

富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程

水土保持方案报告书

建设单位：中国铁路哈尔滨局集团有限公司富裕至
加格达奇铁路改造工程建设指挥部

编制单位：正业设计股份有限公司

2025 年 3 月

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	8
1.3	设计水平年	11
1.4	水土流失防治责任范围	11
1.5	水土流失防治目标	11
1.6	项目水土保持评价结论	12
1.7	水土流失预测结果	18
1.8	水土保持措施布设成果	18
1.9	水土保持监测方案	23
1.10	水土保持投资及效益分析成果	23
1.11	结论	24
2	项目概况	31
2.1	项目组成及工程布置	31
2.2	施工组织	62
2.3	工程占地	92
2.4	土石方平衡	99
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	125
2.6	施工进度	133
2.7	自然概况	135
3	项目水土保持评价	144
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	144
3.2	建设方案与布局水土保持评价	153
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	180

4	水土流失分析与预测	187
4.1	水土流失现状	187
4.2	水土流失影响因素分析	189
4.3	土壤流失量预测	192
4.4	水土流失危害分析	217
4.5	指导性意见	217
5	水土保持措施	219
5.1	防治区划分	219
5.2	措施总体布局	219
5.3	分区措施布设	221
5.4	施工要求	254
6	水土保持监测	259
6.1	范围与时段	259
6.2	内容与方法	259
6.3	点位布设	269
6.4	实施条件和成果	275
7	水土保持投资估算及效益分析	281
7.1	投资估算	281
7.2	效益分析	306
8	水土保持管理	307
8.1	组织管理	307
8.2	后续设计	308
8.3	水土保持监测	308
8.4	水土保持监理	309
8.5	水土保持施工	310
8.6	水土保持设施验收	311

附表:

- 1.防治责任范围表
- 2.防治标准指标计算表
- 3.单价分析表（黑龙江省）
- 4.单价分析表（内蒙古自治区）

附件:

附件-01 成交通知书;

附件-02 国铁集团 黑龙江省人民政府 内蒙古自治区人民政府关于富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程可行性研究报告的批复（铁发改函〔2024〕368号）;

附件-03 自然资源部办公厅关于富裕经嫩江至加格达奇铁路改造工程项目（黑龙江省段）建设用地预审意见的函（自然资办函〔2023〕1751号）;

附件-04 黑龙江省林业和草原局关于《关于富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程占用黑龙江讷莫尔河湿地省级自然保护区的请示》的复函（〔2025〕-160）;

附件-05 商购协议及相应证件;

附件-06 取弃土场协议;

附件-07 关于弃土不能综合利用的会议纪要;

附件-08 鹤山采石场弃土地勘报告。

附图:

附图-01 项目地理位置图;

附图-02 项目区水系图;

附图-03 项目区土壤侵蚀强度分布图;

附图-04 富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程线路平纵断面示意图;

附图-05 富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程总体布置图;

附图-06 富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程水土保持防治责任范围及防治措施布局图 (含监测点位);

附图-07 路基防治区水土保持措施布设图;

附图-08 站场防治区水土保持措施布设图;

附图-09 桥梁防治区水土保持措施布设图;

附图-10 隧道防治区水土保持措施布设图;

附图-11 改移工程区水土保持措施布设图;

附图-12 取土场水土保持措施布设图;

附图-13 弃土场水土保持措施布设图;

附图-14 施工便道防治区水土保持措施布设图;

附图-15 施工生产生活区水土保持措施布设图;

附图-16 临时堆土场措施布设图;

附图-17 路基施工临时排水措施布设图;

附图-18 表土临时防护措施布设图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目建设的必要性

富裕至嫩江至加格达奇铁路是大兴安岭地区出区的主要对外铁路通道，北段连接古洛线，可以沟通洛古河口岸；向西可通过伊加、牙林线连接满洲里口岸；向东通过齐北、北黑线连接黑河口岸；向南与滨洲、平齐、通让等多条铁路干线相连接，沟通黑龙江东部、蒙东、吉林铁路网及多条入关通道。

本项目改造工程是贯彻落实十九大报告的实施“区域协调发展战略”，加快东北老工业基地振兴，巩固国防的需要；是贯彻落实“一带一路”国家战略，建设“中蒙俄经济走廊”黑龙江陆海丝绸之路经济带的需要；是践行“新时代交通强国铁路先行”，强化铁路主体地位，构建发达完善的现代化铁路网的需要；是满足区域运输增长需求，压缩哈尔滨至加格达奇旅行时分，提高运输质量与效率，提升旅客运输品质的需要；是改善少数民族地区人民出行条件和生活水平，积极带动沿线地区文化旅游文化发展，促进民族团结和边区和谐发展的需要。

2024年10月21日国铁集团 黑龙江省人民政府 内蒙古自治区人民政府以铁发改函〔2024〕368号《关于富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程可行性研究报告的批复》批复了本项目可行性研究报告。

（2）功能定位

本项目是黑龙江陆海丝绸之路经济带铁路通道战略布局中沿边铁路过境通道重要的后方通路；是黑龙江省及蒙东北部沿边地区资源开发性铁路；是黑龙江省大兴安岭地区对外客货运输主通道；是一条客货兼顾的区域性干线铁路。

（3）项目位置

项目位于黑龙江省和内蒙古自治区境内，涉及富嫩铁路、嫩林铁路嫩江至加格达奇段和齐北铁路齐齐哈尔至富裕段，起于黑龙江省齐齐哈尔市建华区齐北铁路K0+000.00（坐标E123°58'22.6221"、N47°18'22.6794"）既有齐齐哈尔站，经铁锋区、富裕县、讷河市、黑河市嫩江市、内蒙古自治区呼伦贝尔市莫力达瓦达斡尔族自治旗、

鄂伦春自治旗，迄于大兴安岭地区加格达奇区嫩林铁路 K187+500.00（坐标 E124°06'32.0340"、N50°25'52.5707"）既有加格达奇站。线路基本呈南北走向，大致与国道 G111 并行。改建后线路全长 427.77km，黑龙江省管辖范围 282.78km，内蒙古自治区管辖范围 144.99km。其中未改建段落 280.19km，改建线路总长度 147.58km（改造小半径曲线线路长度 49.78km，改建弯道至嫩江段线路长度 20.98km，抬道补砟长度 18.11km，水害整治长度 28.40km，冻害整治长度 30.31km），改建段桥隧比 4.85%。另含齐北铁路、嫩江地区、加格达奇地区及哈尔滨客整所（位于哈尔滨市南岗区）改造工程。本项目共涉及 2 省（自治区）5 市（地区）9 县（市、区、旗）。

（4）项目建设性质、建设规模与等级

建设性质：改建

项目规模：1）电气化改造工程：富裕站至加格达奇站及齐齐哈尔站至富裕站线路电气化改造；2）改造小半径曲线工程：富嫩、嫩林铁路改造小半径曲线。3）扩能改造工程：改建弯道至嫩江段，增设 2 座车站和车站道发线延长及病害整治。4）开行动车组改造工程：改造加格达奇机务车间、嫩江机务折返段、哈尔滨客整所及部分客运设施。

表 1.1-1 项目主要组成情况一览表

序号	类别	工程内容
1	电气化改造工程	富裕站至加格达奇站 363.77km，配套实施齐齐哈尔站至富裕站 64.00km 电气化改造。
2	小半径曲线改造工程	共 49.78km，其中富裕至大杨树段改造小半径曲线线路长度 39.56km（路基 37.04km，桥梁 2.52km），大杨树至加格达奇段改造小半径曲线线路长度 10.22km（路基 8.52km，隧道 1.70km）。富裕至大杨树段可研批复方案为提速至 160km/h，局部困难地段维持既有，改造小半径曲线线路长度 27.4km；初设方案为提速至 160km/h，局部困难地段提速至 120km/h，改造小半径曲线线路长度 39.56km。初设方案较可研批复方案增加提速至 120km/h 改建段，增加改造长度 12.16km。
3	扩能改造工程	老莱至伊拉哈段增设对面泉站；弯道至嫩江增设前进站；弯道至嫩江段改建长度 20.98km（桥梁长度 2.94km，路基长度 18.04km）；抬道补砟 18.11km，水害整治 28.40km，冻害整治 30.31km；延长 12 座车站到发线有效长度至 850 米。对路基、桥涵、隧道等病害进行整治。相应改造信号、电力、通信、房建等设备。
4	开行动车组改造工程	加格达奇站房扩建 6000m ² ，哈尔滨客整所适应性补强。改造部分车站站台、天桥、地道等客运设施，实施平改立及栅栏封闭，满足开行动力集中型动车组条件。

铁路等级：I 级；正线数目：单线（富裕~加格达奇），双线（齐齐哈尔~富裕）；设计速度：富裕至大杨树段 160km/h，部分区间 120km/h，局部限速；大杨树至加格达奇段 100km/h，局部限速。改建段桥隧占改建铁路长度 4.85%。

既有线概况：富嫩铁路、嫩林铁路嫩江至加格达奇段和齐北铁路齐齐哈尔至富裕段分别始建于 1930 年 6 月、1964 年 8 月和 1928 年 7 月，并与 1937 年 7 月、1967 年 8 月

和 1932 年 11 月建成通车。其中齐北铁路齐齐哈尔至富裕段实施增建第二线工程于 2015 年 11 月开工，2017 年 11 月完工。2020 年 9 月 16 日完成水土保持设施验收，2020 年 10 月 30 日取得黑龙江省水利厅水土保持设施自主验收报备回执（黑水验收回执〔2020〕5 号）。经现场调查，该三段铁路沿线水土保持措施有边坡防护、各类截排水工程、绿化工程等，措施保存良好，未产生水土流失情况。

（5）项目组成

1）主体工程

主体工程包括路基工程、站场工程、桥梁工程、隧道工程、电化工程。

① 路基

改造工程路基总长度 140.42km，包括新建路基长度 24.66km，改建路基长度 115.76km。其中富嫩铁路改造路基长度 75.43km，包括新建路基长度 16.84km，改建路基长度 57.69km（帮宽路基 27.49km，抬道补砟长度 10.93km，水害整治长度 10.88km，冻害整治长度 8.39km）；嫩林铁路改造路基长度 65.89km，包括新建路基长度 7.82km，改建路基总长度 58.07km（帮宽路基 11.44km，抬道补砟长度 7.18km，水害整治长度 17.52km，冻害整治长度 21.92km）。

② 站场

正线车站共 37 座，分别是齐齐哈尔、高头、冯屯、塔哈、中和、富裕、小榆树、二道湾、青水山、团结、拉哈、光明、六合镇、八方、讷河、恒地营、老莱、对面泉（新建）、伊拉哈、九三、弯道、前进（新建）、嫩江、哈达阳、哈力图、红彦、杨木山、达拉滨、大杨树东、大杨树、春亭阁、乌鲁布铁、朝阳村、讷尔克气、白桦排、加南、加格达奇，除对面泉和前进为增设站外，其余 35 座车站均为改造站。

此外还包括改造加格达奇机务车间、嫩江机务折返段和哈尔滨客整所。

③ 桥梁

新建桥梁长度 5.46km/6 座，其中富嫩铁路 5.02km，嫩林铁路 0.44km，包括特大桥 3 座，大桥 3 座；框架桥 2 座 304.80 顶平米，涵洞 31 座 486.02 横延米，接长涵洞 14 座 89.76 横延米；公路框架桥 2 座 1200.60 顶平米，公路框架涵 2 座 118.00 横延米，公路桥 7 座 15379.65 顶平米。

④ 隧道

新建单线隧道 1 座，为新朝阳村隧道，长度 1.70m。

⑤ 电化工程

富裕站至加格达奇站实施电气化改造长度 363.77km，齐齐哈尔站至富裕站实施电气化改造长度 64.00km，占地和土石方纳入路基防治区。

2) 临时工程

临时工程包括取土场、弃土场和施工便道、施工生产生活区。

① 取土场

全线共布设取土场 3 处（其中取弃结合 2 处），平地型 1 处，岗地型 1 处，坡地型 1 处，取土量 146.16 万 m^3 ，占地 30.14 hm^2 。

② 弃土场

全线共布设弃土场 12 处（其中 2 处取弃结合，占地、防治措施纳入取土场防治区），平地型 2 处，平地（填凹）型 10 处（其中 2 处为取弃结合），包括 4 级 1 处，5 级 11 处，弃方量 166.25 万 m^3 ，占地 30.44 hm^2 。

③ 施工便道（桥）

全线共布设施工便道 267.37km，其中新建、改扩建施工便道（桥）201.37km，包括新建便道 50.40km、施工便桥 0.23km、运梁便线 7.30km、改扩建便道 143.44km，占地 33.86 hm^2 。利用既有道路 66.00km。

④ 施工生产生活区

共布设施工生产生活区 37 处，临时电力线路和给水管路 58.63km，新增临时占地合计 53.59 hm^2 。包括 9 处材料厂，占地 4.77 hm^2 （场地全部利用既有车站永久用地）；1 处铺架基地及制存梁场，占地 18.47 hm^2 ；10 处混凝土拌和站，占地 12.64 hm^2 （构件预制场与混凝土拌和站合设，2 处混凝土拌和站与牵引变电所部分永临结合）；1 处填料拌和站，占地 1.00 hm^2 ；隧道洞口施工平台 2 处（其中进口施工平台位于永久征地内），占地 0.11 hm^2 ；临时电力线路和给水管路 58.63km（其中临时电力线路 56.63km，给水管路 2.00km），占地 0.19 hm^2 ；新增黑土储存点 14 处，不在用地红线范围内，新增占地 16.41 hm^2 ；其他表土暂存点 29 处，占地面积 13.83 hm^2 ，均位于用地红线范围内，不新增占地。

（6）拆迁（移民）数量及安置方式

工程拆迁安置采用货币补偿方式进行，工程拆迁房屋共计 3.55 万 m^2 ，拆迁一般采用货币补偿方式进行，安置由所在地方政府采取分散安置或货币安置，水土流失防治责任由当地政府负责。

(7) 专项设施改(迁)建

改移工程共计 127 处/85.44km，其中平改立道路 62 处/48.48km，其他道路改移 65 处/36.96km，平改立和改移道路工程占地、土石方及防护工程纳入改移工程区。

(8) 施工进度

本工程建设总工期 30 个月，拟于 2025 年 5 月开工，2027 年 10 月完工。

(9) 总投资与土建投资

项目总投资 89.11 亿元，其中土建投资为 37.11 亿元。

(10) 工程占地

工程总占地面积 678.91hm²，其中永久占地 530.88hm²（黑龙江省占地 348.42hm²，内蒙古自治区占地 182.46hm²），临时占地 148.03hm²（黑龙江省占地 134.28hm²，内蒙古自治区占地 13.75hm²）。

(11) 土石方量

工程土石方总量 1278.93 万 m³，其中挖方总量 605.66 万 m³（其中林草地等表土剥离 41.49 万 m³，黑土耕地表土剥离 54.88 万 m³），填方总量 673.27 万 m³（其中表土回覆 41.49 万 m³），借方 288.74 万 m³（其中外购 142.58 万 m³，取土场 146.16 万 m³），余方 221.13 万 m³（其中 166.25 万 m³弃方弃至 12 处弃土场（含 2 处取弃结合弃土场），54.88 万 m³按照黑土耕地表土剥离利用方案要求使用，其中内蒙古自治区段莫力达瓦达斡尔族自治县全域和鄂伦春自治旗乌鲁布铁镇用于周边劣质耕地土壤改良，鄂伦春自治旗大杨树镇用于高标准农田建设，黑龙江省段齐齐哈尔市铁锋区和建华区即剥即用，齐齐哈尔市富裕县、讷河市、黑河市嫩江市、大兴安岭地区加格达奇区根据建设时期实际情况用于中低产田改造和生态修复，部分即剥即用。土石方利用率 72.55%。

(12) 取土场和弃土场数量

借方采用外购和取土场取土形式，外购来自莫力达瓦达斡尔族自治县山鑫矿业有限责任公司、嫩江市宝林沙石有限公司、莫力达瓦达斡尔族自治县城市基础设施投资开发有限公司、讷尔克气铁路采石场、鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司；工程共选定取土场 3 处，占地 30.14hm²（黑龙江省 2 处，占地 28.03hm²；内蒙古自治区 1 处，占地 2.11hm²）；工程共选定弃土场 12 处（其中 2 处为取弃结合，占地纳入取土场防治区），占地 30.44hm²（其中黑龙江省 10 处，占地 28.81hm²；内蒙古自治区

2 处，占地 1.63hm²）。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）前期工作

设计单位：齐齐哈尔至富裕段（中国铁路设计集团有限公司，以下简称“中铁设计”）、富裕至加格达奇段（中铁工程设计咨询集团有限公司，以下简称“中铁设计”），中铁设计为总体单位。

建设单位：中国铁路哈尔滨局集团有限公司富裕至加格达奇铁路改造工程建设指挥部和中国铁路哈尔滨局集团有限公司既有铁路改造项目管理部实行一个机构两块牌子，为同一单位。

1）2015 年 6 月，完成齐齐哈尔至加格达奇铁路电气化改造预可行性研究报告（送审稿）的编制工作；

2）2016 年 3 月，完成富裕至加格达奇铁路提速改造工程可行性研究报告（送审稿）的编制工作，7 月下旬完成了修改可研文件的编制工作（含齐齐哈尔至富裕现状电化）；

3）2023 年 10 月，根据可研评审会初步意见及相关部门有关会议精神，完成本项目初步设计（送审稿）；

4）2024 年 10 月，国铁集团 黑龙江省人民政府 内蒙古自治区人民政府以“铁发改函〔2024〕368 号”批复了本项目可行性研究报告；

5）2024 年 12 月，完成了本项目初步设计（鉴修稿）；

6）2024 年 12 月 12 日生态环境部发文将本项目环境影响报告书审批权限下放至黑龙江省、内蒙古自治区生态环境厅，2025 年 1 月 10 日，黑龙江省生态环境厅组织召开了本项目环境影响报告书预审会；

7）根据《中华人民共和国黑土地保护法》和《黑龙江省黑土地保护利用条例》、《内蒙古自治区黑土地保护条例》等法律法规要求，建设单位分别委托黑龙江省祥越测绘有限公司和中合一工程设计有限公司呼伦贝尔分公司开展黑龙江省段《富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程耕作层土壤剥离利用方案（齐齐哈尔市铁锋区、齐齐哈尔市建华区、富裕县、讷河市、嫩江市和加格达奇区）》和内蒙古自治区段《富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程（鄂伦春自治旗段、莫力达瓦达斡尔族自治旗段）黑土地表土剥离利用方案》编制工作，目前已完成编制剥离利用方案。根据《黑龙江省自

然资源厅黑龙江省农业农村厅 关于进一步加强建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理工作的通知》（黑自然资发〔2022〕163号）和《内蒙古自治区建设占用黑土地耕作层土壤剥离利用管理办法（试行）》的要求，待开工前上报县级自然资源主管部门审查。

（2）方案编制工作的开展情况

受建设单位委托，正业设计股份有限公司承担本项目水土保持方案编制工作。接受委托后正业设计股份有限公司组成了专业齐全的方案编制组，多次深入项目所在地，对项目所在地自然条件进行了勘查，收集有关图件和资料；对项目区所在地的地形地貌、土壤、植被，征占地土地利用类型等进行了详细的勘测调查。在上述工作基础上，于2025年3月完成了《富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

（1）地貌类型

本线地处中国东北地区黑龙江省齐齐哈尔市、黑河市、大兴安岭地区及内蒙古自治区呼伦贝尔市境内，沿线所经地貌单元为平原微丘区，地势相对平坦开阔，起伏不大。

（2）气候类型与主要气象要素

本线所经地区属中温带及寒温带大陆性气候区，冬季寒冷漫长，夏季短暂，气候变化大，年较差与日较差均较大，表现为降水量小，蒸发量大，空气干燥，春秋季节多风，夏季短促，冬季漫长而寒冷。历年平均气温 $0\sim 3.6^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $1841\sim 2782^{\circ}\text{C}$ ，历年蒸发量 $1149.0\sim 1521.0\text{mm}$ ，历年平均降水量 $430.0\sim 544.2\text{mm}$ ，无霜期 $110\sim 143\text{d}$ ，历年平均风速 $2.2\sim 3.7\text{m/s}$ ，历年最大风速 $16.0\sim 28.7\text{m/s}$ ，历年平均大风日数 $14.1\sim 30\text{d}$ ，降雨量多集中在6~9月份，风季时段4~5月，最大冻土深度 $2.12\sim 3.09\text{m}$ 。

（3）土壤类型

工程沿线区域土壤类型主要以暗棕壤和黑土为主，表层土厚度约 $20\sim 40\text{cm}$ 。

（4）林草植被类型

根据《中国植被区划》，项目区植被类型属于温带针叶阔叶混交林区域。

（5）水土保持区划

项目区鄂伦春自治旗属东北黑土区（东北山地丘陵区）-大小兴安岭山地区-大兴安岭山地水源涵养生态维护区；哈尔滨市南岗区、讷河市、富裕县、嫩江市属东北黑

土区（东北山地丘陵区）-东北漫川漫岗区-东北漫川漫岗土壤保持区；齐齐哈尔市建华区、铁锋区属东北黑土区（东北山地丘陵区）-松辽平原风沙区-松辽平原防沙农田防护区；莫力达瓦达斡尔族自治旗属东北黑土区（东北山地丘陵区）-大兴安岭东南山地丘陵区-大兴安岭东南低山丘陵土壤保持区。

（6）土壤侵蚀类型、强度及容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于东北黑土区，黑龙江省齐齐哈尔市的铁锋区、建华区和富裕县以轻度水力和轻度风力侵蚀为主，其余地区以轻度水力侵蚀为主。项目区水力侵蚀为 $376\sim 437t/(km^2\cdot a)$ ；风力侵蚀为 $1177\sim 1260t/(km^2\cdot a)$ ，容许土壤流失量 $200t/(km^2\cdot a)$ 。

（7）水土保持敏感区

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），本工程所经讷河市、莫力达瓦达斡尔族自治旗属于大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区；鄂伦春自治旗属于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区。

根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030年）》，工程所经富裕县、嫩江市、哈尔滨市辖区（南岗区）属于黑龙江省水土流失重点治理区。

根据《内蒙古自治区水土保持规划（2016—2030年）》，工程所经旗县不属于内蒙古自治区级水土流失重点防治区。

本工程主体线路无法绕避1处环境敏感区，为黑龙江讷谟尔河湿地省级自然保护区，已取得主管部门同意意见。环境敏感区内未设置取土场和弃土场。

本工程主体线路无法绕避黑龙江省和内蒙古自治区生态保护红线，黑龙江段和内蒙古段用地预审均已取得批复。黑龙江省和内蒙古自治区生态保护红线内未设置取土场、弃土场。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人大常委会第二十次会议通过，1991年6月29日施行；2010年12月25日第十一届全国人大常委会第十八次会议修订，2011年3月1日施行）；

(2) 《中华人民共和国黑土地保护法》(2022年6月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过);

(3) 《黑龙江省水土保持条例》(2017年12月27日黑龙江省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过,2018年3月1日实施);

(4) 《内蒙古自治区水土保持条例》(2015年7月26日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过,2015年10月1日实施);

(5) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》(2021年12月23日黑龙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过,2023年12月24日修订,2024年3月1日起施行);

(6) 《内蒙古自治区黑土地保护条例》(2024年9月27日内蒙古自治区第十四届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过,2024年12月1日起施行);

(7) 《黑龙江省耕地保护条例》(2016年4月21日黑龙江省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过,2021年10月29日黑龙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订,2022年1月1日施行)。

1.2.2 规章、规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号,2023年3月1日施行);

(2) 《国务院关于全国水土保持规划(2015-2030年)的批复》(国函〔2015〕160号);

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135号);

(4) 水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保〔2013〕188号);

(5) 水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号);

(6) 水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知(办水保〔2020〕161号);

(7) 《财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综〔2014〕8号);

(8) 《关于水土保持补偿费收费标准(试行)的通知》(发改价格〔2014〕886号);

(9) 《国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格〔2017〕1186号);

(10) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(11) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号);

(12) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号);

(13) 《水利部办公厅 国铁集团办公厅关于加强铁路建设项目水土保持工作的通知》(办水保〔2023〕3号)。

1.2.3 技术标准、规范

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);
- (5) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (6) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015);
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);
- (8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (9) 《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》(DB23/T 2913-2021)。

1.2.4 技术文件及资料

- (1) 《富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程初步设计》中铁工程设计咨询集团有限公司、中国铁路设计集团有限公司, 2024年12月;
- (2) 《全国水土保持规划(2015-2030年)》;
- (3) 《黑龙江省水土保持规划(2015-2030年)》;
- (4) 《内蒙古自治区水土保持规划(2016-2030年)》;

(5) 沿线水土流失资料、水文资料、饮用水源保护区、自然保护区、森林公园、基本农田保护区、生态保护红线、生态公益林范围等资料。

1.3 设计水平年

本工程总工期 30 个月，计划于 2025 年 5 月开工，2027 年 10 月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》中关于设计水平年的规定“水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份”，确定本方案的设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合本工程总体布局及项目特点，确定本项目的水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地，其中永久占地 530.88hm²，临时占地 148.03hm²，水土流失防治责任范围为 678.91hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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），本工程所经讷河市、莫力达瓦达斡尔族自治县属于大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区；鄂伦春自治旗属于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区。根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030 年）》，工程所经富裕县、嫩江市、哈尔滨市辖区（南岗区）属于黑龙江省水土流失重点治理区；根据《内蒙古自治区水土保持规划（2016—2030 年）》，工程所经旗县不涉及内蒙古自治区级水土流失重点预防区、治理区。

项目沿线涉及自然保护区、生态保护红线等敏感区。

哈尔滨客整所位于哈尔滨市南岗区，属县级以上城市区域。

综上，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.1 条的规定，本工程应执行东北黑土区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据铁路工程的建设特点、工程区环境现状等，本工程水土流失防治的基本目标为：

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到基本治理。
- (2) 项目建设区内各项水土保持设施安全有效。
- (3) 项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。
- (4) 各项水土流失防治指标达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。

(5) 防治指标调整原则：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0，本方案取值 1.0；线路无法避让大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区、大小兴安岭国家级水土流失重点预防区和黑龙江省水土流失重点治理区，本方案林草覆盖率整体提高 2%。

经调整后各项水土流失防治指标值为：水土流失治理度 97.0%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率达到 97.0%，表土保护率 98.0%（其中黑土保护率 100%），林草植被恢复率 97.0%，林草覆盖率 27.0%。

表 1.5-1 东北黑土区水土流失防治目标调整表

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	涉及水土流失重点预防区	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	97			-	97
土壤流失控制比	-	0.9	0.1		-	1.0
渣土防护率(%)	95	97			95	97
表土保护率(%)	98	98			98	98
林草植被恢复率(%)	-	97			-	97
林草覆盖率(%)	-	25		2	-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于水土保持限制和约束性规定，对主体工程选址（线）进行分析与评价。

工程所经讷河市、莫力达瓦达斡尔族自治县属于大兴安岭东麓国家级水土流失重

点治理区；鄂伦春自治旗（含加格达奇区）属于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区；富裕县、嫩江市、哈尔滨市辖区（南岗区）属于黑龙江省水土流失重点治理区。

受工程条件限制，线路穿越自然保护区 1 处；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

由于项目为线性工程，选线无法绕避国家级水土流失重点防治区和黑龙江省水土流失重点治理区，且哈尔滨客整所位于哈尔滨市南岗区属县级以上城市区域。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.1 条的规定，本工程应执行东北黑土区一级标准，并通过采取工程、植物、临时等综合防治措施体系控制水土流失的发生，严格控制扰动地表和植被、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等减少水土流失。通过工程采取的各项水土保持防护措施及恢复措施，工程能较好的防治水土流失的产生，总体上说主体工程选线基本满足水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案

对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求进行分析，无填高超过 20m 和挖深超过 30m 路段。路堤植物防护、拱形骨架植灌草、拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护等，主体工程在城镇区已综合考虑提高了植被建设标准和景观效果，并配套建设排水和雨水等利用设施，符合生产建设项目水土保持技术标准。

（2）工程占地

工程占地面积 678.91hm²，其中永久占地 530.88hm²，临时占地 148.03hm²。根据《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232 号），I 级单线（160km/h 及以下）电力牵引线路丘陵地区综合建设用地指标为 4.7018hm²/km，指标控制面积为 351.5630hm²，综合建设用地未超过用地指标，符合现行用地标准。根据《自然资源部办公厅关于富裕经嫩江至加格达奇铁路改造工程项目（黑龙江省段）建设用地预审意见的函》（自然资办函〔2023〕1751 号）黑龙江省用地 245.57hm²，初步设计阶段黑龙江省用地 272.87hm²，超出用地预审 27.30hm²（11.12%）；根据《内蒙古自治区自然资源厅关于富裕经嫩江至加格达奇铁路改造工程（内蒙古自治区段）项目用地预审与选址意见书的批复》（内自然资预审字〔2023〕75 号），内蒙古自治区用地

154.5782hm²，初步设计阶段内蒙古自治区用地 181.35hm²，超出用地预审 26.7456hm²（17.30%）。初步设计阶段用地黑龙江省和内蒙古自治区均超过用地预审批复的用地，主要原因如下：黑龙江省范围内跨越讷谟尔河段方案因地方水利建设，沿河道两侧修建堤坝，引起洪水位抬高，百年洪水位 193.34m，危及铁路运营安全，根据初步设计评审意见，该段方案由利用既有桥梁方案改为讷谟尔河改线方案，原方案新增用地 0.20hm²，讷谟尔河改线方案新增用地 17.27hm²，用地增加 17.07hm²；弯道至嫩江段单绕方案因新设隧道段落地下水发育，施工塌方、涌砂（泥）风险高，根据初步设计评审意见，由隧道方案改为下穿北漠高速方案（采用框架涵型式），原隧道方案用地 68.50hm²，下穿北漠高速方案用地 95.30hm²，用地增加 26.80hm²；跨越老莱河段方案因不满足跨越河道“确有必要、无法避让”必要条件，该段方案由两跨老莱河方案改为沿既有线达速 100km/h 方案，同时沿线需采取工程措施治理老莱滑坡段落，两跨老莱河方案用地 6.62hm²，沿既有线达速 100km/h 方案用地 4.16hm²，用地减少 2.46hm²；结合评审意见优化车站布置，用地减少 4.72hm²；结合行车速度曲线优化小半径曲线改造段落导致用地减少 8.61hm²；结合沿线排水条件，优化沿线平改立黑龙江段平改立及改移道路平纵断面设计，用地减少 0.78hm²；黑龙江段共计超出用地预审 27.30hm²。内蒙古自治区范围内大杨树至加格达奇段原方案线路平面维持既有，根据可行性研究批复意见，大杨树至加格达奇段达速至 100km/h，对不满足要求段落进行改建，改线长度 11.2km，导致用地增加 58.86hm²。可研阶段多数挖方地段边坡坡率按 1:1~1:1.25 设计，初步设计深化地质工作、查明挖方地段地层岩性，挖方地段多数为玄武岩、花岗岩，调整挖方边坡坡率变为 1: 0.5 ~ 1: 0.75，用地减少 11.25hm²。杨木山至大杨树段原方案提速至 160km/h，后续方案调整提速至 120km/h，减少改线长度 4.5km，导致用地减少 20.86hm²。内蒙古段合计超出用地预审 26.75hm²。根据《自然资源部关于进一步改进优化能源、交通、水利等重大建设项目用地组卷报批工作的通知》（自然资发〔2024〕36 号）“……不再对建设项目农用地转用和土地征收申请总面积超过用地预审总面积达到 10%以及范围重合度低于 80%的重新预审”，本工程属于重大交通建设不需要重新开展预审。永久占地中耕地占 45.61%，永久占地较大的路基、改移工程等工程所处土地利用现状以耕地为主，项目不可避免的占用了较大面积耕地。

经工程优化较原主体设计方案减少 3 处公路梁场，2 处混凝土拌和站与牵引变电

所部分永临结合，取消取土场 2 处，取消弃土场 12 处，共计减少临时占地 68.81hm²。

工程临时材料厂设置在既有站，施工营地采取永临结合或租用既有场地，临时堆土、表土临时堆放利用永久征地和临时占地，从源头上减少了工程扰动面积，符合水土保持要求。从占用土地的恢复的角度分析，永久占地区通过绿化措施减少对林草地占用的影响；工程完工后施工便道、制（存）梁场等大临设施用地恢复原有土地功能，取弃土场应复垦或者恢复植被来缓解临时占用土地带来的影响。本方案建议建设单位与地方政府配合，做好线路两侧的绿化和临时场地的复垦工作。

（3）工程土石方

1）弃渣减量化、资源化评价

从线路平纵设计、移挖作填等角度进行了源头减量工作，共减少弃渣 195.47 万 m³（优化线路平纵断面减少弃渣 21.19 万 m³，站场、改移工程利用区间路基 159.02 万 m³，改移工程利用隧道出渣 13.76 万 m³，桥梁通过桥下摊铺，减少弃渣 1.50 万 m³）。

2）土石方评价

土石方总量 1278.93 万 m³，其中挖方总量 605.66 万 m³（其中表土剥离 41.49 万 m³，黑土地耕地表土剥离 54.88 万 m³），填方总量 673.27 万 m³（其中表土回覆 41.49 万 m³），借方 288.74 万 m³（其中外购 142.58 万 m³，取土场 146.16 万 m³），余方 221.13 万 m³。土石方利用率 72.55%。各分区的土石方平衡及调配合理，从水土保持角度看，工程土石方平衡可行，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

根据《中华人民共和国黑土地保护法》和《黑龙江省黑土地保护利用条例》、《内蒙古自治区黑土地保护条例》等法律法规要求，为保护和充分利用表土资源，根据主体设计资料和表土剥离利用方案，剥离总量 54.88 万 m³，除齐齐哈尔市铁锋区等剥离的黑土即剥即用外，其余部分堆放在 14 处黑土储存点，即剥即用和临时堆放在暂存点的黑土均按照黑土地耕地表土剥离利用方案用于本地区土地整治和高标准农田建设及建设用地增减挂钩耕地覆土使用。除黑土外，本方案对其他地类可剥离的表土采取剥离保护，共剥离表土 41.49 万 m³，表土就近堆放在永久和临时征地范围内，最终全部作为本工程复绿用土。表土堆放期间对其进行临时防护，将最大限度地保护和利用表土资源，满足水土保持相关要求。

（4）外购和取土场

本工程外购来自莫力达瓦达斡尔族自治县山鑫矿业有限责任公司（采矿证）、嫩江市宝林沙石有限公司、莫力达瓦达斡尔族自治县城市基础设施投资开发有限公司、讷尔克气铁路采石场（采矿证）、鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司，按照现有生产规模，能够满足工程需要，外购方案合理；

实际布设取土场 3 处（其中取弃结合 2 处），取土量 146.16 万 m^3 ，占地类型为灌木林地、其他林地和空闲地，平均取土厚度为 1.85~11.98m，3 处取土场未占用基本农田，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区，取土后回填弃土进行土地整治、绿化，兴安屯取（弃）土场场址范围内房屋拆迁后选址合理，老莱取（弃）土场和新华六队取土场选址合理。综上，3 处取土场选址合理。

（5）弃土场

弃土场经过选址合理性分析，优化取消 12 处弃土场，优化后实际布设弃土场 12 处（其中取弃结合 2 处），平地型 2 处，平地（填凹）型 10 处。

12 处弃土场均取得了自然资源、水利等部门和土地权属单位（人）的同意意见，均不在环境敏感区内，场地适宜性为基本适宜。兴安屯取（弃）土场、讷河市六合镇 3 号弃土场、老莱取（弃）土场、双山镇砂场 1 号弃土场、双山镇砂场 2 号弃土场、映山红弃土场等 6 处弃土后与周围地面齐平，不会对周边居民点、基础设施、工业企业等安全产生影响，选址合理；鸡冠山 1 号弃土场、大杨树 1 号弃土场等 2 处平地型弃土场土地利用现状为林地，弃土完成后分别高出周边地面约 4.98~5.21、4.41~4.92m，周边及下游 1km 内无居民点、公共设施、基础设施等分布，弃土结束后恢复为林地，选址合理；讷河市六合镇 1 号弃土场、鹤山采石场弃土场、前进镇保胜村弃土场等 3 处弃土场所在区域土地利用现状多为空闲地、采矿用地，现状为未利用地，弃土结束后分别高出周边地面 0.7~0.9m、12.6~23m 和 9.3m，其中讷河市六合镇 1 号弃土场弃土完成后高出六合镇约 0.9m，高出讷河市六合镇腾龙米业 0.7m，堆渣边坡为 1: 5，边坡较缓，堆渣量较小，不会对周边居民点、工业企业等产生安全隐患；鹤山采石场弃土场南侧有采石设备和成品料，嫩江市鑫岩矿业有限公司同意提供单独的区域供弃土使用，弃土边界与采矿区域进行物理隔离，已在补充协议中明确；南侧 135m 为采石场办公区房屋（高程为 333.9m）、采石场办公房屋位于采石坑以外，南侧 490m 处为鹤山农场十队、中间有沟道阻隔；东侧约 300m、600m 分别为乡村道路、嫩泰高速

G4512、弃土结束后东侧与周边地面基本齐平，经稳定性分析后，弃土场区域稳定性、场地稳定性、整体稳定性及边坡稳定性满足要求，综上分析不会对居民点、基础设施等产生安全隐患；前进镇保胜村弃土场南侧约 68m 处为保胜村（高程 267.4m），低于弃土场约 0.6m，但中间有山坡阻隔，不会对居民点产生安全隐患；西南侧约 460m 处为姜家窝棚，中间有沟道阻隔，不会对居民点产生安全隐患；3 处弃土场弃土结束后进行土地整治，恢复到可供利用状态，选址合理。

（6）施工方法与工艺评价

主体土建工程将采取全线同时施工，分段平行流水施工的组织方式，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在自然节点内，挖方与填方工程在施工工序及时间上可项目协调，施工组织设计满足有关水土保持的要求，但是为了避免施工期人为因素造成的水土流失，各标段的施工单位应及时沟通，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损坏原地貌。施工时序及施工工艺较为合理，有利于水土保持工作的顺利开展，可以最大限度地控制水土流失，符合水土保持要求。

铁路主体工程的施工工艺从水土保持角度考虑基本合理。但存在以下问题：主体工程缺少土地整治、表土临时防护、临时排水、临时堆土防护等措施。缺少取土场、弃土场表土临时防护和裸露面临时防护、土地整治，对于临时占地中的施工便道和施工生产生活区的防护措施也未涉及，本方案在防护措施章节中进行了详细的施工工艺及防护措施设计。

（7）主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计中纳入水土保持方案防治体系的措施有路基边坡防护、路基排水及顺接工程、消力池、路基边坡绿化，桥下绿化，隧道坡面防护、洞口绿化和截排水顺接措施，站场路基边坡防护、站场排水及顺接工程、站区绿化，改移道路排水沟、植草防护，取土场截排水沟、沉沙池、栽植灌木、播撒草籽等，截排水及顺接措施、沉沙池、栽植灌木、播撒草籽等。排水工程可以有效解决场内排水问题，防止径流对地表的冲刷危害；空心块、拱形骨架植灌草护坡不仅可以起到绿化的效果，还可以稳定边坡，防止坡面水流冲刷。站区和桥下绿化工程可以大大增加地表覆盖，减缓地表径流，减轻水土流失。但主体工程、临时堆土防护、表土临时防护、施工期间的临时排水、拦挡、苫盖等，后期土地整治、植被恢复等。本方案将从上述几个方面进一步完善水土

保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

由以上分析评价可知，主体工程的设计方案符合水土保持要求，对于减少整个工程的水土流失及危害具有预防性的作用。施工过程中要加强临时防护措施，进一步减少施工过程中的水土流失。因此，从水土保持角度评价，本工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

工程扰动原地貌、损坏地表和植被的面积 145.36hm^2 ，共产生弃方 166.25万 m^3 ，主要来源于路基、桥梁、站场工程，需布设弃土场进行安置。工程原地貌土壤流失总量为 12261t ，可能产生土壤流失总量 55666t ，新增土壤流失总量 43405t ，其中施工期可能产生水土流失量 45336t ，自然恢复期可能产生水土流失量 10330t 。土壤流失量最严重部位为改移工程区、弃土场区、路基工程区、取土场区，水土流失重点监测和防治区域为改移工程区、弃土场区和路基工程区。

工程建设土石方开挖填筑量大，施工扰动范围大，工程建设将不可避免改变原有地貌，破坏原生植被，导致土地生产力降低，加速土壤侵蚀程度，影响周边生态环境。若不做好工程建设过程中的施工管理，及时落实各项水土保持措施，势必会加剧工程区水土流失，对周边河流水域及当地的经济发展产生不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 路基防治区

施工前剥离表土，分段集中堆放并采取临时拦挡、苫盖、排水、播撒草籽措施。施工过程中，填方路基设临时挡水埂和急流槽。路基设排水沟及消力池，边坡采用拱形骨架及路堑锚杆格梁护坡和挂网喷混防护。施工中路基裸露边坡采取临时苫盖措施；施工结束后，回覆表土，绿化区域植灌草绿化。

工程措施：表土剥离 32.71万 m^3 ；路基边坡防护（浆砌片石 151000m^3 ，混凝土 24500m^3 ）；土地整治 55.69hm^2 ；表土回覆 11.60万 m^3 ；路基截、排水工程排水沟 131589m （浆砌片石 133200m^3 ）；消力池（机砖砌筑 100m^3 ，水泥砂浆 239m^2 ，素混凝土垫层 82m^3 ）。实施时段：2025年6月至2026年5月。

植物措施：路基边坡防护（栽植灌木 1293848 株，撒播草籽 20.18hm^2 ，加筋立体植被网垫 97763m^2 ）；路基两侧绿化（栽植灌木 29858 株，撒播草籽 257400m^2 ）。

实施时段：2025 年 6 月至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：挡水埂 127193m（土方开挖 34978m³）；临时排水沟 63596m（土方开挖 16535 m³）；临时沉沙池 127 座（土方开挖 572m³）；急流槽 14627m（装土编织袋 3803m³）；裸露边坡临时苫盖（密目网覆盖 20.18hm²）；临时表土堆放（装土编织袋拦挡 1193m³，密目网覆盖 3.87hm²，播撒草籽 3.87hm²，临时排水沟 1265m，临时沉沙池 26 座）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 5 月。

1.8.2 站场防治区

施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水、播撒草籽措施。站场填方边坡采用路基植灌草防护、拱形截水骨架内植灌草防护、拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护，路堤坡脚或路堑堑顶至铁路征地界采用撒播植草绿化。站场股道设排水槽，场内设排水沟及顺接工程；施工中站场路基裸露边坡采取临时苫盖措施，施工期场地周边布设临时排水沟；施工结束后，绿化区域回覆表土，植灌草绿化。

工程措施：剥离表土 14.17 万 m³；站场边坡防护（浆砌片石 36240m³，混凝土 9811m³）；土地整治 11.16hm²；表土回覆 1.87 万 m³；路基截、排水工程排水沟 29571m（浆砌片石 119636m³）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 5 月。

植物措施：站场边坡防护（栽植灌木 320807 株，植草 111573.00m²）；站区绿化（栽植灌木 29858 株）。实施时段：2025 年 6 月至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：场地临时排水沟（长度 2957m），表土临时防护（密目网覆盖 0.62hm²，播撒草籽 0.62hm²，装土编织袋拦挡 491m³，临时排水沟 520m，沉沙池 10 座）；裸露边坡临时苫盖（密目网 73.37hm²）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 5 月。

1.8.3 桥梁防治区

施工前剥离表土，堆置于桥墩之间并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水，播撒草籽防护。施工过程中，钻孔灌注桩设泥浆沉淀池并采取装土编织袋围护。施工结束后，施工扰动区域平整土地并回覆表土，植灌草恢复植被。

工程措施：剥离表土 2.52 万 m³；土地整治 7.52hm²；表土回覆 1.35 万 m³。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 5 月。

植物措施：桥下绿化（栽植灌木 25720 株，撒播草籽 7.52hm²）。实施时段：2025 年 6 月至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：桥梁钻渣防护工程 95 座（土方开挖 16644m³，装土编织袋拦挡 3990m³）；临时堆土防护（密目网覆盖 0.45hm²，装土编织袋拦挡 365m³，播撒草籽 0.45hm²，临时排水沟 386m，沉沙池 8 座）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 5 月。

1.8.4 隧道防治区

施工前，剥离表土，堆置在隧道洞口设置的临时堆土场，坡脚装土编织袋拦挡，表面防密目网盖+临时撒播草籽防护，周边设置临时排水沟，末端设置临时沉沙池，后期用于表土回填。施工过程中，在隧道洞口上方修建永久性截排水沟，并在截水天沟末端设置消力池、消力坪，顺接至自然沟；隧道洞口边坡采用混凝土拱形骨架护坡；出渣平台进行临时拦挡、苫盖、排水沉沙防护；边仰坡采用混凝土临时防护。施工结束后，对需绿化的区域进行土地整治，回覆表土并撒播草籽绿化。

工程措施：表土剥离 0.68 万 m³，土地整治 0.12hm²；表土回覆 0.02 万 m³；隧道洞口防护（混凝土 501m³）；隧道洞口截排水沟 270m（浆砌片石 229m³）；消力池（混凝土 1.70m³）、消力坪（混凝土 3.58m³）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 5 月。

植物措施：撒播草籽 0.12hm²。实施时段：2025 年 6 月至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：边仰坡临时防护（混凝土 287 m³）；隧道施工平台临时防护（密目网覆盖 0.04hm²，装土编织袋拦挡 58m³，临时排水沟 61m，临时沉沙池 1 座）；临时堆土防护（密目网覆盖 0.01hm²，撒播草籽 0.01hm²，装土编织袋拦挡 38 m³，播撒草籽 0.01hm²，临时排水沟 38m，沉沙池 1 座）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 5 月。

1.8.5 改移工程防治区

施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、苫盖、排水、播撒草籽防护措施。改移道路设置浆砌石排水沟，施工结束后，回覆表土，两侧撒播草籽绿化。

工程措施：表土剥离 26.84 万 m³；回覆表土 4.47 万 m³；土地整治 32.06hm²；改移道路排水沟 92384m（浆砌片石 78987m³）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 2 月。

植物措施：改移道路两侧绿化（撒播草籽 32.05hm²）。实施时段：2025 年 6 月

至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：临时排水沟 36961m（土方开挖 11828m³）；沉沙池 185 座（土方开挖 370m³）；表土临时防护（装土编织袋拦挡 717m³，播撒草籽 1.49hm²，密目网覆盖 1.49hm²，排水沟 713m，沉沙池 15 座）；裸露面临时苫盖 30.88hm²。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 2 月。

1.8.6 取土场防治区

施工前，表土剥离，堆置在取土场内的临时堆土场，坡脚装土编织袋拦挡，表面密目网苫盖+临时撒播草籽防护，周边设置临时排水沟，末端设置临时沉沙池，后期用于表土回填。在施工过程中，对于取土场裸露面采取密目网苫盖，防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷。取土结束后，进行土地整治，绿化覆土，植灌草绿化。2 处取弃结合的先取后弃，弃土结合后进行土地整治，绿化覆土，植草绿化。

工程措施：表土剥离量 1.42 万 m³，表土回填 5.39 万 m³、土地整治 29.92hm²；周边截水沟 4692m；沉沙池（土方开挖 219m³，垫层 13m³，混凝土 58m²）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 10 月。

植物措施：撒播草籽 29.92hm²，栽植灌木 4723 株。实施时段：2025 年 6 月至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：表土临时防护（装土编织袋拦挡 937m³，密目网苫盖 1.80hm²，撒播草籽 1.80hm²，临时排水沟 994m，临时沉沙池 20 座），裸露面临时防护（密目网 6.03 hm²）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 10 月。

1.8.7 弃土场防治区

弃土前表土剥离，集中堆放在弃土场内一角，表面密目网苫盖+临时撒播草籽防护，周边设置临时排水沟，后期用于表土回覆，在弃土场上方用地界内先修筑截、排水沟，弃土场边坡平台设挡水埂，末端设置沉沙池并顺接至自然沟道。采取自下而上的方式堆土，分层堆放。弃土结束后，进行土地整治、回覆表土，弃土平台植灌草恢复植被。鹤山采石场弃土场坡脚采取装土编织袋临时拦挡。未实施植草或灌草期间，渣场顶面处于裸露状态，为防止降水引起的冲刷，采用密目网覆盖。

工程措施：表土剥离 0.80 万 m³；土地整治 29.81hm²；表土回覆 6.65 万 m³；浆砌石排水沟 2897m（浆砌块石 2853m³）；沉沙池 8 座（土方开挖 420m³），挡水埂长度

2031m。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 10 月。

植物措施：栽植灌木 299730 株，撒播草籽 29.81hm²。实施时段：2025 年 6 月至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：临时堆土场拦挡（密目网苫盖 0.24hm²，装土编织袋拦挡 6342m³）。临时堆土场排水沟 6720m，临时堆土场沉沙池 134 座。表土堆土场临时防护（装土编织袋拦挡 1945m³，密目网苫盖 2.21hm²，撒播草籽 2.21hm²，临时排水沟 2061m，临时沉沙池 37 座），坡脚临时拦挡 594m。裸露面密目网覆盖 6.09hm²。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 10 月。

1.8.8 施工便道防治区

施工前剥离表土，集中堆放于就近施工生产生活区并采取临时拦挡及苫盖、播撒草籽措施。施工结束后，回覆表土、土地整治，栽植灌木、撒播种草恢复植被。

工程措施：剥离表土 9.30 万 m³；土地整治 28.73hm²；表土回覆 5.23 万 m³。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 10 月。

植物措施：栽植灌木 216500 株，撒播草籽 28.73hm²。实施时段：2025 年 6 月至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：裸露面临时苫盖 0.34hm²；临时拦挡（装土编织袋拦挡 440m³），临时排水沟 112260m（土方开挖 15155.1m³）；临时沉沙池 112 座（土方开挖 224m³）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 10 月。

1.8.9 施工生产生活防治区

施工前，对于有表土资源的施工场地，应剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、苫盖、排水、播撒草籽措施；场地四周设置临时排水沟。施工结束后，占用耕地、草地、林地的所有施工场地及占用建设用地但产权单位无具体使用计划的施工场地，应及时拆除硬化面，回覆表土、土地整治，按原土地利用现状进行恢复植被（栽植灌木、撒播种草），占用建设用地且产权单位对该宗用地移交时用于建设厂房、续用拌和站等时，与产权单位协商处置硬化地面，移交时不得有裸露土地等水土流失易发区域，场内绿地、排水等设施落实好后期管护及水土流失防治责任。

工程措施：剥离表土 7.91 万 m³；土地整治 27.85hm²；表土回覆 4.91 万 m³。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 10 月。

植物措施：栽植灌木 267500 株，撒播草籽 27.85hm²。实施时段：2025 年 6 月至 8 月；2026 年 4 月至 6 月；2027 年 4 月至 6 月。

临时措施：临时排水沟 10215m（土方开挖 3269m³），临时沉沙池 38 座（土方开挖 76m³）；表土临时防护（装土编织袋拦挡 2150m³，播撒草籽 16.25hm²，密目网覆盖 16.25hm²，临时排水沟 2279m，沉沙池 45 座）。实施时段：2025 年 6 月至 2027 年 10 月。

1.9 水土保持监测方案

（1）监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018），水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

（2）监测时段

本项目水土保持监测时段从施工期（含施工准备期）开始，至设计水平年结束。水土保持监测时段为 2025 年 5 月至 2027 年 12 月。如果主体工程工期延长，水土保持监测时段顺延。

（3）监测方法

主要采取地面观测、实地量测、调查巡查、遥感监测（卫星遥感及无人机遥感）。重点监测时段为施工期。

（4）监测点位

扰动土地情况监测应全覆盖所有可能扰动的土地范围，水土流失状况及水土流失防治成效监测应设置定位监测点，水土流失危害与扰动土地、水土流失状况监测一并开展。本项目共计布设监测点位 61 处，其中综合监测点位（工程措施+植物措施）20 处，植物措施监测点位 17 处，工程措施监测点位 8 处、土壤流失量监测点位 16 处。后期可根据实际工作的开展，适时调整监测点的数量与位置。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

水土保持总投资为 40685.86 万元，水土保持措施费 36440.61 万元（其中工程措施投资 33501.64 万元，植物措施投资 1954.78 万元，临时措施投资 984.19 万元），独立费用 1081.15 万元（其中建设管理费 13.94 万元，水土保持监测费 234.35 万元，水

水土保持监理费 208.86 万元，科研勘测设计费 416.00 万元，水土保持设施验收费 208.00 万元），基本预备费 2251.30 万元，水土保持补偿费 912.80 万元。

黑龙江省水土保持总投资为 22939.12 万元，水土保持措施费 20389.66 万元（其中工程措施投资 18012.10 万元，植物措施投资 1655.42 万元，临时措施投资 722.14 万元），独立费用 704.57 万元（其中建设管理费 11.22 万元，水土保持监测费 159.35 万元，水土保持监理费 147.00 万元，科研勘测设计费 242.00 万元，水土保持设施验收费 145.00 万元），基本预备费 1265.65 万元，水土保持补偿费 579.24 万元。

内蒙古自治区水土保持总投资为 17746.74 万元，水土保持措施费 16050.95 万元（其中工程措施投资 15489.54 万元，植物措施投资 299.36 万元，临时措施投资 262.05 万元），独立费用 376.58 万元（其中建设管理费 2.72 万元，水土保持监测费 75.00 万元，水土保持监理费 61.86 万元，科研勘测设计费 174.00 万元，水土保持设施验收费 63.00 万元），基本预备费 985.65 万元，水土保持补偿费 333.56 万元。

在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，可减少水土流失量 42103t。水土流失治理度可达指标值 97%。土壤流失控制比可达到目标值 1.00。渣土防护率可达目标值 97%。表土保护率可达目标值 98%（其中黑土保护率 100%）。林草植被恢复率可达目标值 97%。林草覆盖率可达目标值 27%。

1.11 结论

受车站站位布置和线路走向等影响，工程不可避免的涉及部分限制性因素，不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，造成一定程度的水土流失。主体工程设计充分考虑了水土保持要求，优化设计方案及施工工艺减少地表扰动和植被损坏范围；方案执行一级防治标准，通过各项水土保持措施的实施，能有效地控制水土流失，达到经济发展和环境建设协调发展。选（址）线基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

建设单位将严格按照审查通过后的黑土地耕作层土壤剥离利用方案对黑土资源进行剥离和保护。严格按照有关的法律、法规，做好水土保持后续工作，主体工程设计单位在下阶段设计应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织、施工的设计内容，优化各区域的竖向设计，减少土石方回填量。建设单位将责成

主体工程施工单位选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，并在签定外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任。建设单位将进一步加强与地方政府对接，隧道出渣、桥梁挖方尽可能多用于车站配套基础设施、地方其它项目综合利用，减少项目弃渣，节约土地资源，减少水土流失影响。土石方作业合理安排工期，尽量避开雨季施工。严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及报告，从管理入手，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

建设单位将严格各参建单位，对照水土保持方案书及批复，严格落实水土保持方案批复及报告书要求的各项水土保持措施，在主体工程开工建设前，落实水土保持工程监理、监测单位，及时开展水土保持工程监理、监测工作，并保留相关影像资料，生产建设项目投产使用前，向水利部报备水土保持设施验收材料。

富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程水土保持方案特性表

项目名称	富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程		流域管理机构		水利部松辽水利委员会
涉及省（区）	黑龙江省、内蒙古自治区	涉及地市或个数	哈尔滨市、齐齐哈尔市、黑河市、呼伦贝尔市、大兴安岭地区	涉及县或个数	南岗区、建华区、铁锋区、富裕县、讷河市、嫩江市、莫力达瓦达斡尔族自治旗、鄂伦春自治旗、加格达奇区
项目规模	改建后线路全长 427.77km，其中未改建段落 280.19km，改造小半径曲线线路长度 49.78km，改建弯道至嫩江段线路长度 20.98km，抬道补砟长度 18.11km，水害整治长度 28.40km，冻害整治长度 30.31km，另含齐北铁路改建、嫩江地区、加格达奇地区及哈尔滨客整所的改造工程	总投资（万元）	891149	土建投资（万元）	371143
动工时间	2025 年 5 月	完工时间	2027 年 10 月	设计水平年	2027 年
工程占地（hm ² ）	678.91	永久占地（hm ² ）	530.88	临时占地（hm ² ）	148.03
土石方量（万 m ³ ）		挖方	填方	借方	余方量
		605.66	673.27	288.74	221.13
重点防治区名称		大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区、大小兴安岭国家级水土流失重点预防区；黑龙江省水土流失重点治理区			
地貌类型		平原微丘区	水土保持区划		东北黑土区
土壤侵蚀类型		水力、风力	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积（hm ² ）		678.91	容许土壤流失量〔t/（km ² ·a）〕		200
水土流失预测总量（t）		55666	新增水土流失量（t）		43405
水土流失防治标准执行等级		东北黑土区一级标准			
防治目标	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）		98
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		27
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施		临时措施
	路基防治区	表土剥离 32.71 万 m ³ ；路基边坡防护（浆砌片石 151000m ³ ，混凝土 24500m ³ ）；土地整治 55.69hm ² ；表土回覆 11.60 万 m ³ ；路基截、排水工程排水沟 131589m（浆砌片石 133200m ³ ）；消力池（机砖砌筑 100 m ³ ，水泥砂浆 239 m ² ，素混凝土垫层 82 m ³ ）。	路基边坡防护（栽植灌木 1293848 株，撒播草籽 20.18hm ² ，加筋立体植被网垫 97763 m ² ）；路基两侧绿化（栽植灌木 29858 株，撒播草籽 257400m ² ）。		挡水埂 127193m（土方开挖 34978m ³ ）；临时排水沟 63596m（土方开挖 16535 m ³ ）；临时沉沙池 127 座（土方开挖 572m ³ ）；急流槽 14627m（装土编织袋 3803m ³ ）；裸露边坡临时苫盖（密目网覆盖 20.18hm ² ）；临时表土堆放（装土编织袋拦挡 1193m ³ ，密目网覆盖 3.87hm ² ，播撒草籽 3.87hm ² ，临时排水沟 1265m，临时沉沙池 26 座）。

富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程水土保持方案特性表

防治措施 及工程量	站场防治区	剥离表土 14.17 万 m ³ ；站场边坡防护（浆砌片石 36240m ³ ，混凝土 9811m ³ ）；土地整治 11.16hm ² ；表土回覆 1.87 万 m ³ ；路基截、排水工程排水沟 29571m（浆砌片石 119636m ³ ）。	站场边坡防护（栽植灌木 320807 株，植草 111573.00m ² ）；站区绿化（栽植灌木 29858 株）。	场地临时排水沟（长度 2957m），表土临时防护（密目网覆盖 0.62hm ² ，播撒草籽 0.62hm ² ，装土编织袋拦挡 491m ³ ，临时排水沟 520m，沉沙池 10 座）；裸露边坡临时苫盖（密目网 73.37hm ² ）。
	桥梁防治区	剥离表土 2.52 万 m ³ ；土地整治 7.52hm ² ；表土回覆 1.35 万 m ³ 。	桥下绿化（栽植灌木 25720 株，撒播草籽 7.52hm ² ）。	桥梁钻渣防护工程 95 座（土方开挖 16644m ³ ，装土编织袋拦挡 3990m ³ ）；临时堆土防护（密目网覆盖 0.45hm ² ，装土编织袋拦挡 365m ³ ，播撒草籽 0.45hm ² ，临时排水沟 386m，沉沙池 8 座）。
	隧道防治区	表土剥离 0.68 万 m ³ ，土地整治 0.12hm ² ；表土回覆 0.02 万 m ³ ；隧道洞口防护（混凝土 507m ³ ）；隧道洞口截排水沟 270m（浆砌片石 229m ³ ）；消力池（混凝土 1.70m ³ ）、消力坪（混凝土 3.58m ³ ）。	撒播草籽 0.12hm ² 。	临时措施：边仰坡临时防护（混凝土 287 m ³ ）；隧道施工平台临时防护（密目网覆盖 0.04hm ² ，装土编织袋拦挡 58m ³ ，临时排水沟 61m，临时沉沙池 1 座）；临时堆土防护（密目网覆盖 0.01hm ² ，撒播草籽 0.01hm ² ，装土编织袋拦挡 38 m ³ ，播撒草籽 0.01hm ² ，临时排水沟 38m，沉沙池 1 座）。
	改移工程防治区	表土剥离 26.84 万 m ³ ；回覆表土 4.47 万 m ³ ；土地整治 32.06hm ² ；改移道路排水沟 92384m（浆砌片石 78987m ³ ）。	改移道路两侧绿化（撒播草籽 32.05hm ² ）。	临时排水沟 36961m（土方开挖 11828m ³ ）；沉沙池 185 座（土方开挖 370m ³ ）；表土临时防护（装土编织袋拦挡 717m ³ ，播撒草籽 1.49hm ² ，密目网覆盖 1.49hm ² ，排水沟 713m，沉沙池 15 座）；裸露面临时苫盖 30.88hm ² 。
	取土场防治区	表土剥离量 1.42 万 m ³ ，表土回填 5.39 万 m ³ 、土地整治 29.92hm ² ；周边截水沟 4692m；沉沙池（土方开挖 219m ³ ，垫层 13m ³ ，混凝土 58m ² ）。	撒播草籽 29.92hm ² ，栽植灌木 4723 株。	临时防护（装土编织袋拦挡 937m ³ ，密目网苫盖 1.8hm ² ，撒播草籽 1.80hm ² ，临时排水沟 994m，临时沉沙池 20 座），裸露面临时防护（密目网 6.03 hm ² ）。
防治措施 及工程量	弃土场防治区	表土剥离 0.80 万 m ³ ；土地整治 29.81hm ² ；表土回覆 6.65 万 m ³ ；浆砌石排水沟 2897m（浆砌块石 2853m ³ ）；沉沙池 8 座（土方开挖 420m ³ ），挡水埂长度 2031m。	栽植灌木 299730 株，撒播草籽 29.81hm ² 。	临时堆土场拦挡（密目网苫盖 0.24hm ² ，装土编织袋拦挡 6342m ³ ）；临时堆土场排水沟 6720m，临时堆土场沉沙池 134 座。表土堆土场临时防护（装土编织袋拦挡 1945m ³ ，密目网苫盖 2.21hm ² ，撒播草籽 2.21hm ² ，临时排水沟 2061m，临时沉沙池 37 座），坡脚临时拦挡 594m。裸露面密目网覆盖 6.09hm ² 。

富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程水土保持方案特性表

	施工便道防治区	剥离表土 9.30 万 m ³ ；土地整治 28.73hm ² ；表土回覆 5.23 万 m ³ 。	栽植灌木 216500 株，撒播草籽 28.73hm ² 。	裸露面临时苫盖 0.34hm ² ；临时拦挡（装土编织袋拦挡 440m ³ ），临时排水沟 112260m（土方开挖 15155.1m ³ ）；临时沉沙池 112 座（土方开挖 224m ³ ）。	
	施工生产生活防治区	剥离表土 7.91 万 m ³ ；土地整治 27.85hm ² ；表土回覆 4.91 万 m ³ 。	栽植灌木 267500 株，撒播草籽 27.85hm ² 。	临时排水沟 10215m（土方开挖 3269m ³ ），临时沉沙池 38 座（土方开挖 76m ³ ）；表土临时防护（装土编织袋拦挡 2150m ³ ，播撒草籽 16.25hm ² ，密目网覆盖 16.25hm ² ，临时排水沟 2279m，沉沙池 45 座）。	
	投资（万元）	33501.64	1954.78	984.19	
水土保持总投资（万元）		40685.86	独立费用（万元）	1081.15	
监理费（万元）		208.86	监测费（万元）	234.35	补偿费（万元） 912.8
分省措施费（万元）	黑龙江省 20389.66 万元，内蒙古自治区 16050.95 万元		分省水土保持补偿费（万元）	黑龙江省 579.24 万元；内蒙古自治区 333.56 万元	
方案编制单位	正业设计股份有限公司		建设单位	中国铁路哈尔滨局集团有限公司富裕至加格达奇铁路改造工程建设指挥部	
法定代表人	杜振宇		法定代表人	张忠伟	
地 址	黑龙江省哈尔滨市南岗区汉水路 277 号中融国际大厦		地 址	黑龙江省哈尔滨市南岗区邮政街 275 号	
邮 编	150096		邮 编	150001	
联系人及电话	王洋（15645608869）		联系人及电话	张岩（13945109921）	
传 真	/		传 真	/	
电子信箱	630010398@qq.com		电子信箱	642648616@qq.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目组成

2.1.1.1 地理位置与线路走向

项目位于黑龙江省和内蒙古自治区境内，起于黑龙江省齐齐哈尔市建华区，经铁锋区、富裕县、讷河市、黑河市嫩江市、内蒙古自治区呼伦贝尔市莫力达瓦达斡尔族自治旗、鄂伦春自治旗，迄于大兴安岭地区加格达奇区。线路基本呈南北走向，大致与国道 G111 并行。

改建后线路全长 427.77km，其中未改建段落 280.19km，改建线路总长度 147.58km（改造小半径曲线线路长度 49.78km，改建弯道至嫩江段线路长度 20.98km，抬道补砟长度 18.11km，水害整治长度 28.40km，冻害整治长度 30.31km）；黑龙江省管辖范围 282.78km，内蒙古自治区管辖范围 144.99km。黑龙江省管辖范围 282.78km，内蒙古自治区管辖范围 144.99km。

改建线路总长度 147.58km，其中富嫩铁路改建铁路长度 79.56km（其中富裕至嫩江段改造小半径曲线线路长度 28.38km，弯道至嫩江段改建铁路长度 20.98km，抬道补砟长度 10.93km，水害整治长度 10.88km，冻害整治长度 8.39km），包括桥梁长度 5.02km，路基长度 74.53km，提速至 160km/h；嫩林铁路改建铁路长度 68.02km（其中嫩江至大杨树段改造小半径曲线线路长度 11.18km，大杨树至加格达奇段改造小半径曲线线路长度 10.22km，嫩江至大杨树提速至 160km/h，大杨树至加格达奇段提速至 100km/h，抬道补砟长度 7.18km，水害整治长度 17.52km，冻害整治长度 21.92km），包括桥梁长度 0.44km，隧道长度 1.70km，路基长度 65.89km。此外改造加格达奇机务车间、嫩江机务折返段和哈尔滨客整所。

表 2.1-1 富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程正线沿线行政区划

行政区划			既有线		长度	改建后		长度	改建路基 长度	改建桥梁 长度	改建隧道 长度	所属线路名称
省（自治区）	地市	区、县、旗	起点	终点	km	起点	终点	km	km	km	km	
黑龙江省	齐齐哈尔市	建华区	K0+000.00	K3+725.00	3.725	K0+000.00	K3+725.00	3.725				齐北铁路
		铁锋区	K3+725.00	K13+645.00	9.92	K3+725.00	K13+645.00	9.92				齐北铁路
		富裕县	K13+645.00	K64+000.00	50.355	K13+645.00	K64+000.00	50.36				齐北铁路
			K0+774.00	K25+625.00	24.851	K0+774.00	K25+625.00	24.85	2.00			富嫩铁路
		讷河市	K25+625.00	K121+015.00	95.345	K25+625.00	K121+015.00	95.30	19.50	2.08		富嫩铁路
	黑河市	嫩江市	K121+015.00	K179+537.13	58.535	K121+015.00	K179+537.13	56.61	22.84	2.94		富嫩铁路
			K0+000.00	K14+050.00	14.052	K0+000.00	K14+050.00	14.05				嫩林铁路
内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔 族自治旗	K14+050	K81+058	67.008	K14+050	K81+058	66.95	9.93	0.442		嫩林铁路
		鄂伦春自治旗	K81+058	K159+536	78.478	K81+058	K159+536	78.05	9.32		1.70	嫩林铁路
黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区	K159+536.00	K187+500.00	27.964	K159+536.00	K187+500.00	27.96				嫩林铁路
合计					430.233			427.77	63.60	5.46	1.70	

(7) 机车类型：客车为动力集中型动车组、HXD 系列，货车为 HXD；

(8) 牵引质量：5000t；

(9) 到发线有效长度：1050m；

(10) 闭塞类型：自动闭塞。

2. 富裕~加格达奇

(1) 铁路等级：I 级；

(2) 正线数目：单线；

(3) 旅客列车设计速度：富裕至大杨树段 160km/h，部分区间 120km/h，局部限速；大杨树至加格达奇段 100km/h，局部限速；

(4) 最小曲线半径：富裕至大杨树段 160km/h 段落一般 2000m，困难 1600m，120km/h 段落 800m，个别维持既有；大杨树至加格达奇段一般 800m，困难 600m，个别维持既有；

(5) 限制坡度：上行 6‰、下行 13‰；

(6) 牵引种类：电力；

(7) 机车类型：客车为动力集中型动车组、HXD 系列，货车为 HXD；

(8) 牵引质量：4000t；

(9) 到发线有效长度：850m；

(10) 闭塞类型：半自动闭塞。

表 2.1-2 富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程特性表

一、项目基本情况				所在流域	松辽流域	
建设单位	中国铁路哈尔滨局集团有限公司富裕至加格达奇铁路改造工程建设指挥部			建设性质	改建	
总投资 (亿元)	89.11			土建投资 (亿元)	37.11	
建设期	总工期 30 个月，2025 年 5 月至 2027 年 10 月					
主要技术标准	铁路等级	I 级		正线数目	双线（齐齐哈尔~富裕）、单线（富裕~加格达奇）	
	到发线有效长度	1050m（齐齐哈尔~富裕）、850m（富裕~加格达奇）		闭塞类型	自动闭塞（齐齐哈尔~富裕）、半自动闭塞（富裕~加格达奇）	
	限制坡度	4‰（齐齐哈尔~富裕）、上行 6‰、下行 13‰（富裕~加格达奇）		牵引种类	电力	
二、占地面积（单位：hm ² ）				三、主要技术指标		
项目组成		永久占地	临时占地	合计	主要工程项目名称	主要指标
路基		247.87		247.87	线路长度	427.77km

表 2.1-2 富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程特性表

桥梁	17.83		17.83	车站	37 座
隧道	2.23		2.23	路基长度	63.60km
车站	108.52		108.52	桥梁长度/座	5.46km/6 座
改移工程	154.43		154.43	隧道长度/座	1.70km/1 座
取土场		30.14	30.14	框构桥	2 座/304.8 顶平米
弃土场		30.44	30.44	涵洞	45 座/575.78 横延米
施工便道		33.86	33.86	公路框架涵	2 座/118 横延米
材料厂		4.77	4.77	公路框架桥	2 座/1200.6 顶平米
铺架基地及制存梁场		18.47	18.47	公路桥	7 座/15379.65 顶平米
砼拌和站		13.30	13.30	取土场	3 处
填料拌和站		1.00	1.00	弃土场	12 处
临时电力线和给水管路		0.19	0.19	施工便道（桥）	267.37km
隧道施工平台		0.11	0.11	隧道施工平台	2 处
表土堆放场		16.41	16.41	临时电力线	56.63km
合计	530.88	148.03	678.91	给水管路	2.00km
四、项目土石方工程量（单位：万 m ³ ）					
项目组成	挖方	填方	外借方	余方	说明
路基	343.27	164.40	58.19	78.04	调运说明详见表 2.4-1、表 2.4-2、图 2.4-1。
桥梁	59.33	30.28		29.05	
站场	28.79	131.59	53.98	10.90	
隧道	13.76				
改移工程	64.14	305.51	176.57	48.26	
合计	509.29	631.78	288.74	166.25	

2.1.2 工程布置

本项目由路基工程、站场工程、桥梁工程、隧道工程等主体工程组成。

2.1.2.1 路基工程

（1）路基长度

改造工程路基总长度 140.42km，包括新建路基长度 24.66km，改建路基长度 115.76km；其中富嫩铁路改造路基长度 75.43km，其中新建路基长度 16.84km，改建路基长度 57.69km（帮宽路基 27.49km，抬道补砟长度 10.93km，水害整治长度 10.88km，冻害整治长度 8.39km）；嫩林铁路改造路基长度 65.89km，包括新建路基长度 7.82km，改建路基总长度 58.07km（帮宽路基 11.44km，抬道补砟长度 7.18km，水害整治长度 17.52km，冻害整治长度 21.92km。

路基竖向布置：全线无填高大于 20m 的路堤和挖深大于 30m 的路堑，平均填高 0.1~7.5m，最大填高 10.1m，位于嫩林铁路 DK27+700~嫩林铁路 DK28+704；平均挖深 0.2~12.0m，最大挖深 18.0m，位于富嫩铁路 DK162+313~富嫩铁路 DK165+000 和嫩林铁路 DK118+100~嫩林铁路 DK121+700。

表 2.1-3 路基工点表

项目	序号	起始里程	终止里程	全长	附注	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	不良地质		
				m			m	m	m	m	软土	膨胀(岩)土	冻土
富嫩铁路	1	DK1+000	DK1+700	700	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 3m	3	5					700
富嫩铁路	2	DK3+950	DK4+550	600	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 5m	0.2	0.4					600
富嫩铁路	3	DK19+500	DK20+200	700	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 0.8m	0.5	1					700
富嫩铁路	4	DK40+400	DK40+900	500	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 0.5m	2	2.5					500
富嫩铁路	5	DK41+200	DK42+800	1600	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 13m			3	3.5			1600
富嫩铁路	6	DK44+400	DK45+300	896.31	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 0.8m	4	8.5					896.31
富嫩铁路	7	DK56+300	DK56+700	400	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 0.5m			2	2.7			400
富嫩铁路	8	DK57+250	DK57+600	350	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 0.5m	3	3	2	2.7			350
富嫩铁路	9	DK60+100	DK61+000	900	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 0.7m	2	2.3					900
富嫩铁路	10	DK63+100	DK63+500	400	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 0.8m	2	2.5					400
富嫩铁路	11	DK64+600	DK65+200	600	改建路基	既有线帮宽，最大帮宽 5m	1.5	2					600

表 2.1-3 路基工点表

项目	序号	起始里程	终止里程	全长	附注	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	不良地质		
				m			m	m	m	m	软土	膨胀(岩)土	冻土
富嫩铁路	12	DK71+800	DK72+900	1100	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 4m	2	2.4					1100
富嫩铁路	13	DK75+100	DK75+700	600	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 1.5m	2.5	4					600
富嫩铁路	14	DK77+000	DK78+119	1119	改建路基	边坡防护路堤	3.5	8			1119		1119
富嫩铁路	15	DK80+199	DK81+668	1469	改建路基	边坡防护路堤	4.2	9			1469		1469
富嫩铁路	16	DK82+200	DK82+800	600	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.2m	2.5	2.8					600
富嫩铁路	17	DK86+800	DK87+300	500	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	1	1.2					500
富嫩铁路	18	DK88+300	DK88+700	400	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	0.5	0.8					400
富嫩铁路	19	DK94+600	DK95+600	1000	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 13m	2	4					1000
富嫩铁路	20	DK95+900	DK96+800	900	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	2	2.3					900
富嫩铁路	21	DK97+800	DK98+100	300	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	3	3.2					300
富嫩铁路	22	DK99+700	DK100+200	500	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	2	2.3					500
富嫩铁路	23	DK102+350	DK102+830	480	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	2	2.3					480
富嫩铁路	25	DK105+400	DK106+300	900	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 9m	2.2	3					900

