

# 目 录

1 项目概况 .....	1
1.1 工程概况 .....	1
1.2 方案批复情况 .....	8
1.3 变更情况 .....	9
1.4 水土流失防治责任范围 .....	11
2 弃渣场变更情况 .....	12
2.1 批复方案的弃渣场设置情况 .....	12
2.2 弃渣场实际布设情况 .....	18
2.3 弃渣场变更主要原因及分析 .....	39
3 弃渣场评价 .....	40
3.1 弃渣场选址约束性规定 .....	40
3.2 弃渣场概况 .....	40
3.3 选址合理性分析 .....	40
3.4 弃渣场稳定性验算 .....	47
4 弃渣场水土保持措施布设 .....	58
4.1 弃渣场防护原则 .....	58
4.2 弃渣场级别及建筑物拦挡工程级别 .....	58
4.3 措施布局 .....	60
4.4 措施设计 .....	63
5 弃渣场变更设计投资 .....	89
5.1 编制原则 .....	89
5.2 编制依据 .....	89

5.3 编制方法 .....	90
5.4 弃渣场水保措施投资 .....	90
5.5 弃渣场水土保持投资变化情况 .....	98

附件:

- 1、水土保持批复;
- 2、2017年黄委会水保局监督检查意见;
- 3、2018年黄委会水保局监督检查意见;
- 4、平凉市水保局监督检查意见及整改报告;
- 5、平凉市崆峒区水保局监督检查意见及整改报告;
- 6、平凉市华亭县水保局监督检查意见及整改报告;
- 7、弃土场临时用地选址意见书;
- 8、弃渣场安全稳定验算报告。

附图:

- 1、弃渣场地理位置图
- 2、弃渣场平面图
- 3、弃渣场影像图、弃渣场水土保持措施布置图及纵断图

工程特性表

建设单位	甘肃省交通建设集团有限公司			建设地点	甘肃省平凉市崆峒区、华亭县， 陕西省陇县		
设计单位	甘肃省交通规划勘察设计院有限责任公司、 中交基础设施养护集团有限公司、中交公路 规划设计院有限公司						
建设期	2017.01~2021.01			所在流域	黄河流域		
项目名称		原水保方案	实际	项目名称		原水保方案	实际
线路 级别	主线	高速公路	高速公路	大桥	小计	25687m/82 座	19371.425m/52 座
	互通连接线	二级公路	二级公路		主线	23467m/69 座	19371.425m/52 座
	崇白连接线	二级公路	-		互通连接线	756 m/6 座	-
					崇白连接线	1464 m/7 座	-
里程 长度	主线	95.812	89.852	中桥	小计	1492 m/24 座	470.5m/8 座
	互通连接线	7.38	7.45		主线	1216 m/18 座	470.5m/8 座
	崇白连接线	50.812	-		互通连接线		-
					崇白连接线	276 m/6 座	-
路基 宽度	主线	25.5m	25.5m	小桥	小计	173 m/8 座	96.1m/4 座
	互通连接线	12.75m	12.75m		主线	173 m/8 座	96.1m/4 座
	崇白连接线	12m	-		互通连接线		
					崇白连接线		
设计行 车速度	主线	80km/h	80km/h	隧道	小计	30965 m /16 座	25769.5 m /13 座
	互通连接线	80km/h	80km/h		主线	26715 m /13 座	25769.5 m /13 座
	崇白连接线	80km/h	-		互通连接线		
					崇白连接线	4250 m /3 座	-
占地 面积 (hm <sup>2</sup> )	总面积	990.60 hm <sup>2</sup>	749.13hm <sup>2</sup>	桥隧比	小计	38.77%	46.98%
	永久占地	754.23hm <sup>2</sup>	531.16hm <sup>2</sup>		主线	56.20%	50.87%
	临时占地	236.37hm <sup>2</sup>	217.97 hm <sup>2</sup>		互通连接线	10.24%	
					崇白连接线	11.79%	-
土石 方工程 (万 m <sup>3</sup> )	挖方	1963.41	1685.50	取土场	小计	4 处-20.02 hm <sup>2</sup>	7 处-21.70hm <sup>2</sup>
					主线	3 处-13.58 hm <sup>2</sup>	7 处-21.70hm <sup>2</sup>
					崇白连接线	1 处-6.44 hm <sup>2</sup>	-
	填方	878.48	838.53	弃渣场	小计	26 处-90.40 hm <sup>2</sup>	33 处-121.36hm <sup>2</sup>
					主线	20 处-66.28 hm <sup>2</sup>	33 处-121.36hm <sup>2</sup>
					崇白连接线	6 处-24.12 hm <sup>2</sup>	-
	借方	206.86	371.32	施工便道	小计	161.69km-72.75 hm <sup>2</sup>	111.94km-44.95hm <sup>2</sup>
					主线	160.94km-72.41 hm <sup>2</sup>	111.94km-44.95hm <sup>2</sup>
					崇白连接线	0.75km-0.34 hm <sup>2</sup>	-
					小计	39.60hm <sup>2</sup>	29.96hm <sup>2</sup>
	弃方	1291.79	1218.29	施工营地	主线	28.60hm <sup>2</sup>	29.96hm <sup>2</sup>
					崇白连接线	2.00 hm <sup>2</sup>	-
辅道工程					2.00 hm <sup>2</sup>		



# 1 项目概况

## 1.1 工程概况

### 1.1.1 工程建设主要内容与数量

#### (1) 地理位置

银川至昆明国家高速公路彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段高速公路（简称“彭大高速”）是银川至昆明国家高速公路（G85）在甘肃境内的重要路段，是甘肃省高速公路网的重要组成部分。彭阳（甘宁界）至大桥村（甘陕界）高速公路起于平凉市草峰镇潘城，经四十里铺、康庄、安口、南川、下关，止于陇县火烧寨，与 G85 银川至昆明国家高速公路顺接。起点坐标为东经  $106^{\circ}44'12.54''$ ，北纬  $35^{\circ}41'21.17''$ ，终点坐标为东经  $106^{\circ}45'22.32''$ ，北纬  $35^{\circ}4'45.03''$ 。

#### (2) 线路走向及长度

##### 1) 原批复水保方案线路走向及长度

原水保方案（工可阶段）线路全长 154.007km，桥隧比 37.87%。其中主线线路全长 95.815km，桥隧比 50.71%；崇白连接线线路全长 50.812km，桥隧比 45.34%；互通立交连接线线路全长 7.38km。

**主线：**主线路起于平凉市草峰镇潘城，在潘杨涧（甘宁界）以隧道穿越上岷子，然后沿大路河两侧台地来回布线而下，在瑶峰头村先后上跨 S318 线、下穿西平铁路，于马峪沟沟口进隧道，穿越罗家咀山梁沿四十里铺河河滩布线，然后以特长隧道穿越戴家山至前进厂，并以特大桥跨过华亭工业园区道路及策底河，再以隧道群穿越石堡子至三星，于包家沟设置隧道穿过西岭并上跨华亭煤矿运煤铁路专线至南川河乡刘家庄，沿南川河两岸布线经谢家庙、南川乡，然后于寺坪沟穿越岷岷梁沿黑河两岸台地布线，经早阳、罗门、下关村，在磨房沟沟口以隧道穿越白崖梁进入陕西省，其后路线沿瓜园沟布设，经六垵地、白崖子，止于本项目终点火烧寨。与银川至昆明国家高速公路陕西段顺接。路线总体走向自北向南。

**崇白连接线：**该段路线起点（LAK0+000）位于南川乡武村铺，接主线华亭东互通式立交，后沿现有省道 304 线布设，于 LAK40+400 处以墩高 55m 的桥梁跨越散花沟并进入隧道，经荞麦湾、马莲湾至信河村，上跨青兰高速后在白水镇（花所）与平定高速公路辅道（现有 G312 线）相接。崇白连接线改造段长度 44.4km，新建段长度 6.412km。

**互通立交连接线：**包括平凉四十里铺立交连接线与华亭神峪立交连接线。

平凉四十里铺立交连接线：起点位于平凉四十里铺立交出口与平凉市北滨河路交接处，沿 S312 线向南，跨越泾河后沿 S312 线左侧布线，至终点与 X999 线相接，线路长 1.99km，路线总体走向自北向南。

华亭神峪立交连接线：起点位于华亭县牛泉村，在现有道路的基础上向东沿左侧山体坡脚布线，经党庄子跨越黑河至下关村沿黑河两侧阶地来回布线，经袁家庄跨越铁路后至终点与 S203 线相接，线路长 5.39km，路线总体走向自西向东。

2) 工程实际线路走向及长度

工程实际（施工图阶段）线路全长 97.302km，桥隧比 46.98%。其中主线线路全长 89.852km，桥隧比 50.87%，互通立交连接线 2 条，总长 7.45km。

较原批复方案，线路较原方案减少 56.705km，桥隧比较原方案增加了 9.11%，其中主线较原方案减少了 5.963km，桥隧比较原方案增加了 0.16%。互通立交连接线较原方案增加了 0.07km，取消了崇白连接线（以下叙述除特殊说明外均不含崇白连接线）。

原水土保持方案（工程可行性研究阶段）与实际线路（施工图阶段）走向基本一致，但局部地段仍然存在一定的横向位移，经对比统计，横向位移超出 300m 路段共计 18.9km，详细路段统计情况见 1-1。

表 1-1 线型工程山区、丘陵区部分横向位移变化

横向位移变化起止桩号	位移长度 (m)	位移距离 (m) 及方向 (向左、向右)	变化原因
K0+000~K2+400	2400	向右 550m	此段为甘肃省与宁夏接线位置，施工图方案为两省路线方案设计单位综合研究所得：1、经过研究，工可方案在宁夏段穿过一大型滑坡，施工图方案在工可方案基础上向右偏移 550m，对滑坡进行了有效绕避；2、工可方案此处隧道长 3180m，施工图方案对工可方案优化后隧道长减少为 2093.5m。
K5+000~K9+000	2500	向右 350m	1、原工可在沟谷布线，与河道并行，对大路河影响较大，且桥梁规模较大，施工图方案在大路河西侧阶地走高线方案，完全避开对大路河的影响，且减少了工程规模；2、主线收费站及治超站在此处布设，原工可方案无布设条件。
K23+000~K32+000	6000	向右 1000m	1、此段落在跨越泾河处距离原有桥梁较近（距离平镇桥 190m），不满足行洪要求，施工图方案调整后距离原有桥梁大于 1000m，满足了行洪要求，且通过防洪评价；2、原工可方案设置瑶峰头互通，在平西铁路桥下设置平交口，安全问题突出，施工图方案在此处完全避开了铁路的影响；3、原工可对青兰高速养护工区进行了拆迁，工程严重浪费，施工图方案避开了对其征拆。基于以上问题，根据交通部对初步设计的批复，此段路线增加技术设计阶段，研究得施工图方案，有效解决了以上问题。

续表 1-1

线型工程山区、丘陵区部分横向位移变化

横向位移变化起止桩号	位移长度 (m)	位移距离 (m) 及方向 (向左、向右)	变化原因
K45+000~K54+400	6000	向右 4500m	由于原线位通过鑫新农林科技园,该科技园已建成并开始运营的事实,拆迁将造成资源浪费并对该处环境造成极大的破坏,因此线位避开了科技园主要运营区域。
K63+200~K66+300	2000	向右 500m	原路线方案隧道工程规模大、洞口地形条件差且需要拆除铁塔等不利因素,经勘察和研究后,利用洛家庄西侧台地布线,设大桥跨越沟河及其支沟,以路基和桥梁通过该段路线。

### (3) 技术标准

工程技术标准未发生变化,工程主要技术标准主线为新建双向四车道高速公路标准建设,设计时速 80km/h,路基宽度 25.5m。互通连接线采用二级公路标准建设,设计行车速度 60km/h,路基宽度 12.75m。

### (4) 工程组成

#### 1) 路基工程

原水保方案线路路基 54.61km,其中主线路基全长 47.23km,互通连接线 6.624km。工程实际线路路基全长 51.59km,其中主线路基全长 44.14km,互通连接线 7.45km。较原水保方案,线路路基减少了 3.02km,其中主体线路路基减少了 3.09km,互通连接线路基增加了 0.826km。

#### 2) 桥梁工程

原水保方案共设置桥梁 25.612km,其中主线工程共设置特大桥、大桥 23467m/69 座,中桥 1216m/18 座,小桥 173m/8 座;互通立交连接线工程共设大桥 756m/6 座。

工程实际共设置桥梁 19.938km,其中项目主线设置特大、大桥 19371.425m/52 座、中桥 470.5m/8 座,小桥 96.1m/4 座。

较原水保方案,桥梁减少了 5.674km,其中主线工程桥梁减少了 4.918km,互通立交减少了 0.756km。

#### 3) 隧道工程

原水保方案共设置隧道 26715m/13 座(以双洞计),详见表 1-2。

工程实际共设置隧道 25769.5m/13 座(以双洞计),其中特长隧道 7779m/2 座,长隧道 15439.5m/7 座,中隧道 2194m/3 座,短隧道 357m/1 座,详见表 1-3。

较原水保方案,隧道减少了 945.5m。

4) 立交:沿线共设互通式立交 4 处,分离式立交 4 处。

项目概况

5) 附属工程: 共设置服务区 1 处、停车区 2 处、主线收费站 2 处、匝道收费站 3 处、治超站 2 处, 四十里铺管理分中心 1 处、隧道管理所 3 处、养护工区 1 处。

表 1-2 原批复方案隧道一览表

编号	隧道名称	起讫桩号	隧道总长 (m)	备注
1	上岷子隧道	AK0+020~AK3+200	3180	
2	四十里铺隧道	AK31+870~AK33+900	2030	
3	高庄岭隧道	AK47+370~AK52+330	4960	
4	崔家山隧道	AK53+910~AK54+400	490	
5	戴家山隧道	AK54+560~AK58+190	3630	
6	石堡子隧道	AK59+055~AK60+725	1670	
7	神家庄隧道	AK61+160~AK61+690	530	
8	洛家庄隧道	AK61+740~AK62+695	755	
9	尚家塬隧道	AK62+630~AK62+975	345	
10	隧道	AK63+730~AK63+820	90	
11	西岭隧道	AK69+250~AK71+850	2600	
12	早阳隧道	AK81+594~AK84+064	2470	
13	白崖梁隧道	AK90+915~AK94+880	3965	

表 1-3 施工图设计隧道一览表

序号	隧道名称	桩号	长度(m)	备注
1	潘城隧道	ZK0+751—ZK2+856 YK0+755—YK2+837	2105/2082	一标
2	曹湾隧道	ZK28+180—ZK28+982 YK28+175—YK28+970	802/795	三期中交
3	马峪口隧道	YK34+710~YK36+575 ZK34+739~ZK36+571	1874/1832	三期中交
4	海寨隧道	YK48+180~YK50+247 ZK48+196~ZK50+260	2067/2064	四、五标对打
5	大寨塬隧道	YK50+377~YK54+179 ZK50+382~ZK54+200	3802/3818	五、六标对打
6	丰收隧道	YK56+336~YK56+830 ZK56+600~ZK56+820	494/220	六标
7	土谷堆隧道	ZK56+910-ZK59+651 YK56+900~YK59+633	2741/2733	二标
8	前进隧道	ZK56+669-ZK60+560 YK59+656~YK60+530	891/874	二标
9	胜利隧道	ZK61+979-ZK63+290 YK61+955~YK63+210	1316/1260	二标
10	解放隧道	ZK63+642-ZK64+159 YK63+611-YK64+120	517/510	三标
11	西岭隧道	YK67+901-YK67+437 ZK67+908-ZK70+426	2538/2518	三标
12	安口隧道	YK77+929~YK80+792 ZK77+890~ZK80+799	2863/2909	七标
13	神峪隧道	YK86+910~YK90+896 ZK86+900~ZK90+852	3986/3952	九标

## 6) 取土场

原水保方案共设置取土场 4 处，取土量为 135.32 万  $m^3$ ，总占地面积 20.02 $hm^2$ 。

实际共设置取土场 7 处，取土量 371.32 万  $m^3$ ，总占地面积 21.70 $hm^2$ 。

较原水保方案，取土场增加了 4 处，取土量增加了 238.69 万  $m^3$ ，总占地面积增加了 1.68  $hm^2$ 。

## 7) 弃渣场

原水保方案主体工程设置弃渣场 20 处，弃土量为 974.93 万  $m^3$ ，占地 66.28 $hm^2$ 。弃渣场中裸地型弃渣场 15 处、林地型弃渣场 7 处、旱地型弃渣场 4 处。

实际共设置弃渣场 33 处，弃渣量 1218.29 万  $m^3$ ，占地面积 121.36 $hm^2$ ，均为沟道型弃渣场。

较原水保方案，新设 27 处弃渣场，继续使用原水保方案确定 6 处渣场，取消 14 处弃渣场；弃渣量增加 243.36 万  $m^3$ ，占地面积增加了 55.08 $hm^2$ 。

## 8) 施工营地

原水保方案全线设临时预制场 16 处、隧道施工场地 19 处、路面材料拌和站 32 处、施工营地 12 处，合计占地面积 32.60 $hm^2$ 。

实际共设置施工营地 27 处，施工营地占地面积 29.96 $hm^2$ 。

较原水保方案，施工营地增减少了 52 处，占地面积减少了 2.64 $hm^2$ 。

表 1-4 施工图设计施工营地一览表

标段名称	里程桩号	施工营地	
		数量 (处)	面积 ( $hm^2$ )
1	YK0+000-YK5+640	2	2.33
顺达	YK5+640-YK26+400	6	3.33
三期	YK33+781.046-YK37+400	2	2.67
4	YK37+400-YK49+200	2	2.04
5	YK49+200-YK52+300	1	1.00
6	YK52+300-YK56+900	1	0.87
2	YK56+900-Y63+210	3	2.22
3	YK63+210-Y70+697	4	9.05
7	YK70+697/7K70+738-YK81+363.185	2	2.00
8	YK81+363.185-YK86+680	2	2.67
9	YK86+680-Y90+896	2	1.78
	合计	27	29.96

## 9) 施工便道

原水保方案新修路基纵向便道 14 条、至取土场便道 3 条、至弃渣场施工便道 25 条、至施工场地及预制场便道 9 条，施工便道总长度 161.69km，便道宽 4.5m，总占地面积 72.75hm<sup>2</sup>。

实际设计施工便道 93 条，总长度 111.94km，占地面积 44.95hm<sup>2</sup>。

较原水保方案，施工便道减少了 49.75km，占地面积减少了 6.98hm<sup>2</sup>。

表 1-5 施工图设计施工便道一览表

施工便道	数量 (条)	长度 (km)	路基宽度 (m)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )
1 标段	7	6.1	3-7	1.82
2 标段	7	4.63	5	2.31
3 标段	5	5.1	4.5	2.3
4 标段	1	1	4	0.4
5 标段	3	2.5	4~5	1.21
6 标段	7	3.45	4~8	1.7
7 标段	10	14	6~8	8.75
8 标段	5	6.6	4~8	4.04
9 标段	3	3.2	7.5~9.3	2.83
三期中交	45	65.36	3.0	19.59
合计	93	111.94		44.95

## (5) 工程占地及土石方

原水保方案工程建设总占地 835.57hm<sup>2</sup>（其中主线 723.24hm<sup>2</sup>，互通立交连接线 25.68hm<sup>2</sup>，辅道 86.65hm<sup>2</sup>）。其中永久占地 537.32hm<sup>2</sup>，临时占地 193.27hm<sup>2</sup>，旧路占地 104.98hm<sup>2</sup>。

原水保方案工程建设土石方总挖方量 1554.11 万 m<sup>3</sup>，总填方 737.26 万 m<sup>3</sup>，借方 158.08 万 m<sup>3</sup>，设取土场 4 处，内部调配利用 228.62 万 m<sup>3</sup>，路基及立交工程表土剥离全部用于沿线路基、立交绿化覆土，弃方 974.93 万 m<sup>3</sup>，设弃渣场 20 处。

实际工程建设总占地 749.13hm<sup>2</sup>，其中永久占地 531.16hm<sup>2</sup>，临时占地 217.97hm<sup>2</sup>。工程建设土石方总挖方量 1685.50 万 m<sup>3</sup>，总填方 838.53 万 m<sup>3</sup>，内部调配利用 34.65 万 m<sup>3</sup>，借方 371.32 万 m<sup>3</sup>，设取土场 7 处，弃方 1218.29 万 m<sup>3</sup>，设弃渣场 33 处（新增或变更的渣场编号为 A、继续使用的渣场编号为 B）。截止目前，闭库的弃渣场 4 处（A2、

A19、A20、A27），尚未启用的弃渣场 13 处（A3~A11、B4、B5、B8、B9），已启用尚未闭库的弃渣场 16 处。

较原水保方案，占地面积减少了 86.44hm<sup>2</sup>。土石方总挖方量增加了 131.39 万 m<sup>3</sup>，总填方量减少了 101.27 万 m<sup>3</sup>，借方增加了 213.24 万 m<sup>3</sup>，弃方增加了 243.36 万 m<sup>3</sup>。详见表 1-6。

表 1-6 施工图设计土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

标段	里程桩号	挖方	填方	调入	去向	调出	去向	借方	弃方
1	YK0+000-YK5+640	167.84	26.33						141.51
三期顺达	YK5+640-YK26+400	397	111.56						285.44
三期中交	YK26+400-YK37+400	234.64	66.44						168.2
4	YK37+400-YK49+200	170.97	221.69					73.38	22.66
5	YK49+200-YK52+300	71.68	0						71.68
6	YK52+300-YK56+900	56.37	18.9						37.47
2	YK56+900-Y63+210	174.9	9.86						165.04
3	YK63+210-Y70+697	211.12	6.15						204.97
7	YK70+697-K74+476	38.49	87.87					49.38	
三期顺达	K74+476-K77+289	6.65	11.3					4.65	
7	K77+289-YK81+363.185	61.43	7.28			4.65	8 标		54.15
8	YK81+363.185-YK86+680	9.21	253.12	34.65	7 标 9 标			243.91	
9	YK86+680-YK90+896	85.2	18.03			30	8 标		67.17
	合计	1685.5	838.53	34.65		34.65		371.32	1218.29

#### (6) 拆迁工程

移民（拆迁）安置、专项设施改（迁）建：全线拆除砖混房、砖木房、土木房及简易房等各类房屋 27121.0m<sup>2</sup>，各类砖、土围墙 5225m。移民（拆迁）安置、专项设施改（迁）建，均由建设单位以货币补偿方式交由地方政府和相关主管部门负责实施。拆迁地已纳入本方案建设区，其水土流失防治由建设单位负责；安置和改移工程由建设单位负责防治水土流失，另行编制水土保持方案。

