

目 录

1	项目简况	1
1.1	工程简况	1
1.2	项目区概况	6
1.3	水土保持方案批复情况	7
1.4	变更核对	8
1.5	弃渣场补充报告书编制情况	13
1.6	监督检查意见及整改落实情况	13
1.7	出渣减量化、资源化分析	18
2	弃渣场变更情况	24
2.1	批复方案弃渣场设置情况	24
2.2	变更后的弃渣场设置情况	31
2.3	弃渣场变更主要原因及分析	37
3	弃渣场评价	47
3.1	弃渣场选址原则	47
3.2	弃渣场设置分析与评价	48
3.3	弃渣场选址制约性因素分析与评价	48
3.4	弃渣场防治措施评价	100
4	弃渣场水土保持措施布设	102
4.1	防治措施设计标准	102
4.2	弃渣场水土保持防治措施设计	105
4.3	水土保持防治措施量	125
5	变更投资估算	133
5.1	编制原则及依据	133
5.2	工程投资估算	137

附件:

- 1、委托函;
- 2、《关于西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持方案审批准予行政许可决定书》
(水许可决【2021】39号);
- 3、双岔隧道进口弃渣场(D1)和双岔隧道出口弃渣场(D2)变更文件;
- 4、DK277 路基弃渣场(D3)变更文件;
- 5、扎塘隧道1号横洞弃渣场(D4)变更文件;
- 6、DK412 路基弃渣场(D5)变更文件;
- 7、东祁连山隧道进口(D6)、1号斜井(D7)和2号斜井2号(D9)弃渣场变更文件;
- 8、东祁连山隧道2号斜井1号弃渣场(D8)变更文件;
- 9、沈家村二号隧道出口弃渣场(D10)变更文件;
- 10、兰合铁路利用唐尕昂二号隧道出口弃渣设计变更文件;
- 11、甘青隧道出口弃渣综合利用政府证明文件及项目备案表;
- 12、水利部黄河水利委员会水土保持监督检查意见及建设单位回函;
- 13、水利部长江水利委员会水土保持监督检查意见及建设单位回函;
- 14、弃渣场稳定性分析报告;
- 15、后续开展余方综合利用的承诺函;
- 16、兰新铁路甘青有限公司关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程先期开工建设的请示。

附图:

- 附图 01-1 水土流失防治责任范围及防治措施图(一)
- 附图 01-2 水土流失防治责任范围及防治措施图(二)
- 附图 01-3 水土流失防治责任范围及防治措施图(三)
- 附图 02-1 双岔隧道进口弃渣场遥感影像图
- 附图 02-2 双岔隧道进口弃渣场防治措施平面布局图
- 附图 02-3 双岔隧道进口弃渣场断面及防治措施布设图(一)
- 附图 02-4 双岔隧道进口弃渣场断面及防治措施布设图(二)

附图 03-1	双岔隧道出口弃渣场遥感影像图
附图 03-2	双岔隧道出口弃渣场防治措施平面布局图
附图 03-3	双岔隧道出口弃渣场断面及防治措施布设图(一)
附图 03-4	双岔隧道出口弃渣场断面及防治措施布设图(二)
附图 04-1	DK277 路基弃渣场遥感影像图
附图 04-2	DK277 路基弃渣场防治措施平面布局图
附图 04-3	DK277 路基弃渣场断面及防治措施布设图
附图 05-1	扎塘隧道 1 号横洞弃渣场遥感影像图
附图 05-2	扎塘隧道 1 号横洞弃渣场防治措施平面布局图
附图 05-3	扎塘隧道 1 号横洞弃渣场断面及防治措施布设图(一)
附图 05-4	扎塘隧道 1 号横洞弃渣场断面及防治措施布设图(二)
附图 06-1	DK412 路基弃渣场遥感影像图
附图 06-2	DK412 路基弃渣场防治措施平面布局图
附图 06-3	DK412 路基弃渣场断面及防治措施布设图
附图 07-1	东祁连山隧道进口弃渣场遥感影像图
附图 07-2	东祁连山隧道进口弃渣场防治措施平面布局图
附图 07-3	东祁连山隧道进口弃渣场断面及防治措施布设图
附图 08-1	东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场遥感影像图
附图 08-2	东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场防治措施平面布局图
附图 08-3	东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场断面及防治措施布设图(一)
附图 08-4	东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场断面及防治措施布设图(二)
附图 09-1	东祁连山隧道 2 号斜井 1 号弃渣场遥感影像图
附图 09-2	东祁连山隧道 2 号斜井 1 号弃渣场防治措施平面布局图
附图 09-3	东祁连山隧道 2 号斜井 1 号弃渣场断面及防治措施布设图
附图 10-1	东祁连山隧道 2 号斜井 2 号弃渣场遥感影像图
附图 10-2	东祁连山隧道 2 号斜井 2 号弃渣场防治措施平面布局图
附图 10-3	东祁连山隧道 2 号斜井 2 号弃渣场断面及防治措施布设图(一)
附图 10-4	东祁连山隧道 2 号斜井 2 号弃渣场断面及防治措施布设图(二)

- 附图 11-1 沈家村二号隧道出口弃渣场遥感影像图
- 附图 11-2 沈家村二号隧道出口弃渣场防治措施平面布局图
- 附图 11-3 沈家村二号隧道出口弃渣场断面及防治措施布设图
- 附图 12 消能池、沉沙池典型设计图
- 附图 13 导水墙典型设计措施图
- 附图 14 剥离表土临时防护典型设计图

1 项目简况

1.1 工程简况

1.1.1 工程建设主要内容与数量

1、项目位置及范围

新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段（以下简称“西成铁路”）位于青海、甘肃、四川三省交界地带，地处青藏高原与黄土高原、川西高原的过渡地带，跨越黄河、长江两大水系流域，是藏族、回族、羌族等少数民族聚居地。线路北起青海省海东市平安区兰新高铁海东西站（既有站），向南依次经过海东市化隆回族自治县、黄南藏族自治州尖扎县、同仁市；后向东南方向进入甘肃省甘南藏族自治州，依次经夏河县、合作市、碌曲县；向南经四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县、红原县，接入在建成兰铁路松潘县黄胜关站；全线工程新建正线长度 498.91km，其中青海省境内新建线路长度 143.05km，甘肃省境内新建线路长度 183.20km，四川省境内新建线路长度 172.66km。

本次新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持方案（弃渣场补充）报告书内容为西成铁路施工图至实施阶段发生重大变更的弃渣场工程。原水保方案批复弃渣场 124 处，现场实际设置弃渣场 123 处，青海省 51 处，甘肃省 47 处，四川省 25 处。其中涉及变更的弃渣场为 10 处，青海省黄南州同仁市 1 处，海东市化隆县 4 处，海东市平安区 1 处，共 6 处；甘肃省甘南州夏河县 1 处，甘南州合作市 1 处，甘南州碌曲县 2 处，共 4 处。

2、技术标准

本项目铁路等级为国铁 I 级，采用电力牵引，主要技术标准如下：

主要技术标准表

表1.1-1

序号	项目	主要技术标准
1	铁路等级	I 级
2	正线数目	双线
3	设计行车速度	200km/h
4	最小曲线半径	一般 3500m，困难 2800m
5	限制坡度	25‰

1 项目概况

序号	项目	主要技术标准
6	牵引种类	电力
7	机车类型	客: 动车组、HXD 客系列
8	牵引质量	1500t
9	到发线有效长	650m
10	闭塞类型	自动闭塞

3、工程内容

(1) 主体工程

- 1) 路基工程: 路基长度 97.33km。
- 2) 站场工程: 车站 19 座。
- 3) 桥梁工程: 特大桥及大中桥总计 126.32km/158 座 (按贯通左线计)。
- 4) 隧道工程: 隧道工程总计 280.98km/67 座。
- 5) 改移工程: 改移道路 42.04km, 改沟、改渠 0.25km。
- 6) 相关工程: 沙塘川动车所及动车走行线 5.71km。

(2) 临时工程

- 1) 取 (弃) 土场、取土场: 共设置取 (弃) 土场 11 处, 取土场 4 处, 占地面积 148.25hm², 取土 788.71 万 m³, 容纳弃土 168.53 万 m³。
- 2) 弃渣场: 实际设置弃渣场 123 处, 弃渣量 4939.22 万 m³, 占地面积 766.71hm²。
- 3) 施工便道: 设置施工便道 755.72km, 其中新建便道 429.88km, 整修便道 325.84km。
- 4) 施工临时电力工程: 施工供电线路长 1824.2km, 集中变电站共 32 座。
- 5) 施工生产生活区: 共设铺轨基地 2 处, 制存梁场 9 处, 轨枕预制场 2 处, 钢梁拼装场 1 处, 拌和站 106 处。

(3) 工程占地及土石方

- 1) 工程占地: 全线共占地 2450.02hm², 其中永久占地 972.80hm², 临时占地 1477.22hm²。
- 2) 土石方量: 土石方总量 8868.24 万 m³, 其中挖方 6686.91 万 m³, 填方 2181.33 万 m³, 移挖作填 1392.62 万 m³, 借方 788.71 万 m³, 余方 5294.29 万 m³ (骨料利用 132.73 万 m³, 同仁市双朋西村群众活动场所项目利用 22.00 万 m³, 兰合铁路回填反压利用 31.81 万 m³, 4939.22 万 m³ 运至 123 处弃渣场, 168.53 万 m³ 运至 11 处取 (弃) 土场)。

4、工期

本项目先期开工段已于 2020 年 10 月开工，全线于 2022 年 12 月全面开工，计划 2028 年 3 月底完工，总工期 90 个月。

1.1.2 项目实施情况

1、立项及设计文件批复情况

(1) 2020 年 1 月 9 日国家发展改革委《关于新建西宁至成都铁路可行性研究报告的批复》（发改基础【2020】38 号）。

(2) 2020 年 5 月 17 日国铁集团、青海省人民政府、甘肃省人民政府《关于新建西宁至成都铁路先期开工工程初步设计的批复》（铁鉴函【2020】187 号）。

(3) 2020 年 6 月 17 日，国铁集团工程管理中心《关于西宁至成都铁路引入海东西站先期开工工程施工图审核报告审查意见的函》。

(4) 2021 年 7 月 20 日水利部《关于西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持方案审批准予行政许可决定书》（水许可决【2021】39 号）。

(5) 2022 年 5 月 29 日生态环境部关于《新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段环境影响报告书》的批复（环审【2022】62 号）。

(6) 2022 年 6 月，新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段初步设计批复。

(7) 2022 年 9 月，新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段施工图批复。

2、主体工程建设情况

截止 2024 年 3 月，全线隧道工程正线完成开挖 47.14km，完成 18.48%，辅助坑道开挖 52.27km，完成 74.64%；桥梁桩基浇筑 27129 个，完成 71%，墩台浇筑 2420 处，完成 69.93%；路基工程完成土方量 494.92 万 m³，完成 23.98%。

3、水土保持措施实施情况

从开工至 2024 年 3 月，各参建单位遵循水土保持“三同时”制度，在施工过程中，按照水土保持方案和施工设计图对本工程路基、站场、隧道、桥梁等部分主体边坡防护和排水工程，以及施工场地、施工便道、弃渣场等临时工程实施表土剥离和拦挡，临时排水等水土保持措施。

全线实际设置 123 处弃渣场，已启用 73 处弃渣场，均已完成挡护工程，其余 50 处弃渣场尚未启用。取（弃）土场、取土场区完成进度的 9%，施工便道防治区完成进

度的 76.72%，施工生产生活区完成进度的 82.3%，临时输电线路防治区完成进度的 90%；工程扰动面积 796.45hm²，共剥离表土 111.64 万 m³，苫盖 817076m²，临时排水沟 65792m，临时沉沙池 370 个，弃渣场挡护工程完成 49%，水土保持效果显著。

10 处变更弃渣场，已启用 5 处，目前完成挡渣墙 18m，拦渣坝 242m，其中基坑开挖 4082m³，C35 混凝土 11779m³，M10 浆砌片石 572m³，PVC 管 315m，卵石垫层 54m³，钢轨 63t；铺设渣底波纹管 2571m；完成剥离表土 5.96 万 m³，裸露地表苫盖 10409m²，临时排水沟 238m，挖土方 76m³，铺设土工布 298m²；弃渣场临时排水沟 1181m，挖土方 7369m³，铺设土工布 4633m²，临时沉沙池 6 处。

4、水土保持管理情况

建设单位成立了环水保管理部门，制定了水土保持管理办法，建立了各项管理制度，落实质量责任制，明确各级质量责任人，并配备专人负责施工建设过程水土保持协调工作，建设单位不定期监督检查施工现场水土保持体系的建立、实施情况，监督检查施工现场对国家环境保护及水土保持法律、法规、方针、政策的执行情况。为及时掌握工程质量信息，加强质量管理，建设单位派技术和管理人员及时现场监督管理，了解水土保持工程质量情况，收集质量信息，发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。

5、水土保持监理监测工作开展情况

2022 年 12 月，建设单位委托北京华夏山川生态环境科技有限公司和西安黄河工程建设咨询有限公司开展西成铁路的水土保持监理工作，监理方式为驻点监理。监理单位依据批复的水土保持方案，制定水土保持“三同时”监理控制计划，并编制了详细的监理实施细则，督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度，实施各项水土保持措施。

2022 年 12 月，建设单位委托广东省水利电力勘测设计研究院有限公司与黄河流域水土保持生态环境监测中心开展西成铁路的水土保持监测工作，监测单位接受委托后，组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，并编制水土保持监测实施方案。监测单位采用了遥感监测、实地量测、地面观测、无人机监测和资料分析相结合的方法，对各监测分区内进行调查。截止 2024 年 3 月，监测单位共完成监测季报 15 期，并向水利部黄河水利委员会、水利部长江水利委员会、四川省水利厅、青海省水利厅及甘肃

省水利厅等水行政主管部门报送备案。

6、工程参建单位及施工标段划分

建设单位：成兰铁路有限责任公司（以下简称“成兰公司”）、兰新铁路甘青有限公司（以下简称“甘青公司”）。成兰公司负责四川省境内工程建设，甘青公司负责甘肃省和青海省境内工程建设。

设计单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司（以下简称“中铁一院”）。

施工单位：中铁二局集团有限公司（XCSCZQ-1 标）、中铁十九局集团有限公司（XCSCZQ-2 标）、中铁二十五局集团有限公司（XCSCZQ-3 标）、中铁七局集团有限公司（XCSCZQ-4 标）、四川公路桥梁建设有限公司（XCSCZQ-5 标）、中铁四局集团有限公司（XCTJ-1 标）、中铁十一局集团有限公司（XCTJ-2 标）、中铁十局集团有限公司（XCTJ-3 标）、中国建筑第三工程局有限公司（XCTJ-4 标）、中铁一局集团有限公司（XCTJ-5 标）、中铁隧道局集团有限公司（XCTJ-6 标）、中铁十四局集团有限公司（XCTJ-7 标）、中铁十二局集团有限公司（XCTJ-8 标）、中铁十一局集团有限公司（XCGQSD-1 标）、中铁二局集团有限公司（XCGQSD-2 标、XCTJ-9 标）、中交第一航务工程局有限公司（XCTJ-10 标）、中铁大桥局与中交二公局联合体（XCTJ-11 标）、中铁十八局集团有限公司（XCTJ-12 标）、中铁三局集团有限公司（XCTJ-13 标）。

工程监理单位：中铁一院集团南方工程咨询监理有限公司（XCJL-1 标、XCSCJL-1 标）、北京铁城建设监理有限责任公司（XCSCJL-2 标）、北京中铁诚业工程建设监理有限公司（XCSCJL-3 标）、甘肃铁科建设工程咨询有限公司（XCSCJL-5 标）、兰州交大工程监理项目部（XCJL-2 标）、甘肃铁科建设工程咨询有限公司（XCJL-3 标）、北京中铁诚业西成铁路监理公司（XCJL-4 标）、上海先行监理公司（XCJL-5 标）、铁二院（成都）咨询监理公司（XCJL-6 标）、河南长城监理公司（XCJL-7 标）。

水土保持方案编制单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司。

水土保持监测单位：广东省水利电力勘测设计研究院有限公司、黄河流域水土保持生态环境监测中心。

水土保持监理单位：北京华夏山川生态环境科技有限公司、西安黄河工程建设咨询有限公司。

工程标段划分及主要参建单位详见表 1.1-2。

西成铁路标段划分及主要参建单位表

表 1.1-2

标段	工程内容	建设单位	施工单位	设计单位	工程监理	水土保持单位/ 监理单位
XCSCZQ-1 标	DK0+000 ~ DK19+684.6	成兰铁路有限责任公司	中铁二局集团有限公司	中铁第一勘察设计院集团有限公司	中铁一院集团南方工程咨询监理有限公司	广东省水利电力勘测设计研究院有限公司/北京华夏山川生态环境科技有限公司
XCSCZQ-2 标	DK19+684.6 ~ DK51+982.43		中铁十九局集团有限公司		北京铁城建设监理有限责任公司	
XCSCZQ-3 标	DK51+982.43 ~ DK93+639.89		中铁二十五局集团有限公司		北京中铁诚业工程建设监理有限公司	
XCSCZQ-4 标	DK93+639.89 ~ DK128+872.5		中铁七局集团有限公司		甘肃铁科建设工程咨询有限公司	
XCSCZQ-5 标	DK128+872.5 ~ DK177+150		四川公路桥梁建设集团有限公司		铁二院（成都）咨询监理有限公司	
XCTJ-1 标	DK177+150 ~ DK204+120	兰新铁路甘青有限公司	中铁四局集团有限公司	中铁第一勘察设计院集团有限公司	中铁一院集团南方工程咨询监理有限公司	黄河流域水土保持生态环境监测中心/西安黄河工程建设咨询有限公司
XCTJ-2 标	DK204+120 ~ DK228+830		中铁十一局集团有限公司		中铁一院集团南方工程咨询监理有限公司	
XCTJ-3 标	DK228+830 ~ DK252+095		中铁十局集团有限公司		兰州交大工程监理项目部	
XCTJ-4 标	DK252+095 ~ DK277+345		中建三局集团有限公司		兰州交大工程监理项目部	
XCTJ-5 标	DK277+345 ~ DK309+404.2		中铁一局集团有限公司		甘肃铁科建设工程咨询有限公司	
XCTJ-6 标	DK309+404.2 ~ DK330+438.1		中铁隧道局集团有限公司		甘肃铁科建设工程咨询有限公司	
XCTJ-7 标	DK330+438.1 ~ DK357+882		中铁十四局集团有限公司		北京中铁诚业西成铁路监理公司	
XCTJ-8 标	DK357+882 ~ DK380+774.6		中铁十二局集团有限公司		北京中铁诚业西成铁路监理公司	
XCGQSD-1 标	DK380+774.6 ~ DK393+033		中铁十一局集团有限公司		中铁一院集团南方工程咨询监理有限公司	
XCGQSD-2 标	DK393+033 ~ DK403+529.13		中铁二局集团有限公司		中铁一院集团南方工程咨询监理有限公司	
XCTJ-9 标	DK403+529.13 ~ DK435+043		中铁二局集团有限公司		北京中铁诚业西成铁路监理公司	
XCTJ-10 标	DK435+043 ~ DK454+583.76		中交第一航务工程局有限公司		北京中铁诚业西成铁路监理公司	
XCTJ-11 标	DK454+583.76 ~ DK478+106		中铁大桥局与中交二公局联合体		铁二院（成都）咨询监理有限公司	
XCTJ-12 标	DK478+106 ~ DK501+305		中铁十八局集团有限公司		铁二院（成都）咨询监理有限公司	
XCTJ-13 标	DK501+305 ~ DK532+300		中铁三局集团有限公司		河南长城监理公司	

