

青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程

水土保持方案

（弃渣场补充）报告书



黄河勘测规划设计有限公司

YellowRiverEngineeringConsultingCo.,Ltd.

二〇一八年一月

# 目 录

1	综合说明.....	3
1.1	项目概况.....	3
1.2	项目区概况.....	4
1.2.1	地形地貌.....	4
1.2.2	气象气候.....	5
1.2.3	水文、地质.....	5
1.2.4	土壤、植被.....	6
1.2.5	水土流失及水土保持现状.....	7
1.3	水土保持报告书审批的主要内容及结论.....	8
1.4	报告编制的缘由.....	9
1.5	初步设计与《报告书》变化情况.....	10
2	弃渣场变化情况.....	12
2.1	批复的水土保持中弃渣场设置情况.....	12
2.2	初步设计弃渣场设置情况.....	12
2.3	土石方平衡变化情况.....	13
2.4	弃渣场变化情况.....	18
3	弃渣场补充设计.....	19
3.1	设计依据.....	19
3.2	弃渣场选址分析评价.....	19
3.3	渣场级别划分与设计标准.....	21
3.3.1	工程措施工程级别及设计标准.....	21
3.3.2	植物措施工程级别及设计标准.....	23
3.4	林（草）种选择.....	24
3.5	弃渣场工程措施设计.....	27
3.5.1	弃渣场措施布设.....	27
3.5.2	弃渣场地质情况分析.....	28

3.5.3	弃渣场抗滑稳定分析.....	32
3.5.4	弃渣场边坡设计.....	33
3.5.5	挡渣墙设计.....	36
3.5.6	防洪排水设计.....	40
3.5.7	表土剥离与回覆.....	43
3.5.8	渣顶平整和防尘网苫盖.....	44
3.5.9	弃渣场植物措施设计.....	44
3.5.10	弃渣场临时措施设计.....	45
3.6	弃渣场工程量.....	45
4	<b>水土保持投资概算.....</b>	<b>48</b>
4.1	编制范围与编制原则.....	48
4.2	投资概算水平年.....	48
4.3	基础单价.....	48
4.4	费用构成.....	49
4.5	投资概算结果.....	51
4.6	投资变化及分析.....	59

附件：

- 1、水利部关于青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程水土保持方案的批复
- 2、国家发展改革委关于青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程可行性研究报告的  
批复

# 1 综合说明

## 1.1 项目概况

项目名称：青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程

地理位置：那棱格勒河水利枢纽工程地处那棱格勒河的中上游河段，在青海省海西州格尔木市乌图美仁乡境内。坝址距那棱格勒河出山口约 20km，距省道 S303 的那棱格勒 8 号桥约 53km，距格尔木市约 252km。

工程任务：工程建设是以供水、防洪为主，兼顾发电等综合利用，充分发挥水资源的综合利用效益的一项水利枢纽工程。

建设性质：新建

建设等级：大（2）型水库，工程等别为 II 等。主要建筑物均为 2 级，次要建筑物为 3 级建筑物，临时建筑物为 4 级。

工程规模：水库总库容 5.88 亿  $m^3$ ，最大坝高 78m，正常蓄水位 3297.00m，调节库容 1.89 亿  $m^3$ ，装机容量 24MW，调水规模为 2.64 亿  $m^3$ 。

建设内容：主坝、副坝、溢洪道、泄洪洞及联合进水口等主要建筑物，电站厂房、发电洞等次要建筑物，围堰等临时建筑物。主要建筑物抗震设计烈度为 7 度。

建设工期：工程总工期为 54 个月（不包括筹建期），即从第 1 年 7 月至第 5 年 12 月。

工程情况详见工程特性表。

那棱格勒河水利枢纽工程特性表

表 1.1.1-1

序号及名称	单位	数量	备注
一、工程规模			
水库			
校核洪水位（ $p=0.05\%$ ）	m	3305.46	
设计洪水位（ $p=1\%$ ）	m	3303.30	
防洪高水位（ $p=2\%$ ）	m	3303.30	
正常蓄水位	m	3297.00	
死水位	m	3286.00	
总库容（校核洪水位以下库容）	亿 $m^3$	5.8755/3.4686	原始/有效
防洪库容（防洪高水位至死水位）	亿 $m^3$	3.6070/2.5292	原始/有效
调节库容（正常蓄水位至死水位）	亿 $m^3$	1.8941/0.8316	原始/有效
死库容	亿 $m^3$	1.5501/0.2259	原始/有效

序号及名称	单位	数量	备注
多年平均引水量	亿 m <sup>3</sup>	2.64	
水力发电工程			
装机容量	MW	24	
二、大坝			
坝型		沥青心墙坝	
坝顶高程	m	3308.00	
最大坝高	m	78	
坝顶长度	m	676	
三、交通			
对外公路	km	52.1	其中新建道路 8km
场内道路	km	14.7	
四、围堰		河床一次拦断、隧洞导流	
设计标准		P=10%	
上游围堰堰前水位	m	3269.8	
上游围堰顶部高程	m	3272.0m	
下游围堰堰前水位	m	3240.7	
下游围堰顶部高程	m	3242	
五、土石方			
明挖	覆盖层、砂砾石	万 m <sup>3</sup>	100.99
	石方		74.55
洞挖石方	万 m <sup>3</sup>	8.18	
土石方填筑	万 m <sup>3</sup>	355.84	
弃渣	万 m <sup>3</sup>	178.40	松方
六、占地		37164	
水库淹没土地（正常蓄水位）	亩	34061	
枢纽工程建设区用地	亩	3103	
其中：永久征收	亩	35597	
临时征用	亩	1567	
施工年限			
准备工期	月	16	
投产工期	月	51	
总工期	月	54	

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 地形地貌

本工程水库区地貌属于深度切割剥蚀的中高山区，两岸山顶高程在 3900m～4400m，最高为 4409m，河床最低处 3225m，相对高差最大达 1200m，地势南高北低。两岸山势雄厚，沟谷深切。在山前沟口多形成较大的洪积扇。那棱格勒河在库区河段范围内蜿蜒前进，整体上看，在上坝址上游约 5km 处发生了一次大的转向，河水从由

西向东流急转为由南向北流。库区河段以上坝址为界，河谷地貌略有差别。

## 1.2.2 气象气候

那棱格勒河流域为典型的高原大陆性干旱气候，具有高寒干旱、少雨多风、日照时间长、昼夜温差大等特点，冬季漫长寒冷，夏季凉爽短促。本流域无实测气象资料，借用邻近的格尔木站作为依据站。根据格尔木气象站 1971 年~2000 年气象统计资料，该地区年均气温 5.3℃，极端最高气温 35.5℃，极端最低气温-34.1℃，项目区光热资源丰富，年太阳辐射总量 695-703kJ/cm<sup>2</sup>。大于等于 0℃积温 2584℃，持续 222 天，大于等于 10℃积温 2014℃，持续 131 天。无霜期 70—215 天，作物生长期 169 天。最大风速 22m/s，多为偏西或西北风，平均每年大风天数 22.6 天，沙暴天数为 16 天。多年平均降雨量 42.8mm，多年平均蒸发量 2504.1mm，最大冻土深度 105cm。

## 1.2.3 水文、地质

### （1）水文

区内水系为那棱格勒河水系。那棱格勒河水库库区地表水正常年份依靠那棱格勒河和天然降水进行补给。

那棱格勒河位于柴达木盆地西南部，是青海省境内最大的内陆河流。源头位于昆仑山阿尔格山的雪莲山，出山口以上集水面积 22300km<sup>2</sup>，总河长近 400km。那棱格勒水库位于那棱格勒河出山口，控制流域面积 20751km<sup>2</sup>。那棱格勒河产流区位于出山口以上的昆仑山区，径流主要来源于大气降水及冰融雪水，为综合补给型河流。根据 1959 年~1963 年实测资料分析，每年 4 月~5 月，径流主要由冰雪和部分降水补给，径流量占年径流量的 12.1%；汛期 6 月~9 月以降水及融雪水补给，径流量占年径流量的比例约为 71.4%；10 月经流以少量降水补给，径流量占年径流的 5.7%；11 月~翌年 3 月经流以产流区蓄水补给，水量少而稳定，径流量占年径流量的 10.9%。

该地区较大降水出现时间一般在 5 月~9 月，年最大暴雨出现在 7 月~8 月，尤其以 7 月份较多。出现日暴雨次数少，暴雨历时较短。柴达木盆地河流的洪水一般以融雪型洪水、暴雨洪水和融雪混合洪水为主，出现时间为 4 月~9 月。

### （2）地下水类型及水位

坝址范围内地下水类型主要为松散岩类孔隙水及基岩裂隙水。松散岩类孔隙水主

要赋存于阶地及河床堆积物中，根据钻孔资料（表 3.4.1-6）分析，主要补给源为河流补给，其地下水位高程较河水面低 10m~20m（坝址区河流水面正常水位 3239~3239.6m），为潜水层。基岩裂隙水主要赋存在节理裂隙发育的岩体中，主要接受大气降水补给。

### （3）地质情况

上坝址出露的基岩主要为华力西期侵入的云母二长花岗岩（ $\eta\gamma^{2c}_4$ ），距离坝肩较远处还出露有泥盆系上统契盖苏群火山岩组（ $D_3qg^b$ ）的安山岩、熔岩夹玄武岩等基岩，河床及岸坡分布有第四系（Q）松散堆积物。

1) 岩浆岩：上坝址岩浆活动强烈，岩浆岩出露范围广泛。上坝址左岸近坝肩山体及右岸山体均为岩浆岩分布，为华力西期侵入的云母二长花岗岩（ $\eta\gamma^{2c}_4$ ），呈岩基状出露。

2) 泥盆系上统契盖苏群火山岩组（ $D_3qg^b$ ）：主要分布于上坝址左岸。岩性为安山岩、熔岩夹玄武岩。

3) 第四系（Q）松散堆积物：上坝址第四系松散堆积物主要有残坡积物、崩积物和河床及阶地冲洪积物、冰水堆积物。

残坡积物（ $dl+elQ_4$ ）：主要分布于坝址两岸的山坡上。组成物质为碎石夹砂。碎石岩性主要为安山岩、玄武岩、大理岩、花岗岩等。

崩积物（ $colQ_4$ ）：主要分布于坝址较陡岸坡脚及冲沟内，岩性以安山岩、花岗岩为主，块度大小不一，且分布比较零星。

风积物（ $eolQ_4$ ）：广泛分布于坝址区，岩性为含砾细砂，上覆于坝址河床及阶地覆盖层之上，一般厚约 10~30cm，在位于山脚处及 II、III 级阶地相交处厚度可达 2~3m，呈松散状态。

### （4）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），那棱格勒河水利枢纽工程场区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期 0.45s，相应的地震基本烈度为 VII 度。

## 1.2.4 土壤、植被

### （1）土壤

那棱格勒河流域地带性土壤类型主要有高寒草甸土、灰棕漠土、风沙土和盐土等。

高寒草甸土: 发育年轻, 具有强烈的生草过程, 表层土有机质含量 8%~25%, 质地多呈轻壤或沙壤, 淋融现象明显。

灰棕漠土: 该土是在温带荒漠条件发育而成的地带性土类, 是在干旱的荒漠条件形成的, 成土母质为第四系洪积物。长期经受风蚀的地表细土, 被强风吹走形成砾漠或砾石戈壁, 土层薄, 贫瘠干旱, 养分含量低。

风沙土: 是风沙地区积沙性母质土壤发育的土壤, 风沙土分布没有地带性, 主要以流动、半固定和固定沙丘为主。

盐土: 在地下水强烈蒸腾作用下, 将盐分积集在地表。草甸盐土有机质 1.5%左右, 全氮 0.084%左右, PH8.8 左右, 全盐量 1.0%左右。

项目区土壤以灰棕漠土和风沙土为主。

## (2) 植被

通过对格尔木市及周边, 格尔木市到项目建设地沿线调查, 人工栽植的林草等植被, 由于有较好的灌溉措施, 生长状况良好。自然植被主要为荒漠植被类型, 皆具有耐干旱、耐严寒、耐贫瘠、植株低矮等特点, 接近河流补给区植被生长较好。自然植被主要为荒漠植被类型, 具鳞水柏枝河谷灌丛和合头草荒漠两种类型。植被多以单丛状生长, 很少能集中连片, 下游出山口区, 由于受河流补给影响, 沿河两侧植被较好。全市平均林草覆盖率 32.62%, 工程所在区域植被稀少, 林草覆盖率仅为 5%左右。

人工栽植的树种以杨(青杨、新疆杨等)、沙棘、枸杞为主, 其次有旱柳、榆、刺槐等。自然生长的植被有胡杨、怪柳、具鳞水柏枝(*Myricariasquamosa* Desv.)、唐古特唐古特白刺(*Nitrariatangutorum* Bobrov)、骆驼蹄瓣(*Zygophyllumfabago* L.)、雾冰藜(*Bassiadasyphylla* (Fisch. et C. A. Mey.) O. Kuntze)、白茎盐生草(*Halogetonarachnoideus* Moq.)、盐爪爪(*Kalidiumfoliatum* (Pall.) Moq.-Tand.)、垫状驼绒藜(*Krascheninnikoviacompacta* (Losina-Losinsk.) Grub.)、猪毛菜(*Salsolacollina* Pall.)、盘果碱蓬(*Suaedaheterophylla* (Kar. et Kir.) Bunge)、合头草(*Sympegmaregelii* Bunge)以及针叶耐寒、耐旱树种。

## 1.2.5 水土流失及水土保持现状

### (1) 水土流失现状

那棱格勒河水利枢纽位于格尔木市区以西的乌图美仁乡境内的那棱格勒河出山口



上游约 20km 处，为高山峡谷地带。该区生态环境较为恶劣，植被稀少，土地风化、沙化较为严重。植被类型属于荒漠植被区，主要有紫花针茅、高山蒿草、驼绒藜、苔草等多种植物，植被多以单丛状生长，很少能集中连片。下游出山口区，由于受河流补给影响，沿河两侧植被较好。

该区水土流失类型属于风蚀水蚀交错区，其中，以风蚀为主，伴随局部水蚀。土壤侵蚀强度为中轻度以上区，项目区土壤侵蚀强度为  $2000\sim 3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，平均强度  $2800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀强度分类分级标准》（SL190—2007）、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）和 2000 年全国第二次土壤侵蚀遥感调查成果，结合外业实地调查，确定项目区土壤容许流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## （2）水土保持现状

那棱格勒河水利枢纽所处区域，由于人烟稀少，地域广阔，植被覆盖率低，目前尚无水土保持治理措施。生产建设项目水土保持措施建设，仅为下游正在建设的水电站建设项目的水土保持治理措施。

通过对格尔木市及周边，格尔木市到项目建设地沿线调查，人工栽植的林草等植被，由于有较好的灌溉措施，生长状况良好。另外，自然生长的植被，皆具有耐干旱、耐严寒、耐贫瘠、植株低矮等特点，接近河流补给区植被生长较好。人工栽植的树种以杨树（青杨、新疆杨等）、沙棘、枸杞为主，其次有柳树、榆树、槐树等。自然生长的植被有胡杨、柽柳、白刺、黑刺，以及针叶耐寒、耐旱树种。

项目区不属于国家级水土流失重点防治区和青海省省级水土流失重点防治区。根据全国水土保持规划，该区属于青藏高原——柴达木盆地及昆仑山北麓高原区——柴达木盆地农田防护防沙区。

## 1.3 水土保持报告书审批的主要内容及结论

2017 年水利部以“水保函【2017】92 号”，对青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程水土保持方案进行了批复，批复意见如下：

### 一、水土保持总体意见

（一）基本同意建设期水土流失防治责任范围为 2416.6 公顷。

（二）同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。

（三）基本同意水土流失防治目标为：枢纽工程区扰动土地整治率 95%，水土流

失总治理度 80%，土壤流失控制比 0.7，拦渣率 95%，林草植被恢复率 90%，林草覆盖率 15%。

（四）基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

（五）基本同意弃渣场选址，初步设计中要严格按照标准规范，开展弃渣场设计。要复核堆渣容量，查明水文地质条件，确定弃渣场防护措施，确保渣场工程安全。

（六）基本同意建设期水土保持补偿费为 259.9 万元。

二、生产建设单位在项目建设中应全面落实《水土保持法》的各项要求，并重点做好以下工作

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

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

（三）切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向水利部黄河水利委员会、青海省水利厅提交监测季度报告及总结报告。

（四）落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

三、本项目的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或修改水土保持方案，报我部审批。在水土保方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高渣场堆渣量达到 20% 以上的，应在弃渣前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报我部批准。

## 1.4 报告编制的缘由

初步设计与《报告书》相比，工程规模不变，由于施工方法工艺调整、设计阶段细化，征占地面积、土石方量、弃渣量有所增加等变化，水土保持设计随主体工程的变化进行相应的调整，使水土保持的部分内容与《报告书》不一致，故需对水土保持设计的主要内容进行复核、修改。

初步设计与《报告书》相比，主体工程总土石方开挖 193.03 万  $m^3$ ，折合松方 259.78 万  $m^3$ ，工程总填方 355.84 万  $m^3$ ，经挖填平衡后，工程建设弃渣 186.46 万  $m^3$ （松方），

增加 79.14 万 m<sup>3</sup>（松方），增幅 73.7%。工程建设征收（用）土地面积 2477.59hm<sup>2</sup>，增加 75.32hm<sup>2</sup>，增幅 3.1%。

依据《水利部生产建设项目水土保持变更管理规定（试行）通知》（办水保[2016]65号）规定，本工程初设与《报告书》比较，防治责任范围增加不超过 30%、开挖土石方总量增加不超过 30%、施工道路长度增加不超过 20%，故不需要编制水土保持变更报告书。对应《变更管理规定》，设计国家级或省级重点防治区及水土保持区划等与《报告书》一致；工程中的桥梁、路堤、路堑、线路位移与《报告书》比，符合要求，故不需要编制水土保持变更报告书。

初步设计弃渣场，与《报告书》比较，增加了 3 处，分别为 3 号弃渣场、4 号弃渣场（即 4 号料场弃渣场）、5 号弃渣场（即对外道路 1 号弃渣场）。工程建设弃渣 186.46 万 m<sup>3</sup>（松方），增加 79.14 万 m<sup>3</sup>（松方），增幅 73.7%。根据《变更管理规定》，需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

