目　录

1　综合说明 1

1.1　项目简况 1

1.2　项目水土保持评价结论 10

1.3　表土资源保护与利用 17

1.4　弃渣场选址与堆置 18

1.5　水土流失预测结果 18

1.6　水土流失防治 19

1.7　水土保持监测方案 20

1.8　水土保持投资及效益分析成果 25

1.9　结论 26

2　项目概况 35

2.1　项目组成及工程布置 35

2.2　施工组织 89

2.3　工程占地 108

2.4　土石方平衡 113

2.5　拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 134

2.6　工程进度 142

2.7　自然概况 144

3　项目水土保持评价 157

3.1　主体工程选址（线）水土保持评价 157

3.2　建设方案与布局水土保持评价 160

3.3　工程占地评价 162

3.4　土石方平衡评价 165

3.5　取土场设置评价 180

3.6 施工方法与工艺评价 183
3.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价 185
4 表土资源保护与利用 203
4.1 表土资源调查与评价 203
4.2 表土保护方案 210
4.3 表土堆存与养护 217
4.4 表土利用 221
5 弃渣场选址与堆置 227
5.1 渣土来源及流向 227
5.2 弃渣场选址、堆置方案与级别 228
6 水土流失分析与预测 241
6.1 水土流失现状 241
6.2 水土流失影响因素分析 243
6.3 土壤流失量预测 245
6.4 水土流失危害分析 261
6.5 指导性意见 261
7 水土流失防治 263
7.1 水土流失防治责任范围 263
7.2 设计水平年 263
7.3 水土流失防治目标 263
7.4 防治区划分 265
7.5 措施总体布局 265
7.6 工程级别与设计标准 269
7.7 分区措施布设 275
7.8 施工组织 306
8 水土保持监测 311

8.1 范围与时段 311
8.2 内容、方法与频次 311
8.3 点位布设与监测设施 316
8.4 实施条件和成果 319
9 水土保持投资及效益分析 327
9.1 投资估算 327
9.2 效益分析 346
10 水土保持管理 361
10.1 组织管理 361
10.2 后续设计 362
10.3 水土保持监测 362
10.4 水土保持监理 363
10.5 水土保持施工 364
10.6 水土保持设施验收 365

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（吉林省）
4.单价分析表（辽宁省）

附件:

附件-01 成交通知书;
附件-02 中国铁路沈阳局集团有限公司授权委托书;
附件-03 工程涉及的环境敏感区部门复函等资料;
附件-04 洪评批复以及河道管理范围内建设内容承诺函;
附件-05 商购协议及相应证件;

附件-06 余方处置框架协议;

附件-07 综合利用协议;

附件-08 弃土场协议;

附件-09 水土流失重点预防区和重点治理区不可避让论证报告专题研究专家组意见及报告;

附件-10 四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案评审意见表。

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 四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程线路平纵断面示意图;

附图-05 四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程总体布置图;

附图-06 四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程防治措施布局图（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 弃土场分布图;

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 表土临时防护措施布设图;

附图-18 路基施工临时排水措施布设图;

附图-19 黑土临时堆土场水土保持措施布设图;

附图-20 表土资源调查点位布设图;

附图-21 项目区防治责任范围及表土分布与剥离范围图;

附图 22 防治责任范围内林草植被分布图。

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

四平至梅河口至集安铁路（下文简称“四梅集铁路”）位于吉林省和辽宁省境内，既有铁路全长 403.269km，始建于上世纪 20-30 年代，是东北东部片区重要的抵边铁路之一。由于建设年代久远，所建线路标准低，既有线平、纵条件差，路基高填深挖、桥隧相连，常年累月路基、桥梁、隧道病害频发，主要有边坡溜坍、排水不良、危岩落石、防洪能力较差等，普遍老化且病害较多，线路经常因病害造成中断行车，危及行车安全，严重影响客货运输服务质量，同时隧道不满足铁路基本建筑限界要求，无法满足超级超限列车通过要求，需对其改建以保证运输需求。本次扩能改造以满足运营安全为重点，对路基、桥梁、隧道等土建工程存在危及行车安全的病害进行系统整治，消除隐患，保障铁路运输安全。因此，对四梅集铁路进行改造十分必要。

2025 年 12 月，中国国家铁路集团有限公司（以下简称“国铁集团”）、吉林省人民政府、辽宁省人民政府以“铁发改函〔2025〕480 号”批复了本项目可行性研究报告。

（2）功能定位

本项目是东北地区普速铁路网的重要组成部分，承担沿线城市客货运输交流，货运方面以承担沿线地区工矿企业和资源据点大宗货物运输为主，并通过衔接东边道服务白山地区，客运方面兼顾沿线地区普速客流；是中朝边境地区稳边固疆的重要基础设施，承担边境地区人员、物资对外运输；是我国面向朝鲜的抵边铁路、集安口岸后方通路，承担集安口岸-朝鲜满浦口岸互联互通运量。整体而言，本项目是以地方大宗货物运输为主，兼顾沿线普速客运，并承担边境地区运输的普速铁路。

（3）项目位置

四梅集铁路位于吉林省东南部，局部穿越辽宁省。沿线经过四平市、铁岭市、辽源市、梅河口市（省管县级市）、通化市，总体呈西北-东南走向。线路起自四平市既有四平站 SMK0+000.00（坐标 E124°21'47.2393"、N43°08'55.6130"），经辽源站、

梅河口站、沈白高铁通化站（普速外迁后高普共站），终至中朝边境鸭绿江桥分界MJK250+777（坐标E124°25'12.6289"、N43°12'52.6937"）。既有线由四梅铁路、梅集铁路和沈吉铁路梅河口站组成，线路长度403.269km，吉林省管辖范围384.099km，辽宁省管辖范围19.17km。涉及2省4市12县（区、市）。本工程起点为四平市杨木林专用线（坐标E124°21'47.2393"、N43°08'55.6130"），经辽源市、梅河口市、通化市、终至集安市集安站（坐标E126°12'51.9715"、N41°08'30.6655"）。

改建后线路长度为399.30公里，共设车站37座。项目建设内容包括全线改造隧道9处/7.877公里，同步实施病害整治，路基病害整治61处/25.107公里，桥梁病害整治71座/0.18公里；延长鸭园等5座车站到发线，改造四平等8座车站站线、站台，配套改造信号、通信、电力及房建；道口平交改造为立交17处等。

改建后线路长度399.295km，其中线路平纵未改建段落376.657km，改建线路总长度22.638km（包括辽宁省3.003km，吉林省19.635km），其中路基改建段落长度12.928km，桥梁改建段落长度1.833km，隧道改建段落长度7.877km；另含路基病害整治长度25.107km（共计61处），桥涵严重病害整治长度共计0.18km（共计71处）。全线改造后共设车站、乘降所及线路所37个，其中改扩建站13座，维持既有车站规模24座，另为预留开站条件实施九道沟会让站线下工程；并对沿线车站配套改造信号（含CTC3.0省级改造）、通信、电力及房建等设备。

（4）项目建设性质、建设规模与等级

建设性质：改建。

项目规模：本工程建设内容主要为既有线改建、病害整治、车站改造、老旧站后设施改造以及平改立等工程，改建线路总长度22.638km，其中路基改建段落长度12.928km，桥梁改建段落长度1.833km，隧道改建段落长度7.877km。另含路基病害整治长度25.107km（共计61处），桥涵严重病害整治长度共计0.18km（共计71处），包括涵体劣化30处、涵洞孔径不足15处、桥梁过洪能力不足11处、钢梁异常变位10处、混凝土梁裂缝2处、涵洞节段间错位3处；改扩建站13座，另为预留开站条件实施九道沟会让站线下工程；对17处平交道进行立交改造。具体改建规模见下表。

表 1.1-1　项目主要组成情况一览表

序号	类别	工程内容
1	改建	1）路基改建 路基改建共计 36 处，共计 12.928km。 2）桥梁改建 桥梁改建共计 35 处，共计 1.833km。 3）隧道改建 隧道改建共计 9 处，共计 7.877km，其中新建单线隧道 3 座，长度 6.212km，原位改建 6 座，长度 1.665km。
3	病害整治	1）路基病害整治 路基病害整治共计 61 处，长度 25.107km，包括坡面风化剥落 12 处（2.175km）、水上路肩 30 个（17.854km）、边坡溜坍 12 个（2.523km）、排水不良 5 个（1.205km）、水浸路基 1 个（0.100km）、水漫道床 1 个（1.250km）。 2）桥涵病害整治 桥涵严重病害整治共计 71 处，，长度共计 0.18km，包括涵体劣化 30 处、涵洞孔径不足 15 处、桥梁过洪能力不足 11 处、钢梁异常变位 10 处、混凝土梁裂缝 2 处、涵洞节段间错位 3 处。
4	车站改造	全线改造后共设车站及线路所 37 个，其中改扩建站 13 座（四平站、渭津站、东丰站、梅河口站、驼腰岭站、三源浦站、鸭园站、铁厂站、果松站、老岭站、黄柏站、阳岔站、集安站），维持既有车站规模 24 座，另为预留开站条件实施九道沟会让站线下工程。
5	老旧站后设施改造	1）对沿线 14 座 6502 电气集中联锁车站及 11 座计算机联锁设备超期车站的老旧信号设备进行改造，并升级改造为 CTC3.0（四平上行编发场、平东站除外），配套新建/接建信号设备房屋。 2）对既有老旧通信设施进行改造。 3）根据新增负荷，改造或补强供电设施。
6	平改立工程	对 17 处平交道进行立交改造。

铁路等级：四梅线II级，梅集线梅河口至通化段II级、通化至集安段III级。

正线数目：维持既有，单线。

设计速度：维持既有，四梅线、梅集线梅河口至通化 80-100km/h，梅集线通化至集安 60-80km/h。

四梅、梅集、沈吉铁路分别于 1927 年 7 月、1936 年 2 月、1925 年 7 月、1936 年 9 月、1939 年 10 月、1929 年 5 月建成通车。经现场调查，该既有铁路沿线水土保持措施有路基边坡防护、路基截排水工程、站场绿化工程等，措施保存良好，未产生明显水土流失。

（5）项目组成

1）主体工程

主体工程包括路基工程、站场工程、桥梁工程和隧道工程。

① 路基

本工程改建新线段线路长度 22.638km，其中路基长度 12.928km，占线路长度的57.11%。

路基共涉及36处工点，共计12.928km，主要为浸水路堤4处3.077km、路堤坡面防护25处7.574km、路堑坡面防护7处2.277km。

路基病害整治共计61处，长度25.107km，包括坡面风化剥落12处（2.175km）、水上路肩 30 个（17.854km）、边坡溜坍 12 个（2.523km）、排水不良 5 个（1.205km）、水浸路基1个（0.100km）、水漫道床1个（1.250km）。

②站场

正线既有车站共37座，分别是四平、平东、哈福、石岭、平岗、白泉、辽源、辽源东、渭津、大兴镇、东丰、梅河口、张家、谢家、柳河、郑家堡、驼腰岭、五道沟、三源浦、通沟、干沟、二密河、通化、自安、桃园村、东通化、水洞、鸭园、铁厂、果松、175辅助所、石湖、老岭、黄柏、西阳岔、阳岔、集安。

全线改造后共设车站及线路所37个，其中改扩建站13座（四平站、渭津站、东丰站、梅河口站、驼腰岭站、三源浦站、二密河、鸭园站、铁厂站、果松站、黄柏站、阳岔站、集安站），维持既有车站规模24座，另为预留开站条件实施九道沟会让站线下工程，并对沿线车站配套改造信号（含 CTC3.0 省级改造）、通信、电力及房建等设备。

② 桥梁

本工程改建桥涵长度共计1.833km，其中新/改建桥梁共计1431.35米/16座（大桥280.64 延长米/2 座；中桥 1136.09 延长米/13 座，小桥 14.62 延长米/1 座）；框构桥401.96延米/ 19座。

桥涵严重病害整治共计71处，长度0.18km，包括涵体劣化30处、涵洞孔径不足15处、桥梁过洪能力不足11处、钢梁异常变位10处、混凝土梁裂缝2处、涵洞节段间错位3处。

④隧道

本工程既有隧道11座，总长6.501km；本次改建隧道9座，总长7.877km，其中新建单线隧道3座，长度6.212km；原位改建6座，长度1.665km。

2）临时工程

临时工程包括弃土场、施工便道和施工生产生活区。

① 弃土场

本工程共布设弃土场 2 处，均为平地（填凹）型，弃土场等级为 5 级，弃方量实方 9.97 万 m^3（松方 11.96 万 m^3），占地 1.77hm^2。

② 施工便道（线）

本工程共布设施工便道（线）257.61km，临时用地共计 25.62hm^2。其中施工便道 256.13km，占地 24.98hm^2。其中新建施工便道 47.98km、改扩建施工便道 11.74km。利用既有道路 196.41km；另含施工便线 1.48km，新增临时用地 0.64 hm^2。

③施工生产生活区

本工程共布设施工生产生活区 20 处，包括材料厂 10 处、混凝土拌和站 10 处。临时电力线 138.63km，临时给水管线 1.52km，临时电力线和给水管线合计新增临时用地 2.46hm^2；回填土临时中转场 11 处，占地面积共计 3.32hm^2(位于改建车站范围内，面积不再重复计列)；表土堆存场共计 14 处，占地面积共计 7.54hm^2，均位于永久用地范围内永临结合。共新增临时占地 17.06hm^2。

（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，拆迁房屋共计 5.70 万 m^2，拆迁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

本工程改移共计 38 处/27.556km，其中平改立道路 17 处/19.369km，其他道路改移 16 处/5.248km，改移沟渠 5 处/2.939km，平改立、改移道路及改移沟渠工程占地、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，其中四平至鸭园（含）段工程施工总工期按 1.5 年安排、鸭园（不含）至集安段工程施工总工期按 2.5 年安排。计划于 2026 年 12 月开工，2029 年 5 月完工。

（9）总投资与土建投资

项目总投资 44.97 亿元，其中土建投资 32.46 亿元。

（10）工程占地

工程总占地面积 248.10hm²，其中永久占地 203.65hm²，临时占地 44.45hm²。

（11）土石方量

工程土石方总量 612.01 万 m³，其中挖方 287.36 万 m³（其中林草地等表土剥离 18.44 万 m³，黑土耕地表土剥离 19.90 万 m³），填方 304.75 万 m³（其中表土回覆 18.44 万 m³），本工程利用方 179.52 万 m³（其中表土回覆 18.44 万 m³），19.90 万 m³剥离黑土按照黑土耕地表土剥离利用方案要求使用，用于本项目周边耕地土壤质量的提升，借方 125.23 万 m³（均为外购），骨料利用 4.09 万 m³，余方 83.85 万 m³（其中 43.64 万 m³ 交由地方纳入公共资源交易平台处置或经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作，30.24 万 m³运至地方进行综合利用，9.97 万 m³弃至 2 处弃土场）。挖方利用率 66.33%，弃渣综合利用率 88.11%。

（12）取土场数量

本工程未设置取土场，借方采用外购形式，用于车站、路基和改移工程填筑，外购方来自四平市鼎晟矿业有限责任公司、辽源市盛安樱山资源开发有限公司、辽源市融发矿业有限公司建西分公司、梅河口市双兴乡楼山采石有限公司、通化县良融理石加工有限公司 5 家企业，按照现有生产规模能够满足工程需要。

（13）弃土场数量

全线共布设弃土场 2 处，均为平地（填凹）型，弃土场等级均为 5 级，弃方量实方 9.97 万 m³（松方 11.96 万 m³），占地 1.77hm²。

（14）前期工作

设计单位：中国铁路设计集团有限公司，以下简称“中国铁设”。

建设单位：中国铁路沈阳局集团有限公司。

1）2010 年 10 月，完成四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程预可行性研究报告（送审稿）的编制工作；

2）2024 年 10 月，完成四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程可行性研究报告（送审稿）的编制工作，2025 年 2 月下旬完成了修改可研文件的编制工作；

3）2026 年 1 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）2025 年 12 月，国铁集团、吉林省人民政府、辽宁省人民政府以“铁发改函〔2025〕480 号”批复了本项目可行性研究报告；

5）根据《中华人民共和国黑土地保护法》和《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》、《辽宁省黑土地保护条例》等法律法规要求，建设单位委托吉林省百信科技信息有限公司开展本工程涉及吉林省段、辽宁省段耕作层土壤调查工作，目前已编制完成《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》并通过专家审查，待开工前上报县级自然资源主管部门审查。

（15）方案编制工作的开展情况

目前项目处于初步设计阶段。建设单位由中国铁路沈阳局集团有限公司委托至中国铁路沈阳局集团有限公司吉林工程建设指挥部（见附件 02），受建设单位委托，中国铁设承担本项目水土保持方案编制工作。接受委托后中国铁设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 2026 年 8 月完成了《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

1.1.2 自然简况

（1）地貌类型

线路起自松辽平原东缘，向东进入长白山区，地貌类型主要为低山丘陵以及河谷阶地。四平市区附近为冲积平原；四平市区以东至柳河县，以低山丘陵为主；柳河县至集安市为中低山区，山势陡峻。

（2）气候类型与主要气象要素

沿线所经地区为中温带大陆性湿润季风气候，冬季漫长寒冷，夏季短促。历年年平均气温 5.6~7.2℃，≥10℃积温 2780~3150℃，历年蒸发量 1187.8~1734.6mm，历年年平均降水量 685.4~838.2mm，无霜期 108~130d，历年平均风速 2.2~3.4m/s，历年最大风速 16.3~23.4m/s，历年平均大风日数 2.5~20.4d，降雨量多集中在 6~9 月份，最大冻土深度 1.35~1.87m。

（3）水文

沿线经过的东辽河、渭津河、梨河属于辽河水系；辉发河、沙河、梅河、一统河、兰山河、松江河属于松花江水系；浑江及其支流属鸭绿江水系。

（4）土壤类型

工程沿线区域土壤类型主要以黑土、暗棕壤和棕壤为主，项目区耕地耕作层黑土

厚度 0.30m 左右，土壤质地良好，土壤无污染，表土土壤质地以壤土为主。

（5）林草植被类型

根据《中国植被区划》，本工程植被类型为温带针阔叶混交林，现状分布有自然植物以及农田植被，项目区沿线林草覆盖率约为 20%，植被覆盖度约为 40%~60%。

（6）水土保持区划

项目区吉林省通化市东昌区、通化市二道江区、通化县、集安市属东北黑土区（东北山地丘陵区）-长白山-完达山山地丘陵区-长白山山地水源涵养减灾区；辽宁省铁岭市西丰县、吉林省辽源市龙山区、东丰县、东辽县、柳河县、梅河口市属东北黑土区（东北山地丘陵区）-长白山-完达山山地丘陵区-长白山山地丘陵水质维护保土区；四平市铁东区属东北黑土区（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。

（7）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，本工程所涉及的各区（县）均轻度水力侵蚀为主。项目区水力侵蚀为 310~409t/（km^2 a），容许土壤流失量 200t/（km^2 a）。

（8）水土保持敏感区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），本工程涉及长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区。本工程既有线穿越水土流失重点预防区和重点治理区中小流域共 36 处，其中穿越长白山国家级水土流失重点预防区中小流域 18 处，穿越东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区中小流域 18 处。

本次工程范围涉及长白山国家级水土流失重点以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，共涉及小流域数量 32 个，共占用小流域面积 81.21hm^2，其中穿越长白山国家级水土流失重点预防区地小流域共计 17 个，占用小流域面积 60.42hm^2；穿越东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区地小流域共计 15 个，占用小流域面积 20.79hm^2。

两区范围内永久工程占地面积 69.90hm^2，临时工程占地面积 11.31hm^2。

根据《吉林省水土保持规划（2016-2030 年）》，本工程不涉及吉林省省级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《辽宁省水土保持规划（2021-2030 年）》，辽宁省铁岭市西丰县属于辽北

漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本工程辽宁范围内涉及省级两区与国家级两区工程内容一致。

本工程主体线路无法绕避：饮用水水源保护区 3 处分别为果松镇东胜村河流型水源地、集安市通沟河生活饮用水水源保护区、二密镇大连川村河流型水源地；水产种质资源保护区 2 处分别为鸭绿江集安段石川氏哲罗鱼国家级水产种质资源保护区和通化县大罗圈沟河特有鱼类省级水产种质资源保护区；世界文化遗产 1 处为洞沟古墓群；生态保护红线分别为四平市水土保持生态保护红线、通化市通化县生物多样性维护生态保护红线、集安市鸭绿江生物多样性维护生态保护红线。水源地以及水源保护区已取得主管部门原则同意意见并已纳入环评获批，省级水产种质资源保护区已取得主管部门原则同意意见，国家级水产种质资源保护区已通过专家评审，世界文化遗产已取得主管部门意见。本工程吉林段和辽宁段用地预审均已取得批复，本工程永久用地于吉林省内涉及基本农田，总计永久占用基本农田 15.7419hm^2，本工程已于 2025 年 3 月 12 日取得吉林省核发的本建设项目的用地预审与选址意见书予以明确。本工程占用国家二级公益林面积约 2.01hmhm^2，不涉及一级国家公益林。本工程使用林地符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第 35 号)规定的“第四条第(二)项：国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 I 级及其以下保护林地。”中使用林地条件要求。根据《国家林业和草原局关于印发<建设项目使用林地审核审批管理规范>的通知》(林资规(2021)5 号)中“一、建设项目使用林地申请材料：……需要批初步设计的项目，提供初步设计批复文件”，根据《中华人民共和国森林法实施条例》中“第十六条占用或者征收、征用林地未经林业主管部门审核同意的，土地行政主管部门不得受理建设用地申请”，本工程在初步设计批复后、建设用地申请前，由建设单位负责办理完成本工程范围内所有使用林地的审核审批手续，取得《使用林地审核同意书》后，方可按规定使用林地。建设单位已承诺，在未依法取得《使用林地审核同意书》前，严禁开工建设，确保不未批先用、不越权开工，详见附件 03-06。

本工程不涉及基本草原、自然保护地、水功能一级区的保护区和保留区、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等；弃土场不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区，不涉及基本农田等。

1.2 项目水土保持评价结论

1.2.1 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。

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），本工程涉及长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区。本工程的工程内容为既有线改建以及病害整治，既有线位于长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区内，本工程除局部改线外，其余大部分均以现状改造为主，因此本工程无法避让长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区。

2026 年 4 月 21 日，中国铁路沈阳局集团有限公司吉林工程建设指挥部在北京市组织开展《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程水土流失重点预防区和重点治理区不可避让论证报告》（以下简称“报告”）专题研究，专家组审查并认可通过报告论证过程及结论。

本工程位于两区的改建线路总长度 19.23km，平面改建段落 16.07km（路基改建段落长度 1.10km，桥梁改建段落长度 0.11km，隧道改建段落长度 0.58km，站场范围改建段落 14.28km），纵断面改建段落长度 3.16km（路基改建段落长度 3.05km，桥梁改建段落长度 0.11km），另原位病害整治长度 6.44km（路基工点共计 16 处，5.45km，桥涵工点共计 24 处，0.99km）。平改立工点共计 6 处，长度 6.80km。

施工便道工程中新建便道共 18.79km，整修便道共 3.09km，占地面积 9.23hm^2（其中东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区施工便道 8.32km，占地面积 3.33hm^2，长白山国家级水土流失重点预防区 13.56km，占地面积 5.90hm^2）。临时电力线 77.17km，占地面积 1.32hm^2，临时给水管线 1.52km，占地面积 0.76hm^2。

经逐个工点详细论证，位于两区内的主体工程内容主要受既有线、站位与水保两区的位置关系影响，既有线范围左右两侧约 10~50km 范围为水保两区范围，本工程为既有线整治工程，主要为原位整治、纵断抬高或者就近平面改线，本工程位于两区范

围的工点的既有位置已位于两区范围，因此无法绕避两区。本工程通过原位及改线方案比选、满足抬道需求的纵断面优化、减少占地、土石方等方式优化线路方案，通过提高水土保持措施标准等方式减小对水保两区的影响。

临时工程方面，本原方案共有16处混凝土拌和站，其中6处涉及涉及长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，经优化后，共设10处混凝土拌和站，均不涉及水保两区，优化面积共计7.64hm^2。

根据《吉林省水土保持规划（2016-2030 年）》，本工程不涉及吉林省省级水土流失重点预防区、治理区。根据《辽宁省水土保持规划（2021-2030 年）》，本工程涉及的辽宁省铁岭市西丰县属于辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本工程辽宁范围内涉及省级两区与国家级两区工程内容一致。

受工程条件限制，线路不可避免的涉及3处水源地、1处水源保护区、2处水产种质资源保护区、世界文化遗产、生态保护红线、永久基本农田、国家公益林、河道管理范围；不涉及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辽宁省省级水土流失重点治理区，且四平站、梅河口站等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。

1.2.2 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。边坡采用植物防护、拱形骨架植灌草、拱形截水骨架内加筋立体植被网垫等防护措施，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 248.10hm²，其中永久占地 203.65hm²，临时占地 44.45hm²。拟建项目区间用地总面积为 53.03hm²，根据《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232 号），II级单线（120km/h 及以下）内燃牵引线路丘陵地区综合建设用地指标为 5.0176hm²/km，指标控制面积为 113.59hm²，综合建设用地未超过用地指标，符合现行用地标准。

根据吉林省自然资源厅核发的本建设项目的用地预审与选址意见书，吉林省总用地 191.4373hm²，初步设计阶段吉林省用地 194.56hm²，超出用地预审 3.1227hm²（1.63%）；根据辽宁省自然资源厅核发的本建设项目的用地预审与选址意见书，辽宁省总用地 3.2478hm²，初步设计阶段辽宁省用地 9.09hm²，超出用地预审 5.8422hm²（179.88%）。

初步设计阶段用地吉林省、辽宁省超过用地预审批复的用地的主要原因如下:

根据吉林省自然资源厅核发的本建设项目的用地预审与选址意见书，路基工程用地面积 34.7609hm²，初步设计阶段，为满足文物管理要求，引起区间改建路基、桥量用地面积 40.24hm²。其余工程较用地预审与选址意见书均减小，合计超出用地预审 3.1227hm²。

根据辽宁省自然资源厅核发的本建设项目的用地预审与选址意见书，辽宁省仅包含路基工程，用地面积 3.2478hm²，初步设计阶段，猪嘴河桥为满足百年洪水位要求，需进行抬道，因此其大小里程路基也需进行抬道，增加了用地面积 3.55hm²；东大沟隧道和秀水隧道为满足洞口明洞接长、重做洞口边仰坡防护和洞外排水的需要，相较用地预审进行了调整，均进行原位扩建，隧道增加用地面积 1.89hm²；可研阶段 SMK52 路基段原位抬道（SMK52+750-SMK54+000）未计列既有铁路路基面的面积，初步设计计列了既有铁路路基面的面积，因此增加路基占地面积 0.4022 hm²。辽宁省段合计超出用地预审 5.8422hm²。

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。

经工程优化较初设阶段取消取土场 2 处，取消弃土场 7 处，取消混凝土拌和站 6 处，共计减少临时占地 171.36hm²。

工程临时材料厂设置在既有站，混凝土拌和站新增临时用地，工程周边村镇集中，施工营地采取租用既有场地形式，不再新增临时用地；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、混凝土拌和站等大临设施用地恢复原有土地功能，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）土石方评价

工程土石方总量 612.01 万 m^3，其中挖方 287.36 万 m^3（其中林草地等表土剥离 18.44 万 m^3，黑土耕地表土剥离 19.90 万 m^3），填方 304.75 万 m^3（其中表土回覆 18.44 万 m^3），本工程利用方 179.52 万 m^3（其中表土回覆 18.44 万 m^3），19.90 万 m^3 剥离黑土按照黑土耕地表土剥离利用方案要求使用，用于本项目周边耕地土壤质量的提升，借方 125.23 万 m^3（均为外购），骨料利用 4.09 万 m^3，余方 83.85 万 m^3（其中 43.64 万 m^3 交由地方纳入公共资源交易平台处置或经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作，30.24 万 m^3 运至地方进行综合利用，9.97 万 m^3 弃至 2 处弃土场）。挖方利用率 66.33%，弃渣综合利用率 88.11%。

主体工程土石方量 535.33 万 m^3，其中挖方为 249.02 万 m^3，填方 286.31 万 m^3，利用方量 161.08 万 m^3，借方 125.23 万 m^3，骨料利用 4.09 万 m^3，余方量 83.85 万 m^3。

2）余方综合利用分析评价

为响应中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于加强新时代水土保持工作的意见》对弃渣减量和综合利用的方针政策，2024 年 2 月~2026 年 8 月，建设单位、主体工程设计与本方案编制人员与地方政府进行了多次沟通对接。

根据《中华人民共和国矿产资源法实施条例》(2026 年 6 月 15 日起施行)第二十四条“建设项目施工单位在批准的作业区域和建设工期内，因施工需要采挖只能用作普通建筑材料的砂、石、黏土，无需取得采矿权。采挖的砂、石、黏土的处置应当遵守所在地省、自治区、直辖市的有关规定，不得自行处置(建设项目施工自用除外)”，本工程余方中黏土数量 43.64 万方，建设单位、主体设计单位通过与沿线各地市人民政府、交通局等单位充分沟通汇报本工程余方数量、余方土质等内容，最终与四平市、

辽源市东辽县、辽源市东丰县、梅河口市、通化市通化县、柳河县、二道江区、集安市签订余方处置协议，共计纳入公共资源交易平台量或经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作土方量 43.64 万方，并由地方指定转存调配场位置，选址取得了自然资源、水利等部门和土地权属单位（人）的同意意见，施工期间随挖随运至转存调配场，堆存期间水土流失防治责任由地方负责。

建设单位、主体设计单位通过与沿线各地市充分沟通汇报本工程工期、余方量等内容，最终与梅河口市梅河口市益通房地产有限责任公司阳光雅居一期工程、二期工程、通化市柳河县省道永新公路（S206）柳河镇胜利桥至金厂岭（吉辽界）段改扩建工程、集安市集安边境经济合作区医药健康产业园区建设项目（一期）建设项目签订综合利用协议，共计 30.24 万方，本工程产生余方的时间可与 3 处综合利用项目时序匹配，运距为 6~32km，余方综合利用方案可行。其余地市经充分研究，暂无与本工程工期匹配的综合利用项目。

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》第二十一条：“建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和劣质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源主管部门备案。具体办法由四省区人民政府分别制定”。

根据《辽宁省黑土地保护条例》第二十五条：“建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源部门备案”。

根据《吉林省黑土地保护条例》第三十条：“……建设项目占用黑土地的，应当按照标准和技术规范进行表土剥离。剥离的表土用于新开垦耕地和劣质耕地改良、高标准农田建设、被污染耕地的治理、土地复垦等”。根据《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》第十条：“建设占用耕地需要进行耕作层土壤剥离的，应编制 耕作层土壤剥离实施方案。 临时用地占用耕地需要进行耕作层土壤剥离且耕作层土壤剥离内容纳入土地复垦方案的，可不单独编制耕作层土壤剥离实施方案，耕作层土壤剥离相关工作按照本办法要求执行”。

按照上述要求建设单位委托吉林省百信科技信息有限公司开展本工程涉及吉林省段、辽宁省段耕作层土壤调查工作，本工程主体工程部分辽宁范围不涉及耕地，无需编制再利用方案。本工程主体工程部分涉及吉林省耕地，目前已编制完成《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》并通过专家审查，待开工前上报县级自然资源主管部门审查。根据《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》及其评审意见，剥离区域为项目区的耕地，确定耕地土壤平均剥离厚度为 0.30m，剥离面积为 66.21hm^2，剥离表土量 19.90 万 m^3，均堆存在地方指定的 8 处表土堆存场，所剥离的剥离黑土用于本项目周边耕地土壤质量的提升。满足水土保持相关要求。

3）弃渣减量化、资源化评价

本工程经多次对土石方从移挖作填、骨料利用、增加专业间调配利用等角度进行了源头减量工作，共减少弃渣 161.08 万 m^3。

区间路基利用隧道弃渣 22.33 万 m^3，移挖作填 2.13 万 m^3。

区间桥梁利用隧道弃渣 0.74 万 m^3，移挖作填 4.08 万 m^3。

站场利用隧道挖方 15.19 万 m^3，利用区间路基挖方 4.48 万 m^3，可移挖作填 18.04 万 m^3。主要用于三源浦站、二密河站、老岭站、黄柏站、阳岔站填方。

区间隧道骨料利用 4.09 万 m^3。移挖作填 2.45 万 m^3。

平改立等改移工程利用隧道弃渣 14.45 万 m^3，利用桥梁土方 3.55 万 m^3，可移挖作填 13.90 万 m^3。

对工程开挖土方进行充分利用后，路基仍需外购土方 27.48 万 m^3，站场仍需外购土方 39.49 万 m^3，改移工程仍需外购土方 58.28 万 m^3。改移工程外购量最大，主要用于平改立工程，主要受沿线工点区间运距较远（大于 100km）影响以及土质影响，平改立工程填筑土方至少需达到 C 组土（碎石类土和砂类土可达到 C 组填料组别），根据本工程地勘及试验统计结果来看，沿线黏土均为高液限土，达不到 C 组土级别，碎石类土和砂类土可达到 C 组填料组别。区间路基及站场路基填土要求应选用级配较好的砾类土、砂类土，不能使用泥炭、淤泥、冻土、强膨胀土等。因此，路基及站场仍需外购土方。

本工程建设单位带队多次同地方人民政府、交通局等部门对接综合利用事宜，对土石方从移挖作填、骨料利用、增加专业间调配利用等角度进行了源头减量工作，共减少弃渣

161.08 万 m^3。

（4）借方来源

本工程借方采用外购形式，外购来自四平市鼎晟矿业有限责任公司、辽源市盛安樱山资源开发有限公司、辽源市融发矿业有限公司建西分公司、梅河口市双兴乡楼山采石有限公司、通化县良融理石加工有限公司 5 家企业，所有外购企业均已编制完成水土保持方案并取得当地水行政主管部门批复，建设期结束的企业已取得水保验收回执，具有营业执照、采矿证等证件，为合法经营单位，按照现有生产规模，能够满足工程需要。

（5）弃土场

2 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。

双山村弃土场、海龙镇 1 号弃土场为平地（填凹）型，弃土场级别均为 5 级，现状均为既有采石坑，弃土场汇水面积较小，分别为 0.011km^2，0.040km^2。

双山村弃土场为平地（填凹）型弃土场，位于既有废弃矿坑，占地类型为采矿用地，现状为坑塘水面，权属为东辽县建安镇双山村民委员会，弃土场底部平均高程 313.7m。弃土场东南方位为周边地面的最低点，高程为 322.6m，其余方位高程 330.5~336.5m，弃土完成后顶部高程为 322.6m，即与周边最低高程地面保持齐平。弃土位置均低于周边地面且弃土完成后均未超出周边地面，弃土场范围内有少量积水，弃土前应集中抽排至就近沟渠后晾干场地后再进行弃土作业。弃土场周边无敏感设施，选址合理。

海龙镇 1 号弃土场为平地（填凹）型弃土场，位于既有矿坑，占地类型为采矿用地，现状为坑塘水面，权属为梅河口市海龙镇春明村民委员会，弃土场底部平均高程 326.8m。弃土场东南方位为周边地面的最低点，高程为 330.7m，其余方位高程 331.9~340.5m，弃土完成后顶部高程为 330.7m，即与周边最低高程地面保持齐平。弃土位置均低于周边地面且弃土完成后均未超出周边地面，弃土场范围内有积水，弃土前应集中抽排至就近沟渠后晾干场地后再进行弃土作业。弃土场周边无敏感设施，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。缺少弃土场表土临时防护和裸露面临时防护，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、路基截排水工程、路基两侧绿化，隧道洞口防护、洞口绿化和截排水措施，站场路基边坡防护、站场截排水工程、站区绿化，改移道路排水沟、边坡防护、边坡绿化，弃土场截排水及顺接措施、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。站区和路基绿化可以大大增加地表覆盖，减缓地表径流，减轻水土流失。但主体工程缺少临时堆土防护、表土临时防护、施工期间的临时排水、拦挡、苫盖等。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，对于减少整个过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。

1.3 表土资源保护与利用

根据《表土剥离及其再利用技术要求》（ GB/T 45107-2024 ）以及《土壤质量 土壤采样技术指南》（GB/T 36197）等标准，结合工程防治责任范围内的地貌、地类现状，选取18处表土调查点，采用梅花混合采样法（五点），表土资源质量方面主要检测了pH值、有机质、质地、表土厚度等指标。

通过将采集的表土进行送检，根据化验结果，结合《表土剥离及其再利用技术要

求》（ GB/T 45107-2024 ）对所取土样的 pH 值、有机质、质地、表土厚度进行评价，表土采样中 11 处为I类表土，8 处为II类表土，II类表土主要原因为 pH 呈现弱碱性，但其土壤养分以及土壤质地良好。因此，沿线表土剥离后可利用于本工程路基边坡绿化、站场绿化等。

根据实际占地类型及表土厚度，项目扰动范围内共计分布表土资源 38.34 万 m^3。其中林草地等表土剥离 18.44 万 m^3，均用于本工程绿化或复耕；黑土耕地表土剥离 19.90 万 m^3，所剥离的黑土 19.90 万 m^3，按照黑土耕地表土剥离利用方案要求使用，用于本项目周边耕地土壤质量的提升。

1.4 弃渣场选址与堆置

全线共布设弃土场 2 处，均为平地（填凹）型，弃土场等级均为 5 级，弃方量实方 9.97 万 m^3（松方 11.96 万 m^3），占地 1.77hm^2。弃土场概况见表 2.2-11。本工程余方来源于桥梁工程、路基工程、站场工程、隧道工程、改移工程区等。经详细分析其选址、堆置方案等，选址合理、可行。

全线共布设 11 处临时中转场，占地面积共计 3.32hm^2，均位于本工程永久用地红线范围内，无新增临时用地。堆置方量 7.78 万 m^2，堆置时间为 0.5~1 年。分别来自路基、桥梁、隧道、站场、改移工点，主要为无法直接回填的土方。经详细分析其选址、堆置方案、堆置时间以及措施等，选址合理。

全线共布设 14 处表土堆放场。均位于永久用地范围内内永临结合，占地面积共计 7.54hm^2。经详细分析其选址、堆置方案、堆置时间以及措施等，选址合理。

1.5 水土流失预测结果

工程扰动地表面积 248.10hm^2，损毁植被面积 44.57hm^2，共产生弃方 9.97 万 m^3，主要来源于路基、桥梁、站场、隧道工程，需布设弃土场进行安置。工程原地貌土壤流失总量为 2477t，可能产生土壤流失总量 18191t，新增土壤流失总量 15714t，其中施工期可能产生水土流失量 16105t，自然恢复期可能产生水土流失量 2086t，土壤流失量最严重部位为站场工程区、改移工程区、路基工程区，水土流失重点监测和防治区域为站场防治区、改移工程防治区、路基防治区、弃土场区。

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。

1.6 水土流失防治

1.6.1 水土流失防治责任范围及目标

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203.65hm²，临时占地44.45hm²，水土流失防治责任范围为248.10hm²。

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），本工程涉及长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区。根据《吉林省水土保持规划（2016-2030 年）》，本工程不涉及吉林省省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《辽宁省水土保持规划（2021-2030 年）》，辽宁省铁岭市西丰县属于辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本工程辽宁范围内涉及省级两区与国家级两区工程内容一致。

项目沿线涉及水源地、水源保护区、水产种质资源保护区、世界文化遗产和生态保护红线、永久基本农田以及国家公益林等环境敏感区。

本工程四平站、梅河口站等位于四平市、梅河口市，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。

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；线路无法避让长白山国家级水土流失重点预防区、东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区、辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本方案林草覆盖

率整体提高 2%。本工程无法避让城市区域，对渣土防护率提高 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 99.0%，表土保护率 98.0%（其中黑土保护率应达到 100%），林草植被恢复率 97.0%，林草覆盖率 27.0%。

表 1.6-1　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		2	97	99
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

1.6.2　水土流失防治分区及措施

本工程建设总工期 30 个月，其中四平至鸭园（含）段工程施工总工期按 1.5 年安排、鸭园（不含）至集安段工程施工总工期按 2.5 年安排，计划于 2026 年 12 月开工，2029 年 5 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 2029 年。

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 8 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、弃土场防治区、施工便道防治区、施工生产生活防治区。

1.6.2.1 路基防治区

施工前剥离表土，就近堆置于工程设置的表土堆存场内并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水，播撒草籽防护；施工过程中，填方路基设临时挡水埂、急流槽以及临时排水沉沙措施，路基裸露边坡采取临时苫盖措施；施工后期，路基设排水沟，路堤、路堑边坡分别采用拱形骨架及六边型空心块护坡；施工结束后，回覆表土，路基边坡植灌草绿化，路堤坡脚或路堑堑顶至铁路征地界采用乔灌草绿化。

工程措施：表土保护工程（表土剥离 5.04 万 m^3，表土回覆 2.32 万 m^3）；土地平整面积 15.46 hm^2；边坡防护工程 6.81hm^2（路堤六边型空心块护坡 1.94hm^2，共需混凝土 12037 m^3，挖基土 13164 m^3；路堤拱形骨架护坡 3.29hm^2，共需混凝土 22827m^3，挖基土 22648 m^3；路堑六边型空心块护坡 0.39hm^2，共需混凝土 1936m^3，挖基土 2212m^3；路堑拱形骨架护坡 0.44hm^2，共需混凝土 2475m^3，挖基土 1819m^3）； 防洪排导工程（排水沟 45322m，需混凝土 24111m^3，挖基土 46950m^3）。实施时段：2027 年 4 月至 2027 年 11 月、2028 年 4 月至 2028 年 10 月。

植物措施：路堤六边型空心块护坡绿化撒播草籽 3.13hm^2、栽植灌木 152379 株；路堤拱形骨架护坡绿化撒播草籽 3.86hm^2、栽植灌木 259940 株；路堑六边型空心块护坡绿化撒播草籽 0.39hm^2、栽植灌木 24798 株；路堑拱形骨架护坡绿化撒播草籽 0.44hm^2、栽植灌木 28110 株；路基两侧绿化（共栽植乔木 3186 株，栽植灌木 69400 株，撒播草籽 7.65hm^2）。实施时段：2027 年 5 月至 2027 年 7 月、2028 年 5 月至 2028 年 7 月。

临时措施：共设置挡水梗 23317m，挖基土 6412m^3；设置临时排水沟 11659m，挖基土 3031m^3，临时沉沙池 47 座，挖基土 212m^3；设置急流槽 2681m，装土编织袋 697m^3，裸露边坡密目网苫盖 15.45hm^2。实施时段：2026 年 12 月至 2029 年 2 月。

1.6.2.2 站场防治区

施工前剥离表土，就近堆置于工程设置的表土堆存场内并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水，播撒草籽防护。施工过程中，站场裸露面采取临时苫盖措施，站场路基边坡设置临时排水沉沙措施；施工后期，站场路基采用填方边坡采用六边型空心块护坡，路基设排水沟；施工结束后，绿化区域回覆表土，路基边坡植灌草绿化，路堤坡脚或路堑堑顶至铁路征地界采用乔灌草绿化。

工程措施：表土保护工程（剥离表土 6.19 万 m^3，表土回覆 3.39 万 m^3）；土地整治 22.60hm^2；边坡防护工程 4.37hm^2（路堤边坡防护 2.40hm^2，共需混凝土 14810m^3，挖基土 12818m^3；路堑边坡防护 2.31hm^2，共需混凝土 16558 m^3，挖基土 13261m^3，挖基石 1061m^3）；防洪排导工程（共设置排水沟 36426m，需混凝土 13679m^3）。实施时段：2027 年 4 月至 2027 年 11 月、2028 年 4 月至 2028 年 10 月。

植物措施：站区绿化（共栽植乔木 5827 株，栽植灌木 50054 株，栽植爬山虎 8618

株，撒播草籽 17.89hm²）；路堤护坡绿化撒播草籽 2.40hm²、栽植灌木 153333 株；路堑护坡绿化撒播草籽 2.31hm²、栽植灌木 145763 株。实施时段：2027 年 5 月至 2027 年 7 月、2028 年 5 月至 2028 年 7 月。

临时措施：临时排水沉沙（共设置临时排水沟 925m，挖基土 167m³，临时沉沙池 19 座，挖基土 86m³；裸露面临时防护（密目网 22.60hm²）。实施时段：2026 年 12 月至 2029 年 2 月。

1.6.2.3 桥梁防治区

施工前剥离表土，就近堆置于工程设置的表土堆存场内并采取临时拦挡、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。

工程措施：表土保护工程（剥离表土 0.47 万 m³）。实施时段：2027 年 4 月至 2027 年 11 月、2028 年 4 月至 2028 年 10 月。

临时措施：泥浆沉淀池 15 座，挖基土 2628m³，装土编织袋拦挡 630m³。实施时段：2026 年 12 月至 2029 年 2 月。

1.6.2.4 隧道防治区

施工前剥离表土，就近堆置于工程设置的表土堆存场内并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水，播撒草籽防护。施工过程中，边仰坡采用混凝土临时防护，施工平台平台进行临时拦挡、苫盖、排水沉沙防护；施工后期，隧道洞口边坡采用混凝土拱形骨架护坡，在隧道洞口上方修建永久性截排水沟，顺接至自然沟；施工结束后，对需绿化的区域进行土地整治，回覆表土并植灌草绿化。

工程措施：表土保护工程（表土剥离 0.81 万 m³，回覆表土 0.91 万 m³）；土地整治 6.07hm²；防洪排导工程（截水天沟 2436m，需混凝土 1369m³，挖基土 7184m³）；边坡防护工程（骨架护坡 0.61hm²，混凝土 47790m³，挖基石 6109m³）。实施时段：2027 年 4 月至 2029 年 2 月。

植物措施：骨架护坡内撒播草籽 6.05hm²，栽植灌木 412480 株；绿化平台撒播草籽 0.02hm²。实施时段：2027 年 5 月至 2027 年 7 月、2028 年 5 月至 2028 年 7 月。

临时措施：临时防护（混凝土 1152m³，砂浆锚杆 14825m）；施工平台临时防护共需密目网苫盖 6.07hm²，装土编织袋 7891m³，临时排水沟 8365m，挖基土 1506m³，

临时沉沙池 167 座，挖基土 752m³。实施时段：2026 年 12 月至 2029 年 2 月。

1.6.2.5 改移工程防治区

施工前剥离表土，就近堆置于工程设置的表土堆存场内并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水，播撒草籽防护；施工过程中改移道路设置临时排水、沉沙措施，裸露边坡进行密目网苫盖；施工后期，设置浆砌石排水沟，施工结束后，回覆表土并植灌草绿化。

工程措施：表土保护工程（表土剥离 14.91 万 m³，回覆表土 3.58 万 m³）；土地整治 23.85hm²；边坡防护工程（改移道路边坡防护 23.85hm²，混凝土 67347m³，挖基土 78042m³）；防洪排导工程（改移道路共设置排水沟 28553m，需挖基土 56069m³，需混凝土 24436m³）。实施时段：2027 年 4 月至 2027 年 11 月、2028 年 4 月至 2028 年 10 月。

植物措施：路基边坡防护（撒播草籽 23.85hm²，栽植灌木 710865 株，栽植乔木 810 株）。实施时段：2027 年 5 月至 2027 年 7 月和 2028 年 5 月至 2028 年 7 月。

临时措施：共设置临时排水沟 28553m，挖基土 9137m³；临时沉沙池 143 座，挖基土 286m³；裸露边坡临时防护（密目网覆盖 23.85hm²）。实施时段：2026 年 12 月至 2028 年 12 月。

1.6.2.6 弃土场防治区

弃土前在弃土场上方用地界内先修筑排水沟，末端设置消能池、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。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。弃土结束后，进行土地整治、回覆表土，弃土平台植乔灌草恢复植被。

工程措施：表土保护工程（表土回覆 0.35 万 m³）；土地整治 1.79hm²；防洪排导工程（截/排水工程：浆砌石 1130m³，沉沙池：土方开挖 100m³，浆砌片石 39m³）。实施时段：2027 年 4 月至 2029 年 5 月。

植物措施：栽植乔木 2219 株，灌木 17876 株，撒播草籽 1.79hm²。实施时段：2027 年 5 月至 2027 年 7 月、2028 年 5 月至 2028 年 7 月。

临时措施：裸露面临时防护（密目网苫盖 0.35hm²）。实施时段：2026 年 12 月至 2029 年 5 月。

1.6.2.7 施工便道防治区

施工前剥离表土，就近堆置于工程设置的表土堆存场内并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水，播撒草籽防护；施工过程中，对其裸露边坡进行密目网苫盖，并设置临时排水沉沙措施；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：表土保护工程（剥离表土 6.4 万 m^3，表土回覆 3.51 万 m^3）；土地整治 3.53hm^2。实施时段：2027 年 4 月至 2027 年 10 月。

植物措施：栽植灌木 5883 株，撒播草籽 3.53hm^2。实施时段：2027 年 5 月至 2027 年 7 月、2028 年 5 月至 2028 年 7 月。

临时措施：裸露边坡临时苫盖 0.27hm^2；临时拦挡（装土编织袋拦挡 351m^3），临时排水沟 59595m，挖基土 8045m^3；临时沉沙池 60 座，挖基土 120m^3。实施时段：2026 年 12 月至 2029 年 5 月。

1.6.2.8 施工生产生活防治区

施工前剥离表土，堆置于工程设置的表土堆存场内并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水，播撒草籽防护。施工过程中，场地四周设置临时排水沉沙措施，裸露区域进行密目网苫盖；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（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：表土保护工程（剥离表土 4.52 万 m^3，表土回覆 4.39 万 m^3）；土地整治 2.68hm^2。实施时段：2027 年 4 月至 2027 年 10 月。

植物措施：共栽植灌木 4466 株，撒播草籽 2.68hm^2。实施时段：2027 年 5 月至 2027 年 7 月和 2028 年 5 月至 2028 年 7 月。

临时措施：设置临时排水沟 1600m，挖基土 216m^3，临时沉沙池 4 座，挖基土 8m^3；裸露面临时防护(密目网苫盖 4.07hm^2)；表土临时防护（共设置装土编织袋拦挡 1537m^3，密目网苫盖 4.07hm^2，撒播草籽 4.07hm^2，临时排水沟 1629m，挖基土 293m^3，临时沉沙池 33 座，挖基土 149m^3）；回填土临时防护（装土编织袋拦挡 696m^3，密目网苫盖 1.25hm^2，临时排水沟 738m，挖基土 133m^3，临时沉沙池 15 座，挖基土 68m^3）。实施

时段：2026 年 12 月至 2029 年 5 月。

1.7 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 2026 年 12 月至 2029 年 5 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。重点监测时段为施工期。监测单位依据每季度监测结果，对生产建设项目进行水土保持监测三色评价，并在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

（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 29 处，其中综合监测点位（工程措施+植物措施）7 处，植物措施监测点位 10 处，工程措施监测点位 5 处、土壤流失量监测点位 7 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。

1.8 水土保持投资及效益分析成果

水土保持总投资为 33656.42 万元，其中工程措施 26728.43 万元，植物措施 1748.21 万元，监测措施 347.11 万元，临时措施费 1419.01 万元，独立费用 1402.28 万元（其中建设管理费 907.28 万元，科研勘测设计费 165.00 万元，水土保持监理费 330.00 万元），基本预备费 1898.70 万元，水土保持补偿费 112.68 万元。

吉林省水土保持总投资为 31515.17 万元，其中工程措施 25054.74 万元，植物措施 1662.99 万元，监测措施 283.31 万元，临时工程 1329.59 万元，独立费用 1299.92 万元（其中建设管理费 849.92 万元，科研勘测设计费 150.00 元，水土保持监理费 300.00

万元），基本预备费 1777.83 万元，水土保持补偿费 106.79 万元。

辽宁省水土保持总投资为 2141.25 万元，其中工程措施 1673.69 万元，植物措施 85.22 万元，监测措施 63.80 万元，临时工程 89.42 万元，独立费用 102.36 万元（其中建设管理费 57.36 万元，科研勘测设计费 15.00 元，水土保持监理费 30.00 万元），基本预备费 120.87 万元，水土保持补偿费 5.89 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 1.44 万 t。水土流失治理度可达指标值 99.6%。土壤流失控制比可达到目标值 1.02。渣土防护率可达目标值 99.0%。表土保护率可达目标值 99.0%（其中黑土保护率 100%）。林草植被恢复率可达目标值 98.7%。林草覆盖率可达目标值 29.2%。

1.9 结论

受既有线走向等影响，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。

四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程水土保持方案特性表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3">四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程</td><td>项目代码</td><td colspan="3">2412-000000-04-02-846129</td></tr>
<tr><td>涉及流域管理机构</td><td colspan="3">水利部松辽水利委员会</td><td>涉及省（自治区、直辖市）</td><td colspan="3">吉林省、辽宁省</td></tr>
<tr><td>涉及地市和数量</td><td colspan="3">四平市、辽源市、通化市、铁岭市共 4 市</td><td>涉及县和数量</td><td colspan="3">铁东区、铁西区、西丰县、东辽县、龙山区、东丰县、梅河口市、柳河县、通化县、东昌区、二道江区、集安市共 12 县</td></tr>
<tr><td>项目规模</td><td colspan="2">改建后线路长度 399.295km，其中线路平纵未改建段落 376.657km，改建线路总长度 22.638km，其中路基改建段落长度 12.928km，桥梁改建段落长度 1.833km，隧道改建段落长度 7.877km；另含路基病害整治长度 25.107km（共计 61 处），桥涵严重病害整治，长度共计 0.18km（共计 71 处）。全线车站 31 座、乘降所 3 座、线路所 3 座、预留会让所 1 座。对 17 处平交道进行立交改造。</td><td>总投资（万元）</td><td>449700</td><td>土建投资（万元）</td><td>324562</td></tr>
<tr><td>开工时间</td><td colspan="2">2026 年 12 月</td><td>完工时间</td><td>2029 年 5 月</td><td>设计水平年</td><td>2029 年</td></tr>
<tr><td>工程占地（hm^2）</td><td colspan="2">248.10</td><td>永久占地（hm^2）</td><td>203.65</td><td>临时占地（hm^2）</td><td>44.45</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方量（万 m^3）</td><td>挖方/表土</td><td>填方/表土</td><td>借方</td><td>项目自身建材利用方</td><td>弃方</td><td>综合利用方</td></tr>
<tr><td>249.02/38.34</td><td>286.31/18.44</td><td>125.23</td><td>4.09</td><td>9.97</td><td>73.88</td></tr>
<tr><td colspan="2">涉及的水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失严重、生态脆弱区名称</td><td colspan="5">长白山国家级水土流失重点预防区、东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区和辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区</td></tr>
</table>

地貌类型		低山丘陵以及河谷阶地	涉及水土保持区划	东北黑土区
土壤侵蚀类型		水力	土壤侵蚀强度	轻度
防治责任范围面积（hm^2）		248.10	容许土壤流失量[$t/(km^2\ a)$]	200
土壤流失预测总量（t）		18191	新增土壤流失量（t）	15714
可减少土壤流失量（t）		1.44 万	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（%）	99	表土保护率（%）	98
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	27

防治措施及数量	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	路基防治区	表土保护工程（表土剥离 5.04 万 m^3；表土回覆 2.32 万 m^3）；边坡防护工程 6.81hm^2（路堤六边型空心块护坡 1.94hm^2，共需混凝土 12037 m^3，挖基土 13164 m^3；路堤拱形骨架护坡 3.29hm^2，共需混凝土 22827m^3，挖基土 22648 m^3；路堑六边型空心块护坡 0.39hm^2，共需混凝土 1936m^3，挖基土 2212m^3；路堑拱形骨架护坡 0.44hm^2，共需混凝土 2475m^3，挖基土 1819m^3）；防洪排导工程（排水沟 45322m，需混凝土 24111m^3，挖基土 46950m^3）；土地整治 15.46hm^2。	路堤六边型空心块护坡绿化撒播草籽 3.13hm^2、栽植灌木 152379 株；路堤拱形骨架护坡绿化撒播草籽 3.86hm^2、栽植灌木 259940 株；路堑六边型空心块护坡绿化撒播草籽 0.39hm^2、栽植灌木 24798 株；路堑拱形骨架护坡绿化撒播草籽 0.44hm^2、栽植灌木 28110 株；路基两侧绿化（共栽植乔木 3186 株，栽植灌木 69400 株，撒播草籽 7.65hm^2）。	共设置挡水梗 23317m，挖基土 6412m^3；设置临时排水沟 11659m，挖基土 3031m^3，临时沉沙池 47 座，挖基土 212m^3；设置急流槽 2681m，装土编织袋 697m^3，裸露边坡密目网苫盖 15.45hm^2。
	站场防治区	表土保护工程（剥离表土 6.19 万 m^3；表土回覆 3.39 万 m^3）；边坡防护工程 4.37hm^2（路堤边坡防护 2.40hm^2，共需混凝土 14810m^3，挖基土 12818m^3；路堑边坡防护 2.31hm^2，共需混凝土 16558 m^3，挖基土 13261m^3，挖基石 1061m^3）；防洪排导工程（共设置排	站区绿化（共栽植乔木 5827 株，栽植灌木 50054 株，栽植爬山虎 8618 株，撒播草籽 17.89hm^2）；路堤护坡绿化撒播草籽 2.40hm^2、栽植灌木 153333 株；路堑护坡绿化撒播草籽 2.31hm^2、栽植灌木 145763 株。	临时排水沉沙（共设置临时排水沟 925m，挖基土 167m^3，临时沉沙池 19 座，挖基土 86m^3；裸露边坡临时防护（密目网 22.60hm^2）。

		水沟 36426m，需混凝土 13679m^3）；土地整治 22.60hm^2。		
防治措施及数量	桥梁防治区	表土保护工程（剥离表土 0.47 万 m^3）.		泥浆沉淀池 15 座，挖基土 2628m^3，装土编织袋拦挡 630m^3。
	隧道防治区	表土保护工程（表土剥离 0.81 万 m^3，回覆表土 0.91 万 m^3）；土地整治 6.07hm^2；防洪排导工程（截水天沟 2436m，需混凝土 1369m^3，挖基土 7184m^3）；边坡防护工程（骨架护坡 0.61hm^2，混凝土 47790m^3，挖基石 6109m^3）。	骨架护坡内撒播草籽 6.05hm^2，栽植灌木 412480 株；绿化平台撒播草籽 0.02hm^2。	临时防护（混凝土 1152m^3，砂浆锚杆 14825m）；施工平台临时防护共需密目网苫盖 6.07hm^2，装土编织袋 7891m^3，临时排水沟 8365m，挖基土 1506m^3，临时沉沙池 167 座，挖基土 752m^3。
	改移工程防治区	表土保护工程（表土剥离 14.91 万 m^3；回覆表土 3.58 万 m^3）；土地整治 23.85hm^2；边坡防护工程（改移道路边坡防护 23.85hm^2，混凝土 67347m^3，挖基土 78042m^3）；防洪排导工程（改移道路共设置排水沟 28553m，需挖基土 56069m^3，需混凝土 24436m^3）	路基边坡防护（撒播草籽 23.85hm^2，栽植灌木 710865 株，栽植乔木 810 株）。	共设置临时排水沟 28553m，挖基土 9137m^3；临时沉沙池 143 座，挖基土 286m^3；裸露面临时防护（密目网覆盖 23.85hm^2）。
	弃土场防治区	表土保护工程（表土回覆 0.35 万 m^3）；土地整治 1.79hm^2；防洪排导工程（截/排水工程：浆砌石 1130m^3，沉沙池：土方开挖 100m^3，浆砌片石 39m^3）	栽植乔木 2219 株，灌木 17876 株，撒播草籽 1.79hm^2。	裸露面临时防护（密目网苫盖 0.35hm^2）。
	施工便道防治区	表土保护工程（剥离表土 6.4 万 m^3；土地整治 3.53hm^2）；表土回覆 3.88 万 m^3。	栽植灌木 5883 株，撒播草籽 3.53hm^2。	裸露面临时苫盖 0.27hm^2；临时拦挡（装土编织袋拦挡 351m^3），临时排水沟 59595m，挖基土 8045m^3；临时沉沙池 60 座，挖基土 120m^3。
	施工生产生活防治区	表土保护工程（剥离表土 4.52 万 m^3；土地整治 2.68hm^2）；表土回覆 4.39 万 m^3。	共栽植灌木 4466 株，撒播草籽 2.68hm^2。	设置临时排水沟 1600m，挖基土 216m^3，临时沉沙池 4 座，挖基土 8m^3；裸露面临时防护(密目网苫盖 4.07hm^2)；表土临时防护（共设置装土编织袋拦挡 1537m^3，密目网苫盖 4.07hm^2，撒播草籽 4.07hm^2，临时排水沟 1629m，挖基土 293m^3，临时沉沙池 33 座，挖基土 149m^3）；回填土临时防护（装土编织袋拦挡 696m^3，

						密目网苫盖 1.25hm^2，临时排水沟 738m，挖基土 133m^3，临时沉沙池 15 座，挖基土 68m^3）	
投资（万元）		26728.43		1748.21		1419.01	
水土保持总投资（万元）		33656.42		监测措施费（万元）		347.11	
独立费用（万元）	1402.28	监理费（万元）		330.00		补偿费（万元）	112.68
分省措施费（万元）		吉林省：28330.63 万元，辽宁省 1912.13 万元。		分省补偿费（万元）		吉林省：106.79 万元，辽宁省 5.89 万元。	
方案编制单位		中国铁路设计集团有限公司		建设单位		中国铁路沈阳局集团有限公司	
法定代表人		方天滨		法定代表人		李柳松	
统一社会信用代码		91120000103062810U		统一社会信用代码		912100001176016359	
地址/邮编		天津自贸试验区（空港经济区）东七道 109 号/300308		地址/邮编		吉林省长春市二道区惠工路 1250 号内陆港联检大楼 909 室/130032	
联系人及电话		李锐锋 18526076230		联系人及电话		张福生 13998220119	
传真		/		传真		/	
电子信箱		liruifeng01@crdc.com		电子信箱		/	

注：黑色为四梅集线位，蓝色为东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，红色为长白山国家级水土流失重点预防区

图 1.9-1 工程涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区概况图

图 1.9-2 工程涉及省级水土流失重点预防区和重点治理区概况图

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

四梅集铁路位于吉林省东南部，局部穿越辽宁省。沿线经过四平市、铁岭市、辽源市、梅河口市（省管县级市）、通化市，总体呈西北-东南走向。线路起自四平市既有四平站，经辽源站、梅河口站、沈白高铁通化站（普速外迁后高普共站）、集安站，终至中朝边境鸭绿江桥分界。既有线由四梅铁路、梅集铁路和沈吉铁路梅河口站组成，线路长度 403.269km，吉林省管辖范围 384.099km，辽宁省管辖范围 19.17km。

表 2.1-1 四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程正线沿线行政区划

行政区划			既有线			改建后			改建路基长度	改建桥梁长度	改建隧道长度
省	市	区、县	起始里程	终止里程	线路长度 km	起始里程	终止里程	线路长度 km	km	km	km
吉林省	四平市	铁东区	SMK0+000	SMK36+920	36.920	SMK0+000	SMK36+920	36.920	0.350	0.040	0.160
辽宁省	铁岭市	西丰县	SMK36+920	SMK56+090	19.170	SMK36+920	SMK56+090	19.170	2.490	0.110	0.403
吉林省	辽源市	东辽县	SMK56+090	SMK75+390	19.300	SMK56+090	SMK75+390	19.300			
吉林省	辽源市	龙山区	SMK75+390	SMK88+700	13.310	SMK75+390	SMK88+700	13.310			
吉林省	辽源市	东辽县	SMK88+700	SMK108+460	19.940	SMK88+700	SMK108+460	19.940	2.302	0.207	
吉林省	辽源市	东丰县	SMK108+460	SMK145+750	37.290	SMK108+460	SMK145+750	37.290			
吉林省	通化市	梅河口市	SMK145+750	SMK149+312	6.562	SMK145+750	SMK149+312	6.562	0.295	0.035	
吉林省	通化市	梅河口市	MJK0+0	MJK24+885	24.885	MJK0+0	MJK24+885	24.885			
吉林省	通化市	柳河县	MJK24+885	MJK93+320	68.435	MJK24+885	MJK93+320	68.435	0.943	0.147	0.765
吉林省	通化市	通化县	MJK93+320	MJK118+900	25.580	MJK93+320	MJK118+900	25.580	0.396	0.054	0.375
吉林省	通化市	东昌区	MJK118+900	MJK132+660	13.760	MJK118+900	MJK132+660	13.760			
吉林省	通化市	二道江区	MJK132+660	MJK161+210	28.550	MJK132+660	MJK161+210	28.383	0.587		0.595
吉林省	通化市	通化县	MJK161+210	MJK199+540	38.330	MJK161+210	MJK199+540	34.523	1.753	0.412	
吉林省	通化市	集安市	MJK199+540	MJK250+777	51.237	MJK199+540	MJK250+777	51.237	3.811	0.827	5.579
合计					403.269			399.295	12.928	1.833	7.877

2.1.1.2 既有线概况

既有四梅集铁路由四梅铁路、沈吉铁路梅河口站和梅集铁路组成。

四梅铁路亦称平梅线，共分梅西、四西两段于不同历史时期修建梅西（西安，即是辽源）支线于1927年7月开工建设，12月即交付临时运营，1930年12月完成各项配套工程。四西线于1935年开工建设，1936年9月正式交付运营。解放战争期间，四梅铁路部分线路设施遭到破坏。1947年7月梅西段修复通车导致停运，1948年5月四西段修复通车，即四梅铁路全线通车。

梅集铁路线路全长250km。梅通段于1936年2月24日开工，1937年11月12日投入运营。通集段于1938年3月开工，1939年10月1日投入运营。解放战争时期，梅集铁路大部分铁路设施遭受破坏导致停运。解放后，1948年1月25日梅通段修复通车，同年3月7日鸭园至集安段修复通车。2025年9月开通的沈白高铁纳入了通化地区普速铁路外迁工程，其中梅集铁路MJK111+850-MJK114+850、MJK118+900-MJK135+000段线路改线，改建完成后既有普速客运系统自通化站外迁至通化站。

沈吉铁路梅河口站位于中国吉林省梅河口市，始建于1927年9月，是沈吉铁路、四梅铁路以及梅集铁路的交汇作业站，是全国46个主要编组站之一，既有车站范围内存在部分绿化。

四梅集铁路建成时间久远，沿线地形地质条件复杂，大部分地段地处山区，受当时技术条件限制，既有线平、纵条件差，路基高填深挖、桥隧相连，常年累月路基、桥梁、隧道病害频发，防洪能力较差，普遍老化且病害较多，线路经常因病害造成中断行车，危及行车安全，严重影响客货运输服务质量。

图 2-1-1 工程典型路基病害图

图 2-1-2　工程典型桥涵病害图

拱脚渗漏　　拱顶开裂

图 2-1-3　工程典型隧道病害图

本次扩能改造以满足运营安全为重点，对路基、桥梁、隧道等土建工程存在危及行车安全的病害进行系统整治。经现场调查，既有铁路建设标准低，主要水土保持措施有路堑边坡防护、坡脚至用地界间绿化及站场绿化等，措施保存良好，未见明显水土流失。

2.1.1.3 工程范围

本次改造工程建设内容主要为既有线改建、病害整治、车站改造、老旧站后设施改造以及平改立等工程。

（1）改建工程

1）路基改建

路基共涉及 36 处工点，共计 12.928km，主要为浸水路堤 4 处 3.077km、路堤坡面防护 25 处 7.574km、路堑坡面防护 7 处 2.277km。

2）桥梁改建

本工程范围改建桥涵长度共计 1.833km，其中新/改建桥梁共计 1431.35 米/16 座（大桥 280.64 延长米/2 座；中桥 1131.76 延长米/13 座，小桥 14.62 延长米/1 座）；框构桥 1023.50 延米/ 50 座。

3）隧道改建

隧道涉及线路改建共计 9 处，共计 7.877km。

① 原位扩建隧道

腰岭隧道 SMK23+242.5-SMK23+402.2 、东大沟隧道 SMK43+208.15-

SMK43+400.5、秀水隧道 SMK49+690.78-SMK49+881.06、夹板岭隧道 MJK206+752.70-MJK206+934.30、土口子岭隧道 MJK236+644.15-MJK237+084.85，原位改建线路长度共计 1.184km。

② 原位落道、拨道及局部打磨整治

驼腰岭隧道 MJK42+764.05-MJK43+243.95，原位改建线路长度 0.480m。

③ 改建新线

通沟岭隧道改建：MJK93+125.00-MJK93+785.00，改建线路长度 0.660km。

鸭子隧道改建：MJK147+170.00-MJK148+765.00，改建线路长度 0.595km。

双安隧道改建：MJK199+120.00-MJK204+077.00，改建线路长度 4.957km。

（2）病害整治

1）路基病害整治

路基病害整治共计 61 处，长度 25.107km，包括坡面风化剥落 12 处（2.175km）、水上路肩 30 个（17.854km）、边坡溜坍 12 个（2.523km）、排水不良 5 个（1.205km）、水浸路基 1 个（0.100km）、水漫道床 1 个（1.250km）。

2）桥涵病害整治

桥涵严重病害整治共计 71 处，长度共计 0.18km，包括涵体劣化 30 处、涵洞孔径不足 15 处、桥梁过洪能力不足 11 处、钢梁异常变位 10 处、混凝土梁裂缝 2 处、涵洞节段间错位 3 处。

（4）车站改造

四梅集铁路全线现状有车站（所）37 座，涉及改造的车站共 13 座，其中：

四平至梅河口至鸭园段对四平、渭津、东丰、梅河口、驼腰岭、三源浦、二密河、鸭园 8 座车站进行适应性改造；鸭园至集安段对铁厂、果松、黄柏、阳岔、集安 5 座车站进行适应性改造，另为预留开站条件实施九道沟会让站线下工程。

（5）老旧站后设施改造

对沿线车站配套改造信号（含 CTC3.0 省级改造）、通信、电力及房建等设备。

（6）平改立工程

对 17 处平交道进行立交改造。

2.1.1.4 主要技术标准

铁路等级：四梅线II级，梅集线梅河口至通化段II级、通化至集安段III级。

正线数目：维持既有，单线。

设计速度：维持既有，四梅线、梅集线梅河口至通化 80-100km/h，梅集线通化至集安 60-80km/h。

最小平面曲线半径：改线段一般 600m、困难 500m，与既有线接轨地段，受控制因素影响，经经济技术比较可维持既有；非改线段维持既有。

限制坡度：四梅线、梅集线梅河口至鸭园段改建段单机段落上行 12‰、下行 9‰，双机段落上行 12‰、下行 18‰，梅集线鸭园至集安改建段 25‰；非改建段维持既有。

牵引种类：内燃，预留电化条件。

机车类型：HXN5。

牵引质量：四梅线、梅集线梅河口至鸭园段维持既有，梅集线鸭园至集安段单机 1200t、双机 2500t。

到发线有效长：渭津站部分到发线延长至 650m，三源浦、鸭园、果松、黄柏、阳岔、集安站部分到发线延长至 850m，四平站部分到发线延长至 1050m，梅河口站部分到发线延长至 850m、1050m，老岭站预留 850m 会让线 1 条，其他改建站及非改建站到发线有效长维持既有。