1.2 项目区概况

项目区地貌类型主要有河谷盆地、丘状高原和中高山，气候类型为大陆性高原半干旱气候和高原寒温带湿润季风气候，年平均降水量为 342.2 ~ 708.4mm，年平均蒸发量 1045.7 ~ 1845.9mm，年平均风速 1.3 ~ 2.3m/s；年平均气温 1.4 ~ 8.4℃，≥10℃积温 600 ~ 2450℃。土壤类型主要有栗钙土、灰褐土、高山草甸土等。植被类型主要为山地

灌丛、针阔叶混交林、山地草甸等，林草植被覆盖率约 40~80%。土壤侵蚀以轻、中度水力侵蚀为主，容许土壤流失量分别为 500 和 1000t/(km²·a)。

根据《全国水土保持区划（试行）》划分，项目区属于青藏高原区和西北黄土高原区，涉及甘宁青山地丘陵沟壑区中的青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区（海东市平安区、互助土族自治县、西宁市城东区、化隆回族自治县、同仁县、尖扎）、若尔盖-江河源高原山地区的若尔盖高原生态维护水源涵养区（合作市、碌曲县、夏河县、若尔盖县、红原县）和藏东-川西高山峡谷区川西高原高山峡谷生态维护水源涵养区（松潘县）。

根据《青海省水土保持规划（2016~2030 年）》、《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，并结合《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知进行复核，工程涉及的甘肃省碌曲县、夏河县属三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区、合作市属甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，四川省若尔盖县、红原县、松潘县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，平安区、化隆回族自治县、尖扎县属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；同仁市属隆务河省级水土流失重点治理区。

1.3 水土保持方案批复情况

1、批复水保方案编报情况

2021 年 7 月 20 日水利部以《关于西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持方案审批准予行政许可决定书》（水许可决【2021】39 号）进行批复。

2、批复水保方案工程内容

（1）主体工程概况

- 1) 路基工程：路基长度 99.59km；
- 2) 桥梁工程：桥梁长度 126.04km/160 座；
- 3) 隧道工程：隧道工程 279.17km/68 座；
- 4) 站场工程：设置车站 19 座，相关工程沙塘川动车所 1 处；
- 5) 改移工程：改移道路 42.04km，改沟、改渠 0.25km。

6) 相关工程: 沙塘川动车所及动车走行线 5.71km。

(2) 临时工程

1) 取(弃)土场: 共设置取(弃)土场 11 处, 取土 605.39 万 m^3 , 容纳弃方 107.95 万 m^3 , 占地面积 111.09 hm^2 。

2) 弃渣场: 共设置弃渣场 124 处, 占地面积 790.24 hm^2 , 容纳弃方 5142.51 万 m^3 。

3) 施工便道: 全线工程设置施工便道 740.18km, 其中新建便道 431.34km, 整修便道 308.84km。

(3) 工程占地及土石方总量

1) 占地面积: 全线工程占地共计 2773.16 hm^2 , 其中永久占地为 1300.20 hm^2 , 临时占地为 1472.96 hm^2 。

2) 土石方量: 总土方量为 8887.27 万 m^3 , 挖方 6846.50 万 m^3 , 填方 2040.77 万 m^3 , 借方 673.30 万 m^3 , 调配利用挖方 1367.47 万 m^3 , 产生余方 5479.03 万 m^3 (含 206.57 万 m^3 进行骨料加工, 22.00 万 m^3 地方综合利用, 其余弃于弃渣场和取(弃)土场)。

4、剥离表土情况

全线工程剥离表土 440.00 万 m^3 。

5、植物措施情况

全线工程植物措施 1660.79 hm^2 。

1.4 变更核对

《中华人民共和国水土保持法》第二十五条规定,“水土保持方案经批准后,生产建设项目的地点、规模发生重大变化的,应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中,水土保持措施需要作出重大变更的,应当经原审批机关批准……”。

本方案根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布)第十六条、第十七条规定,结合本项目变化情况对工程是否构成重大变更进行了逐一核对。根据对比结果,本项目地点、规模变更、水土保持措施变化不构成重大变更,纳入水土保持设施验收管理;弃渣场变化构成重大变更,需编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书。工程变更及弃渣场变更情况见表 1.4-1。

西成铁路水土保持方案重大变化或变更梳理对照表

表1.4-1

2023 年水利部令第 53 号		批复水保方案	施工图阶段	实施阶段较批复方案	是否构成重大变化	备注
第十六条 水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批。						
(一)	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；	工程涉及的四川省松潘县、红原县、若尔盖县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区；甘肃省碌曲县、夏河县属三江源国家级水土流失重点预防区，碌曲县、夏河县、合作市属甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，若尔盖县、红原县、松潘县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，互助土族自治县、西宁市城东区、平安区、化隆回族自治县、尖扎县属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；同仁市属隆务河省级水土流失重点治理区。	工程涉及的四川省松潘县、红原县、若尔盖县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区；甘肃省碌曲县、夏河县属三江源国家级水土流失重点预防区，碌曲县、夏河县、合作市属甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，若尔盖县、红原县、松潘县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，互助土族自治县、西宁市城东区、平安区、化隆回族自治县、尖扎县属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；同仁市属隆务河省级水土流失重点治理区。	线路经过区域与水土保持方案一致，不涉及新的国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区。	否	纳入水土保持设施验收管理
(二)	水土流失防治责任范围增加 30%以上的；	水土流失防治责任范围 2773.16hm ² 。	水土流失防治责任范围 2450.02hm ² 。	项目防治责任范围减少 323.14hm ² ，减少 11.65%。	否	纳入水土保持设施验收管理
	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；	土石方总量为 8887.27 万 m ³ 。	施工图土石方总量为 8868.24 万 m ³ 。	土石方总量减少 19.03 万 m ³ ，减少 0.21%。	否	纳入水土保持设施验收管理
(三)	线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的；	山区、丘陵区部分线路长度 438.08km。	山区、丘陵段线路方案调整长度为 14km。主要位于二地沟饮用水源地保护区段	变化段长度占山区段长度的 3.20%，未超过 30%。	否	纳入水土保持设施验收管理
(四)	表土剥离量减少 30%以上的；	剥离表土 440.00 万 m ³ 。	剥离表土 432.69 万 m ³ 。	表土剥离量减少 7.31 万 m ³ ，减少 1.66%，未超过 30%。	否	纳入水土保持设施验收管理
	植物措施总面积减少 30%以上的；	植物措施面积 1660.79hm ² 。	植物措施面积 1635.90hm ² 。	植物措施减少 24.89hm ² ，减少 1.50%，未超过 30%	否	纳入水土保持设施验收管理

1 项目概况

2023 年水利部令第 53 号		批复水土保持方案	施工图阶段	实施阶段较批复方案	是否构成重大变化	备注
(五)	水土保持重要单位工程措施发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。	水土保持重要单位工程措施体系与批复方案一致。		未发生变化。	否	纳入水土保持设施验收管理
第十七条 在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的, 或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的, 生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证, 并在弃渣前编制水土保持方案补充报告, 报原审批部门审批。		设置弃渣场 124 处, 弃渣量 5142.51 万 m ³ , 占地 790.24hm ² 。	设置弃渣场 123 处, 弃渣量 4939.22 万 m ³ , 占地 766.71hm ² 。	综合利用和填方利用取消 2 处弃渣场, 工程实施阶段原批复的 9 处弃渣场无法使用导致取消, 新设 10 处弃渣场。	是	10 处弃渣场需编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书, 报水利部审批。
				113 处弃渣场与原批复水土保持方案位置一致且弃渣场等级未提高。	否	

1、是否涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）第十六条，工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的，需要重新补充或者修改水土保持方案。西成铁路施工图阶段线位与批复水保方案线位走向基本一致，施工图线位变化段不涉及新增国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区，线位变化的情况不构成重大变更，变化部分的线位纳入水土保持设施验收管理。

2、水土流失防治责任范围是否增加30%以上

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）第十六条，水土流失防治责任范围增加30%以上的需要重新补充或者修改水土保持方案。批复的水土保持方案确定的防治责任范围为2773.16hm²。相比批复的水土保持方案，施工图防治责任范围2450.02hm²，减少了323.14hm²，减少11.65%。因此本项目防治责任范围变化纳入水土保持设施验收管理范围内，不构成重大变更。

3、开挖填筑土石方总量是否增加30%以上

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）第十六条，开挖填筑土石方总量增加30%以上的需要重新补充或者修改水土保持方案。批复的水土保持方案确定的全线土石方总量为8887.27万m³，施工图设计工程土石方总量为8868.24万m³，相比批复的水土保持方案，变更后挖填土石方总量减少19.03万m³，减少0.21%。因此本项目开挖填筑土石方总量变化纳入水土保持设施验收管理范围内，不构成重大变更。

4、线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过300米的长度是否累计达到该部分线路长度的30%以上的

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）第十六条，线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的，需要重新补充或者修改水土保持方案。山区、丘陵区部分线路长度438.08km，线路优化调整绕避碌曲县二地沟饮用水源地保护区，线路方案发生调整，山区段横移长度约为14km，占原长度的3.20%。因此本项目山区、丘陵区部分横向位移超过300米线路无需重新修改或补充水土保持方案。本项目山区、丘陵区部分横向位移超过300米线路纳入水土保持设施验收管理范围，不构成重大变更。

山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米线路明细表

表1.4-2

序号	起始里程	终止里程	长度 (m)
1	DK263+000	DK277+000	14000
小计			14000

5、表土剥离量是否减少 30%以上

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）第十六条，表土剥离量减少 30%以上的，需要重新补充或者修改水土保持方案。批复的水土保持方案确定表土剥离总量为 440.00 万 m^3 ；相比批复的水土保持方案，变更后剥离表土共计 432.69 万 m^3 ，表土剥离量减少 7.31 万 m^3 ，表土剥离量减少主要是由于工程占地面积减少引起，减少量为 1.66%。因此本项目表土剥离量变化无需重新修改或补充水土保持方案，表土剥离量变化纳入水土保持设施验收管理范围内，不构成重大变更。

6、植物措施总面积是否减少 30%以上

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）第十六条，植物措施总面积减少 30%以上的，需要重新补充或者修改水土保持方案。批复的水土保持方案确定的植物措施总面积为 1660.79 hm^2 ；相比批复的水土保持方案，变更后植物措施总面积为 1635.90 hm^2 ，减少 24.89 hm^2 ，植物措施面积减少主要是由于工程临时占地面积减少引起，占总面积 1.50%。因此本项目植物措施总面积变化无需重新修改或补充水土保持方案，植物措施总面积纳入水土保持设施验收管理范围内，不构成重大变更。

7、水土保持重要单位工程措施体系是否发生变化

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）第十六条，水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的需要重新修改或补充水土保持方案。工程实施过程中实施的水土保持措施基本与批复的水土保持方案中确定的措施体系一致，因此工程建设过程中不存在水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的情形。本项目变化的措施体系部分纳入水土保持设施验收管理范围内，不构成重大变更。

8、弃渣场变更情况对比分析

本方案根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）第十七条规定，在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

原水保方案共批复弃渣场 124 处。工程实施阶段，西成铁路夏河站填方利用和兰合铁路回填反压利用西成铁路隧道弃渣，取消 2 处弃渣场；由于国家及地方规划调整和其他项目占用（4 处）、藏族民族风俗习惯影响（1 处），线路方案优化（1 处）、地方水源地后续开发（3 处）等原因，共 9 处弃渣场无法使用导致取消，重新选址后，新设 10 处弃渣场，所以实际设置弃渣场 123 处。对比批复方案，113 处弃渣场未发生重大变更，10 处新设弃渣场属于发生重大变更的弃渣场，需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

1.5 弃渣场补充报告书编制情况

在项目建设过程中，因国家及地方规划调整和其他项目占用、藏族民族风俗习惯影响，线路方案优化、地方水源地后续开发等因素影响，导致 9 处水土保持方案批复的弃渣场无法使用，需取消后重新选址，新设 10 处弃渣场，界定为重大变更。受建设单位委托，中铁一院于 2024 年 2 月完成《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段水土保持方案（弃渣场补充）报告书》的编制。

1.6 监督检查意见及整改落实情况

1.6.1 黄河水利委员会监督检查意见及整改落实情况

（1）2022 年黄委水土保持督查检查意见及整改落实情况

为防治水土流失，保护生态环境，根据《中华人民共和国水土保持法》和水利部《生产建设项目水土保持监督管理办法》，2022 年 10 月 27 日，黄河水利委员会组织青海省水利厅、甘肃省水利厅、四川省水利厅及工程涉及的市县级水行政主管部门，采用“互联网+监管”方式，对新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段（黄河流域）水土保持工作进行了监督检查，并形成了检查意见，其中认定存在严重问题 2 个，一般问题 1 个，均明确了限期整改要求。并于 2022 年 11 月 16 日以《黄委水保局关于印发新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持监督检查意见的函》（水保函【2022】25 号）（附件 12-1）要求建设单位在建设过程中，高度重视水土保持工作，按照检查意见，

全面履行各项水土保持法定义务，对存在的问题进行限期整改，并积极配合水土保持监督部门的监督执法工作。依法加强监督，督促落实检查意见。

建设单位在收到通知后高度重视，立即组织各参建单位就本次监督检查中发现的问题进行逐条分析、找寻原因，制定整改措施，督促现场落实整改。并于 2022 年 12 月 29 日以《兰新铁路甘青有限公司关于对 2022 年黄委水保局检查西成铁路（黄河流域）水土保持监督检查意见整改情况的报告》（兰新铁安环函【2022】435 号）（附件 12-2），报告中对监督检查的问题清单，逐一整改落实并销号。具体落实情况如下：

1、持续做好弃渣防治。进一步规范堆渣方式，及时平整渣面，全面实施临时苫盖、拦挡、排水等防护措施并做好管护。12 月底前完成。强化植物措施实施，进一步优化树草种和种植方式，对不再扰动、具备条件区域尽早实施植物措施，并加强管护，提高植物成活率和覆盖度。及时实施各防治区水土保持措施。要优化施工组织，严格限界施工；对施工扰动形成的挖填边坡、临时堆土、疏松裸露地表等，要及时落实苫盖、拦挡、排水等临时防护措施，严禁出现大面积扰动裸露面和顺坡溜渣。

整改情况:针对检查中提出的弃渣场临时苫盖措施实施不全面的问题，公司要求一标十一局和二标二局立即组织整改,对已填筑到位的台阶,立即修整坡面、覆土恢复,待第二年天气转暖后立即按设计要求实施植物措施。对尚未修坡完成的,采取临时苫盖措施进行遮盖，防止水土流失，同时督促施工单位按照公司要求的边弃边整的措施，完成一级台阶修整一级平台。

1) 甘青隧道 4#斜井 1 号弃渣场，已对填筑到位的第一级台阶进行了修整坡面、覆土绿化，目前植被已开始恢复，待明年天气转暖后进行植物措施补强。

2) 甘青隧道进口弃渣场，对尚未修坡完成的第一级台阶进行了临时苫盖防护，待第二年天气转暖后对坡面和平台进行修整，覆土绿化。

3) 针对检查中提到的：部分隧洞口和个别拌合站植物措施实施滞后或覆盖度不符合要求的问题，由于本项目地处高海拔地区，十月份开始现场已不具备施做植物措施的条件。因此，建设单位要求两家施工单位，尤其是二标二局在第二年开春后对甘青隧道如斜井拌合站和出口拌合站的坡面植物措施进行全面补强。

2、依法依规抓紧开展水土保持监测。补充开展开工以来水土保持监测并提交相应的监测成果，同时将监测季报在官方网站、业主项目部和施工项目部进行公开。2023 年

3 月底前完成。

针对西成铁路（甘青公司管段）尚未开展水土保持监测、水土保持监理工作的问题,监督检查后甘青公司立即组织整改,时值新冠疫情发生,招标工作受到严重影响,经多方协调 2022 年 11 月底开展了挂网招标工作,并于 12 月 20 日完成了招标工作,确定由黄河流域水土保持生态环境监测中心和西安黄河工程建设咨询有限公司分别承担本项目（甘青公司管段）的水土保持监测和水土保持监理工作。目前西成铁路各施工单位已进场开展临建设施的建设,建设单位组织水土保持监理和监测单位从 12 月 28 日起对全线进行一次摸排,梳理检查目前现场存在的问题,及时主动进行整改。

（2）2023 年黄委水土保持督查检查意见及整改落实情况

2023 年 7 月 2 日~7 月 4 日,黄委水保局组织青海省水土保持中心、西宁市水务局、海东市水务局、黄南藏族自治州水土保持站、黄南藏族自治州水利综合行政执法监督局、海东市平安区水利局、化隆回族自治县水利局、同仁市水土保持站、尖扎县水土保持站采取现场检查方式,对西成铁路青海段水土保持工作进行了监督检查。7 月 23 日,黄委水保局以《黄委水保局关于印发新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段(青海段)水土保持监督检查意见的函》(水保函【2023】8 号)(附件 12-3)要求建设单位根据监督检查意见认真整改落实,进一步做好项目建设中的水土保持工作。

兰新铁路甘青有限公司收到通知后高度重视,立即组织各参建单位就本次监督检查发现问题逐条分析原因,指定整改措施,督促现场落实整改,并对监督检查意见的整改落实情况进行了回复,于 2023 年 11 月 7 日以《兰新铁路甘青有限公司关于报告 2023 年黄委会水保局检查西成铁路(青海段)水土保持工作监督检查意见整改情况的函》(兰新铁安环函【2023】373 号)(附件 12-4)进行了回复。存在问题和整改执行情况如下:

1) 对新设弃渣场或弃渣场位置变更相关政策把握不准确。甘青隧道出口弃渣与同仁市政府签署了综合利用相关协议,弃渣场位置发生变更,未办理审批手续,不符合水土保持相关规定。