#### (7) 工期

本次工程已于 2017 年 1 月 10 日开工,计划 2021 年 1 月 9 日竣工,总工期 48 个月。工程预算批复投资 120.35 亿元。

### (8) 工程建设情况

截止目前,本项目试验段已开工建设,试验段共分为两段:第一段位于平凉市草峰镇潘城村,长 5.64km;第二段起于平凉市四十里铺止于陕西省陇县火烧寨,长 53.45km,预算批复投资 67.06 亿元,占总预算投资的 55.72%。

试验段主要工程内容:路基土石方 1023.07 万 m<sup>3</sup>,特殊路基处理 193.25 万 m<sup>3</sup>,排水工程 25 万 m<sup>3</sup>;特大桥 1686m/1 座,大桥 11393m/38 座,中桥(含天桥)614m/7 座,小桥 421m/20 座,涵洞 77 道;特长隧道 7779m/2 座,长隧道 13583m/6 座,中隧道 1387m/2 座,短隧道 357m/1 座。本试验段设置崆峒服务区 1 处,安口、神峪互通立交 2 处,分离式立交 2 处,建设神峪连接线 1 处,神峪停车区、华亭养护工区各 1 处。

### 1.1.2 工程参建单位

项目法人:甘肃省交通建设集团有限公司

工程设计单位:甘肃省交通规划勘察设计院有限责任公司、中交基础设施养护集团有限公司、中交公路规划设计院有限公司

主体工程监理单位:甘肃省交通工程建设监理有限公司、北京交科工程咨询有限公司、甘肃新科建工监理咨询有限公司、陕西建通公路工程技术咨询有限公司、山东格瑞特监理咨询有限公司

土建施工单位:一标段中铁五局集团有限公司、二标段中交第一公路工程局有限公司、三标段甘肃路桥建设集团有限公司、四标段中交第二航务工程局有限公司、五标段中交路桥建设有限公司、六标段甘肃路桥建设集团有限公司、七标段中铁二局工程有限公司、八标段河北交建集团有限公司、九标段中铁二十四局集团有限公司、三期工程中交第二公路工程局有限公司、三期工程甘肃顺达路桥建设有限公司

水土保持方案编制单位:甘肃绿华生态工程咨询有限责任公司

水土保持工程监理单位:陕西绿馨水土保持有限公司

水土保持监测单位:黄河水利委员会天水水土保持科学试验站

## 1.2 方案批复情况

2014 年 10 月受建设单位甘肃省公路建设管理集团有限公司委托,甘肃绿华生态工

程咨询有限责任公司承担了银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持方案报告书水土保持方案报告书的编制工作。2015年6月9日~10日，水利部水土保持监测中心在甘肃平凉市开展了该项目水土保持方案技术评审工作并形成了审查意见，甘肃绿华生态工程咨询有限责任公司在此基础上修改完成了《银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持方案报告书》。2015年8月15日水利部以水保函【2015】343号文批复了银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持方案。

### 1.3 变更情况

2017年10月19~20日，由黄河水利委员会组织甘肃省水利厅、平凉市水土保持局及工程沿线县级水行政主管部门，对银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持工作进行了监督检查。在《黄委水保局关于印发银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2017〕43号）中提出：“弃土弃渣场数量、位置发生较大变更，但未按要求及时履行变更手续，违反了《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十八条规定和《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）”；2018年9月5日，由黄河水利委员会组织甘肃省水利厅、平凉市水土保持局及工程沿线县级水行政主管部门，对银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持工作进行了监督检查。在《黄委水保局关于印发银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2018〕23号）中同样提出：“弃土弃渣场位置发生重大变更，但未按限期整改要求履行变更手续。”的督查意见。2018年3月，甘肃省交通建设集团委托我公司按照督查意见及《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）的规定，针对本项目水土保持工程存在的问题，按照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）第三条、第四条、第五条规定，结合工程变化情况对工程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、水土保持措施变化可以纳入水土保持设施验收管理，弃渣场变化属于重大变更，根据第五条规定需编制水土保持（弃渣场补充）方案，工程变更前后比对情况见表1-7。

表 1-7

弃渣场变更前后对比分析表

序号	类别	内容	变更前（可研阶段）	变更后（施工图阶段）	变化情况	是否构成重大变动	备注
1	项目地点、规模	(1) 涉及国家级和省、自治区、直辖市水土流失重点预防区或者重点治理区	属于午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区	属于午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区	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；	项目建设区面积：990.60hm <sup>2</sup> ，直接影响区 344.28hm <sup>2</sup> ，防治责任范围 1334.88hm <sup>2</sup> 。	项目建设区面积：749.13hm <sup>2</sup> ，防治责任范围 749.13hm <sup>2</sup> 。	项目建设区减少了 241.47hm <sup>2</sup> ，防治责任范围减少了 585.75hm <sup>2</sup> ，减少了 43.88%。	否	纳入验收管理
		(3) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的；	挖方 1554.11 万 m <sup>3</sup> ，填方 737.26 万 m <sup>3</sup> ，土石方总量 2291.37 万 m <sup>3</sup>	挖方 1685.50 万 m <sup>3</sup> ，填方 838.53 万 m <sup>3</sup> ，土石方总量 2524.03 万 m <sup>3</sup>	挖方增加了 131.39 万 m <sup>3</sup> ，增加了 8.45%；填方增加了 101.27 万 m <sup>3</sup> ，增加了 13.74%；挖填总量增加了 232.66 万 m <sup>3</sup> ，增加了 10.15%。	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 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的。	主线全长 95.815km，互通连接线 7.38km，新建线路全长 103.195km	主线全长 89.852km，互通连接线 7.45km，新建线路全长 97.302km	山丘区横向位移超出 300 米的线路累计长度为 18.9km，山丘区线路总长约 97.302km，山丘区横向位移超出 300 米的线路占该部分线路全长的 19.42%	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；	新建改建便道 161.69km	新建改建便道 111.94km	施工道路减少了 49.75km	否	纳入验收管理
		(6) 桥梁改路堤或者隧道改路整累计长度 20 公里以上的。	新建线路全长 103.195km，桥隧长度 40.01km，占线路总长度 38.77%。	新建线路全长 97.302km，桥隧长度 45.71km，占线路总长度 46.98%	桥隧比增加了 8.21%	否	纳入验收管理
2	水土保持措施	(1) 表土剥离量减少 30% 以上的	42.54 万 m <sup>3</sup>	38.96 万 m <sup>3</sup>	表土剥离量减少了 3.58 万 m <sup>3</sup> ，减少比例 8.42%	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 416.78hm <sup>2</sup> 。	植物措施面积 455.70hm <sup>2</sup> 。	增加 38.92hm <sup>2</sup> ，增加 9.33%。	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。		措施体系与原方案一致，	无变化	否	纳入验收管理
3	弃渣场	(1) 在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的	弃渣场 20 处	弃渣场 33 处，仅 6 处与原设计方案一致，其余 27 处为新设渣场	新设 27 处	是	编制弃渣场补充报告
		(2) 提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上	B4 弃渣场，设计弃渣量 71.71 万 m <sup>3</sup>	B4 弃渣场，设计弃渣量 56.7 万 m <sup>3</sup>	弃渣量减少 15.01 万 m <sup>3</sup> ，减少比例 20.93%	否	纳入验收管理
			B5 弃渣场，设计弃渣量 62.28 万 m <sup>3</sup>	B5 弃渣场，设计弃渣量 35 万 m <sup>3</sup>	弃渣量减少 27.28 万 m <sup>3</sup> ，减少比例 43.80%	否	纳入验收管理
			B8 弃渣场，设计弃渣量 44.1 万 m <sup>3</sup>	B8 弃渣场，设计弃渣量 44.1 万 m <sup>3</sup>	无变化	否	纳入验收管理
			B9 弃渣场，设计弃渣量 23.3 万 m <sup>3</sup>	B9 弃渣场，设计弃渣量 23.3 万 m <sup>3</sup>	无变化	否	纳入验收管理
			B12 弃渣场，设计弃渣量 54.21 万 m <sup>3</sup>	B12 弃渣场，设计弃渣量 39.53 万 m <sup>3</sup>	弃渣量减少 14.68 万 m <sup>3</sup> ，减少比例 27.08%	否	纳入验收管理
			B13 弃渣场，设计弃渣量 63.97 万 m <sup>3</sup>	B13 弃渣场，设计弃渣量 44.28 万 m <sup>3</sup>	弃渣量减少 19.69 万 m <sup>3</sup> ，减少比例 30.78%	否	纳入验收管理

根据表 1-7 分析。本项目在建设过程中，27 处弃渣场未在批复的水土保持方案范围内，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）第五条规定，在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地外新设弃渣场的，应当编制（弃渣场补充）报告书。受建设单位甘肃省公路建设管理集团有限公司委托，甘肃森华水保设计咨询有限责任公司承担了《银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》的编制工作。

## 1.4 水土流失防治责任范围

### 1.4.1 批复方案的水土流失防治责任范围

根据已批复的《银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持方案报告书》，该项目水土流失防治责任范围面积为 1334.88hm<sup>2</sup>（含崇白连线），其中建设区 990.60hm<sup>2</sup>，直接影响区 344.28hm<sup>2</sup>。

### 1.4.2 施工图设计水土流失防治责任范围

根据施工图设计文件，本项目水土流失防治责任范围面积为 749.13hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 749.13hm<sup>2</sup>。

较原方案，水土流失防治责任范围减少了 585.75hm<sup>2</sup>，其中项目建设区减少 241.47hm<sup>2</sup>，直接影响区减少 344.28hm<sup>2</sup>。

表 1-8 水土保持防治责任范围变化情况表

行政区划		方案批复水土保持防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )					施工图设计水土保持防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )				水土保持防治责任变化情况 (±)				
		合计	项目建设区			直接影响区	合计	项目建设区			合计	项目建设区			直接影响区
			小计	永久占地	临时占地			小计	永久占地	临时占地		小计	永久占地	临时占地	
甘肃省	崆峒区	676.03	501.68	386.65	115.03	174.35	480.95	480.95	366.10	114.85	-195.08	-20.73	-20.55	-0.18	-174.35
	华亭县	406.29	301.5	231.84	69.66	104.79	260.07	260.07	164.55	95.52	-146.22	-41.43	-67.29	25.86	-104.79
	崇信县	204.45	151.72	108.73	42.99	52.73					-204.45	-151.72	-108.73	-42.99	-52.73
	小计	1286.77	954.9	727.22	227.68	331.87	741.02	741.02	530.65	210.37	-545.75	-213.88	-196.57	-17.31	-331.87
陕西省	陇县	48.11	35.7	27.04	8.66	12.41	8.11	8.11	0.51	7.60	-40	-27.59	-26.53	-1.06	-12.41
	小计	48.11	35.7	27.04	8.66	12.41	8.11	8.11	0.51	7.6	-40	-27.59	-26.53	-1.06	-12.41
合计		1334.88	990.60	754.26	236.34	344.28	749.13	749.13	531.16	217.97	-585.75	-241.47	-223.10	-18.37	-344.28

## 2 弃渣场变更情况

### 2.1 批复方案的弃渣场设置情况

根据已批复的《银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程水土保持方案报告书》，工程共设弃渣场 20 处，弃土量为 974.93 万  $m^3$ ，占地 66.28 $hm^2$ 。弃渣场中裸地型弃渣场 9 处、林地型弃渣场 7 处、旱地型弃渣场 4 处。

原方案弃渣场情况表见表 2-1。

方案设计弃渣场防治措施体系及工程量如下：

（1）工程措施：土地整治 61.90 $hm^2$ ，覆土 5.19 万  $m^3$ ，设挡水埂 23686m，挡渣墙 585m，外围截水沟 20926m，马道排水沟 5002m，急流槽 4903m，消力池 44 座，尾水排水沟 212m。

（2）植物措施：绿化面积 52.99 $hm^2$ 。

（3）临时措施：表土剥离 11.52 $hm^2$ ，临时种草 32.17 $hm^2$ ，编织袋拦挡 1087m，临时排水沟 1117m，临时沉沙池 3 座。

原方案弃渣场防治措施工程量见表 2-2。

表 2-1

原方案弃渣场情况表

编号	桩号	可容纳渣量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	地貌类型	占地类型	所属	汇流面积 (km <sup>2</sup> )	最大堆渣高度 (m)	最终 利用方向
B1	AK1+300 左侧 730m	43.98	35.18	3.23	黄土 丘陵 沟壑	裸地 (荒沟)	崆峒区	0.10	35.0	种草
B2	AK3+100 左侧 970m	42.46	33.97	4.25		裸地 (荒沟)	崆峒区	0.21	37.0	种草
B3	AK5+550 左侧 490m	78.07	62.46	4.10		耕地 (旱地)	崆峒区	0.26	35.0	复垦
B4	AK8+750 左侧 600m	89.63	71.71	4.85		耕地 (旱地)	崆峒区	0.40	30.0	复垦
B5	AK10+400 左侧 400m	77.85	62.28	3.64		裸地 (荒沟)	崆峒区	0.28	50.0	种草
B6	AK14+650 左侧 700m	96.78	77.43	4.50		裸地 (荒沟)	崆峒区	0.42	45.0	种草
B7	AK23+850 左侧 450m	56.38	45.10	3.50		裸地 (荒沟)	崆峒区	0.36	50.0	种草
B8	AK31+800 左侧 800m	55.12	44.10	2.75		林地 (其他林地)	崆峒区	0.10	51.0	栽植灌木
B9	AK35+850 左侧 200m	29.12	23.30	1.85	河谷阶地	林地 (其他林地)	崆峒区	0.35	42.0	栽植灌木
B10	AK47+350 右侧 450m	67.28	53.83	4.66	土石山沟谷	林地 (其他林地)	崆峒区	0.30	37.0	栽植灌木
B11	AK53+850 右侧 250m	67.28	53.83	3.60	黄土 丘陵 沟壑	林地 (其他林地)	崆峒区	0.33	45.0	栽植灌木
B12	AK54+750 右侧 250m	67.76	54.21	2.40		林地 (其他林地)	崆峒区	0.24	46.0	栽植灌木
B13	AK57+150 左侧 500m	79.97	63.97	3.87		林地 (其他林地)	华亭县	0.28	50.0	栽植灌木
B14	AK59+350 右侧 850m	79.97	63.98	3.25	土石山沟谷	林地 (其他林地)	华亭县	0.41	51.0	栽植灌木
B15	AK62+000 左侧 250m	65.54	52.44	3.20	土石山沟谷	耕地 (旱地)	华亭县	0.12	48.0	复垦
B16	AK64+900 右侧 300m	55.27	44.22	2.80	黄土丘陵沟壑	裸地 (荒沟)	华亭县	0.38	50.0	种草
B17	AK73+150 右侧 250m	57.18	45.74	2.95	河谷阶地	裸地 (荒沟)	华亭县	0.45	35.0	种草
B18	AK81+800 右侧 600m	25.90	20.72	1.68	土石山沟谷	裸地 (荒沟)	华亭县	0.31	51.0	种草
B19	AK91+150 右侧 120m	33.97	27.18	1.74	土石山沟谷	裸地 (荒沟)	华亭县	0.25	45.0	种草
B20	AK95+450 右侧 150m	49.10	39.29	3.46	河谷阶地	裸地 (荒沟)	陇县	0.33	40.0	种草

表 2-2

原方案弃渣场水土保持措施工程量汇总表

行政区	措施类型	人工整治 (hm <sup>2</sup> )	机械整治 (hm <sup>2</sup> )	覆土量 (m <sup>3</sup> )	C20 砼 (m <sup>3</sup> )	土方回填 (m <sup>3</sup> )	挖土方 (m <sup>3</sup> )	原土夯实 (m <sup>2</sup> )	原土翻夯 (m <sup>3</sup> )	沥青麻絮 (m <sup>2</sup> )	砂浆勾缝 (m <sup>2</sup> )
甘 肃 省	<b>主体工程</b>										
	一、工程措施										
	土地整治	10.64	47.88	51850							
	挡水坝					15053.9					
	挡渣墙						1017.16		463.153	490.16	
	外围截水沟				3970.5		16939.38	14155.28		206.42	
	马道排水沟				417.15		927	2781			11.99
	急流槽				899.28		2872.08	4571.04		52.97	
	消力池				439.16		1291.76		137.14		
	尾水排水沟				40.4		170.5	136.8			
	二、植物措施										
	造林										
	种草										
	三、临时措施										
	表土剥离										
	临时堆土防护										
	临时排水沟							201.04	335.07		
	沉沙池							19.62	36.15		
	主线小计	10.64	47.88	51850	5766.5	15053.9	23438.54	22015.34	600.293	749.55	11.99

续表 2-2

原方案弃渣场水土保持措施工程量汇总表

行政区	措施类型	砂砾石垫层 垫层(m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	土工布 (m <sup>2</sup> )	土工膜 (m <sup>2</sup> )	pvc 管 (m)	剥离量 (m <sup>3</sup> )	编织袋填筑 (m <sup>3</sup> )	编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	编织袋 (个)	塑料薄膜 (m <sup>2</sup> )	灌木 (株)	草籽 (kg)
甘肃省	<b>主体工程</b>												
	一、工程措施												
	土地整治												
	挡水埂												
	挡渣墙	463.153	3096.92	100.08	2224	1668							
	外围截水沟	1389.07											
	马道排水沟	278.1											
	急流槽	448.08											
	消力池	137.14											
	尾水排水沟	14											
	二、植物措施												
	造林											166622	
	种草												347.2
	三、临时措施												
	表土剥离						51850						
	临时堆土防护							658	658	21738			65.09
	临时排水沟												
	沉沙池										61.02		
	主线小计	2729.543	3096.92	100.08	2224	1668	51850	658	658	21738	61.02	166622	412.29

续表 2-2

原方案弃渣场水土保持措施工程量汇总表

行政区	措施类型	人工整治 (hm <sup>2</sup> )	机械整治 (hm <sup>2</sup> )	覆土量 (m <sup>3</sup> )	C20 砼 (m <sup>3</sup> )	土方回填 (m <sup>3</sup> )	挖土方 (m <sup>3</sup> )	原土夯实 (m <sup>2</sup> )	原土翻夯 (m <sup>3</sup> )	沥青麻絮 (m <sup>2</sup> )	砂浆勾缝 (m <sup>2</sup> )	砂砾石垫层 垫层(m <sup>3</sup> )
陕西省	主线工程											
	一、工程措施											
	土地整治	0.58	2.8									
	挡水埂					578.82						
	挡渣墙						32.19		24.157	161.53		24.157
	外围截水沟				214.6		879.86	772.56		225.33		64.38
	马道排水沟				33.03		73.4	220.2			33.03	22.02
	急流槽				32.3		100.3	156.4		52.7		15.3
	消力池				20.76		57.72		6.66			6.66
	尾水排水沟				2		8.2	7.2				0.7
	二、植物措施											
	造林											
	种草											
	合计	0.58	2.8		302.69	578.82	1151.67	1156.36	30.817	439.56	33.03	133.217
	总计	11.22	50.68	51850	6069.22	15632.76	24590.21	23171.7	631.11	1189.13	45.02	2862.75

续表 2-2

原方案弃渣场水土保持措施工程量汇总表

行政区	措施类型	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	土工布 (m <sup>2</sup> )	土工膜 (m <sup>2</sup> )	pvc 管 (m)	剥离量 (m <sup>3</sup> )	编织袋填筑 (m <sup>3</sup> )	编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	编织袋 (个)	塑料薄膜 (m <sup>2</sup> )	灌木 (株)	草籽 (kg)
陕西省	主线工程											
	一、工程措施											
	土地整治											
	挡水埂											
	挡渣墙	161.53	5.22	116	87							
	外围截水沟											
	马道排水沟											
	急流槽											
	消力池											
	尾水排水沟											
	二、植物措施											
	造林										12444	
	种草											18
	合计	161.53	5.22	116	87						12444	18
	总计	3258.45	105.3	2340	1755	51850	658	658	21738	61.02	179066	430.29

## 2.2 弃渣场实际布设情况

根据施工图设计结合工程实际，通过土石方平衡分析，工程弃方总量为 1218.29 万  $m^3$ ，占地面积 121.36 $hm^2$ 。弃渣场占地类型主要为疏林地和荒地，弃渣场类型均为沟道型弃渣场。在新设弃渣场选择时，根据建设项目的弃渣需求，建设单位、主设单位对主线周围适宜弃渣的场地及原水土保持方案确定的弃渣场对比分析，并与当地国土、林业、水务、环保、住建、文广、规划、乡镇等部门协商，选择了地质结构稳定，林草覆盖度低，失事后对主体工程及环境危害程度较轻的支毛沟弃渣场。工程实际使用弃渣场与原方案弃渣场对比情况见表 2-3 及图 2-1 ~ 图 2-13，工程实际使用弃渣场情况表见 2-4。

表 2-3 工程实际使用弃渣场与原方案弃渣场对比表

序号	实际弃渣场		批复方案弃渣场		是否变化，变化原因
	编号	位置 (里程桩号)	编号	位置 (里程桩号)	
1	A1	K0+600 左侧	B1	AK1+300 左侧 730m	新设弃渣场，位置发生变化，与原位置距 1.6km，主线线路发生偏离，隧洞出口发生变化；为主体工程设计弃渣场
2	A2	K3+100 桥下	B2	AK3+100 左侧 970m	新设弃渣场，位置发生变化，与原位置距 1.65km，主线线路发生偏离，隧洞出口发生变化；为主体工程设计弃渣场
3	A3	K6+800 左侧 490m 处	B3	AK5+550 左侧 490m	新设弃渣场，位置发生变化，与原位置距 0.9km；为主体工程设计弃渣场
4	A4	K7+500 左侧 400m 处			新设弃渣场；为主体工程设计弃渣场
5	A5	K8+300 左侧 350m 处			新设弃渣场；为主体工程设计弃渣场
6	B4	K9+218 左侧 400m 处	B4	AK8+750 左侧 600m	位置无变化，弃渣量减少 15.01 万 $m^3$
7	B5	K10+900 左侧 200m 处	B5	AK10+400 左侧 400m	位置无变化，弃渣量减少 27.28 万 $m^3$
8	A6	K12+200 右侧 300m 处			新设弃渣场；主体工程设计弃渣场
9	A7	K12+200 左侧 410m 处	B6	AK14+650 左侧 700m	新设弃渣场，位置发生变化，与原位置距 2.5km，为主体工程设计弃渣场
10	A8	K23+154 左侧 1200m 处	B7	AK23+850 左侧 450m	新设弃渣场，位置发生变化，与原位置距 0.7km，为主体工程设计弃渣场
11	A9	K29 左侧 1835m 处			新设弃渣场；为主体工程设计弃渣场
12	B8	K34 左侧 720m 处	B8	AK31+800 左侧 800m	无变化
13	A10	K34+620 左侧 530m 处			新设弃渣场；为主体工程设计弃渣场
14	A11	K37+400 左侧 300m 处			新设弃渣场；为主体工程设计弃渣场
15	B9	K38+500 左侧 480m 处	B9	AK35+850 左侧 200m	无变化