闭塞方式：自动站间闭塞。

表 2.1-2 四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程特性表

<table>
<tr><td colspan="3">一、项目基本情况</td><td>所在流域</td><td>松辽流域</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="2">中国铁路沈阳局集团有限公司</td><td>建设性质</td><td>改建</td></tr>
<tr><td>总投资（亿元）</td><td colspan="2">44.97</td><td>土建投资（亿元）</td><td>32.46</td></tr>
<tr><td>建设期</td><td colspan="4">总工期 30 个月，2026 年 12 月至 2029 年 5 月</td></tr>
<tr><td rowspan="3">主要技术标准</td><td>铁路等级</td><td>四梅线II级，梅集线梅河口至通化段II级、通化至集安段III级</td><td>正线数目</td><td>维持既有，单线</td></tr>
<tr><td>到发线有效长度</td><td>渭津站部分到发线延长至 650m，三源浦、鸭园、果松、黄柏、阳岔、集安站部分到发线延长至 850m，四平站部分到发线延长至 1050m，梅河口站部分到发线延长至 850m、1050m，老岭站预留 850m 会让线 1 条，其他改建站及非改建站到发线有效长维持既有</td><td>闭塞类型</td><td>自动站间闭塞</td></tr>
<tr><td>限制坡度</td><td>四梅线、梅集线梅河口至鸭园段改建段单机段落上行 12‰、下行 9‰，双机段落上行12‰、下行18‰，梅集线鸭园至集安改建段 25‰；非改建段维持既有。</td><td>牵引种类</td><td>四梅线、梅集线梅河口至鸭园段维持既有，梅集线鸭园至集安段单机 1200t、双机 2500t</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">二、占地面积（单位：hm^2）</td><td colspan="2">三、主要技术指标</td></tr>
<tr><td>项目组成</td><td>永久占地</td><td>临时占地</td><td>合计</td><td>主要工程项目名称</td><td>主要指标</td></tr>
<tr><td>路基</td><td>44.21</td><td></td><td>44.21</td><td>改建线路长度</td><td>22.638km</td></tr>
<tr><td>桥梁</td><td>3.23</td><td></td><td>3.23</td><td>改建车站</td><td>13 座，另为预留开站条件实施九道沟会让站线下工程</td></tr>
<tr><td>隧道</td><td>85.68</td><td></td><td>85.68</td><td>路基长度</td><td>12.928km</td></tr>
<tr><td>车站</td><td>5.59</td><td></td><td>5.59</td><td>桥梁长度/座</td><td>1431.35 米/16 座</td></tr>
<tr><td>改移工程</td><td>64.94</td><td></td><td>64.94</td><td>隧道长度/座</td><td>7.877km/9 座</td></tr>
<tr><td>弃土场</td><td></td><td>1.77</td><td>1.77</td><td>框构桥</td><td>1023.50 延米/ 50 座</td></tr>
<tr><td>施工便道</td><td>/</td><td>25.62</td><td>25.62</td><td>弃土场</td><td>2 处</td></tr>
<tr><td>施工生产生活区</td><td>/</td><td>17.06</td><td>17.06</td><td>施工便道（线）</td><td>257.48km</td></tr>
<tr><td rowspan="2">合计</td><td rowspan="2">203.65</td><td rowspan="2">44.45</td><td rowspan="2">248.10</td><td>临时电力线</td><td>138.63km</td></tr>
<tr><td>给水管路</td><td>1.52km</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="6">四、项目土石方工程量（单位：万 m^3）</td></tr>
<tr><td>项目组成</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>外借方</td><td>余方</td><td>说明</td></tr>
<tr><td>路基</td><td>19.90</td><td>51.91</td><td>27.46</td><td>13.29</td><td rowspan="9">调运说明详见表 2.4-1、表 2.4-2、图 2.4-1。</td></tr>
<tr><td>桥梁</td><td>28.13</td><td>4.82</td><td></td><td>20.50</td></tr>
<tr><td>站场</td><td>74.53</td><td>77.22</td><td>39.49</td><td>32.99</td></tr>
<tr><td>隧道</td><td>61.00</td><td>2.45</td><td></td><td>1.75</td></tr>
<tr><td>改移工程</td><td>29.22</td><td>113.67</td><td>58.28</td><td>15.32</td></tr>
<tr><td>施工便道</td><td>29.08</td><td>29.08</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>施工生产生活区</td><td>7.16</td><td>7.16</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>合计</td><td>249.02</td><td>286.31</td><td>125.23</td><td>83.85</td></tr>
</table>

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。

改建后线路长度399.295km，其中未改建段落376.657km，改建线路总长度22.638km，其中辽宁省3.003km，吉林省19.635km。

改建线路总长度 22.638km，其中路基改建段落长度 12.928km，桥梁改建段落长度1.833km，隧道改建段落长度7.877km，路基病害整治长度25.107km（共计61处）。

表 2.1-3 区间改建段落与既有线平面交叉关系一览表

序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度 m	工点类型	工点名称	既有线轨面标高	改建后轨面标高	与既有线位置平面关系
	四平站改正线方案（SBFK3+152.7-SMK1+500）						170.17m~185.62m	170.42m~185.68m	右侧 5m、左侧 26.1m，SMK0+190 分界
1	SMK0+700.00	~	SMK1+050.00	350.00	路堑	路堑坡面防护			
2		SBFDK3+321.22		27.12	框架涵				
3		SMDK0+438.00		13.08	框架涵				
	腰岭隧道原位扩建方案						343.80m~345.37m	343.88m~345.40m	原位
1	SMK23+242.5	~	SMK23+402.2	159.7	隧道	腰岭隧道			
	东大沟隧道原位扩建方案								
1	SMK43+188.15	~	SMK43+400.5	212.4	隧道	东大沟隧道	302.89m~305.03m	302.97m~305.09m	原位
	秀水隧道原位扩建方案								
1	SMK49+690.78	~	SMK49+881.06	190.3	隧道	秀水隧道	235.58m~236.78m	235.59m~236.99m	原位
	SMK52 路基段原位抬道（SMK52+750-SMK54+000）								
1	SMK52+850.00	~	SMK54+651.34	1801.34	路堤	浸水路堤、挡土墙	231.99m~233.22m	233.20m~234.87m	原位
2	SMK54+651.34	~	SMK54+761.14	109.80	单线预应力混凝土槽形梁	猪嘴河中桥			
3	SMK54+761.14	~	SMK55+450.00	688.86	路堤	浸水路堤、挡土墙			
	西渭津河桥线路改线简支梁方案（SMK88+800-SMK89+900）						275.73m~277.30m	275.73m~281.90m	距离既有线右侧 29.5m
1	SMK88+930.00	~	SMK89+164.61	234.61	路堤	路堤坡面防护			
2	SMK89+164.61	~	SMK89+278.83	114.22	单线预应力混凝土 T 梁	西渭津河大桥			

序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度m	工点类型	工点名称	既有线轨面标高	改建后轨面标高	与既有线位置平面关系
3	SMK89+278.83	~	SMK90+310.00	1035.90	路堤	路堤坡面防护			
	渭津河桥线路改线简支梁方案（SMK96+800-SMK98+100）								
1	SMK96+430.00	~	SMK96+636.09	211.03	路堤	路堤坡面防护	296.85m~298.00m	298.21m~302.15m	距离既有线右侧15m
2	SMK96+636.09	~	SMK96+650.71	14.62	单线刚架	巴家沟立交刚架小桥			
	SMK96+650.71	~	SMK97+387.34	736.63	路堤				
3	SMK97+387.34	~	SMK97+465.99	78.65	单线刚架	渭津河中桥			
4	SMK97+465.99	~	SMK97+550.00	84.01	路堤	路堤坡面防护			
	阿力河桥原位抬道方案（SMK145+100-SMK145+800）						322.62m~325.56m	322.66m~325.64m	原位
1	SMK145+170.00	~	SMK145+354.60	184.6	路堤	路堤坡面防护			
2	SMK145+354.60	~	SMK145+389.60	35	框构桥	阿力河中桥			
3	SMK145+389.60	~	SMK145+500.00	110.4	路堤	路堤坡面防护			
	伊通河桥原位抬道方案（MJK29+000-MJK29+700）								
1	MJK29+070.00	~	MJK29+239.01	169.01	路堤	路堤坡面防护	352.02m~354.48m	352.08m~354.89m	原位
2	MJK29+239.01	~	MJK29+386.35	147.34	单线预应力混凝土T梁	伊通河大桥			
3	MJK29+386.35	~	MJK29+600.00	213.65	路堤	路堤坡面防护			
	驼腰岭隧道原位扩建方案						463.56m~465.53m	463.48m~465.42m	原位
1	MJK42+764.05	~	MJK43+243.95	479.9	隧道	驼腰岭隧道			
	第二陈家沟-既有线抬道(MJK71+750-MJK72+550)						406.26m~409.85m	408.03m~410.45m	原位
1	MJK71+860.00	~	MJK72+270.00	410.00	路基	路堤坡面防护			

序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度m	工点类型	工点名称	既有线轨面标高	改建后轨面标高	与既有线位置平面关系
	三源浦站正线原位抬道方案(MJK74+100-MJK74+900)						414.71m~420.13m	416.46m~420.50m	原位
1	MJK74+450.00	~	MJK74+600.00	150.00	路基	路堤坡面防护			
	新通沟岭隧道改线方案（MJK92+900-MJK94+700)								
1	MJK92+920.00	~	MJK93+125.00	205.00	路堑	路堑坡面防护	554.3030m~566.7849m	552.8463m~566.9799m	距离既有线右侧91.7m
2	MJK93+125.00	~	MJK93+785.00	660.0	隧道	新通沟岭隧道			
3	MJK93+785.00	~	MJK93+877.90	113.17	路堤	路堤坡面防护			
4	MJK93+877.90	~	MJK93+922.25	44.35	单线预应力混凝土槽形梁	第一二密河中桥			
5	MJK93+922.25	~	MJK94+000.00	77.75	路堤	路堤坡面防护			
	第一小西山子河小桥水害整治原位抬高纵断面（MJK99+900~MJK100+500）						512.59m~520.49m	513.73m~519.01m	原位
1		MJK100+131.66		10.00	框架涵	第一小西山子河小桥			
	鸭园隧道改线方案(MJK147+700-MJK149+350)								
1	MJK147+950.00	~	MJK148+170.00	220.00	路堤	浸水路堤	411.7146m~416.8990m	411.7146m~417.2096m	距离既有线右侧160m
2	MJK148+170.00	~	MJK148+765.00	595.0	隧道	鸭园隧道			
3	MJK148+765.00	~	MJK149+132.29	367.29	路堤	浸水路堤			
	砬古角河小桥水害整治原位抬高纵断面（MJK166+500~MJK167+200）								
1		MJCK166+966		10.00	框架涵	砬古角河小桥	478.00m~482.40m	480.26m~483.64m	原位
	第三大罗圈河中桥病害整治原位抬高纵断面（MJK169+550~MJK170+350）								
1		MJCK169+763		18.90	框架涵		492.50m~500.17m	492.59m~500.67m	原位

序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度 m	工点类型	工点名称	既有线轨面标高	改建后轨面标高	与既有线位置平面关系
2	MJK170+025.86		MJK170+159.16	133.30	单线预应力混凝土T梁	第三大罗圈河大桥			
	第五大罗圈河桥-原位抬道方案(MJK181+100-MJK181+600)						560.00m~560.40m	562.12m~562.99m	原位
1		MJK181+040.89		10.00	圆涵				
2	MJK181+100.00	~	MJK181+353.61	253.61	路基	路堤坡面防护			
3	MJK181+353.61	~	MJK181+462.37	108.76	单线预应力混凝土T梁	第五大罗圈河中桥			
4	MJK181+462.37	~	MJK181+660.00	197.63	路基	路堤坡面防护			
	预留九道沟会让站纵断面改建(MJK187+750-MJK189+450)，改建长度 1.70km						632.00m~636.22m	633.29m~637.86m	距离既有线左侧5米
1	MJK187+780.00		MJK187+900.00	120.00	路基	路堑坡面防护			
2		MJK187+760.95		22.83	框构桥	高丽河框构中桥			
3		MJK188+007.01		15.30	框架涵				
4		MJK188+730.61		15.30	框架涵				
5		MJK189+231.60		15.30	框架涵				
	梅集铁路 MJK190+809 处涵洞水害(MJK190+600-MJK191+250)						632.47m~637.92m	633.86m~637.29m	原位
1	MJK190+690.00	~	MJK191+000.00	310.00	路基	路堤坡面防护			
	双安隧道改线方案(MJK193+300-MJK204+500)						591.43m~800.27m	592.31m~710.62m	左侧 1856 米
1	MJK194+520.00	~	MJK194+703.26	183.26	路堤	路堤坡面防护			
2	MJK194+703.26	~	MJK194+765.90	62.64	单线预应力混凝土T梁	第七大罗圈河中桥			
3	MJK194+765.90	~	MJK199+120.00	688.75	路堑	路堑坡面防护			

序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度m	工点类型	工点名称	既有线轨面标高	改建后轨面标高	与既有线位置平面关系
4	MJK199+120.00	~	MJK204+077.00	4957.0	隧道	双安隧道			
5	MJK204+077.00	~	MJK204+185.00	108.00	路堑	路堑坡面防护			
	夹板岭隧道原位扩建方案						526.94m~531.32m	528.00m~530.24m	原位
	MJK206+752.70		MJK206+934.30	181.6	隧道	夹板岭隧道			
	土口子岭隧道原位扩建方案						281.67m~287.77m	282.11m~287.84m	原位
	MJK236+644.15		MJK237+084.85	440.7	隧道	土口子岭隧道			
	黄柏站正线改线方案(MJK209+400-MJK211+350)，改建长度1.943km						451.97m~467.19m	454.52m~468.12m	小里程右侧3米新建后大里程右侧6米新建
1	MJK209+635.00		MJK210+100.00	465.00	路基	路堑坡面防护			
2		MJK210+200.50		5.00	框架涵				
3		MJK210+315.62		11.04	框架涵				
4		MJK210+732.70		27.40	框架涵				
5		MJK211+010.75		23.00	框架涵				
	阳岔站正线改线方案(MJK228+300-MJK230+500)						287.24m~294.36m	287.28m~294.19m	大部分原位小部分位于距离既有线左侧8米
1	MJK228+360.00	~	MJK228+700.00	340.00	路基	路堑坡面防护			
2	YCD2K228+954.16	~	YCD2K229+032.36	78.20	双线钢筋混凝土刚构连续梁	第九老岭河2号中桥			
3		MJK229+298.21		25.00	框架涵				
4		MJK229+838.02		16.00	框架涵				
5		MJK229+954.00		28.40	框架涵				
6	MJK230+100.00	~	MJK230+370.00	270.00	路基	路堤坡面防护			

序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度m	工点类型	工点名称	既有线轨面标高	改建后轨面标高	与既有线位置平面关系
	大荒沟河桥改建						318.65m~321.69m	318.77m~321.82m	原位
1	MJK224+300.00	~	MJK224+704.63	404.63	路基	路堤坡面防护			
2	MJK224+704.63		MJK224+766.44	61.81	单线预应力混凝土T梁	大荒沟河中桥			
3	MJK224+766.44	~	MJK224+960.00	193.56	路基	路堤坡面防护			
	第十第十一老岭河桥改建						261.78m~271.85m	263.62m~271.58m	原位
1	MJK232+400.00	~	MJK232+744.71	344.71	路基	路堤坡面防护			
2	MJK232+744.71		MJK232+845.22	100.51	单线预应力混凝土T梁	第十老岭河中桥			
3	MJK232+845.22	~	MJK233+534.63	689.41	路基	路堤坡面防护			
4	MJK233+534.63		MJK233+695.24	160.61	单线预应力混凝土T梁	第十一老岭河中桥			
5	MJK233+695.24	~	MJK234+000.00	304.76	路基	路堤坡面防护			
	第十二老岭河桥改建						260.54m~265.06m	261.94m~265.48m	原位
1	MJK234+900.00	~	MJK235+253.66	353.66	路基	路堤坡面防护			
2	MJK235+253.66		MJK235+412.37	158.71	单线预应力混凝土T梁	第十二老岭河桥改建			
3	MJK235+412.37	~	MJK235+750.00	337.63	路基	路堤坡面防护			
	集安站改造（MJK243+400~MJK244+370）						182.05m~183.23m	182.14m~183.24m	小里程左侧10米新建后大里程右侧23米新建
1		MJK243+706.09		52.00	框架涵				
2		MJK243+916.67		41.62	框架涵				
3		MJK244+095.20		37.50	框架涵				
合计				22637.7					

2.1.2.1 路基工程

（1）路基工程概况

1）路基改建新线

本工程改建新线段线路长度 22.638km，其中路基长度 12.928km，占线路长度的57.11%。

路基共涉及 36 处工点，共计 12.928km，主要为浸水路堤 4 处 3.077km、路堤坡面防护 25 处 7.574km、路堑坡面防护 7 处 2.277km。

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 0.5~6.0m，最大填高 9.4m，位于梅集铁路 MJDK147+850~梅集铁路 MJDK149+133;平均挖深 0.2~15.0m，最大挖深 23.6m，位于梅集铁路 MJDK147+850~梅集铁路 MJDK149+133。

表 2.1-4 路基工点一览表

序号	起讫里程			长度	工点类型	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	用地界宽度	帮宽宽度	特殊岩土	冻融环境条件	防冻融措施	山丘段落长度	临河段落长度	措施类型
				m			m	m	m	m	m	m	季节性冻土/m			m	m	
	四平站改正线方案（SBFK3+152.7-SMK1+500）																	
1	SMDK0+700.00	~	SMDK1+050.00	350.00	路堑	路堑坡面防护			1.1	2.3	29.6	/	350	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	SMK52路基段原位抬道（SMK52+750-SMK54+000）											/						
1	SMK52+850.00	~	SMK54+651.34	1801.34	路堤	浸水路堤、挡土墙	3.5	5			29.2	/	1801	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	SMK54+761.14	~	SMK55+450.00	688.86	路堤	浸水路堤、挡土墙	3.5	5			29.2		689	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	西渭津河桥线路改线简支梁方案（SMK88+800-SMK89+900）											/						
1	SMK88+930.00	~	SMK89+164.61	234.61	路堤	路堤坡面防护	3.7	5.4			35	/	235	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	SMK89+278.83	~	SMK90+310.00	1035.90	路堤	路堤坡面防护	3.8	5.7			30	/	1036	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	渭津河桥线路改线简支梁方案（SMK96+800-SMK98+100）											/						
1	SMK96+430.00	~	SMK96+636.09	211.03	路堤	路堤坡面防护	1.3	3.3			24	/	211	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	SMK96+650.71		SMK97+387.34	736.63	路堤	路堤坡面防护	1.3	3.3			24	/	737	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	

序号	起讫里程			长度	工点类型	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	用地界宽度	帮宽宽度	特殊岩土	冻融环境条件	防冻融措施	山丘段落长度	临河段落长度	措施类型
				m			m	m	m	m	m	m	季节性冻土/m			m	m	
2	SMK97+465.99	~	SMK97+550.00	84.01	路堤	路堤坡面防护	2.1	3.2			27	/	84	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	阿力河桥原位抬道方案（SMK145+100-SMK145+800）											/						
1	SMK145+170.00	~	SMK145+354.60	184.6	路堤	路堤坡面防护	2.1	2.8			30	/	185	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	SMK145+389.60	~	SMK145+500.00	110.4	路堤	路堤坡面防护	1.5	2.2			24	/	110	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	伊通河桥原位抬道方案（MJK29+000-MJK29+700）											/						
1	MJK29+070.00	~	MJK29+239.01	169.01	路堤	路堤坡面防护	3.7	5.1			既有铁路用地	/	169	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	MJK29+386.35	~	MJK29+600.00	213.65	路堤	路堤坡面防护	3.1	3.6			既有铁路用地	/	214	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	第二陈家沟-既有线抬道(MJK71+750-MJK72+550)											/						
1	MJK71+860.00	~	MJK72+270.00	410.00	路基	路堤坡面防护	0.6	1.2			18	/	410	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	三源浦站正线原位抬道方案(MJK74+100-MJK74+900)											/						
1	MJK74+450.00	~	MJK74+600.00	150.00	路基	路堤坡面防护	1.5	3			31	/	150	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	新通沟岭隧道改线方案（MJK92+900-MJK94+700)											/						

序号	起讫里程			长度	工点类型	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	用地界宽度	帮宽宽度	特殊岩土	冻融环境条件	防冻融措施	山丘段落长度	临河段落长度	措施类型
				m			m	m	m	m	m	m	季节性冻土/m			m	m	
1	MJK92+920.00	~	MJK93+125.00	205.00	路堑	路堑坡面防护			6	10	27	/	205	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	205	/	
2	MJK93+785.00	~	MJK93+877.90	113.17	路堤	路堤坡面防护	1	2.6	1	1.8	33	/	113	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
3	MJK93+922.25	~	MJK94+000.00	77.75	路堤	路堤坡面防护	1.6	3			29	/	78	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	鸭园隧道改线方案(MJK147+700-MJK149+350)											/						
1	MJK147+950.00	~	MJK148+170.00	220.00	路堤	浸水路堤	6	9.4	15	23.6	57	/	220	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	MJK148+765.00	~	MJK149+132.29	367.29	路堤	浸水路堤	6	9.4	15	23.6	57	/	367	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	第五大罗圈河桥-原位抬道方案(MJK181+100-MJK181+600)											/						
1	MJK181+100.00	~	MJK181+353.61	253.61	路基	路堤坡面防护	4	5.7			32	/	254	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	MJK181+462.37	~	MJK181+660.00	197.63	路基	路堤坡面防护	4.3	5.5			36	/	198	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	预留九道沟会让站纵断面改建(MJK187+750-MJK189+450)，改建长度 1.70km																	
1	MJK187+780.00	~	MJK187+900.00	120.00	路基	路堑坡面防护			1.5	2								
	梅集铁路 MJK190+809 处涵洞水害(MJK190+600-MJK191+250)											/						

序号	起讫里程			长度	工点类型	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	用地界宽度	帮宽宽度	特殊岩土	冻融环境条件	防冻融措施	山丘段落长度	临河段落长度	措施类型
				m			m	m	m	m	m	m	季节性冻土/m			m	m	
1	MJK190+690.00	~	MJK191+000.00	310.00	路基	路堤坡面防护	1.5	1.6			27	/	310	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	双安隧道改线方案(MJK193+300-MJK204+500)											/						
1	MJK194+520.00	~	MJK194+703.26	183.26	路堤	路堤坡面防护	1.6	4.6			34	/	183	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	MJK194+765.90	~	MJK199+120.00	688.75	路堑	路堑坡面防护			3.7	5.8	40	/	689	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
3	MJK204+077.00	~	MJK204+185.00	108.00	路堑	路堑坡面防护			1.1	3.5	37	/	108	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	108	/	路堑边坡坡面设置骨架护坡
	黄柏站正线改线方案(MJK209+400-MJK211+350)，改建长度 1.943km																	
1	MJK209+635.00	~	MJK210+100.00	465.00	路基	路堑坡面防护			1.5	2	36		465	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	465	路堑边坡坡面设置骨架护坡，临河侧路堤边坡设置混凝土空心块防护
	阳岔站正线改线方案(MJK228+300-MJK230+500)																	
1	MJK228+360.00	~	MJK228+700.00	340.00	路基	路堑坡面防护			1.5	1.8	52		340	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	MJK230+100.00	~	MJK230+370.00	270.00	路基	路堤坡面防护			1.5	1.8	52		270	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	

序号	起讫里程			长度	工点类型	工点名称	平均填高	最大填高	平均挖深	最大挖深	用地界宽度	帮宽宽度	特殊岩土	冻融环境条件	防冻融措施	山丘段落长度	临河段落长度	措施类型
				m			m	m	m	m	m	m	季节性冻土/m			m	m	
	大荒沟河桥改建																	
1	MJK224+300.00	~	MJK224+704.63	404.63	路基	路堤坡面防护	2	3.5			48		405	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	345	临河侧设挡土墙
2	MJK224+766.44	~	MJK224+960.00	193.56	路基	路堤坡面防护	1.7	3.2			48		194	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
	第十第十一老岭河桥改建																	
1	MJK232+400.00	~	MJK232+744.71	344.71	路基	路堤坡面防护	2	3.3			41		345	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	/	
2	MJK232+845.22	~	MJK233+534.63	689.41	路基	路堤坡面防护	1.8	3.4			41		689	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	689	临河侧设挡土墙
3	MJK233+695.24	~	MJK234+000.00	304.76	路基	路堤坡面防护	1.5	2.9			41		305	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	305	临河侧设挡土墙
	第十二老岭河桥改建																	
1	MJK234+900.00	~	MJK235+253.66	353.66	路基	路堤坡面防护	1.8	2.3			42		354	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	354	临河侧设挡土墙
2	MJK235+412.37	~	MJK235+750.00	337.63	路基	路堤坡面防护	1.9	2.5			42		338	D2	边坡防护和水沟混凝土采用C35混凝土	/	338	临河侧设挡土墙

2）路基病害整治

路基病害整治共计61处，长度25.107km，包括坡面风化剥落12处（2.175km）、水上路肩 30 个（17.854km）、边坡溜坍 12 个（2.523km）、排水不良 5 个（1.205km）、水浸路基1个（0.100km）、水漫道床1个（1.250km）。

表 2.1-5 病害整治段落路基工点表

序号	工点里程			工点长度	整治里程			整治长度	左右侧	病害类型	整治措施	季节性冻土/m	病害选点原则	各类病害措施防护标准	各类病害措施防护措施
1	SMK11+962	~	SMK12+178	216	SMK11+962	~	SMK12+178	216	左侧	水上路肩	设排水沟	216	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
2	SMK12+695	~	SMK12+900	205	SMK12+695	~	SMK12+900	205	左侧	水上路肩	设排水沟	205	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
3	SMK17+420	~	SMK18+515	1095	SMK17+420	~	SMK18+515	1095	右侧	水上路肩	设排水沟	1095	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
4					SMK17+570	~	SMK17+637	67	左侧	水上路肩	设排水沟		水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
5					SMK17+777	~	SMK18+048	271	左侧	水上路肩	设排水沟		水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
6	SMK23+700	~	SMK24+135	435	SMK23+700	~	SMK23+888	188	右侧	水上路肩	设排水沟	435	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
7					SMK23+680	~	SMK23+900	220	左侧	水上路肩	设排水沟		水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
8					SMK23+900	~	SMK24+135	235	左侧	水上路肩	设排水沟		水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
9	SMK30+500	~	SMK30+650	150	SMK30+500	~	SMK30+650	150	右侧	坡面风化剥落	设被动防护网	150	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设被动防护网
10	SMK35+000	~	SMK36+155	1155	SMK35+000	~	SMK35+500	500	右侧	水上路肩	设排水沟	1155	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟

序号	工点里程			工点长度	整治里程			整治长度	左右侧	病害类型	整治措施	季节性冻土/m	病害选点原则	各类病害措施防护标准	各类病害措施防护措施
11					SMK35+900	~	SMK36+155	255	右侧	水上路肩	设排水沟		水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
12	SMK39+950	~	SMK40+050	100	SMK39+950	~	SMK40+050	100	左侧	边坡溜坍	设孔窗式护墙和侧沟	100	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全		
13	SMK40+600	~	SMK40+737	137	SMK40+600	~	SMK40+737	137	左侧	边坡溜坍	设坡面封闭	137	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全		
14	SMK43+080	~	SMK43+230	150	SMK43+080	~	SMK43+230	150	右侧	边坡溜坍	设天沟	150			
15	SMK46+982	~	SMK48+015	1033	SMK46+982	~	SMK47+150	336	两侧	水上路肩	设排水沟	1033	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
16					SMK47+300	~	SMK47+572	544	两侧	水上路肩	设排水沟		水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
17					SMK47+600	~	SMK47+780	180	右侧	水上路肩	设排水沟		水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
18					SMK47+850	~	SMK48+105	510	两侧	水上路肩	设排水沟		水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
19	SMK49+520	~	SMK49+690	170	SMK49+520	~	SMK49+690	170	右侧	坡面风化剥落	设被动防护网		既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设被动防护网
20	SMK50+960	~	SMK51+060	100	SMK50+960	~	SMK51+060	100	左侧	水浸路基	设浸水防护	100	水浸路基软化路基边坡土体，造成路基边坡溜坍，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	边坡设置混凝土护坡
21	SMK52+750	~	SMK55+450	2700	SMK52+750	~	SMK54+000	1250	两侧	水漫道床	抬高纵断面	2700	路基高度不足，导致水漫道床，造成线路封锁，影响行车。	防护措施标准同新建铁路	帮填抬高既有路基

序号	工点里程			工点长度	整治里程			整治长度	左右侧	病害类型	整治措施	季节性冻土/m	病害选点原则	各类病害措施防护标准	各类病害措施防护措施
22	SMK66+073	~	SMK66+351	551	SMK66+073	~	SMK66+351	556	两侧	水上路肩	设排水沟	551	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
23	SMK94+845	~	SMK95+300	455	SMK94+845	~	SMK95+300	910	两侧	排水不良	设排水沟	455	既有线排水不良影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
24	SMK96+800	~	SMK97+100	300	SMK96+800	~	SMK97+100	300	右侧	边坡溜坍	设天沟				
25	SMK104+200		SMK104+500	300	SMK104+200		SMK104+500	600	两侧	水上路肩	设排水沟	300	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
26	SMK105+600	~	SMK106+000	400	SMK105+600	~	SMK106+000	800	两侧	水上路肩	设排水沟	400	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
27	SMK106+400		SMK106+600	200	SMK106+400		SMK106+600	400	两侧	水上路肩	设排水沟	200	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
28	SMK110+522	~	SMK110+700	178	SMK110+522	~	SMK110+700	178	左侧	水上路肩	设挡水堤	178	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
29	SMK122+590	~	SMK123+062	472	SMK122+590	~	SMK122+880	290	右侧	边坡溜坍	设边坡防护	472			
30					SMK122+970	~	SMK123+062	92	左侧	边坡溜坍	设边坡防护				
31	SMK134+095	~	SMK134+400	305	SMK134+150	~	SMK134+350	200	左侧	边坡溜坍	坡脚回填反压	305			
32					SMK134+095	~	SMK134+390	295	右侧	排水不良	设排水沟		既有线排水不良影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
33	MJK10+950	~	MJK11+040	90	MJK10+950	~	MJK11+040	180	两侧	边坡溜坍	抛石反压	90			
34	MJK12+358	~	MJK12+620	262	MJK12+358	~	MJK12+620	524	两侧	水上路肩	设排水沟	262	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟

序号	工点里程			工点长度	整治里程			整治长度	左右侧	病害类型	整治措施	季节性冻土/m	病害选点原则	各类病害措施防护标准	各类病害措施防护措施
35	MJK025+210	~	MJK025+880	670	MJK025+210	~	MJK025+880	670	右侧	坡面风化剥落	设被动防护网		既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设被动防护网
36	MJK32+600		MJK33+200	600	MJK32+600	~	MJK33+200	600	右侧	水上路肩	设排水沟	600	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
37	MJK37+960		MJK38+350	390	MJK37+960	~	MJK38+350	390	右侧	边坡溜坍	设边坡防护和排水沟	390			
38	MJK43+900	~	MJK44+770	870	MJK43+900	~	MJK44+770	870	右侧	水上路肩	设排水沟	870	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
39	MJK044+900	~	MJK045+300	400	MJK044+900	~	MJK045+300	400	右侧	坡面风化剥落	设被动防护网		既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设被动防护网
40	MJK50+025	~	MJK50+710	685	MJK50+025	~	MJK50+710	685	右侧	水上路肩	设排水沟	685	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
41	MJK53+290	~	MJK53+560	270	MJK53+290	~	MJK53+540	250	右侧	边坡溜坍	增设边坡防护	270			
42					MJK53+290	~	MJK53+560	270	左侧	边坡溜坍	增设边坡防护				
43	MJK62+050	~	MJK63+607	1557	MJK62+050	~	MJK63+607	1557	右侧	水上路肩	新增排水沟	1557	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
44	MJK64+340	~	MJK65+175	835	MJK64+340	~	MJK65+175	835	右侧	水上路肩	新增排水沟	835	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
45	MJK66+460	~	MJK67+700	1240	MJK66+460	~	MJK67+700	1240	左侧	水上路肩	新增排水沟	1240	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
46	MJK69+520	~	MJK69+800	280	MJK69+520	~	MJK69+800	280	左侧	水上路肩	新增排水沟	280	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟

序号	工点里程			工点长度	整治里程			整治长度	左右侧	病害类型	整治措施	季节性冻土/m	病害选点原则	各类病害措施防护标准	各类病害措施防护措施
47	MJK87+547	~	MJK88+361	814	MJK87+547	~	MJK88+361	814	左侧	水上路肩	新增排水沟	814	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
48	MJK139+900	~	MJK140+100	200	MJK139+900	~	MJK140+100	200	右侧	坡面风化剥落	增设边坡防护	200	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设骨架护坡
49	MJK140+331	~	MJK140+495	164	MJK140+331	~	MJK140+495	164	左侧	边坡溜坍	增设挡土墙	164			
50	MJK140+545	~	MJK140+650	105	MJK140+545	~	MJK140+650	105	右侧	坡面风化剥落	增设锚杆框架梁	105	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设锚杆框架梁
51	MJK159+232	~	MJK159+482	250	MJK159+232	~	MJK159+482	250	右侧	坡面风化剥落	设被动防护网		既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设被动防护网
52	MJK192+031	~	MJK192+783	752	MJK192+031	~	MJK192+783	752	右侧	水上路肩	新增排水沟	752	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
53	MJK206+420	~	MJK206+450	30	MJK206+420	~	MJK206+450	30	左侧	坡面风化剥落	局部设主动网	30	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设主动网防护
54	MJK208+650	~	MJK208+700	50	MJK208+650	~	MJK208+700	50	右侧	坡面风化剥落	局部设主动网	50	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设主动网防护
55	MJK218+940	~	MJK219+010	70	MJK218+940	~	MJK219+010	70	右侧	坡面风化剥落	局部设主动网	70	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设主动网防护
56	MJK231+160	~	MJK231+650	490	MJK231+160	~	MJK231+180	20	右侧	坡面风化剥落	增设主动网	490	既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设主动网防护
57					MJK231+590	~	MJK231+650	60	右侧	坡面风化剥落	增设主动网		既有边坡坡面缺少防护措施，坡面岩石风化掉块至铁路路基面，影响行车安全	防护措施标准同新建铁路	设主动网防护

序号	工点里程			工点长度	整治里程			整治长度	左右侧	病害类型	整治措施	季节性冻土/m	病害选点原则	各类病害措施防护标准	各类病害措施防护措施
58	MJK234+800	~	MJK235+100	300	MJK234+800	~	MJK235+100	600	两侧	水上路肩	新增排水沟	300	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
59	MJK237+500	~	MJK237+700	200	MJK237+500	~	MJK237+700	200	右侧	水上路肩	新增排水沟	200	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
60	MJK238+500	~	MJK238+641	141	MJK238+500	~	MJK238+641	141	右侧	水上路肩	新增排水沟	141	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟
61	MJK241+100	~	MJK241+800	700	MJK241+100	~	MJK241+800	1400	两侧	水上路肩	新增排水沟	700	水上路肩影响行车安全，造成线路封锁、限速等非正常运营状况	降雨重现期25年	路基边设置排水沟

②病害整治段落方案

A. 坡面风化剥落

沿线石质路堑边坡大多为植物防护，无防护结构，路堑坡率较陡，部分边坡岩石风化严重，易发生落石影响行车安全。

根据现场调查发现已有部分类似工点在工务部门日常养护维修过程中采取了清理坡面、挂主动防护网、设置重力式挡土墙等措施进行了整治。

本次病害整治针对路堑岩石边坡陡立且距离路肩较近，若发生落石可能滚落至路肩上的工点，采取对坡体表面危岩及活石清理后采用主动防护网进行加固防护措施为主，个别地段设置挡土墙或拦石墙。

B. 边坡溜塌

本线路基边坡大多无圬工防护，坡脚无圬工排水沟，部分路堤边坡由于土质较差、填料密实性不足，受地形和周边建设环境影响，在强降雨之后容易出现水流冲刷边坡，导致边坡失稳溜塌，影响行车安全。现场调查时发现工务部门在雨季抢险时，对发生溜塌的部位主要采取回填路基后在边坡抛填块石反压等方式处理。

本次病害整治对发生边坡溜塌的工点结合地形和边坡高度，路堤边坡采用在坡脚增设重力式挡土墙，清理边坡浮土、石块等按相应部位路基填料夯填后，增设混凝土拱形骨架护坡或混凝土空心块护坡措施，受冲刷严重部位考虑采用混凝土全坡面防护，对于地面横坡较陡且边坡较高段落采用在坡脚增设抗滑桩，防止深层滑动。

路堑地段出现严重边坡溜塌时，根据实际情况在清理溜塌体及浮土后可考虑下部增设混凝土重力式挡墙，上部增设混凝土拱型骨架的防护方式，同时做好天沟、路堑侧沟的排水设计。

路堑地段出现一般边坡溜塌时，考虑增设混凝土拱型骨架等防护方式。

C. 水上路肩、排水不良、水浸路基、水漫道床

本线路基两侧大多无圬工排水沟，排水不良段落遇集中降雨，易发生水上路肩、水浸路基等问题，可能导致列车限速运行，影响行车安全。

本次病害整治针对路基排水不良地段优先考虑增设混凝土排水沟，增加过流能力，对积水地段进行引排，同时对水沟淤堵地段清淤疏通。地势低洼无排水出路地段，结合地形和边坡高度，采用坡脚增设挡水墙或边坡按浸水路堤进行防护。

（2）路基设计标准

1）路基面宽度和形状

①新建地段

路基面形状为三角形，由路基中心线向两侧设 4%的横向排水坡，改建既有线绕行地段路基面形状应按照新建标准设计。曲线加宽时，仍保持三角形。

②改建地段

改建段落路基面考虑预留电气化条件，单线直线地段标准路基面宽度 8.1m。

2）路基基床

路基基床由基床表层与底层组成，总厚度为 2.5m，其中基床表层厚 0.6m，基床底层厚 1.9m。基床底层的顶部和基床以下填料部位的顶部设不小于 4%的人字排水坡。

3）路基标准横断面

图 2.1-1 铁路单线路堤标准横断面图

（3）路基工点类型

路基工点类型主要有边坡防护路基、挡土墙等。

（4）边坡防护

1）路堤坡面防护

路堤边坡高度＜4m 时，边坡采用 C35 混凝土空心块内客土植草防护，每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堤边坡高度≥4m 时，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚度 0.4m，嵌入路堤边坡，骨架内客土植草防护。

路堤高度 H≥5m 时，于路堤两侧边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡脚至基床表层下每隔 0.6m 铺设一层土工格栅。

2）浸水路堤

A.河滩浸水路堤：防护高程以下边坡防护应根据坡脚处水的流速、地层、填料、冲刷深度等确定。一般情况下采用 C35 混凝土拱形骨架内铺空心块护坡，受水流冲刷影响地段采用 C35 混凝土拱形骨架内铺实心块护坡，其下设砂砾石垫层，厚 0.15m，并于砂砾石垫层下铺设一层透水土工布（400g/m²）作为反滤层。基础深度及类型应根据计算确定，一般采用墁石基础或防冲刷脚墙。防护高程以上边坡防护同“路堤坡面防护”。

B.坑塘地段浸水：防护高程以下边坡采用 C35 混凝土拱形骨架内铺实心块护坡，其下设砂砾石垫层，厚 0.15m，并于砂砾石垫层下铺设一层透水土工布（400g/m²）作为反滤层。基础深度及类型应根据计算确定，一般采用墁石基础。防护高程以上边坡防护参见“路堤坡面防护”。

3）路堑坡面防护

路堑边坡高度小于 4m 时，对于一般土质和全风化岩，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱；对于强风化～弱风化岩质边坡，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内客土植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堑边坡高度大于等于4m时，对于一般土质和全风化岩，采用带截排水槽的C35混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.4m，嵌入路堑边坡，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内植草防护；对于强风化～弱风化岩质边坡，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架结合锚杆防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.4m，嵌入路堑边坡 0.1m，并在节点处设锚杆加固，锚杆长 2.0m，采用φ28HRB400 钢筋制作，锚杆间距不大于 2.0m，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内客土植草防护。

具有III级冻胀性及以上的黏性土路堑边坡，防护结构下设置 0.3m 厚碎石垫层。

当地面横坡较陡时，为保证路堑边坡稳定，降低边坡高度，减少土石方开挖数量和施工难度，根据地质及地形情况，设置路堑桩板墙等支挡工程收坡。

4）地下水路堑

根据地下水位标高高度，必要时于边坡设支撑渗沟，边坡支撑渗沟宽 1.5m。渗沟间距可与边坡防护主骨架间距相协调。渗沟内采用干砌片石充填，基础采用 C35 混凝

土浇筑，厚 0.3m，靠边坡侧设置厚 0.1m 的无砂混凝土板，板后铺设一层透水土工布。支撑渗沟于路肩平台处与渗水暗沟相接。渗沟纵坡一般不小于 5‰，困难地段不小于 2‰。

5）陡坡路堑

陡坡地段路堤应避免填薄条填筑，应采取挖大台阶、通铺土工格栅等措施加强路基的整体稳定性。陡坡地段路堤应控制路基的不均匀沉降。地面横坡和下伏基岩横坡陡于 1：2.5 时，应对路堤稳定性检算，必要时设置重力式挡土墙、桩板墙等支挡结构。

6）挡土墙

按照《铁路路基设计规范》（TB10001-2016）、《铁路路基支挡结构设计规范》（TB10025-2019）相关规定设置栏杆和护轮轨。

（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：路堤排水沟及路堑天沟应采用梯形断面，底宽 0.6m，沟深 0.6m，采用 C35 混凝土浇筑，壁厚 0.2m，排入自然沟渠。

2）侧沟

路堑侧沟取用矩形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，采用 C35 钢筋混凝土浇筑，壁厚 0.2m。

2.1.2.2 站场工程

（1）站场工程概况

正线既有车站共37座，分别是四平、平东、哈福、石岭、平岗、白泉、辽源、辽源东、渭津、大兴镇、东丰、梅河口、张家、谢家、柳河、郑家堡、驼腰岭、五道沟、三源浦、通沟、干沟、二密河、通化、自安、桃园村、东通化、水洞、鸭园、铁厂、果松、175 辅助所、石湖、老岭、黄柏、西阳岔、阳岔、集安。

全线改造后共设车站及线路所 37 个，其中改扩建站 13 座（四平站、渭津站、东丰站、梅河口站、驼腰岭站、三源浦站、二密河、鸭园站、铁厂站、果松站、黄柏站、

阳岔站、集安站），维持既有车站规模24座，另为预留开站条件实施九道沟会让站线下工程；并对沿线车站配套改造信号（含 CTC3.0 省级改造）、通信、电力及房建等设备。其中四平、梅河口为编组站，桃园村为区段站，大兴镇、郑家堡为会让站，西阳岔为乘降所，张家、自安、东胜村为线路所，其余为中间站。

（2）站场设计标准

1）站场路基边坡防护

站场路基边坡防护与路基边坡防护一致。

2）站场路基排水

路堤排水沟及路堑天沟采用梯形断面，底宽 0.6m，沟深 0.6m，采用 C35 混凝土浇筑，壁厚 0.2m。路堑侧沟取用矩形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，采用 C35 钢筋混凝土浇筑，壁厚 0.2m。排水沟尺寸按照 1/50 洪水频率的流量进行检算。

3）站场绿化设计

本项目绿色通道设计执行《铁路工程绿化设计和施工质量控制标准（北方地区）》（Q/CR9527-2020）中的有关规定。路基两侧采用内低外高、内灌外乔、灌草结合的绿化形式。靠近线路地带宜种植灌、草植物，远离线路地带宜以种植灌、乔植物为主，形成既保证铁路行车安全又具有立体多层效果的绿化带。车站绿化设计包括路基边坡、站内桥梁、站区及其他有关场地绿化。

表 2.1-6　车站概况表

顺序	站　名	中心里程	车站性质	附注	车站规模	改建工程情况	标高（m）				填挖高度（m）		占地原则	占地（公顷）	挖方（万方）	填方（万方）	土石方说明	排水顺接	边坡防护
							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							
1	四平站（杨木林专用线）			改建	杨木林专用线自四平站接轨引出，位于四平站北侧 4.5km 处，专用线货场内设置货物设调车线 1 条，有效长度 457m、军专货物线 1 条有效长度 546m，牵出线 1 条，有效长度 477m。目前仅满足半列装车条件，装卸效率较低，无法满足军用运输要求	本次改建杨木林专用线设军列装卸线 2 条，军 1 线、军 2 线分别满足 458m、560m，设 410×20×1.1m 中间站台 1 座，10×5×1.2m 端部站台 2 座，满足半列快速装卸需求以及整列连挂要求，并相应配套 2000 平方米集结场地、环场装卸道路等设备	190	186.8	187.4	由既有线标高和调车场纵断面相关规范要求确定	2.15	0.21	占地面积主要来自货场改建，既有货场改建宽度约 30m，长约 1572m，面积为 4.7hm^2，拓宽至 56m，加长至 1772m 后，面积为 9.92hm^2。	5.83	12.56	1.23	杨木林专用线为既有货场扩建，整体标高与既有货场保持一致，整体为挖方，挖深约 2.42m。根据地质资料，车站挖方剩余黏土成分较差，仅达到 C3 组填料标准。由于需对新建股道进行基床换填，填方量共需约 1.23 万方（0.23 万方 C3、1.0 万方 C2）。车站挖方中 0.23 万方 C3 组土用于回填，仍需要 C2 组及以上填料共 1.0 万方，因此需外购 1.0 万方。根据外购企业土质化验，满足回填需求。车站余方约 10.5 万方调往哈福、文官平改立利用，剩余 1.8 万方由于 100km 运距范围内无需要 C3 填料的工点，因此运至转存调配场。	引入既有排水系统	路堤边坡防护、路堑边坡防护
	四平站	京哈 K887+890	编组站	改建	客运车场设到发线 10 条（含正线 2 条）。下行系统到达场有到达线 7 条，直通场有到发线 4 条，调车场纵有调车线 17 条（其中编发线 10 条）。上行系统有到达线 5 条，到发线 4 条，调车线 22 条（其中编发线 9 条）。	将杨木林专用线既有半列装卸线延长至整列，并增设客车停留线1条; 在上行直通场 6 道设置出站信号机，满足四梅甲线至上行到达场接车进路条件; 上行编发场向梅河口端延长，满足编发线 10-13 道有效长不小于 1050m，局部改建四梅甲线; 上行直通场 2-5 道和下行编发场 2-4 道，增设停车防溜装置; 下行编发场增设电力机车停留线; 下行编发场到发线数量不足，将下行编发线 5 道改造为到发线，并连通到达场和直通场。	169.8	169.7	170.4	由既有线标高和调车场纵断面相关规范要求确定	1.04	0.47	占地面积主要来自上行编发场向梅河口端延长，满足编发线 10-13 道有效长不小于 1050m 的相关工程，改建长度 1.16km，宽度约 50m。其余用地来自增设客车停留线、增设电力机车停留线等，长度约 1.6km，宽度约 14.3m。	8.03	8.38	3.77	四平站车站挖方主要由落道、基床换填产生，为粉质黏土以及填筑土、杂填土。填方共需约 3.78 万方（3.18 万方 C2、0.6 万方 C3）用于新建股道换填。根据地质条件，车站挖方仅 0.6 万方可达到 C3 填料标准，其余为成分较差黏土（D 组填料标准），且不具备化学改良条件，因此需外购填料 3.18 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。挖方其余部分可用于改移道路 0.1 万方，由于四平站 100km 范围内再无其他工点用土，因此其余黏土调至铁东区转存调配场，杂填土调至企业综合利用。	2249m 梯形沟，2744m 矩形沟接入南条子河	路堤边坡防护、路堑边坡防护
2	平东	SMK4+779	中间站		到发线 6 条(含正线 2 条)														
3	哈福	SMK16+782	中间站		到发线 3 条(含正线 1 条)								新建信号楼	0.1					
4	石岭	SMK32+512	中间站		到发线 4 条(含正线 1 条)														
5	平岗	SMK56+734	中间站		到发线 3 条(含正线 1 条)														
6	白泉	SMK68+896	中间站		到发线 4 条(含正线 1 条)								新建信号楼	0.1					
7	辽源	SMK80+062	中间站		客运车场设到发线 3 条（含正线 1 条）；货运车场设到发线 6 条（含正线 2 条），调车线 8 条								新建信号楼	0.07					
8	辽源东	SMK84+446	中间站		到发线 7 条（含正线 1 条）														
9	渭津	SMK98+575	中间站	改建	到发线 4 条（含正线 1 条）	本次改建延长渭津到发线 3、4 道有效长满足 650m，改建车站四平端牵出线，有效长满足 450m。为治理渭津河水害，渭津河中桥梁移位置改建，正线局部改移，小里程咽喉局部抬道	296	297	297.67	由既有线标高和新建正线标高确定	0.79	1.85	占地面积主要来自改建车站四平端牵出线，有效长满足 450m，宽度约 35m。其余为延长渭津到发线 3、4 道 165m，宽度约 1.52m。	1.6	1.27	2.96	渭津站车站挖方主要由正线、牵出线的局部改移产生的填方以及基底换填。纵断面根据新建渭津河中桥标高与既有车站标高顺接确定，正线平均填高 2m，牵出线填高 1m，填方共需约 2.96 万方（2.76 万方 C2、0.2 万方 C3）；挖方约 1.2 万方仅 0.2 万方可达到 C3 标准填料，其余均为无法利用的成分较差黏土（D、E、F 标准填料），且不具备化学改良条件，因此需外购填料 2.76 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。其余土方运至转存调配场。	762m 梯形沟引入既有排水系统	路堤边坡防护、路堑边坡防护

顺序	站　名	中心里程	车站性质	附注	车站规模	改建工程情况	标高（m）				填挖高度（m）		占地原则	占地（公顷）	挖方（万方）	填方（万方）	土石方说明	排水顺接	边坡防护
							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							
10	大兴镇	SMK109+909	会让站		到发线 2 条（含正线 1 条）								新建信号楼	0.1					
11	东丰	SMK127+418	中间站	改建	到发线 3 条（含正线 1 条）	东丰站货运 5 道、6 道改建，并新（改）建顶端站台；配照明灯塔，满足整列夜间装卸载条件。四平端增设牵出线，增加车站作业能力，同时延长客运站台。延长到发线 1 道有效长至 872m，新建牵出线 1 条，有效长 450m；延长货 6 道有效作业长至 350m，新建货 5 道有效作业长 381m，5、6 道终点设置端部站台（6×5×1.2m）；客运基本站台延长至 400m，延长部分站台宽度 7m。	338.6	338	338.71	由既有线标高确定	1.39	0.78	占地面积主要来自延长到发线 1 道有效长至 872m，新建牵出线 1 条，有效长 450m；延长货 6 道有效作业长至 350m，新建货 5 道有效作业长 381m，5、6 道终点设置端部站台（6×5×1.2m）；客运基本站台延长至 400m，延长部分站台宽度 7m。	2.24	3.16	1.74	东丰站车站挖方主要由为延长（1）道到发线，新建牵出线、货场 4，5 道股道、2000m² 集结场地、道路及基本站台延长。新建股道标高、场坪标高维持既有。填方共 1.74 万方（C2 及以上标准填料）用于新建股道基床换填。挖方共 3.16 万，为新建股道基床换填和搬宽扩挖，挖方均为成分较差黏土，2.4 万方可达到 C3 标准填料，其他为 D 标准填料，无改良条件，不满足本站回填标准，因此需外购填料 1.74 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。挖方中 2.4 万方可达到 C3 标准填料，调至粮库平改立工程，其余运至东丰县转存调配场。	1357m 矩形侧沟引入既有排水系统	路堤边坡防护、路堑边坡防护
12	梅河口	沈吉 K221+975	编组站	改建	I场为客货运车场，设到发线 8 条（含正线），调车线 2 条；II场为上行到发场，设货物列车到发线 6 条（含正线）；III场为下行到发场，设货物列车到发线 6 条，；IV场为调车场，设调车线 16 条	本次改建车站主要针对梅河口站国防运输设施不满足要求，II 场、III 场到发线能力不足问题进行适应性改造，具体方案为 I 场站房对侧新设货场一处。货场内新增货物线 2 条，有效长 780m，设 10×5×1.2m 端部站台 2 座和 600×20×1.1m 侧式站台 2 座，设 6000 ㎡硬化集结场地，相应改建 I 场两端咽喉区和牵出线，增设货物线至驼峰牵出线通路，减少转场调车作业。II 场在既有沈吉正线西侧新设到发线 2 条，有效长满足 1050m，改建四平端机待线满足新增到发线机车连挂需求；自四平端咽喉至 II 场新增平行进路。III 场延长到发线 2、3 道有效长至 935m、931m，优化尾部牵出线出岔方式并延长既有牵出线 4 道，满足整列转线需求。	330.8	330.2	330.9	由既有线标高确定	0.85	1.73	占地面积主要来自新建货场宽度 100m，长约 1100m。货场整体面积增加 11hm²。相应改建 I 场两端咽喉区和牵出线、II 场在既有沈吉正线西侧新设到发线 2 条，有效长满足 1050m、III 场延长到发线 2、3 道有效长至 935m、931m，，优化尾部牵出线出岔方式并延长既有牵出线 4 道。	16.16	13.88	28.03	梅河口车站挖方主要为新建货场工程，新建货场、股道与既有梅河口车场标高保持一致。新建货场宽度 100m，长约 1100m，改建后宽 56m，长 1772m。货场整体面积增加 11hm²。货场整体填高 1m，货场场坪基床以下约 1.2m 厚杂填土需进行换填。填方共需 28.03 万方（C2 标准以上填料 21.46 万方，其余 6.57 万方），挖方 13.88 万方，为杂填土换填。挖方中杂填土部分经筛分后有 6.57 万方可达到 C3 组填料标准，其余为成分较差黏土（D、E 标准），且不具备改良条件，因此该部分填料需外购 21.46 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。挖方中 6.57 万方杂填土经筛分后本站利用，6.82 万方杂填土经筛分后用于粮库、莲花、季家道口平改立工程，仅剩余 0.5 万方为成分较差黏土(D、E 标准)无法作为填料使用去往转存调配场。	6296m 梯形排水沟引入既有排水系统	路堤边坡防护、路堑边坡防护
13	张家	MJK4+393	线路所		到发线 3 条（含正线 1 条）														
14	谢家	MJK20+630	中间站		到发线 4 条（含正线 1 条）								新建信号楼	0.1					
15	柳河	MJK31+690	中间站		到发线 3 条（含正线 1 条）								新建信号楼	0.1					
16	郑家堡	MJK40+768	会让站		到发线 3 条（含正线 1 条）								新建信号楼	0.1					
17	驼腰岭	MJK51+843	中间站	改建	到发线 4 条（含正线 1 条）	梅河口端增设牵出线 1 条，有效长 450m；集安端增设安全线 1 条。	394.5	395	395.7	由既有线标高确定	1.72	1.14	占地面积主要来自梅河口端增设牵出线 1 条，有效长 450m；集安端增设安全线 1 条 50m，宽度为 13~30m。	1.05	1.81	1.17	驼腰岭土石方的工程内容为新建牵出线、安全线工程，新建股道标高与既有线保持一致。车站需填方 1.17 万方（AB 标准填料），挖方 1.81 万方，其中 1 万方黏土部分可达到 C3 标准，剩余为 E 填料标准，因此需外购填料 1.17 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。挖方中 1 万方黏土可达到 C3 标准，用于三源浦道口平改立工程，剩余 0.81 万方为成分较差黏土不可作为路基填料使用，运弃至转存调配场。	1082m 梯形沟引入 MJK50+602 排洪涵	路堑边坡防护

顺序	站　名	中心里程	车站性质	附注	车站规模	改建工程情况	标高（m）				填挖高度（m）		占地原则	占地（公顷）	挖方（万方）	填方（万方）	土石方说明	排水顺接	边坡防护
							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							
18	五道沟	MJK59+277	中间站		到发线 3 条（含正线 1 条）								新建信号楼	0.1					
19	三源浦	MJK73+559	中间站	改建	到发线 3 条（含正线 1 条）	车站向通化端延长，将 4 道改造为到发线兼货物线，有效长满足 850m，4 道梅河口端设端部站台 1 座，尺寸为 10×5×1.2m，通化端设安全线 1 条，有效长 50m。抬高车站通化端咽喉区纵断面，原位改建 MJK74+305 处 2-2m 盖板涵为 6-2m 框架涵，涵洞下游既有沟渠顺沟。	413.4	414.1	414.8	由原位改建桥涵流水面确定	0.54	1.08	占地面积主要来自车站向集安端延长，将 4 道改造为到发线兼货物线，有效长满足 880m，通化端设安全线 1 条，有效长 50m，宽度 7~14m。	1.66	0.9	1.8	三源浦产生土石方的工程内容为车站集安端咽喉区抬道以及车站延长既有 4 道有效长度。车站集安端咽喉区为满足排水涵净高，抬道约 1m，其余与既有车场标高保持一致。车站填方 1.8 万方（AB 组填料），挖方成分较差黏土(D 组填料标准)无改良条件。根据外购企业土质化验，满足回填需求。因此填料均需外购。挖方粉质黏土无法达到路基填料标准，运至柳河县转存调配场。	1169m 梯形沟引入既有排水系统	路堤边坡防护、路堑边坡防护
20	通沟	MJK86+739	中间站		到发线 3 条（含正线 1 条）								新建信号楼	0.1					
21	干沟	MJK98+956	中间站		到发线 4 条（含正线 1 条）								新建信号楼	0.1					
22	二密河	MJDK113+100	中间站	改建	到发线 14 条（含正线 4 条）	为解决车站车场到发线能力不足，货场军用装卸设施不足问题。于既有（1）道、（III）道间新建到发线 2 道，改建后，（1）道有效长度为 925m，2 道有效长度 924m。二密河货场本次改造延长既有 150×25×1.1m 侧面站台长度至 600 米，新设 350×20×1.1m 侧面站台，并于既有货 1 线末端新设 10×4.5×1.2m 顶端站台 1 座。	438.7	439.6	440.2	既有线标高已确定	0.35	0.54	占地面积主要来自既有货场改建，既有货场改建宽度约 75m，长约 1057m，面积为 4.7hm^2，拓宽至 115m 面积增加 4.2hm^2。其余用地来自新建到发线等。	6.91	2.46	3.76	二密河产生土石方的工程内容为货场改建，改建场坪标高与既有标高保持一致。既有货场面积增加 4.2hm^2。需填方 3.76（0.67 万方 AB 组填料标准、3 万方 C3 组土标准），挖方 2.46 万方土液限性略高，标准略低于 C3，仅有约 0.1 万方可本站利用，其余挖方可利用于三源浦道口平改立工程。填方不足部分利用区间路基以及通沟岭隧道弃渣以及外购，根据外购企业土质化验，满足回填需求。		
23	通化	MJDK121+271	中间站																
24	自安	MJDK124+600	线路所																
25	桃园村	MJDK133+100	区段站		到发线 6 条（含正线 1 条）；调车线 6 条。														
26	东通化	MJK136+355	中间站		到发线 13 条（含正线 1 条）														
27	水洞	MJK144+301	中间站		到发线 4 条（含正线 1 条）								新建信号楼	0.1					
28	鸭园	MJK150+159	中间站	改建	到发线 4 条（含正线 2 条）	到发线 1-4 道向梅河口端延长，有效长满足 880m。	416.7	416.2	416.9	由既有线标高确定	0.93	0.92	占地面积主要来自到发线 1-4 道向梅河口端延长，有效长满足 880m（集安方向考虑双机牵引），3 道尽端设安全线 1 条，相应改建梅河口端咽喉区，宽度 38~70m 。	4.68	4.34	4.29	鸭园站产生土石方的工程内容主要为梅河口端的正线改建以及到发线延长，车站改建范围纵横断面与既有保持一致。填方需 4.29 万方（C2 及以上标准填料），车站挖方 4.34 万方，其中 1.7 万方可达到此 C2 以上填料标准，其余为素填土，液限性较高，仅可达到 D 组填料标准，因此仅 1.7 万方利用本站，1.9 万方利用通沟岭隧道弃渣，剩余 0.69 万方需外购。挖方中除 1.7 万方本站利用外，其余达不到铁路、道路路基填料标准，其中黏土运至柳河县转存调配场，其余用于企业综合利用。	1900m 梯形沟，1247m 矩形沟引至区间排水沟	路堤边坡防护、路堑边坡防护

顺序	站　名	中心里程	车站性质	附注	车站规模	改建工程情况	标高（m）				填挖高度（m）		占地原则	占地（公顷）	挖方（万方）	填方（万方）	土石方说明	排水顺接	边坡防护
							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							
29	铁厂	MJK155+662	中间站	改建	到发线 3 条（含正线 1 条）	增设安全线 1 条	435.7	436.1	436.8	由既有线标高确定	3.77	0.42	占地面积主要来自车站梅河口端设安全线 1 条。长度 75m，宽度 35m，占地 0.26 hm^2。	0.26	0.98	0.11	铁厂站产生土石方的工程内容主要为增设安全线工程，股道标高与既有车场保持一致，不受洪水水位控制。车站填方需 0.11 万方，均利用通沟岭隧道弃渣，挖方 0.98 万方，均为成分较差良黏土，无法改良，不可作为道路、铁路路基填料，黏土运至柳河县转存调配场，其余用于企业综合利用。	120m 梯形沟引入既有 MJK155+312 圆涵	路堤边坡防护、路堑边坡防护
30	果松	MJK171+202	中间站	改建	到发线 5 条（含正线 1 条）	4、5 道向车站集安端延长并改造为到发线，有效长满足 880m，5 道梅河口端设 10×5×1.2m 端部站台 1 座。	500.6	500	500.7	由既有线标高确定	1.77	0.21	占地面积主要来自拆除调车线 6 道，4、5 道向车站集安端延长并改造为到发线，有效长满足 880m，宽度 30~70m，占地 4.53 hm^2。	4.53	8.04	0.93	果松站产生土石方的工程内容主要为改建 4.5 道为到发线，并延长有效长度至 880m。填方均利用本站挖方 0.93 万方，无需外购。挖方中 0.8 万方运往九道沟站路基利用，由于由于 100km 运距范围内再无其他工点用土，因此余方中黏土调至通化县转存调配场。其余用于企业综合利用。	3680m 梯形沟引入小里程区间进行排水	路堤边坡防护、路堑边坡防护
31	175 辅助所	MJK175+132	线路所																
32	石湖	MJK183+100	乘降所																
33	九道沟站	MJDK188+800	预留会让站	只实施线下工程		预留到发线 1 条，有效长满足 880m，仅实施线下工程。	610-640	615.2	616	由既有线标高和车站限制坡度确定	0.52	1.08	占地面积主要来自改建正线平纵设九道沟会让站，预留到发线 1 条（仅实施线下工程），有效长度满足 880m。带咽喉区全长 1200m，宽 40m~70m，占地 6.61 hm^2。	6.62	3.47	7.18	九道沟站为满足车站坡度要求，对车站范围内正线进行坡度软化，股道平均抬道 1.08m。挖方 3.47 万方，车站填方 7.18 万方，填方中利用本站挖方 2 万方，利用双安隧道出口弃渣 2.5 万方，利用果松站 0.8 万方，利用区间挖方 1.88 万方，无需外购；由于 100km 运距范围内再无工点用土，因此剩余 1.47 万方余方调至通化县转存调配场。	3061m 梯形沟，634m 矩形沟引入区间进行排水	路堤边坡防护、路堑边坡防护
	九道沟站大里程老岭乘降所	MJDK198+900	新建乘降所	新建		新建 130×7×0.3m 旅客站台	678	677	677.7	车站限制坡度确定	0.59	0.58	占地面积主要来自预留老岭会让站 1 处（仅实施线下工程），预留到发线 1 条，有效长满足 850m，设 100×7×0.3m 客运站台一座。乘降所全长 200m，宽度 40~68m，占地 1.18 hm^2。	1.18	0.7	0.69	老岭乘降所纵断面根据老岭隧道群方案改建方案综合确定，挖方 0.7 万方，填方 0.69 万方，填方中 0.2 万方利用本站挖方，0.5 万方利用双安隧道出口弃渣。挖方中剩余土方中 0.2 万方用于本站改移道路，由于 100km 运距范围内再无工点用土，剩余方调至集安市转存调配场。	750m 梯形沟，86m 矩形沟引入罗圈河	路堤边坡防护、路堑边坡防护
34	黄柏	MJDK210+870	中间站	改建		将车站整体抬高软化坡度，到发线 1 道延长至 850m，3 道延长至 495m。	452	454.5	455.3	车站限制坡度确定	0.29	1.58	占地面积主要来自到发线 1 道有效长延长至 880m，相应改建车站两端咽喉区,。车站全长 1200m，宽度 20m~40m, 占地 4.24 hm^2。	4.24	1.25	6.71	黄柏为满足到发线坡度限制要求，车站整体抬道约 1.58m，挖方 1.25 万方，车站需填方 6.71 万方，由于本站挖方均为基底挖除土，仅部分经筛分后可以达到 C3 标准填料，其余为 D、E 标准填料，因此利用本站挖方 0.3 万方，利用双安隧道出口弃渣 1.5 万方，利用区间路基挖方 1.5 万方，利用夹板岭隧道出口弃渣 0.3 万方，剩余 3.11 万方外购。挖方中 0.3 万方用于车站路基填方，剩余调配至集安市转存调配场。	1760m 梯形沟，360m 矩形沟考虑引入线路左侧河流	路堤边坡防护、路堑边坡防护

顺序	站　名	中心里程	车站性质	附注	车站规模	改建工程情况	标高（m）				填挖高度（m）		占地原则	占地（公顷）	挖方（万方）	填方（万方）	土石方说明	排水顺接	边坡防护
							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							
35	西阳岔	MJK222+050	乘降所																
36	阳岔	MJK229+526	中间站	改建		车站2道向梅河口端延长，有效长不小于880m，集安端设10×5×1.2m端部站台1座；车站集安端正线改贯通。	288	286.8	287.6	车站限制坡度确定	0.83	0.96	占地面积主要来自延长2条到发线有效长至880，宽度40m，3.52hm，新建顶端站台、侧面站台（侧面站台长度不小于150m、宽度不小于20米），满足整列同时利用顶端、侧面站台一次性卸载条件。占地3.72hm^2。	7.24	6.06	6.98	阳岔改建产生土石方的工程内容主要为改建II，3道为到发线延长，车站纵断面主要受到发线限制坡度控制，不受洪水位控制。挖方6.06万方，其中3.3万方可以达到C3及以上标准填料，剩余2.76万为基底换填或液限性较高的黏土，无法达到路基填料标准。因此利用本站挖方3.3万，利用双安隧道出口弃渣2.7万方，外购0.09万方。挖方3.3万方用于本站路基填料，挖方其余部分由于运距200km内再无工点用土，因此剩余2.76万方调配至集安市转存调配场。	1150m矩形断面侧沟，1900m梯形沟引入站内两处2处河流	路堤边坡防护、路堑边坡防护
37	集安	MJK243+327	中间站	改建		车站3-5道延长至880m，设10×5×1.2m端部站台1座，450×20（10）×1.1m侧式站台1座；站内新设3.0m宽市政天桥一处；既有货场与正线接轨处增设安全线1条，改建10×5×1.2m端部站台1座，新设30m宽集装箱堆场。	184	181.4	182.2	车站限制坡度确定	0.43	0.48	占地面积主要来自III-5道向国境端延长，改建后有效长不小于880m，宽度约50m，占地4.28hm，侧式站台及配套集结场地、装卸道路、集装箱硬化面，长800m，宽100m，占地8hm^2。	12.28	5.24	5.85	集安改建产生土石方的工程内容主要为延长III-5道到发线有效长度，车站标高与既有基本保持一致。挖方中1.1万方可以达到C3及以上标准填料，剩余4.14万为基底不良地质换填，无法达到路基填料标准。因此利用本站挖方1.1万，利用双安隧道出口弃渣2.2万方，利用土口子岭隧道弃渣1.6万方，外购0.95万方。挖方1.1万用于本站填方，其余4.14万方调配至集安市转存调配场。	888m矩形侧沟，2681m梯形沟引入区间进行排水	路堤边坡防护、路堑边坡防护

主要站场说明:

（1）杨木林专用线改建

1）车站设计说明

杨木林专用线自四平站接轨引出，位于四平站北侧 4.5km 处，专用线货场内设置货物设调车线 1 条，有效长度 457m、军专货物线 1 条有效长度 546m，牵出线 1 条，有效长度 477m。目前仅满足半列装车条件，装卸效率较低，无法满足军用运输要求。

本次改建杨木林专用线设军列装卸线 2 条，军 1 线、军 2 线分别满足 458m、560m，设 410 × 20 × 1.1m 中间站台 1 座，10 × 5 × 1.2m 端部站台 2 座，满足半列快速装卸需求以及整列连挂要求，并相应配套 2000 平方米集结场地、环场装卸道路等设备。

2）车站道路与排水

车站现状暂无立交；车站地势相对平坦，本次改建工程新建排水沟引入既有排水系统。

3）竖向布置

杨木林专用线设计轨面高程为 186.01m，现状地面标高 189.17m，填方 1.23 万 m^3，挖方 12.56 万 m^3。本次改建为既有货场扩建，整体标高与既有货场保持一致，不受洪水水位控，整体为挖方，挖深约 2.5m，挖方均为粉质黏土，另对新建股道进行基床换填，填方量共约 1.2 万方。

车站可利用挖方 0.3 万方 C3 组土用于回填，由于仍需要 C2 组及以上填料共 1 万方，根据地质资料，车站挖方剩余黏土成分较差，仅达到 C3 组填料标准，因此该部分需外购。

车站挖方其余约 10.5 万方调往哈福、文官平改立利用，剩余 1.8 万方由于 100km 运距范围内，无需要 C3 填料的工点，因此运至铁西区转存调配场。

4）边坡分布及防护措施

路基边坡防护采用六边型空心块护坡以及拱形护坡，边坡骨架内、坡脚至水沟以及水沟至用地界范围内植草并种植灌木。

（2）渭津站

1）车站设计说明

渭津站为四梅铁路中间站，现状仅办理货运业务。车站设到发线 3 条，有效长 510-586m，牵出线 1 条，有效长 318m，货物线 2 条，有效长 75～123m。

现状专用线装车线长度 633m，卸车线长度 457m，而车站到发线有效长较短，最长仅 586m，牵出线有效长 318m; 因此车站办理专用线取送调车作业钩数多，效率低，为提高车站运输效率，方便运输组织，建议延长车站到发线有效长至 650m，延长牵出线有效长至 450m。

延长渭津到发线 3、4 道有效长满足 650m，改建车站四平端牵出线，有效长满足 450m。货物线 5 道和 6 道现状无作业，根据使用单位意见拆除。

2）车站道路与排水

车站现状暂无立交；既有 045 乡道平交道位于 SMK98+189 处，本工程考虑改为上跨。

车站地势相对平坦，本次改建工程新建排水沟引入渭津河。

3）竖向布置

渭津站设计轨面高程为 297.67m，现状地面标高 296m，填方 2.96 万 m^3，挖方 1.27 万 m^3。产生土石方的主要工程为正线、牵出线的局部改移产生的填方以及基底不良地质换填。改移线路长度 0.4km，纵断面根据新建渭津河中桥标高与既有车站标高顺接确定，正线平均填高 2m，路基面宽度 8.1m，牵出线填高 1m，路基面宽度 7m，填方共 2.9 万方；挖方共 1.2 万方，均为无法利用的成分较差黏土（D、E、F 标准填料）。



填方需 2.7 万方为 C2 标准以上填料，根据地质条件，挖方仅小部分可达到 C3 标准填料，大部分为 D、E、F 标准填料，且不具备化学改良条件，因此该部分填料外购，0.2 万方 C3 组填料利用本站挖方。