整改情况: 建设单位深刻认识到以往工作中对弃渣综合利用的政策把握不准确、工作有疏漏,未能切实将弃渣的环水保、安全责任落实到位。因此建设单位对弃渣综合利用的手续办理提出:一是有地方县级以上人民政府申请弃渣综合利用的来函;二

是地方建设项目有立项文件或可研批复；三是地方建设项目已取得环评、水保及其批复意见，已完成安全评估；四是地方建设项目有具体设计图纸，设计中因弃渣综合利用引起的安全责任进行了具体设计。通过地方建设项目相关手续的支撑，确保弃渣综合利用依法合规开展，同时环水保、安全责任也有具体的落实单位。甘青隧道出口弃渣综合利用项目，建设单位已督促施工单位与地方对接取得了《项目备案登记表》（附件 11-2），并编制完成相关水土保持方案，于 2024 年 1 月 26 日取得《双朋西村群众活动场所建设项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（同水利【2024】013 号）（附件 11-3）。

2) 水土保持临时措施落实不全面。不少施工扰动区裸露，未认真采取苫盖等临时防护措施；施工道路临时排水设施不完善，个别存在淤堵现象；部分道路边坡未采取防护措施，存在顺坡溜渣；部分弃渣场排水沟淤堵，边坡形成冲沟。

整改情况：建设单位组织各施工单位对照问题，排查自身，全面加强施工现场水土保持临时措施的落实情况，对甘青隧道 2 处弃渣场、隆务隧道 1 号横洞弃渣场、群科隧道 1 号横洞弃渣场、昂思多隧道 3 号斜井 1#弃渣场、东祁连山隧道 3 处弃渣场等弃渣场及相关施工道路，边坡苫盖不及时或防护网破损的进行全面覆盖，对临时排水淤堵的进行疏通，并要求定期排查，发现淤堵立即进行疏通，对顺坡溜渣的进行坡面平整、覆土绿化、苫盖防护，并要求加强养护，确保植被恢复；对边坡冲沟进行了回填夯实，已发生滑塌的边坡采取植生袋堆码防护的措施，对坡面进行防护。已整改完成。

3) 个别施工单位缺乏严格落实水土保持方案意识。个别弃渣场挡墙不完善，或堆渣过高未进行分级削坡、分层碾压，或未严格按照弃渣堆置方案施工，造成渣场上游或渣顶积水。

整改情况：针对个别施工单位未能严格落实水土保持方案的问题建设单位组织水保监理、水保监测单位对全线进行认真梳理，对弃渣场建设不符合设计要求的进行了整改，对当顺隧道 3 号斜井 2#弃渣场、甘青隧道出口 1#弃渣场堆渣过高的进行了重新分级，对因弃渣堆置顺序造成上游或渣顶积水的，组织施工单位重新调整工序，按自下而上的顺序调整施工工序，同时将沟心排水盲管向上延伸，确保上游积水能够顺利排出。已整改完成。

1.6.2 长江水利委员会监督检查意见及整改落实情况

2023 年，水利部长江水利委员会组织阿坝藏族羌族自治州及项目沿线相关市、县级水行政主管部门组成的水土保持督查组，对阿坝藏族羌族自治州境内生产建设项目的水土保持工作进行了监督检查，并于 9 月 3 日~9 月 4 日对西成铁路进行现场检查，形成监督检查意见（附件 13-1）。建设单位根据监督检查意见进行了积极整改，并对监督检查意见的整改落实情况进行了回复（附件 13-2、附件 13-3）。

（1）依据水土保持方案和标准规范进行设计，问题性质一般。红原 1 号隧道施工便道等表土剥离与保护、边坡防护及排水，牧场村隧道进口、包座隧道进口、红原 1 号隧道进口边坡防护，2 标表土堆存场临时防护等水土保持后续设计均未落实。

整改情况：已组织设计单位按水土保持方案及其批复进行梳理，并按标准规范进行深化设计，组织施工、监理单位对设计方案落实进行了检查。督促施工单位对各问题工点的水土保持措施进行了整改落实。

（2）施工中存在乱倒乱弃和顺坡溜渣情形，问题性质较重。红原 1 号隧道施工便道存在乱倒乱弃和顺坡溜渣情形，弃渣占压植被或进入河道。

整改情况：进一步加强水土保持法律法规培训和技术交底，下一步建设单位将加大考核力度，杜绝施工中的乱倒乱弃现场，对红原 1 号隧道施工便道存在乱倒乱弃已进行清理。

（3）水土保持措施落实不及时、不到位，问题性质较重。一是红原 1 号隧道施工便道施工前未实施表土剥离与保护措施，道路下边坡未采取临时拦挡措施，存在溜渣入河情形；二是牧场村隧道进口、包座隧道进口、红原 1 号隧道进口排水顺接工程未落实，临时堆渣区的临时拦挡、排水措施未落实或不完善；三是羊洞河 1 号特大桥涉河边坡未采取临时拦挡措施；四是包座隧道 4 号斜井弃渣场、包座隧道出口弃渣场等排水措施不完善。

整改情况：牧场村隧道进口、包座隧道进口、红原 1 号隧道进口临时堆渣为利用弃渣修筑的洞口工区临时施工作业平台，用于停放作业车辆，布置施工车间等设施，隧道工程完工后，将立即清理临时作业平台，弃渣转运至设计指定的弃渣场中。施工单位已完善临时施工作业平台的临时拦挡措施、坡面临时苫盖、水泥砂浆护坡和坡面排水措施。

红原 1 号隧道施工便道下边坡进行了溜渣清理，完善了边坡临时拦挡；牧场村隧道进口、包座隧道进口已完善了排水顺接，对临时作业平台设置了临时拦挡措施；对

羊洞河 1 号特大桥涉河边坡设置了宾格石笼等拦挡措施；完善了包座隧道 4 号斜井弃渣场、包座隧道出口弃渣场等排水措施。

1.7 出渣减量化、资源化分析

1.7.1 土石方减量化分析

根据批复水保方案，挖方 6846.50 万 m^3 ，填方 2040.77 万 m^3 ，借方 673.30 万 m^3 （来源 11 处取（弃）土方，1 处原批复 B124 弃渣场），产生余方 5479.03 万 m^3 （其中 5142.51 万 m^3 弃往 124 处弃渣场，107.95 万 m^3 弃往 11 处取（弃）土方，206.57 万 m^3 进行骨料加工，同仁市双朋西村群众活动场所项目利用 22.00 万 m^3 ），工程共调配利用挖方 1367.47 万 m^3 ，土石方利用率 19.97%，余方利用率 4.17%。

现阶段工程共计挖方 6686.91 万 m^3 ，填方 2181.33 万 m^3 ，借方 788.71 万 m^3 （来源 11 处取（弃）土方、4 处取土方，1 处原批复 B124 弃渣场），余方 5294.29 万 m^3 （双朋西村群众活动场所项目利用 22.00 万 m^3 ，兰合铁路回填反压利用 31.81 万 m^3 ，骨料加工 132.73 万 m^3 ，弃方 4939.22 万 m^3 运至 123 处弃渣场，168.53 万 m^3 弃至 11 处取（弃）土方），工程共调配利用挖方 1392.62 万 m^3 ，土石方利用率 20.83%，余方利用率 3.52%。工程土石方调配平衡表及两阶段对比表详见表 1.7-1。经两阶段的土石方数量对比，分析如下：

（1）施工图及工程实施阶段，通过对本工程土石方量较大部分线位的平面布置和竖向布置进行调整，以及对隧道开挖面和辅助坑道工程进行优化等措施，对比水保方案阶段土石方，使得本工程路基挖方量减少 154.01 万 m^3 ，隧道工程减少 3.97 万 m^3 ，施工便道挖方减少 40.23 万 m^3 ，施工临时输电线路减少 2.89 万 m^3 ，通过多方面的优化，施工图阶段正线工程挖方量减少了 159.59 万 m^3 。

（2）施工图阶段，开展精细化设计，进一步分析隧道出渣和路基站场挖方的岩性，对工程内部移挖作填调配利用进行调整，能用尽用，通过移挖作填，对比水保方案阶段土石方移挖作填调配量，施工图阶段工程总利用方略有增加，增加量为 25.15 万 m^3 ；同时通过减少挖方量和增加挖方利用量，弃方量减少 110.89 万 m^3 。

综上所述，工程实施阶段对比水保方案阶段，通过进一步的精细化设计，优化土石方调配等方式，实现了工程土石方总量、挖方和弃方的减量化，其中施工图阶段工程总土石方量减少 19.03 万 m^3 ，挖方减少 159.59 万 m^3 ，利用方增加 25.15 万 m^3 ，弃方减少 110.89 万 m^3 ，有效减少了弃渣量，实现了工程土石方的减量化。

1.7.2 资源化利用

根据《中华人民共和国水土保持法》“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”的要求，工程实施过程中，建设单位和施工单位积极与当地政府进行沟通，本着余方优先进行综合利用的原则，对可利用的弃渣和用土区进行踏勘，结合当地需要，因地制宜、就近利用，提高利用效率。综合利用原则为保护优先、兼顾治理，在综合利用的过程中推进土地资源保护和生态环境的综合整治。

西成铁路建设过程中，随着对工程沿线隧道岩性认识不断深入，对地方建设以及附近其他工程对渣土需求多方面了解等，目前弃渣资源化主要包括三个方面：

1、骨料加工利用

工程土石方资源化主要实现的途径是弃渣的骨料加工利用，本项目骨料加工利用量为 132.73 万 m^3 ，对比批复水土保持方案，由于施工图阶段对隧道岩性进行进一步分析，发现部分原计划加工为骨料的隧道出渣的岩性的抗压系数、碱活性等指标不符合骨料利用要求，导致计划进行骨料加工的量减少 73.85 万 m^3 。随着后续工程建设有序进行，通过建立健全的隧道洞渣实验、加工管理制度，完善管理体制，加大实验室对隧道出渣的检测力度和数量，对不同的洞渣岩性分别进行碱活性、抗压性等属性检测，将会增加隧道出渣的利用数量和利用方向。

2、双朋西村群众活动场所项目

先期开工段开工后，根据同仁市双朋西乡的要求，要求建设单位支持地方建设，利用甘青隧道出口弃渣 22.00 万 m^3 ，填筑双朋西乡双朋西村三处沟道建设群众活动场所，该项目作为弃渣综合利用纳入原西成铁路水保方案，已取得同仁市的水保批复。

2023 年工程开工后，同年 7 月黄委在进行西成铁路（青海段）的水保督查过程中，根据水利部的最新要求，认为该综合利用项目只有县级政府证明文件，缺少地方立项文件和后续环水保手续，不符合水利部要求，可作为新建弃渣场处理。而后施工单位和同仁市进一步沟通，同仁市政府完善了该项目备案手续，并已完成水保报告的编制，取得地方水行政主管部门批复。

3、兰合铁路利用西成铁路弃渣

由于兰合铁路唐尕昂隧道出口处，第四系风沙积黄土层受降雨和西成铁路唐尕昂

一号隧道施工开挖的影响，出现地表裂缝，破坏斜坡稳定性，威胁兰合铁路和西成铁路运营安全，为保证未来铁路运营安全，对兰合铁路唐朶昂隧道斜坡进行加固和填土反压。

该加固工程需要反压填土 57.89 万 m^3 ，土方主要来源于兰合铁路、西成铁路两个工程的隧道弃渣，其中利用兰合铁路弃渣 26.08 万 m^3 ，西成铁路弃渣 31.81 万 m^3 。西成铁路弃渣主要使用就近的唐朶昂一、二、三号隧道的出渣，该部分弃渣原计划弃于唐朶昂二号隧道出口弃渣场（DK326+000 左侧 3400m，弃渣 31.81 万 m^3 ），共 31.81 万 m^3 弃渣全部用于兰合铁路隧道洞口反压填土后，取消该渣场。目前，该设计变更已完成现场确认，并签署变更设计四方纪要。

综上所述，目前共实现弃渣资源化 186.54 万 m^3 ，详见表 1.7-2。

本工程资源化利用一览表

表1.7-2

序号	标段	弃渣综合利用方	综合利用方向	方量（万 m³）
1	XCGQSD2 标	同仁市	双朋西填沟造地工程（已实施）	22.00
2	XCTJ6 标	兰合铁路	隧道侧压用土	31.81
3	隧道出渣砂石料加工（已生产骨料数量/设计生产数量）			11.64/132.73
合计（已实施/总量）				33.64/186.54

1.7.3 变更弃渣场的减量化、资源化分析

对比批复水保方案，本次纳入变更的 10 处弃渣场，其中双岔隧道由于隧道长度增加，导致弃渣量增加。DK412 路基弃渣场和沈家村二号弃渣场方量微调，基本未变化。为减少运距，扎塘隧道 1 号横洞渣场，容纳附近弃渣场部分弃渣，弃渣量略有增加。DK277 弃渣场、东祁连山隧道 4 处弃渣场进行了减量化、资源化处理，其中路基填筑 10.94 万 m^3 ，骨料加工 23.36 万 m^3 ，详见表 1.7-3。

变更渣场弃渣量变化分析览表

表 1.7-3

水保方案		施工图阶段				增减量	原因分析
弃渣场位置	堆渣量 万 m^3	名称	弃渣场位置	面积 hm^2	弃渣量 万 m^3		
DK239+500 左侧 6200m	58.98	双岔隧道进口弃渣场	DGK235+600 左侧 2500m	5.40	42.81	15.51	线路方案调整绕避水源地保护区，由双隧道方案调成为长隧道方案，导致隧道长度增加 295m，弃渣量增加，周边无可余方利用工程。
		双岔隧道出口弃渣场	DGK240+200 右侧 210m	4.73	31.68		
DK280+500 左侧 1500m	63.14	DK277 路基弃渣场	DK277+500 左侧 1100m	6.20	52.20	-10.94	部分路基挖方用于合作站填料利用。

1 项目概况

水保方案		施工图阶段				增减量	原因分析
弃渣场位置	堆渣量 万 m ³	名称	弃渣场位置	面积 hm ²	弃渣量 万 m ³		
DK314+500 左侧 6940m	50.86	扎塘隧道 1 号横洞弃渣场	DK318+520 左侧 3950m	6.38	60.4	9.54	容纳附近扎塘隧道进口和 DK317 路基弃渣场部分弃渣，导致该弃渣场弃方量增加。
DK416+200 右侧 1500m	64.1	DK412 路基弃渣场	DK412+000 右侧 1000m	9.58	64.80	0.70	弃渣量微增。
DK494+000 右侧 100m	23.42	东祁连山隧道进口弃渣场	DK485+330 右侧 1960m	7.60	43.22	-23.36	骨料加工利用 23.36 万 m ³ 。
DK490+740 左侧 470m	51.09	东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场	DK487+000 左侧 4076m	6.33	46.53		
DK494+900 左侧 820m	60.72	东祁连山隧道 2 号斜井 1 号弃渣场	DK491+350 左侧 540m	3.20	28.42		
DK495+000 右侧 1675m	31.3	东祁连山隧道 2 号斜井 2 号弃渣场	DK494+600 左侧 850m	2.12	25.00		
DK525+300 右侧 2270m	42.35	沈家村二号隧道出口弃渣场	DK526+100 右侧 760m	7.33	43.43	1.08	弃渣量微调，沙塘川动车所缓建，原用于走行线路基填筑利用的土方，转弃于该弃渣场。
合 计	445.96	合 计		58.87	438.49	-7.47	

1.7.4 结论

(1) 西成铁路通过对工程的进一步细化设计，降低了正线路基、站场、隧道等工程总挖方数量，工程挖方量减少为 159.59 万 m³；进一步加深土石方调配的经济性和合理性，使正线工程总移挖作填量增加 25.15 万 m³，工程弃方减少 110.89 万 m³，实现了工程挖方和弃方的减量化。

(2) 隧道弃渣骨料加工利用 132.73 万 m³，同仁市双朋西村群众活动场所项目利用甘青隧道弃渣 22.00 万 m³，兰合铁路隧道反压填土加固利用西成铁路隧道弃渣 31.81 万 m³，共实现弃渣资源化利用 186.54 万 m³。随着后续工程建设有序进行，通过建立健全的隧道洞渣实验、加工管理制度，完善管理体制，加大实验室对隧道出渣的检测力度，增加检测数量，对不同的洞渣岩性分别进行碱活性、抗压性等属性检测，可进一步增加隧道出渣的利用数量和利用方向。

(3) 西成铁路所在的区域是我国的重要的生态屏障和水源涵养区，在发展中坚持生态优先、绿色发展的原则，同时西成铁路具有一定的扶贫性质，沿线四川省的若尔盖县、红原县，甘肃省夏河县、碌曲县，青海省的化隆回族自治县、尖扎县、同仁市在 2020 年以前都属于国家级贫困县。即使现在已经脱贫，但各县市发展依然缓慢，地方项目少，规模小，土方需求量低。

(4) 目前本工程开工这一年时间中,建设单位和各施工单位已经在积极的与沿线青海、甘肃、四川各县市地方政府进行积极沟通,地方政府也有强烈使用西成铁路弃渣进行地方建设的意愿。但受沿线城镇发展限制,地方建设项目很少,新项目立项困难,基本上均还未能落地,联系的若尔盖县唐克镇黄河河岸整治工程因运距过远,工期不匹配,未能实现。所以全线只有上述两个项目得以落实。目前正在推进和联系的涉及若尔盖县、夏河县、碌曲县、尖扎县、同仁市等十余个地方项目,但项目均未能立项,缺少立项手续,未纳入本次变更水保。随着工程建设全面铺开,将加强推进弃渣减量化、资源化工作与地方项目相结合的落实工作,实现铁路与地方的良性互动。

(5) 下一步本工程将进一步与各地方自然资源部门进行沟通,落实自然资源部《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》(自然资告【2023】57号)要求,研究将隧道弃渣交由所在地的自然资源主管部门,由县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置的可行性,寻求更大的隧道出渣使用范围,增加本工程隧道弃渣的资源化。

综上所述,本工程余方的综合利用方向符合水土保持法律法规的要求,既能有效减少弃渣场的数量,减少对沿线地表的扰动和破坏,避免新设弃渣场对周边环境的影响,减少水土流失,又能解决当地工程建设土石方需求,最终达到弃渣减量化、资源化的目的,符合水土保持要求。

2 弃渣场变更情况

2.1 批复方案弃渣场设置情况

2021 年 7 月 20 日，水利部以《新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持方案审批准予行政许可决定书》（水许可决【2021】39 号）批复了新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持方案报告书。