表 1.3.1-1 弃渣量变化情况表

序号	渣场名称	报告书		初设		初设-报告书		增幅
		堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	堆渣量 (hm <sup>3</sup> )	占地面 积 (hm <sup>2</sup> )	堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面 积 (hm <sup>2</sup> )	%
1	1 号弃渣场	82.93	15.36	83.02	15.36	0.09	0	0.1
2	2 号弃渣场	24.39	6.81	29.69	6.81	5.3	0	21.7
3	3 号弃渣场			64.15	10.78	64.15	10.78	新增
4	4 号弃渣场			1.5	1.3	1.5	1.3	新增
5	5 号弃渣场			8.1	2	8.1	2	新增
	合计	107.32	22.17	186.46	36.25	79.14	14.08	73.7

## 1.5 初步设计与《报告书》变化情况

初步设计与《报告书》总体工程设计比较，工程等级、工程规模、总库容、防洪库容、特征水位、坝型坝高、多年平均调水量、装机容量、工程布置均未发生变化。仅施工总布置进行了微小调整，土石方工程量发生部分变化，弃渣量和弃渣场增加。具体变化情况如下。

### （1）施工总布置

主要是调整了砂石料加工系统的位置以及砂石料开采施工道路的位置，由报告书的交通桥上游，河流右岸山坳处，调整到交通桥下游，右岸滩地。

### （2）交通道路

与可研阶段报告书相比，道路总长度未变，个别路段进行了调整。对外道路由 53km 减少到 52.1km；场内道路（干线）由 8.9km 增加到 9.8km，主要是 4 号道路（砂石料施工运输道路）增加了 1.6km，而其他优化较少 0.7km。

### （3）土石方量

初步设计与报告书相比，土石方开挖增加了 31.56 万  $m^3$ （自然方），其中大坝开挖增加了 5.25 万  $m^3$ ，溢洪道开挖增加了 6.16 万  $m^3$ ，发电、供水洞开挖增加了 4.65 万  $m^3$ ，泄洪洞开挖增加了 1.23 万  $m^3$ ，厂房开挖增加了 11.02 万  $m^3$ ，道路开挖增加 2.8 万  $m^3$ 。石料场剥离料和废弃料增加了 48.1 万  $m^3$ 。工程土石方填筑增加了 11.38 万  $m^3$ ，主要是坝基覆盖层开挖增加，从而增加了填筑量。

### （3）弃渣场

初步设计弃渣场相比可研阶段方案报告书弃渣场。主要发生了弃渣场弃渣量变化和弃渣场数量变化两个方面。弃渣量增加了 79.14 万  $m^3$ （松方），弃渣场增加了 3 处。

#### 1) 弃渣场弃渣量变化

1 号弃渣场和 2 号弃渣场为可研阶段设置的弃渣场，该两处弃渣场位置和占地面积在初步设计阶段均未发生变化。弃渣量有所增加，主要是主体施工覆盖层挖方增加以及对外道路可研阶段为考虑弃方，造成了本阶段弃方增加。1 号弃渣场弃渣量增加了 0.09 万  $m^3$ （松方），2 号弃渣场增加了 5.3 万  $m^3$ （松方）。

#### 2) 弃渣场数量变化

可研阶段仅设置了 1 号弃渣场和 2 号弃渣场 2 处弃渣场。初步设计阶段弃渣场数量为 5 处，除 1 号弃渣场和 2 号弃渣场为可研阶段设置的以外，其他均为新增渣场。

### （4）工程占地

工程建设征收（用）土地面积 2477.59 $hm^2$ ，比可研报告书增加了 75.32 $hm^2$ ，增幅 3.1%。主要是弃渣场数量增加造成占地增加，以及对外道路上阶段由于设计深度制约未考虑占地（仅以每千米单价计列投资），造成了本阶段占地增加。

## 2 弃渣场变化情况

### 2.1 批复的水土保持中弃渣场设置情况

可研阶段，批复的水土保持方案报告书中共设弃渣场2处，分别为1号弃渣场和2号弃渣场。

#### (1) 1号弃渣场

1号弃渣场位于坝后左侧，副坝下游的III级阶地靠近山体处，地面坡度平均为4.05%，局部较大坡比为5.46%，渣场自然地面高程3262m~3285m。整体呈长方形，长约543m，宽约284m。弃渣分平台布置，第一个平台顶面高程3274m，面积10.59hm<sup>2</sup>，第二个平台顶面高程3284m，面积4.77hm<sup>2</sup>，渣场容量90万m<sup>3</sup>。弃渣以清基砂砾石、风化剥离层及洞挖石方为主。弃渣完成后，最大堆高22m，占地15.36hm<sup>2</sup>，最终弃渣量82.93万m<sup>3</sup>（松方）。渣场等级为4级。属于沟头弃渣。

#### (2) 2号弃渣场

2号渣场位于坝后约308m处的河流左岸II级阶地临近河道拐弯处。该处地面低洼，紧邻左侧三级阶地，自然地面高程3251~3252.5m。整体呈平行四边形，长约298m，宽约190m，堆渣高程3251~3260m，渣场以清基砂砾石、风化剥离层及洞挖石方为主。弃渣完成后，最大堆高9m，占地6.81万m<sup>2</sup>，最终弃渣量24.39万m<sup>3</sup>（松方）。渣场等级为5级。地面坡度1.4°，属于平地弃渣。

### 2.2 初步设计弃渣场设置情况

初步设计共设置5处弃渣场，分别为1号弃渣场、2号弃渣场、3号弃渣场、4号弃渣场、5号弃渣场。其中3号弃渣场、4号弃渣场、5号弃渣场为新增料场。

#### (1) 1号弃渣场

1号弃渣场位于坝后左侧，副坝下游的III级阶地靠近山体处，地面坡度平均为4.05%，局部较大坡比为5.46%，渣场自然地面高程3262m~3285m。整体呈长方形，长约543m，宽约284m。弃渣分平台布置，第一个平台顶面高程3274m，面积10.59hm<sup>2</sup>，第二个平台顶面高程3284m，面积4.77hm<sup>2</sup>，渣场容量90万m<sup>3</sup>。弃渣以清基砂砾石、风化剥离层及洞挖石方为主。弃渣完成后，最大堆高22m，占地15.36hm<sup>2</sup>，最终弃渣量83.02万

$\text{m}^3$ （松方）。渣场等级为4级。

#### （2）2号弃渣场

2号渣场位于坝后约308m处的河流左岸II级阶地临近河道拐弯处。该处地面低洼，紧邻左侧三级阶地，自然地面高程3251~3252.5m。整体呈平行四边形，长约298m，宽约190m，堆渣高程3251~3260m，渣场以清基砂砾石、风化剥离层及洞挖石方为主。弃渣完成后，最大堆高9m，占地6.81万 $\text{m}^2$ ，最终弃渣量29.69万 $\text{m}^3$ （松方）。渣场等级为5级。

#### （3）3号弃渣场

3号弃渣场位于石料场附近下游滩地，上距交通桥337m。渣场近似长方形，长272m，宽505m，地面自然高程范围3246m~3256m，地面坡降3.7%，地面较为平坦。该渣场容量70万 $\text{m}^3$ ，占地面积10.78 $\text{hm}^2$ 。最近处距河道边缘82m，50年一遇洪水位低于渣场所在阶地地面高程，不会对渣场造成冲刷。渣场堆存料主要为溢洪道开挖料、砂石加工弃料和石料场剥离料。渣场最终弃渣量64.15万 $\text{m}^3$ （松方），最大堆高10m。渣场等级为4级。地面坡度 $2.1^\circ$ ，属于平地弃渣。

#### （4）4号弃渣场

4号弃渣场位于玄武岩骨料场（4号料场）旁边台地。渣场近似长方形，长165m，宽152m，地面自然高程范围3220m~3244m，地面坡降3.7%，地面较为平坦。该渣场容量9.5万 $\text{m}^3$ ，占地面积1.3 $\text{hm}^2$ 。渣场堆存料主要为料场剥离料。渣场最终弃渣量1.5万 $\text{m}^3$ （松方），最大堆高14m。渣场等级为5级。地面坡度 $5.3^\circ$ ，属于坡地弃渣。

#### （5）5号弃渣场

该渣场位于对外道路K50+100~K50+300之间，道路下侧，呈正方形，边长约139m。地面自然高程范围3243m~3246m，地面坡降2.2%，地面较为平坦。该渣场用于道路开挖弃方，弃渣以砂砾石覆盖层为主。渣场占地2 $\text{hm}^2$ ，渣场容量10万 $\text{m}^3$ 。最终弃渣8.10万 $\text{m}^3$ （松方），堆放最大堆高5m。渣场等级为5级。地面坡度 $1.4^\circ$ ，属于平地弃渣。

## 2.3 土石方平衡变化情况

### （1）可研阶段

主体工程总挖方自然方164.82万 $\text{m}^3$ （松方224.46万 $\text{m}^3$ ），其中18.82万 $\text{m}^3$ （松方）

可直接用于大坝下游堆石填筑，98.33万 m<sup>3</sup>（松方）运至临时堆料区，后期回采用于围堰、大坝和发电洞管道等填筑，其余运至渣场。工程总填方 344.46万 m<sup>3</sup>（松方 323.37万 m<sup>3</sup>），借方（石料场）自然方 202.09万 m<sup>3</sup>，经挖填平衡后，工程建设弃渣 107.32万 m<sup>3</sup>（松方）。

可研阶段土石方平衡表

表 2.3.1-1

单位：万 m<sup>3</sup>

一、开挖									
部位	名称	工程量 (自然方)	松方量	直接利 用量	间接利 用量	总渣量	1号弃渣场	2号弃渣场	
大坝	覆盖层开挖	33.33	39.66			39.66	31.73	7.93	
	砂砾石开挖	27.70	32.96		15.57	17.39	17.39		
	石方开挖	3.99	6.11		4.28	1.83	1.83	0.00	
	岩石洞挖	0.62	0.95		0.67	0.29	0.29	0.00	
副坝	石方开挖	3.12	4.77		1.91	2.86	2.86		
溢洪道	覆盖层开挖	7.58	9.02		0.00	9.02	9.02	0.00	
	石方明挖	40.99	62.72	18.82	31.36	12.54	7.53	5.02	
发电洞、供水洞	砂砾石开挖	10.40	12.38		4.53	7.85	4.71	3.14	
	石方明挖	1.23	1.89		1.32	0.57		0.57	
	石方洞挖	1.55	2.37		1.66	0.71		0.71	
泄洪洞	石方明挖	27.48	42.05		29.43	12.61	7.57	5.05	
	石方洞挖	4.31	6.60		4.62	1.98		1.98	
厂房	砂砾石开挖	2.51	2.99		2.99	0.00	0.00		
合计		164.82	224.46	18.82	98.33	107.32	82.93	24.39	
二、填筑									
部位	名称	工程量		直接利用量		间接利用量		由石料场、加工厂取料	
		压实方	松方	松方	压实方	松方	压实方	压实方	自然方
大坝	过渡料（开采）	15.86						15.86	18.65
	反滤层	5.47						5.47	6.21
	过渡料 2（加工）	28.25						28.25	21.57
	上游堆石	109.17	127.50					109.17	83.33
	上游堆石护坡	11.43						11.43	8.73
	下游堆石	124.78	145.74	18.82	16.11	45.20	38.70	69.97	53.41
	石渣回填	2.00						2.00	1.52
	回填砂砾石	4.84	6.55					4.84	5.50
围堰	石渣	21.56	29.15		0.00	29.15	21.56	0.00	0.00
	过渡料 1	1.55						1.55	1.76
	过渡料 2	1.83						1.83	1.40
	砂砾石回填	6.67	9.01			9.01	6.67	0.00	0.00
溢洪道	石渣回填	0.66	0.89			0.89	0.66	0.00	0.00
发电洞	砂砾石回填	3.35	4.53			4.53	3.35	0.00	0.00
厂房	砂砾石回填	7.06	9.54			9.54	7.06	0.00	0.00
合计		344.46	323.37	18.82	16.11	98.33	70.93	250.36	202.09

## (2) 初步设计阶段

本工程土石方开挖 193.03 万 m<sup>3</sup>，折合松方 259.78 万 m<sup>3</sup>，其中 16.42 万 m<sup>3</sup>（松方）可直接用于大坝下游堆石填筑，94.10 万 m<sup>3</sup>（松方）运至临时堆渣场，后期回采用于围堰、大坝、发电洞和厂房等填筑，其余 154.29 万 m<sup>3</sup>（松方，折合堆方 140.26 万 m<sup>3</sup>）运至渣场。另有围堰拆除料 0.68 万 m<sup>3</sup>，对外道路弃渣 3.89 万 m<sup>3</sup>，分别堆存于 1、2 号弃渣场。砂石料加工弃料 15.00 万 m<sup>3</sup>，石料场剥离料 21.60 万 m<sup>3</sup>，堆存于 3 号渣场。枢纽区渣场共堆存弃渣（堆方）176.86 万 m<sup>3</sup>。另有玄武岩骨料场（4 号料场）剥离料 1.5 万 m<sup>3</sup>，堆于料场附近渣场。工程土石方填筑总量 355.84 万 m<sup>3</sup>，工程弃渣共 186.46 万 m<sup>3</sup>。

## (3) 初步设计与可研报告相比变化情况

与可研阶段相比，土石方开挖增加了 31.56 万 m<sup>3</sup>（自然方），其中大坝开挖增加了 5.25 万 m<sup>3</sup>，溢洪道开挖增加了 6.16 万 m<sup>3</sup>，发电、供水洞开挖增加了 4.65 万 m<sup>3</sup>，泄洪洞开挖增加了 1.23 万 m<sup>3</sup>，厂房开挖增加了 11.02 万 m<sup>3</sup>，道路开挖增加 2.8 万 m<sup>3</sup>。石料场剥离料和废弃料增加了 48.1 万 m<sup>3</sup>。工程土石方填筑增加了 11.38 万 m<sup>3</sup>，主要是坝基覆盖层开挖增加，从而增加了填筑量。

表 2.3.1-2 初设与可研阶段土石方开挖量对比表 单位：万 m<sup>3</sup>

可研				初设				初设-可研	
开挖部位	名称	工程量		开挖部位	名称	工程量		工程量	
		自然方	松方			自然方	松方	松方	自然方
大坝	覆盖层开挖	33.33	39.66	大坝	覆盖层开挖	48.66	57.91	15.33	18.25
	砂砾石开挖	27.7	32.96		砂砾石开挖	17.55	20.89	-10.15	-12.07
	石方开挖	3.99	6.11		强风化岩石开挖	2.28	3.49	-1.71	-2.62
					弱风化石方开挖	2.04	3.13	2.04	3.13
	岩石洞挖	0.62	0.95		岩石洞挖	0.36	0.54	-0.26	-0.41
副坝	石方开挖	3.12	4.77	副坝	强风化及槽挖石方	2.52	3.85	-0.6	-0.92
					弱风化石方开挖	0.51	0.79	0.51	0.79
溢洪道	覆盖层开挖	7.58	9.02	溢洪道	覆盖层开挖	12.49	14.87	4.91	5.85



表 2.3.1-2

初设与可研阶段土石方开挖量对比表

单位：万 m<sup>3</sup>

可研				初设				初设-可研	
开挖部位	名称	工程量		开挖部位	名称	工程量		工程量	
	石方明挖	40.99	62.72		强风化及槽挖石方	6.47	9.89	-34.52	-52.83
					弱风化石方开挖	6.3	9.64	6.3	9.64
					微风化石方开挖	29.47	45.08	29.47	45.08
发电洞、供水洞	砂砾石开挖	10.4	12.38	发电洞、供水洞	砂砾石开挖	13.99	16.64	3.59	4.26
	石方明挖	1.23	1.89		强风化石方开挖	0.99	1.51	-0.24	-0.38
	石方洞挖	1.55	2.37		弱风化石方开挖	0.57	0.88	-0.98	-1.49
					微风化石方开挖	0.57	0.87	0.57	0.87
					石方洞挖	1.71	2.62	1.71	2.62
泄洪洞	石方明挖	27.48	42.05	泄洪洞及进口塔架	强风化明挖	9.71	14.85	-17.77	-27.2
	石方洞挖	4.31	6.6		弱风化明挖	4.02	6.16	-0.29	-0.44
					微风化明挖	13.11	20.06	13.11	20.06
					石方洞挖	6.18	9.45	6.18	9.45
厂房	砂砾石开挖	2.51	2.99	厂房	覆盖层开挖	11.88	14.13	9.37	11.14
					石方开挖	1.65	2.53	1.65	2.53
				围堰	围堰拆除	0.55	0.74	0.55	0.74
				道路	石方开挖	2.8	4.28	2.8	4.28
				石料场	剥离料		21.6	0	21.6
				砂石系统	加工弃料		15	0	15
合计		164.82	224.46	合计		196.38	264.81	31.56	40.35