表 2.1-3 路基工点表

项目	序号	起始里程	终止里程	全长	附注	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	不良地质		
				m			m	m	m	m	软土	膨胀(岩)土	冻土
富嫩铁路	27	DK108+200	DK108+750	538.01	改建路基	边坡防护路堤	4	5.5					538.01
富嫩铁路	28	DK113+000	DK113+400	400	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.8m	1.5	2					400
富嫩铁路	30	DK114+400	DK115+050	650	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 5m	2	2.5					650
富嫩铁路	31	DK116+400	DK117+000	600	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 12m	2	2.5					600
富嫩铁路	32	DK117+100	DK118+200	1100	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.8m	1.5	2					1100
富嫩铁路	33	DK120+300	DK121+000	700	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.8m	3	3.5					700
富嫩铁路	34	DK122+700	DK123+100	400	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.8m	1.5	2					400
富嫩铁路	35	DK123+300	DK123+700	400	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.8m	1	1.5					400
富嫩铁路	36	DK127+000	DK127+300	300	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.8m	3	3					300
富嫩铁路	37	DK129+800	DK130+200	400	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.8m	2	2.5					400
富嫩铁路	38	DK132+200	DK132+600	400	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.8m	2.5	3					400
富嫩铁路	39	DK137+100	DK137+700	600	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 5m	2	3					600
富嫩铁路	40	DK144+000	DK144+200	200	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 6m	1	1.5					200

表 2.1-3 路基工点表

项目	序号	起始里程	终止里程	全长	附注	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	不良地质		
				m			m	m	m	m	软土	膨胀(岩)土	冻土
富嫩铁路	41	DK144+600	DK145+300	700	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 6m	3	5					700
富嫩铁路	42	DK146+800	DK147+300	500	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	2.5	3					500
富嫩铁路	43	DK149+100	DK149+400	300	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	2	2.5					300
富嫩铁路	44	DK150+000	DK150+500	500	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	2.8	3.5					500
富嫩铁路	45	DK151+900	DK152+600	700	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.5m	1.5	1.8					700
富嫩铁路	46	DK153+200	DK153+800	600	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 1.0m	2	2.5					600
富嫩铁路	47	DK154+500	DK160+385	5884.5	新建路基	新建膨胀土路堑	5	10	6	11		5884.5	5884.5
富嫩铁路	48	DK160+727	DK161+644	917	新建路基	新建膨胀土路堑	3.5	6.8	8.5	13		917	917
富嫩铁路	49	DK162+313	DK165+000	2687.5	新建路基	新建膨胀土路堑	5	7.5	11	18			2687.5
富嫩铁路	50	DK166+200	DK166+939	738.7	新建路基	新建路堤	3	7.8					738.7
富嫩铁路	51	DK168+523	DK169+868	1344.4	新建路基	新建膨胀土路堑	4.3	8.8	6.5	10		1344.4	1344.4
富嫩铁路	52	DK170+210	DK173+876	3666.17	新建路基	新建膨胀土路堑	2.5	8	7	14		3666.17	3666.17
富嫩铁路	53	DK175+800	DK177+400	1600	新建路基	边坡防护路基	0.1	0.3	0.2	0.7			

表 2.1-3 路基工点表

项目	序号	起始里程	终止里程	全长	附注	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	不良地质		
				m			m	m	m	m	软土	膨胀(岩)土	冻土
嫩林铁路	1	DK19+100.00	DK19+900	800	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 2.0m	2.1	3.3					
嫩林铁路	2	DK20+100.00	DK20+898	798	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 7.2m	1.2	2.1	3.2	5.3			
嫩林铁路	3	DK24+400.00	DK24+900.00	500	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.2m	1.6	2.8					
嫩林铁路	4	DK26+000.00	DK26+600.00	600	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.3m	3	4.5					
嫩林铁路	5	DK27+700.00	DK28+703.90	1003.9	改建路基	最大偏移 189.7m	6.5	10.1	3.5	5.5			
嫩林铁路	6	DK29+150.21	DK30+094.00	943.79	改建路基	最大偏移 189.7m	5	8	1.6	2.3			
嫩林铁路	7	DK35+700.00	DK36+925.00	1225	改建路基	最大偏移 65m	6.5	9.5					
嫩林铁路	8	DK36+925.00	DK37+985.00	1060	改建路基	最大偏移 65m	1.5	2.3	10	13.5			
嫩林铁路	9	DK38+400.00	DK39+101.00	701	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 3.4m	1.5	2					
嫩林铁路	10	DK39+200.00	DK39+900.00	700	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.2m	1.8	2.9					
嫩林铁路	11	DK50+200.00	DK50+800.00	600	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 0.1m			4	5.5			
嫩林铁路	12	DK52+800.00	DK53+799.00	999	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 2.5m			1	1.5			
嫩林铁路	13	DK118+100.00	DK121+483.82	3383.82	新建路基	最大偏移 99m	3	6.5	12	18			

表 2.1-3 路基工点表

项目	序号	起始里程	终止里程	全长	附注	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	不良地质		
				m			m	m	m	m	软土	膨胀(岩)土	冻土
嫩林铁路	14	DK135+000.00	DK136+162.00	1162	新建路基	最大偏移 52m	3.5	5	12	17.5			
嫩林铁路	15	DK136+700.00	DK139+837.39	1445.39	新建路基	最大偏移 478m	2.5	3.5	6	9.5	410		
嫩林铁路	16	DK142+200.00	DK143+700.76	1500.76	改建路基	既有线帮宽, 最大帮宽 5.3m	7.5	9.5					
嫩林铁路	17	DK144+100.00	DK144+934.00	834	新建路基	最大偏移 23m	2.5	3.5					
嫩林铁路	18	DK152+950.00	DK153+949.01	999.01	新建路基	最大偏移 25m	4	5.5			400		

2) 区间路基抬道

道砟厚度不足段落纵断需进行补砟抬道, 抬道后既有线路基面宽度略有不足时, 可采用浆砌片石垛进行帮宽, 设置于既有线路肩外侧。

富嫩铁路抬道补砟路基段总长度 10.925km, 嫩林铁路纵断需进行补砟抬道段落总长度 7.18km, 不新增用地。

表 2.1-4 富嫩铁路补砟抬道段落路基工点表

序号	抬道段落		长度	抬道原因	帮宽形式	工程量
	起点	终点	/m			m ³
1	富嫩铁路 K36+000	富嫩铁路 K37+000	1000	道砟不足	浆砌片石垛	38
2	富嫩铁路 K40+000	富嫩铁路 K40+400	400	道砟不足	浆砌片石垛	20
3	富嫩铁路 K40+900	富嫩铁路 K41+200	300	道砟不足	浆砌片石垛	216
4	富嫩铁路 K98+000	富嫩铁路 K98+550	550	道砟不足	浆砌片石垛	270
5	富嫩铁路 K100+200	富嫩铁路 K101+500	1300	道砟不足	浆砌片石垛	594
6	富嫩铁路 K112+100	富嫩铁路 K112+800	700	道砟不足	浆砌片石垛	105
7	富嫩铁路 K122+000	富嫩铁路 K122+700	700	道砟不足	浆砌片石垛	105

表 2.1-4 富嫩铁路补砟抬道段落路基工点表

序号	抬道段落		长度	抬道原因	帮宽形式	工程量
	起点	终点	/m			m ³
8	富嫩铁路 K123+100	富嫩铁路 K123+300	200	道砟不足	浆砌片石垛	30
9	富嫩铁路 K123+700	富嫩铁路 K124+000	300	道砟不足	浆砌片石垛	45
10	富嫩铁路 K126+200	富嫩铁路 K127+000	800	道砟不足	浆砌片石垛	120
11	富嫩铁路 K127+300	富嫩铁路 K129+800	2500	道砟不足	浆砌片石垛	375
12	富嫩铁路 K130+200	富嫩铁路 K130+275	75	道砟不足	浆砌片石垛	11
13	富嫩铁路 K132+700	富嫩铁路 K133+300	600	道砟不足	浆砌片石垛	90
14	富嫩铁路 K151+700	富嫩铁路 K151+900	200	道砟不足	浆砌片石垛	30
15	富嫩铁路 K152+600	富嫩铁路 K153+200	600	道砟不足	浆砌片石垛	90
16	富嫩铁路 K153+800	富嫩铁路 K154+500	700	道砟不足	浆砌片石垛	105
合计			10925			2244

表 2.1-5 嫩林铁路补砟抬道段落路基工点表

序号	抬道段落		长度	抬道原因	帮宽形式	工程量
	起点	终点	/m			m ³
1	嫩林铁路 K23+400	嫩林铁路 K24+400	1000	道砟不足	浆砌片石垛	1028
2	嫩林铁路 K30+700	嫩林铁路 K31+400	700	道砟不足	浆砌片石垛	1778
3	嫩林铁路 K40+000	嫩林铁路 K41+500	1500	道砟不足	浆砌片石垛	1098
4	嫩林铁路 K47+200	嫩林铁路 K48+700	1500	道砟不足	浆砌片石垛	1260
5	嫩林铁路 K70+400	嫩林铁路 K71+830	1430	道砟不足	浆砌片石垛	857
6	嫩林铁路 K75+250	嫩林铁路 K76+300	1050	道砟不足	浆砌片石垛	967
合计			7180			6987

3) 区间路基既有病害整治

富嫩铁路主要路基病害为水害、雪害、冻害，排水不畅造成水害慢行、防洪重点段落，水害段落 15 处 10.88 km、冻害段落 14 处 8.39 km。

嫩林铁路嫩江至加格达奇段水害段落 19 处 17.52km；冻害段落 19 处 21.92km。

表 2.1-6 富嫩铁路段落病害整治段落路基工点表

序号	病害段落里程		长度 /m	抬道原因
	起点	终点		
1	富嫩铁路 K9+925	富嫩铁路 K10+690	765	冻害抬道
2	富嫩铁路 K14+004	富嫩铁路 K14+700	696	冻害抬道
3	富嫩铁路 K15+794	富嫩铁路 K19+500	3706	冻害抬道
4	富嫩铁路 K20+200	富嫩铁路 K20+985	785	冻害抬道
5	富嫩铁路 K21+501	富嫩铁路 K21+750	249	冻害抬道
6	富嫩铁路 K24+117	富嫩铁路 K24+241	124	冻害抬道
7	富嫩铁路 K26+150	富嫩铁路 K26+350	200	冻害抬道
8	富嫩铁路 K37+660	富嫩铁路 K37+765	105	冻害抬道
9	富嫩铁路 K38+800	富嫩铁路 K40+400	1600	水害（顺水沟）
10	富嫩铁路 K39+950	富嫩铁路 K40+000	50	冻害抬道
11	富嫩铁路 K41+700	富嫩铁路 K42+338	638	水害（顺水沟）
12	富嫩铁路 K44+300	富嫩铁路 K45+301	1001	水害（顺水沟）
13	富嫩铁路 K46+300	富嫩铁路 K46+425	125	冻害抬道
14	富嫩铁路 K95+300	富嫩铁路 K95+800	500	水害（顺水沟）
15	富嫩铁路 K95+600	富嫩铁路 K95+900	300	道砟不足，冻害抬道
16	富嫩铁路 K96+800	富嫩铁路 K97+410	610	道砟不足，冻害抬道
17	富嫩铁路 K97+800	富嫩铁路 K98+100	300	水害（顺水沟）
18	富嫩铁路 K104+000	富嫩铁路 K105+000	1000	水害抬道
19	富嫩铁路 K105+400	富嫩铁路 K106+300		水害（顺水沟）
20	富嫩铁路 K107+170	富嫩铁路 K108+000	830	水害抬道
21	富嫩铁路 K108+200	富嫩铁路 K109+700	1500	水害（顺水沟）
22	富嫩铁路 K118+200	富嫩铁路 K119+000	800	水害抬道
23	富嫩铁路 K130+200	富嫩铁路 K130+800	600	水害（顺水沟）
24	富嫩铁路 K138+495	富嫩铁路 K138+671	176	冻害抬道
25	富嫩铁路 K139+200	富嫩铁路 K139+900	700	水害（顺水沟）
26	富嫩铁路 K140+223	富嫩铁路 K140+700	477	水害（顺水沟）
27	富嫩铁路 K141+100	富嫩铁路 K141+600	500	冻害抬道
28	富嫩铁路 K145+418	富嫩铁路 K145+750	332	水害（顺水沟）
29	富嫩铁路 K146+200	富嫩铁路 K146+800	600	水害（顺水沟）
合计			19269	

表 2.1-7 嫩林铁路段落病害整治段落路基工点表

序号	病害段落里程		长度 /m	抬道原因
	起点	终点		
1	嫩林铁路 K9+458	嫩林铁路 K10+685	1227	冻害抬道
2	嫩林铁路 K44+700	嫩林铁路 K45+500	800	边坡冲刷

表 2.1-7 嫩林铁路段落病害整治段落路基工点表

序号	病害段落里程		长度	抬道原因
3	嫩林铁路 K49+000	嫩林铁路 K49+670	670	水漫线路
4	嫩林铁路 K54+400	嫩林铁路 K54+500	100	水漫线路
5	嫩林铁路 K56+350	嫩林铁路 K58+470	2120	水漫线路
6	嫩林铁路 K59+300	嫩林铁路 K59+800	500	水漫线路
7	嫩林铁路 K64+370	嫩林铁路 K65+480	1110	水漫线路
8	嫩林铁路 K66+750	嫩林铁路 K68+200	1450	水漫线路
9	嫩林铁路 K70+800	嫩林铁路 K71+300	500	边坡冲刷
10	嫩林铁路 K74+300	嫩林铁路 K75+730	1430	水漫线路
11	嫩林铁路 K77+000	嫩林铁路 K78+950	1950	水漫线路
12	嫩林铁路 K98+500	嫩林铁路 K99+370	870	水漫线路
13	嫩林铁路 K107+050	嫩林铁路 K108+200	1150	水漫线路
14	嫩林铁路 K110+700	嫩林铁路 K110+950	250	边坡冲刷
15	嫩林铁路 K111+657	嫩林铁路 K113+000	1343	边坡冲刷
16	嫩林铁路 K117+700	嫩林铁路 K118+140	440	水害
17	嫩林铁路 K126+800	嫩林铁路 K127+500	700	水害
18	嫩林铁路 K148+700	嫩林铁路 K149+550	850	水害
19	嫩林铁路 K14+250	嫩林铁路 K15+400	1150	冻害
20	嫩林铁路 K17+050	嫩林铁路 K18+900	1850	冻害
21	嫩林铁路 K34+500	嫩林铁路 K35+700	1200	冻害
22	嫩林铁路 K43+500	嫩林铁路 K44+700	1200	冻害
23	嫩林铁路 K48+700	嫩林铁路 K50+200	1500	冻害
24	嫩林铁路 K51+100	嫩林铁路 K54+440	3340	冻害
25	嫩林铁路 K64+050	嫩林铁路 K66+100	2050	冻害
26	嫩林铁路 K71+830	嫩林铁路 K72+300	470	冻害
27	嫩林铁路 K102+600	嫩林铁路 K103+950	1350	冻害
28	嫩林铁路 K117+550	嫩林铁路 K118+100	550	冻害
29	嫩林铁路 K157+150	嫩林铁路 K159+750	2600	冻害
30	嫩林铁路 K164+650	嫩林铁路 K165+956	1306	冻害抬道
31	嫩林铁路 K167+000	嫩林铁路 K167+460	460	冻害抬道
32	嫩林铁路 K167+764	嫩林铁路 K168+300	536	水害（顺水沟）
33	嫩林铁路 K169+000	嫩林铁路 K169+440	440	冻害抬道
34	嫩林铁路 K173+294	嫩林铁路 K173+600	306	水害（顺水沟）
35	嫩林铁路 K173+600	嫩林铁路 K174+200	600	冻害抬道
36	嫩林铁路 K176+799	嫩林铁路 K177+353	554	冻害抬道
37	嫩林铁路 K178+000	嫩林铁路 K178+450	450	水害（顺水沟）
38	嫩林铁路 K185+526	嫩林铁路 K185+600	74	冻害抬道

表 2.1-7 嫩林铁路段落病害整治段落路基工点表

序号	病害段落里程	长度	抬道原因
合计		39446	

4) 不良地质段落整治方案

①软土

主要分布在沿线冲积平原地段，区内河流、灌渠密布，地下水位浅藏，局部洼地地下水出露形成了湿地、沼泽，表层的黏性土被水长期浸泡呈饱和状态，含水率、有机质含量高，土质疏松，压缩性强，形成软弱土，其承载力低，工程性质差。沿线软土分布范围及厚度不一，一般厚度在 1~5m，岩性以软塑状淤泥质粉质黏土为主。软土分布地段应采取碾压片石或水泥土搅拌桩处理措施。

②膨胀（岩）土

本线丘陵区新近系及白垩系地层，线路主要以路基形式通过，地层岩性以灰褐色、褐黄色、紫红色弱胶结泥岩、泥质砂岩、砂砾岩为主，部分层位泥质含量较高，其中黏土矿物有膨胀性，存在遇水易软化崩解、强度降低等工程特性。场区岩石风化程度较高，强~弱风化层泥质岩类埋深较深，对路基无影响；勘探深度范围内岩石主要揭示为全风化层，呈土状，其膨胀性影响路堑边坡稳定性，故在勘察过程中，根据《铁路工程特殊岩土勘察规程》（TB 10038-2022）要求，应按残积相膨胀土进行勘察测试与评价工作，通过现场取样进行了膨胀性试验，试验结果显示残积相膨胀土具有弱~中膨胀性，指标如下：蒙脱石含量（M）15.6~41.8%，自由膨胀率（Fs）40~78%，阳离子交换率（CEC）36.6~185.1mmol/kg。

沿线第四系覆盖层分布范围较广，地层以粉质黏土为主，根据既有勘探及取样化验成果，仅局部 DK157+000 附近表层粉质黏土具有弱膨胀性，指标如下，自由膨胀率 49~51%，阳离子交换量 36.66~76.81mmol/kg，蒙脱石含量 21.73~25.44%。

本线膨胀土主要对路堑工程有一定影响，采取放缓边坡、及时防护、边坡封闭、基床换填、设置边坡支撑渗沟等措施。此外，膨胀土不能直接作为路基填料。

③冻土

本线全线涉及季节性冻土，路基高度不应小于《铁路特殊路基设计规范》（TB 10035-2018）中 8.2.2 的规定。如不能满足时：

A.提高填料的抗冻胀性能：有害冻深范围填料需满足防冻胀要求：粒径小于

0.075mm 的颗粒含量不应大于 10%，压实后的渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-5} \text{m/s}$ 。

B.降低地下水：在地下水埋深较浅地段且路基高度小于季节冻深地段，路基两侧设渗水盲沟，使地下水降至最大季节冻深以下；

C.加强排水：加强排水措施，使地表降水迅速排离路基本体，减少水的滞留。

挡土墙基础埋深不应小于 1.25m，还应将基底至设计冻深以下 0.25m 深度范围的地基土换填为素混凝土。条件允许的情况下挡土墙基础埋深至设计冻深以下 0.25m。

当地下水位埋深较浅时，于路基两侧排水沟或侧沟平台以下设置渗水盲沟等降低地下水措施。渗水暗沟的排水管应设置在设计冻深以下不小于 0.25m。地下水路堑、膨胀土（岩）路堑、土质及全风化的岩质路堑根据其性质和特征设置边坡支撑渗沟。

表 2.1-8 不良地质段落整治方案一览表

黑龙江省				
不良地质类型	处数 (或段落)	累计长度 (km)	措施类型	工程量
软土	2	2.588	采取碾压片石进行地基处理。	碾压片石 4.5 万方。
膨胀 (岩) 土	4	11.81	采取放缓边坡、及时防护、边坡封闭、基床换填、设置边坡支撑渗沟等措施。	放缓边坡挖方 183 万方，设置边坡支撑渗沟 667m。
冻土	49	42.7	(1) 提高填料的抗冻胀性能：有害冻深范围填料需满足防冻胀要求：粒径小于 0.075mm 的颗粒含量不应大于 10%，压实后的渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-5} \text{m/s}$ 。 3. 支挡结构：挡土墙基础埋深不应小于 1.25m，还应将基底至设计冻深以下 0.25m 深度范围的地基土换填为素混凝土。 4. 当地下水位埋深较浅时，于路基两侧排水沟或侧沟平台以下设置渗水盲沟等降低地下水措施。	防冻层填料 A 组填料：19 万方；防冻层 AB 组填料 18 万方；C35 片石混凝土 8.2 万方，设置盲沟盲沟 17.05 公里
内蒙古自治区				
不良地质类型	处数 (或段落)	累计长度 (km)	措施类型	工程量
软土	2	0.81	软土深度 5m 左右，采用水泥土搅拌桩进行地基处理。	水泥土搅拌桩长 7.1 万延米。

(2) 路基设计标准

1) 路基面宽度和形状

① 非改建地段

a. 线路平纵断面不调整段落，路基维持既有情况，抬高、帮宽后既有线的路基面形状均应使路基面有向外不小于 4% 的排水横坡。既有线抬道及帮宽改建路基段单线路基面宽度按 7.8m 控制。

b. 线路纵断面抬道段落，根据抬道高度，路肩宽度不足处，路基面采用浆砌片石

护肩墙。

②改建地段

a.新建单绕段，路基按照客货共线 I 级铁路（无缝线路）的标准，路基面设三角形路拱，由路基中心线向两侧设 4% 的横向排水坡；路肩宽度不应小于 0.8m。新建单绕段路基左侧路肩设接触网立柱，右侧路肩设电缆槽。设计速度 160km/h 区间直线地段，单线路基面宽度 8.1m。

b.小半径改建地段

改建地段的路基面设三角形路拱，由路基中心线向两侧设 4% 的横向排水坡；单线路基面宽度 7.8m。接触网设置在一侧边坡，电缆槽设置在对侧坡脚。

2) 路基基床

路基基床表层厚度为 0.6m，底层厚度为 1.9m，总厚度为 2.5m。

3) 路基标准横断面

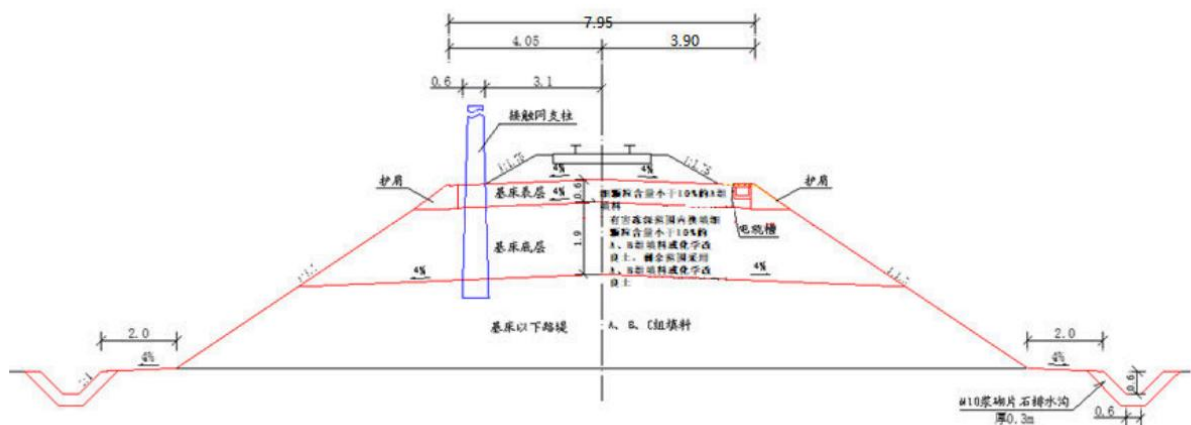


图 2.1-1 I 级铁路单线路堤标准横断面图

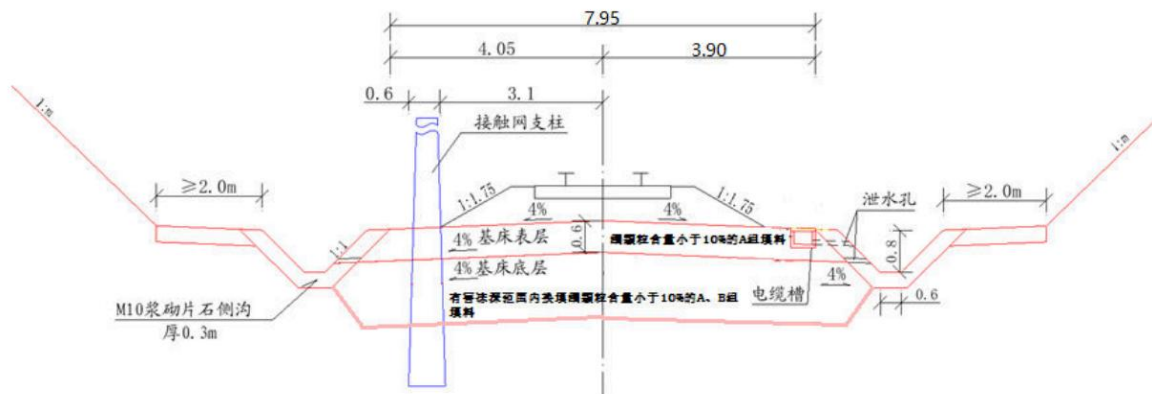


图 2.1-2 I 级铁路单线(一般土质)路堑标准横断面图

(3) 路基工点类型

路基工点类型主要有边坡防护路基、软土地基路堤、地下水路堑、膨胀岩(土)路堑、冻土路基等。

(4) 边坡防护

1) 路堤坡面防护

路堤当边坡高度 $<4\text{m}$ 时,采用植草间种紫穗槐防护;当边坡高度 $\geq 4\text{m}$ 时,采用浆砌片石 $3\times 3\text{m}$ 拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护,主骨架厚度 0.6m ,支骨架厚度 0.4m ;骨架基础采用全埋式脚墙基础,底宽 0.7m 、高 0.8m 。

路堤高度 $>6\text{m}$ 时,两侧边坡向内 3m 范围分层水平铺设抗拉强度不小于 25kN/m 的双向焊接聚酯土工格栅,每层竖向间隔结合碾压层厚度确定,宜为 0.6m 。

2) 路堑坡面防护

①土质及软质岩石路堑:路堑当边坡高度 $H<4\text{m}$ 时,采用植草间种紫穗槐防护;当边坡高度 $\geq 4\text{m}$ 时,采用浆砌片石 $3\times 3\text{m}$ 拱形截水骨架内植紫穗槐防护,骨架厚度 0.4m ,支骨架厚 0.4m 。

②硬质岩石路堑:当边坡岩石为弱风化,边坡开挖后采用光面爆破,坡面可不防护,局部破碎地段采用浆砌片石嵌补;当边坡岩石为强风化或弱风化,采用 10cm 挂网喷混防护。

3) 深路堑

土质及全风化岩路堑边坡高超过 12m 、软质岩路堑边坡高超过 15m 时,按深路堑设计,应设置挡墙、拱形骨架护坡等防护工程。

①土质、全风化岩路堑:边坡分级高度宜为 $6\sim 8\text{m}$,平台宽 2m 。坡脚重力式挡墙收坡,挡墙高不宜超过 6m ,挡墙基础埋深应在侧沟平台以下不小于 1.25m ,同时挡墙基础至当地最大冻结深度 $h+0.25\text{m}$ 范围内还应换填非冻胀土。边坡尽量已放坡为主,防护措施参照路基坡面防护。边坡高超过 15m 时,应考虑采用分层开挖,分层加固或坡脚预加固等措施,如重力式挡墙等,挡墙高不宜大于 6m 。边坡高度一般控制在 20m 内,边坡高超过两级时,适当加宽边坡中部平台。

②软质岩路堑及强风化硬质岩路堑:边坡分级高度宜为 8m ,平台宽 2m 。边坡高度不大于 18m 且无不利结构面影响地段,以挡墙、拱形骨架护坡为主进行支挡防护,挡墙高不宜大于 6m 。边坡高度大于 20m 或存在不利结构面影响、岩性破碎地段,应

考虑采用分层开挖，分层加固或坡脚预加固等措施，边坡高超过两级时，适当加宽边坡中部平台。

对白垩系、第三系泥岩、砂岩、砂砾岩等易浸水软化的软质岩及软硬互层路堑，边坡较高时在边坡中部或土石分界面处设 3~5m 宽平台，并加强边坡加固防护措施。

4) 地下水路堑

土质、全风化岩及易风化软质岩路堑采用拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护，边坡地下水发育时每隔 15m 设宽 1.2m 的边坡支撑渗沟，深度要求渗沟槽底流水面在冻深下不少于 0.25m（垂直坡面厚度）。其他路堑坡面防护参照深路堑设计。

5) 膨胀岩（土）路堑

①路堑边坡高小于 3m 时，植草间种紫穗槐防护。

②边坡高大于 3 m 小于 6 m 时，中等膨胀性地段采用边坡采用浆砌片石拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护，在坡脚设置矮挡墙，基础埋深不小于 1.5m，且基底至设计冻结线下 0.25m 深度范围内换填细颗粒含量小于 10%的填料或化学改良土；弱等膨胀性地段采用浆砌片石拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护。

③边坡高大于等于 6 m 时，膨胀土坡脚设置挡土墙加固，基础埋深不小于 1.5m，且基底至设计冻结线下 0.25m 深度范围内换填细颗粒含量小于 10%的填料。坡面采用浆砌片石拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护。

④拱形截水骨架主骨架厚 0.6m，支骨架厚 0.4m，主骨架净距、拱间净距 3m。

(5) 路基排水

主体工程设计路基截排水与桥梁、隧道、车站等排水设施衔接配合，通过设置路堤排水沟、路堑侧沟和天沟等将水拦截引排至路基范围以外顺接至自然沟渠，防治水土流失。路堤排水沟、路堑侧沟和天沟的设计标准为 50 年一遇 1h 暴雨量，满足《水土保持工程设计规范》要求。

1) 路堤排水沟：路堤坡脚外设置双侧排水沟，排水沟纵坡不小于 2‰，排水沟为 M10 浆砌片石梯形沟，尺寸为 0.4×0.6m，厚 0.3m，沟壁坡率为 1:1，排入自然沟渠。

2) 路堑天沟和侧沟

①天沟：路堑堑顶边缘以外 5m 单侧或双侧设置天沟，天沟为 M10 浆砌片石梯形沟，尺寸为 0.4×0.6m，厚 0.3m，沟壁坡率为 1:1，天沟水引入路堑两侧侧沟或引入山下自然沟渠，在引入山下自然沟渠连接处设消能沉沙池进行排水顺接排入自然沟渠。

②侧沟：路堑侧沟为 M10 浆砌片石，尺寸为 0.5×0.8m，厚 0.4m。

3) 急流槽和消能设施：天沟不应向路堑侧沟排水，受地形限制需排入侧沟时，必须设置急流槽，并根据天沟流量调整下游侧沟截面尺寸。急流槽采用混凝土现浇，于急流槽出水口对侧路肩设置混凝土挡水墙，多级边坡时，于各级平台外缘以内 0.5m 处设置混凝土挡水板，为降低流速，急流槽底粗糙面采用直栽石芽。陡坡地段排水沟、天沟出口增加消力坪、消力池等消能设施，排水自然沟渠。

2.1.2.2 站场工程

正线车站共 37 座，分别是齐齐哈尔、高头、冯屯、塔哈、中和、富裕、小榆树、二道湾、青水山、团结、拉哈、光明、六合镇、八方、讷河、恒地营、老莱、对面泉、伊拉哈、九三、弯道、前进、嫩江、哈达阳、哈力图、红彦、杨木山、达拉滨、大杨树东、大杨树、春亭阁、乌鲁布铁、朝阳村、讷尔克气、白桦排、加南、加格达奇。

其中新设车站 2 座（对面泉、前进），改造既有站 35 座，关闭既有站 3 座（鹤山站、新高峰站、新颜站）。此外改造加格达奇机务车间、嫩江机务折返段和哈尔滨客整所。

表 2.1-9 车站概况表

序号	车站名称	行政区划		中心里程	车站类别	改造工程情况	标高（m）				填挖高度（m）		占地面积	挖方	填方	排水去向及顺接
		市	县、区				现状地面标高	设计路基标高	设计轨面标高	标高确定依据	平均挖深	平均填高	hm²	万 m³	万 m³	排水维持既有
1	齐齐哈尔（南场）	齐齐哈尔市	铁锋区	平齐铁路 K568+340	区段站	（5）~（9）道现状电化										排水维持既有
	齐齐哈尔（北场）	齐齐哈尔市	铁锋区	平齐铁路 K570+866	区段站	增设供电车间兼接触网工区	154.00	155.40	156.10	既有线接轨标高拉坡	1.00	2.10	0.60	0.24	0.45	排水维持既有
2	高头	齐齐哈尔市	建华区	齐北铁路 K9+081.05	中间站	现状电化										排水维持既有
3	冯屯	齐齐哈尔市	富裕县	齐北铁路 K16+538.04	中间站	现状电化，将 1 组不满足提速要求的 9 号单开道岔更换为 12 号道岔，并对北安侧咽喉区局部改造										排水维持既有
4	塔哈	齐齐哈尔市	富裕县	齐北铁路 K28+873.55	中间站	现状电化										排水维持既有
5	中和	齐齐哈尔市	富裕县	齐北铁路 K47+917.67	中间站	现状电化										排水维持既有
6	富裕	齐齐哈尔市	富裕县	齐北铁路 K62+365.91	中间站	现状电化，增设供电工区	161.20	162.00	162.70	既有线接轨标高拉坡	0.35	1.20	1.98	0.49	1.67	排水维持既有
7	小榆树	齐齐哈尔市	富裕县	富嫩铁路 K8+288.63	会让站	更换道岔；1、3 道增枕	177.00	178.19	178.61	根据既有线		1.80	1.57	0.10	0.99	排水维持既有
8	二道湾	齐齐哈尔市	富裕县	富嫩铁路 K18+740.07	中间站	更换道岔；设置跨站人行天桥 1 处；2 道增枕；站内冻害抬道	193.00	194.17	194.56	根据既有线		0.60	1.12	0.14	0.24	排水维持既有
9	青水山	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K27+062.85	会让站	更换道岔；3 道增枕	200.50	203.49	203.79	根据既有线		2.75	1.37		1.34	排水维持既有
10	团结	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K35+430.66	中间站	更换道岔	217.20	219.20	219.42	根据既有线		2.50	1.19	0.03	0.97	排水维持既有
11	拉哈	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K47+133.23	中间站	更换道岔；基本站台改造为高站台；设置 6m 宽旅客天桥 1 座；设置跨站人行天桥 1 处；增设 1 处轨道衡；3 道更换为碎石道床及增枕；设置牵引变电所 1 处；小里程端正线小半径改造；小里程咽喉区冻害抬道	204.50	204.22	204.57	根据既有线		1.20	8.95	0.74	4.85	车站新建高站台段落设置站台边沟，引至既有排水沟及市政排水；正提速线改造段以及新建牵引变电所、10kv 变电所部分设置排水沟，引至地势低洼处。
12	光明	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K55+478.86	会让站	更换道岔；3 道增枕	195.50	193.73	194.11	根据既有线	1.20	1.20	1.00	0.09	0.11	排水维持既有
13	六合镇	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K65+575	中间站	设置跨站人行天桥 1 处；1、2、4 道更换为碎石道床及增枕；站内水害抬道；小里程端正线小半径改造	185.00	187.04	187.69	根据既有线		2.20	0.37		1.16	排水维持既有
14	八方	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K76+437.83	会让站	现状电化	189.00	193.00	193.42	根据既有线		3.90	0.91		0.98	排水维持既有
15	讷河	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K86+096	中间站	设置旅客地道 1 座；设置接触网工区 1 处含岔线 2 条；基本站台增设 300m 站台雨棚	202.00	202.27	202.86	根据既有线		4.60	4.74	0.10	11.10	新建接触网工区段落设置排水沟，引至地势低洼处；车站不改造段落排水维持现状。
16	恒地营	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K99+160	会让站	更换道岔；小里程端正线小半径改造；1、3 道增枕；站内道砟不足抬道	212.00	212.74	213.34	根据既有线		2.30	2.84	0.72	1.07	排水维持既有
17	老莱	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K109+647	中间站	结合区间改线，到发线延长至 1050m；更换道岔；站内道砟不足抬道	229.00	228.24	229.49	根据既有线	1.30	1.60	8.34	5.20	5.67	到发线延长部分设排水沟，引入既有涵洞，其余段落排水维持现状。
18	对面泉	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K119+753	会让站	增开车站，到发线有效长 850m	236.00	236.35	237.02	根据既有线	0.50	2.00	3.02	3.07	3.53	车站增建到发线一侧及信号楼房屋侧设排水沟，引入既有涵洞，其余段落排水维持现状。
19	伊拉哈	黑河市	嫩江市	富嫩铁路 K133+302	中间站	3 道更换为碎石道床及增枕；小里程端正线小半径改造	258.00	258.34	258.91	根据既有线		1,5	0.24	0.08	0.30	排水维持既有

表 2.1-9 车站概况表

序号	车站名称	行政区划		中心里程	车站类别	改造工程情况	标高（m）				填挖高度（m）		占地面积	挖方	填方	排水去向及顺接
		市	县、区				现状地面标高	设计路基标高	设计轨面标高	标高确定依据	平均挖深	平均填高	hm²	万 m³	万 m³	排水维持既有
20	九三	黑河市	嫩江市	富嫩铁路 K142+633	中间站	基本站台改造为高站台； 3 道更换为碎石道床及增枕；设置接触网工区 1 处，含岔线 1 条；大里程端正线小曲线半径改造	267.00	266.93	267.19	根据既有线	0.60	1.10	7.43	2.24	7.46	新建高站台段落设置站台边沟，经排水槽引至既有涵洞；新建接触网工区段落设置排水沟，引至既有涵洞；车站不改造段落排水维持现状。
21	弯道	黑河市	嫩江市	富嫩铁路 K151+120	会让站	到发线延长至 850m；2 道增枕；站内小曲线半径改造	287.00	289.42	289.63	根据既有线		1.40	1.71	0.23	0.56	排水维持既有
22	前进	黑河市	嫩江市	富嫩铁路 DK165+650	会让站	增开车站，到发线有效长 850m；	288.36	292.26	293.16			4.10	7.63	0.47	19.41	车站线路两侧设排水沟，结合地形条件，引入周边涵洞。
23	嫩江	黑河市	嫩江市	富嫩铁路 K179+537=嫩林铁路 K0+000	区段站	基本站台改造为高站台，并设置 300m 站台雨棚；设置牵引变电所 1 处；设置接触网工区 1 处，含岔线 2 条； 3 道更换为碎石道床及增枕；站内道砟不足抬道	229.00	229.00	229.35	根据既有线		5.30	4.57	0.54	13.43	新建高站台段落设置站台边沟，引至既有桥涵处；新建接触网工区设置纵横向排水槽，汇至路基外侧，经路堤沟引至周边河道；车站不改造段落排水维持现状。
24	哈达阳		莫力达瓦达斡尔族自治旗	K15+492.06	中间站	4 道货物线增设安全线；小里程咽喉冻害抬道	226.5	228.5	229.49	根据既有线		2	0.69	0.26	1.18	排水维持既有
25	哈力图			K25+507.04	中间站	更换道岔；到发线延长至 850m；取消既有腰岔；设置跨站人行天桥 1 处	271	272.8	273.81	根据既有线		2	2.73	0.06	1.55	车站地势左高右低，汛期降雨后 3 道常发生水漫线路；本次设计在线路左侧设置排水沟将汇水引排至附近涵洞，其余段落排水维持现状。
26	红彦			K46+430.71	中间站	更换道岔；设置接触网工区 1 处，含岔线 1 条；设置牵引变电所 1 处；	311.3	310.3	311.11	根据既有线	1		7.66	1.05	15.39	大里程端线路改造地段新设排水沟（槽），其余排水维持既有。
27	杨木山			K55+308.50	中间站	到发线延长至 850m；设置跨站人行天桥 1 处	365	361.3	362.25	根据既有线	4		3.93	2.87	1.32	到发线延长部分至 K55+350 新设排水沟、天沟，其余段落排水维持现状。
28	达拉滨			K72+795.08	中间站	到发线延长至 850m；取消既有腰岔；小里程咽喉冻害抬道	301	299	299.97	根据既有线	2		1.57	0.94	1.41	到发线延长部分右侧设排水沟，其余段落排水维持现状。
29	大杨树东	呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗	K85+109.41	中间站	改造为曲线站（曲线半径 R-800m），4、5 道到发线延长至满足 850m，设置跨站人行天桥 1 处	298	295.7	296.68	根据既有线	2		3.56	1.96	2.46	到发线延长线路右侧设排水沟。因股道延长，结合地形条件延伸增设挡水墙，并考虑铁路排水系统排入与区间排水系统结合，最终利用既有 K86+534 排洪涵排出。增设安全线路段左侧设侧沟，将汇水引至既有排水出路。
30	大杨树			K90+863.27	中间站	到发线延长至 850m；基本站台改造为高站台；基本站台增设站台雨棚；取消既有腰岔；拆除还建跨站人行天桥 1 处；新设跨站公路桥 1 处；设置接触网工区 1 处，含岔线 2 条	291	289.8	290.82	根据既有线	1		5.18	1.82	6.05	车站新建高站台段落设置带边沟站台墙，汇水引排至路基外侧；到发线延长段右侧设排水沟顺接既有水沟，排至附近涵洞；增设工区段落设置排水沟，引至既有排水系统；车站不改造段落排水维持现状。
31	春亭阁			K101+225.72	中间站	到发线夹直线不足，大里程咽喉适应性改造	296	298	298.98	根据既有线		2	0.63	0.17	0.54	排水维持既有
32	乌鲁布铁			K116+690.63	中间站	到发线延长至 850m；接车线末端还建安全线	307	309.5	310.47	根据既有线		2.5	2.95	0.12	3.40	到发线延长线路两侧设排水沟，引入地势低洼处，不改造段落排水维持现状。
33	朝阳村			K134+064.32	中间站	到发线延长至 850m；接车线末端增设安全线；设置跨站人行天桥 1 处，设置牵引变电所 1 处	325	325.3	326.28	根据既有线		1	4.75	0.48	8.51	到发线延长地段右侧新设排水沟，考虑排入临近涵洞。
34	讷尔克气			K150+634.12	中间站	到发线延长至 850m；接车线末端还建安全线，大里程咽喉岔曲夹直线不足适应性改造	337	341.2	342.2	根据既有线		4	1.75	0.02	2.26	车站部分改造铁路设排水沟，引至地势低洼处，或采用浸水路基防护措施，不改造段落排水维持现状。
35	白桦排	大兴安岭地区	加格达奇区	嫩林铁路 K163+875	中间站	现状电化；设置跨站人行天桥 1 处；既有（4）道取消腰岔；站	363.00	364.65	365.18	根据既有线		2.50	1.11	0.09	0.61	排水维持既有

表 2.1-9 车站概况表

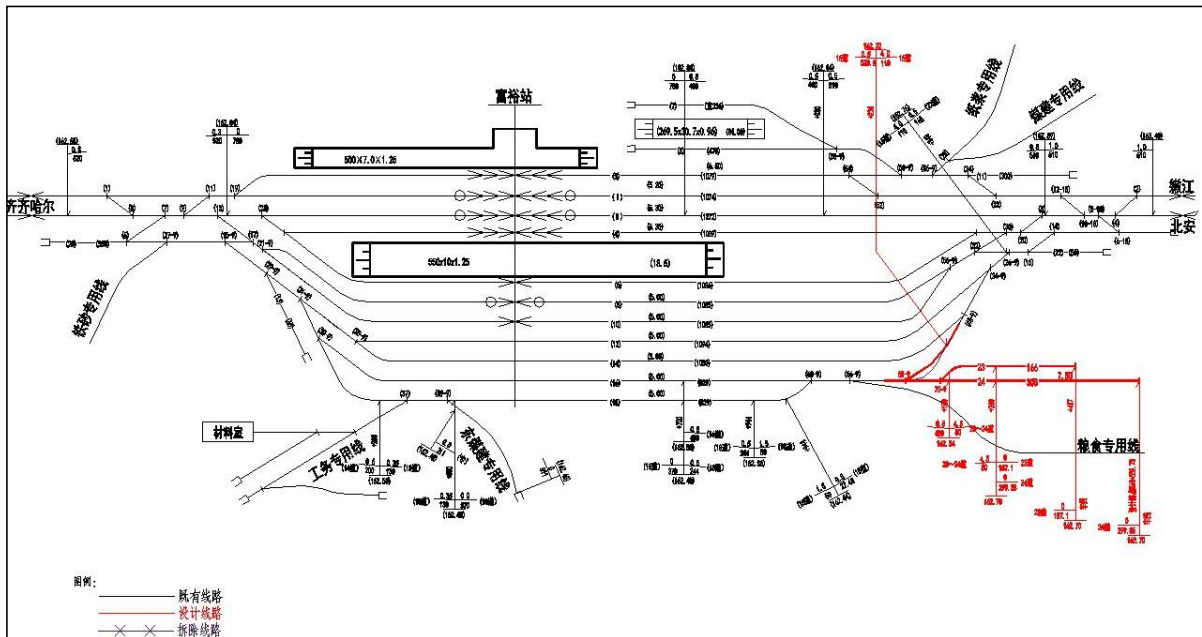
序号	车站名称	行政区划		中心里程	车站类别	改造工程情况	标高（m）				填挖高度（m）		占地面积	挖方	填方	排水去向及顺接
		市	县、区				现状地面标高	设计路基标高	设计轨面标高	标高确定依据	平均挖深	平均填高	hm²	万 m³	万 m³	排水维持既有
						内冻害抬道										
36	加南		加格达奇区	嫩林铁路 K174+930	中间站	到发线延长至 850m；接车线末端还建安全线；小里程咽喉冻害抬道	377.00	377.05	377.48	根据既有线		5.50	2.50	1.27	2.97	到发线延长部分设置排水沟，引至地势低洼处，其余段落排水维持现状。
37	加格达奇		加格达奇区	嫩林铁路 K186+453	区段站	基本站台改造为高站台，设置 550m 站台雨棚、设置旅客天桥 1 座；拆除（3）道，中间站台改造为 550×12×0.3m；到发线（6）、（7）道延长至 850m；设置接触网工区 1 处，含岔线 1 条；机务段电化改造	381.00	380.72	380.92	根据既有线	0.40	1.50	9.46	2.95	8.43	新建高站台段落设置站台边沟，汇至既有排水沟；新建接触网工区设置纵横向排水槽，汇至路基外侧，经路堤沟引至周边河道；机务段改造段落利用既有排水沟；车站不改造段落排水维持现状。
38	哈尔滨客整所	哈尔滨市	南岗区		客整所		131.80	131.80	132.60	根据既有线			0.47	0.22	0.22	排水维持既有

主要站场说明:

(1) 富裕站

1) 车站设计说明

维持既有车站技术条件和规模基本不变，站内到发线现状电化。在既有 16 道北安侧引出接触网工区线 1 条、供电检修列停留线 1 条，有效长分别为 166m、308m。



2) 车站道路与排水

本次设计维持既有车站的道路技术标准和规模不变。由于需要在既有 16 道北安外侧新建接触网工区线、供电检修列停留线等，其拟建场区内设置 4.0m 宽的砟道路与既有城市道路连接。

本次设计在拟建 23 道外侧、24 道外侧和围墙内侧修建钢筋混凝土矩形盖板排水槽，引排地表水至车站既有排水系统内。受场地条件影响，本次纵向排水的坡度按不小于 1‰考虑，不改造地段维持既有车站排水设备不变。

3) 竖向布置

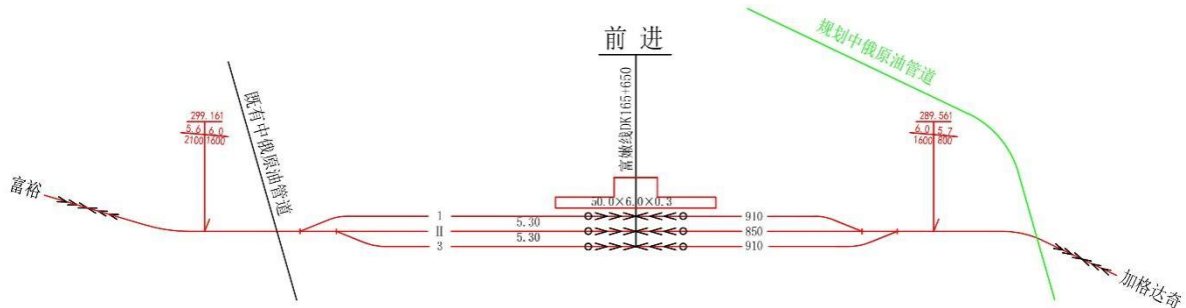
富裕站设计轨面高程为 162.7m，现状地面标高 161.2m，填方 1.67 万 m^3 ，挖方 0.49 万 m^3 。

(2) 前进站

1) 车站设计说明

前进站位于黑龙江省黑河市嫩江市前进镇，为本次设计正线改造新增车站，车站中心里程为 DK165+650，车站设到发线 3 条（含正线 1 条），有效长度满足 850m，

设 $50.0 \times 6.0 \times 0.3\text{m}$ 基本站台 1 座，既有中俄原油管道与线路交叉里程 DK164+966，距离最外侧道岔约 100m，满足进站信号机设置要求，规划中俄输油管道需结合车站布置调整至进站信号机外。



2) 车站道路与排水

车站新建信号综合楼及通站道路。

车站线路两侧设排水沟，结合地形条件，引入周边涵洞。

3) 竖向设计

车站中心里程为 DK165+650，受改造段落接轨终点标高、下穿齐嫩高速公路以及上行方向限制坡度 6‰ 控制，确定车站中心轨面标高为 293.16m，整个车站路基填高北低南高，高出地面约 0.7-5.9m，填方 19.41 万 m^3 ，挖方 0.47 万 m^3 ，填方均来自区间路基挖方利用。

4) 边坡分布及防护措施

左侧 DK165+000~DK165+315 段边坡采用浆砌片石拱形截水骨架防护，骨架内植草间种紫穗槐防护，DK165+315~DK166+200 段边坡采用植草间种紫穗槐防护；右侧 DK165+000~DK165+515 段边坡采用浆砌片石拱形截水骨架防护，骨架内植草间种紫穗槐防护；DK165+515~DK165+680 段边坡采用植草间种紫穗槐防护，DK165+680~DK165+835 段边坡采用浆砌片石拱形截水骨架防护，骨架内植草间种紫穗槐防护，DK165+835~DK166+200 段边坡采用植草间种紫穗槐防护。

5) 站场防洪排水及顺接工程

车站路基外侧设纵向排水沟贯通，车站股道间根据排水需要设纵向排水槽，经横向排水槽及框架涵排出路基外。全站纵向排水沟、侧沟、横向排水槽和涵洞相互沟通，形成独立排水系统，顺地势排入新建排洪涵。

当路基填方较高设置横向排水槽，横向排水槽槽底宽不小于 0.4m，深度不大于

1.2m，当深度大于 1.2m 时，底宽采用 0.6m。车站站台范围内的纵向排水沟设于正线与到发线之间，槽底宽度不应小于 0.4m，深度不大于 1.2m，当深度大于 1.2m 时，底宽采用 0.6m。

2.1.2.3 桥梁工程

(1) 桥梁工程数量

特大桥 3 座桥长 4333.60m，大桥 3 座桥长 1126.10m，框架桥 2 座 304.8 顶平米，涵洞 31 座 486.02 横延米，接长涵洞 14 座 89.76 横延米；公路框架桥 2 座 1200.6 顶平米，公路框架涵 2 座 118.0 横延米，公路桥 7 座 15379.65 顶平米。具体分布情况见表 2.1-10。

表 2.1-10 改建地段桥涵统计表

项目		新建			
		座数	桥全长 (m)	横延米	顶平米
梁桥	特大桥	3	4333.6		
	大桥	3	1126.10		
梁桥合计		6	5459.7		
框架桥涵	框架桥	2			304.8
	涵洞 (新建)	31		486.02	
	涵洞 (改建接长)	14		89.76	
公路框架桥		2			1200.6
公路框架涵		2		118.0	
公路桥		7			15379.65

2) 设计洪水频率

设计洪水频率：新建桥梁 1 / 100；涵洞 1 / 100。

原位改建桥涵设计洪水频率：无大的水害发生时，不低于既有桥涵设计洪水频率原标准；有条件地段适当增大桥下净空。

3) 桥梁式样、孔径、基础类型

一般大中桥优先采用标准跨度简支梁，优先采用 32m 跨，当常规简支梁无法跨越时，采用预应力混凝土连续梁或其它桥跨结构。

在地质条件适宜，基础埋深不大于 6m 时，梁式桥采用明挖基础。地下水埋置较深地段，基础埋深可适当加深。

不宜采用明挖基础的梁式桥，采用钻孔桩基础。

表 2.1-11 改建地段新建桥梁概况表

序号	段落	名称	中心里程	起点里程	终点里程	桥梁长度	跨度	采用式样	跨越水体名称	水中墩个数	围堰类型
						m	m				
1	富嫩铁路	跨讷谟尔河特大桥	DK078+118.90	DK077+987.90	DK080+198.57	2080	32	简支 T 梁	讷谟尔河	7	钢围堰
2	富嫩铁路	双发屯大桥	DK160+555.50	DK160+384.50	DK160+726.50	342.00	32	简支 T 梁			
3	富嫩铁路	双发屯特大桥	DK161+978.00	DK161+643.50	DK162+312.50	669.00	32	简支 T 梁			
4	富嫩铁路	东南屯特大桥	DK167+731.00	DK166+938.70	DK168+523.30	1584.60	32	简支 T 梁			
5	富嫩铁路	东南屯大桥	DK170+038.70	DK169+867.70	DK170+209.70	342.00	32	简支 T 梁			
6	嫩林铁路	哈力图大桥	DK28+917.85	DK28+696.80	DK29+138.90	442.10	32	简支 T 梁	/		

(2) 既有桥涵利用、加固及改建概况

既有桥涵利用：大桥 1 座，中桥 7 座；小桥 10 座；涵洞 160 座；抬高帽石涵洞 61 座，增设限高架 4 座中桥，框架桥 13 座。

既有桥涵横向加固后利用分布为：大桥 2 座桥长 529.3m，中桥 9 座桥长 347.8m，小桥 1 座桥长 16.6m。

既有桥涵改建分布为：顶进框架桥 4 座 941.28 顶平米（钢梁病害严重拆除原位顶进），架空现浇框架涵 53 座 667.91 横延米，顶进框架涵 2 座 26.64 横延米，暗挖施工涵洞 9 座，284 横延米；改建人行天桥 1 座，140 顶平米。

表 2.1-12 利用既有桥涵统计表

项目		利用既有线桥梁			既有桥涵改建		
		梁部加固后既有利用		既有利用			
		座数	桥全长 (m)	座数	座数	顶平米	横延米
梁桥	特大桥						
	大桥	2	529.3	1			
	中桥	9	347.8	7			
	小桥	1	16.6	10			
梁桥合计		12	893.7	18			
框架桥涵	框架桥			13			
	框架桥（增设限高架）			4			
	涵洞（既有利用）			160			
	涵洞（抬高帽石）			61			
顶进框架桥					4	941.28	
顶进框架涵					2		26.64
架空现浇框架涵					53		667.91
暗挖施工涵洞					9		284
改建人行天桥					1	140	

(3) 基础式样选择

桥梁墩台基础类型一般采用明挖、挖井基础或桩基础。位于河道非岩石地基上的桥跨不应采用明挖基础。岩石地基基岩覆盖层较薄时，一般采用明挖或挖井基础；非岩石地基或覆盖层较厚的岩石地基，一般采用钻孔灌注桩基础。

(4) 泥浆处置方案

本项目泥浆/钻渣数量总计 7.18 万 m³，采用设置泥浆池沉淀池处理。

A. 泥浆池布置原则

经济性原则：充分利用工程所在区域现有地形加以改造，以节约土地，尽量减少临时工程的投入。

实用性原则：尽量靠近施工工点，实用方便，不重复建设，确保各项设施高效使用。

方便管理原则：便于施工管理，便于劳动力、机具设备和材料等调配，有利于减少施工干扰，有利于文明工地建设。

安全性原则：场地布置将符合有关安全生产、劳动保护、防火、防洪等法律、法规和要求，将方便安全措施的有效实行，有利于安全救助。

环保性原则：根据现场调查获得的当地有关施工环境资料，结合当地环保部门要求，有利于环保和水土保持，尽可能减少对环境产生的不利影响。

B. 泥浆池设置

根据施工现场的实际情况设计现场泥浆池平面布置。一般泥浆池和沉淀池并列布置。部分泥浆回用，其他废弃部分在充分沉淀之后，达到泥水分离和泥浆固化的效果。陆桥桥墩产生的泥浆直接运至泥浆池沉淀。全线设置泥浆沉淀池 95 座。

C. 泥浆外运

沉淀池沉渣及灌注混凝土溢出的废弃钻渣随时清除，用汽车弃运至弃土场。钻渣运输采用专门的钻渣运输车。运输罐车的封闭性较好，杜绝了泥浆运输过程中的污染。

（5）桥梁排水设计

桥梁在梁上每间隔 4m 设置排水管，采用直排式，桥下汇流至既有自然沟渠。

2.1.2.4 隧道工程

新建单线隧道 1 座，总长 1700m，位于朝阳村至讷尔克奇区间。

表 2.1-13 富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程隧道表

序号	段落	隧道名称	进口里程	出口里程	长度（m）	线别
1	嫩林铁路	新朝阳村隧道	DK137+775.0	DK139+475.0	1700	单线

（1）新朝阳村隧道概况

新朝阳村隧道位于内蒙古自治区呼伦贝尔市鄂旗的朝阳沟五组附近，起讫里程为 DK137+775.00~ DK139+475.00，全长 1700m，为新建单线隧道，隧道内铺设有砟轨道。隧道进口位于朝阳五队北侧，临近嫩林铁路；隧道出口紧邻沟谷。隧道最大埋深约 90m。隧道进口为村庄，交通状况一般。

隧道进口 DK137+775~DK137+922.15 位于半径 1200m 的右偏曲线上，其余段落位于直线上。隧道内纵坡为单面下坡，从进口至出口坡度/坡长为 -5.2‰/355m、-5.4‰/1345m。进口轨面标高为 344.76m，出口轨面标高为 335.65m。

（2）辅助坑道设置情况

隧道长度为 1700m，不考虑隧道设置辅助坑道。

（3）边仰坡防护

1）永久边仰坡

土质、全风化岩层及强风化软质岩边仰坡采用混凝土骨架护坡，骨架内采用植草进行绿色防护。

2）临时边仰坡

全线隧道洞口及明挖段边仰坡临时防护采用锚网喷临时防护。喷射混凝土采用 C25 混凝土，边仰坡采用砂浆锚杆，锚杆按梅花形布置，钢筋网与锚杆尾部焊接牢靠。

隧道洞口边仰坡工程应自上而下逐级开挖支护，及时完成洞口边仰坡加固、防护。每段开挖深度不超过 4m，防止仰坡坍塌。

（4）隧道排水及顺接

1）洞门于边仰坡顶部坡线 5m 以外设置截水天沟，天沟坡度根据地形设置，但不应小于 3‰，以免淤积；地形较陡时，需设置急流槽。洞口截水天沟原则上均与路堑截水天沟顺接，无路堑天沟的条件下，应将洞顶汇水排出路基影响范围以外，并在截水天沟末端设置消力池、消力坪等消力设施，防止冲刷，形成完善的截排水系统后排入自然沟渠。

2）隧道外水不得通过隧道引排，高洞口端应在洞外设置反坡排水，且在洞外 2m 设一道横向截水沟，以拦截路面水，尺寸为 30cm×40cm（宽×深）。

3）隧道低洞口端洞口外设置保温排水暗管及保温出水口，保温出水口应向阳设置。保温暗管设保温检查井，一般地段间距 50m，保温暗管路径转折处必设。排水管采用高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋管。

2.1.2.5 电气化工程

（1）牵引网供电方式

本线采用带回流线的直接供电方式。

（2）牵引变电所、分区所、AT 所的分布

新建高头、富裕、拉哈、讷河、伊拉哈、嫩江、红彦、大杨树、朝阳村、加格达奇共 10 座牵引变电所；新建分区所兼开闭所 1 座、分区所 1 座：分区所兼开闭所里程 K2+400、分区所里程 K36+350。

新建牵引变电所采用 220/27.5kV 三相 Vv 接线牵引变压器，采用固定备用方式；牵引变电所采用三相 Vv 接线油浸式自冷牵引变压器，并预留风冷条件；安装容量见表 2.1-15。

表 2.1-15 牵引变电所分布表

序号	牵引变电所名称	里程	位置	区间 / 站场	牵引变电所 安装容量
1	高头	齐富线 K11+400	线路右侧	区间	2×(25+25)MVA
2	富裕	富嫩铁路 K4+000	线路右侧	区间	2×(25+25)MVA
3	拉哈	富嫩铁路 K46+030	线路右侧	站场	2×(16+16)MVA
4	讷河	富嫩铁路 K89+601	线路右侧	区间	2×(16+16)MVA
5	伊拉哈	富嫩铁路 K134+354	线路左侧	区间	2×(16+16)MVA
6	嫩江	嫩林铁路 K3+831	线路左侧	区间	2×(16+16)MVA
7	红彦	嫩林铁路 K46+970	线路左侧	站场	2×(16+16)MVA
8	大杨树	嫩林铁路 K93+183	线路右侧	区间	2×(16+16)MVA
9	朝阳村	嫩林铁路 K133+720	线路右侧	站场	2×(16+16)MVA
10	加格达奇	嫩林铁路 K183+574	线路左侧	区间	2×(16+16)MVA

(3) 电气化挂网工程

接触网支柱和基础位于距线路中心 3.1m，区间一般在路基坡角上，区间路基和桥梁 50m1 孔，基础规格为 4.5m（深）×1.8m（长）×1.8m（宽），全线共需挖孔约 13227 孔，占用既有铁路用地既有路基上 4.07hm²，新建路基上 0.36hm²，路基外 0.30hm²。接触网基础每孔平均开挖土方约 11.40m³，共开挖土方 150748m³，挖孔结束后由轨道牵引车、立杆作业车及平板车进行安装装置，安装结束后回填夯实土方，能够达到挖填平衡。电气化挂网工程占地、土石方纳入路基防治区内。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产生活区

本工程共设置施工生产生活区 37 处，包括材料厂 9 处、铺架基地及制存梁场 1 处、混凝土拌和站与构件预制场 10 处、填料集中拌和站 1 处、临时电力线和给水管

线 58.63km，隧道施工平台 2 处，黑土储存点 14 处。新增临时占地 53.59m²。详见表 2.2-1。

表 2.2-1 施工场地布置数量及临时占地

序号	项目名称	个数	占地 (hm ²)	永临结合情况
1	材料厂	9	4.77	既有车站，永临结合
2	铺架基地及制存梁场	1	18.47	
3	混凝土拌和站	10	12.64	构件预制场与混凝土拌和站合设，2 处混凝土拌和站与牵引变电所部分永临结合。
4	填料集中拌和站	1	1.00	
5	临时电力线和给水管路	-	0.19	
6	隧道施工平台	2	0.11	其中隧道进口施工平台永临结合
7	黑土储存点	14	16.41	
合计		37	53.59	

2.2.1.1 临时材料厂

本工程拟设置 9 处材料厂，依据永临结合原则，场地全部利用既有车站永久用地，无需新增临时占地，各临时材料厂具体情况见下表。

表 2.2-2 材料厂设置情况表

序号	行政区划			工点名称	中心里程	供应范围		供应长度 (km)	占地 (hm ²)	永临结合情况
	省 (区)	地市	县区旗			起始里程	终止里程			
1	黑龙江省	齐齐哈尔市	建华区	高头站	齐富线 K9+079	DK0+000	DK32+000	32	0.53	既有车站，永临结合
2	黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	富裕站	齐富线 K62+935	DK32+000	DK64+000	32	0.53	既有车站，永临结合
3	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	拉哈站	K48+218	起点	DK65+000	65	0.53	既有车站，永临结合
4	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	讷河站	K85+800	DK65+000	DK120+000	55	0.53	既有车站，永临结合
5	黑龙江省	黑河市	嫩江市	九三站	K140+800	DK120+000	DK160+000	40	0.53	既有车站，永临结合
6	黑龙江省	黑河市	嫩江市	嫩江站	K179+573	DK160+000	嫩林 DK20+000	40	0.53	既有车站，永临结合
7	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	红彦站	K48+000	DK20+000	DK70+000	50	0.53	既有车站，永临结合
8	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗	大杨树站	K90+500	DK70+000	DK130+000	60	0.53	既有车站，永临结合
9	黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区	加格达奇站	K186+453	DK130+000	终点	50	0.53	既有车站，永临结合
合计									4.77	

2.2.1.2 铺架基地及制存梁场

外业调查期间，仅铁力站附近有 1 处既有铺轨基地，距讷河约 600 公里，用于本项目运距较远。因此于嫩江市 K165+700 设铺架基地及制存梁场 1 处，占地 18.47hm²，占地类型为林地。长轨存放基地分为道岔轨料存放区、长钢轨存放区和生活区等几大

部分。各区的布置应在提高生产效率的前提下，统一协调，灵活运用，达到节约用地的效果。梁场按横列式布置，按使用功能划分为 7 个区：钢筋存放及加工区、试验区、搅拌站、小件存放场、制梁区、存梁区、施工生产生活区。

目前弯道处铺轨基地及梁场位置，布置在全线主要铺设新轨附近，衔接运营线路便捷，对运营线干扰较小。同时避开占用耕地，周边交通条件较好。

表 2.2-3 铺架基地及制存梁场设置表

序号	名称	行政区划	中心里程	占地 (hm ²)	占地类型
1	铺架基地及制存梁场	嫩江市	K165+700	18.47	其他林地

2.2.1.3 混凝土拌和站

混凝土拌和站的位置和规模根据场地、运输和工程条件，供应强度、拌和物使用时间要求等确定。

根据桥梁分布情况，并结合工程分布情况，共设置 10 处混凝土拌和站，构件预制场与混凝土拌和站合设，2 处混凝土拌和站与牵引变电所部分永临结合，占地 12.64hm²。见下表。

表 2.2-4 混凝土拌和站

序号	行政区			段落	中心里程	供应范围		供应长度	占地面积	占地类型	永临结合情况
	省	市	区(县)					km	hm ²		
1	黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	富嫩铁路	DK24+300	起点	DK40+000	40	1.33	其他林地	
2		齐齐哈尔市	讷河市		DK63+200	DK40+000	DK80+000	40	1.33	其他林地	
3		齐齐哈尔市	讷河市		DK107+000	DK80+000	DK120+000	40	1.33	工矿仓储用地	
4		齐齐哈尔市	讷河市		DK146+000	DK120+000	DK150+000	30	1.00	草地	与 3#区间牵引变电所部分永临结合，减少占地 0.33 公顷。
5		黑河市	嫩江市		DK165+000	DK150+000	DK179+000	29	1.33	其他土地	
6		黑河市	嫩江市		DK06+000	0	DK26+000	26	1.33	其他土地	
7	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	嫩林铁路	DK46+000	DK26+000	DK70+000	40	1.33	其他土地	
8		呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗		DK90+400	DK70+000	DK110+000	40	1.33	工矿仓储用地	
9		呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗		DK125+000	DK110+000	DK155+000	45	1.33	其他土地	

表 2.2-4 混凝土拌和站

序号	行政区			段落	中心里程	供应范围		供应长度 km	占地面积 hm ²	占地类型	永临结合情况
	省	市	区(县)								
10	黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区		DK183+600	DK155+000	终点	30	1.00	其他林地	与 5#区间牵引变电所部分永临结合, 减少占地 0.33 公顷。
合计									12.64		

2.2.1.4 填料拌和站

全线共设置 1 处填料拌和站, 位于富嫩铁路 DK165+700 处, 占地 1.00hm²。见下表。

表 2.2-5 填料拌和站

序号	行政区			名称	位置	中心里程	供应范围		供应长度 km	占地面积 hm ²	占地类型
	省	市	区(县)								
1	黑龙江省	黑河市	嫩江市	填料集中拌和站	富嫩铁路	DK165+700	起点	终点	360	1.00	其他林地

2.2.1.5 临时电力线和给水管路

工程共设置临时电力线 56.63km、给水管线 2.00km, 新增临时用地 0.19hm²。见下表。

表 2.2-6 临时电力线和给水管路

序号	行政区			临时电力线 (km)	给水管线 (km)	临时电力线和给水管路占地 (hm ²)		
	省	地级市	县、区、旗			合计	草地	其他土地
1	黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	5.40		0.02	0.02	
2			讷河市	25.66		0.08	0.05	0.03
3		黑河市	嫩江市	17.00		0.06		0.06
4	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	2.68		0.01	0.01	
5			鄂伦春自治旗	3.00	2.00	0.01	0.01	0.00
6	黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区	2.89		0.01	0.01	
合 计				56.63	2.00	0.19	0.10	0.09

2.2.1.6 隧道施工平台

本工程新建隧道 1 座, 在隧道进口、出口设置临时施工场地, 共需设置施工场地 2 处, 新增临时用地 0.11hm²。见表 2.2-7。

表 2.2-7 隧道洞口施工场地

编号	行政区	隧道名称	工区	施工场地（hm ² ）	备注
1	鄂伦春自治旗	新朝阳村隧道	进口工区	/	占地 0.13hm ² ，位于永久占地内
2			出口工区	0.11	
合 计				0.11	

2.2.1.7 临时堆土场

本工程临时堆土包含回填土临时堆放、黑土临时堆放以及其他表土临时堆放。

2.2.1.7.1 回填土临时堆土场

堆置位置：报告书所指回填土为本工程移挖作填的土石方，本工程弃土场距离线位较近，路基、站场、桥梁、平改立工程和改移道路工程回填土全部临时堆置于弃土场内，不新增临时用地。

堆置方式：按照“先拦后弃”原则，堆土前，先在堆土场周边布设填土编织袋拦挡后方可堆存土方。当场地表面倒满后，表层土应保持一定适度透水性，利于后期苫盖期植被生长。同时土堆顶面应保持中间高于周边的三角状，便于排水。

堆存时间：回填土临时堆土场自开挖开始堆存至土方回填。

防护措施：临时堆土场周边采用袋装土拦挡，袋装土采用梯形断面，下底宽 1.5m，临时堆放期间需密目网进行苫盖土堆外侧边坡采取编织袋挡护坡脚的临时防护措施，临时挡土墙断面型式为高×顶宽×底宽=1.5m×1.0m×2m 的梯形断面，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于编织袋长度的 1/3。

2.2.1.7.2 表土暂存点

(1) 黑土储存点

根据黑土地耕地表土剥离利用方案，项目区永久占地范围内剥离的表土除齐齐哈尔市铁锋区、建华区、莫力达瓦达斡尔族自治县和鄂伦春自治旗乌鲁布铁镇“即剥即用”外，富裕县、讷河市、嫩江市、鄂伦春自治旗大杨树镇和加格达奇区剥离的黑土暂存在存储区，堆土高度应≤3 米，堆放边坡角≤45°。全线共计 14 处，新增临时用地 16.41hm²。

表 2.2-8 黑土储存点概况表

行政区划			储存点位置	中心坐标		面积	数量
省	市	区、县		E	N	hm ²	万 m ³
黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	杨屯村黑土储存点	124° 27'42.9022"	47° 49'47.5742"	0.54	1.67
			裕兴村黑土储存点	124° 31'06.7007"	47° 56'43.2790"	0.60	0.61
		讷河市	六合镇2号黑土储存点	124° 40'33.4665"	48° 19'48.4343"	0.76	2.35
			六合镇3号黑土储存点	124° 45'47.5554"	48° 22'02.7226"	1.27	4.14
			老莱镇丰盛村1号黑土储存点	124° 55'54.2775"	48° 35'51.0145"	0.66	0.98
			老莱镇丰盛村2号黑土储存点	124° 56'01.9250"	48° 35'49.4946"	1.40	3.08
			老莱镇丰盛村3号黑土储存点	124° 55'46.5334"	48° 36'14.2194"	0.37	0.63
			老莱镇丰盛村4号黑土储存点	124° 57'39.4598"	48° 34'37.4978"	0.46	0.55
	黑河市	嫩江市	嫩江前进站板桥子村黑土储存点	125° 09'07.9388"	49° 00'40.6012"	3.51	8.49
			嫩江北枪子黑土储存点	125° 13'42.4576"	48° 55'13.9038"	1.10	2.83
			嫩江弯道村1号黑土储存点	125° 15'29.1655"	48° 53'45.4204"	1.20	2.99
			嫩江双山镇5号黑土储存点	125° 14'19.6716"	48° 52'05.0544"	3.95	8.13
内蒙古自治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗	大杨树镇黑土储存点	124° 34'15.3394"	49° 45'21.7965"	0.49	2.05
黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区	加格达奇映山红黑土储存点	124° 04'30.2918"	50° 23'36.2053"	0.11	0.11
合计						16.41	38.61

(2) 其他表土暂存点

堆放位置：路基其他地类分段分区块剥离，回覆用的表土临时堆放在路基永久占地范围内，路基边坡完成一段及时回覆利用；桥梁工程、施工便道范围内剥离的表土临时堆放在桥下空地范围内，桥梁下部工程完工区域及时回覆利用；改移工程表土堆

放在平改立及改移道路施工场地内；隧道工程表土堆放在隧道洞口施工场地内；站场工程剥离的表土临时堆放在站场永久占地范围内；取土场、弃土场、施工生产生活区剥离的表土，临时堆放在其占地范围内。弃土场表土堆放结合渣场堆置方案和堆置时序灵活布设。首先利用中上部未弃渣的区域堆放表土，待形成初期堆渣平台后，再将表土回铺至墙体后部堆渣完毕区域，以此类推，分区堆存表土。堆放期间，为防止水土流失，采用临时拦挡、临时苫盖、撒播草籽以及临时排水沟、沉沙池等措施进行表土防护。

堆置方式：按照“先拦后弃”原则，堆土前，先在堆土场周边布设填土编织袋拦挡后方可堆存土方。当场地表面倒满后，表层土应保持一定适度透水性，利于后期苫盖期植被生长。同时土堆顶面应保持中间高于周边的三角状，便于排水。

