太子城至锡林浩特铁路

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：京 张 城 际 铁 路 有 限 公 司

内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司

评价单位：中铁工程设计咨询集团有限公司

2020 年 11 月　北京

目　录

前　言 …… 1
1 总 论 …… 5
1.1 项目背景 …… 5
1.1.1 项目名称及建设单位 …… 5
1.1.2 项目建设必要性和意义 …… 5
1.2 编制依据 …… 6
1.2.1 环境保护法律 …… 6
1.2.2 环境保护行政法规、政府部门规章 …… 7
1.2.3 环境保护地方性法规和地方性规章 …… 8
1.2.4 环境保护技术规范 …… 9
1.2.5 环境保护计划及规划 …… 10
1.2.6 相关文件 …… 11
1.3 工程设计范围及评价范围、评价因子 …… 11
1.3.1 工程设计范围 …… 11
1.3.2 各环境要素的评价范围 …… 12
1.3.3 各环境要素的评价因子 …… 13
1.4 评价重点 …… 13
1.5 评价工作等级 …… 14
1.6 评价标准与评价年度 …… 16
1.6.1 评价标准 …… 16
1.6.2 评价年度 …… 17
1.7 环境保护目标 …… 18
1.7.1 环境敏感区及生态保护目标 …… 18
1.7.2 水环境保护目标 …… 20
1.7.3 噪声、振动保护目标 …… 21
1.7.4 电磁保护目标 …… 21
2 工程概况及工程分析 …… 26
2.1 既有线概况 …… 26
2.1.1 既有线主要技术标准 …… 26
2.1.2 既有线通过能力、输送能力 …… 27
2.1.3 既有线主要技术概况 …… 28
2.1.4 既有线环境影响及环境问题 …… 32
2.2 本工程概况 …… 32
2.2.1 基本情况 …… 32
2.2.2 主要技术标准 …… 33

2.2.3 工程项目组成 …… 33
2.2.4 主要工程内容 …… 35
2.2.5 通过能力、运输能力 …… 52
2.2.6 主要大临工程 …… 53
2.2.7 工程征占地及拆迁 …… 57
2.2.8 工程土石方平衡 …… 58
2.2.9 工程投资及工期 …… 59
2.3 既有线改造前后情况对照 …… 59
2.4 工程分析 …… 62
2.4.1 施工组织及重点工程施工工艺 …… 62
2.4.2 环境影响概要 …… 65
2.4.3 环境影响识别与筛选 …… 67
2.4.4 主要环境影响因素 …… 67
2.5 工程选线环境合理性分析 …… 76
2.5.1 与国家产业政策的符合性 …… 76
2.5.2 与法律法规的相符性 …… 76
2.5.3 与“十三五”铁路网发展规划的符合性 …… 79
2.5.4 与城市总体规划的相容性分析 …… 82
2.5.5 “三线一单”的符合性分析 …… 87
3 工程沿线环境概况 …… 91
3.1 地形地貌 …… 91
3.2 气象特征 …… 93
3.3 地质构造及地层岩性 …… 94
3.4 水文概况 …… 98
4 生态环境影响评价 …… 101
4.1 生态现状调查与评价 …… 101
4.1.1 调查概况 …… 101
4.1.2 评价区生态功能定位分析 …… 103
4.1.3 土地利用现状 …… 109
4.1.4 植被 …… 111
4.1.5 野生植物资源 …… 125
4.1.6 野生动物资源 …… 126
4.1.7 土壤 …… 136
4.1.8 水土流失现状评价 …… 137
4.1.9 景观生态 …… 138
4.1.10 生态完整性调查与评价 …… 140
4.2 生态影响预测 …… 143

4.2.1 工程占地分析 …… 143
4.2.2 对植被及植物资源的影响 …… 144
4.2.3 对野生动物资源的影响 …… 146
4.2.4 对土壤侵蚀的影响 …… 150
4.2.5 临时占地选址生态合理性分析 …… 152
4.2.6 对生态完整性的影响 …… 163
4.3 生态环境保护措施 …… 163
4.3.1 植物保护措施 …… 163
4.3.2 动物保护措施 …… 165
4.3.3 土地资源保护措施 …… 166
4.3.4 主体工程保护措施 …… 168
4.3.5 临时工程保护措施 …… 172
4.4 生态保护投资及效益分析 …… 180
4.4.1 生态保护投资 …… 180
4.4.2 生态效益分析 …… 182
4.5 评价小结 …… 183
4.5.1 生态现状 …… 183
4.5.2 主要生态影响 …… 184
4.5.3 拟采取的保护措施 …… 184
4.5.4 生态环境保护投资 …… 185
5 生态敏感区影响评价 …… 186
5.1 生态敏感区概述 …… 186
5.2 锡林郭勒草原国家级自然保护区 …… 189
5.2.1 保护区概况 …… 189
5.2.2 与工程的位置关系 …… 190
5.2.3 保护区内工程内容 …… 193
5.2.4 穿越保护区法律法规符合型分析 …… 195
5.2.5 生态影响分析 …… 195
5.2.6 主管部门意见 …… 200
5.3 浑善达克沙地柏自治区级自然保护区 …… 200
5.3.1 保护区概况 …… 200
5.3.2 与工程的位置关系 …… 201
5.3.3 保护内工程内容 …… 203
5.3.4 穿越保护区法律法规符合性分析 …… 203
5.3.5 生态影响分析 …… 203
5.4 正蓝旗上都河国家湿地公园概况 …… 207
5.4.1 湿地公园概况 …… 207

5.4.2 与工程的位置关系 …… 210
5.4.3 湿地公园内的工程内容 …… 212
5.4.4 穿越湿地公园法律法规符合性分析 …… 212
5.4.5 生态影响分析 …… 213
5.4.6 主管部门意见 …… 215
5.5 西湾子省级湿地公园 …… 215
5.5.1 湿地公园概况 …… 215
5.5.2 与工程的位置关系 …… 215
5.5.3 生态影响分析 …… 215
5.5.4 主管部门意见 …… 216
5.6 张家口坝上湿地（重要湿地） …… 216
5.6.1 湿地概况 …… 216
5.6.2 与工程的位置关系 …… 220
5.6.3 生态影响分析 …… 224
5.7 金界壕 …… 226
5.7.1 金界壕概况 …… 226
5.7.2 与工程的位置关系 …… 226
5.7.3 工程对金界壕环境影响分析 …… 227
5.7.4 主管部门意见 …… 227
5.8 元上都遗址 …… 227
5.8.1 元上都遗址概况 …… 227
5.8.2 与工程的位置关系 …… 228
5.8.3 工程对元上都遗址的影响分析 …… 228
5.8.4 主管部门意见 …… 229
5.9 长城遗址（汉代） …… 229
5.9.1 长城遗址概况 …… 229
5.9.2 与长城遗址（汉代）的位置关系 …… 229
5.9.3 工程对长城遗址（汉代）的影响分析 …… 230
5.9.4 主管部门意见 …… 230
5.10 生态保护红线 …… 230
5.10.1 沿线生态保护红线概况 …… 231
5.10.2 与工程的位置关系 …… 231
5.10.3 项目占用生态保护红线情况 …… 233
5.10.4 工程对生态保护红线影响分析 …… 233
5.10.5 主管部门意见 …… 234
5.11 生态敏感区保护措施 …… 234
5.11.1 生态保护红线的减缓措施 …… 234

5.11.2 线路临近浑善达克沙地柏自治区级自然保护区地段减缓措施 236
5.11.3 利用既有线路区段生态敏感区减缓措施 236
5.11.4 线路所经西湾子省级湿地公园、张家口坝上湿地地段减缓措施 237
5.11.5 线路所经长城（汉代）遗址地段减缓措施 238
6 声环境影响评价 239
6.1 概述 239
6.2 声环境现状调查与评价 239
6.2.1 现状调查 239
6.2.2 现状监测 239
6.2.3 监测结果及评价 243
6.3 环境噪声预测评价 244
6.3.1 预测方法 244
6.3.2 预测技术条件 247
6.3.3 源强的确定 248
6.3.4 各敏感点预测结果与评价 249
6.3.5 典型路段空间等效声级预测结果 255
6.3.6 达标距离预测 256
6.3.7 主要场站设备噪声影响预测 256
6.4 治理措施及建议 257
6.4.1 噪声污染防治措施方案 257
6.4.2 噪声污染防治措施评价 265
6.4.3 噪声污染防治建议 265
6.5 施工期噪声环境影响评述 265
6.5.1 声源分析 265
6.5.2 施工场界噪声标准 266
6.5.3 施工机械距施工场界的控制距离 266
6.5.4 施工噪声防治对策 267
6.6 小结 268
7 振动环境影响评价 272
7.1 概述 272
7.2 环境振动现状评价 272
7.2.1 环境振动现状调查 272
7.2.2 环境振动现状监测 272
7.2.3 环境振动现状评价 275
7.3 运营期振动环境影响预测与评价 275
7.3.1 预测方法 275

7.3.2 Z 振级预测结果与评价 …… 278
7.3.3 振动达标距离预测 …… 281
7.4 减振措施及建议 …… 281
7.5 施工期振动环境影响分析 …… 282
7.5.1 施工期振动污染源分析 …… 282
7.5.2 施工机械设备振动强度 …… 282
7.5.3 爆破施工振动环境影响评价 …… 282
7.5.4 施工振动监测 …… 284
7.5.5 施工振动控制对策 …… 284
7.6 工程对长城遗址的影响分析 …… 286
7.6.1 方案合理性分析及施工期影响分析 …… 286
7.6.2 运营期影响分析 …… 287
7.7 小结 …… 288
8 水环境影响评价 …… 290
8.1 地表水环境影响评价 …… 290
8.1.1 概述 …… 290
8.1.2 评价内容 …… 290
8.1.3 评价方法 …… 290
8.1.4 地表水环境现状调查与评价 …… 291
8.1.5 工程沿线既有废水污染源调查 …… 292
8.1.6 运营期地表水环境影响评价 …… 294
8.1.7 施工期地表水环境影响评价 …… 302
8.1.8 评价小结 …… 309
8.2 对桑根达来镇饮用水水源保护区影响分析 …… 310
8.2.1 饮用水源保护区概况及与线路位置关系 …… 310
8.2.2 与水源保护区相关建设内容 …… 311
8.2.3 对水源保护区环境影响分析 …… 311
8.2.4 环境影响减缓措施 …… 312
8.2.5 主管部门的意见及相关手续办理情况 …… 314
8.2.6 评价小结 …… 314
9 大气环境影响评价 …… 315
9.1 概述 …… 315
9.1.1 评价内容 …… 315
9.1.2 评价标准 …… 315
9.1.3 评价因子 …… 316
9.2 大气环境现状评价 …… 316
9.3 既有大气污染源排放情况调查 …… 318

9.3.1 固定源排放情况调查 …… 318
9.3.2 流动源排放情况调查 …… 318
9.4 运营期大气环境影响评价 …… 319
9.5 施工期大气环境影响评价 …… 320
9.5.1 施工大气环境影响分析 …… 320
9.5.2 施工期大气污染防治措施及建议 …… 322
9.6 小结 …… 323
10 固体废物环境影响评价 …… 325
10.1 概述 …… 325
10.2 运营期固体废物影响分析 …… 325
10.2.1 产生量预测 …… 325
10.2.2 影响分析 …… 327
10.3 施工期固体废物影响分析 …… 329
10.3.1 产生量预测 …… 329
10.3.2 影响分析 …… 329
10.4 固体废物的处置措施 …… 330
10.4.1 运营期固体废物处理措施 …… 330
10.4.2 施工期固体废物处理措施 …… 330
10.5 结论与建议 …… 331
11 电磁环境影响评价 …… 332
11.1 概述 …… 332
11.1.1 评价内容 …… 332
11.1.2 评价等级及范围 …… 332
11.1.3 评价标准 …… 333
11.1.4 敏感点概况 …… 334
11.2 电磁环境现状 …… 339
11.3 电磁环境影响预测与评价 …… 340
11.3.1 电磁污染源特性 …… 340
11.3.2 影响预测 …… 347
11.3.3 评价结论 …… 348
11.4 治理措施建议 …… 349
11.5 小结 …… 349
11.5.1 现状评价结论 …… 349
11.5.2 预测评价小结 …… 349
11.5.3 电磁防护措施 …… 349
12 环境保护措施及投资估算 …… 351
12.1 生态保护及水土保持防治措施 …… 351

12.1.1 植物保护措施 ····· 351
12.1.2 动物保护措施 ····· 351
12.1.3 铁路工程占地影响减缓措施 ····· 351
12.1.4 环境敏感区环境保护措施 ····· 351
12.1.5 生态保护措施投资 ····· 354
12.2 噪声防治措施与建议 ····· 354
12.2.1 施工期声环境保护措施 ····· 354
12.2.1 运营期声环境保护措施 ····· 356
12.3 振动治理措施及建议 ····· 356
12.3.1 施工期振动环境保护措施 ····· 356
12.3.2 运营期振动环境保护措施 ····· 356
12.4 水污染治理措施及建议 ····· 357
12.4.1 施工期水污染防治措施 ····· 357
12.4.2 运营期水污染防治措施 ····· 358
13.5 大气污染防治措施及建议 ····· 359
13.5.1 施工期大气污染防治措施 ····· 359
13.5.2 运营期大气污染防治措施 ····· 359
13.6 固体废物治理措施 ····· 360
13.7 电磁防治措施与建议 ····· 360
13.8 环保投资估算 ····· 361
13.9 环保措施竣工验收一览表 ····· 361
13 环境影响经济损益分析 ····· 364
13.1 收益分析 ····· 364
13.1.1 直接收益 ····· 364
13.1.2 间接收益 ····· 364
13.1.3 难以量化的效益 ····· 365
13.2 损失分析 ····· 366
13.2.1 直接投入 ····· 366
13.2.2 间接损失 ····· 366
13.3 环境影响经济损益分析 ····· 367
13.3.1 损益分析 ····· 367
13.3.2 环保投资与基建投资比较分析 ····· 367
13.4 结论 ····· 367
14 环境管理及环境监控计划 ····· 368
14.1 环境管理 ····· 368
14.1.1 建设前期环境管理 ····· 368
14.1.2 施工期环境管理 ····· 369

14.1.3 运营期环境管理 ····· 371
14.2 污染源排放清单及污染物排放总量管理 ····· 372
14.2.1 污染源排放清单 ····· 372
14.2.2 污染物排放总量管理 ····· 373
14.3 施工期环境监理 ····· 374
14.3.1 施工期环境监理目标 ····· 374
14.3.2 施工期环境监理范围 ····· 374
14.3.3 环境监理内容、方法及措施效果 ····· 375
14.3.4 环保监理实施方式和内容 ····· 376
14.3.5 环保人员培训 ····· 377
14.4 环境监测计划 ····· 377
14.4.1 监测目的 ····· 377
14.4.2 监测内容及组织机构 ····· 377
14.4.3 监测计划 ····· 378
15 环境影响评价结论 ····· 382
15.1 工程概况 ····· 382
15.2 生态环境影响评价结论 ····· 382
15.2.1 沿线环境现状评价 ····· 382
15.2.2 环境预测影响评价 ····· 383
15.2.3 影响减缓措施 ····· 384
15.3 声环境影响评价结论 ····· 384
15.3.1 现状评价 ····· 384
15.3.2 预测评价 ····· 385
15.3.3 噪声污染防治措施方案 ····· 386
15.4 振动环境影响评价结论 ····· 386
15.4.1 现状评价 ····· 386
15.4.2 预测评价 ····· 386
15.4.3 振动污染防治措施及建议 ····· 387
15.5 水环境影响评价结论 ····· 387
15.6 大气环境影响评价结论 ····· 388
15.7 固体废物影响评价结论 ····· 388
15.8 电磁影响评价结论 ····· 389
15.9 评价总结论 ····· 389

前　言

太子城至锡林浩特铁路作为区域性干线铁路，是锡林郭勒盟、张家口北部地区与首都北京及自治区首府呼和浩特间的快速客运通道，也是实现京津冀西北生态发展带与锡林郭勒盟旅游产业融合发展的重要交通基础设施。其中太锡铁路太子城至崇礼段更是保障2022年冬奥会崇礼赛区赛事顺利举办的重要基础设施。

太子城至锡林浩特铁路位于河北省张家口市和内蒙古自治区锡林郭勒盟境内，大致呈南北走向。线路南起崇礼铁路太子城站（不含），途径张家口市崇礼区、张北县、沽源县、塞北管理区，进入锡林郭勒盟境内经太仆寺旗、正蓝旗、北迄锡多线锡林浩特站。线路全长393.322km（新建线路长 152.478km，既有线电化 240.844km），其中张家口市境内线路长133.701km、锡林郭勒盟境内长259.621km；太子城至黑城子段新建线路桥梁总长 10.596km/19 座、隧道总长 38.596km/10 座，桥隧比例 32.26%，黑城子至锡林浩特段既有线桥梁总长 3.149km/12 座，桥梁比例 1.31%。项目共设车站19座，其中新建车站5座，分别为崇礼站、张北站、沽源站、太仆寺旗站、塞北管理区站；改建既有车站 9 座，分别为黑城子站、正蓝旗站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站、白音库伦站、灰腾梁站、贝力克站、锡林浩特站；预留车站 5 座，为堡东沟站、白达营子站、新民站、小马场站、乌兰呼达格站。项目新设牵引变电所 8 处，配套建设锡林浩特动车存车场及工区、车间等。

2019年12月1日，河北省政府组织相关部门及单位召开会议，专题研究太锡铁路项目太子城至崇礼段纳入冬奥会张家口赛区投资审批改革试点范围的事宜，会议确定太子城至崇礼段项目按照“一会三函”程序办理。

2019年12月11日，国铁集团发改部组织鉴定中心、工管中心、京张城际铁路有限公司以及河北省有关单位召开会议确定了将太锡铁路太子城至崇礼段全部工程作为先行开工建设范围。

2019年12月13日，张家口市自然资源和规划局组织对太锡铁路太子城至崇礼段初步设计方案进行了评审。

2019 年 12 月 31 日，中国铁路经济规划研究院有限公司形成了《关于发送新建太子城至锡林浩特铁路太子城至崇礼段铁路初步设计咨询意见的函》（经规线站函[2019]487 号），设计单位根据该函件完成了施工图（咨询稿）。

2020 年 1 月，太子城至崇礼段项目建设单位张家口市交通建设投资控股集团有限公司完成施工招标。

2020 年 3 月 13 日，张家口市行政审批局以《张家口市行政审批局关于太子城至锡林浩特铁路太子城至崇礼段项目环境影响报告书的批复》（张行审字[2020]34 号）批准了太子城至崇礼段工程的环境影响报告书。

目前，项目已开工建设。

太子城（不含）至崇礼（含）段工程线路总长 15.864km，设桥梁 1 座/0.242km，隧道 2 座/14.434km，桥隧总长 14.678km，桥隧比 92.52%，新建车站 1 座（崇礼站），无配套建设存车场及运用所，沿线新设牵引变电所 1 处、扩建在建崇礼铁路太子城分区所 1 处，工程涉及河北省生态保护红线以及和平省级森林公园。

本报告各要素评价中不再做太子城至崇礼段的具体分析。

1.本次评价的工程范围

因为本项目太子城（不含）至崇礼（含）段工程环境影响报告书已批复，因此本次评价的工程范围为崇礼（不含）至锡林浩特。

该段线路正线全长 377.458km，其中崇礼（不含）至黑城子（不含）为新建单线工程，线路长度 136.614km；黑城子（含）至锡林浩特（含）为既有线现状电化，线路长度 240.844km。

2.本工程的特点

该工程主要特点为：

（1）工程线路形式河北境内以新建为主，内蒙境内主要为既有线电化。

（2）本工程新建线路选线尽量绕避沿线的环境敏感区，由于受地形、曲线半径等条件限制，工程自南向北穿越了西湾子省级湿地公园、长城（汉代）遗址、河北省生态保护红线以及张家口坝上重要湿地。

（3）内蒙古境内既有线建设年代久远，因历史原因，既有线涉及上都河国家湿地公园（湿地保育区和恢复重建区）、元上都遗址（五类缓冲区）、桑根达来镇饮用水水源保护区（二级保护区）、金界壕（保护范围和建设控制地带）和锡林郭勒盟草原国家级自然保护区（实验区）等敏感区，临近浑善达克沙地柏自治区级自然保护区（缓冲区）因此本次既有线现状电化工程也必然涉及或临近上述敏感区。

3.环境影响评价过程

为评价本工程建设对环境的影响，京张城际铁路有限公司和内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司委托中铁工程设计咨询集团有限公司（以下简称“中铁设计”）开展“太子城至锡林浩特铁路”环境影响评价工作。

评价单位在接到工作委托以后，立即成立环评项目组，与当地政府部门进行工作对接。同时项目组开展现场踏勘、生态调查和有关资料的收集工作，并进行了沿线声、振动、电磁等现状监测。

环评项目组同步开展了噪声、振动、水环境、大气等预测工作；结合线路选线、环评踏勘阶段的生态调查成果，进行了生态影响预测与评价，在此基础上结合项目特点以及环境敏感区主管部门的要求完成环评报告编制工作。

4.法律法规及规划判定相关情况

本项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日起施行）鼓励类项目“二十三、铁路”中“1、铁路新线建设”和“2、既有铁路改扩建建设”，不属于限制类或淘汰类。项目建设不属于国土资源部、国家发展改革委“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，符合国家产业政策要求。

本项目符合《中长期铁路网规划（2016-2025）》、《铁路“十三五”发展规划》、《京津冀核心区铁路枢纽总图规划》和《内蒙古自治区“十三五”时期综合交通运输发展规划》。项目主要位于河北省张家口市和内蒙古自治区锡林郭勒盟境内，线路新建线的选线及车站选址已取得原则同意意见。

本项目穿越的河北省生态保护红线段落已按河北省自然资源厅要求编制完成《新（改）建太子城至锡林浩特铁路（河北段）项目占用生态保护红线不可避让性论证方案》并通过审查，按照环保部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号），结合沿线省市“十三五”环境保护规划有关要求，根据环境影响识别、协调性分析与环境影响预测结果，本项目与沿线省市划定的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单符合性较好。

5.关注的主要环境问题

根据本工程特点和项目所经地区的自然环境特征，本工程环境影响需要重点关注的主要环境问题包括：施工期对周边生态、声环境、大气环境的影响；运营期对沿线噪声、振动、生态等环境影响；新建线路涉及各类环境敏感区选线合理性分析、对环境敏感区的影响分析及减缓措施。

6.环境影响报告书的主要结论

本工程符合国家产业政策要求，符合河北省和内蒙古自治区及沿线地、市发展规划。

工程在施工和运营期间将产生一定的噪声、振动、水、生态等环境影响，但通过采取有效的工程和管理措施，工程对环境的影响可以得到缓解和控制。在取得各环境敏感区行政许可（长城遗址、上都河国家湿地公园、元上都遗址和金界壕）或用地许可后，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

报告书编制过程中，得到了沿线市、盟（县、旗）人民政府和生态环境、自然资源和规划、林业和草原、水利等政府职能部门以及周边群众的大力支持和协助，在此一并表示感谢！

1 总 论

1.1 项目背景

1.1.1 项目名称及建设单位

项目名称：太子城至锡林浩特铁路

建设单位：京张城际铁路有限公司、内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司

线路地理位置和径路：项目位于河北省张家口市和内蒙古自治区锡林郭勒盟境内，大致呈南北走向。线路南起崇礼站，途径张家口市崇礼区、张北县、沽源县、塞北管理区，进入锡林郭勒盟境内经太仆寺旗、正蓝旗、北迄锡多线锡林浩特站。线路全长 377.458km（新建线路长 136.614km，既有线电化 240.844km），其中张家口市境内线路长 117.837km、锡林郭勒盟境内长 259.621km。

1.1.2 项目建设必要性和意义

1.本工程是锡林郭勒盟、张家口北部地区与首都北京及自治区首府呼和浩特间的快速客运通道

本工程是填补锡林郭勒盟、张家口北部地区进京铁路空白，大幅缩短进京时间，对接京津冀地区的快速通道。建成后，该工程将与崇礼、京张、张呼铁路相连，成为锡林郭勒盟与首府呼和浩特市之间的快速客运通道，实现与自治区首府呼和浩特实现快速通达。同时与滨洲、平齐、锡乌铁路及集通、集包、包兰等铁路贯通，基本串联内蒙古自治区主要盟市，从而形成内蒙古自治区东西向便捷客运通道。

2.本工程锡林浩特至正蓝旗段是锡林郭勒盟重要煤炭运输通道

本工程所在锡林郭勒盟地处京津冀周边，分布有东北（蒙东）煤炭基地，是我国重要的煤炭产区，其煤炭探明储量 1448 亿吨，居内蒙古自治区第二位，褐煤总储量居全国第一位。境内煤炭外运通道主要有锡多、赤大白-赤锦、巴新、锡乌、集二铁路等。锡林浩特至正蓝旗段主要承担锡林郭勒盟至沿线电厂、煤化工企业的煤炭运输，至曹妃甸港下水煤炭运输，是

锡林郭勒盟的重要煤炭运输通道，同时也是煤炭运输“公转铁”的重要保障线。

3.本工程是实现京津冀西北生态发展带与锡林郭勒盟旅游产业融合发展的重要交通基础设施

太锡铁路主要位于张家口北部地区和锡林郭勒盟，区位板块坐落于京津冀地区北部，为京津冀协同发展地区，沿线旅游资源丰富、具有一定承接京津冀地区产业转移和人口疏解的地理优势和生态容量，是重要的京津冀西北生态发展带。本工程作为太锡铁路的一部分，建成后有利于吸引京津冀居民旅游、消费，促进张家口北部地区及锡林郭勒盟旅游业的快速发展，从而进一步调整优化沿线城市布局和空间结构，扩大环境容量生态空间，推进产业升级转移，构建现代化交通网络系统，是实现京津冀西北生态发展带与锡林郭勒盟旅游产业融合发展的重要交通基础设施。

4.本工程是区域性干线客运铁路的重要组成

太锡铁路太子城至崇礼至正蓝旗段不承担货运功能，仅开行动车组客车，太锡铁路正蓝旗至锡林浩特段利用既有锡多铁路，是以货物运输为主、兼顾客运功能的重要煤炭运输通道。因此，本工程作为太锡铁路的一部分，是区域性干线客运铁路的重要组成。

综上所述，本工程作为区域性干线，建成后是锡林郭勒盟、张家口北部地区与首都北京及自治区首府呼和浩特间的快速客运通道，是保障锡林郭勒盟煤炭外运的重要运输通道，是实现京津冀西北生态发展带与锡林郭勒盟旅游产业融合发展的重要交通基础设施，项目建设意义重大。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订施行）；

（3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订施行）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日修订施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

（7）《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修订）；

（8）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订施行）；

（9）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；

（10）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订施行）；

（11）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日修订施行）；

（12）《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 5 日修订施行）；

（13）《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；

（14）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订施行）。

1.2.2 环境保护行政法规、政府部门规章

（1）《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日）；

（2）《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订施行）；

（3）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）

（4）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订施行）；

（5）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号）；

（6）《铁路工程绿色通道建设指南》（铁总建设[2013]94 号，2013 年 8 月 6 日施行）；

（7）《城市生活垃圾管理办法》（2015 年 5 月 4 日修订施行）；

（8）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订

施行）；

（9）《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发[2010]7 号）；

（10）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；

（11）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

（12）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

（13）《突发环境事件应急管理办法》（环保部第 34 号令，2015 年 6 月 5 日实施）；

（14）《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南（试行）〉的通知〉（环办[2014]34 号）；

（15）《关于印发《突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法》的通知》（环发[2014]118 号）；

（16）《森林公园管理办法》（2016 年 9 月 22 日修订施行）；

（17）《国家湿地公园管理办法》（林湿发[2017]150 号）

（18）《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；

（19）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1 号）；

（20）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部[2018]4 号，2019 年 1 月 1 日施行）。

（21）《地面交通噪声防治技术政策》（环发[2010]7 号，2010 年 1 月 11 日颁布施行）

1.2.3 环境保护地方性法规和地方性规章

（1）《河北省环境保护条例》（2005 年 5 月 1 日修订施行）；

（2）《河北省铁路安全管理规定》（2014 年 12 月 1 日起施行）；

（3）《关于进一步加强环境影响评价全过程管理的意见》（冀环办发[2014]165 号）；

（4）《河北省固体废物污染环境防治条例》（2015 年 6 月 1 日起施行）；

（5）《河北省水功能区管理规定》（2015 年 3 月 1 日起施行）；

（6）《河北省达标排污许可管理办法（试行）》（2015 年 3 月 1 日起施行）；

（7）《河北省环境保护公众参与条例》（2015 年 1 月 1 日施行）；

（8）《河北省湿地保护修复制度实施方案》（2017 年 11 月 30 日）

（9）《河北省水污染防治条例》（2018 年 9 月 1 日起施行）

（10）《关于贯彻落实<环境影响评价公众参与办法>规范环评文件审批的通知》（冀环办发〔2018〕23 号）；

（11）《内蒙古自治区环境保护条例》（2018 年 12 月 6 日修订施行）；

（12）《内蒙古自治区铁路安全管理规定》（2019 年 11 月 1 日起施行）；

（13）《关于印发自治区水功能区管理办法的通知》（内政办发[2015]37 号）；

（14）《内蒙古自治区控制污染物排放许可制实施方案》（内政办发[2017] 98 号）；

（15）《内蒙古自治区饮用水水源保护条例》（2018 年 1 月 1 日起施行）

（16）《内蒙古自治区水污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）

1.2.4 环境保护技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（3）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）；

（9）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（10）《关于印发<铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）>的通知》（铁计[2010]44 号）；

（11）《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016）；

（12）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）

（13）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（14）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（15）《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018）；

（16）《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；

（17）《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-1988）；

（18）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（19）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

（20）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 第 43 号）；

（21）《煤场、料场、渣场扬尘污染控制技术规范》（DB13T 2352-2016）；

1.2.5 环境保护计划及规划

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

（2）《国家环境保护“十三五”规划基本思路》；

（3）《生态文明体制改革总体方案》；

（4）《河北省主体功能区规划》；

（5）《河北省生态环境保护“十三五”规划》（冀政字[2017]10 号）；

（6）《河北省水功能区划》（冀水资[2017]127 号）；

（7）《崇礼主城区总体规划》（2017 年-2035 年）；

（8）《内蒙古自治区主体功能区规划》（内政发[2012]85 号）；

（9）《内蒙古自治区生态环境保护“十三五”规划》（内政办发[2017]95 号）；

（10）《内蒙古自治区水功能区划》（内政字[2010]246 号）；

（11）《河北省张家口市沽源县城乡总体规划（2013-2030 年）》（2017 年-2035 年）；

（12）《张北县总体规划》（2017 年-2035 年）城乡总体规划；

（13）《塞北管理区城乡总规（2013-2030 年）》；

（14）《阿巴嘎旗城市总体规划（2016-2030）》及土地利用总体规划图；

（15）《太仆寺旗旗域城镇体系规划（2010-2020）》及土地利用总体规划图；

（16）《正蓝旗上都镇城市总体规划（2011-2030 年）》；

（17）《锡林浩特市城市总体规划（2011-2020 年）》；

（18）《京津冀核心区铁路枢纽总图规划》。

1.2.6 相关文件

（1）中铁工程设计咨询集团有限公司《新（改）建铁路太子城至锡林浩特铁路初步设计总说明》（送审稿）（2020 年 1 月）；

（2）中铁工程设计咨询集团有限公司《新（改）建铁路太子城至锡林浩特铁路初步设计》相关专业设计文件（送审稿）（2020 年 1 月）。

1.3 工程设计范围及评价范围、评价因子

1.3.1 工程设计范围

（1）本项目崇礼（不含）至锡林浩特段正线线路全长 377.458km，其中：

1）崇礼（不含）至黑城子（不含），新建单线长 136.614km。

2）黑城子（含）至正蓝旗至锡林浩特（含），既有线现状电化线路长 240.844km。

（2）桑根达来地区相关工程，电化改造既有桑东、桑锡联络线，总长度 8.786km，其中：

1）既有桑东联络线：桑锡线桑根达来北至集通线桑根达来东，SDLK0+000-SDLK 4+929.72（=集通线 K318+708.10 7#道岔岔头），线路

长度 4.930km。

2）既有桑锡联络线：集通线桑根达来至桑锡线桑根达来北，SXLK1+868.45（=集通线 K314+089.47 6#道岔岔头）-SXLK5+724，线路长度 3.856km。

1.3.2 各环境要素的评价范围

（1）生态环境

本次评价以拟建线路两侧距铁路外轨中心线外各 300m 以内的区域，在涉及到生态敏感区时，野生动物的调查和影响预测范围扩展至整个生态敏感区，施工便道用地界外 100m 区域，取弃土场用地边界外 300m 区域确定为生态评价范围。

（2）声环境

评价范围主要为线路两侧距外轨中心线 200m 以内，施工期各施工区域场界。

（3）振动

线路两侧距外轨中心线 60m 以内敏感点，施工期各施工区域场界。

（4）水环境

地表水环境现状评价范围为主要跨河桥梁上游 100m，下游 500m 范围；站场废水评价范围为车站排污口。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，除机务段外，铁路项目其余工程不开展地下水评价，本工程未涉及机务段，故不再进行相关分析。

（5）大气环境

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3.3.3 规定“对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。本工程新增房屋供热采用电等清洁能源，运营期车站无新增集中式大气污染源，大气评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

（6）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）要求，220kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 40m。

根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）规定，发射功率 P≤100kW 时，评价范围应为天线为中心，半径 500m 的区域。鉴于 GSM-R 基站的天线发射功率均小于 0.1kW，根据国家环保总局和信息产业部《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》，监测范围为天线周围 50m；在本次环境影响评价中，评价范围也取相应的半径，即 GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为分析影响的重点范围。

电视信号影响评价范围为距线路外轨中心线各 50m 以内区域。

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定，从电磁环境保护管理角度，“100kV 以下电压等级的交流输变电设施”其产生的电场、磁场、电磁场较弱，属于豁免范围，可免于管理。太锡铁路使用电力牵引接触网电压为 27.5kV，采用 10kV 电力贯通线用于基站供电，电压等级小于 100kV，为交流电，远低于国家规定豁免限值。

1.3.3 各环境要素的评价因子

本工程各环境要素评价因子具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 本工程各环境要素评价因子汇总表

环境要素	生态破坏/污染源	环境现状评价因子	环境影响评价因子
生态环境	工程占地；站场、路基、桥涵、隧道等土石方工程	土壤、植被、土地利用、水土流失、生态功能区、野生动植物	工程占地、取弃土场、湿地、水土流失、生态功能区、野生动植物
声环境	列车运行噪声、设备噪声、施工设备噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
环境振动	列车运行振动、施工机械振动	铅垂向 Z 振级	铅垂向 Z 振级
水环境	生活污水、生产废水	pH、COD、BOD_5、氨氮、高锰酸钾指数、总磷	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮
大气环境	施工扬尘、施工机械废气	SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、O_3、$PM_{2.5}$	烟尘、SO_2、NO_X、PM_{10} 等
固体废物	建筑垃圾、生活垃圾	/	生活垃圾、弃方及建筑垃圾等
电磁环境	新建牵引变电所	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

1.4 评价重点

本次评价以生态、声环境、振动、水环境影响评价为重点。

1.5 评价工作等级

根据相关技术导则的有关规定，确定本工程各专题评价等级如下：

1.生态影响评价等级

本次评价范围正线长度 377.458km，穿越长城（汉代）遗址、上都河国家湿地公园（既有）、元上都遗址（既有）、西湾子省级湿地公园、金界壕（既有）和锡林郭勒盟草原国家级自然保护区（既有），临近浑善达克沙地柏自治区级自然保护区（既有），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）4.2.1 要求，项目涉及特殊生态敏感区（即自然保护区、世界文化和自然遗产地等）且线路长度＞100km，生态评价工作等级按一级评价。

2.声环境影响评价等级

本工程经过地区属于 2 类、4 类声环境功能区。由于项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量最高为 16dB（A），根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）5.2.2，“……建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB（A）以上[不含 5 dB（A）]……按一级评价”，本项目声环境影响评价工作按一级进行。

3.水环境影响评价等级

本工程运营期污水主要为生活污水和一定量的生产废水，新增污废水排放量约 274.6m^3/d（含旅客泄污水量 78.4 m^3/d），根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2.2“依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。直接排放的，根据废水排放量 Q＜200 m^3/d 和水污染物污染当量数 W＜6000 确定评价等级为三级 A”，故本项目水环境评价等级按各自特点分别按三级 B 或三级 A 进行评价。具体见地表水评价等级判定表 1.5-1。

本工程不涉及机务段，仅对机务车间进行电化改造，根据《环境影响

评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A-Q 铁路-125 改建铁路，其对应的地下水环境影响评价项目类别划定规则为：含机务段为Ⅲ类、其余Ⅳ类，故项目按照Ⅳ类进行判定。根据 4.1 一般性原则“Ⅳ 类建设项目不开展地下水环境影响评价”，故本工程可不开展地下水评价。

表 1.5-1 地表水评价等级判定表

序号	站名	性质	集便废水（m^3/d）	生产废水（m^3/d）	生活污水（m^3/d）	评判要素			评价标准
						排放去向	排放方式	污水量是否小于 200m^3/d，且 w<6000	
1	张北站	新增	0	0	30.4	排入附近沟渠	直接排放	是	三级 A
2	沽源站	新增	0	0	40.1	排入蒸发池	不外排	是	三级 B
3	太仆寺旗站	新增	0	0	17.6	排入附近沟渠	直接排放	是	三级 A
4	塞北管理区站	新增	0	0	9.4	市政管网	间接排放	-	三级 B
5	黑城子	既有	0	0	4	储存塘	不外排	-	三级 B
		新增	0	0	9.1	排入附近沟渠	直接排放	是	三级 A
6	正蓝旗	既有	0	0	55	储存塘	不外排	-	三级 B
		新增	0	0	15	市政管网	间接排放	-	三级 B
7	阿都呼都格*	既有	0	0	4	排入附近沟渠	直接排放	是	三级 A
8	桑根达来北*	既有	0	0	4	化粪池	直接排放	是	三级 A
		新增	0	0	20	排入附近沟渠	直接排放	是	三级 A
9	乌日图*	既有	0	0	4	排入附近沟渠	直接排放	是	三级 A
10	白音库伦*	既有	0	0	16	回用或定期外运	不外排	-	三级 B
11	灰腾梁*	既有	0	0	4	化粪池	直接排放	是	三级 A
		新增	0	0	5.7	排入附近沟渠	直接排放	是	三级 A
12	贝力克*	既有	0	0	4	回用或定期外运	不外排	-	三级 B
13	锡林浩特	既有			336	市政管网	间接排放	-	三级 B
		新增			10				
14	锡林浩特机务车间	既有		40	80	市政管网	间接排放	-	三级 B
		新增		20	5				
15	锡林浩特存车场	新增	78.4		7.6	市政管网	间接排放	-	三级 B
16	区间牵变所	新增			0.9	化粪池	不外排	-	三级 B

注：*代表既有污水经化粪池后直接排放，本次按照“以新带老”原则，除既有白音库伦与贝力克站临近或位于保护区范围设计改为储存塘定期外运外，其余 4 座既有站既有与新增污水经一体化处理设备处理后排放。

4.大气环境影响评价等级

本工程机车牵引为电力机车牵引，沿线新建车站房屋供热基本采用空气源热泵等清洁能源，锡林浩特接既有市政热力管网，除既有正蓝旗、桑根达来北、白音库伦和灰腾梁过渡期采用生物质锅炉供热外，其余既有车站采用电锅炉，且上述既有站也即将更换为电锅炉，参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3.3.3 规定“对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”，因本项目运营后采用空气源热泵和电锅炉采暖，大气环境影响评价工作级别为三级。

5.电磁环境影响评价等级

本次评价范围内新建 220kV 牵引变电所 7 座，为地上户外式，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）要求，新建牵引变电所电磁评价等级为二级。

6.土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则－土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目改建机务车间，改建工程均位于既有车站及机务车间范围内，无新增永久占地，周边 300m 范围内无村庄、学校、牧草地、园地、医院、养老院、疗养院等敏感区域，为不敏感地带，根据占地规模、敏感程度等判定，本报告不再对土壤环境进行评价。

1.6 评价标准与评价年度

1.6.1 评价标准

根据锡署环环函[2020]2 号和冀环环评函[2020]340 号，结合项目工程特点，本工程评价标准执行情况如下：

1.6.1.1 环境质量标准

表 1.6-1 本工程沿线环境质量标准

环境要素	河北省	内蒙古自治区
声环境	已划定噪声功能区的城市区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中该区域噪声功能区划相对应的标准；未进行噪声功能区划的区域，距铁路外侧轨道中心线 65m 以内的敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类区域昼间 70dB（A）、夜间 60dB（A）限值，距	距铁路外侧轨道中心线 65m 以内的敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类区域昼间 70dB（A）、夜间 60dB（A）限值。 距离铁路外侧轨道中心线 65m 之外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准，即昼间 60dB（A）、夜间

环境要素	河北省	内蒙古自治区
	离铁路外侧轨道中心线 65m 之外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准，即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。 评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，按照原国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号文），其室外昼间按 60dB(A)、夜间按 50dB(A)执行。	50dB（A）。 评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，按照原国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号文），其室外昼间按 60dB(A)、夜间按 50dB(A)执行。
振动环境	评价范围内的居民区、学校、医院等敏感建筑执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-1988）中“铁路干线两侧”80dB 的标准限值。	
水环境	根据《河北省水功能区划》（冀水资[2017]127 号），本工程沿线地表水体主要为清水河、灯笼素河、闪电河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。	本工程沿线周边地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准。
大气环境	项目所经地区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准，涉及自然保护区的执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类区标准。	

1.6.1.2 污染物排放标准

表 1.6-2　本工程污染物排放标准

环境要素	河北省	内蒙古自治区
噪声	新建铁路：距铁路外轨中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案表 2 限值，即昼间 70dB（A）、夜间 60dB（A）。 既有铁路段：距铁路外轨中心线 30m 处区域铁路噪声执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案表 1 限值，即昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)。 施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	
污废水	有市政污水管网接入条件的车站，其生活污水经处理达标后排入市政污水管网，污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；其余车站新增污废水经处理达标后排入附近沟渠或蒸发池，按Ⅲ类地表水标准评价，污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准。	有市政污水管网接入条件的车站，其生活污水经处理达标后排入市政污水管网，污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；其余车站新增污废水经处理达标后接入既有车站排污管网，新建站新增污废水处理达标后排入附近沟渠或储存塘定期外运，污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准。
大气环境	/	锅炉根据建成使用时间执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）相应时段标准。
电磁环境	牵引变电所：根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于“公众曝露控制限值”推荐标准，以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准、以 0.1mT 作为工频磁感应强度公众全天影响标准。	对电视收看的影响采用国际无线电咨询委员会（CCIR）推荐的损伤制五级评分标准和以往研究成果，以信噪比是否达到 35dB 作为电视收看质量的评价依据。 牵引变电所：根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于“公众曝露控制限值”推荐标准，以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准、以 0.1mT 作为工频磁感应强度公众全天影响标准。

1.6.2 评价年度

本次评价年限比照设计年度确定，初期：2025 年；近期：2030 年：远期：2040 年。

1.7 环境保护目标

1.7.1 环境敏感区及生态保护目标

在详细调查拟建铁路沿线区域内保护区保护性质及其与拟建铁路关系的基础上，确定本次涉及的环境敏感区主要为铁路经过的湿地公园、饮用水源保护区、自然保护区、金界壕、长城、元上都遗址和张家口市生态红线、坝上湿地等。具体保护目标见表 1.7-1。

表 1.7-1　本工程沿线主要生态敏感区及生态保护目标汇总表

新建线段					
湿地公园					
名称	级别	面积 km^2	保护区概况、范围	与线路位置关系	备注
西湾子省级湿地公园	省级	1.37	该公园于 2013 年经原河北省林业厅以冀林函字[2013]68 号批准建立，规划面积 137 公顷，地理坐标 E115°14′54″~115°17′40″，N40°56′14″~41°1′4″，后更名成为河北崇礼清水河源国家湿地公园（试点），申请规划面积 354.6 公顷，但于 2017 年 12 月 25 日试点取消，作为省级湿地公园总体规划编制工作正在开展。	线路以桥梁形式穿越该湿地公园。	河北省林业和草原局复函原则同意本工程线路方案
重要湿地					
名称	级别	面积 km^2	保护区概况、范围	与线路位置关系	备注
张家口坝上湿地	国家级	1847.24	该湿地位于沽源县、张北县、康保县、尚义县、丰宁自治县，共计 184724 公顷，其中张家口坝上地区范围内湿地 180975.7 公顷、丰宁县大滩湿地 3748.3 公顷。该湿地 2000 年和 2015 年分别列入《中国重要湿地名录》和《河北省重要湿地名录》。	线路以桥梁、路基形式于 DK126+163~DK169+746 段 8 次穿越湿地范围 10.56km	/
文物保护单位					
名称	级别	面积 km^2	保护区概况、范围	与线路位置关系	备注
长城	国家级	/	1961 年 3 月 4 日，长城被国务院公布为第一批全国重点文物保护单位，1987 年 12 月长城被列入世界文化遗产，据统计河北境内长城长度约 2000 多千米，是长城保存最为完整最具代表性的区段。本项目涉及该地区长城主要为汉代长城遗址。	线路在 DK72+950 ~ DK73+485 和 DK77+010~DK77+405 段以隧道形式通过长城遗址（汉代），其中 DK73+140~DK73+340 位于长城遗址（汉代）保护范围，穿越长度共计 0.93km	行政审批手续正在办理

其他重要生态区域					
名称	级别	面积 km^2	保护区概况、范围	与线路位置关系	备注
坝上高原防风固沙生态保护红线	省级	3277	内蒙古高原的南缘，主要分布于张北县、沽源县、康保县、察北管理区、塞北管理区和尚义县、丰宁满族自治县、围场满族蒙古族自治县的部分地区。面积 3277 平方公里，占全省陆域面积的 1.74%。	线路以路基、桥梁、隧道形式穿越河北省张家口市各处生态红线范围，内蒙古自治区锡林郭勒盟生态红线尚未批复	已编制项目占用生态保护红线不可避让性的专题论证并通过河北省自然资源厅审查。
利用既有线段					
自然保护区					
名称	级别	面积 km^2	保护区概况、范围	与线路位置关系	备注
浑善达克沙地柏自然保护区	自治区级	1911.64	该保护区于 2002 年由阿巴嘎旗人民政府批建成立，2007 年内蒙古自治区人民政府以内政字[2007]207 号同意该保护区晋升为自治区级，其位于内蒙古自治区锡林郭勒盟阿巴嘎旗南部，分布在红格尔高勒苏木和巴彦德力格尔苏木境内，地理坐标东经 115°16′~116°11′，北纬 43°06′~ 43°33′，保护区总土地面积 191164 公顷，其中：核心区面积 131799 公顷，缓冲区面积 44363 公顷，实验区面积 15002 公顷，是以保护天然沙地柏群落、典型草原、河湖湿地及珍稀濒危野生动植物为主要内容的自然保护区。	既有桑锡铁路在 SXK51+540～SXK85+385 段约 33.85km 线路临近其缓冲区。	根据阿巴嘎旗林业和草原局（阿林草函字[2019]18 号），本项目用地不涉及该保护区
锡林郭勒草原自然保护区	国家级	5800	该保护区于 1985 年经内蒙古自治区人民政府批准建立，1997 年晋升为国家级，2005 年保护区面积由原来的 107.86 万公顷调整为 58 万公顷，主要保护对象为典型草原生态系统、草甸草原生态系统、草原地带沙地森林生态系统以及河谷湿地生态系统等。	既有桑锡铁路在 SXK113+591~SXK138+675 段穿越该保护区实验区，穿越总长度约 25.10km	根据国家林业和草原局（便函保[2019]351 号），工程穿越该保护区实验区不涉及行政审批事项
湿地公园					
名称	级别	面积 km^2	保护区概况、范围	与线路位置关系	备注
内蒙古正蓝旗上都河湿地公园	国家级	119.5	该公园于 2014 年由国家林业局批准晋升为国家级湿地公园（试点），公园西起正蓝旗黑城子与河北省交界处，沿上都河途径上都镇，东至五一牧场元上天地	既有桑多铁路在 SDK49+860 ~ SDK53+395 段穿越湿地公园湿地保育区和	专题报告已通过内蒙古自治

			旅游区，以河道为中心，南北宽 50 至 100 米范围内的狭长地带，规划建设面积 11950 公顷，其中湿地面积为 8869.76 公顷，自然湿地为 8734.34 公顷，人工湿地为 135.42 公顷。	恢复重建区，穿越总长度约 3.54km	区林业和草原局审查，待批复
饮用水源保护区					
名称	级别	面积 km^2	保护区概况、范围	与线路位置关系	备注
桑根达来镇饮用水水源保护区	/	1.69	正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区位于正蓝旗桑根达来镇，2014 年由内蒙古自治区人民政府以内政字[2014]128 号批建成立，该水源地为地下水型，有 3 眼水井，分别以取水井为圆心，50m 为半径的圆结合周边实际环境所形成的四边形区域为一级保护区，保护面积 $0.05km^2$，二级保护区为一级保护区边界向外延伸 500m 所形成的四边形区域，保护面积 $1.64km^2$。	既有桑多铁路在 SDK3+470~SDK4+795 段穿越其二级保护区，穿越长度约 1.32km	正蓝旗环境保护局复函原则同意本工程线路方案
文物保护单位					
金界壕	国家级	/	金界壕是规模宏大的古代军事防御工程，保护范围为金界壕两侧延伸 50m 的条状带及相关附属文物遗迹，建设控制地带为在保护范围基础上两侧再延伸 100m，是 2001 年国务院公布的第五批国家重点文物保护单位。	既有桑锡铁路在 SXK38+080~SXK38+455 段穿越其保护范围和建设控制地带，穿越总长度约 375m，其中保护范围内长度约 160m	行政审批手续正在办理
元上都遗址	国家级	1758.5323	元上都遗址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗草原，始建于公元 1256 年。其南临上都河，北依龙岗山，周围是广阔的金莲川草原，形成了以宫殿遗址为中心，分层、放射状分布，即有土木为主的宫殿、庙宇建筑群，又有游牧民族传统的蒙古包式建筑的总体规划形式。1988 年，被列入第三批全国重点文物保护单位。2012 年 6 月 29 日，第 36 届世界遗产大会在俄罗斯圣彼得堡正式宣布，将中国元上都遗址被列入了《世界遗产名录》。根据《元上都遗址保护管理规划》，遗产区占地面积 25131.27 公顷，缓冲区占地面积 150721.96 公顷。	既有蓝黑铁路与既有桑多铁路在 LHK8+660~LHK0+000=SDK55+433~SDK38+540 段穿越其缓冲区，穿越总长度约 25.55km	行政审批手续正在办理
其他重要生态区域					
名称	级别	面积 km^2	保护区概况、范围	与线路位置关系	备注
土壤、林地、耕地、动植物	/	/	沿线及主要站场、大临工程周边生态环境。	工程、取弃土场及大临工程占用、工程影响	/

1.7.2 水环境保护目标

本工程沿线地表水体主要为清水河、灯笼素河、闪电河、辉腾河等，沿线主要水环境保护目标见表 1.7-2。

表 1.7-2　沿线主要水环境保护目标表

序号	河流	河段	水质目标	跨越情况
1	东沟河	清水河	III类	在 DK70+187.61 处以崇礼特大桥跨越
2	灯笼素河	/	III类	在 DK117+462.61 处以灯笼素河大桥跨越
3	闪电河	闪电河	III类	在既有复线 SDK52+167 处以闪电河大桥跨越
4			III类	在既有一线 SDK52+194 处以闪电河大桥跨越
5	辉腾河	辉腾河	III类	在既有白音库伦 SXK70+886.65 以框架桥跨越
6	桑根达来镇饮用水水源保护区	/	III类	推荐方案在 SDK3+470~SDK4+795 段利用既有线穿越其二级保护区，穿越长度约 1.32km

1.7.3 噪声、振动保护目标

本次评价范围沿线共有 23 处振动环境保护目标、45 处声环境保护目标，本工程声环境、振动保护目标见表 1.7-3。

1.7.4 电磁保护目标

根据前期现场调查，本工程沿线居民点均采用有线电视或者卫星天线收看电视。新建牵引变电所位于车站范围内，评价范围内无敏感居民建筑。电视收看敏感点情况见表 1.7-4。

表 1.7-4　沿线电视收看敏感点表

行政区划	序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	距离（m）	50m 内户数（户）
崇礼区	1	大北沟	DK083+230	DK083+435	两侧穿	10
	2	小伙房村	DK087+580	DK087+750	左 5m	3
	3	堡东沟村	DK090+320	DK090+610	两侧穿	12
	4	板申图村	DK092+820	DK093+585	左穿	17
张北县	5	陈家营子	DK102+500	DK102+600	右 50m	1
	6	白茂营村	DK106+470	DK106+720	右穿	3
	7	大荷包沟	DK121+000	DK121+280	右 46m	1
沽源县	8	小北营子	DK125+215	DK125+395	右 41m	1
	9	陈家营村	DK132+555	DK132+810	左 41m	1
	10	三合村	DK160+500	DK160+900	右 16m	4
太仆寺旗	11	新地房子	DK176+985	DK177+370	右 45m	1
塞北管理区	12	东大门	DK185+795	DK186+115	右 25m	1
正蓝旗	13	牧民点	LHK032+855	LHK033+010	右 40m	1
	14	达尔其音敖包	SDK034+500	SDK034+850	两侧 44m	1
	15	巴彦淖尔嘎查	SDK015+100	SDK015+450	两侧 36m	1
	16	哈日毛都	SDK006+100	SDK006+400	右 43m	1

行政区划	序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	距离（m）	50m 内户数（户）
	17	牧民点	SXK010+700	SXK011+300	左 43m	1
	18	白银门都浩特	SXK040+050	SXK040+205	右 38m	2
阿巴嘎旗	19	牧民点	SXK066+000	SXK066+600	两侧 35m	1
锡林浩特	20	牧民点	SXK104+750	SXK104+900	右 40m	1
正蓝旗	21	桑根达来镇	SXLK001+970	SXK002+350	右 31m	3

表 1.7-3　工程沿线声环境、振动环境保护目标基本情况表

行政区划	序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	路基形式	方位	距离（m）	测点与轨顶高差/埋深（m）	噪声功能区划	4 类区内户数		2 类区内户数	房屋类型	房屋情况	环境要素
										30m 内	30m-65m				
崇礼区	1	太平庄村	DK70+200	DK70+600	桥梁	左侧	55	-40.8	2 类	0	1	19	III	平房	噪声、振动
	2	大北沟	DK83+200	DK83+360	路基	两侧	13	-9.8	2 类	13	14	7	III	平房	噪声、振动
	3	小伙房村	DK87+500	DK87+700	桥梁	左侧	10	-32.8	2 类	2	3	18	III	平房	噪声、振动
	4	堡东沟	DK90+400	DK90+600	桥梁	两侧	10	-32.2	2 类	16	20	70	III	平房	噪声、振动
	5	板申图村	DK92+800	DK93+200	路基	左侧	12	-1.3	2 类	4	30	90	III	平房	噪声、振动
张北县	6	二道湾村	DK102+400	DK102+600	桥梁	右侧	185	-13.7	2 类	0	0	7	III	平房	噪声
	7	河心村	DK103+650	DK103+980	路基	右侧	195	-3.7	2 类	0	0	1	III	平房	噪声
	8	白茂营村	DK106+500	DK106+700	路基	右侧	12	-1.3	2 类	4	6	21	III	平房	噪声、振动
	9	野马亥、二马亥	DK114+900	DK115+400	路基	左侧	78	-5.7	2 类	0	0	20	III	平房	噪声
	10	大荷包沟	DK121+000	DK121+200	路基	右侧	50	-3.6	2 类	0	1	30	III	平房	噪声、振动
沽源县	11	小北营子、二九营子	DK125+200	DK125+950	路基	右侧	40	-1.9	2 类	0	2	23	III	平房	噪声、振动
	12	艾蒿沟村	DK129+100	DK129+220	路基	右侧	157	-9.1	2 类	0	0	4	III	平房	噪声
	13	陈家营	DK132+500	DK132+800	路基	左侧	50	0.3	2 类	0	1	38	III	平房	噪声、振动
	14	刘家营	DK134+100	DK134+400	路基	左侧	150	-3.8	2 类	0	0	12	III	平房	噪声
	15	贾家营子	DK149+300	DK149+800	路基	左侧	110	-6.2	2 类	0	0	30	III	平房	噪声
	16	西房子	DK156+600	DK156+900	路基	左侧	102	-5.7	2 类	0	0	12	III	平房	噪声
	17	十大股	DK158+350	DK158+550	路基	左侧	115	-6.5	2 类	0	0	7	III	平房	噪声
	18	前三合、后三合村	DK160+500	DK160+900	路基	右侧	10	-5.7	2 类	2	4	9	III	平房	噪声、振动
	19	元房子村	DK162+100	DK162+300	路基	左侧	100	-8.5	2 类	0	0	9	III	平房	噪声
	20	担木淖	DK164+450	DK164+500	路基	右侧	196	-5.8	2 类	0	0	1	III	平房	噪声

行政区划	序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	路基形式	方位	距离（m）	测点与轨顶高差/埋深（m）	噪声功能区划	4 类区内户数		2 类区内户数	房屋类型	房屋情况	环境要素
										30m 内	30m-65m				
太仆寺旗	21	新地房子	DK177+000	DK177+400	路基	右侧	47	-5.7	2 类	0	1	26	III	平房	噪声、振动
塞北管理区	22	大别列	DK184+700	DK184+950	路基	左侧	195	0.2	2 类	0	0	4	III	平房	噪声
	23	白普营子、东大门	DK185+700	DK186+200	路基	左侧	12	-6.0	2 类	0	0	5	III	平房	噪声、振动
正蓝旗	24	黑城子种畜场分场	DK201+000	DK201+200	路基	左侧	150	-3.6	2 类	0	0	1	III	平房	噪声
	25	村庄 1	DK201+730	DK201+800	路基	左侧	130	-5.2	2 类	0	0	1	III	平房	噪声
	26	村庄 2	LHK5+600	LHK5+900	路基	左侧	41	1.2	2 类	0	2	0	III	平房	噪声、振动
	27	村庄 3	LHK31+840	LHK31+930	路基	左侧	138	-4.8	2 类	0	0	1	III	平房	噪声
	28	村庄 4	LHK32+860	LHK32+940	路基	右侧	45	-5.4	2 类	0	1	0	III	平房	噪声、振动
	29	达尔旗音敖包	SDK34+500	SDK34+700	路基	两侧	40	-3.1	2 类	0	3	8	III	平房	噪声、振动
	30	巴彦淖尔嘎查	SDK15+100	SDK15+400	路基	两侧	45	0.3	2 类	0	3	7	III	平房	噪声、振动
	31	哈日毛都	SDK6+300	SDK6+400	路基	两侧	60	-6.8	2 类	0	3	6	III	平房	噪声
	32	地房子	SDK3+250	SDK3+350	路基	左侧	50	-8.5	2 类	0	0	7	III	平房	噪声、振动
	33	乌苏查干浩特	SXK6+650	SXK7+000	路基	两侧	150	0.9	2 类	0	0	6	III	平房	噪声
	34	毛伊勒图浩特、村庄 5	SXK11+100	SXK11+300	路基	左侧	40	1.1	2 类	0	0	6	III	平房	噪声、振动
	35	牙日盖图浩特	SXK21+050	SXK21+100	路基	右侧	140	1.1	2 类	0	0	7	III	平房	噪声
	36	查黑勒达格浩特	SXK30+100	SXK30+200	路基	左侧	100	1.1	2 类	0	3	6	III	平房	噪声
	37	村庄 6	SXK30+950	SXK31+150	路基	右侧	140	0.8	2 类	0	0	6	III	平房	噪声
	38	乌日图塔拉嘎查	SXK43+500	SXK43+700	路基	左侧	160	1.0	2 类	0	0	7	III	平房	噪声
	39	乌日图社区	SXK44+800	SXK45+200	路基	右侧	70	1.0	2 类	0	4	18	III	平房	噪声
阿巴嘎旗	40	村庄 7	SXK66+400	SXK66+600	路基	两侧	33	1.1	2 类	0	5	0	III	平房	噪声、振动

行政区划	序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	路基形式	方位	距离（m）	测点与轨顶高差/埋深（m）	噪声功能区划	4 类区内户数		2 类区内户数	房屋类型	房屋情况	环境要素
										30m 内	30m-65m				
锡林浩特	41	牧场	SXK104+700	SXK104+900	路基	两侧	40	0.8	2 类	0	3	6	Ⅲ	平房	噪声、振动
正蓝旗	42	桑根达来镇	SXLK2+100	SXLK2+600	路基	右侧	28	0.2	2 类	1	5	7	Ⅲ	平房	噪声、振动
	43	桑根达来镇学校	SXLK2+000	SXLK2+100	路基	右侧	33	0.2	2 类	-	-	-	Ⅲ	平房	噪声、振动
	44	村庄 8	SDLK3+100	SDLK3+250	路基	右侧	150	-1.3	2 类	0	0	4	Ⅲ	平房	噪声
	45	村庄 9	SDLK4+700	SDLK4+800	路基	左侧	190	-2.9	2 类	0	0	4	Ⅲ	平房	噪声

2 工程概况及工程分析

2.1 既有线概况

锡多铁路北起内蒙古自治区锡林浩特，南抵内蒙古自治区多伦，正线全长 273.9km，是内蒙古煤炭外运的重要通道。

锡多铁路桑锡段 2002 年 8 月建成通车，桑蓝段 2005 年底建成通车，蓝多段 2008 年 4 月建成通车；2005 年至 2007 年对锡多铁路桑锡段沿线各站进行了有效长延长至 850m 的改造并增建个别会让站；为贯通锡煤下海通道，锡多线自 2009 年开始进行复线自闭扩能改造，其中锡多铁路白锡段 2010 年 9 月完成复线改造，桑锡段 2011 年 9 复线自闭改造完成并开通运营，2013 年 10 月桑蓝段复线自闭改造正式贯通并开通运营。

正蓝旗至张家口铁路正蓝旗至黑城子段已建成，黑城子至张家口段于 2014 年 9 月由国家发改委核准（发改基础[2014]2088 号），目前尚未开工建设。

2.1.1 既有线主要技术标准

既有桑锡、桑多线和正蓝旗至黑城子段主要技术标准如下：

（1）既有桑锡、桑多线主要技术标准：

铁路等级：I 级；

正线数目：双线；

线路设计行车速度：桑根达来～锡林浩特段 120km/h，桑根达来～多伦段 100 km/h；

最小曲线半径：正蓝旗～锡林浩特段一般 1200m、困难地段 800m，个别地段 600m，正蓝旗～多伦段一般 800m、困难 600m；

限制坡度：白音库伦～锡林浩特段 12‰，正蓝旗～白音库伦段 6‰，正蓝旗～多伦段 6/15‰；

牵引种类：内燃；

机车类型：DF4D、DF8B；

牵引质量：5000t、4000t；

到发线有效长度：正蓝旗～锡林浩特段 1050m、部分 1700m、正蓝旗

（不含）～多伦段 850m；

闭塞类型：自动闭塞。

（2）正蓝旗至黑城子段主要技术标准：

铁路等级：I 级

正线数目：单线

设计行车速度：120km/h

最小曲线半径：一般 1200m，困难 800m。

限制坡度：6‰

牵引种类：内燃

机车类型：DF_{4D}、DF_{8B}；

牵引质量：5000t

到发线有效长：1050m

闭塞类型：半自动闭塞

2.1.2 既有线通过能力、输送能力

太锡铁路锡林浩特至正蓝旗段利用既有锡多铁路进行电化改造，正蓝旗至黑城子段利用既有蓝张铁路进行电化改造，其中蓝黑段目前暂未运营。

1.现状客运量

现状仅既有锡多铁路锡林浩特至桑根达来段开行旅客列车。

2015 年，既有锡多铁路锡桑段仅承担锡林浩特始发至包头旅客列车 1 对/日；随着锡乌、锡二铁路的建成通车，目前锡多铁路客车开行对数增加到 4 对/日。近五年锡多铁路客运量持续增长，详见表 2.1-1。

表 2.1-1　锡多铁路客流密度统计表　　单位：万人/年

区段	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年	
	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行
锡林浩特-桑根达来	21	22	19	19	35	35	51	53	65	67
桑根达来-正蓝旗	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

锡多铁路现状客流构成主要为锡林郭勒盟、沿线正镶白旗、桑根达来、锡乌铁路沿线与自治区首府呼和浩特市、包头市、乌兰察布市之间的

旅客交流。在锡林郭勒盟经济快速发展和旅游资源逐步开发的背景下，锡乌、锡二铁路建成通车后逐步培养客流，集通铁路扩能改造即将完工，锡林郭勒盟内部铁路网覆盖程度和对外铁路服务质量进一步提高，铁路运输在锡林郭勒盟对外旅客运输中所占地位逐步提升，锡多铁路客流将呈稳步增长趋势。

2.现状货运量

本项目太锡铁路锡林浩特至正蓝旗段利用既有锡多铁路，现状开行货物列车。2018 年锡多铁路重车方向（上行）最大区段货流密度 2949 万吨，主要品类为煤炭，占比 99.7%；轻车方向（下行）最大区段货流密度 42 万吨，主要品类有石油、钢铁、集装箱、煤炭等。近五年锡多铁路货运量稳中有升，为煤炭运输为主，区段客货运量统计见表 2.1-2。

表 2.1-2　2014～2018 年锡多铁路货运量统计表　　单位：万吨

主要区段	2014 年			2015 年			2016 年			2017 年			2018 年		
	上行		下行	上行		下行	上行		下行	上行		下行	上行		下行
	合计	#煤炭		合计	#煤炭		合计	#煤炭		合计	#煤炭		合计	#煤炭	
锡林浩特-白音库伦	2568	2560	38	2231	2220	36	2248	2240	30	3002	2990	49	2949	2939	37
白音库伦-桑根达来	2221	2213	38	1835	1824	36	1718	1710	30	2329	2317	50	2231	2220	42
桑根达来-正蓝旗	1981	1981	1	1498	1498	3	1442	1442	3	1895	1893		2197	2197	7

既有锡多铁路客货列车对数见表 2.1-3。

表 2.1-3　既有锡多铁路区段列车对数表　　单位：对/日

区段	列车列数（对/日）		
	客车	货车	合计
锡林浩特-白音库伦	4	24	28
白音库伦-桑根达来北	4	18	22
桑根达来北-正蓝旗	/	18	18

2.1.3 既有线主要技术概况

1.线路

既有线平、纵特征详见表 2.1-4。

中铁工程设计咨询集团有限公司
CHINA RAIL WAY ENGINEERING DESIGN AND CONSULTING GROUP CO.,LTD.

表 2.1-4　既有线平、纵面特征统计表

统计类别		单　位	蓝黑线	桑多下行线	桑多上行线	桑锡下行线	桑锡上行线	桑东联络线	桑锡联络线
线路长度		km	36.465	55.434	55.462	148.916	148.939	4.93	3.856
直线段长度		km	27.404	42.377	39.225	117.893	115.448	3.43	2.83
直线段所占比例		%	75.15	76.41	70.72	79.17	77.52	69.57	73.49
曲线段处及长度		处-km	14-9.061	19-13.057	37-16.237	51-31.023	65-33.491	2-1.500	2-1.026
曲线段所占比例		%	24.85	23.59	29.28	20.83	22.48	30.43	26.51
曲线半径分布	R<600	处-km	/	/	/	/	/	1-0.934	1-0.656
	R=600	处-km	1-0.899	/	/	/	/		
	R=800	处-km	3-2.355	9-8.674	8-7.495	15-10.604	10-7.174	1-0.566	
	800<R<1600	处-km	6-3.756	6-3.255	8-4.444	22-15.947	28-19.462		
	1600≤R<2800	处-km	4-2.071	1-0.306	1-0.336	4-2.189	4-2.215		1-0.371
	2800≤R<3500	处-km	/	2-0.822	2-0.863	3-1.487	3-1.473		
	3500≤R	处-km	/	/	18-3.135	7-0.796	20-3.167		
最短夹直线长		m	83.298	87.556	71.81	39.64	42.44	587.57	283.58
最小圆曲线长		m	325.378	177.19	34.35	44.095	40.741	266.25	435.18
最小圆曲线半径		m	600(1 处)	800(9 处)	800(8 处)	800(15 处)	800(10 处)	539(1 处)	550(1 处)
限制坡度		‰	6	6	6	桑根达来至白银库伦 6‰；白银库伦至锡林浩特 12‰	桑根达来至白银库伦 6‰；白银库伦至锡林浩特 12‰	6	6
坡度分布情况	i=0	处-km	2-2.00	8-3.130	9-5.148	16-15.610	26-18.237	1-1.020	1-0.600
	0＜i＜6	处-km	30-25.32	77-45.356	66-41.587	139-83.346	155-80.119	8-3.910	10-3.256
	i=6	处-km	9-8.98	7-6.948	9-7.267	3-1.530	1-0.59		
	6＜i＜12	处-km	/		3-1.460	66-29.810	67-34.240		
	i=12	处-km	/			16-11.820	12-8.036		
	12＜i	处-km	/			15-6.800	18-7.717		
自由坡地段长度及所占比例		处-km/%	22-19.05/52.25	57-31.409/56.67	54-32.288/58.22	173-109.504/73.54	192-107.783/72.39	9-4.930/100	11-3.856/100
足坡地段长度及所占比例		处-km/%	20-17.61/47.75	35-24.025/43.33	35-23.174/41.78	82-39.412/26.46	87-41.156/27.61		
最大坡度值		‰-处/km	6	6-7/6.945	6.6-1/0.600	13-0.200	13.2-0.250	3.9-1/0.410	4.4-1/0.220
坡长=200m		处-km	1-200	7-1.400	4-0.800	14-2.800	10-2.000		

2.路基

既有正蓝旗至黑城子铁路线路全长为 36.247km，其中区间路基长度为 31.941km，占全线长度的 88.00％。路基面宽度路堤为 7.8m，路堑为 7.7m。

既有锡多铁路全线路基长度 202.5km。桑锡联络线、桑东联络线路基全长分别为 4.930km 和 3.856km。锡多线区间直线段路基宽度：下行侧一般路基宽为6.2m，风沙路基宽为7.0m；上行侧路基为复线改造，单线路堤7.8m，单线路堑 7.7m。桑锡联络线、桑东联络线均为路堤，路基宽度7.8m。

3.轨道

黑城子（含）至正蓝旗（不含）段利用既有线路，轨道标准为区间无缝线路，60kg/m 钢轨，有砟轨道。

正蓝旗（含）至锡林浩特（含）段利用既有线路。下行线为有缝线路，50kg/m 钢轨，有砟轨道；上行线为区间无缝线路，60kg/m 钢轨，有砟轨道。

4.站场

本工程范围内共包括既有车站 9 个，分别为黑城子、正蓝旗、阿都呼都格、桑根达来北、乌日图、白音库伦、灰腾梁、贝力克、锡林浩特站，除锡林浩特站为始发终到站外，其余均为中间站。

5.隧道

既有线段落无隧道分布。

6.桥梁

既有锡多线锡林浩特至正蓝旗段，全线桥梁均为双单线简支梁桥，复线桥梁与一线桥梁对孔设置；既有蓝黑线均为单线简支梁桥。

7.电力

沿线地方电源发达，有张北、察北、元上都、锡林浩特 220kV 变电站，崇礼北、太平庄、沽源、塞北站、大北沟、桑根达来、城西 110kV 变电站，及四号、沽源工业园、黑城子、宝力格、白银库伦、贝力克 35kV 变电站等，各变电站预留有 10kV 馈出，可以为本工程提供可靠的外部电源。

8.机务设备

锡林浩特机务车间的内燃机车担当锡林浩特至正蓝旗、多伦、二连浩特、乌兰浩特间的客机交路；大板机务车间的内燃机车担当大板至集宁

南、通辽间的客机交路。

锡林浩特机务车间的内燃机车担当锡林浩特至正蓝旗、多伦、二连浩特、白音华间的货机交路及锡林浩特至白银库伦间的补机交路；大板机务车间的内燃机车担当大板至集宁、通辽间的货机交路。

既有锡林浩特机务车间设出入段线 2 条、机车走行线 3 条、尽头线 3 条，卸油线2条，水阻试验线2条，备用机车停留线3条，转车盘线2条，救援列车停留线、救援练功线、卸机油线、卸轮线各 1 条，内燃机车整备待班线 10 条，4 线内燃机车小辅修库，4×700m^3、3×3000m^3 油库各一座。

既有锡林浩特站设有货车运用车间、动检车间各 1 处，均隶属于集宁车辆段。其中货车运用车间下设列检作业场及 20 台位站修作业场各 1 处，列检作业场为 10 人/班，平均每日临修车数 18 辆。此外锡林浩特站设有客车整备所 1 处，设有整备线 3 条，车底停留线 5 条，目前客整所机构已撤销，所内线路作为大机停留线使用。既有正蓝旗站设有列检作业场一处，规模为 8 人/班。

9.给排水

既有给水站 1 座，为锡林浩特站，同时该站为旅客列车上水站；既有生活供水站 8 座，分别为：黑城子站、正蓝旗站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站、白音库伦站、灰腾梁站、贝力克站。

锡林浩特站（含机务车间）接引既有城市市政供水/排水管网，其中车站粪便污水经化粪池预处理、食堂含油污水经隔油池预处理后汇同其他污水排入既有市政污水管网，机务车间含油废水汇集后经调节沉淀斜板隔油池、气浮设备处理后经过滤排入既有市政污水管网，处理后污泥定期外运。其余既有车站均为自建水源井，井内均设潜水泵，排水除黑城子、正蓝旗设污水储存塘外，其余车站仅设置化粪池处理后排放，既有车站现状污水排放量约 440m^3/d。

10.暖通

黑城子站尚未启用，沿线正蓝旗、桑根达来北、白音库伦以及灰腾梁车站冬季供暖采用生物质锅炉，锡林浩特站采用市政集中供暖，其余车站

设电锅炉。

2.1.4 既有线环境影响及环境问题

2.1.4.1 声环境

既有铁路 43 处监测点，4 类区内监测点 8 处，昼、夜噪声等效声级分别为 59.2dBA～63.4dBA、57.6dBA～63.3dBA，2 类区内监测点 18 处，昼、夜噪声等效声级分别为 40.9dBA～60.4dBA、39.8dBA～60.2dBA，30m 处监测点 16 处，部分噪声敏感点夜间噪声存在超标现象。各敏感点现状噪声具体见第 6.2.3 节。

2.1.4.2 振动环境

既有铁路 9 处敏感点主要受既有铁路影响。现状振级 VLZmax 值为 73.0dB～79.3dB，满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)昼间 80dB，夜间 80dB 的要求。各敏感点现状振动具体见第 7.2.3 节。

2.1.4.3 水环境

部分既有车站污水治理设备陈旧、且缺少维护，部分车站污水以散排为主，难以满足环保要求，具体废水排放情况见 8.2 既有污水污染源分析。

2.1.4.4 废气

沿线正蓝旗、桑根达来北、白音库伦以及灰腾梁车站冬季供暖采用生物质锅炉，基本满足锅炉排放标准要求。具体废气排放情况见 9.2 既有废气污染源分析。

2.2 本工程概况

2.2.1 基本情况

项目名称：太子城至锡林浩特铁路

建设单位：京张城际铁路有限公司/内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司

建设类型：新（改）建铁路

工程概况：本工程为Ⅰ级铁路，线路全长 377.458km，项目共设车站 18 座，其中新建车站 4 座，分别为张北站、沽源站、太仆寺旗站、塞北管理区站；改建既有车站 9 座，分别为黑城子站、正蓝旗站、阿都呼都格

站、桑根达来北站、乌日图站、白音库伦站、灰腾梁站、贝力克站、锡林浩特站；预留车站 5 座，为堡东沟站、白达营子站、新民站、小马场站、乌兰呼达格站。项目新设牵引变电所 7 处，配套建设锡林浩特动车存车场及工区、车间等。

工程投资：1149763.58 万元

地理位置及走向：线路自崇礼站（不含）引出，向西北经石窑子穿越摩天岭，经张北县大囫囵镇设张北站、沽源县西侧设沽源站，折向西北，进入太仆寺旗境内，在千金沟镇西山坡村设太仆寺旗站，再向东北走行至张家口市塞北管理区设塞北管理区站，继续北行至既有蓝黑线黑城子站；黑城子至正蓝旗段利用既有蓝黑铁路单线电化至正蓝旗站；正蓝旗至锡林浩特段利用既有锡多铁路双线电化至锡林浩特站。

2.2.2 主要技术标准

本工程主要技术标准见表 2.2-1。

表 2.2-1　主要技术标准

项目	崇礼～堡东沟	堡东沟～黑城子	黑城子～正蓝旗	正蓝旗～锡林浩特
铁路等级	I 级	I 级	I 级	I 级
正线数目	单线	单线	单线	双线
速度目标值	160km/h	160km/h	120km/h	120km/h
正线线间距	--	--	--	4.0m
最小曲线半径	1600m	1600m	800m	800m
最大坡度	一般地段 20‰，困难 30‰	一般地段 20‰，困难 25‰	6‰	正蓝旗～白音库伦 6‰、白音库伦～锡林浩特 12‰
轨道类型	有砟轨道（≥1km 隧道采用无砟轨道）	有砟轨道（≥1km 隧道采用无砟轨道）	有砟轨道	有砟轨道
牵引种类	电力	电力	电力	电力
机车类型	动车组	动车组，远景预留 HXD 系列	动车组，远景预留 HXD 系列	动车组、HXD 系列
到发线有效长度	650m	650m	650m	1050m、部分 1700m
闭塞类型	站间自动闭塞	站间自动闭塞	站间自动闭塞	自动闭塞

2.2.3 工程项目组成

本工程项目组成见表 2.2-2。

表 2.2-2　工程项目组成及主要技术指标表

分类	工程	建设内容	建设规模
主体工程	线路	线路全长 377.458km（张家口市境内线路长 117.837km、锡林郭勒盟境内长 259.621km）	**新建段：**崇礼（不含）至黑城子（不含），线路全长 136.614km； **既有电化段：**黑城子（含）至锡林浩特，既有线长 240.844km，线路平、纵断面特征维持既有。
	站场	项目共设车站 18 座，其中新建车站 4 座，改建既有车站 9 座，预留车站 5 座；同时设锡林浩特动车存车场 1 处	**新建段：**设车站 4 座，分别为张北站、沽源站、太仆寺旗站、塞北管理区站，预留车站 3 座，为堡东沟站、白达营子站、新民站； **既有电化段：**改建既有车站 9 座，分别为黑城子站、正蓝旗站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站、白音库伦站、灰腾梁站、贝力克站、锡林浩特站；预留车站 2 座，为小马场站、乌兰呼达格站。同时设锡林浩特动车存车场 1 处。
	桥涵	项目新建特大桥 6692.16m/7 座、大桥 3662.03/11 座，另建框架涵和防护涵数座	**新建段：**设特大桥 6692.16m/7 座、大桥 3662.03/11 座； **既有电化段：**维持既有桥梁，正蓝旗、桑根达来北、灰腾梁、锡林浩特站内新建防护涵。
	隧道	项目新建隧道 24.191km/8 座，全部位于新建段。	**新建段：**设隧道 24.191km/8 座； **既有电化段：**无隧道，本次改造维持既有。
配套工程	供电方案、牵引变电所	牵引网采用带回流线直接供电方式；新建牵引变电所 7 座、分区所 4 座。	新建牵引变电所 7 座、分区所 4 座。牵引变电所采用 220kV 单相接线牵引变压器（预留三相 Vv 接线变压器条件）。
	通信信号信息	根据行车、通信、运输需要，设置通信系统、信号系统、信息系统等。	
辅助工程	机务	改建锡林浩特机务车间 1 座	新建轮对受电弓检测棚一座、新建洗车机库一座；电化机 5-机 9 股道，整备场新建 5 线电力机车整备棚一座，电力机车整备线设三层作业平台及安全联锁装置，配置便携检测设备、整备场安全监控系统。还建整备房屋一座，新建 C3 修房屋一座，并新增相应的 HXD 机车 C3 修检修工装设备。
	车辆	无新增房屋，既有设备电化改造	对既有红外线轴温探测、车号自动识别系统、其他安全动态检测设备进行防电气化干扰改造
	动车组	北京北动车运用所已考虑正蓝旗、崇礼站始发动车组运用检修工作量，故本工程不再新增动车设施；锡林浩特站始发终到动车组由对方动车所承担，锡林浩特站新建动车存车场一处，只做停放。	新设存车场位于锡林浩特站东南侧，近期 2 线动车客运整备库和 2 条存车线，远期预留 2 条存车线，每条可存放 2 列 8 辆编组动车组，同时设牵出线一条。
	综合检测及维修	太子城至正蓝旗不单独设置综合检测机构及大机段，全线动态检测由中国铁路总公司铁路基础设施检测中心担当；静态检测由本线的车间及工区负责。不新设工务机械段，全线基础设施的大修和综合维修中的大机作业委托北京局集团和集通铁路公司相关机构完成。不新设段级机构，段级	**新建段：**于张北、沽源设综合维修工区 2 处；于太仆寺旗和塞北管理区设值守点 1 处。 **既有电化段：**于黑城子、正蓝旗设综合维修工区 2 处。

分类	工程	建设内容	建设规模
		管理委托北京局集团和集通铁路公司相关业务段负责。	
	给排水	可接引市政供水的站、所、工区接引市政供水，其余自建水源井。	本工程新增用水量约 440.9m^3/d，排水量约 274.6m^3/d。
环保工程	噪声振动治理措施	本次评价根据噪声预测结果，结合敏感点规模以及现场情况，需设置声屏障、隔声窗等降噪措施。	工程设置隔声窗措施 14 处 2010m^2，全线降噪投资 100.5 万元。
	生态防护措施	包括路基边坡防护措施、洞口绿化防护绿化措施、站场路基边坡防护措施、取弃土渣场、施工便道、大临设施的防护及恢复措施。	生态保护投资共计约 27685.91 万元。
	沿线站场污水处理	根据市政管网配套情况，设置化粪池、隔油池等预处理设施或多段移动膜一体化污水处理装置，既有站以新代老。	可接引市政管网的沿线车站及新设牵引变电所，设化粪池、隔油池等预处理设施；其余场、站设置一体化污水处理设施经处理，除张北站、太仆寺旗站、黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和辉腾梁站执行《污水综合排放标准》一级标准排入附近沟渠外其余污水不外排。

2.2.4 主要工程内容

2.2.4.1 线路

全线新建正线崇礼（不含）至黑城子段全长 136.614km，其中直线段长 90.166km，曲线段长 46.448km；黑城子至锡林浩特段既有线长 240.844km，线路平、纵断面特征维持既有。

2.2.4.2 轨道

崇礼（不含）至黑城子（不含）段正线均按铺设跨区间无缝线路设计，长度大于 1km 的隧道及隧道间桥梁与路基段铺设无砟轨道，其余地段铺设有砟轨道。无砟轨道铺设 CRTS I 型双块式无砟轨道，有砟轨道采用弹条 II 型扣件、IIIa 型有挡肩混凝土枕。

黑城子（含）至正蓝旗（不含）段采用维持既有标准、电气化改造方案，轨道则进行局部补砟、轨件整修处理。

正蓝旗（含）至锡林浩特（含）段，为满足动车组开行要求，需要将下行线 50kg/m 钢轨更换为 60kg/m，根据国铁集团发改部可研阶段意见，轨道更换不纳入本工程范围。

2.2.4.3 路基

本次评价范围线路全长 377.458km，其中：

（1）崇礼（不含）至黑城子（不含）段，新建线路长 136.614km，路基长度 102.098km。其中区间路基长度 96.148km，占线路全长的 70.38%，站场路基长度 5.95km，占线路全长的 4.36%。

（2）黑城子（含）至正蓝旗（不含）段，既有线长 25.865km，区间路基长度 22.734km，占线路全长的 87.9%，站场路基长度 3.13km，占线路全长的 12.1%，采用现状电化方案，无新建路基工程。

（3）正蓝旗（含）至锡林浩特（含）段，既有线长 204.35km，其中区间路基长度 182.154km，占线路全长的 89.14%。桑东、桑锡联络线长 8.786km，无桥梁，区间路基长度 7.086km，占线路全长的 80.65%，采用现状电化方案，无新建路基工程。

2.2.4.4 站场

项目共设车站 18 座，其中新建车站 4 座，改建既有车站 9 座，预留车站 5 座；同时设锡林浩特动车存车场 1 处（见 2.2.4.8）。车站概况详见表 2.2-3。

表 2.2-3　本工程沿线车站基本情况汇总表

序号	车站名称	车站中心里程	车站性质	站坪坡度（‰）	到发线数量（含正线）	开站情况（近期）	站线分界	备注
1	堡东沟	DK91+440	会让站	1				预留
2	张北	DK111+060	中间站	0	2	开		
3	白达营子	DK127+600	会让站	0				远景预留
4	新民	DK139+140	会让站	-1				预留
5	沽源	DK161+620	中间站	0	2	开		
6	太仆寺旗	DK175+550	中间站	0	2	开		
7	塞北管理区	DK191+140	中间站	0	2	开		
8	黑城子	LHK35+763.513	中间站	0	1	开		既有，无客运作业，本线会让
9	小马场	LHK24+050	中间站	1				预留
10	乌兰呼达格	LHK12+127	会让站	0				远景预留
11	正蓝旗	SDK55+433.62	中间站	1.3	2	开		既有，动车组停站
12	阿都呼都格	SDK31+950	中间站	0.7		开		既有
13	桑根达来北	SXK5+724	中间站	0.3		开		既有，动车组停站
14	乌日图	SXK45+646.63	中间站	1.5		开		既有
15	白音库伦	SXK72+064	中间站	1		开		既有

序号	车站名称	车站中心里程	车站性质	站坪坡度（‰）	到发线数量（含正线）	开站情况（近期）	站线分界	备注
16	灰腾梁	SXK95+501.34	中间站	1.6		开		既有
17	贝力克	SXK122+603	中间站	3.5		开		既有
18	锡林浩特	SXK153+349.54	始发站	0.8	3	开		既有，动车组停站

1.张北站

张北站车站中心里程为 DK111+060，站房位于线路左侧，采用两台夹三线站型，设到发线 3 条（含正线 1 条），到发线有效长度 650m。设 450.0×8.0×1.25m 的基本站台和侧式站台各 1 座，两站台间设 8m 宽旅客地道 1 处。站同右设置综合维修工区 1 处，工区内设大机停放线 2 条，轨道车库线 2 条。站坪坡度为平坡。张北站平面布置示意图，见图 2.2-1。

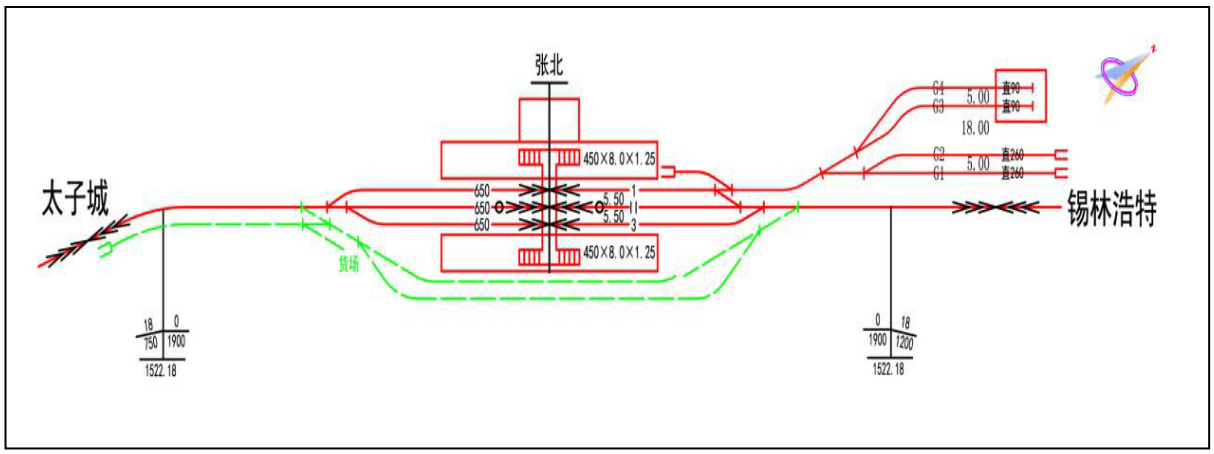


图 2.2-1　张北站平面布置示意图

2.沽源站

沽源站车站中心里程为 DK161+620，站房位于线路右侧，采用两台夹三线站型，设到发线 3 条（含正线 1 条），到发线有效长度 650m。设 450.0×8.0×1.25m 的基本站台和侧式站台各 1 座，两站台间设 8m 宽旅客地道 1 处。站对左设置综合维修工区 1 处，工区内设大机停放线 2 条，轨道车库线 2 条。站坪坡度为平坡。沽源站平面布置示意图见图 2.2-2。

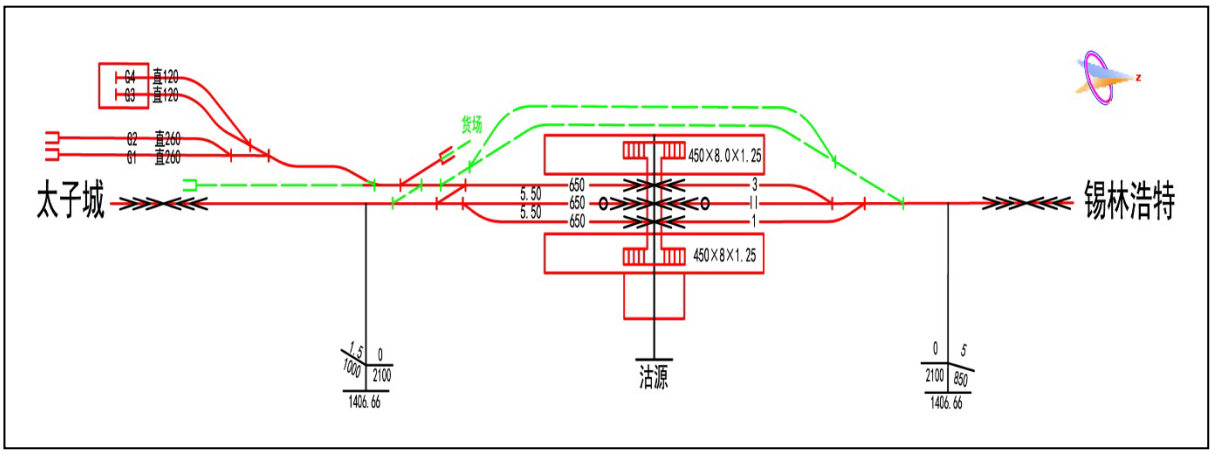


图 2.2-2　沽源站平面布置示意图

3.太仆寺旗站

太仆寺旗站车站中心里程为 DK175+550，站房位于线路左侧，采用两台夹三线站型，设到发线 3 条（含正线 1 条），到发线有效长度 650m。设 450.0×8.0×1.25m 的基本站台和侧式站台各 1 座，两站台间设 8m 宽旅客地道 1 处。站坪坡度为平坡。太仆寺旗站平面布置示意图见图 2.2-3。

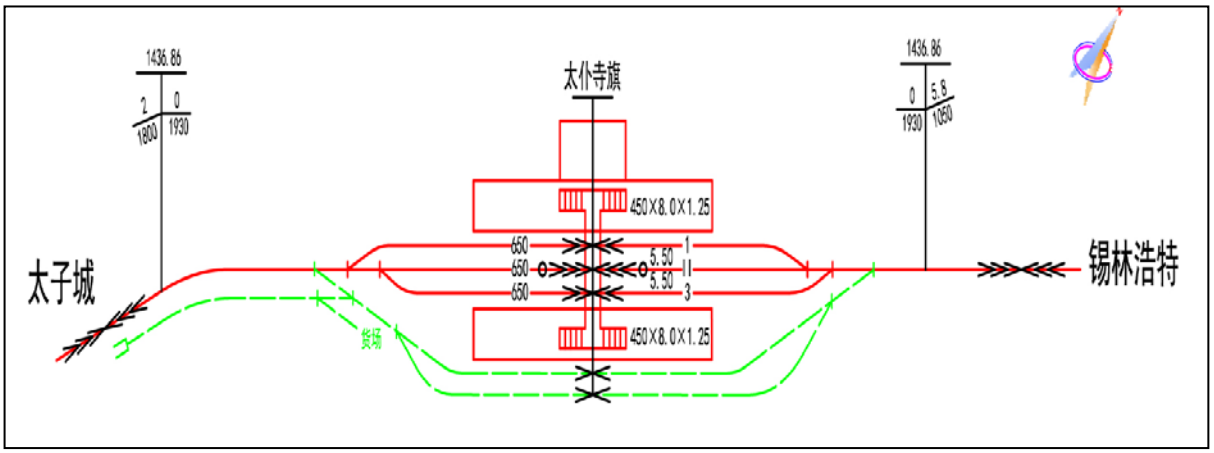


图 2.2-3　太仆寺旗站平面布置示意图

4.塞北管理区站

塞北管理区站车站中心里程为 DK191+140，站房位于线路右侧，采用两台夹三线站型，设到发线 3 条（含正线 1 条），到发线有效长度 650m。设 450.0×8.0×1.25m 的基本站台和侧式站台各 1 座，两站台间设 8m 宽旅客地道 1 处。站坪坡度为平坡。塞北管理区站平面布置示意图见图 2.2-4。

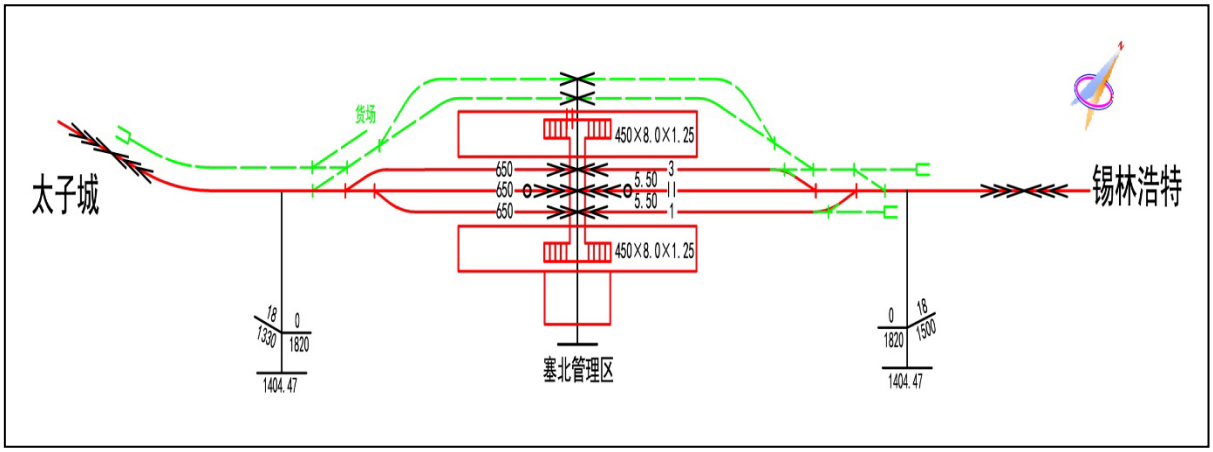


图 2.2-4　塞北管理区站平面布置示意图

5.黑城子站

既有黑城子站车站中心里程为 LHK35+763.513，既有运转室位于既有正线左侧。该站既有到发线 4 条（含正线一条），到发线有效长度 1050m；另有装车线 2 条，有效长分别为 1010m、1050m，机待线一条，安全线 1 条，有效长均为 50m。有 300.0×6.0×0.3m 的基本站台 1 座。具体布置详见图 2.2-5：

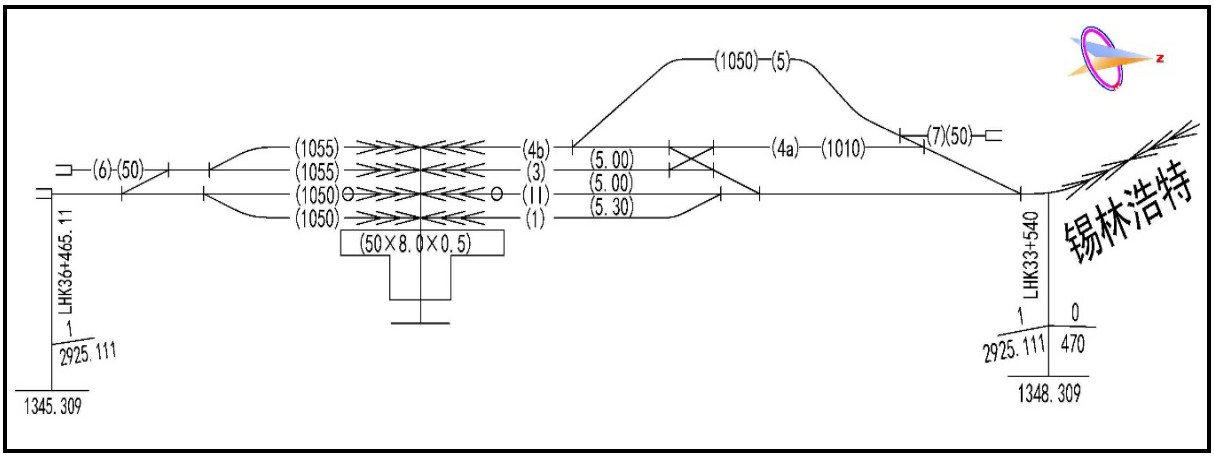
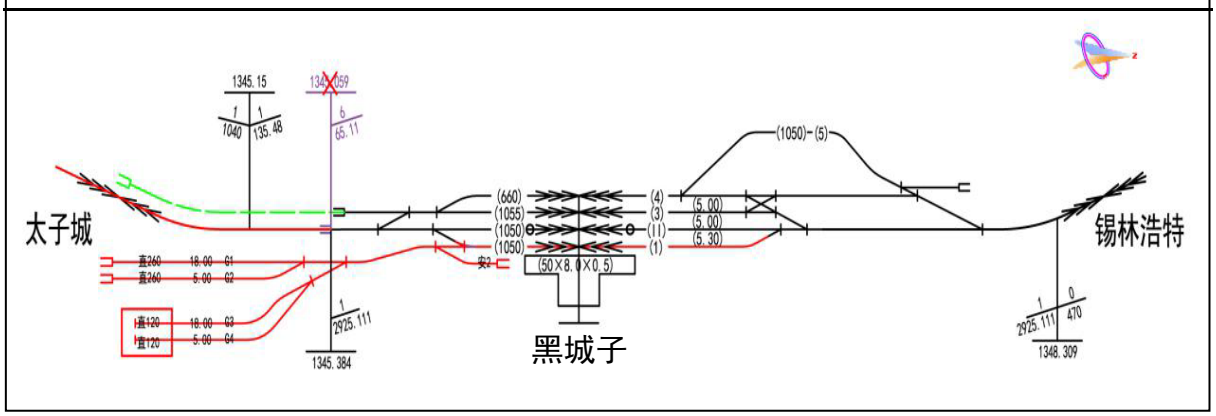


图 2.2-5　既有黑城子站平面布置示意图

改扩建后，仅办理动车会让作业。既有到发线 1 道为 50kg 有缝线路，为满足运行动车组列车要求，对到发线 1 道进行拆除换 60kg 无缝钢轨。站同左设置综合维修工区 1 处，工区内设大机停放线 2 条，轨道车库线 2 条。站坪坡度为 1。黑城子站平面布置示意图见图 2.2-6。

图 2.2-6　改建黑城子站平面布置示意图



6.正蓝旗站

既有正蓝旗站车站中心里程为桑多线 SDK55+433.62，蓝黑线由多伦方向引入此站。车站设到发线 10 条（含正线 3 条），牵出线 1 条，机待线 5 条，货物线 3 条，安全线 5 条，到发线有效长为 1700m 系列。另黑城子方向有上都电厂专用线、力通专用线接轨。站房位于线路右侧，设 450×9.0×1.25m 基本站台 1 座，450×8.0×1.25m 中间站台 1 座，两站台都设有通长雨棚。正蓝旗站既有旅客站房、站台及地下通道等客运设施，目前不办理客运作业，正蓝旗站既有客运规模 2 台 2 线。具体布置详见图 2.2-9：

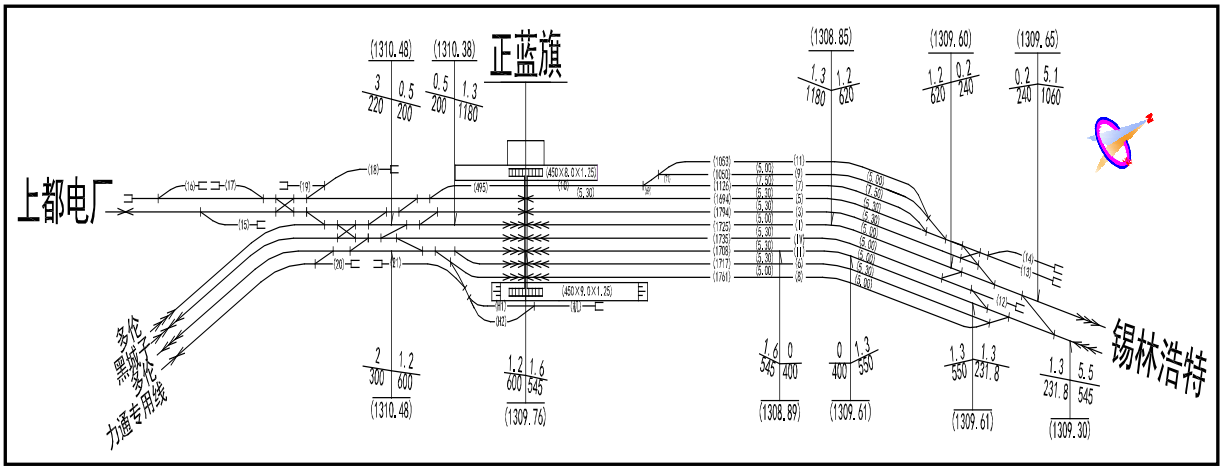


图 2.2-7　既有正蓝旗站平面布置示意图

改建后，项目开办客运业务，车站维持既有客运设施规模不变。根据养护维修需要，新设综合维修工区 1 处，布置于站对侧既有铺轨基地内，设工务大机停留线 2 条，有效长 260m；轨道车库线 2 股，有效长 120m。改建后正蓝旗车站具体布置详见图 2.2-8：