水保批复弃渣场 124 处，占地面积 790.24hm²，设计消纳弃方量 5142.51 万 m³。批复弃渣场情况见下表 2.1-1。

2.2 变更后的弃渣场设置情况

原批复水保方案共设置弃渣场 124 处。

施工图阶段为绕避二地沟水源地，优化碌曲县双岔镇段线路方案，取消原批复方案中的双岔隧道弃渣场（DK239+500 左侧 6200m），新设双岔隧道进口弃渣场和双岔隧道出口弃渣场 2 处弃渣场。施工图阶段增加弃渣场 1 处。

项目实施后，西成铁路夏河站增加利用隧道弃方作为站场填方利用，取消批复弃渣场蒲黄隧道出口 1 号弃渣场；夏河县境内兰合铁路唐尕昂隧道出现偏压，需要进行边坡加固，利用西成铁路隧道弃渣进行斜坡回填反压，因此取消西成铁路唐尕昂二号隧道弃渣场。实施阶段共减少弃渣场 2 处。

因此实施阶段共设置 123 处弃渣场，占地 766.71hm²，设计消纳弃方量 4939.22 万 m³。变更前后渣场对比情况详见表 2.2-1。

经梳理对照，与原批复方案基本一致，不构成重大变更的弃渣场为 113 处，构成水土保持重大变更弃渣场共 10 处，均为位置变化的新增弃渣场。

5 处已启用的弃渣场，包括双岔隧道进口弃渣场、双岔隧道出口弃渣场、东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场、东祁连山隧道 2 号斜井 2 号弃渣场、沈家村二号隧道出口弃渣场，已于 2023 年 3 月 1 日前启用，并按照水利部《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）的要求，在使用前取得了县级自然资源、水利、生态环境等相关部门的同意，完成备案手续。

5 处未启用的弃渣场，根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）的要求，已取得县级自然资源、水利、生态环境等相关部门以及土地权属单位的同意意见。

本方案变更弃渣场设置情况见表 2.2-2。

同时，原水保方案批复取（弃）土场为 11 处，工程实施后新增取土场 4 处，均位于四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县境内，均为坡地型取土场，占地面积 27.48hm²，取土量 128.91 万 m³，主要用于若尔盖段软土路基换填，4 处取土场均不容纳弃土、弃渣，不构成重大变更。

3 弃渣场评价

3.1 弃渣场选址原则

1、根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，弃土（石、渣）场选址应符合下列规定：

（1）严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

（2）在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地、风沙区应避开风口。

（3）应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。

（4）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），弃渣场选址应符合下列规定：

（1）弃渣场选址应根据弃渣场容量、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、防护整治工程量及弃渣后期利用等情况，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渣场。

（3）弃渣场不应影响河流、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）弃渣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）弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不宜拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施。

（6）弃渣场选址应遵循“少占压耕地，少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃渣场宜选址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、平滩地等。

3、中华人民共和国黄河保护法（2023年4月1日起实施）

(1) 禁止违反国家有关规定、未经国务院批准，占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。

(2) 禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。

4、根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保【2023】177号），弃渣场选址应符合下列规定：

弃渣场选址应经相关管理部门及土地权属单位（个人）确定，落实用地可行性。禁止在河湖管理范围（含水库淹没区）内设置；禁止在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置。下游一定范围内有敏感因素的，应进行论证且论证结论能够支撑选址合规要求。

3.2 弃渣场设置分析与评价

本次变更弃渣场 10 处，弃渣 438.49 万 m^3 ，占地 58.87 hm^2 ，占地类型主要为林地、草地，均为沟道型弃渣场，10 处弃渣场均已取得了区县自然资源、水利、生态环境等政府部门以及权属单位的同意意见。

纳入本次变更报告的 10 处弃渣场均不涉及滑坡体、泥石流易发区等不良地质条件地段；未布设在河道及湖泊管理范围、建成水库内；不涉及甘肃省、青海省生态保护红线、自然保护区、风景名胜区和水源保护区等水土保持敏感区范围。10 处弃渣场中，含 4 级弃渣场 4 处，3 级弃渣场 6 处，通过对弃渣场进行安全稳定性分析，渣场设计经验算后满足正常与非正常工况规范要求，结论为弃渣场挡墙、边坡和整体均处于安全稳定状态，不会对下游基础设施、居民点等敏感因素产生影响。

3.3 弃渣场选址制约性因素分析与评价

1、双岔隧道进口弃渣场

A、双岔隧道进口弃渣场选址分析

由于优化碌曲县双岔镇区域线路方案调整，原双岔隧道方案配套的施工道路因主体工程变更，位于二地沟饮用水水源地一二级保护区配套施工道路一并取消，使得批复水保方案双岔隧道弃渣场已无法使用，需要重新选址。由于碌曲县境内西秦岭中高山区生态环境良好，沟道上游在生态红线内，沟道中林地基本都划归为公益林（见图

新选弃渣场位于双岔隧道进口久尼沟内，该沟道内支沟较多，但多为长度短、坡度陡的小支沟，容量小，不适合弃渣。且各支沟内基本均为林地，已全部被划归公益林。同时，由于相邻的沟道情况与久尼沟情况类似，条件好的支沟多已选为弃渣场（已批复），而目前双岔隧道进口的久尼沟内无渣场，运距短，故优先在该沟道内选址。经过现场调查，选取 5 处条件较好的沟道进行比选，详见表 3.3-1。

经过对 5 处渣场位置的比较分析，弃渣场 A、B、C 均为 V 字型沟道，沟道窄陡细长，坡度较大，弃渣后最大堆高均大于 100m，弃渣占用林地均为二级公益林，林斑属性为有林地和疏林地。弃渣场 A、B 下游有牧屋和养殖场分布，需要拆迁，拆迁量较大。

弃渣场 D 支沟仅下游沟道长度短，坡度较缓，上游两个小岔沟坡度较大，平均坡度达到 13.4°，渣场容渣量较小，弃渣 33.00 万 m³，最大堆高已达到 93m，弃渣场占用林地均为二级公益林，上游占用少部分林地 of II 级保护林的有林地。

弃渣场 E 汇水面积 1.89km²，下游无敏感点，弃渣沟道较平缓，坡度为 5.6°，最大堆高 48m，为 4 级弃渣场。沟道内北侧坡面为三级公益林，南边坡面为二级公益林，渣场内 II 级保护林的林斑属性为灌木林和疏林地，所以相对其他选址方案，弃渣场 E 对公益林林地影响最小。

所以综上对比以上 5 处弃渣场位置，弃渣场 E 的汇水面积虽然较大，但弃渣条件较好，对公益林影响小，弃渣后弃渣场等级为 4 级，等级低于其他 4 处弃渣场。

同时根据《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）“公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程……配套的采石（沙）场、取（弃）土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用 II 级保护林地中的有林地。”弃渣场 A、B、C、D 占用的全部为二级公益林，且均无法避让 II 级保护林的有林地，而弃渣场 E 占用三级公益林，以及二级公益林的疏林地和灌木林，避开了 II 级保护林的有林地，对公益林影响相对较小，所以选择弃渣场 E，即 DGK235+600 右侧 2500m 弃渣场作为双岔隧道进口弃渣场，选址合理。

①弃渣场地势平缓、地质条件较好

双岔隧道进口弃渣场位于甘南州碌曲县，为新设沟道型弃渣场，设计弃方量为 42.81 万 m^3 ，占地 5.40 hm^2 ，最大堆高 48m，汇水面积 1.89 km^2 ；弃渣场属于中高山区，选址位于支沟沟口，地势起伏小，沟道自然坡度 $5^\circ \sim 10^\circ$ ，弃渣场内两侧坡地覆土较薄，沟道内地表覆土较厚，工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的砂质黄土，细角砾土，板岩夹砂岩，无不良地质发育，地质条件较好，无地质构造影响。

②弃渣场林地临时占用手续已完成

根据《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）要求：“公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程……配套的采石（沙）场、取（弃）土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。”

双岔隧道进口弃渣场所处沟道内林地均为二级公益林，渣场所处的中下游林斑属性为灌木林和疏林地，不属于国家林业局令第 35 号令中的“不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地”。而弃渣场上游区域主要为云杉林，林斑属性为二级保护林地的有林地，属于国家林业局令第 35 号令中的“不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地”。所以将该渣场布置于支沟中下游，汇水面积超过 1.89 km^2 ，汇水面积较大，提高工程防洪标准和截排水工程级别一级。

根据原《甘肃省林地保护条例》（2009 年公布）第四章第 32 条规定：“临时占用公益林地面积 5 公顷以下的，由省林业行政主管部门审批；面积在 5 公顷以上的，经省林业行政主管部门审查同意后，报国务院林业行政主管部门审批。”

但在国家进一步要求“放管服”改革政策指导下，2020 年 7 月 31 日甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过《甘肃省人民代表大会常务委员会关于废止〈甘肃省林地保护条例〉的决定》，在“关于废止《甘肃省林地保护条例》的说明”中明确提出：该条例第四章不符合“放管服”改革中关于下放审批权限、程序简化的要求；将临时占用公益林审批权限，下放至县级林业主管部门，由县级林业主管部门审批。

同时根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》第六条中规定“建设项目临时占用林地和森林经营单位在所经营的林地范围内修筑直接为林业生产服务的工程设施占

用林地的审批权限，由县级以上地方人民政府林业主管部门按照省、自治区、直辖市有关规定办理。”

西成铁路 3 标施工单位中铁十局作为主要用地单位，已就标段内各临时占地的情况，向碌曲县自然资源局提出申请，碌曲县自然资源局已进行用地现场查验、公示、审查、批复。并向施工单位中铁十局下发《碌曲县自然资源局关于中铁十局集团有限公司西成铁路 XCTJ3 标段临时使用林地审核同意书的函》（碌自然资源局【2023】142 号），该函件中临时使用林地 39.88hm²，包含双岔隧道进口弃渣场、双岔隧道出口弃渣场，以及隧道洞口作业场地、营地、施工便道等临时工程。

③堆渣渣料单一、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好

弃渣场堆置渣料为板岩夹砂岩，渣料成分单一，设计共分 4 级边坡，其中前 3 级边坡高均为 10m，第 4 级为 7.5m；第 3 级马道平台为 30m，其余均为 20m，渣顶平台 307m，边坡坡率为 1:2。根据铁一院完成的《西宁至成都线西宁至黄胜关段隧道变更弃渣场稳定性分析报告》。经计算分析，在正常工况和非正常工况（连续降水）下，弃渣场整体和边坡抗滑稳定性安全数均大于规范值；挡墙抗滑稳定和抗倾覆稳定均大于规范值；渣场整体、边坡、挡渣稳定性满足规范要求；选址基本满足水土保持技术规范要求，选址合理。

④弃渣场水土保持措施体系完整，可有效防治弃渣可能产生的水土流失

弃渣场选取拦渣坝挡护，对地基软土采取换填处理，墙后留 10m 宽平台，保证挡护措施稳定；将弃渣边坡坡率放缓至 1:2，同时将分级高度控制在 10m，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

弃渣场外缘两侧分设：1.5×1.5m，坡比为 1:1 的梯形排洪沟；1×1m，坡比为 1:1 的截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠可有效疏导上游汇水，设计截排水措施通过校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取乔灌木恢复措施。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

⑤渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 42.81 万 m³，最大堆渣高度为 48m，拦渣坝正对主沟，下游无敏感点，无安全隐患。且渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣

稳定性较好；构建了完善的截排水、排洪系统和水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，选址合理。

双岔隧道进口弃渣场选址分析表

表3.3-2

弃渣场名称	双岔隧道进口弃渣场				
里程位置	DGK235+600 左侧 2500m	行政区域	甘南州碌曲县	经纬度	E102.759709°， N34.586472°
“两区”情况	三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区			变更性质	新增
周边情况	渣场位于支沟沟口，周边交通相对便利，有村道相通，占地主要为林地，渣场下游无敏感点，无安全风险。			渣场级别	4 级
				拦挡工程级别	3 级（拦渣坝）
				排洪工程级别	3 级
堆渣量-万 m³	42.81	占地-hm²	5.40	最大堆高-m	48
汇水面积-km²	1.89	主要占地类型	林地	渣场类型	沟道型
设计边坡坡比	1:2	平均比降	9.6%	渣顶标高-m	3203
选址分析	制约性因素		情况分析		结论
	①公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点影响分析		不涉及左列情况		符合
	②涉及河道、湖泊和建成水库管理范围影响分析		不涉及左列情况		符合
	③汇水面积分析		汇水面积 1.89km²，通过提高排洪工程等级和防洪标准后，经校核弃渣场排水系统满足要求。		符合
	④涉及滑坡体等不良地质条件地段，泥石流易发区影响分析		不涉及左列情况		符合
	⑤环境敏感区、生态保护红线涉及情况、主管部门意见取得情况、影响分析		不涉及左列情况		符合
	⑥所在地貌地形分析		沟道中下游宽缓，上游岔沟窄陡。		符合
	⑦弃渣结束后土地利用方向		渣顶及平台乔灌木、边坡植草		符合
	⑧地方要求及意见		无		满足要求
综合结论	选址合理				

灌木林和疏林地，因此该弃渣方案对公益林林地影响较小。

DGK240+200 右侧 210m 弃渣场上游和南侧坡面偏上部林地属性为有林地，弃渣场设置在支沟坡度较小的中下游，可以有效控制弃渣场最大堆高，不占用有林地。同时，该沟道上游小岔沟坡度较大，坡度 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，如弃渣场整体上移，存在支沟容量不足，堆高过高的问题，且小岔沟中有Ⅱ级保护林地中的有林地分布。所以将该弃渣场设置于支沟中下游，避免占用Ⅱ级保护林地中的有林地，选址合理。

根据《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）“公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程……配套的采石（沙）场、取（弃）土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。”弃渣场作为铁路工程临时占地，选址时应避开Ⅱ级保护林的有林地。

B、双岔隧道出口弃渣场合理性分析

①弃渣场地势平缓、地质条件较好、汇水面积小

双岔隧道出口弃渣场位于甘南州碌曲县，为新设沟道型弃渣场，本渣场设计弃方量为 31.68 万 m^3 ，占地 4.73hm^2 ，最大堆高 65m，汇水面积 0.97km^2 ；弃渣场属于中高山区，选址位于支沟沟口，地势起伏小，沟道自然坡度 $6^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，弃渣场内两侧坡地覆土较薄，沟道内地表覆土较厚，工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的砂质黄土，细角砾土，板岩夹砂岩，无不良地质发育，地质条件较好，无地质构造影响。

②弃渣场林地临时占用手续已完成

根据《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）要求：“公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程……配套的采石（沙）场、取（弃）土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。”

双岔隧道出口弃渣场所在的支沟中下游，渣场部分占用国家二级公益林，林斑属性为灌木林和疏林地，不属于国家林业局令第 35 号令中的“不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地”。弃渣场上游区域也属于国家二级公益林，主要为云杉林，林斑属性为二级保护有林地，属于国家林业局令第 35 号令中的“不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地”。导致该渣场只能布置于支沟中下游，汇水面积 0.97km^2 ，汇水面积较大，提高工程防洪标准和截排水工程级别一级。

根据原《甘肃省林地保护条例》（2009年公布）第四章第32条规定：“临时占用公益林地面积5公顷以下的，由省林业行政主管部门审批；面积在5公顷以上的，经省林业行政主管部门审查同意后，报国务院林业行政主管部门审批。”

但在国家进一步要求“放管服”改革政策指导下，2020年7月31日甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过《甘肃省人民代表大会常务委员会关于废止〈甘肃省林地保护条例〉的决定》，在“关于废止《甘肃省林地保护条例》的说明”中明确提出：该条例第四章不符合“放管服”改革中关于下放审批权限、程序简化的要求；将临时占用公益林审批权限，下放至县级林业主管部门，由县级林业主管部门审批。

同时根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》第六条中规定“建设项目临时占用林地和森林经营单位在所经营的林地范围内修筑直接为林业生产服务的工程设施占用林地的审批权限，由县级以上地方人民政府林业主管部门按照省、自治区、直辖市有关规定办理。”

西成铁路3标施工单位中铁十局作为主要用地单位，已就标段内各临时占地的情况，向碌曲县自然资源局提出申请，碌曲县自然资源局已进行用地现场查验、公示、审查、批复。并向施工单位中铁十局下发《碌曲县自然资源局关于中铁十局集团有限公司西成铁路XCTJ3标段临时使用林地审核同意书的函》（碌自然资源局【2023】142号），该函件中临时使用林地39.88hm²，包含双岔隧道进口弃渣场、双岔隧道出口弃渣场，以及隧道洞口作业场地、营地、施工便道等临时工程。

③堆渣渣料单一、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好

弃渣场堆置渣料为板岩夹砂岩，渣料成分单一，设计共分6级边坡，其中前4级边坡高均为10m，第5级为5m，第6级为7.5m；第三级马道平台长度为30m，其余均为20m，渣顶平台281m，边坡坡率为1:2。根据铁一院完成的《西宁至成都线西宁至黄胜关段隧道变更弃渣场稳定性分析报告》，经计算分析，在正常工况和非正常工况（连续降水）下，弃渣场整体和边坡抗滑稳定性安全数均大于规范值；挡墙抗滑稳定和抗倾覆稳定均大于规范值；渣场整体、边坡、挡渣稳定性满足规范要求；选址基本满足水土保持规范要求，选址合理。

④弃渣场水土保持措施体系完整，可有效防治弃渣可能产生的水土流失

渣场位于三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均已提高一级。弃渣场选取拦渣坝挡护，对地基采取换填处理，墙后留 10m 宽平台，保证挡护措施稳定；将弃渣边坡坡率放缓至 1:2，同时将分级高度控制在 10m 以内，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

弃渣场外缘两侧分设：1×1.5m，坡比为 1: 1 的梯形排洪沟；1×1m，坡比为 1: 1 的截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠，可有效疏导上游汇水，对设计截排水措施进行校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取乔灌木恢复措施。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

⑤渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 31.68 万 m³，最大堆渣高度为 65m，拦渣坝正对主沟，支沟与主沟下游均无敏感点，无安全隐患。且渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；构建完善的截排水、排洪系统和完整的水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，选址合理。

双岔隧道出口弃渣场选址分析表

表3.3-3

弃渣场名称	双岔隧道进口弃渣场				
里程位置	DGK240+200 右侧 210m	行政区域	甘南州碌曲县	经纬度	E102.81162°， N34.603245°
“两区”情况	三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区			变更性质	新增
周边情况	渣场位于支沟沟口，周边交通相对便利，有村道相通，占地主要为林地，渣场下游无敏感点，无安全风险。			渣场级别	3 级
				拦挡工程级别	2 级（拦渣坝）
				排洪工程级别	2 级
堆渣量- 万 m ³	31.68	占地-hm ²	4.73	最大堆高-m	65
汇水面积-km ²	0.97	主要占地类型	林地	渣场类型	沟道型
设计坡比	1: 2	平均比降	12.4%	渣顶标高-m	3158
选址分析	制约性因素		情况分析		结论