4）边坡分布及防护措施

路基边坡防护采用六边型空心块护坡以及拱形护坡，边坡骨架内、坡脚至水沟以及水沟至用地界范围内植草并种植灌木。

（3）预留九道沟会让站

1）车站设计说明

既有梅集铁路果松至黄柏站间距超过 40km，区间通过能力仅为 10 对，为满足国防运输国防运输区间通过能力 21 对的要求，于果松至黄柏站间预留九道沟会让站。预留车站需对既有区间纵断面进行软化，并提前实施[2]道线下路基工程。

2）车站道路与排水

改建范围，路基雨水均排入线路西侧既有沟渠，共修建梯形排水沟 3.6km，侧沟 0.6km。

3）竖向设计

老岭站设计轨面高程为 616m，现状地面标高 610~640m，填方 7.18 万 m^3，挖方 3.47 万 m^3。为满足车站坡度要求，对车站范围内正线进行坡度软化，股道平均抬道 1m。车站填方 7.2 万方，挖方 3.5 万方。填方中利用本站挖方 2 万方，利用双安隧道出口弃渣 2.5 万方，果松站 0.8 万方，区间挖方 1.9 万方；由于 100km 运距范围内再无工点用土，因此剩余 1.4 万方余方调至通化县转存调配场。

4）边坡分布及防护措施

路基边坡防护采用六边型空心块护坡以及拱形护坡，边坡骨架内、坡脚至水沟以及水沟至用地界范围内植草并种植灌木。

5）站场防洪排水及顺接工程

在路堤天然护道外，双侧设置梯形排水沟，地面横披明显地段的排水沟可在横坡上方一侧设置路基排水设施的纵坡，不应小于 2‰。侧沟、天沟、排水沟或截水沟按 1/50 频率设计，沟顶应高出设计水位 0.2m。排水设施过水截面尺寸根据流量计算确定。

路堤排水沟及路堑天沟应采用梯形断面，底宽 0.6m，沟深 0.6m，采用 C35 混凝土浇筑，壁厚 0.2m。路堑侧沟取用矩形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，采用 C35 钢筋混凝土浇筑，壁厚 0.2m。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。

2.1.2.3 桥梁工程

（1）区间平纵调整引起的桥梁改建工程数量

本工程范围改建桥涵长度共计 1.833km，其中新/改建桥梁共计 1431.35 米/16 座（大桥 280.64 延长米/2 座；中桥 1131.76 延长米/13 座，小桥 14.62 延长米/1 座）；框构桥 401.96 延米/ 19 座。具体分布情况见表 2.1-7、表 2.1-8。

表 2.1-7　改建地段桥梁统计表

工点所在区段	序号	名称	中心里程	跨度	采用式样	起点里程	终点里程	桥梁长度	水中墩台个数
				m				m	个
路基水害整治原位抬高纵断面（SMK52+750~SMK55+540）	1	猪嘴河中桥	SMK54+706.23	32	单线预应力混凝土槽形梁	SMK54+651.34	SMK54+761.14	109.80	4
西渭津河中桥水害整治改线、抬高纵断面（SMK88+800~SMK90+400）	2	西渭津河中桥	SMDK89+221.77	20	单线预应力混凝土 T 梁	SMK89+164.61	SMK89+278.83	114.22	6
渭津河中桥水害整治改线、抬高纵断面（SMK96+300~SMK98+220）	3	渭津河中桥	SMDK97+426.67	12	单线刚架	SMDK97+387.34	SMDK97+465.99	78.65	5
				20	单线刚架				
阿力河中桥水害整治原位抬高纵断面（SMK145+100~SMK145+800）	4	阿力河中桥	SMK145+372.10	10	框构桥	SMK145+354.60	SMK145+389.60	35.00	4
伊通河大桥病害整治原位抬高纵断面（MJK29+000~MJK29+700）	5	伊通河大桥	MJK29+312.58	20	单线预应力混凝土 T 梁	MJK29+239.01	MJK29+386.35	147.34	6
通沟岭隧道改线（MJK92+900~MJK94+650）	6	第一二密河中桥	MJDK93+900.41	32	单线预应力混凝土槽形梁	MJK93+877.90	MJK93+922.25	44.35	2
第三大罗圈河中桥病害整治原位抬高纵断面（MJK169+550~MJK170+350）	7	第三大罗圈河大桥	MJK170+092.52	20	单线预应力混凝土 T 梁	MJK170+025.86	MJK170+159.16	133.30	5
第五大罗圈河中桥病害整治原位抬高纵断面（MJK180+950~MJK181+750）	8	第五大罗圈河中桥	MJK181+407.99	24	单线预应力混凝土 T 梁	MJK181+353.61	MJK181+462.37	108.76	3
预留九道沟站(MJK187+750~MJK189+450)	9	高丽河框构中桥	MJK187+760.95	10	框构桥	MJK187+749.54	MJK187+772.37	22.83	1
老岭隧道群改线（MJK194+100~MJK195+133.95=MJDK198+800.00~MJK204+250）	10	第七大罗圈河中桥	MJK194+734.48	24	单线预应力混凝土 T 梁	MJK194+703.26	MJK194+765.90	58.84	1
大荒沟河桥改建	11	大荒沟河中桥	MJK224+735.54	24	单线预应力混凝土 T 梁	MJK224+704.63	MJK224+766.44	61.81	3
阳岔站改造(MJK227+950~MJK230+650)	12	第九老岭河 2 号中桥	YCD2K228+987.81	16+20+20+16	双线钢筋混凝土刚构连续梁	YCD2K228+946.66	YCD2K229+028.96	82.30	4
渭津河中桥水害整治改线、抬高纵断面（SMK96+300~SMK98+220）	13	巴家沟立交刚架小桥	SMDK96+643.4	12	单线刚架	SMDK96+636.092	SMDK96+650.708	14.62	/
第十第十一老岭河桥改建	14	第十老岭河中桥	MJK232+794.96	24	单线预应力混凝土 T 梁	MJK232+744.71	MJK232+845.22	100.51	5
第十第十一老岭河桥改建	15	第十一老岭河中桥	MJK233+613.99	24	单线预应力混凝土 T 梁	MJK233+534.63	MJK233+695.24	160.61	4
第十二老岭河桥改建	16	第十二老岭河中桥	MJK235+333.02	24	单线预应力混凝土 T 梁	MJK235+253.66	MJK235+412.37	158.71	3
合计								1431.65	

表 2.1-8　改建地段桥涵统计表

序号	中心里程	长度	工点类型
		m	
1	SBFDK3+321.22	27.12	框架涵
2	SMDK0+438.00	13.08	框架涵
3	MJK100+131.66	10.00	框架涵
4	MJCK166+966	10.00	框架涵
5	MJCK169+763	18.90	框架涵
6	MJK181+040.89	10.00	圆涵
7	MJK188+007.01	15.30	框架涵
8	MJK188+730.61	15.30	框架涵
9	MJK189+231.60	15.30	框架涵
10	MJK210+200.50	5.00	框架涵
11	MJK210+315.62	11.04	框架涵
12	MJK210+732.70	27.40	框架涵
13	MJK211+010.75	23.00	框架涵
14	MJK229+298.21	25.00	框架涵
15	MJK229+838.02	16.00	框架涵
16	MJK229+954.00	28.40	框架涵
17	MJK243+706.09	52.00	框架涵
18	MJK243+916.67	41.62	框架涵
19	MJK244+095.20	37.50	框架涵

2）设计洪水频率

1. 四梅集、梅集铁路新（改）建桥梁及四梅铁路、梅集铁路梅河口至通化段新建涵洞设计洪水频率为 1/100，梅集铁路通化至集安段新建涵洞设计洪水频率为 1/50。

2. 对于目前运营中已发生水害的桥涵按照现行设计规范要求频率的洪水进行改建。

3）桥梁式样、孔径、基础类型

考虑本项目运、架梁条件，跨度以 24m 为主，线路纵断面控制的桥梁结合既有桥孔跨布置情况可采用 20m、16m、12m 梁。个别跨度 12m 以下的原位换梁工点采用钢筋混凝土板梁。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。

当基坑开挖深度较浅且地下水位较深，地基持力层为岩石、碎石、块石等工后沉降量较小，承载力较高的土层时，可采用明挖基础或挖井基础。

深基础采用钻孔灌注桩，钻孔桩桩径一般采用 φ100cm。

基础埋置深度根据冲刷深度、地形、水文、地质条件、冻结深度等研究确定。基顶应低于地面 0.3～0.5m 以下，承台底或基底置于最大冻结深度以下不小于 0.25m。

当地面坡度较陡时，要注意基础的稳定性，避免墩台设置在堆积层上。基础设置应考虑纵横两向地面坡度，避免局部埋深不够，底层基础外缘应满足水平安全距离。

对于岩石上的桥墩基础埋置深度要考虑岩石风化、冲刷的影响。同一基础底面不可置于性质不同的地基上，基础避免出现软硬不均。

（2）区间平纵未调整的严重病害整治桥梁工程数量

桥涵严重病害整治共计 71 处，长度共计 0.18km，包括涵体劣化 30 处、涵洞孔径不足 15 处、桥梁过洪能力不足 11 处、钢梁异常变位 10 处、混凝土梁裂缝 2 处、涵洞节段间错位 3 处。

表 2.1-9　严重病害整治桥涵统计表

序号	桥涵中心里程	桥涵名称	长度	病害类型	病害整治措施
1	SMK12+403	2-0.9m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
2	SMK22+622	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
3	SMK27+055	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
4	SMK29+523	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
5	SMK30+682	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
6	SMK33+773	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
7	SMK33+872	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
8	SMK40+365	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
9	SMK40+828	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
10	SMK41+752	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
11	SMK54+714	猪嘴河中桥	2.5	桥梁过洪能力不足	原位新建桥梁
12	SMK70+376	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
13	SMK89+227	西渭津河中桥	2.5	桥梁过洪能力不足	改线新建桥梁
14	SMK97+443	渭津河中桥	2.5	桥梁过洪能力不足	改线新建桥梁
15	SMK124+407	方涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
16	SMK126+436	白桥岭子小桥	2.5	桥梁过洪能力不足	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
17	SMK127+031	盖板箱涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
18	SMK128+706	方涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
19	SMK145+373	阿力河中桥	2.5	桥梁过洪能力不足	原位新建框构桥-便梁加固后顶进
20	MJK13+260	圆涵	2.5	涵洞节段间错位	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
21	MJK18+184	圆涵	2.5	涵洞节段间错位	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇

序号	桥涵中心里程	桥涵名称	长度	病害类型	病害整治措施
22	MJK29+313	伊通河大桥	2.5	钢梁异常变位	原位换梁+加固下部结构
23	MJK34+415	圆涵	2.5	涵洞节段间错位	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
24	MJK36+658	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
25	MJK39+952	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
26	MJK69+814	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
27	MJK72+051	第二陈家沟小桥	2.5	桥梁过洪能力不足	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
28	MJK87+549	第二小通河小桥	2.5	桥梁过洪能力不足	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
29	MJK88+994	1-1m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
30	MJK90+804	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
31	MJK91+272	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
32	MJK91+902	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
33	MJK92+184	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
34	MJK92+298	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
35	MJK100+131	第一小西山子河小桥	2.5	桥梁过洪能力不足	旁位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
36	MJK105+880	第一北甸子河小桥	2.5	桥梁过洪能力不足	旁位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
37	MJK115+684	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
38	MJK117+591	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
39	MJK138+660	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-便梁加固后明挖现浇
40	MJK151+207	鸭子河小桥	2.5	桥梁过洪能力不足	旁位新建涵洞-明挖
41	MJK158+389	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
42	MJK159+965	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
43	MJK161+761	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
44	MJK163+441	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
45	MJK160+859	四道沟河小桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建框构桥-明挖
46	MJK166+961	砬古角河小桥	2.5	桥梁过洪能力不足	旁位新建涵洞-明挖
47	MJK168+550	盖板箱涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
48	MJK169+763	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
49	MJK170+093	第三大罗圈河大桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建桥梁
50	MJK176+335	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
51	MJK177+551	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
52	MJK178+563	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
53	MJK180+791	羊群沟河中桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建框构桥-明挖
54	MJK181+041	明渠	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
55	MJK181+210	临时涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
56	MJK181+405	第五大罗圈河中桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建桥梁
57	MJK184+231	1-2m 盖板箱涵	2.5	涵洞孔径不足	旁位新建涵洞-明挖
58	MJK186+392	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖

序号	桥涵中心里程	桥涵名称	长度	病害类型	病害整治措施
59	MJK187+761	高丽河中桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建框构桥-明挖
60	MJK189+231	盖板箱涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
61	MJK190+809	1-0.9m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
62	MJK194+735	第七大罗圈河中桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建桥梁
63	MJK206+107	明渠	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
64	MJK213+207	拱涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
65	MJK224+735	大荒沟河中桥	2.5	混凝土梁裂缝	原位新建桥梁
66	MJK229+839	圆涵	2.5	涵体劣化	原位新建涵洞-明挖
67	MJK232+794	第十老岭河中桥	2.5	混凝土梁裂缝	原位新建桥梁
68	MJK233+614	第十一老岭河大桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建桥梁
69	MJK235+329	第十二老岭河大桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建桥梁
70	MJK238+921	1-0.6m 圆涵	2.5	涵洞孔径不足	原位新建涵洞-明挖
71	MJK242+613	集安西牵线小桥	2.5	钢梁异常变位	原位新建涵洞-明挖
合计			177.5		

（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，用汽车弃运至指定位置。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

四梅集铁路既有隧道 11 座，总长 6.501km，改建隧道 9 座，总长 7.877km。其中新建单线隧道 3 座，长度 6.212km，原位改建 6 座，长度 1.665km。

表 2.1-10 改建隧道表

隧道编号	隧道名称	终点里程	改建后起点里程	改建后终点里程	长度（m）	备注
1	腰岭隧道		SMK23+242.5	SMK23+402.2	159.7	单线，列车绕行，原位扩建
2	东大沟隧道		SMK43+188.15	SMK43+400.5	212.4	单线，列车绕行，原位扩建
3	秀水隧道		SMK49+690.78	SMK49+881.06	190.3	单线，列车绕行，原位扩建
4	驼腰岭隧道		MJK42+764.05	MJK43+243.95	479.9	单线，利用既有，天窗时间落道+平面拨道
5	新通沟岭隧道		MJDK93+125.00	MJDK93+785.00	660.0	单线，改线新建
6	鸭园隧道		MJDK148+170.00	MJDK148+765.00	595.0	单线，改线新建
7	双安隧道		MJDK199+120.00	MJDK204+077.00	4957.0	单线，改线新建
8	夹板岭隧道		MJK206+752.70	MJK206+934.30	181.6	单线，中断运营，原位扩建
9	土口子岭隧道		MJK236+644.15	MJK237+084.85	440.7	单线，中断运营，原位扩建
	汇总				7876.5	

重点隧道工程介绍:

（1）双安隧道概况

双安隧道位于通化市集安市境内，地处老岭山麓，为中低山区，森林茂密，山坡陡峻。隧道进口里程 MJDK199+120.00，出口里程 MJDK204+077.00，全长 4957m，最大埋深 459m。

隧道位于老岭中低山区，其最高海拔约 1136.8m，最低海拔约 563.2m，最大相对高差 573m，一般相对高差 200~300m。测区范围内地表植被茂密，地势总体北高南低。

隧道 MJDK199+120~至 MJDK199+612.44 位于 R=800 的左偏曲线上、MJDK202+997.45~MJDK203+502.76 位于 R=1000 的右偏曲线上、MJDK203+762.35~MJDK204+077 位于 R=600 的左偏曲线上；其余段落落位于直线上。

（2）辅助坑道设置情况

根据全线施工组织要求，本隧道为了能满足施组工期的要求，隧道需设置辅助坑道增加工作面。

根据隧道地形条件，选择斜井辅助坑道方式，为方便隧道快速施工，辅助坑道设计为双车道、运输方式采用无轨运输方式。

为满足隧道施组工期，设置 1 座斜井，斜井设计情况见下表。

表 2.1-11　辅助坑道设置一览表

序号	隧道名称	辅助坑道	与正线交汇里程	与大里程角度（°）	综合坡度（%）	平距（m）	侧别	车道	备注
1	双安隧道	1 号斜井	MJDK201+657.5	135	9.8	1375	右侧	双车道	封堵

（3）边仰坡防护

1）永久边仰坡

隧道进、出口永久边仰坡刷坡坡率为 1:1.75，坡面防护采用 C35 混凝土拱形骨架护坡，边坡与仰坡采用直角相接，骨架内采用植草进行绿色防护。

2）临时边仰坡

临时边仰坡防护：喷射混凝土采用 10cm 厚 C25 网喷混凝土，钢筋网采用 φ8，网格 25×25cm。锚杆采用 φ22 实心锚杆，弱风化（W_2）、强风化（W_3）石质边仰坡锚杆长度为 3m，间距 1.5×1.5m；全风化（W_4）石质及土质地层边仰坡锚杆长度为 3.5m，间距 1.2×1.2m。

（4）隧道排水及顺接

1）洞门边仰坡 5～10m 外设截水天沟，截水天沟根据地形应与路堑天沟妥善顺接

或自行引排至地势低洼处，天沟纵坡不小于 3%。根据不同地形，采取相对应的截水天沟形式，避免对高侧山体产生破坏。

2）明洞顶回填层横向排水坡度应结合地形设置，排水坡度不小于 1%。

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 20 处，包括材料厂 10 处、混凝土拌和站 10 处。临时电力线 138.63km，临时给水管线 1.52km，临时电力线和给水管线合计新增临时用地 2.46hm²；回填土临时中转场 11 处，占地面积共计 3.32hm²(位于改建车站范围内，面积不再重复计列)，表土堆存场共计 14 处，占地面积共计 7.54hm²，均位于永久用地范围内永临结合。新增临时占地 17.06hm²。详见下表。

表 2.2-1 施工场地布置数量及临时占地

工程内容	数量	占地面积 hm²
材料厂	10 处	/
混凝土拌和站	10 处	14.60
临时电力线	138.63km	2.46
临时给水管线	1.52km	
回填土临时中转场	11 处	3.32（永临结合）
表土堆存场	14 处	7.54（永临结合）
合计	45 处，140.15km	17.06

2.2.1.1 临时材料厂

本工程拟设置 10 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			名称	中心里程	供应范围		供应长度
	省	市	区（县）					km
1	吉林省	四平市	铁东区	哈福站	SMK16+782	SMK0+000	SMK38+000	38
2	吉林省	辽源市	东辽县	平岗站	SMK56+734	SMK38+000	SMK87+000	49
3	吉林省	辽源市	东辽县	渭津站	SMK98+575	SMK87+000	SMK128+000	41
4	吉林省	通化市	梅河口市	梅河口站	MJK0+000	SMK128+000	MJK5+000	32
5	吉林省	通化市	柳河县	谢家站	MJK20+630	MJK5+000	MJK41+000	36
6	吉林省	通化市	柳河县	五道沟站	MJK59+277	MJK41+000	MJK85+000	44

序号	行政区			名称	中心里程	供应范围		供应长度
	省	市	区（县）					km
7	吉林省	通化市	通化县	干沟站	MJK98+956	MJK85+000	MJK118+000	33
8	吉林省	通化市	二道江区	东通化站	MJK136+355	MJK118+000	MJK158+000	40
9	吉林省	通化市	通化县	果松站	MJK171+102	MJK158+000	MJK205+000	47
10	吉林省	通化市	集安市	黄柏站	MJK210+870	MJK205+000	MJK250+000	45

2.2.1.2 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。

结合工程分布情况，共设置 10 处混凝土拌和站，占地 14.60hm²。见下表。

表 2.2-3 混凝土拌和站

序号	名称	位置	中心里程	供应范围		供应长度	占地面积
						km	hm^2
1	1#腰岭隧道拌和站	左	SMK23+600	SMK0+000	SMK23+700	23.7	1.22
2	3#秀水、东大沟隧道拌和站	右	SMK62+600	SMK47+000	SMK75+200	28.2	1.18
3	4#渭津拌和站	右	SMK88+200	SMK77+800	SMK110+700	27.1	1.25
4	5#永安村拌和站	左	SMK142+000	SMK122+500	MJK6+600	38.1	1.27
5	6#柳河拌和站	右	MJK26+100	MJK10+900	MJK41+000	30.1	1.36
6	7#三源浦拌和站	左	MJK59+000	MJK42+700	MJK74+900	32.2	1.37
7	8#通沟岭隧道拌和站	右	MJK89+800	MJK86+600	MJK100+200	13.6	1.36
8	10#鸭园拌和站备选	右	MJK149+000	MJK135+500	MJK163+450	27.95	1.42
9	12#双安隧道进口拌和站	右	MJK185+000	MJK189+200	MJK196+500	7.3	2.01
10	15#土口子岭隧道拌和站	右	MJK229+500	MJK202+500	MJK245+600	43.1	2.16
合计							14.60

2.2.1.3 临时电力线和给水管路

工程共设置临时电力线 138.63km，采用架空型式布设，每隔 70m 设一根杆，每个杆占地面积 12m²，新增临时用地 2.38hm²。工程共设置给水管线 1.52km，采用地埋型式布设，临时占地宽 0.5m，新增临时用地 0.08hm²。合计新增临时用地 2.46hm²。临时电力线路和给水管路均属临时线性工程，由于占地面积小，并入施工生产生活区统筹考虑，具体长度及面积见下表。

表 2.2-4　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			合计	草地	其他土地
1	吉林省	四平市	铁东区	4.21		0.07	0.06	0.01
2	辽宁省	铁岭市	西丰县	3.02		0.05	0.05	0.00
3	吉林省	辽源市	东辽县	14.51		0.25	0.23	0.02
4	吉林省	辽源市	龙山区	2.64		0.05	0.05	0.00
5	吉林省	辽源市	东丰县	7.55		0.13	0.12	0.01
6	吉林省	通化市	梅河口市	19.57		0.34	0.31	0.03
7	吉林省	通化市	柳河县	10.19		0.17	0.15	0.02
8	吉林省	通化市	通化县	47.94	1.12	0.88	0.79	0.09
9	吉林省	通化市	东昌区	0.00		0.00	0	0.00
10	吉林省	通化市	二道江区	6.97		0.12	0.11	0.01
11	吉林省	通化市	集安市	22.03	0.40	0.40	0.36	0.04
合计				138.63	1.52	2.46	2.23	0.23

2.2.2　施工道路

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、外购、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。

本工程共布设施工便道（线）257.61km，临时用地共计 25.62hm^2。其中施工便道256.13km，占地 24.98hm^2。其中新建施工便道 47.98km、改扩建施工便道 11.74km。利用既有道路 196.41km；另含施工便线 1.48km，新增临时用地 0.64 hm^2。

表 2.2-5 施工便线设置一览表

序号	便线位置	便线长度/km	便线宽度/m	便线临时用地面积/ hm^2
1	四平站	0.40	8	与站场用地永临结合，不新增用地。
2	第二陈家沟既有线抬道	0.53	8	部分与路基用地永临结合，新增临时用地 0.28 hm^2。
3	三源浦站施工便线	0.55	8	部分与站场用地永临结合，新增临时用地 0.36 hm^2。
合计		1.48		0.64

新建便道中贯通主干道、取弃土场、大型辅助设施、沿线纵向运输便道标准：双车道，泥结碎石路面，路面宽 6m，路基宽 6.5m。工点引入便道标准：单车道，泥结

碎石路面，路面宽 3.5m，路基宽 4.5m。改建便道为泥结碎石路面，拓宽宽度为 2.5~4.5m。设置单侧土质排水沟，边坡局部采用喷射混凝土封闭。

表 2.2-6 施工便道设置一览表

行政区			新建便道						改建便道			利用既有便道（km）				施工便道占地（hm^2）	施工便道主要服务工点
			施工生产生活区	工点	合计	山区便道	平原便道	面积	工点	合计	面积	双车道				合计	
			合计	合计								工点	弃土场	大临	合计		
省	市	区、县	km	km	km	km	km	hm^2	km	km	hm^2	km	km	km	km		
吉林省	四平市	铁东区	0.25	7.35	7.60	0.53	7.07	3.46	1.287	1.29	0.32	9.12	28.80	0.29	38.21	3.78	SMK0+830.00 路基改建，SMK13+750 路基平改立
辽宁省	铁岭市	西丰县		3.43	3.43	0.10	3.33	1.54	0.43	0.43	0.11	9.55			9.55	1.65	SMK43+300 隧道进出口，SMK52+750.00 路基改建
吉林省	辽源市	东辽县	0.51	2.25	2.76		2.76	1.34	0.35	0.35	0.09	6.03	17.52	1.38	24.93	1.43	SMK62+600 2#秀水隧道拌和站，SMDK89+000 路基通所道路，SMDK97+400 桥梁改建
吉林省	辽源市	龙山区										0.53			0.53		
吉林省	辽源市	东丰县	0.12	2.44	2.56		2.44	1.18	2.17	2.17	0.54	22.42		0.13	22.55	1.72	SMK109+909 大兴镇站改造，SMK129+000 路基平改立，SMK137+000 4#永安镇拌和站
吉林省	通化市	梅河口市	0.48	2.69	3.17		3.17	1.53				5.65			5.65	1.53	SMK146+550 路基平改立，梅河口站改造
吉林省	通化市	柳河县	0.42	11.45	11.87	0.35	11.52	5.43	0.287	0.29	0.07	27.52			27.52	5.50	MJK26+000 5#柳河拌和站，驼腰岭站改造，MJDK93+000 路基通所道路
吉林省	通化市	通化县	0.31	5.97	6.28	1.10	5.18	2.89	2.431	2.43	0.61	4.23		2.31	6.54	3.50	MJDK93+800 房屋四电，MJK105+880 桥梁病害整治，果松站改造，MJK185+000 9#双安进口拌和站，MJK187+750 桥梁改建
吉林省	通化市	东昌区															
吉林省	通化市	二道江区		1.22	1.22	0.01	1.21	0.55	2.95	2.95	0.74	5.62			5.62	1.29	MJK138+200 桥梁病害整治，MJK141+150 公路平改立，MJK149+000 8#鸭园拌和站
吉林省	通化市	集安市	0.14	8.95	9.09	6.29	2.80	4.12	1.83	1.83	0.46	54.1		1.21	55.31	4.58	MJDK204+000 房屋四电，MJK206+750 隧道进出口，MJDK230+100 路基改建，集安站改造
合计			2.23	45.75	47.98	8.38	39.48	22.04	11.735	11.735	2.94	144.77	46.32	5.32	196.41	24.98	

2.2.3 施工用水用电

2.2.3.1 施工用水

该地区地表水资源较丰富，沿线主要河流有东辽河、渭津河、梨河、辉发河、沙河、梅河、一统河、兰山河、松江河、浑江等沿线施工用水市区范围内采用市政自来水，市区范围外采用地表水。全线工程共设置给水管线 1.52km，采用地埋型式，临时占地宽 0.5m，新增临时用地 0.08hm^2。占地及土石方纳入施工生产生活区内。

2.2.3.2 施工用电

沿线电力资源较丰富，沿线隧道工程、大临用电负荷从变电站接引专线供电，其余桥涵工程可以直接从地方 10kv 电力线上“T”接。施工用电以利用地方电源为主、自行发电补充的供电方式。电力线路采用架空型式布设，工程共设置临时电力线 138.63km，占地及土石方已纳入施工生产生活防治区。

2.2.4 取土场

本工程未设取土场，借方采用外购形式。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，四平市鼎晟矿业有限责任公司、辽源市盛安樱山资源开发有限公司、辽源市融发矿业有限公司建西分公司、梅河口市双兴乡楼山采石有限公司、通化县良融理石加工有限公司 5 家企业，按照现有生产规模，均能够满足工程需要，辽源市融发矿业有限公司建西分公司预计今年 9 月投产，年开采量满足本工程需要，运输至本工程使用工点前水土流失防治责任由经营厂家负责，之后由本工程负责。

表 2.2-7　外购土源概况表

序号	企业名称	行政区划			位置			外购量	外购协议量	分析
		省	市	区（县）	里程	左侧	右侧	万 m^3	万 m^3	
1	四平市鼎晟矿业有限责任公司	吉林省	四平市	梨树县	SMK14+000	15.00km 处		4.95	80	协议量＞外购量
2	辽源市盛安樱山资源开发有限公司	吉林省	辽源市	西安区	SMK14+000	4.40km 处		15.06	60	协议量＞外购量
3	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	吉林省	辽源市	东辽县	SMK63+000	14.00km 处		81.20	150	协议量＞外购量
4	梅河口市双兴乡楼山采石有限公司	吉林省	通化市	梅河口市	SMK145+400	15.50km 处		17.18	70	协议量＞外购量
5	通化县良融理石加工有限公司	吉林省	通化市	通化县	MJK174+200	13.00km 处		6.84	40	协议量＞外购量
合计								125.23	400.00	

序号	名称	遥感图
1	四平市鼎晟矿业有限责任公司	
2	辽源市盛安樱山资源开发有限公司	
3	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	

序号	名称	遥感图
4	梅河口市双兴乡楼山采石有限公司	
5	通化县良融理石加工有限公司	

2.2.5 弃渣场

本工程余方来源于桥梁工程、路基工程、站场工程、隧道工程、改移工程区等，余方 83.85 万 m^3，其中 43.64 万 m^3 交由地方纳入公共资源交易平台处置或经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作，30.24 万 m^3 运至地方进行综合利用，9.97 万 m^3 弃至 2 处弃土场。

2.2.5.1 公共资源交易平台

根据《中华人民共和国矿产资源法实施条例》(2026 年 6 月 15 日起施行)第二十四条“建设项目施工单位在批准的作业区域和建设工期内，因施工需要采挖只能用作普通建筑材料的砂、石、黏土，无需取得采矿权。采挖的砂、石、黏土的处置应当遵守所在地省、自治区、直辖市的有关规定，不得自行处置(建设项目施工自用除外)”，

本工程余方中黏土数量 43.64 万方，建设单位、主体设计单位通过与沿线各地市人民政府、交通局等单位充分沟通汇报本工程余方数量、余方土质等内容，最终与四平市、辽源市东辽县、辽源市东丰县、梅河口市、通化市通化县、柳河县、二道江区、集安市签订余方处置协议，共计纳入公共资源交易平台量或经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作土方 43.64 万方，纳入公共资源交易平台的土方通过拍卖方式供企业作为填料等使用，并由地方指定转存调配场位置，选址取得了自然资源、水利等部门和土地权属单位（人）的同意意见，施工期间随挖随运至转存调配场，堆存期间水土流失防治责任由地方负责。

2.2.5.2 地方综合利用调查

本项目出渣点相对分散，对本工程沿线所途径的四平市、铁岭市、辽源市、梅河口市、通化市各市、区县在建及拟建项目的工期、用土（渣）量进行充分调查后，共选取 3 处综合利用项目，分别位于梅河口市、通化市柳河县、集安市。综合利用方量共计 30.24 万 m^3。

2.2.5.3 弃土场

本工程弃方共计 9.97 万 m^3，其中路基余方 5.22 万 m^3，桥梁余方 2.91 万 m^3，改移工程余方 1.84 万 m^3。全线共布设弃土场 2 处，均为平地（填凹）型，弃土场等级均为 5 级，弃方量实方 9.97 万 m^3（松方 11.96 万 m^3），占地 1.77hm^2。弃土场概况见表 2.2-11。

表 2.2-8 弃土场概况表

序号	名称	行政区划			位置			中心坐标		弃土量(实方)	弃土量(松方)	容量	占地面积	弃土场类型	弃渣场等级
		省	市	区（县）	里程	左侧	右侧	E	N	万 m^3	万 m^3	万 m^3	hm^2		
1	双山村弃土场	吉林省	辽源市	东辽县	SMK66+700	13.00km处		125°03'25.0849"	43°01'51.6849"	4.88	5.86	5.86	1.07	平地（填凹）	5
2	海龙镇1号弃土场	吉林省	通化市	梅河口市	沈吉铁路	0.20km处		125°51'41.2404"	42°39'37.3681"	5.09	6.11	6.11	0.7	平地（填凹）	5

2.2.6 临时堆土场

本工程临时堆土包含回填土临时堆放以及其他表土临时堆放。

2.2.6.1 临时中转场

在实际施工中，综合考虑最不利情况，例如当开挖段与回填段施工进度存在时间差，土方无法立即用于回填。在此类工况下，开挖出的土方必须进行临时堆置中转。土方临时中转场应绕避环境敏感区以及对周边公共设施、基础设施、工业企业和居民点具有隐患的区域。

本工程共设置了 11 处临时中转场，占地面积共计 3.32hm^2，单处堆高不超过 4.0m，坡比 1：2，堆置方量 7.78 万 m^2，堆置时间为 0.5~1 年。不涉及环境敏感区，不涉及河湖管理范围，对周边无安全隐患，选址合理。

表 2.2-9 临时中转场概况表

序号	行政区划			临时堆土场序号	备注	堆土来源及去向	位置	占地面积	占地类型	汇水面积	堆存量	最大堆存高度	堆存时间	堆存时段	堆存场类型	堆存场级别
	省	市	县（区）				里程	hm^2		km^2	万 m^3	m	a			
1	吉林省	四平市	铁西区	1 号临时中转场	杨木林	车站挖方自身回填利用临时堆存	杨木林专用线	0.10	铁路用地	0.001	0.2	4	1	2027 年 4 月~2028 年 3 月	平地堆高型	5
2	吉林省	四平市	铁东区	2 号临时中转场	四平站	车站挖方自身回填利用临时堆存	京哈 K887+890	0.24	铁路用地	0.0018	0.6	4	1		平地堆高型	5
3	吉林省	四平市	铁东区	3 号临时中转场	哈福道口	车站挖方自身回填利用临时堆存	SMK98+575	0.10	铁路用地	0.001	0.26	4	1		平地堆高型	5
4	吉林省	通化市	梅河口市	4 号临时中转场	梅河口站	车站挖方自身回填利用临时堆存	沈吉 K221+975	0.24	铁路用地	0.0018	0.55	4	1		平地堆高型	5
5	吉林省	通化市	柳河县	5 号临时中转场	二密河站	车站挖方自身回填利用临时堆存	MJDK113+100	0.04	铁路用地	0.0002	0.08	4	1		平地堆高型	5
6	吉林省	通化市	二道江区	6 号临时中转场	鸭园站	车站挖方自身回填利用临时堆存	MJK150+159	0.65	铁路用地	0.005	1.7	4	0.5	2027 年 4 月~2027 年 9 月	平地堆高型	5
7	吉林省	通化市	通化县	7 号临时中转场	果松站	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJK171+202	0.40	铁路用地	0.003	0.93	4	0.5		平地堆高型	5
8	吉林省	通化市	通化县	8 号临时中转场	第五大罗圈河抬道路基	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJK188+800	0.83	铁路用地	0.006	2.04	4	0.5		平地堆高型	5
9	吉林省	通化市	集安市	9 号临时中转场	阳岔站	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJDK194+500	0.08	铁路用地	0.0008	0.18	4	0.5		平地堆高型	5

序号	行政区划			临时堆土场序号	备注	堆土来源及去向	位置	占地面积	占地类型	汇水面积	堆存量	最大堆存高度	堆存时间	堆存时段	堆存场类型	堆存场级别
	省	市	县（区）				里程	hm^2		km^2	万 m^3	m	a			
10	吉林省	通化市	集安市	10 号临时中转场	阳岔站	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJDK210+870	0.24	铁路用地	0.0012	0.33	4	0.5		平地堆高型	5
11	吉林省	通化市	集安市	11 号临时中转场	集安站	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJK243+000	0.40	铁路用地	0.0032	0.9	4	0.5		平地堆高型	5
合计								3.32			7.78					

2.2.6.2 表土堆存场

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，1~2 年。

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 2.0m，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。

表土堆存场共计 14 处，均位于永久用地范围内永临结合，占地面积共计 7.54hm^2。不涉及环境敏感区，不涉及河湖管理范围，对周边无安全隐患，选址合理，详见表 4.3-1。

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。

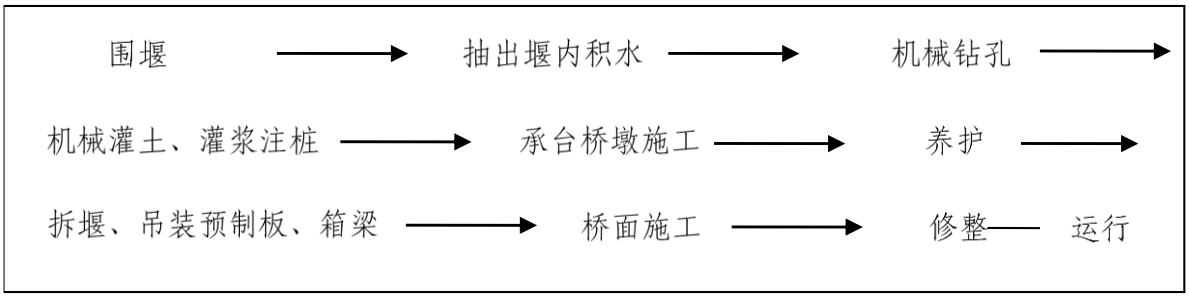
既有线路基面宽度略有不足时（路基顶部需帮宽宽度小于 0.5m 时），可采用浆砌片石垛进行帮宽，顶宽 0.5~1.0m、台阶高宽均为 0.6m、片石垛边坡坡率为 1:0.75，设置于既有线路肩外侧。

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

（1）新建隧道施工方法

1）新建隧道临近既有线 50m 范围内时，根据情况采用非爆破机械开挖；距既有线 50~200m 时，采用控制爆破；距既有线 200 范围外，采用常规爆破。

2）新建隧道钻爆开挖段落采用I型机械化配套施工，正洞II、III级围岩及IV级围岩一般地段采用全断面法施工，IV级围岩特殊地段（偏压、断层段落）、V级围岩段落采用微台阶法施工。辅助坑道II、III级围岩及IV级采用全断面法施工，V级围岩段落采用微台阶法施工。

新建隧道隧道进、出口永久边仰坡刷坡坡率为 1:1.5，坡面防护采用 C35 混凝土拱形骨架护坡，边坡与仰坡采用直角相接，边仰坡防护措施减少了隧道进出口的水土流失，具有水土保持功能，已纳入水保方案。

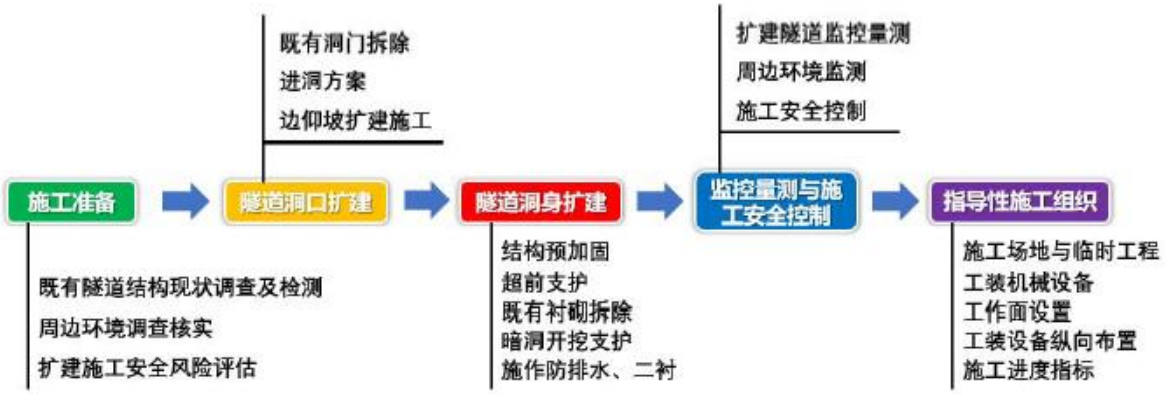
隧道洞口设置有洞门边仰坡 5～10m 外设截水天沟，截水天沟根据地形应与路堑天沟妥善顺接或自行引排至地势低洼处，天沟纵坡不小于 3%。根据不同地形，采取相对应的截水天沟形式，避免对高侧山体产生破坏，减少水土流失，具有水土保持功能，已纳入水保方案。

（2）原位扩建隧道施工方法

1）既有衬砌采用人工切割配合机械凿除的施工方法；衬砌凿除后，扩挖部分采用控制爆破。

2）原位扩建隧道钻爆开挖段落采用II型机械化配套施工，正洞V级围岩段落采用台阶法施工。

Ⅰ-套拱加固； Ⅱ-注浆加固； Ⅲ-超前支护； Ⅳ-1-上台阶环缝及纵缝切割； 1-上台阶开挖； Ⅴ-上台阶初支； Ⅳ-2-下台阶环缝及纵缝切割； 2-下台阶开挖； Ⅵ-下台阶初支； Ⅶ-架设便梁过渡； 3-仰拱开挖； Ⅷ-仰拱初支； Ⅸ-仰拱； Ⅹ-仰拱填充； XI-二衬。



隧道洞口扩建过程中，针对隧道边仰坡扩建施工，边仰坡、明洞隧道施工针对旁侧坡面防护，已纳入水土保持措施。

（3）利旧隧道施工方法

本线驼腰岭隧道和通沟岭隧道病害整治利用“天窗”时间施工。

隧道开挖爆破需严格控制超欠挖，初期支护喷射混凝土应采用湿喷工艺。

隧道上跨下穿既有建（构）筑物地段，在计算基础上，适当采用非爆破机械开挖通过影响段落。

2.2.7.4 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流程

测量放样→路基验收→后场拌和→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流程

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。

2.2.7.5 临时工程

（1）弃土场：在弃土场上方用地界内先修筑排水沟，末端设置沉沙池并顺接至自然沟道。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：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。

（2）混凝土拌和站：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并进行土地整治，恢复植被或复耕。

（3）施工便道：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

铁路建设用地执行《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标［2008］232 号）的有关规定。本工程用地分为征用土地和临时用地。征用土地包含铁路本体用地及改移道路、改河改沟等附属工程用地，临时用地包括弃土场、施工生产生活区、施工便道等用地。

工程总占地面积 248.10hm^2，其中永久占地 203.65hm^2，临时占地 44.45hm^2。

全线永久占地 203.65hm^2，包括路基工程、站场工程、隧道工程、桥梁工程、改移工程，占用铁路用地 71.88hm^2，新增征占地 131.77hm^2。

全线临时占地 44.45hm^2，主要包括弃土场、施工便道、材料厂、混凝土拌和站、临时电力线和给水管路、临时堆土场等临时用地，均为铁路用地外用地。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。全线临时占地类型一般为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地等。

表 2.3-1　项目占地情况表　　单位：hm²

行政区划			占地性质	工程类型	耕地		园地		林地			草地	商服用地	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		合计
省	市	区、县		工程类型	水田	旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	其他商服用地	采矿用地	工业用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	沟渠	空闲地	设施农用地	合计
吉林省	四平市	铁西区	永久占地	站场防治区		2.63					0.45		0.04					0.04	2.02	0.65								5.83
				改移工程防治区		0.09			0.31																			0.40
				永久占地小计		2.72			0.31		0.45		0.04					0.04	2.02	0.65								6.23
			小计			2.72			0.31		0.45		0.04					0.04	2.02	0.65								6.23
		铁东区	永久占地	路基防治区		0.32			0.01			0.01							0.66	0.03								1.03
				站场防治区													0.85		7.28									8.13
				隧道防治区					0.29										0.25									0.54
				改移工程防治区		2.61								0.14					0.06	0.04		0.07						2.92
				永久占地小计		2.93			0.30			0.01		0.14			0.85		8.25	0.07		0.07						12.62
			临时占地	施工便道防治区		3.09					0.37										0.32							3.78
				施工生产生活区		1.22						0.06														0.01		1.29
				临时占地小计		4.31					0.37	0.06									0.32					0.01		5.07
			小计			7.24			0.30		0.37	0.07		0.14			0.85		8.25	0.07	0.32	0.07				0.01		17.69
		东辽县	永久占地	路基防治区		3.23			0.60		0.14							0.25	2.63	0.01		0.09	0.01					6.96
				桥梁防治区		0.05																	0.09					0.14
				站场防治区	0.02	0.13					0.28				0.13				1.14									1.70
				改移工程防治区	0.15	8.96			0.01		1.23						0.21	0.57	0.52	0.11		0.18		0.14				12.08
				永久占地小计	0.17	12.37			0.61		1.65				0.13		0.21	0.82	4.29	0.12		0.27	0.10	0.14				20.88
			临时占地	弃土场										1.07														1.07
				施工便道防治区		1.34															0.09							1.43
				施工生产生活区		1.18						0.23														0.02		1.43
				临时占地小计		2.52						0.23		1.07							0.09					0.02		3.93
			小计		0.17	14.89			0.61		1.65	0.23		1.07	0.13		0.21	0.82	4.29	0.12	0.09	0.27	0.10	0.14		0.02		24.81
		龙山区	永久占地	站场防治区															0.07									0.07
				永久占地小计															0.07									0.07
			临时占地	施工生产生活区		0.60						0.05														0.65		1.30
				临时占地小计		0.60						0.05														0.65		1.30
			小计			0.60						0.05							0.07							0.65		1.37
		东丰县	永久占地	路基防治区	0.03	0.20		0.01			0.06						0.01		0.89				0.04					1.24
				桥梁防治区	0.25	0.22					0.01						0.05		0.01				0.16					0.70
				站场防治区													0.92		1.34	0.02				0.06				2.34
				改移工程防治区	0.15	9.85	0.02		0.05		0.33				0.02		0.19	0.09	0.17	0.15	0.08	0.30		0.07				11.47
				永久占地小计	0.43	10.27	0.02	0.01	0.05		0.40				0.02		1.17	0.09	2.41	0.17	0.08	0.30	0.20	0.13				15.75
			临时占地	施工便道防治区		0.96					0.22										0.54							1.72
				施工生产生活区		1.27						0.12														0.01		1.40
				临时占地小计		2.23					0.22	0.12									0.54					0.01		3.12
			小计		0.43	12.50	0.02	0.01	0.05		0.62	0.12			0.02		1.17	0.09	2.41	0.17	0.62	0.30	0.20	0.13		0.01		18.87

行政区划			占地性质	工程类型	耕地		园地		林地			草地	商服用地	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		合计
省	市	区、县		工程类型	水田	旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	其他商服用地	采矿用地	工业用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	沟渠	空闲地	设施农用地	合计
		梅河口市	永久占地	路基防治区		0.01			0.02																			0.03
				站场防治区							0.08		0.08	0.12		0.22	1.33		14.17		0.04				0.22			16.26
				改移工程防治区	5.44	7.55											0.30	1.82	0.27	0.01	0.01			0.30	0.15		0.02	15.87
				永久占地小计	5.44	7.56			0.02		0.08		0.08	0.12		0.22	1.63	1.82	14.44	0.01	0.05			0.30	0.37		0.02	32.16
			临时占地	弃土场										0.70														0.70
				施工便道防治区		1.37					0.16																	1.53
				施工生产生活区								0.31														0.03		0.34
				临时占地小计		1.37					0.16	0.31		0.70												0.03		2.57
			小计		5.44	8.93			0.02		0.24	0.31	0.08	0.82		0.22	1.63	1.82	14.44	0.01	0.05			0.30	0.37	0.03	0.02	34.73
		柳河县	永久占地	路基防治区	0.06	0.30			1.14									0.03	0.84	0.04			0.29		0.12			2.82
				桥梁防治区	0.08	0.27			0.08										0.03				0.55		0.02		0.03	1.06
				站场防治区	0.20	0.18					0.08					0.01		0.41	2.02			0.01	0.15	0.05				3.11
				隧道防治区					0.19																			0.19
				改移工程防治区		0.14						0.04				0.02						0.03						0.23
				永久占地小计	0.34	0.89			1.41		0.08	0.04				0.03		0.44	2.89	0.04		0.04	0.99	0.05	0.14		0.03	7.41
			临时占地	施工便道防治区		5.31			0.20		0.45								0.11		0.07							6.14
				施工生产生活区		4.09						0.15														0.02		4.26
				临时占地小计		9.40			0.20		0.45	0.15							0.11		0.07					0.02		10.40
			小计		0.34	10.29			1.61		0.53	0.19				0.03		0.44	3.00	0.04	0.07	0.04	0.99	0.05	0.14	0.02	0.03	17.81
		通化县	永久占地	路基防治区	0.01	1.02			2.46	0.29	2.01	0.07						0.01	2.10	0.10		0.02	0.32		0.01			8.42
				桥梁防治区	0.43	0.04			0.02									0.12	0.09	0.01			0.03		0.08			0.82
				站场防治区		2.03					6.79							0.02	3.35	0.24								12.43
				隧道防治区		0.10			0.61		0.06																	0.77
				改移工程防治区		3.30			0.01		1.08						0.02	0.02	0.24	0.02		1.72						6.41
				永久占地小计	0.44	6.49			3.10	0.29	9.94	0.07					0.02	0.17	5.78	0.37		1.74	0.35		0.09			28.85
			临时占地	施工便道防治区		2.43					0.46										0.61							3.50
				施工生产生活区		2.01						0.79														0.09		2.89
				临时占地小计		4.44					0.46	0.79									0.61					0.09		6.39
			小计		0.44	10.93			3.10	0.29	10.40	0.86					0.02	0.17	5.78	0.37	0.61	1.74	0.35		0.09	0.09		35.24
		东昌区	永久占地	站场防治区								1.91			0.13				4.87									6.91
				改移工程防治区		0.63			0.09		0.03						0.37	1.36	0.02	0.01		0.19	0.71					3.41
				永久占地小计		0.63			0.09		0.03	1.91			0.13		0.37	1.36	4.89	0.01		0.19	0.71					10.32
			临时占地	施工便道防治区							0.09																	0.09
				临时占地小计							0.09																	0.09
			小计			0.63			0.09		0.12	1.91			0.13		0.37	1.36	4.89	0.01		0.19	0.71					10.41

行政区划			占地性质	工程类型	耕地		园地		林地			草地	商服用地	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		合计
省	市	区、县		工程类型	水田	旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	其他商服用地	采矿用地	工业用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	沟渠	空闲地	设施农用地	合计
		二道江区	永久占地	路基防治区		0.86			0.63	0.25		0.31							0.37									2.42
				桥梁防治区		0.06			0.07										0.02									0.15
				站场防治区		0.85					0.67	0.08					0.23	0.36	2.95									5.14
				隧道防治区					0.64																			0.64
				改移工程防治区		7.22						0.04					1.58		0.18	0.84								9.86
				永久占地小计		8.99			1.34	0.25	0.67	0.43					1.81	0.36	3.52	0.84								18.21
			临时占地	施工便道防治区		0.46					1.58										0.74							2.78
				施工生产生活区		1.30					0.12	0.11														0.01		1.54
				临时占地小计		1.76					1.70	0.11									0.74					0.01		4.32
			小计			10.75			1.34	0.25	2.37	0.54					1.81	0.36	3.52	0.84	0.74					0.01		22.53
		集安市	永久占地	路基防治区		0.65		0.11	5.41	0.65	0.89	0.10						0.01	5.90	0.23		0.01	0.22					14.18
				桥梁防治区					0.05														0.22					0.27
				站场防治区	0.46	4.80					3.06	1.36	0.24		0.72	1.19	1.76	0.57	8.97	0.20	0.14	0.11	0.10	0.08				23.76
				隧道防治区		0.03			1.18		0.06							0.02	0.26	0.01								1.56
				改移工程防治区		0.60		0.05	1.06	0.02	0.13							0.01	0.05	0.12		0.25						2.29
				永久占地小计	0.46	6.08		0.16	7.70	0.67	4.14	1.46	0.24		0.72	1.19	1.76	0.61	15.18	0.56	0.14	0.37	0.54	0.08				42.06
			临时占地	施工便道防治区		2.54															0.46							3.00
				施工生产生活区		2.16						0.36														0.04		2.56
				临时占地小计		4.70						0.36									0.46					0.04		5.56
			小计		0.46	10.78		0.16	7.70	0.67	4.14	1.82	0.24		0.72	1.19	1.76	0.61	15.18	0.56	0.60	0.37	0.54	0.08		0.04		47.62
辽宁省	铁岭市	西丰县	永久占地	路基防治区					0.02			0.07							6.97			0.04	0.01					7.11
				桥梁防治区															0.04				0.05					0.09
				隧道防治区					0.17		0.63	0.01							1.02	0.01		0.04	0.01					1.89
				永久占地小计					0.19		0.63	0.08							8.03	0.01		0.08	0.07					9.09
			临时占地	施工便道防治区		1.44					0.10										0.11							1.65
				施工生产生活区								0.05																0.05
				临时占地小计		1.44					0.10	0.05									0.11							1.70
			小计			1.44			0.19		0.73	0.13							8.03	0.01	0.11	0.08	0.07					10.79
吉林省			永久占地	路基防治区	0.10	6.59		0.12	10.27	1.19	3.10	0.49					0.01	0.30	13.39	0.41		0.12	0.88		0.13			37.10
				桥梁防治区	0.76	0.64			0.22		0.01						0.05	0.12	0.15	0.01			1.05		0.10		0.03	3.14
				站场防治区	0.68	10.62					11.41	3.35	0.36	0.12	0.98	1.42	5.09	1.40	48.18	1.11	0.18	0.12	0.25	0.19	0.22			85.68
				隧道防治区		0.13			2.91		0.12							0.02	0.51	0.01								3.70
				改移工程防治区	5.74	40.95	0.02	0.05	1.53	0.02	2.80	0.08		0.14	0.02	0.02	2.67	3.87	1.51	1.30	0.09	2.74	0.71	0.51	0.15		0.02	64.94
				永久占地小计	7.28	58.93	0.02	0.17	14.93	1.21	17.44	3.92	0.36	0.26	1.00	1.44	7.82	5.71	63.74	2.84	0.27	2.98	2.89	0.70	0.60		0.05	194.56
			临时占地	弃土场										1.77														1.77
				施工便道防治区		17.50			0.20		3.33								0.11		2.83							23.97
				施工生产生活区		13.83					0.12	2.18														0.88		17.01
				临时占地小计		31.33			0.20		3.45	2.18		1.77					0.11		2.83					0.88		42.75
			小计		7.28	90.26	0.02	0.17	15.13	1.21	20.89	6.10	0.36	2.03	1.00	1.44	7.82	5.71	63.85	2.84	3.10	2.98	2.89	0.70	0.60	0.88	0.05	237.31

行政区划			占地性质	工程类型	耕地		园地		林地			草地	商服用地	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		合计
省	市	区、县		工程类型	水田	旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	其他商服用地	采矿用地	工业用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	沟渠	空闲地	设施农用地	合计
辽宁省			永久占地	路基防治区					0.02			0.07							6.97			0.04	0.01					7.11
				桥梁防治区															0.04				0.05					0.09
				隧道防治区					0.17		0.63	0.01							1.02	0.01		0.04	0.01					1.89
				永久占地小计					0.19		0.63	0.08							8.03	0.01		0.08	0.07					9.09
			临时占地	施工便道防治区		1.44					0.10										0.11							1.65
				施工生产生活区								0.05																0.05
				临时占地小计		1.44					0.10	0.05									0.11							1.70
			小计			1.44			0.19		0.73	0.13							8.03	0.01	0.11	0.08	0.07					10.79
合计			永久占地	路基防治区	0.10	6.59		0.12	10.29	1.19	3.10	0.56					0.01	0.30	20.36	0.41		0.16	0.89		0.13			44.21
				桥梁防治区	0.76	0.64			0.22		0.01						0.05	0.12	0.19	0.01			1.10		0.10		0.03	3.23
				站场防治区	0.68	10.62					11.41	3.35	0.36	0.12	0.98	1.42	5.09	1.40	48.18	1.11	0.18	0.12	0.25	0.19	0.22			85.68
				隧道防治区		0.13			3.08		0.75	0.01						0.02	1.53	0.02		0.04	0.01					5.59
				改移工程防治区	5.74	40.95	0.02	0.05	1.53	0.02	2.80	0.08		0.14	0.02	0.02	2.67	3.87	1.51	1.30	0.09	2.74	0.71	0.51	0.15		0.02	64.94
				永久占地小计	7.28	58.93	0.02	0.17	15.12	1.21	18.07	4.00	0.36	0.26	1.00	1.44	7.82	5.71	71.77	2.85	0.27	3.06	2.96	0.70	0.60		0.05	203.65
			临时占地	弃土场										1.77														1.77
				施工便道防治区		18.94			0.20		3.43								0.11		2.94							25.62
				施工生产生活区		13.83					0.12	2.23														0.88		17.06
				临时占地小计		32.77			0.20		3.55	2.23		1.77					0.11		2.94					0.88		44.45
			小计		7.28	91.70	0.02	0.17	15.32	1.21	21.62	6.23	0.36	2.03	1.00	1.44	7.82	5.71	71.88	2.85	3.21	3.06	2.96	0.70	0.60	0.88	0.05	248.10

2.4 土石方平衡

工程土石方总量 612.01 万 m^3，其中挖方 287.36 万 m^3（其中林草地等表土剥离 18.44 万 m^3，黑土耕地表土剥离 19.90 万 m^3），填方 304.75 万 m^3（其中表土回覆 18.44 万 m^3），本工程利用方 179.52 万 m^3（其中表土回覆 18.44 万 m^3），19.90 万 m^3 剥离黑土按照黑土耕地表土剥离利用方案要求使用，用于本项目周边耕地土壤质量的提升，借方 125.23 万 m^3（均为外购），骨料利用 4.09 万 m^3，余方 83.85 万 m^3（其中 43.64 万 m^3 交由地方纳入公共资源交易平台处置或经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作，30.24 万 m^3 运至地方进行综合利用，9.97 万 m^3 弃至 2 处弃土场）。挖方利用率 66.33%，弃渣综合利用率 88.11%。

经源头减量及资源化后，主体工程土石方量 535.33 万 m^3，其中挖方为 249.02 万 m^3，填方 286.31 万 m^3，利用方量 161.08 万 m^3，借方 125.23 万 m^3，骨料利用 4.09 万 m^3，余方量 83.85 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：万 m^3**

工点名称	挖方	填方	利用本工点方	调入	调出		借方		骨料利用	余方
				土石方	土石方	去向	土石方	来源		土石方
路基防治区	19.90	51.91	2.13	22.32	4.48		27.46			13.29
桥梁防治区	28.13	4.82	4.08	0.74	3.55					20.50
站场防治区	74.53	77.22	18.04	19.69	23.50		39.49			32.99
隧道防治区	61.00	2.45	2.45		52.71				4.09	1.75
改移工程防治区	29.22	113.67	13.90	41.49			58.28			15.32
施工便道防治区	29.08	29.08	29.08							
施工生产生活区	7.16	7.16	7.16							
合计	249.02	286.31	76.84	84.24	84.24		125.23		4.09	83.85

表 2.4-2 土石方调配明细表

单位：m^3

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填			骨料利用	调入			调出			借方			余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A 组土	A、B 组土	A、B、C1、C2 组土	A、B、C 组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量	来源	合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土（渣）数量	去向
铁东区	1	SMK0+700.00		SMK1+050.00	350		路基	10387	10387			5780		5780														5780	5780	四平市鼎晟矿业有限责任公司	10387	10387	4778	铁西区转存调配场	5609					5609	双山村弃土场
西丰县	2	SMK52+850.00		SMK54+651.34	1801.34		路基	27692	27692			101637	3731	40708			57198											101637	101637	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	27692	27692				27692				27692	海龙镇 1 号弃土场
西丰县	3	SMK54+761.14		SMK55+450.00	688.86		路基	5170	5170			24162	1033	13572			9557											24162	24162	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	5170	5170				5170				5170	双山村弃土场
东辽县	4	SMK88+930.00		SMK89+164.61	234.61		路基	641	641			9241	380	3080	1977	3804												9241	9241	辽源市盛安樱山资源开发有限公司	641	641				641				641	双山村弃土场
东辽县	5	SMK89+278.83		SMK90+310.00	1031.17		路基	3647	3647			87976	2317	15229	12975	57455												87976	87976	辽源市盛安樱山资源开发有限公司	3647	3647	3647	东辽县转存调配场							
东辽县	6	SMK96+430.00		SMK97+392.38	962.38		路基	11574	11574			61899	8774	13948	13096	26081							36110	36110	隧道				25789	25789	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	11574	11574			6944	4630				11574	双山村弃土场
东辽县	7	SMK97+470.78		SMK97+550.00	79.22		路基	651	651			7763	2782	979	515	3487												7763	7763	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	651	651				651				651	双山村弃土场
东丰县	8	SMK145+170.00		SMK145+354.14	184.14		路基	598	598			1232	1079		153													1232	1232	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	598	598				598				598	海龙镇 1 号弃土场
东丰县	9	SMK145+390.14		SMK145+580.00	189.86		路基	314	314			1150	908		243													1150	1150	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	314	314				314				314	海龙镇 1 号弃土场
柳河县	10	MJK29+387.00		MJK29+640.00	253		路基					39	39															39	39	辽源市融发矿业有限公司建西分公司											
柳河县	11	MJK29+060.00		MJK29+238.00	178		路基					56	56															56	56	辽源市融发矿业有限公司建西分公司											
柳河县	12	MJK71+860.00		MJK72+270.00	410		路基	1139	1139			3828	104	3724														3828	3828	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	1139	1139				1139		1139	梅河口综合利用		
柳河县	13	便 DK71+820.00		便 DK72+350.00	530		路基	9923	9923			5706	95	5611														5706	5706	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	9923	9923				9923		9923	梅河口综合利用		
柳河县	14	MJK74+450.00		MJK74+600.00	150		路基	606	606			1586		1586									1586	1586	新通沟岭隧道						辽源市融发矿业有限公司建西分公司	606	606				606		606	梅河口综合利用		
柳河县	15	便 DK74+450.00		便 DK74+600.00	150		路基	2019	2019			1477		1477									1477	1477	新通沟岭隧道							2019	2019				2019		2019	梅河口综合利用		

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
柳河县	16	MJK93+000.00		MJK93+125.00	125		路基	15344	15344			1486		1486								1486	1486	新通沟岭隧道	11136	11136	去往二密河站				4208	4208	4208	柳河县转存调配场							
通化县	17	MJK93+785.00		MJK93+879.20	94.2		路基	850	850			1621	129	1478	14				315	315		1306	1306	新通沟岭隧道							535	535				535		535	梅河口综合利用		
通化县	18	MJK93+921.00		MJK94+000.00	79		路基	1051	1051			1226	176	997	53							1226	1226	新通沟岭隧道							1051	1051				1051		1051	梅河口综合利用		
二道江区	19	MJK147+950.00		MJK148+170.00	220		路基	2564	2564			6177	40	3204			2933					6177	6177	鸭园隧道							2564	2564	2564	二道江区转存调配场							
二道江区	20	MJK148+765.00		MJK149+132.29	367.29		路基	1402	1402			36284	876	7749			27659					36284	36284	鸭园隧道							1402	1402				1402		1402	梅河口综合利用		
通化县	21	MJK181+100.00		MJK181+353.61	253.61		路基	4480	4480			4506	526	1860	868	1252						4506	4506	双安隧道进口							4480	4480				4480		4480	梅河口综合利用		
							路基					2120		2120								2120	2120	来自27段																	
通化县	22	MJK181+462.37		MJK181+660.00	197.63		路基	3396	3396			3365	242	1597	1041	485						3365	3365	双安隧道进口							3396	3396				3396		3396	梅河口综合利用		
通化县							路基					1526		1526								1526	1526	来自27段																	
通化县	23	MJK187+780.00		MJK187+900.00	120		路基	3950	3950			1745		1745					1745	1745					1657	1657	九道沟站				548	548				548		548	梅河口综合利用		
通化县	24	MJK190+685.00		MJK191+100.00	415		路基	2056	2056			7322	218	7035	69				69	69		7253	7253	双安隧道进口							1987	1987				1987		1987	梅河口综合利用		
通化县	25	MJK194+520.00		MJK194+705.16	185.16		路基	2258	2258			3761	537	3099	72	53			53	53		3708	3708	双安隧道进口							2205	2205				2205		2205	梅河口综合利用		
集安市	26	MJK198+764.00		MJK199+120.00	356		路基	19602	19602			11081	340	9988	753				752	752		10329	10329	双安隧道进口	17089	17089	九道沟站				1761	1761				1761		1761	柳河综合利用		
集安市							路基	1526	1526																1526	1526	去往23段															
集安市							路基	2120	2120																2120	2120	去往22段															
集安市	27	MJK204+077.00		MJK204+180.00	103		路基	3981	3981			1404	272	1132					1064	1064		340	340	双安隧道进口							2917	2917				2917		2917	集安综合利用		
集安市	28	MJK209+635.00		MJK210+100.00			路基	17519	17519			6807	181	6626					567	567		6240	6240	双安隧道出口工区	14959	14959	去往黄柏站				1993	1993				1993		1993	集安综合利用		
集安市	29	MJK228+360.00		MJK228+700.00	340		路基	11122	11122			5589	211	5378								5589	5589	双安隧道出口工区							11122	11122				11122		11122	集安综合利用		

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方			余方											
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量	来源	合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土（渣）数量	去向
集安市	30	MJK230+100.00		MJK230+350.00	250		路基	3066	3066			12527	984	4437	2088	5018			423	423		12104	12104	双安隧道出口工区							2643	2643				2643		2643	集安综合利用		
集安市	31	MJK224+300.00		MJK224+704.63	404.63		路基	4596	4596			11910	2176	4370	5364				1500	1500		10410	10410	双安隧道出口工区							3096	3096				3096		3096	集安综合利用		
集安市												5625			5625							5625	5625	双安隧道出口工区																
集安市	32	MJK224+766.44		MJK224+960.00	193.56		路基	3676	3676			6088	1007	2130	2951				1621	1621		4467	4467	双安隧道出口工区							2055	2055				2055		2055	集安综合利用		
集安市	33	MJK232+400.00		MJK232+744.71	344.71		路基	2256	2256			8809	1900	3593	3317							8809	8809	双安隧道出口工区							2256	2256				2256		2256	集安综合利用		
集安市	34	MJK232+845.22		MJK233+534.63	689.41		路基	7555	7555			19189	3832	7294	8062				2420	2420		16769	16769	双安隧道斜井工区							5135	5135				5135		5135	集安综合利用		
集安市	35	MJK233+695.24		MJK234+000.00	304.76		路基	4634	4634			13064	1626	3476	7962				3644	3644		9420	9420	双安隧道斜井工区							990	990				990		990	集安综合利用		
集安市	36	MJK234+900.00		MJK235+253.66	353.66		路基	3125	3125			8609	1869	3958	2783				1250	1250		7359	7359	双安隧道斜井工区							1875	1875				1875		1875	集安综合利用		
集安市	37	MJK235+412.37		MJK235+750.00	337.63		路基	331	331			8582	1793	3903	2886							8582	8582	双安隧道斜井工区							331	331				331		331	集安综合利用		
铁西区	1	杨木林					站场	125691	125691			12318		3003	7345	1970			2049	2049					105265	105265	哈福平改立、文官道口平改立	10269	10269	四平市鼎晟矿业有限责任公司	18377	18377	18377	铁西区转存调配场							
铁东区	2	四平站					站场	76210	76210			37740	545	25338	5969	5888			6048	6048					1336	1336	改移道路	31692	31692	四平市鼎晟矿业有限责任公司	68826	68826	63826	铁东区转存调配场		5000		5000	梅河口综合利用		
铁东区							站场	7592	7592																						7592	7592	7592	铁东区转存调配场							
东辽县	3	渭津站					站场	12718	12718			19581		488	5553	13540			2624	2624								16957	16957	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	10094	10094	10094	东辽县转存调配场							
												10000		10000														10000	10000	辽源市融发矿业有限公司建西分公司											
东丰县	4	东丰站					站场	31617	31617			17361	407	10747	4509	1698									24172	24172	粮库道口平改立	17361	17361	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	7445	7445	7445	东丰县转存调配场							

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方			余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量	来源	合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土（渣）数量	去向
梅河口市	5	梅河口站					站场	138848	138848			215131	889	44649	103923	65670			65670	65670					68178	68178	莲花道口平改立、季家道口平改立	149461	149461	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	5000	5000	5000	梅河口市转存调配场							
梅河口市							站场					64127		4000	60127													64127	64127	梅河口市双兴乡楼山采石有限公司											
梅河口市							站场					1000		1000														1000	1000	梅河口市双兴乡楼山采石有限公司											
柳河县	6	驼腰岭站					站场	18125	18125			11691	537	11101	53										10000	10000	三源浦道口	11691	11691	梅河口市双兴乡楼山采石有限公司	8125	8125	8125	柳河县转存调配场							
柳河县	7	三源浦站					站场	8981	8981			18016	1085	14778	2153													18016	18016	梅河口市双兴乡楼山采石有限公司	8981	8981	8981	柳河县转存调配场							
柳河县	8	二密河站					站场	24643	24643			19297	780	1806		16711			800	800		11136	11136	区间路基	23843	23843	三源浦道口	7361	7361	通化县良融理石加工有限公司										
柳河县							站场					18333				18333						18333	18333	通沟岭隧道弃渣															
二道江区	9	鸭园站					站场	43419	27863	15556		42930	484	23292	15774	3380			17020	17020		18773	18773	通沟岭隧道弃渣				7137	7137	通化县良融理石加工有限公司	26399	26399				26399		26399	柳河综合利用		
二道江区	10	铁厂站					站场	9807	9807			1058		1058								1058	1058	双安隧道进口							9807	9807			9807		9807	柳河综合利用		
通化县	11	果松站					站场	80426	80426			9285	1541	6722		1022			9285	9285					7829	7829	九道沟站				63312	63312	44018	通化县转存调配场		19294		19294	柳河综合利用		
通化县	12	九道沟站					站场	34697	27875	6822		45247		4490	17043	23714			20361	20361		24886	24886	双安隧道进口							14336	14336	14336	通化县转存调配场							
通化县							站场					18746		18746								18746	18746	利用区间路基挖方															
通化县							站场					7829		7829								7829	7829	果松站															
通化县	13	老岭站					站场	7009	7009			6901		2909	1532	2460			1808	1808		5093	5093	双安隧道进口	2184	2184	改移道路				3017	3017	3017	集安市转存调配场							

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方			余方											
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量	来源	合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土（渣）数量	去向
集安市	14	黄柏站					站场	12548	12548			48456		21311	17105	10040			3264	3264		15192	15192	双安隧道出口				30000	30000	通化县良融理石加工有限公司	9284	9284	9284	集安市转存调配场							
集安市							站场					14959			14959							14959	14959	利用区间路基挖方																	
集安市							站场					3718			3718							3718	3718	夹板岭隧道出口																	
集安市	15	阳岔站					站场	40100	40100			69857	1042	36112	13039	19664			32603	32603		27112	27112	双安隧道出口				10142	10142	通化县良融理石加工有限公司	7497	7497	7497	集安市转存调配场							
集安市							站场	20458	20458																						20458	20458	20458	集安市转存调配场							
集安市	16	集安站					站场	52394	52394			36281	671	8980		26630			11000	11000		15610	15610	土口子岭隧道				9671	9671	通化县良融理石加工有限公司	41394	41394	41394	集安市转存调配场							
集安市							站场					22185		22185								22185	22185	双安隧道出口																	
铁东区	1	SMK23+242.5		SMK23+402.2	159.7	腰岭隧道	隧道	10974	10974			510	510						510	510					10464	10464	路基														
西丰县	2	SMK43+188.15		SMK43+400.5	212.35	东大沟隧道	隧道	22830	22830			7757	7757						7757	7757					15073	15073	路基														
西丰县	3	SMK49+690.78		SMK49+881.06	190.28	秀水隧道	隧道	11323	11323			750	750						750	750					10573	10573	路基														
柳河县	5	MJDK93+125.00		MJDK93+785.00	660	通沟岭隧道	隧道	39048	39048			1942	1942						1942	1942					37106	37106	站场														
柳河县							隧道	7081	7081																7081	7081	路基														
柳河县							隧道	5475	5475																5475	5475	通所道路														
柳河县							隧道	2276	2276																2276	2276	路基改移道路														
柳河县	6	MJDK199+120.00		MJDK204+077.00	4957	鸭园隧道	隧道	46908	46908			4447	4447						4447	4447					42461	42461	路基														
柳河县							隧道	231	231																231	231	通所道路														
通化县	7	MJK206+752.70		MJK206+934.30	181.6	双安隧道进口	隧道	37411	37411			1629	1629						1629	1629	6281				29501	29501	路基														
通化县							隧道	31037	31037																31037	31037	站场														
通化县							隧道	1348	1348																1348	1348	通所道路														
							隧道	50408	50408																50408	50408	平改立														
通化县						双安隧道斜井	隧道	42078	42078												34661				7417	7417	桥涵														
通化县							隧道	42131	42131																42131	42131	路基														
通化县							隧道	5625	5625																5625	5625	通所道路														
							隧道	91782	91782																91782	91782	平改立														

