

水保方案（京）字第 0048 号

年编号：01

工程设计综合资质甲级 A111001755

总编号：85

新建中卫至兰州铁路（甘肃段）

水土保持方案 （弃渣场补充）报告书

建设单位：中兰铁路客运专线有限公司

编制单位：中铁第五勘察设计院集团有限公司

2020 年 8 月

目录

1 项目简况.....	1
1.1 地理位置.....	1
1.2 项目组成.....	1
1.3 项目实施情况.....	2
1.4 项目区概况.....	6
1.5 水土保持方案批复情况.....	6
1.6 弃渣场补充报告书编制情况.....	7
1.7 变更核对情况.....	8
1.8 监督检查意见及建设单位整改落实情况.....	12
2 弃渣场变更情况.....	15
2.1 批复方案的弃渣场设置情况.....	15
2.2 土石方平衡分析.....	20
2.3 弃渣场变更情况.....	23
2.4 本方案研究范围.....	41
3 弃渣场设置合理性评价.....	77
3.1 弃渣场选址原则.....	77
3.2 弃渣场设置分析与评价.....	78
3.3 弃渣场稳定性分析.....	109
3.4 弃渣场主体设计防治措施评价.....	117
4 水土保持措施布设.....	125
4.1 弃渣场级别和设计标准.....	125
4.2 措施布局.....	130
4.3 弃渣场典型设计.....	156
4.4 水土保持措施工程量.....	168
4.5 施工进度安排及管理要求.....	171
5 变更投资估算.....	176
5.1 水土保持投资.....	176
5.2 弃渣场变更投资.....	178

5.3 变更投资估算与批复方案投资对比.....	187
6 结论.....	188
附表：工程单价分析表.....	189
附 件.....	193
附件 1：委托函.....	196
附件 2：原水保方案批复.....	197
附件 3：弃渣场用地协议.....	209
附件 4：弃渣场稳定性分析报告结论.....	339
附件 5：国家能源集团甘肃电力有限公司范坪热电厂关于应急灰场的说明.....	452
附件 6：水土保持监督性检查意见的函.....	453
附件 7：水土保持补偿费缴纳凭证.....	494
附件 8：关于建设单位变化情况的说明.....	497

1 项目简况

1.1 地理位置

新建中卫至兰州铁路（简称中兰铁路）位于宁夏回族自治区和甘肃省境内，途径两省三市，涉及宁夏回族自治区中卫市沙坡头区，甘肃省白银市平川区、靖远县、白银区，兰州市皋兰县、兰州新区、永登县、七里河区、西固区。正线全长 219.707km，其中甘肃省 173.458km，宁夏回族自治区 46.249km。全线共设车站 8 个，其中新建站 5 个（北滩站、平川站、靖远北站、白银南站、兰州新区南站），改建站 2 个（福利区站、陈官营站），利用既有站 1 个（兰州西站）、新建线路所 2 个（树屏线路所、定家沟线路所）。

1.2 项目组成

（1）线路走向及长度

中兰铁路正线自吴忠至中卫城际铁路中卫南站（不含）引出，以隧道穿越香山后进入白银市境内，向西经兰州市皋兰县接入兰州至中川城际铁路兰州新区的树屏线路所，正线长 219.707km（DK30+020.8722~DK246+765.1649）。

其中甘肃段起自宁甘省界，向南经白银市平川区、靖远县、白银区后，向西经兰州市皋兰县、兰州新区、永登县、七里河区、西固区接入兰州至中川城际铁路兰州新区的树屏线路所，甘肃段线路长 173.458km（DK76+270~DK246+765.1649）。

相关工程包括兰州新区联络线工程（左线 LDzK239+300~LDzK245+788.2087，线路长度 6.488km；右线 LDyK239+300~LDyK245+713.5961，线路长度 6.414km）和兰州枢纽配套工程（线路总长 22.44km）。

（2）技术标准：本工程为新建铁路，电力牵引，正线数目为双线，设计速度目标值 250km/h；最小曲线半径一般地段 3500m，困难地段 3000m，正线间距 4.6m；最大坡度 20%，困难地段 30%，机车类型为 CRH 型动车组。

（3）路基工程：全线正线路基总长 82.055km，其中甘肃段正线路基长 75.897km，占甘肃段正线总长度的 43.76%。

（4）桥梁工程：全线正线桥梁总长 86.861km，其中甘肃段正线桥梁长 70.672km/95 座，占甘肃段正线总长度的 40.74%。

（5）隧道工程：全线正线隧道总长 50.791km，其中甘肃段隧道总长 26.889km/18 座，占甘肃段正线总长度的 15.5%。

（6）站场工程：全线共设车站 8 个，其中新建站 5 个（北滩站、平川站、靖远北

站、白银南站、兰州新区南站），改建站 2 个（福利区站、陈官营站），利用既有站 1 个（兰州西站）、新建线路所 2 个（树屏线路所、定家沟线路所）。站场均位于甘肃段，宁夏段无车站。

(7) 取土场：全线共设置取土场 20 处，取土量为 485.78 万 m^3 ，占地 60.83 hm^2 ，均位于甘肃省。

(8) 弃渣场：全线共设置弃渣场 103 处，弃方量为 3237.63 万 m^3 ，占地 350.11 hm^2 。其中甘肃段设置弃渣场 88 处，弃渣量 2820.57 万 m^3 ，占地 297.39 hm^2 。

(9) 施工便道：全线新建（改）施工便道 226.8km，占地 125.54 hm^2 。其中甘肃段长度 153km，占地 87.41 hm^2 。

(10) 施工生产生活区：包括制（存）梁场、铺轨基地、混凝土集中拌和站、填料集中拌和站、道砟存放场、双块式无砟轨道预制场、材料场、长轨条存放场等，全线总占地 180.12 hm^2 ，甘肃段占地 150.92 hm^2 。

(11) 工程占地：工程总占地 1740.58 hm^2 ，其中永久占地 1023.98 hm^2 ，临时占地 716.6 hm^2 。其中甘肃段工程总占地 1540.83 hm^2 ，其中永久占地 944.27 hm^2 ，临时占地 596.56 hm^2 。

(12) 土石方：全线土石方总量 6639.65 万 m^3 ，其中挖方 4695.75 万 m^3 （其中表土 173.59 万 m^3 ），填方 1943.9 万 m^3 （其中表土 173.59 万 m^3 ），借方 485.78 万 m^3 ，余方 3237.63 万 m^3 。其中甘肃段工程土石方总量 6003.99 万 m^3 ，其中挖方 4169.39 万 m^3 （其中表土 140.6 万 m^3 ），填方 1834.6 万 m^3 （其中表土 140.6 万 m^3 ），借方 485.78 万 m^3 ，余方 2820.57 万 m^3 。

(13) 工期：甘肃段先期工程于 2017 年 6 月开工，2018 年 9 月全面开工，计划于 2022 年 7 月完工，总工期 60 个月。

1.3 项目实施情况

(1) 立项及设计文件批复情况

2016 年 11 月，国家发改委批复了项目可行性研究报告（发改基础[2016]2415 号）；

2017 年 6 月，国家铁路局集团有限公司（原铁路总公司）批复了项目初步设计（铁总鉴函[2017]443 号）；

2018 年 6 月，国家铁路局集团有限公司（原铁路总公司）工程管理中心批复了项目站前施工图（工管设函[2018]129 号）。

(2) 主体工程建设情况

甘肃段先期工程于 2017 年 6 月开工建设，2018 年 9 月全线开工，计划 2022 年 7 月底建成通车，总工期 60 个月。截至 2020 年 8 月，主体工程建设进度为 60%，其中，路基土石方开累完成 2523 万 m^3 ，完成设计的 90%；特大、大、中桥开累完成 56537m，完成设计的 80%；隧道开累完成 18129.4m，完成设计的 67%。永久用地已完成征地 99%。

(3) 水土保持工程进展情况

目前，本工程水土保持工程措施完成约 65.7%，临时措施完成 73.90%，植物措施完成 28.5%。本工程 88 处弃土（渣）场均已全部启用，其中 62 处已闭库，26 处正在使用中，水土保持工程措施完成 80.4%，临时措施完成 92.3%，植物措施完成 45.6%。

(4) 水土保持监理、监测工作开展情况

2017 年 7 月，建设单位委托甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司开展本项目水土保持监理工作，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。

2017 年 7 月，建设单位委托甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司开展本项目水土保持监测工作。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，并编制了《水土保持监测实施方案》。监测单位采用了地面观测、实地量测、无人机监测、遥感监测和资料分析等相结合的监测方法，对各监测区内不同施工工艺的区域进行调查。

(5) 水土保持设施补偿费缴纳情况

根据项目水土保持批复及方案报告书，本工程应缴纳水土保持设施补偿费 3215.26 万元（其中甘肃省 3018.8 万元，宁夏回族自治区 196.46 万元），本项目宁夏段及甘肃段建设单位均已足额缴纳水土保持设施补偿费（缴纳凭证见附件 7）。

(6) 主要参建单位及施工标段划分

建设单位：中兰铁路客运专线有限公司；

代建单位：中国铁路兰州局集团有限公司兰州工程建设指挥部；

设计单位：中铁第五勘察设计院集团有限公司（正线及联络线）、中铁第一勘察设计院集团有限公司（兰州枢纽配套工程）；

施工单位：中铁十四局集团有限公司、中铁大桥局集团有限公司、中铁十七局集团有限公司、中国铁建大桥工程局集团有限公司、中铁七局集团有限公司、中铁二十二局

集团有限公司；

水土保持方案编制单位：中铁第五勘察设计院集团有限公司；

水土保持监理、监测单位：甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司。

标段划分：工程划分为 9 个施工标段、5 个工程监理标段，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 中兰铁路（甘肃段）参建单位及工程标段划分表

行政区划	标段编号	主要工程内容	施工单位	代建单位	设计单位	监理单位	建设单位	水保监测、监理单位
甘肃省	ZLKZ-ZQ SG1	DK76+270~DK109+733.81(宁甘省界至尖山隧道进口), 33.299km, 北滩站、北滩梁场	中铁十四局集团有限公司	中国铁路兰州局集团有限公司兰州工程建设指挥部	中铁第五勘察设计院集团有限公司	中铁济南工程建设监理有限公司	中兰铁路客运有限公司	甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司
	ZLKZ-ZQ XQ	6.46km, 尖山隧道						
	ZLKZ-ZQ SG2	DK116+194.145~D2K138+193.545(尖山隧道出口至靖远黄河特大桥桥尾), 21.999km, 平川站、平川梁场、靖远黄河特大桥	中铁大桥局集团有限公司					
	ZLKZ-ZQ SG3	D2K138+194~D1K168+377.09(靖远黄河特大桥桥尾至 D1K168+377.09), 33.312km, 靖远北站, 靖远北梁场, 北湾梁场	中铁十七局集团有限公司					
	ZLKZ-ZQ SG4	D1K168+377.09~D1K190+632.4(D1K168+377.09至白银南(含)), 22.255km, 宝台山隧道、白银南站、白银南梁场	中国铁建大桥工程局集团有限公司					
	ZLKZ-ZQ SG5	D1K190+632.4~DK213+998.275(白银南(不含)至圈湾特大桥桥尾), 23.366km, 转石梁隧道、和平梁场	中铁七局集团有限公司					
	ZLKZ-ZQ SG6	DK213+998.275~DK239+196(圈湾特大桥桥尾至盘岷山隧道出口), 25.207km, 漫湾特大桥(节段拼装, 装配式桥墩)、兰州新区南站、盘岷山隧道、双庙沟隧道(改路基)	中铁二十二局集团有限公司					
	ZLKZ-ZQ SG7	DK239+196~DK246+765.1649(盘岷山隧道出口至树屏(含))、定家沟线路所(含)至兰州新区站(含)、兰州新区供电维修车间, 20.462km。跨既有中川城际、刘家湾梁场	中铁七局集团有限公司					
	ZLKZ-SN SG	新建三四线正线、陈官营软化坡度工程、兰州西引入工程、兰州西动车所	中铁二十二局集团有限公司					

1.4 项目区概况

沿线经过地貌单元为中低山丘陵区，包括黄河河谷阶地区、山前及山间冲洪积平原区、低中山区，黄土梁峁区及宽谷区。土壤类型主要为黄绵土、灰钙土，植被属于温带荒漠植被，沿线林草覆盖率为 10~15%，工程涉及的唯一 1 处河流为靖远段黄河干流，项目区地处中温带干旱和半干旱气候区，年平均气温 7.4~9.5℃，年降水量 176.5~319.6mm，24h 最大降水量 56.2~96.8mm，雨季主要集中在 7、8、9 三个月，年均蒸发量 1457.7~1974.2mm，大于 10℃ 积温 3000℃~3200℃。



黄河河谷阶地区



山前及山间冲洪积平原区



低中山区



黄土梁峁区

1.5 水土保持方案批复情况

(1) 水土保持编报审批情况

中铁第五勘察设计院集团有限公司（以下简称中铁五院）2017 年 3 月完成《新建中卫至兰州铁路水土保持方案报告书》。2017 年 4 月 26 日，水利部以《水利部关于新建中卫至兰州铁路水土保持方案的批复》（水保函[2017]81 号）批复了本项目水土保持方案。

(2) 主要批复意见

1、按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计等后续设计，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用，建设过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的专门场地。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

3、切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向水利部黄河水利委员会，甘肃省水利厅、宁夏回族自治区水利厅提交监测季度报告及总结报告。

4、落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

1.6 弃渣场补充报告书编制情况

中兰铁路客运专线有限公司负责甘肃段的工程建设，并承担中兰铁路甘肃段内的水土保持防治责任。

本项目弃渣量大且分散，水土保持方案设置的弃渣场在初步设计阶段确定，实施阶段严格落实了水土保持方案有关弃土、弃渣的要求，但由于设计深化和环境条件变化，部分弃渣场选址规划为基本农田或调整为其他用途，或占用坟墓导致征地困难等多种因素影响，部分弃渣场位置、容量、数量发生了变化。特别是在白银南站土石方处置中，利用同步实施的白银南高铁物流园区作为弃土弃渣综合利用场地，但项目推进过程，物流园区建设未启动，而白银南站位于深路堑段，挖方量大，该工点新增弃土场8处。

根据水利部办公厅印发的《生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号），《中国铁路总公司办公厅关于加强铁路建设项目水土保持管理工作的通知》（铁总办计统[2016]63号）及《关于认真做好铁路建设项目弃渣场变更报批工作的通知》（工管[2018]015号）的相关要求，中铁第五勘察设计院集团有限公司于2019年3月依据设计及工程建设情况，开展了施工阶段弃渣场的梳理工作，期间多次会同建设单位、设计单位、施工单位、监理监测单位踏勘弃渣场现场并提出了整改意见和建议，对发生变化并已征得地方水务、自然资源、生态环境等部门同意的弃渣场进行了逐一核查，于2020年8月完成《新建中卫至兰州铁路（甘肃段）水土保持方案（弃渣场补充）报告书》。

1.7 变更核对情况

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号）第三条、第四条、第五条规定，结合工程变化情况对工程全线是否构成重大变更进行了梳理。根据梳理结果，本项目地点、规模和水土保持措施变化可以纳入水土保持设施验收管理，弃渣场变化属重大变更，根据第五条规定需编制水土保持（弃渣场补充）方案。详见表 1.7-1。

1.7.1 项目地点、规模变更情况分析

(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

工程实施阶段线位与水保方案阶段线位走向一致，不新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《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第三条规定，涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的需要重新修改或补充水土保持方案，本项目变化后不新涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区，无变更。

(2) 水土流失防治责任范围是否增加 30%以上

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第三条规定，水土流失防治责任范围增加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。批复的水土保持方案确定工程占地为 1705.86hm²，实施阶段工程占地为 1740.58hm²，与水土保持方案及其批复相比，防治责任范围增加 34.72hm²，增加比例 2.03%。因此，根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第六条规定，本项目防治责任范围变化无需变更。

(3) 开挖填筑土石方总量是否增加 30%以上

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第三条规定，开挖填筑土石方总量增加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。批复的水土保持方案确定的工程土石方总量共计 6370.37 万 m³（其中甘肃段 5632.13 万 m³）；实施阶段土石方总量 6639.65 万 m³（其中甘肃段 6003.99 万 m³）；开挖填筑土石方总量增加 269.28 万 m³（甘肃段 371.86 万 m³），增加比例 4.23%（甘肃段 6.60%）。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第六条规定，本项目开挖填筑土石方总量变化无需变更。

(4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度是否累计达到该部分线

路长度的 20%以上

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第三条规定，线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案。本工程在实施阶段无横向位移超出 300 米的路段。

（5）施工道路或者伴行道路等长度是否增加 20%以上

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第三条规定，施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案。本工程批复的水土保持方案确定的施工便道总长度 220.00km，实施阶段施工便道总长度 226.8km，增加长度 6.80km（比例 3.1%），未达到 20%，不构成重大变更。

（6）桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度是否达 20km 以上

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第三条规定，桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上的需要重新修改或补充水土保持方案。本工程批复的水土保持方案中桥梁长度 86.287km；隧道长度 50.626km；实施阶段双庙沟隧道改为路堑，累计长度 1.32km，无需变更。

1.7.2 水土保持措施变更情况分析

（1）表土剥离量是否减少 30%以上

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第四条规定，表土剥离量减少 30% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案。批复的水土保持方案确定的表土剥离总量为 147.14 万 m³，与水土保持方案及其批复相比，实施阶段表土剥离总量为 173.59 万 m³（其中甘肃段 140.6 万 m³，宁夏段 32.99 万 m³），表土剥离量增加 26.45 万 m³，增加量为 17.98%。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。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第六条规定，本项目表土剥离量变化无需变更。

（2）植物措施总面积是否减少 30%以上

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第四条规定，植物措施总面积减少 30% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案。批复的水土保持方案确定的植物措施总面积为 785.81hm²，与水土保持方案及其批复相比，植物措施总面积为 871.05hm²（尚未全部实施），植物措施总面积增加 85.24hm²，增加 10.85%。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。根据《水利部生产建设

项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第六条规定，本项目植物措施总面积变化无需变更。

（3）水土保持重要单位工程措施体系是否发生变化

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第四条规定，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及相关原则与批复的水土保持方案中确定的措施体系一致。

1.7.3 弃渣场变更情况分析

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第五条规定，在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。批复的水土保持方案（甘肃段）确定的弃渣场 86 处，实施阶段甘肃段弃渣场共计 88 处。与批复的水土保持方案及其位置相比，新设位置 27 处（其中面积不足 1 公顷且堆渣高度不足 10 米的 1 处），原水土保持方案位置 61 处（其中堆渣量较水土保持方案大于 20%的有 2 处）。因此，根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第五条规定和便于日常管理，28 处弃渣场需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

表 1.7-1

新建中卫至兰州铁路变更前后对比分析表

类别	内容	变更前（水保方案）	变更后（实施阶段）	变化情况	是否构成重大变革	备注
项目地点、规模	(1) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，经过宁夏回族自治区水土流失重点治理区，经过甘肃省水土流失重点治理区	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，经过宁夏回族自治区水土流失重点治理区，经过甘肃省水土流失重点治理区	无	否	纳入验收管理
	(2) 水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	防治责任范围 1705.86hm ²	防治责任范围 1740.58hm ²	水土流失防治责任范围增加 34.72hm ² ，增加 2.03%	否	纳入验收管理
	(3) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	土石方总量 6370.37 万 m ³	土石方总量 6639.65 万 m ³	土石方挖填总量增加 269.28 万 m ³ ，增加 4.23%	否	纳入验收管理
	(4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	/	/	无横向位移超出 300 米的路段	否	纳入验收管理
	(5) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的	新建、整修施工便道 220km	新建改建便道 226.8km	施工便道增加 6.8km，增加 3.1%	否	纳入验收管理
	(6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	正线桥梁 86.287km，隧道 50.626km。	双庙沟隧道改路基	全线桥改路堤和隧道改路堑总长 1.32km	否	纳入验收管理
水土保持措施	(1) 表土剥离量减少 30% 以上的	147.14 万 m ³	173.59 万 m ³	表土剥离量增加 26.45 万 m ³ ，增加 17.98%	否	纳入验收管理
	(2) 植物措施总面积减少 30% 以上的	植物措施面积 785.81hm ²	植物措施面积为 871.05hm ²	植物措施面积增加 85.24hm ² ，增加 10.85%	否	纳入验收管理
	(3) 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	措施体系与批复方案一致		无	否	纳入验收管理
弃渣场	100 处，其中甘肃段 86 处	103 处，其中甘肃段 88 处	甘肃段新设位置 27 处	面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不足 10 米：1 处	否	纳入验收管理
				其他：26 处	是	编制弃渣场补充报告
			甘肃段原位置 61 处	堆渣量较水保方案大于 20%：2 处	是	编制弃渣场补充报告
				其他：59 处	否	纳入验收管理

1.8 监督检查意见及建设单位整改落实情况

2018年8月6日~7日，黄河水利委员会水土保持局组织甘肃省水利厅、白银市水务局、皋兰县水务局、白银区水务局、平川区水务局、靖远县水务局对本项目开展了监督检查，查勘了现场，并召开了现场水土保持专题会议。2018年监督检查情况见表1.8-1。

表 1.8-1 2018 年监督检查现场专题会议情况

监督检查时间	序号	监督检查问题	整改落实情况
2018年8月6日~7日	1	弃渣场防治措施落实不及时、不到位，存在堆渣方式不规范、弃渣前未进行表土剥离、未布设截排水设施等问题	建设单位多次组织各参建单位召开专题会，重点推进弃土（渣）场整治工作和教育培训，要求施工单位必须遵循“三同时”原则，弃土、弃渣过程中必须先拦后弃并分层堆放，结合弃渣进度在弃渣场上游布设截排水沟、挡水埂等，对弃土（渣）结束的及时进行场地平整、回覆表土、平台及边坡撒播草籽、洒水促使地表结皮。 目前，挡墙修筑及削坡分级已基本完成，部分弃渣场截排水措施正在实施，个别已闭库具备植物措施实施条件的区域，成熟一块，治理一块，积极开展植物措施的实施工作。
	2	隧道斜井施工平台边坡裸露，排水措施不完善	施工单位已按要求对隧道斜井施工平台进行了刷坡修整，对裸露边坡进行防尘网苫盖，在平台左侧设置排水沟，排水沟末端接沉淀池，周边设置围栏及警示标志。
	3	施工道路存在扩大扰动、随意堆土堆渣、未布设临时排水设施等问题	建设单位严格要求施工单位在施工过程中严格控制扰动宽度，通过设置界桩及警示旗，限制不合理的行车路线，严禁在道路两侧随意堆土弃渣，为便于施工车辆行驶安全，促进临时便道路面排水通畅，在局部区段便道一侧布设临时排水沟，顺接至自然沟渠。

2019年6月28日~30日，黄河水利委员会水土保持局组织甘肃省水利厅、白银市水务局、皋兰县水务局、白银区水务局、平川区水务局、靖远县水务局对本项目开展了监督检查，提出的监督检查意见的函，建设单位根据监督检查意见进行了整改，对全线弃土（渣）场进行了梳理排查，开展整改工作。监督检查意见及整改落实情况见表1.8-2。

表 1.8-2

2019 年监督检查意见、整改要求及建设单位整改落实情况

监督检查时间	监督意见	序号	整改要求	建设单位整改落实情况
2019 年 6 月 28 日~30 日	1、弃渣场位置和堆渣量发生较大变更,未依法履行变更手续。 2、存在多处高陡、松散、裸露边坡,未落实水土流失防治措施。 3、不重视水土保持监测和监理的意见,未发挥其技术支撑作用	1	进一步提高认识,依法履行水土流失防治主体责任,完善制度,加强管理,组织各参建单位做到主体工程与水土保持同步实施。	建设单位接到整改要求后立即组织各参建单位召开水土保持推进专题会 8 次(截止 2019 年底),学法宣贯,增强管理者的水保意识,加强组织领导,完善工作制度,与各施工单位签订水保目标责任书,靠实目标责任,优化建设时序,盯控整改实效,促进“三同时”制度的落实。
		2	立即开展弃土弃渣场变更报批工作,3 个月内完成变更报告的上报。	已委托中铁五院开展本项目水土保持弃土(渣)场补充报告工作,同时开展安全稳定评价工作。
		3	加强施工管理,严格控制施工扰动范围,严禁随意乱堆乱弃。	进一步加强施工管理,贯穿“不扰动就是最大的保护”生态保护理念,结合工程特点,优化了施工工艺,要求施工单位在征占地范围通过悬挂(安装)水土保持标语(标牌)、设置界桩、警戒线等,严控施工作业面,最大限度的减少扰动范围
		4	对照水土保持方案和设计,严格落实各防治区各项水土保持措施。 (1)对靖远新增 4#、5#弃土场,限期 15 天完成弃土清理,并做好清理过程中的临时防护以及清理后的场地平整、植被恢复等工作。 (2)对照问题清单和整改要求,逐项落实措施。特别是对堆渣量超过 50 万方、堆渣高度超过 20 米且存在高陡边坡的弃土弃渣场,抓紧按设计分级削坡,落实临时截排水措施,及时消除水土流失问题和隐患。8 月底前完成此类弃土弃渣场的整改,并报送整改报告。 (3)切实做好施工中的表土剥离、集中堆放及临时防护工作,并适时回覆利用。 (4)全面加强临时防护措施。对临时堆土进行集中堆放,并采取苫盖、拦挡、排水等临时防护措施;切实加强桥梁、隧道等施工区松散裸露扰动面的临时防护。实行临时措施登记制度,做到有据可查。 (5)对存在挖填边坡的施工道路,尽快进行	(1)建设单位组织设计及施工单位积极与地方水行政主管部门沟通,确定将新增 4#、5#弃土场清运至路基 19-1#(变)弃土场,于 2019 年 7 月 3 日开始弃土清运,共清运土方约 7 万 m ³ ,按期完成了靖远新增 4#、5#弃土场弃土清理、迹地平整及植被恢复工作,将整改报告上传至黄河流域水土保持监督管理交流服务平台(详见附件 6-3)。 (2)对照问题清单、整改要求及建设进度,会同各参建单位对涉及整改项进行了梳理和分类统计。目前,落实了弃土渣场(特别是堆渣量超过 50 万方、堆渣高度超过 20 米且存在高陡边坡的弃土弃渣场)的整治工作,已闭库的弃土(渣)场基本完成了拦挡、削坡分级及护坡、截排水、挡水埂、沉沙池、表土回覆,并适时开展了绿化,整体防护体系较为完善;正在使用的弃渣场,遵循“先拦后弃”的原则施做了挡墙,弃渣前进行表土剥离、保存与防护;规范了弃渣方式,采取自下而上的方式弃渣,并及时削坡升级;过程中加强了苫盖、拦挡、洒水等临时防护措施;按照“成熟一块治理一块”的防治理念,及时开展成型边坡和平台防护,结合取(弃)土(渣)施工进度同步实施临时截排水沟、挡水埂及沉沙池,确保土(渣)体稳定和排水通畅。 (3)按照水保最新相关规定,严格要求各施工单位对各类占压、开挖、堆弃等扰动地表在使用前对表层土进行剥离,保存与利用,最大限度的保护了表土资源,也降低了后期整治成本。 (4)全面加强了临时防护措施,对临时堆土集中堆放并采取了苫盖、拦挡等措施,桥梁、隧道等施工裸露面进行了防尘网苫盖,并实施临时排水,及时采集影像并

监督检查时间	监督意见	序号	整改要求	建设单位整改落实情况
			<p>规整,清理或平整临时堆土,做好边坡防护,消除水土流失隐患。</p> <p>(6)对已闭库弃土弃渣场以及其他停止扰动区域,抓住时机尽早撒播草籽。注意选择当地适生的灌草种,促进植被恢复。</p>	<p>建立临时措施台账。</p> <p>(5)对存在挖填边坡的施工道路,进行了边坡修整,清理或平整了临时堆土,对局部边坡采取了临时苫盖防护,具备绿化条件的边坡撒播了草籽,及时消除了水土流失隐患。</p> <p>(6)对已使用完毕的弃(土)渣场及施工扰动面,在全面完成工程措施的基础上及时开展了植被恢复工作。</p>
		5	<p>切实重视水土保持监测和监理的意见和建议,对监测、监理发现的问题,及时组织各施工单位做好整改落实。</p>	<p>充分发挥了水土保持监理监测服务单位的技术指导作用,对监理监测单位发现的问题和提出的意见及建议,积极吸收采纳,并召集各施工参建单位组织召开水保整改推进会6次(截止2019年底),明确整改要求和时限,及时整改闭环,做到了技术上有保障,尺度上有把控。</p>
		6	<p>进一步做好水土保持监测,及时编报监测季报。监测单位要在监测季报中提出“绿黄红”三色评价结论,建设单位要将监测季报及时在官方网站、业主项目部和施工项目部公开。</p>	<p>进一步强化了水土保持监测工作,监测单位全面履行水土保持监测职责,在监测季报中提出了“绿黄红”三色评价结论,在中兰公司信息栏对季报进行了公开,同时也在各施工单位项目部进行了公开。</p>
		7	<p>加强沟通和交流,利用黄河流域水土保持监督管理交流服务平台,通过项目水土保持工作群,10月底前报送工程水土保持问题整改情况。</p>	<p>检查后,公司及施工单位相关人员积极加入交流服务平台,加强了与沿线各级地方水行政主管部门的沟通和交流,发现问题及时汇报,协商解决,转变观念,主动接受检查,听取指导意见;同时参照贵局交流服务平台工作经验,及时建立了由各参建单位组成的水保工作群,加强了网上信息化管理手段,进一步完善了沟通协调机制,提高了资料报送效率和整改时效。</p> <p>现阶段,已基本完成阶段性整改任务,正在使用的取弃土渣场各项水保防护措施正在逐步有序实施,按照检查意见要求,中兰公司将进一步增强水土保持意识,提高政治站位,做到精心组织、统一部署、科学管理、持续改进、高标准、严要求,督促各参建单位落实各项水土保持措施,确保项目依法合规的建设,促进工程区生态环境向好发展,全面落实贵局及各级水行政主管部门对本项目水土保持监督管理要求,为后期的水土保持设施验收奠定基础。</p>

2 弃渣场变更情况

2.1 批复方案的弃渣场设置情况

2.1.1 已批复方案弃渣场概况

根据已批复的《新建中卫至兰州铁路水土保持方案报告书》，本工程甘肃段共设置弃渣场 86 处，弃土（渣）总量 2687.33 万 m³，占地 280.27hm²，详见表 2.1-1。

表 2.1-1 批复方案（甘肃段）弃渣场情况表

编号	行政区划	弃土场名称	里程	弃渣量 (万方)	占地面积 (hm ²)	占地类型	弃渣场 类型
1	白银市靖远县	路基 5#弃土场	DK77+125 右侧 750m	7.3	0.49	裸地	沟道型
2	白银市靖远县	路基 6#弃土场	DK89+070 右侧 431m	21.84	2.73	裸地	沟道型
3	白银市靖远县	路基 7#弃土场	DK89+630 左侧 206m	52.34	3.15	裸地	沟道型
4	白银市靖远县	路基 8#弃土场	DK93+050 右侧 1124m	75	7.29	裸地	沟道型
5	白银市靖远县	路基 10#弃土场	DK94+500 右侧 335m	72.05	5.36	裸地	沟道型
6	白银市靖远县	路基 11#弃土场	DK95+600 左侧 413m	22.6	2.26	裸地	沟道型
7	白银市靖远县	路基 12#弃土场	DK96+400 左侧 464m	60.7	5.06	裸地	沟道型
8	白银市靖远县	路基 13#弃土场	DK96+550 左侧 294m	73.6	7.36	裸地	沟道型
9	白银市靖远县	路基 14#弃土场	DK97+390 左侧 1216m	32.8	4.1	裸地	沟道型
10	白银市靖远县	路基 19#弃土场	D2K129+000 右侧 250m	73.7	10.53	裸地	沟道型
11	白银市靖远县	路基 20#弃土场	D2K131+400 左侧 1591m	20.32	2.33	裸地	沟道型
12	白银市靖远县	路基 21#弃土场	D2K138+800 右侧 685m	26.1	3.04	裸地	沟道型
13	白银市靖远县	路基 22#弃土场	DK146+235 左侧 96m	7.44	0.93	裸地	沟道型
14	白银市靖远县	路基 23#弃土场	DK149+670 左侧 185m	7.84	0.87	裸地	沟道型
15	白银市靖远县	路基 24#弃土场	DK157+330 右侧 615m	14.94	1.66	裸地	沟道型
16	白银市靖远县	路基 25#弃土场	DK161+575 右侧 890m	42.81	2.82	裸地	沟道型
17	白银市靖远县	路基 26#弃土场	DK163+025 右侧 395m	33.21	2.14	裸地	沟道型
18	白银市靖远县	路基 27#弃土场	DK163+880 右侧 900m	22.13	1.89	裸地	沟道型
19	白银市平川区	路基 15#弃土场	DK100+100 左侧 1095m	14.57	1.66	裸地	沟道型

续表 2.1-1 批复方案(甘肃段)弃渣场情况表

编号	行政区划	弃土场名称	里程	弃渣量 (万方)	占地面积 (hm ²)	占地类型	弃渣场 类型
20	白银市平川区	路基 16#弃土场	DK101+920 左侧 235m	75	7.49	裸地	沟道型
21	白银市平川区	路基 17#弃土场	DK107+200 右侧 790m	16.5	1.34	裸地	沟道型
22	白银市平川区	路基 18#弃土场	DK108+500 右侧 1087m	15.1	1.68	裸地	沟道型
23	白银市平川区	尖山隧道进口弃 渣场	DK108+300 右侧 1200m	36.59	4.07	裸地	沟道型
24	白银市平川区	尖山隧道斜井弃 渣场	DK113+400 右侧 550m	41.67	4.58	裸地	沟道型
25	白银市平川区	尖山隧道出口弃 渣场	DK115+000 右侧 500m	35.47	3.94	裸地	沟道型
26	白银市白银区	路基 28#弃土场	D1K171+650 右侧 175m	5.2	0.47	裸地	沟道型
27	白银市白银区	路基 29#弃土场	D1K172+550 左侧 50m	3.2	0.53	裸地	沟道型
28	白银市白银区	剪金山隧道和宝 台山隧道进口弃 渣场	D1K172+700 右侧 300m	41.64	5.43	裸地	沟道型
29	白银市白银区	宝台山隧道斜井 1#弃渣场	D1K175+600 右侧 106m	10.1	1.4	裸地	沟道型
30	白银市白银区	宝台山隧道斜井 2#弃渣场	D1K175+800 右侧 240m	7.54	1.2	裸地	沟道型
31	白银市白银区	宝台山隧道出口 弃渣场	D1K178+900 左侧 50m	26.84	3.58	裸地	沟道型
32	白银市白银区	路基 30#弃土场	D1K179+150 左侧 150m	19.1	2.39	裸地	沟道型
33	白银市白银区	中梁隧道弃渣场 隧道	D1K182+500 右侧 410m	9.4	1.57	裸地	沟道型
34	白银市白银区	阳湾隧道弃渣场 隧道	D1K182+600 左侧 410m	3.9	0.98	裸地	沟道型
35	白银市白银区	路基 31#弃土场	D1K182+700 右侧 970m	35.94	5.13	裸地	沟道型
36	白银市白银区	沙川子隧道弃渣 场隧道	D1K185+150 左侧 100m	15.9	2.65	裸地	沟道型
37	白银市白银区	路基 32#弃土场	D1K185+400 右侧 300m	37.3	3.91	裸地	沟道型
38	白银市白银区	路基 33#弃土场	D1K187+350 右侧 300m	35.5	6.33	裸地	沟道型
39	白银市白银区	营盘山隧道进口 弃渣场	DK190+740 左侧 650m	10.4	1.93	裸地	沟道型
40	白银市白银区	营盘山隧道出口 与月麦岔隧道弃 渣场	DK192+900 左侧 200m	22	4.53	裸地	沟道型
41	白银市白银区	荞麦岔隧道弃渣 场	DK193+800 左侧 300m	6.6	1.5	裸地	沟道型

续表 2.1-1 批复方案（甘肃段）弃渣场情况表

编号	行政区划	弃土场名称	里程	弃渣量 (万方)	占地面积 (hm ²)	占地类型	弃渣场 类型
42	白银市白银区	路基 34#弃土场	DK194+000 右侧 110m	12.9	0.96	裸地	沟道型
43	白银市白银区	路基 35#弃土场	DK194+150 左侧 75m	19.3	1.92	裸地	沟道型
44	白银市白银区	路基 36#弃土场	DK195+700 右侧 405m	30.8	4.08	裸地	沟道型
45	白银市白银区	路基 37#弃土场	DK196+700 左侧 45m	24.3	2.28	裸地	沟道型
46	白银市白银区	史家岔+红丰隧 道弃渣场	DK198+300 左侧 250m	12.1	2.2	裸地	沟道型
47	白银市白银区	路基 38#弃土场	DK199+000 左侧 235m	22.41	2.24	裸地	沟道型
48	白银市白银区	转石梁隧道进口 +车路沟隧道弃 渣场	DK199+300 右侧 350m	15.6	2.94	裸地	沟道型
49	兰州市皋兰县	转石梁隧道出口 弃渣场	DK204+100 左侧 150m	7.76	1.72	裸地	沟道型
50	兰州市皋兰县	路基 39#弃土场	DK204+700 左侧 527m	56.15	5.62	裸地	沟道型
51	兰州市皋兰县	路基 40#弃土场	DK206+830 左侧 65m	5.5	0.55	裸地	沟道型
52	兰州市皋兰县	路基 41#弃土场	DK210+000 右侧 300m	36.6	3.66	裸地	沟道型
53	兰州市皋兰县	路基 42#弃土场	DK210+500 左侧 135m	30.4	3.03	裸地	沟道型
54	兰州市皋兰县	路基 43#弃土场	DK212+000 左侧 1189m	44.8	4.48	裸地	沟道型
55	兰州市皋兰县	路基 44#弃土场	DK212+000 左侧 1190m	27.7	2.77	裸地	沟道型
56	兰州市皋兰县	路基 45#弃土场	DK215+800 左侧 100m	19.1	1.91	裸地	沟道型
57	兰州市皋兰县	路基 46#弃土场	DK216+000 左侧 515m	12.8	1.28	裸地	沟道型
58	兰州市皋兰县	路基 47#弃土场	DK216+000 左侧 700m	11.1	1.11	裸地	沟道型
59	兰州市皋兰县	路基 48#弃土场	DK217+100 左侧 210m	18.9	1.89	裸地	沟道型
60	兰州市兰州新区	路基 49#弃土场	DK217+800 左侧 150m	28.2	2.83	裸地	沟道型
61	兰州市兰州新区	路基 50#弃土场	DK218+800 右侧 350m	57.1	5.71	裸地	沟道型
62	兰州市兰州新区	路基 51#弃土场	DK220+300 右侧 1050m	37.47	3.95	裸地	沟道型
63	兰州市兰州新区	路基 52#弃土场	DK221+800 左侧 135m	38.07	4.28	裸地	沟道型
64	兰州市兰州新区	路基 53#弃土场	DK222+000 左侧 500m	10.27	1	裸地	沟道型

续表 2.1-1 批复方案（甘肃段）弃渣场情况表

编号	行政区划	弃土场名称	里程	弃渣量 (万方)	占地面积 (hm ²)	占地类型	弃渣场 类型
65	兰州市兰州新区	路基 54#弃土场	DK222+300 左侧 380m	12.02	1.25	裸地	沟道型
66	兰州市兰州新区	路基 55#弃土场	DK225+600 左侧 1873m	60.8	5.59	裸地	沟道型
67	兰州市兰州新区	路基 56#弃土场	DK225+800 左侧 2240m	74	8.21	裸地	沟道型
68	兰州市兰州新区	兰州新区南 1#弃 土场	DK226+280 左侧 910m	70	4.67	裸地	沟道型
69	兰州市兰州新区	兰州新区南 2#弃 土场	DK226+450 左侧 550m	76.09	6.07	裸地	沟道型
70	兰州市兰州新区	兰州新区南 3#弃 土场	DK226+650 左侧 1800m	30	2	裸地	沟道型
71	兰州市兰州新区	兰州新区南 4#弃 土场	DK226+850 左侧 1550m	60	4.27	裸地	沟道型
72	兰州市兰州新区	兰州新区南 5#弃 土场	DK226+900 左侧 1830m	30	2.33	裸地	沟道型
73	兰州市兰州新区	双庙沟隧道弃渣 场	DK232+800 左侧 450m	35.1	4.39	裸地	沟道型
74	兰州市兰州新区	路基 57#弃土场	DK234+800 左侧 832m	39.26	3.93	裸地	沟道型
75	兰州市兰州新区	路基 58#弃土场	DK234+700 左侧 350m	35.85	3.98	裸地	沟道型
76	兰州市兰州新区	平岷村隧道弃渣	DK234+800 左侧 150m	7.19	1.2	裸地	沟道型
77	兰州市兰州新区	盘岷山隧道进口 弃渣场	DK236+600 左侧 420m	23.5	3.92	裸地	沟道型
78	兰州市兰州新区	路基 59#弃土场	DK236+800 右侧 250m	26.26	2.63	裸地	沟道型
79	兰州市兰州新区	盘岷山隧道出口 弃渣场	DK238+900 左侧 500m	21.3	3.55	裸地	沟道型
80	兰州市兰州新区	兰州新区 1#弃土 场	中川城际线 K59+315 左侧 1320m	8.91	0.66	裸地	沟道型
81	兰州市永登县	路基 60#弃土场	LDyK240+500 右侧 500m	21	1.91	裸地	沟道型
82	兰州市永登县	路基 61#弃土场	LDyK241+500m	57.24	3.58	裸地	沟道型
83	兰州市永登县	路基 62#弃土场	DK240+700m	42.12	7.02	裸地	沟道型
84	兰州市永登县	路基 63#弃土场	DK241+600m	42	4.67	裸地	沟道型
85	兰州市西固区	枢纽 1#弃土场	小坪村街道西侧支 沟 m	71.45	4.13	裸地	沟道型
86	兰州市西固区	枢纽 2#弃土场	小坪村街道东侧支 沟 m	71.73	5.6	裸地	沟道型
合计				2687.33	280.27		

2.1.2 批复方案弃渣场防护原则

(1) 弃渣场遵循“先拦后弃”原则，堆土（渣）前修筑拦挡设施。弃土场边坡按 1:2.0 控制，弃渣场边坡按照 1:1.5 控制，堆土（渣）时分层碾压密实。拦挡措施分为挡土墙和挡渣墙两种类型；

(2) 截排水工程：根据弃渣场类型及所在位置地形地貌和堆土（渣）情况在弃渣场上游设置截水沟，周围和下游设置排水沟，截（排）水沟断面根据洪峰流量并按照明渠均匀流公式计算确定，采用 30cm 厚的浆砌石衬砌，弃土场弃土平台设置挡水埂；

(3) 排水顺接工程：弃渣场在截水沟末端布设沉沙池以防止冲刷，采用浆砌块石砌筑，M10 砂浆抹面；

(4) 渣顶排水沟：弃渣场弃渣完成后，在渣顶布设梯形排水沟，以引排地面水，与上下游沟床顺接，每隔 10m 设一道沉降缝；

(5) 场地平整：弃土（渣）结束后，对弃渣场堆渣平台及边坡进行清理平整；

(6) 回覆表土：弃土（渣）结束后，对弃渣场堆渣平台及边坡进行表土回覆；

(7) 撒播草籽：施工结束后，在弃渣场弃土平台、弃土边坡上撒播草籽；

(8) 洒水结皮临时防护：施工结束后，对弃渣场通过洒水促使地表形成结皮。

2.1.3 批复方案弃渣场防治措施体系及工程量

(1) 已批复方案弃渣场防治措施体系见图 2.1-1。



图 2.1-1 已批复弃渣场防治措施体系图

(2) 甘肃段主要工程数量

工程措施：设置挡墙 6706m，弃渣场周边截水沟 95771m，弃渣场渣顶排水沟 7084m，沉沙池 619 座，挡水埂 10692m³，场地平整 269.06hm²，表土回覆 39.57 万 m³。

植物措施：撒播草籽 269.06hm²。

临时措施：结皮洒水 4035m³。

2.2 土石方平衡分析

本项目占地类型包括水浇地、旱地、其他林地、其他草地、城镇住宅用地、农村宅基地、裸土地、设施农用地、空闲地、河流水面、坑塘水面、铁路用地、公路用地、农村道路和工业用地。为充分保护表土资源，以便于满足后期绿化覆土需求，建设单位对水浇地、旱地、其他林地和其他草地采取剥离表土措施，其中水浇地剥离表土 0.5m，旱地、其他林地剥离表土 0.3m，其他草地剥离表土 0.15m，共剥离表土 140.6 万 m^3 ，剥离的表土就近集中堆放，采取临时拦挡、临时苫盖、临时排水等防护措施。本项目剥离表土用于各防治分区后期的绿化覆土，剥离表土数量可满足后期绿化覆土需求，不需另行借土或废弃表土。

本工程为线型工程，分段施工，涉及施工段较多，工程挖方主要为路堑挖方及隧道开挖土石方，工程填方主要为路堤段填方及站场填方，本工程采取就近利用为原则，分段消化自身土方，产生的弃土弃渣就近设置弃渣场填埋。本工程路堑挖方土质主要为一般土质、强~弱风化软质岩、硬质岩石、湿陷性黄土、膨胀土（岩），其中一般土质、弱风化软质岩和硬质岩石可作为路堤填料利用，其余土方不宜用作路堤填料，同时部分路堤段也存在不良土质，需要进行挖除换填处理，产生弃方，导致本工程挖方量利用率较低。