续表 2-3

工程实际使用弃渣场与原方案弃渣场对比表

序号	实际弃渣场		批复方案弃渣场		是否变化, 变化原因
	编号	位置 (里程桩号)	编号	位置 (里程桩号)	
16	A12	K47+400 左侧 500m 处			新设弃渣场; 为主体工程设计弃渣场
17	A13	ZK50+400 左侧 200m 处	B10	AK47+350 右侧 450m	新设弃渣场, 位置发生变化, 与原位置距 0.65km, 路基改隧道, 为主体工程设计弃渣场
18	A14	ZK51+300 左侧 500m 处			新设弃渣场; 为主体工程设计弃渣场
19	A15	ZK51+600 左侧 400m 处			新设弃渣场; 主体工程设计弃渣场
20	A16	K54+080 左侧 200m 处	B11	AK53+850 右侧 250m	新设弃渣场, 位置发生变化, 与原位置距 2.75km, 路基改隧道, 为主体工程设计弃渣场
21	B12	YK57+000 左侧 200m 处	B12	AK54+750 右侧 250m	位置无变化, 弃渣量减少 14.68 万 m <sup>3</sup>
22	B13	YK59+650 左侧 350m 处	B13	AK57+150 左侧 500m	位置无变化, 弃渣量减少 19.69 万 m <sup>3</sup>
23	A17	YK60+550 左侧 300m 处			新设弃渣场; 为主体工程设计弃渣场
24	A18	YK62+140 右侧 150m 处	B14	AK59+350 右侧 850m	新设弃渣场, 位置发生变化, 距 0.7km, 为主体工程 设计弃渣场
25	A19	K63+200 右线 50m 处			新设弃渣场; 为主体工程设计弃渣场
26	A20	K64+100 右侧 100m 处	B15	AK62+000 左侧 250m	新设弃渣场, 位置发生变化, 距 0.4km, 右侧支沟变 为左侧支沟, 为主体工程设计弃渣场
27	A21	K67+900 左侧 100m 处	B16	AK64+900 右侧 300m	新设弃渣场, 位置发生变化, 距 1.2km, 左侧支沟变 为右侧支沟, 为主体工程设计弃渣场
28	A22	K70+500 右侧 650m 处	B17	AK73+150 右侧 250m	新设弃渣场, 位置发生变化, 距 1.0 km, 为主体工 程设计弃渣场。
29	A23	K78+000 右 1000m 处	B18	AK81+800 右侧 600m	新设弃渣场, 位置发生变化, 距 0.4km, 为主体工 程设计弃渣场。
30	A24	K80+950 右侧 1500m 处			新设弃渣场; 为主体工程设计弃渣场
31	A25	YK86+900 左侧 100m 处	B19	AK91+150 右侧 120m	新设弃渣场, 位置发生变化, 相距 0.3km, 为主体工 程设计弃渣场。
32	A26	YK89+500 右侧 800m 处			新设弃渣场, 原设计 B20 弃渣场因陕西段桥梁建成 后, 不允许重车穿越桥洞, 原弃渣场废弃
33	A27	YK91+000 右侧 350m 处	B20	AK95+450 右侧 150	新设弃渣场, 位置发生变化, 距 0.4km, 为主体工 程设计弃渣场。

表 2-4

实际弃渣场情况表

序号	编号	所属标段	行政区域	渣场名称	位置 (里程桩号)	弃渣场 类型	地理坐标	
							北纬	东经
1	A1	PDSY-1	崆峒区草峰镇	潘城隧道进口渣场	K0+600 左侧	沟道型	35°41'13.24"	106°44'20.66"
2	A2	PDSY-1	崆峒区草峰镇	潘城隧道出口渣场	K3+100 桥下	沟道型	35°39'56.67"	106°44'18.05"
3	A3	三期顺达路桥建设有限公司	崆峒区草峰镇	张河沟弃渣场	K6+800 左侧 490m 处	沟道型	35°38'31.86"	106°45'56.39"
4	A4	三期顺达路桥建设有限公司	崆峒区草峰镇	范家河弃渣场	K7+500 左侧 400m 处	沟道型	35°38'9.82"	106°46'11.77"
5	A5	三期顺达路桥建设有限公司	崆峒区草峰镇	油坊院弃渣场	K8+300 左侧 350m 处	沟道型	35°37'55.13"	106°46'26.21"
6	B4	三期顺达路桥建设有限公司	崆峒区草峰镇	B4 弃渣场	K9+218 左侧 400m 处	沟道型	35°37'39.43"	106°46'59.29"
7	B5	三期顺达路桥建设有限公司	崆峒区草峰镇	B5 弃渣场	K10+900 左侧 200m 处	沟道型	35°37'5.81"	106°47'49.20"
8	A6	三期顺达路桥建设有限公司	崆峒区草峰镇	罗家河弃渣场	K12+200 右侧 300m 处	沟道型	35°36'23.21"	106°48'8.12"
9	A7	三期顺达路桥建设有限公司	崆峒区草峰镇	冯家河弃渣场	K12+200 左侧 410m 处	沟道型	35°36'22.37"	106°48'29.42"
10	A8	三期顺达路桥建设有限公司	崆峒区草峰镇	汪沟山弃渣场	K23+154 左侧 1200m 处	沟道型	35°32'13.74"	106°53'32.14"
11	A9	三期中交二公局	崆峒区四十里铺镇	长沟门弃渣场	K29 左侧 1835m 处	沟道型	35°29'43.17"	106°55'23.56"
12	B8	三期中交二公局	崆峒区四十里铺镇	B8 弃渣场	K34 左侧 720m 处	沟道型	35°27'21.36"	106°52'30.61"
14	A10	三期中交二公局	崆峒区四十里铺镇	柳沟弃渣场	K34+620 左侧 530m 处	沟道型	35°27'11.68"	106°52'8.37"
13	A11	三期中交二公局	崆峒区四十里铺镇	双沟弃渣场	K37+400 左侧 300m 处	沟道型	35°26'55.71"	106°51'11.61"
15	B9	三期中交二公局	崆峒区四十里铺镇	B9 弃渣场	K38+500 左侧 480m 处	沟道型	35°26'19.56"	106°50'52.79"
16	A12	PDSYSG-4	崆峒区大寨乡	海寨隧道进口渣场	K47+400 左侧 500m 处	沟道型	35°23'15.64"	106°46'34"

续表 2-4

实际弃渣场情况表

序号	编号	所属标段	行政区域	渣场名称	位置 (里程桩号)	弃渣场 类型	地理坐标	
							北纬	东径
17	A13	PDSYSG-5	崆峒区大寨乡	海寨隧道出口渣场(1)	ZK50+400 左侧 200m 处	沟道型	35°21'50.88"	106°46'11.87"
18	A14	PDSYSG-5	崆峒区大寨乡	海寨隧道出口渣场(2)	ZK51+300 左侧 500m 处	沟道型	35°21'25.45"	106°46'16.89"
19	A15	PDSYSG-5	崆峒区大寨乡	海寨隧道出口渣场(3)	ZK51+600 左侧 400m 处	沟道型	35°21'14.42"	106°46'7.77"
20	A16	PDSYSG-6	崆峒区大寨乡	大寨堰隧道出口渣场	K54+080 左侧 200m 处	沟道型	35°20'12.63"	106°46'28.28"
21	B12	PDSY-2	崆峒区大寨乡	B12 弃渣场	YK57+000 左侧 200m 处	沟道型	35°18'14.80"	106°46'33.69"
22	B13	PDSY-2	华亭县安口镇	B13 弃渣场	YK59+650 左侧 350m 处	沟道型	35°17'3.99"	106°47'10.05"
23	A17	PDSY-2	华亭县安口镇	前进隧道渣场	YK60+550 左侧 300m 处	沟道型	35°16'37.07"	106°47'11.28"
24	A18	PDSY-2	华亭县安口镇	胜利隧道进口渣场	YK62+140 右侧 150m 处	沟道型	35°15'54"	106°46'13"
25	A19	PDSY-3	华亭县安口镇	解放隧道进口渣场	K63+200 右线 50m 处	沟道型	35°15'20.28"	106°45'50.75"
26	A20	PDSY-3	华亭县安口镇	解放隧道出口渣场	K64+100 右侧 100m 处	沟道型	35°14'57"	106°45'25.76"
27	A21	PDSY-3	华亭县安口镇	西岭隧道进口渣场	K67+900 左侧 100m 处	沟道型	35°13'3.13"	106°44'39.26"
28	A22	PDSY-3	华亭县安口镇	西岭隧道出口渣场	K70+500 右侧 650m 处	沟道型	35°11'58.43"	106°43'40.92"
29	A23	PDSYSG-7	华亭县安口镇	安口隧道进口渣场	K78+000 右 1000m 处	沟道型	35° 9'7.73"	106°40'58.10"
30	A24	PDSYSG-7	华亭县安口镇	安口隧道出口渣场	K80+950 右侧 1500m 处	沟道型	35° 7'42.60"	106°41'28.84"
31	A25	PDSYSG-9	华亭县神峪乡	神峪隧道进口渣场	YK86+900 左侧 100m 处	沟道型	35° 6'38.47"	106°44'43.01"
32	A26	PDSYSG-9	陇县火烧寨镇	神峪隧道出口渣场 (1)	YK89+500 右侧 800m 处	沟道型	35° 5'14.15"	106°44'25.54"
33	A27	PDSYSG-9	陇县火烧寨镇	神峪隧道出口渣场 (2)	YK91+000 右侧 350m 处	沟道型	35° 4'14.63"	106°45'23.19"

续表 2-4

实际弃渣场情况表

序号	编号	渣场规模					地貌类型	占地类型	汇流面积 (km <sup>2</sup> )	最终利用方向
		最大堆高 (m)	平均堆渣高度 (m)	容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )				
1	A1	45	21.4	90.64	75.53	3.53	黄土丘陵 沟壑区	荒地、疏林地	0.67	平台乔灌草混交、坡面种草
2	A2	44	22.9	79.18	65.98	2.88		荒地、疏林地	0.8	平台乔灌草混交、坡面种草
3	A3	26	9.4	24.00	20.00	2.13		荒地、疏林地	0.63	平台乔灌草混交、坡面种草
4	A4	32.5	6.8	21.60	18.00	2.64		荒地、疏林地	0.25	平台乔灌草混交、坡面种草
5	A5	32	6.4	53.35	44.46	6.97		荒地、疏林地	1.23	平台乔灌草混交、坡面种草
6	B4	56	11.7	68.04	56.70	4.85		荒地、疏林地	0.5	平台乔灌草混交、坡面种草
7	B5	82	9.6	42.00	35.00	3.64		荒地、疏林地	0.15	平台乔灌草混交、坡面种草
8	A6	72	20.4	66.01	55.01	2.69		荒地、疏林地	0.35	平台乔灌草混交、坡面种草
9	A7	50	10.0	8.72	7.27	0.73		荒地、疏林地	0.24	平台乔灌草混交、坡面种草
10	A8	42	13.1	58.80	49.00	3.74		荒地、疏林地	0.68	平台乔灌草混交、坡面种草
11	A9	42	18.9	8.40	7.00	0.37		荒地、疏林地	0.11	平台乔灌草混交、坡面种草
12	B8	72	16.0	52.92	44.10	2.75		荒地、疏林地	0.1	平台乔灌草混交、坡面种草
13	A10	66	13.9	58.56	48.80	3.52		荒地、疏林地	0.26	平台乔灌草混交、坡面种草
14	A11	62	10.1	54.00	45.00	4.45		荒地、疏林地	0.08	平台乔灌草混交、坡面种草
15	B9	30	12.6	27.96	23.30	1.85		荒地、疏林地	0.26	平台乔灌草混交、坡面种草
16	A12	64	7.4	27.19	22.66	3.08		荒地、疏林地	0.31	平台乔灌草混交、坡面种草

续表 2-4

实际弃渣场情况表

序号	编号	渣场规模					地貌类型	占地类型	汇流面积 (km <sup>2</sup> )	最终利用方向
		最大堆高 (m)	平均堆渣高度 (m)	容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )				
17	A13	13	3.9	7.26	6.05	1.57	黄土丘陵 沟壑区	荒地、疏林地	2.78	平台乔灌草混交、坡面种草
18	A14	65	6.2	48.36	40.30	6.49		荒地、疏林地	0.62	平台乔灌草混交、坡面种草
19	A15	26	2.1	30.40	25.33	12.26		荒地、疏林地	1.58	平台乔灌草混交、坡面种草
20	A16	30	8.1	44.96	37.47	4.62		荒地、疏林地	1.26	平台乔灌草混交、坡面种草
21	B12	42	16.5	47.44	39.53	2.4		荒地、疏林地	0.12	平台乔灌草混交、坡面种草
22	B13	34	11.4	53.14	44.28	3.87		荒地、疏林地	0.32	平台乔灌草混交、坡面种草
23	A17	20	8.9	59.24	49.37	5.52		荒地、疏林地	0.73	平台乔灌草混交、坡面种草
24	A18	36	10.6	38.23	31.86	3.01		荒地、疏林地	0.26	平台乔灌草混交、坡面种草
25	A19	37	7.2	19.74	16.45	2.28		荒地、疏林地	0.24	平台乔灌草混交、坡面种草
26	A20	27	26.2	93.30	77.75	2.97		荒地、疏林地	0.57	平台乔灌草混交、坡面种草
27	A21	29	11.4	106.13	88.44	7.75		荒地、疏林地	0.58	平台乔灌草混交、坡面种草
28	A22	39	3.9	26.80	22.33	5.75		荒地、疏林地	0.48	平台乔灌草混交、坡面种草
29	A23	20	16.6	35.86	29.88	1.8		荒地、疏林地	0.44	平台乔灌草混交、坡面种草
30	A24	24	7.1	29.12	24.27	3.41		荒地、疏林地	0.39	平台乔灌草混交、坡面种草
31	A25	34	6.5	21.54	17.95	2.77		荒地、疏林地	0.22	平台乔灌草混交、坡面种草
32	A26	74	10.1	58.58	48.82	4.85		荒地、疏林地	0.39	平台乔灌草混交、坡面种草
33	A27	32	1.8	0.48	0.40	0.22		荒地、疏林地	0.03	平台乔灌草混交、坡面种草
合计				1461.95	1218.29	121.36				



A27 弃渣场 神峪隧道出口渣场（2）（YK91+000 右侧 350m 处）

### 2.3 弃渣场变更主要原因及分析

银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（甘陕界）段工程后续设计中，共计设置弃渣场 33 处，其中 B4、B5、B8、B9、B12、B13 等 6 处与原水保方案相同，直接纳入验收管理。其余 27 处均为新设弃渣场，其变更的主要原因有以下几个方面：

- 1、主线线位发生了变化，致使原方案确定的渣场不能满足工程建设要求；
- 2、施工图设计弃渣选址时，受到当地地方政府要求、标段划分、施工进度、周边建设项目等各种因素的影响。

由于以上两方面的原因，弃渣场数量、位置、容量均有不同程度的变化。施工图设计阶段，弃渣量较可行性研究增加了 243.36 万  $m^3$ ，增加了 24.96%，弃渣场数量增加了 13 处（原批复水保方案主线弃渣场共 20 处）。

### 3 弃渣场评价

#### 3.1 弃渣场选址约束性规定

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），弃土（石、渣）场选址应符合下列规定：

- （1）不得影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全；
- （2）涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土（石、渣）场；
- （3）禁止在对重要基础设施、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；
- （4）不宜布设在流量较大的沟道，否则应进行防洪论证；
- （5）在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。

#### 3.2 弃渣场概况

全线共设置弃渣场 33 处，弃渣量为 1218.29 万  $m^3$ ，占地 121.36 $hm^2$ ，占地类型主要为荒地、疏林地等，弃渣场类型均为沟道型弃渣场。33 处弃渣场中，B4、B5、B8、B9、B12、B13 等 6 处弃渣场与原批复方案位置一致，弃渣量未增加。A1 ~ A27 等 27 处弃渣场为新增弃渣场。

#### 3.3 选址合理性分析

（1）下游存在公共设施、工业企业、居民点的弃渣场选址合理性分析

经现场调查，项目新增或变更的 27 处弃渣场中，A7、A16、A17、A18、A19、A20、A21、A25、A26、A27（共 10 处）下游存在公共设施；A4（共 1 处）下游存在居民点。

##### 1) A4 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无工业企业。渣场下游存在居民点，居民点现有人口 5 人，建筑面积 120 $m^2$ ，居民点平面标高 1379.4m，渣场设计标高 1410m，高出居民点 30.6m，存在隐患，商建设单位、主体设计单位，该处弃渣场在启用前迁出。居民点迁出后，该渣场下游不存在居民点，符合规范要求。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流大路河的上游左侧支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③弃渣场周围无其他重要的基础设施，不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。

④渣场周围汇水面积 $0.25\text{km}^2$ ，无常流水，属干沟，符合规范要求。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，该渣场坡脚布设了挡渣墙，堆放时分级堆放，周围布设了截水沟、排洪渠、急流槽等排水设施，能够满足上游坡面汇水的过流要求，符合上述规范要求。

### 2) A7 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游410m处为在建高速公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4规定“在地面横坡陡于1:5的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A7弃渣场位于高速公路主线左侧410m处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流大路河的上游左侧支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积 $0.24\text{km}^2$ ，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

### 3) A16 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 200m 处为在建高速公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A16 弃渣场位于高速公路主线左侧 200m 处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流汭河的上游左侧二级支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积 1.26km<sup>2</sup>，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2 第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

#### 4) A17 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 300m 处为在建高速公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A17 弃渣场位于高速公路主线左侧 300m 处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流汭河的上游左侧二级支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积 0.73km<sup>2</sup>，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公

路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

### 5) A18 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 150m 处为在建高速公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A18 弃渣场位于高速公路主线右侧 150m 处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流纳河的上游右侧支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积 0.26km<sup>2</sup>，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

### 6) A19 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 50m 处为在建高速公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A19 弃渣场位于高速公路主线右侧 50m 处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流汭河的上游左侧支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积  $0.24\text{km}^2$ ，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2 第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

### 7) A20 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 100m 处为在建高速公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A20 弃渣场位于高速公路主线右侧 100m 处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流汭河的上游左侧支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积  $0.57\text{km}^2$ ，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2 第1条规

定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

### 8) A21 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 100m 处为在建高速公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A21 弃渣场位于高速公路主线左侧 100m 处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流汭河的上游右侧二级支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积 0.58km<sup>2</sup>，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2 第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

### 9) A25 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 100m 处为在建高速公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A25 弃渣场位于高速公路主线左侧 100m 处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流黑河的上游右侧二级支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积 0.22km<sup>2</sup>，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性

验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2 第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

### 10) A26 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 160m 处为新陇公路，根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段，不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”，A26 弃渣场位于新陇公路左侧 160m 处的支毛沟内，不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区，弃渣场类型属沟道型弃渣场，所在沟道属泾河水系一级支流千河的上游右侧支沟，不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积 0.39km<sup>2</sup>，无常流水，属干沟，符合规范要求。

④弃渣场周围除新陇公路外无其他重要的基础设施，根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地（裸地）、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。”；《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）中8.2.2 第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地，或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地，并分级填筑弃土”，符合上述规范要求。

### 11) A27 弃渣场

①弃渣场周围无工业企业、无居民点。渣场下游 200m 处为在建高速公路，根据《公

路路基施工技术规范》(JTGF10-2006) 4.3.4 规定“在地面横坡陡于 1: 5 的路段,不得在高于路堑边坡顶的山坡上设置弃土场”, A27 弃渣场位于高速公路主线右侧 350m 处的支毛沟内,不在高于路堑边坡顶的山坡上。

②渣场选址属黄土丘陵沟壑区,弃渣场类型属沟道型弃渣场,所在沟道属泾河水系一级支流千河的上游右侧支沟,不属于河道、湖泊管理范围。

③渣场周围汇水面积 0.03km<sup>2</sup>,无常流水,属干沟,符合规范要求。

④弃渣场周围除在建宝汉高速公路外无其他重要的基础设施,④弃渣场周围除在建高速公路外无其他重要的基础设施,根据《弃渣场安全稳定性验算报告》(甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司,2019.1),“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态,根据定性分析,该弃渣场符合稳定性要求。”本弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后,不会对高速公路的安全产生重大影响。

⑤《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)中3.2.2第5条规定“在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、其他土地(裸地)、风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。”;《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)中8.2.2 第1条规定“弃土场宜选择在储量大、地形低的洼地,或不易受水流冲刷的荒沟、荒地或低产田地,并分级填筑弃土”,符合上述规范要求。

### (2) 其余渣场选址合理性分析

其余新设的 A1、A2、A3、A5、A6、A8、A9、A10、A11、A12、A13、A14、A15、A22、A23、A24 等 16 处弃渣场均选择在汇流面积较小的支毛沟内,下游无敏感点,无选址制约性因素,符合弃渣场选址约束性规定。

本项目新设弃渣场均位于支毛沟内,根据《弃渣场安全稳定性验算报告》(甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司,2019.1;中交基础设施养护集团有限公司,2019.1),新设渣场均“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态,根据定性分析,该弃渣场符合稳定性要求。”弃渣场严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后,不会对周围环境产生危害,弃渣场总体选址较为合理。从弃渣数量来分析,渣场规模满足水土保持和工程实际需要,其设置规模合理。综上所述,在完善各项措施后,新设弃渣场基本符合弃渣场选址要求,无制约性因素,选址合理。

各弃渣场选址合理性分析见表 3-1。

## 3.4 弃渣场稳定性验算

## 弃渣场评价

根据建设单位提供的《银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（宁甘界）至平凉至大桥村（甘陕界）段弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1、中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），27处弃渣场在正常运用条件下、非常运用（暴雨+地震作用下）条件下稳定性均能满足规范要求，弃渣场稳定性评价结论详见表3-2。