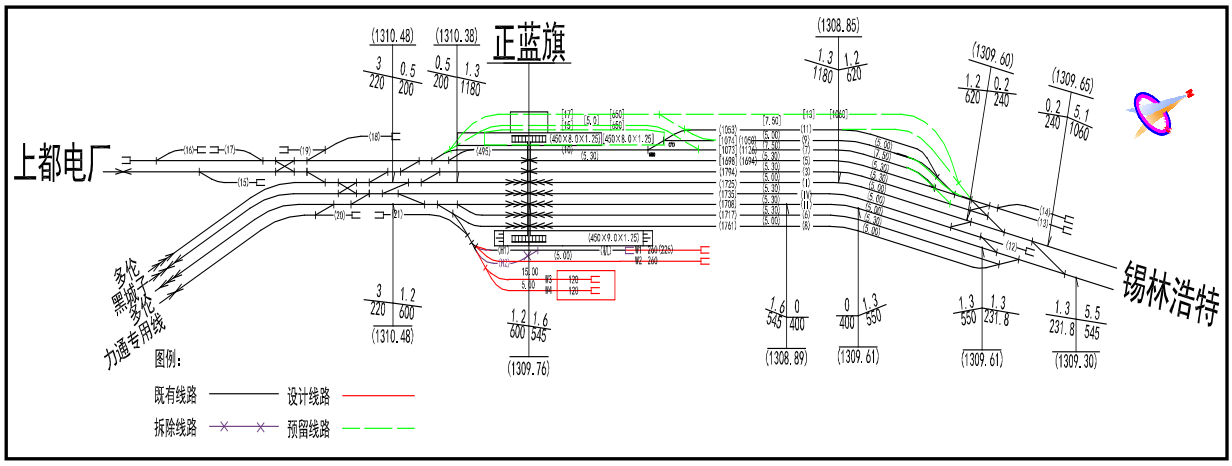


图 2.2-8　改建正蓝旗站平面布置示意图

7.阿都呼都格站

既有阿都呼都格站车站中心里程位于桑多线自桑根达来北站起 SDK31+950.00。车站设到发线 4 条(含正线 2 条)，有效长为 1050m 系列，站房位于线路右侧，设 50×4.0×0.3m 基本站台 1 座，目前本站不办理客货运作业，主要担负列车接发、会让任务。改扩建后，仅进行电化改造，办理动车会让作业。阿都呼都格站平面布置示意图见图 2.2-9。

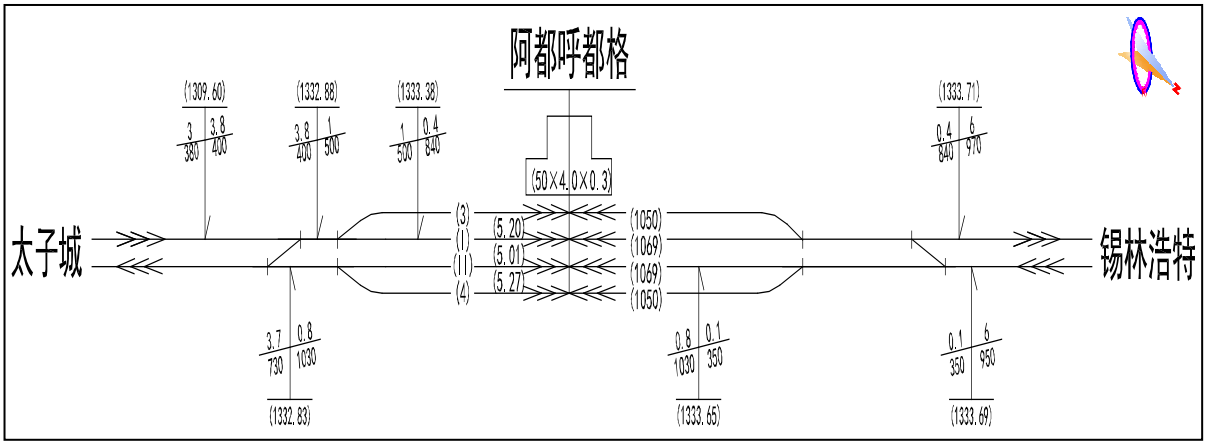


图 2.2-9　阿都呼都格站平面布置示意图

8.桑根达来北站

既有桑根达来北站车站中心里程为桑锡线 SXK5+724.00。该站为桑根达来枢纽内车站，上行咽喉分别接有桑北联络线、桑东联络线，连接集通线桑根达来站、桑根达来东站。车站设到发线 5 条（含正线 4 条），牵出线 1 条，安全线 1 条，接触网工区线 1 条，有效长为 1700 系列。既有车站无客运业务及客运设施，设 50×4.0×0.3m 基本站台 1 座。目前车站不办理

客货运业务，主要担负列车接发、会让任务。既有桑根达来北站平面布置示意图见图 2.2-10。

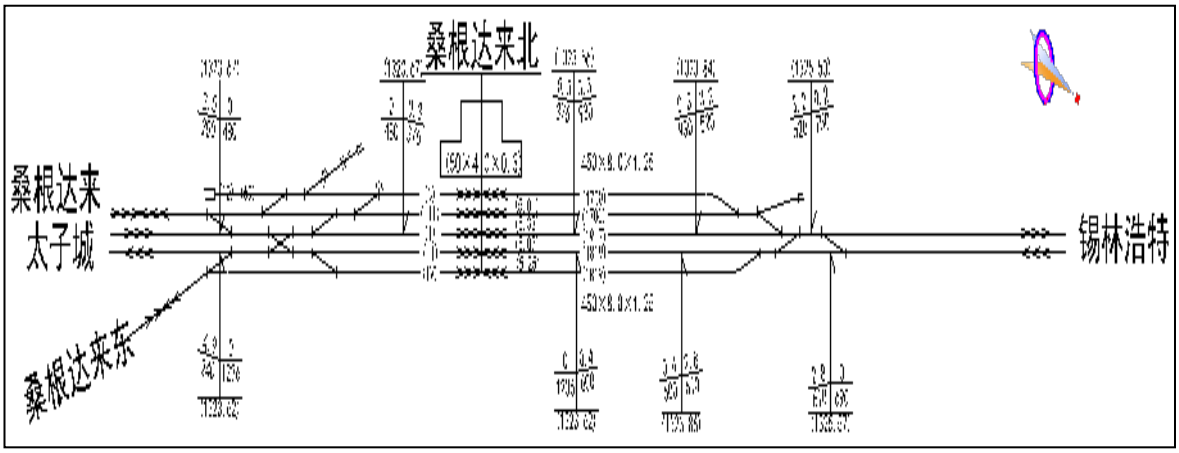


图 2.2-10　既有桑根达来北站平面布置示意图

改建后既有桑根达来北站开通客运业务，需新增站房、站台等客运设施。新增客运站房布置于桑锡线左侧，面积为 1553.43m^2，于站房同侧及对侧新建 450×8.0×1.25m 旅客站台 2 座，并设地下通道连通两侧站台。既有 9 道为预留接触网工区线，本次设计利用既有网工区线，并新设安全线与到发线隔开。改建后桑根达来北站具体布置详见图 2.2-11。

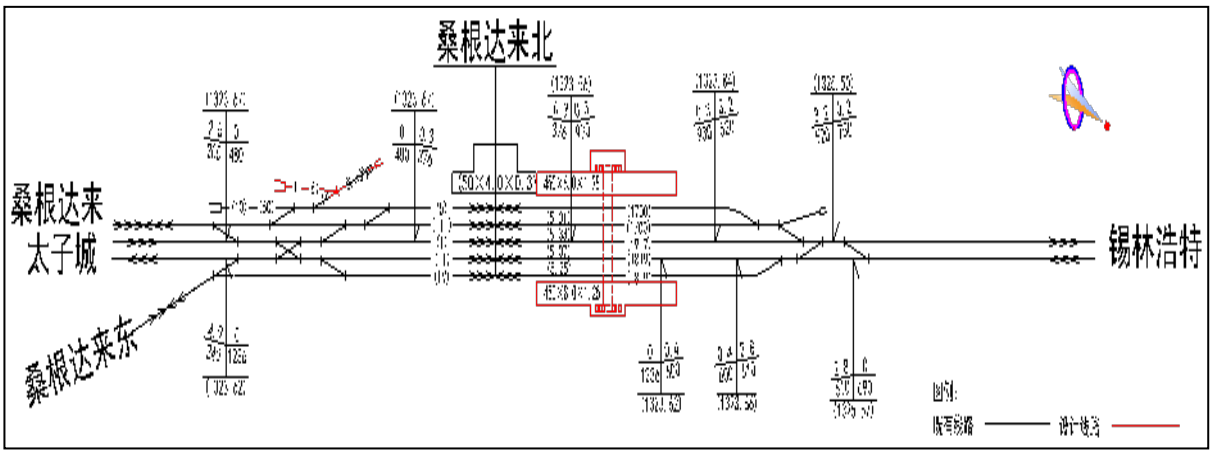


图 2.2-11　改建桑根达来北站平面布置示意图

9.乌日图站

既有乌日图站车站中心里程位于桑锡线自桑根达来站起 SXK45+646.63 处。车站设到发线 4 条（含正线 2 条），有效长为 1050m 系列，站房位于线路右侧，设 50×4.0×0.3m 基本站台 1 座。目前车站不办理客货运业务，主要担负列车接发、会让任务。改扩建后，仅进行电化改

造，办理动车会让作业。乌日图站平面布置示意图见图 2.2-12。

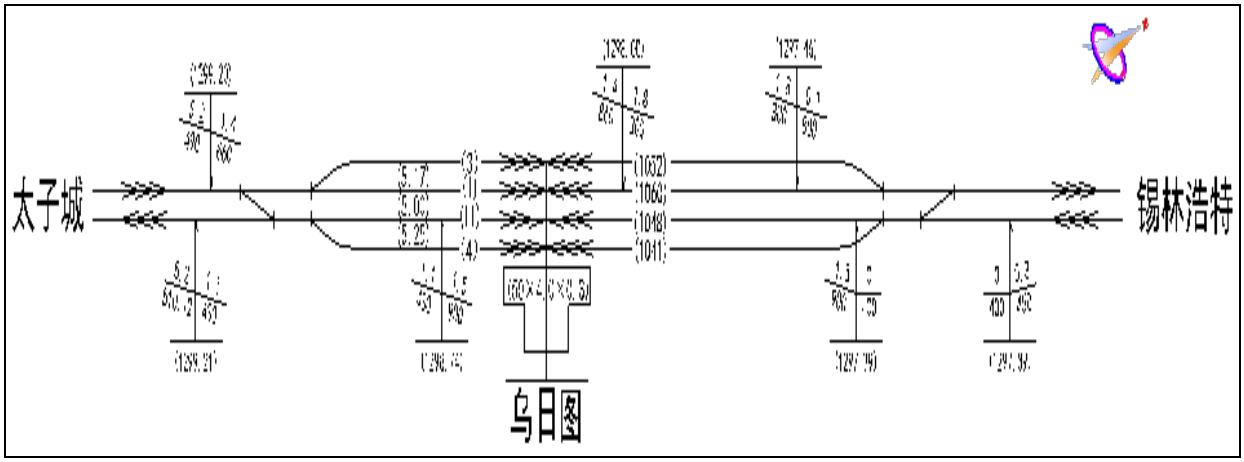


图 2.2-12　乌日图站平面布置示意图

10.白音库伦站

既有白音库伦站车站中心里程位于桑锡线自桑根达来站起SXK72+064.00 处。车站设到发线 10 条（含正线 3 条），除万吨组合分解线之外，其余线路有效长均满足 1700m；另设机待线 2 条，安全线 2 条；既有白浩线（白音库伦至浩然高勒）接轨于车站南端，站同右侧既有铺轨基地 1 处，现已废弃；站房位于线路右侧，设 200×3×0.3m 基本站台 1 座。目前车站主要担负货运业务、补机摘解、列车接发及会让任务。目前本站不办理客运业务。改扩建后，仅进行电化改造，办理动车会让作业。白音库伦站平面布置示意图见图 2.2-13。

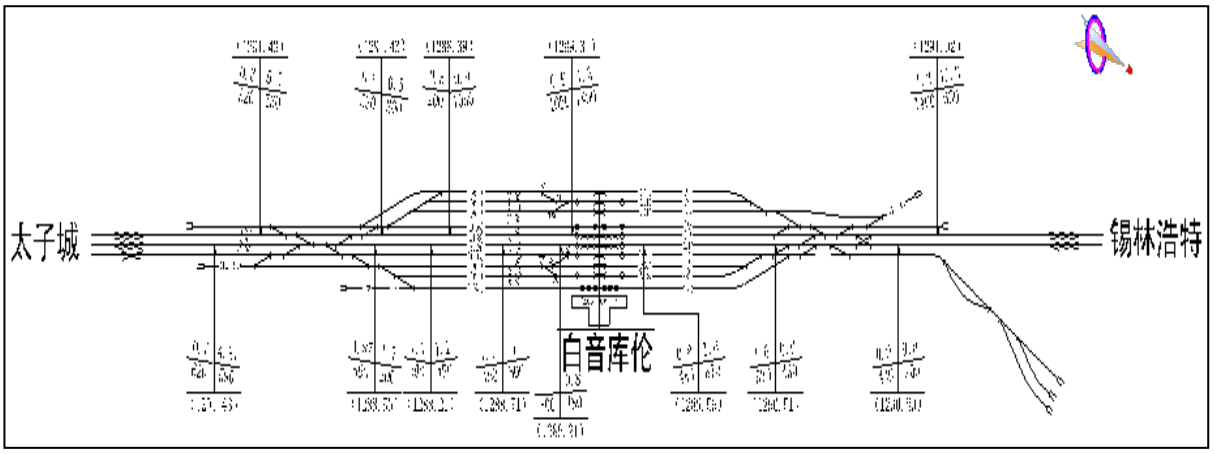


图 2.2-13　白音库伦站平面布置示意图

11.灰腾梁站

既有灰腾梁站车站中心里程为 SXK95+501.34。车站既有到发线 4 条（含正线 2 条），货物线 1 条，安全线 1 条，到发线有效长为 1050m 系列。站房位于线路右侧，设基本站台 1 座，站台尺寸为 60×4.0×0.3m。目前本站不办理客货运作业，主要担负列车接发、会让任务。既有灰腾梁站平面布置示意图见图 2.2-14。

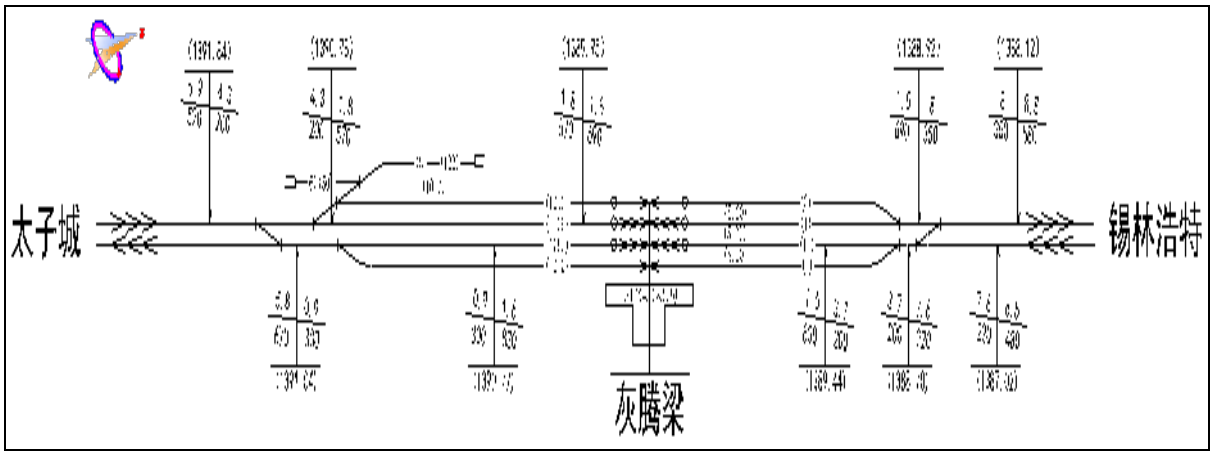


图 2.2-14　既有灰腾梁站平面布置示意图

改建后，灰腾梁站不开办客运业务，根据养护维修需要，新设接触网工区 1 处，改造既有货物线（有效长 122m）新设接触网工区线 1 条，直线段有效长 80m，并在接触网工区线左侧还建货物线 1 条，有效长 122m。改建后灰腾梁站平面示意图见图 2.2-15。

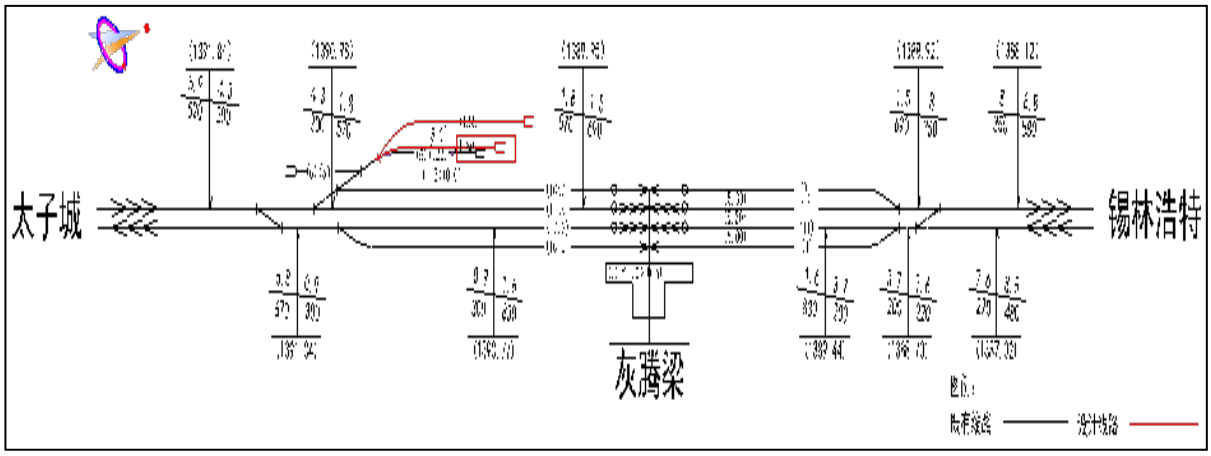


图 2.2-15　改建灰腾梁站平面布置示意图

12.贝力克站

既有贝力克站车站中心里程位于桑锡线自桑根达来站起 SXK122+603.00 处。车站设有 4 条到发线（含 2 条正线）、1 条安全线，到发线有效长为 1050m 系列。贝力克站为曲线站，曲线半径为 800m。站房位于线路左侧，设基本站台 1 座，站台尺寸为 50×4×0.3m。主要担负列车接发、会让任务，不办理客货运业务。改扩建后，仅进行电化改造，办理动车会让作业。贝力克站平面布置示意图见图 2.2-16。

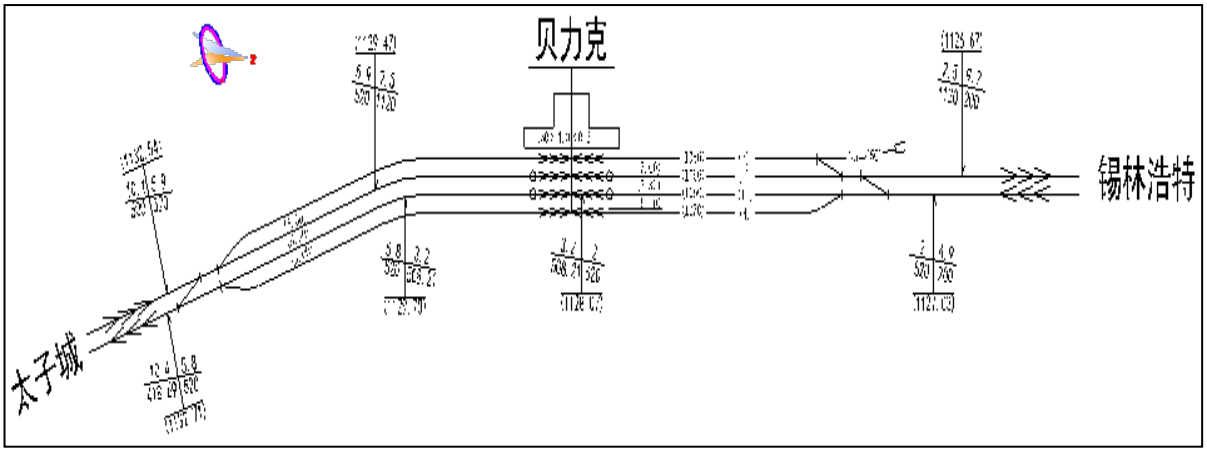


图 2.2-16　贝力克站平面布置示意图

13.锡林浩特站

既有锡林浩特站车站中心里程为 SXK153+349.54，本站技术性质为区段站，车站设既有到发线 12 条（含正线 2 条）；设牵出线 3 条，客车停留线 2 条，机待线 1 条；另设货场 2 处，货物线 5 条；预留网工区线 3 条。站对右设机务折返段 1 处，站对左设车辆段 1 处。站房位于线路右侧，设 450×15.0×0.3m 的基本站台和 450×11.5×1.25 中间站台各 1 座。车站周围现有车辆段、机务车间、货场等客货运设备，站内有中石化、中石油、胜利煤田等多条专用线接轨，北端咽喉接轨有神华胜利煤田专用线、蒙虹装车站等专用线，站前有锡多公司、集通公司等建筑。既有锡林浩特站平面布置示意图见图 2.2-17。

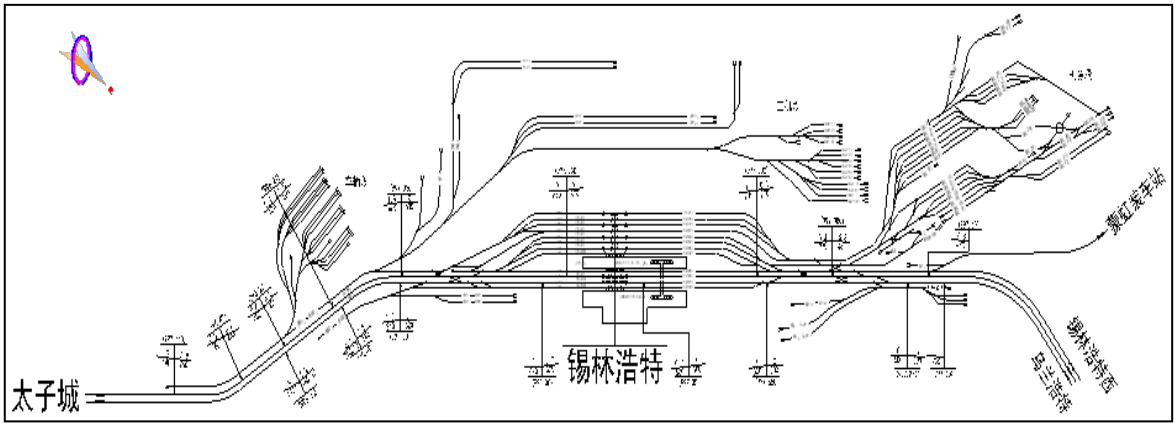


图 2.2-17　既有锡林浩特站平面布置示意图

改建后锡林浩特站亦为动车折返车站，并对现有客运设施加强，新建旅客站房综合楼，改建既有 0.3m 基本站台为 1.25m；同时为满足动车终到始发，于站同右侧新建动车存车场 1 处，近期设存车线 2 条，二线整备库 1

座，远期预留存车线 2 条，存车线有效长 490m，设牵出线 1 条，有效长满足 250m。新增接触网检修工区 1 处，开通站同右侧网 1、网 2、网 3 道接触网工区线，并延长既有货场牵出线 192m。既有工机段西侧补充扩建工务维修工区 1 处，设 3 股维修车停放线，有效长为 120m。车站南咽喉增设 2 组单渡线，锡林浩特站南咽喉桑锡正线上行线向东拨移 1m，拨移长度 1.58km。改建锡林浩特站平面布置示意图见图 2.2-18。

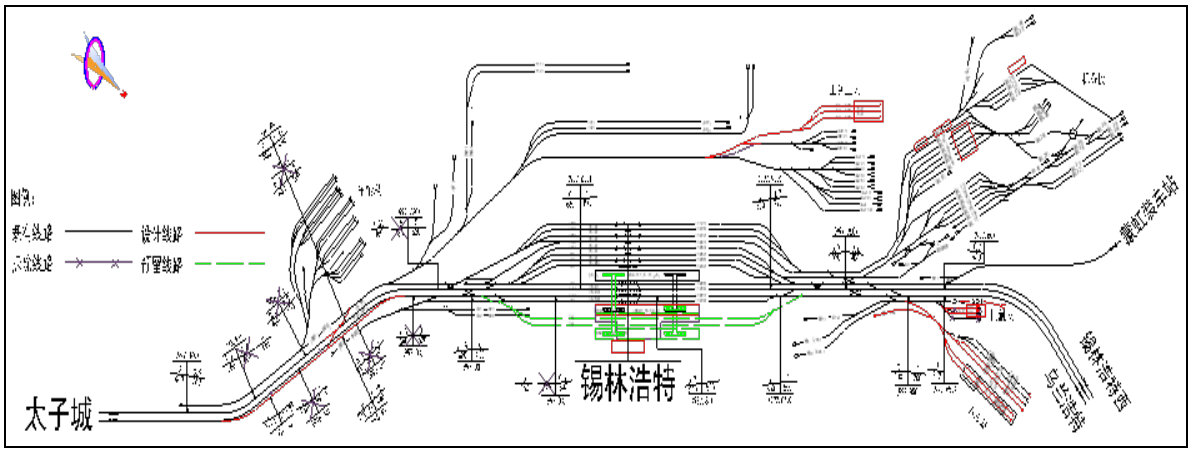


图 2.2-18　改建锡林浩特站平面布置示意图

2.2.4.5 桥涵

本段工程主要桥涵工程及大中桥涵工程见表 2.2-4。

表 2.2-4　主要桥涵工程数量表

区段	线路类型	分段	处理形式	结构类型	单位	数量	备注
崇礼（不含）至黑城子（不含）	新建，只运行动车组列车，单线，时速 160km/h	——	新建	特大桥	延米/座	6692.16/7	桥梁占新建线总长的 7.58%
				大桥	延米/座	3662.03/11	
				框架桥	顶平米/座	13056.96/74	
				框架涵	横延米/座	4353.42/202	
黑城子（含）至锡林浩特（含）	既有利用，现状电化，单线，时速 120km/h	黑城子（含）至正蓝旗（不含）	既有利用	梁式桥	延米/座	1248.67/3	
				框架桥	顶平米/座	159.16/1	
				框构桥涵	延米/座	1019.27/68	
				公跨铁	座	2	
	既有线现状电气化，客货共线，双线，时速 120km/h	正蓝旗（含）至白音库伦（不含）	既有利用	梁式桥	延米/座	1460.76/12	梁桥按单线桥计
				框架中桥	顶平米/座	1115.8/6	
				框架桥涵	横延米/座	2813.32/151	
				公跨铁	顶平米/座	7098.2/3	
		白音库伦	既有利用	梁式桥	延米/座	234.54/2	梁桥按单线桥

区段	线路类型	分段	处理形式	结构类型	单位	数量	备注
		（含）至辉腾梁（不含）		框架中桥	顶平米/座	464.8/1	计
				框架桥涵	横延米/座	703.78/21	
		灰腾梁（含）至锡林浩特（含）	既有利用	梁式桥	延米/座	136.71/2	梁桥按单线桥计
				框架中桥	顶平米/座	1276.16/4	
				框架桥涵	横延米/座	1168.29/55	
				公跨铁	顶平米/座	9045/5	
		桑西联络线	既有利用	框架中桥	顶平米/座	193.2/1	
				框架桥涵	横延米/座	65/5	
		桑东联络线	既有利用	框架桥涵	横延米/座	26/2	
	既有站场改建	正蓝旗	新建	防护涵	横延米/座	75/1	给排水
		桑根达来北	改建接长	框架桥涵	横延米/座	20/1	
		灰腾梁	新建	防护涵	横延米/座	54/1	
		锡林浩特	新建	框架桥涵	横延米/座	26/1	给排水
			改建接长	框架桥涵	横延米/座	10/2	动车所

本段工程沿线地表水体主要为清水河、灯笼素河、闪电河、辉腾河等，沿线基本为季节性河流，工程设计以桥梁形式跨越上述季节性河道。本工程跨越主要河流桥梁概况见表 2.2-5。

表 2.2-5　沿线主要跨河大桥表

序号	桥梁中心里程	桥梁名称	跨越河流名称	常水位水中墩	枯水位水中墩	水功能区划
1	DK70+187.61	崇礼特大桥	清水河	0	0	Ⅲ
2	DK108+172.49	高家沟特大桥	大囫囵河(季节河)	0	0	Ⅲ
3	DK117+462.61	灯笼素河大桥	灯笼素河(季节河)	0	0	Ⅳ
4	SDK52+167	闪电河大桥	闪电河	1	0	Ⅲ
5	SDK52+194	闪电河大桥	闪电河	1	0	Ⅲ
6	SXK70+886.65	框架中桥	辉腾河	3	3	Ⅲ

2.2.4.6 隧道

本段工程设隧道 8 座，全长共计 24.191km。

表 2.2-6　沿线隧道基本情况表

序号	隧道名	中心里程	进口里程	出口里程	隧道全长（m）	辅助坑道（座）
1	太平庄隧道	DK69+255	DK68+940	DK69+570	630	
2	红旗营隧道	DK75+542	DK70+820	DK80+264.9	9444.9	1
3	石窑子隧道	DK85+228	DK83+362	DK87+094	3732	

序号	隧道名	中心里程	进口里程	出口里程	隧道全长（m）	辅助坑道（座）
4	东纳岭隧道	DK88+382	DK87+724	DK89+040	1316	
5	坝顶隧道	DK96+603	DK94+005	DK99+201	5196	
6	荷包隧道	DK122+630	DK121+640	DK123+620	1980	
7	陈家营隧道	DK131+780	DK131+285	DK132+275	990	
8	塞北隧道	DK188+431	DK187+980	DK188+882	902	

2.2.4.7 电气化、电力系统、接触网

本线牵引网采用带回流线直接供电方式。

全线新建 7 座牵引变电所、4 座分区所。牵引变电所采用 220kV 单相接线变压器。

本段工程全线均为新建接触网，正线及站线接触悬挂类型采用全补偿简单链形悬挂。

2.2.4.8 动车组、机务、车辆、综合维修

（1）动车组乘务交路

锡林浩特站的动车司机担当锡林浩特至正蓝旗间的乘务交路；北京动车运用车间的司机担当北京北（清河）至崇礼、正蓝旗间的动车乘务交路。京张铁路设计的北京北动车运用所已考虑本线始发动车组运用检修工作量，故动车组的一、二级检查及存放由北京北动车运用所承担，本工程不再新增动车设施。于太子城站房内设动车乘务员间休室 2 间，派班室 1 间；正蓝旗站设动车乘务员间休室 5 间，派班室 1 间；锡林浩特动车存车场：设派班室 60m^2，司机公寓 6 间；相应增设派班设备。

（2）客货机车交路

1）客机交路

北京机务车间的电力机车担当北京至锡林浩特间的客机交路；天津机务车间的电力机车担当天津至锡林浩特间的客机交路；怀柔北机务车间承德运用车间的电力机车担当承德至锡林浩特间的客机交路。

锡林浩特机务车间的电力机车担当锡林浩特至秦皇岛、集宁南、秦皇岛间的客机交路。

相邻线维持既有或相关工程批复机车交路不变。

2）货机交路

锡林浩特机务车间的电力机车担当锡林浩特至正蓝旗、多伦、东弓匠营、承德、曹妃甸西（南）间的货机交路。

其余维持既有及相关工程批复的机车交路不变。

（3）机务设备

项目改建锡林浩特机务车间，新建 30×6（m）轮对受电弓检测棚一座、新建 60×7.2×7.9（m）洗车机库一座；电化机 5-机 9 股道，整备场新建 66×33（m）5 线电力机车整备棚一座，电力机车整备线设三层作业平台及安全联锁装置，配置便携检测设备、整备场安全监控系统。还建 48×12（m）整备房屋一座，新建 70×18（m）C3 修房屋一座，并新增相应的 HXD 机车 C3 修检修工装设备。

（4）救援设备

项目充分利用既有张家口南和锡林浩特机务车间救援设施，同时利用京张铁路怀来综合维修工区设置的应急热备救援设备设施及多伦派驻机车折返段的内燃机车作为本线的热备机车共同承担本线的应急救援任务，不新增应急热备救援设备。

（5）动车存车场

项目于锡林浩特站新设动车存车场 1 处，位于锡林浩特站东南侧，近期 2 线动车客运整备库和 2 条存车线，远期预留 2 条存车线，每条可存放 2 列 8 辆编组动车组，同时设牵出线一条。

（6）综合检测和维修

本工程太子城至正蓝旗不单独设置综合检测机构及大机段，全线动态检测由中国铁路总公司铁路基础设施检测中心担当；静态检测由本线的车间及工区负责。不新设工务机械段，全线基础设施的大修和综合维修中的大机作业委托北京局集团和集通铁路公司相关机构完成。不新设段级机构，段级管理委托北京局集团和集通铁路公司相关业务段负责。

本段工程新线段于张北、沽源各设综合维修工区 1 处，共 2 处；在太仆寺旗和塞北管理区设值守点 1 处。黑城子至锡林浩特既有电化段于黑城子、正蓝旗各设综合维修工区 1 处，共 2 处。

（7）车辆设备

锡林浩特至正蓝旗段既有红外线轴温探测设备防电磁干扰升级改造设备 18 套，贝力克站既有 1 套货车故障轨边图像检测设备进行防电气化干扰和升级改造。

2.2.4.9 给排水

全线设给水站 1 座，为锡林浩特站。设生活供水站 12 座，其中新建生活供水站 4 座，分别为：张北站、沽源站、太仆寺旗站、塞北管理区站；既有生活供水站共 8 座，分别为：黑城子站、正蓝旗站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站、白音库伦站、灰腾梁站、贝力克站。新设生活供水点 7 处，分别为：白达营子区间牵引变电所、塞北牵引变电所、正蓝旗区间牵引变电所、桑根达来北+13 区间牵引变电所、白音库伦+13 区间牵引变电所、贝力克-5 区间牵引变电所、锡林浩特区间牵引变电所。

塞北管理区、正蓝旗以及锡林浩特新增房屋用水就近接引附近市政规划的供水管线，生活污水中粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 2 三级标准后集中排入市政规划污水管网；张北站、太仆寺旗站、黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和灰腾梁站经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准就近排入附近沟渠，沽源站经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排入蒸发池，白音库伦站和贝力克站因临近或位于保护区范围内，污水经处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排入储存塘定期外运。区间各牵引变电所设置化粪池，定期清掏外运。

2.2.4.10 通信、信号、信息

本工程通信网满足语音、数据、图像等综合业务和发展需要，通信系统包括光电缆线路、传输及接入系统、公务通信、调度通信、综合视频监控、应急通信、电源及环境监控、综合网管等系统。信号系统包括：行车调度指挥系统、区间闭塞系统、车站联锁系统、信号集中监测系统、综合接地及防雷、道岔融雪装置等。信息系统包括：运营调度管理系统、旅客服务信息系统、办公管理信息系统、公安管理信息系统、消防视频监控系统、电源及环境监控系统、综合布线系统以及建设项目管理信息系统等。

2.2.4.11 房屋建筑、定员及暖通

1.房屋建筑及定员：新增房屋总建筑面积 95803m^2，折合每正线公里 253.81m^2。其中生产房屋建筑面积 79794m^2（含乘务员公寓 1257 m^2），生活房屋建筑面积 16009m^2，人均生活房屋建筑面积 22.42m^2。全线新增定员 714 人。

2.暖通：本工程房屋设集中采暖，新建车站采用二氧化碳空气源热泵辅助电加热提供采暖热水，采暖方式主要采用散热器等设备，部分既有车站采用电锅炉或生物质锅炉供暖，锡林浩特站接引市政热力管网，其余布置分散且面积较小的房屋设置温控电采暖设施。本次新增房屋采用二氧化碳空气源热泵辅助电加热。

2.2.5 通过能力、运输能力

本工程客流密度见表 2.2-7，货流密度见表 2.2-8，本工程列车对数见表 2.2-9。

表 2.2-7 区段客流密度

单位：万人/年

年度	区段	趋势	转移	诱增	合计
近期	崇礼-正蓝旗	72	68	55	195
	正蓝旗-桑根达来	120	48	57	225
	桑根达来-锡林浩特	177	65	83	325
远期	崇礼-正蓝旗	120	83	67	270
	正蓝旗-桑根达来	208	72	90	370
	桑根达来-锡林浩特	246	97	102	445

表 2.2-8 区段货流密度

单位：万吨/年

年度	区段	上行		下行
		合计	#煤炭	
近期	正蓝旗-桑根达来	5775	5520	136
	桑根达来-锡林浩特	6530	6030	243
远期	正蓝旗-桑根达来	6711	6380	127
	桑根达来-锡林浩特	7930	7310	341

表 2.2-9　区段列车对数表　　单位：对/日

年度	区段	列车列数（对/日）				
		客车（旺季）		货车		合计
		全部	其中：动车组	全部	其中：摘挂	
近期	崇礼~正蓝旗	13	13			13
	正蓝旗~桑根达来	13	10	52	2	65
	桑根达来~锡林浩特	16	10	61	2	77
远期	崇礼~正蓝旗	20	20			20
	正蓝旗~桑根达来	21	16	57	2	78
	桑根达来~锡林浩特	25	16	68	2	93

2.2.6 主要大临工程

1.取弃土场

本段工程设置 14 处弃土渣场和 24 处取土场，基本情况如下。

表 2.2-10　本工程取弃土场基本情况表

序号	名称	位置	占地（hm^2）	占地类型		地貌类型	储量（万方）	平均取弃土高度（m）	取弃土方量（万方）	是否涉及环境敏感区
				林地	草地					
1	崇黑隧道 1 号弃渣场	DK82+200 左侧约 3000m	5.44	2.24	3.20	沟道	64.6	9	48.70	不涉及
2	崇黑隧道 3 号弃渣场	DK85+400 右侧约 950m	2.93	1.17	1.76	沟道	17.8	9.9	14.40	不涉及
3	崇黑隧道 4 号弃渣场	DK91+000 右侧约 4000m	4.60	2.76	1.84	沟道	26.4	4.3	20.00	不涉及
4	崇黑隧道 5 号弃渣场	DK95+000 线路右侧约 500m	3.67	1.44	2.23	沟道	11.4	5.6	9.40	不涉及
5	崇黑隧道 6 号弃渣场	DK95+700 线路右侧约 1400m	3.33	1.33	2.00	沟道	23.3	5	16.70	不涉及
6	崇黑隧道 7 号弃渣场	DK100+650 线路右侧约 1400m	6.53	2.61	3.92	沟道	35.4	5.4	14.80	不涉及
7	ZBL-1 弃土场	太黑段 DK106+900 左 0.8km	6.43	2.57	3.86	沟道	91.2	11.8	76.03	不涉及
8	ZBL-2 弃土场	太黑段 DK117+500 左 5.0km	6.50	2.60	3.90	沟道	86.7	11.1	72.22	不涉及
9	崇黑隧道 8 号弃渣场	DK122+850 线路右侧约 850m	1.73	0.69	1.04	沟道	11.7	6.5	9.60	不涉及
10	崇黑隧道 9 号弃渣场	DK133+000 线路右侧约 1100m	11.13	4.45	6.68	沟道	34.4	1.2	13.50	不涉及
11	gyL-1 弃土场	太黑段 DK155+500 左 5.5km	3.37	1.35	2.02	沟道		8.9	30.08	不涉及
12	GYL-2 弃土场	太黑段 DK164+500 右 5.9km	3.50	1.40	2.10	沟道		7.1	24.80	不涉及
13	崇黑隧道 11 号弃渣场	DK188+600 右侧约 1800m	1.67	0.67	1.00	沟道	9.9	5	8.40	不涉及
14	SBL-1 弃土场	太黑段 DK189+000 右 1.7km	2.45	0.98	1.47	沟道		10.2	24.87	不涉及
小计			63.29	26.27	37.02				390.70	
1	CLL-1 取土场	太黑段 DK92+000 左 1.3km	6.84	-	6.84	山丘	100	4.4	29.83	不涉及
2	ZBL-1 取土场	太黑段 DK103+800 右 1.3km	4.68	-	4.68	山丘	50	8	37.23	不涉及
3	ZBL-2 取土场	太黑段 DK106+900 左 0.8km	6.73	-	6.73	山丘	120	7.7	51.96	不涉及
4	ZBL-3 取土场	太黑段 DK109+000 左 3.4km	2.27	-	2.27	坡地	20	7.8	17.65	不涉及
5	ZBL-4 取土场	太黑段 DK117+000 右 5.9km	5.53	-	5.53	山丘	70	8.2	45.17	不涉及
6	ZBL-5 取土场	太黑段 DK117+500 左 5.0km	7.73	-	7.73	山丘	100	3.3	25.49	不涉及
7	ZBL-6 取土场	太黑段 DK121+200 左 2.1km	3.61	-	3.61	山丘	100	8	28.86	不涉及

序号	名称	位置	占地（hm^2）	占地类型		地貌类型	储量（万方）	平均取弃土高度（m）	取弃土方量（万方）	是否涉及环境敏感区
				林地	草地					
8	ZBL-7 取土场	太黑段 DK122+300 右 2.3km	5.86	-	5.86	山丘	50	7.9	46.41	不涉及
9	GYL-1 取土场	太黑段 DK129+500 右 5.7km	4.48	-	4.48	山丘	45	6.7	30.04	不涉及
10	GYL-2 取土场	太黑段 DK131+300 左 1.0km	8.2	-	8.2	山丘	67	8.2	66.95	不涉及
11	GYL-3 取土场	太黑段 DK152+000 左 2.7km	25.87	-	25.87	山丘	200	7.2	185.97	不涉及
12	GYL-4 取土场	太黑段 DK155+500 左 5.5km	17.53	-	17.53	山丘	288	8.6	151.24	不涉及
13	GYL-5 取土场	太黑段 DK161+000 左 3.6km	4.83	-	4.83	山丘	100	8.5	40.86	不涉及
14	GYL-6 取土场	太黑段 DK164+000 右 5.2km	8.54	-	8.54	山丘	80	7.7	65.92	不涉及
15	TPL-1 取土场	太黑段 DK173+000 左 2.3km	12.27	-	12.27	山丘	100	7.1	86.95	不涉及
16	TPL-2 取土场	太黑段 DK178+100 左 3.3km	16.1	-	16.1	山丘	130	7.4	119.55	不涉及
17	SBL-1 取土场	太黑段 DK188+800 右 7.2km	2.7	-	2.7	山丘	45	7.7	20.78	不涉及
18	SBL-2 取土场	太黑段 DK189+200 右 1.9km	3.57	-	3.57	山丘	50	8.3	29.65	不涉及
19	TPL-3 取土场	太黑段 DK192+100 左 4.7km	12.43	-	12.43	山丘	150	8.1	100.35	不涉及
20	TPL-4 取土场	太黑段 DK203+500 左 7.1km	11.94	-	11.94	山丘	90	6.9	82.25	不涉及
21	TPL-5 取土场	太黑段 DK204+600 左 8.7km	4.97	-	4.97	山丘	45	7.5	37.52	不涉及
22	ZLQ-1 取土场	SDK46+000 右 16.778km	0.73	-	0.73	山丘	5	2.9	2.1	不涉及
23	ZLQ-3 取土场	SDK19+500 左 1.5km	1.40	-	1.40	山丘	5	1.4	1.91	不涉及
24	ZLQ-4 取土场	SDK5+000 左 2.0km	1.53	-	1.53	山丘	5	1	1.54	不涉及
小计			181.28						1308.03	

2.其他主要临时工程

临时工程其选址应本着尽量利用沿线既有设施，少占地和不占地的原则确定其具体位置和规模。

大临工程主要包括混凝土拌合站、混凝土成品预制场、填料拌合站、道砟存储场、临时材料厂、铺轨基地与 T 梁制存梁场，其中混凝土拌合站 12 处，占地 15.96hm^2；混凝土成品预制场 3 处，占地 3.99 hm^2；填料拌合站 5 处，占地 2.49 hm^2；道砟存储场 2 处，占地 8.86 hm^2；临时材料厂 5 处，占地 2.96 hm^2；铺轨基地 1 处，占地 15.27 hm^2；T 梁制存梁场 1 处，占地 6.44 hm^2。主要大临工程见表 2.2-11。

本段工程拟修便道长度总计 95.95km，其中新建 64.03km、改建整修 31.92km。

表 2.2-11　主要大临工程基本情况表

行政区		类型	名称	位置		面积（hm^2）	是否涉及环境敏感区
河北省张家口市	崇礼区	混凝土拌合站	红旗营混凝土拌合站	DK70+831	左侧	1.33	不涉及
			韭菜梁沟大桥混凝土拌合站	DK82+300	左侧	1.33	不涉及
			小伙房大桥混凝土拌站	DK87+600	左侧	1.33	不涉及
		混凝土成品预制场	堡东沟混凝土构件预制场	DK91+400	左侧	1.33	不涉及
		填料拌合站	石窑子填料拌合站	DK81+200	左侧	0.67	不涉及
	张北县	混凝土拌合站	坝顶隧道出口混凝土拌合站	DK99+500	右侧	1.33	不涉及
			高家沟特大桥混凝土拌站	DK108+500	右侧	1.33	不涉及
			荷包隧道进口混凝土拌站	DK121+400	右侧	1.33	不涉及
		道砟存储场	大囫囵轨道板预制梁场	张北站		5.33	不涉及
	沽源县	混凝土拌合站	陈家营隧道混凝土拌合站	DK130+900	左侧	1.33	不涉及
			跨二秦高速特大桥混凝土拌合站	DK142+900	右侧	1.33	不涉及
			元房子混凝土拌合站	DK163+500	左侧	1.33	不涉及
			塞北隧道进口混凝土拌合站	DK187+980	左侧	1.33	不涉及
		混凝土成品预制场	刘家营混凝土构件预制场	DK133+300	左侧	1.33	不涉及
			塞北混凝土构件预制场	DK191+100	右侧	1.33	不涉及
		填料拌合站	小碱滩填料拌合站	DK125+100	右侧	0.67	不涉及
			小西沟填料拌合站	DK189+700	右侧	0.67	不涉及
		道砟存储场	沽源小型道砟存储场	沽源站		3.53	不涉及
内蒙	太仆寺旗	混凝土拌合站	孟家店混凝土拌合站	DK195+800	右侧	1.33	不涉及

行政区		类型	名称	位置		面积（hm^2）	是否涉及环境敏感区
古自治区锡林郭勒盟	正蓝旗	填料拌合站	正蓝旗填料拌合站	SLK55+400		0.24	不涉及
		临时材料厂	黑城子站材料存放场	黑城子站		2.00	不涉及
			正蓝旗站材料存放场	正蓝旗站		0.24	不涉及
			桑根达来站材料存放场	桑根达来站		0.24	不涉及
		铺轨基地	黑城子铺轨基地	黑城子站		15.27	不涉及
		T 梁制存梁场	黑城子 T 梁制存梁场	黑城子站		6.44	不涉及
	阿巴嘎旗	临时材料厂	灰腾梁站材料存放场	灰腾梁站		0.24	不涉及
	锡林浩特市	混凝土拌合站	锡林浩特混凝土拌合站	SXK151+700		1.33	不涉及
		填料拌合站	锡林浩特填料拌合站	SXK151+700		0.24	不涉及
		临时材料厂	锡林浩特站材料存放场	锡林浩特站		0.24	不涉及
合计						56.01	不涉及

2.2.7 工程征占地及拆迁

1.工程占地

本段工程新征用地总数 920.26 hm^2，其中永久用地 573 hm^2，临时用地 347.26 hm^2。项目占地情况见表 2.2-12。

表 2.2-12　工程占地数量表　　单位：hm^2

行政区划	项目组成	占地性质	占地类型及面积（hm^2）				合计
			耕地	林地	草地	工矿仓储用地及其他	
张家口市及锡林郭勒盟	路基工程	永久占地	180.79	83.83	131.58	4.464	400.67
	桥梁工程		55.55	36.04	17.14	7.498	116.22
	隧道工程		5.93	3.75	3.54	0.236	13.46
	站场工程		3.21	2.42	2.30	0.045	7.97
	改移工程		17.70	5.61	9.98	1.388	34.68
	小计		263.18	131.66	164.53	13.631	573.00
	取土场	临时占地	0.00	70.67	110.61	0.000	181.28
	弃土（渣）场		0.00	26.27	37.02	0.000	63.29
	施工便道		0.00	22.40	33.61	0.000	56.01
	施工生产生活区		0.00	18.67	28.01	0.000	46.68
	小计		0.00	138.02	209.24	0.000	347.26
	合计	-	263.18	269.68	373.77	13.63	920.26

2.工程拆迁

本段工程新建地段区间普通房屋（砖混、彩钢房及地窖）拆迁面积共计 0.893 万 m^2；环保拆迁面积共计 0.4262 万 m^2；既有线地段区间无工程拆

迁，环保拆迁面积共计 0.3289 万 m^2（主要为路内房屋）。

2.2.8 工程土石方平衡

表 2.2-13　土石方工程汇总表　　单位：万 m^3

区间名称	挖方	填方	自身利用	调入	调出	借方	弃方
路基工程	298.87	1156.35	66.13	5.40	25.69	1084.81	207.05
站场工程	104.59	274.83	36.81		18.89	254.47	65.33
桥梁工程	30.71	15.68	15.68		0.00		15.03
隧道工程	197.13	8.78	9.42		6.04		182.31
改移工程*	10.41	7.75	10.41		2.66		
取土场*	36.28	48.54	36.28	12.26			
弃土（渣）场*	18.99	30.10	18.99	11.11			
施工生产生活区*	19.46	33.47	19.46	14.01			
施工便道区*	16.46	26.96	16.46	10.50			
合计	732.89	1602.46	229.64	53.29	53.29	1339.28	469.72

注：*表示仅为表土剥离量

2.2.9 工程投资及工期

1.工程总投资

太子城至锡林浩特铁路崇礼（不含）至锡林浩特段概算总额 1149763.58 万元，每正线公里 3046.07 万元。

2.施工工期

崇礼（不含）至锡林浩特段施工总工期按 3.5 年（含联调联试）计划，其中施工准备工期 2 个月-路基工程工期 12-22 个月，于第 4 个月起陆续开工，在第 20 个月内陆续完成-桥梁下部工程安排工期 10～18 月-铺轨、架梁工程安排工期 6 个月-四电工程结合铺轨进度，在铺轨完成后 3 个月内完成-联合调试及试运行安排 6 个月，总工期 42 个月。

2.3 既有线改造前后情况对照

本工程同时存在新建段落和既有线电化改造段落，其中既有线改造段落长度较长约 240.844km，本次改建目标既是本线提高运输质量、降低运输成本的需要，也为通过既有线打通进京通道打下基础；同时实现运输能力的提升。

改造前后，既有线电化段牵引种类由内燃改为电力，机车类型增加动车组，其余主要技术标准不变，改造前后工程内容对照见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1　既有线改造前后工程概况对照表

序号	工程类别	既有铁路工程概况	改造后铁路工程概况
1	线路	既有正蓝旗至黑城子铁路线路全长 36.465km，既有桑多铁路下行正蓝旗至桑根达来段线路全长 55.434km，既有桑多铁路上行正蓝旗至桑根达来段线路全长 55.462km，既有桑锡铁路下行桑根达来至锡林浩特段线路全长 148.916km，既有桑锡铁路上行桑根达来至锡林浩特段线路全长 148.939km，既有桑东联络线线路全长 4.930km，既有桑锡联络线线路全长 3.856km。	本工程维持既有。
2	轨道	黑城子（含）至正蓝旗（不含）段利用既有线路，轨道标准为区间无缝线路，60kg/m 钢轨，有砟轨道。 正蓝旗（含）至锡林浩特（含）段利用既有线路，下行线为有缝线路，50kg/m 钢轨，有砟轨道；上行线为区间无缝线路，60kg/m 钢轨，有砟轨道。	黑城子（含）至正蓝旗（不含）段采用维持既有标准、电气化改造方案，部分轨道局部补砟、轨件整修处理。 正蓝旗（含）至锡林浩特（含）段，为满足动车组开行要求，需要将下行线 50kg/m 钢轨更换为 60kg/m，根据国铁集团发改部可研阶段意见，轨道更换不纳入本工程范围。
3	路基	既有正蓝旗至黑城子铁路区间路基长度为 31.941km，占全线长度的 88.00％。宽度路堤为 7.8m，路堑为 7.7m。 既有线锡林浩特至多伦铁路锡林浩特至正蓝旗段全线路基长度 202.5km，其中直线段路基宽度：下行侧一般路基宽为 6.2m，风沙路基宽为 7.0m；上行侧路基为复线改造，单线路堤 7.8m，单线路堑 7.7m。桑锡联络线、桑东联络线均为路堤，路基宽度 7.8m。桑锡联络线、桑东联络线路基全长分别为 4.930km 和 3.856km。	本工程维持既有。
4	站场	本工程范围内共包括既有车站 9 个，分别为黑城子、正蓝旗、阿都呼都格、桑根达来北、乌日图、白音库伦、灰腾梁、贝力克、锡林浩特站，除锡林浩特站为始发终到站外，其余均为中间站。其中正蓝旗、锡林浩特站同时办理客运作业。	本次改建方案以现状电化为主，除黑城子、正蓝旗、桑根达来北、灰腾梁及锡林浩特站存在站内其他改造，且正蓝旗、桑根达来北、锡林浩特站增设动车组停站外，其余既有站维持既有，仅进行电化改造，办理动车会让作业。
5	隧道	无隧道分布。	无隧道分布。
6	机务	既有锡林浩特机务车间设出入段线 2 条、机车走行线 3 条、尽头线 3 条，卸油线 2 条，水阻试验线 2 条，备用机车停留线 3 条，转车盘线 2 条，救援列车停留线、救援练功线、卸机油线、卸轮线各 1 条，内燃机车整备待班线 10 条，4 线内燃机车小辅修库，4×700m^3、3×3000m^3 油库各一座。	项目改建锡林浩特机务车间，新建 30×6（m）轮对受电弓检测棚一座、新建 60×7.2×7.9（m）洗车机库一座；电化机 5-机 9 股道，整备场新建 66×33（m）5 线电力机车整备棚一座，电力机车整备线设三层作业平台及安全联锁装置，配置便携检测设备、整备场安全监控系统。还建 48×12（m）整备房屋一座，新建 70×18（m）C3 修房屋一座，并新增相应的 HXD 机车 C3 修检修工装设备。
7	车辆	既有锡林浩特站设有货车运用车间、动检车间各 1 处，均隶属于集宁车辆段。其中货车运用车间下设列检作业场及 20 台位站修作业	对既有红外线轴温探测设备防电磁干扰升级改造设备 18 套，贝力克站既有 1 套货车故障轨边图像检测设备进行防电气化干扰和

序号	工程类别	既有铁路工程概况	改造后铁路工程概况
		场各 1 处，列检作业场为 10 人/班，平均每日临修车数 18 辆。此外锡林浩特站设有客车整备所 1 处，设有整备线 3 条，车底停留线 5 条，目前客整所机构已撤销，所内线路作为大机停留线使用。既有正蓝旗站设有列检作业场一处，规模为 8 人/班。	升级改造，其余维持既有。
8	动车组	/	项目于锡林浩特站新设动车存车场 1 处，位于锡林浩特站东南侧，近期 2 线动车客运整备库和 2 条存车线，远期预留 2 条存车线，每条可存放 2 列 8 辆编组动车组，同时设牵出线一条。
9	给排水	既有给水站 1 座，为锡林浩特站，同时该站为旅客列车上水站；既有生活供水站 8 座，分别为：黑城子站、正蓝旗站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站、白音库伦站、灰腾梁站、贝力克站。锡林浩特站（含机务车间）接引既有城市市政供水/排水管网，其中车站粪便污水经化粪池预处理、食堂含油污水经隔油池预处理后汇同其他污水排入既有市政污水管网，机务车间及车辆段含油废水汇集到车辆段后经调节沉淀斜板隔油池、气浮设备处理后经过滤排入既有市政污水管网，处理后污泥定期外运。其余既有车站均为自建水源井，井内均设潜水泵，排水除黑城子、正蓝旗设污水储存塘外，其余车站仅设置化粪池/隔油池处理，定期清掏外运。	既有给水站、生活供水站不变，其中正蓝旗以及锡林浩特新增房屋用水就近接引附近市政规划的供水管线，生活污水中粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 2 三级标准后集中排入市政规划污水管网；黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和辉腾梁站生活污水经化粪池预处理、少量含油污水经隔油池预处理后汇同其他污水再经一体化设备处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准后就近排入沟渠；白音库伦站、贝力克站处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准后排入储存桶定期外运。区间各牵引变电所设置化粪池，定期清掏外运。
10	牵引种类/电气化	本工程既有线均为内燃牵引	改造后，工程改为电力牵引，采用带回流线直接供电方式。新建 5 座牵引变电所、4 座分区所。牵引变电所采用 220kV 单相接线变压器。新建接触网正线及站线接触悬挂类型采用全补偿弹性链形悬挂。
11	房建	/	新增房屋总建筑面积 63580m^2，其中生产房屋建筑面积 53997 m^2，生活房屋建筑面积 9583m^2。
12	暖通	既有黑城子站尚未启用，沿线正蓝旗、桑根达来北、白音库伦以及灰腾梁车站目前冬季供暖采用生物质锅炉，后期视外部电网接入情况改为以电锅炉为主的采暖方式，锡林浩特站采用市政集中供暖，其余车站设电锅炉。	本工程房屋设集中采暖，既有车站房屋维持既有热源供暖；新增房屋采用二氧化碳空气源热泵辅助电加热提供采暖热水，采暖方式主要采用散热器等设备，其余布置分散且面积较小的房屋设置温控电采暖设施。
13	客货流	本线近几年客流密度、现状旅客列车对数为 4 对/日。近五年锡多铁路货运量稳中有升，为煤炭运输为主，2018 年锡多铁路重车方向（上行）最大区段货流密度 2949 万吨，主要品类为煤炭，占比 99.7%；轻车方向（下行）最大区段货流密度 42 万吨，主要品类有石油、钢铁、集装箱、煤炭等。	近期预测最大区段运量为动车组 10 对/日、客车 7 对/日、货流密度上行 6530×10^{4}t，下行 243×10^{4}t。

2.4 工程分析

2.4.1 施工组织及重点工程施工工艺

2.4.1.1 施工组织

为保证工程的顺利开展，建设单位应会同地方政府统筹办理沿线征地，并严格遵守国家及地方各级人民政府关于征地的有关规定。做好施工与运营的相互协调，合理安排行车与施工组织。此外，砂、石、生石灰、砖等当地料备料工作应提前安排，为快速施工做准备，避免停工待料现象发生。

2.4.1.2 重点工程施工工艺

本工程施工期对环境的影响主要表现为工程建设对土地的占用、工程开挖及碾压对地面植被破坏等生态环境的影响，以及施工扬尘、施工车辆机械噪声及尾气以及施工垃圾等对环境的影响。

1.线路、路基工程施工工艺及产污环节

（1）主要施工工艺

测量放线确定线路位置，清除工程沿线区域地表表土，开挖施工截水沟、清理边坡，挖运土石方至设计标高，冲击压实；路基填筑阶段包括：基地处理，分层填筑，采用压路机等设备进行摊铺整平，碾压夯实，路基地段采用双层碎石道床。路基填筑完成后进行一次性铺设跨区间无缝线路。线路等工程完成后，进行设施安装及清场恢复。工程施工以机械施工为主，人力施工为辅。

（2）产污环节

在地表清理、基础开挖、路基填筑、物料运输、铺轨施工过程可能产生扬尘，对周围环境空气产生影响；施工过程中扰动地表，可能引发水土流失；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

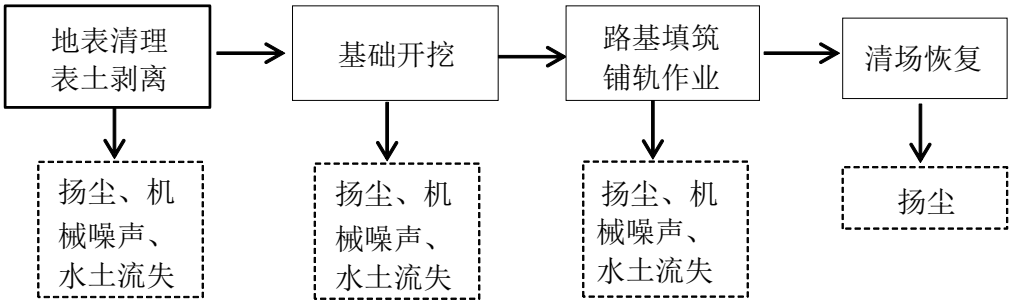


图 2.2-1　线路、路基工程主要施工工艺及产污环节

2.站场工程施工工艺及产污环节

（1）施工工艺

新建或改扩建站场工程需拆除现有地表建筑，清理地表。根据设计施工方案，还需利用部分隧道出渣用作车站场坪布置以满足地基沉降要求，绝大部分整石利用，极小部分需现场破碎，再进行基础开挖、房屋建设等，对房屋装修装饰、安装相关设备实施，场地内恢复地表、站区内绿化，完成站场内配套设施建设。

（2）产污环节

施工会对沿线生态环境、声环境等产生一定影响。施工过程中，各种施工机械运作会产生施工噪声，影响周围环境。工程占地造成植被破坏、水土流失、施工噪声和扬尘等影响；同时，废水及固体废物若未经处理直接排放或丢弃，将会对附近水体和土壤环境造成污染。

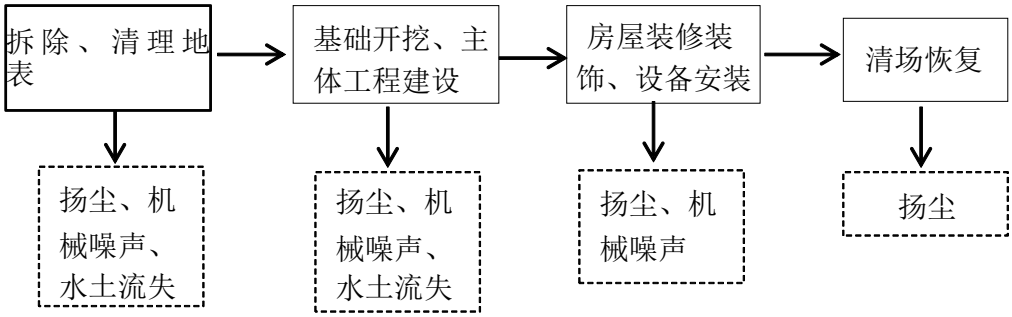


图 2.2-2　站场工程主要施工工艺及产污环节

3.桥涵工程施工工艺及产污环节

（1）主要施工工艺

桥梁工程视地质情况，分别采用明挖扩大基础或钻孔桩基础，其中部分采用后张法预应力混凝土简支整孔箱梁和后张法预应力混凝土简支 T

梁，均由架桥机架设。

（2）产污环节

涉水桥墩基础施工等可能扰动水体，影响地表水体；明挖扩大基础工程破土会导致扬尘，箱梁和 T 梁安装、桥面铺轨施工扬尘、机械噪声，对周围环境空气、声环境产生影响，施工作业也产生弃渣；弃渣作业扰动地表，引发水土流失；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

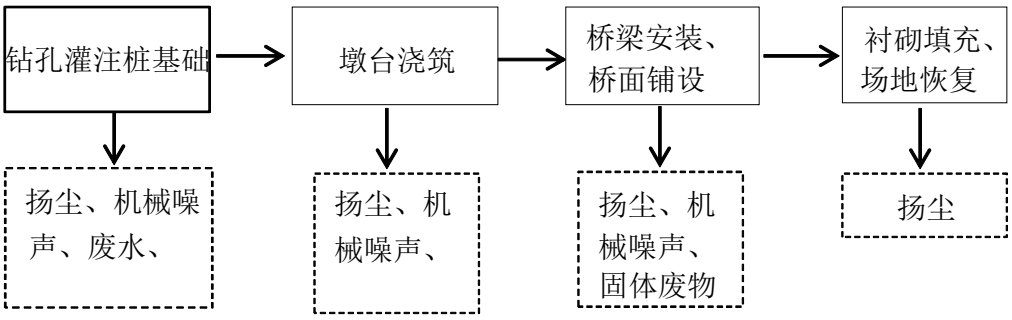


图 2.2-3　桥涵工程主要施工工艺及产污环节

4.隧道工程施工工艺及产污环节

（1）主要施工工艺

隧道工程采用喷锚构筑法，施工过程中采用光面爆破或预裂爆破技术，并设超前预支护、初期支护及边仰坡防护。

（2）产污环节

隧道施工爆破可能会产生烟尘和噪声，对周围环境空气、声环境产生影响；隧道及辅助工程作业将产生大量弃渣，处理不当引发水土流失；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

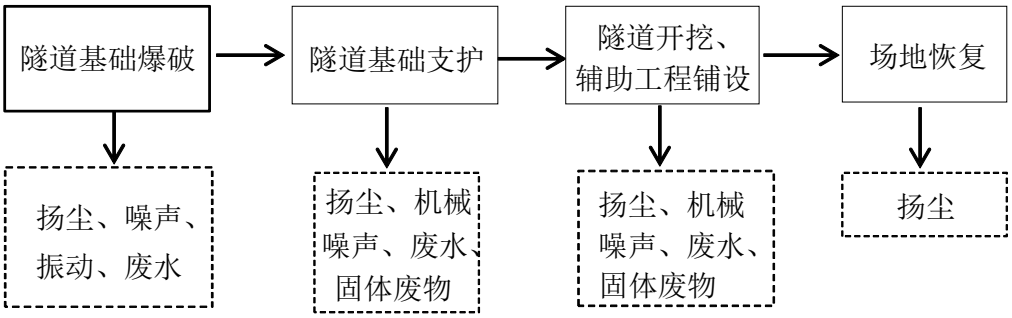


图 2.2-4　隧道工程主要施工工艺及产污环节

5.大临工程施工工艺及产污环节

（1）主要施工工艺

施工前各场区先进行表土剥离，作为后期恢复植被或耕地等使用。在条件许可的前提下，尽可能先修筑主体工程的排水设施。在施工便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，场地清理后进行大临工程建设。施工结束后，对施工中修建的临时设施，清理施工场地地表垃圾，并进行必要的平整，清除硬化层、凿除桩基础、铲除碎石垫层，覆表土绿化，恢复其水土保持功能。

（2）产污环节

工程施工临时占地，扰动地表，破坏地表植被，改变土地使用功能，使场地硬化，从而对原有土地的水土保持功能及生态环境造成一定程度的影响和破坏。施工期物料运输、临时存放等可能造成扬尘污染，施工作业也产生弃渣；施工生产过程产生部分扬尘、施工废水等；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

6.其他工程施工工艺及产污环节

工程建设对环境的影响主要表现为：

（1）施工占用土地，将会改变土地使用功能，扰动地表、破坏植被，引起水土流失。（2）工程施工会产生一定数量土石方。如果对取、弃土场防护不当，会对周边环境

造成不良影响。

（3）施工期间可能会对沿线动、植物产生一定影响。

2.4.2 环境影响概要

本工程环境影响包括施工期、运营期两个阶段。施工期环境影响主要表现为：施工活动对沿线生态环境的干扰，以及施工噪声、振动、污水、扬尘、建筑垃圾（废渣）等造成的局部污染；运营期环境影响主要集中在噪声、振动、污水、垃圾等方面。具体影响和特性图如下所示：

1.施工期环境影响

（1）工程施工将导致地表植被破坏、地表扰动、水土流失。取弃土作业使地表局部地貌改变，原稳定体失衡，易产生水蚀。

（2）工程对土地的占用将改变土地使用功能，对当地的农业、林业等产生影响。

（3）工程物料运输对周边城市、乡村道路交通产生不利影响；材料运输、施工作业产生的噪声、振动对两侧居民正常生活、工作产生不利影响。

（4）本工程站房基础、桥梁基础钻孔桩施工产生的泥浆废水，隧道支护产生的混凝土废水、隧道开挖产生的隧道涌水以及施工人员驻地排放的生活污水都会对周围水环境造成污染。

（5）施工作业、材料运输过程中产生的粉尘、施工机械废气排放将影响 200m 以内的空气环境，并且以粉尘污染为主。

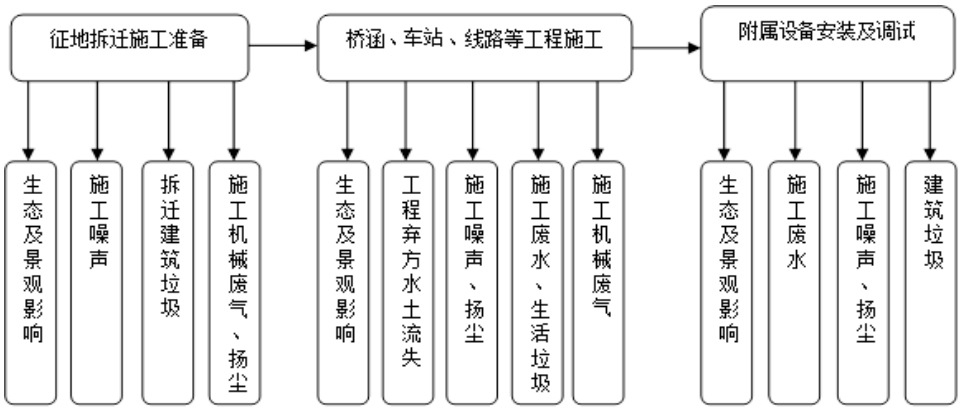


图 2.2-5　施工期环境影响特性图

2.运营期环境影响分析

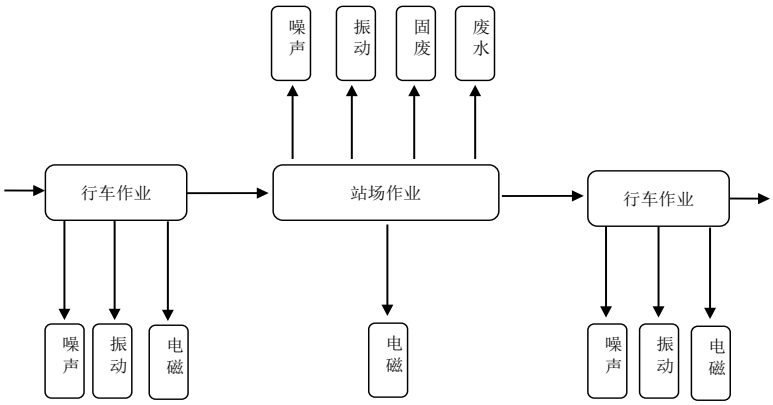


图 2.2-6　运营期环境影响特性分析示意图

（1）列车运行产生的噪声、振动，站场作业产生设备噪声会对沿线居民生活环境产生不利影响。

（2）牵引变电所、GSM 基站及列车运营会产生电磁干扰。

（3）乘客及工作人员日常生活将产生生活污水、生活垃圾。

2.4.3 环境影响识别与筛选

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响以及沿线环境的敏感程度，将工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵图”，具体内容见表 2.2-1。

依照环境影响程度的大小，本次评价以生态环境影响评价、声环境影响评价、振动影响评价、水环境影响评价为重点。

表 2.2-1　主要工程项目环境影响因子的识别及筛选矩阵表

阶段	环境要素 工程项目	自然环境					
		生态环境	声、振动环境	水环境	大气环境	电磁环境	固体废物
施工期	征地拆迁	-○	-○	/	-○	/	-○
	路基工程	-●	-○	-○	-○	/	-○
	桥涵工程	-●	-○	-○	-○	/	-○
	站场工程	-●	-○	-○	-○	/	-○
	隧道工程	-●	-○	-○	-○	/	-○
	防护工程	+●	+○	+○	+○	/	+○
	牵引供电工程	-○	-○	-○	-○	/	-○
	材料运输	-○	-○	/	-○	/	-○
	施工场地、便道	-○	-○	-○	-○	/	-○
运营期	列车运行	-○	-●	/	/	-○	-○
	站场作业	/	-●	-○	/	-○	-○
	机务、车辆、动车组设施	/	-○	-○	/	/	-○
	牵引变电所及电务设施	/	-○	-○	/	-●	-○
	生活设施	/	-○	-○	/	/	-○

注：●较大影响，○一般影响，+有利（正面），-不利（负面），/基本无影响。

2.4.4 主要环境影响因素

2.2.4.1 生态影响

1.工程占地影响

（1）永久占地

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，由于工程长度较短、工程规模较小，永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微，但具体到涉及的林场、乡镇，征用土地将减少林业资源及人均占有农用地数量，对林业及农业生产会产生一定的不利影响。

（2）临时占地

临时占地导致原有植被遭到破坏，覆盖率降低，破坏原生地表土壤的结构，使原生地表的水土保持功能降低或丧失，临时工程尽可能永临结合，减少占用林地，避开了环境敏感区。

2.土石方工程对生态环境的影响

土石方施工作业主要内容及环境影响主要体现在以下几个方面：

（1）场地清理

路基施工前首先要对场地进行清理，其中包括铁路用地范围及临时工程影响范围内施工场地的清理、拆除和挖掘，以及必要的平整场地等有关作业，场地清理必然导致原有的自然景观和生态环境的破坏，导致地表短时间裸露，并在一定范围内造成一定量的水土流失。

（2）路基填筑

路基的填筑通常采用分层填筑的方式，按照横断面全宽分成水平层次向上填筑。填筑材料在运输和施工过程中将会产生扬尘和粉尘，对周围环境空气造成一定程度的污染。

路基建设大量的土石方作业必将导致大面积的地表土层挖填，破坏地表形态，松动地表土层结构，从而加剧地表土的流动和增加水力侵蚀的物质源。

（3）路基防护

路基排水系统自成体系，主要有路基边沟和一系列边沟函、引水沟组成。施工过程中水流下渗和冲刷，对地质不良地段和沟底纵坡较大的土质截水沟及截水沟的出口，均会产生泄漏和冲刷，造成排水设施的破坏，形成新的水土流失。

（4）隧道开挖

本段工程设隧道 8 座，全长共计 24.191km。根据隧道路段地下水赋存

条件和水力特征，隧道施工可能会影响地下水流态，造成居民饮用水困难，且若出现涌水会影响地表植被的生长，隧道弃渣如不能及时防护或防护不当，有可能对地表植被造成破坏，形成水土流失。

（5）取土施工作业

取土场在施工期间，表土被全部剥离，周边及坑底土质疏松并裸露，在强风、雨季易发生水土流失。

（6）弃土施工作业

弃土（渣）作业后，表土较疏松并裸露，在雨季易发生水土流失。

3.隧道工程对生态环境的影响

项目主要为隧道工程，隧道施工对环境的影响主要表现为：

（1）隧道斜井、横洞等辅助通道的设置，会扰动原地貌，造成植被破坏。

（2）隧道地段施工产生的施工涌水，如处理不当将降低地下水水位。

（3）隧道弃渣形成的松散结构若不采取挡护措施易形成植被裸露、造成水土流失；洞口边、仰坡若无防护措施在风力、降雨等自然作用下易破坏环境，影响原地貌景观。

4.桥涵工程对生态环境的影响

跨河桥涵的新建可能引起河道水文条件及桥址上下游自然形态的改变，产生对河岸及河床的冲刷和淤积，影响其行洪排涝灌溉功能。

工程设计桥梁基础采用明挖扩大基础或钻孔桩等施工方法。桥梁施工对环境的影响主要表现为：

（1）跨越河谷时，若桥涵设置不当会影响河道和沟谷行洪功能。

（2）桥梁基础开挖、钻孔产生的弃土弃渣以及施工生活污水和垃圾处置不当，容易造成水土流失，淤积农田、河道，泥泞道路；雨季施工，可能污染水体、堵塞泻洪沟、淤积河道，影响行洪；在筑堰和拆堰过程中，防护不当也会使局部水体悬浮物增多，对河流产生不良影响。

（3）铁路作为带状工程，线路路基作为屏障对动物活动、两侧人员的农作出行、车辆交通以及地表径流可能产生阻隔影响。

5.工程对水土流失的影响分析

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号），线路所经河北省张家口市崇礼区和张北县属永定河上游国家级水土流失重点治理区；线路所经河北省张家口市沽源县、内蒙古自治区锡林郭勒盟太仆寺旗和正蓝旗属燕山国家级水土流失重点预防区。根据《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（内政发[2016]44 号），线路所经内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市和阿巴嘎旗属于自治区级水土流失重点预防区。项目区位于北方土石山区和风沙区，水土流失容许值为 200t/km^2•a，水土流失类型分别为水力侵蚀和风水复合侵蚀。

本工程建设对沿线植被和土层结构的破坏和扰动，必将加剧工程沿线的水力侵蚀和风水复合侵蚀程度，对当地农业、林业等产生不利影响。

2.2.4.2 噪声

施工期主要作业形式有路基填筑、夯实，桥梁基础施工，设备、材料运输，房屋拆迁及地面开挖等。推土机、挖掘机、打桩机等施工机械及混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆对周围环境会产生噪声影响。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工机械及运输作业噪声值见表 2.2-2。

根据铁计 [2010]44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”，列车噪声源强值见表 2.2-3～表 2.2-5。

表 2.2-2　施工机械及运输作业噪声　　单位：dB（A）

施工机械及运输车辆名称	噪　声　值	
	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82～90	78～86
电动挖掘机	80～86	75～83
轮式装载机	90～95	85～91
推土机	83～88	80～85
移动式发电机	95～102	90～98
各类压路机	80～90	76～86
重型运输车	82～90	78～86
振动夯锤	92～100	86～94

施工机械及运输车辆名称	噪　声　值	
	距声源 5m	距声源 10m
打桩机	100～110	95～105
静力压桩机	70～75	68～73
风镐	88～92	83～87
混凝土输送泵	88～95	84～90
商砼搅拌车	85～90	82～84
混凝土振捣器	80～88	75～84
空压机	88～92	83～88

表 2.2-3　距线路中心 25m 轨面以上 3.5m 处铁路噪声源强表 单位：dB（A）

动车组噪声源强					
速度（km/h）	路堤		桥梁		备注
	无砟	有砟	无砟	有砟	
160	82.5	79.5	76.5	73.5	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙。

表 2.2-4　160km/h 及以下速度旅客列车噪声源强

速度，km/h	70	80	90	100	110	120	130	140
源强，dBA	75.0	76.5	78.0	79.5	81.0	82.0	83.0	84.0
线路条件	Ⅰ级铁路或高速铁路，无缝，60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于普速铁路桥梁线路的源强值，在此表基础上增加 3dBA；对于高速铁路桥梁线路的源强值，可采用此表数据。							
车辆条件	构造速度大于 100km/h							
参考点位置	距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处							

表 2.2-5　普通货物列车噪声源强

速度，km/h	30	40	50	60	70	80
源强，dBA	75.0	76.7	78.2	79.5	80.8	81.9
线路条件	Ⅰ级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、4m 高路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上增加 3dBA。					
车辆条件	构造速度小于 100km/h，转 8A 型转向架					
参考点位置	距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处					

既有段工程改建后，线路和轨道条件等均不变，普速客车和普速货车所悬挂的车辆与现状相同，列车对数有所变化，且开行动车组。牵引机车由内燃机车更换为电力机车，内燃机车噪声源略大，本次预测源强差异忽略不计。根据现场监测时，对部分现状运行列车的噪声源强进行了监测，现场实测列车噪声源强与《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿）相差不大，故本次预测采用铁计

[2010]44 号文内源强值。

160km/h 区段动车组路堤线路噪声源强同“铁计[2010]44 号”，120km/h 区段动车组路堤参照已批复的哈佳电气化改造工程动车组源强 100km/h，源强取值 77dBA。鉴于本线所采用的桥梁与“铁计[2010]44 号关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿）的通知”中的桥梁边界条件不一致。本线采用 7.6m 宽 0.45m 挡砟墙 T 梁，本工程桥梁线路噪声源强参照普通列车源强在铁计[2010]44 号文中的路堤线路噪声源强值的基础上加 3dB(A)。

2.2.4.3 振动

本工程施工期振动主要来源于各种施工机械、重型运输车辆和桩基施工产生的振动。根据类比调查，施工期主要施工机械设备的振动源强值见表 2.2-6。

表 2.2-6　施工机械振动源强参考振级　　单位：dB

施工机械	距振源距离（m）			
	5m	10m	20m	30m
柴油打桩机	104～106	98～99	88～92	83～88
振动打桩锤	100	93	86	83
风　镐	88～92	83～85	78	73～75
挖 掘 机	82～94	78～80	74～76	69～71
压 路 机	86	82	77	71
空 压 机	84～86	81	74～78	70～76
推 土 机	83	79	74	69
重型运输车	80～82	74～76	69～71	64～66

本工程运营期振动主要来源于列车运行时车轮与钢轨之间的撞击，经轨枕、道床传递至隧道衬砌或桥梁基础，再传递至地面，从而引起地面建筑物的振动，对周围环境产生振动干扰，并有可能对沿线基础较差的建筑物造成损害。

本次评价环境振动源强采用铁计[2010]44 号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》中确定的振动源强，各类列车运行振动源强见表 2.2-7～表 2.2-9。

表 2.2-7　距线路中心 30m 的地面处铁路振动源强表　　单位：dB

动车组振动源强					
速度（km/h）	路堤		桥梁		备注
	无砟	有砟	无砟	有砟	
160	70.0	76.0	66.0	67.5	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙。

表 2.2-8　160km/h 及以下速度旅客列车振动源强

速度，km/h	50~70	80~110	120	130	140	150	160
源强，dB	76.5	77.0	77.5	78.0	78.5	79.0	79.5
线路条件	Ⅰ级铁路或高速铁路，无缝，60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上减去 3dB。						
车辆条件	构造速度大于 100km/h						
地质条件	冲积层						
轴重	21t						
参考点位置	距列车运行线路中心 30m 的地面处						

表 2.2-9　普通货物列车振动源强

速度，km/h	50	60	70	80
源强，dB	78.5	79.0	79.5	80.0
线路条件	Ⅰ级铁路或高速铁路，无缝，60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路，1m 高。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上减去 3dB。			
车辆条件	构造速度小于 100km/h			
地质条件	冲积层			
轴重	21t			
参考点位置	距列车运行线路中心 30m 的地面处			

2.2.4.4 废水

1.施工期废水

施工期产生的污水主要有施工营地生活污水、运输车辆检修产生的含油污水以及桩基施工产生的泥浆等，如不妥善处理将会对污染地表水环境。跨河大桥和站房基础为钻孔桩基础，基础施工对水环境的影响主要表现在钻孔桩产生的泥渣、泥浆、钻机及其它施工机械的跑、冒、滴、漏油，对地表水水质的影响。桥基采用钻孔桩基础时，钻孔桩施工产生的泥渣严禁排入河道，以免产生阻塞影响河道行洪。隧道开挖可能造成隧道涌水的出现，此外隧道支护产生一定的混凝土废水。

2.运营期废水

本工程废水主要为车站产生的生活污水和既有机务车间产生的少部分生产废水。生活污水主要来自车站站房旅客、车站办公等地点的污水排放。生活污水主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮和少量油脂；生产废水主要污染物为悬浮物、COD_{cr}、BOD_5、LAS、石油类等。

本工程用水量约 440.9m^3/d，排水量约 274.6m^3/d，新增用水排水量汇总表见表2.2-10、水污染物三本账情况见表2.2-11。阿都呼都格、乌日图、白音库伦、贝力克无新增定员，无新增污水排放。

表 2.2-10　本工程新增用水排水量汇总表

序号	站、点名	新增用水量（m^3/d）	新增污水量（m^3/d）			设计排水去向
			生活污水	生产废水	集便污水	
1	张北站	30.5	17.2	0	0	排入附近沟渠
	张北站综合维修工区	36.3	13.2	0	0	排入附近沟渠
2	沽源站	32.3	18.5	0	0	排入蒸发池
	沽源站综合维修工区	48.3	21.6	0	0	
3	太仆寺旗站	36.8	17.6	0	0	排入附近沟渠
4	塞北管理区站	24.9	9.4	0	0	预处理后排入市政管网
5	黑城子站	0.5	0.3	0	0	排入附近沟渠
	黑城子站综合维修工区	18.4	8.8			
6	正蓝旗站	20	15	0	0	预处理后排入市政管网
7	桑根达来北站	25	20	0	0	排入附近沟渠
8	灰腾梁站	8.2	5.7	0	0	排入附近沟渠
9	锡林浩特站（含存车场）	120	17.6	0	78.4	预处理后排入市政管网
10	锡林浩特机务车间	31.3	5	20	0	预处理后排入市政管网
11	区间牵变所（单个用水量）	1.2	0.9	0	0	化粪池、定期清掏
合计		440.9	176.2	20	78.4	

表 2.2-11　本工程水污染物三本账汇总表　　单位 t/a

类别		COD	SS	BOD_5	NH_3-N
既有车站水污染物量合计		32.16	10.18	12.78	2.35
本工程新增污水污染物排放量	张北站	0.55	0.11	0.11	0.06
	沽源站	0.73	0.15	0.15	0.07
	太仆寺旗站	0.32	0.06	0.06	0.03
	塞北管理区站	0.17	0.03	0.03	0.02
	黑城子站	0.17	0.03	0.03	0.02

类别		COD	SS	BOD_5	NH_3-N
	正蓝旗站	0.27	0.05	0.05	0.03
	阿都呼都格站	0.00	0.00	0.00	0.00
	桑根达来北站	0.37	0.07	0.07	0.04
	乌日图站	0.00	0.00	0.00	0.00
	白音库伦站	0.00	0.00	0.00	0.00
	灰腾梁站	0.10	0.02	0.02	0.01
	贝力克站	0.00	0.00	0.00	0.00
	锡林浩特站（含存车场）	0.32	0.06	0.06	0.03
	锡林浩特机务车间（生活污水）	0.09	0.02	0.02	0.01
	区间牵变所（7 处）	0.11	0.02	0.02	0.01
	合计	3.22	0.64	0.64	0.32
以新带老削减量		5.25	1.75	2.23	0.36
本工程改造完成后合计		30.12	9.08	11.19	2.31

2.2.4.5 废气

施工期影响空气质量的工程活动主要有：以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，导致废气排放量的相应增加；施工营地人员炊事取暖等将产生废气污染，施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙、石、灰料等装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘；施工期对空气环境影响最主要的污染物是粉尘。通过湿式作业，可适当减轻粉尘污染。

本工程采用电力机车牵引，运营列车采用动车组，沿线无机车大气污染物排放；新建车站及工区生活房屋采暖均采用二氧化碳超低温空气源热泵辅助电加热进行集中供暖，集中采暖区域以外的区间水源井泵房以及牵引变电所内的值班室、卫生间等部位采用电采暖。通信、信号、信息等四电机房设置机房专用空调采暖，无新增锅炉大气污染物排放。

改建黑城子（含）至锡林浩特（含）段正蓝旗、桑根达来北、白音库伦、灰腾梁 4 个车站利用生物质锅炉采暖，其他车站及工区均采用电锅炉采暖。根据内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司与吉林省新能能源开发利用有限公司签订的购买供热服务合同（合同编号：吉能供热

-JTTL2019/02），本工程项目涉及的正蓝旗站、桑根达来北站、白音库伦站、灰腾梁站 4 个车站已列入改造计划，更新为电锅炉。

2.2.4.6 固体废物

施工期间，固体废物主要为施工现场产生的建筑垃圾和生活垃圾，若处理不当，可能对周围环境产生不利影响。

本工程运营后，固体废物主要来源于车站工作人员及车站旅客候车产生的生活垃圾及旅客列车垃圾。牵引变电所产生的事故变压器油如处置不当，可能会对环境产生不利影响。

2.2.4.7 电磁环境

工程实施后，列车采用电力牵引。电力机车运行时接触网与受电弓滑动过程中瞬间离线会产生频带较宽的脉冲型电磁影响，此类辐射会对沿线邻近居民收看电视产生干扰影响；同时，电力机车在通过高架桥或高路基路段时，对沿线以高架天线收看电视广播的居住用户的电视收看效果产生遮挡、反射作用。

此外，接触网导线、新建牵引变电所会产生一定的工频电磁场；新建 GSMR 基站可能产生电磁辐射影响。

2.5 工程选线环境合理性分析

2.5.1 与国家产业政策的符合性

根据国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，新（改）建铁路太子城至锡林浩特铁路太子城至黑城子段属鼓励类项目“二十三、铁路”中“1、铁路新线建设”、黑城子至锡林浩特段属鼓励类项目“二十三、铁路”中 “2、既有铁路改扩建建设”，不属于限制类或淘汰类，符合国家产业政策的要求。

2.5.2 与法律法规的相符性

1.自然保护区

既有桑锡线传承于上世纪九十年代的锡多铁路于 2011 年双线改造完毕，其穿越了锡林郭勒草原国家级自然保护区实验区约 25.10km，与锡林郭勒草原国家级自然保护区的设立基本同期，本工程对既有桑锡线电化改

造，不可避免地再次涉及了该自然保护区实验区，且由此工程改造新建变电所、通信和给水房屋、接触网架杆、改移道路等，新增占地不超过 40 亩，不涉及排污。根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条“在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。”本项目符合上述规定，建设方案可行。

既有桑锡线约 33.85km 线路临近浑善达克沙地柏自治区级自然保护区缓冲区，工程完全利用既有线位，在铁路用地范围外不增建生产设施；通信房屋、污水处理设施场地等在既有铁路征地界内实施，无其他土建工程，不会对保护区生境产生影响。根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。”本项目符合上述规定，建设方案可行。

2.湿地公园

既有桑多线传承于上世纪九十年代的锡多铁路于 2011 年双线改造完毕，其穿越了内蒙古正蓝旗上都河湿地公园湿地保育区和恢复重建区约 3.54km，且属于铁路建设在前，保护区设立在后的特殊情况。本工程对既有桑多线电化改造，不可避免地再次涉及了该湿地公园，但公园范围内无新增占地，项目对河道和公园影响很小。目前正在按照相关要求办理行政许可手续。

由于西湾子省级湿地公园总体规划正在修编，根据目前划定范围，本工程以桥梁形式穿越该公园。项目建设应根据《湿地保护管理规定》和《河北省湿地保护修复制度实施方案》的规定，如征收、占用湿地并转为其他用途的，应按照第二十九条、第三十条“先补后占、占补平衡”的原则，负责恢复或重建与所占湿地面积和质量相当的湿地，确保湿地面积不减少，在满足上述情况下，项目符合相关规定。河北省林业和草原局以冀林草函[2019]257 号复函形式原则同意新（改）建铁路太子城至锡林浩特铁路

项目穿越该湿地公园，建议湿地公园总体规划中预留本工程通道或核定公园勘界范围。

3.饮用水水源保护区

既有桑多线传承于上世纪九十年代的锡多铁路于 2011 年双线改造完毕，本项目利用既有线穿越其二级保护区约 1.32km，根据《中华人民共和国水污染防治法》第五十九条、第六十条，“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”，本项目单纯利用既有线电化，保护区范围内无新增房屋和用地，无新增排污污染物的项目，符合上述规定。正蓝旗环境保护局以蓝环函[2019]56 号复函形式原则同意本工程线路方案。施工中应严禁在水源保护范围内设置施工营地和取弃土、碴场，严禁在二级保护区范围排污，以减少对水源保护区二级保护区及准保护区的人为影响，最大限度地保护当地水体环境，项目建设符合相关法律法规。

4.元上都遗址

既有桑多线传承于上世纪九十年代的锡多铁路于 2011 年双线改造完毕，其穿越了国家级文物保护单位兼世界文化遗产地的元上都遗址五类缓冲区，根据《中华人民共和国文物法》、《元上都遗址保护规划》和《元上都保护条例》，五类缓冲区不属于遗产区，即文物保护范围和建设控制地带，其属于正蓝旗上都镇城市建成区内，与城乡建设相关，强调协调整体景观，严格控制城镇建设。本项目单纯利用既有线电化，缓冲区内仅对站场范围内进行改造，增设区间变电所，不涉及排污等，符合相关规定。待文物行政主管部门确认同意项目建设后方案可行。

5.金界壕遗址

既有桑锡线传承于上世纪九十年代的锡多铁路于 2011 年双线改造完毕，其穿越了该国家级文物保护单位金界壕遗址的保护范围和建设控制地带，穿越总长度约 375m，其中保护范围内长度约 160m。本项目单纯利用既有桑锡线电化，仅增设通信房屋于既有铁路用地范围内，不涉及排污。待文物行政主管部门确认同意项目建设后方案可行。

6.长城

本项目新建段落在 DK72+950 ~ DK73+485 和 DK77+010~DK77+405 段以隧道形式交叉穿越国家级文物保护单位长城遗址（汉代），其中 DK73+140~DK73+340 位于长城遗址（汉代）保护范围，穿越长度共计 0.93km。根据《长城保护条例》第十二条的规定“尽量绕过长城。无法绕过的，应当采取挖掘地下通道的方式通过长城；无法挖掘地下通道的，应当采取架设桥梁的方式通过长城。任何单位或者个人进行工程建设，不得拆除、穿越、迁移长城。”项目建设以隧道形式穿越，符合上述规定。待文物行政主管部门确认同意项目建设后方案可行。

7.坝上湿地

项目 8 次穿越张家口坝上湿地范围，穿越长度约 10.56km，项目建设应根据《湿地保护管理规定》和《河北省湿地保护修复制度实施方案》的规定，如征收、占用湿地并转为其他用途的，应按照第二十九条、第三十条“先补后占、占补平衡”的原则，负责恢复或重建与所占湿地面积和质量相当的湿地，确保湿地面积不减少，在满足上述情况下，项目符合相关规定。

2.5.3 与“十三五”铁路网发展规划的符合性

根据《关于印发〈中长期铁路网规划〉的通知》（发改基础〔2016〕1536 号），新（改）建铁路太子城至锡林浩特铁路为规划的普速铁路，主要利用既有的蓝张铁路通道，项目建设符合国家《中长期铁路网规划》和“十三五”铁路网规划的政策要求。具体见图 2.5-1。

根据《京津冀核心区铁路枢纽总图规划》，本项目为近期规划的建设项目。项目建设符合《京津冀核心区铁路枢纽总图规划》的政策要求。具体见图 2.5-2。

根据《内蒙古自治区“十三五”时期综合交通运输发展规划》，本项目为“十三五”期间的新开工的普通铁路项目，是重点加快快速客运网建设，不断完善货运通道网络，提高既有铁路网质量，加大口岸互联互通铁路通道建设力度，强化与其他运输方式的有效衔接，补齐发展短板的重点

项目。项目建设符合《内蒙古自治区“十三五”时期综合交通运输发展规划》。具体见图 2.5-3。

综上，本项目的建设响应政策需求，与国家《中长期铁路网规划》和“十三五”铁路网规划、《京津冀核心区铁路枢纽总图规划》、河北及内蒙古自治区的“十三五”铁路网相关规划相符。

图 2.5-1 “十三五”铁路网规划图

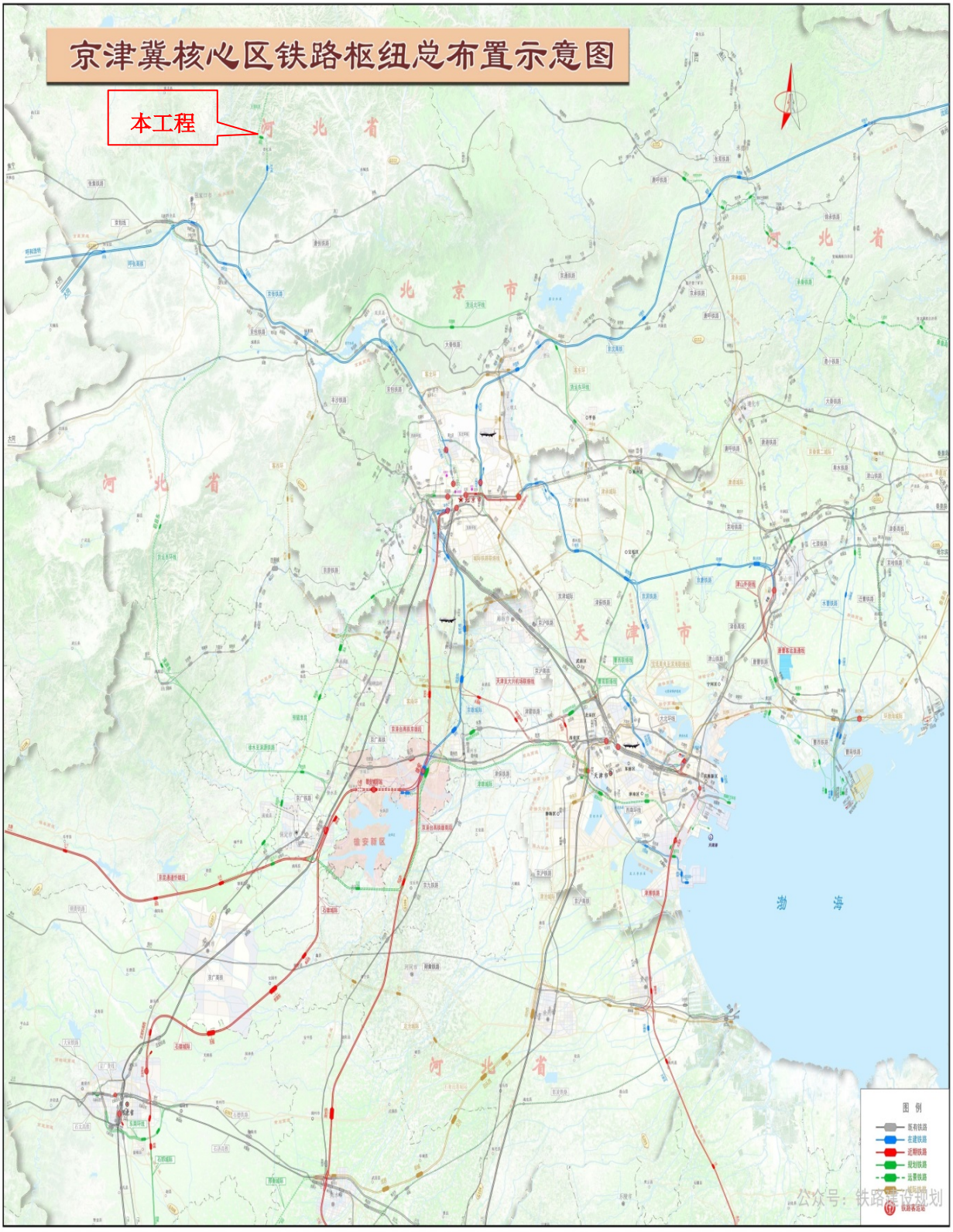


图 2.5-2　本工程与京津冀核心区铁路枢纽总图规划位置关系示意图

图 2.5-3　内蒙古自治区铁路“十三五”建设项目图

2.5.4 与城市总体规划的相容性分析

工程沿线经过河北省张家口市的崇礼区、张北县、沽源县、塞北管理区和内蒙古自治区的太仆寺旗、正蓝旗、阿巴嘎旗以及锡林浩特市。

线路与沿线各市、区、县、旗的位置关系如下表所示。本次评价仅对线路 5km 范围内涉及城区的城乡总体规划进行评价，即崇礼区、塞北管理区、正蓝旗和锡林浩特市。

表 2.5-1　线路与沿线各市、区、县、旗的位置关系

行政区划		线路与区、县的位置关系	距离
张家口市	崇礼区	于主城区北侧经过	穿越
	张北县	于县城东侧经过	＞45km
	沽源县	于县城西侧经过	＞8.5km
	塞北管理区	于管理区西北侧经过	＞1.5km
锡林郭勒盟	太仆寺旗	于旗县东侧经过	＞26km
	正蓝旗	于旗县中部经过	穿越
	阿巴嘎旗	于旗县东南侧经过	＞107km
	锡林浩特市	于城市中南部经过	穿越

根据《崇礼主城区总体规划》（2017 年-2035 年），崇礼主城区因地制宜采取组团式布局，形成包括西湾子、太子城和红旗营在内的三个城市组团，以满足举办冬奥会、发展冰雪运动和冰雪旅游、服务本地民生的需要。其中综合交通规划交通枢纽中明确于太锡铁路崇礼站规划建设崇礼站综合交通枢纽，作为崇礼西湾子组团高铁、市域客运和城市公共交通的换乘枢纽。目前已预留本项目通道，符合《崇礼主城区总体规划》（2017 年-2035 年）。项目与规划的位置关系具体见图 2.5-4。

