

开发建设项目水土保持监测特性表

填表时间：2019年9月

主体工程主要技术指标										
项目名称		瓜州县槽子沟河道治理工程								
建设规模	瓜州县槽子沟河道治理工程主要任务和规模： 根据实际河道现状存在的问题，本工程治理河道长度为15.52km，拟建堤防总长11.564km，导洪沟总长11.564km，分为东西两侧，东侧堤防为槽子沟一段（堤防0.414km，导洪沟0.414km）、槽子沟二段（堤防1.301km，导洪沟1.301km）、东巴兔村段（堤防5.154km，导洪沟5.154km），该侧堤防将山前洪水导入槽子沟汇流区东侧河叉；南侧堤防为牛圈子水库南坡段（堤防4.695km，导洪沟4.695km）。			建设单位	瓜州县槽子沟河道治理项目部					
				建设地点	甘肃省酒泉市瓜州县					
				工程总投资	1270.92万元					
				土建投资	1081.42万元					
				工程总工期	项目于2018年6月开工，2019年5月完工，工期12个月					
水土保持监测指标										
监测单位	酒泉绿藤技术服务有限公司			联系人及电话	肖华/18993751173					
自然地理类型	项目区位于踏实盆地西南侧，南截山北侧与东巴兔山之间的峡谷中，地貌类型属南截山山前洪积倾斜平原前缘地带，海拔1486.23m—1611.68m，总体地势南高北低，西高东低。地形呈现“南、西、东三面高，北面低，主沟道从东南向西北延伸，在牛圈子水库处折向正北向，东、南、西三侧近库区4km范围内地形坡度在1/27~1/732之间。			防治标准	根据项目水土保持方案设计，项目执行一级标准					
地貌类型		戈壁滩地		水土保持区划		省级水土流失重点预防区				
土壤侵蚀类型		风力侵蚀		土壤侵蚀强度		中度				
防治责任范围面积 (hm ²)		18.07		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		1500				
土壤流失预测总量 (t)		1373.94		新增土壤流失量 (t)		921.99				
水土保持监测指标										
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1、措施数量		调查		4、项目区植被情况		样方调查			
	2、扰动面积变化		GPS、激光测距仪测量		5、水土流失侵蚀量		对比			
	3、扰动类型、基本特征及水土保持措施实施情况		现场调查							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		水土流失总治理度	80	89.8	防治措施面积	18.07hm ²	永久建筑物及硬化面积	11.98	扰动土地总面积	18.07hm ²
		土壤流失控制比	0.80	0.81	防治责任范围面积	18.07hm ²		水土流失面积	18.07hm ²	
		渣土防护率	87	96	原地貌侵蚀模数	2500t/km ² ·a		容许土壤流失量	1500t/(km ² ·a)	
		表土保护率	-	-	工程措施面积	4.14		植物措施面积	-	
		林草植被恢复率	-	-	可恢复林草植被面积	-		林草类植被面积	-	
		林草覆盖率	-	-	实际拦弃渣量	-		总弃渣量	-	
水土保持治理达标评价	各项水保措施均按照水土保持要求设计施工修建，能够满足水土保持的需要，目前均运行良好，达到了防治水土流失、保护工程本身安全的防治效果，水土保持防治效果明显，基本能够达标									
总体结论	方案批复的四项指标目前均已达标。已完成的防治措施均运行良好，有效的防治了人为水土流失。									
主要建议	(1) 加强对水土保持措施的维护和管理，保证其长期有效地发挥水土保持效益。 (2) 在以后的运行过程中，应尽量控制对地表的扰动，以免产生新的水土流失。									

	
<p>堤防</p>	<p>堤防顶</p>
	
<p>导洪沟</p>	<p>堤防顶</p>
	
<p>堤防</p>	<p>导洪沟</p>

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目建设概况.....	1
1.2 水土流失防治工作情况.....	7
1.3 监测工作实施概况.....	8
2 监测内容与方法.....	12
2.1 扰动土地情况.....	12
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）.....	12
2.3 水土保持措施.....	12
2.4 水土流失量.....	12
3 重点对象水土流失监测.....	14
3.1 防治责任范围监测.....	14
3.2 取料监测结果.....	16
3.3 弃渣监测结果.....	17
3.4 土石方流向情况监测结果.....	17
4 水土流失防治措施监测结果.....	19
4.1 工程措施监测结果.....	19
4.2 植物措施监测结果.....	22
4.3 临时防护措施监测结果.....	22
4.4 水土保持措施防治效果.....	24
5 土壤流失情况监测.....	25
5.1 水土流失面积.....	25
5.2 土壤流失量.....	26
5.3 水土流失危害.....	27
6 水土流失防治效果监测结果.....	28
6.1 土壤流失总治理度.....	29

6.2 土壤流失控制比.....	29
6.3 渣土防护率.....	29
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率.....	29
7.结论.....	30
7.1 水土流失动态变化.....	30
7.2 水土保持措施评价.....	30
7.3 存在问题及建议.....	30
7.4 综合结论.....	30

前 言

瓜州县槽子沟河道治理工程位于瓜州县城西南 49km 处的锁阳城镇东巴兔村，槽子沟河属于季节河，该河道地处祁连山北坡浅山区，位于榆林河水库西侧，沟道始于祁连山脉鹰嘴山，在鹰嘴山北坡出山口后进入一百四十里戈壁，暴雨洪水在戈壁滩地上随意改道，形成网状细小洪沟洪痕，其中一部分洪沟在东巴兔村南坡一带分岔，进入槽子沟河道东岔和西岔，东岔河河谷沟道沿东巴兔村东南侧向下，在槽子沟洼地泉水沼泽区汇集后，穿越青头山，出岳家口子进入一百四十里戈壁，消失于戈壁滩上。西岔河河谷沟道沿牛圈口子水库一带向北延伸，受水库上游堤防疏导影响，洪水沟道折线改道后沿水库东侧沟道下沿，在牛圈口子洼地泉水沼泽区汇集后，穿越青头山，与上口子村西侧洪沟汇合，出山口进入一百四十里戈壁，消失于戈壁滩上。

槽子沟河属一百四十里戈壁坡面洪水形成的季节河，是青头山前受小盆地影响形成的自然河道，区域地形呈现“漏斗”形，东侧和西侧为地形茆梁，南侧为一百四十里戈壁，戈壁坡度在 1/50~1/80 之间，北侧为青头山，山涧有狭窄沟道通向山外，形成东岔、西岔两条季节河。项目区附近的牛圈口子水库、槽子沟塘坝，主要水源就是蓄积库上游沼泽地上的出露泉水，泉水水流沿沟道从东南向西北，在靠近东巴兔山脚低洼处汇入水库，经该水库、塘坝调蓄后灌溉农田林草，保障该区域群众生存。锁阳城镇东巴兔村地处祁连山浅山区，汛期暴雨洪水分别从东、西、南三个方向威胁东巴兔村群众财产及耕地安全，长期以来大洪大灾、小洪小灾，洪水时常进入村镇、农田，当地政府群众苦不堪言。因此修建必要的防洪设施，疏通行洪通道，是防洪减灾的必要手段。槽子沟河堤防工程作为东巴兔村村庄、耕地的屏障，肩负着保护人民生命安全、保护农田、保护共用设施安全的任务，现状防洪工程均为当地群众防洪抢险时临时推筑的土堤，无规划，未做碾压，堤防防洪能力不足，洪水安全威胁较大，槽子沟河河道治理工程建设势