本工程于 2017 年 6 月开工建设，土石方工程主要发生在 2018 年 9 月至 2019 年 12 月，在此期间本工程附近在建项目包括国道 G341 等多个项目，受本地区地质情况影响，各工程挖方量利用率均较低，产生弃方较多。本工程弃方多为不良土质，不宜作为其他工程填料；本工程线路涉及村庄较少，且附近村庄周边基本都为基本农田，无综合利用需求，故本工程无综合利用土方。

本工程（甘肃段）实施阶段土石方总量 6003.99 万 m^3 ，其中挖方 4169.39 万 m^3 （其中表土 140.6 万 m^3 ），填方 1834.6 万 m^3 （其中表土 140.6 万 m^3 ），利用方 1348.82 万 m^3 ，借方 485.78 万 m^3 ，余方 2820.57 万 m^3 ，全部为弃方。

目前本工程已发生土石方总量 4691.08 万 m^3 ，其中挖方 3398.76 万 m^3 （其中表土 140.6 万 m^3 ），填方 1292.32 万 m^3 （其中表土 140.6 万 m^3 ），利用方 1135.56 万 m^3 ，借方 156.76 万 m^3 ，弃方 2263.2 万 m^3 。

工程土石方调配平衡见表 2.2-1，土石方平衡分析表见表 2.2-2。

表 2.2-1

土石方平衡表

标段	项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	利用方 (m ³)	借方 (m ³)	弃方 (m ³)	弃方去向
1 标	路基	596.26	162.97	65.32	90.85	530.94	路基 6#弃土场、路基 7#弃土场、路基 8#弃土场、路基 9、10#弃土场、路基 11#弃土场、路基 12#弃土场、路基 13#弃土场、路基 14#(变)弃土场、路基 16#弃土场、路基 17#弃土场、尖山隧道进口弃渣场、尖山隧道斜井弃渣场、尖山隧道出口弃渣场
	桥梁	23.53	9.97	9.97	0	13.56	
	站场	1.33	66	0	66	1.33	
	隧道	0	0	0	0	0	
XQ 标	路基	2.64	2.19	2.19	0	0.45	
	隧道	93.02	0	6.8	0	86.22	
2 标	路基	105.26	25.44	25.44	0	79.82	路基 19-1#(变)弃土场、路基 19-2#(变)弃土场、路基 20#(变)弃土场
	桥梁	49.52	17.6	17.6	0	31.92	
	站场	9.16	135	0	135	9.16	
	隧道	0	0	0	0	0	
3 标	路基	141.38	113.13	35	78.13	106.38	路基 21#弃土场、路基 22#弃土场、路基 23#弃土场、路基 25#弃土场、路基 26#弃土场
	桥梁	40.42	15.61	15.61	0	24.81	
	站场	1.76	67.37	0.95	66.42	0.81	
	隧道	6.1	0	0	0	6.1	
4 标	路基	174.84	58.8	58.8	0	116.04	路基 28#(变)弃土场、路基 29#弃土场、路基 30#弃土场、路基 31#(变)弃土场、中梁隧道弃渣场、沙川子东隧道变更后弃渣场、路基 32#(变)弃土场、路基 33#(变-1)弃土场、白银南站 4#(变)弃土场、白银南站 7#(变)弃土场、白银南站 10#(变)弃土场、白银南站 12#(变)弃土场、白银南站 14#(变)弃土场、白银南站 16#(变)弃土场、白银南站 17#(变)弃土场、白银南站 17-1#(变)弃土场、宝台山隧道进口弃渣场、宝台山隧道斜井 1#弃渣场、宝台山隧道斜井 2#弃渣场、宝台山隧道出口变更后弃渣场
	桥梁	23.28	8.45	8.45	0	14.83	
	站场	712.53	663.72	633.72	30	78.81	
	隧道	123.1	0	0	0	123.1	
5 标	路基	296.6	39.78	16.98	0	279.62	营盘山隧道进口弃渣场、路基 35/37#(变)弃土场、营盘山隧道出口弃渣场、荞麦岔隧道弃渣场、路基 34#弃土场、路基 35#弃土场、路基 36#弃土场、路基 37#弃土场、红丰隧道弃渣场、路基 38#弃土场、转石梁隧道进口新增 2#弃渣场、转石梁隧道进口新增 3#弃渣场、转石梁隧道出口弃渣场、路基 39#弃土场、路基 40#弃土场、路基 41#弃土场、路基 42#弃土场、路基 43#弃土场
	桥梁	20.62	7.85	7.85	0	12.77	
	站场	0	0	0	0	0	
	隧道	114.08	0	22.8	0	91.28	

续表 2.2-1

土石方平衡表

标段	项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	利用方 (m ³)	借方 (m ³)	弃方 (m ³)	弃方去向
6 标	路基	531.87	160.8	160.8	0	371.07	路基 43-1#(变)弃土场、路基 43-2#(变)弃土场、路基 44-1#弃土场、路基 44-2#弃土场、路基 44-3#弃土场、路基 45#弃土场、路基 46#弃土场、路基 47#弃土场、路基 48#弃土场、路基 49#(变)弃土场、路基 50-2#(变)弃土场、兰州新区南站 1#弃土场、兰州新区南站 2#弃土场、兰州新区南站 3#弃土场、兰州新区南站 4#弃土场、兰州新区南站 5#弃土场、双庙沟隧道弃渣场、路基 52#弃土场、盘岷山隧道进口变更后弃渣场、路基 53#弃土场、盘岷山隧道斜井弃渣场、盘岷山隧道出口弃渣场
	桥梁	44.31	13.66	13.66	0	30.65	
	站场	393.13	90.44	90.44	0	302.69	
	隧道	82.63	0	0	0	82.63	
7 标	路基	271.03	90.59	90.59	0	180.44	路基 54#弃土场、路基 55#弃土场、路基 56-1#(变)弃土场、路基 57#弃土场
	桥梁	26.02	9.86	9.86	0	16.16	
	站场	16.88	15.83	2.28	13.55	14.6	
	隧道	3.2	0	0	0	3.2	
枢纽标	路基	30.32	8.15	2.32	5.83	28	广家坪弃土场、枢纽 1#弃土场、枢纽 2#弃土场
	桥梁	0	0	0	0	0	
	站场	204.67	51.39	51.39	0	153.28	
	隧道	29.9	0	0	0	29.9	
汇总	路基	2150.2	661.85	457.44	174.81	1692.76	
	桥梁	227.7	83	83	0	144.7	
	站场	1339.46	1089.75	778.78	310.97	560.68	
	隧道	452.03	0	29.6	0	422.43	
	合计	4169.39	1834.6	1348.82	485.78	2820.57	

表 2.2-2 土石方平衡分析与评价

限制性行为	要求内容	分析与评价
严格限制行为与要求	应充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少排弃量	本工程剥离的表土全部用于施工结束后的绿化覆土；项目挖方优先作为本工程回填利用方，确无法利用或不满足利用土方要求的，作为弃方运往弃渣场。建设单位已考虑弃土综合利用，并积极咨询工程线路涉及的各地方国土及村镇政府，未获得综合利用需求。
	应充分采用取料场（坑）作为弃土（石、渣）场，减少弃土（石、渣）占地和水土流失	本工程设置 20 处取土场，取土类型主要为坡地取土，取土后，取土边坡修坡至于周边地貌顺接，不存在取土坑。
	开挖、排弃和堆垫场地应采取拦挡、护坡、截水以及其他防治措施	本工程采用挡渣墙、截排水沟、拱形骨架护坡、灌草植被护坡、沉沙池和临时苫盖等防治措施。
	施工时序应做到先拦后弃	本工程临时堆土先设置袋装土拦挡，再进行临时堆土；弃渣场先修建挡渣墙再弃渣，弃渣采用分层堆放、分层压实。
普遍要求行为	充分考虑调运，尽量做到挖填平衡，不借、不弃	本工程土石方充分考虑了挖填平衡，尽可能做到了挖方就近利用。
	挖、填时段尽量避开雨季、风季	本工程施工时序安排合理，大开挖土方工程已避开雨季、风季
	尽量缩短调运距离，减少调运程序	本工程各防治分区的表土都在本区利用，不存在表土调运；施工过程中产生的土石方就近利用后的余方运往弃渣场。项目建设已尽量减少土方调运程序。

2.3 弃渣场变更情况

2.3.1 实施阶段弃渣场概况

根据施工图设计及现场情况，新建中卫至兰州铁路（甘肃段）共设置弃渣场 88 处，均为沟道型弃渣场，弃方总量为 2820.57 万 m^3 ，占地 297.39 hm^2 ，占地类型主要为旱地、其他草地和其他林地。

实施阶段较批复方案弃渣场弃渣量增加了 133.24 万 m^3 ，防治责任范围增加了 17.12 hm^2 。主体设计在项目建设过程中尽可能优化了土石方调配，确因征地困难、设计调整和占用基本农田需要变更的，主体设计单位遵循“少占压耕地、少损坏水土保持设施”原则，充分考虑弃渣场容量、占地类型与面积、弃渣运距及施工道路建设等，选址变更渣场位置，基本做到了减少扰动范围的要求。但是原水保方案对白银南站的弃土进行综合利用，用于白银南高铁物流基地的填方，在项目建设过程中，物流园区项目建设未启动，受施工时序影响，导致新增白银南站 4#（变）弃土场、白银南站 7#（变）弃土场、白银南站 10#（变）弃土场、白银南站 12#（变）弃土场、白银南站 14#（变）弃

土场、白银南站 16#（变）弃土场、白银南站 17#（变）弃土场和白银南站 17-1#（变）弃土场等 8 处弃土场，新增占地 18.41hm²。

实施阶段（甘肃段）弃渣场设置情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1

实施阶段(甘肃段)弃渣场设置情况表

编号	行政区划	标段	弃土(渣)场名称	对应里程	设计弃方 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	平均弃渣 高度(m)	汇水面 积(km ²)	弃土(渣) 场类型	备注
1	白银市靖远县	1	路基 6#弃土场	DK89+070 右侧 431m	26.1	1.83	14.3	0.08	沟道型	原批复方案弃土场
2	白银市靖远县	1	路基 7#弃土场	DK89+630 左侧 206m	54.1	3.55	15.2	0.08	沟道型	原批复方案弃土场
3	白银市靖远县	1	路基 8#弃土场	DK93+050 右侧 1124m	77	9.99	7.7	0.27	沟道型	原批复方案弃土场
4	白银市靖远县	1	路基 9、10#弃土场	DK94+500 右侧 335m	71.6	5.98	12	0.22	沟道型	原批复方案弃土场
5	白银市靖远县	1	路基 11#弃土场	DK95+600 左侧 413m	21.8	2.58	8.4	0.08	沟道型	原批复方案弃土场
6	白银市靖远县	1	路基 12#弃土场	DK96+400 左侧 464m	65.9	6.5	10.1	0.17	沟道型	原批复方案弃土场
7	白银市靖远县	1	路基 13#弃土场	DK96+550 左侧 294m	76.4	8.01	9.5	0.27	沟道型	原批复方案弃土场
8	白银市平川区	1	路基 14#(变)弃土场	DK98+320 右侧 226m	40	3.17	12.6	0.06	沟道型	位置变更弃土场
9	白银市平川区	1	路基 16#弃土场	DK101+920 左侧 235m	76.3	7.99	9.5	0.36	沟道型	原批复方案弃土场
10	白银市平川区	1	路基 17#弃土场	DK107+400 右侧 1169m	19.7	2.3	8.6	0.42	沟道型	原批复方案弃土场
11	白银市平川区	XQ	尖山隧道进口弃渣场	DK108+300 右侧 1600m	25.2	4.2	6	0.2	沟道型	原批复方案弃土场
12	白银市平川区	XQ	尖山隧道斜井弃渣场	DK113+400 右侧 800m	41.4	4.2	9.9	0.33	沟道型	原批复方案弃土场
13	白银市平川区	XQ	尖山隧道出口弃渣场	DK115+000 右侧 500m	37	3.67	10.1	0.18	沟道型	原批复方案弃土场
14	白银市靖远县	2	路基 19-1#(变)弃土场	D2K128+870 右侧 170m	95	10.75	8.8	0.201	沟道型	位置变更弃土场
15	白银市靖远县	2	路基 19-2#(变)弃土场	D2K128+600 右侧 50m	9.9	0.99	10	0.041	沟道型	位置变更弃土场
16	白银市靖远县	2	路基 20#(变)弃土场	D2K130+850 右侧 170m	16	1.13	14.2	0.02	沟道型	位置变更弃土场
17	白银市靖远县	3	路基 21#弃土场	D2K138+800 右侧 685m	31.2	3.85	8.1	0.11	沟道型	原批复方案弃土场
18	白银市靖远县	3	路基 22#弃土场	DK146+235 左侧 96m	6.8	0.91	7.5	0.03	沟道型	原批复方案弃土场
19	白银市靖远县	3	路基 23#弃土场	DK149+670 左侧 185m	9.4	0.75	12.5	0.01	沟道型	原批复方案弃土场
20	白银市靖远县	3	路基 25#弃土场	DK161+575 右侧 890m	51.1	2.85	17.9	0.1	沟道型	原批复方案弃土场
21	白银市靖远县	3	路基 26#弃土场	DK163+025 右侧 395m	39.6	3.28	12.1	0.11	沟道型	原批复方案弃土场
22	白银市白银区	4	路基 28#(变)弃土场	D1K171+620 右侧 510m	1.9	0.19	10	0.02	沟道型	位置变更弃土场

续表 2.3-1

实施阶段(甘肃段)弃渣场设置情况表

编号	行政区划	标段	弃土(渣)场名称	对应里程	设计弃方 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	平均弃渣 高度(m)	汇水面 积(km ²)	弃土(渣) 场类型	备注
23	白银市白银区	4	路基 29#弃土场	D1K172+550 左侧 50m	3.1	0.6	5.2	0.03	沟道型	原批复方案弃土场
24	白银市白银区	4	宝台山隧道进口弃渣场	D1K172+700 右侧 350m	44.15	5.6	7.9	0.21	沟道型	原批复方案弃土场
25	白银市白银区	4	宝台山隧道斜井 1#弃渣场	D1K175+550 右侧 200m	12	1.4	8.6	0.15	沟道型	原批复方案弃土场
26	白银市白银区	4	宝台山隧道斜井 2#弃渣场	D1K175+800 右侧 300m	8.3	1.2	6.9	0.12	沟道型	原批复方案弃土场
27	白银市白银区	4	宝台山隧道出口变更后弃渣场	D1K178+900 左侧 340m	28.3	5.2	5.4	0.189	沟道型	位置变更弃土场
28	白银市白银区	4	路基 30#弃土场	D1K179+150 左侧 150m	19.1	2.64	7.2	0.09	沟道型	原批复方案弃土场
29	白银市白银区	4	路基 31#(变)弃土场	D1K183+100 右侧 450m	24.23	3.53	6.9	0.07	沟道型	位置变更弃土场
30	白银市白银区	4	中梁隧道弃渣场	D1K183+200 右侧 600m	21.6	3.4	6.4	0.112	沟道型	位置变更弃土场
31	白银市白银区	4	沙川子东隧道变更后弃渣场	D1K185+150 左侧 500m	5	1.8	2.8	0.051	沟道型	位置变更弃土场
32	白银市白银区	4	路基 32#(变)弃土场	D1K186+500 左侧 750m	37.6	3.53	10.7	0.058	沟道型	位置变更弃土场
33	白银市白银区	4	路基 33#(变-1)弃土场	D1K187+100 右侧 347m	46	3.21	14.33	0.054	沟道型	位置变更弃土场
34	白银市白银区	4	白银南站 4#(变)弃土场	D1K188+760 左侧 780m	9.05	1.5	6.2	0.057	沟道型	位置变更弃土场
35	白银市白银区	4	白银南站 7#(变)弃土场	D1K188+880 左侧 590m	8.95	0.84	6.1	0.04	沟道型	位置变更弃土场
36	白银市白银区	4	白银南站 10#(变)弃土场	D1K189+050 左侧 840m	9.5	1.78	9.6	0.032	沟道型	位置变更弃土场
37	白银市白银区	4	白银南站 12#(变)弃土场	D1K189+500 左侧 500m	12.5	4.08	12	0.065	沟道型	位置变更弃土场
38	白银市白银区	4	白银南站 14#(变)弃土场	D1K189+600 左侧 850m	12.3	3.5	5.9	0.081	沟道型	位置变更弃土场
39	白银市白银区	4	白银南站 16#(变)弃土场	D1K189+650 左侧 700m	9.2	1.55	7.2	0.081	沟道型	位置变更弃土场
40	白银市白银区	4	白银南站 17#(变)弃土场	D1K189+800 左侧 370m	13.5	3.17	5.5	0.095	沟道型	位置变更弃土场
41	白银市白银区	4	白银南站 17-1#(变)弃土场	D1K189+650 左侧 450m	6.5	1.99	5.5	0.095	沟道型	位置变更弃土场
42	白银市白银区	5	营盘山隧道进口弃渣场	DK190+740 左侧 650m	10	1.93	5.2	0.1	沟道型	原批复方案弃土场
43	白银市白银区	5	路基 35/37#(变)弃土场	DK191+000 左侧 500m	43	3.63	11.8	0.31	沟道型	位置变更弃土场

续表 2.3-1

实施阶段(甘肃段)弃渣场设置情况表

编号	行政区划	标段	弃土(渣)场名称	对应里程	设计弃方 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	平均弃渣 高度(m)	汇水面 积(km ²)	弃土(渣) 场类型	备注
44	白银市白银区	5	营盘山隧道出口弃渣场	DK192+900 左侧 180m	21.6	4.53	4.8	0.07	沟道型	原批复方案弃土场
45	白银市白银区	5	荞麦岔隧道弃渣场	DK193+800 左侧 300m	7.27	1.17	6.2	0.03	沟道型	原批复方案弃土场
46	白银市白银区	5	路基 34#弃土场	DK194+000 右侧 110m	15.3	0.96	15.9	0.02	沟道型	原批复方案弃土场
47	白银市白银区	5	路基 35#弃土场	DK194+150 左侧 75m	23	1.92	12	0.04	沟道型	原批复方案弃土场
48	白银市白银区	5	路基 36#弃土场	DK195+700 右侧 405m	36.8	4.08	9	0.06	沟道型	原批复方案弃土场
49	白银市白银区	5	路基 37#弃土场	DK196+700 左侧 45m	29	2.28	12.7	0.19	沟道型	原批复方案弃土场
50	白银市白银区	5	红丰隧道弃渣场	DK198+300 左侧 250m	10.7	2.2	4.9	0.07	沟道型	原批复方案弃土场
51	白银市白银区	5	路基 38#弃土场	DK199+000 左侧 235m	25.1	2.24	11.2	0.08	沟道型	原批复方案弃土场
52	白银市白银区	5	转石梁隧道进口新增 2#弃渣场	DK199+200 右侧 400m	5.9	0.93	6.3	0.13	沟道型	原批复方案弃土场
53	白银市白银区	5	转石梁隧道进口新增 3#弃渣场	DK199+100 右侧 450m	7.7	1	7.7	0.05	沟道型	原批复方案弃土场
54	兰州市皋兰县	5	转石梁隧道出口弃渣场	DK204+100 左侧 150m	8	1.93	4.1	0.05	沟道型	原批复方案弃土场
55	兰州市皋兰县	5	路基 39#弃土场	DK204+700 左侧 527m	34.2	2.93	11.7	0.14	沟道型	原批复方案弃土场
56	兰州市皋兰县	5	路基 40#弃土场	DK206+830 左侧 65m	2.7	0.55	4.9	0.02	沟道型	原批复方案弃土场
57	兰州市皋兰县	5	路基 41#弃土场	DK210+000 右侧 300m	27.8	3.66	7.6	0.08	沟道型	原批复方案弃土场
58	兰州市皋兰县	5	路基 42#弃土场	DK210+500 左侧 135m	27.5	3.03	9.1	0.07	沟道型	原批复方案弃土场
59	兰州市皋兰县	5	路基 43#弃土场	DK212+000 左侧 1189m	48.1	4.48	10.7	0.1	沟道型	原批复方案弃土场
60	兰州市皋兰县	6	路基 43-1#(变)弃土场	DK214+500 左侧 360m	16	1.2	13.3	0.027	沟道型	位置变更弃土场
61	兰州市皋兰县	6	路基 43-2#(变)弃土场	DK214+600 左侧 200m	35	2.47	14.2	0.049	沟道型	位置变更弃土场
62	兰州市皋兰县	6	路基 44-1#弃土场	DK215+800 左侧 100m	14.7	1.28	11.5	0.03	沟道型	原批复方案弃土场
63	兰州市皋兰县	6	路基 44-2#弃土场	DK216+000 左侧 515m	12.7	1.11	11.4	0.02	沟道型	原批复方案弃土场
64	兰州市皋兰县	6	路基 44-3#弃土场	DK216+000 左侧 700m	21.8	1.91	11.4	0.02	沟道型	原批复方案弃土场

续表 2.3-1

实施阶段(甘肃段)弃渣场设置情况表

编号	行政区划	标段	弃土(渣)场名称	对应里程	设计弃方 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	平均弃渣 高度(m)	汇水面 积(km ²)	弃土(渣) 场类型	备注
65	兰州市皋兰县	6	路基 45#弃土场	DK217+100 左侧 210m	18.1	1.89	9.6	0.03	沟道型	原批复方案弃土场
66	兰州市兰州新区	6	路基 46#弃土场	DK217+800 左侧 150m	21.9	2.83	7.7	0.03	沟道型	原批复方案弃土场
67	兰州市兰州新区	6	路基 47#弃土场	DK218+800 右侧 350m	58.5	5.71	10.2	0.04	沟道型	原批复方案弃土场
68	兰州市兰州新区	6	路基 48#弃土场	DK220+300 右侧 1050m	37.2	3.95	9.4	0.06	沟道型	原批复方案弃土场
69	兰州市兰州新区	6	路基 49#(变)弃土场	DK222+150 左侧 400m	61	5	12.2	0.117	沟道型	位置一致,堆渣量变更弃土场
70	兰州市兰州新区	6	路基 50-2#(变)弃土场	DK223+000 右侧 500m	45	3.53	12.7	0.101	沟道型	位置变更弃土场
71	兰州市兰州新区	6	兰州新区南站 1#弃土场	DK226+700-DK226+900 左侧 350m	70	4	17.5	0.07	沟道型	原批复方案弃土场
72	兰州市兰州新区	6	兰州新区南站 2#弃土场	DK226+100-DK226+465 左侧 910m	75	4.67	16.1	0.09	沟道型	原批复方案弃土场
73	兰州市兰州新区	6	兰州新区南站 3#弃土场	DK226+725-DK227+000 左侧 1830m	35	2.33	15	0.06	沟道型	原批复方案弃土场
74	兰州市兰州新区	6	兰州新区南站 4#弃土场	DK226+590-DK226+990 左侧 800m	71	5.2	13.7	0.07	沟道型	原批复方案弃土场
75	兰州市兰州新区	6	兰州新区南站 5#弃土场	DK226+400-DK226+610 左侧 1200m	32	2.13	15	0.04	沟道型	原批复方案弃土场
76	兰州市兰州新区	6	双庙沟隧道弃渣场	DK232+800 左侧 450m	34.8	5.67	6.1	0.09	沟道型	原批复方案弃土场
77	兰州市兰州新区	6	路基 52#弃土场	DK234+700 左侧 350m	42.8	7.04	6.1	0.08	沟道型	原批复方案弃土场
78	兰州市兰州新区	6	盘岷山隧道进口变更后弃渣场	DK235+100 左侧 500m	10.77	2.87	4.8	0.121	沟道型	位置变更弃土场
79	兰州市兰州新区	6	路基 53#弃土场	DK236+800 右侧 250m	31.4	3	10.5	0.07	沟道型	原批复方案弃土场
80	兰州市兰州新区	6	盘岷山隧道斜井弃渣场	DK237+200 左侧 300m	22	1.73	7.9	0.042	沟道型	位置变更弃土场
81	兰州市兰州新区	6	盘岷山隧道出口弃渣场	DK238+900 左侧 500m	20.37	4	6.3	0.05	沟道型	原批复方案弃土场
82	兰州市兰州新区	7	路基 54#弃土场	LDyK240+500 右侧 500m	25	2.33	10.7	0.11	沟道型	原批复方案弃土场

续表 2.3-1

实施阶段(甘肃段)弃渣场设置情况表

编号	行政区划	标段	弃土(渣)场名称	对应里程	设计弃方 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	平均弃渣 高度(m)	汇水面 积(km ²)	弃土(渣) 场类型	备注
83	兰州市兰州新区	7	路基 55#弃土场	LDyK241+500 右侧 235m	49.4	3.58	13.8	0.25	沟道型	原批复方案弃土场
84	兰州市兰州新区	7	路基 56-1#(变)弃土场	DK239+800 左侧 230m	45	4.35	10.3	0.24	沟道型	位置变更弃土场
85	兰州市永登县	7	路基 57#弃土场	DK241+600 右侧 230m	95	8.27	11.5	0.18	沟道型	位置一致,堆渣量变更弃土场
86	兰州市西固区	兰州 枢纽	广家坪弃土场	DK9+300 左侧 3000m	40.2	3.65	15.4	0.13	沟道型	位置变更弃土场
87	兰州市西固区	兰州 枢纽	周家梁弃土场	小坪村街道西侧支沟	85.53	5.76	17.3	0.05	沟道型	原批复方案弃土场
88	兰州市西固区	兰州 枢纽	孟家岭弃土场	小坪村街道东侧支沟	85.45	13.29	12.8	0.17	沟道型	原批复方案弃土场
					2820.57	297.39				

2.3.2 弃渣场变更对照及主要原因分析

批复的水土保持方案（甘肃段）确定的弃渣场 86 处，实施阶段甘肃段弃渣场共计 88 处。相比批复的水土保持方案，本工程涉及变更弃渣场共计 28 处，其中新增选址 27 处（其中面积不足 1 公顷且堆渣高度不足 10 米的 1 处，纳入验收管理，不纳入本次弃渣场补充方案），原水土保持方案中弃渣量较设计增加 20% 的有 2 处。

（1）变更原因分析

①路基 14#（变）弃土场、路基 19-1#（变）弃土场、路基 19-2#（变）弃土场 3 处弃土场变更原因：原路基 14#弃土场及原路基 19#弃土场用地范围坟地较多，土地权属人不同意征地，需另行选址，选址变更至现状位置。

②路基 20#（变）弃土场变更原因：因设计线路向西调整，原路基 20#弃土场位置距离工点位置较远，施工便道需通过成片居民区，无法实施，故另行选址，变更至现状位置。

③路基 31#（变）弃土场、路基 32#（变）弃土场、路基 33#（变-1）弃土场、宝台山隧道出口变更后弃渣场、中梁隧道弃渣场、沙川子东隧道变更后弃渣场、路基 43-1#（变）弃土场、路基 43-2#（变）弃土场、路基 50-2#（变）弃土场、盘岷山隧道进口变更后弃渣场、路基 56-1#（变）弃土场 11 处弃渣场变更原因：原弃渣场位置已被地方国土部门规划为基本农田，需重新选址。

④路基 35/37#（变）弃土场变更原因：由于设计调整，部分路堑标高降低，致使弃方增加，原设计的 35#、36#、37#弃土场容量不足，新增路基 35/37#（变）弃土场。

⑤白银南站 4#（变）弃土场、白银南站 7#（变）弃土场、白银南站 10#（变）弃土场、白银南站 12#（变）弃土场、白银南站 14#（变）弃土场、白银南站 16#（变）弃土场、白银南站 17#（变）弃土场、白银南站 17-1#（变）弃土场 8 处弃土场变更原因：原水保方案对白银南站的弃土进行综合利用，用于白银南高铁物流基地的填方，但项目推进过程，物流园区建设未启动，受施工时序影响，导致新增 8 处弃土场。

⑥盘岷山隧道斜井弃渣场变更原因：施工阶段增加盘岷山隧道斜井，弃方增加，故增加弃渣场。

⑦广家坪弃土场变更原因：由于兰州西存车场段路基开挖面增大致使土方量增加，且原设计周家梁、孟家岭 2 处弃土场受征地困难影响，其征用时间较实际施工进度滞后，前期工程开挖土方弃至本弃土场，结合以上 2 点原因增设广家坪弃土场。

⑧路基 49#（变）弃土场和路基 57#弃土场堆渣量提高超过 20%，属于重大变更，

需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

⑨路基 28#（变）弃土场占地面积小于 1 公顷且最大堆高不高于 10m，根据办水保[2016]65 号（试行）中第五条规定，可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意，纳入验收管理。

弃渣场变更原因汇总见表 2.3-2。

表 2.3-2 弃渣场变更原因汇总表

序号	变更原因		数量
1	征地困难	坟地较多，土地权属人不同意征地，位置变更	3
2	设计调整	设计线路向西调整，原路基 20#弃土场位置施工便道无法实施，位置变更	1
		设计调整，路堑标高降低，致使弃方增加，原设计的 35#、36#、37#弃土场容量不足，增加弃土场	1
		增加盘岷山隧道斜井，增加弃渣场	1
		堆渣量提高超过 20%	2
3	占用基本农田	原弃土场位置国土部门已规划为基本农田，位置变更	11
4	施工时序	原水保方案对白银南站的弃土用于白银南高铁物流基地的填方，但项目推进过程，物流园区建设未启动，受施工时序影响，增加白银南站弃土场	8
		原设计 2 处弃土场受征地困难影响，其征用时间较实际施工进度滞后，增加广家坪弃土场	1
合计			28

（2）弃渣场使用情况

截止 2020 年 8 月，纳入本次补充水保方案的 28 处弃渣场均已启用，在启用前均征得了地方相关部门（水务局、自然资源局、林草局、生态环境局等）的同意。其中 11 处弃土（渣）场目前正在使用中，17 处弃土（渣）场已闭库。

实施阶段弃渣场变更对比详见表 2.3-3。

表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表(甘肃段)

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对 照变更情况	变更(取消)原因分析
1	路基 5#弃土场	0.49	7.3						弃土场取消,坟地较多,征拆困难,弃土用于路基换填。
2	路基 6#弃土场	2.73	21.84	1	路基 6#弃土场	1.83	26.1	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
3	路基 7#弃土场	3.15	52.34	2	路基 7#弃土场	3.55	54.1	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
4	路基 8#弃土场	7.29	75	3	路基 8#弃土场	9.99	77	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
5	路基 10#弃土场	5.36	72.05	4	路基 9、10#弃土场	5.98	71.6	位置一致,堆渣量减小	
6	路基 11#弃土场	2.26	22.6	5	路基 11#弃土场	2.58	21.8	位置一致,堆渣量减小	
7	路基 12#弃土场	5.06	60.7	6	路基 12#弃土场	6.5	65.9	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
8	路基 13#弃土场	7.36	73.6	7	路基 13#弃土场	8.01	76.4	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
9	路基 14#弃土场	4.1	32.8						弃土场取消,坟地较多,征拆困难。
				8	路基 14#(变)弃土场	3.17	40	设计新增	由于原路基 14#弃土场坟地较多,征地困难故改变位置。
10	路基 15#弃土场	1.66	14.57						弃土场取消,坟地较多,征拆困难,弃土用于路基换填。
11	路基 16#弃土场	7.49	75	9	路基 16#弃土场	7.99	76.3	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
12	路基 17#弃土场	1.34	16.5	10	路基 17#弃土场	2.3	19.7	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
13	路基 18#弃土场	1.68	15.1						弃土场取消,坟地较多,征拆困难,弃土用于路基换填。

续表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表(甘肃段)

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对 照变更情况	变更(取消)原因分析
14	尖山隧道进口弃渣场	4.07	36.59	11	尖山隧道进口弃渣场	4.2	25.2	位置一致,堆渣量减小	
15	尖山隧道斜井弃渣场	4.58	41.67	12	尖山隧道斜井弃渣场	4.2	41.4	位置一致,堆渣量减小	
16	尖山隧道出口弃渣场	3.94	35.47	13	尖山隧道出口弃渣场	3.67	37	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
17	路基 19#弃土场	10.53	73.7						弃土场取消,坟地较多,征拆困难,变更至路基 19-1#(变)、19-2#(变)弃土场位置。
				14	路基 19-1#(变)弃土场	10.75	95	设计新增	由于原路基 19#弃土场坟地较多,征地困难故改变位置。
				15	路基 19-2#(变)弃土场	0.99	9.9	设计新增	
18	路基 20#弃土场	2.33	20.32						设计线路向西调整,弃土场与工点间运距较远且施工便道难以实施,变更至 20#(变)位置。
				16	路基 20#(变)弃土场	1.13	16	设计新增	由原路基 20#变更的弃土场
19	路基 21#弃土场	3.04	26.1	17	路基 21#弃土场	3.85	31.2	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
20	路基 22#弃土场	0.93	7.44	18	路基 22#弃土场	0.91	6.8	位置一致,堆渣量减小	
21	路基 23#弃土场	0.87	7.84	19	路基 23#弃土场	0.75	9.4	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
22	路基 24#弃土场	1.66	14.94						弃土场取消,坟地较多,征拆困难,弃土用于路基换填。

续表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表（甘肃段）

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对照变更情况	变更（取消）原因分析
23	路基 25#弃土场	2.82	42.81	20	路基 25#弃土场	2.85	51.1	位置一致，堆渣量提高未超过 20%	
24	路基 26#弃土场	2.14	33.21	21	路基 26#弃土场	3.28	39.6	位置一致，堆渣量提高未超过 20%	
25	路基 27#弃土场	1.89	22.13						弃土场取消，坟地较多，征拆困难，弃土用于路基换填。
26	路基 28#弃土场	0.47	5.2						该弃土场已被划为基本农田，变更至 28#（变）。
				22	路基 28#（变）弃土场	0.19	1.9	设计新增	由于原 28#弃土场位置被划为基本农田故改变位置。
27	路基 29#弃土场	0.53	3.2	23	路基 29#弃土场	0.6	3.1	位置一致，堆渣量减小	
28	剪金山隧道和宝台山隧道进口弃渣场	5.43	41.64	24	宝台山隧道进口弃渣场	5.6	44.15	位置一致，堆渣量提高未超过 20%	
29	宝台山隧道斜井 1#弃渣场	1.4	10.1	25	宝台山隧道斜井 1#弃渣场	1.4	12	位置一致，堆渣量提高未超过 20%	
30	宝台山隧道斜井 2#弃渣场	1.2	7.54	26	宝台山隧道斜井 2#弃渣场	1.2	8.3	位置一致，堆渣量提高未超过 20%	
31	宝台山隧道出口弃渣场	3.58	26.84						该弃渣场位置已被划为基本农田，无法征地。
				27	宝台山隧道出口变更后弃渣场	5.2	28.3	设计新增	由于宝台山隧道出口弃渣场位置被划为基本农田故改变位置。
32	路基 30#弃土场	2.39	19.1	28	路基 30#弃土场	2.64	19.1	位置及弃方量未变	

续表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表(甘肃段)

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对照变更情况	变更(取消)原因分析
33	路基 31#弃土场	5.13	35.94						该弃土场位置已被划为基本农田,无法征地。
				29	路基 31#(变)弃土场	3.53	24.23	设计新增	由于 31#弃土场位置被划为基本农田故改变位置。
34	中梁隧道弃渣场	1.57	9.4						该弃渣场位置已被划为基本农田,无法征地。
				30	中梁隧道弃渣场	3.4	21.6	设计新增	由于原弃渣场位置被划为基本农田故改变位置。
35	阳湾隧道弃渣场	0.98	3.9						出料较好,路基回填,加强自身利用。
36	沙川子隧道弃渣场	2.65	15.9						弃渣场取消,被划为基本农田,无法征地。
				31	沙川子东隧道变更后弃渣场	1.8	5	设计新增	由于原沙川子隧道弃渣场位置被划为基本农田,故改变位置。
37	路基 32#弃土场	3.91	37.3						弃土场取消,被划为基本农田,无法征地。
				32	路基 32#(变)弃土场	3.53	37.6	设计新增	由于原 32#弃土场位置被划为基本农田,故改变位置。
38	路基 33#弃土场	6.33	35.5						弃土场取消,被划为基本农田,无法征地。
				33	路基 33#(变-1)弃土场	3.21	46	设计新增	由于原 33#弃土场位置被划为基本农田,故改变位置。
				34	白银南站 4#(变)弃土场	1.5	9.05	设计新增	由于白银南高铁物流基地建设未启动,受施工时序限制,白银南站挖方无法综合利用,需重新选址。
				35	白银南站 7#(变)弃土场	0.84	8.95	设计新增	
				36	白银南站 10#(变)弃土场	1.78	9.5	设计新增	

续表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表(甘肃段)

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对 照变更情况	变更(取消)原因分析
				37	白银南站 12#(变) 弃土场	4.08	12.5	设计新增	由于白银南高铁物流基地建设未启动, 受施工时序限制,白银南站挖方无法综 合利用,需重新选址。
				38	白银南站 14#(变) 弃土场	3.5	12.3	设计新增	
				39	白银南站 16#(变) 弃土场	1.55	9.2	设计新增	
				40	白银南站 17#(变) 弃土场	3.17	13.5	设计新增	
				41	白银南站 17-1# (变)弃土场	1.99	6.5	设计新增	
39	营盘山隧道进口 弃渣场	1.93	10.4	42	营盘山隧道进口弃 渣场	1.93	10	位置一致,堆渣量 减小	
40	营盘山隧道出口 与月麦岔隧道弃 渣场	4.53	22	43	营盘山隧道出口弃 渣场	4.53	21.6	位置一致,堆渣量 减小	
41	荞麦岔隧道弃渣 场	1.5	6.6	44	荞麦岔隧道弃渣场	1.17	7.27	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
42	路基 34#弃土场	0.96	12.9	45	路基 34#弃土场	0.96	15.3	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
43	路基 35#弃土场	1.92	19.3	46	路基 35#弃土场	1.92	23	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	由于设计调整,部分路堑标高降低,致 使弃方增加,原设计的 35#、36#、37# 弃土场容量不足,新增路基 35/37#(变) 弃土场
44	路基 36#弃土场	4.08	30.8	47	路基 36#弃土场	4.08	36.8	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
45	路基 37#弃土场	2.28	24.3	48	路基 37#弃土场	2.28	29	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
				49	路基 35/37#(变) 弃土场	3.63	43	设计新增	

续表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表(甘肃段)

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对 照变更情况	变更(取消)原因分析
46	史家岔+红丰隧 道弃渣场	2.2	12.1	50	红丰隧道弃渣场	2.2	10.7	位置一致,堆渣量 减小	
47	路基 38#弃土场	2.24	22.41	51	路基 38#弃土场	2.24	25.1	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
48	转石梁隧道进口 +车路沟隧道弃 渣场	2.94	15.6	52	转石梁隧道进口新 增 2#弃渣场	0.93	5.9	位置一致,堆渣量 减小	出料较好,路基回填,加强自身利用。
				53	转石梁隧道进口新 增 3#弃渣场	1	7.7		
49	转石梁隧道出口 弃渣场	1.72	7.76	54	转石梁隧道出口弃 渣场	1.93	8	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
50	路基 39#弃土场	5.62	56.15	55	路基 39#弃土场	2.93	34.2	位置一致,堆渣量 减小	
51	路基 40#弃土场	0.55	5.5	56	路基 40#弃土场	0.55	2.7	位置一致,堆渣量 减小	
52	路基 41#弃土场	3.66	36.6	57	路基 41#弃土场	3.66	27.8	位置一致,堆渣量 减小	
53	路基 42#弃土场	3.03	30.4	58	路基 42#弃土场	3.03	27.5	位置一致,堆渣量 减小	
54	路基 43#弃土场	4.48	44.8	59	路基 43#弃土场	4.48	48.1	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
55	路基 44#弃土场	2.77	27.7						弃土场被划为基本农田,无法征地,需 重新选址。
				60	路基 43-1#(变)弃 土场	1.2	16	设计新增	由于原路基 44#弃土场位置被划为基本 农田故改变位置,需新增 43-1#和 43-2# 弃土场。
				61	路基 43-2#(变)弃 土场	2.47	35	设计新增	

续表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表(甘肃段)

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对 照变更情况	变更(取消)原因分析
56	路基 45#弃土场	1.28	12.8	62	路基 44-1#弃土场	1.28	14.7	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
57	路基 46#弃土场	1.11	11.1	63	路基 44-2#弃土场	1.11	12.7	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
58	路基 47#弃土场	1.91	19.1	64	路基 44-3#弃土场	1.91	21.8	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
59	路基 48#弃土场	1.89	18.9	65	路基 45#弃土场	1.89	18.1	位置一致位置一 致,堆渣量减小	
60	路基 49#弃土场	2.83	28.2	66	路基 46#弃土场	2.83	21.9	位置一致位置一 致,堆渣量减小	
61	路基 50#弃土场	5.71	57.1	67	路基 47#弃土场	5.71	58.5	位置一致,堆渣量 提高未超过 20%	
62	路基 51#弃土场	3.95	37.47	68	路基 48#弃土场	3.95	37.2	位置一致,堆渣量 减小	
63	路基 55#弃土场	5.59	60.8						该弃土场位置被划为基本农田,无法征 地。
64	路基 53#弃土场	1	10.27	69	路基 49#(变)弃土 场	5	61	位置一致,堆渣量 提高超过 20%	由于原设计 53#弃土场位置被划为基本 农田故改变位置,该弃土场土方弃至路 基 49#(变)弃土场。
65	路基 56#弃土场	8.21	74						该弃土场被划为基本农田,无法征地。
66	路基 54#弃土场	1.25	12.02						该弃土场被划为基本农田,无法征地。
				70	路基 50-2#(变)弃 土场	3.53	45	设计新增	由于原设计 54、56#弃土场位置被划为 基本农田,故改变位置,原 56#弃土部 分运至本弃土场,部分运至新增路基 57#弃土场。

续表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表(甘肃段)

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对 照变更情况	变更(取消)原因分析
67	路基 52#弃土场	4.28	38.07						施工图阶段优化土石方调配,取消该弃土场。
68	兰州新区南 1#弃土场	4.67	70	71	兰州新区南站 1#弃土场	4	70	位置及弃方量未变	
69	兰州新区南 2#弃土场	6.07	76.09	72	兰州新区南站 2#弃土场	4.67	75	位置一致,堆渣量减小	
70	兰州新区南 3#弃土场	2	30	73	兰州新区南站 3#弃土场	2.33	35	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
71	兰州新区南 4#弃土场	4.27	60	74	兰州新区南站 4#弃土场	5.2	71	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
72	兰州新区南 5#弃土场	2.33	30	75	兰州新区南站 5#弃土场	2.13	32	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
73	双庙沟隧道弃渣场	4.39	35.1	76	双庙沟隧道弃渣场	5.67	34.8	位置一致,堆渣量减小	双庙沟隧道改路堑,弃方仍弃至本弃土场
74	路基 57#弃土场	3.93	39.26						弃土场取消,坟地较多,征拆困难,弃土用于路基换填,部分运至路基 52#弃土场。
75	路基 58#弃土场	3.98	35.85	77	路基 52#弃土场	7.04	42.8	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
76	平岷村隧道弃渣场	1.2	7.19						该弃渣场取消,被划为基本农田,无法征地。
77	盘岷山隧道进口弃渣场	3.92	23.5						该弃渣场位置被划为基本农田,无法征地。
				78	盘岷山隧道进口变更后弃渣场	2.87	10.77	设计新增	由于原弃渣场位置被划为基本农田故改变位置。
78	路基 59#弃土场	2.63	26.26	79	路基 53#弃土场	3	31.4	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	

续表 2.3-3

实施阶段弃渣场与原水保方案弃渣场对照表(甘肃段)

水土保持方案批复				实际情况					
序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	序号	名称	占地面积 (hm ²)	弃土渣量 (万 m ³)	与水土保持方案对 照变更情况	变更(取消)原因分析
				80	盘岷山隧道斜井弃渣场	1.73	22	设计新增	施工阶段增加隧道斜井故增加弃渣场。
79	盘岷山隧道出口弃渣场	3.55	21.3	81	盘岷山隧道出口弃渣场	4	20.37	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
80	路基 60#弃土场	1.91	21	82	路基 54#弃土场	2.33	25	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
81	路基 61#弃土场	3.58	57.24	83	路基 55#弃土场	3.58	49.4	堆渣量减小	
82	路基 62#弃土场	7.02	42.12						该弃土场位置被划为基本农田,无法征地。
				84	路基 56-1#(变)弃土场	4.35	45	设计新增	由于原设计位置被划为基本农田故改变位置。
83	路基 63#弃土场	4.67	42	85	路基 57#弃土场	8.27	95	位置一致,堆渣量提高超过 20%	由于原 56#弃土场占用基本农田,新增的 56-1 弃土场容量不够,导致 57#增加弃方。
84	兰州新区 1#弃土场	0.66	8.91						自然资源局对原设计位置另有规划,弃土运至路基 57#弃土场。
85	枢纽 1#弃土场	4.13	71.45	86	周家梁弃土场	5.76	85.53	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
86	枢纽 2#弃土场	5.6	71.73	87	孟家岭弃土场	13.29	85.45	位置一致,堆渣量提高未超过 20%	
				88	广家坪弃土场	3.65	40.2	设计新增	由于兰州西存车场段路基开挖面增大致使土方量增加,且原设计周家梁、孟家岭 2 处弃土场受征地困难影响,其征用时间较实际施工进度滞后,前期工程开挖土方弃至本弃土场,结合以上 2 点原因增设广家坪弃土场。
合计		280.27	2687.33			297.39	2820.57		

2.4 本方案研究范围

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（办水保[2016]65号）（试行）中第五条规定，在水土保持方案确定的选址外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上的应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。批复方案（甘肃段）确定的弃渣场86处，实施阶段甘肃段设置弃渣场共计88处。其中：