表 3-2 弃渣场稳定验算结果表

编号	位置（里程桩号）	弃渣场抗滑稳定安全系数			
		正常运用		非正常工况	
		设计标准	设计成果	设计标准	设计成果
A1	K0+600 左侧	≥1.1.5	2.24	≥1.05	2.06
A2	K3+100 桥下	≥1.1.5	2.95	≥1.05	2.73
A3	K6+800 左侧 490m 处	≥1.1.5	1.99	≥1.05	1.85
A4	K7+500 左侧 400m 处	≥1.1.5	1.92	≥1.05	1.79
A5	K8+300 左侧 350m 处	≥1.1.5	1.77	≥1.05	1.65
A6	K12+200 右侧 300m 处	≥1.2	1.69	≥1.05	1.58
A7	K12+200 左侧 410m 处	≥1.1.5	1.81	≥1.05	1.66
A8	K23+154 左侧 1200m 处	≥1.1.5	2.10	≥1.05	1.96
A9	K29 左侧 1835m 处	≥1.1.5	1.81	≥1.05	1.69
A10	K34+620 左侧 530m 处	≥1.2	1.38	≥1.05	1.18
A11	K37+400 左侧 300m 处	≥1.2	1.40	≥1.05	1.19
A12	K47+400 左侧 500m 处	≥1.2	1.30	≥1.05	1.13
A13	ZK50+400 左侧 200m 处	≥1.1.5	1.37	≥1.05	1.10
A14	ZK51+300 左侧 500m 处	≥1.2	1.47	≥1.05	1.27
A15	ZK51+600 左侧 400m 处	≥1.1.5	2.37	≥1.05	1.83
A16	K54+080 左侧 200m 处	≥1.1.5	1.52	≥1.05	1.20
A17	YK60+550 左侧 300m 处	≥1.1.5	1.91	≥1.05	1.50
A18	YK62+140 右侧 150m 处	≥1.1.5	1.73	≥1.05	1.45
A19	K63+200 右线 50m 处	≥1.1.5	1.52	≥1.05	1.29
A20	K64+100 右侧 100m 处	≥1.1.5	2.12	≥1.05	1.52
A21	K67+900 左侧 100m 处	≥1.1.5	1.46	≥1.05	1.10
A22	K70+500 右侧 650m 处	≥1.1.5	1.91	≥1.05	1.42
A23	K78+000 右 1000m 处	≥1.1.5	1.70	≥1.05	1.36
A24	K80+950 右侧 1500m 处	≥1.1.5	1.42	≥1.05	1.14
A25	YK86+900 左侧 100m 处	≥1.1.5	2.57	≥1.05	1.97
A26	YK89+500 右侧 800m 处	≥1.2	1.59	≥1.05	1.33
A27	YK91+000 右侧 350m 处	≥1.1.5	1.41	≥1.05	1.13

## 弃渣场评价

表 3-1

弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A1	A1	无	无	无	<p>基本情况：A1 弃渣场行政隶属崆峒区草峰镇，位于彭大高速 K0+600 左侧，属沟道型弃渣场，4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 3.53hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 75.53 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 45m，渣场以上汇流面积 0.67km<sup>2</sup>。渣场标高较路面标高低 13m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 74 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 97.97%；已实施了挡渣墙、分级放坡、临时苫盖及部分排水工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A2	A2	无	无	无	<p>基本情况：A2 弃渣场行政隶属崆峒区草峰镇，位于彭大高速 K3+100 桥下，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 2.88hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 65.98 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 44m，渣场以上汇流面积 0.8km<sup>2</sup>。渣场标高较桥面标底低 46m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：已闭库，现状弃渣 65.98 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 100%；已实施了挡渣墙、分级放坡、临时苫盖及部分排水工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A3	A3-1	无	无	无	<p>基本情况：A3 弃渣场行政隶属崆峒区草峰镇，位于彭大高速 K6+800 左侧 490m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 2.13hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 20 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 26m，渣场以上汇流面积 0.63km<sup>2</sup>。弃渣场位于大路河左岸，高速公路位于大路河右岸，相距 490m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>

## 弃渣场评价

续表 3-1

弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A4	A3	无	无	弃渣场下游有一户居民	<p>基本情况：A4 弃渣场行政隶属崆峒区草峰镇，位于彭大高速 K7+500 左侧 400m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 2.64hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 18 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 32.5m，渣场以上汇流面积 0.25km<sup>2</sup>。弃渣场位于大路河左岸，高速公路位于大路河右岸，相距 400m，下游无公共设施、工业企业，但渣场下游存在居民点，居民点现有人口 5 人，建筑面积 120m<sup>2</sup>，居民点平面标高 1379.4m，渣场设计标高 1410m，高出居民点 30.6m，存在隐患，商建设单位、主体设计单位，该处弃渣场在启用前迁出。居民点迁出后，该渣场下游不存在居民点，符合规范要求。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，渣场下游居民点迁出后，周围无敏感目标，选址可行。</p>
A5	A3+1	无	无	无	<p>基本情况：A5 弃渣场行政隶属崆峒区草峰镇，位于彭大高速 K8+300 左侧 350m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 6.97hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 44.46 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 32m，渣场以上汇流面积 1.23km<sup>2</sup>。弃渣场位于大路河左岸，高速公路位于大路河右岸，相距 350m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A6	A5	无	无	无	<p>基本情况：A6 弃渣场行政隶属崆峒区草峰镇，位于彭大高速 K12+200 右侧 300m 处，属沟道型弃渣场；3 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 2.69hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 55.01 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 72m，渣场以上汇流面积 0.35km<sup>2</sup>。弃渣场位于大路河右岸，高速公路位于大路河左岸，相距 300m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>

## 弃渣场评价

续表 3-1

弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A7	A5+1	弃渣场下游为彭大高速公路	无	无	<p>基本情况：A7 弃渣场行政隶属崆峒区草峰镇，位于彭大高速 K12+200 左侧 410m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 0.73hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 7.27 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 50m，渣场以上汇流面积 0.24km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路左侧支毛沟内，高速公路跨沟为填方路基，高出沟底 20m，路基下方铺设一道钢波纹管涵，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准 3.33%。弃渣场下游无工业企业、居民点。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>
A8	A6	无	无	无	<p>基本情况：A8 弃渣场行政隶属崆峒区草峰镇，位于彭大高速 K23+154 左侧 1200m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 3.74hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 49 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 42m，渣场以上汇流面积 0.68km<sup>2</sup>。弃渣场位于大路河左岸，高速公路位于大路河右岸，相距 1200m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A9	A6+1	无	无	无	<p>基本情况：A9 弃渣场行政隶属崆峒区四十里铺镇，位于彭大高速 K29 左侧 1835m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 0.37hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 7 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 42m，渣场以上汇流面积 0.11km<sup>2</sup>。弃渣场不在高速公路视线内，相距 1835m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（中交基础设施养护集团有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>

## 弃渣场评价

续表 3-1

弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A10	A6+3	无	无	无	<p>基本情况：A10 弃渣场行政隶属崆峒区四十里铺镇，位于彭大高速 K34+620 左侧 530m 处，属沟道型弃渣场；3 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 3.52hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 48.80 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 66m，渣场以上汇流面积 0.26km<sup>2</sup>。弃渣场不在高速公路视线内，相距 530m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A11	A6+4	无	无	无	<p>基本情况：A11 弃渣场行政隶属崆峒区四十里铺镇，位于彭大高速 K37+400 左侧 300m 处，属沟道型弃渣场；3 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地，占地 4.45hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 45 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 62m，渣场以上汇流面积 0.08km<sup>2</sup>。弃渣场位于四十里铺河右岸支毛沟内，高速公路位于四十里铺河左岸阶地上，相距 300m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>防治措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草、临时排水沟、临时苫盖。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A12	A7	无	无	无	<p>基本情况：A12 弃渣场行政隶属崆峒区大寨乡，位于彭大高速 K47+400 左侧 500m 处，属沟道型弃渣场；3 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 3.08hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 22.66 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 64m，渣场以上汇流面积 0.31km<sup>2</sup>。弃渣场位于高窑沟右侧支毛沟内，高速公路位于高窑沟左岸山坡上，相距 500m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 19 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 83.85%；已实施部分排水工程</p> <p>需补充的措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>

## 弃渣场评价

续表 3-1

弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A13	A8	无	无	无	<p>基本情况：A13 弃渣场行政隶属崆峒区大寨乡，位于彭大高速 ZK50+400 左侧 200m 处，属沟道型弃渣场；5 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 1.57hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 6.05 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 13m，渣场以上汇流面积 2.78km<sup>2</sup>。弃渣场位于海家河右侧支毛沟沟口塘坝背水坡（经调查，该塘坝系当地村民自建，无设计资料，塘坝高 12m，右侧有一道底宽 1m，顶宽 1.5m，深 1.0m 的排水沟），高速公路位于海家河上游侧，不在高速公路视线范围内，相距 200m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：现状弃渣 7.2 万 m<sup>3</sup>，工程结束后计划清除 1.15 万 m<sup>3</sup>，清除弃渣运至 A15 号弃渣场，A15 号弃渣场设计弃渣量含该部分弃渣量；已实施了挡渣墙、分级放坡、部分排水工程及种草。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于塘坝背部，对塘坝有加固作用，现状排水渠不能满足泄洪要求，按照施工图设计修建排洪渠后符合规范要求，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A14	A9	无	无	无	<p>基本情况：A14 弃渣场行政隶属崆峒区大寨乡，位于彭大高速 ZK51+300 左侧 500m 处，属沟道型弃渣场；3 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 6.49hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 40.30 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 65m，渣场以上汇流面积 0.62km<sup>2</sup>。弃渣场位于海家河右侧支毛沟内，不在高速公路视线范围内，相距 500m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 21 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 52.11%；已实施了挡渣墙、临时苫盖及造林、种草。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、急流槽、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A15	A10	无	无	无	<p>基本情况：A15 弃渣场行政隶属崆峒区大寨乡，位于彭大高速 ZK51+600 左侧 400m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 12.26hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 25.33 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 26m，渣场以上汇流面积 1.58km<sup>2</sup>。弃渣场位于海家河右侧支毛沟内，高速公路位于海家河上游侧，不在高速公路视线范围内，相距 400m，下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 11 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 43.43%。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>

## 弃渣场评价

续表 3-1

弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A16	A11	弃渣场下游为高速公路	无	无	<p>基本情况：A16 弃渣场行政隶属崆峒区大寨乡，位于彭大高速 ZK51+600 左侧 400m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 4.62hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 37.47 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 30m，渣场以上汇流面积 1.26km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路左侧支毛沟内，相距 200m，高速公路跨沟为 5*20 混凝土连续箱梁，高出沟底 13.5m，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准 3.33%。下游无工业企业和居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 20.1 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 53.64%。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、挡渣墙、排洪渠、截水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>
A17	A14	弃渣场下游为高速公路	无	无	<p>基本情况：A17 弃渣场行政隶属华亭县安口镇，位于彭大高速 YK60+550 左侧 300m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 5.52hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 49.37 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 20m，渣场以上汇流面积 0.73km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路左侧支毛沟内，相距 300m，高速公路跨沟为 6*20 混凝土连续箱涵，高出沟底 5m，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准 3.33%。弃渣场下游无工业企业、居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 40.6 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 82.24%，已修建挡渣墙。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、急流槽、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>
A18	A15	弃渣场下游为高速公路	无	无	<p>基本情况：A18 弃渣场行政隶属华亭县安口镇，位于彭大高速 YK62+140 右侧 150m 处，属沟道型弃渣场；为 4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 3.01hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 31.86 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 36m，渣场以上汇流面积 0.26km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路右侧支毛沟内，高速公路跨沟 6*20 预应力混凝土连续箱涵，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准 3.33%。下游无工业企业、居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 20.6 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 64.66%，已修建挡渣墙。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>

# 弃渣场评价

续表 3-1

## 弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A19	A16	弃渣场下游为高速公路	无	无	<p>基本情况：A19 弃渣场行政隶属华亭县安口镇，位于彭大高速 K63+200 右线 50m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 2.28hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 16.45 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 37m，渣场以上汇流面积 0.24km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路右侧支毛沟内，高速公路跨沟 5*30 预应力混凝土连续箱涵，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准 3.33%。弃渣场下游无工业企业、居民点。</p> <p>现状：已闭库，现状弃渣 16.45 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 100%；已实施了挡渣墙、分级放坡、临时苫盖及部分排水工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>
A20	A17	弃渣场下游为高速公路	无	无	<p>基本情况：A20 弃渣场行政隶属华亭县安口镇，位于彭大高速 K64+100 右侧 100m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 2.97hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 77.75 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 27m，渣场以上汇流面积 0.57km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路左侧支毛沟内，高速公路跨沟为填方路基，高出沟底 10m，路基下方铺设一道 1*4m 的钢筋混凝土盖板涵，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准 3.33%。弃渣场下游无工业企业、居民点。</p> <p>现状：已闭库，现状弃渣 77.75 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 100%；已实施了挡渣墙、分级放坡、临时苫盖及部分排水工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>
A21	A18	弃渣场下游为高速公路	无	无	<p>基本情况：A21 弃渣场行政隶属华亭县安口镇，位于彭大高速 K67+900 左侧 100m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 7.75hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 88.44 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 29m，渣场以上汇流面积 0.58km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路左侧支毛沟内，高速公路跨沟为填方路基，高出沟底 5m，路基下方铺设一道 1*3m 的钢筋混凝土盖板涵，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准 3.33%。弃渣场下游无工业企业、居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 86.44 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 97.74%；已实施了挡渣墙、分级放坡、临时苫盖及部分排水工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、急流槽、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>

## 弃渣场评价

续表 3-1

弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A22	A19	无	无	无	<p>基本情况：A22 弃渣场行政隶属华亭县安口镇，位于彭大高速 K70+500 右侧 1000m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 5.75hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 22.33 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 39m，渣场以上汇流面积 0.48km<sup>2</sup>。弃渣场不在高速公路视线内，相距 650m，支毛沟弃渣，弃渣场下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 20.34 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 91.09%；已实施了挡渣墙、分级放坡、临时苫盖及部分排水工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A23	A20	无	无	无	<p>基本情况：A23 弃渣场行政隶属华亭县安口镇，位于彭大高速 K78+000 右 1000m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。原土地类型为荒地、疏林地，占地 1.80hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 29.88 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 20m，渣场以上汇流面积 0.44km<sup>2</sup>。弃渣场不在高速公路视线内，相距 1000m，弃渣场下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 20.25 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 67.77%；已实施了挡渣墙工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>
A24	A21	无	无	无	<p>基本情况：A24 弃渣场行政隶属华亭县安口镇，位于彭大高速 K80+950 右侧 1500m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。原土地类型为荒地、疏林地，占地 3.41hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 24.27 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 24m，渣场以上汇流面积 0.39km<sup>2</sup>。弃渣场不在高速公路视线内，相距 1000m，支毛沟弃渣，弃渣场下游无公共设施、工业企业和居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 20.12 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 82.90%；已实施了挡渣墙工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，周围无敏感目标，选址合理。</p>

## 弃渣场评价

续表 3-1

弃渣场合理性分析

编号	原编号	弃渣场周边情况			合理性分析与评价
		公共设施	工业设施	居民点	
A25	A22	弃渣场下游为高速公路无	无	无	<p>基本情况：A25 弃渣场行政隶属华亭县神峪乡，位于彭大高速 YK86+900 左侧 100m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 2.77hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 17.95 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 34m，渣场以上汇流面积 0.22km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路左侧支毛沟内，高速公路跨沟为填方路基，高出沟底 5m，路基下方铺设一道 1*4m 的钢筋混凝土盖板涵，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准 3.33%。弃渣场下游无工业企业、居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 8.58 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 47.80%；已实施了挡渣墙工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>
A26	A23	弃渣场下游为新陇公路	无	无	<p>基本情况：A26 弃渣场行政隶属陇县火烧寨，位于彭大高速 YK89+500 右侧 800m 处，属沟道型弃渣场；3 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 4.85hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 48.82 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 74m，渣场以上汇流面积 0.39km<sup>2</sup>。弃渣场位于新陇公路左侧支毛沟内，公路跨沟为填方路基，高出沟底 5m，路基下方铺设一道 1*2m 的钢筋混凝土盖板涵，沟道内弃渣未改变汇流面积，不会增大新陇公路的防洪压力。弃渣场下游无工业企业、居民点。</p> <p>现状：已启用，现状弃渣 28.08 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 57.52%；已实施了挡渣墙工程。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、排洪渠、截水沟、急流槽、马道排水沟、消力池、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对新陇公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>
A27	A24	弃渣场下游为高速公路	无	无	<p>基本情况：A27 弃渣场行政隶属陇县火烧寨，位于彭大高速 YK91+000 右侧 350m 处，属沟道型弃渣场；4 级弃渣场，地层岩性为下更新统(Q<sub>1</sub>)黄土，以三门组(Q<sub>1</sub><sup>2eol</sup>)黄土为主，由褐红色-棕红色石质黄土组成，可塑-硬塑状，土质均匀，多夹钙质石质黄土薄层及钙质结核小颗粒，岩性稳定，抗蚀性强。弃渣场原土地类型为荒地、疏林地，占地 0.22hm<sup>2</sup>，设计弃渣量 0.40 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 32m，渣场以上汇流面积 0.03km<sup>2</sup>。弃渣场位于高速公路右侧支毛沟内，高速公路跨沟为填方路基，高出沟底 20m，路基下方铺设一道 2*2.5m 的钢筋混凝土盖板涵，高速公路涵洞防洪标准为 1%，高于弃渣场防洪标准；弃渣场下游无工业企业、居民点。</p> <p>现状：已闭库，现状弃渣 0.4 万 m<sup>3</sup>，占总弃渣量的 100%。</p> <p>需补充的措施：渣面整治、挡渣墙、截水沟、急流槽、造林、种草。</p> <p>结论：根据《弃渣场安全稳定性验算报告》（甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2019.1），“本弃渣场弃渣体本身处于稳定状态，根据定性分析，该弃渣场符合稳定性要求。”该渣场位于支毛沟内，严格按照主体设计施工图设计修建挡渣墙、渣堆分级放坡、防洪、排水等防治工程后，不会对高速公路的安全产生重大影响。无其它敏感目标，选址可行。在运营期间应作好巡查监测。</p>

## 4 弃渣场水土保持措施布设

### 4.1 弃渣场防护原则

- 1、先挡后弃原则，弃土（渣）前应在设计位置先修建挡渣墙，然后弃土（渣），弃土和弃渣分层堆放，并压实；
- 2、根据场地地形条件，在弃渣坡脚设挡渣墙防护，挡渣墙防护工程措施及形式严格执行《开发建设项目水土保持技术规范》的技术要求；
- 3、对于周围汇水面积较大的弃渣场，应在其周围设置适宜的排洪渠，排除渣场上游汇水；
- 4、排洪渠与原排水系统连接处设置消能设施；
- 5、弃渣结束后，应及时对弃渣场采取土地整治措施，回填表土，恢复植被。

### 4.2 弃渣场级别及建筑物拦挡工程级别

#### 1、弃渣场及拦挡工程

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，因此根据《水土保持工程设计规范》GB51018-2014，将渣场划分级别，分别确定其渣场的防护工程级别。渣场级别划分为 3、4、5 三个级别。防护工程（包括拦渣工程、排水沟工程）级别根据渣场级别及防护建筑物在水土保持工程中的作用和重要性划分为两个级别，挡渣墙级别划分为 4、5 两个级别。本工程渣场级别及防护工程级别划分详见表 4-1。

#### 2、林草工程

根据《水土保持工程设计规范》GB51018-2014，本项目为弃渣场工程，执行 3 级标准，林草工程按照生态公益林绿化标准设计。部分位于高速公路视线之内的弃渣场，按照高速公路路基两侧绿化带植被恢复与建设工程级别，确定采用 2 级标准，由于弃渣场无景观、休憩等功能要求，林草工程按照生态公益林绿化标准设计。

#### 3、地震

根据《银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（陕甘界）段工程地质灾害危险性评估报告》（甘肃有色工程勘察设计研究院），潘城至石堡子 AK0+000 ~ AK60+300 地震动峰值加速度为 0.15g，地震反映谱特征周期为 0.45s，相应的基本地震烈度为Ⅶ度；石堡子南至火烧寨 AK60+300 ~ AK91+121 地震动峰值加速度

## 弃渣场水土保持措施布设

为 0.20g，地震反映谱特征周期为 0.45s，相应的基本地震烈度为Ⅷ度。

表 4-1 弃渣场级别及防护工程建筑物级别

编号	弃渣场规模			防护工程建筑物级别		林草工程级别	地震设防烈度
	堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	最大堆渣高度 (m)	弃渣场级别	挡渣墙级别	排洪工程级别		
A1	75.53	45	4	5	4	2	Ⅶ
A2	65.98	44	4	5	4	2	Ⅶ
A3	20.00	26	4	5	4	3	Ⅶ
A4	18.00	32.5	4	5	4	3	Ⅶ
A5	44.46	32	4	5	4	3	Ⅶ
A6	55.01	72	3	4	3	3	Ⅶ
A7	7.27	50	4	5	4	3	Ⅶ
A8	49.00	42	4	5	4	3	Ⅶ
A9	7.00	42	4	5	4	3	Ⅶ
A10	48.80	66	3	4	3	3	Ⅶ
A11	45.00	62	3	4	3	3	Ⅶ
A12	22.66	64	3	4	3	3	Ⅶ
A13	6.05	13	5	5	5	3	Ⅶ
A14	40.30	65	3	4	3	3	Ⅶ
A15	25.33	26	4	5	4	3	Ⅶ
A16	37.47	30	4	5	4	2	Ⅶ
A17	49.37	20	4	5	4	2	Ⅷ
A18	31.86	36	4	5	4	2	Ⅷ
A19	16.45	37	4	5	4	2	Ⅷ
A20	77.75	27	4	5	4	2	Ⅷ
A21	88.44	29	4	5	4	2	Ⅷ
A22	22.33	39	4	5	4	3	Ⅷ
A23	29.88	20	4	5	4	3	Ⅷ
A24	24.27	24	4	5	4	3	Ⅷ
A25	17.95	34	4	5	4	2	Ⅷ
A26	48.82	74	3	4	3	2	Ⅷ
A27	0.40	32	4	5	4	2	Ⅷ

### 4.3 措施布局

本项目共布设弃渣场 33 处，其中 6 处（B4、B5、B8、B9、B12、B13）原批复水土保持方案确定的弃渣场符合规范要求，无需变更，水土保持防治体系仍采用原批复水土保持方案防治体系。27 处新设弃渣场根据现场实际，重新确定水土保持防治体系。