表 2.3.1.-3

初设土石方平衡表

单位：万 m<sup>3</sup>

开挖部位	名称	工程量		直接利用	间接利用						弃渣	堆方	1号弃渣场	2号弃渣场	3号弃渣场	
				利用部位	暂存地点	利用部位	暂存地点	利用部位								
		自然方	松方	大坝	临时堆渣场 1	围堰	临时堆渣场 2	大坝	发电洞	厂房						
大坝	覆盖层开挖	48.66	57.91								57.91	52.65	42.12	10.53		
	砂砾石开挖	17.55	20.89		7.62	7.62					13.26	12.06	12.06			
	强风化岩石开挖	2.28	3.49								3.49	3.17	3.17			
	弱风化石方开挖	2.04	3.13				2.50	2.50			0.63	0.57	0.57			
	岩石洞挖	0.36	0.54				0.44	0.44			0.11	0.10	0.10			
副坝	强风化及槽挖石方	2.52	3.85								3.85	3.50	3.50			
	弱风化石方开挖	0.51	0.79				0.63	0.63			0.16	0.14	0.14			
溢洪道	覆盖层开挖	12.49	14.87								14.87	13.52	6.76	6.76		
	强风化及槽挖石方	6.47	9.89				0.59	0.59			9.30	8.46	4.23		4.23	
	弱风化石方开挖	6.30	9.64	2.89			4.82	4.82			1.93	1.75			1.75	
	微风化石方开挖	29.47	45.08	13.52			22.54	22.54			9.02	8.20			8.20	
发电洞、供水洞	砂砾石开挖	13.99	16.64				10.85		10.85		5.79	5.27				5.27
	强风化石方开挖	0.99	1.51								1.51	1.37		1.37		
	弱风化石方开挖	0.57	0.88				0.70	0.70			0.18	0.16		0.16		
	微风化石方开挖	0.57	0.87				0.70	0.70			0.17	0.16		0.16		
	石方洞挖	1.71	2.62				2.10	2.10			0.52	0.48		0.48		
泄洪洞及进口塔架	强风化明挖	9.71	14.85								14.85	13.50		5.40	8.10	
	弱风化明挖	4.02	6.16		4.92	4.92					1.23	1.12	1.12			
	微风化明挖	13.11	20.06		16.05	16.05					4.01	3.65	3.65			
	石方洞挖	6.18	9.45		5.63	5.63	1.94	1.94			1.89	1.72	1.72			
厂房	覆盖层开挖	11.88	14.13				10.06			10.06	4.07	3.70		3.70		
	石方开挖	1.65	2.53				2.02	2.02			0.51	0.46		0.46		
围堰	围堰拆除	0.55	0.74								0.74	0.68		0.68		
道路	石方开挖	2.80	4.28								4.28	3.89	3.89			
石料场	剥离料		21.60								21.60	21.60				21.60
砂石系统	加工弃料		15.00								15.00	15.00				15.00
合计		196.38	264.81	16.42	34.22	34.22	59.88	38.97	10.85	10.06	175.89	176.86	83.02	29.69	64.15	

## 2.4 弃渣场变化情况

初步设计弃渣场相比可研阶段方案报告书弃渣场。主要发生了弃渣场弃渣量变化和弃渣场数量变化两个方面。

### （1）弃渣场弃渣量变化

1号弃渣场和2号弃渣场为可研阶段设置的弃渣场，该两处弃渣场位置和占地面积在初步设计阶段均未发生变化。弃渣量有所增加，主要是主体施工覆盖层挖方增加以及对外道路可研阶段为考虑弃方，造成了本阶段弃方增加。1号弃渣场弃渣量增加了0.09万 $m^3$ （松方），2号弃渣场增加了5.3万 $m^3$ （松方）。

### （2）弃渣场数量变化

可研阶段仅设置了1号弃渣场和2号弃渣场2处弃渣场。初步设计阶段弃渣场数量为5处，除1号弃渣场和2号弃渣场为可研阶段设置的以外，其他均为新增渣场。

### 3 弃渣场补充设计

#### 3.1 设计依据

规范标准及规范性文件

- (1) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (2) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- (3) 《水土保持工程设计规范》（GBT51018-2014）；
- (4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (5) 《水利水电工程设计工程量计算规范》（SL328-2005）；
- (6) 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；
- (7) 《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）；
- (8) 水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持变更管理规定（试行）》的通知（办水保[2016]65 号）；
- (9) 《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函[2015]160 号）。

技术及其他资料

- (1) 青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程初步设计成果；
- (2) 《青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程水土保持报告书（报批稿）》（2017年5月）；
- (3) 《水利部关于青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程水土保持的批复》（水保函[2017]92号）；
- (4) 其他有关资料。

#### 3.2 弃渣场选址分析评价

初步设计阶段工程设有5处弃渣场：1号弃渣场位于大坝下游左坝肩山坳处，为方案报告书已批复渣场，其位置和占地面积均为发生变化；2号弃渣场位于坝后约300m处的阶地上，部分占地属于永久管理区，为方案报告书已批复渣场，其位置和占地面积均为发生变化，弃渣量有所增加；3号弃渣场为本阶段新设弃渣场，位于石料场下游滩地上，主要用于堆存石料场剥离料、砂石料加工弃料、溢洪道等开挖弃方；

4号弃渣场为本阶段新设弃渣场，位于4号料场下游阶地上，用于堆存料场剥离层；5号弃渣场为本阶段新设弃渣场，位于对外道路K50+100~K50+300之间，道路下侧，用于渣场临近路段开挖弃渣。

(1) 1号弃渣场：大致呈长方形，长650m，宽260m，地面自然高程范围3262m~3284m，地面坡降4.7%。地面较为平坦。该渣场共弃渣83.02万 $m^3$ （松方），占地面积15.36 $hm^2$ ，渣体平均厚度约5.4m。渣场下游无公共设施、工业企业、居民点等重要设施，仅在下游有8号施工道路，用于弃渣等运输，477m处较高位置布置有施工生活区，工程结束后施工生活区不再使用。因此，需设置挡渣墙对弃渣进行拦挡。

(2) 2号弃渣场：呈长方形，长401m，宽190m，地面自然高程范围3251m~3252.5m，地面坡降0.9%。地面较为平坦。该渣场共弃渣29.69万 $m^3$ （松方），占地面积6.81 $hm^2$ ，渣体平均厚度约3.6m。渣场下游无公共设施、工业企业、居民点等设施，距河道边缘最近处38m。

(3) 3号弃渣场：渣场近似长方形，长505m，宽272m，地面自然高程范围3246m~3256m，地面坡降3.7%，地面较为平坦。该渣场容量70万 $m^3$ ，占地面积10.78 $hm^2$ 。渣场下游无公共设施、工业企业、居民点等设施，最近处距河道边缘82m。

#### (4) 4号弃渣场

4号弃渣场位于玄武岩骨料场（4号料场）旁边台地。渣场近似长方形，长165m，宽152m，地面自然高程范围3220m~3244m，地面坡降3.7%，地面较为平坦。该渣场容量9.5万 $m^3$ ，占地面积1.3 $hm^2$ 。渣场堆存料主要为料场剥离料。渣场最终弃渣量1.5万 $m^3$ （松方），最大堆高14m。渣场下游无公共设施、工业企业、居民点等设施。

(5) 5号弃渣场：位于对外道路K50+100~K50+300之间，道路下侧，呈正方形形状，边长约139m。地面自然高程范围3243m~3246m，地面坡降2.2%，地面较为平坦。最大堆高5m。渣场下游无公共设施、工业企业、居民点等设施。距河边约50m。

根据坝址厂房处水位流量关系：洪水流量1341 $m^3/s$ ，对应水位3242m；洪水流量1564 $m^3/s$ ，对应水位3242.5m。50年一遇洪水流量为1530 $m^3/s$ ，水位低于3242.5m。各渣场最低位置均高于50年一遇洪水水位，因此，各渣场不受其影响。

表 3.2.1-1 渣场特性表

序号	渣场名称	容量 (万 m <sup>3</sup> )	最终弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣高程 (m)	最大堆高 (m)
1	1号弃渣场	98.0	83.02	3262~3284	22
2	2号弃渣场	30.0	29.69	3251~3260	9
3	3号弃渣场	70.0	64.15	3246~3256	10
4	4号弃渣场	9.5	1.50	3226~3240	14
5	5号弃渣场	10.0	8.10	3243~3248	5
合计		217.50	186.46		

根据规范规定，渣场布置符合规范强制性条款要求和一般条款要求，但需要采取水土保持措施来防止水土流失。通过对渣场布设分析，弃渣场部分占地设置在工程永久管理区内，能够有效的减少工程征地面积，节约土地资源，减少对地表、植被的扰动和破坏，低洼地弃渣可以减少弃渣的流失。因此，弃渣场布置是基本合理的。应加大弃渣场的防治措施。弃渣场布置限制性分析评价见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2 弃渣场布置限制性分析与评价表

限制程度	限制要求	分析意见	解决办法
强制	1 不得影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全。	弃渣场位置不影响	
强制	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。	不在河道，湖泊管理范围内。	
强制	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土（石、渣）场。	1号弃渣场下游有施工道路，可能会造成一定影响	通过挡渣墙，削坡及护坡拦挡措施、截排水措施等
一般	4 不宜布设在流量较大的沟道，否则应进行防洪论证。	不属于	
一般	5 山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。	弃渣场选择符合该规定，1号渣场为山坳地，2号渣场为凹地。能够较好减少风蚀。	增加防治措施。

### 3.3 渣场级别划分与设计标准

#### 3.3.1 工程措施工程级别及设计标准

##### (1) 弃渣场级别

根据施工组织对弃渣场的规划，本工程共设 5 个弃渣场。较可研阶段增加了 3 个。其中 1 个为对外道路建设设置的弃渣场，1 个为块石料场剥离层弃渣场（即 3 号弃渣场），1 个为 4 号料场剥离料渣场。

1 号弃渣场、2 号弃渣场为可研阶段所设渣场，该 2 个渣场较可研阶段堆渣量有所变化，均未突破可研阶段所设的等级，仍为 4 级和 5 级。3 号弃渣场堆渣量为 64.13 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 10m，根据规范，该渣场为 4 级。4 号弃渣场和 5 号弃渣场，弃渣量分别为 1.5 万 m<sup>3</sup> 和 8.1 万 m<sup>3</sup>，最大堆高分别为 14m 和 5m，根据规范规定，渣场等级为 5 级。

表 3.3.1-1 弃渣场级别复核

序号	渣场名称	堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣高程 (m)	最大堆渣高 度 (m)	失事危害程 度	确定级别
1	1 号弃渣场	83.02	3262~3284	22	较轻	4
2	2 号弃渣场	29.69	3251~3260	9	无危害	5
3	3 号弃渣场	64.15	3246~3256	10	无危害	4
4	4 号弃渣场	1.50	3226~3240	14	无危害	5
5	5 号弃渣场	8.10	3243~3248	5	无危害	5

#### (2) 弃渣场拦渣工程和排洪工程级别

根据渣场等级，4 级渣场拦渣工程和排洪工程级别为 5 级和 4 级，5 级渣场拦渣工程和排洪工程级别为 5 级和 5 级。拦渣工程和排洪工程防洪标准根据规范确定。

表 3.3.1-2 弃渣场护坡、挡渣墙等级

序号	渣场名称	弃渣场级别	拦渣工程级别 (挡渣墙)	防洪排水
1	1 号弃渣场	4	5	4
2	2 号弃渣场	5	5	5
3	3 号弃渣场	4	5	4
4	4 号弃渣场	5	5	5
5	5 号弃渣场	5	5	5

表 3.3.1-3 弃渣场防洪标准

序号	渣场名称	排洪工程级别	规范（重现期）		采用值（重现期）	
			设计（年）	校核（年）	设计（年）	校核（年）
1	1号弃渣场	4	30~20	50~30	30	50
2	2号弃渣场	5	20~10	30~20	20	30
3	3号弃渣场	4	30~20	50~30	30	50
4	4号弃渣场	5	20~10	30~20	20	30
5	5号弃渣场	5	20~10	30~20	20	30

### （3）弃渣场斜坡防护工程级别

1号弃渣场下游为8号施工道路，该道路除弃渣运输使用外，其他运输不经常使用。其他弃渣场下游均无设施。根据规范要求，综合考虑多方因素，斜坡防护工程级别均为5级。

表 3.3.1-4 弃渣场护坡、挡渣墙等级

序号	渣场名称	护坡级别	边坡损坏危害程度	下游情况
1	1号弃渣场	5	不严重	一般基础设施
2	2号弃渣场	5	较轻	无设施
3	3号弃渣场	5	较轻	无设施
4	4号弃渣场	5	较轻	无设施
5	5号弃渣场	5	较轻	无设施

### 3.3.2 植物措施工程级别及设计标准

根据施工组织对弃渣场的规划，工程共设有5个渣场。

1号渣场可研阶段不考虑植被恢复，2号渣场可研阶段植被恢复级别为2级。

其他弃渣场距工程较远，且渣场周边为无人区，灌溉困难，不考虑植被措施。



表 3.3.2-1 弃渣场植被恢复等级

序号	渣场名称	植被级别	备注
1	1号弃渣场	-	
2	2号弃渣场	2	由于部分在永久管理区内，有灌溉条件，可恢复植被
3	3号弃渣场	-	可恢复植被
4	4号弃渣场	-	
5	5号弃渣场	-	

### 3.4 林（草）种选择

#### （1）项目区及周边林草植被状况

通过对格尔木市及周边，格尔木市到项目建设地沿线调查，人工栽植的林草等植被，由于有较好的灌溉措施，生长状况良好。自然植被主要为荒漠植被类型，皆具有耐干旱、耐严寒、耐贫瘠、植株低矮等特点，接近河流补给区植被生长较好。自然植被主要为荒漠植被类型，具鳞水柏枝河谷灌丛和合头草荒漠两种类型。植被多以单丛状生长，很少能集中连片，下游出山口区，由于受河流补给影响，沿河两侧植被较好。全市平均林草覆盖率 32.62%，工程所在区域植被稀少，林草覆盖率仅为 5% 左右。

人工栽植的树种以杨（青杨、新疆杨等）、沙棘、枸杞为主，其次有旱柳、榆、刺槐等。自然生长的植被有胡杨、怪柳、具鳞水柏枝（*Myricariasquamosa* Desv.）、唐古特唐古特白刺（*Nitrariatangutorum* Bobrov）、骆驼蹄瓣（*Zygophyllumfabago* L.）、雾冰藜（*Bassiadasyphylla* (Fisch. et C. A. Mey.) O. Kuntze）、白茎盐生草（*Halogetonarachnoideus* Moq.）、盐爪爪（*Kalidiumfoliatum* (Pall.) Moq.-Tand.）、垫状驼绒藜（*Krascheninnikoviacompecta* (Losina-Losinsk.) Grub.）、猪毛菜（*Salsolacollina* Pall.）、盘果碱蓬（*Suaedaheterophylla* (Kar. et Kir.) Bunge）、合头草（*Sympegmaregelii* Bunge）以及针叶耐寒、耐旱树种。

表 3.1-2 项目区主要植物种类及生物特性表

序号	名称	拉丁(或英文)名字	生物特性
	具鳞水柏枝	( <i>Myricariasquamosa</i> Des v.)	生于河滩、河谷阶地、河床、湖边沙地及流水边, 海拔 2200-4000 米。
	唐古特白刺	<i>Nitrariatangutorum</i> Bobrov	蒺藜科白刺属灌木, 高 1-2 米。多分枝, 弯、平卧或开展; 不孕枝先端刺针状; 嫩枝白色。分枝多而密集, 呈丛生状, 具有很强固沙阻沙能力。生于荒漠和半荒漠的湖盆沙地、河流阶地、山前平原积沙地、有风积沙的粘土地。
	雾冰藜	<i>Bassiadasyphylla</i> (Fisch. et C. A. Mey.) O. Kuntze	藜科雾冰藜属植物, 植株高 3-50 厘米, 茎直立, 密被水平伸展的长柔毛; 分枝多, 开展, 与茎夹角通常大于 45 度, 有的几成直角。雾冰藜和猪毛菜属( <i>Salsolasp.</i> )、虫实属( <i>Corisperm-umspp.</i> )、盐生草属( <i>Halogetonspp.</i> )以及沙米( <i>Agriop-hyllumsquarrosom</i> )、地肤( <i>Kochiascoparia</i> )等许多一年生藜科植物在一起, 经常出现在沙质、沙砾质而非盐湿的土壤上, 有被称做沙生的一年生猪毛茅菜类植物。它们和许多干旱、半干旱地区的一年生蒿类、一年生禾草类常一起混生, 构成了亚洲中部荒漠草原中独特的一年生植物层片。
	白茎盐生草	<i>Halogetonarachnoideus</i> Moq.	白茎盐生草是盐生草属的一年生草本植物, 高 10-40 厘米。主要生长在半荒漠和荒漠地带的干旱山地、丘陵下部、山间盆地、山前平原、间歇性的河床; 尤其是较多地生长在沙质、沙砾质的河谷平原、阶地低平的盐碱地上, 也生长在沙质的边缘地带
	盐爪爪	<i>Kalidiumfoliatum</i> (Pall.) Moq.-Tand.	小灌木, 高 20-50cm。茎直立或平卧, 多分枝, 木质老枝较粗壮, 灰褐色或黄褐色, 小枝上部近于草质, 黄绿色。叶互生, 圆柱形, 肉质多汁, 长 4-10mm, 宽 2-3mm, 开展成直角, 或稍向下弯, 顶端钝, 基部下延, 半抱茎。生于洪积扇扇缘地带及盐湖边的潮湿盐土、盐化沙地、砾石荒漠的低湿处和胡杨林下。形态为小半灌木, 高 20-50cm。
	垫状驼绒藜	<i>Krascheninnikoviacompacta</i> (Losina-Losinsk.) Grub.	小灌木, 高 8~15 厘米, 密集分枝株丛呈垫状。老枝短、粗壮, 密被残存的黑色叶柄, 当年生枝 1.5~3(5)厘米。植株矮小, 是高寒超旱生垫状小灌木, 为高寒荒漠及高寒荒漠草原的建群种。分布区较狭窄, 在新疆昆仑山、 <u>阿尔金山</u> 以南的高原海拔 4000~4500 米砂质, 砂砾质的高山寒漠土、常有盐分的山坡生长。抗寒、耐旱, 根系发达, 枝条极短, 枝叶被灰绿色绒毛。叶小而厚, 伏于地表, 形成适应高寒、干旱的生态型。与其共建种有丛生禾草、小莎草如紫花针茅、西藏早熟禾等。
	猪毛菜	<i>Salsolacollina</i> Pall.	一年生草本, 高 20-100 厘米; 茎自基部分枝, 枝互生, 伸展, 茎、枝绿色, 有白色或紫红色条纹, 生短硬毛或近于无毛。猪毛菜适应性、再生性及抗逆性均强, 为耐旱、耐碱植物, 有时成群丛生于田野路旁、沟边、荒地、沙丘或盐碱化沙质地, 为常见的田间杂草。果熟后, 植株干枯, 于茎基部折断, 随风滚动。生村边、路旁、荒地戈壁滩和含盐碱的沙质土壤上。生村边, 路边及荒芜场所。
	合头草	<i>Sympegmaregelii</i> Bunge	小半灌木, 高 20—50 厘米。茎直立, 多分枝, 老枝灰褐色, 通常有条状裂纹; 当年生枝黑绿色。合头草的根系较发达, 主根粗壮, 入土深约 20—25 厘米, 在主根上分生有许多侧根。为荒漠地区的典喜老石植物。是组成石质荒漠的主要建群种, 但有时也出现在半荒漠地区。喜生于石质残丘、碎石坡地和丘顶, 也见于壤质碱化的土壤上。较广泛分布于内蒙古阿拉善、青海柴达木和新疆等地区的石质山地与剥蚀残丘上, 也可见于山麓以及于谷的砂砾质、沙质与土壤质灰棕荒漠土上, 常形成稀疏的群落。
	苔草	<i>Carex tristachya</i>	草属植物为莎草科多年生草本, 1 年或 2 年生, 地下茎营养繁殖, 为典型的无性系植物。耐旱、耐寒、耐水渍、耐践踏、耐瘠薄, 且具有良好的观赏性
	沙蒿	<i>Artemisia desertorum</i>	多年生草本。生长于海拔 3,000 米至 4,000 米的地区, 多生长于干河谷、河岸边、森林草原、路旁等、高山草原、草甸、砾质坡地、林缘、局部地区成片生长、荒坡、草原和为草原地区植物群落的主要伴生种
	黄毛头	<i>Kalidiumcuspidatum</i> (Ung.-Sternb.) Grub. var. <i>sinicum</i> A. J. Li	小灌木, 高 20-40 厘米。茎自基部分枝; 枝近于直立, 灰褐色, 小枝黄绿色。生于盐湖边及盐碱滩地。
	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i> (Trin.) Nevski	禾本科、芨芨草属植株具粗而坚韧外被砂套的须根。秆直立, 坚硬, 内具白色的髓, 形成大的密丛, 节多聚于基部, 具 2 至 3 节,