堆存时间：表土临时堆土场自表土剥离存放开始至表土回填。

黑土及其他表土防护措施：表土临时堆土场周边采用袋装土拦挡，袋装土采用梯形断面，下底宽 1.5m，临时堆放期间需密目网进行苫盖土堆外侧边坡采取编织袋挡护坡脚的临时防护措施，临时挡土墙断面型式为高×顶宽×底宽=1.5m×1.0m×2m 的梯形断面，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于编织袋长度的 1/3。对于各工程堆放的表土，表面采取密目网苫盖结合播撒草籽防护。

全线其他表土暂存点共计 29 处，占地面积 13.83hm²，均位于用地红线范围内。

表 2.2-9 其他表土暂存点

行政区划			工程类型	堆放位置			
省	市	区、县		位置	面积 (hm ²)	数量 (万 m ³)	个数 (个)
黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	路基防治区	路基防治区红线范围内	0.01	0.01	1
			站场防治区	站场防治区红线范围内	0.01	0.01	1
			取土场	兴安屯取（弃）土场红线范围内	1.19	3.56	1
			弃土场	裕兴村弃土场红线范围内	0.55	1.66	1
			合计		1.76	5.24	4
		讷河市	取土场	老莱取（弃）土场红线范围内	0.50	1.49	1
			弃土场	讷河市六合镇 1 号弃土场、讷河市六合镇 3 号弃土场红线范围内	0.42	1.26	4
			合计		0.92	2.75	5
	黑河	嫩江	桥梁防治区	桥梁防治区一侧红线范围内	0.23	0.69	2

行政区划			工程类型	堆放位置			
省	市	区、县		位置	面积 (hm ²)	数量 (万 m ³)	个数 (个)
	市	市	站场防治区	站场防治区红线范围内	0.17	0.50	1
			弃土场	双山镇砂场 1 号弃土场、 双山镇砂场 2 号弃土场、 鹤山采石场弃土场、前进 镇保胜村弃土场红线范围 内	0.95	2.84	4
			合计		1.34	4.03	7
黑龙 江省	大兴 安岭 地区	加格 达奇 区	站场防治区	站场防治区红线范围内	0.05	0.14	1
			改移工程防治区	改移工程防治区一侧红线 范围内	0.03	0.08	1
			弃土场	映山红弃土场红线范围内	0.20	0.60	1
			合计		0.27	0.82	3
内蒙 古自 治区	呼伦 贝尔 市	莫力 达瓦 达斡 尔族 自治 旗	路基防治区	路基防治区红线范围内	0.93	2.78	5
			合计		0.93	2.78	5
		鄂伦 春自 治旗	路基防治区	路基防治区红线范围内	1.85	5.56	5
			合计		1.85	5.56	5
合计		永久 占地	路基防治区		3.87	11.60	11
			桥梁防治区		0.45	1.35	2
			站场防治区		0.62	1.87	3
			隧道防治区		0.01	0.02	
			改移工程防治区		1.49	4.47	1
		临时 占地	取土场		1.80	5.39	2
			弃土场		2.22	6.65	10
			施工便道防治区		1.74	5.23	
			施工生产生活区		1.64	4.91	
		合计				13.83	41.49

2.2.2 施工便道（桥）

采用"统筹规划、永临结合"的布设策略，优先利用沿线既有国道、省道及县道等道路资源，构建贯通式施工主干道网络。在临时场站、取弃土点等交通不满足施工要求地段新建、改扩建便道。运输便道考虑按单车道加错车道设计，路面结构为泥结碎石。讷谟尔河特大桥设置施工便桥。

全线共布设施工便道 267.37km，其中新建、改扩建施工便道（桥）201.37 公里，包括新建便道 50.40km、施工便桥 0.23km、运梁便线 7.30km、改扩建便道 143.44km，

占地 33.86hm²。利用既有道路 66.00km。

表 2.2-10 施工便道（桥）设置一览表

行政区			新建便道					施工便桥	运梁便道、便线	新建便道、施工便桥、运梁便道、便线占地	改建便道					改建便道占地	利用既有便道（km）	施工便道占地（hm ² ）
			取土场	弃土场	施工生产生活区	工点	合计	合计	合计		取土场	弃土场	施工生产生活区	工点	合计		双车道	合计
省	市	区、县	km	km	km	km	km	km	km	hm ²	km	km	km	km	km	hm ²		
黑龙江省	齐齐哈尔市	铁锋区															3.00	
		建华区				2.55	2.55			1.15							10.00	1.15
		富裕县	0.80	0.80		17.45	19.05			8.57	0.80	1.10		0.45	2.35	0.45	53.00	9.02
		讷河市	0.30	1.80	0.20	7.42	9.72	0.23	0.30	4.61	8.50	8.70	3.35	24.05	44.60	2.93		7.54
	黑河市	嫩江市	0.90	1.20	2.50	4.25	8.85		7.00	7.13	10.05	12.10	5.30	40.40	67.85	3.51		10.64
	大兴安岭地区	加格达奇区		1.00		0.60	1.60			0.72		2.70	0.50	14.70	17.90	0.45		1.17

项目概况

行政区			新建便道					施工便桥	运梁便道、便线	新建便道、施工便桥、运梁便道、便线占地	改建便道					改建便道占地	利用既有便道（km）	施工便道占地（hm ² ）
			取土场	弃土场	施工生产生活区	工点	合计	合计	合计		取土场	弃土场	施工生产生活区	工点	合计		双车道	合计
省	市	区、县	km	km	km	km	km	km	km	hm ²	km	km	km	km	km	hm ²		
内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗		1.40	0.60	3.83	5.83			2.62		2.60	0.60	4.24	7.44	0.23		2.85
		鄂伦春旗			0.20	2.60	2.80			1.26			1.70	1.60	3.30	0.23		1.49
合计			2.00	6.20	3.50	41.70	50.40	0.23	7.30	26.07	19.35	27.20	11.45	85.44	143.44	7.79	66.00	33.86

2.2.3 填料来源

2.2.3.1 外购土源

部分 A、B 组或 C 组粗粒填料采取外购，用于车站、路基和改移工程填筑，来自莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司、嫩江市宝林沙石有限公司、莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司、讷尔克气铁路采石场、鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司，按照现有生产规模，能够满足工程需要。

表 2.2-10 外购土源概况表

序号	外购土源企业	行政区划	位置	外购量 (万 m ³)	协议量 (万 m ³)	分析
1	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	莫力达瓦达斡尔族自治旗	既有讷河站 31.3km	69.55	70	协议量 > 外购量
2	嫩江市宝林沙石有限公司	嫩江市	富嫩铁路 K139+400 右侧 0.5km	18.89	30	协议量 > 外购量
3	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司	莫力达瓦达斡尔族自治旗	既有讷河站 35km	16.63	50	协议量 > 外购量
4	讷尔克气铁路采石场	鄂伦春自治旗	乌鲁布铁镇新发村讷尔克气站南 0.5km	19.74	22	协议量 > 外购量
5	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	鄂伦春自治旗	阿里河镇	17.79	30	协议量 > 外购量
合计				142.58	202	

2.2.3.2 取土场

工程设计中选择取土场 3 处（其中取弃结合 2 处，占地纳入取土场防治区），占地 30.14hm²，设计取土量 146.16 万 m³，占地类型为灌木林地、其他林地和空闲地，平均取土深度为 1.85~11.98m。

表 2.2-11 取土场概况表

序号	行政区			名称	位置	中心坐标		取土量	占地	占地类型	取土场类型	地质现状	
						E	N	万 m³	hm²				
1	黑	龙	齐	裕	兴安屯取（弃）土场	富嫩铁路 K6+770 右侧 14.8km	124° 41'26.0722"	47° 51'16.1802"	36.62	19.75	空闲地	平地型	取土场范围内地层岩性以第四系全新统粉质黏土层为主，厚度一般大于 15m。
2	江	省	齐		讷	老莱取（弃）土场	富嫩铁路 K111+500 左侧 0.3km	124° 59'48.8978"	48° 39'52.9178"	99.19	8.28	空闲地	
3	内	蒙	呼	鄂	新华六队取土场	嫩林铁路 K97+000 右侧 3.2km	124° 33'38.8206"	49° 47'53.8790"	10.35	2.11	其他林地	坡地型	取土场范围内有第四系上更新统坡洪积层碎石土和侏罗系上统玄武岩。碎石土厚度为 0-2.8m，玄武岩厚度大于 10m。
合计								146.16	30.14				

2.2.4 余方去向

本工程余方来源于桥梁工程、路基工程、站场工程、隧道工程、施工生产生活区、改移工程区等，共产生余方 166.25 万 m^3 ，其中路基余方 78.04 万 m^3 ，站场余方 10.90 万 m^3 ，桥梁余方 29.05 万 m^3 ，改移工程余方 46.84 万 m^3 。

2.2.4.1 地方综合利用调查

本次通过现场与地方旗、县深入对接，本项目出渣点相对分散，经地方充分研究工程附近无合适项目支撑弃渣综合利用，富裕县、讷河市、嫩江市、莫力达瓦达斡尔族自治县、鄂伦春自治旗、加格达奇区等 6 个地方政府和相关部门出具了相关纪要。后续工程开工后进一步加强与地方对接，尽量挖掘使用渠道开展渣土综合利用工作。

2.2.4.2 弃土场

全线共布设弃土场 12 处（其中 2 处为取弃结合，占地纳入取土场防治区），其中平地型 2 处，平地（填凹）型 10 处，包括 4 级 1 处，5 级 11 处，弃方量 166.25 万 m^3 ，占地 30.44 hm^2 。弃土场概况见表 2.2-11。

表 2.2-12 弃土场概况表																				
序号	名称	位置	行政区			中心坐标		容量	弃渣量 (实方)	弃渣量(松方)	占地面积	占地类型	弃土场类型	现状平均坑深	汇水面积	平均堆高	高出周边地面高度	周边及下游居民点、公共基础设施等分布情况	是否在水土保持敏感区	堆置方案
			省	市	区县	E	N	万 m³	万 m³	万 m³	hm²			m	km²	m	m			
1	兴安屯取（弃）土场	富嫩铁路 K6+770 右侧 14.8km	黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	124° 41'26.0722"	47° 51'16.1802"	30	3	3.45	/（取弃结合）	空闲地	平地（填凹）	1.3	0.06	0.96	四周均低于周边地面	南侧约 113m 和 218m 处分别为齐北铁路和 305 省道，高程为 170.6~171.3m；东侧 70m 处有一房屋，高程为 169.8m；东北侧约 680m 处为兴安屯；西侧约 59m 处为引嫩总干渠。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按照 163.0~163.5m 控制，堆渣边坡为 1: 5。四周均低于周边地面，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
2	裕兴村弃土场	富嫩铁路 K17+200 左侧 1.3km	黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	124° 30'55.1919"	47° 56'54.1616"	8.1	6.73	8.07	5.75	空闲地	平地（填凹）	1.5	0.27	1.4	四周基本与周边地面齐平	北侧、西侧约 63m 处为引嫩总干渠，东南侧约 450m 处为裕兴村（高程为 190.8~191.9m），东侧约 810m 处为 G231。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 184.54~186.48m 控制，弃土完成后北侧放缓坡（1: 15）至周边地面衔接，南侧放缓坡（1: 33）至周边地面衔接，四周基本与周边地面齐平，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
3	讷河市六合镇 1 号弃土场	富嫩铁路 K64+900 右侧 0.4km	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	124° 41'08.2562"	48° 20'32.7337"	8	5.54	6.4	0.76	空闲地	平地（填凹）	2.7~6.7	0.19	8.42	0.7~0.9	西北侧约 25m 处为六合镇（高程 195.6m），东北侧约 40m 处为讷河市六合镇腾龙米业（高程为 195.8m），东侧约 50m 处为六合镇（高程为 199.1m）。	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按照 200.3~202.6m 控制，堆渣边坡为 1: 5。后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
4	讷河市六合镇 3 号弃土场	富嫩铁路 K71+300 右侧 0.5km	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	124° 45'47.3017"	48° 22'03.1870"	13	9.03	10.38	3.2	空闲地	平地（填凹）	0.8~4.8	0.12	3.24	0	东南侧约 18m 处为 G231，西北侧约 93m、340m 处分别为红光村（高程 194.7m）和富嫩铁路（高程 190m）。	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 202.0~210m 控制，弃土完成后与周边地面基本齐平，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
5	老莱取（弃）土场	富嫩铁路 K111+500 左侧 0.3km	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	124° 59'48.8978"	48° 39'52.9178"	35	20.71	24.28	/（取弃结合）	空闲地	平地（填凹）	2.0~4.8	0.24	2.93	北侧、东侧与周围地面基本齐平，南侧和西侧低于周边地面。	东侧约 15m 处为 231 国道，东侧约 210m 处为富嫩铁路，东南侧约 75m 处为老莱镇，西侧约 780m 处为双嫩高速。	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 241.51~247.05m 控制，弃土完成后北侧、东侧与周围地面基本齐平，南侧和西侧低于周边地面，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
6	双山镇砂场 1 号弃土场	富嫩铁路 K139+400 右侧 0.5km	黑龙江省	黑河市	嫩江市	125° 13'47.1995"	48° 51'27.0661"	13	11.43	12.65	4.71	采矿用地	平地（填凹）	2.7	0.11	2.69	弃土完成后与周边地面齐平	西北侧约 100m、310m 处分别为双富屯和富嫩铁路，东北侧约 455m 处为九三环城路（S211），东南侧约 440m 处为老莱河。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，弃土完成后与周边地面齐平，后期回覆表土，恢复植被。
7	双山镇砂场 2	富嫩铁路 K141+200	黑龙江	黑河	嫩江市	125° 14'22.6693"	48° 52'02.4993"	1.8	1.43	1.64	1.24	采矿	平地（填	1.35	0.05	1.32	弃土完成后与周边地面齐平	西南侧约 7.7m 处为铁路路基，西北侧约 30m、东北侧约 10m 处各有一	黑龙江省	自下而上，逐层碾压，弃土完成后与周边地面齐平，后

表 2.2-12 弃土场概况表																				
序号	名称	位置	行政区			中心坐标		容量	弃渣量 (实方)	弃渣量(松方)	占地面积	占地类型	弃土场类型	现状平均坑深	汇水面积	平均堆高	高出周边地面高度	周边及下游居民点、公共基础设施等分布情况	是否在水土保持敏感区	堆置方案
			省	市	区县	E	N	万 m³	万 m³	万 m³	hm²			m	km²	m	m			
	号弃土场	右侧 0.7km	江省	市								用地	凹)					处房屋。	水土流失重点治理区	期回覆表土，恢复植被。
8	鹤山采石场弃土场	富嫩铁路 K153+200 左侧 3.7km	黑龙江省	黑河市	嫩江市	125°10'39.0810"	48°57'40.6042"	75	64.43	74.1	5.68	采矿用地	平地（填凹）	18	0.74	13.05	弃土完成后北侧、东侧与周边地面基本齐平；南侧最大堆高 12.6m，西侧最大堆高 23m。	弃土场南侧有采石设备和成品料，嫩江市鑫岩矿业有限公司同意提供单独的区域供弃土使用，弃土边界与采矿区域进行物理隔离；南侧 135m 为采石场办公区房屋（高程为 333.9m）、采石场办公房屋位于采石坑以外，南侧 490m 处为鹤山农场十队；东侧约 300m、600m 分别为乡村道路、嫩泰高速 G4512。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 342.8~353.0m 控制，堆渣边坡为 1: 3 和 1: 4。弃土完成后北侧、东侧与周边地面基本齐平；西侧分 4 级放坡，南侧分 3 级放坡；后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
9	前进镇保胜村弃土场	富嫩铁路 K165+200 左侧 7.5km	黑龙江省	黑河市	嫩江市	125° 08'10.5281"	49° 03'49.9902"	40	32.65	38.41	4.13	采矿用地	平地（填凹）	10	0.27	9.3	弃土完成后南侧、北侧、西侧与周边地面基本齐平，东侧低于周边地面。	南侧约 68m 处为保胜村（高程 267.4m），中间有山坡阻隔；西南侧约 460m 处为姜家窝棚，中间有沟道阻隔。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 268m 控制，堆渣边坡为 1: 3，分 2 级放坡。弃土完成后南侧、北侧、西侧与周边地面基本齐平，东侧低于周边地面，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
10	鸡冠山 1 号弃土场	嫩林铁路 K37+400 右侧 4.4km	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治县	125° 05'54.3310"	49° 29'04.3593"	3	2.05	2.3	0.61	灌木林地	平地型	/	0.05	3.77	4.98~5.21	无	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	自下而上，分层碾压；顶部高程按 330.50~331.60m 控制，弃土完成后，四周高于周边地面 4.98~5.21m，弃土边坡坡率 1:2，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
11	大杨树 1 号弃土场	嫩林铁路 K92+900 右侧 4.6km	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗	124° 35'49.4525"	49° 47'43.3266"	3	2.71	3	1.02	其他林地	平地型	/	0.61	2.94	4.41~4.92	无	大小兴安岭国家级水土流失重点预防区	自下而上，分层碾压；顶部高程按 353.36~355.04m 控制，弃土完成后，四周高于周边地面 4.41~4.92m，弃土边坡坡率 1:2，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。
12	映山红弃土场	嫩林铁路 K187+700 左侧 3.8km	黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区	124° 04'26.5708"	50° 23'34.7564"	7.9	6.54	7.82	3.34	空闲地	平地（填凹）	2.5	0.12	2.34	弃土完成后北侧低于周边地面，东侧、西侧和南侧与周边地面齐平。	西侧 12m、45m 分别有一处房屋，标高分别为 379.3m 和 379.9m，东北侧 75m 处房屋标高 380.3m。	大小兴安岭国家级水土流失重点预防区	自下而上，逐层碾压，弃土完成后北侧低于周边地面，东侧、西侧和南侧与周边地面齐平，后期回覆表土，恢复植被。
合计								237.8	166.25	192.5	30.44									

表 2.2-13 弃土场地质概况表

编号	弃土场名称	地形地貌	地层岩性	不良地质	地质构造	边坡类型	场地稳定性评价结论	建设适宜性评价结论
1	兴安屯取（弃）土场	松嫩平原区，地势整体较平缓，局部稍有起伏，地面标高在 163-167m 左右，周边为耕地、荒地。场区临近省道 S305，至现场有村镇道路可达，交通情况较好。	取土场范围内地层岩性以第四系全新统粉质黏土层为主，厚度一般大于 15m。	无	地质构造对工程无影响	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
2	裕兴村弃土场	平原区，整体地形较平缓，局部稍有起伏，地面标高在 188-190m 左右，周边为耕地和荒地，有田间小路。	弃土场范围内地层岩性以第四系全新统粉质黏土层为主，厚度一般大于 5m，下为砂类土、碎石类土。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
3	讷河市六合镇 1 号弃土场	平原区地势低洼处，整体地形较平缓，局部稍有起伏，地面标高在 195-200m 左右，周边为耕地、荒地，临近田间小路。	弃土场范围内地层岩性以第四系全新统粉质黏土层为主，厚度一般大于 5m，下为砂类土、碎石类土。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
4	讷河市六合镇 3 号弃土场	平原区地势低洼处，整体地形较平缓，局部稍有起伏，地面标高在 205-210m 左右，周边为耕地、荒地，临近田间小路。	弃土场范围内地层岩性以第四系全新统粉细砂、粉质黏土层为主，厚度一般大于 10m。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
5	老莱取（弃）土场	松嫩平原北侧平原缓丘区，地势稍有起伏，地面标高在 248-255m 左右，周边为耕地、荒地。场区临近国道 G231，交通情况较好。	弃土场范围内地层岩性以第四系全新统粉质黏土层为主，厚度一般大于 15m。	无	地质构造对工程无影响	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
6	双山镇砂场 1 号弃土场	平原区地势低洼处，整体地形较平缓，局部稍有起伏，地面标高在 255-260m 左右，周边为采矿用地、荒地，临近环城路、田间小路。	弃土场范围内地层岩性以第四系全新统粉质黏土层为主，厚度一般大于 5m，下为第三系软质岩。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
7	双山镇砂场 2 号弃土场	平原区地势低洼处，整体地形较平缓，局部稍有起伏，地面标高在 260-265m 左右，周边为荒地、草地和耕地，临近环城路、田间小路。	弃土场范围内地层岩性以第四系全新统粉质黏土层为主，厚度一般大于 5m，下为第三系软质岩。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜

表 2.2-13 弃土场地质概况表

编号	弃土场名称	地形地貌	地层岩性	不良地质	地质构造	边坡类型	场地稳定性评价结论	建设适宜性评价结论
8	鹤山采石场弃土场	平原缓丘区，地势稍有起伏，标高在 325-355m 之间，最大相对高差约 30m。场地周边多为农田和林地。	弃土场范围内地层岩性以第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）耕植土、素填土为主，第四系上更新统坡残积层（ Q_4^{dl+cl} ）粉质黏土，燕山晚期（ γ_5^3 ）花岗岩。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
9	前进镇保胜村弃土场	平原区地势低洼处，整体地形较平缓，局部稍有起伏，地面标高在 265-272m 左右，周边为荒地、耕地，临近田间小路。	弃土场范围内地层岩性以第四系全新统粉质黏土层为主，厚度一般大于 5m，下为砂类土、碎石类土。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
10	鸡冠山 1 号弃土场	弃土场范围内为缓丘区，地形较为平坦，地势起伏不大，地表为耕地。地表标高为 285-286m，周围主要为耕地，有田间小路。	弃土场范围内地层岩性为第四系上更新统冲洪积层含砾粉质粘土、侏罗系上统强风化玄武岩。凝灰岩厚度大于 10m。粉质黏土厚度为 3-5m，强风化玄武岩厚度大于 3m。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
11	大杨树 1 号弃土场	弃土场范围内为缓丘区，地形较为平坦，地势起伏不大，地表为耕地。地表标高为 333-334m，周围为耕地，有田间小路。	弃土场范围内地层岩性为第四系上更新统冲洪积层粉质粘土、侏罗系上统凝灰岩。粉质黏土厚度为 4-6m，凝灰岩厚度大于 10m。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜
12	映山红弃土场	山间平原区，地势南高北低，起伏不大，地面标高在 380-385m 左右，周边主要为荒地和草地、林地，有田间小路。	弃土场范围内地层岩性为第四系全新统冲洪积层粉质粘土为主，厚度为 4-6m，下为砂类土及碎石类土。	无不良地质现象	弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育。	未变形的土质边坡	自然条件下场地边坡基本稳定	基本适宜

2.2.5 施工用水用电

2.2.5.1 施工用水

本线经过地区水源较沿线地表径流主要有嫩江及其支流老莱河、讷谟尔河、甘河及其引嫩人工灌溉沟渠等。

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。

齐齐哈尔至讷河从北往南，地下水埋深大致由 4m~20m 变化。本线所经内蒙古范围内主要河流为甘河、嫩江常年有水，水质无侵蚀，境内 2-3m 左右就能出水。其中鄂伦春自治旗新朝阳村隧道进出口铺设 2km 临时给水管线。黑河市及加格达奇地区沿线地下水埋深 5m 以内，施工用水可打井解决，需办理取水许可证。

2.2.5.2 施工用电

本线富裕至加格达奇沿线地方电源较发达，经调查可满足零星工点及小型工点的施工用电要求。电力线路采用架空型式布设，工程共设置临时电力线 56.63km，占地已纳入施工生产生活防治区。

2.2.6 外来材料、成品的来源与供应计划

2.2.6.1 道砟

根据设计单位外业和向铁路部门调查，道砟由齐齐哈尔市碾子山采石场和讷尔克气铁路采石场联合供应，这些采石场均已经进入中铁集团道砟采购目录。

2.2.6.2 碎石、片石

根据设计单位外业调查，富加线富裕至嫩江段石料来源广泛；嫩江至加格达奇段施工用石料来源于对口山及讷尔克气。

2.2.6.3 砖、石灰

根据设计单位外业调查，沿线砖、瓦、石灰生产厂家分布均衡，可从满足施工用料要求的就近厂家供应。

2.2.7 施工方法与工艺

工程遵循“整体设计、系统建设、优质高效、一次建成”的原则，全线按同期开工、同期建成设计，同时考虑勘察设计周期等因素，并结合本线工程分布情况、线路所经区域的施工条件和铁路时速的施工水平和工期要求，本工程采用分段同步施工，

一次建成的方式。

2.2.7.1 路基工程

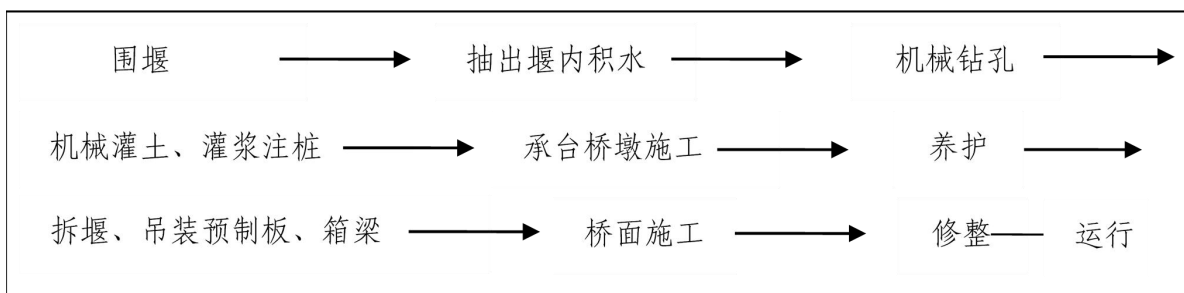
路基工程按照规范要求的“四区段（填土、平整、碾压、检测）、八流程（施工准备、基底处理、分层填筑、摊铺碾压、洒水凉晒、碾压夯实、检验签证、路基整修）”的原则，路基工程施工单元宜在 100m 以上，结合满足工期并减少机械搬迁要求，建议路基施工作业区段长度平原地区 8~10km 左右。

既有线路基面宽度略有不足时（路基顶部需帮宽宽度小于 0.5m 时），可采用浆砌片石垛进行帮宽，顶宽 0.5~1.0m、台阶高宽均为 0.6m、片石垛边坡坡率为 1:0.75，设置于既有线路肩外侧。

既有线路基面宽度不足差距较大时（路基顶部帮宽宽度大于 0.5m），可采用土石方进行帮宽。抬高路基面及帮宽路堤的填料，应符合新建铁路的标准。按照改建后的路基分层，按照基床表层、基床底层、基床以下、路基浸水部分的不同要求选用抬道、帮宽既有线路基的填料。抬高、帮宽既有线路基时，需沿既有路堤坡面挖成宽度不小于 1m 的台阶，分层加筋、分层填筑碾压。抬高既有线路基面时，尚应注意新填筑部分与既有线顶面的衔接，可于既有线路基顶面开挖小槽后进行抬高填筑。帮宽既有路堤时，帮填土顶部宽度不应小于 1.0m，底部不应小于顶部帮宽值。

2.2.7.2 桥梁工程

（1）桥梁桩基础在水中施工通常采用围堰法，围堰高出施工水位或常水位 0.5m 以上，然后把水抽干，进行内部土层开挖及混凝土浇注施工，施工完毕后将围堰拆除。



2.2.7.3 隧道工程

新朝阳村隧道Ⅲ级围岩采用全断面法，Ⅳ级围岩采用两台阶法，Ⅴ级围岩深埋普通段采用两台阶预留核心土开挖法，Ⅴ级围岩浅埋偏压地段、穿越节理发育破碎带等不良地质地段采用两台阶临时仰拱法。

2.2.7.4 电化工程

接触网专业按存轨基地铺设区段设置作业区段，统筹考虑和站前专业、铺轨专业交叉配合施工，整体施工组织安排按照“大循环、小流水”的程序化方式进行施工。有砟轨道区段争取在铺轨前开展接触网支柱安装、附加线肩架等工序作业。

由于接触网立柱及挂网工程与既有线行车干扰较大，考虑既有线的运营安全，接触网支柱基础采用在“天窗”时间内人力施工开挖。接触网支柱和基础位于距线路中心 3.1m，区间一般在路基坡角上，区间路基和桥梁 50m 设置 1 孔，接触网基础采取现场人工挖孔，挖孔结束后由轨道牵引车、立杆作业车及平板车进行安装装置，安装结束后回填夯实土方，能够达到挖填平衡。

准备工作做好后，按照设计规定用人工挖孔，检验合格后放入预制好的钢筋笼，固定好模板后浇注混凝土，注意预埋件的平整度、垂直度和标高。当基础达到要求强度并拆模后，要注意成品保护，避免后续工程施工时造成损伤。

附属工程完成后，在不影响其相关专业施工的情况下，安装预制好的接触网立柱。挂上电缆并精调其高程和平面位置后试电，注意安全防护。

2.2.7.5 平改立工程

平改立基本沿线路里程不均匀分布，工点不密集，每个施工区段可按 15~20km 为一段，具体结合平改立分布位置适当调整。

(1) 平改立路基施工施工程序：

测量放样→路基验收→后场拌合→运输→打网格、布石灰土→粗平→静平稳压→碾压→试验检测。

(2) 平改立道路沥青路面施工施工程序：

摊铺水泥稳定碎石→碾压→养护→强度检测→洒布透层油→乳化沥青稀浆封层→摊铺沥青→碾压→开放交通。

(3) 平改立下穿既有铁路框架桥施工：

线路加固采用 D24 型施工便梁、支点桩及混凝土支墩等组成线路加固系统，既有铁路线下框架桥采用顶进法施工。

(4) 平改立上跨既有铁路道路桥施工：

结合立交净空要求、基础沉降要求以及运营影响要求，采用 20、25m 或 30m 标准跨径装配式预制小箱梁。

2.2.7.6 临时工程

(1) 取土场：取土前先用履带式推土机或轮胎式装载机将含丰富腐殖质的表层耕作土及地表附着物清除集中堆置处理；履带式挖掘机或轮胎式装载机挖土，用大型工程自卸车通过新修的施工便道运至路基进行填筑。取土方式应以宽浅式为主，取土结束后对取土坑临空面进行削坡，并采取植物防护措施，取土面进行土地整治后绿化。取弃结合采用先取后弃的形式，弃土后植草绿化。

施工工序：剥离表土→平地取土→边坡修整→平整土地→覆土→绿化。

(2) 弃土场：施工先进行表土剥离，然后按照“先拦后弃”的原则，设置拦挡措施，将开挖出来的不可利用的土石方，就近堆置于弃土场内。弃土排放由自卸汽车运至弃土场，利用施工便道或现有道路绕行至相应堆置层次的相应高度，自上而下自然倾倒、逐步推进堆放，每层错台台阶渣土摊平压实。弃土（渣）完毕后及时进行土地整治，对具备复耕条件的覆土复耕，不具备复耕条件的及时恢复植被。

施工工序：拦挡措施→修筑截排水沟→弃渣→平整→分层碾压→覆土→整修边坡→绿化或复耕。

(3) 施工前先用推土机剥离表层耕作土，集中堆置于本区空闲地内，并采取临时防护措施；周边布设临时排水沉沙措施，场地内设雨水污水收集池，经沉淀后，污水清运至污水厂，雨水用于场地除尘洒水或汇入场地排水沟后引至附近沟渠，场内空闲地栽植绿化植被；施工结束后拆除硬化面，拆除建筑垃圾清运至就近弃土场或垃圾消纳场填埋，并进行土地整治，恢复植被或复耕。

(4) 施工时采用挖掘机、推土机挖土，装载机、挖掘机装土，自卸汽车运土、压路机碾压，并在便道一侧布设临时排水沟和沉沙池，路面采取泥结碎石硬化铺筑；施工中需及时洒水养护，防止起尘；施工结束后，拆除硬化面，就近清运至弃土场，并进行土地整治，恢复植被或复耕，无需拆除的移交当地政府使用，并签订移交手续，明确水土流失防治责任。

2.3 工程占地

工程占地面积 678.91hm²，其中永久占地 530.88hm²（黑龙江省占地 348.42hm²，内蒙古自治区占地 182.46hm²），临时占地 148.03hm²（黑龙江省占地 134.28hm²，内蒙古自治区占地 13.75hm²）。

临时占地主要包括取土场、弃土场、施工便道（桥）、材料厂、铺架基地及制存梁场、混凝土拌和站、填料集中拌和站、临时电力线和给水管路、隧道施工平台、临时堆土场等临时用地。临时占地尽量利用既有及新征永久占地，充分做到永临结合，减少对农业、水土保持等影响。全线临时占地共计 148.03hm²，占地类型一般为林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地等。

项目概况																										
表 2.3-1 项目占地情况表																										
单位: hm²																										
行政区划			占地性质	分区名称	占地类型																				合计	
					耕地		林地			草地			工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				其他土地		
省	市	区、县			水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	沼泽草地	其他草地	采矿用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沼泽地	空闲地		
黑龙江省	齐齐哈尔市	铁锋区	永久占地	路基防治区		0.15										0.20							0.04	0.39		
				站场防治区												0.60									0.60	
				永久占地小计		0.15											0.80								0.04	0.99
			合计			0.15										0.80								0.04	0.99	
		建华区	永久占地	路基防治区		0.78										0.09								0.02	0.89	
				永久占地小计		0.78										0.09								0.02	0.89	
			临时占地	施工便道防治区																					1.15	1.15
				临时占地小计																					1.15	1.15
			合计			0.78											0.09								1.17	2.04
		富裕县	永久占地	路基防治区		0.54										2.16								0.05	2.75	
				站场防治区		0.07									1.23	3.37										4.67
				改移工程防治区		9.43		0.86				1.65				6.72									3.15	21.81
				永久占地小计		10.04		0.86				1.65			1.23	12.25									3.20	29.23
			临时占地	取土场																					19.75	19.75
				弃土场																					5.75	5.75
				施工便道防治区					2.70			2.34													3.98	9.02
				施工生产生活区					1.33			0.02				1.06									1.13	3.54
				临时占地小计					4.03			2.36				1.06									30.61	38.06
			合计			10.04		0.86	4.03			4.01			1.23		13.31								33.81	67.29
		讷河市	永久占地	路基防治区	23.41	4.91		1.69			1.43	0.66				12.74									0.05	44.89
				桥梁防治区	1.02	0.68		0.20				0.14				1.37			1.37				2.05			6.83
				站场防治区		9.58	0.20									22.95										32.73
				改移工程防治区		29.06		2.26				5.26				6.60			0.57						11.85	55.60
				永久占地小计	24.43	44.23	0.20	4.15			1.43	6.06				43.66			1.94				2.05	11.90	140.05	
			临时占地	取土场																					8.28	8.28
				弃土场																					3.96	3.96
				施工便道防治区					6.03			1.51														7.54

行政区划			占地性质	分区名称	占地类型																			合计		
					耕地		林地			草地			工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地					其他土地	
省	市	区、县			水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	沼泽草地	其他草地	采矿用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沼泽地		空闲地	
				施工生产生活区					1.33			1.05		1.33			1.06						4.96	9.73		
				临时占地小计					7.36			2.56		1.33			1.06							17.20	29.51	
				合计	24.43	44.23	0.20	4.15	7.36		1.43	8.62		1.33			44.72			1.94		2.05	29.10	169.56		
			永久占地	路基防治区	41.60	25.82		8.33			1.43	6.80				7.13							0.08	91.19		
				桥梁防治区	2.03	1.58		0.45			0.32				0.14										4.52	
				站场防治区		12.77									8.81										21.58	
				改移工程防治区		18.10		2.81			4.60				7.31									8.43	41.25	
				永久占地小计	43.63	58.27		11.59			1.43	11.72					23.39								8.51	158.54
			临时占地	弃土场								15.76														15.76
				施工便道防治区					8.51			2.13														10.64
				施工生产生活区					22.98								1.06								8.96	33.00
				临时占地小计					31.49			2.13	15.76				1.06								8.96	59.40
				合计	43.63	58.27		11.59	31.49		1.43	13.85	15.76				24.45								17.47	217.94
			南岗区	永久占地	站场防治区											0.47								0.47		
					永久占地小计											0.47								0.47		
					合计											0.47									0.47	
			加格达奇区	永久占地	路基防治区											0.25							0.73	0.98		
					站场防治区										2.55		10.52								13.07	
					改移工程防治区		0.30										1.24								2.66	4.20
永久占地小计						0.30								2.55		12.01								3.39	18.25	
临时占地				弃土场																					3.34	3.34
				施工便道防治区					0.94			0.23														1.17
				施工生产生活区					1.00			0.01	0.11				0.53								1.65	
				临时占地小计					1.94			0.24	0.11				0.53								3.34	6.16
				合计		0.30			1.94			0.24	0.11		2.55		12.54								6.73	24.41
内蒙古自治区	呼伦贝尔	莫力达瓦达斡	永久占地	路基防治区		8.00	3.71		0.30	0.40	2.00	0.54				0.12	32.65		0.02			0.06		0.05	47.85	
				桥梁防治区		0.12				0.36	0.23					2.45									3.16	
				站场防治区	0.02	6.42	0.28			2.01		0.09			0.29		7.47								16.58	

行政区划			占地性质	分区名称	占地类型																			合计		
					耕地		林地			草地			工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地					其他土地	
省	市	区、县			水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	沼泽草地	其他草地	采矿用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沼泽地		空闲地	
	尔市	尔族 自治旗		改移工程防 治区		2.08			2.95		0.08	2.17					0.40	1.29	0.54					4.08	13.59	
				永久占地小 计	0.02	16.62	3.99		3.25	2.77	2.31	2.80			0.29	0.12	42.97	1.29	0.56			0.06		4.13	81.18	
			临时 占地	弃土场				0.61																		0.61
				施工便道防 治区					2.28			0.57														2.85
				施工生产生 活区							0.01						0.53								1.33	1.87
				临时占地小 计				0.61	2.28			0.58					0.53								1.33	5.33
			合计		0.02	16.62	3.99	0.61	5.53	2.77	2.31	3.38			0.29	0.12	43.50	1.29	0.56			0.06		5.46	86.51	
		鄂伦 春自 治旗	永久 占地	路基防治区		10.50	14.52		2.99	0.58	2.70	0.58			0.03	0.14	26.08		0.15			0.54		0.12	58.93	
				桥梁防治区		0.15				0.12	0.10						2.95								3.32	
				站场防治区		9.69	1.78			0.08	1.51	0.61			3.22		1.88				0.05				18.82	
				隧道防治区		0.65	1.58																		2.23	
				改移工程防 治区	0.03	8.98			1.57		0.89	1.22			1.26	0.08	0.60	1.44	1.21					0.70	17.98	
				永久占地小 计	0.03	29.97	17.88		4.56	0.78	5.20	2.41			4.51	0.22	31.51	1.44	1.36		0.05	0.54		0.82	101.28	
			临时 占地	取土场					2.11																2.11	
				弃土场					1.02																1.02	
				施工便道防 治区					1.19			0.30													1.49	
				施工生产生 活区					0.11			0.01		1.33			0.53							1.82	3.80	
				临时占地小 计					4.43			0.31		1.33			0.53								1.82	8.42
			合计		0.03	29.97	17.88		8.99	0.78	5.20	2.72		1.33	4.51	0.22	32.04	1.44	1.36		0.05	0.54		2.64	109.70	
			黑龙江省	永久 占地	路基防治区	65.01	32.20		10.02			2.86	7.46					22.57							0.97	141.09
桥梁防治区	3.05	2.26				0.65				0.46					1.51			1.37			2.05		11.35			
站场防治区		22.42			0.20									3.78		46.72							73.12			
改移工程防 治区		56.89				5.93				11.51					21.87			0.57				26.09	122.86			
永久占地小 计	68.06	113.77			0.20	16.60			2.86	19.43			3.78		92.67			1.94			2.05	27.06	348.42			
临时 占地	取土场																					28.03	28.03			
	弃土场										15.76											13.05	28.81			
	施工便道防 治区						18.18			6.21												5.13	29.52			

项目概况

行政区划			占地性质	分区名称	占地类型																		合计		
					耕地		林地			草地			工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				其他土地	
省	市	区、县			水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	沼泽草地	其他草地	采矿用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂		沼泽地	空闲地
				施工生产生活区				26.64			1.08	0.11	1.33			3.71							15.05	47.92	
				临时占地小计					44.82			7.29	15.87	1.33			3.71							61.26	134.28
			合计	68.06	113.77	0.20	16.60	44.82		2.86	26.72	15.87	1.33	3.78		96.38			1.94			2.05	88.32	482.70	
内蒙古自治区			永久占地	路基防治区		18.50	18.23		3.29	0.98	4.70	1.12			0.03	0.26	58.73		0.17		0.60	0.17	106.78		
				桥梁防治区		0.27				0.48	0.33					5.40								6.48	
				站场防治区	0.02	16.11	2.06			2.09	1.51	0.70				3.51		9.35				0.05			35.40
				隧道防治区		0.65	1.58																		2.23
				改移工程防治区	0.03	11.06			4.52		0.97	3.39				1.26	0.08	1.00	2.73	1.75				4.78	31.57
				永久占地小计	0.05	46.59	21.87		7.81	3.55	7.51	5.21				4.80	0.34	74.48	2.73	1.92		0.05	0.60		4.95
			临时占地	取土场					2.11																2.11
				弃土场					0.61	1.02															1.63
				施工便道防治区					3.47			0.87													4.34
				施工生产生活区					0.11			0.02		1.33			1.06							3.15	5.67
				临时占地小计					0.61	6.71		0.89		1.33			1.06							3.15	13.75
			合计	合计	0.05	46.59	21.87	0.61	14.52	3.55	7.51	6.10		1.33	4.80	0.34	75.54	2.73	1.92		0.05	0.60		8.10	196.21
合计			永久占地	路基防治区	65.01	50.70	18.23	10.02	3.29	0.98	7.56	8.58			0.03	0.26	81.30		0.17		0.60	1.14	247.87		
				桥梁防治区	3.05	2.53		0.65		0.48	0.33	0.46					6.91			1.37		2.05		17.83	
				站场防治区	0.02	38.53	2.26			2.09	1.51	0.70				7.29		56.07			0.05			108.52	
				隧道防治区		0.65	1.58																	2.23	
				改移工程防治区	0.03	67.95		5.93	4.52		0.97	14.90			1.26	0.08	22.87	2.73	1.75	0.57			30.87	154.43	
				永久占地小计	68.11	160.36	22.07	16.60	7.81	3.55	10.37	24.64			8.58	0.34	167.15	2.73	1.92	1.94	0.05	0.60	2.05	32.01	530.88
			临时占地	取土场					2.11															28.03	30.14
				弃土场					0.61	1.02				15.76										13.05	30.44
				施工便道防治区					21.65			7.08												5.13	33.86
				施工生产生活区					26.75			1.10	0.11	2.66			4.77						18.20	53.59	
				临时占地小计					0.61	51.53		8.18	15.87	2.66			4.77						64.41	148.03	
			合计	合计	68.11	160.36	22.07	17.21	59.34	3.55	10.37	32.82	15.87	2.66	8.58	0.34	171.92	2.73	1.92	1.94	0.05	0.60	2.05	96.42	678.91

2.4 土石方平衡

土石方总量 1278.93 万 m^3 ，其中挖方总量 605.66 万 m^3 （其中表土剥离 41.49 万 m^3 ，黑土地耕地表土剥离 54.88 万 m^3 ），填方总量 673.27 万 m^3 （其中表土回覆 41.49 万 m^3 ），借方 288.74 万 m^3 （其中外购 142.58 万 m^3 ，取土场 146.16 万 m^3 ），余方 221.13 万 m^3 （其中 166.25 万 m^3 弃方弃至 12 处弃土场，54.88 万 m^3 按黑土地耕地表土剥离利用方案进行利用）。土石方利用率 72.55%。

2.4.1 土石方工程

经源头减量及资源化后，主体工程土石方量 1141.07 万 m^3 ，其中挖方为 509.29 万 m^3 ，填方 631.78 万 m^3 ，利用方量 343.04 万 m^3 ，借方 288.74 万 m^3 ，余方量 166.25 万 m^3 。本工程土石方总调配汇总表见表 2.4-1，土石方调配明细表见表 2.4-2 及土石方流向框图见图 2.4-1。

表 2.4-1 土石方总调配汇总表

单位： 10^4m^3

工点名称	挖方	填方	利用方	调入	调出	借方	余方
路基	343.27	164.40	106.21		159.02	58.19	78.04
桥梁	59.33	30.28	30.28				29.05
站场	28.79	131.59	17.09	60.52	0.80	53.98	10.90
隧道	13.76				13.76		
改移工程	64.14	305.51	15.88	113.06		176.57	48.26
合计	509.29	631.78	169.46	173.58	173.58	288.74	166.25

表 2.4-2 土石方调配明细表																单位：方
行政区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
黑龙江省	路基防治区	1	K1+0	K1+700			1012						1012	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司		
		2	K3+950	K4+550			3384						3384	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司		
		3	K19+500	K20+200			1212						1212	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司		
		4	K40+400	K40+900	1090										1090	裕兴村弃土场
		5	K41+200	K42+800	8882		1144						1144	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	8882	裕兴村弃土场
		6	K44+300	K45+600	12879		34438	11629					22809	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	1250	裕兴村弃土场
		7	K56+300	K56+700	8627		26						26	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	8627	裕兴村弃土场
		8	K57+250	K57+600	3961		625						625	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	3961	裕兴村弃土场
		9	K60+100	K61+000			4320						4320	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		10	K63+100	K63+500			1920						1920	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		11	K64+600	K65+100	4377		11092				4377	调入 14 号工点	11092	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		12	K71+800	K72+900	7938		23514				7938	调入 14 号工点	23514	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		13	K75+100	K75+700	1347		6510				1347	调入 14 号工点	6510	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		14	K77+000	K77+987.9			21814						21814	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
					2959		42802	2959	13662	其他工点调入			26181	老莱取（弃）土场		
		15	K80+362.14	K81+668.16			31938						31938	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
					2980		74397	2980					71417	老莱取（弃）土场		
		16	K82+200	K82+800			2068						2068	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		17	K86+800	K87+300			1724						1724	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		18	K88+300	K88+700			1292						1292	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		19	K94+600	K95+600	6578		7836						7836	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	6578	老莱取（弃）土场
		20	K95+900	K96+800	420		1054						1054	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	420	老莱取（弃）土场
		21	K97+800	K98+100	247		251						251	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	247	老莱取（弃）土场
		22	K99+750	K100+200			1444						1444	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		23	K102+350	K102+830			1308						1308	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		24	K104+000	K105+000			9477						9477	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		老莱取（弃）土场
					2554										2554	老莱取（弃）土场
		25	K105+400	K106+300	5545		7733						7733	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	5545	老莱取（弃）土场
		26	K107+200	k108+000			9927						9927	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		老莱取（弃）土场
					2518										2518	老莱取（弃）土场
		27	K108+200	K108+750	1717		3569						3569	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	1717	老莱取（弃）土场
		28	K113+000	K113+400												
		29	K113+600	K114+400												
		30	K114+400	K115+050	2382		7117						7117	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	2382	老莱取（弃）土场

表 2.4-2 土石方调配明细表

单位：方

行政 区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
黑龙 江省	路基防治区	31	K116+400	K117+0	2597		2444						2444	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	2597	老莱取（弃）土场
		32	K117+100	K118+200			11592						11592	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
					13195		1603	1603							11592	双山镇砂场 1 号弃土场
		33	K120+300	K121+0			2520						2520	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
		34	K122+700	K123+100			960						960	嫩江市宝林沙石有限公司		
		35	K123+300	K123+700			1284						1284	嫩江市宝林沙石有限公司		
		36	K127+000	K127+300			1052						1052	嫩江市宝林沙石有限公司		
		37	K129+800	K130+200			1444						1444	嫩江市宝林沙石有限公司		
		38	K132+200	K132+500			980						980	嫩江市宝林沙石有限公司		
		39	K137+100	K137+700	989		2176				989	富嫩铁路 K133+302 伊拉哈站场	2176	嫩江市宝林沙石有限公司		
		40	K144+000	K144+200			720						720	嫩江市宝林沙石有限公司		
		41	K144+600	K145+300	656		8863	575	1048	45 号工点调入			7240	嫩江市宝林沙石有限公司	81	双山镇砂场 1 号弃土场
		42	K146+800	K147+300			1644						1644	嫩江市宝林沙石有限公司		
		43	K149+100	K149+400			936						936	嫩江市宝林沙石有限公司		
		44	K150+000	K150+500			1624						1624	嫩江市宝林沙石有限公司		
		45	K151+900	K152+600	1998		5092				1998	富嫩铁路 K133+302 伊拉哈站场	5092	嫩江市宝林沙石有限公司		
					1048						1048	调入 41 号工点				
					130						130	富嫩铁路 K142+633 九三站站场				
		46	K153+200	K153+800	4981		2544				4981	富嫩铁路 K142+633 九三站站场	2544	嫩江市宝林沙石有限公司		
		47	K154+500	K160+384.5	56025		47984				56025	富嫩铁路 K142+633 九三站站场	47984	嫩江市宝林沙石有限公司		
					257180		251831	251831			5349	富嫩铁路 K151+120 弯道站站场				
					37695						37695	126335 平改立				
					35452						35452	132607 平改立				
					58379						58379	133869 平改立				
					2018						2018	富嫩铁路 K133+869 新增道路				
					52941						52941	137781 平改立				
					44982						44982	145230 平改立				
					70982						70982	153324 平改立				
					6720						6720	富嫩铁路 K122+600 改移道路				
					770						770	富嫩铁路 K121+400 改移道路				
					1710						1710	富嫩铁路 K129+200 改移道路				

表 2.4-2 土石方调配明细表

单位：方

行政区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
黑龙江省	路基防治区				1094						1094	富嫩铁路 K129+700 改移道路				
					5203						5203	富嫩铁路 K136+700 改移道路				
					1760						1760	富嫩铁路 K136+400 改移道路				
					1616						1616	富嫩铁路 K138+500 改移道路				
					8131						8131	富嫩铁路 K145+200 改移道路				
					6473						6473	富嫩铁路 K145+200 改移道路				
					10080						10080	富嫩铁路 K145+230 改移道路				
					4605						4605	DK155+500 改移道路				
					4447						4447	DK156+712 改移道路				
					2557						2557	DK158+852 改移道路				
					3024						3024	DK158+852 改移道路				
					6446						6446	DK159+766 改移道路				
					3523						3523	DK159+766-2 改移道路				
					686						686	DK160+434 改移道路				
					137						137	富嫩铁路 K126+800 通所道路				
					913						913	富嫩铁路 K134+350 通所道路				
					83						83	富嫩铁路 K147+100 通所道路				
					1414						1414	富嫩铁路 K160+000 通所道路				
					73383										73383	双山镇砂场 1 号弃土场
		48	K160+726.5	K161+643.5			7804						7804	嫩江市宝林沙石有限公司		
					157295		33484	33484			123811	DK165+650.00 前进站				
		49	K162+312.5	K165+000			23588						23588	嫩江市宝林沙石有限公司		
					54860						54860	DK165+650.00 前进站				
					1656						1656	DK163+510 改移道路				
					2441						2441	DK164+510 改移道路				
					9780						9780	DK164+510-2 改移道路				
					6228						6228	DK165+400 改移道路				
					3620						3620	165800-166300-1 改移道路				
黑龙	路基防治区				3822						3822	165800-166300-2 改				

表 2.4-2 土石方调配明细表

单位：方

行政区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
江省												移道路				
					61268						61268	177520 平改立				
					1208						1208	DK169+121 改移道路				
					1959						1959	DK170+806 改移道路				
					2160						2160	DK171+450 改移道路				
					1154						1154	DK171+450-2 改移道路				
					6636						6636	DK173+204 改移道路				
					115338						115338	DK172+353 高速便线				
					703						703	富嫩铁路 K163+100 通所道路				
					171						171	富嫩铁路 K171+400 通所道路				
					288780		144252	144252			29200	调入 50 号工点			115328	鹤山采石场弃土场
		50	K166+200	K166+938.7			6544						6544	嫩江市宝林沙石有限公司		
					2567		31767	2567	29200	49 号工点调入						
		51	K168+523.3	K169+867.7			11619						11619	嫩江市宝林沙石有限公司		
					152400		42152	42152							110248	鹤山采石场弃土场
		52	K170+209.7	K173+875.9			18528						18528	嫩江市宝林沙石有限公司		
					133267						133267	富嫩铁路 K179+537=嫩林铁路 K0+000 嫩江站				
					162880						162880	嫩林铁路 K3+060 平改立				
					76756						76756	嫩林铁路 K9+100 平改立				
					2362						2362	嫩林铁路 K9+100 改移道路				
					355						355	嫩林铁路 K3+820 通所道路				
					208						208	嫩林铁路 K6+500 通所道路				
					385941		46306	46306							339635	鹤山采石场弃土场
		53	K175+800	K177+400			9219						9219	嫩江市宝林沙石有限公司		
					77392		22587	22587						嫩江市宝林沙石有限公司	54805	鹤山采石场弃土场
内蒙古自治区	路基防治区	1	嫩林 DK19+100	嫩林 DK19+998			2232						2232	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
					3553		7063	3553	3510	2 号工点调入						
		2	嫩林 DK20+050	嫩林 DK20+997			2830						2830	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
					20188		6953	6953			13234	调入 1、3、4、5、6 号工点				
		3	嫩林 DK24+400	嫩林 DK24+900			459						459	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
					652		1768	652	1116	2 号工点调入						

表 2.4-2 土石方调配明细表

单位：方

行政区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方		
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向	
内蒙古自治区	路基防治区	4	嫩林 DK26+000	嫩林 DK26+600			300						300	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司			
					366		849	366	483	2 号工点调入							
		5	嫩林 DK27+700	嫩林 DK28+703.9	2673		8146					8146	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		2673	鸡冠山 1 号弃土场	
					34096		65636	34096	31540	12 号工点调入、鄂旗 1 号工点调入							
		6	嫩林 DK29+150.21	嫩林 DK30+010	1208		5488					5488	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		1208	鸡冠山 1 号弃土场	
					19575		26438	19575	6863	2 号工点调入							
		7	嫩林 DK35+700	嫩林 DK36+925	6378		7952					7952	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		6378	鸡冠山 1 号弃土场	
					8756		134504	8756	125747	8、11 号工点调入							
		8	嫩林 DK36+925	嫩林 DK37+985			3070					3070	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
					128439		10298	10298			118140	调入 7 号工点					
		9	嫩林 DK38+400	嫩林 DK39+150			1373					1373	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
					4172		4914	4172	742	11 号工点调入							
		10	嫩林 DK39+200	嫩林 DK40+000			1067					1067	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
					3493		4257	3493	763	11 号工点调入							
		11	嫩林 DK50+200	嫩林 DK50+800			693					693	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
					12091						12091	调入 8、9、10 号工点					
		12	嫩林 DK52+800	嫩林 DK53+800			512					512	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
					8399		369	369			8030	调入莫旗 5 号工点、鄂旗 4、5、6 工点					
		13	嫩林 DK118+100	嫩林 DK121+700	995		12573				79442	调入 5 号工点	12573	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		995	大杨树 1 号弃土场
											223819	站场					
					376229		51214	51214			21755	平改立					
		14	嫩林 DK135+000	嫩林 DK136+200	818		3711					3711	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		818	大杨树 1 号弃土场	
					42881		18515	18515			24366	平改立					
		15	嫩林 DK136+700	嫩林 DK140+100	1342		15131					15131	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		1342	大杨树 1 号弃土场	
					131978		23613	23613			108365	平改立					
		16	嫩林 DK142+200	嫩林 DK143+700	696		5602					5602	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		696	大杨树 1 号弃土场	
					3944		4958	3944	1014	1 号工点调入							
		17	嫩林 DK144+100	嫩林 DK144+950	2268		5588					5588	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		2268	大杨树 1 号弃土场	
					6268		39656	6268	33388	1 号工点调入							
		18	嫩林 DK152+950	嫩林 DK153+950	1721		31890					31890	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		1721	大杨树 1 号弃土场	
					3622		29391	3622	25770	1 号工点调入							
黑龙江省	富裕通所道路（纳入路基防治区）	1	富嫩铁路 K3+400		399		865					865	兴安屯取（弃）土场		399	裕兴村弃土场	
		2	富嫩铁路 K4+000		83		184					184	兴安屯取（弃）土场		83	裕兴村弃土场	
		3	富嫩铁路 K13+300		346		749					749	兴安屯取（弃）土场		346	裕兴村弃土场	
		4	富嫩铁路 K20+500		240		520					520	兴安屯取（弃）土场		240	裕兴村弃土场	

表 2.4-2 土石方调配明细表																单位：方
行政 区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
黑龙 江省	讷河通所道路（纳入路基防治区）	讷河通所道路 1	富嫩铁路 K41+650		103		270						270	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司	103	讷河市六合镇 1 号弃土场
		讷河通所道路 2	富嫩铁路 K60+500		92		200						200	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司	92	讷河市六合镇 1 号弃土场
		讷河通所道路 3	富嫩铁路 K68+900		188		408						408	老莱取（弃）土场	188	讷河市六合镇 1 号弃土场
		讷河通所道路 4	富嫩铁路 K70+300		935		828						828	老莱取（弃）土场	935	讷河市六合镇 1 号弃土场
		讷河通所道路 5	富嫩铁路 K89+580		1237		2763						2763	老莱取（弃）土场	1237	老莱取（弃）土场
		讷河通所道路 6	富嫩铁路 K92+750		616		1335						1335	老莱取（弃）土场	616	老莱取（弃）土场
		讷河通所道路 7	富嫩铁路 K104+700		491		458						458	老莱取（弃）土场	491	老莱取（弃）土场
		讷河通所道路 8	富嫩铁路 K111+550		838		782						782	老莱取（弃）土场	838	老莱取（弃）土场
		讷河通所道路 9	富嫩铁路 K115+150		306		757						757	老莱取（弃）土场	306	老莱取（弃）土场
	嫩江通所道路（纳入路基防治区）	嫩江通所道路 1	富嫩铁路 K126+800		55		137		137	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					55	双山镇砂场 1 号弃土场
		嫩江通所道路 2	富嫩铁路 K134+350		364		913		913	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					364	双山镇砂场 1 号弃土场
		嫩江通所道路 3	富嫩铁路 K147+100		34		83		83	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					34	鹤山采石场弃土场
		嫩江通所道路 4	富嫩铁路 K160+000		571		1414		1414	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					571	前进镇保胜村弃土场
		嫩江通所道路 5	富嫩铁路 K163+100		284		703		703	黑龙江段区间路基 49 号工点调入					284	前进镇保胜村弃土场
		嫩江通所道路 6	富嫩铁路 K171+400		69		171		171	黑龙江段区间路基 49 号工点调入					69	前进镇保胜村弃土场
		嫩江通所道路 7	嫩林铁路 K3+820		142		355		355	黑龙江段区间路基 52 号工点调入					142	前进镇保胜村弃土场
		嫩江通所道路 8	嫩林铁路 K6+500		84		208		208	黑龙江段区间路基 52 号工点调入					84	前进镇保胜村弃土场
	加格达奇通所道路（纳入路基防治区）	加格达奇通所道路 1	嫩林铁路 K161+800		77		191						191	讷尔克气铁路采石场	77	映山红弃土场
		加格达奇通所道路 2	嫩林铁路 K167+500		492		1219						1219	讷尔克气铁路采石场	492	映山红弃土场
		加格达奇通所道路 3	嫩林铁路 K172+700		37		92						92	讷尔克气铁路采石场	37	映山红弃土场
		加格达奇通所道路 4	嫩林铁路 K179+150		168		416						416	讷尔克气铁路采石场	168	映山红弃土场
		加格达奇通所道路 5	嫩林铁路 K182+200		196		183						183	讷尔克气铁路采石场	196	映山红弃土场
		加格达奇通所道路 6	嫩林铁路 K183+000		24		58						58	讷尔克气铁路采石场	24	映山红弃土场
		加格达奇通所道路 7	嫩林铁路 K183+560		394		987						987	讷尔克气铁路采石场	394	映山红弃土场
内 蒙 古 自 治 区	莫旗通所道路	莫旗通所道路 1	嫩林铁路 K22+700				724		10	嫩林铁路 K49+500 通所道路			714	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司		
		莫旗通所道路 2	嫩林铁路 K49+500		90		80	80			10	嫩林铁路 K22+700 通所道路				
		莫旗通所道路 3	嫩林铁路 K61+000													
		莫旗通所道路 4	嫩林铁路 K69+900				686		228	嫩林铁路 K78+800 通所道路			458	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司		
		莫旗通所道路 5	嫩林铁路 K78+800		228						228	嫩林铁路 K69+900 通所道路				

表 2.4-2 土石方调配明细表																	单位: 方	
行政 区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方			
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向		
内 蒙 古 自 治 区	鄂 旗 通 所 道 路	鄂旗通所道路 1	嫩林铁路 K98+326				344		344	嫩林铁路 K106+900 通所道路								
		鄂旗通所道路 2	嫩林铁路 K106+900	15463		3914	3914			344	嫩林铁路 K98+326 通 所道路							
		鄂旗通所道路 3								2066	嫩林铁路 K111+300 通所道路							
		鄂旗通所道路 4								4059	嫩林铁路 K123+700 通所道路							
		鄂旗通所道路 5								270	嫩林铁路 K127+402 通所道路							
		鄂旗通所道路 6								4810	嫩林铁路 K131+100 通所道路							
		鄂旗通所道路 7	嫩林铁路 K111+300			2076		2066	嫩林铁路 K106+900 通所道路									
		鄂旗通所道路 8						10	嫩林铁路 K114+200 通所道路									
		鄂旗通所道路 9	嫩林铁路 K114+200		10					10	嫩林铁路 K111+300 通所道路							
		鄂旗通所道路 10	嫩林铁路 K123+700		485		4544	485	4059	嫩林铁路 K106+900 通所道路								
		鄂旗通所道路 11	嫩林铁路 K127+402				270		270	嫩林铁路 K106+900 通所道路								
		鄂旗通所道路 12	嫩林铁路 K131+100			6078		4810	嫩林铁路 K106+900 通所道路									
		鄂旗通所道路 13						1268	嫩林铁路 K142+500 通所道路									
		鄂旗通所道路 14	嫩林铁路 DK135+800				1362		1362	嫩林铁路 K142+500 通所道路								
		鄂旗通所道路 15	嫩林铁路 K142+500	2688						1268	嫩林铁路 K142+500 通所道路							
		鄂旗通所道路 16								1362	嫩林铁路 K142+500 通所道路							
		鄂旗通所道路 17								58	嫩林铁路 K146+300 通所道路							
		鄂旗通所道路 18	嫩林铁路 K146+300				4125		58	嫩林铁路 K142+500 通所道路			4067	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
		鄂旗通所道路 19	嫩林铁路 K151+770				3300		1754	嫩林铁路 K155+200 通所道路			1546	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
		鄂旗通所道路 20	嫩林铁路 K155+200		1889		135	135			1754	嫩林铁路 K151+770 通所道路						
黑 龙 江 省	齐齐哈尔 (南场)	1	平齐线 K568+340															
	齐齐哈尔 (北场)	2	平齐线 K570+866		2420		4540					4540	兴安屯取(弃)土场		2420	讷河市六合镇3号 弃土场		
	高头	3	齐北铁路 K9+081.05															
	冯屯	4	齐北铁路 K16+538.04															
	塔哈	5	齐北铁路 K28+873.55															
	中和	6	齐北铁路 K47+917.67															
	富裕	7	齐北铁路 K62+365.91		4890		16670					16670	兴安屯取(弃)土场		4890	讷河市六合镇3号 弃土场		

表 2.4-2 土石方调配明细表																单位：方
行政 区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
黑龙 江省	小榆树站	8	富嫩铁路 K8+288.63		960		9944						9944	兴安屯取（弃）土场	960	裕兴村弃土场
	二道湾站	9	富嫩铁路 K18+740.07		1399		2445						2445	兴安屯取（弃）土场	1399	裕兴村弃土场
	青水山站	10	富嫩铁路 K27+062.85				13443						13443	老莱取（弃）土场		
	团结站	11	富嫩铁路 K35+430.66		275		9672						9672	老莱取（弃）土场	275	讷河市六合镇 1 号 弃土场
	拉哈站	12	富嫩铁路 K47+133.23		7399		48533						47795	老莱取（弃）土场	7399	讷河市六合镇 1 号 弃土场
													738	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
	光明站	13	富嫩铁路 K55+478.86		880		1062						1062	老莱取（弃）土场	880	讷河市六合镇 1 号 弃土场
	六合镇站	14	富嫩铁路 K65+575				11592						11592	老莱取（弃）土场		
	八方站	15	富嫩铁路 K76+437.83				9803						9803	老莱取（弃）土场		
	讷河站	16	富嫩铁路 K86+096		990		111011		80218	老莱站、对面泉站(富嫩铁路 K106+647、富嫩铁路 K119+753)			29209	老莱取（弃）土场	990	老莱取（弃）土场
													1584	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
	恒地营站	17	富嫩铁路 K99+160		7183		10679						9078	老莱取（弃）土场	7183	老莱取（弃）土场
													1601	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司		
	老莱站	18	富嫩铁路 K109+647		52003		56706				52003	讷河站	46574	老莱取（弃）土场		
													10132	嫩江市宝林沙石有限公司		
	对面泉站	19	富嫩铁路 K119+753		30733		35294				28215	讷河站	30817	老莱取（弃）土场	2518	老莱取（弃）土场
													4477	嫩江市宝林沙石有限公司		
	伊拉哈站	20	富嫩铁路 K133+302		787		2987		2987	区间路基(DK137+100- DK137+700;DK151+900- DK152+600)					787	双山镇砂场 2 号弃 土场
	九三站	21	富嫩铁路 K142+633		22419		74567	8885	61136	区间路基(DK151+900- DK152+600;DK153+200- DK153+800;DK154+500- DK160+384.5)			4546	嫩江市宝林沙石有限公司	13534	双山镇砂场 2 号弃 土场
	弯道站	22	富嫩铁路 K151+120		2345		5633		5349	区间路基(DK154+500- DK160+384.5)			284	嫩江市宝林沙石有限公司	2345	鹤山采石场弃土场
	前进站	23	DK165+650.00		4730		194089		178671	区间路基(DK160+726.5- DK161+643.5;DK162+312.5- DK165+000)			15418	嫩江市宝林沙石有限公司	4730	前进镇保胜村弃土 场
	嫩江站	24	富嫩铁路 K179+537=嫩林铁路 K0+000		5411		134317		133267	区间路基(DK170+209.7- DK173+875.87)			1050	嫩江市宝林沙石有限公司	5411	鹤山采石场弃土场
	白桦排站	25	嫩林铁路 K163+875		939		6109						6109	讷尔克气铁路采石场	939	映山红弃土场
	加南站	26	嫩林铁路 K174+930		12740		29733						27282	讷尔克气铁路采石场	12740	映山红弃土场
													2451	讷尔克气铁路采石场		
	加格达奇站	27	嫩林铁路 K186+453		29543		84279				8000	嫩林平改立 K184+132	82052	讷尔克气铁路采石场	21543	映山红弃土场
													2227	讷尔克气铁路采石场		
	哈尔滨客整 所	28	哈尔滨客整所		2200		2200	2200								

表 2.4-2 土石方调配明细表																单位：方
行政区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
内蒙古自治区	哈达阳站	29	嫩林铁路 K14+950	嫩林铁路 K16+000	2628		11847	1738	258	杨木山站			218	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	890	鸡冠山 1 号弃土场
													52	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
													724	新华六队取土场		
													8857	新华六队取土场		
	哈力图站	30	嫩林铁路 K24+900	嫩林铁路 K26+150	582		15495	497	3000	红彦站			2600	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	85	鸡冠山 1 号弃土场
									62	杨木山站			830	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
													6701	新华六队取土场		
													1805	新华六队取土场		
	红彦站	31	嫩林铁路 K45+950	嫩林铁路 K46+950	10548		153885	100	27869	鄂旗区间路基	3000	哈力图站	3043	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	7448	鸡冠山 1 号弃土场
									21524	杨木山站			5358	新华六队取土场		
									7519	达拉滨站			74798	新华六队取土场		
									13674	大杨树东站						
	杨木山站	32	嫩林铁路 K54+600	嫩林铁路 K55+800	28742		13204	6230			21524	红彦站	1715	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	668	鸡冠山 1 号弃土场
											258	哈达阳站	4259	新华六队取土场		
											62	哈力图站	1000	新华六队取土场		
	达拉滨站	33	嫩林铁路 K72+300	嫩林铁路 K73+550	9419		14081	1645	8954	鄂旗区间路基	7519	红彦站	3282	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	255	大杨树 1 号弃土场
													200	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
	大杨树东站	34	嫩林铁路 K84+650	嫩林铁路 K86+300	19621		24558	5085	13177	鄂旗区间路基	13674	红彦站	5013	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	862	大杨树 1 号弃土场
													1283	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
	大杨树站	35	嫩林铁路 K90+100	嫩林铁路 K91+650	18222		60459	12506	40156	鄂旗区间路基			6379	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	5716	大杨树 1 号弃土场
													1418	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
	春亭阁站	36	嫩林铁路 K100+750	嫩林铁路 K101+600	1690		5409	1690	3565	鄂旗区间路基			154	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
	乌鲁布铁站	37	嫩林铁路 K116+000	嫩林铁路 K117+250	1244		34002	1153	29985	鄂旗区间路基			1938	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	91	大杨树 1 号弃土场
													926	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
	朝阳村站	38	嫩林铁路 K133+550	嫩林铁路 K134+750	4784		85052	2904	80220	鄂旗区间路基			1752	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	1880	大杨树 1 号弃土场
													176	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
	讷尔克气站	39	嫩林铁路 K149+550	嫩林铁路 K151+200	194		22649		19893	鄂旗区间路基			193	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	194	大杨树 1 号弃土场
													2563	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司		
内蒙古自治区	鄂旗新朝阳村隧道	1	嫩林嫩林 DK137+775	嫩林嫩林 DK139+475	137603						137603	平改立 K135+012				
黑龙江省	富裕县桥梁	1	富嫩铁路 K0-K24		7656	1263	3985	3985							4934	裕兴村弃土场
	讷河市桥梁	2	富嫩铁路 K24-K121		146687	23190	52307	52307							117570	老莱取（弃）土场
	嫩江市桥梁	3	富嫩铁路 K121-嫩林铁路 K14		200612	34555	88767	88767							146400	前进镇保胜村弃土场
	加格达奇桥梁	4	嫩林铁路 K149+550-嫩林铁路 K189		12977	1056	3879	3879							10154	映山红弃土场

表 2.4-2 土石方调配明细表																	单位: 方
行政区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方		
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向	
内蒙古自治区	莫旗桥梁	5	嫩林铁路 K14+000~K81+054		56548	5214	60578	60578							1184	鸡冠山 1 号弃土场	
	鄂旗桥梁	6	嫩林铁路 K81+054~K159		97042	6533	93305	93305							10270	大杨树 1 号弃土场	
内蒙古自治区	莫旗平改立	1	嫩林铁路 K16+200		5734		36070	5734					30336	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司			
							7477					7477	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
		2	嫩林铁路 K31+927		1586		60696	1586	23556	区间路基 K135-K140 挖方			35554	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司			
							7477					7477	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
		3	嫩林铁路 K43+927		2765		64895	2765	1673	利用 K47+500 平改立			60457	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司			
							7477					7477	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司				
		4	嫩林铁路 K47+500		4094		2421	2421			1673	K43+927 平改立					
		5	嫩林铁路 K54+347		4757		96303	4757	27753	利用 K88+062 道路 平改立工程							
									13569	利用 K89+610 道路 平改立工程							
									50224	区间路基 K135-K140 挖方							
							7477						7477	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司			
	鄂旗平改立	1	嫩林铁路 K84+552		16074		17960	16074	1886	利用 K88+062 道路 平改立工程							
										利用 K89+610 道路 平改立工程							
		2	嫩林铁路 K88+062		32377		2737	2737			27753	K54+347 平改立					
											1886	K84+552 平改立					
		3	嫩林铁路 K89+610		18395		4826	4826			13569	K54+347 平改立					
												K84+552 平改立					
		4	嫩林铁路 K91+604		1723		55499	1723	53776	区间路基 K135-K140 挖方							
		5	嫩林铁路 K125+622		1390		70798	1390	26642	区间路基 K135-K140 挖方							
									42766	隧道弃渣							
		6	嫩林 DK135+321		1013		6553	1013	5540	隧道弃渣							
		7	嫩林铁路 K141+832.5		41053		41739	41053	686	隧道弃渣							
	8	嫩林铁路 K148+647		1664		90275	1664	88611	隧道弃渣								
	莫旗改移道路	1	嫩林铁路 K19+400	嫩林铁路 K29+342	4771		7024	4771					2253	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司			
	鄂旗改移道路	1	嫩林铁路 K135+375	嫩林铁路 K144+605	6350		6638	6350	288	区间路基 K135-K140 挖土							
黑龙江省	齐富改移道路	1	齐北铁路 K2+400		1030		410					410	兴安屯取（弃）土场	1030	讷河市六合镇 3 号弃土场		
		2	齐北铁路 K11+250		2910		500					500	兴安屯取（弃）土场	2910	讷河市六合镇 3 号弃土场		
		3	齐北铁路 K39+500		1880		750					750	兴安屯取（弃）土场	1880	讷河市六合镇 3 号弃土场		
黑龙	齐富平改立	1	齐北铁路 K36+415		8390		63350					63350	兴安屯取（弃）土场	8390	讷河市六合镇 3 号		

表 2.4-2 土石方调配明细表

单位：方

行政 区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
江省																弃土场
	富裕平改立	1	富嫩铁路 K0+787		48600		3800	3800			9200	调入富嫩铁路 K0+787 平改立工点			5600	裕兴村弃土场
															30000	兴安屯取（弃）土 场
		2	富嫩铁路 K2+512		6661		59496		9200	富嫩铁路 K0+787 平改立工点 调入			50296	兴安屯取（弃）土场	6661	裕兴村弃土场
		3	富嫩铁路 K4+903		4412		63436						63436	兴安屯取（弃）土场	4412	裕兴村弃土场
		4	富嫩铁路 K7+432		3141		52639						52639	兴安屯取（弃）土场	3141	裕兴村弃土场
		5	富嫩铁路 K18+135		4125		61746						61746	兴安屯取（弃）土场	4125	裕兴村弃土场
	讷河平改立	1	富嫩铁路 K29+090		4307		49408						49408	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	4307	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		2	富嫩铁路 K33+450		3771		51128						51128	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	3771	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		3	富嫩铁路 K36+604		3857		44839						44839	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	3857	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		4	富嫩铁路 K38+044		4132		49532						49532	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	4132	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		5	富嫩铁路 K44+180		4104		43652						43652	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	4104	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		6	富嫩铁路 K46+347		4290		91116						91116	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	4290	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		7	富嫩铁路 K48+102		3542		41912						41912	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	3542	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		8	富嫩铁路 K52+025		4530		58673						58673	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	4530	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		9	富嫩铁路 K57+880		8036		29239						29239	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	8036	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		10	富嫩铁路 K59+091		3525		22558						22558	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	3525	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		11	富嫩铁路 K61+962		3951		12404						12404	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	3951	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		12	富嫩铁路 K63+518		4402		49503						49503	老莱取（弃）土场	4402	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		13	富嫩铁路 K66+444		18049		82309						82309	老莱取（弃）土场	18049	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		14	富嫩铁路 K67+364											老莱取（弃）土场		讷河市六合镇 3 号 弃土场
		15	富嫩铁路 K70+483		4927		45720						45720	老莱取（弃）土场	4927	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		16	富嫩铁路 K72+325		4879		61088						61088	老莱取（弃）土场	4879	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		17	富嫩铁路 K75+646		4233		40682						40682	老莱取（弃）土场	4233	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		18	富嫩铁路 K82+926		4611		44031						44031	老莱取（弃）土场	4611	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		19	富嫩铁路 K86+955		11397		230						230	老莱取（弃）土场	11397	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		20	富嫩铁路 K88+712		3474		43792						43792	老莱取（弃）土场	3474	讷河市六合镇 3 号 弃土场