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土（渣）数量	去向
通化县						双安隧道出口	隧道	1334	1334			1334	1334						1334	1334																			
通化县							隧道	53244	53244																53244	53244	路基												
通化县							隧道	64489	64489																64489	64489	站场												
集安市	8					夹板岭隧道	隧道	12927	12927			830	830						830	830					3718	3718	站场			8379	8379					8379	8379	集安综合利用		
集安市	9					土口子岭隧道	隧道	30049	30049			5311	5311						5311	5311					15610	15610	站场			9128	9128					9128	9128	集安综合利用		
东辽县	1		SMK89+227			西渭津河大桥	桥梁	2394	1867									787	787	787					274	274	文官平改立路基			1315	1315			1315					1315	双山村弃土场
东辽县	2		SMK97+443			渭津河中桥	桥梁	2370	2046		323	1507						1507	1507	1507					261	261	渭津平改立路基			602	602			602					602	双山村弃土场
东辽县	3		SMK126+436			白桥岭子河小桥	桥梁	1335	1335																1335	1335	粮库平改立路基													
东丰县	4		SMK145+373			阿力河中桥	桥梁	28787	28787			3040						3040	3040	3040										25747	25747	25747	东丰县转存调配场/通化县转存调配场							
柳河县	5		MJK72+051			第二陈家沟小桥	桥梁	1924	1924			481						481	481	481										1443	1443	1443	柳河县转存调配场							
柳河县	6		MJK74+305			3-4m框架涵	桥梁	4223	4223			1056						1056	1056	1056										3167	3167	3167	柳河县转存调配场							
柳河县	7		MJK87+544			第二小通河小桥	桥梁	3788	3788																					3788	3788	3788	柳河县转存调配场							
柳河县	8		MJK93+905			第一二密河中桥	桥梁	3223	3002		221	1914						1914	1914	1914										1309	1309	1309	柳河县转存调配场							
通化县	9		MJK100+131			第一小西山子河小桥	桥梁	1924	1924			481						481	481	481										1443	1443			1443			1443	梅河口综合利用		
通化县	10		MJK166+961			砬古角河小桥	桥梁	1924	1924			481						481	481	481										1443	1443			1443			1443	梅河口综合利用		
通化县	11		MJK170+091			第三大罗圈河大桥	桥梁	7400	1811	5066	523	568						568	568	568										6832	6832	270	通化县转存调配场	6562					6562	海龙镇1号弃土场
通化县	12		MJK181+408			第五大罗圈河中桥	桥梁	1764	1316	250	198																			1764	1764	250	通化县转存调配场	1514					1514	海龙镇1号弃土场

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
通化县	13		MJK184+231			3-2m框架涵	桥梁	1671	1671																					1671	1671	1671	通化县转存调配场							
集安市	14		MJK228+994			第九老岭河中桥	桥梁	2461	2461			1710						1710	1710	1710										751	751			751			751	集安综合利用		
集安市	15		MJK229+299			4-5m框架涵	桥梁	2884	3884																					3884	3884			3884			3884	集安综合利用		
集安市	16		MJK232+794			第十老岭河大桥	桥梁	540	540																					540	540			540			540	集安综合利用		
铁东区	17		SMK+303			1-1.5m框架涵	桥梁	1661	1495	166		301						301	301	301					1361	1361	哈福平改立路基													
铁东区	18		SMK+616			1-2m框架涵	桥梁	1400	1260	140		173						173	173	173					1226	1226	哈福平改立路基													
铁东区	19		SMK+455			1-2m框架涵	桥梁	1254	1128	125		168						168	168	168					1086	1086	哈福平改立路基													
梅河口市	20		SJK222+805			2-6m框架涵	桥梁	5814	5233	581		3279						3279	3279	3279					2535	2535	季家平改立路基													
梅河口市	21		SJK224+913			1-1.5m框架涵	桥梁	166	166																166	166	季家平改立路基													
梅河口市	22		SMIIK0+295			2-3.5m框架涵	桥梁	2916	2625	292		906						906	906	906					2010	2010	季家平改立路基													
柳河县	23		MJK73+769			1-1.5m框架涵	桥梁	786	786																					786	786			786			786	柳河综合利用		
柳河县	24		MJK73+882			1-1.5m框架涵	桥梁	786	786																					786	786			786			786	柳河综合利用		
柳河县	25		MJK74+304			3-4m框架涵	桥梁	2634	2634																					2634	2634			2634			2634	柳河综合利用		
柳河县	26		MJK74+430			1-1.5m框架涵	桥梁	1204	1204																					1204	1204			1204			1204	柳河综合利用		
通化县	27		MJK93+660			1-1.25m圆涵	桥梁	1216	856	360																				1216	1216	1216	通化县转存调配场							
东昌区	28		HDK0+966			1-2m圆涵	桥梁	3382	3382																					3382	3382			3382			3382	梅河口综合利用		
东昌区	29		HDK1+351			1-2m圆涵	桥梁	3588	3588																					3588	3588			3588			3588	梅河口综合利用		

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
二道江区	30		MJK148+124			1-5m框架涵	桥梁	1180	1180			255	255									255	255	双安隧道斜井							1180	1180	1180	二道江区转存调配场							
二道江区	31		MJK148+874			1-5m框架涵	桥梁	1400	1400			187	187									187	187	双安隧道斜井							1400	1400			1400			1400	梅河口综合利用		
二道江区	32		MJK149+290			1-6m框架涵	桥梁	1261	1261			231	231									231	231	双安隧道斜井							1261	1261			1261			1261	梅河口综合利用		
二道江区	33		MJK149+878			1-1.5m框架涵	桥梁	809	809			321	321									321	321	双安隧道斜井							809	809			809			809	梅河口综合利用		
通化县	34		MJK188+007			1-3m框架涵	桥梁	767	767			586	469					117	117	117		469	469	双安隧道斜井							650	650	650	通化县转存调配场							
通化县	35		MJK188+731			1-3m框架涵	桥梁	662	662			387	267					120	120	120		267	267	双安隧道斜井							542	542	542	通化县转存调配场							
通化县	36		MJK189+232			1-1.5m框架涵	桥梁	858	858			479	289					190	190	190		289	289	双安隧道斜井							668	668	668	通化县转存调配场							
集安市	37		MJK209+711			1-1.5m框架涵	桥梁	896	896			102						102	102	102				斜井							794	794		转调配场	794			794	集安综合利用		
集安市	38		MJK210+035			1-1.5m框架涵	桥梁	988	988			110						110	110	110											878	878			878			878	集安综合利用		
集安市	39		MJK210+199			1-1.5m框架涵	桥梁	740	740																						740	740			740			740	集安综合利用		
集安市	40		MJK210+315			1-1.5m框架涵	桥梁	880	880																						880	880			880			880	集安综合利用		
集安市	41		MJK210+732			1-1.5m框架涵	桥梁	1259	1259																						1259	1259			1259			1259	集安综合利用		
集安市	42		MJK211+010			1-2.5m框架涵	桥梁	1385	1385																						1385	1385			1385			1385	集安综合利用		
集安市	43		MJK228+356			1-1.5m框架涵	桥梁	856	856																						856	856			856			856	集安综合利用		
集安市	44		MJK228+576			1-1.5m框架涵	桥梁	999	999																						999	999			999			999	集安综合利用		
集安市	46		MJK229+954			1-1.5m框架涵	桥梁	1282	1282																						1282	1282			1282			1282	集安综合利用		
集安市	47		MJK230+195			1-2.5m框架涵	桥梁	1482	1482																						1482	1482			1482			1482	集安综合利用		
集安市	48		MJK230+347			1-2.5m框架涵	桥梁	1179	1179																						1179	1179			1179			1179	集安综合利用		

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
集安市	49		MJK243+706			1-2.5m框架涵	桥梁	2206	2206																					2206	2206			2206			2206	集安综合利用		
集安市	50		MJK243+917			1-1.5m框架涵	桥梁	1589	1589																					1589	1589			1589			1589	集安综合利用		
集安市	51		MJK244+095			1-2.5m框架涵	桥梁	1796	1796																					1796	1796			1796			1796	集安综合利用		
西丰县	52		SMK89+230			猪嘴河中桥	桥梁	3107	2757		349	954						954	954	954										2153	2153			2153					2153	双山村弃土场
东辽县	54		SMK89+600			文官框构小桥	桥梁	2449	2302		148	1364						1364	1364	1364										1085	1085			1085					1085	双山村弃土场
东辽县	56		SMK97+495			渭津框构小桥	桥梁	2099	1951		148	955						955	955	955										1144	1144			1144					1144	双山村弃土场
柳河县	57		MJK29+313			伊通河大桥	桥梁	7326	3926	3400		1249						1249	1249	1249										6077	6077			6077			6077	柳河综合利用		
通化县	59		MJK94+046			通所道路二密河公路中桥	桥梁	2874		2720	154																			2874	2874	2874	通化县转存调配场						
二道江区	60		MJK160+856			四道沟河框构小桥	桥梁	2916	2916																					2916	2916			2916			2916	梅河口综合利用		
通化县	62		MJK180+791			羊群沟河框构中桥	桥梁	2129	2129			1202						1202	1202	1202										927	927			927					927	海龙镇1号弃土场
通化县	64		MJK187+761			高丽河框构中桥	桥梁	6907	788	6119																				6907	6907			6907					6907	海龙镇1号弃土场
通化县	65		MJK194+304			第七大罗圈河中桥	桥梁	2855	2693		162	160						160	160	160										2695	2695			2695					2695	海龙镇1号弃土场
集安市	66		MJK224+736			大荒沟河中桥	桥梁	5326	720	4423	183	221						221	221	221										5105	5105			5105			5105	集安综合利用		
通化县	68		阳岔站内			第九老岭河二号中桥	桥梁	11087	2826	7900	361	1132						1132	1132	1132										9955	9955	9955	集安市转存调配场						
集安市	70		MJK232+701			阳秋线框构小桥	桥梁	10629	10629			3810						3810	3810	3810										6818	6818			6818			6818	集安综合利用		
集安市	71		MJK232+795			第十老岭河中桥	桥梁	2406	2179		227	867						867	867	867										1539	1539			1539			1539	集安综合利用		
集安市	73		MJK233+614			第十一老岭河大桥	桥梁	2273	2273																					2273	2273	2273	集安市转存调配场						
集安市	74		MJK233+614			第十一老岭河大桥	桥梁	374			374																			374	374			374			374	集安综合利用		

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
集安市	75		MJK235+333			第十二老岭河大桥	桥梁	6050	1601	4173	276																				6050	6050			971		5079	6050	集安综合利用		
铁东区	77		SMK12+402			1-2m框架涵	桥梁	988	880	107		203						203	203	203					785	785	哈福平改立路基													
铁东区	78		SMK22+625			1-1.5m框架涵	桥梁	1085	1052	32		105						105	105	105					980	980	哈福平改立路基													
铁东区	79		SMK27+058			1-1.5m框架涵	桥梁	763	763			82						82	82	82					680	680	哈福平改立路基													
铁东区	80		SMK29+525			1-1.5m框架涵	桥梁	726	726			119						119	119	119					607	607	哈福平改立路基													
铁东区	81		SMK30+684			1-1.5m框架涵	桥梁	804	718	86		95						95	95	95					710	710	哈福平改立路基													
铁东区	82		SMK33+773			1-1.5m框架涵	桥梁	701	701			136						136	136	136					565	565	哈福平改立路基													
铁东区	83		SMK33+873			1-1.5m框架涵	桥梁	713	713			146						146	146	146					567	567	哈福平改立路基													
东辽县	84		SMK70+376			1-1.5m框架涵	桥梁	852	852			331						331	331	331					520	520	文官平改立路基													
东辽县	85		SMK96+599			2-5.5m框架涵	桥梁	2006	1805	201		1131						1131	1131	1131					875	875	渭津平改立路基													
东辽县	86		SMK97+168			1-1.5m框架涵	桥梁	773	773			277						277	277	277					496	496	渭津平改立路基													
东丰县	87		SMK124+405			1-2m框架涵	桥梁	1249	1249			98						98	98	98					1151	1151	粮库平改立路基													
东丰县	88		SMK126+435			3-2m框架涵	桥梁	932	932			316						316	316	316					616	616	粮库平改立路基													
东丰县	89		SMK127+031			1-1.5m框架涵	桥梁	1488	1488			548						548	548	548					940	940	粮库平改立路基													
东丰县	90		SMK128+706			2-3m框架涵	桥梁	1055	1055			127						127	127	127					928	928	粮库平改立路基													
梅河口市	91		MJK13+267			1-1.5m框架涵	桥梁	627	627			114						114	114	114					513	513	曙光平改立路基													

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
梅河口市	92		MJK18+184			1-1.5m框架涵	桥梁	593	593			94						94	94	94					499	499	曙光平改立路基													
柳河县	93		MJK34+419			1-2m框架涵	桥梁	986	864	122		364						364	364	364											622	622			622			622	柳河综合利用		
柳河县	94		MJK36+658			1-1.5m框架涵	桥梁	831	831			132						132	132	132											699	699			699			699	柳河综合利用		
柳河县	95		MJK39+951			1-2.5m框架涵	桥梁	1792	1792			266						266	266	266											1526	1526			1526			1526	柳河综合利用		
柳河县	96		MJK69+818			1-1.25m圆涵	桥梁	510	510																						510	510	510	柳河县转存调配场							
柳河县	97		MJK72+057			3-6m框架涵	桥梁	2396	2396																						2396	2396	2396	柳河县转存调配场							
柳河县	98		MJK72+057			2-2m圆涵	桥梁	1180	1180																						1180	1180	1180	柳河县转存调配场							
柳河县	99		MJK72+317			1-1.5m框架涵	桥梁	740	740																						740	740	740	柳河县转存调配场							
柳河县	100		MJK87+549			3-4m框架涵	桥梁	1828	1828																						1828	1828	1828	柳河县转存调配场							
柳河县	101		MJK88+994			1-1.5m框架涵	桥梁	856	856																						856	856			856			856	柳河综合利用		
柳河县	102		MJK90+804			1-1.5m框架涵	桥梁	1088	1088																						1088	1088	1088	柳河县转存调配场							
柳河县	103		MJK91+272			1-2m框架涵	桥梁	1168	1168																						1168	1168	1168	柳河县转存调配场							
柳河县	104		MJK91+903			1-2m框架涵	桥梁	1323	1323																						1323	1323	1323	柳河县转存调配场							
柳河县	105		MJK92+184			1-1.5m框架涵	桥梁	1064	1064																						1064	1064	1064	柳河县转存调配场							
柳河县	106		MJK92+298			1-1.5m框架涵	桥梁	1088	1088																						1088	1088	1088	柳河县转存调配场							
通化县	107		MJK100+132			2-6m框架涵	桥梁	1747	1747																						1747	1747	1747	通化县转存调配场							
东昌区	108		MJK105+879			3-3m框架涵	桥梁	1504	1504																						1504	1504			1504			1504	梅河口综合利用		

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土（渣）数量	去向
东昌区	109		MJK115+684			1-2m框架涵	桥梁	1091	1091																					1091	1091			1091			1091	梅河口综合利用		
二道江区	110		MJK117+580			1-1.5m框架涵	桥梁	925	925																					925	925			925			925	梅河口综合利用		
二道江区	111		MJK138+662			1-1.5m框架涵	桥梁	809	809																					809	809			809			809	柳河综合利用		
二道江区	112		MJK151+226			3-3m框架涵	桥梁	1057	1057			321	321									321	321	双安隧道斜井						1057	1057			1057			1057	柳河综合利用		
二道江区	113		MJK158+401			1-1.5m框架涵	桥梁	1273	1273			469	469									469	469	双安隧道斜井						1273	1273			1273			1273	柳河综合利用		
二道江区	114		MJK159+974			1-1.5m框架涵	桥梁	879	879			267	267									267	267	双安隧道斜井						879	879			879			879	柳河综合利用		
二道江区	115		MJK160+857			2-6m框架涵	桥梁	1747	1747			345	345									345	345	双安隧道斜井						1747	1747			1747			1747	柳河综合利用		
通化县	116		MJK161+765			1-2m框架涵	桥梁	518	518			263	263									263	263	双安隧道斜井						518	518	518	通化县转存调配场						
通化县	117		MJK163+442			1-1.5m框架涵	桥梁	653	653			255	255									255	255	双安隧道斜井						653	653	653	通化县转存调配场						
通化县	118		MJK166+962			3-4m框架涵	桥梁	1828	1828			353	353									353	353	双安隧道斜井						1828	1828	1828	通化县转存调配场						
通化县	119		MJK168+549			1-1m盖板箱涵	桥梁	100	100			222	222									222	222	双安隧道斜井						100	100	100	通化县转存调配场						
通化县	120		MJK169+763			1-2m框架涵	桥梁	1166	1166			365	365									365	365	双安隧道斜井						1166	1166	1166	通化县转存调配场						
通化县	121		MJK176+335			1-2m框架涵	桥梁	815	815			263	263									263	263	双安隧道斜井						815	815			815			815	集安综合利用		
通化县	122		MJK177+549			1-3m框架涵	桥梁	853	853			271	271									271	271	双安隧道斜井						853	853			853			853	集安综合利用		
通化县	123		MJK178+563			2-3m框架涵	桥梁	846	846			296	296									296	296	双安隧道斜井						846	846			846			846	集安综合利用		
通化县	124		MJK181+041			1-1.25m圆涵	桥梁	856	856			255	255									255	255	双安隧道斜井						856	856			856			856	集安综合利用		
通化县	125		MJK181+211			1-1.5m框架涵	桥梁	995	995			326	326									326	326	双安隧道斜井						995	995			995			995	集安综合利用		
通化县	126		MJK184+229			3-2m框架涵	桥梁	1261	1261			296	296									296	296	双安隧道斜井						1261	1261			1261			1261	集安综合利用		

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土（渣）数量	去向
通化县	127		MJK186+392			1-1.5m框架涵	桥梁	856	856			255	255									255	255	双安隧道斜井							856	856			856			856	集安综合利用		
通化县	128		MJK189+232			1-1.5m框架涵	桥梁	856	856			255	255									255	255	双安隧道斜井							856	856			856			856	集安综合利用		
通化县	129		MJK190+808			2-4m框架涵	桥梁	1504	1504			321	321									321	321	双安隧道斜井							1504	1504			1504			1504	集安综合利用		
集安市	130		MJK206+106			1-1.25m圆涵	桥梁	856	856																						856	856	856	集安市转存调配场							
集安市	131		MJK213+201			1-4m框架涵	桥梁	1315	1315																						1315	1315	1315	集安市转存调配场							
集安市	132		MJK229+838			1-1.5m框架涵	桥梁	995	995																						995	995	995	集安市转存调配场							
集安市	133		MJK232+701			1-6m框架涵	桥梁	1404	1404																						1404	1404	1404	集安市转存调配场							
集安市	134		MJK238+922			1-1.5m框架涵	桥梁	925	925																						925	925	925	集安市转存调配场							
集安市	135		MJK242+613			1-6m框架涵	桥梁	1261	1261																						1261	1261	1261	集安市转存调配场							
西丰县	137		SMK40+373			1-1.5m框架涵	桥梁	1001	1001			489							489	489	489				512	512	哈福平改立路基														
西丰县	138		SMK40+833			1-1.5m框架涵	桥梁	1203	1203			329							329	329	329				875	875	哈福平改立路基														
西丰县	139		SMK41+759			1-1.5m框架涵	桥梁	889	889			422							422	422	422				467	467	哈福平改立路基														
西丰县	140		SMK52+982			2-3m框架涵	桥梁	1643	1478	164		577							577	577	577				1066	1066	文官平改立路基														
西丰县	141		SMK53+011			1-2m框架涵	桥梁	1303	1172	130		394							394	394	394				909	909	文官平改立路基														
西丰县	142		SMK53+227			1-2m框架涵	桥梁	1320	1188	132		156							156	156	156				1164	1164	文官平改立路基														
西丰县	143		SMK53+247			1-2m框架涵	桥梁	1521	1369	152		99							99	99	99				1422	1422	文官平改立路基														

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方											
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土（渣）数量	去向
西丰县	144		SMK54+130			1-2.5m框架涵	桥梁	1116	1116			166						166	166	166					949	949	文官平改立路基														
西丰县	145		SMK55+005			1-4m框架涵	桥梁	1971	1971			197						197	197	197					1773	1773	文官平改立路基														
铁东区	146		SMK13+750			哈福公路中桥	桥梁	1079	615		464	279						279	279	279					336	336	哈福平改立路基				464	464			464					464	双山村弃土场
东辽县	147		SMK89+600			文官公路大桥	桥梁	1182	640		542	507						507	507	507					133	133	文官平改立路基				542	542			542					542	双山村弃土场
东辽县	148		SMK92+097			三星公路大桥	桥梁	1650	932		718	467						467	467	467					465	465	三星平改立路基				718	718			718					718	双山村弃土场
东丰县	149		SMK126+000			粮库公路大桥	桥梁	2214	1021		1193	456						456	456	456					565	565	粮库平改立路基				1193	1193			1193					1193	海龙镇1号弃土场
东丰县	150		SMK140+837			鲜明公路中桥	桥梁	2239	1290		949	659						659	659	659					631	631	鲜明平改立路基				949	949			949					949	海龙镇1号弃土场
梅河口市	151		SMK146+540			莲河村公路大桥	桥梁	1241	556		685	204						204	204	204					352	352	莲河平改立路基				685	685	685	梅河口市转存调配场							
梅河口市	153		SMK146+540			莲河村公路中桥	桥梁	966	529		437	159						159	159	159					370	370	莲河平改立路基				437	437	437	梅河口市转存调配场							
梅河口市	155		SMK148+263			季家公路大桥	桥梁	1257	635		622	256						256	256	256					379	379	季家平改立路基				622	622	622	梅河口市转存调配场							
梅河口市	157		MJK6+561			曙光公路中桥	桥梁	1220	811		409	297						297	297	297					514	514	曙光平改立路基				409	409	409	梅河口市转存调配场							
梅河口市	159		MJK6+561			曙光公路小桥	桥梁	1540	1040	500		631						631	631	631					909	909	曙光平改立路基														
柳河县		MJK58+726		MJK58+792		村道1	通所道路	184	184			380				380			184	184								196	196	辽源市融发矿业有限公司建西分公司												
通化县		MJK93+829		MJK94+012		村道2	通所道路					5475				5475						5475	5475	通沟岭隧道																
二道江区		MJK155+088		MJK155+094		村道3	通所道路					99				99						99	99	鸭子隧道弃渣																

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方			余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量	来源	合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
二道江区		MJK148+108		MJK148+153		村道4	通所道路					131.61				131.61						132	132	鸭子隧道弃渣																
通化县		MJK199+060		MJK199+094		村道5	通所道路	519	519			1867				1867			519	519		1348	1348	双安隧道弃渣																
集安市		MJK204+137		MJK204+750		村道6	通所道路	1494.26	1494.26			7119.14				7119.14			1494	1494		5625	5625	双安隧道弃斜井渣																
东辽县		SMDK88+994.03		SMDK89+046.65		改移道路1	改移道路	288.16	288.16			570.15				570.15			288.16	288.16								282	281.99	辽源市融发矿业有限公司建西分公司											
东辽县		MJDK92+905		MJDK93+166		改移道路2	改移道路	598.99	598.99			2875.43				2875.43			598.99	598.99		2276	2276.43	通沟岭隧道																
东辽县		MJDK149+218		MJDK149+219		改移道路3	改移道路	700.11	700.11			321.56				321.56			321.56	321.56											379	379				379		379	集安综合利用		
东辽县		MJDK195+723		MJDK195+636		改移道路4	改移道路	1487.04	1487.04			637.98				637.98			637.98	637.98											849	849.06				849		849	集安综合利用		
集安市		MJDK209+679		MJDK209+992		改移道路5	改移道路	1456.3	1456.3			1097.15				1097.15			1097.15	1097.15											359	359				359		359	集安综合利用		
集安市		MJDK232+628		MJDK232+787		改移道路6	改移道路	2580	2580																						2580	2580				2580		2580	集安综合利用		
集安市		阳岔站				改移道路9	改移道路	14802	14802																						14802	14802	14802	集安市转存调配场							
东辽县		渭津站				改移道路10	改移道路	325	325			500				500												500	500	通化县良融理石加工有限公司	325	325			325				325	双山村弃土场
柳河县		驼腰岭站				改移道路11	改移道路	326	326			1600				1600												1600	1600	通化县良融理石加工有限公司	326	326	326	柳河县转存调配场						
二道江区		铁厂站				改移道路12	改移道路	195	195																						195	195			195			195	柳河综合利用		
通化县		老岭站				改移道路13	改移道路					4199				4199						2184	2184	老岭站				2015	2015	通化县良融理石加工有限公司										
集安市		黄柏站				改移道路14	改移道路	195	195																						195	195	195	集安市转存调配场							
柳河县		三源浦站				改移道路15	改移道路	2426	2426			1800				1800			1000	1000								800	800	梅河口市双兴乡楼山采石有限公司	1426	1426	1426	柳河县转存调配场							
铁东区		四平站				改移道路16	改移道路	2014	2014			1336				1336						1336	1336	四平站							2014	2014	2014	铁西区转存调配场							

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方			余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量	来源	合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
铁西区		杨木林				改移道路17	改移道路	635	635			1700				1700												1700	1700	四平市鼎晟矿业有限责任公司	635	635	635	铁西区转存调配场							
梅河口市		沈吉 K221+975				改移沟渠2	改移沟渠	5100	5100																						5100	5100	5100	梅河口市转存调配场							
东辽县		SMK98+575				改移沟渠3	改移沟渠	1500	1500																						1500	1500			1500					1500	海龙镇1号弃土场
集安市		MJK243+327				改移沟渠4	改移沟渠	9700	9700																						9700	9700	9700	集安市转存调配场							
通化县		MJK171+202				改移沟渠5	改移沟渠	11600	11600																						11600	11600	11600	集安市转存调配场							
东丰县			SMK120+830			得胜五队	平改立	8706	8706			53388				53388												53388	53388	辽源市盛安樱山资源开发有限公司	8706	8706			8706					8706	双山村弃土场
二道江区			MJK141+246			小里屋	平改立	45327.79	45328			34427				34427			34427.39	34427					4341	4341	西热工点				6559	6559			6559			6559	集安综合利用		
二道江区			MJK142+406			西热	平改立	8016	8016			4341				4341						4341	4341	小里屋工点							8016	8016			8016			8016	集安综合利用		
二道江区							平改立					50408				50408						50408	50408	双安隧道																
二道江区			MJK146+243			东热	平改立	27872.67	27873			91782				91782						91782	91782	双安隧道							27873	27873			27873			27873	集安综合利用		
东辽县			SMK98+190			渭津道口	平改立	4673.14	4673			4292				4292						1631	1631	涵洞挖方				2661	2661	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	4673	4673	4673	东辽县转存调配场							
铁东区			SMK14+019			哈福道口	平改立					76217				76217						76217	76217	杨木林站挖方																		
铁东区						哈福道口	平改立					10758				10758						10758	10758	涵洞挖方																		
东辽县			SMK89+009			文官道口	平改立	1792.2	1792			8211				8211						8211	8211	涵洞挖方							1792	1792	1792	东辽县转存调配场							
东辽县							平改立					29048				29048						29048	29048	杨木林站挖方																		
东辽县			SMK92+273			三星道口	平改立					71910				71910						465	465	涵洞挖方				71445	71445	辽源市融发矿业有限公司建西分公司				东辽县转存调配场							
东丰县			SMK126+674			粮库道口	平改立					86389				86389						5534	5534	涵洞挖方				80855	80855	辽源市融发矿业有限公司建西分公司										
东丰县							平改立					24172				24172						24172	24172	东丰站																		

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方			余方											
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量	来源	合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
东丰县			SMK140+650			鲜明道口	平改立					48699				48699						631	631	涵洞挖方				48068	48068	辽源市融发矿业有限公司建西分公司											
梅河口市			SMK145+943			莲河道口	平改立					148995				148995						22481	22481	梅河口挖方				126514	126514	辽源市融发矿业有限公司建西分公司											
梅河口市						莲河道口	平改立					722				722						722	722	涵洞挖方																	
梅河口市			SMK148+520			季家道口	平改立	880.3	880			27156				27156						5090	5090	涵洞挖方				22066	22066	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	880	880	880	梅河口市转存调配场							
梅河口市							平改立					45697				45697						45697	45697	梅河口挖方																	
梅河口市			MJK6+163			曙光道口	平改立	2542	2542			60268				60268						2436	2436	涵洞挖方				57832	57832	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	2542	2542	2542	梅河口市转存调配场							
东辽县			SMK98+190			渭津道口	平改立	8100	8100			20250				20250												20250	20250	辽源市融发矿业有限公司建西分公司	8100	8100			8100				8100	双山村弃土场
柳河县			MJK73+928			三源浦道口	平改立	11983	11983			110000				110000						33843	33843	二密河站.驼腰岭站				76157	76157	梅河口市双兴乡楼山采石有限公司	11983	11983	11983	柳河县转存调配场							
柳河县							平改立					16651				16651												16651	16651	辽源市融发矿业有限公司建西分公司											
二道江区			MJK109+150			板杖道口	平改立	96297	96297			45604				45604			45604	45604					50693	50693	德胜道口							二道江区转存调配场							
东昌区			MJK111+601			德胜道口	平改立	20086.7	20087			50693				50693						50693	50693								20087	20087			20087			20087	柳河综合利用		
铁东区			SMK23+600			1#腰岭隧道拌和站	施工生产生活区	5602.8	5603			5603			5603				5602.8	5603																					
东辽县			SMK62+600			3#秀水、东大沟隧道拌和站	施工生产生活区	6603.3	6603			6603			6603				6603.3	6603																					
东辽县			SMK98+000			4#渭津拌和站	施工生产生活区	5602.8	5603			5603			5603				5602.8	5603																					
东丰县			SMK137+000			5#永安村拌和站	施工生产生活区	5602.8	5603			5603			5603				5602.8	5603																					
柳河县			MJK26+100			6#柳河拌和站	施工生产生活区	5602.8	5603			5603			5603				5602.8	5603																					
柳河县			MJK59+000			7#三源浦拌和站	施工生产生活区	5602.8	5603			5603			5603				5602.8	5603																					

区、县	序号	起点里程	中心里程	终点里程	长度	工点名称	工点	挖方				填方							本段回填		骨料利用	调入			调出			借方		来源	余方										
								合计	土方	石方	钻渣	合计	A组土	A、B组土	A、B、C1、C2组土	A、B、C组土	渗水土	基坑回填	数量	土方	土方	数量	土方	来源	数量	土方	去向	合计	借方量		合计	余方合计	黏土数量	黏土去向	杂填土数量	素填土数量	填筑土数量	地方综合利用数量	综合利用去向	弃土(渣)数量	去向
柳河县			MJK89+800			8#通沟岭隧道拌和站	施工生产生活区	6603.3	6603			6603			6603				6603.3	6603																			
二道江区			MJK149+000			10#鸭园拌和站备选	施工生产生活区	6603.3	6603			6603			6603				6603.3	6603																			
通化县			MJK185+000			12#双安隧道进口拌和站	施工生产生活区	10605.3	10605			10605			10605				10605.3	10605																			
集安市			MJK208+400			14#双安隧道出口拌和站	施工生产生活区	6603.3	6603			6603			6603				6603.3	6603																			
集安市			MJK229+500			15#土口子岭隧道拌和站	施工生产生活区	6603.3	6603			6603			6603				6603.3	6603																			
铁东区			铁东区			本区内施工便道	施工便道	29176.68	29176.68			29177				29177			29176.68	29177																			
西丰县			西丰县			本区内施工便道	施工便道	10821.84	10821.84			10822				10822			10821.84	10822																			
东辽县			东辽县			本区内施工便道	施工便道	8523.48	8523.48			8523				8523			8523.48	8523																			
东丰县			东丰县			本区内施工便道	施工便道	13299.37	13299.37			13299				13299			13299.37	13299																			
梅河口市			梅河口市			本区内施工便道	施工便道	8897.17	8897.17			8897				8897			8897.17	8897																			
柳河县			柳河县			本区内施工便道	施工便道	58680.83	58680.83			58681				58681			58680.83	58681																			
通化县			通化县			本区内施工便道	施工便道	67469.27	67469.27			67469				67469			67469.27	67469																			
二道江区			二道江区			本区内施工便道	施工便道	9348.79	9348.79			9349				9349			9348.79	9349																			
集安市			集安市			本区内施工便道	施工便道	84599.27	84599.27			84599				84599			84599.27	84599																			

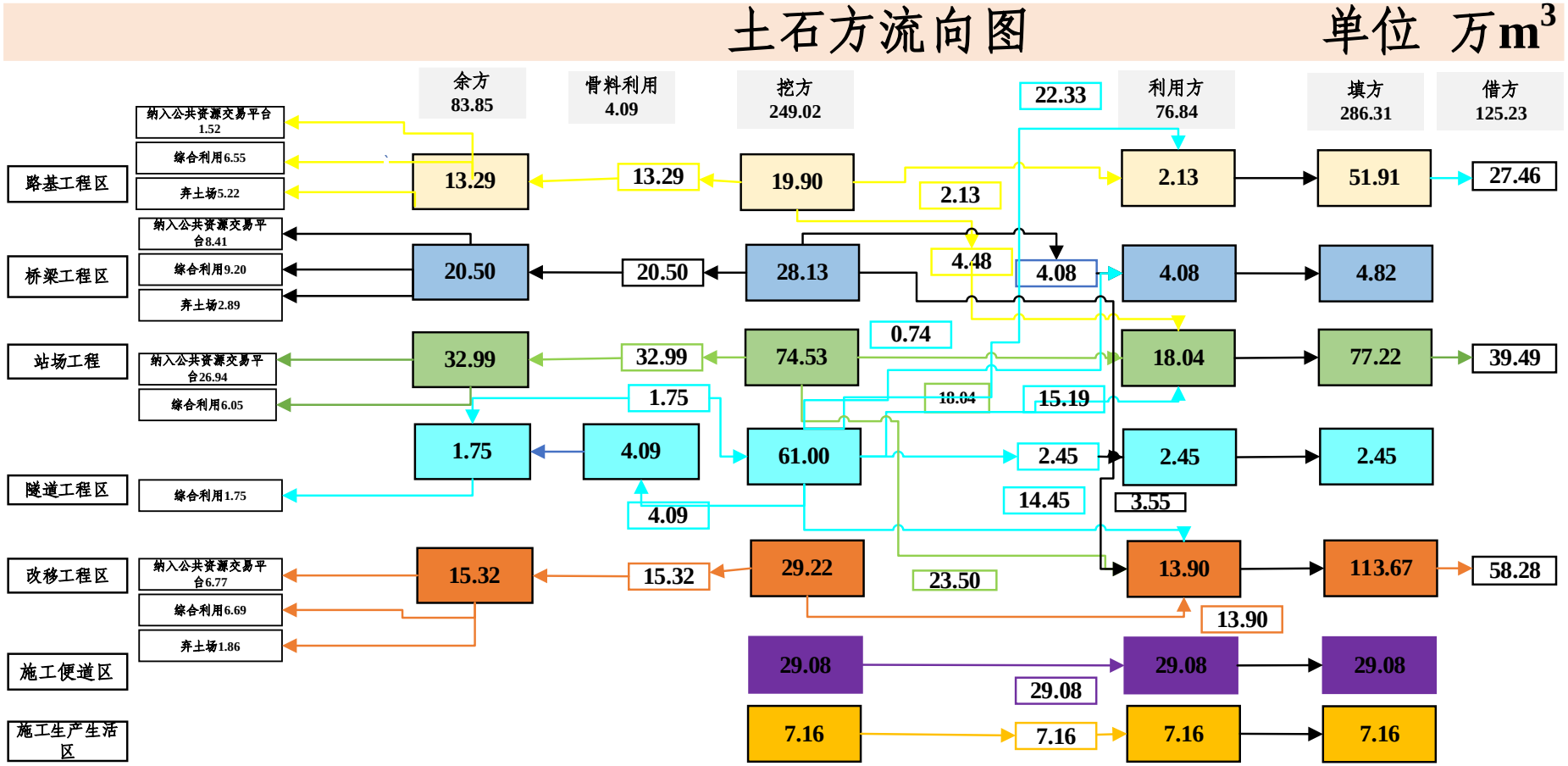


图 2.4-1 土石方流向图 单位：万 m^3

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 5.70 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

四梅集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。四梅集铁路改造后，全线封闭并设置防护栅栏，平改立设计方案应充分结合区域路网规划情况，优先选用上跨结构，以解决排水及冬季积雪、结冰问题；若既有道口位于城市区县等人口密集地区，设置机排时方便日常维护或既有地形坡度较大可以设管涵自然排水、既有线为高路基地段、上跨方案实施代价较大等情况，考虑下穿设涵通过方案。本次针对路面宽度不足 7m 的既有道路，上跨立交桥面和涵洞的宽度均按 7m 设计（双车道），对大于 7m 的既有道路，按原标准设计。

本工程对既有 17 处平交道口进行改造，均位于吉林省。其中等级道路 4 处（城市次干道 1 处）、等外道路 13 处；2 处改移为下穿铁路，15 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，最大坡度采用 5%，困难地段时纵坡可采用 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得大于 3%，减少平改立改移长度及土石方。

（2）路基土石方工程

1）填方路基

路床顶部 0.1m 厚范围内路堤填筑 10cm 厚砂砾，中间夹铺一层两布一膜不透水土

工布（700g/m²），其下 107cm 范围内填筑碎石。其余范围填筑合格填料。

2）道路基底为既有路面时

①当填方高度小于 0.7m（路面结构层厚度）时，铣刨既有路沥青混凝土面层，其下顶面将原路基碾压密实（压实度不应小于 95%）后直接铺设新路面层。

②当填方高度小于 1.5m 时，铣刨既有路沥青混凝土面层，将原路基碾压密实（压实度不应小于 95%），铺设碎石路床至路面结构层底部 10cm，其上铺设 10cm 厚砂砾，中间夹铺一层两布一膜不透水土工布（700g/m²），砂砾层上再铺设新路面层。

2）道路基底为地基时

挖除路面底部 117cm 厚原土，顶部路床换填 10cm 厚砂砾，中间夹铺一层两布一膜不透水土工布（700g/m²），其下 107cm 换填碎石。

（3）路基边坡防护

1）路堤坡面防护

①路堤边坡高度小于 4m 时，采用全坡面植草防护。

②路堤边坡高度大于 4m 时，采用 M10 水泥砂浆砌 MU40 片石拱形骨架护坡，骨架内植草防护。

2）路堑坡面防护

①路堑边坡高度小于 4m 时，采用全坡面植草防护。

②路堑边坡高度大于 4m 时，采用主动柔性防护网防护。

（4）路基排水设计

1）边沟与排水沟

填方段坡脚设 M10 水泥砂浆砌 MU40 片石矩形排水沟，排水沟尺寸 0.6m×0.6m，壁厚 0.3m，底部设 10cm 厚 C25 素混凝土垫层。挖方段两侧设 C30 现浇素混凝土矩形边沟，边沟尺寸 0.6m×0.6m，壁厚 0.3m。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）渗沟

地下水位较高路段于边沟底部设置渗沟。边沟以下渗沟尺寸为 1.9m 深（含 0.2m 厚基础）×1.2m 宽。

渗沟纵向每隔 30m～50m 设一处检查井，检查井以 C35 钢筋混凝土现浇。

渗沟中的水排入排水沟，最终经排水沟排入自然沟中。

3）堑顶截水沟

两侧挖方堑顶设 M10 水泥砂浆砌 MU40 片石矩形截水沟，截水沟尺寸 0.6m×0.6m，壁厚 0.3m，底部设 10cm 厚 C25 素混凝土垫层。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。

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										挖方	填方
					道口名称	等级	路面宽度(m)	道口宽度(m)	路面材料	改移方式	改建等级	立交形式		引道基宽度(m)	桥面/框架涵净宽(m)	路面材料	道路	改移长度(m)	占地面积		
	省	市	区、县									铁路在上	铁路在下				净空(m)		hm^2	万 m^3	万 m^3
1	吉林省	辽源市	东丰县	SMK120+830	得胜五队	城市次干路	16	19.8	沥青路面	移位改建	城市次干路		√	17.5	16	沥青路面	6.55	839	2.71	0.87	5.34
2	吉林省	通化市	二道江区	MJK141+246	小里屋	三级公路	6	7.7	沥青路面	移位改建	二级公路		√	12	10.5	沥青路面	6.55	1012	3.15	4.53	3.44
3	吉林省	通化市	二道江区	MJK142+406	西热	三级公路	6	7.7	沥青路面	移位改建	二级公路		√	12	10.5	沥青路面	6.55	806	2.72	0.80	5.47
4	吉林省	通化市	二道江区	MJK146+243	东热	三级公路	7.5	7.7	沥青路面	移位改建	二级公路		√	12	10.5	沥青路面	6.55	1045	3.87	2.79	9.18
5	吉林省	辽源市	东辽县	SMK98+190	渭津道口	县道	7.5	7.7	沥青	移位下穿	县道	√		10	10	沥青	4.5	1220	2.48	1.28	2.45
6	吉林省	四平市	铁东区	SMK14+019	哈福道口	村道	4.0	5.5	水泥	移位上跨	村道		√	7	7	水泥	6.55	619	2.58		8.70
7	吉林省	辽源市	东辽县	SMK89+009	文官道口	县道	6.2	6.6	沥青	移位下穿	县道	√		10	10	沥青	4.5	2062	2.48	0.18	3.73
8	吉林省	辽源市	东辽县	SMK92+273	三星道口	村道	4.5	5.5	水泥	移位上跨	村道		√	10	10	水泥	6.55	1920	3.31		7.19
9	吉林省	辽源市	东丰县	SMK126+674	粮库道口	县道	12.0	15.5	沥青	移位上跨	县道		√	12	16	沥青	6.55	2152	4.38		11.06
10	吉林省	辽源市	东丰县	SMK140+650	鲜明道口	村道	6.5	7	沥青	移位上跨	村道		√	7	8	沥青	6.55	467	4.38		4.87
11	吉林省	通化市	梅河口市	SMK145+943	莲河道口	县道	5.5	5.5	沥青	移位上跨	县道		√	7	8	沥青	6.55	1740	4.70		14.97
12	吉林省	通化市	梅河口市	SMK146+756	莲河一队	县道	5.5	5.5	沥青												
13	吉林省	通化市	梅河口市	SMK148+520	季家道口	村道	4.5	5.5	水泥	移位上跨	村道		√	7	7	水泥	6.55	540	4.70	0.09	7.30
14	吉林省	通化市	梅河口市	MJK6+163	曙光道口	县道	7.0	6.6	沥青	移位上跨	县道		√	7	7	沥青	6.55	1162	6.27	0.25	6.03
15	吉林省	通化市	柳河县	MJK73+928	三源浦道口	村道	10	10	沥青	移位上跨	村道		√	12	10	沥青	6.55	2000	2.27	1.20	12.67
16	吉林省	通化市	港务区	MJK109+150	板杖道口	村道	8.5	6.6	沥青	改路	村道			14		沥青		1406	5.00	9.63	4.56
17	吉林省	通化市	港务区	MJK111+601	德胜道口	村道	4/7	5.5	沥青	移位上跨	村道		√	4	7	沥青	6.55	379	3.11	2.01	5.07

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

受区间改建以及阳岔站、渭津站、驼腰岭站、等车站对既有道路的影响，就近改移保证地方行人车辆可正常通行，改移道路均村道，工程涉及改移道路 16 处，共计5248m，均位于吉林省。改移后引道路基宽度为 4~9m，路面材料为砂石、水泥或沥青。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	交叉中心里程		既有道路			改移后道路							
			等级	路面宽度（m）	路面材料	改建等级	引道路基宽度（m）	长度	路面材料	占地面积	挖方（hm^2）	填方（hm^2）	占地类型
1	SMDK88+994.03	SMDK89+046.65	村道	5	水泥	村道	6	53	水泥	0.03	0.03	0.06	旱地等
2	MJDK92+905	MJDK93+166	村道	5	水泥	村道	6	261	水泥	0.10	0.06	0.29	旱地等
3	MJDK149+218	MJDK149+219	村道	4	砂石	村道	3	1	砂石	0.45	0.07	0.03	旱地等
4	MJDK195+636	MJDK195+723	县道	7	水泥	村道	8	87	水泥	0.25	0.15	0.06	旱地等
5	MJDK209+679	MJDK209+992	村道	5	水泥	村道	6	312	水泥	0.40	0.15	0.11	旱地等
6	MJDK232+628	MJDK232+787	县道	5.5	沥青	县道	6.5	159	沥青	0.25	0.26		旱地等
7	MJK236+675	MJK236+979	国道	7	沥青	二级	8.5	304	沥青	0.24	1.50	0.74	旱地等
8	阳岔站		非等级	5	沥青	非等级	6	130	沥青	1.22	1.48		旱地等
9	渭津站		非等级		沥青	非等级	6	120	沥青	0.67	0.03	0.05	旱地等
10	驼腰岭站		非等级	6	沥青	非等级	7	810	沥青	0.23	0.03	0.16	旱地等
11	铁厂站		非等级	7	沥青	非等级	8	30	沥青		0.02		旱地等
12	老岭站		等外	4	沥青	等外	5	806	沥青	0.60		0.42	旱地等
13	黄柏站		非等级	9	沥青	非等级	10	575	沥青	0.18	0.02		其他林地等
14	三源浦站		非等级	4	沥青	非等级	5	220	沥青		0.24	0.18	旱地等
15	四平站		非等级	9	砂石	非等级	10	880	砂石	0.34	0.20	0.13	旱地等
16	杨木林		非等级	4	沥青	非等级	5	500	沥青	0.40	0.06	0.17	旱地等

2.5.2.3 改移沟渠

（1）改移道路原则及标准

由路基占压的河、沟，为保证路基的稳定，必须对有干扰的河、沟进行改移。

改河设计力求顺河势，使新河槽符合自然河流特征，不致使水流重归故道。同时要注意与农田水利工程相配合，力求达到技术上可靠，经济上合理。新河道的纵坡，一般小于原河道的平均纵坡。改移河道的横断面尺寸按流量、原河（沟、渠）结构计算确定。

（2）改移沟渠概况

受果松站小里程区间改建以及果松站、集安站、渭津站、梅河口站对既有沟渠的的影响，工程涉及改移沟渠 5 处，共计 2939m，均位于吉林省。既有沟渠沟底宽度为 1~5m，沟渠深度 1.2~2m，改移后沟底宽度为 1~5m，主要为混凝矩形沟等。

改移沟渠占地、土石方及防护工程计入改移工程区。

表 2.5-3　改移沟渠概况表

序号	行政区划			交叉中心里程		改移长度(m)	沟底宽度（m）	沟渠深度(m)	铺面材料	占地面积	土石方		占地类型
											挖方	填方	
	省	市	区、县							hm^2	（hm^2）	（hm^2）	
1	吉林省	通化市	通化县	MJK170+164	MJK170+800	664	4	1.2	C35 混凝土	0.56	0.54	/	铁路用地、农村道路等
2	吉林省	通化市	梅河口市	梅河口站 沈吉 K221+975		450	5	2	C35 混凝土	0.20	0.51	/	城镇住宅用地等
3	吉林省	辽源市	东辽县	渭津站 SMK98+575		445	1	2	C35 混凝土	0.74	0.15	/	旱地等
4	吉林省	通化市	集安市	集安站 MJK243+327		510	4	2	C35 混凝土	集安站内	0.97	/	铁路用地
5	吉林省	通化市	通化县	果松站 MJK171+202		870	4	2	C35 混凝土	果松站内	1.16	/	铁路用地

2.6 工程进度

本工程建设总工期 30 个月，其中四平至鸭园（含）段工程施工总工期按 1.5 年安排、鸭园（不含）至集安段工程施工总工期按 2.5 年安排。计划于 2026 年 12 月开工，2029 年 5 月完工。冬歇期为每年 12 月至次年 3 月。

施工准备：工期 3 个月（占关键线路 3 个月）；

路基小桥涵工程：路基土石方与小桥涵工程流水作业，工期（含冬歇）18 个月，土石方及地基处理等附属工程宜避开雨季施工;

桥梁工程：包含桥梁下部及架梁工程，工期（不含冬歇）10 个月;

隧道工期：工期（含冬歇）最长为 22 个月（占关键线路 22 个月）；

铺轨工程：工期（含冬歇）4 个月（占关键线路 2 个月）；

四电及站后配套工程：本线为内燃线路，四电及站后配套工程工期（含冬歇）14 个月（占关键线路 1 个月）；

验收及试运行：工期 2 个月（占关键线路 2 个月）。

主体工程建设进度单线横道图见图 2.6-1。

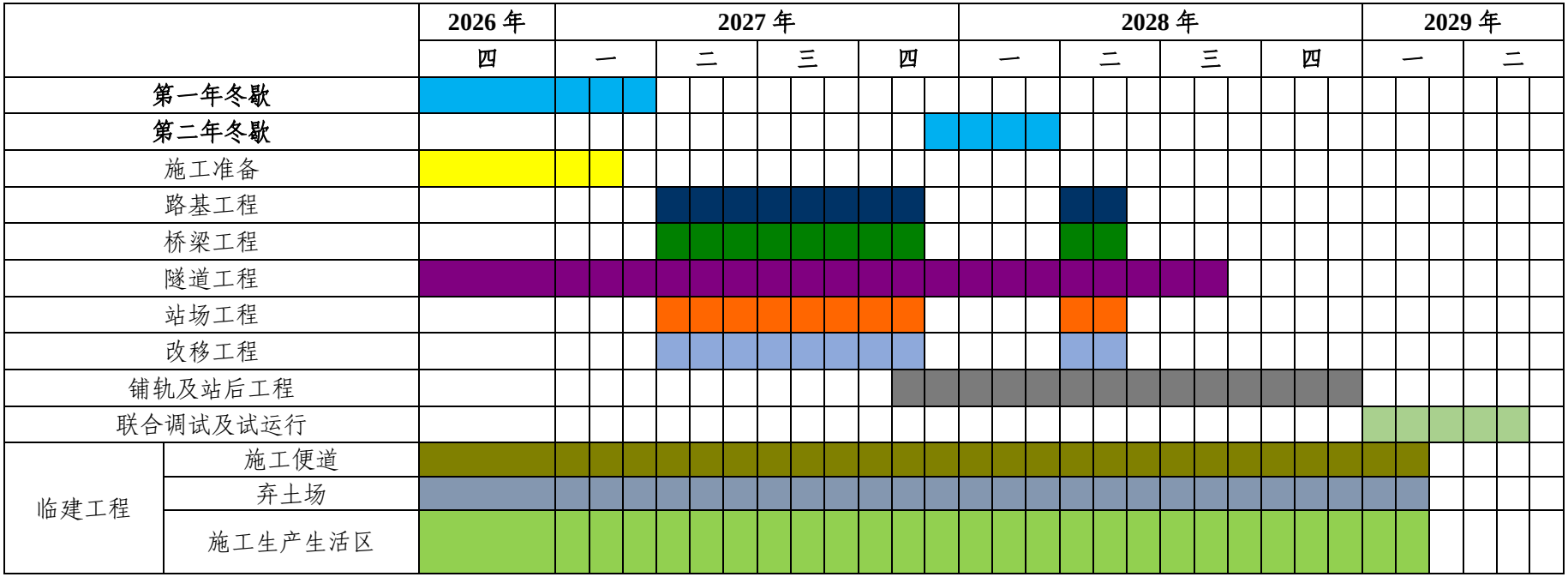


图 2.6-1　主体工程建设进度单线横道图

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

从大地构造来看沿线自西向东依次经过吉黑褶皱系和中朝准地台两个一级构造单元，两者在梅河口以敦化-密山断裂为界。

受多期构造运动的影响，产生了多种构造体系的交接、复合及改造，造成了构造体在表象上具有多种性质的构造特征。受侵入岩体破坏和玄武岩盖层的影响，以及第四系松散堆积层的覆盖，局部地段褶皱和断裂形迹不明显。依兰－伊通断裂带、敦化－密山断裂带和鸭绿江断裂带基本平行展布，为区域规模较大的北东向断裂。

2.7.1.2 地层岩性

线路经过区出露地层主要有第四系、白垩系、侏罗系、寒武系、震旦系、元古界、太古界及不同期侵入岩。线路穿越的地层由新至老为：第四系（Q）、白垩系（K）、侏罗系（J）、寒武系（€）、震旦系（Z）、元古界集安群（Pt）、太古界鞍山群（Ar）、混合岩、侵入岩。

2.7.1.3 地震烈度

根据建设单位提供的《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程场地地震安全性评价报告》（2025 年 3 月），在 II 类场地条件下，沿线基本地震动峰值加速度为 0.05~0.10g，基本地震动反应谱特征周期 0.35s。

2.7.1.4 地下水

沿线地下水类型主要有孔隙潜水及基岩裂隙水、岩溶水三种类型。

孔隙潜水主要赋存于河谷阶地、冲沟及冲洪积平原中，局部地段孔隙水具承压性，冲洪积、冲积的砂类土及碎石类土为其主要的含水层，一般埋深 1~10m；孔隙潜水的补给方式以大气降水及河水补给，排泄方式以蒸发和地下径流为主，水位变幅一般在 1～4m 之间，水量较丰富。

基岩裂隙水主要赋存于各类基岩的风化带及构造裂隙中，埋深变化较大，多数水量不大，部分地段埋藏较浅，地表径流较弱，大气降水多沿裂隙下渗，为地下水的主要补给源，地下水位随季节变化显著，局部地段具承压性，在构造裂隙中，水量较大。地下水的排泄与其径流条件有着密切关系，在盆地区多以蒸发排泄为主；在山区除以

蒸发排泄外，还以地下径流方式排泄到盆地区或以泉的形式出露于地表。

岩溶水主要赋存于石灰岩可溶岩地层中，多数水量不大，地表径流较弱，大气降水多沿裂隙下渗，为地下水的主要补给源，地下水位随季节变化显著。局部地段具承压性，在构造裂隙带中，水量较大。

除上述类型外，雨季或冰雪融化时，在土、石界面以上，常存在暂时性上层滞水，软化了界面附近土层，直接影响堑坡稳定。

2.7.1.5 不良地质

沿线不良地质类型主要有危岩、落石和崩塌、岩溶、人为坑洞、活动断裂、地震液化和顺层等。

2.7.2 地貌

线路起自松辽平原东缘，向东进入长白山区，地势逐渐抬升，山区地表剥蚀强烈，沟川河谷纵横交错。地貌类型主要为低山丘陵以及河谷阶地。四平市区附近为冲积平原，地势呈波状起伏；四平市区以东至柳河县，以低山丘陵为主，河谷阶地发育，地形略有起伏；柳河县至集安市为中低山区，山势陡峻，冲沟发育，多数地段基岩裸露，局部表覆坡、洪积层。

2.7.3 气象

沿线所经地区为中温带大陆性湿润季风气候，冬季漫长寒冷，夏季短促，降雨多集中在七月至九月上旬。历年年平均气温 5.6~7.2℃，≥10℃积温 2780~3150℃，历年蒸发量 1187.8~1734.6mm，历年年平均降水量 685.4~838.2mm，无霜期 108~130d，历年平均风速 2.2~3.4m/s，历年最大风速 16.3~23.4m/s，历年平均大风日数 2.5~20.4d，降雨量多集中在 6~9 月份，最大冻土深度 1.35~1.87m。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	吉林省										辽宁省
	四平市	辽源市			通化市						铁岭市
	铁东区	东辽县	龙山区	东丰县	梅河口市	柳河县	通化县	东昌区	二道江区	集安市	西丰县
历年年平均气温（℃）	7.2	6.5	6.5	6.5	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	5.6
历年年平均降水量（mm）	685.4	744.8	744.8	744.8	747.3	838.2	838.2	838.2	838.2	838.2	720.8
历年年平均蒸发量（mm）	1734.6	1468.1	1468.1	1468.1	1390.1	1187.8	1187.8	1187.8	1187.8	1187.8	1390.9
历年年平均大风日数（d）	20.4	6.8	6.8	6.8	4.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	9.6
历年平均风速（m/s）	3.4	2.76	2.76	2.76	2.67	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.2
历年最大风速（m/s）及主导风向	23.4	19.4	19.4	19.4	16.9	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.7
	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	S、W
≥10℃积温（℃）	3150	2980	2980	2980	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2880
无霜期（天）	130	115	115	115	108	108	108	108	108	108	113
雨季时段	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	6-9 月	7-8 月
最大冻土深度（m）	1.60	1.87	1.87	1.87	1.61	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.35

2.7.4 水文

本工程地处松辽流域，沿线河流众多，分属辽河水系、松花江水系和鸭绿江水系三大水系。沿线经过的东辽河、渭津河、梨河属于辽河水系；辉发河、沙河、梅河、一统河、兰山河、松江河属于松花江水系；浑江及其支流属鸭绿江水系。河水流量受季节影响明显，夏秋季河水暴涨，冬春季水量较小，具有明显的山区河流特征。本工程涉河工点除路基、改移工程、站场个别工点，其余均已纳入防洪评价并已取得评审意见，建设单位已初具涉河工点经河道主管机关审查同意后，方可开工建设的承诺（详见附件）。

表 2.7.2 本工程涉及涉河工点

工点	工点名称	工点里程	涉及河道	是否已纳入防洪
路基	阳岔站大里程路基	MJK230+100	通沟河	否
路基	阳岔站小里程路基	MJK228+400	通沟河	否
路基	黄柏站小里程路基	MJK209+900	通沟河	否
路基	第七大罗圈河大里程路基	MJK194+750	大罗圈河	是
路基	第五大罗圈河桥大里程路基	MJK181+450	大罗圈河	是
路基	第五大罗圈河桥小里程路基	MJK181+390	大罗圈河	是
路基	第七大罗圈河小里程路基	MJK194+700	大罗圈河	是
路基	新通沟岭隧道出口路基	MJK93+900	二密河	是
路基	西渭津河小里程路基	MJK89+170	西渭津河	是
路基	猪嘴河桥大里程路基	SMK54+750	猪嘴河	是
路基	西渭津河小里程路基	MJK89+170	西渭河	是
路基	猪嘴河桥大里程路基	SMK54+750	猪嘴河	是
路基	第十二老岭河桥前后路基	MJK235+329	通沟河	是
路基	大荒沟河桥前后路基	MJK234+736	大荒沟河、通沟河	是
路基	第十、第十一老岭河桥前后路基	MJK233+200	通沟河	是
改移工程	第十老岭河桥前改移道路	MJK232+700	通沟河	否
站场	二密河货场	HK1+200	二密河	否
站场	黄柏站、阳岔站		通沟河	否
桥梁	伊通河大桥	MJK29+320	一统河	是
桥梁	第十老岭河大桥	MJK232+794	通沟河	是
桥梁	大荒沟河中桥	MJK224+736	大荒沟河	是
桥梁	第七大罗圈河中桥	MJK194+734	大罗圈河	是
桥梁	第五大罗圈河中桥	MJK181+408	大罗圈河	是
桥梁	渭津河中桥	SMDK97+430	葫芦套河	是
桥梁	西渭津河大桥	SMDK89+221	西渭河	是

工点	工点名称	工点里程	涉及河道	是否已纳入防洪
桥梁	猪嘴河中桥	SMK54+706	猪嘴河	是
桥梁	大荒沟河中桥	MJK224+736	大荒沟河、通沟河	是
桥梁	涵洞	MJK87+549.00	小通沟河	是
改移工程	平改立-文官道口	SKM89+227	西渭河	是
改移工程	平改立公路桥-文官公路大桥	SMK89+400	西渭河	是
桥梁	通所道路二密河公路中桥	MJK93+900	二密河	是
通所道路	新通沟岭隧道出口直放站通所道路	MJK93+800	二密河	是

2.7.5 土壤

根据《吉林省土壤类型图》和《辽宁省土壤类型图》，工程沿线区域土壤类型主要以暗棕壤、棕壤以及黑土为主。

项目区耕地耕作层黑土厚度 0.30m 左右，土壤质地良好，土壤无污染，表土土壤质地以壤土为主。

2.7.6 植被

根据《中国植被区划》，本工程植被类型为温带针阔叶混交林。现存以自然植物为主，包括红松、白桦、落叶松、色木槭、蒙古栎等，另有主要生长于荒地、沟渠、田埂上、森林周边的杂草、次生落叶灌木等。人工植被类型分布主要为农田植被，栽培植物有冬小麦、玉米等，其次为人工林、灌草丛和零星分布的芦苇沼泽等。

项目区域地形复杂，植物群落类型极为丰富。北温带地区的绝大部分植物群落类型在这里都有出现。从群落类型上看，其中既有地带性植物群落和泛域植物群落，也有非地带性植物群落；而从群落的发育看，拥有部分原生植物群落，也存在大量的次生植物群落。现存林地主要以天然次生林和人工林为主，有针叶林、针阔混交林和落叶阔叶林、灌丛、草甸、水生植被和人工植被，林相多为单层林。木本植物主要有黄花落叶松、臭冷杉、色木槭、蒙古栎、辽椴、黄檗、山杨、东北山梅花、山楂、白桦、紫花槭、花楷槭等物种；主要有宽叶荨麻、垂果南芥、白花碎米荠、龙芽草、山黧豆、水金凤、鸡腿堇菜、柳兰、山茄子、活血丹、荨麻叶龙头草、福王草、山牛蒡、东北百合、粗茎鳞毛蕨、铃兰、宽叶薹草等，都是东北地区较为常见的物种。项目区沿线林草覆盖率约为 20%，植被覆盖度约为 40%~60%。

2.7.7 水土保持敏感区及其他敏感区

2.7.7.1 水土流失重点预防区和重点治理区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），本工程涉及长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区。

2026 年 4 月 21 日，中国铁路沈阳局集团有限公司吉林工程建设指挥部在北京市组织开展《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程水土流失重点预防区和重点治理区不可避让论证报告》（以下简称“报告”）专题研究，专家组审查并认可通过报告论证过程及结论。

经梳理，本工程既有线穿越水土流失重点预防区和重点治理区中小流域共 36 处，其中穿越长白山国家级水土流失重点预防区中小流域 18 处，穿越东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区中小流域 18 处。本次工程范围涉及长白山国家级水土流失重点以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，共涉及小流域数量 32 个，共占用小流域面积 81.21hm²，其中穿越长白山国家级水土流失重点预防区地小流域共计 17 个，占用小流域面积 60.42hm²；穿越东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区地小流域共计 15 个，占用小流域面积 20.79hm²。两区范围内永久工程占地面积 69.90hm²，临时工程占地面积 11.31hm²。

经详细论证，本工程主要为既有线原位改建或者就近改建，通过原位及改线方案比选、满足抬道需求的纵断面优化、减少占地、土石方等方式优化线路方案，通过提高水土保持措施标准等方式减小对水保两区的影响。

通过梳理本工程站场、桥梁、隧道引起的平面改建段、桥梁等抬道引起的纵断面改建段、病害整治以及临时工程各工程内容，补充介绍了两区情况。

报告中已补充两区关于土地利用、水土流失状况及特点、水土流失防治主要问题，并补充减缓影响的措施及成效。

已结合双安隧道的工期、双安隧道所处位置的两区分布等因素进一步论证双安隧道斜井设置的合理性，结合混凝土拌和站优化、弃土场选址优化，补充比选方案减少占用“两区”的相关内容。

主体设计已进一步优化弃土场、拌和站设置位置，弃土场、混凝土拌和站已绕避两区。已补充完善工程与“两区”位置关系、方案比选等相关图件。

临时工程方面，本原方案共有16处混凝土拌和站及其施工便道，其中6处涉及涉及长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，经优化后，共设10处混凝土拌和站，均不涉及水保两区，优化面积共计7.64hm^2。同时优化混凝土拌和站配套的施工便道便道长度1.32km，面积0.79hm^2。共计优化两区临时用地面积8.43hm^2。

表 2.7.3　本工程涉及水保两区流域表

序号	名称	两区编码	所属流域	省	市	县	小流域面积（km²）
1	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220503-002	辽河流域	吉林省	通化市	二道江区	25.66
2	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220503-003	辽河流域	吉林省	通化市	二道江区	37.48
3	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220521-029	辽河流域	吉林省	通化市	通化县	25.32
4	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220521-033	辽河流域	吉林省	通化市	通化县	19.63
5	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220521-035	辽河流域	吉林省	通化市	通化县	17.49
6	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220521-039	辽河流域	吉林省	通化市	通化县	14.35
7	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220521-043	辽河流域	吉林省	通化市	通化县	22.44
8	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220521-047	辽河流域	吉林省	通化市	通化县	41.85
9	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220521-048	辽河流域	吉林省	通化市	通化县	49.62
10	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220582-016	辽河流域	吉林省	通化市	集安市	16.23
11	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220582-018	辽河流域	吉林省	通化市	集安市	45.65
12	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220582-031	辽河流域	吉林省	通化市	集安市	6.03
13	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220582-033	辽河流域	吉林省	通化市	集安市	7.37
14	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220582-035	辽河流域	吉林省	通化市	集安市	46.98
15	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220582-037	辽河流域	吉林省	通化市	集安市	19.22
16	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220582-039	辽河流域	吉林省	通化市	集安市	24.88
17	长白山国家级水土流失重点预防区	GY-03-220582-040	辽河流域	吉林省	通化市	集安市	10.31
18	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-211223-011	辽河流域	辽宁省	铁岭市	西丰县	10.13
19	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-211223-016	辽河流域	辽宁省	铁岭市	西丰县	32.61
20	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-211223-041	辽河流域	辽宁省	铁岭市	西丰县	47.37
21	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-211223-045	辽河流域	辽宁省	铁岭市	西丰县	19.84
22	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220421-028	黑龙江流域	吉林省	辽源市	东丰县	27.01
23	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220421-041	黑龙江流域	吉林省	辽源市	东丰县	33.36
24	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220421-053	黑龙江流域	吉林省	辽源市	东丰县	36.79
25	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220421-054	黑龙江流域	吉林省	辽源市	东丰县	28.33
26	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220422-035	辽河流域	吉林省	辽源市	东辽县	47.24
27	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220422-036	辽河流域	吉林省	辽源市	东辽县	43.63
28	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220422-038	辽河流域	吉林省	辽源市	东辽县	20.43

序号	名称	两区编码	所属流域	省	市	县	小流域面积（km²）
29	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220422-050	辽河流域	吉林省	辽源市	东辽县	13.94
30	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220422-004	辽河流域	吉林省	辽源市	东辽县	16.02
31	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220422-066	辽河流域	吉林省	辽源市	东辽县	49.68
32	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区	GZ-01-220581-008	黑龙江流域	吉林省	通化市	梅河口市	44.2

根据《吉林省水土保持规划（2016-2030 年）》，本工程不涉及吉林省省级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《辽宁省水土保持规划（2021-2030 年）》，本工程涉及的辽宁省铁岭市西丰县属于辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本工程辽宁范围内涉及省级两区与国家级两区工程内容一致。

2.7.7.2 环境敏感区

由于受地质条件、经济据点、站位设置等条件限制，本项目仍涉及 3 处饮用水水源保护区、2 处水产种质资源保护区以及世界文化遗产。果松镇东胜村河流型水源地、集安市通沟河生活饮用水水源保护区已取得主管部门原则同意意见；根据《吉林省城镇饮用水水源保护条例》第二十四条：“新建公路、铁路、桥梁项目，原则上不得穿越饮用水水源一级保护区。因工程条件和自然因素限制，确需穿越饮用水水源二级保护区或准保护区的，应当经城镇饮用水水源保护区原审批机关批准，建设单位制定并落实环境风险防范措。”二密镇大连川村河流型水源地由通化市人民政府批复，针对本工程在其范围内的工程内容，已纳入环评进行评价并已获批；省级水产种质资源保护区已取得主管部门原则同意意见，国家级水产种质资源保护区已通过专家评审，世界文化遗产已取得主管部门意见。见表 2.7-4、2.7-5。

本工程永久用地于吉林省内涉及永久基本农田，总计占用永久基本农田 15.7419hm^2，本工程已于 2025 年 3 月 12 日取得吉林省核发的本建设项目的用地预审与选址意见书予以明确，其中明确吉林省占用永久基本农田 15.7419hm^2。

本工程占用国家二级公益林面积约 2.01hmhm^2，不涉及一级国家公益林。本工程使用林地符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第 35 号)规定的“第四条第(二)项：国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 I 级及其以下保护林地。”中使用林地条件要求。根据《国家林业和草原局关于印发<建设项目使用

林地审核审批管理规范>的通知》(林资规(2021)5 号)中“一、建设项目使用林地申请材料：……需要批初步设计的项目，提供初步设计批复文件”，根据《中华人民共和国森林法实施条例》中“第十六条占用或者征收、征用林地未经林业主管部门审核同意的，土地行政主管部门不得受理建设用地申请”，本工程在初步设计批复后、建设用地申请前，由建设单位负责办理完成本工程范围内所有使用林地的审核审批手续，取得《使用林地审核同意书》后，方可按规定使用林地。建设单位已承诺，在未依法取得《使用林地审核同意书》前，严禁开工建设，确保不未批先用、不越权开工，详见附件 03-06。。

表 2.7-4　　工程与水源地以及水产种质资源保护区位置关系表

序号	敏感区名称	批文	级别	所在地	涉及区域	线位与敏感区位置关系	行政手续办理情况
1	果松镇东胜村河流型水源地	通市政函[2020]35 号	农村集中式饮用水水源	通化市通化县	二级区	MJK176+335 与 MJK177+549 两处临时涵原位改造位于二级保护区内，穿越均为 9.04m。	2024 年 12 月 30 日已取得通化市生态环境局通化县分局原则性同意穿越的意见。
2	集安市通沟河生活饮用水水源保护区	集政函〔2016〕48 号	城镇集中式饮用水水源	集安市	准保护区	第一老岭隧道（改建后命名为双安隧道）移位改建工程 MJCK198+900-MJCK200+996 以隧道、路基形式穿越 2570m; 夹板岭隧道原位改建工程 MJCK206+723-MJCK206+963 以隧道形式穿越 181m; 土口子隧道原位改建工程 MJCK236+609-MJCK236+890 以隧道形式穿越 251m; 黄柏火车站、阳岔火车站改造工程位于准保护区。另有 6 处路基病害整治工程（主要工程为清理石方、设置主动网等）与 27 处桥涵病害整治（主要工程为原位换梁、加固等）位于准保护区内。临时工程 14#号、15#号混凝土拌和站不可避免的位于准保护区内，占用面积 2.62hm^2。	2024 年 12 月 23 日已取得通化市生态环境局集安市分局原则性同意穿越的意见。
3	二密镇大连川村河流型水源地	通市政函[2020]35 号	农村集中式饮用水水源	通化市	二级保护区内	MJK109+150 改移道路工程道路拐角处位于二级保护区内，贴边涉及二级保护区，进入长度 12m。	已纳入环评，环评已批复。
4	鸭绿江集安段石川氏哲罗鱼国家级水产种质资源保护区		水产种质资源保护区	集安市	核心区	MJK224+703.64-MJK224+766.42 大荒沟河中桥进入 61.81m；MJK232+744.70-MJK232+845.19 第十老岭河中桥进入 100.51m；MJK233+534.71-MJK233+695.19 第十一老岭河大桥进入 160.61m；MJK235+253.71-MJK235+412.29 第十二老岭河大桥原位拆除重建 158.71m。	已通过专家评审。
5	通化县大罗圈沟河特有鱼类省级水产种质资源保护区		水产种质资源保护区	集安市	实验区、核心区	MJK170+039.51-MJK170+145.58 第三大罗圈河大桥原位拆除重建 133.310; MJK181+358.70-MJK181+451.36 第五大罗圈河中桥原位拆除后重建 108.76m。	2026 年 5 月 25 日吉林省农业农村厅以“吉农渔函〔2026〕8 号”同意论证报告主要结论。