序号	名称	拉丁（或英文）名字	生物特性
			平滑无毛，基部宿存枯萎的黄褐色叶鞘。叶鞘无毛，具膜质边缘；叶舌三角形或尖披针形，叶片纵卷，质坚韧，上面脉纹凸起，微粗糙，下面光滑无毛。开花时呈金字塔形开展，主轴平滑，或具角棱而微粗糙，分枝细弱，平展或斜向上升，芒自外稃齿间伸出，直立或微弯，粗糙，不扭转，生于微碱性的草滩及砂土山坡上，海拔 900-4500 米。
	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	喜生于河流冲积平原，海滨、滩头、潮湿盐碱地和沙荒地。] 其耐高温和严寒；为喜光树种，不耐遮荫。能耐烈日曝晒，耐干又耐水湿，抗风又耐碱土，能在含盐量 1% 的重盐碱地上生长。深根性，主侧根都极发达，主根往往伸到地下水层，最深可达 10m 余，萌芽力强，耐修剪和刈割；生长较快，年生长量 50~80cm，4~5 年高达 2.5~3.0m，大量开花结实，树龄可达百年以上。
	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.	落叶灌木或乔木，高 1.5 米，生长在高山沟谷中可达 18 米，棘刺较多，粗壮，顶生或侧生，单叶通常近对生，与枝条着生相似，纸质，狭披针形或矩圆状披针形。沙棘喜光，耐寒，耐酷热，耐风沙及干旱气候。对土壤适应性强。沙棘是阳性树种，喜光照，在疏林下可以生长，但对郁闭度大的林区不能适应。沙棘对于土壤的要求不很严格，在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土、黑护土上都有分布，在砾石土、轻度盐碱土、沙土、甚至在砒砂岩和半石半土地区也可以生长但不喜过于粘重的土壤。沙棘对降水有一定的要求，一般应在年降水量 400 毫米以上，如果降水量不足 400 毫米，但属河漫滩地、丘陵沟谷等地亦可生长，但不喜积水。沙棘对温度要求不很严格，极端最低温度可达—50℃，极端最高温度可达 50℃，年日照时数 1500~3300 小时。沙棘极耐干旱，极耐贫瘠，极耐冷热，为植物之最。
	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	茄科枸杞属的多分枝灌木植物。喜光照。对土壤要求不严，耐盐碱、耐肥、耐旱、怕水渍。以肥沃、排水良好的中性或微酸性轻壤土栽培为宜，盐碱土的含盐量不能超过 0.2%，在强碱性、粘壤土、水稻田、沼泽地区不宜栽培。
	新疆杨	<i>Populus alba</i> L. var. <i>pyramidalis</i> Bunge	本变种树冠窄圆柱形或尖塔形。树皮灰白或青灰色，光滑少裂。萌条和长枝叶掌状深裂，基部平截；短枝叶圆形，有粗缺齿，侧齿几对称，基部平截，下面绿色几无毛。仅见雄株。我国北方各省区常栽培，以新疆为普遍。分布在中亚、西亚、巴尔干、欧洲等地。新疆杨属中湿性树种，抗寒性较差；北疆地区在树干基部西南方向常发生冻裂，在年度极端最低气温达-30 摄氏度以下时，苗木冻梢严重。喜光，抗大气干旱，抗风，抗烟尘，抗柳毒蛾，较耐盐碱，但在未经改良的盐碱地、沼泽地、粘土地、戈壁滩等均生长不良。用插条繁殖较易。木材供建筑、家具等用。为优良的绿化和防护林树种。
	榆	<i>Ulmus pumila</i> L.	阳性树，生长快，根系发达，适应性强，能耐干冷气候及中度盐硷，但不耐水湿（能耐雨季水涝）。在土壤深厚、肥沃、排水良好之冲积土及黄土高原生长良好。可作西北荒漠、华北及淮北平原、丘陵及东北荒山、砂地及滨海盐硷地的造林或“四旁”绿化树种。
	旱柳	<i>Salix matsudana</i> Koidz	落叶乔木，高达 18 米，胸径达 80 厘米，为杨柳科、柳属乔木。喜光，耐寒，湿地、旱地皆能生长，但以湿润而排水良好的土壤上生长最好；根系发达，抗风能力强，生长快，易繁殖。
	青海云杉	<i>Picea crassifolia</i>	为松科云杉属的植物，是中国的特有植物。分布在中国大陆的青海、甘肃、内蒙古、宁夏等地，生长于海拔 1,600 米至 3,800 米的地区，一般生于山谷、阴坡林中、山坡、山坡云杉林中、河谷、阴坡、林中和阴山谷。生长缓慢，适应性强，可耐—30℃低温。耐旱，耐瘠薄，喜中性土壤，忌水涝，幼树耐阴，浅根性树种，抗风力差。喜寒冷潮湿环境，生于山地阴坡和半阴坡及潮湿谷地。
	胡杨		

## （2）树种选择原则

1) 充分考虑其生态特性，选择以当地乡土植物为主，具有适应性强、涵养水源、固土效果好的特点。

2) 树种选择时优选考虑既具有水土保持功能，又具有生态效益、经济效益和社会效益特点的品种。

## （3）草种选择原则

1) 草种应选择当地乡土植物为主。

2) 选易繁殖，成活率高，对土壤选择性不严，易管理的品种。

3) 选择的植物应根系发达，枝繁叶茂、萌蘖性能强，具有较好的水土保持功效草种。

4) 优先选择既能防止水土流失，又能绿化美化环境品种。苗木及草种必须是一级苗和一级种，并且要有“三证一签”，即苗木种子生产经营许可证、质量检验合格证、植物检疫证和标签。

## （4）备选树种、草种

灌木可选择怪柳、沙棘、枸杞等树种，乔木可选择新疆榆、新疆杨、旱柳、青海云杉、胡杨等树种。草种可选择高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜等。

在种植是宜多种树种、草种混植或混播，不宜采用单一树种或草种进行种植。

## 3.5 弃渣场工程措施设计

### 3.5.1 弃渣场措施布设

#### （1）1号弃渣场

方案报告书设计，工程措施有浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、干砌石护坡、砂砾石压盖、平整等。

初步设计，工程措施有表土剥离与回覆、浆砌石挡渣墙、雷诺石笼挡墙、浆砌石排水沟、干砌石护坡、平整、防尘网苫盖。植物措施有栽植灌木、撒播种草。临时措施为表土拦挡和苫盖措施。

其中，初设阶段新增措施为表土剥离与回覆。植物措施有栽植灌木、撒播种草。临时措施为表土拦挡和苫盖措施。雷诺石笼挡墙为本阶段对浆砌石挡墙的优化措施，

防尘网苫盖为砂砾石压盖的优化措施。

#### (2) 2号弃渣场

方案报告书设计，工程措施有浆砌石挡渣墙、干砌石护坡、表土剥离回覆措施。植物措施为桥、灌、草绿化及灌溉措施。临时措施为表土拦挡和苫盖措施。

初步设计，工程措施有浆砌石挡渣墙、干砌石护坡、表土剥离回覆措施。植物措施为桥、灌、草绿化及灌溉措施。临时措施为表土拦挡和苫盖措施。

其中，初设阶段新增措施排水沟。主要由于弃渣量增加，渣体增高，考虑上游汇水对渣场坡脚的冲刷，增加了浆砌石截排水沟。

#### (3) 3号弃渣场

初步设计，工程措施有雷诺石笼挡渣墙、干砌石护坡、浆砌石排水沟、平整、防尘网苫盖。植物措施为撒播种草措施。

#### (4) 4号弃渣场

初步设计，工程措施有雷诺石笼挡渣墙、浆砌石排水沟、平整、防尘网苫盖。植物措施为撒播种草措施。

#### (5) 5号弃渣场

初步设计，工程措施有雷诺石笼挡渣墙、干砌石护坡、浆砌石排水沟、平整、防尘网苫盖。植物措施为撒播种草措施。

### 3.5.2 弃渣场地质情况分析

#### (1) 1号弃渣场

该渣场位于坝后左侧，副坝下游，的III级阶地靠近山体处，较为平坦的一处山坳地，地面坡度平均为4.05%，局部较大坡比为5.46%，渣场自然地面高程3262m~3285m。整体呈长方形，长约543m，宽约284m。弃渣分平台布置，第一个平台顶面高程3274m，面积10.59hm<sup>2</sup>，第二个平台顶面高程3284m，面积4.77hm<sup>2</sup>。弃渣完成后，渣体平均厚度5.4m，以清基砂砾石、风化剥离层及洞挖石方为主。

据坝址勘察资料分析，渣场下伏覆盖层主要为：风积物（eolQ4）：广泛分布于坝址区，岩性为含砾细砂，上覆于坝址河床及阶地覆盖层之上，一般厚约10~30cm，在位于山脚处及II、III级阶地相交处厚度可达2~3m，呈松散状态；第①层：中更新统冰水堆积物（fg1Q2）：岩性为褐黄色含砂砾石的漂（块）卵（碎）石层，分选性差，大

小粒径混杂，漂（块）石含量约 8%~40.9%，粒径 40cm~80cm 为主，母岩成分以花岗岩、安山岩为主；卵（碎）石含量约 9.3%~40.6%，粒径 6cm~20cm 均可见，磨圆度以次棱角~次圆状为主，母岩成分以花岗岩、安山岩、玄武岩为主；砂砾石多呈泥质弱胶结充填于漂（块）、卵（碎）石孔隙中。钻孔 NSZK03、NSZK204 的 6 组天然密度试验显示，此层的天然密度在  $2.17\text{g}/\text{cm}^3\sim 2.48\text{g}/\text{cm}^3$  之间，呈密实状态；第②层：上更新统河流冲洪积物（al+plQ3）：岩性为褐黄色砂卵砾石，局部夹有漂（块）石或砾砂、粉细砂透镜体，局部呈钙质、泥质的微胶结~强胶结，具有一定的分选性，砾石具有一定的定向排列特征，母岩成分以花岗岩、玄武岩为主。漂（块）石含量<5%；卵石含量 0~21.3%，磨圆度呈次棱角~次圆状，块径一般 6cm~15cm；砾石含量 20.5%~69.5%，磨圆度以次圆状为主；砂含量 20.5%~65.4%；第③层：全新统洪积物（plQ4）：岩性为含砾细砂夹砂砾石（呈角砾状为主）。本层夹一分布范围较广的砂砾石透镜体；第④层：全新统洪积物（plQ4）：岩性为砂砾石（呈角砾状为主）夹含砾细砂层透镜体，层底高程 3259.508~3269.891m。本层夹一层分布范围较广的含砾细砂透镜体。

## （2）2 号弃渣场

该渣场位于坝后约 308m 处的河流左岸 II 级阶地临近河道拐弯处。该处地面低洼，紧邻左侧三级阶地，自然地面高程 3251~3252.5m。整体呈平行四边形，长约 298m，宽约 190m。以清基砂砾石、风化剥离层及洞挖石方为主。

2 号渣场，据坝轴线钻孔 NSZK03 推测覆盖层厚约 130m 左右，基岩面高程约 3122m 左右，下伏覆盖层主要为：风积物（eolQ4）：广泛分布于坝址区，岩性为含砾细砂，上覆于坝址河床及阶地覆盖层之上，一般厚约 10~30cm，在位于山脚处及 II、III 级阶地相交处厚度可达 2~3m，呈松散状态；第①层中更新统冰水堆积物（fglQ2）：岩性为褐黄色含砂砾石的漂（块）卵（碎）石层，分选性差，大小粒径混杂，漂（块）石含量约 8%~40.9%，粒径 40cm~80cm 为主，母岩成分以花岗岩、安山岩为主；卵（碎）石含量约 9.3%~40.6%，粒径 6cm~20cm 均可见，磨圆度以次棱角~次圆状为主，母岩成分以花岗岩、安山岩、玄武岩为主；砂砾石多呈泥质弱胶结充填于漂（块）、卵（碎）石孔隙中。钻孔 NSZK03、NSZK204 的 6 组天然密度试验显示，此层的天然密度在  $2.17\text{g}/\text{cm}^3\sim 2.48\text{g}/\text{cm}^3$  之间，呈密实状态；第②层上更新统河流冲洪积物（al+plQ3）：岩性为褐黄色砂卵砾石，局部夹有漂（块）石或砾砂、粉细砂透镜体，局部呈钙质、泥质的微胶结~强胶结，具有一定的分选性，砾石具有一定的定向排列特征，母岩成分以花

岗岩、玄武岩为主。漂（块）石含量<5%；卵石含量 0~21.3%，磨圆度呈次棱角~次圆状，块径一般 6cm~15cm；砾石含量 20.5%~69.5%，磨圆度以次圆状为主；砂含量 20.5%~65.4%；第⑤层：全新统河流冲洪积物下段（al+plQ<sub>4</sub>）：岩性为灰黄色、褐色含砂砾的卵漂（块）石，磨圆度以次棱角~次圆状为主，分选性较差，大小粒径混杂，无胶结，母岩成分以花岗岩、玄武岩等硬质岩为主。漂（块）石含量 22.8%~57.2%卵石含量 13.5%~16.9%，粒径 6cm~20cm；砾石含量 17.0%~42.3%。

表 3.5.2-1 1 号、2 号弃渣场主要参数

序号	名称	地基		
		c	φ	地基承载力
1	1 号弃渣场			
	平台一	0	21~23	150~200
	平台二	0	21~23	150~200
2	2 号弃渣场	0	21~23	150~200

### （3）3 号弃渣场和 5 号弃渣场

第①层：表层 0.5~1.0m 深度为风积粉细砂；

第②层：全新统河流冲洪积物（al+plQ<sub>4</sub>）：岩性为灰黄色、褐色漂（块）石及砂卵砾石，磨圆度呈次棱角~次圆状，分选性较差，大小粒径混杂，无胶结。漂（块）石含量 0%~56%，母岩成分以花岗岩、玄武岩等硬质岩为主；卵石粒径 6cm~15cm，含量 0%~27%；砾石含量 17.9%~67.6 %；卵砾石母岩成分以花岗岩、玄武岩、混合岩等硬质岩为主。钻孔揭露及地表调查显示，此层厚度在阶地为 1.3m~4.8m。

第③层：上更新统河流冲洪积物（al+plQ<sub>3</sub>）：岩性为褐黄色砂卵砾石，分选性差，大小粒径混杂。夹有多层粉土及砂夹层。卵石含量 2.3%~26.3%，磨圆度以次棱角~次圆状，块径一般 6cm~15cm；砾石含量 51.3%~68.1%，磨圆度以次圆状为主，砂含量 13.8%~27.2%。卵砾石母岩成分以花岗岩、玄武岩、混合岩等硬质岩为主。钻孔揭露此层厚度 39m~58m。

表 3.5.2-2 3号、5号弃渣场覆盖层物理力学性指标建议值表

层位	地层岩性	天然密度	承载及变形指标		抗剪强度	
			允许承载力		凝聚力	内摩擦角
		$\rho$	[R]	C	$\varphi$	
		$g/cm^3$	kPa	MPa	$^{\circ}$	
①	风积砂	1.3~1.5	150~200	0	21~23	
②	漂（块）石及砂卵砾石	1.9~2.3	650~750	0	35~37	
③	砂卵砾石	2.1~2.4	850~900	0	37~39	

(4) 4号弃渣场：（从上向下地层）

第①层：表层约 3.0m 深度为风积粉细砂；

第②层：全新统河流冲洪积物（al+plQ<sub>4</sub>）：岩性为褐黄色砂卵砾石，分选性差，大小粒径混杂。夹有多层粉土及砂夹层。卵石含量 0.0%~11.6%，磨圆度以次棱角~次圆状，块径一般 6cm~10cm；砾石含量 45.7%~75.4%，磨圆度以次圆状为主，砂含量 21.8.8%~47.5%。

表 3.5.2-3 4号去弃渣场覆盖层物理力学性指标建议值表

层位	地层岩性	天然密度	承载及变形指标		抗剪强度	
			允许承载力		凝聚力	内摩擦角
		$\rho$	[R]	C	$\varphi$	
		$g/cm^3$	kPa	MPa	$^{\circ}$	
①	风积砂	1.3~1.5	150~200	0	21~23	
②	砂卵砾石	2.1~2.2	300~400	0	33~35	

(5) 地下水

坝址范围内及周边地下水类型主要为松散岩类孔隙水及基岩裂隙水。松散岩类孔隙水主要赋存于阶地及河床堆积物中，主要补给源为河流补给，其地下水位高程较河水面低 10m~20m，为潜水层。基岩裂隙水主要赋存在节理裂隙发育的岩体中，主要接受大气降水补给。

(6) 地震和地质构造

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，坝址区地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度为 7 度。

弃渣场无不良地质状况。



表 3.5.2-4 弃渣场渣体主要参数

序号	名称	渣体	
		c	$\phi$
1	1号弃渣场		
	平台一	0	22~25
	平台二	0	22~25
2	2号弃渣场	0	22~25
3	3号弃渣场	0	30~32
4	4号弃渣场	0	30~32
5	5号弃渣场	0	22~25