（1）59处弃渣场位置与批复方案设计一致，堆渣量提高未超过20%，不属于重大变更，可纳入验收管理；

（2）路基49#（变）弃土场和路基57#弃土场位置与批复方案设计一致，堆渣量提高超过20%，属于重大变更，需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书；

（3）路基28#（变）弃土场为水保方案批复渣场选址外新增弃土场，占地面积小于1公顷且最大堆高不高于10m，根据办水保[2016]65号（试行）中第五条规定，可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意，纳入验收管理；

（4）其余26处弃渣场均为批复方案选址外新增弃渣场，根据办水保[2016]65号（试行）中第五条规定，需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

综上，本方案研究范围共28处弃渣场，弃渣量818.1万 m^3 ，占地面积91.82 hm^2 。占地类型主要有旱地、其他林地和其他草地。弃渣场类型均为沟道型。弃渣场详细情况见表2.4-1和表2.4-2。

表 2.4-1

本方案研究范围弃渣场概况表

编号	行政区划	所属标段	弃土(渣)场名称	里程	经纬度	占地面积(hm ²)	弃土(渣)量(万m ³)	渣场容量(万m ³)	平均弃渣高度(m)	最大堆高(m)	弃渣场类型	汇水面积(km ²)	占地类型	渣场使用情况	渣场等级	设计坡比	变更类型	是否稳定性评估
1	白银市平川区王家山镇	1	路基 14#(变)弃土场	DK98+320 右侧 226m	104°48'17.94"; 36°57'06.29"	3.17	40	44.15	12.6	19	沟道型	0.06	旱地、其他草地	已闭库	5	1:2	位置变更	否
2	白银市靖远县东湾镇	2	路基 19-1#(变)弃土场	D2K128+870 右侧 170m	104°44'01.48"; 36°42'55.59"	10.75	95	99.8	8.8	16	沟道型	0.201	其他草地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
3	白银市靖远县东湾镇	2	路基 19-2#(变)弃土场	D2K128+600 右侧 50m	104°44'07.08"; 36°43'08.46"	0.99	9.9	10.45	10	16	沟道型	0.041	其他草地	已闭库	4	1:2	位置变更	是
4	白银市靖远县东湾镇	2	路基 20#(变)弃土场	D2K130+850 右侧 170m	104°43'54.21"; 36°41'53.08"	1.13	16	26	14.2	20	沟道型	0.02	其他草地	已闭库	4	1:2.25	位置变更	是
5	白银市白银区强湾乡	4	路基 31#(变)弃土场	D1K183+100 右侧 450m	104°15'08.33"; 36°28'36.45"	3.53	24.23	25.49	6.9	15	沟道型	0.07	其他草地	已闭库	5	1:2	位置变更	否
6	白银市白银区强湾乡	4	路基 32#(变)弃土场	D1K186+500 左侧 750m	104°12'44.69"; 36°28'20.27"	3.53	37.6	39.53	10.7	31	沟道型	0.058	其他草地	已闭库	3	1:2	位置变更	是
7	白银市白银区强湾乡	4	路基 33#(变-1)弃土场	D1K187+100 右侧 347m	104°12'22.21"; 36°28'57.32"	3.21	46	48.3	14.33	46	沟道型	0.054	其他草地	已闭库	4	1:2	位置变更	是
8	白银市白银区强湾乡	4	宝台山隧道出口变更后弃渣场	D1K178+900 左侧 340m	104°17'46.00"; 36°26'56.86"	5.2	28.3	29.77	5.4	32	沟道型	0.189	旱地、其他林地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
9	白银市白银区强湾乡	4	中梁隧道弃渣场	D1K183+200 右侧 600m	104°15'04.01"; 36°28'44.37"	3.4	21.6	22.73	6.4	33	沟道型	0.112	旱地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
10	白银市白银区强湾乡	4	沙川子东隧道变更后弃渣场	D1K185+150 左侧 500m	104°13'33.16"; 36°28'20.36"	1.8	5	5.3	2.8	37	沟道型	0.051	旱地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
11	白银市白银区王岷镇	4	白银南站 4#(变)弃土场	D1K188+760 左侧 780m	104°11'19.87"; 36°28'16.38"	1.5	9.05	9.55	6.2	24	沟道型	0.057	旱地、其他草地	已闭库	4	1:2.5	位置变更	是
12	白银市白银区王岷镇	4	白银南站 7#(变)弃土场	D1K188+880 左侧 590m	104°11'15.82"; 36°28'22.53"	0.84	8.95	9.45	6.1	28	沟道型	0.04	旱地、其他草地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
13	白银市白银区强湾乡	4	白银南站 10#(变)弃土场	D1K189+050 左侧 840m	104°11'03.61"; 36°28'11.34"	1.78	9.5	10.03	9.6	49	沟道型	0.032	旱地、其他草地	已闭库	4	1:2~1:2.5	位置变更	是
14	白银市白银区强湾乡	4	白银南站 12#(变)弃土场	D1K189+500 左侧 500m	104°10'50.10"; 36°28'26.63"	4.08	12.5	13.18	12	48	沟道型	0.065	旱地、其他草地	已闭库	4	1:2~1:2.5	位置变更	是
15	白银市白银区强湾乡	4	白银南站 14#(变)弃土场	D1K189+600 左侧 850m	104°10'47.35"; 36°28'09.43"	3.5	12.3	12.97	5.9	59	沟道型	0.081	旱地、其他草地	已闭库	4	1:2~1:3	位置变更	是
16	白银市白银区强湾乡	4	白银南站 16#(变)弃土场	D1K189+650 左侧 700m	104°10'38.74"; 36°28'14.66"	1.55	9.2	9.71	7.2	55	沟道型	0.081	旱地、其他草地	已闭库	4	1:2~1:2.5	位置变更	是
17	白银市白银区强湾乡	4	白银南站 17#(变)弃土场	D1K189+800 左侧 370m	104°10'35.30"; 36°28'25.08"	3.17	13.5	14.23	5.5	50	沟道型	0.095	旱地、其他草地	已闭库	4	1:2	位置变更	是
18	白银市白银区强湾乡	4	白银南站 17-1#(变)弃土场	D1K189+650 左侧 450m	104°10'42.60"; 36°28'23.47"	1.99	6.5	6.88	5.5	38	沟道型	0.095	旱地、其他草地	已闭库	4	1:2~1:2.5	位置变更	是
19	白银市白银区强湾乡	5	路基 35/37#(变)弃土场	DK191+000 左侧 500m	104°09'55.75"; 36°28'21.26"	3.63	43	45.2	11.8	29	沟道型	0.31	其他草地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
20	兰州市皋兰县黑石乡	6	路基 43-1#(变)弃土场	DK214+500 左侧 360m	103°54'13.41"; 36°27'53.37"	1.2	16	16.85	13.3	33	沟道型	0.027	旱地、其他草地、其他林地	已闭库	4	1:2	位置变更	是
21	兰州市皋兰县黑石乡	6	路基 43-2#(变)弃土场	DK214+600 左侧 200m	103°54'11.09"; 36°28'00.05"	2.47	35	36.8	14.2	31	沟道型	0.049	旱地、其他草地、其他林地	已闭库	4	1:2	位置变更	是
22	兰州市兰州新区西岔镇	6	路基 49#(变)弃土场	DK222+150 左侧 400m	103°49'05.77"; 36°28'27.88"	5	61	64.1	12.2	48	沟道型	0.117	旱地、其他草地、其他林地	已闭库	4	1:2	堆渣量变更	是
23	兰州市兰州新区西岔镇	6	路基 50-2#(变)弃土场	DK223+000 右侧 500m	103°48'39.50"; 36°28'57.10"	3.53	45	47.3	12.7	32	沟道型	0.101	旱地、其他草地、其他林地	已闭库	4	1:2	位置变更	是

续表 2.4-1

本方案研究范围弃渣场概况表

编号	行政区划	所属标段	弃土(渣)场名称	里程	经纬度	占地面积(hm ²)	弃土(渣)量(万m ³)	渣场容量(万m ³)	平均弃渣高度(m)	最大堆高(m)	弃渣场类型	汇水面积(km ²)	占地类型	渣场使用情况	渣场等级	设计坡比	变更类型	是否稳定性评估
24	兰州市兰州新区中川镇	6	盘岷山隧道进口变更后弃渣场	DK235+100 左侧 500m	103°41'37.35"; 36°25'47.51"	2.87	10.77	14.65	4.8	20	沟道型	0.121	旱地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
25	兰州市兰州新区中川镇	6	盘岷山隧道斜井弃渣场	DK237+200 左侧 300m	103°40'16.23"; 36°25'20.66"	1.73	22	27.5	7.9	35	沟道型	0.042	旱地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
26	兰州市兰州新区中川镇	7	路基 56-1#(变)弃土场	DK239+800 左侧 230m	103°38'33.42"; 36°24'59.43"	4.35	45	47.3	10.3	23	沟道型	0.24	其他草地	正在使用	4	1:2	位置变更	是
27	兰州市永登县树屏镇	7	路基 57#弃土场	DK241+600 右侧 230m	103°37'11.31"; 36°24'57.10"	8.27	95	99.8	11.5	49	沟道型	0.18	其他草地	正在使用	4	1:2	推渣量变更	是
28	兰州市西固区小坪村	枢纽	广家坪弃土场	DK9+300 左侧 3000m	103°39'31.48"; 36°3'37.67"	3.65	40.2	42.2	15.4	59	沟道型	0.13	其他草地	正在使用	3	1:2.5	位置变更	是
	合计					91.82	818.1	882.27										

表 2.4-2

本方案研究范围弃渣场地质资料统计表

序号	行政区划	弃渣场名称	工程地质情况说明			
			地层岩性	地质构造	水文地质	不良地质与特殊岩土
1	白银市平川区 王家山镇	路基 14#(变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,砂质黄土具湿陷性。
2	白银市靖远县 东湾镇	路基 19-1# (变)弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统冲洪积层(Q _{3^{al+pl}})砂质黄土、细圆砾土。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,砂质黄土具湿陷性。
3	白银市靖远县 东湾镇	路基 19-2# (变)弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,上第三系中新统(N ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
4	白银市靖远县 东湾镇	路基 20#(变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统冲洪积层(Q _{3^{al+pl}})砂质黄土、细圆砾土。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
5	白银市白银区 强湾乡	路基 31#(变) 弃土场	工点位于黄土梁峁及沟谷区,地形起伏,沟谷较平坦,山坡上杂草稀疏。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,砂质黄土具湿陷性。
6	白银市白银区 强湾乡	路基 32#(变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。工点范围内对工程有影响的特殊岩土主要为黄土,砂质黄土具湿陷性。
7	白银市白银区 强湾乡	路基 33#(变) -1)弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏为白垩系下统(K ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。工点范围内对工程有影响的特殊岩土主要为黄土,第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。

续表 2.4-2

本方案研究范围弃渣场地质资料统计表

序号	行政区划	弃渣场名称	工程地质情况说明			
			地层岩性	地质构造	水文地质	不良地质与特殊岩土
8	白银市白银区 强湾乡	宝台山隧道出口变更后弃渣场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏为白垩系下统(K ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
9	白银市白银区 强湾乡	中梁隧道弃渣场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏为白垩系下统(K ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
10	白银市白银区 强湾乡	沙川子东隧道变更后弃渣场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏为白垩系下统(K ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
11	白银市白银区 王岷镇	白银南站4#(变)弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
12	白银市白银区 王岷镇	白银南站7#(变)弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间,勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土,第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。

续表 2.4-2

本方案研究范围弃渣场地质资料统计表

序号	行政区划	弃渣场名称	工程地质情况说明			
			地层岩性	地质构造	水文地质	不良地质与特殊岩土
13	白银市白银区 强湾乡	白银南站 10# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为上白垩系下统 (K_1^{Ss}) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
14	白银市白银区 强湾乡	白银南站 12# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
15	白银市白银区 强湾乡	白银南站 14# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
16	白银市白银区 强湾乡	白银南站 16# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
17	白银市白银区 强湾乡	白银南站 17# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
18	白银市白银区 强湾乡	白银南站 17-1# (变) 弃 土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。

续表 2.4-2

本方案研究范围弃渣场地质资料统计表

序号	行政区划	弃渣场名称	工程地质情况说明			
			地层岩性	地质构造	水文地质	不良地质与特殊岩土
19	白银市白银区 强湾乡	路基 35/37# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏白垩系下统 (K_1) 砂岩夹泥岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。工点范围内对工程有影响的特殊岩土主要为黄土, 全新统冲洪积砂质黄土具湿陷性。
20	兰州市皋兰县 黑石乡	路基 43-1# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
21	兰州市皋兰县 黑石乡	路基 43-2# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
22	兰州市兰州新区 西岔镇	路基 49#(变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
23	兰州市兰州新区 西岔镇	路基 50-2# (变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
24	兰州市兰州新区 中川镇	盘岷山隧道进口 变更后弃渣场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土和上第三系中新统 (N_1) 泥岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。

续表 2.4-2

本方案研究范围弃渣场地质资料统计表

序号	行政区划	弃渣场名称	工程地质情况说明			
			地层岩性	地质构造	水文地质	不良地质与特殊岩土
25	兰州市兰州新区中川镇	盘岷山隧道斜井弃渣场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积 (Q_3^{col}) 砂质黄土和上第三系中新统 (N_1) 泥岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土和膨胀岩。第四系上更新统风积层砂质黄土具湿陷性。
26	兰州市兰州新区中川镇	路基 56-1#(变) 弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为上第三系中新统 (N_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土和松软土, 第四系上更新统风积砂质黄土承载力低, 为松软土, 且具湿陷性。
27	兰州市永登县树屏镇	路基 57#弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积 (Q_3^{col}) 砂质黄土, 下伏基岩为上第三系中新统 (N_1) 砂岩。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内无不良地质现象。特殊岩土主要为黄土, 第四系上更新统风积砂质黄土具湿陷性。
28	兰州市西固区小坪村	广家坪弃土场	工点内地层岩性主要为第四系上更新统风积 (Q_3^{col}) 砂质黄土。	工点范围内未发现对工程有影响的地质构造形迹。	工点范围内勘察期间, 勘探范围内未见地下水。	工点范围内零星分布有黄土陷穴, 主要分布于沟底及坎边, 为冲沟内或山体坡面流水冲刷而成, 对弃土无影响。工点范围内特殊岩土为湿陷性黄土, 第四系上更新统风积砂质黄土具湿陷性。

3 弃渣场设置合理性评价

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），弃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布设弃渣场；**

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

3) 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口；

4) 应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、塌陷区等场地；

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) 不宜在河道、湖泊管理范围内设弃渣场，确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并应采取措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响；

7) 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；

8) 风蚀区的弃渣场选址应避免风口区域。

3.2 弃渣场设置分析与评价

纳入本报告的 28 处弃渣场主要布置在荒沟内，未在河道及湖泊管理范围内布设弃渣场；不涉及及甘肃省生态保护红线、自然保护区、风景名胜区和水源保护区等生态敏感区范围内。由于项目实施区域部分线路位于人口众多地区，弃渣场选址很难完全避免下游涉及居民房屋以及公共设施等，对于 26 处 4 级及以上弃渣场进行了安全稳定性评估，确保弃渣场不影响敏感点安全。评估结论均为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患。

中兰铁路（甘肃段）纳入本次补充水保方案弃渣场共 28 处，均为沟道型弃渣场；占地类型为旱地、其他林地和其他草地。28 处变更弃渣场选址均取得了地方区县自然资源、林业、水利、生态环境等部门的同意意见，详见附件 3。

经分析，17 处变更弃渣场选址合理；11 处变更弃渣场选址可行。各弃渣场选址情况如下：

1、17 处变更弃渣场下游或周边无公共设施、基础设施、工业企业、居民点；不在河道管理范围内、不在流量较大的沟道，不涉及环保敏感区、不涉及生态保护红线，选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，选址合理。

2、11 处变更弃渣场下游 1km 范围内存在敏感点，但不在公共设施、基础设施、工业企业、居民点有重大影响区域，渣场失事对下游或周边设施和居民点造成的危害程度较轻或不严重。经第三方安全稳定性评估，弃渣场设置对下游设施或居民点无安全影响，选址可行。本次变更选址可行 11 处弃渣场的选址情况如下：

(1) 路基 19-2#（变）弃土场

本弃土场位于白银市靖远县东湾镇，地处黄土梁峁区，沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土和上第三系中新统（ N_1 ）砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案确定的路基 19#弃土场用地范围坟地较多，土地权属人不同意征地；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设路基 19-2#（变）弃土场作为变更选址，如下图所示。

弃土场下游主沟侧向 150m 的台地上存在 2 座民房，民房高程高于渣体坡脚 2m；方案设计了挡渣墙、干砌石护坡、挡水梗、截排水沟、渣顶排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 9.9 万 m^3 ，最大堆高 16m，纵向坡长 322m，坡度较缓，为支毛沟弃渣，支毛沟出口与主沟道形成一个约 0.8 hm^2 的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 15m，容量约 12 万 m^3 ，且缓冲区至下游民房的沟道为呈“S”型的 150m 长曲线，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，主沟道上游来水冲刷经“S”型迂回后，难以对下游民房产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。



图 3.2-1.1 路基 19-2# (变) 弃土场下游位置关系



图 3.2-1.2 路基 19-2# (变) 弃土场下游位置关系

（2）路基 32#（变）弃土场

本弃土场位于白银市白银区强湾乡，地处黄土梁峁区，沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土和下伏基岩为白垩系下统（ K_1 ）砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案确定的路基 32#弃土场位置被划为基本农田，无法征用；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设路基 32#（变）弃土场作为变更选址，如下图所示。

本弃土场位于支沟，所属主沟上游 250m 处对侧台地有居民点，居民点高程位于挡墙标高以上，汇水面积较小（ 0.058km^2 ），主沟地势平坦，地形开阔，主沟现有 3 处深沟，可起到缓冲阻隔的作用，居民点不在渣土主滑方向上，下游无敏感点；弃土量 37.6 万 m^3 ，最大堆高 31m，现已基本闭库，渣体与周边地貌顺接，已实施了挡墙、周边截水沟、削坡分级、浆砌石护脚、挡水梗、沉沙池等措施，排水顺接至下游坑塘内，结合降雨情况尽快补充植草绿化措施，设计防治措施体系完善，措施等级均相应提高了标准，经水保方案优化，原 4m 高挡墙提高至 5m，增加设置一级平台与山体连接处的 5m 高挡墙，增设马道排水，增加排水顺接工程至下游自然沟道等措施；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 37.6 万 m^3 ，最大堆高 31m，为支毛沟弃渣，渣体与民房分别位于主沟道两侧，中间形成一个平坦开阔的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区面积约 6.8hm^2 ，容量约 52.5 万 m^3 ，且缓冲区位于民房下游，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，且位于民房下游，难以对民房产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。

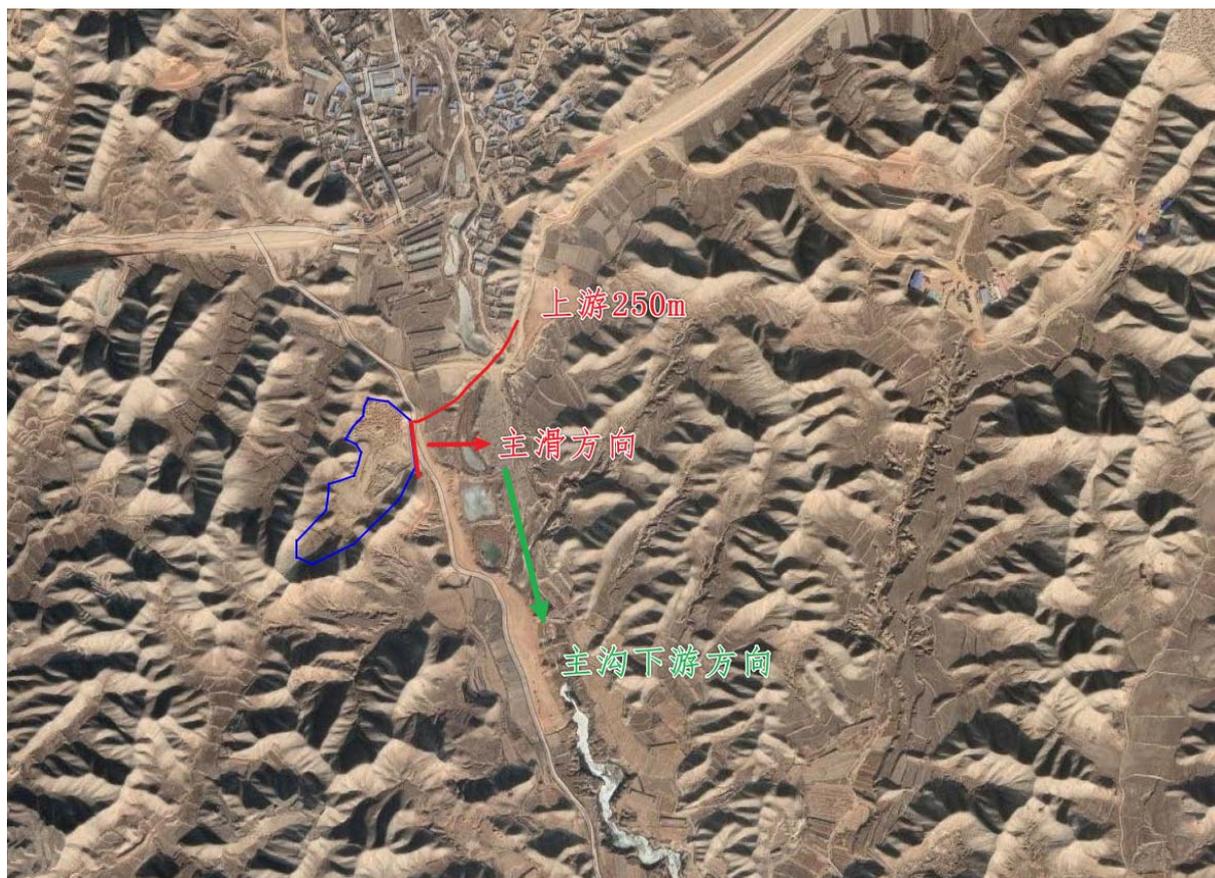


图 3.2-2.1 路基 32#（变）弃土场下游位置关系



图 3.2-2.2 路基 32#（变）弃土场下游位置关系

（3）路基 33#（变-1）弃土场

本弃土场位于白银市白银区强湾乡，地处黄土梁峁区，属沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q_{3^{col}})砂质黄土和下伏白垩系下统(K₁)砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案确定的路基 33#弃土场位置被划为基本农田，无法征用；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设路基 33#（变-1）弃土场作为变更选址，如下图所示。

本弃土场位于支沟中，所属主沟下游 450m 处台地存在居民点，挡墙与居民点高差 26m，坡降较小（5%），汇水面积较小（0.054km²），弃土场所在的支沟出口朝向主沟上游，主沟地势平坦，地形开阔，且居民点不在渣土主滑方向上；方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、渣顶排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 46 万 m³，最大堆高 46m，为支毛沟弃渣，支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉，与下游居民点形成一个约 9.8hm²的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 10m，容量约 98 万 m³，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游民房产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。

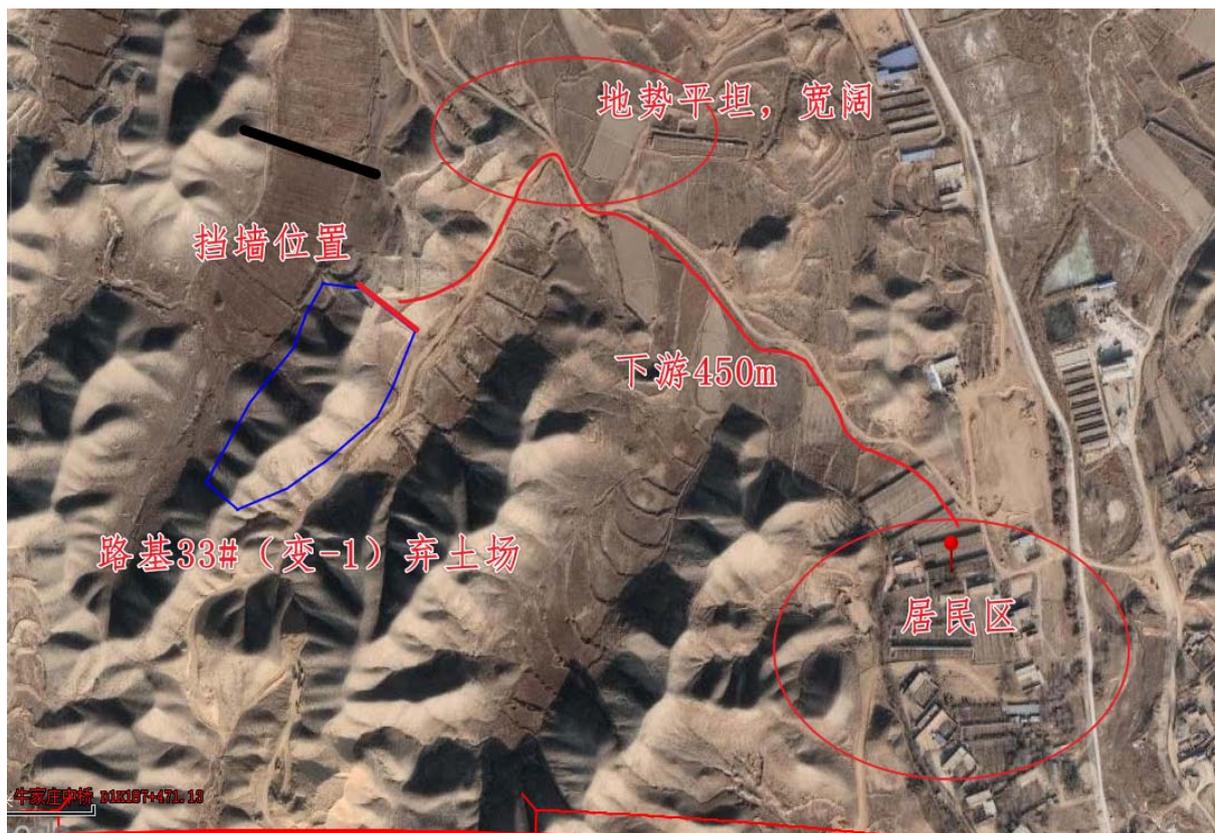


图 3.2-3.1 路基 33# (变-1) 弃土场下游位置关系



图 3.2-3.2 路基 33# (变-1) 弃土场下游位置关系

（4）沙川子东隧道变更后弃渣场

本弃渣场位于白银市白银区强湾乡，地处低中山区沟谷中，属沟道型弃渣场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q_{3^{col}})砂质黄土和下伏白垩系下统(K₁)砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案确定的沙川子隧道弃渣场位置被划为基本农田，无法征用；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设沙川子东隧道变更后弃渣场作为变更选址，如下图所示。

本弃渣场位于支沟，所属主沟下游 830m 处存在居民点，挡墙与居民点高差 13m，坡降较小（3.7%），汇水面积较小（0.051km²），主沟地势平坦，地形开阔，且居民点不在渣体主滑方向上；方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 5 万 m³，最大堆高 37m，为支毛沟弃渣，支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉，下游平坦开阔，与下游居民点形成一个约 7.6hm²的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 8m，容量约 60 万 m³，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游居民点产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。



图 3.2-4.1 沙川子东隧道变更后弃渣场下游位置关系



图 3.2-4.2 沙川子东隧道变更后弃渣场下游位置关系

（5）白银南站 4#（变）弃土场

本弃土场位于白银市白银区王岷镇，地处黄土梁及沟谷中，属沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q_{3^{col}})砂质黄土和下伏白垩系下统(K₁)砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案对白银南站的弃土进行综合利用，用于白银南高铁物流基地的填方，但物流园区建设未启动，受施工时序影响，白银南站挖方无法综合利用，需重新选址；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设白银南站 4#（变）弃土场作为变更选址，如下图所示。

本弃土场位于支沟，所属主沟下游 400m 处为在建 341 国道路堤，该处弃土场未直接正对国道，所处的支沟与国道呈平行状分布，挡墙与路堤高差约 20m，坡降较小(5%)，汇水面积较小(0.057km²)，弃土场下游主沟地势平坦，地形开阔，且 341 国道路堤不在渣土主滑方向上；方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 9.05 万 m³，最大堆高 24m，为支毛沟弃渣，支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉，与下游 341 国道路堤形成一个约 2.9hm²的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 8m，容量约 25.2 万 m³，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游在建 341 国道路堤产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。



图 3.2-5.1 白银南站 4#(变)弃土场下游位置关系



图 3.2-5.2 白银南站 4#(变)弃土场下游位置关系

（6）白银南站 7#（变）弃土场

本弃土场位于白银市白银区王岷镇，地处黄土梁及沟谷中，属沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q_{3^{col}})砂质黄土和下伏白垩系下统(K₁)砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案对白银南站的弃土进行综合利用，用于白银南高铁物流基地的填方，但物流园区建设未启动，受施工时序影响，白银南站挖方无法综合利用，需重新选址；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设白银南站 7#（变）弃土场作为变更选址，如下图所示。

本弃土场位于支沟，所属主沟下游 530m 处为在建 341 国道路堤，该处弃土场未直接正对国道，所处的支沟与国道呈平行状分布，挡墙与路堤高差约 20m，坡降较小(5%)，汇水面积较小(0.04km²)，弃土场下游主沟地势平坦，地形开阔，且 341 国道路堤不在渣土主滑方向上；方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 8.95 万 m³，最大堆高 28m，为支毛沟弃渣，支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉，与下游 341 国道路堤形成一个约 4.1hm²的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 8m，容量约 32.8 万 m³，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游在建 341 国道路堤产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。



图 3.2-6.1 白银南站 7#（变）弃土场下游位置关系



图 3.2-6.2 白银南站 7#（变）弃土场下游位置关系

(7) 白银南站 10#（变）弃土场

本弃土场位于白银市白银区强湾乡，地处黄土梁及沟谷中，属沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q_{3^{col}})砂质黄土和下伏白垩系下统(K₁)砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案对白银南站的弃土进行综合利用，用于白银南高铁物流基地的填方，但物流园区建设未启动，受施工时序影响，白银南站挖方无法综合利用，需重新选址；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设白银南站 10#（变）弃土场作为变更选址，如下图所示。

本弃土场位于支沟，所属主沟下游 650m 处为在建 341 国道桥梁工程，挡墙与桥墩高差 14m，坡降较小（2.2%），汇水面积较小（0.032km²），在建 341 国道桥梁不在渣体主滑方向上，且渣体下游沟道与该工程之间存在 2 处转折，不会对桥梁造成影响；弃渣量 9.5 万 m³，最大堆高 49m，现已基本闭库，渣体与周边地貌顺接，方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 9.5 万 m³，最大堆高 49m，为支毛沟弃渣，支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉，与下游 341 国道路堤形成一个约 5.16hm²的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 5m，容量约 25.8 万 m³，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游在建 341 国道路堤产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。



图 3.2-8.1 白银南站 10#（变）弃土场下游位置关系



图 3.2-8.2 白银南站 10#（变）弃土场下游位置关系

（8）白银南站 14#（变）弃土场

本弃土场位于白银市白银区强湾乡，地处黄土梁及沟谷中，属沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q_{3^{col}})砂质黄土和下伏白垩系下统(K₁)砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案对白银南站的弃土进行综合利用，用于白银南高铁物流基地的填方，但物流园区建设未启动，受施工时序影响，白银南站挖方无法综合利用，需重新选址；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设白银南站 14#（变）弃土场作为变更选址，如下图所示。

本弃土场位于支沟，所属主沟下游 401m 处有居民点，挡墙与居民点高差 16m，坡降较小（4.0%），汇水面积较小（0.081km²），居民点不在渣体主滑方向上，且渣体下游沟道与居民点处沟道存在 1 处转折，不会对敏感点造成影响；弃土量 12.3 万 m³，最大堆高 59m，现已基本闭库，渣体与周边地貌顺接，方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 12.3 万 m³，最大堆高 59m，为支毛沟弃渣，支毛沟出口与主沟道呈 45° 斜角交叉，与下游民房形成一个约 2.96hm²的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 5m，容量约 14.8 万 m³，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游民房产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。

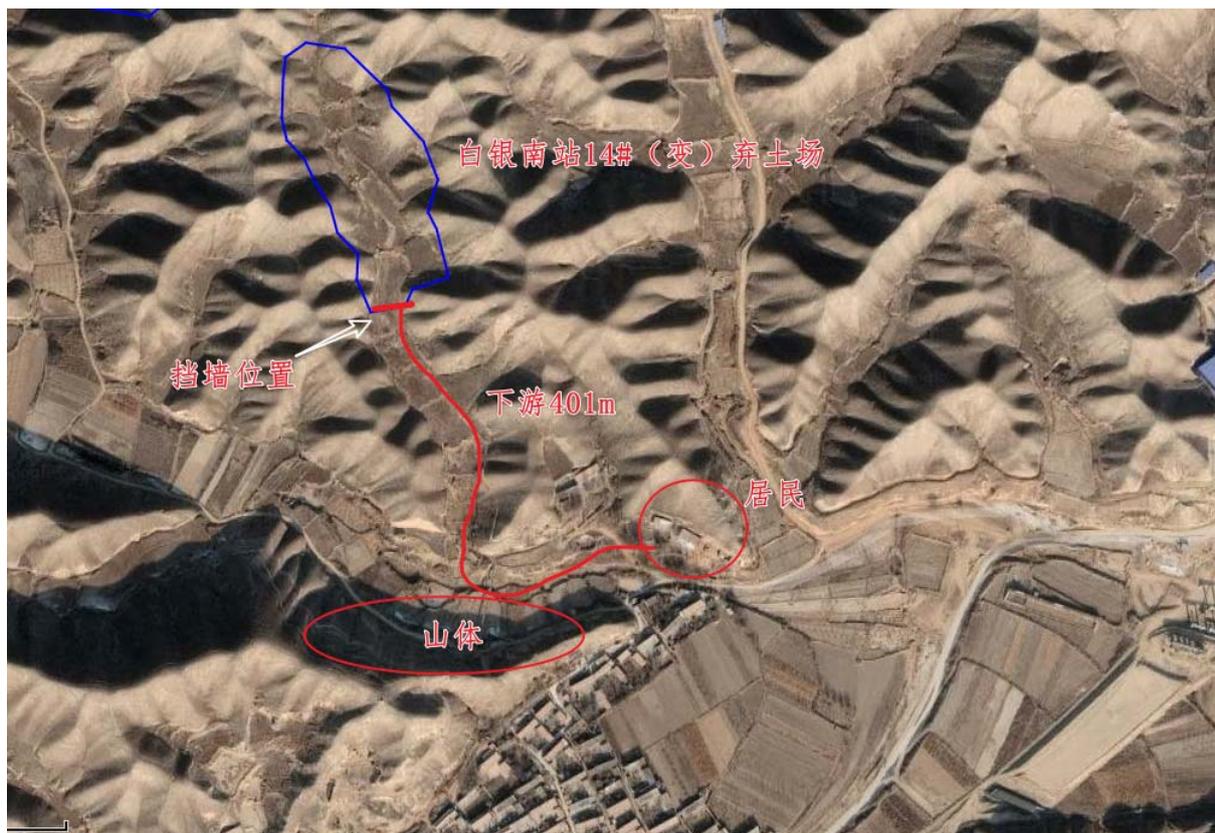


图 3.2-9.1 白银南站 14#（变）弃土场下游位置关系



图 3.2-9.2 白银南站 14#（变）弃土场下游位置关系

（9）路基 50-2#（变）弃土场

本弃土场位于兰州市兰州新区西岔镇，地处黄土沟谷区，属沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层(Q_{3^{col}})砂质黄土和下伏白垩系下统(K₁)砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案确定的路基 54、56#弃土场位置被划为基本农田，无法征用；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设路基 50-2#(变)弃土场作为变更选址，用于接纳部分原路基 54、56#弃土场的弃土，如下图所示。

本弃土场位于支沟沟头，支沟方向下游 502m 处为中兰铁路桥梁工程，挡墙与桥墩高差 8m，坡降较小（1.6%），汇水面积较小（0.101km²），弃土场下游地势平坦、地形开阔，弃土场下游沟道存在 1 处转折，并受自然山体遮挡，且桥梁不在渣土主滑方向上；弃渣量 45 万 m³，最大堆高 32m，现已闭库，渣体与周边地貌顺接，方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 45 万 m³，最大堆高 32m，为支毛沟弃渣，与下游桥梁形成一个约 5.59hm²的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 10m，容量约 55.9 万 m³，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游中兰铁路桥梁产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。

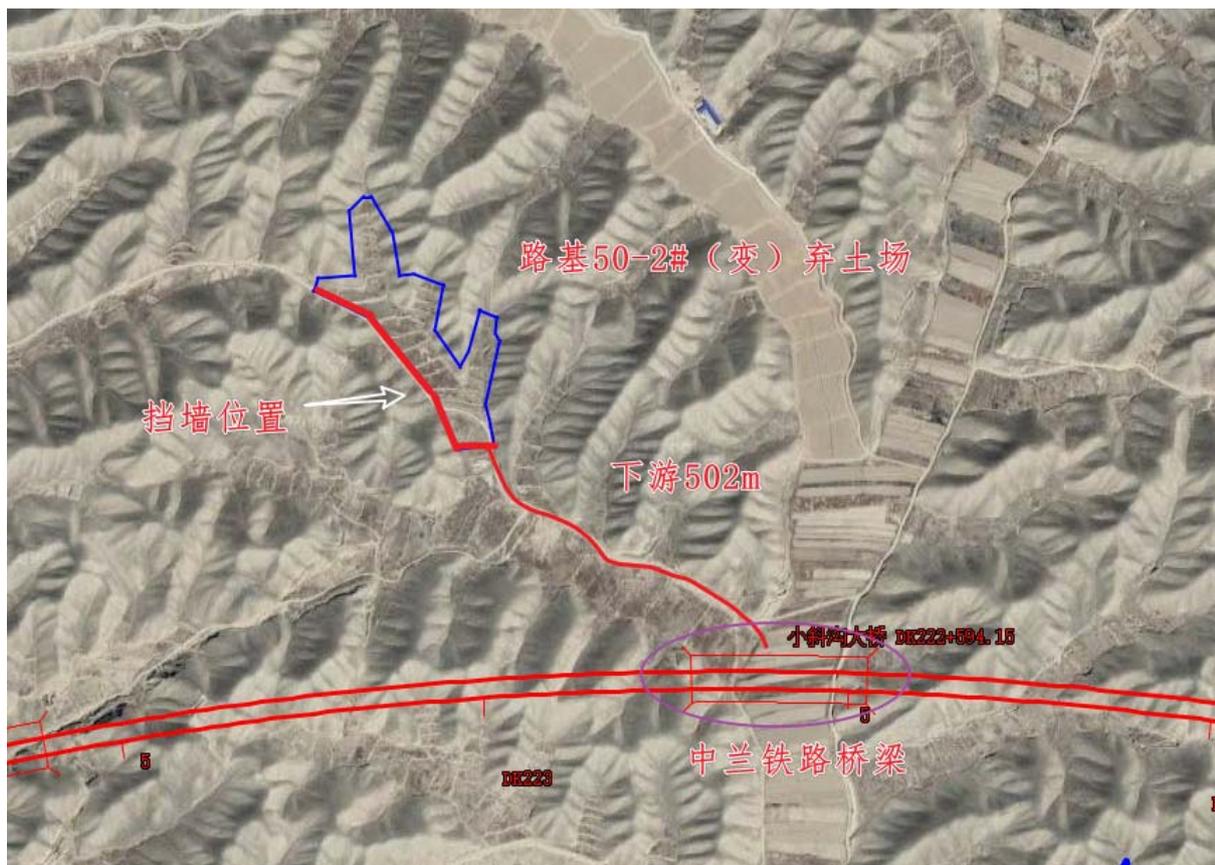


图 3.2-10.1 路基 50-2# (变) 弃土场下游位置关系



图 3.2-10.2 路基 50-2# (变) 弃土场下游位置关系

（10）路基 56-1#（变）弃土场

本弃土场位于兰州市兰州新区中川镇，地处黄土梁及沟谷区，属沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积（ Q_3^{col} ）砂质黄土和上第三系中新统（ N_1 ）泥岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案确定的路基 62#弃土场位置被划为基本农田，无法征用；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设路基 56-1#（变）弃土场作为变更选址，如下图所示。

本弃土场下游主沟侧向 230m 处为中兰铁路桥梁，挡墙与桥墩高差 10m，坡降较小（2.8%），汇水面积较小（ 0.23km^2 ），弃土场下游地势平坦、开阔，缓冲面积大，与主体工程桥梁间存在山体阻拦，且桥梁不在渣土主滑方向上；弃土量 45 万 m^3 ，最大堆高 23m，该弃土场正在使用中，渣体与周边地貌顺接，方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 45 万 m^3 ，最大堆高 23m，为支毛沟弃渣，渣体下游平坦开阔，与主沟道垂直交叉，与下游桥梁形成一个约 5.46hm^2 的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 10m，容量约 54.6 万 m^3 ，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游中兰铁路桥梁产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。

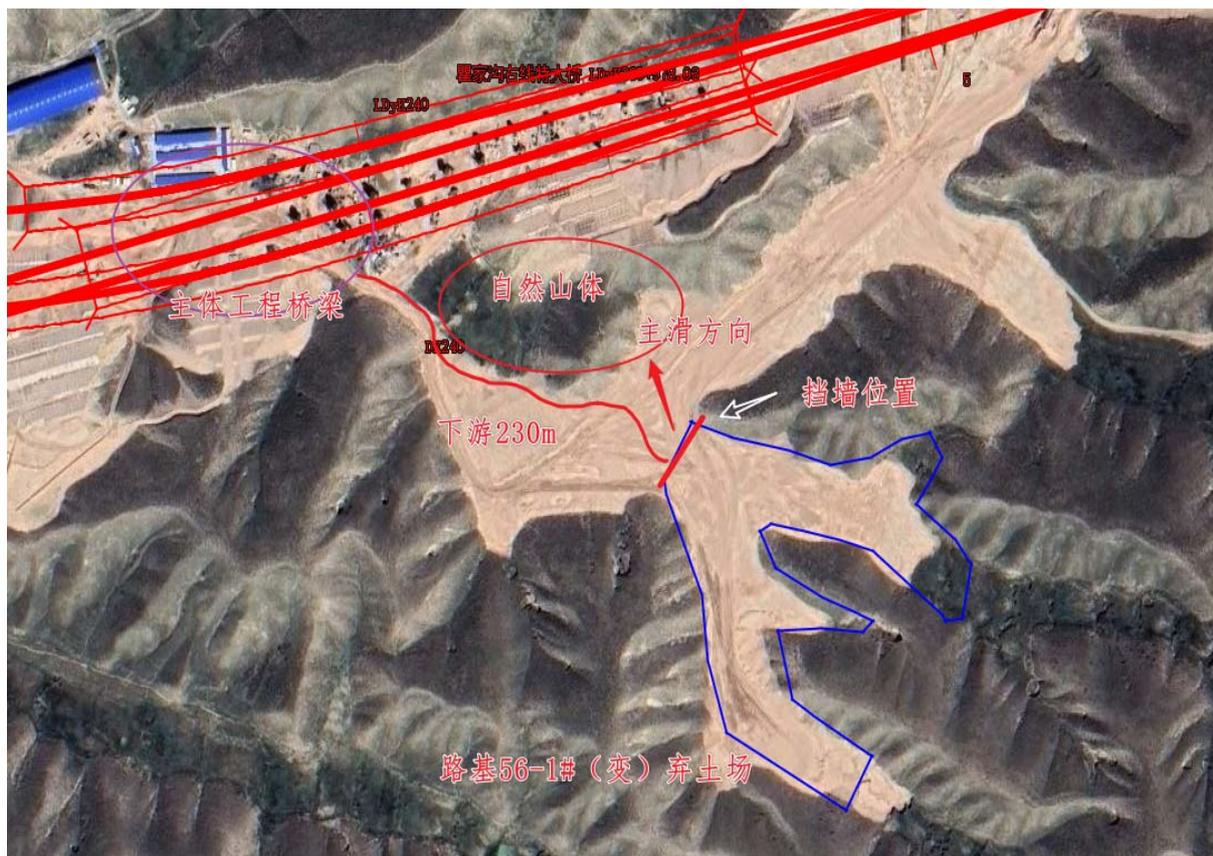


图 3.2-11.1 路基 56-1# (变) 弃土场下游位置关系



图 3.2-11.2 路基 56-1# (变) 弃土场下游位置关系

(11) 广家坪弃土场

本弃土场位于兰州市西固区小坪村，地处黄土梁峁区，属沟道型弃土场，地层岩性主要为第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土和下伏上第三系中新统砂岩，无不良地质，场址基底稳定。原批复方案确定的周家梁及孟家岭弃土场 2 处弃土场受征地困难影响，征用时间较实际施工进度滞后，同时兰州西存车场段路基开挖面增大致使土方量增加，需增设弃土场；结合容量、地面附属设施及土地征用条件，与地方对接后确定新设广家坪弃土场作为增加选址，如下图所示。

本弃土场位于支沟沟头，下游正对自然山体，所属主沟下游 500m 处为南绕城公路，挡墙与该工程高差 28m，坡降较小（5.6%），汇水面积较小（ 0.13km^2 ）。工程不在渣体主滑方向上，且渣体下游沟道与公路存在 2 处转折，起到阻隔、缓冲作用；弃土量 40.2 万 m^3 ，结合地形缓坡状堆放，最大堆高 59m，渣土与周边地貌顺接，方案设计了挡渣墙、挡水梗、浆砌石拱形骨架护坡、截排水沟、马道排水沟、沉砂池（沉砂池末端排水顺接至下游绕城公路过水涵洞）、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整，且提高了防护标准；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 40.2 万 m^3 ，最大堆高 59m，为支毛沟弃渣，渣体下游有自然山体阻隔，形成一个约 4.5hm^2 的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 10m，容量约 45 万 m^3 ，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，难以对下游南绕城公路产生重大影响。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选址可行。