根据《塞北管理区城乡总规（2013-2030）中心城区经济开发区总图》，本项目从塞北管理区规划区域外侧通过，该版本中已预留太锡铁路通道（即早期的蓝张铁路），但目前线位调整，不再沿着城乡规划西侧通过，而改经由城乡西北侧通过，离城市规划区域间隔一定距离，不影响城乡建成区和规划区的发展，对居民噪声、振动影响也较小，本项目的建设符合《塞北管理区城乡总规（2013-2030）中心城区经济开发区总图》。项目与规划的位置关系具体见图 2.5-5。

根据《正蓝旗上都镇城市总体规划（2011-2030）》，境内铁路交通规划主要由集通铁路、蓝张铁路、锡多铁路以及锡多复线铁路组成，本项目太锡铁路（即早期的蓝张铁路）利用既有锡多铁路及复线工程通道，由内燃牵引进行电气化改造，仅局部微调，增设电气化铁路配套设施，不会对既有上都镇城市总体规划布局造成大规模的改变。正蓝旗上都镇城市规划中已考虑本项目线路方案，并将两侧区域规划为生产防护绿地，本工程与《正蓝旗上都镇城市总体规划（2011-2030）》是相符的。线路与规划位置关系具体见图 2.5-6。

根据《锡林浩特市城市总体规划（2011-2020 年）》，境内铁路网的布局主要建设四条铁路，以衔接京津、二连浩特、乌兰浩特、巴彦宝力格四个方向，其中京津方向为锡林浩特—桑根达来—正蓝旗，并利用锡桑（锡林浩特-桑根达来）线增建二线、电气化；远景锡桑线经张家口接入北京、天津。本项目太锡铁路即是对锡多铁路及其复线锡桑段、桑多段和蓝黑线的电化改造，工程建设符合城市总体规划的目标。锡林浩特市城市规划中已考虑本项目线路方案，并将两侧区域规划为防护绿地，本工程与《锡林

浩特市城市总体规划（2011-2020 年）》是相符的。线路与规划位置关系具体见图 2.5-7。

综上，根据上述规划，沿线各市、区、县、旗已预留本工程建设通道，其中太锡铁路太子城至崇礼至正蓝旗段不承担货运功能，仅开行动车组客车，正蓝旗至锡林浩特段利用既有锡多铁路、蓝黑铁路电化改造，通行动车组客车和普通客车，并承担货运功能。本工程是上述规划的具体实施，与规划要求一致。

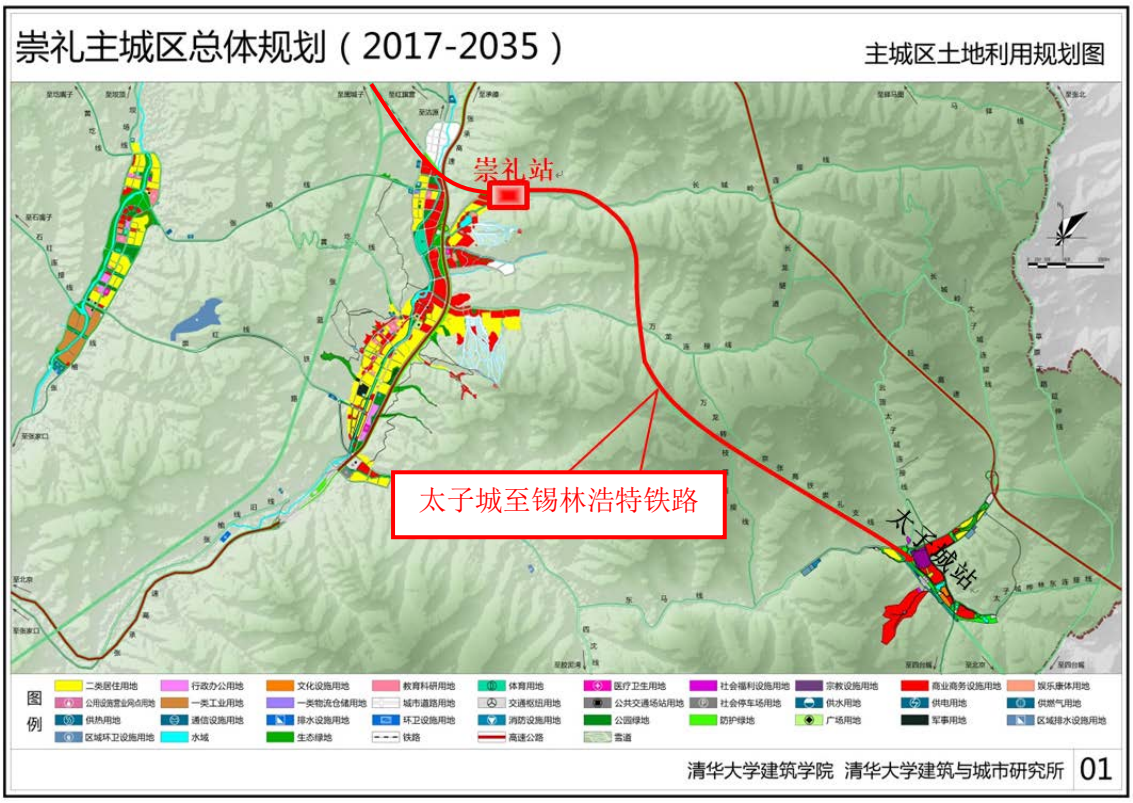


图 2.5-4　本工程与崇礼主城区总体规划位置关系示意图

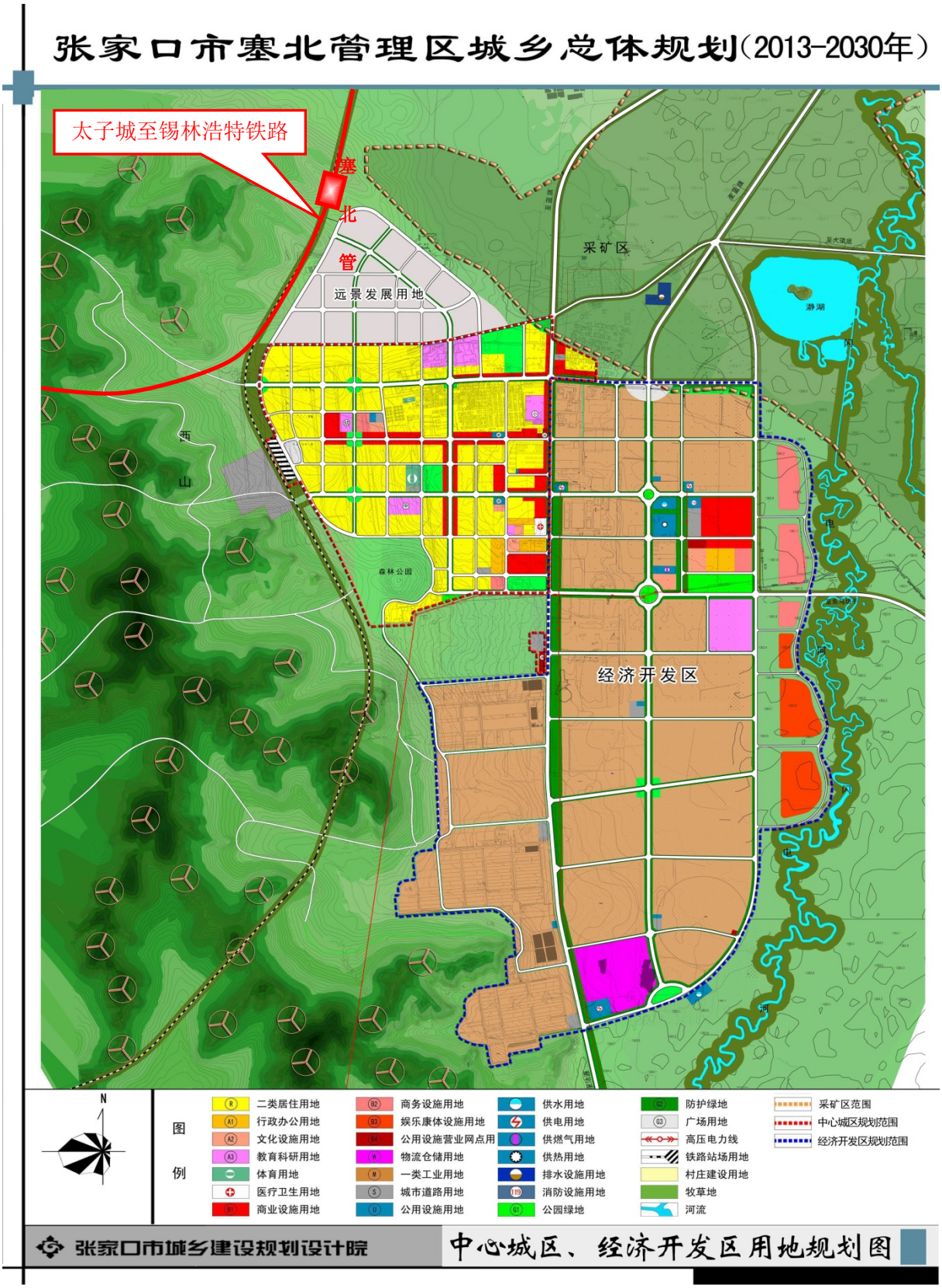


图 2.5-5　本工程与塞北管理区城乡总体规划位置关系示意图

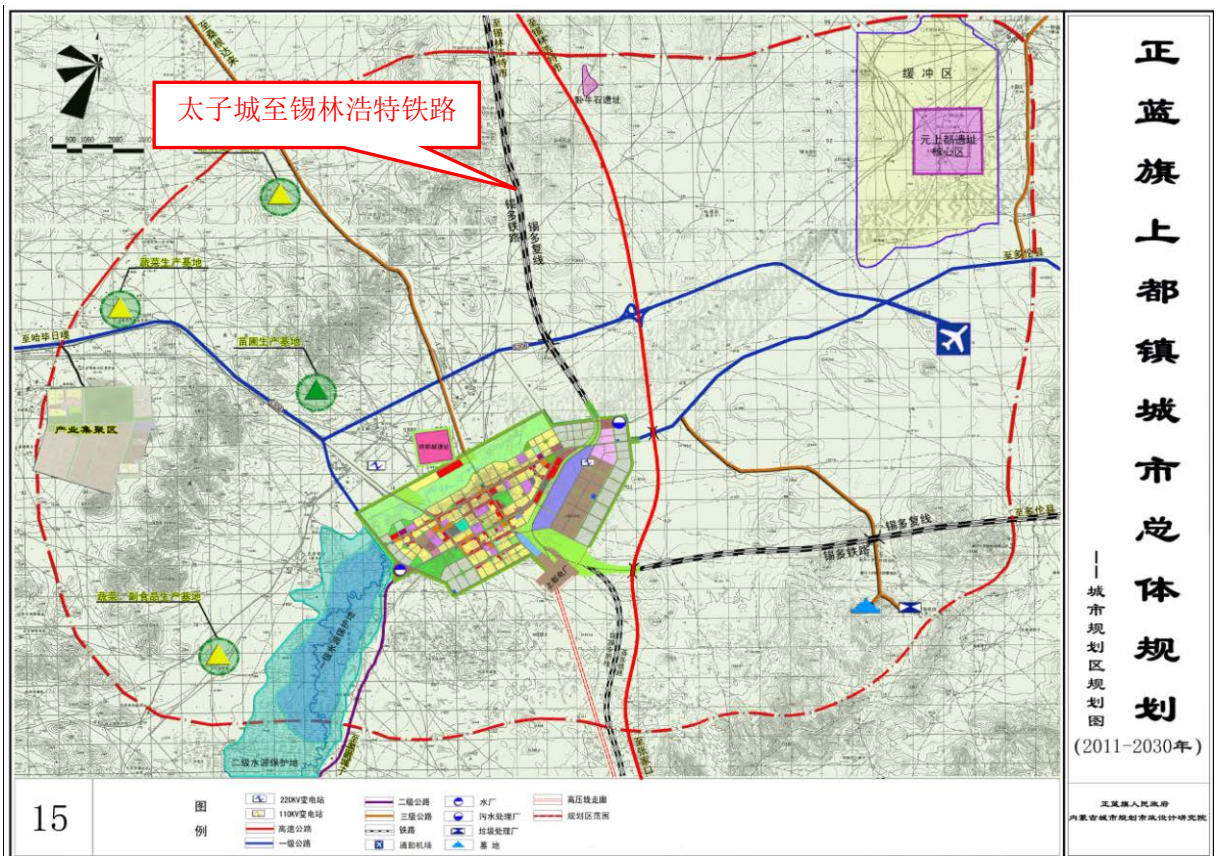


图 2.5-6　本工程与正蓝旗上都镇城市总体规划位置关系示意图

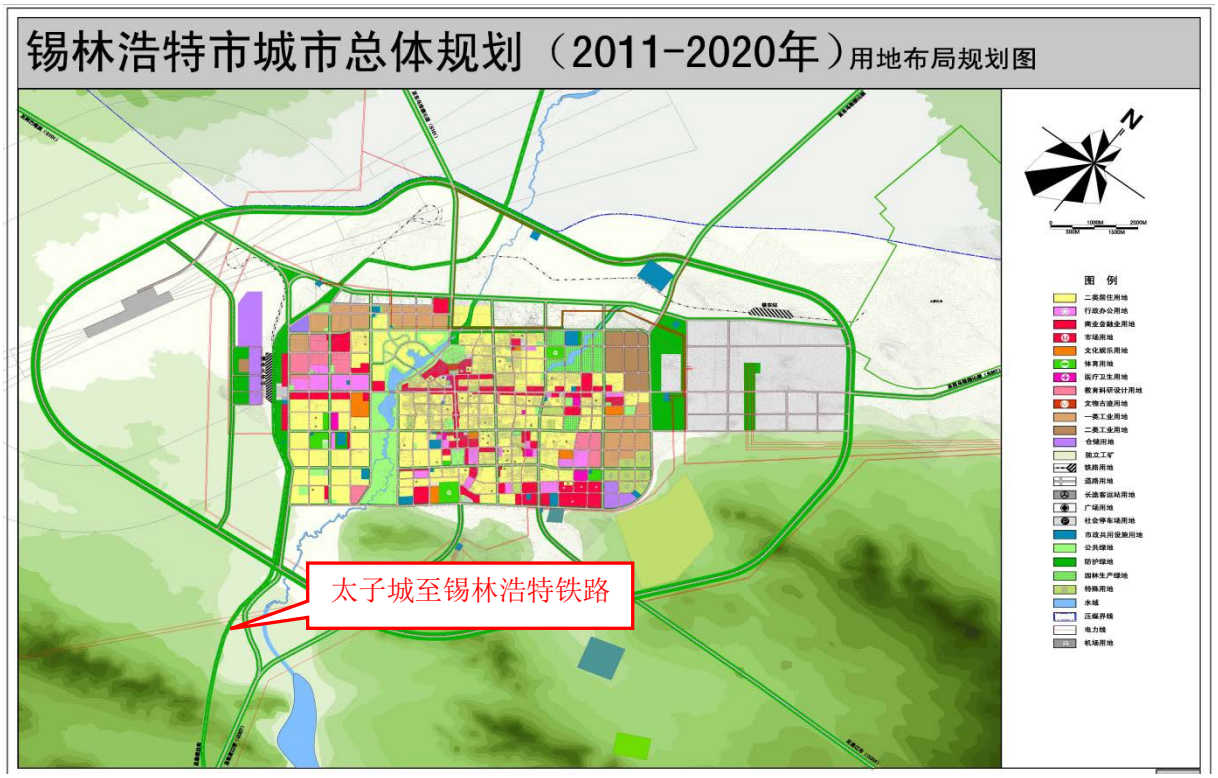


图 2.5-7　本工程与锡林浩特市城市总体规划位置关系示意图

2.5.5 “三线一单”的符合性分析

2.5.5.1 生态保护红线

根据冀政字[2018]23 号河北省人民政府关于发布《河北省生态保护红线》的通知，本项目涉及河北省张家口市崇礼区、张北县、沽源县和塞北管理区四个地区的生态红线；内蒙古自治区的生态红线尚未获得国务院批复。

本项目工程设计中已通过桥梁、隧道等工程型式的设置，最大限度减少了对沿线土地的占用和生态保护红线的侵占，但受地形、地貌、社会、经济和技术条件等限制，仍不可避免侵占部分生态保护红线。其中：

线路崇礼至张北段，按照地方政府意见和城市发展规划，张北站须选址于大囫囵镇东北侧。根据地形、地貌和周围地物分布，线路选线无法绕避生态保护红线，故需侵入生态保护红线范围。

线路张北至塞北管理区段，为绕避沿线村庄、矿区、水库等控制地物，并考虑与沿线公路、电力线、水、气管线的交叉干扰，线路选线极为困难。通过综合优化，线路已最大限度绕避生态保护红线，但该段生态红线范围分布较密集，故线路仍不可避免侵入生态保护红线范围。

目前《新（改）建太子城至锡林浩特铁路（河北段）项目占用生态保护红线不可避让性论证方案》专题报告已通过河北省自然资源厅审查。

2.5.5.2 环境质量底线

根据《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号）、《河北省生态环境保护 “十三五”规划》和《内蒙古自治区生态环境保护“十三五”规划》，并进行对照分析，本项目的实施符合全国及沿线省市环境质量底线要求。具体对照情况如下表所示：

表 2.5-2 项目与全国、沿线各省市环境质量底线符合性分析

行政区域	要素	规划要求	符合性论证
全国	空气质量	地级及以上城市空气质量优良天数比率达＞80%。	本项目为电力牵引，不新增锅炉，不向大气排放污染物。本项目符合国家大气环境质量底线要求。
	水环境质量	地表水质量达到或好于III类比例≥70%；重要江河湖泊功能区水质达标率＞80%。	根据沿线的环境质量报告，本项目区域内地表水水质基本达到III类；清水河、闪电河等重要江河湖泊功能区水质达到相应水体功能要求。本项目各场站污水

行政区域	要素	规划要求	符合性论证
			优先纳入市政管网，无市政接纳条件的场站污水经处理后达标排放或回用，不会恶化沿线地表水体，本项目符合国家水环境质量底线要求。
	土壤环境质量	受污染耕地安全利用率 90%左右；污染地块安全利用率＞90%。	本项目不涉及污染耕地或地块利用。
河北省	空气质量	张家口市细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度达到 30μg/m^3，河北省地级市空气质量优良天数比率达 63%。	本项目为电力牵引，不设置锅炉，不向大气排放污染物。本项目符合河北省大气环境质量底线要求。
	水环境质量	到 2020 年地表水质量达到或好于Ⅲ类水体比例≥48.31%；地表水质量劣Ⅴ类水体比例≤27.97%，城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例≥100%。	本段除清水河外，不涉及主要境内干流，亦不向干流排放污水；设置车站产生的生活污水塞北管理区站进入市政污水管网，张北站、沽源站按污水综合排放标准一级处理标准外排。本项目符合张家口市水环境质量底线要求。
	土壤环境质量	受污染耕地安全利用率达到国家下达 91%左右；污染地块安全利用率 90%以上。	本项目新建线段落不涉及污染耕地或地块利用。符合河北省土壤环境质量底线要求。
内蒙古自治区	空气质量	地级及以上城市空气质量全年达标天数比率＞83.8%。	本项目为电力牵引，沿线除既有正蓝旗、桑根达来北、白音库伦以及灰腾梁车站设置生物质锅炉，锡林浩特站（含存车场、机务车间）接入市政热力管网，其余既有车站采用电锅炉供暖，且本次新增房屋均采用空气源热泵制热或电采暖。本项目符合内蒙古自治区大气环境质量底线要求。
	水环境质量	地表水考核断面水质达到或优于Ⅲ类水体比例达 59.6%；地表水考核断面水质劣Ⅴ类水体比例≤3.8%，预期重要江河湖泊水功能区水质达标率为 71%，地下水质量极差比例控制在 21.3%左右。	根据 10 月-12 月现场调查，铁路沿线区域无地表水分布，辉腾河呈零散断续的潮湿带，既有线电化经过的正蓝旗桑根达来镇饮用水水源地水质现状不满足地下水Ⅲ类标准，本项目在水源地范围内无工程实施。正蓝旗站和锡林浩特站（含存车场、机务车间）污水进入市政污水管网，太仆寺旗站、黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和辉腾梁站按污水综合排放标准一级处理标准外排，其余车站回用或定期外运，不会恶化沿线水环境。本项目符合内蒙古自治区水环境质量底线要求。
	土壤环境质量	全区土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均达到 90%以上。	本项目新建线段落和既有线电化改造段落不涉及污染耕地或地块利用，本项目符合内蒙古自治区土壤环境质量底线要求。

2.5.5.3 资源利用上线

工程建设主要占用土地资源，区域内土地主要限制资源为耕地，工程永久占地面积 573hm^2，占区域土地数量的百分比较小。因此，工程建设占地符合土地资源利用上线的要求。

工程施工期和运营期将消耗部分水资源，主要是施工人员、运行管理

人员生活用水及施工期部分生产用水，塞北管理区站、正蓝旗站以及锡林浩特站（含机务车间、动车存车场）水源来自市政自来水管网，其余车站来自既有自建/新建的水源井，总体水量消耗量较小。

本工程新增的集中房屋利用空气源热泵，施工期和运行期用电主要来自当地电网，用电消耗量较小。

综上，用水量及用电量均在沿线地区可承受范围内。

因此，工程建设符合区域资源利用上线要求。

2.5.5.4 环境准入负面清单

本项目为Ⅰ级铁路，其中太子城至黑城子段仅开行动车组，无货运功能，黑城子至锡林浩特段为客货共线的电气化改造项目，分别属于国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类鼓励类第二十三项铁路中的 1 小项“铁路新线建设”项目和 2 小项“既有铁路改扩建及铁路专用线建设”项目，不属于国土资源部、国家发展改革委“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，项目建设符合区域环境准入负面清单的要求。

根据冀发改规划[2018]920 号河北省发展和改革委员会关于印发《灵寿县等 22 县（区）国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的通知、《张家口市产业政策目录负面清单》、《康保县等坝上六县国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，项目建设不属于张家口市及沿线区县的环境负面清单目录中的所列行业。

根据内政发[2018]11 号内蒙古自治区人民政府关于印发《自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的通知，项目建设不属于锡林郭勒盟及沿线县、市的环境负面清单目录中的所列行业。

综上，项目建设符合所经区域环境准入负面清单的要求。

表 2.5-3　项目与环境准入负面清单符合性分析

清单类别	管理内容	管理要求	管理依据	符合性分析
禁止类	交通机电设备	不得使用落后机电产品与设备	工信部《淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》	选用高效率、低噪声的设备类型

清单类别	管理内容	管理要求	管理依据	符合性分析
	能源利用	规划的车站及场段使用清洁能源，不得使用燃煤锅炉	沿线省市大气污染防治行动实施方案	不设置燃煤锅炉
	城市饮用水源保护	规划线路、车站和场段不得穿越水源保护地一级保护区	《水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	既有线段落穿越正蓝旗桑根达来镇饮用水水源地二级保护区，本次电化改造，不涉及在保护区内动土，符合相关规定
	文物保护	规划线路、车站和场段不得穿越文物保护单位本体和重点保护范围	《文物保护法》，各文物保护单位的保护规划	本工程既有线段落穿越金界壕遗址的保护范围和建设控制地带，本次电化改造境内铁路用地范围内新设通信房屋，应按照文物行政主管部门要求，落实好施工期的文物保护，待取得行政许可后方案可行；新建线段落以隧道形式穿越长城遗址，涉及文物保护单位本体和重点保护范围，根据《长城保护条例》，符合上述规定，待取得行政许可后方案可行
	声环境保护	线路途经声环境 0 类区禁止鸣笛，控制低速行驶	《环境噪声污染防治法》、《地面交通噪声污染防治技术政策》	本工程不涉及声环境 0 类、1 类区
	水环境保护	规划沿线车站及场段污水禁止超标排放	《水污染防治法》	沿线车站及及场段均满足其排放标准要求
限制类	城市饮用水源保护	规划线路、车站和场段避免穿越水源保护地二级保护区，无法避让时应依法办理审批手续	《水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	既有线电化段落穿越正蓝旗桑根达来镇饮用水水源地二级保护区，已办理审批手续
	基本农田保护	沿线尽量少占基本农田，通过“占一补一”、“先补后占”的耕地占补平衡制度，保证基本农田总量，依法办理用地审批手续	《土地管理法》、《基本农田保护条例》	本工程设计过程中，对线站位进行优化，尽量少占基本农田；确需占用的依据耕地占补平衡制度，保证基本农田总量，依法办理用地审批手续
	文物保护	规划线路、车站和场段避免穿越文物保护单位建设控制地带，无法避让时应依法办理审批手续	《文物保护法》，各文物保护单位的保护规划	既有线电化段落穿越元上都遗址五类缓冲区的审批手续、穿越金界壕遗址文物保护范围和建设控制地带的审批手续正在办理中；新建线段落穿越长城遗址文物保护范围和建设控制地带的审批手续正在办理中
	重要生态功能区	规划线路避免穿越自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园等环境敏感区规划范围，无法避让的应按规定办理审批手续	《风景名胜区条例》、《自然保护区条例》、《地质遗迹保护管理规定》、《国家级森林公园管理办法》	线路穿越区域内部分自然保护区、森林公园、湿地公园等环境敏感区规划范围，应按规定办理审批手续，目前正在办理中
限制类	声环境保护	规划线路两侧划定噪声防护距离，首排建筑规划为非噪声敏感建筑，新建建筑规划时应满足后退红线要求	《环境噪声污染防治法》、《地面交通噪声污染防治技术政策》	根据现状调查及预测，计算得出线路两侧划定噪声防护距离，提出首排建筑规划为非噪声敏感建筑、新建建筑规划时应满足后退红线要求等要求
	水环境保护	规划沿线车站及场段生活污水全部纳入城市污水处理系统，生产废水处理达标排放	《水污染防治法》	沿线车站及场段生活污水纳入城市污水处理系统、充分回用或定期外运，新建张北站、太仆寺旗站和既有黑城子站经处理后达标排放；生产废水经处理后回用或

清单类别	管理内容	管理要求	管理依据	符合性分析
				达标排放至市政污水管网

3 工程沿线环境概况

3.1 地形地貌

沿线所经地貌单元主要为燕山中山区、坝上—蒙古高原、冲洪积平原区、浑善达克沙地。

1.燕山中山区

燕山中山区主要位于崇礼太子城站至张北大囫囵镇段，地势起伏大，海拔1100～2000m，相对高差100～500m，山体坡度一般30～70°，山间冲沟发育。山区植被以白桦、落叶松为主，灌木、杂草丛生，山前平坦台地多为村庄及耕地。

图 3.1-1　燕山中山区地貌照片

2.坝上—蒙古高原

坝上—蒙古高原主要位于张北大囫囵镇至正蓝旗段、桑多线SDK34+800～SDK48+700段以及桑锡线白音库伦～SXK146+000段。

张北大囫囵镇至正蓝旗段线路行走于闪电河及其支流河谷阶地及两岸丘陵区，其中闪电河及其支流河谷阶地，地势总体平坦，地形起伏小，湖泊零星，局部分布有残丘；两岸丘陵区，地势起伏较大，相对高差 50～100m，山坡坡度 20～40°。沿线植被发育，多为荒地、林地、耕地、草地等。

桑多线SDK34+800～SDK48+700段为低山丘陵，地形起伏较大，丘陵多呈浑圆状，自然坡度较缓，约 10°～30°。丘陵间发育浅而宽阔平缓的冲沟，冲沟表层覆盖薄层第四系坡洪积砂层。海拔高度 1250～1450m，相对高差 50～150m。

桑锡线白音库伦～SXK146+000 段以玄武岩台地为主，玄武岩台地呈阶梯状，台面上地形以平坦为主，局部舒缓起伏，发育丘状火山锥及丘间洼地，台地上及丘间洼地大部为草场，植被覆盖率＞80％。局部发育固定、半固定沙丘、沙地，植被覆盖率 30～60％；浑善达克沙地与玄武岩台地边缘处为辉腾河河谷，河谷宽缓，地形平坦。海拔高度 1000～1450m，相对高差 50～100m。

图 3.1-2　坝上-蒙古高原地貌照片

3.冲洪积平原区

冲洪积平原区主要位于正蓝旗及锡林浩特市附近，分别为闪电河冲洪积平原（桑多线正蓝旗～SDK48+700）和锡林郭勒河冲洪积平原（桑锡线SXK146+000～锡林浩特），地形平坦，地势开阔，海拔高度 950～1000m，相对高差＜50m。河道蜿蜒，发育不明显、不连续的阶地，阶地地形以平坦为主，局部微起伏，地表以草地为主，局部为风积沙丘。

图 3.1-3　冲洪积平原区地貌照片

4.浑善达克沙地

浑善达克沙地主要位于桑多线 SDK0+000～SDK34+800 段以及桑根达来北至白音库伦段，地处浑善达克沙漠东南缘，为连绵的固定、半固定低缓沙丘、沙地，地形平坦，局部舒缓波状起伏，地势开阔。固定沙丘、沙地植被覆盖率 60～70％，为牧场，半固定沙丘、沙地植被覆盖率 30～50％，局部发育少量流动沙丘。丘间洼地、平地地下水位较浅，一般为 1～5m，局部地段地表有积水，大部植被茂盛。海拔高度 1250～1280m，相对高差 5～15m。

图 3.1-4　浑善达克沙地地貌照片

3.2 气象特征

沿线气候属中温带亚干旱大陆性气候区，四季分明。冬季严寒，夏季

干热，温差较大，降雨量小且雨量集中，蒸发量大。春、秋季大风频繁，气候干燥且冷暖变化显著。各地主要气象要素见表 3.1-1。

表 3.1-1　全线气象要素表

气象要素＼地点	崇礼	张北	沽源	太仆寺旗	正蓝旗	锡林浩特
年平均气温（℃）	4.2	4.2	2.6	2.8	3.7	2.5
极端最高气温（℃）	38.3	31	36.1	36.4	36.6	30.6
极端最低气温（℃）	-35.8	-29.1	-39.9	-35.3	-38.2	-30.1
最热月平均气温（℃）	19.8	20.2	18.8	19.4	20.8	—
最冷月平均气温（℃）	-14.1	-14.7	-16.5	-16.5	-16.4	-18.4
年平均降雨量（mm）	472.2	393	402.1	405.2	361.3	293.6
年最大降雨量（mm）	801	—	—	551.6	458.6	—
60 年一遇最大暴雨强度（mm）	—	—	100.9	121	—	—
年平均蒸发量（mm）	1365.6	1810.4	1499.4	1590.9	1927.7	1793.9
年最大蒸发量（mm）	1590.3	—	—	1764.7	—	—
年平均相对湿度（%）	57	57	61	58	56	58
年平均风速（m/s）	1.7	3.1	2.8	3.1	3.7	3.4
主导风向	ENE	S，NW	S，W	NW	SW，NW	W，NW
最大风速（m/s）	14	17.0	15.2	19.3	17.8	24
年平均大风日数（天）	4.1	—	28	—	24.8	—
最大积雪深度（cm）	38	37	27	17	29	15
年平均雾天数（天）	14.3	3.5	12	6	—	—
年平均雷暴日数（天）	41.4	35	38	32	31.6	29.3
土壤冻结日初终日期	10.26-4.30	—	10.17-5.10	10.9-4.29	10.1-4.1	10.10-4.1
土壤最大冻结深度（cm）	193	182	293	270	251	265

3.3 地质构造及地层岩性

1.地层岩性

沿线从新生界到古生界地层均有出露。本线第四系松散堆积层分布于张北大囫囵镇至正蓝旗段闪电河河谷阶地及两岸丘陵区、正蓝旗及锡林浩特市附近冲洪积平原区、浑善达克沙地以及山区河谷、丘间宽谷区。基岩主要出露于燕山中山区、高原丘陵以及白音库伦至锡林浩特段玄武岩台地段。由新至老叙述如下：

（1）第四系全新统、上更新统（Q3-4）

人工堆积层：主要为既有线路基、相交的公路路基、村庄附近等人为

活动区的填土等。岩性变化较大，一般村庄附近的填土中杂物较多，厚度变化大，但分布范围相对固定；既有公路、铁路路基填土成分单一，密实度较高。

风积层：岩性有粉、细砂，广泛主要分布于浑善达克沙地，沙丘段落分布厚度 10～40m，沙地、丘间洼地分布厚度 5～10m。

冲风积层：岩性有粉、细砂，夹较多粉土，广泛分布于玄武岩台地表层，分布厚度 1～5m。

冲洪积层：岩性有黏性土、粉土、砂类土、圆砾土、卵漂石土等，主要分布于闪电河、辉腾河、锡林郭勒河河谷阶地及两岸丘陵区厚度几米至几十米不等；粗细角砾土：主要分布于较大冲沟中，混有碎石，偶有块石，分选性和磨圆度均较差，厚一至数米不等。

冲湖积层：岩性有粉土及粉、细砂。粉土，分布于浑善达克沙地的丘间洼地，厚度 1～5m。粉、细砂，分布于浑善达克沙地沙丘、沙地、丘间洼地之下，分布厚度大于 10m。

坡洪积层：岩性有黏性土、粉土、砂类土、角砾土、碎石土等，主要分布于中山区沟谷及丘陵区附近，厚度几米至数十米不等。

坡残积层：岩性有黏性土、粉土、角砾土、碎石土等，主要分布在中山区、丘陵区丘面、坡脚等处，厚度二至数米不等。

（2）第四系下更新统（Q1）

岩性以玄武岩为主，斑状或隐晶质结构，气孔状、块状构造，岩质坚硬，节理裂隙发育，全风化层较少，以强风化层为主，广泛分布于白音库伦至锡林浩特之间的玄武岩台地区，厚度 8～15m。

（3）第三系中～上新统（N1-2）

岩性以泥岩为主，薄层～中层状构造，岩质较软，易风化，全风化层较厚，5～8m；强风化层大于 5m，节理裂隙发育。主要分布于丘陵区及玄武岩台地区。

（4）白垩系下统（K1）

主要分布于丘陵区，岩性以安山岩、玄武安山岩、安山玄武岩为主。

（5）中生界上侏罗统张家口组（ZJ）

广泛分布于太子城至正蓝旗段，为一套以中酸性（偏碱性）、酸性火山岩为主的地层，岩性主要为安山岩、粗安岩、粗面岩、流纹岩、流纹质火山碎屑岩、熔结角砾凝灰岩等。张家口组在各期间有间断，造成正常岩体中分布有透镜状软弱夹层，地层相变大，岩性均匀性差。

（6）中上元古界长城系（Ch）

主要为石英岩、白云大理岩、砂质白云岩、白云岩夹燧石条带。分布于和平隧道出口、崇礼隧道进口端。

（7）太古宙变质岩系大白阳表壳岩（Dms）

主要为花岗片麻岩，分布于和平隧道出口端。

（8）早远古代变质岩系西栅子片麻岩（Xgn）

主要为片岩、斜长片麻岩、花岗片麻岩等。分布于和平隧道出口、崇礼隧道进口端。

（9）早远古代变质岩系红旗营子表壳岩（Hms）

主要为变粒岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、大理岩及石英岩，其原岩为泥砂质沉积岩夹中基性火山岩。分布于崇礼隧道出口至红旗营隧道进口端附近。

（10）远古宙（ηγ2）

主要为二长花岗岩，风化强烈，分布于和平隧道进口及洞身大部分段落。

（11）侵入岩及岩脉

区域内伴随各时期岩浆活动，有一系列侵入岩及岩脉产出，但数量较少且连续性差。侵入岩主要有花岗岩、花岗斑岩、正长斑岩、花岗闪长岩等，岩脉主要有灰绿玢岩、钾质伟晶岩、闪长玢岩、正长斑岩、石英正长斑岩、煌斑岩、细粒石英二长岩-细粒花岗岩脉等。

2.地质构造

本区处于天山—阴山东西向复杂构造带和新华夏系大兴安岭隆起褶皱带联合部位，自南向北以尚义—北票断裂、康保-赤峰断裂为界分为三个II级构造单元：南部属于燕山沉陷带，是构造变动较强烈的地区；中部为地台区，称之内蒙地轴，经吕梁运动褶皱升起以后，长期裸露地表，整个古

生代到中侏罗世以前未接受沉积，后经燕山早期构造运动的影响，沿地轴边缘大断裂继续活动，伴随有大量的岩浆喷发，造成大面积的火山岩覆盖；北部为古生代地槽区，自晚志留世道二叠纪地壳强烈运动，总的趋势为下陷，为一典型的地槽型沉积，经华力西晚期构造运动结束了地槽生命，使古生代地层形成紧密褶皱，继承性的断裂强烈活动，并伴随有大规模岩浆侵入及岩浆喷发。

本区结晶基底的形成经历了自太古宙—早元古代，由南向北有规律的增生迁移、褶皱回返，并拼贴的多阶段复杂构造演化过程。在阜平运动时期形成轴向近东西向褶皱和面状构造，并发生了麻粒岩相变质作用，形成西望山表壳岩，陆核具雏型。阜平运动后，在初始陆核北侧发生了较大规模拗陷，形成近东西向拗陷槽，沉积了一套巨厚的火山—沉积岩系，即大白阳表壳岩。五台运动的结果，使本区大白阳火山—沉积岩系褶皱回返，并与西望山表壳岩拼接，形成本区结晶基底雏型。进入早元古代断裂活动明显加强，在崇礼—赤城断裂以北形成了规模可观的雏地槽，呈近东西向分布，在其中首先堆积了以云州表壳岩为代表的火山—沉积建造。其后随着崇礼—赤城断裂活动加剧，堆积了红旗营子表壳岩，火山活动明显减弱，而沉积作用显著增强。吕梁运动使其全面褶皱回返，并发生中低温角闪岩相变质作用。经吕梁运动，形成了统一的结晶基底，连同西望山、大白阳变质岩系一起遭受剥蚀、夷平，从而结束了本区基底构造演化历史。

本区中生代火山岩系位于大兴安岭—太行山中生代岩浆活动带中段，Ⅱ级火山构造单元属冀北侏罗纪—白垩纪火山活动带，主要由晚侏罗世—早白垩世中酸性—酸性火山岩构成，总体呈北东向展布，带内晚侏罗世火山活动频繁，中酸性火山岩广泛分布；早期有小规模的火山喷发、酸性火山碎屑岩和中性熔岩上叠于晚侏罗世基底凹陷中，晚期火山活动强烈，以酸性、中性熔浆交替爆发、喷溢为特征，喷发时间持续长、间歇短，周期性变化明显；火山岩建造多呈北东向带状延伸，在空间分布上，自南东向北西迁移；晚侏罗世末，岩浆活动亦较强烈，大量中深呈—超浅成钾长花岗岩、二长花岗岩、花岗斑岩及（石英）正长斑岩体生成。火山机构大部分都遭受中等程度的剥蚀，中心多被潜火山、火山侵入岩及侵出相熔岩所

占据，以其为中心，岩心、岩相总体呈环状、半环状分布，产状多呈围斜内倾，部分机构具特征的环状岩墙。机构内环状断裂发育，可分为内、外环，部分蚀变矿化带的展布，清晰地显示了喷发中心的位置。

本区火山活动频繁，火山岩分布广泛，从晚二迭世—更新世，从酸碱性—中基性的火山岩均有出露。新生代时形成广阔的拗陷，内陆湖盆，堆积了湖相红色粘土建造，并有大规模的基性火山岩喷发，形成了广阔的玄武岩台地，锡林郭勒河及达里诺尔阶地的形成，显示了新构造运动的存在。

主要断裂构造为崇礼—赤城深大断裂：该断裂作为内蒙古地轴与燕山台皱带的分界线，走向近东西，产状近直立，一般 70°～80°，由韧性变形带和脆性断裂带组成，具有多期活动的特点。断裂带南北两侧分别为太古宙和早元古代变质岩系。长城系大理岩、石英岩呈构造透镜体或条带状断片分布于断裂带中。大断裂形成于太古宙末，控制了本区早元古代以来地质演化的进程，经历了多期复杂的脆、韧性变形。断裂带位于和平隧道出口侧，宽度约 300～500m，线位与断裂大致垂直，交角一般 98～106°之间，断裂带多见长城系大理岩、石英岩，断裂带以南为太古宙变质岩系花岗片麻岩等，以北为早远古代变质岩系西栅子群片麻岩等，岩性复杂多变。岩层经过断裂变动形成断层构造后，一般岩体裂隙增多，岩石破碎，地下水发育，风化严重，结构面软弱，降低了岩石的强度和稳定性，使隧道围岩分级有所降低。其余段落沿线范围内无大的活动性断裂，地质构造对线路无控制性影响。

3.4 水文概况

1.地表水分布及特征

沿线所经流域主要为河北省与内蒙古境内的海河流域和内流区诸河流域，所经二级水系主要有海河流域的永定河水系、滦河及冀东沿海诸河水系、北三河水系，内流区诸河流域的内蒙古高原东部内流区。沿线主要经过河北省的张家口市和内蒙古自治区的锡林郭勒盟。线路范围的河流主要有：清水河（东沟河）、大囫囵河、灯笼素河、小碱滩河、闪电河、辉腾

河、锡林河等。其中，清水河、属于海河流域永定河水系，闪电河属海河流域滦河水系，灯笼素河、大囫囵河、小碱滩河为内蒙古高原东部内陆河，辉腾河与锡林河皆为内陆河。

清水河属海河流域永定河水系上游，洋河上的支流。发源于河北省张家口市崇礼区桦皮岭南麓，主要由东沟、正沟和西沟 3 条沟组成。三沟汇合后流经张家口市桥西区大境门外与元宝山西沟汇合，穿越张家口市区，至桥西区姚家房镇清水河村西南 2.5km 处注入洋河。河道全长 109km，流域面积 2380km^2。流域地处大陆性季风气候区，冀西北山间盆地，全境山峦起伏，沟壑纵横，地势由东北向西南倾斜，海拔高程在 800～2000m 之间，河道纵坡为 8‰～10‰，多局部暴雨，降雨强度大。每年 6～9 月期间，在坝上与坝下交界地带暴雨经常发生，形成多个不连续的暴雨中心。由于降雨强度大，河道比降大，洪水汇流速度快，水量集中，短时间内即可形成较大洪水，洪峰陡涨陡落。

大囫囵河发源于张北县大囫囵镇二道湾村附近，先以东南至西北流经大囫囵和察北牧场，后西经沙沟乡至二台镇一带，再转南顺一分场与二台镇交接注入黄盖淖。为季节性河流，属内陆河水系，全长 68.9km，流域面积 531.3 km^2。河道多年平均净流量 250 万 m^3。

灯笼素河发源于张北县战海乡南部山区，向北经过战海、三号乡境内，于三号乡小赵家坡村入沽源境内，张北县境内河长 34.5km，平均河床宽 7 米，流域面积 397km^2，灯笼素河属内蒙古高原内陆河，为季节性河流，多年平均径流量为 907 万 m^3。

小碱滩河源于张北大石头沟，经羊囫囵、小碱滩、七一水库、富河、口山、小格赖、西营子入九连城淖。境内流长 30km，呈西北流向。

闪电河古称濡源，（清）称上都河，发源于河北省赤城县东猴顶山北坡，西北流入丰宁县草原乡，骆驼沟大队，沽源县大滩进入闪电河水库，转向北于正蓝旗黑城子牧场南公路桥进入内蒙古。至吐尔其山向东北流至多伦县炮台营子，转向东南到白城子水文站与黑风河汇合成滦河，改为南流。

辉腾河为内陆河，发源于锡林浩特市白音库伦牧场境内，于阿巴嘎旗

宝格达山下游汇入高格斯台河，河流全长 129.9km。

锡林河为锡林郭勒草原上一条内陆河，河水起源在赤峰市克什克腾旗境内，绕锡林浩特市而过。

2.地下水分布及特征

沿线地下水受地形地貌、地层岩性、区域构造、古地理环境及气象、水文诸因素影响和制约。按含水介质及贮存条件划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类。

（1）松散岩类孔隙潜水

松散岩类孔隙水主要赋存于平原、河谷及缓坡区的第四系松散堆积层中。含水地层主要为第四系全新统、上更新统砂类土及碎石类土，其水量依埋藏条件及地势不同而有所差别，以河谷地带水量最为丰富。在平原区及河床、河漫滩中，地下水埋藏浅，一般埋深 0.5～4m，而山前缓坡及高阶地等地势稍高地区，地下水一般埋深 2～20m。

松散岩类孔隙潜水的补给方式主要由河流及大气降水入渗补给，排泄方式以蒸发和向地表水体侧向补给为主，地下水位年变幅一般为 3～5m，水量较丰富。

（2）基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于丘陵区及中山区基岩风化裂隙、构造裂隙以及岩性接触带中，整体富水性不均，节理、裂隙发育地段以及岩性接触带水量较丰富。基岩裂隙水埋深较深，一般在地面下 5～40m，局部大于 60m，主要含水层为全风化～强风化带。

基岩裂隙水主要靠大气降水及地表径流渗透补给，在谷地以泉水形式排泄。

4 生态环境影响评价

4.1 生态现状调查与评价

4.1.1 调查概况

4.1.1.1 调查范围

（1）项目直接影响区，包括工程的永久占地区和临时占地区，如路基占地区、取土场、渣场等。

（2）可能受到工程实施影响的重要生境，如湿地、森林等野生动物重要栖息地。

4.1.1.2 调查内容

（1）评价区自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、土壤类型、植被类型及空间分布、植被生物量、植被覆盖度、土壤侵蚀强度情况。

（2）评价区自然系统生态完整性调查，包括生产力、生物量、景观连通度、异质性、破碎化程度、自维持能力等。

（3）生态敏感区调查，如各生态敏感区与本项目位置关系、功能区划、重点保护野生动植物分布、生态系统健康程度、环境及管理状况等。

4.1.1.3 调查方法

（1）土地利用现状调查

土地利用现状调查主要通过遥感解译分析与现场调查相结合的方法。本次遥感数据采用 2018 年 7 月 16 日 Landsat 8 OLI 卫星遥感影像，分辨率为 15m。分析方法为首先应用 ARCGIS9.3 进行手工解译，然后进行现场校验。土地类型划分参照《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）。

（2）植被及植物资源调查

本次调查主要参照《陆地生物群落调查观测与分析》（中国生态系统研究网络观测与分析标准方法）、《生物多样性观测技术导则 陆生微管植物(HJ 710.1—2014）》，主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。此外还参考了《内蒙古植被》、《河北植被》、《内蒙古植物志》等著作及相关科研论文。

（3）野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物(HJ 710.3—2014）》、《生物多样性观测技术导则 鸟类(HJ 710.3—2014）》、《生物多样性观测技术导则 爬行动物(HJ 710.5—2014）》、《生物多样性观测技术导则 两栖动物(HJ 710.6—2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

①访谈法

评价人员主要走访了工程区附近的村民及农牧局工作人员，先后共走访了 30 余人，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。

②样线法

样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在工程涉及区域设置了多条样线，其中在新建铁路占地区、生态敏感区内均有布设。每种生境 2 条以上样线，每条样线 1km 左右，观测时行进速度 1.5-3km/h。

③总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用 8 倍双筒望远镜，观测野生兽类的数量及分布情况。

④痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。本次调查发现了一些野生动物的粪便、毛发、爪印等痕迹及多处动物巢穴。

（4）生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价范围植被类型的生物量。

草本采用收割法，针阔叶林生物量数据参考《我国森林植被的生物量

和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄。1996 年），并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

4.1.2 评价区生态功能定位分析

4.1.2.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，项目由南向北依次经过Ⅰ-01-06 京津冀北部水源涵养功能区、Ⅱ-01-12 永定河上游间山盆地农产品提供功能区、Ⅰ-04-03 浑善达克沙地防风固沙功能区。其中属于重点生态功能区的为京津冀北部水源涵养重要区和浑善达克沙地防风固沙重要区。

京津冀北部水源涵养重要区主要生态问题：水资源过度开发，环境污染加剧；森林生态系统质量低，水源涵养功能与土壤保持功能弱，水土流失和水库泥沙淤积比较严重；水库周边地区人口较密集，农业生产及养殖业面源污染问题比较突出；地质灾害敏感程度高，泥石流和滑坡时有发生。生态保护主要措施：加强流域森林、草地生态系统保护的力度，坚持自然恢复，提高生态系统水源涵养与土壤保持功能；加强水源水库主要集水区的生态保护与恢复，控制面源污染；上游地区加快产业结构的调整，加强污染企业的关停转的力度，大力发展低耗水产业。

永定河上游间山盆地农产品提供功能区主要生态问题：农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。该类型区生态保护的主要方向：严格保护基本农田，培养土壤肥力。加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。

浑善达克沙地防风固沙重要区主要生态问题：长期以来的草地资源不合理开发利用带来的草原生态系统严重退化，表现为退化草地面积大、土地沙化严重、耕地土壤贫瘠化、干旱缺水，对华北地区生态安全构成威胁。生态保护主要措施：停止导致草地生态系统退化的人为活动，控制农垦范围北移，坚持退耕还草方针；以草定畜，划区轮牧、退牧、禁牧和季

节性休牧；改变农村传统的能源结构，减少薪柴砍伐；对人口已超出生态承载力的地方实施生态移民，改变粗放的牧业生产经营方式，走生态经济型发展道路。

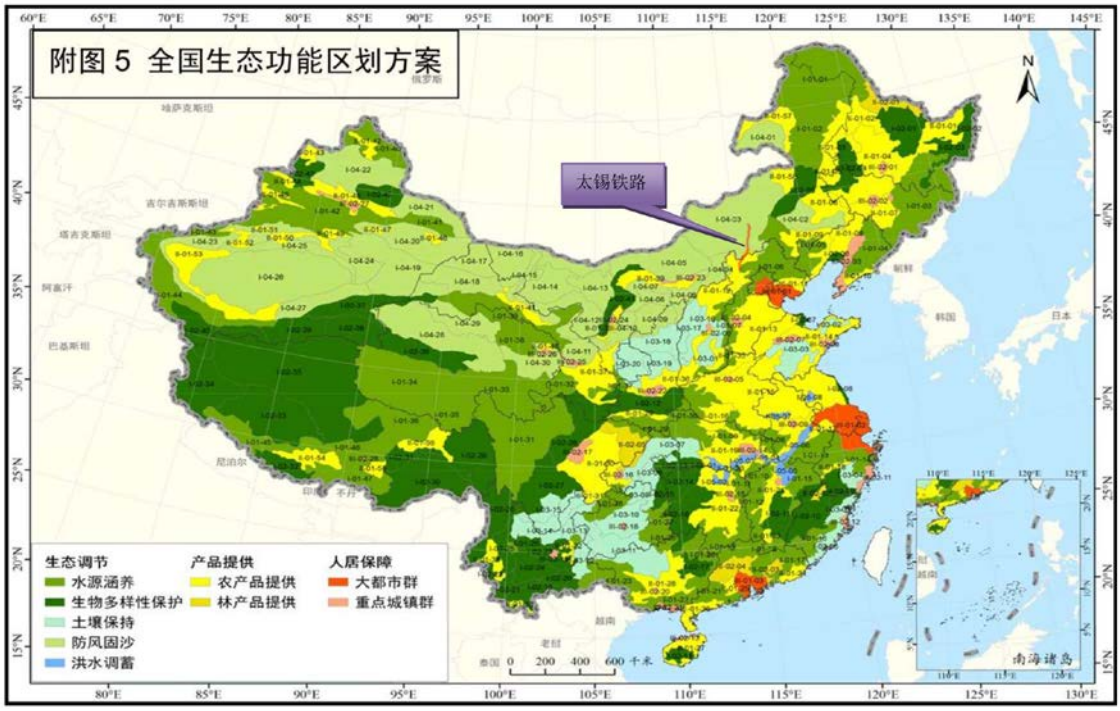


图 4.1-1　本工程与全国生态功能区划位置关系图

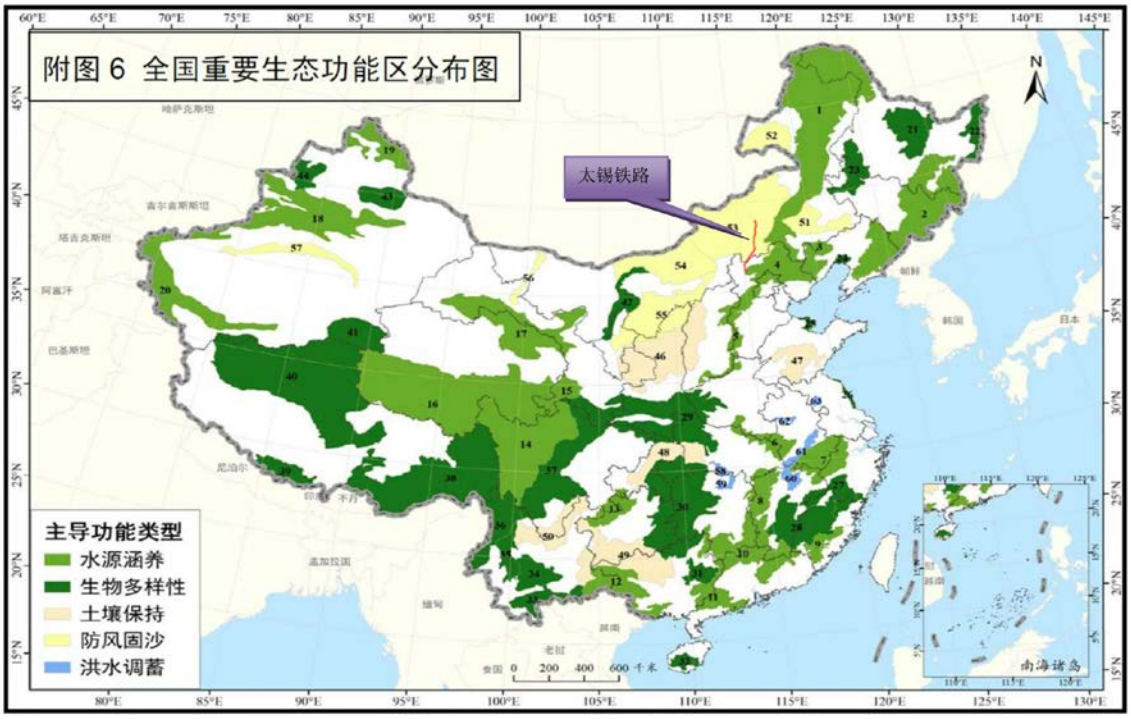


图 4.1-2　本工程与全国重要生态功能区位置关系图

4.1.2.2 地方生态功能区划

根据河北省和内蒙古自治区的生态功能区（资料来源：中国科学院生态环境研究中心，中国生态系统与生态功能区划专题数据库），铁路跨越了 8 个生态功能区，其中河北省的 3 个，分别为：怀安万全盆地沙化治理与土壤保持生态功能区、坝上内陆湖区农牧与生态恢复功能区、闪电河东部荒漠化控制生态功能区，内蒙古 5 个，分别为乌兰察布典型草原防风固沙生态功能区、浑善达克东部沙地植被防风固沙生态功能区、锡林郭勒典型草原防风固沙生态屏障功能区、内蒙古高原典型草原生物多样性保护生态功能区、多伦太旗农田控制生态功能区，各生态功能区与工程位置关系、生态特征、主要生态环境问题、主要生态系统服务功能、保护措施及发展方向见下表。 铁路沿线两省生态功能区划图见附图 4.1-3。

表 4.1-1　铁路沿途跨越的河北和内蒙古生态功能区划概况

行政区	铁路桩号	生态功能区	生态敏感性	主要生态环境问题	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
河北	DK52+500-DK97+500	怀安万全盆地沙化治理与土壤保持生态功能区	大部分地区土壤侵蚀为敏感区，部分地区为高度敏感，西部地区土地沙化为高度敏感区。	森林覆盖率较低，土地沙化，水土流失现象存在。	农业生产，水土保持，水源涵养	以土地沙化、水土流失为中心，实施退耕还林还草；发展生态型产业。
	DK97+500-DK187+000	坝上内陆湖区农牧与生态恢复功能区	土壤侵蚀敏感、荒漠化敏感、水环境胁迫、水环境污染	内陆湖区盐碱化，草场过度放牧	农牧业生产	加强荒漠化治理，加大退耕还林还草力度，开展生态旅游
	DK187+000-DK195+000	闪电河东部荒漠化控制生态功能区	土壤侵蚀敏感、荒漠化敏感、水环境污染	风蚀，过度开垦与放牧，土地沙化，草场退化	农牧业生产、草原生态旅游	加强荒漠化治理，保护草原生态系统，减少水源污染
内蒙	SDK51+800-SDK55+433.69；LHK0-LHK36+400；DK195-DK205-300	多伦太旗农田控制生态功能区	水土流失土地沙化极为敏感	土地沙化、水土流失和农田土壤肥力低下	防风固沙、水土保持	通过农田防护林的建设，加强基本农田的保护，实施旱地保护性耕作法即免耕法、草田轮作等措施防止农田水土流失和土壤风蚀沙化
	SDK21+500-SDK51+800	乌兰察布典型草原防风固沙生态功能区	土地沙化和生物多样性极敏感区	过度放牧，草场已明显退化和沙化成为重要的沙尘暴源头	防风固沙、生态屏障功能、牧业生产	建立典型草原生物多样性保护区，保护草原区珍贵的生物资源和生态系统、退牧还草
	SXK5+724-SXK52+500；SDK0-SDK21+500；SXK88+300-SXK98+800	浑善达克东部沙地植被防风固沙生态功能区	土壤沙漠化和生物多样性为极敏感	草场过渡放牧，造成草地退化、沙化严重	防风固沙生态屏障功能	围封、造林种草，划区轮牧，禁止开垦沙间土地，大力发展沙产业，建设林产工业原料、绿色食品、特色养殖基地
	SXK52+500-SXK88+300	锡林郭勒典型草原防风固沙生态屏障功能区	土地沙化和生物多样性极敏感区	过度放牧超载引起草原退化、沙化、草场质量下降	涵养水源、保持土壤和提供生态产品以及生物多样性	退牧还草，逐步使草原休养生息的机会。建立典型草原生态功能保护区和封育保护区工程
	SXK98+800-SXK154+685.96	内蒙古高原典型草原生物多样性保护生态功能区	土地沙化和生物多样性极敏感区	过度放牧，草场已明显退化和沙化	草地有机物质生产、防风固沙、生物多样性保护	通过调整现有自然保护区功能分布区，加强对现有自然保护区的建设和管理工作，维护区域生物多样性安全

4.1.2.3 工程沿线生态区划分

本工程线路较长，随着自南向北气候条件的变化，自然植被存在由森林-农田-草原的过渡特征，本评价根据这种变化，将评价区分为如下五个生态区，分别为：崇礼北部山地森林生态区、张北农田生态区、沽源农田湿地交错生态区、冀蒙交界农牧交错生态区、锡林郭勒典型草原及荒漠生态区，各区具体特征如下：

表 4.1-1　铁路沿途生态区概况

生态区名称	里程范围	辖区	自然环境特征	生态特征
冀北山地森林生态区	DK68+500-DK110+057	包括崇礼县的石窑子乡和白旗乡以及张北县的大囫囵镇南部。	本区地为中低山剥蚀堆积地貌。海拔 1700～1800m。相对高差小于 500m，土壤以暗栗钙土为主。年降水量为 350mm，年均气温 1.0℃，≥10℃积温 1800℃，大风日数 60～70 天，空气湿润度为 0.30～0.60。	本区植被以林地为主，主要为山杨林、华北落叶松林、白桦林及三种林种的混交林。生物多样性丰富，生态质量优越。
张北农田生态区	DK110+057-DK122+796	张北县大囫囵镇北部及三号乡。	本区形为低山、丘陵地貌。海拔 1500～1600m。年降雨量 330mm 左右，年均气温 1.0℃，大风日数 50～80 天，≥10℃年积温 1800～2000℃。	该区大部分区域地形以丘陵为主，起伏不大，农业发达，以种植土豆、玉米、小麦为主。
沽源农田湿地交错生态区	DK110+057-DK188+200	包括沽源县南部大部分区域。	本区形为平原地貌。海拔 1400～1500m。年降雨量 300mm 左右，年均气温 1.0℃，大风日数 50～80 天。	该区大部分区域地势较平坦，农业发达，以种植土豆、玉米、小麦为主。在农田之间有多片湿地交叉分布，张家口坝上湿地大部分分布于此。
冀蒙交界农牧交错生态区	DK188+200-DK205；LHK30+300-LHK36+100	包括沽源县北部及正蓝旗南段。	本区年降雨量 300～350mm，年均气温 1.0℃，大风日数 50～80 天，≥10℃年积温 1800～2000℃，空气湿润度 0.30～0.60。	该区域草地和农田交错分布，草地类型属察哈尔低山丘陵干草原，优良牧草有大针茅、克氏针茅、羊草等。草群高度在 40～60cm，盖度达到 70%。
锡林郭勒典型草原及荒漠生态区	LHK0-LHK30+300；SDK0-SDK154	包括锡林浩特市大部，阿巴嘎旗、正蓝旗北半部	区内地形为波状高平原和玄武岩台地、沙地。海拔高度 800～1400m。东部有乌拉盖水系，地表水较高，中部有呼日查干诺尔水系，西部地表水缺乏，地下水位深。浑善达克沙地地下水较丰富，水位埋深 2～3m。	草地区植被以大针茅草原、羊草草原、克氏针茅草原为主，草群高度在 40～55cm，植被覆盖度 40%60%。中部的浑善达克沙地，植被以疏林、灌丛及荒漠化草地为主，植被覆盖度大部分区域 35%左右。

4.1.2.4 工程与生态功能定位符合性分析

本工程分为崇礼至黑城子新建段落以及黑城子至锡林浩特改建段落。其中新建段落，经过的地区存在的主要生态问题是土地沙化、水土流失严重。工程建设、路基开挖、填筑，隧道开挖，桥梁基坑开挖将扰动地表，破坏沿线水土保持设施，将造成一定水土流失。工程设计中路基采用空心砖客土植灌种草、C25 混凝土截水骨架空心砖客土植灌种草、C30 混凝土锚杆框架梁内铺植生带等植物防护，设置边坡平台、截排水沟和天沟等排水系统，并与自然系统连通；采用土工格栅、搅拌桩和 CFG 桩加固等进行路基加固防护；隧道洞口和边、仰坡采用工程和植物防护，并布设排水系统。另一方面，工程还对桥梁下及路基用地界范围内进行了绿色通道设计。通过以上措施，能够有效减小工程建设所造成的水土流失。工程运营后，在工程措施和植物措施的共同作用下，可有效补偿工程建设损失的生物量，提高工程沿线植被覆盖率，进一步减小水土流失，保护沿线水土资源，不会加剧既有生态问题。

工程改建段落经过的区域存在的生态问题，主要是过度放牧、草地退化，土地沙化严重。本工程主要为既有铁路现状电化工程，仅在既有铁路用地范围内架设接触网杆，新设供电和通讯设施新增用地也较少，扰动影响范围有限，也容易恢复。

因此，工程改建段落基本能与生态功能区划相适应，不会加剧既有生态环境问题。

4.1.3 土地利用现状

本次通过遥感解译与现场调查相结合的方法，对评价区土地利用情况进行调查。遥感数据采用 2018 年 7 月 16 日 Landsat 8 OLI 卫星遥感影像，分辨率为 15m。土地类型划分参照《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）。铁路两侧 300m 范围土地利用分析结果见表 4.1-2、表 4.1-3。

表 4.1-2　评价区用地类型一级分类表

用地类型	面积（km^2）	面积百分比（%）	斑块数量（块）	斑块数百分比（%）
农田	32.02	14.14	10468	10.16
林地	9.67	4.27	3713	3.6
草地	175.23	77.39	79763	77.39
水域湿地	0.14	0.06	65	0.06
建设用地	3.24	1.43	1470	1.43
沙地	6.16	2.72	7592	7.37
合计	226.43	100.00	103071	100

表 4.1-3　评价区用地类型二级分类表

用地类型		面积（km^2）	面积百分比（%）	斑块数量（块）	斑块数量百分比（%）
农田	旱地	32.02	14.14	10468	10.16
林地	乔木林地	6.61	2.92	3600	3.49
	灌木林地	1.70	0.75	87	0.08
	其他林地	1.36	0.60	26	0.03
草地	天然牧草地	121.16	53.51	49740	48.26
	人工牧草地	54.05	23.87	30023	29.13
水域滩地	河流	0.07	0.03	30	0.03
	内陆滩涂	0.05	0.02	21	0.02
	沼泽地	0.05	0.02	14	0.01
建设用地	建设用地	3.24	1.43	1470	1.43
其他用地	沙地	6.16	2.72	7592	7.37
合计		226.43	100.00	103071	100.00

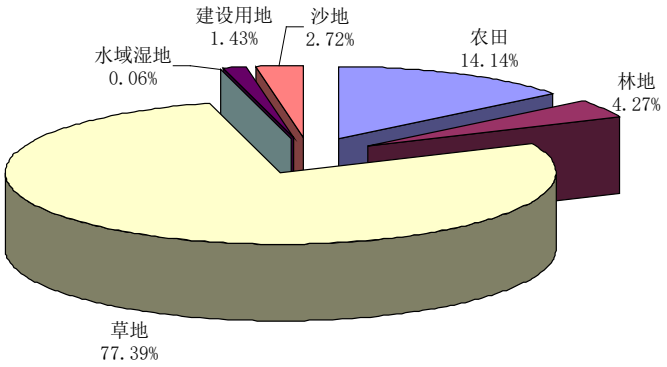


图 4.1-4　评价区用地类型面积比例饼状图

由以上图表可知，评价区用地类型以草地为主，占评价区总面积的77.39%,其后依次为农田、林地、沙地、建设用地、水域滩地，所占比例分别为：农田 14.14%，林地 4.27%，沙地 2.72 %，建设用地 1.43%，水域滩

地 0.06%。从布局看，草地、沙地、建设用地主要分布于锡林郭勒盟，农田、林地主要分布于张家口市。详见附图 2：评价区卫星影像图、附图 3-附图 7：评价区土地利用现状图。

草地

疏林地

乔木林地

灌木林地

河流水面

沼泽湿地

图 4.1-5 沿线典型用地类型照片

4.1.4 植被

4.1.4.1 样方调查信息

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布

特征等），评价人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。在工程直接占地区、间接影响区、生态敏感区等区域，共在 30 个样地内设置了 30 个样方。在此基础上，进行植被特征分析。样方位置见附图 4.1-6，样方表详细内容见附录 1。

样地 1

样地 2

样地 3

样地 4

样地 5

样地 6

样地 7

样地 8

样地 9

样地 10

样地 11

样地 12

样地 13

样地 14

样地 15

样地 16

样地 17

样地 18

样地 19

样地 20

样地 21

样地 22

样地 23

样地 24

样地 25

样地 26

样地 27

样地 28

样地 29

样地 30

现场工作照片

现场工作照片

4.1.4.2 植被区划

根据《内蒙古植被》，项目区内蒙段位于：

I 欧亚草原植被区

I（1）蒙古高原草原植被省

I（1）-1 蒙古高原东部州

根据《河北植被》，项目区河北段位于：

I 温带草原地带

I（1）高原西部干草原

I（1）-1 张北高原克氏针茅、羊草干草原片

4.1.4.3 植被类型及特征

工程沿线自然植被有针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌草丛、草原植被、沙地植被，还有局部草甸植被、沼泽植被，栽培植被有农田植被，具体如下：

1.针叶林

（1）落叶针叶林

主要分布于沽源、张北、崇礼县，海拔 1800-2100m 的阴坡，树种为华北落叶松，呈片状分布，单优群落，多为人工栽植的纯林，郁闭度 0.8 以上。灌木稀疏，只有零星的团状分布，多为忍冬属。其他种类有绣线菊、茶藨子等；草本植物有蕨菜、地榆、凤毛菊等。

（2）常绿针叶林

主要分布于沽源、张北、崇礼县，主要树种为樟子松。灌木层有绒毛绣线菊，胡枝子、锦鸡儿、小叶鼠李等。草本植物多为喜光耐旱的种类，

有苍术、红柴胡、蒿类、苔草、棉团铁线莲等。

2.针阔混交林

主要分布于沽源、张北、崇礼县，为华北落叶松、白桦林混交，主要分布在海拔 1500-2000m 的阴坡、半阴坡上，优势树种为华北落叶松和白桦，多为次生林改造后人工更新的混交林。郁闭度 0.8 以上，伴生树种有山杨、五角枫等。灌木层为六道木、野玫瑰、绣线菊、胡枝子等。草本植被多为细叶苔草。

3.阔叶林

主要分布于沽源、张北、崇礼县，主要是白桦、山杨混交林。分布在海拔1400-1800m的阴坡、半阴坡内单优群落。起源为天然萌生，原为原始林，后经人为破坏及采伐后，成为天然次生林。伴生树种有五角枫、椴树等，但分布极少，不超过 10%。灌木层有六道木、绣线菊、野玫瑰、虎榛、胡枝子等。草本植被有地榆、水杨梅、矮生苔草、唐松草、独根草、舞鹤草、大叶铁线莲、铃兰、鹿蹄草等。

4.灌草丛

主要分布于沽源、张北县，主要表现为草坡植物，植物组成主要由耐寒的中旱生多年生草本植物为主，其中菊科最多，其次是豆科和禾本科；主要植物群丛是草地凤毛菊-披针叶苔藓丛，部分地段还分布有披碱草和铁杆蒿-披碱草群丛。此外，还分布有一些小乔木和灌丛，主要有山杏、虎榛子、野玫瑰、绣线菊、锦鸡儿、山榆、山毛桃、丁香、胡枝子和文冠果等；草本植物以禾木科、藜科、莎草科等为主，主要有细叶苔草、羊草、灰绿藜、委陵菜、狗尾草、平车前和蒲公英等。

5.草原植被

主要分布于内蒙的三个旗县及河北的沽源县，为大针茅、贝加尔针茅和羊草草原组成的典型草原。典型草原不论平原、丘陵或低山均可占据，地带性土壤为栗钙土为主，以大针茅草原和羊草草原占优势。

贝加尔针茅草原一般占据排水良好的丘陵坡地、台地，海拔高度约900～1300m。草群组成较为复杂，一般均由 100 多种植物构成，种的饱含度平均高达 34 种／m^2，变幅 28～43 种／m^2，平均高度大于 55cm，投影盖

度大于 50%，最高可达 75%～80%。主要建群种和优势种有：贝加尔针茅、大针茅、羊草、中旱生杂类草等。

大针茅草原分布区海拔高度约为 1100～1200m，并且多占据不受地下水影响的地带性平原和台地生境条件下。草群由 100 多种植物组成，每平方米平均 25 种左右，变幅 11～45 种，高度 40～60cm，最高可达 100cm，盖度平均 30%～40%。主要建群种和优势种有：大针茅、羊草、冷蒿、中旱生杂类草等。

羊草草原所占据的自然地带比较广泛，从开阔的平原到低山丘陵，从地带性生境到河滩与盐渍低地都有分布。羊草草原的土壤主要是黑钙土、暗栗钙土、栗钙土、草甸化栗钙土和碱化草甸土，但最适于通气状况良好的轻质壤土。群落组成中，类种成分较为简单，盖度与生产力均较小。

6.沙地植被

沙地植被主要分布于浑善达克沙地的固定、半固定沙丘及沙地上，土壤主要为风沙土，植物群落多为灌木、半灌木及草本植物组成。

固定半固定沙丘主要生长旱生灌木黄柳、小叶锦鸡儿等灌木，草本植物主要有沙生冰草、羊草、沙蓬等，草群盖度平均为 35%，草层高度为 15～34cm。

固定沙地生长着榆树疏林和灌丛，半灌丛及禾类杂草组成的植物群落。优势灌木和半灌木有：小叶锦鸡儿、沙柳、黄柳、红柳、沙蒿、稠李、欧李、西伯利亚山杏等，草本有：沙蓬、沙生冰草、狗尾草、虫食、砂生萎陵菜、猪毛菜、白草、虎尾草、糙隐子草等。植物稀疏低矮，裸露面积达，草盖度不足 20%，草层高度为 14～18cm。

7.草甸植被

草甸是由多年生中生（包括旱中生、湿中生、盐中生）草本植物为主体，在适中的水分（包括大气降水、地面径流、地下水补给等各种来源）条件下，形成和发育起来的一种植被型。从地貌特征来看，主要包括河漫滩、宽谷地、湖盆洼地、沙丘间低地等。草甸植被区分为以下几种变体：

（1）丘陵沟谷陡阴坡地的杂类草、禾草（羊草、贝加尔针茅）、苔草、蒿草草甸，面积一般较小，多于贝加尔针茅、杂类草草原，羊草、杂类草

草原结合分布。

（2）河谷、湖盆低湿地禾草、杂类草草甸结合分布。

（3）轻度盐化低湿地禾草，如芨芨草、羊草、苔草盐生草甸。

8.沼泽植被

沼泽植被是分布在土壤过度湿润、积水或有浅薄水层常有泥炭的生存环境中的植被类型，属隐域性植被。一般情况下分布比较零星，面积较小，往往出现在草甸植被中举步湿处，即河边、积水滩、山丘间积水洼地等。沼泽植被不但有喜湿性植物生长，而且有相当比重的草甸型植物渗入，主要优势植物群落有：芦苇、三陵草、水葱、泽泻、菖蒲等。

沿线沼泽植被主要分布于灰腾河、闪电河、小河子河河岸，不同的群落草层高度及盖度差异较大。芦苇、菖蒲、水葱可达 1～2m，盖度 70～90%；三陵草等草层高度 30～50cm，盖度 50～70%。但近年由于牲畜饮水、采食的践踏，牧草生长低矮，趋于退化。

9.栽培植被

项目所在地以燕麦、豆类和马铃薯为主要栽培作物。

见附图 4.1-7-附图 4.1-11：工程沿线植被类型图

樟子松林

华北落叶松林

白桦林

山杨林

柳灌丛

榆树疏林

小叶锦鸡儿灌丛

芨芨草草甸

大针茅草原

羊草草原

克氏针茅草原

贝加尔针茅草原

芦苇沼泽

香蒲草塘

图 4.1-12 现场部分典型植被照片

4.1.4.4 植被面积

根据遥感解译和现场调研结果，可以得出评价区主要植被类型的面积，详见下表。

表 4.1-4 评价区（线路两侧 1km 范围）植被现状统计表

植被类型	面积（km^2）	比例(%)
樟子松林	1.83	0.81
华北落叶松林	1.20	0.53
白桦、山杨林	2.17	0.96
大果榆疏林	1.36	0.60
华北落叶松林、白桦混交林	1.40	0.62
绣线菊、榛子灌丛	1.38	0.61
小叶锦鸡儿灌丛	0.32	0.14
大针茅草原	77.98	34.44
贝加尔针茅+克氏针茅+杂草类草原	37.50	16.56
羊草、丛生禾草草原	59.75	26.39

植被类型	面积（km^2）	比例(%)
苔草、杂类草草甸	0.05	0.02
芨芨草盐生草甸	0.05	0.02
农田植被	32.02	14.14
无植被地段（建设用地）	9.46	4.18
合　计	226.43	100.00

由上表可知，评价区林地面积不大，以白桦+山杨林、樟子松林为主，分别占评价区总面积的 0.96%和 0.81%，主要分布与崇礼县、张北县；草地面积最大，以大针茅草原和羊草、丛生禾草草原为主，二者分别占评价区总面积的 34.44%和 26.39%，主要分布与锡林郭勒盟。

4.1.4.5 植被覆盖度

1.分析方法

植被覆盖度是指植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。本次利用 NDVI 指数进行估算，估算模型为：

fc＝（NDVI－NDVIsoil）/（NDVIveg－NDVIsoil）

式中 fc 为植被盖度；NDVIsoil 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，即无植被像元的 NDVI 值，本次依据评价范围内影像特征取 0.00006；NDVIveg 为代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值。

其中 NDVI 为归一化植被指数，计算公式为：

NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)

即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和，根据 ERDAS 软件指数模块计算植被指数。

2.分析结果

采用上述方法，本评价分析了铁路沿线两侧 10km 范围内的植被覆盖度，详见下表。

表 4.1-5　铁路沿线两侧 10km 范围不同植被覆盖度面积表

覆盖度（%）	面积（km^2）	比例(%)
小于 10	92.06	1.22
10-20	184.88	2.45
20-30	1030.03	13.65

覆盖度（%）	面积（km^2）	比例(%)
30-40	1358.28	18.00
40-50	1834.43	24.31
50-60	1693.32	22.44
60-70	873.07	11.57
大于 70	479.93	6.36
合　计	7546.00	100.00

由上表可知，铁路沿线两侧 10km 范围内的植被覆盖度最高的区间为 40%-50%，占比 24.31%；其次为 50%-60%，占比 22.44%；第三位 30%-40%，占比 18.00%；第四位 20%-30%，占比 13.65%；其他覆盖度面积均不大，占比均低于 10%，

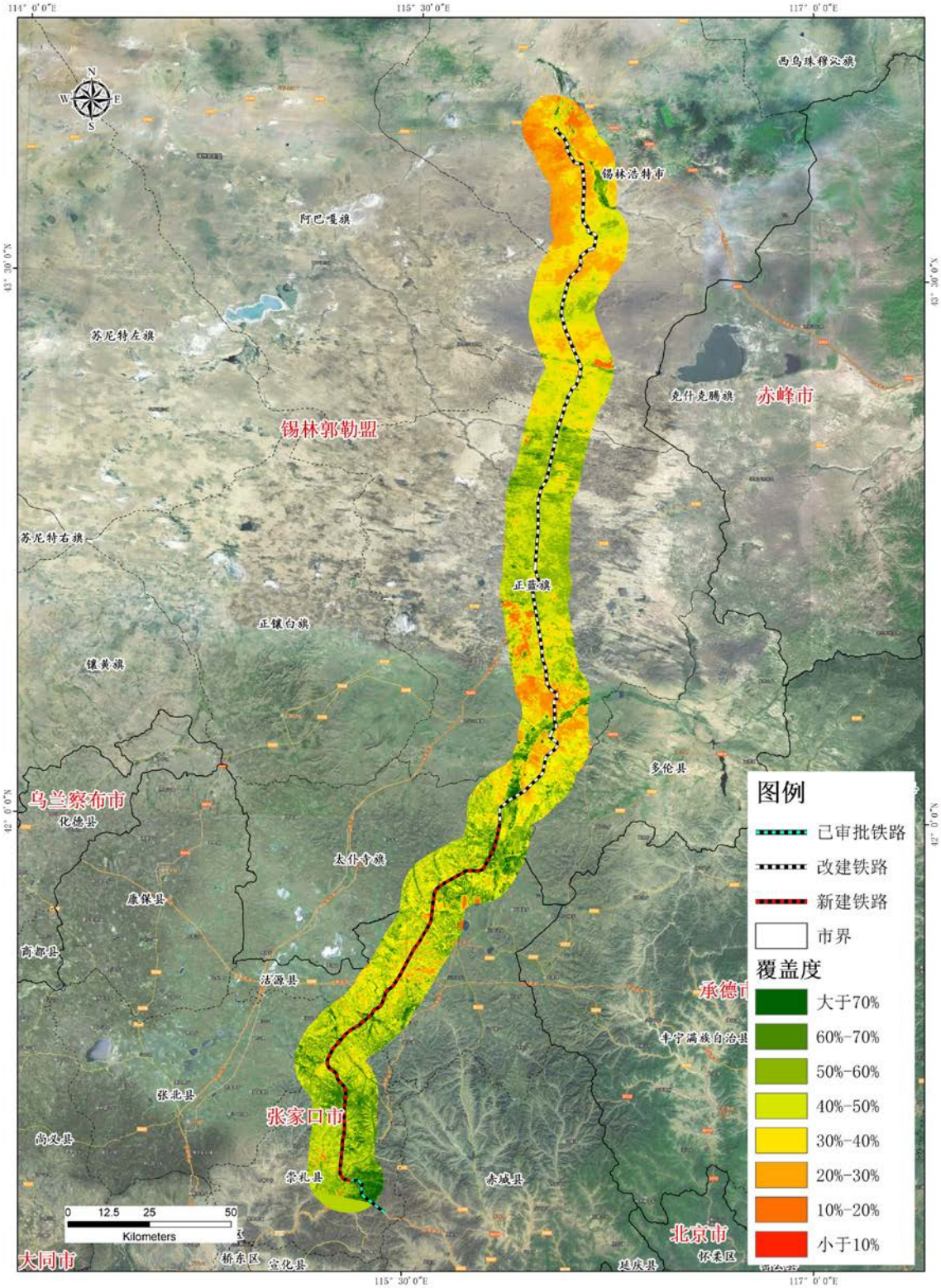


图 4.1-13　铁路沿线两侧 10km 范围植被覆盖度图。

4.1.5 野生植物资源

4.1.5.1 植物种类

根据现场调查及参考相关资料可知，评价区（铁路两侧 300m 内）共有维管束植物 60 科 187 属 269 种，其中，蕨类植物有 2 科 2 属 3 种；裸子植物有 2 科 4 属 4 种；被子植物有 56 科 181 属 262 种（详见附表 2）。其中工程占地区分布较多的植物有 35 种，隶属于 18 科 34 属，详见下表 4.1-5。

表 4.1-5　工程占地区常见植物名录

种名	拉丁名	属	科
樟子松	*Pinus sylvestris* var. *mongolica*	松属	松科
青杆	*Picea wilsonii*	云杉属	松科
侧柏	*Platycladus orientalis*	侧柏属	柏科
黄柳	*Salix gordejevii*	柳属	杨柳科
小叶杨	*Populus simonii*	杨属	杨柳科
榆树	*Ulmus pumila*	榆属	榆科
沙棘	*Hippophae rhamnoides*	沙棘属	胡颓子科
反枝苋	*Amaranthus retroflexus*	苋属	苋科
丁香	*Syringa pekinensis*	丁香属	木犀科
雾冰藜	*Bassia dasyphylla*	雾冰藜属	藜科
苘麻	*Abutilon theophrasti*	苘麻属	锦葵科
砂引草	*Messerschmidia sibirica*	砂引草属	紫草科
田旋花	*Convolvulus arvensis*	旋花属	旋花科
鼠掌草	*Geranium pratense* var. *affine*	老鹳草属	牻牛儿苗科
蕨麻	*Potentilla anserina*	委陵菜属	蔷薇科
山杏	*Armeniaca sibirica*	杏属	蔷薇科
柠条锦鸡儿	*Caragana korshinskii*	黄耆属	豆科
兴安胡枝子	*Lespedeza daurica*	胡枝子属	豆科
小叶锦鸡儿	*Caragana microphylla*	锦鸡儿属	豆科
苍耳	*Xanthium sibiricum*	苍耳属	菊科
刺儿菜	*Cirsium setosum*	蓟属	菊科
蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	蒲公英属	菊科
艾蒿	*Artemisia lavandulaefolia*	蒿属	菊科
蒙古蒿	*Artemisia mongolica*	蒿属	菊科
益母草	*Leonurus artemisia*	益母草属	唇形科
平车前	*Plantago depressa*	车前属	车前科
大针茅	*Stipa grandis*	针茅属	禾本科

种名	拉丁名	属	科
狗尾草	*Setaria viridis*	狗尾草属	禾本科
虎尾草	*Chloris virgata*	虎尾草属	禾本科
画眉草	*Eragrostis pilosa*	画眉草属	禾本科
灰脉薹草	*Carex appendiculata*	薹草属	禾本科
稷	*Panicum miliaceum*	黍属	禾本科
狼尾草	*Pennisetum alopecuroides*	狼尾草属	禾本科
芦苇	*Phragmites australis*	芦苇属	禾本科
芨芨草	*Achnatherum splendens*	芨芨草属	禾本科

由上表可知，工程占地区植物物种主要为菊科和禾本科，并且单属种在总属数中所占的比例较大，就物种数而言仅占保护区种数的 11%左右，且大多都为常见物种，工程占地区未发现国家及内蒙古自治区级重点保护物种。

4.1.5.2 植物区系特征

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2010），项目所在区属Ⅰ泛北极植物区—B 欧亚草原亚区-4b 内蒙古东部草原亚地区。据刘钟龄（内部资料）等调查，该亚区共有种子植物 90 种、430 属、约 1200 种。以针茅属无毛芒组 Stipa sect. Leiostipa 尤其是大针茅 S. grandis、长芒草 S.bungeana、针茅 S.capillata 组成的草原群系典型草原的代表群系。本区东北部大兴安岭西侧虽以草原成分为主，但具有山地森林草原特征，属东西伯利亚成分的针叶树，如兴安落叶松、樟子松有分布，但不构成大片林地，而是和阳坡草原植被相结合。本亚区西部处于草原向阿拉善荒漠过渡的居间位置，大针茅被克氏针茅 S.krylovii 所替代，形成克氏针茅和冷蒿为主的丛生禾草草原；在盐渍化地上可出现红沙、盐爪爪和多根葱；在大面积的固定沙地上，榆树疏林和沙地灌丛发育良好。

4.1.6 野生动物资源

4.1.6.1 动物地理区系

根据《中国动物地理区划（1999）》（张荣祖 1999），项目所在区域属于中国动物地理区划古北界中亚亚界蒙新区，南邻古北界东北亚界华北区。蒙新区干旱的气候、荒漠和草原为主的植被条件影响动物区系的组

成，动物种类贫乏。主要是是适应于荒漠和草原种类，以啮齿类和有蹄类最为繁盛。啮齿类中以跳鼠科和沙鼠亚科最为典型，有蹄类有野生双峰驼、野驴和几种羚羊。鸟类也以适应荒漠生活的种类为多，典型代表有大鸨、沙鸡、沙百灵等。华北区人类的农业活动对本地区动物的影响比国内其他地区更为显著。危害农作物的啮齿类，如仓鼠、姬鼠、鼹鼠等较常见。

4.1.6.2 动物多样性

根据实际调查和文献资料， 整个评价区共有脊椎动物 5 纲 27 目 65 科 165 属 286 种，其中哺乳类 6 目 15 科 35 属 50 种，鸟类 17 目 42 科 106 属 204 种， 爬行类 2 目 4 科 6 属 10 种，两栖类 1 目 3 科 3 属 6 种， 鱼类 1 目 2 科 15 属 16 种。评价区野生动物名录见附表 3。

表 4.1-6 保护区内脊椎动物的目、科、属、种

类群 Taxa	目 Order	科 Family	属 Genus	种 Species
兽 MAMMALIA	6	15	35	50
鸟类 AVES	17	42	106	204
爬行类 REPTILIA	2	4	6	10
两栖 AMPHIBIA	1	3	3	6
鱼类 PISCES	1	2	15	16
合计 Total	27	66	165	286

现场调查发现，由于人类活动干扰频繁，项目占地区野生动物比较稀少，尤其是大型哺乳类动物极难见到，只有小型哺乳类、鸟类和爬行类相对较多，常见物种有 36 种，详见下表。

表 4.1-7 项目占地区及附近常见野生动物名录表

序号	纲	目	科	名称	学名	生境类型
1	哺乳纲	食虫目	猬科	刺猬	*Erinaceus europaeus*	林地、草地、沙地
2		翼手目	蝙蝠科	蝙蝠	*Vespertilio superans*	屋洞、石缝
3		兔形目	兔科	蒙古兔	*Lepus tolei pallas*	草地、沙地、农田
				草兔	*Lepus capensis*	杂木林、灌草丛、农田
4		啮齿目	松鼠科	灰鼠	*Sciurus vulgaris*	草地、沙地、农田
5				蒙古黄鼠	*Spermophilus pallidicauda*	草地、沙地、农田
6			田鼠科	北方田鼠	*Microtus oeconomus*	草地、沙地、农田
7			鼠科	小家鼠	*Mus musculus*	草地、沙地、农田

序号	纲	目	科	名称	学名	生境类型
				褐家鼠	*Rattus norvegicus*	草地、沙地、农田
8				黄胸鼠	*Rattus flavipectus*	平原、山区穴局
9		肉食目	犬科	狐	*Vulpes corsac*	草地、沙地
10				貂	*Nyctereutes procyonoides*	草地、沙地
11			鼬科	黄鼬	*Mustela eversmanni lesson*	草地、沙地
12				狗獾	*Meles meles*	林地、草地、沙地
		偶蹄目	鹿科	狍	*Capreolus capreolus*	林地
13	鸟纲	鴷形目	啄木鸟科	大斑啄木鸟	*Picoides major*	林地、农田
14		鸽形目	鸠鸽科	灰斑鸠	*Streptopelia decaocto*	林地、草地
				山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	丘陵、山区、平原林间、
15			沙鸡科	毛腿沙鸡	*Syrrhaptes paradoxus*	草地、沙地
16		鸡形目	雉科	鹌鹑	*Coturnix coturnix*	草地、灌丛
17				野鸡	*Phasianus colchicus*	杂木林、灌草丛、农田
18				石鸡	*Alectoris geaeca*	草地、灌丛
20		雀形目	燕科	灰沙燕	*Riparia riparia*	草地、农田
21				家燕	*Hirundo rustica linnaeus*	草地、农田、村落
22			文鸟科	麻雀	*P.mentanus*	草地、农田、村落
23			鸦科	喜鹊	*Pica pica*	草地、灌丛、农田
24				乌鸦	*Corvus corone*	草地、灌丛、村落
25			百灵科	蒙古百灵	*Melanocorypha monolica*	草地、灌丛
26		隼形目	鹰科	鸢	*Milvus migrans*	草地、灌丛
27				雀鹰	*Accipiter nisus*	草地、灌丛
28				白头鹞	*Circus aeruginosus*	草地、灌丛
		鸻形目	鸻科	环颈鸻	*Charadrius alexandrinus*	沙滩、沼泽草地
29		鸮形目	鸱鸮科	猫头鹰	*Athene noctua*	草地、灌丛
30		鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	*Cuculus canorus*	草地、灌丛
	爬行纲	有鳞目	游蛇科	黄脊游蛇	*Coluber spina*	水域附近、山坡树林
33		蜥蜴目	蜥蜴科	蜥蜴	*Eremias przewalskii*	沙地、荒漠
			鬣蜥科	草原沙蜥	*Phrynocephalus frontalis*	草原、灌草丛、农田
34			壁虎科	壁虎	*Gekko chinensis*	沙地、荒漠
35	两栖纲	无尾目	蟾蜍科	中华蟾蜍	*Bufo gargarizans*	水域、沼泽
36			蛙科	中国林蛙	*Rana chensinensis*	水域、沼泽

4.1.6.3 重点保护野生动物

1.种类组成及分布

调查表明，评价区共有国家重点保护动物34种，其中国家Ⅰ级保护动物 6 种，为遗鸥、黑鹳、白鹳、金雕、丹顶鹤、大鸨；Ⅱ级重点的保护有28 种，为赤颈鹡鸰、黑鸢、苍鹰、白琵鹭、雀鹰、毛脚鵟、普通鵟、草原雕、白尾鹞、铜色鹞、灰背隼、红脚隼、黄爪隼、灰鹤、白枕鹤、蓑羽鹤、小鸥、红脚鸮、雕鸮、长耳鸮、纵纹腹小鸮、黄嘴白鹭、大天鹅、小天鹅、兔狲、猞猁和黄羊。其中鸟类31种，兽类3种。

上述国家重点保护野生动物主要分布在沿途的多个生态敏感区内，尤其在内蒙古锡林郭勒草原自然保护区、浑善达克沙地沙地柏自然保护区、内蒙古白音库伦遗鸥自然保护区（本工程不直接涉及该保护区）等三个保护区核心区分布比较集中。从各种保护鸟类的数量看，遗鸥种群最为庞大。保护区鸟类栖息地主要分布于该保护区核心区白音库伦淖尔，距离铁路约 3.6km。本工程沿线重点保护野生动物非常少见。重点保护野生动物分布情况详见下表和附图4.1-13。

表 4.1-8　沿线生态敏感区内重点保护野生动物分布情况表

类别	名称	级别	位置	野生动物分布	备注
自然保护区	浑善达克沙地柏自然保护区	自治区级	锡林郭勒盟阿巴嘎旗	国家重点保护野生动物17种，I级保护动物黑鹳和遗鸥2种，国家II级保护动物兔狲、白琵鹭、疣鼻天鹅、大天鹅、黑鸢、大鵟、草原鵰、黄爪隼、红隼、红脚隼、猎隼、蓑羽鹤、白枕鹤、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮16种。	
	锡林郭勒草原自然保护区	国家级	锡林郭勒盟锡林浩特市	有国家重点保护动物34种，其中国家I级保护动物5种，为遗鸥、黑鹳、白鹳、金雕、丹顶鹤、大鸨；II级重点的保护有28种，为赤颈鹡鸰、黑鸢、苍鹰、白琵鹭、雀鹰、毛脚鵟、普通鵟、草原雕、白尾鹞、铜色鹞、灰背隼、红脚隼、黄爪隼、灰鹤、白枕鹤、蓑羽鹤、小鸥、红脚鸮、雕鸮、长耳鸮、纵纹腹小鸮、黄嘴白鹭、大天鹅、小天鹅、兔狲、猞猁和黄羊。	
	白音库伦遗鸥自治区级自然保护区	自治区级	锡林郭勒盟锡林浩特市	有国家重点保护野生动物17种，其中I级保护动物2种，为黑鹳和遗鸥；国家II级保护动物16种，为兔狲、白琵鹭、疣鼻天鹅、大天鹅、黑鸢、大鵟、草原鵰、黄爪隼、红隼、红脚隼、猎隼、蓑羽鹤、白枕鹤、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮。	工程不直接涉及该保护区，最近距离809m。
湿地公园	内蒙古正蓝旗上都河湿地公园	国家级	锡林郭勒盟正蓝旗	有22种国家重点保护鸟类，其中I级保护鸟类3种，为丹顶鹤、黑鹳、金雕；II级保护鸟类19种，为大天鹅、白琵鹭、白枕鹤、蓑羽鹤、黑鸢、雀鹰、苍鹰、凤头蜂鹰、草原雕、秃鹫、红脚隼、红隼、黄爪隼、燕隼、灰背隼、纵纹腹小鸮、短耳鸮、长耳鸮、红角鸮。	
	西湾子省	省级	张家口市	白琵鹭、雀鹰、毛脚鵟、普通鵟、草原雕、白尾	

类别	名称	级别	位置	野生动物分布	备注
	级湿地公园		崇礼县	鹬、铜色鹬、灰背隼、红脚隼、黄爪隼、灰鹤、白枕鹤、蓑羽鹤、小鸥、红脚鸮、雕鸮等	
重要湿地	张家口坝上湿地	国家级	张家口市张北县、康保县、沽源县、尚义县	白琵鹭、普通鵟、草原雕、白尾鹞、铜色鹬、灰背隼、红脚隼、黄爪隼、灰鹤、白枕鹤、蓑羽鹤、小鸥、红脚鸮、雕鸮等	
生态红线	坝上高原防风固沙生态保护红线	省级	张家口市沽源县	雀鹰、苍鹰、凤头蜂鹰、草原雕、秃鹫、红脚隼、红隼、黄爪隼、燕隼、灰背隼、纵纹腹小鸮、短耳鸮、长耳鸮、红角鸮等。	

2.生态习性

评价区重点保护野生动物生态习性见表 4.1-9。

表 4.1-9　评价区重点保护野生动物生态习性表

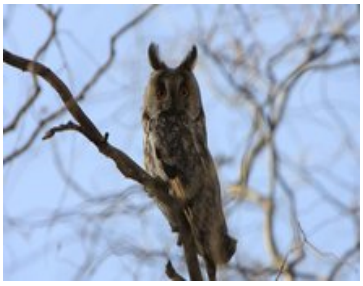
动物名称	栖息环境	分布区	保护级别	图片
遗鸥	遗鸥喜欢栖息于开阔平原和荒漠与半荒漠地带的咸水或淡水湖泊中	主要分布于保护区核心区有水的区域	国家一级	
黑鹤	黑鹤为候鸟，每年在青藏高原繁殖，冬季在南方越冬。每年 4 月份迁至可可西里，在高寒草甸沼泽地或湖泊河流沼泽地中活动。	主要分布于保护区核心区有水的区域	国家一级	
白鹤	白鹤主要在浅水区活动，因为其脚趾和喙比其他鹤类的长，这些特征使得白鹤比较适应在浅水区的淤泥中行走和取食。	主要分布于保护区核心区有水的区域	国家一级	

动物名称	栖息环境	分布区	保护级别	图片
金雕	一般生活于多山或丘陵地区，特别是山谷的峭壁以及筑巢于山壁凸出处。栖息于高山草原、荒漠、河谷和森林地带。	广泛分布于锡盟草原区。	国家一级	
丹顶鹤	栖息于开阔平原、沼泽、湖泊、草地、海边滩涂、芦苇、沼泽以及河岸沼泽地带，有时也出现于农田和耕地中，尤其是迁徙季节和冬季。	主要分布于保护区核心区有水的区域	国家一级	
大鸨	大鸨是典型的草原鸟类。主要栖息于开阔的平原、干旱草原、稀树草原和半荒漠地区，也出现于河流、湖泊沿岸和邻近的干湿草地。	主要栖息于内蒙界内的荒漠及草原区。	国家一级	
赤颈鹿鹬	赤颈鹿鹬主要栖息于低山丘陵和平原地区的各种水域中。繁殖期间栖息于内陆淡水湖泊、沼泽和大的水塘中。	主要分布于保护区核心区有水的区域	国家二级	
黑鸢	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动。	主要栖息于内蒙的三个保护区内。	国家二级	

动物名称	栖息环境	分布区	保护级别	图片
苍鹰	苍鹰栖息于疏林、林缘和灌丛地带，次生林中也较常见。栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地卅。	主要栖息于内蒙的三个保护区内。	国家二级	
白琵鹭	栖息于沼泽地、河滩、苇塘等处，涉水啄食小型动物，有时也食水生植物；飞行时颈和脚伸直，交替地拍动翅膀和滑翔。	评价区可能有，主要分布于保护区核心区有水的区域	国家二级	
雀鹰	雀鹰栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
毛脚鵟	冬季主要栖息于低山丘陵、林缘地带、稀疏的针阔混交林和原野、耕地等开阔地带，并常和普通鵟一起活动。	广泛分布于锡盟草原区。	国家二级	
普通鵟	繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带，在中国东北长白山，从海拔400m的山脚阔叶林到2000m的混交林和针叶林地带均有分布。	广泛分布于锡盟草原区。	国家二级	

动物名称	栖息环境	分布区	保护级别	图片
草原雕	主要栖息于树木繁茂的开阔平原、草地、荒漠和低山丘陵地带的荒原草地。从海平面至海拔 3,000m 的高度均有踪影。	广泛分布于锡盟草原区。	国家二级	
白尾鹞	栖息于平原和低山丘陵地带，尤其是平原上的湖泊、沼泽、河谷、草原、荒野以及低山、林间沼泽和草地、农田耕地、草坡和疏林地带活动。	评价区可能有，主要分布于保护区核心区有水的区域	国家二级	
铜色鹞	主要分布在平地至中海拔地区，高可至海拔 600m。栖息于灌丛、次生林地、丘陵地、农耕地、林园和果园。	广泛分布于锡盟草原区。	国家二级	
灰背隼	灰背隼栖息于开阔的低山丘陵、山脚平原、森林平原、海岸和森林苔原地带，特别是林缘、林中空地、山岩和有稀疏树木的开阔地方。	广泛分布于锡盟草原区。	国家二级	
红脚隼	主要栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田耕地等开阔地区。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	

动物名称	栖息环境	分布区	保护级别	图片
黄爪隼	黄爪隼栖息于开阔的荒山旷野、荒漠、草地、林缘、河谷，以及村庄附近和农田地边的丛林地带。	广泛分布于锡盟草原区。	国家二级	
灰鹤	栖息于开阔平原、草地、沼泽、河滩、旷野、湖泊以及农田地带；其中尤为喜欢以富有水边植物的开阔湖泊和沼泽地带。	评价区可能有，主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
白枕鹤	白枕鹤栖息于开阔的平原芦苇沼泽和水草沼泽地带，也栖息于开阔的河流及湖泊岸边，以及邻近的沼泽草地，有时出现于农田和海湾地区，尤其是迁徙季节	评价区可能有，主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
蓑羽鹤	栖息于开阔平原草地、草甸沼泽、芦苇沼泽、苇塘、湖泊、河谷、半荒漠和高原湖泊草甸等各种生境中。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
小鸥	繁殖期主要栖息于森林和开阔平原上的湖泊、河流、水塘和附近沼泽地带，非繁殖期主要栖息于海岸、河口和附近湖泊与沼泽中。	评价区可能有，主要分布于核心区有水的区域	国家二级	

动物名称	栖息环境	分布区	保护级别	图片
红脚鸮	主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。喜有树丛的开阔原野。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
雕鸮	雕鸮栖息于山地森林、平原、荒野、林缘灌丛、疏林，以及裸露的高山和峭壁等各类环境中。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
长耳鸮	长耳鸮喜欢栖息于针叶林、针阔混交林和阔叶林等各种类型的森林中，也出现于林缘疏林、农田防护林和城市公园的林地中。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
纵纹腹小鸮	栖息于低山丘陵，林缘灌丛和平原森林地带，也出现在农田、荒漠和村庄附近的丛林中。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
黄嘴白鹭	黄嘴白鹭栖息于沿海岛屿、海岸、海湾、河口及其沿海附近的江河、湖泊、水塘、溪流、水稻田和沼泽地带。	主要分布于保护区核心区有水的区域	国家二级	

动物名称	栖息环境	分布区	保护级别	图片
大天鹅	在繁殖期喜欢栖息在开阔的、食物丰富的浅水水域中，如富有水生植物的湖泊、水塘和流速缓慢的河流。	主要分布于保护区核心区有水的区域	国家二级	
小天鹅	小天鹅在繁殖期主要栖息于开阔的湖泊、水塘、沼泽、水流缓慢的河流和邻近的苔原低地和苔原沼泽地上。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
兔狲	栖息于灌丛草原、荒漠草原、荒漠与戈壁，亦能生活在林中、丘陵及山地。在上述生境的岩石缝隙或石洞居住，也可利用大型啮齿类（如旱獭）的弃洞作窝。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
猞猁	栖息生境极富多样性，从亚寒带针叶林、寒温带针阔混交林至高寒草甸、高寒草原、高寒灌丛草原及高寒荒漠与半荒漠等各种环境均有其足迹。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	
黄羊	栖息于半沙漠地区的草原地带，一般避开高山或纯沙漠地区，只是偶尔才到高山或者峡谷地带，但从不进入沙漠之中。	主要分布于核心区有水的区域	国家二级	