常工况（连续降水）下，弃渣场整体和边坡抗滑稳定性安全数均大于规范值；挡墙抗滑稳定和抗倾覆稳定均大于规范值；弃渣场稳定安全满足规范要求。

③弃渣场水土保持措施体系完整，可有效防治弃渣可能产生的水土流失

渣场位于三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均已提高一级。弃渣场选取挡渣墙挡护，对地基采取换填处理，墙后留 5m 宽平台，保证挡护措施稳定；将弃渣边坡坡率放缓至 1:2，同时将分级高度控制在 10m 以内，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

由于弃渣场汇水面积较小，在渣场外缘两侧分设：1×1m，坡比为 1:1 的梯形截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠可有效疏导上游汇水，设计截排水措施通过校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取乔灌草恢复措施。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

④渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 52.20 万 m³，最大堆渣高度为 57m，挡渣墙正对主沟，主沟下游无敏感点，无安全隐患。且渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；汇水面积小，构建了完善的截排水、排洪系统和完整的水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，选址合理。

4、扎塘隧道1号横洞弃渣场

①弃渣场地势平缓、地质条件较好、汇水面积小

该弃渣场位于甘南州合作市夏河县，为新增沟道型弃渣场，本渣场设计弃方量为 60.40 万 m^3 ，占地 6.38 hm^2 ，最大堆高 80m，汇水面积 0.44 km^2 ；弃渣场属于中高山区浅山区，弃渣场内主要为灌木林地，选址位于支沟沟头，汇水面积很小，沟道平均坡度 10°，地表上覆工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩，无不良地质发育，地质条件较好，无地质构造影响。

②堆渣渣料单一、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好

弃渣场堆置渣料为板岩、花岗岩，渣料成分单一，现场采取自下而上的方式堆置，设计共分 7 级边坡，其中边坡高均为 10m，马道平台长度均为 20m，渣顶平台 170m，边坡坡率为 1:2。在正常工况和非正常工况（连续降水）下，弃渣场整体和边坡抗滑稳定性安全数均大于规范值；挡墙抗滑稳定和抗倾覆稳定均大于规范值；弃渣场稳定安全满足规范要求。

③弃渣场水土保持措施体系完整，可有效防治弃渣可能产生的水土流失

渣场位于三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均已提高一级。弃渣场选取拦渣坝挡护，对地基采取换填处理，墙后留 10m 宽平台，保证挡护措施稳定；将弃渣边坡坡率放缓至 1:2，同时将分级高度控制在 10m 以内，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

弃渣场外缘两侧分设：1×1.5m，坡比为 1: 1 的梯形排洪沟，0.8×0.8m，坡比为 1: 1 的截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠，可有效排导上游汇水，对设计截排水措施进行校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取乔灌木恢复措施。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

④渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 60.40 万 m^3 ，最大堆渣高度为 80m，拦渣坝正对主沟，主沟下游无敏感点，无安全隐患。且渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；汇水面积小，构建完善的截排水、排洪系统和完整的水土保持措施

体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)的要求，选址合理。

扎塘隧道1号横洞弃渣场选址分析表

表3.3-5

弃渣场名称	扎塘隧道 1 号横洞弃渣场				
里程位置	DK318+520 左侧 3950m	行政区域	合作市夏河县	经纬度	E102.817465°， N35.093797°
“两区”情况	三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区			变更性质	新增
周边情况	渣场位于小支沟中上游，沟道比降相对较小处，季节性流水，占地主要为乔灌木林地。支沟沟口有村路，支沟内无便道连接。			渣场级别	3 级
				拦挡工程级别	2 级（拦渣坝）
				排洪工程级别	2 级
堆渣量-万 m³	60.40	占地-hm²	6.38	最大堆高-m	80
汇水面积-km²	0.44	主要占地类型	林地	渣场类型	沟道型
设计坡比	1： 2	平均比降	17.1%	渣顶标高-m	3141
选址分析	制约性因素		情况分析		结论
	①公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点影响分析		不涉及左侧情况		符合
	②涉及河道、湖泊和建成水库管理范围影响分析		不涉及河道管理范围		符合
	③汇水面积分析		汇水面积 0.44km²，沟中为季节性流水，设计截排水措施能够满足排水要求		符合
	④涉及滑坡体等不良地质条件地段，泥石流易发区影响分析		不涉及左侧情况		符合
	⑤环境敏感区、生态保护红线涉及情况、主管部门意见取得情况、影响分析		不涉及左侧情况		符合
	⑥所在地貌地形分析		位于支沟中上游，沟道较宽，比降相对较小，沟道中有冲沟。		符合
	⑦弃渣结束后土地利用方向		渣顶及平台乔灌草，边坡植草防护		符合
	⑧地方要求及意见：地方水利局提出，弃渣场便道若需建桥，需做防洪报告。		施工单位已联系评估单位，进行防洪评价报告编制工作，计划在 4 月弃渣场启用前，完成报告审批工作。		满足要求
综合结论	选址合理				

渣稳定性满足规范要求；选址基本满足水保技术规范要求，选址合理。

③弃渣场水土保持措施体系完整，可有效防治弃渣可能产生的水土流失

弃渣场选取挡渣墙挡护，对地基采取换填处理，墙后留 10m 宽平台，保证挡护措施稳定；将弃渣边坡坡率放缓至 1:2，同时将分级高度控制在 10m 以内，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

在渣场外缘两侧分设：2×2m，坡比为 1:1 的梯形排洪沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠，可有效排导上游汇水，对设计截排水措施进行校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取植草恢复措施。本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场产生的水土流失。

④渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 64.80 万 m³，最大堆渣高度为 62m，挡渣墙下游 1.2km 沟口处有一条高架输水管线（未使用），无其他敏感目标。渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；构建了完善的截排水、排洪系统和完整的水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。同时，该弃渣场下游沟道曲折弯曲，渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，选址合理。

度控制在 10m，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

在渣场外缘两侧分设：2×1.5m，坡比为 1: 1 的梯形排洪沟，0.8×0.8m，坡比为 1: 1 的截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠，可有效排导上游汇水，对设计截排水措施进行校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取灌草恢复措施。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

④渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 43.22 万 m³，最大堆渣高度为 49m，挡渣墙正对主沟，主沟下游无敏感点，无安全隐患。且渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；汇水面积小，构建了完善的截排水、排洪系统和完整的水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。综上所述，本弃渣场选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，选址合理。

东祁连山隧道进口弃渣场

表 3.3-8

弃渣场名称	东祁连山隧道进口弃渣场				
里程位置	DK485+330 右侧 1960m	行政区域	青海省海东化隆回族自治县	经纬度	E102.10728° N336.15109°
“两区”情况	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区			变更性质	新增
周边情况	渣场位于短宽支沟道上游相对平缓处，沟道较短、宽阔，无常流水，占地主要为林地，无安全风险。			渣场级别	4 级
				拦挡工程级别	4 级(挡渣墙)
				排洪工程级别	3 级
堆渣量- 万 m³	43.22	占地-hm²	7.60	最大堆高-m	49
汇水面积-km²	0.6	主要占地类型	林地	渣场类型	沟道型
设计坡比	1: 2	平均比降	10%	渣顶标高-m	3330
选址分析	制约性因素		情况分析		结论
	①公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点影响分析		不涉及左列情况。		符合
	②涉及河道、湖泊和建成水库管理范围影响分析		不涉及左列情况。		符合
	③汇水面积分析		汇水面积 0.60km²，汇水面积小，无常流水，经校核弃渣场排水系统满足要求。		符合
	④涉及滑坡体等不良地质条件地段，泥石流易发区影响分析		不涉及左列情况。		符合
	⑤环境敏感区、生态保护红线涉及情况、主管部门意见取得情况、影响分析		不涉及左列情况。		符合
	⑥所在地貌地形分析		为宽短支沟下游较平缓，上游岔沟坡度较大。		符合
	⑦弃渣结束后土地利用方向		渣顶及平台灌草恢复，边坡植草护坡。		符合
	⑧地方要求及意见		无		符合
综合结论	选址合理				

③弃渣场水土保持措施体系完整，可有效防治弃渣可能产生的水土流失

弃渣场选取拦渣坝挡护，对地基采取换填处理，墙后留 10m 宽平台，保证挡护措施稳定；将弃渣边坡坡率放缓至 1:2，同时将分级高度控制在 10m，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

在渣场外缘两侧分设：2×1.5m，坡比为 1: 1 的梯形排洪沟，0.8×0.8m，坡比为 1: 1 的梯形截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠，可有效排导上游汇水，对设计截排水措施进行校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取灌草恢复措施。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

④渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 46.53 万 m³，最大堆渣高度为 71m，拦渣坝坝脚高程 2650m，坝址下游 1.1km 为 G213 国道（高程 2564m）。拦渣坝下游沟道长约 800m，沟道坡度很缓，为 5.3°，且沟道较为曲折，未正对下游国道；从坝址下游 800m 沟口处，地势变得较为开阔，沟口至国道约 310m，该段坡度进一步变缓，约为 3°。经稳定性分析，弃渣场对其无安全隐患。渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；汇水面积小，方案构建了完善的截排水、排洪系统和完整的水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，选址合理。

东祁连山隧道1号斜井弃渣场选址分析表

表3.3-9

弃渣场名称	东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场				
里程位置	DK491+350 左侧 540m	行政区域	海东市化隆回族自治县	经纬度	E102.035783°， N36.161135°
“两区”情况	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区			变更性质	新增
周边情况	渣场位于 V 型沟道上游，占地主要草地、汇水面积小，沟中有季节性流水，水量很小，下游沟道坡度较缓（约 5.6°），弃渣场下游约 1.1km 为 G213 省道。			渣场级别	3 级
				拦挡工程级别	2 级（拦渣坝）
				排洪工程级别	2 级
堆渣量- 万 m ³	46.53	占地-hm ²	6.33	最大堆高-m	71
汇水面积-km ²	0.63	主要占地类型	草地	渣场类型	沟道型

滑稳定性安全数均大于规范值；挡墙抗滑稳定和抗倾覆稳定均大于规范值；渣场整体、边坡、挡墙稳定性满足规范要求；选址满足水土保持技术规范要求，选址合理。

③弃渣场水土保持措施体系完整，可有效防治弃渣可能产生的水土流失

渣场位于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均已提高一级。弃渣场选取挡渣墙挡护，对地基采取换填处理，墙后留 10m 宽平台，保证挡护措施稳定；将弃渣边坡坡率放缓至 1:2，同时将分级高度控制在 10m 以内，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

在渣场外缘两侧分设：1.5×1.8m，坡比为 1:1 的梯形排洪沟，0.8×0.8m，坡比为 1:1 的梯形截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠，可有效排导上游汇水，对设计截排水措施进行校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取植草恢复措施。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

④渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 28.42 万 m³，最大堆渣高度为 66m，挡渣墙脚高程 2848m，坝址下游 1.4km 沟口下游宽阔地带带有 S206 省道（高程 2753m）以桥梁形式横穿沟道。由于挡渣墙下游沟道长度长，坡度缓，约为 3.4°，且弯曲曲折，未正对下游国道；且沟道向下游，宽度逐渐增加，至 S206 省道处大桥，沟道宽度约为 100m，所以弃渣场对国道无影响，无安全隐患。同时在挡渣墙沟道下游 400m 和 600m 右侧台地顶部有房屋分布（高程 2840m），与沟底高差 7~12m，弃渣场对其无安全隐患。该渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；汇水面积小，方案构建了完善的截排水、排洪系统和完整的水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，选址合理。

1 的截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠，可有效排导上游汇水，对设计截排水措施进行校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取植草恢复措施。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

④渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 25.00 万 m³，最大堆渣高度为 39m，拦渣坝正对主沟，主沟下游无敏感点，无安全隐患。渣场区地质条件较好，渣场堆渣岩性好、边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；汇水面积小，构建了完善的截排水、排洪系统和完整的水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)的要求，选址合理。

东祁连山隧道2号斜井2号弃渣场选址分析表

表3.3-11

弃渣场名称	东祁连山隧道2号斜井2号弃渣场				
里程位置	DK494+600 左侧 850m	行政区域	海东市化隆回族自治县	经纬度	E102.055845°， N36.229360°
“两区”情况	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区			变更性质	新增
周边情况	渣场位于沟道上游小支沟中，沟道相对平缓，占地主要为草地， 汇水面积小，无常流水。			渣场级别	4 级
				拦挡工程级别	3 级（拦渣坝）
				排洪工程级别	3 级
堆渣量-万 m³	25.00	占地-hm²	2.12	最大堆高-m	39
汇水面积-km²	0.24	主要占地类型	草地	渣场类型	沟道型
设计坡比	1: 2	平均比降	16%	渣顶标高-m	3147
选址分析	制约性因素		情况分析		结论
	①公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点影响分析		不涉及左列情况。		符合
	②涉及河道、湖泊和建成水库管理范围影响分析		不涉及左列情况。		符合
	③汇水面积分析		汇水面积 0.24km²，经校核弃渣场排水系统满足要求。		符合
	④涉及滑坡体等不良地质条件地段，泥石流易发区影响分析		不涉及左列情况。		符合
	⑤环境敏感区、生态保护红线涉及情况、主管部门意见取得情况、影响分析		不涉及左列情况。		符合
	⑥所在地貌地形分析		支沟较短，下游平缓，上游比降较大。		符合
	⑦弃渣结束后土地利用方向		平台、马道及边坡植草恢复。		符合
	⑧地方要求及意见		同意选址		满足要求
综合结论	选址合理				

工程等级和防洪标准均已提高一级。弃渣场选取挡渣墙挡护，对地基软土采取换填处理，墙后留 10m 宽平台，保证挡护措施稳定；将弃渣边坡坡率放缓至 1:2，同时将分级高度控制在 10m，减小溜坍可能性，最大程度保证渣场稳定。

在渣场外缘两侧分设：1.5×1.5m，坡比为 1:1 的梯形排洪沟，0.8×0.8m，坡比为 1:1 的截排水沟，经消能池、沉沙池沉淀后顺接至下游自然沟渠，可有效排导上游汇水，对设计截排水措施进行校核，能够满足排水要求；弃渣场堆置结束后采取植草恢复措施。

该弃渣场上游窄陡处设有多道谷坊，弃渣场不可避免的压占了 6 处谷坊，弃渣场虽压占了谷坊，但是弃渣场自身通过完善的排水体系和挡护系统，建设后可以有效的降低水土流失，不会加剧该沟道的水土流失。弃渣场压占的谷坊事宜，已征得海东市平安区水利部门的同意，并根据地方规定予以赔偿。综上，本渣场构建了完善的堆置、拦挡、截排水、削坡开级、植被恢复等水土保持措施体系，可有效防治弃渣场可能产生的水土流失。

④渣场失事对下游敏感目标无影响

弃渣场设计弃渣量 43.43 万 m³，最大堆渣高度为 70m，挡渣墙正对主沟，主沟下游无敏感点，无安全隐患。且渣场区地质条件较好，边坡坡率缓、弃渣稳定性较好；汇水面积小，构建了完善的截排水、排洪系统，构建了完整的水土保持措施体系，可有效防治弃渣可能产生的水土流失。渣场发生溜坍也不会对下游造成影响。

综上所述，本弃渣场选址基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，选址合理。

3.4 弃渣场防治措施评价

1、批复方案弃渣场防治区水土保持防治措施布局

施工前，堆渣区域进行表土剥离，集中堆放，表土临时堆放采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽、排水沟和沉沙池等防护措施；施工过程中，弃渣场设挡渣墙、拦渣坝、边面防护等挡护措施，周边设截排水沟（排洪沟）、平台排水沟、消能池（沉沙池），底部预埋打孔波纹管等排水措施。渣面设置挡水埂，裸露边坡采取密目网临时苫盖。施工后期，及时进行土地整治，回覆表土，植乔灌草恢复植被，弃渣场周边设铁丝围栏。

2、主体设计弃渣场措施总体布局

（1）主体设计提出的弃渣场防护措施体系

主体设计严格按照批复水保方案的要求开展弃渣场设计工作，充分落实了批复的弃渣场防护措施体系，提出的工程措施和植物措施较为完整，满足水土保持方案要求。主体设计提出的弃渣场防护措施体系如下：

弃渣场启用前，主体设计均完成了施工图设计，施工图设计对各弃渣场进行了较为完善的水土保持设计，满足“一场一图”的要求。本方案针对弃渣场的主体设计进行了分析评价，主体设计针对每个渣场提出的防治措施均较为完善，能较好的发挥水土保持的功能，基本满足防治要求。

设计措施总体布局：施工前，进行表土（草皮）剥离，就近集中堆放，并采取苫盖、装土编织袋护脚，土堆周围开挖临时排水沟和沉沙池等措施进行防护，施工过程中，先构筑拦挡措施，同时铺设渣底打孔波纹管，分层堆放碾压弃渣，并在弃渣场外围修建临时排水沟和沉沙池，当平台修好后，修建永久排水沟；施工结束后，进行土地整治，渣面回覆表土，栽植乔灌草、灌草或者植草进行植被恢复。详见表 3.4-1。

设计弃渣场防护措施体系表

表 3.4-1

措施类型	防护措施及结构	布设位置
工程措施	挡护措施	堆渣体坡脚
	截排水措施	两侧布设排洪沟和截排水沟，平台坡脚布设平台排水沟，渣体底部铺设打孔波纹管。
	消能池、沉沙池	截排水沟末端或者坡脚。
	表土剥离	弃渣场占地范围内，无草皮剥离。
	土地整治和覆土	渣场植被恢复区域。
植物措施	撒播草籽	渣场平台和坡面。
	栽植灌木	渣场平台。

3 弃渣场评价

措施类型	防护措施及结构	布设位置
	栽植乔木	渣场平台。
临时措施	表土临时防护	剥离表土周边拦挡。
	临时排水	弃渣场周边，表土堆放场周边
	裸露面临时苫盖	堆渣体、表土堆放场临时苫盖。

(2) 措施体系完整性分析

主体设计已充分考虑弃渣坡面及渣顶平台的植被恢复措施，方案补充栽植乔灌木等植物的类型；主体设计仅考虑了剥离表土的苫盖，未考虑弃渣裸露面临时苫盖，方案补充裸露面临时苫盖。经本方案分析后，弃渣场防护措施总体布局为：弃渣前剥离表土，集中堆放，并在堆土周边采取临时拦挡、临时排水和临时苫盖措施，弃渣体裸露时进行临时苫盖。弃渣场周边设置截排水沟，截排水沟顺接至沉沙池内，在马道内侧修建横向平台排水沟，沟口布设挡渣墙或者拦渣坝。施工结束后进行土地整治、回覆表土，渣顶平台及边坡乔灌木恢复植被。经优化后形成比较完善的弃渣场水土保持防护体系。