图 3.2-12.1 广家坪弃土场下游位置关系图



图 3.2-12.2 广家坪弃土场下游位置关系

中兰铁路（甘肃段）弃渣场选址合理性分析汇总表见表 3.2-1，详表见表 3.2-2。

表 3.2-1 选址合理性分析汇总表

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）选址要求		
序号	选址要求	分析评价
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布设弃渣场	有 11 处弃渣场下游存在敏感点，但是敏感点均不在主体主滑方向上，且渣体汇水面积较小，与敏感点之间的缓冲区容量足以容纳弃渣；方案设计了挡渣墙、截排水措施、沉沙池及效能措施、削坡分级及植物护坡措施等，水土保持防护措施体系完整，且提高了防护工程标准；11 处渣场均作了安全稳定性评估工作，根据稳评结论，各渣场在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；根据以上分析，此 11 处弃渣场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场，符合要求。
2	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	28 处渣场均不涉及河道，未设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内，符合要求。
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	项目区位于西北黄土高原区中的甘宁青山地丘陵沟壑区，不属于风沙区；变更弃土场均为山丘区支毛沟、凹地弃渣，符合要求。
4	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、塌陷区等场地	本项目取土场主要为坡地取土，取土后与周边地貌顺接，无取土坑；项目区弃土工点合理范围内无废弃采坑、塌陷区等，符合要求。
5	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用	弃土结束后建设单位在渣顶进行“田字格”整地，并在渣顶、坡面及分级平台采用灌草综合绿化恢复，施工结束后移交土地产权人进行耕种或恢复为其他用途，建设单位充分考虑了弃土结束后的土地利用，符合要求。
《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）选址要求		
序号	选址要求	分析评价
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	28 处弃渣场均由主体设计单位选址，充分考虑了渣场容量是否足够；结合拟选渣场，制定施工便道方案，尽量减少扰动范围、少占耕地；结合主体工程土石方挖填进度，考虑弃渣本体利用情况。符合要求。
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区域布设弃渣场。 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	28 处弃渣场均不位于对行洪安全有重大影响区域；不涉及水库大坝、水利工程等；有 11 处弃渣场下游存在敏感点，但是敏感点均不在主体主滑方向上，且渣体汇水面积较小，与敏感点之间的缓冲区容量足以容纳弃渣；方案设计了挡渣墙、截排水措施、沉沙池及效能措施、削坡分级及植物护坡措施等，水土保持防护措施体系完整，且提高了防护工程标准；11 处渣场均作了安全稳定性评估工作，根据稳评结论，各渣场在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；根据以上分析，此 11 处弃渣场不属于对公共设施、基础设施、工

		业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场，符合要求。
3	弃渣场应避免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	28处弃渣场均不在滑坡体、泥石流易发区的区域，符合要求。
4	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	28处渣场均未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，符合要求。
5	不宜在河道、湖泊管理范围内设弃渣场，确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并应采取保障措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响	28处弃渣场均不涉及河道、湖泊管理范围，符合要求
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	主体设计单位选址时遵循了“少占压耕地，少损坏水土保持设施”的原则，本项目位于低山丘陵区，28处渣场均位于相对平缓的沟谷、凹地，工程地质和水文地质条件均比较简单，符合要求。
7	风蚀区的弃渣场选址应避免风口区域	项目区位于西北黄土高原区中的甘宁青山地丘陵沟壑区，不属于风沙区，符合要求。

表 3.2-2

中兰铁路（甘肃段）弃渣场选址合理性分析表

编号	弃土（渣）场名称	里程	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	汇水面积 (km ²)	占地类型	弃土（渣）场类型	渣场等级	变更类型	选址合理性分析			安全性分析		
											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布设弃土（渣）场	不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	是否涉及环境敏感区及生态保护红线	两区划分	是否开展安全稳定性评估	分析结论
1	路基 14# (变) 弃土场	DK98+320 右侧 226m	3.17	40	19	0.06	旱地、其他草地	沟道型	5	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	否	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；主体设计已进行稳定性验算，验算结果满足规范要求；本弃土场堆渣量 40 万 m ³ ，最大堆高 19m，为支毛沟弃渣，渣体下游平坦开阔，距主沟道 320m，形成一个 3.2hm ² ，平均深度约 15m 的缓冲区（农田、荒地），容量为 47 万 m ³ ，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
2	路基 19-1# (变) 弃土场	D2K128+870 右侧 170m	10.75	95	16	0.201	其他草地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	陕甘宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、截排水沟、渣顶排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 95 万 m ³ ，最大堆高 16m，为支毛沟级凹地弃渣，弃渣结束后渣顶与周边地貌平顺顺接，仅有 4 处支毛沟出口，宽度较小，均设置了挡渣墙，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，4 处支毛沟道处截面积较小、高差较小，能产生的滑动土石方量较小，且下游均为荒地，不会造成重大影响。
3	路基 19-2# (变) 弃土场	D2K128+600 右侧 50m	0.99	9.9	16	0.041	其他草地	沟道型	4	位置变更	弃土场下游主沟侧向 150m (>2H (H 为最大堆高 16m)) 的台地上存在 2 座民房 (弃土场坡脚处标高 1432m，民房标高 1434m)。民房与弃土场之间有自然山体阻隔，不在渣体主滑方向上，且渣体汇水面积较小；主体设计已进行稳定性验算，验算结果满足规范要求；渣体措施体系完善，且提高了措施标准；已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析，本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场，选址可行。	不涉及	否	陕甘宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	是	弃土场下游主沟侧向 150m 的台地上存在 2 座民房，民房高程高于渣体坡脚 2m；方案设计了挡渣墙、干砌石护坡、挡水埂、截排水沟、渣顶排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 9.9 万 m ³ ，最大堆高 16m，纵向坡长 322m，坡度较缓，为支毛沟弃渣，支毛沟出口与主沟道形成一个约 0.8hm ² 的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区平均堆高约 15m，容量约 12 万 m ³ ，且缓冲区至下游民房的沟道为呈“S”型的 150m 长曲线，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，主沟道上游来水冲刷经“S”型迂回后，难以对下游民房产生重大影响。
4	路基 20# (变) 弃土场	D2K130+850 右侧 170m	1.13	16	20	0.02	其他草地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	陕甘宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 16 万 m ³ ，最大堆高 20m，为支毛沟弃渣，渣体下游为沟谷平原（农田），平坦开阔，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
5	路基 31# (变) 弃土场	D1K183+100 右侧 450m	3.53	24.23	15	0.07	其他草地	沟道型	5	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	否	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；主体设计已进行稳定性验算，验算结果满足规范要求；本弃土场堆渣量 24.23 万 m ³ ，最大堆高 15m，为支毛沟弃渣，渣体下游与主沟道呈垂直交叉，主沟道平坦开阔，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
6	路基 32# (变) 弃土场	D1K186+500 左侧 750m	3.53	37.6	31	0.058	其他草地	沟道型	3	位置变更	弃土场侧面 250m (>2H (H 为最大堆高 31m)) 的对侧台地上存在居民点 (弃土场坡脚处标高 1594m，居民点标高 1599m，居民点标高高于渣场坡脚标高，弃土场不正对居民点) 且渣体汇水面积较小；主体设计已进行稳定性验算，验算结果满足规范要求；设计措施体系完善，并提高了防护标准；已开展稳定评估结论为渣体不会对侧向居民安全产生影响。根据以上分析，本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场，选址可行。	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	弃土场侧面 250m 的主沟道对侧台地上有一处民房，民房高程高于渣体坡脚 2m，且位于主沟道的上游方向；方案设计了挡渣墙、浆砌石护坡、挡水埂、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整，并提高了防护标准；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 37.6 万 m ³ ，最大堆高 31m，为支毛沟弃渣，渣体与民房分别位于主沟道两侧，中间形成一个平坦开阔的缓冲区（沟谷荒地），缓冲区面积约 6.8hm ² ，容量约 52.5 万 m ³ ，且缓冲区位于民房下游，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，缓冲区足以容纳弃渣，且位于民房下游，难以对民房产生重大影响。

续表 3.2-2

中兰铁路（甘肃段）弃渣场选址合理性分析表

编号	弃土（渣）场名称	里程	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	汇水面积 (km ²)	占地类型	弃土（渣）场类型	渣场等级	变更类型	选址合理性分析			安全性分析		
											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布设弃土（渣）场	不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	是否涉及环境敏感区及生态保护红线	两区划分	是否开展安全稳定性评估	分析结论
7	路基 33#（变-1）弃土场	D1K187+100 右侧 347m	3.21	46	46	0.054	其他草地	沟道型	4	位置变更	弃土场主沟下游 450m (>2H (H 为最大堆高 46m)) 的台地上存在居民点 (弃土场坡脚处标高 1650m, 居民点标高 1624m, 坡降 5%, 坡降较缓, 弃土场不正对居民点), 且渣体汇水面积较小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估并明确不会对下游居民产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场, 选址可行。	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	弃土场下游主沟侧向 450m 的台地上存在居民点, 渣体下游至居民点沟道坡降较缓; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、渣顶排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 46 万 m ³ , 最大堆高 46m, 为支毛沟弃渣, 支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉, 与下游居民点形成一个约 9.8hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 10m, 容量约 98 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游居民房产生重大影响。
8	宝台山隧道出口变更后弃渣场	D1K178+900 左侧 340m	5.2	28.3	32	0.189	旱地、其他林地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 28.3 万 m ³ , 最大堆高 32m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游距主沟道 450m, 平坦开阔, 与主沟道呈垂直交叉, 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
9	中梁隧道弃渣场	D1K183+200 右侧 600m	3.4	21.6	33	0.112	旱地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 21.6 万 m ³ , 最大堆高 33m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游与主沟道呈垂直交叉, 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
10	沙川子东隧道变更后弃渣场	D1K185+150 左侧 500m	1.8	5	37	0.051	旱地	沟道型	4	位置变更	渣场下游主沟 830m (>2H (H 为最大堆高 37m)) 的一侧台地存在居民点 (弃渣场坡脚处标高 1625m, 居民点标高 1612m, 坡度 3.7%, 坡度缓) 弃渣场不正对居民点, 且渣体汇水面积较小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场, 选址可行。	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	弃土场下游主沟 830m 的台地上存在居民点, 渣体下游至居民点沟道坡降较缓; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 5 万 m ³ , 最大堆高 37m, 为支毛沟弃渣, 支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉, 下游平坦开阔, 与下游居民点形成一个约 7.6hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 8m, 容量约 60 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游居民点产生重大影响。
11	白银南站 4#（变）弃土场	D1K188+760 左侧 780m	1.5	9.05	24	0.057	旱地、其他草地	沟道型	4	位置变更	弃土场主沟下游 400m (>2H (H 为最大堆高 24m)) 为在建 341 国道路堤 (弃土场坡脚处标高 1643m, 路堤标高 1608m, 坡度 5%, 坡度缓), 341 国道路堤不在渣体主滑方向上, 成平行关系, 且渣体汇水面积小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场, 选址可行。	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	弃土场下游主沟 400m 为在建 341 国道路堤, 渣体至 341 国道路堤的主沟呈“L”型, 渣体主滑方向与 341 国道路堤方向平行; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 9.05 万 m ³ , 最大堆高 24m, 为支毛沟弃渣, 支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉, 与下游 341 国道路堤形成一个约 2.9hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 8m, 容量约 25.2 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游在建 341 国道路堤产生重大影响。

续表 3.2-2

中兰铁路（甘肃段）弃渣场选址合理性分析表

编号	弃土（渣）场名称	里程	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	汇水面积 (km ²)	占地类型	弃土（渣）场类型	渣场等级	变更类型	选址合理性分析			安全性分析		
											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布设弃土（渣）场	不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	是否涉及环境敏感区及生态保护红线	两区划分	是否开展安全稳定性评估	分析结论
12	白银南站 7# (变) 弃土场	D1K188+880 左侧 590m	0.84	8.95	28	0.04	旱地、其他草地	沟道型	4	位置变更	弃土场主沟下游 530m (>2H (H 为最大堆高 24m)) 为在建 341 国道路堤 (弃土场坡脚处标高 1643m, 路堤标高 1608m, 坡度 5%, 坡度缓), 341 国道路堤不在渣体主滑方向上, 成平行关系, 且渣体汇水面积小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场, 选址可行。			黄河干流省级水土流失重点治理区	是	弃土场下游主沟 530m 为在建 341 国道路堤, 渣体至 341 国道路堤的主沟呈“L”型, 渣体主滑方向与 341 国道路堤方向平行; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 8.95 万 m ³ , 最大堆高 28m, 为支毛沟弃渣, 支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉, 与下游 341 国道路堤形成一个约 4.1hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 8m, 容量约 32.8 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游在建 341 国道路堤产生重大影响。
13	白银南站 10# (变) 弃土场	D1K189+050 左侧 840m	1.78	9.5	49	0.032	旱地、其他草地	沟道型	4	位置变更	弃土场主沟下游 650m (>2H (H 为最大堆高 49m)) 为在建 341 国道桥梁工程 (弃土场坡脚处标高 1640m, 桥墩底部标高 1626, 坡度 2.2%, 坡度缓), 在建 341 国道桥梁不在渣体主滑方向上, 渣体下游沟道与该工程之间存在 2 处转折, 且渣体汇水面积小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场, 选址可行。			黄河干流省级水土流失重点治理区	是	弃土场下游主沟 650m 为在建 341 国道路堤, 渣体至 341 国道路堤的主沟呈“U”型, 渣体主滑方向与 341 国道路堤方向平行; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 9.5 万 m ³ , 最大堆高 49m, 为支毛沟弃渣, 支毛沟出口与主沟道呈垂直交叉, 与下游 341 国道路堤形成一个约 5.16hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 5m, 容量约 25.8 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游在建 341 国道路堤产生重大影响。
14	白银南站 12# (变) 弃土场	D1K189+500 左侧 500m	4.08	12.5	48	0.065	旱地、其他草地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 12.5 万 m ³ , 最大堆高 48m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游沟道平缓开阔, 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
15	白银南站 14# (变) 弃土场	D1K189+600 左侧 850m	3.5	12.3	59	0.081	旱地、其他草地	沟道型	4	位置变更	弃土场主沟下游 401m (>2H (H 为最大堆高 59m)) 存在一处居民点 (弃土场坡脚处标高 1661m, 居民点标高 1645m, 坡度 4%, 坡度缓), 居民点不在渣体主滑方向上, 渣体下游沟道与居民点处存在 1 处转折, 且渣体汇水面积小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 渣场设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场, 选址可行。			黄河干流省级水土流失重点治理区	是	弃土场下游主沟 400m 有一处民房, 渣体至民房的主沟呈“U”型, 民房位于沟道一侧的台地上; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 12.3 万 m ³ , 最大堆高 59m, 为支毛沟弃渣, 支毛沟出口与主沟道呈 45° 斜角交叉, 与下游民房形成一个约 2.96hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 5m, 容量约 14.8 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游民房产生重大影响。
16	白银南站 16# (变) 弃土场	D1K189+650 左侧 700m	1.55	9.2	55	0.081	旱地、其他草地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 9.2 万 m ³ , 最大堆高 55m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游沟道平缓开阔, 与主沟道垂直交叉, 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。

续表 3.2-2

中兰铁路（甘肃段）弃渣场选址合理性分析表

编号	弃土（渣）场名称	里程	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	汇水面积 (km ²)	占地类型	弃土（渣）场类型	渣场等级	变更类型	选址合理性分析			安全性分析		
											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布设弃土（渣）场	不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	是否涉及环境敏感区及生态保护红线	两区划分	是否开展安全稳定性评估	分析结论
17	白银南站 17# (变) 弃土场	D1K189+800 左侧 370m	3.17	13.5	50	0.095	旱地、其他草地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 13.5 万 m ³ ，最大堆高 50m，为支毛沟弃渣，渣体下游沟道平缓开阔，与主沟道呈 45° 角交叉，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
18	白银南站 17-1# (变) 弃土场	D1K189+650 左侧 450m	1.99	6.5	38	0.095	旱地、其他草地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 6.5 万 m ³ ，最大堆高 38m，为支毛沟弃渣，渣体下游沟道平缓开阔，与主沟道垂直交叉，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
19	路基 35/37# (变) 弃土场	DK191+000 左侧 500m	3.63	43	29	0.31	其他草地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 43 万 m ³ ，最大堆高 29m，为支毛沟弃渣，渣体下游沟道平缓开阔，与主沟道垂直交叉，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
20	路基 43-1# (变) 弃土场	DK214+500 左侧 360m	1.2	16	33	0.027	旱地、其他草地、其他林地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 16 万 m ³ ，最大堆高 33m，为支毛沟弃渣，渣体下游沟道平缓开阔，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
21	路基 43-2# (变) 弃土场	DK214+600 左侧 200m	2.47	35	31	0.049	旱地、其他草地、其他林地	沟道型	4	位置变更	不涉及	不涉及	否	黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 35 万 m ³ ，最大堆高 31m，为支毛沟弃渣，渣体下游沟道平缓开阔，与主沟道垂直交叉，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
22	路基 49# (变) 弃土场	DK222+150 左侧 400m	5	61	48	0.117	旱地、其他草地、其他林地	沟道型	4	堆渣量变更	不涉及	不涉及	否	不涉及	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点；方案设计了挡渣墙、挡水埂、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施，防护措施体系完整；已开展安全稳定性评估，评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下，渣体边坡及整体均稳定，无安全隐患；本弃土场堆渣量 61 万 m ³ ，最大堆高 48m，为支毛沟弃渣，渣体下游沟道平缓开阔，与主沟道垂直交叉，按最不利因素考虑，一旦渣体失事，可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。

续表 3.2-2

中兰铁路（甘肃段）弃渣场选址合理性分析表

编号	弃土（渣）场名称	里程	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	汇水面积 (km ²)	占地类型	弃土（渣）场类型	渣场等级	变更类型	选址合理性分析				安全性分析	
											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布设弃土（渣）场	不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	是否涉及环境敏感区及生态保护红线	两区划分	是否开展安全稳定性评估	分析结论
23	路基 50-2# (变) 弃土场	DK223+000 右侧 500m	3.53	45	32	0.101	旱地、其他草地、其他林地	沟道型	4	位置变更	弃土场下游沟道 502m (>2H (H 为最大堆高 32m)) 为中兰铁路桥梁 (弃土场坡脚处标高 1678m, 工程标高 1670m, 坡度 1.6%, 坡度缓), 弃土场下游地势平坦、地形开阔, 弃土场下游沟道存在 1 处转折, 并受自然山体遮挡, 桥梁不在渣土主滑方向上, 且渣体汇水面积较小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场, 选址可行。	不涉及	否	不涉及	是	弃土场下游主沟 502m 为中兰铁路桥梁, 渣体至桥梁的沟道受自然山体阻隔, 形成一道转折点, 桥梁不在渣体主滑方向上; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 45 万 m ³ , 最大堆高 32m, 为支毛沟弃渣, 与下游桥梁形成一个约 5.59hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 10m, 容量约 55.9 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游中兰铁路桥梁产生重大影响。
24	盘岷山隧道进口变更后弃渣场	DK235+100 左侧 500m	2.87	10.77	20	0.121	旱地	沟道型	4	位置变更		不涉及	否	不涉及	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 10.77 万 m ³ , 最大堆高 26m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游与开阔平坦, 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
25	盘岷山隧道斜井弃渣场	DK237+200 左侧 300m	1.73	22	35	0.042	旱地	沟道型	4	位置变更		不涉及	否	不涉及	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 22 万 m ³ , 最大堆高 35m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游平坦开阔, 与主沟道呈 45° 角交叉, 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。
26	路基 56-1# (变) 弃土场	DK239+800 左侧 230m	4.35	45	23	0.24	其他草地	沟道型	4	位置变更	弃土场下游主沟侧向 230m (>2H (H 为最大堆高 23m)) 为中兰铁路桥梁 (弃土场坡脚处标高 1896m, 桥梁基础标高 1886m, 坡度 2.8%, 坡度缓), 弃土场与主体工程桥梁间存在山体阻拦, 桥梁不在渣土主滑方向上, 且渣体汇水面积较小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 渣场设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土（渣）场, 选址可行。	不涉及	否	不涉及	是	弃土场下游主沟 230m 为中兰铁路桥梁, 渣体至桥梁的沟道受自然山体阻隔, 形成一道转折点, 桥梁不在渣体主滑方向上; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、截排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 45 万 m ³ , 最大堆高 23m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游平坦开阔, 与主沟道垂直交叉, 与下游桥梁形成一个约 5.46hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 10m, 容量约 54.6 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游中兰铁路桥梁产生重大影响。
27	路基 57# 弃土场	DK241+600 右侧 230m	8.27	95	49	0.18	其他草地	沟道型	4	堆渣量变更		不涉及	否	祁连山、黑河国家级水土流失重点预防区、黄河干流省级水土流失重点治理区	是	本弃土场周边可影响范围内无敏感点; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、排水盲沟、截排水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 95 万 m ³ , 最大堆高 49m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游与主沟道垂直交叉, 平坦开阔, 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 可影响范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等。

续表 3.2-2

中兰铁路（甘肃段）弃渣场选址合理性分析表

编号	弃土（渣）场名称	里程	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	汇水面积 (km ²)	占地类型	弃土（渣）场类型	渣场等级	变更类型	选址合理性分析			安全性分析		
											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布设弃土（渣）场	不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	是否涉及环境敏感区及生态保护红线	两区划分	是否开展安全稳定性评估	分析结论
28	广家坪弃土场	DK9+300 左侧 3000m	3.65	40.2	59	0.13	其他草地	沟道型	3	位置变更	弃土场主沟下游 500m (>2H (H 为最大堆高 59m)) 为南绕城公路 (弃土场坡脚处标高 1736m, 公路标高 1708m, 坡度 5.6%, 坡度缓), 工程不在渣体主滑方向上, 渣体下游沟道与公路存在 2 处转折, 起到阻隔、缓冲作用, 且渣体汇水面积较小; 主体设计已进行稳定性验算, 验算结果满足规范要求; 设计措施体系完善, 提高了措施标准; 已开展稳定评估结论为渣体不会对下游居民安全产生影响。根据以上分析, 本弃土场不属于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的弃土 (渣) 场, 选址可行。	不涉及	否	不涉及	是	弃土场下游主沟 500m 为南绕城公路, 渣体至下游公路的沟道受自然山体阻隔, 形成两道转折点; 方案设计了挡渣墙、挡水梗、浆砌石拱形骨架护坡、截排水沟、马道排水沟、沉砂池及顺接工程至下游公路排水涵洞、削坡分级、灌草综合绿化等措施, 防护措施体系完整, 且提高了标准; 已开展安全稳定性评估, 评估结论为渣体在正常工况、暴雨工况和地震工况条件下, 渣体边坡及整体均稳定, 无安全隐患; 本弃土场堆渣量 40.2 万 m ³ , 最大堆高 59m, 为支毛沟弃渣, 渣体下游有自然山体阻隔, 形成一个约 4.5hm ² 的缓冲区 (沟谷荒地), 缓冲区平均堆高约 10m, 容量约 45 万 m ³ , 按最不利因素考虑, 一旦渣体失事, 缓冲区足以容纳弃渣, 难以对下游南绕城公路产生重大影响。

3.3 弃渣场稳定性分析

3.3.1 弃渣场整体及前缘变坡稳定分析

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）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）有关规定，原则上4级及以上的弃渣场应当开展稳定性评估。建设单位已委托第三方对26处涉及变更的4级以上弃渣场开展了安全稳定性评估，依据地勘资料、地质钻孔资料、现场地质调绘资料，所有弃渣场整体和局部均稳定。

根据《建筑边坡工程设计规范》(GB50330-2013)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)和《建筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014)等相关技术要求，对变更弃渣场进行验算分析。本次计算采用GB51018-2014中表12.2.3-3，堆渣散体的强度参数进行核算，并用项目区附近岩土固结快剪实验强度参数进行再次检验。

本工程稳定性分析按照GB51018-2014中12.2.5要求的正常、非常运用工况，增加考虑暴雨和地震工况，说明如下：由于弃渣场一般处于地下水位以上，且堆渣体孔隙率较高，只有降雨时可能形成暂时性地下水，但不易形成或赋存稳定连续的地下水，因此计算时不考虑地下水渗透压力。对于天然+暴雨工况，在参数取值方面考虑岩土体结构因素和降雨因素，取堆渣体饱和容重及饱和强度参数进行分析。对于天然+地震工况，采用拟静力法，将地震作用简化为水平地震力施加在堆渣体上。参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)等，确定各种工况的稳定安全系数取值见表4.1-3。

(1) 计算工况

选取以下两种工况进行弃渣场的稳定性分析：

1) 正常工况（即天然工况）：分析弃渣场边坡能否维持自稳，以弃渣场勘察时所处的状态为现时状态，亦指弃渣场内无水的情况，当弃渣场堆体堆土不均匀时，容易在弃渣场内部发生滑坡的工况。采用天然状态下土体容重、黏聚力、内摩擦角值进行分析计算；

2) 非正常工况（即暴雨、地震工况）：

①暴雨工况：即弃渣场的稳定性应能抵抗当地各类暴雨，考虑弃渣场堆体边坡处于

暴雨或连续降雨条件，视其全部处于饱水状态，对暴雨工况下土体容重增加和黏聚力、内摩擦角值减小的边坡进行稳定性计算；

②地震工况：弃渣场的稳定性应能抵抗在正常运用工况下遭遇Ⅶ度地震，考虑弃土场遭遇Ⅶ度地震，对弃土体、原地层重度、内摩擦角等进行修正，进行边坡稳定性计算。

表 3.3-1 计算工况说明

工况序号	工况类型	工况说明
正常运用工况	正常运用工况	天然状态
非常运用工况 a	非常运用工况	降雨 24h
非常运用工况 b		降雨 24h 后停雨 1d
非常运用工况 c		降雨 24h 后停雨 3d
非常运用工况 d		降雨 24h 后停雨 5d
非常运用工况 e		天然状态下遭遇Ⅶ度地震

(2) 岩土体物理力学参数

结合临近铁路工程的勘察资料，参照《工程地质手册》、《构造地质学》、《水土保持工程设计规范》，基于附近区域部分弃土场岩土实验综合考虑，本次弃渣场稳定性分析需要对边坡滑塌变形进行分析计算，除考虑天然工况外，还需考虑极端情况，即暴雨和地震的影响，共 2 种工况如下：a、天然工况，b、天然+暴雨+地震工况。根据已开展的稳定性评估报告，各工况下的土体物理力学参数取值见表 3.3-2~表 3.3-3。

表 3.3-2 弃渣场边坡土体的物理力学参数取值（天然工况）

岩性	重度(KN/m ³)		天然散体/近天然散体	
	天然	饱和	C(kPa)	φ(°)
粉质砂土	16.0~17.0	19.0~19.5	0~2	28~32
土夹碎块石	17.0~17.5	19.0~20.0	0	29~35
碎块石夹土	18.5~19.0	19.5~20.0	0	30~35
碎块石	18.5~19.5	20.0~20.5	0	35

表 3.3-3 弃渣场边坡土体的物理力学参数取值（天然+暴雨+地震工况）

岩性	重度(KN/m ³)		饱和强度参数	
	天然	饱和	C(kPa)	φ(°)
粉质砂土	17.5~18.5	19.0~19.5	0~2	27~30
土夹碎块石	18.5~19	19.0~20.0	0	27~33
碎块石夹土	20.0~21.5	19.5~20.0	0	28~33
碎块石	20.0~21.5	20.0~20.5	0	33

(3) 控制标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中 5.7 节要求的弃渣场相关安全系数，并参考行业相关规范、规程，综合确定该弃土体在不同工况条件下稳定安全系数控制标准。

（4）弃渣场边坡稳定性验算

对现状弃渣场堆积体边坡稳定性采用瑞典圆弧法，选择最具典型性的纵剖面通过理正软件计算剖面在天然工况和暴雨工况下的稳定性系数，计算结果见表 3.3-4。

（5）弃渣场整体稳定性验算

对弃渣场整体稳定性采用传递系数法，选择最具典型性的纵剖面通过设定规范要求的最小稳定系数计算剩余下滑力，然后通过使最终剩余下滑力接近 0 进行拟合，求得最大安全系数，计算结果见表 3.3-4。

（6）弃渣场稳定性评估报告评审情况

2019 年 7、8 月及 2020 年 5 月，中铁五院（负责正线段弃渣场稳定性评估）和中铁西北科学研究院有限公司（负责兰州枢纽段广家坪弃土场稳定性评估）分别在北京、西安组织召开了相关弃渣场稳定性评估报告专家评审会，评估报告结论得出弃渣场在天然工况、地震工况和暴雨工况下均处于稳定状态，有挡土墙设施的弃渣场挡墙稳定性计算结果为稳定。专家组认为评估报告内容全面，资料详实，论述充分，技术路线正确，评估结论可靠，同意通过评审。设计单位根据稳评专家提出的意见与建议下发了技术联系单，建设单位组织施工单位统一进行了整改，目前均已整改完成。专家评审意见及稳定性评估报告见附件 4。

表 3.3-4

弃渣场稳定性分析结果表

编号	名称	弃渣场工程地质条件	渣场等级	弃渣场整体稳定验算（简化毕肖普法、摩根斯顿-普莱斯法）						弃渣场前缘边坡稳定验算（圆弧法）					
				正常运用		非常运用			结论	正常运用		非常运用			结论
				标准值	计算值	标准值	暴雨	地震		标准值	计算值	标准值	暴雨	地震	
1	路基 19-1# (变) 弃土场	黄土梁峁区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统冲洪积层 (Q_3^{al+pl}) 砂质黄土、细圆砾土。砂质黄土 (Q_3^{al+pl3})：浅黄色，稍湿，稍密，颗粒成分以粉粒为主，土质较均匀，可见针孔状孔隙，分布于场地表层，层厚 5~6m。II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。天然快剪：内摩擦角 $\phi=28^\circ$ ，粘聚力 $c=13.5kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=6.9MPa$ 。	4	1.2	2.121	1.05	1.368	1.153	稳定	1.2	1.919	1.05	1.207	1.056	稳定
2	路基 19-2# (变) 弃土场	黄土梁峁区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土，上第三系中新统 (N_1) 砂岩。砂质黄土 (Q_3^{col3})：浅黄色，稍湿，稍密，颗粒成分以粉粒为主，土质较均匀，可见针孔状孔隙，分布于场地表层，层厚 1~3m。II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。天然快剪：内摩擦角 $\phi=25.3$ ，粘聚力 $c=22.7kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=8.92MPa$ 。	4	1.2	2.301	1.05	1.389	1.232	稳定	1.2	1.958	1.05	1.177	1.056	稳定
3	路基 20# (变) 弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统冲洪积层 (Q_3^{al+pl}) 砂质黄土、细圆砾土。砂质黄土 (Q_3^{al+pl})：浅黄色，稍湿，稍密，颗粒成分以粉粒为主，土质较均匀，可见针孔状孔隙。II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。	4	1.2	2.302	1.05	1.591	1.087	稳定	1.2	2.18	1.05	1.411	1.051	稳定
4	路基 32# (变) 弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土，下伏基岩为白垩系下统 (K_1) 砂岩。砂质黄土 (Q_3^{col})：黄褐色，稍湿，稍密，颗粒成份以粉粒为主，土质均匀，偶见针孔状大孔隙，浅层可见虫孔，具湿陷性。层厚 3~6.0m，II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。	3	1.25	1.806	1.10	1.306	1.247	稳定	1.25	2.041	1.10	1.603	1.3	稳定
5	路基 33# (变-1) 弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土，下伏为白垩系下统 (K_1) 砂岩。砂质黄土 (Q_3^{col})：黄褐色，主要成份以粉粒为主，土质较均匀，见针状孔隙，手搓有砂感，稍湿，稍密，层厚 2~3m，II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。内摩擦角 $\phi=28.5$ ，粘聚力 $c=16kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=8.52MPa$ 。	4	1.2	1.571	1.05	1.075	1.096	稳定	1.2	2.045	1.05	1.488	1.327	稳定
6	宝台山隧道出口变更后弃渣场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层 (Q_3^{col}) 砂质黄土，下伏为白垩系下统 (K_1) 砂岩。砂质黄土 (Q_3^{col})：黄褐色，稍湿，稍密，主要成份以粉粒为主，土质较均匀，见针状孔隙，手搓有砂感，稍湿，稍密，层厚 7.0~8.0m，II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。内摩擦角 $\phi=25.4$ ，粘聚力 $c=12.5kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=6.52MPa$ 。	4	1.2	1.773	1.05	1.138	1.218	稳定	1.2	1.707	1.05	1.254	1.187	稳定

续表 3.3-4

弃渣场稳定性分析结果表

编号	名称	弃渣场工程地质条件	渣场等级	弃渣场整体稳定验算（简化毕肖普法、摩根斯顿-普莱斯法）					弃渣场前缘边坡稳定验算（圆弧法）						
				正常运用		非常运用			结论	正常运用		非常运用			结论
				标准值	计算值	标准值	暴雨	地震		标准值	计算值	标准值	暴雨	地震	
7	中梁隧道弃渣场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q ₃ ^{col})砂质黄土,下伏为白垩系下统(K ₁)砂岩。砂质黄土(Q ₃ ^{col}):黄褐色,主要成份以粉粒为主,土质较均匀,见针状孔隙,手搓有砂感,稍湿,稍密,层厚6.5~8.5m,II级普通土,s ₀ =150kPa。内摩擦角φ=25.8°,粘聚力c=13.3kPa,压缩模量Es _{0.1-0.2} =8.52MPa。	4	1.2	1.878	1.05	1.395	1.352	稳定	1.2	1.457	1.05	1.274	1.061	稳定
8	沙川子东隧道变更后弃渣场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q ₃ ^{col})砂质黄土,下伏为白垩系下统(K ₁)砂岩。砂质黄土(Q ₃ ^{col}):黄褐色,主要成份以粉粒为主,土质较均匀,见针状孔隙,手搓有砂感,稍湿,稍密,层厚4.5~7.5m,II级普通土,s ₀ =150kPa。内摩擦角φ=25.6°,粘聚力c=13.3kPa,压缩模量Es _{0.1-0.2} =8.52MPa。	4	1.2	1.677	1.05	1.489	1.144	稳定	1.2	1.536	1.05	1.228	1.127	稳定
9	白银南站4#(变)弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q ₃ ^{col})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。砂质黄土(Q ₃ ^{col}):浅黄色,稍密,稍湿,土质均匀,可见针孔状大孔隙和虫孔,层厚7.0~18.0m。II级普通土,s ₀ =150kPa。天然快剪:内摩擦角φ=27.4°,粘聚力c=10.1kPa,压缩模量Es _{0.1-0.2} =9.63MPa。	4	1.2	2.073	1.05	1.319	1.363	稳定	1.2	2.024	1.05	1.455	1.331	稳定
10	白银南站7#(变)弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q ₃ ^{col})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。砂质黄土(Q ₃ ^{col}):浅黄色,稍密,稍湿,土质均匀,可见针孔状大孔隙和虫孔,层厚7.0~18.0m。II级普通土,s ₀ =150kPa。天然快剪:内摩擦角φ=27.4°,粘聚力c=10.1kPa,压缩模量Es _{0.1-0.2} =9.63MPa。	4	1.2	1.721	1.05	1.267	1.199	稳定	1.2	1.602	1.05	1.445	1.121	稳定
11	白银南站10#(变)弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q ₃ ^{col})砂质黄土,下伏基岩为上白垩系下统(K ₁ ^{Ss})砂岩。砂质黄土(Q ₃ ^{col}):浅黄色,稍密,稍湿,土质均匀,可见针孔状大孔隙和虫孔,层厚约3.5~11.0m。II级普通土,s ₀ =150kPa。天然快剪:内摩擦角φ=27.4°,粘聚力c=10.1kPa,压缩模量Es _{0.1-0.2} =9.63MPa。	4	1.2	1.656	1.05	1.246	1.121	稳定	1.2	1.643	1.05	1.29	1.114	稳定

续表 3.3-4

弃渣场稳定性分析结果表

编号	名称	弃渣场工程地质条件	渣场等级	弃渣场整体稳定验算（简化毕肖普法、摩根斯顿-普莱斯法）						弃渣场前缘边坡稳定验算（圆弧法）					
				正常运用		非常运用			结论	正常运用		非常运用			结论
				标准值	计算值	标准值	暴雨	地震		标准值	计算值	标准值	暴雨	地震	
12	白银南站 12#（变）弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土，下伏基岩为白垩系下统（ K_1 ）砂岩。砂质黄土（ Q_3^{col} ）：浅黄色，稍湿，稍密，土质均匀，可见针孔状大孔隙和虫孔，层厚约 7.5~18.0m。II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。天然快剪：内摩擦角 $\phi=27.4^\circ$ ，粘聚力 $c=10.1kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=9.63MPa$ 。	4	1.2	1.612	1.05	1.117	1.094	稳定	1.2	1.614	1.05	1.215	1.092	稳定
13	白银南站 14#（变）弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土，下伏基岩为白垩系下统（ K_1 ）砂岩。砂质黄土（ Q_3^{col} ）：浅黄色，稍湿，稍密，土质均匀，可见针孔状大孔隙和虫孔。II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。天然快剪：内摩擦角 $\phi=27.4^\circ$ ，粘聚力 $c=10.1kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=9.63MPa$ 。	4	1.2	1.858	1.05	1.285	1.215	稳定	1.2	1.804	1.05	1.632	1.178	稳定
14	白银南站 16#（变）弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土，下伏基岩为白垩系下统（ K_1 ）砂岩。砂质黄土（ Q_3^{col} ）：浅黄色，稍湿，稍密，土质均匀，可见针孔状大孔隙和虫孔。II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。天然快剪：内摩擦角 $\phi=27.4^\circ$ ，粘聚力 $c=10.1kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=9.63MPa$ 。	4	1.2	1.67	1.05	1.154	1.11	稳定	1.2	1.701	1.05	1.319	1.129	稳定
15	白银南站 17#（变）弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土，下伏基岩为白垩系下统（ K_1 ）砂岩。砂质黄土（ Q_3^{col} ）：浅黄色，稍湿，稍密，土质均匀，可见针孔状大孔隙和虫孔。II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。天然快剪：内摩擦角 $\phi=27.4^\circ$ ，粘聚力 $c=10.1kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=9.63MPa$ 。	4	1.2	1.65	1.05	1.101	1.125	稳定	1.2	1.653	1.05	1.259	1.123	稳定
16	白银南站 17-1#（变）弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土，下伏基岩为白垩系下统（ K_1 ）砂岩。砂质黄土（ Q_3^{col} ）：浅黄色，稍湿，稍密，土质均匀，可见针孔状大孔隙和虫孔。II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。天然快剪：内摩擦角 $\phi=27.4^\circ$ ，粘聚力 $c=10.1kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=9.63MPa$ 。	4	1.2	1.658	1.05	1.086	1.122	稳定	1.2	1.705	1.05	1.286	1.144	稳定
17	路基 35/37#（变）弃土场	黄土梁峁区及沟谷区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ）砂质黄土，下伏白垩系下统（ K_1 ）砂岩夹泥岩。砂质黄土（ Q_3^{col} ）：黄褐色，稍湿，稍密，颗粒成份以粉粒为主，土质均匀，偶见针孔状大孔隙，浅层可见虫孔，具湿陷性。层厚 3~6.0m，II 级普通土， $s_0=150kPa$ 。天然快剪：内摩擦角 $\phi=26.5^\circ$ ，粘聚力 $c=9.2kPa$ ，压缩模量 $Es_{0.1-0.2}=5.67MPa$ 。	4	1.2	1.75	1.05	1.153	1.234	稳定	1.2	1.622	1.05	1.192	1.14	稳定

续表 3.3-4

弃渣场稳定性分析结果表

编号	名称	弃渣场工程地质条件	渣场等级	弃渣场整体稳定验算（简化毕肖普法、摩根斯顿-普莱斯法）					结论	弃渣场前缘边坡稳定验算（圆弧法）					
				正常运用		非常运用				正常运用	非常运用			结论	
				标准值	计算值	标准值	暴雨	地震			标准值	计算值	标准值		暴雨
18	路基 43-1# (变) 弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。砂质黄土(Q _{3^{col}}):黄褐色,稍湿,稍密,颗粒成份以粉粒为主,土质较均匀,偶见针孔状大孔隙,浅层可见虫孔,具湿陷性,层厚约24.0~35.0m,II级普通土,s ₀ =150kPa,压缩模量 Es _{0.1-0.2} =8.22MPa。	4	1.2	1.453	1.05	1.06	1.129	稳定	1.2	1.61	1.05	1.411	1.241	稳定
19	路基 43-2# (变) 弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。砂质黄土(Q _{3^{col}}):黄褐色,稍湿,稍密,颗粒成份以粉粒为主,土质较均匀,偶见针孔状大孔隙,浅层可见虫孔,具湿陷性,层厚约20.0~38.0m,II级普通土,s ₀ =150kPa。压缩模量 Es _{0.1-0.2} =8.22MPa。	4	1.2	1.465	1.05	1.06	1.141	稳定	1.2	1.738	1.05	1.421	1.334	稳定
20	路基 49# (变) 弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。砂质黄土(Q _{3^{col}}):黄褐色,稍湿,稍密,颗粒成份以粉粒为主,土质较均匀,偶见针孔状大孔隙,浅层可见虫孔,具湿陷性,层厚约23.0~50.5m,II级普通土,s ₀ =150kPa。压缩模量 Es _{0.1-0.2} =9.23MPa。	4	1.2	1.549	1.05	1.08	1.196	稳定	1.2	2.45	1.05	1.585	1.808	稳定
21	路基 50-2# (变) 弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q _{3^{col}})砂质黄土,下伏基岩为白垩系下统(K ₁)砂岩。砂质黄土(Q _{3^{col}}):黄褐色,稍湿,稍密,颗粒成份以粉粒为主,土质较均匀,偶见针孔状大孔隙,浅层可见虫孔,具湿陷性。层厚约22.0~45.0m,II级普通土,s ₀ =150kPa,压缩模量 Es _{0.1-0.2} =8.39MPa。	4	1.2	1.588	1.05	1.085	1.214	稳定	1.2	1.71	1.05	1.296	1.299	稳定
22	盘岷山隧道进口变更后弃渣场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积(Q _{3^{col}})砂质黄土和上第三系中新统(N ₁)泥岩。砂质黄土(Q _{3^{col}}):黄褐色,稍湿,稍密,颗粒成份以粉粒为主,土质较均匀,偶见针孔状大孔隙,浅层可见虫孔,具湿陷性。层厚大于8m。II级普通土,s ₀ =150kPa。压缩模量 Es _{0.1-0.2} =7.36MPa。	4	1.2	1.973	1.05	1.27	1.304	稳定	1.2	1.824	1.05	1.339	1.236	稳定
23	盘岷山隧道斜井弃渣场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积(Q _{3^{col}})砂质黄土和上第三系中新统(N ₁)泥岩。砂质黄土(Q _{3^{col}}):黄褐色,稍湿,稍密,颗粒成份以粉粒为主,土质较均匀,偶见针孔状大孔隙,浅层可见虫孔,具湿陷性。层厚19.0~56.0m。II级普通土,s ₀ =150kPa。	4	1.2	1.69	1.05	1.063	1.151	稳定	1.2	1.703	1.05	1.085	1.144	稳定

续表 3.3-4

弃渣场稳定性分析结果表

编号	名称	弃渣场工程地质条件	渣场等级	弃渣场整体稳定验算（简化毕肖普法、摩根斯顿-普莱斯法）					弃渣场前缘边坡稳定验算（圆弧法）						
				正常运用		非常运用			结论	正常运用		非常运用			结论
				标准值	计算值	标准值	暴雨	地震		标准值	计算值	标准值	暴雨	地震	
24	路基56-1#(变)弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积层(Q ₃ ^{col})砂质黄土,下伏基岩为上第三系中新统(N ₁)砂岩。砂质黄土(Q ₃ ^{col}):浅黄色,稍密,稍湿,颗粒成份以粉粒为主,土质均匀,偶见针孔状大孔隙,浅层可见虫孔,具湿陷性,层厚大于15m。II级普通土,s ₀ =150kPa。	4	1.2	2.047	1.05	1.704	1.262	稳定	1.2	2.327	1.05	1.214	1.534	稳定
25	路基57#弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积(Q ₃ ^{col})砂质黄土,下伏基岩为上第三系中新统(N ₁)砂岩。砂质黄土(Q ₃ ^{col}):浅黄色,稍密,稍湿,颗粒成份以粉粒为主,土质均匀,偶见针孔状大孔隙,浅层可见虫孔,具湿陷性,层厚15~18m。II级普通土,s ₀ =150kPa。粘聚力c=20.7kPa,内摩擦角=27.1,压缩模量Es0.1-0.2=19.22MPa。	4	1.2	1.566	1.05	1.087	1.063	稳定	1.2	1.703	1.05	1.111	1.157	稳定
26	广家坪弃土场	黄土梁峁区及沟谷区,地形起伏较大,地层岩性主要为:第四系上更新统风积(Q ₃ ^{col})砂质黄土。地表分布,厚度大于50m,浅黄色,褐黄色,成份以粉粒为主,土质较纯净,可见孔隙及垂直节理裂隙,表层多含有植物根系,稍湿,稍密-密实,II级普通土,s ₀ =150kPa。	3	1.25	1.424	1.10	1.182	1.227	稳定	1.25	1.303	1.10	1.174	1.164	稳定