4.1.7 土壤

（1）评价区主要土壤类型

工程沿线土壤类型以栗钙土、风沙土为主，栗钙土较适宜于牧草生长，风沙土主要集中于浑善达克沙地北缘，草甸土、沼泽土、盐碱土主要分布在河流两岸、淖尔、湖、盆低地，封闭性洼地等，土壤湿润，部分地区有板结层、盐碱壳。工程沿线土壤类型图见附图 4.1-14。

（2）评价区栗钙土分布及特征

栗钙土是项目区最基本的土壤，占有最广阔的面积，与此相适应的典型草原是锡盟最基本的草地类。风沙土广泛分布于浑善达克沙地和局部的沙化地带，是土壤基质稳定性较差的土地类型。栗钙土主要分布在低山丘陵、丘间盆地。土壤剖面分化明显，由栗色或棕色的腐殖质层和灰白色的紧实的碳酸钙淀积层组成，各层过渡迅速而明显，这些特征反映了典型草原土壤形成的两个基本过程，即腐殖质积累过程和钙积化过程。栗钙土具有较高的灰分（特别是钙、钾等），腐殖质层厚度一般为 25～45cm，有机质含量 2～4%之间，钙积层一般出现在 30～50cm 以下，厚约 20～60cm。栗钙土分布区目前利用为农业和牧业，但两者都不稳定。从农业来讲，由于长期粗放耕作，水土流失严重，肥力下降，沙化严重；从牧业来讲，由于放牧制度不合理，草地载畜量过大，草原退化趋势仍在继续。

（2）评价区风沙土分布及特征

风沙土集中分布于浑善达克沙地，分布区地形呈浑圆状沙丘，植被以沙生植被为主。风沙土是一种发育在砂质母质上的幼年性土壤，其形成特点是成土作用微弱且不稳定，经常受风蚀表面发生吹扬、移动及堆积，难以形成完整的土壤剖面。风沙土剖面结构由弱的腐殖质层与母质层组成，与地带性其他土类的区别在于其土壤通体中以中、细沙为主，质地粗糙，吸附能力差，有机含量一般在 0.1～1.5%，pH 值多在 7～9 之间，以 0.05～0.25mm 粒径的沙为主。风沙土地区是锡林郭勒盟的重要畜牧业经济区，但因基质流动性大，植被盖度相对较低，成为锡林郭勒盟草生态系统中最脆弱的地区。

4.1.8 水土流失现状评价

4.1.8.1 工程所在区水土流失区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号），线路所经河北省张家口市崇礼区和张北县属永定河上游国家级水土流失重点治理区；线路所经河北省张家口市沽源县、内蒙古自治区锡林郭勒盟太仆寺旗和正蓝旗属燕山国家级水土流失重点预防区。根据《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（内政发[2016]44 号），线路所经内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市和阿巴嘎旗属于自治区级水土流失重点预防区。项目区位于北方土石山区和风沙区，水土流失容许值为 200t/km^2·a，水土流失类型分别为水力侵蚀和风水复合侵蚀。

4.1.8.2 项目沿线水土流失现状

现场调查可知，评价区有风力、水力两种侵蚀类型，其中内蒙古界内地形起伏较小，植被覆盖度较低，风力较强，土壤侵蚀以风力侵蚀为主。河北界内地形坡度较大，以水力侵蚀为主。根据第三次土壤侵蚀遥感调查结果资料及图件，通过地理信息系统软件 ArcGIS 统计铁路沿线两侧 300m 范围的土壤侵蚀面积及强度，结果见下表。

表 4.1-10　评价区土壤侵蚀面积表

侵蚀类型	面积（km^2）	比例(%)
微度侵蚀	44.54	19.67
轻度侵蚀	62.47	27.59
中度侵蚀	78.50	34.67
强列侵蚀	28.60	12.63
极强列侵蚀	12.32	5.44
合计	226.43	100

由上表可以看出，评价区土壤侵蚀以中度和轻度侵蚀为主，分别占评价区总面积的 34.67%、27.59%，其余依次为微度侵蚀、强列侵蚀、极强列侵蚀，占比分别为 19.67%、12.63%、5.44%。

工程沿线土壤侵蚀现状图见附图 4.1-15-附图 4.1-19 。

4.1.9 景观生态

景观是由拼块（Patch）、廊道（Corridor）和模地（Matrix）组成的。景观生态学的理论认为，拼块大小、拼块之间的连通度等等，既是自然和

人类活动影响的结果，又是影响区域生态环境的重要景观特征（肖笃宁，1991，1999）。模地是景观的背景地域，是最重要的景观元素类型，在很大程度上决定着景观的性质，对景观的动态起着主导作用（许慧等、王家骥，1993）。从生态学角度讲，判定一个地区景观质量的好坏，关键因素是看模地是否是由对生态环境质量具有较强调控能力的地物类型构成。本课题依据景观生态学理论，对评价区进行景观生态学研究，分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的景观生态学指标。

模地质量的判定有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制功能。目前对景观模地的判定可以采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块类型在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算得出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp），这三个参数对模地判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中模地的判定步骤可以认为，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的，即为具有生境质量调控能力的模地。

优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 Rd}=\frac{\text{拼块}i\text{的数目}}{\text{拼块总数}}\times 100\%$$

$$\text{频率 Rf}=\frac{\text{拼块}i\text{出现的样方数}}{\text{总样方数}}\times 100\%$$

样方是以 1m×1m 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 *Merrington Maxine*“t-分布点的百分比表“进行检验。

$$\text{景观比例 Lp}=\frac{\text{拼块}i\text{的面积}}{\text{样地总面积}}\times 100\%$$

$$\text{优势度 Do}=\frac{(Rd+Rf)/2+Lp}{2}\times 100\%$$

表 4.1-11　评价区各类景观优势度值

景观类型	密度（Rd）（%）	频度（Rf）（%）	景观比例（Lp）（%）	优势度（Do）（%）
农田景观	10.16	32.31	14.14	17.69

景观类型	密度（Rd）（%）	频度（Rf）（%）	景观比例（Lp）（%）	优势度（Do）（%）
林地景观	3.6	7.35	4.27	4.87
草地景观	77.39	80.81	77.39	78.25
水域湿地景观	0.06	2.66	0.06	0.71
建设用地景观	1.43	7.90	1.43	3.05
未利用土地景观	7.37	7.41	2.72	5.06

由上表可知，上述 5 种景观类型中，草地景观优势度最高，达到 78.25 %，其次为农田景观，为 17.69 %，其他景观类型优势度都很低。在各景观类型中，草地的生态服务功能处于中等水平，农田景观处于中等偏下水平，二者优势度较高，因此评价区的生态环境质量一般。

4.1.10 生态完整性调查与评价

对生态完整性维护现状的调查与评价要从评价区自然系统的生产能力和稳定状况（自维持能力）两方面分析。这是由于区域自然系统的核心是生物，而生物有适应环境变化的能力和生产的能力，可以修补受到干扰的自然系统，使之始终维持波动平衡状态所确定的。当人类干扰过大，超越了生物的修补（调节）能力时，该自然系统将失去维持平衡的能力，由较高的等级衰退为较低的等级（如由绿洲衰退为荒漠），可见自然系统中生物组分的生产能力和抗御内外干扰的能力是识别非污染生态影响程度的首选判定因子。

4.1.10.1 自然系统生产力分析

通过类比和查阅资料(自 Smith，1976)的方法，可以得出评价区单位面积的平均第一性生产力为 5.46t/hm^2.a，详见下表。

表 4.1-12　评价区第一性生产力表

用地类型	面积（km^2）	平均净第一性生产力（t/hm^2.a）
农田	32.02	6.4
林地	9.67	15
草地	175.23	5
水域湿地	0.14	10
建设用地	3.24	0.90
未利用土地	6.16	1.2
平均		5.46

注：表中平均净第一性生产力出自 Smith,1976

奥德姆（Odum， 1959）将地球上生态系统按生产力由高到低，划分为 4 个等级，见表 4.1-13，由此可知，本评价区的平均生产力水平处于较低等级的第三亚等级，但距离该等级的阈值 1.82 t/hm^2.a 还有一定距离，因此评价区生态系统尚可承受轻微的干扰。

表 4.1-13　地球上生态系统按生产力划分等级表

<table>
<tr><th colspan="3">等级名称</th><th>生产力（t/hm^2.a）</th><th>代表性生态系统</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">最高等级</td><td>36.5～73</td><td>农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁、红树林</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">较高等级</td><td>10.95～36.5</td><td>热带雨林、农耕地和浅湖</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">较低等级</td><td>第一亚等级</td><td>8～10.95</td><td>温带阔叶林（平均生产力约为 8.5 t/hm^2.a）</td><td rowspan="3">该等级生产力范围是 1.82～10.95 t/hm^2.a，此范围比较宽泛，指导意义不强，因此本评价以温带阔叶林、疏林灌丛和温带草原三个比较典型的生态系统的生产力为代表，将该等级进一步细化为 3 个亚等级。</td></tr>
<tr><td>第二亚等级</td><td>6～8</td><td>疏林灌丛（平均生产力约为 6 t/hm^2.a）</td></tr>
<tr><td>第三亚等级</td><td>1.82～6</td><td>温带草原（平均生产力约为 5 t/hm^2.a）</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">最低等级</td><td>小于 1.82</td><td>荒漠和深海</td><td></td></tr>
</table>

注：来源于 Odum，1959 。评价人员为了更清晰反映评价区生产力水平所处的位置，将“较低等级”又细划分为 3 个亚等级。

4.1.10.2 自然系统稳定状况分析

自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力；后者指系统抵御外界干扰的能力。

（1）恢复稳定性

根据生态学相关理论，生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小，这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。一般情况下，生物组分恢复能力的排序为：乔木>灌木>草地>耕地>裸地，但有时由于各类植被覆盖度差异较大，这个顺序可能会发生变化。根据该区域的生物量资料及现场实测，可以得到评价区的生物量，见下表。

表 4.1-14　评价区植被生物量表

植被类型	面积（km^2）	生物量（t/hm^2）	总生物量（万 t）
农田	32.02	11	60.57
林地	9.67	300	
草地	175.23	16	
水域滩地	0.14	0.2	
建设用地	3.24	0.1	
未利用土地	6.16	0.1	
平均		26.75	

由上表可知，评价区总生物量为 60.57 万 t，平均生物量为 26.75t/hm^2，对比地球上各生态系统植物生物量（见表 4.1-15），属于中等水平，说明评价区的恢复稳定性处于中等水平，详见下表。

表 4.1-15　地球上各类生态系统植物生物量

生态系统	平均生物量(t/hm^2)
热带雨林	440
热带季雨林	360
温带常绿林	360
温带阔叶林	300
北方针叶林	200
热带稀树干草原	40
农田	11
疏林和灌丛	68
温带草原	16
冻原和高山草甸	6.7
荒漠灌丛	6.7
岩石、冰和沙漠	0.2
沼泽	150
湖泊和河流	0.2
大陆总计	123
藻床和礁石	20
港湾	10
水涌地带	0.2
大陆架	0.1
海洋	10
海洋总计	0.1
整个地球	36.2

（自 Smith,1976）

（2）阻抗稳定性

景观的阻抗稳定性是由景观异质性决定的，异质性越大，越能阻隔来自周围的干扰，那么其阻抗稳定性就越大。从评价区遥感影像可知，该区域自北向南包括草原区、农牧交错区和农林交错区。在最北部的草原区，地面基质为均质的草原生态系统，景观异质性较差，因此阻抗稳定性较弱；而中部和南部的农牧交错区和农林交错区多种斑块类型交错分布，大大增强了系统的异质性，因此阻抗稳定性较强。

4.1.10.3 生态完整性分析结论

以上分析可知，评价区平均净第一性生产力 5.46t/hm^2.a，平均生物量 26.75t/hm^2，均处于中等水平，生态完整性目前尚可较好维持，但仅可承受外界轻微干扰，如果干扰剧烈，超出该系统承载力的阈值，则很容易滑落到更低一级的自然系统——荒漠生态系统。因此，今后在该区域内的建设活动必须坚持生态优先的原则，最大程度减少对生态系统的影响。

4.2 生态影响预测

4.2.1 工程占地分析

工程新征用地总数 920.26 hm^2，其中永久用地 573 hm^2，临时用地 347.26 hm^2。共占用耕地 263.18hm^2，草地 373.77hm2，林地 269.68hm^2，建设用地 13.63hm^2，详见下表。

表 4.2-1 工程占地面积表

单位：hm^2

占地性质	项目组成	占地类型及面积（hm^2）				合计
		耕地	林地	草地	建设用地	
永久占地	路基工程	180.79	83.83	131.58	4.464	400.67
	桥梁工程	55.55	36.04	17.14	7.498	116.22
	隧道工程	5.93	3.75	3.54	0.236	13.46
	站场工程	3.21	2.42	2.30	0.045	7.97
	改移工程	17.70	5.61	9.98	1.388	34.68
	小计	263.18	131.66	164.53	13.631	573.00
临时占地	取土场	0.00	70.67	110.61	0.000	181.28
	弃土（渣）场	0.00	26.27	37.02	0.000	63.29
	施工便道	0.00	22.40	33.61	0.000	56.01

占地性质	项目组成	占地类型及面积（hm^2）				合计
		耕地	林地	草地	建设用地	
	施工生产生活区	0.00	18.67	28.01	0.000	46.68
	小计	0.00	138.02	209.24	0.000	347.26
合计		263.18	269.68	373.77	13.63	920.26

4.2.2 对植被及植物资源的影响

4.2.2.1 工程占地对植被及植物资源的影响

以上分析可知，评价区共占用植被 906.63hm^2，叠加工程布局和植被类型图分析，初步得到各类植被占用的面积，具体如下表。

表 4.2-2 评价区植被面积损失表

植被类型	面积（hm2）	比例(%)
樟子松林	26.968	2.97
华北落叶松林	21.5744	2.38
白桦、山杨林	13.484	1.49
华北落叶松林、白桦混交林	29.6648	3.27
绣线菊、榛子灌丛	83.6008	9.22
小叶锦鸡儿灌丛	94.388	10.41
大针茅草原	149.508	16.49、
贝加尔针茅+克氏针茅+杂草类草原	67.2786	7.42
羊草、丛生禾草草原	108.3933	11.96
苔草、杂类草草甸	48.5901	5.36
农田植被	263.18	29.03
合　计	906.63	100.00

有上表可知，工程占用植被面积最多的为农田栽培植被，占总面积的29.03%；自然植被较多的为大针茅草原、羊草+丛生禾草草原、小叶锦鸡儿灌丛，分别占总面积的16.49%、11.96%、10.41%，其他面积不大，均低于 10%。

这些植被群落在评价区均分布普遍，很多损失是暂时的， 随着永久占地绿化工程的实施和临时占地的植被恢复，域植损失会得到一定补偿。同时，工程占地内各类植物均为该区域常见种，分布广泛，没有国家和内蒙重点保护野生植物，因此工程对植物资源的影响很小。

4.2.2.2 对隧道顶部植被的影响

本线设隧道 8 座，全长共计 24.191km，隧道建设对地表植被的影响主

要表现为隧道涌水可能导致洞顶植被因缺水而死亡或受损，下面从隧道涌水来源入手，深入分析可能给植被带来的影响。

1.隧道涌水来源分析

隧道工程施工中出现的涌水漏失主要为基岩裂隙水，当大气降雨时，一部分雨水沿着坡面向自然沟渠汇集，一部分用于填洼和被植被截留，最终耗于蒸发。剩下的水全部入渗到土壤中，首先进入非饱和带，其中一部分停留在此（最终耗于蒸发），一部分进入饱和带，形成地下径流，隧道涌水就是由于地下径流在隧道薄弱环节处涌出而成。

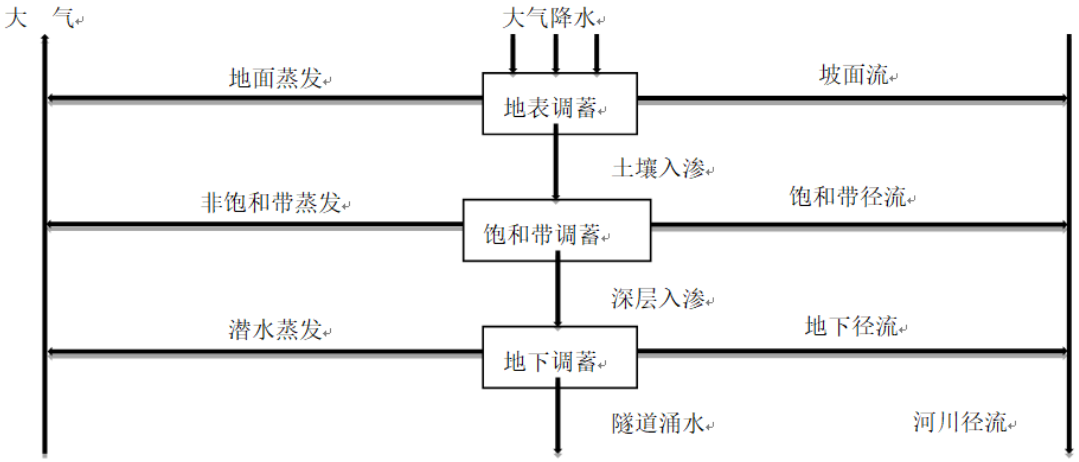


图 4.2-1　隧道涌水过程图

（2）隧道涌水影响分析

调查发现，沿线隧顶植被主要为白桦、山杨等，隧道口、隧道浅埋段主要为灌草植被。这些植物生长主要依靠大气降水补给的土壤持水，隧道涌水漏失主要为基岩裂隙水，是上层饱和后下渗形成的深层地下水，基本不影响土壤含水。而且项目区大气降水一般能维持大多数植物生长对水分的需求，因此，隧道涌水对隧道顶部植被影响十分轻微。

另外，评价人员以往调查过隧洞施工过程中的洞顶植被，以及隧洞竣工多年的洞顶部植被，发现均与周边植被没有明显差别，这进一步证明了隧道对植被影响十分有限。

施工中的青海西干渠引水隧洞及上方植被照片

竣工多年的京张铁路新八达岭隧道进口及上方植被照片

图 4.2-2　隧洞上方植被类比照片

4.2.3 对野生动物资源的影响

4.2.3.1 对鸟类的影响

工程建设期，受路基、站场开挖和人为活动增加等影响，生活在工程占用灌草丛和林地等生境的鸟类将被迫迁移出原生境，使得该区域内鸟类种类和数量发生变化；施工爆破和施工机械产生的噪音可能对鸟类捕食和栖息造成不利影响，使其向远离工程建设的区域迁移和活动；夜间施工照明可能对部分鸟类夜间栖息产生影响。因此，工程建设将对沿线鸟类生境产生一定影响，但随着工程结束，上述影响将逐渐消失。

工程运营产生的噪声可能对沿线鸟类产生一定影响，但鸟类运动能力较强，它们会主动迁移到附近较为合适的栖息地生活。当工程运营一段时间，一些鸟类对机车运行噪声产生适应后，会主动返回原生境生活。因此，工程运营对鸟类影响较小，但会对其分布的均匀性产生一定影响。

4.2.3.2 对哺乳动物的影响

（1）对栖息地的影响

工程施工期对哺乳动物影响主要体现在动物栖息觅食环境的破坏。对于适生于林地、灌草丛中的草兔、黄胸鼠、褐家鼠和小家鼠等哺乳动物，土石方工程，爆破噪声，以及施工人员和各种施工机械干扰等活动将导致上述动物生境适宜度降低，使得该类动物向远离工程建设和影响区域分布。工程建成后，随着植被恢复和生态环境好转，人为干扰逐渐减少，部

分动物将回到原生境生活。

（2）阻隔影响分析

运行期的阻隔影响是本工程主要生态影响之一，尤其对哺乳类野生动物更加明显。本工程既有铁路 240.84km，现场调查得知，为了运输安全，该段铁路已于 2009 年被栅栏围封，实行封闭运行，两侧居民、车辆、动物主要通过桥梁、涵洞穿行。既有铁路共有涵洞 234 孔，孔径总长 714.5m；共有大中桥 16 座，桥梁总长 1832m；共有小桥 12 座，桥梁总长 173.6m。本次工程不改变这些桥涵的布局，仅对部分桥涵采取加固措施。这些桥涵依然可作为野生动物的生物通道发挥作用。

现场铁路围栏照片

现场铁路涵洞照片

图 4.2-4　现场铁路围栏和涵洞扎品牌

本工程新建段 136.614km，其中路基长 102.098km，隧道长 24.191km，桥梁长 10.325km；路基占比 70.38%，隧道和桥梁占比 29.62%，隧道顶部、桥梁下部均可作为野生动物的生物通道，因此虽然工程对野生动物的穿行造成了不便，但不会造成完全的阻隔。

由此可见，既有线路和新建线路均有桥涵可以保障野生动物穿行，对野生动物的阻隔影响均不大。

4.2.3.3 对两栖动物的影响

两栖动物主要栖息在水域生境中。施工期，工程建设破坏相应区域两栖动物的生境，使项目建设地带及影响区域两栖动物迁移他处，种类和数量减少；随着工程建设结束，影响区域两栖动物种群数量将逐渐恢复。因此工程建设对两栖动物影响有限。

4.2.3.4 对爬行动物的影响

爬行动物主要栖息在沿线草丛和林地中，工程建设破坏原地表植被，使得原生境对爬行类动物适宜性降低。工程建设将导致一部分爬行动物迁移栖息地，但对种群数量影响较小；工程运营期，对于栖息在碎石形成的缝隙或洞穴中的部分爬行类动物，机车运行振动可能对其造成一定影响，待爬行动物对振动影响适应后，工程对该部分爬行动物的环境影响将逐渐降低。

4.2.3.5 对重点保护野生动物的影响

1.对重点保护兽类的影响

评价区有国家重点保护兽类 3 种，为兔狲、猞猁、黄羊，下面分别进行分析。

（1）对兔狲、猞猁的影响

兔狲、猞猁均属猫科，体型较小，栖息于灌丛草原、荒漠草原、荒漠，亦能生活在林中、丘陵及山地。在上述生境的岩石缝隙或石洞居住，也可利用大型啮齿类（如旱獭）的弃洞作窝，以野禽、旱獭和各种鼠类为食。在本评价区它们主要栖息于内蒙古锡林郭勒草原自然保护区、浑善达克沙地沙地柏自然保护区的荒漠及草地内，但数量稀少，很难见到。它们一般都远离人类，遇到惊扰后会迅速逃离，不存在大范围迁徙的习性，一旦受到惊扰后，在附近很容易找到相似生境，故工程不会对它们产生较大影响。

（2）对黄羊的影响

黄羊为牛科原羚属，也叫普氏原羚，体长大约为 110 厘米左右，肩高约 50 厘米。多栖息于草原和沙丘内，是一种较典型的荒漠与半荒漠的有蹄动物，栖息地多环境干旱，有沙丘、缓坡和平地，且沙丘深处常作为它们的隐蔽所。

据资料记载，上世纪 60，70 年代，锡林郭勒草原野生黄羊种群数量有 100 多万只，由于非法捕杀及草场退化，到 90 年代锐减到八千只左右（出自《内蒙锡林郭勒盟黄羊种群观察》）。根据内蒙古师范大学生命科学学院教授毕俊怀介绍，由于目前锡林郭勒草原被密布的铁丝围栏频繁分割，造成黄羊生境的严重破碎化，使它们无法自由迁徙，导致锡林郭勒草原大

部分地区已多年见不到黄羊种群，仅在靠近边境地区有黄羊种群分布。

本工程对大型兽类的主要影响为生态阻隔，鉴于本工程区黄羊已经多年不见，故工程对黄羊产生阻隔影响的几率很小，即使附近偶尔有黄羊出没，本工程多处桥涵工程（平均 1km 左右有一处桥涵工程）依然可以保证其自由穿行，因此工程对黄羊影响不大。

图 4.2-4 锡林郭勒草原铁丝围栏

2.对重点保护鸟类的影响

评价区共有重点保护鸟类 31 种，分别为遗鸥、黑鹳、白鹳、丹顶鹤、灰鹤、小鸥、大天鹅、小天鹅、赤颈鹬鹬、白枕鹤、蓑羽鹤、大鸨、黑鸢、金雕、苍鹰、白琵鹭、雀鹰、毛脚鵟、普通鵟、草原雕、白尾鹞、铜色鹞、灰背隼、红脚隼、黄爪隼、红脚鸮、雕鸮、长耳鸮、纵纹腹小鸮、黄嘴白鹭。其中前 12 种为水鸟，包括 10 种涉禽，2 种游禽；其余均为猛禽，下面分别进行分析，详见下表。

表 4.2-3 对重点保护鸟类影响分析表

生态类群	种类	生态特征	栖息地与工程的关系	影响分析
涉禽	黑鹳、白鹳、丹顶鹤、灰鹤、白枕鹤、蓑羽鹤、大鸨、遗鸥、小鸥黄嘴白鹭、赤颈鹬鹬	多栖息于沼泽和水边，从水底、污泥中或地面获得物。	栖息地主要位于工程附近三个自然保护区、两个湿地公园及张家口坝上地区的岸滩湿地、湖泊泥滩及浅水沼泽内。	现场对铁路附近的沼泽、泥滩、岸滩等涉禽适宜生境调查可知，内蒙段的三个自然保护区及正蓝旗湿地公园内，铁路 300m 以内的湿地内均未见到涉禽比较集中的栖息地。在张家口坝上湿地工程拟占地区，涉禽仅零星分布，没有分布密集区，主要原因是周边均为农田和村庄，人类活动比较密集。因此工程对这些涉禽会有一定干扰，但影响不大。
游禽	大天鹅、小天鹅	多栖息于比较开阔的水面上，主要在水中觅	主要分布于白音库伦遗鸥自治区级自然保护区核心区的湖泊内及锡林郭勒草原自	这两个栖息地距离本工程均 1km 以上，铁路运行噪声和人员活动均不会对其产生影响。

		食。	然保护区的水库内。	
猛禽	黑鸢、金雕、苍鹰、白琵鹭、雀鹰、毛脚鵟、普通鵟、草原雕、白尾鹞、铜色鹞、灰背隼、红脚隼、黄爪隼、红脚鸮、雕鸮、长耳鸮、纵纹腹小鸮	可栖息于草原、荒漠、疏林、林缘和灌丛地带等多种生境内。	分布于锡林郭勒草原的湿地、草原、荒漠区及河北崇礼的山地林区。	它们栖息地类型多样，范围广泛，飞行高度高，一般不集群出现，当受到工程影响后，它们会远离施工区，在周围很容易找到新的适宜生境，因此工程对这些鸟类影响不大。

分析可知：

（1）涉禽：多栖息于沼泽和水边，从水底、污泥中或地面获得物。本评价区主要栖息于工程附近三个自然保护区、上都河湿地公园及张家口坝上地区的岸滩湿地、湖泊泥滩及浅水沼泽内。现场对铁路附近的上述生境调查可知，内蒙段的三个自然保护区及正蓝旗湿地公园内，铁路 300m 以内的湿地内均未见到涉禽比较集中的栖息地，可能与铁路运行有关。在张家口坝上湿地工程拟占地区，涉禽仅零星分布，没有分布密集区，主要原因是周边均为农田和村庄，人类活动比较密集。工程施工和运行后，这些涉禽会主动远离工程区，由于附近湿地面积比较广阔，且占地区不是其分布比较集中的栖息地，因此工程对涉禽会有一定干扰，但影响不大。

（2）游禽：多栖息于比较开阔的水面上，主要在水中觅食。本评价区主要栖息于白音库伦遗鸥自治区级自然保护区核心区的湖泊内及锡林郭勒草原自然保护区的水库内。这两个栖息地距离本工程均 1km 以上，铁路运行噪声和人员活动均不会对其产生影响。

（3）猛禽：它们栖息地类型多样，范围广泛，本评价区主要分布于锡林郭勒草原的湿地、草原、荒漠区及河北崇礼的山地林区。飞行高度很高，一般不集群出现，当受到工程影响后，它们会远离施工区，在周围很容易找到新的适宜生境，因此工程对这些鸟类影响不大。

4.2.4 对土壤侵蚀的影响

项目水土流失主要发生在施工期，运营期由于采取了护坡措施，水土流失量很小，下面重点对施工期的水土流失影响进行分析。

4.2.4.1 水土流失原因分析

工程导致水土流失加剧主要来源于如下两方面原因：

（1）扰动、破坏地表。在施工建设中开挖土地，布设施工区、施工便道等措施严重破坏原地貌，使水土流失加剧。

（2）土方工程。在开挖、倒运和堆放土石方的过程中，土体在水、风作用下极易流失，若不采取有效预防措施，土石方工程施工中产生的水土流失为工程建设中主要水土流失来源之一。

4.2.4.2 水土流失量预测方法

水土流失量计算公式为：

$$W_1 \equiv \sum_{1}^{n}\left(M_i \times F_i \times T_i\right)$$

式中：F_i—— 扰动地表面积，km^2；

M_i—— 水土流失模数，$t/km^2 \cdot a$；

T_i—— 水土流失预测时段，a 。

i —— 侵蚀强度类型。

4.2.4.3 水土流失量预测结果

（1）水土流失侵蚀模数的确定

目前，水土流失年侵蚀模数较常用的公式是美国通用土壤流失方程：

$$A=R \cdot K \cdot Ls \cdot C \cdot P$$

式中：A——水土流失年侵蚀模数，$t / km^2 \cdot a$

R——降雨侵蚀因子

K——土壤可蚀性因子

Ls——地形因子

C——植被因子

P——保持措施因子

可以认为在施工前后 R、K 和 Ls 值保持不变。本项目占土地多为农田或草地，施工前植被因子 C 可取 0.15(参考《环境科学研究》4 卷 5 期，P40—44)：建设期由于地面开挖破坏了植被而导致地面裸露，C 值可取为 1．0(参考《环境科学研究》4 卷 5 期，P40-44)。根据施工前的地形地貌，施工前的 P 值可取 0．8，建设期由于使用推土机等施工机械造成地面粗糙不规则，P 值可取 1.0。建设期和施工前水土流失年侵蚀模数之比可据下式

计算：

A 建设期 / A 施工前=（C 建设期· P 建设期）/（C 施工前· P 施工前）=1．0×1．0 / 0.15×0.8=8.33

由此可知，施工期间，施工区土壤侵蚀模数较施工前增加 8.33 倍。

（2）水土流失侵蚀量

施工期，新增土壤侵蚀量按下式计算：

$$Q=（A_{施工期}-A_{施工前}）\cdot S\cdot T$$

式中：Q——新增水土流失侵蚀量，t

$A_{施工期}$——施工期土壤侵蚀模数

$A_{施工前}$——施工前土壤侵蚀模数

S——施工占地面积

T——施工时间

本项目共新增占地 920.26hm^2，根据现场调查，项目区平均土壤侵蚀模数约为 1500 t/km^2.a，建设期 3 年，则在不采取水保措施的情况下，建设期内新增水土流失量为 28.98 万 t，因此必须采取严格的水保措施。

4.2.5 临时占地选址生态合理性分析

4.2.5.1 取土场位置合理性分析

（1）选取原则

取土场选取位置要符合如下原则：远离居民点；禁止设置在环境敏感区内；禁止占用基本农田；严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场；与周边景观相互协调；在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定；应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。

（2）合理性分析

本工程共设 24 个取土场，均远离居民点，不涉及环境敏感区，不占用基本农田，不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，且远离城镇和景区规划范围，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流，因此选址都是合理的，详见表 4.2-3。

表 4.2-3　取土场合理性分析表

序号	取土场名称	位置	取土类型	占地面积（hm^2）	选址原则						结论
					是否涉及环境敏感区	是否涉及基本农田保护区	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场	在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定	
1	CLL-1 取土场	太黑段 DK92+000 左 1.3km	山丘型	6.84	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
2	ZBL-1 取土场	太黑段 DK103+800 右 1.3km	山丘型	4.68	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
3	ZBL-2 取土场	太黑段 DK106+900 左 0.8km	山丘型	6.73	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
4	ZBL-3 取土场	太黑段 DK109+000 左 3.4km	山丘型	2.27	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
5	ZBL-4 取土场	太黑段 DK117	山丘型	5.53	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地	不涉及	选址

序号	取土场名称	位置	取土类型	占地面积（hm^2）	选址原则						结论
					是否涉及环境敏感区	是否涉及基本农田保护区	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场	在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定	
		+000 右 5.9km						地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。		合理
6	ZBL-5 取土场	太黑段 DK117 +500 左 5.0km	山丘型	7.73	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
7	ZBL-6 取土场	太黑段 DK121 +200 左 2.1km	山丘型	3.61	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
8	ZBL-7 取土场	太黑段 DK122 +300 右 2.3km	山丘型	5.86	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
9	GYL-1 取土场	太黑段 DK129 +500 右 5.7km	山丘型	4.48	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景	不涉及	选址合理

序号	取土场名称	位置	取土类型	占地面积（hm^2）	选址原则						结论
					是否涉及环境敏感区	是否涉及基本农田保护区	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场	在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定	
								流。	观协调。		
10	GYL-2取土场	太黑段DK131+300左1.0km	山丘型	8.2	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
11	GYL-3取土场	太黑段DK152+000左2.7km	山丘型	25.87	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
12	GYL-4取土场	太黑段DK155+500左5.5km	山丘型	17.53	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
13	GYL-5取土场	太黑段DK161+000左3.6km	山丘型	4.83	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
14	GYL-6取土场	太黑段DK164	山丘型	8.54	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地	不涉及	选址

序号	取土场名称	位置	取土类型	占地面积（hm^2）	选址原则						结论
					是否涉及环境敏感区	是否涉及基本农田保护区	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场	在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定	
		+000 右 5.2km						地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。		合理
15	TPL-1 取土场	太黑段 DK173 +000 左 2.3km	山丘型	12.27	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
16	TPL-2 取土场	太黑段 DK178 +100 左 3.3km	山丘型	16.1	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
17	SBL-1 取土场	太黑段 DK188 +800 右 7.2km	山丘型	2.7	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
18	SBL-2 取土场	太黑段 DK189 +200 右 1.9km	山丘型	3.57	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景	不涉及	选址合理

序号	取土场名称	位置	取土类型	占地面积（hm^2）	选址原则						结论
					是否涉及环境敏感区	是否涉及基本农田保护区	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场	在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定	
								流。	观协调。		
19	TPL-3取土场	太黑段DK192+100左4.7km	山丘型	12.43	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
20	TPL-4取土场	太黑段DK203+500左7.1km	山丘型	11.94	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
21	TPL-5取土场	太黑段DK204+600左8.7km	山丘型	4.97	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
22	ZLQ-1取土场	SDK46+000右16.778km	山丘型	0.73	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理
23	ZLQ-3取土场	SDK19+500左	山丘型	1.40	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地	不涉及	选址

序号	取土场名称	位置	取土类型	占地面积（hm^2）	选址原则						结论
					是否涉及环境敏感区	是否涉及基本农田保护区	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场	在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定	
		1.5km						地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。		合理
24	ZLQ-4取土场	SDK5+000左2.0km	山丘型	1.53	否	否	不涉及	现状已存在地方开发建设项目取土，整体地势平缓位于山脚丘陵地带，因此不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	位于非城镇区和景观要求高的区域，因此不会对周边地形地貌、景观造成影响。取土完毕后及时栽植灌草绿化，恢复原有用地类型，可保证与周边景观协调。	不涉及	选址合理

4.2.5.2 弃土场合理性分析

（1）选取原则

弃土场的选取原则与取土场类似，这里不再赘述。

（2）合理性分析

本工程共设计选弃土场 5 处，弃渣场 9 处，总占地面积 63.29hm^2，分析表明，这些渣土场未设置在环境敏感区内，未占用基本农田；不会对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响；受自然条件和项目区土地利用现状限制，工程沿线植被以灌草丛、林地植被为主，弃土（渣）场不可避免占用林地，符合项目所在地环境现状，工程结束后会立刻进行生态恢复。基于以上利用，本评价认为 14 处渣土场设置是合理的，详见下表。

表 4.2-4　弃土（渣）场合理性分析表

区段	序号	名称	位置	渣场类型	是否涉及环境敏感区	弃渣场周边情况		合理性分析					结论
						居民点	公共设施、基础设施、工业企业	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）等。	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
崇礼至锡林浩特段	1	崇黑隧道 1 号弃渣场	DK82+200 左侧约 3000m	沟道型	否	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 100m，主沟下游 1km 范围内不存在敏感点。	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 100m	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	2	崇黑隧道 3 号弃渣场	DK85+400 右侧约 950m	沟道型	否	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 550m，主沟 400m 范围内有白旗坝村。	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 550m	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	3	崇黑隧道 4 号弃渣场	DK91+000 右侧约 4000m	沟道型	否	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 480m，主沟下游 1km 范围内不存在敏感点。	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 480m	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	4	崇黑隧道 5 号弃渣场	DK95+000 线路右侧约 500m	沟道型	否	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 710m，主沟下游 1km 范围内不存在敏感点	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 710m	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	5	崇黑隧道 6 号弃渣场	DK95+700 线路右侧约 1400m	沟道型	否	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 400m，主	不涉及，下游为乡道，渣场下游支沟长 400m	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理

区段	序号	名称	位置	渣场类型	是否涉及环境敏感区	弃渣场周边情况		合理性分析					结论
						居民点	公共设施、基础设施、工业企业	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）等。	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
						沟下游 1km 范围内不存在敏感点。							
	6	崇黑隧道 7 号弃渣场	DK100+650 线路右侧约 1400m	沟道型	否	不涉及，下游为乡道，下游 1km 范围内不存在敏感点。	不涉及，下游为乡道，渣场下游距离乡道大于 1km	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	7	ZBL-1 弃土场	太黑段 DK106+900 左 0.8km	沟道型	否	不涉及，下游为线位和乡道，下游 1km 范围内不存在敏感点。	下游为主沟的沟道，主沟距离铁路 600m，渣场非正对。	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	8	ZBL-2 弃土场	太黑段 DK117+500 左 5.0km	沟道型	否	不涉及，下游为缓坡地。	不涉及，渣场下游距离乡道大于 1km。	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	9	崇黑隧道 8 号弃渣场	DK122+850 线路右侧约 850m	沟道型	否	不涉及，下游为乡道，下游 1km 范围内不存在敏感点。	不涉及，下游为乡道，渣场下游距离乡道大于 1km	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	10	崇黑隧道 9 号弃渣场	DK133+000 线路右侧约 1100m	沟道型	否	不涉及，下游 1km 范围内不存在敏感点。	不涉及，下游为乡道，渣场下游距离乡道大于 1km	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	11	gyL-1 弃土场	太黑段 DK155+500 左 5.5km	沟道型	否	不涉及，下游 1km 范围内不存在敏感点。	不涉及，下游为乡道，渣场下游距离乡道大于 1km	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	12	GYL-2 弃土场	太黑段 DK164+500	沟道型	否	不涉及，下游 1km 范围内不存	不涉及，下游为乡道，渣场下游距离	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理

区段	序号	名称	位置	渣场类型	是否涉及环境敏感区	弃渣场周边情况		合理性分析					结论
						居民点	公共设施、基础设施、工业企业	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）等。	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
			右 5.9km			在敏感点。	乡道大于 1km						
	13	崇黑隧道 11 号弃渣场	DK188+600 右侧约 1800m	沟道型	否	不涉及，下游 1km 范围内不存在敏感点。	不涉及，下游为缓坡地	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理
	14	SBL-1 弃土场	太黑段 DK189+000 右 1.7km	沟道型	否	不涉及，下游 1km 范围内不存在敏感点。	不涉及，下游为乡道，渣场下游距离乡道大于 1km	不涉及	不涉及	位于荒沟和支毛沟	不涉及	恢复为林地、草地	合理

4.2.6 对生态完整性的影响

工程对生态完整性的影响，主要是由于工程占地将导致生态系统生产力和生物量下降，景观格局改变将导致系统稳定性发生变化。 工程占地导致自然系统的生物量和生产力下降情况详见表 4.2-5、表 4.2-5。

表 4.2-5 自然系统生物量减少情况

用地类型	占地面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量减少量（t）	评价区平均减少量（t/hm^2）
农田	263.18	11	2894.98	3.96
林地	269.68	300	80904	
草地	373.77	16	5980.32	
水域湿地	0	0.2	0	
建设用地	13.63	0.1	1.363	
合计			89780.66	

表 4.2-6 自然系统生产力降低情况

用地类型	占地面积（hm^2）	净第一性生产力（$t/hm^2.a$）	减少量（t/ a）	评价区平均减少量（$t/hm^2.a$）
林地	263.18	15	3947.70	0.12
水域湿地	269.68	10	2696.80	
农田	373.77	6.4	2392.13	
草地	0	5	0.00	
建设用地	13.63	0.9	12.27	

上面分析可知，工程施工将导致评价区生物量降低3.96万t，生产力平均降低 0.12$t/hm^2.a$，与施工期相比，分别降低 14.83%和 2.19%，降低比例均不大。此外，既有线路电气化改造不会改变景观格局，新建线路虽对景观造成切割，但隧道和桥梁占比达 32.27%，切割影响有限。由此可见，工程整体上对评价区生态完整性的影响十分有限，但对施工占地区局部区域的影响还是很大的，因此需要对临时占地区及时进行生态恢复。

4.3 生态环境保护措施

4.3.1 植物保护措施

1.保护沿线植物

按照“以预防为主、保护优先”原则，尽量减少工程占地范围。取弃土场的设置应采取集中原则，以保护沿线的自然景观；施工便道、施工场地

和施工营地等临时用地严格按照设计范围设置，划定施工范围和人员、车辆行走路线，将施工活动范围局限在铁道线路两侧一定范围内，防止对施工范围以外区域的植被造成碾压和破坏。尽量使用既有场地或永久用地作为临时工程用地，减少植被破坏。

加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理，保护保护植物和植被类型，具体包括制作环保公益广告牌，编制植物多样性及生态保护宣传手册等。

对不良地质地段，施工时不仅做好冲刷防护，而且还及时清理挖基弃土，疏通、平整河道，以减轻泥石流对附近河谷灌丛植被的破坏。

在工程施工前，应对施工占地范围内的植被进行调查，如有发现保护植物，及时报告当地林业部门，采取移栽等保护措施。

2.开展工程绿化

工程路基边坡，隧道洞口仰坡，桥梁边坡等利用灌木、草籽等进行绿化，植物配置方式尽量参考当地原生植被的群落结构特征；按照“《铁路工程绿色通道建设指南》（铁总建设[2013]94 号）”的要求开展本工程的绿色通道设计。铁路绿色通道设计应与路基防护、隧道洞口仰坡加固设计相结合，兼顾美观与景观效果。毗邻自然保护区、风景名胜区或城镇规划区内的铁路，绿色通道设计还应与当地的自然及人文环境相协调。

全线用地范围内绿化总面积约 264.08 hm^2（含场地绿化面积 63.85hm^2），其中植草（或灌木籽）约 264.08hm^2，生态袋绿化约 70.64×10^4 个。栽植小灌木约 1552.18×10^4 株，乔木约 10.25×10^4 株，藤本约 3.78×10^4 株。

3.进行植被恢复

弃渣场、取土场、施工便道、施工场地、施工营地等临时工程使用前，剥离表土进行保存，临时工程使用完毕之后，利用表土进行植被恢复。工程竣工后将便道、生活营地、生产场地的硬化地面拆除，并洒水固结，恢复原地貌，为植被的恢复创造条件。对取土场取完土后，顺坡平整并用粗颗粒覆盖平整，防止表土松弛及在风力作用下造成土地沙化，有利植被的恢复。预计在施工完成 2～5 年内，铁路沿线临时占地范围内的植被

将得到一定程度的恢复。

本项目实施工程中，植被恢复措施要结合农村经济发展的需要，针对当地具体情况选择本土树种。植被恢复过程中“宜林则林，宜草则草”，尽量采用乡土树种，避免盲目引进外来物种，防止生物入侵危害。

4.加强管理

铁路运营以后，应采取一定的措施，促进沿线植被的自然恢复。在各段、站设专（兼）职环保人员。运营期环境管理主要由工务部门负责，沿线各工区具体负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合铁路及地方环境监督部门进行日常环境监督。建设单位应对沿线环保工程进行业务指导和监督，掌握全线环保工作动态，特别是植被自然恢复情况，指导植被的人工恢复。

4.3.2 动物保护措施

1.施工期保护措施

（1）宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物的行为

施工人员入场前应做好环境保护的教育及宣传工作，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是保护动物； 设置醒目提示牌，标明物种名称、保护级别、物种图片、保护重点及注意事项等。

（2）保护动物栖息地环境

工程应尽可能少破坏植被，减少对地形地貌的扰动，减少对野生动物栖息环境的影响。

（3）合理施工时段和方式，减少对动物的影响

野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山放炮等。

（4）提高动物通行

本工程桥隧比高达 80%以上，大型动物可以利用桥梁底部和隧道顶部作为通道。部分短路基对小型动物产生一定的隔离，例如鼬科动物中的黄

鼬、艾虎等，路基原本设计的函洞即可作为动物通道加以利用，

在林区边缘和隧道口采用加密绿化带，加强隧道口和桥下植被的自然景观恢复，有利于动物适应新的生境。

（5）制定应急制度

建立沿线野生动物出现突发事件汇报机制，施工建设单位分标段应设置野生动物巡查岗位，以应对野生动物临时活动行为与工程施工发生冲突。

（6）噪声防治措施

在动物集中分布地段，施工采用低噪声施工机械设备，并加强日常维修保养，使其保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单围障，以降低噪声辐射。

2.运营期保护措施

要进一步加强乘务人员和旅客的生物多样性保护宣传教育，车辆通过生态敏感区和生物多样性保护重点区域时，采取禁止扔垃圾、鸣号及减速等措施，减轻对评价范围内野生动物惊扰的行为。

4.3.3 土地资源保护措施

（1）工程设计中采取的土地资源保护措施

1）线路平面选线在兼顾沿线经济据点的情况下，尽量短直以缩短线路长度；充分考虑集约用地。

2）合理选择平面圆曲线半径，优先选择大曲线半径以缩短线路长度、减少用地。

3）在满足水位、立交净空等前提下，尽量降低路肩标高，从而减少路基工程占地。

4）尽量避免高路堤、深路堑，挖方地段尽量降低边坡高度，减少施工方及用土数量，由于技术条件的限制出现的个别深路堑工点，加强支护工程的设置，尽量减少用地及对自然植被和山体的破坏。

（2）缓解措施

1）临时占地严禁占用基本农田，尽量避开农业用地和林地。受工程所

在地自然环境限制，工程取、弃土（渣）场、施工便道等不可避免地占用林地。应保存好上述占地的表土，严格控制施工范围；在土石方工程结束后，清理平整场地、回覆表土，尽快进行植被恢复。有条件的情况下可边使用、边平整绿化，尽量恢复原地貌。

2）对于占用的农业用地，在施工中应注意保存表层土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良，以及后期绿化覆土。对于临时占用的耕地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

3）建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《河北省土地管理条例》《内蒙古自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》等法律、法规，支付征用土地的征地补偿费、安置补助费和地上附着物、青苗补偿费。

表 4.3-1　耕地开垦收费标准

收费项目	收费依据	收费标准
耕地开垦	《河北省土地管理条例》	非农业建设占用耕地，没有条件开垦或开垦的耕地经最终验收不合格的，占用耕地的单位应当按照每平方米十元至十五元的标准，向县（市）以上土地行政主管部门缴纳耕地开垦费，由土地行政主管部门用于组织开垦与占用耕地的面积和质量相当的耕地。
	财政字[1999]117号、内财规[2001]95号	5 元~28 元/平方米

表 4.3-2　征地赔偿规定

征地赔偿规定	土地补偿费	安置补助费	青苗补偿费
《河北省土地管理条例》	征用耕地的土地补偿费，为该耕地被征用前三年平均年产值的六倍至十倍。征用耕地以外的其他农用地和建设用地的土地补偿费，为该土地所在乡（镇）耕地前三年平均年产值的五倍至八倍。	征用耕地的安置补助费，为该耕地被征用前三年平均年产值的四倍至六倍。征用耕地以外的其他农用地和建设用地的安置补助费，为该土地所在乡（镇）耕地前三年平均年产值的四倍至六倍。征用未利用地的，不知福安置补助费。依照前述规定支付土地补偿费和安置补助费后，尚不能使需要安置的农民保持原有生活水平的，经省人民政府批准，可以再增加安置补助费。但是，土地补偿费和安置补助费的总和不得超过下列限额：征用耕地的，不得超过该耕地被征用前三年平均年产值的三十倍；征用耕地以外的其他农用地和建设用地的，不得超过该土地所在乡（镇）耕地前三年平均年产值的二十五倍。	征用土地的青苗补偿费按当季作物的产值计算。地上附着物补偿费标准由设区的市人民政府制定，报省人民政府批准后执行。
《内蒙古自治区实	征用基本农田，按该地前5年平均亩产值的4至5倍	征用耕地，每个需要安置的农业人口安置补助费标准，按该耕地被征用前5年每亩平均年产	附着物按其价值和实际

征地赔偿规定	土地补偿费	安置补助费	青苗补偿费
施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》	计算；征用一般农田，按该地前5年平均亩产值的3至4倍计算。征用、拨用草原、林地的补偿费，由自治区人民政府另行规定。	值的3至5倍计算，最高不得超过10倍。征用草原，每个需要安置的牧业人口的安置补助费，应高于本地区农业人口安置补助费的标准。	损失给予补偿； 青苗补偿费按当年作物的亩产值补偿。

4.3.4 主体工程保护措施

1.路基工程影响缓解措施

（1）路基两侧截排水沟先修建，与周边排水系统顺接，尤其是深路堑路段，应首先在线路两侧堑坡修建截排水沟，减少径流对路基土石方施工区的冲刷，造成土壤侵蚀。

1）排水沟：采用梯形沟，底宽 0.4m，深 0.6m，边坡坡率 1：1，沟身采用 M10 浆砌片石砌筑，壁厚 0.3m；2）侧沟：采用梯形沟，底宽 0.4m，深 0.8m，边坡坡率 1：1，沟身采用 M10 浆砌片石砌筑，壁厚 0.3m；3）天沟：采用梯形沟，底宽 0.4m，深 0.6m，边坡坡率 1：1，沟身采用 M10 浆砌片石砌筑，壁厚 0.3m；4）截排水沟出口位置应保证将水引排至路基以外，同时顺接自然沟道、防止冲刷路基。

（2）路基分段随挖、随填、随运、随夯，尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，干砌片石、浆砌片石挡墙等防护工程提前施工，路堤边坡和路堑硬质岩边坡或弱风化软质岩边坡坡率不陡于 1:1 时，结合骨架或框架梁内采用客土生态袋防护。在保护工程自身稳定的同时，减少对沿线生态环境和水土保持的影响。

（3）为控制开挖裸露产生的水土流失，路基挖方、填方边坡及时防护，土石方调运防止沿路撒漏；加强表土保护，集中堆放，用于边坡绿化或复垦。

（4）主要工程数量

工程措施：表土剥离面积 290.0hm^2，表土剥离 52.74 万 m^3，全面整地 113.13hm^2，表土回填 33.94 万 m^3；路基生态综合防护面积 75.59hm^2；排水沟、侧沟及天沟 158.21km。

植物措施：路基生态综合撒播草籽 75.59hm^2，栽植灌木 4856.67 千株；路基绿色通道栽植灌木 2012.80 千株。

临时措施：临时堆土场装土编织袋拦挡 43.97km，表面苫盖防尘网和撒播草籽 17.58hm^2；路基边坡临时苫盖 12.88hm^2。

2.站场工程影响缓解措施

（1）在满足铁路设计规范和运输需求的基础上，合理进行站场布设，集约、节约用地，减少土石方工程量、工程占地及对植被的破坏。

（2）为充分利用和保护有限的表层土资源，土石方工程前应先剥离表土，堆存在站场用地范围内，做好临时拦挡措施，后期回覆表土用于绿化。对站场可绿化区域进行绿化设计，采用孤植、对植、列植、花坛、草坪和盆栽等各种形式进行植物配植。

（3）场区范围和站场路基范围内设置截排水工程

1）排水沟、天沟：采用梯形沟，底宽 0.4m、深 0.6m，边坡坡率 1:1，采用 0.1m 厚的预制 C30 钢筋混凝土板拼装；2）侧沟：采用 C30 钢筋混凝土矩形沟，底宽 0.6m，高 0.8m，厚 0.20m；3）吊沟、急流槽一般采用 C25 混凝土现浇，与急流槽出水口对侧路肩设置 C25 混凝土挡水墙。

（4）施工过程中加强环境监理，严格按照红线施工，避免人为破坏周边环境。

（5）主要工程数量

工程措施：表土剥离面积 78.0hm^2，表土剥离 22.31 万 m^3，全面整地 29.18hm^2，表土回填 8.75 万 m^3；路基生态综合防护面积 3.15hm^2；排水沟、侧沟及天沟 15.55km。

植物措施：栽植乔木 22.65 千株，栽植花灌木 18.26 千株，栽植小灌木 151.73 千株，喷播植草 3.15hm^2。

临时措施：临时堆土场装土编织袋拦挡 18.61km，表面苫盖防尘网和撒播草籽 7.44hm^2；站场利用方临时苫盖 18.01hm^2。

3.桥梁工程影响缓解措施

（1）桥梁跨越排洪河道时，不压缩天然河道，避免长大改沟，保持天然径流状态，以保证洪水排泄畅通。河槽中的桥墩尽量采用流线型，减少

墩身阻水面积，避免加大冲刷，减少对桥址上、下游岸坡的影响，避免造成水土流失；涵洞孔径设计充分考虑其排洪能力，避免因孔径偏小引起的涵洞束水，导致下游冲刷加剧引起水土流失。

（2）钻孔灌注桩施工中根据实际情况对钻孔泥浆进行相应处理；废弃的泥浆集中收集后由专车转运至指定地点妥善处理。同时，做好转运过程中的环境监理。

（3）跨河桥梁施工场地及料场选址应与河岸保持 20~30 米以上的缓冲距离，严禁施工人员生活污水及施工机械检修产生的含油废水直接排入水中，防止生产生活污废水污染河流水体。

（4）施工机械维修点应设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗废水对水体、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、滴、漏油。

（5）严格划定施工范围，尽量保护征地范围内的植被。基坑开挖清理的表土可用于后期桥梁墩身间绿化覆土。

（6）临时挡护、排水

桥梁基础开挖土方在雨季易发生水土流失，需采取相应的临时挡护、排水措施。在桥梁征地范围内设置临时堆土场，对表土和挖基土采用集中堆放、装土草袋临时拦挡措施。

（7）主要工程数量

工程措施：表土剥离面积 2.67hm^2，表土剥离 0.53 万 m^3，表土回填 0.53 万 m^3，土地整治 2.13hm^2。

植物措施：桥下栽植小灌木 23.25 千株，撒播草籽 5.0hm^2。

临时措施：钻渣沉淀池 38 座；临时堆土场装土编织袋拦挡 450m，表面苫盖防尘网和撒播草籽 0.18 hm^2。

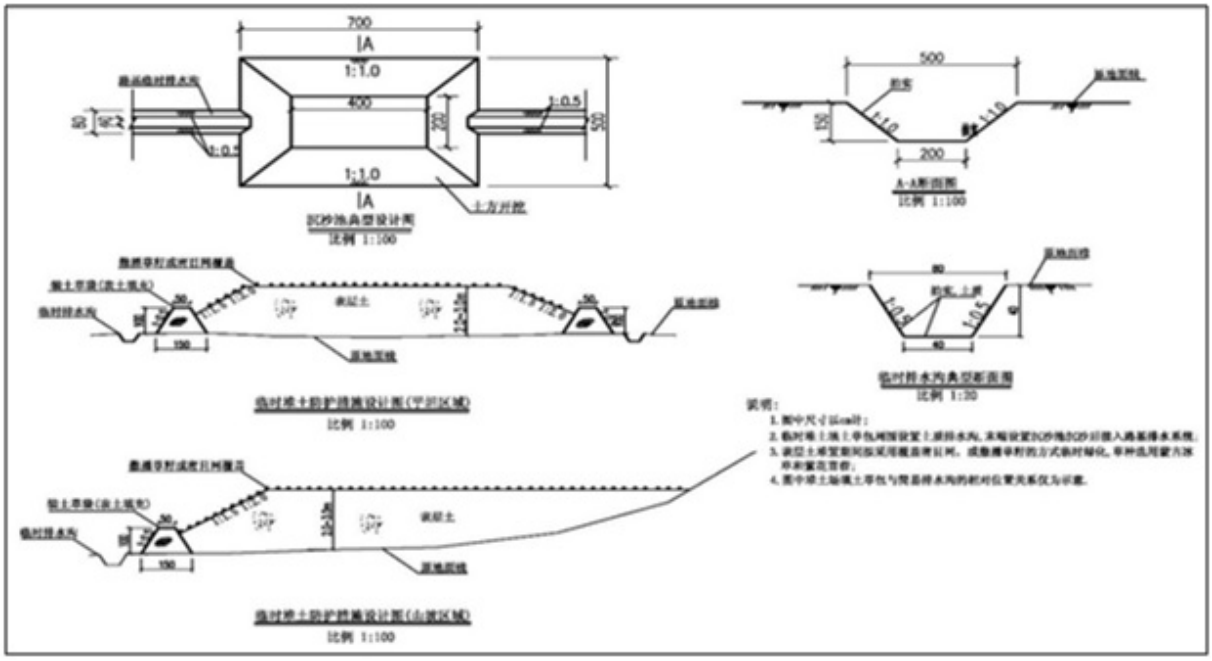


图 4.3-1　临时堆土挡护示意图

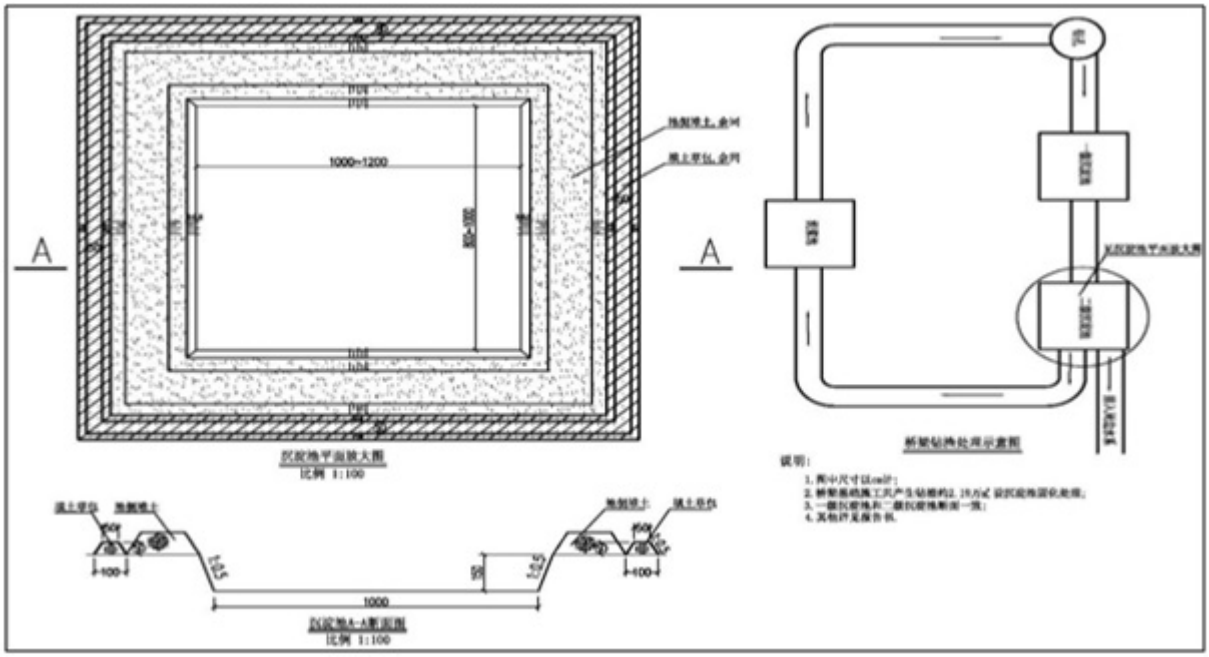


图 4.3-2　桥梁钻渣防护示意图

4.隧道工程影响缓解措施

（1）隧道设计贯彻“以堵为主，控制排放”相结合的防排水原则。对因地下水流失可能引发居民生产生活用水受到影响的隧道段，以及地下水特别发育的隧道段采取强化注浆堵水措施。对水源漏失可能影响居民日常生活用水时，应定期监测，指定应急预案，预留隧道漏水村民饮水补偿费。

详见“7.1.7 施工期地表水环境影响评价”中隧道施工保护措施。

（2）隧道顶部植被保护

施工期加强对隧道顶部植被的监测，制定相关预案，一旦发生隧道顶部植被受到地下水流失影响，采取相关保护措施，如对农田采取灌溉措施。

（3）洞口边坡防护及绿化

隧道洞口施工遵循“早进晚出”的原则， 避开不良地质体，合理确定洞口位置。洞门形式应综合考虑地形、地貌、洞口地质条件、周边自然环境等因素，在保证结构和运营安全以及排水通畅的前提下，合理选择。洞口边、仰坡尽量少开挖或不开挖，减少对地表植被破坏；必须开挖时做好隧道洞口边仰坡防护和绿化工程，同时做好排水工程，天沟随挖随砌；对洞口边、仰坡可能发生的危岩落石，采取综合防护措施。

（4）隧道弃渣综合利用

隧道弃渣优先考虑用作洞外站场、路基填料，符合条件的洞渣选作建材，不能利用的弃渣运至集中弃渣场堆置，渣场选取必须满足环境保护和水土保持要求，少占耕地，不占好田，尽量利用荒坡、荒沟弃置。并坚决贯彻“先挡后弃”的原则。弃渣完成后，尽量利用渣场造地复垦，并对渣场进行防护、绿化。

（5）主要工程数量

工程措施：表土剥离面积 3.57hm^2，表土剥离 0.71 万 m^3，表土回填 0.43 万 m^3，土地整治 1.43hm^2；截、排水工程 311m；洞口综合护坡 2608m^2。

植物措施：喷播植草 2608hm^2。

临时措施：临时堆土场装土编织袋拦挡600m，表面苫盖防尘网和撒播草籽 0.24 hm^2。

4.3.5 临时工程保护措施

4.3.5.1 取土场防护措施

1.防护措施体系

工程开挖前将表层腐殖土剥离，集中堆放于场内的临时堆置区，待开采结束后用作取土场回填覆土；剥离的表层土采取草袋装土拦挡、表面撒草籽，周围开挖临时排水和沉沙措施，与附近排水系统相接；尽量做到挖完一片，覆土恢复一片，绿化改造一片，防止开挖造成大面积裸露面，导致严重的水土流失，对开采迹地进行坑凹回填，将剥离的表土回填至迹地表面，进行平整、清理；取土（料）造成的坑凹地形，按土地利用方向采取平整、覆土等土地整治工程，覆土时需高出四周地面，预留一定的沉降高度；不能填筑的坑凹地，底面需恢复耕地。施工结束后对施工迹地进行恢复。

2.防治措施布设

（1）工程措施

1）表土剥离：施工前对扰动范围内占用的林地进行表土剥离，剥离的表土堆置在取土场范围内的临时堆土场内，用于绿化覆土和土地整治。剥离厚度 20~30cm，剥离面积 6.84hm^2，剥离 1.71 万 m^3。

2）土地整治：施工结束后，及时对取土平台进行迹地清理和场地平整；取土完毕后及时回填表土，恢复植被。

3）挡水埂及削坡：坡地取土场因取土作业，容易形成陡边坡，外围陡坡进行削坡开级处理，采用阶梯型放坡。平台宽为 20m，两平台间高差为 4~5m，边坡按 1:1 控制。在陡坡外侧和每一平台布设土质挡水埂，梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1：1。

（2）植物措施

取土场平整覆土后，根据取土场的立地条件，终采平台和边坡营造水土保持林。灌草种类以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。灌木可选取紫穗槐，草籽可选取狗牙根、百喜草。

场地整治后，灌木株行距为 2.0×2.0m，灌木种植密度 2500 株/hm^2，采用穴植法栽植，草籽撒播按 80kg/hm^2。

（3）临时防护措施

1）临时堆土场拦挡苫盖

①临时堆土场拦挡：考虑工程施工时序，表层土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表层土堆高控制在 2.0~3.0m，堆土坡度为 1：1.5~1：2.0，坡脚四周采用装土草袋围护，装土草袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1：2。临时堆土场堆置时间较长，采用撒播草籽、密目网苫盖并采取装土草袋压脚。

②临时堆土场排水沉沙：临时堆土场施工利用期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。采用梯形断面，净宽 30cm、净深 30cm，坡比 1：1；排水沟边坡需拍实，底面衬砌土工布防渗。临时排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸：长 2m×宽 1m×高 1m，开挖边坡 1：1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地利用结束时，回填沉沙池。

4.3.5.2 弃土（渣）场防护措施

1.防治措施体系

（1）在施工中，为了尽快恢复被扰动地表的植被，弃渣场施工前，必须先剥离表层熟土，剥离厚度要结合现场地形及土层厚度，按照 25～50cm 考虑，一般情况下剥离 30cm。剥离的表土先堆置在渣场周围，并采取草袋装土拦挡、密目网苫盖和排水、沉沙池等临时覆盖措施，待堆渣完成后再将表土覆盖到渣场表面。对弃渣场必须先挡后弃，弃土（渣）场坡脚设置混凝土挡渣墙，按永久工程设计，弃土（渣）场周边设混凝土截水沟、排水沟及排水顺接工程，控制施工期的水土流失。弃渣场施工完成后，尽早对渣场进行整治。对渣场顶面进行复耕，对有灌溉水源条件、有一定土壤肥力的弃渣场地需进行复耕，以减少耕地占用对农业生产影响。对原地貌为非耕地的渣场且复耕有困难的，采用植树种草等绿化恢复措施。

（2）确定合理的堆置方案，先挡后弃，石渣在下，土渣在上，分层弃渣，厚度不大于 1m，并碾压密实。为确保渣体稳定，降低弃渣场的影响，堆渣边坡坡度不小于 1:3。渣顶平台按 3%放坡，修筑程中间高两边低的三角形，便于渣面排水。

（3）按照确定的施工工序施工：1）表土剥离；2）弃渣挡墙施工；2）

渣场周边截水沟施工；4）弃渣堆置并分层压实；5）表土回填并平整土地；6）后期绿化或复耕。

（4）根据同类项目经验，施工过程中加强管理，有序施工，施工之后进行土地整治，采取工程措施和植物措施相结合，弃渣场渣顶及边坡的植被可以恢复。降低弃渣场对周边环境的影响。

京张铁路齐家庄隧道进口弃渣场

京张铁路隧道进口工区 2 号及斜井工区 1 号弃渣场

崇礼铁路太子城隧道出口弃渣场

崇礼铁路太子城隧道进口及青阳隧道出口 1 号弃渣场

图 4.3-3　同类项目弃渣场恢复现状照片

2.弃土（渣）场防治措施

（1）临时措施

弃渣前先剥离渣场表土，用于后期渣场覆土，并提前设置拦挡、排水及覆盖措施。将剥离的表土堆在弃土（渣）场征地界内空地上，堆置高度不高于 3m，堆置边坡 1：2，并用临时挡土墙（草袋装土）进行拦护，用于弃土（渣）场后期绿化回填。临时堆土场堆置时间较长，采用撒播草籽、密目网苫盖并采取装土草袋压脚。

为了防止临时堆土场水土流失，堆放土料时，要事先将部分表土填入草袋做成草袋装土临时草袋拦挡进行拦挡。挡墙断面同草袋临时草袋拦挡断面，事先在临时草袋拦挡周边修建临时土质排水沟，排水沟末端与弃土

（渣）场排水沟连接然后汇入沉沙池。排水沟为土质结构，梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1m，高 0.5m，坡比为 1：0.5。

（2）工程措施

I.拦挡措施

渣场堆渣应遵循“先拦后弃”的原则，堆渣前根据需要修筑拦挡设施。考虑到后期覆土要求，挡渣墙顶部高程宜高出堆渣起坡点 0.50m，堆渣时分层碾压密实。该项目挡渣墙高度一般 6~8m，根据实际地形条件进行调整；挡墙长度根据地形图实际量算确定。

挡渣墙采用 C25 混凝土砌筑，挡渣墙后必须设置 30cm 厚的碎石反滤层，墙背底部设置一层卵石排水层，墙身中每隔 3m 设置 10～15cm 孔径的排水孔，梅花型布置；挡渣墙每隔 10m 设置一道 2cm 伸缩缝，缝内填沥青麻筋。挡渣墙施作时应作好地基处理，以满足地基应力要求，基底承载力不小于 250KPa，保持渣场稳定；挡墙尺寸根据地形起伏按直线变化过渡，趾前挡渣墙基础埋置深度不小于 1.5m。为防止墙趾被水冲刷，在墙趾外 5m 范围内用 M15 浆砌片石铺砌，铺砌厚 35cm。

II.截排水工程

沿弃碴场脚墙外侧、弃土边缘与原地面四周邻接处设置梯形排水沟，采用 C25 素混凝土加固，厚 0.2m。排水沟应引出挡土墙有效嵌固范围以外，避免冲刷脚墙基础而使脚墙失稳。排水沟需引排至天然沟渠。为了确保渣场排水通畅，根据地形条件，将渣场周边设置两个排水出口的。排水沟设计采用边坡 1：1 梯形断面，C25 混凝土衬砌厚 20cm，采用 M10 水泥砂浆抹面。

III.沉砂池

弃渣场顺接天然沟渠时，需要在截水沟末端接沉沙池以防止冲刷。根据具体的地形地貌、水流流量、坡降和出口排水条件，尺寸取 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），采取 M15 浆砌石衬砌，厚度 30cm。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。

IV.土地整治和覆土

弃渣堆置完毕后先进行土地整治，然后覆土，覆土厚度约 20～30cm；

表土来源为弃渣场内堆置的表土和自身剥离的表土。

（3）植物措施

I.立地条件分析和绿化方案

弃渣场平整覆土后，根据弃渣场的立地条件和当地气候、植被生长情况，且顶面覆土厚度较薄，考虑项目区周边为奥运赛区，采用常绿小乔木和植草结合方式进行绿化。

II.灌草种选择

乔木、草种种类选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。小乔木可选取樟子松、油松，草籽可选取狗牙根和紫花苜蓿。

III.绿化位置和规格

弃土（渣）场顶面采用灌草结合，坡面播撒草籽进行护坡，渣顶平台栽植小乔木并撒播草籽，乔木株行距 2m×2m；草籽撒播密度 80kg/hm^2。

树种种选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。乔木可选取油松、樟子松等，草种可选取狗牙根和紫花苜蓿。

4.3.5.3 施工便道防治措施及建议

（1）充分利用既有乡村道路和公路作为运输便道，减少新修便道数量和长度。合理规划新建施工便道走向、长度和宽度，减少对地表的扰动范围，防治水土流失。

（2）施工便道施工时，应结合地形和既有交通条件，尽量与进站道路、乡村道路建设相结合来进行设置，采取扰动地表影响小的道路修建方案，减少大挖大填。

（3）施工车辆碾压将对施工便道造成扰动，降水冲刷作用可能发生水土流失。该项目在施工便道单侧设置土质排水沟。

（4）对施工便道挖填形成的边坡进行防护，采用装土草袋挡护坡脚，并撒播草籽进行植物防护

（5）施工便道使用完毕后，应根据实际情况与当地有关部门协商，尽量使施工便道为当地利用，或作为铁路维修便道。对不能被利用的便道，

应根据具体情况采取清理平整的土地整治措施，并采取种植灌木和撒草籽的植物防护措施予以恢复。

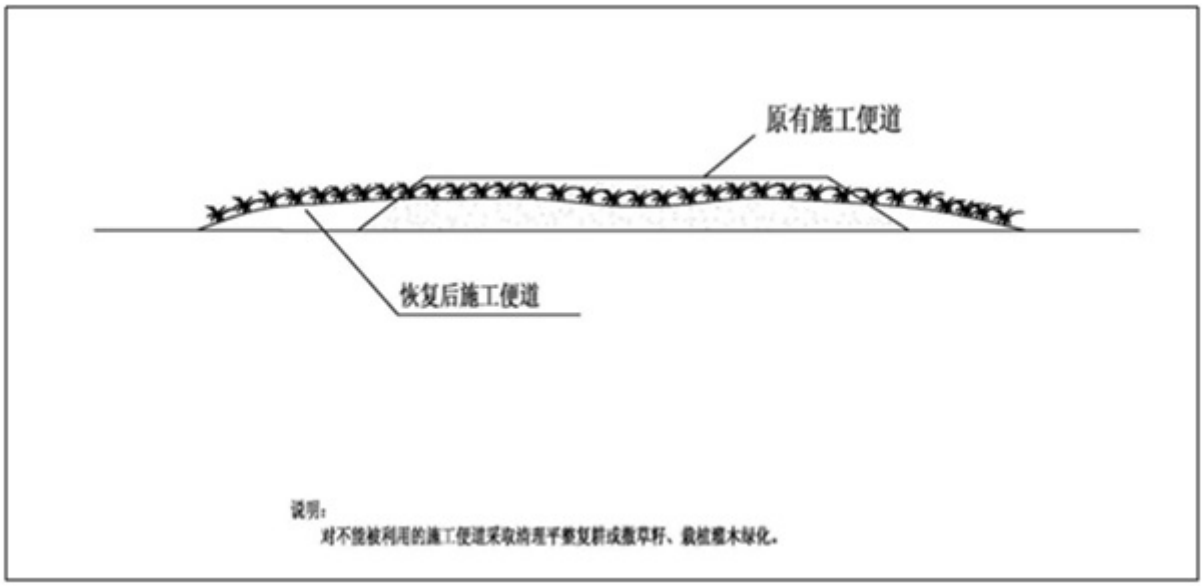


图 4.5-6　　施工便道防护示意图

4.3.5.4 施工生产生活区防护措施

（1）施工场地选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或荒地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地，避免因临时工程修建的随意性而多占用土地，破坏其水土保持功能。

（2）明确设定施工场地和营地的位置和范围，施工中不得随意扩大范围，也不得随意更换地址，避免因工程建设的流动性而多占土地，明确施工场地的环境保护责任。

（3）在条件许可的前提下，尽可能先修筑主体工程的永久排水设施，采取永临结合的方式，利用永久排水系统为施工服务，减少施工营地、场地的水土流失。

（4）施工结束后，对施工中修建的临时设施，结合地方政府意见，交归地方，清理施工场地、营地地表垃圾，并进行必要的平整，清除硬化层、凿除桩基础、铲除碎石垫层，覆表土绿化，恢复其水土保持功能。

（5）施工生产生活区土地整治

1）表土剥离工程

施工生产生活区施工前先剥离表土，剥离厚度一般为0~30cm。剥离的表土置于用地范围临时堆放场，采用装土草袋进行挡护，并在堆土表面撒播速生草籽以减少水土流失的发生。

2）临时排水工程

临时堆土场利用期间，设置临时排水沟和沉砂池进行防护。临时排水沟采用梯形断面，底宽 40cm、深 40cm、边坡 1:0.5，只开挖不衬砌，拍实边坡；末端设置沉砂池，尺寸 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深）、边坡 1:1，只开挖不衬砌，定期清除淤积泥沙，工程结束后回填。

3）硬化层拆除工程

涉及硬化层拆除的工程类别包括拌和站等施工生产生活区，需对硬化地面进行拆除，拌和站拆除厚度为 10cm，制存梁场和铺轨基地拆除 25cm。此外，梁场和拌和站的基础桩需进行凿除，凿除深度以不影响恢复工程为原则。

4）土地平整、绿化工程

土地平整后，对粒径大于 2cm 的碎石块进行适当拣选。场地平整后，碾压密实形成防渗层，增加其保水能力，再将已剥离的表土回覆，自然沉实。表土回覆后，撒播适生草种进行植物防护。

（6）主要工程数量：

工程措施：表土剥离面积 40.68hm^2，表土剥离 10.17 万 m^3，表土回填 20.34 万 m^3，土地平整 40.68hm^2。

植物措施：栽植小灌木 101.69 千株，撒播草籽 40.68hm^2。

临时措施：浆砌石排水沟 26477m，临时堆土场装土编织袋拦挡 8491m，表面苫盖防尘网和撒播草籽 3.40hm^2。

4.4 生态保护投资及效益分析

4.4.1 生态保护投资

工程生态保护投资共计约 27685.91 万元，包括路基边坡防护措施、洞口绿化防护绿化措施、站场路基边坡防护措施、取弃土渣场、施工便道、

大临设施的防护及恢复措施。

表 4.4-1　生态保护投资

工程类别	措施		投资（万元）
路基工程	工程措施	表土剥离、回覆	343.92
		土地整治	787.04
		截、排水工程	5328.64
		边坡防护	3886.20
	植物措施	植物护坡	2221.5
		区间绿化	917.51
	临时措施	表土临时防护	1232.75
		临时拦挡、苫盖	55.80
站场工程	工程措施	表土剥离、回覆	73.48
		土地整治	161.27
		截、排水工程	1275.33
		边坡防护	20.74
	植物措施	站场绿化	341.32
	临时措施	临时拦挡、苫盖	62.27
		表土临时防护	384.87
桥梁工程	工程措施	表土剥离、回覆	6.94
		场地平整	32.49
	植物措施	桥梁绿色通道	68.07
	临时措施	钻渣防护	312.02
		临时拦挡、苫盖	24.23
隧道工程	工程措施	表土剥离	8.32
		土地整治	19.51
		截、排水工程	46.79
		边、仰坡防护	87.18
	植物措施	洞口绿化	24.46
	临时措施	临时拦挡、苫盖	12.41
改移工程	工程错是你	表土剥离	24.37
		土地整治	57.16
		截排水工程	705.96
	植物措施	绿色通道	75.61
	临时措施	表土临时防护	96.59
取土场	工程措施	表土剥离	124.79
		土地整治	732.03
		削坡	20.82
		挡水土埂	197.95

工程类别	措施		投资（万元）
	植物措施	植被恢复	690.78
	临时措施	表土临时防护	526.17
弃土场	工程措施	表土剥离、回覆	66.38
		挡渣墙	643.20
		截、排水工程	1739.76
		土地整治	370.39
		排水顺接工程	93.13
	植物措施	植被恢复	1620.74
	临时措施	临时堆土防护	399.87
施工便道	工程措施	表土剥离、回覆	43.67
		土地整治	243.36
	植物措施	植被恢复	241.72
	临时措施	表土临时防护	218.52
		便道临时排水沟	63.10
施工生产生活区	工程措施	表土剥离、回覆	29.58
		土地整治	173.52
	植物措施	植被恢复	170.54
	临时措施	表土临时防护	147.90
		临时排水	433.33
合计			27685.91

4.4.2 生态效益分析

在落实评价中提出的各项环境保护措施的基础上，该项目可有效减少因工程建设引起的水土流失，降低地表径流冲刷，使水土流失得到有效治理；增加了地面覆盖，扰动地表的土壤有机质含量逐渐提高、持水能力不断增强，增加土壤入渗，使生态环境趋于良性循环；损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，该地区的生态环境将得到有效恢复和改善。

对工程可绿化区域全部实施植被恢复措施，随着林草逐渐成长，植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土和改善土壤结构的能力逐年增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。此外，随着项目区内植被郁闭度及盖度的提高，对于铁路沿线及周边地区的景观和小气候也会带来有益的作用。铁路运营 2~3 年

后，施工期产生的生态影响将基本消除，并将发挥其综合环境效应。

4.5 评价小结

4.5.1 生态现状

（1）本次工程经过地区地形地貌有冲洪积平原、浑善达克沙地和丘陵区。工程沿线自然植被类型有针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌草丛、草原植被、沙地植被，还有局部草甸植被、沼泽植被，栽培植被有农田植被。沿线农田生态系统、林地生态系统和草地生态系统等多种生态系统交错，生态系统较为完整。

（2）评价区用地类型以草地为主，占评价区总面积的 77.39%，其后依次为农田、林地、沙地、建设用地、水域滩地，所占比例分别为：农田占 14.14%，林地 4.27%，沙地 2.72 %，建设用地 1.43%，水域滩地 0.06%。从布局看，草地、沙地、建设用地主要分布于锡林郭勒盟，农田、林地主要分布于张家口市。

（3）从植被区划上看，项目区北部位于温带草原区域，南部属暖温带落叶阔叶林区域。主要植被类型有桦树、杨树林，草原沙地榆树疏林，山地虎榛子、绣线菊灌丛，草原沙地锦鸡儿、柳、蒿灌丛，长芒草草原，线叶菊草原，大针茅、克氏针茅草原含羊草等。评价区共有维管束植物 60 科 187 属 269 种，未发现国家和地方重点保护野生植物种类。

（4）从动物地理区系角度看，项目区属于中国动物地理区划古北界中亚亚界蒙新区，动物种类贫乏，主要是是适应于荒漠和草原种类，以啮齿类和有蹄类最为繁盛。共有陆生脊椎动物 222 种，其中两栖类 2 种，爬行类 4 种，鸟类 172 种，兽类 31 种。有国家重点保护动物 34 种，其中Ⅰ级 6 种，Ⅱ级 28 种。项目占地区由于人类活动干扰和环境变迁，野生动物比较稀少，尤其是大型哺乳类动物极难见到，只有小型哺乳类、鸟类和爬行类相对较多。

（6）工程沿线土壤类型主要为栗钙土、风沙土。土壤侵蚀以中度和轻度侵蚀为主，分别占评价区总面积的 34.67%、27.59%，其余依次为微度侵蚀、强列侵蚀、极强列侵蚀，占比分别为 19.67%、12.63%、5.44%。

（7）评价区平均净第一性生产力 5.46t/hm^2.a，平均生物量 26.74t/hm^2，均处于中等水平，生态完整性目前尚可较好维持，但仅可承受外界轻微干扰，如果干扰剧烈，超出该系统承载力的阈值，则很容易滑落到更低一级的自然系统——荒漠生态系统。

4.5.2 主要生态影响

（1）工程新征用地总数 920.26 hm^2，其中永久用地 573 hm^2，临时用地 347.26 hm^2。共占用耕地 263.18hm^2，草地 373.77hm^2，林地 269.68hm^2，建设用地 13.63hm^2。

（2）工程占用植被面积最多的为农田栽培植被，其次分别为为大针茅草原、羊草+丛生禾草草原、小叶锦鸡儿灌丛。这些植被群落在评价区均分布普遍，没有国家和内蒙重点保护野生植物，故对植被和植物资源的影响很小。

（3）工程施工和运营对野生动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受损，可能阻断动物活动路线，施工期与运营期噪声、灯光对动物产生不良影响等。由于周围适宜生境十分广阔，野生动物受到影响后很容易找到新的栖息地。此外，铁路大部分路段桥涵较多，对野生动物影响十分有限。

（4）工程施工将导致评价区生物量降低 8.97 万 t，生产力平均降低 0.12t/hm^2.a，分别降低 4.44%和 2.19%，降低比例不大。既有线路电气化改造不会改变景观格局，新建线路虽对景观造成切割，但隧道和桥梁占比达 32.27%，切割影响有限。由此可见，工程整体上对评价区生态完整性的影响十分有限，但对施工占地区局部区域的影响还是很大的。

4.5.3 拟采取的保护措施

4.5.3.1 植物多样性保护措施

工程设计中尽量减少工程占地，减少工程建设对地表的扰动和植被破坏行为，防治水土流失、减小动植物生境破坏。

根据当地气候特点，按照“宜乔则乔，宜灌则灌，宜草则草”“适地适树”的原则，对工程可绿化地区实施植被恢复措施。

（1）保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

（2）根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积。

工程种植绿化面积共计 264.08hm^2，工程建成 5 年后，全线绿化措施可补偿植被生物量 9017.61t。

4.5.3.2 动物多样性保护措施

（1）宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物。

（2）科学、合理组织施工时段和方式，减少对动物的影响。制定严格的施工路线和区域；做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

（3）提高动物通行的措施。

4.5.3.3 工程占地环境影响

工程占地总面积为 920.26hm^2，其中永久占地面积 573hm^2，主要是路基、站场用地；临时占地面积 347.26hm^2，主要是取弃土（渣）场占地。工程永久占用耕地 263.18hm^2，占用林地 131.66hm^2。工程临时用地可在施工结束后通过生态恢复的方法减小影响，预计在施工结束后 2~3 年左右时间可基本恢复原土地利用类型。故工程占地对评价区域土地利用类型将产生一定影响，但不会对评价区域土地利用结构产生决定性的改变，对张家口市土地利用结构的影响也较小。

4.5.4 生态环境保护投资

工程生态保护投资共计约 27685.91 万元，包括路基边坡防护措施、洞口绿化防护绿化措施、站场路基边坡防护措施、取弃土渣场、施工便道、大临设施的防护及恢复措施。

5 生态敏感区影响评价

5.1 生态敏感区概述

本工程区共涉及9处生态敏感区，包括自然保护2处，湿地公园公园2处，重要湿地1处，文物保护单位3处，生态红线区1处，分别为： 浑善达克沙地柏自然保护区、锡林郭勒草原自然保护区；内蒙古正蓝旗上都河湿地公园、西湾子省级湿地公园；张家口坝上湿地；长城（汉代）、金界壕、元上都遗址；坝上高原防风固沙生态保护红线。各敏感区情况详见表5.1-1。

各生态敏感区位置详见附图4.2-5。

表 5.1-1　本工程涉及的生态敏感区情况表

敏感区类别	名称	级别	位置	面积（km^2）	与线路位置关系	备注
自然保护区	浑善达克沙地柏自然保护区	自治区级	锡林郭勒盟阿巴嘎旗	1911.64	既有铁路在 SXK51+540～SXK85 +385 段长度约 33.85km 线路临近其缓冲区。	根据阿巴嘎旗林业和草原局（阿林草函字[2019]18 号），本项目用地不涉及该保护区。
	锡林郭勒草原自然保护区	国家级	锡林郭勒盟锡林浩特市	5800	既有铁路在 SXK113+591~SXK138+675 段穿越该保护区实验区，穿越总长度约 25.10km。	根据国家林业和草原局（便函保[2019]351 号），工程穿越该保护区实验区不涉及行政审批事项。
湿地公园	内蒙古正蓝旗上都河湿地公园	国家级	锡林郭勒盟正蓝旗	119.5	既有铁路在 SDK49+860 ~ SDK53+395 段穿越其湿地保育区和恢复重建区，穿越总长度约 3.54km。	专题报告已通过内蒙古自治区林业和草原局审查，待批复。
	西湾子省级湿地公园	省级	张家口市崇礼县	1.37	湿地公园总体规划正在修编，根据目前规划新建线路在 DK69+968～DK70+050 段穿越该湿地公园，穿越长度 82m。	河北省林业和草原局复函原则同意本工程线路方案。
重要湿地	张家口坝上湿地	国家级	张家口市张北县、康保县、沽源县、尚义县	1847.24	新建线路以桥梁、路基形式于 DK126+116~DK169+746 段 8 次穿越湿地范围，累计穿越长度 10.56km。	/
文物保护单位	长城	国家级	张家口市崇礼县	/	新建线路在 DK72+950 ~ DK73+485 和 DK77+010~DK77+405 段以隧道形式通过长城遗址（汉代），其中 DK73+140~DK73+340 位于长城遗址（汉代）保护范围，穿越长度共计 0.93km。	行政审批手续正在办理。
	金界壕	国家级	锡林郭勒盟正蓝旗、多伦县、太仆寺旗	/	既有铁路在 SXK38+ 080~SXK38+455 段穿越其保护范围和建设控制地带，穿越总长度约 375m，其中保护范围内长度约 160m。	行政审批手续正在办理。
	元上都遗址	国家级	锡林郭勒盟正蓝旗	1758.5323	既有铁路在 LHK8+660~LHK0+000=SDK55+433~SDK38+540 段穿越其缓冲区，穿越总长度约 25.55km。	行政审批手续正在办理。
生态红线	坝上高原防风固沙生态保护红线	省级	张家口市沽源县	3277	新建线路以路基、桥梁、隧道形式穿越其范围。	已编制项目占用生态保护红线不可避让性的专题论证并通过河北省自然资源

敏感区类别	名称	级别	位置	面积（km^2）	与线路位置关系	备注
						厅审查。

5.2 锡林郭勒草原国家级自然保护区

5.2.1 保护区概况

5.2.1.1 地理位置

锡林郭勒草原国家级自然保护区位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市境内，控制范围以锡林河流域自然分水岭为界，总面积 5800 km^2，地理坐标为北纬 43°26′至 44°33′，东经 115°32′至 117°12′，处于内蒙古高原东部，与大兴安岭西侧低山丘陵接壤。

5.2.1.2 保护对象

（1）保护锡林河流域范围内半干旱气候条件下发育在栗钙土上的典型草原生态系统，在半湿润气候条件下发育在黑钙土上的草甸草原生态系统，草原地带沙地森林生态系统以及河谷湿地生态系统等结构与功能的完整性。

（2）保护在各生态系统中繁衍生息的野生动物、植物、菌类的多样性，对濒危物种实行特殊保护。

（3）保护和管理保护区内的自然和人文景观资源。

5.2.1.3 功能区划

锡林郭勒草原自然保护区面积5800km^2，设6个核心区，面积为580.59 km^2，占保护区总面积的10.01%；设6个缓冲区，面积为554.64 km^2，占保护区总面积的 9.56%；实验区面积为 4664.77 km^2，设科研宣教和生态旅游示范/区 1 处，占地 1 km^2。

5.2.1.4 野生动植物

根据实际调查和文献资料，保护区内共发现有脊椎动物 5 纲 27 目 65 科 164 属 280 种。其中保护区及其周边地区共分布有鸟类 17 目 42 科 105 属 198 种；哺乳动物 6 目 14 科 35 属 50 种；爬行类 2 目 4 科 6 属 10 种，两栖类 1 目 3 科 3 属 6 种， 鱼类 1 目 2 科 15 属 16 种。保护区内有 42 种国家重点保护动物，其中一级保护动物 6 种， 2 级保护动物 36 种。保护区境内共有种子植物 75 科 301 属 692 种，苔鲜植物 74 种，常见大型真菌 47 种，常见地衣 29 种。

5.2.1.5 历史沿革

锡林郭勒草原自然保护区成立于 1985 年 8 月 5 日，1987 年 9 月 7 日被联合国教科文组织“人与生物圈计划”国际协调理事会接纳为国际生物圈保护区网络成员，1993 年 7 月 12 日首批加入了中国人与生物圈网络。1999 年，成立“锡林郭勒草原国家级自然保护区管理局”。1997 年 12 月 8 日由国务院正式批准该保护区为国家级自然保护。

5.2.2 与工程的位置关系

由于历史原因，既有桑锡铁路 SXK113+591~SXK138+675 段位于该保护区实验区，总长度约 25.10km，有既有贝克力站，与核心区最近距离 1.1km。

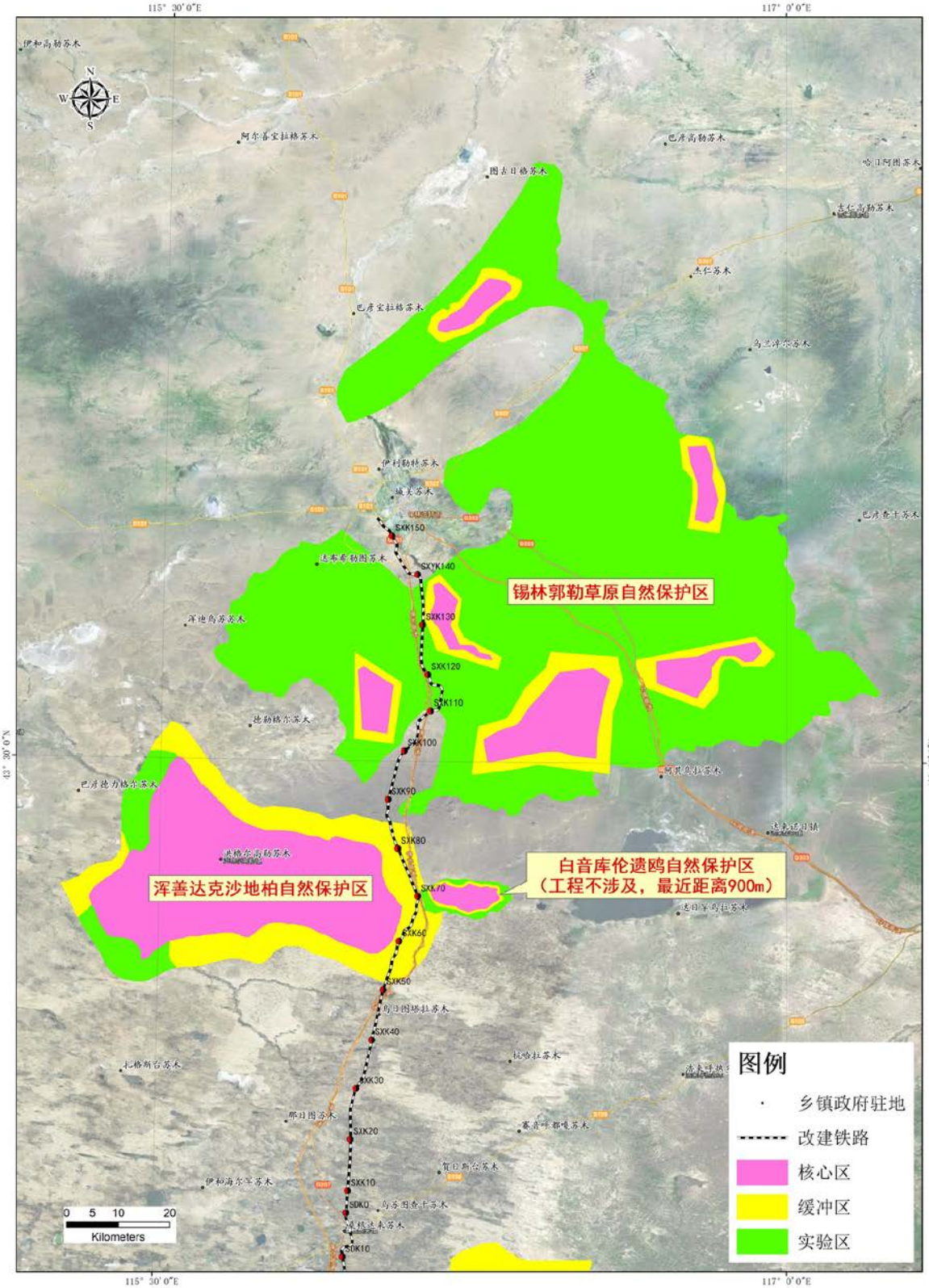


图 5.2-1　工程与锡林郭勒盟内三个自然保护区位置关系图

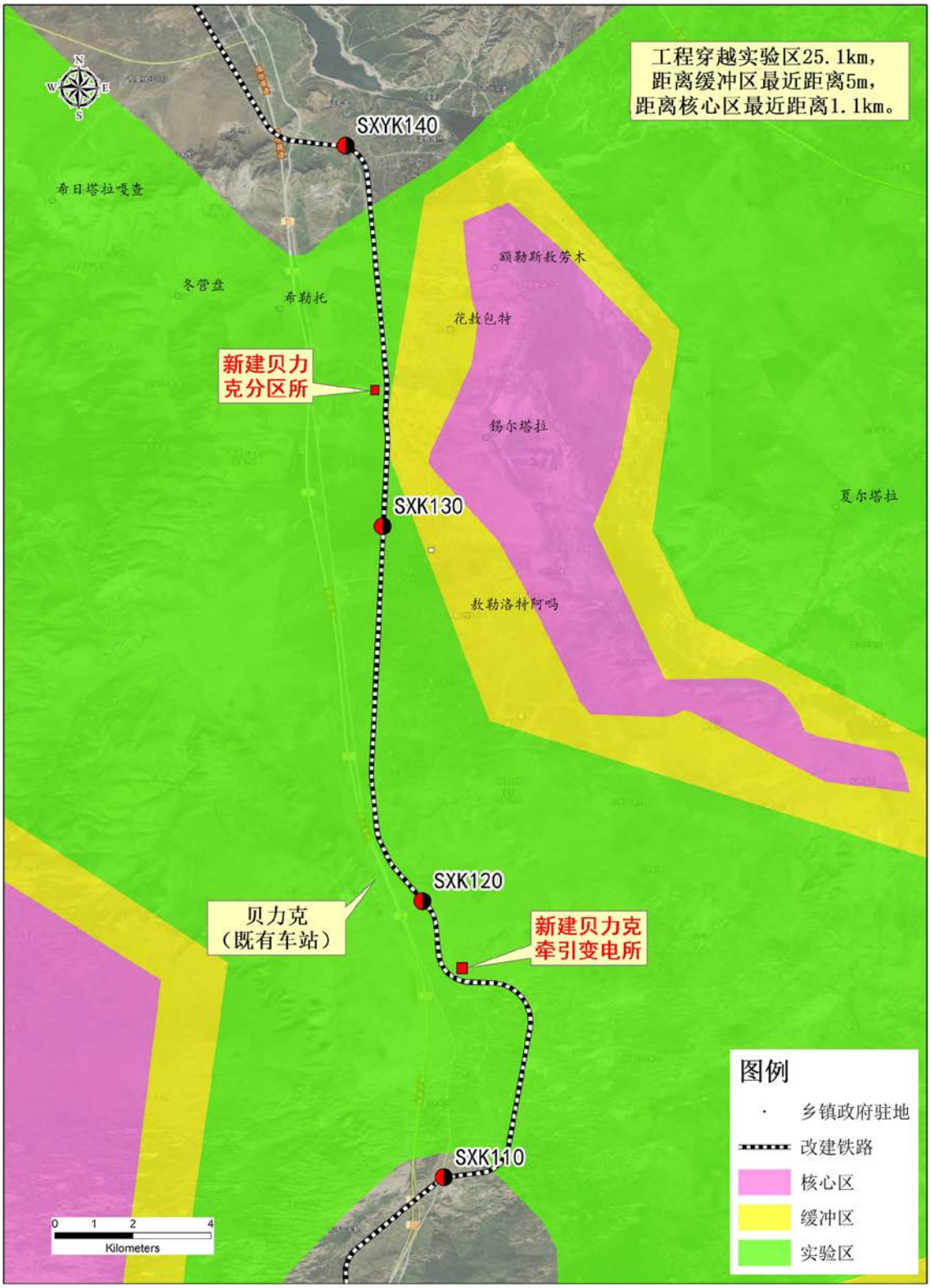


图 5.2-2　工程与锡林郭勒草原国家级自然保护区局部位置关系图

5.2.3 保护区内工程内容

保护区内的既有铁路为2002年8月建成通车，2009年开始进行复线自闭扩能改造，2011 年 9 复线自闭改造完成并开通运营。本次工程在该保护区内为既有铁路改造，不设置取弃土场等临时工程，主要工程内容如下：

（1）电气化改造工程。在路基区段沿线路方向（两侧）约每 50m 左右设置接触网立柱和供电线立柱，两种支柱基座占地均为 1.2m×1.2m，架设地点均位于铁路占地红线内，不新增占地

（2）变电所和基站建设工程。在实验区新建贝克力牵引变电所 1 座、分区所 1 座、基站 2 座，新占实验区土地 1.125hm^2。 建设位置见图 5.2-3、图 5.2-4、图 5.2-5。

（3）工程未在该保护区范围内设置取弃土场、混凝土拌合站、施工营地等临时设施。

表 5.2-1　锡林郭勒草原保护区内工程内容表

新建工程名称	数量	里程	设置位置	新增占地面积（m^2）	占地类型
既有铁路电气化改造	25.1km	SXK113+591~SXK138+675	路基两侧埋设接触网立柱	0	
新建贝力克牵引变电所	1 座	SXK118+000	位于线路区间，面向锡林浩特右侧	8100	草地
新建贝力克分区所	1 座	SXK133+550	位于线路区间，面向锡林浩特左侧	1900	草地
新建基站	2 座			1250	草地
合计				11250	