在必行，迫在眉睫。

瓜州县槽子沟河道治理工程主要建设内容如下：

(1) 槽子沟一段：本段防洪堤起点位于东巴兔村一组东南约 670m 处，起点桩号为 0+000，堤防沿洪水冲出来的沟槽、居民点及耕地由东南方向向西布置，堤防设计标准为 10 年一遇洪水，主要保护东巴兔村一组村民 486 人、耕地 1500 亩，末点位于乡村公路以东约 200m 处，本次共新建防洪堤 0.414km。

(2) 槽子沟二段：本段防洪堤起点位于东巴兔村二组东边公路过水路面处，起点桩号为①0+000，堤防沿洪水冲出来的沟槽向下游布置，堤防设计标准为 10 年一遇洪水，主要保护东巴兔村二组村民 714 人、耕地 3000 亩，末点位于东巴兔村二组北边耕地末端，本次共新建防洪堤 1.301km。

(3) 东巴兔村段：本段防洪堤堤防沿洪水冲出来的沟槽、岸坎由上游向下游布置，可细分为四小段，第一小段由东南向西北布置，第二小段由西向东北布置，第三小段由东向北布置，第四小段由西向北布置，堤线布置时尽可能的利用乡政府组织修建的原有土堤，堤防设计标准为 10 年一遇洪水，主要保护东巴兔村二组村民 714 人、耕地 3000 亩，本次共新建防洪堤 5.154km(第一小段 0.438km、第二小段 1.491km、第三小段 0.884km、第四小段 2.341km)。

(4) 牛圈口子水库南坡段：本段防洪堤堤防沿洪水冲出来的沟槽、耕地及当地村民开挖的导流渠向下游布置，并且应尽可能的利用乡政府组织修建的原有土堤，堤防设计标准为 10 年一遇洪水，主要保护东巴兔村四组村民 500 人、耕地 2000 亩。本次共新建防洪堤 4.695km。

该项目已于 2018 年 6 月开工建设，计划 2019 年 5 月竣工，建设总工期 12 个月。项目总投资 1270.92 万元，其中土建投资为 1081.42 万元。项目建设区范围内不涉及征地、移民及拆迁安置问题。

主体设计的工程总占地为 18.07hm²，其中永久占地 17.92hm²，临时占地

0.15hm²。

本工程挖土石方总量58345m³，回填土石方总量58345m³，调入土方33838m³，调出土方33838m³。

2019年6月，酒泉市水利水电勘测设计院编制完成了《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》（送审稿）。于2019年6月11日通过由酒泉市水土保持工作站组织的技术评审，最终2019年8月7日取得酒泉市水务局下发的《关于瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书的批复》（酒水发[2019]318号）的批复。

2019年10月初，酒泉绿藤技术服务有限公司应瓜州县槽子沟河道治理项目部委托开展该项目的水土保持监测工作，并编制本工程水土保持监测总结报告。

项目的监测方法以全面调查为主，定位、巡查为辅。监测人员通过多次深入现场，主要对水土流失防治责任范围、水土流失防治、土石方开挖量、土地整治等措施情况进行调查，并调查水土保持设施运行情况。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目建设概况

项目名称:瓜州县槽子沟河道治理工程。

建设单位:瓜州县槽子沟河道治理工程项目部。

建设性质:改扩建工程。

建设地点:瓜州县城西南 49km 处的锁阳城镇东巴兔村。

地理位置:瓜州县槽子沟河道治理工程位于瓜州县城西南 49km 处的锁阳城镇东巴兔村。

所属流域:黄河流域。

建设内容:(1)槽子沟一段:本段防洪堤起点位于东巴兔村一组东南约 670m 处,起点桩号为 0+000,堤防沿洪水冲出来的沟槽、居民点及耕地由东南方向向西布置,堤防设计标准为 10 年一遇洪水,主要保护东巴兔村一组村民 486 人、耕地 1500 亩,末点位于乡村公路以东约 200m 处,本次共新建防洪堤 0.414km。

(2)槽子沟二段:本段防洪堤起点位于东巴兔村二组东边公路过水路面处,起点桩号为①0+000,堤防沿洪水冲出来的沟槽向下游布置,堤防设计标准为 10 年一遇洪水,主要保护东巴兔村二组村民 714 人、耕地 3000 亩,末点位于东巴兔村二组北边耕地末端,本次共新建防洪堤 1.301km。

(3)东巴兔村段:本段防洪堤堤防沿洪水冲出来的沟槽、岸坎由上游向下游布置,可细分为四小段,第一小段由东南向西北布置,第二小段由西向东北布置,第三小段由东向北布置,第四小段由西向北布置,堤线布置时尽可能的利用乡政府组织修建的原有土堤,堤防设计标准为 10 年一遇洪水,主要保护东巴兔村二组村民 714 人、耕地 3000 亩,本次共新建防洪堤 5.154km(第一小段 0.438km、第二小段 1.491km、第三小段 0.884km、第四小段 2.341km)。

(4)牛圈口子水库南坡段:本段防洪堤堤防沿洪水冲出来的沟槽、耕地及当地村民开挖的导流渠向下游布置,并且应尽可能的利用乡政府组织修建的原有土堤,堤防设计标准为 10 年一遇洪水,主要保护东巴兔村四组村民 500 人、耕地 2000 亩。本次共新建防洪堤 4.695km。

总投资:项目总投资 1270.92 万元,其中土建投资为 1081.42 万元。

建设工期：该项目已于2018年6月开工建设，计划2019年5月竣工，建设总工期12个月。

主体设计的工程总占地为18.07hm²，其中永久占地17.92hm²，临时占地0.15hm²。

本工程挖土石方总量58345m³，回填土石方总量58345m³，调入土方33838m³，调出土方33838m³。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 气象、水文

该项目区地处河西走廊腹地，远离海洋，地处蒙新荒漠地带，地理纬度和海拔较高，属典型的大陆性气候，气候特征为：气候干燥降水少，蒸发强烈日照长，冬冷夏热温差大，秋凉春旱多风沙。瓜州县气象站多年资料统计，项目区多年平均气温8.8℃，多年平均降水量47.4mm，最大24小时降雨量为15.9mm（发生于1975年8月23日），最大6小时降雨量9.90mm，极端最高气温42.8℃，极端最低气温-29.3℃，年均蒸发量2847.7mm，年平均风速3.6m/s，最大风速34.6m/s，大风天数多年平均42d，主导风向夏季为东风，冬季为西南风，春夏之交为西北风。