3.3.2 挡墙稳定分析

挡土墙胸坡 1:0.25，背坡坡率均为 1:0.1~1:0.25，底坡坡率 0.10:1~0.20:1。挡土墙墙身采用 M10 浆砌片石砌筑，部分为混凝土挡土墙。石料应为石质一致，不易风化且未风化的硬石，无裂纹，其强度等级不应小于 MU30。挡墙一般按照 4~5m 高度控制，扣除基础埋深，高出地面一般 3~4m。个别特殊地段挡墙高度不大于 8m。变更弃渣场拦挡工程安全稳定性验算结果范围见表 3.3-5，具体数值详见表 4.2-7。

表 3.3-5 弃渣场挡墙稳定分析表

级别	基地抗滑稳定安全系数				抗倾覆安全系数			
	标准		设计		标准		设计	
	正常工况	非常运用	正常工况	非常运用	正常工况	非常运用	正常工况	非常运用
2	1.3	1.1	1.26~7.35	1.06~4.89	1.5	1.4	1.9~4.87	1.81~4.40
3	1.25	1.1			1.45	1.35		
4	1.2	1.05			1.4	1.3		
5	1.2	1.05			1.4	1.3		

3.4 弃渣场主体设计防治措施评价

3.4.1 批复方案弃渣场防治区水土保持防治措施布局

遵循“先拦后弃”原则，弃渣场沟口布设挡墙，上游布设截水沟，截水沟下游设沉沙池，弃渣场渣顶布设排水沟，弃土（渣）平台设挡水埂，弃土（渣）结束后进行场地平整、回覆表土、堆土（渣）场平台及边坡撒播草籽、洒水促使地表结皮。

3.4.2 弃渣场设计防治措施布局评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关要求，对弃渣场主体设计防治措施进行分析评价，核实是否满足水土保持要求，对主体设计未涉及的水土保持措施，本次提出优化建议，纳入补充水保措施。通过对本项目弃渣场主体设计图纸和工程数量分析，主体设计对弃渣场的拦挡、截排水、绿化、表土防护等均进行了详细设计，防治措施体系和原批复水保方案提出的防治措施体系一致，个别设计稍有欠缺，本方案提出优化建议并予以补充完善。

（1）弃渣场主体设计措施布局

①弃土（渣）前按照“先拦后弃”的原则修建挡土（渣）墙，清除弃渣场底部地表植被，并剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡和苫盖措施，表土剥离厚度 30cm，沟

心自然坡度大的段落修筑台阶，台阶长度一般不小于 2m。

②弃土（渣）边坡应削坡分级，每级高度不高于 8.0m，边坡坡比 1:2~1:3。

③弃土（渣）分层填平夯实，每层夯实厚度为 1m，尽可能避免后期不发生不均匀沉降。

④弃渣场外围两侧设置边缘截排水沟，占地较大弃渣场的渣顶平台设中心水沟，边缘截排水沟和中心水沟排水沟纵向坡度不小于 2%，渣顶水沟末端通过支沟引排至边缘水沟，弃渣平台和顶部设挡水梗。

⑤弃渣场尾端需与原自然沟沟底顺接，确保沟内流水能通过排水沟排出，用 50cm 厚 M10 浆砌片石进行铺砌。挡渣墙前端与地表面连接处 2m 范围采用 50cm 厚 M10 浆砌片石铺砌，确保排水沟和挡墙排水不对挡墙基础造成冲刷。

⑥弃土（渣）结束后回填表土，弃渣平台及堆渣边坡进行撒播草籽，防止水土流失。弃渣采用自下而上的方式堆置，堆渣边坡形成 1 处，治理及恢复植被 1 处，尽可能减少水土流失。

（2）主体设计措施布局评价

①贯彻了水土保持先挡后弃、保护表土的理念，设计了弃渣前剥离表土及修建挡土墙措施。剥离的表土集中堆放，主体设计仅考虑临时苫盖及拦挡措施，应补充临时排水等措施。

②沿线多为黄土地区，弃土弃渣需分层填平夯实，有利于渣体稳定和后期采取水土保持措施，弃渣堆渣方案满足水保要求。

③边缘截排水沟需设置在自然山体周围，渣面排水通过截排水沟排出，路基 32#(变)弃土场及广家坪弃土场建议提高防护标准，补充马道排水沟。弃土（渣）场下游沟道较陡或有道路分布，排水沟需顺接，应补充顺接措施。

④后期恢复措施以撒播草籽为主，较水保要求低，应采用灌草结合形式恢复绿化。

3.4.3 水土保持措施实施情况及存在问题

根据现场核查及 2018 年、2019 年及 2020 年水土保持监测资料，所有弃土（渣）场建设过程中均实施了表土剥离、拦挡等工程措施及部分渣场已实施植物措施，但存在以下问题：

（1）原白银南站 8#弃土场下游 220m 处为在建 341 国道桥梁工程，挡墙与桥墩高差 12m，选址不符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 3.2.5 条的规定。水土保持编制单位对本弃土场提出搬迁要求，建设单位组织设计、监理及施工

单位针对本弃土场清运提出清运方案，将本弃土场已弃 9 万 m^3 弃土清运至白银南动车存车场及维修工区，弃土用于场平及路基 C 组填料补强使用。白银南动车存车场及维修工区位于白银区强湾乡，属于本工程主体工程建设范围，原地面凹凸不平，平均高程 1620m，场平后标高 1630m，共需填方 125.78 万 m^3 ，与原白银南站 8#弃土场运距约为 5km，可利用既有施工便道，不会造成新的扰动。原白银南站 8#弃土场最大高程 1646m，需清运至原地面，同时按原地貌植被进行恢复，并采用苫盖等措施加强清运土方的防护。

(2) 路基 32#(变)弃土场所属主沟上游 250m 处对侧台地有居民点存在安全隐患，依据《水土保持工程设计规范》(GB51015-2014)，渣场失事对环境造成的危害程度不严重，确定本弃渣场为 3 级渣场，同时需提高防护标准，完善措施体系。本次水保方案补充低矮山体缺口处设置 5m 高挡墙，防止渣土溢出，原设计 4m 高挡墙提高至 5m，同时补充马道排水沟与周边排水沟顺接，防治降雨对坡面的冲刷，沉沙池出口排水顺接至下游自然沟道内；

(3) 广家坪弃土场所属主沟下游 500m 处为南绕城公路，依据《水土保持工程设计规范》(GB51015-2014)，渣场失事对环境造成的危害程度不严重，确定本弃渣场为 3 级渣场，同时需提高防护标准，完善措施体系。建议补充马道排水沟与周边排水沟顺接，防治降雨对坡面的冲刷；建议将沉沙池出口排水顺接至下游南绕城公路的过水涵洞；

(4) 部分弃渣场边坡高度为 10m，建议削坡分级使边坡高度不超过 8m；

(5) 已闭库弃土（渣）场排水沟措施均已实施，排水系统较完善，但绝大部分弃土（渣）场消能顺接措施不满足要求，需完善排水顺接工程至自然沟渠或道路排水系统；部分已实施截水沟标高较渣顶平台高，导致平台汇水无法流进截水沟中，建议降低截水沟标高或将平台修整，确保汇水能流进截水沟；部分弃土（渣）场挡水埂尺寸过小，无法起到截档作用，建议将平台边沿处挡水埂提高尺寸；

(6) 部分弃土弃渣未及时平整，部分弃土（渣）场内施工便道留用，造成冲刷现场，建议及时平整、恢复；

(7) 未闭库弃土场表土堆放场仅采用临时苫盖措施，建议补充临时拦挡、临时排水沟、沉砂池措施；

(8) 弃土（渣）场恢复方向以为种植灌草主，植物措施整体较滞后。

上述问题已在本次补充水保方案编制过程会同相关单位予以整改，部分弃土（渣）场实施了植物措施，但成活率较低，应结合降雨情况及时补植补种，完善植物措施。

表 3.4-1

变更弃渣场主体设计防治措施评价及优化建议表

序号	弃渣场名称	里程	主体设计防治措施布局	主体设计工程量	已实施工程量	主体措施体系分析评价	优化及补充措施
1	路基 14# (变)弃土场	DK98+320 右侧 226m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 2 级边坡,边坡高度高 8m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.63 万 m ³ ,浆砌石挡墙 71.48m,浆砌石截排水沟 1078m,沉沙池 2 座,挡水埂 147.48m,浆砌石护脚 811.14m ² ,土地整治 3.17hm ² ,表土回覆 0.63 万 m ³ ,栽植灌木 14088 株,撒播草籽 3.17hm ²	表土剥离 0.63 万 m ³ ,浆砌石挡墙 71.48m,浆砌石截排水沟 1078m,沉沙池 2 座,挡水埂 147.48m,浆砌石护脚 811.14m ² ,土地整治 3.17hm ² ,表土回覆 0.63 万 m ³	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程至自然沟道,尽快完成植物措施
2	路基 19-1# (变)弃土场	D2K128+870 右侧 170m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 1 级边坡,边坡高度高 8m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;渣顶设 2 道 M7.5 浆砌石排水沟,将渣顶积水引至周边截排水沟;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 2.15 万 m ³ ,浆砌石挡墙 257.9m,浆砌石截排水沟 2211.72m,渣顶排水沟 798.7m,沉沙池 7 座,挡水埂 1899m,浆砌石护脚 3418m ² ,土地整治 10.75hm ² ,表土回覆 2.15 万 m ³ ,栽植灌木 47777 株,撒播草籽 10.75hm ²	表土剥离 2.15 万 m ³ ,浆砌石挡墙 257.9m,浆砌石截排水沟 2211.72m,渣顶排水沟 420m,浆砌石护脚 3418m ² ,沉沙池 7 座,土地整治 10.75hm ² ,表土回覆 2.15 万 m ³ ,栽植灌木 16722 株,撒播草籽 3.76hm ²	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道	暂未闭库,弃渣结束后尽快完善渣顶排水沟、完善下游排水顺接工程至自然沟道,挡水埂及植物措施
3	路基 19-2# (变)弃土场	D2K128+600 右侧 50m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 2 级边坡,边坡高度 8m,分级平台宽 41.3m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.20 万 m ³ ,浆砌石挡墙 53m,浆砌石截排水沟 684m,沉沙池 1 座,挡水埂 168m,浆砌石护脚 340m ² ,土地整治 0.99hm ² ,表土回覆 0.20 万 m ³ ,栽植灌木 4500 株,撒播草籽 0.99hm ²	表土剥离 0.20 万 m ³ ,浆砌石挡墙 53m,浆砌石截排水沟 600m,沉沙池 1 座,挡水埂 168m,浆砌石护脚 340m ² ,土地整治 0.99hm ² ,表土回覆 0.20 万 m ³ ,栽植灌木 1575 株,撒播草籽 0.35hm ²	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道	紧挨主体路基侧排水措施尽快闭合,完善下游排水顺接工程至自然沟道,尽快完成植物措施
4	路基 20# (变)弃土场	D2K130+850 右侧 1700m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 2 级边坡,边坡高度 6m,分级平台宽 5m,坡比 1:2.25;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.23 万 m ³ ,浆砌石挡墙 18m,浆砌石截排水沟 632m,沉沙池 2 座,挡水埂 126m,浆砌石护脚 226.8m ² ,土地整治 1.13hm ² ,表土回覆 0.23 万 m ³ ,栽植灌木 5022 株,撒播草籽 1.13hm ²	表土剥离 0.23 万 m ³ ,浆砌石挡墙 18m,浆砌石截排水沟 632m,沉沙池 2 座,挡水埂 126m,浆砌石护脚 226.8m ² ,土地整治 1.13hm ² ,表土回覆 0.23 万 m ³	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程至自然沟道,尽快完成植物措施
5	路基 31# (变)弃土场	D1K183+100 右侧 450m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 2 级边坡,边坡高度 8m,分级平台宽 56m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.71 万 m ³ ,浆砌石挡墙 74m,浆砌石截排水沟 1094m,沉沙池 2 座,挡水埂 196m,浆砌石护脚 490m ² ,土地整治 3.53hm ² ,表土回覆 0.71 万 m ³ ,栽植灌木 15688 株,撒播草籽 3.53hm ²	表土剥离 0.71 万 m ³ ,浆砌石挡墙 74m,浆砌石截排水沟 825m,沉沙池 1 座,浆砌石护脚 490m ² ,挡水埂 196m,土地整治 3.53hm ² ,表土回覆 0.71 万 m ³ ,栽植灌木 10197 株,撒播草籽 2.29hm ²	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程至自然沟道,补植完善绿化措施
6	路基 32# (变)弃土场	D1K186+500 左侧 750m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 4 级边坡,边坡高度不高于 8m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.71 万 m ³ ,浆砌石挡墙 94m,浆砌石截排水沟 1196m,沉沙池 2 座,挡水埂 426m,浆砌石护脚 639m ² ,土地整治 3.53hm ² ,表土回覆 0.71 万 m ³ ,栽植灌木 19611 株,撒播草籽 3.53hm ²	表土剥离 0.71 万 m ³ ,浆砌石挡墙 94m,浆砌石截排水沟 1194m,沉沙池 1 座,挡水埂 426m,浆砌石护脚 639m ² ,土地整治 3.53hm ² ,表土回覆 0.71 万 m ³ ,栽植灌木 8825 株,撒播草籽 1.59hm ²	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道,补充山体缺口处 5m 挡墙,原 4m 高挡墙提高至 5m,增设马道排水沟	尽快补充挡墙措施及山体缺口处挡墙,增设马道排水沟、完善排水顺接工程至自然沟道、尽快恢复绿化
7	路基 33# (变-1)弃土场	D1K187+100 右侧 347m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 5 级边坡,边坡高度 8m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.64 万 m ³ ,浆砌石挡墙 79m,浆砌石截排水沟 1048m,沉沙池 2 座,挡水埂 450m,浆砌石护脚 522m ² ,土地整治 3.21hm ² ,表土回覆 0.64 万 m ³ ,栽植灌木 17833 株,撒播草籽 3.21hm ²	表土剥离 0.64 万 m ³ ,浆砌石挡墙 79m,浆砌石截排水沟 748m,沉沙池 1 座,挡水埂 450m,浆砌石护脚 522m ² ,土地整治 3.21hm ² ,表土回覆 0.64 万 m ³ ,栽植灌木 8025 株,撒播草籽 1.44hm	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道	尽快完善右侧截水沟、沉沙池及下游排水顺接工程、补植完善绿化措施

续表 3.4-1

变更弃渣场主体设计防治措施评价及优化建议表

序号	弃渣场名称	里程	主体设计防治措施布局	主体设计工程量	已实施工程量	主体措施体系分析评价	优化及补充措施
8	宝台山隧道出口变更后弃渣场	D1K178+900 左侧 340m	沟道弃渣，弃渣前修建挡渣墙，弃渣前应将表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施；挡渣墙及渣底设排水盲沟；遵循先挡后弃原则，分层堆放，分层压实，坡脚设混凝土挡墙，挡墙以上设 3 级边坡，边坡高度 4.5~8m，分级平台宽 5m，分级平台坡脚设 2m 宽护脚，坡比 1:2；弃渣场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟，截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统；渣顶设排水沟，连接周边截排水沟，水沟下挡墙坡脚及台阶坡脚设置 M10 浆砌片石垂裙；弃渣后土地整治，回覆表土，坡顶设挡水埂；弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 1.04 万 m ³ ，混凝土挡墙 117.89m，浆砌石截排水沟 1500m，渣顶排水沟 467m，渣底盲沟 610m，马道排水沟 401m，沉沙池 2 座，挡水埂 171m，浆砌石护脚 786.6m ² ，土地整治 5.2hm ² ，表土回覆 1.04 万 m ³ ，栽植灌木 23111 株，撒播草籽 5.2hm ²	正在使用，表土剥离 1.04 万 m ³ ，混凝土挡墙 117.89m，渣底盲沟 610m，设置临时排水沟、沉沙池等	措施体系较为完善，沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道；表土堆放场采用临时苫盖，补充临时拦挡及临时排水，修整超过 8m 边坡	表土堆放场补充临时拦挡、排水。削坡分级，结束后实施周边截水沟、沉沙池及下游顺接工程、渣顶排水沟、浆砌石护脚、挡水埂、土地整治、表土回覆及绿化
9	中梁隧道弃渣场	D1K183+200 右侧 600m	沟道弃渣，弃渣前修建挡渣墙，弃渣前应将表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施；挡渣墙及渣底设排水盲沟；遵循先挡后弃原则，分层堆放，分层压实，坡脚设混凝土挡墙，挡墙以上设 3 级边坡，边坡高度 5~8m，分级平台宽 63~109m，分级平台坡脚设 2m 宽护脚，坡比 1:2；弃渣场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟，截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统；渣顶设排水沟，连接周边截排水沟，水沟下挡墙坡脚及台阶坡脚设置 M10 浆砌片石垂裙；弃渣后土地整治，回覆表土，坡顶设挡水埂；弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.68 万 m ³ ，混凝土挡墙 50.5m，浆砌石截排水沟 1372m，渣顶排水沟 370m，渣底盲沟 496m，马道排水沟 182m，沉沙池 2 座，挡水埂 262m，浆砌石护脚 655m ² ，土地整治 3.4hm ² ，表土回覆 0.68 万 m ³ ，栽植灌木 15111 株，撒播草籽 3.4hm ²	正在使用，表土剥离 0.68 万 m ³ ，混凝土挡墙 50.5m，渣底盲沟 496m，设置临时排水沟、沉沙池等	措施体系较为完善，沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道；表土堆放场采用临时苫盖，补充临时拦挡及临时排水，修整超过 8m 边坡	表土堆放场补充临时拦挡、排水。削坡分级，结束后实施周边截水沟、沉沙池及下游顺接工程、渣顶排水沟、浆砌石护脚、挡水埂、土地整治、表土回覆及绿化
10	沙川子东隧道变更后弃渣场	D1K185+150 左侧 500m	沟道弃渣，弃渣前修建挡渣墙，弃渣前应将表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施；挡渣墙及渣底设排水盲沟；遵循先挡后弃原则，分层堆放，分层压实，坡脚设混凝土挡墙，挡墙以上设 4 级边坡，边坡高度 8m，分级平台宽 5~66m，分级平台坡脚设 2m 宽护脚，坡比 1:2；弃渣场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟，截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统；渣顶设排水沟，连接周边截排水沟，水沟下挡墙坡脚及台阶坡脚设置 M10 浆砌片石垂裙；弃渣后土地整治，回覆表土，坡顶设挡水埂；弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.36 万 m ³ ，混凝土挡墙 88.15m，浆砌石截排水沟 558m，渣顶排水沟 218m，渣底盲沟 261m，马道排水沟 368m，沉沙池 2 座，挡水埂 396m，浆砌石护脚 990m ² ，土地整治 1.8hm ² ，表土回覆 0.36 万 m ³ ，栽植灌木 8000 株，撒播草籽 1.8hm ²	正在使用，表土剥离 0.36 万 m ³ ，混凝土挡墙 88.15m，渣底盲沟 261m，设置临时排水沟、沉沙池等	措施体系较为完善，沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道；表土堆放场采用临时苫盖，补充临时拦挡及临时排水，修整超过 8m 边坡	表土堆放场补充临时拦挡、排水。削坡分级，结束后实施周边截水沟、沉沙池及下游顺接工程、渣顶排水沟、浆砌石护脚、挡水埂、土地整治、表土回覆及绿化
11	白银南站 4#（变）弃土场	D1K188+760 左侧 780m	沟道弃渣，弃渣前修建挡渣墙，弃渣前应将表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施；遵循先挡后弃原则，分层堆放，分层压实，坡脚设 M10 浆砌石挡墙，挡墙以上设 3 级边坡，边坡高度 5.5~8m，分级平台宽 3~10m，坡比 1:2.5；弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟，截排水沟末端设置沉沙池；弃渣后土地整治，回覆表土，坡顶设挡水埂；弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.30 万 m ³ ，浆砌石挡墙 33.1m，浆砌石截排水沟 121m，沉沙池 2 座，挡水埂 119m，浆砌石护脚 654.5m ² ，土地整治 1.5hm ² ，表土回覆 0.30 万 m ³ ，栽植灌木 9375 株，撒播草籽 1.5hm ²	表土剥离 0.30 万 m ³ ，浆砌石挡墙 33.1m，浆砌石截排水沟 121m，沉沙池 2 座，挡水埂 119m，浆砌石护脚 654.5m ² ，土地整治 1.5hm ² ，表土回覆 0.30 万 m ³ ，栽植灌木 3281 株，撒播草籽 0.53hm ²	措施体系较为完善，沉砂池出口补充消能设施顺接至便道一侧排水沟	完善排水顺接工程，加大边坡边沿处挡水埂尺寸，补植完善绿化措施
12	白银南站 7#（变）弃土场	D1K188+880 左侧 590m	沟道弃渣，弃渣前修建挡渣墙，弃渣前应将表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施；遵循先挡后弃原则，分层堆放，分层压实，坡脚设 M10 浆砌石挡墙，挡墙以上设 3 级边坡，边坡高度 5~7.5m，分级平台宽 3m，坡比 1:2；弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟，截排水沟末端设置沉沙池；弃渣后土地整治，回覆表土，坡顶设挡水埂；弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.17 万 m ³ ，浆砌石挡墙 41m，浆砌石截排水沟 125m，沉沙池 2 座，挡水埂 113m，浆砌石护脚 621.5m ² ，土地整治 0.84hm ² ，表土回覆 0.17 万 m ³ ，栽植灌木 4666 株，撒播草籽 0.84hm ²	表土剥离 0.17 万 m ³ ，浆砌石挡墙 41m，浆砌石截排水沟 65m，沉沙池 2 座，挡水埂 113m，浆砌石护脚 621.5m ² ，土地整治 0.42hm ²	措施体系较为完善，沉砂池出口补充消能设施顺接至便道一侧排水沟	暂未闭库，弃渣结束后尽快完善周边截水沟、排水顺接工程、挡水埂，尽快恢复绿化
13	白银南站 10#（变）弃土场	D1K189+050 左侧 840m	沟道弃渣，弃渣前修建挡渣墙，弃渣前应将表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施；遵循先挡后弃原则，分层堆放，分层压实，坡脚设 M10 浆砌石挡墙，挡墙以上设 6 级边坡，边坡高度 5~7m，分级平台宽 4~6m，坡比 1:2~1:2.5；弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟，截排水沟末端设置沉沙池；弃渣后土地整治，回覆表土，坡顶设挡水埂；弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.36 万 m ³ ，浆砌石挡墙 40m，浆砌石截排水沟 350m，沉沙池 2 座，挡水埂 107m，浆砌石护脚 588.5m ² ，土地整治 1.78hm ² ，表土回覆 0.36 万 m ³ ，栽植灌木 11125 株，撒播草籽 1.78hm ²	表土剥离 0.36 万 m ³ ，浆砌石挡墙 40m，浆砌石截排水沟 350m，沉沙池 2 座，挡水埂 107m，浆砌石护脚 588.5m ² ，土地整治 1.78hm ² ，表土回覆 0.36 万 m ³ ，栽植灌木 3894 株，撒播草籽 0.62hm ²	措施体系较为完善，沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程，加大边坡边沿处挡水埂尺寸，补植完善绿化措施
14	白银南站 12#（变）弃土场	D1K189+500 左侧 500m	沟道弃渣，弃渣前修建挡渣墙，弃渣前应将表土剥离，集中堆放，并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施；遵循先挡后弃原则，分层堆放，分层压实，坡脚设 M10 浆砌石挡墙，挡墙以上设 4 级边坡，边坡高度 8~11m，分级平台宽 4m，坡比 1:2~1:2.5；弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟，截排水沟末端设置沉沙池；弃渣后土地整治，回覆表土，坡顶设挡水埂；弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.82 万 m ³ ，浆砌石挡墙 27m，浆砌石截排水沟 1075m，沉沙池 2 座，挡水埂 256m，浆砌石护脚 1408m ² ，土地整治 4.08hm ² ，表土回覆 0.82 万 m ³ ，栽植灌木 25500 株，撒播草籽 0.84hm ²	表土剥离 0.82 万 m ³ ，浆砌石挡墙 27m，浆砌石截排水沟 1075m，沉沙池 2 座，挡水埂 256m，护脚 1408m ² ，土地整治 4.08hm ² ，表土回覆 0.82 万 m ³ ，栽植灌木 8925 株，撒播草籽 1.43hm ²	措施体系较为完善，沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程，加大边坡边沿处挡水埂尺寸，补植完善绿化措施

续表 3.4-1

变更弃渣场主体设计防治措施评价及优化建议表

序号	弃渣场名称	里程	主体设计防治措施布局	主体设计工程量	已实施工程量	主体措施体系分析评价	优化及补充措施
15	白银南站14#(变)弃土场	D1K189+600 左侧 850m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 6 级边坡,边坡高度 6~8m,分级平台宽 3~5.3m,坡比 1:2~1:3;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水梗;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.7 万 m ³ ,浆砌石挡墙 30m,浆砌石截排水沟 809m,沉沙池 2 座,挡水埂 165m,浆砌石护脚 907.5m ² ,土地整治 3.5hm ² ,表土回覆 0.7 万 m ³ ,栽植灌木 21875 株,撒播草籽 3.5hm ²	表土剥离 0.7 万 m ³ ,浆砌石挡墙 30m,浆砌石截排水沟 809m,沉沙池 2 座,挡水埂 165m,浆砌石护脚 907.5m ² ,土地整治 3.5hm ² ,表土回覆 0.7 万 m ³ ,栽植灌木 7656 株,撒播草籽 1.23hm ²	措施体系较为完善,沉沙池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程,加大边坡边沿处挡水埂尺寸,补植完善绿化措施
16	白银南站16#(变)弃土场	D1K189+650 左侧 700m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 6 级边坡,边坡高度 8~9.5m,分级平台宽 3~5m,坡比 1:2~1:2.5;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水梗;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.31 万 m ³ ,浆砌石挡墙 22m,浆砌石截排水沟 476m,沉沙池 2 座,挡水埂 104m,浆砌石护脚 572m ² ,土地整治 1.55hm ² ,表土回覆 0.31 万 m ³ ,栽植灌木 9687 株,撒播草籽 1.55hm ²	表土剥离 0.31 万 m ³ ,浆砌石挡墙 22m,浆砌石截排水沟 476m,沉沙池 2 座,挡水埂 104m,浆砌石护脚 572m ² ,土地整治 1.55hm ² ,表土回覆 0.31 万 m ³ ,栽植灌木 3390 株,撒播草籽 0.54hm ²	措施体系较为完善,沉沙池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程,加大边坡边沿处挡水埂尺寸,补植完善绿化措施
17	白银南站17#(变)弃土场	D1K189+800 左侧 370m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 7 级边坡,边坡高度 3~8m,分级平台宽 4~36.9m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水梗;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.63 万 m ³ ,浆砌石挡墙 23m,浆砌石截排水沟 884m,沉沙池 2 座,挡水埂 150m,浆砌石护脚 825m ² ,土地整治 3.17hm ² ,表土回覆 0.63 万 m ³ ,栽植灌木 19812 株,撒播草籽 3.17hm ²	表土剥离 0.63 万 m ³ ,浆砌石挡墙 23m,浆砌石截排水沟 884m,沉沙池 2 座,挡水埂 150m,浆砌石护脚 825m ² ,土地整治 3.17hm ² ,表土回覆 0.63 万 m ³ ,栽植灌木 6934 株,撒播草籽 1.1hm ²	措施体系较为完善,沉沙池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程,加大边坡边沿处挡水埂尺寸,补植完善绿化措施
18	白银南站17-1#(变)弃土场	D1K189+650 左侧 450m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 5 级边坡,边坡高度 5~9m,分级平台宽 4m,坡比 1:2~1:2.5;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水梗;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.40 万 m ³ ,浆砌石挡墙 15m,浆砌石截排水沟 476m,沉沙池 2 座,挡水埂 93m,浆砌石护脚 511.5m ² ,土地整治 1.99hm ² ,表土回覆 0.40 万 m ³ ,栽植灌木 12437 株,撒播草籽 1.99hm ²	表土剥离 0.40 万 m ³ ,浆砌石挡墙 15m,浆砌石截排水沟 476m,沉沙池 2 座,挡水埂 93m,浆砌石护脚 511.5m ² ,土地整治 1.99hm ² ,表土回覆 0.40 万 m ³ ,栽植灌木 4353 株,撒播草籽 0.70hm ²	措施体系较为完善,沉沙池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善排水顺接工程,加大边坡边沿处挡水埂尺寸,补植完善绿化措施
19	路基 35/37#(变)弃土场	DK191+000 左侧 500m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 2 级边坡,边坡高度 8m,分级平台宽 3m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水梗;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.73 万 m ³ ,浆砌石挡墙 33m,浆砌石截排水沟 1995m,沉沙池 2 座,挡水埂 95m,浆砌石护脚 182m ² ,土地整治 3.63hm ² ,表土回覆 0.73 万 m ³ ,栽植灌木 18150 株,撒播草籽 3.63hm ²	表土剥离 0.73 万 m ³ ,浆砌石挡墙 33m,浆砌石截排水沟 1500m,挡水埂 95m,浆砌石护脚 182m ² ,土地整治 3.63hm ² ,栽植灌木 14520 株,撒播草籽 2.9hm ²	措施体系较为完善,沉沙池出口补充消能设施顺接至自然沟道	尽快完善周边截水沟、沉沙池及下游排水顺接工程、补植完善绿化措施
20	路基 43-1#(变)弃土场	DK214+500 左侧 360m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 4 级边坡,边坡高度 8m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水梗;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.24 万 m ³ ,浆砌石挡墙 60m,浆砌石截排水沟 588.47m,沉沙池 2 座,挡水埂 82m,浆砌石护脚 130m ² ,土地整治 1.2hm ² ,表土回覆 0.24 万 m ³ ,栽植灌木 6000 株,撒播草籽 1.2hm ²	表土剥离 0.24 万 m ³ ,浆砌石挡墙 60m,浆砌石截排水沟 588.47m,沉沙池 2 座,挡水埂 82m,浆砌石护脚 130m ² ,土地整治 1.2hm ² ,表土回覆 0.24 万 m ³	措施体系较为完善,沉沙池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善下游排水顺接工程,尽快完成植物措施
21	路基 43-2#(变)弃土场	DK214+600 左侧 200m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 4 级边坡,边坡高度 5~8m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水梗;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.49 万 m ³ ,浆砌石挡墙 62m,浆砌石截排水沟 934.17m,沉沙池 2 座,挡水埂 118m,浆砌石护脚 202m ² ,土地整治 2.47hm ² ,表土回覆 0.49 万 m ³ ,栽植灌木 12350 株,撒播草籽 2.47hm ²	表土剥离 0.49 万 m ³ ,浆砌石挡墙 62m,浆砌石截排水沟 934.17m,沉沙池 2 座,挡水埂 118m,浆砌石护脚 202m ² ,土地整治 2.47hm ² ,表土回覆 0.49 万 m ³	措施体系较为完善,沉沙池出口补充消能设施顺接至自然沟道	完善下游排水顺接工程,尽快完成植物措施
22	路基 49#(变)弃土场	DK222+150 左侧 400m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 5 级边坡,边坡高度 8~10m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水梗;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 1.00 万 m ³ ,浆砌石挡墙 61m,浆砌石截排水沟 1853m,沉沙池 2 座,挡水埂 232m,浆砌石护脚 340m ² ,土地整治 5.00hm ² ,表土回覆 1.00 万 m ³ ,栽植灌木 31250 株,撒播草籽 5hm ²	表土剥离 1.00 万 m ³ ,浆砌石挡墙 61m,浆砌石截排水沟 1853m,沉沙池 2 座,挡水埂 232m,浆砌石护脚 340m ² ,土地整治 5.00hm ² ,表土回覆 1.00 万 m ³	措施体系较为完善	尽快完成植物措施

续表 3.4-1

变更弃渣场主体设计防治措施评价及优化建议表

序号	弃渣场名称	里程	主体设计防治措施布局	主体设计工程量	已实施工程量	主体措施体系分析评价	优化及补充措施
23	路基 50-2# (变)弃土场	DK223+000 右侧 500m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 4 级边坡,边坡高度 8~10m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统;渣顶设 1 道 M7.5 浆砌石排水沟,将渣顶积水引至周边截排水沟;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.71 万 m ³ ,浆砌石挡墙 382.8m,浆砌石截排水沟 1234.4m,渣顶排水沟 446.5m,沉沙池 2 座,挡水埂 239m,浆砌石护脚 8826m ² ,土地整治 3.53hm ² ,表土回覆 0.71 万 m ³ ,栽植灌木 18776 株,撒播草籽 3.53hm ²	表土剥离 0.71 万 m ³ ,浆砌石挡墙 382.8m,浆砌石截排水沟 1234.4m,渣顶排水沟 446.5m,沉沙池 2 座,挡水埂 239m,浆砌石护脚 8826m ² ,土地整治 3.53hm ² ,表土回覆 0.71 万 m ³ ,栽植灌木 15021 株,撒播草籽 2.82hm ²	措施体系较为完善	补植完善绿化措施
24	盘岷山隧道进口变更后弃渣场	DK235+100 左侧 500m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;挡渣墙及渣底设排水盲沟;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设混凝土挡墙,挡墙以上设 3 级边坡,边坡高度 4~5m,分级平台宽 5m,分级平台坡脚设 2m 宽护脚,坡比 1:2;弃渣场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统;渣顶设排水沟,连接周边截排水沟,水沟下挡墙坡脚及台阶坡脚设置 M10 浆砌片石垂裙;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.57 万 m ³ ,混凝土挡墙 74.24m,浆砌石截排水沟 1542m,渣顶排水沟 594m,渣底盲沟 784m,马道排水沟 366m,沉沙池 2 座,挡水埂 466m,浆砌石护脚 1165m ² ,土地整治 2.87hm ² ,表土回覆 0.57 万 m ³ ,栽植灌木 12755 株,撒播草籽 2.87hm ²	正在使用,表土剥离 0.57 万 m ³ ,混凝土挡墙 74.24m,渣底盲沟 784m,设置临时排水沟、沉沙池等	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道;表土堆放场采用临时苫盖,补充临时拦挡及临时排水	表土堆放场补充临时拦挡、排水。削坡分级,结束后实施周边截水沟、沉沙池及下游顺接工程、渣顶排水沟、浆砌石护脚、挡水埂、土地整治、表土回覆及绿化
25	盘岷山隧道斜井弃渣场	DK237+200 左侧 300m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;挡渣墙及渣底设排水盲沟;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设混凝土挡墙,挡墙以上设 4 级边坡,边坡高度 8m,分级平台宽 5~14m,分级平台坡脚设 2m 宽护脚,坡比 1:2;弃渣场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池并接入自然排水系统;渣顶设排水沟,连接周边截排水沟,水沟下挡墙坡脚及台阶坡脚设置 M10 浆砌片石垂裙;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.35 万 m ³ ,混凝土挡墙 57.2m,浆砌石截排水沟 652m,渣顶排水沟 257m,渣底盲沟 340m,马道排水沟 348m,沉沙池 2 座,挡水埂 456m,浆砌石护脚 1140m ² ,土地整治 1.73hm ² ,表土回覆 0.35 万 m ³ ,栽植灌木 7688 株,撒播草籽 1.73hm ²	正在使用,表土剥离 0.35 万 m ³ ,混凝土挡墙 57.2m,渣底盲沟 340m,设置临时排水沟、沉沙池等	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至自然沟道;表土堆放场采用临时苫盖,补充临时拦挡及临时排水	表土堆放场补充临时拦挡、排水。削坡分级,结束后实施周边截水沟、沉沙池及下游顺接工程、渣顶排水沟、浆砌石护脚、挡水埂、土地整治、表土回覆及绿化
26	路基 56-1# (变)弃土场	DK239+800 左侧 230m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 2 级边坡,边坡高度 8m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.87 万 m ³ ,浆砌石挡墙 54m,浆砌石截排水沟 909m,沉沙池 2 座,挡水埂 255m,浆砌石护脚 378m ² ,土地整治 4.35hm ² ,表土回覆 0.87 万 m ³ ,栽植灌木 24166 株,撒播草籽 4.35hm ²	正在使用,表土剥离 0.87 万 m ³ ,浆砌石挡墙 54m,浆砌石截排水沟 430m,设置临时排水沟、沉沙池等,挡水埂 200m,土地整治 4.00hm ² ,表土回覆 0.75 万 m ³ ,栽植灌木 14499 株,撒播草籽 2.61hm ²	措施体系较为完善,沉砂池出口补充消能设施顺接至下游桥梁工程下排水沟中,表土堆放场采用临时苫盖,补充临时拦挡及临时排水	暂未闭库,弃渣结束后尽快补充完善挡墙、周边截水沟、沉沙池及下游排水顺接工程、浆砌石护脚、剩余挡水埂,尽快恢复绿化

续表 3.4-1

变更弃渣场主体设计防治措施评价及优化建议表

序号	弃渣场名称	里程	主体设计防治措施布局	主体设计工程量	已实施工程量	主体措施体系分析评价	优化及补充措施
27	路基 57#弃土场	DK241+600 右侧 230m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设 M10 浆砌石挡墙,挡墙以上设 5 级边坡,边坡高度 4~8m,坡比 1:2;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;渣顶设 1 道 M7.5 浆砌石排水沟,将渣顶积水引至周边截排水沟;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 1.65 万 m ³ ,浆砌石挡墙 68.6m,浆砌石截排水沟 3121.2m,渣顶排水沟 68.6m,沉沙池 2 座,挡水埂 242m,浆砌石护脚 600m ² ,土地整治 8.27hm ² ,表土回覆 1.65 万 m ³ ,栽植灌木 45944 株,撒播草籽 8.27hm ²	表土剥离 1.65 万 m ³ ,浆砌石挡墙 68.6m,浆砌石截排水沟 3121.2m,渣顶排水沟 68.6m,沉沙池 2 座,挡水埂 242m,浆砌石护脚 600m ² ,土地整治 8.27hm ² ,表土回覆 1.65 万 m ³ ,栽植灌木 13783 株,撒播草籽 2.4hm ²	措施体系较为完善,沉沙池出口补充消能设施顺接至自然沟道	暂未闭库,完善排水顺接工程,尽快完成植物措施
28	广家坪弃土场	DK9+300 左侧 3000m	沟道弃渣,弃渣前修建挡渣墙,弃渣前应将表土剥离,集中堆放,并采取临时拦挡和临时撒播草籽措施;遵循先挡后弃原则,分层堆放,分层压实,坡脚设重力型混凝土挡墙,挡墙以上设 3 级边坡,边坡采用 M7.5 水泥砂浆砌片石拱形骨架护坡防护,坡比 1:2.5;弃土场周边布设 M7.5 浆砌石截排水沟,截排水沟末端设置沉沙池;弃渣后土地整治,回覆表土,坡顶设挡水埂;弃渣边坡及顶面灌草结合恢复植被。	表土剥离 0.73 万 m ³ ,混凝土挡墙 34m,浆砌石截排水沟 951m,沉沙池 1 座,挡水埂 164m,拱形骨架护坡 3971m ² ,浆砌石护脚 582m ² ,土地整治 3.65hm ² ,表土回覆 0.73 万 m ³ ,栽植灌木 20277 株,撒播草籽 3.65hm ²	正在使用,表土剥离 0.73 万 m ³ ,混凝土挡墙 34m,设置临时排水沟、临时沉沙池	措施体系较为完善,建议弃土坡顶削坡分级,边坡高度均不超过 8m,沉沙池出口补充消能设施顺接至下游公路的过水涵洞,补充马道排水沟	弃土过程中实施削坡分级,分级压实堆放,边坡高度均不超过 8m,实施周边截水沟、马道排水沟、沉沙池及下游顺接工程至下游公路的过水涵洞,弃土结束后尽快实施渣顶排水沟、拱形骨架护坡、挡水埂、土地整治、表土回覆及恢复绿化

4 水土保持措施布设

4.1 弃渣场级别和设计标准

4.1.1 弃渣场级别及拦挡建筑物级别标准

弃渣场水土保持防护工程主要依据堆渣规模、渣场所处位置及失事后对工程 and 环境的危害程度等进行设计，依据《水土保持工程设计规范》（GB51015-2014），将弃渣场划分等级，分别确定其防护工程等级，弃渣场等级划分为 1~5 等，防护工程建筑物级别根据渣场等级分为 5 级，本工程弃渣场级别及防护工程级别划分标准详见表 4.1-1 和表 4.1-2。

表 4.1-1 弃渣场级别划分表

渣场级别	堆渣量 V(万 m ³)	最大堆渣高度 H(m)	渣场失事对主体工程或者环境造成的危害程度
1	$2000 \geq V \geq 1000$	$200 \geq H \geq 150$	严重
2	$1000 > V \geq 500$	$150 > H \geq 100$	较严重
3	$500 > V \geq 100$	$100 > H \geq 60$	不严重
4	$100 > V \geq 50$	$60 > H \geq 20$	较轻
5	$V < 50$	$H < 20$	无危害

注：根据堆渣量、堆渣最大高度及弃渣场失事后对主体工程或环境造成危害程度确定的渣场级别不一致时，就高不就低。

表 4.1-2 弃渣场防护工程建筑物级别划分表

弃渣场级别	挡渣墙工程	排洪工程
1	2	1
2	3	2
3	4	3
4	5	4
5	5	5

4.1.2 弃渣场安全稳定要求

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），弃渣场抗滑稳定安全系数不应小于表 4.1-3 中规定的容许值；弃渣场挡渣墙基底抗滑稳定安全系数不应小于表 4.1-4 中规定的容许值；土质地基挡渣墙抗倾覆安全系数不应小于 4.1-5 中规定的容许值；岩石地基上 3~5 级挡渣墙抗倾覆安全系数不应小于 1.40，在特殊荷载组合条件下，不论挡渣墙的级别，抗倾覆安全系数均不应小于 1.30。

挡渣墙基底应力计算应满足下列要求：

(1) 在各种计算工况下, 土地地基和软质岩石地基上的挡渣墙平均基底应力不应大于地基允许承载力允许值, 最大基底应力不应大于地基允许承载力的 1.2 倍。

(2) 土质地基和软质岩石地基上挡渣墙基底应力的最大值与最小值之比不应大于 2.0, 砂土取 2.0~3.0。

表 4.1-3 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)

应用情况	弃渣场级别			
	1	2	3	4、5
正常应用	1.35	1.30	1.25	1.20
非常运用	1.15	1.15	1.10	1.05

表 4.1-4 挡渣墙基底抗滑稳定安全系数

计算工况	土质地基					岩石地基					按抗剪断公式计算时
	挡渣墙级别					挡渣墙级别					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
正常运用	1.35	1.30	1.25	1.20	1.2	1.1	1.08	1.05	1.05	3.0	
非常运用	1.10			1.05		1.00			2.30		

表 4.1-5 土质地基挡渣墙抗倾覆安全系数

计算工况	挡渣墙级别			
	1	2	3	4、5
正常应用	1.60	1.50	1.45	1.40
非常运用	1.50	1.40	1.35	1.30

4.1.3 防洪标准

依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 弃渣场排洪工程防洪标准见表 4.1-6。

表 4.1-6 弃渣场排洪工程防洪标准

排洪工程级别	防洪标准[重现期(年)]			
	山区、丘陵区		平原区	
	设计	校核	设计	校核
1	100	200	50	100
2	100~50	200~100	50~30	100~50
3	50~30	100~50	30~20	50~30
4	30~20	50~30	20~10	30~20
5	20~10	30~20	10	20

4.1.4 本工程弃渣场等级、防护工程建筑物级别、防洪标准

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）判定，将弃渣场划分等级，分别确定其弃渣场的防护工程等级。渣场等级划分为 1~5 级，防护工程建筑物级别根据渣场级别分为 1~5 级。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的建设项目，建设方案截排水、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。

根据《全国水土保持规划》（2015-2030），白银市靖远县和兰州市西固区属于陕甘宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，兰州市永登县属于祁连山、黑河国家级水土流失重点预防区。

依据《甘肃省水土保持规划》（2016-2030），白银市平川区的王家山镇，白银市白银区的四龙镇、强湾乡、王岷镇，兰州市皋兰县的石洞镇、黑石乡，兰州市永登县的树屏镇属于黄河干流省级水土流失重点治理区。

综上，路基 14#（变）弃土场、路基 19-1#（变）弃土场、路基 19-2#（变）弃土场、路基 20#（变）弃土场、路基 31#（变）弃土场、路基 32#（变）弃土场、路基 33#（变-1）弃土场、宝台山隧道出口变更弃渣场、中梁隧道弃渣场、沙川子东隧道变更后弃渣场、白银南站 4#（变）弃土场、白银南站 7#（变）弃土场、白银南站 10#（变）弃土场、白银南站 12#（变）弃土场、白银南站 14#（变）弃土场、白银南站 16#（变）弃土场、白银南站 17#（变）弃土场、白银南站 17-1#（变）弃土场、路基 35/37#（变）弃土场、路基 43-1#（变）弃土场、路基 43-2#（变）弃土场、路基 57#弃土场和广家坪弃土场等 22 处弃渣场的防护工程等级和防洪工程防洪标准提高 1 级。