#### 4.3.1 原批复水土保持方案确定的 6 处弃渣场水土保持防治体系

弃渣前对占用耕地的进行表土剥离集中堆存，对剥离的表土采取临时拦挡、种草、临时排水沟、沉沙池等防护措施；在渣体下游沟口设置挡渣墙，堆渣区周边设置截水沟、急流槽、消力池；弃渣过程中做好渣体放坡，对渣体堆放较高的渣场每 10m 高设一马道，并设马道排水沟，在汛期做好度汛临时防护，即弃渣过程中在渣面与坡面结合处开挖临时排水沟，并随渣体堆放高度逐层布设，弃渣达到设计高程后渣面平台设挡水埂；后期弃渣完毕回覆表土，平整场地，弃渣场占用耕地的渣面平台覆土进行复垦，坡面及马道种草绿化，占用林地及荒沟的渣面平台栽植灌木坡面及马道种草绿化。

#### 4.3.2 新设的 27 处弃渣场水土保持防治体系

弃渣场防治措施布局：弃渣场坡脚设置挡渣墙，渣坡分级放坡，台阶高差不大于 10m。弃渣场与原地面结合部修建截水沟及排洪渠，顺接至弃渣场下游沟道内，并在出口处设置消力池消能缓冲。弃渣场土地整治后绿化，撒播种草，恢复植被，渣面平台布设乔灌草混交林，绿化美化环境；弃渣场防治措施布局详见表 4-2。

表 4-2 各渣场水土保持措施布局

编号	弃渣场类型	水土保持措施布局
A1	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙，弃渣坡面分级放坡，每隔 4~10m 设置一道宽 3m~10 的小平台，平台内侧设置截水沟，坡比 1:1.5~1:2.5，共分为 6 级；渣场左侧布设排洪渠，右侧布设截水沟及急流槽，拦截及排除坡面汇水，排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲；弃渣结束后进行土地整治，撒播种草，平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前，采取防尘网苫盖等措施。
A2	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙，弃渣坡面分级放坡，每隔 3~10m 设置一道宽 3m~10 的小平台，平台内侧设置截水沟，坡比 1:1.5~1:1.0，共分为 5 级；渣场右侧布设排洪渠，左侧布设截水沟及急流槽，拦截及排除坡面汇水，排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲；弃渣结束后进行土地整治，撒播种草，平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前，采取防尘网苫盖等措施。
A3	沟道型	弃渣前，坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙，剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡，每隔 8m 设置一道宽 3m 的小平台，平台内侧设置截水沟，坡比 1:2，共分为 3 级；渣场右侧布设排洪渠，左侧布设截水沟及急流槽，拦截及排除坡面汇水，排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲；弃渣结束后进行土地整治，撒播种草，平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前，采取防尘网苫盖等措施，对临时堆放的表土采用临时拦挡及苫盖措施。

续表 4-2

各渣场水土保持措施布局

编号	弃渣场类型	水土保持措施布局
A4	沟道型	弃渣前, 坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡, 每隔 10m 设置一道宽 3m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 共分为 3 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施, 对临时堆放的表土采用临时拦挡及苫盖措施。
A5	沟道型	弃渣前, 坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡, 每隔 10m 设置一道宽 3m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 共分为 3 级; 渣场右侧布设排洪渠, 左侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施, 对临时堆放的表土采用临时拦挡及苫盖措施。
A6	沟道型	弃渣前, 坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡, 每隔 10m 设置一道宽 3~10m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 共分为 7 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施, 对临时堆放的表土采用临时拦挡及苫盖措施。
A7	沟道型	弃渣前, 坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡, 每隔 6m 设置一道宽 3~10m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 共分为 9 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A8	沟道型	弃渣前, 坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡, 每隔 10m 设置一道宽 3~10m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 共分为 5 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施, 对临时堆放的表土采用临时拦挡及苫盖措施。
A9	沟道型	弃渣前, 坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡, 每隔 10m 设置一道宽 3m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 共分为 4 级; 渣场右侧布设排洪渠, 左侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施, 对临时堆放的表土采用临时拦挡及苫盖措施。
A10	沟道型	弃渣前, 坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡, 每隔 6~10m 设置一道宽 3m~10m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 共分为 9 级; 渣场右侧布设排洪渠, 左侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施, 对临时堆放的表土采用临时拦挡及苫盖措施。
A11	沟道型	弃渣前, 坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 剥离表土并集中堆放。弃渣时坡面分级放坡, 每隔 10m 设置一道宽 3m~10m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 左侧支毛沟内渣场分为 6 级, 右侧支毛渣场分为 7 级; 渣场中间布设排洪渠, 两侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施, 对临时堆放的表土采用临时拦挡及苫盖措施。
A12	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 6~10m 设置一道宽 3m~10m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:1.5~1:10, 共分为 7 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。

续表 4-2

各渣场水土保持措施布局

编号	弃渣场类型	水土保持措施布局
A13	沟道型	坡脚布设浆砌石挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 3~4m 设置一道宽 3m 的小平台, 平台内侧设置截水沟, 坡比 1:2, 共分为 2 级; 渣场右侧布设排洪渠, 左侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A14	沟道型	坡脚布设浆砌石挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 3~5m 分一级, 坡比 1:2, 共分为 17 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A15	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 6m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 4 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A16	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 10m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 3 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A17	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 8m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 2 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A18	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 6m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 7 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A19	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 5~6m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 4 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A20	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 2~7m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 5 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A21	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 3~6m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 6 级; 渣场右侧布设排洪渠, 左侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A22	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 6m 设置一道宽 3m 以上的平台, 3m 平台内侧布设截水沟, 坡比 1:2, 共分为 6 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A23	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 2~6m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 3 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。
A24	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙, 弃渣坡面分级放坡, 每隔 2~8m 设置一道大平台, 坡比 1:2, 共分为 6 级; 渣场左侧布设排洪渠, 右侧布设截水沟及急流槽, 拦截及排除坡面汇水, 排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲; 弃渣结束后进行土地整治, 撒播种草, 平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前, 采取防尘网苫盖等措施。

续表 4-2

各渣场水土保持措施布局

编号	弃渣场类型	水土保持措施布局
A25	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙，弃渣坡面分级放坡，每隔 6m 设置一道宽 3m 以上的平台，平台内侧布设截水沟，坡比 1:2，共分为 6 级；渣场左侧布设排洪渠，右侧布设截水沟及急流槽，拦截及排除坡面汇水，排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲；弃渣结束后进行土地整治，撒播种草，平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前，采取防尘网苫盖等措施。
A26	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙，弃渣坡面分级放坡，每隔 4~10m 设置一道大平台，坡比 1:2，共分为 10 级；渣场左侧布设排洪渠，右侧布设截水沟及急流槽，拦截及排除坡面汇水，排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲；弃渣结束后进行土地整治，撒播种草，平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前，采取防尘网苫盖等措施。
A27	沟道型	坡脚布设 C20 现浇混凝土挡渣墙，弃渣坡面分级放坡，每隔 6m 设置一道宽 3m 的平台，坡比 1:2，共分为 3 级；渣场左侧布设排洪渠，右侧布设截水沟及急流槽，拦截及排除坡面汇水，排洪渠及急流槽出口设置消力池消能缓冲；弃渣结束后进行土地整治，撒播种草，平台布设乔灌草混交林。渣坡在未绿化前，采取防尘网苫盖等措施。

## 4.4 措施设计

### 4.4.1 原批复水土保持方案确定的 6 处弃渣场措施设计

本报告为弃渣场补充报告，对未发生变化纳入验收管理的原批复水土保持方案确定的弃渣场仍采用原设计，本方案不再进行设计。6 处弃渣场措施设计如下：

#### 1、工程措施

B4 等 6 处弃渣场方案设计采用阶梯型堆放形式，在墙顶以上堆高达到 10m 时设一道 2m 宽的马道，马道上下坡比均为 1:1.5。本方案对该渣场设计采用的工程措施主要为挡渣墙、排水系统、挡水埂、土地整治等，设计成果详见表 4-3、4-4。

#### 2、植物措施

B4 弃渣场方案设计弃土完毕后对弃土斜坡及马道种草恢复植被，对弃土平台覆土后原恢复为耕地。弃土斜坡种草恢复植被选用草种为紫花苜蓿，设计成果详见表 4-5。

B5 弃渣场方案设计本方案设计弃土完毕后对弃土场弃土斜坡及平台种植灌草恢复植被，具体为对弃土斜坡种草恢复植被，对弃土后平台种植灌木恢复为林地，弃土斜坡及马道种草恢复植被选用草种为紫花苜蓿，草籽播种量 30kg/hm<sup>2</sup>。弃土后平台种植灌木选用灌木为沙棘，沙棘株行距 1.5m×1.5m，设计成果详见表 4-5。

B8、B9、B12、B13 弃渣场方案设计为弃土完毕后对弃土场弃土斜坡及平台种植灌草恢复植被，具体为对弃土斜坡种草恢复植被，对弃土后平台种植灌木恢复为林地，弃土斜坡种草恢复植被选用草种为紫花苜蓿，草籽播种量 30kg/hm<sup>2</sup>。弃土后平台种植灌木选用灌木为沙棘，沙棘株行距 1.5m×1.5m，设计成果详见表 4-5。

表 4-3

原批复水土保持方案确定的 6 处弃渣场措施设计成果表

编号	位置	防护措施									
		墙高 (m)	墙长 (m)	截水沟 (m)	马道 排水沟 (m)	急流槽 (m)	消力池 (座)	尾水排水 沟 (m)	挡水坝 (m)	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )
B4	AK8+750 左侧 600m	3.35	103	855	241	407	2	10	1741	4.67	20700
B5	AK10+400 左侧 400m	3.35	30	1129	257	179	2	10	923	3.56	
B8	AK31+800 左侧 800m	3.35	21	943	265	258	2	10	1385	2.35	
B9	AK35+850 左侧 200m	3.35	14	634	178	174	2	10	932	1.58	
B12	AK54+750 右侧 250m	3.35	18	823	231	225	2	10	1209	2.05	
B13	AK57+150 左侧 500m	3.35	30	1328	373	363	2	10	1951	3.31	
合计			216	5712	1545	1606	12	60	8141	17.52	20700

表 4-4

原批复水土保持方案确定的 6 处弃渣场工程措施设计工程量表

序号	工程名称	单位	数量	B4	B5	B8	B9	B12	B13
	第一部分 工程措施								
一	弃渣场防治区								
(一)	土地整治								
1	机械平整场地	hm <sup>2</sup>	21.92	4.67	3.56	2.35	1.58	2.05	3.31
2	推土机推土	m <sup>3</sup>	20700	20700					
(二)	挡水坝								
1	土方回填	m <sup>3</sup>	9282	1741	923	1385	932	1209	1951
(三)	挡渣墙			103	30	21	14	18	30
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	514.44	243.08	33.3	49.56	33.04	42.48	70.8
2	原土翻夯	m <sup>3</sup>	211.57	85.7978	24.9889	17.49	11.66	14.9914	24.986
3	沥青麻絮	m <sup>2</sup>	211.57	85.7978	24.9889	17.49	11.66	14.9914	24.986
4	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	282.95	114.744	33.4222	23.39	15.5933	20.0486	33.414
5	铺透水土工布	m <sup>2</sup>	1414.78	573.71	167.1	116.97	77.98	100.26	167.1
6	铺复合土工膜	m <sup>2</sup>	45.72	18.54	5.4	3.78	2.52	3.24	5.4
7	PVC 管	m	1016	412	120	84	56	72	120
8	2: 8 水泥土	m <sup>3</sup>	762	309	90	63	42	54	90
(四)	外围截水沟			855	1129	943	634	823	1328
1	人工挖土方	m <sup>3</sup>	6663.43	641.25	925.78	999.58	672.04	872.38	1407.7
2	原土夯实	m <sup>2</sup>	5490.56	615.6	812.88	773.26	519.88	674.86	1089
3	C20 砼现浇	m <sup>3</sup>	1541.99	179.55	225.8	216.89	145.82	189.29	305.44
4	沥青麻絮	m <sup>2</sup>	159.59	17.1	23.709	22.63	15.2147	19.7503	31.869
5	2: 8 水泥土	m <sup>3</sup>	534.84	59.85	79.03	75.44	50.72	65.84	106.24

续表 4-4

原批复水土保持方案确定的 6 处弃渣场工程措施设计工程量表

序号	工程名称	单位	数量	B4	B5	B8	B9	B12	B13
(五)	马道排水沟			241	257	265	178	231	373
1	人工挖土方	m <sup>3</sup>	372.6	48.2	51.4	53	35.6	46.2	74.6
2	原土夯实	m <sup>2</sup>	1117.8	144.6	154.2	159	106.8	138.6	223.8
3	C20 砼预制	m <sup>3</sup>	167.67	21.69	23.13	23.85	16.02	20.79	33.57
4	砂浆勾缝	m <sup>2</sup>	167.67	21.69	23.13	23.85	16.02	20.79	33.57
5	2: 8 水泥土	m <sup>3</sup>	111.78	14.46	15.42	15.9	10.68	13.86	22.38
(六)	急流槽			407	179	258	174	225	363
1	人工挖土方	m <sup>3</sup>	1180.52	240.13	105.61	178.02	120.06	155.25	250.47
2	原土夯实	m <sup>2</sup>	1885.76	374.44	164.68	288.96	194.88	252	406.56
3	C20 砼现浇	m <sup>3</sup>	367.72	77.33	34.01	54.18	36.54	47.25	76.23
4	沥青麻絮	m <sup>2</sup>	38.72	6.919	5.549	4.9	3.30465	4.27326	6.8942
5	2: 8 水泥土	m <sup>3</sup>	184.92	36.63	16.11	28.38	19.14	24.75	39.93
(七)	尾水排水沟			10	10	10	10	10	10
1	人工挖土方	m <sup>3</sup>	66.30	7.5	8.2	10.6	10.6	10.6	10.6
2	原土夯实	m <sup>2</sup>	50.40	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
3	C20 砼现浇	m <sup>3</sup>	15.30	2.1	2	2.3	2.3	2.3	2.3
4	2: 8 水泥土	m <sup>3</sup>	5.30	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
(八)	消力池			2	2	2	2	2	2
1	人工挖土方	m <sup>3</sup>	525.20	44.16	57.72	91.4	91.4	91.4	91.4
2	原土翻夯	m <sup>3</sup>	53.32	5.76	6.66	8.56	8.56	8.56	8.56
3	C20 砼现浇	m <sup>3</sup>	173.96	16.44	20.76	29	29	29	29
4	2: 8 水泥土	m <sup>3</sup>	53.32	5.76	6.66	8.56	8.56	8.56	8.56

表 4-5

原批复水土保持方案确定的 6 处弃渣场植物措施设计工程量表

编号	占地类型	绿化面积(hm <sup>2</sup> )				措施数量(灌木: 株, 草种: kg)		备注
		小计	造林	斜坡种草	马道种草	沙棘(株)	紫花苜蓿(kg)	
B4	耕地(旱地)	0.55		0.53	0.02		16.5	弃土平台覆土还田
B5	裸地(荒沟)	3.58	2.94	0.62	0.02	13067	19.2	
B8	林地(其他林地)	2.5	1.8	0.55	0.15	8000	21	
B9	林地(其他林地)	1.68	1.21	0.37	0.1		14.1	
B12	林地(其他林地)	2.18	1.57	0.48	0.13	6978	18.3	
B13	林地(其他林地)	3.52	2.54	0.77	0.21	11289	29.4	

## 4.4.2 新设 27 处弃渣场措施设计

### 4.4.2.1 设计标准

根据《《水土保持工程设计规范》GB51018-2014》弃渣场级别及拦挡工程建筑物级别、林草工程级别及地震烈度，确定 27 处弃渣场水土保持工程设计标准，详见表 4-1。

#### 1、弃渣场

根据《水土保持工程设计规范》GB51018-2014，弃渣场级别划分为 3、4、5 三级，弃渣场抗滑稳定安全系数（瑞典圆弧法）分别为：在正常运用条件下 $\geq 1.2$ 、 $\geq 1.15$ 、 $\geq 1.15$ ；非常运用条件下（连续暴雨工况、地震工况） $\geq 1.05$ 。

#### 2、挡渣墙

根据《水土保持工程设计规范》GB51018-2014，挡渣墙级别划分为 4、5 两级，挡渣墙基底抗滑稳定安全系数分别为：在正常运用条件下 $\geq 1.2$ ；非常运用条件下 $\geq 1.05$ ；抗倾覆安全系数分别为：在正常运用条件下 $\geq 1.4$ ；非常运用条件下 $\geq 1.3$ 。

#### 3、排洪渠

根据《水土保持工程设计规范》GB51018-2014，弃渣场排洪工程级别划分为 3、4、5 三个级别，3 级弃渣场排洪渠工程防洪标准为 30 年一遇洪水标准设计，50 年一遇洪水标准校核；4 级弃渣场排洪渠工程防洪标准为 20 年一遇洪水标准设计，30 年一遇洪水标准校核；5 级弃渣场排洪渠工程防洪标准为 10 年一遇洪水标准设计，20 年一遇洪水标准校核。

#### 4、截水沟

根据《水土保持工程设计规范》GB51018-2014，弃渣场永久性截排水措施设计的排水设计标准为 3 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

#### 5、林草工程

根据《水土保持工程设计规范》GB51018-2014，本项目为弃渣场工程，执行 3 级标准，林草工程按照生态公益林绿化标准设计。部分位于高速公路视线之内的弃渣场，按照高速公路路基两侧绿化带植被恢复与建设工程级别，确定采用 2 级标准，由于弃渣场无景观、休憩等功能要求，林草工程按照生态公益林绿化标准设计。

#### 6、地震

据《银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（甘宁界）至平凉至大桥村（陕甘界）段工程地质灾害危险性评估报告》（甘肃有色工程勘察设计研究院），潘城至石堡子

AK0+000 ~ AK60+300 地震动峰值加速度为 0.15g，地震反映谱特征周期为 0.45s，相应的基本地震烈度为Ⅶ度，A1 ~ A16 弃渣场防护工程设防烈度为Ⅶ度；石堡子南至火烧寨 AK60+300 ~ AK91+121 地震动峰值加速度为 0.20g，地震反映谱特征周期为 0.45s，相应的基本地震烈度为Ⅷ度，A17 ~ A27 工程设防烈度为Ⅷ度。

#### 4.4.2.2 工程措施设计

##### 1、挡渣墙工程设计

按照“先拦后弃”的原则，弃渣前在渣场坡脚修建挡渣墙，本方案新设 27 年弃渣场挡渣墙均采用主体施工图设计成果，设计如下：

##### (1) 挡渣墙结构设计

根据本项目的实际及主体施工图设计，27 年弃渣场挡渣墙结构除已修建的 A19、A20 为浆砌石挡渣墙；其余弃渣场均采用现浇 C20 混凝土结构。

##### (2) 断面设计

本次设计挡土墙高分别为 3、4、5m，其中基础埋深 1.5m，顶宽 1.5m，距地面 50cm 处按墙身水平间距 2m 布设孔径为 10cm 的 PVC 排水孔，排水孔进口处包裹 0.3m\*0.3m 的土工布，底部铺设宽 2.0m 的土工膜，基础原土翻夯 50cm 厚。27 处弃渣场挡渣墙设计断面尺寸见表 4-6。

表 4-6 挡渣墙设计成果汇总表

编号	挡渣墙						
	结构型式	长度(m)	顶宽(m)	底宽(m)	高(m)	外坡比	内坡比
A1	现浇 C20 混凝土	15	0.8	2.25	3	1:0.25	1:0.25
A2	现浇 C20 混凝土	15	0.8	2.25	3	1:0.25	1:0.25
A3	现浇 C20 混凝土	12	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A4	现浇 C20 混凝土	25	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A5	现浇 C20 混凝土	26	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A6	现浇 C20 混凝土	13	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A7	现浇 C20 混凝土	12	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A8	现浇 C20 混凝土	12	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A9	现浇 C20 混凝土	13	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A10	现浇 C20 混凝土	15	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A11	现浇 C20 混凝土	47	1.4	2.12	5	1:0.4	1:0.25
A12	现浇 C20 混凝土	6.8	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A13	浆砌石	45	2	3.05	5	1:0.4	1:0.25
A14	浆砌石	46	1	1.2	4	1:0.4	1:0.25
A15	现浇 C20 混凝土	15	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25

续表 4-6

挡渣墙设计成果汇总表

编号	挡渣墙						
	结构型式	长度(m)	顶宽(m)	底宽(m)	高(m)	外坡比	内坡比
A16	现浇 C20 混凝土	35	1.4	2.12	5	1:0.4	1:0.25
A17	现浇 C20 混凝土	19	0.7	1.59	5	1:0.4	1:0.25
A18	现浇 C20 混凝土	47	0.7	1.59	5	1:0.4	1:0.25
A19	现浇 C20 混凝土	16	1.4	2.12	5	1:0.4	1:0.25
A20	现浇 C20 混凝土	38	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A21	现浇 C20 混凝土	45	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A22	现浇 C20 混凝土	21	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A23	现浇 C20 混凝土	53	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A24	现浇 C20 混凝土	55	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A25	现浇 C20 混凝土	30	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A26	现浇 C20 混凝土	33	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25
A27	现浇 C20 混凝土	10	1.4	2.12	4	1:0.4	1:0.25

## (3) 挡渣墙稳定性复核成果

根据稳定性分析计算, 27 座弃渣场挡渣墙在正常运用条件下: 挡渣墙基底抗滑稳定安全系数  $K_c$  均大于 1.20; 挡渣墙抗倾覆安全系数  $K_0$  均大于 1.40。在非常运用条件下 (暴雨+地震): 挡渣墙基底抗滑稳定安全系数  $K_c$  均大于 1.05; 挡渣墙抗倾覆安全系数:  $K_0$  均大于 1.30。根据建设单位提供的《银川至昆明国家高速公路 (G85) 彭阳 (宁甘界) 至平凉至大桥村 (甘陕界) 段弃渣场安全稳定性验算报告》(甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司, 2019.1、中交基础设施养护集团有限公司, 2019.1), 27 处弃渣场挡渣墙在正常运用条件下、非常运用 (暴雨+地震作用下) 条件下均能满足规范要求, 弃渣场挡渣墙基底抗滑稳定安全系数、抗倾覆安全系数详见表 4-7。