瓜州县气象站站址高程1130m，该站实测多年最大冻土深1.16m，东巴兔村防洪项目区海拔高程处于1570~1450m之间，且处于祁连山北麓浅山区，与瓜州县气象站所在区域地形高差320m~440m，高于瓜州县气象站站址高程，受地形条件和水文地质条件影响，该项目设计冻土层深度需调整。

瓜州县槽子沟河处于祁连山浅山区，距海洋遥远，海洋对降水影响微弱，年降水稀少，气候干燥。受季风影响，时有局地暴雨发生，大面积暴雨较少发生，暴雨历时短，一般不超过一天，暴雨出现时间多在6~9月间。

该区的汛期有春汛和夏汛。春汛一般出现在3~4月间，历时一个多月，由低山融雪、地下水解冻和融冰形成，所形成的洪水峰低量小，造成的威胁不大。

夏汛在 6~9 月间，历时三个月，由暴雨和融雪综合形成，以暴雨洪水为主，洪水峰高量大，峰现时间很短。

项目区气象特征值表

表 1-1

序号	气象要素	单位	特征值	备注
1	年平均气温	°C	8.8	
2	年平均最高气温	°C	17.3	
3	年平均最低气温	°C	1.2	
4	极端最高气温	°C	42.8	
5	极端最低气温	°C	-29.3	
6	多年平均降水量	mm	47.4	
7	最大积雪深度	cm	17	
8	多年日照时数	h	3240.8	
9	多年平均蒸发量	mm	2847.7	
10	最大冻土深度	cm	116	
11	年平均风速	m/s	3.6	
12	最大风速	m/s	34.6	

水文

瓜州县槽子沟河处于祁连山浅山区，距海洋遥远，海洋对降水影响微弱，年降水稀少，气候干燥。受季风影响，时有局地暴雨发生，大面积暴雨较少发生，暴雨历时短，一般不超过一天，暴雨出现时间多在 6~9 月间。

该区的汛期有春汛和夏汛。春汛一般出现在 3~4 月间，历时一个多月，由低山融雪、地下水解冻和融冰形成，所形成的洪水峰低量小，造成的威胁不大。夏汛在 6~9 月间，历时三个月，由暴雨和融雪综合形成，以暴雨洪水为主，洪水峰高量大，峰现时间很短。施工期只要在适当位置修筑导流堤，即可安全施工，不会对施工造成威胁。

1.1.2.2 地形地貌

项目区位于踏实盆地西南侧，南截山北侧与东巴兔山之间的峡谷中，地貌类型属南截山山前洪积倾斜平原前缘地带，海拔 1486.23m—1611.68m，总体地势南高北低，西高东低。地形呈现“南、西、东三面高，北面低，主沟道从东南向西北延伸，在牛圈口子水库处折向正北向，东、南、西三侧近库区 4km 范围内地形坡度在 1/27~1/732 之间。

1.1.2.3 地质概况

瓜州县槽子沟河道治理工程分布于东巴兔村四周，分别为槽子沟一段、槽子

沟二段、东巴兔村段、牛圈口子水库南坡段，现分别叙述如下：

(1) 槽子沟一段工程地质条件

该段总长 0.414km，位于东巴兔山山前冲洪积扇前缘地带，地形呈北高南低、西高东低。沿线坝基岩性为第四系全新统冲洪积①层粉土和第四系上更新统②层砾砂层组成。按照《堤防工程地质勘察规程》（SL 188-2005）附录 C 的规定，堤基地质结构分类：是由两类土—上厚粘性土、下粗粒土组成的双层结构（II）。

①层粉土：黄褐色，松散-稍密，稍湿-湿，粉土呈薄层状产出，内含少量砾石。该层在此段沿线均有分布，且层厚相对较大。层底埋深 2.40—2.80m，层厚 2.40-2.80m，层底高程 1546.43—1571.24m。依据上述试验资料结合经验综合确定的地基允许承载力值为 120kpa，变形模量 4.87Mpa，内摩擦角 $\varphi=18.7^\circ$ ，粘聚力 $C=14.4$ ，天然容重 $\gamma=15.76\text{KN/m}^3$ 。

②层砾砂层：黄褐色，稍密-密实，干燥-稍湿，呈薄层状互层产出。该层在此段沿线均有分布，埋深较大，勘探深度范围内未揭穿。砾石成分主要由花岗岩、花岗片麻岩、正长岩、斜长岩、硅质岩等中酸性岩组成，磨圆度差，呈棱角状-次棱角状。砂为混合砂，粗、中、细、粉砂都有，主要成分为石英、长石。

最大粒径 40mm，一般粒径 2-10mm。经取样试验（10 组标准值）：卵石（40-20mm）含量 4.8%，砾石（20-2mm）含量 43.1%，粗砂（2-0.5mm）含量 28.5%，中砂（0.5-0.25mm）含量 20.3%，细砂（0.25-0.075mm）含量 16.3%，粉粘粒（ $<0.075\text{mm}$ ）含量 4.1%，按颗粒定名为砾砂：不均匀系数 16.2，曲率系数 0.90，天然干密度 1.85g/cm^3 ，紧密干密度 1.96g/cm^3 ，松散干密度 1.72g/cm^3 ，相对密度 0.62，比重 2.22，天然孔隙率 31.0%，天然孔隙比 0.449；渗透系数 $2.78\times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，具强透水性。依据上述试验资料结合经验综合确定的地基允许承载力值为 220kpa，变形模量 23Mpa，内摩擦角 $\varphi=40.0^\circ$ ，粘聚力 $C=2.1\text{kPa}$ ，天然重度 $\gamma=19.9\text{KN/m}^3$ 。工程地质条件良好。

(2) 槽子沟二段工程地质条件

该段总长 1.301km，位于东巴兔山山前冲洪积扇前缘地带，地形呈北高南低、西高东低。沿线坝基岩性为第四系上更新统②层砾砂层组成。按照《堤防工程地质勘察规程》（SL 188-2005）附录 C 的规定，堤基地质结构分类：是由一类土体—粗粒土组成的单一结构（I）。

砾砂层：黄褐色，稍密-密实，干燥-稍湿。该层在此段沿线均有分布，埋深较大，勘探深度范围内未揭穿。砾石成分主要由花岗岩、花岗片麻岩、正长岩、斜长岩、硅质岩等中酸性岩组成，磨圆度差，呈棱角状-次棱角状。砂为混合砂，粗、中、细、粉砂都有，主要成分为石英、长石。