表 2.7-5　　工程与世界文化遗产位置关系表

序号	文物名称	位置	文物等级	工程涉及概况	行政手续办理情况
1	洞沟古墓群	通化集安市	世界文化遗产	隧道、桥涵、车站、路基原位改造工程位于其保护范围与建设控制地带内。	2026 年 6 月 9 日国家文物局以“文物保函〔2026〕780 号”，同意所报项目。

2.7.7.3 生态保护红线

经对照本工程与吉林省、辽宁省“三区三线”中生态保护红线数据，四梅集既有铁路主要在四平市、通化市、集安市涉及生态保护红线，主要穿越四平市水土保持生态保护红线（既有四梅线穿越生态保护红线 1 处，此处无改建工程）、通化县生物多样性维护功能生态保护红线和鸭绿江生物多样性维护功能生态保护红线。生态保护红线主要保护目标主要为生物多样性维护、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、江河源头区域、鸭绿江生物多样性。本项目工程改建及病害整治工程共涉及生态保护红线共25处，目前已完成专题论证报告并上报至吉林省自然资源厅，具体穿越情况如下表。

表 2.7-6　本工程改建工程穿越生态保护红线概况表

序号	起点里程	终点里程	线路长度（m）	线路形式	工程内容	生态保护红线
1	MJDK194+800.00	MJDK199+127.53	520.00	路堑	路堑坡面防护	通化县生物多样性维护功能生态保护红线
2	MJDK199+127.53	MJDK204+077.53	4950.00	隧道	隧道改建	通化县生物多样性维护功能生态保护红线、鸭绿江生物多样性维护功能生态保护红线
3	MJDK204+077.53	MJDK204+185.00	107.47	路堑	路堑坡面防护	鸭绿江生物多样性维护功能生态保护红线
5	MJDK210+150	MJDK211+400	1250	站场、路基	将车站整体抬高，到发线 1 道延长至 850m。	鸭绿江生物多样性维护功能生态保护红线

表 2.7-7　本工程病害整治工程穿越生态保护红线概况表

序号	起点里程	终点里程	线路长度（m）	线路形式	工程内容	生态保护红线
1	MJK191+710	MJK191+750	40	路基	增设主动网	通化县生物多样性维护功能生态保护红线
2	MJK192+090	MJK192+140	50	路基	增设主动网	
3	MJK192+320	MJK192+360	40	路基	增设主动网	
4	MJK192+031	MJK192+783	752	路基	新增排水沟	
5	MJK205+460	MJK205+530	70	路基	增设主动网	鸭绿江生物多样性维护功能生态保护红线
6	MJK205+530	MJK205+600	70	路基	增设主动网	
7	MJK205+727	MJK205+820	93	路基	增设主动网	
8	MJK206+050	MJK206+140	90	桥梁	涵洞原位改建	
9	MJK206+150	MJK206+160	10	路基	增设主动网	
10	MJK206+420	MJK206+450	30	路基	增设主动网	
11	MJK206+752.70	MJK206+933.30	180.6	隧道	隧道原位扩孔	
12	MJK208+650	MJK208+700	50	路基	增设主动网	
13	MJK218+940	MJK219+010	70	路基	增设主动网	
14	MJK231+160	MJK231+180	20	路基	增设主动网	
15	MJK231+590	MJK231+650	60	路基	增设主动网	
16	MJK232+744.70	MJK232+845.19	100.49	桥梁	原位改建	
17	MJK233+380	MJK233+500	120	路基	增设主动网	
18	MJK233+534.71	MJK233+695.19	160.48	桥梁	原位改建	
19	MJK233+900	MJK233+980	80	路基	增设主动网	
20	MJK234+800	MJK235+100	300	路基	新增排水沟	
21	MJK235+253.71	MJK235+412.29	158.58	桥梁	原位改建	

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

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。	本工程无法避让长白山国家级水土流失重点预防区、东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区、辽北漫川漫岗省级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、骨料利用等提高挖方利用率，减少弃渣 161.08 万 m^3；通过永临结合，核减临时工程占地 171.36hm^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 251.38 万方，移挖作填 161.08 万方，骨料利用 4.09 万方，余方 83.85 万方，设置 3 处综合利用项目以及 2 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 2 处弃土场以及 3 处综合利用项目，弃土场采取排水沉沙、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	水保技术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	主体工程选址应避让以下区域: 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 本工程属于长白山国家级水土流失重点预防区、东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区、辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区。 2 本工程涉及河道管理范围，不涉及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 本方案对施工时序等进行分析，并提出管理要求。 6 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。

表 3.1-2　水土保持制约性因素分析表

序号	项目名称	水保技术标准中要求的强制性条款	本工程情况	符合性比较
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 已采取沉淀池措施。 6 已实施，但不纳入水保措施。 7 弃土分层堆放。 8 本工程未设取土场。 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。

表 3.1-3　不同水土流失类型区的水土流失特殊规定分析表

基本规定	本工程实施情况	评价
3.3.1 东北黑土区应符合下列规定: 第 1 款：应合理利用和保护黑土资源; 第 2 款：在丘陵漫岗区宜布设坡面径流排导工程; 第 3 款：防护措施应考虑冻害影响。	1.本方案设计中考虑了剥离表土及利用，建设单位委托吉林省百信科技信息有限公司开展本工程涉及吉林省段、辽宁省段耕作层土壤调查工作，本工程主体工程部分辽宁范围未涉及耕地，无需编制再利用方案。本工程主体工程部分涉及吉林省耕地，目前已编制完成《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》并通过专家审查，待开工前上报县级自然资源主管部门审查。根据其中结论，本工程主体工程占用耕地范围剥离的黑土应用于本项目周边耕地土壤质量的提升。林草地剥离的表土集中堆放在临时堆土场内，采取排水、拦挡、苫盖措施。 2.路基、站场、隧道、弃土等防治区考虑了排导措施。 3.施工尽量避开冬季安排，本工程排水沟护坡通过提高混凝土级别等方式考虑了防冻害要求。	符合

经过上表的综合分析，本工程不涉及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，工程无法绕避长白山国家级水土流失重点预防区、东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区、辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本工程的工程内容为针对既有线的改建以及病害整治，既有线已涉及长白山国家级水土流失

重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，因此本工程无法避让以上水保两区。根据《吉林省水土保持规划（2016-2030 年）》，本工程不涉及吉林省省级水土流失重点预防区、治理区；根据《辽宁省水土保持规划（2021-2030 年）》，辽宁省铁岭市西丰县属于辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本工程辽宁范围内涉及省级两区与国家级两区工程内容一致。既有线已涉及长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，本工程为既有线改建工程，多为原位病害整治或就近改建，因此本工程无法避让水土流失重点防治区。

本工程四平站、梅河口站等位于四平市、梅河口市，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。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案与布局评价

（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 0.5~6.0m，最大填高 9.4m，位于梅集铁路 MJDK147+170~梅集铁路 MJDK149+132；平均挖深 0.2~15.0m，最大挖深 23.6m，位于梅集铁路 MJDK147+170~梅集铁路 MJDK149+132。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）工程无法绕避长白山国家级水土流失重点预防区、东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区、辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区。

两区范围内永久工程占地面积 69.90hm²，临时工程占地面积 11.31hm²。

两区范围内的改建线路总长度 25.67km，其中原位病害整治长度 6.44km（路基工点共计 16 处，5.45km，桥涵工点共计 24 处，0.99km），平面改建段落 16.07km（路基改建段落长度 1.10km，桥梁改建段落长度 0.11km，隧道改建段落长度 0.58km，站场范围改建段落 14.28km），纵断面改建段落长度 3.16km（路基改建段落长度 3.05km，桥梁改建段落长度 0.11km）。平改立工点共计 6 处，长度 6.80km。

施工便道工程中新建便道共18.79km，整修便道共3.09km，占地面积9.23hm^2（其中东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区施工便道 8.32km，占地面积 3.33hm^2，长白山国家级水土流失重点预防区 13.56km，占地面积 5.90hm^2）。临时电力线 77.17km，占地面积 1.32hm^2，临时给水管线 1.52km，占地面积 0.76hm^2。

经逐个工点详细论证，位于两区内的主体工程内容主要受既有线、站位与水保两区的位置关系影响，既有线范围左右两侧约 10~50km 范围为水保两区范围，本工程为既有线整治工程，主要为原位整治、纵断抬高或者就近平面改线，本工程位于两区范围的工点的既有位置已位于两区范围，因此无法绕避两区。临时工程方面，临时电力线、临时给水管线、施工便道为主体工程配套临时工程，受主体改建位置影响无法调整至两区外。施工生产生活区中原方案的混凝土拌和站工程共 15 处，6 处涉及水土流失重点预防区和重点治理区，其中 3 处涉及长白山国家级水土流失重点预防区，3 处涉及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，优化后均不设计水保两区。

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 6 处混凝土拌和站，取消取土场 7 处，取消弃土场 7 处，共计减少临时占地 171.36hm^2。经出渣源头减量后，加大专业间土石方调配，共减少弃渣 161.08 万 m^3。

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、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 3~5 年一遇短历时设计暴雨）。

3）宜布设雨洪集蓄、沉沙措施。

主体设计弃土场沉沙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、弃土场林草覆盖率提高 2%。

（3）项目区吉林省通化市东昌区、通化市二道江区、通化县、集安市属东北黑土区（东北山地丘陵区）-长白山-完达山山地丘陵区-长白山山地水源涵养减灾区；辽

宁省铁岭市西丰县、吉林省辽源市龙山区、东丰县、东辽县、柳河县、梅河口市属东北黑土区（东北山地丘陵区）-长白山-完达山山地丘陵区-长白山山地丘陵水质维护保土区；四平市铁东区属东北黑土区（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，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，线路不可避免的涉及3处水源地、1处水源保护区、2处水产种质资源保护区、世界文化遗产、生态保护红线、永久基本农田以及国家公益林。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。

3.3 工程占地评价

3.3.1 永久占地分析与评价

本工程铁路等级：四梅线II级，梅集线梅河口至通化段II级、通化至集安段III级，拟建项目区间用地总面积为 53.03hm²，根据《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232号），II级单线（120km/h及以下）内燃牵引线路丘陵地区综合建设用地指标为5.0176hm²/km，指标控制面积为113.59hm²，综合建设用地未超过用地指标，符合现行用地标准。

本工程永久占地面积 203.65hm²，其中铁路用地面积 71.88hm²，所占比例 35.30%。其次为耕地用地面积66.21hm²，所占比例32.51%，本工程主要内容为既有铁路改建，铁路用地所占比例最大合理，项目区周边已耕地为主，因此永久用地占用耕地较多合理。

根据吉林省自然资源厅核发的本建设项目的用地预审与选址意见书，吉林省总用地 191.4373hm²，初步设计阶段吉林省用地 194.56hm²，超出用地预审 3.1227hm²（1.63%）；根据辽宁省自然资源厅核发的本建设项目的用地预审与选址意见书，辽

宁省总用地 3.2478hm²，初步设计阶段辽宁省用地 9.09hm²，超出用地预审 5.8422hm²（179.88%）。

初步设计阶段用地吉林省、辽宁省超过用地预审批复的用地的主要原因如下:

根据吉林省自然资源厅核发的本建设项目的用地预审与选址意见书，路基工程用地面积 34.7609hm²，初步设计阶段，为满足文物管理要求，引起区间改建路基、桥量用地面积 40.24hm²。其余工程较用地预审与选址意见书均减小，合计超出用地预审 3.1227hm²。

根据辽宁省自然资源厅核发的本建设项目的用地预审与选址意见书，辽宁省仅包含路基工程，用地面积 3.2478hm²，初步设计阶段，猪嘴河桥为满足百年洪水位要求，需进行抬道，因此其大小里程路基也需进行抬道，增加了用地面积 3.55hm²；东大沟隧道和秀水隧道为满足洞口明洞接长、重做洞口边仰坡防护和洞外排水的需要，相较用地预审进行了调整，均进行原位扩建，隧道增加用地面积 1.89hm²；可研阶段 SMK52 路基段原位抬道（SMK52+750-SMK54+000）未计列既有铁路路基面的面积，初步设计结合对既有铁路路基面的扰动，增加计列了既有铁路路基面的面积，因此增加路基占地面积 0.4022 hm²。辽宁省段合计超出用地预审 5.8422hm²。

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。

3.3.2 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 171.36hm²。

1. 取土场设置数量优化

原设计共设置取土场 7 处，经优化，取消向阳村取土场、红梅镇取土场、自兴屯 2 号取土场、三道沟村取土场、德丰村仁青屯取土场、凌云屯取土场、邵大院二村取土场，最终均采用外购形式获取土源，减少取土场临时占地 132.83m²。

2. 弃土场设置数量优化

原设计共设置弃土场 9 处，经过源头减量，强化土石方调配，加大移挖作填后，减少了弃土数量，同时对弃土场选址进一步优化：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 7 处，最终设置弃土场 2 处，减少弃土场临时占地 26.94hm²。

3.施工生产生活区数量优化

经过源头减量，将原初设方案的 16 处混凝土拌和站优化为 10 处，减少混凝土拌和站 6 处，减少临时占地 7.64hm²。

（二）临时占地分析评价

全线临时占地共计 44.45hm²，包括拌和站、临时电力线及给水管路、弃土场、施工便道等临时工程占地。

（1）弃土场占地

在工程设计中，共选择 2 处弃土场，总占地面积 1.77hm²，依据各弃土场地形测算，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。

（2）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。本工程共布设施工便道（线）257.61km，临时用地共计 25.62hm²。其中施工便道 256.13km，占地 24.98hm²。其中新建施工便道 47.98km、改扩建施工便道 11.74km。利用既有道路 196.41km; 另含施工便线 1.48km，新增临时用地 0.64 hm²。

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。

（3）大型临时设施场地占地

本工程共布设施工生产生活区 20 处，包括材料厂 10 处、混凝土拌和站 10 处。新增临时占地 17.06hm²。临电力线 138.63km、给水管线 1.52km，新增临时用地 2.46hm²。

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。

表土堆存场共计14处，占地面积共计7.54hm²，均位于永久用地范围内永临结合。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。工程设计弃土场、施工便道临时占地设置合理，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。

3.3.3 占地类型分析与评价

工程永久占地类型中，交通运输用地占用面积最大，占总永久占地的38.24%，其次为耕地（占总永久占地的32.52%），本工程沿线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、混凝土拌和站等大临设施用地恢复原有土地功能，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。

3.4 土石方平衡评价

3.4.1 土石方平衡评价

主体工程土石方量535.33万m³，其中挖方为249.02万m³，填方286.31万m³，利用方量161.08万m³，借方125.23万m³，骨料利用4.09万m³，余方量83.85万m³。挖方利用率66.33%，弃渣综合利用率88.11%。

3.4.1.1 表土

根据《中华人民共和国黑土地保护法》第二条：“……本法所称黑土地，是指黑龙江省、吉林省、辽宁省、内蒙古自治区（以下简称四省区）的相关区域范围内具有黑色或者暗黑色腐殖质表土层，性状好、肥力高的耕地”。第二十一条：“建设项目

占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和劣质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源主管部门备案。具体办法由四省区人民政府分别制定”。

根据《辽宁省黑土地保护条例》第二十五条：“建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源部门备案”。

根据《吉林省黑土地保护条例》第三十条：“……建设项目占用黑土地的，应当按照标准和技术规范进行表土剥离。剥离的表土用于新开垦耕地和劣质耕地改良、高标准农田建设、被污染耕地的治理、土地复垦等”。根据《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》第十条：“建设占用耕地需要进行耕作层土壤剥离的，应编制 耕作层土壤剥离实施方案。 临时用地占用耕地需要进行耕作层土壤剥离且耕作层土壤剥离内容纳入土地复垦方案的，可不单独编制耕作层土壤剥离实施方案，耕作层土壤剥离相关工作按照本办法要求执行”。

据此，建设单位委托吉林省百信科技信息有限公司开展本工程涉及吉林省段、辽宁省段耕作层土壤调查工作，本工程主体工程部分辽宁范围未涉及耕地，无需编制再利用方案。本工程主体工程部分涉及吉林省耕地，目前已编制完成《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》并通过专家审查，待开工前上报县级自然资源主管部门审查。根据《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》及其评审意见，剥离区域为项目区的耕地，确定耕地土壤平均剥离厚度为 0.30m，剥离面积为 66.21hm^2，剥离表土量 19.9 万 m^3，均堆存在地方指定的 8 处表土堆存场，所剥离的黑土用于本项目周边耕地土壤质量的提升。满足水土保持相关要求。

除永久用地剥离出来的黑土外，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 44.57hm^2，剥离厚度 0.15~0.30m，共剥离表土 18.44 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。

表 3.4-1　黑土堆存场现场情况表

序号	行政区划			表土堆存场序号	表土来源	位置	占地面积	堆存量	最大堆存高度	堆存时间	备注
	省	市	县（区）				hm^2	万 m^3	m	a	
1	吉林省	四平市	铁西区	2 号黑土堆存场	铁西区内全部主体工程剥离的黑土	三合村三社	0.50	1.70	4	1	堆土区域为地方专用于堆存黑土的场所，水土流失防治责任由地方负责。
2	吉林省	通化市	梅河口市	3 号黑土堆存场	梅河口市内全部主体工程剥离的黑土	新合镇	1.20	3.90	4	1	堆土区域为地方专用于堆存黑土的场所，水土流失防治责任由地方负责。
3	吉林省	通化市	二道江区	5 号黑土堆存场	二道江区内全部主体工程剥离的黑土	鸭园镇	0.80	2.71	4	1	堆土区域为地方专用于堆存黑土的场所，水土流失防治责任由地方负责。
4	吉林省	通化市	东昌区	6 号黑土堆存场	通化县内全部主体工程剥离的黑土	环通乡	0.70	2.27	4	1	堆土区域为地方专用于堆存黑土的场所，水土流失防治责任由地方负责。
5	吉林省	通化市	集安市	7 号黑土堆存场	集安市内全部主体工程剥离的黑土	滨江路	0.60	1.97	4	1	堆土区域为地方专用于堆存黑土的场所，水土流失防治责任由地方负责。
6	吉林省	通化市	柳河县	8 号黑土堆存场	柳河县内全部主体工程剥离的黑土	唐家街村	0.12	0.37	4	1	堆土区域为地方专用于堆存黑土的场所，水土流失防治责任由地方负责。
7	吉林省	辽源市	东丰县	9 号黑土堆存场	东丰县内全部主体工程剥离的黑土	鹿乡镇	0.90	3.21	4	1	堆土区域为地方专用于堆存黑土的场所，水土流失防治责任由地方负责。
8	吉林省	辽源市	东辽县	10 号黑土堆存场	东辽县内全部主体工程剥离的黑土	渭津镇	1.05	3.77	4	1	堆土区域为地方专用于堆存黑土的场所，水土流失防治责任由地方负责。
合计							6.07	19.90			

3.4.1.2 一般土石方

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 249.02 万 m^3，利用方 161.08 万 m^3，用于路基、站场、改移工程回填，另外骨料利用 4.09 万 m^3，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挖方利用率、减少了永久弃渣量。

本工程外购方共计 125.23 万 m^3，主要用于站场、改移工程（主要是平改立），由于挖方中多为填筑土、素填土等，扰动破碎后不满足路基基床填料要求，因此，需外购 A 组或 A、B 组（碎石类）。

（1）外购土石方、余方较大的站场土石方说明

杨木林专用线为既有货场扩建，整体标高与既有货场保持一致，不受洪水水位控，整体为挖方，挖深约 2.5m。根据地质资料，车站挖方剩余黏土成分较差，仅达到 C3 组填料标准。由于需对新建股道进行基床换填，填方量共需约 1.3 万方（0.3 万方 C3、1.0 万方 C2）。车站挖方中.3 万方 C3 组土用于回填，仍需要 C2 组及以上填料共 1.0 万方，因此需外购 1.0 万方。根据外购企业土质化验，满足回填需求。车站余方约 10.5 万方调往哈福、文官平改立利用，剩余 1.8 万方由于 100km 运距范围内无需要 C3 填料的工点，因此运至转存调配场。

四平站车站挖方主要由落道、基床换填产生，为粉质黏土以及填筑土、杂填土。填方共需约 3.8 万方（3.2 万方 C2、0.6 万方 C3）用于新建股道换填。根据地质条件，车站挖方仅 0.6 万方可达到 C3 填料标准，其余为成分较差黏土（D 组填料标准），且不具备化学改良条件，因此需外购填料 3.2 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。挖方其余部分可用于改移道路 0.1 万方，由于四平站 100km 范围内再无其他工点用土，因此其余黏土调至铁东区转存调配场，杂填土调至企业综合利用。

渭津站车站挖方主要由正线、牵出线的局部改移产生的填方以及基底不良地质换填。改移线路长度 0.4km，纵断面根据新建渭津河中桥标高与既有车站标高顺接确定，正线平均填高 2m，路基面宽度 8.1m，牵出线填高 1m，路基面宽度 7m，填方共需约 2.9 万方（2.7 万方 C2、0.2 万方 C3）；挖方约 1.2 万方仅 0.2 万方可达到 C3 标准填

料，其余均为无法利用的成分较差黏土（D、E、F 标准填料），且不具备化学改良条件，因此需外购填料 2.7 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。其余土方运至转存调配场。

东丰站车站挖方主要由为延长（1）道到发线，新建牵出线、货场 4，5 道股道、2000m^2 集结场地、道路及基本站台延长。新建股道标高、场坪标高维持既有。填方共 1.7 万方（C2 及以上标准填料）用于新建股道基床换填。挖方共 3.2 万，为新建股道基床换填和搬宽扩挖，挖方均为成分较差黏土，2.4 万方可达到 C3 标准填料，其他为 D 标准填料，无改良条件，不满足本站回填标准，因此需外购填料 1.7 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。挖方中 2.4 万方可达到 C3 标准填料，调至粮库平改立工程，其余运至东丰县转存调配场。

梅河口车站挖方主要为新建货场工程，新建货场、股道与既有梅河口车场标高保持一致。新建货场宽度 100m，长约 1100m，改建后宽 56m，长 1772m。货场整体面积增加 11 万 m^3。货场整体填高 1m，货场场坪基床以下约 1.2m 厚杂填土需进行不良地质换填。填方共需 28.03 万方（C2 标准以上填料 21.46 万方，其余 6.57 万方），挖方 13.88 万方，为杂填土不良地质换填。挖方中杂填土部分经筛分后有 6.57 万方可达到 C3 组填料标准，其余为成分较差黏土（D、E 标准），且不具备改良条件，因此该部分填料需外购 21.46 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。挖方中 6.57 万方杂填土经筛分后本站利用，6.82 万方杂填土经筛分后用于粮库、莲花、季家道口平改立工程，仅剩余 0.5 万方为成分较差黏土(D、E 标准)无法作为填料使用去往转存调配场。

驼腰岭土石方的工程内容为新建牵出线、安全线工程，新建股道标高与既有线保持一致。车站需填方 1.1 万方（AB 标准填料），挖方 1.8 万方，其中 1 万方黏土部分可达到 C3 标准，剩余为 E 填料标准，因此需外购填料 1.1 万方，根据外购企业土质化验，满足回填需求。挖方中 1 万方黏土可达到 C3 标准，用于三源浦道口平改立工程，剩余 0.8 万方为成分较差黏土不可作为路基填料使用，运弃至转存调配场。

三源浦产生土石方的工程内容为车站集安端咽喉区抬道以及车站延长既有 4 道有效长度。车站集安端咽喉区为满足排水涵净高，抬道 1m，其余与既有车场标高保持一致。车站填方 1.8 万方（AB 组填料），挖方成分较差黏土(D 组填料标准)无改良条件。根据外购企业土质化验，满足回填需求。因此填料均需外购。挖方粉质黏土无法

达到路基填料标准，运至柳河县转存调配场。

二密河产生土石方的工程内容为货场改建，改建场坪标高与既有标高保持一致。既有货场宽 75m，长 1057m，扩建后长度不变，宽 115m，面积增加 4.3 万方。需填方 3.70（0.7 万方 AB 组填料标准、3 万方 C3 组土标准），挖方 2.46 万方土液限性略高，标准略低于 C3，仅有约 0.1 万方可利用，其余挖方可利用于三源浦道口平改立工程。填方不足部分利用区间路基以及通沟岭隧道弃渣以及外购，根据外购企业土质化验，满足回填需求。

鸭园站产生土石方的工程内容主要为梅河口端的正线改建以及到发线延长，车站改建范围纵横断面与既有保持一致。填方需 4.3 万方（C2 及以上标准填料），车站挖方 4.3 万方，其中 1.7 万方可达到此 C2 以上填料标准，其余为素填土，液限性较高，仅可达到 D 组填料标准，因此本部分 1.7 万方利用本站，1.9 万方利用通沟岭隧道弃渣，剩余 0.7 万方需外购。挖方中除 1.7 万方本站利用外，其余达不到铁路、道路路基填料标准，黏土运至柳河县转存调配场，其余用于企业综合利用。

铁厂站产生土石方的工程内容主要为增设安全线工程，股道标高与既有车场保持一致，不受洪水水位控制。车站填方需 0.1 万方，均利用通沟岭隧道弃渣，挖方 0.98 万方，均为成分较差良黏土，无法改良，不可作为道路、铁路路基填料，黏土运至柳河县转存调配场，其余用于企业综合利用。

果松站产生土石方的工程内容主要为改建 4.5 道为到发线，并延长有效长度至 880m。填方均利用本站挖方 0.9 万方，无需外购。挖方中 0.8 万方运往九道沟站路基利用，由于由于 100km 运距范围内再无其他工点用土，因此余方中黏土调至通化县转存调配场。其余用于企业综合利用。

九道沟站为满足车站坡度要求，对车站范围内正线进行坡度软化，股道平均抬道 1 m。挖方 3.5 万方，车站填方 7.2 万方，填方中利用本站挖方 2 万方，利用双安隧道出口弃渣 2.5 万方，利用果松站 0.8 万方，利用区间挖方 1.9 万方，无需外购；由于 100km 运距范围内再无工点用土，因此剩余 1.5 万方余方调至通化县转存调配场。

老岭站纵断面根据老岭隧道群方案改建方案综合确定，挖方 0.7 万方，填方 0.7 万方，填方中 0.2 万方利用本站挖方，0.5 万方利用双安隧道出口弃渣。挖方中 0.2 万方用于本站路基填方，0.2 万方用于本站改移道路，由于 100km 运距范围内再无工点用土，剩余方调至集安市转存调配场。

黄柏为满足到发线坡度限制要求，车站整体抬道 1m，挖方 1.2 万方，车站需填方 6.7 万方，由于本站挖方均为基底不良地质挖除土，仅部分经筛分后可以达到 C3 标准填料，其余为 D、E 标准填料，因此利用本站挖方 0.3 万方，利用双安隧道出口弃渣 1.5 万方，利用区间路基挖方 1.5 万方，利用夹板岭隧道出口弃渣 0.3 万方，剩余 3 万方外购。挖方中 0.3 万方用于车站路基填方，剩余调配至集安市转存调配场。

阳岔改建产生土石方的工程内容主要为改建 II，3 道为到发线延长，车站洪水位标高 285m，车站纵断面主要受到发线限制坡度控制，不受洪水位控制。挖方 6.1 万方，其中 3.3 万方可以达到 C3 及以上标准填料，剩余 2.8 万为基地不良地质换填或液限性较高的黏土，无法达到路基填料标准。因此利用本站挖方 3.3 万，利用双安隧道出口弃渣 2.7 万方，外购 1 万方。挖方 3.3 万方用于本站路基填料，挖方其余部分由于运距 200km 内再无工点用土，因此剩余 2.8 万方调配至集安市转存调配场。

集安改建产生土石方的工程内容主要为延长III-5 道到发线有效长度，车站标高与既有基本保持一致。挖方中 1.1 万方可以达到 C3 及以上标准填料，剩余 4.1 万为基地不良地质换填，无法达到路基填料标准。因此利用本站挖方 1.1 万，利用双安隧道出口弃渣 2.2 万方，利用土口子岭隧道弃渣 1.6 万方，外购 0.9 万方。挖方 1.1 万用于本站填方，其余 4.1 万方调配至集安市转存调配场。

（2）外购土石方较大的平改立工点土石方说明

得胜五队平改立为高等级道路，所需填料需达到 AB 组级别，其他工点无该类余方，因此需外购 5.34 万方;

渭津道口为路床填料需满足混凝土路面较高的回弹模量要求，因此对路面下的路床填料进行换填，填料 0.16 万方来源于涵洞挖方中的粗粒土填料。附近铁路工点挖方为杂填土，含有机质等，土质混杂性质不均匀，不具备改量条件，因此需外购粗粒土填料 2.29 万方;

三星道口平改立为上跨铁路，无挖方，路基为填方，填方高度较高，填料有 0.05 万方来自附近桥梁涵洞挖方，附近站场（渭津站）挖方为杂填土含有机质等，土质混杂性质不均匀，不具备改量条件，因此需外购粗粒土填料 7.15 万方;

粮库道口平改立为上跨铁路，无挖方，路基为填方，填方高度较高，填料有 0.5 万方来自附近桥梁涵洞挖方，2.4 万方来自东丰站挖方，附近再无合格填料可利用，因此还需外购粗粒土填料填筑路基 8.09 万方;

鲜明道口平改立为上跨铁路，无挖方，路基为填方，填方高度较高，填料有 0.06 万方来自附近桥梁涵洞挖方，附近小里程站场东丰站挖方已利用至粮库道口，大里程梅河口站挖方需利用至梅河口市平改立路基，中间再无其他工程，因此需外购粗粒土填筑路基 4.81 万方;

莲河道口平改立为上跨铁路且还有一条配套道路，无挖方，路基均为填方，填方高度较高，填料有 0.07 万方来自附近桥梁涵洞挖方，2.25 万方来自梅河口站挖方，附近再无其他工程，因此需外购粗粒土填筑路基 12.65 万方;

季家道口平改立为上跨铁路，路基为填方，填方高度较高，填料有 0.5 万方来自附近桥梁涵洞挖方，4.6 万方来自梅河口站挖方，附近再无其他工程，因此还需外购粗粒土填筑路基 2.21 万方;

曙光道口平改立为上跨铁路，路基为填方，填方高度较高，填料有 0.2 万方来自附近桥梁涵洞挖方，附近梅河口站挖方已利用至莲河道口和季家道口平改立，附近再无其他工程，因此还需外购粗粒土填筑路基 5.78 万方;

三源浦平改立，路基为填方，改移道路长度 1.07km，路基宽度 10m，平均填高 6m，填方约 11 万方，挖方 1.0 万方，改路填料要求为 C3 标准填料，其中改路自身挖方为清除表土及基地不良地质换填，无法作为路基填料使用。周边 120Km 运距范围内可提供 C3 填料车站为二密河、驼腰岭站，共提供 3.4 万方，因此还需外购 9.28 万方。

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，进一步加大挖方利用率，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。

3.4.2 余方综合利用分析评价

根据《中华人民共和国矿产资源法实施条例》(2026 年 6 月 15 日起施行)第二十四条“建设项目施工单位在批准的作业区域和建设工期内，因施工需要采挖只能用作普

通建筑材料的砂、石、黏土，无需取得采矿权。采挖的砂、石、黏土的处置应当遵守所在地省、自治区、直辖市的有关规定，不得自行处置(建设项目施工自用除外)”，本工程余方中黏土数量 43.64 万方，建设单位、主体设计单位通过与沿线各地市人民政府、交通局等单位充分沟通汇报本工程余方数量、余方土质等内容，最终与四平市、辽源市东辽县、辽源市东丰县、梅河口市、通化市通化县、柳河县、二道江区、集安市签订余方处置协议，共计纳入公共资源交易平台量或经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作土方 43.64 万方，纳入公共资源交易平台的土方通过拍卖方式供企业作为填料等使用，并由地方指定转存调配场位置，选址取得了自然资源、水利等部门和土地权属单位（人）的同意意见，施工期间随挖随运至转存调配场，堆存期间水土流失防治责任由地方负责。

表 3.4-2 本工程纳入沿线各市（区县）公共资源交易平台前转存调配场情况

行政区划	协议方量/万方	线位里程	转存调配场位置	占地面积/公顷	堆土量/万方	现状地类	可堆土时间	转存调配场情况
四平市	10	SMDK0+800 右侧 1.89km	铁西区平西乡东丰路转存调配场	4.61	9.70	裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
四平市		SMK1+600 左侧 2.00km	铁东区接融大街旁	2.29		裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
四平市		SMDK0+800 右侧 3.37km	铁西区机场路	4.56		裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
辽源市东辽县	4	SMK99+400 左侧 0.20km	渭津镇乔家村三组、四组转存调配场	1.69	2.02	裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
辽源市东丰县	8	SMK127+300 左侧 0.79km	青龙村四组转存调配场	1.49	3.32	建设用地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
梅河口市	6.5	SMK146+400 左侧 13.81km	梅河口市海龙镇转存调配场	0.73	1.57	裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
通化市柳河县	9.5	MJL29+200 左侧 1.10km	柳河县中溢路旁转存调配场	3.06	5.64	裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。

行政区划	协议方量/万方	线位里程	转存调配场位置	占地面积/公顷	堆土量/万方	现状地类	可堆土时间	转存调配场情况
通化市通化县	8	MJK109 右侧 15.48km	通化县快大茂镇赤柏松村转存调配场	2	7.33	裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
通化市二道江区	0.5	MJK149+400 左侧 0.77km	通化市二道江区李家屯转存调配场	18.18	0.37	裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
集安市	15	MJK242+200 右侧 2.57km	集安市老鳖炕转存调配场	2.11	13.69	裸地	2026 年 6 月~2029 年 2 月	现状为空闲地，为各地指定转存调配场，堆土后各地根据实际数量按地方政策纳入公共资源交易平台进行拍卖。堆土期间地方承担水土流失防治责任。
合计	61.5			40.72	43.64			

为响应中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于加强新时代水土保持工作的意见》对弃渣减量和综合利用的方针政策，2024 年 2 月~2026 年 4 月，建设单位、主体工程设计与本方案编制人员与地方政府多次进行了沟通对接。由沿线人民政府邀请相应交通运输局、自然资源局、水利局以及国营企业等代表参与专题研究，探讨综合利用本工程余方的可能性。

建设单位、主体设计单位通过与沿线各地市充分沟通汇报本工程工期、余方量等内容，最终与梅河口市梅河口市益通房地产有限责任公司阳光雅居一期工程、二期工程、通化市柳河县省道永新公路（S206）柳河镇胜利桥至金厂岭（吉辽界）段改扩建工程、集安市集安边境经济合作区医药健康产业园区建设项目（一期）建设项目签订综合利用协议，共计 30.24 万方，本工程产生余方的时间可与 3 处综合利用项目时序匹配，运距为 6~32km，余方综合利用方案可行，具体情况见下表。其余地市经充分研究，暂无与本工程工期匹配的综合利用项目。

表 3.4-3 综合利用信息汇总表

序号	省	市	区（县）	项目名称	可研批复/项目代码	综合利用量（万 m^3）	土石方挖填及综合利用情况	水保批复情况	平均运距（km）
1	吉林省	通化市	柳河县	省道永新公路（S206）柳河镇胜利桥至金厂岭（吉辽界）段改扩建工程	2025 年 1 月 21 日，获吉林省发改委批复可研，吉发改审批〔2025〕17 号	9.85	该项目计划 2026 年 5 月开工，2029 年 4 月完工，原计划外购 11.14 万方用于路基回填，本工程可提供 9.85 万方用于该项目，余方综合利用方案可行。	2025 年 12 月 25 日获得吉林省水利厅批复，吉水审批〔2025〕370 号	32
2	吉林省	通化市	梅河口市	梅河口市益通房地产有限责任公司阳光雅居一期工程、二期工程	2510-220581-04-01-68553、2510-220581-04-01-426134	5.41	该项目一期计划 2026 年 3 月开工，2028 年 10 月完工，原计划外购 11.63 万方用于房地产回填；二期计划 2026 年 3 月开工，2028 年 10 月完工，原计划外购 2.23 万方用于房地产回填，本工程可提供 5.41 万方用于该项目一期、二期，余方综合利用方案可行。	2026 年 2 月 14 日获得梅河口市水利局批复，梅水审批〔2026〕7 号，2026 年 1 月 30 日获得梅河口市水利局行政许可。	5
3	吉林省	通化市	集安市	集安边境经济合作区医药健康产业园区建设项目（一期）建设项目	2020 年 9 月 3 日，获得集安市发改委批复可研，集发改字〔2020〕187 号	14.98	该项目原计划 2021 年 5 月开工，2023 年 4 月完工，但由于与周边规划匹配原因，目前仍在施工，且原计划其利用其自身开挖土方进行回填，但由于其地下工程取消实施（详见附件：该项目建设工程规划许可证显示仅有 1~5 层建筑），因此挖方量减少，无法用于自身回填，因此需外购土方，本工程可提供约 14.98 万方用于该项目的填方，相关情况说明见附件，余方综合利用方案可行。	2021 年 4 月 23 日获得集安市水利局批复，集水许可发〔2021〕6 号	10
合计						30.24			

3.4.3 减量化、资源化评价

3.4.3.1 减量化

本工程经多次对土石方从移挖作填、骨料利用、增加专业间调配利用等角度进行了源头减量工作，共减少弃渣 161.08 万 m^3。

区间路基利用隧道弃渣 22.33 万 m^3，移挖作填 2.13 万 m^3。

区间桥梁利用隧道弃渣 0.74 万 m^3，移挖作填 4.08 万 m^3。

站场利用隧道挖方 15.19 万 m^3，利用区间路基挖方 4.48 万 m^3，通过改良可移挖作填 18.04 万 m^3。主要用于三源浦站、二密河站、老岭站、黄柏站、阳岔站填方。

区间隧道骨料利用 4.09 万 m^3。移挖作填 2.45 万 m^3。

平改立等改移工程利用隧道弃渣 14.45 万 m^3，利用桥梁土方 3.55 万 m^3，通过改良可移挖作填 13.90 万 m^3。

对工程开挖土方进行充分利用后，路基仍需外购土方 27.48 万 m^3，站场仍需外购土方 39.49 万 m^3，改移工程仍需外购土方 58.28 万 m^3。改移工程外购量最大，主要用于平改立工程，主要受沿线工点区间运距较远（大于 100km）影响以及土质影响，平改立工程填筑土方至少需达到 C 组土（碎石类土和砂类土都可以达到 C 组填料组别），根据本工程地勘及试验统计结果来看，沿线黏土均为高液限土，达不到 C 组土级别，碎石类土和砂类土都可以达到 C 组填料组别。区间路基及站场路基填土要求应选用级配较好的砾类土、砂类土，不能使用泥炭、淤泥、冻土、强膨胀土等。因此，路基及站场仍需外购土方。

3.4.3.2 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，本工程区间隧道骨料利用 4.09 万方；本工程与四平市、辽源市东辽县、辽源市东丰县、梅河口市、通化市通化县、柳河县、二道江区、集安市签订余方处置协议，共计纳入公共资源交易平台量或经县级以上人民政府直接划拨用于应急处置工作土方 43.64 万 m^3，纳入公共资源交易平台的土方通过拍卖方式供企业作为填料等使用；本工程与梅河口市梅河口市益通房地产有限责任公司阳光雅居一期工程、二期工程、通化市柳河县省道永新公路（S206）柳河镇胜利桥至金厂岭（吉辽界）段改扩建工程、集安市集安边境经济合作区医药健康产业园区建设项目（一期）建设项目签订综合利用协议，共计 30.24 万 m^3；本工程剥离黑土地耕作层表土量 19.9 万 m^3，所剥离的黑土用于本项目周边耕地土壤质量的提升。后续工程开工后进一步加强与地方对接，最大程度挖掘使用渠道开展渣土综合利用工作。

3.5 取土场设置评价

本工程未设取土场，所需借方 125.23 万 m^3，均采用外购形式获取，分别来自四平市鼎晟矿业有限责任公司、辽源市盛安樱山资源开发有限公司、辽源市融发矿业有限公司建西分公司、梅河口市双兴乡楼山采石有限公司、通化县良融理石加工有限公司 5 家企业，所有外购企业均已编制完成水土保持方案并取得当地水行政主管部门批复，建设期结束的企业已取得水保验收回执，具有营业执照、采矿证等证件，为合法经营单位，按照现有生产规模，能够满足工程需要。

表 3.5-1 外购来源信息汇总表

序号	企业名称	行政区划			位置			性质	水保批复	生产规模	外购量	外购协议量	分析	合理性分析
		省	市	区（县）	里程	左侧	右侧			万 m^3/年	万 m^3	万 m^3		
1	四平鼎晟矿业有限责任公司	吉林省	四平市	梨树县	SMK14+000	15.00km处		矿山开挖综合利用	梨水审批〔2025〕361号	100	4.95	150	协议量＞外购量	属于矿山开挖综合利用项目，已编制水土保持方案并取得当地水行政主管部门批复，已取得建设期水保验收回执，具有营业执照、采矿证等证件，为合法经营单位，购土工点工期为1.5年~2.5年，生产规模可满足本工程外购量，外购方式合理。
2	辽源市盛源安樱山资源开发有限公司	吉林省	辽源市	西安区	SMK14+000	4.40km处		采石矿	辽水发〔2019〕292号	12	15.06	60	协议量＞外购量	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，已取得建设期水保验收回执，具有营业执照、采矿证等证件，为合法经营单位，购土工点工期为1.5年~2.5年，生产规模可满足本工程外购量，外购方式合理。
3	辽源市融发矿业有限公司西建分公司	吉林省	辽源市	东辽县	SMK63+000	14.00km处		采石厂	东水审批〔2026〕212号	100	81.20	150	协议量＞外购量	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，建设期计划今年9月结束，届时办理建设期水保验收事项，具有营业执照、采矿证等证件，为合法经营单位，购土工点工期为1.5年~2.5年，生产规模可满足本工程外购量，外购方式合理。

序号	企业名称	行政区划			位置			性质	水保批复	生产规模	外购量	外购协议量	分析	合理性分析
		省	市	区（县）	里程	左侧	右侧			万 m^3/年	万 m^3	万 m^3		
4	梅河口市兴双乡楼山采石有限公司	吉林省	通化市	梅河口市	SMK145+400	15.50km处		采石场	梅水发〔2016〕123号	10	17.18	70	协议量＞外购量	属于采石场，已编制水土保持方案并取得当地水行政主管部门批复，已取得建设期水保验收回执，具有营业执照、采矿证等证件，为合法经营单位，购土工点工期为1.5年~2.5年，生产规模可满足本工程外购量，外购方式合理。
5	通化县良理加融石工有限公司	吉林省	通化市	通化县	MJK174+200	13.00km处		采石矿	通县水电〔2013〕6号	6	6.84	40	协议量＞外购量	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，已取得建设期水保验收回执，具有营业执照、采矿证等证件为合法经营单位，购土工点工期为1.5年~2.5年，生产规模可满足本工程外购量，外购方式合理。
合计											125.23	470.00		

3.6 施工方法与工艺评价

3.6.1 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、随夯，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。

3.6.2 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。

山坡落石采取对坡体表面危岩及活石清理后采用主动防护网进行加固防护措施为主，个别地段设置挡土墙或拦石墙。边坡溜坍的工点结合地形和边坡高度，路堤边坡采用在坡脚增设重力式挡土墙，清理边坡浮土、石块等按相应部位路基填料夯填后，

增设混凝土拱形骨架护坡或混凝土空心块护坡措施，受冲刷严重部位考虑采用混凝土全坡面防护，对于地面横坡较陡且边坡较高段落采用在坡脚增设抗滑桩，防止深层滑动；排水不良优先考虑增设混凝土排水沟，增加过流能力，对积水地段进行引排，同时对水沟淤堵地段清淤疏通。地势低洼无排水出路地段，结合地形和边坡高度，采用坡脚增设挡水墙或边坡按浸水路堤进行防护。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

隧道施工主要分为新建隧道以及原位扩孔隧道。新建隧道隧道进、出口永久边仰坡刷坡坡率为 1:1.5，坡面防护采用 C35 混凝土拱形骨架护坡，边坡与仰坡采用直角相接，边仰坡防护措施减少了隧道进出口的水土流失，具有水土保持功能，已纳入水保方案。隧道洞口设置有洞门边仰坡 5～10m 外设截水天沟，截水天沟根据地形应与路堑天沟妥善顺接或自行引排至地势低洼处，天沟纵坡不小于 3%。根据不同地形，采取相对应的截水天沟形式，避免对高侧山体产生破坏，减少水土流失，具有水土保持功能，已纳入水保方案。

原位扩孔隧道洞口扩建过程中，针对隧道边仰坡扩建施工，边仰坡、明洞隧道施工针对旁侧坡面防护，已纳入水土保持措施。

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。

3.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价

3.7.1 路基工程

（1）路基边坡防护

1）路堤坡面防护

路堤边坡高度＜4m 时，边坡采用 C35 混凝土空心块内客土植草防护，每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堤边坡高度≥4m 时，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚度 0.4m，嵌入路堤边坡，骨架内客土植草防护。

路堤高度 H≥5m 时，于路堤两侧边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡脚至基床表层下每隔 0.6m 铺设一层土工格栅。

为防止冻害对坡面的影响，拱形骨架防护或空心块采用 C35 混凝土。

2）浸水路堤

A.河滩浸水路堤：防护高程以下边坡防护应根据坡脚处水的流速、地层、填料、冲刷深度等确定。一般情况下采用 C35 混凝土拱形骨架内铺空心块护坡，受水流冲刷

影响地段采用 C35 混凝土拱形骨架内铺实心块护坡，其下设砂砾石垫层，厚 0.15m，并于砂砾石垫层下铺设一层透水土工布（400g/m²）作为反滤层。基础深度及类型应根据计算确定，一般采用墁石基础或防冲刷脚墙。防护高程以上边坡防护同“路堤坡面防护”。

B.坑塘地段浸水：防护高程以下边坡采用 C35 混凝土拱形骨架内铺实心块护坡，其下设砂砾石垫层，厚 0.15m，并于砂砾石垫层下铺设一层透水土工布（400g/m²）作为反滤层。基础深度及类型应根据计算确定，一般采用墁石基础。防护高程以上边坡防护参见“路堤坡面防护”。

为防止冻害对坡面的影响，拱形骨架防护或空心块采用 C35 混凝土。

3）路堑坡面防护

路堑边坡高度小于 4m 时，对于一般土质和全风化岩，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱；对于强风化～弱风化岩质边坡，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内客土植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堑边坡高度大于等于4m时，对于一般土质和全风化岩，采用带截排水槽的C35混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.4m，嵌入路堑边坡，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内植草防护；对于强风化～弱风化岩质边坡，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架结合锚杆防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.4m，嵌入路堑边坡 0.1m，并在节点处设锚杆加固，锚杆长 2.0m，采用φ28HRB400 钢筋制作，锚杆间距不大于 2.0m，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内客土植草防护。

具有III级冻胀性及以上的黏性土路堑边坡，防护结构下设置 0.3m 厚碎石垫层。

当地面横坡较陡时，为保证路堑边坡稳定，降低边坡高度，减少土石方开挖数量和施工难度，根据地质及地形情况，设置路堑桩板墙等支挡工程收坡。

为防止冻害对坡面的影响，拱形骨架防护或空心块采用 C35 混凝土。

4）地下水路堑

根据地下水位标高高度，必要时于边坡设支撑渗沟，边坡支撑渗沟宽 1.5m。渗沟间距可与边坡防护主骨架间距相协调。渗沟内采用干砌片石充填，基础采用 C35 混凝

土浇筑，厚 0.3m，靠边坡侧设置厚 0.1m 的无砂混凝土板，板后铺设一层透水土工布。支撑渗沟于路肩平台处与渗水暗沟相接。渗沟纵坡一般不小于 5‰，困难地段不小于 2‰。

为防止冻害对坡面的影响，拱形骨架防护或空心块采用 C35 混凝土。

（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 C35 混凝土空心块内客土植草防护，边坡高度大于等于 4m 时采用 C35 混凝土空心块内客土植草防护；当路堑边坡高度小于 4.0m 时，采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内客土植草；当路堑边坡高度大于等于 4.0m 时，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内客土植草防护。

为防止冻害对坡面的影响，拱形骨架防护或空心块采用 C35 混凝土。

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、排水沟或截水沟应按 1/50 频率设计，区间正线在路堤天然护道外，双侧设置梯形排水沟，地面横坡明显地段的排水沟可在横坡上方一侧设置；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。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。

为防止冻害对坡面的影响，路基排水沟空心块采用 C35 混凝土。

（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。

针对陡坡路堑（山丘区）或临河段路基，应避免填薄条填筑，应采取挖大台阶、

通铺土工格栅等措施加强路基的整体稳定性。陡坡地段路堤应控制路基的不均匀沉降。地面横坡和下伏基岩横坡陡于 1：2.5 时，应对路堤稳定性检算，必要时设置重力式挡土墙、桩板墙等支挡结构，考虑其为为防止主体防护措施，因此不纳入水保措施进行评价。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，该措施不界定为水保措施。

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）施工前对路基占地范围内耕地、林地和草地所剥离的表土集中堆放在地方提供的黑土地表土堆存场以及本工程用地红线范围内的表土堆存场范围内，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）裸露边坡临时苫盖防护。

3.7.2 站场工程

（1）边坡防护

1）路堤坡面防护

路堤边坡高度＜4m 时，边坡采用 C35 混凝土空心块内客土植草防护，每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堤边坡高度≥4m 时，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚度 0.6m，嵌入路堤边坡，骨架内客土植草防护。

路堤高度 H≥5m 时，于路堤两侧边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡脚至基床表层下每隔 0.6m 铺设一层土工格栅。

为防止冻害对坡面的影响，拱形骨架防护或空心块采用 C35 混凝土。

2）浸水路堤

防护高程以下边坡防护应根据坡脚处水的流速、地层、填料、冲刷深度等确定。一般情况下受水位影响地段采用 C35 混凝土拱形骨架内铺实心块护坡；滨河路堤水位高、受水流冲刷影响较大的部分采用全坡面 C35 混凝土防护，其下设碎石垫层，厚 0.15m，并于碎石垫层下铺设一层透水土工布（400g/m²）作为反滤层。基础深度及类

型应根据计算确定，一般采用墁石基础或防冲刷脚墙。防护高程以上边坡防护参见“路堤坡面防护”。

为防止冻害对坡面的影响，拱形骨架防护或空心块采用 C35 混凝土。

3）路堑坡面防护

路堑边坡高度小于 4m 时，对于一般土质和全风化岩，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱；对于强风化～弱风化岩质边坡，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内客土植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堑边坡高度大于等于4m时，对于一般土质和全风化岩，采用带截排水槽的C35混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.6m，嵌入路堑边坡，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内植草防护；对于强风化～弱风化岩质边坡，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架结合锚杆防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.6m，嵌入路堑边坡 0.1m，并在节点处设锚杆加固，锚杆长 2.0m，采用φ28HRB400 钢筋制作，锚杆间距不大于 2.0m，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块客土植草防护。

具有III级冻胀性及以上的黏性土路堑边坡，防护结构下设置 0.3m 厚碎石垫层。

当地面横坡较陡时，为保证路堑边坡稳定，降低边坡高度，减少土石方开挖数量和施工难度，根据地质及地形情况，设置路堑桩板墙等支挡工程收坡。

为防止冻害对坡面的影响，拱形骨架防护或空心块采用 C35 混凝土。

（2）排水系统

在路堤天然护道外，双侧设置梯形排水沟，地面横披明显地段的排水沟可在横坡上方一侧设置路基排水设施的纵坡，不应小于 2‰。侧沟、天沟、排水沟或截水沟应按 1/50 频率设计，沟顶应高出设计水位 0.2m。排水设施过水截面尺寸根据流量计算确定。

路堤排水沟及路堑天沟应采用梯形断面，底宽 0.6m，沟深 0.6m，采用 C35 混凝土浇筑，壁厚 0.2m。路堑侧沟取用矩形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，采用 C35 钢筋混凝土浇筑，壁厚 0.2m。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。

为防止冻害对坡面的影响，排水沟空心块采用 C35 混凝土。

（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。

针对陡坡路堑，应避免填薄条填筑，应采取挖大台阶、通铺土工格栅等措施加强路基的整体稳定性。陡坡地段路堤应控制路基的不均匀沉降。地面横坡和下伏基岩横坡陡于 1：2.5 时，应对路堤稳定性检算，必要时设置重力式挡土墙、桩板墙等支挡结构，考虑其为为防止主体防护措施，因此不纳入水保措施进行评价。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，该措施不界定为水保措施。

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）施工期场地周边临时排水沉沙措施;

2）施工期边坡裸露面采取临时苫盖措施。

3.7.3 桥梁工程

（1）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。

（2）水土保持措施分析与评价

主体设计的表土剥离、表土回覆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）施工前对桥梁占地范围内耕地、林地和草地所剥离的表土集中堆放在地方提供的黑土地表土堆存场以及本工程用地红线范围内的表土堆存场范围内，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）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。

3.7.4 隧道工程

（1）边坡防护

1）永久边仰坡

隧道进、出口边仰坡坡面采用锚杆格梁或拱形骨架护坡，骨架内采用植草进行绿色防护。

2）临时边仰坡

临时边仰坡防护：喷射混凝土采用 10cm 厚 C25 网喷混凝土，钢筋网采用 φ8，网格 25×25cm。锚杆采用 φ22 实心锚杆，弱风化（W2）、强风化（W3）石质边仰坡锚杆长度为 3m，间距 1.5×1.5m；全风化（W4）石质及土质地层边仰坡锚杆长度为 3.5m，间距 1.2×1.2m。

（2）排水

1）洞门边仰坡 5～10m 外设截水天沟，截水天沟根据地形应与路堑天沟妥善顺接或自行引排至地势低洼处，天沟纵坡不小于 3%。根据不同地形，采取相对应的截水天沟形式，避免对高侧山体产生破坏。

（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、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。

3.7.5 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边坡临时防护。

3.7.6 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）表土堆存期间的临时防护措施;

2）裸露面临时防护。

3.7.7 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）表土堆存期间的临时防护措施;

2）山丘区、临河区施工便道坡脚临时拦挡防护、裸露边坡临时苫盖、临时排水沉沙。

3.7.8 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）表土堆存期间的临时拦挡等防护措施;

2）施工生产生活区内临时排水沉沙以及裸露面临时苫盖。

3.7.9 本主体工程设计中水土保持措施的的数量和投资

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 3.7-1。主体工程设计中的水保措施总量及投资见表 3.7-2。

表 3.7-1　水土保持措施界定表

防治分区	措施分类	界定为水保工程的措施	需补充完善的措施
路基工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、边坡防护工程（拱形骨架及六边型空心块护坡）、防洪排导工程（排水沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（拱形骨架护坡绿化、空心块护坡绿化、两侧绿化）	/
	临时措施	/	临时排水（挡水埂、急流槽、排水沟、沉沙池）、裸露边坡防护、临时排水沉沙
站场工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、边坡防护工程（拱形骨架及六边型空心块护坡）、防洪排导工程（排水沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（空心块护坡绿化、路堤拱形骨架护坡绿化、站场绿化）	/
	临时措施	/	裸露边坡防护、临时排水沉沙
桥梁工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离）	/
	植物措施	/	/
	临时措施		泥浆沉淀池（装土编织袋拦挡及拆除）
隧道工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、边坡防护工程（骨架护坡）、防洪排导工程（洞顶水沟、截水天沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（骨架护坡绿化）	/
	临时措施	边坡防护工程（边仰坡临时防护）	隧道施工平台临时防护（装土编织袋拦挡及拆除、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池）
改移工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、边坡防护工程（浆砌片石护坡）、防洪排导工程（排水沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（边坡防护绿化）	/

表 3.7-1　水土保持措施界定表

防治分区	措施分类	界定为水保工程的措施	需补充完善的措施
	临时措施	/	苫盖防护（裸露边坡防护）、临时排水（临时排水沟、临时沉沙池）
弃土场区	工程措施	表土保护工程（表土回覆）、防洪排导工程（排水沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（乔灌草绿化）	/
	临时措施	/	苫盖防护（裸露面防护）
施工便道区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、土地整治	/
	植物措施	/	栽植灌木、撒播草籽
	临时措施	/	临时防护（装土编织袋拦挡及拆除）、苫盖防护（裸露边坡防护）、临时排水沉沙
施工生产生活区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、土地整治	/
	植物措施	/	栽植灌木、撒播草籽
	临时措施	/	苫盖防护（裸露边坡防护）、临时排水（排水沟、沉沙池）、表土临时防护（装土编织袋拦挡及拆除、密目网苫盖、撒播草籽、临时排水沟、临时沉沙池）、回填土临时防护（装土编织袋拦挡及拆除、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池）

表 3.7-2　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	单位	吉林省合计	辽宁省合计	吉林省单价（元）	辽宁省单价（元）	吉林省合计（万元）	辽宁省合计（万元）	投资合计（万元）
	工程措施						25054.74	1673.69	26728.43
一	**路基防治区**						6017.17	1204.87	7222.04
（一）	**表土保护工程**						29.44	1.68	31.12
1	表土剥离	万 m^3	5.03	0.01	38275.00	38275.00	19.25	0.04	19.29
2	表土回覆	万 m^3	1.99	0.32	51190.00	51190.00	10.19	1.64	11.83
（二）	**边坡防护工程**						2962.99	986.84	3949.83
1	路堤六边型空心块护坡						1131.18	82.69	1213.87
	面积	m^2	18997	389					
	现浇混凝土	m^3	11216	821	995.19	995.19	1116.21	81.71	1197.92
	客土	m^3	1323						
	挖基土	m^3	12358	806	12.11	12.11	14.97	0.98	15.95
	沥青麻筋	m^2	242						
2	路堤拱形骨架护坡						1389.02	904.15	2293.17
	面积	m^2	20692	12258					
	C35 混凝土	m^3	13820	9008	995.19	995.19	1375.35	896.47	2271.82
	客土	m^3	1695						
	挖基土	m^3	14500	8148	9.43	9.43	13.67	7.68	21.35
3	路堑六边型空心块护坡						194.76		194.76
	面积	m^2	3875						
	C35 混凝土	m^3	1936		995.19	995.19	192.67		192.67
	C35 混凝土空心块	m^3			1183.44	1183.44			
	挖基土	m^3	2212		9.43	9.43	2.09		2.09
4	路堑拱形骨架护坡						248.03		248.03
	面积	m^2	4387						

序号	防护措施	单位	吉林省合计	辽宁省合计	吉林省单价（元）	辽宁省单价（元）	吉林省合计（万元）	辽宁省合计（万元）	投资合计（万元）
	C35 混凝土	m^3	2475		995.19	995.19	246.31		246.31
	C35 混凝土空心块	m^3			1183.44	1183.44			
	挖基土	m^3	1819		9.43	9.43	1.72		1.72
（三）	**防洪排导工程**						3017.49	215.17	3232.66
1	侧沟						676.25	112.64	788.89
	长度	m	10554	1758					
	C35 混凝土	m^3	5488	914	995.19	995.19	546.16	90.96	637.12
	透水土工布(400g/m^2)	m^2	950	158	3.25	3.25	0.31	0.05	0.36
	挖基土	m^3	10554	1758	9.43	9.43	9.95	1.66	11.61
2	排水沟						2341.24	102.53	2443.77
	长度	m	43421	1901					
	C35 混凝土	m^3	23100	1011	995.19	995.19	2298.89	100.61	2399.50
	挖基土	m^3	44915	2035	9.43	9.43	42.35	1.92	44.27
（四）	**土地整治**						7.25	1.18	8.43
1	土地平整	hm^2	13.29	2.16	5454.00	5454.00	7.25	1.18	8.43
二	**站场防治区**						4998.69		4998.69
（一）	**表土保护工程**						41.04		41.04
1	表土剥离	万 m^3	6.19		38275.00	38275.00	23.69		23.69
2	表土回覆	万 m^3	3.39		51190.00	51190.00	17.35		17.35
（二）	**边坡防护工程**						3483.97		3483.97
1	**路堤边坡防护**						1629.05		1629.05
	面积	m^2	23972						
	C35 混凝土	m^3	14810		995.19	995.19	1473.88		1473.88
	C35 混凝土预制块	m^3	1209		1183.44	1183.44	143.08		143.08
	挖基土	m^3	12818		9.43	9.43	12.09		12.09

序号	防护措施	单位	吉林省合计	辽宁省合计	吉林省单价（元）	辽宁省单价（元）	吉林省合计（万元）	辽宁省合计（万元）	投资合计（万元）
2	**路堑边坡防护**						1854.92		1854.92
	面积	m^2	23101						
	C35 混凝土	m^3	16558		995.19	995.19	1647.84		1647.84
	C35 混凝土空心块	m^3	1581		1183.44	1183.44	187.10		187.10
	挖基石	m^3	1061		70.42	70.42	7.47		7.47
	挖基土	m^3	13261		9.43	9.43	12.51		12.51
（三）	**防洪排导工程**						1461.35		1461.35
	C35 混凝土	m^3			995.19	995.19			
2	**排水沟**						1461.35		1461.35
	长度	m	36426						
	C35 混凝土	m^3	13679		995.19	995.19	1361.32		1361.32
	M15 水泥砂浆	m^2	1139		462.44	462.44	52.67		52.67
	挖基土	m^3	50222		9.43	9.43	47.36		47.36
（四）	**土地整治**						12.33		12.33
1	土地平整	hm^2	22.60		5454.00	5454.00	12.33		12.33
三	**桥梁防治区**						1.80		1.80
（一）	**表土保护工程**						1.80		1.80
1	表土剥离	万 m^3	0.47		38275.00	38275.00	1.80		1.80
2	表土回覆	万 m^3			51190.00	51190.00			
1	土地平整	hm^2			5454.00	5454.00			
四	**隧道防治区**						4544.38	465.78	5010.16
（一）	**表土保护工程**						6.74	1.02	7.76
1	表土剥离	万 m^3	0.65	0.16	38275.00	38275.00	2.49	0.61	3.10
2	表土回覆	万 m^3	0.83	0.08	51190.00	51190.00	4.25	0.41	4.66
（二）	**边坡防护工程**						4424.35	431.72	4856.07
	面积	m^2	5566	543					

序号	防护措施	单位	吉林省合计	辽宁省合计	吉林省单价（元）	辽宁省单价（元）	吉林省合计（万元）	辽宁省合计（万元）	投资合计（万元）
	C35 混凝土	m^3	43542	4249	995.19	995.19	4333.26	422.86	4756.12
	水泥砂浆	m^3	1122	109	462.44	462.44	51.89	5.04	56.93
	挖基石	m^3	5566	543	70.42	70.42	39.20	3.82	43.02
（三）	**防洪排导工程**						110.28	32.74	143.02
	C35 混凝土	m^3			995.19	995.19			
2	**截水天沟**						110.28	32.74	143.02
	长度	m	1470	966					
	C35 混凝土	m^3	1062	307	995.19	995.19	105.69	30.55	136.24
	挖基土	m^3	4864	2319	9.43	9.43	4.59	2.19	6.78
（四）	**土地整治**						3.01	0.30	3.31
	土地平整	hm^2	5.52	0.55	5454.00	5454.00	3.01	0.30	3.31
五	**改移工程防治区**						9349.03		9349.03
（一）	**表土保护工程**						75.40		75.40
1	表土剥离	万 m^3	14.91		38275.00	38275.00	57.07		57.07
2	表土回覆	万 m^3	3.58		51190.00	51190.00	18.33		18.33
（二）	**边坡防护工程**						6775.90		6775.90
	面积	m^2	238472						
	混凝土	m^3	67347		995.19	995.19	6702.31		6702.31
	挖基土	m^3	78042		9.43	9.43	73.59		73.59
（三）	**防洪排导工程**						2484.72		2484.72
	长度	m	28553						
	M10 水泥砂浆	m^3			462.44	462.44			
	挖基土(m^3)	m^3	56069		9.43	9.43	52.87		52.87
	混凝土	m^3	24436		995.19	995.19	2431.85		2431.85
	渗水土工布	m^2			3.25	3.25			

序号	防护措施	单位	吉林省合计	辽宁省合计	吉林省单价（元）	辽宁省单价（元）	吉林省合计（万元）	辽宁省合计（万元）	投资合计（万元）
（四）	**土地整治**						13.01		13.01
1	土地平整	hm^2	23.85		5454.00	5454.00	13.01		13.01
七	**弃土场工程区**						61.21		61.21
（一）	**表土保护工程**						1.79		1.79
1	表土剥离	万 m^3			38275.00	38275.00			
2	表土回覆	万 m^3	0.35		51190.00	51190.00	1.79		1.79
（三）	**防洪排导工程**						58.44		58.44
1	土地平整	hm^2	1.79		5454.00	5454.00	0.98		0.98
八	**施工便道工程区**						41.39	2.95	44.34
（一）	**表土保护工程**						39.51	2.95	42.46
1	表土剥离	万 m^3	5.95	0.45	38275.00	38275.00	22.77	1.72	24.49
2	表土回覆	万 m^3	3.27	0.24	51190.00	51190.00	16.74	1.23	17.97
（二）	**土地整治**						1.88		1.88
1	土地平整	hm^2	3.45	0.08	5454.00	5454.00	1.88	0.04	1.92
九	**施工生产生活工程区**						41.07	0.09	41.16
（一）	**表土保护工程**						39.64	0.09	39.73
1	表土剥离	万 m^3	4.50	0.01	38275.00	38275.00	17.22	0.04	17.26
2	表土回覆	万 m^3	4.38	0.01	51190.00	51190.00	22.42	0.05	22.47
（二）	**土地整治**						1.43		1.43
1	土地平整	hm^2	2.63	0.05	5454.00	5454.00	1.43	0.03	1.46
	植物措施						1662.99	85.22	1748.21
一	**路基防治区**						359.14	64.38	423.52
（一）	**绿化工程**						359.14	64.38	423.52
1	路堤六边型空心块护坡						95.90	1.41	97.31
	植草	m^2	30865	389	13.73	13.73	42.38	0.53	42.91
	栽植灌木	株	149907.00	2472.00	3.57	3.57	53.52	0.88	54.40

序号	防护措施	单位	吉林省合计	辽宁省合计	吉林省单价（元）	辽宁省单价（元）	吉林省合计（万元）	辽宁省合计（万元）	投资合计（万元）
2	路堤拱形骨架护坡						100.89	44.90	145.79
	植草	m^2	26340	12258	13.73	13.73	36.16	16.83	52.99
	栽植灌木	株	181308.00	78632.00	3.57	3.57	64.73	28.07	92.80
3	路堑六边型空心块护坡						14.17		14.17
	植草	m^2	3875		13.73	13.73	5.32		5.32
	栽植灌木	株	24798.00		3.57	3.57	8.85		8.85
4	路堑拱形骨架护坡						16.06		16.06
	植草	m^2	4387		13.73	13.73	6.02		6.02
	栽植灌木	株	28110.00		3.57	3.57	10.04		10.04
5	路基地段绿化						132.12	18.07	150.19
	栽植乔木	棵			65.15	65.15			
	栽植乔木	棵	2518	669	64.01	64.01	16.12	4.28	20.40
	栽植灌木	株	65392.00	4008.00	3.57	3.57	23.34	1.43	24.77
	植草	m^2	67484	9000	13.73	13.73	92.66	12.36	105.02
二	**站场防治区**						478.96		478.96
（一）	**绿化工程**						478.96		478.96
1	绿色通道						307.55		307.55
	植草	m^2	178902		13.73	13.73	245.63		245.63
	栽植乔木	株	5827.00		65.15	65.15	37.96		37.96
	爬山虎	株	8618.00		7.07	7.07	6.09		6.09
	栽植灌木	株	50054.00		3.57	3.57	17.87		17.87
2	路堤边坡防护						87.65		87.65
	植草	m^2	23972		13.73	13.73	32.91		32.91
	栽植灌木	株	153333.00		3.57	3.57	54.74		54.74
3	路堑边坡防护						83.76		83.76
	植草	m^2	23101		13.73	13.73	31.72		31.72

序号	防护措施	单位	吉林省合计	辽宁省合计	吉林省单价（元）	辽宁省单价（元）	吉林省合计（万元）	辽宁省合计（万元）	投资合计（万元）
	栽植灌木	株	145763.00		3.57	3.57	52.04		52.04
四	隧道防治区						209.91	20.69	230.60
（一）	绿化工程						209.91	20.69	230.60
1	骨架护坡						209.82	20.47	230.29
	植草	m^2	55102	5377	13.73	13.73	75.66	7.38	83.04
	栽植灌木	株	375810.00	36670.00	3.57	3.57	134.16	13.09	147.25
2	绿化平台						0.09	0.22	0.31
	植草	m^2	63	157	13.73	13.73	0.09	0.22	0.31
五	改移工程防治区						586.38		586.38
（一）	绿化工程						586.38		586.38
1	路基边坡防护						586.38		586.38
	植草	m^2	238472		13.73	13.73	327.42		327.42
	栽植灌木	株	710865.00		3.57	3.57	253.78		253.78
	栽植灌木	株			3.57	3.57			
	撒播草籽	hm^2			7256.00	7256.00			
七	弃土场工程区						22.14		22.14
（一）	绿化工程						22.14		22.14
	栽植灌木	株	17876.00		3.57	3.57	6.38		6.38
	撒播草籽	hm^2	1.79		7256.00	7256.00	1.30		1.30
八	施工便道工程区						4.55	0.11	4.66
（一）	绿化工程						4.55	0.11	4.66
	栽植灌木	株	5750.00	133.00	3.57	3.57	2.05	0.05	2.10
	撒播草籽	hm^2	3.45	0.08	7256.00	7256.00	2.50	0.06	2.56
九	施工生产生活工程区						1.91	0.04	1.95
（一）	绿化工程						1.91	0.04	1.95
	撒播草籽	hm^2	2.63	0.05	7256.00	7256.00	1.91	0.04	1.95
一	临时防护工程						33.44	14.36	47.80

序号	防护措施	单位	吉林省合计	辽宁省合计	吉林省单价（元）	辽宁省单价（元）	吉林省合计（万元）	辽宁省合计（万元）	投资合计（万元）
（四）	隧道防治区						33.44	14.36	47.80
2	边仰坡临时防护						33.44	14.36	47.80
	C25 混凝土	m^3	806	347	347.06	347.06	27.97	12.04	40.01
	HPB300 钢筋网	kg	17258	7307	3.17	3.17	5.47	2.32	7.79

4 表土资源保护与利用

4.1 表土资源调查与评价

4.1.1 表土资源调查

根据《中华人民共和国黑土地保护法》第二条：“……本法所称黑土地，是指黑龙江省、吉林省、辽宁省、内蒙古自治区（以下简称四省区）的相关区域范围内具有黑色或者暗黑色腐殖质表土层，性状好、肥力高的耕地”。第二十一条：“建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和劣质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源主管部门备案。具体办法由四省区人民政府分别制定”。