表 2.4-2 土石方调配明细表																单位：方	
行政区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方		
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向	
黑龙江省	讷河平改立	21	富嫩铁路 K93+275		4250		30218		2000	由 97+003 平改立调入				28218	老莱取（弃）土场		
		22	富嫩铁路 K95+027		3452		39007							39007	老莱取（弃）土场		
		23	富嫩铁路 K97+003		19282		68				2000	调入 90+275 平改立		68	老莱取（弃）土场		
		24											8300	老莱取（弃）土场			
		25	富嫩铁路 K100+133		3925		46223						46223	老莱取（弃）土场			
		26	富嫩铁路 K103+329		3820		42293						42293	老莱取（弃）土场			
		27	富嫩铁路 K106+926		3568		37635						37635	老莱取（弃）土场			
		28	富嫩铁路 K110+405		2730		49403						49403	老莱取（弃）土场			
		29	富嫩铁路 K115+085		932		1969						1969	老莱取（弃）土场			
		30	富嫩铁路 K119+053		4262		39802						39802	老莱取（弃）土场			
	嫩江平改立	1	富嫩铁路 K126+335		4404		37695		37695	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					4404	双山镇砂场 1 号弃土场	
		2	富嫩铁路 K132+607		3067		35452		35452	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					3067	双山镇砂场 1 号弃土场	
		3	富嫩铁路 K133+869		5470		58379		58379	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					5470	双山镇砂场 1 号弃土场	
		4	富嫩铁路 K133+869		1351		2018		2018	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					1351	双山镇砂场 1 号弃土场	
		5	富嫩铁路 K137+781		5358		52941		52941	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					5358	双山镇砂场 1 号弃土场	
		6	富嫩铁路 K145+230		3487		44982		44982	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					3487	双山镇砂场 1 号弃土场	
		7	富嫩铁路 K153+324		4997		70982		70982	黑龙江段区间路基 47 号工点调入					4997	鹤山采石场弃土场	
		8	富嫩铁路 K177+520		6592		61268		61268	黑龙江段区间路基 49 号工点调入					6592	前进镇保胜村弃土场	
		9	嫩林铁路 K3+060		10207		162880		162880	黑龙江段区间路基 52 号工点调入					10207	前进镇保胜村弃土场	
		10	嫩林铁路 K9+100		7446		76756		76756	黑龙江段区间路基 52 号工点调入					7446	前进镇保胜村弃土场	
	加格达奇平改立	1	嫩林铁路 K161+747		3488		50510							50510	讷尔克气铁路采石场		
		2	嫩林铁路 K164+718		3308		601							601	讷尔克气铁路采石场		
		3	嫩林铁路 K184+132		6670		27391		8000	加格达奇站嫩林铁路 K186+453				19391	讷尔克气铁路采石场		
		4	嫩林铁路 K184+132		4896		2652							2652	讷尔克气铁路采石场		
	富裕改移道路	1	富嫩铁路 K3+400	富嫩铁路 K5+900	4500		15000							15000	兴安屯取（弃）土场		
		2	富嫩铁路 K3+600	富嫩铁路 K5+900	2898		9660							9660	兴安屯取（弃）土场		
		3	富嫩铁路 K6+300	富嫩铁路 K7+050	949		3163							3163	兴安屯取（弃）土场		
		4	富嫩铁路 K7+050	富嫩铁路 K7+450	522		1739							1739	兴安屯取（弃）土场		
		5	富嫩铁路 K7+500	富嫩铁路 K7+650	137		457							457	兴安屯取（弃）土场		
黑龙	富裕改移道	6	富嫩铁路	富嫩铁路	297		991						991	兴安屯取（弃）土场			

表 2.4-2 土石方调配明细表																单位：方
行政 区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方	
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向
江省	路		K8+250	K8+500												
		7	富嫩铁路 K8+550	富嫩铁路 K9+100	721		2402						2402	兴安屯取（弃）土场	721	裕兴村弃土场
		8	富嫩铁路 K11+800	富嫩铁路 K12+700	1134		3780						3780	兴安屯取（弃）土场	1134	裕兴村弃土场
	讷河改移道 路	1	富嫩铁路 K33+600	富嫩铁路 K34+800	2778		9259						9259	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	2778	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		2	富嫩铁路 K34+850	富嫩铁路 K35+100	452		1507						1507	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	452	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		3	富嫩铁路 K36+604		571		1903						1903	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	571	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		4	富嫩铁路 K37+300	富嫩铁路 K37+900	1491		4969						4969	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	1491	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		5	富嫩铁路 K42+500	富嫩铁路 K43+150	999		3331						3331	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	999	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		6	富嫩铁路 K43+200	富嫩铁路 K43+550	543		1810						1810	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	543	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		7	富嫩铁路 K44+180		350		1166						1166	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	350	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		8	富嫩铁路 K53+800	富嫩铁路 K54+150	499		1663						1663	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	499	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		9	富嫩铁路 K56+100	富嫩铁路 K56+900	1440		4800						4800	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有 限公司	1440	讷河市六合镇 1 号 弃土场
		10	富嫩铁路 K81+600	富嫩铁路 K82+400	1159		3864						3864	老莱取（弃）土场	1159	讷河市六合镇 3 号 弃土场
		11	富嫩铁路 K93+275		496		1654						1654	老莱取（弃）土场	496	老莱取（弃）土场
		12	富嫩铁路 K94+550	富嫩铁路 K95+000	505		1685						1685	老莱取（弃）土场	505	老莱取（弃）土场
		13	富嫩铁路 K97+003		3267		10890						10890	老莱取（弃）土场	3267	老莱取（弃）土场
		14	富嫩铁路 K103+100	富嫩铁路 K103+300	319		1063						1063	老莱取（弃）土场	319	老莱取（弃）土场
		15	富嫩铁路 K106+500	富嫩铁路 K106+850	630		2100						2100	老莱取（弃）土场	630	老莱取（弃）土场
		16	富嫩铁路 K106+926		432		1440						1440	老莱取（弃）土场	432	老莱取（弃）土场
		17	富嫩铁路 K108+900	富嫩铁路 K109+300	725		2415						2415	老莱取（弃）土场	725	老莱取（弃）土场
		18	富嫩铁路 K112+500	富嫩铁路 K112+700	240		799						799	老莱取（弃）土场	240	老莱取（弃）土场
	嫩江改移道 路	1	富嫩铁路 K122+600	富嫩铁路 K124+000	2016		6720		6720	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					2016	双山镇砂场 1 号弃 土场
		2	富嫩铁路 K121+400	富嫩铁路 K121+600	231		770		770	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					231	双山镇砂场 1 号弃 土场
		3	富嫩铁路 K129+200	富嫩铁路 K129+600	513		1710		1710	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					513	双山镇砂场 1 号弃 土场
		4	富嫩铁路 K129+700	富嫩铁路 K129+900	328		1094		1094	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					328	双山镇砂场 1 号弃 土场
		5	富嫩铁路 K136+700	富嫩铁路 K137+800	1561		5203		5203	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					1561	双山镇砂场 1 号弃 土场
		6	富嫩铁路 K136+400	富嫩铁路 K136+850	528		1760		1760	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					528	双山镇砂场 1 号弃 土场

表 2.4-2 土石方调配明细表																单位：方		
行政 区	工点名称	序号	起点里程	终点里程	挖土方	挖钻渣 (清表)	填方	利用方	调入		调出		借方		余方			
									土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土石方	去向		
黑龙 江省	嫩江改移道 路	7	富嫩铁路 K138+500	富嫩铁路 K138+900	485		1616		1616	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					485	双山镇砂场 1 号弃 土场		
		8	富嫩铁路 K145+200	富嫩铁路 K146+900	2439		8131		8131	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					2439	鹤山采石场弃土场		
		9	富嫩铁路 K145+200	富嫩铁路 K146+000	1942		6473		6473	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					1942	鹤山采石场弃土场		
		10	富嫩铁路 K145+230		3024		10080		10080	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					3024	鹤山采石场弃土场		
		11	富嫩铁路 K155+500		1972		4605		4605	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					1972	鹤山采石场弃土场		
		12	富嫩铁路 K156+712		2092		4447		4447	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					2092	鹤山采石场弃土场		
		13	富嫩铁路 K158+852		1483		2557		2557	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					1483	前进镇保胜村弃土 场		
		14	富嫩铁路 K158+852		1754		3024		3024	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					1754	前进镇保胜村弃土 场		
		15	富嫩铁路 K159+766		3738		6446		6446	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					3738	前进镇保胜村弃土 场		
		16	富嫩铁路 K159+766-2		2044		3523		3523	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					2044	前进镇保胜村弃土 场		
		17	富嫩铁路 K160+434		482		686		686	黑龙江段区间路基 47 号工点 调入					482	前进镇保胜村弃土 场		
		18	富嫩铁路 K163+510		960		1656		1656	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					960	前进镇保胜村弃土 场		
		19	富嫩铁路 K164+510		1416		2441		2441	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					1416	前进镇保胜村弃土 场		
		20	富嫩铁路 K164+510-2		5672		9780		9780	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					5672	前进镇保胜村弃土 场		
		21	富嫩铁路 K165+400		3612		6228		6228	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					3612	前进镇保胜村弃土 场		
		22	富嫩铁路 K165+800-富嫩铁路 K166+300-1		1086		3620		3620	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					1086	前进镇保胜村弃土 场		
		23	富嫩铁路 K165800-富嫩铁路 K166300-2		1147		3822		3822	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					1147	前进镇保胜村弃土 场		
		24	富嫩铁路 K169+121		701		1208		1208	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					701	前进镇保胜村弃土 场		
		25	富嫩铁路 K170+806		1136		1959		1959	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					1136	前进镇保胜村弃土 场		
		26	富嫩铁路 K171+450		1253		2160		2160	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					1253	前进镇保胜村弃土 场		
		27	富嫩铁路 K171+450-2		844		1154		1154	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					844	前进镇保胜村弃土 场		
		28	富嫩铁路 K173+204		3849		6636		6636	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					3849	前进镇保胜村弃土 场		
		29	富嫩铁路 K172+353 高速便线		118094		115338		115338	黑龙江段区间路基 49 号工点 调入					118094	前进镇保胜村弃土 场		
		30	嫩林铁路 K9+100		708		2362		2362	黑龙江段区间路基 52 号工点 调入					708	前进镇保胜村弃土 场		
			加格达奇改 移道路	1	嫩林铁路 K161+747		285		948					948	讷尔克气铁路采石场		285	映山红弃土场

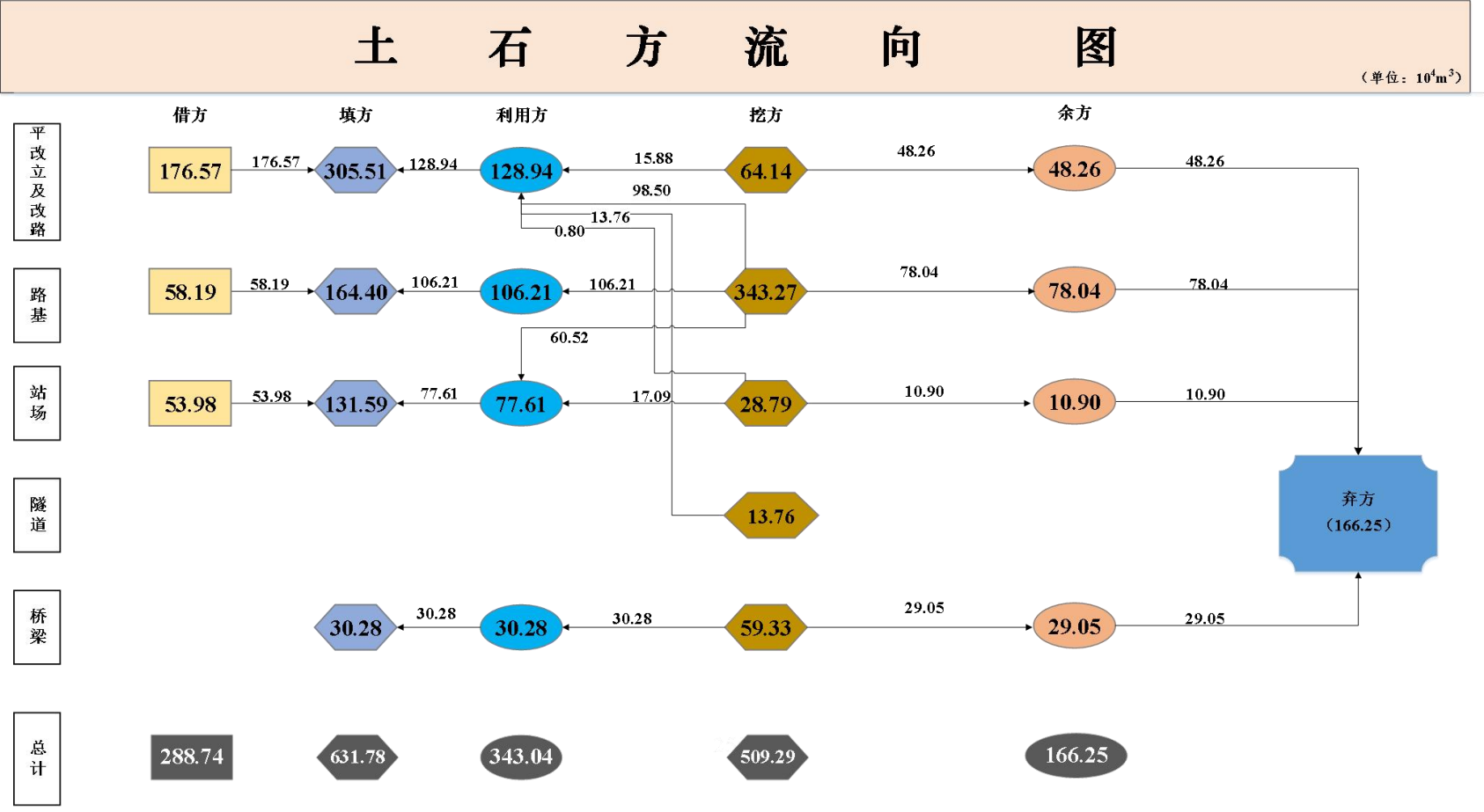


图 2.4-1 土石方流向图 单位: 10^4m^3

2.4.2 表土剥离、堆放及利用

根据剥离利用方案，黑土剥离量 54.88 万 m^3 ，齐齐哈尔市铁锋区、建华区和莫力达瓦达斡尔族自治县、鄂伦春自治旗乌鲁布铁镇剥离的黑土即剥即用，富裕县、讷河市、嫩江市、鄂伦春自治旗大杨树镇和加格达奇区剥离的剥离黑土用于本地区土地整治和高标准农田建设及建设用地增减挂钩耕地覆土使用。

结合项目区范围、土地利用现状及土壤情况的调查分析，对项目区永久占地范围内耕地进行表土剥离工程。经剥离利用方案编制人员现场勘查及对剥离区内土壤调查评价，确定剥离厚度为 0.3-0.4m。

当剥离后的土壤不能当年利用时，应尽量缩短存储时间，不宜超过 3 年。堆土高度应 ≤ 3 米，堆放边坡角 $\leq 45^\circ$ 。土方堆放完成后，应及时进行遮盖，对堆土进行保护。堆土超过一个种植季节时，可利用堆土边坡种植草本植物，增加土壤活性，提高土壤肥力。

除黑土外，本工程共计剥离表土 41.49 万 m^3 ，其中路基区剥离表土 11.25 万 m^3 ，路基区表土回覆 11.60 万 m^3 ，不足部分利用附近施工生产生活区等工程剩余表土。桥梁区对抗动地表部分剥离表土 0.92 万 m^3 ，表土回覆 1.35 万 m^3 ，不足部分利用附近施工生产生活区等工程剩余表土；站场区剥离表土 1.93 万 m^3 ，站场区绿化区域表土回覆 1.87 万 m^3 ，剩余部分用于路基、弃土场绿化用土；隧道区剥离表土 0.40 万 m^3 ，堆放在隧道施工场地范围内，堆放高度不大于 4m，隧道区表土回覆 0.02 万 m^3 ，剩余用于路基、弃土场绿化用土；改移工程区剥离表土 7.56 万 m^3 ，堆放在施工生产生活区内，表土回覆 4.47 万 m^3 ，剩余用于取土场、弃土场绿化用土；取土场剥离表土 1.42 万 m^3 ，堆放在取土场临时用地范围内，堆放高度不大于 4m，取土场区表土回覆 5.39 万 m^3 ，不足部分利用附近施工生产生活区等工程剩余表土；弃土场剥离表土 0.80 万 m^3 ，堆放在弃土场临时用地范围内，堆放高度不大于 4m，弃土场表土回覆 6.65 万 m^3 ，不足部分利用附近施工生产生活区等工程剩余表土；施工便道区剥离表土 9.30 万 m^3 ，堆放在就近施工生产生活区内，表土回覆 5.23 万 m^3 ；施工生产生活区剥离表土 7.91 万 m^3 ，堆放在施工生产生活区内，表土回覆 4.91 万 m^3 。表土临时堆土场堆放时间自表土剥离存放开始至表土回填。堆放期间，为防止水土流失，采用临时拦挡、临时苫盖、撒播草籽以及临时排水沟、沉沙池等措施进行表土防护。表土利用情况及堆放位置见表 2.4-3 和 2.4-4。

表 2.4-3 黑土平衡表

单位：万 m³

行政区划			工程类型	可剥离表土面积（hm ² ）				剥离厚度（m）	表土剥离量	堆放位置				占地面积（hm ² ）
省	市	区、县		耕地小计	水田	水浇地	旱地	耕地	（万m ³ ）	位置	面积（hm ² ）	数量（万m ³ ）	个数（个）	
黑龙江省	齐齐哈尔市	铁锋区	路基防治区	0.53		0.53		0.20	0.11	即剥即用				/
		建华区	路基防治区	1.35			1.35	0.20	0.27	即剥即用				/
		富裕县	路基防治区	1.93			1.93	0.20	0.39	杨屯村黑土储存点	0.54	1.67	2	0.54
			站场防治区	0.15	0.15			0.25	0.04	裕兴村黑土储存点	0.60	0.61	1	0.60
			改移工程防治区	9.27	0.15		9.13	水田 0.25、旱地 0.2	1.86					
		讷河市	路基防治区	11.15	2.88		8.28	水田 0.25、旱地 0.2	2.37	六合镇 2 号黑土储存点	0.76	2.35	1	0.76
			桥梁防治区	0.45	0.42		0.03	水田 0.25、旱地 0.2	0.11	六合镇 3 号黑土储存点	1.27	4.14	5	1.27
			站场防治区	12.11	0.15		11.97	水田 0.25、旱地 0.2	2.43	老莱镇丰盛村 1 号黑土储存点	0.66	0.98	2	0.66
			隧道防治区							老莱镇丰盛村 2 号黑土储存点	1.40	3.08	2	1.40
			改移工程防治区	32.19	7.52		24.66	水田 0.25、旱地 0.2	6.81	老莱镇丰盛村 3 号黑土储存点	0.37	0.63	2	0.37
										老莱镇丰盛村 4 号黑土储存点	0.46	0.55	1	0.46
	黑河市	嫩江市	路基防治区	72.73			72.73	0.2	14.55	嫩江前进站板桥子村黑土储存点	3.51	8.49	12	3.51
			桥梁防治区	3.54			3.54	0.2	0.71	嫩江北枪子黑土储存点	1.10	2.83	5	1.10
			站场防治区	13.55			13.55	0.2	2.71	嫩江弯道村 1 号黑土储存点	1.20	2.99	6	1.20
			隧道防治区							嫩江双山镇 5 号黑土储存点	3.95	8.13	7	3.95
			改移工程防治区	22.33			22.33	0.2	4.47					
内蒙	呼伦贝尔市	莫旗	路基（区间路基）	6.32	/	/	6.32	0.40	2.53	即剥即用				/
			桥梁（桥涵）	0.28	/	0.04	0.24	0.35-0.4	0.11					
			车站（含站场、区间房建）	4.72	/	0.02	4.70	0.3-0.4	1.68					
			改移工程及平改立（含线路用地）	6.40	/	0.56	5.84	0.35-0.4	2.52					
		鄂旗	路基（乌鲁布铁镇境内区间路基）	3.03	/	0.05	2.98	0.40	1.21	即剥即用				/
			桥梁（乌鲁布铁镇境内桥涵）	1.55	/	/	1.55	0.3-0.4	0.62					
			车站（乌鲁布铁镇境内含站场、区间房建）	8.82	/	0.00	8.82	0.3-0.4	3.52					
			隧道（乌鲁布铁镇境内）	0.70	/	/	0.70	0.40	0.28					
			改移工程及平改立（乌鲁布铁镇境内含改移道路、线路用地）	8.58	/	0.01	8.57	0.35-0.4	3.43					
路基（大杨树镇境内区间路基）	/		/	/		/	/	大杨树镇黑土储存点	0.49	2.05	1	0.49		

行政区划			工程类型	可剥离表土面积（hm²）				剥离厚度（m）	表土剥离量	堆放位置				占地面积（hm²）
省	市	区、县		耕地小计	水田	水浇地	旱地	耕地	（万m³）	位置	面积（hm²）	数量（万m³）	个数（个）	
黑龙江省	大兴安岭地区		桥梁（大杨树镇境内桥涵）	0.19	/	0.08	0.11	0.30	0.06					
			车站（大杨树镇境内含站场、区间房建）	5.65	/	1.34	4.31	0.3-0.35	1.87					
			改移工程及平改立（大杨树镇境内含改移道路、线路用地）	0.40	/	0.02	0.39	0.3-0.35	0.13					
		加格达奇区	路基防治区	0.18			0.18	0.2	0.04	加格达奇映山红黑土储存点	0.11	0.11	2	0.11
			站场防治区	0.04			0.04	0.2	0.01					
			改移工程防治区	0.31			0.31	0.2	0.06					

表 2.4-4 表土平衡表（除黑土外）															单位：万 m³	
行政区划			工程类型	表土剥离量	覆土面积 (hm²)	回填表土量	本段回填表土量	调入（万 m³）		调出（万 m³）		堆放位置				
省	市	区、县		(万 m³)		(万 m³)	(万 m³)	数量	来源	数量	去向	位置	面积 (hm²)	数量 (万 m³)	个数 (个)	
黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	路基防治区		0.08	0.01		0.01	本县改移工程防治区、施工便道防治区、施工生产生活区			路基防治区红线范围内	0.01	0.01	1	
			站场防治区		0.07	0.01		0.01	本县改移工程防治区、施工便道防治区、施工生产生活区			站场防治区红线范围内	0.01	0.01	1	
			改移工程防治区	1.86	3.19	0.57	0.57			1.29	本县路基、站场、取土场、弃土场					
			永久占地小计	1.86	3.34	0.59	0.57	0.02		1.29						
			取土场	0.40	19.75	3.56	0.40	3.17	本县改移工程防治区、施工便道防治区、施工生产生活区			兴安屯取（弃）土场红线范围内	1.19	3.56	1	
			弃土场	0.23	5.75	1.66	0.23	1.43	本县改移工程防治区、施工便道防治区、施工生产生活区			兴安屯取（弃）土场、裕兴村弃土场红线范围内	0.55	1.66	1	
			施工便道防治区	3.14	5.04	0.91	0.91			2.23	本县路基、站场、取土场、弃土场					
			施工生产生活区	1.34	1.35	0.24	0.24			1.10	本县路基、站场、取土场、弃土场					
			临时占地小计	5.11	31.89	6.37	1.78	4.60		3.33						
			合计	6.97	35.23	6.96	2.35	4.62		4.62			1.76	5.24	4	
		讷河市	路基防治区	1.84	5.31	0.96	0.96			0.88	本市取土场、弃土场					
			桥梁防治区	0.58	3.13	0.56	0.56			0.02	本市取土场、弃土场					
			站场防治区	0.55	1.78	0.32	0.32			0.23	本市取土场、弃土场					
			改移工程防治区	2.08	15.71	1.53	1.53			0.55	本市取土场、弃土场					
			永久占地小计	5.05	25.93	3.37	3.37			1.68						
			取土场	0.50	8.28	1.49	0.50	0.99	本市路基、桥梁、站场、平改立及改移道路、施工便道防治区、施工生产生活区			老莱取（弃）土场红线范围内	0.50	1.49	1	
			弃土场	0.16	3.33	1.26	0.16	1.10	本市路基、桥梁、站场、平改立及改移道路、施工便道防治区、施工生产生活区			老莱取（弃）土场、讷河市六合镇1号弃土场、讷河市六合镇3号弃土场红线范围内	0.42	1.26	4	
			施工便道防治区	1.81	7.54	1.51	1.51			0.30	本市取土场、弃土场					
			施工生产生活区	0.54	2.38	0.43	0.43			0.11	本市取土场、弃土场					

表 2.4-4 表土平衡表（除黑土外）															单位：万 m³			
行政区划			工程类型	表土剥离量	覆土面积 (hm²)	回填表土量	本段回填表土量	调入（万 m³）		调出（万 m³）		堆放位置						
省	市	区、县		（万 m³）		（万 m³）	（万 m³）	数量	来源	数量	去向	位置	面积 (hm²)	数量 (万 m³)	个数 (个)			
			临时占地小计	3.01	21.53	4.69	2.60	2.09		0.41								
			合计	8.06	47.46	8.06	5.97	2.09		2.09			0.92	2.75	5			
	黑河市	嫩江市	路基防治区	3.73	29.59	2.29	2.29			1.44	本市桥梁、站场、弃土场							
			桥梁防治区	0.18	3.82	0.69	0.18	0.51	本市路基、施工便道、改移工程防治区、施工生产生活区			桥梁防治区一侧红线范围内	0.23	0.69	2			
			站场防治区		2.79	0.50		0.50	本市路基、施工便道、改移工程防治区、施工生产生活区			站场防治区红线范围内	0.17	0.50	1			
			改移工程防治区	1.62	8.04	1.45	1.45			0.17	本市桥梁、站场、弃土场							
			永久占地小计	5.53	44.24	4.93	3.92	1.01		1.61								
			弃土场		15.76	2.84		2.84	本市路基、施工便道、改移工程防治区、施工生产生活区			双山镇砂场 1 号弃土场、双山镇砂场 2 号弃土场、鹤山采石场弃土场、前进镇保胜村弃土场红线范围内	0.95	2.84	4			
			施工便道防治区	2.55	10.64	1.92	1.92			0.63	本市桥梁、站场、弃土场							
			施工生产生活区	5.75	22.98	4.14	4.14			1.61	本市桥梁、站场、弃土场							
			临时占地小计	8.30	49.38	8.90	6.06	2.84		2.24								
			合计	13.83	93.62	13.83	9.98	3.85		3.85			1.34	4.03	7			
			黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区	站场防治区		1.52	0.14		0.14	本区施工便道防治区、施工生产生活区			站场防治区红线范围内	0.05	0.14	1
						改移工程防治区		0.44	0.08		0.08	本区施工便道防治区、施工生产生活区			改移工程防治区一侧红线范围内	0.03	0.08	1
永久占地小计		1.96				0.22		0.22										
弃土场		3.34				0.60		0.60	本区施工便道防治区、施工生产生活区			映山红弃土场红线范围内	0.20	0.60	1			
施工便道防治区	0.76	1.17				0.11	0.11			0.65	本区站场、改移工程防治区、弃土场							
施工生产生活区	0.25	1.01				0.08	0.08			0.17	本区站场、改移工程防治区、弃土场							
临时占地小计	1.01	5.52				0.79	0.19	0.60		0.82								
合计	1.01	7.48				1.01	0.19	0.82		0.82			0.27	0.82	3			
内蒙	呼伦	莫力达瓦达				路基防	1.59	11.45	2.78	1.59	1.19	本旗桥梁、站场、改移工程防治			路基防治区红线范围内	0.93	2.78	5

表 2.4-4 表土平衡表（除黑土外）															单位：万 m³		
行政区划			工程类 型	表土剥 离量	覆土面积 （hm²）	回填表 土量	本段回填 表土量	调入（万 m³）		调出（万 m³）		堆放位置					
省	市	区、县		（万 m³）		（万 m³）	（万 m³）	数量	来源	数量	去向	位置	面积 （hm²）	数量 （万 m³）	个数 （个）		
古自 治区	贝尔 市	斡尔族自治 旗	治区						区、弃土场、施工便道防治区								
			桥梁防 治区	0.12	0.57	0.10	0.10			0.02	本旗路基防治区						
			站场防 治区	0.49	2.24	0.40	0.40			0.09	本旗路基防治区						
			改移工 程防治 区	1.19	1.80	0.32	0.32			0.87	本旗路基防治区						
			永久占 地小计	3.39	16.06	3.60	2.41	1.19		0.98							
			弃土场	0.15	0.61	0.11	0.11			0.04	本旗路基防治区						
			施工便 道防治 区	0.68	2.85	0.51	0.51			0.17	本旗路基防治区						
			临时占 地小计	0.83	3.47	0.62	0.62			0.21							
			合计	4.22	19.53	4.22	3.03	1.19		1.19			0.93	2.78	5		
		鄂伦春自治 旗	路基防 治区	4.09	9.26	5.56	4.09	1.47	本旗其他防治区				路基防治区红线范围内		1.85	5.56	5
			桥梁防 治区	0.04						0.04	本旗路基防治区						
			站场防 治区	0.89	2.76	0.50	0.50			0.39	本旗路基防治区						
			隧道防 治区	0.40	0.12	0.02	0.02			0.38	本旗路基防治区						
			改移工 程防治 区	0.81	2.88	0.52	0.52			0.29	本旗路基防治区						
			永久占 地小计	6.23	15.02	6.60	5.13	1.47		1.10							
			取土场	0.53	1.89	0.34	0.34			0.19	本旗路基防治区						
			弃土场	0.26	1.02	0.18	0.18			0.08	本旗路基防治区						
			施工便 道防治 区	0.36	1.49	0.27	0.27			0.09	本旗路基防治区						
			施工生 产生活 区	0.03	0.12	0.02	0.02			0.01	本旗路基防治区						
			临时占 地小计	1.18	4.52	0.81	0.81			0.37							
			合计	7.41	19.54	7.41	5.94	1.47		1.47			1.85	5.56	5		
黑龙江省		永久占地	路基防 治区	5.57	34.98	3.26	3.25	0.01		2.32			0.00	0.01	1		
			桥梁防 治区	0.76	6.95	1.25	0.74	0.51		0.02			0.23	0.69	2		

表 2.4-4 表土平衡表（除黑土外）															单位：万 m³	
行政区划			工程类型	表土剥离量	覆土面积 (hm²)	回填表土量	本段回填表土量	调入（万 m³）		调出（万 m³）		堆放位置				
省	市	区、县		（万 m³）		（万 m³）	（万 m³）	数量	来源	数量	去向	位置	面积 (hm²)	数量 (万 m³)	个数 (个)	
			站场防治区	0.55	6.16	0.97	0.32	0.65		0.23			0.22	0.65	3	
			改移工程防治区	5.56	27.38	3.63	3.55	0.08		2.01			0.03	0.08	1	
			永久占地小计	12.44	75.47	9.11	7.86	1.25		4.58			0.48	1.43	7	
			临时占地	取土场	0.89	28.03	5.05	0.89	4.16					1.68	5.05	2
				弃土场	0.39	28.18	6.36	0.39	5.97					2.12	6.36	10
				施工便道防治区	8.26	24.39	4.45	4.45			3.81					
				施工生产生活区	7.88	27.72	4.89	4.89			2.99					
				临时占地小计	17.42	108.32	20.75	10.62	10.13		6.80			3.80	11.41	12
			合计		29.86	183.79	29.86	18.48	11.38		11.38			4.28	12.84	19
内蒙古自治区	永久占地	路基防治区	5.68	20.71	8.34	5.68	2.66					2.78	8.34			
		桥梁防治区	0.16	0.57	0.10	0.10			0.06			0.03	0.10			
		站场防治区	1.38	5.00	0.90	0.90			0.48			0.30	0.90			
		隧道防治区	0.40	0.12	0.02	0.02			0.38			0.01	0.02			
		改移工程防治区	2.00	4.68	0.84	0.84			1.16			0.28	0.84			
		永久占地小计	9.62	31.08	10.20	7.54	2.66		2.08			3.40	10.20			
	临时占地	取土场	0.53	1.89	0.34	0.34			0.19			0.11	0.34			
		弃土场	0.41	1.63	0.29	0.29			0.12			0.10	0.29			
		施工便道防治区	1.04	4.34	0.78	0.78			0.26			0.26	0.78			
		施工生产生活区	0.03	0.13	0.02	0.02			0.01			0.01	0.02			
		临时占地小计	2.01	7.99	1.43	1.43			0.58			0.48	1.43			
	合计		11.63	39.07	11.63	8.97	2.66		2.66			3.88	11.63			
合计	永久占地	路基防治区	11.25	55.69	11.60	8.93	2.67		2.32			3.87	11.60	11		
		桥梁防	0.92	7.52	1.35	0.84	0.51		0.08			0.45	1.35	2		

表 2.4-4 表土平衡表（除黑土外）															单位：万 m³	
行政区划			工程类型	表土剥离量	覆土面积 (hm²)	回填表土量	本段回填表土量	调入（万 m³）		调出（万 m³）		堆放位置				
省	市	区、县		（万 m³）		（万 m³）	（万 m³）	数量	来源	数量	去向	位置	面积 (hm²)	数量 (万 m³)	个数 (个)	
			治区													
			站场防治区	1.93	11.16	1.87	1.22	0.65		0.71			0.62	1.87	3	
			隧道防治区	0.40	0.12	0.02	0.02			0.38			0.01	0.02		
			改移工程防治区	7.56	32.06	4.47	4.39	0.08		3.17			1.49	4.47	1	
			永久占地小计	22.06	106.55	19.31	15.40	3.91		6.66						
		临时占地	取土场	1.42	29.92	5.39	1.23	4.16		0.19			1.80	5.39	2	
			弃土场	0.80	29.81	6.65	0.68	5.97		0.12			2.22	6.65	10	
			施工便道防治区	9.30	28.73	5.23	5.23			4.07			1.74	5.23		
			施工生产生活区	7.91	27.85	4.91	4.91			3.00			1.64	4.91		
			临时占地小计	19.43	116.31	22.18	12.05	10.13		7.38						
		合计			41.49	222.86	41.49	27.45	14.04		14.04			13.83	41.49	29

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

2.5.1 拆迁（移民）安置

工程拆迁安置采用货币补偿方式进行，工程拆迁房屋共计 3.55 万 m^2 （其中改建段 0.31 万 m^2 ，改移道路 3.24 万 m^2 ），拆迁一般采用货币补偿方式进行，安置由所在地方政府采取分散安置或货币安置，水土流失防治责任由当地政府负责。

2.5.2 专项设施改（迁）建

2.5.2.1 平改立工程

富加铁路与道路交叉方式现状为平交，在交叉位置设置平交道口及值守房屋。富加铁路改造后，全线封闭并设置防护栅栏，公铁交叉方式由平交改为立交。由于既有铁路路基较低，改建后的道路采用上跨铁路的方式。改建后道路采用双向两车道，引道路基宽度 7m，跨越铁路公路桥采用小箱梁结构形式，起桥高度约为 10m，改建长度约为 500m。

既有平交道口共计 62 处/48.48km，其中黑龙江省 49 处，内蒙古自治区 13 处；等级道路 23 处（其中省道 1 处、城市主干路 2 处、城市支路 7 处、城市次干路 4 处、一级道路 1 处、三级道路 7 处、四级道路 1 处）、等外道路 39 处；10 处改移为下穿铁路，52 处改移为上跨铁路。

（1）技术标准

等外道路平面曲线半径采用 30m，困难采用 15m，等级道路平面设计满足设计规范对不同设计速度的要求。

道路下穿铁路时，坡度采用 5%，方案困难时纵坡可采用 6%。道路上跨铁路时，公路桥的纵坡不宜大于 3%，困难地段不应大于 4%，等级道路引道纵坡不宜大于 5%（国省道 4%），等外道路引道纵坡不宜大于 5%，其他地段纵坡不宜大于 6%。位于城镇混合交通繁忙处的桥梁，桥上及桥头引道纵坡均不大于 3%。设计过程中，引道坡度从 4%改为 5%，减少平改立改移长度及土石方。

（2）路基土石方工程

本次平改立上跨方式的道路较多，跨越铁路时需满足铁路建筑限界要求，起桥高度为 8-10m，两侧引道路基填方较高，土石方集中在引道路基段落。对地势低洼、受

洪水影响路段，路基设计高度应满足安全高 0.5m+路拱横坡高 0.085m 的要求。

路堤分层填筑、采用机械分层压实。土质路堤最大松铺厚度不超过 30cm；土石路堤最大松铺厚度不超过 40cm。

路基压实度采用重型压实标准，路基不同部位填料最小强度（CBR）、最大粒径和压实度（重型击实标准）应符合相关规定。

（3）路基边坡防护

当边坡高度 $H \leq 8\text{m}$ 时，坡率为 1:1.5；当边坡高度 $8\text{m} < H \leq 20\text{m}$ 时，8m 以下边坡坡率为 1:1.5，8m 以上边坡坡率为 1:1.75；变坡处设置 1m 宽边坡平台或折线坡，坡脚设置 1m 护坡道。

边坡按土质、岩性及岩石风化破碎程度采用折线形或台阶形边坡，岩质边坡分级高度原则上为 10 米，但当边坡高度 $H \leq 12$ 米时，仍按一级边坡处理。土质边坡分级高度原则上为 8 米，但当边坡高度 $H \leq 10$ 米时，仍按一级边坡处理。一般土质类（含全风化岩）边坡坡率为 1:1~1:2，强风化岩路段坡率为 1:0.75~1:1，弱风化岩质路段坡率为 1:0.3~1:0.75，变坡处设置 2m 宽边坡平台，不设置碎落台。

填土路基高度小于 4m，边坡采用植草防护。挖方高度小于 4m，边坡采用植草防护。

（4）路基排水设计

1）路堤段：在坡脚处设置 M10 浆砌片石梯形排水沟，一般路段尺寸为底宽 40cm 宽，净高 40cm，按 1:1 放坡，壁厚 30cm，排水沟内壁及顶面采用 M10 砂浆抹面，抹面厚度为 2~3cm；靠近山体路段尺寸根据具体流量设置。将路面上的水引到边沟内，通过边沟将路基范围内的雨水就近排放到涵洞、河道、既有排水沟中。

2）路堑段：在路肩外侧设置 M10 浆砌片石矩形边沟，边沟净尺寸为 40cm 宽×40cm 高，壁厚 30cm，排水沟内壁及顶面采用 M10 砂浆抹面，抹面厚度为 2~3cm，引排至自然沟渠。

平改立工程占地、土石方及防护工程纳入改移工程区。

表 2.5-1 平改立道路概况表

序号	行政区划			交叉中心里程	既有道路				改移后道路												
					道路名称	等级	路面 宽度	道口 宽度	路面 材料	改移方式	改建等级	立交形式		引道路基 宽度 (m)	桥面/框架 涵净宽 (m)	路面 材料	道路 净空	道路 长度	占地 面积		
	(m)	(m)	铁 路在 上				铁 路在 下	m				m	hm²								
1	黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	齐北铁路 K36+415	老虎屯立交	等外	3.5		水泥	既有道路净空不足，移位上跨，改移至 K36+362	乡村		√	7	7	水泥	6.55	502	1.57		
2				富嫩铁路 K0+787	繁荣路（富北道口）	城市次干路	9	10	沥青	原位下穿。。	城市主干路	√		22	21	沥青	4.5	745	2.49		
3				富嫩铁路 K2+512	省道 S305（2km道口）	三级	7	6	沥青	改移至 K3+200 公跨铁，引道路基宽度 12m	三级		√	12	11	沥青		3197	6.55		
4				富嫩铁路 K4+903	乡村道路（4km道口）	等外	4	6	碎石	改移至 K4+919 公跨铁	等外		√	9	8	水泥		720	1.89		
5				富嫩铁路 K7+432	乡村道路（7km道口）	等外	5	6	碎石	改移至 K7+388 公跨铁	等外		√	9	8	水泥		548	1.49		
6				富嫩铁路 K18+135	县道 X301（18km道口）	三级	5	6	沥青	改移至 K18+110 公跨铁	三级		√	12	10.8	沥青		944	2.32		
				小计																	6656
7			讷河市	富嫩铁路 K29+090	乡村道路(29km道口)	等外	5	6	碎石	改移至 K28+900 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		671	1.54		
8				富嫩铁路 K33+450	乡村道路(33km道口)	等外	4	6	水泥	改移至 K33+242 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		663	1.67		
9				富嫩铁路 K36+604	乡村道路(36km道口)	等外	6	6	水泥	改移至 K36+580 公跨铁	等外		√	8.5	9	水泥		500	1.21		
10				富嫩铁路 K38+044	乡村道路(38km道口)	等外	6	6	碎石	改移至 K38+230 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		697	1.61		
11				富嫩铁路 K44+180	乡村道路(44km道口)	等外	5	5	水泥	改移至 K44+430 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		823	1.66		
12				富嫩铁路 K46+347	省道 S304/爱民街(46km道口)	三级	10	10	沥青	改移至改建段 K46+100 公跨铁	三级		√	12	11.8	沥青		1056	3.22		
13				富嫩铁路 K48+102	城市道路(48km道口)	三级城市支路	7	8	水泥	改移至 K48+436 公跨铁	城市支路		√	7	8	水泥		688	1.79		
14				富嫩铁路 K52+025	国道 G321(52km道口)	三级	9.5	7.5	水泥	改移至 K52+161 公跨铁	三级		√	12	8	水泥		1619	3.61		
15				富嫩铁路 K57+880	乡村道路(57km道口)	等外	5	6	碎石	改移至 K57+899 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		719	1.45		
16				富嫩铁路 K59+091	乡村道路(59km道口)	等外	5	6	碎石	改移至 K59+147 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		751	1.36		
17				富嫩铁路 K61+962	乡村道路(61km道口)	等外	5	6	碎石	合并至 K63+475	等外		√	6		水泥		1215	1.26		
18				富嫩铁路 K63+518	乡村道路(63km道口)	等外	4	6	水泥	改移至改建段 K63+475 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		549	1.38		
19				富嫩铁路 K66+444	乡村道路(66km道口)	等外	6	6	碎石	改移至 K67+032 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		2417	5.23		
20				富嫩铁路 K67+364	乡村道路(67km道口)	等外	6	6	碎石	合并至 K67+032 公跨铁	等外		√	6		水泥		0	0		
21				富嫩铁路 K70+483	乡村道路(70km道口)	等外	5	6	碎石	改移至 K70+700 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		665	1.49		
22				富嫩铁路 K72+325	乡村道路(72km道口)	等外	5	6	碎石	改移至改建段 K72+165 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		553	1.54		
23	富嫩铁路 K75+646	乡村道路(75km道口)	等外	5	6	碎石	改移至 K75+651 公跨铁	等外		√	6	6	水泥		620	1.31					

表 2.5-1 平改立道路概况表

序号	行政区划			交叉中心里程	既有道路				改移后道路											
					道路名称	等级	路面 宽度	道口 宽度	路面 材料	改移方式	改建等级	立交形式		引道路基 宽度 (m)	桥面/框架 涵净宽 (m)	路面 材料	道路 净空	道路 长度	占地 面积	
	(m)	(m)	铁 路 在 上				铁 路 在 下	m				m	hm²							
24	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	富嫩铁路 K82+926	乡村道路(82km 道口)	等外	6	8.5	碎石	改移至改建段 K82+795 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		600	1.42	
25				富嫩铁路 K86+955	城市道路(86km 道口)	城市 支路	8	7	碎石	改移至改建段 K87+133 下穿， 考虑设置强排，站内道路，本 项目只考虑主体框构桥	城市支路	√		8	9	水泥	4.5	617	0.52	
26				富嫩铁路 K88+712	国道 G321/中心大 街(讷北道口)	城市 主干 路	20	13.5	沥青	原位公跨铁，考虑照明，本项 目只考虑公路桥	城市主干路		√	21.5	19.5	沥青		894	3.2	
27				富嫩铁路 K93+275	城市道路(93km 道口)	城市 支路	9	10	水泥	原位公跨铁，本项目只考虑公 路桥	城市支路		√	10	10	水泥		901	1.6	
28				富嫩铁路 K95+027	乡村道路(95km 道口)	等外	6	6	碎石	改移至 K95+204 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		636	1.23	
29				富嫩铁路 K97+003	乡村道路(97km 道口)	等外	4	6	土	改移至 K97+300 下穿	等外	√		5	6	碎石	3	399	0.73	
30				富嫩铁路 K100+133	乡村道路(100km 道口)	等外	7	6	土	改移至 K100+169 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		602	1.42	
31				富嫩铁路 K103+329	乡村道路(103km 道口)	等外	5	6	土	改移至 K103+315 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		564	1.43	
32				富嫩铁路 K106+926	乡村道路(106km 道口)	等外	5	8	水泥	改移至 K106+951 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		539	1.37	
33		富嫩铁路 K110+405	通府路(110km 道 口)	城市 支路	9	8.5	水泥	改移至 K108+143 公跨铁	城市支路		√	9	9	水泥		530	1.37			
34		富嫩铁路 K115+085	乡村道路（115km 道口）	等外	5	8	土	改移至 K115+514 下穿	等外	√		5	4.5	碎石	3	314	0.27			
35		富嫩铁路 K119+053	乡村道路(119km 道口)	等外	5	8	土	原位公跨铁	等外		√	7	8	水泥		560	1.28			
			小计																21363	47.17
36			黑河市	嫩江市	富嫩铁路 K126+335	乡村道路（126km 道口）	等外	4	8	水泥	改移至 K126+617 公跨铁	等外		√	5	8	水泥		681	1.46
37		富嫩铁路 K132+607			乡村道路（132km 道口）	等外	6	8	水泥	改移至 K132+259 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		580	1.29	
38		富嫩铁路 K133+869			乡村道路(133km 道口)	等外	6	8	水泥	改移至 K134+258 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		696	1.68	
39		富嫩铁路 K133+869 新增道 路			乡村道路(133km 道口)	等外	6	8	水泥		等外		√	7		水泥		360	0.48	
40		富嫩铁路 K137+781			乡村道路(137km 道口)	等外	6	6	土路	改移至 K138+340 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		835	1.86	
41		富嫩铁路 K145+230			省道(145km 道 口)	省道	6	8	碎石	改移至 K145+257 公跨铁	三级		√	15	14	水泥		960	2.59	
42	富嫩铁路 K153+324	乡村道路(153km 道口)			等外	6	7.5	水泥	改移至 153+292 公跨铁	等外		√	16	14	水泥		550	1.88		
43	富嫩铁路 K177+520	站前大街(嫩江道 口)			城市 支路	12	10	沥青	改移至 DK176+584 公跨铁	城市支路		√	21	20	水泥		2212	6.91		
44	嫩林铁路 K3+060	乡村道路(3km 道 口)			等外	6	5	水泥	改移至嫩林铁路 K2+651 规划日 月路位置公跨铁	城市主干路		√	19	18	水泥		2029	6.31		
45	嫩林铁路 K9+100	乡村道路(9km 道 口)	等外	6	5	土	改移至嫩林铁路 K9+132 公跨铁	等外		√	15	14	水泥		805	2.72				
		小计																9708	27.18	

表 2.5-1 平改立道路概况表																			
序号	行政区划			交叉中心里程	既有道路					改移后道路									
					道路名称	等级	路面宽度	道口宽度	路面材料	改移方式	改建等级	立交形式		引道路基宽度（m）	桥面/框架涵净宽（m）	路面材料	道路净空	道路长度	占地面积
	（m）	（m）	铁路在上				铁路在下	m				m	hm²						
46	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治县	K14+816	三级	7	6.5	水泥	改移至 K16+200 处上跨	三级路		√	12	12	沥青		608	1.79	
47				K31+871	等外	7.8	8	碎石	改移至 K31+927 处上跨	等外		√	12	12	水泥		599	2.12	
48				K43+906	三级	6	9	沥青	原位上跨。	三级路		√	12	12	沥青		840	2.7	
49				K45+805	三级	7	5.5	沥青	改移至 K47+500 处下穿	三级路	√		20	20	沥青	5	386	1.25	
50				K54+492	等外	7	5.5	碎石	改移至 K54+347 处上跨	等外		√	12	12	水泥		799	3.12	
	小计																3232	10.98	
51	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗	K84+552	城市次干路	6	6.5	碎石	原位下穿。	城市次干路	√		7	8	沥青	4.5	434	0.65	
52				K88+059.11	城市主干路	8	6.5	沥青	原位下穿	城市主干路	√		12	12	沥青	4.5	607	1.82	
53				K89+612.42	城市次干路	6	6	沥青	原位下穿	城市次干路	√		12	12	沥青	4.5	358	0.79	
54				K90+099.02	城市次干路	8	8	水泥	改移至 K91+604 处上跨	城市次干路		√	12	12	沥青		491	1.54	
55				K126+225.5	等外	5	5	水泥	改移至 K125+622 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		670	3.12	
56				K134+969.73	等外	3.5	6.5	水泥	改移至 DK135+321 下穿	等外	√		7	8	水泥	4.5	702	1.61	
57				K141+731	等外	3.5	5.5	水泥	改移至 K141+832.5 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		652	3.03	
58				K148+721.66	等外	7	7	碎石	改移至 K148+647 公跨铁	等外		√	7	8	水泥		816	2.72	
	小计																4730	15.28	
59	黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区	嫩林铁路 K161+747	国道 G111(161km 道口)	一级	8	9	沥青	原位公跨铁	一级		√	12	12	沥青		700	2.2
60				嫩林铁路 K164+718	乡道 Y002（164km 道口）	四级	5.5	5	沥青	改移至 K164+421 下穿	四级	√		6.5	7	沥青	4.5	495	0.68
61				嫩林铁路 K184+132	光辉东路（184.1km 道口）	城市支路	12	8	沥青	改移至 184+122 上跨	城市支路		√	12	12	沥青		653	0.8
62				嫩林铁路 K184+132 辅路	光辉东路（184.1km 道口）	城市支路	12	8	沥青		城市支路		√	4.5		沥青		946	0.4
	小计																2794	4.08	
	总计																48484	120.99	

2.5.2.2 改移道路

(1) 改移道路原则及标准

凡与本线线位发生平行占压干扰和跨越困难的公道路均进行改移，道路改移应结合立交道的设置、地形条件和既有技术标准，合理选择改移位置，根据纸上定线确定改移长度，满足铁路与公道路的立交要求。改移道路选线时，尽可能绕避拆迁，根据稳定后的方案及用地界，考虑用地红线范围内的拆迁。

改移公道路按《公路路线设计规范》（JTJ D20-2017）和《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）及有关意见设计。改移后的道路等级不低于原等级标准。

(2) 改移道路概况

工程涉及改移道路 65 处，共计 36961m，其中黑龙江省 59 处，内蒙古自治区 6 处；改移后 2 条为三道路级，其余 63 条为等外道路。改移后引道路基宽度为 2~7m，路面材料为碎石或水泥。

改移道路占地、土石方及防护工程计入改移工程区。

表 2.5-2 改移道路概况表

序号	行政区划			交叉中心里程	既有道路			改移后道路				占地面积
	省	市	区、县		等级	路面宽度 (m)	路面材料	改建等级	引道路基宽度 (m)	长度 m	路面材料	hm²
1	黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	/	等外	3.5	砂石	等外	4.5	90	砂石	0.06
2				K3+400-K5+900	等外	4	碎石	等外	4	2500	碎石	2.00
3				K3+600-K5+900	等外	2.5	碎石	等外	2.5	2300	碎石	1.50
4				K6+300-K7+050	等外	2.5	碎石	等外	2.5	753	碎石	0.49
5				K7+050-K7+450	等外	2.5	碎石	等外	2.5	414	碎石	0.27
6				K7+500-K7+650	等外	2	碎石	等外	2	127	碎石	0.08
7				K8+250-K8+500	等外	2.5	碎石	等外	2.5	236	碎石	0.15
8				K8+550-K9+100	等外	2.5	碎石	等外	2.5	572	碎石	0.37
9				11+800-12+700	等外	2.5	碎石	等外	2.5	900	碎石	0.58
10	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	K33+600-K34+800	等外	3.5	水泥	等外	3.5	1187	水泥	1.25
11				K34+850-K35+100	等外	3	碎石	等外	3	314	碎石	0.22
12				K36+604	等外	3.5	水泥	等外	3.5	244	水泥	0.26
13				K37+300-K37+900	等外	3.5	水泥	等外	3.5	637	水泥	0.67
14				K42+500-K43+150	等外	3	碎石	等外	3	694	碎石	0.49
15				K43+200-K43+550	等外	3	碎石	等外	3	377	碎石	0.26
16				K44+180	等外	6	水泥	等外	6	108	水泥	0.14
17				K53+800-K54+150	等外	2.5	碎石	等外	2.5	396	碎石	0.26
18				K56+100-K56+900	等外	4	碎石	等外	4	800	碎石	0.64

表 2.5-2 改移道路概况表

序号	行政区划			交叉中心里程	既有道路			改移后道路				占地面积
	省	市	区、县		等级	路面宽度 (m)	路面材料	改建等级	引道路基宽度 (m)	长度 m	路面材料	hm²
19	黑龙江省	黑河市	嫩江市	K81+600-K82+400	等外	3	碎石	等外	3	805	碎石	0.56
20				K93+275	等外	5	水泥	等外	5	172	水泥	0.21
21				K94+550-K95+000	等外	2	碎石	等外	2	468	碎石	0.28
22				K97+003 东侧	等外	4.5	碎石	等外	4.5	1650	碎石	1.40
23				K103+100-K103+300	等外	2.5	碎石	等外	2.5	253	碎石	0.16
24				K106+500-K106+850	等外	4	碎石	等外	4	350	碎石	0.28
25				K78+300				三级	7	204	碎石	0.32
26				K79+800				三级	7	207	碎石	0.32
27				K106+926	等外	3	碎石	等外	3	300	碎石	0.21
28				K108+900-K109+300	等外	2.5	碎石	等外	2.5	575	碎石	0.37
29				K112+500-K112+700	等外	2	碎石	等外	2	222	碎石	0.13
30				黑龙江省	黑河市	嫩江市	K122+600-K124+000	等外	3	碎石	等外	3
31	K121+400-K121+600	等外	2				碎石	等外	2	214	碎石	0.10
32	K129+200-K129+600	等外	2				碎石	等外	2	475	碎石	0.21
33	K129+700-K129+900	等外	3				碎石	等外	3	228	碎石	0.13
34	K136+700-K137+800	等外	3				碎石	等外	3	1084	碎石	0.60
35	K136+400-K136+850	等外	2				碎石	等外	2	489	碎石	0.22
36	K138+500-K138+900	等外	2				碎石	等外	2	449	碎石	0.20
37	K145+200-K146+900	等外	3				碎石	等外	3	1694	碎石	0.93
38	K145+200-K146+000	等外	5				碎石	等外	5	899	碎石	0.67
39	K145+230	等外	7				水泥	等外	7	840	水泥	1.18
40	DK155+500	等外	5				碎石	等外	5	770	碎石	0.65
41	DK156+712	等外	5				碎石	等外	5	754	碎石	0.64
42	DK158+852	等外	7				水泥	等外	7	280	水泥	0.39
43	DK158+852	等外	7				水泥	等外	7	252	水泥	0.35
44	黑龙江省	黑河市	嫩江市	DK159+766	等外	7	水泥	等外	7	537	水泥	0.75
45				DK159+766-2	等外	7	水泥	等外	7	294	水泥	0.41
46				DK160+434	等外	5	碎石	等外	5	174	碎石	0.12
47				DK163+510	等外	7	水泥	等外	7	235	水泥	0.33
48				DK164+510	等外	7	水泥	等外	7	203	水泥	0.28
49				DK164+510-2	等外	7	水泥	等外	7	815	水泥	1.14
50				DK165+400	等外	7	水泥	等外	7	519	水泥	0.73
51				DK165+800-DK166+300-1	等外	6	碎石	等外	6	431	碎石	0.43

表 2.5-2 改移道路概况表

序号	行政区划			交叉中心里程	既有道路			改移后道路				占地面积
	省	市	区、县		等级	路面宽度 (m)	路面材料	改建等级	引道路基宽度 (m)	长度 m	路面材料	hm²
52				DK165+800-DK166+300-2	等外	6	碎石	等外	6	455	碎石	0.45
53				DK169+121	等外	7	水泥	等外	7	168	水泥	0.23
54				DK170+806	等外	7	水泥	等外	7	260	水泥	0.36
55				DK171+450	等外	7	水泥	等外	7	277	水泥	0.39
56				DK171+450-2	等外	3.5	水泥	等外	3.5	148	水泥	0.16
57				DK173+204	等外	7	水泥	等外	7	680	水泥	0.95
58				嫩林铁路 K9+100	等外	5	水泥	等外	5	246	水泥	0.30
59				大兴安岭地区	加格达奇区	嫩林铁路 K161+747	等外	4	水泥	等外	4	113
60	内蒙古自治区	呼伦贝尔	莫旗	K19+400-K20+100	等外	3	碎石	等外	4	667	碎石	1.06
61				DK28+479	等外	3	碎石	等外	4	604	碎石	0.80
62				DK29+342	等外	3	碎石	等外	4	634	碎石	0.75
63			鄂伦春自治旗	DK135+375	等外	3	土	等外	4	200	碎石	0.70
64				DK137+625	等外	3	土	等外	4	1234	碎石	1.93
65				DK144+365/DK144+605	等外	2	土	等外	3	382	碎石	0.08
合计									36961		33.44	

注：引道路基宽度不含放坡及排水沟宽度，占地面积包含放坡及排水沟等。

2.6 施工进度

本工程总工期 30 个月，计划于 2025 年 5 月开工，2027 年 10 月完工。主体工程
建设进度单线横道图见图 2.6-1。

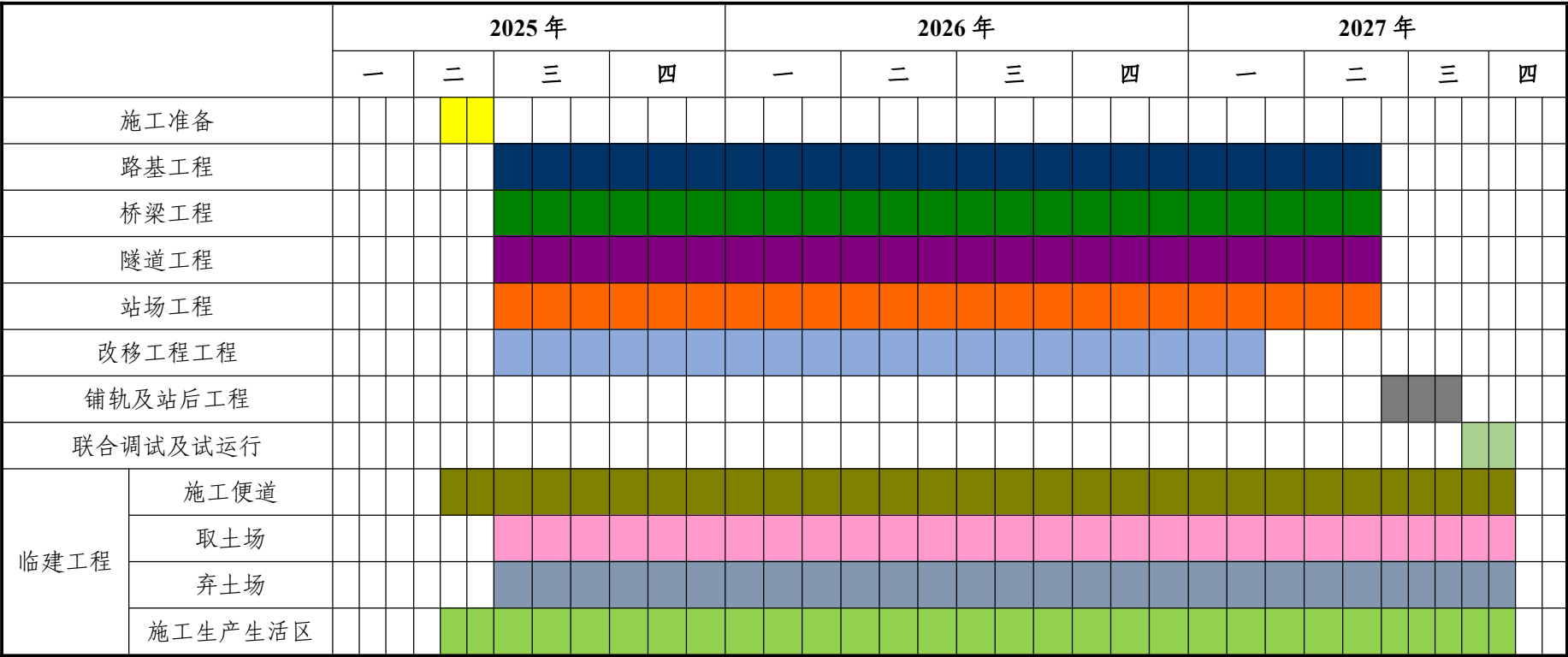


图 2.6-1 主体工程建设进度单线横道图

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

线路所经区域构造上位于大兴安岭地槽褶皱系，该褶皱系是兴安岭-内蒙地槽褶皱区的主体，褶皱系内地壳运动强烈。

本区位于新华夏系第三隆起带北段地质带。上元古代时期，系原始海洋的蒙古海槽，属早期地质构造中“五台运动”的产物。

近场区内主要断裂总计 4 条，是区域内的北北东向嫩江断裂、北西向的富裕-明水断裂、东西向的讷谟尔河断裂和北西向的甘河断裂。线路附近未发现全新世活动断裂及晚期活动断裂，均为第四纪早中更新世断层，不具全新世活动性，且线路多以路基形式通过，断裂构造对工程影响不大。

2.7.1.2 地层岩性

沿线从新生界到古生界地层均有出露。山区少部分基岩裸露，其余地区多被第四系堆积层所覆盖。本线第四系松散堆积层分布于南部松嫩平原区及中北部河流阶地、丘间宽谷、山区河谷区，基岩主要出露于北部大兴安岭低山区。

2.7.1.3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本线 II 类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为 VI 度，基本地震动反应谱特征周期为 0.35s。

2.7.1.4 地下水

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 松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系松散堆积层中，局部具承压性。含水岩层主要为第四系全新统、上更新统地层及中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 0.5~4.0m，而地势稍高地区，地下水一般埋深 2.0~20.0m。地下水主要靠大气降水和地表径流侧向补给，地下水位年变幅在 2~4m 左右。

②基岩裂隙水

沿线风化岩中，节理裂隙发育，表层成砂砾碎石状，为地下水的赋存提供了良好条件，该类地下水主要靠大气降水及地表径流渗透补给，埋深较深，一般在地面下5.0~40.0m，局部大于60m，主要含水层为全风化~强风化带。地下水水质良好。

2.7.1.5 不良地质

沿线不良地质为危岩落石。大杨树至加格达奇段线路由于受构造的影响，岩体破碎，节理发育，再加上本区气候严寒，温差大，受风化剥蚀及冻融作用，造成陡壁岩石崩塌和溜坍。沿线危岩落石和崩塌主要分布于嫩林铁路，里程范围为K102+400~K179+500。

沿线硬质岩高边坡段的危岩落石病害主要通过设置主、被动防护措施，如主动网、被动网、挡石墙等措施解决，个别地段清方刷坡即可，不控制线路方案。

2.7.2 地貌

本线地处中国东北地区黑龙江省齐齐哈尔市、黑河市、大兴安岭地区及内蒙古自治区呼伦贝尔市境内，沿线所经地貌单元为平原微丘区。地势相对平坦开阔，起伏不大，线路两侧多为耕地，少量草地及次生林地。

2.7.3 气象

本线所经地区属中温带及寒温带大陆性气候区，冬季寒冷漫长，夏季短暂，气候变化大，年较差与日较差均较大，表现为降水量小，蒸发量大，空气干燥，春秋季节多风，夏季短促，冬季漫长而寒冷。历年平均气温0~3.6℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温1841~2782℃，历年蒸发量1149.0~1521.0mm，历年平均降水量430.0~544.2mm，无霜期110~143d，历年平均风速2.2~3.7m/s，历年最大风速16.0~28.7m/s，历年平均大风日数14.1~30d，降雨量多集中在6~9月份，风季时段4~5月，最大冻土深度2.12~3.09m。沿线主要地区气象要素统计表见表2.7-1。

表 2.7-1 沿线地区主要气候特征指标

项目 \ 地点	黑龙江省					内蒙古自治区		黑龙江省
	哈尔滨市	齐齐哈尔市			黑河市	呼伦贝尔市		大兴安岭地区
	南岗区	铁锋区、 建华区	富裕县	讷河市	嫩江市	莫力达瓦 达斡尔族自治旗	鄂伦春 自治旗	加格达奇区
历年年平均气温 (°C)	3.8	3.6	3	2.2	1.1	2.1	1.3	0
历年年平均降水量 (mm)	500.4	430	440.5	461.2	478	481.9	463.3	544.2
历年年平均蒸发量 (mm)	1454	1521	1516.3	1258	1235	1441.9	1496.9	1149
历年年平均大风日数 (d)	25	25	20	23.7	30	19.8	14.1	22
历年平均风速 (m/s)	3.1	3.5	3.7	3.6	3.4	2.9	2.2	2.4
历年最大风速 (m/s) 及主导风向	26	20.2	28	28.7	26	19.7	16	19
	WSW	SW	N	NE	N	NW	NNW	WNW
≥10°C 积温 (°C)	2758	2782	2700	2450	2230	2190	1841	1700
无霜期 (天)	143	136	130	128	115	115	115	110
风季时段	4-5 月	4-5 月	4-5 月	4-5 月	4-5 月	4-5 月	4-5 月	4-5 月
雨季时段	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	7-8 月	7-8 月	7-8 月
最大冻土深度 (m)	2.12	2.25	2.3	2.88	2.4	2.75	2.51	3.09

2.7.4 水文

本项目位于黑龙江水系支流嫩江水系内，沿线主要河流有讷谟尔河、老莱河、甘河等。

1) 嫩江

嫩江是齐齐哈尔市最重要的一条河流，也是松花江的主要源流之一。嫩江发源于大兴安岭伊勒呼里山中南麓，正源称南瓮河（又称南北河），河源海拔 1030m。自河源由西北向东南流经 172.2km 后，在十二站林场南约 1km 处与二根河汇合转而南流，始称嫩江干流。本流域包括内蒙古自治区呼伦贝尔市、黑龙江省大兴安岭地区、黑河地区、齐齐哈尔市、绥化地区和吉林省白城地区。流域面积 29.7 万 km²，在黑龙江省境内 84816km²，其中齐齐哈尔市内 50441km²。干流总长 1370km，在黑龙江省境内 1106km。自讷河县前后博库成至杜尔伯特蒙古族自治县腰新屯江段属齐齐哈尔市境内，境内河长 508.5km，平均坡降 1/3100。干流总落差 790m，黑龙江省境内 441m。河谷宽 2~10km，河口多年平均流量 823m³/s。齐齐哈尔市多年平均流量为 600m³/s，多年平均径流量 189 亿 m³。嫩江右侧山多且高，支流较多，水量也较丰富。主要支流有罕诺河、那都里河、古里河、多尔库尔河、甘河、诺敏河、阿伦河、音河、雅鲁河、绰尔河、洮尔河、霍林河等。

2) 讷谟尔河

讷谟尔河为嫩江左岸第二大支流，发源于小兴安岭西侧佛仑山岭北安县双龙泉附近。上游为西北河，由南向北穿过讷谟尔、山口，于龙山折向西南，流经德都、克山、讷河等县，至讷河县拉哈镇附近汇入嫩江。流域面积 14061km²，干流总长 569km，齐齐哈尔境内长克山 30km、讷河 137km。落差 228m，平均坡降 1/2500。河口多年平均流量 54m³/s。主要支流有右道子河、引龙河、白河、老莱河等。

3) 老莱河

老莱河发源于嫩江市的东吐沫葛山，属讷谟尔河右岸支流。由此向南流经九三农管局、伊拉哈、进入讷河境，再经老莱、永丰、进化等乡（镇），于老莱镇东南 3km 处汇入讷谟尔河。流域属小兴安岭南麓，地势向西南倾斜。流域面积 1611km²，齐齐哈尔市内 600km²。河长 115km，齐齐哈尔境内 69km。河床宽 10~20m，滩地宽（中下游）2~2.5km。流域上游为丘陵岗地，植被较好，中下游为漫川岗地，大部已开垦。地面高程在 194~420m 之间，总落差 226m。平均比降 3.26%，地面坡度较缓。

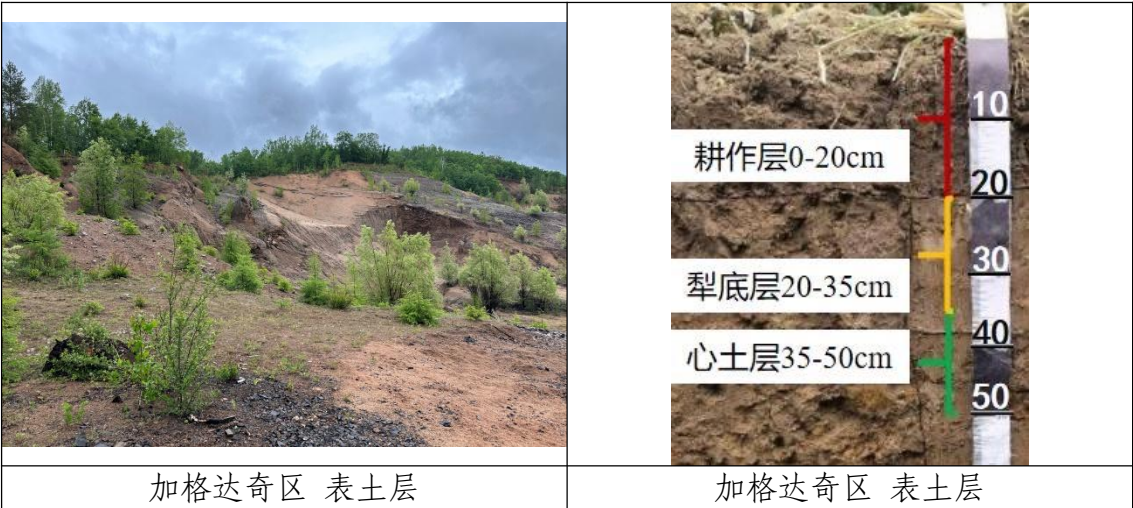
4) 甘河

甘河是嫩江支流，发源于大兴安岭山脉东侧沃其山麓，海拔 1197m，呈西北-东南流向，经内蒙古自治区呼伦贝尔市莫力达瓦达斡尔自治旗、鄂伦春自治旗，于黑龙江省嫩江镇附近汇入嫩江。主要支流有克一河、吉文河、嘎仙北无名河、阿里河、奎勒河等。甘河河流长约 446km，流域面积为近 2 万平方公里。支流中阿里河发源于伊勒呼里山南侧，河长 124km，流域面积约 2183km²。甘河流域大部分处于山地之中，原始森林密布，草木茂盛，大兴安岭呼伦贝尔特产丰富，水源涵养条件好，甘河流域形状象一条长带，宽度比较均匀。甘河在阿里河河口以上的河段，两岸高山耸峙，山高谷深，河谷狭窄。河谷在阿里河河口至大杨树河段这一段中，高度略有降低，河谷变宽；在大杨树至葛根河段，河谷平缓，深度变小；在葛根河至柳家屯河段，河谷变得十分狭窄；自柳家屯河段以下，河水进入了冲积平原，河道渐宽，河水流速减缓，直至汇入嫩江。

2.7.5 土壤

根据《黑龙江土壤类型图》和《内蒙古土壤类型图》，工程沿线区域土壤类型主要以暗棕壤和黑土为主。表层土厚度约 20~40cm，养分含量丰富，肥力水平高。黑土开垦后，腐殖质含量下降，因母质粘重，土壤侵蚀明显。





2.7.6 植被

根据《中国植被区划》，本工程位于Ⅱ温带针叶阔叶混交林区域—ⅡA温带北部针叶阔叶混交林地带—ⅡA1小兴安岭、完达山地红松针阔叶混交林区。本工程沿线植被类型主要可以分为森林、灌丛、农田等，另有少量的湿地沼泽植被。其中森林植被类型包括天然阔叶林（糠椴、元宝槭林；蒙古栎林；白桦、山杨林等）、针叶林（长白落叶松林、红松及灌木林（榛子灌丛）等类型；农田植被类型包括水田、旱田等群落；湿地沼泽植被类型包括乌拉苔草沼泽群落。

森林植被广泛分布于拟建工程沿线区域内，农田植被主要分散于各居民区周边，湿地沼泽等主要为零散分布，分布面积较小，以沿线河谷两岸分布相对集中。工程沿线主要分布杨、沙棘、紫穗槐、红毛柳、兴安柳、灌木榆、兴安落叶松、樟子松、杨树、柳树等树种。

2.7.7 水土保持敏感区

2.7.7.1 水土流失重点预防区和重点治理区

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），本工程所经讷河市、莫力达瓦达斡尔族自治县属于大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区；鄂伦春自治旗属于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区；

根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030年）》，工程所经富裕县、嫩江市、哈尔滨市辖区（南岗区）属于黑龙江省水土流失重点治理区；

根据《内蒙古自治区水土保持规划（2016—2030年）》，工程所经旗县不属于内

目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号）和自然资源部办公厅印发《关于天津等市（自治区）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2254号），“三区三线”划定成果已启用，本项目与生态保护红线的符合性分析按“三区三线”划定成果执行。