最大粒径 35mm，一般粒径 2-10mm。经取样试验（10 组标准值）：卵石（40-20mm）含量 4.8%，砾石（20-2mm）含量 43.1%，粗砂（2-0.5mm）含量 28.5%，中砂（0.5-0.25mm）含量 20.3%，细砂（0.25-0.075mm）含量 16.3%，粉粘粒（< 0.075mm）含量 4.1%，按颗粒定名为砾砂：不均匀系数 16.2，曲率系数 0.90，天然干密度 1.85g/cm^3 ，紧密干密度 1.96g/cm^3 ，松散干密度 1.72g/cm^3 ，相对密度 0.62，比重 2.22，天然孔隙率 31.0%，天然孔隙比 0.449；渗透系数 $2.78 \times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，具强透水性。依据上述试验资料结合经验综合确定的地基允许承载力值为 220kpa，变形模量 23Mpa，内摩擦角 $\varphi=39.6^\circ$ ，粘聚力 $C=2.0\text{kPa}$ ，天然重度 $\gamma=19.6\text{KN/m}^3$ 。工程地质条件良好。

（3）东巴兔村段堤基工程地质特征

该段总长 5.154km，位于南截山山前洪积倾斜平原前缘地带地形呈南高北低、西高东低。沿线坝基岩性均由第四系上更新统②层砾砂层组成。按照《堤防工程地质勘察规程》（SL 188-2005）附录 C 的规定，堤基地质结构分类：是由一类土体—粗粒土组成的单一结构（I）。

砾砂层：黄褐色，稍密-密实，干燥-稍湿，呈薄层状互层产出。该层在此段沿线均有分布，埋深较大，勘探深度范围内未揭穿。砾石成分主要由花岗岩、花岗片麻岩、正长岩、斜长岩、硅质岩等中酸性岩组成，磨圆度差，呈棱角状-次棱角状。砂为混合砂，粗、中、细、粉砂都有，主要成分为石英、长石。

最大粒径 50mm，一般粒径 2-10mm。经取样试验（13 组标准值）：卵石（40-20mm）含量 3.6%，砾石（20-2mm）含量 44.1%，粗砂（2-0.5mm）含量 30.4%，中砂（0.5-0.25mm）含量 17.3%，细砂（0.25-0.075mm）含量 15.4%，粉粘粒（< 0.075mm）含量 3.0%，按颗粒定名为砾砂：不均匀系数 15.6，曲率系数 1.00，天然干密度 1.86g/cm^3 ，紧密干密度 2.01g/cm^3 ，松散干密度 1.75g/cm^3 ，相对密度 0.48，比重 2.66，天然孔隙率 30.9%，天然孔隙比 0.448；渗透系数 $3.08 \times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，具强透水性。依据上述试验资料结合经验综合确定的地基允许承

承载力值为 220kpa，变形模量 23Mpa，内摩擦角 $\varphi=39.8^\circ$ ，粘聚力 $C=1.9\text{kPa}$ ，天然重度 $\gamma=20.2\text{KN/m}^3$ 。工程地质条件良好。

(4) 牛圈口子水库南坡段堤基工程地质特征

该段总长 4.695km，位于南截山山前洪积倾斜平原前缘地带地形呈南高北低、西高东低。沿线坝基岩性为第四系全新统冲洪积①层粉土、第四系上更新统②砾砂层组成。其中：桩号 0+000~2+722 段坝基岩性为第四系上更新统②砾砂层。桩号 2+722~4+695 段坝基岩性为第四系全新统冲洪积①层粉土和第四系上更新统②砾砂层组成。按照《堤防工程地质勘察规程》（SL 188-2005）附录 C 的规定，堤基地质结构分类：桩号 0+000~2+722 段堤基地质结构分类是由一类土体—粗粒土组成的单一结构（I）；桩号 2+722~4+890 段堤基地质结构分类是由两类土—上厚粘性土、下粗粒土组成的双层结构（II）。

①层粉土：黄褐色，松散-稍密，稍湿-湿，粉土呈薄层状产出，内含少量砾石。该层在此段沿线均有分布，且层厚相对较大。层底埋深 1.60—1.80m，层厚 1.60-1.80m，层底高程 1582.63—1606.83m。依据上述试验资料结合经验综合确定的地基允许承载力值为 120kpa，变形模量 5.04Mpa，内摩擦角 $\varphi=18.1^\circ$ ，粘聚力 $C=13.4$ ，天然容重 $\gamma=15.93\text{KN/m}^3$ 。

②砾砂层：黄褐色，稍密-密实，干燥-稍湿。该层在此段沿线均有分布，埋深较大，勘探深度范围内未揭穿。砾石成分主要由花岗岩、花岗片麻岩、正长岩、斜长岩、硅质岩等中酸性岩组成，磨圆度差，呈棱角状-次棱角状。砂为混合砂，粗、中、细、粉砂都有，主要成分为石英、长石。

最大粒径 45mm，一般粒径 2-10mm。经取样试验（10 组平均值）：卵石（40-20mm）含量 4.9%，砾石（20-2mm）含量 43.7%，粗砂（2-0.5mm）含量 31.5%，中砂（0.5-0.25mm）含量 18.0%，细砂（0.25-0.075mm）含量 16.8%，粉粘粒（ $<0.075\text{mm}$ ）含量 3.0%，按颗粒定名为砾砂：不均匀系数 13.5，曲率系数 1.1，天然干密度 1.85g/cm^3 ，紧密干密度 2.00g/cm^3 ，松散干密度 1.77g/cm^3 ，相对密度 0.46，比重 2.66，天然孔隙率 31.4%，天然孔隙比 0.458；渗透系数 $3.09\times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，具强透水性。依据上述试验资料结合经验综合确定的地基允许承载力值为 220kpa，变形模量 23Mpa，内摩擦角 $\varphi=39.7^\circ$ ，粘聚力 $C=2.1\text{kPa}$ ，天然重度 $\gamma=19.9\text{KN/m}^3$ 。工程地质条件良好。

1.1.2.4 土壤

项目区所在瓜州县地域广阔,复杂多变的自然地理环境条件与人类活动的影响,使之形成了多变的土壤类型。灰棕荒漠土和棕色荒漠土为瓜州主要的土壤类型。农业耕作土壤多分布在洪积冲积扇扇沿的中上部和河流中下游干三角洲上。靠近戈壁滩一带多为耕灌灰棕漠土或耕灌棕漠土。地下水位较浅的地方分布着潮土。地形较低的最边沿处则分布着耕灌草甸土。风沙土类大多集中分布在绿洲外沿与戈壁接壤地带,或分布在风沙口农田边沿。瓜州县以灌淤土、潮土为主,自然土壤以棕漠土、灰棕漠土、盐土、草甸土、风沙土为主。

1.1.2.5 植被

项目区沟道、山涧、坡地上生长着戈壁针茅类、泡泡刺、白刺、芨芨草、优苦藜、白蒿类植物等,植被覆盖率约3%。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

(1) 工程开工后,建设单位高度重视工程水土保持和环境保护工作,专门设置了安全(环保)经理岗位领导相关工作,成立安全监察与环境保护部,全面负责公司安全、水保、环保工作,紧密联系各参建单位。