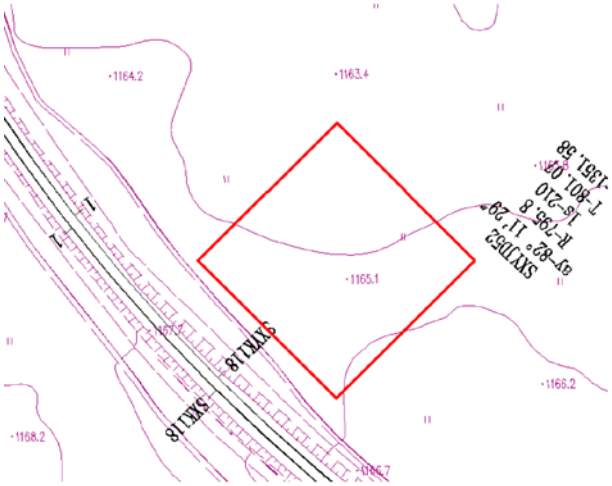


图 5.2-3　贝力克牵引变电所位置示意图

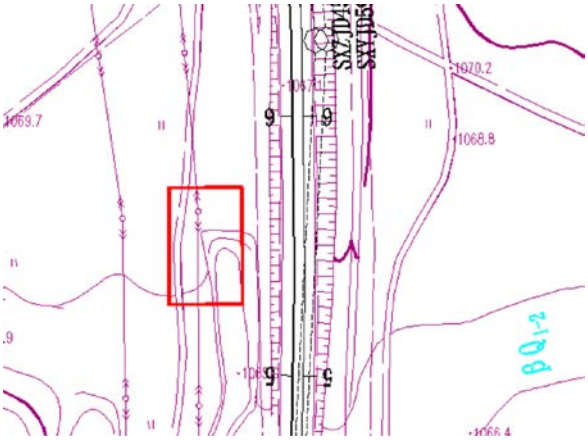


图 5.2-4　贝力克分区所位置示意图

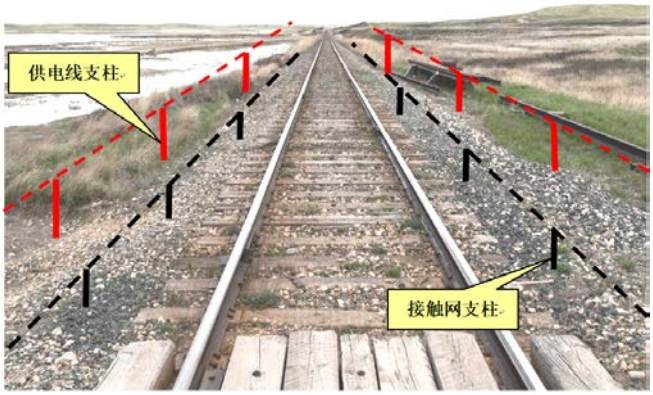


图 5.2-5　铁路电化改造架设电网支柱设示意图

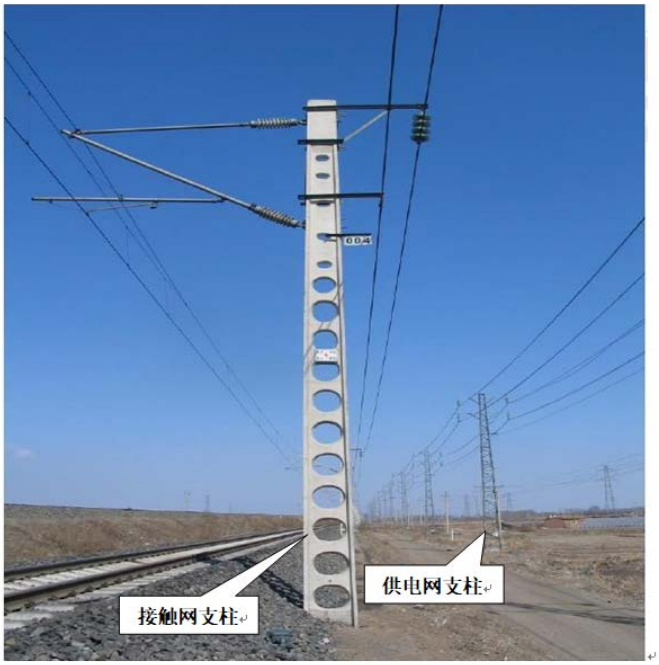


图 5.2-6　电网支柱类比照片

图 5.2-7　牵引变电所类比照片

图 5.2-8　基站类比照片

5.2.4 穿越保护区法律法规符合型分析

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条，“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准”。本工程位于该保护区的实验区内，而且属于民生工程，环境影响轻微，因此工程是符合《中华人民共和国自然保护区条例》规定的。

5.2.5 生态影响分析

5.2.5.1 对土地利用影响分析

本次工程在保护区内电气化改造不新增占地，只有变电所、分区所和

基站建设共新增占地 1.125hm^2，全部为草地，均位于保护区实验区内。

5.2.5.2 对植被及植物资源影响分析

调查发现，工程新增占地区内主要为羊草草原， 单位面积生物量约 20t/hm^2，则工程建设将使保护区内损失生物量 22.5t。羊草群落是该区域主要的植被类型之一，分布十分广泛，因此对植被影响不大。占地区内主要植物种类包括羊草、大针茅、芨芨草、画眉草、虎尾草等，未发现国家和自治区级保护的植物种，因此工程对保护区内野生植物资源影响不大。

5.2.5.3 对野生动物影响分析

工程对野生动物的影响在“生态影响评价”章节中已经进行了分析，下面主要针对保护区具体情况再做进一步分析。

（1）对鸟类的影响

该保护区共有鸟类 198 种，多栖息于 6 处核心区内，铁路与其中最近的一处核心区距离为 1.1km。调查可知，该处核心区为一片面积较大的河流沼泽湿地，面积约 40km^2，春季和夏季有较多水鸟在此栖息，在泥滩或水面上觅食，见下图中的斜线区域，是鸟类分布最集中的地方，工程据此最近距离约 2.69km。

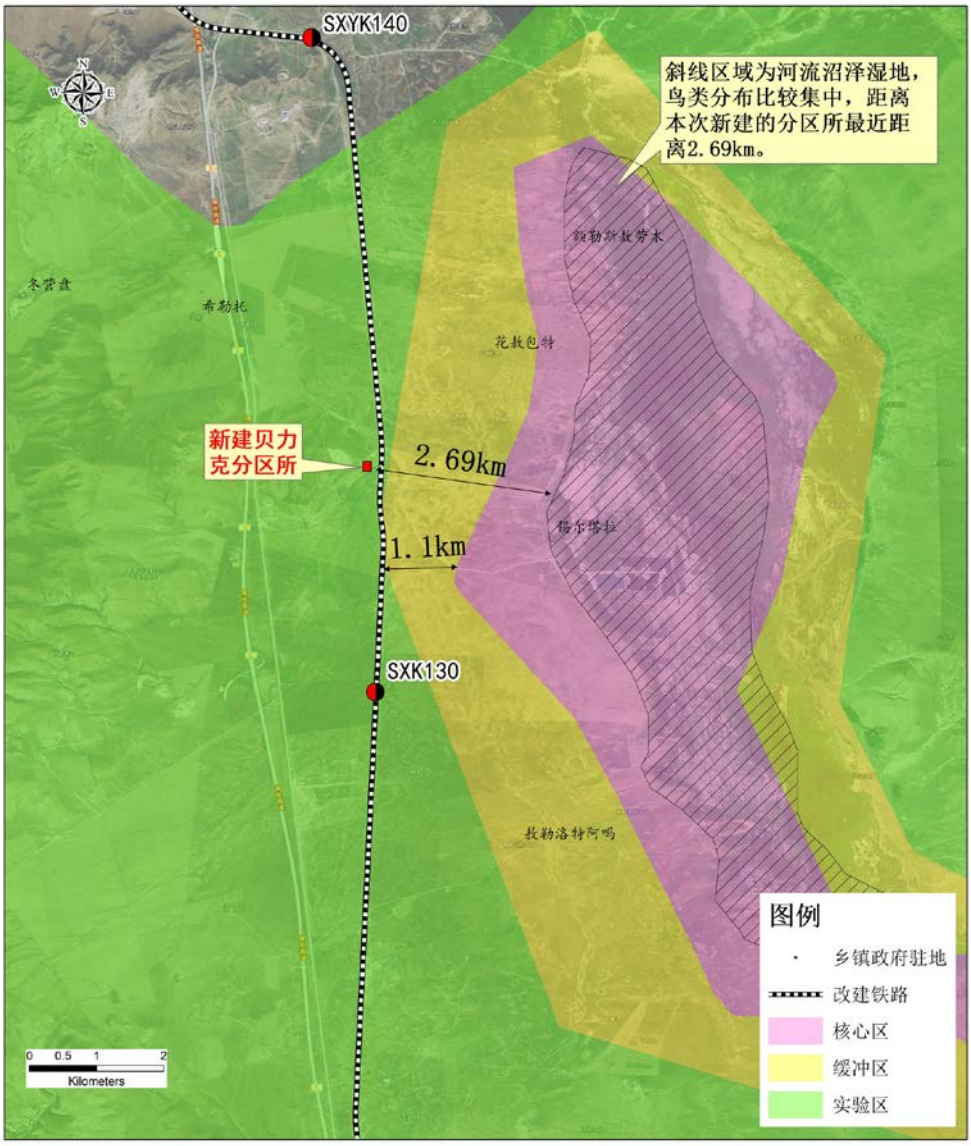


图 5.2-9　工程与最近的鸟类栖息密集区位置关系图

工程对这些鸟类的影响主要体现在如下三个方面：

①工程施工人员的影响

实践表明，只要施工人员不主动伤害鸟类，不到鸟类栖息密集区活动，一般对鸟类影响很小。因此施工单位要事先做好环保宣传，限定施工区域，如此则施工人员对鸟类影响不大。

②建设的接触网及基站对鸟类飞行的影响

此次新建的接触网高度约 6m 左右，新建的基站高 10m 左右，而鸟类飞行高度多在 20m 以上，且鸟类视力均较好，故新建接触网和基站不会影

响鸟类的飞行。

③铁路施工及运行噪声的影响

工程施工及运行期间，施工噪声对鸟类的栖息会产生一定干扰，详见下表。

表 5.2-2　施工噪声对鸟类影响方式表

影响方式	影响区域	鸟类反应	影响性质
施工及运行噪声	工程施工机械噪声源强 100 分贝左右，火车运行噪声 85 分贝左右。研究表明，小于 50dB 的噪声对鸟类的正常活动无明显影响，据此推算，工程噪声影响范围为施工区 300m 以内区域，300m 以外区域，鸟类受施工噪声影响很小。	施工区 52-300m 区域，鸟类会受到噪声影响，但不明显，300m 以外的区域，鸟类不会受到噪声的影响。	短期的、可恢复、无法避免的
	研究表明，鸟类栖息地噪声平均 24h 噪声不能超过 65dB（Leq24h），超过这个阈值则对鸟类有明显影响，此范围为施工区外 52m 以内区域。	施工区 5.5-52m 区域，鸟类会受到有明显影响。	短期的、可恢复、无法避免的
	研究表明，一般鸟类耐受的最大噪声不超过 87dB（Lmax），超过该值鸟类会立刻逃离。此范围为工程区外 5.5m 以内区域。	施工区 0-5.5m 区域，鸟类无法承受噪声影响。	

由上表可知，按照噪声源强最大 100 分贝计算，在距离工程区 0-5.5m 区域，鸟类无法承受噪声影响；距离工程区 5.5-52m 区域，鸟类会受到有明显影响；距离工程区 52-300m 区域，鸟类会受到噪声轻微的影响；距离施工区 300m 以外的区域，鸟类不会受到噪声的影响。而本工程距离鸟类栖息密集区最近距离达到 2.69km，距离核心区边界距离 1.1km，远大于鸟类受影响的最远距离 300m，因此工程施工和运行不会对鸟类产生很大影响。

（2）对其他动物的影响

工程对其他野生动物的影响主要表现为运营期的阻隔影响。由于既有铁路已运行多年，大部分野生动物已经逐渐适应了周围的环境，而且保护区内有 22 座涵洞，平均每 1140m 就有一座，因此完全可以保证野生动物在铁路两侧自由移动。本工程实施后，22 座涵洞依然存在，可继续发挥其生物通道的作用，故本工程不会改变野生动物的通行环境。

表 5.2-3　锡林郭勒草原保护区范围内涵洞特征表

线名	涵洞里程	孔数	孔径	净高	用途
桑锡	SXK117+388.42	1	4	5	盖板箱涵
桑锡	SXK119+320.70	1	4	5	盖板箱涵
桑锡	SXK119+696.07	1	3	2	盖板箱涵

线名	涵洞里程	孔数	孔径	净高	用途
桑锡	SXK120+465.82	2	2	1.5	盖板箱涵
桑锡	SXK121+095.79	1	2.5	3	盖板箱涵
桑锡	SXK121+494.77	1	3	3.5	盖板箱涵
桑锡	SXK123+120.50	1	2.5	3	盖板箱涵
桑锡	SXK123+487.82	1	2	2.5	盖板箱涵
桑锡	SXK123+977.62	1	2	2.5	盖板箱涵
桑锡	SXK124+963.80	2	2	1.5	盖板箱涵
桑锡	SXK125+773.79	1	2	2.5	盖板箱涵
桑锡	SXK126+477.53	1	3	3.5	盖板箱涵
桑锡	SXK127+227.08	2	3	1.5	盖板箱涵
桑锡	SXK128+127.57	2	1.5	1.5	盖板箱涵
桑锡	SXK129+978.03	2	1.25	1.25	盖板箱涵
桑锡	SXK131+678.12	2	1.25	1.25	盖板箱涵
桑锡	SXK132+328.03	2	3	2.1	盖板箱涵
桑锡	SXK133+164.53	1	6	5.2	框构
桑锡	SXK134+648.20	1	1.5	2	盖板箱涵
桑锡	SXK135+428.16	1	1.5	2	盖板箱涵
桑锡	SXK136+528.08	1	1.5	2	盖板箱涵
桑锡	SXK138+178.06	2	2.5	1.8	盖板箱涵

5.2.5.4 对保护对象的影响

电气化施工主要在铁路用地范围内，施工内容简单。项目新建牵引变电所、分区所、通信基站，占地面积较小，相对于整个保护区影响范围有限，且项目施工期会产生的影响是短暂的，施工结束后可以恢复，因此，工程实施不会对原生典型的草原生态系统造成破坏，影响其的保护价值。

5.2.5.5 对保护区结构和功能的影响

对保护区结构的影响主要从保护区功能区划、阻隔、工程占地等角度进行分析。首先，保护区功能区划未进行调整；其次，上面分析可知，工程对保护区的阻隔影响不大；第三，工程在保护区内共占地 1.125hm^2，均位于实验区，工程占地面积占保护区总面积的 0.00019%，占实验区总面积的 0.00024%，所占比例非常小，因此工程对保护区的结构影响较小。详见表 5.2-4。

表 5.2-4　工程在自然保护区内占地面积比例表

功能区名称	核心区	缓冲区	实验区	合计
功能区面积（km^2）	580.59	554.64	4664.77	5800
占地面积（hm^2）	0	0	1.125	1.125
占地面积百分比（%）	0		0.00024	0.00019

根据前面分析可知，工程对保护区的植被、野生动植物资源、主要保护对象均影响很小，因此本工程对保护区的功能影响也不大。

5.2.5.6 生态影响小结

综上，工程在锡林郭勒草原自然保护区内新增占地面积很小，对野生动植物、对保护对象、保护区的结构和功能影响均不大，故生态影响是可以接受的。

5.2.6 主管部门意见

根据国家林业和草原局（便函保[2019]351 号），工程穿越该保护区实验区不涉及行政审批事项。

5.3 浑善达克沙地柏自治区级自然保护区

5.3.1 保护区概况

5.3.1.1 地理位置

浑善达克沙地柏自然保护区位于内蒙古自治区锡林郭勒盟阿巴嘎旗南部，分布在红格尔高勒苏木和巴彦德力格尔苏木境内，地理坐标为东经 115°16′~116°11′，北纬 43°06′~43°33′。

5.3.1.2 保护对象

该保护区主要保护对象是天然沙地柏群落、典型草原、河湖湿地及珍稀濒危野生动植物。

5.3.1.3 功能区划

保护区总土地面积 191164hm^2，其中核心区 131799 hm^2，占总面积的 68.94%；缓冲区 44363 hm^2，占总面积的 23.21%；实验区 15002 hm^2，占总面积的 7.85%，详见图 5.2-1（工程与锡林郭勒盟内三个自然保护区位置关系图）。

5.3.1.4 野生动植物

保护区主要植物有沙地柏、沙地榆、砂生桦、西伯利亚蓼等。国家二级重点保护的兽类有黄羊、荒漠猫；国家一级重点保护的鸟类有大鸨、波斑鸨和金雕；国家二级重点保护的鸟类有草原雕、大鵟、鸢、红隼、蓑羽鹤、雀鹰等 19 种，此外还有其他野生动物十多种，其中主要有旱獭、狐狸、沙狐、鹰等。

5.3.1.5 历史沿革

既有锡多铁路锡林浩特至桑根达来段 2002 年 8 月建成通车，浑善达克沙地柏自然保护区于 2002 年 2 月由阿巴嘎旗人民政府批建成立，在保护区划定前铁路已开工建设；2007 年内蒙古自治区人民政府以内政字[2007]207 号同意该保护区晋升为自治区级。

由于保护区规划中并未明确既有铁路用地是否在其保护范围内，为此，建设单位以《内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司关于核实太子城至锡林浩特铁路阿巴嘎旗境内项目用地范围的函》（内集铁工程函〔2019〕94 号）向阿巴嘎旗林业和草原局征求意见，阿巴嘎旗林业和草原局以《关于核实内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司太子城至锡林浩特铁路阿巴嘎旗境内项目用地范围的复函》（阿林草函字〔2019〕18 号）予以回复，明确本项目用地不涉及浑善达克沙地柏自治区级自然保护区。

5.3.2 与工程的位置关系

既有桑锡铁路在 SXK51+540～SXK85+385 段长度约 33.845km 线路临近其缓冲区。工程距离核心区最近距离 1500m。根据阿巴嘎旗林业和草原局（阿林草函字[2019]18 号），本项目用地不涉及该保护区。

此外，工程东侧为白音库伦遗鸥自治区级自然保护区，每年有大量国家一级重点保护动物遗鸥在此繁育。工程不直接涉及该保护区，但距离很近，距实验区、缓冲区、核心区最近距离分别为 809m、2.2km、2.6km。

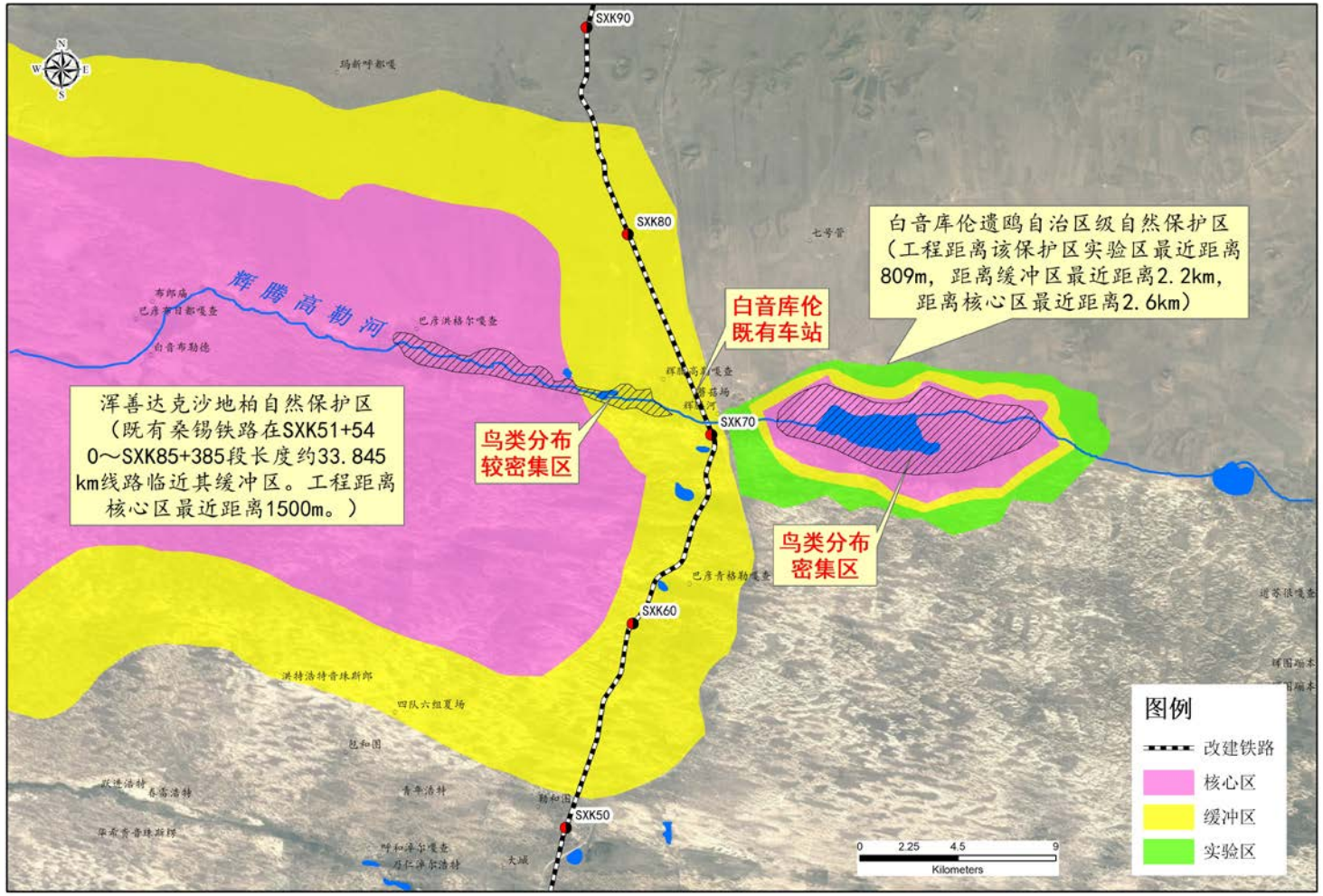


图 5.3-1　工程与浑善达克沙地柏自然保护区和白音库伦遗鸥自然保护区位置关系图

5.3.3 保护内工程内容

本次在该区段工程内容如下：

对既有铁路进行电气化改造，改造既有白音库伦站污水处理设施。

上述工程内容均位于既有铁路用地红线范围内，不新增占地。

工程未在该保护区范围内设置取弃土场、混凝土拌合站、施工营地等临时设施。

5.3.4 穿越保护区法律法规符合性分析

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条，“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准”。本工程在其缓冲区内没有新增任何生产设施，因此工程是符合《中华人民共和国自然保护区条例》规定的。

5.3.5 生态影响分析

5.3.5.1 对植被及植物资源的影响

工程在该保护区的所有建设内容均在铁路红线范围内，无新征占地，但会铲除部分占地区内的植被，由于面积很小，没有重点保护野生植物，故对植被及植物资源的影响不大。

5.3.5.2 对野生动物的影响

（1）对鸟类的影响

①铁路两侧环境特征

从图 5.3-1（工程与浑善达克沙地柏自然保护区和白音库伦遗鸥自然保护区位置关系图）可知，辉腾高勒河从浑善达克沙地柏自然保护区和白音库伦遗鸥自然保护区横穿而过，并形成了多处岸滩湿地、沼泽湿地和湖泊湿地，使得每年春季，这里都成为众多迁徙鸟类重要的栖息地。尤其是白音库伦遗鸥自然保护区的核心区，成为我国重点保护鸟类遗鸥的重要的栖息地之一，生态价值非常重要。

②附近鸟类分布特征

A、附近鸟类组成

根据现场调查及查阅资料（《白银库伦遗鸥自然保护区鸟类群落结构的季节动态》，2010 年）可知，该区域鸟类主要分布于铁路东侧的白银库伦遗鸥自然保护区，西侧的沙地柏自然保护区相对较少。白银库伦遗鸥自然保护区共记录到鸟类 77 种，隶属于 10 目 23 科。其中，留鸟 11 种，夏候鸟 50 种，旅鸟 16 种。

B、附近鸟类季节分布特征

保护区大多数鸟类为候鸟，春季鸟类种数最多，但个体数量并不是最多；秋季鸟类的种类数虽不及春季多，但个体数量最多；冬季的鸟种数和个体数量都最低，

表 5.3-1 白银库伦自然保护区四季鸟类群落结构指数

季节	种类	只数	密度 /(只 · hm^{-2})	丰富度	多样性	均匀度	优势度	优势种
春	55	1 321	18. 87	7. 51	2 99	0 75	0 11	鹤鹬
夏	43	2 554	36. 49	5 35	2 18	0 58	0 21	银鸥、反嘴鹬
秋	34	3 634	51. 91	4 03	1 75	0 50	0 27	鸿雁、绿翅鸭、赤麻鸭
冬	5	63	0. 90	0 96	1 14	0 71	0 37	亚洲短趾百灵、喜鹊

春、夏、秋三季，在种类、丰富度、多样性、均匀度上，春季>夏季>秋季；在个体数量、密度和优势度上，春季<夏季<秋季；三季中鸟类群落的优势种均为游禽和涉禽等湿地水鸟，反映了本地以湿地生境为主的环境特征。冬季各项指数均最低。

春季优势种为鹤鹬，夏季为银鸥、反嘴鹬，秋季为鸿雁、绿翅鸭、赤麻鸭，冬季为亚洲短趾百灵、喜鹊。其中遗鸥最早于 4 月到达白银库伦，8 月离开，每年 6 月数量达到最高峰。

C、保护区内遗鸥现状调查

遗鸥是蒙古高原荒漠半荒漠条件下的典型鸟种，营群巢，只选择在干旱地区的湖心岛筑巢繁殖。白银库伦诺尔湖中原有湖心岛数处，为遗鸥提供了理想的繁殖场所。1998 年 5 月在该地区湖心岛上发现的遗鸥繁殖种群，数量达 410 只，巢 201 个，是目前世界上少有的遗鸥繁殖地之一。2000 年以后由于持续干旱，降水量减少，湖泊面积缩小，使有的湖心岛与

湖岸连成一片，成为半岛，严重影响到遗鸥的栖息繁殖，种群数量不断减少。遗鸥每年数量最高峰在 6 月，但 2005 年 6 月调查记录到遗鸥 60 只，2006 年 6 月仅记录到 28 只。近些年，遗鸥数量有所上升，未查到具体观测数量。由此可见，遗鸥的种群数量受环境变化影响非常明显，保护其赖以生存的自然环境，是有效保护遗鸥的最好途径

（3）铁路对附近鸟类影响分析

①噪声的影响

工程对鸟类的一般影响不再赘述，这里针对该保护区的具体情况进行分析。根据现场调查和当地牧民提供的信息，评价人员在图上标出了附近的鸟类分布比较密集的区域，分别位于铁路东西两侧 1.3km 和 3.6km 的位置，距离铁路较远，大于鸟类受噪声影响的最大距离 300m，而且铁路运行多年，附近鸟类早已适应了火车运行的噪声环境，因此工程施工及运行噪声对该区域鸟类影响很小。

②电网对鸟类飞行的影响

工程架设的电网高 10m 左右，由于距离鸟类分布密集区较远，加之鸟类视力较好，这些水鸟起飞或降落时撞到电网的概率极低，因此影响不大。

③对遗鸥的影响

由于遗鸥只在白银库伦遗鸥自然保护区的湖心岛筑巢繁殖，在湖边的泥滩觅食，这里距离铁路均 4km 以上，因此工程不会对遗鸥的栖息、觅食及繁育产生影响。

由此可见，工程本身对鸟类影响很小，只要事先对施工人员做好环保教育，限定施工活动区域，不主动伤害鸟类，则工程对这两个保护区内的鸟类影响是可以接受的。

（2）对其他动物的影响

工程对其他野生动物的影响主要表现为运行期对大型兽类的阻隔影响。前面分析可知，由于近些年牧民在该区域密集架设的铁丝围栏，将生境严重切割，极大影响了黄羊、狍子等大型兽类的迁徙和生存，目前黄羊在该区域已多年不见，狍子分布数量也非常稀少，极难见到，仅在边境地区有较多黄羊和狍子种群分布，因此工程对它们阻隔影响的几率很小。对

于其他中小型兽类，如野兔、猞猁及其他一些小型啮齿类动物等，大部分可穿过铁路围栏，体型较大的可通过现有的桥涵工程穿行铁路两侧。

调查可知，临近浑善达克沙地柏自然保护区段既有铁路，共设置有 3 座桥梁和 44 座（见表 5.3-2）涵洞通行，桥梁总长 264.54m，涵洞总长 120.75m。工程穿越保护区缓冲区 33.845km，野生动物在保护区内平均每隔 719m 就可找到一处生物通道，因此工程对其阻隔影响很小。本工程实施以后，这些桥涵依然存在，可以继续发挥生物通道的作用，不会加重原有的阻隔影响。

表 5.3-2　既有铁路临近浑善达克沙地柏自然保护区段涵洞特征表

桩号	孔数	孔径	高度	单位	类型	用途	桩号
桑锡	SXK51+143.15	1	4	4.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK51+760.58	1	2	2	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK52+734.40	1	3	2.5	m	方(矩)涵	排洪
桑锡	SXK53+167.50	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK53+840.48	1	2.5	2.5	m	方(矩)涵	排洪
桑锡	SXK54+267.40	1	1.5	2	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK54+643.58	1	1.5	2	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK54+988.17	1	4	4.5	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK55+267.39	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK55+684.42	1	4	4.5	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK56+346.24	1	2.5	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK57+076.16	1	4	4.5	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK57+317.67	1	1.5	2	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK57+963.90	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK58+251.92	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK58+660.93	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK59+079.72	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK59+896.94	2	2.5	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK60+289.94	1	2	2	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK60+905.62	1	2.5	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK61+899.23	1	4	4.5	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK62+514.79	1	2.5	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK63+404.16	1	1.5	2	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK64+198.57	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK64+711.59	1	3	2.5	m	盖板箱涵	排洪

桩号	孔数	孔径	高度	单位	类型	用途	桩号
桑锡	SXK65+000.51	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK65+349.71	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK66+002.25	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK66+390.13	1	6	3.5	m	框构	交通
桑锡	SXK66+994.29	1	6	4.2	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK68+757.74	1	3	3	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK71+518.75	1	6	4.6	m	框构	交排
桑锡	SXK73+790.00	2	2	2	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK75+560.15	1	6	5	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK76+171.13	1	3	3.5	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK76+790.05	1	4	5	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK78+977.16	1	4	3.5	m	盖板箱涵	交排
桑锡	SXK82+140.46	1	1.5	2	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK82+628.26	1	2	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK83+284.26	1	1.25	1.8	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK83+464.31	1	2	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK83+702.86	1	2	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK84+435.11	1	2	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK85+006.22	1	2	2.5	m	盖板箱涵	排洪
桑锡	SXK85+441.56	1	2.5	2.5	m	盖板箱涵	排洪

5.4 正蓝旗上都河国家湿地公园概况

5.4.1 湿地公园概况

5.4.1.1 地理位置

内蒙古正蓝旗上都河国家湿地公园位于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗，西起正蓝旗黑城子与河北省交界处，沿上都河到上都镇，东至五一牧场元上天地旅游区，以河道为中心，南北宽 50-100m，地理坐标为东经 115°51′35.01″-116°12′14.30″，北纬 42°3′51.76″-42°22′11.98″，总面积 11950hm^2。

5.4.1.2 湿地公园性质

上都河国家湿地公园的建设是以保护滦河上游水源地水环境安全、湿地生态系统完整性和京津冀地区重要的生态屏障为目的，是国家生态安全保护体系的重要组成部分，是在保护前提下适度利用的国家级湿地公园。

5.4.1.3 湿地公园定位

该公园定位是：上都河国家湿地公园是津唐秦承重要的水源涵养区，是湿地生态修复与湿地资源利用的成果展示基地；是世界文化遗产-元上都重要的生态环境依托；是京津冀生态屏障的重要组成部分。

5.4.1.4 功能分区

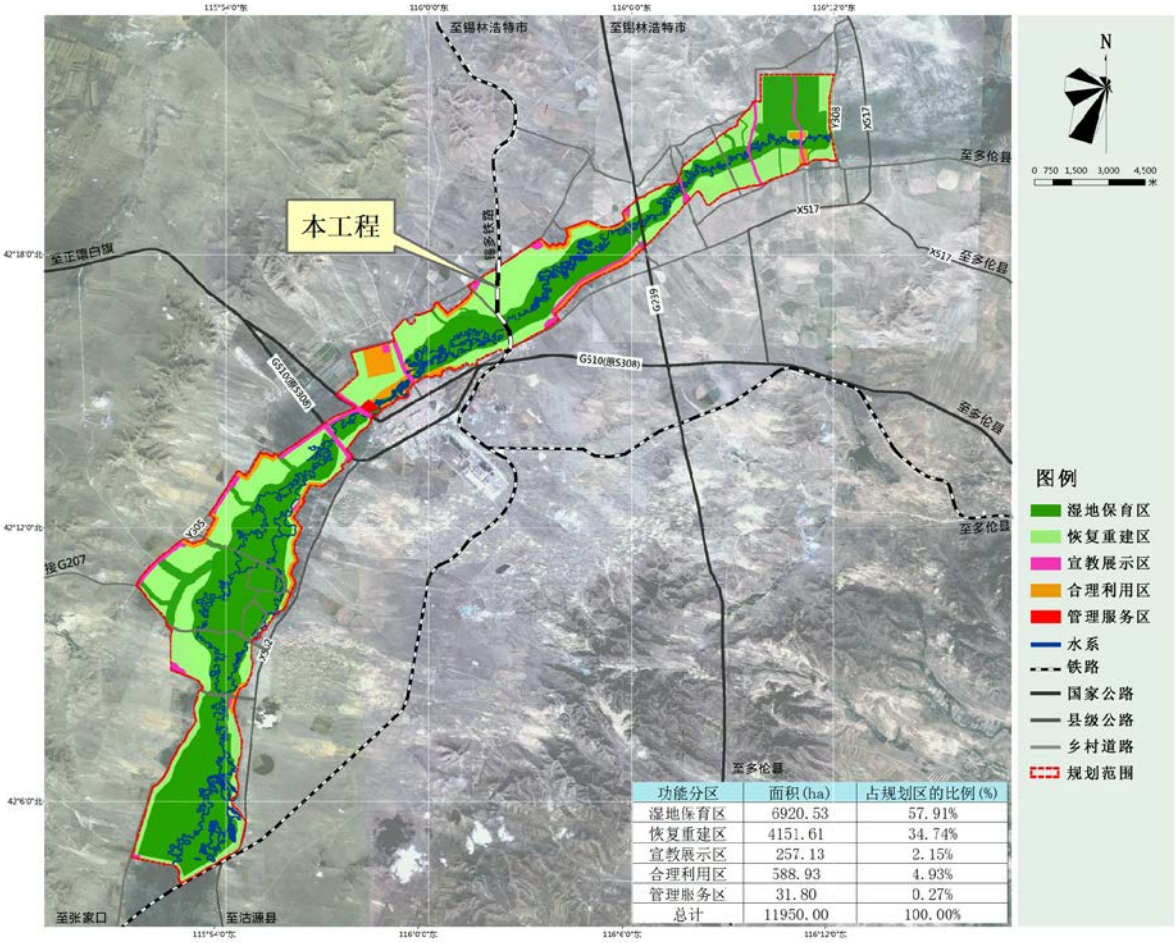
根据湿地公园规划，湿地公园划分为生态保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区五个分区，具体如下：

生态保育区： 太平城至元上天地的整个上都河流域及河流两侧具有明显湿地特征的鸟类栖息聚集区及易干扰区，面积 6920.53hm^2，占总面积的 57.91%。

恢复重建区：按照湿地与草地的自然分界线，将保育区周边退化的区域纳入恢复重建区。面积 4151.61 hm^2，占总面积的 34.74%。

合理利用区：包括侍郎城景区、滨河公园以及元上都遗址的部分可利用区域，规划面积 588.93 hm^2，占总面积的 4.93%。

管理服务区：位于滨河公园靠近 510 国道处，面积 31.8 hm^2，占总面积的 0.27%。



功能分区	面积(ha)	占规划区的比例(%)
湿地保育区	6920.53	57.91%
恢复重建区	4151.61	34.74%
宣教展示区	257.13	2.15%
合理利用区	588.93	4.93%
管理服务区	31.80	0.27%
总计	11950.00	100.00%

图 5.4-1　湿地公园功能区划图

5.4.1.5 野生动植物

湿地公园生物多样性比较丰富，有兽类 33 种，鸟类 68 种，两栖类 4 种，爬行类 5 种，鱼类 17 种。有国家一级重点保护动物 3 种，丹顶鹤、黑鹳、金雕为，国家二级重点保护动物 19 种，包括大天鹅、白琵鹭、白枕鹤、蓑羽鹤、黑鸢、雀鹰、苍鹰、凤头蜂鹰、草原雕、秃鹫、红脚隼、红隼、黄爪隼、燕隼、灰背隼、纵纹腹小鸮、短耳鸮、长耳鸮、红角鸮。有种子植物 47 科 205 种，没有国家和地方重点保护植物。

5.4.1.6 湿地类型与分布

湿地公园内主要湿地类型有河流湿地、沼泽湿地和人工湿地三种，具体如下：

（1）河流湿地

公园内的河流湿地包括永久性河流湿地和季节性河流湿地。永久性河

流湿地是湿地公园内的主要水体即上都河，它是孕育正蓝旗湿地资源的主要水源，面积 254.76 hm^2，占公园总面积的 2.13%，占湿地面积的 2.87%。季节性河流湿地是一些小的汇水径流，丰水期成为泄洪和输水的主要通道，枯水期则以沼泽草甸的形式存在，面积 150.86 hm^2，占公园总面积的 1.26%，占湿地面积的 1.70%。

（2）沼泽湿地

公园内的沼泽湿地包括草本沼泽、灌丛沼泽及沼泽化草甸。其中草本沼泽多分布在河流两侧，贯穿整个公园，面积为 2397.47 hm^2，占公园总面积的 20.06%，占湿地面积的 27.03%；灌丛沼泽面积不大，分布在西大桥南侧河流两侧，面积 24.37 hm^2，占公园总面积的 0.20%，占湿地面积的 0.27%；沼泽化草甸是湿地退化成草原的一个过渡类型，多分布在公园的边缘，面积 5906.88 hm^2，占公园总面积的 49.43%，占湿地面积的 66.60%。

（3）人工湿地

公园内的人工湿地主要是指靠近上都镇城区的滨河公园，属于城镇公园，面积 135.42 hm^2，占公园总的 1.13%，占湿地面积的 1.53%。

5.4.1.7 历史沿革

湿地公园于 2014 年由国家林业局批准晋升为国家级湿地公园（试点），2019 年 12 月 25 日，通过国家林业和草原局验收，正式成为“国家湿地公园”。

5.4.2 与工程的位置关系

既有桑多铁路在 SDK49+860~SDK53+395 段穿越其湿地保育区和恢复重建区，穿越总长度约 3.54km。穿越位置详见图 5.4-1。整条线路与湿地公园的位置关系图见图 5.4-2。

图 5.4-2　整条线路与上都河国家湿地公园位置关系图

5.4.3 湿地公园内的工程内容

在湿地公园范围内有如下两方面工程内容：

第一，路基电气化改造工程：该路段无新建路基工程，只是对现有路基进行电化改造。具体为：在路基两侧架设接触网线和供电线，接触网支柱距离铁路线路中心线 3.1m，供电线支柱距离铁路中心线 25m，两种支柱基座占地均为 1.2m×1.2m，架设地点均位于铁路占地红线内。

第二，桥梁工程：该路段无新建桥梁工程，仅对既有锡多铁路闪电河大桥进行电化改造，既有跨闪电河大桥在锡多铁路复线时已预留接触网支柱基础，本次工程直接在预留基础上立直腿桥钢柱。

工程未在该湿地公园范围内设置取弃土场、混凝土拌合站、施工营地等临时设施。

5.4.4 穿越湿地公园法律法规符合性分析

根据《国家湿地公园管理办法》（林湿发〔2017〕150 号）：

第十九条 除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：

（一）开（围）垦、填埋或者排干湿地。

（二）截断湿地水源。

（三）挖沙、采矿。

（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。

（五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。

（六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。

（七）引入外来物种。

（八）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。

（九）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

因本项目工程内容不属于上述明确禁止的行为，在湿地公园里也不新增占地，生态影响很小，因此本项目不违反《国家湿地公园管理办法》，从法律角度分析，本项目建设是可行的，但必须取得主管部门的同意后方

可建设施工。

5.4.5 生态影响分析

5.4.5.1 对植被及植物多样性的影响

工程在该保护区的所有建设内容均在铁路红线范围内，无新征占地，但会铲除部分占地区内的植被，由于面积很小，没有重点保护野生植物，故对植被及植物资源的影响不大。

5.4.5.2 对野生动物的影响

湿地公园内共有鸟类 68 种，调查发现，在铁路两侧 300m 范围内未发现鸟类集中分布区（见图 5.4-3），附近散居的鸟类受到干扰时，会自动远离项目区，在周边很容易找到新的栖息地。计算表明，湿地公园内噪声对鸟类产生影响的区域面积（施工区以外 300m 范围）仅为 212hm^2，占湿地公园总面积的 1.77%，因此施工噪声对其影响不大。对野生动物的其他影响与以上生态敏感区类似，不再赘述。

图 5.4-3　上都河国家湿地公园重点保护野生动物分布示意图

5.4.6 主管部门意见

目前，建设单位已经按照主管部门意见，编制完成了《新（改）建铁路太子城至锡林浩特铁路对正蓝旗上都河国家湿地公园生态影响专题报告》，正在等待评审。

5.5 西湾子省级湿地公园

5.5.1 湿地公园概况

西湾子省级湿地公园于 2013 年经原河北省林业厅以冀林函字[2013]68 号批准建立，规划面积 137hm^2，地理坐标 E115°14′54″~115°17′40″，N40°56′14″~41°1′4″，后更名成为河北崇礼清水河源国家湿地公园（试点），申请规划面积 354.6hm2，但于 2017 年 12 月 25 日试点取消，取消后的省级湿地公园暂无批复的总体规划。

5.5.2 与工程的位置关系

由于该湿地公园总体规划正在编制，根据目前规划范围，工程在 DK69+968-DK70+050 间穿越湿地公园，穿越长度 82m。

5.5.3 生态影响分析

从工程区遥感影像图可知，工程跨越区域河道很窄，仅 20m 左右，大部分为耕地，而且西南侧 150m 就有一个较大的村庄，人类干扰强烈，因此这里野生动物很少，故工程对野生动物的影响也很小。

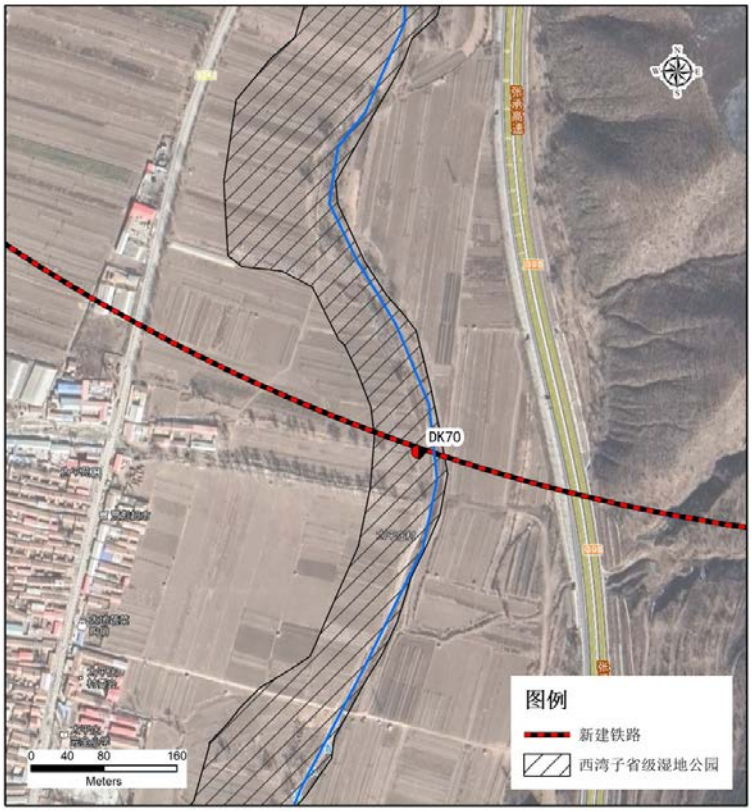


图 5.5-1　工程与西湾子省级湿地公园位置关系图

5.5.4 主管部门意见

2019 年 12 月 13 日，河北省林业和草原局《关于新（改）建铁路太子城至锡林浩特铁路穿越和平省级森林公园、桦皮岭省级森林公园、河北崇礼清水河源湿地公园的复函》（冀林草函[2019]257 号），我局原则同意本工程线路方案，根据《森林公园管理办法》、《湿地公园总体规划导则》等相关规定，项目在规划设计时应当避让森林公园的生态保育区、生态景观区及湿地公园的保育区、恢复重建区等禁止进行工程建设的区域，尽可能降低对森林公园、湿地公园生态环境的影响，不得破坏公园内的森林资源、湿地资源、野生动植物资源等生态资源。

5.6 张家口坝上湿地（重要湿地）

5.6.1 湿地概况

5.6.1.1 地理位置

张家口坝上湿地位于河北的沽源县、张北县、康保县、尚义县、丰宁

自治县，在北纬 41°14′~41°56′、东经 114°50′~116°04′之间，共计 184724 hm2。

5.6.1.2 湿地特点

张家口坝上湿地是以草原、河流、湖淖为典型特征的坝上高原湿地，对防风固沙、涵养水源起着重要作用，是环京津地区重要的生态屏障，也是环京津地区的重要水源地之一，其中，坝上沽源闪电河湿地在河北坝上高原地区具有较强的典型性和代表性。张家口坝上湿地 2000 年和 2015 年分别列入《中国重要湿地名录》和《河北省重要湿地名录》。

5.6.1.3 湿地资源及分布情况

根据 2011 年全国第 2 次湿地资源调查“重点调查湿地”数据，张家口坝上湿地包括河流湿地、湖泊湿地、沼泽湿地和人工湿地 4 个湿地类、11 个湿地型，具体如下：

（1）河流湿地。张家口坝上湿地的河流湿地包括永久性河流和季节性或间歇性河流，河流湿地面积为 4550.01hm^2，占湿地总面积的 2.46%，在张家口市坝上 4 县和承德市丰宁县坝上均有分布。

（2）湖泊湿地。张家口坝上湖泊湿地包括永久性淡水湖泊、永久性咸水湖和季节性咸水湖 3 个湿地型。湖泊湿地面积为 23402.28hm^2，占坝上湿地总面积的 12.67%，主要分布在张北县和康保县，沽源县和尚义县有零星分布

（3）沼泽湿地。张家口坝上沼泽湿地包括草本沼泽、内陆盐沼、季节性咸水沼泽、沼泽化草甸 4 个湿地型。坝上沼泽湿地面积为 155293.23hm^2，占坝上湿地总面积的 84.04%，在坝上 5 县分布很广泛。其中，草本沼泽、内陆盐沼和沼泽化草甸全部分布在张北县境内；季节性咸水沼泽均匀分布在四县。

（4）人工湿地。坝上湿地的人工湿地，主要为库塘、输水、灌溉等建造的人工河渠。面积为 1528.71hm^2，占湿地面积的 0.83%。

表 5.6-1 张家口坝上湿地类型与面积统计表

湿地类	湿地型	面积（hm^2）	百分比（%）

河流湿地	永久性河流	825.39	0.45
	季节性或间歇性河流	3724.62	2.02
	小计	4550.01	2.46
湖泊湿地	永久性淡水湖	654.43	0.35
	永久性咸水湖	21348.93	11.55
	季节性咸水湖	1398.92	0.76
	小计	23402.28	12.67
沼泽湿地	草本沼泽	4691.76	2.54
	内陆盐沼	1110.31	0.60
	季节性咸水沼泽	147857.47	80.02
	沼泽化草甸	1633.69	0.88
	小计	155293.23	84.0
人工湿地	库塘	1482.88	0.80
	运河、输水河	45.83	0.02
	小计	1528.71	0.83
总计		184774.23	100.00

引自《张家口坝上国家级重要湿地资源分布及保护管理情况》，2018 年。

表 5.6-2 张家口坝上湿地各县湿地类型和面积统计表

行政分区	河流湿地	湖泊湿地	沼泽湿地	人工湿地	合计
张北县（km^2）	25.08	141.07	531.76	4.32	702.22
康保县（km^2）	5.45	33.08	329.52	0.00	368.05
沽源县（km^2）	7.97	30.40	474.13	9.19	521.69
尚义县（km^2）	6.06	29.48	180.48	1.78	217.80

丰宁县（km^2）	0.94	0.00	37.05	0.00	37.98
总计（km^2）	45.50	234.02	1552.93	15.29	1847.74
百分比（%）	2.46	12.67	84.04	0.83	100

引自《张家口坝上国家级重要湿地资源分布及保护管理情况》，2018 年。

5.6.1.4 生物资源

张家口坝上湿地属典型的内陆高原湿地类型，特殊的自然环境孕育了丰富的动植物资源。据调查，坝上湿地范围内分布有野生维管束植物共 364 种，隶属 58 科、194 属；有陆生脊椎动物 222 种，隶属 4 纲 26 目 59 科 138 属，其中国家一级保护动物 6 种，二级保护动物 30 种。

该湿地还是鸟类繁殖、栖息、迁徙、越冬的场所，是众多候鸟在东亚——澳大利亚之间两条平行迁徙通道西线上的重要“中转站”，是 82 种候鸟的繁殖地，72 种旅鸟的停歇地，32 种留鸟的栖息地。每年的 4 月上旬到 5 月上旬、9 月初到 11 月下旬，成群结队的候鸟途经沽源湿地，并在此逗留。这些候鸟有国家Ⅰ级重点保护的黑鹳、大鸨、中华秋沙鸭、金雕，也有国家Ⅱ级重点保护的大天鹅、小天鹅、鹗、草原雕、长耳鸮等。每年的 5、6、7 月份长鹭、白鹭和鸭类等多在此栖息。

5.6.1.4 湿地功能分析

（1）坝上湿地蕴涵了丰富的生物资源，是众多珍稀濒危物种栖息地

坝上湿地水面辽阔，沼泽地和低洼盐碱地分布较广，湿地外缘的平原、草场一望无际，生物多样性非常丰富，详见第 5.6.1.3 节。

（2）坝上湿地具有强大的生态防护功能，是保护首都北京的天然屏障

张家口地处北京西北，与内蒙古锡林郭勒沙漠化发展区为邻。长期以来，受过度开垦、放牧以及内蒙古入侵沙的严重影响，沙化土地面积近百万公顷，且呈持续扩大的趋势。湿地退化、风沙肆虐，不仅使当地生产、生活条件遭到破坏，而且还以居高临下之势对首都的生态环境安全构成严峻的挑战。特殊的地理位置和生态现状，决定了坝上高原湿地系统成为首都生态屏障中的最核心的部分之一。坝上湿地在阻风沙、保安全等方面为

首都北京提供了重要的生态屏障功能。

（3）湿地可以缓解水资源危机，是首都北京的“水塔”

张家口坝上湿地距北京的直线距离为 200km 左右，海拔在 1400-1800m 之间，与坝下地区的落差为 700 多米，与北京地区的落差达 1500m 左右。潮白水系的黑河、白河、永定河水系的清水河、东洋河、城东河、大青河和滦河水系的闪电河等支流的源头就分布在东西 250km 长的坝头山麓，由坝上高原渗透水而形成。这些河流最终流入密云水库和官厅水库，成为北京生活和工业用水水源的的重要组成部分，张家口坝上湿地系统始终扮演着“京津水塔”的重要角色。

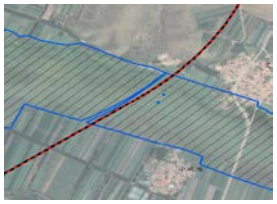
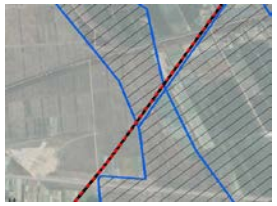
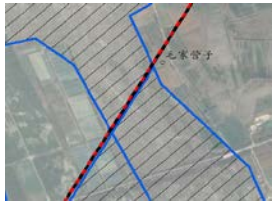
（4）坝上湿地是推动当地经济可持续发展的宝贵资源

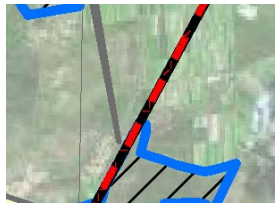
张家口坝上湿地，以其独特的高原湿地景观，蕴藏着自然观光、旅游、娱乐等美学方面的强大功能，加之有距京津等大城市较近、交通便利的区位优势，已经成为重要的夏季避暑、休闲、旅游圣地。坝上湿地植物资源产业化开发、水产养殖也极大的促进了当地农民的收益。

5.6.2 与工程的位置关系

线路方案在沽源县 DK126+163~ DK 169+746 段以路基、桥梁、涵洞三种形式 8 次穿越张家口坝上湿地，全部为新建工程，穿越总长度约 10.56km，占地总面积 41.67hm^2。穿越范围内共设置 6 座桥梁，总长 884.65m；17 座涵洞，总长 169.06m；路基总长 9508.29m。工程未在坝上湿地范围内设置取弃土场、混凝土拌合站、施工营地等临时设施。详见下表。

表 5.6-3　工程与张家口坝上湿地位置关系表

序号	穿越里程	距离（m）	路基（m）	桥梁		涵洞		用地类型	占地面积（m^2）	工程影像
				中心里程	长度（m）	中心里程	长度（m）			
1	DK126+116-DK 126+825	709	路基、桥梁	DK126+366	10.48	DK126+119.00	14.56	沼泽地及内陆滩涂	31817	
2	DK 128+317-DK 128+965	648	路基桥梁	DK128+709	833.86			河流水面	8508	
3	DK 144+874-DK 145+427	553	路基、涵洞			DK145+056.4	17.4	沼泽草地	22759	
						DK145+425.40	12.06			
4	DK 147+046-DK 147+797	751	路基涵洞			DK147+341	13	沼泽草地	32468	
						DK147+672	16.24	沼泽草地		

序号	穿越里程	距离（m）	路基（m）	桥梁		涵洞		用地类型	占地面积（m^2）	工程影像
				中心里程	长度（m）	中心里程	长度（m）			
5	DK 148+746-DK 149+132	386	路基、涵洞			DK148+995	14	沼泽草地	16791	
6	DK 149+326-DK 150+171	845	路基、桥梁涵洞	DK149+839.40	7.21	DK149+445.40	14.06	沼泽草地	36151	
7	DK 162+423-DK 163+500	1077	路基、涵洞			DK163+291	14	沼泽草地	49288	
8	DK 164+153-DK 169+746	5593	路基、桥梁涵洞			DK164+176.00	12.06	坑塘水面	218904	
						DK164+704.00	16.32	沼泽草地		
				DK164+475	8.74	DK165+415.00	11.56	沼泽草地		
				DK164+940	10.30	DK165+800.00	22.03	沼泽草地		
						DK166+220.00	13.86	沼泽草地		
						DK166+820.00	10.68	沼泽草地		
						DK167+800.00	12.06	沼泽草地		
						DK168+700.00	12.06	沼泽草地		
						DK169+735.00	16.37	沼泽草地		

序号	穿越里程	距离（m）	路基（m）	桥梁		涵洞		用地类型	占地面积（m^2）	工程影像
				中心里程	长度（m）	中心里程	长度（m）			
合计		10562			884.65		169.06		416686	

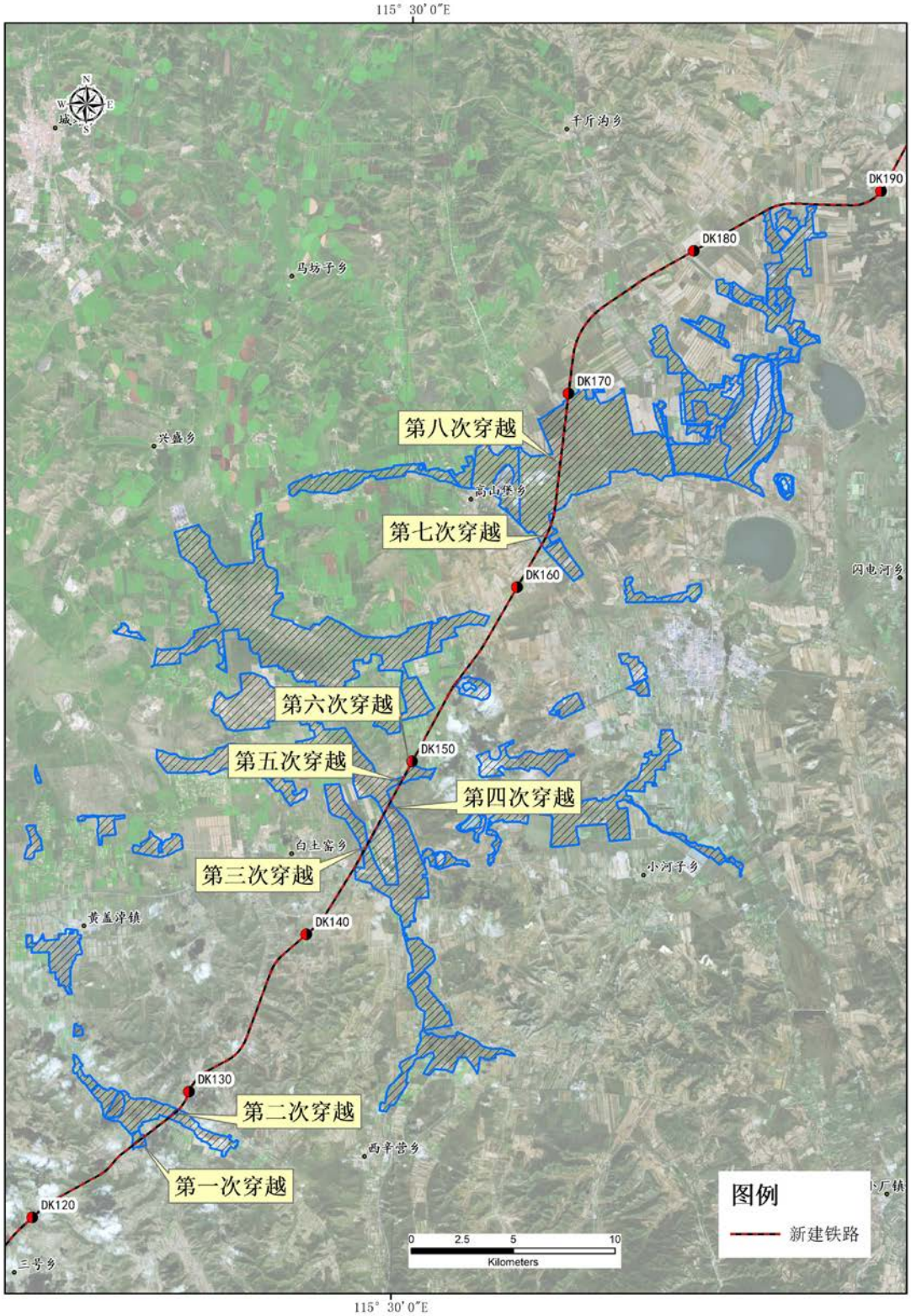


图 5.6-1　线路与张家口坝上湿地位置关系示意图

5.6.3 生态影响分析

5.6.3.1 坝上湿地内工程占地分析

叠图分析可知，本工程在张家口坝上湿地内共占地 43.78hm^2，其中河流水面 0.85hm^2，季节性沼泽（大部分时间为草地，只有河流丰水期变为沼泽）32.85hm^2，高覆盖度草地 10.08hm^2。

表 5.6-4 工程在张家口坝上湿地占地面积表

用地类型	面积（hm^2）	面积百分比（%）
河流水面	0.85	1.94
季节性沼泽	32.85	75.03
高覆盖度草地	10.08	23.03
合计	43.78	100

5.6.3.1 对湿地植被和植物资源的影响

调查发现，工程占地区植被类型包括沼泽植被、沼泽化草甸植被、典型草原植被，其中沼泽植被代表植物有芦苇（*Phragmites australis*）、金莲花（*Trollius chinensis Bunge*）和报春花（*Primula malacoides*）；沼泽化草甸代表植物有苔草（*Carex duriuscula*）、金戴戴（*Halerpestes ruthenica*）和宽叶红门兰（*Orchis latifolia*）；典型草原代表植物有克氏针茅（*Stipa grandis*）、羊草（*Leymus chinensis*）、早熟禾（*Poa annua*）等。由于这些植被在周边区域分布广泛，占用面积较小，而且未发现其中有国家重点保护野生植物，故对植被及植物资源的影响不大。

5.6.3.1 对湿地野生动物的影响

张家口坝上湿地内野生动物以鸟类为主，共有鸟类 100 余种，其中重点保护鸟类 36 种。工程对鸟类的影响主要是工程占地及施工和运行噪声的影响。首先，工程占地会导致鸟类栖息地面积减少，但调查发现，工程占地区没有鸟类集中的栖息地，而且工程占地区仅占湿地总面积的 0.023%，周围适宜生境十分广阔，因此栖息地的少量减少不会对其中的鸟类产生较大影响。

此外，施工和运行噪声也会对附近鸟类产生惊扰，研究表明，鸟类受噪声影响的区域为铁路两侧 300m 以内范围，该区域总面积 633.72hm^2，仅

占湿地总面积的 0.34%，因此施工噪声及铁路运行噪声的影响十分有限，故工程对鸟类的影响是可以接受的。

5.6.3.1 对铁路两侧湿地水力联系的影响

工程分析可知，铁路 8 次穿越湿地过程中，每次穿越都布设有桥梁或涵洞，二者共计 23 处，平均每 459m 就有一处，桥涵长度比例为 9.97%，因此工程建成后两侧的水力联系依然畅通，不会导致下游湿地萎缩。

5.6.3.1 对湿地生态功能的影响

该湿地主要生态功能为生物多样性保护、生态防护及涵养水源，前面分析可知，工程对野生动物的影响非常小，因此对其生物多样性保护的功能影响不大。

此外，工程建成后两侧的水力联系依然畅通，因此不会导致湿地大范围萎缩，而且工程在湿地内占地面积很小，占地区绝大部分为季节性沼泽，每年只有河流丰水期才呈现沼泽状态，其余大部分时间为高覆盖度草地，因此工程对湿地生态防护和水源涵养的功能影响也很小。

5.7 金界壕

5.7.1 金界壕概况

金界壕是规模宏大的古代军事防御工程，分布范围东起呼伦贝尔莫力达瓦达斡尔族自治旗，西南经索伦、突泉、克什克腾旗贡格尔草原、锡林郭勒盟蓝旗直至阴山黄河后套平原，共计 1500km，是 2001 年国务院公布的第五批国家重点文物保护单位。

金界壕包括保护范围和建设控制地带两部分，前者为金界壕两侧延伸 50m 的条状带及相关附属文物遗迹，后者为在保护范围基础上两侧再延伸 100m。

5.7.2 与工程的位置关系

既有桑锡铁路 SXK38+080~SXK38+455 段以路基形式穿越金界壕的保护范围和建设控制地带，穿越总长度约 375m，其中保护范围内线路长 160m。

工程未在其保护范围和建设控制地带范围内设置取弃土场、混凝土拌

合站、施工营地等临时设施。

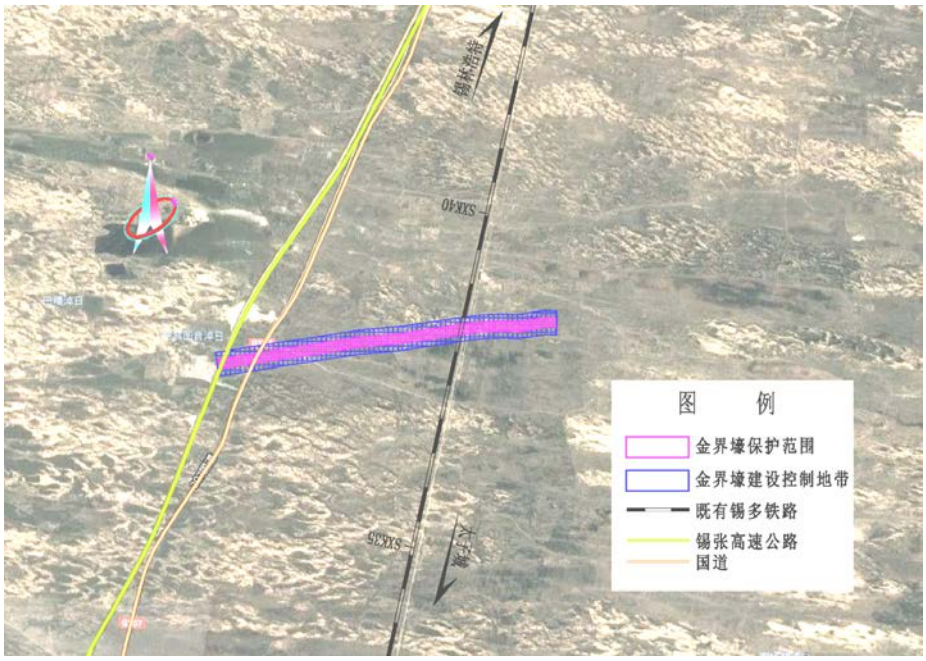


图 5.8-1　线路与金界壕位置关系图

5.7.3 工程对金界壕环境影响分析

工程利用既有线路穿越金界壕，主要工程内容为现状电化，接触网杆架设均在既有征地界内实施，无其他土建工程，不新增占地。因此，工程建设和运营对金界壕基本无影响。

5.7.4 主管部门意见

相关行政审批手续正在办理。

5.8 元上都遗址

5.8.1 元上都遗址概况

元上都遗址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗草原，曾是元王朝首都，始建于公元 1256 年。元上都南临上都河，北依龙岗山，周围是广阔的金莲川草原，形成了以宫殿遗址为中心，分层、放射状分布，即有土木为主的宫殿、庙宇建筑群，又有游牧民族传统的蒙古包式建筑的总体规划形式，体现出一个高度繁荣的草原都城的宏大气派，是农耕文明与游牧文明融合的产物，是草原文化与中原农耕文化融合的杰出典范。

1988 年，元上都遗址被列入第三批全国重点文物保护单位。2012 年 6 月 29 日，第 36 届世界遗产大会在俄罗斯圣彼得堡正式宣布，将中国元上都遗址被列入了《世界遗产名录》。根据《元上都遗址保护管理规划》，遗产区占地面积 25131.27hm^2，缓冲区占地面积 150721.96hm^2。

5.8.2 与工程的位置关系

本工程利用既有铁路LHK8+660~LHK0+000=SDK55+433~ SDK38+540段位于元上都遗址缓冲区，穿越总长度约 25.55km，设既有正蓝旗站。

工程未在其保护范围和建设控制地带范围内设置取弃土场、混凝土拌合站、施工营地等临时设施。

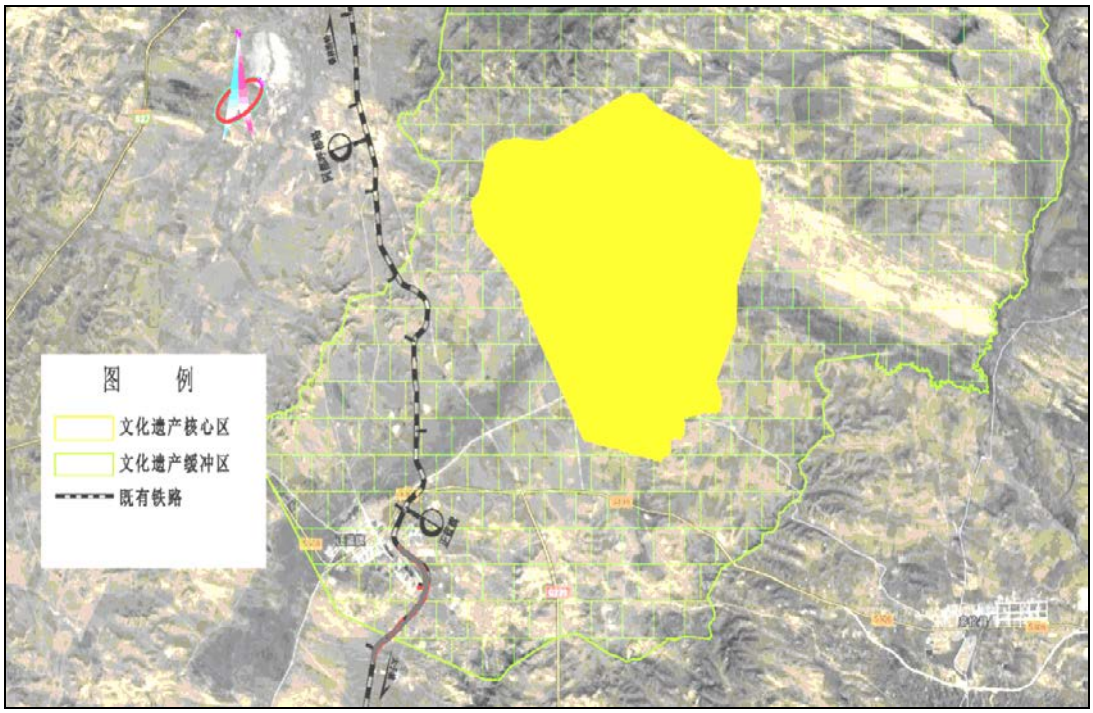


图 5.8-1　线路与元上都遗址位置关系图

5.8.3 工程对元上都遗址的影响分析

工程利用既有线路穿越元上都遗址，主要工程内容为现状电化，接触网杆架设均在既有征地界内实施，缓冲区内仅对站场范围内进行改造，增设区间变电所，不涉及排污等。既有铁路远离遗址核心区，与其最近距离大于 5km，工程实施不会对元上都遗址本体及其历史风貌造成影响。因此，工程建设和运营对元上都遗址基本无影响。

5.8.4 主管部门意见

相关行政审批手续正在办理。

5.9 长城遗址（汉代）

5.9.1 长城遗址概况

长城是以城墙为主体，同大量的城、障、亭、标相结合的防御体系，是中国古代的军事防御工程。长城修筑的历史可上溯到西周时期，历经春秋、战国、秦、汉、北魏、东魏、北齐、北周、隋、唐、辽、金及明代等10余个朝代，持续近2000年的时间。

长城资源主要分布在河北、北京、天津、山西、陕西、甘肃、内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、山东、河南、青海、宁夏和新疆等 15 个省区市，其中河北省境内长度 2000 多 km，是长城保存最为完整最具代表性的区段。

1961 年 3 月 4 日，长城被国务院公布为第一批全国重点文物保护单位。1987 年 12 月，长城被列入世界文化遗产。

长城遗址包括保护范围和建设控制地带两部分，其中长城墙基外缘为基线，向两侧各外扩 50m 为保护范围，自保护范围边界外扩 100m 为建设控制地带。

5.9.2 与长城遗址（汉代）的位置关系

推荐方案在 DK72+950~DK73+485 和 DK77+010~DK77+405 段以隧道形式通过长城遗址（汉代），其中 DK73+140~DK73+340 段位于文物保护范围内，穿越长度共计 1.49km；隧道埋深 190m 和 215m，埋深较深。

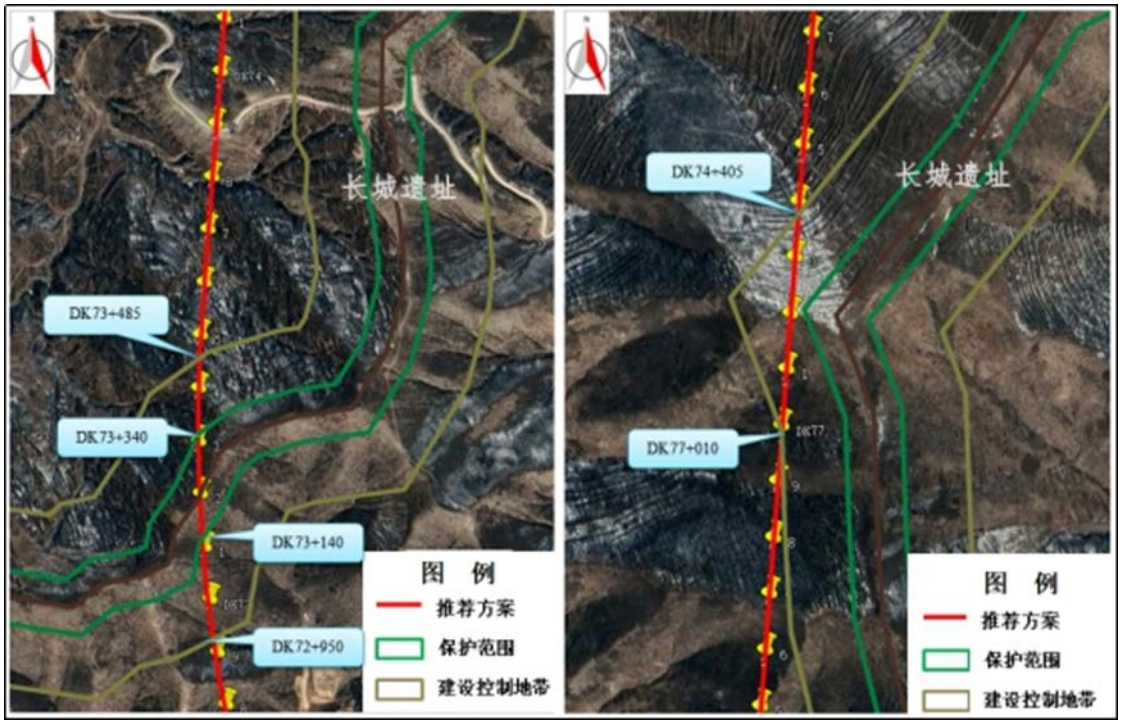


图 5.9-1　线路与长城遗址（汉代）位置关系图

5.9.3 工程对长城遗址（汉代）的影响分析

根据《长城保护条例》第十二条“任何单位或者个人不得在长城保护总体规划禁止工程建设的保护范围内进行工程建设。在建设控制地带或者长城保护总体规划未禁止工程建设的保护范围内进行工程建设，应当遵守文物保护法第十七条、第十八条的规定。进行工程建设应当绕过长城。无法绕过的，应当采取挖掘地下通道的方式通过长城；无法挖掘地下通道的应当采取架设桥梁的方式通过长城。任何单位或者个人进行工程建设，不得拆除、穿越、迁移长城”。

该段线路呈南-北走向，长城遗址（汉代）主要呈西-东-北走向，故推荐方案无法彻底绕避长城遗址（汉代）。本次设计以隧道形式穿越长城遗址，符合《长城保护条例》要求；隧道埋深较深，对长城遗址（汉代）影响较小。

5.9.4 主管部门意见

相关行政审批手续正在办理。

5.10 生态保护红线

5.10.1 沿线生态保护红线概况

本工程全线涉及河北省和内蒙古自治区，河北省生态保护红线于 2018 年 6 月 29 日，由河北省人民政府发布，内蒙古自治区的生态保护红线尚未公布。

根据《河北省生态保护红线划定方案》河北省生态保护红线总面积 4.05 万 km2，占全省国土面积的 20.70%，其中，陆域生态保护红线面积 3.86 万 km2，占全省陆域国土面积的 20.49%；海洋生态保护红线 1880 km2，占全省管辖海域面积的 26.02%。

河北省生态保护红线呈“两屏、两带、多点”的基本格局。“两屏”为燕山和太行山生态屏障，主要生态功能为水源涵养、水土保持与生物多样性维护；“两带”是指坝上高原防风固沙林带和滨海湿地及沿海防护林带，坝上高原防风固沙林带主要生态功能为防风固沙，滨海湿地及沿海防护林带对维护海岸生态系统稳定、提高抵御风沙和大潮等自然灾害具有重要生态功能；“多点”是指分散于平原及山地的各类生态保护地，具有洪水调蓄、调节径流、水源涵养和生物多样性维护等功能。

生态保护红线划定情况如下表示：

表 5.10-1　沿线生态保护红线表

名称	概述	生态系统类型及生态功能	保护重点
坝上高原防风固沙生态保护红线	内蒙古高原的南缘，主要分布于张北县、沽源县、康保县、察北管理区、塞北管理区和尚义县、丰宁满族自治县、围场满族蒙古族自治县的部分地区。面积 3277 km^2，占全省陆域面积的 1.74%	以草原生态系统为主，其次为森林生态系统，植被组成以旱生针茅属植物为优势种，羊草草原比重较大，组成森林的树种有白桦、华北落叶松、山杨、蒙古栎等，具有极其重要的防风固沙功能	脆弱的草原生态系统和林草交错区过渡地带

表 5.10-2　工程沿线各区县生态保护红线划定情况

行政区域	行政区面积（km^2）	生态保护红线面积（km^2）	占比例（%）	生态保护红线类型
崇礼区	2323.02	746.87	32.15	水源涵养、土地沙化
张北县	3853.80	588.25	15.26	土地沙化、水源涵养
沽源县	3342.46	755.26	22.60	水源涵养、高原防风固沙
塞北管理区	227.1452	15.13	6.66	高原防风固沙

5.10.2 与工程的位置关系

沿线生态保护红线广泛分布于崇礼县、张北县、沽源县和塞北管理

区；本项目地方客流主要为张家口市北部崇礼区经太锡铁路对外客流，主要经济据点为崇礼县、张北县、沽源县和塞北管理区 4 区县，故线路需经过上述各区县。工程设计中已通过桥梁、隧道等工程型式的设置，最大限度减少了对沿线土地的占用和生态保护红线的侵占，但受地形、地貌、社会、经济和技术条件等限制，仍不可避免侵占部分生态保护红线。

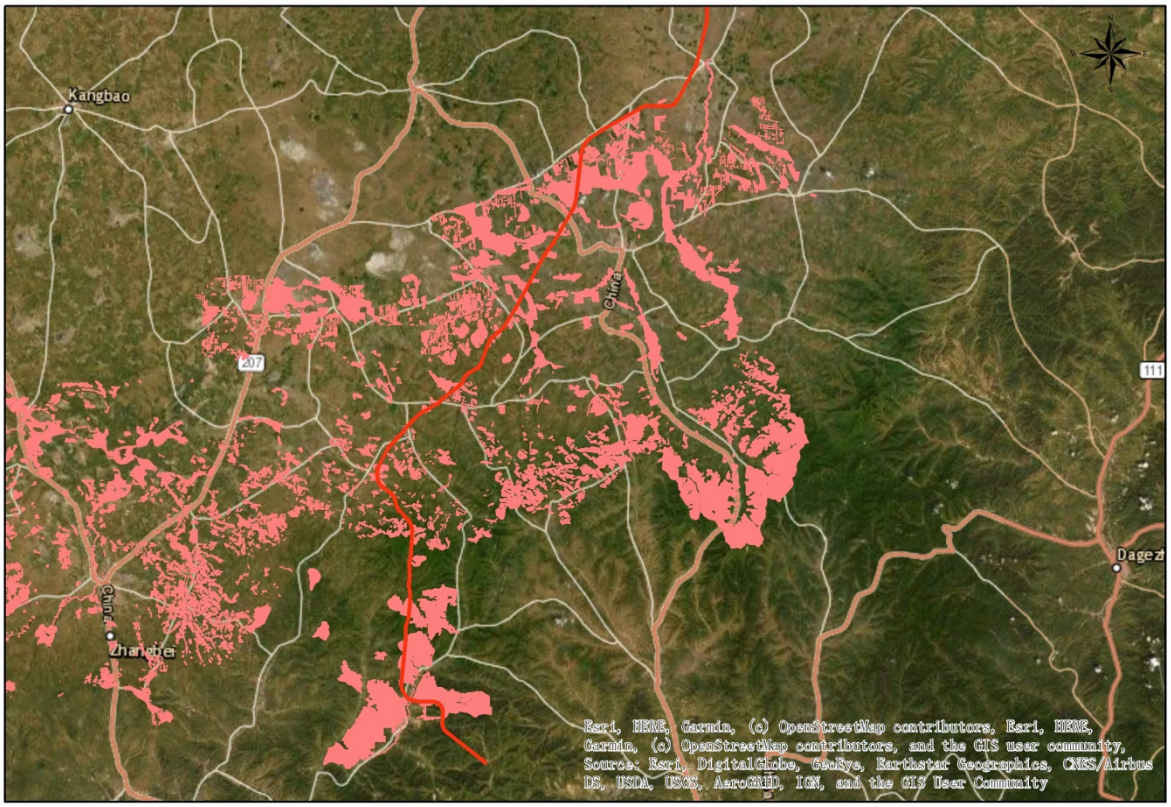


图 5.10-1　太锡与生态保护红线位置关系示意图

线路崇礼至张北段，按照地方政府意见和城市发展规划，张北站须选址于大囫囵镇东北侧。根据地形、地貌和周围地物分布，线路选线无法绕避生态保护红线，故需侵入生态保护红线范围。

线路张北至塞北管理区段，为绕避沿线村庄、矿区、水库等控制地物，并考虑与沿线公路、电力线、水、气管线的交叉干扰，线路选线极为困难。通过综合优化，线路已最大限度绕避生态保护红线，但该段生态红线范围分布较密集，故线路仍不可避免侵入生态保护红线范围。

工程未在生态保护红线范围内设置取弃土场、混凝土拌合站、施工营地等临时设施。

5.10.3 项目占用生态保护红线情况

工程设计经多方案比选，综合考虑建设成本、工程施工难易度、占用生态保护红线不同情况，尽可能避让生态保护红线。对于不可避免占用生态保护红线段落，优先选取隧道、桥梁敷设方式。

本项目共占用生态保护红线 86 个斑块，合计占地面积 71.54 hm^2，其中含桥梁跨越生态保护红线 5 处，1890m。另外，工程以隧道形式穿越生态保护红线 9 处，10895m。工程占用生态保护红线面积占所经四个区县生态红线总面积的 0.034%。项目占用生态保护红线情况详见表 5.10-3。

表 5.10-3　项目占用生态保护红线情况

行政区域	生态保护红线面积（hm^2）	隧道穿越生态红线		占用生态保护红线情况							
				桥梁跨越生态红线		占用生态红线		占该区域生态保护红线总面积的比例（%）	生态红线功能	包含其它保护区	
		处	长度（m）	处	长度（m）	斑块数	占用面积（hm^2）			占用面积（hm^2）	含其他保护区
崇礼区	74687	7	9625	1	60	10	4.996	0.01%	水源涵养和土地沙化	0.024	/
张北县	58825	2	1180	3	1290	25	8.914	0.02%	土地沙化	/	/
沽源县	75526	/	/	1	540	18	49.836	0.07%	高原防风固沙	/	/
塞北管理区	1513	/	/	/	/	33	7.792	0.51%	高原防风固沙	/	/
总计	210551	9	10805	5	1890	86	71.537	0.03%	/	0.024	/

注：占用面积包括路基占用、桥梁跨越和隧道洞口，不包括隧道穿越段落。

工程未在生态保护红线范围内设置取弃土场、混凝土拌合站、施工营地等临时设施。

5.10.4 工程对生态保护红线影响分析

根据《河北省生态保护红线管理办法（暂行）（第二次征求意见稿）》第十三条“实行差别化分类管控措施……对自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、世界自然遗产、饮用水水源保护区等各类保护地，依据有关法律法规规定进行管控；对重要生态功能区和敏感脆弱区红线，依据国家和省主体功能区规划的禁止开发区域管控要求进行管控”，第十四条“在各类保护地禁止事项外，生态保护红线内还禁止新增以

下活动……客（货）运车站、港口、机场建设活动，火力发电、核力发电活动，以及危险品仓储活动等”。以及第十五条“生态环保红线内，符合有关法律法规规定和相关规划，经依法批准，允许开展以下人类活动……经论证确无法避让的交通、能源管道、输电线路、供水设施等线性基础设施建设、修缮和改造”。

工程不可避免穿越坝上高原防风固沙生态保护红线。工程环境影响主要集中于施工期，主要表现为土地占用、植被和生境破坏以及水土流失等，运营期生态环境影响轻微，不会影响生态保护红线生态功能。

5.10.5 主管部门意见

目前《新（改）建太子城至锡林浩特铁路（河北段）项目占用生态保护红线不可避让性论证方案》专题报告已通过河北省自然资源厅审查。

5.11 生态敏感区保护措施

5.11.1 生态保护红线的减缓措施

设计建设方案贯彻生态保护优先，充分采取工程、技术措施减少占用生态保护红线。

（1）避让措施

建设工程选线设计过程中，优先考虑绕避措施，尽可能绕避生态保护红线区，减少占用生态保护红线面积；在不可避免穿越生态保护红线段落工程设计中集约、节约用地，要求施工期间严格按照红线施工，减少由施工引起的占用生态保护红线；合理调配土石方，尽量考虑移挖作填；桥梁挖基弃土、路基站场弃方、隧道弃渣应合理选择弃土（渣）场地，不可弃于生态保护红线内。

（2）减缓措施

对于无法完全绕避的生态保护红线区域，合理选择线路敷设方式，减缓工程实施对生态保护红线的影响。隧道施工对生态红线的影响主要为隧道涌水对地表植被生长的影响。隧道工程施工中出现的涌水漏失主要为基岩裂隙水，当大气降雨时，一部分雨水沿着坡面向自然沟渠汇集，一部分用于填洼和被植被截留，最终耗于蒸发。剩下的水全部入渗到土壤中，首

先进入非饱和带，其中一部分停留在此（最终耗于蒸发），一部分进入饱和带，形成地下径流，隧道涌水就是由于地下径流在隧道薄弱环节处涌出而成。隧顶植被主要为白桦、山杨等，隧道口、隧道浅埋段主要为灌草植被，生长主要依靠大气降水补给的土壤持水，隧道涌水漏失的主要为大气降水经地表植被截留、土壤入渗、深层入渗与地下调蓄后形成的基岩裂隙水，是上层饱和后下渗形成的深层地下水，基本不影响土壤含水。项目区大气降水一般能维持大多数植物生长对水分的需求。本区植物根系主要分布于潜水埋深以上的地表浅层土壤中，植物生长对地下水的依赖较小，隧道涌水对隧道顶部植被影响轻微。线路经过燕山中山区，优先选择隧道形式穿越，并通过调整线路纵断面，使隧道进、出口尽可能位于生态保护红线外，从而减缓工程建设对生态保护红线的影响。

线路经过河谷阶地，地势总体平坦，地形起伏较小，优先选择桥梁形式跨越，减少占用生态保护红线面积，降低对地表植被的破坏，从而减缓工程对生态保护红线的影响。

（3）恢复和补偿措施

施工前，对工程占用林地、草地等地类进行表土剥离，并进行临时存储，为植被恢复提供良好的土壤。

施工过程中，结合路基防护、桥台锥坡及隧道洞口边、仰坡加固设计等，在铁路用地范围内进行植被恢复。根据项目所在地条件对铁路沿线路基、桥梁、隧道、站区等可绿化区域及时采取适宜的绿化措施。路基地段绿化范围包括用地界内路基边坡及路堤坡脚或路堑堑顶外线路绿化林，采用内灌外乔的形式，形成立体复层的绿化带；桥梁地段绿化范围包括桥下用地界内及适宜绿化的桥台锥体边坡；隧道地段绿化范围包括隧道洞口边、仰坡及明洞顶部等；站区绿化范围包括车站办公区和生产区，结合建筑设施布局，总体规划、统筹安排，充分利用可绿化空间，并与周围环境相协调，植物配植形式应考虑不同的绿化功能需求。

施工结束后，其他场地绿化包括取、弃土（渣）场、施工便道和施工生产生活场地进行植被恢复或绿化。取、弃土场边坡绿化采用撒播草籽等措施，场坪采用栽植灌木、撒播草种绿化；弃渣场宜在边坡上摊铺种植土

后撒播草种绿化，场坪应先摊铺种植土再栽植灌木、撒播草籽绿化；施工便道道施工生产生活区应将硬化面拆除，清理场地，并回填种植土后栽植灌木和撒播草籽绿化。

随着沿线植被恢复，受影响生态保护红线的水源涵养及防风固沙的功能将逐渐得到恢复和补偿。

5.11.2 线路临近浑善达克沙地柏自治区级自然保护区地段减缓措施

（1）加强环境管理，设置标识牌，限定施工区域，严格禁止施工人员和车辆到东西两侧的鸟类分布密集区活动。严格禁止到附近的白音库伦遗鸥自治区级自然保护区活动。

（2）严禁在自然保护区缓冲区内新增生产设施。

（3）严禁在保护区范围内设置取、弃土（渣）场等大临设施；施工便道等应尽量利用既有设施或社会资源。

（4）加强监测，如果有动物要穿越涵洞，则立即停止施工并远离施工区，让动物安全通过。

（5）选择低噪声、振动施工机械、设备及工艺，尽量避免在晨昏、正午施工。

（6）建筑垃圾和生活垃圾应集中收集后统一处理，严禁随意弃置。

（7）施工现场及主要施工便道应适时洒水降尘，防止尘土污染环境。

5.11.3 利用既有线路区段生态敏感区减缓措施

工程利用既有线位穿越锡林郭勒草原国家级自然保护区、正蓝旗上都河国家湿地公园、正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区、金界壕和元上都遗址。

（1）严禁在上述生态敏感区内设置取、弃土（渣）场等大临设施；施工便道等应尽量利用既有设施或社会资源。

（2）加强环境管理，设置标识牌，严格按照红线施工。

（3）选择低噪声、振动施工机械、设备及工艺，尽量避免在晨昏、政务施工。

（4）锡林郭勒草原国家级自然保护区区段限定施工区域，严禁施工车

辆和人员随意活动，尤其不得到鸟类比较集中的到核心区和缓冲区内活动。加强监测，如果有动物要穿越涵洞，则立即停止施工并远离施工区，让动物安全通过。施工应选择低噪声、振动施工机械、设备及工艺，禁止夜间尽量避免在晨昏、正午施工。

（5）正蓝旗上都河国家湿地公园区段加强观测，鸟类如果集群出现在施工区附近时，要停止施工，同时禁止夜间施工；施工材料等应尽量远离水体堆放，防止因雨水冲刷等造成污染；施工过程产生的废水、废渣等严禁直接倾倒入水体

（6）正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区区段应做好施工机械保养，防止施工机械“跑、冒、滴、漏”污染地下水水质。

（7）金界壕和元上都遗址区段施工选择低振动施工机械、设备及工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，加强各类施工设备的维护和保养，最大限度减轻工程建设对金界壕和元上都遗址振动影响。

5.11.4 线路所经西湾子省级湿地公园、张家口坝上湿地地段减缓措施

（1）严禁在湿地（公园）范围内设置取、弃土（渣）场等大临设施；施工便道等应尽量利用社会资源。

（2）加强环境管理，严格按照红线施工。

（3）加强环保宣传，增强施工人员环保意识，严禁施工人员破坏湿地资源。

（4）每年的 4 月上旬到 5 月上旬、9 月初到 11 月下旬，可能有成群结队的候鸟途经坝上湿地，建议这期间加强观测，鸟类如果集群出现在施工区附近时，要停止施工。

（5）如果工程占地区内发现鸟蛋或幼鸟，或见到受伤的鸟类，要加以保护，并交有当地林业部门处理。

（6）为减少施工噪声及灯光对鸟类的干扰，要严格控制施工时间，在夜间禁止施工。

（7）春季和秋季，湿地鸟类数量较多，为减少噪声及振动对鸟类的影响，车辆进入重要湿地及湿地公园后，禁止鸣笛。

（8）教育各位施工人员爱护鸟类，印发受重点保护的动物照片给每位施工人员。

（9）水体内施工时，施工区外侧建好围堰，防止增加外侧水体的悬浮物浓度，对浮游生物产生不利影响。

（10）合理布设桥梁孔跨和过水涵洞，尽量减少涉水工程，减轻线路切割作用，保证湿地（公园）径流交换，避免工程建设和运营对湿地（公园）生态用水产生影响。

（11）做好施工机械保养，防止施工机械“跑、冒、滴、漏”污染沿线水质；施工材料等应尽量远离水体堆放，防止因雨水冲刷等造成污染；施工过程产生的废水、废渣等严禁直接倾倒入水体。

（12）建筑垃圾和生活垃圾应集中收集后统一处理，严禁随意弃置。

（13）施工现场及主要施工便道应适时洒水降尘，防止尘土污染环境。

5.11.5 线路所经长城（汉代）遗址地段减缓措施

（1）根据《长城保护条例》，采用适宜的工程类型穿越长城遗址，将工程建设和运营对长城遗址的影响降至最低。

（2）加强环境管理，严格按照红线施工，设定长城保护区域，严禁施工机械及人员进入该区域，穿越、攀爬长城造成文物损坏。

（3）做好施工规划，设置施工围挡、划定施工车辆进出路线。

（4）选择低振动施工机械、设备及工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，加强各类施工设备的维护和保养，减轻施工振动对长城（汉代）遗址的影响。

（5）隧道穿越长城影响范围内爆破施工应加强防护措施，采用人工开挖或机械开挖，尽量减少对地层的扰动。

（6）工程结束后及时清理施工产生的废料、垃圾等杂物，对施工完成后的遗存进行修复。

6 声环境影响评价

6.1 概述

项目位于河北省张家口市和内蒙古自治区锡林郭勒盟境内，线路全长377.458km（新建线路长 136.614km，既有线电化 240.844km），其中张家口市境内线路长117.837km、锡林郭勒盟境内长259.621km。本项目共设车站18座。全线新建7座牵引变电所，分别位于白达营子、塞北、正蓝旗、桑根达来北、白音库伦、贝力克、锡林浩特。运营期列车运行会对线路两侧噪声敏感点产生影响。

施工期主要作业形式有新建路段的路基填筑、夯实；新建桥梁基础施工；设备、材料运输，房屋功能置换及地面开挖等。推土机、挖掘机、打桩机等施工机械及混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆对周围环境会产生噪声影响。

6.2 声环境现状调查与评价

6.2.1 现状调查

声环境现状调查范围为铁路两侧200m范围及7座牵引变电所周边50m范围。调查对象为居民住宅、学校、医院等声环境敏感点。工程沿线共有45处声环境敏感点。牵引变电所周边无声环境敏感点。

6.2.2 现状监测

1.布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握铁路沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料。

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则声环境》要求，采用敏感点布点法，针对沿线敏感点位置分布情况，选取工程沿线不同位置处、不同线路形式等典型断面处进行现状噪声监测。分别在铁路轨道中心线 30 米处、居民住宅临路第一排窗前、功能区内等不同距离处设点，敏感点具有一定空间高度时（多层或高层敏感建筑物），考虑垂直布点。特殊敏感点窗前布点。

2.测量方法和评价量

既有铁路两侧现状噪声按“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”及 TB/T3050-2002《铁路沿线环境噪声测量技术规定》进行，即分别在昼（6:00~22:00）、夜（22:00~6:00）时间段内选择车流接近平均列流的时段进行测量，测量时段不小于 1h，测量时段内取平均列流，测量等效连续 A 声级，代表昼、夜噪声等效声级。

对沿线背景噪声按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声学环境噪声的描述、测量与评价第 1 部分基本参量与评价方法》（GB/T 3222.1-2006）、《声学环境噪声的描述、测量与评价第 2 部分：环境噪声级测定》（GB/T3222.2-2009）执行。即在昼、夜间有代表性的时段内测量 10min、交通噪声测量 20min 的等效连续 A 声级，以代表其声环境现状水平，测量同时记录主要噪声源。

噪声测量值为 A 声级，以等效连续 A 声级作为评价量。

3.测量仪器

采用性能优良、满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《电声学声级计》（GB/T3785-2010）要求的 AWA6270+型噪声统计分析仪。

所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，并在规定使用期限内。

每次测量前用声校准器进行校准。

4.测量时间

本次声环境现状调查与监测于 2019 年 12 月进行。

5.测点位置

本次涉及声环境敏感点 45 处，共布设 76 个监测点。

表 6.2-2　噪声现状测点布设与监测结果汇总表

序号	区段	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	路基形式	水平距离(m)	高差(m)	测点编号	预测点位置	背景值 Leq(dBA)		现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		主要噪声源	附图号
											昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	崇礼-黑城子	太平庄村	DK70+200	DK70+600	左侧	桥梁	30	-40.8	AN1-1	2 类功能区	62.3	50.5	62.3	50.5	60	50	2.3	0.5	②③S242	附图 1
							55		AN1-2	2 类功能区	61.4	50.1	61.4	50.1	60	50	1.4	0.1		
							65		AN1-3	2 类功能区	61.3	50.3	61.3	50.3	60	50	1.3	0.3		
							138		AN1-4	2 类功能区	61.8	49.7	61.8	49.7	60	50	1.8	-		
2	崇礼-黑城子	大北沟	DK83+200	DK83+360	两侧	路基	13	-9.8	AN2-1	2 类功能区	36.9	30.4	36.9	30.4	60	50	-	-	③	附图 2
3	崇礼-黑城子	小伙房村	DK87+500	DK87+700	左侧	桥梁	10	-32.8	AN3-1	2 类功能区	43.1	40.0	43.1	40	60	50	-	-	③	附图 3
4	崇礼-黑城子	堡东沟	DK90+400	DK90+600	两侧	桥梁	10	-32.2	AN4-1	2 类功能区	43.1	39.2	43.1	39.2	60	50	-	-	③	附图 4
5	崇礼-黑城子	板申图村	DK92+800	DK93+200	左侧	路基	12	-1.3	AN5-1	2 类功能区	46.7	44.4	46.7	44.4	60	50	-	-	③	附图 5
6	崇礼-黑城子	二道湾村	DK102+400	DK102+600	右侧	桥梁	30	-13.7	AN6-1	2 类功能区	44.2	41.9	44.2	41.9	60	50	-	-	③	附图 6
7	崇礼-黑城子	河心村	DK103+650	DK103+980	右侧	路基	30	-3.7	AN7-1	2 类功能区	42.7	40.6	42.7	40.6	60	50	-	-	③	附图 7
8	崇礼-黑城子	白茂营村	DK106+500	DK106+700	右侧	路基	12	-1.3	AN8-1	2 类功能区	48.8	40.8	48.8	40.8	60	50	-	-	③	附图 8
9	崇礼-黑城子	野马亥、二马亥	DK114+900	DK115+400	左侧	路基	30	-5.7	AN9-1	2 类功能区	53.6	58.2	53.6	58.2	60	50	-	8.2	②③X453	附图 9
							78		AN9-2	2 类功能区	44.7	53.4	44.7	53.4	60	50	-	3.4		
							140		AN9-3	2 类功能区	42.4	53.1	42.4	53.1	60	50	-	3.1		
10	崇礼-黑城子	大荷包沟	DK121+000	DK121+200	右侧	路基	30	-3.6	AN10-1	2 类功能区	41.5	38.5	41.5	38.5	60	50	-	-	③	附图 10
11	崇礼-黑城子	小北营子、二九营子	DK125+200	DK125+950	右侧	路基	30	-1.9	AN11-1	2 类功能区	40.1	39.1	40.1	39.1	60	50	-	-	③	附图 11
12	崇礼-黑城子	艾蒿沟村	DK129+100	DK129+220	右侧	路基	30	-9.1	AN12-1	2 类功能区	39.8	35.9	39.8	35.9	60	50	-	-	③	附图 12
13	崇礼-黑城子	陈家营	DK132+500	DK132+800	左侧	路基	30	0.3	AN13-1	2 类功能区	38.6	30.5	38.6	30.5	60	50	-	-	③	附图 13
14	崇礼-黑城子	刘家营	DK134+100	DK134+400	左侧	路基	30	-3.8	AN14-1	2 类功能区	38.3	37.7	38.3	37.7	60	50	-	-	③	附图 14
15	崇礼-黑城子	贾家营子	DK149+300	DK149+800	左侧	路基	30	-6.2	AN15-1	2 类功能区	39.3	33.4	39.3	33.4	60	50	-	-	③	附图 15
16	崇礼-黑城子	西房子	DK156+600	DK156+900	左侧	路基	30	-5.7	AN16-1	2 类功能区	37.8	33.4	37.8	33.4	60	50	-	-	③	附图 16
17	崇礼-黑城子	十大股	DK158+350	DK158+550	左侧	路基	30	-6.5	AN17-1	2 类功能区	39.8	34.9	39.8	34.9	60	50	-	-	③	附图 17
18	崇礼-黑城子	前三合、后三合村	DK160+500	DK160+900	右侧	路基	10	-5.7	AN18-1	2 类功能区	34.8	34.0	34.8	34	60	50	-	-	③	附图 18
19	崇礼-黑城子	元房子村	DK162+100	DK162+300	左侧	路基	30	-8.5	AN19-1	2 类功能区	48.8	48.6	48.8	48.6	60	50	-	-	③	附图 19
20	崇礼-黑城子	担木淖	DK164+450	DK164+500	右侧	路基	30	-5.8	AN20-1	2 类功能区	37.1	31.5	37.1	31.5	60	50	-	-	③	附图 20
21	崇礼-黑城子	新地房子	DK177+000	DK177+400	右侧	路基	30	-5.7	AN21-1	2 类功能区	37.7	31.7	37.7	31.7	60	50	-	-	③	附图 21
22	崇礼-黑城子	大别列	DK184+700	DK184+950	左侧	路基	30	0.2	AN22-1	2 类功能区	38.2	31.0	38.2	31	60	50	-	-	③	附图 22
23	崇礼-黑城子	白普营子、东大门	DK185+700	DK186+200	左侧	路基	12	-6	AN23-1	2 类功能区	38.4	30.3	38.4	30.3	60	50	-	-	③	附图 23
24	崇礼-黑城子	黑城子种畜场分场	DK201+000	DK201+200	左侧	路基	30	-3.6	AN24-1	2 类功能区	36.5	30.3	36.5	30.3	60	50	-	-	③	附图 24
25	崇礼-黑城子	村庄 1	DK201+730	DK201+800	左侧	路基	30	-5.2	AN25-1	2 类功能区	36.2	32.7	36.2	32.7	60	50	-	-	③	附图 25
26	黑城子-正蓝旗	村庄 2	LHK5+600	LHK5+900	左侧	路基	30	1.2	AN26-1	2 类功能区	39.8	32.6	39.8	32.6	60	50	-	-	①③未运营	附图 26
27	黑城子-正蓝旗	村庄 3	LHK31+840	LHK31+930	左侧	路基	30	-4.8	AN27-1	2 类功能区	39.7	31.7	39.7	31.7	60	50	-	-	①③未运营	附图 27
28	黑城子-正蓝旗	村庄 4	LHK32+860	LHK32+940	右侧	路基	30	-5.4	AN28-1	2 类功能区	45.2	33.8	45.2	33.8	60	50	-	-	①③未运营	附图 28
29	正蓝旗-桑根达来	达尔旗音敖包	SDK34+500	SDK34+700	两侧	路基	30	-3.1	AN29-1	既有铁路 30m 处	39.1	35.5	63.1	63.0	70	70	-	-	①③	附图 29
							40		AN29-2	临路第一排	38.8	33.1	62.0	61.9	70	60	-	1.9		
							65		AN29-3	2 类功能区	39.8	33.9	60.1	60.0	60	50	0.1	10.0		
							160		AN29-4	2 类功能区	41.0	33.4	52.5	52.2	60	50	-	2.2		
30	正蓝旗-桑根达来	巴彦淖尔嘎查	SDK15+100	SDK15+400	两侧	路基	30	0.3	AN30-1	既有铁路 30m 处	40.2	33.7	63.7	63.6	70	70	-	-	①③	附图 30
							45		AN30-2	临路第一排	46.6	35.0	62.0	61.9	70	60	-	1.9		
							65		AN30-3	2 类功能区	44.0	35.8	60.4	60.2	60	50	0.4	10.2		
31	正蓝旗-桑根达来	哈日毛都	SDK6+300	SDK6+400	两侧	路基	30	-6.8	AN31-1	既有铁路 30m 处	37.5	34.6	61.7	61.6	70	70	-	-	①③	附图 31
							60		AN31-2	临路第一排	37.3	35.3	60.0	60.0	70	60	-	-		
							130		AN31-3	2 类功能区	37.3	35.3	54.6	54.5	60	50	-	4.5		