另外路基 50-2#（变）弃土场和路基 56-1#（变）弃土场下游存在敏感点，本方案将此 2 处弃渣场的防护工程等级和防护工程防洪标准提高 1 级。

共计 24 处弃渣场防护工程等级和防护工程防洪标准提高等级。弃渣场等级及防护工程建筑物级别、防洪标准见表 4.1-7。

表 4.1-7

弃渣场等级及防护工程建筑物级别、防洪标准

编号	行政区划	弃渣场名称	里程	占地面积 (hm ²)	设计弃渣 量(万 m ³)	最大堆 渣高度 (m)	弃渣场类 型	汇水面积 (km ²)	弃渣场失事对 主体工程或环 境造成的危害 程度	无法避让水土 流失重点预防 区和重点治理 区	弃渣场 级别	挡渣墙级 别	防洪工程级别		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)		挡渣墙基底抗滑稳定安全 系数(土质地基)		挡渣墙抗倾覆安全系数	
													级别	设计防洪标准 [重现期]	正常运用	非正常运用	正常运用	非正常运用	正常运用	非正常运用
1	白银市平川区王家山镇	路基 14#(变)弃土场	DK98+320 右侧 226m	3.17	40	19	沟道型	0.06	无危害	黄河干流省级水土流失重点治理区	5	4	4	30	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
2	白银市靖远县东湾镇	路基 19-1#(变)弃土场	D2K128+870 右侧 170m	10.75	95	16	沟道型	0.201	无危害	陕甘宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
3	白银市靖远县东湾镇	路基 19-2#(变)弃土场	D2K128+600 右侧 50m	0.99	9.9	16	沟道型	0.041	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
4	白银市靖远县东湾镇	路基 20#(变)弃土场	D2K130+850 右侧 1700m	1.13	16	20	沟道型	0.02	无危害		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
5	白银市白银区强湾乡	路基 31#(变)弃土场	D1K183+100 右侧 450m	3.53	24.23	15	沟道型	0.07	无危害		5	4	4	30	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
6	白银市白银区强湾乡	路基 32#(变)弃土场	D1K186+500 左侧 750m	3.53	37.6	31	沟道型	0.058	不严重	黄河干流省级水土流失重点治理区	3	3	2	100	≥1.25	≥1.10	≥1.25	≥1.10	≥1.45	≥1.35
7	白银市白银区强湾乡	路基 33#(变-1)弃土场	D1K187+100 右侧 347m	3.21	46	46	沟道型	0.054	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
8	白银市白银区强湾乡	宝台山隧道出口变更后弃渣场	D1K178+500 左侧 1150m	5.2	28.3	32	沟道型	0.189	无危害		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
9	白银市白银区强湾乡	中梁隧道弃渣场	D1K183+200 右侧 600m	3.4	21.6	33	沟道型	0.112	无危害		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
10	白银市白银区强湾乡	沙川子东隧道变更后弃渣场	D1K185+150 左侧 500m	1.8	5	37	沟道型	0.051	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
11	白银市白银区王岷镇	白银南站 4#(变)弃土场	D1K188+670-D1K188+930 左侧 770m	1.5	9.05	24	沟道型	0.057	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
12	白银市白银区王岷镇	白银南站 7#(变)弃土场	D1K188+790-D1K188+890 左侧 610m	0.84	8.95	28	沟道型	0.04	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
13	白银市白银区强湾乡	白银南站 10#(变)弃土场	D1K189+070-D1K189+170 左侧 920m	1.78	9.5	49	沟道型	0.032	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
14	白银市白银区强湾乡	白银南站 12#(变)弃土场	D1K189+270-D1K189+370 左侧 670m	4.08	12.5	48	沟道型	0.065	无危害		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
15	白银市白银区强湾乡	白银南站 14#(变)弃土场	D1K189+470-D1K189+570 左侧 1030m	3.5	12.3	59	沟道型	0.081	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
16	白银市白银区强湾乡	白银南站 16#(变)弃土场	D1K189+660-D1K188+760 左侧 750m	1.55	9.2	55	沟道型	0.081	无危害	4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3	
17	白银市白银区强湾乡	白银南站 17#(变)弃土场	D1K189+740-D1K189+840 左侧 410m	3.17	13.5	50	沟道型	0.095	无危害	4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3	

续表 4.1-7

弃渣场等级及防护工程建筑物级别、防洪标准

编号	行政区划	弃渣场名称	里程	占地面积 (hm ²)	设计弃渣 量(万 m ³)	最大堆 渣高度 (m)	弃渣场类 型	汇水面积 (km ²)	弃渣场失事对 主体工程或环 境造成的危害 程度	无法避让水土 流失重点预防 区和重点治理 区	弃渣场 级别	挡渣墙级 别	排洪工程级别		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)		挡渣墙基底抗滑稳定安全 系数(土质地基)		挡渣墙抗倾覆安全系数	
													级别	设计防洪标准 [重现期]	正常运用	非正常运用	正常运用	非正常运用	正常运用	非正常运用
18	白银市白银 区强湾乡	白银南站 17-1#(变)弃 土场	D1K189+740-D1K189+840 左侧 410m	1.99	6.5	38	沟道型	0.095	无危害		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
19	白银市白银 区强湾乡	路基 35/37# (变)弃土场	DK191+000 左侧 500m	3.63	43	29	沟道型	0.31	无危害		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
20	兰州市皋兰 县黑石乡	路基 43-1# (变)弃土场	DK214+500 左侧 360m	1.2	16	33	沟道型	0.027	无危害		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
21	兰州市皋兰 县黑石乡	路基 43-2# (变)弃土场	DK214+600 左侧 200m	2.47	35	31	沟道型	0.049	无危害		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
22	兰州市兰州 新区西岔镇	路基 49#(变) 弃土场	DK222+150 左侧 400m	5	61	48	沟道型	0.117	无危害		4	5	4	30	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
23	兰州市兰州 新区西岔镇	路基 50-2# (变)弃土场	DK223+000 右侧 500m	3.53	45	32	沟道型	0.101	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
24	兰州市兰州 新区中川镇	盘峴山隧道进 口变更后弃渣 场	DK235+100 左侧 500m	2.87	10.77	20	沟道型	0.121	无危害	不属于水土流 失重点预防区 和重点治理区	4	5	4	30	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
25	兰州市兰州 新区中川镇	盘峴山隧道斜 井弃渣场	DK237+200 左侧 300m	1.73	22	35	沟道型	0.042	无危害		4	5	4	30	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
26	兰州市兰州 新区中川镇	路基 56-1# (变)弃土场	DK239+750 左侧 400m	4.35	45	23	沟道型	0.24	较轻		4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
27	兰州市永登 县树屏镇	路基 57#弃土 场	DK241+600 右侧 230m	8.27	95	49	沟道型	0.18	无危害	祁连山、黑河国 家级水土流失 重点预防区、黄 河干流省级水 土流失重点治 理区	4	4	3	50	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.4	≥1.3
28	兰州市西固 区小坪村	广家坪弃土场	DK9+300 左侧 3000m	3.65	40.2	59	沟道型	0.13	不严重	陕甘宁黄土丘 陵国家级水土 流失重点治理 区	3	3	2	100	≥1.25	≥1.10	≥1.25	≥1.10	≥1.45	≥1.35

4.2 措施布局

4.2.1 措施总体布局

本工程（甘肃段）变更并纳入本次补充水保方案的 28 处弃渣场，均为沟道型弃渣场。措施布局与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）原则一致，弃渣前剥离表土、集中堆放并采用编织袋装土拦挡、临时排水和密目网苫盖措施；堆渣坡脚设置挡渣墙，渣体周边布设截水沟，部分渣体布设坡顶排水沟、排水盲沟和马道排水沟，截排水沟末端设置沉沙池，沉沙池出口处设排水顺接工程至周边自然沟渠或既有排水系统，坡顶布设挡水埂；堆渣结束后，渣顶采用“田字格”整地并回覆表土，渣顶及坡面采用灌草综合绿化。

弃渣场防治措施体系详见图 4.2-1，弃渣场防护措施总体布局详见表 4.2-1~表 4.2-2。

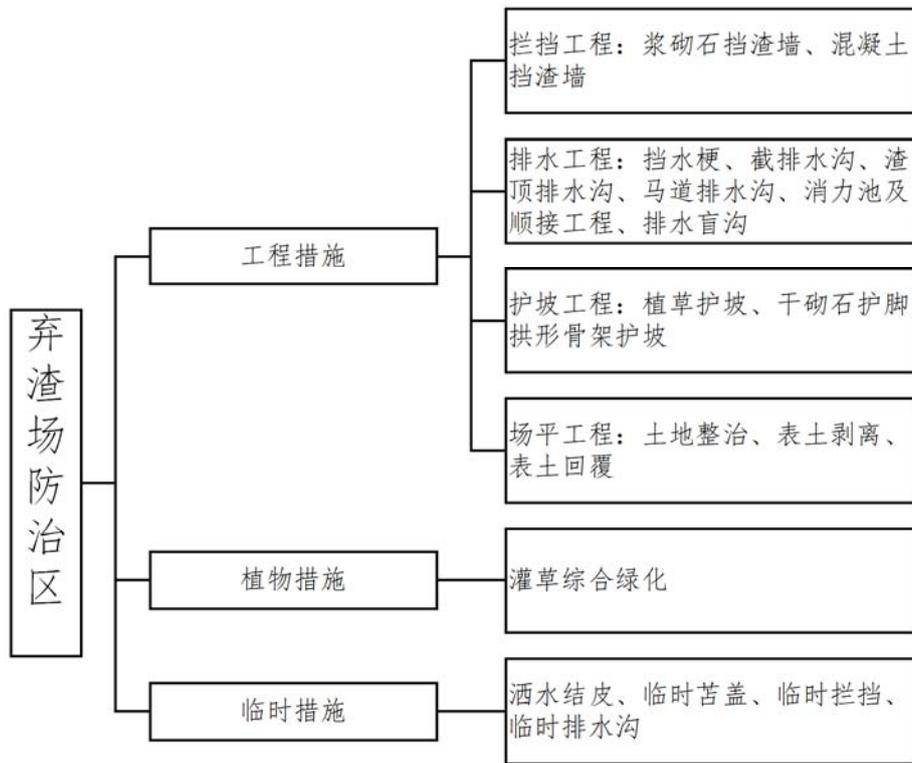


图 4.2-1 弃渣场防护措施体系图

表 4.2-1 弃渣场防护措施总体布局表

弃渣场类型	措施布局
沟道型	弃渣、弃土前剥离表土集中堆放，并采用临时拦挡及密目网苫盖措施；在渣场下游末端修建挡渣墙，设置必要的排水孔；弃渣时，分层堆放，碾压密实，堆高较高的渣体采取削坡分级措施，坡比 1:2~1:3，分级平台处设置浆砌石护脚，部分渣体分级边坡设置拱形骨架护坡；在渣体周边布设截水沟，末端设置沉沙池并顺接至下游自然沟道，部分弃渣场在渣底布设排水盲沟，渣顶设置排水沟，平台设置马道排水沟，排水沟与周边截水沟相连；渣场平台设挡水埂；弃土弃渣结束后，平整并回覆表土，采用灌草综合绿化。

4 水土保持措施布设

表 4.2-2 弃渣场防护措施总体布局

编号	弃渣场名称	里程	类型	堆置方案及原则	恢复方向	措施布局		
						工程措施	植物措施	临时措施
1	路基 14#(变)弃土场	DK98+320 右侧 226m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水埂、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
2	路基 19-1#(变)弃土场	D2K128+870 右侧 170m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水埂、周边截水沟、渣顶排水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
3	路基 19-2#(变)弃土场	D2K128+600 右侧 50m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水埂、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
4	路基 20#(变)弃土场	D2K130+850 右侧 170m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2.25	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水埂、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
5	路基 31#(变)弃土场	D1K183+100 右侧 450m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水埂、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
6	路基 32#(变)弃土场	D1K186+500 左侧 750m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、马道排水沟、干砌石护脚、挡水埂、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
7	路基 33#(变-1)弃土场	D1K187+100 右侧 347m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水埂、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
8	宝台山隧道出口变更后弃渣场	D1K178+900 左侧 340m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、混凝土挡渣墙、挡水埂、周边截水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、排水盲沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟

4 水土保持措施布设

续表 4.2-2

弃渣场防护措施总体布局

编号	弃渣场名称	里程	类型	堆置方案及原则	恢复方向	措施布局		
						工程措施	植物措施	临时措施
9	中梁隧道弃渣场	D1K183+200 右侧 600m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、混凝土挡渣墙、挡水梗、周边截水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、排水盲沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
10	沙川子东隧道变更后弃渣场	D1K185+150 左侧 500m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、混凝土挡渣墙、挡水梗、周边截水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、排水盲沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
11	白银南站 4#(变)弃土场	D1K188+760 左侧 780m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2.5	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
12	白银南站 7#(变)弃土场	D1K188+880 左侧 590m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
13	白银南站 10#(变)弃土场	D1K189+050 左侧 840m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2~1:2.5	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
14	白银南站 12#(变)弃土场	D1K189+500 左侧 500m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2~1:2.5	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
15	白银南站 14#(变)弃土场	D1K189+600 左侧 850m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2~1:3	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
16	白银南站 16#(变)弃土场	D1K189+650 左侧 700m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2~1:2.5	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟

4 水土保持措施布设

续表 4.2-2

弃渣场防护措施总体布局

编号	弃渣场名称	里程	类型	堆置方案及原则	恢复方向	措施布局		
						工程措施	植物措施	临时措施
17	白银南站 17#(变)弃土场	D1K189+800 左侧 370m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
18	白银南站 17-1#(变)弃土场	D1K189+650 左侧 450m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2~1:2.5	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
19	路基 35/37#(变)弃土场	DK191+000 左侧 500m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
20	路基 43-1#(变)弃土场	DK214+500 左侧 360m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
21	路基 43-2#(变)弃土场	DK214+600 左侧 200m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
22	路基 49#(变)弃土场	DK222+150 左侧 400m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
23	路基 50-2#(变)弃土场	DK223+000 右侧 500m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、渣顶排水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
24	盘峴山隧道进口变更后弃渣场	DK235+100 左侧 500m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、混凝土挡渣墙、挡水梗、周边截水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、排水盲沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟

4 水土保持措施布设

续表 4.2-2

弃渣场防护措施总体布局

编号	弃渣场名称	里程	类型	堆置方案及原则	恢复方向	措施布局		
						工程措施	植物措施	临时措施
25	盘岷山隧道斜井弃渣场	DK237+200 左侧 300m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、混凝土挡渣墙、挡水梗、周边截水沟、渣顶排水沟、马道排水沟、排水盲沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
26	路基 56-1# (变) 弃土场	DK239+800 左侧 230m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
27	路基 57# 弃土场	DK241+600 右侧 230m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、浆砌石挡渣墙、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、渣顶排水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟
28	广家坪弃土场	DK9+300 左侧 3000m	沟道型	先挡后弃, 分层填筑, 分层压实, 堆渣边坡坡比为 1:2.5	灌木林地	表土剥离、土地整治、表土回覆、混凝土挡渣墙、拱形骨架护坡、干砌石护脚、挡水梗、周边截水沟、马道排水沟、沉沙池、排水顺接工程	灌草综合绿化	洒水结皮、袋装土临时拦挡、密目网苫盖、临时土质排水沟

4.2.2 工程措施

4.2.2.1 拦挡工程

一、设计依据

- (1) 《水工挡土墙设计规范》(SL379-2017);
- (2) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (3) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) ;
- (4) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 版) ;
- (5) 《建筑地基基础技术规范》(DB42/ 242-2014)。

二、拦挡工程布设

弃渣场遵循“先挡后弃”的原则，堆渣前先修筑拦挡措施。挡渣墙施工前应对地下水、地表水及施工用水进行取样复测，若地表水、地下水具有侵蚀性时，应及时通知有关单位进行处理。对水质有侵蚀性工点，必须严格按《铁路混凝土与砌体工程施工规范》的相关规定执行，不得使用有侵蚀性水作为施工用水。挡渣墙应避免雨季选择旱季施工，严禁雨天施工。做好施工场地的排水设施，基坑不得受水浸泡。挡渣墙施工前对基底进行夯实处理并换填 1.0m 厚 4%水泥改良土，挡墙前基坑采用 4%水泥改良土进行回填，压实系数不小于 0.93。挡渣墙施工完毕后，应待墙身强度达到标准后方可进行弃渣。

宝台山隧道出口变更后弃渣场、中梁隧道弃渣场、沙川子东隧道变更后弃渣场、盘岷山隧道进口变更后弃渣场和盘岷山隧道斜井弃渣场坡脚采用 I 型混凝土挡墙防护，挡墙高度为 4m，基础埋深不小于 1.25m，挡墙每隔 10m 设置一道 2cm 的伸缩缝，缝宽 2~3cm，缝间填塞沥青油毡。挡墙墙脚地面 5m 范围采用 M10 浆砌石防护，防止冲刷，挡渣墙墙身每隔 2m 交错设置泄水孔，为防止泄水孔堵塞，应在泄水孔进口处填石设置反滤层。共设置 I 型混凝土挡墙 387.98m。

广家坪弃土场采用 IV 型重力式混凝土挡墙防护，挡墙高度为 4m，基础埋深不小于 1.5m，墙身高出地面 0.3m 部分上、下、左、右间隔 2m 交错设置坡度为 4%的泄水孔。挡土墙墙背泄水孔位置，设 0.3m 厚的袋装砂夹卵石反滤层，并在最低排泄水孔下部及墙顶处填 0.5m 厚的夯填黏土隔水层。挡土墙沿墙身每隔 15m 设伸缩缝一道，缝宽 2cm，缝内沿墙的内外顶三边填塞沥青麻筋，塞入深度 $\geq 0.2\text{m}$ 。共设置 IV 型重力式混凝土挡墙 34m。

其余弃土场采用 II~III 型 M10 浆砌片石挡墙防护，挡墙高不大于 5m，基础埋深不小于 1.25m，墙高发生变化时，墙身尺寸以直线渐变过渡；挡墙每隔 10m 设置一道 2cm

的伸缩缝，缝宽 2~3cm，缝间填塞沥青油毡。挡墙墙脚地面 5m 范围采用 M10 浆砌石防护，防止冲刷，挡土墙墙身每隔 2m 交错设置泄水孔，为防止泄水孔堵塞，应在泄水孔进口处填石设置反滤层。共设置 II~III 型浆砌石挡墙 1637.88m。

三、拦挡工程稳定性分析

主体设计在渣场坡脚设置挡渣墙，挡渣墙类型包括浆砌石挡渣墙和混凝土挡渣墙两种形式。主体设计根据各渣场挡渣墙布设情况，建立挡渣墙安全稳定计算模型，采用库伦土压力理论计算其稳定性。

1) 几何模型

选取弃渣场断面为计算断面，依据弃渣场施工图以及相关地质勘查资料，其剖面组成物质可以概化为数种，相关的材料参数及其力学参数详见各渣场地质说明书。

2) 挡渣墙材料及尺寸

根据弃渣场施工图，本工程采用的挡渣墙断面有三种形式（I~IV），详细断面图如下图所示，挡渣墙具体尺寸如下表所示。

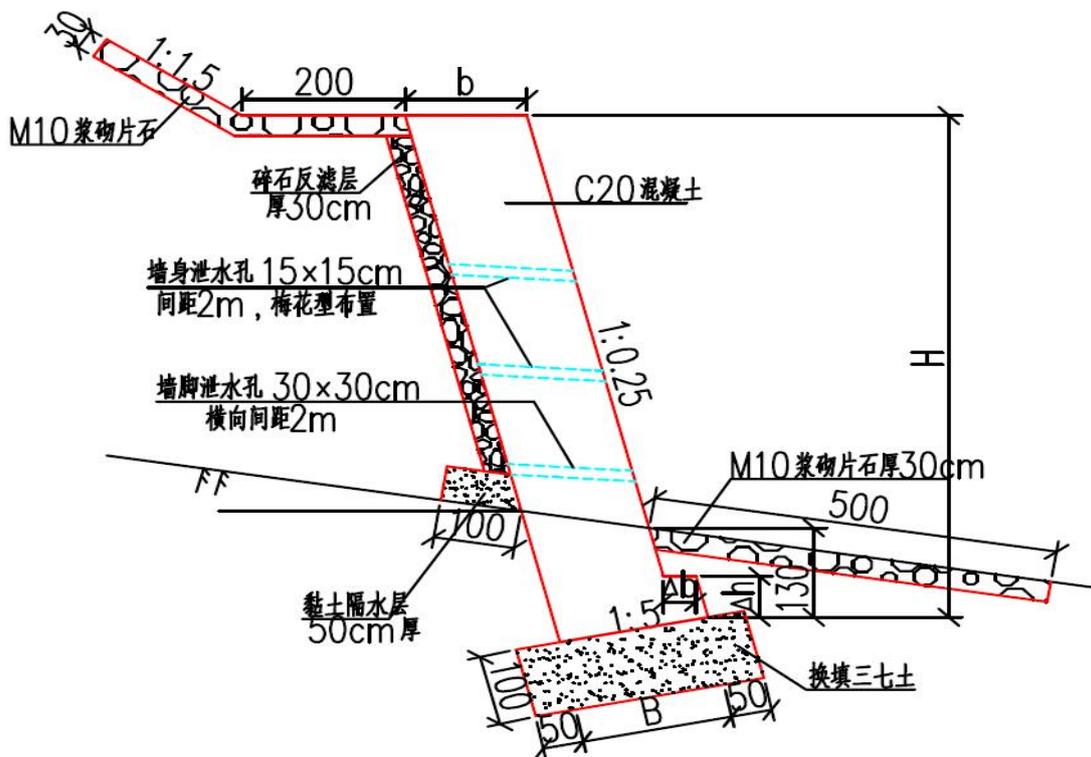


图 4.2-2 I 型挡渣墙断面图

表 4.2-5 III型挡渣墙断面尺寸

墙高	断面尺寸							断面积
H	b	B	h1	△b1	△h1	△b2	△h2	A
m	m	m	m	m	m	m	m	m ²
3	1.11	1.11	0.21					3.45
4	1.48	1.58	0.3	0.1	0.4			6.2
5	1.85	2.05	0.39	0.2	0.44			9.74

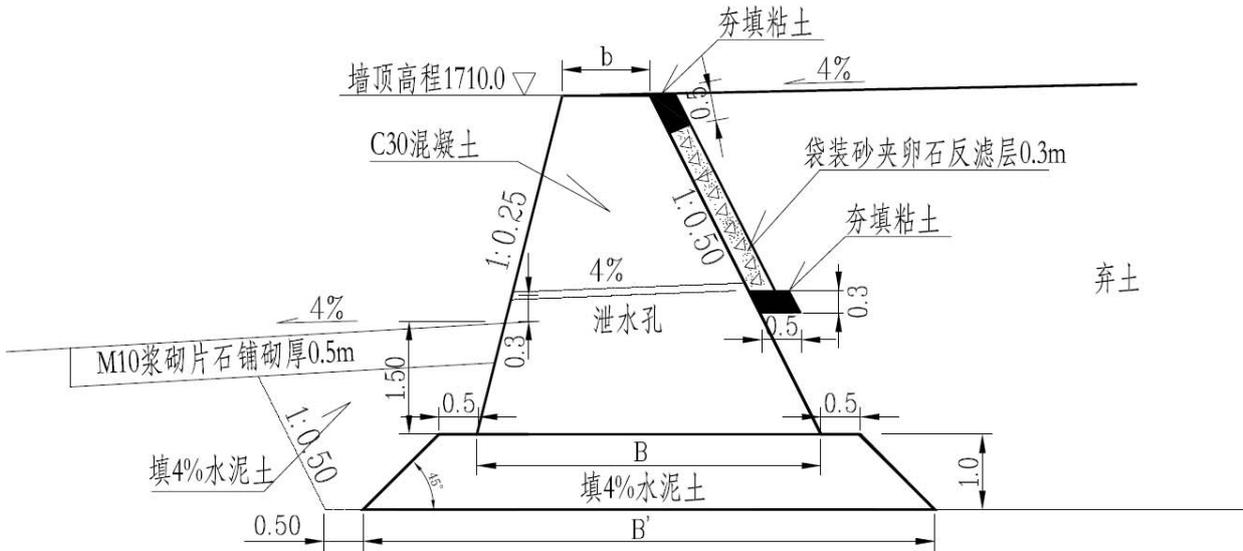


图 4.2-4 IV型挡渣墙断面图

表 4.2-6 IV型挡渣墙断面尺寸

墙高	断面尺寸								断面积
H	b	B	B'	h1	△b1	△h1	△b2	△h2	A
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m ²
2	0.69	2.19	2.19	0					2.88
3	1.03	3.28	3.28	0					6.46
4	1.38	4.38	4.38	0					11.52
5	1.71	5.76	5.76	0	0.15	0.40	0.15	0.40	18.11

3) 计算方法

根据《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)，墙体稳定计算包括抗滑稳定、抗倾覆稳定及地基应力计算。

挡土墙的抗滑稳定计算公式如下：

$$k_c = \frac{f \cdot \sum G}{\sum P}$$

式中： k_c —抗滑稳定安全系数；

ΣG —作用于墙体上的全部垂直力总和 (KN) ;

ΣP —作用于墙体上的全部水平力的总和 (KN) ;

f —墙底摩擦系数。

挡土墙的抗倾稳定计算公式如下:

$$k_o = \frac{\Sigma M_V}{\Sigma M_H}$$

式中 K_0 —抗倾稳定安全系数;

ΣM_V —抗倾覆力矩总和 (KN·m) ;

ΣM_H —倾覆力矩总和 (KN·m) ;

挡土墙基底压应力计算公式如下:

$$\sigma_{\max}^{\min} = \frac{\Sigma G}{A} \pm \frac{\Sigma M}{W}$$

式中 σ_{\max} 、 σ_{\min} —基底的_{最大和最小}压应力 (kPa) ;

ΣG —垂直荷载 (kN) ;

A —底板面积 (m^2) ;

ΣM —荷载对底板形心轴的力矩 (KN·m)

W —底板的截面系数 (m^3) 。

表 4.2-7 挡墙计算荷载组合表

荷载组合	主要考虑情况	荷载类别							附注
		自重	附加荷载	土压力	水重	静水压力	扬压力	地震	
正常运用	正常挡渣情况	√	√	√	√	√	√	—	按正常挡渣组合计算水重、静水压力、土压力
非常运用 1	长期降雨情况	√	√	√	√	√	√	—	长期降雨情况
非常运用 2	地震情况	√	√	√	—	—	—	√	地震情况

4) 工况选择

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 相关要求, 对本工程挡渣墙的正常运行工况及非正常运行工况下稳定性进行验算。

①正常工况: 挡墙处于天然状态下的工况;

②非常工况 1: 挡墙处于暴雨或连续降雨情况下的工况。

非常工况 2：弃土（渣）场（地震烈度 VII 及以上）处于天然状态并伴有地震力作用的工况。

5) 分析结果

弃渣场拦挡工程安全稳定性验算详见表 4.2-8。

4 水土保持措施布设

表 4.2-8

弃渣场拦挡工程安全稳定性验算表

编号	行政区划	弃渣场名称	弃渣场级别	挡渣墙级别	挡墙基底抗滑稳定安全系数					挡渣墙抗倾覆安全系数				
					正常工况	标准值	非常工况 I	非常工况 II	标准值	正常工况	标准值	非常工况 I	非常工况 II	标准值
1	白银市平川区王家山镇	路基 14# (变) 弃土场	5	4	3.46	≥ 1.20	1.43	1.5	≥ 1.05	4.01	≥ 1.4	2.24	2.49	≥ 1.3
2	白银市靖远县东湾镇	路基 19-1# (变) 弃土场	4	4	3.57	≥ 1.20	1.45	1.5	≥ 1.05	4	≥ 1.4	2.62	2.67	≥ 1.3
3	白银市靖远县东湾镇	路基 19-2# (变) 弃土场	4	4	3.84	≥ 1.20	1.57	1.59	≥ 1.05	4.1	≥ 1.4	2.75	2.76	≥ 1.3
4	白银市靖远县东湾镇	路基 20# (变) 弃土场	4	4	3.75	≥ 1.20	4.3	1.87	≥ 1.05	4.06	≥ 1.4	4.24	3.01	≥ 1.3
5	白银市白银区强湾乡	路基 31# (变) 弃土场	5	4	3.67	≥ 1.20	1.2	1.43	≥ 1.05	4.03	≥ 1.4	2.19	2.53	≥ 1.3
6	白银市白银区强湾乡	路基 32# (变) 弃土场	3	3	7.5	≥ 1.25	1.76	4.89	≥ 1.10	4.87	≥ 1.45	2.91	4.4	≥ 1.35
7	白银市白银区强湾乡	路基 33# (变-1) 弃土场	4	4	5.28	≥ 1.20	1.71	3.7	≥ 1.05	4.49	≥ 1.4	2.86	4.03	≥ 1.3
8	白银市白银区强湾乡	宝台山隧道出口变更后弃渣场	4	4	1.3	≥ 1.20	1.06	1.1	≥ 1.05	2.08	≥ 1.4	1.81	1.85	≥ 1.3
9	白银市白银区强湾乡	中梁隧道弃渣场	4	4	1.27	≥ 1.20	1.07	1.06	≥ 1.05	2.05	≥ 1.4	1.83	1.82	≥ 1.3
10	白银市白银区强湾乡	沙川子东隧道变更后弃渣场	4	4	1.26	≥ 1.20	1.06	1.06	≥ 1.05	2.04	≥ 1.4	1.81	1.81	≥ 1.3
11	白银市白银区王岷镇	白银南站 4# (变) 弃土场	4	4	4.2	≥ 1.20	1.41	2.95	≥ 1.05	4.21	≥ 1.4	2.58	3.72	≥ 1.3
12	白银市白银区王岷镇	白银南站 7# (变) 弃土场	4	4	4.2	≥ 1.20	1.41	2.95	≥ 1.05	4.21	≥ 1.4	2.58	3.72	≥ 1.3
13	白银市白银区强湾乡	白银南站 10# (变) 弃土场	4	4	4.2	≥ 1.20	1.41	2.95	≥ 1.05	4.21	≥ 1.4	2.58	3.72	≥ 1.3
14	白银市白银区强湾乡	白银南站 12# (变) 弃土场	4	4	4.2	≥ 1.20	1.3	2.91	≥ 1.05	4.21	≥ 1.4	2.45	3.7	≥ 1.3
15	白银市白银区强湾乡	白银南站 14# (变) 弃土场	4	4	4.44	≥ 1.20	1.37	3.11	≥ 1.05	4.29	≥ 1.4	2.53	3.8	≥ 1.3
16	白银市白银区强湾乡	白银南站 16# (变) 弃土场	4	4	4.2	≥ 1.20	1.3	2.95	≥ 1.05	4.21	≥ 1.4	2.45	3.72	≥ 1.3
17	白银市白银区强湾乡	白银南站 17# (变) 弃土场	4	4	4.2	≥ 1.20	1.3	2.95	≥ 1.05	4.21	≥ 1.4	2.45	3.72	≥ 1.3

4 水土保持措施布设

续表 4.2-8

弃渣场拦挡工程安全稳定性验算表

编号	行政区划	弃渣场名称	弃渣场级别	挡渣墙级别	挡墙基底抗滑稳定安全系数					挡渣墙抗倾覆安全系数				
					正常工况	标准值	非常工况 I	非常工况 II	标准值	正常工况	标准值	非常工况 I	非常工况 II	标准值
18	白银市白银区强湾乡	白银南站 17-1#(变)弃土场	4	4	4.44	≥1.20	1.28	3.11	≥1.05	4.29	≥1.4	2.08	3.8	≥1.3
19	白银市白银区强湾乡	路基 35/37#(变)弃土场	4	4	4.03	≥1.20	1.34	2.87	≥1.05	4.16	≥1.4	2.49	3.68	≥1.3
20	兰州市皋兰县黑石乡	路基 43-1#(变)弃土场	4	4	5.12	≥1.20	1.94	3.55	≥1.05	4.44	≥1.4	3.06	3.97	≥1.3
21	兰州市皋兰县黑石乡	路基 43-2#(变)弃土场	4	4	5.12	≥1.20	1.94	3.55	≥1.05	4.44	≥1.4	3.06	3.97	≥1.3
22	兰州市兰州新区西岔镇	路基 49#(变)弃土场	4	5	4.71	≥1.20	2.4	3.4	≥1.05	4.34	≥1.4	3.39	3.9	≥1.3
23	兰州市兰州新区西岔镇	路基 50-2#(变)弃土场	4	4	7.35	≥1.20	2.23	4.79	≥1.05	4.84	≥1.4	3.28	4.36	≥1.3
24	兰州市兰州新区中川镇	盘峴山隧道进口变更后弃渣场	4	5	2.02	≥1.20	1.39	1.63	≥1.05	2.7	≥1.4	2.2	2.41	≥1.3
25	兰州市兰州新区中川镇	盘峴山隧道斜井弃渣场	4	5	1.47	≥1.20	1.07	1.22	≥1.05	2.24	≥1.4	1.82	1.99	≥1.3
26	兰州市兰州新区中川镇	路基 56-1#(变)弃土场	4	4	3.09	≥1.20	1.32	2.12	≥1.05	3.73	≥1.4	2.43	3.16	≥1.3
27	兰州市永登县树屏镇	路基 57#弃土场	4	4	2.76	≥1.20	1.32	2.08	≥1.05	3.61	≥1.4	2.46	3.17	≥1.3
28	兰州市西固区小坪村	广家坪弃土场	3	3	1.314	≥1.25	1.191	1.264	≥1.10	14.23	≥1.45	12.02	12.12	≥1.35

4.2.2.2 排水工程

一、设计依据

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018);
- (3) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (4) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99);
- (5) 《室外排水设计规范》(GB51018-2012)。

二、排水工程布设

(1) 周边截水沟、渣顶排水沟

主体设计在弃渣场周边及部分弃渣场顶部设置梯形截水沟，厚度 0.3m，坡比为 1:1，采用 M10 浆砌片石砌筑，以引排弃渣场及上游汇水，每隔 10m 左右设沉降缝一道，采用沥青麻筋填塞，水沟分段处设垂裙，垂裙深 1m，与水沟底平面同宽，确保排水通畅。共布设渣顶排水沟总长 3333.2m，周边截水沟总长 29469.76m。

(2) 马道排水沟

对路基 32#(变)弃土场、宝台山隧道出口变更后弃渣场、中梁隧道弃渣场、沙川子东隧道变更后弃渣场、盘岷山隧道进口变更后弃渣场、盘岷山隧道斜井弃渣场、广家坪弃土场设置分级平台梯形马道排水沟，设计尺寸为 0.4m×0.6m，坡比为 1:1，采用 M10 浆砌片石砌筑，以引排弃渣场马道平台汇水，防止冲刷坡面，马道排水沟与周边截水沟顺接，马道排水沟总长 2621m。

(3) 沉砂池、排水顺接工程

弃渣场现场地形坡度大，水流冲力大，顺接自然沟道时，需要在截水沟末端布设沉砂池以防止冲刷，沉砂池设计尺寸为 2m×2m×1.5m(长×宽×高)，M10 浆砌片石墙与底板厚 0.3m，截水沟终端应引离挡渣墙之外，防止冲刷渣场，全线弃渣场布设沉砂池共计 59 座。沉砂池出口设排水顺接工程至自然沟道或现有排水设施，排水顺接工程采用浆砌石排水沟，尺寸与沉砂池进口排水沟尺寸一致，排水顺接工程总长 5103m。

(4) 渣底盲沟

隧道弃渣场在弃渣前砌筑渣底排水盲沟，排水盲沟为底宽 3m，顶宽 1m 的梯形断面，排水盲沟与挡渣墙的底部泄水孔连通，弃渣场设置排水盲沟 2491m。

三、洪峰流量计算

根据工程等级和建筑物设计标准，确定 4 级排洪工程的弃渣场按 30 年一遇降水强度（41.6mm/h）设计标准设计，50 年一遇（51.2 mm/h）校核。3 级排洪工程的弃渣场按 50 年一遇的降水强度（51.2 mm/h）设计洪水标准设计，100 年一遇（60.4 mm/h）校核标准。

本项目弃渣场汇水面积较小，均为集水面积较小的山沟，设计流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行计算。计算公式如下：

$$Q_B=0.278 \cdot K \cdot I \cdot F$$

式中：K——径流系数；

I——平均 1h 降雨强度，mm/h；

F——汇水面积（根据 1:10000 地形图量测），km²。

径流系数根据地表种类按下表确定：

表 4.2-9 径流系数划分表

地表种类	径流系数	地表种类	径流系数
沥青混凝土路面	0.95	起伏的山地	0.60~0.80
水泥混凝土路面	0.90	细粒土坡面	0.40~0.65
粒料路面	0.40~0.60	平原草地	0.40~0.65
粗粒土坡面	0.10~0.30	一般耕地	0.40~0.60
陡峻的山地	0.75~0.90	落叶林地	0.35~0.60
硬质岩石坡面	0.70~0.85	针叶林地	0.25~0.50
软质岩石坡面	0.50~0.75	粗砂土坡面	0.10~0.30
水稻田、水塘	0.70~0.80	卵石、块石坡地	0.08~0.15

各弃土（渣）场估算洪峰流量见表 4.2-10。

表 4.2-10 各渣场洪峰流量计算一览表

序号	渣场名称	防洪工程级别	汇水面积 (km ²)	径流系数	设计		校核	
					设计防洪标准	最大径流量 (m ³ /s)	校核防洪标准	最大径流量 (m ³ /s)
1	路基 14# (变) 弃土场	4	0.06	0.6	30	1.33	50	1.41
2	路基 19-1# (变) 弃土场	3	0.201	0.6	50	1.62	100	1.72
3	路基 19-2# (变) 弃土场	3	0.041	0.6	50	0.84	100	0.89
4	路基 20# (变) 弃土场	3	0.02	0.6	50	0.39	100	0.41
5	路基 31# (变) 弃土场	4	0.07	0.6	30	0.86	50	0.91
6	路基 32# (变) 弃土场	2	0.058	0.6	100	1.03	100	1.03
7	路基 33# (变-1) 弃土场	3	0.054	0.6	50	1.03	100	1.09

续表 4.2-10

各渣场洪峰流量计算一览表

序号	渣场名称	防洪工程级别	汇水面积 (km ²)	径流系数	设计		校核	
					设计防洪标准	最大径流量 (m ³ /s)	校核防洪标准	最大径流量 (m ³ /s)
8	宝台山隧道出口 变更后弃渣场	3	0.189	0.6	50	2.71	100	2.87
9	中梁隧道弃渣场	3	0.112	0.6	50	2.13	100	2.26
10	沙川子东隧道变 更后弃渣场	3	0.051	0.6	50	0.97	100	1.03
11	白银南站 4#(变) 弃土场	3	0.057	0.6	50	0.95	100	1.01
12	白银南站 7#(变) 弃土场	3	0.04	0.6	50	0.67	100	0.71
13	白银南站 10#(变) 弃土场	3	0.032	0.6	50	0.54	100	0.57
14	白银南站 12#(变) 弃土场	3	0.065	0.6	50	1.09	100	1.16
15	白银南站 14#(变) 弃土场	3	0.081	0.6	50	1.35	100	1.43
16	白银南站 16#(变) 弃土场	3	0.081	0.6	50	1.35	100	1.43
17	白银南站 17#(变) 弃土场	3	0.095	0.6	50	1.06	100	1.12
18	白银南站 17-1# (变) 弃土场	3	0.095	0.6	50	0.89	100	0.94
19	路基 35/37#(变) 弃土场	3	0.307	0.6	50	2.16	100	2.23
20	路基 43-1#(变) 弃土场	3	0.027	0.6	50	0.52	100	0.55
21	路基 43-2#(变) 弃土场	3	0.049	0.6	50	0.93	100	0.99
22	路基 49#(变) 弃 土场	4	0.117	0.6	30	1.09	50	1.16
23	路基 50-2#(变) 弃土场	3	0.101	0.6	50	1.1	100	1.17
24	盘岷山隧道进口 变更后弃渣场	4	0.121	0.6	30	2.31	50	2.45
25	盘岷山隧道斜井 弃渣场	4	0.042	0.6	30	0.8	50	0.85
26	路基 56-1#(变) 弃土场	3	0.23	0.6	50	3	100	3.18
27	路基 57#弃土场	3	0.174	0.6	50	1.56	100	1.65
28	广家坪弃土场	2	0.13	0.6	100	1.44	100	1.44

四、过水能力分析

全线截水沟共设置 3 种型号，详见表 4.2-11，各弃渣场截水沟过水流量统计，详见表 4.2-12。

表 4.2-11 截排水沟型号划分表

型号	断面	底宽 (m)	深 (m)	边坡斜率
I	梯形	0.4	0.6	1:1
II	梯形	0.6	0.6	1:1
III	梯形	0.6	0.8	1:1

主体设计截水沟的最大排水量 Q (m^3/s) 采用以下公式计算：

$$Q = \omega c \sqrt{RJ}$$

式中： Q —最大过水流量 (m^3/s)；

ω —截水沟断面面积；

C —谢才系数；

R —水力半径；

J —截水沟水力坡度。

根据《水土保持工程设计规范》和《室外排水设计规范》规定，本工程水泥混凝土明沟(抹面)糙率取值 0.015，浆砌石明沟糙率取值 0.025。根据《水土保持工程设计规范》，本工程安全超高取 0.2m。经计算，变更的 28 处弃渣场截排水沟过水能力均大于对应渣场估算的洪峰流量，满足防洪要求。

4 水土保持措施布设

表 4.2-12

截水沟过水流量统计

序号	弃渣场名称	截排水沟尺寸									渣顶排水沟尺寸									最大过流能力 (m ³ /s)	设计径流量 (m ³ /s)	校核径流量 (m ³ /s)
		断面形式	底宽 (m)	深 (m)	过水面积 (m ²)	糙率	水力半径	水力坡降	湿周	双侧过流能力 (m ³ /s)	断面形式	底宽 (m)	深 (m)	过水面积 (m ²)	糙率	水力半径	水力坡降	湿周	过流能力 (m ³ /s)			
1	路基 14# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56										1.56	1.33	1.41
2	路基 19-1# (变)弃土场	梯形	0.6	0.6	0.4	0.025	0.23	0.03	1.73	2.08										2.08	1.62	1.72
3	路基 19-2# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56										1.56	0.84	0.89
4	路基 20# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56										1.56	0.39	0.41
5	路基 31# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56										1.56	0.86	0.91
6	路基 32# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56										1.56	1.03	1.03
7	路基 33# (变-1)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56										1.56	1.03	1.09
8	宝台山隧道出口变更后弃渣场	梯形	0.6	0.6	0.4	0.025	0.23	0.03	1.73	2.08	梯形	0.6	0.8	0.72	0.02 ₅	0.31	0.03	2.3	2.28	4.36	2.71	2.87
9	中梁隧道弃渣场	梯形	0.6	0.6	0.4	0.025	0.23	0.03	1.73	2.08	梯形	0.6	0.8	0.72	0.02 ₅	0.31	0.03	2.3	2.28	4.36	2.13	2.26
10	沙川子东隧道变更后弃渣场	梯形	0.6	0.6	0.4	0.025	0.23	0.03	1.73	2.08	梯形	0.6	0.8	0.72	0.02 ₅	0.31	0.03	2.3	2.28	4.36	0.97	1.03
11	白银南站 4# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56										1.56	0.95	1.01
12	白银南站 7# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56										1.56	0.67	0.71

4 水土保持措施布设

续表 4.2-12

截水沟过水流量统计

序号	弃渣场名称	截排水沟尺寸									渣顶排水沟尺寸							最大过流能力 (m ³ /s)	设计径流量 (m ³ /s)	校核径流量 (m ³ /s)			
		断面形式	底宽 (m)	深 (m)	过水面积 (m ²)	糙率	水力半径	水力坡降	湿周	双侧过流能力 (m ³ /s)	断面形式	底宽 (m)	深 (m)	过水面积 (m ²)	糙率	水力半径	水力坡降				湿周	过流能力 (m ³ /s)	
13	白银南站 10#(变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	0.54	0.57
14	白银南站 12#(变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	1.09	1.16
15	白银南站 14#(变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	1.35	1.43
16	白银南站 16#(变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	1.35	1.43
17	白银南站 17#(变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	1.06	1.12
18	白银南站 17-1#(变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	0.89	0.94
19	路基 35/37# (变)弃土场	梯形	0.6	0.8	0.72	0.03	0.31	0.03	2.3	2.28											2.28	2.16	2.23
20	路基 43-1# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	0.52	0.55
21	路基 43-2# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	0.93	0.99
22	路基 49# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56											1.56	1.09	1.16

4 水土保持措施布设

续表 4.2-12

截水沟过水流量统计

序号	弃渣场名称	截排水沟尺寸									渣顶排水沟尺寸									最大过流能力 (m ³ /s)	设计径流量 (m ³ /s)	校核径流量 (m ³ /s)
		断面形式	底宽 (m)	深 (m)	过水面积 (m ²)	糙率	水力半径	水力坡降	湿周	双侧过流能力 (m ³ /s)	断面形式	底宽 (m)	深 (m)	过水面积 (m ²)	糙率	水力半径	水力坡降	湿周	过流能力 (m ³ /s)			
23	路基 50-2# (变)弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56	梯形	0.6	0.8	0.72	0.02 ₅	0.31	0.03	2.3	2.28	3.84	1.1	1.17
24	盘岷山隧道进口变更后弃渣场	梯形	0.6	0.6	0.4	0.025	0.23	0.03	1.73	2.08	梯形	0.6	0.8	0.72	0.02 ₅	0.31	0.03	2.3	2.28	4.36	2.31	2.45
25	盘岷山隧道斜井弃渣场	梯形	0.6	0.6	0.4	0.025	0.23	0.03	1.73	2.08	梯形	0.6	0.8	0.72	0.02 ₅	0.31	0.03	2.3	2.28	4.36	0.8	0.85
26	路基 56-1# (变)弃土场	梯形	0.6	0.6	0.4	0.025	0.23	0.03	1.73	2.08	梯形	0.6	0.8	0.72	0.02 ₅	0.31	0.03	2.3	2.28	4.36	3	3.18
27	路基 57#弃土场	梯形	0.4	0.6	0.32	0.025	0.21	0.03	1.53	1.56	梯形	0.6	0.8	0.72	0.02 ₅	0.31	0.03	2.3	2.28	3.84	1.56	1.65
28	广家坪弃土场	梯形	0.6	0.6	0.4	0.025	0.23	0.03	1.73	2.08										2.08	1.44	1.44