### 3.5.3 弃渣场抗滑稳定分析

根据《水利水电工程水土保持技术规范》要求和渣场地质条件、渣体成分等情况。渣场抗滑稳定采取简化毕肖普法进行计算。本工程渣场全部为4级或5级，抗滑稳定安全系数，正常运用工况取1.2，非常运用工况取1.05。

由于地下水埋深较深，弃渣场稳定计算不考虑地下水影响，地面以下4m，c值按0计算，渣体边坡设计为1:2，4号弃渣场渣顶按5%坡比考虑，其余弃渣场渣顶均按无坡度考虑。渣场主要参数取值见3.5.3-1和表3.5.3-2。

表 3.5.3-1 渣场主要参数取值

序号	名称	地基			渣体	
		c	$\phi$	地基承载力	c	$\phi$
1	1号弃渣场	0	22	180	0	23
	平台1	0	22	180	0	23
	平台2	0	22	180	0	23
2	2号弃渣场	0	22	180	0	23
3	3号弃渣场	0	22	180	0	30
4	4号弃渣场	0	22	180	0	30
5	5号弃渣场	0	22	180	0	23

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

$b$ ——条块宽度，m；

$W$ ——条块重力，kN；

$Q$ 、 $V$ ——水平和竖直地震惯性力（向上为负，向下为正）；

$u$ ——作用于土条底面的孔隙压力，kPa；

$\alpha$ ——条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角，（°）；

$c'$ 、 $\varphi'$ ——土条底面的有效应力抗剪强度指标；

$M_c$ ——水平地震惯性力对圆心的力矩；

$R$ ——圆弧半径。

表 3.5.3-2 渣场设计指标取值

序号	名称	坡比	渣场高度 (m)	地面	
				坡比	坡度（°）
1	1号弃渣场				
	平台1	1:2	12	3.94%	2.23
	平台2	1:2	10	5.4%	3.1
2	2号弃渣场	1:2	9	2.4%	1.4
3	3号弃渣场	1:2	10	3.7%	2.1
4	4号弃渣场	1:2	14	9.3%	5.3
5	5号弃渣场	1:2	5	2.4%	1.4

表 3.5.3-3 渣场抗滑稳定计算结果

序号	名称	渣场等级	抗滑稳定安全系数 $K_0$		抗滑稳定安全系数 $K$ 计算值		验证结果
			正常运用工况	非常运用工况	正常运用工况	非常运用工况	
1	1号弃渣场	4	1.2	1.05			
	平台1	4	1.2	1.05	1.374	1.284	安全
	平台2	4	1.2	1.05	1.374	1.284	安全
2	2号弃渣场	5	1.2	1.05	1.385	1.293	安全
3	3号弃渣场	4	1.2	1.05	1.482	1.381	安全
4	4号弃渣场	5	1.2	1.05	3.238	2.797	安全
5	5号弃渣场	5	1.2	1.05	1.917	1.751	安全

### 3.5.4 弃渣场边坡设计

(1) 1号渣场分2个平台堆放弃渣。第1个平台渣顶高程3274m，最大堆高12m，

平台宽 268m，下游设浆砌石挡墙，挡墙基础埋深 1.5m，挡墙总高 4.5m。渣场边坡比 1:2，按无挡墙考虑，边坡分成 2 级，第 1 级边坡高 8m，设一 2m 宽马道，第 2 级边坡高 4m。

第 2 个平台渣顶高程 3284m，最大堆高 10m，平台宽 231m，下游设浆雷诺石笼挡墙，挡墙基础埋深 0.5m，挡墙总高 4.0m。渣场边坡比 1:2，按无挡墙计算边坡稳定，边坡分成 2 级，第 1 级边坡高 7m，设一 2m 宽马道，第 2 级边坡高 3m。

#### (2) 2 号渣场

该渣场为一个平台。渣顶高程 3260m，渣顶宽 190m，渣场最大高度 9m，下游设浆砌石挡墙，挡墙基础埋深 1.5m，挡墙总高 3.5m。渣场边坡 1:2，设 2 级，第 1 级高 6m，设 2m 宽马道，第 2 级高 3m。边坡稳定计算，按无挡墙情况下考虑。

#### (3) 3 号渣场

渣场为一个平台，渣顶高程 3256m，渣顶宽 237m，渣场最大高度 10m，下游设雷诺石笼挡墙，挡墙基础埋深 0.4m，挡墙总高 2.4m。渣场边坡 1:2，按无挡墙计算边坡稳定，边坡分成 2 级，第 1 级边坡高 6m，设一 2m 宽马道，第 2 级边坡高 4m。

#### (4) 4 号弃渣场

该渣场较小，平均渣体厚度仅 1.15m，渣场最大高度 14m，渣顶宽 237m。渣场下游设雷诺石笼挡墙，挡墙基础埋深 0.4m，挡墙总高 2.4m。设计弃渣场顶坡度为 5%，从挡渣墙向上游倾倒。

#### (5) 对外公路 1 号渣场

渣场为一个平台，渣顶高程 3248m，渣顶宽 151m，渣场最大高度 5m，下游设雷诺石笼挡墙，挡墙基础埋深 0.4m，挡墙总高 2.4m。渣场边坡 1:2，按无挡墙计算边坡稳定，最大边坡高 5m，上游边坡高 2m。

#### A 参数

正常运用条件和非常运用条件，安全系数均取 1.1。

#### B 公式

采用简化毕肖普法

$$K = \frac{\sum[(W_i + V_i + P_i \sin \beta_i) \sec \alpha_i - u_i b_i \sec \alpha_i] \tan \varphi'_i + c'_i b_i \sec \alpha_i}{\sum[(W_i + V_i + P_i \sin \beta_i) \sin \alpha_i + M_{Q_i}/R + P_i h_{p_i} \cos \beta_i/R]}$$

式中  $W_i$ ——第  $i$  条块重量 (kN)  
 $V_i$ ——第  $i$  条块垂直向地震惯性力 ( $V$  向上取 “-”, 向下取 “+”) (kN)  
 $P_i$ ——作用于第  $i$  条块的外力 (不含坡外水压力) (kN)  
 $u_i$ ——第  $i$  条块底面的单位孔隙压力 (kN/m)  
 $b_i$ ——第  $i$  条块宽度 (m)  
 $\alpha_i$ ——第  $i$  条块底面与水平面的夹角 (以水平线为起始线, 逆时针为正角, 顺时针为负角) ( $^\circ$ )  
 $\beta_i$ ——第  $i$  条块的外力  $P_i$  与水平线的夹角 (以水平线为起始线, 逆时针为正角, 顺时针为负角) ( $^\circ$ )  
 $c'_i$ 、 $\varphi'_i$ ——第  $i$  条块底面的有效凝聚力 (kPa) 和内摩擦角 ( $^\circ$ )  
 $M_{Qi}$ ——第  $i$  条块水平向地震惯性力  $Q_i$  对圆心的力矩 (kN·m)  
 $Q_i$ ——第  $i$  条块水平向地震惯性力 ( $Q_i$  方向与边坡滑动方向一致时取 “+”, 反之取 “-”)  
 $h_{Pi}$ ——第  $i$  条块的外力  $P_i$  水平方向分力对圆心的力臂 (m)  
 $R$ ——滑动面圆弧半径 (m)  
 $K$ ——抗滑稳定安全系数

表 3.5.4-1 弃渣场边坡抗滑稳定分析计算表

序号	名称	渣场高度	分级高度 (m)		马道宽 (m)	渣体设计采用参数		滑动安全系数			说明
		(m)	1 级	2 级		C (kPa)	$\phi$ ( $^\circ$ )	5 级标准值	正常	地震	
1	1 号弃渣场					0	23	1.1			
	平台 1	12	8	4	2	0	23	1.1	1.481	1.382	稳定
	平台 2	10	7	3	2	0	23	1.1	1.557	1.448	稳定
2	2 号弃渣场	9	6	3		0	23	1.1	1.438	1.344	稳定
3	3 号弃渣场	10	6	4		0	30	1.1	2.021	1.845	稳定
4	4 号弃渣场	14	2	12		0	30	1.1	3.319	2.875	稳定
5	5 号弃渣场	5	5			0	23	1.1	4.505	3.713	稳定

通过计算, 所确定的坡比组合, 安全系数均大于 1.1, 能满足规范稳定要求。

为防止坡面冲刷, 采用干砌石护坡。干砌石厚 0.3m, 下垫 0.1m 砂砾垫层。

### 3.5.5 挡渣墙设计

#### 3.5.5.1 标准、参数及计算公式

##### (1) 设计标准

抗滑稳定系数按土质地基考虑 1.2（非常运用时取 1.05），抗倾覆安全系数取 1.4（非常运用时取 1.30）。

表 3.5.5-1 各渣场挡渣墙安全设计标准

序号	名称	挡渣墙级别	抗滑稳定安全系数 $K_0$		抗倾覆安全系数 $K_0$	
			正常运用	非常运用	正常运用	非常运用
1	1 号弃渣场	5	1.2	1.05	1.4	1.3
	平台 1	5	1.2	1.05	1.4	1.3
	平台 2	5	1.2	1.05	1.4	1.3
2	2 号弃渣场	5	1.2	1.05	1.4	1.3
3	3 号弃渣场	5	1.2	1.05	1.4	1.3
4	4 号弃渣场	5	1.2	1.05	1.4	1.3
5	5 号弃渣场	5	1.2	1.05	1.4	1.3

##### (2)、计算公式

##### 1) 抗滑稳定验算

抗滑稳定安全系数  $K_s$  采用如下公式计算：

$$K_s = \frac{(W+P_{ay}) \cdot \mu}{P_{ax}} \geq 1.3 \quad \text{公式 (1)}$$

$$W = \gamma_1 A \quad \text{公式 (2)}$$

$$P_a = \frac{1}{2} g_2 H^2 K_a \quad \text{公式 (3)}$$

$$K_a = \frac{\cos^2(j - a)}{\cos^2 a \cos(a + b) \frac{e}{e} + \sqrt{\frac{\sin(j + j) \sin(j - b)}{\cos(a + b) \cos(a - b)} \frac{u}{u}}^2} \quad \text{公式 (4)}$$

$$P_{ax} = P_a \cos(d + a) \quad \text{公式 (5)}$$

$$P_{ay} = P_a \sin(d + a) \quad \text{公式 (6)}$$

式中： $K_s$ ——抗滑稳定安全系数；

$A$ ——挡土墙断面面积，单位 m

$W$ ——每单位长度挡土墙自重，单位 kN/m；

$P_{ax}$ 、 $P_{ay}$ ——作用于挡土墙上的库伦主动土压力  $P_a$  在水平方向和垂直方向的分力，

按单位长度计算，单位 kN/m；

$\mu$ ——挡土墙底与地基间的摩擦系数；

$\gamma_1$ 、 $\gamma_2$ ——分别为挡土墙和土体的重度；

$H$ ——挡土墙的高度；

$K_a$ ——库伦主动土压力系数；

$\alpha$ ——墙背的倾斜角；

$\varphi$ ——填筑体内摩擦角，根据土体组成；

$\delta$ ——墙背与填筑体的摩擦角，根据土体的断面图及结构，取  $\delta=1/2\beta$ ；

$\beta$ ——填土坡面与水平面的夹角。

## 2) 抗倾覆稳定验算

$$K_t = \frac{\text{抗倾覆力矩}}{\text{倾覆力矩}} = \frac{Wa + P_y b}{P_x h}$$

式中： $K_t$ ——抗倾覆稳定安全系数；

$W$ ——垂直于滑动面的荷载总和；

$P_y$ ——作用于墙体外部荷载的竖向分力；

$P_x$ ——作用于墙体的外部荷载的水平分力；

$a$ —— $W$ 对墙趾点的力臂

$b$ —— $P_y$ 对墙趾点的力臂

$h$ —— $P_x$ 对墙趾点的力臂

## 3) 地基承载力验算

偏心距  $e=B/2-X$

基底边缘应力  $P_{max}、min=N/F (1\pm 6e/B)$

式中： $B$ ——墙体底部宽度

$X$ ——合力作用点与墙趾点的距离， $X=\Sigma M/N$ ；

$N$ ——作用在基础地面上的竖向力；

$F$ ——墙体地面面积。

### 3.5.5.2 挡渣墙设计

#### (1) 1号弃渣场

1号渣场分2个平台堆放弃渣。

第1个平台挡渣墙采用浆砌石重力式挡墙。

墙背面坡度比为1:0.3,墙面坡1:0.2,墙顶宽1m,最大高度4.5m,其中基础埋深1.5m。墙体采用M10浆砌石,基础采用30碎石铺盖。挡渣墙内设50mmPVC管排水孔,间距1.5m×1.5m,上倾10°,梅花型布置,墙体与渣体间设反滤层。挡土墙水平方向每隔10m设置一道伸缩沉降缝,缝宽2cm,缝内采用沥青木板填塞。

第2平台挡渣墙,由于要坐在第1平台上,且地基为松散渣体,因此,为防止不均匀沉降对挡渣墙的破坏,采用雷诺石笼作为挡墙。最大墙高4m,埋深0.5m,石笼单个尺寸为宽0.8m×高1m,最底一层为4排,往上依次递减。石笼间应用Φ6钢筋连接,0.5m设一道。

#### (2) 2号弃渣场

渣场挡渣墙采用浆砌石重力式挡墙。墙背面坡度比为1:0.3,墙面坡1:0.2,墙顶宽1m,最大高度3.5m,其中基础埋深1.5m。墙体采用M10浆砌石,基础采用30碎石铺盖。挡渣墙内设50mmPVC管排水孔,间距3m×3m,上倾10°,梅花型布置,墙体与渣体间设反滤层。挡土墙水平方向每隔10m设置一道伸缩沉降缝,缝宽2cm,缝内采用沥青木板填塞。

#### (3) 3号弃渣场

采用雷诺石笼作为挡墙。最大墙高2.4m,埋深0.4m,石笼单个尺寸为宽0.8\*高0.8m,最底一层为3排,往上依次递减。石笼间应用Φ6钢筋连接,每隔0.5m设一道,进行水平向和竖直向连接。

#### (4) 4号弃渣场

采用雷诺石笼作为挡墙。最大墙高2.4m,埋深0.4m,石笼单个尺寸为宽0.8\*高0.8m,最底一层为3排,往上依次递减。石笼间应用Φ6钢筋连接,每隔0.5m设一道,进行水平向和竖直向连接。

#### (5) 5号弃渣场

采用雷诺石笼作为挡墙。最大墙高2.4m,埋深0.4m,石笼单个尺寸为宽0.8\*高0.8m,最底一层为3排,往上依次递减。石笼间应用Φ6钢筋连接,每隔0.5m设一道,进行水平向和竖直向连接。

表 3.5.5-2 各渣场挡渣墙设计指标

序号	名称	挡渣墙形式	墙高 (m)	顶宽 (m)	墙面坡比	墙背坡比	墙底倾斜	基础埋深 (m)
1	1号弃渣场							
	平台1	浆砌石重力式	4.5	0.8	0.2	0.3		1.5
	平台2	雷诺石笼重力式	4	0.5	0.21	0.21		0.5
2	2号弃渣场	浆砌石重力式	3.5	0.6	0.2	0.3		1.5
3	3号弃渣场	雷诺石笼重力式	2.4	0.5	0.25	0.25		0.4
4	4号弃渣场	雷诺石笼重力式	2.4	0.5	0.25	0.25		0.4
5	5号弃渣场	雷诺石笼重力式	2.4	0.5	0.25	0.25		0.4

表 3.5.5-3 各渣场挡渣墙抗滑稳定与抗倾覆验算

序号	名称	C	φ	土体容重	墙体与基础摩擦系数	浆砌石容重	地基土内摩擦角	地基土粘聚力	地基土容重	正常运用工况验算值		地震运用工况验算值	
		(kPa)	(°)	kN/m <sup>3</sup>		kN/m <sup>3</sup>	(°)	KPa	kN	滑动安全系数	抗倾覆系数	滑动安全系数	抗倾覆系数
1	1号弃渣场	0	23	18	0.5		22°	20	19				
	平台1	0	23	18	0.5	23	22°	20	19	2.006	2.363	2.006	2.124
	平台2	0	23	18	0.5	18	22°	20	19	2.226	1.687	2.266	1.546
2	2号弃渣场	0	23	18	0.5	23	22°	20	19	2.322	2.497	2.165	2.249
3	3号弃渣场	0	30	18	0.5	18	22°	20	19	2.359	3.534	2.153	3.165
4	4号弃渣场	0	30	18	0.5	18	22°	20	19	3.372	5.060	3.118	4.569
5	5号弃渣场	0	23	18	0.5	18	22°	20	19	1.936	2.650	1.856	2.412



从以上验算结果分析，各个挡渣墙设计满足抗滑稳定和抗倾覆安全要求。

### 3.5.6 防洪排水设计

截排水沟布设于开采面与山体坡面交汇处，用于收集山体坡面汇水。弃渣场截排水沟设计为梯形断面，平段采用浆砌石排水沟，坡度较陡地段采用阶梯状设计进行消能，浆砌片石衬砌（利用料场石料），末端设消力池。

#### （1）防洪标准

根据渣场防洪标准。4级渣场按30年一遇设计，50年一遇校核；5级渣场按20年一遇设计，30年一遇校核。由于工程区域没有水文气象站，较近的水文气象站较远。因此，采用《青海省水文手册》经验公式进行计算。

#### （2）设计洪水流量

洪水推理公式洪峰流量计算公式：

$$50\text{年一遇：} Q_{50}=0.044F^{0.67},$$

$$30\text{年一遇：} Q_{30}=0.038F^{0.67}。$$

$$20\text{年一遇：} Q_{20}=0.033F^{0.67}。$$

同时考虑20%的扩大系数。

洪水洪峰流量计算成果见表3.5.6-1。

F——汇水面积（ $\text{km}^2$ ）

表 3.5.6-1 渣场上游洪水洪峰流量计算成果

序号	名称	汇流面积 ( $\text{km}^2$ )	Q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )		
		( $\text{km}^2$ )	50年一遇	30年一遇	20年一遇
1	1号弃渣场	0.2024	0.018	0.016	
2	2号弃渣场	0.244		0.018	0.015
3	3号弃渣场	0.557	0.036	0.031	
4	4号弃渣场	0.213		0.010	0.008
5	5号弃渣场	0.05		0.004	0.004