表 2.7-3 本工程穿越生态保护红线概况表

行政区划			红线名称	红线类型	保护地名称	位置关系	有无新增占地
黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	松嫩平原生物多样性维护功能生态保护红线	水源涵养	黑龙江讷谟尔河湿地省级自然保护区	改建工程于 DK78+006~DK81+654 穿越长度 3648m，其中桥梁 2080m、路基长 1568m	无
内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	呼伦贝尔市东部嫩江水源涵养生态保护红线	水源涵养	/	嫩林铁路 K13+830~K13+998 以桥梁形式跨越约 168m。	无

2.7.8 水土保持区划

根据全国水土保持区划（试行），本工程经过区域的水土保持区划如表 2.7-4 所示。

表 2.7-4 水土保持区划表

一级区	二级区	三级区	线路经过的行政区域
I 东北黑土区 (东北山地丘陵区)	I -1 大小兴安岭山区	I -1-1hw 大兴安岭山地水源涵养生态维护区	鄂伦春自治旗
	I -3 东北漫川漫岗区	I -3-1t 东北漫川漫岗土壤保持区	哈尔滨市南岗区、讷河市、富裕县、嫩江市
	I -4 松辽平原风沙区	I -4-1fn 松辽平原防沙农田防护区	齐齐哈尔市建华区、铁锋区
	I -5 大兴安岭东南山地丘陵区	I -5-1t 大兴安岭东南低山丘陵土壤保持区	莫力达瓦达斡尔族自治旗

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关规范性文件中关于水土保持限制和约束性规定，进行主体工程选址（线）分析与评价。

（1）工程执行《中华人民共和国水土保持法》对照表见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程执行《中华人民共和国水土保持法》对照表

序号	水土保持法规定	本工程情况	符合性
1	第十七条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	工程未在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区设置取土场等。	符合
2	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	沿线不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，但无法避让水土保持敏感区。	方案按一级标准进行防治，林草覆盖率提高 2%，严格控制扰动地表和植被、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等减少水土流失。
3	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程无法避让大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区、大小兴安岭国家级水土流失重点预防区和黑龙江省水土流失重点治理区。	根据《生产建设项目水土流失防治标准》，方案执行一级防治标准并依据技术标准修正标准值。本项目截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，植被恢复与建设工程级别提高 1 级，林草覆盖率提高 2%。 通过优化线路平纵断面和加大站场、改移工程利用区间路基挖方、改移工程利用隧道出渣等提高挖方利用率，减少弃渣 195.47 万 m ³ ；通过永临结合，核减临时工程占地 68.81hm ² ，同时严格控制施工范围，保护原地表植物及表土等，减少占用水、土资源，提高利用效率。
4	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程挖方 509.29 万方，移挖作填 169.46 万方，余方 166.25 万方，设置 12 处弃土场。	本工程挖方优先用于填方，无法利用的弃方全部堆放至方案确定的 12 处弃土场，并采取拦挡、排水沉沙、植被恢复等综合防护措施，保证弃渣不产生新危害。

（2）与《生产建设项目水土保持技术标准》中强制性条款相符性分析

本方案根据《生产建设项目水土保持技术标准》中明确规定的强制性条款，包括对工程建设的一般规定，对主体工程选址、施工组织设计、工程施工的约束性规定的

特殊规定等结合本项目特点进行分析，其相符性分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 水土保持制约性因素分析表

序号	项目名称	水土保持标准中要求的强制性条款	本工程情况	符合性比较
1	主体工程 工程 选址	主体工程选址应避免以下区域： 1 水土流失重点预防区和重点治理区； 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1 本工程属于大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区、大小兴安岭国家级水土流失重点预防区和黑龙江省水土流失重点治理区。 2 不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3 工程所处区域没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区。	根据《生产建设水土流失防治标准》，方案执行一级防治标准并依据修正办法修正标准值，同时提出水土保持防护措施及施工管理建议，经优化后满足条款要求。
2	施工组织	1 控制施工场地占地，避开植被相对良好区域和基本农田区。 2 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。 3 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、留渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。 5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。 6 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。 7 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	1 本方案施工占地尽量利用永久占地，尽量避开植被相对良好区域和基本农田区，对施工临时占地，后期进行绿化恢复。 2 本方案对施工期间的开挖、填筑、堆置土方、排水等布置相关临时措施。 3 本方案将提出施工管理措施。 4 弃土、建筑垃圾已分类堆放。 5 选取 5 处自合法合规的料场开采，设置 3 处取土场。 6 本方案对施工时序等进行分析，并提出管理要求。 7 主体工程设计根据场地填筑要求，就近合理调配土石方。	通过水土保持方案提出防护措施及施工管理要求，工程施工组织可以满足约束性规定要求。
3	工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。 2 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。 4 临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。 6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 7 弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。 8 取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。 9 土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	1 本方案将提出施工管理措施。 2 本工程施工前对可剥离表土的地方进行剥表，剥离的表土用于后期绿化覆土。 3 本方案将提出施工管理措施。 4 本方案将对临时堆土补充临时苫盖、临时排水等措施。 5 已采取沉淀池沉淀措施。 6 已实施，但不纳入水保措施。 7 部分弃土场已采取拦挡措施，分层堆放。 8 取土场已设置截（排）水、沉沙等措施。 9 对土（砂、石、渣）料采用苫盖措施运输。	通过水土保持方案提出防护措施及施工管理建议，工程施工可以满足约束性规定要求。

经过上表的综合分析，工程无法绕避大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区、

大小兴安岭国家级水土流失重点预防区和黑龙江省水土流失重点治理区；

不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

由于项目为线性工程，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），工程所经讷河市、莫力达瓦达斡尔族自治县属于大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区；鄂伦春自治旗（含加格达奇区）属于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区；根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030年）》，工程所经富裕县、嫩江市、哈尔滨市辖区（南岗区）属于黑龙江省水土流失重点治理区。工程选址选线受多方面因素影响，主要有沿线地方政府城市规划、沿线地质条件、自然保护区分布、车站选址等综合影响，主要影响因素为车站选址，受车站选址等综合影响，导致本工程无法避让水土流失重点防治区。

哈尔滨客整所位于哈尔滨市南岗区，属县级以上城市区域。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.1条的规定，本工程执行东北黑土区一级标准，并通过采取工程、植物、临时等综合防治措施体系控制水土流失的发生，严格控制扰动地表和植被、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等减少水土流失。通过工程采取的各项水土保持防护措施及恢复措施，工程能较好的防治水土流失的产生，总体上说主体工程选线基本满足水土保持要求。

3.1.2 主体工程方案比选的水土保持分析评价

3.1.2.1 跨越老莱河段

富嫩铁路 K112+000~K116+000 段位于老莱~对面泉区间，该段既有线走行于老莱河西岸，路基冻害严重，既有线左侧存在潜在滑坡体，平面条件为连续小半径曲线（603m，601m，502m）。

为满足水利部门洪评审批要求：确有必要、无法避让、确保安全，且需满足交叉角度 90° （不大于 $\pm 5^\circ$ ），阻水比不应大于 5%。研究了沿既有线提速 100km/h 方案、160km/h 不跨老莱河路基方案、增大角度两跨老莱河方案，方案示意图如下。

表 3.1-3 主要工程数量及投资比较表

项目名称			单位	沿既有线达速 100km/h 方案 (方案I)		160km/h 不跨老莱河路基方案 (方案II)	
				数量	投资	数量	投资
					(万元)		(万元)
线路长度			km	5.8		5.993	
利用既有线			km	4.75			
改建段长度			km	1.05		5.993	
征拆	房屋		10 ⁴ m ²	0.002	4.80	0.107	303.81
	坟墓		座			150	37.50
	新增用地		亩	62.40	595.05	435.56	2526.27
	小计		万元		599.85		2867.58
改移道路	平改立 (非等级)	路基	km			0.505	404.00
		公路桥	10 ⁴ m ²			0.160	925.61
	普通碎石路		10 ⁴ m ²	0.07	7.21	0.54	66.42
	小计		万元		7.21		1396.03
路基	区间	挖土方(弃土)	10 ⁴ m ³	1.70	47.63	8.35	221.28
		挖土方(作为C组填料)	10 ⁴ m ³			110.15	2643.60
		借土填方(取土场)	10 ⁴ m ³	1.4	22.26		
		A组填料	10 ⁴ m ³	0.75	136.28	3.1	563.24
		AB组填料	10 ⁴ m ³	2.3	390.49	11.4	1857.97
		ABC组填料	10 ⁴ m ³			18.1	905.00
		挡墙支挡	10 ⁴ m ³			0.6	525.60
		钢筋混凝土抗滑桩	10 ⁴ m ³	0.94	1928.72		
		排水工程	10 ⁴ m ³	0.21	100.65	2.5	3250.00
		盲沟	10 ⁴ m	0.085	157.94	0.29	292.61
		边坡防护圪工	10 ⁴ m ³	0.25	120.63	3.4	2669.00
	小计		万元		2904.60		12928.30
桥梁	单线特大桥		延长米			935.6	2956.50
	涵洞(新建)		横延米			64	416.00
	涵洞(接长)		横延米	35.32	372.40	21.4	246.10
	刚构(新建)		延长米			33.2	605.24
	小计		万元		372.40		4223.83
轨道	正线铺轨		km	0.36	218.35	5.993	1717.71
	小计		万元		218.35		1717.71
站后及其他	改建段		正线公里	1.05	310.39	5.993	1077.34
	小计		万元		310.39		1077.34
主要工程投资			万元		4412.79		24210.79
基本预备费			万元		220.64		1210.54
静态投资			万元	4633.43		25421.33	
差额			万元			+20787.90	

2) 方案结论

项目名称			单位	既有现状电化方案 (方案 I)		提速改建方案 (方案 II)	
				数量	投资	数量	投资
					(万元)		(万元)
线路长度			km	1.85		1.845	
拆征	用地		亩			22	79.63
	拆迁	砖混房屋	m ²			257	64.25
	改移道路	土方	10 ⁴ m ³			1.38	49.45
		碎石路面	10 ⁴ m ²			0.19	20.33
	三电迁改	通信线路迁改	正线公里	1.85	27.62	1.845	27.62
	小计		万元		27.62		241.28
路基	区间	A 组填料	10 ⁴ m ³			0.95	181.14
		AB 组填料	10 ⁴ m ³			3.82	638.82
		C 组填料	10 ⁴ m ³			4.02	121.20
	边坡防护	M10 浆砌片石	104m ³	0.23	119.28	0.64	331.92
		C25 混凝土	104m ³			0.02	20.09
	排水工程	M10 浆砌片石	104m ³	0.27	181.47	0.39	262.13
		C25 混凝土	104m ³	0.13	175.25		
	小计		万元		476		1555.3
桥梁	涵洞（新建）		横延米/座			29/2	75.40
轨道	正线铺轨		km			1.795	253.30
站后及其他			万元	1.85	1323	1.845	1319.33
主要工程投资			万元	1826.62		3444.61	
基本预备费			万元	91.33		172.23	
静态投资			万元	1917.95		3616.84	
静态投资差额			万元	/		1698.88	

2) 方案结论

优化后采用既有线现状电化方案, 相比提速改建方案, 改建铁路长度相当, 减少新增占地面积 1.47hm², 减少外购填料 (A 组、AB 组) 4.77 万 m³, 减少土石方 (C 组填料) 4.02 万 m³。

3) 方案水土保持优缺点分析

既有线现状电化方案占地面积最小, 土石方数量较小, 造成水土流失影响小。因此, 从水土保持角度既有线现状电化方案更优。

3.1.2.3 嫩林铁路 K118+100 ~ K121+700 段

嫩林铁路 K118+100 ~ K121+700 段由于既有线半径分别为 795m、450m、801m、500m 四个连续曲线, 故限速 80km/h, 不满足达速 100km/h 要求需改建。既有路基最大填高约 16m, 最大挖深 20m。在满足 100km/h 速度要求下, 结合该段地形特点, 研

30m，边坡采用挂网喷锚防护或 M10 浆砌片石孔窗式护墙防护，结合岩层风化程度，坡率采用 1: 1.0~1:1.25。局部挖方段落，为了避免边坡刷方，路堑坡脚采用 C30 片石混凝土重力式挡墙收坡，挡墙高 9.0m。桥涵工程：新建 1-3m 框架涵 1 座/21.8 横延米，接长 1-2m 框架 1 座/2.0 横延米。

主要工程数量及投资比较见下表。

表 3.1-5 主要工程数量及投资比较表

项目名称			单位	方案 I: 最小曲线半径 600m 方案		方案 II: 最小曲线半径 800m 方案	
				数量	投资 (万元)	数量	投资 (万元)
改建长度			km	2.657		2.818	
征拆	永久用地		亩	116	656	163	921
	临时用地		亩	56	247	83	366
	拆迁	砍伐树木	棵	32000	180	34500	211
	三电迁改	通信线路迁改	万元		20		20
		电力线路迁改	万元		240		310
其他			万元		65		90
区间 路基	区间	土方	m³	123003	419	132953	459
		石方	m³	249464	1783	384863	2727
		A 组填料	m³	12573	227	13267	239
		AB 组填料	m³	30399	26	29042	25
		清表	m³	1989	9	2406	11
		渗水土	m³		0		0
	边坡加固防护	M10 浆砌片石	m³	9105	528	13514	880
		C25 混凝土	m³		0		0
	支挡工程	C35 片石混凝土	m³		0	6018	465
	排水工程	M10 浆砌片石	m³	6614	409	7916	505
	其他（绿化、土工材料、路肩等）		元		380		167
桥梁	涵洞（新建）		横延米/座	22	43	22	43
	涵洞（接长）		横延米/座			2	26
轨道	正线铺轨		km	2	359	2	357
	铺道床		m³	9330	295	9531	307
	拨移线路		km	0	28	0	33
	拨移线路补砟		m³	4109	84	4431	96
主要工程投资			万元	5999		8259	
其他费用			万元	409		571	

基本预备费	万元	320	441
静态投资	万元	6729	9271
差额	万元	/	2542

2) 方案结论

优化后采用最小曲线半径 600m 方案，相比最小曲线半径 800m 方案，改建铁路长度减少 0.161km，减少新增占地面积 3.14hm²，减少挖方 14.54 万 m³。

3) 方案水土保持优缺点分析

最小曲线半径 600m 方案占地面积最小，土石方数量较小，造成水土流失影响小。因此，从水土保持角度最小曲线半径 600m 方案更优。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 全线无填高大于 20m 的路堤和挖深大于 30m 的路堑，平均填高 0.1~7.5m，最大填高 10.1m，位于嫩林铁路 DK27+700~嫩林铁路 DK28+704；平均挖深 0.2~12.0m，最大挖深 18.0m，位于富嫩铁路 DK162+313~富嫩铁路 DK165+000 和嫩林铁路 DK118+100~嫩林铁路 DK121+700。通过查阅工程纵断面及与主体设计沟通，工程挖填深度基本合理，建议下阶段结合工程实际进一步优化路基高度，尽可能减少高填路段落。

(2) 工程无法绕避大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区、大小兴安岭国家级水土流失重点预防区和黑龙江省水土流失重点治理区，建设方案应满足以下要求：

1) 主体设计应优化设计方案，尽量减少工程占地和土石方量。

临时工程优化后，较原设计方案减少 3 处公路梁场，2 处混凝土拌和站与牵引变电所部分永临结合，取消取土场 2 处，取消弃土场 12 处，共计减少临时占地 68.81hm²。经出渣源头减量后，共减少弃渣 180.93 万 m³。

2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。

主体工程设计已布设较为完善的排水系统，主体工程截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均采用 30~50 年一遇标准。方案对施工生产生活区、施工道路、取弃土场、临时堆土（场）周边设临时排水、拦挡措施，截排水、拦挡工程等级和防洪标准已提高一级（由 3 年一遇提高至 5 年一遇短历时设计暴雨）。

3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙措施。

主体设计路基消力池兼具雨洪集蓄和沉沙功能，纳入水土保持措施，雨水用于绿化浇灌养护；方案补充临时排水沉沙措施。

4) 提高植物措施标准，林草覆盖率提高 2%。

方案对施工生产生活区、施工道路、取土场、弃土场林草覆盖率提高 2%。

(3) 项目位于东北黑土区（东北山地丘陵区）-大小兴安岭山地区-大兴安岭山地水源涵养生态维护区、东北黑土区（东北山地丘陵区）-东北漫川漫岗区-东北漫川漫岗土壤保持区、东北黑土区（东北山地丘陵区）-松辽平原风沙区-松辽平原防沙农田防护区、东北黑土区（东北山地丘陵区）-大兴安岭东南山地丘陵区-大兴安岭东南低山丘陵土壤保持区，水土保持重要性等级较高；沿线以轻度水力、风力侵蚀为主；主体工程在下一阶段应进一步优化工程方案，加强施工期管理，减少施工扰动，最大程度的减少水土流失，保护沿线环境。

(4) 水土保持敏感区的评价

受工程条件限制，线路不可避免的穿越了 1 处自然保护区和生态保护红线。在上述水土保持敏感区内，主体设计均采取了优化施工方案来减少工程占地和土石方，通过提高植物措施标准等各项水土保持防护措施，工程能较好的防治水土流失的产生。

(5) 建设方案评价结论

经分析，建设方案在落实水土保持等相关要求的前提下，工程建设方案与布局合理。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 永久占地分析与评价

本工程铁路等级为 I 级，拟建项目用地总面积为 322.38hm²，根据《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232 号），I 级单线（160km/h 及以下）电力牵引线路丘陵地区综合建设用地指标为 4.7018hm²/km，指标控制面积为 351.5630hm²，综合建设用地未超过用地指标，符合现行用地标准。

根据《自然资源部办公厅关于富裕经嫩江至加格达奇铁路改造工程项目（黑龙江省段）建设用地预审意见的函》（自然资办函〔2023〕1751 号）黑龙江省用地 245.57hm²，初步设计阶段黑龙江省用地 272.87hm²，超出用地预审 27.30hm²（11.12%）；根据《内蒙古自治区自然资源厅关于富裕经嫩江至加格达奇铁路改造工程（内蒙古自治区段）项目用地预审与选址意见书的批复》（内自然资预审字〔2023〕75 号），内蒙古自治区用地 154.58m²，初步设计阶段内蒙古自治区用地

181.35hm²，超出用地预审 26.75m²（17.30%）。

初步设计阶段用地黑龙江省和内蒙古自治区均超过用地预审批复的用地，主要原因如下：

黑龙江省范围内跨越讷谟尔河段方案因地方水利建设，沿河道两侧修建堤坝，引起洪水位抬高，百年洪水位 193.34m，危及铁路运营安全，根据初步设计评审意见，该段方案由利用既有桥梁方案改为讷谟尔河改线方案，原方案新增用地 0.20hm²，讷谟尔河改线方案新增用地 17.27hm²，用地增加 17.07hm²；弯道至嫩江段单绕方案因新设隧道段落地下水发育，施工塌方、涌砂（泥）风险高，根据初步设计评审意见，由隧道方案改为下穿北漠高速方案，原隧道方案用地 68.50hm²，下穿北漠高速方案用地 95.30hm²，用地增加 26.80hm²；跨越老莱河段方案因不满足跨越河道“确有必要、无法避让”必要条件，该段方案由两跨老莱河方案改为沿既有线达速 100km/h 方案，同时沿线需采取工程措施治理老莱滑坡段落，两跨老莱河方案用地 6.62hm²，沿既有线达速 100km/h 方案用地 4.16hm²，用地减少 2.46hm²；结合评审意见优化车站布置，用地减少 4.72hm²；结合行车速度曲线优化小半径曲线改造段落导致用地减少 8.61hm²；结合沿线排水条件，优化沿线平改立黑龙江段平改立及改移道路平纵断面设计，用地减少 0.78hm²；黑龙江段共计超出用地预审 27.30hm²。

内蒙古自治区范围内大杨树至加格达奇段原方案线路平面维持既有，根据可行性研究批复意见，大杨树至加格达奇段达速至 100km/h，对不满足要求段落进行改建，改线长度 11.2km，导致用地增加 58.86hm²。可研阶段多数挖方地段边坡坡率按 1:1~1:1.25 设计，初步设计深化地质工作、查明挖方地段地层岩性，挖方地段多数为玄武岩、花岗岩，调整挖方边坡坡率变为 1: 0.5 ~ 1: 0.75，用地减少 11.25hm²。杨木山至大杨树段原方案提速至 160km/h，后续方案调整提速至 120km/h，减少改线长度 4.5km，导致用地减少 20.86hm²。内蒙古段合计超出用地预审 26.75hm²。

根据《自然资源部关于进一步改进优化能源、交通、水利等重大建设项目用地组卷报批工作的通知》（自然资发〔2024〕36 号）“……不再对建设项目农用地转用和土地征收申请总面积超过用地预审总面积达到 10%以及范围重合度低于 80%的重新预审”，本工程属于重大交通建设不需要重新开展预审。

3.2.2.2 临时占地分析与评价

（一）临时工程数量及占地优化

工程初步设计阶段，线路、车站、路基、隧道、桥梁、工经、水保等多专业融合研究，最大限度减少临时占地，并编制完成了出渣减量及临时工程优化专题报告。

经优化，减少临时占地共计 68.81hm^2 。

1. 取土场设置数量优化

原设计共设置取土场 5 处，经优化，取消伊哈里取土场和巴彦农场取土场，最终设置取土场 3 处，减少取土场临时占地 2.43hm^2 。

2. 弃土场设置数量优化

经过源头减量，强化土石方调配，加大移挖作填后，初步设置弃土场共 24 处。

主要优化方向为减少小容量弃土（渣）场，对于堆渣条件好、容量较大的弃土场，尽可能加大弃渣，邻近弃土场进行合并，减少弃土场个数，减少临时占地，减少施工便道。

经优化，取消弃土场 12 处，最终设置弃土场 12 处（其中 2 处为取弃结合），减少弃土场临时占地 38.12hm^2 。

3. 大临工程优化

临时工程优化后，较原设计方案减少 3 处公路梁场，2 处混凝土拌和站与牵引变电所部分永临结合，减少临时占地 28.26hm^2 。

（二）临时占地分析评价

全线临时占地共计 148.03hm^2 ，包括铺架基地及制梁场、拌和站、临时电力线及给水管路、隧道施工平台、取土场、弃土场、施工便道、黑土储存点等临时工程占地。

（1）取土场占地

本工程共需借方 288.74 万 m^3 ，其中外购 142.58 万 m^3 ，取土场 146.16 万 m^3 ，设置取土场 3 处，临时占地面积 30.14hm^2 ，储量丰富能够满足工程需要，占地类型为林地和其他土地，符合保护耕地的要求。平均取土深度 $1.85\sim 11.98\text{m}$ ，取土场占地面积合理，满足取土量要求。

（2）弃土场占地

在工程设计中，共选择 12 处弃土场（其中 2 处为取弃结合）。各弃土场弃土深度为 $1.30\sim 13.0\text{m}$ 不等，总占地面积 30.44hm^2 ，依据各个弃土场地形测算，考虑松实系数后核算弃土场容量满足要求，弃土场占地满足施工需要，占地面积合理。

（3）施工便道占地

根据工程具体位置及沿线道路情况，考虑在重点工程、临时辅助企业设施及交通不便地区修建临时便道，路面采用泥结碎石。全线共设置施工便道 267.37km，临时占地 33.86hm²。新建便道 53.40km，新建便道宽度按 4.5m 计算；改扩建便道 143.44km，运梁便线 7.30km，利用既有道路 63.00km。

施工后期结合当地交通格局和村民出行条件，除移交地方保留村道使用外，其余恢复原有用地类型，降低水土流失程度。经查勘线路走向、临时工程布置及沿线交通后测算，施工便道设置合理。经查勘线路走向、临时工程布置及沿线交通后测算，施工便道长度较为合理，路面宽度及占地符合施工要求。

（4）大型临时设施场地占地

施工生产生活区占地合计 53.59hm²，共 37 处。包括 9 处材料厂，占地 4.77 hm²（场地全部利用既有车站永久用地）；1 处铺架基地及制存梁场，占地 18.47hm²；10 处混凝土拌和站，占地 12.64hm²（构件预制场与混凝土拌和站合设，2 处混凝土拌和站与牵引变电所部分永临结合）；1 处填料拌和站，占地 1.00hm²；隧道洞口施工平台 2 处（其中进口施工平台位于永久征地内），占地 0.11hm²；临时电力线路和给水管路 58.63km（其中临时电力线路 56.63km，给水管路 2.00km），占地 0.19hm²；新增黑土储存点 14 处，占地 16.41hm²。结合对既有铺轨基地的调查，本工程与哈尔滨至铁力既有铺轨基地距离较远且正在使用，无法利用；本工程构件预制场与混凝土拌和站合设，2 处混凝土拌和站与牵引变电所部分永临结合，根据工程特性，所有临时工程数量满足施工组织及施工期的要求，临时占地标准满足施工要求，总占地面积合理。

根据黑土地耕地表土剥离利用方案，除即剥即用外黑土堆放在黑土储存点；施工临时堆土和其他剥离的表土，尽可能临时堆放在永久征地和临时占地范围内，选址应避开径流汇集区，不新增扰动范围，堆放高度不大于 4m，采取临时拦挡和苫盖措施，表土堆放场考虑撒草籽防护措施。

综上所述，工程大临工程优先考虑永临结合，工程临时材料厂、施工场地利用既有设施和永久占地，减少了对植被及农田的影响。除黑土外，路基、站场、桥梁和临时堆土和剥离表土堆放在永久征地范围内，不新增临时用地；隧道临时堆土堆放在就近的拌和站临时用地范围内；施工便道区和施工生产生活区剥离表土堆放在临时用地范围内，不新增临时用地。工程设计取土场、弃土场、施工便道临时占地设置合理，

工程铺架基地及制存梁场、拌和站等占用场地能够满足工程需要。临时占地数量和面积能够满足工程需要，方案不再新增临时用地。

3.2.2.3 占地类型分析与评价

工程永久占地类型中，耕地占用面积最大，占总永久占地的 45.61%；根据本项目工程沿线 300m 用地类型统计可知，沿线耕地面积比例在 53.24% 以上，耕地面积分布较广泛，因此本项目占用耕地面积较大是无法避免的。

工程完工后施工便道、铺架基地及制存梁场等大临设施用地恢复原有土地功能，取土场、弃土场应复垦或者恢复植被来缓解临时占用土地带来的影响。本方案建议建设单位与地方政府配合，做好线路两侧的绿化和临时场地的复垦工作。工程占地基本满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

通过主体设计优化后土石方总量 1278.93 万 m^3 ，其中挖方总量 605.66 万 m^3 （其中表土剥离 41.49 万 m^3 ，黑土地耕地表土剥离 54.88 万 m^3 ），填方总量 673.27 万 m^3 （其中表土回覆 41.49 万 m^3 ），借方 288.74 万 m^3 （其中外购 142.58 万 m^3 ，取土场 146.16 万 m^3 ），余方 221.13 万 m^3 （其中 166.25 万 m^3 弃至 12 处弃土场，54.88 万 m^3 按黑土地耕地表土剥离利用方案进行利用）。

根据《中华人民共和国黑土地保护法》和《黑龙江省黑土地保护利用条例》、《内蒙古自治区黑土地保护条例》等法律法规要求，为保护和充分利用表土资源，根据主体设计资料、《富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程耕作层土壤剥离利用方案（齐齐哈尔市建华区、齐齐哈尔市铁锋区、富裕县、讷河市、嫩江市、加格达奇区）》和《富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程（莫力达瓦达斡尔族自治旗段、鄂伦春自治旗段）黑土耕地表土剥离利用方案》，可剥离面积共计 228.47 hm^2 ，剥离厚度 0.20~0.40m，剥离总量 54.88 万 m^3 ，齐齐哈尔市铁锋区、建华区和莫力达瓦达斡尔族自治旗、鄂伦春自治旗乌鲁布铁镇剥离的黑土即剥即用，其余部分堆放在黑土储存点。堆放期间，为防止水土流失，采用撒播草籽、临时拦挡、临时苫盖以及临时排水沉沙等措施进行表土防护。根据《黑龙江省人民政府办公厅关于建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见（试行）》和《内蒙古自治区建设占用黑土地耕作层土壤剥离利用管理办法（试行）》相关规定，并根据黑龙江省段《富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程耕作层土壤剥离利用方案（齐齐哈尔市建华区、齐齐哈尔市铁锋区、富裕

县、讷河市、嫩江市、加格达奇区)》和内蒙古自治区段《富裕至嫩江至加格达奇铁路改造工程(莫力达瓦达斡尔族自治旗段、鄂伦春自治旗段)黑土耕地表土剥离利用方案》的要求,其中齐齐哈尔市铁锋区、建华区即剥即用,直接用于高标准农田建设、农田设施改造及项目工程绿化使用;齐齐哈尔市富裕县、讷河市、黑河市嫩江市、大兴安岭地区加格达奇区根据建设时期实际情况用于中低产田改造和生态修复;呼伦贝尔市莫力达瓦达斡尔族自治旗、鄂伦春自治旗乌鲁布铁镇即剥即用,直接用于周边劣质耕地土壤改良;鄂伦春自治旗大杨树镇用于高标准农田建设。

除黑土外,本方案通过对工程占地区域内其他地类表土资源分布和表土厚度调查,对可剥离的表土采取剥离保护,可剥离面积共计 145.36hm^2 ,剥离厚度 $0.20\sim 0.30\text{m}$,共剥离表土 41.49 万 m^3 ,表土就近堆放在永久和临时征地范围内,减少了倒运运距。堆放期间,为防止水土流失,采用撒播草籽、临时拦挡、临时苫盖以及临时排水沉沙等措施进行表土防护。表土最终全部作为本工程复绿用土。本方案的实施,将最大限度地保护和利用表土资源,满足水土保持相关要求。

从工程土石方总体平衡来看,工程土石方挖方量较大,填筑量尽可能通过利用挖方、纵向调用解决,在充分利用挖方的前提下尽量减少弃方。经查阅路基横断面、纵断面、特殊路基、桥梁、隧道基础等资料,路基、站场、隧道及桥梁土石方数量计算合理。

工程土石方开挖 509.29 万 m^3 ,利用方 343.04 万 m^3 ,挖方用于路基、站场、改移工程回填,从源头上减少了水土流失的产生。主体工程设计主要从地质条件、挖方理化性质和运距等进行了深入分析,充分挖掘了利用潜力,在原有基础上进一步提高了土石方利用率、减少了永久弃渣量。

本工程外购方共计 288.74 万 m^3 ,主要是由于挖方中多为填筑土、素填土等,扰动破碎后不满足路基本床填料要求,因此,需外购 A 组或 A、B 组(碎石类)。

从水土保持角度分析,主体工程充分分析了挖方可利用情况,对不可利用情况也进行了说明,符合工程实际,从整体上分析主体工程进行的土石方优化设计符合水土保持要求。建议下一步建设单位应积极结合地方建设对土石方的需要,商地方政府,同期实施沿线其他重大基础建设工程,充分发挥地方政府的资源调配、信息共享能力,充分利用本工程弃方,进一步加大土石方利用率,最大限度的减少永久弃方。

综上,主体工程在设计过程中重视水土保持工作,结合工程及所在区域特点尽量

减少土石方工程量，注重土石方的调配，主体工程土石方平衡设计是基本合理的，基本满足工程本身以及水土保持要求。

3.2.4 减量化、资源化评价

3.2.4.1 减量化

项目设计团队自 2024 年初至 2025 年 1 月，从线路平纵设计、移挖作填等角度进行了源头减量工作，共减少弃渣 195.47 万 m^3 。

- 1) 优化线路平纵断面，累计减少弃渣 21.19 万 m^3 。
- 2) 站场、改移工程利用区间路基 159.02 万 m^3 。
- 3) 改移工程利用隧道出渣 13.76 万 m^3 。
- 4) 桥梁通过桥下摊铺，减少弃渣 1.50 万 m^3 。

3.2.4.1.1 线路平纵优化

线路平纵优化主要体现在跨越老莱河段、嫩林铁路 K16+150~K18+100 段和嫩林铁路 K118+100~K121+700 段，累计减少新增占地面积 29.49 hm^2 ，减少弃土 21.19 万 m^3 。

表 3.2-1 方案优化前后对比

段落	挖方 (万 m^3)			占地 (hm^2)		
	优化前	优化后	变化情况	优化前	优化后	变化情况
跨越老莱河段	8.35	1.70	-6.65	29.04	4.16	-24.88
嫩林铁路 K16+150~K18+100 段	0	0	0	1.47	0	-1.47
嫩林铁路 K118+100~K121+700 段	51.79	37.25	-14.54	10.87	7.73	-3.14
合计	60.14	38.95	-21.19	41.38	11.89	-29.49

3.2.4.1.2 区间路基土石方优化

初步设计土方调配中，利用地质判别的可利用挖方及弃渣作改良土填料，移挖作填，尽量减少借方及弃方，区间路基、桥梁、站场、隧道进行综合调配，确保平均运距最小。

由于内蒙段道路平改立需求量巨大，隧道弃渣用于内蒙段道路平改立；区间路基未利用隧道弃渣，仅区间路基移挖作填 106.21 万 m^3 ，挖方中 159.02 万 m^3 用于其他专业填方，仅 78.04 万 m^3 余方弃至弃土场。

3.2.4.1.3 站场土石方优化

1. 齐北铁路土石方说明

齐北铁路土石方工程主要是齐齐哈尔、富裕站增设工区，场坪标高主要考虑了百

年洪水位以及周边地形条件，填方量整体较小，弃方主要为清表土方，且数量很小，未考虑利用，填方主要考虑利用取土场土方，已无土石方量优化空间。

2.富嫩铁路土石方说明

富嫩铁路土石方工程主要是讷河、九三、嫩江站增设工区；拉哈、九三、嫩江站增设高站台；老莱、弯道站到发线延长；新开对面泉、前进站；沿线各站电化及站后配套引起的房屋场坪土石方。岔线轨面标高及房屋场坪标高主要考虑了接轨点标高、百年洪水位以及周边地形条件，场坪标高已无优化空间。充分结合填料要求、本线挖方及运距情况，富嫩铁路考虑 3.87 万 m^3 表层 A 组填料进行外购，利用站内挖方 0.89 万 m^3 填筑场坪，利用区间挖方 32.84 万 m^3 填筑底层 AB 组料（掺 5 % 水泥填筑）、基床以下普通土（掺 5 % 水泥填筑）以及房屋场坪，利用取土场挖方 23.82 万 m^3 填筑底层 AB 组料（掺 5 % 水泥填筑）、基床以下普通土（掺 5 % 水泥填筑）以及房屋场坪，弃方 4.79 万 m^3 ，未考虑利用，其他已无土石方量优化空间。

3.嫩林铁路土石方说明

嫩林铁路土石方工程主要是红彦、大杨树、加格达奇站增设工区；大杨树、加格达奇站增设高站台；哈力图、杨木山、达拉滨、大杨树东、大杨树、乌鲁布铁、朝阳村、讷尔克气、加南、加格达奇站到发线延长；沿线各站电化及站后配套引起的房屋场坪土石方。岔线轨面标高及房屋场坪标高主要考虑了接轨点标高、百年洪水位以及周边地形条件，场坪标高已无优化空间。充分结合填料要求、本线挖方及运距情况，嫩林铁路考虑 15.49 万 m^3 A 组、AB 组料进行外购，利用站内挖方 3.57 万 m^3 填筑基床以下普通土（掺 5 % 水泥填筑）以及房屋场坪，利用取土场挖方 10.35 万 m^3 填筑 AB 组料（掺 5 % 水泥填筑）、基床以下普通土（掺 5 % 水泥填筑）以及房屋场坪，弃方 5.87 万 m^3 ，未考虑利用，其他已无土石方量优化空间。

3.2.4.1.4桥梁弃方优化

富裕县桥涵工程挖土方 0.77 万 m^3 ，钻渣 0.13 万 m^3 ，利用方 0.40 万 m^3 ，弃方 0.49 万 m^3 。

讷河市桥涵工程挖土方 14.67 万 m^3 ，钻渣 2.32 万 m^3 ，利用方 5.23 万 m^3 ，弃方 11.76 万 m^3 。

嫩江市桥涵工程挖土方 20.06 万 m^3 ，钻渣 3.46 万 m^3 ，利用方 8.88 万 m^3 ，弃方 14.64 万 m^3 。

莫力达瓦达斡尔族自治旗桥涵工程挖土方 5.65 万 m^3 ，钻渣 0.52 万 m^3 ，利用方 6.06 万 m^3 ，弃方 0.12 万 m^3 。

鄂伦春自治旗桥涵工程挖土方 9.70 万 m^3 ，钻渣 0.65 万 m^3 ，利用方 9.33 万 m^3 ，弃方 1.03 万 m^3 。

加格达奇桥涵工程挖土方 1.30 万 m^3 ，钻渣 0.11 万 m^3 ，利用方 0.39 万 m^3 ，弃方 1.02 万 m^3 。

桥梁弃方减量途径考虑桥下摊铺，旱桥下地势平缓区段考虑摊铺弃土，适宜摊铺厚度为 0.3~0.5m，摊铺避开道路、沟渠等设施，禁止在河道范围内摊铺，经测算嫩江市摊铺弃土共 1.50 万 m^3 。双发屯大桥、双发屯特大桥、东南屯特大桥、东南屯大桥考虑以桥代路，桥梁中线与等高线交角较大，雨水基本沿桥梁中线方向进行汇流至沟谷从桥下通过，故考虑对于不受行洪影响范围的桥下可结合实际地形进行摊铺。

3.2.4.1.5 隧道出渣减量

设计范围内共设置隧道 1 座，新朝阳村隧道全长 1700m，为山岭隧道，主要采用矿山法施工。新朝阳村隧道出渣一共 13.76 万 m^3 ，全部用于 K135+012 平改立处路基和改移工程填料。

3.2.4.2 资源化

资源化主要利用途径为骨料利用和地方综合利用等，本工程仅 1 座隧道，隧道出渣已全部利用，无骨料利用情况；经与沿线旗、县深入对接，工程附近无合适项目支撑弃渣综合利用，富裕县、讷河市、嫩江市、莫力达瓦达斡尔族自治旗、鄂伦春自治旗、加格达奇区等 6 个地方政府和相关部门出具了相关纪要。后续工程开工后进一步加强与地方对接，尽量挖掘使用渠道开展渣土综合利用工作。

3.2.5 取土场设置评价

本工程共需借方 288.74 万 m^3 ，其中外购 142.58 万 m^3 ，来自莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司（采矿证）、嫩江市宝林沙石有限公司、莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司、讷尔克气铁路采石场（采矿证）、鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司，按照现有生产规模，能够满足工程需要，外购方案合理。

表 3.2-4 外购来源信息汇总表

序号	外购土源企业	性质	水保批复	生产规模	协议量	外购量	合理性分析
				万立方米/年	万方	万方	
1	莫力达瓦达斡尔族自治旗山鑫矿业有限责任公司	采石矿	莫水字〔2021〕67号	30	70	69.55	属于采石矿，已编制水土保持方案并取得当地水行政主管部门批复，具有营业执照、采矿证等证件，为合法经营单位，生产规模可满足本工程外购量，外购方式合理。
2	嫩江市宝林沙石有限公司	河道采砂	河道采砂不属于生产建设项目，无需编制水土保持方案。	/	30	18.89	具有营业执照等证件，为合法经营单位，外购方式合理。
3	莫力达瓦达斡尔族自治旗城市基础设施投资开发有限公司	河道采砂	河道采砂不属于生产建设项目，无需编制水土保持方案。	/	50	16.63	具有营业执照等证件，为合法经营单位，外购方式合理。
4	讷尔克气铁路采石场	采石矿	鄂水保许可字〔2022〕1号	15	22	19.74	属于采石矿，已编制水土保持方案并取得当地水行政主管部门批复，具有营业执照、采矿证等证件，为合法经营单位，生产规模可满足本工程外购量，外购方式合理。
5	鄂伦春自治旗岭上城市建设投资有限公司	河道采砂	河道采砂不属于生产建设项目，无需编制水土保持方案。	/	30	17.79	具有营业执照等证件，为合法经营单位，外购方式合理。

其余 146.16 万 m^3 借方来自取土场，选址制约性因素分析如下：

表 3.2-4 工程取（石、料）场选址制约性因素分析表

序号	制约性因素	本项目情况
1	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取（石、料）场。	不存在此类情况
2	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调。	本工程建设符合当地规划建设要求
3	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定。	不涉及河道
4	应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用	符合

根据工程土石方需求及调配贯彻集中取土、不占或少占耕地、林地的原则，同时考虑取土场位置、运距、距离环境敏感点距离等因素，工程共选取 3 处取土场（其中 2 处取弃结合），为兴安屯取（弃）土场、老莱取（弃）土场、新华六队取土场，占地共计 30.14hm^2 ，临时征地范围内的植被以草地为主，平均取土深度为 $1.85\sim 11.98\text{m}$ ，3 处取土场未占用基本农田，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区，取土后回填弃土进行土地整治、绿化，兴安屯取（弃）土场场址范围内房屋拆迁后选址合理，老莱取（弃）土场和新华六队取土场选址合理。综上，3 处取土场选址合理。取土场的合理性分析详见表 3.2-5。

表 3.2-5 取土场合理性分析

序号	行政区划		取土场名称	位置	取土量	取土面积	取土深度	取土场类型	是否涉及环境敏感区	合理性分析
					10^4m^3	hm^2	m			
1	黑龙江省	齐齐哈尔	兴安屯取（弃）土场	富嫩铁路 K6+770 右侧 14.8km	36.62	19.75	1.85	平地型	否	平地取土场，取土深度 1.85m ，未占用基本农田，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后回填弃土进行土地整治，绿化，取土场场址范围内房屋拆迁后选址合理。
2	黑龙江省	齐齐哈尔	老莱取（弃）土场	富嫩铁路 K111+500 左侧 0.3km	99.19	8.28	11.98	岗地型	否	岗地取土场，取土深度 11.98m ，未占用基本农田，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后回填弃土进行土地整治，绿化，选址合理。
3	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	新华六队取土场	嫩林铁路 K97+000 右侧 3.2km	10.35	2.11	4.91	坡地型	否	坡地取土场，取土深度 4.91m ，未占用基本农田，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后土地整治，绿化，选址合理。
合计					146.16	30.14				

3.2.6 弃土场设置评价

3.2.6.1 选址合理性分析依据和原则

1、根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）弃土（石、渣）场选址及防护应符合下列规定：

（1）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区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）等。

（2）涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。

（3）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。

（4）应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。

（5）应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。

2、根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），弃土场选址应符合以下规定：

（1）弃土场选址应根据弃土场容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防治整治工程量及弃渣场后期利用等情况，经综合分析后确定。

（2）严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃土场。

（3）弃土场不应影响河流、沟谷的行洪安全，弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。

（4）弃土场应避开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全。

（5）弃土场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵陡坡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣地，应采取安全有效的防护措施。

（6）不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃土场，确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并采取措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响。依据水利部办公厅关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知（办河湖〔2020〕177号），本次禁止在河湖管理范围内设置弃渣场。

(7) 弃土场选址应遵循“少占压耕地、少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃土场宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等；平原区弃渣应优先弃于洼地、取土（采砂）坑，以及裸地、空闲地、平摊地等。

3.2.6.2 选址合理性分析

12 处弃土场均取得了自然资源、水利等部门和土地权属单位（人）的同意意见，均不在环境敏感区内，场地适宜性为基本适宜。

(1) 兴安屯取（弃）土场、老莱取（弃）土场等 2 处取弃结合的弃土场采用先取后弃的工艺弃土完成后低于周围地面，不会对周围居民点、基础设施等安全产生影响，取土完成后弃土作为充填料回填，恢复到可供利用状态，选址合理。

(2) 裕兴村弃土场、讷河市六合镇 3 号弃土场、双山镇砂场 1 号弃土场、双山镇砂场 2 号弃土场、映山红弃土场等 5 处弃土后与周围地面齐平，不会对周边居民点、基础设施、工业企业等安全产生影响，选址合理。

(3) 讷河市六合镇 1 号弃土场、鹤山采石场弃土场、前进镇保胜村弃土场等 3 处弃土场所在区域土地利用现状多为空闲地、采矿用地，现状为未利用地。

讷河市六合镇 1 号弃土场弃土结束后高出周边地面 0.7~0.9m，堆渣边坡为 1: 5，边坡较缓，堆渣量较小，不会对周边居民点、工业企业等产生安全隐患。

鹤山采石场弃土场弃土完成后北侧、东侧与周边地面基本齐平；西侧分 4 级放坡，南侧分 3 级放坡，与坑底自然衔接。弃土场南侧有采石设备和成品料，嫩江市鑫岩矿业有限公司同意提供单独的区域供弃土使用，弃土边界与采矿区域进行物理隔离，已在补充协议中明确；南侧 135m 为采石场办公区房屋（高程为 333.9m）、采石场办公房屋位于采石坑以外，南侧 490m 处为鹤山农场十队、中间有沟道阻隔；东侧约 300m、600m 分别为乡村道路、嫩泰高速 G4512、弃土结束后东侧与周边地面基本齐平，经稳定性分析后，弃土场区域稳定性、场地稳定性、整体稳定性及边坡稳定性满足要求，综合分析不会对居民点、基础设施等产生安全隐患；

前进镇保胜村弃土场弃土完成后西侧堆渣边坡为 1: 3，分 2 级放坡，与地面自然衔接；南侧、北侧与周边地面基本齐平，东侧低于周边地面。南侧约 68m 处为保胜村（高程 267.4m），低于弃土场约 0.6m，但中间有山坡阻隔；西南侧约 460m 处为姜家窝棚，中间有沟道阻隔，不会对居民点产生安全隐患。

3 处弃土场弃土结束后进行土地整治，恢复到可供利用状态，选址合理。

(4) 鸡冠山 1 号弃土场、大杨树 1 号弃土场等 2 处平地型弃土场土地利用现状为林地，弃土完成后分别高出周边地面约 4.98~5.21、4.41~4.92m，周边及下游 1km 内无居民点、公共设施、基础设施等分布，弃土结束后恢复为林地，选址合理。

综上，12 处弃土场选址合理。

表 3.2-7 弃土场选址合理性分析表

序号	名称	容量	弃渣量(实方)	弃渣量(松方)	弃渣场类型	汇水面积	现状坑深	平均堆高	高出周边地面高度	周边及下游居民点、公共设施、基础设施等分布情况	水土保持敏感区	堆置方案	选址评价
		万 m³	万 m³	万 m³		km²	m	m	m				
1	兴安屯取弃土场	30.00	3.00	3.45	平地（填坑）	0.06	1.3	0.96	四周均低于周边地面	南侧约 113m 和 218m 处分别为齐北铁路和 305 省道，高程为 170.6~171.3m；东侧 70m 处有一房屋，高程为 169.8m；东北侧约 680m 处为兴安屯；西侧约 59m 处为引嫩总干渠。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按照 163.0~163.5m 控制，堆渣边坡为 1：5。四周均低于周边地面，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为本工程取土坑，弃土场为平地（填坑）型，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，南侧约 113m 和 218m 处分别为齐北铁路和 305 省道，高程为 170.6~171.3m；东侧 70m 处有一房屋，高程为 169.8m；东北侧约 680m 处为兴安屯；西侧约 59m 处为引嫩总干渠，弃土结束后低于周边地面，不会对周边居民点、基础设施等产生安全隐患，距因嫩总干渠 59m 不涉及引嫩总干渠管理范围（引水设施以外不小于 50m）；3.弃土场选址无法避让黑龙江省水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘察结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
2	裕兴村弃土场	8.10	6.73	8.07	平地（填坑）	0.27	1.5	1.40	四周基本与周边地面齐平	北侧、西侧约 63m 处为引嫩总干渠，东南侧约 450m 处为裕兴村（高程为 190.8~191.9m），东侧约 810m 处为 G231。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 184.54~186.48m 控制，弃土完成后北侧放缓坡（1：15）至周边地面衔接，南侧放缓坡（1：33）至周边地面衔接，四周基本与周边地面齐平，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地现状为既有取土坑，弃土场为平地（填坑）型，地势南高北低、东高西低，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，北侧、西侧约 63m 处为引嫩总干渠，东南侧约 450m 处为裕兴村（高程为 190.8~191.9m），东侧约 810m 处为 G231，弃土结束后低于裕兴村、G231 高程；弃土场北侧、西侧基本与引嫩总干渠齐平；不会对居民点、基础设施等产生安全隐患，距引嫩总干渠 63m 不涉及引嫩总干渠管理范围（引水设施以外不小于 50m）；3.弃土场选址无法避让黑龙江省水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘察结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
3	讷河市六合镇 1 号弃土场	8.00	5.54	6.40	平地（填坑）	0.19	2.7~6.7	8.42	0.7~0.9	西北侧约 25m 处为六合镇（高程 195.6m），东北侧约 40m 处为讷河市六合镇腾龙米业（高程为 195.8m），东侧约 50m 处为六合镇（高程为 199.1m）。	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按照 200.3~202.6m 控制，堆渣边坡为 1：5，与地面自然衔接。后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为既有取土坑，弃土场为平地（填坑）型，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，西北侧约 25m 处为六合镇，东北侧约 40m 处为讷河市六合镇腾龙米业，东侧约 50m 处为六合镇，弃土完成后高出六合镇约 0.9m，高出讷河市六合镇腾龙米业 0.7m，堆渣边坡为 1：5，边坡较缓，堆渣量较小，不会对周边居民点、工业企业等产生安全隐患；3.弃土场选址无法避让大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘察结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
4	讷河市六合镇 3 号弃土场	13.00	9.03	10.38	平地（填坑）	0.12	0.8~4.8	3.24	0	东南侧约 18m 处为 G231，西北侧约 93m、340m 处分别为红光村（高程 194.7m）和富嫩铁路（高程 190m）。	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 202.0~210m 控制，弃土完成后与周边地面基本齐平，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为既有取土坑，弃土场为平地（填坑）型，地势南高北低、东高西低，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，东南侧约 18m 处为 G231，西北侧约 93m、340m 处分别为红光村和富铁嫩路，分别高出红光村 7.3m、富嫩铁路 12m，弃土结束后与周边地面基本齐平，不会对居民点、基础设施等产生安全隐患；3.弃土场选址无法避让大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘察结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
5	老莱取弃土场	35.00	20.71	24.28	平地（填坑）	0.24	2.0~4.8	2.93	北侧、东侧与周围地面基本齐平，南侧和西侧低于周边地面。	东侧约 15m 处为 231 国道，东侧约 210m 处为富嫩铁路，东南侧约 75m 处为老莱镇，西侧约 780m 处为双嫩高速。	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 241.51~247.05m 控制，弃土完成后北侧、东侧与周围地面基本齐平，南侧和西侧低于周边地面，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为本工程取土坑，弃土场为平地（填坑）型，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，东侧约 15m 处为 231 国道，东侧约 210m 处为富嫩铁路，东南侧约 75m 处为老莱镇，西侧约 780m 处为双嫩高速，弃土完成后北侧、东侧与周围地面基本齐平，南侧和西侧低于周边地面，不会对周边居民点、基础设施等产生安全隐患；3.弃土场选址无法避让大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘察结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
6	双山镇砂场 1 号弃土场	13.00	11.43	12.65	平地（填坑）	0.11	2.70	2.69	弃土完成后与周边地面齐平	西北侧约 100m、310m 处分别为双富屯和富嫩铁路，东北侧约 455m 处为九三环城路（S211），东南侧约 440m 处为老莱河。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，弃土完成后与周边地面齐平，后期回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为既有采砂坑，弃土场为平地（填坑）型，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，西北侧约 100m、310m 处分别为双富屯和富嫩铁路，东北侧约 455m 处为九三环城路（S211），东南侧约 440m 处为老莱河，弃土结束后与周边地面齐平，不会对在居民点、基础设施等产生安全隐患；3.弃土场选址无法避让黑龙江省水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘察结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。

项目水土保持评价													
序号	名称	容量	弃渣量(实方)	弃渣量(松方)	弃渣场类型	汇水面积	现状坑深	平均堆高	高出周边地面高度	周边及下游居民点、公共设施、基础设施等分布情况	水土保持敏感区	堆置方案	选址评价
		万 m³	万 m³	万 m³		km²	m	m	m				
7	双山镇砂场2号弃土场	1.80	1.43	1.64	平地（填坑）	0.05	1.35	1.32	弃土完成后与周边地面齐平	西南侧约 7.7m 处为铁路路基，西北侧约 30m、东北侧约 10m 处各有一处房屋。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，弃土完成后与周边地面齐平，后期回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为既有采砂坑，弃土场为平地（填坑）型，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，西北侧约 30m、东北侧约 10m 处各有一处房屋，弃土结束后与周边地面齐平，不会对房屋、基础设施等产生安全隐患；3.弃土场选址无法避让黑龙江省水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘查结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
8	鹤山采石场弃土场	75.00	64.43	74.10	平地（填坑）	0.74	18.0	13.05	弃土完成后北侧、东侧与周边地面基本齐平；南侧最大堆高 12.6m，西侧最大堆高 23m，放坡与坑底自然衔接。	弃土场南侧有采石设备和成品料，嫩江市鑫岩矿业有限公司同意提供单独的区域供弃土使用，弃土边界与采矿区域进行物理隔离；南侧 135m 为采石场办公区房屋（高程为 333.9m）、采石场办公房屋位于采石坑以外，南侧 490m 处为鹤山农场十队；东侧约 300m、600m 分别为乡村道路、嫩泰高速 G4512。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 342.8~353.0m 控制，堆渣边坡为 1: 3 和 1: 4。弃土完成后北侧、东侧与周边地面基本齐平；西侧分 4 级放坡，南侧分 3 级放坡，与坑底自然衔接；后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为既有采石场，弃土场位于采矿坑内部，弃土场为平地（填坑）型，地势东高西低、北高南低，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，弃土场南侧有采石设备和成品料，嫩江市鑫岩矿业有限公司同意提供单独的区域供弃土使用，弃土边界与采矿区域进行物理隔离，已在补充协议中明确；南侧 135m 为采石场办公区房屋（高程为 333.9m）、采石场办公房屋位于采石坑以外，南侧 490m 处为鹤山农场十队、中间有沟道阻隔；东侧约 300m、600m 分别为乡村道路、嫩泰高速 G4512、弃土结束后东侧与周边地面基本齐平；经稳定性分析后，弃土场区域稳定性、场地稳定性、整体稳定性及边坡稳定性满足要求，综合分析不会对居民点、基础设施等产生安全隐患；3.弃土场选址无法避让黑龙江省水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘查结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
9	前进镇保胜村弃土场	40.00	32.65	38.41	平地（填坑）	0.27	10.00	9.30	弃土完成后南侧、北侧与周边地面基本齐平，东侧低于周边地面，西侧最大堆高 9.3m，放坡与地面自然衔接。。	南侧约 68m 处为保胜村（高程 267.4m），中间有山坡阻隔；西南侧约 460m 处为姜家窝棚，中间有沟道阻隔。	黑龙江省水土流失重点治理区	自下而上，逐层碾压，顶部高程按 268m 控制，西侧堆渣边坡为 1: 3，分 2 级放坡，与地面自然衔接。弃土完成后南侧、北侧与周边地面基本齐平，东侧低于周边地面，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为既有取土坑，弃土场为平地（填坑）型，地势东高西低，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，南侧约 68m 处为保胜村（高程 267.4m），低于弃土场约 0.6m，但中间有山坡阻隔；西南侧约 460m 处为姜家窝棚，中间有沟道阻隔，不会对居民点产生安全隐患；3.弃土场选址无法避让黑龙江省水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘查结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
10	鸡冠山 1 号弃土场	3.00	2.05	2.30	平地型	0.05	/	3.77	4.98~5.21	无	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	自下而上，分层碾压；顶部高程按 330.50~331.60m 控制，弃土完成后，四周高于周边地面 4.98~5.21m，弃土边坡坡率 1:2，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为本工程取土坑，弃土场为平地型，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，周边无居民点、工矿企业、公共设施等，弃土结束后，四周高于周边地面 4.98~5.21m，弃土边坡坡率 1:2，3.弃土场选址无法避让大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘查结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
11	大杨树 1 号弃土场	3.00	2.71	3.00	平地型	0.61	/	2.94	4.41~4.92	无	大小兴安岭国家级水土流失重点预防区	自下而上，分层碾压；顶部高程按 353.36~355.04m 控制，弃土完成后，四周高于周边地面 4.41~4.92m，弃土边坡坡率 1:2，后期进行土地整治、回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为本工程取土坑，弃土场为平地型，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区、周边无工矿企业、公共设施，经分析弃土场为填凹型，弃土结束后，四周高于周边地面 4.41~4.92m，弃土边坡坡率 1:2，3.弃土场选址无法避让大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘查结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
12	映山红弃土场	7.90	6.54	7.82	平地（填坑）	0.12	2.50	2.34	弃土完成后南侧低于周边地面，东侧、西侧和北侧与周边地面齐平。	西侧 12m、45m 分别有一处房屋，标高分别为 379.3m 和 379.9m，东北侧 75m 处房屋标高 380.3m。	大小兴安岭国家级水土流失重点预防区	自下而上，逐层碾压，弃土完成后南侧低于周边地面，东侧、西侧和北侧与周边地面齐平，后期回覆表土，恢复植被。	1.拟选场地为既有取土坑，弃土场为平地（填坑）型，汇水面积较小；2.弃土场选址不涉及环境敏感区，西侧 12m、45m 分别有一处房屋，东北侧 75m 处房屋标高 380.3m，弃土场不高于房屋高程，不会对房屋产生安全隐患；3.弃土场选址无法避让大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，截排水工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 2%，满足规范要求；4.根据地质勘查结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。选址合理。

3.2.7 施工方法与工艺评价

3.2.7.1 施工组织分析评价

本工程主体土建工程将采取全线同时施工，分段平行流水施工的组织方式，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在自然节点内，挖方与填方工程在施工工序及时间上可项目协调，施工组织设计满足有关水土保持的要求，但是为了避免施工期人为因素造成的水土流失，各标段的施工单位应及时沟通，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损坏原地貌。

本工程在临时工程上考虑以下几个方面。

（1）永临结合

工程在施工组织设计中，临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地，减少新占地。本工程临时材料厂利用既有设施和永久占地，减少了对植被及农田的影响。

施工便道要做到永临结合，寻求与进站道路、乡村道路、铁路维修道路相结合的利用途径。施工便道尽量结合地方农用机耕道进行设置，尽可能利用原有的机耕路或老路，以减少修建临时道路对农业作业环境的影响。

（2）规范施工组织方案

工程建设中尽量做到挖填平衡，施工过程中应随挖、随填、随运、随弃，尽量缩短施工周期，同时避免倒运或二次占压；合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期。复垦、植被恢复，在土石方工程基本完成后及时进行。项目所占耕地要按国家和省的规定标准，及时指定相应的耕地方案和土地复耕设计说明。

3.2.7.2 施工方法（工艺）分析评价

（1）路基工程

病害整治工程优先考虑在既有铁路用地范围内进行整治，最大程度减少新增占地及地表扰动。滑坡采用 C35 钢筋混凝土抗滑桩，膨胀（岩）土采取放缓边坡、及时防护、边坡封闭、基床换填、做好防排水系统等措施，此外，对边坡优先采用植被防护或综合护坡，满足生态恢复相关要求。经分析评价，病害整治工程施工工艺、施工方法对保持路基边坡稳定和行车安全，防止因工程建设引起的新增水土流失等方面均具有积极的意义和作用，满足水土保持的要求。

（2）站场工程

站场的房屋及有关的土建工程，要配合主体工程的工期，适时安排施工，同时要避开雨季完成基础工程。设计对各站场工程采取工程措施、植物措施和临时措施，符合减少水土流失的要求。

（3）桥梁工程

桩基础施工前，首先放出墩台轮廓线，后用机械平整场地，人工配合，以保证钻机置于平坦、稳固地基上。钻孔前挖好沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，并定期清理沉淀池，清出废弃物运至附近弃土场集中堆放。一般桥梁施工选择在枯水季节，根据河流的水量、地下水的水位、地质情况决定采用钢板桩等方法进行承台施工。基坑开挖回填后的剩余土方运至附近弃土场，后期集中整治。桥梁工程的施工工艺满足有关水土保持的要求。

（4）隧道工程

隧道施工的主要工序为：施工准备—施工测量—洞口工程—隧道开挖、施工支护、施工期防水排水—衬砌—永久性防水排水设施—路基与路面施工—附属设施施工。造成水土流失的主要环节是隧道开挖的出渣及洞口工程。设计对洞口工程采取了工程措施和植物措施，符合减少水土流失的要求。

（5）改移工程

施工作业面采取随时洒水等抑尘措施，减少道路及施工作业产生灰尘。对施工现场地面，定期进行压实或洒水，减少灰尘对周围环境污染。出入现场的机械、车辆做到运料清洁，及时清洗轮胎和物料苫盖，防治土石方散溢和路面扬尘。

总之，铁路主体工程的施工工艺从水土保持角度考虑基本合理。但存在以下问题：主体工程仅对路基、站场考虑平整场地，未细化路基、站场和桥梁表土剥离及防护，对路基、桥梁基础开挖过程中土方堆放场地、堆放工艺和防护措施未涉及，本方案在防护措施章节中进行了详细的施工工艺及防护措施设计。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.8.1 路基工程

（1）路基边坡防护

1）路堤坡面防护

路堤当边坡高度 $<4\text{m}$ 时,采用植草间种紫穗槐防护;当边坡高度 $\geq 4\text{m}$ 时,采用浆砌片石 $3\times 3\text{m}$ 拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护,主骨架厚度 0.6m ,支骨架厚度 0.4m ;骨架基础采用全埋式脚墙基础,底宽 0.7m 、高 0.8m 。

路堤高度 $>6\text{m}$ 时,两侧边坡向内 3m 范围分层水平铺设抗拉强度不小于 25kN/m 的双向焊接聚酯土工格栅,每层竖向间隔结合碾压层厚度确定,宜为 0.6m 。

2) 路堑坡面防护

①土质及软质岩石路堑:路堑当边坡高度 $H<4\text{m}$ 时,采用植草间种紫穗槐防护;当边坡高度 $\geq 4\text{m}$ 时,采用浆砌片石 $3\times 3\text{m}$ 拱形截水骨架内植紫穗槐防护,骨架厚度 0.4m ,支骨架厚 0.4m 。

②硬质岩石路堑:当边坡岩石为弱风化,边坡开挖后采用光面爆破,坡面可不防护,局部破碎地段采用浆砌片石嵌补;当边坡岩石为强风化或弱风化,采用 10cm 挂网喷混防护。

3) 深路堑

土质及全风化岩路堑边坡高超过 12m 、软质岩路堑边坡高超过 15m 时,按深路堑设计,应设置挡墙、拱形骨架护坡等防护工程。

①土质、全风化岩路堑:边坡分级高度宜为 $6\sim 8\text{m}$,平台宽 2m 。坡脚重力式挡墙收坡,挡墙高不宜超过 6m ,挡墙基础埋深应在侧沟平台以下不小于 1.25m ,同时挡墙基础至当地最大冻结深度 $h+0.25\text{m}$ 范围内还应换填非冻胀土。边坡尽量已放坡为主,防护措施参照路基坡面防护。边坡高超过 15m 时,应考虑采用分层开挖,分层加固或坡脚预加固等措施,如重力式挡墙等,挡墙高不宜大于 6m 。边坡高度一般控制在 20m 内,边坡高超过两级时,适当加宽边坡中部平台。

②软质岩路堑及强风化硬质岩路堑:边坡分级高度宜为 8m ,平台宽 2m 。边坡高度不大于 18m 且无不利结构面影响地段,以挡墙、拱形骨架护坡为主进行支挡防护,挡墙高不宜大于 6m 。边坡高度大于 20m 或存在不利结构面影响、岩性破碎地段,应考虑采用分层开挖,分层加固或坡脚预加固等措施,边坡高超过两级时,适当加宽边坡中部平台。

对白垩系、第三系泥岩、砂岩、砂砾岩等易浸水软化的软质岩及软硬互层路堑,边坡较高时在边坡中部或土石分界面处设 $3\sim 5\text{m}$ 宽平台,并加强边坡加固防护措施。

4) 地下水路堑

土质、全风化岩及易风化软质岩路堑采用拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护，边坡地下水发育时每隔 15m 设宽 1.2m 的边坡支撑渗沟，深度要求渗沟槽底流水面在冻深下不少于 0.25m（垂直坡面厚度）。其他路堑坡面防护参照深路堑设计。

5）膨胀岩（土）路堑

①路堑边坡高小于 3m 时，植草间种紫穗槐防护。

②边坡高大于 3 m 小于 6 m 时，中等膨胀性地段采用边坡采用浆砌片石拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护，在坡脚设置矮挡墙，基础埋深不小于 1.5m，且基底至设计冻结线下 0.25m 深度范围内换填细颗粒含量小于 10%的填料或化学改良土；弱等膨胀性地段采用浆砌片石拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护。

③边坡高大于等于 6 m 时，膨胀土坡脚设置挡土墙加固，基础埋深不小于 1.5m，且基底至设计冻结线下 0.25m 深度范围内换填细颗粒含量小于 10%的填料。坡面采用浆砌片石拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护。

④拱形截水骨架主骨架厚 0.6m，支骨架厚 0.4m，主骨架净距、拱间净距 3m。

（2）绿化原则

1）路基地段绿化包括路基边坡的绿色防护，以及路堤坡脚或路堑堑顶至铁路用地界范围的区间绿化。

2）路堤边坡高度小于 4.0m 时采用种植灌木防护，边坡高度大于等于 4m 时采用浆砌片石拱形截水骨架护坡内种植灌木防护；当路堑边坡高度小于 4.0m 时，采用种植灌木防护；当路堑边坡高度大于等于 4.0m 时，采用 M10 混凝土拱形截水骨架护坡内种植灌木防护。

3）本次对工程新建路堤坡脚或路堑堑顶至铁路征地界进行区间绿化设计，采用撒播植草绿化。

（3）路基排水工程

侧沟、天沟、排水沟或截水沟按 1/50 频率设计，路堤地面横坡明显地段，排水沟可在上方一侧设置，若地面横坡不明显，宜在路基两侧设置；单绕段挖方路基基床两侧均设置侧沟，连续挖方段落较短、挖深较浅的改建段可不设置侧沟；路堑地面横坡明显地段，可在上方一侧设置天沟，若地面横坡不明显，宜在路基两侧设置；陡坡地段排水沟、天沟出口增加消力坪、消力池等消能设施。

（4）水土保持措施分析与评价

主体工程设计中对各类边坡、路基两侧进行了工程和植物措施防护，布设合理，对路基排水、消力池进行了详细的设计，这些防护措施在防护主体工程的同时也有效地控制了水土流失，具有较强的水土保持功能，各项设计标准符合水土保持规范要求。本方案按照同类建设项目水土保持经验补充以下防护措施：

1) 施工前对路基占地范围内耕地、林地和草地进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在路基征地范围和黑土储存点内，表土堆放过程中土体较为松散，极易造成严重的水土流失，本方案对剥离表土补充临时防护措施；土地整治；施工期边坡裸露面采取临时苫盖措施。

2) 主体工程建设工期较长，不可避免的经过雨季，补充路基施工过程中的挡水埂、临时排水沟。

3.2.8.2 站场工程

(1) 边坡防护

1) 路堤坡面防护

路堤当边坡高度 $<4\text{m}$ 时，采用植草间种紫穗槐防护；当边坡高度 $\geq 4\text{m}$ 时，采用M10浆砌片石 $3\times 3\text{m}$ 拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护，主骨架厚度 0.6m ，支骨架厚度 0.4m ；骨架基础采用全埋式脚墙基础，底宽 0.7m 、高 0.8m 。

路堤高度 $>6\text{m}$ 时，两侧边坡向内 3m 范围分层水平铺设抗拉强度不小于 25kN/m 的经编涤纶土工格栅，每层竖向间隔结合碾压厚度确定，宜为 0.6m 。

2) 路堑坡面防护

土质及软质岩石路堑：当边坡高度 $H<4\text{m}$ 时，采用植物纤维毯防护；当边坡高度 $\geq 4\text{m}$ 时，采用浆砌片石 $3\times 3\text{m}$ 拱形截水骨架内植物纤维毯防护，骨架厚度 0.6m ，支骨架厚 0.4m 。

硬质岩石路堑：当边坡岩石为弱风化，边坡开挖后采用光面爆破，坡面可不防护，局部破碎地段采用浆砌片石嵌补；当边坡岩石为强风化：采用孔窗式浆砌片石护坡防护，孔窗内铺设六边形空心砖，空心砖内客土植草。

3) 地下水路堑

土质、全风化岩及易软路堑采用拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护，其他路堑坡面防护参照深路堑设计。

4) 膨胀（岩）土路堑

路堑边坡高小于 3m 时，采用植物纤维毯防护。

边坡高大于 3 m 小于 6 m 时，中等膨胀性地段采用浆砌片石拱形截水骨架内植物纤维毯防护，在坡脚设置矮挡墙，埋深不小于 1.5m，且基底至设计冻结线下 0.25m 深度范围内换填冻胀不敏感填料；弱等膨胀性地段采用 M10 浆砌片石拱形截水骨架内植物纤维毯防护。

(4) 边坡高大于等于 6 m 时，膨胀土坡脚设置挡墙加固，基础埋深 1.5m，且基底至设计冻结线下 0.25m 深度范围内换填冻胀不敏感填料。坡面采用浆砌片石拱形截水骨架内植物纤维毯防护。

(2) 排水系统

1) 排水沟

既有线改建段路堤考虑与衔接，大部分地不设排水沟采用散排，低路堤、排水不良地段根据需要设置排水沟将水集中导引至合适出口。新建工程段落在路堤的天然护道外，地面横坡明显时，在横坡上方设置单侧排水沟，地面横坡不明显时，在两侧设置排水沟。排水沟出口段根据地形将水排至路基外的自然沟中，不可对路基和桥台、河岸边坡产生冲刷。排水沟截面尺寸一般底宽 0.4m、沟深 0.6m，流量较大时尺寸根据流量计算确定，沟顶需高出设水位 0.2m，沟身采用 0.30m 厚的浆砌片石，排水坡度不小于 2‰。

2) 侧沟

侧沟采用 0.30m 厚的浆砌片石梯形沟，侧沟截面尺寸一般底宽 0.4m、沟深 0.8m，沟壁坡率 1: 1，流量较大时尺寸根据流量计算确定。侧沟平台采用浆砌片石封闭，厚 0.3m。

3) 天沟

地面横坡明显地段，在上方一侧设置天沟，若地面横坡不明显，宜在路基两侧设置。当堑顶部无弃土堆时，天沟内边缘至堑顶距离不宜小于 5m。天沟采用梯形沟，截面尺寸一般底宽 0.4m、沟深 0.6m，流量较大时尺寸根据流量计算确定，截面采用宽浅型，沟壁坡率 1: 1.5，沟身采用 0.30m 厚的浆砌片石。对于堑顶坡面较陡的天沟，沟身采用矩形。

4) 平台截水沟

路堑边坡平台截水沟采用底宽 0.40m、深 0.30m 的半梯形沟，采用与护坡一致的

浆砌片石砌筑。

（3）站场绿化

站区绿化设计应根据建筑施布局、总体规划统筹安排，充分利用可绿化空间。生活区宜采用庭院绿化设计方法。县级及以上车站和位于风景区的车站绿化设计，应与周围环境相协调，增强景观和美化环境效果。

站区绿化不得影响货物装卸，不得影响可视信号瞭望和各类管线的安全使用。

站台栅栏可用攀缘性植物覆盖，或高绿篱替代。站台中间可种植乔、灌木或绿廊。在站房侧布置花境、种植乔木和灌木。墙面采用种植攀缘性植物绿化。用绿篱分割、引导人流。

（4）水土保持措施分析与评价

主体设计的路基边坡防护、排水沟、站内绿化等工程，能够有效控制水土流失。本方案按照同类建设项目水土保持经验补充以下防护措施：

1）施工前对占地范围内耕地、林地和草地进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站场征地范围和黑土储存点内，表土堆放过程中土体较为松散，极易造成严重的水土流失，本方案对剥离表土补充临时防护措施；土地整治。

2）施工期场地周边临时排水沟，施工期边坡裸露面采取临时苫盖措施。

3.2.8.3 桥梁工程

（1）绿化

当桥锥体边坡采用浆砌片石等全圬工防护且边坡高度大于 4m 时，可沿坡脚栽植 1 排攀缘植物（株距 0.5m），桥下用地界采用撒播植草绿化。

（2）排水

主体工程对特大、中桥及涵洞按设计洪水频率 1/100 进行了防洪设计。桥梁在梁上每间隔 4m 设置排水管，采用直排式，桥下汇流至既有自然沟渠，不计列为水土保持措施。

（3）其他防护措施

1）桥涵施工后应将挖基余土、弃料、泥浆及时妥善处理。

2）桥涵施工时要尽量避免弃土堵塞或压缩河道，或将弃土任意堆放，要求：施工单位在施工中及时处理挖基余土，施工完毕立即恢复天然地面，进行河道清障工作，以利行洪排涝。

3) 钻孔桩泥浆不能直接排入河流，外运至指定场地。

4) 桥涵施工时要注意支挡防护，尽量减少开挖面，减少对植被的影响。

(4) 讷谟尔河特大桥跨越讷谟尔河，采用钢围堰施工，围堰主要为主体施工安全考虑，具有水土保持功能，但不计列为水土保持措施。

(5) 水土保持措施分析与评价

主体设计的表土剥离、表土回覆、桥下绿化应界定为水土保持措施。本方案按照同类建设项目水土保持经验补充以下防护措施：

①剥离的表土集中堆放在桥梁征地范围和黑土储存点内，表土堆放过程中土体较为松散，极易造成严重的水土流失，本方案补充表土临时防护措施。

②桥墩钻孔前修建泥浆池（可多个钻孔共用）及沉淀池，串联并用，泥浆经沉淀后循环使用。

③施工结束后对桥下区域进行土地整治。

3.2.8.4 隧道工程

(1) 边坡防护

1) 永久边仰坡

土质、全风化岩层及强风化软质岩边仰坡采用混凝土骨架护坡，骨架内采用植草进行绿色防护。

2) 临时边仰坡

全线隧道洞口及明挖段边仰坡临时防护采用锚网喷临时防护。喷射混凝土采用C25混凝土，边仰坡采用砂浆锚杆，锚杆按梅花形布置，钢筋网与锚杆尾部焊接牢靠。

隧道洞口边仰坡工程应自上而下逐级开挖支护，及时完成洞口边仰坡加固、防护。每段开挖深度不超过4m，防止仰坡坍塌。

(2) 排水

洞门于边仰坡顶部坡线5m以外设置截水天沟；地形较陡时，需设置急流槽。洞口截水天沟原则上均与路堑截水天沟顺接，无路堑天沟的条件下，应将洞顶汇水排出路基影响范围以外，并在截水天沟末端设置消力池、消力坪等消力设施，防止冲刷，形成完善的截排水系统。