根据《辽宁省黑土地保护条例》第二十五条：“建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源部门备案”。

根据《吉林省黑土地保护条例》第三十条：“……建设项目占用黑土地的，应当按照标准和技术规范进行表土剥离。剥离的表土用于新开垦耕地和劣质耕地改良、高标准农田建设、被污染耕地的治理、土地复垦等”。根据《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》第十条：“建设占用耕地需要进行耕作层土壤剥离的，应编制 耕作层土壤剥离实施方案。 临时用地占用耕地需要进行耕作层土壤剥离且耕作层土壤剥离内容纳入土地复垦方案的，可不单独编制耕作层土壤剥离实施方案，耕作层土壤剥离相关工作按照本办法要求执行”。

建设单位委托吉林省百信科技信息有限公司开展本工程涉及吉林省段、辽宁省段耕作层土壤调查工作，本工程主体工程部分辽宁范围未涉及耕地，无需编制再利用方案。本工程主体工程部分涉及吉林省耕地，目前已编制完成《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》并通过专家审查，待开工前上报县级自然资源主管部门审查。根据《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》及其评审意见，剥离区域为项目区的耕地，确定耕地土壤平均剥离厚度为 0.30m，剥离面积为 66.21hm^2，剥离表土量

19.9 万 m^3，均堆存在地方指定的 8 处表土堆存场，所剥离的剥离黑土用于本项目周边耕地土壤质量的提升。满足水土保持相关要求。

根据《表土剥离及其再利用技术要求》（ GB/T 45107-2024 ）以及《土壤质量 土壤采样技术指南》（GB/T 36197）等标准，结合工程防治责任范围内的地貌、地类现状，选取18处表土调查点，采用梅花混合采样法（五点），表土资源质量方面主要检测了 pH 值、有机质、质地、表土厚度等指标。取样点如下图所示。

表 4.1-1 表土资源调查表

序号	区域	地貌	地类	经纬度
1	吉林省通化市二道江区	平原	草地	126.17423333°，41.76335556°
2	吉林省通化市二道江区	丘陵	林地	126.17427778°，41.76263056°
3	吉林省通化市通化县	平原	林地	126.29910833°，41.41774167°
4	吉林省通化市通化县	平原	草地	126.29933889°，41.41688333°
5	吉林省集安市	平原	草地	126.23092500°，41.21254722°
6	吉林省集安市	平原	林地	126.24556111°，41.22063056°
7	吉林省辽源市东丰县	平原	草地	125.70048333°，42.59686667°
8	吉林省辽源市东辽县	平原	林地	125.25613611°，42.79327500°
9	吉林省辽源市东辽县	平原	草地	125.25475556°，42.79377500°
10	辽宁省铁岭市西丰县	平原	林地	124.84906944°，42.99579722°
11	辽宁省铁岭市西丰县	平原	草地	124.84958333°，42.99890278°
12	吉林省四平市铁东区	平原	草地	124.35393611°，43.13865278°
13	吉林省四平市铁东区	平原	林地	124.35407500°，43.13824722°
14	吉林省通化市通化县	平原	耕地	125.68333333°，41.89250000°
15	吉林省集安市	平原	耕地	126.32876856°，41.31477751°
16	吉林省集安市	平原	耕地	126.20182500°，41.13836111°
17	辽宁省铁岭市西丰县	平原	林地	124.85514818°，42.99906077°
18	辽宁省铁岭市西丰县	平原	草地	124.85577515°，43.00269397°

4.1.2 表土资源评价

通过将采集的表土进行送检，根据化验结果，结合《表土剥离及其再利用技术要求》（ GB/T 45107-2024 ）对所取土样的 pH 值、有机质、质地、表土厚度进行评价，表土采样中 11 处为I类表土，7 处为II类表土，II类表土主要原因为 pH 呈现弱碱性，但其土壤养分以及土壤质地良好。因此，沿线表土剥离后可利用于本工程路基边坡绿化、站场绿化等。化验结果如下:

表 4.1-2 表土采样检测结果表

检测项目	pH	有机质	土壤质地	表土厚度	表土等级
单位	/	g/kg	/	cm	/
吉林省通化市县二道江平地草地 1	2 级	1 级	壤质土	15	II类土
吉林省通化市二道江丘陵林地 2	1 级	1 级	壤质土	20	I类土
吉林省通化市通化县平原林地 3	2 级	1 级	壤质土	20	II类土
吉林省通化市通化县平原草地 4	2 级	1 级	壤质土	15	II类土
吉林省集安路基边坡草地 5	2 级	1 级	壤质土	15	II类土
吉林省集安平地林地 6	1 级	1 级	壤质土	20	I类土
吉林省辽源市东丰县平地草地 7	2 级	1 级	壤质土	15	II类土
吉林省辽源市东辽县平地草地 8	1 级	1 级	壤质土	15	I类土
吉林省辽源市东辽县平地林地 9	1 级	1 级	壤质土	20	I类土
辽宁省铁岭市西丰县平地林地 10	2 级	1 级	壤质土	20	II类土

检测项目	pH	有机质	土壤质地	表土厚度	表土等级
辽宁省铁岭市西丰县平地草地 11	1 级	2 级	壤质土	15	I类土
吉林省四平平地草地 12	1 级	1 级	壤质土	15	I类土
吉林省四平平地林地 13	1 级	2 级	壤质土	20	I类土
吉林省通化市通化县耕地 14	1 级	2 级	壤质土	30	I类土
吉林省集安市耕地 15	1 级	2 级	壤质土	30	I类土
吉林省集安市耕地 16	1 级	2 级	壤质土	30	I类土
辽宁省铁岭市西丰县平地林地 17	2 级	1 级	壤质土	20	II类土
辽宁省铁岭市西丰县平地草地 18	1 级	2 级	壤质土	15	I类土

4.2 表土保护方案

4.2.1 表土剥离保护

本工程设计应保护、合理利用表土资源，加强表土的剥离和保护。根据扰动地表实际情况确定剥离厚度，工程施工准备期对现状占地类型为耕地、林地、园地、草地的区域进行表土剥离工作，根据实际占地类型及表土厚度，项目扰动范围内共计分布表土资源 38.34 万 m^3。其中林草地等表土剥离 18.44 万 m^3，黑土耕地表土剥离 19.90 万 m^3，所剥离的黑土 19.90 万 m^3 按照黑土耕地表土剥离利用方案要求使用，用于本项目周边耕地土壤质量的提升。具体项目及堆存地点见 2.4.2-4 表土堆放场统计表。

表 4.2-1 表土剥离统计表

行政区划			防治分区	耕地				园地				林地				草地				合计		
省	市	县（区）		可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离量
				hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	万 m^3
吉林省	四平市	梨树县	路基防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	梨树县	桥梁防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	梨树县	站场防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	梨树县	隧道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	梨树县	改移工程防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	梨树县	永久占地小计																			
吉林省	四平市	梨树县	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	梨树县	施工便道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	梨树县	施工生产生活区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	梨树县	临时占地小计																			
吉林省	四平市	梨树县	小计																			
吉林省	四平市	铁西区	路基防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁西区	桥梁防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁西区	站场防治区	2.63	2.63	0.3	0.79			0.2		0.45	0.45	0.2	0.09			0.15		3.08	3.08	0.89
吉林省	四平市	铁西区	隧道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁西区	改移工程防治区	0.09	0.09	0.3	0.03			0.2		0.31	0.31	0.2	0.06			0.15		0.4	0.4	0.09
吉林省	四平市	铁西区	永久占地小计	2.72	2.72		0.82					0.76	0.76		0.15					3.48	3.48	0.98
吉林省	四平市	铁西区	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁西区	施工便道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁西区	施工生产生活区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁西区	临时占地小计																			
吉林省	四平市	铁西区	小计	2.72	2.72		0.82					0.76	0.76		0.15					3.48	3.48	0.98
吉林省	四平市	铁东区	路基防治区	0.32	0.32	0.3	0.10			0.2		0.01	0.01	0.2		0.01	0.01	0.15		0.34	0.34	0.10
吉林省	四平市	铁东区	桥梁防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁东区	站场防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁东区	隧道防治区			0.3				0.2		0.29	0.29	0.2	0.06			0.15		0.29	0.29	0.06
吉林省	四平市	铁东区	改移工程防治区	2.61	2.61	0.3	0.78			0.2				0.2				0.15		2.61	2.61	0.78
吉林省	四平市	铁东区	永久占地小计	2.93	2.93		0.88					0.3	0.3		0.06	0.01	0.01			3.24	3.24	0.94
吉林省	四平市	铁东区	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	四平市	铁东区	施工便道防治区	3.09	3.09	0.3	0.93			0.2		0.37	0.37	0.2	0.07			0.15		3.46	3.46	1.00
吉林省	四平市	铁东区	施工生产生活区	1.22	1.22	0.3	0.37			0.2				0.2		0.06	0.06	0.15	0.01	1.28	1.28	0.38
吉林省	四平市	铁东区	临时占地小计	4.31	4.31		1.3					0.37	0.37		0.07	0.06	0.06		0.01	4.74	4.74	1.38
吉林省	四平市	铁东区	小计	7.24	7.24		2.18					0.67	0.67		0.13	0.07	0.07		0.01	7.98	7.98	2.32
吉林省	辽源市	东辽县	路基防治区	3.23	3.23	0.3	0.97			0.2		0.74	0.74	0.2	0.15			0.15		3.97	3.97	1.12

行政区划			防治分区	耕地				园地				林地				草地				合计		
省	市	县（区）		可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离量
				hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	万 m^3
吉林省	辽源市	东辽县	桥梁防治区	0.05	0.05	0.3	0.02			0.2				0.2				0.15		0.05	0.05	0.02
吉林省	辽源市	东辽县	站场防治区	0.15	0.15	0.3	0.05			0.2		0.28	0.28	0.2	0.06			0.15		0.43	0.43	0.11
吉林省	辽源市	东辽县	隧道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	东辽县	改移工程防治区	9.11	9.11	0.3	2.73			0.2		1.24	1.24	0.2	0.25			0.15		10.35	10.35	2.98
吉林省	辽源市	东辽县	永久占地小计	12.54	12.54		3.77					2.26	2.26		0.46					14.8	14.8	4.23
吉林省	辽源市	东辽县	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	东辽县	施工便道防治区	1.34	1.34	0.3	0.40			0.2				0.2				0.15		1.34	1.34	0.40
吉林省	辽源市	东辽县	施工生产生活区	1.18	1.18	0.3	0.35			0.2				0.2		0.23	0.23	0.15	0.03	1.41	1.41	0.38
吉林省	辽源市	东辽县	临时占地小计	2.52	2.52		0.75									0.23	0.23		0.03	2.75	2.75	0.78
吉林省	辽源市	东辽县	小计	15.06	15.06		4.52					2.26	2.26		0.46	0.23	0.23		0.03	17.55	17.55	5.01
吉林省	辽源市	龙山区	路基防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	龙山区	桥梁防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	龙山区	站场防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	龙山区	隧道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	龙山区	改移工程防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	龙山区	永久占地小计																			
吉林省	辽源市	龙山区	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	龙山区	施工便道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	龙山区	施工生产生活区	0.6	0.6	0.3	0.18			0.2				0.2		0.05	0.05	0.15	0.01	0.65	0.65	0.19
吉林省	辽源市	龙山区	临时占地小计	0.6	0.6		0.18									0.05	0.05		0.01	0.65	0.65	0.19
吉林省	辽源市	龙山区	小计	0.6	0.6		0.18									0.05	0.05		0.01	0.65	0.65	0.19
吉林省	辽源市	东丰县	路基防治区	0.23	0.23	0.3	0.07	0.01	0.01	0.2		0.06	0.06	0.2	0.01			0.15		0.3	0.3	0.08
吉林省	辽源市	东丰县	桥梁防治区	0.47	0.47	0.3	0.14			0.2		0.01	0.01	0.2				0.15		0.48	0.48	0.14
吉林省	辽源市	东丰县	站场防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	东丰县	隧道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	东丰县	改移工程防治区	10	10	0.3	3.00	0.02	0.02	0.2		0.38	0.38	0.2	0.08			0.15		10.4	10.4	3.08
吉林省	辽源市	东丰县	永久占地小计	10.7	10.7		3.21	0.03	0.03			0.45	0.45		0.09					11.18	11.18	3.3
吉林省	辽源市	东丰县	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	辽源市	东丰县	施工便道防治区	0.96	0.96	0.3	0.29			0.2		0.22	0.22	0.2	0.04			0.15		1.18	1.18	0.33
吉林省	辽源市	东丰县	施工生产生活区	1.27	1.27	0.3	0.38			0.2				0.2		0.12	0.12	0.15	0.02	1.39	1.39	0.40
吉林省	辽源市	东丰县	临时占地小计	2.23	2.23		0.67					0.22	0.22		0.04	0.12	0.12		0.02	2.57	2.57	0.73
吉林省	辽源市	东丰县	小计	12.93	12.93		3.88	0.03	0.03			0.67	0.67		0.13	0.12	0.12		0.02	13.75	13.75	4.03
吉林省	通化市	梅河口市	路基防治区	0.01	0.01	0.3				0.2		0.02	0.02	0.2				0.15		0.03	0.03	
吉林省	通化市	梅河口市	桥梁防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	梅河口市	站场防治区			0.3				0.2		0.08	0.08	0.2	0.02			0.15		0.08	0.08	0.02

行政区划			防治分区	耕地				园地				林地				草地				合计		
省	市	县（区）		可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离量
				hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	万 m^3
吉林省	通化市	梅河口市	隧道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	梅河口市	改移工程防治区	12.99	12.99	0.3	3.90			0.2				0.2				0.15		12.99	12.99	3.90
吉林省	通化市	梅河口市	永久占地小计	13	13		3.9					0.1	0.1		0.02					13.1	13.1	3.92
吉林省	通化市	梅河口市	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	梅河口市	施工便道防治区	1.37	1.37	0.3	0.41			0.2		0.16	0.16	0.2	0.03			0.15		1.53	1.53	0.44
吉林省	通化市	梅河口市	施工生产生活区			0.3				0.2				0.2		0.31	0.31	0.15	0.05	0.31	0.31	0.05
吉林省	通化市	梅河口市	临时占地小计	1.37	1.37		0.41					0.16	0.16		0.03	0.31	0.31		0.05	1.84	1.84	0.49
吉林省	通化市	梅河口市	小计	14.37	14.37		4.31					0.26	0.26		0.05	0.31	0.31		0.05	14.94	14.94	4.41
吉林省	通化市	柳河县	路基防治区	0.36	0.36	0.3	0.11			0.2		1.14	1.14	0.2	0.23			0.15		1.5	1.5	0.34
吉林省	通化市	柳河县	桥梁防治区	0.35	0.35	0.3	0.11			0.2		0.08	0.08	0.2	0.02			0.15		0.43	0.43	0.13
吉林省	通化市	柳河县	站场防治区	0.38	0.38	0.3	0.11			0.2		0.08	0.08	0.2	0.02			0.15		0.46	0.46	0.13
吉林省	通化市	柳河县	隧道防治区			0.3				0.2		0.19	0.19	0.2	0.04			0.15		0.19	0.19	0.04
吉林省	通化市	柳河县	改移工程防治区	0.14	0.14	0.3	0.04			0.2				0.2		0.04	0.04	0.15	0.01	0.18	0.18	0.05
吉林省	通化市	柳河县	永久占地小计	1.23	1.23		0.37					1.49	1.49		0.31	0.04	0.04		0.01	2.76	2.76	0.69
吉林省	通化市	柳河县	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	柳河县	施工便道防治区	5.31	5.31	0.3	1.59			0.2		0.65	0.65	0.2	0.13			0.15		5.96	5.96	1.72
吉林省	通化市	柳河县	施工生产生活区	4.09	4.09	0.3	1.23			0.2				0.2		0.15	0.15	0.15	0.02	4.24	4.24	1.25
吉林省	通化市	柳河县	临时占地小计	9.4	9.4		2.82					0.65	0.65		0.13	0.15	0.15		0.02	10.2	10.2	2.97
吉林省	通化市	柳河县	小计	10.63	10.63		3.19					2.14	2.14		0.44	0.19	0.19		0.03	12.96	12.96	3.66
吉林省	通化市	通化县	路基防治区	1.03	1.03	0.3	0.31			0.2		4.76	4.76	0.2	0.95	0.07	0.07	0.15	0.01	5.86	5.86	1.27
吉林省	通化市	通化县	桥梁防治区	0.47	0.47	0.3	0.14			0.2		0.02	0.02	0.2				0.15		0.49	0.49	0.14
吉林省	通化市	通化县	站场防治区	2.03	2.03	0.3	0.61			0.2		6.79	6.79	0.2	1.36			0.15		8.82	8.82	1.97
吉林省	通化市	通化县	隧道防治区	0.1	0.1	0.3	0.03			0.2		0.67	0.67	0.2	0.13			0.15		0.77	0.77	0.16
吉林省	通化市	通化县	改移工程防治区	3.3	3.3	0.3	0.99			0.2		1.09	1.09	0.2	0.22			0.15		4.39	4.39	1.21
吉林省	通化市	通化县	永久占地小计	6.93	6.93		2.08					13.33	13.33		2.66	0.07	0.07		0.01	20.33	20.33	4.75
吉林省	通化市	通化县	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	通化县	施工便道防治区	2.43	2.43	0.3	0.73			0.2		0.46	0.46	0.2	0.09			0.15		2.89	2.89	0.82
吉林省	通化市	通化县	施工生产生活区	2.01	2.01	0.3	0.60			0.2				0.2		0.79	0.79	0.15	0.12	2.8	2.8	0.72
吉林省	通化市	通化县	临时占地小计	4.44	4.44		1.33					0.46	0.46		0.09	0.79	0.79		0.12	5.69	5.69	1.54
吉林省	通化市	通化县	小计	11.37	11.37		3.41					13.79	13.79		2.75	0.86	0.86		0.13	26.02	26.02	6.29
吉林省	通化市	东昌区	路基防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	东昌区	桥梁防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	东昌区	站场防治区			0.3				0.2				0.2		1.91	1.91	0.15	0.29	1.91	1.91	0.29
吉林省	通化市	东昌区	隧道防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	东昌区	改移工程防治区	0.63	0.63	0.3	0.19			0.2		0.12	0.12	0.2	0.02			0.15		0.75	0.75	0.21

行政区划			防治分区	耕地				园地				林地				草地				合计		
省	市	县（区）		可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离量
				hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	万 m^3
吉林省	通化市	东昌区	永久占地小计	0.63	0.63		0.19					0.12	0.12		0.02	1.91	1.91		0.29	2.66	2.66	0.5
吉林省	通化市	东昌区	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	东昌区	施工便道防治区			0.3				0.2		0.09	0.09	0.2	0.02			0.15		0.09	0.09	0.02
吉林省	通化市	东昌区	施工生产生活区			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	东昌区	临时占地小计									0.09	0.09		0.02					0.09	0.09	0.02
吉林省	通化市	东昌区	小计	0.63	0.63		0.19					0.21	0.21		0.04	1.91	1.91		0.29	2.75	2.75	0.52
吉林省	通化市	二道江区	路基防治区	0.86	0.86	0.3	0.26			0.2		0.88	0.88	0.2	0.18	0.31	0.31	0.15	0.05	2.05	2.05	0.49
吉林省	通化市	二道江区	桥梁防治区	0.06	0.06	0.3	0.02			0.2		0.07	0.07	0.2	0.01			0.15		0.13	0.13	0.03
吉林省	通化市	二道江区	站场防治区	0.85	0.85	0.3	0.26			0.2		0.67	0.67	0.2	0.13	0.08	0.08	0.15	0.01	1.6	1.6	0.40
吉林省	通化市	二道江区	隧道防治区			0.3				0.2		0.64	0.64	0.2	0.13			0.15		0.64	0.64	0.13
吉林省	通化市	二道江区	改移工程防治区	7.22	7.22	0.3	2.17			0.2				0.2		0.04	0.04	0.15	0.01	7.26	7.26	2.18
吉林省	通化市	二道江区	永久占地小计	8.99	8.99		2.71					2.26	2.26		0.45	0.43	0.43		0.07	11.68	11.68	3.23
吉林省	通化市	二道江区	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	二道江区	施工便道防治区	0.46	0.46	0.3	0.14			0.2		1.58	1.58	0.2	0.32			0.15		2.04	2.04	0.46
吉林省	通化市	二道江区	施工生产生活区	1.3	1.3	0.3	0.39			0.2		0.12	0.12	0.2	0.02	0.11	0.11	0.15	0.02	1.53	1.53	0.43
吉林省	通化市	二道江区	临时占地小计	1.76	1.76		0.53					1.7	1.7		0.34	0.11	0.11		0.02	3.57	3.57	0.89
吉林省	通化市	二道江区	小计	10.75	10.75		3.24					3.96	3.96		0.79	0.54	0.54		0.09	15.25	15.25	4.12
吉林省	通化市	集安市	路基防治区	0.65	0.65	0.3	0.20	0.11	0.11	0.2	0.02	6.95	6.95	0.2	1.39	0.1	0.1	0.15	0.02	7.81	7.81	1.63
吉林省	通化市	集安市	桥梁防治区			0.3				0.2		0.05	0.05	0.2	0.01			0.15		0.05	0.05	0.01
吉林省	通化市	集安市	站场防治区	5.26	5.26	0.3	1.58			0.2		3.06	3.06	0.2	0.61	1.36	1.36	0.15	0.20	9.68	9.68	2.39
吉林省	通化市	集安市	隧道防治区	0.03	0.03	0.3	0.01			0.2		1.24	1.24	0.2	0.25			0.15		1.27	1.27	0.26
吉林省	通化市	集安市	改移工程防治区	0.6	0.6	0.3	0.18	0.05	0.05	0.2	0.01	1.21	1.21	0.2	0.24			0.15		1.86	1.86	0.43
吉林省	通化市	集安市	永久占地小计	6.54	6.54		1.97	0.16	0.16		0.03	12.51	12.51		2.5	1.46	1.46		0.22	20.67	20.67	4.72
吉林省	通化市	集安市	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				
吉林省	通化市	集安市	施工便道防治区	2.54	2.54	0.3	0.76			0.2				0.2				0.15		2.54	2.54	0.76
吉林省	通化市	集安市	施工生产生活区	2.16	2.16	0.3	0.65			0.2				0.2		0.36	0.36	0.15	0.05	2.52	2.52	0.70
吉林省	通化市	集安市	临时占地小计	4.7	4.7		1.41									0.36	0.36		0.05	5.06	5.06	1.46
吉林省	通化市	集安市	小计	11.24	11.24		3.38	0.16	0.16		0.03	12.51	12.51		2.5	1.82	1.82		0.27	25.73	25.73	6.18
辽宁省	铁岭市	西丰县	路基防治区			0.3				0.2		0.02	0.02	0.2		0.07	0.07	0.15	0.01	0.09	0.09	0.01
辽宁省	铁岭市	西丰县	桥梁防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
辽宁省	铁岭市	西丰县	站场防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
辽宁省	铁岭市	西丰县	隧道防治区			0.3				0.2		0.8	0.8	0.2	0.16	0.01	0.01	0.15		0.81	0.81	0.16
辽宁省	铁岭市	西丰县	改移工程防治区			0.3				0.2				0.2				0.15				
辽宁省	铁岭市	西丰县	永久占地小计									0.82	0.82		0.16	0.08	0.08		0.01	0.9	0.9	0.17
辽宁省	铁岭市	西丰县	弃土场			0.3				0.2				0.2				0.15				

行政区划			防治分区	耕地				园地				林地				草地				合计		
省	市	县（区）		可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离厚度	剥离量	可剥离范围	剥离面积	剥离量
				hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	m	万 m^3	hm^2	hm^2	万 m^3
辽宁省	铁岭市	西丰县	施工便道防治区	1.44	1.44	0.3	0.43			0.2		0.1	0.1	0.2	0.02			0.15		1.54	1.54	0.45
辽宁省	铁岭市	西丰县	施工生产生活区			0.3				0.2				0.2		0.05	0.05	0.15	0.01	0.05	0.05	0.01
辽宁省	铁岭市	西丰县	临时占地小计	1.44	1.44		0.43					0.1	0.1		0.02	0.05	0.05		0.01	1.59	1.59	0.46
辽宁省	铁岭市	西丰县	小计	1.44	1.44		0.43					0.92	0.92		0.18	0.13	0.13		0.02	2.49	2.49	0.63
吉林省			路基防治区	6.69	6.69		2.02	0.12	0.12		0.02	14.56	14.56		2.91	0.49	0.49		0.08	21.86	21.86	5.03
			桥梁防治区	1.40	1.40		0.43					0.23	0.23		0.04					1.63	1.63	0.47
			站场防治区	11.30	11.30		3.40					11.41	11.41		2.29	3.35	3.35		0.50	26.06	26.06	6.19
			隧道防治区	0.13	0.13		0.04					3.03	3.03		0.61					3.16	3.16	0.65
			改移工程防治区	46.69	46.69		14.01	0.07	0.07		0.01	4.35	4.35		0.87	0.08	0.08		0.02	51.19	51.19	14.91
			永久占地小计	66.21	66.21		19.90	0.19	0.19		0.04	33.58	33.58		6.72	3.92	3.92		0.60	103.90	103.90	27.26
			弃土场																			
			施工便道防治区	17.50	17.50		5.25					3.53	3.53		0.70					21.03	21.03	5.95
			施工生产生活区	13.83	13.83		4.15					0.12	0.12		0.02	2.18	2.18		0.33	16.13	16.13	4.50
			临时占地小计	31.33	31.33		9.40					3.65	3.65		0.72	2.18	2.18		0.33	37.16	37.16	10.45
			小计	97.54	97.54		29.30	0.19	0.19		0.03	37.23	37.23		7.44	6.10	6.10		0.93	141.06	141.06	37.71
辽宁省			路基防治区									0.02	0.02			0.07	0.07		0.01	0.09	0.09	0.01
			桥梁防治区																			
			站场防治区																			
			隧道防治区									0.80	0.80		0.16	0.01	0.01			0.81	0.81	0.16
			改移工程防治区																			
			永久占地小计									0.82	0.82		0.16	0.08	0.08		0.01	0.90	0.90	0.17
			弃土场																			
			施工便道防治区	1.44	1.44		0.43					0.10	0.10		0.02					1.54	1.54	0.45
			施工生产生活区													0.05	0.05		0.01	0.05	0.05	0.01
			临时占地小计	1.44	1.44		0.43					0.10	0.10		0.02	0.05	0.05		0.01	1.59	1.59	0.46
			小计	1.44	1.44		0.43					0.92	0.92		0.18	0.13	0.13		0.02	2.49	2.49	0.63
合计			路基防治区	6.69	6.69		2.02	0.12	0.12		0.02	14.58	14.58		2.91	0.56	0.56		0.09	21.95	21.95	5.04
			桥梁防治区	1.40	1.40		0.43					0.23	0.23		0.04					1.63	1.63	0.47
			站场防治区	11.30	11.30		3.40					11.41	11.41		2.29	3.35	3.35		0.50	26.06	26.06	6.19
			隧道防治区	0.13	0.13		0.04					3.83	3.83		0.77	0.01	0.01			3.97	3.97	0.81
			改移工程防治区	46.69	46.69		14.01	0.07	0.07		0.01	4.35	4.35		0.87	0.08	0.08		0.02	51.19	51.19	14.91
			永久占地小计	66.21	66.21		19.90	0.19	0.19		0.04	34.40	34.40		6.88	4.00	4.00		0.61	104.80	104.80	27.43
			弃土场																			
			施工便道防治区	18.94	18.94		5.68					3.63	3.63		0.72					22.57	22.57	6.40
			施工生产生活区	13.83	13.83		4.15					0.12	0.12		0.02	2.23	2.23		0.34	16.18	16.18	4.51
			临时占地小计	32.77	32.77		9.83					3.75	3.75		0.74	2.23	2.23		0.34	38.75	38.75	10.91
			合计	98.98	98.98		29.73	0.19	0.19		0.03	38.15	38.15		7.62	6.23	6.23		0.95	143.55	143.55	38.34

4.2.2 表土就地保护

根据铁路施工特点，工程占地范围内扰动深度均大于 20cm，因此表土均采取剥离保护措施。

4.3 表土堆存与养护

4.3.1 表土堆存

工程剥离的表土，临时堆放在永久用地范围及弃渣场征地范围内，堆存场地无需场平，堆放高度不大于 4m，采取临时拦挡和植草养护措施。采用机械剥离的方式进行表土的剥离工作。工程共设置 14 处表土堆放场，表土堆放场选址优先考虑地形平坦，周边无敏感设施的区域，尽量堆存各行政区内的表土，其用于本行政区的主体临时工点用于绿化、复耕，减少运输距离。

表 4.3-1　表土堆存场

序号	行政区划			表土堆存场序号	备注	位置	占地面积			占地类型	汇水面积	容量	堆存量	最大堆存高度	堆存时间	堆存场类型	堆存时段	堆存场级别	后期恢复利用方向	敏感因素	养护方式	表土来源	表土去向
	省	市	县（区）			里程	长 m	宽 m	面积 hm^2		km^2	万 m^3	万 m^3	m	a								
1	吉林省	四平市	铁东区	1 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	SMK0+000	50	15	0.08	铁路用地	0.0005	0.18	0.15	4	2	平地堆高型	2027 年 4 月~2029 年 3 月	5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 170.5m，南侧 90m 处房屋高程 174.2m，东北侧 120m 处房屋高程为 170.6m，选址合理。	撒播草籽养护	铁东区内全部工程剥离的表土	铁东区永久、临时工程绿化及复耕用土
2	吉林省	四平市	铁西区	2 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	杨木林专用线	80	70	0.56	耕地	0.004	1.45	1.44	4	2	平地堆高型		5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 190.5m，西北侧 20m 厂房处高程 192.8m，选址合理。	撒播草籽养护	铁西区内全部工程剥离的表土	铁西区永久、临时工程绿化及复耕用土
3	吉林省	四平市	铁东区	3 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	SMK137+750	80	30	0.24	耕地、林地	0.0024	0.87	0.63	4	2	平地堆高型		5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 221.8m，东北侧 170m 处铁路高程 225.3m，选址合理。	撒播草籽养护	西丰县内全部工程剥离的表土	西丰县永久、临时工程绿化及复耕用土
4	吉林省	辽源市	东辽县	4 号表土堆存场	双山村弃土场	SMK66+700	80	60	0.48	采矿用地	0.004	1.45	1.24	4	2	平地堆高型		5	恢复为林地	位于弃土场内，周边无敏感设施，选址合理。	撒播草籽养护	东辽县内全部临时工程剥离的表土	东辽县永久、临时工程绿化及复耕用土
5	吉林省	辽源市	东辽县	5 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	SMK126+000	8	105	0.08	林地	0.0005	0.19	0.19	4	2	平地堆高型		5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场周边无敏感设施，选址合理。	撒播草籽养护	龙山区内全部工程剥离的表土	龙山区永久、临时工程绿化及复耕用土
6	吉林省	辽源市	东丰县	6 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	SMK120+550	80	40	0.32	林地	0.0024	0.87	0.82	4	2	平地堆高型		5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 346.7m，东北侧 20m 为加气站高程 348.0m，选址合理。	撒播草籽养护	东丰县内全部工程剥离的表土	东丰县永久、临时工程绿化及复耕用土
7	吉林省	通化市	梅河口市	7 号表土堆存场	梅河口市内平改立	MJK13+700	40	50	0.20	采矿用地	0.0016	0.58	0.51	4	2	平地堆高型		5	恢复为林地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 333.9m，西侧 40m 铁路所处高程 333.9m，经稳评计算，对敏感点无影响，选址可行。	撒播草籽养护	梅河口市内全部临时工程剥离的表土	梅河口市永久、临时工程绿化及复耕用土
8	吉林省	通化市	柳河县	8 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	MJK80+000	50	50	0.25	林地	0.002	0.73	0.67	4	2	平地堆高型		5	恢复为林地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 434.7m，北侧 40m 为德胜村，高程 437.1m。堆土位置与德胜村间有围墙，选址合理。	撒播草籽养护	柳河县内全部工程剥离的表土	柳河县永久、临时工程绿化及复耕用土
9	吉林省	通化市	柳河县	9 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	MJK51+000	500	20	1.00	耕地	0.01	3.63	2.63	4	2	平地堆高型		5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 395.7m，东侧 10m 为铁路，高程 397.1m，与堆存场间有围墙。选址合理。	撒播草籽养护	柳河县内全部工程剥离的表土	柳河县永久、临时工程绿化及复耕用土
10	吉林省	通化市	东昌区	10 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	MJK111+000	35	35	0.12	空闲地	0.0009	0.33	0.33	4	2	平地堆高型		5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 434.7m，北侧 70m 为德胜村，高程 437.1m，与堆存场间有围墙。选址合理。	撒播草籽养护	东昌区内全部工程剥离的表土	东昌区永久、临时工程绿化及复耕用土
11	吉林省	通化市	二道江区	11 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	MJK149+850	80	70	0.56	林地	0.004	1.45	1.41	4	1	平地堆高型	2027 年 4 月~2028 年 3 月	5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存原始地面高程 411.1m，东侧 10m 为铁路，高程 414.9m，选址合理。	撒播草籽养护	二道江区内全部工程剥离的表土	二道江区永久、临时工程绿化及复耕用土
12	吉林省	通化市	通化县	12 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	MJLK172+000	150	70	1.05	耕地	0.0075	2.72	2.67	4	1	平地堆高型		5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 503.8m，西侧 13m 为铁路，高程 504.2m，选址合理。	撒播草籽养护	通化县内全部主体工程剥离的表土	通化县永久、临时工程绿化及复耕用土
13	吉林省	通化市	通化县	13 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	MJK149+100	150	40	0.60	林地	0.0045	1.63	1.54	4	1	平地堆高型		5	恢复为林地	永久用地范围内堆土，堆存场原始地面高程 411.1m，东侧 10m 为铁路，高程 414.9m，选址合理。	撒播草籽养护	通化县内全部临时工程剥离的表土	通化县永久、临时工程绿化及复耕用土

序号	行政区划			表土堆存场序号	备注	位置	占地面积			占地类型	汇水面积	容量	堆存量	最大堆存高度	堆存时间	堆存场类型	堆存时段	堆存场级别	后期恢复利用方向	敏感因素	养护方式	表土来源	表土去向
	省	市	县（区）			里程	长 m	宽 m	面积 hm^2		km^2	万 m^3	万 m^3	m	a								
14	吉林省	通化市	集安市	14 号表土堆存场	铁路永久用地红线内	MJK243+000	500	40	2.00	铁路用地	0.015	5.45	4.21	4	1	平地堆高型		5	铁路用地	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 180m，西北侧 25m 为铁路，高程 182m；东南侧货场围墙外为房屋，高程 180m，经稳评计算，对敏感点无影响，选址可行。	撒播草籽养护	集安市内全部工程剥离的表土	集安市永久、临时工程绿化及复耕用土
合计									7.54			21.53	18.44										

4.3.2 表土养护

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。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沿线设置的表土堆存场，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，排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.4m，顶宽 0.8m，沟深 0.4m，开挖边坡 1:1，沟底夯实即可。临时排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1:1.05，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。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。

4.4 表土利用

4.4.1 表土需求分析

根据实际占地现状，对工程扰动区域除硬化区域外均采取绿化或复耕措施。本工程复耕范围为施工便道、施工生产生活区，覆土厚度 0.2~0.3m，植被恢复范围为路基边坡、站场、弃土场等位置，覆土厚度 0.15~0.2 m。面积及表土用量见下表。

表 4.4-1 表土利用情况统计表

序号	行政区划			防治分区	主体工程绿化					临时工程恢复耕地					临时工程恢复林地					临时工程恢复草地					合计				回覆时序	回覆工艺及方法
	省	市	县（区）		回覆范围	回覆面积	回覆厚度	回覆需求	回覆量	回覆范围	回覆面积	回覆厚度	回覆需求	回覆量	回覆范围	回覆面积	回覆厚度	回覆需求	回覆量	回覆范围	回覆面积	回覆厚度	回覆需求	回覆量	回覆范围	回覆面积	回覆需求	回覆量		
					hm^2	hm^2	m	m^3	m^3	hm^2	hm^2	m^3	m^3	m^3	hm^2	hm^2	m	m^3	m^3	hm^2	hm^2	m	m^3	m^3	hm^2	hm^2	m^3	m^3		
1				路基防治区	13.29	13.29	0.15~0.2	1.99	1.99			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			13.29	13.29	1.99	1.99		
2				桥梁防治区			0.15~0.2					0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2								
3				站场防治区	22.60	22.60	0.15~0.2	3.39	3.39			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			22.60	22.60	3.39	3.39		
4				隧道防治区	5.51	5.51	0.15~0.2	0.83	0.83			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			5.51	5.51	0.83	0.83		
5				改移工程防治区	23.85	23.85	0.15~0.2	3.58	3.58			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			23.85	23.85	3.58	3.58		
		吉林省		永久占地小计	65.25	65.25	0.15~0.2	9.79	9.79			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			65.25	65.25	9.79	9.79		
6				弃土场			0.15~0.2					0.2~0.3			1.77	1.77	0.15~0.2	0.35	0.35			0.15~0.2			1.77	1.77	0.35	0.35		
7				施工便道防治区			0.15~0.2			15.66	15.66	0.2~0.3	2.58	2.58	3.45	3.45	0.15~0.2	0.69	0.69			0.15~0.2			19.11	19.11	3.27	3.27		
8				施工生产生活区			0.15~0.2			19.25	19.25	0.2~0.3	3.85	3.85	0.45	0.45	0.15~0.2	0.09	0.09	2.18	2.18	0.15~0.2	0.44	0.44	21.88	21.88	4.38	4.38		
				临时占地小计			0.15~0.2			34.91	34.91	0.2~0.3	6.98	6.98	5.67	5.67	0.15~0.2	1.13	1.13	2.18	2.18	0.15~0.2	0.44	0.44	42.76	42.76	8.00	8.00		
				小计	65.25	65.25	0.15~0.2	9.79	9.79	34.91	34.91	0.2~0.3	6.98	6.98	5.67	5.67	0.15~0.2	1.13	1.13	2.18	2.18	0.15~0.2	0.44	0.44	108.01	108.01	17.79	17.79		
1				路基防治区	2.16	2.16	0.15~0.2	0.32	0.32			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			2.16	2.16	0.32	0.32		
2				桥梁防治区			0.15~0.2					0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2								
3				站场防治区			0.15~0.2					0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2								
4				隧道防治区	0.54	0.54	0.15~0.2	0.08	0.08			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			0.54	0.54	0.08	0.08		
5				改移工程防治区			0.15~0.2					0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2								
		辽宁省		永久占地小计	2.70	2.70	0.15~0.2	0.41	0.41			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			2.70	2.70	0.41	0.41		
6				弃土场			0.15~0.2					0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2								
7				施工便道防治区			0.15~0.2			1.12	1.12	0.2~0.3	0.22	0.22	0.08	0.08	0.15~0.2	0.02	0.02			0.15~0.2			1.20	1.20	0.24	0.24		
8				施工生产生活区			0.15~0.2					0.2~0.3					0.15~0.2			0.05	0.05	0.15~0.2	0.01	0.01	0.05	0.05	0.01	0.01		
				临时占地小计			0.15~0.2			1.12	1.12	0.2~0.3	0.22	0.22	0.08	0.08	0.15~0.2	0.02	0.02	0.05	0.05	0.15~0.2	0.01	0.01	1.25	1.25	0.25	0.25		
				小计	2.70	2.70	0.15~0.2	0.41	0.41	1.12	1.12	0.2~0.3	0.22	0.22	0.08	0.08	0.15~0.2	0.02	0.02	0.05	0.05	0.15~0.2	0.01	0.01	3.95	3.95	0.66	0.66		
1				路基防治区	15.46	15.46	0.15~0.2	2.32	2.32			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			15.46	15.46	2.32	2.32		
2				桥梁防治区			0.15~0.2					0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2								
3				站场防治区	22.60	22.60	0.15~0.2	3.39	3.39			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			22.60	22.60	3.39	3.39		
4				隧道防治区	6.05	6.05	0.15~0.2	0.91	0.91			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			6.05	6.05	0.91	0.91		
5				改移工程防治区	23.85	23.85	0.15~0.2	3.58	3.58			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			23.85	23.85	3.58	3.58		
		合计		永久占地小计	67.95	67.95	0.15~0.2	10.19	10.19			0.2~0.3					0.15~0.2					0.15~0.2			67.95	67.95	10.19	10.19		
6				弃土场			0.15~0.2					0.2~0.3			1.77	1.77	0.15~0.2	0.35	0.35			0.15~0.2			1.77	1.77	0.35	0.35		
7				施工便道防治区			0.15~0.2			16.78	16.78	0.2~0.3	3.36	3.36	3.53	3.53	0.15~0.2	0.71	0.71			0.15~0.2			20.31	20.31	3.51	3.51		
8				施工生产生活区			0.15~0.2			19.25	19.25	0.2~0.3	3.85	3.85	0.45	0.45	0.15~0.2	0.09	0.09	2.23	2.23	0.15~0.2	0.45	0.45	21.93	21.93	4.39	4.39		
				临时占地小计			0.15~0.2			36.03	36.03	0.2~0.3	7.21	7.21	5.75	5.75	0.15~0.2	1.15	1.15	2.23	2.23	0.15~0.2	0.45	0.45	44.01	44.01	8.25	8.25		
				合计	67.95	67.95	0.15~0.2	10.19	10.19	36.03	36.03	0.2~0.3	7.21	7.21	5.75	5.75	0.15~0.2	1.15	1.15	2.23	2.23	0.15~0.2	0.45	0.45	111.96	111.96	18.44	18.44		

主体工程：工程主体完工后，对边坡及场站绿化区域进行绿化。临时工程使用结束后进行复垦。

将回填区域进行场地平整，清除大块碎石，垃圾，将保存的表土均匀铺回复耕或复绿的场地表面

4.4.2 表土回覆

表土回覆范围为施工便道、施工生产生活区占用耕地、林草地的区域，占用耕地的回覆厚度 0.2~0.3m，占用林草地的回覆厚度 0.15~0.2m。具体情况见 2.4.2-5 表土利用情况统计表。

主体工程：工程主体完工后，对边坡及场站绿化区域进行绿化。临时工程使用结束后进行复垦。

将回填区域进行场地平整，清除大块碎石，垃圾，将保存的表土均匀铺回复耕或复绿的场地表面。

4.4.3 表土再利用

根据《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》，本工程主体工程占用耕地所剥离出来的地表土需用于本项目周边耕地土壤质量的提升。本工程共计剥离黑土地表土共计 19.90 万 m^3，按地方要求临时堆存在地方指定的表土堆存地点。

5 弃渣场选址与堆置

5.1 渣土来源及流向

5.1.1 弃土场

全线共布设弃土场 2 处，均为平地（填凹）型，弃土场等级均为 5 级，弃方量实方 9.97 万 m^3（松方 11.96 万 m^3），占地 1.77hm^2。弃土场概况见表 2.2-11。本工程余方来源于桥梁工程、路基工程、站场工程、隧道工程、改移工程区等。各弃土场运距见下表。

表 5.1-1 弃土场运距统计表

序号	名称	行政区划			位置			运距
		省	市	区（县）	里程	左侧	右侧	km
1	双山村弃土场	吉林省	辽源市	东辽县	SMK66+700	13.00km 处		29-36
2	海龙镇 1 号弃土场	吉林省	通化市	梅河口市	沈吉铁路	0.20km 处		20~35

5.1.2 临时中转场

本工程共设置了 11 处临时中转场，占地面积共计 3.32hm^2，均位于本工程永久用地红线范围内，无新增临时用地，堆存场地无需场平。堆置方量 7.78 万 m^2，堆置时间为 0.5~1 年。分别来自路基、桥梁、隧道、站场、改移工点，主要为无法直接回填的土方。堆存场位置详见表 2.2-7 临时中转场概况表。沿线设置的用地范围内的 11 处回填土临时中转场用于堆存所在行政区就近车站、隧道挖方中无法直接回填利用、需临时堆存的土方，满足工程主体需求，场边设置有临时排水沉沙等措施，满足水土保持要求。

5.1.3 表土堆存场

工程剥离的表土，临时堆放在永久用地范围、弃渣场征地范围内以及地方提供的黑土暂存位置，堆存场地无需场平，堆放高度不大于 4m，采取临时拦挡和植草养护措施。共计表土堆存场共计 14 处，占地面积共计 7.54hm^2，均位于永久用地范围内永临结合。详见表 4.3-1 表土堆存场。

5.2 弃渣场选址、堆置方案与级别

5.2.1 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的区域设置弃土（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的规定，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、水利工程取用水建筑物、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。

5.2.2 选址合理性分析

5.2.2.1 弃土场

2 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。

双山村弃土场、海龙镇 1 号弃土场为平地（填凹）型，弃土场级别均为 5 级，现状均为既有采石坑，弃土场汇水面积较小，分别为 0.011km²，0.040km²。

双山村弃土场为平地（填凹）型弃土场，位于既有废弃矿坑，占地类型为采矿用地，现状为坑塘水面，权属为东辽县建安镇双山村民委员会，弃土场底部平均高程 313.7m。弃土场东南方位为周边地面的最低点，高程为 322.6m，其余方位高程 330.5~336.5m，弃土完成后顶部高程为 322.6m，即与周边最低高程地面保持齐平。弃土位置均低于周边地面且弃土完成后均未超出周边地面，弃土场范围内有少量积水，弃土前应集中抽排至就近沟渠后晾干场地后再进行弃土作业。弃土场周边无敏感设施，选址合理。

海龙镇 1 号弃土场为平地（填凹）型弃土场，位于既有矿坑，占地类型为采矿用地，现状为坑塘水面，权属为梅河口市海龙镇春明村民委员会，弃土场底部平均高程 326.8m。弃土场东南方位为周边地面的最低点，高程为 330.7m，其余方位高程 331.9~340.5m，弃土完成后顶部高程为 330.7m，即与周边最低高程地面保持齐平。弃土位置均低于周边地面且弃土完成后均未超出周边地面，弃土场范围内有积水，弃土前应集中抽排至就近沟渠后晾干场地后再进行弃土作业。弃土场周边无敏感设施，选址合理。

序号	名称	遥感图	照片
1	双山村弃土场		
2	海龙镇1号弃土场		

图 5.2-1　弃土场影像资料

表 5.2-1　弃土场选址合理性分析表

序号	名称	弃土量（实方） 万 m^3	弃土量（松方） 万 m^3	容量 万 m^3	占地面积 hm^2	占地类型	弃土场类型	最大填深 m	汇水面积 km^2	环境敏感区	弃土后与周边最低高程地面关系	堆置方案	现场情况，周边公共设施、基础设施、工业企业和居民点的分布情况	选址评价
1	双山村弃土场	4.88	5.86	5.86	1.07	采矿用地	平地（填凹）	8.9	0.011	不涉及	齐平	自下而上，先石后土，逐层碾压，弃土结合周边地形主要在场内南侧区域进行弃土，弃土完成后均未超出周边地面，回覆表土，后期恢复为林地和草地。	平地（填凹）型弃土场，现状为坑塘水面，弃土场底部平均高程 313.7m，最大填深 8.9m。弃土场东南方位为周边地面的最低点，高程为 322.6m，其余方位高程 330.5~336.5m，弃土完成后与周边最低高程地面保持齐平。弃土场周边无敏感设施，东南侧有既有道路，衔接南侧爱国村村道。弃土场不会对周边居民点、基础设施等产生安全隐患。	1.拟选场地为既有采石坑，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，弃土场底部平均高程 313.7m，最大填深 8.9m。弃土场东南方位为周边地面的最低点，高程为 322.6m，其余方位高程 330.5~336.5m，弃土完成后与周边最低高程地面保持齐平。弃土场周边无敏感设施，东南侧有既有道路，衔接南侧爱国村村道。弃土场不会对周边居民点、基础设施等产生安全隐患；3.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对工程无影响；场地适宜性为基本适宜。选址合理。
2	海龙镇 1 号弃土场	5.09	6.11	6.11	0.70	采矿用地	平地（填凹）	9.3	0.040	不涉及	齐平	自下而上，先石后土，逐层碾压，弃土完成后均未超出周边地面，回覆表土，后期恢复为林地和草地。	平地（填凹）型弃土场，现状为坑塘水面，弃土场底部平均高程 326.8m，最大填深 9.3m。弃土场东南方位为周边地面的最低点，高程为 330.7m，其余方位高程 331.9~340.5m，弃土完成后与周边最低高程地面保持齐平。弃土范围为既有采矿坑，弃土位置均低于周边地面。弃土场不会对周边居民点、基础设施等产生安全隐患。	1.拟选场地为既有采石坑，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，弃土场底部平均高程 326.8m，最大填深 9.3m。弃土场东南方位为周边地面的最低点，高程为 330.7m，其余方位高程 331.9~340.5m，弃土完成后与周边最低高程地面保持齐平。弃土范围为既有采矿坑，弃土位置均低于周边地面。弃土场不会对周边居民点、基础设施等产生安全隐患；3.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对工程无影响；场地适宜性为基本适宜。选址合理。

表 5.2-2　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	双山村弃土场	弃土场场地较为平坦，地面标高位于 330m 左右，周边为耕地、荒地，至现场有村镇道路可达，交通情况较好	弃土场范围内地层岩性为第四系全新统粉质黏土、下伏华力西期花岗岩。	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	海龙镇 1 号弃土场	弃土场场地较为平坦，地面标高位于 326m 左右，周边为耕地、荒地，至现场有村镇道路可达，交通情况较好	弃土场范围内地层岩性为第四系全新统粉质黏土、细圆砾土，下伏侏罗系上统砂岩。	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

5.2.2.2 临时中转场

本工程共设置了 11 处临时中转场，占地面积共计 3.32hm²，单处堆高 4.0m，坡比 1:2，堆置方量 7.78 万 m²，堆置时间为 0.5~1 年。不涉及环境敏感区，不涉及河湖管理范围，对周边无安全隐患，选址合理。详见表 2.2-7 临时中转场概况表。

表 5.2-3 临时中转场选址合理性分析表

序号	行政区划			临时堆土场序号	备注	堆土来源及去向	位置	占地面积	占地类型	汇水面积	堆存量	最大堆存高度	堆存时间	堆存时段	堆存场类型	堆存场级别	堆置方案	后期恢复利用方向	敏感因素	选址评价
	省	市	县（区）				里程	hm^2		km^2	万 m^3	m	a							
1	吉林省	四平市	铁西区	1 号临时中转场	杨木林	车站挖方自身回填利用临时堆存	杨木林专用线	0.10	铁路用地	0.001	0.20	4	1	2027 年 4 月~2028 年 3 月	平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	堆土位置高程 191.5m，西北侧 50m 处为厂房围墙，厂房所在位置高程 192.8m。东南侧 29m 为京哈铁路，铁路位置高程为 190m。	经稳评计算，对敏感点无影响，选址可行。
2	吉林省	四平市	铁东区	2 号临时中转场	四平站	车站挖方自身回填利用临时堆存	京哈 K887+890	0.18	铁路用地	0.0018	0.60	4	1		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	堆土位置高程 179.3m。东侧 15m 处为零散住宅，所在位置高程 179.5m，西侧 25m 处为四梅铁路，所在位置高程为 178m。	经稳评计算，对敏感点无影响，选址可行。
3	吉林省	四平市	铁东区	3 号临时中转场	哈福道口	车站挖方自身回填利用临时堆存	SMK98+575	0.10	铁路用地	0.001	0.26	4	1		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	堆土位置高程 217.8m，东北侧 55m 为既有道路，高程为 223.6m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
4	吉林省	通化市	梅河口市	4 号临时中转场	梅河口站	车站挖方自身回填利用临时堆存	沈吉 K221+975	0.18	铁路用地	0.0018	0.55	4	1		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	位于车站范围内，车站建有围墙，中转场原始地面高程 331.1m。北侧 30m 为房屋，高程为 332.0m；西南侧 30m 为小区，高程 331.9m；东侧为铁路，高程为 331.3 m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
5	吉林省	通化市	柳河县	5 号临时中转场	二密河站	车站挖方自身回填利用临时堆存	MJDK113+100	0.02	铁路用地	0.0002	0.08	4	1		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	位于车站范围内，中转场原始地面高程 434.7m。北侧围墙外 120m 坡后为德胜村，高程 435.6m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
6	吉林省	通化市	二道江区	6 号临时中转场	鸭园站	车站挖方自身回填利用临时堆存	MJK150+159	0.50	铁路用地	0.005	1.70	4	0.5	2027 年 4 月~2027 年 9 月	平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	位于永久用地范围内，中转场原始地面高程 412.6m。东侧 10m 为铁路，高程 415.3m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
7	吉林省	通化市	通化县	7 号临时中转场	果松站	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJK171+202	0.30	铁路用地	0.003	0.93	4	0.5		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	位于永久用地范围内，中转场原始地面高程 502.3m，布设拦挡措施。西侧 12m 为铁路，高程 502.5m；东侧为房屋，高程 501.5m。	经稳评计算，对敏感点无影响，选址可行。
8	吉林省	通化市	通化县	8 号临时中转场	第五大河罗圈抬道路基	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJK188+800	0.60	铁路用地	0.006	2.04	4	0.5		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	位于永久用地范围内，中转场原始地面高程 558.3m。北侧 12m 为铁路，高程 562.6m；南侧为零散房屋，高程 559.5m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
9	吉林省	通化市	集安市	9 号临时中转场	阳岔站	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJDK194+500	0.08	铁路用地	0.0008	0.18	4	0.5		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	位于永久用地范围内，中转场原始地面西北侧为房屋，东南侧为铁路，堆土位置高程 287.3m，房屋处高程 288.3m，铁路高程 288.1m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
10	吉林省	通化市	集安市	10 号临时中转场	阳岔站	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJDK210+870	0.12	铁路用地	0.0012	0.33	4	0.5		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	位于永久用地范围内，中转场原始地面高程 286.1m。周边为阳岔村房屋，高程 287.3m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
11	吉林省	通化市	集安市	11 号临时中转场	集安站	车站、隧道挖方自身回填利用临时堆存	MJK243+000	0.32	铁路用地	0.0032	0.90	4	0.5		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	铁路用地	位于永久用地范围内，中转场原始地面高程 180m。西北侧 25m 为铁路，高程 182m。货场围墙东南侧围墙外为房屋，高程 180m。	经稳评计算，对敏感点无影响，选址可行。
合计								2.5			7.78									

5.2.2.3 表土堆存场

工程剥离的表土，临时堆放在永久用地范围内及弃渣场征地范围内，堆放高度不大于 4m，采取临时拦挡和植草养护措施。采用机械剥离的方式进行表土的剥离工作。工程共设置共设置表土堆存场共计 14 处，占地面积共计 7.54hm^2，均位于永久用地范围内永临结合。

表 5.2-4　表土堆存场选址合理性分析表

序号	行政区划			表土堆存场序号	备注	表土来源	位置	汇水面积	容量	堆存量	最大堆存高度	堆存时间	堆存时段	堆存场类型	堆存场级别	堆置方案	敏感因素	选址评价
	省	市	县（区）				里程	km^2	万 m^3	万 m^3	m	a						
1	吉林省	四平市	铁东区	1 号表土堆存场	永久用地红线内	铁东区内全部工程剥离的表土	SMK0+000	0.0005	0.18	0.15	4	2	2027 年 4 月~2029 年 3 月	平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 170.5m，南侧 90m 处房屋高程 174.2m，东北侧 120m 处房屋高程为 170.6m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
2	吉林省	四平市	铁西区	2 号表土堆存场	永久用地红线内	铁西区内全部工程剥离的表土	杨木林专用线	0.0048	1.45	1.44	4	2		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 190.5m，西北侧 20m 厂房处高程 192.8m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
3	辽宁省	铁岭市	西丰县	3 号表土堆存场	永久用地红线内	西丰县内全部工程剥离的表土	SMK137+750	0.0016	0.87	0.63	4	2		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 221.8m，东北侧 170m 处铁路高程 225.3m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
4	吉林省	辽源市	东辽县	4 号表土堆存场	双山村弃土场	东辽县内全部临时工程剥离的表土	SMK66+700	0.0048	1.45	1.24	4	2		平地（填凹）型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于弃土场内，周边无敏感设施。	选址合理。
5	吉林省	辽源市	东丰县	5 号表土堆存场	永久用地红线内	龙山区内全部工程剥离的表土	SMK126+000	0.0001	0.19	0.19	4	2		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场周边无敏感设施。	选址合理。
6	吉林省	辽源市	东丰县	6 号表土堆存场	永久用地红线内	东丰县内全部工程剥离的表土	SMK120+550	0.0024	0.87	0.82	4	2		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 346.7m，东北侧 20m 为加气站高程 348.0m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
7	吉林省	通化市	梅河口市	7 号表土堆存场	永久用地红线内	梅河口市内全部临时工程剥离的表土	MJK13+700	0.0012	0.58	0.51	4	2		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 333.9m，西侧 40m 铁路所处高程 333.9m。	经稳评计算，对敏感点无影响，选址可行。
8	吉林省	通化市	柳河县	8 号表土堆存场	永久用地红线内	柳河县内全部工程剥离的表土	MJK80+000	0.0015	0.73	0.67	4	2		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 434.7m，北侧 40m 为德胜村，高程 437.1m。堆土位置与德胜村间有围墙。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
9	吉林省	通化市	柳河县	9 号表土堆存场	永久用地红线内	柳河县内全部工程剥离的表土	MJK51+000	0.0100	3.63	2.63	4	2		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 395.7m，东侧 10m 为铁路，高程 397.1m，与堆存场间有围墙。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
10	吉林省	通化市	东昌区	10 号表土堆存场	永久用地红线内	东昌区内全部工程剥离的表土	MJK111+000	0.0009	0.33	0.33	4	2		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 434.7m，北侧 70m 为德胜村，高程 437.1m，与堆存场间有围墙。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
11	吉林省	通化市	二道江区	11 号表土堆存场	永久用地红线内	二道江区内全部工程剥离的表土	MJK149+850	0.0040	1.45	1.41	4	1	2027 年 4 月~2028 年 3 月	平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存原始地面高程 411.1m，东侧 10m 为铁路，高程 414.9m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
12	吉林省	通化市	通化县	12 号表土堆存场	永久用地红线内	通化县内全部主体工程剥离的表土	MJLK172+000	0.0075	2.72	2.67	4	1		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡 1:2，堆高 4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程 503.8m，西侧 13m 为铁路，高程 504.2m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。

序号	行政区划			表土堆存序号	备注	表土来源	位置	汇水面积	容量	堆存量	最大堆存高度	堆存时间	堆存时段	堆存场类型	堆存场级别	堆置方案	敏感因素	选址评价
	省	市	县（区）				里程	km^2	万 m^3	万 m^3	m	a						
13	吉林省	通化市	通化县	13号表土存场	永久用地红线内	通化县内全部临时工程剥离的表土	MJK149+100	0.0075	1.63	1.54	4	1		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡1:2，堆高4m。	永久用地范围内堆土，堆存场原始地面高程411.1m，东侧10m为铁路，高程414.9m。	对周边敏感点无安全影响，选址合理。
14	吉林省	通化市	集安市	14号表土存场	永久用地红线内	集安市内全部工程剥离的表土	MJK243+000	0.0150	5.45	4.21	4	1		平地堆高型	5	四周设排水沟，坡脚设置装土编织袋拦挡，边坡1:2，堆高4m。	位于永久用地范围内，堆存场原始地面高程180m，西北侧25m为铁路，高程182m；东南侧货场围墙外为房屋，高程180m。	经稳评计算，对敏感点无影响，选址可行。
合计									21.53	18.44								

6 水土流失分析与预测

6.1 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《吉林省水土保持公报（2025 年）》，吉林省四平市铁西区、铁东区，辽源市东辽县、龙山区、东丰县，通化市梅河口市、柳河县、东昌区、二道江区、集安市以轻度水力侵蚀为主，通化县以强度为主。

根据《辽宁省水土保持公报（2025 年）》，铁岭市西丰县以轻度水力侵蚀为主。

各区县水土流失现状数据详见表 6.1-1 和表 6.1-2。

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 6.1-1　吉林段水土流失现状数据表　　**单位：km²**

行政区	水土流失面积（km²）	占土地总面积比例（%）	各强度等级水土流失面积及比例						水土保持率（%）
			轻度面积（km²）	轻度比例（%）	中度面积（km²）	中度比例（%）	强烈及以上面积（km²）	强烈及以上比例（%）	
四平市铁西区	329.31	42.33	288.39	87.57	29.73	9.03	11.19	3.40	57.67
四平市铁东区	179.69	19.01	167.28	93.09	11.14	6.20	1.27	0.71	80.99
辽源市龙山区	59.21	23.04	55.81	94.26	2.64	4.46	0.76	1.28	76.96
东丰县	949.72	37.66	665.22	70.04	170.55	17.96	113.95	12.00	62.34
东辽县	840.59	38.67	695.62	82.75	107.84	12.83	37.13	4.42	61.33
通化市东昌区	32.38	5.92	28.20	87.10	2.30	7.10	1.88	5.81	94.08
通化市二道江区	22.51	5.96	15.73	69.88	4.61	20.48	2.17	9.64	94.04
通化县	468.49	13.18	153.37	32.74	61.08	13.04	254.04	54.23	86.82
柳河县	564.90	16.87	530.62	93.93	29.50	5.22	4.78	0.85	83.13
集安市	269.14	7.90	125.13	46.49	32.29	12.00	111.72	41.51	92.10
梅河口市	596.20	27.41	532.61	89.34	46.53	7.80	17.06	2.86	72.59

表 6.1-2　辽宁段水土流失现状数据表　　**单位：km²**

行政区划	行政总面积	水力侵蚀（km²）					
		合计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
铁岭市	13029.00	3318.22	2493.25	335.46	176.22	173.23	140.06

6.2 水土流失影响因素分析

6.2.1 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、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 6.2-1。

表 6.2-1 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	耕地、林地、草地	较松散	降水、冻融	水蚀
	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、冻融	水蚀
	站场	剥离表土，形成裸露土质路床、边坡及路面		较松散	降水、冻融	水蚀
	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	耕地	较松散	降水、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	耕地、林地	较松散	降水、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	耕地、园地、林地、草地	较松散	降水、冻融	水蚀
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、冻融	水蚀
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、林地	较松散	降水、冻融	水蚀
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、草地	较松散	降水、冻融	水蚀

6.2.2 水土流失类型及分布

在工程施工过程中，由于工程弃土和修筑路基、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，主要分布在铁路路基及两侧占地区、站场、桥梁、隧道洞口、改移工程、弃土场、施工便道、临时电力线和管线、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侵蚀。

桥梁：桥梁在工程施工期间，破坏了原地貌，在强降雨的作用下易发生水力侵蚀。

隧道：隧道在工程施工期间，洞口裸露，在强降雨作用下易发生水力侵蚀。

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，在强降雨作用下易发生水力侵蚀。

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。

6.2.3 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 248.1hm^2，损毁植被面积 44.57hm^2。详细情况统计结果见表 6.2-2。

表 6.2-2　项目区扰动地表、损毁植被情况统计表　　单位：hm^2

防治分区	扰动原地表面积	园地		林地			草地	合计
		果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	
路基防治区	44.21		0.12	10.29	1.19	3.1	0.56	15.26
桥梁防治区	3.23			0.22		0.01		0.23
站场防治区	85.68					11.41	3.35	14.76
隧道防治区	5.59			3.08		0.75	0.01	3.84
改移工程防治区	64.94	0.02	0.05	1.53	0.02	2.8	0.08	4.5
弃土场	1.77							
施工便道防治区	25.62					3.43		3.43
施工生产生活区	17.06					0.12	2.23	2.35
合计	248.10	0.02	0.17	15.32	1.21	21.62	6.23	44.37

6.2.4　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、隧道工程等，共产生弃方 9.97 万 m^3。

6.3 土壤流失量预测

6.3.1　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、弃土场区、施工便道区、临时电力线和管线区、施工生产生活区。本项目水力侵蚀预测面积包含吉林省和辽宁省涉及的所有 4 个市的 13 个县、区。

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 6.3-1。

表 6.3-1　各预测单元不同预测时段的预测面积　　单位：hm²

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	——	17.42
			地表翻扰型	15.26	——
		工程堆积体	上方无来水	17.68	——
		工程开挖面	上方无来水	11.27	——
	桥梁工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	2.91
			地表翻扰型	0.65	——
		工程开挖面	上方无来水	2.58	——
	站场工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	25.96
			地表翻扰型	14.76	——
		工程堆积体	上方无来水	5.60	——
		工程开挖面	上方无来水	65.32	——
	隧道工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	2.40
			地表翻扰型	3.84	——
		工程开挖面	上方无来水	1.75	——
	改移工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	33.74
			地表翻扰型	4.5	——
		工程堆积体	上方无来水	25.98	——
		工程开挖面	上方无来水	34.46	——
	弃土场	一般扰动地表	植被破坏型	——	1.77
		工程堆积体	上方无来水	1.77	——
	施工便道	一般扰动地表	植被破坏型	——	3.53
			地表翻扰型	3.43	——
		工程开挖面	上方无来水	22.19	——
	施工生产生活区	一般扰动地表	植被破坏型	——	2.23
			地表翻扰型	2.35	——
		工程堆积体	上方无来水	2.04	——
		工程开挖面	上方无来水	12.67	——
合计				248.10	89.96

6.3.2　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 2026 年 12 月开工，2029 年 5 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、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，但达到一个雨季长度的，按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。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。

（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 3 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。

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，各防治分区水土流失预测时段详见表 6.3-2。

表 6.3-2　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	
路基防治区	2027 年 4 月~2027 年 11 月、2028 年 4 月~2028 年 5 月	1.2	3
桥梁防治区	2027 年 4 月~2027 年 11 月、2028 年 4 月~2028 年 5 月	1.2	3
站场防治区	2027 年 4 月~2027 年 11 月、2028 年 4 月~2028 年 5 月	1.2	3
隧道防治区	2026 年 12 月~2028 年 8 月	1.8	3
改移工程防治区	2027 年 4 月~2027 年 11 月、2028 年 4 月~2028 年 5 月	1.2	3
弃土场	2026 年 12 月~2028 年 12 月	2.1	3
施工便道防治区	2026 年 12 月~2028 年 12 月	2.1	3
施工生产生活区	2026 年 12 月~2028 年 12 月	2.1	3

6.3.3 土壤侵蚀模数

6.3.3.1 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》、吉林省和辽宁省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，吉林省四平市铁东区，辽源市东辽县、东山区、东丰县，通化市梅河口市、柳河县、通化县、东昌区、二道江区、集安市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 339~461t/（km^2 a）。

6.3.3.2 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 6.3-3。

表 6.3-3 扰动后土壤侵蚀模数汇总表 单位：[t/（km^2 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	——	1252	640	426
			地表翻扰型	3171	——	——	——
		工程堆积体	上方无来水	6818	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	5579	——	——	——
	桥梁工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	1252	640	426
			地表翻扰型	4708	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	5579	——	——	——
	站场工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	1252	640	426
			地表翻扰型	3763	——	——	——
		工程堆积体	上方无来水	6818	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	5579	——	——	——
	隧道工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	1252	640	426
			地表翻扰型	3171	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	5579	——	——	——
	改移工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	1252	640	426
			地表翻扰型	2515	——	——	——
		工程堆积体	上方无来水	5202	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	4407	——	——	——
	弃土场	一般扰动地表	植被破坏型	——	1252	640	426
		工程堆积体	上方无来水	6818	——	——	——

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	施工便道	一般扰动地表	植被破坏型	——	1252	640	426
			地表翻扰型	2537	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	4407	——	——	——
	施工生产生活区	一般扰动地表	植被破坏型	——	1252	640	426
			地表翻扰型	2482	——	——	——
		工程堆积体	上方无来水	5202	——	——	——
		工程开挖面	上方无来水	4407	——	——	——

（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、临时电力线和管线区、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:

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

$$K_{yd}=N K$$

式中:

Myd——地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数，t/（km^2 a）;

R——降雨侵蚀力因子，MJ mm/（hm^2 h），结合多年平均降雨量计算所得;

Kyd——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t hm^2 h/（hm^2 MJ mm），K 值参考 SL773-2018 附录 C;

N——地表翻扰后可蚀性因子增大系数，参考 SL773-2018。

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 6.3-4。

表 6.3-4　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	桥梁工程区	站场工程区	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	$M=100 R K_{yd} L_y S_y B E T$	3171	4708	3763	3171	2515	2482	2537
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R = 0.067p_d^{1.627}$	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56
	多年平均年降雨量	p_d		779.90	779.90	779.90	779.90	779.90	779.90	779.90
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	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.81	2.18	2.15	1.81	1.85	1.82	1.86
	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	88.66	94.64	92.65	88.66	92.77	89.78	94.77
	坡长（m）	λx		89.00	95.00	93.00	89.00	93.00	90.00	95.00
	坡度（°）	θ		5	5	5	5	4	4	4
	坡长指数	m		0.40	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40
1.4	一般扰动地表坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.98	1.21	0.98	0.98	0.76	0.76	0.76
	坡度（°）	θ		5.00	6.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00
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、施工生产生活区、施工便道区，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:

Mdw——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数，t/（km^2·a）;

X——工程堆积体形态因子，无量纲，参考 SL773-2018;

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm^2·h），结合多年平均降雨量计算所得;

Gdw——上方无来水工程堆积体土石质因子，t·h·hm^2·h/（hm^2·MJ·mm），根据土体砾石含量、土石质因子系数计算所得，取砂壤土 0.075，参考 SL773-2018;

Ldw——上方无来水工程堆积体坡长因子，根据坡长、坡长因子系数计算所得，取砂壤土 0.751，无量纲;

Sdw——上方无来水工程堆积体坡度因子，根据坡度、坡度因子系数计算所得，取砂壤土 1.212，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 6.3-5。

表 6.3-5　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	改移工程区	弃土场区	施工生产生活区
1	工程堆积体	Mdw	$M_{dw}=100 X R G_{dw} L_{dw} S_{dw}$	6818	6818	5202	6818	5202
1.1	工程堆积体形态因子	X		1	1	1	1	1
1.2	降雨侵蚀力因子	R	$R = 0.067p_d^{1.627}$	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56
1.3	工程堆积体土石质因子	Gdw	$Gdw = a_1 e^{b1\delta}$	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
	土石质因子系数	a1		0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
		b1		-3.57	-3.57	-3.57	-3.57	-3.57
1.4	堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f1}$	3.84	3.84	3.84	3.84	3.84
	坡长（m）	λ		30	30	30	30	30
	坡长因子系数	f1		0.751	0.751	0.751	0.751	0.751
1.5	堆积体坡度因子	Sdw	$S_{dw}=(\theta/25)^{d1}$	0.14	0.14	0.11	0.14	0.11
	坡度	θ（°）		5	5	4	5	4
	坡度因子系数	d1		1.212	1.212	1.212	1.212	1.212

（3）施工期上方无来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、施工生产生活区、临时电力线和管线区、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:

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

式中:

Mkw——上方无来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数，t/（km^2 a）；

Gkw——上方无来水工程开挖面土质因子，无量纲，根据粉粒、黏粒含量计算所得;

Lkw——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲;

Skw——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6.3-6。

表 6.3-6 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	桥梁工程区	站场工程区	隧道工程区	改移工程区	施工生产生活区	施工便道区
1	工程开挖面	Mkw	$M_{kw}=100 R G_{kw} L_{kw} S_{kw}$	5579	5579	5579	5579	4407	4407	4407
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R = 0.067p_d^{1.627}$	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56	3399.56
	多年平均年降雨量	p_d		779.90	779.90	779.90	779.90	779.90	779.90	779.90
1.2	工程开挖面土质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	土体密度	ρ		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
	黏粒（< 0.002mm）含量	*CLA*		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
1.3	开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	1.34	1.34	1.34	1.34	1.14	1.14	1.14
	坡长（m）	λ		3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
1.4	开挖面坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	1.15	1.15	1.15	1.15	1.07	1.07	1.07
	坡度（°）	θ		75.00	75.00	75.00	75.00	60.00	60.00	60.00