4.2.2.3 表土剥离、土地整治及表土回覆

弃渣场占用旱地、其他草地和其他林地，施工前需进行表土剥离，剥离厚度为耕地30cm、草地和林地15cm，剥离面积91.82hm²，共剥离表土18.36万m³，剥离的表土堆置在弃渣场周边空地范围内，并采取袋装土临时拦挡、密目网苫盖和临时土质排水沟措施防护。

弃渣结束后，弃渣场堆渣平台进行“田字格”整地、翻松，并回覆表土，便于后期植被恢复，共表土回覆18.36万m³，场地平整面积91.82hm²。

各弃渣场表土剥离、土地整治及表土回覆工程量见表4.2-13。

表4.2-13 表土剥离、土地整治及表土回覆工程量汇总表

序号	渣场名称	占地面积	占地类型	剥离厚度(m)	剥离表土(万m ³)	土地整治(hm ²)	表土回覆(万m ³)
1	路基14#(变)弃土场	3.17	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.63	3.17	0.63
2	路基19-1#(变)弃土场	10.75	其他草地	0.15	2.15	10.75	2.15
3	路基19-2#(变)弃土场	0.99	其他草地	0.15	0.20	0.99	0.20
4	路基20#(变)弃土场	1.13	其他草地	0.15	0.23	1.13	0.23
5	路基31#(变)弃土场	3.53	其他草地	0.15	0.71	3.53	0.71
6	路基32#(变)弃土场	3.53	其他草地	0.15	0.71	3.53	0.71
7	路基33#(变-1)弃土场	3.21	其他草地	0.15	0.64	3.21	0.64
8	宝台山隧道出口变更后弃渣场	5.2	旱地、其他林地	0.15~0.3	1.04	5.2	1.04
9	中梁隧道弃渣场	3.4	旱地	0.3	0.68	3.4	0.68
10	沙川子东隧道变更后弃渣场	1.8	旱地	0.3	0.36	1.8	0.36
11	白银南站4#(变)弃土场	1.5	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.30	1.5	0.30
12	白银南站7#(变)弃土场	0.84	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.17	0.84	0.17
13	白银南站10#(变)弃土场	1.78	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.36	1.78	0.36
14	白银南站12#(变)弃土场	4.08	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.82	4.08	0.82
15	白银南站14#(变)弃土场	3.5	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.70	3.5	0.70
16	白银南站16#(变)弃土场	1.55	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.31	1.55	0.31

4 水土保持措施布设

序号	渣场名称	占地面积	占地类型	剥离厚度 (m)	剥离表土 (万 m ³)	土地整治 (hm ²)	表土回覆 (万 m ³)
17	白银南站 17# (变) 弃土场	3.17	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.63	3.17	0.63
18	白银南站 17-1# (变) 弃土场	1.99	旱地、其他草地	0.15~0.3	0.40	1.99	0.40
19	路基 35/37# (变) 弃土场	3.63	其他草地	0.15	0.73	3.63	0.73
20	路基 43-1# (变) 弃土场	1.2	旱地、其他草地、其他林地	0.15~0.3	0.24	1.2	0.24
21	路基 43-2# (变) 弃土场	2.47	旱地、其他草地、其他林地	0.15~0.3	0.49	2.47	0.49
22	路基 49# (变) 弃土场	5	旱地、其他草地、其他林地	0.15~0.3	1.00	5	1.00
23	路基 50-2# (变) 弃土场	3.53	旱地、其他草地、其他林地	0.15~0.3	0.71	3.53	0.71
24	盘峒山隧道进口变更后弃渣场	2.87	旱地	0.2	0.57	2.87	0.57
25	盘峒山隧道斜井弃渣场	1.73	旱地	0.2	0.35	1.73	0.35
26	路基 56-1# (变) 弃土场	4.35	其他草地	0.15	0.87	4.35	0.87
27	路基 57# 弃土场	8.27	其他草地	0.15	1.65	8.27	1.65
28	广家坪弃土场	3.65	其他草地	0.15	0.73	3.65	0.73
		91.82			18.36	91.82	18.36

4.2.2.4 边坡防护

主体设计对弃渣场边坡采用植草护坡，边坡坡比为 1:2~1:2.5。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本方案对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的弃渣场和下游存在敏感点的弃渣场的边坡防护标准提高一级，对弃渣场边坡采用灌草综合绿化恢复，对部分弃渣场设置分级平台马道排水沟。

主体设计在弃渣场的边坡坡脚及边坡平台设置护脚，高 1.2m~3m，边坡平台宽 5-6m，采用干砌片石加固，厚度 0.3m，全线弃渣场设置干砌片石护脚共计 28512.24m²。

主体设计在广家坪弃土场挡土墙顶一、二、三级边坡采用 M7.5 水泥砂浆砌片石拱形骨架护坡防护，骨架内撒草籽，共设置拱形骨架护坡 3971m²。

弃土、弃渣结束后，在渣场平台设挡水埂，挡水埂为底宽 0.8m，顶宽 0.3m，高 0.5m，斜率 1:0.5 的梯形断面，共设置挡水埂 7697.48m。

4.2.3 植物措施

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)规定,弃渣取料、施工生产生活、施工交通等临时占地区域应执行林草工程3级标准,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以下的区域,应以封禁为主并辅以人工抚育。本工程降水量在150mm~300mm,弃渣场恢复方向为林草地,在渣顶采用灌草综合绿化措施,对渣体边坡采用削坡分级并辅以灌草护坡措施。

4.2.3.1 植物措施布设原则

① 适地适树原则

适地适树、适地适草、因地制宜地选择水土保持优良树种,尤其是树种的生态学和生物学特性与造林的立地条件相适应,以提高栽植成活率,获得稳定的林分环境、改善立地质量为目标,恢复林草植被,控制水土流失。

② 乡土树种优先原则

由于乡土树种生产、管理水平较低,生产苗木容易,苗木来源丰富,成本较低,利用后还可以形成地方特色。

③ 造林技术适应性原则

根据当地自然环境条件和项目情况,参考当地水土保持造林经验,以立地条件为依据,选用可行的、先进的造林技术进行设计。初植密度的确定应以造林目的、树种特性、立地条件等为依据,按照《水土保持综合治理技术规范》和《造林技术规程》确定造林树种及初植密度。

④ 统筹兼顾原则

植物措施和工程措施相结合,兼顾防护和绿化美化的要求,同时考虑生态效益和经济效益,充分发挥各种立地条件的土地生产力,以获得最大的水土保持效益,提高工程项目并取得生态环境改善。

4.2.3.2 立地条件分析

植物措施布设需根据项目区立地条件类型进行树种选择。项目区立地条件的划分主要以原地貌土壤类型作为主导因子,根据不同的土壤特性进行分类,按照适地适树、因地制宜的原则,通过现场调查并结合项目区气候类型,对当地乡土树种和草种的生长情况、生态学和生物学特性进行分析和比选,选择适宜于本方案立地条件的灌木和草种。

①气象因子：项目所在区域属中温带干旱和半干旱气候区，以干燥少雨，多风沙，夏季炎热，冬季寒冷，昼夜、四季温差大，降雨集中，蒸发强烈为特征。年平均气温 $7.4\sim 9.5^{\circ}\text{C}$ ，按照对铁路有影响的气候分区，属于寒冷地区，年平均降水量 $176.5\sim 319.6\text{mm}$ ，雨季集中在 7、8、9 三个月，年平均蒸发量 $1457.7\sim 1974.2\text{mm}$ ；年平均风速 $0.9\sim 2.4\text{m/s}$ ，最大瞬时风速 $24.0\sim 37.9\text{m/s}$ ，土壤最大冻结深度 $1.0\sim 1.2\text{m}$ ， $>10^{\circ}\text{C}$ 积温 $3000^{\circ}\text{C}\sim 3200^{\circ}\text{C}$ 。根据当地自然和气象水文条件，树、草种选择时应考虑其本身的抗旱性、抗寒性和防风性。

②土壤因子：项目区土壤类型以黄绵土和灰钙土为主，土壤肥力交叉，容重较小，土壤可蚀型较强，在布设植物措施时，应选择相适应的树草种。

4.2.3.3 植物选择原则

根据本工程的自然环境，结合项目的实际情况，本着“因地制宜、适地适树、适地适草”的原则，建造水土保持植被和环境美化植被。

根据当地自然条件及绿化目的，考虑到建设过程中的开挖、回填及堆弃，使土壤结构遭到破坏，土壤肥力趋于贫瘠，以及建设单位经过近 2 年的试种经验。本方案选择当地适生的绿化植物如下：柠条、红柳、沙棘、四翅滨藜、紫穗槐、紫花苜蓿。上述树、草种的生物学、生态学特性见表 4.2-14。

依据原水土保持方案批复的原则，本着“适地适树”、“宜树则树、宜草则草”和“基本功能与周边景观相协调”的要求，备选的植物见表 4.2-14。

表 4.2-14 推荐植物种类特性表

分类	植物名称	生态学特性	规格	栽植方式
灌木	柠条	灌木，稀小乔木状，株丛高大，枝叶稠密，根系发达，具根瘤菌，不但防风固沙、保持水土的作用好，而且枝干、种实的利用价值也较高。是我国荒漠、半荒漠及干草原地带营造防风固沙林、水土保持林的重要树种。	1年生裸根苗 (I级)	植苗 株行距 2m×2m 2500 株/hm ²
	红柳	灌木或小乔木状，高 1-3 (-6) 米，具有抗严寒、耐高温、耐干旱、耐盐碱、耐瘠薄、耐风蚀、耐病虫的特性，是防风、固沙、改良盐碱地的重要造林树种。	1年生裸根苗 (I级)	植苗 株行距 2m×2m 2500 株/hm ²
	沙棘	落叶灌木或乔木，高 1.5 米，具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的特点，能够适应恶劣的自然环境，固氮能力强，能够为其他植物的生长提供养分，创造适宜生存的环境，是优良的先锋树种和混交树种，是防风固沙，保持水土，改良土壤的优良树种。	1年生裸根苗 (I级)	植苗 株行距 2m×2m 2500 株/hm ²
	四翅滨藜	藜科，滨藜属多年生半常绿灌木，高可达 2 米，无明显主茎，分枝较多，叶互生，为半干旱地区的典型植物，适应的土壤条件很广，高度耐旱、耐盐碱。是垦荒、退化牧场改良、恢复工矿区的废墟地带、道路两旁、盐含量高的荒漠地带植被、水土保持的先锋树种。	1年生裸根苗 (I级)	植苗 株行距 2m×2m 2500 株/hm ²
	紫穗槐	豆科落叶灌木，高 1-4 米，多年生优良绿肥，蜜源植物，耐瘠，耐水湿和轻度盐碱土，又能固氮。叶量大且营养丰富，含大量粗蛋白、维生素等，是营养丰富的饲料植物。	1年生裸根苗 (I级)	植苗 株行距 2m×2m 2500 株/hm ²
草种	紫花苜蓿	耐干旱、耐冷热，产量高而质优，能改良土壤。	一级种，净度 ≥85%，发芽率 ≥90%	撒播 100kg/hm ²

4.2.3.4 栽植技术要求

(1) 撒播草籽

①播前准备：每 10kg 种子加水 10~20kg 浸种，浸种 36h。

②整地：人工全面挖松地表，挖深 10cm。

③播种方法：雨季抢墒，人工撒播，稍镇压。

④管理：出苗后注意管理，及时浇水、除草养护，及时追肥，促苗转青，注意病虫害防治，对于自然灾害和人为损坏的苗木应采取一定的补植措施，确保成活率在 85% 以上，及早发挥水土保持功能。

(2) 栽植灌木

1、土壤处理、整理方案、施肥方案

土壤处理：种植前以进行控制土壤传播病菌、地下害虫及在土壤中的害虫为主的杀菌灭虫的处理和除草处理。

场地初平：对表层 40cm 内的土壤进行初步深翻。

整地：按设计标高平整地形，整理出排水坡度。自然地形按自然起伏坡度整地，但应注意不得有积水处。

2、灌木种植要求

植前要进行场地初平，其目的是依据设计要求对苗木栽植位置进行有效控制，然后挖坑、挖槽，有必要时进行局部换土，得到一个质地疏松、透气、平整、排水良好、适于灌木生在的坪床。调整土壤酸度，使 PH 值在适宜苗木生在的范围内。

3、苗木质量要求

灌木的质量标准：根系发达，生长茁壮，无严惩病虫害，灌丛匀称，枝条分布合理，有主干的灌木主干应明显。

4、栽植

定点放线：栽植前要定点放线。定点放线要以设计提供的标准点为依据：应符合设计图纸要求，位置要准确，标记要明显。

苗木运输：装、运、卸和假植苗木的各环节应保护好苗木，轻拿、轻放，必须保证根系和土球的完好，严禁摔坨。

种植：种植的苗木品种、规格、位置、树种搭配应严格按设计施工。种植苗木的本身应保持与地面垂直，不得倾斜。

浇水：新植树栽后 24 小时内浇第一遍水，此次水量不宜过大、应浇透，以后转入后期养护。

种植的深浅应合适，一般与原土痕平或略高地面 5cm 左右。种植的深浅应选好主要观赏的方向，并照顾朝阳面，一般树应尽量避免迎风，种植时要栽正扶植，树冠主尖与根在一垂直线上。

4.2.3.5 植物措施工程量

弃土场顶面及坡面采取灌草综合绿化，灌木选择柠条、红柳、沙棘、四翅滨藜和紫穗槐，栽植方式为植苗，株行距为 2m×2m，工程量为栽植柠条 16688 株、栽植红柳 132834 株、栽植沙棘 110699 株、栽植四翅滨藜 25410 株、栽植紫穗槐 196943 株；草种选择紫花苜蓿，撒播密度 60kg/hm²，撒播面积共计 91.82hm²，共需紫花苜蓿草籽 5509.2kg。

施工结束后，对弃渣场植物措施进行抚育管理，抚育面积 91.82hm²。

4.2.4 临时措施

(1) 表土临时拦挡、苫盖密目网和临时土质排水沟

考虑工程施工时序，剥离的表土集中堆放在渣场周边空地，堆土坡脚采用袋装土拦挡，临时土袋挡墙高 1.0m、顶宽 0.5m、底宽 1.5m，梯形断面，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于土袋长度的 1/3，单位长度挡墙需人工装土 1m³；堆土周边布设临时土质排水沟，梯形断面，尺寸为：底宽 0.4m，深 0.4m。堆土表面进行苫盖密目网苫盖；弃渣结束后，拆除袋装土拦挡，拆除的土方和堆置的表土一起用于弃渣场绿化覆土。经统计，28 处弃渣场共设编织袋挡墙 10260m，苫盖密目网 65741m²，临时土质排水沟 9700m。

(2) 洒水结皮

施工结束后，对弃渣场通过洒水促使地表形成结皮，共洒水约 1303m³。

4.3 弃渣场典型设计

变更的 28 处弃渣均为沟道型弃渣场，本方案选取路基 19-1#（变）弃土场和宝台山隧道出口变更后弃渣场进行典型设计。

4.3.1 路基 19-1#（变）弃土场典型设计

4.3.1.1 工程概况

路基 19-1#（变）弃土场地处甘肃省白银市靖远县东湾镇境内，中兰铁路 D2K128+870 右侧约 170m 的冲沟内。弃土场地处黄土梁峁区，地形起伏较大，地层岩性主要为：第四系上更新统冲洪积层（Q₃^{al+pl}）砂质黄土、细圆砾土。经调查，未发现对工程有影响的不良地质现场和地质构造形迹。弃土场后缘岗坡周边汇水范围内无水塘分布，也不存在松散堆积的不良物质来源，前缘坡脚挡墙外为地形较为平缓的谷地区，场址基底总体稳定。

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），弃土场级别应根据堆土量、堆土最大高度以及弃土场失事后对主体工程或环境造成危害程度确定。本渣场占地面积 10.75hm²，弃土量为 95 万方，最大堆高 16m，汇水面积 0.201km²，弃土主要成分为砂质黄土、强风化砂岩等，下游无敏感点。综上所述，本弃渣场等级为 4 级，因本渣场位于陕甘宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，挡渣墙工程、防洪工程及防洪标准均提高一级，故本渣场挡渣墙工程为 4 级，排洪工程为 3 级，设计防洪标准[重现期（年）]取 50 年，校核防护标准[重现期（年）]取 100 年。

4.3.1.2 工程措施

一、浆砌石挡渣墙

本渣场最大堆高 16m，主体设计对边坡采取削坡分一级平台，平台宽 6m，坡度为 1:2。在弃渣场弃土边坡坡脚采用 M10 水泥砂浆片石重力式挡墙防护，挡墙长度 257.9m，挡墙

高 4m，基础埋深不小于 1.25m，基底以下 0.5m 深度范围内换填三七灰土，挡土墙分段长度 10~15m，在基础错台处或分段处预留沉降缝或伸缩缝，缝宽 0.02m，缝内沿外、内、顶三边填塞沥青麻筋，塞入深度 0.2m。

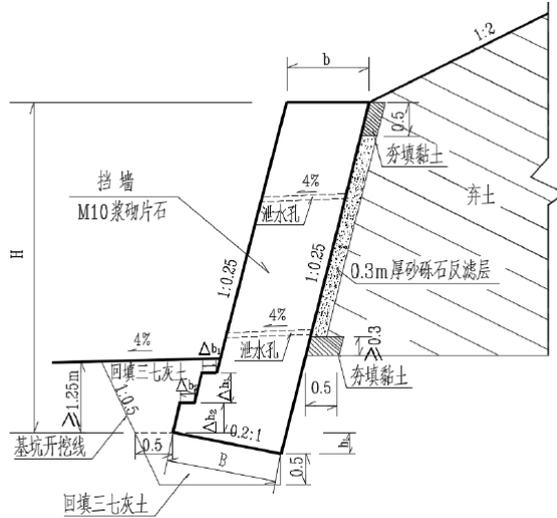


图 4.3-1 挡渣墙大样图

(1) 挡渣墙稳定性验算方法：

弃土场挡土墙均为重力式挡土墙，宜采用库伦土压力理论计算其稳定性，即认为墙背填料内会出现一通过墙踵的破裂面，假设此破裂面为一平面，与竖向方向的夹角 θ 。破裂面上的土楔视为刚体，根据力平衡条件，土楔在自重 G 、墙背反力 Ea 和破裂面反力 R 的作用下维持静力平衡，由于土楔与墙背及土体间具有摩擦力，故 Ea 与墙背法线成 δ 角、 R 与破裂面法线成 ϕ 角，并均偏向阻止土楔滑动的一侧。通过墙踵，假定若干个破裂面，其中使主动土压力最大的那个破裂面即为最危险破裂面。根据这一条件，求得破裂面的位置和主动土压力值。当墙后土体为一直线时，土压力呈线性分布，作用于墙高下三分点处。

重力式挡土墙稳定性计算主要考虑抗滑稳定性、抗倾覆稳定性和基底承载力三个方面，其计算方法如下。

1、抗滑稳定性验算方法

对于水平基底的重力式挡土墙，其基底的滑动稳定性系数 K_c 为：

$$K_c = \frac{(W + E_y)f}{E_x}$$

对于倾斜基底的挡土墙，不仅要验算沿基底的抗滑稳定性，同时还要验算地基土沿墙踵平面的抗剪稳定性，计算过程如下：

沿斜基底面滑动安全系数：

$$K_c = \frac{(W + E_N)f}{E_T - W_T} = \frac{[W \cos \eta + E \sin(\alpha + \delta + \eta)]f}{E \cos(\alpha + \delta + \eta) - W \sin \eta}$$

式中， K_c —沿基底的滑动稳定安全系数；

f —挡土墙墙底摩擦系数；

α —挡土墙墙背与竖向的夹角；

δ —挡土墙墙背与填土之间的夹角；

η —挡土墙倾斜基底面与水平面的夹角；

W —挡土墙的自重；

W_N —挡土墙自重在倾斜基底法线方向的分量；

W_T —挡土墙自重在倾斜基底切线方向的分量；

E —挡土墙承受的土压力；

E_N —挡土墙承受的土压力在倾斜基底法线方向的分量；

E_T —挡土墙承受的土压力在倾斜基底切线方向的分量。

地基土抗剪稳定性验算：

$$K_{c1} = \frac{(W + E_y + 0.5\gamma B_4 h_4)f_4}{E_x}$$

式中， f_4 —倾斜基底与地基土之间的摩擦系数；

B_4 —倾斜基底下三角形土楔体的宽度；

h_4 —倾斜基底下三角形土楔体的高度；

δ —倾斜基底下三角形土楔体的重度。

2、抗倾覆稳定性验算方法

对于重力式挡土墙，主要计算绕墙趾点的抗倾覆稳定，计算公式如下：

$$K_0 = \frac{WZ_z + E_y Z_x}{E_x Z_y}$$

式中， Z_x —挡土墙墙背土压力在竖直方向的分力与墙趾点的水平距离；

Z_y —挡土墙墙背土压力在水平方向的分力与墙趾点的竖向距离；

Z_w —挡土墙自重的重心与墙趾点的水平距离。

3、挡土墙地基承载力验算方法

对于挡土墙采用天然地基时，应对基底应力和偏心距进行验算，其计算方法如下：

偏心距：



$$e = \frac{B}{2} - Z_n = \frac{B}{2} - \frac{M_{all}}{W_{all}}$$

$$M_{all} = WZ_w + E_y Z_x - E_x Z_y$$

$$W_{all} = W + E_y$$

式中， e —挡土墙底截面的偏心距；

e —挡土墙底面宽度；

M_{all} —作用于挡土墙上全部竖向荷载对墙趾点的弯矩；

W_{all} —作用于挡土墙上全部竖向荷载；

Z_n —地基反力的合力作用点与墙趾点的距离。

地基承载力验算，依据偏心距大小，分两种情况：

当 $e \leq B/6$ 时：

$$\sigma_{1,2} = \frac{Wall}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B}\right) \leq [\sigma]$$

当 $e > B/6$ 时：

$$\sigma_{max} = \frac{2Wall}{3Z_n} \leq [\sigma]$$

式中， $\sigma_{1,2}$ —分别为挡土墙最大、最小的地基应力；

$[\sigma]$ —挡土墙允许的地基承载力；

σ_{max} —地基应力重分布后，最大的地基压应力；

Z_n —地基反力的合力作用点到挡土墙地基反力最大点的距离。

(2) 计算工况

根据区域调查查明的工程地质环境条件，综合确定弃土场前缘挡土墙稳定性（抗滑移稳定性、抗倾覆稳定性及地基承载力）的主要影响因素，对稳定性起主要作用的影响因素主要受弃土本身性质以及大暴雨的影响。故选取以下两种工况进行挡土墙的稳定性分析：

①正常运用工况：边坡处于天然状态下的工况；

②非常运用工况：边坡处于暴雨或连续降雨情况下的工况（边坡弃土体饱和）和边坡在正常工况下遭遇地震动峰值加速度 $0.30g$ 的工况。

(3) 验算结果

弃土场前缘设置 M10 浆砌片石重力式挡墙，挡墙基底位于砂质黄土层中，天然地基承载力为 150kPa，墙背弃土主要为砂质黄土、强风化砂岩等，强风化砂岩多堆弃在边坡外缘，且进行分层碾压，基底换填 0.5m 厚三七灰土。

对弃土场前缘设置的挡土墙进行稳定性分析计算，根据弃土场设计文件及前文介绍的挡土墙设计资料，墙背弃土体的重度 18.5kN/m³（天然状态）、20kN/m³（暴雨状态）、18.6kN/m³（地震状态），弃土体综合内摩擦角 34°（天然状态）、30°（暴雨状态）、29.5°（地震状态），墙背与弃土体摩擦角 $2/3\phi$ （ ϕ 为弃土体综合内摩擦角），地基容许承载力 150kPa，基底摩擦系数 0.35；挡土墙截面尺寸见表 4.3-1，验算结果见表 4.3-2。

表 4.3-1 挡土墙截面尺寸

墙高 H	顶宽 b	底宽 B	面坡倾斜角度	背坡倾斜角度	墙底倾斜角度	台阶尺寸 Δ_{n1}	台阶尺寸 Δ_{b1}	断面面积 A
4	1.45	1.55	1:0.25	1:0.25	0.2:1	0.4	0.15	6.1

表 4.3-2 挡渣墙稳定性验算汇总表

计算工况	破裂角	抗滑动稳定系数 Kc	抗倾覆稳定系数 K0	偏心距 e	基底应力 (kpa)			墙背土压力的水平力 (kN)
					墙趾	墙踵	平均	
天然工况	50.34	1.5	2.67	-0.026	87	106	96.5	64
暴雨工况	49.34	1.45	2.62	-0.017	91	104	97.5	65
地震工况	50.34	1.5	2.67	-0.026	87	106	96.5	64

由上述计算可知，本渣场挡渣墙再天然工况、暴雨工况和地震工况下挡墙稳定性均满足规范要求。

二、排水工程

主体设计在弃土边缘外 2m 设一道 M7.5 水泥砂浆砌片石梯形截水沟，截水沟长 2211.72m，截水沟尺寸为：底宽 0.4m，深 0.6m，加固厚度 0.3m，坡率 1:1。并于截水沟终端设 2m×2m 的 M7.5 水泥砂浆砌片石矩形沉沙池 7 座，深 0.9m，加固厚 0.3m。沉沙池出口处设排水顺接工程连接至周边自然沟道，排水顺接工程采用浆砌石排水沟，尺寸同截水沟尺寸，共计 105m。

在弃土场顶面设二道 M7.5 水泥砂浆砌片石梯形排水沟，底宽 0.4m，深 0.6m，坡率 1:1，长 798.7m，渣顶排水沟连接至周边截水沟。

三、边坡防护

主体设计在弃土场的边坡坡脚及边坡平台设置护脚，高 1.5m，边坡平台宽 5m，采用干砌片石加固，厚度 0.3m，设置干砌片石护脚 3418.2m²。

四、表土剥离

本渣场占地类型为其他草地，施工前对占地范围内的地表采取表土剥离措施，剥离厚度为 0.15m，共剥离表土 2.15 万 m³，剥离的表土集中堆放在渣场周边空地上，并采取袋装土拦挡、密目网苫盖和临时土质排水沟措施。

五、土地整治

弃土完后，对裸露土地进行土地整治，土地平整工程分为两步：粗平整和细平整。在土石方回填后，堆垫高度基本接近原地面或设计高度时，进行粗平整，使坡面相对平坦，坡度小于 5°，在此基础上，待沉降稳定后补填沉陷穴、沉陷裂缝，再进行细平整。根据后期绿化需要，对渣顶采取“田字格”整地，“田字格”规模结合现场施工施工情况及弃土场顶面面积确定，渣顶面积小于 1hm²时为 8×8m，1~2hm²时为 10×10m，大于 2hm²时为 12×12m。共整治土地面积 10.75hm²。

六、表土回覆

土地整治完成后，将剥离表土回覆于施工迹地，以便恢复绿化，本渣场共回覆表土 2.15 万 m³。

七、挡水埂

在渣体边坡坡顶内侧修建挡水埂，挡水土埂底宽 1.2m，顶宽 0.6m，高 0.6m，坡比为 1:0.5，挡水埂应碾压密实并设出水口，保证降水量较大积水过多时，水可顺利排入周边截水沟或渣顶排水沟排水畅通。本渣场共设挡水埂 1899m。

4.3.1.3 植物措施

弃渣场堆渣顶面及坡面采用灌草综合防护，灌木采用柠条、红柳、沙棘、四翅滨藜和紫穗槐，株行株距 2.0m×2.0m，采用穴植方式；草本为紫花苜蓿草籽，采用撒播方式播种，撒播量为 60kg/hm²。共需栽植柠条 7644 株、栽植红柳 12422 株、栽植沙棘 17200 株、栽植四翅滨藜 7166 株、栽植紫穗槐 3345 株、撒播紫花苜蓿草籽 10.75hm²。

4.3.1.4 临时措施

(1) 表土临时拦挡、苫盖密目网和临时土质排水沟

考虑工程施工时序，剥离的表土集中堆放在渣场周边空地，堆土坡脚采用袋装土拦挡，临时土袋挡墙高 1.0m、顶宽 0.5m、底宽 1.5m，梯形断面，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于土袋长度的 1/3，单位长度挡墙需人工装土 1m³；堆土周边布设临时土质排水沟，堆土表面进行苫盖密目网苫盖；弃渣结束后，拆除袋装土拦挡，拆除的土方和堆置的表土一起用于弃渣场绿化覆土。本弃渣场共设编织袋挡墙 722m，苫盖密目网 8141m²，

临时土质排水沟 656m。

(2) 洒水结皮

施工结束后，对弃渣场通过洒水促使地表形成结皮，共洒水约 161m³。

4.3.2 宝台山隧道出口变更后弃渣场

4.3.2.1 工程概况

宝台山隧道出口变更后弃渣场位于甘肃省白银市白银区强湾乡境内，中兰铁路 DK178+900 左侧约 340m 的冲沟内。弃土场地处黄土梁及沟谷区，地形起伏，地层岩性主要为：第四系上更新统风积 (Q₃^{col}) 砂质黄土和下伏白垩系下统 (K₁) 砂岩。经调查，未发现对工程有影响的不良地质现场和地质构造形迹。弃渣场后缘周边汇水范围内无水塘分布，也不存在松散堆积的不良物质来源，前缘坡脚挡墙外为地形较为平缓的黄土冲沟，场址基底总体稳定。

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，弃土场级别应根据堆土量、堆土最大高度以及弃土场失事后对主体工程或环境造成危害程度确定。本渣场占地面积 15.2hm²，弃土量为 28.3 万方，最大堆高 32m，汇水面积 0.189km²，弃土主要成分为砂质黄土、强风化砂岩等，下游无敏感点。综上所述，本弃渣场等级为 4 级，因本渣场位于黄河干流省级水土流失重点治理区，挡渣墙工程、防洪工程及防洪标准均提高一级，故本渣场挡渣墙工程为 4 级，排洪工程为 3 级，设计防洪标准[重现期(年)]取 50 年，校核防护标准[重现期(年)]取 100 年。

4.3.2.2 工程措施

一、混凝土挡渣墙

本渣场最大堆高 32m，主体设计对边坡采取削坡分四级平台，平台宽 5m，坡度为 1:2。在弃渣场弃土边坡坡脚采用 C20 混凝土挡墙挡护，挡墙长 117.89m，基础埋深 1.3m，墙高发生变化时，墙身尺寸以直线渐变过渡；挡渣墙每隔 10m 设置一道 2cm 伸缩缝。缝内沿墙顶、内、外三边填塞沥青麻筋，深 0.2m，挡墙墙脚地面 5m 范围采用 M10 浆砌石防护，防止冲刷。

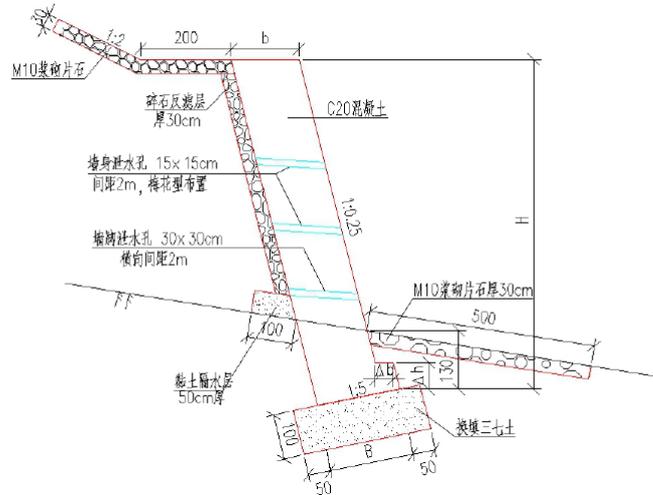


图 4.3-2 挡渣墙大样图

(1) 挡渣墙稳定性验算方法：

弃土场挡土墙均为重力式挡土墙，宜采用库伦土压力理论计算其稳定性，即认为墙背填料内会出现一通过墙踵的破裂面，假设此破裂面为一平面，与竖向方向的夹角 θ 。破裂面上的土楔视为刚体，根据力平衡条件，土楔在自重 G 、墙背反力 Ea 和破裂面反力 R 的作用下维持静力平衡，由于土楔与墙背及土体间具有摩擦力，故 Ea 与墙背法线成 δ 角、 R 与破裂面法线成 ϕ 角，并均偏向阻止土楔滑动的一侧。通过墙踵，假定若干个破裂面，其中使主动土压力最大的那个破裂面即为最危险破裂面。根据这一条件，求得破裂面的位置和主动土压力值。当墙后土体为一直线时，土压力呈线性分布，作用于墙高下三分点处。

重力式挡土墙稳定性计算主要考虑抗滑稳定性、抗倾覆稳定性和基底承载力三个方面，其计算方法如下。

1、抗滑稳定性验算方法

对于水平基底的重力式挡土墙，其基底的滑动稳定性系数 K_c 为：

$$K_c = \frac{(W + E_y) f}{E_x}$$

对于倾斜基底的挡土墙，不仅要验算沿基底的抗滑稳定性，同时还要验算地基土沿墙踵平面的抗剪稳定性，计算过程如下：

沿斜基底面滑动安全系数：

$$K_c = \frac{(W + E_N) f}{E_T - W_T} = \frac{[W \cos \eta + E \sin(\alpha + \delta + \eta)] f}{E \cos(\alpha + \delta + \eta) - W \sin \eta}$$

式中， K_c —沿基底的滑动稳定安全系数；

f —挡土墙墙底摩擦系数；

α —挡土墙墙背与竖向的夹角；

δ —挡土墙墙背与填土之间的夹角；

η —挡土墙倾斜基底面与水平面的夹角；

W —挡土墙的自重；

W_N —挡土墙自重倾斜基底法线方向的分量；

W_T —挡土墙自重倾斜基底切线方向的分量；

E —挡土墙承受的土压力；

E_N —挡土墙承受的土压力在倾斜基底法线方向的分量；

E_T —挡土墙承受的土压力在倾斜基底切线方向的分量。

地基土抗剪稳定性验算：

$$K_{c1} = \frac{(W + E_y + 0.5\gamma B_4 h_4) f_4}{E_x}$$

式中， f_4 —倾斜基底与地基土之间的摩擦系数；

B_4 —倾斜基底下三角形土楔体的宽度；

h_4 —倾斜基底下三角形土楔体的高度；

δ —倾斜基底下三角形土楔体的重度。

2、抗倾覆稳定性验算方法

对于重力式挡土墙，主要计算绕墙趾点的抗倾覆稳定，计算公式如下：

$$K_0 = \frac{WZ_z + E_y Z_x}{E_x Z_y}$$

式中， Z_x —挡土墙墙背土压力在竖直方向的分力与墙趾点的水平距离；

Z_y —挡土墙墙背土压力在水平方向的分力与墙趾点的竖向距离；

Z_w —挡土墙自重的重心与墙趾点的水平距离。

3、挡土墙地基承载力验算方法

对于挡土墙采用天然地基时，应对基底应力和偏心距进行验算，其计算方法如下：

偏心距：

$$e = \frac{B}{2} - Z_n = \frac{B}{2} - \frac{M_{all}}{W_{all}}$$

$$M_{all} = WZ_w + E_y Z_x - E_x Z_y$$

$$W_{all} = W + E_y$$

式中， e —挡土墙底截面的偏心距；

e —挡土墙底面宽度；

M_{all} —作用于挡土墙上全部竖向荷载对墙趾点的弯矩；

W_{all} —作用于挡土墙上全部竖向荷载；

Z_n —地基反力的合力作用点与墙趾点的距离。

地基承载力验算，依据偏心距大小，分两种情况：

当 $e \leq B/6$ 时：

$$\sigma_{1,2} = \frac{W_{all}}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right) \leq [\sigma]$$

当 $e > B/6$ 时：

$$\sigma_{max} = \frac{2W_{all}}{3Z_n} \leq [\sigma]$$

式中， $\sigma_{1,2}$ —分别为挡土墙最大、最小的地基应力；

$[\sigma]$ —挡土墙允许的地基承载力；

σ_{max} —地基应力重分布后，最大的地基压应力；

Z_n —地基反力的合力作用点到挡土墙地基反力最大点的距离。

(2) 计算工况

根据区域调查查明的工程地质环境条件，综合确定弃土场前缘挡土墙稳定性（抗滑移稳定性、抗倾覆稳定性及地基承载力）的主要影响因素，对稳定性起主要作用的影响因素主要受弃土本身性质以及大暴雨的影响。故选取以下两种工况进行挡土墙的稳定性分析：

①正常运用工况：边坡处于天然状态下的工况；

②非常运用工况：边坡处于暴雨或连续降雨情况下的工况（边坡弃土体饱和）和边坡在正常工况下遭遇地震动峰值加速度 $0.30g$ 的工况。

(3) 验算结果

弃土场前缘设置 C20 混凝土重力式挡墙，挡墙基底位于砂质黄土层中，天然地基承载力为 $150kPa$ ，墙背弃土主要为砂质黄土、强风化砂岩等，强风化砂岩多堆弃在边坡外

缘，且进行分层碾压，基底换填 1.0m 厚三七灰土。

对弃土场前缘设置的挡土墙进行稳定性分析计算，根据弃渣场设计文件，墙背弃渣体的重度 19.7kN/m^3 （天然状态）、 21.0kN/m^3 （暴雨状态）、 19.7kN/m^3 （地震状态），弃渣体综合内摩擦角 32.4° （天然状态）、 32.0° （暴雨状态）、 30.9° （地震状态），换填后地基容许承载力 190kPa ，基底摩擦系数 0.35。挡土墙截面尺寸见表 4.3-3，验算结果见表 4.3-4。

表 4.3-3 挡土墙截面尺寸

墙高 H	顶宽 b	底宽 B	面坡倾斜角度	背坡倾斜角度	墙底倾斜角度	台阶尺寸 Δ_{h1}	台阶尺寸 Δ_{b1}	断面面积 A
4	0.8	1.18	1:0.25	1:0.25	0.2:1	0.6	0.4	3.58

表 4.3-4 挡渣墙稳定性验算汇总表

计算工况	破裂角	抗滑动稳定系数 Kc	抗倾覆稳定系数 K0	偏心距 e	基底应力 (kpa)			墙背土压力的水平力 (kN)
					墙趾	墙踵	平均	
天然工况	42.44	1.3	2.08	-0.002	77	79	78	42
暴雨工况	42.86	1.06	1.81	0.083	112	45	78.5	48
地震工况	44.05	1.1	1.85	0.069	106	50	78	46

由上述计算可知，本渣场挡渣墙再天然工况、暴雨工况和地震工况下挡墙稳定性均满足规范要求。

二、排水工程

弃渣前在渣底设排水碎石盲沟，排水盲沟长 610m，尺寸为：底宽 0.6m，顶宽 0.2m，高 0.2m，坡比 1:1。

主体设计在弃土边缘外 2m 设一道 M7.5 水泥砂浆砌片石梯形截水沟，截水沟长 1500m，截水沟尺寸为：底宽 0.6m，深 0.6m，加固厚度 0.3m，坡率 1:1。并于截水沟终端设 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 的 M7.5 水泥砂浆砌片石矩形沉沙池 2 座，深 0.9m，加固厚 0.3m。沉沙池出口处设排水顺接工程连接至周边自然沟道，排水顺接工程采用浆砌石排水沟，尺寸同截水沟尺寸，排水顺接工程 501m。

在弃土场顶面设一道 M7.5 水泥砂浆砌片石梯形排水沟，底宽 0.6m，深 0.8m，坡率 1:1，长 467m，渣顶排水沟连接至周边截水沟。

三、边坡防护

主体设计在弃土场的边坡坡脚及边坡平台设置浆砌石护坡用于加固，边坡平台宽 5m，分级平台设梯形马道排水沟，尺寸为 $0.4\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，坡比为 1:1，采用 M10 浆砌片石砌筑，以引排弃渣场马道平台汇水，防止冲刷坡面，马道排水沟与周边截水沟顺接，马道排水沟

总长 401m，设置浆砌石护坡 786.6m²。

四、表土剥离

本渣场占地类型为旱地和其他林地，施工前对占地范围内的地表采取表土剥离措施，剥离厚度为 0.15m~0.3m，共剥离表土 1.04 万 m³，剥离的表土集中堆放在渣场周边空地上，并采取袋装土拦挡、密目网苫盖和临时土质排水沟措施。

五、土地整治

弃土完后，对裸露土地进行土地整治，土地平整工程分为两步：粗平整和细平整。在土石方回填后，堆垫高度基本接近原地面或设计高度时，进行粗平整，使坡面相对平坦，坡度小于 5°，在此基础上，待沉降稳定后补填沉陷穴、沉陷裂缝，再进行细平整。根据后期绿化需要，对渣顶采取“田字格”整地，“田字格”规模结合现场施工施工情况及弃土场顶面面积确定，渣顶面积小于 1hm²时为 8×8m，1~2hm²时为 10×10m，大于 2hm²时为 12×12m。共整治土地面积 5.2hm²。

六、表土回覆

土地整治完成后，将剥离表土回覆于施工迹地，以便恢复绿化，本渣场共回覆表土 1.04 万 m³。

七、挡水埂

在渣体边坡坡顶内侧修建挡水埂，挡水土埂底宽 1.2m，顶宽 0.6m，高 0.6m，坡比为 1:0.5，挡水埂应碾压密实并设出水口，保证降水量较大积水过多时，水可顺利排入周边截水沟或渣顶排水沟排水畅通。本渣场共设挡水埂 171m。

4.3.1.3 植物措施

弃渣场堆渣顶面及坡面采用灌草综合防护，灌木采用沙棘和紫穗槐，株行株距 2.0m×2.0m，采用穴植方式；草本为紫花苜蓿草籽，采用撒播方式播种，撒播量为 60kg/hm²。共需栽植沙棘 9937 株、栽植紫穗槐 13174 株、撒播紫花苜蓿草籽 5.2hm²。

4.3.1.4 临时措施

(1) 表土临时拦挡、苫盖密目网和临时土质排水沟

考虑工程施工时序，剥离的表土集中堆放在渣场周边空地，堆土坡脚采用袋装土拦挡，临时土袋挡墙高 1.0m、顶宽 0.5m、底宽 1.5m，梯形断面，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于土袋长度的 1/3，单位长度挡墙需人工装土 1m³；堆土周边布设临时土质排水沟，堆土表面进行苫盖密目网苫盖；弃渣结束后，拆除袋装土拦挡，拆除的土方和堆

置的表土一起用于弃渣场绿化覆土。本弃渣场共设编织袋挡墙 502m, 苫盖密目网 3939m², 临时土质排水沟 456m。

(2) 洒水结皮

施工结束后, 对弃渣场通过洒水促使地表形成结皮, 共洒水约 78m³。

4.4 水土保持措施工程量

截止至 2020 年 8 月, 弃渣场已实施水土保持措施工程量详见表 4.4-1; 本工程水土保持措施工程量汇总详见表 4.4-2。

4 水土保持措施布设

表 4.4-1

已实施水土保持工程数量表

序号	弃渣场名称	工程措施													植物措施							临时措施				
		浆砌石挡墙 (m)	混凝土挡墙 (m)	护脚 (m ²)	表土剥离 (m ³)	表土回覆 (m ³)	土地整治 (hm ²)	挡水堰 (m)	拱形骨架护坡 (m ²)	周边截水沟 (m)	渣顶排水沟 (m)	排水盲沟 (m)	沉沙池 (座)	马道排水沟 (m)	排水顺接工程 (m)	栽植柠条 (株)	栽植红柳 (株)	栽植沙棘 (株)	栽植四翅滨藜 (株)	栽植紫穗槐 (株)	撒播紫花苜蓿草籽 (hm ²)	养护 (hm ²)	洒水结皮 (m ³)	填土编织袋挡墙 (m ³)	苫盖密目网 (m ²)	临时排水沟 (m)
1	路基 14#(变)弃土场	71.48	0	811.14	6340	6340	3.17	147.48	0	1078	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	392	2399	356
2	路基 19-1#(变)弃土场	257.9	0	3418.2	21500	21500	10.75	1899	0	2211.72	420	0	7	0	0	0	0	16722	0	0	3.76	3.76	141	722	8141	656
3	路基 19-2#(变)弃土场	53	0	340	1980	1980	0.99	168	0	600	0	0	1	0	37	0	0	0	0	1575	0.35	0.35	15	219	751	199
4	路基 20#(变)弃土场	18	0	226.8	2260	2260	1.13	126	0	632	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	707	213
5	路基 31#(变)弃土场	74	0	490	7060	7060	3.53	196	0	825	0	0	2	0	0	0	4549	0	0	5648	2.29	2.29	53	414	2677	376
6	路基 32#(变)弃土场	94	0	639	7060	7060	3.53	426	0	1196	0	0	1	0	0	0	0	8825	0	0	1.59	1.59	53	414	2677	376
7	路基 33#(变-1)弃土场	79	0	522	6420	6420	3.21	450	0	748	0	0	2	0	0	1248	6776	0	0	0	1.44	1.44	29	304	1439	358
8	宝台山隧道出口变更后弃渣场	0	117.89	0	10400	0	0	0	0	0	0	610	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	502	3939	456
9	中梁隧道弃渣场	0	50.5	0	6800	0	0	0	0	0	0	496	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	406	2576	369
10	沙川子东隧道变更后弃渣场	0	88.15	0	3600	0	0	0	0	0	0	261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	295	1364	268
11	白银南站 4#(变)弃土场	33.1	0	654.5	3000	3000	1.5	119	0	121	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3281	0.53	0.53	22	267	1111	245
12	白银南站 7#(变)弃土场	41	0	621.5	1680	0	0.42	113	0	65	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	1111	183
13	白银南站 10#(变)弃土场	40	0	588.5	3560	3560	1.78	107	0	350	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3894	0.62	0.62	15	219	747	267
14	白银南站 12#(变)弃土场	27	0	1408	8160	8160	4.08	256	0	1075	0	0	2	0	0	0	0	0	0	8925	1.43	1.43	16	224	784	404
15	白银南站 14#(变)弃土场	30	0	907.5	7000	7000	3.5	165	0	809	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7656	1.23	1.23	31	317	1566	374
16	白银南站 16#(变)弃土场	22	0	572	3100	3100	1.55	104	0	476	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3390	0.54	0.54	19	248	959	249
17	白银南站 17#(变)弃土场	23	0	825	6340	6340	3.17	150	0	884	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6934	1.11	1.11	37	345	1858	356
18	白银南站 17-1#(变)弃土场	15	0	511.5	3980	3980	1.99	93	0	476	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4353	0.7	0.7	18	240	897	282
19	路基 35/37#(变)弃土场	33	0	182	7260	7260	3.63	95	0	1500	0	0	2	0	0	0	825	0	13695	0	2.9	2.9	44	420	2750	381
20	路基 43-1#(变)弃土场	60	0	130	2400	2400	1.2	82	0	588.47	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	241	909	219
21	路基 43-2#(变)弃土场	62	0	202	4940	4940	2.47	118	0	934.17	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	346	1869	314
22	路基 49#(变)弃土场	61	0	340	10000	10000	5	232	0	1853	0	0	2	0	246	0	0	0	0	0	0	0	75	492	3788	447
23	路基 50-2#(变)弃土场	382.8	0	8826	7060	7060	3.53	239	0	1234.4	446.5	0	2	0	425	0	5412	9609	0	0	2.82	2.82	53	414	2677	376
24	盘岷山隧道进口变更后弃渣场	0	74.24	0	5740	0	0	0	0	0	0	784	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	530	4394	339
25	盘岷山隧道斜井弃渣场	0	57.2	0	3460	0	0	0	0	0	0	340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	311	1515	263
26	路基 56-1#(变)弃土场	54	0	0	8700	7500	4	200	0	430	0	0	0	0	535	0	8941	0	0	5558	2.61	2.61	55	459	3295	417
27	路基 57#弃土场	68.6	0	600	16540	16540	8.27	242	0	3121.2	182	0	2	0	0	0	13783	0	0	0	2.4	2.4	104	633	6265	575
28	广家坪弃土场	0	34	0	7300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	406	2576	382
	合计	1599.88	421.98	22815.64	183640	143460	72.4	5727.48	0	21207.96	1048.5	2491	45	0	1243	1248	40286	35156	13695	51214	26.32	26.32	883	10260	65741	9700