(2) 管理体系:建设单位与各参建单位签订了环境保护和水土保持协议,在合同中明确了责任与义务。同时与各施工单位签订《水保目标责任书》,确保水保管理责任层层落实;各施工单位制定了施工阶段水保实施方案、管理制度及应急预案等多项制度办法措施;建设单位各施工单位更加积极地履行自身水保责任。工程水土保持管理体系较为健全。

(3) 规章制度:日常工作中,建设单位严格遵守国家《环境保护法》、《水土保持法》等法律法规的要求切实做好各项水土保持和环境保护工作。

1.2.2 水土保持方案编报及批复情况

2019年6月,酒泉市水利水电勘测设计院编制完成了《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》(送审稿)。2019年6月11日通过由酒泉市水土保持工作站组织的技术评审。

2019年8月7日取得酒泉市水务局下发的《关于瓜州县槽子沟河道治理工

程水土保持方案报告书的批复》（酒水发〔2019〕318号）的批复。

1.2.3 工程建设水土流失特点

项目建设过程中新增水土流失主要发生在建设期，在工程建设过程中，扰动了原地貌，损坏地表土壤结构和地面植被，使其原有的水土保持功能降低或丧失，对当地的生态环境造成一定程度的破坏，使土壤侵蚀强度较施工前显著增加。

因此，改进施工工艺，加强对施工单位的管理，尽量减少地表扰动和地表植被的破坏，加强临时措施预防为主，及时落实水土保持方案设计的各项措施能有效的减少项目建设过程中的水土流失。

1.2.4 落实“三同时”制度

建设项目的水土保持措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，是做好开发建设项目水土保持工作的重要保障。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测实施方案执行情况

根据依据批复的《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

该项目建设区地处风力侵蚀区，风力侵蚀是主要监测内容，包括基础开挖临时堆土、土方挖填量的变化，施工场地的洒水措施等临时防护工程的防护情况，临时堆土的转运存放等进行监测，方案确定项目的监测重点是水土保持措施效果。

监测的主要内容为项目区的水土流失，以及水土保持各项治理工程实施后的保水保土效益。

① 扰动土地面积

重点监测工程施工过程中对地表的扰动情况。

② 水土流失灾害隐患

对由于项目建设对地表的占压扰动是否会存在崩塌、滑坡等水土流失隐患进行监测。

③ 水土流失及造成的危害

工程建设过程产生的水土流失及其影响；弃渣流失及其危害；工程建设区植

被及生态环境变化；项目工程建设对环境的影响等。

④水土保持工程建设情况

对实施本方案的工程措施、临时措施等，监测其在工程建设过程中建设的情况。

⑤水土流失防治效果

方案工程措施、临时措施等实施后对水土流失的控制情况、防治效果及改善生态环境等方面的作用。

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）以及工程所处的地段、依据水土流失监测的目标，确定该项目监测工作的原则。

（1）全面调查与重点调查相结合

全面调查即对工程水土流失防治责任范围进行核实，并对水土流失及其防治状况进行全面调查，制定水保监测总体布局与安排。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的观测方法。

（2）定期调查和动态观测相结合

项目区的水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质等现况随主体工程的施工进度变化而变化，通过定期调查数据。

对土壤侵蚀状况、工程实施进展与防治效果等因子，根据项目地面变化情况，设置观测点，定期进行观测记录，作为分析水土保持工程实施和试运行期两个不同阶段水土流失动态变化的分析指标。

（3）调查、观测与巡查相结合

随着工程施工进度变化，为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题，及时处理，消除隐患，除上述调查和观测外，还要进行不断地巡查以保证水土保持监测的实效。

1.3.2 监测项目部设置

2019年10月，瓜州县槽子沟河道治理项目部委托酒泉绿藤技术服务有限公司开展该项目水土保持监测工作，随后我公司成立了瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持监测项目部，并进行现场监测。

1.3.3 监测点布设

依据主体工程建设区域划分、水土流失特点和水土流失防治重点部位，《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）共布设监测点7个，其中主体工程区4个、料场区1个、施工生产生活区1个、原地貌布设1个。

重点监测地段和监测内容表

表1—2

时段	监测区域	监测内容	监测方法	监测点位编号
建设期	主体工程区	扰动地表面积、 土壤流失量 工程措施完好率	简易观测法 实地调查法	1#、2# 3#、4#
	料场区	扰动地表面积、 土壤流失量 工程措施完好率	简易观测法 实地调查法	5#
	施工生产生活区	扰动地表面积、 土壤流失量 工程措施完好率	简易观测法 实地调查法	6#
	原地貌	土壤流失量	简易观测法	7#

1.3.4 监测设施设备

依据水土保持监测技术规程，结合项目监测特点和已完工情况特点布，主要配置笔记本电脑、激光测距仪、GPS、照相机、摄像机、测绳、卷尺等常规监测仪器，开展现场调查监测工作。

监测设备表

表6—1

序号	设施、设备、仪器、材料名称
一	监测设备
1	GPS 定位仪
2	积沙仪
3	风速仪
4	笔记本电脑
5	打印机
二	监测设施
1	简易观测场
三	消耗性材料
1	测量卷尺
2	记录夹

1.3.5 监测技术方法

(1) 调查监测

面积监测：采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GPS 的应用，对地形地貌变化、植被破坏面积、损坏水土保持设施数量、水土流失面积等进行调查监测。采用查阅设计文件及施工资料，利用 GPS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，计算占用土地面积、扰动地表面积、项目挖方、填方数量。

(2) 现场巡查监测

除采用调查监测的方法外，对施工易造成较大水土流失和影响的地方，采取不定期现场巡查法进行重点监测，应用 GPS 等设备进行辅助测量，随时掌握其动态变化情况及提取数据的准确性。

1.3.6 监测成果提交情况

2019 年 10 月，瓜州县槽子沟河道治理项目部委托我公司开展项目水土保持监测工作接受委托后，我公司立即成立瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持监测组，组织有关技术人员对项目区进行了全面的调查和踏勘，对包括主体工程区、块石料场区、施工生产生活区等现状进行了重点调查，详细测量了土地整治工程量，期间与建设单位相关部门积极沟通配合，搜集资料，了解该项目建设过程中的相关情况。并做好监测记录。具体监测情况如下。

(1) 2019 年 10 月上旬，酒泉绿藤技术服务有限公司开展本工程水土保持监测工作，并签订水土保持监测合同。

(2) 2019 年 10 月中旬，我公司接到任务后组织监测人员进行第一次现场调查，对项目区占地面积做了测量与调查，提取了主体工程施工资料。

(3) 2019 年 10 月底，我公司组织监测人员进行第二次现场调查，经过与建设单位主体工程施工数据对比，最终完成了监测总结报告。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容主要包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。扰动土地情况监测应采用实地测量、遥感监测和资料分析的方法。

分区	监测方法	监测任务	监测频次
主体工程区	调查监测	扰动范围、建成后原地面恢复情况等	2019年10月
料场区	调查监测	扰动范围、建成后原地面恢复情况等	2019年10月
施工生产生活区	调查监测	扰动范围、建成后原地面恢复情况等	2019年10月