序号	区段	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	路基形式	水平距离(m)	高差(m)	测点编号	预测点位置	背景值 Leq(dBA)		现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		主要噪声源	附图号
											昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
32	桑根达来-锡林浩特	地房子	SDK3+250	SDK3+350	左侧	路基	30	-8.5	AN32-1	既有铁路 30m 处	39.8	33.1	61.5	61.4	70	70	-	-	①③	附图 32
							50		AN32-2	临路第一排	40.3	33.2	59.8	59.7	70	60	-	-		
							140		AN32-3	2 类功能区	38.0	30.3	54.3	54.1	60	50	-	4.1		
33	桑根达来-锡林浩特	乌苏查干浩特	SXK6+650	SXK7+000	两侧	路基	30	0.9	AN33-1	既有铁路 30m 处	39.1	36.0	63.7	63.7	70	70	-	-	①③	附图 33
							150		AN33-2	临路第一排	39.2	34.5	52.2	52.0	60	50	-	2.0		
34	桑根达来-锡林浩特	毛伊勒图浩特、村庄 5	SXK11+100	SXK11+300	左侧	路基	30	1.1	AN34-1	既有铁路 30m 处	36.7	33.2	63.8	63.7	70	70	-	-	①③	附图 34
							40		AN34-2	临路第一排	36.2	33.1	62.5	62.5	70	60	-	2.5		
							90		AN34-3	2 类功能区	36.2	33.1	55.6	55.5	60	50	-	5.5		
35	桑根达来-锡林浩特	牙日盖图浩特	SXK21+050	SXK21+100	右侧	路基	30	1.1	AN35-1	既有铁路 30m 处	38.0	32.7	63.8	63.7	70	70	-	-	①③	附图 35
							140		AN35-2	临路第一排	38.7	33.1	52.6	52.4	60	50	-	2.4		
36	桑根达来-锡林浩特	查黑勒达格浩特	SXK30+100	SXK30+200	左侧	路基	30	1.1	AN36-1	既有铁路 30m 处	48.5	32.8	63.9	63.7	70	70	-	-	①③	附图 36
							100		AN36-2	临路第一排	46.1	31.9	55.2	54.6	60	50	-	4.6		
37	桑根达来-锡林浩特	村庄 6	SXK30+950	SXK31+150	右侧	路基	30	0.8	AN37-1	既有铁路 30m 处	38.2	34.4	63.7	63.7	70	70	-	-	①③	附图 37
							140		AN37-2	临路第一排	37.3	32.6	52.6	52.4	60	50	-	2.4		
38	桑根达来-锡林浩特	乌日图塔拉嘎查	SXK43+500	SXK43+700	左侧	路基	30	1	AN38-1	既有铁路 30m 处	37.4	35.2	63.8	63.7	70	70	-	-	①③	附图 38
							160		AN38-2	临路第一排	38.0	32.4	51.8	51.6	60	50	-	1.6		
39	桑根达来-锡林浩特	乌日图社区	SXK44+800	SXK45+200	右侧	路基	30	1	AN39-1	既有铁路 30m 处	41.0	37.9	63.8	63.7	70	70	-	-	①③	附图 39
							70		AN39-2	临路第一排	42.4	41.1	59.2	59.1	60	50	-	9.1		
							200		AN39-3	2 类功能区	45.0	43.9	51.4	51.1	60	50	-	1.1		
40	桑根达来-锡林浩特	村庄 7	SXK66+400	SXK66+600	两侧	路基	30	1.1	AN40-1	既有铁路 30m 处	38.1	33.4	63.8	63.7	70	70	-	-	①③	附图 40
							33		AN40-2	临路第一排	38.1	33.4	63.4	63.3	70	60	-	3.3		
41	桑根达来-锡林浩特	牧场	SXK104+700	SXK104+900	两侧	路基	30	0.8	AN41-1	既有铁路 30m 处	39.3	35.1	63.7	63.7	70	70	-	-	①③	附图 41
							40		AN41-2	临路第一排	35.8	32.8	62.5	62.4	70	60	-	2.4		
							115		AN41-3	2 类功能区	35.8	32.8	53.8	53.7	60	50	-	3.7		
42	桑锡联络线	桑根达来镇	SXLK2+100	SXLK2+600	右侧	路基	28	0.2	AN42-1	既有铁路 30m 处	55.1	48.9	59.2	57.6	70	60	-	-	①③	附图 42
							30		AN42-2	临路第一排	55.1	48.9	59.0	57.3	70	70	-	-		
							65		AN42-3	2 类功能区	55.1	48.9	57.3	54.5	60	50	-	4.5		
							160		AN42-4	2 类功能区	55.1	48.9	55.5	50.3	60	50	-	0.3		
43	桑锡联络线	桑根达来镇学校	SXLK2+000	SXLK2+100	右侧	路基	33	0.2	AN43-1	临路第一排	47.2	44.3	56.8	56.5	60	50	-	6.5	①③	附图 43
44	桑东联络线	村庄 8	SDLK3+100	SDLK3+250	右侧	路基	30	-1.3	AN44-1	既有铁路 30m 处	36.7	33.2	50.6	50.4	70	70	-	-	①③	附图 44
							150		AN44-2	临路第一排	36.7	33.2	40.9	39.8	60	50	-	-		
45	桑东联络线	村庄 9	SDLK4+700	SDLK4+800	左侧	路基	30	-2.9	AN45-1	既有铁路 30m 处	39.1	36.0	50.4	50.2	70	70	-	-	①③	附图 45
							150		AN45-2	临路第一排	39.1	36.0	42.2	40.9	60	50	-	-		

6.2.3 监测结果及评价

新建段除太平庄村，野马亥、二马亥2处敏感点受公路（X453和S242）影响外，其他23处敏感点主要受社会生活噪声影响；既有段正蓝旗至黑城子段已建成但未运营，3 处敏感点主要受社会生活噪声影响；其他既有铁路电化段主要受既有内燃铁路影响，距离铁路较近敏感点存在超标情况，夜间超标较昼间影响更大。

表 6.2-5　声环境现状监测结果统计分析表

项目	测点位置	监测点数	现状值（dBA）		超标量（dBA）		超标测点数	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
新建线段及未运营段	2 类区	33	34.8～62.3	30.3～58.2	1.3～2.3	0.1～8.2	4	6
既有电气化段	30m	16	50.4～63.9	50.2～63.7	-	-	0	0
	4 类区	8	59.2～63.4	57.6～63.3	-	1.9～3.3	0	5
	2 类区	18	40.9～60.4	39.8～60.2	0.1～0.4-	0.3～10.2	2	16
	学校	1	56.8	56.5	-	6.5	0	1

新建段及既有正蓝旗至黑城子段监测点33处，昼、夜噪声等效声级分别为34.8dBA～62.3dBA、30.3dBA～58.2dBA，昼间4个测点、夜间6个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间60dBA，夜间50dBA标准要求，主要受公路 X453 和 S242 噪声影响。太平庄村处 X453 公路垂直于线路方向，各断面现状值基本相同；野马亥、二马亥敏感点处S242公路平行于线路方向，各断面现状值递减，但因为有大货车经过，现状值超标。

既有铁路电气化段43处监测点，4类区内监测点8处，昼、夜噪声等效声级分别为59.2dBA～63.4dBA、57.6dBA～63.3dBA，昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间70dBA标准要求，夜间5个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中夜间60dBA标准要求，2类区内监测点 18 处，昼、夜噪声等效声级分别为 40.9dBA～60.4dBA、39.8dBA～60.2dBA，昼间 2 个测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间60dBA标准要求，夜间16个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中夜间50dBA标准要求，30m处监测点16

处，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准要求。学校等特殊敏感点 1 处，监测值昼间满足 60dBA 标准要求，夜间超过 50dBA 标准要求 6.5dBA，既有线地段超标主要受既有铁路运营内燃货车影响。

6.3 环境噪声预测评价

6.3.1 预测方法

沿线敏感点均结合工程所在区域的环境噪声现状值、列车运行速度、列车长度、列车对数、昼夜车流比等，采用模式法计算预测点处的环境噪声等效连续 A 声级。

1.铁路噪声

铁路噪声主要来自列车运行过程，可视为有限长运动线声源。根据铁计[2010]44 号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》对于任一噪声敏感点，其预测点处的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,T} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,t,i}+C_{t,i})} + \sum_{i=1}^{n} t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,f,i}+C_{f,i})}\right]$$

式中：

$L_{eq,T}$—T 时段内的等效 A 声级（dB(A)）；

T —预测时间（s）（昼间 T=57600s，夜间 T=28800s）；

n_i —T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,I}$—第 i 类列车通过的等效时间（s）；

$L_{p0,t,i}$—第 i 类列车的噪声辐射源强，A 计权声压级（dB(A)）；

$C_{t,i}$—第 i 类列车的噪声修正项（dB(A)）；

$t_{f,i}$—固定声源作用时间（s）；

$L_{p0,f,i}$—固定声源噪声辐射源强（dB(A)）；

$C_{f,I}$ —固定声源噪声修正项（dB(A)）；

n—T 时段内的噪声源数目。

（1）等效时间 $L_{eq,i}$

列车通过的等效时间，按下式计算：

$$t_{eq,i}=\frac{l_i}{v_i}\left(1+0.8\frac{d}{l_i}\right)$$

式中，l_i —第 i 类列车的列车长度（m）；

v_i —第 i 类列车的列车运行速度（m/s）；

d —预测点到线路的距离（m）。

（2）列车噪声修正项 $C_{t,i}$

列车运行噪声的修正项 $C_{t,i}$，按下式计算：

$$C_{t,i}=C_{t,v,i}+C_{t,\theta}+C_{t,t}+C_{t,d,i}+C_{t,a,i}+C_{t,g,i}+C_{t,b,i}+C_{t,h,i}$$

式中：

$C_{t,v,i}$ —列车运行噪声速度修正，单位为 dB(A)；

$C_{t,\theta}$ —列车运行噪声垂向指向性修正，单位为 dB(A)；

$C_{t,t}$ —线路和轨道结构对噪声影响的修正，可在源强取值时考虑，单位为 dB(A)；

$C_{t,d,i}$ —列车运行噪声几何发散损失，单位为 dB(A)；

$C_{t,a,i}$ —列车运行噪声的大气吸收，单位为 dB(A)；

$C_{t,g,i}$ —列车运行噪声地面效应引起的声衰减，单位为 dB(A)；

$C_{t,b,i}$ —列车运行噪声屏障声绕射衰减，单位为 dB(A)；

$C_{t,h,i}$ —列车运行噪声建筑群引起的声衰减，单位为 dB(A)。

（3）各项修正项计算

1）速度修正 $C_{t,v,i}$

$$C_{t,v,i}=k\lg\left(\frac{V}{V_0}\right)$$

其中 k 为速度修正系数，v，v_0 分别为预测速度和参考速度。列车运行噪声的速度修正可以对声源源强进行修正，也可直接给出不同速度下的噪声源强值。

2）列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t,\theta}$

根据国际铁路联盟（UIC）所属研究所（ORE）的研究资料建立的数学

模型，列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t,\theta}$ 可按下式计算：

当 $-10° \le \theta < 24°$ 时：$C_{t,\theta} = -0.012\ (24-\theta)^{1.5}$

当 $24° \le \theta < 50°$ 时：$C_{t,\theta} = -0.075\ (\theta-24)^{1.5}$

式中，θ—声源到预测点方向与水平面的夹角，单位为度。

3）列车运行噪声几何发散损失 $C_{t,d,i}$

列车运行噪声具有偶极子声源指向特性，根据不相干有限长偶极子线声源的几何发散损失计算方法，列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t,d,i}$，可按下式计算：

$$C_{t,d,i} = -10\ \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中：d_0— 源强的参考距离，单位为 m；

d— 预测点到线路的距离，单位为 m；

l— 列车长度，单位为 m。

4）大气吸收 $C_{t,a,i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{a,i}$ 可按下式计算：

$$C_{a,i} = -\alpha\ s$$

式中：α— 大气吸收引起的纯音声衰减系数，单位为 dB(A)/m；

s— 声音传播距离，单位为 m。

5）地面效应声衰减 $C_{t,g,i}$

地面衰减主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的，当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应的声衰减量 $C_{g,i}$ 可按下式计算：

$$C_{g,i} = -4.8 + \frac{2h_m}{d}\left(17 + \frac{300}{d}\right)$$

式中：h_m— 传播路程的平均离地高度，单位为 m；

d— 声源至接收点的距离，单位为 m。

2.运营期场站设备噪声

计算评价点噪声等效声级时，根据工程具体情况，把声源视为点源，衰减公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg(r_2 / r_1) \ldots\ldots（1）$$

式中：r_1，r_2—分别为距声源的距离（m）；

L_1，L_2—分别为 r_1 与 r_2 处的等效声级[dB（A）]。

声级叠加预测模式为：

$$L = 10\lg\sum 10^{0.1\times L_i} \ldots\ldots（2）$$

6.3.2 预测技术条件

既有线采用内燃 DF4D、DF8B，牵引质量 5000t、4000t；既有锡林浩特-白音库伦段客车 4 对/日，货车 24 对/日，白音库伦-桑根达来北客车 4 对/日，货车 18 对/日，桑根达来北-正蓝旗货车 18 对/日；桑锡、桑多线现状为内燃牵引铁路，线路允许速度 120km/h，既有客车（锡林浩特～桑根达来北）运行速度约 60-80km/h，货车运行速度约 40-60km/h。

1.轨道概述

有砟，新建段铺设跨区间无缝线路。正蓝旗（含）至锡林浩特（含）段，为满足动车组开行要求，需要将下行线 50kg/m 钢轨更换为 60kg/m，根据国铁集团发改部可研阶段意见，轨道更换不纳入本工程范围，本段按有缝线路考虑。

2.列车长度

动车组（CRH5）列车长度 211.5m，客车（HXD 系列）列车长度 490m，货车（HXD 系列）列车长度 752m。

3.列车运行速度

本线设计速度目标值为新建段 160km/h，既有电气化段 120km/h；预测点实际列车运行速度按列车类型及列车运行图确定。

4.昼、夜间车流分布

昼间时段 06：00-22：00，夜间时段 22：00-次日 6：00；动车组昼夜

间列流比 9：1，普通客车昼夜间列流比 7：3，货车昼夜间列流比 2：1。

5.预测年度列车对数

本工程预测年度内列车对数见表 6.3-1。

表 6.3-1　列车对数汇总表　　单位：对/日

年度	区段	列车列数（对/日）				
		客车（旺季）		货车		合计
		全部	其中：动车组	全部	其中：摘挂	
近期	太子城~崇礼	25	25			25
	崇礼~正蓝旗	13	13			13
	正蓝旗~桑根达来	13	10	52	2	65
	桑根达来~锡林浩特	16	10	61	2	77
远期	太子城~崇礼	35	35			35
	崇礼~正蓝旗	20	20			20
	正蓝旗~桑根达来	21	16	57	2	78
	桑根达来~锡林浩特	25	16	68	2	93

注：括号内外分别为淡季、旺季开行对数。本次评价按旺季预测。

6.3.3 源强的确定

1.铁路噪声

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》（铁计（2010）44 号），本次评价采用的列车噪声源强值见表 6.3-2。

表 6.3-2　距线路中心 25m 轨面以上 3.5m 处铁路噪声源强表　单位：dB（A）

动车组噪声源强					
速度（km/h）	路堤		桥梁		备注
	无砟	有砟	无砟	有砟	
160	82.5	79.5	76.5	73.5	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙。

表 6.3-3　160km/h 及以下速度旅客列车噪声源强

速度，km/h	70	80	90	100	110	120	130	140
源强，dBA	75.0	76.5	78.0	79.5	81.0	82.0	83.0	84.0
线路条件	Ⅰ级铁路或高速铁路，无缝，60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于普速铁路桥梁线路的源强值，在此表基础上增加 3dBA；对于高速铁路桥梁线路的源强值，可采用此表数据。							

车辆条件	构造速度大于 100km/h
参考点位置	距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处

表 6.3-4　普通货物列车噪声源强

速度，km/h	30	40	50	60	70	80
源强，dBA	75.0	76.7	78.2	79.5	80.8	81.9
线路条件	Ⅰ级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、4m 高路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上增加 3dBA。					
车辆条件	构造速度小于 100km/h，转 8A 型转向架					
参考点位置	距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处					

既有段工程改建后，线路和轨道条件等均不变，普速客车和普速货车所悬挂的车辆与现状相同，列车对数有所变化，且开行动车组。牵引机车由内燃机车更换为电力机车，内燃机车噪声源略大，本次预测源强差异忽略不计。根据现场监测时，对部分现状运行列车的噪声源强进行了监测，现场实测列车噪声源强与《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿）相差不大，故本次预测采用铁计[2010]44 号文内源强值。

160km/h 区段动车组路堤线路噪声源强同“铁计[2010]44 号”，120km/h 区段动车组路堤参照已批复的哈佳电气化改造工程动车组源强 100km/h，源强取值 77dBA。鉴于本线所采用的桥梁与“铁计[2010]44 号关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿）的通知”中的桥梁边界条件不一致。本线采用 7.6m 宽 0.45m 挡砟墙 T 梁，本工程桥梁线路噪声源强参照普通列车源强在铁计[2010]44 号文中的路堤线路噪声源强值的基础上加 3dB(A)。

6.3.4 各敏感点预测结果与评价

1.预测结果

依据表 6.3-2 中的源强，结合设计年度列流、列车运行速度，预测各测点昼、夜噪声等效声级见表 6.3-3。

表 6.3-3　运营期声环境影响预测表

断面号	敏感点	起点里程	终点里程	线路形式	方位	水平距离/m	高差/m	测点编号	测点编号	预测点位置	背景值/dBA		现状值/dBA		运行速度 km/h	本工程纯铁路噪声/ dBA		近期预测值/dBA		远期预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/ dBA	
											昼间	夜间	昼间	夜间	动车	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	太平庄村	DK70+200	DK70+600	桥梁	左侧	30	-40.8	AN1-1	AN1-1	距铁路 30m 处	62.3	50.5	62.3	50.5	150	47.4	40.9	62.4	51.0	62.5	48.7	70	60	-	-	0.1	0.5
						55	-40.8		AN1-2	临路第一排	61.4	50.1	61.4	50.1	150	46.7	43.1	61.5	50.9	61.6	48.3	70	60	-	-	0.1	0.8
						65	-40.8		AN1-3	2 类功能区	61.3	50.3	61.3	50.3	150	47.8	44.2	61.5	51.3	61.6	48.7	60	50	1.5	1.3	0.2	1.0
						138	-40.8		AN1-4	2 类功能区	61.8	49.7	61.8	49.7	150	43.9	40.4	61.9	50.2	61.9	47.4	60	50	1.9	0.2	0.1	0.5
2	大北沟	DK83+200	DK83+360	路基	两侧	13	-9.8	AN2-1	AN2-1	临路第一排	36.9	30.4	36.9	30.4	130	47.1	43.6	47.5	43.8	49.3	42.6	70	60	-	-	10.6	13.4
						30	-9.8		AN2-2	距铁路 30m 处	36.9	30.4	36.9	30.4	130	47.6	44.1	48.0	44.3	49.7	43.1	70	60	-	-	11.1	13.9
						65	-9.8		AN2-3	2 类功能区	36.9	30.4	36.9	30.4	130	45.8	42.2	46.3	42.5	48.0	41.3	60	50	-	-	9.4	12.1
						90	-9.8		AN2-4	2 类功能区	36.9	30.4	36.9	30.4	130	44.2	40.7	44.9	41.0	46.5	39.8	60	50	-	-	8.0	10.6
3	小伙房村	DK87+500	DK87+700	桥梁	左侧	10	-32.8	AN3-1	AN3-1	临路第一排	43.1	40	43.1	40	157	48.6	45.0	49.7	46.2	51.2	44.7	70	60	-	-	6.6	6.2
						30	-32.8		AN3-2	距铁路 30m 处	43.1	40	43.1	40	157	48.4	44.8	49.5	46.1	51.0	44.5	70	60	-	-	6.4	6.1
						65	-32.8		AN3-3	2 类功能区	43.1	40	43.1	40	157	48.0	44.5	49.3	45.8	50.7	44.3	60	50	-	-	6.2	5.8
						150	-32.8		AN3-4	2 类功能区	43.1	40	43.1	40	157	43.5	40.0	46.3	43.0	47.4	41.0	60	50	-	-	3.2	3.0
4	堡东沟	DK90+400	DK90+600	桥梁	两侧	10	-32.2	AN4-1	AN4-1	临路第一排	43.1	39.2	43.1	39.2	157	48.7	45.1	49.7	46.1	51.2	44.7	70	60	-	-	6.6	6.9
						30	-32.2		AN4-2	距铁路 30m 处	43.1	39.2	43.1	39.2	157	48.4	44.9	49.6	46.0	51.1	44.5	70	60	-	-	6.5	6.8
						65	-32.2		AN4-3	2 类功能区	43.1	39.2	43.1	39.2	157	48.1	44.5	49.3	45.7	50.8	44.2	60	50	-	-	6.2	6.5
						180	-32.2		AN4-4	2 类功能区	43.1	39.2	43.1	39.2	157	42.4	38.8	45.8	42.0	46.7	40.0	60	50	-	-	2.7	2.8
5	板申图村	DK92+800	DK93+200	路基	左侧	12	-1.3	AN5-1	AN5-1	临路第一排	46.7	44.4	46.7	44.4	157	50.6	47.1	52.1	48.9	53.5	47.2	70	60	-	-	5.4	4.5
						30	-1.3		AN5-2	距铁路 30m 处	46.7	44.4	46.7	44.4	157	50.3	46.8	51.9	48.7	53.2	47.0	70	60	-	-	5.2	4.3
						65	-1.3		AN5-3	2 类功能区	46.7	44.4	46.7	44.4	157	46.5	43.0	49.6	46.8	50.6	44.7	60	50	-	-	2.9	2.4
						140	-1.3		AN5-4	2 类功能区	46.7	44.4	46.7	44.4	157	38.4	34.8	47.3	44.9	47.6	42.1	60	50	-	-	0.6	0.5
6	二道湾村	DK102+400	DK102+600	桥梁	右侧	30	-13.7	AN6-1	AN6-1	距铁路 30m 处	44.2	41.9	44.2	41.9	157	52.1	48.6	52.8	49.4	54.4	48.0	70	60	-	-	8.6	7.5
						185	-13.7		AN6-2	临路第一排	44.2	41.9	44.2	41.9	157	40.5	37.0	45.7	43.1	46.4	40.6	60	50	-	-	1.5	1.2
7	河心村	DK103+650	DK103+980	路基	右侧	30	-3.7	AN7-1	AN7-1	距铁路 30m 处	42.7	40.6	42.7	40.6	157	49.8	46.3	50.6	47.3	52.2	45.9	70	60	-	-	7.9	6.7
						195	-3.7		AN7-2	临路第一排	42.7	40.6	42.7	40.6	157	36.0	32.5	43.5	41.2	43.9	38.5	60	50	-	-	0.8	0.6
8	白茂营村	DK106+500	DK106+700	路基	右侧	12	-1.3	AN8-1	AN8-1	临路第一排	48.8	40.8	48.8	40.8	157	50.6	47.1	52.8	48.0	54.0	46.6	70	60	-	-	4.0	7.2
						30	-1.3		AN8-2	距铁路 30m 处	48.8	40.8	48.8	40.8	157	50.3	46.8	52.6	47.7	53.8	46.3	70	60	-	-	3.8	6.9
						65	-1.3		AN8-3	2 类功能区	48.8	40.8	48.8	40.8	157	46.5	43.0	50.8	45.1	51.6	43.3	60	50	-	-	2.0	4.3
						160	-1.3		AN8-4	2 类功能区	48.8	40.8	48.8	40.8	157	37.3	33.7	49.1	41.6	49.2	38.9	60	50	-	-	0.3	0.8
9	野马亥、二马亥	DK114+900	DK115+400	路基	左侧	30	-5.7	AN9-1	AN9-1	距铁路 30m 处	53.6	58.2	53.6	58.2	157	49.5	45.9	55.0	58.5	55.6	55.6	70	60	-	-	1.4	0.3
						78	-5.7		AN9-2	临路第一排	44.7	53.4	44.7	53.4	157	45.2	41.7	48.0	53.7	49.1	50.8	60	50	-	3.7	3.3	0.3
						140	-5.7		AN9-3	2 类功能区	42.4	53.1	42.4	53.1	157	39.2	35.7	44.1	53.2	44.8	50.2	60	50	-	3.2	1.7	0.1
10	大荷包沟	DK121+000	DK121+200	路基	右侧	30	-3.6	AN10-1	AN10-1	距铁路 30m 处	41.5	38.5	41.5	38.5	157	49.8	46.3	50.4	47.0	52.1	45.6	70	60	-	-	8.9	8.5
						50	-3.6		AN10-2	临路第一排	41.5	38.5	41.5	38.5	157	47.6	44.1	48.6	45.2	50.1	43.7	70	60	-	-	7.1	6.7
						65	-3.6		AN10-3	2 类功能区	41.5	38.5	41.5	38.5	157	46.3	42.8	47.6	44.2	49.1	42.6	60	50	-	-	6.1	5.7

断面号	敏感点	起点里程	终点里程	线路形式	方位	水平距离/m	高差/m	测点编号	测点编号	预测点位置	背景值/dBA		现状值/dBA		运行速度 km/h	本工程纯铁路噪声/ dBA		近期预测值/dBA		远期预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/ dBA	
											昼间	夜间	昼间	夜间	动车	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
						170	-3.6		AN10-4	2 类功能区	41.5	38.5	41.5	38.5	157	37.1	33.6	42.8	39.7	43.4	37.2	60	50	-	-	1.3	1.2
11	小北营子、二九营子	DK125+200	DK125+950	路基	右侧	30	-1.9	AN11-1	AN11-1	距铁路 30m 处	40.1	39.1	40.1	39.1	157	50.2	46.6	50.6	47.4	52.3	46.0	70	60	-	-	10.5	8.3
						40	-1.9		AN11-2	临路第一排	40.1	39.1	40.1	39.1	157	48.9	45.4	49.4	46.3	51.1	44.9	70	60	-	-	9.3	7.2
						65	-1.9		AN11-3	2 类功能区	40.1	39.1	40.1	39.1	157	46.5	43.0	47.4	44.5	49.0	42.9	60	50	-	-	7.3	5.4
						180	-1.9		AN11-4	2 类功能区	40.1	39.1	40.1	39.1	157	36.4	32.9	41.6	40.0	42.3	37.5	60	50	-	-	1.5	0.9
12	艾蒿沟村	DK129+100	DK129+220	路基	右侧	30	-9.1	AN12-1	AN12-1	距铁路 30m 处	39.8	35.9	39.8	35.9	157	47.7	44.2	48.4	44.8	50.0	43.5	70	60	-	-	8.6	8.9
						157	-9.1		AN12-2	临路第一排	39.8	35.9	39.8	35.9	157	38.6	35.1	42.2	38.5	43.1	36.4	60	50	-	-	2.4	2.6
13	陈家营	DK132+500	DK132+800	路基	左侧	30	0.3	AN13-1	AN13-1	距铁路 30m 处	38.6	30.5	38.6	30.5	157	50.6	47.0	50.8	47.1	52.6	46.0	70	60	-	-	12.2	16.6
						50	0.3		AN13-2	临路第一排	38.6	30.5	38.6	30.5	157	48.1	44.5	48.5	44.7	50.2	43.5	70	60	-	-	9.9	14.2
						65	0.3		AN13-3	2 类功能区	38.6	30.5	38.6	30.5	157	46.7	43.1	47.3	43.4	49.0	42.2	60	50	-	-	8.7	12.9
						180	0.3		AN13-4	2 类功能区	38.6	30.5	38.6	30.5	157	36.2	32.6	40.6	34.7	41.3	32.9	60	50	-	-	2.0	4.2
14	刘家营	DK134+100	DK134+400	路基	左侧	30	-3.8	AN14-1	AN14-1	距铁路 30m 处	38.3	37.7	38.3	37.7	157	49.8	46.3	50.1	46.8	51.9	45.5	70	60	-	-	11.8	9.1
						150	-3.8		AN14-2	临路第一排	38.3	37.7	38.3	37.7	157	38.2	34.7	41.3	39.5	42.3	37.2	60	50	-	-	3.0	1.8
15	贾家营子	DK149+300	DK149+800	路基	左侧	30	-6.2	AN15-1	AN15-1	距铁路 30m 处	39.3	33.4	39.3	33.4	157	49.4	45.9	49.8	46.2	51.6	44.9	70	60	-	-	10.5	12.8
						110	-6.2		AN15-2	临路第一排	39.3	33.4	39.3	33.4	157	42.1	38.6	43.9	39.7	45.2	38.2	60	50	-	-	4.6	6.3
16	西房子	DK156+600	DK156+900	路基	左侧	30	-5.7	AN16-1	AN16-1	距铁路 30m 处	37.8	33.4	37.8	33.4	157	49.5	45.9	49.7	46.2	51.5	45.0	70	60	-	-	11.9	12.8
						102	-5.7		AN16-2	临路第一排	37.8	33.4	37.8	33.4	157	43.0	39.5	44.2	40.5	45.7	39.0	60	50	-	-	6.4	7.1
17	十大股	DK158+350	DK158+550	路基	左侧	30	-6.5	AN17-1	AN17-1	距铁路 30m 处	39.8	34.9	39.8	34.9	157	49.4	45.9	49.9	46.2	51.6	45.0	70	60	-	-	10.1	11.3
						115	-6.5		AN17-2	临路第一排	39.8	34.9	39.8	34.9	157	41.6	38.1	43.8	39.8	45.0	38.1	60	50	-	-	4.0	4.9
18	前三合、后三合村	DK160+500	DK160+900	路基	右侧	10	-5.7	AN18-1	AN18-1	临路第一排	34.8	34	34.8	34	72	47.0	43.5	47.3	44.0	49.1	42.7	70	60	-	-	12.5	10.0
						30	-5.7		AN18-2	距铁路 30m 处	34.8	34	34.8	34	72	49.0	45.5	49.2	45.8	51.0	44.5	70	60	-	-	14.4	11.8
						65	-5.7		AN18-3	2 类功能区	34.8	34	34.8	34	72	45.7	42.2	46.0	42.8	47.8	41.4	60	50	-	-	11.2	8.8
19	元房子村	DK162+100	DK162+300	路基	左侧	30	-8.5	AN19-1	AN19-1	距铁路 30m 处	48.8	48.6	48.8	48.6	60	48.9	45.4	51.9	50.3	52.9	48.0	70	60	-	-	3.1	1.7
						100	-8.5		AN19-2	临路第一排	48.8	48.6	48.8	48.6	60	43.2	39.7	49.9	49.1	50.3	46.4	60	50	-	-	1.1	0.5
20	担木淖	DK164+450	DK164+500	路基	右侧	30	-5.8	AN20-1	AN20-1	距铁路 30m 处	37.1	31.5	37.1	31.5	150	49.5	45.9	49.7	46.1	51.5	44.9	70	60	-	-	12.6	14.6
						196	-5.8		AN20-2	临路第一排	37.1	31.5	37.1	31.5	150	36.2	32.6	39.7	35.1	40.6	33.3	60	50	-	-	2.6	3.6
21	新地房子	DK177+000	DK177+400	路基	右侧	30	-5.7	AN21-1	AN21-1	距铁路 30m 处	37.7	31.7	37.7	31.7	157	49.5	45.9	49.7	46.1	51.5	44.9	70	60	-	-	12.0	14.4
						47	-5.7		AN21-2	临路第一排	37.7	31.7	37.7	31.7	157	47.7	44.1	48.1	44.4	49.8	43.2	70	60	-	-	10.4	12.7
						145	-5.7		AN21-3	2 类功能区	37.7	31.7	37.7	31.7	157	38.8	35.3	41.3	36.9	42.5	35.3	60	50	-	-	3.6	5.2
22	大别列	DK184+700	DK184+950	路基	左侧	30	0.2	AN22-1	AN22-1	距铁路 30m 处	38.2	31	38.2	31	157	50.5	47.0	50.8	47.1	52.6	46.0	70	60	-	-	12.6	16.1
						195	0.2		AN22-2	临路第一排	38.2	31	38.2	31	157	35.6	32.1	40.1	34.6	40.9	32.7	60	50	-	-	1.9	3.6
23	白普营子、东大门	DK185+700	DK186+200	路基	左侧	12	-6	AN23-1	AN23-1	临路第一排	38.4	30.3	38.4	30.3	157	47.8	44.3	48.3	44.4	50.0	43.2	70	60	-	-	9.9	14.1
						30	-6		AN23-2	距铁路 30m 处	38.4	30.3	38.4	30.3	157	49.5	45.9	49.8	46.0	51.5	44.9	70	60	-	-	11.4	15.7
						65	-6		AN23-3	2 类功能区	38.4	30.3	38.4	30.3	157	46.1	42.6	46.8	42.9	48.5	41.6	60	50	-	-	8.4	12.6

断面号	敏感点	起点里程	终点里程	线路形式	方位	水平距离/m	高差/m	测点编号	测点编号	预测点位置	背景值/dBA		现状值/dBA		运行速度 km/h	本工程纯铁路噪声/ dBA		近期预测值/dBA		远期预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/ dBA	
											昼间	夜间	昼间	夜间	动车	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
						140	-6		AN23-4	2 类功能区	38.4	30.3	38.4	30.3	157	39.2	35.7	41.8	36.8	43.0	35.3	60	50	-	-	3.4	6.5
24	黑城子种畜场分场	DK201+000	DK201+200	路基	左侧	30	-3.6	AN24-1	AN24-1	距铁路 30m 处	36.5	30.3	36.5	30.3	157	49.8	46.3	50.0	46.4	51.8	45.2	70	60	-	-	13.5	16.1
						150	-3.6		AN24-2	临路第一排	36.5	30.3	36.5	30.3	157	38.2	34.6	40.4	36.0	41.6	34.4	60	50	-	-	3.9	5.7
25	村庄 1	DK201+730	DK201+800	路基	左侧	30	-5.2	AN25-1	AN25-1	距铁路 30m 处	36.2	32.7	36.2	32.7	157	49.5	46.0	49.7	46.2	51.5	45.0	70	60	-	-	13.5	13.5
						130	-5.2		AN25-2	临路第一排	36.2	32.7	36.2	32.7	157	39.8	36.3	41.4	37.9	42.8	36.3	60	50	-	-	5.2	5.2
26	村庄 2	LHK5+600	LHK5+900	路基	左侧	30	1.2	AN26-1	AN26-1	距铁路 30m 处	39.8	32.6	39.8	32.6	117	50.2	46.7	50.6	46.9	52.4	45.7	70	70	-	-	10.8	14.3
						41	1.2		AN26-2	临路第一排	39.8	32.6	39.8	32.6	117	48.7	45.2	49.2	45.4	50.9	44.2	70	60	-	-	9.4	12.8
27	村庄 3	LHK31+840	LHK31+930	路基	左侧	30	-4.8	AN27-1	AN27-1	距铁路 30m 处	39.7	31.7	39.7	31.7	117	49.1	45.6	49.6	45.8	51.3	44.6	70	70	-	-	9.9	14.1
						138	-4.8		AN27-2	临路第一排	39.7	31.7	39.7	31.7	117	38.7	35.2	42.2	36.8	43.2	35.1	60	50	-	-	2.5	5.1
28	村庄 4	LHK32+860	LHK32+940	路基	右侧	30	-5.4	AN28-1	AN28-1	距铁路 30m 处	45.2	33.8	45.2	33.8	117	49.0	45.5	50.5	45.8	51.9	44.5	70	70	-	-	5.3	12.0
						45	-5.4		AN28-2	临路第一排	45.2	33.8	45.2	33.8	117	47.4	43.9	49.5	44.3	50.7	43.0	70	60	-	-	4.3	10.5
29	达尔旗音敖包	SDK34+500	SDK34+700	路基	两侧	30	-3.1	AN29-1	AN29-1	距铁路 30m 处	39.1	35.5	63.1	63.0	117	67.2	67.0	67.2	67.0	67.6	67.5	70	70	-	-	4.1	4.0
						40	-3.1		AN29-2	临路第一排	38.8	33.1	62.0	61.9	117	66.1	66.0	66.1	66.0	66.6	66.4	70	60	-	6.0	4.1	4.0
						65	-3.1		AN29-3	2 类功能区	39.8	33.9	60.1	60.0	117	64.1	64.0	64.1	64.0	64.6	64.4	60	50	4.1	14.0	4.1	4.0
						160	-3.1		AN29-4	2 类功能区	41	33.4	52.5	52.2	117	56.3	56.2	56.4	56.2	56.9	56.6	60	50	-	6.2	3.9	4.0
30	巴彦淖尔嘎查	SDK15+100	SDK15+400	路基	两侧	30	0.3	AN30-1	AN30-1	距铁路 30m 处	40.2	33.7	63.7	63.6	117	67.7	67.6	67.8	67.6	68.2	68.0	70	70	-	-	4.1	4.0
						45	0.3		AN30-2	临路第一排	46.6	35	62.0	61.9	117	66.0	65.9	66.1	65.9	66.6	66.3	70	60	-	5.9	4.0	4.0
						65	0.3		AN30-3	2 类功能区	44	35.8	60.4	60.2	117	64.4	64.3	64.4	64.3	64.9	64.7	60	50	4.4	14.3	4.0	4.0
31	哈日毛都	SDK6+300	SDK6+400	路基	两侧	30	-6.8	AN31-1	AN31-1	距铁路 30m 处	37.5	34.6	61.7	61.6	117	65.8	65.6	65.8	65.6	66.3	66.1	70	70	-	-	4.1	4.0
						60	-6.8		AN31-2	临路第一排	37.3	35.3	60.0	60.0	117	64.1	64.0	64.1	64.0	64.6	64.4	70	60	-	4.0	4.1	4.0
						130	-6.8		AN31-3	2 类功能区	37.3	35.3	54.6	54.5	117	58.6	58.5	58.7	58.5	59.1	59.0	60	50	-	8.5	4.0	4.0
32	地房子	SDK3+250	SDK3+350	路基	左侧	30	-8.5	AN32-1	AN32-1	距铁路 30m 处	39.8	33.1	61.5	61.4	117	66.3	66.2	66.3	66.2	66.9	66.7	70	70	-	-	4.8	4.8
						50	-8.5		AN32-2	临路第一排	40.3	33.2	59.8	59.7	117	64.5	64.4	64.6	64.4	65.1	64.9	70	60	-	4.4	4.8	4.8
						140	-8.5		AN32-3	2 类功能区	38	30.3	54.3	54.1	117	59.0	58.8	59.0	58.9	59.5	59.4	60	50	-	8.9	4.7	4.7
33	乌苏查干浩特	SXK6+650	SXK7+000	路基	两侧	30	0.9	AN33-1	AN33-1	距铁路 30m 处	39.1	36	63.7	63.7	42	68.6	68.4	68.6	68.4	69.1	68.9	70	70	-	-	4.8	4.8
						150	0.9		AN33-2	临路第一排	39.2	34.5	52.2	52.0	42	56.8	56.7	56.9	56.7	57.4	57.2	60	50	-	6.7	4.7	4.7
34	毛伊勒图浩特、村庄 5	SXK11+100	SXK11+300	路基	左侧	30	1.1	AN34-1	AN34-1	距铁路 30m 处	36.7	33.2	63.8	63.7	117	68.6	68.5	68.6	68.5	69.1	69.0	70	70	-	-	4.8	4.8
						40	1.1		AN34-2	临路第一排	36.2	33.1	62.5	62.5	117	67.4	67.2	67.4	67.2	67.9	67.7	70	60	-	7.2	4.8	4.8
						90	1.1		AN34-3	2 类功能区	36.2	33.1	55.6	55.5	117	60.4	60.2	60.4	60.2	60.9	60.7	60	50	0.4	10.2	4.8	4.7
35	牙日盖图浩特	SXK21+050	SXK21+100	路基	右侧	30	1.1	AN35-1	AN35-1	距铁路 30m 处	38	32.7	63.8	63.7	117	68.6	68.5	68.6	68.5	69.1	69.0	70	70	-	-	4.8	4.8
						140	1.1		AN35-2	临路第一排	38.7	33.1	52.6	52.4	117	57.2	57.1	57.3	57.1	57.8	57.6	60	50	-	7.1	4.7	4.7
36	查黑勒达格浩特	SXK30+100	SXK30+200	路基	左侧	30	1.1	AN36-1	AN36-1	距铁路 30m 处	48.5	32.8	63.9	63.7	117	68.6	68.5	68.6	68.5	69.2	69.0	70	70	-	-	4.7	4.8
						100	1.1		AN36-2	临路第一排	46.1	31.9	55.2	54.6	117	59.5	59.4	59.7	59.4	60.2	59.9	60	50	-	9.4	4.4	4.7
37	村庄 6	SXK30+950	SXK31+150	路基	右侧	30	0.8	AN37-1	AN37-1	距铁路 30m 处	38.2	34.4	63.7	63.7	117	68.5	68.4	68.5	68.4	69.1	68.9	70	70	-	-	4.8	4.8
						140	0.8		AN37-2	临路第一排	37.3	32.6	52.6	52.4	117	57.3	57.2	57.3	57.2	57.9	57.7	60	50	-	7.2	4.7	4.7

断面号	敏感点	起点里程	终点里程	线路形式	方位	水平距离/m	高差/m	测点编号	测点编号	预测点位置	背景值/dBA		现状值/dBA		运行速度 km/h	本工程纯铁路噪声/ dBA		近期预测值/dBA		远期预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/ dBA	
											昼间	夜间	昼间	夜间	动车	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
38	乌日图塔拉嘎查	SXK43+500	SXK43+700	路基	左侧	30	1	AN38-1	AN38-1	距铁路 30m 处	37.4	35.2	63.8	63.7	117	68.6	68.4	68.6	68.4	69.1	69.0	70	70	-	-	4.8	4.8
						160	1		AN38-2	临路第一排	38	32.4	51.8	51.6	117	56.4	56.3	56.5	56.3	57.0	56.8	60	50	-	6.3	4.7	4.7
39	乌日图社区	SXK44+800	SXK45+200	路基	右侧	30	1	AN39-1	AN39-1	距铁路 30m 处	41	37.9	63.8	63.7	117	68.6	68.4	68.6	68.4	69.1	69.0	70	70	-	-	4.8	4.8
						70	1		AN39-2	临路第一排	42.4	41.1	59.2	59.1	117	63.9	63.8	63.9	63.8	64.5	64.3	60	50	3.9	13.8	4.8	4.7
						200	1		AN39-3	2 类功能区	45	43.9	51.4	51.1	117	55.1	54.9	55.5	55.3	56.0	55.6	60	50	-	5.3	4.1	4.2
40	村庄 7	SXK66+400	SXK66+600	路基	两侧	30	1.1	AN40-1	AN40-1	距铁路 30m 处	38.1	33.4	63.8	63.7	117	68.6	68.5	68.6	68.5	69.1	69.0	70	70	-	-	4.8	4.8
						33	1.1		AN40-2	临路第一排	38.1	33.4	63.4	63.3	117	68.2	68.0	68.2	68.0	68.7	68.6	70	60	-	8.0	4.8	4.8
41	牧场	SXK104+700	SXK104+900	路基	两侧	30	0.8	AN41-1	AN41-1	距铁路 30m 处	39.3	35.1	63.7	63.7	117	68.5	68.4	68.6	68.4	69.1	68.9	70	70	-	-	4.8	4.8
						40	0.8		AN41-2	临路第一排	35.8	32.8	62.5	62.4	117	67.3	67.2	67.3	67.2	67.9	67.7	70	60	-	7.2	4.8	4.8
						115	0.8		AN41-3	2 类功能区	35.8	32.8	53.8	53.7	117	58.6	58.4	58.6	58.5	59.1	59.0	60	50	-	8.5	4.8	4.7
42	桑根达来镇	SXLK2+100	SXLK2+600	路基	右侧	28	0.2	AN42-1	AN42-1	临路第一排	55.1	48.9	59.2	57.6	108	60.0	59.9	61.2	60.3	61.6	60.6	70	60	-	0.3	2.1	2.7
						30	0.2		AN42-2	距铁路 30m 处	55.1	48.9	59.0	57.3	108	59.7	59.6	61.0	60.0	61.4	60.3	70	70	-	-	2.0	2.7
						65	0.2		AN42-3	2 类功能区	55.1	48.9	57.3	54.5	108	56.2	56.2	58.7	56.9	59.0	57.0	60	50	-	6.9	1.4	2.4
						160	0.2		AN42-4	2 类功能区	55.1	48.9	55.5	50.3	108	47.9	47.9	55.9	51.4	56.0	50.3	60	50	-	1.4	0.4	1.1
43	桑根达来镇学校	SXLK2+000	SXLK2+100	路基	右侧	33	0.2	AN43-1	AN43-1	临路第一排	47.2	44.3	56.8	56.5	108	59.3	59.2	59.5	59.4	60.0	59.8	60	50	-	9.4	2.8	2.9
44	村庄 8	SDLK3+100	SDLK3+250	路基	右侧	30	-1.3	AN44-1	AN44-1	距铁路 30m 处	36.7	33.2	50.6	50.4	108	53.4	53.4	53.5	53.4	53.5	53.4	70	70	-	-	2.9	3.0
						150	-1.3		AN44-2	临路第一排	36.7	33.2	40.9	39.8	108	41.8	41.7	42.9	42.3	42.9	42.0	60	50	-	-	2.1	2.5
45	村庄 9	SDLK4+700	SDLK4+800	路基	左侧	30	-2.9	AN45-1	AN45-1	距铁路 30m 处	39.1	36	50.4	50.2	108	53.1	53.0	53.3	53.1	53.3	53.1	70	70	-	-	2.8	2.9
						150	-2.9		AN45-2	临路第一排	39.1	36	42.2	40.9	108	42.3	42.2	44.0	43.2	44.0	42.7	60	50	-	-	1.8	2.2

注：“超标量”中“-”表示不超标。

2.预测结果评价

本工程运营近期，敏感点的预测值分析如下：

表 6.3-4　声环境预测结果统计分析表（近期）

测点位置		预测	预测值（dBA）		超标量（dBA）		超标测点数	
		点数	昼	夜	昼	夜	昼	夜
既有段	30m 处（70 dBA、70 dBA）	19	49.6～68.6	45.8～68.5	-	-	0	0
	4b 类区	10	49.2～68.2	44.3～68.0	-	0.3～8.0	0	8
	2 类区	19	42.2～64.4	36.8～64.3	0.4～4.4	1.4～14.3	4	17
	学校	1	59.5	59.4	-	9.4	0	1
新建段	30m 处（70 dBA、60 dBA）	25	48.0～62.4	44.3～58.5	-	-	0	0
	4b 类区	12	47.3～61.5	43.8～50.9	-	-	0	0
	2 类区	36	39.7～61.9	34.6～53.7	1.5～1.9	0.2～3.7	2	4

（1）铁路外侧轨道中心线 30m 处

既有段距铁路外轨中心线 30m 处测点 19 处，铁路噪声值昼、夜间分别为 49.6dB(A)- 68.6dB(A)、45.8dB(A)-68.5dB(A)，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准要求。

新建段距铁路外轨中心线 30m 处测点 25 处，铁路噪声值昼、夜间分别为 48.0dB(A)- 62.4dB(A)、44.3dB(A)-58.5dB(A)，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)的标准要求。

（2）4b 类区

既有段 4b 类区内测点 10 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 49.2dB(A)-68.2dB(A)、44.3dB(A)-68.0dB(A)，昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 70dB(A)标准要求、夜间 8 处测点超过 60dB(A)的标准要求。

新建段 4b 类区内测点 12 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 47.3dB(A)-61.5dB(A)、43.8dB(A)-50.9dB(A)，昼间、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 70dB(A) 夜间 60dB(A)标准要求。

（3）2 类区

既有段 2 类区内测点 19 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 42.2dB(A)～64.4BA、36.8dB(A)～64.3dB(A)，昼间 4 处测点夜间 17 处测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准要求。

新建段 2 类区内测点 36 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 39.7dB(A)～61.9BA、34.6dB(A)～53.7dB(A)，昼间 2 处测点夜间 4 处测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准要求。

6.3.5 典型路段空间等效声级预测结果

针对本线实际情况，预测给出正线区段不同线路形式，不同距离条件下，近期本工程纯铁路噪声的等效声级预测结果，见表 6.3-4。

表 6.3-4　近期铁路沿线无遮挡噪声等效声级　　单位：dB(A)

区段	路基形式	轨顶高度(m)	噪声等效声级 (dBA)							
			30m		65m		120m		200m	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
崇礼-黑城子	路基	2	48.8	42.5	43.1	36.6	39.0	32.5	35.6	29.1
	路基	4	49.6	43.2	43.6	37.1	39.2	32.7	35.8	29.2
	桥	10	48.4	40.8	44.1	37.4	39.0	32.4	35.1	28.6
	桥	18	46.2	38.2	44.1	37.0	39.9	33.2	35.7	29.1
黑城子-正蓝旗	路基	2	48.9	42.5	43.1	36.6	39.1	32.5	35.7	29.1
	路基	4	49.7	43.2	43.6	37.1	39.3	32.8	35.8	29.3
	桥	10	48.4	40.8	44.1	37.5	39.0	32.5	35.2	28.7
	桥	18	46.2	38.3	44.2	37.0	39.9	33.3	35.7	29.2
正蓝旗-桑根达来	路基	2	63.6	63.5	58.3	58.2	54.9	54.7	52.1	51.9
	路基	4	64.5	64.3	58.8	58.7	55.1	55.0	52.2	52.1
	桥	10	66.0	65.9	63.0	62.9	58.7	58.6	55.5	55.4
	桥	18	63.2	63.1	62.6	62.5	59.5	59.4	56.0	55.9
桑根达来-锡林浩特	路基	2	64.2	64.1	59.0	58.9	55.6	55.5	52.8	52.7
	路基	4	65.2	65.1	59.5	59.4	55.9	55.7	53.0	52.8
	桥	10	66.7	66.6	63.7	63.6	59.5	59.4	56.3	56.2
	桥	18	63.9	63.8	63.4	63.3	60.3	60.2	56.8	56.7

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m。

6.3.6 达标距离预测

预测工程正线实施后不同路基形式，不同距离条件下无遮挡时，本工程纯铁路噪声的达标距离见表 6.3-5。

根据表 6.3-4 和表 6.3-5，30m 内即可达到 4 类区、2 类区标准。

表 6.3-5　近期铁路噪声达标距离预测表

区段	路基形式	轨顶高度（m）	距外轨距离 （m）						
			距铁路外轨中心线 30m 处（70dB、70/60dB）			4 类区（70dB、60dB）		2 类区（60dB、50dB）	
			昼间	夜间 70	夜间 60	昼间	夜间	昼间	夜间
崇礼-黑城子	路基	2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	路基	4	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	桥	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	桥	18	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
黑城子-正蓝旗	路基	2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	11
	路基	4	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	桥	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	桥	18	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
正蓝旗-桑根达来	路基	2	<10	<10	48	<10	48	50	278
	路基	4	<10	<10	53	<10	53	54	283
	桥	10	<10	<10	98	<10	98	99	476
	桥	18	<10	<10	110	<10	110	112	492
桑根达来-锡林浩特	路基	2	<10	<10	54	<10	54	55	320
	路基	4	<10	<10	59	<10	59	60	323
	桥	10	<10	<10	110	<10	110	111	536
	桥	18	<10	<10	123	<10	123	125	550

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m；动车运行速度为 160km/h。

6.3.7 主要场站设备噪声影响预测

本工程新建 7 座牵引变电所，电压等级为 220kV。

表 6.3-6　新建牵引变电所位置及情况

序号	牵引变电所名称	位置里程	评价范围内敏感点概况
1	白达营子	DK128+050，位于线路区间，面向大里程左侧	变电所围墙外 50 米内无敏感点
2	塞北	DK182+650，位于线路区间，面向大里程左侧（河北省境内）	变电所围墙外 50 米内无敏感点
3	正蓝旗	SDK49+700，位于线路区间，面向锡林浩特左侧。	变电所围墙外 50 米内无敏感点
4	桑根达来北	SXK19+500，位于线路区间，面向锡林	变电所围墙外 50 米内无敏感点

序号	牵引变电所名称	位置里程	评价范围内敏感点概况
		浩特左侧	
5	白音库伦	SXK86+500，位于线路区间，面向锡林浩特右侧	变电所围墙外 50 米内无敏感点
6	贝力克	SXK118+000，位于线路区间，面向锡林浩特右侧	变电所围墙外 50 米内无敏感点
7	锡林浩特	SXK151+150，位于线路区间，面向锡林浩特右侧	变电所围墙外 50 米内无敏感点

预测变电所噪声源强参考《6kV~500kV 级电力变压器声级》（JBT 10088-2004），根据预测牵引变电所运行的噪声为 72-76dB（ A），牵引变电所厂界距主变约 20m，预测厂界处噪音昼夜均为 43-47 dB（ A），符合 GB12348-2008 中的相应标准。且由于本工程 7 座新建牵引变电所围墙外 50m 内均无敏感点，因此本工程 7 座牵引变电所对周边的噪声影响较小。由于主变电站对外环境的影响主要是 500Hz 中频噪声，其传播距离较远。虽然根据预测分析，厂界处预测噪音符合 GB12348-2008 中的相应标准，但为了进一步降低噪声影响，减轻居民的担忧，评级建议在最终的选址时以及后期规划中尽量使居民区远离牵引变电所。

锡林浩特机务车间周边 200m 范围内无噪声敏感点，运营后出入线列车噪声速度较低，根据预测厂界噪声在 42.7-49.1 dB（A），满足厂界噪声排放标准。

6.4 治理措施及建议

6.4.1 噪声污染防治措施方案

依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，按照“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的方针，依次采取源强控制、传播途径控制、受声点防护、合理规划布局、科学管理等综合措施，同时结合我国国情及本工程特点，提出如下噪声防治建议和措施：

1.噪声污染防治原则

（1）新建铁路外轨中心 30m 噪声满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案规定的昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)的标准。根据环发[2010]7 号“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”

要求，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；对不宜对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

（2）对于新开廊道路段，在背景噪声不变的情况下，已“控制增量1dB 以内”为治理目标。声环境质量现状达标路段，已功能区达标为治理目标；

对于非新开廊道，声环境质量现状超标路段，在背景噪声不变的情况下，通过对既有铁路一并治理，以声环境质量维持或好于现状为治理目标。

非城镇建成区路段，对于超标敏感点，根据其规模采取声屏障、隔声窗防护措施。

（3）对预测功能区噪声超标的敏感点，根据其规模采取声屏障、隔声窗防护措施，满足功能区要求或房屋使用功能。集中敏感点（距线路外侧股道中心线 80m，线路纵向长度 100m 区域内，居民户数大于 10 户）采取声屏障降噪措施；对零星分布或不适于采取声屏障措施，采取隔声窗措施。

2.治理方案经济技术比较

铁路噪声污染治理措施主要有设置声屏障、设置绿化林带、敏感点改变功能和建筑隔声防护等几大类。

结合本工程特点、噪声超标情况以及其它工程和环境条件，将本工程各类敏感点适宜采取的噪声污染防治措施列于表 6.4-1。

表 6.4-1　噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	效果分析	优缺点比较	投资比较	适宜的敏感点类型
采用高性能、低噪声机车	从根本上降低噪声源。	优点：从根本上降低噪声源。	投资最大	适用于全线的噪声综合治理，需结合技术进步、经济条件等逐步实施。
设置声屏障	3m 直立式屏障降噪量 4～7dB(A)。	优点：可与主体工程同时设计、同时完工，同时改善室内、室外声环境，不影响居民日常生活。 缺点：造价高。	声屏障投资较大，一般 1200 元/m^2 左右	适用于线路区间，距铁路 30～80m 范围的建筑密度相对较高，敏感建筑物高度以中、低层为主。
设置隔声窗	有 25dB(A)以上的隔声效果。	优点：针对室外所有声源均能起到隔声效果，	投资约 500 元/m^2	一般在声屏障措施不能达标时采用，或作为声屏障的辅助措

治理措施	效果分析	优缺点比较	投资比较	适宜的敏感点类型
		使得室内环境满足使用功能要求。 缺点：主要影响自然通风换气，后续问题较多。		施采用。适用于规模较小，房屋较分散的居民区，或降噪量大，声屏障措施不能完全达标时采用的辅助措施。
设置 绿化林带	乔灌结合密植的10m宽绿化带可降噪1～2dB(A)；30m宽绿化林带可降噪2～3dB(A)。	优点：同时可达到水土保持，美化景观、改善铁路沿线环境的功能。 缺点：占地范围大，降噪效果一般。	/	适用于铁路用地界内有闲置空地或地方愿意提供土地等情况，且绿化带需要一定宽度才有降噪效果。由于沿线平原区线路两侧多辟为农耕地，故评价不提倡由工程额外征用农用地种植绿化隔离带。
敏感点房屋功能置换或功能置换	可避免铁路噪声影响。	优点：居民可避免噪声污染。 缺点：投资巨大，并且引起安置、征地等问题。	投资较大	结合振动防治措施使用，功能置换距离线路较近的、受影响较大的房屋。

3.噪声污染防治建议

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将超标敏感点噪声设置声屏障、隔声窗措施汇于表 6.4-2。隔声窗的隔声量按照《隔声窗》（HJ/T17-1996）大于等于 25dBA，本工程沿线多数房屋零星分布，采用隔声窗后能够满足使用功能。

表 6.4-2　本工程噪声防治措施汇总表

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	形式	位置	位置关系（m）		测点编号	预测点位置	现状值/dBA		本工程纯铁路噪声/dBA		近期预测值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/dBA		影响户数			治理措施						投资
						距离	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	30m内	4类	2类	声屏障		长度（m）	高度（m）	位置	隔声窗（m^2）	
1	太平庄村	DK70+200	DK70+600	桥梁	左侧	30	-40.8	AN1-1	距铁路30m处	62.3	50.5	47.4	43.9	62.4	51.4	-	-	0.1	0.9	0	1	19							
						55	-40.8	AN1-2	临路第一排	61.4	50.1	46.7	43.1	61.5	50.9	-	-	0.1	0.8										
						65	-40.8	AN1-3	2类功能区	61.3	50.3	47.8	44.2	61.5	51.3	1.5	1.3	0.2	1.0										
						138	-40.8	AN1-4	2类功能区	61.8	49.7	43.9	40.4	61.9	50.2	1.9	0.2	0.1	0.5										
2	大北沟	DK83+200	DK83+360	路基	两侧	13	-9.8	AN2-1	临路第一排	36.9	30.4	47.1	43.6	47.5	43.8	-	-	10.6	13.4	1	0	0							
						30	-9.8	AN2-2	距铁路30m处	36.9	30.4	47.6	44.1	48.0	44.3	-	-	11.1	13.9										
						65	-9.8	AN2-3	2类功能区	36.9	30.4	45.8	42.2	46.3	42.5	-	-	9.4	12.1										
						90	-9.8	AN2-4	2类功能区	36.9	30.4	44.2	40.7	44.9	41.0	-	-	8.0	10.6										
3	小伙房村	DK87+500	DK87+700	桥梁	左侧	10	-32.8	AN3-1	临路第一排	43.1	40	48.6	45.0	49.7	46.2	-	-	6.6	6.2	2	3	18							
						30	-32.8	AN3-2	距铁路30m处	43.1	40	48.4	44.8	49.5	46.1	-	-	6.4	6.1										
						65	-32.8	AN3-3	2类功能区	43.1	40	48.0	44.5	49.3	45.8	-	-	6.2	5.8										
						150	-32.8	AN3-4	2类功能区	43.1	40	43.5	40.0	46.3	43.0	-	-	3.2	3.0										
4	堡东沟	DK90+400	DK90+600	桥梁	两侧	10	-32.2	AN4-1	临路第一排	43.1	39.2	48.7	45.1	49.7	46.1	-	-	6.6	6.9	16	20	70							
						30	-32.2	AN4-2	距铁路30m处	43.1	39.2	48.4	44.9	49.6	46.0	-	-	6.5	6.8										
						65	-32.2	AN4-3	2类功能区	43.1	39.2	48.1	44.5	49.3	45.7	-	-	6.2	6.5										
						180	-32.2	AN4-4	2类功能区	43.1	39.2	42.4	38.8	45.8	42.0	-	-	2.7	2.8										
5	板申图村	DK92+800	DK93+200	路基	左侧	12	-1.3	AN5-1	临路第一排	46.7	44.4	50.6	47.1	52.1	48.9	-	-	5.4	4.5	4	30	90							
						30	-1.3	AN5-2	距铁路30m处	46.7	44.4	50.3	46.8	51.9	48.7	-	-	5.2	4.3										
						65	-1.3	AN5-3	2类功能区	46.7	44.4	46.5	43.0	49.6	46.8	-	-	2.9	2.4										
						140	-1.3	AN5-4	2类功能区	46.7	44.4	38.4	34.8	47.3	44.9	-	-	0.6	0.5										
6	二道湾村	DK102+400	DK102+600	桥梁	右侧	30	-13.7	AN6-1	距铁路30m处	44.2	41.9	52.1	48.6	52.8	49.4	-	-	8.6	7.5	0	0	7							
						185	-13.7	AN6-2	临路第一排	44.2	41.9	40.5	37.0	45.7	43.1	-	-	1.5	1.2										
7	河心村	DK103+650	DK103+980	路基	右侧	30	-3.7	AN7-1	距铁路30m处	42.7	40.6	49.8	46.3	50.6	47.3	-	-	7.9	6.7	0	0	1							
						195	-3.7	AN7-2	临路第一排	42.7	40.6	36.0	32.5	43.5	41.2	-	-	0.8	0.6										
8	白茂营村	DK106+500	DK106+700	路基	右侧	12	-1.3	AN8-1	临路第一排	48.8	40.8	50.6	47.1	52.8	48.0	-	-	4.0	7.2	4	6	21							
						30	-1.3	AN8-2	距铁路30m处	48.8	40.8	50.3	46.8	52.6	47.7	-	-	3.8	6.9										

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	形式	位置	位置关系（m）		测点编号	预测点位置	现状值/dBA		本工程纯铁路噪声/dBA		近期预测值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/dBA		影响户数			治理措施						投资
						距离	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	30m内	4类	2类	声屏障		长度（m）	高度（m）	位置	隔声窗（m^2）	
						65	-1.3	AN8-3	2类功能区	48.8	40.8	46.5	43.0	50.8	45.1	-	-	2.0	4.3										
						160	-1.3	AN8-4	2类功能区	48.8	40.8	37.3	33.7	49.1	41.6	-	-	0.3	0.8										
9	野马亥、二马亥	DK114+900	DK115+400	路基	左侧	30	-5.7	AN9-1	距铁路30m处	53.6	58.2	49.5	45.9	55.0	58.5	-	-	1.4	0.3	0	0	20						300	15
						78	-5.7	AN9-2	临路第一排	44.7	53.4	45.2	41.7	48.0	53.7	-	3.7	3.3	0.3										
						140	-5.7	AN9-3	2类功能区	42.4	53.1	39.2	35.7	44.1	53.2	-	3.2	1.7	0.1										
10	大荷包沟	DK121+000	DK121+200	路基	右侧	30	-3.6	AN10-1	距铁路30m处	41.5	38.5	49.8	46.3	50.4	47.0	-	-	8.9	8.5	0	1	30							
						50	-3.6	AN10-2	临路第一排	41.5	38.5	47.6	44.1	48.6	45.2	-	-	7.1	6.7										
						65	-3.6	AN10-3	2类功能区	41.5	38.5	46.3	42.8	47.6	44.2	-	-	6.1	5.7										
						170	-3.6	AN10-4	2类功能区	41.5	38.5	37.1	33.6	42.8	39.7	-	-	1.3	1.2										
11	小北营子、二九营子	DK125+200	DK125+950	路基	右侧	30	-1.9	AN11-1	距铁路30m处	40.1	39.1	50.2	46.6	50.6	47.4	-	-	10.5	8.3	0	2	23							
						40	-1.9	AN11-2	临路第一排	40.1	39.1	48.9	45.4	49.4	46.3	-	-	9.3	7.2										
						65	-1.9	AN11-3	2类功能区	40.1	39.1	46.5	43.0	47.4	44.5	-	-	7.3	5.4										
						180	-1.9	AN11-4	2类功能区	40.1	39.1	36.4	32.9	41.6	40.0	-	-	1.5	0.9										
12	艾蒿沟村	DK129+100	DK129+220	路基	右侧	30	-9.1	AN12-1	距铁路30m处	39.8	35.9	47.7	44.2	48.4	44.8	-	-	8.6	8.9	0	0	4							
						157	-9.1	AN12-2	临路第一排	39.8	35.9	38.6	35.1	42.2	38.5	-	-	2.4	2.6										
13	陈家营	DK132+500	DK132+800	路基	左侧	30	0.3	AN13-1	距铁路30m处	38.6	30.5	50.6	47.0	50.8	47.1	-	-	12.2	16.6	0	1	38							
						50	0.3	AN13-2	临路第一排	38.6	30.5	48.1	44.5	48.5	44.7	-	-	9.9	14.2										
						65	0.3	AN13-3	2类功能区	38.6	30.5	46.7	43.1	47.3	43.4	-	-	8.7	12.9										
						180	0.3	AN13-4	2类功能区	38.6	30.5	36.2	32.6	40.6	34.7	-	-	2.0	4.2										
14	刘家营	DK134+100	DK134+400	路基	左侧	30	-3.8	AN14-1	距铁路30m处	38.3	37.7	49.8	46.3	50.1	46.8	-	-	11.8	9.1	0	0	12							
						150	-3.8	AN14-2	临路第一排	38.3	37.7	38.2	34.7	41.3	39.5	-	-	3.0	1.8										
15	贾家营子	DK149+300	DK149+800	路基	左侧	30	-6.2	AN15-1	距铁路30m处	39.3	33.4	49.4	45.9	49.8	46.2	-	-	10.5	12.8	0	0	30							
						110	-6.2	AN15-2	临路第一排	39.3	33.4	42.1	38.6	43.9	39.7	-	-	4.6	6.3										
16	西房子	DK156+600	DK156+900	路基	左侧	30	-5.7	AN16-1	距铁路30m处	37.8	33.4	49.5	45.9	49.7	46.2	-	-	11.9	12.8	0	0	12							
						102	-5.7	AN16-2	临路第一排	37.8	33.4	43.0	39.5	44.2	40.5	-	-	6.4	7.1										
17	十大股	DK158+350	DK158+550	路基	左侧	30	-6.5	AN17-1	距铁路30m处	39.8	34.9	49.4	45.9	49.9	46.2	-	-	10.1	11.3	0	0	7							

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	形式	位置	位置关系（m）		测点编号	预测点位置	现状值/dBA		本工程纯铁路噪声/dBA		近期预测值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/dBA		影响户数			治理措施						投资
						距离	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	30m内	4类	2类	声屏障		长度（m）	高度（m）	位置	隔声窗（m^2）	
						115	-6.5	AN17-2	临路第一排	39.8	34.9	41.6	38.1	43.8	39.8	-	-	4.0	4.9										
18	前三合、后三合村	DK160+500	DK160+900	路基	右侧	10	-5.7	AN18-1	临路第一排	34.8	34	47.0	43.5	47.3	44.0	-	-	12.5	10.0	2	4	9							
						30	-5.7	AN18-2	距铁路30m处	34.8	34	49.0	45.5	49.2	45.8	-	-	14.4	11.8										
						65	-5.7	AN18-3	2类功能区	34.8	34	45.7	42.2	46.0	42.8	-	-	11.2	8.8										
19	元房子村	DK162+100	DK162+300	路基	左侧	30	-8.5	AN19-1	距铁路30m处	48.8	48.6	48.9	45.4	51.9	50.3	-	-	3.1	1.7	0	0	9							
						100	-8.5	AN19-2	临路第一排	48.8	48.6	43.2	39.7	49.9	49.1	-	-	1.1	0.5										
20	担木淖	DK164+450	DK164+500	路基	右侧	30	-5.8	AN20-1	距铁路30m处	37.1	31.5	49.5	45.9	49.7	46.1	-	-	12.6	14.6	0	0	1							
						196	-5.8	AN20-2	临路第一排	37.1	31.5	36.2	32.6	39.7	35.1	-	-	2.6	3.6										
21	新地房子	DK177+000	DK177+400	路基	右侧	30	-5.7	AN21-1	距铁路30m处	37.7	31.7	49.5	45.9	49.7	46.1	-	-	12.0	14.4	0	1	26							
						47	-5.7	AN21-2	临路第一排	37.7	31.7	47.7	44.1	48.1	44.4	-	-	10.4	12.7										
						145	-5.7	AN21-3	2类功能区	37.7	31.7	38.8	35.3	41.3	36.9	-	-	3.6	5.2										
22	大别列	DK184+700	DK184+950	路基	左侧	30	0.2	AN22-1	距铁路30m处	38.2	31	50.5	47.0	50.8	47.1	-	-	12.6	16.1	0	0	4							
						195	0.2	AN22-2	临路第一排	38.2	31	35.6	32.1	40.1	34.6	-	-	1.9	3.6										
23	白普营子、东大门	DK185+700	DK186+200	路基	左侧	12	-6	AN23-1	临路第一排	38.4	30.3	47.8	44.3	48.3	44.4	-	-	9.9	14.1	0	0	5							
						30	-6	AN23-2	距铁路30m处	38.4	30.3	49.5	45.9	49.8	46.0	-	-	11.4	15.7										
						65	-6	AN23-3	2类功能区	38.4	30.3	46.1	42.6	46.8	42.9	-	-	8.4	12.6										
						140	-6	AN23-4	2类功能区	38.4	30.3	39.2	35.7	41.8	36.8	-	-	3.4	6.5										
24	黑城子种畜场分场	DK201+000	DK201+200	路基	左侧	30	-3.6	AN24-1	距铁路30m处	36.5	30.3	49.8	46.3	50.0	46.4	-	-	13.5	16.1	0	0	1							
						150	-3.6	AN24-2	临路第一排	36.5	30.3	38.2	34.6	40.4	36.0	-	-	3.9	5.7										
25	村庄1	DK201+730	DK201+800	路基	左侧	30	-5.2	AN25-1	距铁路30m处	36.2	32.7	49.5	46.0	49.7	46.2	-	-	13.5	13.5	0	0	1							
						130	-5.2	AN25-2	临路第一排	36.2	32.7	39.8	36.3	41.4	37.9	-	-	5.2	5.2										
26	村庄2	LHK5+600	LHK5+900	路基	左侧	30	1.2	AN26-1	距铁路30m处	39.8	32.6	50.2	46.7	50.6	46.9	-	-	10.8	14.3	0	2	0							
						41	1.2	AN26-2	临路第一排	39.8	32.6	48.7	45.2	49.2	45.4	-	-	9.4	12.8										
27	村庄3	LHK31+840	LHK31+930	路基	左侧	30	-4.8	AN27-1	距铁路30m处	39.7	31.7	49.1	45.6	49.6	45.8	-	-	9.9	14.1	0	0	1							
						138	-4.8	AN27-2	临路第一排	39.7	31.7	38.7	35.2	42.2	36.8	-	-	2.5	5.1										
28	村庄4	LHK32+860	LHK32+940	路基	右侧	30	-5.4	AN28-1	距铁路30m处	45.2	33.8	49.0	45.5	50.5	45.8	-	-	5.3	12.0	0	1	0							

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	形式	位置	位置关系（m）		测点编号	预测点位置	现状值/dBA		本工程纯铁路噪声/dBA		近期预测值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/dBA		影响户数			治理措施						投资
						距离	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	30m内	4类	2类	声屏障		长度（m）	高度（m）	位置	隔声窗（m^2）	
						45	-5.4	AN28-2	临路第一排	45.2	33.8	47.4	43.9	49.5	44.3	-	-	4.3	10.5										
29	达尔旗音敖包	SDK34+500	SDK34+700	路基	两侧	30	-3.1	AN29-1	距铁路30m处	63.1	63	67.2	67.0	67.2	67.0	-	-	4.1	4.0	0	3	8						165	8.25
						40	-3.1	AN29-2	临路第一排	62	61.9	66.1	66.0	66.1	66.0	-	6.0	4.1	4.0										
						65	-3.1	AN29-3	2类功能区	60.1	60	64.1	64.0	64.1	64.0	4.1	14.0	4.1	4.0										
						160	-3.1	AN29-4	2类功能区	52.5	52.2	56.3	56.2	56.4	56.2	-	6.2	3.9	4.0										
30	巴彦淖尔嘎查	SDK15+100	SDK15+400	路基	两侧	30	0.3	AN30-1	距铁路30m处	63.7	63.6	67.7	67.6	67.8	67.6	-	-	4.1	4.0	0	3	7						150	7.5
						45	0.3	AN30-2	临路第一排	62	61.9	66.0	65.9	66.1	65.9	-	5.9	4.0	4.0										
						65	0.3	AN30-3	2类功能区	60.4	60.2	64.4	64.3	64.4	64.3	4.4	14.3	4.0	4.0										
31	哈日毛都	SDK6+300	SDK6+400	路基	两侧	30	-6.8	AN31-1	距铁路30m处	61.7	61.6	65.8	65.6	65.8	65.6	-	-	4.1	4.0	0	3	6						135	6.75
						60	-6.8	AN31-2	临路第一排	60	60	64.1	64.0	64.1	64.0	-	4.0	4.1	4.0										
						130	-6.8	AN31-3	2类功能区	54.6	54.5	58.6	58.5	58.7	58.5	-	8.5	4.0	4.0										
32	地房子	SDK3+250	SDK3+350	路基	左侧	30	-8.5	AN32-1	距铁路30m处	61.5	61.4	66.3	66.2	66.3	66.2	-	-	4.8	4.8	0	0	7						105	5.25
						50	-8.5	AN32-2	临路第一排	59.8	59.7	64.5	64.4	64.6	64.4	-	4.4	4.8	4.8										
						140	-8.5	AN32-3	2类功能区	54.3	54.1	59.0	58.8	59.0	58.9	-	8.9	4.7	4.7										
33	乌苏查干浩特	SXK6+650	SXK7+000	路基	两侧	30	0.9	AN33-1	距铁路30m处	63.7	63.7	68.6	68.4	68.6	68.4	-	-	4.8	4.8	0	0	6						90	4.5
						150	0.9	AN33-2	临路第一排	52.2	52	56.8	56.7	56.9	56.7	-	6.7	4.7	4.7										
34	毛伊勒图浩特、村庄5	SXK11+100	SXK11+300	路基	左侧	30	1.1	AN34-1	距铁路30m处	63.8	63.7	68.6	68.5	68.6	68.5	-	-	4.8	4.8	0	0	6						90	4.5
						40	1.1	AN34-2	临路第一排	62.5	62.5	67.4	67.2	67.4	67.2	-	7.2	4.8	4.8										
						90	1.1	AN34-3	2类功能区	55.6	55.5	60.4	60.2	60.4	60.2	0.4	10.2	4.8	4.7										
35	牙日盖图浩特	SXK21+050	SXK21+100	路基	右侧	30	1.1	AN35-1	距铁路30m处	63.8	63.7	68.6	68.5	68.6	68.5	-	-	4.8	4.8	0	0	7						105	5.25
						140	1.1	AN35-2	临路第一排	52.6	52.4	57.2	57.1	57.3	57.1	-	7.1	4.7	4.7										
36	查黑勒达格浩特	SXK30+100	SXK30+200	路基	左侧	30	1.1	AN36-1	距铁路30m处	63.9	63.7	68.6	68.5	68.6	68.5	-	-	4.7	4.8	0	3	6						135	6.75
						100	1.1	AN36-2	临路第一排	55.2	54.6	59.5	59.4	59.7	59.4	-	9.4	4.4	4.7										
37	村庄6	SXK30+950	SXK31+150	路基	右侧	30	0.8	AN37-1	距铁路30m处	63.7	63.7	68.5	68.4	68.5	68.4	-	-	4.8	4.8	0	0	6						90	4.5
						140	0.8	AN37-2	临路第一排	52.6	52.4	57.3	57.2	57.3	57.2	-	7.2	4.7	4.7										
38	乌日图塔拉嘎查	SXK43+500	SXK43+700	路基	左侧	30	1	AN38-1	距铁路30m处	63.8	63.7	68.6	68.4	68.6	68.4	-	-	4.8	4.8	0	0	7						105	5.25
						16	1	AN38-2	临路第一排	51.8	51.6	56.4	56.3	56.5	56.3	-	6.3	4.7	4.7										

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	形式	位置	位置关系（m）		测点编号	预测点位置	现状值/dBA		本工程纯铁路噪声/dBA		近期预测值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/dBA		影响户数			治理措施						投资
						距离	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	30m内	4类	2类	声屏障		长度（m）	高度（m）	位置	隔声窗（m^2）	
						0																							
39	乌日图社区	SXK44+800	SXK45+200	路基	右侧	30	1	AN39-1	距铁路30m处	63.8	63.7	68.6	68.4	68.6	68.4	-	-	4.8	4.8	0	4	18						330	16.5
						70	1	AN39-2	临路第一排	59.2	59.1	63.9	63.8	63.9	63.8	3.9	13.8	4.8	4.7										
						200	1	AN39-3	2类功能区	51.4	51.1	55.1	54.9	55.5	55.3	-	5.3	4.1	4.2										
40	村庄7	SXK66+400	SXK66+600	路基	两侧	30	1.1	AN40-1	距铁路30m处	63.8	63.7	68.6	68.5	68.6	68.5	-	-	4.8	4.8	0	5	0						75	3.75
						33	1.1	AN40-2	临路第一排	63.4	63.3	68.2	68.0	68.2	68.0	-	8.0	4.8	4.8										
41	牧场	SXK104+700	SXK104+900	路基	两侧	30	0.8	AN41-1	距铁路30m处	63.7	63.7	68.5	68.4	68.6	68.4	-	-	4.8	4.8	0	3	6						135	6.75
						40	0.8	AN41-2	临路第一排	62.5	62.4	67.3	67.2	67.3	67.2	-	7.2	4.8	4.8										
						115	0.8	AN41-3	2类功能区	53.8	53.7	58.6	58.4	58.6	58.5	-	8.5	4.8	4.7										
42	桑根达来镇	SXLK2+100	SXLK2+600	路基	右侧	28	0.2	AN42-1	临路第一排	59.2	57.6	60.0	59.9	61.2	60.3	-	0.3	2.1	2.7	1	5	7	改建铁路集宁至通辽线电气化工程在该敏感点处更靠近敏感点，线路基本等高，线路形式相同，线间距5m，集通线已采取3m高声屏障措施，经核算该声屏障能满足本线降噪要求。						
						30	0.2	AN42-2	距铁路30m处	59	57.3	59.7	59.6	61.0	60.0	-	-	2.0	2.7										
						65	0.2	AN42-3	2类功能区	57.3	54.5	56.2	56.2	58.7	56.9	-	6.9	1.4	2.4										
						160	0.2	AN42-4	2类功能区	55.5	50.3	47.9	47.9	55.9	51.4	-	1.4	0.4	1.1										
43	桑根达来镇学校	SXLK2+000	SXLK2+100	路基	右侧	33	0.2	AN43-1	临路第一排	56.8	56.5	59.3	59.2	59.5	59.4	-	9.4	2.8	2.9	0	0	0							
44	村庄8	SDLK3+100	SDLK3+250	路基	右侧	30	-1.3	AN44-1	距铁路30m处	50.6	50.4	53.4	53.4	53.5	53.4	-	-	2.9	3.0	0	0	4							
						150	-1.3	AN44-2	临路第一排	40.9	39.8	41.8	41.7	42.9	42.3	-	-	2.1	2.5										
45	村庄9	SDLK4+700	SDLK4+800	路基	左侧	30	-2.9	AN45-1	距铁路30m处	50.4	50.2	53.1	53.0	53.3	53.1	-	-	2.8	2.9	0	0	4							
						150	-2.9	AN45-2	临路第一排	42.2	40.9	42.3	42.2	44.0	43.2	-	-	1.8	2.2										

6.4.2 噪声污染防治措施评价

本工程采取隔声窗措施 14 处。

全线降噪投资 100.5 万元。本次评价噪声治理措施及投资估算见表 6.4-3。

表 6.4-3 噪声治理措施及投资估算表

类别	隔声窗	合计
数量	2010m^2	2010m^2
投资（万元）	100.5	100.5

6.4.3 噪声污染防治建议

（1）源强控制

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，采购选用新型车辆、低噪声车体等。

（2）合理规划布局

建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能，尽量不作为居住用地；距铁路外轨中心线两侧不宜新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。

铁路两侧土地如进行规划开发，宜合理规划铁路两侧土地功能，加强建筑布局和隔声的降噪设计。如在铁路两侧影响范围内建设敏感建筑，从降低噪声影响角度出发，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，以尽量减少铁路噪声对建筑群内声环境质量的影响。

6.5 施工期噪声环境影响评述

6.5.1 声源分析

工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工机械及运输作业噪声值见表 6.5-1。

表 6.5-1　施工机械及运输作业噪声　　单位：dB(A)

施工机械及运输车辆名称	噪　声　值	
	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82～90	78～86
电动挖掘机	80～86	75～83
轮式装载机	90～95	85～91
推土机	83～88	80～85
移动式发电机	95～102	90～98
各类压路机	80～90	76～86
重型运输车	82～90	78～86
振动夯锤	92～100	86～94
打桩机	100～110	95～105
静力压桩机	70～75	68～73
风镐	88～92	83～87
混凝土输送泵	88～95	84～90
商砼搅拌车	85～90	82～84
混凝土振捣器	80～88	75～84
空压机	88～92	83～88

6.5.2 施工场界噪声标准

施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）场界噪声排放限值昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

6.5.3 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源。该预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,T}=10\lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n}n_i t_{eq,i}10^{0.1(L_{p0,i}+C_i)}\right]$$

噪声衰减公式如下：

$$L_A=L_O-20\lg（r_A/r_o）$$

式中：　L_A—距声源为 r_A 处的声级，dB（A）；

L_O—距声源为 r_o 处的声级，dB（A）。

通过公式计算给出施工机械噪声环境影响范围见表 6.5-2。

表 6.5-2　典型施工机械控制距离估算表　　单位：m

施工机械	10m处的源强（dB(A)）	不同距离的贡献值（dB(A)）								场界限值（dB(A)）		达标距离（m）	
		20m	30m	40m	50m	100m	200m	400m	800m	昼	夜	昼	夜
液压挖掘机	86	80.0	76.5	74.0	72.0	66.0	60.0	54.0	47.9	70	55	63	355
电动挖掘机	83	77.0	73.5	71.0	69.0	63.0	57.0	51.0	44.9	70	55	45	251
轮式装载机	91	85.0	81.5	79.0	77.0	71.0	65.0	59.0	52.9	70	55	112	631
推土机	85	79.0	75.5	73.0	71.0	65.0	59.0	53.0	46.9	70	55	56	316
移动式发电机	98	92.0	88.5	86.0	84.0	78.0	72.0	66.0	59.9	70	55	251	1413
各类压路机	86	80.0	76.5	74.0	72.0	66.0	60.0	54.0	47.9	70	55	63	355
重型运输车	86	80.0	76.5	74.0	72.0	66.0	60.0	54.0	47.9	70	55	63	355
振动夯锤	94	88.0	84.5	82.0	80.0	74.0	68.0	62.0	55.9	70	55	158	891
打桩机	105	99.0	95.5	93.0	91.0	85.0	79.0	73.0	66.9	70	55	562	3162
静力压桩机	73	67.0	63.5	61.0	59.0	53.0	47.0	41.0	34.9	70	55	14	79
风镐	87	81.0	77.5	75.0	73.0	67.0	61.0	55.0	48.9	70	55	71	398
混凝土输送泵	90	84.0	80.5	78.0	76.0	70.0	64.0	58.0	51.9	70	55	100	562
商砼搅拌车	84	78.0	74.5	72.0	70.0	64.0	58.0	52.0	45.9	70	55	50	282
混凝土振捣器	84	78.0	74.5	72.0	70.0	64.0	58.0	52.0	45.9	70	55	50	282
空压机	88	82.0	78.5	76.0	74.0	68.0	62.0	56.0	49.9	70	55	79	447

6.5.4 施工噪声防治对策

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求，制定相应的降噪措施。

1.合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

2.科学合理的布局施工现场，根据场地布置情况估算场界噪声，遵循文明施工管理要求，加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态，对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

3.合理安排作业时间，临近居民区时噪声大的作业尽量安排在白天。

中考、高考期间及地方人民政府规定的其他特殊时段内，除抢修抢险外禁止在噪声敏感建筑物集中区域内从事噪声的施工作业。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，施工单位应当在施工前到工程所在地的区县建设行政主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。施工单位应当做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入敏感点附近的施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

4.合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

5.做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前用取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

6.加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。在施工工程招标时，将降低施工期环境噪声污染措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

7.做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，噪声值不应超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，做好监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将铁路施工对居民生活环境的影响降到最小。

6.6 小结

1.评价标准和保护目标

工程沿线共有 45 处声环境敏感点。

根据标准确认函，评价范围内的居民住宅，新建段敏感点处铁路外轨

中心线 30m 处执行 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》规定的距外轨中心线30m处昼间70dB(A)、夜间60dB(A)的标准；距铁路外轨中心线 65m 内执行 4b 类区标准（昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)）；4b 类区以外的居民住宅，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。既有段敏感点处铁路外轨中心线 30m 处执行 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》规定的距外轨中心线 30m 处昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准。

2.现状评价

新建段除太平庄村，野马亥、二马亥2处敏感点受公路（X453和S242）影响外，其他23处敏感点主要受社会生活噪声影响；既有段正蓝旗至黑城子段已建成但未运营，3 处敏感点主要受社会生活噪声影响；其他既有铁路电化段主要受既有内燃铁路影响，距离铁路较近敏感点存在超标情况，夜间超标较昼间影响更大。

新建段及既有正蓝旗至黑城子段监测点33处，昼、夜噪声等效声级分别为34.8dBA～62.3dBA、30.3dBA～58.2dBA，昼间4个测点、夜间6个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 60dBA，夜间 50dBA 标准要求，主要受公路 X453 和 S242 噪声影响。太平庄村处 X453 公路垂直于线路方向，各断面现状值基本相同；野马亥、二马亥敏感点处S242公路平行于线路方向，各断面现状值递减，但因为有大货车经过，现状值超标。既有铁路电气化段 43 处监测点，4 类区内监测点 8 处，昼、夜噪声等效声级分别为 59.2dBA～63.4dBA、57.6dBA～63.3dBA，昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 70dBA 标准要求，夜间 5 个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中夜间 60dBA 标准要求，2 类区内监测点 18 处，昼、夜噪声等效声级分别为 40.9dBA～60.4dBA、39.8dBA～60.2dBA，昼间 2 个测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 60dBA 标准要求，夜间 16 个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中夜间 50dBA 标准要求，30m 处监测点 16 处，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准要求。学校等特殊敏感点 1 处，

监测值昼间满足 60dBA 标准要求，夜间超过 50dBA 标准要求 6.5dBA，既有线地段超标主要受既有铁路运营内燃货车影响。

3.主要环境影响及拟采取的环保措施

（1）施工期环保措施主要有：合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离居民区一侧布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在白天，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。在施工招投标时，将噪声防治措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

（2）运营期噪声影响：

既有段距铁路外轨中心线 30m 处测点 19 处，铁路噪声值昼、夜间分别为 49.6dB(A)- 68.6dB(A)、45.8dB(A)-68.5dB(A)，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案” 昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准要求。既有段 4b 类区内测点 10 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 49.2dB(A)-68.2dB(A)、44.3dB(A)-68.0dB(A)，昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 70dB(A)标准要求、夜间 8 处测点超过 60dB(A)的标准要求。既有段 2 类区内测点 19 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 42.2dB(A)～64.4BA、36.8dB(A)～64.3dB(A)，昼间 4 处测点夜间 17 处测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准要求。

新建段距铁路外轨中心线 30m 处测点 25 处，铁路噪声值昼、夜间分别为 48.0dB(A)- 62.4dB(A)、44.3dB(A)-58.5dB(A)，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案” 昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)的标准要求。新建段 4b 类区内测点 12 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 47.3dB(A)-61.5dB(A)、43.8dB(A)-50.9dB(A)，昼间、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 70dB(A) 夜间 60dB(A)标准要求。新建段 2 类区内测点 36 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 39.7dB(A)～61.9BA、34.6dB(A)～53.7dB(A)，昼间 2 处测点夜间 4 处测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准要求。

4.主要场站运营期噪声影响

经预测，变电所以及锡林浩特机务车间厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。本工程牵引变电所以及锡林浩特机务车间周边无声环境敏感点，因此工程建设对周围声环境影响甚微。

5.拟采取的环保措施及建议

本工程采取隔声窗措施 14 处 2010m^2，降噪投资 100.5 万元。

7 振动环境影响评价

7.1 概述

铁路建成运营后，列车车轮与钢轨之间产生撞击振动，经轨枕、道床、桥梁结构传至路堤，再传递至地面，对周围环境产生振动干扰，从而对沿线居民住宅、学校等敏感目标的生活、学习、休息产生不利影响。列车运行产生的振动将成为沿线的主要环境振动源。此外，施工期间路堤填筑、场站开挖、桥梁基础墩台施工等可能对线路两侧敏感点产生短时间的振动干扰。

7.2 环境振动现状评价

7.2.1 环境振动现状调查

拟建铁路沿线地区为城市、农村、集镇居住环境。由现状踏勘和调查可知，本工程沿线共有 23 处振动环境敏感点，其中 11 处敏感点临近既有铁路，1 处学校等特殊敏感点，其他均为居民住宅。结构为 III 类建筑。

7.2.2 环境振动现状监测

1.布点原则与测点位置

振动现状监测布点原则为针对居民住宅、学校等敏感建筑设点，根据工程周围敏感点的现状分布情况，测点布设采用敏感点布点法，对应各敏感目标均布设监测点，布设在各敏感点距拟建铁路最近的第一排建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

共布设 23 个监测点。

2.测量办法

环境振动测量执行 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》。

在既有铁路线地段，按“铁路振动”测量方法进行，即“读取每次列车通过过程中的最大示数，每个测点连续测量 20 次车，以 20 次读数的算术平均值为评价量”。

测点布设于建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

监测选择在昼间 6:00～22:00、夜间 22:00～次日 6:00 的代表性时段内

进行。

3.测量仪器

环境振动测量采用 AWA6256B+型环境振级分析仪。为保证测量的准确性，仪器进行了检定，每次测量前都经过自校，符合测量技术的要求。

4.监测时间

本次振动测量时间为 2019 年 12 月。

各环境振动敏感点监测结果见表 7.2-1。

表 7.2-1　振动现状监测结果汇总表

断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与线路相对位置	距离(m)	路基形式	轨道形式	监点距轨面高差(m)	测点编号	测点位置	地质条件	建筑类型	现状值(dB)		标准值(dB)		超标值(dB)		超 80（dB）		主要振动源	附图号
													昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	太平庄村	DK70+200	DK70+600	左侧	55	桥梁	有砟	-40.8	AV1-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	55.6	53.3	70	67	-	-	-	-	③	附图 1
2	大北沟	DK83+200	DK83+360	两侧	13	路基	有砟	-9.8	AV2-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	52.7	53.0	70	67	-	-	-	-	③	附图 2
3	小伙房村	DK87+500	DK87+700	左侧	10	桥梁	有砟	-32.8	AV3-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	52.0	46.8	70	67	-	-	-	-	③	附图 3
4	堡东沟	DK90+400	DK90+600	两侧	10	桥梁	有砟	-32.2	AV4-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	51.1	49.2	70	67	-	-	-	-	③	附图 4
5	板申图村	DK92+800	DK93+200	左侧	12	路基	有砟	-1.3	AV5-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	52.4	46.7	70	67	-	-	-	-	③	附图 5
6	白茂营村	DK106+500	DK106+700	右侧	12	路基	有砟	-1.3	AV6-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	51.2	45.5	70	67	-	-	-	-	③	附图 8
7	大荷包沟	DK121+000	DK121+200	右侧	50	路基	有砟	-3.6	AV7-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	51.3	44.6	70	67	-	-	-	-	③	附图 10
8	小北营子、二九营子	DK125+200	DK125+950	右侧	40	路基	有砟	-1.9	AV8-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	51.4	46.3	70	67	-	-	-	-	③	附图 11
9	陈家营	DK132+500	DK132+800	左侧	50	路基	有砟	0.3	AV9-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	53.5	43.6	70	67	-	-	-	-	③	附图 13
10	前三合、后三合村	DK160+500	DK160+900	右侧	10	路基	有砟	-5.7	AV10-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	53.2	42.0	70	67	-	-	-	-	③	附图 18
11	新地房子	DK177+000	DK177+400	右侧	47	路基	有砟	-5.7	AV11-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	46.5	41.6	70	67	-	-	-	-	③	附图 21
12	白普营子、东大门	DK185+700	DK186+200	左侧	12	路基	有砟	-6	AV12-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	52.0	40.8	70	67	-	-	-	-	③	附图 23
13	村庄 2	LHK5+600	LHK5+900	左侧	41	路基	有砟	1.2	AV13-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	44.0	40.6	70	67	-	-	-	-	①③未运营	附图 26
14	村庄 4	LHK32+860	LHK32+940	右侧	45	路基	有砟	-5.4	AV14-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	46.7	41.6	70	67	-	-	-	-	①③未运营	附图 28
15	达尔旗音敖包	SDK34+500	SDK34+700	两侧	40	路基	有砟	-3.1	AV15-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	76.5	76.5	80	80	-	-	-	-	①③	附图 29
16	巴彦淖尔嘎查	SDK15+100	SDK15+400	两侧	45	路基	有砟	0.3	AV16-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	75.5	75.5	80	80	-	-	-	-	①③	附图 30
17	哈日毛都	SDK6+300	SDK6+400	两侧	60	路基	有砟	-6.8	AV17-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	73.0	73.0	80	80	-	-	-	-	①③	附图 31
18	地房子	SDK3+250	SDK3+350	左侧	50	路基	有砟	-8.5	AV18-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	74.6	74.6	80	80	-	-	-	-	①③	附图 32
19	毛伊勒图浩特、村庄 5	SXK11+100	SXK11+300	左侧	40	路基	有砟	1.1	AV19-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	76.5	76.5	80	80	-	-	-	-	①③	附图 34
20	村庄 7	SXK66+400	SXK66+600	两侧	33	路基	有砟	1.1	AV20-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	78.2	78.2	80	80	-	-	-	-	①③	附图 40
21	牧场	SXK104+700	SXK104+900	两侧	40	路基	有砟	0.8	AV21-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	76.5	76.5	80	80	-	-	-	-	①③	附图 41
22	桑根达来镇	SXLK2+100	SXLK2+600	右侧	28	路基	有砟	0.2	AV22-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	79.3	79.3	80	80	-	-	-	-	①③	附图 43
23	桑根达来镇学校	SXLK2+000	SXLK2+100	右侧	33	路基	有砟	0.2	AV23-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	78.2	78.2	80	80	-	-	-	-	①③	附图 44

注：“-”表示不超标。

7.2.3 环境振动现状评价

新建段 12 处敏感点及既有段正蓝旗至黑城子段（未运营）2 处敏感点，主要振动源为社会生活、乡村道路交通噪声产生的振动，既有电化段 9 处敏感点主要受既有铁路影响。新建段现状振级 VLZ10 值为昼间 44.0dB～55.6dB、夜间 40.6dB～53.3dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 70dB，夜间 67dB 的要求。既有电化段现状振级 VLZmax 值为 73.0dB～79.3dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 80dB，夜间 80dB 的要求。

7.3 运营期振动环境影响预测与评价

7.3.1 预测方法

振动源强、传播规律受到较多因素的影响，一般地形、地貌、地质条件以及某些人工构筑物均会对振动的产生、传播产生特殊的影响，因此振动的产生、传播随着各处具体情况的差异表现出各自的特点。

本次振动评价根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》（铁计[2010]44 号文）进行取值预测。

1.振动预测公式

铁路行驶列车所产生的列车振动 Z 振级，在评价范围内可用下式表示：

$$VLz = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(VLz_{0,i} + Ci\right)$$

式中：n—为列车通过的列数；

Ci—第 i 列车振动修正项。

VLz_0—振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，dB；

$$Ci = C_V + C_D + C_W + C_G + C_l + C_R + C_h + C_B$$

式中：

C_V—速度修正，dB；

C_D—距离修正，dB；

C_W—轴重修正，dB；

C_G—地质修正，dB；

C_l—线路类型修正，dB；

C_R—轨道类型修正，dB；

C_h—桥梁高度修正，dB；

C_B—建筑物类型修正，dB。

（1）振动源强

振动源强取自《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见（2010 年修订稿）》铁计[2010]44 号，本次评价采用的振动源强值如表 7.3-1-3 所列。

表 7.3-1　距线路中心 30m 的地面处铁路振动源强表　　单位：dB

动车组振动源强					
速度（km/h）	路堤		桥梁		备注
	无砟	有砟	无砟	有砟	
160	70.0	76.0	66.0	67.5	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙。

表 7.3-2　160km/h 及以下速度旅客列车振动源强

速度，km/h	50~70	80~110	120	130	140	150	160
源强，dB	76.5	77.0	77.5	78.0	78.5	79.0	79.5
线路条件	Ⅰ级铁路或高速铁路，无缝，60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上减去 3dB。						
车辆条件	构造速度大于 100km/h						
地质条件	冲积层						
轴重	21t						
参考点位置	距列车运行线路中心 30m 的地面处						

表 7.3-3　普通货物列车振动源强

速度，km/h	50	60	70	80
源强，dB	78.5	79.0	79.5	80.0
线路条件	Ⅰ级铁路或高速铁路，无缝，60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路，1m 高。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上减去 3dB。			
车辆条件	构造速度小于 100km/h			
地质条件	冲积层			
轴重	21t			
参考点位置	距列车运行线路中心 30m 的地面处			

（2）速度修正 C_V

根据国内外铁路振动实际测量结果，速度修正 C_V 关系式见下式。

$$C_V = 20\lg\frac{V}{V_o}$$

其中：C_v—速度引起的振动修正量，dB；

V —列车运行速度，km/h；

V_0—参考速度，km/h。

（3）距离修正 C_D

铁路环境振动随距离的增加而衰减，其衰减值与地质、地貌条件密切相关。距离修正 C_D 关系式见下式。

$$C_D = -10k\lg\frac{d}{d_o}$$

式中：d_o—参考距离；

d—预测点到线路中心线的距离；

k—距离修正系数，与线路结构有关，对于路基线路，当 d≤30m 时，k_R＝1；当.30m＜d≤60m 时 k_R＝2；对于桥梁线路，当 d≤60m 时，k_R＝1。

（4）轴重修正 C_W

根据大量试验调查结果，车辆轴重是引起环境振动的主要因素，轴重越大环境振动影响也越大，轴重与振动的关系式为：

$$C_W = 20\lg\frac{W}{W_o}$$

式中：W_o—参考轴重，W—预测车辆的轴重。

（5）地质修正 C_G

本工程经过区域存在冲积层、冲洪积层等不同类型。不同地质条件对振动的影响不同，对于冲积层地质，C_G=0；对于软土地质 C_G=4；对于洪积层地质 C_G=-4。

（6）线路类型修正 C_L

距线路中心线 30～60 m 范围内，对于冲积层地质，高速铁路路堑振动相对于路堤线路 C_L=0dB。

（7）建筑群类型修正 C_B

不同建筑物对振动响应不同。拟建铁路沿线振动敏感建筑多为III类建筑，对于III类建筑，C_B 取 0dB。

3.预测技术条件

（1）轨道

有砟，铺设跨区间无缝线路。

（2）列车运行速度

本线设计速度目标值新建段 160km/h，既有电化段 120km/h；预测点实际列车运行速度按列车类型及列车运行图确定。

（3）机车车辆条件

车型	轴重（t）
动车组（CRH5）	21
客车（HX_D 系列）	21
货车（HX_D 系列）	23

（4）车流分布

列车对数见表 6.3-1。

7.3.2 Z 振级预测结果与评价

根据沿线敏感点与线路之间的相对位置关系以及行车、轨道、线路等工程条件，采用前述预测方法，沿线敏感目标的振动预测结果见表 7.3-4。

由预测结果可知：

1.距离线路外轨中心线 30m 处 6 处测点昼、夜间 Z 振级评价量为

68.5-78.8dB，满足昼夜 80dB 标准要求。

2.距离线路外轨中心线 30m 以内区域 8 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 68.5-79.0dB，满足昼夜 80dB 标准要求。

3.距离线路外轨中心线 30m 以外区域 15 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 57.9dB～79.0dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