表 3.5.6-2 渣场下游洪水洪峰流量计算成果

名称	汇流面积 (km <sup>2</sup> )	50年一遇 (m <sup>3</sup> /s)	30年一遇 (m <sup>3</sup> /s)	20年一遇 (m <sup>3</sup> /s)
1号弃渣场	0.356	0.0264	0.0228	
2号弃渣场	0.3121		0.0209	0.0181
3号弃渣场	0.6648	0.0402	0.0347	
4号料场渣场	0.213		0.0162	0.0141
对外道路1#弃渣场	0.05		0.0061	0.0053

## (3) 渣场排水计算

采用小流域设计面积流量式进行计算

$$Q_m = 16.7\varphi qF$$

$$q = C_p \times C_t \times q_{5,10}$$

$q$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min

$\varphi$ ——径流系数

$q_{5,10}$ ——为5年重现期和10min降雨历时的标准降雨强度值，mm/min

$C_p$ ——重现期转换系数；

$C_t$ ——降雨历时转换系数，按3分钟降雨考虑取值。

经查阅相关资料， $C_p=1.40$ ， $C_t=1$ ， $q_{5,10}=0.5$ ，计算得出 $q=0.70$

表 3.5.6-3 排水流量计算成果

渣场名称	$Q_m$ (m <sup>3</sup> /s)	1/20m (m <sup>3</sup> /s)	16.67	$\varphi$	$q$	F (km <sup>2</sup> )
1号弃渣场	0.499397	0.250	16.7	0.12	0.7	0.356
2号弃渣场	0.437814	0.219	16.7	0.12	0.7	0.312
3号弃渣场	0.932581	0.466	16.7	0.12	0.7	0.665
4号弃渣场	0.298796	0.149	16.7	0.12	0.7	0.213
5号弃渣场	0.070140	0.035	16.7	0.12	0.7	0.050

综合表 3.5.6-2、表 3.5.6-3 计算成果，排水流量比洪水经验公式计算出的流量大，按排水最不利因素考虑，进行排水设计。

## (4) 水力计算

初拟断面：截水沟断面均采用梯形断面。截水沟底宽 0.4m×净深 0.4m，边坡坡比为 1:1。排水沟纵坡较大，排水过程易造成冲刷，故采用浆砌石砌筑、水泥抹面，梯形

断面,断面尺寸与土沟保持一致,浆砌石厚 0.3m。

排水沟根据渣场地形布设,各段沟道底坡不同。

根据洪水过程,排水泄流能力按明渠均匀流公式计算:

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

式中:  $Q$ ——截排水沟流量;

$\omega$ ——过流断面面积;

$C$ ——谢才系数;

$R$ ——水力半径;

$i$ ——沟道底坡;

根据以上公式计算料场的洪水流量,再根据洪水流量设计排水沟断面尺寸,其中沟道底坡为  $i$ ,见表, M7.5 浆砌石衬砌, M10 水泥砂浆抹面,糙率取 0.02。排水沟设计规模及工程量见表 13.5.5-5~表 3.5.5-9。

表 3.5.6-5 1 号弃渣场排水设计

项目	$i$	断面形式	过流能力 ( $m^3/s$ )	设计流量 ( $m^3/s$ )	底宽 (m)	净深 (m)	坡比	备注
1 段	0.0061	梯形	0.304	0.250	0.40	0.40	0.50	上游截留段,设计流量按计算流量的 1/2 流量考虑
2 段	0.3000	矩形	0.750	0.250	0.30	0.40		为分流段,按 1/2 流量考虑,急流段
3 段	0.1190	矩形	0.473	0.250	0.30	0.40		为分流段,按 1/2 流量考虑,急流段
4 段	0.0036	梯形	0.347	0.250	0.40	0.50	0.50	为分流段,按 1/2 流量考虑
5 段	0.0216	矩形	0.422	0.250	0.50	0.40		为分流段,按 1/2 流量考虑
6 段	0.0029	梯形	0.624	0.499	0.60	0.60	0.50	为渣场下游合流段
7 段	0.0050	矩形	0.125	0.108	0.40	0.35		上平台护坡前
8 段	0.0050	矩形	0.125	0.108	0.40	0.35		上平台游挡渣墙后
9 段	0.0050	矩形	0.125	0.108	0.40	0.35		下平台护坡前

表 3.5.6-6 2 号弃渣场排水设计

项目	$i$	断面形式	过流能力 ( $m^3/s$ )	设计流量 ( $m^3/s$ )	底宽 (m)	净深 (m)	坡比	备注
1 段	0.1569	矩形	0.543	0.219	0.30	0.40		为分流段,按 1/2 流量考虑,为急流段
2 段	0.0058	梯形	0.232	0.219	0.30	0.40	0.50	为分流段,按 1/2 流量考虑
3 段	0.0056	梯形	0.228	0.219	0.30	0.40	0.50	为分流段,按 1/2 流量考虑
4 段	0.3846	矩形	0.850	0.219	0.30	0.40		为分流段,按 1/2 流量考虑,为急流段
5 段	0.0050	梯形	0.214	0.219	0.30	0.40	0.50	上游截留段,可按 1/2 流量考虑
6 段	0.0060	梯形	0.235	0.219	0.30	0.40	0.50	为分流段,按 1/2 流量考虑
7 段	0.0357	矩形	0.516	0.438	0.40	0.50		合流段

表 3.5.6-7 3号弃渣场排水设计

项目	i	断面形式	过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	底宽 (m)	净深 (m)	坡比	备注
1段	0.0040	梯形	0.813	0.466	0.60	0.40	0.50	上游截留段,设计流量按计算流量的1/2流量考虑
2段	0.0104	梯形	0.786	0.466	0.50	0.40	0.30	为分流段,按1/2流量考虑
3段	0.0407	梯形	0.788	0.933	0.40	0.40	0.50	渣场下游合流段
4段	0.1158	矩形	0.71	0.466	0.40	0.40		为分流段,按1/2流量考虑,急流段,急流段
5段	0.0043	梯形	0.199	0.466	0.30	0.40	0.50	为分流段,按1/2流量考虑
6段	0.0050	梯形	0.215	0.0756	0.30	0.40	0.50	护坡顶部上游

表 3.5.6-8 4号弃渣场排水设计

项目	i	断面形式	过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	底宽 (m)	净深 (m)	坡比	备注
1段	0.0222	矩形	0.204	0.149	0.30	0.40		上游截留段,设计流量按计算流量的1/2流量考虑
2段	0.1167	矩形	0.331	0.149	0.30	0.30		为分流段,按1/2流量考虑,急流段
3段	0.1007	矩形	0.308	0.149	0.30	0.30		为分流段,按1/2流量考虑,急流段
4段	0.0238	矩形	0.211	0.149	0.30	0.40		为分流段,按1/2流量考虑
5段	0.0690	矩形	0.548	0.299	0.40	0.40		为渣场下游合流段
6段	0.0050	矩形	0.069	0.0091	0.30	0.30		挡墙上游

3.5.6-9 5号弃渣场排水设计

项目	i	断面形式	过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	底宽 (m)	净深 (m)	坡比	备注
1段	0.0102	矩形	0.098	0.035	0.30	0.30		上游截留段,设计流量按计算流量的1/2流量考虑
2段	0.0210	矩形	0.140	0.035	0.30	0.30		为分流段,按1/2流量考虑
3段	0.0071	矩形	0.082	0.035	0.30	0.30		为分流段,按1/2流量考虑
4段	0.0208	矩形	0.140	0.070	0.30	0.30		为渣场下游合流段
5段	0.0169	矩形	0.126	0.035	0.30	0.30		为分流段,按1/2流量考虑
6段	0.0050	矩形	0.069	0.0140	0.30	0.30		挡渣墙前

从以上验算成果,设计排水沟尺寸,均可满足防洪排水要求。对于急流段,由于流速较大,需进行台阶消能,以降低流速。台阶宽20cm,高10cm。

### 3.5.7 表土剥离与回覆

堆渣前,对1号渣场和2号渣场占地区表土进行剥离,并于渣场未利用空地堆放,施工结束后回覆于渣顶。表土剥离厚度0.3m。

### 3.5.8 渣顶平整和防尘网苫盖

施工结束后采用推土机对渣顶进行平整,并用防尘网苫盖。

### 3.5.9 弃渣场植物措施设计

#### (1) 2号弃渣场

该弃渣场一大部分位于坝后工程永久管理区范围内(即主体工程区内),有灌溉条件,其植物措施配置和灌溉设施和设计主体工程一致。乔木选用新疆杨、新疆榆、旱柳按1:1:1混植,株行距2m×3m。灌木选用怪柳、沙棘、枸杞混合栽植,按按2:1:1混栽,株行距1m×1m。撒播种草,草种采用撒播高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜等,种子混合比例为1:1:1:1:1。种子纯净率大于90%,出牙率高于90%,单位撒播量为80kg/hm<sup>2</sup>。

栽植前,进行穴状整地和换土,乔木种植穴60cm×60cm、灌木40cm×40cm。

灌溉设施,与主体工程区灌溉措施统一设计,二级管道上接主管道,二级管道垂直于乔、灌木种植行方向布置,间距50m,下接灌溉支管,灌溉支管沿乔、灌木种植行方向布设,间距与行距一致,为3m,喷头控制直径为3m。主管直径100mm,二级管道直径80mm,支管直径50mm。

#### (2) 1号弃渣场

1号弃渣场渣顶恢复植被措施,采取分区布设。

第1平台区,采取灌草植被恢复,灌木选用怪柳、沙棘、枸杞混合栽植,按按2:1:1混栽,株行距1m×1m。撒播种草,草种采用撒播高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜等,种子混合比例为1:1:1:1:1。种子纯净率大于90%,出牙率高于90%,单位撒播量为80kg/hm<sup>2</sup>。

第2平台,采用撒播种草,进行植被恢复。草种采用撒播高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜等,种子混合比例为1:1:1:1:1。种子纯净率大于90%,出牙率高于90%,单位撒播量为80kg/hm<sup>2</sup>。

#### (3) 3号弃渣场、4号弃渣场、5号弃渣场

由于该3处弃渣场距离主体工程较远,灌溉条件差,因此仅采取撒播种草,进行植被恢复。草种采用撒播高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜等,种子混合比例为1:1:1:1:1。种子纯净率大于90%,出牙率高于90%,单位撒播量为80kg/hm<sup>2</sup>。

### 3.5.10 弃渣场临时措施设计

表土堆放防护措施:表土堆放时采用袋装土拦挡,利用剥离的表土装填土袋砌筑,袋装土高1m,宽0.6m,并进行防尘网苫盖。

## 3.6 弃渣场工程量

根据《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005),本阶段为初步设计阶段,土石方开挖工程量系数为1.05,混凝土工程量系数为1.05,砌石工程工程量系数为1.05,土石方挖填临时工程系数取1.10。植物措施工程量系数为1.05。

表 3.6.1-1 弃渣场工程措施量汇总表

项目名称	雷诺石笼(m <sup>3</sup> )	雷诺石笼基础挖土(m <sup>3</sup> )	浆砌石挡土墙(m <sup>3</sup> )	挡土墙基础挖土(m <sup>3</sup> )	干砌石护坡(m <sup>2</sup> )	排水沟浆砌石(m <sup>3</sup> )	浆砌石排水沟挖土(m <sup>3</sup> )	剥离量(m <sup>3</sup> )	渣顶碎石压盖(m <sup>2</sup> )	平整(hm <sup>2</sup> )
合计	4198	3833	3603	6858	40708	4996	7396	20430	275775	307472
1号弃渣场	1319	816	1309	1871	12934	2012	2968		142639	142639
2号弃渣场	0	0	2294	4987	11651	748	1068	20430		31697
3号弃渣场	1574	1649			11901	1610	2532		97714	97714
5号弃渣场	670	702	0		4222	379	486		16422	16422
4号弃渣场	635	665			0	248	343		19000	19000

表 3.6.1-2 弃渣场植物措施、临时措施量汇总表

占地名称	整地(个)		换土(m <sup>3</sup> )	灌溉管道(m)	乔木(株)	灌木(株)	撒播种草(hm <sup>2</sup> )	挡土袋(m <sup>3</sup> )	苫盖(m <sup>2</sup> )
合计	2355	47100	1780	10896	2355	47100	6.81	196	8172
1号弃渣场	0	0	0					0	0
2号弃渣场	2355	47100	1780	10896	2355	47100	6.81	196	8172
3号弃渣场								0	0
5号弃渣场								0	0
4号弃渣场								0	0

1号弃渣场工程量变化对比分析表

表 3.6.1-4

措施类别	可研报告书			初步设计			初设-可研	说明
	名称	单位	数量	名称	单位	数量		
工程措施	浆砌石挡土墙	(m <sup>3</sup> )	3906	浆砌石挡土墙 (m <sup>3</sup> )	石方	(m <sup>3</sup> )	1309	-2597
					基础开挖	(m <sup>3</sup> )	1871	1871
				雷诺石笼	石方	(m <sup>3</sup> )	1319	1319
					基础开挖	(m <sup>3</sup> )	816	816
	干砌石护坡	(m <sup>2</sup> )	26784	干砌石护坡		(m <sup>2</sup> )	11651	-15133
	平整	(hm <sup>2</sup> )	15.36	平整		(hm <sup>2</sup> )	14.26	-1.10
	废石压盖	(hm <sup>2</sup> )	15.36	渣顶苫盖		(hm <sup>2</sup> )	14.26	-1.10
	排水沟	石方	1577	浆砌石排水沟	石方	(m <sup>3</sup> )	2041	464
基础开挖		2294	基础开挖		(m <sup>3</sup> )	3056	762	

2号弃渣场工程量变化对比分析表

表 3.6.1-5

措施类别	可研报告书			初步设计				初设-可研	说明
	名称	单位	数量	名称		单位	数量		
工程措施	浆砌石挡土墙	(m <sup>3</sup> )	4645	浆砌石挡土墙	石方	(m <sup>3</sup> )	2294	-2351	
					基础开挖	(m <sup>3</sup> )	4987	4987	
	干砌石护坡	(m <sup>2</sup> )	17880	干砌石护坡		(m <sup>2</sup> )	11651	-6229	
	平整	(hm <sup>2</sup> )	0	平整		(hm <sup>2</sup> )	3.17	3.17	
	排水沟长			浆砌石排水沟	石方	(m <sup>3</sup> )	748	748	
					基础开挖	(m <sup>3</sup> )	1068	1068	
剥离量	(m <sup>3</sup> )	20430	剥离量		m <sup>3</sup>	20430	0		
植物措施	整地	个	3405	整地		个	2355	-1050	
		个	68100			个	47100	-21000	
	换土	(m <sup>3</sup> )	2574	换土		(m <sup>3</sup> )	1780	-794	
	灌溉管道	(m)	10896	灌溉管道		(m)	10896	0	
	乔木	株	3405	乔木		株	2355	-1050	
	灌木	株	68100	灌木		株	47100	-21000	
撒播种草	(hm <sup>2</sup> )	6.81	撒播种草		(hm <sup>2</sup> )	6.81	0		
临时措施	挡土袋	(m <sup>3</sup> )	196	挡土袋		(m <sup>3</sup> )	196	0	
	苫盖	(m <sup>2</sup> )	8172	苫盖		(m <sup>2</sup> )	8172	0	

### （1）工程措施

推土机平整 307472 m<sup>3</sup>，表土剥离与回填 20430 m<sup>3</sup>，挡渣墙 3603 m<sup>3</sup>，雷诺挡墙 4198 m<sup>3</sup>，护坡 40708 m<sup>3</sup>，防洪排水沟 4996 m<sup>3</sup>，碎石压盖 275775m<sup>3</sup>，挖土方 18194 m<sup>3</sup>。

### （2）植物措施

撒播种草（籽）6.81 hm<sup>2</sup>，种乔木 2355 株，种灌木 47100 株，整地 49455 个，换土 1780 m<sup>3</sup>，灌溉管道 10896m。

### （3）临时措施

挡土袋填筑(表土) 196m<sup>3</sup>，防尘网覆盖 8172m<sup>2</sup>。



## 4 水土保持投资概算

### 4.1 编制范围与编制原则

青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程涉及青海省格尔木市的乌图美仁乡。工程材料采购以就近原则，合理确定价格。

(1) 本项目水土保持措施投资编制，按照生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定和水土保持概算定额进行编制，主要材料价格及价格水平年与主体工程保持一致。

(2) 定额采用水土保持概算定额，不足部分采用水利行业的概算定额或地方标准。

(3) 植物工程单价中的苗木种子单价根据当地市场价格水平确定。

(4) 《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿）；

(5) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号）；

(6) 《水利建筑工程概算定额》（水利部水建[2002]116号）；

(7) 《青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程初步设计报告》及投资概算的相关内容。

### 4.2 投资概算水平年

水土保持方案是工程项目的组成部分，其价格水平年与主体工程概（估）算的价格水平年相一致，采用2017年第3季度价格水平。

#### 编制方法

(1) 本方案编制投资概算范围包括水土保持工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程等。

(2) 单项工程的投资由工程单价乘以工程量得出；

### 4.3 基础单价

#### (1) 人工预算单价

按水土保持工程基本工资标准为588元/月，艰苦边远地区津贴按水土保持工程及青海省格尔木市4类地区180元/月的补贴标准计算，节假日为11天，人年有效工作日为240天。人工预算单价：45.67元/工日，5.71元/工时。

### （2）主要材料预算价格

水土保持所涉及材料，主体设计中有的，则参照主体的材料价格。主体设计未使用的，则根据市场调查确定其价格。植物工程的材料主要为苗木、种子等，包括材料原价、运杂费、采购及保管费、运输保险费等，运杂费按实际运距等计算。钢筋、水泥、柴油、外购砂石料及块石等材料采购保管费按材料运到工地价格的 2% 计算；苗木、草、种子的采购保管费按材料运到工地价格的 1% 计算。主要材料价格及苗木、草、种子价格预算详见表 12.1.8-1。主体工程主要材料价格如下：

钢筋：5433.52 元/t，板枋材：2853.38 元/m<sup>3</sup>

水泥 42.5：元/t，汽油：9719.08 元/t

柴油：8086.76 元/t，碎石：74.8 元/m<sup>3</sup>

砂子 135.73 元/m<sup>3</sup>，块石 67.03 元/m<sup>3</sup>

### （3）施工用风、电、水价格

施工用电、水按照主体标准计取，电价计 1.07 元/kW·h，水价 1.07 元/m<sup>3</sup>，施工用风价格按照 0.17 元/m<sup>3</sup> 计算。