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）

1、监测内容：弃土（石、渣）场及临时堆土场的数量、位置、方量、防治措施落实情况等。

2、监测方法：弃土（石、渣）情况监测采取地面观测和资料分析方法，弃土（石、渣）情况监测结合扰动土地监测，核实其位置、数量及分布。

3、具体方法：依据施工、主体监理资料，结合现场监测，对比已批复水土保持方案措施数据，复核弃土（石、渣）数量及去向。

2.3 水土保持措施

1、监测内容：对该项目工程措施、植物措施、临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况等。

2、监测方法：水土保持措施监测应采用实地量测、资料分析的方法。工程措施：实施的工程措施采用查阅主体工程监理月报及现场调查，定期通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合1:10000的地形图和工程平面布置图、数码相机、测距仪等工具，按不同防治分区测定各项防治措施的具体实施数量、质量状况监测：随机抽查监测点位，检查水土保持方案中设计的防治措施实施情况。临时措施：临时措施工程量主要依据现场施工监理资料、实地调查、拍摄照片或录像获得。

2.4 水土流失量

1、监测内容：水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量和水土流失危害等。

2、监测方法：水土流失情况监测应采用地面观测、实地量测、资料分析的方法。水土流失面积监测主要采用抽样调查法，即选取典型地段、典型区域和部位进行调查后综合分析；土壤流失量监测主要设置固定观测设施，获取不同时段的水土流失量综合分析各类监测结果，推算工程水土流失量；水土流失危害主要采用实测法、实地调查和同区域内项目的类比法。

3 重点对象水土流失监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 方案确定的水土流失防治责任范围

依据《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）设计，该项目水土流失防治范围主要包括主体工程区、料场区、施工生产生活区。水土流失防治范围 18.07hm²，其中永久占地 17.92hm²，临时占地 0.15hm²。

表 3-1 方案设计防治责任范围面积统计表 单位：hm²

序号	分区名称	防治责任范围
1	主体工程区	17.92
2	取料场	0.10
3	施工生产生活区	0.05
合计		18.07

表 3-2 方案设计主体工程占地面积统计表

占地类型	分区	建筑物名称	长(m)	宽(m)	占地面积(m ²)	占地类型			
永久占地	主体工程区	槽子沟一段	堤防	414	10.5	4347	戈壁滩地		
			导洪沟	414	5.0	2070			
		槽子沟二段	堤防	1301	10.5	13660.5			
			导洪沟	1301	5.0	6505			
		东巴兔村段	堤防	5154	10.5	54117			
			导洪沟	5154	5.0	25770			
		牛圈口子水库南坡段	堤防	4695	10.5	49297.5			
			导洪沟	4695	5.0	23475			
		小计			/	/		179242	
		临时占地	料场区	/	/	/		1000	戈壁滩地
小计			/	/	1000				
施工生产生活	临时生活区		30	5	450				
	临时仓库		10	3	90				
小计			/	/	540				
合计			/	/	180782				

3.1.1.2 实际发生的防治责任范围监测结果

经监测，本工程实际测量的水土流失防治责任范围面积 1.807hm²，其中永久占地 17.97hm²，临时占地 0.1hm²。

表 3-3 实际发生的防治责任范围监测结果表 单位：hm²

序号	分区名称	防治责任范围
1	主体工程区	17.97
2	取料场	0.1
3	施工生产生活区	0
合计		18.07

表 3-4 实际发生主体工程占地面积统计表

占地类型	分区	建筑物名称	长(m)	宽(m)	占地面积(m ²)	占地类型			
永久占地	主体工程区	槽子沟一段	堤防	414	10	4140	戈壁滩地		
			导洪沟	414	5	2070			
		槽子沟二段	堤防		160	6.5		1040	
					720	3.5		2520	
					421	10		4210	
			小计	1301		7770			
			新增堤防	428	10.5	4494			
			导洪沟	1301	5	6505			
		东巴兔村段	新增导洪沟	428	5	2140			
			堤防	5154	10.5	54117			
		牛圈子水库南坡段	导洪沟	5154	5	25770			
			堤防	4695	10.5	49297.5			
			导洪沟	4695	5	23475			
		小计						179778.5	
		临时占地	料场区	块石料场	/	/		1000	戈壁滩地
小计	/			/	1000				
施工生产生活区	临时生活区		/	/	/				
	临时仓库		/	/	/				
小计					/				
合计					/	180778.5			

3.1.1.3 防治责任范围变化情况

经现场实地调查，确定项目实际发生的防治责任范围相较水保批复方案确定的防治责任范围面积未发生大的变化，其中永久占地增加 0.05hm²，临时占地减少 0.05hm²。

表 3-5 实际发生的防治责任范围监测结果对比表 单位: hm²

序号	分区名称	设计	实际	防治责任范围
1	主体工程区	17.92	17.97	-0.05
2	取料场	0.10	0.1	0
3	施工生产生活区	0.05	0	0.05
合计		18.07	18.07	0

实际发生的防治责任范围变化, 其主要原因为:

1、主体工程区面积增加 0.05hm²。

(1) 经过实地巡查对比已批复的《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》(报批稿)所涉及的工程量, 槽子沟二段工程量较方案设计增加 428m 堤防与 428m 导洪沟面积增加 0.66hm²,

(2) 槽子沟二段在修建过程中由于地形限制避让耕地等原因占地减少 0.59hm²。

(3) 槽子沟二段在修建过程占地减少 0.02hm²。

2、生产生活区面积减少 0.5hm², 经过实地核查并查阅施工资料对比已批复的《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》(报批稿)所涉及的工程量, 施工过程中生产生活区租用民房未产生临时占地。

3.2 取料监测结果

3.2.1 取料对比分析

由于该项目监测工作委托时间较晚, 监测进场时, 项目的土方工程已结束, 块石取料场取料已经结束, 通过查阅主体施工资料等分析项目取料量对比方案设计实际取料量 17133m³, 增加 662m³。

3.2.2 设计取料情况

项目区设置取料场 1 处, 位于榆林河下游, 占地 0.1hm², 取土总量 1.65 万 m³, 占地类型为戈壁荒漠。实际取料场设置情况详见表 3-6。

取土场区水土保持防治措施体系为: 在取土结束后, 施工单位对取料区进行了土地平整。实施的水土保持防治措施体系较完整、合理, 很好的起到了防治水土流失的作用。

表 3-6 取料场设置情况统计表

序号	位置	取料量 (m ³) (块石)	占地面积 (hm ²)	占地类型	所属
1	榆林河下游	16491	0.1	荒地	瓜州县
	合计	16491	0.1		

3.2.3 取料场位置、面积取料监测情况

由于该项目监测工作委托时间较晚，监测进场时，项目的土石方工程已结束，取料场取料已经结束，取料场的位置和块石取料量由施工单位提供。经现场复核确认，根据施工单位提供的数据，说明了取料是随着主体工程的施工进度同步进行的，体现了“三同时”制度。我公司对取料场位置、面积、取料量进行逐一调查核实，对取土后的恢复情况也进行调查。经现场监测，取料区取料总量 17133m³，占地面积 1000m²。