4 水土保持措施布设

表 4.4-2

水土保持工程数量汇总表

序号	弃渣场名称	工程措施													植物措施							临时措施				
		浆砌石挡墙 (m)	混凝土挡墙 (m)	护脚 (m ²)	表土剥离 (m ³)	表土回覆 (m ³)	土地整治 (hm ²)	挡水堰 (m)	拱形骨架护坡 (m ²)	周边截水沟 (m)	渣顶排水沟 (m)	排水盲沟 (m)	沉沙池 (座)	马道排水沟 (m)	排水顺接工程 (m)	栽植柠条 (株)	栽植红柳 (株)	栽植沙棘 (株)	栽植四翅滨藜 (株)	栽植紫穗槐 (株)	撒播紫花苜蓿草籽 (hm ²)	养护 (hm ²)	洒水结皮 (m ³)	填土编织袋挡墙 (m ³)	苫盖密目网 (m ²)	临时排水沟 (m)
1	路基 14# (变) 弃土场	71.48	0	811.14	6340	6340	3.17	147.48	0	1078	0	0	2	0	28	0	8453	5635	0	0	3.17	3.17	48	392	2399	356
2	路基 19-1# (变) 弃土场	257.9	0	3418.2	21500	21500	10.75	1899	0	2211.72	798.7	0	7	0	105	7644	12422	17200	7166	3345	10.75	10.75	161	722	8141	656
3	路基 19-2# (变) 弃土场	53	0	340	1980	1980	0.99	168	0	683.8	0	0	1	0	37	0	0	1530	0	2970	0.99	0.99	15	219	751	199
4	路基 20# (变) 弃土场	18	0	226.8	2260	2260	1.13	126	0	632	0	0	2	0	60	0	0	5022	0	0	1.13	1.13	14	213	707	213
5	路基 31# (变) 弃土场	74	0	490	7060	7060	3.53	196	0	1094	0	0	2	0	42	0	5491	0	4549	5648	3.53	3.53	53	414	2677	376
6	路基 32# (变) 弃土场	132	0	639	7060	7060	3.53	426	0	1196	0	0	2	388	93	0	0	15492	0	4119	3.53	3.53	53	414	2677	376
7	路基 33# (变-1) 弃土场	79	0	522	6420	6420	3.21	450	0	1048	0	0	2	0	144	7133	6776	3924	0	0	3.21	3.21	29	304	1439	358
8	宝台山隧道出口变更后弃渣场	0	117.89	786.6	10400	10400	5.2	171	0	1500	467	610	2	401	501	0	0	9937	0	13174	5.2	5.2	78	502	3939	456
9	中梁隧道弃渣场	0	50.5	655	6800	6800	3.4	262	0	1372	370	496	2	182	61	0	0	6497	0	8614	3.4	3.4	51	406	2576	369
10	沙川子东隧道变更后弃渣场	0	88.15	990	3600	3600	1.8	396	0	558	218	261	2	368	43	0	0	3440	0	4560	1.8	1.8	27	295	1364	268
11	白银南站 4# (变) 弃土场	33.1	0	654.5	3000	3000	1.5	119	0	121	0	0	2	0	176	0	3083	1042	0	5250	1.5	1.5	22	267	1111	245
12	白银南站 7# (变) 弃土场	41	0	621.5	1680	1680	0.84	113	0	125	0	0	2	0	146	0	0	1306	0	3360	0.84	0.84	22	267	1111	183
13	白银南站 10# (变) 弃土场	40	0	588.5	3560	3560	1.78	107	0	350	0	0	2	0	60	0	3658	347	0	7120	1.78	1.78	15	219	747	267
14	白银南站 12# (变) 弃土场	27	0	1408	8160	8160	4.08	256	0	1075	0	0	2	0	84	0	8386	794	0	16320	4.08	4.08	16	224	784	404
15	白银南站 14# (变) 弃土场	30	0	907.5	7000	7000	3.5	165	0	809	0	0	2	0	86	0	7194	681	0	14000	3.5	3.5	31	317	1566	374
16	白银南站 16# (变) 弃土场	22	0	572	3100	3100	1.55	104	0	476	0	0	2	0	102	0	3186	301	0	6200	1.55	1.55	19	248	959	249
17	白银南站 17# (变) 弃土场	23	0	825	6340	6340	3.17	150	0	884	0	0	2	0	220	0	6516	616	0	12680	3.17	3.17	37	345	1858	356
18	白银南站 17-1# (变) 弃土场	15	0	511.5	3980	3980	1.99	93	0	476	0	0	2	0	222	0	4090	387	0	7960	1.99	1.99	18	240	897	282
19	路基 35/37# (变) 弃土场	33	0	182	7260	7260	3.63	95	0	1995	0	0	2	0	142	0	3226	1229	13695	0	3.63	3.63	54	420	2750	381
20	路基 43-1# (变) 弃土场	60	0	130	2400	2400	1.2	82	0	588.47	0	0	2	0	58	0	3066	2934	0	0	1.2	1.2	18	241	909	219
21	路基 43-2# (变) 弃土场	62	0	202	4940	4940	2.47	118	0	934.17	0	0	2	0	60	0	6312	6038	0	0	2.47	2.47	37	346	1869	314
22	路基 49# (变) 弃土场	61	0	340	10000	10000	5	232	0	1853	0	0	2	0	246	0	10277	973	0	20000	5	5	75	492	3788	447
23	路基 50-2# (变) 弃土场	382.8	0	8826	7060	7060	3.53	239	0	1234.4	446.5	0	2	0	425	1911	7256	9609	0	0	3.53	3.53	53	414	2677	376
24	盘峴山隧道进口变更后弃渣场	0	74.24	1165	5740	5740	2.87	466	0	1542	594	784	2	366	468	0	0	5484	0	7271	2.87	2.87	87	530	4394	339
25	盘峴山隧道斜井弃渣场	0	57.2	1140	3460	3460	1.73	456	0	652	257	340	2	348	296	0	0	3306	0	4382	1.73	1.73	30	311	1515	263
26	路基 56-1# (变) 弃土场	54	0	378	8700	8700	4.35	255	0	909	0	0	2	0	535	0	8941	0	0	15225	4.35	4.35	65	459	3295	417
27	路基 57# 弃土场	68.6	0	600	16540	16540	8.27	242	0	3121.2	182	0	2	0	226	0	16999	0	0	28945	8.27	8.27	124	633	6265	575
28	广家坪弃土场	0	34	582	7300	7300	3.65	164	3971	951	0	0	1	568	437	0	7502	6975	0	5800	3.65	3.65	51	406	2576	382
合计		1637.88	421.98	28512.24	183640	183640	91.82	7697.48	3971	29469.76	3333.2	2491	59	2621	5103	16688	132834	110699	25410	196943	91.82	91.82	1303	10260	65741	9700

4.5 施工进度安排及管理要求

4.5.1 弃土（渣）场施工进度安排

本工程先期工程于 2017 年 6 月开工建设，2018 年 9 月全线开工，计划 2022 年 7 月底完工。本工程建议以后优先使用原水保方案设计的弃土（渣）场，工程施工过程中，增加或调整弃土（渣）场位置及数量，变更的弃土（渣）场使用均在得到地方区县自然资源、林业、水利、生态环境等部门的同意后启用，启用时间相比原设计弃土（渣）场均较晚。截止 2020 年 8 月，变更的 28 处弃土（渣）场均已启用，其中 17 处已经闭库，11 处正在使用中。变更弃土（渣）场施工及水土保持防治措施实施进度，详见表 4.5-1。

4.5.2 施工管理要求

(1) 对下游存在敏感点的弃土（渣）场开展挡墙沉降观测，边坡变形监测，渣顶裂缝监测等工作，汛期保证每月至少 1 次的监测频率，暴雨后当天需进行监测。

(2) 对弃土（渣）场下游有临建工程的弃土（渣）场，应告知弃土（渣）场设置情况及失事的危险，并要求尽快拆除；应加强弃土（渣）场的巡查，渣场下方的一定范围内禁止兴建修筑公路等基础设施等。

表 4.5-1

变更弃土(渣)场施工及水土保持防治措施实施进度表

弃渣场名称	施工进度及水土保持措施	2018年		2019年				2020年				2021年				2022年	
		第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度
路基14# (变)弃土场	施工进度								■	■							
	工程措施								■	■							
	植物措施									■	■	■	■				
	临时措施								■	■							
路基19-1# (变)弃土场	施工进度					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	工程措施				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	植物措施					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	临时措施				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
路基19-2# (变)弃土场	施工进度					■	■	■	■	■							
	工程措施				■	■	■	■	■	■							
	植物措施					■	■	■	■	■							
	临时措施				■	■	■	■	■	■							
路基20# (变)弃土场	施工进度									■							
	工程措施									■							
	植物措施									■	■	■	■				
	临时措施									■							
路基31#、 32#(变)弃土场	施工进度				■	■	■	■	■	■							
	工程措施				■	■	■	■	■	■							
	植物措施					■	■	■	■	■							
	临时措施				■	■	■	■	■	■							

续表 4.5-1

变更弃土(渣)场施工及水土保持防治措施实施进度表

弃渣场名称	施工进度及水土保持措施	2018年		2019年				2020年				2021年				2022年		
		第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	
路基33#(变-1)弃土场	施工进度							——										
	工程措施							- - - - -										
	植物措施								——									
	临时措施							- - - - -										
宝台山隧道出口变更后弃渣场	施工进度			——														
	工程措施			- - - - -														
	植物措施									——				——				
	临时措施			- - - - -														
中梁隧道弃渣场	施工进度			——														
	工程措施			- - - - -														
	植物措施									——				——				
	临时措施			- - - - -														
沙川子东隧道变更后弃渣场	施工进度			——														
	工程措施			- - - - -														
	植物措施									——				——				
	临时措施			- - - - -														
白银南站4#、10#、12#、14#、16#、17#、17-1#(变)弃土场	施工进度					——												
	工程措施					- - - - -												
	植物措施							——										
	临时措施					- - - - -												

续表 4.5-1

变更弃土(渣)场施工及水土保持防治措施实施进度表

弃渣场名称	施工进度及水土保持措施	2018年		2019年				2020年				2021年				2022年	
		第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度
白银南站 7#弃土场	施工进度							■									
	工程措施							●									
	植物措施																
	临时措施																
路基 35/37# (变)弃 土场	施工进度							■									
	工程措施							●									
	植物措施																
	临时措施																
路基 43-1#、 43-1#、 49#(变) 弃土场	施工进度							■									
	工程措施							●									
	植物措施																
	临时措施																
路基 50-2# (变)弃 土场	施工进度							■									
	工程措施							●									
	植物措施																
	临时措施																
盘岷山隧 道进口变 更后弃渣 场、盘岷 山隧道斜 井弃渣场	施工进度							■									
	工程措施							●									
	植物措施																
	临时措施																

5 变更投资估算

5.1 水土保持投资

5.1.1 编制原则

(1) 水土保持工程为主体工程的配套工程，主要由工程措施、植物措施和临时措施组成。水土保持投资估算原则上采用主体工程项目编制依据和定额，不足部分采用水土保持工程投资估算的规定、标准和定额。

(2) 投资估算的基础单价与主体工程单价一致，未明确规定的按水利部《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号文）、《水土保持工程概算定额》或铁路、地方标准和当地现行市场价格计。

(3) 主体工程估算中未明确材料价格的，可查当地造价信息或采用水土保持估算定额及参照行业标准确定；植物种苗、草籽单价依据当地价格确定。

(4) 弃渣场变更方案水土保持投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，计入主体工程总投资。

(5) 弃渣场投资估算价格水平年与主体工程保持一致，按2020年第2季度价格水平年计。

5.1.2 定额依据

(1) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（办水总[2016]132号）；

(2) 《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）；

(3) 《铁路基本建设工程设计概（预）算编制办法》（国铁科法[2017]30号）；

(4) 《铁路基本建设工程设计概（预）算费用定额》（国铁科法[2017]31号）；

(5) 《铁路工程材料基期价格》、《铁路工程施工机具台班费用价格》（国铁科法[2017]32号）；

(6) 国铁科法[2017]33号文发布的《铁路工程基本定额》（TZJ2000-2017）等14项铁路工程造价标准；

(7) 《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号）。

5.1.3 投资估算编制说明

(一) 基础单价

(1) 人工预算单价

水土保持工程人工单价参照路基工程 I -1 类工，编制期工费 43.0 元/工日，折合 5.38 元/工时。

(2) 水电价

工程用水：设计基价为 3.63 元/吨，设计价 3.63 元/吨。

工程用电：设计基价为 1.07 元/kw·h，设计价 1.07 元/kw·h。

(3) 材料预算价格

工程措施材料预算价格参考主体工程（2020 年第 2 季度价格水平），植物材料预算价格按市场价加运杂费和采购及保管费计算进行计算。运杂费、采购及保管费按“113 号文”计列。

(4) 施工机械台班单价

参照主体工程，采用《铁路工程施工机械台班费用定额（2005 年度）》（铁建设[2006]129 号文），主体工程没有的参照《水土保持工程估算定额》（水利部水总[2003]67 号）和《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（水总[2016]132 号）、《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）计算。

(二) 取费

(1) 其他直接费

计算基础为直接费，工程措施费率为 3%，植物措施费率为 2%。

(2) 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%。

(3) 间接费

计算基础为直接工程费，土石方工程费率为 5%，植物措施为 3.3%。

(4) 企业利润

计算基础为直接工程费+间接费，工程措施企业利润率按 7%计算；植物措施企业利润率按 5%计算。

(5) 税金

本工程税金取 9%。

各项费率见表 5.1-1。

表 5.1-1 各项费率表

费用名称		计算基础	费用标准 (%)
其他直接费	工程措施	直接费	3
	植物措施	直接费	2
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
	植物措施	直接工程费	3.3
利润	工程措施	直接工程费+间接费	7
	植物措施	直接工程费+间接费	5
税金		直接工程费+间接费+计划利润	9

(三) 独立费用

(1) 科研勘测设计费：结合工程实际只计列水土保持方案（弃渣场补充）报告书编制发生的费用。由于本报告主要针对弃渣场编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，因此项目的监理费、水土保持监测费等建设单位仍参照原批复水保方案的各相关费用执行，本次估算不再重复计列相关费用。

(四) 水土保持补偿费

依据《甘肃省发展和改革委员会 甘肃省财政厅 甘肃省水利厅关于水土保持补偿收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号），水土保持补偿费按 1.4 元/m³征收，变更后本项目甘肃段新增弃渣场 26 处，新增占地 78.55hm²，应缴纳水土保持补偿费 109.97 万元。

(五) 计算方法

(1) 工程措施：按方案提供的工程量乘以相应的工程单价计算。

(2) 植物措施：植物措施材料费由苗木和种子等材料费及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

(3) 临时工程费：临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的 2.0% 计取。

5.2 弃渣场变更投资

批复的水土保持方案确定的中兰铁路（甘肃段）水土保持总投资为 69481.92 万元，水保方案批复的甘肃段弃渣场水土保持措施费 4959.22 万元，其中工程措施 4855.86 万元，植物措施 96.97 万元，临时措施 6.39 万元。

本次变更的弃土（渣）场水土保持总投资为 3391.29 万元，其中工程措施 2365.07 万元，植物措施 577.43 万元，临时工程 243.32 万元，独立费用 95.5 万元，水土保持补偿费 109.97 万元。

表 5.2-1 水土保持方案（弃渣场补充）费用估算总表（单位：万元）

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计	已完成投资	未完成投资
一	第一部分工程措施	2365.07			2365.07	1803.32	561.75
二	第二部分植物措施		577.43		577.43	169.27	408.16
三	第三部分临时措施	243.32			243.32	223.23	20.09
四	第四部分独立费用			95.50	95.50	95.50	0.00
	一至四部分合计	2608.39	577.43	95.50	3281.32	2291.32	990.00
	水土保持补偿费				109.97	0.00	109.97
	总投资				3391.29	2291.32	1099.97

表 5.2-2 分部工程投资表（单位：万元）

编号	工程或费用名称	单位	已完成工程量	未完成工程量	数量	单价（元）	合计（万元）	已完成投资（万元）	未完成投资（万元）
一	第一部分工程措施						2365.07	1803.32	561.75
1	浆砌石挡渣墙						441.80	431.56	10.24
1.1	开挖土方	m ³	7871.41	186.96	8058.37	10.04	8.09	7.90	0.19
1.2	回填土方	m ³	2543.8	60.42	2604.22	6.58	1.71	1.67	0.04
1.3	M10 浆砌石	m ³	12159.09	288.8	12447.89	321.19	399.81	390.54	9.27
1.4	墙后碎石反滤层	m ³	1087.92	25.84	1113.76	128.46	14.31	13.98	0.33
1.5	粘土隔水层	m ³	799.94	19	818.94	218.38	17.88	17.47	0.41
2	混凝土挡渣墙						266.33	266.33	0.00
2.1	开挖土方	m ³	1733.67	0	1733.67	10.04	1.74	1.74	0.00
2.2	回填土方	m ³	692.97	0	692.97	6.58	0.46	0.46	0.00
2.3	C20 混凝土	m ³	4337.71	0	4337.71	497.14	215.64	215.64	0.00
2.4	墙后碎石反滤层	m ³	567.77	0	567.77	128.46	7.29	7.29	0.00
2.5	粘土隔水层	m ³	211	0	211	218.38	4.61	4.61	0.00
2.6	M10 浆砌石	m ³	1139.35	0	1139.35	321.19	36.59	36.59	0.00
3	浆砌石护脚	m ²	22815.64	5696.6	28512.24	39.61	112.94	90.37	22.57
4	剥离表土	m ³	183640	0	183640	1.69	31.09	31.09	0.00
5	表土回填	m ³	143460	40180	183640	7.92	145.44	113.62	31.82
6	场地平整	hm ²	72.4	19.42	91.82	14430.23	132.5	104.47	28.03
7	周边截水沟						801.61	576.88	224.73
7.1	开挖土方	m ³	31811.95	12392.7	44204.65	10.04	44.38	31.94	12.44
7.2	M10 浆砌石	m ³	16966.38	6609.44	23575.82	321.19	757.23	544.94	212.29
8	渣顶排水沟						90.67	28.52	62.15
8.1	开挖土方	m ³	1572.75	3427.05	4999.8	10.04	5.02	1.58	3.44
8.2	M10 浆砌石	m ³	838.8	1827.76	2666.56	321.19	85.65	26.94	58.71

续表 5.2-2 分部工程投资表 (单位: 万元)

编号	工程或费用名称	单位	已完成工程量	未完成工程量	数量	单价 (元)	合计 (万元)	已完成投资 (万元)	未完成投资 (万元)
9	排水盲沟						82.61	82.61	0.00
9.1	铺设中砾或小碎石	m ³	2214	0	2214	128.46	28.44	28.44	0.00
9.2	铺设小卵石	m ³	1477	0	1477	205.536	30.36	30.36	0.00
9.3	铺设块石	m ³	806	0	806	295.458	23.81	23.81	0.00
10	沉沙池						23.42	17.86	5.56
10.1	开挖土方	m ³	1237.5	385	1622.5	10.04	1.63	1.24	0.39
10.2	M10 浆砌石	m ³	517.5	161	678.5	321.19	21.79	16.62	5.17
11	挡水堰						1.39	1.04	0.35
11.1	回填土方	m ³	1575.057	541.75	2116.81	6.58	1.39	1.04	0.35
12	拱形骨架护坡						25.16	0.00	25.16
12.1	开挖土方	m ³	0	1585.6	1585.6	10.04	1.59	0.00	1.59
12.2	回填土方	m ³	0	991	991	6.58	0.65	0.00	0.65
12.3	M10 浆砌石	m ³	0	713.52	713.52	321.19	22.92	0.00	22.92
13	马道排水沟						71.3	0.00	71.30
13.1	开挖土方	m ³	0	3931.5	3931.5	10.04	3.95	0.00	3.95
13.2	M10 浆砌石	m ³	0	2096.8	2096.8	321.19	67.35	0.00	67.35
13	排水顺接工程						138.81	33.81	105.00
13.1	开挖土方	m ³	1864.5	5790	7654.5	10.04	7.69	1.87	5.82
13.2	M10 浆砌石	m ³	994.4	3088	4082.4	321.19	131.12	31.94	99.18
二	第二部分植物措施						577.43	169.27	408.16
1	栽植灌木						211.11	64.26	146.85
1.1	栽植沙棘	株	35156	75543	110699	2.6	28.78	9.14	19.64
1.2	沙棘	株	36913.8	79320.15	116234	2	23.25	7.38	15.86
1.3	栽植红柳	株	40286	92548	132834	2.6	34.54	10.47	24.06
1.4	红柳	株	42300.3	97175.4	139476	1.8	25.11	7.61	17.49
1.5	栽植紫穗槐	株	51214	145729	196943	2.6	51.21	13.32	37.89
1.6	紫穗槐	株	53774.7	153015.45	206790	1.1	22.75	5.92	16.83
1.7	栽植柠条	株	1248	15440	16688	2.6	4.34	0.32	4.01
1.8	柠条	株	1310.4	16212	17522	1.6	2.80	0.21	2.59
1.9	栽植四翅滨藜	株	13695	11715	25410	2.6	6.61	3.56	3.05
1.10	四翅滨藜	株	14379.75	12300.75	26681	4.4	11.74	6.33	5.41
2	恢复草地						352.59	101.07	251.52
2.1	撒播草籽	hm ²	26.32	65.5	91.82	33600	308.52	88.44	220.08
2.2	紫花苜蓿	kg	1579.2	3930	5509.2	80	44.07	12.63	31.44
3	植被养护	hm ²	26.32	65.5	91.82	1495.16	13.73	3.94	9.79

续表 5.2-2 分部工程投资表 (单位: 万元)

编号	工程或费用名称	单位	已完成工程量	未完成工程量	数量	单价 (元)	合计 (万元)	已完成投资 (万元)	未完成投资 (万元)
三	第三部分临时措施						243.32	223.23	20.09
1	填土编织袋拦挡						161.17	161.17	0.00
1.1	填筑	m ³	10260	0	10260	143.52	147.25	147.25	0.00
1.2	拆除	m ³	10260	0	10260	13.56	13.92	13.92	0.00
2	洒水结皮	m ³	883	420	1303	16.36	2.13	1.44	0.69
3	苫盖密目网	m ²	65741	0	65741	2.75	18.05	18.05	0.00
4	临时排水沟						3.12	3.12	0.00
4.1	开挖土方	m ³	3104	0	3104	10.04	3.12	3.12	0.00
5	其他临时工程						58.85	39.45	19.40
四	独立费用						95.5	95.50	0.00
1	科研勘测设计费						95.5	95.50	0.00
一至四部分合计							3281.32	2291.32	990.00
水土保持补偿费							109.97	0.00	109.97
工程总投资							3391.29	2291.32	1099.97

表 5.2-3 分年度工程投资表 (单位: 万元)

编号	工程或费用名称	单位	合计 (万元)	分年度投资		
				2019 年	2020 年	2021 年
一	第一部分工程措施		2365.07	1422.53	827.21	115.33
1	浆砌石挡渣墙		441.80	345.25	96.55	0.00
1.1	开挖土方	m ³	8.09	6.32	1.77	0.00
1.2	回填土方	m ³	1.71	1.34	0.37	0.00
1.3	M10 浆砌石	m ³	399.81	312.43	87.38	0.00
1.4	墙后碎石反滤层	m ³	14.31	11.18	3.13	0.00
1.5	粘土隔水层	m ³	17.88	13.98	3.90	0.00
2	混凝土挡渣墙		266.33	213.06	53.27	0.00
2.1	开挖土方	m ³	1.74	1.39	0.35	0.00
2.2	回填土方	m ³	0.46	0.37	0.09	0.00
2.3	C20 混凝土	m ³	215.64	172.51	43.13	0.00
2.4	墙后碎石反滤层	m ³	7.29	5.83	1.46	0.00
2.5	粘土隔水层	m ³	4.61	3.69	0.92	0.00
2.6	M10 浆砌石	m ³	36.59	29.27	7.32	0.00
3	浆砌石护脚	m ²	112.94	72.30	36.13	4.51
4	剥离表土	m ³	31.09	24.87	6.22	0.00
5	表土回填	m ³	145.44	90.90	48.18	6.36
6	场地平整	hm ²	132.5	83.58	43.32	5.61
7	周边截水沟		801.61	461.50	295.16	44.95
7.1	开挖土方	m ³	44.38	25.55	16.34	2.49
7.2	M10 浆砌石	m ³	757.23	435.95	278.82	42.46
8	渣顶排水沟		90.67	22.82	55.42	12.43
8.1	开挖土方	m ³	5.02	1.26	3.07	0.69
8.2	M10 浆砌石	m ³	85.65	21.55	52.36	11.74
9	排水盲沟		82.61	66.09	16.52	0.00
9.1	铺设中砾或小碎石	m ³	28.44	22.75	5.69	0.00
9.2	铺设小卵石	m ³	30.36	24.29	6.07	0.00
9.3	铺设块石	m ³	23.81	19.05	4.76	0.00
10	沉沙池		23.42	14.29	8.02	1.11
10.1	开挖土方	m ³	1.63	0.99	0.56	0.08
10.2	M10 浆砌石	m ³	21.79	13.30	7.46	1.03
11	挡水埂		1.39	0.83	0.49	0.07
11.1	回填土方	m ³	1.39	0.83	0.49	0.07
12	拱形骨架护坡		25.16	0.00	20.13	5.03
12.1	开挖土方	m ³	1.59	0.00	1.27	0.32
12.2	回填土方	m ³	0.65	0.00	0.52	0.13
12.3	M10 浆砌石	m ³	22.92	0.00	18.34	4.58
13	马道排水沟		71.3	0.00	57.04	14.26
13.1	开挖土方	m ³	3.95	0.00	3.16	0.79
13.2	M10 浆砌石	m ³	67.35	0.00	53.88	13.47

续表 5.2-3 分年度工程投资表 (单位: 万元)

编号	工程或费用名称	单位	合计 (万元)	分年度投资		
				2019 年	2020 年	2021 年
13	排水顺接工程		138.81	27.05	90.76	21.00
13.1	开挖土方	m ³	7.69	1.50	5.03	1.16
13.2	M10 浆砌石	m ³	131.12	25.55	85.73	19.84
二	第二部分植物措施		577.43	135.42	360.38	81.63
1	栽植灌木		211.11	51.41	130.33	29.37
1.1	栽植沙棘	株	28.78	7.31	17.54	3.93
1.2	沙棘	株	23.25	5.91	14.17	3.17
1.3	栽植红柳	株	34.54	8.38	21.34	4.81
1.4	红柳	株	25.11	6.09	15.52	3.50
1.5	栽植紫穗槐	株	51.21	10.65	32.97	7.58
1.6	紫穗槐	株	22.75	4.73	14.65	3.37
1.7	栽植柠条	株	4.34	0.26	3.28	0.80
1.8	柠条	株	2.80	0.17	2.12	0.52
1.9	栽植四翅滨藜	株	6.61	2.85	3.15	0.61
1.10	四翅滨藜	株	11.74	5.06	5.60	1.08
2	恢复草地		352.59	80.86	221.43	50.30
2.1	撒播草籽	hm ²	308.52	70.75	193.75	44.02
2.2	紫花苜蓿	kg	44.07	10.10	27.68	6.29
3	植被养护	hm ²	13.73	3.15	8.62	1.96
三	第三部分临时措施		243.32	178.58	60.72	4.02
1	填土编织袋拦挡		161.17	128.94	32.23	0.00
1.1	填筑	m ³	147.25	117.80	29.45	0.00
1.2	拆除	m ³	13.92	11.14	2.78	0.00
2	洒水结皮	m ³	2.13	1.15	0.84	0.14
3	苫盖密目网	m ²	18.05	14.44	3.61	0.00
4	临时排水沟		3.12	2.49	0.62	0.00
4.1	开挖土方	m ³	3.12	2.49	0.62	0.00
5	其他临时工程		58.85	31.56	23.41	3.88
四	独立费用		95.5	0.00	95.50	0.00
1	科研勘测设计费		95.5	0.00	95.50	0.00
一至四部分合计			3281.32	1736.53	1343.81	200.98
水土保持补偿费			109.97	0.00	109.97	0.00
工程总投资			3391.29	1736.53	1453.78	200.98

表 5.2-4 工程材料价格汇总表 (单位: 元)

序号	名称及规格	单位	单价 (元)	备注
1	水	m ³	3.63	市场价格
2	电	kwh	1.07	市场价格
3	汽油	kg	6.67	市场价格
4	柴油	kg	6.31	市场价格
5	片石	m ³	37	市场价格
6	碎石 40cm 以内	m ³	47	市场价格
7	中粗砂	m ³	64	市场价格
8	编织袋	m ²	1.08	市场价格
9	密目网	m ²	1.18	市场价格

表 5.2-5 主体工程防护措施单价摘录表 (单位: 元)

序号	名称	单位	单价 (元)
工程措施			
1	开挖土方	m ³	10.04
2	回填土方	m ³	6.58
3	M10 浆砌石	m ³	321.19
4	C20 砼	m ³	497.14
5	墙后碎石反滤层	m ³	128.46
6	粘土隔水层	m ³	218.38
7	铺设Φ100mmpvc 管	m	15.88
8	铺设透水土工布	m ²	7.24
9	浆砌石护脚	m	39.61
10	铺设中砾或小碎石	m ³	128.46
11	铺设小卵石	m ³	205.54
12	铺设块石	m ³	295.46
植物措施			
1	撒播草籽	m ²	3.36
2	草籽 (紫花苜蓿)	kg	80
3	栽植灌木	株	2.6
4	沙棘	株 (一级苗)	2
5	红柳	株 (一级苗)	1.8
6	紫穗槐	株 (一级苗)	1.1
7	柠条	株 (一级苗)	1.6
8	四翅滨藜	株 (一级苗)	4.4

表 5.2-6 新增措施单价汇总表 (单位: 元)

序号	项目名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	100m ³	169.27	5.38	0.59	110.22	3.49	5.98	6.28	9.24	12.71	15.39
2	表土回填	100m ³	791.99	26.36	2.90	514.37	16.31	28.00	29.40	43.21	59.45	72.00
3	场地平整	100m ²	144.30	5.38	0.59	93.08	2.97	5.10	5.36	7.87	10.83	13.12
4	编织袋装土填筑	100m ³	14351.85	6251.56	3599.64		295.54	507.34	532.70	783.07	1077.29	1304.71
5	编织袋装土拆除	100m ³	1356.28	903.84	27.12		27.93	47.94	50.34	74.00	101.81	123.30
6	苫盖密目网	100m ²	274.58	53.80	134.67		5.65	9.71	10.19	14.98	20.61	24.96
7	洒水车洒水	100m ³	1636.07	16.14	363.00	743.87	33.69	57.84	60.73	89.27	122.81	148.73
8	幼林养管第 1 年	每公顷·年	1495.16	774.72	309.89		21.69	43.38	37.94	59.38	112.23	135.92

表 5.2-7 施工机械台时费汇总表 (单位: 元)

序号	名称及规格	台时费	其中								
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费			动力燃料费		
						工时	单价	合计	公斤、kwh	单价	合价
1	推土机 74.0kw	122.468	19	22.81	0.86	2.4	5.38	12.912	10.6	6.31	66.886
2	洒水车 8t	95.86	13.58	19.76		1.3	5.38	6.99	8.8	6.31	55.528

5.3 变更投资估算与批复方案投资对比

原批复水保方案（甘肃段）弃渣场（本次发生变更）投资 1729.96 万元，变更后弃土（渣）场估算投资 3391.29 万元，较批复方案对应弃土（渣）场增加了 1661.33 万元。变更弃土（渣）场水保措施投资增加的主要原因包括以下几点。

（1）原批复方案设计防护标准较低，水土保持方案（弃渣场补充）提高了水土保持防护措施的设计标准，故变更后的投资比原批复方案投资有所增加。

（2）原批复方案投资计算依据 2016 年第四季度物价水平，本方案投资计算依据 2020 年第二季度物价水平，各种材料及人工单价均有所上涨，故变更后的投资比原批复方案投资有所增加。

（3）白银南站新增 8 处弃土场，增加了相应的水土保持投资。

（4）变更弃渣场的科研勘测设计费及新增弃渣场所需缴纳的水土保持补偿费。

表 5.3-1 变更弃土（渣）场与原批复投资对比表（单位：万元）

序号	类型	变更投资	原批复投资	差值（变更-批复）
1	工程措施	2365.07	1693.90	671.17
2	植物措施	577.43	33.83	543.60
3	临时措施	243.32	2.23	241.09
4	其他费用	205.47	0	205.47
5	总投资	3391.29	1729.96	1661.33

6 结论

2017年4月26日，水利部以《水利部关于新建中卫至兰州铁路水土保持方案的批复》（水保函〔2017〕81号）批复了新建中卫至兰州铁路水土保持方案报告书，共设弃渣场100处（其中甘肃段86处），共产生弃土、弃渣3114.76万 m^3 。

本工程共布设弃渣场103处（其中甘肃段88处），弃渣量为3237.63万 m^3 （其中甘肃段2820.57万 m^3 ）。新设弃渣场27处，其中1处占地小于 1hm^2 且最大堆高不高于10m，纳入验收管理；位置与原方案批复位置一致的61处，其中2处弃渣量变化超过20%，其余59处弃渣量和占地面积均不构成重大变更。

本次纳入补充水保方案的28处弃渣场选址均征得了地方水利、自然资源、林草、生态环境等相关行政主管部门的同意，不涉及不良地质，堆置期间未发生滑坡、泥石流等水土流失事件；弃渣场均未占用河道，且不会影响周边河流或沟道行洪，截排水措施满足防洪要求，对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）结合工程设计及安全稳定性验算，弃渣场不会对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响，设计的水土保持措施体系完善。综上，本方案弃渣场选址及其防护措施基本符合水土保持要求。

附表：工程单价分析表

定额序号：01148		表土剥离		定额单位：100m ³	
工作内容：清理表层土。					
序号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			125.66
(一)	直接费	元			116.19
1	人工费	元			5.38
	人工	工时	1	5.38	5.38
2	材料费	元			0.59
	零星材料费	%	11	5.38	0.59
3	机械费	元			110.22
	推土机 74.0kw	台时	0.9	122.468	110.22
(二)	其他直接费	%	3	116.19	3.49
(三)	现场经费	%	5	119.68	5.98
二	间接费	%	5	125.66	6.28
三	企业利润	%	7	131.94	9.24
四	税金	%	9	141.18	12.71
五	扩大系数	%	10	153.88	15.39
	合计				169.27

定额序号：01155		表土回填		定额单位：100m ³	
工作内容：推平、覆土。					
序号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			587.94
(一)	直接费	元			543.63
1	人工费	元			26.36
	人工	工时	4.9	5.38	26.36
2	材料费	元			2.9
	零星材料费	%	11	26.36	2.9
3	机械费	元			514.37
	推土机 74.0kw	台时	4.2	122.468	514.37
(二)	其他直接费	%	3	543.63	16.31
(三)	现场经费	%	5	559.94	28.00
二	间接费	%	5	587.94	29.40
三	企业利润	%	7	617.33	43.21
四	税金	%	9	660.55	59.45
五	扩大系数	%	10	720.00	72.00
	合计				791.99

定额序号：01147		场地平整		定额单位：100m ²	
工作内容：推平。					
序号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			107.12
(一)	直接费	元			99.05
1	人工费	元			5.38
	人工	工时	1	5.38	5.38
2	材料费	元			0.59
	零星材料费	%	11	5.38	0.59
3	机械费	元			93.08
	推土机 74.0kw	台时	0.76	122.468	93.08
(二)	其他直接费	%	3	99.05	2.97
(三)	现场经费	%	5	102.02	5.10
二	间接费	%	5	107.12	5.36
三	企业利润	%	7	112.48	7.87
四	税金	%	9	120.35	10.83
五	扩大系数	%	10	131.18	13.12
	合计				144.30

定额序号：03053		编织袋装土填筑		定额单位：100m ³ 堰体方	
工作内容：装土（石）、封包、堆筑。					
序号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			10654.07
(一)	直接费	元			9851.2
1	人工费	元			6251.56
	人工	工时	1,162.00	5.38	6251.56
2	材料费	元			3599.64
	编织袋	个	3,300.00	1.08	3564
	其他材料费	%	1	3564	35.64
(二)	其他直接费	%	3	9851.2	295.54
(三)	现场经费	%	5	10146.74	507.34
二	间接费	%	5	10654.07	532.70
三	企业利润	%	7	11186.78	783.07
四	税金	%	9	11969.85	1077.29
五	扩大系数	%	10	13047.14	1304.71
	合计				14351.85

定额序号：03054		编织袋装土拆除		定额单位：100m ³ 堰体方	
工作内容：装土（石）、封包、堆筑。					
序号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1006.83
(一)	直接费	元			930.96
1	人工费	元			903.84
	人工	工时	168	5.38	903.84
2	材料费	元			27.12
	零星材料费	%	3	903.84	27.12
(二)	其他直接费	%	3	930.96	27.93
(三)	现场经费	%	5	958.89	47.94
二	间接费	%	5	1006.83	50.34
三	企业利润	%	7	1057.17	74.00
四	税金	%	9	1131.18	101.81
五	扩大系数	%	10	1232.98	123.30
	合计				1356.28

定额序号：03005		苫盖密目网		定额单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、塔接。					
序号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			203.83
(一)	直接费	元			188.47
1	人工费	元			53.8
	人工	工时	10	5.38	53.8
2	材料费	元			134.67
	密目网	m ²	113	1.18	133.34
	其他材料费	%	1	133.34	1.33
(二)	其他直接费	%	3	188.47	5.65
(三)	现场经费	%	5	194.12	9.71
二	间接费	%	5	203.83	10.19
三	企业利润	%	7	214.02	14.98
四	税金	%	9	229.00	20.61
五	扩大系数	%	10	249.61	24.96
	合计				274.58

定额序号：10103		洒水车洒水			定额单位：100m ³
工作内容：吸水、运水、洒水、空回					
序号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1214.54
(一)	直接费	元			1123.01
1	人工费	元			16.14
(1)	人工	工时	3	5.38	16.14
2	材料费	元			363
	水	m ³	100	3.63	363
3	机械费	元			743.87
	洒水车 8m ³	台时	7.76	95.86	743.87
(二)	其他直接费	%	3	1123.01	33.69
(三)	现场经费	%	5	1156.70	57.84
二	间接费	%	5	1214.54	60.73
三	企业利润	%	7	1275.26	89.27
四	税金	%	9	1364.53	122.81
五	扩大系数	%	10	1487.34	148.73
	合计				1636.07

定额编号：08136		幼林养管第1年			单位：每公顷·年
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1149.68
(一)	直接费	元			1084.61
1	人工费	元			774.72
	人工	工时	144.0	5.38	774.72
2	材料费	元			309.89
	零星材料费	%	40	774.72	309.89
(二)	其他直接费	%	2	1084.61	21.69
(三)	现场经费	%	4	1084.61	43.38
二	间接费	%	3.3	1149.68	37.94
三	企业利润	%	5	1187.62	59.38
四	税金	%	9	1247.01	112.23
五	扩大系数	%	10	1359.24	135.92
	合计				1495.16

附件

附件内容一览表

序号	名称	类容	数量
1	附件 1	委托函	1 份
2	附件 2	原水保方案批复	1 份
3	附件 3	弃渣场临时用地协议	28 份
4	附件 4	弃渣场稳定性分析报告	26 份
5	附件 5	国家能源集团甘肃电力有限公司范坪热电厂关于应急灰场的说明	1 份
6	附件 6	水土保持监督性检查意见的函及回函	5 份
7	附件 7	水土保持补偿费缴纳凭证	5 份
8	附件 8	关于建设单位变化情况的说明	1 份

目 录

附件 1: 委托函.....	196
附件 2: 原水保方案批复.....	197
附件 3: 弃渣场用地协议.....	209
1、路基 14# (变) 弃土场.....	210
2、路基 19-1# (变) 及 19-2# (变) 弃土场.....	226
3、路基 20# (变) 弃土场.....	233
4、路基 31# (变)、32# (变)、35/37# (变) 弃土场.....	249
5、路基 33# (变-1) 弃土场.....	258
6、宝台山隧道出口变更后弃渣场.....	264
7、中梁隧道弃渣场.....	270
8、沙川子东隧道变更后弃渣场.....	276
9、白银南站 4#、7#、10#、12#、14#、16#、17#、17-1#弃土场.....	282
10、路基 43-1# (变)、43-2# (变) 弃土场.....	292
11、路基 49# (变)、50-2# (变) 弃土场.....	299
12、盘岷山隧道进口变更后弃渣场、盘岷山隧道斜井弃渣场.....	306
13、路基 56-1# (变) 弃土场.....	314
14、路基 57#弃土场.....	323
15、广家坪弃土场.....	332
附件 4: 弃渣场稳定性分析报告结论.....	339
1、专家评审意见.....	340
2、路基 19-1# (变) 弃土场.....	349
3、路基 19-2# (变) 弃土场.....	353
4、路基 20# (变) 弃土场.....	357
5、路基 32# (变) 弃土场.....	361
6、路基 33# (变-1) 弃土场.....	365
7、宝台山隧道出口变更后弃渣场.....	369
8、中梁隧道弃渣场.....	373
9、沙川子东隧道变更后弃渣场.....	377
10、白银南站 4# (变) 弃土场.....	381
11、白银南站 7# (变) 弃土场.....	385

12、白银南站 10#（变）弃土场.....	389
13、白银南站 12#（变）弃土场.....	393
14、白银南站 14#（变）弃土场.....	397
15、白银南站 16#（变）弃土场.....	401
16、白银南站 17#（变）弃土场.....	405
17、白银南站 17-1#（变）弃土场.....	409
18、路基 35/37#（变）弃土场.....	413
19、路基 43-1#（变）弃土场.....	417
20、路基 43-2#（变）弃土场.....	421
21、路基 49#（变）弃土场.....	425
22、路基 50-2#（变）弃土场.....	429
23、盘岷山隧道进口变更后弃渣场.....	434
24、盘岷山隧道斜井弃渣场.....	438
25、路基 56-1#（变）弃土场.....	442
26、路基 57#（变）弃土场.....	446
27、广家坪弃土场.....	450
附件 5：国家能源集团甘肃电力有限公司范坪热电厂关于应急灰场的说明.....	452
附件 6：水土保持监督性监测意见的函.....	453
1、黄委水保局关于中兰铁路（甘肃段）监督检查意见的函（2019）.....	453
2、关于新建中卫至兰州铁路（甘肃段）水土保持问题整改情况的报告.....	465
3、靖远县新增 4 号和 5 号弃土场清运整改情况.....	473
4、黄委水保局关于中兰铁路（甘肃段）监督检查意见的函（2018）.....	480
5、黄委水保局水土保持监督检查问题整改回复（2018）.....	488
附件 7：水土保持补偿费缴纳凭证.....	494
1、白银市水土保持费缴纳凭证.....	494
2、靖远县水土保持费缴纳凭证.....	494
3、兰州市水土保持费缴纳凭证.....	495
4、兰州新区水土保持费缴纳凭证.....	495
5、平川区水土保持费缴纳凭证.....	496
附件 8：关于建设单位变化情况的说明.....	497
附 图.....	499

附 图
(见第二册)