3、主体设计弃渣场措施合理性分析

主体设计的截排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治等措施满足水土保持要求。经方案复核，弃渣场主体设计截排水沟的尺寸基本能够满足排洪要求，挡墙安全稳定满足规范要求；主体设计计列了苗木数量和投资，但未详细考虑植物种，本方案予以补充完善。主体设计防治措施合理性分析如下：

设计弃渣场防护措施体系合理性分析

表 3.4-2

措施类型	防护措施及结构	布设位置
工程措施	挡护措施	挡墙设置位置合理，设计根据各弃渣场实际情况合理考虑了挡墙的高度和形式，主体设计对挡墙稳定性进行了验算，验算结果满足规范要求，方案认为主体设计的挡墙措施符合水土保持要求。
	截排水措施	主体设计在弃渣场堆渣体外围设置排洪沟和截排水沟，排水排洪措施位置设置合理，经方案复核，主体设计截水沟的尺寸能够满足弃渣场排导要求。
	消能池、沉沙池	符合水土保持要求。
	表土剥离	符合水土保持要求。
	土地整治和覆土	符合水土保持要求。
植物措施	撒播草籽	符合水土保持要求。
	栽植灌木	符合水土保持要求。
	栽植乔木	符合水土保持要求。
临时措施	表土临时防护	符合水土保持要求。
	临时排水	符合水土保持要求。
	裸露面临时苫盖	主体设计未考虑弃渣体裸露面临时苫盖，本方案予以补充。

4 弃渣场水土保持措施布设

4.1 防治措施设计标准

4.1.1 工程措施设计标准

(1) 设计内容

本方案工程措施包括拦挡工程、排水工程、表土剥离及回覆、土地整治等。

(2) 设计标准

根据本方案制定的防治措施体系，各防治分区水土保持工程措施主要包括拦挡、截排水措施。依照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）确定弃渣场级别，并结合项目水土保持评价，综合确定弃渣场拦挡措施、排洪工程、截排水措施工程等级及设计标准。工程措施设计标准及确定依据详见表 4.1-1 ~ 3。

水土保持工程措施执行标准及依据

表 4.1-1

措施名称	执行标准				依据
弃渣场拦挡工程、排洪工程建筑物级别	弃渣场级别	拦渣坝	挡渣墙	排洪工程	根据《水土保持工程设计规范》确定，详见弃渣场防治区各渣场设计及防护标准。
	2 级弃渣场	2	3	2	
	3 级弃渣场	3	4	3	
	4 级弃渣场	4	5	4	
	5 级弃渣场	5	5	5	
弃渣场拦挡工程、排洪标准防洪标准	弃渣场级别	防洪标准（山区、丘陵区）			
	2 级弃渣场	设计排洪标准为 100~50 年			
	3 级弃渣场	设计排洪标准为 50~30 年			
	4 级弃渣场	设计排洪标准为 30~20 年			
	5 级弃渣场	设计排洪标准为 20~10 年			
截排水工程	5 年一遇 10min 短历时设计暴雨				根据《水土保持工程设计规范》

弃渣场防护工程建筑物级别

表 4.1-2

弃渣场级别	拦挡工程			排洪工程
	拦渣堤	拦渣坝	挡渣墙	
1	1	1	2	1
2	2	2	3	2
3	3	3	4	3
4	4	4	5	4
5	5	5	5	5

弃渣场区防洪工程防洪标准

表 4.1-3

拦渣堤(坝) 工程级别	排洪工程级别	防洪标准【重现期】(年)			
		山区、丘陵区		平原区、滨海区	
		设计	校核	设计	校核
1	1	100	200	50	100
2	2	100~50	200~100	50~30	100~50
3	3	50~30	100~50	30~20	50~30
4	4	30~20	50~30	20~10	30~20
5	5	20~10	30~20	10	20

4.1.2 植物措施设计标准

(1) 设计标准

水土保持植物措施设计标准依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)林草工程中生产建设项目植被恢复与建设工程级别应根据生产建设项目所处气候条件、立地条件、征地范围等综合确定。由于项目区涉及甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区和三江源国家级水土流失重点预防区,甘南高原省级水土流失重点预防区,隆务河省级水土流失重点治理区。弃渣场植物措施建设标准通过主体工程已有水土保持措施分析评价,本方案加强植被养护的要求,提高撒播草籽单位面积的密度,提高乔木、灌木的苗木规格,对占用公益林的弃渣场提高恢复要求,占用灌木林和疏林地的弃渣场均采取乔灌草相结合的方式进行的植被恢复。

该工程地处大陆性高原半干旱气候和高原寒温带湿润季风气候,降水自南往北逐渐减少,降水量在 342.2~708.4mm 之间,随海拔的升高,形成了寒温带森林、灌丛和草甸植被,植被的垂直分布是河谷灌木林、山地暗针叶林(部分是针阔混交林)、亚高山暗针叶林、高山灌丛和高山草甸。弃渣场以堆弃多余的工程挖方而设置的场所,土质条件较差。植物措施植物措施设计标准及确定依据详见表 4.1-2。

水土保持工程措施执行标准及依据

表 4.1-4

铁路等级	执行标准	依据
	弃渣场等临时占地	
I 级铁路	3	根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)确定。

(2) 树草种选择

遵循种植草种和造林树种的生态学特性与立地条件相适应的原则,通过对项目区及其周边植被分布情况的调查,本方案设计优化选择的植物种类为项目区周边普遍生长的树、草种,植物选择详见表 4.1-5。

态好、无病虫害、种子颗粒饱满、发芽率高，本方案选择的乔木、灌木及草种的规格见表 4.1-6。

主要树种苗木、种籽规格表

表 4.1-6

树（草）种	苗木种类	种苗规格
青海云杉等	移植苗	4 年生，Ⅰ级苗，冠幅 0.8~1m，苗高≥150cm。
高山柳等	移植苗	2 年生，Ⅰ级苗，地径≥1cm，苗高≥100cm。
锦鸡儿等	移植苗	2 年生，Ⅰ级苗，地径≥1cm，苗高≥100cm。
沙棘等	移植苗	2 年生苗，Ⅰ级苗，地径≥0.5m，苗高≥100cm。
垂穗披碱草+早熟禾+老芒麦+羊茅+黑麦草+委陵菜+甘肃马先蒿等		种籽要求新鲜饱满、纯度 95%以上、发芽率 90%以上。

（4）整地方式及规格

渣场弃渣结束，场地平整后，渣顶平台、马道和边坡回覆表土 15~30cm，首先应该将地形按照要求平整好，翻地，去除杂物、碎土、耙平、填压土壤等；其次，打好洞穴，洞穴的大小、深度可以根据要栽植的树种来确定。整地应于栽植前 3 个月进行，以便发挥蓄水保墒的作用，也可以保证植树工作的及时进行。整地方式采用穴状整地，乔木栽植间距 4×4m，树种苗（带土球）高大于 1.5cm，冠幅大于 75cm，树穴规格为 80cm×80cm×80cm，灌木间距为 1×1.5m，树种苗（带土球）高大于 50cm，冠幅大于 50cm，树穴规格为 40cm×40cm×40cm。草籽按照垂穗披碱草、早熟禾（或羊茅）、甘肃马先蒿（或委陵菜），按 2:2:1 的比例进行混播，撒播密度为 80kg/hm²。

树坑在种植前先灌透底水，待底水全部渗透后进行苗木栽种。播撒草籽应根据比例拌和草籽，播撒时确保草籽播撒均匀。播撒后对地面进行整理，确保草籽被土壤覆盖。

4.1.3 临时工程设计原则

（1）临时截排水工程设计洪水频率按 5 年一遇。

（2）施工建设中，临时堆土，集中堆放，并应采取苫盖、编织袋压护脚等措施。

（3）施工中的裸露区域，在遇暴雨、大风时应布设临时苫盖措施，防止扬尘，影响周边环境。

4.2 弃渣场水土保持防治措施设计

4.2.1 弃渣场措施布设原则

(1) 合理确定边坡坡率。渣体的边坡坡率直接关系到渣体边坡的稳定及水土流失的防治,因此弃渣期应严格按照渣场设计要求弃渣,杜绝因弃渣不当造成的高陡边坡。

(2) 设置畅通的排水体系。通畅的排水体系对于渣场汇水范围内的水土流失防治十分重要,在渣场周围的山坡上设置通畅的截排水沟,保证各渣场汇水范围内洪水安全排出。另外在渣体下游的挡渣墙坝体内也需考虑设置畅通的排水系统,从而降低渣体内的水位线,保证渣体稳定。

(3) 采取合理的护坡措施。合理的护坡措施可有效地保证渣体的稳定和减少水土流失,护坡工程采用植物措施或工程措施和植物措施相结合综合防护措施。除了在渣体堆置完毕后对渣体边坡坡面进行削坡,还应在渣体表面进行植被恢复。

(4) 弃渣场的渣体坡脚设置挡渣墙或拦渣坝。充分考虑渣场地形和材料等因素,渣场选用 C35 混凝土挡渣墙、拦渣坝,其主要作用是防止渣体的滑动,维持坡脚稳定,提高渣体起坡点高程,增加渣场容量。

4.2.2 水土保持防治措施体系

根据批复的《新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持方案报告书》中弃渣场防护措施体系和主体设计文件,按照主体设计的水土保持措施分析评价结果,本方案对弃渣场水土措施体系主要包括:

(1) 工程措施:表土剥离、拦挡措施、排水工程及消能沉沙措施、土地整治及回覆表土、挡水埂、铁丝围栏等。

(2) 植物措施:以乔灌木、灌木或撒草籽为主的植被恢复。

(3) 临时措施:表土临时堆放防护措施、临时排水措施、裸露区域的临时苫盖措施。

4.2.3 工程措施

4.2.3.1 表土剥离

施工前,对弃渣场范围内的进行表土剥离,根据弃渣场的地形地貌和表土剥离的难易程度,平均剥离厚度约 25cm~50cm,剥离完毕后,堆放于弃渣场征地范围内,沟道中上游区域。经计算,弃渣场共计表土剥离 58.87hm²,共计剥离表土 18.29 万 m³。详见表 4.2-1。

本次变更的 10 处弃渣场主要位于中高山区,地表土壤厚度较薄,弃渣场占用草地部分植物类型为高山草原,草地表层剥离后易散开,无可剥离的草皮,所以本次变更

的 10 处弃渣场均未采取草皮剥离措施，与原批复水保方案一致。

表土剥离统计表

表4.2-1

编号	标段	名称	里程桩号	占地面积	平均剥离厚度	剥离表土
				hm ²	m	万 m ³
D1	XCTJ3 标	双岔隧道进口弃渣场	DGK235+600 左侧 2500m	5.40	0.30	1.62
D2	XCTJ3 标	双岔隧道出口弃渣场	DGK240+200 右侧 210m	4.73	0.30	1.42
D3	XCTJ5 标	DK277 路基弃渣场	DK277+500 左侧 1100m	6.20	0.47	2.93
D4	XCTJ6 标	扎塘隧道 1 号横洞弃渣场	DK318+520 左侧 3950m	6.38	0.28	1.77
D5	XCTJ9 标	DK412 路基弃渣场	DK412+000 右侧 1000m	9.58	0.25	2.43
D6	XCTJ12 标	东祁连山隧道进口弃渣场	DK485+330 右侧 1960m	7.60	0.30	2.28
D7	XCTJ12 标	东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场	DK487+000 左侧 4076m	6.33	0.30	1.90
D8	XCTJ12 标	东祁连山隧道 2 号斜井 1 号弃渣场	DK491+350 左侧 540m	3.20	0.34	1.10
D9	XCTJ12 标	东祁连山隧道 2 号斜井 2 号弃渣场	DK494+600 左侧 850m	2.12	0.30	0.64
D10	XCTJ-13 标	沈家村二号隧道出口弃渣场	DK526+100 右侧 760m	7.33	0.30	2.20
合 计				58.87		18.29

4.2.3.2 拦挡工程

1、拦挡形式

根据主体设计，弃渣场的拦挡工程主要有 C35 混凝土挡渣墙和拦渣坝。

(1) 挡渣墙:

根据弃渣量和渣场面积的不同，本方案设计采用高 2m~10m 的重力式挡墙，采用 C35 混凝土，基础埋深大于 1.5m，墙高根据地形渐变，高度在 2~10m 之间。挡墙墙身预埋 100PVC 管，间距 1.5×1.5m 梅花形布置，挡墙上护坡坡脚 2m 及挡墙墙脚地面 5m 范围采用 M10 浆砌片石防护，防止冲刷。

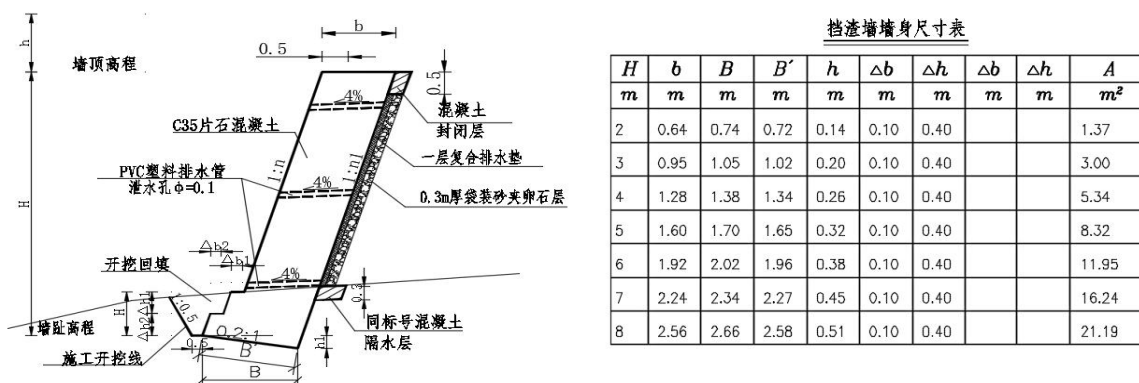


图 4.2-1 挡渣墙断面图

(2) 拦渣坝:

拦渣坝坝体采用 C35 混凝土，基础埋深 2.0m，山坡挡墙高度由 12m 渐变到 2m，墙高发生变化时，墙身尺寸以直线渐变过渡。拦渣坝采用预留泄水孔，间距 2.5m，梅花形布置，应做成不小于 3‰ 的坡度以利于排水。为防止弃渣堵塞泄水孔，坝体背后需先用草袋或编织袋包裹沙砾石堆砌做反滤层。坝高 4~6m 时，拦渣坝基底设置为 0.1:1 的倒坡，坝高在 6m 及以上时，拦渣坝基底设置为水平并在基础下设两排钢轨桩，桩长 4m，尺寸 1.2×1.2m，横向间距 3.0m，纵向间距 3.0m，采用挖孔桩，桩内布置 6 根 24Kg/m 的钢轨，钢轨的两侧采用 Φ22 钢筋焊接连为整体，Φ22 钢筋间距为 50cm，两侧交错布置。

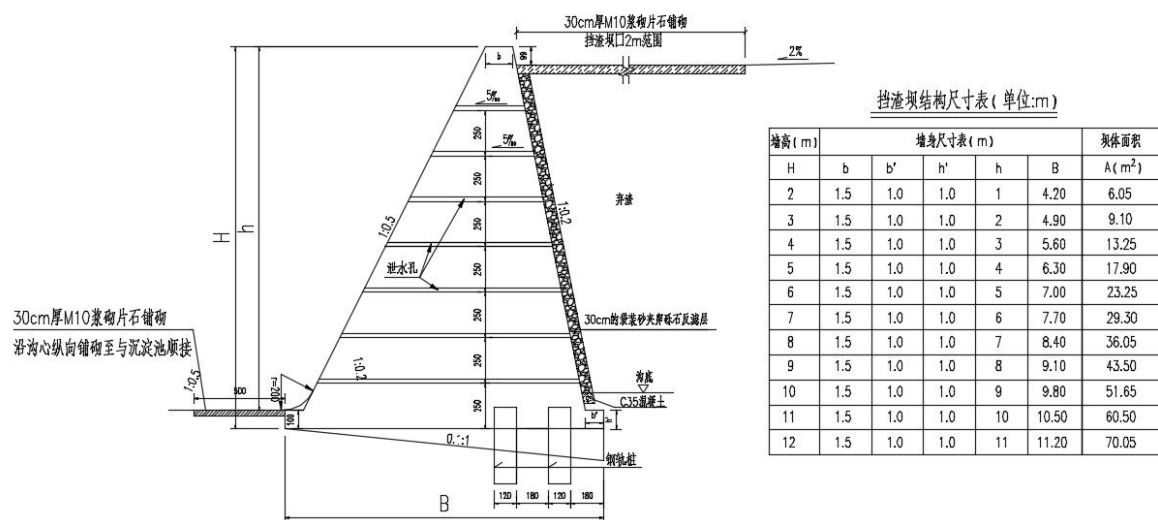


图 4.2-2 拦渣坝断面图

2. 稳定性分析评价

(1) 稳定分析方法

1) 判定依据

A、弃渣场抗滑稳定安全系数

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，采用毕肖普法和瑞典圆弧法计算弃渣场抗滑稳定安全系数不应小于表 4.2-2、3 所列数值。

弃渣场抗滑稳定安全系数 (简化毕肖普法、摩根斯顿--普赖斯法) 表 4.2-2

应用情况	弃渣场级别			
	1	2	3	4/5
正常应用	1.35	1.3	1.25	1.2
非常应用	1.15	1.15	1.1	1.05

弃渣场抗滑稳定安全系数（瑞典圆弧法、改良圆弧法）

表 4.2-3

应用情况	弃渣场级别			
	1	2	3	4/5
正常应用	1.25	1.20	1.20	1.15
非常应用	1.10	1.10	1.05	1.05

B、弃渣场拦挡工程安全系数

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），弃渣场挡渣墙（浆砌石、混凝土、钢筋混凝土）基底抗滑稳定安全系数不应小于表 4.2-4 规定的允许值。

挡渣墙基底抗滑稳定安全系数

表4.2-4

应用情况	土质地基					岩石地基				抗滑剪断公式 计算时
	弃渣场级别					挡渣墙级别				
	1	2	3	4	5	3	4	5		
正常应用	1.35	1.3	1.25	1.2	1.2	1.08	1.05		3.00	
非常应用	1.10			1.05		1.00			2.30	

C、挡渣墙抗倾覆安全系数

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），土质地基上挡渣墙抗倾覆安全系数不应小于表 4.2-5 规定的允许值。

土质地基挡渣墙抗倾覆安全系数

表4.2-5

应用情况	弃渣场级别			
	1	2	3	4、5
正常应用	1.6	1.5	1.45	1.4
非常应用	1.5	1.4	1.35	1.3

2) 弃渣场稳定性分析方法

弃渣场稳定计算包括堆渣体边坡及其地基的抗滑稳定计算。抗滑稳定根据弃渣场级别、地形、地质条件，并结合弃渣堆放形式、堆放高度、弃渣组成、弃渣物理力学参数等选择有代表性的断面进行计算。