4.远期由于车辆类别，列车速度不变，仅车流量加大，因此振动预测较近期无变化。

表 7.3-3　运营期环境振动预测表

区段	序号	敏感点名称	里程		方位	与本线距离(m)	高差(m)	线路形式	建筑类型	预测点编号	预测点位置	现状值(dB)		本工程预测振级（dB）		标准值(dB)		超标量(dB)	
			起点	终点								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
崇礼-黑城子	1	太平庄村	DK70+200	DK70+600	左侧	55	40.8	桥梁	III	AV1-1	第一排室外 0.5m 内地面	55.6	53.3	57.9	57.9	80	80	—	—
崇礼-黑城子	2	大北沟	DK83+200	DK83+360	两侧	13	9.8	路基	III	AV2-1	第一排室外 0.5m 内地面	52.7	53.0	77.6	77.6	80	80	—	—
						30	9.8	路基	III	AV2-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	52.7	53.0	77.6	77.6	80	80	—	—
崇礼-黑城子	3	小伙房村	DK87+500	DK87+700	左侧	10	32.8	桥梁	III	AV3-1	第一排室外 0.5m 内地面	52.0	46.8	68.5	68.5	80	80	—	—
						30	32.8	桥梁	III	AV3-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	52.0	46.8	68.5	68.5	80	80	—	—
崇礼-黑城子	4	堡东沟	DK90+400	DK90+600	两侧	10	32.2	桥梁	III	AV4-1	第一排室外 0.5m 内地面	51.1	49.2	68.6	68.6	80	80	—	—
						30	32.2	桥梁	III	AV4-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	51.1	49.2	68.6	68.6	80	80	—	—
崇礼-黑城子	5	板申图村	DK92+800	DK93+200	左侧	12	1.3	路基	III	AV5-1	第一排室外 0.5m 内地面	52.4	46.7	78.0	78.0	80	80	—	—
						30	1.3	路基	III	AV5-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	52.4	46.7	78.0	78.0	80	80	—	—
崇礼-黑城子	6	白茂营村	DK106+500	DK106+700	右侧	12	1.3	路基	III	AV6-1	第一排室外 0.5m 内地面	51.2	45.5	78.0	78.0	80	80	—	—
						30	1.3	路基	III	AV6-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	51.2	45.5	78.0	78.0	80	80	—	—
崇礼-黑城子	7	大荷包沟	DK121+000	DK121+200	右侧	50	3.6	路基	III	AV7-1	第一排室外 0.5m 内地面	51.3	44.6	69.6	69.6	80	80	—	—
崇礼-黑城子	8	小北营子、二九营子	DK125+200	DK125+950	右侧	40	1.9	路基	III	AV8-1	第一排室外 0.5m 内地面	51.4	46.3	71.5	71.5	80	80	—	—
崇礼-黑城子	9	陈家营	DK132+500	DK132+800	左侧	50	-0.3	路基	III	AV9-1	第一排室外 0.5m 内地面	53.5	43.6	69.6	69.6	80	80	—	—
崇礼-黑城子	10	前三合、后三合村	DK160+500	DK160+900	右侧	10	5.7	路基	III	AV10-1	第一排室外 0.5m 内地面	53.2	42.0	78.8	78.8	80	80	—	—
						30	5.7	路基	III	AV10-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	53.2	42.0	78.8	78.8	80	80	—	—
崇礼-黑城子	11	新地房子	DK177+000	DK177+400	右侧	47	5.7	路基	III	AV11-1	第一排室外 0.5m 内地面	46.5	41.6	70.1	70.1	80	80	—	—
崇礼-黑城子	12	白普营子、东大门	DK185+700	DK186+200	左侧	12	6	路基	III	AV12-1	第一排室外 0.5m 内地面	52.0	40.8	78.0	78.0	80	80	—	—
黑城子-正蓝旗	13	村庄 2	LHK5+600	LHK5+900	左侧	41	-1.2	路基	III	AV13-1	第一排室外 0.5m 内地面	44.0	40.6	69.6	69.6	80	80	—	—
黑城子-正蓝旗	14	村庄 4	LHK32+860	LHK32+940	右侧	45	5.4	路基	III	AV14-1	第一排室外 0.5m 内地面	46.7	41.6	68.8	68.8	80	80	—	—
正蓝旗-桑根达来	15	达尔旗音敖包	SDK34+500	SDK34+700	两侧	40	3.1	路基	III	AV15-1	第一排室外 0.5m 内地面	76.5	76.5	77.5	78.1	80	80	—	—
正蓝旗-桑根达来	16	巴彦淖尔嘎查	SDK15+100	SDK15+400	两侧	45	-0.3	路基	III	AV16-1	第一排室外 0.5m 内地面	75.5	75.5	76.4	77.1	80	80	—	—
正蓝旗-桑根达来	17	哈日毛都	SDK6+300	SDK6+400	两侧	60	6.8	路基	III	AV17-1	第一排室外 0.5m 内地面	73.0	73.0	73.9	74.6	80	80	—	—
桑根达来-锡林浩特	18	地房子	SDK3+250	SDK3+350	左侧	50	8.5	路基	III	AV18-1	第一排室外 0.5m 内地面	74.6	74.6	75.6	76.1	80	80	—	—
桑根达来-锡林浩特	19	毛伊勒图浩特、村庄 5	SXK11+100	SXK11+300	左侧	40	-1.1	路基	III	AV19-1	第一排室外 0.5m 内地面	76.5	76.5	77.5	78.1	80	80	—	—
桑根达来-锡林浩特	20	村庄 7	SXK66+400	SXK66+600	两侧	33	-1.1	路基	III	AV20-1	第一排室外 0.5m 内地面	78.2	78.2	78.5	79.0	80	80	—	—
桑根达来-锡林浩特	21	牧场	SXK104+700	SXK104+900	两侧	40	-0.8	路基	III	AV21-1	第一排室外 0.5m 内地面	76.5	76.5	77.5	78.1	80	80	—	—
桑锡联络线	22	桑根达来镇	SXLK2+100	SXLK2+600	右侧	28	-0.2	路基	III	AV22-1	第一排室外 0.5m 内地面	79.3	79.3	79.0	79.0	80	80	—	—
桑锡联络线	23	桑根达来镇学校	SXLK2+000	SXLK2+100	右侧	33	-0.2	路基	III	AV23-1	第一排室外 0.5m 内地面	78.2	78.2	77.1	77.1	80	80	—	—

注：1、“-”表示达标。

7.3.3 振动达标距离预测

为便于规划控制，根据不同地质条件、不同线路形式、不同距离处的振动预测值，并给出相应路段的振动达标距离，见表 7.3-4。建议规划、建设部门结合环境振动控制要求，对铁路线路两侧区域进行合理规划。

表 7.3-4　振动强度与达标防护距离表

区段	线路形式	振动级（dB）			达标距离（m）
		30m	45m	60m	
太子城~崇礼	路堤（6m）	76.0	71.5	69.0	12
	桥梁（12m）	67.4	64.7	63.4	<10
崇礼~正蓝旗	路堤（6m）	75.0	71.5	69.0	12
	桥梁（12m）	66.4	64.7	63.4	<10
正蓝旗~桑根达来	路堤（6m）	76.0	72.5	70.0	15
	桥梁（14m）	75.9	70.1	68.8	<10
桑根达来~锡林浩特	路堤（6m）	76.0	72.5	70.0	15
	桥梁（12m）	75.9	70.1	68.8	<10

注：达标距离为室外振动达标距离。

7.4 减振措施及建议

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。本着技术可行、经济合理的原则，拟采取以下措施以减小列车振动对环境振动的影响：

1.城镇规划建设与管理

为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧 30m 以内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

2.源强控制

评价要求本工程投入运行后，定期对全线轨道进行打磨，消除轨道上的磨损，减少轮轨间接触面的不平顺度；为改善车轮不圆整引起的振动，应定期进行镟轮。随着我国铁路运输业、机车及车辆制造工业的发展，线路轨道条件逐渐提高，新型车辆会逐步更新替换既有老式车体，轨道打磨

等大型机械的国产化、普及化，这些技术手段对减轻振动影响是较为有利的。

7.5 施工期振动环境影响分析

7.5.1 施工期振动污染源分析

本工程对振动环境产生影响的施工内容主要有：路基施工、站场基础施工、桥梁工程、隧道工程等。其中：

1.路基施工中振动影响主要来源于土石方施工机械，如推土机、挖掘机、铲运机、压路机和自卸运输汽车等。

2.桥梁工程施工中振动影响主要来源于桥梁桩基、桥墩施工及梁的制作、铺架等工序。

3.铺轨工程中振动影响主要来源于重载汽车运输和移动式吊车装卸、板式轨道专用机具作业等。

4.隧道工程施工振动主要来源于隧道洞门开挖及爆破等。

7.5.2 施工机械设备振动强度

表 7.5-1 为主要施工机械的振动值。可见，在所列的施工机械中，以打桩机产生的振动强度为最大。施工机械产生的振动随着距离的增大而减小，除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在离振源 25～30m 处即可达到“混合区”的环境振动标准。

表 7.5-1　施工机械设备的振动值　　单位：VLz/dB

施工机械	距振源距离（m）			
	5	10	20	30
柴油打桩机	104～106	98～99	88～92	83～88
振动打桩锤	100	93	86	83
风　镐	88～92	83～85	78	73～75
挖 掘 机	82～94	78～80	74～76	69～71
压 路 机	86	82	77	71
空 压 机	84～86	81	74～78	70～76
推 土 机	83	79	74	69
重型运输车	80～82	74～76	69～71	64～66

7.5.3 爆破施工振动环境影响评价

本工程隧道较多，隧道多采用爆破施工。因此，施工爆破产生的振动影响主要为对居民楼等建筑物影响。

根据《爆破安全规程》（GB 6722-2014）中规定，“爆破地震安全距离”中规定的一般民用建筑物，非抗震的建筑物地面质点的安全振动速度1.5～3.0cm/s。

作为一种近似计算，可按常规爆破从严考虑，爆破地震安全距离可由萨道夫斯基经验公式计算：

R=（K/V）1/aQm

式中：

R —爆心距测点间的距离，单位：m；

Q—微差或秒差爆破中允许的最大单段用药量，齐发爆破时取总炸药量，单位：kg；

V—地面允许振动安全速度，单位：cm/s；

m—药量指数，取 1/2；

K—与介质性质、爆破方式等因素有关的系数；

a—地震波衰减指数；

根据类似工程的实测数据回归得到以下规律，对于 I、II 类岩石：K=500～900，a=2；对于Ⅲ、Ⅳ类岩石：K=200～500，a=2。

在本工程钻爆施工过程中，可采用以下公式求出 Q 以控制用药量。

对于 I、Ⅱ类围岩：a=2，K=700，则 Q =R2V/700

对于Ⅲ、Ⅳ类围岩：a=2，K=350，则 Q =R2V/350

根据上述公式和参数的选择，从建筑物安全角度考虑，可计算出每次齐发爆破的总炸药量（微差或秒差爆破的最大一段药量），详见表 7.5-2。

表 7.5-2　地表普通建筑振动安全用药量

距离（m）	炸药量（kg）					
	V=1cm/s, K=350	V=1cm/s, K=700	V=2cm/s, K=350	V=2cm/s, K=700	V=5cm/s, K=350	V=5cm/s, K=700
15	0.65	0.33	1.29	0.65	3.22	1.61
20	1.15	0.58	2.29	1.15	5.72	2.86
25	1.79	0.9	3.58	1.79	8.93	4.47
30	2.58	1.29	5.15	2.58	12.86	6.43

距离（m）	炸药量（kg）					
	V=1cm/s, K=350	V=1cm/s, K=700	V=2cm/s, K=350	V=2cm/s, K=700	V=5cm/s, K=350	V=5cm/s, K=700
35	3.5	1.75	7	3.5	17.5	8.75
40	4.58	2.29	9.15	4.58	22.86	11.43

考虑到施工爆破对人群的影响，应从严控制爆破用药量，详见表7.5-3。

表 7.5-3　环境振动安全用药量

距离（m）	炸药量（kg）			
	V=0.2cm/s, K=350	V=0.2cm/s, K=700	V=0.6cm/s, K=350	V=0.6cm/s, K=700
15	0.13	0.07	0.39	0.2
20	0.23	0.12	0.69	0.35
25	0.36	0.18	1.08	0.54
30	0.52	0.26	1.55	0.78
35	0.7	0.35	2.1	1.05
40	0.92	0.46	2.75	1.38

通过表 7.5-2 和表 7.5-3 可知，如果爆破能满足对环境要求的控制标准，一般也能够满足振动对建筑物影响的安全标准。控制标准要限止损害和影响的程度，但也很大程度上影响着施工进度，人为地把标准定的过高，必将降低施工速度，若标准过低则会造成一定得损失或引起严重的环境问题。施工时可根据隧道周边敏感点的分布等实际状况，控制一次齐爆的最大用药量。

7.5.4 施工振动监测

为避免施工作业对周边居民区、学校等敏感建筑物造成振动损害影响，需对线路中穿的敏感点或距离较近、房屋较密集的敏感点进行施工期振动重点监控。

7.5.5 施工振动控制对策

为了减缓工程施工产生的振动对环境的污染和影响，须采取以下防治措施：

1.施工机械振动控制措施

科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径，应在保证施工作业

的前提下，适当考虑现场布置与环境的关系。

（1）选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地，例如梁体制作等场地应避免靠近居民住宅等敏感区（点）；

（2）施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避开振动敏感区域；

（3）尽可能将产生振动的施工设备置于距振动敏感区 30m 外的位置，以避免振动影响周围环境；

（4）在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械；在环境敏感区段，尽可能采用静力压桩机等低振动工艺代替打桩施工、尽可能减少爆破作业。

2.科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，为此向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

3.爆破设计人员，应根据爆破区域建筑物和敏感区（点）的具体情况，按控制标准选取相应的允许安全振速，计算出一次起爆控制药量。施工爆破时应严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，以确保地面设施安全；爆破作业时间应合理选择，尽量减少爆破对居民和保护动物的干扰影响；爆破施工时间尽量选择避开动物产子期，以减小施工爆破对保护动物的影响。施工单位应做好宣传工作，在每次爆破前，应做好安全措施预案，公布安民告示，以减轻或消除居民的恐惧感，使居民在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。

4.为了有效地控制施工振动对沿线居民生活环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理，根据国家以及沿线所经各市的有关法律、法规、条例，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

7.6 工程对长城遗址的影响分析

7.6.1 方案合理性分析及施工期影响分析

1.工程穿越长城方案合理性分析

根据中华人民共和国国务院令第 476 号《长城保护条例》第十二条规定："进行工程建设应当绕过长城。无法绕过的，应当采取挖掘地下通道的方式通过长城；无法挖掘地下通道的，应当采取架设桥梁的方式通过长城。任何单位或者个人进行工程建设，不得拆除、穿越、迁移长城。"本工程设计中以隧道形式通过长城，符合《长城保护条例》相关规定。

2. 施工期对长城的影响分析

项目穿越长城地段共涉及 1 座隧道，为红旗营隧道。隧道穿越中低山区，自然坡度为 15~30°，横向沟谷发育，部分穿越山间凹地，地势起伏较大，地面高程 1407m～1550m 之间，相对高差最大约 143m。据现场调查及区域地质资料显示，隧址区地层岩性主要为第四系上更新统坡洪积（Q3dl+pl）粗角砾土，下伏上侏罗统（J3）流纹岩、粗安岩，晚侏罗世 τJ3 潜粗面岩，太古界红旗营子组斜长片麻岩。根据区域地质资料及地质调绘，隧道通过地段地质构造主要为侵入构造：CK74+400~CK76+100 段晚侏罗世侵入构造发育，岩性上表现为粗面岩侵入太古界（Ar）斜长片麻岩和上侏罗统（J3）粗安岩，侵入接触带节理裂隙极发育～发育，岩体极破碎～破碎，呈碎块状。隧道通过长城处埋深为 190m 和 215m，对古长城遗址影响较小，保护措施易实施，安全性易保证。

由于本线在古长城遗迹处以埋深较大的隧道穿过，施工期对古长城遗迹的影响主要是爆破施工产生的振动影响。爆破振动传至长城处，可能会引起长城结构损坏。

我国 GB6722-2003《爆破安全规程》中规定：对一般古建筑和古迹，爆破震动的垂向安全允许振速为：

<10Hz——0.1～0.3cm/s；

10～50Hz——0.2～0.4cm/s；

50～100 Hz——0.3～0.5cm/s。

故结合本工程与长城相对位置关系的实际情况，建议爆破施工时，古长城建筑地面的振速按 GB6722-2003《爆破安全规程》控制，以保证爆破施工时对古长城建筑无有害影响。

7.6.2 运营期影响分析

1、文物结构振动速度允许限值

运营期，列车通行引起的振动通过土地传播，传至长城处可能会引起长城遗迹结构变化。长城处由于无既有振动干扰源，现状振动速度均较低。

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》有关规定，本次执行的容许振动速度标准见表 7.6-1。

表 7.6-1 古建筑砖结构的容许速度（节选）

保护级别	控制点位置	控制点方向	砖砌体（Vp<1600m/s）
全国重点文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.15mm/s

2、对长城影响预测与评价

本项目参照《新建北京至张家口铁路对长城影响评估报告》结构振动仿真计算结论对本项目影响进行评价，如表 7.6-2 所示

表 7.6-2 京张铁路八达岭长城评价结论

隧道埋深(m)	横向水平振动速度(mm/s)
124	0.088
168	0.059

根据《高速列车运营振动对虎丘塔稳定性评估试验研究》等对既有铁路的振动实测试验，列车速度提高，其激励产的振动速度也相应提高，速度与振动速度之间的关系可用下式表示：

V 振 2=（V 车 2/V 车 1）0.4×V 振 1

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》推荐公式，不同距离处地面振动速度计算公式如下：

$$V_r = V_0\sqrt{\frac{r_0}{r}[1-\zeta_0(1-\frac{r_0}{r})]}\exp[-\alpha_0 f_0(r-r_0)]$$

V_r——距振源中心 r 处地面振动速度（mm/s）；

V_0——r_0处地面振动速度（mm/s）；

r_0——振源半径（m）（3m）；

r——距振源中心距离（m）；

ζ_0——与振源半径等有关的几何衰减系数（本次取 0.800）；

α_0——土的能量吸收系数（本次取 0.000132）；

f_0——地面振动频率（Hz）（本次取 40）。

隧道顶部预测结果见表 7.6-3：

表 7.6-3 敏感目标处振动速度预测值

敏感目标名称	预测点位		最高运营速度（km/h）	最近点埋深（m）	振动速度 mm/s	标准值
DK73 段汉长城	CK72+950	CK73+485	160	190	0.023	0.15
DK77 段汉长城	CK77+010	CK77+405	160	215	0.019	0.15

根据预测，运营期铁路振动满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》标准要求。

7.7 小结

1.现状评价结论

新建段 12 处敏感点及既有段正蓝旗至黑城子段（未运营）2 处敏感点，主要振动源为社会生活、乡村道路交通噪声产生的振动，既有电化段 9 处敏感点主要受既有铁路影响。新建段现状振级 VLZ10 值为昼间 44.0dB～55.6dB、夜间 40.6dB～53.3dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 70dB，夜间 67dB 的要求。既有电化段现状振级 VLZmax 值为 73.0dB～79.3dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 80dB，夜间 80dB 的要求。

2.预测评价结论

距离线路外轨中心线 30m 处 6 处测点昼、夜间 Z 振级评价量为 68.5-78.8dB，满足昼夜 80dB 标准要求。距离线路外轨中心线 30m 以内区域 8 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 68.5-79.0dB，满足昼夜 80dB 标准要求。距离线路外轨中心线 30m 以外区域 15 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 57.9dB～79.0dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

远期由于车辆类别，列车速度不变，仅车流量加大，因此振动预测较近期无变化。

3. 穿越长城遗址地段根据预测运营期铁路振动满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》标准要求。

4.振动治理措施与建议

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。待工程开通运营后，可根据敏感点处振动实测值采取相应措施。

在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响，须在施工期间合理按排作业顺序，并采取一定的防护措施，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间环境振动的影响。施工结束后其对环境振动的影响也随之消失。

8 水环境影响评价

8.1 地表水环境影响评价

8.1.1 概述

全线共设车站 18 座，其中新建车站 4 座，分别为张北站、沽源站、太仆寺旗站、塞北管理区站；改建既有车站 9 座，分别为黑城子站、正蓝旗站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站、白音库伦站、灰腾梁站、贝力克站、锡林浩特站，其中锡林浩特站为区段站；远期预留车站 3 座，为堡东沟站、新民站、小马场站；远景预留车站 2 座，为白达营子站、乌兰呼达格。新设牵引变电所 7 处，分别为：白达营子区间牵引变电所、塞北牵引变电所、正蓝旗区间牵引变电所、桑根达来北+13 区间牵引变电所、白音库伦+13 区间牵引变电所、贝力克-5 区间牵引变电所、锡林浩特区间牵引变电所。

8.1.2 评价内容

本工程地表水环境影响评价包括：施工期施工场地排放的污水、生活污水对水环境的影响；运营期各站、所产生的污水及排放去向分析，污水对周围水环境的影响。具体内容包括：

（1）沿线地表水环境质量现状调查和评价；

（2）根据各站场污水排放量、污染物性质、排放浓度、排水去向，分析沿线车站污水环境影响；

（3）按照“达标排放、总量控制”的原则，评价设计污水处理方案的合理性，提出相应的治理措施。

8.1.3 评价方法

1.评价因子

根据铁路生产、生活设施排放污水的特点，确定运营后车站生活污水的评价因子为 pH、BOD_5、COD_{Cr}、SS、NH_3-N，此外考虑到锡林浩特机务车间等生产废水性质，将石油类、LAS 等也作为评价因子。

2.评价方法

采用标准指数法进行分析。单项水质标准指数表达式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_s}$$

式中：C_i —i 污染物实测浓度（mg/L）；

C_s —i 污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/L）；

S_i —i 污染物标准指数；

pH 的标准指数：

$$S_{PH,j} = \frac{7.0 - ph_j}{7.0 - ph_{sd}} \qquad (pH_j \le 7.0)$$

$$S_{PH,j} = \frac{ph_j - 7.0}{ph_{su} - 7.0} \qquad (pH_j > 7.0)$$

式中：$S_{pH,j}$ —pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j —j 取样点水样 pH 值；

pH_{sd} —评价标准规定的下限值；

pH_{su} —评价标准规定的上限值。

若水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

8.1.4 地表水环境现状调查与评价

本工程沿线途经的主要河流水体均属于天然河道，水量受季节影响较大，主要穿越河流及功能区划见表 8.1-1。东沟河属于清水河二级支流，本次评价东沟河水质现状采用省控监测断面北泵房水质监测结果，根据《张家口市环境质量报告书（2017 年）》，清水河北泵房监测断面主要水质监测结果及单因子标准指数见表 8.1-2。闪电河（SD52+050～SD52+200 段）水质现状委托第三方进行水质监测，根据检测结果，闪电河监测断面主要水质检测结果及单因子标准指数见表 8.1-3。因灯笼素河、灰腾河、闪电河（LHK27+300～LHK27+550 段）为季节性河流，目前为枯水季节，河流处于干涸状态，不具备监测条件。

表 8.1-1　线路跨越主要河流水体功能区划一览表

序号	河流	线路里程	线路形式	汇入河段	水质目标	备注
1	东沟河	DK69+900～DK70+100	桥涵	清水河	III类	《张家口市环境质量报告书（2017）》
2	灯笼素河	DK117+375～DK117+500	桥涵	九连城淖	III类	干涸状态，不具备监测条件
3	闪电河	LHK27+300～LHK27+550；SD52+050～SD52+200	桥涵	滦河	III类	第三方监测
4	灰腾河	SXK70+870～SXK70+900	桥涵	巴音河	III类	干涸状态，不具备监测条件

表 8.1-2　清水河监测断面水质现状表　单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD_{Mn}	BOD_5	NH_3-N	石油类	LAS
浓度（mg/L，pH 无量纲）	7.95	3.2	1.4	0.229	0.01L	0.06
GB3838-2002（III 类）标准	6-9	≤6	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2
单因子标准指数	0.48	0.53	0.35	0.23	0.1	0.3
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 8.1-3　闪电河监测断面水质现状表　单位：mg/L，pH 无量纲

检测日期	项目	pH	COD_{Mn}	BOD_5	NH_3-N	石油类	LAS
2020.4.28	浓度（mg/L，pH 无量纲）	7.22	4.5	3.73	0.121	0.01L	0.05L
	GB3838-2002（III 类）标准	6-9	≤6	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2
	单因子标准指数	0.11	0.75	0.93	0.12	0.1	0.125
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2020.4.29	浓度（mg/L，pH 无量纲）	7.03	3.9	3.94	0.154	0.01L	0.05L
	GB3838-2002（III 类）标准	6-9	≤6	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2
	单因子标准指数	0.015	0.65	0.99	0.15	0.1	0.125
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2020.4.30	浓度（mg/L，pH 无量纲）	7.03	4.3	3.81	0.180	0.01L	0.05L
	GB3838-2002（III 类）标准	6-9	≤6	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2
	单因子标准指数	0.015	0.72	0.95	0.18	0.1	0.125
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据表 8.1-2、表 8.1-3 可知，清水河、闪电河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。

8.1.5 工程沿线既有废水污染源调查

本工程全线范围内涉及 9 个既有车站，评价范围内各既有车站污水排放情况见表 8.1-4。

表 8.1-4　既有站污水排放情况表

序号	站名	污水规模（t/d）		污水处理方式、污水去向	备注
		生产废水	生活污水		
1	黑城子	0	4	污水储存塘	蓝黑线
2	正蓝旗	0	55	污水储存塘	桑多线
3	阿都呼都格	0	4	化粪池预处理后排放	桑多线
4	桑根达来北	0	4	化粪池预处理后排放	桑锡线
5	乌日图	0	4	化粪池预处理后排放	桑锡线
6	白音库伦	0	16	化粪池预处理后排放	桑锡线
7	灰腾梁	0	4	化粪池预处理后排放	桑锡线
8	贝力克	0	4	化粪池预处理后排放	桑锡线
9	锡林浩特	0	336	经化粪池预处理后排入市政污水管网	桑锡线
10	锡林浩特机务车间	40	80	生产废水经调节沉淀斜板隔油池、气浮设备处理后排入市政污水管网，生活污水经化粪池预处理后排入市政管网	桑锡线

根据 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小车站水质监测资料统计，各既有站区生活污水水质见表 8.1-5，污水排放量见表 8.1-6。

表 8.1-5　既有站生活污水水质统计情况表

污染因子	pH	COD_{Cr}	SS	BOD_5	NH_3-N
污水污染物浓度（mg/L）	7.4	202.8	78	75.3	13
化粪池处理效率	/	15%	30%	9%	3%
化粪池处理后浓度（mg/L）	7.4	172.4	54.6	68.5	12.6

表 8.1-6　既有车站生活污水排放情况表

单位：t/a

序号	站名	COD_{Cr}	SS	BOD_5	NH_3-N
1	黑城子	0.25	0.08	0.10	0.02
2	正蓝旗	3.46	1.10	1.38	0.25
3	阿都呼都格	0.25	0.08	0.10	0.02
4	桑根达来北	0.25	0.08	0.10	0.02
5	乌日图	0.25	0.08	0.10	0.02
6	白音库伦	1.01	0.32	0.40	0.07
7	灰腾梁	0.25	0.08	0.10	0.02
8	贝力克	0.25	0.08	0.10	0.02
9	锡林浩特	21.14	6.70	8.40	1.55
10	锡林浩特机务车间（生活污水部分）	5.03	1.59	2.00	0.37

序号	站名	COD_{Cr}	SS	BOD_5	NH_3-N
合计	/	32.16	10.18	12.78	2.35

锡林浩特机务车间生产废水主要污染物为 CODcr、SS、石油类。锡林浩特机务车间生产废水水质参考《铁路污水处理工程设计规范》（TB10079-2013）经验水质数据，具体见表 8.1-7。由表 8.1-7 可知，除石油类超标外，pH、COD_{Mn}、SS 等指标均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，经过现场采样检测，在采取调节沉淀-加药气浮-过滤处理工艺后污染物浓度达标排放。

表 8.1-7　锡林浩特机务车间生产废水水质统计情况表

污染源	污染因子	pH	COD_{Mn}	SS	石油类
锡林浩特机务车间生产废水	废水污染物浓度范围（mg/L）	6~10	100~550	100~350	50~300
	污染物产生浓度（mg/L）	9	300	110	80
	污染物排放浓度（mg/L）	7.29-7.51	56	58	0.65
	GB8978-1996 三级标准	6.0-9.0	500	400	20
	排放浓度标准指数	/	0.11	0.15	0.03
	污染物产生量（t/a）	/	4.38	1.61	1.17
	污染物排放量（t/a）	/	0.82	0.85	0.01

8.1.6 运营期地表水环境影响评价

8.1.6.1 工程新增污水排放情况

全线共设车站 18 座，新建车站 4 座，改建既有车站 9 座，预留车站 5 座，新建 7 处区间牵引变电所。本工程建成后各站、所及工区新增排水量及设计污水处理排放情况见表 8.1-8。

表 8.1-8　沿线站、所新增污水排放情况

序号	站、点名	新增用水量（m^3/d）	新增污水量（m^3/d）			设计排水去向
			生活污水	生产废水	集便污水	
1	张北站	30.5	17.2	0	0	排入附近沟渠
	张北站综合维修工区	36.3	13.2	0	0	排入附近沟渠
2	沽源站	32.3	18.5	0	0	排入蒸发池
	沽源站综合维修工区	48.3	21.6	0	0	
3	太仆寺旗站	36.8	17.6	0	0	排入附近沟渠
4	塞北管理区站	24.9	9.4	0	0	预处理后排入市政管网
5	黑城子站	0.5	0.3	0	0	排入附近沟渠
	黑城子站综合维修工区	18.4	8.8			

序号	站、点名	新增用水量（m^3/d）	新增污水量（m^3/d）			设计排水去向
			生活污水	生产废水	集便污水	
6	正蓝旗站	20	15	0	0	预处理后排入市政管网
7	阿都呼都格站	0	0	0	0	无新增定员、无新增污水 既有污水经处理后排入附近沟渠
8	桑根达来北站	25	20	0	0	排入附近沟渠
9	乌日图站	0	0	0	0	无新增定员、无新增污水 既有污水经处理后排入附近沟渠
10	白音库伦站	0	0	0	0	无新增定员、无新增污水 既有污水经处理后排入储存塘定期清运
11	灰腾梁站	8.2	5.7	0	0	排入附近沟渠
12	贝力克站	0	0	0	0	无新增定员、无新增污水 既有污水经处理后排入储存塘定期清运
13	锡林浩特站（含存车场）	120	17.6	0	78.4	预处理后排入市政管网
14	锡林浩特机务车间	31.3	5	20	0	预处理后排入市政管网
15	区间牵变所（单个用水量）	1.2	0.9	0	0	化粪池、定期清掏
合计		440.9	176.2	20	78.4	

8.1.6.2 生活污水

（1）污水水质预测及处理设施

本工程运营期污水主要为生活污水和少量的生产废水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N 等。

①可纳入市政管网的车站

本项目设计污水可纳入市政管网的车站有 3 个，分别为塞北管理区站、正蓝旗站和锡林浩特站。生活污水参考铁路 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料平均值进行预测，其水质见表 8.1-9。

表 8.1-9　中小生活供水站生活污水水质预测表 单位 mg/L，pH 无量纲

污染因子	pH	COD_{Cr}	SS	BOD_5	NH_3-N
污水污染物浓度（mg/L）	7.4	202.8	78	75.3	13
化粪池处理效率	/	15%	30%	9%	3%
化粪池处理后浓度（mg/L）	7.4	172.4	54.6	68.5	12.6
《污水综合排放标准》三级标准（mg/L）	6～9	500	400	300	/
标准指数	0.2	0.34	0.14	0.23	/

塞北管理区站污水中粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后集中排入车站东南方向绿源大街处污水管道，污水管道距离车站约2.2km，最终排入塞北管理区城镇污水及再生水处理厂。塞北管理区城镇污水及再生水处理厂于2011年5月开始建设，2013年10月投入运营，设计污水处理规模为1.5万吨/日，采用百乐克工艺，设计进水水质要求达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）一级A。污水处理厂现实际处理污水约0.3万吨/日，有较大余量处理该项目增加污水。

正蓝旗站污水中粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后集中排入车站西南方向金莲川大街处污水管道，污水管道距离车站约300m，最终排入正蓝旗上都镇污水处理厂。正蓝旗上都镇污水处理厂于2012年投入运营，设计污水处理能力为1.2万吨/日，主体工艺采用百乐克处理工艺，设计进水水质要求达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）一级A。该污水处理厂现实际处理污水约0.2万吨/日，有较大余量处理该项目增加污水。

锡林浩特站污水中粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后集中排入锡林浩特市政污水管网，机务车间及车辆段含油废水汇集到车辆段后经调节沉淀斜板隔油池、气浮设备处理后经过滤排入市政污水管网，最终排入锡林浩特市污水处理厂。锡林浩特市污水处理厂于2008年4月投入运营，2015年9月进行提标改造工程，2018年5月完工，改造后污水处理能力为4万吨/日，采用隔油沉淀池+气浮池+A/A/O-MBBR(悬浮填料活性污泥法)+A/O+高效沉淀池+连续砂滤池工艺，出水标准由《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）二级提升到一级A。该污水处理厂现实际处理污水约3万吨/日，有较大余量处理该项目增加污水。

本工程实施后塞北管理区、正蓝旗、锡林浩特站生活污水经预处理后水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的“三级标准”，符合排入各污水处理厂进水要求，设计方案可行。

②不可纳入污水管网的车站

张北站（含综合维修工区）、太仆寺旗站、黑城子站（含综合维修工区）、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和灰腾梁站污水经化粪池、隔油池预处理后汇同其他污水再经多段移动膜一体化污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准排入附近沟渠；沽源站（含综合维修工区）污水经化粪池、隔油池预处理后汇同其他污水再经多段移动膜一体化污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准排入蒸发池。

白音库伦站和贝力克站因临近或位于保护区范围，生活污水经化粪池预处理，再经多段移动膜一体化污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准，排入储存塘定期外运。车站生活污水浓度及处理后污水浓度见表 8.1-10。

表 8.1-10　不能排入污水处理厂的车站生活污水浓度汇总表

污染源	污染因子	pH	COD	SS	BOD_5	NH_3-N
生活污水	化粪池处理后污水污染物浓度（mg/L）	7.4	172.4	54.6	68.5	12.6
	经工艺处理后污水水质（mg/L）	7.4	50	10	10	5
	GB8978-1996 一级标准	6.0-9.0	100	70	20	15
	标准指数	0.2	0.5	0.14	0.5	0.33

不能纳入市政污水处理厂的车站主要位于市政管网配套不齐全的地区，相关车站基本为小型车站。

（2）废水污染物“三本账”

因本工程沿线部分既有车站污水难以满足回用标准要求，且无法纳入市政污水处理厂处理，拟对部分既有车站污水处理设施进行改造，主要改造方案见表8.1-11，各站水污染物削减量见表8.1-12，本工程实施后水污染物三本账见表 8.1-13。

表 8.1-11　本工程既有车站污水改造方案　　单位：m^3/d

序号	站名	既有生活污水规模	新增生活污水规模	污水总规模	既有污水处理方式、去向	改造方案及去向
1	黑城子（含综合维修工区）	4	9.1	13.1	污水储存塘	以新带老，多段移动膜一体化污水处理装置，附近沟渠
2	正蓝旗	55	15	70	污水储存塘	以新带老，化粪池、市政污水处理厂

序号	站名	既有生活污水规模	新增生活污水规模	污水总规模	既有污水处理方式、去向	改造方案及去向
3	阿都呼都格	4	0	4	化粪池预处理后排放	以新带老，多段移动膜一体化污水处理装置，附近沟渠
4	桑根达来北	4	20	24	化粪池预处理后排放	以新带老，多段移动膜一体化污水处理装置，附近沟渠
5	乌日图	4	0	4	化粪池预处理后排放	以新带老，多段移动膜一体化污水处理装置，附近沟渠
6	白音库伦	16	0	16	化粪池预处理后排放	以新带老，多段移动膜一体化污水处理装置，储存塘定期外运
7	灰腾梁	4	5.7	9.7	化粪池预处理后排放	以新带老，多段移动膜一体化污水处理装置，附近沟渠
8	贝力克	4	0	4	化粪池预处理后排放	以新带老，多段移动膜一体化污水处理装置，储存塘定期外运
9	锡林浩特（含存车场）	336	17.6	353.6	化粪池预处理后排入市政管网	利用既有，新增生活污水经化粪池、高浓度集便污水经多段厌氧处理后排入市政管网
10	锡林浩特机务车间	80	5	85	经调节沉淀斜板隔油池、气浮设备处理后排入市政管网	利用既有

表 8.1-12　既有车站水污染物削减量表

单位：t/a

序号	站名	CODCr	SS	BOD5	NH3-N
1	黑城子	0.18	0.07	0.09	0.01
2	正蓝旗	3.46	1.10	1.38	0.25
3	阿都呼都格	0.18	0.07	0.09	0.01
4	桑根达来北	0.18	0.07	0.09	0.01
5	乌日图	0.18	0.07	0.09	0.01
6	白音库伦	0.71	0.26	0.34	0.04
7	灰腾梁	0.18	0.07	0.09	0.01
8	贝力克	0.18	0.07	0.09	0.01
9	锡林浩特	/	/	/	/
合计		5.25	1.75	2.23	0.36

表 8.1-13　本工程生活污水污染物三本账汇总表

单位：t/a

类别	COD	SS	BOD_5	NH_3-N

类别		COD	SS	BOD_5	NH_3-N
既有车站水污染物量合计		32.16	10.18	12.78	2.35
本工程新增污水污染物排放量	张北站	0.55	0.11	0.11	0.06
	沽源站	0.73	0.15	0.15	0.07
	太仆寺旗站	0.32	0.06	0.06	0.03
	塞北管理区站	0.17	0.03	0.03	0.02
	黑城子站	0.17	0.03	0.03	0.02
	正蓝旗站	0.27	0.05	0.05	0.03
	阿都呼都格站	0.00	0.00	0.00	0.00
	桑根达来北站	0.37	0.07	0.07	0.04
	乌日图站	0.00	0.00	0.00	0.00
	白音库伦站	0.00	0.00	0.00	0.00
	灰腾梁站	0.10	0.02	0.02	0.01
	贝力克站	0.00	0.00	0.00	0.00
	锡林浩特站（含存车场）	0.32	0.06	0.06	0.03
	锡林浩特机务车间（生活污水）	0.09	0.02	0.02	0.01
	区间牵变所（7 处）	0.11	0.02	0.02	0.01
	合计	3.22	0.64	0.64	0.32
以新带老削减量		5.25	1.75	2.23	0.36
本工程改造完成后合计		30.12	9.08	11.19	2.31

8.1.6.3 生产废水、集便污水

本工程生产废水主要为锡林浩特机务车间产生的含油废水，既有生产废水污染物排放量见表 8.1-7，本工程新增生产废水污染物排放量见表 8.1-14，本工程新增生产废水利用既有废水处理设施，处理达标后排入市政管网，既有污水处理设施见 8.1-4。集便污水为锡林浩特存车场产生的客车卸污粪便污水，锡林浩特存车场采用固定卸污装置卸污，处理达标后排入市政污水管网。粪便污水水质参考《铁路污水处理工程设计规范》（TB10079-2013）高浓度粪便污水经验数据，该数据由铁路科学院在沈阳动车段、成都动车段、北京东动车段、武汉动车段动车组集便器采样监

测。

根据TB10079-2013要求，高浓度粪便污水排入城镇排水系统时，可采用多段厌氧处理工艺，本工程锡林浩特动车存车场采用多段厌氧处理系统（化粪池+厌氧滤池）。本工程动车存车场卸污粪便污水出水水质类比铁三院对天津至北京城际列车集便污水处理后出水水质资料（京津城际动车组采用密闭式厕所，污水经化粪池+厌氧生物处理系统处理）。本工程进、出水水质及污染物排放量情况如下：

表 8.1-14　锡林浩特机务车间新增生产废水统计情况表

污染源	污染因子	pH	COD_{Mn}	SS	石油类
锡林浩特机务车间生产废水	污染物排放浓度（mg/L）	7.29-7.51	56	58	0.65
	GB8978-1996 三级标准	6.0-9.0	500	400	20
	排放浓度标准指数	/	0.11	0.15	0.03
	既有污染物排放量（t/a）	/	0.82	0.85	0.01
	新增污染物排放量（t/a）	/	0.41	0.42	0.01
	合计（t/a）	/	1.23	1.27	0.02

表 8.1-15　集便污水基本情况汇总表

污染源	污染物质	pH 值	CODcr	BOD_5	SS	氨氮
卸污粪便污水	高浓度粪便污水（mg/L）	7~9	4500~7800	1300~3000	900~3000	1700~3300
	本工程集便污水（取均值）（mg/L）	7~9	5650	2150	1950	2500
	京津城际集便污水出水（经化粪池+厌氧生物滤池后）（mg/L）	7~9	500	350	247.5	30
	经化粪池处理后生活污水污染物浓度（mg/L）	7.4	172.4	54.6	68.5	12.6
	混合后污水污染物浓度	7~9	336.2	202.3	158	21.5
	GB8978-1996 三级标准	6~9	500	300	400	/
	排放浓度标准指数	/	0.67	0.67	0.39	/
	污染物产生量（t/a）	/	161.68	4433.84	1530.26	1779.38
	污染物排放量（t/a）	/	14.31	63.88	31.62	2.71

由表 8.1-15 可知，本工程高浓度粪便污水经多段厌氧处理系统处理后，生活污水经化粪池处理后的混合水质，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的“三级标准”，符合排入污水处理厂进水要求，设计方案可行。

8.1.6.4 运营期水污染防治措施及投资估算

本工程新（改）建张北、沽源、太仆寺旗、塞北管理区、黑城子、正蓝旗、桑根达来北、灰腾梁、锡林浩特站和区间牵引变电所有新增定员，新增污水主要为生活污水，主要污染物为 SS、COD_{Cr}、BOD_5 和 NH_3-N 等。塞北管理区、正蓝旗、锡林浩特站产生的生产、生活污废水经预处理后可纳入市政污水处理厂处理，其余新增生活污水不能纳入市政污水处理厂处理。能够纳入污水处理厂处理的新增污水达到 GB8978-1996 三级标准后排入市政管网；无法纳入市政管网的生活污水采用多段移动膜一体化污水处理装置处理后，张北站、太仆寺旗站、黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和灰腾梁站污水经处理后达到 GB8978-1996 一级标准排入附近沟渠，沽源站污水经处理后达到 GB8978-1996 一级标准排入蒸发池，白音库伦站和贝力克站因临近或位于保护区范围，生活污水经化粪池预处理，再经多段移动膜一体化污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准，排入储存塘定期外运，处理措施具有环境可行性。

本次工程全线各站、所污水处理措施及投资估算见表 8.1-16。

表 8.1-16　各站、所污水处理措施及投资估算

站名	既有现状	设计改造		评价增加		总投资（万元）
	污水处理工艺	污水处理工艺	投资（万元）	评价建议措施	投资（万元）	
张北	/	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	55.5	同设计	/	55.5
沽源	/	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	62.5	同设计	/	62.5
太仆寺旗	/	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	22.5	同设计	/	22.5
塞北管理区	/	化粪池、隔油池预处理后排入市政污水管网	35.5	同设计	/	35.5
黑城子	污水储存塘	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	37	同设计	/	37
正蓝旗	污水储存塘	化粪池、隔油池预处理后排入市	30	同设计	/	30

站名	既有现状	设计改造		评价增加		总投资（万元）
	污水处理工艺	污水处理工艺	投资（万元）	评价建议措施	投资（万元）	
		政污水管网				
阿都呼都格	化粪池	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	35	同设计	/	35
桑根达来北	化粪池	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	100	同设计	/	100
乌日图	化粪池	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	35	同设计	/	35
白音库伦	化粪池	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	85	同设计	/	85
灰腾梁	化粪池	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	50	同设计		50
贝力克	化粪池	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	35	同设计	/	35
锡林浩特	化粪池，隔油池、气浮设备、市政污水管网	利用既有，增加化粪池、隔油池、高效集便污水处理池	140	同设计	/	140
牵引变电所	/	化粪池	35	同设计	/	35
合计	/	/	/	/	/	758

8.1.7 施工期地表水环境影响评价

本工程崇礼（不含）至黑城子（不含）段为新建段，沿线涉及新建隧道工程、跨河桥梁基础施工等会对地表水环境产生一定影响。黑城子（含）至锡林浩特（含）为既有线电化段，该段梁式桥均可既有利用，局部路基段框架桥涵引起改建工程，无隧道工程，故不会对水环境产生明显影响。施工期污水来源主要有：施工过程产生的泥浆污水和含油废水，施工机械及运输车辆的冲洗水，下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水，施工人员产生的生活污水等。施工期各施工点的废水排放具有量小、分散，且无毒害物质等特点。生产废水主要污染因子为SS和石油类，生活污水主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD_5。

8.1.7.1 隧道施工期水环境影响评价

1.隧道施工期水环境影响分析

隧道施工排水主要为隧道涌水和施工工艺排水，隧道施工产生的高浊度施工废水和施工含油废水，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠的淤积，对沿线水环境产生一定的影响。本次工程共新建隧道 8 座，隧道总长 24.191km，工程隧道分布及预测排水量情况见表 8.1-17。

表 8.1-17　工程新建隧道情况及预测排水量

序号	隧道名称	起讫里程		长度（m）	涌水量（m^3/d）
		进口里程	出口里程		
1	太平庄隧道	DK68+940	DK69+570	630	198
2	红旗营隧道	DK70+820	DK80+264.9	9444.9	12692
3	石窑子隧道	DK83+362	DK87+094	3732	6494
4	东纳岭隧道	DK87+724	DK89+040	1316	582
5	坝顶隧道	DK94+005	DK99+201	5196	6684
6	荷包隧道	DK121+640	DK123+620	1980	2324
7	陈家营隧道	DK131+285	DK132+275	990	149
8	塞北隧道	DK187+980	DK188+882	902	595

本工程施工排水采用隔油、沉砂、沉淀处理。本工程施工期隧道排水类比兰新线乌鞘岭隧道的施工期实测排水水质浓度进行评价，排水水质浓度详见表 8.1-18。

表 8.1-18　类比乌鞘岭隧道排水实测浓度

位置	时间	频次	流量（m^3/d）	项目	处理前值（mg/l）	处理后值（mg/l）
隧道进口	2003.10.15-17	3 天，每天 2 次混合	6240	CODcr	7.5	
				SS	83	52
				石油类	0.16	0.025
				氨氮	0.17	
隧道出口	2003.10.15-17	3 天，每天 2 次混合	167	CODcr	30.2	
				SS	464	47
				石油类	0.83	0.025
				氨氮	9.89	

根据类比监测结果，隧道施工排水，未经处理前隧道排水混合水质 CODcr、石油类、氨氮满足《污水综合综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的要求，但 SS 未达到标准要求。经隔油、沉砂、沉淀处理后，

CODcr、石油类、氨氮、SS 均能达到排放标准要求。

根据类比分析结果，本工程各隧道产生的施工排水采用隔油、沉砂、沉淀处理，每座隧道进出口（斜井）各设隔油沉淀池 1 座，处理后排放到隧道附近冲沟里。全线隧道共设置隔油沉淀池 17 座，环保投资估列 58 万元。

对于地下水，隧道开挖可能破坏区域内的地下水系，一个山脉的地下水经过长期演变逐渐稳定，有其自身的水流规律，隧道的出现必将改变地下水赋存状况，并成为地下水排出的天然通道，造成地下水的流失。并且隧道施工过程中，可能会打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，当含水层水头较高，涌水量较大，且强度较大时，大量的涌水将可能挟带开挖施工产生的废渣由隧道洞口沿坡面下泄，造成下游河道的淤塞或农田的压埋，对项目区的水利行洪和农业生产造成一定的影响。隧道大量涌水造成地下水资源流失，地表水和泉、井枯竭，从而影响人畜生产生活用水。地下水量减少导致地下水位降低，土壤含水量降低，植物生长受到抑制。隧道主体工程施工废水产生环节见图 8.1-2。

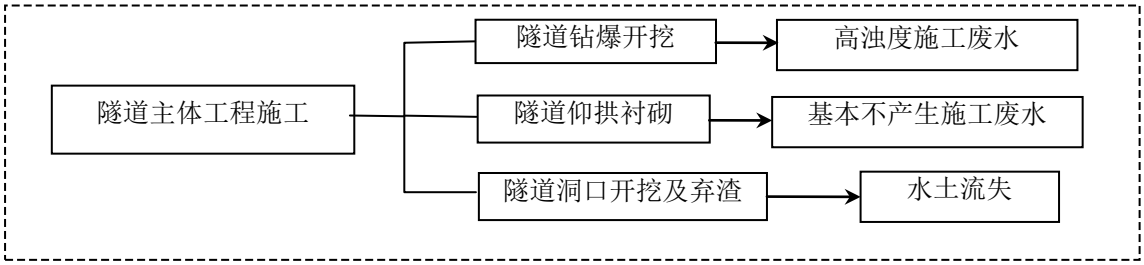


图 8.1-2　隧道主体工程施工废水产生环节图

2.隧道施工期水污染防治措施

（1）隧道防排水采取“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则。在裂隙水较发育及有水文环境严格要求的隧道，防排水采用“以堵为主，限量排放”的原则，达到防水可靠、经济合理的目的。

（2）隧道通过富水的断层地段，加强地质综合超前预报工作，同时可采用帷幕注浆堵水等方法，使隧道施工对地表水位的影响可能降到最小，能够保证村庄居民的饮水问题。

（3）隧道施工产生的施工排水采用隔油、沉砂、沉淀处理，处理达标

后排放到隧道附近的冲沟里。

（4）红旗营隧道洞身上方沟谷发育 5 处泉眼，坝顶隧道洞身上方沟谷发育 1 处泉眼，隧道穿越时破坏了地下水与地表水原有的互补平衡和补迳排条件，形成贯通性地下水汇集走廊，使地下水改变原有的迳流方向而向隧道汇集，造成地表水流失，可能影响附近居民的生活及生产用水。环评建议计列监控费用 20 万、预留水源补救措施 100 万。若出现因隧道施工导致地下水水量减少从而无法满足居民日常生活用水需求的情况发生时，应采取使用罐车或打井形式从附近其他村镇运水的方式供水，待水量恢复后方可停止供水。

8.1.7.2 桥梁施工期水环境影响评价

1.桥梁施工期水环境影响分析

跨河桥梁施工工序为基坑开挖-基础施工-墩台施工-上部结构施工-桥面构造施工，对河流水质产生影响的主要环节是下部的水中墩台基础部分施工，包括围堰工程、基坑开挖、基坑排水和水中基础施工。一方面表现为施工扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质随水流扩散等因素作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体混浊度增加；另一方面，临水桥墩基坑排水和桩基础施工也会产生大量含泥沙的高浊度泥浆水。

根据设计资料，本工程设计主要跨河桥梁见表 8.1-19。

表 8.1-19　沿线设计主要跨河桥梁表

序号	桥梁名称	中心里程	全长(m)	河流名称	水体类别	水中墩个数（个）
1	崇礼特大桥	DK70+187.610	1173.55	东沟河	III类	0
2	高家沟特大桥	DK108+172.49	864.18	大囫囵河	III类	0
3	灯笼素河大桥	DK117+462.61	178.07	灯笼素河	III类	0
4	小碱滩跨坝上湿地特大桥	DK128+709.080	833.86	小碱滩河	III类	0
5	跨闪电河特大桥（蓝黑线）	LHK27+424.67	1061.8	闪电河	III类	利用既有
6	跨闪电河大桥（桑多线）	SDK52+194	302.2	闪电河	III类	利用既有

崇礼特大桥、高家沟特大桥、灯笼素河大桥、小碱滩跨坝上湿地特大桥桩基采用钻孔灌注桩，承台及桥墩采用原位现浇法施工，简支梁采用支架现浇法施工。桥梁在枯水期无水中墩，对水体扰动较小；桥梁施工破坏

地表及弃渣将产生水土流失，进入水体将使水体悬浮物增加，但沿线桥梁涉及河流均为季节性河流，且东沟河、大囫囵河、灯笼素河、小碱滩河在秋冬季枯水期大多河段已断流，河道处于干涸状态，故评价建议在枯水期施工，减少对河流水环境影响。既有线黑城子（含）至锡林浩特（含）段分两次跨越闪电河，分别为跨闪电河特大桥（蓝黑线）和跨闪电河大桥（桑多线），本次工程跨闪电河特大桥（蓝黑线）、跨闪电河大桥（桑多线）和灰腾河中桥均利用既有桥梁，不涉及桥梁基础施工，故不会对水环境产生明显影响。

2.桥梁施工水污染防治措施

本工程设计范围崇礼特大桥等在枯水期均无水中墩布设，桥梁施工尽量安排在枯水季节施工，以降低对水体影响。钻孔桩产生的泥浆，在河边设泥浆贮存池，循环利用，并设沉淀池，集中收集，做好四周防护，防止污染周围环境；施工结束打捞清理土方、围堰；施工场地、混凝土搅拌站等临时设施的设置以及油类、水泥等物料的堆放应尽可能远离河流两岸。桥梁基坑出渣不得进入附近河道、水体，渣体干化后运至最近弃渣场。

8.1.7.3 其他工程施工期水环境影响评价

1.路基、站场工程施工水环境影响评价

（1）路基、站场工程施工水环境影响分析

路基、站场工程施工将破坏地表，产生取、弃土，遇雨将产生水土流失，进入敏感水体将增加水体悬浮含量。

（2）路基、站场工程施工期水环境保护措施

路基、站场工程应尽量避开雨季施工，弃渣及时运至弃渣场，对路基、站场边坡及取、弃土场及时采取工程及植物防护措施。

为防护路基、站场边坡的水环境影响，路基和站场施工边坡设置了临时拦挡、临时排水沟、临时沉砂池和雨季预留的防雨布或密目网等临时苫盖措施。

2.大临工程设施污水对环境的影响评价

（1）大临工程设施污水对环境的影响分析

①施工场地、营地

施工场地、营地一般包含以下设施：材料堆放场（砂、石、水泥、钢筋等）、施工机械、混凝土拌合站、施工人员生活区等。施工场地、营地污水产生环节见下图。

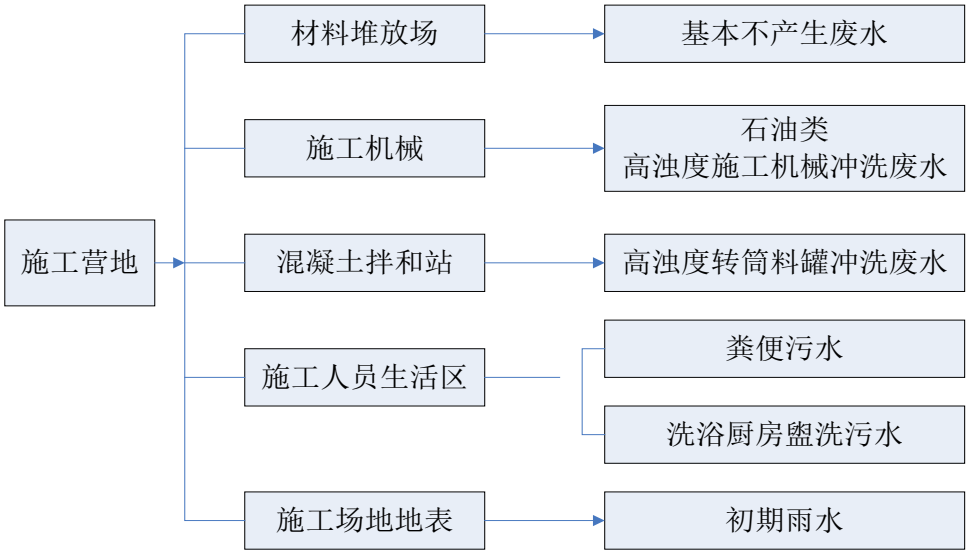


图 8.1-3　施工场地、营地污水产生环节图

水泥、钢筋等重要建筑材料，一般堆放于能防雨的简易仓库里，砂、石等一般露天堆放，材料堆放场基本不产生施工废水。

施工机械、车辆、设备等将进行维修保养，以及冲洗、跑、冒、滴、漏及维修将产生石油类，冲洗将产生冲洗废水，冲洗废水具有悬浮物含量高、水量小、间歇集中并含有少量石油类等特点。

施工人员生活区将产生生活污水，主要为粪便污水（黑水）和其他生活杂用水（灰水，包括洗浴、厨房、盥洗污水），根据对既有铁路施工营地污水排放量的调查，污水排放量约为 30L/人.d。大部分施工营地施工人员一般在 50~500 人之间，污水产生量为 1.5~15m^3/d。

雨水冲刷施工场地地表，将产生初期雨水高浊度废水。施工营场地污水不经处理排入江河源头及其支流等敏感水体，将对水体水质产生一定的影响，主要表现为使水体中 COD、BOD、悬浮物等含量增加，影响水体景观，特别排入一些小型支流，将严重影响其水质及景观。

②车辆冲洗点

本工程土石方量调配需投入大量的机械设备和运输车辆，铁路施工一般将按标段集中新建施工营地及配套建设，并按工点分布情况定点设置车

辆冲洗点以便污水定点排放。机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，该污水中泥沙含量较高，且含有少量油污。

③机械维修点

施工机械维修点主要产生含油废水，施工机械被雨水冲刷产生的油污和管道闭水试验等产生的生产性废水，主要含泥砂和油污，pH 值呈弱碱性，将使地表水中石油类浓度有所增加，但该影响是暂时的。

④混凝土拌合站

混凝土拌合站生产过程中产生的生产废水主要是混凝土搅拌作业、清洗场地以及车辆产生废水，主要为污染物为 SS。根据有关数据资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m^3，悬浮物浓度约 5000mg/L。混凝土搅拌废水一般经沉淀处理后回用于场地洒水降尘。

（2）大临工程污水防治措施及建议

施工营地建设应同步建设废水处理设施，并应集中布置，以便减小对环境的影响。对施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

为减小石油类污染物产生，在施工过程须采取以下措施：提倡清洁生产，从源头上减少产生量；选用先进设备、机械、车辆等，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及维修次数，从而减少石油类或含油废水产生量；施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集废水，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料。

在混凝土拌合站处设置沉淀池，沉淀处理混凝土拌合站废水，处理后回用。

在施工场地进出口设置洗车槽，用于冲洗进出施工场地的车辆，冲洗废水采用沉淀池收集后回用于降尘，泥浆定期清掏，干化运至弃渣场。

集中设置施工人员生活区，施工人员就餐、洗涤及厕所地点等尽量集中设置，所需食品尽量采用半成品进行再加工，在施工人员生活区设置旱厕或化粪池处理施工人员生活污水，在条件允许情况下推荐采用环保移动

厕所。

8.1.8 评价小结

1.地表水环境现状

沿线季节性地表水体丰富，沟渠纵横，项目所在区域属内蒙古内陆河流域，本工程线路区域范围内涉及的地表径流主要为东沟河、灯笼素河、闪电河、灰腾河等。清水河和闪电河水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

2.水环境影响预测及采取的环保措施

本工程沿线内共涉及18个车站，其中4个新建车站、9个既有车站、5个预留车站。塞北管理区、正蓝旗、锡林浩特站生活、生产污水经预处理后，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，集中汇入车站附近市政污水管道，污水最终进入城市污水处理厂。不能排入市政污水处理厂的废水，张北站、太仆寺旗站、黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和灰腾梁站经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准就近排入附近沟渠，沽源站经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准就近排入蒸发池，白音库伦站和贝力克站因临近或位于保护区范围，污水经处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排入储存塘定期外运。旅客列车产生的粪便污水在锡林浩特存车场卸污后采取多段厌氧处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后会同其他污水排入市政管网。通过采取废水治理措施，本工程产生的废水不会对周边水环境造成影响，同时对既有废水采取处理措施进行改造也有利于减少现有污染物排放量，一定程度上有利于改善工程沿线水环境质量。

3.隧道防排水采取“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则。在裂隙水较发育及有水文环境严格要求的隧道，防排水采用“以堵为主，限量排放”的原则，达到防水可靠、经济合理的目的。隧道施工产生的施工排水采用隔油、沉砂、沉淀处理，处理达标后排放到隧道附近的冲沟里。

4.跨河桥梁施工对河流水质产生影响的主要环节是下部的水中墩台基础部分施工，包括围堰工程、基坑开挖、基坑排水和水中基础施工。本工程桥梁在枯水期无水中墩，桥梁工程尽量安排在枯水季节施工，施工废水采用沉淀池沉淀后泥浆回用，钻渣干化后运至弃渣场。

5.施工营地和施工场地主要污染来源为施工人员生活污水及施工机械维修、冲洗废水。施工营地建设应同步建设废水处理设施，并应尽量集中布置，以便减小对环境的影响。对施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。在施工人员生活区设置旱厕或化粪池处理施工人员生活污水，处理后的污水用于当地农灌或覆土填埋。

8.2 对桑根达来镇饮用水水源保护区影响分析

8.2.1 饮用水源保护区概况及与线路位置关系

1.正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区概况

正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区位于正蓝旗桑根达来镇，2014 年由内蒙古自治区人民政府以“内政字〔2014〕128 号”批复建立。根据划定方案，该饮用水水源保护区为地下水型水源地，有 3 眼取水井，一级保护区为以取水井为圆心，50 米为半径的圆结合周边实际环境所形成的四边形区域，保护面积 0.05km^2 二级保护区为一级保护区边界向外延伸 500 米所形成的的四边形区域，保护面积 1.64km^2。

2.线路与水源保护区位置关系

既有桑多铁路 SDK3+470~SDK4+795 段穿越正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区二级保护区，穿越长度约 1.32km。线路与饮用水水源保护区位置关系如图 8.2-1 所示。

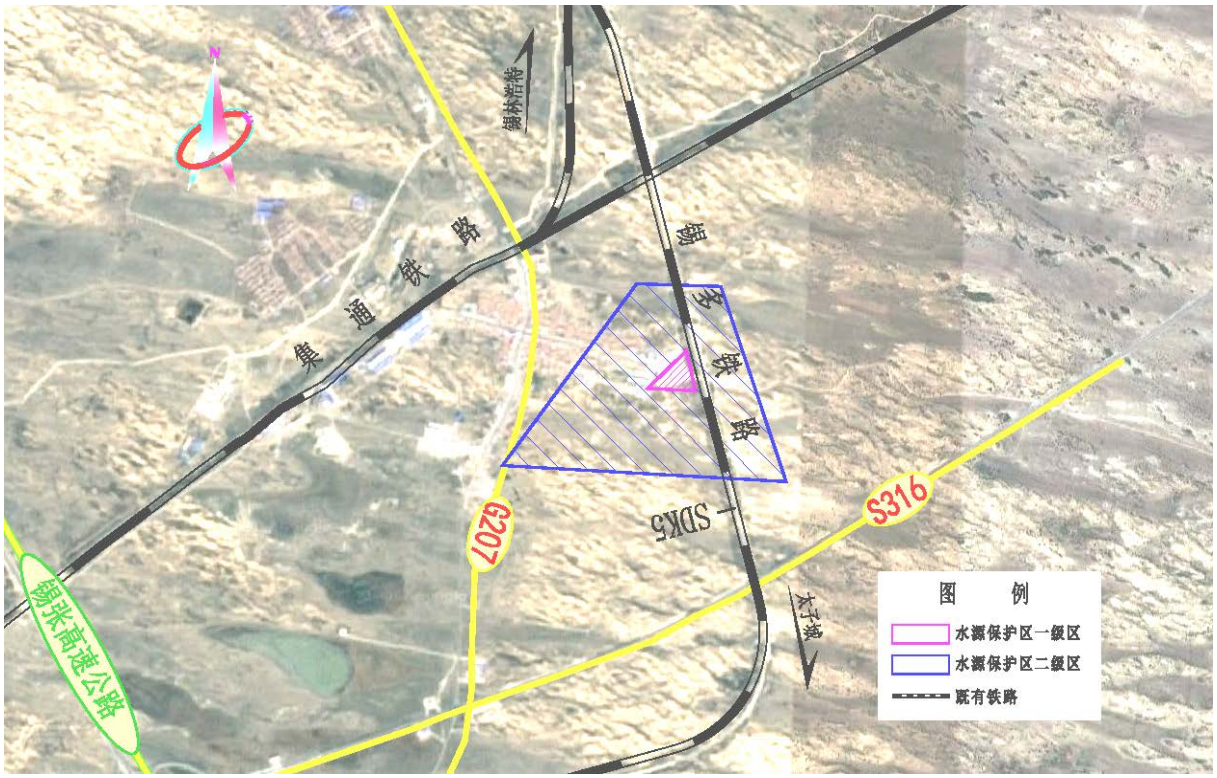


图 8.2-1　线路与桑根达来镇饮用水水源保护区位置关系图

8.2.2 与水源保护区相关建设内容

本工程涉及桑根达来镇饮用水水源保护区内为既有电气化改造，工程内容仅为现状挂网改造，涉及线路形式为路基。

在路基区段沿线路方向（两侧）约每 50m 设置接触网立柱（相当于普通电线杆，路基段接触网立柱一般为钢筋混凝土材质预制），接触网柱内侧距离线路中心约 3.1m，即接触网立柱完全设置在铁路路基本体内，基础挖深 3~4m，均位于既有铁路用地范围内。

8.2.3 对水源保护区环境影响分析

1.施工期环境影响

工程利用既有线路穿越该水源保护区，主要工程内容为现状电化，在路基区段沿线路方向（两侧）约每 50m 左右设置接触网立柱（相当于普通电线杆，路基段接触网立柱一般为钢筋混凝土材质预制），接触网柱内侧距离线路中心约 3.1m，即接触网立柱设置在铁路路基本体内，基础挖深 3~4m，施工期无新征占地、也无新增房屋。该饮用水源保护区为地下水型

水源地，工程建设不会对地下水源造成直接影响。

工程施工在既有铁路用地范围内，在水源保护区范围内无新增用地和新增房屋，不设置施工营地、材料存放场等临时施工用地。本次工程水源保护区段无涉水工程，对该水源保护区影响轻微。

2.运营期环境影响

水源保护路段接触网立柱安装完毕后，在立柱端部架设电线以给电力机车供电。将原内燃机柴油动力牵引改为电力牵引，消除了列车运行产生的柴油废气污染物，对保护区周边大气环境有一定改善作用。

本工程改造完成后运输货物与既有线情况大致相同，无废水直接排放，正常运营期间对水源保护区基本无影响。

3.环境风险影响分析

桑根达来镇饮用水水源保护区所在线路区段为既有桑多线，桑多线为货运线，无客运业务。本工程建成后将会增加一部分客运业务，增量不大，客运列车为全封闭动车组列车，产生污染事故的概率较小。

本工程主要环境风险为施工作业、客货车运行过程产生风险事故可能造成的水源污染，本段工程主要对既有铁路实施电化改造，工程的实施不会增加既有环境风险，通过采取防范措施、制定应急预案，并加强环境管理，区域环境风险基本处于可控状态。主要环境风险内容及影响后果见表8.2-1。

表 8.2-1　主要环境风险内容及影响表

阶段	事件/事故	可能的环境影响	影响后果
施工期	管理不善导致在水源保护区内设置临时施工营地、施工场地	排放废水、垃圾等经地表径流、下渗进入饮用水水源保护区，施工场地造成水土流失，随降雨等流失水土	污染地表水体，造成水源保护区内水质恶化，影响供水安全。
	施工活动产生的废水、垃圾等直接排放	排放废水、垃圾等经地表径流、下渗进入饮用水水源保护区内	
运营期	事故造成的临时停车	粪便污水外排	
	司机操控不当导致列车事故	列车侧翻	
	有毒有害货物泄露	有毒有害物质下渗进入饮用水水源保护区	

8.2.4 环境影响减缓措施

1.施工期环境影响减缓措施

（1）严格控制施工用地，水源保护区陆域范围内不得设置施工营地、

材料存放场等临时施工用地，不新增临时、永久占地。

（2）物料运输过程中应加篷布覆盖或者采用密闭运输方式防止物料撒漏，以免随雨水冲刷径流、下渗进入水体，造成水质污染。

（3）路基段接触网立柱基础开挖产生的挖方首先用于路基维护或者水源保护区外车站建筑，进行综合利用。不能完全利用的土方建议运往市政建筑垃圾消纳场所进行处置，严禁在水源保护区范围内设置弃土场，每天产生弃土应及时外运，严禁在保护区内堆存。

（4）施工期环境监理纳入工程监理，建设单位委托具备资质的监理单位实施工程监理，工程监理单位必须具有合法资质的专职或兼职环保监理人员对桑根达来镇饮用水水源保护区内工程施工期的环保措施执行情况进行监理。

2.运营期环境影响减缓措施

（1）按照《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）规定设置饮用水水源保护区标志，在饮用水源保护区范围前线路两侧分别设置警示牌。

（2）加强运营期宣传教育，开展以水源保护区的水质保护为目的宣传活动，提高保护水资源的意识和责任感。

3、环境风险减缓措施

（1）施工期加强环境管理及宣传教育，提高施工人员对水源保护区的保护意识，保护区范围严禁设置各类临时施工用地，可以有效防范施工作业对水源保护区的影响。

（2）运营期应严格执行各种运营管理制度，最大程度降低人为因素产生行车事故的可能性。建立风险事故易发生地段的档案，定期进行踏勘、监测，发现问题及时解决，消除隐患。

（3）运营单位应建立环境监控、事故预警和事故处理机构，在降低和缓解运营期环境风险和发生环境事故时将损失减至最小。

主要环境风险及防范措施见表 8.2-2。

表 8.2-2　主要环境风险内容及防范措施

阶段	事件/事故	可能的环境影响	防范\减缓措施
施工期	管理不善导致在水源保护区内设置临时施工营地、施工场地	排放废水、垃圾等经径流、下渗进入地下水源地，施工场地造成水土流失，随降雨等流失水土	加强管理，保护区范围内严禁设置临时施工用地。
	施工活动产生的废水、垃圾等直接排放	排放废水、垃圾等经地表径流、下渗进入饮用水水源保护区内	加强管理，加强对施工人员宣传教育，提高对水源保护区保护意识。
运营期	事故造成的临时停车	粪便污水外排	客车车厢推广采用带有集便器的厕所。加强宣传教育，及时制止不当行为临时封闭列车卫生间，及时将列车运往附近车站
	司机操控不当导致列车事故	列车侧翻	设置水源保护区警示标志及减速提示，加强宣传教育提高司机安全意识。
	有毒有害货物泄露	有毒有害物质下渗进入饮用水水源保护区	加强相关设施的运营维护，发现隐患及时处置。

8.2.5 主管部门的意见及相关手续办理情况

正蓝旗环境保护局以蓝环函[2019]56 号复函形式原则同意本工程线路方案。施工中应严禁在水源保护范围内设置施工营地和取弃土、碴场，严禁在二级保护区范围排污，以减少对水源保护区二级保护区及准保护区的人为影响，最大限度地保护当地水体环境，项目建设符合相关法律法规。

8.2.6 评价小结

既有线路桑多线在 SDK3+470~SDK4+795 穿越正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区二级保护区，穿越长度约 1.32km。线路距一级水源保护区最近距离 174m。工程施工完全在既有铁路用地范围内，在保护区范围内无新增用地、也无新增房屋，不设置施工营地、材料存放场等临时施工用地。接触网立柱均位于既有铁路用地范围内。工程施工对桑根达来镇饮用水水源保护区影响较小，正常运营期间对该水源保护区基本无影响，本工程的实施不会增加既有环境风险，通过采取防范措施、制定应急预案，并加强环境管理，区域环境风险基本处于可控状态。

9 大气环境影响评价

9.1 概述

本次设计新建站设置二氧化碳空气源热泵辅助电加热提供采暖热媒。本工程无新增燃煤、燃气、燃油锅炉。

崇礼（不含）至黑城子（不含）段为新建线路，建成后采用电力机车牵引，无新增机车废气排放污染源；车站供暖采用二氧化碳超低温空气源热泵辅助电加热，无新增锅炉大气污染源。

黑城子（含）至锡林浩特（含）段为既有线电气化改造，改建前为内燃机车牵引，改造后该区段的列车采用电力机车牵引，牵引机车不存在大气污染物排放。

9.1.1 评价内容

1.评价项目所在区域环境空气质量现状；根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围，现状调查“只调查项目所在区域环境质量达标情况”。

2.评价既有大气污染源排放达标情况；

3.预测项目运营后大气污染状况并提出大气污染防治措施；

4.根据项目施工组织，分析施工道路扬尘、施工场地扬尘、制（存）梁场、拌合站扬尘、车辆以及机械尾气等对环境的影响，并提出控制扬尘污染的环保措施与要求。

9.1.2 评价标准

1.空气质量标准

本工程涉及河北省各区县、内蒙古自治区锡林郭勒盟各市旗，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。具体标准见表 9.1-1。

表 9.1-1　环境空气质量标准　　单位：μg/m^3

污染物项目	平均时间	浓度限值	
		一级	二级
SO_2	年平均	20	60

污染物项目	平均时间	浓度限值	
		一级	二级
NO_2	年平均	40	40
CO	24 小时平均	4000	4000
O_3	日最大 8 小时平均	100	160
PM_{10}	年平均	40	70
$PM_{2.5}$	年平均	15	35
TSP	年平均	80	200

2.污染物排放标准

本工程无新增锅炉污染物排放，部分既有站现用生物质锅炉。根据 2019 年 12 月 5 日国家能源局下发《国家能源局综合司关于请报送生物质锅炉清洁供热有关情况的通知》（以下简称“通知”），通知中充分肯定了生物质锅炉供热是绿色低碳清洁经济可再生供热方式，并明确生物质锅炉供热适用于中小工业园区供热和城镇供暖，并指出污染物排放要达到天然气锅炉排放标准。故排放标准执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中燃气锅炉标准限值，见表 9.1-2。

表 9.1-2　锅炉烟气排放标准　　单位：mg/m^3

锅炉类别	颗粒物	SO_2	NO_x
燃气锅炉	30	100	400

9.1.3 评价因子

本工程新建车站、接触网工区等房屋，均采用低温空气源热泵采暖，其余新建小型房屋均采用分体空调或电暖气采暖。工程无新增锅炉污染物排放。

本工程大气污染源主要为现有内燃机车牵引产生的大气污染，施工期扬尘及现有部分车站生物质锅炉烟气排放。故评价因子为 SO_2、NO_x、TSP、PM_{10}。

9.2 大气环境现状评价

1.张家口市

根据《河北省生态环境状况公报（2018 年）》，环境空气质量监测项目为：二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细

颗粒物（$PM_{2.5}$）、一氧化碳（CO）和臭氧（O_3）。2018 年张家口市空气中首要污染物为臭氧，其次为可吸入颗粒物和细颗粒物。大气中各项污染物的监测结果统计情况见表 9.2-1。

由表 9.2-1 可知，2018 年张家口市环境空气质量除 O_3 外其余污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，O_3 超标 0.13 倍。

表 9.2-1　大气环境监测结果统计表

地区	污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率 %	达标情况
张家口市	二氧化硫（SO_2）	年平均质量浓度	14	60	23.3%	不达标
	二氧化氮（NO_2）	年平均质量浓度	23	40	57.5%	
	可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均质量浓度	69	70	98.6%	
	细颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均质量浓度	29	35	82.9%	
	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	181	160	113.1%	
	一氧化碳（CO）	24 小时平均	1400	4000	35.0%	

*注：一氧化碳、臭氧无年均标准限值，分别以 24 小时平均、日最大 8 小时平均作为评价标准。

2.锡林郭勒盟

根据《锡林郭勒盟环境质量报告书（2018 年）》，环境空气质量监测项目为：二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、一氧化碳（CO）和臭氧（O_3）。线路经过的锡林浩特市、正蓝旗、太仆寺旗环境质量见表 8.2-2。

由表 8.2-2 可知，2018 年锡林浩特、太仆寺旗环境空气质量评价因子全部达标，综合评价为达标；正蓝旗 PM_{10} 超标，超标 0.24 倍，综合评价为不达标。

表 9.2-2　大气环境监测结果统计表

地区	污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率 %	达标情况
锡林浩特	二氧化硫（SO_2）	年平均质量浓度	19	60	31.7%	达标
	二氧化氮（NO_2）	年平均质量浓度	12	40	30%	
	可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均质量浓度	67	70	95.7%	
	细颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均质量浓度	16	35	45.7%	
	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	122	160	76.2%	
	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4000	4000	100%	
正蓝旗	二氧化硫（SO_2）	年平均质量浓度	6	60	10%	不达标

地区	污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率%	达标情况
	二氧化氮（NO_2）	年平均质量浓度	8	40	20%	
	可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均质量浓度	87	70	124.3%	
	细颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均质量浓度	24	35	68.6%	
	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	144	160	90%	
	一氧化碳（CO）	24 小时平均	800	4000	20%	
太仆寺旗	二氧化硫（SO_2）	年平均质量浓度	9	60	15%	达标
	二氧化氮（NO_2）	年平均质量浓度	9	40	22.5%	
	可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均质量浓度	56	70	80%	
	细颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均质量浓度	26	35	74.3%	
	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	153	160	95.6%	
	一氧化碳（CO）	24 小时平均	900	4000	22.5%	

*注：1.一氧化碳、臭氧无年均标准限值，分别以 24 小时平均、日最大 8 小时平均作为评价标准。

2.由于既有铁路沿阿巴嘎旗东南侧旗界敷设，距阿巴嘎旗镇较远，本处沿用锡林浩特市数据表征。

3.锡林浩特地区考虑自然保护区境内，按质量报告书中空气质量一级评价。

9.3 既有大气污染源排放情况调查

9.3.1 固定源排放情况调查

工程沿线固定污染源主要为既有车站供暖生物质锅炉产生的固定污染源，本工程共有 4 个车站采用生物质锅炉进行供暖，分别为正蓝旗站、桑根达来北站、白音库伦站、灰腾梁站。根据内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司与吉林省新能能源开发利用有限公司签订的购买供热服务合同（合同编号：吉能供热-JTTL2019/02），本工程项目涉及的正蓝旗站、桑根达来北站、白音库伦站、灰腾梁站 4 个车站已列入改造计划，更新为电锅炉，目前暂用生物质锅炉进行过渡。不再纳入本次评价范围。

9.3.2 流动源排放情况调查

本工程既有线路采用内燃机车牵引，内燃机车燃油排放一定的大气污染物，产生的大气污染物主要为烟尘、SO_2 和 NOx，其排放量与内燃机车燃油量成正比，单位燃油量污染物排放系数为烟尘 3.2kg/t-柴油、$SO_2$15.2kg/t-柴油、NOx19.0kg/t-柴油。根据现状资料，按每日行车对数 51 对/日，机车耗油量 30kg/h，日行车 12h 计算，既有线内燃机车污染物排放

量如下表 9.3-1 所示：

表 9.3-1　既有线机车燃油产生的大气污染物排放量

区段	类型	耗油量（t/a）	污染物排放量（t/a）		
			烟尘	SO_2	NOx
既有工程	内燃机车	13402.8	42.89	203.73	254.65

9.4 运营期大气环境影响评价

1.车站大气污染物分析

新建崇礼（不含）至黑城子（不含）段根据设计资料新建车站及工区生活房屋采暖均采用二氧化碳超低温空气源热泵辅助电加热进行集中供暖，集中采暖区域以外的区间水源井泵房以及牵引变电所内的值班室、卫生间等部位采用电采暖。通信、信号、信息等四电机房设置机房专用空调采暖，无新增锅炉大气污染物排放。

改建黑城子（含）至锡林浩特（含）段除正蓝旗、桑根达来北、白音库伦、灰腾梁 4 个车站利用生物质锅炉采暖外，其他车站及工区均采用电锅炉采暖。改建后既有供暖设施不变，新增牵引变电所及工务补强房屋采用电采暖或专用空调采暖，无新增锅炉大气污染物排放。

2.内燃机车大气污染分析

由表 9.3-4 可知，目前本工程内燃机车牵引每年向沿线区间大气环境排放烟尘 42.89 吨、SO_2 203.73 吨、NO_X 254.65 吨。

本区段铁路电气化改造完成后，机车由电力牵引，无牵引机车所引起的线源污染。原内燃机车排放的大气污染物被削减，沿线的大气环境将有所改善。项目建成后运营列车大气污染物排放量对照见表 9.4-1。

表 9.4-1　工程前后机车大气污染物排放量

区段	阶段	耗油量（t/a）	污染物排放量（t/a）		
			烟尘	SO_2	NOx
既有工程	工程前	13402.8	42.89	203.73	254.65
	工程后	0	0	0	0
工程前后增减量		-13402.8	-42.89	-203.73	-254.65

3.食堂油烟大气污染分析

本工程沿线车站、工区、所等在运营期可能会配套设置有职工食堂。

食堂炉灶所产生的油烟排放浓度在未采取净化措施治理的情况下，一般排放浓度在 10mg/m^3 左右，超过《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度“2.0mg/m^3”标准限值要求。评价建议配建员工食堂应于油烟排放口安装油烟净化系统来降低油烟的排放量，油烟处理效率大于 90%。其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 1.0mg/m^3 以下，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求。

此外，食堂及排气筒的高度应满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）的要求，即“经油烟净化后的油烟排放口与周边环境敏感目标距离不应小于 20m；经油烟净化和除异味处理后的油烟排放口与周边环境敏感目标的距离不应小于 10m。单位所在建筑物高度小于等于 15m 时，油烟排放口应高出屋顶；建筑物高度大于 15m 时，油烟排放口高度应大于 15m。”

综上评价认为，本工程运营期采用清洁能源供热，不新建锅炉等供热设施，不会对区域大气环境造成影响。本工程项目涉及生物质锅炉供暖的正蓝旗站、桑根达来北站、白音库伦站、灰腾梁站 4 个车站已被内蒙古集通铁路（集团）有限责任公司列入改造计划，更新为电锅炉，目前暂用生物质锅炉进行过渡，不再纳入本次评价。沿线车站、工区、所食堂炉灶将产生少量油烟，评价建议厨房设置专用烟道，将收集集中的油烟采用餐饮油烟净化器处理，处理效率要求达到 90%以上，食堂及排气筒的高度应满足《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)的要求。

9.5 施工期大气环境影响评价

9.5.1 施工大气环境影响分析

铁路施工周期较长，施工规模较大，人员、机械相对集中，对大气环境的影响主要表现在以下四个方面：

1.施工道路扬尘对大气环境的影响

施工期大气污染主要表现在车辆运输扬尘、施工作业扬尘。施工车辆引起的道路扬尘约占扬尘总量的 50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道

路扬尘对两侧的影响更为明显，行车道两侧扬尘短期浓度高达 8～10mg/m^3，扬尘随距离的增加下降较快，一般在扬尘下风向 200m 处，浓度接近上风向的对照点；施工作业扬尘主要以土石方开挖、装卸、灰土拌合最为严重。施工扬尘危害临近居民区的景观和环境卫生，影响沿线局部区域农作物和植被生长，但其影响范围小、时间短，采取适当降尘措施后，其影响轻微。

本工程设置混凝土拌合站，混凝土拌合站内堆放的砂石料较多，由于生产作业以及车辆运输容易将尘土带入场地内，若不采取相应防治措施，遇风或车辆通过将产生扬尘，对场界外空气环境质量产生影响。

2.主体工程施工扬尘对大气环境的影响

主体施工涉及土石方、路面开挖、填筑、砂石灰料装卸等作业将产生粉尘污染，车辆运输产生的二次扬尘污染影响时间最长、最明显。在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面的积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。对于施工场地的粉尘污染，经粗略估算，由于施工期暴露泥土，在离施工现场 20-50m 范围内，可使大气中 TSP 的含量增加 0.3-0.8mg/m^3。类比其他项目现场监测数据，在采取铺设密目网、洒水等措施下，施工场地周边地区 TSP 浓度值在 40m 范围内呈明显下降趋势，50m 范围之外，TSP 浓度值变化基本稳定。施工场界外环境空气中 TSP 日均值为 0.107~0.121 mg/m^3，满足《环境空气质量标准》相应标准。

3.临时工程场地扬尘对大气环境的影响

本项目设置制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中拌合站、道砟存放场等临时工程设施，其具体位置将在施工阶段确定。混凝土搅拌站、填料集中拌合站等临时设施内堆放的砂石料较多，由于生产作业以及车辆运输容易将尘土带入场地内，若不采取相应防治措施，遇风或车辆通过将产生扬尘，对场界外空气环境质量产生影响。

4.施工机械燃油尾气环境影响分析

以燃油为动力的施工机械在施工场地附近会排放一定量的废气，主要污染物为 CO、THC、NOX 等。施工机械的尾气排放将伴随项目施工全过程，其影响仅限于局部某一点周围（如柴油发电机）和施工运输道路两侧

局部区域，对此类污染难以采取实质措施，相对于环境容量而言其影响较小。

9.5.2 施工期大气污染防治措施及建议

1.施工道路扬尘治理措施

限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒；保持路面清洁，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，并洒水压尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。

对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在集镇、居民住宅区等内行驶；对环境要求较高的区域，要保持好路面清洁、控制车辆行驶速度、经常性洒水，减少粉尘对人群的影响。

合理规划线路，施工车辆在涉及锡林郭勒草原国家级自然保护区、浑善达克沙地柏自治区级自然保护区、正蓝旗上都河国家湿地公园、桑根达来镇饮用水源二级保护区以及金界壕等环境敏感区段行驶时，应尽量利用既有道路作为施工便道，新建施工便道采用碎石、水泥等进行铺装。车辆驶离以上路段的施工场地时必须进行冲洗，经常对车辆行经的道路进行清洁及洒水。

2.主体工程及弃渣场扬尘治理措施

对施工现场实行合理化管理、做到文明施工，砂石料等统一堆放并设置防护措施，水泥应设散装水泥罐，保持施工场地清洁，并减少搬运环节；靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护，设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘。

在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时扬起粉尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清

运。根据有关资料，如果施工阶段对施工场地勤洒水，可以使扬尘产生量减少 70%左右，起到很好的降尘效果。

特别要重视线路涉及环境敏感区如锡林郭勒草原国家级自然保护区、浑善达克沙地柏自治区级自然保护区等区域的防尘治理，对于开挖裸露面应采取密目网遮盖，经常性洒水降尘，完工后及时采取工程、植物措施进行防护。四级风及以上天气情况下，应停止土石方工程；开挖的泥土要及时运走，避免长期堆放表面干燥而起尘。施工完毕后，边坡及时采取工程及植物措施防护。

3.临时工程场地扬尘治理措施

制（存）梁场、铺轨基地、轨枕预制场、临时材料厂、混凝土搅拌站、填料集中拌合站、道砟存放场中易产生扬尘的砂石料场等远离空气环境敏感点布设，临时工程场地与各敏感点距离不小于 200m；沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并洒水压尘；地应硬化，保持场内地面路面清洁，及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料，并洒水压尘；车辆驶离时应进行清洗；临时施工场地设置围挡或堆砌围墙，对于储料要利用仓库、储藏罐、封闭或半封闭堆场或苫布覆盖等形式进行堆放。

4.施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足标准要求，使用国五标准汽油、柴油。

9.6 小结

1.大气环境现状

2018 年张家口市 SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、和 $PM_{2.5}$ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，O_3 浓度超标 0.13 倍。2018 年锡林郭勒盟锡林浩特市、太仆寺旗环境质量评价因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，正蓝旗 PM_{10} 超标，超标 0.24 倍。

既有 9 个车站，除正蓝旗、桑根达来北、白音库伦、灰腾梁 4 处车站采用生物质锅炉集中供暖外，其余 5 处车站采用电锅炉供暖，不产生大气污染物。

2.大气环境影响预测评价

本工程新建车站及工区生产、生活房屋均采用二氧化碳超低温空气源热泵辅助电加热进行集中供暖，集中采暖区域以外的区间水源井泵房以及牵引变电所内的值班室、卫生间等部位采用电采暖。通信、信号、信息等四电机房设置机房专用空调采暖，无新增锅炉大气污染物排放。建成后，既有内燃机车电力机车，机车运行所产生的污染物消减，其中烟尘消减量为 42.89 吨、SO_2 203.73 吨、NO_X 254.65 吨。沿线车站、工区、所食堂炉灶将产生少量油烟，评价建议厨房设置专用烟道，将收集集中的油烟采用餐饮油烟净化器处理，处理效率要求达到 90%以上，食堂及排气筒的高度应满足《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)的要求。故项目运营期对大气环境影响较小。

施工过程中，施工道路扬尘、主体工程及弃渣场扬尘、临时工程场地扬尘、施工机械产生的废气等将对大气环境产生影响。建设单位、施工单位应严格遵守有关法律、法规，采取物流覆盖、封闭运输、主要场站施工围挡、洒水抑尘等措施可以将施工期废气、扬尘影响降低到最小。施工期对沿线地区大气环境的影响范围和程度相对较小，并且污染是暂时性的，随着工程的结束，污染也会随之消失。

10 固体废物环境影响评价

10.1 概述

施工期固体废物来源为建筑垃圾和生活垃圾；运营期固体废物主要来源为各站、所职工生活垃圾、旅客列车垃圾，锡林浩特机务车间产生的少量废机油，牵引变电所产生的变压器废油、废旧蓄电池等危险废物。

10.2 运营期固体废物影响分析

10.2.1 产生量预测

本工程全线共设车站 18 座，其中具备客运功能的有 7 座，分别为张北、沽源、太仆寺旗、塞北管理区、正蓝旗、桑根达来北、锡林浩特站；其余车站本次暂不具备客运功能。具备客运功能车站产生的固体废物主要为铁路职工、旅客候车产生的生活垃圾以及旅客列车投放的旅客列车垃圾，其他车站产生的固体废物主要为铁路职工产生的生活垃圾。

1.站段点新增职工生活垃圾预测公式

$$Q_n=P\cdot r\cdot 365/1000 \qquad (10.2\text{-}1)$$

式中：Q_n——年生活垃圾产生量，t/a；

P——新增职工人数，人；

r ——为人均垃圾日产量，kg/人·d，本次值取 0.5kg/人·d。

车站新增定员生活垃圾的产生量按新增职工人数计算，预测全线新增铁路职工生活垃圾产生量为 106.76t/a。运营期间车站、所新增生活垃圾产生量预测结果详见表 10.2-1。

表 10.2-1　车站、所新增生活垃圾产生量预测表

序号	车站	新增职工人数（人）	新增生活垃圾产生量（t/a）	备注
1	堡东沟	/	/	预留
2	张北	107	19.53	/
3	白达营子	/	/	预留
4	新民	/	/	预留
5	沽源	168	30.66	/
6	太仆寺旗	31	5.66	/
7	塞北管理区	29	5.29	/

序号	车站	新增职工人数（人）	新增生活垃圾产生量（t/a）	备注
8	黑城子	55	10.04	/
9	小马场	/	/	预留
10	乌兰呼格达	/	/	预留
11	正蓝旗（含区间牵变所）	90	16.43	/
12	阿都呼都格	0	0.00	/
13	桑根达来北	41	7.48	/
14	乌日图	0	0.00	/
15	白音库伦	0	0.00	/
16	灰腾梁	36	6.57	/
17	贝力克	0	0.00	/
18	锡林浩特（含锡林浩特动车存车场）	143	26.10	/
合计	/	700	127.75	/

2.旅客列车垃圾预测公式

$$W=G\cdot K\cdot L/1000V \qquad (10.2\text{-}2)$$

式中：W——年旅客垃圾产生量（t）；

G——全线发送旅客人数；

K——单位垃圾产生量，取 0.05kg/人.h；

L——线路长度，km；

V——旅客列车运行速度（km/h）。

旅客列车垃圾产生量见表 10.2-2。

表 10.2-2　旅客列车垃圾产生量表

区段	客流密度（万人/年）			旅客列车垃圾（t/a）		
	2025 年	2030 年	2040 年	2025 年	2030 年	2040 年
崇礼-正蓝旗	145	195	270	200.19	269.22	372.77
正蓝旗-桑根达来北	170	225	370	56.54	74.84	123.06
桑根达来北-锡林浩特	245	325	445	216.99	287.84	394.12
全线合计	560	745	1085	473.72	631.9	889.95

3.旅客候车垃圾

类比调查既有铁路旅客候车垃圾产生情况，中间站旅客候车垃圾产生量为 20～200kg/站.d，根据设计资料，本工程 7 座客运站中仅锡林浩特为始发站，其余 6 座均为中间站。本次评价仅考虑本工程新增固废量，锡林浩特站近似看做中间站，按照 100kg/站·d 计算，7 座车站每年旅客候车垃

圾产生量为 255.5t/a。

4.危险废物

本工程改建锡林浩特机务车间，因机械维修保养可能产生废油、油渣等危险固体废物；新建 7 座牵引变电所，变电所内危险固体废物主要为废蓄电池和事故废油渣。危险废物情况见表 10.2-3。

表 10.2-3　危险废物产生情况表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废蓄电池	HW49	900-044-049	14 组 150Ah 蓄电池；8 组 65Ah 蓄电池	牵引变电所	固态	废弃铅蓄电池	废弃铅蓄电池	12 年/次	毒性	交由具备相应危废处理资质的厂家回收处理
废油、油渣	HW08	900-218-08	30t（事故发生时）	机械保养及主变压器在应急事故时一般排泄事故变压器油	液态	多环芳烃、苯系物和重金属	多环芳烃、苯系物和重金属	主变压器在应急事故时	毒性、易燃性	由有处理资质的单位进行无害化处置。

10.2.2 影响分析

1.生活垃圾

运营期生活垃圾主要为旅客候车垃圾、旅客列车垃圾以及职工生活垃圾。垃圾主要成分为：

（1）塑料类：一次性水杯、矿泉水瓶、饮料瓶、塑料袋等；

（2）纸张类：报纸、杂志等；

（3）有机废物：食物残渣。

运营期生活垃圾若处理不当，任意堆放，将给沿线的空气环境、水环境、环境卫生及景观等造成影响。食物残渣类生活垃圾有机质丰富，若在空气中曝露时间长，将发生氧化酸败散发恶臭气体及毒素，一旦处理不当，重新进入食品链影响人类健康；容易出现蚊蝇，滋生病虫害，并传播疾病。塑料类、纸张类生活垃圾乱扔乱弃，会占用土地资源、堵塞河道、影响景观，对铁路沿线和车站所在地区环境造成污染。

2.危险废物

废蓄电池及废油、油渣如处置不当泄露到周围土地，含油物质会破坏土壤结构，降低土壤透水性，改变土壤理化性质，影响土壤微生物生存和

土壤活性；如泄露到地表水体，则会造成水体污染、水生生物损害。由于危险特性主要为毒性，其本身就有较强的毒害作用，若发生泄露并与人体长时间接触，对人体神经系统有较大副作用，可能会影响肝肾、心脑血管的功能，影响周围人群健康。

① 贮存场所

根据《国家危险废物名录》归类方法，本工程运营期产生的废弃蓄电池等按《废弃危险化学品污染环境防治办法》、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》等国家和地方关于危险固体废物的管理要求进行分类堆放、分类处置。建设单位对其各类危废分类暂存，贴上危险标识，建设符合《危险废物贮存污 染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）相关要求的贮存仓库，并确保贮存仓库贮存能力满足危险废物贮存。

在建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）的要求的贮存场所、并且加强环境管理与维护，做好防风、防雨、防晒等工作，确保不会发生泄漏的前提下，危险废物贮存过程中对周边环境可能造成的影响较小。

为了避免变电所变压器发生故障引发事故对环境造成危害，变电所运营单位应建立变电所事故应急处理预案，建立变压器事故油池，由专业公司统一回收，严格禁止变压器油事故后排出站外。

② 运输过程

在危险废物运输过程中，通过使用有运输资质的专用车辆将危险废物运输到贮存仓库。专用车辆运输危险废物时保持密闭状态，由于场内运输距离较短，不会因为运输过程对周边环境造成明显影响。

③ 委托处置

本工程废弃蓄电池交由具备相应危废处理资质的厂家回收处理，废油交由具有危 废处理资质的单位进行妥善处置。

综上，通过妥善处置，加强环境管理，本工程运营期危险废物对周边环境的影响较小。

10.3 施工期固体废物影响分析

10.3.1 产生量预测

本工程施工产生的固体废物主要为隧道弃渣、深挖路段的弃土及桥梁挖基弃渣等，其环境影响已在“生态环境影响评价”章节中论述。在施工过程中，对沿线环境造成影响的施工固体废物还包括：建筑废料、施工人员生活垃圾。

1.建筑废料

建筑废料包括拆除既有建筑物产生的废料（拆除废料）和建造建筑物产生的废料（施工废料）。拆除废料主要为碎砖、混凝土、碎瓦等，拆除废料约为 0.43m^3/m^2，本工程拆迁建筑物拆迁房屋面积约 $1.8\times10^4m^2$，由此产生的拆除废料约 $7.74\times10^4m^3$。施工废料主要包括碎砖、混凝土、砂浆、桩头、包装材料等，修建砖混、框架结构建（构）筑物所产生的施工废料为 45～150kg/m^2，本工程取 70kg/m^2；本工程修建房屋 $9.6\times10^4m^2$，由此产生的施工废料约 6.72×10^3t。

2.施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾是由于施工作业人员在日常生活中所产生的废弃物，其成分主要为塑料类、纸张类、食物残渣等，主要产生地为施工营地及其他施工人员居住、活动场所。类比调查其他铁路施工期施工人员生活垃圾产生情况，施工人员生活垃圾产生量为 0.3kg/人·天，全线施工人员约 1000 人，预计全线施工期共产生生活垃圾约 378t。

10.3.2 影响分析

1.建筑废料

本项目拆迁房屋主要为项目沿线的农村居民房屋及少量的城镇房屋，拆除废料主要分布在本项目的桥梁、路基、车站等段落。本项目修建房屋、施工营地撤离时会有一定数量的建筑垃圾产生。拆除废料、建筑废料若处置不当，将影响沿线环境、景观、占用土地、破坏植被等。

2.施工人员生活垃圾

本项目的施工营地主要位于隧道洞口、桥梁两端和各集中路基段等工

点，部分施工营地结合制（存）梁场、铺轨基地、枕预制场、混凝土搅拌站、填料集中拌合站等临时工程布设，部分施工营地利用租用地方房屋的形式解决。施工营地的具体位置及数量将在施工阶段确定。

施工期固体废物若处理不当，任意堆放，将给沿线的空气环境、水环境、环境卫生及景观等造成影响。施工期生活垃圾有机质丰富，若在空气中曝露时间长，将发生氧化酸败散发恶臭气体；如不妥善处理，及时清除，容易出现蚊蝇，滋生病虫害，并传播疾病；生活垃圾氧化酸败变质会产生大量毒素，一旦处理不当，重新进入食品链影响人类健康。施工期建筑垃圾如遇大风可能造成扬尘污染；若遇降雨天气，降雨冲刷将污染物带入地表水，引起水体混浊、污染物浓度急剧升高，从而导致建筑垃圾对周围大气、水环境等造成污染。

10.4 固体废物的处置措施

10.4.1 运营期固体废物处理措施

1.落实旅客列车垃圾定点投放制度，严禁随意就近投放。对旅客列车垃圾在车上设置垃圾袋，集中收集后定点存储，及时与车站办公人员、旅客候车生活垃圾集中后交由环卫部门统一处理。

2.在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

3.牵引变电所产生的废旧蓄电池须按危险废物管理有关规定妥善保管，定期交由具有相应资质的单位处理。牵引变电所产生的变压器废油设置变压器事故排油坑及专用集油池，变压器一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于此，委托有资质的单位处理。机务车间正常机械维修保养产生的废油按危险废物管理有关规定妥善保管，定期交由具有相应资质的单位处理。

10.4.2 施工期固体废物处理措施

1.建筑废料

加强建筑废料管理；对产生的建筑废料，要尽量回收和利用其中的有用部分；剩余建筑废料要及时清运，可送到当地的建筑垃圾处置场或作妥善处置；不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放，做到工序完工场

地清洁。彻底清理拆迁及施工营地等临时工程撤离产生的建筑垃圾，运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置。

2.施工人员生活垃圾

严禁在工地焚烧生活垃圾；对生活垃圾中有用成分先分类回收，确保资源不被浪费；采用固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，委托环卫部门统一处理，不得混杂于弃土或回填土中；施工营地设生活垃圾收集设施，集中收集后，委托环卫部门处理。

10.5 结论与建议

运营期垃圾排放总量 856.97t/a（近期），垃圾主要在车站排放。车站职工生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾定点收集、储存，委托当地环卫部门统一处置。

牵引变电所更换下的废弃蓄电池由具备相应危废处理资质的厂家回收处理，废油等由具有危废处理资质的单位收集处理。机务车间产生的废油等须按危险废物管理有关规定妥善保管，定期交由具有相应资质的单位处理。

本工程施工期将产生拆除废料约 $7.74\times10^4m^3$、施工废料约 6.72×10^3t，其成分主要为碎砖、混凝土、碎瓦、砂浆、桩头、包装材料等；施工期施工人员生活垃圾排放总量约 378t。施工期建筑废料尽量回收利用，不能利用的废料运送至当地的建筑垃圾处置场或妥善处理；在施工营地设置垃圾临时堆放点，集中收集的施工人员生活垃圾委托当地环卫部门统一处理，加强施工队伍的环境管理，垃圾应纳入当地的环卫系统进行处理，重点工点应设置垃圾临时堆放设施，以控制施工期固体废物造成的环境影响。

11 电磁环境影响评价

11.1 概述

11.1.1 评价内容

工程实施后，列车采用电力牵引。电力机车运行时接触网与受电弓滑动过程中瞬间离线会产生频带较宽的脉冲型电磁辐射；新建牵引变电所会产生一定的工频电磁场；新建 GSM-R 无线通信基站可能产生电磁辐射。