隧道外水不得通过隧道引排，高洞口端应在洞外设置反坡排水，且在洞外2m设一道横向截水沟，以拦截路面水，尺寸为30cm×40cm（宽×深）。

(3) 水土保持分析与评价

主体工程采取的隧道洞口设置截水沟及顺接工程、消力池、消力坪、表土剥离、表土回覆、洞门开挖坡面防护及绿色防护、边仰坡临时防护应界定为水土保持工程。本方案按照同类建设项目水土保持经验补充以下防护措施：

- 1) 施工平台临时防护。
- 2) 施工结束后对开挖扰动区域进行土地整治。

3.2.8.5 改移工程

主体工程对平改立、改移道路进行了详细的设计，包括表土剥离、表土回覆、平改立排水沟、平改立播撒草籽，本方案补充完善设计如下：

- ①表土临时防护措施。
- ②临时排水沉沙和裸露面临时防护。
- ③土地整治。

3.2.8.6 取土场

主体工程设计指定了取土场的具体位置，设计了截排水沟、沉沙池、灌草绿化等措施，本方案补充完善设计如下：

- ①表土剥离及回覆；
- ②表土临时拦挡、苫盖；
- ③施工后期植被恢复前土地整治。

3.2.8.7 弃土场

主体工程设计指定了弃土场的具体位置，设计了截排水、沉沙池、灌草绿化等措施，本方案补充完善设计如下：

- ①表土剥离及临时防护措施；
- ②施工结束后表土回覆及土地平整、复耕。
- ③平台挡水埂。
- ④鹤山采石场弃土场坡脚临时拦挡。

3.2.8.8 施工便道

主体工程设计指定了施工便道的布设部位、长度和宽度，本方案补充完善设计如下：

- ① 表土剥离、表土回覆；

- ②山地丘陵区施工便道坡脚临时拦挡防护、裸露面临时苫盖、临时排水沉沙;
- ③施工后期植被恢复前土地整治、复耕;
- ④栽植灌木、撒播草籽恢复植被。

3.2.8.9 施工生产生活区

主体设计明确了各临时设施的位置及功能布设。本方案补充完善设计如下:

- ①施工生产生活区内表土剥离及临时防护。
- ②施工生产生活区内临时排水沉沙。
- ③施工后期植被恢复前表土回覆和土地整治。
- ④栽植灌木、撒播草籽恢复植被。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

本方案对主体工程设计中水土保持措施的界定参照以下原则:

(1) 主导功能原则

主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施; 以主体设计功能为主, 同时具有水土保持功能的工程, 不作为水土保持措施。

(2) 试验排除原则

难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程, 可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程, 主体设计功能仍旧可以发挥作用, 但会产生较大的水土流失, 此类工程应作为水土保持措施。参照以上界定原则, 同时参考《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 附录 D 中进行界定。

根据水土保持法对开发建设项目水土流失防治任务的规定, 按水土保持措施界定的原则, 本工程主体设计的边坡防护、各类截排水工程、园林绿化、播撒草籽等工程, 以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施界定为该项目的水土保持措施, 并作为水土保持方案的设计内容纳入本方案的投资中。

各防治分区水土保持措施界定表见表 3.3-1。主体工程设计中的水保措施总量及投资见表 3.3-2。

表 3.3-1 水土保持措施界定表

防治分区	主体已有	方案补充完善
路基工程区	表土剥离、表土回覆、截排水工程、边坡防护、路基两侧绿化	土地整治、表土临时防护、临时堆土防护、挡水埂、路基临时排水沉沙、裸露边坡临时防护
站场工程区	表土剥离、表土回覆、截排水工程、边坡防护、站区绿化	土地整治、表土临时防护、临时堆土防护、裸露边坡临时防护、场地周边临时排水沟
桥梁工程区	桥下绿化、表土剥离、表土回覆	临时堆土防护、表土临时防护、桥梁钻渣防护工程
隧道工程区	表土剥离、洞口防护、截排水沟、消力池、消力坪、洞口绿化、表土回覆、边仰坡临时防护	土地整治、施工平台临时防护
改移工程防治区	表土剥离、表土回覆、平改立排水沟、平改立撒草籽绿化	土地整治、临时排水沉沙
取土场区	边坡防护、截水沟、沉沙池、栽植灌木、播撒草籽绿化	表土剥离、表土回覆、土地整治、表土临时防护、裸露面临时防护
弃土场区	排水沟、沉沙池、栽植灌木、播撒草籽绿化	表土剥离、表土临时防护、表土回覆、土地整治、临时堆土防护、裸露面临时防护、坡脚临时防护、挡水埂
施工便道区	/	表土剥离、表土回覆、填方段坡脚临时拦挡、土地整治、栽植灌木、播撒草籽、施工便道临时排水沉沙
施工生产生活区	/	表土剥离、表土回覆、土地整治、栽植灌木、撒播草籽、施工场地临时排水沉沙、表土临时防护

表 3.3-2 主体工程设计中具有水土保持功能的措施及投资汇总

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省			内蒙古自治区			工程量	合 计（万元）
			单价（元）	工程量	合计（万元）	单价（元）	工程量	合计（万元）		
一	工程措施				17785.71			15466.26		33251.96
(一)	路基防治区				8506.60			9267.64		17774.24
1	表土剥离				139.51			56.52		196.03
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	23.29	139.51	60000.00	9.42	56.52	32.71	196.03
2	截、排水工程				5239.77			3329.60		8569.37
1)	排水沟	m		81552	5234.02		50037	3325.56	131589	8559.58
	挖土	m ³		16					16	
	浆砌片石	m ³	643.00	81400	5234.02	642.00	51800	3325.56	51800	8559.58
2)	消力池	座			5.75			4.04		9.79
	土方开挖	m ³	9.32	154	0.14	9.79	99	0.10	253	0.24
	机砖砌筑	m ³	338.00	58	1.96	354.90	42	1.49	100	3.45
	水泥砂浆抹面	m ²	36.65	145	0.53	38.48	94	0.36	239	0.89
	素混凝土垫层	m ³	622.25	50	3.11	653.36	32	2.09	82	5.20
3	路基边坡防护				3111.71			5841.57		8953.28
1)	挖土	m ³		8					8	
2)	浆砌片石	m ³	363.00	76700	2784.21	534.00	74300	3967.62	151000	6751.83
3)	混凝土	m ³	655.00	5000	327.50	961.00	19500	1873.95	24500	2201.45
5	表土回覆				15.62			39.95		55.56
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	3.26	15.62	47900.00	8.34	39.95	11.60	55.56
(二)	站场防治区				6271.78			5139.35		11411.14
1	表土剥离				34.32			50.64		84.96
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	5.73	34.32	60000.00	8.44	50.64	14.17	84.96
2	截、排水工程				5283.79			2528.69		7812.47
1)	排水沟	m		17864	5283.79		11707	2528.69	29571	7812.47
	挖土	m ³		32048			26642		58690	

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省			内蒙古自治区			工程量	合 计（万 元）
			单价（元）	工程量	合计（万元）	单价（元）	工程量	合计（万元）		
	浆砌片石	m ³	643.00	82174	5283.79	675.00	37462	2528.69	119636	7812.47
3	边坡护坡				949.03			2555.72		3504.74
1)	挖土	m ³		21166			18792		39958	
2)	浆砌片石	m ³	431.00	20530	884.84	723.00	15710	1135.83	36240	2020.68
3)	混凝土	m ³	567.00	1132	64.18	1636.00	8679	1419.88	9811	1484.07
5	表土回覆				4.65			4.31		8.96
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.97	4.65	47900.00	0.90	4.31	1.87	8.96
(三)	桥梁防治区				15.45			6.12		21.57
1	表土剥离				9.46			5.64		15.10
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	1.58	9.46	60000.00	0.94	5.64	2.52	15.10
3	表土回覆				5.99			0.48		6.47
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	1.25	5.99	47900.00	0.10	0.48	1.35	6.47
(四)	隧道防治区							62.14		62.14
1	表土剥离							4.08		4.08
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00			60000.00	0.68	4.08	0.68	4.08
2	隧道洞口防护							42.56		42.56
1)	混凝土	m ³				848.90	501	42.56	501	42.56
3	隧道洞口截排水沟							14.96		14.96
1)	排水沟	m					270	14.96	270	14.96
	挖土	m ³					1085		1085	
	浆砌片石	m ³				653.00	229	14.96	229	14.96
4	消力池							0.14		0.14
	混凝土	m ³				848.90	1.70	0.14	1.70	0.14
	消力坪							0.30		0.30
5	混凝土	m ³				848.90	3.58	0.30	3.58	0.30
6	表土回覆							0.10		0.10

水土流失分析与预测

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省			内蒙古自治区			工程量	合 计（万 元）
			单价（元）	工程量	合计（万元）	单价（元）	工程量	合计（万元）		
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00			47900.00	0.02	0.10	0.02	0.10
(五)	改移工程防治区				2515.03			873.78		3388.81
1	表土剥离				112.37			48.48		160.85
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	18.76	112.37	60000.00	8.08	48.48	26.84	160.85
2	改移道路排水沟				2385.27			821.28		3206.55
1)	排水沟	m		76848	2385.27		15536	821.28	92384	3206.55
	土方开挖	m ³		101810			19506		121316	
	浆砌片石	m ³	411.00	58036	2385.27	392.00	20951	821.28	78987	3206.55
4	表土回覆				17.39			4.02		21.41
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	3.63	17.39	47900.00	0.84	4.02	4.47	21.41
(六)	取土场区				157.35			56.39		213.74
2	排水沟				153.85			55.30		209.14
1)	截水沟	m		4133	153.85		1356	55.30	5489	209.14
	土方开挖	m ³		9995			2035		12030	
	浆砌块石	m ²	409.00	3762	153.85	471.00	1174	55.30	4936	209.14
3	沉沙池				3.50			1.10		4.60
1)	土方开挖	m ³	9.32	205	0.19	9.32	28	0.03	233	0.22
2)	砂砾垫层	m ³	197.00	10	0.19	197.00	7	0.14	17	0.33
3)	混凝土	m ²	622.25	50	3.12	622.25	15	0.93	65	4.06
(七)	弃土场区				319.50			60.83		380.32
3	浆砌石排水沟				314.36			58.47		372.83
1)	排水沟	m		4757	314.36		660	58.47	5417	372.83
	土方开挖	m ³		10399			1898		12296	
	浆砌块石	m ³	643.00	4235	272.29	642.00	911	58.47	5146	330.77
	碎石垫层	m ³	197.00	2135	42.06	208.00			2135	42.06

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省			内蒙古自治区			工程量	合 计（万 元）
			单价（元）	工程量	合计（万元）	单价（元）	工程量	合计（万元）		
4	沉沙池				5.14			2.35		7.50
1)	土方开挖	m ³	9.32	421	0.39	9.79	205	0.20	626	0.59
2)	混凝土	m ³	338.00	106	3.59	354.90	50	1.78	156	5.37
3)	浆砌片石	m ²	608.00	6	0.36	608.00			6	0.36
4)	砂砾垫层	m ³	411.00	19	0.80	392.00	10	0.37	29	1.17
二	植物措施				1474.43			285.41		1759.84
(一)	路基防治区				1228.92			182.25		1411.18
1	路基边坡防护				1216.04			180.77		1396.82
1)	撒播草籽	hm ²	2334.00	10.71	2.50	1320.00	9.47	1.25	20.18	3.75
2)	栽植灌木	株	3.18	685303	217.93	2.95	608545	179.52	1293848	397.45
3)	加筋立体植被网垫	m ²	101.84	97763	995.62				97763	995.62
2	路基两侧绿化				12.88			1.48		14.36
2)	栽植紫穗槐	株	3.18	29858	9.49	3.18			29858	9.49
3)	撒播草籽	m ²	0.23	145030	3.39	0.13	112370	1.48	257400	4.87
(二)	站场防治区				127.21			95.30		222.51
1	边坡护坡				1.44			95.30		96.74
1)	边坡植草	m ²	0.23	61605	1.44	0.13	49968	0.66	111573	2.10
2)	栽植灌木	株	3.18			2.95	320807	94.64	320807	94.64
2	站区绿化				125.77					125.77
1)	栽植紫穗槐	株	3.18	395503	125.77				395503	125.77
(三)	桥梁防治区				9.18			0.08		9.25
1	桥下绿化				9.18			0.08		9.25
1)	栽植紫穗槐	株	3.18	23756	7.55		1964		25720	7.55
2)	撒播草籽	hm ²	2334.00	6.95	1.62	1320.00	0.57	0.08	7.52	1.70
(四)	隧道防治区							0.02		0.02
1	隧道洞口绿化							0.02		0.02
1)	撒播草籽	hm ²	2334.00			1320.00	0.12	0.02	0.12	0.02

项目水土保持评价

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省			内蒙古自治区			工程量	合计（万元）
			单价（元）	工程量	合计（万元）	单价（元）	工程量	合计（万元）		
(五)	改移工程防治区				6.39			0.62		7.01
1	改移道路两侧绿化				6.39			0.62		7.01
1)	撒播草籽	hm ²	2334.00	27.38	6.39	1320.00	4.67	0.62	32.05	7.01
2)	栽植紫穗槐	株	3.18							
(六)	取土场区				6.54			1.64		8.18
1	绿化				6.54			1.64		8.18
1)	栽植灌木	株	3.18			2.95	4723	1.39	4723	1.39
4)	撒播草籽	hm ²	2334.00	28.03	6.54	1320.00	1.89	0.25	29.92	6.79
(七)	弃土场区				96.19			5.50		101.69
1	平台绿化				96.19			5.50		101.69
1)	栽植灌木	株	3.18	281800	89.61	2.95	17930	5.29	299730	94.90
2)	撒播草籽	hm ²	2334.00	28.18	6.58	1320.00	1.63	0.22	29.81	6.79
三	临时工程							24.36		24.36
(四)	隧道防治区							24.36		
1	边仰坡临时防护							24.36		24.36
1)	混凝土	m ³				848.90	287	24.36	287	24.36

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），线路所经区域属于水力侵蚀的东北黑土区。

根据《黑龙江省水土保持公报（2023 年）》，哈尔滨市南岗区、讷河市、嫩江市以轻度水力侵蚀为主，齐齐哈尔市铁锋区、建华区、富裕县以轻度水力侵蚀和轻度风力侵蚀为主。

根据《呼伦贝尔市水土保持规划（2017-2030 年）》，呼伦贝尔市莫力达瓦达斡尔族自治旗和鄂伦春自治旗以轻度水力侵蚀为主。

各区县水土流失现状数据详见表 4.1-1 和表 4.1-2。

拟建工程沿线夏季降雨量较大，从水土流失成因上看，沿线以水蚀为主；从土壤侵蚀强度上看，沿线强度不一，主要以微度、轻度侵蚀为主。从侵蚀面积比例来看，沿线地区水土流失中自然侵蚀面积所占比重大，人为水土流失面积所占比例较小。

表 4.1-1 黑龙江段水土流失现状数据表 单位: km²

序号	行政区划		行政总面积	水土流失面积	水力侵蚀 (km ²)						风力侵蚀 (km ²)					
					合计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
1	哈尔滨市	南岗区	182.80	31.16	31.16	30.90	0.25	0.01								
2	齐齐哈尔市	铁锋区	742.70	104.78	15.52	15.52					89.26	40.69	30.85	17.72		
3		建华区	120.60	9.39	4.89	4.87	0.02				4.50	4.50				
4		富裕县	982.09	784.96	213.35	212.6	0.63	0.10	0.02		571.61	334.36	207.80	29.45		
5		讷河市	2944.34	2620.2	2620.2	2557.07	57.62	4.06	1.14	0.31						
6	黑河市	嫩江市	4532.90	4224.88	4224.88	4097.44	104.56	19.14	3.74							

表 4.1-2 内蒙古段水土流失现状数据表 单位: km²

行政区划		土地总面积	土壤侵蚀 总面积	不同类型侵蚀面积		不同强度侵蚀面积				
				水力侵蚀	风力侵蚀	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	10356.13	3568	3568.49		1238.46	1136.66	915.50	267.40	10.47
	鄂伦春自治旗	54687.96	6965	6965.00		2964.90	2806.45	1059.90	132.21	1.54

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

铁路工程建设过程中，由于弃土和修筑路基、桥梁等施工活动，损坏和占压植被，造成水土保持设施的破坏，使原地貌、植被抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量剧增。影响项目区水土流失的主要因素有：

侵蚀营力：项目区土壤侵蚀主要外营力为水力、风力、冻融。

抗侵蚀力：抗侵蚀力主要包括地形地貌，地面物质组成及结构，植被类型、结构和覆盖度，在无人为干扰情况下，其抗侵蚀力基本保持不变。在铁路的修建过程中，由于地表物质、地形地貌、地表植被等遭受人为破坏和干扰，与原地貌及其组成物质相比，土壤结构松散，地表植被大面积减少或完全消失，抗侵蚀力减弱；此外东北黑土区冻融交替明显，作用时间长，春季解冻后土壤松散，抗蚀能力明显降低，加剧了土壤侵蚀。工程建设土壤侵蚀影响因素分析表详见表 4.2-1。

表 4.2-1 铁路工程建设水土流失影响因素分析表

区域		影响因素				主要水土流失类型
		人为因素	自然因素			
			植被类型	结构形式	外营力	
路基区、站场区、桥梁、隧道区	填方段	剥离地表植被，形成裸露土质路床、边坡及路面	林地、耕地、草地	较松散	降水、风力、冻融	水蚀、风蚀
	路基两侧	由于车辆频繁碾压及剥离表土压占，影响了植被生长，降低水保功能		较松散	降水、风力、冻融	水蚀、风蚀
	站场	剥离表土，形成裸露土质路床、边坡及路面		较松散	降水、风力、冻融	水蚀、风蚀
	桥梁	桥梁基础开挖土方和泥浆，若不及时清运，极易被径流冲走，产生新的水土流失		较松散	降水、风力、冻融	水蚀
	隧道	隧道边仰坡不及时防护，形成裸露土质边坡，易产生水土流失	林地	较松散	降水、风力、冻融	水蚀
改移工程区	路基两侧	由于车辆频繁碾压及剥离表土压占，影响了植被生长，降低水保功能	公路用地、建设用地	较松散	降水、风力、冻融	水蚀、风蚀
取土场区	取土场	剥离表土植被，形成取土坑，扰动土体原有的稳定性，并形成大面积的裸露表面。	其他草地	松散	降水、风力、冻融	水蚀、风蚀

表 4.2-1 铁路工程建设水土流失影响因素分析表

区域		影响因素				主要水土流失类型
		人为因素	自然因素			
			植被类型	结构形式	外营力	
弃土场区	弃土场	弃土松散堆砌，结构松散、地表无覆盖物，遇暴雨极易产生严重的水土流失	其他林地、其他草地、裸地	松散	降水、风力、冻融	水蚀、风蚀
施工便道区	施工便道	机械车辆频繁碾压，损坏地表植被等	耕地、草地	较松散	降水、风力、冻融	水蚀、风蚀
施工生产生活区	大临设施	压占破坏原地貌及自然植被，降低原有水土保持功能	耕地、林地	较松散	降水、风力、冻融	水蚀、风蚀

4.2.2 水土流失类型及分布

在工程施工过程中，由于工程取土、弃土和修筑路基、桥梁、隧道等施工活动，不仅形成有人工边坡的再塑地貌，而且对原地貌和自然植被造成严重破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，并产生了新的人为水土流失。

本工程建设造成的水土流失类型主要为水力侵蚀和风力侵蚀，主要分布在铁路路基及两侧占地区、站场、桥梁、隧道洞口、取土场、弃土场、施工便道、施工生产生活临时用地区等。

路基：路基施工过程中，其路面及边坡虽然边回填边压实，但路基边坡表面结构较松散，土壤固结能力低，易产生水蚀、风蚀。在路基两侧占地区域内，由于施工车辆来往频繁和剥离表土临时堆放，破坏、占压地表植被，影响了植被生长并降低了区域内的水土保持功能。

站场：站场在工程施工期间，由于完全破坏了原地面并形成部分人工边坡，在强降雨的作用下易发生水力侵蚀、风力侵蚀。

桥梁：桥梁在工程施工期间，破坏了原地貌，在强降雨、大风的作用下易发生水力、风力侵蚀。

隧道：隧道在工程施工期间，洞口裸露，在强降雨、大风的作用下易发生水力、风力侵蚀。

改移工程：改移工程在工程施工期间，进行开挖，破坏了原地貌，使土壤结构松

散，以及临时堆土破坏占压地表植被，在强降雨、大风的作用下易发生水力、风力侵蚀。

取土场：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，在雨季、风季易发生水蚀和风蚀。

弃土场：弃土结构松散、稳定性差，雨季和大风季节可能发生水土流失。

施工便道区：机械、车辆的频繁出入，破坏土壤结构，雨季和大风可能发生水土流失。

施工生产生活区：该区包括砼拌和站、铺轨基地、梁场等大临设施生产场地，分布于铁路两侧的平缓地上，在施工期间，由于碾压和扰动破坏了原地面的植被和土壤，降低了土体的抗蚀能力，易产生水力侵蚀。

4.2.3 扰动地表面积和损毁植被面积

根据主体工程设计文件，调查本项目在施工准备期、施工期开挖扰动地表和损坏林草植被的情况，在此基础上对项目区各土地类型面积进行量算和统计，预测出本项目扰动原地表面积 678.91hm²，损毁植被面积 145.36hm²。详细情况统计结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 项目区扰动地表、损毁植被情况统计表

单位：hm²

防治分区	扰动原地 表面积	林地			草地			合计
		乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	沼泽草地	其他草地	
路基	247.87	18.23	10.02	3.29	0.98	7.56	8.58	48.66
站场	108.52	2.26			2.09	1.51	0.7	6.56
桥梁	17.83		0.65		0.48	0.33	0.46	1.92
隧道	2.23	1.58						1.58
改移工程	154.43		5.93	4.52		0.97	14.9	26.32
取土场	30.14			2.11				2.11
弃土场	30.44		0.61	1.02				1.63
施工便道	33.86			21.65			7.08	28.73
施工生产生活区	53.59			26.75			1.1	27.85
合计	678.91	22.07	17.21	59.34	3.55	10.37	32.82	145.36

4.2.4 废弃土（石、渣）量

本工程弃土来源于改移工程、路基工程、桥梁工程、站场工程等，共产生弃方 166.25 万 m^3 。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设中水土流失影响因素与不同区域水土流失的特点，依据水土流失防治分区，本次水土流失预测范围为路基区、站场区、桥梁区、隧道区、改移工程区、取土场区、弃土场区、施工便道区、施工生产生活区。本项目水力侵蚀预测面积包含内蒙古自治区和黑龙江省涉及的所有 8 个市、县、区、旗，风力侵蚀预测面积仅包含涉及风力侵蚀的黑龙省齐齐哈尔市铁锋区、建华区和富裕县。

施工期水土流失面积为各预测单元扰动地表面积；自然恢复期预测面积应在各预测单元扰动面积的基础上扣除硬化面积和构建筑物占地面积，本工程各预测单元不同时段预测面积详见表 4.3-1。

表 4.3-1 各预测单元不同预测时段的预测面积 单位： hm^2

一级分类	工程分区	二级分类	三级分类	投影面积	
				施工期	自然恢复期
水力作用下的土壤流失	路基工程	一般扰动地表	植被破坏型	—	66.627
			地表翻扰型	48.66	—
		工程堆积体	上方无来水	10.42	—
		工程开挖面	上方无来水	188.79	—
	站场工程	一般扰动地表	植被破坏型	—	11.16
			地表翻扰型	6.56	—
		工程堆积体	上方无来水	6.88	—
		工程开挖面	上方无来水	95.08	—
	桥梁工程	一般扰动地表	植被破坏型	—	8.09
			地表翻扰型	1.92	—
		工程堆积体	上方无来水	2.46	—
		工程开挖面	上方无来水	13.45	—
	隧道工程	一般扰动地表	植被破坏型	—	7.52
			地表翻扰型	1.58	—
		工程堆积体	上方无来水	0.05	—
		工程开挖面	上方无来水	0.6	—

表 4.3-1 各预测单元不同预测时段的预测面积 单位: hm^2

一级分类	工程分区	二级分类	三级分类	投影面积	
				施工期	自然恢复期
水力作用下的土壤流失	改移工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	36.72
			地表翻扰型	26.32	——
		工程堆积体	上方无来水	11.68	——
		工程开挖面	上方无来水	116.43	——
	取土场	一般扰动地表	植被破坏型	——	30.14
		工程开挖面	上方无来水	30.14	——
	弃土场	一般扰动地表	植被破坏型	——	30.44
		工程堆积体	上方无来水	30.44	——
	施工便道	一般扰动地表	植被破坏型	——	33.07
			地表翻扰型	28.73	——
		工程开挖面	上方无来水	5.13	——
	施工生产生活区	一般扰动地表	植被破坏型	——	33.07
			地表翻扰型	27.85	——
		工程堆积体	上方无来水	0.7	——
		工程开挖面	上方无来水	25.04	——
合计				678.91	256.837
风力作用下的土壤流失	路基工程	一般扰动地表	——	3.86	1.08
		工程堆积体	——	0.17	——
	站场工程	一般扰动地表	——	4.94	0.54
		工程堆积体	——	0.33	——
	改移工程	一般扰动地表	——	20.22	4.99
		工程堆积体	——	1.59	——
	取土场	一般扰动地表	——	19.75	19.75
	弃土场	一般扰动地表	——	5.75	5.75
		工程堆积体	——	5.75	——
	施工便道	一般扰动地表	——	8.63	9.93
		工程堆积体	——	1.54	——
	施工生产生活区	一般扰动地表	——	1.28	1.49
		工程堆积体	——	1.13	——
合计				150.05	85.60

4.3.2 预测时段

本工程属于建设类项目，预测时段为项目建设全过程，结合工程进行过程中水土流失发生和发展具体情况，将水土流失预测期分施工期和自然恢复期。

(1) 施工期

本工程总工期 30 个月，计划于 2025 年 5 月开工，2027 年 10 月完工。此阶段施工活动和扰动原地貌的活动主要集中在路基边坡、改移工程、取土场、弃土场、施工便道、临时施工场地等重点部位，由于土石方开挖、填筑，弃土，工程铺架、修筑临时便道等施工活动集中进行等，必然破坏铁路沿线原地表植被，扰动相对稳定的土体结构，使土体抗蚀能力下降，使工程区内水土保持设施的蓄水保土功能降低和丧失，并为水土流失发生提供大量松散堆积物，为水土流失重点发生时段，也是此次水土流失预测的重点。施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。该区域水力侵蚀的主要发生时段在雨季，若某一施工单元施工时段跨越 6~9 月，水力侵蚀期应视为 1 年，若期间经历 1 个月，水力侵蚀期按 0.25 年计算。项目区风力侵蚀发生在 1~5 月和 10~12 月，若施工时经历 1 个月，风力侵蚀期按 0.125 年计算。

（2）自然恢复期

自然恢复期指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复或在干旱地区形成地表结皮，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间。施工扰动结束后即进入自然恢复期。

全线施工准备工作 2 个月，站前工程半径改造、既有线线路病害整治、平改立工程施工工期 20 个月；既有线钢轨、轨枕及道岔的更换工程服从总工期的要求，分段要点 6 个月完成；联调联试及试运营工期 2 个月。

考虑到工期可能调整，本次按最不利时段预测，故本次水力侵蚀路基区、站场、桥梁、隧道、改移工程区施工期按 1.75 年预测；取土场、弃土场按施工期 2.75 年预测；施工便道区和施工生产生活区按施工期 3 年预测。风力侵蚀路基区、站场、桥梁、隧道施工期按 2 年预测；改移工程区施工期按 1.625 年预测；取土场、弃土场按施工期 2.125 年预测；施工便道区和施工生产生活区按施工期 2.25 年预测。

项目区属半湿润区，水土流失的自然恢复期预测时段为 3 年，详见表 4.3-2。

表 4.3-2 工程各项目区水土流失预测时段表

单位：年

预测单元	预测进度	施工期（年）		自然恢复期（年）
		水蚀	风蚀	
路基	2025 年 7 月~2027 年 5 月	1.75	2	3
站场	2025 年 7 月~2027 年 5 月	1.75	2	3
桥梁	2025 年 7 月~2027 年 5 月	1.75	2	3
隧道	2025 年 7 月~2027 年 5 月	1.75	2	3
改移工程	2025 年 7 月~2027 年 2 月	1.75	1.625	3
取土场	2025 年 7 月~2027 年 10 月	2.75	2.125	3
弃土场	2025 年 7 月~2027 年 10 月	2.75	2.125	3
施工便道	2025 年 5 月~2027 年 10 月	3	2.25	3
施工生产生活区	2025 年 5 月~2027 年 10 月	3	2.25	3

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌侵蚀模数

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合《全国第二次土壤侵蚀遥感普查》、黑龙江省和内蒙古自治区遥感调查成果和外业实地调查情况，对项目建设区的地形地貌、气候、植被、水土流失现状等进行了详细分析，黑龙江省齐齐哈尔市的铁锋区、建华区和富裕县以轻度水力和轻度风力侵蚀为主，其余地区以轻度水力侵蚀为主。项目区土壤侵蚀模数背景值水力侵蚀为 376~437t/(km²·a)；风力侵蚀为 1177~1260t/(km²·a)。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数的确定

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），确定扰动后侵蚀模数详见表 4.3-3。

表 4.3-3 扰动后土壤侵蚀模数汇总表

单位：[t/(km²·a)]

一级分类	工程分区	二级分类	三级分类	施工期侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数		
					第一年	第二年	第三年
水力作用下的土壤流失	路基工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	1295	732	530
			地表翻扰型	1844	——	——	——
		工程堆积体	上方无来水	4939	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	2368	——	——	——
	站场工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	1295	732	530
			地表翻扰型	1846	——	——	——
	站场工程	工程堆积体	上方无来水	2947	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	2386	——	——	——
	桥梁工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	1295	732	530
			地表翻扰型	1787	——	——	——
		工程堆积体	上方无来水	4201	——	——	——

表 4.3-3 扰动后土壤侵蚀模数汇总表

单位: $[t/(km^2 \cdot a)]$

一级分类	工程分区	二级分类	三级分类	施工期 侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数		
					第一年	第二年	第三年
		工程开挖面	上方无来水	2967	—	—	—
水力作用下的 土壤流 失	隧道工程	一般扰动地表	植被破坏型	—	1295	732	530
			地表翻扰型	1225	—	—	—
		工程堆积体	上方无来水	2794	—	—	—
		工程开挖面	上方无来水	3074	—	—	—
	改移工程	一般扰动地表	植被破坏型	—	1295	732	530
			地表翻扰型	1346	—	—	—
		工程堆积体	上方无来水	2794	—	—	—
		工程开挖面	上方无来水	3019	—	—	—
	取土场	一般扰动地表	植被破坏型	—	1295	732	530
		工程开挖面	上方无来水	3731	—	—	—
	弃土场	一般扰动地表	植被破坏型	—	1295	732	530
		工程堆积体	上方无来水	5697	—	—	—
	施工便道	一般扰动地表	植被破坏型	—	1295	732	530
			地表翻扰型	1032	—	—	—
		工程堆积体	上方无来水	3485	—	—	—
		工程开挖面	上方无来水	1982	—	—	—
	施工生产生活区	一般扰动地表	植被破坏型	—	1295	732	530
			地表翻扰型	1010	—	—	—
		工程堆积体	上方无来水	3485	—	—	—
		工程开挖面	上方无来水	1982	—	—	—
风力作用下的 土壤流 失	路基工程	一般扰动地表	—	6908	4405	2809	1430
		工程堆积体	—	10444	—	—	—
	站场工程	一般扰动地表	—	6314	4405	2809	1430
		工程堆积体	—	10444	—	—	—
	改移工程	一般扰动地表	—	6314	4405	2809	1430
		工程堆积体	—	10444	—	—	—
	取土场	一般扰动地表	—	6908	4405	2809	1430
	弃土场	一般扰动地表	—	5516	4405	2809	1430
		工程堆积体	—	10444	—	—	—
风力作用下的 土壤流 失	施工便道	一般扰动地表	—	5770	4405	2809	1430
		工程堆积体	—	10444	—	—	—
	施工生产生活区	一般扰动地表	—	6036	4405	2809	1430
		工程堆积体	—	10444	—	—	—

(1) 水力侵蚀土壤侵蚀模数计算

1) 施工期一般扰动地表区地表翻扰型

路基工程区、站场工程区、桥梁工程区、隧道工程区、改移工程区、施工生产生

活区和施工便道区均涉及地表土壤翻动，属于地表翻扰型，土壤侵蚀模数可按照下式计算：

$$M_{yd}=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$$

$$K_{yd}=N \cdot K$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

N ——地表翻扰后可蚀性因子增大系数。

根据上式计算，一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-4。

表 4.3-4 水力作用下 一般扰动地表 地表翻扰型 土壤侵蚀模数计算表（施工期）

单位：〔t/（km²·a）〕

序号	项目	因子	公式	分区						
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	施工生产生活区	施工便道区
1	地表翻扰型	M	M=100·R·K _{yd} ·L _y ·S _y ·B·E·T	1844.00	1846.00	1787.00	1225.00	1346.00	1010.00	1032.00
1.1	降雨侵蚀力因子	R	R = 0.067p _d ^{1.627}	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66
	多年平均年降雨量	p _d		490.32	490.32	490.32	490.32	490.32	490.32	490.32
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K _{yd}	K _{yd} =NK	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	可蚀性因子增大系数	N		2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
	土壤可蚀性因子	K		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1.3	一般扰动地表坡长因子	L _y	L _y =（λ/20）m	1.81	1.81	2.18	1.82	1.85	1.82	1.86
	水平投影长度	λ	λ=λ _x cosθ	88.51	88.73	94.64	88.76	92.71	89.83	94.82
	坡长（m）	λ _x		89.00	89.00	95.00	89.00	93.00	90.00	95.00
	坡度（°）	θ		6.00	4.50	5.00	4.20	4.50	3.50	3.50
	坡长指数	m		0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40
1.4	一般扰动地表坡度因子	S _y	S _y =-1.5+17/[1+e ^(2.3-6.1sinθ)]	1.21	1.21	0.98	0.80	0.87	0.66	0.66
	坡度（°）	θ		6.00	6.00	5.00	4.20	4.50	3.50	3.50
1.5	植被覆盖因子	B		0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
1.6	工程措施因子	E		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.7	耕作措施因子	T	T=T1·T2	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
	整地及种植方式因子	T ₁		0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	轮作制度因子	T ₂		0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33

2) 施工期上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算

路基工程区、站场工程区、桥梁工程区、隧道工程区、改移工程区、弃土场区和施工生产生活区，周边布设有截排水沟，因此施工期该区域可按照工程堆积体上方无来水土壤流失量公式计算。其中上方无来水土壤流失量公式如下：

$$M_{dw}=100 \cdot X \cdot R \cdot G_{dw} \cdot L_{dw} \cdot S_{dw}$$

式中：

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

根据上式计算，工程堆积体上方无来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-5。

表 4.3-5 水力作用下 工程堆积体 上方无来水 土壤侵蚀模数计算表（施工期） 单位：[t/(km²·a)]

序号	项目	因子	公式	分区						
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	弃土场区	施工生产生活区
1	工程堆积体	M _{dw}	$M_{dw}=100 \cdot X \cdot R \cdot G_{dw} \cdot L_{dw} \cdot S_{dw}$	4939.00	2947.00	4201.00	2794.00	2794.00	5697.00	3485.00
1.1	工程堆积体形态因子	X		1	1	1	1	1	1	1
1.2	降雨侵蚀力因子	R	$R = 0.067pd1.627$	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66
1.3	工程堆积体土石质因子	G _{dw}	$G_{dw} = a1e b1\delta$	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	侵蚀面土体砾石含量	δ		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	土石质因子系数	a1		0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
		b1		-3.57	-3.57	-3.57	-3.57	-3.57	-3.57	-3.57
1.4	堆积体坡长因子	L _{dw}	$L_{dw} = (\lambda/5) f1$	3.35	2.83	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
	坡长 (m)	λ		25	20	25	25	25	25	25
	坡长因子系数	f1		0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751
1.5	堆积体坡度因子	S _{dw}	$S_{dw} = (\theta/25)d1$	0.25	0.18	0.21	0.14	0.14	0.29	0.18
	坡度	$\theta (^{\circ})$		8	6	7	5	5	9	6
	坡度因子系数	d1		1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212

3) 施工期上方无来水工程开挖面体土壤侵蚀模数计算

边坡开挖区域周边布设有截排水沟，因此该区域施工期土壤侵蚀模数可按照上方无来水工程开挖面土壤流失量公式计算，涉及路基工程区、站场工程区、桥梁工程区、隧道工程区、改移工程区、取土场区、施工生产生活区和施工便道区；工程运行期可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀公式测算。上方无来水工程开挖面公式如下：

$$M_{kw}=100 \cdot R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw}$$

式中：

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子，无量纲；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

根据上式计算，上方无来水开挖面土壤侵蚀模数计算表面土壤侵蚀模数计算表 4.3-7。

表 4.3-5 水力作用下 工程开挖面 上方无来水 土壤侵蚀模数计算表（施工期） 单位：〔t/（km²·a）〕

序号	项目	因子	公式	分区							
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	取土场区	施工生产生活区	施工便道区
1	工程开挖面	Mkw	$Mkw=100\cdot R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw}$	2368.00	2386.00	2967.00	3074.00	3019.00	3731.00	1982.00	1982.00
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R=0.067pd^{1.627}$	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66	1597.66
	多年平均年降雨量	pd		490.32	490.32	490.32	490.32	490.32	490.32	490.32	490.32
1.2	工程开挖面土质因子	Gkw	$Gkw=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	土体密度	ρ		1.30	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
	粉粒（0.002~0.05mm）含量	SIL		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	粘粒（<0.002mm）含量	CLA		0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
1.3	开挖面坡长因子	Lkw	$Lkw=(\lambda/5)^{-0.57}$	1.48	1.48	1.69	1.69	1.99	1.99	1.99	1.99
	坡长（m）	λ		2.50	2.50	2.00	2.00	1.50	1.50	1.50	1.50
1.4	开挖面坡度因子	Skw	$Skw=0.8\sin\theta+0.38$	0.99	0.95	1.04	1.07	0.89	1.11	0.59	0.59
	坡度（°）	θ		50.00	45.00	55.00	60.00	40.00	65.00	15.00	15.00

4) 自然恢复期一般扰动地表区植被破坏型

一般扰动地表区的植被破坏型主要分布在自然恢复期植物措施不断实施和完善过程中扰动地表，按照下式计算：

$$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$$

式中：

M——植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

R——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ；

按照年降水量公式计算 $R_n = 0.053p_n^{1.655}$ ；

K——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_y ——一般扰动地表坡长因子，无量纲；

S_y ——一般扰动地表坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲。

根据上式计算，一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-7。

表 4.3-8 水力侵蚀下一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表（自然恢复期）
单位：[$t/(km^2 \cdot a)$]

序号	项目	因子	公式	自然恢复期		
				第一年	第二年	第三年
1	植被破坏型	M	$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$	1295	732	530
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R = 0.067pd^{1.627}$	1597.66	1597.66	1597.66
	多年平均年降雨量	pd		490.32	490.32	490.32
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.0337	0.0337	0.0337
1.3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20) m$	2.24	1.90	2.24
	水平投影长度	λ	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	99.62	99.62	99.62
	斜坡长度 (m)	λ_x		100	100	100
	坡度	$\theta (^{\circ})$		5	5	5
	坡长指数	m		0.5	0.4	0.5
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e(2.3 - 6.1 \sin \theta)]$	0.98	0.98	0.98
	坡度	$\theta (^{\circ})$		5	5	5

表 4.3-8 水力侵蚀下一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表（自然恢复期）
单位：[t/(km²·a)]

序号	项目	因子	公式	自然恢复期		
				第一年	第二年	第三年
1.5	植被覆盖因子	B		0.110	0.073	0.045
1.6	工程措施因子	E		1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1	1

（2）风力侵蚀土壤侵蚀模数计算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动前计算单元风力作用下的土壤流失量参照一般扰动地表区土壤侵蚀量测算，施工过程中根据施工工艺本项目分为一般扰动地表区和工程堆积体，自然恢复期参照一般扰动地表区土壤侵蚀量测算。

1) 施工期一般扰动地表区土壤侵蚀模数计算

一般扰动地表区无风速观测资料，按照下式计算：

$$Mf4=Q \cdot I \cdot J \cdot A \cdot Gf$$

式中：

Mf4——县域气象站累年值气象资料测算一般扰动地表计单元风蚀量，t；

Q——计算当年单位面积风蚀率，t/km²；

I——粗糙干扰因子，无量纲；

J——地表物质紧密程度系数，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，km²；

Gf——风蚀可蚀性因子，无量纲。

根据上式计算，一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-9。

表 4.3-9 风力作用下 一般扰动地表 土壤侵蚀模数计算表（施工期） 单位：t/(km²·a)

序号	项目	因子	公式	分区						
				路基工程区	站场工程区	改移工程区	取土场区	弃土场区	施工便道区	施工生产生活区
1	一般扰动地表	Mf4	$Mf4=Q \cdot I \cdot J \cdot Gf$	6908	6314	6314	6908	5516	5770	6036
1.1	风蚀率	Q		26019	26019	26019	26019	26019	26019	26019
1.2	粗糙干扰因子	I	$I=e-0.045v$	0.80	0.73	0.73	0.80	0.64	0.67	0.70
	地表植被覆盖度和砾石盖度	v		5	7	7	5	10	9	8
1.3	地表物质紧实程度系数	J		1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
1.4	风蚀可蚀性因子	Gf		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

2) 施工期工程堆积体土壤侵蚀模数计算

工程堆积体无风速观测资料，按照下式计算：

$$Mfd4=Q \cdot I \cdot H \cdot P \cdot A \cdot G_f$$

式中：

Mfd4——县域气象站累年值气象资料工程堆积体计算单元风蚀量，t；

Q——计算当年单位面积风蚀率，t/km²；

I——粗糙干扰因子，无量纲；

H——风力作用下工程堆积体高度因子，无量纲；

P——风力作用下工程堆积体堆放方式因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，km²；

Gf——风蚀可蚀性因子，无量纲。

根据上式计算，一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-10。

表 4.3-10 风力作用下 工程堆积体 土壤侵蚀模数计算表（施工期） 单位：t/(km²·a)

序号	项目	因子	公式	分区					
				路基工程区	站场工程区	改移工程区	弃土场区	施工便道区	施工生产生活区
1	工程堆积体	Mfd4	$Mfd4=Q \cdot I \cdot H \cdot P \cdot Gf$	10444	10444	10444	10444	10444	10444
1.1	风蚀率	Q		26019	26019	26019	26019	26019	26019
1.2	粗糙干扰因子	I	$I=e-0.045v$	1	1	1	1	1	1
	地表植被覆盖度和砾石盖度	v		0	0	0	0	0	0
1.3	工程堆积体高度因子	H	$H=0.38Ln(h)+2.75$	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
	堆积体高度	h		4	4	4	4	4	4
1.4	工程堆积体堆放方式因子	P		0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
1.5	风蚀可蚀性因子	Gf		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

3) 自然恢复期一般扰动地表区土壤侵蚀模数计算

自然恢复期不同年份土壤侵蚀模数计算参照本公式，综合考虑各项计算因子的变化情况予以确定。

一般扰动地表区无风速观测资料，按照下式计算：

$$Mf4=Q \cdot I \cdot J \cdot A \cdot Gf$$

式中：

$Mf4$ ——县域气象站累年值气象资料测算一般扰动地表计单元风蚀量，t；

Q ——计算当年单位面积风蚀率，t/km²；

I ——粗糙干扰因子，无量纲；

J ——地表物质紧密程度系数，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，km²；

Gf ——风蚀可蚀性因子，无量纲。

根据上式计算，一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-10。

表 4.3-11 风力作用下 一般扰动地表 土壤侵蚀模数计算表（自然恢复期）
单位：t/(km²·a)

序号	项目	因子	公式	自然恢复期		
				第一年	第二年	第三年
1	自然恢复期	M	$Mf4=Q \cdot I \cdot J \cdot Gf$	4405	2809	1430
1.1	风蚀率	Q		26019	26019	26019
1.2	粗糙干扰因子	I	$I=e-0.045v$	0.51	0.32	0.17
	地表植被覆盖率和砾石盖度	v		15	25	40
1.3	地表物质紧实程度系数	J		1.33	1.33	1.33
1.5	风蚀可蚀性因子	Gf		0.25	0.25	0.25

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

工程建设过程中可能造成水土流失量的预测，主要根据不同区域的水土流失特点，采取实地调查法、图面量算法和类比分析法，并依据各区土壤侵蚀模数、扰动面积和预测时段，按下列公式计算水土流失量：

水土流失量预测计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中:

W -土壤流失量, t;

i -预测单元, 1, 2, 3, …, n;

j -预测时段, 1, 2, 即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期;

F_{ji} -第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积, km^2 ;

M_{ji} -第 j 时段、第 i 单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

T_{ji} —第 j 时段第 i 单元的预测时段, a。

4.3.4.2 预测结果

(1) 工程扰动地表面积 678.91hm^2 , 损毁植被面积 145.36hm^2 , 永久弃土量 166.25 万 m^3 , 临时堆土量 442.49 万 m^3 。

(2) 经预测, 工程原地貌土壤流失总量为 12261t , 可能产生土壤流失总量 55666t , 新增土壤流失总量 43405t , 其中施工期可能产生水土流失量 45336t , 自然恢复期可能产生水土流失量 10330t , 土壤流失量预测表详见表 4.3-9。。

施工期是水土流失重点时段, 土壤流失量最严重部位为改移工程、弃土场区、路基工程区、取土场区, 水土流失重点监测和防治区域为改移工程、弃土场区、路基工程区。

(3) 工程建设过程中, 由于扰动和破坏了原地貌, 加剧了水土流失, 尤其在施工期间可能造成的危害较为严重, 如不采取有效的水土保持措施, 本工程建设过程将对跨越的河流、道路, 以及沿线周边耕地等带来不利影响。在工程建设期间, 首先需重点做好施工防护措施, 防止在降雨径流作用下泥沙漫流, 以减少对周边道路交通安全、农业生产、水库运行及防洪安全、居民生产生活造成的不良影响。

表 4.3-10 土壤流失量预测表

一级分类	工程分区	二级分类	三级分类	预测面积		施工期侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数			侵蚀年限(a)	背景值(t/km².a)	施工期			自然恢复期			合计		
				施工期	自然恢复期		第一年	第二年	第三年			水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)	水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)	水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
水力作用下的土壤流失	路基工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	66.627	——	1295	732	530	——	409	——	——	——	1704	817	887	1704	817	887
			地表翻扰型	48.66	——	1844	——	——	——	1.75	409	1570	348	1222	——	——	——	1570	348	1222
		工程堆积体	上方无来水	10.42	——	4939	——	——	——	1.75	409	901	75	826	——	——	——	901	75	826
		工程开挖面	上方无来水	188.79	——	2368	——	——	——	1.75	409	7823	1351	6472	——	——	——	7823	1351	6472
	站场工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	11.16	——	1295	732	530	——	410	——	——	——	285	137	148	285	137	148
			地表翻扰型	6.56	——	1846	——	——	——	1.75	410	212	47	165	——	——	——	212	47	165
		工程堆积体	上方无来水	6.88	——	2947	——	——	——	1.75	410	355	49	306	——	——	——	355	49	306
		工程开挖面	上方无来水	95.08	——	2386	——	——	——	1.75	410	3970	682	3288	——	——	——	3970	682	3288
	桥梁工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	8.09	——	1295	732	530	——	397	——	——	——	207	96	111	207	96	111
			地表翻扰型	1.92	——	1787	——	——	——	1.75	397	60	13	47	——	——	——	60	13	47
		工程堆积体	上方无来水	2.46	——	4201	——	——	——	1.75	397	181	17	164	——	——	——	181	17	164
		工程开挖面	上方无来水	13.45	——	2967	——	——	——	1.75	397	698	93	605	——	——	——	698	93	605
	隧道工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	7.52	——	1295	732	530	——	413	——	——	——	192	93	99	192	93	99
			地表翻扰型	1.58	——	1225	——	——	——	1.75	413	34	11	23	——	——	——	34	11	23
		工程堆积体	上方无来水	0.05	——	2794	——	——	——	1.75	413	2		2	——	——	——	2		2
		工程开挖面	上方无来水	0.6	——	3074	——	——	——	1.75	413	32	4	28	——	——	——	32	4	28
	改移工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	36.72	——	1295	732	530	——	436	——	——	——	939	480	459	939	480	459
			地表翻扰型	26.32	——	1346	——	——	——	1.75	436	620	201	419	——	——	——	620	201	419
		工程堆积体	上方无来水	11.68	——	2794	——	——	——	1.75	436	571	89	482	——	——	——	571	89	482
		工程开挖面	上方无来水	116.43	——	3019	——	——	——	1.75	436	6468	933	5535	——	——	——	6468	933	5535
	取土场	一般扰动地表	植被破坏型	——	30.14	——	1295	732	530	——	437	——	——	——	771	395	376	771	395	376
		工程开挖面	上方无来水	30.14	——	3731	——	——	——	2.75	437	3092	362	2730	——	——	——	3092	362	2730
	弃土场	一般扰动地表	植被破坏型	——	30.44	——	1295	732	530	——	376	——	——	——	778	343	435	778	343	435
		工程堆积体	上方无来水	30.44	——	5697	——	——	——	2.75	376	4769	314	4455	——	——	——	4769	314	4455
	施工便道	一般扰动地表	植被破坏型	——	33.07	——	1295	732	530	——	408	——	——	——	846	405	441	846	405	441
			地表翻扰型	28.73	——	1032	——	——	——	3	408	889	352	537	——	——	——	889	352	537
		工程开挖面	上方无来水	5.13	——	1982	——	——	——	3	408	305	63	242	——	——	——	305	63	242
	施工生产生活区	一般扰动地表	植被破坏型	——	33.07	——	1295	732	530	——	407	——	——	——	846	404	442	846	404	442
			地表翻扰型	27.85	——	1010	——	——	——	3	407	844	340	504	——	——	——	844	340	504
		工程堆积体	上方无来水	0.7	——	3485	——	——	——	3	407	73	9	64	——	——	——	73	9	64
		工程开挖面	上方无来水	25.04	——	1982	——	——	——	3	407	1489	306	1183	——	——	——	1489	306	1183
	水蚀合计			678.91	256.837							34958	5659	29299	6568	3170	3398	41526	8829	32697

表 4.3-10 土壤流失量预测表

一级分类	工程分区	二级分类	三级分类	预测面积		施工期侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数			侵蚀年限(a)	背景值(t/km².a)	施工期			自然恢复期			合计		
				施工期	自然恢复期		第一年	第二年	第三年			水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)	水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)	水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
风力作用下的土壤流失	路基工程	一般扰动地表	——	3.86	1.08	6908	4405	2809	1430	2	1229	533	95	438	93	40	53	626	135	491
		工程堆积体	——	0.17	——	10444	——	——	——	2	1229	36	4	32	——	——	——	36	4	32
	站场工程	一般扰动地表	——	4.94	0.54	6314	4405	2809	1430	2	1177	624	116	508	47	19	28	671	135	536
		工程堆积体	——	0.33	——	10444	——	——	——	2	1177	69	8	61	——	——	——	69	8	61
	改移工程	一般扰动地表	——	20.22	4.99	6314	4405	2809	1430	1.625	1260	2075	414	1661	431	189	242	2506	603	1903
		工程堆积体	——	1.59	——	10444	——	——	——	1.625	1260	270	33	237	——	——	——	270	33	237
	取土场	一般扰动地表	——	19.75	19.75	6908	4405	2809	1430	2.125	1220	2899	512	2387	1707	723	984	4606	1235	3371
	弃土场	一般扰动地表	——	5.75	5.75	5516	4405	2809	1430	2.125	1220	674	149	525	497	210	287	1171	359	812
		工程堆积体	——	5.75	——	10444	——	——	——	2.125	1220	1276	149	1127	——	——	——	1276	149	1127
	施工便道	一般扰动地表	——	8.63	9.93	5770	4405	2809	1430	2.25	1235	1120	240	880	858	368	490	1978	608	1370
		工程堆积体	——	1.54	——	10444	——	——	——	2.25	1235	362	43	319	——	——	——	362	43	319
	施工生产生活区	一般扰动地表	——	1.28	1.49	6036	4405	2809	1430	2.25	1219	174	35	139	129	54	75	303	89	214
		工程堆积体	——	1.13	——	10444	——	——	——	2.25	1219	266	31	235	——	——	——	266	31	235
	风蚀合计				150.05	85.6	——	——	——	——	——	10378	1829	8549	3762	1603	2159	14140	3432	10708
合计	路基工程											10863	1873	8990	1797	857	940	12660	2730	9930
	站场工程											5230	902	4328	332	156	176	5562	1058	4504
	桥梁工程											939	123	816	207	96	111	1146	219	927
	隧道工程											68	15	53	192	93	99	260	108	152
	改移工程											10004	1670	8334	1370	669	701	11374	2339	9035
	取土场											5991	874	5117	2478	1118	1360	8469	1992	6477
	弃土场											6719	612	6107	1275	553	722	7994	1165	6829
	施工便道											2676	698	1978	1704	773	931	4380	1471	2909
	施工生产生活区											2846	721	2125	975	458	517	3821	1179	2642
总计												45336	7488	37848	10330	4773	5557	55666	12261	43405

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 剧烈扰动地表，加剧区域水土流失

工程在施工修建过程中，开挖土方、破坏原有植被与土壤结构，导致原有地貌裸露，还可能在较短时间内形成高于或低于地面的边坡、以及倒运土方的临时堆土边坡，大规模的建设扰动原生地表，损坏水土保持设施，如不采取任何防护措施将加重沿线水土流失，在大风或雨季会导致新增水土流失，影响周边环境质量。

4.4.2 大量弃土，扩大泥沙流失来源

铁路工程建设共动用土石方 1278.93 万 m^3 ，产生弃方 166.25 万 m^3 ，如不妥善安置工程弃土或措施不得当的情况下，散落于沟间和河道上游，在盛行的大风和突发性暴雨等外营力作用下，水土流失将成倍增加。

4.4.3 泥沙淤积河道，影响行洪

铁路建设，跨越河沟时，由于大面积的边坡开挖施工，土石方量较大，大量的弃渣需要外运，如不及时防护和妥善处理，将不可避免的被乱堆乱弃，经水力搬运后大量汇入河沟，抬高河床，阻塞河道，增加淤积泥沙，降低河道的行洪排洪能力。

4.4.4 引起土地退化，降低生态环境质量

工程建设过程中，由于机械碾压、土石压占和地表植被剥离，改变了原土体结构，地表裸露，抗蚀能力降低，一些含有丰富有机质的表层土易被侵蚀，降低土壤肥力。施工中土石方开挖、填筑、碾压、弃土等活动，造成原地表的水土保持设施的损害，而植被的损坏，使其截留降雨，含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。生态环境质量和水土保持功能极大减弱。

4.5 指导性意见

4.5.1 防治措施类型意见

方案采取的防护措施包括工程措施、植物措施和临时防护措施，水土流失预测结果表明：施工期和自然恢复期均不同程度地存在扰动地表、破坏原地貌结构、加速土壤侵蚀等问题。遏制工程建设和运行过程中地人为土壤侵蚀，根据各类工程在预测时

段内可能产生侵蚀强度和侵蚀量的情况，结合环境特征和工程特点，可确定弃土场的防护措施宜采取植物措施为主的防护类型，路基边坡和两侧的防护措施宜采取工程和植物防护并重的防护类型，施工生产生活区和施工便道等防护措施宜采取加强管理和植物措施相结合的防护类型。

4.5.2 防治措施的实施进度意见

根据水土流失预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，在工程建设过程中施工进度应安排紧凑，缩短强流失时段。如主体工程施工前的平整场地应提早进行，剥离表土产生的临时堆土场应及时采取临时挡护措施，不得滞后；站场建设、基础开挖应尽量避免雨季，难以避开时加强此时段的覆盖、遮挡等临时防护措施；在主体工程施工期间，在其它非施工地段，考虑先期进行植物的种植和抚育。植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施。对取弃土场，在施工结束后不仅需立即进行迹地恢复和挡护工程的完善，还需对植被多加养护，以尽快发挥植物措施效益。另外可考虑主体工程与防治措施同时进行，如基础土方回填后，可随即进行土地整治；同时应加强临时堆土场、取土场和弃土场的排水和拦挡措施。

因此，本期工程在建设中应采取相应的拦挡措施，并在主体工程防护措施基础上，进一步完善植物和雨季临时防护措施，使其形成一个完整、有效的水土流失防治体系。

4.5.3 采取防治工程后的水土流失影响

由于在项目建设中将贯彻“预防为主”的水土保持工作方针和实施“三同时”制度，因此，在施工期对主体工程和取土场区、弃土场采取加强管理等临时防护措施，可有效地预防和减少项目区水土流失的发生；采取坡面防护工程、绿化工程和弃土场恢复措施后，项目区植被状况日益改善，边坡防护趋于稳定，所布设的各项水土保持措施可在不同程度上发挥效益。

4.5.4 水土保持监测地段和重点监测工程意见

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失量大，点多面广，施工期监测点应包括路基边坡、站场、弃土场、桥梁区、施工生产生活区、施工便道等，监测的重点内容是监测工程建设期水土流失变化情况、水土流失灾害和施工进度安排等，自然恢复期监测重点是水土保持措施恢复情况、防护效果等。重点监测工程为改移工程、弃土场和路基工程。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据水土保持法律法规规定的“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定及铁路建设的特点，确定本工程的水土流失防治责任范围即为项目永久占地、临时占地。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属于东北黑土区。

根据工程沿线地貌及土壤侵蚀类型，项目区属于平原微丘区。根据工程建设特点，结合工程施工区布局，将该项目划分为 9 个水土流失防治区，分别为路基防治区、站场防治区、桥梁防治区、隧道防治区、改移工程防治区、取土场防治区、弃土场防治区、施工便道防治区、施工生产生活防治区。

5.2 措施总体布局

根据水土流失预测结果、水土流失重点危害区域和对各个防治分区工程设计的分析与评价，针对工程建设过程中及工程建成后可能引发水土流失的特点和造成危害程度，采取有效的防治措施，把水土保持工程措施与植物措施，永久性防护措施和临时性措施有机结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治体系。

本工程水土保持防治措施体系框图详见图 5.2-1，防治措施总体布置图详见水土保持措施布局图（附图-05）。

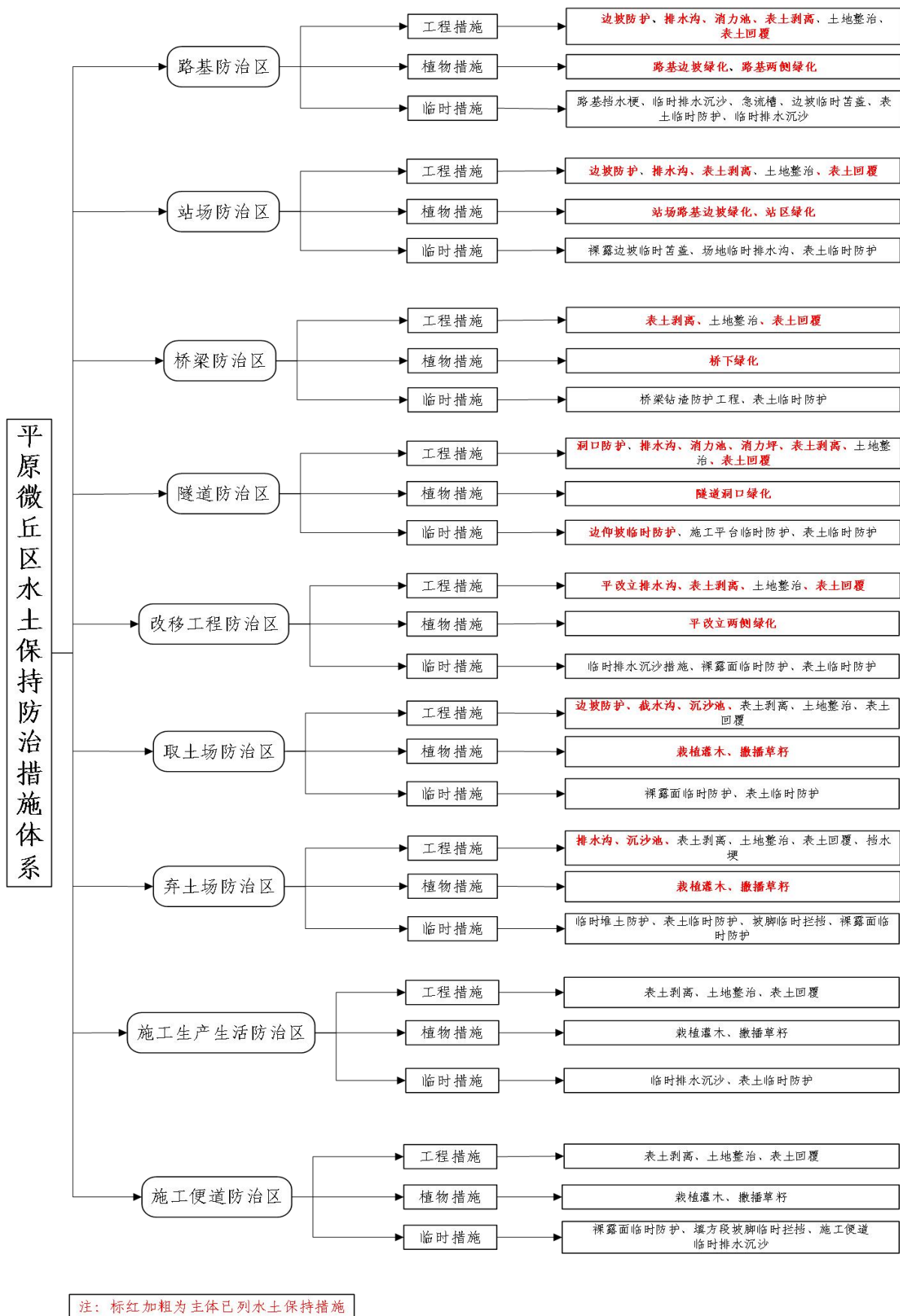


图 5.2-1 平原微丘区水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

本方案水土保持工程设计是基于已有的水土保持措施的基础上，对水土保持措施的补充和完善。本方案重点完成路基防治区、站场防治区、桥梁防治区、隧道防治区、改移工程防治区和取土场防治区、弃土场防治区临时防护措施；完成施工便道防治区、施工生产生活防治区的水土流失防护措施。

5.3.1 设计原则及标准

5.3.1.1 工程措施

（1）设计原则

预防为主、减少扰动地表面积、鼓励弃方综合利用；综合防治、先拦后弃、防患于未然，落实三同时原则；防治结合、突出重点、防治新增和减少原有水土流失。

（2）设计内容

包括临时排水沟、土地整治等。

（3）设计标准

主体工程设计的路基、站场截排水措施按 1/50 洪水频率进行计算。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中相关规定，弃土场级别按堆渣量、堆渣最大高度以及弃土场失事后对主体工程或环境造成的危害程度确定，根据弃土场级别确定拦挡工程建筑物级别及防洪标准。

弃土场永久性截排水措施的排水设计标准采用 5 年一遇 5min~10min 短历时设计暴雨。

对位于国家级和省级水土流失重点治理区、重点预防区的弃土场的挡渣墙级别、排洪工程级别提高一级，林草覆盖率提高 2%。各弃土场等级及拦挡工程建筑物级别划分详见表 5.3-1。

全线设 12 处弃土场（其中 2 处为取弃结合），2 处为平地型，10 处均为平地（填凹）型。4 级弃土场 1 处，5 级弃土场 11 处。

表 5.3-1 弃土场等级、拦挡工程建筑物级别划分及安全系数表

序号	名称	弃渣量(松方)	周边及下游居民点、公共基础设施等分布情况	渣场级别	排洪工程级别	设计防洪标准[重现期(年)]
		万 m ³				
1	兴安屯取(弃)土场	3.45	南侧约 113m 和 218m 处分别为齐北铁路和 305 省道, 高程为 170.6~171.3m; 东侧 70m 处有一房屋, 高程为 169.8m; 东北侧约 680m 处为兴安屯; 西侧约 59m 处为引嫩总干渠。	5	4	30
2	裕兴村弃土场	8.07	北侧、西侧约 63m 处为引嫩总干渠; 东南侧约 450m 处为裕兴村, 高程为 190.8~191.9m; 东侧约 810m 处为 G231。	5	4	30
3	讷河市六合镇 1 号弃土场	6.40	西北侧约 25m 处为六合镇, 东北侧约 40m 处为讷河市六合镇腾龙米业, 东侧约 50m 处为六合镇。	5	4	30
4	讷河市六合镇 3 号弃土场	10.38	东南侧约 18m 处为 G231, 西北侧约 93m、340m 处分别为红光村和富嫩铁路。	5	4	30
5	老莱取(弃)土场	24.28	东侧约 15m 处为 231 国道, 东侧约 210m 处为富嫩铁路, 东南侧约 75m 处为老莱镇, 西侧约 780m 处为双嫩高速。	5	4	30
6	双山镇砂场 1 号弃土场	12.65	西北侧约 100m、310m 处分别为双富屯和富嫩铁路, 东北侧约 455m 处为九三环城路(S211), 东南侧约 440m 处为老莱河。	5	4	30
7	双山镇砂场 2 号弃土场	1.64	西南侧约 7.7m 处为铁路路基, 西北侧约 30m、东北侧约 10m 处各有一处房屋。	5	4	30
8	鹤山采石场弃土场	74.10	弃土场南侧有采石设备和成品料, 嫩江市鑫岩矿业有限公司同意提供单独的区域供弃土使用, 弃土边界与采矿区域进行物理隔离; 南侧 135m 为采石场办公区房屋, 南侧 490m 处为鹤山农场十队; 东侧约 300m、600m 分别为乡村道路、嫩泰高速 G4512。	4	3	50
9	前进镇保胜村弃土场	38.41	南侧约 68m 处为保胜村; 西南侧约 460m 处为姜家窝棚, 中间有沟道阻隔。	5	4	30
10	鸡冠山 1 号弃土场	2.30	无	5	4	30
11	大杨树 1 号弃土场	3.00	无	5	4	30
12	映山红弃土场	7.82	西侧 12m、45m 分别有一处房屋, 标高分别为 379.3m 和 379.9m, 东北侧 75m 处房屋标高 380.3m。	5	4	30

5.3.1.2 植物措施

(1) 设计原则

- 1) 因地制宜，突出重点。按照工程建设要求布设相应的植物绿化措施。
- 2) 适地适树，优化树种。根据地貌类型结合主体工程利用形式，在充分调查铁路沿线乡土树种、草种的情况下选择当地优良的乡土树种和草种，或经过多年种植已适应当地环境的引进树种、草种。应该选择耐瘠薄、固土能力强、易管理的树种，以及繁殖容易、根系发达、抗逆性强的草种。
- 3) 满足防护要求，提高绿化标准。灌、草合理搭配，绿化与美化相互统一，并与周围植被和环境相协调，景观效果良好，达到快速恢复植被，改善周边生态环境的目的。
- 4) 用于水土保持植物措施的苗木及草籽必须是一级苗和一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

(2) 植被恢复与建设工程级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）中相关规定，植被恢复与建设工程级别应根据主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定，设计标准应符合下列要求：

- 1) 1级植被建设工程应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行工程所在地区的园林绿化工程标准；
- 2) 2级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行；有景观、游憩等功能要求的，结合工程所在地区的园林绿化标准，在生态公益林标准基础上适度提高；
- 3) 3级植被建设工程应根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行，降水量为250mm~400mm的区域，应以灌草为主，降水量在250mm以下的地区，应以封禁为主并辅以人工抚育。

表 5.3-2 铁路项目植被恢复与建设工程级别

铁路级别	铁路车站	路基两侧用地界	铁路桥梁、涵洞、隧道
I 级	1	3	3

林草工程采取 I 级铁路工程级别，同时项目区不可避免的经过了国家级水土流失重点治理区、国家级水土流失重点预防区和黑龙江省水土流失重点治理区，方案确定

适当提高植物措施标准：铁路车站 1 级，路基两侧用地界 2 级，铁路桥梁、涵洞、隧道 2 级，项目区历年平均降水量 430.0~544.2mm，取土场、弃土场、施工便道、施工生产生活区等临时占地区域执行 3 级标准，以灌草为主并辅以幼林抚育。

5.3.1.3 临时措施

- 1) 施工建设中，临时堆土，必须设置专门堆放地，集中堆放，并应采取拦挡、苫盖等措施。
- 2) 对施工开挖、剥离的地表熟土，应安排场地集中堆放，用于工程施工结束后场地的覆土利用。
- 3) 施工中的裸露地，在遇暴雨时应布设防护措施。如裸露时间超过一个生长季节的，应进行临时种草加以防护。
- 4) 施工建设场地、临时施工道路应统一规划，并采取临时性的防护措施，如布设临时拦挡、排水等设施，防止施工期间的水土流失。
- 5) 施工中对下游及周边造成影响的，必须采取相应的防护措施。

5.3.2 各防治分区措施布设

5.3.2.1 路基防治区

5.3.2.1.1 工程措施

(1) 表土剥离

路基工程施工前，为有效保护表土资源，对路基占用耕地、林地和草地的地块剥离表层土。表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土堆放在路基征地范围和黑土储存点内，做好临时防护措施，用于后期绿化用土。

(2) 表土回覆

主体工程结束后，对路基边坡进行表土回覆，覆土厚度 15~20cm。

(3) 边坡防护

1) 路堤坡面防护

①路堤当边坡高度 < 4m 时，采用植草间种紫穗槐防护；当边坡高度 ≥ 4m 时，采用浆砌片石 3 × 3m 拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护，主骨架厚度 0.6m，支骨架厚度 0.4m；骨架基础采用全埋式脚墙基础，底宽 0.7m、高 0.8m。

②路堤高度 > 6m 时，两侧边坡向内 3m 范围分层水平铺设抗拉强度不小于 25kN/m 的双向焊接聚酯土工格栅，每层竖向间隔结合碾压层厚度确定，宜为 0.6m。

2) 路堑坡面防护

①土质及软质岩石路堑：路堑当边坡高度 $H < 4\text{m}$ 时，采用植草间种紫穗槐防护；当边坡高度 $\geq 4\text{m}$ 时，采用浆砌片石 $3 \times 3\text{m}$ 拱形截水骨架内植紫穗槐防护，骨架厚度 0.4m ，支骨架厚 0.4m 。

②硬质岩石路堑：当边坡岩石为弱风化，边坡开挖后采用光面爆破，坡面可不防护，局部破碎地段采用浆砌片石嵌补；当边坡岩石为强风化或弱风化，采用 10cm 挂网喷混防护。

3) 深路堑

土质及全风化岩路堑边坡高超过 12m 、软质岩路堑边坡高超过 15m 时，按深路堑设计，应设置挡墙、拱形骨架护坡等防护工程。

①土质、全风化岩路堑：边坡分级高度宜为 $6 \sim 8\text{m}$ ，平台宽 2m 。坡脚重力式挡墙收坡，挡墙高不宜超过 6m ，挡墙基础埋深应在侧沟平台以下不小于 1.25m ，同时挡墙基础至当地最大冻结深度 $h + 0.25\text{m}$ 范围内还应换填非冻胀土。边坡尽量已放坡为主，防护措施参照路基坡面防护。边坡高超过 15m 时，应考虑采用分层开挖，分层加固或坡脚预加固等措施，如重力式挡墙等，挡墙高不宜大于 6m 。边坡高度一般控制在 20m 内，边坡高超过两级时，适当加宽边坡中部平台。

②软质岩路堑及强风化硬质岩路堑：边坡分级高度宜为 8m ，平台宽 2m 。边坡高度不大于 18m 且无不利结构面影响地段，以挡墙、拱形骨架护坡为主进行支挡防护，挡墙高不宜大于 6m 。边坡高度大于 20m 或存在不利结构面影响、岩性破碎地段，应考虑采用分层开挖，分层加固或坡脚预加固等措施，边坡高超过两级时，适当加宽边坡中部平台。

对白垩系、第三系泥岩、砂岩、砂砾岩等易浸水软化的软质岩及软硬互层路堑，边坡较高时在边坡中部或土石分界面处设 $3 \sim 5\text{m}$ 宽平台，并加强边坡加固防护措施。

4) 地下水路堑

土质、全风化岩及易风化软质岩路堑采用拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护，边坡地下水发育时每隔 15m 设宽 1.2m 的边坡支撑渗沟，深度要求渗沟槽底流水面在冻深下不少于 0.25m （垂直坡面厚度）。其他路堑坡面防护参照深路堑设计。

5) 膨胀岩（土）路堑

①路堑边坡高小于 3m 时，植草间种紫穗槐防护。

②边坡高大于 3 m 小于 6 m 时, 边坡采用浆砌片石拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护。

③边坡高大于等于 6 m 时, 坡面采用浆砌片石拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护。

④拱形截水骨架主骨架厚 0.6m, 支骨架厚 0.4m, 主骨架净距、拱间净距 3m。

(4) 路基截排水及顺接措施

侧沟、天沟、排水沟或截水沟按 1/50 频率设计, 路堤地面横坡明显地段, 排水沟可在上方一侧设置, 若地面横坡不明显, 宜在路基两侧设置; 单绕段挖方路基基床两侧均设置侧沟, 连续挖方段落较短、挖深较浅的改建段可不设置侧沟; 路堑地面横坡明显地段, 可在上方一侧设置天沟, 若地面横坡不明显, 宜在路基两侧设置; 陡坡地段排水沟、天沟出口增加消力坪、消力池等消能设施。主体工程设计路基截排水与桥梁、隧道、车站等排水设施衔接配合, 通过设置路堤排水沟、路堑侧沟和天沟等将水拦截引排至路基范围以外引排至自然沟渠, 防治水土流失。

(5) 土地整治

施工结束后对绿化区域进行土地整治。

5.3.2.1.2 植物措施

(1) 边坡植被防护

主体设计对路基边坡采用路基植灌草防护、拱形截水骨架内植灌草防护、拱形截水骨架内加筋立体植被网垫防护。

(2) 路基外侧植被防护

本次对工程新建路堤坡脚或路堑堑顶至铁路征地界进行区间绿化设计, 采用撒播植草绿化。

5.3.2.1.3 临时措施

(1) 路基临时排水沉沙措施

为了防止路基面路拱上的雨水任意流下, 冲毁边坡, 在施工中采用在填方路基两侧路肩处修起断面为顶宽 0.3m, 高 0.5m, 坡比 1:0.5 的长条形拦水埂, 拍实后连接到急流槽上部的喇叭口, 将雨水汇集到急流槽排出。