弃渣场稳定计算分为正常运用、非正常运用（地震）和非正常运用（连续降雨）三种工况。正常运用工况为弃渣场处于正常和持久的最终状态，渣体无渗流；非正常运用（地震）工况为弃渣场在正常运用工况下遭遇Ⅶ度地震，非正常运用（连续降雨）工况为弃渣场在正常运用工况下遭遇连续降雨。

抗滑稳定计算采用不计条块间作用力的瑞典圆弧滑动法，抗滑稳定安全系数允许值见表 4.2-3。

瑞典圆弧法计算公式如下:

$$K = \frac{\sum \{[(W \pm V) \cos \alpha - ub \sec \alpha - Q \sin \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha\}}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_c / R]}$$

式中: b ——条块宽度 (m);

W ——条块重力 (kN);

Q 、 V ——在水平和垂直地震惯性力 (向上为负, 向下为正) (kN);

u ——作用于土条底面的孔隙压力 (kN);

α ——条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角 ($^\circ$);

c' 、 φ' ——土条底面的有效应力抗剪强度指标;

M_c ——水平地震惯性力对圆心的力矩 (kN·m);

R ——圆弧半径 (m)。

3) 挡渣墙、拦渣坝 (混凝土) 稳定性分析

挡墙结构的稳定性计算主要是通过受力分析、力矩分析来校验墙体在承受自重、土压力以及水压力等情况下, 设计的墙体结构能否维持自身的稳定。稳定计算包括两个方面: 抗滑稳定性和抗倾覆稳定性。

① 渣体土压力 P_a :

据前所述, 将渣体判定为散体, 即无粘性土, 且考虑滑动土楔体与挡墙滑动面之间的摩擦力作用, 则可根据库仑散体压力理论公式进行计算分析。

库伦主动土压力系数 K_a 为:

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha - \eta)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos \eta \cdot \cos(\delta + \alpha + \eta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \varphi) \sin(\varphi - \beta - \eta)}{\cos(\delta + \alpha + \eta) \cos(\alpha - \beta)}} \right]^2}$$

K_a : 库伦地震或非地震土压力系数

η : 地震角,

则主动土压力 E_a 为

$$E_a = \frac{1}{2} r H^2 K_a$$

主动土压力 E_a 与水平面夹角为: $\alpha + \beta$

那么 E_a 水平方向分力为 $E_{ah} = E_a \cos \alpha$

E_a 垂直方向分力: $E_{av} = E_a \sin \alpha$

②拦渣坝、挡渣墙自重 $G = 0.5 \times (W_b + W_t) \times r_k \times H$

A、抗滑移系数

抗滑移稳定系数 K_s

$$K_s = \frac{(G + E_{av})\mu}{E_{ah}}$$

B、抗倾覆系数

抗倾覆稳定系数 K_t

$Z_G = (W_b - H \times \tan \alpha) / 2$

$Z_v = (W_b + H \times \tan \alpha) / 3$

$Z_h = H / 3$

$$K_t = \frac{G \cdot Z_G + E_{av} \cdot Z_v}{E_{ah} \cdot Z_h}$$

C、基底应力验算

$N_k = G + E_{av}$

合力 N_k 对挡墙脚趾的距离

$$Z_N = \frac{G \cdot Z_G + E_{av} \cdot Z_v - E_{ah} \cdot Z_h}{N_k}$$

$e = W_b / 2 - Z_N$ 要求 $e < W_b / 6$

基底应力呈梯形分布, 基底法向应力为:

$$P_{\max} = \max \left\{ \frac{N_k}{W_b} \left(1 + \frac{6e}{W_b} \right), \frac{N_k}{W_b} \left(1 - \frac{6e}{W_b} \right) \right\}$$

(2) 应用软件

采用库伦土压力理论, 检算弃渣场挡护工程在正常运用和非常运用 (连续降雨、地震) 工况下基底抗滑稳定安全系数、抗倾覆安全系数、地基应力等稳定性要求。利用 GeoStudio 2018 软件中的 Ordinary 计算方法, 检算弃渣场整体抗滑稳定安全系数是

经统计，变更后 10 处弃渣场共布设拦渣坝、挡渣墙 509m，其中布设拦渣坝 286m，布设挡渣墙 223m。其他主要材料的工程量见表 4.3-1~2。

4.2.3.3 排水措施

1. 工程类型

主体设计的排水工程主要有布设沟道底部的排水盲管、布设在渣场顶部和周边的排水明沟，排水沟末端设消能沉沙池，同时在平台内侧与上边坡坡脚处布设平台截水沟。

(1) 排水盲管：主体工程设计在弃渣场底部沿沟心纵向预埋 $\phi 100\text{cm}$ 打孔波纹管，用以引排沟道上游汇水及渣体渗水。

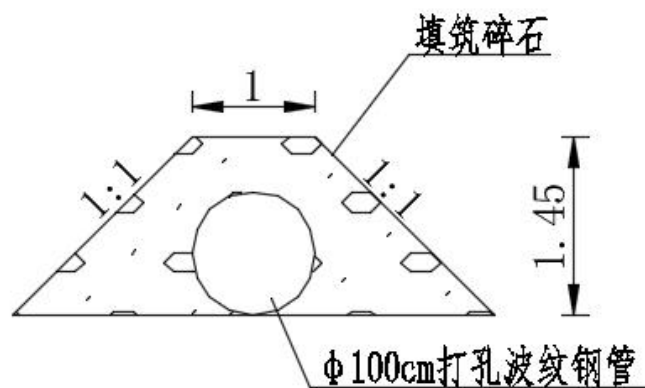


图 4.2-3 打孔波纹管截面图

(2) 排洪沟、截排水沟：根据弃渣场的形式，主体设计弃渣场周边、渣场两侧设排水沟，要求渣面整修一定的坡度向排水沟及下游微倾斜。弃渣场周边排洪沟（I 型）和截排水沟（II 型）断面为梯形沟，梯形沟尺寸以图为准，平台截水沟断面为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ 矩形排水沟，材质主要为 C35 混凝土，断面尺寸根据弃渣场流量计算确定，具体设计详见弃渣场设计图。

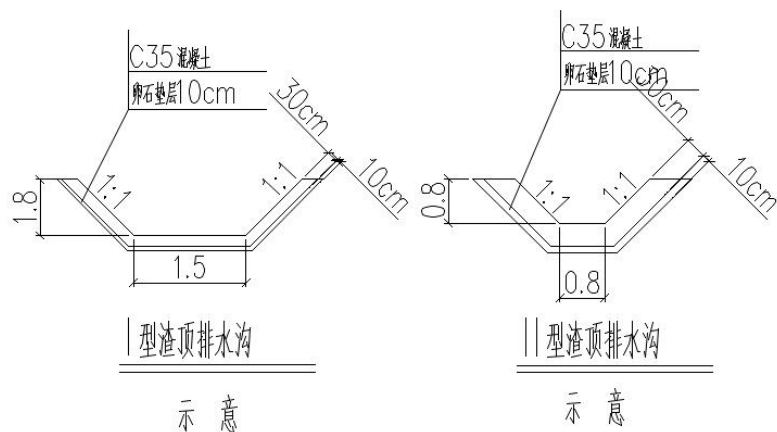


图 4.2-4 截排水沟断面图

(3) 消能沉沙池：主体设计在弃渣场周边排水沟的末端设置消能池，消能池顺接一段排水沟，排水沟末端接沉沙池，降水经沉沙池后排入下游自然沟道，消能沉沙池断面为矩形，材质为 C25 混凝土，尺寸为长×宽×深=2m×2m×1.5m。

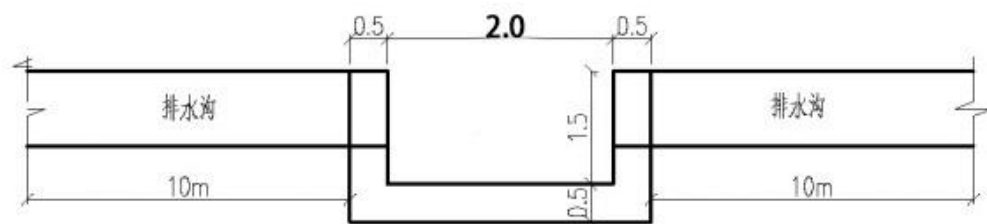


图 4.2-5 消能沉沙池断面设计图

沉沙池尺寸采用下列公式进行计算和设计，计算结果见表 4-2-10。

$$d=1.25(h_2-h_{\text{下}})$$

$$h_2=h_1^{1/2} \times [(1+(8 \times a \times Q^2)/(g \times b^2 \times h_1^3))]^{1/2}-1]$$

式中：d——沉沙池设计深（m）；

h_1 ——水跃第一共轭水深，即渠槽末端水深（0.8m）；

h_2 ——水跃第二共轭水深（m）；

$h_{\text{下}}$ ——下游水深（1.3m）；

b——上游进水口渠宽（为排水沟底宽 1.0m）；

经计算 $h_2=0.60\text{m}$ ；

沉沙池深 $d=1.5\text{m}$ ；

沉沙池长度 $L=(2 \sim 4) \times h_2$

取 $L=3h_2$

经计算 $L=1.8\text{m}$ ，取 2.0m 。

沉沙池宽 $b_0=b+0.6$

经计算 $b_0=1.6\text{m}$

消能沉沙池设计结果表

表4.2-10

名 称	设计结果	断面尺寸 (m)			
		池深	池长	池宽	安全超高
沉沙池	计算值	1.3	1.8	1.6	
	确定值	1.5	2.0	2.0	0.20

(4) 导流翼墙

在弃渣场上游进水口根据地形设置八字导流翼墙，确保上游地表降水排入该排洪沟和截排水沟。

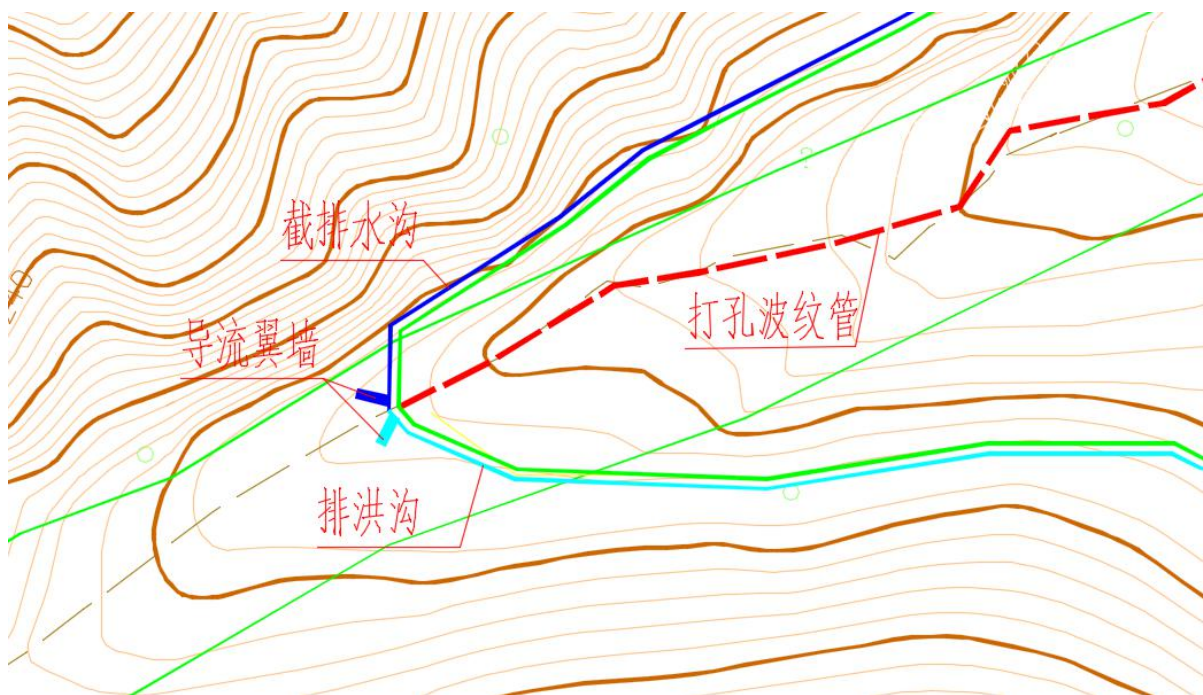


图 4.2-6 导流翼墙平面布置示意图

2. 排洪工程等级

因为项目区涉及甘南高原省级水土流失重点预防区和甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，弃渣场场截排水工程的工程等级和防洪标准提高一级。因此，按照表 4.1-2~4.1-3 中规定，弃渣场等排洪工程等级和防洪标准见表 4.2-11。

排水工程防护标准表

表4.2-11

编号	标段	弃渣场名称	行政区	弃渣场等级	提高等级后排洪工程级别	校核防洪标准
D1	XCTJ3 标	双岔隧道进口弃渣场	碌曲	4	3	50 年一遇最大 1h 降雨量
D2	XCTJ3 标	双岔隧道出口弃渣场	碌曲	3	2	100 年一遇最大 1h 降雨量
D3	XCTJ5 标	DK277 路基弃渣场	合作	4	3	50 年一遇最大 1h 降雨量
D4	XCTJ6 标	扎塘隧道 1 号横洞弃渣场	夏河县	3	2	100 年一遇最大 1h 降雨量
D5	XCTJ9 标	DK412 路基弃渣场	同仁市	3	2	100 年一遇最大 1h 降雨量
D6	XCTJ12 标	东祁连山隧道进口弃渣场	化隆县	4	3	50 年一遇最大 1h 降雨量
D7	XCTJ12 标	东祁连山隧道 1 号斜井弃渣场	化隆县	3	2	100 年一遇最大 1h 降雨量
D8	XCTJ12 标	东祁连山隧道 2 号斜井 1 号弃渣场	化隆县	3	2	100 年一遇最大 1h 降雨量
D9	XCTJ12 标	东祁连山隧道 2 号斜井 2 号弃渣场	化隆县	4	3	50 年一遇最大 1h 降雨量
D10	XCTJ-13 标	沈家村二号隧道出口弃渣场	平安区	3	2	100 年一遇最大 1h 降雨量

3.排洪沟、截排水沟断面核算

(1) 弃渣场流量计算方法

根据弃渣场类型以及排水沟布设的位置，本方案采用不同的计算方法。

沟道型弃渣场弃渣场流量计算公式如下：

$$Q=0.278KIF$$

式中：

Q_B ——最大径流量（ m^3/s ）；

K ——径流系数；

I ——设计降雨强度（ mm/h ）；

F ——上游汇水面积（ km^2 ）。

(2) 核算方法

水力计算依据于明渠均匀流公式试算：

$$Q=A \cdot C \sqrt{R \cdot i}$$

式中：

Q ——排水流量(m^3/s)；

A ——过水断面面积(m^2)；

C——谢才系数；

R——水力半径（m）；

i——排水沟纵坡，可根据渣面坡降及地形设计。

其中谢才系数 C 可依据曼宁公式计算：

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

n——粗糙系数，由渠道过水面材料决定，本次混凝土渠道 n=0.015（抹面混凝土）。

4.不同频率降雨量确定

根据《中国暴雨统计参数图集》，查阅、计算出不同频率下项目区（县级行政区）的 1 小时暴雨强度，详见表 4.2-12。

不同频率下 1 小时暴雨强度

表 4.2-12

序号	地区	30 年一遇 1h 点雨量（mm）	50 年一遇 1h 点雨量（mm）	100 年一遇 1h 点雨量（mm）
1	碌曲	28.68	36.88	42.12
2	合作	32.26	40.42	45.17
3	夏河	36.75	41.55	47.85
4	同仁	41.76	46.52	54.62
5	化隆	47.55	52.17	61.34
6	平安	52.42	58.81	68.63

据此，根据判定后的校核防洪标准校核弃渣场排洪沟、截排水沟断面过水能力（安全超高 20cm），计算结果显示（见表 4.2-13、4.2-14），弃渣场的排水沟断面的过水能力均大于对应的不同频率的弃渣场汇水流量，满足防洪要求。

经统计，排水工程中布设 $\phi 100\text{mm}$ 排水波纹盲管 7423m；布设渣顶周边排洪沟、截排水沟 14754m；布设平台截水沟 4405m；设消能沉沙池 30 座；导流翼墙 230m。主要材料的工程量见表 4.3-1~2。

4.2.3.4 挡水埂

弃渣场后期恢复植被时在渣体表面回覆表土，若遇降雨，在表土面和边坡极易产生沟蚀，甚至造成边坡滑塌。结合治理经验，本方案设计在弃渣场边坡边缘修筑挡水土埂，防治边坡沟蚀效果明显。在弃渣场顶部平台修筑间距均为 20m 的横向与纵向挡水土埂，防治渣顶平面的沟蚀。

挡水埂主要材质为弃渣（土），断面采用梯形断面，顶宽 0.3m，底宽 0.5m，边坡比 1:0.5，高 0.30m，表面拍实。单位工程量： $0.12\text{m}^3/\text{m}$ ，表面拍实 $0.9\text{m}^2/\text{m}$ 。

根据主体设计弃渣场图纸，本方案布设挡水埂 10079m，挡水埂填土 1210m^3 ，表面拍实 9071m^2 。

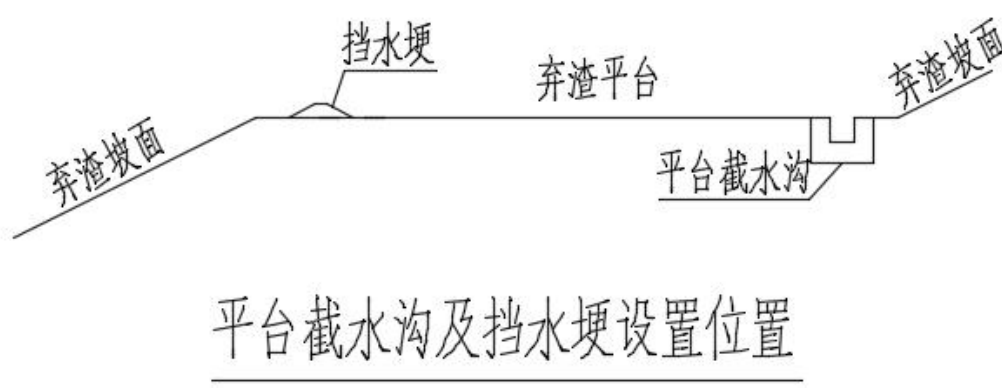


图 4.2-7 挡水埂及平台截水沟位置示意图

4.2.3.5 土地整治及回覆表土

施工结束后，对弃渣场平台和边坡等采取机械和人工相结合的方式清理、平整，回覆表土，穴状整地，为后期复耕和植被恢复做好准备，土地整治面积 50.90hm^2 ，回覆利用表土 18.29 万 m^3 ，穴状整地 2214m^3 。