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定，从电磁环境保护管理角度，“100KV 以下电压等级的交流输变电设施；向没有屏蔽空间发射 3MHz~300GHz 电磁场的，其等效辐射功率小于 100W 的设施设备”其产生的电场、磁场、电磁场较弱，属于豁免范围，可免于管理。太锡铁路使用电力牵引接触网的额定电压为 25kV，电压等级小于 100KV，低于国家规定豁免限值，因此，本次评价不对新建分区所、接触网的电磁环境进行评价。

本次评价对项目沿线电视收看敏感点的基本情况进行了调查。位于评价范围内，采用普通天线收看电视的居民点容易受到工程过车干扰影响，采用有线电视、网络电视和卫星天线收看电视的居民点基本不会受到铁路干扰影响。根据现状调查，太锡铁路沿线居民主要采用电缆或光纤入户接机顶盒、网络电视和卫星天线收看电视，基本没有采用普通天线收看的用户，项目沿线居民收看电视基本不会受到铁路干扰影响，因此，本次评价不再赘述电视信号影响。

本次电磁环境影响主要评价内容为新建牵引变电所产生的工频电磁场的影响、新建 GSM-R 基站产生的电磁辐射影响。

11.1.2 评价等级及范围

本工程新建 220kV 牵引变电所为地上户外式，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ/T24-2014）要求，新建牵引变电所电磁评价等级为二级。220kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 40m。

根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）规定，

发射机功率 P≤100kW 时，评价范围应为以天线为中心，半径 500m 的区域。鉴于 GSM-R 网基站的天线发射功率均小于 0.1kW，根据国家环保总局和信息产业部《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》，监测范围为天线周围 50m；在本次环境影响评价中，评价范围也取相应的半径，即 GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为分析影响的重点范围。

11.1.3 评价标准

新建 220kV 牵引变电所电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众暴露控制限值，输变电工程 *f* 为 50HZ，工频电场强度不超过 4kV/m，工频磁感应强度不超过 100μT。

GSM-R 基站电磁辐射执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），该标准给出了公众照射导出限值，规定在一天 24 小时内，环境电磁辐射的场量参数在任意连续 6min 内的方均根值应满足表 11-1 的要求。

表 11.1-1　公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E（V/m）	磁场强度 H（A/m）	磁感应强度 B（μT）	功率密度（W/m^2）
0.025kHz~1.2 kHz	200/*f*，即：4000	4/*f*	5/*f*，即：100	-
30 MHz~3000 MHz	12	0.032	0.04	0.4

注：1、频率 *f* 的单位为 kHz；2、表中限值的含义是，每个频段中全部电磁辐射源叠加后的总电场强度（磁场强度、磁感应强度或功率密度）不应超过该频段的限值规定。

本工程 GSM-R 频段为 900MHz，该频段对应的功率密度导出限值为 0.4W/m^2（40μW/cm^2）。如总辐射不超过 40μW/cm^2，则环境辐射指标符合标准要求。

为确保总的环境辐射强度不超标，国家环保总局在《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中对单个项目的辐射贡献量作了如下规定：“为使公众受到的总照射剂量小于 GB8702-2014 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-2014 限值的若干分之一。对于由国家环境保护局审批的大型项目可取 GB8702-2014 中场强限值的 $1/\sqrt{2}$ 或功率密度的 1/2。其他项目则取场强限值的 $1/\sqrt{5}$ 或功率密度的 1/5 作为评价标准。”本次分析暂以功率密度的 1/5 作为评价标

准，即以 0.08W/m^2（8μW/cm^2）作为该项目公众照射的导出限值。

11.1.4 敏感点概况

1.新建牵引变电所概况

本次评价范围新建白达营子、塞北、正蓝旗、桑根达来北、白音库伦、贝力克、锡林浩特牵引变电所 7 座。其选址已确定，新建牵引变电所名称、安装容量和周围环境情况见下表。

表 11.1-2　新建牵引变电所基本情况

序号	牵引变电所名称	位置里程	牵引变电所安装容量	周围环境情况
1	白达营子	DK128+050，位于线路区间，面向大里程左侧	2×（12.5+12.5）	评价范围 40m 内无敏感点。
2	塞北	DK182+650，位于线路区间，面向大里程左侧（河北省境内）	2×（12.5+12.5）	评价范围 40m 内无敏感点。
3	正蓝旗	SDK49+700，位于线路区间，面向锡林浩特左侧。	2×（16+16）	评价范围 40m 内无敏感点。
4	桑根达来北	SXK19+500，位于线路区间，面向锡林浩特左侧	2×（16+16）	评价范围 40m 内无敏感点。
5	白音库伦	SXK86+500，位于线路区间，面向锡林浩特右侧	2×（20+25）	评价范围 40m 内无敏感点。
6	贝力克	SXK118+000，位于线路区间，面向锡林浩特右侧	2×（25+25）	评价范围 40m 内无敏感点。
7	锡林浩特	SXK151+150，位于线路区间，面向锡林浩特右侧	2×（20+12.5）	评价范围 40m 内无敏感点。

根据现状调查，7 座新建牵引变电所周边敏感点距牵引变电所围墙距离均大于 40m，即评价范围内无敏感建筑。

各牵引变电所选址、现状监测点位置和现场实景图见下面图。

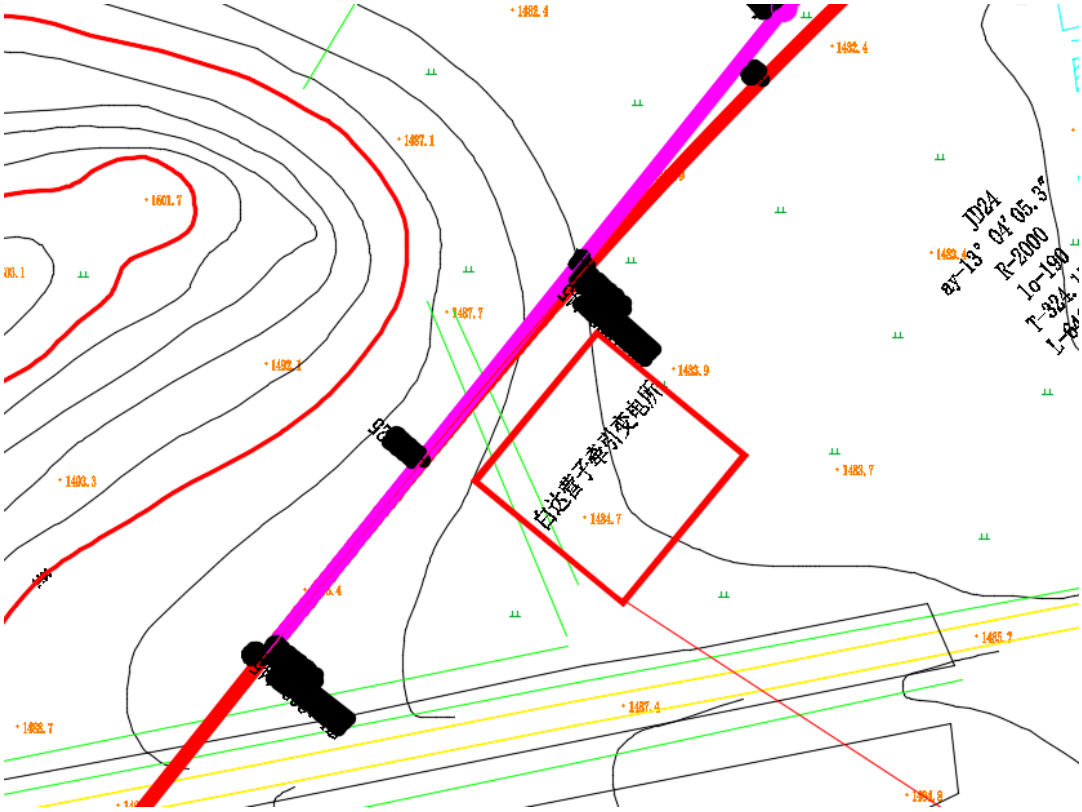


图 11-1 （a1）白达营子牵引变电所位置图

图 11-1 （b1）塞北牵引变电所位置图

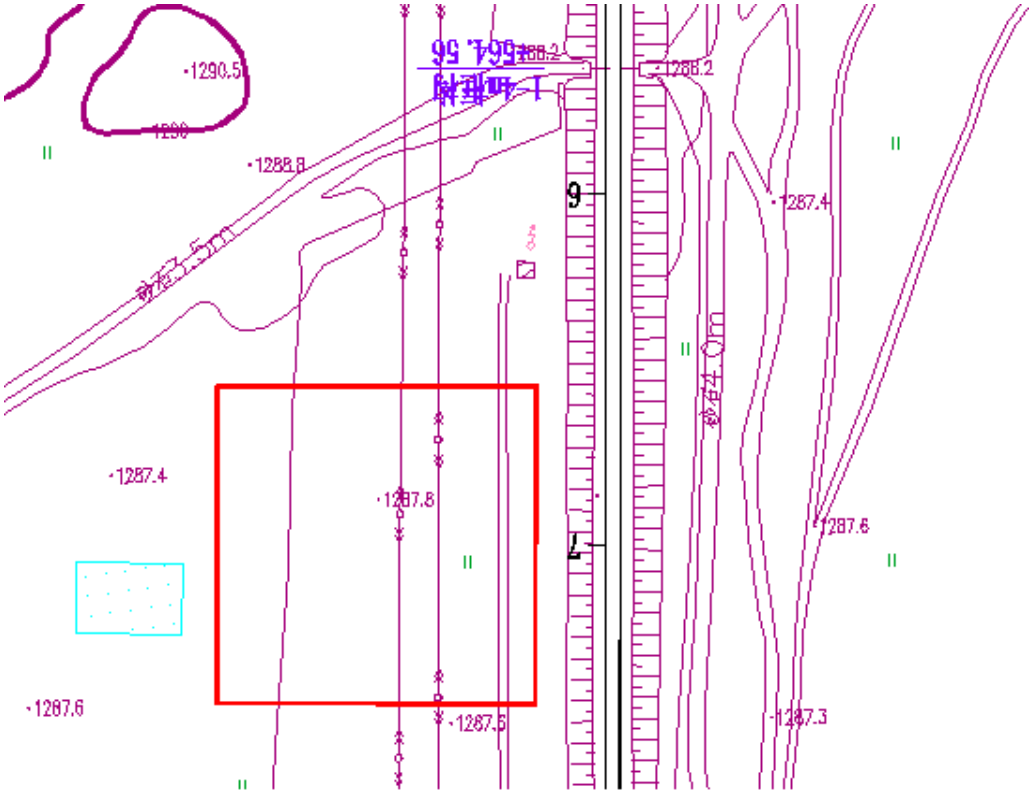


图 11-1　（c1）正蓝旗牵引变电所位置图

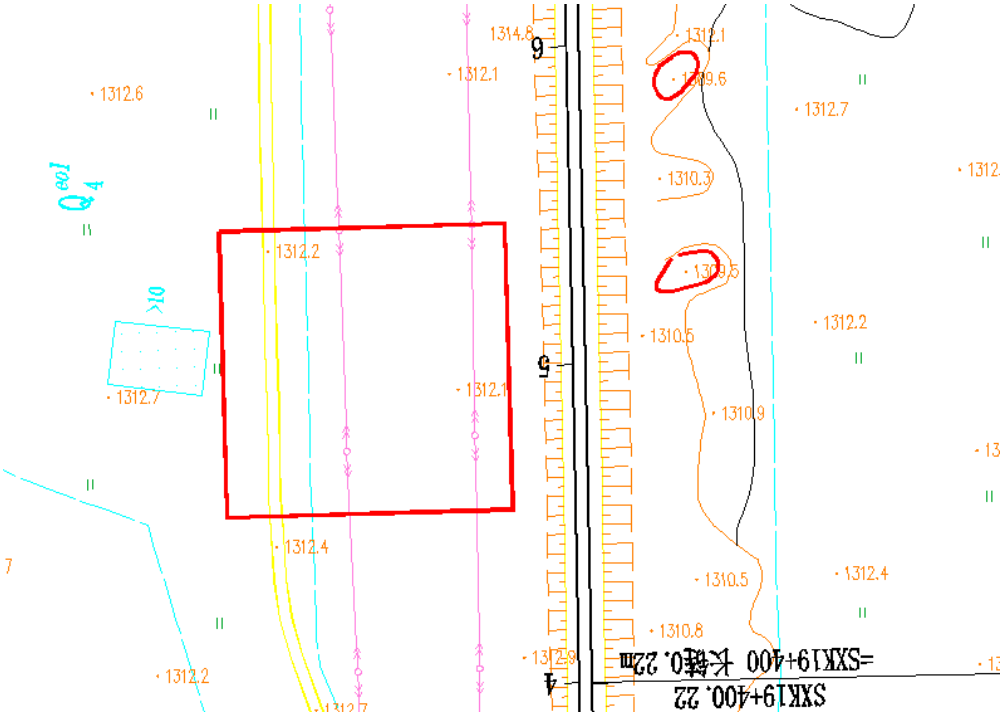


图 11-1　（d1）桑根达来北牵引变电所位置图

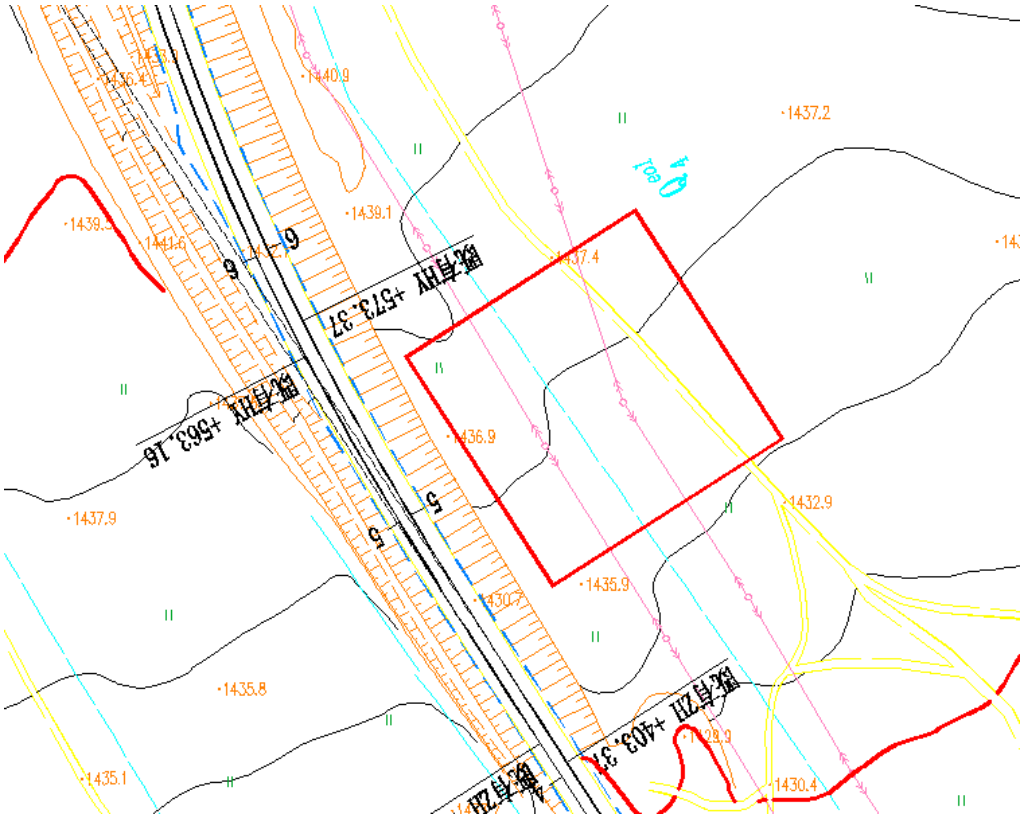


图 11-1　（e1）白音库伦牵引变电所位置图

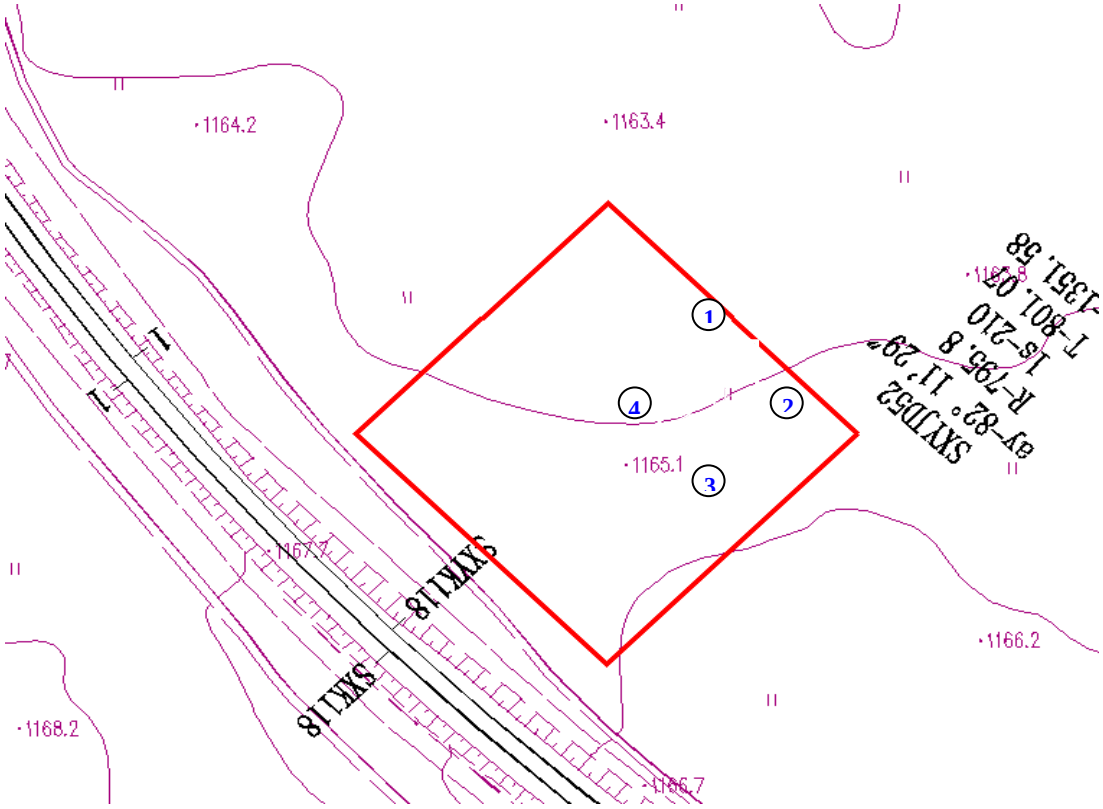


图 11-1　（f1）贝力克牵引变电所选址位置图

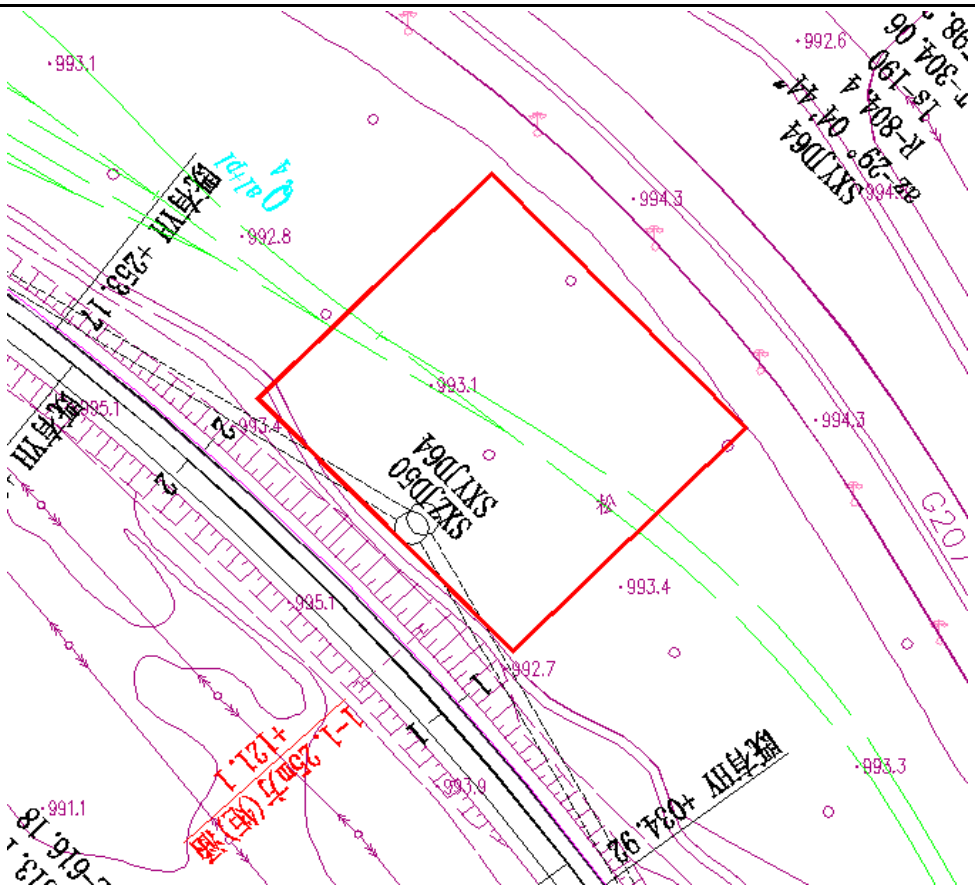


图 11-1　（g1）锡林浩特牵引变电所位置图

图 11-1　各牵引变电所选址、现状监测点位置和现场实景图

本工程牵引变电所平面布置图详见下图。

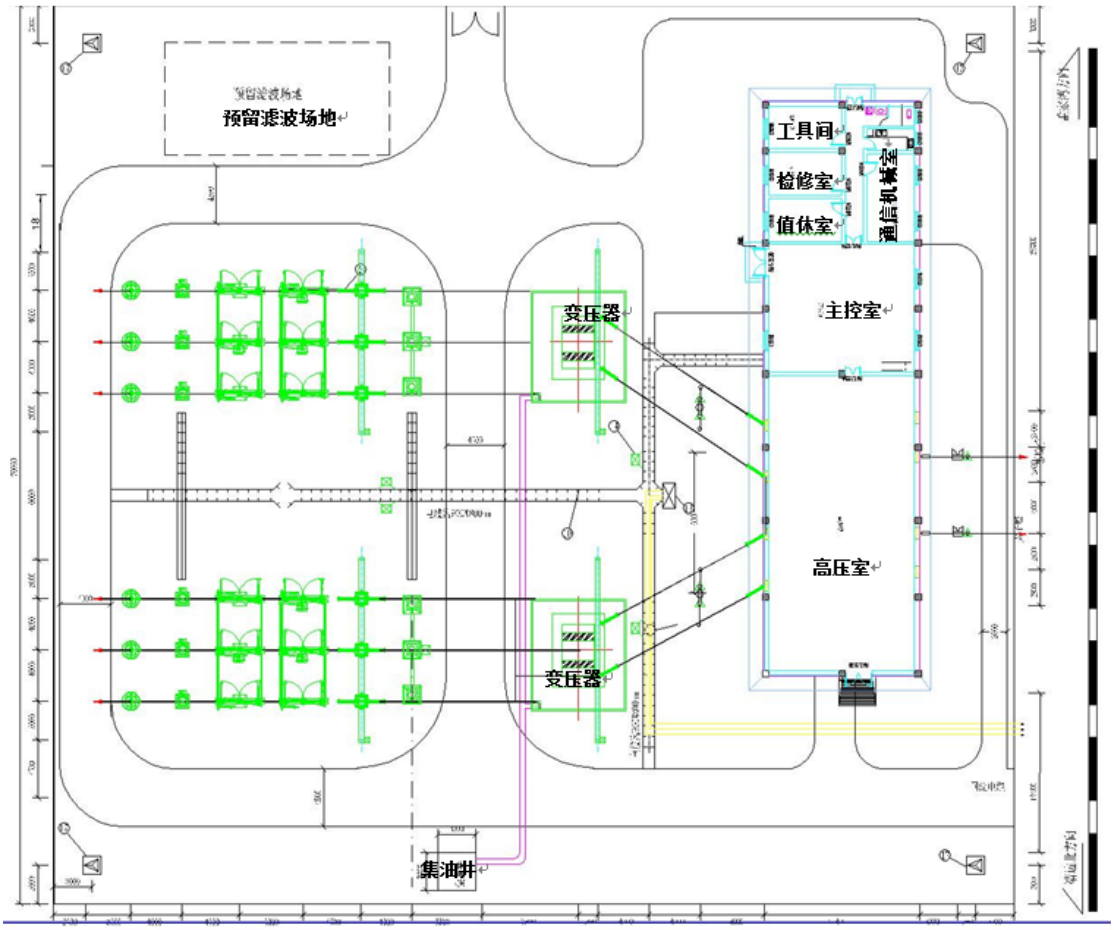


图 11-2　典型牵引变电所平面布置图

本工程各牵引变电所根据现场地形及是否与电力配电所共建，场坪面积会有所不同，但牵引变电所各功能区的布置基本与图 11-2 相同。

2、新建无线通信设施概况

根据设计文件，本工程专线采用 GSM-R 专用移动通信系统，由核心网、基站子系统、移动终端、铁塔等组成。基站单载波最大设计功率为 60w，天线增益为 17dBi，沿铁路线布设。

11.2 电磁环境现状

1.监测执行标准

HJ681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法》。

2.监测单位、时间和仪器

监测单位：张家口博浩威特环境检测技术服务有限公司

监测时间：2020.3.17-2020.5.7

监测仪器：电磁辐射仪（NMB550 主机+ EHP50F 探头，仪器编号：G-0035，000WX50440）

3.监测布点及测试数据

本次评价在拟建牵引变电所选址处进行了工频电磁场现状监测，监测数据如下。

表 11.2-1　　牵引变电所选址处现状监测结果

变电所序号	变电所名称	监测点序号	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	白达营子	1	2.851	0.3674
2	塞北	2	4.382	0.3606
3	正蓝旗	3	1.427	0.3421
4	桑根达来北	4	52.66	0.3612
5	白音库伦	5	13.29	0.3770
6	贝力克	6	1.097	0.0026
7	锡林浩特	7	2.712	0.3641

由上表可知，各新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，工频电场强度在 1.907～52.66V/m；工频磁感应强度在 0.0026～0.3770μT。符合且大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m，工频磁场强度 0.1mT 的公众暴露控制限值，有较大的环境容量。

11.3 电磁环境影响预测与评价

11.3.1 电磁污染源特性

1、牵引变电所产生的工频电磁场特性

牵引变电所运行期对周围环境的电磁影响程度主要与变电所类型（地面/地下、户内/户外等）、电压等级、接线方式、变压器容量和平面布置有关，考虑到变电所内部设备和构成的复杂性，评价采用类比分析的方法对本项目的电磁环境影响进行预测。

①类比条件

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），类比变电所的建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等情况应与拟建变电所相似，本次评价选择由中铁工程设计咨询集团有限公司委托张家口博浩

威特环境检测技术服务有限公司监测的 220kV 新保安牵引变电所作为本项目牵引变电所的类比对象。

220kV 新保安牵引变电所与本项目牵引变电所可比性见表 11.2-2。

表 11.2-2 220kV 新保安牵引变电所与本项目贝力克牵引变电所可比性一览表

项目	220kV 贝力克牵引变电所	220kV 武昌东牵引变电所	备注
电压等级	220kV/27.5kV	220kV/27.5kV	电压等级一致
主变规模	2×（25+25）MVA	2×(40+40)MVA	新保安牵引变电所主变容量大于拟建工程
220kV 进线	2 回	2 回	类型一致
总体布局	220kV 配电装置采用室外中式布置，牵引变压器采用室外低式布置，27.5 kV 配电装置采用室内 AIS 开关柜布置。	主变户外布置、220kV 配电装置户外布置、27.5kV 配电装置为户内布置	布局相近
周围环境	乡村	乡村	环境相近

由表 11.2-2 可知，220kV 新保安牵引变电所与贝力克牵引变电所的电压等级、进出线方式等条件均相同，布置形式及周围环境类似。选择新建牵引变电所中主变安装容量最大的贝力克牵引变电所进行类比，类比对象主变容量大于拟建工程，因此本项目新建牵引变类比数据偏保守。综合分析，220kV 新保安变电所与本工程贝力克牵引变电所牵引变电所具有很好的可类比性。

②类比监测

2020 年 3 月 25 日，张家口博浩威特环境检测技术服务有限公司对 220kV 新保安牵引变电所进行了电磁类比监测，监测期间天气条件、监测仪器见表 11.2-3，新保安牵引变电所类比监测布点图见图 11-3 。

表 11.2-3　类比监测条件一览表

监测时间		2020 年 3 月 25 日	
天气条件		晴，1-21℃	
监测仪器	工频电磁场	电测辐射仪（NMB550 主机+ EHP50F 探头）	中国计量科学研究院校准 检定有效期：2020 年 1 月 17 日~2021 年 1 月 16 日

图 11-3　新保安牵引变电所类比监测布点图

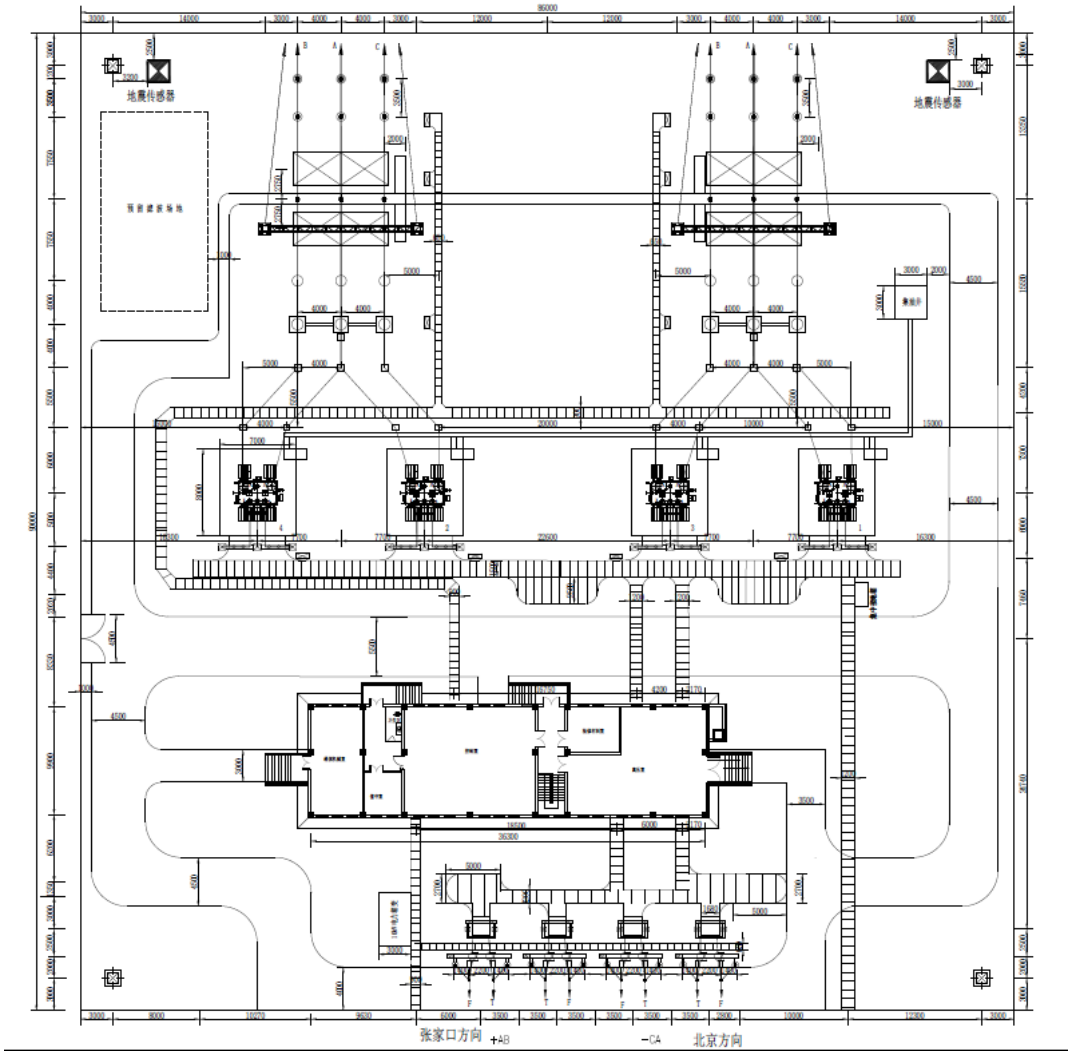


图 11-4　新保安牵引变电所类比监测布点图

③测量结果

220kV 新保安牵引变电所及周围环境敏感点处工频电场、工频磁感应强度类比监测结果见表 11.2-4。

表 11.2-4　220kV 新保安牵引变电所及周围环境敏感点电磁类比监测结果

序号	监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	新保安牵引变电所	西北厂界围墙外 5m	114.5	0.0363
2		东南厂界围墙外 5m	25.50	0.0364
3		西南厂界围墙外 5m	127.6	0.0380
4		东北厂界围墙外 5m	300.4	0.0372
5	衰减断面（变电所东北侧	5m	300.4	0.0372
6		10m	313.2	0.0364

序号	监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
7	围墙外）	15m	334.3	0.0375
8		20m	313.4	0.0361
9		25m	283.7	0.0377
10		30m	272.3	0.0337
11		35m	259.2	0.0352
12		40m	255.1	0.0355
13		45m	115.3	0.0348
14		50m	92.01	0.0375

根据表 11.2-4 中类比监测结果，220kV 新保安牵引变电所厂界工频电场强度在（25.5~334.3）v/m 之间，工频磁感应强度在（0.0363~0.0380）μT 之间，监测结果均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000v/m、工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值要求。同时变电所围墙外衰减断面工频电场强度为（92.01~334.3）v/m，随着距离的增加，工频电场强度大体呈逐渐减小的趋势。工频磁感应强度为（0.0348~0.0377）μT，各监测点数据都较小，都远远小于 100μT 的公众暴露控制限值要求。

2、GSM-R 基站产生的电磁辐射特性

（1）电磁辐射特性

本工程无线通信系统采用 GSM-R 网络系统解决方案，载频上行使用 885～889MHz，下行使用 930～934MHz，单载频功率设计最大为 60W，具体情况如下表。

表 11.2-5 基站及其采用天线的主要技术指标

项目	技术指标
发射机输出功率（单载频）	最大 60W
基站天线高度	40～50m
基站天线参数	增益 17dBi，水平波束宽度约 65°；垂直波束宽度约 9.5°；下倾角约 7°。
如配备多载波，天线输入功率	天线输入前，有基站合路器损耗，馈线损耗，功分器损耗。

（2）预测模式

本工程基站工作频段为：上行使用 885～889MHz，下行使用 930～934MHz，属微波频段，可采用以下计算公式来计算距天线一定距离的功

率密度值。

$$p_d = \frac{P \cdot G}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \text{（mW/cm}^2\text{）}$$

式中：P—发射机功率（mW）；

G—天线增益（倍数）；

R—测量位置与天线轴向距离（cm）。

单载频工作时，考虑到天线输入前有馈线损耗，功分器损耗，则天线输入功率约为 P＝19W，多载频工作时还要考虑合路器的损耗，其值小于单载频输入功率，代入单载频发射机功率和天线增益 dBi＝17（dBd＝14.85）；计算出不同距离天线轴向、半功率角方向辐射场强，计算值见表 11.2-6。

表 11.2-6 距基站不同距离辐射场强计算值

距离（m）	单载波（天线输入功率约为 p=19W）	
	轴向功率（μW/cm2）	半功率角（μW/cm2）
20	11.55	5.77
21	10.47	5.24
22	9.54	4.77
23	8.73	4.37
24	8.02	4.01

从上表可以看出，距离天线 24m 以外，任何高度的场强值均低于 8μW/cm^2，图 11-5 为天线超标区域示意图，图 11-6 为天线方向性图。由于本工程 GSM-R 天线水平波束宽度约为 65°，沿天线轴向 20m 处，其波束的水平宽度约为 12m，可粗略的定为以天线为中心，沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m 的区域可定为天线的超标区域。另外，根据天线垂直波束宽度和下倾角，计算出天线的主要能量大约集中在天线架设高度至向下 6m 处。基站以多载频工作时，其辐射功率小于单载频输出功率，其影响不会超过单载频区域。

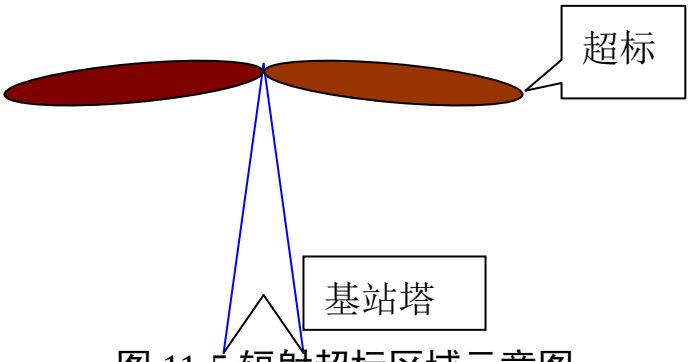
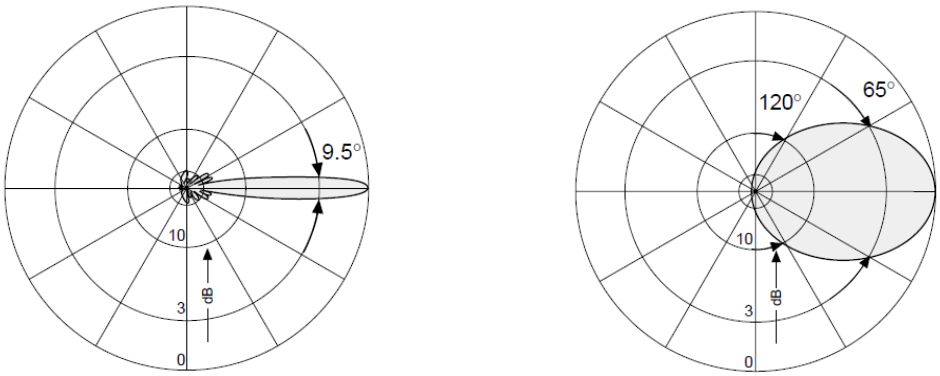


图 11-5 辐射超标区域示意图



天线水平极化方向性图　　天线垂直极化方向性图

图 11-6 天线方向性图

11.3.2 影响预测

1、牵引变电所影响预测

本工程新建 7 座 220kV 牵引变电所，根据前面的类比分析，预测分析如下：

由前述的类比分析可知，220kV 新保安牵引变电所运行期产生的工频电场能够反映新建牵引变电所投运后产生的工频电场水平，类比监测的牵引变电所其工频电场强度均能够满足相应标准限值，因此本工程牵引变电所投运后站外工频电场也能够满足相应标准限值。

对工频磁场，主要由主变运行时产生的电流决定。类比对象 220kV 新保安牵引变电所的主变容量为 2×（40+40）MVA。考虑新建牵引变电所中主变安装容量最大的贝力克牵引变电所安装容量为 2×（25+25）MVA，类比对象主变容量大于拟建工程，简化推算本工程新建 7 座牵引变电所运行

后的工频磁感应强度相对 220kV 新保安牵引变电所要小，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 100μT 的标准。

因测点和工况及工程相应参数（或布置）不同可能导致工频电场、工频磁场监测数据存在一定的差异，但类比监测的工频电场、工频磁场远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值。因此，根据类比对象可以预测本工程牵引变电所满负荷运行时，评价范围内各点位处工频电场、工频磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值。

2、GSM-R 基站的影响预测

经计算，基站单载频工作时，以天线为中心，沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形空间为天线的超标区域。基站以多载频工作时，辐射功率不大于单载频输出功率，影响不会超过单载频。

11.3.3 评价结论

1.牵引变电所影响结论

根据类比分析，本工程牵引变电所建成投运后，其围墙外 40m 的工频电场强度将小于 4kV/m，工频磁感应强度远小于 0.1mT，满足居民区评价标准的要求。

2.电视接收影响结论

本工程沿线居民采用有线电视、网络电视和卫星天线收看电视节目，这三种方式对电气化铁路无线电干扰有较强抗干扰能力，本工程的建设基本不会对沿线居民收看电视造成影响。

3、GSM-R 基站的影响结论

根据计算分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 8μW/cm^2，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁

辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）要求。

11.4 治理措施建议

本工程线路新建 7 座 220kV 的牵引变电所，根据类比分析，牵引变电在靠近围墙处所产生的工频电场、磁场均满足且远低于国家标准，但为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。

11.5 小结

11.5.1 现状评价结论

本工程各新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，工频电场强度在（1.907～52.66）V/m；工频磁感应强度在（0.0026～0.3770）μT。符合且大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m，工频磁场强度 0.1mT 的公众暴露控制限值，有较大的环境容量。

根据现场调查，本工程沿线有线电视、网络电视和卫星天线收看比例很高，基本没有用户采用普通天线收看电视。

11.5.2 预测评价小结

根据类比监测数据，新建牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度较低，符合 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》中规定的工频电场强度和工频磁感应强度的公众暴露控制限值要求。

根据预测分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 8μW/cm^2，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）要求。

11.5.3 电磁防护措施

牵引变电在围墙处所产生的工频电场、磁场远低于国家标准限值，为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。

本工程采用 GSM-R 无线通信系统。根据前面计算分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 8μW/cm^2，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）要求。建议在基站选址时应避免超标区域进入居民点范围，并尽量远离敏感区域。

12 环境保护措施及投资估算

12.1 生态保护及水土保持防治措施

12.1.1 植物保护措施

工程设计中尽量减少工程占地，减少工程建设对地表的扰动和植被破坏行为，防治水土流失、减小动植物生境破坏。

根据当地气候特点，按照“宜乔则乔，宜灌则灌，宜草则草”“适地适树”的原则，对工程可绿化地区实施植被恢复措施。各单项工程具体保护措施见 4.5 节。

（1）保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

（2）根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积。

工程种植绿化面积共计 264.08hm^2，工程建成 5 年后，全线绿化措施可补偿植被生物量 9017.61t。

12.1.2 动物保护措施

（1）宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物。

（2）科学、合理组织施工时段和方式，减少对动物的影响。制定严格的施工路线和区域；做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

（3）提高动物通行的措施。

12.1.3 铁路工程占地影响减缓措施

工程设计较好地做到了节约、集约用地。工程临时用地可在施工结束后通过生态恢复的方法减小影响，预计在施工结束后 2~3 年左右时间可基本恢复原土地利用类型。故工程占地对评价区域土地利用类型将产生一定影响，但不会对评价区域土地利用结构产生决定性的改变，对张家口市土地利用结构的影响也较小。各单项工程具体保护措施见 4.5 节。

12.1.4 环境敏感区环境保护措施

1. 线路临近浑善达克沙地柏自治区级自然保护区地段减缓措施

（1）加强环境管理，设置标识牌，限定施工区域，严格禁止施工人员和车辆到东西两侧的鸟类分布密集区活动。严格禁止到附近的白音库伦遗鸥自治区级自然保护区活动。

（2）严禁在自然保护区缓冲区内新增生产设施。

（3）严禁在保护区范围内设置取、弃土（渣）场等大临设施；施工便道等应尽量利用既有设施或社会资源。

（4）加强监测，如果有动物要穿越涵洞，则立即停止施工并远离施工区，让动物安全通过。

（5）选择低噪声、振动施工机械、设备及工艺，尽量避免在晨昏、正午施工。

（6）建筑垃圾和生活垃圾应集中收集后统一处理，严禁随意弃置。

（7）施工现场及主要施工便道应适时洒水降尘，防止尘土污染环境。

2. 利用既有线路区段生态敏感区减缓措施

工程利用既有线位穿越锡林郭勒草原国家级自然保护区、正蓝旗上都河国家湿地公园、正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区、金界壕和元上都遗址。

（1）严禁在上述生态敏感区内设置取、弃土（渣）场等大临设施；施工便道等应尽量利用既有设施或社会资源。

（2）加强环境管理，设置标识牌，严格按照红线施工。

（3）选择低噪声、振动施工机械、设备及工艺，尽量避免在晨昏、政务施工。

（4）锡林郭勒草原国家级自然保护区区段限定施工区域，严禁施工车辆和人员随意活动，尤其不得到鸟类比较集中的到核心区和缓冲区内活动。加强监测，如果有动物要穿越涵洞，则立即停止施工并远离施工区，让动物安全通过。施工应选择低噪声、振动施工机械、设备及工艺，禁止夜间尽量避免在晨昏、正午施工。

（5）正蓝旗上都河国家湿地公园区段加强观测，鸟类如果集群出现在施工区附近时，要停止施工，同时禁止夜间施工；施工材料等应尽量远离水体堆放，防止因雨水冲刷等造成污染；施工过程产生的废水、废渣等严

禁直接倾倒入水体

（6）正蓝旗桑根达来镇饮用水水源保护区区段应做好施工机械保养，防止施工机械“跑、冒、滴、漏”污染地下水水质。

（7）金界壕和元上都遗址区段施工选择低振动施工机械、设备及工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，加强各类施工设备的维护和保养，最大限度减轻工程建设对金界壕和元上都遗址振动影响。

3. 线路所经西湾子省级湿地公园、张家口坝上湿地地段减缓措施

（1）严禁在湿地（公园）范围内设置取、弃土（渣）场等大临设施；施工便道等应尽量利用社会资源。

（2）加强环境管理，严格按照红线施工。

（3）加强环保宣传，增强施工人员环保意识，严禁施工人员破坏湿地资源。

（4）每年的 4 月上旬到 5 月上旬、9 月初到 11 月下旬，可能有成群结队的候鸟途经坝上湿地，建议这期间加强观测，鸟类如果集群出现在施工区附近时，要停止施工。

（5）如果工程占地区内发现鸟蛋或幼鸟，或见到受伤的鸟类，要加以保护，并交有当地林业部门处理。

（6）为减少施工噪声及灯光对鸟类的干扰，要严格控制施工时间，在夜间禁止施工。

（7）春季和秋季，湿地鸟类数量较多，为减少噪声及振动对鸟类的影响，车辆进入重要湿地及湿地公园后，禁止鸣笛。

（8）教育各位施工人员爱护鸟类，印发受重点保护的动物照片给每位施工人员。

（9）水体内施工时，施工区外侧建好围堰，防止增加外侧水体的悬浮物浓度，对浮游生物产生不利影响。

（10）合理布设桥梁孔跨和过水涵洞，尽量减少涉水工程，减轻线路切割作用，保证湿地（公园）径流交换，避免工程建设和运营对湿地（公园）生态用水产生影响。

（11）做好施工机械保养，防止施工机械“跑、冒、滴、漏”污染沿

线水质；施工材料等应尽量远离水体堆放，防止因雨水冲刷等造成污染；施工过程产生的废水、废渣等严禁直接倾倒入水体。

（12）建筑垃圾和生活垃圾应集中收集后统一处理，严禁随意弃置。

（13）施工现场及主要施工便道应适时洒水降尘，防止尘土污染环境。

4. 线路所经长城（汉代）遗址地段减缓措施

（1）根据《长城保护条例》，采用适宜的工程类型穿越长城遗址，将工程建设和运营对长城遗址的影响降至最低。

（2）加强环境管理，严格按照红线施工，设定长城保护区域，严禁施工机械及人员进入该区域，穿越、攀爬长城造成文物损坏。

（3）做好施工规划，设置施工围挡、划定施工车辆进出路线。

（4）选择低振动施工机械、设备及工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，加强各类施工设备的维护和保养，减轻施工振动对长城（汉代）遗址的影响。

（5）隧道穿越长城影响范围内爆破施工应加强防护措施，采用人工开挖或机械开挖，尽量减少对地层的扰动。

（6）工程结束后及时清理施工产生的废料、垃圾等杂物，对施工完成后的遗存进行修复。

12.1.5 生态保护措施投资

各单项工程具体保护措施见4.5节。工程生态保护投资共计约27685.91万元，包括路基边坡防护措施、洞口绿化防护绿化措施、站场路基边坡防护措施、取弃土渣场、施工便道、大临设施的防护及恢复措施。

12.2 噪声防治措施与建议

12.2.1 施工期声环境保护措施

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求，制定相应的降噪措施。

1.合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点；施工场界

内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

2.科学合理的布局施工现场，根据场地布置情况估算场界噪声，遵循文明施工管理要求，加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态，对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

3.合理安排作业时间，临近居民区时噪声大的作业尽量安排在白天。中考、高考期间及地方人民政府规定的其他特殊时段内，除抢修抢险外禁止在噪声敏感建筑物集中区域内从事噪声的施工作业。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，施工单位应当在施工前到工程所在地的区县建设行政主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。施工单位应当做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入敏感点附近的施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

4.合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

5.做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前用取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

6.加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。在施工工程招标时，将降低施工期环境噪声污染措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

7.做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，噪声值不应超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，做好监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将铁路施工对居民生活环境

的影响降到最小。

12.2.1 运营期声环境保护措施

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，采购选用新型车辆、低噪声车体等。

优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；对不宜对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

对预测功能区噪声超标的敏感点，根据其规模采取声屏障、隔声窗防护措施，满足功能区要求或房屋使用功能。集中敏感点（距线路外侧股道中心线 80m，线路纵向长度 100m 区域内，居民户数大于 10 户）采取声屏障降噪措施；对零星分布或不适于采取声屏障措施，采取隔声窗措施。本工程采取隔声窗措施 14 处 2010 m^2，降噪投资 100.5 万元。

12.3 振动治理措施及建议

12.3.1 施工期振动环境保护措施

1.本项目施工期各种设备产生的振动环境影响是暂时的，该影响会随着施工的结束而消失，可通过施工现场的合理布局、科学管理，合理安排施工作业时间，以达到有效控制施工振动环境的影响。

2.加强控制和管理强振动施工机械、做好文明施工宣传和管理、隧道施工应合理选择施工方式。在隧道口附近有敏感点时，应先进行工程拆迁，待拆迁完毕后再实施爆破施工。

12.3.2 运营期振动环境保护措施

1.为控制铁路振动对环境的影响，本项目新建线路在设计中已采取了无缝线路等

工程措施。项目建成运营后，为进一步控制铁路振动，相关部门应按照本报告书，采取规划和管理措施、执行《铁路安全管理条例》、运营管理措施等控制措施。

2.为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线政府规划、建设、

环保部门在

规划管理铁路两侧土地时充分考虑铁路沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，原则上该区域内不宜新建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑。

3.评价要求本项目投入运行后，定期对全线轨道进行打磨，消除轨道上的磨损，

减少轮轨间接触面的不平顺度；为改善车轮不圆整引起的振动，应定期进行镟轮。随着我国铁路运输业、机车及车辆制造工业的发展，线路轨道条件逐渐提高，新型车辆会逐步更新替换既有老式车体，轨道打磨等大型机械的国产化、普及化，这些技术手段对减轻振动影响是较为有利的。

12.4 水污染治理措施及建议

12.4.1 施工期水污染防治措施

1.隧道施工水环境保护措施

隧道防排水采取“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则。在裂隙水较发育及有水文环境严格要求的隧道，防排水采用“以堵为主，限量排放”的原则，达到防水可靠、经济合理的目的。隧道施工产生的施工排水采用隔油、沉砂、沉淀处理，处理达标后排放到隧道附近的冲沟里。定期监测水量情况，制定应急预案，预留水源补救措施费。

2.桥梁施工污水治理措施及建议

（1）桥梁施工尽量安排在枯水季节施工，以降低对水体影响。

（2）钻孔灌注桩施工中根据实际情况对钻孔泥浆进行相应处理，废弃的泥浆集中收集后由专车转运至指定地点妥善处理。同时，做好转运过程中的环境监理。

（3）跨河桥梁施工场地及料场选址应与河岸保持 20~30 米以上的缓冲距离，严禁施工人员生活污水及施工机械检修产生的含油废水直接排入水中，防止生产生活污废水污染河流水体。

（4）施工机械维修点应设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗废水对水体、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工

机械的跑、冒、滴、漏油。

3.路基、站场工程施工期水环境保护措施

路基、站场工程应尽量避开雨季施工，弃渣及时运至弃渣场，对路基、站场边坡及取、弃土场及时采取工程及植物防护措施。

4.大临工程污水治理措施及建议

施工营地应集中设置生活场所并同步建设废水处理设施，设置旱厕或化粪池处理施工人员生活污水，在条件允许情况下推荐采用环保移动厕所；施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水；施工库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体；施工场地进出口设置洗车槽，用于冲洗进出施工场地的车辆，冲洗废水采用沉淀池收集后回用于降尘，泥浆定期清掏，干化运至弃渣场。混凝土拌合站处设置沉淀池，沉淀处理混凝土拌合站废水，处理后回用。全线大临工程场地污水处理投资从大型临时工程费中列支。

12.4.2 运营期水污染防治措施

本工程沿线内共涉及18个车站，其中4个新建车站、9个既有车站、5个预留车站。塞北管理区、正蓝旗、锡林浩特站生活、生产污水经预处理后，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，集中汇入车站附近市政污水管道，污水最终进入城市污水处理厂。不能排入市政污水处理厂的废水，张北站、太仆寺旗站、黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和灰腾梁站经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准就近排入附近沟渠，沽源站经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准就近排入蒸发池，白音库伦站和贝力克站因临近或位于保护区范围，污水经处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排入储存塘定期外运。旅客列车产生的粪便污水在锡林浩特存车场卸污后采取多段厌氧处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后会同其他污水排入市政管网。

13.5 大气污染防治措施及建议

13.5.1 施工期大气污染防治措施

1.施工扬尘治理措施

限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒；保持路面清洁，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，并洒水压尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在集镇、居民住宅区内行驶。

对施工现场实行合理化管理、做到文明施工，砂石料等统一堆放并设置防护措施，水泥应设散装水泥罐，保持施工场地清洁，并减少搬运环节；靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护，设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘。

施工期要加强开挖、钻孔以及回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清运。混凝土拌合站远离空气环境敏感点布设，沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并洒水压尘；地应硬化，保持场内地面路面清洁，及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料，并洒水压尘。车辆驶离时应进行清洗。

2.施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足标准要求，使用国五标准汽油、柴油。

施工期对大气环境的影响是暂时的，通过采取的环保措施，施工期对大气环境的影响会降低到最小程度，并在施工结束后会逐渐消失。

13.5.2 运营期大气污染防治措施

本工程新建车站及工区生产、生活房屋均采用二氧化碳超低温空气源热泵辅助电加热进行集中供暖，集中采暖区域以外的区间水源井泵房以及牵引变电所内的值班室、卫生间等部位采用电采暖。通信、信号、信息等

四电机房设置机房专用空调采暖，无新增锅炉大气污染物排放。建成后，既有内燃机车电力机车，机车运行所产生的污染物消减。沿线车站、工区、所食堂炉灶将产生少量油烟，评价建议厨房设置专用烟道，将收集集中的油烟采用餐饮油烟净化器处理，处理效率要求达到 90%以上，食堂及排气筒的高度应满足《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)的要求。

13.6 固体废物治理措施

1.施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

2.加大管理和宣传力度，使用降解速度较快或回收价值较大、安全卫生指标合格的纸质快餐盒和光-生物双降解聚丙烯快餐盒。

3.落实旅客列车垃圾定点投放制度，严禁随意就近投放。对旅客列车垃圾在车上设置垃圾袋，集中收集后定点存储，及时与车站办公人员、旅客候车生活垃圾集中后交由环卫部门统一处理。

4.在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

5.牵引变电所更换下的废弃蓄电池由具备相应危废处理资质的厂家回收处理，废油等由具有危废处理资质的单位收集处理。机务车间产生的废油等须按危险废物管理有关规定妥善保管，定期交由具有相应资质的单位处理。

13.7 电磁防治措施与建议

本工程线路新建 7 座 220kV 的牵引变电所，根据类比分析，牵引变电在靠近围墙处所产生的工频电场、磁场均满足且远低于国家标准，但为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。

本工程采用 GSM-R 无线通信系统。根据前面计算分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐

射功率密度可满足 8μW/cm^2，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）要求。建议在基站选址时应避免超标区域进入居民点范围，并尽量远离敏感区域。

为了保证沿线居民高质量收看电视，建议铁路投入运营后，应加强接触网维护，减少接触导线硬点，减少弓网离线率和由此产生的火花干扰，避免或降低由此可能产生的对电视信号传输电缆和电源供电线路耦合干扰分量，确保用户收看质量不会受到影响。

13.8 环保投资估算

本工程环境保护工程投资见表 13.9-1。

表 13.9-1　环境保护措施及投资汇总表　　单位：万元

项目	工程项目	投资估算
生态防护	路基边坡防护措施、洞口绿化防护绿化措施等	27685.91
水环境	污水处理措施、隧道施工排水及隧道附近居民用水监控和补偿	722.5
声环境	隔声窗、声屏障	100.5
环境监测	施工期、运营期环境监测	100
合计		28608.91

13.9 环保措施竣工验收一览表

本项目建成后应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等相关要求开展竣工验收工作，具体环保措施竣工验收一览表见表 13.9-1。

表 13.9-1　环境保护措施竣工验收一览表

单位：万元

序号	防治对象	设施名称	环保措施		指标或要求
1	生态及水土保持	采用撒播草（灌木）种子绿化、种植灌木乔木及临时沉砂池等措施	主体工程防治区	表土剥离及回填，主体工程区间路基、站场、桥下隧道进出口进行绿化，其中表土堆放时采取装土草袋挡护坡脚、密目网覆盖和临时排水沉砂等防护措施。 路基：表土剥离面积 290.0hm^2，表土剥离 52.74 万 m^3，全面整地 113.13hm^2，表土回填 33.94 万 m^3；路基生态综合防护面积 75.59hm^2；排水沟、侧沟及天沟 158.21km。生态综合撒播草籽 75.59hm^2，栽植灌木 4856.67 千株；路基绿色通道栽植灌木 2012.80 千株。临时堆土场装土编织袋拦挡 43.97km，表面苫盖防尘网和撒播草籽 17.58hm^2；路基边坡临时苫盖 12.88hm^2 站场：表土剥离面积 78.0hm^2，表土剥离 22.31 万 m^3，全面整地 29.18hm^2，表土回填 8.75 万 m^3；路基生态综合防护面积 3.15hm^2；排水沟、侧沟及天沟 15.55km。栽植乔木 22.65 千株，栽植花灌木 18.26 千株，栽植小灌木 151.73 千株，喷播植草 3.15hm^2。 桥梁：表土剥离面积 2.67hm^2，表土剥离 0.53 万 m^3，表土回填 0.53 万 m^3，土地整治 2.13hm^2，桥下栽植小灌木 23.25 千株，撒播草籽 5.0hm^2。 隧道: 表土剥离面积 3.57hm^2，表土剥离 0.71 万 m^3，表土回填 0.43 万 m^3，土地整治 1.43hm^2；截、排水工程 311m；洞口综合护坡 2608m^2, 喷播植草 2608hm^2。临时堆土场装土编织袋拦挡 600m，表面苫盖防尘网和撒播草籽 0.24 hm^2。	有效控制水土流失情况、防范生态破坏，工程完工后临时施工场地恢复原状等。
			取土场防治区	表土剥离 36.28 万 m^3，表土回填 48.54 万 m^3，场地平整 181.27hm^2，削坡土方开挖 21838m^3。栽植灌木 453175 株，撒播草籽 172.21hm^2，栽植灌木 453175，表土临时苫盖及撒播草籽 12.09hm^2	
			弃土（渣）场防治区	表土剥离 189875.3 万 m^3，表土回填 316456.3 万 m^3，M15 浆砌片石挡墙 3761m^3，撒播草籽 601740hm^2，填土草袋 20294m^3。	
			施工便道防治区	表土剥离，装土草袋挡护坡脚，临时排水工程，硬化层拆除工程，土地平整、绿化工程	
			施工生产防治区		
2	噪声治理	隔声窗、声屏障	合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离居民区一侧布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在白天，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。 本工程采取隔声窗措施 14 处 2010m^2。 本工程牵引变电所周边无声环境敏感点，因此牵引变电所的建设对周围声环境影响甚微。		《声环境质量标准》（GB3096-2008），敏感点处噪声达标或维持

序号	防治对象	设施名称	环保措施	指标或要求
				既有不恶化。
3	振动治理	无	科学施工现场布局，合理安排施工时间，采取一定防腐措施，施工设施远离敏感点，提高施工人员的环保意识； （定期对全线轨道进行打磨，消除轨道上的磨损，减少轮轨间接触面的不平顺）。	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），敏感点处振动达标或维持既有不恶化。
4	污水治理	化粪池、隔油池、多段移动膜一体化污水处理装置	可纳入市政管网的车站生活污水中粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后集中排入车站附近污水管道；不能纳入市政污水处理厂的车站，张北站、太仆寺旗站、黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和灰腾梁站执行一级标准外排，沽源站执行一级标准排入蒸发池，白音库伦站和贝力克站污水经处理排入储存塘定期外运。 隧道施工时对隧道洞口及时进行挡护，隧道弃渣及时运至弃渣场并采取挡渣墙、截排水沟等工程及植物防护措施，防止水土流失。隧道施工产生的施工排水采用隔油、沉砂、沉淀处理，处理达标后排放到隧道附近的冲沟里。 桥梁工程尽量安排在枯水季节施工，施工废水采用沉淀池沉淀后泥浆回用，钻渣干化后运至弃渣场 施工营地建设应同步建设废水处理设施，并应尽量集中布置，以便减小对环境的影响。对施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。在施工人员生活区设置旱厕或化粪池处理施工人员生活污水，处理后的污水用于当地农灌或覆土填埋。	设备运转正常，污水排放达标
5	废气治理	二氧化碳超低温空气源热泵、电采暖、场地绿化等	本工程新建车站及工区生产、生活房屋均采用二氧化碳超低温空气源热泵辅助电加热进行集中供暖，集中采暖区域以外的区间水源井泵房以及牵引变电所内的值班室、卫生间等部位采用电采暖。通信、信号、信息等四电机房设置机房专用空调采暖。	设备运转正常，满足环保要求
6	固体废物	垃圾袋、事故油池	生活垃圾收统一集后送环卫部门集中处理，牵引变电所更换下的废弃蓄电池由具备相应危废处理资质的厂家回收处理，废油等由具有危废处理资质的单位收集处理。机务车间产生的废油等须按危险废物管理有关规定妥善保管，定期交由具有相应资质的单位处理。	满足环保要求
7	电子防护	牵引变电所、GSM-R基站	变电所位置选址符合环保要求，牵引变电所产生的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

13 环境影响经济损益分析

工程建成后，将加快旅客运输速度，缩短运达时间，降低运输成本，有显著的社会和经济效益。同时，本工程也会对沿线地区环境造成一些不利的环境影响。本章根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《铁路建设项目经济评价方法与参数》，并参照有关环境影响评价经济损益分析方法，对本工程的环境经济损益进行简要分析，计算期（含建设期）采用 30 年，总工期为 42 个月。

13.1 收益分析

直接收益为工程建成运营后的客运、货运收入，间接收益主要考虑工程建设带来的国民经济效益，包括运输时间、费用的节省，环保节约效益，改善交通结构，促进区域经济发展效益等。

13.1.1 直接收益

本工程直接收益主要为工程建成运营后的客运收入。根据本工程初步设计，本线铁路客运价格为 0.29 元/人公里，太锡铁路远景年输送能力为客流密度 1395 万人，可计算得客运效益为 5303.94 万元/年。

13.1.2 间接收益

可量化的社会效益单位客运量效益均按近期数据进行计算，其他年度进行相应调整。

（1）运输成本节约的效益

客运运输费用节省=（公路单位客运成本－铁路单位客运成本）×客运周转量

根据《铁路建设项目经济评价办法与参数》以及铁路总公司计划统计部《关于深化铁路建设项目经济评价工作的通知》，动车组客运有关成本按 1000 元/（万人 km）计列，即 0.10 元/（人 km）；公路单位客运运营成本按 0.185 元/人 km 计算，太锡铁路客流密度为 1395 万人/年，可计算得因运输成本节约的效益为 46638.16 万元/年。

（2）运输时间节省的效益

沿线公路的平均旅行速度按 80km/h 计算，铁路平均旅行速度按 160km/h 计算，由此计算乘坐铁路列车比乘坐汽车可节省时间 0.8h/人。由下列公式结算得出因此节约运输时间产生的效益为 17856 万元/年。

计算公式为：Q=P×b×t

式中：Q—旅客节约时间产生的效益（万元）；

P—铁路客运量（万人/年）；

b—旅客的单位时间价格（元/小时）；

t—该段旅途减少的时间（小时）。

13.1.3 难以量化的效益

除产生前面所述的能定量计算的间接效益外，还有一些间接效益难以定量计算。太锡铁路的建成不仅为乘客提供安全、高效、快速、舒适的交通工具，而且在促进城市合理布局、改善交通结构、保护生态环境、创造优良的投资环境、加速经济发展等方面，具有重要的经济和政治意义，同时，它的建成对工程沿线综合开发、土地增值等均具有明显的社会经济效益。

（1）节约能源和减少污染

铁路运输具有运能大，单位运量能耗小的特点。公路运输能耗主要为汽油和柴油，不仅单位产品能耗大，而且向环境大量排放 HC、NO_X 等有害气体，导致酸雨和空气质量恶化。故此，该铁路项目的新线的建设和既有线的内燃机车升级改建有利于减少能源消耗，减少环境污染。

（2）改善交通结构、促进区域发展

铁路建成后，将与沿线交通一起构成多层立体公共交通结构，大大缩短了沿线各地市的空间距离，增强运能，促进区域发展，减少地区差异。

（3）增加就业机会

修建本线需要大量的人力，从而创造新的就业机会；除直接增加铁路运输就业人数外，还可为沿线地方从事各种第三产业人员增加就业机会，产生效益，也有利于社会的安定和经济的发展。

（4）减少交通事故的效益

铁路运输安全性高，交通事故较公路运输方式为少，因此也减少了因交通事故而引起的经济损失。

（5）加速经济发展

太锡铁路崇礼段是保障2022年冬奥会赛事顺利举办的重要基础设施。项目建成后，将与京张铁路一起形成北京市区至崇礼赛区大能力、便捷、快速客运通道，两地之间铁路旅行时间缩短至50分钟左右，可以有效满足崇礼区举办冬奥会赛事的交通需要。崇礼铁路是京津冀地区城际铁路网的组成部分，同时对崇礼区加快融入首都经济圈，实现京津冀协同发展同样具有重要意义。

太锡铁路正蓝旗至锡林浩特段利用既有锡多铁路，是以货物运输为主、兼顾客运功能的重要煤炭运输通道。此次内燃至电力牵引机车线路的改造使铁路运力有了大幅度的提升，同时降低了铁路运行时产生的大气污染，对地方经济和环境发展而言具有重要的意义。

13.2 损失分析

13.2.1 直接投入

（1）铁路工程项目投资

本工程投资估算为 1149763.58 万元，计算期采用 30 年，投资约3832.12 万元/年。

（2）项目环境保护投资

为了使铁路运输更有利于国民经济的持续发展，合理的开发利用自然资源、保护环境，对生态环境、水环境采取了一系列有效的保护措施，对噪声和振动污染采取了控制和局部治理等措施。工程项目环境保护投资估算总额为28608.91万元。按照30年考虑，投资953.63万元/年。

13.2.2 间接损失

本线永久占用耕地 263.18hm^2，根据 2017 年国家统计局发布的粮食产量公告，根据全国粮食单位面积产量 5506kg/hm^2，估算出本工程建设造成当地粮食减产的数量约为1449.07t/a，粮食单价按3.0元/kg估算，占用土地农业损失为434.72万元/年。

13.3 环境影响经济损益分析

13.3.1 损益分析

本工程实施带来的收益-损失见表 12.3-1。

表 12.3-1　经济损益计算表　　单位：万元/年

序　号	项　目	社会收益
1	**收益（=直接收益+间接收益）**	**69798.1**
1.1	直接收益	5303.94
1.2	间接收益	64494.16
2	**损失（=总投资+新增环保投资+间接损失）**	**32441.03**
2.1	总投资（按 30 年折算到每年投资）	3832.12
2.2	环保投资	28608.91
2.3	间接损失	434.72
3	**净收益（=收益-损失）**	**37357.07**

13.3.2 环保投资与基建投资比较分析

环保投资比重（Hj）=环保投资/基建投资×100%

=28608.91/1149763.58×100%=2.49%

13.4 结论

综上所述，太子城至锡林浩特铁路要占用一定数量的土地，增加水土流失，对环境造成不利的影响及损失，同时环境保护也需要一定的投入。但本工程将带来巨大的社会效益和环境效益，将改善沿线地区对外交通运输，促进沿线资源的开发利用，进一步拉动沿线地区的经济发展，社会效益显著。在对不利的环境影响进行必要的综合治理后，将大大缓解铁路工程对沿线地区环境的不利影响，同时恢复工程还有一定的环境补偿效能。

工程项目环境保护投资估算总额为 28608.91 万元，环保投资占工程总投资 1149763.58 万元的 2.49%，与一般铁路工程在环境保护方面的投入相当，能保证本工程在建设工程中环保工程的实施和环保设施的运营。

14 环境管理及环境监控计划

14.1 环境管理

为保护好本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程实施的全过程进行严格、科学的环境管理与监测。本工程的环境管理包括建设前期环境管理、施工期环境管理、运营期环境管理。

14.1.1 建设前期环境管理

根据生态环境部和国家铁路集团有关规定，本工程建设前期环境保护工作如下：

（1）在预可行性研究阶段征询环保、水保、林业等部门与工程所经县市各部门的要求和意见，在设计说明书中章节进行环境影响、污染预防及生态保护方面的分析。

（2）在可行性研究阶段由设计单位设专章进行环境影响分析，并在投资估算中预留充足的环保资金。

（3）在初步设计阶段编制环境保护篇章，各专业在设计中要具体落实环境影响报告书中的环保措施，汇总在环境保护篇章中，并将环保投资纳入工程概算。同时由建设单位委托编制《环境影响报告书》，作为指导工程设计、工程建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。接受生态环境部、国家铁路集团有限公司、地方环保主管部门的审查，作为指导工程建设和环境管理的依据。

（4）在施工图中，相关专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工人员在进场施工前，应进行环境保护法规条例及生态、污染等知识培训教育。建设单位应将环保工程与主体工程置于同等重要地位，应该环境影响报告书的有关要求，对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求。

（5）在工程招投标过程中，建设单位需要重视环保工程，施工招标文件中应有环境内归保护的有关内容；并对照《环境影响报告书》及批复意见提出的要求，审查施工单位的施工组织方案；在签订合同时，将实施措

施纳入其中，明确施工单位在环境管理方面的职责。

14.1.2 施工期环境管理

1.施工期管理体系

施工期环境管理体系组成包括建设单位、监理单位和施工单位在内的三级管理体制，同时要求设计单位做好配合工作，地方环保部门行使监督职能，确保“三同时”中的“同时施工”要求。

建设单位要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程进度要求。协调各施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协调施工单位处理好地方环保部门、公众及利益相关各方的关系。施工期除接受当地环保部门监督外，建设单位自身应配备专、兼职环保人员，对施工场地的污水排放、扬尘、水土流失、施工噪声等环保事宜进行自我监督管理。

各施工单位应加强自身的环境管理，应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。实行环境管理责任制和生态环境保护考核制，组织主要领导进行环境保护知识培训，提高环保意识。

监理单位应将环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。施工结束，提交工程监理报告中应含有环保工程的监理成果。

2.施工期环境管理重点

（1）施工期生态环境管理

本工程水土流失主要集中在施工期，应切实加强施工期的水土保持工作，水土保持工程必须与路基主体工程同步完成。建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应明确环境保护重点，对于施工方法和工艺、工序进行严格的审查和监督，完善施工组织计划。

（2）对于路基、桥涵施工过程中，可能碰到的环境风险问题，诸如不良地质现象等问题，施工单位应及时与业主取得联系，制定相应的防范对策，并应制定环境保护应急预案。

（3）施工单位在施工组织和计划安排中，须有施工期间各项环保管理制度要求，切实做到组织计划严密，文明施工；环保措施逐项落实到位，环保工程于主体工程同时实施、同时运行。

（4）施工单位应注意工程施工中的水土保持，工程弃渣严禁弃于江河、库塘、沟渠中，须运至设计中制定地点弃置，落实“先挡后弃”原则，及时防护，严防水土流失。路基、桥梁工程施工应严格控制征用土地范围，工程施工场地布设应严格控制在工程设计征用土地单位内和用地类别，尽量选用贫瘠的旱地或租用当地居民居住生活用地作为施工场地，尽量不占用和破坏天然地表植被；贯彻集中取弃土原则；施工便道尽量利用既有乡村道路、机耕道改建，避免新建占用土地和植被破坏；落实晚上各项水保措施。

（5）各施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能排入指定地点；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定和要求；施工扬尘大的工地应采取降尘措施；施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与工程弃渣。

（6）做好项目的征地拆迁及安置工作，认真落实各项补偿措施；做好工程环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，落实环保工程的“同时施工”，为“同时投入运营”打好基础。

（7）工程完工和正式运营前，按生态环境部规定的铁路建设项目环境保护工程验收办法进行工程竣工环境保护验收。

表 14.1-1　施工期环境管理计划表

环境影响	环保措施或影响减缓措施	实施机构	监督机构
施工期噪声、振动污染	合理安排施工时间及作业方式，避免夜间在居民区集中的敏感点等区域进行高噪声作业。	工程施工单位	建设单位、环境监理、监测单位
施工中的扬尘污染	扬尘污染严重的施工路段、混凝土搅拌场地、运输便道等定时洒水。		
施工期排放的污水	施工污水妥善处理，监测其水质变化情况。		

环境影响	环保措施或影响减缓措施	实施机构	监督机构
施工期生活垃圾和建筑垃圾等固体废物	施工固体废物不得随意弃于河道、沟渠等水体附近 及时清运或按规定处置。		

14.1.3 运营期环境管理

运营期的环境管理的主要任务是确保各项环保设施的正常运转，同时通过日常环境监测获得可靠运转参数，为运营管理和环境决策提供科学依据。

1.管理机构

本线运营期环境管理主要由当地铁路局具体负责所配置环保设施正常运转和维护，做好日常环境监测和记录，在上级部门的协助下，处理可能发生的污染事故和纠纷。当地铁路局与施工单位主要负责对沿线环保工作进行业务指导和监控，协助计划部门审核，安排全线环保治理措施的更新和新建投资计划，协调与沿线地方环保部门、上级环保主管部门的关系，协助基层站段处理污染事故。

此外，沿线市、区环保局及其授权监测部门将直接监管铁路污染源的排污情况，并对其实施总量控制，按照国家颁布的有关环保法规进行管理。

2.人员培训

为了保障环保设施的正常运行，环境管理人员和操作员工的业务能力是至关重要的。所有环保人员应切实做到精通业务，熟悉各项设备的操作、维护要领，确保所有设施正常运转。此外，各级环保管理部门还应建立、健全岗位责任制，使环保人员责、权、利相统一。

本工程运营期环境管理计划见表 14.1-2。

表 14.1-2　运营期环境管理计划汇总表

环境影响	减缓措施	管理、监测机构	监督单位
列车运行噪声、振动	加强列车、轮轨运营维护、加强运营期环境管理，配合地方做好沿线土地规划，加强沿线敏感点监测。	主要由各站、所等环保管理机构等机构负责日常运营监测。	沿线市、区环保局、林业局
电磁影响	采用入网等措施保护。		
各站、所生产、生活污水	生产、生活污水经处理后达标排放。		

环境影响	减缓措施	管理、监测机构	监督单位
旅客列车垃圾；车站生活垃圾；危险废物	集中堆放，交由城市环卫部门统一处理，危险废物交由资质单位处置。		
植被破坏和水土流失	加强林地保养及维护工作、加强穿越环境敏感区段落管理。		

14.2 污染源排放清单及污染物排放总量管理

14.2.1 污染源排放清单

本工程污染源排放清单见表 14.2-1。

表 14.2-1　本工程水污染源排放清单

类别		COD	SS	BOD_5	NH_3-N
既有车站水污染物量合计		32.16	10.18	12.78	2.35
本工程新增污水污染物排放量	张北站	0.55	0.11	0.11	0.06
	沽源站	0.73	0.15	0.15	0.07
	太仆寺旗站	0.32	0.06	0.06	0.03
	塞北管理区站	0.17	0.03	0.03	0.02
	黑城子站	0.17	0.03	0.03	0.02
	正蓝旗站	0.27	0.05	0.05	0.03
	阿都呼都格站	0.00	0.00	0.00	0.00
	桑根达来北站	0.37	0.07	0.07	0.04
	乌日图站	0.00	0.00	0.00	0.00
	白音库伦站	0.00	0.00	0.00	0.00
	灰腾梁站	0.10	0.02	0.02	0.01
	贝力克站	0.00	0.00	0.00	0.00
	锡林浩特站（含存车场）	0.32	0.06	0.06	0.03
	锡林浩特机务车间（生活污水）	0.09	0.02	0.02	0.01
	区间牵变所（7 处）	0.11	0.02	0.02	0.01
	合计	3.22	0.64	0.64	0.32
以新带老削减量		5.25	1.75	2.23	0.36
本工程改造完成后合计		30.12	9.08	11.19	2.31

表 14.2-2　本工程其他污染源排放清单

时段	类型	性质及排放位置	污染源强
运营期	噪声	区间高架线路、站场设备噪声	动车组路堤线路噪声源强同“铁计[2010]44 号”，鉴于本线所采用的桥梁，与“铁计[2010]44 号关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿）的通知”中的桥梁边界条件不一致。根据对现已运营的各条客运专线现场监测的数据分析，7.5m 宽桥梁线路噪声源强比路基线路低 1～2dB(A)，本工程桥梁线路噪声源强在铁计[2010]44 号文中的路堤线路噪声源强值的基础上减 1dB。
	振动	列车运行	振动源强取自《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见（2010 年修订稿）》铁计[2010]44 号，其中动车组 160km/h 时，距列车运行线路中心 30m 的地面处 76.0dB 路堤）、67.5dB（桥梁）。
	固体废物	生活垃圾、生产垃圾	运营期垃圾排放总量 856.97t/a（近期）车站新增生活垃圾 127.75t/a。牵引变电所产生的事故变压器油应委托有资质的单位处理。

14.2.2 污染物排放总量管理

本工程采用电力机车牵引，运营列车采用动车组，沿线无机车大气污染物排放；新增房屋供暖一般采用空气源热泵，既有站除锡林浩特站接引市政热力管网外，其余车站设置电锅炉/生物质锅炉采暖，其中采用生物质锅炉的车站存在一定量的锅炉废气污染物，但总体来说，大气污染物排放量较少，故无须申报废气污染物物总量控制指标。本工程采取污水治理措施后，对污染排放量有一定削减，为进一步搞好本工程污染物排放总量控制工作，提出如下建议：

1.评价建议建设单位严格落实相关治理措施，严格进行排污管理，保证污染治理设施正常运行，确保污染物达标排放，严格控制废水污染物的排放量，并积极配合地方环保部门进行总量控制，同时地方环保部门应加强管理和监督。

2.铁路单位排污量少，总量控制中不宜将其作为重点控制目标，但应切实做好铁路部门排污申报及其核定工作，与地方环保部门紧密联系，通过详细的监测和计算分析，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

3.铁路运营单位应建立、健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保污染物排放总量控制在本单位核定的指标范围内。

14.3 施工期环境监理

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个施工过程，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

14.3.1 施工期环境监理目标

施工期环境监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸；也是本工程环境影响报告书在施工建设期贯彻实施的重要保证。环保监理的主要目标是：

（1）落实环境影响报告书规定的各项环境保护措施是否在工程建设中得到全面贯彻执行。

（2）通过监理，确保各项环境保护、水土保持工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理、水土流失治理达到规定标准，满足国家环境保护、水土保持法律法规的要求。

（3）按合同规定的监理职责、权限和监理工作程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更。

（4）协助地方环保主管部门的执法检查，为处理环保纠纷提供科学、详实的依据。

（5）审查验收环保工程数量、质量，参加工程竣工验收。

14.3.2 施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实结果。

本工程环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理项目为土石方工程及防护。重点工程为新建隧道、站场、桥梁工程及沿线的取弃土（碴）场等。

14.3.3 环境监理内容、方法及措施效果

（1）工程施工期环境监理内容

取弃土（碴）场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及取弃土（碴）场等地表植被保护与恢复措施；工程用地内绿化及植物防护措施。

机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

（2）施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

①建立环保监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感点、重点控制工程集中，且交通方便地段；

②根据本工程环境影响报告书中保护生态环境，以及水、气、声、碴污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准；

③组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容；

④了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；对重点工程和隐蔽工程进行监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

（3）环保监理工作手段

①根据本线工程的特点，环保监理采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则，对各段、点施工中严重违反规定，对环境造成

严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改，补救指令或报请业主发出停工指令。

②对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。

③因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理。

④定期召集监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见。

⑤经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

（4）应达到的效果

①加强对施工单位的环境监理工作，以规范施工行为，使生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效控制，以利于环保部门对施工过程中的环保监督管理。

②负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

③与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和地方有关环保法律法规，充分发挥第三方监理作用。

14.3.4 环保监理实施方式和内容

（1）环保监理工程师按月、季度向业主报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告。

（2）不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况。

（3）及时与工程建设监理单位相关部门协商处理相关的环境问题。

（4）属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序分别报送业主、设计、施工单位。

（5）及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

14.3.5 环保人员培训

为了保证施工环境监理工作的公正和规范，环境监理人员的业务能力是至关重要的。开展工作前，应对相关监理人员进行相关的培训，使其熟悉环境监理业务，掌握环境保护法律、法规知识，培训合格后方能上岗。

（1）施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位委托环境监理单位对本工程的施工、监理单位环保专（兼）职人员培训。培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及环保专职管理人员。授课内容包括国家、中国国家铁路集团有限公司及河北省、内蒙古自治区对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求在工程设计中提出的环保措施及施工期的环保要求。培训班授课教师拟邀请中国国家铁路集团有限公司、地方环保局、评价单位环保负责人等。

（2）运营期新增环保专（兼）职人员培训

运营期新增的环保专兼职人员的培训由运营单位负责组织实施，聘请大学、科研院所及有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班。

14.4 环境监测计划

14.4.1 监测目的

本工程环境监测包括施工期和运营期环境监测，其目的是及时了解项目在施工期与运营期的工程行为对环境保护目标影响范围、程度，以便采取相应的减缓措施，同时也是对所采取的环保措施所起的防治效果的一种验证，把铁路建设对环境的影响最大限度的控制在允许范围内。

14.4.2 监测内容及组织机构

（1）施工期

施工单位应加强对施工人员的教育，提高环保意识，设置专（或兼）职人员监督施工营地产生的生活垃圾和生活污水，使其能按当地有关法规处理排放；监督施工场地执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；督促施工队伍对施工便道洒水，防止扬尘；监督主体

工程和取弃土（碴）场的水土流失防护措施。

专（或兼）职环保人员督促施工队伍落实好各项环保措施的施工监理和竣工验收。

（2）运营期

运营期环境监控主要内容为铁路噪声振动对沿线敏感点的影响、生活污水排放口污染物排放浓度达标情况、各站锅炉污染物排放情况。

运营期的环境监测可由建设单位委托有监测资质的单位对所在地的污染情况进行定期抽查。当地铁路局环境监测站负责定期监测，以确保各项污染物达标排放。

14.4.3 监测计划

14.4.3.1 环境监测要求

1.工程施工阶段环境监测应有工程建设单位和施工单位负责组织实施，地方环保及水行政主管部门负责监督。控制项目主要涉及土石方工程造成的水土流失、扬尘，以及施工废水、噪声、振动等污染影响。

在施工期间，各施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监测项目进行检查。定期向上级主管部门报告监测项目的执行情况。

2.在运营期，由当地铁路局环保管理机构对管内各车站和环保设施的完好率、执行国家及地方环保法规情况进行监督检查。并由北京铁路局委托相关环境监测站实施监测，主要是噪声、振动达标情况。

14.4.3.2 生态环境监测计划

本工程选线尽量绕避沿线的环境敏感区，由于受地形、曲线半径及既有线线位等条件限制，工程自南向北穿越了西湾子省级湿地公园、桦皮岭省级森林公园、长城遗址、上都河国家湿地公园（既有）、元上都遗址（既有）、桑根达来镇饮用水水源保护区二级保护区（既有）、金界壕（既有）、浑善达克沙地柏自治区级自然保护区（既有）和锡林郭勒盟草原国家级自

然保护区（既有）等敏感区。评价提出由建设单位委托专业的技术研究机构或管理部门，开展专门的生态环境监测。

表 14.4-1　生态敏感区生态环境监测计划表

序号	监测对象及点位	监测内容	监测频次
1	湿地公园、自然保护区等周边野生动植物分布丰富的区域	施工期对动物的噪声、振动、灯光及阻隔影响，运营初期的阻隔影响，隧道涌水监测，施工期、运营初期隧道洞顶植被生长状况。	植物监测施工期每半年监测一次，竣工后监测一次。动物监测施工期和运营初期尽可能采用视频监控，尽可能利用已有视频监控系统。

监测点设置，重点选择野生动植物分布丰富的区域，各自然保护区内设 1 处监测点，根据工程建设施工组织方案及设计，布置监测点；分析工程建设活动对野生动植物的影响，明确存在的问题，提出工程减缓与恢复措施。

14.4.3.3 声环境监测计划

工程沿线共有 45 处声环境敏感点。牵引变电所周边无声环境敏感点。

根据工程施工环境影响特点及环境敏感区域分布情况，声环境保护目标主要为沿线声噪声敏感点。声环境监测计划详见下表。

表 14.4-2　声环境监测计划

阶段	监测点位	监测内容	监测频次
施工期	施工场界	施工噪声，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《环境监测技术规范（噪声部分）》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行，在施工高峰期对环境敏感区进行 1～2 次监测，每次在昼间（7：00～23：00）、夜间（23：00～次日 7：00）有代表性的时段内测量。环境噪声测量值为 A 声级，以等效连续 A 声级作为评价量。	1 次/季
运营期	沿线具有代表性的噪声敏感点	居民区在居室外 1m 处，昼夜噪声分别监测。对各监测点监测的同时，记录车流密度、列车通过时间、列车通过测点时的速度（km/h）、列车运行方向（上行、下行）及鸣笛情况。	1 次/年

14.4.3.4 振动监测计划

由现状踏勘和调查可知，本工程沿线共有 23 处振动环境敏感点，其中 11 处敏感点临近既有铁路，均为居民住宅。结构为 III 类建筑。

1.施工期振动环境监测

施工期的振动环境监测主要是对施工场地附近建筑物和施工场地内施工机械设备振动的测量，按《城市区域环境振动测量方法》（GB/T14623）测定铅垂向 Z 振级，每年监测 1 次。

2.运营期振动环境监测

运营期主要是对振动敏感目标和保护目标进行监测，按《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“铁路干线两侧”的规定，监测点设在距铁路外轨中心线分别为最近处、30m 处，测量铅垂向 Z 振级（VL_Z）。在对各监测点监测的同时，记录车流密度、列车通过时间、列车通过测点时的速度（km/h）、列车运行方向（上行、下行）及鸣笛情况。每年监测 1 次，1 次监测 1 天，以监测日内所有列车经过时的振动值平均值汇总。

14.4.3.5 水环境监测计划

1.施工期水环境监测

（1）监测点位

线路以桥梁形式跨越清水河（III 类水体）、灯笼素河（III 类水体）、闪电河（III 类水体）和灰腾河（III 类水体），有监测条件时分别于各桥位处设监测点 1 处。

（2）监测内容、频次

COD、BOD_5、SS、pH、石油类、氨氮等因子，主要是铁路工程施工对其水质影响程度监测。桥墩基础施工期进行 1 次监测。

（3）监测方法

根据《水和废水监测分析方法》（第四版）和《排水工程》（第四版）相关内容进行。

2.运营期水环境监测

运营期主要是对沿线车站污水排放口进行监测，主要监测水中的 COD、BOD_5、SS、pH、氨氮等因子，每年进行 2 次监测。

14.4.3.6 大气监测计划

施工期的大气环境污染大气环境监测的点位主要设置在施工场地和施工营地，主要监测扬尘、汽车尾气，以实地调查为主，在施工期间随机进行抽查。

14.4.3.7 监测费用

工程监测费用约 100 万元，具体监测项目及估算费用见下表。

表 14.4-3　太锡铁路环境监测项目及费用汇总表

环境要素	监测项目	监测费用

生态环境	施工期对动物的噪声、振动、灯光及阻隔影响，隧道涌水监测，施工期隧道洞顶植被生长状况	60
噪声	施工场界、沿线具有代表性的噪声敏感点	10
振动	施工场界、沿线具有代表性的振动敏感点	10
地表水环境	跨越水体桥位处以及车站排污口	10
大气	典型施工场地和施工营地	10
合计		100

15 环境影响评价结论

15.1 工程概况

线路南起崇礼站（不含），途径张家口市崇礼区、张北县、沽源县、塞北管理区，进入锡林郭勒盟境内经太仆寺旗、正蓝旗、北迄锡多线锡林浩特站。线路全长 377.458km（新建线路长 136.614km，既有线电化 240.844km），其中张家口市境内线路长 117.837km、锡林郭勒盟境内长 259.621km；崇礼至黑城子段新建线路桥梁总长 10.354km/18 座、隧道总长 24.191km/8 座，桥隧比例 25.29%，黑城子至锡林浩特段既有线桥梁总长 3.149km/12 座，桥梁比例 1.31%。全线共设车站 18 座，其中新建车站 4 座，改建既有车站 9 座，预留车站 5 座；同时设锡林浩特动车存车场 1 处；沿线新设牵引变电所 7 处。

本工程客流密度：2025 年为 245 万人/年，2030 年为 325 万人/年，2040 年为 445 万人/年，初期、近期、远期货流密度分别为上行 5300 万吨/年、下行 205 万吨/年，上行 6530 万吨/年、下行 243 万吨/年，上行 7930 万吨/年、下行 341 万吨/年。本工程总投资为 1149763.58 万元，环保投资 29240.91 万元，占工程总投资的 2.54%。

15.2 生态环境影响评价结论

15.2.1 沿线环境现状评价

（1）本次工程经过地区地形地貌有冲洪积平原、浑善达克沙地和丘陵区。工程沿线自然植被类型有针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌草丛、草原植被、沙地植被，还有局部草甸植被、沼泽植被，栽培植被有农田植被。沿线农田生态系统、林地生态系统和草地生态系统等多种生态系统交错，生态系统较为完整。

（2）评价区用地类型以草地为主，占评价区总面积的 77.39%，其后依次为农田、林地、沙地、建设用地、水域滩地，所占比例分别为：农田占 14.14%，林地 4.27%，沙地 2.72 %，建设用地 1.43%，水域滩地 0.06%。从布局看，草地、沙地、建设用地主要分布于锡林郭勒盟，农田、林地主要

分布于张家口市。

（3）从植被区划上看，项目区北部位于温带草原区域，南部属暖温带落叶阔叶林区域。主要植被类型有桦树、杨树林，草原沙地榆树疏林，山地虎榛子、绣线菊灌丛，草原沙地锦鸡儿、柳、蒿灌丛，长芒草草原，线叶菊草原，大针茅、克氏针茅草原含羊草等。评价区共有维管束植物60科187属269种，未发现国家和地方重点保护野生植物种类。

（4）从动物地理区系角度看，项目区属于中国动物地理区划古北界中亚亚界蒙新区，动物种类贫乏，主要是是适应于荒漠和草原种类，以啮齿类和有蹄类最为繁盛。共有陆生脊椎动物 222 种，其中两栖类 2 种，爬行类4种，鸟类172种，兽类31种。有国家重点保护动物34种，其中Ⅰ级6种，Ⅱ级28种。项目占地区由于人类活动干扰和环境变迁，野生动物比较稀少，尤其是大型哺乳类动物极难见到，只有小型哺乳类、鸟类和爬行类相对较多。

（6）工程沿线土壤类型主要为栗钙土、风沙土。土壤侵蚀以中度和轻度侵蚀为主，分别占评价区总面积的34.67%、27.59%，其余依次为微度侵蚀、强列侵蚀、极强列侵蚀，占比分别为19.67%、12.63%、5.44%。

（7）评价区平均净第一性生产力5.46t/hm^2.a，平均生物量26.74t/hm^2，均处于中等水平，生态完整性目前尚可较好维持，但仅可承受外界轻微干扰，如果干扰剧烈，超出该系统承载力的阈值，则很容易滑落到更低一级的自然系统——荒漠生态系统。

15.2.2 环境预测影响评价

工程占地总面积为 920.26hm^2，其中永久占地面积 573hm^2，主要是路基、站场用地；临时占地面积347.26hm^2，主要是取弃土（渣）场占地。工程永久占用耕地 263.18hm^2，占用林地 131.66hm^2。工程临时用地可在施工结束后通过生态恢复的方法减小影响，预计在施工结束后 2~3 年左右时间可基本恢复原土地利用类型。故工程占地对评价区域土地利用类型将产生一定影响，但不会对评价区域土地利用结构产生决定性的改变，对张家口市土地利用结构的影响也较小。

15.2.3 影响减缓措施

1.植物多样性保护措施

工程设计中尽量减少工程占地，减少工程建设对地表的扰动和植被破坏行为，防治水土流失、减小动植物生境破坏。

根据当地气候特点，按照“宜乔则乔，宜灌则灌，宜草则草”“适地适树”的原则，对工程可绿化地区实施植被恢复措施。

（1）保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

（2）根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积。

工程种植绿化面积共计 264.08hm^2，工程建成 5 年后，全线绿化措施可补偿植被生物量 9017.61t。

2.动物多样性保护措施

（1）宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物。

（2）科学、合理组织施工时段和方式，减少对动物的影响。制定严格的施工路线和区域；做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

（3）提高动物通行的措施。

15.3 声环境影响评价结论

15.3.1 现状评价

新建段及既有正蓝旗至黑城子段监测点 33 处，昼、夜噪声等效声级分别为 34.8dBA～62.3dBA、30.3dBA～58.2dBA，昼间 4 个测点、夜间 6 个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 60dBA，夜间 50dBA 标准要求，主要受公路 X453 和 S242 噪声影响。太平庄村处 X453 公路垂直于线路方向，各断面现状值基本相同；野马亥、二马亥敏感点处 S242 公路平行于线路方向，各断面现状值递减，但因为有大货车经过，现状值超标。既有铁路电气化段 43 处监测点，4 类区内监测点 8 处，昼、夜噪声等效声级分别为 59.2dBA～63.4dBA、57.6dBA～63.3dBA，昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 70dBA 标准要求，夜间 5 个测点不能

满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中夜间 60dBA 标准要求，2 类区内监测点 18 处，昼、夜噪声等效声级分别为 40.9dBA～60.4dBA、39.8dBA～60.2dBA，昼间 2 个测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 60dBA 标准要求，夜间 16 个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中夜间 50dBA 标准要求，30m 处监测点 16 处，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准要求。学校等特殊敏感点 1 处，监测值昼间满足 60dBA 标准要求，夜间超过 50dBA 标准要求 6.5dBA，既有线地段超标主要受既有铁路运营内燃货车影响。

15.3.2 预测评价

既有段距铁路外轨中心线 30m 处测点 19 处，铁路噪声值昼、夜间分别为 49.6dB(A)- 68.6dB(A)、45.8dB(A)-68.5dB(A)，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案”昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准要求。既有段 4b 类区内测点 10 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 49.2dB(A)-68.2dB(A)、44.3dB(A)-68.0dB(A)，昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 70dB(A)标准要求、夜间 8 处测点超过 60dB(A)的标准要求。既有段 2 类区内测点 19 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 42.2dB(A)～64.4BA、36.8dB(A)～64.3dB(A)，昼间 4 处测点夜间 17 处测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准要求。

新建段距铁路外轨中心线 30m 处测点 25 处，铁路噪声值昼、夜间分别为 48.0dB(A)- 62.4dB(A)、44.3dB(A)-58.5dB(A)，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案”昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)的标准要求。新建段 4b 类区内测点 12 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 47.3dB(A)-61.5dB(A)、43.8dB(A)-50.9dB(A)，昼间、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 70dB(A) 夜间 60dB(A)标准要求。新建段 2 类区内测点 36 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 39.7dB(A)～61.9BA、34.6dB(A)～53.7dB(A)，昼间 2 处测点夜间 4 处测点不能满足《声

环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准要求。

经预测，变电所以及锡林浩特机务车间厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。本工程牵引变电所以及锡林浩特机务车间周边无声环境敏感点，因此工程建设对周围声环境影响甚微。

15.3.3 噪声污染防治措施方案

（1）合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离居民区一侧布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在白天，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。在施工招投标时，将噪声防治措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

（2）本工程采取隔声窗措施 14 处 2010 m^2，降噪投资 100.5 万元。

15.4 振动环境影响评价结论

15.4.1 现状评价

新建段 12 处敏感点及既有段正蓝旗至黑城子段（未运营）2 处敏感点，主要振动源为社会生活、乡村道路交通噪声产生的振动，既有电化段 9 处敏感点主要受既有铁路影响。新建段现状振级 VLZ10 值为昼间 44.0dB～55.6dB、夜间 40.6dB～53.3dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 70dB，夜间 67dB 的要求。既有电化段现状振级 VLZmax 值为 73.0dB～79.3dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 80dB，夜间 80dB 的要求。

15.4.2 预测评价

距离线路外轨中心线 30m 处 6 处测点昼、夜间 Z 振级评价量为 68.5-78.8dB，满足昼夜 80dB 标准要求。距离线路外轨中心线 30m 以内区域 8 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 68.5-79.0dB，满足昼夜 80dB 标准要求。距离线路外轨中心线 30m 以外区域 15 处测点 Z 振级评价量为昼间、

夜间 57.9dB～79.0dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

远期由于车辆类别，列车速度不变，仅车流量加大，因此振动预测较近期无变化。

穿越长城遗址地段根据预测运营期铁路振动满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》标准要求。

15.4.3 振动污染防治措施及建议

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。待工程开通运营后，根据敏感点处振动实测值采取相应措施。

在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响，须在施工期间合理按排作业顺序，并采取一定的防护措施，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间振动的影响。施工结束后其对振动环境的影响也随之消失。

15.5 水环境影响评价结论

1.现状评价结论

沿线季节性地表水体丰富，沟渠纵横，项目所在区域属内蒙古内陆河流域，本工程线路区域范围内涉及的地表径流主要为东沟河、灯笼素河、闪电河、灰腾河等。清水河和闪电河水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

2.水环境影响预测结论

本工程沿线内共涉及 18 个车站，其中 4 个新建车站、9 个既有车站、5 个预留车站。塞北管理区、正蓝旗、锡林浩特站生活、生产污水经预处理后，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，集中汇入车站附近市政污水管道，污水最终进入城市污水处理厂。不能排入市政污水处理厂的废水，张北站、太仆寺旗站、黑城子站、阿都呼都格站、桑根达来北站、乌日图站和灰腾梁站经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准就近排入附近沟渠，沽源站经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准就近排入蒸发池，白音库伦站和

贝力克站因临近或位于保护区范围，污水经处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排入储存塘定期外运。旅客列车产生的粪便污水在锡林浩特存车场卸污后采取多段厌氧处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后会同其他污水排入市政管网。通过采取废水治理措施，本工程产生的废水不会对周边水环境造成影响，同时对既有废水采取处理措施进行改造也有利于减少现有污染物排放量，一定程度上有利于改善工程沿线水环境质量。

本工程为Ⅰ级铁路，正常运营条件下，设计运行期间列车为全封闭车厢，不排污，不会对水环境造成影响。

15.6 大气环境影响评价结论

本工程沿线现状空气质量不能满足空气质量标准相应功能区划要求。

本工程采用电力机车牵引，不会对沿线空气环境质量产生较大影响，工程所在区域的环境空气质量不会发生大的变化。工程运营期采用清洁能源供热，不新建燃煤锅炉等供热设施，不会对区域大气环境造成影响。

本工程大气污染主要在施工阶段。但施工期对沿线地区大气环境的影响范围和程度相对较小，并且污染是暂时性的，通过洒水降尘等一系列的环境保护措施，有效地控制施工期扬尘的产生。各施工单位应严格遵守有关法律、法规，将其影响降低到最小，这些影响随着施工结束而自然消失。

15.7 固体废物影响评价结论

本工程施工期建筑废料尽量回收利用，不能利用的废料运送至当地的建筑垃圾处置场或妥善处理；在施工营地设置垃圾临时堆放点，集中收集的施工人员生活垃圾委托当地环卫部门统一处理，加强施工队伍的环境管理，垃圾应纳入当地的环卫系统进行处理，重点工点应设置垃圾临时堆放设施，以控制施工期固体废物造成的环境影响。

运营期车站职工生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾定点收集、储存，委托当地环卫部门统一处置，牵引变电所更换下的废弃蓄电池由具备相应危废处理资质的厂家回收处理，废油等由具有危废处理资质的单位

收集处理。机务车间产生的废油等须按危险废物管理有关规定妥善保管，定期交由具有相应资质的单位处理。

通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强车站垃圾管理力度等措施，将生活垃圾纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，牵引变电所更换下的废气蓄电池、产生的废油以及机务车间产生的废油应委托有资质的单位处理，不会对周围环境产生影响。

15.8 电磁影响评价结论

牵引变电在围墙处所产生的工频电场、磁场远低于国家标准限值，为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。基站选址时应避免超标区域进入居民点范围，并尽量远离敏感区域。

15.9 评价总结论

本工程符合国家产业政策要求，符合河北省和内蒙古自治区及沿线地、市发展规划。

工程在施工和运营期间将产生一定的噪声、振动、水、生态等环境影响，但通过采取有效的工程和管理措施，工程对环境的影响可以得到缓解和控制。从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。