在填方段路基两侧边坡顶每隔 30m 设一道急流槽, 急流槽上部做成喇叭口型, 与挡水埂接合紧密, 槽宽为 0.5m, 深 0.5m。急流槽采用装土编织袋顺边坡铺设, 铺设

时保证编织袋接合紧密、平顺，并随着路堤填筑加高而延伸，以利于雨水顺利排出路基范围外围天然排水系统。

路基外排水采用永临结合，首先应修建排水天沟，防治雨季外来集水冲刷开挖坡面。

在临时排水沟末端设沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1:1，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。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。

（2）表土临时防护

施工前期剥离的表土根据路线地形应分段集中临时堆放在路基征地范围内，为沿线绿化恢复植被用。表层土不得随意堆放在征地范围外，扩大扰动地表面积。为预防表土临时堆放期间造成水土流失，本方案设计在堆放场周边设编织袋装土临时拦挡，并在表面播撒草籽结合密目网覆盖。

项目区降水主要集中在 6~9 月份，多为暴雨。根据同类工程建设经验，本方案补充设计本区表土堆放场地周边临时排水沟和沉沙池，用于排除堆土场雨水。排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.3m，顶宽 0.5m，沟深 0.4m，沟底夯实即可。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。

堆土场进行密目网苫盖并进行临时撒播草籽绿化，四周进行装土编织袋拦挡。

（3）裸露边坡防护

路基填筑碾压边坡形成后未实施骨架边坡加固期间，路基边坡处于裸露状态，为防止降水引起的冲刷，采用密目网覆盖。

5.3.2.2 站场防治区

5.3.2.2.1 工程措施

（1）表土剥离

站场用地范围内占用大量耕地，为了有效保护表土资源，施工前对可利用部分进行表土剥离。表土剥离采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土集中堆放在站场范围内硬化区域，并进行临时防护，用于后期绿化覆土。

（2）表土回覆

施工后期，对站场内绿化区域及路基边坡绿化区域进行表土回覆，覆土厚度15~20cm，表土回覆量 1.91 万 m³。

（3）边坡防护

1）路堤坡面防护

路堤当边坡高度 < 4m 时，采用植草间种紫穗槐防护；当边坡高度 ≥ 4m 时，采用 M10 浆砌片石 3 × 3m 拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护。

2）路堑坡面防护

土质及软质岩石路堑：当边坡高度 $H < 4\text{m}$ 时，采用植物纤维毯防护；当边坡高度 ≥ 4m 时，采用浆砌片石 3 × 3m 拱形截水骨架内植物纤维毯防护。

硬质岩石路堑：当边坡岩石为弱风化，边坡开挖后采用光面爆破，坡面可不防护，局部破碎地段采用浆砌片石嵌补；当边坡岩石为强风化：采用孔窗式浆砌片石护坡防护，孔窗内铺设六边形空心砖，空心砖内客土植草。

3）地下水路堑

土质、全风化岩及易软路堑采用拱形截水骨架内植草间种紫穗槐防护，其他路堑坡面防护参照深路堑设计。

4）膨胀（岩）土路堑

路堑边坡高小于 3m 时，采用植物纤维毯防护。

边坡高大于 3 m 小于 6 m 时，中等膨胀性地段采用浆砌片石拱形截水骨架内植物纤维毯防护，在坡脚设置矮挡墙，埋深不小于 1.5m，且基底至设计冻结线下 0.25m 深度范围内换填冻胀不敏感填料；弱等膨胀性地段采用 M10 浆砌片石拱形截水骨架内植物纤维毯防护。

4）边坡高大于等于 6 m 时，膨胀土坡脚设置挡墙加固，基础埋深 1.5m，且基底至设计冻结线下 0.25m 深度范围内换填冻胀不敏感填料。坡面采用浆砌片石拱形截水骨架内植物纤维毯防护。

（4）站场截排水及顺接工程

主体设计站场排水主要包括排水沟、侧沟、天沟和平台截水沟。其中前进站位于新建改线地段，路基两侧设排水沟，结合地形条件，引入周边涵洞；其余各站均为既有车站或既有正线增开车站，改建段落结合周边涵洞及地势，设置线间排水槽、排水沟，排水引入既有涵洞、河道或者地势低洼处，未改建段落排水维持既有。

（5）土地整治

施工结束后对绿化区域进行土地整治。

5.3.2.2.2 植物措施

（1）边坡防护

主体站场工程边坡防护绿化同路基工程，主体工程根据路基类别和边坡高度分别采取了路堤植灌草防护、拱形截水骨架内植灌草防护、路堑植物纤维毯防护、拱形截水骨架内植物纤维毯防护、孔窗式浆砌片石植草护坡防护。

（2）站区绿化

站场场区采取栽植灌木绿化，选择灌木树种为紫穗槐。

5.3.2.2.3 临时措施

（1）场地临时排水

施工期场地周边布设临时排水沟（永临结合，挖土工程量计入永久排水沟内），“永临结合”的方式修建临时排水沟，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，排水沟边坡需拍实，引排至自然沟渠。

（2）表土临时防护

考虑工程施工施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土防护措施与路基工程区一致，此处不再赘述。

（3）裸露面临时防护

路基填筑碾压边坡形成后未实施骨架边坡加固期间，路基边坡处于裸露状态，以及场区施工产生施工裸露面，为防止降水引起的冲刷，采用密目网覆盖。

5.3.2.3 桥梁防治区

5.3.2.3.1 工程措施

（1）表土剥离

为了有效的保护地表熟土资源，施工前对基础施工区域可利用表土进行表土剥离。表土剥离采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土堆放在桥梁工程区的永久占地范围内，与回填土分开堆放，后期用于覆土绿化。

（2）土地整治

桥梁施工过程中扰动桥下区域，施工结束后，对绿化区域进行土地整治。

（3）表土回覆

主体工程结束后，对基础施工区进行表土回覆，覆土厚度 15~20cm。

5.3.2.3.2 植物措施

当桥锥体边坡采用浆砌片石等全圬工防护且边坡高度大于 4m 时，可沿坡脚栽植 1 排攀缘植物（株距 0.5m），桥下用地界采用撒播植草绿化。

5.3.2.3.3 临时措施

（1）桥梁钻渣防护工程

根据灌注桩施工特点，沉淀池就近布设在桥头处或引桥下征地范围内（在主体设置泥浆池的外侧），河道管理区外，同时为了减少对周边地区的影响和减少征地，要求在工程征地范围内修建，不得占用河道行洪区。涉水桥梁所在河道内常年有水，汛期水量可能较大。主体工程在泥浆池布设时需充分考虑季节性河流特点，综合考虑泥浆池的布设，预留沉淀池的布设空间。泥浆池主要存放钻孔施工需要的泥浆，采用半填半挖式，地下部分开挖尺寸根据钻孔需要泥浆数量确定，开挖的土方堆置在池体四周，拍实后作为泥浆池地上部分；施工后，泥浆池四周堆置土方用于回填池体，整平。

沉淀池主要存放桥梁钻孔排出的钻渣、泥浆等。钻渣、泥浆注入沉淀池沉淀一段时间后，表面部分泥浆可再导入泥浆池重复利用，以达到综合利用的目的。沉淀池布设尺寸根据桥梁钻渣数量确定，沉淀池形式采用半挖半填式，池身长和宽为 8~12m，地面以下开挖 1.5m，开挖边坡取 1: 1，地面以上高 0.5m。池身开挖的深层土堆置在池体四周，并拍实，以形成沉淀池地上部分。深层土外侧坡脚采用装土编织袋围护，装土编织袋底宽 1.0m，顶宽 0.5m，高 0.5m，装土编织袋围护长度根据具体沉淀池尺寸确定。

（2）表土临时防护

考虑工程施工施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土防护措施与路基工程区一致，此处不再赘述。

5.3.2.4 隧道防治区

5.3.2.4.1 工程措施

（1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对隧道洞门附近可剥离表土区域剥离表层土，剥离的表层土堆置在隧道洞口附近施工场地。

（2）表土回覆

施工结束后对洞门边仰坡绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚度约 18~20cm。

(3) 洞口护坡

土质、全风化岩层及强风化软质岩边仰坡采用混凝土骨架护坡。

(4) 截排水沟及顺接工程

洞门于边仰坡顶部坡线 5m 以外设置截水天沟，天沟坡度根据地形设置，但不应小于 3‰，以免淤积；地形较陡时，需设置急流槽。隧道外水不得通过隧道引排，高洞口端应在洞外设置反坡排水，且在洞外 2m 设一道横向截水沟，以拦截路面水，尺寸为 30cm×40cm（宽×深）。洞口截水天沟原则上均与路堑截水天沟顺接，无路堑天沟的条件下，应将洞顶汇水排出路基影响范围以外，并在截水天沟末端设置消力池、消力坪等消力设施，防止冲刷，形成完善的截排水系统，引排至自然沟渠。

5) 土地整治

施工结束后对绿化区域进行土地整治。

5.3.2.4.2 植物措施

隧道施工完成后，对隧道洞口边、仰坡播撒草籽进行绿化。

5.3.2.4.3 临时措施

(1) 边仰坡临时防护

全线隧道洞口及明挖段边仰坡临时防护采用锚网喷临时防护。喷射混凝土采用 C25 混凝土，边仰坡采用砂浆锚杆，锚杆按梅花形布置，钢筋网与锚杆尾部焊接牢靠。

隧道洞口边仰坡工程应自上而下逐级开挖支护，及时完成洞口边仰坡加固、防护。每段开挖深度不超过 4m，防止仰坡坍塌。

(2) 施工平台临时防护

隧道施工平台坡脚四周采用装土编织袋临时拦挡，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1: 0.5。隧道边坡采用密目网临时苫盖，并布设临时排水沉沙，排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.3m，顶宽 0.5m，沟深 0.4m，沟底夯实即可。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。

5.3.2.5 改移工程防治区

5.3.2.5.1 工程措施

(1) 表土剥离

施工前, 为有效保护表土资源, 对改移工程工程占用耕地、林地和草地的地块剥离表层土。表土剥离应采用推土机进行作业, 施工时应避开大风天气, 剥离的表土堆放在改移道路征地范围内, 做好临时防护措施, 用于后期绿化用土。

(2) 表土回覆

工程结束后, 对改移道路边坡进行表土回覆, 覆土厚度 15~20cm。

(3) 平改立排水沟

平改立布设浆砌片石排水沟。

1) 路堤段: 在两侧坡脚处设置 M10 浆砌片石梯形排水沟, 一般路段尺寸为底宽 40cm 宽, 净高 40cm, 按 1: 1 放坡, 壁厚 30cm, 排水沟内壁及顶面采用 M10 砂浆抹面, 抹面厚度为 2~3cm; 靠近山体路段尺寸根据具体流量设置。将路面上的水引到边沟内, 通过边沟将路基范围内的雨水就近排放到涵洞、河道、既有排水沟中。

2) 路堑段: 在路肩外侧设置 M10 浆砌片石矩形边沟, 边沟净尺寸为 40cm 宽×40cm 高, 壁厚 30cm, 排水沟内壁及顶面采用 M10 砂浆抹面, 抹面厚度为 2~3cm。

(4) 土地整治

施工后期对改移工程地表绿化区域进行土地整治。

5.3.2.5.2 植物措施

平改立路基边坡进行植草防护, 草籽选用狗牙根和芨芨草等混合草籽, 撒播密度 80kg/hm²。

5.3.2.5.3 临时措施

(1) 表土临时防护

考虑工程施工施工时序, 表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土防护措施与路基工程区一致, 此处不再赘述。

(2) 改移道路临时土质排水沟及沉沙池

改移道路两侧设置排水沟, 排水沟采用就地挖修, 断面为梯形, 底宽 0.3m, 顶宽 0.5m, 沟深 0.4m, 沟底夯实即可。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。

(3) 裸露面临时防护

改移道路边坡裸露期间采用密目网临时苫盖。

5.3.2.6 取土场防治区

5.3.2.6.1 取土及防护原则

(1) 贯彻集中、就近取土原则，优先利用既有取土场及其它企业的废渣土。

(2) 取土场位置的选择应取得当地政府、水土保持主管部门的配合，在水土保持主管部门的统一规划下，结合当地水利、农田建设规划、环境建设规划，通过协商确定。

(3) 取土前，应规范取土程序及施工工艺，切忌在取土场内乱开乱挖，导致恢复治理比较困难。

(4) 土丘、荒坡地段的取土场，取土后应进行开挖区坡面规整、底面整平清理及种草、植树等绿化治理。

5.3.2.6.2 取土场典型设计

新华六队取土场取土量为 10.35 万 m^3 ，取土场位于嫩林铁路 K97+000 右侧 3200m，容量 11.00 万 m^3 ，取土场平均挖深 4.91m，占地 2.11 hm^2 。坡地型取土场，现状主要为灌木林地。

(1) 工程措施

1) 表土剥离

对有条件剥离的部分剥离表土，堆放在取土场征地区域，共剥离表土 0.53 万 m^3 。

2) 截排水及沉沙措施

取土边界外围及中间设置宽 0.4m，深 0.6m 的梯形水泥砂浆排水沟，排水沟末端设沉淀池尺寸为 3m（长） \times 2m（宽） \times 1m（深），经沉淀后排水沟顺接自然沟渠。经估算共设置浆砌石排水沟 559m，沉沙池 2 座，兼具消能功能。

3) 土地整治

取土过程中边坡分级放坡，取土边坡按 1: 1.5 控制，取土结束后对取土平台和边坡土地整治，恢复植被，土地整治面积 1.89 hm^2 。

4) 表土回覆

施工结束后对取土场进行表土回覆，回覆量 0.34 万 m^3 ，表土来自自身剥离。

(2) 植物措施

取土场取土完毕后，首先回覆表层土，栽植灌木、播撒草籽恢复植被。灌木采取

紫穗槐，株行距 1×1，每穴 1 株，2 年生壮苗；草种选用狗牙根和芨芨草等混合草种，种子净度 $\geq 90\%$ ，发芽率 $\geq 85\%$ ，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需栽植灌木 4723 株，播撒草籽 1.89hm^2 。

（3）临时措施

1）表土临时防护

考虑工程施工施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土防护措施与路基工程区一致，此处不再赘述。

取土结束后，拆除装土编织袋，拆除的土方和堆置的表层土一起用于取土场覆土。

2）裸露面临时防护

在施工过程中，对于取土场裸露面采取密目网苫盖，防止降雨形成的地表径流对松散土质裸露面的冲刷。

表 5.3-4 取土场水土保持措施工程量

序号	名称	剥离表土	表土回填	排水沟				沉沙池				土地整治 (hm ²)	绿化		临时措施					
				长度	浆砌片石	碎石垫层	挖基土	座数	挖基土	混凝土	砂砾垫层		撒草籽	灌木	装土编织袋	临时排水沟	临时沉沙	密目网	播撒草籽	裸露面临时防护(密目网)
		万 m ³	万 m ³	m	m ³	m ³	m ³	座	m ³	m ³	m ³		m ²	株	m ³	m	个	hm ²	hm ²	hm ²
1	兴安屯取(弃)土场	0.40	3.56	2438	2219	1463	6095	1	102.72	25.092	4.752	19.75	197500		479	508	10	1.19	1.19	3.95
2	老莱取(弃)土场	0.50	1.49	1695	1543	1018	3900	1	102.72	25.092	4.752	8.28	82800		310	329	7	0.5	0.5	1.66
3	新华六队取土场	0.53	0.34	559	496		839	2	14	7.5	3.5	1.89	18890	4723	148	157	3	0.11	0.11	0.42
合计		1.42	5.39	4692	4257	2481	10834	4	219.44	57.68	13.00	29.92	299190	4723	937	994	20	1.80	1.80	6.03

5.3.2.7 弃土场防治区

5.3.2.7.1 弃土场防护原则

- (1) 先挡后弃原则，然后弃土（渣），弃土和弃渣分层堆放，并压实。
- (2) 根据场地地形条件，按需要在弃土堆坡脚设挡渣墙防护，挡渣墙防护工程措施及形式严格执行《生产建设项目水土保持技术标准》的技术要求；
- (3) 由于沿线表土资源缺乏，弃土场应尽可能剥离表土，并采取临时拦挡措施；
- (4) 对于周围汇水面积较大的弃土场，应在其周围设置适宜的截水沟，防治径流对弃土场的冲刷，截排水沟与田间道路交叉处设置路涵进行过水；
- (5) 截排水沟与原排水系统连接处设置消能设施；
- (6) 沟头铺砌：渣顶需与自然沟顺接，确保沟内流水能通过渣顶水沟及边沟排出，保证排水通畅，并对连接处自然沟沟底采用浆砌片石铺砌，铺砌厚度 50cm，宽度 5m。
- (7) 弃土场弃渣结束后，应根据实际情况，对场地进行平整修复，回覆表土进行恢复植被防治水土流失。

5.3.2.7.2 截排水措施水力计算

- (1) 洪峰流量计算：

$$Q_m = \frac{K_p}{K_{10\%}} \times C_p \times F^{0.67}$$

上式中：F—集水面积；

K_p —不同频率的模比系数；

$K_{10\%}$ —10 年一遇的模比系数；

C_p —洪峰流量参数；

- (2) 弃渣场排水措施设计

主体工程设计排水沟比降为 2%，主体工程设计排水沟过水能力采用如下公式计算：

$$Q_{\text{设}} = AC\sqrt{Ri}$$

$$V = C\sqrt{Ri}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

式中：

$Q_{\text{设}}$ ——设计降水的坡面最大径流量 (m^3/s) ;

A ——排水沟断面面积 (m^2) ;

V ——平均流速 (m/s) ;

C ——谢才系数;

R ——水力半径 (m) ;

i ——排水沟比降 (2%) ;

n ——糙率 (0.02~0.025) 。

水力计算采用下列公式:

$$R = A / \chi$$

$$A = (b + mh)h$$

$$\chi = b + 2h(1 + m^2)^{1/2}$$

式中:

χ ——排水沟断面湿周 (m) ;

b ——排水沟断面底宽 (m) ;

h ——排水沟水深 (m) ;

m ——边坡系数。

经计算, 对比弃渣场设计流量, 排水沟设计流量均大于弃渣场设计流量, 主体设计排水沟满足要求弃渣场排洪要求。排水沟水力要素计算及横断面尺寸见表 5.3 -5。

表 5.3-5 截排水过水计算

序号	弃土场	汇水面积	Cp	Cv	Kp	高 h	底宽 b	边坡系数 m	结构型式	过水面积 A	湿周 X	水力半径 R	实际流速	谢才系数	比降	糙率 n	过水能力 Q 设	洪峰流量 QB	结果
		km²				m	m			m²	m	m	m/s				m3/s	m3/s	
1	六合镇 1 号弃土场	0.19	2	1.85	2.79	0.6	1	1:1.25	梯形	1.05	2.92	0.36	4.53	33.74	0.05	0.025	4.75	0.41	Q 设>QB
2	六合镇 3 号弃土场	0.12	2	1.85	2.79	0.6	1	1:1.25	梯形	1.05	2.92	0.36	3.24	33.74	0.03	0.025	3.68	0.30	Q 设>QB
3	鹤山采石场弃土场	0.74	2.5	1.73	2.77	0.6	1	1:1.25	梯形	1.05	2.92	0.36	4.96	33.74	0.06	0.025	5.20	1.30	Q 设>QB
4	前进镇保胜村弃土场	0.27	2.3	1.6	2.72	0.6	0.6	1:1.25	梯形	0.81	2.52	0.32	3.24	33.08	0.03	0.025	2.63	0.63	Q 设>QB
5	鸡冠山 1 号弃土场	0.05	2.6	1.59	2.72	0.6	0.6	1:1.25	梯形	0.81	2.52	0.32	3.24	33.08	0.03	0.025	2.63	0.23	Q 设>QB
6	大杨树 1 号弃土场	0.61	2.5	1.6	2.72	0.6	0.6	1:1.25	梯形	0.81	2.52	0.32	3.24	33.08	0.03	0.025	2.63	1.18	Q 设>QB

5.3.2.7.3 措施布局

弃土前表土剥离，集中堆放在弃土场内一角，表面密目网苫盖+临时撒播草籽防护，周边设置临时排水沟，后期用于表土回覆，在弃土场上方用地界内先修筑截、排水沟，弃土场边坡平台设挡水埂，末端设置沉沙池并顺接至自然沟道。采取自下而上的方式堆土，分层堆放。弃土结束后，进行土地整治、回覆表土，弃土平台植灌草恢复植被。鹤山采石场弃土场坡脚采取装土编织袋临时拦挡。未实施植草或灌草期间，渣场顶面处于裸露状态，为防止降水引起的冲刷，采用密目网覆盖。

措施设计：

（一）鹤山采石场弃土场

（1）弃土场概况

弃土场为鹤山采石场弃土场 K153+200 左侧 3.7km，弃方量为 64.43 万方（实方）/74.10 万方（松方），占地 5.68 公顷，占地类型为采矿用地。

堆置方案：自下而上，逐层碾压，顶部高程按 342.8~353.0m 控制，堆渣边坡为 1:3 和 1:4。弃土完成后北侧、东侧与周边地面基本齐平；西侧最低高程为 320m、最大高程为 343m，最大堆渣高度为 13m，但仍位于采矿坑内，高于采矿坑西侧边界高程 340m；南侧高出周边地面 12.6m；弃土场坡脚设装土编织袋临时拦挡，后期顶部及边坡回覆表土，恢复植被。

根据地质勘察结论，场址内无不良地质，弃土场所在位置及周边区域断层等地质构造不发育；场地适宜性为基本适宜。

（2）稳定性分析

弃土场稳定性评价包括区域稳定性评价、场地稳定性评价、整体稳定性分析、边坡稳定性分析、挡土墙稳定性分析。

1) 计算工况

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本弃土场所在区域地震基本烈度为 VI 度，可不考虑地震对弃土场工程的稳定性影响。根据区域工程地质环境条件，确定弃土场稳定性影响因素为弃土本身物理力学性质以及降雨条件，故选取以下两种工况进行弃土场的稳定性分析。

①正常工况（即一般工况）：弃土场内无水的情况下分析弃土体边坡及渣底能否维持自稳；采用天然状态下土体容重、黏聚力、内摩擦角值进行分析计算。

②非正常工况（即暴雨工况）：弃土体的稳定性应能抵抗当地各类暴雨，考虑弃土体边坡处于暴雨或连续降雨条件，此时考虑堆土体的状态时，视其全部处于饱水状态，对暴雨工况下弃土体容重增加、黏聚力和内摩擦角值减小的边坡或弃土体沿基底进行稳定性计算。

2) 影响因素与评价标准

①稳定性影响因素

弃土场边坡的稳定性受多种因素的影响，可分为内部因素和外部因素。内部因素主要为渣料的岩土工程性质，即物理力学性质指标，其次还受到地下水、地震作用等因素的影响；外部因素包括工程荷载条件、振动、斜坡形态、临空条件、气候条件和表层植被发育情况等。

综合现场条件，采石场周边植被良好，覆盖率约 50%，需考虑汇水影响。

评价该弃土场的稳定性，应根据其地形地貌、弃土形态特征、岩土层物理力学性质指标、汇水面积等各因素综合确定。

②稳定性评价标准

本弃土场最大堆高为 13m，弃土方量为 64.43 万方（实方）/74.10 万方（松方）。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），综合判定弃土场的级别为 4 级。

本弃土场稳定性分析中弃土整体稳定性分析、弃土局部稳定性分析与挡土墙稳定性评价指标限值根据相应规范与以往类似工程经验，并结合具体弃土场条件综合确定，如下表所示。

表 5.3-6 弃土场稳定安全系数表

弃土场等级	边坡及底部稳定性系数		挡土墙基底抗滑稳定性系数		挡土墙基底抗倾覆稳定性系数	
	一般 工况	暴雨或地 震工况	一般 工况	暴雨或地 震工况	一般 工况	暴雨或地 震工况
4	1.15	1.05	1.20	1.05	1.4	1.3

3) 区域稳定性评价

根据区域地质图及现场地质测绘，场地范围无区域构造断裂通过，场地范围也无不良地质问题。

4) 场地稳定性评价

弃土场范围内地质构造不发育，未见影响弃土场稳定的地质构造。同时根据《铁路工程地质手册》，从地貌因素、河沟因素、地质因素对因弃土产生泥石流的可能性及其严重程度进行了评价，本弃土场无泥石流危害。

5) 弃土整体稳定性分析

西城沟弃土场整体稳定性典型计算剖面，如图所示。

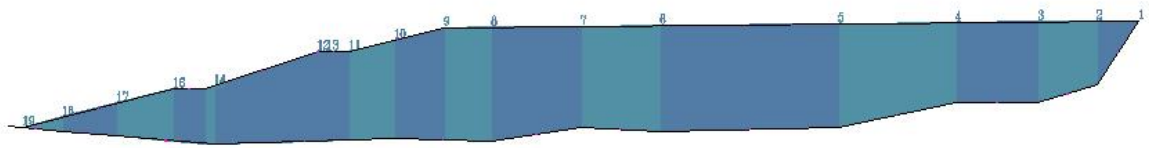


图 5.3-1 弃土场典型计算剖面图

整体抗滑稳定性、弃渣场边坡稳定性见下表。

表 5.3-7 弃土场稳定性计算结果

弃渣场名称	弃渣场级别	整体抗滑稳定性				弃渣场边坡稳定性			
		正常	正常	暴雨	非常	正常	正常	暴雨	非常
		工况	限值	工况	限值	工况	限值	工况	限值
鹤山采石场弃土场	4	3.758	1.15	2.10	1.05	3.833	1.15	1.92	1.05

6) 结论

弃土场区域稳定性、场地稳定性、整体稳定性及边坡稳定性满足要求。

(3) 工程措施

1) 表土回覆

施工结束后对弃土场进行表土回覆。表土回覆量 1.02 万 m³，就近从主体剩余表土调运。

2) 截排水沉沙顺接措施

在弃渣场上方用地界内先修筑截水沟，弃土场边缘设置 M10 浆砌片石边缘水沟以排弃土场外地表水，弃土场排水沟断面采用梯形断面，采用 M10 浆砌石衬砌，厚 30cm；边坡比为 1: 1.25.；底宽 1.0m；高 0.6m，末端设置临时沉沙池并顺接至自然沟道。设置排水沟 0.55km，沉沙池 2 座。

3) 土地整治

弃土结束后，进行土地整治。

(4) 植物措施

种植豆科等草种养护土壤，撒播密度 80kg/hm²。

(5) 临时措施

1) 弃土前坡脚临时防护

弃土前坡脚采取临时拦挡防护。采用装土编织袋拦挡，结构型式为梯形断面，上宽 0.5m，底宽 1.0m，高 1.0m。

2) 表土临时防护

考虑工程施工施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土防护措施与路基工程区一致，此处不再赘述。

3) 裸露面临时防护

未实施植草期间，渣场顶面处于裸露状态，为防止降水引起的冲刷，采用密目网覆盖。

表 5.3-8 弃土场水土保持措施工程量

序号	名称	剥离表土	表土回填	排水沟				挡水埂		沉沙池					土地平整 (hm ²)	顶面、坡面绿化		临时措施												
				长度	M10浆砌片石	碎石垫层	挖基土	长度	土方开挖	座数	挖基土	混凝土	浆砌片石	砂砾垫层		撒草籽	灌木	表土临时防护					临时堆土防护				坡脚临时拦挡		裸露面临时防护	
																		装土编织袋	临时排水沟	临时沉沙	密目网	播撒草籽	装土编织袋	密目网	临时排水沟	临时沉沙	长度	装土编织袋	密目网	
		万m ³	万m ³	m	m ³	m ³	m ³	m	m ³	座	m ³	m ³	m ³	m ³		m ²	株	m ³	m	个	hm ²	hm ²	m ³	hm ²	m	个	m	m ³	hm ²	
2	裕兴村弃土场	0.23	1.70												5.75	57500		331	351	7	0.57	0.35	1052	0.06	1115	22			1.15	
3	讷河市六合镇1号弃土场	0.03	0.76	356	324	214	890			1	103	25		5	0.76	7600		221	234	5	0.25	0.25	471	0.01	499	10			0.15	
4	讷河市六合镇3号弃土场	0.13	0.46	628	620.6	409	1705			1	103	25		5	2.57	25700		173	183	4	0.15	0.15	471	0.01	499	10			0.64	
6	双山镇砂场1号弃土场		0.85					689	324						4.71	47100		234	248	5	0.28	0.28	941	0.05	997	20			0.94	
7	双山镇砂场2号弃土场		0.22					482	231						1.24	12400		120	127	3	0.07	0.07	471	0.01	499	10			0.25	
8	鹤山采石场弃土场		1.02	550	434.5		660	630	296	2	5	3	3		5.68	56800		257	272	5	0.34	0.34	1052	0.06	1115	22	594	2614	1.14	
9	前进镇保胜村弃土场		0.74	703	562.4		843.6	230	110	2	5	3	3		4.13	41300		219	232	5	0.25	0.25	471	0.01	499	10			0.83	
10	鸡冠山1号弃土场	0.15	0.11	280	386.4		805			1	103	25		5	0.61	6100	6710	84	89	2	0.04	0.04	471	0.01	499	10			0.12	
11	大杨树1号弃土场	0.26	0.18	380	524.4		1092.5			1	103	25		5	1.02	10200	11220	109	116	2	0.06	0.06	471	0.01	499	10			0.20	
12	映山红弃土场		0.60												3.34	33400		197	209	4	0.2	0.2	471	0.01	499	10			0.67	
合计		0.80	6.65	2897	2852.3	623	5996.1	2031	961	8	421	106	5.92	20	29.81	298100	17930	1945	2061	42	2.21	2.21	6342	0.24	6720	134.00	594	2614	6.09	

5.3.2.8 施工便道防治区

5.3.2.8.1 工程措施

(1) 表土剥离

充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对施工便道占用的园地、林地和草地进行剥离表层土，剥离的表层土堆置在施工便道征地范围内。

(2) 表土回覆

施工结束后对施工便道进行表土回覆恢复植被，覆土厚度 15~20cm。

(3) 土地整治

施工便道施工结束后，对其恢复原有土地功能，对占用草地、裸地区域，恢复前进行土地整治。

5.3.2.8.2 植物措施

施工便道对后期不作为施工便道的区域栽植灌木、撒播草籽，撒播密度 80kg/hm²。

5.3.2.8.3 临时措施

(1) 便道临时排水沉沙措施

在新建施工便道一侧布设土质临时排水沟，末端顺接沉沙池，临时排水沟采取梯形断面，沉沙池和排水沟规格均与临时堆土场一致，按照每 2km 设一座。

(2) 边坡坡脚临时拦挡

因本工程部分位于丘陵区 and 低山区，新建山区便道为半挖半填便道，便道填方侧边坡坡脚设装土编织袋临时拦挡，以减少降雨产生的水土流失。

(3) 裸露面临时苫盖

施工便道区边坡裸露面采取密目网临时苫盖，防止降雨对裸露面冲刷造成土壤流失。

5.3.2.9 施工生产生活防治区

施工前，对于有表土资源的施工场地及营地，应剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、苫盖、排水、播撒草籽措施；场地四周设置临时排水沟。施工结束后，占用草地、林地的所有施工场地及占用建设用地但产权单位无具体使用计划的施工场地，应及时拆除硬化面，回覆表土、土地整治，按原土地利用现状进行恢复植被（栽植灌木、撒播种草），占用建设用地且产权单位对该宗用地移交时用于建设厂房、续用拌和站等时，与产权单位协商处置硬化地面，移交时不得有裸露土地等水土流失易发区域，

场内绿地、排水等设施落实好后期管护及水土流失防治责任。

5.3.2.9.1 工程措施

(1) 表土剥离

为有效保护表土资源，工程施工前，对施工生产生活区占用的园地、林地和草地进行剥离表层土。表土剥离采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土集中堆放在梁场、拌和站等临时用地范围内硬化区域，并进行临时防护，用于后期绿化覆土。

(2) 土地整治

施工结束后，对其恢复原有土地功能，施工生产生活区占地为林地、草地和园地，恢复前进行土地整治。

(3) 表土回覆

施工结束后对施工生产生活区进行表土回覆恢复植被，覆土厚度 15~20cm。

5.3.2.9.2 植物措施

施工场地平整覆土后，根据场地的立地条件和原占地类型，对占用林地和草地类型恢复为林地和草地。草籽选用狗牙根和芨芨草等混合草籽，撒播密度 80kg/hm²。

5.3.2.9.3 临时措施

(1) 场地临时排水沉沙

该工程施工单位进入现场后，首先进行施工场地平整，布设临时排水设施。将扰动原地貌、改变原排水途径，为安全排走雨水，不影响生产和造成水土流失，应对各类场地周边修建临时排水，将雨水引入附近沟渠，排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.3m，顶宽 0.5m，沟深 0.4m，沟底夯实即可。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。

(2) 表土临时堆放防护

考虑工程施工施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土防护措施与路基工程区一致，此处不再赘述。

5.3.3 防治措施工程量汇总

各分区水土保持措施工程量汇总情况见表 5.3-9。

表 5.3-9 防治措施工程量汇总表

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省	内蒙古自治区	工程量
一	工程措施				
(一)	路基防治区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³	23.29	9.42	32.71
2	截、排水工程				
1)	排水沟	m	81552	50037	131589
	浆砌片石	m ³	81400	51800	133200
2)	消力池	座			
	土方开挖	m ³	154	99	253
	机砖砌筑	m ³	58	42	100
	水泥砂浆抹面	m ²	145	94	239
	素混凝土垫层	m ³	50	32	82
3	路基边坡防护				
1)	浆砌片石	m ³	76700	74300	151000
2)	混凝土	m ³	5000	19500	24500
4	土地整治				
1)	场地平整	hm ²	34.98	20.71	55.69
5	表土回覆				
1)	回覆表层土	万 m ³	3.26	8.34	11.60
(二)	站场防治区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³	5.73	8.44	14.17
2	截、排水工程				
1)	排水沟	m	17864	11707	29571
	挖土	m ³	32048	26642	58690
	浆砌片石	m ³	82174	37462	119636
3	边坡护坡				
1)	挖土	m ³	21166	18792	39958
2)	浆砌片石	m ³	20530	15710	36240
3)	混凝土	m ³	1132	8679	9811
4	土地整治				
1)	场地平整	hm ²	6.16	5.00	11.16
5	表土回覆				
1)	回覆表层土	万 m ³	0.97	0.90	1.87
(三)	桥梁防治区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³	1.58	0.94	2.52
2	土地整治				
1)	场地平整	hm ²	6.95	0.57	7.52
3	表土回覆				

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省	内蒙古自治区	工程量
1)	回覆表层土	万 m ³	1.25	0.10	1.35
(四)	隧道防治区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³		0.68	0.68
2	隧道洞口防护				
1)	混凝土	m ³		501	501
3	隧道洞口截排水沟				
1)	排水沟	m		270	270
	挖土	m ³		1085	1085
	浆砌片石	m ³		229	229
4	消力池				
	混凝土	m ³		1.70	1.70
5	消力坪				
	混凝土	m ³		3.58	3.58
6	土地整治				
1)	场地平整	hm ²		0.12	0.12
7	表土回覆				
1)	回覆表层土	万 m ³		0.02	0.02
(五)	改移工程防治区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³	18.76	8.08	26.84
2	排水沟				
1)	排水沟	m	76848	15536	92384
	土方开挖	m ³	101810	19506	121316
	浆砌片石	m ³	58036	20951	78987
3	土地整治				
1)	场地平整	hm ²	27.38	4.68	32.06
4	表土回覆				
1)	回覆表层土	万 m ³	3.63	0.84	4.47
(六)	取土场区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³	0.89	0.53	1.42
2	排水沟				
1)	截水沟	m	4133	1356	5489
	土方开挖	m ³	9995	2035	12030
	浆砌块石	m ²	3762	1174	4936
3	沉沙池				
1)	土方开挖	m ³	205	28	233
2)	砂砾垫层	m ³	10	7	17
3)	混凝土	m ²	50	15	65
4	表土回覆				
1)	回覆表层土	万 m ³	5.05	0.34	5.39

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省	内蒙古自治区	工程量
5	土地整治				
1)	场地平整	hm ²	28.03	1.89	29.92
(七)	弃土场区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³	0.39	0.41	0.80
3	挡水埂				
1)	长度	m	2031		2031
4	浆砌石排水沟				
1)	排水沟	m	4757	660	5417
	土方开挖	m ³	10399	1898	12296
	浆砌块石	m ³	4235	911	5146
	碎石垫层	m ³	2135		2135
4	沉沙池				
1)	土方开挖	m ³	421	205	626
2)	混凝土	m ³	106	50	156
3)	浆砌片石	m ²	6		6
4)	砂砾垫层	m ³	19	10	29
5	表土回覆				
1)	回覆表层土	万 m ³	6.36	0.29	6.65
6	土地整治				
1)	场地平整	hm ²	28.18	1.63	29.81
(八)	施工便道防治区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³	8.26	1.04	9.30
2	土地整治				
1)	场地平整	hm ²	24.39	4.34	28.73
3	表土回覆				
1)	回覆表层土	万 m ³	4.45	0.78	5.23
(九)	施工生产生活区				
1	表土剥离				
1)	剥离表层土	万 m ³	7.88	0.03	7.91
2	土地整治				
1)	场地平整	hm ²	27.72	0.13	27.85
3	表土回覆				
1)	回覆表层土	万 m ³	4.89	0.02	4.91
二	植物措施				
(一)	路基防治区				
1	路基边坡防护				
1)	撒播草籽	hm ²	10.71	9.47	20.18
2)	栽植灌木	株	685303	608545	1293848
3)	加筋立体植被网垫	m ²	97763		97763
2	路基两侧绿化				

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省	内蒙古自治区	工程量
2)	栽植紫穗槐	株	29858		29858
3)	撒播草籽	m ²	145030	112370	257400
(二)	站场防治区				
1	边坡护坡				
1)	边坡植草	m ²	61605	49968	111573
2)	栽植灌木	株		320807	320807
2	站区绿化				
1)	栽植紫穗槐	株	395503		395503
(三)	桥梁防治区				
1	桥下绿化				
1)	栽植紫穗槐	株	23756	1964	25720
2)	撒播草籽	hm ²	6.95	0.57	7.52
(四)	隧道防治区				
1	隧道洞口绿化				
1)	撒播草籽	hm ²		0.12	0.12
2	隧道施工平台绿化				
1)	撒播草籽	hm ²		0.11	0.11
(五)	改移工程防治区				
1	两侧绿化				
1)	撒播草籽	hm ²	27.38	4.67	32.05
(六)	取土场区				
1	绿化				
1)	栽植灌木	株		4723	4723
4)	撒播草籽	hm ²	28.03	1.89	29.92
(七)	弃土场区				
1	平台绿化				
1)	栽植灌木	株	281800	17930	299730
2)	撒播草籽	hm ²	28.18	1.63	29.81
(八)	施工便道防治区				
1	绿化				
1)	栽植灌木	株	181800	34700	216500
2)	撒播草籽	hm ²	24.39	4.34	28.73
(九)	施工生产生活区				
1	绿化				
1)	栽植灌木	株	266400	1100	267500
2)	撒播草籽	hm ²	27.72	0.13	27.85
三	临时工程				
(一)	路基防治区				
1	挡水埂				
1)	长度	m	92877	34315	127193
2)	土方开挖	m ³	25541	9437	34978
2	临时排水沟				
1)	长度	m	46439	17158	63596

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省	内蒙古自治区	工程量
2)	土方开挖	m ³	12074	4461	16535
3	临时沉沙池				
1)	数量	座	93	34	127
2)	土方开挖	m ³	418	154	572
4	急流槽				
1)	长度	m	10681	3946	14627
2)	装土编织袋	m ³	2777	1026	3803
5	裸露边坡临时防护				
1)	密目网苫盖	hm ²	10.71	9.47	20.18
6	临时表土堆放				
1)	装土编织袋拦挡	m ³	459	734	1193
2)	密目网苫盖	hm ²	1.09	2.78	3.87
3)	撒播草籽	hm ²	1.09	2.78	3.87
4)	临时排水沟长度	m	487	778	1265
5)	临时排水沟土方	m ³	88	140	228
6)	临时沉沙池个数	座	10	16	26
7)	临时沉沙池土方	m ³	45	72	117
(二)	站场防治区				
1	场地临时排水沟				
1)	长度	m	1786	1171	2957
2	裸露边坡临时防护				
1)	密目网苫盖	hm ²	45.08	28.29	73.37
3	临时表土堆放				
1)	装土编织袋拦挡	m ³	250	241	491
2)	密目网苫盖	hm ²	0.32	0.30	0.62
3)	撒播草籽	hm ²	0.32	0.30	0.62
4)	临时排水沟长度	m	265	255	520
5)	临时排水沟土方	m ³	48	46	94
6)	临时沉沙池个数	座	5	5	10
7)	临时沉沙池土方	m ³	23	23	46
(三)	桥梁防治区				
1	桥梁钻渣防护工程				
1)	数量	座	88	7	95
2)	土方开挖	m ³	15418	1226	16644
3)	装土编织袋拦挡	m ³	3696	294	3990
2	临时表土堆放				
1)	装土编织袋拦挡	m ³	284	80	364
2)	密目网苫盖	hm ²	0.42	0.03	0.45
3)	撒播草籽	hm ²	0.42	0.03	0.45
4)	临时排水沟长度	m	301	85	386
5)	临时排水沟土方	m ³	54	15	69
6)	临时沉沙池个数	座	6	2	8

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省	内蒙古自治区	工程量
7)	临时沉沙池土方	m ³	27	9	36
(四)	隧道防治区				
1	边仰坡临时防护				
1)	混凝土	m ³		287	287
2	隧道施工平台临时防护				
1)	密目网苫盖	hm ²		0.04	0.04
2)	装土草袋拦挡	m ³		58	58
3)	临时排水沟长度	m		61	61
4)	临时排水沟土方	m ³		11	11
5)	临时沉沙池个数	座		1	1
6)	临时沉沙池土方	m ³		5	5
3	临时表土堆放				
1)	装土编织袋拦挡	m ³		36	36
2)	密目网苫盖	hm ²		0.01	0.01
3)	撒播草籽	hm ²		0.01	0.01
4)	临时排水沟长度	m		38	38
5)	临时排水沟土方	m ³		7	7
6)	临时沉沙池个数	座		1	1
7)	临时沉沙池土方	m ³		5	5
(五)	改移工程防治区				
1	临时排水沟				
1)	长度	m	33240	3721	36961
2)	土方开挖	m ³	10637	1191	11828
2	沉沙池				
1)	数量	座	166	19	185
2)	土方开挖	m ³	332	38	370
3	裸露面临时防护				
1)	密目网苫盖	hm ²	24.57	6.31	30.88
4	临时表土堆放				
1)	装土编织袋拦挡	m ³	484	233	717
2)	密目网苫盖	hm ²	1.21	0.28	1.49
3)	撒播草籽	hm ²	1.21	0.28	1.49
4)	临时排水沟长度	m	513	247	760
5)	临时排水沟土方	m ³	92	44	137
6)	临时沉沙池个数	座	10	5	15
7)	临时沉沙池土方	m ³	45	23	68
(六)	取土场防治区				
1	裸露面临时防护				
1)	密目网苫盖	hm ²	5.61	0.42	6.03
2	临时堆土场防护				
1)	装土编织袋拦挡	m ³	789	148	937

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省	内蒙古自治区	工程量
2)	密目网苫盖	hm ²	1.69	0.11	1.80
3)	撒播草籽	hm ²	1.69	0.11	1.80
4)	临时排水沟长度	m	837	157	994
5)	临时排水沟土方	m ³	151	28	179
6)	临时沉沙池个数	座	17	3	20
7)	临时沉沙池土方	m ³	77	14	91
(七)	弃土场防治区				
1	临时堆土场拦挡				
1)	装土编织袋拦挡	m ³	5400	942	6342
2)	密目网苫盖	hm ²	0.22	0.02	0.24
2	临时堆土场排水沉沙				
1)	临时排水沟				
	长度	m	5722	998	6720
	土方开挖	m ³	1032	180	1212
2)	沉沙池				
	数量	座	114	20	134
	土方开挖	m ³	513	90	603
3	坡脚临时拦挡				
1)	长度	m	594		594
2)	装土编织袋拦挡	m ³	2614		2614
4	临时表土堆土场				
1)	装土编织袋拦挡	m ³	1752	193	1945
2)	密目网苫盖	hm ²	2.11	0.10	2.21
3)	撒播草籽	hm ²	2.11	0.10	2.21
4)	临时排水沟长度	m	1856	205	2061
5)	临时排水沟土方	m ³	334	37	371
6)	临时沉沙池个数	座	38	4	42
7)	临时沉沙池土方	m ³	171	18	189
3	裸露面临时防护				
1)	密目网苫盖	hm ²	5.77	0.32	6.09
(八)	施工便道防治区		671.00		671
1	裸露面临时防护				
1)	密目网苫盖	hm ²	0.30	0.04	0.34
2	临时拦挡				
2)	装土草袋拦挡	m ³	384	56	440
3	临时排水沟				
1)	长度	m	94950	17310	112260
2)	土方开挖	m ³	12818	2337	15155
4	临时沉沙池				
1)	数量	座	95	17	112
2)	土方开挖	m ³	190	34	224

序号	防护措施类型	单位	黑龙江省	内蒙古自治区	工程量
(九)	施工生产生活区				
1	临时排水沟				
1)	长度	m	8419	1796	10215
2)	土方开挖	m ³	2694	575	3269
2	临时沉沙池				
1)	数量	座	28	10	38
2)	土方开挖	m ³	56	20	76
2	临时表土堆土场				
1)	装土编织袋拦挡	m ³	1721	429	2150
2)	密目网苫盖	hm ²	15.30	0.95	16.25
3)	撒播草籽	hm ²	15.30	0.95	16.25
4)	临时排水沟长度	m	1824	455	2279
5)	临时排水沟土方	m ³	328	82	410.22
6)	临时沉沙池个数	座	36	9	45
7)	临时沉沙池土方	m ³	162	41	203

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织原则

1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2) 按照“三同时”的原则，水土保持实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则，临时堆土场先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在土地整治的基础上尽快实施。

4) 主体工程具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程组织设计进行。

5.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。

植物措施主要是各功能区结合主体工程进行植树种草、绿化。植物措施施工要选

择雨季或雨季来临之前进行，防止因恶劣天气造成不必要的损失或新的水土流失，种籽播撒前，深耕细作，保证土壤温度，为草种正常生长创造良好的条件。

5.4.3 施工条件

水土保持防治工程与主体工程同一区域施工，可利用主体工程布置的施工场地及施工道路，水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，可利用主体工程的供电供水系统统一供应。所需的材料同主体工程同时购买。

5.4.4 施工方法

水土保持工程施工项目为土方开挖、表土剥离、土方回填、装土编织袋填筑及拆除、营造水土保持林及园林绿化等。

(1) 土方开挖

土方开挖主要是排水沟基础开挖。

根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开挖、装。弃渣回填场地，然后人工修整坡度，使之达到设计要求。

(2) 表土剥离

施工生产生活区开挖前，应将其表土剥离，作为后期施工生产生活区等恢复植被或耕作土使用。表土剥离采用推土机推运至临时堆放场堆放。

(3) 浆砌石砌筑

所需片石料从临时堆料场中人工捡集，并辅以人工胶轮车运输，人工修整并砌筑浆砌石，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制。

(4) 撒播草籽

采用机械播种，部分人工，方法步骤如下：

①整地：播种前，清除杂草，整理场地。

②松土深 5cm。

③种籽处理

播种前用 1%石灰水浸种 2h，然后用清水洗净。

④拌种施肥

播种前将草籽与复合肥拌和，复合肥施入量按 30~50g/m² 计。

⑤播种覆盖

采用机械喷播或人工撒播，将拌好的草籽均匀喷播，均匀覆盖 0.5~1cm 细土并压实。

（5）栽植苗木

采用人工挖穴，每穴 1 株，方法步骤如下：

整地：按设计规格进行挖穴，清除周围杂草。

选择优质苗木栽植，每穴 1 株，然后填土压实。

带土大树苗栽植，树要栽正打紧，做坛，浇足定根水，并支撑加固。

灌木色块栽植：均匀三角形布置，不宜种深，栽后修剪，高度适当，一致平整，边缘清晰，切边。

水分：在挖运、栽植时要求迅速、及时，以免失水过多而影响成活。苗木移栽后，第一次定根水要及时，并且要浇足、浇透，这样可使根系与土壤充分接触而有利于树木成活。

修枝摘叶：通过修枝摘叶，可减少水分蒸发，缓解受伤根系供水压力。修枝应修掉内膛枝、重叠枝和病虫枝，并力求保持树形的完整；摘叶以摘光枝条叶片量的 1/3 为宜，否则会降低蒸腾拉力，造成根系吸水困难。也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。

其它应注意问题：大苗木栽植后应用草绳裹干 1m 左右以减少水分蒸发，干旱时可向草绳喷水营造一个湿润的小环境。如果移植后天气干旱，可向树冠喷雾以降低叶片温度。

浇水管理：栽种时若遇天气干燥，应隔天浇水一次，延续一周，使树苗生根成活。

（6）土方回填

主要为临时排水沟的回填、夯实和平整，采用土料填筑、人工夯实的方法。将堆置在排水沟两侧的土方采用人工回填至沟（池）体内，平土、刨毛并分层夯实，同时清理杂物并平整。

（7）装土编织袋

主要为临时堆土防护，采用草包装土防护的方法。人工装土，封包并堆筑，土源利用现有的开挖表层土；防护结束之后，拆除装土编织袋，并清理场地。

5.4.5 施工质量要求

水土保持措施实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等相关规定要求。水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

水土保持种草所选种植地块的立地条件应符合相应草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良草种，当年出苗率与成活率在80%以上，三年保存率在70%以上。

5.4.6 水土保持措施进度安排

根据“三同时”制度要求，水土保持工程要求与主体工程同时施工、同时验收。为达到防治水土流失的目的，应把握好施工工序和时机。实施过程中可结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。

项目建设造成的新增水土流失主要集中在工程的土建施工期，所以要在水土保持方案编制完成后，对于土建施工期间的临时措施，应立即组织实施。水土保持措施施工时，先工程措施再植物措施，工程措施一般应安排在非主汛期，大的土方工程尽可能避开汛期，植物措施在春季或雨季进行。当主体工程完工后，相应的水土保持工程也应及时完成。

本工程水土保持措施实施计划进度安排详见表 5.4-3。

项 目		2025 年												2026 年												2027 年												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
路基工程	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					
	临时措施																																					
桥梁工程	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					
隧道工程	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					
站场工程	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					
改移工程	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					
取土场	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					
弃土场	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					
施工便道	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					
施工生产生活区	主体工程																																					
	工程措施																																					
	植物措施																																					

表 5.4-1 水土保持措施施工进度横道示意图

6 水土保持监测

6.1 范围与时段

6.1.1 监测范围

根据工程建设中水土流失影响因素与不同区域水土流失的特点，依据水土流失防治分区，本次水土流失预测范围为路基区、站场区、桥梁区、隧道区、改移工程区、取土场区、弃土场区、施工便道区、施工生产生活区。监测范围为项目区水土流失防治责任范围，监测面积总计 678.91hm²。

6.1.2 监测时段

根据主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为保证监测的实时性和准确性，水土保持监测应与主体工程建设同步进行。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），本工程为建设类项目，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即为 2025 年 5 月至 2027 年 12 月。

6.2 内容与方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

1. 水土流失影响因素监测应包括下列内容

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式
- ⑤项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。

在扰动土地方面，重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况。

2. 水土流失状况监测应包括下列内容

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

在水土流失状况方面，重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

3. 水土流失危害监测应包括下列内容

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- ③对铁路造成的危害；
- ④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害
- ⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

在水土流失危害方面，重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施造成的影响及危害等。

4. 水土保持措施监测应包括下列内容：

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度
- ③临时措施的类型、数量和分布
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

在水土流失防治成效方面，重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

6.2.2 监测方法

按照监测与评价标准及相关文件要求，结合工程实际及监测内容和重点，本工程主要采取地面观测、实地量测、调查巡查、遥感监测（卫星遥感及无人机遥感）相结合的方法。根据项目各施工区不同特征及监测内容采取不同的监测方法，具体如下：

6.2.2.1 地面观测法

主要适用于不同时段土壤流失量和植物措施的盖度监测，在综合分析的基础上，可计算工程建设过程中产生的土壤流失量和植物防护效果。

1) 径流小区法（简易径流小区）

用于水土流失背景值监测、开挖或回填的边坡、弃渣场边坡土壤侵蚀情况监测。

①水土流失背景值监测

水土流失背景值监测小区面积 $5 \times 20 \text{m}^2$ ，边界应由水泥板或金属板等边墙围成矩形，边墙高出地面 $10 \sim 20 \text{cm}$ ，埋入地下 30cm 。上缘向小区外呈 60° 倾斜，小区底端应为水泥等材料做成的集流槽。集流槽表面光滑，上缘与地面同高，槽底向下及向中间倾斜，斜度达到土壤不发生沉积。紧接集流槽，由镀锌铁皮、金属管等做成导流管或导流槽。

②施工期边坡的监测

由于施工期边坡在施工过程中处于不断变化中，因此，为监测这类坡面的水土流失情况，采用简易径流小区观测的方法进行类比监测。

试验小区采用非标准径流小区，小区的长度和宽度依据边坡的特性确定。小区边墙由水泥板、砖或金属板等材料围成矩形，边墙高出地面 $10 \sim 20 \text{cm}$ ，埋入地下 30cm 左右。为防止边墙上产生的径流直接流入小区，破坏小区内土壤与边墙的紧密接触，一般边墙采用薄壁材料，或边墙上缘为向外倾斜的斜坡面。小区边墙建设完成后，应将边墙两侧的土壤夯实，尽量使小区土壤与边墙紧密接触。小区下游末端修筑简易沉沙池，以收集坡面流失量。

$$S_T = \rho_s S h_s (1 - W_w) \times 10^6$$

$$S_T = \rho S h_w \times 10^6$$

式中： S_T ——小区土壤流失量(g)；

ρ_s ——泥沙密度(g/cm^3)；

S ——泥沙集蓄设施底面面积(m^2)；

h_s ——沉积泥沙的平均厚度(m)；

W_w ——沉积泥沙含水量(%)；

ρ ——含沙量(g/cm^3)；

h_w ——泥沙集蓄设施水深(m)。

2) 插钎法

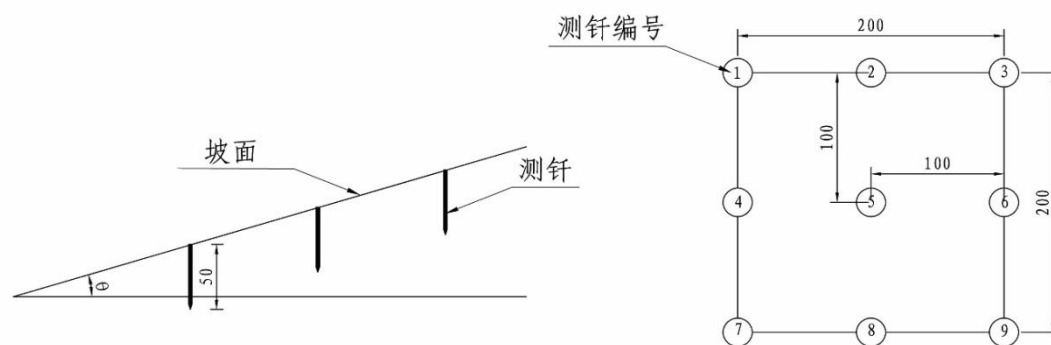
在汛期前将直径 $5 \sim 10 \text{mm}$ 、长 $500 \sim 1000 \text{mm}$ 、类似钉子形状的钢钎，根据坡面面积，按一定距离分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设。钢钎应沿铅垂方向打入

坡面，钉帽与坡面齐平，并应在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，钢钎应适当加密。每次大暴雨之后和汛期終了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

计算公式采用： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中： A 为土壤侵蚀量（ m^3 ）； Z 为侵蚀厚度（ mm ）； S 为水平投影面积（ m^2 ）； θ 为斜坡坡度值。

有人为扰动的地方，钢钎应在汛期末收回，来年再用，布设数量可适当增加。人为扰动少时可长期固定不动，但应注意保护，长期观测。新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。



注：图中单位以cm计

图 6.2-1 插钎法示意图

3) 侵蚀沟量测法

在坡面侵蚀沟发育具有代表性的区段设立坡面侵蚀沟观测样地，样地面积根据坡面实际情况确定，一般不小于 100m^2 。坡面侵蚀沟土壤流失量采用断面量测法，等距离布设测量断面，通过测定多个断面侵蚀沟宽度、侵蚀沟深度、断面间距离及土壤容重来计算得出土壤流失量，侵蚀沟量测法应用时最好配合插钎法同时使用，以免忽略样地上游产生的面蚀和下游产生的淤积，从而保障监测结果的准确性。

4) 集沙池法（沉沙池法）

集水池法可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。在工程区排水系统末端修建沉沙池，通过量测沉沙池内泥沙沉积量计算控制区域内的土壤流失量，重点可监测排水含沙量。按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。通常在沉沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度。土壤流失量可采用以下公式计算：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中： S_T ——汇水区土壤流失量(g)；

h_i ——集沙池四角和中心点的泥沙厚度(cm)；

S ——集沙池底面面积(m²)；

ρ_s ——泥沙密度(g/cm³)。

5) 风蚀桥法

将腿长 50cm、梁长 110cm 的风蚀桥按 5m 间距，与主风向垂直的方向插入监测点内，腿桥插入土中 30cm，保证在重力作用下风蚀桥不会自然下沉，桥梁尽可能保持水平，布设时需要对每个风蚀桥进行编号，绘制风蚀桥在监测点的分布图。布设风蚀桥后，用钢尺在每个风蚀桥梁上按从左到右的顺序，测量桥梁上表面到地面的垂直距离，每个风蚀桥测量 10 个数据，数据反映风蚀桥下地面高程的起伏变化状态。定期观测监测点内风蚀桥，记录每个风蚀桥上每个测量标记到地面的垂直距离，计算出的高程变化就是风蚀厚度，并最终推算风蚀量。

6.2.2.2 实地量测法

实地量测法是通过工程现场实地调查、量测确定工程扰动土地面积、土壤流失面积、水土保持措施实施数量、水土流失防治效果等。

实地量测需要定期采取全区域调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS、相机、标杆、尺子、测距仪等工具，按不同工程扰动类型分类测定扰动面积。填表记录每个单项工程区的扰动土地情况（特别是开挖面坡长、坡度、岩石类型等）、弃土弃渣情况及水土保持措施实施情况。各项水土保持措施实施后，利用标准样地法监测水土流失防治效果。

6.2.2.3 调查巡查法

1) 资料调查

资料调查法主要用于项目所经区域地形地貌、地面物质组成、植被、土壤、降雨及水土流失现状等内容。

工程途经黑龙江省、内蒙古自治区的水行政主管部门多年来从事本区域内的水土保持工作，积累了丰富的资料，可以在本工程水土保持监测工作中使用。此外，降雨量、降雨强度等土壤侵蚀营力因子可以在附近的气象站获取。

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积，计算项目区挖方、

填方数量，各个施工阶段所产生的弃土、弃石，弃渣数量和堆放面积，以及临时堆土数量和堆放面积。

2) 地形、地貌植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地量测、线路调查、地形测量等方法，应用对地形和植被的变化进行监测。

3) 场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

4) 项目挖方、填方数量，弃渣、临时堆土数量和堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量和堆放面积，以及临时堆土数量和堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高等采用地形测量法。

5) 项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。林草覆盖度先计算各草树种盖度或郁闭度，再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

①林地郁闭度监测采用树冠投影法。在典型地内选定 20m×20m 样方地用皮尺将标准地划分为 5m×5m 方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北投影，在图上求出树冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度监测采用线段法。在典型地块内选定 10m×10m 标准地，用测绳或皮尺在所选定样方 10m×10m 灌木上方拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用皮尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。

③草地盖度监测采用针刺法。在典型地块内选取 2m×2m 小样方，测绳每 20cm 处用细针（直径=2mm）做标记，顺次在小样方内上下左右间隔 20cm 点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触即算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为样方草地盖度。

④林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D=Fe/Fd\times 100\%$$

式中：D 为林地的郁闭度（或灌草地的盖度），%；Fd 为样方面积，m²；Fe 为样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积，m²。

⑤项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度计算公式为：

$$C=f/F\times 100\%$$

式中：C 为林木（或灌草）植被的覆盖度，%；F 为类型区总面积， km^2 ；f 为类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， km^2 。

样方规格：乔木 $20\text{m}\times 20\text{m}$ ，灌木 $10\text{m}\times 10\text{m}$ ，草地 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 。

植被状况观测在水土流失背景调查、地表扰动和地面监测后期进行。背景调查扰动区域植被覆盖率变化、多年生植物破坏状况。观测时段为工程开工至监测结束。

6) 水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》中规定的方法进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

7) 水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

8) 水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

6.2.2.4 遥感监测法

(1) 卫星遥感监测

遥感监测是利用遥感系统（RS）、全球卫星定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）三者结合来进行监测，是通过遥感信息和其他信息监测土壤侵蚀的类型、强度及空间分布，以及水土流失防治措施与效果，适用于大范围水土保持情况的监测，本方案用于监测整个铁路建设区域的水土保持情况。采用卫星遥感监测实现对监测区域与实地调查法相结合的方式水土保持监测，是为了更全面、准确的获取水土流失背景数据和监测数据，能节省人力、缩短工作周期、提高成果精度，且可全面的对项目区进行水土流失动态监测。对 1: 1 万数字化地形图进行解译，得出监测所需因子数据，对照地面监测相互印证。本工程拟采用空间分辨率不低于 1m 的高分辨率遥感影像为主要数据源，结合相关资料和实地调查、第一次在施工前获取各水土流失类型区和土壤侵蚀等级分布、面积和空间特性数据。

遥感监测应按照资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。资料准备时应选择性搜集已有成果资料，包括项目区地形图、土地利用状况、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。基础地理信息数据应根据监测成果精度要求选择对应的比例尺收集。

1) 监测要求：按照监测技术规定要求，通过高精度卫星影像处理、计算，对工

程建设全区土地扰动情况、各类防治措施分布状况、林草植被覆盖率、弃渣和临时堆土等变化情况进行监测。依据施工进度确定遥感信息获取频次，满足工程建设水土保持监测需要。

2) 监测目的：利用遥感 RS 获取数据的快速性，地理信息系统 GIS 信息管理、处理和分析功能，全球定位系统 GPS 定位精度高的特点，三者结合满足了数据量大、高效、准确、周期性、动态监测的目的和要求，使项目区内与水土流失有关的大量信息得到统一管理，为防治水土流失和分析防治效益提供及时、可靠的依据。

3) 监测方法：以高精度遥感影像为主要数据源，结合相关资料和实地调查，通过解译获得施工前项目区域内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据，利用遥感监测获得施工期重点监测地块（弃渣场、开挖面、地表扰动地块、水土保持工程地段、植被破坏及恢复地块、重点绿化地段等）在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况，将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。通过项目建设区地形图，建立数字高程模型 DEM，对遥感卫星影像进行处理，同时在施工现场建立野外解译标志，采取人机交互式解译方法，提取项目建设区的土地利用信息，依照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》要求完成遥感监测。具体如下：

①基础资料收集。包括项目区 1: 2000 地形图、多光谱影像与全色影像、地质图、土壤图、土地利用现状图等资料。

②项目区 1: 2000 地形图数字化（等高线、高程点、水系、道路、特征线、居民点和施工建筑物等），建立项目区数字高程模型 DEM，生成坡度图。

③对多光谱影像与全色影像预处理、几何校正、裁剪和镶嵌，并对多光谱与全色影像进行融合，提高解译精度。

④调查建立影像野外解译标志。对项目区不同监测区进行现场调查，用 GPS 进行精确定位，建立全面、系统的各类土壤侵蚀类型及其强度分级的影像解译标志，包括色彩、形状、大小、影纹、结构等直接解译标志和水系、地貌、土壤类型、岩石种类等间接解译标志。

⑤室内人机交互解译。根据影像解译标志，对项目区土地利用、植被覆盖、工程开挖和各种施工现状进行遥感解译。在计算机上直接生成各种专题矢量图层。

⑥建立项目区水土流失 GIS 系统。包括地形矢量、坡度、DEM、原始影像、融合影像、土地利用、植被覆盖、水土保持措施等图层，并建立各数据层拓扑关系，生

成项目区水土保持监测 GIS 数据库。

⑦数据库集成。将含地理坐标的各数据层进入 ARCGIS，进行空间关联，便于快速方便地查询、检索、分析、显示全区任意区域的任何数据层，实行项目区全方位的水土流失和水土保持监测。

⑧专题图件制作。土地利用现状、植被覆盖度、水土流失现状、工程开挖及扰动地表、水土保持措施、植被等图件。

⑨报告编写。通过各影响因子数据分析、统计等，进行水土流失、水土保持工程数量、质量和效果等方面监测分析、统计，编制遥感监测报告，为监测工作提供数据，为控制人为水土流失提供依据。

（2）无人机监测

无人机监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用多光谱无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料，为遥感监测提供基础遥感影像；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

①监测区域的规划

监测域规划在进行水土保持监测工作的时候，根据监测对象的不同，能够把其分为 3 种类型，即点状监测区域、块状监测区域、线状监测区域。监测区域的划分有利于监测作业和监测精度确定，做到无死角的监测和重点监测的有机结合。

②设备选取和作业方式确定

对于不同的监测区域，选用不同类型的无人机和作业方式。对于点状监测区域，在对具体区域的固定位置水土保持进行监测的时候，采用灵活的控制无人机进行单驾次、多角度拍摄。块状监测区域需要使用地面控制站，在飞行高度与航线上进行设置，经过手动操作起飞到达一定高度，依据设定航线进行自动巡航，航线覆盖范围必须完整包含监测区域，航线设定原则为“距离短、绕行次数少”。线状监测区域使用多旋翼无人机续航能力来控制飞行距离，在飞行的时候，尽可能的控制飞行高度，让无人机只进行单次折返就能够完成任务，以此减少作业成本，保障飞行器安全。

③巡航拍摄

作业流程实施多旋翼无人机系统是经由遥感设备、控制系统、飞行平台以及遥感数据处理软件等相关部分构成的。作业流程是把遥感设备和控制系统传感器装置在飞

行平台上，以此进行巡航拍摄工作，获取相关的数据信息。将多旋翼无人机使用在水土保持监测中时，其具体实施流程为监测区域→制定航线→设置参数→手动起飞以及自动巡航→悬空拍摄或自动间隔拍摄→完成任务降落。在航线设置的时候，带状一般由中心向两侧扩展，根据监测精度要求选定行高，一般行高为 0~500m。

④建模、数据处理

根据监测任务的要求，一般采用大疆智图建模，一般模型有二维、三维、激光雷达云。影像资料的获取与处理水土保持监测工作中的图象后期处理包含了图象拼接的工作，还有就是对影像的判断、水土流失因子的获取以及土壤侵蚀模数计算等相关的阶段。无人机遥感影像的拼接使用处于尺度不变、特征变化之间的匹配，在影像拼接之后就能够将图像的反差与层次进行调整，以此提升图像判断效果。在通常的项目建设过程中，土壤侵蚀相关的类型和地形地貌变化比较小，这样就能够监测土壤类型，对土壤中的可蚀性因子进行获取。使用 GIS 软件对坡度进行分析，以此获得项目区中的相关信息，并且计算出坡长因子。植被覆盖度以及水土保持措施的外观尺寸，都能在拼接之后的影像中直接获取。在扰动土地面与水土流失面积方面也可经过图象融合和项目区量测进行获取。经过对监测对象所处地的土壤侵蚀情况选用不同土壤侵蚀模型，综合土壤侵蚀分类等级，把提取出的水土流失因子实施删格处理。使用 CIS 软件图层叠加的方式进行分析，以此获取监测对象土壤侵蚀模数，进而生成项目区土壤侵蚀强度图。经过不同时期对项目区进行无人机遥感监测，这样就能够对实际区域的水土保持情况进行动态监测。

⑤成果输出

利用无人机遥感监测系统经过对水土保持措施前后的地形、地貌、地物及植物情况图像的对比模拟分析小区域土壤侵蚀、作物产量、经济效益的变化，检验水土保持措施的实施效果，即时输出监测成果，为流域综合管理提供有效的决策支持依据。然后根据水土保持措施工程验收办法及标准建立数据库，无人机可直接到达现场绘制验收图，计算验收结果，提高验收精度，避免人为因素干扰，减少漏查漏验，提高验收标准，减轻验收工作强度，节省人力、物力。

6.2.3 监测频次

- (1) 地形地貌状况应在整个监测期监测 1 次；
- (2) 地表组成物质在施工准备期和试运行期各监测 1 次；
- (3) 植被状况在施工准备期前测定一次；

(4) 扰动土地情况应全线巡查每季度 1 次, 典型地段每月监测 1 次。其中正在使用的弃渣场每两周监测 1 次;

(5) 水土流失状况每月监测 1 次, 发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施, 设置必要的控制站, 进行定量观测;

(6) 水土流失防治成效每季度监测 1 次, 其中临时措施每月监测 1 次;

(7) 水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

监测内容、方法与频次详见表 6.2-1。

表 6.2-1 监测内容、方法与频次一览表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失影响因素监测	降雨和风力等气象资料	气象站、水文站收集	每月 1 次
	地形地貌	调查法	整个监测期应监测 1 次
	地表组成物质	调查法	施工准备期前和试运行期各监测 1 次
	植被状况	标准样地法	施工准备期前测定 1 次
	地表扰动情况及水土流失防治责任范围	调查法	全线巡查每季度不应少于 1 次，典型地段监测每月 1 次
		遥感监测法	
弃土弃渣	调查法	正在使用的弃渣场应每 10 天监测 1 次，其他时段应每季度监测不少于 1 次。	
	遥感监测法		
水土流失状况监测	水土流失类型及形式	资料分析+地面观测法	每年不应少于 1 次
	水土流失面积	地面观测法	每季度 1 次
	土壤侵蚀强度	根据《土壤侵蚀分类分级标准》确定	施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次
	各监测分区及其重点对象的土壤流失量	插钎法	施工期每年不应少于 1 次
		侵蚀沟法	
		沉沙池法	
遥感监测法			
水土流失危害监测	水土流失危害的面积	遥感监测法	水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作
	水土流失危害的其他指标和危害程度	调查巡查法、实地量测法	
水土保持措施监测	植物类型及面积	抽样调查法	每季度调查不少于 1 次
	成活率、保存率及生长状况	抽样调查法	栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次
	郁闭度	抽样调查法	每年植被生长最茂盛的季节监测 1 次
	林草覆盖率	抽样调查法	每年植被生长最茂盛的季节监测 1 次
	工程措施措施的数量、分布和运行状况	调查巡查法、实地量测法	重点区域应每月监测不少于 1 次，整体状况应每季度不少于 1 次
	工程措施运行状况	调查巡查法、实地量测法	

表 6.2-1 监测内容、方法与频次一览表

监测内容		监测方法	监测频次
水土保持措施监测	临时措施	调查巡查法、实地量测法	每月 1 次
	措施实施情况	调查巡查法	每季度统计 1 次
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	调查巡查法	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
	水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用	调查巡查法	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查

6.3 点位布设

本项目共计布设监测点位 61 处，其中综合监测点位（工程措施+植物措施）20 处，植物措施监测点位 17 处，工程措施监测点位 8 处、土壤流失量监测点位 16 处。后期可根据实际工作的开展，适时调整监测点的数量与位置。监测点位布设详见表 6.3-1。

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区					行政区划			监测点类型					监测方法
分 区	工点名称	里程范围						综合监 测点	植物措 施监测 点	工程措 施监测 点	土壤流 失量监 测点	小计	
		铁路名称	起 点	终 点	省	市	区、县、 旗						
路基工程 区	富嫩路基 1（填方）	富嫩铁路	DK001+000.00	DK001+700.00	黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县		1			1	样方法、调查巡查
	富嫩路基 15（填方，黑龙江讷谟尔河湿地省级自然保护区）	富嫩铁路	DK080+362.14	DK081+668.16	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	1			1	2	实地量测法、侵蚀沟量测法
	富嫩路基 49（部分为挖方）	富嫩铁路	DK162+312.50	DK165+000.00	黑龙江省	黑河市	嫩江市	1				1	实地量测法、调查巡查
	嫩林路基 8（部分为挖方）	嫩林铁路	DK036+925.00	DK037+985.00	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗		1			1	样方法、调查巡查、无人机监测
	嫩林路基 13（部分为挖方）	嫩林铁路	DK118+100.00	DK121+700.00	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗	1			1	2	实地量测法、沉沙池法
桥梁工程 区	跨讷谟尔河特大桥（涉河桥梁，黑龙江讷谟尔河湿地省级自然保护区）	富嫩铁路	DK077+987.90	DK080+362.14	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	1				1	样方法、调查巡查、无人机监测
	东南屯特大桥	富嫩铁路	DK167+731.00	DK166+938.70	黑龙江省	黑河市	嫩江市			1	1	2	实地量测法、沉沙池法
	哈力图大桥	嫩林铁路	DK28+696.80	DK29+138.90	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	1				1	调查巡查
隧道工程 区	新朝阳村隧道（进口、出口）	嫩林铁路	DK137+775.0	DK139+475.0	内蒙古自治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗	1			1	2	实地量测法、沉沙池法、无人机监测
站场工程 区	齐齐哈尔站	平齐铁路	平齐铁路 K570+866		黑龙江省	齐齐哈尔市	铁锋区		1	1		2	样方法、实地量测法
	富裕站	齐北铁路	齐北铁路 K62+365.91		黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县		1	1		2	样方法、实地量测法
	嫩江站	富嫩铁路	富嫩铁路 K179+537=嫩林铁路 K0+000		黑龙江省	黑河市	嫩江市		1	1		2	实地量测法、调查巡查、无人机监测