（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:

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

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 a）；

R——降雨侵蚀力因子，MJ mm/（hm^2 h）；

按照年降水量公式计算 Rn = 0.053pn1.655，结合多年平均降雨量计算所得;

K——土壤可蚀性因子，t hm^2 h/（hm^2 MJ mm），参考 SL773-2018 附录 C;

Ly——一般扰动地表坡长因子，无量纲，参考 SL773-2018;

Sy——一般扰动地表坡度因子，无量纲，参考 SL773-2018;

B——植被覆盖因子，无量纲，施工扰动裸露坡面无植被覆盖、未布设水土保持工程及耕作措施，均取 1.0;

E——工程措施因子，无量纲，施工扰动裸露坡面无植被覆盖、未布设水土保持工程及耕作措施，均取 1.0:

T——耕作措施因子，无量纲，施工扰动裸露坡面无植被覆盖、未布设水土保持工程及耕作措施，均取 1.0。

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 6.3-7。

表 6.3-7 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 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	$M=100 R K L_y S_y B E T$	1252	640	426
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R = 0.067p_d^{1.627}$	3399.56	3399.56	3399.56
	多年平均年降雨量	p_d		779.90	779.90	779.90
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）	λx		100	100	100
	坡度	θ（°）		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

序号	项目	因子	公式	自然恢复期		
				第一年	第二年	第三年
	坡度	θ（°）		5	5	5
1.5	植被覆盖因子	B		0.050	0.030	0.017
1.6	工程措施因子	E		1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1	1

6.3.4 预测结果

6.3.4.1 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，t/（km^2 a）;

T_{ji}—第 j 时段第 i 单元的预测时段，a。

6.3.4.2 预测结果

（1）工程扰动地表面积 248.10hm^2，损毁植被面积 44.57hm^2，永久弃土量 9.97 万 m^3，临时堆土量 46.49 万 m^3。

（2）经预测，工程原地貌土壤流失总量为 2477t，可能产生土壤流失总量 18191t，新增土壤流失总量 15714t，其中施工期可能产生水土流失量 16105t，自然恢复期可能产生水土流失量 2086t，土壤流失量预测表详见表 6.3-8。

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

（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 6.3-8　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	——	17.42	——	1252	640	426	——	390	——	——	——	404	204	200	404	204	200
			地表翻扰型	15.26	——	3171	——	——	——	1.2	390	565	69	496	——	——	——	565	69	496
		工程堆积体	上方无来水	17.68	——	6818	——	——	——	1.2	390	1406	80	1326	——	——	——	1406	80	1326
		工程开挖面	上方无来水	11.27	——	5579	——	——	——	1.2	390	734	51	683	——	——	——	734	51	683
	桥梁工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	2.91	——	1252	640	426	——	339	——	——	——	67	30	37	67	30	37
			地表翻扰型	0.65	——	4708	——	——	——	1.2	339	36	3	33	——	——	——	36	3	33
		工程开挖面	上方无来水	2.58	——	5579	——	——	——	1.2	339	168	10	158	——	——	——	168	10	158
	站场工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	25.96	——	1252	640	426	——	383	——	——	——	602	298	304	602	298	304
			地表翻扰型	14.76	——	3763	——	——	——	1.2	383	648	66	582	——	——	——	648	66	582
		工程堆积体	上方无来水	5.6	——	6818	——	——	——	1.2	383	445	25	420	——	——	——	445	25	420
		工程开挖面	上方无来水	65.32	——	5579	——	——	——	1.2	383	4252	292	3960	——	——	——	4252	292	3960
	隧道工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	2.4	——	1252	640	426	——	387	——	——	——	56	28	28	56	28	28
			地表翻扰型	3.84	——	3171	——	——	——	1.8	387	223	27	196	——	——	——	223	27	196
		工程开挖面	上方无来水	1.75	——	5579	——	——	——	1.8	387	179	12	167	——	——	——	179	12	167
	改移工程	一般扰动地表	植被破坏型	——	33.74	——	1252	640	426	——	432	——	——	——	782	437	345	782	437	345
			地表翻扰型	4.5	——	2515	——	——	——	1.2	432	132	23	109	——	——	——	132	23	109
		工程堆积体	上方无来水	25.98	——	5202	——	——	——	1.2	432	1577	131	1446	——	——	——	1577	131	1446
		工程开挖面	上方无来水	34.46	——	4407	——	——	——	1.2	432	1772	174	1598	——	——	——	1772	174	1598
	弃土场	一般扰动地表	植被破坏型	——	1.77	——	1252	640	426	——	380	——	——	——	41	20	21	41	20	21
		工程堆积体	上方无来水	1.77	——	6818	——	——	——	2.1	380	251	14	237	——	——	——	251	14	237
	施工便道	一般扰动地表	植被破坏型	——	3.53	——	1252	640	426	——	446	——	——	——	82	47	35	82	47	35
			地表翻扰型	3.43	——	2537	——	——	——	2.1	446	181	32	149	——	——	——	181	32	149
		工程开挖面	上方无来水	22.19	——	4407	——	——	——	2.1	446	2037	206	1831	——	——	——	2037	206	1831
	施工生产生活区	一般扰动地表	植被破坏型	——	2.23	——	1252	640	426	——	460	——	——	——	52	31	21	52	31	21
			地表翻扰型	2.35	——	2482	——	——	——	2.1	460	122	23	99	——	——	——	122	23	99
		工程堆积体	上方无来水	2.04	——	5202	——	——	——	2.1	460	221	20	201	——	——	——	221	20	201
		工程开挖面	上方无来水	12.67	——	4407	——	——	——	2.1	460	1163	121	1042	——	——	——	1163	121	1042
合计	路基工程											2705	200	2505	404	204	200	3109	404	2705
	桥梁工程											204	13	191	67	30	37	271	43	228
	站场工程											5345	383	4962	602	298	304	5947	681	5266
	隧道工程											402	39	363	56	28	28	458	67	391
	改移工程											3481	328	3153	782	437	345	4263	765	3498
	弃土场											251	14	237	41	20	21	292	34	258
	施工便道											2218	238	1980	82	47	35	2300	285	2015
	施工生产生活区											1506	164	1342	52	31	21	1558	195	1363
总计												16112	1379	14733	2086	1095	991	18198	2474	15724

6.4 水土流失危害分析

6.4.1 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。

6.4.2 大量弃土，扩大泥沙流失来源

铁路工程建设共动用土石方 612.01 万 m^3，产生弃方 9.97 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。

6.4.3 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。

6.4.4 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。

6.5 指导性意见

6.5.1 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。

6.5.2 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、基础开挖应尽量避开雨季，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。

6.5.3 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。

6.5.4 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。重点监测工程为站场防治区、改移工程防治区、路基防治区、弃土场区。

7 水土流失防治

7.1 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203.65hm²，临时占地44.45hm²，水土流失防治责任范围为248.10hm²。详见附表1：防治责任范围统计表。

7.2 设计水平年

本工程建设总工期30个月，其中四平至鸭园（含）段工程施工总工期按1.5年安排、鸭园（不含）至集安段工程施工总工期按2.5年安排，计划于2026年12月开工，2029年5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2029年。

7.3 水土流失防治目标

7.3.1 执行标准等级

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203.65hm²，临时占地44.45hm²，水土流失防治责任范围为248.10hm²。

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），本工程涉及长白山国家级水土流失重点预防区以及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区。根据《吉林省水土保持规划（2016-2030 年）》，本工程不涉及吉林省省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《辽宁省水土保持规划（2021-2030 年）》，辽宁省铁岭市西丰县属于辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本工程辽宁范围内涉及省级两区与国家级两区工程内

容一致。

项目沿线涉及水源地、水源保护区、水产种质资源保护区、世界文化遗产和生态保护红线、永久基本农田以及国家公益林。

本工程四平站、梅河口站等位于四平市、梅河口市，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。

7.3.2 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；线路无法避让长白山国家级水土流失重点预防区、东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区、辽北漫川漫岗省级水土流失重点治理区，本方案林草覆盖率整体提高 2%。根据《四平至梅河口至集安铁路扩能改造工程（吉林省）占用耕地耕作层土壤剥离实施方案》及其评审意见，所剥离的剥离黑土用于本项目周边耕地土壤质量的提升，因此黑土保护率按 100%考虑。

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 7.3-1 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

表 7.3-1　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
林草植被恢复率(%)	-	97			-	97
林草覆盖率(%)	-	25		2	-	27

7.4 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 8 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、弃土场防治区、施工便道防治区、施工生产生活防治区。

7.5 措施总体布局

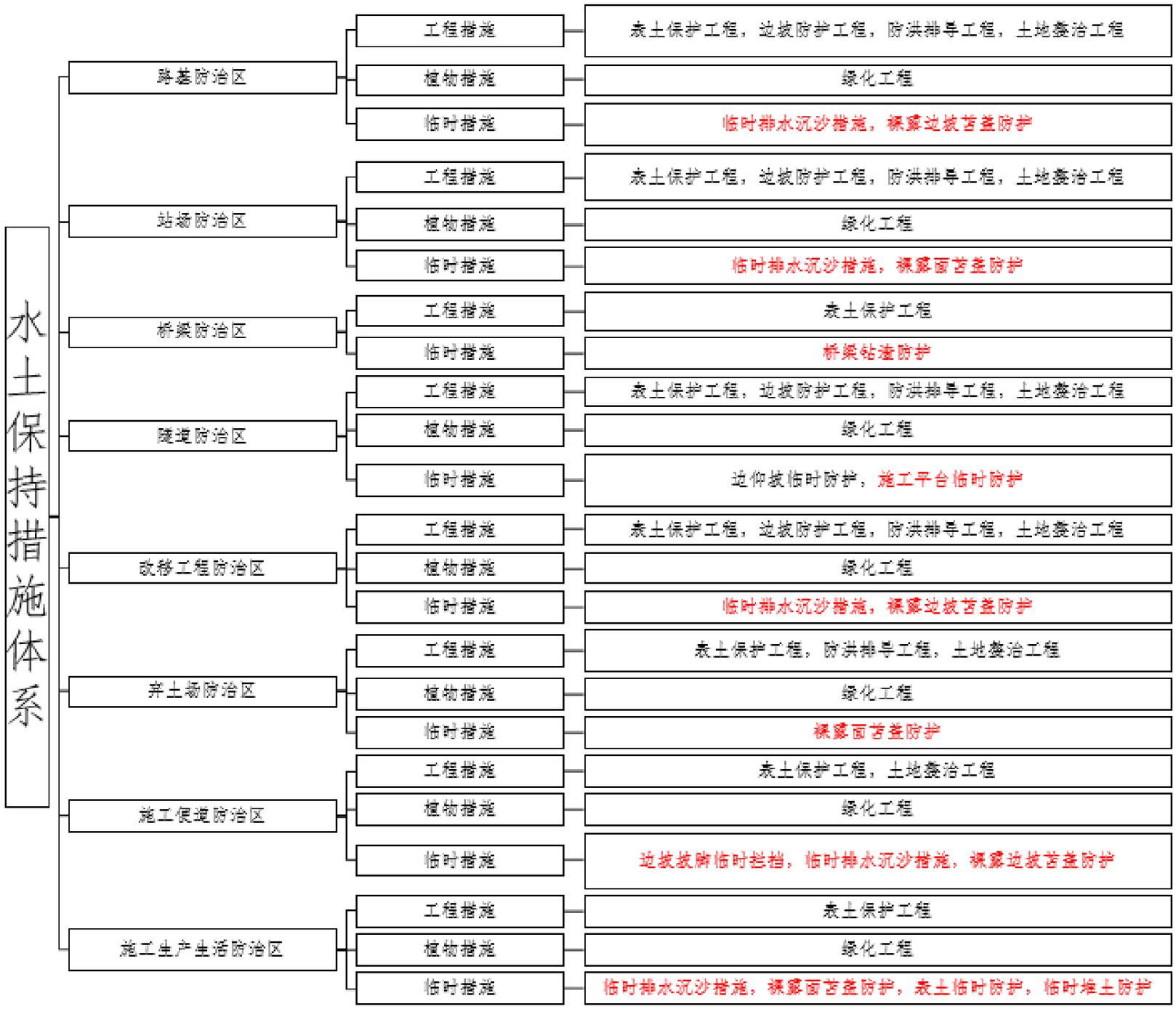
根据水土流失预测结果、水土流失重点危害区域和对各个防治分区工程设计的分析与评价，针对工程建设过程中及工程建成后可能引发水土流失的特点和造成危害程度，采取有效的防治措施，把水土保持工程措施与植物措施，永久性防护措施和临时性措施有机结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治体系。

经现场调查，既有铁路建设标准低，主要水土保持措施有路堑边坡防护、坡脚至用地界间绿化及站场绿化等，措施保存良好，未见明显水土流失。

本工程水土流失防治措施体系表详见表 7.5-1，水土保持防治措施体系框图详见图 7.5-1，防治措施总体布置图详见水土保持措施布局图（附图-05）。

表 7.5-1　水土流失防治措施体系表

防治分区	措施分类	主体已列	方案新增
路基工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、边坡防护工程（拱形骨架及六边型空心块护坡）、防洪排导工程（排水沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（拱形骨架护坡绿化、空心块护坡绿化、两侧绿化）	/
	临时措施	/	临时排水（挡水埂、急流槽、排水沟、沉沙池）、裸露边坡防护
站场工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、边坡防护工程（拱形骨架及六边型空心块护坡）、防洪排导工程（排水沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（空心块护坡绿化、路堤拱形骨架护坡绿化、站场绿化）	/
	临时措施	/	裸露面防护、临时排水沉沙
桥梁工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离）	/
	植物措施	/	/
	临时措施		泥浆沉淀池
隧道工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、边坡防护工程（骨架护坡）、防洪排导工程（洞顶水沟、截水天沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（骨架护坡绿化）	/
	临时措施	边坡防护工程（边仰坡临时防护）	隧道施工平台临时防护（装土编织袋拦挡及拆除、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池）
改移工程区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、边坡防护工程（浆砌片石护坡）、防洪排导工程（排水沟）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（边坡防护绿化）	/
	临时措施	/	苫盖防护（裸露边坡防护）、临时排水（临时排水沟、临时沉沙池）
弃土场区	工程措施	表土保护工程（表土回覆）、防洪排导工程（排水沟、消能池、沉沙池）、土地整治	/
	植物措施	绿化工程（乔灌草绿化）	/
	临时措施	/	苫盖防护（裸露面防护）
施工便道区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、土地整治	/
	植物措施	栽植灌木、撒播草籽	/
	临时措施	/	临时防护（装土编织袋拦挡及拆除）、临时排水（临时排水沟、临时沉沙池）、苫盖防护（裸露边坡防护）
施工生产生活区	工程措施	表土保护工程（表土剥离、表土回覆）、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	/	苫盖防护（裸露面防护）、临时排水（排水沟、沉沙池）、表土临时防护（装土编织袋拦挡及拆除、密目网苫盖、撒播草籽、临时排水沟、临时沉沙池）、回填土临时防护（装土编织袋拦挡及拆除、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池）



注：红色字体为本方案新增措施

图 7.5-1　水土流失防治措施体系框图

7.6 工程级别与设计标准

7.6.1 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50年一遇降雨重现期进行计算。

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按25年一遇降雨重现期，本方案按5年一遇5min设计暴雨进行校核。

本工程涉及国家级和省级水土流失重点治理区、重点预防区，因此弃土场的排水工程级别提高一级，即由3级：3年一遇调整至2级：3~5年一遇，林草覆盖率提高2%。各弃土场等级及植被恢复与建设工程级别划分详见表7.6-1。

全线共布设弃土场2处，均为平地（填凹）型。

表7.6-1 弃土场等级、建筑物级别划分及安全系数表

序号	名称	弃渣量(松方)	占地面积	弃土场类型	渣场级别	植被恢复与建设工程级别
		万 m^3	hm^2			
1	双山村弃土场	5.86	1.07	平地（填凹）	5	3
2	海龙镇1号弃土场	6.11	0.70	平地（填凹）	5	3

7.6.2 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 7.6-2 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
II级及以下铁路	2	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辽宁省水土流失重点治理区，方案确定适

当提高植物措施标准：铁路车站由2级提高至1级，路基两侧用地界由3级提高2级，铁路隧道由 3 级提高 2 级，本线改建段桥梁均为跨河桥，桥下空间不考虑绿化。项目区历年平均降水量 685.4~838.2mm，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。

绿化树种规格：乔木一般采用胸径不小于 3～5cm、苗高在 1.2m 以上的树苗，乔木一般一穴一株；灌木一般采用苗高不小于 0.3m 的树苗，灌木一般一穴一株或两株。

整地规格：乔灌木一般采取穴状整地，植草采取全面整地。穴坑规格见下表。

表 7.6-3 乔木、灌木穴坑规格表

序号	植物种类	胸径（cm）	株高（m）	冠幅（cm）	穴坑规格（穴深 × 穴径，cm）
1	乔木	>3	>1.2	60×60	60×60
2	灌木	/	>0.3	>20	30×30

表 7.6-4 本工程适宜的乔木种类选择表

植物名称	胸径（cm）	株高（m）	冠幅（m）	栽植密度
香花槐	6-12	3-8	2-4	株行距 4×4m（约 42 株/亩）
山荆子	5-10	4-7	2-3.5	株行距 3×4m（约 56 株/亩）
旱柳	8-15	6-12	3-5	株行距 4×5m（约 33 株/亩）
紫叶李	5-10	3-6	2-4	株行距 3×3m（约 74 株/亩）
山槐	6-12	5-10	3-5	株行距 4×4m（约 42 株/亩）

表 7.6-5 本工程适宜的灌木种类选择表

植物名称	常用株高（cm）	常用冠幅（cm）	栽植密度
紫穗槐	50-200	30-150	株行距 50×50～80×80cm（约 1.5～4 株/m^2）
金银忍冬（金银木）	100-300	100-250	株行距 100×100～150×150cm（约 0.4～1 株/m^2）
卫矛（胶东卫矛 / 丝棉木）	100-250	80-200	株行距 80×80～120×120cm（约 0.7～1.5 株/m^2）
红瑞木	80-200	60-150	株行距 60×60～100×100cm（约 1～2.5 株/m^2）
杜香	30-80	30-60	株行距 30×30～40×40cm（约 6～11 株/m^2）
东北连翘	100-250	100-180	株行距 80×80～120×120cm（约 0.7～1.5 株/m^2）

表 7.6-6 本工程适宜的草本种类选择表

植物名称	常用株高（cm）	常用冠幅 / 成丛规格（cm）	栽植密度
草地早熟禾	15-60	单丛 10-20，成坪后形成致密草层	播种 12 ~ 15g/m^2（或分株穴栽 10×10cm）
狗牙根	10-30	匍匐蔓延，成坪后覆盖性强	播种 8 ~ 12g/m^2（或分株 5×15cm）
麦冬	10-30	单株冠幅 2-4，成丛后可连片覆盖	分株 36 ~ 49 丛/m^2（3 ~ 5 芽/丛）
费菜	20-50	单株冠幅 10-20，成丛后可达 30-40	分株/扦插 25 ~ 36 株/m^2
葱莲	10-20	单株冠幅 3-5，成丛后形成花境地被	分株 36 株/m^2

7.6.3 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，苫盖应注意压实。

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。

6）临时排水工程设计标准

本工程临时排水沟设计标准采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），按 5 年一遇 5min 最大降雨强度设计。

表 7.6-7 临时排水沟水力计算表

序号	项目	因子	公式	路基工程临时排水沟	站场工程临时排水沟	隧道工程临时排水沟	改移工程临时排水沟	施工便道临时排水沟	施工生产生活区临时排水沟	取值依据
				5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	
1	**坡面洪峰流量**	**Qm**	**Qm=16.67ΦqF**	0.32	0.32	0.28	0.32	0.32	0.20	
1.1	径流系数	Φ		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014)取最不利
1.2	设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度	q	$q= C_pC_tq_{5,10}$	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	
	重现期转换系数	C_p		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014)
	降雨历时转换系数	C_t		1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014)
	5 年一遇 10min 标准降雨强度	$q_{5,10}$		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
1.3	汇水面积	F		0.008	0.008	0.007	0.008	0.008	0.005	取最大汇水面积
2	**排水沟设计过水流量**	**$Q_{设}$**	**$Q_{设}=AC(Ri)^{1/2}$**	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	
2.1	排水沟断面面积	A	1.A=(b+mh)h	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	
	底宽	**b**		**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	
	水深	h		**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	
	边坡系数	m		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2.2	谢才系数	C	$C=(1/n)R^{1/6}$	28.01	28.01	28.01	28.01	28.01	28.01	
	排水沟底面糙率	n		0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	《灌溉与排水工程设计》（GB50288-2018)渠道流量 1~20m^3/s，平整顺直，养护一般，取值 0.0275。
2.3	水力半径	R	R=A/χ	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	

序号	项目	因子	公式	路基工程临时排水沟	站场工程临时排水沟	隧道工程临时排水沟	改移工程临时排水沟	施工便道临时排水沟	施工生产生活区临时排水沟	取值依据
				5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	
	湿周	χ	$\chi=b+2h(1+m^2)^{1/2}$	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	
	平均流速	v	$v=C（Ri）^{1/2}$	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	
2.4	排水沟沟底比降	i		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
3	**设计最终断面**									
	底宽	b		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
	顶宽	a	$a=b+2m(h+\Delta h)$	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	
	水深	h		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
	安全超高	Δh		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
	设计高度	**H**	**$H=h+\Delta h$**	**0.60**	**0.60**	**0.60**	**0.60**	**0.60**	**0.60**	

7.7 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。

7.7.1 路基防治区

7.7.1.1 工程措施

（1）表土剥离（主体已有）

路基工程施工前，为有效保护表土资源，对路基占用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，剥离的表土堆放在工程设置的表土堆存场内，做好临时防护措施，用于后期绿化用土。

共剥离表土 5.04 万 m^3。

（2）表土回覆（主体已有）

主体工程结束后，对路基边坡进行表土回覆，覆土厚度 20~30cm。共回覆表土 2.32 万 m^3。

（3）边坡防护（主体已有）

1）路堤坡面防护

路堤边坡高度＜4m 时，边坡采用 C35 混凝土空心块内客土植草防护，每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堤边坡高度≥4m 时，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚度 0.4m，嵌入路堤边坡，骨架内客土植草防护。

路堤高度 H≥5m 时，于路堤两侧边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡脚至基床表层下每隔 0.6m 铺设一层土工格栅。

2）浸水路堤（主体已有）

A.河滩浸水路堤：防护高程以下边坡防护应根据坡脚处水的流速、地层、填料、冲刷深度等确定。一般情况下采用 C35 混凝土拱形骨架内铺空心块护坡，受水流冲刷影响地段采用 C35 混凝土拱形骨架内铺实心块护坡，其下设砂砾石垫层，厚 0.15m，

并于砂砾石垫层下铺设一层透水土工布（400g/m²）作为反滤层。基础深度及类型应根据计算确定，一般采用墁石基础或防冲刷脚墙。防护高程以上边坡防护同“路堤坡面防护”。

B.坑塘地段浸水：防护高程以下边坡采用 C35 混凝土拱形骨架内铺实心块护坡，其下设砂砾石垫层，厚 0.15m，并于砂砾石垫层下铺设一层透水土工布（400g/m²）作为反滤层。基础深度及类型应根据计算确定，一般采用墁石基础。防护高程以上边坡防护参见“路堤坡面防护”。

3）路堑坡面防护

路堑边坡高度小于 4m 时，对于一般土质和全风化岩，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱；对于强风化～弱风化岩质边坡，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内客土植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堑边坡高度大于等于4m时，对于一般土质和全风化岩，采用带截排水槽的C35混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.4m，嵌入路堑边坡，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内植草防护；对于强风化～弱风化岩质边坡，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架结合锚杆防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.4m，嵌入路堑边坡 0.1m，并在节点处设锚杆加固，锚杆长 2.0m，采用φ28HRB400 钢筋制作，锚杆间距不大于 2.0m，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内客土植草防护。

具有Ⅲ级冻胀性及以上的黏性土路堑边坡，防护结构下设置 0.3m 厚碎石垫层。

当地面横坡较陡时，为保证路堑边坡稳定，降低边坡高度，减少土石方开挖数量和施工难度，根据地质及地形情况，设置路堑桩板墙等支挡工程收坡。

4）地下水路堑

根据地下水位标高高度，必要时于边坡设支撑渗沟，边坡支撑渗沟宽 1.5m。渗沟间距可与边坡防护主骨架间距相协调。渗沟内采用干砌片石充填，基础采用 C35 混凝土浇筑，厚 0.3m，靠边坡侧设置厚 0.1m 的无砂混凝土板，板后铺设一层透水土工布。支撑渗沟于路肩平台处与渗水暗沟相接。渗沟纵坡一般不小于 5‰，困难地段不小于 2‰。

5）陡坡路堑

陡坡地段路堤应避免填薄条填筑，应采取挖大台阶、通铺土工格栅等措施加强路基的整体稳定性。陡坡地段路堤应控制路基的不均匀沉降。地面横坡和下伏基岩横坡陡于 1：2.5 时，应对路堤稳定性检算，必要时设置重力式挡土墙、桩板墙等支挡结构。

路堤六边型空心块护坡共需混凝土 12037m^3，挖基土 13164m^3；路堤拱形骨架护坡共需混凝土 22827m^3，挖基土 22648m^3；路堑六边型空心块护坡共需混凝土 1936m^3，挖基土 2212m^3；路堑拱形骨架护坡共需混凝土 2475m^3，挖基土 1819m^3。

（4）路基截排水及顺接措施（主体已有）

排水沟按 1/50 频率设计，区间正线在路堤天然护道外，双侧设置梯形排水沟，地面横坡明显地段的排水沟可在横坡上方一侧设置。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，通过设置排水沟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。共设置排水沟 45322m，需混凝土 24111m^3，挖基土 46950m^3。

（5）土地整治（主体已有）

施工结束后对绿化区域进行土地整治。土地平整面积 15.46 hm^2。

7.7.1.2 植物措施

（1）边坡植被防护（主体已有）

主体设计对路基边坡采用路堤空心块内植灌草防护、路堤拱形截水骨架内植灌草防护、路堑空心块内植灌草防护、路堑拱形截水骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内客土植草防护。

路堤六边型空心块护坡绿化撒播草籽 3.13hm^2、栽植灌木 152379 株；路堤拱形骨架护坡绿化撒播草籽 3.86hm^2、栽植灌木 259940 株；路堑六边型空心块护坡绿化撒播草籽 0.39hm^2、栽植灌木 24798 株；路堑拱形骨架护坡绿化撒播草籽 0.44hm^2、栽植灌木 28110 株。

（2）路基外侧植被防护（主体已有）

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，采用乔灌草绿化。

共栽植乔木 3186 株，栽植灌木 69400 株，撒播草籽 7.65hm^2。

7.7.1.3 临时措施

（1）路基临时排水沉沙措施（方案新增）

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 的长条形挡水埂，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，在永久排水沟位置修建临时排水沟，排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.4m，顶宽 1.2m，沟深 0.4m，开挖边坡 1:1，沟底夯实即可。

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。

共设置挡水梗 23317m，挖基土 6412m^3；设置临时排水沟 11659m，挖基土 3031m^3，临时沉沙池 47 座，挖基土 212m^3；设置急流槽 2681m，装土编织袋 697m^3。

（2）裸露边坡防护（方案新增）

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。

裸露边坡密目网苫盖 15.45hm^2。

7.7.2 站场防治区

7.7.2.1 工程措施

（1）表土剥离（主体已有）

为了有效保护表土资源，施工前对站场用地范围内占用的林地、草地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征地范围和黑土储存点内，并进行临时防护，用于后期绿化覆土。

共剥离表土 6.19 万 m^3。

（2）表土回覆（主体已有）

主体工程结束后，对站场范围路基边坡、场区绿化区域等进行表土回覆，覆土厚

度 20~30cm。共回覆表土 3.39 万 m^3。

（3）边坡防护（主体已有）

1）路堤坡面防护

路堤边坡高度＜4m 时，边坡采用 C35 混凝土空心块内客土植草防护，每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堤边坡高度≥4m 时，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚度 0.6m，嵌入路堤边坡，骨架内客土植草防护。

路堤高度 H≥5m 时，于路堤两侧边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡脚至基床表层下每隔 0.6m 铺设一层土工格栅。

2）路堑坡面防护

路堑边坡高度小于 4m 时，对于一般土质和全风化岩，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱；对于强风化～弱风化岩质边坡，边坡采用 C35 混凝土六边形空心块防护，空心块内客土植草，边坡每隔 10m 设一道 C35 混凝土肋柱。

路堑边坡高度大于等于4m时，对于一般土质和全风化岩，采用带截排水槽的C35混凝土拱型骨架护坡防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.6m，嵌入路堑边坡，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块内植草防护；对于强风化～弱风化岩质边坡，采用带截排水槽的 C35 混凝土拱型骨架结合锚杆防护，拱形骨架净距宽×高=3m×3m，拱部骨架宽度 0.5m，主骨架宽度 0.6m，骨架厚 0.6m，嵌入路堑边坡 0.1m，并在节点处设锚杆加固，锚杆长 2.0m，采用 φ28HRB400 钢筋制作，锚杆间距不大于 2.0m，骨架内满铺预制混凝土正六边形空心块客土植草防护。

路堤边坡防护共需混凝土 14810m^3，挖基土 12818m^3；路堑边坡防护共需混凝土 16558 m^3，挖基土 13261m^3，挖基石 1061m^3。

（4）站场截排水及顺接工程（主体已有）

主体设计站场区设置排水沟。既有站无改建地段维持既有排水系统，改建地段根据实际需要新增排水设施，并与既有排水设施系统协调。其中四平站、渭津站、梅河口站、驼腰岭站、二密河，路基两侧设排水沟，结合地形条件，引入周边涵洞；其余

各站利用既有排水设施，排水引入既有涵洞、河道或者地势低洼处。

共设置排水沟 36426m，需混凝土 13679m^3。

（5）土地整治（主体已有）

施工结束后对绿化区域进行土地整治。土地平整面积 22.60hm^2。

7.7.2.2 植物措施

（1）边坡植被防护（主体已有）

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基边坡采用路堤内植灌草防护、路堑内植灌草防护。

路堤护坡绿化撒播草籽 2.40hm^2、栽植灌木 153333 株；路堑护坡绿化撒播草籽 2.31hm^2、栽植灌木 145763 株;

（2）站区绿化（主体已有）

站场场区采取栽植乔灌草绿化，品种为侧柏等，紫穗槐、高羊茅等。

共栽植乔木 5827 株，栽植灌木 50054 株，栽植爬山虎 8618 株，撒播草籽 17.89hm^2。

7.7.2.3 临时措施

（1）临时排水沉沙措施（方案新增）

路基外排水采用永临结合，在永久排水沟位置修建临时排水沟，排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.4m，顶宽 1.2m，沟深 0.4m，开挖边坡 1:1，沟底夯实即可。

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。

共设置临时排水沟 925m，挖基土 167m^3，临时沉沙池 19 座，挖基土 86m^3。

（2）裸露面临时防护（方案新增）

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。

裸露面密目网苫盖 22.60hm^2。

7.7.3 桥梁防治区

7.7.3.1 工程措施

（1）表土剥离（主体已有）

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，剥离的表土堆放在站场征地范围和黑土储存点内，与回填土分开堆放，后期用于覆土绿化。

共剥离表土 0.47 万 m^3。

7.7.3.2 临时措施

（1）桥梁钻渣防护措施（方案新增）

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。

共设置泥浆沉淀池 15 座，挖基土 2628m^3，装土编织袋拦挡 630m^3。

7.7.4 隧道防治区

7.7.4.1 工程措施

（1）表土剥离（主体已有）

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林地区域剥离表层土。剥离的表土堆放在站场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。

共剥离表土 0.83 万 m^3。

（2）表土回覆（主体已有）

施工结束后对洞门边仰坡绿化，绿化前进行表土回覆，覆土厚度约 20~30cm。共

回覆表土 0.91 万 m^3。

（3）洞口护坡（主体已有）

隧道洞口边仰坡防护及支挡设计应遵循绿色防护理念，路隧相连处边坡防护协调统一。边仰坡坡率按地质专业提供稳定坡率设计。隧道进、出口边仰坡坡面采用拱形骨架护坡。

共需要混凝土 47791m^3，挖基石 6109m^3。

（4）截排水沟及顺接工程（主体已有）

洞门边仰坡 5～10m 外设截水天沟或洞顶水沟，排水沟根据地形应与路堑天沟妥善顺接或自行引排至地势低洼处，纵坡不小于 3%。根据不同地形，采取相对应的截水天沟形式，避免对高侧山体产生破坏，防止冲刷，形成完善的截排水系统，引排至自然沟渠。

共设置截水天沟 2436m，需混凝土 1369m^3，挖基土 7184m^3。

5）土地整治（主体已有）

施工结束后对绿化区域进行土地整治。土地平整面积 6.07hm^2。

7.7.4.2 植物措施

（1）植物措施（主体已有）

隧道施工完成后，对隧道洞口边坡及隧道平台撒播草籽、栽植灌木绿化。

骨架护坡内撒播草籽 6.05hm^2，栽植灌木 412480 株；绿化平台撒播草籽 0.02hm^2。

7.7.4.3 临时措施

（1）边仰坡临时防护（主体已有）

隧道边仰坡喷混凝土，铺设钢筋网及砂浆锚杆。边仰坡锚杆长度为 3m，间距 1.5×1.5m。

边仰坡临时防护共需混凝土 1152m^3，砂浆锚杆 14825m。

（2）施工平台临时防护（方案新增）

隧道施工平台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。施工平台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 0.4m，顶宽 1.2m，沟深 0.4m，开挖边坡 1:1，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。

施工平台临时防护共需密目网苫盖 6.07hm²，装土编织袋 7891m³，临时排水沟 8365m，挖基土 1506m³，临时沉沙池 167 座，挖基土 752m³。

7.7.5 改移工程防治区

7.7.5.1 工程措施

（1）表土剥离（主体已有）

施工前，为有效保护表土资源，对改移工程工程占用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，剥离的表土堆放在站场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。

共剥离表土 14.91 万 m³。

（2）表土回覆（主体已有）

工程结束后，对改移道路边坡进行表土回覆，覆土厚度 20~30cm。共回覆表土 3.58 万 m³。

（3）边坡防护（主体已有）

边坡高度小于 4m 时，采用全坡面植草防护。边坡高度大于 4m 时，采拱形骨架护坡，骨架内植草防护。

共需混凝土 67347 m³，挖基土 78042 m³。

（4）排水沟（主体已有）

改移道路边坡设现浇素混凝土矩形边沟，排水沟尺寸 0.6m×0.6m，壁厚 0.3m。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。

共设置排水沟 28553 m，需挖基土 56069 m³，需混凝土 24436 m³。

（5）土地整治（主体已有）

施工后期对改移工程地表绿化区域进行土地整治。土地平整面积 23.85hm²。

7.7.5.2 植物措施

（1）植物措施（主体已有）

对改移道路路基边坡进行栽植灌木并撒播草籽的植物防护措施。

共撒播草籽 23.85hm²，栽植灌木 710865 株，栽植乔木 810 株。

7.7.5.3 临时措施

（1）临时排水沉沙措施（方案新增）

改移道路两侧永久排水沟位置设置临时排水沟，排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.4m，顶宽 1.2m，沟深 0.4m，开挖边坡 1:1，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。

共设置临时排水沟 28553 m，挖基土 9137 m^3；临时沉沙池 143 座，挖基土 286 m^3。

（2）裸露边坡临时防护（方案新增）

改移道路边坡裸露期间采用密目网临时苫盖。

裸露边坡密目网苫盖 23.85hm^2。

7.7.6 弃土场防治区

7.7.6.1 弃土场防护原则

（1）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。

7.7.6.2 截排水措施水力计算

（1）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:

$$Q_{设} = AC\sqrt{Ri}$$

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

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

式中:

$Q_{设}$—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（取 0.0150）。

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水要求。排水沟水力要素计算及横断面尺寸见下表。

表 7.7-1 截排水过水计算

序号	项目	因子	公式	双山村弃土场	海龙镇 1 号弃土场	取值依据
				5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	
1	**坡面洪峰流量**	**Qm**	**$Qm=16.67\Phi qF$**	0.44	1.58	
1.1	径流系数	Φ		0.95	0.95	《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014)取最不利
1.2	设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度	q	$q=C_pC_tq_{5,10}$	2.50	2.50	
	重现期转换系数	C_p		1.00	1.00	《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014)
	降雨历时转换系数	C_t		1.25	1.25	《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014)
	5 年一遇 10min 标准降雨强度	$q_{5,5}$		2.00	2.00	
1.3	汇水面积	F		0.011	0.040	取最大汇水面积
2	**排水沟设计过水流量**	**$Q_{设}$**	**$Q_{设}=AC(Ri)^{1/2}$**	12.23	12.23	
2.1	排水沟断面面积	A	1.A=(b+mh)h	2.00	2.00	
	底宽	**b**		**1.00**	**1.00**	
	水深	h		**1.00**	**1.00**	
	边坡系数	m		1.00	1.00	
2.2	谢才系数	C	$C=(1/n)R^{1/6}$	59.83	59.83	
	排水沟底面糙率	n		0.0150	0.0150	《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014)，水泥混凝土明沟（抹面）取值 0.0150。
2.3	水力半径	R	$R=A/\chi$	0.52	0.52	
	湿周	χ	$\chi=b+2h(1+m^2)^{1/2}$	3.83	3.83	
	平均流速	v	$v=C（Ri）^{1/2}$	6.12	6.12	
2.4	排水沟沟底比降	i		0.02	0.02	
3	**设计最终断面**					

序号	项目	因子	公式	双山村弃土场	海龙镇 1 号弃土场	取值依据
				5 年一遇 5min 暴雨	5 年一遇 5min 暴雨	
	底宽	b		1.00	1.00	
	顶宽	a	a=b+2m(h+Δh)	3.40	3.40	
	水深	h		1.00	1.00	
	安全超高	Δh		0.20	0.20	
	设计高度	**H**	**H=h+Δh**	**1.20**	**1.20**	

7.7.6.4 措施布局

弃土前在弃土场上方用地界内先修筑截、排水沟，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，弃土平台植灌草或乔灌草恢复植被。

典型弃土场措施设计:

（一）双山村弃土场

（1）弃土场概况

双山村弃土场位于吉林省辽源市东辽县，线路 SMK66+700 左侧 13.00km 处，弃方量为 4.88 万方（实方）/5.86（松方），占地 1.07 公顷，平地（填凹）型弃土场，采矿用地，现状为坑塘水面。

堆置方案: 自下而上，先石后土，逐层碾压，填筑完毕后与周边地面最低点齐平。回覆表土，后期恢复为林地和草地。

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。

（2）工程措施

1）表土回覆（主体已有）

施工结束后对弃土场进行表土回覆。表土回覆量 0.21 万 m^3。

2）排水沉沙顺接措施（主体已有）

在弃土完成后弃土场边缘设置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，采用浆砌石衬砌，厚 30cm; 断面为梯形，底宽 0.8m，顶宽 2.0m，沟深 0.6m，开挖边坡 1:1，沟底夯实即可，末端设置临时沉沙池并顺接至自然沟道。

共设置排水沟 460m，沉沙池 1 座。

3）土地整治（主体已有）

弃土结束后，进行土地整治。土地平整 1.07hm^2。

（3）植物措施（主体已有）

弃土完成后，渣顶及边坡栽植乔灌草绿化，草籽撒播密度 80kg/hm^2。

撒播草籽 10711m^2，栽植灌木 10711 株，栽植乔木 428 株。

（4）临时措施

1）裸露面临时防护（方案新增）

未实施植物措施期间，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，苫盖面积 0.21hm^2。

表 7.7.-2 弃土场水土保持措施工程量

序号	名称	表土回填	边缘水沟			消能池				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	座数	挖基土	浆砌片石	砂砾垫层	座数	挖基土	浆砌片石	砂砾垫层		撒草籽	灌木	乔木	裸露面临时防护	密目网
		万 m^3	m	m^3	m^3	座	m^3	m^3	m^3	座	m^3	m^3	m^3		m^2	株	株		hm^2
1	双山村弃土场	0.21	460	604	1524					1	25	9	1.00	1.07	10711	10711	428	0.21	
2	海龙镇 1 号弃土场	0.14	318	526	301	2	50	20	3	1	25	10	1	1.79	7165	7165	1791	0.14	

7.7.7 施工便道防治区

7.7.7.1 工程措施

（1）表土剥离（主体已有）

充分利用表层土资源，工程施工前，对施工便道占用的耕地、林地和草地进行剥离表层土，剥离的表层土堆置在工程设置的表土堆存场。

共剥离表土 6.4 万 m^3。

（2）表土回覆（主体已有）

施工结束后对施工便道进行表土回覆恢复植被，覆土厚度 15~30cm。共回覆表土 3.51 万 m^3。

（3）土地整治（主体已有）

施工便道施工结束后，对其恢复原有土地功能，恢复前进行土地整治。土地平整面积 3.53hm^2。

7.7.7.2 植物措施

（1）植物措施（主体已有）

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/hm^2。

共栽植灌木 5883 株，撒播草籽 3.53hm^2。

7.7.7.3 临时措施

（1）临时排水沉沙措施（方案新增）

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，排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.4m，顶宽 1.2m，沟深 0.4m，开挖边坡 1:1，沟底夯实即可。沉沙池和排水沟规格均与临时堆土场一致，按照每 1km 设一座，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。

共设置临时排水沟 59595m，挖基土 8045m^3；临时沉沙池 60 座，挖基土 120m^3。

（2）边坡坡脚临时拦挡（方案新增）

因本工程部分位于丘陵区和低山区，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。

共设置临时装土编织袋 351m^3。

（3）裸露边坡临时苫盖（方案新增）

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。

裸露边坡密目网苫盖 0.27hm^2。

7.7.8 施工生产生活防治区

7.7.8.1 工程措施

（1）表土剥离（主体已有）

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耕地、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工程设置的表土堆存场，并进行临时防护，用于后期绿化覆土。

共剥离表土 4.52 万 m^3。

（2）表土回覆（主体已有）

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 15~30cm。共回覆表土 4.39 万 m^3。

（3）土地整治（主体已有）

施工结束后，对其恢复原有土地功能，恢复前进行土地整治。土地平整面积 2.68 hm^2。

7.7.8.2 植物措施

（1）植物措施（主体已有）

施工生产生活区栽植灌木、撒播草籽，草籽撒播密度 80kg/hm^2。共栽植灌木 4466 株，撒播草籽 2.68 hm^2。

7.7.8.3 临时措施

（1）场地临时排水沉沙（方案新增）

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 0.4m，顶宽 1.2m，沟深 0.4m，开挖边坡 1:1，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。

设置临时排水沟 1600m，挖基土 216m^3，临时沉沙池 4 座，挖基土 8m^3。

（2）表土临时堆放防护（方案新增）

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。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沿线设置的表土堆存场，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 0.4m，顶宽 1.2m，沟深 0.4m，开挖边坡 1:1，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 1.5m×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。

共设置装土编织袋拦挡 1537m^3，密目网苫盖 4.07hm^2，撒播草籽 4.07hm^2，临时排水沟 1629m，挖基土 293m^3，临时沉沙池 33 座，挖基土 149m^3。

（3）回填土临时堆放防护（方案新增）

考虑工程施工施工时序，回填土从开挖至回填临时堆置期间需采取措施进行临时防护。为预防回填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，并进行密目网苫盖，周边设置临时排水沟和沉沙池。排水沟采用就地挖修，断面为梯形，底宽 0.4m，顶宽 0.8m，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 1.5m×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。

共设置装土编织袋拦挡 696m^3，密目网苫盖 1.25hm^2，临时排水沟 738m，挖基土 133m^3，临时沉沙池 15 座，挖基土 68m^3。

（4）裸露面临时苫盖（方案新增）

施工生产生活区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。

裸露面密目网苫盖 1.47 hm^2。

7.7.8.4 临时堆土场稳定性计算

1）计算依据及方法

主体设计利用理正软件计算出表土堆存场断面模型在正常运用工况下和非正常运用工况下的边坡最小稳定安全系数，检算表土堆存场稳定安全系数是否满足《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等规范标准要求。表土堆存场地震烈度为Ⅵ度的只作连续降水工况稳定性系数检算，不做地震工况检算，地震烈度为Ⅶ度的进行地震工况检算。

①自然概况

临时中转站均位于车站，四周为铁路用地。

表土堆存场等级为 5 级。属于冲洪积平原区，地形平坦开阔。

抗震设防烈度为 Ⅵ~Ⅶ度，在Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度 0.05g~0.10g，Ⅱ类场地基本地震动反应谱特征周期为 0.35s。

②计算工况

根据综合地质勘探查明表土堆存场工程地质条件，综合确定其表土堆存场边坡稳定性及其边坡破坏的主要影响因素，对稳定性和变形破坏起主要作用的影响因素为表土堆存本身物理力学性质。

本表土堆存场均为临时边坡，对以下正常种工况进行稳定性计算:

A. 正常工况: 分析堆土体边坡能否维持自稳，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。

B. 暴雨工况: 在连续降雨期状态下，考虑堆土体容重增加、黏聚力及内摩擦角减小的情况，进行边坡稳定性计算。

③稳定性分析方法

堆土场采用目前应用最广泛的极限平衡条分法对堆土体进行稳定性分析。极限平衡法的基本特点是，只考虑静力平衡条件和土的摩尔库仑破坏准则，通过分析土体在破坏瞬间力的平衡来求得问题的解。条分法是边坡稳定性分析的常用方法。条分法是将坡体分为若干条块，将每一条块作为刚体对待，假定其处于极限平衡状态，建立平衡方程进行计算。极限平衡法一般将稳定系数定义抗剪强度的折减系数。目前广泛使用瑞典圆弧条分法，瑞典圆弧条分法又简称为瑞典法或费伦纽斯法，它是极限平衡方法中最早而又最简单的方法，适用于圆弧形破坏滑动面的边坡稳定性分析。

其基本假定如下:

1）假定土坡稳定属平面应变问题，即可取其某一纵剖面为代表进行分析计算。

2）假定滑裂面为圆柱面，即在横剖面上滑裂面为圆弧；弧面上的滑动土体视为刚体，即计算中不考虑滑动土体内部的相互作用力。

3）定义安全系数为滑裂面上所能提供的抗滑力矩之和与外荷载及滑动土体在滑裂面上所产生的滑动力矩和之比，所有力矩都以圆心 O 为矩心。

如图 5.3.9-3 所示，按瑞典圆弧法假定，其中任一竖向条块 i 上的作用力。条块高为 hi，宽为 bi，Wi 为条块本身的自重力，Ni 为条块底部的总法向反力，Ti 为条块底部（滑裂面）上总的切向阻力；条块底部坡角为αi；长为 li，坡体容重为γi，R 为滑裂面圆弧半径，AB 为滑裂圆弧面，Xi 为条块中心线到圆心 0 的水平距离。滑体任一条块上的作用力有：条块自重 Wi=γibihi；滑面上的抗剪力 Ti 和法向力 Ni。根据条块 i 的静力平衡条件有:

$$\mathrm{N}_i=\mathrm{W}_\mathrm{i}\cos\alpha_\mathrm{i} \tag{5-1}$$

设安全系数为 F_s，根据库伦强度理论有:

$$T_i=\frac{1}{F_s}(c_i l_i+N_i tg\phi_i) \tag{5-2}$$

整个滑动土体对圆心 0 取力矩平衡得:

$$\sum(\mathrm{W_iR_i}\times\sin\alpha_\mathrm{i}\text{-}\mathrm{T_iR_i})=0 \tag{5-3}$$

得如下瑞典条分法计算公式:

$$F_s = \frac{\sum(c_i l_i + W_i \cos\alpha_i \tan\varphi_i)}{\sum W_i \sin\alpha_i} \quad (5-4)$$

当已知条块 i 在滑动面上的孔隙水压力 ui 时，瑞典条分法的公式（4-4）可改写为如下有效应力进行分析的公式:

$$F_s = \frac{\sum\left[c_i l_i + (W_i - u_i b_i)\cos\alpha_i \tan\varphi_i'\right]}{\sum W_i \sin\alpha_i} = \frac{F_1}{F_2} \quad (5-5)$$

根据堆土体的堆高、坡率、平台、排水等情况，结合表土堆存场原地形、周边敏感点重要性等，选择最不利剖面，对堆土体的边坡稳定性进行评估。

通过设定特定的稳定性系数计算剩余推力来确定两种状态下的整体稳定性系数。设定堆存场基底接触面为潜在滑动面，不考虑地下水，计算堆土体每一条块的剩余推力。当最后一块条块的剩余推力恰好为零时，则认为堆土体达到整体极限平衡状态，即表明该边坡的稳定性系数大小为 Fs。

④ 稳定性分析结果

根据上述计算过程可知，所选定堆土场在正常工况、地震工况、暴雨工况下的整体稳定安全系数均大于稳定安全系数限值 1.15，1.05。因此，可判定四梅集路基表土堆存场临时边坡在天然工况、地震工况、暴雨工况下处于稳定状态，满足要求。

4）表土堆存场稳定性分析结果

根据以上方法对所选定临时表土堆存场均开展了稳定性计算。由于临时堆土场堆高较小，且土体渗透性较好，在强降雨的条件下很难形成明显的和非饱和的浸润线。因此在计算过程中，主要是考虑瞬态的地下水位的变化，按照饱和参数来进行了全部的赋值。经计算，表土堆存场稳定性满足规范要求，并有一定的安全余量。本项目位于七度地震区的路基工程，路基稳定性满足要求即可，无需额外抗震措施。临时堆土所处地形平缓，考虑堆存时间不超过 2 年，堆存高度不超过 4m，无需额外抗震措施。稳定性分析结果见表 7.7.8-3。

表 7.7-3 堆存场参数一览表

序号	表土堆存场名称	表土堆存场等级	地基特性					填料性质	土质特性（正常工况）			土质特性（地震工况）			土质特性（暴雨工况）		
			地层名称	重度	粘聚力	内摩擦角	基本承载力		重度	粘聚力	内摩擦角	重度	粘聚力	内摩擦角	重度	粘聚力	内摩擦角
				KN/m^3	KPa	（°）	KPa		KN/m^3	KPa	（°）	KN/m^3	KPa	（°）	KN/m^3	KPa	（°）
1	1 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	粉质黏土	19.5	7	21	19.5	7	21	20.5	5	17
2	2 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	粉质黏土	19.5	7	21	19.5	7	21	20.5	5	17
3	3 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	粉质黏土	19.5	7	21	19.5	7	21	20.5	5	17
4	4 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	25	21	160	杂填土、粉质黏土	19.5	7	21	19.5	7	21	20.5	5	17
5	5 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	粉质黏土	19.5	7	21	/	/	/	20.5	5	17
6	6 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	杂填土	19	7	17	/	/	/	19	5	15
7	7 号表土堆存场	5	细角砾土	20	0	38	400	杂填土、粉质黏土	19.5	7	21	/	/	/	20.5	5	17
8	8 号表土堆土场	5	粗角砾土	20	0	38	400	粉质黏土	19.5	7	21	/	/	/	20.5	5	17
9	9 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	粉质黏土	19.5	7	21	/	/	/	20.5	5	17
10	10 号表土堆存场	5	粗角砾土	20	0	38	400	粉质黏土	19.5	7	21	/	/	/	20.5	5	17
11	11 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	粉质黏土	19.5	7	21	/	/	/	20.5	5	17
12	12 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	粉质黏土	19.5	7	21	/	/	/	20.5	5	17
13	13 号表土堆存场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	碎石土	21	7	33	/	/	/	21.5	5	30
14	14 号表土堆存场	5	碎石土	21	0	40	400	粉质黏土	19.5	7	21	/	/	/	20.5	5	17

序号	表土堆存场名称	表土堆存场等级	地基特性					填料性质	土质特性（正常工况）			土质特性（地震工况）			土质特性（暴雨工况）		
			地层名称	重度	粘聚力	内摩擦角	基本承载力		重度	粘聚力	内摩擦角	重度	粘聚力	内摩擦角	重度	粘聚力	内摩擦角
				KN/m^3	KPa	（°）	KPa		KN/m^3	KPa	（°）	KN/m^3	KPa	（°）	KN/m^3	KPa	（°）
15	1 号临时中转场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	花岗岩全风化	22	7	23	22	7	23	21	5	20
16	2 号临时中转场	5	素填土	19	15	17	-	花岗岩全风化	22	7	23	22	7	23	21	5	20
17	3 号临时中转场	5	素填土	19	15	17	-	花岗岩全风化	22	7	23	22	7	23	21	5	20
18	4 号临时中转场	5	杂填土	19	15	17	-	碎石土	21	7	33	/	/	/	21.5	5	30
19	5 号临时中转场	5	粗角砾土	20	0	38	400	碎石土	21	7	33	/	/	/	21.5	5	30
20	6 号临时中转场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	碎石土	21	7	33	/	/	/	21.5	5	30
21	7 号临时中转场	5	粉质黏土	19.5	15	17	120	花岗岩全风化	22	7	23	/	/	/	21	5	20
22	8 号临时中转场	5	素填土	19	15	17	-	碎石土	21	7	33	/	/	/	21.5	5	30
23	9 号临时中转场	5	粗角砾土	20	0	38	400	花岗岩全风化	22	7	23	/	/	/	21	5	20
24	10 号临时中转场	5	素填土	20	0	38	400	花岗岩全风化	22	7	23	/	/	/	21	5	20
25	11 号临时中转场	5	碎石土	21	0	40	400	花岗岩全风化	22	7	23	/	/	/	21	5	20

表 7.7-4　堆存场稳定性分析汇总表

堆存场编号	表土堆存场名称	表土堆存场等级	整体稳定性						结　　论
			一般工况		地震工况		暴雨工况		
			稳定安全系数	限值	稳定安全系数	限值	稳定安全系数	限值	
1	1 号表土堆存场	5	1.765	1.15	1.666	1.05	1.326	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
2	2 号表土堆存场	5	1.748	1.15	1.647	1.05	1.253	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
3	3 号表土堆存场	5	1.812	1.15	1.754	1.05	1.308	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
4	4 号表土堆存场	5	1.795	1.15	1.698	1.05	1.348	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
5	5 号表土堆存场	5	1.678	1.15			1.347	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
6	6 号表土堆存场	5	1.562	1.15			1.199	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
7	7 号表土堆存场	5	1.772	1.15			1.345	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
8	8 号表土堆土场	5	1.759	1.15			1.465	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
9	9 号表土堆存场	5	1.774	1.15			1.345	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
10	10 号表土堆存场	5	1.755	1.15			1.421	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
11	11 号表土堆存场	5	1.763	1.15			1.423	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
12	12 号表土堆存场	5	1.758	1.15			1.379	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
13	13 号表土堆存场	5	2.170	1.15			1.747	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
14	14 号表土堆存场	5	1.770	1.15			1.478	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
15	1 号临时中转场	5	1.869	1.15	1.764	1.05	1.393	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
16	2 号临时中转场	5	1.877	1.15	1.774	1.05	1.421	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
17	3 号临时中转场	5	1.974	1.15	1.931	1.05	1.387	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
18	4 号临时中转场	5	2.170	1.15			1.827	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
19	5 号临时中转场	5	2.179	1.15			1.841	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
20	6 号临时中转场	5	2.191	1.15			1.887	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
21	7 号临时中转场	5	1.914	1.15			1.397	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
22	8 号临时中转场	5	2.167	1.15			1.835	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
23	9 号临时中转场	5	1.816	1.15			1.412	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
24	10 号临时中转场	5	1.874	1.15			1.435	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。
25	11 号临时中转场	5	1.825	1.15			1.498	1.05	根据稳定性分析结论，临时堆土整体稳定。

7.7.9 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 7.7-5。

表 7.7-5 防治措施工程量汇总表

序号	防护措施	单位	吉林省合计	辽宁省合计	工程量合计
	工程措施				
一	**路基防治区**				
（一）	**表土保护工程**				
1	表土剥离	万 m^3	5.03	0.01	5.04
2	表土回覆	万 m^3	1.99	0.32	2.31
（二）	**边坡防护工程**				
1	路堤六边型空心块护坡				
	面积	m^2	18997	389	19386
	现浇混凝土	m^3	11216	821	12037
	客土	m^3	1323		1323
	挖基土	m^3	12358	806	13164
	沥青麻筋	m^2	242		242
2	路堤拱形骨架护坡				
	面积	m^2	20692	12258	32950
	C35 混凝土	m^3	13820	9008	22828
	客土	m^3	1695		1695
	挖基土	m^3	14500	8148	22648
3	路堑六边型空心块护坡				
	面积	m^2	3875		3875
	C35 混凝土	m^3	1936		1936
	C35 混凝土空心块	m^3			
	挖基土	m^3	2212		2212
4	路堑拱形骨架护坡				
	面积	m^2	4387		4387
	C35 混凝土	m^3	2475		2475
	C35 混凝土空心块	m^3			
	挖基土	m^3	1819		1819
（三）	**防洪排导工程**				
1	侧沟				
	长度	m	10554	1758	12312
	C35 混凝土	m^3	5488	914	6402
	透水土工布(400g/m^2)	m^2	950	158	1108
	挖基土	m^3	10554	1758	12312

2	排水沟				
	长度	m	43421	1901	45322
	C35 混凝土	m^3	23100	1011	24111
	挖基土	m^3	44915	2035	46950
（四）	**土地整治**				
1	土地平整	hm^2	13.29	2.16	15.45
二	**站场防治区**				
（一）	**表土保护工程**				
1	表土剥离	万 m^3	6.19		6.19
2	表土回覆	万 m^3	3.39		3.39
（二）	**边坡防护工程**				
1	**路堤边坡防护**				
	面积	m^2	23972		23972
	C35 混凝土	m^3	14810		14810
	C35 混凝土预制块	m^3	1209		1209
	挖基土	m^3	12818		12818
2	**路堑边坡防护**				
	面积	m^2	23101		23101
	C35 混凝土	m^3	16558		16558
	C35 混凝土空心块	m^3	1581		1581
	挖基石	m^3	1061		1061
	挖基土	m^3	13261		13261
（三）	**防洪排导工程**				
	C35 混凝土	m^3			
2	**排水沟**				
	长度	m	36426		36426
	C35 混凝土	m^3	13679		13679
	M15 水泥砂浆	m^2	1139		1139
	挖基土	m^3	50222		50222
（四）	**土地整治**				
1	土地平整	hm^2	22.60		22.60
三	**桥梁防治区**				
（一）	**表土保护工程**				
1	表土剥离	万 m^3	0.47		0.47
2	表土回覆	万 m^3			
1	土地平整	hm^2			
四	**隧道防治区**				
（一）	**表土保护工程**				
1	表土剥离	万 m^3	0.65	0.16	0.81
2	表土回覆	万 m^3	0.83	0.08	0.91
（二）	**边坡防护工程**				
	面积	m^2	5566	543	6109

	C35 混凝土	m^3	43542	4249	47791
	水泥砂浆	m^3	1122	109	1231
	挖基石	m^3	5566	543	6109
（三）	**防洪排导工程**				
	C35 混凝土	m^3			
2	**截水天沟**				
	长度	m	1470	966	2436
	C35 混凝土	m^3	1062	307	1369
	挖基土	m^3	4864	2319	7183
（四）	**土地整治**				
	土地平整	hm^2	5.52	0.55	6.07
五	**改移工程防治区**				
（一）	**表土保护工程**				
1	表土剥离	万 m^3	14.91		14.91
2	表土回覆	万 m^3	3.58		3.58
（二）	**边坡防护工程**				
	面积	m^2	238472		238472
	混凝土	m^3	67347		67347
	挖基土	m^3	78042		78042
（三）	**防洪排导工程**				
	长度	m	28553		28553
	M10 水泥砂浆	m^3			
	挖基土(m^3)	m^3	56069		56069
	混凝土	m^3	24436		24436
	渗水土工布	m^2			
（四）	**土地整治**				
1	土地平整	万 m^3	23.85		23.85
七	**弃土场工程区**				
（一）	**表土保护工程**				
1	表土剥离	万 m^3			
2	表土回覆	万 m^3	0.35		0.35
（三）	**防洪排导工程**				
（四）	**土地整治**				
1	土地平整	hm^2	1.79		1.79
八	**施工便道工程区**				
（一）	**表土保护工程**				
1	表土剥离	万 m^3	5.95	0.45	6.40
2	表土回覆	万 m^3	3.27	0.24	3.51
（二）	**土地整治**				
1	土地平整	hm^2	3.45	0.08	3.53
九	**施工生产生活工程区**				
（一）	**表土保护工程**				

1	表土剥离	万 m^3	4.50	0.01	4.51
2	表土回覆	万 m^3	4.38	0.01	4.39
（二）	**土地整治**				
1	土地平整	hm^2	2.63	0.05	2.68
	植物措施				
一	**路基防治区**				
（一）	**绿化工程**				
1	路堤六边型空心块护坡				
	植草	m^2	30865	389	31254
	栽植灌木	株	149907.00	2472.00	152379.00
2	路堤拱形骨架护坡				
	植草	m^2	26340	12258	38598
	栽植灌木	株	181308.00	78632.00	259940.00
3	路堑六边型空心块护坡				
	植草	m^2	3875		3875
	栽植灌木	株	24798.00		24798.00
4	路堑拱形骨架护坡				
	植草	m^2	4387		4387
	栽植灌木	株	28110.00		28110.00
5	路基地段绿化				
	栽植乔木	棵			
	栽植乔木	棵	2518	669	3187
	栽植灌木	株	65392.00	4008.00	69400.00
	植草	m^2	67484	9000	76484
二	**站场防治区**				
（一）	**绿化工程**				
1	绿色通道				
	植草	m^2	178902		178902
	栽植乔木	株	5827.00		5827.00
	爬山虎	株	8618.00		8618.00
	栽植灌木	株	50054.00		50054.00
2	路堤边坡防护				
	植草	m^2	23972		23972
	栽植灌木	株	153333.00		153333.00
3	路堑边坡防护				
	植草	m^2	23101		23101
	栽植灌木	株	145763.00		145763.00
四	**隧道防治区**				
（一）	**绿化工程**				
1	骨架护坡				
	植草	m^2	55102	5377	60479
	栽植灌木	株	375810.00	36670.00	412480.00
2	绿化平台				

	植草	m^2	63	157	220
五	**改移工程防治区**				
（一）	**绿化工程**				
1	路基边坡防护				
	植草	m^2	238472		238472
	栽植灌木	株	710865.00		710865.00
	栽植灌木	株			
	撒播草籽	hm^2			
七	**弃土场工程区**				
（一）	**绿化工程**				
	栽植灌木	株	17876.00		17876.00
	撒播草籽	hm^2	1.79		1.79
八	**施工便道工程区**				
（一）	**绿化工程**				
	栽植灌木	株	5750.00	133.00	5883.00
	撒播草籽	hm^2	3.45	0.08	3.53
九	**施工生产生活工程区**				
（一）	**绿化工程**				
	撒播草籽	hm^2	2.63	0.05	2.68
	临时措施				
一	**临时防护工程**				
（一）	**路基防治区**				
1	**临时拦挡工程**				
	挡水埂				
	长度	m	20010	3307	23317
	土方开挖	m^3	5503	909	6412
2	**苫盖防护**				
	密目网苫盖	hm^2	13.29	2.16	15.45
3	**临时排水**				
	长度	m	10005	1654	11659
	土方开挖	m^3	2601	430	3031
	急流槽				
	长度	m	2301	380	2681
	装土编织袋拦挡	m^3	598	99	697
4	**临时沉沙池**				
	数量	座	40.00	7.00	47.00
	土方开挖	m^3	180	32	212
（二）	**站场防治区**				
1	**苫盖防护**				
	密目网苫盖	hm^2	22.60		22.60
2	**临时排水**				
	长度	m	925		925
3	**临时沉沙池**				
	数量	座	19.00		19.00

	土方开挖	m^3	86		86
（三）	**桥梁防治区**				
1	**桥梁钻渣防护工程**				
	数量	座	15.00		15.00
	土方开挖	m^3	2628		2628
	装土编织袋拦挡	m^3	630		630
（四）	**隧道防治区**				
1	**临时拦挡工程**				
	隧道施工平台临时防护				
	密目网苫盖	hm^2	5.52	0.55	6.07
	装土编织袋拦挡	m^3	7176	715	7891
	临时排水沟长度	m	7607	758	8365
	临时排水沟土方	m^3	1369	136	1505
	临时沉沙池个数	座	152.00	15.00	167.00
	临时沉沙池土方	m^3	684	68	752
2	**边仰坡临时防护**				
	C25 混凝土	m^3	806	347	1153
	HPB300 钢筋网	kg	17258.00	7307.00	24565.00
	!22 砂浆锚杆	m	10714	4111	14825
（五）	**改移工程防治区**				
1	**苫盖防护**				
	密目网苫盖	hm^2	23.85		23.85
2	**临时排水**				
	长度	m	28553		28553
	土方开挖	m^3	9137		9137
3	**临时沉沙池**				
	数量	座	143.00		143.00
	土方开挖	m^3	286		286
（七）	**弃土场工程区**				
	装土编织袋拦挡	m^3			
2	**苫盖防护**				
	密目网苫盖	hm^2	0.35		0.35
（八）	**施工便道工程区**				
1	**临时拦挡工程**				
	装土编织袋拦挡	m^3	338	13	351
2	**苫盖防护**				
	密目网苫盖	hm^2	0.26	0.01	0.27
3	**临时排水**				
	长度	m	55735	3860	59595
	土方开挖	m^3	7524	521	8045
4	**临时沉沙池**				
	数量	座	56.00	4.00	60.00
	土方开挖	m^3	112	8	120

（九）	施工生产生活工程区				
1	苫盖防护				
	密目网苫盖	hm^2	1.46	0.01	1.47
2	临时排水				
	长度	m	1600		1600
	土方开挖	m^3	216		216
3	临时沉沙池				
	数量	座	4.00		4.00
	土方开挖	m^3	8		8
4	临时表土堆放				
	装土编织袋拦挡	m^3	1537		1537
	密目网苫盖	hm^2	4.07		4.07
	撒播草籽	hm^2	4.07		4.07
	临时排水沟长度	m	1629		1629
	临时排水沟土方	m^3	293		293
	临时沉沙池个数	座	33.00		33.00
	临时沉沙池土方	m^3	149		149
5	临时回填土堆放				
	装土编织袋拦挡	m^3	696		696
	密目网苫盖	hm^2	1.25		1.25
	撒播草籽	hm^2			
	临时排水沟长度	m	738		738
	临时排水沟土方	m^3	133		133
	临时沉沙池个数	座	15.00		15.00
	临时沉沙池土方	m^3	68		68

7.8 施工组织

7.8.1 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。

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。

7.8.2 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。

7.8.3 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，水泥砂浆由小型拌和机械现场拌制。

（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/m^2 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。

7.8.4 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。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。

7.8.5 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。本工程建设总工期 30 个月，其中四平至鸭园（含）段工程施工总工期按 1.5 年安排、鸭园（不含）至集安段工程施工总工期按 2.5 年安排。计划于 2026 年 12 月开工，2029 年 5 月完工。冬歇期为每年 12 月至次年 3 月。

本工程水土保持措施实施计划进度安排详见图 7.8-1。

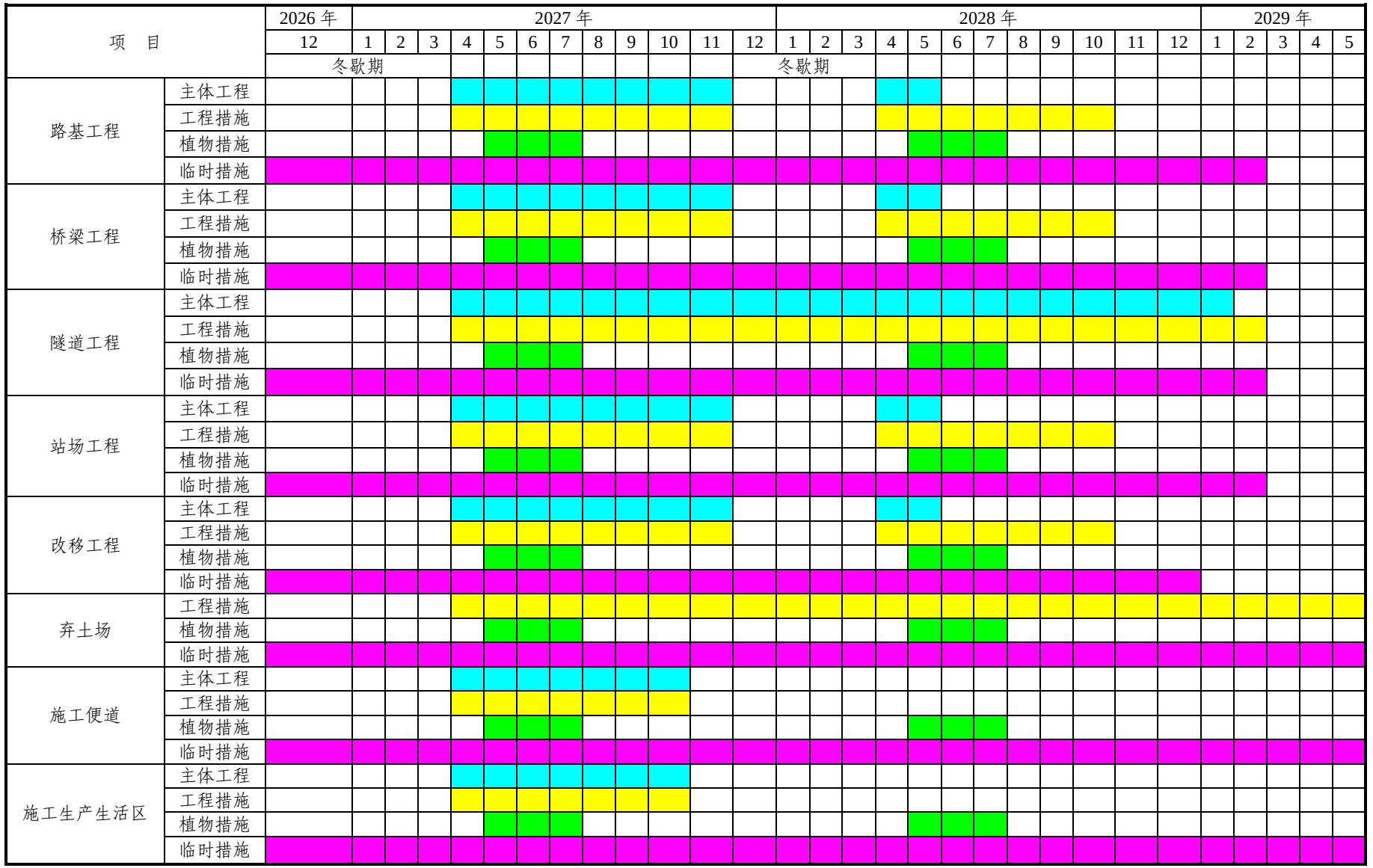


图 7.8-1　水土保持措施施工进度横道示意图

8 水土保持监测

8.1 范围与时段

8.1.1 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、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 248.10hm^2。

8.1.2 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 2026 年 12 月至 2029 年 12 月。

8.2 内容、方法与频次

8.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）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。