表 4-7

挡渣墙稳定分析验算成果表

编号	挡渣墙基底抗滑稳定安全系数				挡渣墙抗倾覆安全系数			
	正常运用		非常运用		正常运用		非常运用	
	设计标准	设计成果	设计标准	设计成果	设计标准	设计成果	设计标准	设计成果
A1	≥1.2	1.57	≥1.05	1.30	≥1.40	5.72	≥1.30	4.69
A2	≥1.2	1.90	≥1.05	1.54	≥1.40	6.39	≥1.30	5.18
A3	≥1.2	1.76	≥1.05	1.31	≥1.40	5.90	≥1.30	4.71
A4	≥1.2	1.79	≥1.05	1.31	≥1.40	6.12	≥1.30	4.24
A5	≥1.2	1.79	≥1.05	1.31	≥1.40	6.12	≥1.30	4.24
A6	≥1.2	1.79	≥1.05	1.31	≥1.40	6.12	≥1.30	4.24

续表 4-7

挡渣墙稳定分析验算成果表

编号	挡渣墙基底抗滑稳定安全系数				挡渣墙抗倾覆安全系数			
	正常运用		非常运用		正常运用		非常运用	
	设计标准	设计成果	设计标准	设计成果	设计标准	设计成果	设计标准	设计成果
A7	≥1.2	1.83	≥1.05	1.38	≥1.40	6.39	≥1.30	4.59
A8	≥1.2	1.79	≥1.05	1.31	≥1.40	6.12	≥1.30	4.24
A9	≥1.2	1.92	≥1.05	1.41	≥1.40	5.71	≥1.30	4.13
A10	≥1.2	2.19	≥1.05	1.81	≥1.40	8.81	≥1.30	7.48
A11	≥1.2	2.29	≥1.05	1.95	≥1.40	8.89	≥1.30	6.47
A12	≥1.2	1.73	≥1.05	1.50	≥1.40	3.92	≥1.30	3.33
A13	≥1.2	1.90	≥1.05	1.57	≥1.40	5.69	≥1.30	4.33
A14	≥1.2	2.74	≥1.05	2.21	≥1.40	7.85	≥1.30	5.88
A15	≥1.2	2.74	≥1.05	2.21	≥1.40	7.85	≥1.30	5.88
A16	≥1.2	2.23	≥1.05	1.85	≥1.40	5.79	≥1.30	4.56
A17	≥1.2	2.19	≥1.05	2.08	≥1.40	8.28	≥1.30	7.31
A18	≥1.2	2.19	≥1.05	2.08	≥1.40	8.28	≥1.30	7.31
A19	≥1.2	2.19	≥1.05	2.08	≥1.40	8.28	≥1.30	7.31
A20	≥1.2	1.78	≥1.05	1.54	≥1.40	4.04	≥1.30	3.41
A21	≥1.2	2.70	≥1.05	2.18	≥1.40	7.72	≥1.30	5.78
A22	≥1.2	2.70	≥1.05	2.18	≥1.40	7.72	≥1.30	5.78
A23	≥1.2	1.70	≥1.05	1.30	≥1.40	3.85	≥1.30	2.84
A24	≥1.2	1.70	≥1.05	1.30	≥1.40	3.85	≥1.30	2.84
A25	≥1.2	1.70	≥1.05	1.30	≥1.40	3.85	≥1.30	2.84
A26	≥1.2	1.70	≥1.05	1.30	≥1.40	3.85	≥1.30	2.84
A27	≥1.2	1.70	≥1.05	1.30	≥1.40	3.85	≥1.30	2.84

## 2、排洪渠工程设计

### (1) 水文计算

#### 1) 暴雨特性

项目区属黄河流域，深处内陆，受大陆季风影响，气候特点是冬春干旱少雨，夏秋多暴雨，春秋有霜，冬季降雪，降水主要集中在夏、秋汛期季节的 5-9 月，该时段内降水量可占年降水量的 72%-86%；冬春降水稀少，10 月-次年 4 月降水量仅占年降水量的

14%-28%。最大月降水量一般出现在 7、8 两月，两月降水量之和占年降水量的 36%-44%；最小降水量多出现在 1、2 月，两月降水量仅占年降水量 0-3%。常出现一、二场暴雨，其雨量占全年降水量的比重很大，又是降水量年内分配的一个显著特征。根据《甘肃省暴雨洪水图集》，项目不属于甘肃省主要的暴雨中心。

## 2) 洪水特性

项目区洪水主要由暴雨形成，汛期一般集中于 6-9 月，主汛期 7-8 月，根据杨家坪水文站 1955-2017 年 62 年的实测洪水资料的分析，年最大洪峰流量发生在 7-8 月的场数点总场数的 85.7%。雨型分配上一般 12 小时雨量占 24 小时雨量的 80%以上，1 日降雨量占 3 日降雨量的 80%左右，项目区均为黄土塬、沟壑、梁、峁地形，植被差。小范围突发性暴雨强度大，冲刷力强，形成的洪水凶猛，洪水不但峰高量大，且水流混浊，一场较大的洪水将挟带大量泥沙，干流洪水多为单峰，陡涨陡落，洪量集中，洪水主要有以下特点：

①年最大洪水主要出现在每年的 7-8 月，洪水历时较短，洪量值不大，一般洪水历时从十几分钟到几个小时不等。

②从洪水的成因来分析，洪水的发生主要是受暴雨的影响，因暴雨中心位置及其移动造成区域降雨量分布不均匀，由此所产生的洪水在时空分布上也是不均匀的。由于上游黄土广泛分布，植被稀疏，洪水多尖瘦，峰高量小，历时短暂。

## 3) 设计洪水

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），对流域面积 $\leq 300\text{km}^2$ ，其设计洪峰流量采用推理公式法，计算公式如下：

$$Q_{P\%} = 0.278 \times \left( \frac{S_p}{\tau^n} - \mu \right) F \quad (4-1)$$

$$\tau = 0.278 \times \frac{L}{mJ^{1/3} Q_{P\%}^{1/4}} \quad (4-2)$$

式中： $Q_{10\%}$  ——设计频率最大洪峰流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$S_p$  ——设计雨力， $\text{mm}$ ，即设计频率为 2%、3.33%、5%、10%的最大 1h 降雨强度分别为 51.71 $\text{mm}/\text{h}$ 、46.31 $\text{mm}/\text{h}$ 、43.61  $\text{mm}/\text{h}$ 、37.26  $\text{mm}/\text{h}$ 。

$\tau$  ——流域汇流历时  $\text{h}$ ；

$\mu$  ——损失参数，即平均入渗率 23.37 $\text{mm}/\text{h}$ ；

$n$ ——暴雨衰减指数，反映暴雨在时程分配上的集中（或分散）程度指标 0.55；

$F$ —流域面积， $\text{km}^2$ ；

$m$ —汇流参数 1.0；

$L$ —沿主沟道从出口断面至分水岭的最长距离  $\text{km}$ ；

$J$ ——沿流程  $L$  的平均比降（以小数计）%。

假设设计洪峰流量，计算出汇流时段，经反算试算，计算出各弃渣场设防标准下洪峰流量，详见表 4-8。

表 4-8 弃渣场不同频率洪峰流量计算成果表

编号	汇水面积 ( $\text{km}^2$ )	流域面积 ( $\text{km}^2$ )	防洪标准					
			校核	设计	校核	设计	校核	设计
			2%	3.33%	3.33%	5%	5%	10%
A1	0.62	0.67			17.60	14.33		
A2	0.73	0.8			19.26	15.68		
A3	0.58	0.63			16.97	13.82		
A4	0.23	0.25			10.20	8.31		
A5	1.17	1.23			24.96	20.32		
A6	0.32	0.35	15.09	12.23				
A7	0.22	0.24			9.96	8.11		
A8	0.65	0.68			18.07	14.71		
A9	0.05	0.11			4.41	3.59		
A10	0.25	0.26	13.17	10.68				
A11	0.06	0.08	6.01	4.87				
A12	0.29	0.31	14.29	11.59				
A13	2.76	2.78					32.58	21.33
A14	0.62	0.62	21.71	17.60				
A15	1.53	1.58			28.93	23.55		
A16	1.20	1.26			25.31	20.61		
A17	0.70	0.73			18.82	15.32		
A18	0.20	0.26			9.45	7.69		
A19	0.22	0.24			9.96	8.11		
A20	0.55	0.57			16.48	13.42		
A21	0.53	0.58			16.15	13.15		
A22	0.43	0.48			14.39	11.72		
A23	0.40	0.44			13.83	11.26		
A24	0.35	0.39			12.85	10.46		
A25	0.19	0.22			9.19	7.48		
A26	0.37	0.39	16.34	13.25				

## (2) 排洪渠型式

本项目排洪渠采用全断面砌护，梯形断面。

## (3) 结构设计

排洪渠工程的结构、材料是制约工程造价的主要因素，本工程材料的选用应按因地制宜、就地取材、经济合理的原则，本次设计侧墙及底板均采用现浇 C20 混凝土结构。

## (4) 排洪渠水力计算

根据明渠均匀流公式试算正常水深：

$$Q = \omega c \sqrt{Ri} \quad (4-3)$$

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

式中：Q——流量 m<sup>3</sup>/s；

$\omega$ ——过水断面面积 m<sup>2</sup>；

c——谢才系数；

R——水力半径；

i——底坡比降。

27 座弃渣场水力计算成果详见表 4-9。

## (5) 排洪渠断面设计

根据水力计算结果，本次设计排洪渠采用梯形断面，安全超高取 0.2m，底坡比降根据现场实际确定，排洪渠设计成果详见表 4-10。

## (6) 渠道防渗

渠道防渗本着因地制宜，防冻胀、造价低、稳定性好、运用安全等进行选择。弃渣场断面以上洪水是由暴雨造成，洪水过程多以单峰为主，中小性洪水历时较短，峰型尖瘦，洪水回落时间很短，一场洪水一般持续时间 t 为 1~3 小时，排洪渠在泄水过程中，难以形成稳定渗流，所以本次设计不考虑渠道渗漏。

## (7) 渠道抗冻

根据《水工建筑物抗冰冻设计规范》NB/T 35024-2014，本工程位于季节性冻土区，最大冻土深度 46~66cm，建筑物基础应置于冻土层以下，基础原土翻夯 50cm。

结构上采取了每隔 5m 布设一道伸缩缝的型式，以最大限度的满足局部渠段冻胀变形影响。

## (8) 分缝及止水

为了防止损坏，每隔 5m 设一道伸缩缝，宽 2cm，中间埋设 1 道 652 型橡胶止水，止水两侧采用高密度聚乙烯闭孔泡沫板嵌缝。同时，每隔 10m 在缝后设置一道高 0.3m，厚 0.2m 的齿墙。

### 3、消力池设计

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），在排洪渠末端修建消力池消能缓冲，防止洪水冲蚀沟床。消力池断面采用下式计算：

$$d=1.25(h_2-h_{\text{下}}) \quad (4-4)$$

$$h_2 = \frac{h_1}{2} \left( \sqrt{1 + \frac{8aQ_{\text{排}}^2}{gb^2 h_1^3}} - 1 \right) \quad (4-5)$$

式中：d——消力池设计深（m）；

$h_1$ ——水跃第一共轭水深 即  $h_1=h_0$ （0.08m）；

$h_2$ ——水跃第二共轭水深（m）；

$h_{\text{下}}$ ——下游水深（m）；

b——上游进水口渠宽（为排洪渠口宽）；

消力池长度  $L=(3\sim 5)\times h_2$  取  $L=3h_2$ ；

消力池计算结果详见表 4-10。

### 4、截水沟工程设计

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）》，在弃渣场傍山一侧边界设置截水沟，并通过急流槽与下游沟道内消力池相接。

#### （1）截水沟型式

本项目截水沟采用全断面砌护，矩形断面。

#### （2）结构设计

截水沟采用现浇 C20 混凝土结构。

#### （3）排水流量

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），对截排水工程设计洪峰流量进行计算。坡面洪峰流量按下式计算确定：

$$Q=16.67\phi qF \quad (4-6)$$

式中：Q——设计排水流量， $m^3/s$ ；

q——设计重现期或降雨历时内的平均降雨强度， $mm/h$ ；

表 4-9

弃渣场排洪渠水力计算成果表

编号	断面形式	水深 h(m)	底宽 b(m)	边坡	过水面积 A(m <sup>2</sup> )	湿周 $\chi$ (m)	水力半径 R(m)	糙率 n	谢才系数 C(m <sup>0.5</sup> /s)	底坡比降 I	流速 v(m/s)	流量 Q(m <sup>3</sup> /s)	渠深 (m)
A1	梯形	1.00	2.00	1:1	3.00	4.83	0.62	0.017	54.34	0.020	6.06	18.17	1.2
A2	梯形	1.00	2.00	1:1	3.00	4.83	0.62	0.017	54.34	0.025	6.77	20.32	1.2
A3	梯形	1.30	1.50	1:1	3.66	5.19	0.70	0.02	55.49	0.010	4.66	17.03	1.5
A4	梯形	0.80	1.50	1:1	1.84	3.76	0.49	0.017	52.21	0.025	5.77	10.62	1.0
A5	梯形	1.30	2.00	1:1	4.29	5.68	0.76	0.017	56.14	0.014	5.83	25.02	1.5
A6	梯形	0.80	2.00	1:1	2.24	4.26	0.53	0.017	52.84	0.033	6.99	15.67	1.0
A7	梯形	0.80	1.50	1:1	1.84	3.76	0.49	0.017	52.21	0.025	5.77	10.62	1.0
A8	梯形	1.00	2.00	1:1	3.00	4.83	0.62	0.017	54.34	0.020	6.06	18.17	1.2
A9	梯形	0.70	1.50	1:1	1.54	3.48	0.44	0.017	51.35	0.010	3.42	5.26	0.9
A10	梯形	0.90	1.50	1:1	2.16	4.05	0.53	0.017	52.98	0.025	6.12	13.22	1.1
A11	梯形	0.70	1.50	1:1	1.54	3.48	0.44	0.017	51.35	0.013	3.94	6.07	0.9
A12	梯形	0.80	2.00	1:1	2.24	4.26	0.53	0.017	52.84	0.029	6.47	14.50	1.0
A13	梯形	1.30	2.00	1:1	4.29	5.68	0.76	0.017	56.14	0.025	7.72	33.10	1.5
A14	梯形	1.30	2.00	1:1	4.29	5.68	0.76	0.017	56.14	0.011	5.14	22.07	1.5
A15	梯形	1.30	2.00	1:1	4.29	5.68	0.76	0.017	56.14	0.020	6.90	29.61	1.5
A16	梯形	1.30	2.00	1:1	4.29	5.68	0.76	0.017	56.14	0.015	6.05	25.97	1.5
A17	梯形	1.00	2.00	1:1	3.00	4.83	0.62	0.017	54.34	0.022	6.38	19.15	1.2
A18	梯形	0.80	1.50	1:1	1.84	3.76	0.49	0.017	52.21	0.020	5.16	9.50	1.0
A19	梯形	0.80	1.50	1:1	1.84	3.76	0.49	0.017	52.21	0.025	5.77	10.62	1.0
A20	梯形	0.90	2.00	1:1	2.61	4.55	0.57	0.017	53.63	0.025	6.43	16.77	1.1
A21	梯形	0.90	2.00	1:1	2.61	4.55	0.57	0.017	53.63	0.025	6.43	16.77	1.1
A22	梯形	0.90	2.00	1:1	2.61	4.55	0.57	0.017	53.63	0.020	5.75	15.00	1.1
A23	梯形	0.80	2.00	1:1	2.24	4.26	0.53	0.017	52.84	0.029	6.47	14.50	1.0
A24	梯形	0.80	2.00	1:1	2.24	4.26	0.53	0.017	52.84	0.025	6.06	13.57	1.0
A25	梯形	0.70	1.50	1:1	1.54	3.48	0.44	0.017	51.35	0.033	6.24	9.60	0.9
A26	梯形	0.90	2.00	1:1	2.61	4.55	0.57	0.017	53.63	0.025	6.43	16.77	1.1

表 4-10

弃渣场排洪渠、消力池设计成果表

编号	排洪渠							消力池				
	断面型式	结构型式	长度 (m)	底宽 (m)	顶宽 (m)	高 (m)	坡比	结构型式	数量	长度 (m)	宽 (m)	高 (m)
A1	梯形	现浇 C20 混凝土	220	2.0	4.4	1.2	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.4	0.6
A2	梯形	现浇 C20 混凝土	420	2.0	4.4	1.2	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.4	0.6
A3	梯形	现浇 C20 混凝土	197	1.5	4.5	1.5	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.5	0.6
A4	梯形	现浇 C20 混凝土	515	1.5	3.5	1.0	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	3.5	0.6
A5	梯形	现浇 C20 混凝土	665	2.0	5.0	1.5	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	5.0	0.6
A6	梯形	现浇 C20 混凝土	440	2.0	4.0	1.0	1:1	现浇 C20 混凝土	1	6.5	4.0	0.6
A7	梯形	现浇 C20 混凝土	265	1.5	3.5	1.0	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	3.5	0.6
A8	梯形	现浇 C20 混凝土	679	2.0	4.4	1.2	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.4	0.6
A9	梯形	现浇 C20 混凝土	155	1.5	3.3	0.9	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	3.3	0.6
A10	梯形	现浇 C20 混凝土	611	1.5	3.7	1.1	1:1	现浇 C20 混凝土	1	6.5	3.7	0.6
A11	梯形	现浇 C20 混凝土	644	1.5	3.3	0.9	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	3.3	0.6
A12	梯形	现浇 C20 混凝土	1198	2.0	4.0	1.0	1:1	现浇 C20 混凝土	1	6.5	4.0	0.6
A13	梯形	现浇 C20 混凝土	300	2.0	5.0	1.5	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	5.0	0.6
A14	梯形	现浇 C20 混凝土	1160	2.0	5.0	1.5	1:1	现浇 C20 混凝土	1	6.5	5.0	0.6
A15	梯形	现浇 C20 混凝土	1190	2.0	5.0	1.5	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	5.0	0.6
A16	梯形	现浇 C20 混凝土	1232	2.0	5.0	1.5	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	5.0	0.6
A17	梯形	现浇 C20 混凝土	515	2.0	4.4	1.2	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.4	0.6
A18	梯形	现浇 C20 混凝土	600	1.5	3.5	1.0	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	3.5	0.6
A19	梯形	现浇 C20 混凝土	248	1.5	3.5	1.0	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	3.5	0.6
A20	梯形	现浇 C20 混凝土	130	2.0	4.2	1.1	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.2	0.6
A21	梯形	现浇 C20 混凝土	1008	2.0	4.2	1.1	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.2	0.6
A22	梯形	现浇 C20 混凝土	875	2.0	4.2	1.1	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.2	0.6
A23	梯形	现浇 C20 混凝土	620	2.0	4.0	1.0	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.0	0.6
A24	梯形	现浇 C20 混凝土	832	2.0	4.0	1.0	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	4.0	0.6
A25	梯形	现浇 C20 混凝土	550	1.5	3.3	0.9	1:1	现浇 C20 混凝土	1	3	3.3	0.6
A26	梯形	现浇 C20 混凝土	869	2.0	4.2	1.1	1:1	现浇 C20 混凝土	1	6.5	4.2	0.6

$\phi$ ——径流系数，取 0.76；

F——汇水面积  $\text{km}^2$ 。

27 处弃渣场截水沟上游坡面设计洪峰流量详见表 4-11。

### (4) 水力计算

截水沟的泄水能力按式公式 4-3 计算，计算结果详见表 4-11。

### 5、马道排水沟

为防止雨水冲刷坡面，在马道内侧布设马道排水沟，马道排水沟采用矩形断面，现浇 C20 混凝土结构，衬砌厚度 0.3m。

排洪量按照公式 4-10 计算，设计断面采用公式 4-7 计算，底坡比降根据现场实际确定，中间高，两端低，设计成果详见表 4-12

### 6、急流槽

急流槽首端与截水沟相接，末端与消力池相接，沿渣体边坡与两岸坡面的交线布设，矩形断面，现浇 C20 混凝土结构，衬砌厚度 0.3m，设计成果详见表 4-12。

### 7、土地整治

弃渣场在堆放时，必须从下向上逐层堆放，并按照设计要求分级放坡。闭库后，对渣场顶面进行土地整治，覆土绿化，覆土厚度 30cm，表土来源为主体工程区剥离的表土及弃渣场剥离的表土，共需表土 36.41 万  $\text{m}^3$ 。

### 8、表土剥离

A3 等 13 处未启用的弃渣场，在弃渣前，首先剥离表层土，并集中堆放于邻近的空地区，用于后期土地整治覆土，根据项目区表层土厚度，本方案确定剥离厚度为 30cm，剥离面积 27.24 $\text{hm}^2$ ，剥离表土 8.17 万  $\text{m}^3$ 。

## 4.4.2.3 林草措施设计

### 1、立地条件分析

(1) 自然条件：拟建公路经过区域属温带半干旱气候区，具有春、秋季短促，气温变化比较剧烈的特点；土壤类型主要有黄绵土和黑垆土，黄绵土耕性良好，但结构疏松，抗蚀性能差，主要分布在河谷阶地区和黄土丘陵沟壑区。黑垆土是古老耕作土壤，土壤肥沃且有机质含量较高，主要分布在土石山区；本区属温性针叶林和落叶阔叶林带，以落叶阔叶林为主，林草覆盖率在 30~40%之间。

(2) 立地条件：根据项目区不同的地形地貌、大风、降水、土壤植被等自然条件

表 4-11

弃渣场截水沟水力计算成果表

编号	汇水面积 (km <sup>2</sup> )	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	断面 形式	水深 h(m)	底宽 b(m)	过水面积 A(m <sup>2</sup> )	湿周 $\chi$ (m)	水力半径 R(m)	糙率 n	谢才系数 C(m <sup>0.5</sup> /s)	底坡比降 I	流 速 v(m/s)	流 量 Q(m <sup>3</sup> /s)	渠深 (m)	是否满足 设计要求
A1	0.06	0.88	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.025	3.05	0.91	0.6	满足
A2	0.07	1.08	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.040	3.85	1.16	0.6	满足
A3	0.05	0.84	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.025	3.05	0.91	0.6	满足
A4	0.02	0.32	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.010	1.69	0.34	0.5	满足
A5	0.06	1.00	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.033	3.52	1.06	0.6	满足
A6	0.03	0.48	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.020	2.39	0.48	0.5	满足
A7	0.02	0.32	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.010	1.69	0.34	0.5	满足
A8	0.06	0.92	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.033	3.52	1.06	0.6	满足
A9	0.01	0.16	矩形	0.20	0.60	0.12	1.00	0.12	0.017	41.31	0.020	2.02	0.24	0.3	满足
A10	0.02	0.36	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.013	1.95	0.39	0.5	满足
A11	0.01	0.12	矩形	0.20	0.60	0.12	1.00	0.12	0.017	41.31	0.013	1.65	0.20	0.3	满足
A12	0.03	0.40	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.020	2.39	0.48	0.5	满足
A14	0.05	0.84	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.025	3.05	0.91	0.6	满足
A15	0.06	1.00	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.033	3.52	1.06	0.6	满足
A16	0.07	1.04	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.033	3.52	1.06	0.6	满足
A17	0.06	0.96	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.029	3.26	0.98	0.6	满足
A18	0.02	0.36	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.013	1.95	0.39	0.5	满足
A19	0.02	0.32	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.010	1.69	0.34	0.5	满足
A20	0.05	0.76	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.020	2.73	0.82	0.6	满足
A21	0.05	0.76	矩形	0.50	0.60	0.30	1.60	0.19	0.017	44.50	0.020	2.73	0.82	0.6	满足
A22	0.04	0.64	矩形	0.40	0.60	0.24	1.40	0.17	0.017	43.84	0.022	2.71	0.65	0.5	满足
A23	0.04	0.60	矩形	0.40	0.60	0.24	1.40	0.17	0.017	43.84	0.020	2.57	0.62	0.5	满足
A24	0.03	0.52	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.025	2.67	0.53	0.5	满足
A25	0.02	0.28	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.010	1.69	0.34	0.5	满足
A26	0.03	0.52	矩形	0.40	0.50	0.20	1.30	0.15	0.017	43.06	0.025	2.67	0.53	0.5	满足
A27	0.00	0.04	矩形	0.20	0.60	0.12	1.00	0.12	0.017	41.31	0.010	1.43	0.17	0.3	满足