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区					行政区划			监测点类型					监测方法
分 区	工点名称	里程范围						综合监 测点	植物措 施监测 点	工程措 施监测 点	土壤流 失量监 测点	小计	
		铁路名称	起 点	终 点	省	市	区、县、 旗						
站场 工程区	大杨树东站	嫩林铁路	嫩林铁路 K85+109.41		内蒙古自 治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自 治旗		1	1		2	实地量测法、调 查巡查、无人机 监测
	加格达奇站	嫩林铁路	嫩林铁路 K186+453		黑龙江省	大兴安岭地 区	加格达奇 区	1			1	2	实地量测法、调 查巡查、无人机 监测
改移工程 工程	平改立	富嫩铁路	富嫩铁路 K2+512		黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	1				1	调查巡查
	平改立	富嫩铁路	富嫩铁路 K66+444		黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市		1		1	2	调查巡查、沉沙 池法
	平改立	嫩林铁路	嫩林铁路 K3+060		黑龙江省	黑河市	嫩江市	1				1	实地量测法、调 查巡查
	改移道路	富嫩铁路	DK164+510-2		黑龙江省	黑河市	嫩江市		1			1	调查巡查
	平改立	嫩林铁路	K148+721.66		内蒙古自 治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自 治旗		1			1	调查巡查
取土场	兴安屯取（弃）土场	富嫩铁路	富嫩铁路 K6+770 右侧 14.8km		黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县				1	1	实地量测法、沉 沙池法
	老莱取（弃）土场	富嫩铁路	富嫩铁路 K111+000 左侧 0.3km		黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	1				1	实地量测法、调 查巡查
	新华六队取土场	嫩林铁路	嫩林铁路 K97+000 右侧 3.2km		内蒙古自 治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自 治旗		1		1	2	实地量测法、径 流小区法
弃土场	裕兴村弃土场	富嫩铁路	富嫩铁路 K17+200 左侧 1.3km		黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县	1				1	实地量测法、调 查巡查、风蚀桥 法
	讷河市六合镇 1 号弃 土场	富嫩铁路	富嫩铁路 K101+900 左侧 3.25km		黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市		1		1	2	实地量测法、侵 蚀沟量测法
	讷河市六合镇 3 号弃 土场	富嫩铁路	富嫩铁路 K71+300 右侧 0.5km		黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市		1			1	实地量测法、调 查巡查、无人机 监测
	双山镇砂厂 1 号弃土 场	富嫩铁路	富嫩铁路 K139+400 右侧 0.5km		黑龙江省	黑河市	嫩江市	1			1	2	实地量测法、沉 沙池法

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区					行政区划			监测点类型					监测方法
分 区	工点名称	铁路名称	起 点	终 点				综合监 测点	植物措 施监测 点	工程措 施监测 点	土壤流 失量监 测点	小计	
弃土场	双山镇砂厂 2 号弃土场	富嫩铁路	富嫩铁路 K141+200 右侧 0.7km		黑龙江省	黑河市	嫩江市			1	1	2	实地量测法、沉沙池法、无人机监测
	鹤山采石场弃土场	富嫩铁路	富嫩铁路 K153+200 左侧 3.7km		黑龙江省	黑河市	嫩江市	1				1	实地量测法、调查巡查
	前进镇保胜村弃土场	富嫩铁路	富嫩铁路 K165+200 左侧 7.5km		黑龙江省	黑河市	嫩江市	1			1	2	实地量测法、沉沙池法
	鸡冠山 1 号弃土场	嫩林铁路	嫩林铁路 K38+390		内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗		1			1	调查巡查、无人机监测
	大杨树 1 号弃土场	嫩林铁路	嫩林铁路 K84+700		内蒙古自治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自治旗			1	1	2	实地量测法、沉沙池法、无人机监测
	映山红弃土场	嫩林铁路	嫩林铁路 K187+700 左侧 3.8km		黑龙江省	大兴安岭地区	加格达奇区	1				1	调查巡查、无人机监测
施工生产 生活区	铺架基地及制存梁场	富嫩铁路	K165+700		黑龙江省	黑河市	嫩江市		1		1	2	样方法、沉沙池法、无人机监测
	1 号混凝土拌和站	富嫩铁路	DK24+300		黑龙江省	齐齐哈尔市	富裕县		1			1	实地量测法、调查巡查
	4 号混凝土拌和站	富嫩铁路	DK146+000		黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	1				1	实地量测法、调查巡查
	填料集中拌合站	富嫩铁路	DK165+700		黑龙江省	黑河市	嫩江市		1	1		2	样方法、调查巡查
	材料厂	嫩林铁路	K48+000		内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	1				1	实地量测法、调查巡查
施工 便道区	跨讷漠尔河特大桥新建便道（涉河桥梁，黑龙江讷漠尔河湿地省级自然保护区）	富嫩铁路	K078+118.90	K080+198.57	黑龙江省	齐齐哈尔市	讷河市	1			1	2	调查巡查、沉沙池法

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区				行政区划			监测点类型					监测方法	
分 区	工点名称	里程范围					综合监 测点	植物措 施监测 点	工程措 施监测 点	土壤流 失量监 测点	小计		
		铁路名称	起 点	终 点	省	市						区、县、 旗	
施 工 便道区	哈力图大桥施工便道	嫩林铁路	DK28+696.80	DK29+138.90	内蒙古自 治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦 达斡尔族 自治旗	1				1	调查巡查
	新朝阳村隧道新建一 般施工便道	嫩林铁路	DK137+775.0		内蒙古自 治区	呼伦贝尔市	鄂伦春自 治旗		1		1	2	调查巡查、沉沙 池法
	映山红弃土场便道	嫩林铁路	嫩林铁路 K187+700 左侧 3.8km		黑龙江省	大兴安岭地 区	加格达奇 区	1				1	实地量测法、调 查巡查
合计								20	17	8	16	61	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

1. 监测项目部组建

监测单位应在现场设立监测项目部。本项目属铁路项目，可根据实际情况设立监测项目分部。监测单位应于监测合同签订后 20 个工作日内将项目部组成报送项目建设单位。

(1) 项目部主要职责

- ①负责监测项目的组织、协调和实施；
- ②负责监测进度、质量、设备配置和项目管理；
- ③负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料；
- ④负责日常监测数据采集，做好原始记录；
- ⑤负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送；
- ⑥开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

(2) 项目部组成及岗位职责

本项目分 2 个监测组考虑，2 个监测组安排 6 人，其中总监测工程师 2 人，监测工程师 2 人，监测员 2 人。各岗位职责为：

①总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；

②监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核、编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等；

③监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

2. 监测人员进场

(1) 技术交底

建设单位应在监测人员进场后 20 个工作日内组织召开监测技术交底会议，水土保持监测单位、监理单位、工程设计单位、主体工程监理单位、施工单位的有关负责人参加会议。会议包括以下内容：

- ①介绍水土保持法等法律法规及生产建设项目水土保持管理的相关规定

②介绍监测实施方案，包括水土保持监测技术路线、布局、内容和方法、监测工作组织与质量保证体系等。

③建立项目水土保持组织管理机构，明确监测单位在机构中的职责。

（2）监测设施建设

根据监测实施方案和主体工程进度落实监测点位置和监测设施设备，监测设施建设应满足 SL 342-2006《水土保持监测设施通用技术条件》要求。

6.4.2 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）、全站仪对取土场形态变化进行动态监测，利用地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。监测仪器设备主要由监测单位提供，监测主要设备及设施的数量详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测主要设备及设施数量表

序号	工程名称	单位	黑龙江省	内蒙古自治区
			数量	数量
一	监测设施土建费			
1	简易径流小区建设	个	10	5
二	监测设施材料			
1	遥感卫片	套	16	8
三	交通费			
1	交通费	年	3	3

6.4.3 监测成果

水土保持监测成果实行报告制度，建设单位应在规定的时限内向水利部及沿线各级水行政主管部门报送与工程进展阶段相适应的监测报告成果，同时抄送沿线水行政主管部门，以便于水行政主管部门的监督管理工作，并作为监督检查和竣工验收达标的依据之一。

6.4.3.1 监测管理

本项目的水土保持监测应接受各级水行政主管部门的监督和管理。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

水土保持监测单位定期对监测的原始资料进行系统的汇总、整编，编制水土保持监测季度报告表和水土保持监测总结报告。

建立监测汇报制度。对季度监测成果，监测单位和建设单位将及时上报水行政主管部门及监测管理部门，以便其对工程水土保持监测的监督管理。

水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测总结报告。

6.4.3.2 监测成果要求

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）提交监测成果，主要如下：

1. 总体要求

①监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

②在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

③水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

④图件应包括项目区地理位置图、监测分区与监测点分布图，以及大型弃土（石、渣）场和大型开挖（填筑）区的扰动地表分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

⑤数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

⑥影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

⑦监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

2. 监测实施方案要求

《生产建设项目水土保持监测实施方案》应包括综合说明、项目及项目区概况、监测布局、内容和方法、预期成果和工作组织等，各部分内容应符合下列规定：

（1）项目及项目区概况应说明项目概况、项目区概况、项目水土流失防治布局；

（2）水土保持监测布局应包括监测目标与任务、监测范围及其分区，监测点布局、监测时段和进度安排；

（3）监测内容和方法应包括施工准备期前（是指主体工程施工准备期前一年）、施工准备期、施工期和试运行期的监测内容，监测指标与监测方法，监测点设计；

（4）预期成果应包括水土保持监测季度报告表、水土保持监测总结报告、数据表（册）、附图和附件；

（5）监测工作组织与质量保证体系应包括监测技术人员组成、主要工作制度和监测质量保证体系。

3. 监测总结报告要求

《生产建设项目水土保持监测总结报告》应包括综合说明、项目及水土流失防治工作概况、监测布局与监测方法、水土流失动态监测结果与分析、水土流失防治效果评价和结论等内容，各部分内容应符合下列规定：

（1）项目及水土流失防治工作概况应说明项目及项目区概况、项目水土流失防治工作概况。

（2）监测布局与监测方法应包括监测范围及分区、监测点布局、监测时段、监测方法与频次。

（3）水土流失动态监测结果与分析应包括防治责任范围监测结果、弃渣监测结果、扰动地表面积监测结果、水土流失防治措施监测结果和土壤流失量分析。防治责任范围监测结果应包括水土保持方案确定的和各时段的水土流失防治责任范围监测结果，弃渣监测结果应包括设计弃渣情况、弃渣场位置及占地面积监测结果和弃渣量监测结果，水土流失防治措施监测结果应包括工程措施、植物措施和临时防治措施及各类措施的实施进度，土壤流失量分析应包括各时段土壤流失量分析和重点区域土壤流失量分析。

（4）水土流失防治效果分析评价应包括表土保护率、水土流失治理度、渣土防护率、林草覆盖率、土壤流失控制比、林草植被恢复率等指标的分析评价。

(5) 结论部分应包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议，并给出综合结论。

6.4.3.3 监测成果报送要求

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等相关规定，监测成果要求如下：

(1) 建设单位应在主体工程开工1个月内向有关水行政主管部门报送水土保持监测实施方案；

(2) 工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告》；

(3) 应每年1月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告宜与第四季度报告结合上报；

(4) 因降雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况；

(5) 水土保持监测任务完成后，应在水土保持设施验收前编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》；

(6) 上述报告由建设单位向水利部、松辽水利委员会报送；

(7) 报送的报告要加盖生产建设单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字；《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

6.4.3.4 监测成果公告

及时整理分析相关监测数据，定期公布（至少每年1次）生产建设项目水土流失及其防治情况。

6.4.3.5 监测管理

生产建设单位根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算是工程总估算的组成部分，因此本项目水土保持投资估算编制标准与主体工程估算编制标准一致，采用铁路行业标准编制。

(2) 人工预算单价、主要材料、次要材料、植物苗木、草、种子等材料、施工用水、用电、用风等预算单价、施工机械台时费及相关的费率等与主体工程保持一致。

(3) 水土保持工程投资估算价格水平年与主体工程投资估算一致，即 2024 年第 4 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持方案技术标准》（GB50433-2018）；

(2) 《铁路基本建设工程设计概（预）算编制办法》（TZJ 1001-2017）；

(3) 《铁路工程材料基期价格》（TZJ 3003-2017）；

(4) 《铁路工程施工机具台班费用定额》（TZJ 3004-2017）；

(5) 《铁路工程基本定额》（TZJ 2000-2017）；

(6) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）；

(7) 《国家发展改革委进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；

(8) 水利部水土保持司关于废止《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见的函》（水保监督函〔2014〕2号）；

(9) 《水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知》（水利部办公厅，办水总〔2016〕132号，2016年7月5日）；

(10) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，财综〔2014〕8号）；

(11) 《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886号，2014年5月7日）；

(12) 黑龙江省物价监督管理局 黑龙江省财政厅关于转发《国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(黑价联〔2017〕23号, 2017年7月15日);

(13) 《内蒙古自治区发展和改革委员会 财政厅 水利厅 关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》(内发改费字〔2019〕397号);

(14) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(水利部办公厅, 办财务函〔2019〕448号, 2019年4月4日)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制方法

根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(水利部办公厅, 办财务函〔2019〕448号, 2019年4月4日)和《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号), 计算人工费、材料费、施工机械台时费和基础单价, 按费用构成计算工程项目的单价, 由费用分类构成总估算。

(1) 基础单价

1) 人工预算单价

水土保持工程人工单价参照路基工程I-1类工, 基价为76.03元/工日, 折合9.50元/工时。

2) 电、水预算价格

①施工用电价格

黑龙江省设计价为1.003元/kw.h, 内蒙古自治区设计价为1.066元/kw.h。

②施工用水价格

黑龙江省设计价为0.75元/m³, 内蒙古自治区设计价为0.75元/m³。

3) 材料预算价格

主要材料与主体工程一致的, 采用主体工程中的材料预算价格; 主体工程没有涉及的材料, 采用建设工程造价管理信息网公布的市场预算价格。

4) 施工机械台时费

根据主体工程机械使用费进行编制, 即采用《铁路工程施工机具台班费用定额》(TZJ 3004-2017)作为价格基期; 不足部分参照《水土保持工程施工机械台时费定额》计取。

(2) 工程单价

1) 其它直接费

计算基础为直接费，工程措施费率为 4.0%，植物措施费率为 2.0%。

2) 现场经费

计算基础为直接费，土石方工程费率为 5.0%，植物措施费率为 4.0%。

3) 间接费

计算基础为直接工程费，土石方工程费率为 5.5%，混凝土工程费率为 5.5%，基础处理工程费率为 5.5%，其他工程费率为 5.5%，植物措施为 3.3%。

4) 企业利润

计算基础为直接工程费+间接费，工程措施企业利润率按 7.0%计算；植物措施企业利润率按 5.0%计算。

5) 税金

税金按增值税税率 9%计算。各项费率见表 7.1-1。

表 7.1-1 各项费率见表

费 用 名 称		计 算 基 础	费用标准 (%)
其他直接费	工程措施	直接费	4
	植物措施	直接费	2
现场经费	工程措施	直接费	5
	植物措施	直接费	4
间接费	工程措施	直接工程费	5.5
	植物措施	直接工程费	3.3
计划利润	工程措施	直接工程费+间接费	7
	植物措施	直接工程费+间接费	5
税 金		直接工程费+间接费+计划利润	9

(3) 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的 1.0%计取。

(4) 独立费用

独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收费等。各项费用按照国家和水土保持相关规定计列。

①建设管理费：由于本工程主体工程界定为水土保持措施的工程占到了很大的比重，所以综合考虑拟按一至三部分新增水土保持工程投资之和的 1%计算。

②水土保持监理费：根据工程量及监理年限，取费总额为 208.86 万元。

③科研勘测设计费：根据工程实际情况计列，科研勘测设计费合计 416.00 万元。

④水土保持监测费：水土保持监测费由监测设施土建费、监测设施材料、交通费和人工费等组成。根据工程实际情况计列，水土保持监测费共计 234.35 万元。

⑤水土保持设施验收费：按实际工作情况估算计列，水土保持设施验收费 208.00 万元。

（5）基本预备费

基本预备费按新增水土保持工程费用的 6% 计算，价差预备费用不计。

（6）水土保持补偿费

根据黑龙江省物价监督管理局 黑龙江省财政厅关于转发《国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（黑价联〔2017〕23 号，2017 年 7 月 15 日），黑龙江省水土保持补偿费按 1.2 元/m² 计列。黑龙江省水土保持补偿费 5792400.00 元。

根据《内蒙古自治区发展和改革委员会 财政厅 水利厅 关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（内发改费字〔2019〕397 号），内蒙古自治区水土保持补偿费按 1.7 元/m² 计列。内蒙古自治区水土保持补偿费 3335570.00 元。详见表 7.1-2。

表 7.1-2 水土保持补偿费计算表

行政区划			永久占地	临时占地	征收标准	水土保持 补偿费
省（自治区）	地市	区、县、旗	hm ²	hm ²	元/m ²	万元
黑龙江省	齐齐哈尔市	铁锋区	0.99	0.00	1.2	1.19
		建华区	0.89	1.15	1.2	2.45
		富裕县	29.23	38.07	1.2	80.76
		讷河市	140.05	29.50	1.2	203.46
	黑河市	嫩江市	158.54	59.40	1.2	261.53
	哈尔滨	南岗区	0.47	0.00	1.2	0.56
	大兴安岭地区	加格达奇区	18.25	6.16	1.2	29.29
	小计		348.42	134.28		579.24
内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	81.18	5.33	1.7	147.07
		鄂伦春自治旗	101.28	8.42	1.7	186.49
	小计		182.46	13.75		333.56
合计			530.88	148.03		912.80

7.1.2.2 估算成果

水土保持总投资为 40685.86 万元，水土保持措施费 36440.61 万元（其中工程措施投资 33501.64 万元，植物措施投资 1954.78 万元，临时措施投资 984.19 万元），独立费用 1081.15 万元（其中建设管理费 13.94 万元，水土保持监测费 234.35 万元，水土保持监理费 208.86 万元，科研勘测设计费 416.00 万元，水土保持设施验收费 208.00 万元），基本预备费 2251.30 万元，水土保持补偿费 912.80 万元。

总估算表见表 7.1-3。

表 7.1-3 水土保持投资估算总表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	投资合计
	第一部分 工程措施	33501.64			33501.64
一	路基防治区	17780.61			17780.61
二	站场防治区	11412.42			11412.42
三	桥梁防治区	22.43			22.43
四	隧道防治区	62.06			62.06
五	改移工程防治区	3392.48			3392.48
六	取土场区	251.51			251.51
七	弃土场区	422.00			422.00
八	施工便道防治区	84.05			84.05
九	施工生产生活区	74.08			74.08
	第二部分 植物措施		1954.78		1954.78
一	路基防治区		1411.17		1411.17
二	站场防治区		222.51		222.51
三	桥梁防治区		9.26		9.26
四	隧道防治区		0.03		0.03
五	改移工程防治区		7.01		7.01
六	取土场区		8.18		8.18
七	弃土场区		101.69		101.69
八	施工便道防治区		88.57		88.57
九	施工生产生活区		106.36		106.36
	第三部分 施工临时工程	984.19			984.19
一	路基防治区	182.85			182.85
二	站场防治区	82.61			82.61
三	桥梁防治区	123.61			123.61
四	隧道防治区	26.58			26.58
五	改移工程防治区	118.15			118.15
六	取土场区	41.11			41.11
七	弃土场区	261.36			261.36
八	施工便道防治区	36.44			36.44
九	施工生产生活区	101.74			101.74
十	其他临时工程	9.74			9.74
	第四部分 独立费用			1081.15	1081.15

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	投资合计
一	建设管理费			13.94	13.94
二	水土保持监理费			208.86	208.86
三	科研勘测设计费			416.00	416.00
四	水土保持监测费			234.35	234.35
五	水土保持设施验收费			208.00	208.00
	一至四部分合计	34485.83	1954.78	1081.15	37521.76
一	基本预备费				2251.30
二	工程静态总投资				39773.06
三	水土保持补偿费				912.80
	水土保持总投资				40685.86

表 7.1-4 分年度投资

单位：万元

编号	工程或费用名称	2025 年	2026 年	2027 年
	第一部分 工程措施	8710.43	17420.85	7370.36
一	路基防治区	4622.96	9245.92	3911.73
二	站场防治区	2967.23	5934.46	2510.73
三	桥梁防治区	5.83	11.66	4.93
四	隧道防治区	16.14	32.27	13.65
五	改移工程防治区	882.04	1764.09	746.35
六	取土场区	65.39	130.79	55.33
七	弃土场区	109.72	219.44	92.84
八	施工便道防治区	21.85	43.71	18.49
九	施工生产生活区	19.26	38.52	16.30
	第二部分 植物措施	508.24	1016.49	430.05
一	路基防治区	366.90	733.81	310.46
二	站场防治区	57.85	115.71	48.95
三	桥梁防治区	2.41	4.82	2.04
四	隧道防治区	0.01	0.02	0.01
五	改移工程防治区	1.82	3.65	1.54
六	取土场区	2.13	4.25	1.80
七	弃土场区	26.44	52.88	22.37
八	施工便道防治区	23.03	46.06	19.49
九	施工生产生活区	27.65	55.31	23.40
	第三部分 施工临时工程	255.89	511.78	216.52
一	路基防治区	47.54	95.08	40.23
二	站场防治区	21.48	42.96	18.17
三	桥梁防治区	32.14	64.28	27.19
四	隧道防治区	6.91	13.82	5.85
五	改移工程防治区	30.72	61.44	25.99
六	取土场区	10.69	21.38	9.04

编号	工程或费用名称	2025 年	2026 年	2027 年
七	弃土场区	67.95	135.91	57.50
八	施工便道防治区	9.47	18.95	8.02
九	施工生产生活区	26.45	52.90	22.38
十	其他临时工程	2.53	5.06	2.14
	第四部分 独立费用	470.02	470.02	470.02
一	建设管理费	3.62	7.25	3.07
二	水土保持监理费	54.30	108.61	45.95
三	科研勘测设计费	108.16	216.32	91.52
四	水土保持监测费	60.93	121.86	51.56
五	水土保持设施验收费	54.08	108.16	45.76
	一至四部分合计	9944.58	19419.14	8486.95
一	基本预备费	585.34	1170.68	495.29
二	工程静态总投资	10341.00	20681.99	8750.07
三	水土保持补偿费	912.80		
	水土保持总投资	11253.80	20681.99	8750.07

(1) 黑龙江省水土保持投资估算

黑龙江省水土保持总投资为 22939.12 万元，水土保持措施费 20389.66 万元（其中工程措施投资 18012.10 万元，植物措施投资 1655.42 万元，临时措施投资 722.14 万元），独立费用 704.57 万元（其中建设管理费 11.22 万元，水土保持监测费 159.35 万元，水土保持监理费 147.00 万元，科研勘测设计费 242.00 万元，水土保持设施验收费 145.00 万元），基本预备费 1265.65 万元，水土保持补偿费 579.24 万元。

- 1) 黑龙江省总估算表：见表 7.1-5
- 2) 黑龙江省分部工程估算表：见表 7.1-6
- 4) 黑龙江省独立费用估算表：见表 7.1-7
- 5) 黑龙江省单价汇总表：见表 7.1-8
- 7) 黑龙江省主要材料预算价格汇总表：见表 7.1-9
- 8) 黑龙江省施工机械台班费汇总表：见表 7.1-10

表 7.1-5 黑龙江省总估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	投资合计
	第一部分 工程措施	18012.10			18012.10
一	路基防治区	8510.60			8510.60
二	站场防治区	6272.49			6272.49
三	桥梁防治区	16.25			16.25
四	隧道防治区				
五	改移工程防治区	2518.16			2518.16
六	取土场区	190.09			190.09

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	投资合计
七	弃土场区	357.14			357.14
八	施工便道防治区	73.58			73.58
九	施工生产生活区	73.79			73.79
	第二部分 植物措施		1655.42		1655.42
一	路基防治区		1228.92		1228.92
二	站场防治区		127.21		127.21
三	桥梁防治区		9.18		9.18
四	隧道防治区				
五	改移工程防治区		6.39		6.39
六	取土场区		6.54		6.54
七	弃土场区		96.19		96.19
八	施工便道防治区		75.06		75.06
九	施工生产生活区		105.93		105.93
	第三部分 施工临时工程	722.14			722.14
一	路基防治区	109.46			109.46
二	站场防治区	6.47			6.47
三	桥梁防治区	113.34			113.34
四	隧道防治区				
五	改移工程防治区	94.35			94.35
六	取土场区	36.49			36.49
七	弃土场区	235.22			235.22
八	施工便道防治区	31.09			31.09
九	施工生产生活区	88.57			88.57
十	其他临时工程	7.15			7.15
	第四部分 独立费用			704.57	704.57
一	建设管理费			11.22	11.22
二	水土保持监理费			147.00	147.00
三	科研勘测设计费			242.00	242.00
四	水土保持监测费			159.35	159.35
五	水土保持设施验收费			145.00	145.00
	一至四部分合计	18734.24	1655.42	704.57	21094.23
一	基本预备费				1265.65
二	工程静态总投资				22359.88
三	水土保持补偿费				579.24
	水土保持总投资				22939.12

表 7.1-6 黑龙江省分部工程估算表

单位：万元

序号	防护措施类型	单位	单价（元）	工程量	合计（万元）
一	工程措施				18012.10

表 7.1-6 黑龙江省分部工程估算表

单位：万元

序号	防护措施类型	单位	单价（元）	工程量	合计（万元）
(一)	路基防治区				8510.60
1	表土剥离				139.51
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	23.29	139.51
2	截、排水工程				5239.77
1)	排水沟	m		81552	5234.02
	浆砌片石	m ³	643.00	81400	5234.02
2)	消力池	座			5.75
	土方开挖	m ³	9.32	154	0.14
	机砖砌筑	m ³	338.00	58	1.96
	水泥砂浆抹面	m ²	36.65	145	0.53
	素混凝土垫层	m ³	622.25	50	3.11
3	路基边坡防护				3111.71
2)	浆砌片石	m ³	363.00	76700	2784.21
3)	混凝土	m ³	655.00	5000	327.50
4	土地整治				4.00
1)	场地平整	hm ²	1143.74	34.98	4.00
5	表土回覆				15.62
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	3.26	15.62
(二)	站场防治区				6272.49
1	表土剥离				34.32
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	5.73	34.32
2	截、排水工程				5283.79
1)	排水沟	m		17864	5283.79
	浆砌片石	m ³	643.00	82174	5283.79
3	边坡护坡				949.03
2)	浆砌片石	m ³	431.00	20530	884.84
3)	混凝土	m ³	567.00	1132	64.18
4	土地整治				0.70
1)	场地平整	hm ²	1143.74	6.16	0.70
5	表土回覆				4.65
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.97	4.65
(三)	桥梁防治区				16.25
1	表土剥离				9.46
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	1.58	9.46
2	土地整治				0.79
1)	场地平整	hm ²	1143.74	6.95	0.79
3	表土回覆				5.99
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	1.25	5.99
(五)	改移工程防治区				2518.16
1	表土剥离				112.37

表 7.1-6 黑龙江省分部工程估算表

单位: 万元

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	18.76	112.37
2	排水沟				2385.27
1)	排水沟	m		76848	2385.27
	浆砌片石	m ³	411.00	58036	2385.27
3	土地整治				3.13
1)	场地平整	hm ²	1143.74	27.38	3.13
4	表土回覆				17.39
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	3.63	17.39
(六)	取土场区				190.09
1	表土剥离				5.34
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	0.89	5.34
2	排水沟				153.85
1)	截水沟	m		4133	153.85
	浆砌块石	m ²	409.00	3762	153.85
3	沉沙池				3.50
1)	土方开挖	m ³	9.32	205	0.19
2)	砂砾垫层	m ³	197.00	10	0.19
3)	混凝土	m ²	622.25	50	3.12
4	表土回覆				24.19
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	5.05	24.19
5	土地整治				3.21
1)	场地平整	hm ²	1143.74	28.03	3.21
(七)	弃土场区				357.14
1	表土剥离			0.39	2.33
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	0.39	2.33
3	挡水埂				1.63
1)	长度	m		2031	
4	浆砌石排水沟				314.36
1)	排水沟	m		4757	314.36
	浆砌块石	m ³	643.00	4235	272.29
	碎石垫层	m ³	197.00	2135	42.06
4	沉沙池				5.14
1)	土方开挖	m ³	9.32	421	0.39
2)	混凝土	m ³	338.00	106	3.59
3)	浆砌片石	m ²	608.00	6	0.36
4)	砂砾垫层	m ³	411.00	19	0.80
5	表土回覆				30.46
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	6.36	30.46
6	土地整治				3.22
1)	场地平整	hm ²	1143.74	28.18	3.22

表 7.1-6 黑龙江省分部工程估算表

单位: 万元

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
(八)	施工便道防治区				73.58
1	表土剥离				49.48
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	8.26	49.48
2	土地整治				2.79
1)	场地平整	hm ²	1143.74	24.39	2.79
3	表土回覆				21.32
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	4.45	21.32
(九)	施工生产生活区				73.79
1	表土剥离				47.20
1)	剥离表层土	万 m ³	59900.00	7.88	47.20
2	土地整治				3.17
1)	场地平整	hm ²	1143.74	27.72	3.17
3	表土回覆				23.42
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	4.89	23.42
二	植物措施				1655.42
(一)	路基防治区				1228.92
1	路基边坡防护				1216.04
1)	撒播草籽	hm ²	2334.00	10.71	2.50
2)	栽植灌木	株	3.18	685303	217.93
3)	加筋立体植被网垫	m ²	101.84	97763	995.62
2	路基两侧绿化				12.88
2)	栽植紫穗槐	株	3.18	29858	9.49
3)	撒播草籽	m ²	0.23	145030	3.39
(二)	站场防治区				127.21
1	边坡护坡				1.44
1)	边坡植草	m ²	0.23	61605	1.44
2)	栽植灌木	株	3.18		
2	站区绿化				125.77
1)	栽植紫穗槐	株	3.18	395503	125.77
(三)	桥梁防治区				9.18
1	桥下绿化				9.18
1)	栽植紫穗槐	株	3.18	23756	7.55
2)	撒播草籽	hm ²	2334.00	6.95	1.62
(五)	改移工程防治区				6.39
1	两侧绿化				6.39
1)	撒播草籽	hm ²	2334.00	27.38	6.39
(六)	取土场区				6.54
1	绿化				6.54
4)	撒播草籽	hm ²	2334.00	28.03	6.54
(七)	弃土场区				96.19
1	平台绿化				96.19
1)	栽植灌木	株	3.18	281800	89.61

表 7.1-6 黑龙江省分部工程估算表

单位: 万元

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
2)	撒播草籽	hm ²	2334.00	28.18	6.58
(八)	施工便道防治区				75.06
1	绿化				75.06
1)	栽植灌木	株	3.45	181800	62.72
2)	撒播草籽	hm ²	5058.55	24.39	12.34
(九)	施工生产生活区				105.93
1	绿化				105.93
1)	栽植灌木	株	3.45	266400	91.91
2)	撒播草籽	hm ²	5058.55	27.72	14.02
三	临时工程				714.99
(一)	路基防治区				109.46
1	挡水埂				43.37
1)	长度	m		92877	
2)	土方开挖	m ³	16.98	25541	43.37
2	临时排水沟				20.50
1)	长度	m		46439	
2)	土方开挖	m ³	16.98	12074	20.50
3	临时沉沙池				0.71
1)	数量	座		93	
2)	土方开挖	m ³	16.98	418	0.71
4	急流槽				4.72
1)	长度	m		10681	
2)	装土编织袋	m ³	16.98	2777	4.72
5	裸露边坡临时防护				26.78
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	10.71	26.78
6	临时表土堆放				13.39
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	459	9.89
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	1.09	2.73
3)	撒播草籽	hm ²	5058.55	1.09	0.55
4)	临时排水沟长度	m		487	
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	88	0.15
6)	临时沉沙池个数	座		10	
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	45	0.08
(二)	站场防治区				6.47
1	场地临时排水沟				
1)	长度	m		1786	永临结合
2	裸露边坡临时防护				
1)	密目网苫盖	hm ²		45.08	
3	临时表土堆放				6.47
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	250	5.39
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.32	0.80

表 7.1-6 黑龙江省分部工程估算表

单位: 万元

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
3)	撒播草籽	hm ²	5058.55	0.32	0.16
4)	临时排水沟长度	m		265	
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	48	0.08
6)	临时沉沙池个数	座		5	
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	23	0.04
(三)	桥梁防治区				113.34
1	桥梁钻渣防护工程				105.82
1)	数量	座		88	
2)	土方开挖	m ³	16.98	15418	26.18
3)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	3696	79.64
2	临时表土堆放				7.52
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	284	6.12
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.42	1.05
3)	撒播草籽	hm ²	5058.55	0.42	0.21
4)	临时排水沟长度	m		301	
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	54	0.09
6)	临时沉沙池个数	座		6	
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	27	0.05
(五)	改移工程防治区				94.35
1	临时排水沟				18.06
1)	长度	m		33240	
2)	土方开挖	m ³	16.98	10637	18.06
2	沉沙池				0.56
1)	数量	座		166	
2)	土方开挖	m ³	16.98	332	0.56
3	裸露面临时防护				61.43
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	24.57	61.43
4	临时表土堆放				14.30
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	484	10.43
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	1.21	3.03
3)	撒播草籽	hm ²	5058.55	1.21	0.61
4)	临时排水沟长度	m		513	
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	92	0.16
6)	临时沉沙池个数	座		10	
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	45	0.08
(六)	取土场区				36.49
1	裸露面临时防护				14.03
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	5.61	14.03
2	临时表土堆放				22.47
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	789	17.00

表 7.1-6 黑龙江省分部工程估算表

单位: 万元

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	1.69	4.23
3)	撒播草籽	hm ²	5058.55	1.69	0.85
4)	临时排水沟长度	m		837	
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	151	0.26
6)	临时沉沙池个数	座		17	
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	77	0.13
(七)	弃土场区				235.22
1	临时堆土场拦挡				116.90
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	5400	116.35
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.22	0.55
2	临时堆土场排水沉沙				2.62
1)	临时排水沟				1.75
	长度	m		5722	
	土方开挖	m ³	16.98	1030	1.75
2)	沉沙池				0.87
	数量	座		114	
	土方开挖	m ³	16.98	513	0.87
3	坡脚临时拦挡				56.32
1)	长度	m		594	
2)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	2614	56.32
4	临时表土堆土场				44.95
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	1752	37.75
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	2.11	5.28
3)	撒播草籽	hm ²	5058.55	2.11	1.07
4)	临时排水沟长度	m		1856	
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	334	0.57
6)	临时沉沙池个数	座		38	
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	171	0.29
5	裸露面临时防护				14.43
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	5.77	14.43
(八)	施工便道防治区			770.00	31.09
1	裸露面临时防护				0.74
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.30	0.74
2	临时拦挡				8.27
2)	装土草袋拦挡	m ³	215.47	384	8.27
3	临时排水沟				21.77
1)	长度	m		94950	
2)	土方开挖	m ³	16.98	12818	21.77
4	临时沉沙池				0.32
1)	数量	座		95	

表 7.1-6 黑龙江省分部工程估算表

单位: 万元

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
2)	土方开挖	m ³	16.98	190	0.32
(九)	施工生产生活区				88.57
1	临时排水沟				4.57
1)	长度	m		8419	
2)	土方开挖	m ³	16.98	2694	4.57
2	临时沉沙池				0.10
1)	数量	座		28	
2)	土方开挖	m ³	16.98	56	0.10
2	临时表土堆土场				83.90
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	1721	37.08
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	15.30	38.25
3)	撒播草籽	hm ²	5058.55	15.30	7.74
4)	临时排水沟长度	m		1824	
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	328	0.56
6)	临时沉沙池个数	座		36	
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	162	0.28

表 7.1-7 黑龙江省独立费用估算表

单位: 万元

序号	费用名称	金额	编制依据
		(万元)	
1	建设管理费	11.22	工程措施、植物措施和施工临时措施新增投资之和的 1%。
2	水土保持监理费	147.00	结合本工程实际情况计列
3	科研勘测设计费	242.00	结合本工程实际情况计列
4	水土保持监测费	159.35	结合本工程实际情况计列
5	水土保持设施验收费	145.00	结合本工程实际情况计列
合 计		704.57	/

表 7.1-8 黑龙江省单价汇总表

单位: 元

序号	工程名称	单位	单价	直接费	间接费	企业利润	税金	扩大
1	剥离表层土	m ³	5.99	4.42	0.24	0.33	0.45	0.55
2	回覆表层土	m ³	4.79	3.54	0.19	0.26	0.36	0.44
3	场地平整	hm ²	1143.74	845.02	46.48	62.41	85.85	103.98
4	栽植灌木	株	3.45	2.84	0.07	0.10	0.20	0.24
5	撒播草籽	hm ²	5058.55	4813.96	26.86	42.04	79.46	96.23
6	密目网苫盖	m ²	2.50	1.84	0.10	0.14	0.19	0.23
7	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	159.19	8.76	11.76	16.17	19.59

8	临时排水沟土方	m ³	16.98	12.54	0.69	0.93	1.28	1.54
9	临时沉沙池土方	m ³	16.98	12.54	0.69	0.93	1.28	1.54

表 7.1-9 黑龙江省主要材料预算价格汇总表 单位:元

序号	名称及规格	单 位	黑龙江段
			单价
1	编织袋	个	1.07
2	柴油	kg	8.136
3	电	kwh	1.003
4	人工	工日	76.03
5	水	m ³	0.75
6	彩条布	m ³	1.14
7	密目网	m ²	0.65
8	灌木	株	0.8
9	草籽	kg	50

表 7.1-10 黑龙江省施工机械台班费汇总表 单位:元

序号	名称及规格	台班(时)费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	柴油发电机移动式功率 60kW	145.17	2.89	6.18	1.02	22.80	112.28
2	离心水泵单级功率 5~10kW	22.96	0.17	0.99	0.32	12.35	9.13

(2) 内蒙古自治区水土保持投资估算

内蒙古自治区水土保持总投资为 17746.74 万元,水土保持措施费 16050.95 万元(其中工程措施投资 15489.54 万元,植物措施投资 299.36 万元,临时措施投资 262.05 万元),独立费用 376.58 万元(其中建设管理费 2.72 万元,水土保持监测费 75.00 万元,水土保持监理费 61.86 万元,科研勘测设计费 174.00 万元,水土保持设施验收费 63.00 万元),基本预备费 985.65 万元,水土保持补偿费 333.56 万元。

- 1) 内蒙古自治区总估算表: 见表 7.1-11
- 2) 内蒙古自治区分部工程估算表: 见表 7.1-12
- 4) 内蒙古自治区独立费用估算表: 见表 7.1-13
- 5) 内蒙古自治区单价汇总表: 见表 7.1-14
- 7) 内蒙古自治区主要材料预算价格汇总表: 见表 7.1-15
- 8) 内蒙古自治区施工机械台班费汇总表: 见表 7.1-16

表 7.1-11 内蒙古自治区总估算表

单位: 万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	投资合计
	第一部分 工程措施	15489.54			15489.54
一	路基防治区	9270.01			9270.01
二	站场防治区	5139.93			5139.93
三	桥梁防治区	6.18			6.18
四	隧道防治区	62.06			62.06
五	改移工程防治区	874.32			874.32
六	取土场区	61.42			61.42
七	弃土场区	64.86			64.86
八	施工便道防治区	10.47			10.47
九	施工生产生活区	0.29			0.29
	第二部分 植物措施		299.36		299.36
一	路基防治区		182.25		182.25
二	站场防治区		95.30		95.30
三	桥梁防治区		0.08		0.08
四	隧道防治区		0.03		0.03
五	改移工程防治区		0.62		0.62
六	取土场区		1.64		1.64
七	弃土场区		5.50		5.50
八	施工便道防治区		13.51		13.51
九	施工生产生活区		0.43		0.43
	第三部分 施工临时工程	262.05			262.05
一	路基防治区	73.39			73.39
二	站场防治区	76.14			76.14
三	桥梁防治区	10.27			10.27
四	隧道防治区	26.58			26.58
五	改移工程防治区	23.80			23.80
六	取土场区	4.62			4.62
七	弃土场区	26.14			26.14
八	施工便道防治区	5.35			5.35
九	施工生产生活区	13.17			13.17
十	其他临时工程	2.59			2.59
	第四部分 独立费用			376.58	376.58
一	建设管理费			2.72	2.72
二	水土保持监理费			61.86	61.86
三	科研勘测设计费			174.00	174.00
四	水土保持监测费			75.00	75.00
五	水土保持设施验收费			63.00	63.00
	一至四部分合计	15751.59	299.36	376.58	16427.53
一	基本预备费				985.65
二	工程静态总投资				17413.18
三	水土保持补偿费				333.56

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	投资合计
	水土保持总投资				17746.74

表 7.1-12 内蒙古自治区分部工程估算表

单位:万元

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
一	工程措施				15489.54
(一)	路基防治区				9270.01
1	表土剥离				56.52
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	9.42	56.52
2	截、排水工程				3329.60
1)	排水沟	m		50037	3325.56
	浆砌片石	m ³	642.00	51800	3325.56
2)	消力池	座			4.04
	土方开挖	m ³	9.79	99	0.10
	机砖砌筑	m ³	354.90	42	1.49
	水泥砂浆抹面	m ²	38.48	94	0.36
	素混凝土垫层	m ³	653.36	32	2.09
3	路基边坡防护				5841.57
2)	浆砌片石	m ³	534.00	74300	3967.62
3)	混凝土	m ³	961.00	19500	1873.95
4	土地整治				2.37
1)	场地平整	hm ²	1144.55	20.71	2.37
5	表土回覆				39.95
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	8.34	39.95
(二)	站场防治区				5139.93
1	表土剥离				50.64
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	8.44	50.64
2	截、排水工程				2528.69
1)	排水沟	m		11707	2528.69
	浆砌片石	m ³	675.00	37462	2528.69
3	边坡护坡				2555.72
2)	浆砌片石	m ³	723.00	15710	1135.83
3)	混凝土	m ³	1636.00	8679	1419.88
4	土地整治				0.57
1)	场地平整	hm ²	1144.55	5.00	0.57
5	表土回覆				4.31
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.90	4.31
(三)	桥梁防治区				6.18
1	表土剥离				5.64
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	0.94	5.64
2	土地整治				0.07

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
1)	场地平整	hm ²	1144.55	0.57	0.07
3	表土回覆				0.48
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.10	0.48
(四)	隧道防治区				62.06
1	表土剥离				4.08
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	0.68	4.08
2	隧道洞口防护				42.56
1)	混凝土	m ³	848.90	501	42.56
3	隧道洞口截排水沟				14.96
1)	排水沟	m		270	14.96
	浆砌片石	m ³	653.00	229	14.96
4	消力池				0.14
1)	混凝土	m ³	848.90	1.70	0.14
5	消力坪				0.30
1)	混凝土	m ³	848.90	3.58	0.30
6	土地整治				0.01
1)	场地平整	hm ²	1144.55	0.12	0.01
(五)	改移工程防治区				874.32
1	表土剥离				48.48
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	8.08	48.48
2	排水沟				821.28
1)	排水沟	m		15536	821.28
	浆砌片石	m ³	392.00	20951	821.28
3	土地整治				0.54
1)	场地平整	hm ²	1144.55	4.68	0.54
4	表土回覆				4.02
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.84	4.02
(六)	取土场区				61.42
1	表土剥离				3.18
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	0.53	3.18
2	排水沟				55.30
1)	截水沟	m		1356	55.30
	浆砌块石	m ²	471.00	1174	55.30
3	沉沙池				1.10
1)	土方开挖	m ³	9.32	28	0.03
2)	砂砾垫层	m ³	197.00	7	0.14
3)	混凝土	m ²	622.25	15	0.93
4	表土回覆				1.63
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.34	1.63
5	土地整治				0.22
1)	场地平整	hm ²	1144.55	1.89	0.22
(七)	弃土场区				64.86

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
1	表土剥离				2.46
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	0.41	2.46
2	浆砌石排水沟				58.47
1)	排水沟	m		660	58.47
	浆砌块石	m ³	642.00	911	58.47
3	沉沙池				2.35
1)	土方开挖	m ³	9.79	205	0.20
2)	机砖砌筑	m ³	354.90	50	1.78
3)	素混凝土垫层	m ³	392.00	10	0.37
4	表土回覆				1.39
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.29	1.39
5	土地整治				0.19
1)	场地平整	hm ²	1144.55	1.63	0.19
(八)	施工便道防治区				10.47
1	表土剥离				6.24
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	1.04	6.24
2	土地整治				0.50
1)	场地平整	hm ²	1144.55	4.34	0.50
3	表土回覆				3.74
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.78	3.74
(九)	施工生产生活区				0.29
1	表土剥离				0.18
1)	剥离表层土	万 m ³	60000.00	0.03	0.18
2	土地整治				0.01
1)	场地平整	hm ²	1144.55	0.13	0.01
3	表土回覆				0.10
1)	回覆表层土	万 m ³	47900.00	0.02	0.10
二	植物措施				299.36
(一)	路基防治区				182.25
1	路基边坡防护				180.77
1)	撒播草籽	hm ²	1320.00	9.47	1.25
2)	栽植灌木	株	2.95	608545	179.52
2	路基两侧绿化				1.48
3)	撒播草籽	m ²	0.13	112370	1.48
(二)	站场防治区				95.30
1	边坡护坡				95.30
1)	边坡植草	m ²	0.13	49968	0.66
2)	栽植灌木	株	2.95	320807	94.64
(三)	桥梁防治区				0.08
1	桥下绿化				0.08
2)	撒播草籽	hm ²	1320.00	0.57	0.08
(四)	隧道防治区				0.03
1	隧道洞口绿化				0.02

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
1)	撒播草籽	hm ²	1320.00	0.12	0.02
1)	撒播草籽	hm ²	1320.00	0.11	0.01
(五)	改移工程防治区				0.62
1	两侧绿化				0.62
1)	撒播草籽	hm ²	1320.00	4.67	0.62
(六)	取土场区				1.64
1	绿化				1.64
1)	栽植灌木	株	2.95	4723	1.39
2)	撒播草籽	hm ²	1320.00	1.89	0.25
(七)	弃土场区				5.50
1	平台绿化				5.50
1)	栽植灌木	株	2.95	17930	5.29
2)	撒播草籽	hm ²	1320.00	1.63	0.22
(八)	施工便道防治区				13.51
1	绿化				13.51
1)	栽植灌木	株	3.45	34700	11.97
2)	撒播草籽	hm ²	3540.15	4.34	1.54
(九)	施工生产生活区				0.43
1	绿化				0.43
1)	栽植灌木	株	3.45	1100	0.38
2)	撒播草籽	hm ²	3540.15	0.13	0.05
三	临时工程				259.46
(一)	路基防治区				73.39
1	挡水埂				16.02
2)	土方开挖	m ³	16.98	9437	16.02
2	临时排水沟				7.57
2)	土方开挖	m ³	16.98	4461	7.57
3	临时沉沙池				0.26
2)	土方开挖	m ³	16.98	154	0.26
4	急流槽				1.74
2)	装土编织袋	m ³	16.98	1026	1.74
5	裸露边坡临时防护				23.68
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	9.47	23.68
6	临时表土堆放				24.11
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	734	15.82
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	2.78	6.95
3)	撒播草籽	hm ²	3540.15	2.78	0.98
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	140	0.24
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	72	0.12
(二)	站场防治区				76.14
1	裸露边坡临时防护				70.73
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	28.29	70.73

序号	防护措施类型	单位	单价（元）	工程量	合计（万元）
2	临时表土堆放				5.42
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	241	5.19
2)	撒播草籽	hm ²	3540.15	0.30	0.11
3)	临时排水沟土方	m ³	16.98	46	0.08
4)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	23	0.04
(三)	桥梁防治区				10.27
1	桥梁钻渣防护工程				8.42
2)	土方开挖	m ³	16.98	1226	2.08
3)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	294	6.33
2	临时表土堆放				1.85
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	80	1.72
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.03	0.08
3)	撒播草籽	hm ²	3540.15	0.03	0.01
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	15	0.03
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	9	0.02
(四)	隧道防治区				26.58
1	边仰坡临时防护				24.36
1)	混凝土	m ³	848.90	287	24.36
2	隧道施工平台临时防护				1.39
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.04	0.11
2)	装土草袋拦挡	m ³	215.47	58	1.25
4)	临时排水沟土方	m ³	16.98	11	0.02
6)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	5	0.01
3	临时表土堆放				0.82
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	36	0.78
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.01	0.03
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	7	0.01
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	5	0.01
(五)	改移工程防治区				23.80
1	临时排水沟				2.02
2)	土方开挖	m ³	16.98	1191	2.02
2	沉沙池				0.06
2)	土方开挖	m ³	16.98	38	0.06
3	裸露面临时防护				15.78
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	6.31	15.78
4	临时表土堆放				5.93
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	233	5.02
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.28	0.70
3)	撒播草籽	hm ²	3540.15	0.28	0.10

序号	防护措施类型	单位	单价 (元)	工程量	合计 (万元)
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	44	0.08
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	23	0.04
(六)	取土场区				4.62
1	裸露面临时防护				1.05
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.42	1.05
2	临时表土堆放				3.57
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	148	3.19
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.11	0.28
3)	撒播草籽	hm ²	3540.15	0.11	0.04
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	28	0.05
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	14	0.02
(七)	弃土场区				26.14
1	临时堆土场拦挡				20.35
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	942	20.30
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.02	0.05
2	临时堆土场排水沉沙				0.46
1)	临时排水沟				0.31
	土方开挖	m ³	16.98	180	0.31
2)	沉沙池				0.15
	土方开挖	m ³	16.98	90	0.15
3	临时表土堆土场				4.54
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	193	4.16
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.10	0.25
3)	撒播草籽	hm ²	3540.15	0.10	0.04
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	37	0.06
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	18	0.03
3	裸露面临时防护				0.80
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.32	0.80
(八)	施工便道防治区				5.35
1	裸露面临时防护				0.11
1)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.04	0.11
2	临时拦挡				1.22
2)	装土草袋拦挡	m ³	215.47	56	1.22
3	临时排水沟				3.97
2)	土方开挖	m ³	16.98	2337	3.97
4	临时沉沙池				0.06
2)	土方开挖	m ³	16.98	34	0.06
(九)	施工生产生活区				13.17
1	临时排水沟				0.98
2)	土方开挖	m ³	16.98	575	0.98
2	临时沉沙池				0.03

序号	防护措施类型	单位	单价（元）	工程量	合计（万元）
2)	土方开挖	m ³	16.98	20	0.03
2	临时表土堆土场				12.16
1)	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	429	9.24
2)	密目网苫盖	hm ²	25000.00	0.95	2.38
3)	撒播草籽	hm ²	3540.15	0.95	0.34
5)	临时排水沟土方	m ³	16.98	82	0.14
7)	临时沉沙池土方	m ³	16.98	41	0.07

表 7.1-13 内蒙古自治区独立费用估算表

单位:万元

序号	费用名称	金额	编制依据
		(万元)	
1	建设管理费	2.72	工程措施、植物措施和施工临时措施新增投资之和的 1%。
2	水土保持监理费	61.86	结合本工程实际情况计列
3	科研勘测设计费	174.00	结合本工程实际情况计列
4	水土保持监测费	75.00	结合本工程实际情况计列
5	水土保持设施验收费	63.00	结合本工程实际情况计列
合 计		376.58	/

表 7.1-14 内蒙古自治区单价汇总表

单位:元

序号	工程名称	单位	单价	直接费	间接费	企业利润	税金	扩大
1	剥离表土	m ³	6.00	4.43	0.24	0.33	0.45	0.55
2	回覆表土	m ³	4.79	3.54	0.19	0.26	0.36	0.44
3	场地平整	hm ²	1144.55	845.63	46.51	62.45	85.91	104.05
4	栽植灌木	株	3.75	3.14	0.07	0.10	0.20	0.24
5	撒播草籽	hm ²	3540.15	3295.56	26.86	42.04	79.46	96.23
6	密目网苫盖	m ²	2.50	2.03	0.11	0.15	0.21	0.25
7	装土编织袋拦挡	m ³	215.47	162.10	8.92	11.97	16.47	19.95
8	临时排水沟土方	m ³	16.98	12.54	0.69	0.93	1.28	1.54
9	临时沉沙池土方	m ³	16.98	12.54	0.69	0.93	1.28	1.54

表 7.1-15 内蒙古自治区主要材料预算价格汇总表

单位:元

序号	名称及规格	单 位	内蒙段
			单价
1	编织袋	个	1.15
2	柴油	kg	8.15
3	电	kwh	1.066
4	人工	工日	76.03
5	水	m ³	0.75
6	彩条布	m ³	1.14
7	密目网	m ²	0.8
8	灌木	株	1.1
9	草籽	kg	31.02

表 7.1-16 内蒙古自治区施工机械台班费汇总表

单位:元

序号	名称及规格	台班(时)费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	柴油发电机移动式功率 60kW	145.36	2.89	6.18	1.02	22.80	112.47
2	离心水泵单级功率 5~10kW	23.53	0.17	0.99	0.32	12.35	9.70

7.2 效益分析

本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土、保护生态环境的作用。设计水平年六项防治指标均达到或超过了预期的治理目标，方案实施后效果显著。

（1）水土流失治理度

设计水平年末，各项水土保持措施实施完毕并初步发挥效益后，可减少水土流失量 42103t，水土流失治理度可达指标值 97%。

（2）土壤流失控制比

本工程水土流失防治责任范围内治理后每平方公里年平均土壤流失量均小于等于当地容许土壤流失量，土壤流失控制比可达到目标值 1.00。

（3）渣土防护率

工程建设过程中弃土场采取临时拦挡、绿化，临时堆土均采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽等防护措施，渣土防护率可达目标值 97%。

（4）表土保护率

本工程对施工扰动区域存在表土资源的耕地、林地和草地进行表土剥离，表土保护率可达目标值 98%（其中黑土保护率 100%）。

（5）林草植被恢复率

设计水平年末，项目区内可恢复林草植被区域基本恢复林草植被，林草植被恢复率可达目标值 97%。

（6）林草覆盖率

本工程对路基边坡、新建路堤坡脚或路堑堑顶至铁路征地界、站区路基边坡、隧道洞口、改移工程边坡和取土场、弃土场及其他各类施工临时占地有条件进行植被恢复的均实施植物措施，林草覆盖率可达目标值 27%。

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施，工程新增水土流失得到有效控制，工程沿线及周边生态环境得到良性发展，工程建设单位将根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件精神，在水土保持工程的组织管理、后续设计、水土保持监测、水土保持监理、水土保持施工、水土保持设施验收等方面制定切实可行的方案。

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导

（1）组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，为使本水保方案落到实处，建设单位将设置水保管理机构，并配备水土保持专职人员1~2名，负责工程的水土保持管理工作，组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施。

（2）工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，制定水土保持方案详细实施计划，及时向水行政主管部门通报监理、监测工作开展情况，按年度报告水土流失治理情况。

③工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理制度

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理制度：

（1）切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

（2）加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

（3）将水土保持方案内容纳入主体工程招标文件中，要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的落实作出承诺。

（4）制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，同时验收。

8.2 后续设计

随着主体工程设计深度的深入，初步设计阶段应当编制水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计。生产建设单位将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。水土保持工程因主体工程设计变更的或因实际需要变更的，应按《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）有关规定及时到有关部门报批。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），对可能造成严重水土流失的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者县级以上人民政府水行政主管部门可以自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务。生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开

展水土保持监测工作。监测单位应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

“办水保〔2020〕161号”文规定水行政主管部门对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，随机抽取不少于20%的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，进行现场检查和验收核查。

结合监督性监测工作，水行政主管部门将重点抽取三色评价结论为“绿”色的生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，水行政主管部门将根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万

m³ 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目占地面积 678.91hm²，土石方总量 1141.07 万 m³，属于上述条件的项目，因此应委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务，与监理单位签订合同，监理单位应配备具有水土保持专业监理资质的工程师负责水土保持监理工作。

在水土保持工程施工中，必须实行监理制度，形成以项目法人、施工单位、监理工程师三方面相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价、保证进度、提高水土保持工程的施工质量。监理单位应派出具有水土保持工程监理能力的水保监理人员，采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查施工单位选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查施工单位提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促施工单位执行工程承包合同，按照国家水土保持技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）要求严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

本项目的施工管理主要就是合同管理。在建设单位与施工单位签订的合同中，要有水土保持方案内容的要求，并将水土保持的责、权、利列入施工合同中。

（1）各施工单位，应按照建设单位要求组建水土保持组织领导体系，及时建立健全各级工程项目的水土保持组织领导机构，责成专人负责施工中的水土保持方案实

施和管理工作，并配合地方水土保持行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》等工作，加强工程建设者的水土保持意识。

(2) 合同中要明确施工单位防治水土流失的范围、措施、工期。

(3) 施工单位在施工过程中要控制扰动的范围、落实设计的水土保持措施，特别是严格落实表土剥离、拦挡、截排水等水土保持措施，严禁滥采乱挖、乱堆乱弃，造成新增水土流失的由施工单位治理。

①应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行使，任意碾压。施工单位不得随意占地，防止扩大对地表的扰动范围。

②设立保护地表及植被的警示牌。教育施工人员保护植被，保护地表，施工过程中需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽使用。

③施工单位不得擅自变更取料场、临时堆土（渣）场及弃渣场的位置，尤其注意取料和临时堆土（渣）场地不能涉及相关的保护区。如确因为实际需要进行位置变更，则要有建设单位、监理单位、水行政主管部门等参加确定。

④对防洪排水设施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅。

⑤注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

⑥建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

建议土建工程完工后，施工队伍撤离现场前，由当地水行政主管部门进行初步验收，初验合格后施工单位方可结算、撤离现场。

8.6 水土保持设施验收

8.6.1 水土保持设施验收

依据国务院 2017 年 9 月 22 日发布的《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46 号）和水利部 2017 年 11 月 13 日发布的《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）文件，实行生产建设单位自主验收水土保持设施，落实生产建设单位的主体责任。生产建设单位根据水土保持方案及其审批决定等，委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，报告中应按照水土流失防治分区，结合项目特点说明水土保持单位工程、分部工程、单元工程划分过程及划分结果，按照分部工程列表说明质量评定结果，并附所

有分部工程和单位工程验收签证资料。

水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照相关法律法规、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构，除此以外，对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收：

- （1）未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- （2）弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- （3）水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- （4）存在水土流失风险隐患的；
- （5）水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- （6）存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

8.6.2 水土保持监督管理

依据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）规定，对生产建设项目开展的水土保持监督检查，包括对水土保持方案实施情况的跟踪检查和对水土保持设施自主验收情况的核查。跟踪检查单位应当在官网公开跟踪检查和整改落实情况，并将相关信息及时录入全国水土保持监督管理系统；水行政主管部门应当从已报备的生产建设项目中选取水土保持监测评价结论为“红”色的，以及根据跟踪检查和验收报备材料核查的情况发现可能存在较严重水土保持问题的，开展水土保持设施验收情况核查。

依据《水利部办公厅关于进一步加强部批项目水土保持监管工作的通知》（办水保〔2024〕57号）规定，流域管理机构依法对所辖范围内部批项目形式水土保持监督检查职责，负责部批项目水土保持全链条全过程监管。主要包括：水土保持方案及其批复的落实、水土保持“三同时”制度执行、水土保持措施实施、表土剥离保存利用、取土场和弃渣场选址及防护、水土保持监测监理等水土保持方案实施情况的跟踪检查和水土保持设施验收情况的核查。省级水行政主管部门根据本省份水行政执法实际，明确市、县级水行政主管部门对部批项目的具体属地监管责任，并组织具体负责属地监管的水行政主管部门加强对部批项目的监管。同时对流域管理机构监督检查发现问题的整改情况进行跟踪监督落实；对遥感监管发现的问题和收到的线索进行核实；对涉及的违法违规问题已发组织实施行政处罚。

附表

1.防治责任范围表

水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

行政区划			永久占地	临时占地	防治责任范围
省（自治区）	地市	区、县、旗			
黑龙江省	齐齐哈尔市	铁锋区	0.99	0.00	0.99
		建华区	0.89	1.15	2.04
		富裕县	29.23	38.07	67.30
		讷河市	140.05	29.50	169.55
	黑河市	嫩江市	158.54	59.40	217.94
	哈尔滨市	南岗区	0.47	0.00	0.47
	大兴安岭地区	加格达奇区	18.25	6.16	24.41
	小计		348.42	134.28	482.70
内蒙古自治区	呼伦贝尔市	莫力达瓦达斡尔族自治旗	81.18	5.33	86.51
		鄂伦春自治旗	101.28	8.42	109.70
	小计		182.46	13.75	196.21
合计			530.88	148.03	678.91

2. 防治指标计算表

东北黑土区一级标准

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	涉及水土流失重点预防区	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	97			-	97
土壤流失控制比	-	0.9	0.1		-	1.0
渣土防护率(%)	95	97			95	97
表土保护率(%)	98	98			98	98
林草植被恢复率(%)	-	97			-	97
林草覆盖率(%)	-	25		2	-	27

3. 单价分析表（黑龙江省）

项目编号：1

项目名称：剥离表层土

单位：100m³ 自然方

定额编号：[01152]					
施工方法(工作内容)：74kW 推土机推土距离 50m					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			442.91
(一)	直接费	元			406.34
1	人工费	元			29.45
(1)	人工	工时	3.10	9.50	29.45
2	材料费	元			40.27
(1)	零星材料费	%	11.00	366.07	40.27
3	机械使用费	元			336.62
(1)	推土机功率 74kW	台时	2.28	147.64	336.62
(二)	其他直接费	%	4.00	406.34	16.25
(三)	现场经费	%	5.00	406.34	20.32
二	间接费	%	5.50	442.91	24.36
三	企业利润	%	7.00	467.27	32.71
四	税金	%	9.00	499.98	45.00
五	扩大	%	10.00	544.98	54.50
	合计	元			599.48
	单价	元			5.99

附表

项目编号: 2

项目名称: 回覆表层土

单位: 100m³ 自然方

定额编号: [01152]×0.8					
施工方法(工作内容): 74kW 推土机推土距离 50m					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			353.61
(一)	直接费	元			324.41
1	人工费	元			23.56
(1)	人工	工时	2.48	9.50	23.56
2	材料费	元			32.15
(1)	零星材料费	%	11.00	292.26	32.15
3	机械使用费	元			268.70
(1)	推土机功率 74kW	台时	1.82	147.64	268.70
(二)	其他直接费	%	4.00	324.41	12.98
(三)	现场经费	%	5.00	324.41	16.22
二	间接费	%	5.50	353.61	19.45
三	企业利润	%	7.00	373.06	26.11
四	税金	%	9.00	399.17	35.93
五	扩大	%	10.00	435.10	43.51
	合计	元			478.61
	单价	元			4.79

附表

项目编号: 3

项目名称: 装土编织袋拦挡

单位: 100m³ 堰体方

定额编号: [03053]					
施工方法(工作内容): 编织袋土(石)填筑					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			15919.79
(一)	直接费	元			14605.31
1	人工费	元			11039.00
(1)	人工	工时	1162.00	9.50	11039.00
2	材料费	元			3566.31
(1)	编织袋	个	3300.00	1.07	3531.00
(2)	其他材料费	%	1.00	3531.00	35.31
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	14605.31	584.21
(三)	现场经费	%	5.00	14605.31	730.27
二	间接费	%	5.50	15919.79	875.59
三	企业利润	%	7.00	16795.38	1175.68
四	税金	%	9.00	17971.06	1617.40
五	扩大	%	10.00	19588.46	1958.85
	合计	元			21547.31
	单价	元			215.47

附表

项目编号: 5

项目名称: 密目网苫盖

单位: 100m²

定额编号: [03005]					
施工方法(工作内容): 铺密目网					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			184.41
(一)	直接费	元			169.18
1	人工费	元			95.00
(1)	人工	工时	10.00	9.50	95.00
2	材料费	元			74.18
(1)	密目网	m ²	113.00	0.65	73.45
(2)	其他材料费	%	1.00	73.45	0.73
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	169.18	6.77
(三)	现场经费	%	5.00	169.18	8.46
二	间接费	%	5.50	184.41	10.14
三	企业利润	%	7.00	194.55	13.62
四	税金	%	9.00	208.17	18.74
五	扩大	%	10.00	226.91	22.69
	合计	元			249.60
	单价	元			2.50

附表

项目编号: 7

项目名称: 临时排水沟土方

单位: 100m³ 自然方

定额编号: [01006]					
施工方法(工作内容): 人工挖排水沟、截水沟土类I~II级					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1254.29
(一)	直接费	元			1150.72
1	人工费	元			1117.20
(1)	人工	工时	117.60	9.50	1117.20
2	材料费	元			33.52
(1)	零星材料费	%	3.00	1117.20	33.52
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	1150.72	46.03
(三)	现场经费	%	5.00	1150.72	57.54
二	间接费	%	5.50	1254.29	68.99
三	企业利润	%	7.00	1323.28	92.63
四	税金	%	9.00	1415.91	127.43
五	扩大	%	10.00	1543.34	154.33
	合计	元			1697.67
	单价	元			16.98

附表

项目编号: 9

项目名称: 撒播草籽

单位: hm^2

定额编号: [08057]					
施工方法(工作内容): 撒播种草覆土					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			813.96
(一)	直接费	元			767.88
1	人工费	元			570.00
(1)	人工	工时	60.00	9.50	570.00
2	材料费	元			197.88
(1)	草籽(黑龙江)	kg	80.00	50.00	
(2)	其他材料费	项	197.88	1.00	197.88
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	2.00	767.88	15.36
(三)	现场经费	%	4.00	767.88	30.72
二	间接费	%	3.30	813.96	26.86
三	企业利润	%	5.00	840.82	42.04
四	税金	%	9.00	882.86	79.46
五	苗木种子费				4000.00
六	扩大	%	10.00	962.32	96.23
	合计	元			5058.55
	单价	元			5058.55

附表

项目编号: 11

项目名称: 栽植灌木

单位: 100 株

定额编号: [08092]					
施工方法(工作内容): 植苗造林灌木高 60cm					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			202.16
(一)	直接费	元			190.72
1	人工费	元			180.50
(1)	人工	工时	19.00	9.50	180.50
2	材料费	元			10.22
(1)	紫穗槐	株	102.00	0.80	
(2)	水	m ³	1.50	0.75	1.13
(3)	其他材料费	项	9.09	1.00	9.09
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	2.00	190.72	3.81
(三)	现场经费	%	4.00	190.72	7.63
二	间接费	%	3.30	202.16	6.67
三	企业利润	%	5.00	208.83	10.44
四	税金	%	9.00	219.27	19.73
五	苗木种子费				81.60
六	扩大	%	10.00	239.00	23.90
	合计	元			344.50
	单价	元			3.45

附表

项目编号: 12

项目名称: 场地平整

单位: hm²

定额编号: [08045]					
施工方法(工作内容): 全面整地机械施工I~II类土					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			845.02
(一)	直接费	元			775.25
1	人工费	元			180.50
(1)	人工	工时	19.00	9.50	180.50
2	材料费	元			120.91
(1)	农家土杂肥	m ³	1.00	107.00	107.00
(2)	其他材料费	%	13.00	107.00	13.91
3	机械使用费	元			473.84
(1)	拖拉机 37kW	台时	8.00	59.23	473.84
(二)	其他直接费	%	4.00	775.25	31.01
(三)	现场经费	%	5.00	775.25	38.76
二	间接费	%	5.50	845.02	46.48
三	企业利润	%	7.00	891.50	62.41
四	税金	%	9.00	953.91	85.85
五	扩大	%	10.00	1039.76	103.98
	合计	元			1143.74
	单价	元			1143.74

附表

项目编号: JZ0001

项目名称: 临时沉沙池土方

单位: 100m³ 自然方

定额编号: [01006]					
施工方法(工作内容): 人工挖排水沟、截水沟土类I~II级					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1254.29
(一)	直接费	元			1150.72
1	人工费	元			1117.20
(1)	人工	工时	117.60	9.50	1117.20
2	材料费	元			33.52
(1)	零星材料费	%	3.00	1117.20	33.52
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	1150.72	46.03
(三)	现场经费	%	5.00	1150.72	57.54
二	间接费	%	5.50	1254.29	68.99
三	企业利润	%	7.00	1323.28	92.63
四	税金	%	9.00	1415.91	127.43
五	扩大	%	10.00	1543.34	154.33
	合计	元			1697.67
	单价	元			16.98

4. 单价分析表（内蒙古自治区）

项目编号：1

项目名称：剥离表层土

单位：100m³ 自然方

定额编号：[01152]					
施工方法(工作内容)：74kW 推土机推土距离 50m					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			443.33
(一)	直接费	元			406.72
1	人工费	元			29.45
(1)	人工	工时	3.10	9.50	29.45
2	材料费	元			40.31
(1)	零星材料费	%	11.00	366.41	40.31
3	机械使用费	元			336.96
(1)	推土机功率 74kW	台时	2.28	147.79	336.96
(二)	其他直接费	%	4.00	406.72	16.27
(三)	现场经费	%	5.00	406.72	20.34
二	间接费	%	5.50	443.33	24.38
三	企业利润	%	7.00	467.71	32.74
四	税金	%	9.00	500.45	45.04
五	扩大	%	10.00	545.49	54.55
	合计	元			600.04
	单价	元			6.00

附表

项目编号: 2

项目名称: 回覆表层土

单位: 100m³ 自然方

定额编号: [01152]×0.8					
施工方法(工作内容): 74kW 推土机推土距离 50m					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			353.95
(一)	直接费	元			324.72
1	人工费	元			23.56
(1)	人工	工时	2.48	9.50	23.56
2	材料费	元			32.18
(1)	零星材料费	%	11.00	292.54	32.18
3	机械使用费	元			268.98
(1)	推土机功率 74kW	台时	1.82	147.79	268.98
(二)	其他直接费	%	4.00	324.72	12.99
(三)	现场经费	%	5.00	324.72	16.24
二	间接费	%	5.50	353.95	19.47
三	企业利润	%	7.00	373.42	26.14
四	税金	%	9.00	399.56	35.96
五	扩大	%	10.00	435.52	43.55
	合计	元			479.07
	单价	元			4.79

附表

项目编号: 3

项目名称: 装土编织袋拦挡

单位: 100m³ 堰体方

定额编号: [03053]					
施工方法(工作内容): 编织袋土(石)填筑					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			16210.43
(一)	直接费	元			14871.95
1	人工费	元			11039.00
(1)	人工	工时	1162.00	9.50	11039.00
2	材料费	元			3832.95
(1)	编织袋	个	3300.00	1.15	3795.00
(2)	其他材料费	%	1.00	3795.00	37.95
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	14871.95	594.88
(三)	现场经费	%	5.00	14871.95	743.60
二	间接费	%	5.50	16210.43	891.57
三	企业利润	%	7.00	17102.00	1197.14
四	税金	%	9.00	18299.14	1646.92
五	扩大	%	10.00	19946.06	1994.61
	合计	元			21940.67
	单价	元			219.41

附表

项目编号: 5

项目名称: 密目网苫盖

单位: 100m²

定额编号: [03005]					
施工方法(工作内容): 铺密目网					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			203.07
(一)	直接费	元			186.30
1	人工费	元			95.00
(1)	人工	工时	10.00	9.50	95.00
2	材料费	元			91.30
(1)	密目网	m ²	113.00	0.80	90.40
(2)	其他材料费	%	1.00	90.40	0.90
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	186.30	7.45
(三)	现场经费	%	5.00	186.30	9.32
二	间接费	%	5.50	203.07	11.17
三	企业利润	%	7.00	214.24	15.00
四	税金	%	9.00	229.24	20.63
五	扩大	%	10.00	249.87	24.99
	合计	元			274.86
	单价	元			2.75

附表

项目编号: 7

项目名称: 临时排水沟土方

单位: 100m³ 自然方

定额编号: [01006]					
施工方法(工作内容): 人工挖排水沟、截水沟土类I~II级					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1254.29
(一)	直接费	元			1150.72
1	人工费	元			1117.20
(1)	人工	工时	117.60	9.50	1117.20
2	材料费	元			33.52
(1)	零星材料费	%	3.00	1117.20	33.52
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	1150.72	46.03
(三)	现场经费	%	5.00	1150.72	57.54
二	间接费	%	5.50	1254.29	68.99
三	企业利润	%	7.00	1323.28	92.63
四	税金	%	9.00	1415.91	127.43
五	扩大	%	10.00	1543.34	154.33
	合计	元			1697.67
	单价	元			16.98

附表

项目编号: 9

项目名称: 撒播草籽

单位: hm^2

定额编号: [08057]					
施工方法(工作内容): 撒播种草覆土					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			813.96
(一)	直接费	元			767.88
1	人工费	元			570.00
(1)	人工	工时	60.00	9.50	570.00
2	材料费	元			197.88
(1)	草籽(内蒙)	kg	80.00	31.02	
(2)	其他材料费	项	197.88	1.00	197.88
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	2.00	767.88	15.36
(三)	现场经费	%	4.00	767.88	30.72
二	间接费	%	3.30	813.96	26.86
三	企业利润	%	5.00	840.82	42.04
四	税金	%	9.00	882.86	79.46
五	苗木种子费				2481.60
六	扩大	%	10.00	962.32	96.23
	合计	元			3540.15
	单价	元			3540.15

附表

项目编号: 11

项目名称: 栽植灌木

单位: 100 株

定额编号: [08092]					
施工方法(工作内容): 植苗造林灌木高 60cm					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			202.16
(一)	直接费	元			190.72
1	人工费	元			180.50
(1)	人工	工时	19.00	9.50	180.50
2	材料费	元			10.22
(1)	紫穗槐	株	102.00	1.10	
(2)	水	m ³	1.50	0.75	1.13
(3)	其他材料费	项	9.09	1.00	9.09
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	2.00	190.72	3.81
(三)	现场经费	%	4.00	190.72	7.63
二	间接费	%	3.30	202.16	6.67
三	企业利润	%	5.00	208.83	10.44
四	税金	%	9.00	219.27	19.73
五	苗木种子费				112.20
六	扩大	%	10.00	239.00	23.90
	合计	元			375.10
	单价	元			3.75

附表

项目编号: 12

项目名称: 场地平整

单位: hm²

定额编号: [08045]					
施工方法(工作内容): 全面整地机械施工I~II类土					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			845.63
(一)	直接费	元			775.81
1	人工费	元			180.50
(1)	人工	工时	19.00	9.50	180.50
2	材料费	元			120.91
(1)	农家土杂肥	m ³	1.00	107.00	107.00
(2)	其他材料费	%	13.00	107.00	13.91
3	机械使用费	元			474.40
(1)	拖拉机 37kW	台时	8.00	59.30	474.40
(二)	其他直接费	%	4.00	775.81	31.03
(三)	现场经费	%	5.00	775.81	38.79
二	间接费	%	5.50	845.63	46.51
三	企业利润	%	7.00	892.14	62.45
四	税金	%	9.00	954.59	85.91
五	扩大	%	10.00	1040.50	104.05
	合计	元			1144.55
	单价	元			1144.55

附表

项目编号: JZ0001

项目名称: 临时沉沙池土方

单位: 100m³ 自然方

定额编号: [01006]					
施工方法(工作内容): 人工挖排水沟、截水沟土类I~II级					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1254.29
(一)	直接费	元			1150.72
1	人工费	元			1117.20
(1)	人工	工时	117.60	9.50	1117.20
2	材料费	元			33.52
(1)	零星材料费	%	3.00	1117.20	33.52
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	1150.72	46.03
(三)	现场经费	%	5.00	1150.72	57.54
二	间接费	%	5.50	1254.29	68.99
三	企业利润	%	7.00	1323.28	92.63
四	税金	%	9.00	1415.91	127.43
五	扩大	%	10.00	1543.34	154.33
	合计	元			1697.67
	单价	元			16.98