### （4）主要材料限价

主要材料按规定限价进入工程单价，超过限价部分计取税金后列入相应部分。其中：钢筋 3000 元/t，水泥 300 元/t，汽油 3600 元/t，柴油 3500 元/t，碎石 70 元/m<sup>3</sup>，砂子 70 元/m<sup>3</sup>，苗木限价 15 元/棵，草 10 元/m<sup>2</sup>，种子 60 元/kg。

草种、乔木、灌木，均按相应配置比，并考虑限价，计算综合单价。

### （5）人工、机械定额调整

工程所在区域高于 3000m，介于 3000~3500m，因此，定额调整系数，人工为 1.2，机械 1.45。

## 4.4 费用构成

根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿），弃渣场水土保持措施投资概算费用构成为建筑安装工程费。

包括：工程措施、植物措施、监测措施费、施工临时工程费。

其中，工程措施、植物措施及施工临时工程中的临时防护工程费由扩大后的工程量乘以相应单价得来。施工临时工程中的其他临时工程费按工程措施费、植物措施费与监测措施费之和的 2% 计算。

### 工程单价分析

工程单价由直接工程费、间接费、利润和税金组成。

工程单位各项的计算或取费标准如下：

② 直接费：按照《水土保持工程概算定额》计算。

②其它直接费率：土石方、混凝土工程等按直接费的 4.5% 计算。植物措施 3.5%。

详见表 4.4.1-1。

③ 间接费费率，见表 4.4.1-2。

其它直接费率计算表

表 4.4.1-1

序号	名称	冬雨季施工	临时设施费	安全及文明施工	其他	合计
1	植物措施	1.5	1	0.5	0.5	3.5
2	机械固沙	1.5	2	0.5	0.5	4.5
3	土地整治	1.5	2	0.5	0.5	4.5
4	土方工程	1.5	2	0.5	0.5	4.5
5	石方工程	1.5	2	0.5	0.5	4.5
6	混凝土	1.5	2	0.5	0.5	4.5
7	监测措施	1.5	2	0.5	0.5	4.5

间接费、利润、税金费率表

表 4.4.1-2

序号	名称	间接费率	企业利润	税金
一	工程措施			
1	土方工程	5	7	3.284
2	石方工程	8	7	3.284
3	混凝土工程	7	7	3.284
4	钢筋制作安装	5	7	3.284
5	基础处理工程	10	7	3.284
6	其他工程	7	7	3.284
二	植物措施	6	7	3.284

### ⑤利润

按直接工程费与间接费之和的 7% 计算。

### ⑥税金

税金按直接工程费、间接费、利润、价差之和的 3.284% 计算。

## 4.5 投资概算结果

根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿）、《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号）、《水利建筑工程概算定额》（水利部水建[2002]116号）和《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格[2002]10号文）等相关规定与要求，采用2017年第3季度价格水平。经计算，青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程弃渣场水土保持措施投资948.51万元，其中工程措施费811.99万元，植物措施费112.38万元，临时工程措施费24.14万元。各项费用见表4.5.1-1~表4.5.1-6。

### 弃渣场水土保持措施投资表

表4.5.1-1

					万元
序号	工程名称	单位	工程量	工程单价	合计
第一部分	工程措施				811.99
1	挡渣墙				108.85
	浆砌石	m <sup>3</sup>	3603	260.79	93.96
	土方开挖	m <sup>3</sup>	6858	5.58	3.83
	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	799	138.38	11.06
2	雷诺挡墙				63.01
	石笼	m <sup>3</sup>	4198	144.99	60.87
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3833	5.58	2.14
3	护坡				288.52
	干砌石	m <sup>3</sup>	12212	149.23	182.25
	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	7680	138.38	106.27
4	平整	m <sup>2</sup>	307472	0.90	27.55
5	碎石压盖	m <sup>2</sup>	275775	4.26	117.51
6	防洪排水沟				194.34
	浆砌石	m <sup>3</sup>	4996	351.98	175.85
	土方开挖	m <sup>3</sup>	7396	25.01	18.49
7	表土剥离与回覆		0	0.00	12.21
	土方	m <sup>3</sup>	20430	5.97	12.21
第二部分	植物措施				112.38
(一)	弃渣场植被恢复				109.77
1	种草（籽）	hm <sup>2</sup>	6.81	8862.91	6.04
2	种树（灌木）				50.72
	整地	个	47100	0.36	1.68
	换土	m <sup>3</sup>	1272	25.71	3.27
	栽植	棵	47100	9.72	45.77
3	种树（乔木）				22
	整地	个	2355	2.79	0.66
	换土	m <sup>3</sup>	64	25.71	0.16

弃渣场水土保持措施投资表

表 4.5.1-1

万元

序号	工程名称	单位	工程量	工程单价	合计
	栽植	棵	2355	89.92	21.18
4	灌溉设施				31.01
	灌溉管道及配件	m	10896		27.99
	安装费	%	6		1.68
	土方	m <sup>3</sup>	2397	5.58	1.34
(二)	抚育费				2.61
	第一年	hm <sup>2</sup>	6.81	1674.83	1.14
	第二年	hm <sup>2</sup>	6.81	1209.60	0.82
	第三年	hm <sup>2</sup>	6.81	950.40	0.65
第四部分	临时工程				24.14
1	表土防护				5.65
	挡土袋填筑	m <sup>3</sup>	196	182.45	3.58
	挡土袋拆除	m <sup>3</sup>	196	17.87	0.35
	苫盖	m <sup>2</sup>	8172	2.11	1.72
2	其它临时工程	%	2		18.49
第一至四部分总和					948.51

表 4.5.1-2

工程措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	间接费	利润	价差	税金
1	挖掘机挖土（IV）	100m <sup>3</sup>	557.83	38.37	65.96	248.40	15.87	18.43	27.09	125.96	17.74
2	人工挖土 IV	100m <sup>3</sup>	1396.69	1076.45	75.35		51.83	60.18	88.47		44.41
3	推土机平整场地、清理表层土	100m <sup>2</sup>	65.01	4.80	3.01	45.80	2.41	2.80	4.12		2.07
4	土方运输工程	100m <sup>3</sup>	1872.26	32.20	153.01	1358.78	69.48	80.67	118.59		59.53
5	雷诺石笼	100m <sup>3</sup>	14498.92	3117.66	8506.96		523.11	971.82	918.37		461.01
6	人工装胶轮车倒运土方	100m <sup>3</sup>	907.36	653.00	35.63	59.64	33.67	39.10	57.47		28.85
7	浆砌石挡土墙	100m <sup>3</sup>	26079.35	5718.68	14736.77	453.87	940.92	1748.02	1651.88		829.21
8	干砌石护坡	100m <sup>3</sup>	14923.21	4006.36	7853.23	105.20	538.42	1000.26	945.24		474.50
9	编织袋土（石）填筑	100m <sup>3</sup>	18244.94	7962.02	6666.00		658.26	1222.90	1155.64		580.11
10	编织袋土（石）拆除	100m <sup>3</sup>	1786.93	1390.96	41.73		64.47	119.77	113.18		56.82
11	铺纤维网苫盖	100m <sup>2</sup>	211.00	109.63	61.12		7.68	12.49	13.36		6.71
12	铺筑垫层（碎石垫层）	100m <sup>3</sup>	13838.23	3478.08	7211.40		481.03	893.64	844.49	489.60	440.00

表 4.5.1-3

植物措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	间接费	企业利润	材差	税金
1	高羊茅	1hm <sup>2</sup>	4023.70	411.12	2907.54		116.15	206.09	254.86		127.94
2	紫羊茅	1hm <sup>2</sup>	4905.02	411.12	3634.43		141.59	251.23	310.69		155.96
3	沙大旺	1hm <sup>2</sup>	6164.03	411.12	4672.84		177.94	315.71	390.43		195.99
4	高山蒿草草籽	1hm <sup>2</sup>	9823.07	411.12	5040.00		190.79	338.51	418.63	3111.68	312.33
5	沙蒿	1hm <sup>2</sup>	10844.50	411.12	5040.00		190.79	338.51	418.63	4100.64	344.81
6	骆驼刺	1hm <sup>2</sup>	44551.94	411.12	5040.00		190.79	338.51	418.63	36736.32	1416.57
7	撒播高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜 1:1 混合草籽（直播）	1hm <sup>2</sup>	8862.91	411.12	5040.00		190.79	338.51	418.63	2182.06	281.80
8	柠条	1hm <sup>2</sup>	10078.96	1370.40	6942.50		290.95	516.23	638.41		320.47
9	胡枝子	1hm <sup>2</sup>	13262.91	1370.40	7488.00		310.04	550.11	680.30	2442.36	421.71
10	怪柳	100 株	920.67	137.04	622.31		26.58	47.16	58.32		29.27
11	沙柳	100 株	490.96	137.04	267.90		14.17	25.15	31.10		15.61
12	沙棘	100 株	1242.95	137.04	888.12		35.88	63.66	78.73		39.52
13	枸杞	100 株	1242.95	137.04	888.12		35.88	63.66	78.73		39.52
14	怪柳、沙棘、枸杞 2:1:1 混植	100 株	971.83	75.37	726.17		28.05	49.78	61.56		30.90
15	灌木（混合）	100 株	705.82	137.04	445.10		20.38	36.15	44.71		22.44
16	新疆榆	100 株	2113.42	164.45	1578.66		61.01	108.25	133.87		67.20
17	新疆杨	100 株	2113.42	164.45	1578.66		61.01	108.25	133.87		67.20
18	旱柳	100 株	2113.42	164.45	1578.66		61.01	108.25	133.87		67.20
19	青海云杉	100 株	2113.42	164.45	1578.66		61.01	108.25	133.87		67.20
20	新疆榆、杨、柳、云杉 1:1:1:1 混栽	100 株	8992.07	137.04	447.72		20.47	36.31	44.91	8019.72	285.91
21	穴状整地（30×30cm）	100 个	35.64	26.72	2.67		1.03	1.83	2.26		1.13

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	间接费	企业利润	材差	税金
22	穴状整地（60×60cm）	100 个	279.21	213.10	21.31		6.21	12.03	17.69		8.88
23	幼林抚育（第1年）	1hm <sup>2</sup>	1674.83	986.69	394.68		48.35	85.78	106.08		53.25
24	幼林抚育（第2年）	1hm <sup>2</sup>	1209.60	767.42	230.23		34.92	61.95	76.62		38.46
25	幼林抚育（第3年）	1hm <sup>2</sup>	950.40	602.98	180.89		27.44	48.68	60.20		30.22



## 材料预算单价

表 4.5.1-4

序号	名称	单位	预算价格	材料原价	运杂费	采购及保管费	运输保险费	规格
1	高山蒿草	kg	59.34	48	10.56	0.59	0.19	纯净度 95%
2	紫花针茅	kg	67.99	55	12.10	0.67	0.22	纯净度 95%
3	冰草	kg	80.35	65	14.30	0.79	0.26	纯净度 95%
4	芨芨草	kg	111.26	90	19.80	1.10	0.36	纯净度 95%
5	驼绒藜	kg	117.44	95	20.90	1.16	0.38	纯净度 95%
6	草籽 1:1 混合综合单价	kg	87.28					
7	怪柳	株	5.85	3.5	2.28	0.06	0.01	高 60cm-120cm
8	沙棘	株	8.35	5	3.25	0.08	0.02	高 60cm-120cm
9	枸杞	株	8.35	5	3.25	0.08	0.02	高 60cm-121cm
10	灌木 2:1:1 混植综合单价	株	7.10					
11	新疆榆	株	82.39	44	37.40	0.81	0.18	三年生
12	新疆杨	株	80.52	43	36.55	0.80	0.17	三年生
13	旱柳	株	89.88	48	40.80	0.89	0.19	三年生
14	乔木 1:1:1 配置综合单价	株	93.63					
15	砂	m <sup>3</sup>	135.73	135.73				
16	石子	m <sup>3</sup>	74.8	74.8				
17	碎石	m <sup>3</sup>	74.8	74.8				
18	块石	m <sup>3</sup>	67.03	67.03				
19	毛条石（片石）	m <sup>3</sup>	90	90				
20	汽油	t	9719.08	9262.6	219.24	27.14	210.13	
21	柴油	t	8086.76	7634.5	219.24	26.64	206.38	
22	钢筋	t	5433.52	5008.0	327.27	10.4	87.82	
23	板枋材	m <sup>3</sup>	2853.38	2625.7	145.15	9.2	73.35	
24	水泥 42.5	t	1138.65	790.5	327.27	1.3	19.6	
25	镀锌铁丝 8 号	t	8394.28	8000	189.36	23.44	181.49	
26	镀锌铁丝 12 号	t	9109.46	8600	246.97	30.01	232.48	

青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程水土保次要材料汇总表

表 4.5.1-5

单位：元

编号	名称规格	单位	单价（元）		
			原价	运杂费	合计
1	电	kW.h	1.07		1.07
2	风	m <sup>3</sup>	0.17		0.17
3	水	m <sup>3</sup>	1.07		1.07
4	粘土	t	12.5	131.1	143.6
5	粘土	m <sup>3</sup>	20	209.76	229.76
6	钢材	kg	4.5		4.5
7	钢管	kg	5.6		5.6
8	钢模板	kg	5.5		5.5
9	木材	m <sup>3</sup>	1800	181.44	2010.71
10	镀锌铁件	kg	6		6
11	铁件	kg	5		5
12	铁丝	kg	5		5
13	胶管	m	12		12
14	电焊条	kg	6.5		6.5
15	编织袋	个	2		2
16	防尘网	m <sup>2</sup>	1		1
17	木柴	t	650		650
18	秸秆	t	400		400
19	塑料胀管 Φ6~8	个	6		6
20	电缆 1kv	m	150		150

青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程水土保机械台时费汇总表

表 4.5.1-6

单位: 元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	55kW 推土机	61.43	7.14	12.50	0.44	13.70	27.65
2	74kW 推土机	93.47	19.00	22.81	0.86	13.70	37.10
3	37kW 拖拉机	31.77	3.04	3.65	0.16	7.42	17.50
4	1.0m <sup>3</sup> 装载机	63.41	13.15	8.54		7.42	34.30
5	0.4m <sup>3</sup> 混凝土搅拌机	26.33	3.29	5.34	1.07	7.42	9.20
6	8.0t 自卸汽车	79.26	22.59	13.55		7.42	35.70
7	10t 自卸汽车	94.01	30.49	18.30		7.42	37.80
8	8t 洒水车	108.97	15.89	21.93		7.42	63.73
9	胶轮车	0.90	0.26	0.64			
10	1t 翻斗车	15.11	1.22	1.22		7.42	5.25
11	1.1kw 振动器台时费	2.40	0.32	1.22			0.86
12	1.5kw 振动器台时费	3.49	0.51	1.80			1.18
13	风水枪台时费	39.47	0.24	0.42			38.81
14	风砂枪台时费	39.89	0.66	0.42			38.81
15	电焊机(25kVA)台时费	16.24	0.33	0.30	0.09		15.52
16	钢筋切断机 20kW 台时费	28.32	1.18	1.71	0.28	6.75	18.40
17	钢筋弯曲机台时费	15.39	0.53	1.45	0.24	6.75	6.42
18	钢筋调直机台时费	19.18	1.60	2.69	0.44	6.75	7.70
19	压路机(8~10t)	45.48	5.85	10.18		13.70	15.75

## 4.6 投资变化及分析

可研阶段，方案报告书弃渣场投资 897.82 万元，其中工程措施 731.29 万元，植物措施 148.93 万元，临时措施 17.60 万元。初步设计弃渣场投资青海省海西州那棱格勒河水利枢纽工程弃渣场水土保持措施投资 948.51 万元，其中工程措施费 811.99 万元，植物措施费 112.38 万元，临时工程措施费 24.14 万元。初步设计相比可研阶段方案报告书增加了 50.69 万元，其中其中工程措施增加 80.70 万元，植物措施减少 36.55 万元，临时措施增加 6.54 万元。造成投资增加的主要原因是弃渣场数量增加引起的。

青海格尔木那棱格勒河水利枢纽工程弃渣场可研与初设阶段水土保持投资对比分析表

表 4.6.1-1

序号	工程或费用名称	单位	发改委评估			初步设计			初设一评估	说明
			工程量	工程单价	合计	工程量	工程单价	合计		
第一部分	工程措施				731.29			811.99	80.70	优化措施
1	挡渣墙				259.79			108.85	-150.94	
	浆砌石	m <sup>3</sup>	8550	286.87	245.29	3603	260.79	93.96	-151.33	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3997	5.83	2.33	6858	5.58	3.83	1.50	
	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	799	152.22	12.17	799	138.38	11.06	-1.11	
2	雷诺挡墙							63.01	63.01	渣场增加造成投资增加
	石笼	m <sup>3</sup>				4198	144.99	60.87	60.87	
	土方开挖	m <sup>3</sup>				3833	5.58	2.14	2.14	
3	护坡				287.94	0	0.00	288.52	0.58	调整为防尘网苫盖
	干砌石	m <sup>3</sup>	13399	164.16	219.95	12212	149.23	182.25	-37.70	
	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	4466	152.22	67.99	7680	138.38	106.27	38.28	
4	推土机平整	m <sup>2</sup>	153600	0.72	10.98	307472	0.90	27.55	16.57	
5	砂砾石压盖	m <sup>2</sup>	153600	7.53	115.61				-115.61	
6	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>				275775	4.26	117.51	117.51	渣场增加造成投资增加
7	防洪排水沟				56.97			194.34	137.37	
	浆砌石	m <sup>3</sup>	1577	321.17	50.66	4996	351.98	175.85	125.19	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	2294	27.51	6.31	7396	25.01	18.49	12.18	
8	表土剥离与回覆							12.21	12.21	
	土方					20430	5.97	12.21	12.21	
第二部分	植物措施				148.93			112.38	-36.55	
(一)	植被恢复				148.93			109.77	-39.16	
1	种草（籽）	hm <sup>2</sup>	6.81	9699.27	6.61	7	8862.91	6.04	-0.57	
2	种树（灌木）				79.51			50.72	-28.79	
	整地	个	68100	0.36	2.43	47100	0.36	1.68	-0.75	
	换土	m <sup>3</sup>	1839	26.65	4.9	1272	25.71	3.27	-1.63	