表 3-7 取料区四角坐标统计表

名称	序号	东经	北纬
拐 点 坐 标	①	95°37'33.94"	40°03'46.30"
	②	95°37'35.62"	40°03'47.09"
	③	95°37'36.64"	40°03'46.44"
	④	95°37'34.49"	40°03'46.01"

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 弃渣设计情况

通过查阅主体设计资料及现场查勘计算，工程挖土石方总量 61447m³，回填土石方总量 61447m³，调配利用 35173m³，工程挖、填方量平衡，不产生弃渣。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

该项目根据实际情况，工程挖、填方量平衡，不产生弃渣，未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据已批复的《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》(报批稿)设计措工程挖土石方总量 58345m³，回填土石方总量 58345m³，调配利用 33838m³。最终无弃方。

表 3-8 方案设计土石方流量表

分区	编号	建筑物名称		挖方(m ³)	填方(m ³)	调入(m ³)		调出(m ³)		外借(m ³)		弃土量(m ³)	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主体工程区	①	槽子沟一段	堤防	2151	2963	1437	②⑨						
	②		导洪沟	764				764	①				
	③	槽子沟二段	堤防	5872	11072	3866	④⑨						
	④		导洪沟	1809				1809	③				
	⑤	东巴兔村段	堤防	3704	21954	17786	⑥⑨						
	⑥		导洪沟	7731				7731	⑤				
	⑦	牛圈口子水库南坡段	堤防	12780	22356	10749	⑧⑨						
	⑧		导洪沟	7043				7043	⑦				
料场区	⑨	块石料场		16491				16491	①③ ⑤⑦				
施工生产生活区		临时生活区											
		临时仓库											
合计				58345	58345	33838		33838					

根据施工、监理和建设单位提供的月报台账等资料，工程挖土石方总量 61447m³，回填土石方总量 61447m³，调配利用 35173m³。最终无弃方。

表 3-8 方案设计土石方流量表

分区	编号	建筑物名称		挖方(m ³)	填方(m ³)	调入(m ³)		调出(m ³)		外借(m ³)		弃土量(m ³)	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主体工程区	1	槽子沟一段	堤防	2151	2963	1437	2、9						
	2		导洪沟	764				764	1				
	3	槽子沟二段	堤防	5872	11072	3866	4、9						
	4		导洪沟	1809				1809	3				
	5	东巴兔村段	堤防	3704	21954	17786	6、9						
	6		导洪沟	7731				7731	5				
	7	牛圈口子水库南坡段	堤防	12780	22356	10749	8、9						
	8		导洪沟	7043				7043	7				
料场区	9	块石料场		17133				17133	1、3、5、7、10				
新增	10	槽子沟二段	堤防	1767	3102	1335	9、11						
	11		导洪沟	693				693	10				
施工生产生活区	12	临时生活区											
	13	临时仓库											
合计				61447	61447	35173		35173					

土石方流量较方案设计发生部分变化：

- 1、槽子沟二段增加 428m 堤防与导洪沟，挖方增加 2460m³。
- 2、槽子沟二段增加 428m 堤防与导洪沟，块石取料场取料增加 642m³。

4 水土流失防治措施监测结果

根据项目区新增水土流失的特点和危害程度，以及建设项目对环境功能的要求，按轻重缓急、危害大小、因地制宜、因害设防、防治结合、突出重点全面考虑。形成以工程措施，临时措施为先导，其他措施为辅。

按照水土保持方案设计，项目水土保持工程包括：主体具有水土保持功能的工程和新增水土保持措施两部分。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施的设计情况

4.1.1.1 主体工程区工程措施设计

土地整治：本区措施设计的重点是对防洪堤和导洪沟开挖后所扰动的区域及外围扰动区域进行土地整治。土地整治具体要求为：凹凸整平回填，按照挖填平衡、建筑物中间高、周边略低的抬高基础、利于排水的安全要求，对外围护扰动区域进行整平促进自然恢复，整治中主要利用小型铁铲配合人工进行。共进行土地整治面积 4.01hm²。

表 4-1 主体工程区工程措施数量统计表

措施类型	布置数量	土地整治(hm ²)
土地整治	4.01hm ²	4.01

4.1.1.2 取料场区

土地整治：方案设计对施工时开采块石料扰动范围进行土地整治，根据扰动整治区域面积大小、工程安全影响，以及施工机械能否展开作业等因素，采取不同的土地整治方式。料场区域因开采都是块石料，因而以重型机械采挖为主，铁锹、镐头、钉耙等工具为辅，进行人工凹凸挖填、坑洼整平；对临时堆土区域及施工便道区域其整治范围较大，可采用小型机械为主、边缘死角人工辅助的方式进行整治，土地整治面积合计 0.10hm²。

表 4-2 取料区工程措施数量统计表

措施类型	布置数量	土地整治(hm ²)
土地整治	0.1hm ²	0.1

4.1.1.3 施工生产生活区

土地整治是对因生产、开发和建设损毁的土地，进行平整、改造、修复，使

之达到可开发利用状态的水土保持措施。土地整治：该防治区主要包括施工期的生活用房、临时车辆、材料堆放、机械停放等临建施工场地。工程措施主要是拆除临建设施、清理建筑垃圾、坑凹填平，整治面积合计 0.05hm²，全部为机械整治。

表 4-3 施工生产生活区工程措施数量统计表

措施类型	布设数量	土地整治(hm ²)
土地整治	0.05hm ²	0.05

4.1.2 监测结果

4.1.2.1 主体工程区工程措施设计

土地整治：本区措施设计的重点是对防洪堤和导洪沟开挖后所扰动的区域及外围扰动区域进行土地整治。土地整治具体要求为：凹凸整平回填，按照挖填平衡、建筑物中间高、周边略低的抬高基础、利于排水的安全要求，对外围护扰动区域进行整平促进自然恢复，整治中主要利用小型铁铲配合人工进行。共进行土地整治面积 4.16hm²。

表 4-4 主体工程区工程措施数量统计表

措施类型	布设数量	土地整治(hm ²)
土地整治	4.14hm ²	4.14

其中槽子沟一段土地整治：0.21hm²。



槽子沟一段

槽子沟二段土地整治：0.69hm²。



槽子沟二段

东巴兔村段土地整治 1.65hm²。



东巴兔村

牛圈口子水库南坡段土地整治 1.59hm²。



牛圈口子水库南坡段

4.1.2.2 取料场区

土地整治：方案设计对施工时开采块石料扰动范围进行土地整治，根据扰动整治区域面积大小、工程安全影响，以及施工机械能否展开作业等因素，采取不同的土地整治方式。料场区域因开采都是块石料，因而以重型机械采挖为主，铁锹、镐头、钉耙等工具为辅，进行人工凹凸挖填、坑洼整平；对临时堆土区域及施工便道区域其整治范围较大，可采用小型机械为主、边缘死角人工辅助的方式进行整治，土地整治面积合计 0.10hm²。