弃渣场水土保持措施设计

表 4-12

截水沟、马道排水沟，急流槽设计成果表

编号	截水沟					马道排水沟					急流槽				
	断面型式	结构型式	长度(m)	宽(m)	高(m)	断面型式	结构型式	长度(m)	宽(m)	高(m)	断面型式	结构型式	长度(m)	宽(m)	高(m)
A1	矩形	现浇 C20 混凝土	512	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土	430	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	135	0.60	0.50
A2	矩形	现浇 C20 混凝土	580	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土	275	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	140	0.60	0.50
A3	矩形	现浇 C20 混凝土	650	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土	102	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	85	0.60	0.50
A4	矩形	现浇 C20 混凝土	345	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土	176	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	115	0.60	0.50
A5	矩形	现浇 C20 混凝土	665	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土	193	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	118	0.60	0.50
A6	矩形	现浇 C20 混凝土	182	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土	394	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	206	0.60	0.50
A7	矩形	现浇 C20 混凝土	164	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土	240	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	146	0.60	0.50
A8	矩形	现浇 C20 混凝土	585	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土	204	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	167	0.60	0.50
A9	矩形	现浇 C20 混凝土	82	0.60	0.30	矩形	现浇 C20 混凝土	78	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	115	0.60	0.50
A10	矩形	现浇 C20 混凝土	426	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土	557	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	250	0.60	0.50
A11	矩形	现浇 C20 混凝土	469	0.60	0.30	矩形	现浇 C20 混凝土	869	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	404	0.60	0.50
A12	矩形	现浇 C20 混凝土	342	0.50	0.50						矩形	现浇 C20 混凝土	162	0.60	0.50
A13						矩形	现浇 C20 混凝土	50	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	90	0.60	0.50
A14	矩形	现浇 C20 混凝土	1290	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土	415	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	160	0.60	0.50
A15	矩形	现浇 C20 混凝土	1785	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土								
A16	矩形	现浇 C20 混凝土	970	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土								
A17	矩形	现浇 C20 混凝土	460	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土				矩形	现浇 C20 混凝土	245	0.60	0.50
A18	矩形	现浇 C20 混凝土	579	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土								
A19	矩形	现浇 C20 混凝土	182	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土								
A20	矩形	现浇 C20 混凝土	920	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土								
A21	矩形	现浇 C20 混凝土	839	0.60	0.60	矩形	现浇 C20 混凝土				矩形	现浇 C20 混凝土	206	0.60	0.50
A22	矩形	现浇 C20 混凝土	565	0.60	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土	666	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	152	0.60	0.50
A23	矩形	现浇 C20 混凝土	547	0.60	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土								
A24	矩形	现浇 C20 混凝土	715	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土								
A25	矩形	现浇 C20 混凝土	469	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土	316	0.3	0.4	矩形	现浇 C20 混凝土	138	0.60	0.50
A26	矩形	现浇 C20 混凝土	195	0.50	0.50	矩形	现浇 C20 混凝土				矩形	现浇 C20 混凝土	696	0.60	0.50
A27	矩形	现浇 C20 混凝土	145	0.60	0.30	矩形	现浇 C20 混凝土				矩形	现浇 C20 混凝土	84	0.60	0.50

及工程建设特点，弃渣场土壤主要为黄绵土，有机质含量较低，一般不超过 1%，氮磷含量较少，PH 值在 7.8~8.3 之间，呈碱性反应，总体立地条件一般。河谷阶地区是当地进行农业生产的主要区域，灌耕土的土壤结构及肥力均较好，对新建路基占压表层耕作土剥离后就近用于弃渣场植物绿化覆土，能够满足要求。

## 2、适生树、草种选择

选择原则：一是适地适树，宜草则草，长期稳定，景观协调；二是具有抗旱、耐寒、抗风蚀、耐瘠薄、根系发达、固土能力强，易种植、便于管理、抗逆性强等特点。树、草种选择首先以乡土树、草种为主；其次为经多年引种已适应当地环境的优良树、草种。所选树种名称、生物生态学特性及栽（种）植技术见表 4-13。

表 4-13 选用的适生树种生态、生物学特性及营造技术一览表

树（草）种名称	树种特性及栽植技术
油松 ( <i>Pinus tabulaeformis</i> )	常绿针叶乔木，抗寒力强，喜光，主根明显，侧根发达，耐干旱和瘠薄。树冠为卵圆形或塔形。苗木带土坨，侧根伸展，挖大穴，深栽（以不埋进针叶为准）实埋。栽植时要比原土印深栽 10cm。
侧柏 ( <i>Platyclus orientalis</i> )	常绿乔木，树形美观，阳性树种，喜光抗寒，耐旱性强，抗大气污染。依苗木大小挖掘坑穴，最好带土球移植，取周围熟土回填。
刺槐 ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	喜光，稍耐荫，较抗寒耐旱，对土壤要求不严，深根性，抗大气污染能力较强，栽后踏实。
青海云杉 ( <i>Picea crassifolia</i> K.)	常绿乔木，较耐寒旱，耐瘠薄，适应性较强，能适应微酸性、中性和微碱等土壤，幼时耐荫，浅根性树种。春季带土球植苗，穴径 0.8m，深 0.7m，根颈处低于穴面 2—3cm，苗正根展，栽后踏实。
垂柳 ( <i>Salix matsudana</i> )	落叶乔木，喜光耐干旱、耐水湿，耐寒性强，根系发达，适应性强，生长快。春季插干造林，干条应在秋冬截取埋藏，来春浸水造林，栽时分层填土砸实，灌溉。
紫穗槐 ( <i>Amorpha fruticosa</i> Linn.)	豆科落叶灌木，喜欢干冷气候，在年均气温 10℃至 16℃，年降水量 500 至 700 毫升的华北地区生长最好。耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量 200 毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，虽浸水 1 个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
怪柳 ( <i>Tamarix austromongolica</i> )	强阳性树种。适应性广，耐大气干旱及高温、低温，耐旱耐盐碱，也耐水湿。生长快，寿命长，根系发达，萌蘖性强。春季造林须在秋冬剪成 30-35cm 插穗，湿沙埋藏。栽时每穴 2-3 枝，栽后当年松土除草，第三年秋季落叶后平茬。
沙棘 ( <i>Hippophae rhamnoides</i> )	落叶灌木，喜光，稍耐荫，根系发达、萌生力强，有根瘤菌，对气候、土壤适应性强，耐盐碱，耐水湿，也耐干旱瘠薄。穴状栽植，适当深埋，比原土印深栽 5cm，也可栽后截干。注意松土除草，秋季根部培土保温，五年后冬季平茬。
柠条 ( <i>Caragana interamedia</i> H.)	落叶灌木，强阳性树种，根系发达、喜光，耐寒、耐干旱，春季或秋季植苗造林，截干苗留干长 5-10cm，埋土深度为顶部与地面平，踏实。

续表 4-13

选用的适生树种生态、生物学特性及营造技术一览表

树(草)种名称	树种特性及栽植技术
紫花苜蓿 ( <i>Medicago sativa</i> )	多年生草本植物,抗旱耐寒,耐酸碱,对土壤要求不严格,可改良土壤,绿期长,生长旺盛,应在秋季或霜冻前整地,撒播或条播,覆土深度1~1.5cm。播种量30~40kg/hm <sup>2</sup> 。
多年生黑麦草 ( <i>Lolium perenne</i> )	多年生密丛型草本植物,适应性强,抗寒,耐旱能力强,对土壤要求不严,耐瘠薄。播种量30kg/hm <sup>2</sup> ,播前应深翻,细致整地,播种时覆土宜浅不宜深,撒播后用细齿耙轻轻拉平,不露种子即可,苗期注意除草、修剪。
沙打旺 ( <i>Astragalus adsurgens</i> Pall.)	豆科黄芪属多年生草本植物主根长而弯曲,侧根发达,细根较少。沙打旺抗逆性强,适应性广,具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性,且较耐盐碱,但不耐涝。

### 3、苗木及种子规格

苗木及种子规格以《主要造林树种苗木质量分级》、《甘肃省主要造林树种苗木质量、产量标准》等有关标准和规程为依据,结合工程实际,对主要树(草)种、苗木种子规格要求详见表4-14。

表 4-14

植物绿化树草种苗木、种子规格表

树(草)种	苗木种类	种苗规格
油松	移植苗	I级苗,苗高>120cm,冠幅>100cm,带土坨。
侧柏	移植苗	I级苗,苗高>120cm,冠幅>60cm,带土坨。
刺槐	移植苗	I级苗,胸径>2cm,苗高>150cm。
青海云杉	移植苗	I级苗,苗高≥120cm,冠幅≥60cm,带土坨
垂柳	插条苗	I级苗,胸径>2cm,苗高>150cm。
紫穗槐	移植苗	I级苗,苗高>50cm,根系>19cm。
甘蒙怪柳	扦插苗	1年生健壮苗,地径≥0.5cm,截干长30-40cm。
沙棘	实生苗	2年生,I级苗,苗高>36cm,地径>0.6cm,根系>19cm。
柠条	籽种	要求新鲜饱满、纯度95%以上、发芽率90%以上。
紫花苜蓿、黑麦草及沙打旺		种籽要求新鲜饱满、纯度95%以上、发芽率90%以上。

### 4、造林整地

根据弃渣场顶面具有狭长、面积大,易汇流的特点,同时考虑造林整地工程要有一定的抗旱拦蓄能力,且能满足林木需水要求,本方案弃渣场造林整地采用反坡梯田的整

地方式。

田面长度根据弃渣顶面宽度确定，田面宽度为 5-20m 之间，田面修整成 2% 的倒坡。为了防止田面纵向汇流，每隔 10m 修筑一道底宽 0.9m，顶宽 0.3m，高 0.3m 的挡水埂。

乔灌木栽植时采用穴状整地，穴状整地平面呈圆形，直径 1.0m，中间低周围高，内低外高，深 30cm。

### 5、造林密度及籽种量

闭库后，土地整治后及时利用雨季撒播种草，草籽播种量 200kg/hm<sup>2</sup>；弃渣场平台种植乔灌草绿化，造林株行距为 2m×4m，造林密度为 1250 株/hm<sup>2</sup>。

### 6、设计结果

27 处弃渣场林草工程设计成果详见表 4-15。

表 4-15 弃渣场补充方案新增林草措施设计成果表

编号	反坡梯田整地 (hm <sup>2</sup> )	造林			种草	
		面积 (hm <sup>2</sup> )	灌木 (株)	乔木 (株)	面积 (hm <sup>2</sup> )	草籽 (kg)
A1	2.79	2.79	1744	1744	3.53	706
A2	2.16	2.16	1350	1350	2.88	576
A3	1.87	1.87	1169	1169	2.13	426
A4	2.12	2.12	1325	1325	2.64	528
A5	6.44	6.44	4025	4025	6.97	1394
A6	1.28	1.28	800	800	2.69	538
A7	0.35	0.35	219	219	0.73	146
A8	2.98	2.98	1863	1863	3.74	748
A9	0.13	0.13	81	81	0.37	74
A10	2.86	2.86	1788	1788	3.52	704
A11	2.3	2.3	1438	1438	4.45	890
A12	2.8	2.8	1750	1750	3.08	616
A13	1.38	1.38	863	863	1.38	276
A14	4.83	4.83	1510	1510	4.08	815
A15	11.92	11.92	7450	7450	12.26	2452
A16	4.22	4.22	2638	2638	4.62	924
A17	5.09	5.09	3181	3181	5.52	1104
A18	2.6	2.6	1625	1625	3.01	602
A19	1.5	1.5	938	938	2.28	456
A20	1.98	1.98	1238	1238	2.97	594
A21	6.79	6.79	4244	4244	7.75	1550

续表 4-15

弃渣场补充方案新增林草措施设计成果表

编号	反坡梯田整地 (hm <sup>2</sup> )	造林			种草	
		面积 (hm <sup>2</sup> )	灌木 (株)	乔木 (株)	面积 (hm <sup>2</sup> )	草籽 (kg)
A22	4.43	4.43	2769	2769	5.75	1150
A23	1.66	1.66	1038	1038	1.8	360
A24	2.28	2.28	1425	1425	3.41	682
A25	1.97	1.97	1231	1231	2.77	554
A26	2.86	2.86	1788	1788	4.85	970
A27	0.06	0.06	38	38	0.22	44
合计	81.65	81.65	49528	49528	99.40	19879

## 4.4.2.4 临时措施设计

在弃渣过程中，在周围布设临时水沟，断面与永久排水沟相同，防止周围汇水冲蚀弃渣，产生流失。由于弃渣期间产生大量的裸露边坡，应采用防尘网进行苫盖，减少水土流失，设计成果详见表 4-16。

剥离的表土在堆放期间，由于临时堆土土壤颗粒之间比较松散，抗冲蚀能力较差，在不采取相应措施的情况下易引发严重的水土流失，临时堆土按照梯形断面堆放，边坡经 1: 1，堆高 3m，顶宽 15m，底宽 21m，每延米堆放表土 54m<sup>3</sup>，表面拍实，并采取拦挡、苫盖等防护措施，减轻水土流失，临时拦挡采用编织袋土拦挡措施，编织袋土底宽 0.75m，顶宽 0.5m，高 1.0m，并采用防尘网进行苫盖。

表 4-16

弃渣场补充方案新增临时措施设计成果表

编号	临时排水沟		临时苫盖 (hm <sup>2</sup> )	临时拦挡 (m <sup>3</sup> )
	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )		
A3	197	244	0.23	185
A4	515	639	0.47	221
A5	665	825	0.47	522
A6	440	546	1.29	224
A7	265	329	0.31	88
A8	679	842	0.7	297
A9	155	192	0.22	63
A10	611	758	0.53	282
A11	644	799	1.92	347
合计	4171	5172	6.14	2229

## 4.4.2.5 弃渣场措施工程量汇总表

表 4-17

已实施措施工程量统计表

编号	挡渣墙 (m)	排洪渠 (m)	排水渠 (m)	马道排水沟 (m)	急流槽 (m)	消力池 (座)	造林 (株)	种草 (hm <sup>2</sup> )	临时排水沟 (m)	临时苫盖 (hm <sup>2</sup> )
A1	15								647	0.61
A2	15			50					720	0.64
A12	6.8								504	0.23
A13	45		335	50	90			0.19	335	0.19
A14	46						1509	2.42	1450	1.66
A15									1785	0.34
A16									970	0.4
A17	19								705	0.43
A18	47								579	0.41
A19	16	248	182	536	33	1			182	0.78
A20	38	130	920	250	40	3			920	0.99
A21	45			254					1045	0.96
A22									717	1.12
A23	53								547	0.14
A24	55								715	1.13
A25	15								607	0.71
A26	33								891	1.99
A27									229	0.16
合计	448.8	378	1437	1140	163	4	1509	2.60	13548	12.89

表 4-18

补充方案新增措施工程量汇总表

编号	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	土地整治(hm <sup>2</sup> )		挡渣墙								排洪渠				
		弃渣平台	渣坡	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	原土翻夯 (m <sup>3</sup> )	现浇 C20 混凝土 (m <sup>3</sup> )	伸缩缝 (m <sup>2</sup> )	土工布 (m <sup>2</sup> )	土工膜 (m <sup>2</sup> )	PVC (m)	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	原土翻夯 (m <sup>3</sup> )	现浇 C20 混凝土 (m <sup>3</sup> )	伸缩缝 (m <sup>2</sup> )
A1		2.92	0.61									220	1146	132	301.12	31
A2		2.24	0.64									420	2188	252	574.86	58
A3	2.13	1.9	0.23	12	128.76	10.33	87.60	2.85	12	24	12	197	1160	89	273.51	34
A4	2.64	2.17	0.47	25	268.25	21.53	182.50	5.95	25	50	25	515	1857	232	569.38	59
A5	6.97	6.5	0.47	26	278.98	22.39	189.80	6.18	26	52	26	665	4514	399	1023.04	114
A6	2.69	1.4	1.29	13	139.49	11.19	94.90	3.09	13	26	13	440	1872	264	552.46	50
A7	0.73	0.42	0.31	12	128.76	10.33	87.60	2.85	12	24	12	265	955	119	292.98	31
A8	3.74	3.04	0.7	12	128.76	10.33	87.60	2.85	12	24	12	679	3767	407	1159.79	93
A9	0.37	0.15	0.22	13	139.49	11.19	94.90	3.09	13	26	13	155	537	70	202.05	16
A10	3.52	2.99	0.53	15	160.95	12.92	109.50	3.57	15	30	15	611	2648	275	900.15	77
A11	4.45	2.53	1.92	47	504.31	40.47	343.10	11.18	47	94	47	644	2231	290	839.49	66
A12		2.85	0.23									1198	5437	719	1843.00	136
A13		1.38	0.19									300	2164	180	588.78	52
A14		4.83	1.66									1160	8367	696	2276.62	198
A15		11.92	0.34	15	160.95	12.92	109.50	3.57	15	30	15	1190	8583	714	2335.49	203
A16		4.22	0.4	35	375.55	30.14	255.50	8.32	35	70	35	1232	8886	739	2417.92	210
A17		5.09	0.43									515	2857	309	879.66	71
A18		2.6	0.41									600	2333	270	833.04	68
A19		1.5	0.78													
A20		1.98	0.99													
A21		6.79	0.96									1008	5074	605	1636.23	126
A22		4.63	1.12	21	225.33	18.08	153.30	4.99	21	42	21	875	4404	525	1420.34	110
A23		1.66	0.14									620	2814	372	953.81	71
A24		2.28	1.13									832	3776	499	1279.95	95
A25		2.06	0.71	30	321.9	25.83	219.00	7.13	30	60	30	550	1905	248	716.96	57
A26		2.86	1.99									869	4374	521	1410.60	109
A27		0.06	0.16	10	107.3	8.61	73.00	2.38	10	20	10					
合计	27.24	82.97	19.03	286	3068.78	246.246	2087.8	68.0108	286	572	286	15760	83847.66	8925.45	25281.23	2130.73

续表 4-18

补充方案新增措施工程量汇总表

编号	截水沟					急流槽					马道排水沟				
	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	原土翻夯 (m <sup>3</sup> )	现浇C20混凝土 (m <sup>3</sup> )	伸缩缝 (m <sup>2</sup> )	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	现浇C20混凝土 (m <sup>3</sup> )	伸缩缝 (m <sup>2</sup> )	钢筋 (kg)	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	原土翻夯 (m <sup>3</sup> )	现浇C20混凝土 (m <sup>3</sup> )	伸缩缝 (m <sup>2</sup> )
A1	512	522.24	153.60	337.92	67.58	135	77.25	76.95	8.10	2.70	430	180.6	129	129	0.52
A2	580	591.60	174.00	382.80	76.56	140	80.10	79.80	8.40	2.80	275	115.5	82.5	82.5	0.33
A3	650	663.00	195.00	429.00	85.80	85	48.75	48.45	5.10	1.70	102	42.84	30.6	30.6	0.12
A4	345	282.90	93.15	196.65	39.33	115	65.85	65.55	6.90	2.30	176	73.92	52.8	52.8	0.21
A5	665	678.30	199.50	438.90	87.78	118	67.56	67.26	7.20	2.40	193	81.06	57.9	57.9	0.23
A6	182	149.24	49.14	103.74	20.75	206	117.72	117.42	12.30	4.10	394	165.48	118.2	118.2	0.47
A7	164	134.48	44.28	93.48	18.70	146	83.52	83.22	8.70	2.90	240	100.8	72	72	0.29
A8	585	596.70	175.50	386.10	77.22	167	95.49	95.19	9.90	3.30	204	85.68	61.2	61.2	0.24
A9	82	54.12	24.60	39.36	7.87	115	65.85	65.55	6.90	2.30	78	32.76	23.4	23.4	0.09
A10	426	349.32	115.02	242.82	48.56	250	142.80	142.50	15.00	5.00	429	180.18	128.7	128.7	0.51
A11	469	309.54	140.70	225.12	45.02	404	230.58	230.28	24.30	8.09	765	321.3	229.5	229.5	0.92
A12	342	280.44	92.34	194.94	38.99	162	92.64	92.34	9.60	3.20	165	69.3	49.5	49.5	0.20
A13															
A14	1290	1315.80	387.00	851.40	170.28	160	91.50	91.20	9.60	3.20					
A15	1785	1820.70	535.50	1178.10	235.62										
A16	970	989.40	291.00	640.20	128.04										
A17	460	469.20	138.00	303.60	60.72	245	139.95	139.65	14.70	4.90					
A18	579	474.78	156.33	330.03	66.01										
A19															
A20															
A21	839	855.78	251.70	553.74	110.75	206	117.72	117.42	12.30	4.10					
A22	565	508.50	169.50	339.00	67.80	152	86.94	86.64	9.00	3.00	666	279.72	199.8	199.8	0.80
A23	547	492.30	164.10	328.20	65.64										
A24	715	586.30	193.05	407.55	81.51										
A25	469	384.58	126.63	267.33	53.47	138	78.96	78.66	8.40	2.80	316	132.72	94.8	94.8	0.38
A26	195	159.90	52.65	111.15	22.23	696	397.02	396.72	41.70	13.89					
A27	145	95.70	43.50	69.60	13.92	84	48.18	47.88	5.10	1.70					
合计	13561	12764.82	3965.79	8450.73	1690.15	3724	2128.38	2122.68	223.20	74.33	4433	1861.86	1329.90	1329.90	5.32