青海格尔木那棱格勒河水利枢纽工程弃渣场可研与初设阶段水土保持投资对比分析表

表 4.6.1-1

序号	工程或费用名称	单位	发改委评估			初步设计			初设一评估	万元 说明
			工程量	工程单价	合计	工程量	工程单价	合计		
	栽植	棵	68100	10.6	72.18	47100	9.72	45.77	-26.41	
3	种树（乔木）				34.82			22.00	-12.82	
	整地	个	3405	2.79	0.95	2355	2.79	0.66	-0.29	
	换土	m <sup>3</sup>	92	26.65	0.25	64	25.71	0.16	-0.09	
	栽植	棵	3405	98.75	33.62	2355	89.92	21.18	-12.44	
4	灌溉设施				27.99			31.01	3.02	
	灌溉管道及配件	m	10896		27.99	10896		27.99	0.00	
	安装费	%						1.68	1.68	
	土方	m <sup>3</sup>				2397	5.58	1.34	1.34	
(二)	抚育费					0	0.00	2.61	2.61	
	第一年	hm <sup>2</sup>				7	1674.83	1.14	1.14	
	第二年	hm <sup>2</sup>				7	1209.60	0.82	0.82	
	第三年	hm <sup>2</sup>				7	950.40	0.65	0.65	
第四部分	临时工程				17.6			24.14	6.54	
1	表土防护							5.65	5.65	
	挡土袋填筑	m <sup>3</sup>				196	182.45	3.58	3.58	
	挡土袋拆除	m <sup>3</sup>				196	17.87	0.35	0.35	
	苫盖	m <sup>2</sup>				8172	2.11	1.72	1.72	
2	其他临时工程	%			17.6	2		18.49	0.89	
总投资					897.82			948.51	50.69	

## 水土保持措施人工单价

序号	项目		计算式	单价(元)
一	基本工资标准	588 元	月基本工资	
二	有效工作日	240 天	人年有效工作日	
三	艰苦边远地区类别	四类		
四	人工预算单价计算			
1	基本工资	588	=基本工资标准×12÷年有效工作日	29.40
2	辅助工资		=地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节假日加班	16.27
(1)	艰苦边远地区津贴	180	=津贴标准×12÷年有效工作日	9.00
(2)	施工津贴	3.5	=津贴标准×365×95% ÷年有效工作日	5.06
(3)	夜餐津贴	4	=(中班津贴标准+夜间津贴标准)÷2×20%	0.80
(4)	节假日加班		=基本工资×3×11÷年有效工作日×35%	1.41
3	人工工日预算单价		=基本工资+辅助工资	45.67
4	人工工时预算单价		=人工工日预算单价÷8	5.71

## 人工挖排水沟

定额编号: 01008

单位: 100m<sup>3</sup>

内容: 挂线、使用镐开挖 IV

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				2155.02
(一)	直接费				2062.22
1	人工费				2002.15
	人工	工时	350.64	5.71	2002.15
2	材料费				60.06
	零星材料费	%	3.00		60.06
(二)	其它直接费	%	4.50		92.80
二	间接费	%	5.00		107.75
三	利润	%	7.00		158.39
四	税金	%	3.284		79.51
五	工程单价	元			2500.67

## 挖掘机挖土(IV)

定额编号: 01094

IV

单位: 100m<sup>3</sup>

内容: 挖松、就近堆放

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				368.61
(一)	直接费				352.73
1	人工费				38.37
	人工	工时	6.72	5.71	38.37
2	材料费				65.96
	零星材料费	%	23.00		65.96
3	机械台时费				248.40
	挖掘机 0.5m <sup>3</sup>	台时	2.57	96.79	248.40
(二)	其它直接费	%	4.50		15.87
二	间接费	%	5.00		18.43
三	利润	%	7.00		27.09
四	价差				125.96
	柴油	kg	27.46	4.59	125.96
五	税金	%	3.28		17.74
六	工程单价	元			557.83

## 推土机平整场地、清理表层土

定额编号: 01146

单位: 100m<sup>2</sup>

内容: 推平

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价
一	直接工程费	元			56.02
(一)	直接费	元			53.61
1	人工费				4.80
	人工	工时	0.84	5.71	4.80
2	材料费				3.01
	零星材料费	%	17		3.01
3	机械使用费				45.80
	推土机 74kW	台时	0.49	93.47	45.80
(二)	其它直接费	%	4.50		2.41
二	间接费	%	5.00		2.80
三	利润	%	7.00		4.12
四	价差				23.82
	柴油	kg	5.19	4.59	23.82
五	税金	%	3.28		2.85
六	工程单价				89.62



## 74kW 推土机推土

定额编号: 01149

单位: 100m<sup>2</sup>

工作内容: 推松、运送、卸除、拖回、空回、运距 20m。

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价
一	直接工程费	元			135.80
(一)	直接费	元			129.95
1	人工费				10.28
	人工	工时	1.8	5.71	10.28
2	材料费				12.18
	零星材料费	%	11		12.18
3	机械使用费				107.50
	推土机 74kW	台时	1.15	93.47	107.50
(二)	其它直接费	%	4.50		5.85
二	间接费	%	5.00		6.79
三	利润	%	7.00		9.98
四	价差				55.91
	柴油	kg	12.19	4.59	55.91
五	税金	%	3.28		6.85
六	工程单价				215.33

## 土方运输工程

定额编号: 01176

单位: 100m<sup>3</sup>

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1613.47
(一)	直接费				1543.99
1	人工费				32.20
	人工	工时	5.64	5.71	32.20
2	材料费				153.01
	零星材料费	%	11		153.01
3	机械台班				1358.78
	2m <sup>3</sup> 装载机	台时	1.29	132.72	171.28
	20t 汽车	台时	7.54	157.49	1187.50
(二)	其它直接费	%	4.50		69.48
二	间接费	%	5.00		80.67
三	利润	%	7.00		118.59
四	价差				676.87
	柴油		147.57	4.59	676.87
五	税金	%	3.28		81.76
六	工程单价				2571.36

## 人工装胶轮车倒运土方

定额编号: 01098

单位: 100m<sup>3</sup> 自然方

适用范围: 土料近距离运输及填筑。

工作内容: 人工胶轮车装运、空回

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				781.94
(一)	直接费				748.27
1	人工费				653.00
	人工	工时	114.36	5.71	653.00
2	材料费				35.63
	零星材料费	%	5.00		35.63
3	机械台时费				59.64
	胶轮架子车	台时	66.265	0.90	59.64
(二)	其它直接费	%	4.50		33.67
二	间接费	%	5.00		39.10
三	利润	%	7.00		57.47
四	税金	%	3.28		28.85
	工程单价				907.36
	阶段系数	%	10.00		90.74
	工程单价				998.09

1 自然方等于 0.85 实方

## 铺纤维网苫盖

定额编号: 03003

单位: 100m<sup>2</sup>

工作内容: 场内运输、铺设、接缝

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				178.43
(一)	直接费				170.75
1	人工费				109.63
	人工	工时	19.20	5.71	109.63
2	材料费				61.12
	纤维网	m <sup>2</sup>	107.00	0.56	59.92
	其他材料费	%	2		1.20
(二)	其它直接费	%	4.50		7.68
二	间接费	%	7.00		12.49
三	利润	%	7.00		13.36
四	税金	%	3.28		6.71
五	工程单价	元			211.00

## 人工挖土 IV

定额编号: 01090

单位: 100m<sup>3</sup>

内容: 挖松、就近堆放

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1203.63
(一)	直接费				1151.80
1	人工费				1076.45
	人工	工时	188.52	5.71	1076.45
2	材料费				75.35
	零星材料费	%	7.00		75.35
(二)	其它直接费	%	4.50		51.83
二	间接费	%	5.00		60.18
三	利润	%	7.00		88.47
四	税金	%	3.28		44.41
五	工程单价	元			1396.69

## 浆砌石排水沟

定额编号: 03024

单位: 100m<sup>3</sup>砌体方

工作内容: 选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				29490.48
(一)	直接费				28220.56
1	人工费				5919.44
	人工	工时	1036.68	5.71	5919.44
2	材料费				21838.18
	块(片)石	m <sup>3</sup>	108	67.03	7239.24
	砂浆	m <sup>3</sup>	35.3	410.49	14490.30
	其他材料费	%	0.50		108.65
3	机械台时费				462.93
	砂浆搅拌机(0.4m <sup>3</sup> )	台时	9.483	26.33	249.64
	胶轮架子车	台时	236.988	0.90	213.29
(二)	其它直接费	%	4.50		1269.93
二	间接费	%	8.00		2359.24
三	利润	%	7.00		2229.48
四	税金	%	3.28		1119.16
	合 计	元			35198.36

## 浆砌石挡土墙

定额编号: 03028

单位: 100m<sup>3</sup>砌体方

工作内容: 选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝

编号	项目	单位	数量	单价或费率	合价
一	直接费				21850.24
(一)	基本直接费				20909.32
1	人工费				5718.68
	人工	工时	1001.52	5.71	5718.68
2	材料费				14736.77
	块(片)石	m <sup>3</sup>	108	67.03	7239.24
	砂浆	m <sup>3</sup>	34.4	215.82	7424.21
	零星材料费	%	0.50		73.32
3	机械台时费				453.87
	砂浆搅拌机(0.4m <sup>3</sup> )	台时	9.251	26.33	243.53
	胶轮架子车	台时	233.711	0.90	210.34
(二)	其它直接费	%	4.50		940.92
二	间接费	%	8.00		1748.02
三	利润	%	7.00		1651.88
四	税金	%	3.28		829.21
五	合计	元			26079.35

## 干砌石护坡

定额编号: 03013

单位: 100m<sup>3</sup>砌体方

工作内容: 选石、修石、砌筑、填缝、找平

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				12503.21
(一)	直接费				11964.80
1	人工费				4006.36
	人工	工时	701.64	5.71	4006.36
2	材料费				7853.23
	块(片)石	m <sup>3</sup>	116	67.03	7775.48
	其他材料费	%	1.00		77.75
3	机械台时费				105.20
	胶轮架子车	台时	116.88	0.90	105.20
(二)	其它直接费	%	4.50		538.42
二	间接费	%	8.00		1000.26
三	利润	%	7.00		945.24
四	税金	%	3.28		474.50
五	合计	元			14923.21

## 编织袋土（石）填筑

定额编号：03053

单位：100m<sup>3</sup>砌体方

工作内容：装土（石），封包、堆筑

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				15286.29
(一)	直接费				14628.02
1	人工费				7962.02
	人工	工时	1394.40	5.71	7962.02
2	材料费				6666.00
	粘土	m <sup>3</sup>	118		
	编织袋	个	3300	2.00	6600.00
	其他材料费	%	1.00		66.00
3	机械台时费				0.00
	胶轮架子车	台时			0.00
(二)	其它直接费	%	4.50		658.26
二	间接费	%	8.00		1222.90
三	利润	%	7.00		1155.64
四	税金	%	3.28		580.11
五	一至四部分合计	元			18244.94
	阶段系数	%	10.00		1824.49
工程单价		元			20069.44

利用表土

## 编织袋土（石）拆除

定额编号：03054

单位：100m<sup>3</sup>堰体方

工作内容：拆除、清理

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				1497.16
(一)	直接费				1432.68
1	人工费				1390.96
	人工	工时	243.60	5.71	1390.96
2	材料费				41.73
	其他材料费	%	3.00		41.73
3	机械台时费				0.00
	胶轮架子车	台时			0.00
(二)	其它直接费	%	4.50		64.47
二	间接费	%	8.00		119.77
三	利润	%	7.00		113.18
四	税金	%	3.28		56.82
五	合计	元			1786.93

## 铺筑垫层(碎石垫层)

定额编号: 03001

单位: 100m<sup>3</sup>实方

工作内容: 摊铺、找平、压实、修坡

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				11170.50
(一)	直接费				10689.48
1	人工费				3478.08
	人工	工时	609.12	5.71	3478.08
2	材料费				7211.40
	碎(卵)石	m <sup>3</sup>	102	70	7140.00
	其他材料费	%	1.00		71.40
(二)	其它直接费	%	4.50		481.03
二	间接费	%	8.00		893.64
三	利润	%	7.00		844.49
四	价差				489.60
	碎(卵)石	m <sup>3</sup>	102.00	4.8	489.60
五	税金	%	3.28		440.00
	合计	元			13838.23

## 砂垫层

定额编号: 03001

单位: 100m<sup>3</sup>实方

工作内容: 拌浆、洒水、砌筑、勾缝

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				11170.50
(一)	直接费				10689.48
1	人工费				3478.08
	人工	工时	609.12	5.71	3478.08
2	材料费				7211.40
	砂	m <sup>3</sup>	102	70	7140.00
	其他材料费	%	1.00		71.40
3	机械台时费				0.00
	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台时			0.00
	脚轮架子车	台时			0.00
(二)	其它直接费	%	4.50		481.03
二	间接费	%	8.00		893.64
三	利润	%	7.00		844.49
四	价差				6704.46
	砂子	m <sup>3</sup>	102	65.73	6704.46
五	税金	%	3.28		644.09
	合计	元			20257.19

撒播高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜 1:1 混合草籽(直播)

定额编号: 08057

单位:  $\text{hm}^2$ 

内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耧、石碾子碾等方法覆土

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				5603.16
(一)	直接费				5413.68
1	人工费				373.68
	人工	工时	72.00	5.19	373.68
2	材料费				5040.00
	草籽	kg	80.00	60.00	4800.00
	其他材料费	%	5.00		240.00
(二)	其它直接费	%	3.50		189.48
二	间接费	%	6.00		336.19
三	利润	%	7.00		415.75
四	价差				2182.06
	草籽	kg	80.00	27.28	2182.06
五	税金	%	3.28		280.36
六	工程单价				8817.52

人工散铺草皮(园林)

定额编号: 08058

单位:  $100\text{m}^2$ 

施工方法: 翻土整地、清除杂物、搬运草皮、铺草皮、浇水、清理。

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				812.33
(一)	直接费				772.35
1	人工费				379.91
	人工	工时	73.2	5.19	379.91
2	材料费				392.44
	草皮	$\text{m}^2$	37.00	10.00	370
	水	$\text{m}^3$	3.75	1.00	3.75
	其他材料费	%	5		18.69
(二)	其它直接费	%	3.50		39.98
二	间接费	%	6.00		48.74
三	利润	%	7.00		60.27
四	税金	%	3.284		30.26
五	扩大	%	10		95.16
	合计				1046.76

## 栽植新疆榆、杨、旱柳 1:1:1 混栽

定额编号: 08086

单位: 100 株

内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				592.30
(一)	直接费				572.28
1	人工费				124.56
	人工	工时	24	5.19	124.56
2	材料费				447.72
	苗木(4cm)	株	28.8	15.00	432.00
	水	m <sup>3</sup>	2.5	1.07	2.68
	其他材料费	%	3		13.04
(二)	其它直接费	%	3.50		20.03
二	间接费	%	6.00		35.54
三	利润	%	7.00		43.95
四	价差				8019.72
	苗木	株	102	78.625	8019.72
五	税金	%	3.28		285.43
	合计	元			8976.94

## 栽植灌木柽柳、沙棘、枸杞 2:1:1 混植

定额编号: 08092

单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、复土保墒、整形、清理。

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				822.49
(一)	直接费				794.68
1	人工费				68.51
	人工	工时	13.2	5.19	68.51
2	材料费				726.17
	苗木(高 60cm)	株	102	7.10	724.16
	水	m <sup>3</sup>	1.875	1.07	2.01
	其它材料费	%	4		29.05
(二)	其它直接费	%	3.50		27.81
二	间接费	%	6.00		49.35
三	利润	%	7.00		61.03
四	税金	%	3.28		30.64
五	一至四部分合计				963.50
六	阶段扩大系数	元	10		96.35
	合计	元			1059.85



## 穴状整地

定额编号：08029

单位：100个

工作内容：人工挖土、翻土、碎土

60×60cm

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				218.71
(一)	直接费				213.06
1	人工费				193.69
	人工	工时	37.32	5.19	193.69
2	材料费				19.37
	零星材料费	%	10		19.37
(二)	其它直接费	%	2.65		5.65
二	间接费	%	5.00		10.94
三	利润	%	7.00		16.07
四	税金	%	3.28		8.07
五	一至四部分合计	元			253.79
	阶段系数	%	10.00		25.38
工程单价		元			279.16

## 穴状整地（30×30cm）

定额编号：08026

单位：100个

工作内容：人工挖土、翻土、碎土

30×30cm

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				30.42
(一)	直接费				29.40
1	人工费				26.72
	人工	工时	4.68	5.71	26.72
2	材料费				2.67
	零星材料费	%	10		2.67
(二)	其它直接费	%	3.50		1.03
二	间接费	%	6.00		1.83
三	利润	%	7.00		2.26
四	税金	%	3.28		1.13
五	一至四部分合计	元			35.64
	阶段系数	%			0.00
工程单价		元			35.64

## 人工捡集片石、块石

定额编号: 03001

单位: 100m<sup>3</sup>实方

工作内容: 摊铺、找平、压实、修坡

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				2419.05
(一)	直接费				2314.88
1	人工费				2247.46
	人工	工时	393.60	5.71	2247.46
2	材料费				67.42
	零星材料费	%	3.00		67.42
(二)	其它直接费	%	4.50		104.17
二	间接费	%	8.00		193.52
三	利润	%	7.00		182.88
五	税金	%	3.28		91.80
工程单价		元			2887.26

## 雷诺石笼

定额编号: 03061

单位: 100m<sup>3</sup>成品方

工作内容: 编笼、安放、运石、装填、封口

编号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				12147.7
(一)	直接费				11624.6
1	人工费				3117.7
	人工	工时	546.00	5.71	3117.7
2	材料费				8507.0
	铅丝(8-12#)	kg	595.5	8.75	5211.7
	块石	m <sup>3</sup>	113	28.87	3262.6
	其他材料费	%	1.00		32.6
3	机械台时费				0.0
	胶轮架子车	台时		0.90	0.0
(二)	其它直接费	%	4.50		523.1
二	间接费	%	8.00		971.8
三	利润	%	7.00		918.4
四	税金	%	3.28		460.4
五	一至四部分合计	元			14498.4