4.2.3.6 铁丝围栏

施工结束后，为了牛羊啃食对栽植的植被造成扰动和破坏，在弃渣场周围设铁丝围栏进行封育，利于植被恢复。

经统计，共设置铁丝围栏 16231m。

4.2.4 植物措施

为贯彻《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的精神，防止草地退化与荒漠化，采取因地制宜，合理配置乔灌木植被，优先使用乡土树种草种，对弃渣场进行封育的措施，提升弃渣生态修复质量。

根据已批复的水土保持方案，弃渣场植被恢复以乔灌木、灌木或植草的方式进行，其中，边坡以撒草籽恢复植被，平台和马道根据设计标准以乔灌木、灌木、撒草籽恢复植被。乔木以青海云杉为主（株行距 4m×4m），灌木选择沙棘、锦鸡儿、金露梅等为主（株行距 1m×1.5m），草籽选择垂穗披碱草、早熟禾、羊茅、马先蒿、委陵菜、骆驼蓬等的混合草籽（播种量 80 kg/hm²）。D1、D2、D3、D4、D7 环境属于中高山区和高寒地区，灌木以沙棘、金露梅、高山柳为主，草地为垂穗披碱草、早熟禾，委陵菜，混合比例为 2: 2: 1；D5、D6、D8、D9、D10 环境属于黄土地区，采取灌木以锦鸡儿为主，草地为早熟禾、羊茅、骆驼蓬，混合比例为 2: 2: 1。

经统计，植被恢复面积 54.56hm²，植乔木 6910 株、灌木 181641 株，草籽 54.56hm²。

4.2.5 临时措施

4.2.5.1 表土临时防护措施

根据弃渣场实施情况，弃渣场剥离表土临时堆放于征地范围内（渣面上），采取的密目网苫盖、编织袋装土临时拦挡、临时排水沟和撒播草籽的方式进行防护，防止水蚀和风蚀，减少水土流失。据统计，表土临时防护需要密目网苫盖 10.78hm²，编织袋装土拦挡及拆除 478m³，临时排水沟 2676m，撒播草籽 10.78hm²。

4.2.5.2 临时排水措施

根据工程实施情况，在弃渣场施工期间，弃渣场范围内按照“永临结合的方式”，结合现场地形设临时排水沟和沉沙池，并顺接至自然沟道，疏导渣场周边和渣面的临时汇水，减少水土流失。

临时排水沟为梯形断面的土质排水沟，底宽 1.0m，深 1.0m，坡比 1:1，地面和坡面采用人工夯实。单位工程量为土方开挖 2m³/m，土工布 4m²/m。

据统计，共计布设临时排水沟 14754m，挖土方 29508m³，土工布 59016m²；布设沉沙池 20 处，挖土方 60m³，土工布 220m²。

临时排水沟断面核算同渣顶周边排洪沟、截排水沟方法一致，施工期间主要以临时排水沟和渣底排水盲管排导弃渣场上游及周边降水，核算结果见表 4.2-15。

4.2.5.3 裸露区域防护措施

根据工程实施情况，主体设计在施工期间对不能及时布设植物措施且容易产生水土流失的开挖、堆渣体裸露面采取密目网苫盖措施，防治水土流失。经统计，共计需要苫盖密目网 52.81hm²。

4.3 水土保持防治措施量

本方案设计水土流失防治措施工程量见表 4.3-1 和表 4.3-2。

1.弃渣场施工严格按照具体有关设计要求进行。

2.据弃渣场设计容量，在渣场下游设置挡渣墙或拦渣坝等防护型式，挡渣墙或拦渣坝设置泄水孔，渣底设置排水盲沟，渣场周边设置周边排洪、截排水沟。

3.弃渣场排水工程施工严格按照设计断面进行，不得随意缩小断面尺寸，排水沟末端设消能设施，并顺接至自然沟道。

4.弃渣应严格执行“先挡后弃”，坡道和沟道弃渣应自下而上逐层填筑压实，压实系数不得小于设计标准，不得自上而下倒渣、溜渣。

5.弃渣过程中，按照设计对边坡进行削坡，坡比需满足设计要求，确保边坡稳定。

6.弃渣场植被恢复按照“成熟一片、整治一片、绿化一片”的原则进行，苗木规格、栽植密度、抚育管理需满足设计要求，不得降低植物建设标准。

7.弃渣过程中应按要求实施临时措施，临时措施若有损坏应及时修补、更换。

4.4.2 弃渣场管理

1.弃渣场应设专人管理（弃渣场场长），认真执行“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，确保弃渣场安全，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

2.水土保持监理、监测应重点对弃渣场进行定期巡查，发现问题及时报告业主或提醒施工单位进行整改。

3.建立弃渣档案，整编相关资料，为后续弃渣场验收做好准备。

4.4.3 水土保持措施进度安排

1. 实施进度安排原则

为了充分体现“预防为主”的水土保持工作方针，做到水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，本次根据主体工程的施工组织安排和进度，确定本方案水土保持工程及措施实施进度原则如下：

- （1）应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；
- （2）临时措施应与主体工程施工同步实施；
- （3）施工裸露场地应及时采取防护措施.减少裸露时间；
- （4）弃土（石、渣）场应按“先拦后弃”原则安排拦挡措施；
- （5）植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

2. 水土保持措施实施进度安排

项目已于 2022 年 12 月开工,变更的 10 处弃渣场,5 处弃渣场已于 2023 年 3 月后,陆续启用;未启用的 5 处弃渣场 2028 年 3 月底完工,建设工期 90 个月。临时工程征地、预防措施、场地清理和挡渣墙工程与主体工程同时准备、同时开工,实现水土保持工程与主体工程同时竣工验收的目标。植物工程根据主体工程进展和渣场使用情况进行不定期施工,可先植草本,后栽树。

为充分发挥各种水土保持工程的防护作用,施工中须对水土保持工程进行合理安排。水土保持工程施工进度横道图见图 4.4-1

5 变更投资估算

5.1 编制原则及依据

5.1.1 编制原则

1、本项目采用的工程措施和植物措施既是水土保持措施，同时又是主体工程的一部分，为了与主体工程投资估算保持一致性，本项目水土保持措施投资估算的基础单价及费率均采用本项目已确定的估算标准，不足部分按水利部水总【2003】67号文执行；

2、工程措施、植物措施分开；

3、新增水保措施与主体工程中已有的水保措施均纳入总概算并分别计列；

4、独立费用根据水总【2003】67号文的有关规定计列。

5.1.2 编制依据

1、国铁科法【2017】30号《国家铁路局关于发布铁路工程造价标准的公告》（2017年第1批）公布的《铁路基本建设工程设计概（预）算编制办法》（TZJ1001-2017）（以下简称“30号文”）；

2、《水利部办公厅关于印发（水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法）的通知》（办水总【2016】132号）；

3、关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综【2014】8号）；

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

5.1.3 采用的定额

1、国铁科法【2017】33号文发布的《铁路路基工程、轨道工程预算定额》等14项定额标准的通知；

2、国铁科法【2017】31号《国家铁路局关于发布铁路工程造价标准的公告》（2017年第2批）公布的《铁路基本建设工程设计概（预）算费用定额》（TZJ3001-2017）（以下简称“31号文”）。

3、国铁科法【2017】32号《国家铁路局关于发布铁路工程造价标准的公告》（2017年第3批）公布的《铁路工程材料基期价格》（TZJ3003-2017）和《铁路工程施工机具台班费用定额》（TZJ3004-2017）铁路工程造价标准（以下简称“32号文”）。

4、国铁科法【2017】33号《国家铁路局关于发布铁路工程造价标准的公告》（2017年第4批）公布的《铁路工程基本定额》（TZJ2000-2017）（以下简称“33号文”）。

5、关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知（水总【2003】67号）；

6、缺项定额或指标采用部颁概预算定额或补充定额、暂行定额分析补充；

7、水利部水总【2003】67号《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，以下简称“67号文”。

5.1.4 编制办法

5.1.4.1 基础单价

1、人工工资

主体工程按照“补充规定”标准执行，本次水土保持工程人工单价参照路基工程，编制期为92.4元/工日，折合11.55元/工时。主体工程人工单价已考虑高海拔地区人工调整系数，本方案人工单价跟主体工程保持一致。

主体工程人工单价

表5.1-1

综合工费类别		工 程 类 别	基期	编制期	价差
I类工	I-1	路基，（不含路基基床表层及过渡段级配碎石和沙砾石） 小桥涵，一般生产及办公房屋和附属、给排水、站场（不包括旅客地道、天桥、雨棚）等的建筑工程，取弃土（石） 场处理，临时工程	66	92.4	26.4

2、材料价格

基期价格按国铁科法【2017】32号《铁路工程材料基期价格》执行。编制期价格参考《铁路工程建设2019年4季度主要材料价格信息》中不含增值税可抵扣进项税额的价格。

砂、石、石灰等当地材料编制期价格根据调查情况和结合项目施工组织材料供应方案分析计算，按不含增值税可抵扣进项税额的价格综合分析确定。

单位：元

地方建筑材料价格表

表5.1-2

序号	材料名称	单位	基期价	青 海		甘 肃			
						甘川省界至合作		合作至甘青省界	
				编制期价	价差	编制期价	价差	编制期价	价差
1	中粗砂	元/m ³	26.19	115	88.81	125	98.81	108.46	82.27
2	碎石	元/m ³	39.77	100	60.23	110	70.23	103.52	63.75
3	片石	元/m ³	24	85	61	85	61	85	61
4	碎石道碴	元/m ³	54.33	110	55.67	120	65.67	110	55.67
5	石灰	元/t	150	330	180	330	180	330	180

3、水、电价格

采用主体工程水、电、汽油、柴油价格。依据“30 号文”的规定，水的基期价格为 0.35 元/m³，电的基期价格为 0.47 元/度。编制期价根据当地信息价及施工组织设计综合分析计算。

水、电价格表

表 5.1-3

序号	材料名称	单位	基期价	青海		甘肃	
				编制期价	价差	编制期价	价差
1	水	元/m ³	0.35	0.5	0.15	0.5	0.15
2	电	元/Kwh	0.47	0.483	0.013	0.601	0.131

油燃料价格及差价表

表 5.1-4

名称	基期价	编制期价	价差
汽油（元/公斤）	6.08	8.01	1.93
柴油（元/公斤）	5.23	7.30	2.07

4、施工机械台班单价

结合主体工程计算结果，不足部分按《水土保持工程估算定额》中所规定的施工机械台时费计算，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。根据水土保持工程概算定额，高海拔地区机械定额根据不同海拔高度需要调整系数，沿线海拔普遍较高，约 80%的线路位于海拔 3000 米以上，调整系数为 1.55。

5.1.4.2 工程措施和植物措施单价

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费和税金组成。

1、直接工程费

直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。直接费指人工费、材料费和施工机械使用费、运杂费四项；其他直接费包括施工增加费及特殊施工增加费；现场经费包括大型临时设施和过渡工程费、现场管理费。

2、其他直接费

其他直接费以直接费为基础，主要计取冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费、其他费用 4 部分，但植物措施不计夜间施工增加费。本次采用的其它直接费费率详见下表 5.1-5。

其他直接费费率表

表5.1-5

工程类别	计算基础	其他直接费费率(%)
工程措施	直接费	5
植物措施	直接费	4

3、现场经费

计算基础为直接费，土石方工程费率为 5%，植物措施费率为 4%。

4、间接费

计算基础为直接工程费，土石方工程费率为 5%，其他工程 4.4%，植物措施为 3.3%。

5、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%计算；植物措施企业利润率按 5%计算。

6、税金

税率取 9%。

7、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

各项费率见附表。

各项费率表

表5.1-6

费用名称	计算基础	费用标准(%)
其他直接费	工程措施 直接费	5
	植物措施 直接费	4
现场经费	土石方工程 直接费	5
	植物措施 直接费	4
间接费	土石方工程 直接工程费	5
	其他工程 直接工程费	4.4
	植物措施 直接工程费	3.3
计划利润	工程措施 直接工程费+间接费	7
	植物措施 直接工程费+间接费	5
税金		9

5.1.4.3 水土保持工程估算编制

1、工程措施

工程措施费=工程量×工程单价

2、植物措施

植物措施费=工程量×工程单价

3、临时工程

临时防护工程费=工程量×工程单价；其他临时工程费按第一至第二部分之和（扣除主体已列）的 2.0%计取。

4、独立费用

新增独立费用主要为水土保持方案（弃渣场补充）报告、3 级及以上渣场视频监控系统费用，水土保持方案（弃渣场补充）报告涉及 3 级及以上渣场 6 处，对比批复水土保持方案，取消的 3 级及以上渣场为 9 处，视频监控系统费用不再增加，原费用用于变更弃渣场视频监控措施。本次独立费用仅计列水土保持方案（弃渣场补充）报告编制费 200 万。

5.2 工程投资估算

5.2.1 水土保持工程投资总估算

涉及变更的 10 处弃渣场水土保持方案总投资为 6374.63 万元（甘肃省 2428.04 万元，青海省 3946.59 万元）。其中，水土保持工程措施 4983.91 万元（甘肃省 1778.69 万元，青海省 3202.22 万元），植物措施 646.87 万元（甘肃省 365.14 万元，青海省 281.73 万元），临时工程 543.85 万元（甘肃省 204.21 万元，青海省 339.64 万元），独立费用 200.00 万元。项目水土保持投资总估算详见下表 5.1-8。

单位：万元

水土保持投资总估算表

表5.1-8

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	投资合计		
			栽(种)植费	苗木草种子费			甘肃省合计	青海省合计	总计
1	第一部分 工程措施	4983.91					1778.69	3205.22	4983.91
1.1	挡护工程	1900.96					731.00	1169.96	1900.96
1.2	排水工程	2825.50					941.63	1883.87	2825.50
1.3	土地整治	92.61					36.27	56.34	92.61
1.4	表土保护	164.83					69.79	95.04	164.83
2	第二部分 植物措施		326.77	320.10			365.14	281.73	646.87
2.1	渣场绿化		326.77	320.10			365.14	281.73	646.87
3	第三部分 施工临时工程	543.85					204.21	339.64	543.85
3.1	剥离表土防护措施	99.67					45.96	53.71	99.67
3.2	排水沟	86.93					23.07	63.86	86.93
3.3	沉沙池	0.26					0.10	0.16	0.26
3.4	裸露面防护	356.98					135.07	221.92	356.99
4	第四部分独立费用					200.00	80.00	120.00	200.00
4.1	勘测设计费					200.00	80.00	120.00	200.00
5	总计	5527.76	326.77	320.10		200.00	2428.04	3946.59	6374.63

5.2.2 投资变化情况

1、投资变化概况

(1) 原方案批复 124 处弃渣场防治措施总投资为 71388.43 万元, 其中工程措施 62363.52 万元, 植物措施 5784.07 万元, 临时工程 3240.84 万元。

(2) 变更后 123 处弃渣场防治措施总投资为 71448.23 万元, 其中工程措施 61951.07 万元, 植物措施 5967.51 万元, 临时工程 3529.65 万元。变更后弃渣场防治措施的投资增加 59.80 万元, 其中, 工程措施减少 412.45 万元, 植物措施增加 183.44 万元, 临时措施增加 288.81 万元。

单位: 万元

弃渣场水土保持措施投资变化情况表

表5.1-12

工程或费用名称	原渣场投资合计	变更后渣场投资合计	投资增减情况(万元)
第一部分 工程措施	62363.52	61951.07	-412.45
第二部分 植物措施	5784.07	5967.51	183.44
第三部分 施工临时工程	3240.84	3529.65	288.81
总 计	71388.43	71448.23	59.80

2、原投资增减原因分析

(1) 变更渣场因位置变化、地基处理发生变化等客观因素, 混凝土材质由 C25 混凝土改为 C35 混凝土, 弃渣场重新选址后拦渣坝尺寸减小, 其中长度减小约 110m, 导致挡护工程投资减少了 56.81 万元(其中, 甘肃省段内投资减少 291.62 万元, 青海省段内投资增加 234.81 万元)。

(2) 变更设计中, 渣底排水管新增 7423m, 投资增加 11.88 万元(其中, 甘肃省段内投资增加 4.29 万元, 青海省段内投资增加 7.59 万元); 因甘肃段扎塘隧道 1 号横洞弃渣场重新选址后, 汇水面积由 4.7km², 减小为 0.44km², 对排洪沟的尺寸和建筑材料进行优化, 由 C25 钢筋混凝土调整为 C35 混凝土, 并且截排水沟尺寸和长度明显减小; 同时, 由于变更渣场汇水面积多小于 1km², 所以对渣顶排洪、截排水沟进行了优化, 工程量减小, 渣顶截排水沟、排洪沟投资减少 451.19 万元(甘肃省段内投资减少 579.23 万元, 青海省段内投资增加 128.04 万元); 平台排水措施增加 13.26 万元(其中, 甘肃省段内投资减少 26.75 万元, 青海省段内投资增加 40.01 万元), 导流翼墙增加 68.56 万元(其中, 甘肃省段内投资增加 8.78 万元, 青海省段内投资增加 59.78 万元), 排水工程投资总体减少 357.49 万元(其中, 甘肃省段内投资减少 592.90 万元, 青海省段内投资增加 235.41 万元)。工程措施里投资减少主要是因为排水工程投资减少, 排水

工程投资减少主要原因是通过弃渣场优化选址后，减小了弃渣场的汇水面积，因此优化排洪沟尺寸和材料，造成投资减少。

(3) 渣场由于位置的变化，占地用地性质发生变化，复耕措施取消，土地整治投资减少 31.88 万元(其中，甘肃省段内投资减少 21.70 万元，青海省段内投资减少 10.18 万元)；表土剥离面积增加，剥离表土投资增加 33.73 万元(其中，甘肃省段内投资增加 11.63 万元，青海省段内投资增加 22.10 万元)。

(4) 变更渣场由于位置的变化，临时排水沟长度增加 11286mm，导致临时排水沟投资增加 81.56 万元(其中，甘肃省段内投资增加 20.22 万元，青海省段内投资增加 61.34 万元)；表土剥离面积增加，随之产生的表土防护工程措施发生变化，增加表土堆土场临时排水措施，表土拦挡投资增加 34.01 万元(其中，甘肃省段内投资增加 11.82 万元，青海省段内投资增加 22.19 万元)；边坡临时防护面积由 183.74hm^2 增加到 356.98hm^2 ，投资增加 173.24 万元(其中，甘肃省段内投资增加 58.81 万元，青海省段内投资增加 114.43 万元)。