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等。

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等。

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。

8.2.2 监测方法

监测方法采用定位监测和调查监测相结合，以调查监测为主。定位监测主要采用测钎法和沉沙池法等。

铁路工程属线型工程，结合本工程的实际情况，监测方法采取调查法、地面观测法及遥感监测，根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，

具体监测方法如下:

1、调查法

调查法主要用于本项目施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施运行情况、弃渣量，设计水平年水土保持措施保存、运行情况、林草植被的生长情况以及水土流失危害情况监测，包括实地调查及资料收集等，同时针对本项目建设过程中一些施工单元时空变化复查，定位观测比较困难，因此采取巡查以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。

2、地面观测

沉沙池法：施工便道和施工生产生活区采用沉沙池法，利用场地周边设置的（临时）排水沟和沉沙池，观测泥沙淤积和沉沙池出水泥沙含量情况，以反映施工便道和施工生产区等水土流失量的变化。观测期间还需记录天气情况，及时对沉沙池进行清淤并记录清淤量。

测钎法：适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测钉帽距地面的高度变化。采用该方法的土壤流失量计算可参考《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）6.2.4 条的相关公式计算。

3、无人机监测

随着“无人机”技术不断成熟、完善、普及，民用已经很广泛，如国土监察、城市规划、水利建设、林业管理、实时监控、影视航拍、广告摄影、气象遥感等领域。无人机有能在云层下低空飞行、无需机场起降、而且成本低、运用灵活等优点，因此可以轻易获取相对清晰的影像。因而，无人机航拍更适合安全性要求高，拍摄成果质量要求高、散列分布式任务，大比例尺测图等工作需求。无人机监测的主要技术路线是:

（1）航摄方案设计

以监测区地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。

（2）外业工作

在航摄区域布设一定数量的地面标志，检测无人机起飞后即可野外航摄。

（3）数据预处理及格式标准化

整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。

（4）数据处理及解译校对

利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志；依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息；利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

4、遥感监测法

水土保持遥感监测工作包括资料准备、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。

（1）资料准备

选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

（2）遥感影像的选取

应根据调查成果精度的要求，选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

（3）遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。

（4）解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有知道意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

（5）信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

（6）野外验证

野外验证主要包括解译标志验证，信息提取成果验证，解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

（7）分析评价和成果管理

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形

成文字报告，进行及时的归档。

8.2.3 监测频次

（1）气象水文、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月 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 8.2-1。

表 8.2-1 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	

表 8.2-1 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	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	
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

8.3 点位布设与监测设施

本项目共计布设监测点位 29 处，其中综合监测点位（工程措施+植物措施）7 处，植物措施监测点位 10 处，工程措施监测点位 5 处、土壤流失量监测点位 7 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。监测的重点区域为站场防治区、改移工程防治区、路基防治区、弃土场区。监测点位布设详见表 8.3-1。

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）、全站仪对弃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 8.4-1。

表 8.3-1 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	四平线改正线路基 2（路堑坡面防护）	四梅集铁路	SMDK0+700.00	SMDK1+500.00	吉林省	四平市	铁东区		1			1	样方法、调查巡查
	SMK52 路基段原位抬道（浸水路堤）	四梅集铁路	SMK52+750.00	SMK54+000.00	辽宁省	铁岭市	西丰县	1			1	2	实地量测法、侵蚀沟量测法
	鸭园隧道改线方案路基（浸水路堤）	四梅集铁路	MJK147+950	MJK148+170	吉林省	通化市	二道江区	1		1		2	实地量测法、调查巡查
	大荒沟河桥改建（路堤坡面防护）	四梅集铁路	MJK224+300	MJK224+704.63	吉林省	通化市	集安市		1			1	样方法、调查巡查、无人机监测
桥梁工程区	西渭津河中桥	四梅集铁路	SMK88+800	SMK89+700	吉林省	辽源市	东辽县	1				1	样方法、调查巡查、无人机监测
隧道工程区	秀水隧道（进口、出口）	四梅集铁路	SMK49+659.75	SMK49+900.25	辽宁省	铁岭市	西丰县	1			1	2	实地量测法、沉沙池法、无人机监测
站场工程区	杨木林专用线（挖方量较大）	四梅集铁路	四平站小里程		吉林省	四平市	铁西区		1	1		2	样方法、实地量测法
	梅河口站（挖、填方量较大）	四梅集铁路	沈吉 K221+975		吉林省	通化市	梅河口市		1	1		2	样方法、实地量测法
	阳岔站（临山车站）	四梅集铁路	MJK229+526		吉林省	通化市	集安市		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	四梅集铁路	SMK120+830		吉林省	辽源市	东丰县	1		1		2	调查巡查
	平改立	四梅集铁路	MJK141+246		吉林省	通化市	二道江区		1		1	2	调查巡查、沉沙池法
	改移道路	四梅集铁路	MJK88+994, MJK89+047		吉林省	辽源市	东辽县		1			1	调查巡查
弃土场	双山村弃土场	四梅集铁路	SMK66+700 左侧 13.00km		吉林省	辽源市	东辽县		1		1	2	实地量测法、侵蚀沟量测法
	海龙镇 1 号弃土场	四梅集铁路	沈吉铁路左侧 0.70km 处		吉林省	通化市	梅河口市	1			1	2	实地量测法、沉沙池法

表 8.3-1 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			省	市	区、县、旗	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									
施工生产生活区	黄柏站材料厂	四梅集铁路	K165+700		吉林省	通化市	集安市		1		1	2	样方法、沉沙池法、无人机监测
	5#永安村拌合站	四梅集铁路	MJK1+000		吉林省	辽源市	东丰县		1			1	实地量测法、调查巡查
施工便道区	新建便道	四梅集铁路	MJK36+649.98	MJK36+666.02	吉林省	通化市	柳河县	1			1	2	调查巡查、沉沙池法
合计								7	10	5	7	29	

8.4 实施条件和成果

8.4.1 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。

8.4.2 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）、全站仪对弃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 8.4-1。

表 8.4-1 监测主要设备及设施数量表

编号	工程或费用名称	单 位	吉林省	辽宁省
			数量	数量
一	水土保持监测			
1	土建设施			
1.1	简易观测场	个	8	2
1.2	沉砂池法	个	8	2
2	监测设备及安装			
2.1	测量设备、器材			
①	测尺	件	30	2
②	测绳	件	30	2
③	钢卷尺	件	30	2
2.2	采样设备、器材			
①	竖式采样器	件	70	10
②	横式采样桶	件	70	10
③	水样桶	个	70	5
④	取土钻	件	10	1
⑤	取土环刀	个	50	5

编号	工程或费用名称	单　位	吉林省	辽宁省
			数量	数量
⑥	土样盒	件	100	10
2.3	分析设备、器材			
①	烘箱	台	5	1
②	烧杯	件	100	10
③	量杯	件	100	10
④	土壤筛	套	100	10
⑤	温度计	件	100	10
⑥	比重计	件	100	10
⑦	天平	台	10	2
⑧	干燥箱	台	10	2
2.4	遥感设备			
①	卫星影像	项	10	1
②	遥感设备（无人机）	项	3	1
2.5	信息管理系统			
①	水土保持信息化系统	套	1	1
2.6	安装费	%	5	5
2.7	其他设备			
①	便携式计算机	台	5	1
②	监测用车	辆	1	1
③	GPS	台	5	1
④	全站仪	台	1	1
⑤	办公设备	套	5	5
二	监测期观测费			
合计				

8.4.3 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。

8.4.3.1 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。

8.4.3.2 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。

8.4.3.3 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）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;

（4）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》;

（5）上述报告由建设单位向水行政主管部门报送;

（6）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。

8.4.3.4 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。

8.4.3.5 监测管理

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，纳入重点监管对象三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

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。

《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）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。

9 水土保持投资及效益分析

9.1 投资估算

9.1.1 编制原则与依据

9.1.1.1 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 2025 年第 4 季度。

9.1.1.2 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》（TB/T 10801-2024）；

（3）《铁路工程材料基期价格》（TB/T 10813-2024）；

（4）《铁路工程施工机具台班费用定额》（TB/T 10814-2024）；

（5）《铁路工程基本定额》（TB/T 10821-2024）；

（6）《水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323 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） 《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）；

（9） 《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）；

（10）《辽宁省物价局 辽宁省财政厅 辽宁省水利厅 <关于降低我省水土保持补偿费标准>的通知》(辽价发〔2018〕56 号);

（11）《关于印发<吉林省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（吉财

税〔2022〕952 号）。

9.1.2 编制说明与估算成果

9.1.2.1 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《水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323 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

主体人工单价按主体工程设计单价计列，新增水保措施人工单价参照一类地区计列，为 6.38 元/工时。

2）电、水预算价格

①施工用电价格

吉林省设计价为 1.27 元/kw.h，辽宁省设计价为 1.459 元/kw.h。

②施工用水价格

吉林省设计价为 2.369 元/吨，辽宁省设计价为 1.05 元/吨。

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》（TB/T 10814-2024）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

包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费及其他。土地整治工程为 2%，其余为 3.6%。

②间接费

计算基础为直接费，土方工程费率为 5%，石方工程费率为 8%，，植物措施为

6%。

③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。

④税金

税金按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9%计算。

⑤扩大系数

计费基础为直接工程费+企业利润+税金，扩大系数取 10%。各项费率见表 9.1-1。

表 9.1-1　各项费率表

费用名称		计算基础	费用标准（%）
其他直接费	土地整治工程	直接费	2
	其他工程	直接费	3.6
间接费	土方工程	直接工程费	5
	石方工程	直接工程费	8
	植物措施	直接工程费	6
计划利润		直接工程费+间接费	7
税金		直接工程费+间接费+计划利润	9
扩大系数		直接工程费+间接费+企业利润+税金	10

（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（不含主体已有措施）和第二部分植物措施（不含主体已有措施）投资的 1.0%计取。

（4）施工安全生产专项

依据现行规定，施工安全生产专项按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5%计算。

（5）独立费用

建设管理费：项目经常费按一至四部分之和的 2.0%计算，吉林省 565.88 万元，辽宁省 38.22 万元，合计 604.10 万元。技术咨询费根据工作内容，参考相关资料根据本工程实际工作量计列，吉林省 282.94 万元，辽宁省 19.11 万元，合计 302.05 万元。

水土保持监理费：根据工程量及监理年限，吉林省 260.00 万元，辽宁省 20.00 万元，合计 280.00 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《关于印发<吉林省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（吉财税〔2022〕952号），吉林省水土保持补偿费按0.45元/m²计列。吉林省水土保持补偿费106.79万元。

根据《辽宁省物价局 辽宁省财政厅 辽宁省水利厅 <关于降低我省水土保持补偿费标准>的通知》(辽价发〔2018〕56号)，林地按1.0元/m²，草地按0.8元/m²，耕地按0.5元/m²，河滩、海滩及扰动原有路面、建筑物等按0.5元/m²计列水土保持补偿费。辽宁省水土保持补偿费5.89万元。详见表9.1-2-1和9.1-2-2。

表9.1-2-1 吉林省水土保持补偿费计算表

行政区划			永久占地	临时占地	防治责任范围	征收标准	水土保持补偿费	水土保持补偿费
省	地市	区、县				（元/m²）	（元）	（万元）
吉林省	四平市	铁西区	6.23	0.00	6.23	0.45	28035	2.80
		铁东区	12.62	5.07	17.69	0.45	79605	7.96
		东辽县	20.88	3.93	24.81	0.45	111645	11.16
	辽源市	龙山区	0.07	1.30	1.37	0.45	6165	0.62
		东丰县	15.75	3.12	18.87	0.45	84915	8.49
	通化市	梅河口市	32.16	2.57	34.73	0.45	156285	15.63
		柳河县	7.41	10.40	17.81	0.45	80145	8.01
		通化县	28.85	6.39	35.24	0.45	158580	15.86
		东昌区	10.32	0.09	10.41	0.45	46845	4.68
		二道江区	18.21	4.32	22.53	0.45	101385	10.14
		集安市	42.06	5.56	47.62	0.45	214290	21.43
吉林省合计			194.56	42.75	237.31		1067895	106.79

表 9.1-2-2　辽宁省水土保持补偿费计算表

行政区划			耕地		单价	计费	林地		单价	计费	草地		单价	计费	河滩、海滩及扰动原有路面、建筑物等		单价	计费	占地面积合计	水土保持补偿费
省	地市	区、县	永久占地	临时占地			永久占地	临时占地			永久占地	临时占地			永久占地	临时占地				
			（hm^2）	（hm^2）	（元/m^2）	（万元）	（hm^2）	（hm^2）	（元/m^2）	（万元）	（hm^2）	（hm^2）	（元/m^2）	（万元）	（hm^2）	（hm^2）	（元/m^2）	（万元）	（hm^2）	（万元）
辽宁省	铁岭市	西丰县	0.00	1.44	0.5	0.72	0.82	0.10	1.0	0.92	0.08	0.05	0.8	0.1	8.19	0.11	0.5	4.15	10.79	5.89
辽宁省合计																				5.89

9.1.2.2 估算成果

水土保持总投资为 33656.42 万元，其中工程措施 26728.43 万元，植物措施 1748.21 万元，监测措施 347.11 万元，临时措施费 1419.01 万元，独立费用 1402.28 万元（其中建设管理费 907.28 万元，科研勘测设计费 165.00 万元，水土保持监理费 330.00 万元），基本预备费 1898.70 万元，水土保持补偿费 112.68 万元。

总估算表见表 9.1-3。

表 9.1-3 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	设备购置费	独立费用	投资合计
	第一部分 工程措施	26728.43				26728.43
一	路基防治区	7222.04				7222.04
二	站场防治区	4998.69				4998.69
三	桥梁防治区	1.80				1.80
四	隧道防治区	5010.16				5010.16
五	改移工程防治区	9349.03				9349.03
六	弃土场工程区	61.21				61.21
七	施工便道工程区	44.34				44.34
八	施工生产生活工程区	41.16				41.16
	第二部分 植物措施		1748.21			1748.21
一	路基防治区		423.52			423.52
二	站场防治区		478.96			478.96
三	桥梁防治区		0.00			0.00
四	隧道防治区		230.60			230.60
五	改移工程防治区		586.38			586.38
六	弃土场工程区		22.14			22.14
七	施工便道工程区		4.66			4.66
八	施工生产生活工程区		1.95			1.95
	第三部分 监测措施					347.11
一	水土保持监测	58.00		129.11		187.11
二	监测期观测费			160.00		160.00
	第四部分 临时工程	1419.01				1419.01
一	临时防护工程	683.46				683.46
（一）	路基防治区	101.44				101.44
（二）	站场防治区	118.93				118.93
（三）	桥梁防治区	12.61				12.61
（四）	隧道防治区	221.57				221.57

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备购置费	独立费用	投资合计
（五）	改移工程防治区	134.14				134.14
（六）	弃土场工程区	1.84				1.84
（七）	施工便道工程区	14.01				14.01
（八）	施工生产生活工程区	78.92				78.92
二	其他临时工程	6.39				6.39
三	施工安全生产专项	729.16				729.16
	第五部分 独立费用				1402.28	1402.28
一	建设管理费				907.28	907.28
二	水土保持监理费				330.00	330.00
三	科研勘测设计费				165.00	165.00
	一至五部分合计					31645.04
	基本预备费					1898.70
	静态总投资					33543.74
	水土保持补偿费					112.68
	总计					33656.42

表 9.1-4 分年度投资 **单位：万元**

编号	工程或费用名称	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	投资合计
1	**第一部分 工程措施**		13400.84	13315.34	12.24	26728.43
1.1	路基防治区		3611.02	3611.02		7222.04
1.2	站场防治区		2499.35	2499.35		4998.69
1.3	桥梁防治区		0.90	0.90		1.80
1.4	隧道防治区		2505.08	2505.08		5010.16
1.5	改移工程防治区		4674.52	4674.52		9349.03
1.6	弃土场工程区		24.48	24.48	12.24	61.21
1.7	施工便道工程区		44.34			44.34
1.8	施工生产生活工程区		41.16			41.16
2	**第二部分 植物措施**		874.11	874.11		1748.21
2.1	路基防治区		211.76	211.76		423.52
2.2	站场防治区		239.48	239.48		478.96
2.3	桥梁防治区					
2.4	隧道防治区		115.30	115.30		230.60
2.5	改移工程防治区		293.19	293.19		586.38
2.6	弃土场工程区		11.07	11.07		22.14
2.7	施工便道工程区		2.33	2.33		4.66
2.8	施工生产生活工程区		0.98	0.98		1.95
3	**第三部分 监测措施**					347.11

编号	工程或费用名称	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	投资合计
3.1	土建设施	18.71	112.27	56.13		187.11
3.2	监测设备及安装	16.00	96.00	48.00		160.00
4	**第四部分 临时工程**					1419.01
4.1	路基防治区	10.14	40.58	40.58	10.14	101.44
4.2	站场防治区	11.89	47.57	47.57	11.89	118.93
4.3	桥梁防治区	1.26	5.04	5.04	1.26	12.61
4.4	隧道防治区	22.16	88.63	88.63	22.16	221.57
4.5	改移工程防治区	13.41	53.66	53.66	13.41	134.14
4.6	弃土场工程区	0.18	0.74	0.74	0.18	1.84
4.7	施工便道工程区	1.40	5.60	5.60	1.40	14.01
4.8	施工生产生活工程区	7.89	31.57	31.57	7.89	78.92
4.10	其他临时工程	0.64	2.56	2.56	0.64	6.39
4.11	施工安全生产专项	72.92	437.50	218.75		729.16
5	**第五部分 独立费用**					1402.28
5.1	建设管理费	90.73	362.91	362.91	90.73	907.28
5.2	水土保持监理费	33.00	132.00	132.00	33.00	330.00
5.3	科研勘测设计费	16.50	66.00	66.00	16.50	165.00
6	**一至五部分合计**					31645.04
7	基本预备费	189.87	759.48	759.48	189.87	1898.70
8	静态总投资	3354.37	13417.50	13417.50	3354.37	33543.74
9	水土保持补偿费	112.68				112.68
10	**总计**	3365.64	13462.57	13462.57	3365.64	33656.42

9.1.2.3 吉林省水土保持投资估算

吉林省水土保持总投资为 31515.17 万元，其中工程措施 25054.74 万元，植物措施 1662.99 万元，监测措施 283.31 万元，临时工程 1329.59 万元，独立费用 1299.92 万元（其中建设管理费 849.92 万元，科研勘测设计费 150.00 元，水土保持监理费 300.00 万元），基本预备费 1777.83 万元，水土保持补偿费 106.79 万元。

1）吉林省总估算表：见表 9.1-5

2）吉林省分部工程估算表：见表 9.1-6

3）吉林省独立费用估算表：见表 9.1-7

4）吉林省水土保持分年度投资表：见表 9.1-8

5）吉林省单价汇总表：见表 9.1-9

6）吉林省主要材料预算价格汇总表：见表 9.1-10

7）吉林省施工机械台班费汇总表：见表 9.1-11

8）吉林省主要工程量汇总表：见表 9.1-12

9）吉林省主要材料用量汇总表：见表 9.1-13

表 9.1-5 吉林省总估算表 **单位：万元**

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备购置费	独立费用	投资合计
	第一部分 工程措施	25054.74				25054.74
一	路基防治区	6017.17				6017.17
二	站场防治区	4998.69				4998.69
三	桥梁防治区	1.80				1.80
四	隧道防治区	4544.38				4544.38
五	改移工程防治区	9349.03				9349.03
六	弃土场工程区	61.21				61.21
七	施工便道工程区	41.39				41.39
八	施工生产生活工程区	41.07				41.07
	第二部分 植物措施		1662.99			1662.99
一	路基防治区		359.14			359.14
二	站场防治区		478.96			478.96
三	桥梁防治区					0.00
四	隧道防治区		209.91			209.91
五	改移工程防治区		586.38			586.38
六	弃土场工程区		22.14			22.14
七	施工便道工程区		4.55			4.55
八	施工生产生活工程区		1.91			1.91
	第三部分 监测措施					283.31
一	水土保持监测	46.40		86.91		133.31
二	监测期观测费	150.00				150.00
	第四部分 临时工程	1329.59				1329.59
一	临时防护工程	639.12				639.12
（一）	路基防治区	87.21				87.21
（二）	站场防治区	118.93				118.93
（三）	桥梁防治区	12.61				12.61
（四）	隧道防治区	191.46				191.46
（五）	改移工程防治区	134.14				134.14
（六）	弃土场工程区	1.84				1.84
（七）	施工便道工程区	14.01				14.01
（八）	施工生产生活工程区	78.92				78.92
二	其他临时工程	6.39				6.39

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备购置费	独立费用	投资合计
三	施工安全生产专项	684.08				684.08
	第五部分 独立费用				1299.92	1299.92
一	建设管理费				849.92	849.92
二	水土保持监理费				300.00	300.00
三	科研勘测设计费				150.00	150.00
	一至五部分合计					29630.55
	基本预备费					1777.83
	静态总投资					31408.38
	水土保持补偿费					106.79
	总计					31515.17

表 9.1-6 吉林省分部工程估算表 单位：万元

序号	防护措施	单位	吉林省合计	吉林省单价（元）	吉林省合计（万元）
	工程措施				25054.74
一	**路基防治区**				6017.17
（一）	**表土保护工程**				29.44
1	表土剥离	万 m^3	5.03	38275.00	19.25
2	表土回覆	万 m^3	1.99	51190.00	10.19
（二）	**边坡防护工程**				2962.99
1	路堤六边型空心块护坡				1131.18
	面积	m^2	18997		
	现浇混凝土	m^3	11216	995.19	1116.21
	客土	m^3	1323		
	挖基土	m^3	12358	12.11	14.97
	沥青麻筋	m^2	242		
2	路堤拱形骨架护坡				1389.02
	面积	m^2	20692		
	C35 混凝土	m^3	13820	995.19	1375.35
	客土	m^3	1695		
	挖基土	m^3	14500	9.43	13.67
3	路堑六边型空心块护坡				194.76
	面积	m^2	3875		
	C35 混凝土	m^3	1936	995.19	192.67
	C35 混凝土空心块	m^3		1183.44	
	挖基土	m^3	2212	9.43	2.09
4	路堑拱形骨架护坡				248.03
	面积	m^2	4387		

序号	防护措施	单位	吉林省合计	吉林省单价（元）	吉林省合计（万元）
	C35 混凝土	m^3	2475	995.19	246.31
	C35 混凝土空心块	m^3		1183.44	
	挖基土	m^3	1819	9.43	1.72
（三）	**防洪排导工程**				3017.49
1	侧沟				676.25
	长度	m	10554		
	C35 混凝土	m^3	5488	995.19	546.16
	透水土工布(400g/m^2)	m^2	950	3.25	0.31
	挖基土	m^3	10554	9.43	9.95
2	排水沟				2341.24
	长度	m	43421		
	C35 混凝土	m^3	23100	995.19	2298.89
	挖基土	m^3	44915	9.43	42.35
（四）	**土地整治**				7.25
1	土地平整	hm^2	13.29	5454.00	7.25
二	**站场防治区**				4998.69
（一）	**表土保护工程**				41.04
1	表土剥离	万 m^3	6.19	38275.00	23.69
2	表土回覆	万 m^3	3.39	51190.00	17.35
（二）	**边坡防护工程**				3483.97
1	**路堤边坡防护**				1629.05
	面积	m^2	23972		
	C35 混凝土	m^3	14810	995.19	1473.88
	C35 混凝土预制块	m^3	1209	1183.44	143.08
	挖基土	m^3	12818	9.43	12.09
2	**路堑边坡防护**				1854.92
	面积	m^2	23101		
	C35 混凝土	m^3	16558	995.19	1647.84
	C35 混凝土空心块	m^3	1581	1183.44	187.10
	挖基石	m^3	1061	70.42	7.47
	挖基土	m^3	13261	9.43	12.51
（三）	**防洪排导工程**				1461.35
	C35 混凝土	m^3		995.19	
2	**排水沟**				1461.35
	长度	m	36426		
	C35 混凝土	m^3	13679	995.19	1361.32

序号	防护措施	单位	吉林省合计	吉林省单价（元）	吉林省合计（万元）
	M15 水泥砂浆	m^2	1139	462.44	52.67
	挖基土	m^3	50222	9.43	47.36
（四）	**土地整治**				12.33
1	土地平整	hm^2	22.60	5454.00	12.33
三	**桥梁防治区**				1.80
（一）	**表土保护工程**				1.80
1	表土剥离	万 m^3	0.47	38275.00	1.80
2	表土回覆	万 m^3		51190.00	
1	土地平整	hm^2		5454.00	
四	**隧道防治区**				4544.38
（一）	**表土保护工程**				6.74
1	表土剥离	万 m^3	0.65	38275.00	2.49
2	表土回覆	万 m^3	0.83	51190.00	4.25
（二）	**边坡防护工程**				4424.35
	面积	m^2	5566		
	C35 混凝土	m^3	43542	995.19	4333.26
	水泥砂浆	m^3	1122	462.44	51.89
	挖基石	m^3	5566	70.42	39.20
（三）	**防洪排导工程**				110.28
	C35 混凝土	m^3		995.19	
2	**截水天沟**				110.28
	长度	m	1470		
	C35 混凝土	m^3	1062	995.19	105.69
	挖基土	m^3	4864	9.43	4.59
（四）	**土地整治**				3.01
	土地平整	hm^2	5.52	5454.00	3.01
五	**改移工程防治区**				9349.03
（一）	**表土保护工程**				75.40
1	表土剥离	万 m^3	14.91	38275.00	57.07
2	表土回覆	万 m^3	3.58	51190.00	18.33
（二）	**边坡防护工程**				6775.90
	面积	m^2	238472		
	混凝土	m^3	67347	995.19	6702.31
	挖基土	m^3	78042	9.43	73.59
（三）	**防洪排导工程**				2484.72
	长度	m	28553		

序号	防护措施	单位	吉林省合计	吉林省单价（元）	吉林省合计（万元）
	M10 水泥砂浆	m^3		462.44	
	挖基土(m^3)	m^3	56069	9.43	52.87
	混凝土	m^3	24436	995.19	2431.85
	渗水土工布	m^2		3.25	
（四）	**土地整治**				13.01
1	土地平整	hm^2	23.85	5454.00	13.01
七	**弃土场工程区**				61.21
（一）	**表土保护工程**				1.79
1	表土剥离	万 m^3		38275.00	
2	表土回覆	万 m^3	0.35	51190.00	1.79
（三）	**防洪排导工程**				58.44
1	土地平整	hm^2	1.79	5454.00	0.98
八	**施工便道工程区**				41.39
（一）	**表土保护工程**				39.51
1	表土剥离	万 m^3	5.95	38275.00	22.77
2	表土回覆	万 m^3	3.27	51190.00	16.74
（二）	**土地整治**				1.88
1	土地平整	hm^2	3.45	5454.00	1.88
九	**施工生产生活工程区**				41.07
（一）	**表土保护工程**				39.64
1	表土剥离	万 m^3	4.50	38275.00	17.22
2	表土回覆	万 m^3	4.38	51190.00	22.42
（二）	**土地整治**				1.43
1	土地平整	hm^2	2.63	5454.00	1.43
	植物措施				1662.99
一	**路基防治区**				359.14
（一）	**绿化工程**				359.14
1	路堤六边型空心块护坡				95.90
	植草	m^2	30865	13.73	42.38
	栽植灌木	株	149907.00	3.57	53.52
2	路堤拱形骨架护坡				100.89
	植草	m^2	26340	13.73	36.16
	栽植灌木	株	181308.00	3.57	64.73
3	路堑六边型空心块护坡				14.17
	植草	m^2	3875	13.73	5.32
	栽植灌木	株	24798.00	3.57	8.85

序号	防护措施	单位	吉林省合计	吉林省单价（元）	吉林省合计（万元）
4	路堑拱形骨架护坡				16.06
	植草	m^2	4387	13.73	6.02
	栽植灌木	株	28110.00	3.57	10.04
5	路基地段绿化				132.12
	栽植乔木	棵		65.15	
	栽植乔木	棵	2518	64.01	16.12
	栽植灌木	株	65392.00	3.57	23.34
	植草	m^2	67484	13.73	92.66
二	**站场防治区**				478.96
（一）	**绿化工程**				478.96
1	绿色通道				307.55
	植草	m^2	178902	13.73	245.63
	栽植乔木	株	5827.00	65.15	37.96
	爬山虎	株	8618.00	7.07	6.09
	栽植灌木	株	50054.00	3.57	17.87
2	路堤边坡防护				87.65
	植草	m^2	23972	13.73	32.91
	栽植灌木	株	153333.00	3.57	54.74
3	路堑边坡防护				83.76
	植草	m^2	23101	13.73	31.72
	栽植灌木	株	145763.00	3.57	52.04
四	**隧道防治区**				209.91
（一）	**绿化工程**				209.91
1	骨架护坡				209.82
	植草	m^2	55102	13.73	75.66
	栽植灌木	株	375810.00	3.57	134.16
2	绿化平台				0.09
	植草	m^2	63	13.73	0.09
五	**改移工程防治区**				586.38
（一）	**绿化工程**				586.38
1	路基边坡防护				586.38
	植草	m^2	238472	13.73	327.42
	栽植灌木	株	710865.00	3.57	253.78
	栽植灌木	株		3.57	
	撒播草籽	hm^2		7256.00	
七	**弃土场工程区**				22.14

序号	防护措施	单位	吉林省合计	吉林省单价（元）	吉林省合计（万元）
（一）	绿化工程				22.14
	栽植灌木	株	17876.00	3.57	6.38
	撒播草籽	hm^2	1.79	7256.00	1.30
八	施工便道工程区				4.55
（一）	绿化工程				4.55
	栽植灌木	株	5750.00	3.57	2.05
	撒播草籽	hm^2	3.45	7256.00	2.50
九	施工生产生活工程区				1.91
（一）	绿化工程				1.91
	撒播草籽	hm^2	2.63	7256.00	1.91
一	临时防护工程				33.44
（四）	隧道防治区				33.44
2	边仰坡临时防护				33.44
	C25 混凝土	m^3	806	347.06	27.97
	HPB300 钢筋网	kg	17258	3.17	5.47
	!22 砂浆锚杆	m	10714		

表 9.1-7　吉林省独立费用估算表　　单位:万元

吉林			
序号	费用名称	金额（万元）	编制依据
一	建设单位管理费	849.92	按一至四部分投资合计的 0.6%～2.5%计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算）
1	项目经常费	566.61	按一至四部分投资合计的 0.4%-1.5%计算（弃场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）
2	技术咨询费	283.31	参考相关资料根据本工程实际工作量计列。
二	科研勘测设计费	150.00	一般按一至四部分投资合计的 0.2%～0.5%计列，也可根据工程实际需求经方案论证后计列。
1	工程科学研究试验费		前期工作阶段按照批复费用计列；初步设计、招标设计及施工图设计阶段勘测费、设计费参照计价格〔2002〕10 号计算；水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算。
2	工程勘测设计费	150	工程建设监理费参考同类建设项目水保监理实践及本工程具体情况计列。
三	水土保持监理费	300	
合计		1299.92	

表 9.1-8　吉林省水土保持分年度投资表　　单位:万元

编号	工程或费用名称	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	投资合计
1	**第一部分 工程措施**		12562.48	12480.02	12.24	25054.74
1.1	路基防治区		3008.59	3008.59		6017.17
1.2	站场防治区		2499.35	2499.35		4998.69
1.3	桥梁防治区		0.90	0.90		1.80
1.4	隧道防治区		2272.19	2272.19		4544.38
1.5	改移工程防治区		4674.52	4674.52		9349.03
1.6	弃土场工程区		24.48	24.48	12.24	61.21
1.7	施工便道工程区		41.39			41.39
1.8	施工生产生活工程区		41.07			41.07
2	**第二部分 植物措施**		831.50	831.50		1662.99
2.1	路基防治区		179.57	179.57		359.14
2.2	站场防治区		239.48	239.48		478.96
2.3	桥梁防治区					
2.4	隧道防治区		104.96	104.96		209.91
2.5	改移工程防治区		293.19	293.19		586.38
2.6	弃土场工程区		11.07	11.07		22.14
2.7	施工便道工程区		2.28	2.28		4.55
2.8	施工生产生活工程区		0.96	0.96		1.91
3	**第三部分 监测措施**					283.31
3.1	土建设施	13.33	79.99	39.99		133.31
3.2	监测设备及安装	15.00	90.00	45.00		150.00
4	**第四部分 临时工程**					1329.59
4.1	路基防治区	8.72	34.88	34.88	8.72	87.21
4.2	站场防治区	11.89	47.57	47.57	11.89	118.93
4.3	桥梁防治区	1.26	5.04	5.04	1.26	12.61
4.4	隧道防治区	19.15	76.58	76.58	19.15	191.46

4.5	改移工程防治区	13.41	53.66	53.66	13.41	134.14
4.6	弃土场工程区	0.18	0.74	0.74	0.18	1.84
4.7	施工便道工程区	1.40	5.60	5.60	1.40	14.01
4.8	施工生产生活工程区	7.89	31.57	31.57	7.89	78.92
4.10	其他临时工程	0.64	2.56	2.56	0.64	6.39
4.11	施工安全生产专项	68.41	410.45	205.22		684.08
5	**第五部分 独立费用**					1299.92
5.1	建设管理费	84.99	339.97	339.97	84.99	849.92
5.2	水土保持监理费	30.00	120.00	120.00	30.00	300.00
5.3	科研勘测设计费	15.00	60.00	60.00	15.00	150.00
6	**一至五部分合计**					29630.55
7	基本预备费	177.78	711.13	711.13	177.78	1777.83
8	静态总投资	3140.84	12563.35	12563.35	3140.84	31408.38
9	水土保持补偿费	106.79				106.79
10	**总计**	3151.52	12606.07	12606.07	3151.52	31515.17

表 9.1-9 吉林省单价汇总表 **单位:元**

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械费	其他直接费	材料价差	间接费	利润	税金	扩大
1	01004	人工挖排水沟、截水沟	$100m^3$	943.46	656.34	19.69		24.34		35.02	51.48	70.82	85.77
2	03005	密目网苫盖	$100m^2$	525.16	65.70	300.16		13.17		30.32	28.65	39.42	47.74
3	08081	撒播草籽	hm^2	7255.70	364.64	5040.00		70.26		180.67	395.89	544.63	659.61
4	03056	装土编织袋填筑	$100m^3$ 堰体方	16077.91	7634.34	3566.31		403.22		928.31	877.25	1206.85	1461.63
5	03057	装土编织袋拆除	$100m^3$ 堰体方	1631.92	1103.76	33.11		40.93		94.22	89.04	122.50	148.36

表 9.1-10　吉林省主要材料预算价格汇总表　　单位:元

序号	名称及规格	单位	单价
1	人工	工时	6.57
2	人工（一类）	工时	6.57
3	水	m^3	2.24
4	电	kW ｈ	1.23
5	汽油	kg	8.13
6	柴油	kg	7.19
7	C35 混凝土	m^3	995.19
8	HPB300 钢筋	kg	3.17
9	φ0.1mPVC 管	m	2.00
10	碎石垫层	m^3	76.00
11	M15 水泥砂浆	m^3	462.44
12	渗水土工布	m^2	3.25
13	浆砌石	m^3	482.05

表 9.1-11　吉林省施工机械台班费汇总表　　单位:元

序号	定额编号	机械名称及规格	台时费	一类费用				二类费用												
				折旧费	修理及替换	安拆费	小计	人工费		动力燃料费费										小计
								工时	单价	柴油	单价	汽油	单价	电	单价	风	单价	水	单价	
1	1054	推土机 74kw	101.15	16.81	20.92	0.86	38.59	2.1	6.57	8.6	5.67									62.56
2	1080	铲运机 6~8 拖式	14.01	6.94	6.19	0.88	14.01													
3	1053	推土机 59kw	74.92	9.17	12.36	0.47	22.00	2.1	6.57	6.9	5.67									52.92
4	1072	轮胎式拖拉机 37kw	39.00	3.19	2.78	0.2	6.17	1.2	6.57	4.4	5.67									32.83
5	1074	轮胎式拖拉机 59kw	71.71	9.08	7.91	0.67	17.66	2.1	6.57	7.1	5.67									54.05
6	3076	胶轮车	0.68	0.19	0.49		0.68													0.00
7	2002	混凝土搅拌机 0.4m^3	18.69	2.65	4.46	0.97	8.08	1	6.57					8.6	0.47					10.61
8	2055	插入式振动器 1.1kw	1.32	0.25	0.69		0.94							0.8	0.47					0.38
9	1013	液压挖掘机 2m^3	218.14	69.8	36.18		105.98	2.4	6.57	17	5.67									112.16
10	3017	自卸汽车 15t	115.86	26.43	19.18		45.61	1.2	6.57	11	5.67									70.25

表 9.1-12　吉林省主要工程量汇总表

序号	项目		土石方开挖（m^3）	土石方填筑（m^3）	混凝土（m^3）	砌石（m^3）	土地平整（m^2）	林草面积（m^2）
一	路基工程区							
		工程措施	74001.00		46818.47		13.29	
		植物措施						132949.92
		临时措施	8283.75					0.00
二	站场工程区							
		工程措施	76301.86		48975.78		22.60	
		植物措施						225975.10
		临时措施	0.00					0.00
三	桥梁工程区							
		工程措施					0.00	
		植物措施						
		临时措施	2628.00					0.00
四	隧道工程区							
		工程措施	4864.32		45725.93		5.52	
		植物措施						55165.41
		临时措施	2053.26		805.62			0.00
五	改移工程区							
		工程措施	134111.00		91783.27		23.85	
		植物措施						238472.00
		临时措施	9422.96					0.00
六	弃土场区							
		工程措施	100.00	0.00	1169.00	0.00	1.79	
		植物措施						1.79
		临时措施	0.00					0.00
七	施工便道区							
		工程措施					3.45	
		植物措施						3.45
		临时措施	7636.23					0.00
八	施工生产生活区							
		工程措施					2.63	
		植物措施						2.63
		临时措施	666.22					4.07

表 9.1-13 吉林省主要材料用量汇总表

序号	项目		苗木（株）	草（草皮）（m^2）
一	路基工程区			
		工程措施		
		植物措施	452033	132950
		临时措施		0
二	站场工程区			
		工程措施		
		植物措施	313541	225975
		临时措施		0
三	桥梁工程区			
		工程措施		
		植物措施		0
		临时措施		0
四	隧道工程区			
		工程措施		
		植物措施	375810	55165
		临时措施		0
五	改移工程区			
		工程措施		
		植物措施	710865	238472
		临时措施		0
六	弃土场区			
		工程措施		
		植物措施	20095	2
		临时措施		0
七	施工便道区			
		工程措施		
		植物措施	5750	3
八	施工生产生活区	植物措施		3
		临时措施		4

9.1.2.4 辽宁省水土保持投资估算

辽宁省水土保持总投资为 2141.25 万元，其中工程措施 1673.69 万元，植物措施 85.22 万元，监测措施 63.80 万元，临时工程 89.42 万元，独立费用 102.36 万元（其中建设管理费 57.36 万元，科研勘测设计费 15.00 元，水土保持监理费 30.00 万元），基本预备费 120.87 万元，水土保持补偿费 5.89 万元。

1）辽宁省总估算表：见表 9.1-14

2）辽宁省分部工程估算表：见表 9.1-15

3）辽宁省独立费用估算表：见表 9.1-16

4）辽宁省水土保持分年度投资表：见表 9.1-17

5）辽宁省单价汇总表：见表 9.1-18

6）辽宁省主要材料预算价格汇总表：见表 9.1-19

7）辽宁省施工机械台班费汇总表：见表 9.1-20

8）辽宁省主要工程量汇总表：见表 9.1-21

9）辽宁省主要材料用量汇总表：见表 9.1-22

表 9.1-14 辽宁省总估算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备购置费	独立费用	投资合计
	第一部分 工程措施	1673.69				1673.69
一	路基防治区	1204.87				1204.87
二	站场防治区	0.00				0.00
三	桥梁防治区	0.00				0.00
四	隧道防治区	465.78				465.78
五	改移工程防治区	0.00				0.00
六	弃土场工程区	0.00				0.00
七	施工便道工程区	2.95				2.95
八	施工生产生活工程区	0.09				0.09
	第二部分 植物措施		85.22			85.22
一	路基防治区		64.38			64.38
二	站场防治区		0.00			0.00
三	桥梁防治区					0.00
四	隧道防治区		20.69			20.69
五	改移工程防治区		0.00			0.00
六	弃土场工程区		0.00			0.00
七	施工便道工程区		0.11			0.11
八	施工生产生活工程区		0.04			0.04
	第三部分 监测措施					63.80
一	水土保持监测	11.60		42.20		53.80
二	监测期观测费	10.00				10.00
	第四部分 临时工程	89.42				89.42
一	临时防护工程	44.34				44.34
（一）	路基防治区	14.23				14.23

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备购置费	独立费用	投资合计
（二）	站场防治区	0.00				0.00
（三）	桥梁防治区	0.00				0.00
（四）	隧道防治区	30.11				30.11
（五）	改移工程防治区	0.00				0.00
（六）	弃土场工程区	0.00				0.00
（七）	施工便道工程区	0.00				0.00
（八）	施工生产生活工程区	0.00				0.00
二	其他临时工程	0.00				0.00
三	施工安全生产专项	45.08				45.08
	第五部分 独立费用				102.36	102.36
一	建设管理费				57.36	57.36
二	水土保持监理费				30.00	30.00
三	科研勘测设计费				15.00	15.00
	一至五部分合计					2014.49
	基本预备费					120.87
	静态总投资					2135.36
	水土保持补偿费					5.89
	总计					2141.25

表 9.1-15　辽宁省分部工程估算表　　单位：万元

序号	防护措施	单位	辽宁省合计	辽宁省单价（元）	辽宁省合计（万元）
	工程措施				1673.69
一	路基防治区				1204.87
（一）	表土保护工程				1.68
1	表土剥离	万 m^3	0.01	38275.00	0.04
2	表土回覆	万 m^3	0.32	51190.00	1.64
（二）	边坡防护工程				986.84
1	路堤六边型空心块护坡				82.69
	面积	m^2	389		
	现浇混凝土	m^3	821	995.19	81.71
	客土	m^3			
	挖基土	m^3	806	12.11	0.98
	沥青麻筋	m^2			
2	路堤拱形骨架护坡				904.15
	面积	m^2	12258		
	C35 混凝土	m^3	9008	995.19	896.47

序号	防护措施	单位	辽宁省合计	辽宁省单价（元）	辽宁省合计（万元）
	客土	m^3			
	挖基土	m^3	8148	9.43	7.68
3	路堑六边型空心块护坡				
	面积	m^2			
	C35 混凝土	m^3		995.19	
	C35 混凝土空心块	m^3		1183.44	
	挖基土	m^3		9.43	
4	路堑拱形骨架护坡				
	面积	m^2			
	C35 混凝土	m^3		995.19	
	C35 混凝土空心块	m^3		1183.44	
	挖基土	m^3		9.43	
（三）	防洪排导工程				215.17
1	侧沟				112.64
	长度	m	1758		
	C35 混凝土	m^3	914	995.19	90.96
	透水土工布(400g/m^2)	m^2	158	3.25	0.05
	挖基土	m^3	1758	9.43	1.66
2	排水沟				102.53
	长度	m	1901		
	C35 混凝土	m^3	1011	995.19	100.61
	挖基土	m^3	2035	9.43	1.92
（四）	土地整治				1.18
1	土地平整	hm^2	2.16	5454.00	1.18
二	站场防治区				
（一）	表土保护工程				
1	表土剥离	万 m^3		38275.00	
2	表土回覆	万 m^3		51190.00	
（二）	边坡防护工程				
1	路堤边坡防护				
	面积	m^2			
	C35 混凝土	m^3		995.19	
	C35 混凝土预制块	m^3		1183.44	
	挖基土	m^3		9.43	
2	路堑边坡防护				
	面积	m^2			

序号	防护措施	单位	辽宁省合计	辽宁省单价（元）	辽宁省合计（万元）
	C35 混凝土	m^3		995.19	
	C35 混凝土空心块	m^3		1183.44	
	挖基石	m^3		70.42	
	挖基土	m^3		9.43	
（三）	防洪排导工程				
	C35 混凝土	m^3		995.19	
2	排水沟				
	长度	m			
	C35 混凝土	m^3		995.19	
	M15 水泥砂浆	m^2		462.44	
	挖基土	m^3		9.43	
（四）	土地整治				
1	土地平整	hm^2		5454.00	
三	桥梁防治区				
（一）	表土保护工程				
1	表土剥离	万 m^3		38275.00	
2	表土回覆	万 m^3		51190.00	
1	土地平整	hm^2		5454.00	
四	隧道防治区				465.78
（一）	表土保护工程				1.02
1	表土剥离	万 m^3	0.16	38275.00	0.61
2	表土回覆	万 m^3	0.08	51190.00	0.41
（二）	边坡防护工程				431.72
	面积	m^2	543		
	C35 混凝土	m^3	4249	995.19	422.86
	水泥砂浆	m^3	109	462.44	5.04
	挖基石	m^3	543	70.42	3.82
（三）	防洪排导工程				32.74
	C35 混凝土	m^3		995.19	
2	截水天沟				32.74
	长度	m	966		
	C35 混凝土	m^3	307	995.19	30.55
	挖基土	m^3	2319	9.43	2.19
（四）	土地整治				0.30
	土地平整	hm^2	0.55	5454.00	0.30
五	改移工程防治区				

序号	防护措施	单位	辽宁省合计	辽宁省单价（元）	辽宁省合计（万元）
（一）	表土保护工程				
1	表土剥离	万 m^3		38275.00	
2	表土回覆	万 m^3		51190.00	
（二）	边坡防护工程				
	面积	m^2			
	混凝土	m^3		995.19	
	挖基土	m^3		9.43	
（三）	防洪排导工程				
	长度	m			
	M10 水泥砂浆	m^3		462.44	
	挖基土(m^3)	m^3		9.43	
	混凝土	m^3		995.19	
	渗水土工布	m^2		3.25	
（四）	土地整治				
1	土地平整	hm^2		5454.00	
七	弃土场工程区				
（一）	表土保护工程				
1	表土剥离	万 m^3		38275.00	
2	表土回覆	万 m^3		51190.00	
（三）	防洪排导工程				
1	土地平整	hm^2		5454.00	
八	施工便道工程区				2.95
（一）	表土保护工程				2.95
1	表土剥离	万 m^3	0.45	38275.00	1.72
2	表土回覆	万 m^3	0.24	51190.00	1.23
（二）	土地整治				
1	土地平整	hm^2	0.08	5454.00	0.04
九	施工生产生活工程区				0.09
（一）	表土保护工程				0.09
1	表土剥离	万 m^3	0.01	38275.00	0.04
2	表土回覆	万 m^3	0.01	51190.00	0.05
（二）	土地整治				
1	土地平整	hm^2	0.05	5454.00	0.03
	植物措施				85.22
一	路基防治区				64.38
（一）	绿化工程				64.38

序号	防护措施	单位	辽宁省合计	辽宁省单价（元）	辽宁省合计（万元）
1	路堤六边型空心块护坡				1.41
	植草	m^2	389	13.73	0.53
	栽植灌木	株	2472.00	3.57	0.88
2	路堤拱形骨架护坡				44.90
	植草	m^2	12258	13.73	16.83
	栽植灌木	株	78632.00	3.57	28.07
3	路堑六边型空心块护坡				
	植草	m^2		13.73	
	栽植灌木	株		3.57	
4	路堑拱形骨架护坡				
	植草	m^2		13.73	
	栽植灌木	株		3.57	
5	路基地段绿化				18.07
	栽植乔木	棵		65.15	
	栽植乔木	棵	669	64.01	4.28
	栽植灌木	株	4008.00	3.57	1.43
	植草	m^2	9000	13.73	12.36
二	站场防治区				
（一）	绿化工程				
1	绿色通道				
	植草	m^2		13.73	
	栽植乔木	株		65.15	
	爬山虎	株		7.07	
	栽植灌木	株		3.57	
2	路堤边坡防护				
	植草	m^2		13.73	
	栽植灌木	株		3.57	
3	路堑边坡防护				
	植草	m^2		13.73	
	栽植灌木	株		3.57	
四	隧道防治区				20.69
（一）	绿化工程				20.69
1	骨架护坡				20.47
	植草	m^2	5377	13.73	7.38
	栽植灌木	株	36670.00	3.57	13.09
2	绿化平台				0.22

序号	防护措施	单位	辽宁省合计	辽宁省单价（元）	辽宁省合计（万元）
	植草	m^2	157	13.73	0.22
五	改移工程防治区				
（一）	绿化工程				
1	路基边坡防护				
	植草	m^2		13.73	
	栽植灌木	株		3.57	
	栽植灌木	株		3.57	
	撒播草籽	hm^2		7256.00	
七	弃土场工程区				
（一）	绿化工程				
	栽植灌木	株		3.57	
	撒播草籽	hm^2		7256.00	
八	施工便道工程区				0.11
（一）	绿化工程				0.11
	栽植灌木	株	133.00	3.57	0.05
	撒播草籽	hm^2	0.08	7256.00	0.06
九	施工生产生活工程区				0.04
（一）	绿化工程				0.04
	撒播草籽	hm^2	0.05	7256.00	0.04
一	临时防护工程				14.36
（四）	隧道防治区				14.36
2	边仰坡临时防护				14.36
	C25 混凝土	m^3	347	347.06	12.04
	HPB300 钢筋网	kg	7307	3.17	2.32
	!22 砂浆锚杆	m	4111		

表 9.1-16　辽宁省独立费用估算表　　单位:万元

辽宁			
序号	费用名称	金额（万元）	编制依据
一	建设单位管理费	57.36	按一至四部分投资合计的 0.6%～2.5%计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算）
1	项目经常费	38.24	按一至四部分投资合计的 0.4%-1.5%计算（弃场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）
2	技术咨询费	19.12	参考相关资料根据本工程实际工作量计列。

辽宁			
序号	费用名称	金额（万元）	编制依据
二	科研勘测设计费	15.00	一般按一至四部分投资合计的 0.2%～0.5%计列，也可根据工程实际需求经方案论证后计列。
1	工程科学研究试验费		前期工作阶段按照批复费用计列；初步设计、招标设计及施工图设计阶段勘测费、设计费参照计价格〔2002〕10 号计算；水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算。
2	工程勘测设计费	15	工程建设监理费参考同类建设项目水保监理实践及本工程具体情况计列。
三	水土保持监理费	30	
合计		102.36	

表 9.1-17 辽宁省水土保持分年度投资表　　单位:万元

编号	工程或费用名称	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	投资合计
1	**第一部分 工程措施**		838.37	835.33		1673.69
1.1	路基防治区		602.44	602.44		1204.87
1.2	站场防治区					
1.3	桥梁防治区					
1.4	隧道防治区		232.89	232.89		465.78
1.5	改移工程防治区					
1.6	弃土场工程区					
1.7	施工便道工程区		2.95			2.95
1.8	施工生产生活工程区		0.09			0.09
2	**第二部分 植物措施**		42.61	42.61		85.22
2.1	路基防治区		32.19	32.19		64.38
2.2	站场防治区					
2.3	桥梁防治区					
2.4	隧道防治区		10.35	10.35		20.69
2.5	改移工程防治区					
2.6	弃土场工程区					
2.7	施工便道工程区		0.06	0.06		0.11
2.8	施工生产生活工程区		0.02	0.02		0.04
3	**第三部分 监测措施**					63.80
3.1	土建设施	5.38	32.28	16.14		53.80
3.2	监测设备及安装	1.00	6.00	3.00		10.00
4	**第四部分 临时工程**					89.42
4.1	路基防治区	1.42	5.69	5.69	1.42	14.23

编号	工程或费用名称	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	投资合计
4.2	站场防治区					
4.3	桥梁防治区					
4.4	隧道防治区	3.01	12.04	12.04	3.01	30.11
4.5	改移工程防治区					
4.6	弃土场工程区					
4.7	施工便道工程区					
4.8	施工生产生活工程区					
4.10	其他临时工程					
4.11	施工安全生产专项	4.51	27.05	13.52		45.08
5	**第五部分 独立费用**					102.36
5.1	建设管理费	5.74	22.94	22.94	5.74	57.36
5.2	水土保持监理费	3.00	12.00	12.00	3.00	30.00
5.3	科研勘测设计费	1.50	6.00	6.00	1.50	15.00
6	**一至五部分合计**					2014.49
7	基本预备费	12.09	48.35	48.35	12.09	120.87
8	静态总投资	213.54	854.14	854.14	213.54	2135.36
9	水土保持补偿费	5.89				5.89
10	**总计**	214.13	856.50	856.50	214.13	2141.25

表 9.1-18 辽宁省单价汇总表 **单位:元**

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械费	其他直接费	材料价差	间接费	利润	税金	扩大
1	01004	人工挖排水沟、截水沟	$100m^3$	943.46	656.34	19.69		24.34		35.02	51.48	70.82	85.77
2	03005	密目网苫盖	$100m^2$	525.16	65.70	300.16		13.17		30.32	28.65	39.42	47.74
3	08081	撒播草籽	hm^2	7255.70	364.64	5040.00		70.26		180.67	395.89	544.63	659.61
4	03056	装土编织袋填筑	$100m^3$ 堰体方	16077.91	7634.34	3566.31		403.22		928.31	877.25	1206.85	1461.63
5	03057	装土编织袋拆除	$100m^3$ 堰体方	1631.92	1103.76	33.11		40.93		94.22	89.04	122.50	148.36

表 9.1-19　辽宁省主要材料预算价格汇总表　　**单位:元**

序号	名称及规格	单位	单价
1	人工	工时	6.38
2	人工（一类）	工时	6.57
3	水	m^3	2.24
4	电	kW ·h	1.23
5	汽油	kg	8.13
6	柴油	kg	7.19
7	C35 混凝土	m^3	995.19
8	HPB300 钢筋	kg	3.17
9	φ0.1mPVC 管	m	2.00
10	碎石垫层	m^3	76.00
11	M15 水泥砂浆	m^3	462.44
12	渗水土工布	m^2	3.25
13	浆砌石	m^3	482.05

表 9.1-20　辽宁省施工机械台班费汇总表

序号	定额编号	机械名称及规格	台时费	一类费用				二类费用												
				折旧费	修理及替换	安拆费	小计	人工费		动力燃料费费										小计
								工时	单价	柴油	单价	汽油	单价	电	单价	风	单价	水	单价	
1	1054	推土机 74kw	101.15	16.81	20.92	0.86	38.59	2.1	6.57	8.6	5.67									62.56
2	1080	铲运机 6～8 拖式	14.01	6.94	6.19	0.88	14.01													
3	1053	推土机 59kw	74.92	9.17	12.36	0.47	22.00	2.1	6.57	6.9	5.67									52.92
4	1072	轮胎式拖拉机 37kw	39.00	3.19	2.78	0.2	6.17	1.2	6.57	4.4	5.67									32.83
5	1074	轮胎式拖拉机 59kw	71.71	9.08	7.91	0.67	17.66	2.1	6.57	7.1	5.67									54.05
6	3076	胶轮车	0.68	0.19	0.49		0.68													0.00
7	2002	混凝土搅拌机 0.4m^3	18.69	2.65	4.46	0.97	8.08	1	6.57					8.6	0.47					10.61
8	2055	插入式振动器 1.1kw	1.32	0.25	0.69		0.94							0.8	0.47					0.38
9	1013	液压挖掘机 2m^3	218.14	69.8	36.18		105.98	2.4	6.57	17	5.67									112.16
10	3017	自卸汽车 15t	115.86	26.43	19.18		45.61	1.2	6.57	11	5.67									70.25

表 9.1-21　辽宁省主要工程量汇总表

序号	项目		土石方开挖（m^3）	土石方填筑（m^3）	混凝土（m^3）	砌石（m^3）	土地平整（m^2）	林草面积（m^2）
一	路基工程区							
		工程措施	12747.26		10932.96		2.16	
		植物措施						21646.09
		临时措施	1371.43					0.00
二	站场工程区							
		工程措施	0.00		0.00		0.00	
		植物措施						0.00
		临时措施	0.00					0.00
三	桥梁工程区							
		工程措施					0.00	
		植物措施						
		临时措施	0.00					0.00
四	隧道工程区							
		工程措施	2319.40		4665.48		0.55	
		植物措施						5533.49
		临时措施	204.44		346.87			0.00
五	改移工程区							
		工程措施	0.00		0.00		0.00	
		植物措施						0.00
		临时措施	0.00					0.00
六	弃土场区							
		工程措施	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		植物措施						0.00
		临时措施	0.00					0.00
七	施工便道区							
		工程措施					0.08	
		植物措施						0.08
		临时措施	529.10					0.00
八	施工生产生活区							
		工程措施					0.05	
		植物措施						0.05
		临时措施	0.00					0.00

表 9.1-22　辽宁省主要材料用量汇总表

序号	项目		苗木（株）	草（草皮）（m^2）
一	路基工程区	工程措施		
		植物措施	85781	21646
		临时措施		0
四	隧道工程区	工程措施		
		植物措施	36670	5533
		临时措施		0
七	施工便道区	工程措施		
		植物措施	133	0
八	施工生产生活区	植物措施		0
		临时措施		0

9.2 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，水土流失治理度预期实现值 99.6%，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，土壤流失控制比预期实现值 1.02，可减少水土流失量 1.44 万 t，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，渣土防护率预期实现值 99.0%，可达目标值 99.0%。

（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，表土保护率预期实现值 99.0%，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

率预期实现值 98.7%，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，林草覆盖率预期实现值 28.6%，可达目标值 27%。

表 9.2-1　效益分析计算基础数据统计表

防治分区	单位	路基防治区	桥梁防治区	站场防治区	隧道防治区	改移工程防治区	弃土场	施工生产生活区	施工便道区	合计
建设期最大扰动地表面积	hm^2	44.21	3.23	85.68	5.59	64.94	1.77	17.06	25.62	248.10
永久建筑物面积	hm^2	17.68	2.58	34.27	2.24	25.98				82.75
建设区水土流失总面积	hm^2	26.53	0.65	51.41	3.35	38.96	1.77	17.06	25.62	165.35
恢复林草植被面积	hm^2	15.46	0.00	22.60	2.68	23.85	1.77	2.68	3.53	72.57
可恢复林草植被面积	hm^2	15.77	0.00	22.60	2.74	24.33	1.77	2.73	3.60	73.54
水土保持工程措施面积	hm^2	10.76	0.65	28.81	0.62	14.64	0.00	14.33	22.02	91.81
水土保持措施达标面积	hm^2	26.22	0.65	51.41	3.30	38.49	1.77	17.01	25.55	164.38
永久弃渣数量	m^3	13.29	20.50	32.99	1.75	15.32		0.00		83.85
实际拦渣数量	m^3	13.16	20.30	32.66	1.73	15.17	0.00	0.00	0.00	83.01
临时堆土量	m^3	3.01	0.04	10.59	0.77	0.90	0.00	24.53	6.39	46.23
实际拦挡临时堆土量	m^3	2.98	0.04	10.48	0.76	0.89	0.00	24.28	6.33	45.77
可剥离表土数量	m^3	5.03	0.47	6.21	0.81	14.91	0.00	4.52	6.39	38.34
保护表土剥离数量	m^3	4.98	0.47	6.15	0.80	14.76	0.00	4.47	6.33	37.96
方案实施后土壤侵蚀模数	t/km^2 a	530.00	530.00	530.00	530.00	530.00	530.00	530.00	530.00	400.00
措施实施后可治理水土流失面积	hm^2	26.22	0.65	51.41	3.30	38.49	1.77	17.01	25.55	164.38
可治理水土流失面积	hm^2	43.90	3.23	85.68	5.54	64.46	1.77	17.01	25.55	247.14

表 9.2-2　水土流失防治评估表

六项防治目标	规划目标值	预期实现值	评估结论
水土流失治理度（%）	97.0	99.6	达标
土壤流失控制比	1.0	1.02	达标
渣土防护率（%)	99.0	99.00	达标
表土保护率（%）	98.0	99.0	达标
林草植被恢复率（%）	97.0	98.7	达标
林草覆盖率（%）	27.0	28.6	达标

10 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。

10.1 组织管理

10.1.1 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，为使本水保方案落实到实处，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。

10.1.2 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。

10.2 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。

10.3 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。

依据“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。

10.4 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 m^3 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 248.10hm²，土石方总量 612.01 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，与监理公司签定合同，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。

10.5 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）在项目建设期应编制安全度汛方案和应急预案，明确安全度汛责任人，并在当地防汛抗旱指挥部备案。

（4）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，施工过程确需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽使用。

③施工单位不得随意变更临时堆土（渣）场的位置，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。

10.6 水土保持设施验收

10.6.1 水土保持设施验收

根据《水利部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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）等规定，生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具

备案回执。

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规范、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。

10.6.2 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、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：**h**m^2

行政区划			永久占地	临时占地	防治责任范围
省	地市	区、县			
吉林省	四平市	铁西区	6.23	0.00	6.23
		铁东区	12.62	5.07	17.69
	辽源市	东辽县	20.88	3.93	24.81
		龙山区	0.07	1.30	1.37
		东丰县	15.75	3.12	18.87
	通化市	梅河口市	32.16	2.57	34.73
		柳河县	7.41	10.40	17.81
		通化县	28.85	6.39	35.24
		东昌区	10.32	0.09	10.41
		二道江区	18.21	4.32	22.53
		集安市	42.06	5.56	47.62
辽宁省	铁岭市	西丰县	9.09	1.70	10.79
合计			203.65	44.45	248.10

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

（1）吉林省一般地区:

一	人工挖排水沟、截水沟			单价编号	
定额编号:	01004			定额单位	100m^3
施工方法：挂线、使用镐锹开挖。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			700.37
（一）	直接费	元			676.03
1	人工费	元			656.34
	人工	工时	99.9	6.57	656.34
2	材料费	元			19.69
	零星材料费	%	3	656.34	19.69
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	676.03	3.60	24.34
二	间接费	%	700.37	5.00	35.02
三	利润	%	735.39	7.00	51.48
四	材料补差				
五	税金	%	786.87	9.00	70.82
六	扩大系数	%	857.69	10.00	85.77
	合计	元			943.46
	单价	元			**943.46**

二	密目网苫盖			单价编号	
定额编号:	03005			定额单位	100㎡
施工方法：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			377.06
（一）	直接费	元			363.96
1	人工费	元			63.80
	人工	工时	10	6.38	63.80
2	材料费	元			300.16
	密目网	㎡	113	2.63	297.19
	其他材料费	%	1	297.19	2.97
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	363.96	3.60	13.10
二	间接费	%	377.06	8.00	30.16
三	利润	%	407.22	7.00	28.51
四	材料补差				
五	税金	%	435.73	9.00	39.22
六	扩大系数	%	474.95	10.00	47.50
	合计	元			522.45
	单价	元			**522.45**

三	撒播草籽				
定额编号:	08081			定额单位:	hm^2
施工方法:	撒播种草覆土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			5464.21
(一)	直接费	元			5394.09
1	人工费	元			354.09
	人工	工时	55.5	6.38	354.09
2	材料费	元			5040
	草籽	kg	80	60	4800.00
	其他材料费	%	5	4800	240.00
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	5394.09	1.3	70.12
二	间接费	%	5464.21	3.3	180.32
三	利润	%	5644.53	7	395.12
四	材料补差				
五	税金	%	6039.65	9	543.57
六	扩大系数	%	6583.22	10	658.32
七	合计	元			7241.54

四	装土编织袋填筑				
定额编号:	03056			定额单位:	$100m^3$堰体方
施工方法:	填筑：装土(石)、封包、堆筑。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			11375.15
(一)	直接费	元			10979.87
1	人工费	元			7413.56
	人工	工时	1162	6.38	7413.56
2	材料费	元			3566.31
	袋装填料 粘土	m^3	118		0.00
	袋装填料 砂砾石	m^3	106		0.00
	编织袋	个	3300	1.07	3531.00
	其他材料费	%	1	3531.00	35.31
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	10979.87	3.6	395.28
二	间接费	%	11375.15	8	910.01
三	利润	%	12285.16	7	859.96
四	材料补差				
五	税金	%	13145.12	9	1183.06
六	扩大系数	%	14328.18	10	1432.82
七	合计	元			15761.00

五	装土编织袋拆除				
定额编号:	03057			定额单位:	100m³堰体方
施工方法:	拆除：拆除、清理。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			1143.74
(一)	直接费	元			1104.00
1	人工费	元			1071.84
	人工	工时	168	6.38	1071.84
2	材料费	元			32.16
	袋装填料 粘土	m^3	118		0.00
	袋装填料 砂砾石	m^3	106		0.00
	编织袋	个		0	0.00
	其他材料费	%	3	1071.84	32.16
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	1104.00	3.6	39.74
二	间接费	%	1143.74	8	91.50
三	利润	%	1235.24	7	86.47
四	材料补差				
五	税金	%	1321.71	9	118.95
六	扩大系数	%	1440.66	10	144.07
七	合计	元			1584.73

（2）吉林省一类地区:

一	人工挖排水沟、截水沟			单价编号	
定额编号:	01004			定额单位	100m³
施工方法：挂线、使用镐锹开挖。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			700.37
（一）	直接费	元			676.03
1	人工费	元			656.34
	人工	工时	99.9	6.57	656.34
2	材料费	元			19.69
	零星材料费	%	3	656.34	19.69
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	676.03	3.60	24.34
二	间接费	%	700.37	5.00	35.02
三	利润	%	735.39	7.00	51.48
四	材料补差				
五	税金	%	786.87	9.00	70.82
六	扩大系数	%	857.69	10.00	85.77
	合计	元			943.46
	单价	元			**943.46**

二	密目网苫盖			单价编号	
定额编号:	03005			定额单位	100㎡
施工方法：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			377.06
（一）	直接费	元			363.96
1	人工费	元			63.80
	人工	工时	10	6.38	63.80
2	材料费	元			300.16
	密目网	㎡	113	2.63	297.19
	其他材料费	%	1	297.19	2.97
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	363.96	3.60	13.10
二	间接费	%	377.06	8.00	30.16
三	利润	%	407.22	7.00	28.51
四	材料补差				
五	税金	%	435.73	9.00	39.22
六	扩大系数	%	474.95	10.00	47.50
	合计	元			522.45
	单价	元			**522.45**

三	撒播草籽				
定额编号:	08081			定额单位:	hm^2
施工方法:	撒播种草覆土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			5474.90
(一)	直接费	元			5404.64
1	人工费	元			364.64
	人工	工时	55.5	6.57	364.64
2	材料费	元			5040
	草籽	kg	80	60	4800.00
	其他材料费	%	5	4800	240.00
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	5404.64	1.3	70.26
二	间接费	%	5474.90	3.3	180.67
三	利润	%	5655.57	7	395.89
四	材料补差				
五	税金	%	6051.46	9	544.63
六	扩大系数	%	6596.09	10	659.61
七	合计	元			7255.70

四	装土编织袋填筑				
定额编号:	03056			定额单位:	100m³堰体方
施工方法:	填筑: 装土(石)、封包、堆筑。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			11603.87
(一)	直接费	元			11200.65
1	人工费	元			7634.34
	人工	工时	1162	6.57	7634.34
2	材料费	元			3566.31
	袋装填料 粘土	m^3	118		0.00
	袋装填料 砂砾石	m^3	106		0.00
	编织袋	个	3300	1.07	3531.00
	其他材料费	%	1	3531.00	35.31
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	11200.65	3.6	403.22
二	间接费	%	11603.87	8	928.31
三	利润	%	12532.18	7	877.25
四	材料补差				
五	税金	%	13409.43	9	1206.85
六	扩大系数	%	14616.28	10	1461.63
七	合计	元			16077.91

五	装土编织袋拆除				
定额编号:	03057			定额单位:	100m³堰体方
施工方法:	拆除: 拆除、清理。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			1177.80
(一)	直接费	元			1136.87
1	人工费	元			1103.76
	人工	工时	168	6.57	1103.76
2	材料费	元			33.11
	袋装填料 粘土	m^3	118		0.00
	袋装填料 砂砾石	m^3	106		0.00
	编织袋	个	3300	0	0.00
	其他材料费	%	3	1103.76	33.11
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	1136.87	3.6	40.93
二	间接费	%	1177.80	8	94.22
三	利润	%	1272.02	7	89.04
四	材料补差				
五	税金	%	1361.06	9	122.50
六	扩大系数	%	1483.56	10	148.36
七	合计	元			1631.92

（3）辽宁省一般地区:

一	人工挖排水沟、截水沟			单价编号	
定额编号:	01004			定额单位	100m³
施工方法：挂线、使用镐锹开挖。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			680.11
（一）	直接费	元			656.48
1	人工费	元			637.36
	人工	工时	99.9	6.38	637.36
2	材料费	元			19.12
	零星材料费	%	3	637.36	19.12
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	656.48	3.60	23.63
二	间接费	%	680.11	5.00	34.01
三	利润	%	714.12	7.00	49.99
四	材料补差				
五	税金	%	764.11	9.00	68.77
六	扩大系数	%	832.88	10.00	83.29
	合计	元			916.17
	单价	元			**916.17**

二	密目网苫盖			单价编号	
定额编号:	03005			定额单位	100㎡
施工方法：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			377.06
（一）	直接费	元			363.96
1	人工费	元			63.80
	人工	工时	10	6.38	63.80
2	材料费	元			300.16
	密目网	㎡	113	2.63	297.19
	其他材料费	%	1	297.19	2.97
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	363.96	3.60	13.10
二	间接费	%	377.06	8.00	30.16
三	利润	%	407.22	7.00	28.51
四	材料补差				
五	税金	%	435.73	9.00	39.22
六	扩大系数	%	474.95	10.00	47.50
	合计	元			522.45
	单价	元			**522.45**

三	撒播草籽				
定额编号:	08081			定额单位:	hm^2
施工方法:	撒播种草覆土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			5464.21
(一)	直接费	元			5394.09
1	人工费	元			354.09
	人工	工时	55.5	6.38	354.09
2	材料费	元			5040
	草籽	kg	80	60	4800.00
	其他材料费	%	5	4800	240.00
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	5394.09	1.3	70.12
二	间接费	%	5464.21	3.3	180.32
三	利润	%	5644.53	7	395.12
四	材料补差				
五	税金	%	6039.65	9	543.57
六	扩大系数	%	6583.22	10	658.32
七	合计	元			7241.54

四	装土编织袋填筑				
定额编号:	03056			定额单位:	$100m^3$堰体方
施工方法:	填筑：装土(石)、封包、堆筑。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			11375.15
(一)	直接费	元			10979.87
1	人工费	元			7413.56
	人工	工时	1162	6.38	7413.56
2	材料费	元			3566.31
	袋装填料 粘土	m^3	118		0.00
	袋装填料 砂砾石	m^3	106		0.00
	编织袋	个	3300	1.07	3531.00
	其他材料费	%	1	3531.00	35.31
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	10979.87	3.6	395.28
二	间接费	%	11375.15	8	910.01
三	利润	%	12285.16	7	859.96
四	材料补差				
五	税金	%	13145.12	9	1183.06
六	扩大系数	%	14328.18	10	1432.82
七	合计	元			15761.00

五	装土编织袋拆除				
定额编号:	03057			定额单位:	100m^{3}堰体方
施工方法:	拆除：拆除、清理。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			1143.74
(一)	直接费	元			1104.00
1	人工费	元			1071.84
	人工	工时	168	6.38	1071.84
2	材料费	元			32.16
	袋装填料 粘土	m^3	118		0.00
	袋装填料 砂砾石	m^3	106		0.00
	编织袋	个		0	0.00
	其他材料费	%	3	1071.84	32.16
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	1104.00	3.6	39.74
二	间接费	%	1143.74	8	91.50
三	利润	%	1235.24	7	86.47
四	材料补差				
五	税金	%	1321.71	9	118.95
六	扩大系数	%	1440.66	10	144.07
七	合计	元			1584.73