续表 4-18

补充方案新增措施工程量汇总表

编号	整地工程	造林			种草		临时排水沟		临时苫盖 (hm <sup>2</sup> )	临时拦挡 (m <sup>3</sup> )
	反坡梯田 (hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	灌木 (株)	乔木 (株)	面积 (hm <sup>2</sup> )	草籽 (kg)	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )		
A1	2.79	2.79	1744	1744	3.53	706				
A2	2.16	2.16	1350	1350	2.88	576				
A3	1.87	1.87	1169	1169	2.13	426	197	244	0.23	185
A4	2.12	2.12	1325	1325	2.64	528	515	639	0.47	221
A5	6.44	6.44	4025	4025	6.97	1394	665	825	0.47	522
A6	1.28	1.28	800	800	2.69	538	440	546	1.29	224
A7	0.35	0.35	219	219	0.73	146	265	329	0.31	88
A8	2.98	2.98	1863	1863	3.74	748	679	842	0.7	297
A9	0.13	0.13	81	81	0.37	74	155	192	0.22	63
A10	2.86	2.86	1788	1788	3.52	704	611	758	0.53	282
A11	2.3	2.3	1438	1438	4.45	890	644	799	1.92	347
A12	2.8	2.8	1750	1750	3.08	616				
A13	1.38	1.38	863	863	1.38	276				
A14	4.83	4.83	1510	1510	4.08	815				
A15	11.92	11.92	7450	7450	12.26	2452				
A16	4.22	4.22	2638	2638	4.62	924				
A17	5.09	5.09	3181	3181	5.52	1104				
A18	2.6	2.6	1625	1625	3.01	602				
A19	1.5	1.5	938	938	2.28	456				
A20	1.98	1.98	1238	1238	2.97	594				
A21	6.79	6.79	4244	4244	7.75	1550				
A22	4.43	4.43	2769	2769	5.75	1150				
A23	1.66	1.66	1038	1038	1.8	360				
A24	2.28	2.28	1425	1425	3.41	682				
A25	1.97	1.97	1231	1231	2.77	554				
A26	2.86	2.86	1788	1788	4.85	970				
A27	0.06	0.06	38	38	0.22	44				
合计	81.65	81.65	49528	49528	99.40	19879	4171	5172.04	6.14	2229

## 5 弃渣场变更设计投资

### 5.1 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。弃渣场补充方案水土保持投资最终将作为主体工程投资的组成部分，计入主体工程中。

(2) 水土保持投资概算费用编制依据为已实施的部分，按实际发生计列；主体工程没有明确规定的，主体工程没有明确规定的，采用水利部《水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》及相关行业、地方标准和当地现行价。水土保持投资费用构成按《水土保持工程概（估）算编制规定》执行。

(3) 弃渣场补充方案投资概算价格水平年与主体工程阶段保持一致，按 2018 年第 3 季度价格水平计。

### 5.2 编制依据

(1) 《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》（JTGB06-2007，交通部 2008 年 1 月 1 日）

(2) 《公路工程概算定额》（JTG/TB06-01-2007，交通部 2008 年 1 月 1 日）；

(3) 《公路工程预算定额》（JTG/TB06-02-2007，交通部 2008 年 1 月 1 日）；

(4) 《公路工程机械台班费用定额》（JTG/TB06-03-2007，交通部 2008 年 1 月 1 日）；

(5) 《公路工程施工定额》（交通部，2009 年 7 月 1 日）；

(6) 《水土保持工程投资概（估）算编制规定》，水利部水总[2003]67 号；

(7) 《水土保持工程概算定额》，水利部水总[2003]67 号；

(8) 《水土保持工程施工机械台时费定额》，水利部水总[2003]67 号；

(9) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》，办水总[2016]132 号；

(10) 《甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法》，甘财综〔2014〕58 号；

(11) 《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》，发改价格[2015]299 号；

(12) 《银川至昆明国家高速公路（G85）彭阳（宁甘界）至平凉至大桥村（甘陕界）段两阶段施工图预算》。

### 5.3 编制方法

弃渣场补充方案水土保持措施投资估算费用由工程措施、植物措施、临时措施构成。根据水总[2003]67《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》及办水总[2016]132号《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》进行编制，按相应费率及定额进行各项工程单价分析。工程措施费按方案设计工程量乘以工程单价进行编制。植物措施费用按方案设计苗木、草、种子等植物措施工程量乘植物措施单价进行编制。施工临时工程按设计方案的工程量乘以单价编制。

#### 5.3.1 基础单价

1) 人工单价：人工预算单价与主体工程一致，人工预算单价为 58 元/工日（7.25 元/工时），机械人工预算单价为 75.4 元/工日（9.425 元/工时）。

2) 主要外购材料预算单价

主要外购材料预算单价与主体工程一致。

苗木、种子与主体工程一致。

3) 施工用风、水、电预算单价

施工用水、用电预算单价与主体工程预算价格一致，分别为：水价 4.5 元/m<sup>3</sup>，综合电价 0.68 元/kwh 。

#### 5.3.2 工程单价

1) 工程单位主要采用主体工程施工图预算价。

2) 主体工程没有明确的工程单价由直接费、间接费、企业利润、税金四项费用组成。单项工程的直接费用包括基本直接费和其他直接费两部分，基本直接费包括人工费、材料费和机械使用费，根据《水土保持生态建设工程概（估）算编制规定》以人工、材料预算价格和机械台时费价格进行计算。

### 5.4 弃渣场水保措施投资

弃渣场水土保持措施总投资 3225.38 万元。

#### 5.4.1 原批复水土保持方案确定的 6 处弃渣场水保措施投资

原批复水土保持方案确定的 6 处弃渣场水土保持投资为 182.03 万元，其中工程措施 176.40 万元，林草措施 5.63 万元。

#### 5.4.2 新设弃渣场水保措施投资

新设弃渣场水土保持措施总投资 3043.35 万元，其中已实施的水土保持措施投资为 410.69 万元，需完善水土保持措施投资 2632.66 万元。

已实施的水土保持措施投资中，工程措施 303.41 万元，植物措施 20.31 万元，临时措施 86.97 万元。其中甘肃境内 383.03 万元，陕西境内 27.66 万元，投资概算详见表 5-1 ~ 5-4。

需完善的水土保持措施投资中，工程措施费为 1676.19 万元，植物措施费为 866.88 万元，临时措施费为 89.59 万元。其中，甘肃省境内为 2506.70 万元，陕西省境内为 125.96 万元。

投资概算详见表 5-5 ~ 5-12。

表 5-1 渣场已实施的水保措施投资总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合计
			栽植 种植费	苗木 种子费			
<b>第一部分 工程措施</b>		<b>303.41</b>					<b>303.41</b>
一	弃渣场防治区	303.41					303.41
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>8.13</b>	<b>12.18</b>			<b>20.31</b>
一	弃渣场防治区		8.13	12.18			20.31
<b>第三部分 施工临时工程</b>		86.97					<b>86.97</b>
一	弃渣场防治区	86.97					<b>86.97</b>
二	其它临时措施						
<b>第四部分 独立费用</b>							
1	建设管理费						
2	水土保持监理费						
3	科研勘测设计费						
4	水土保持监测费						
<b>一至四部分合计</b>		<b>390.38</b>	<b>8.13</b>	<b>12.18</b>			<b>410.69</b>
<b>五</b>	<b>预备费</b>						
1	基本预备费						
<b>六</b>	<b>水土保持补偿费</b>						
<b>七</b>	<b>水土保持总投资</b>	<b>390.38</b>	<b>8.13</b>	<b>12.18</b>			<b>410.69</b>

表 5-2 渣场已实施的水保措施投资预算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>3034089.37</b>
一	弃渣场防治区				3034089.37
1	挡渣墙	m	448.8	4998.30	2243237.04
2	排洪渠	m	378	655.71	247858.38
3	排水渠	m	1437	247.12	355111.44
4	马道排水沟	m	1140	106.28	121159.20
5	急流槽	m	163	201.66	32870.36
6	消力池	m	4	8463.24	33852.94
<b>第二部分 林草措施</b>					<b>203145.70</b>
一	弃渣场防治区				203145.70
1	造林	株	1509.00	63.33	95559.20
2	种草	hm <sup>2</sup>	26050.00	4.13	107586.50
<b>第三部分 临时工程</b>					<b>869699.67</b>
一	弃渣场防治区				869699.67
1	临时排水沟	m	13548	29.28	396636.67
2	临时苦盖	hm <sup>2</sup>	13	36700	473063.00
<b>工程投资</b>					<b>4106934.73</b>

表 5-3 甘肃境内渣场已实施的水保措施投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>2869145.47</b>
一	弃渣场防治区				2869145.47
1	挡渣墙	m	415.80	4998.30	2078293.14
2	排洪渠	m	378	655.71	247858.38
3	排水渠	m	1437	247.12	355111.44
4	马道排水沟	m	1140	106.28	121159.20
5	急流槽	m	163	201.66	32870.36
6	消力池	m	4	8463.24	33852.94
<b>第二部分 林草措施</b>					<b>203145.70</b>
一	弃渣场防治区				203145.70
1	造林	株	1509.00	63.33	95559.20
2	种草	hm <sup>2</sup>	26050.00	4.13	107586.50
<b>第三部分 临时工程</b>					<b>758005.10</b>
一	弃渣场防治区				758005.10
1	临时排水沟	m	12428	29.28	363847.10
2	临时苦盖	hm <sup>2</sup>	11	36700	394158.00
<b>工程投资</b>					<b>3830296.26</b>

表 5-4 陕西境内渣场已实施的水保措施投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>164943.90</b>
一	弃渣场防治区				164943.90
1	挡渣墙	m	33.00	4998.30	164943.90
<b>第二部分 林草措施</b>					
<b>第三部分 临时工程</b>					<b>111694.57</b>
一	弃渣场防治区				111694.57
1	临时排水沟	m	1120	29.28	32789.57
2	临时苦盖	hm <sup>2</sup>	2	36700	78905.00
<b>工程投资</b>					<b>276638.47</b>

表 5-5 弃渣场补充方案需完善水土保持措施投资 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合计
			栽植种植费	苗木种子费			
<b>第一部分 工程措施</b>		<b>1676.19</b>					<b>1676.19</b>
一	弃渣场防治区	1676.19					1676.19
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>346.75</b>	<b>520.13</b>			<b>866.88</b>
一	弃渣场防治区		346.75	520.13			866.88
<b>第三部分 施工临时工程</b>		<b>89.59</b>					<b>89.59</b>
一	弃渣场防治区	89.59					89.59
<b>第四部分 独立费用</b>							
1	建设管理费						
2	水土保持监理费						
3	科研勘测设计费						
4	水土保持监测费						
一至四部分合计		<b>1765.78</b>	<b>346.75</b>	<b>520.13</b>			<b>2632.66</b>
<b>五</b>	<b>预备费</b>						
1	基本预备费						
<b>六</b>	<b>水土保持补偿费</b>						
<b>七</b>	<b>水土保持总投资</b>	<b>1765.78</b>	<b>346.75</b>	<b>520.13</b>			<b>2632.66</b>

表 5-6 弃渣场补充方案需完善水土保持工程措施投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>16761929.78</b>
一	<b>弃渣场防治区</b>				<b>16761929.78</b>
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	19.03	11663.00	221946.89
2	挡渣墙	m	286.00		1429515.05
	开挖土方	m <sup>3</sup>	3068.78	23.61	72453.90
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	246.25	16.29	4011.35
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2087.80	632.40	1320324.72
	伸缩缝	m <sup>3</sup>	68.01	246.65	16774.86
	土工布	m <sup>2</sup>	286.00	10.23	2925.78
	土工膜	m <sup>2</sup>	572.00	13.77	7876.44
	PVC	m	286.00	18.00	5148.00
3	排洪渠	m	15760		10334054.92
	开挖土方	m <sup>3</sup>	83847.66	23.61	1979643.32
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	8925.45	16.29	145395.58
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	25281.23	303.92	7683472.30
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	2130.73	246.65	525543.72

续表 5-6

弃渣场补充方案需完善水土保持工程措施投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
4	截水沟	m	13561.00	247.12	3351200.49
	开挖土方	m <sup>3</sup>	12764.82	23.61	301377.40
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	3965.79	16.29	64602.72
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	8450.73	303.92	2568345.86
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	1690.15	246.65	416874.51
5	急流槽	m	3724.00		750976.90
	开挖土方	m <sup>3</sup>	2128.38	23.61	50251.05
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2122.68	303.92	645124.91
	钢筋制安	t	0.07	7381.89	548.66
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	223.20	246.65	55052.28
6	马道排水沟	m	4433.00		471117.87
	开挖土方	m <sup>3</sup>	1861.86	23.61	43958.51
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	1329.90	16.29	21664.07
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	1329.90	303.92	404183.21
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	5.32	246.65	1312.08
7	消力池	座	24.00		203117.65
	开挖土方	m <sup>3</sup>	1885.11	23.61	44507.54
	夯填土方	m <sup>3</sup>	911.27	12.40	11299.80
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	350.58	16.29	5710.95
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	465.91	303.92	141599.37

表 5-7

弃渣场补充方案需完善水土保持植物措施投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
<b>第二部分 植物措施</b>					<b>8668778.01</b>
一	<b>弃渣场防治区</b>				<b>8668778.01</b>
1	反坡梯田整地	hm <sup>2</sup>	81.65	15788.89	1289162.60
2	栽植乔木	株	49528.00	63.33	3136418.79
3	栽植灌木	株	49528.00	2.79	138183.12
4	撒播种草	m <sup>2</sup>	993950	4.13	4105013.50

表 5-8

弃渣场补充方案需完善水土保持临时措施投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
<b>第三部分 施工临时工程</b>					<b>895917.60</b>
一	<b>弃渣场防治区</b>				<b>895917.60</b>
1	临时排水沟	m	4171		122111.86
	开挖土方	m <sup>3</sup>	5172.04	23.61	122111.86
2	防尘网苫盖	hm <sup>2</sup>	6.14	36700.00	225338.00
3	临时拦挡				548467.74
	码放编织袋土	m <sup>3</sup>	2229	230.80	514453.20
	拆除编织袋土	m <sup>3</sup>	2229	15.26	34014.54

表 5-9 甘肃省境内弃渣场补充方案需完善水土保持投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>15878566.82</b>
一	<b>弃渣场防治区</b>				<b>15878566.82</b>
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	16.88	11663.00	196871.44
2	挡渣墙	m	276.00		1379532.00
	开挖土方	m <sup>3</sup>	2961.48	23.61	69920.54
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	237.64	16.29	3871.09
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2014.80	632.40	1274159.52
	伸缩缝	m <sup>3</sup>	65.63	246.65	16188.33
	土工布	m <sup>2</sup>	276.00	10.23	2823.48
	土工膜	m <sup>2</sup>	552.00	13.77	7601.04
	PVC	m	276.00	18.00	4968.00
3	排洪渠	m	14891.00		9766744.87
	开挖土方	m <sup>3</sup>	79473.78	23.61	1876375.88
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	8404.05	16.29	136901.97
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	23870.64	303.92	7254764.09
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	2021.91	246.65	498702.92
4	截水沟	m	13221.00	248.07	3279749.55
	开挖土方	m <sup>3</sup>	12509.22	23.61	295342.68
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	3869.64	16.29	63036.44
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	8269.98	303.92	2513412.32
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	1654.00	246.65	407958.11
5	急流槽	m	2944.00		593684.63
	开挖土方	m <sup>3</sup>	1683.18	23.61	39739.88
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	1678.08	303.92	510002.07
	钢筋制安	t	0.06	7381.89	433.62
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	176.40	246.65	43509.06
6	马道排水沟	m	4433.00		471117.87
	开挖土方	m <sup>3</sup>	1861.86	23.61	43958.51
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	1329.90	16.29	21664.07
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	1329.90	303.92	404183.21
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	5.32	246.65	1312.08
7	消力池	座	23.00		190866.45
	开挖土方	m <sup>3</sup>	1769.36	23.61	41774.64
	夯填土方	m <sup>3</sup>	856.73	12.40	10623.48
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	328.32	16.29	5348.33
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	438.01	303.92	133120.00
	<b>第二部分 植物措施</b>				<b>8292555.32</b>
一	<b>弃渣场防治区</b>				<b>8292555.32</b>
1	反坡梯田整地	hm <sup>2</sup>	78.73	15788.89	1243059.05
2	栽植乔木	株	47702.00	63.33	3020785.19
3	栽植灌木	株	47702.00	2.79	133088.58
4	撒播种草	m <sup>2</sup>	943250	4.13	3895622.50
	<b>第三部分 施工临时工程</b>				<b>895917.60</b>
一	<b>弃渣场防治区</b>				<b>895917.60</b>
1	临时排水沟				122111.86
	开挖土方	m <sup>3</sup>	5172.04	23.61	122111.86
2	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	61400	3.67	225338.00
3	临时拦挡				548467.74
	码放编织袋土	m <sup>3</sup>	2229	230.80	514453.20
	拆除编织袋土	m <sup>3</sup>	2229	15.26	34014.54

表 5-10 陕西省境内弃渣场补充方案需完善水土保持投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>883362.95</b>
一	<b>弃渣场防治区</b>				<b>883362.95</b>
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.15	11663.00	25075.45
2	挡渣墙	m	10.00		49983.04
	开挖土方	m <sup>3</sup>	107.30	23.61	2533.35
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	8.61	16.29	140.26
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	73.00	632.40	46165.20
	伸缩缝	m <sup>3</sup>	2.38	246.65	586.53
	土工布	m <sup>2</sup>	10.00	10.23	102.30
	土工膜	m <sup>2</sup>	20.00	13.77	275.40
	PVC	m	10.00	18.00	180.00
3	排洪渠	m	869.00		567310.05
	开挖土方	m <sup>3</sup>	4373.89	23.61	103267.44
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	521.40	16.29	8493.61
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	1410.60	303.92	428708.20
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	108.82	246.65	26840.80
4	截水沟	m	340.00	210.15	71450.94
	开挖土方	m <sup>3</sup>	255.60	23.61	6034.72
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	96.15	16.29	1566.28
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	180.75	303.92	54933.54
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	36.15	246.65	8916.40
5	急流槽	m	780.00		157292.27
	开挖土方	m <sup>3</sup>	445.20	23.61	10511.17
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	444.60	303.92	135122.83
	钢筋制安	t	0.02	7381.89	115.04
	伸缩缝	m <sup>2</sup>	46.80	246.65	11543.22
6	消力池	座	1.00		12251.21
	开挖土方	m <sup>3</sup>	115.75	23.61	2732.90
	夯填土方	m <sup>3</sup>	54.54	12.40	676.32
	原土翻夯	m <sup>3</sup>	22.26	16.29	362.62
	现浇 C20 混凝土	m <sup>3</sup>	27.90	303.92	8479.37
	<b>第二部分 植物措施</b>				<b>376222.68</b>
一	<b>弃渣场防治区</b>				<b>376222.68</b>
1	反坡梯田整地	hm <sup>2</sup>	2.92	15788.89	46103.55
2	栽植乔木	株	1826.00	63.33	115633.60
3	栽植灌木	株	1826.00	2.79	5094.54
4	撒播种草	m <sup>2</sup>	50700	4.13	209391.00
	<b>第三部分 施工临时工程</b>				

表 5-11

工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	其中(元)							
				人工费	材料 费	机械 费	其他 直接 费	现场 经费	间接 费	企业 利润	税金
1	开挖土方	m <sup>3</sup>	23.61	主体工程价格							
2	夯填土方	m <sup>3</sup>	12.40	主体工程价格							
3	原土翻夯	m <sup>3</sup>	16.29	主体工程价格							
4	现浇 C20 混凝土 (现浇混凝土急流 槽)	m <sup>3</sup>	303.92	主体工程价格							
5	现浇 C20 混凝土 (现浇混凝土挡土 墙)	m <sup>3</sup>	632.4	主体工程价格							
6	浆砌片石挡土墙基 础	m <sup>3</sup>	329.01	主体工程价格							
7	浆砌石(浆砌片石 边沟、排水沟、截 水沟)	m <sup>3</sup>	428.39	主体工程价格							
8	钢筋制安	t	7381.89	主体工程价格							
9	伸缩缝	m <sup>2</sup>	246.65	主体工程价格							
10	土工布	m <sup>2</sup>	10.23	主体工程价格							
11	土工膜	m <sup>2</sup>	13.77	主体工程价格							
12	PVC	m	18	主体工程价格							
13	防尘网	m <sup>2</sup>	3.67	主体工程价格							
14	种草(综合)	m <sup>2</sup>	4.13	主体工程价格							
15	乔木(综合)	株	63.33	主体工程价格							
16	灌木(综合)	株	2.79	主体工程价格							
17	反坡梯田整地	个	1578.89	1241.93	12.42		18.82	50.17	43.67	68.35	143.54

表 5-12

单价分析表

工作内容: 人工挖土, 甩土、填平、修整。					
工程名称: 反坡梯田整地 田面宽 2~3m, 长 5~6m。					定额编号: 08013
定额依据: 水土保持工程概算定额				定额单位: 个	
编号	规格及名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1323.33
(一)	直接费				1254.34
1	人工费	工时	171.30	7.25	1241.93
2	材料费				12.42
	零星材料费	%	1	1241.93	12.42
3	机械费				0.00
(二)	其他直接费	%	1.5	1254.34	18.82
(三)	现场经费	%	4	1254.34	50.17
二	间接费	%	3.30	1323.33	43.67
三	企业利润	%	5	1367.00	68.35
四	税金	%	10	1435.35	143.54
合计					1578.89

## 5.5 弃渣场水土保持投资变化情况

批复水保方案弃渣场水土保持措施总投资 1528.80 万元，经复核，弃渣场变更后水土保持措施总投资 3225.38 万元。较原批复方案，增加了 1696.58 万元。

表 5-13 水土保持投资变化情况表

序号	工程或费用名称	方案批复 (万元)	弃渣场变更后 (万元)	增减(±)
第一部分 工程措施		1086.46	2156.00	1069.54
1	弃渣场防治区	1086.46	2156.00	1069.54
第二部分 植物措施		257.66	892.82	635.16
1	弃渣场防治区	257.66	892.82	635.16
第三部分 施工临时措施		116.19	176.56	60.37
1	弃渣场防治区	47.70	176.56	128.86
2	其它临时工程	68.49		-68.49
水土保持总投资		1528.80	3225.38	1696.58