表 4-5 取料区工程措施数量统计表

措施类型	布设数量	土地整治(hm ²)
土地整治	0.1hm ²	0.1

4.1.2.3 施工生产生活区

施工生产生活区使用民房。

4.1.2.4 工程措施量变化情况

根据实地勘测、巡查并查阅主体施工资料，对实际发生的工程措施量与已批复的《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）设计措施量进行对比，实际完成的工程措施量较方案设计有所增加。

表 4-7 水土保持工程措施监测结果

分区名称	措施名称	单位	设计	实际	增减（设计-实际）
主体工程区	土地整治	hm ²	4.01	4.14	-0.13
取料场区	土地整治	hm ²	0.10	0.10	0
施工生产生活区	土地整治	hm ²	0.05	0	0.05

工程措施量变化原因主要表现在以下 2 个方面：

- (1) 主体工程区，由于扰动面积变化，土地整治工程量增加 0.13hm²。
- (2) 施工生产生活区，使用民房，土地整治工程量减少 0.05hm²。

4.2 植物措施监测结果

方案未布设植物措施，林草植被恢复率和林草覆盖率两项指标不做要求。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时防护措施的设计情况

4.3.1.1 主体工程区

根据项目区水土流失特点，需加大施工期的水土流失控制，建筑物基础开挖

产生的临时堆土应集中堆放，采取防尘网苫盖防止风蚀。土体周边每 3m 设一个装土编织袋压盖。项目区降雨量小，且汇流面积不大，因此在临时堆土坡脚周围不再布设临时截（排）水沟。

（1）临时苫盖：施工过程中为防止风力侵蚀，临时堆土体顶部及土体坡面压实后采取防尘网苫盖，并在土体周边每 3m 设一个装土编织袋压盖。设计防尘网使用量为 10780m²，编织袋填土 112.86m³。

在基础回填时将编织袋内土体一并回填，回填结束前，将防尘网从靠近土体一侧向外侧逐步卷起，待土方回填后再将防尘网回收再利用。另外施工期间根具体情况每天应洒水防尘，减少工程土建施工引起的新的水土流失。

（2）洒水：在土建施工中采取洒水抑尘的措施，洒水标准按照每平方米 1.0mm 厚度水量计算，日洒水 2 次，主体工程土建工程共需 180d，合计洒水量 3000m³。

4.3.1.2 取料区

①临时苫盖：施工过程中为防止风力侵蚀，临时堆土体顶部及土体坡面压实后采取防尘网苫盖，石料开挖后对裸露的地表采取防尘网苫盖，并在土体周边每 3m 设一个装土编织袋压盖。设计防尘网使用量为 840m²，填土编织袋可重复利用，防尘网均可重复利用。

②洒水：在土建施工中采取洒水抑尘的措施，洒水标准按照每平方米 1.0mm 厚度水量计算，为了加快地表结皮，在施工结束后，每日洒水 3 次，需 30d，合计洒水量 220m³。

4.3.1.3 施工生产生活区

施工生产生活区使用民房未布设临时措施。

4.3.2 监测结果

由于该项目监测工作委托时间较晚，监测进场时，工程已基本结束，根据查阅主体相关资料并询问相关人员。方案设计的临时措施有所增加，增加量来源为工程量增加所引起。

4-8 临时措施监测结果对比表

分区名称	措施名称	单位	设计	实际	增减(设计-实际)
主体工程区	防尘网苫盖	m ²	10780	10970	-190
	编织袋拦挡	m ³	113	113	0
	洒水	m ³	3000	3112	-112
取料场区	防尘网苫盖	m ²	840	859	-19
	洒水	m ³	220	220	0
施工生产生活区	洒水	m ³	100	0	100

临时措施增加原因:

- 1、主体工程区工程量增加，土石方开挖量增加，防尘网增加 190m²。
- 2、主体工程区面积增加，撒水量增加 112m³。
- 3、由于主体工程区工程量增加，所需石料增加，防尘网增加 19m²。
- 4、施工生产生活区面积减少，撒水量减少 100m³。

4.4 水土保持措施防治效果

根据实地勘测、巡查并查阅主体施工资料，对实际发生的工程措施量与已批复的《瓜州县槽子沟河道治理工程水土保持方案报告书》(报批稿)设计措施量进行对比，实际完成的措施量较方案设计有所变化。详见表 4-9

4-9 水土保持措施效果对比监测表

分区名称	措施名称	单位	设计	实际	增减(设计-实际)
主体工程区	土地整治	hm ²	4.01	4.14	-0.13
	防尘网苫盖	m ²	10780	10970	-190
	编织袋拦挡	m ³	113	113	0
	洒水	m ³	3000	3112	-112
取料场区	土地整治	hm ²	0.10	0.10	0
	防尘网苫盖	m ²	840	859	-19
	洒水	m ³	220	220	0
施工生产生活区	土地整治	hm ²	0.05	0	0.05
	洒水	m ³	100	0	100

项目水土保持措施布局和措施量满足了项目区水土流失防治需要。该项目水土保持措施布局合理、措施实施基本到位，能够有效防治因工程建设引起的水土流失，各项措施保存良好，运行正常。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工准备期

由于该项目水土保持监测工作委托滞后，项目委托时已错过施工期监测，施工准备期和施工期水土流失面积无法实测。

5.1.2 施工期

该项目水土保持监测工作委托滞后，已错过施工期水土流失面积监测，经监测组成员对项目区现场施工痕迹调查，认定施工期水土流失面积 18.07hm²，主要受大风及人为影响明显

表 5-1 施工期水土流失面积影响因素统计表 单位：hm²

区域	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	合计	人为因素	自然因素	水保措施
主体工程区	17.97	/	17.97	建设单位合理规划扰动区域，施工单位严格管理施工车辆及人员，对未扰动区域进行保护，可减少施工过程中扰动面积。	项目区大风日数较多，大风天气可增加水土流失面积和影响范围，施工单位应合理制定施工进度，大开挖应尽量避免大风天气施工。	与主体工程“三同时”实施水土保持措施，可有效减少施工过程中的水土流失面积，减轻工程建设造成的水土流失影响。
料场区	/	0.10	0.10			
施工生产生活区	/	/	/			
合计	17.97	0.10	18.07			

5.1.3 运行期

经实地监测项目运行期水土流失面积 6.09hm²（扣除硬化及建筑物占压后面积），主要受降雨及风蚀影响明显，具体情况如表 5-2

区域	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	合计	人为因素	自然因素	水保措施
主体工程区	5.99	/	5.99	建设单位合理规划扰动区域，施工单位严格管理施工车辆及人员，对未扰动区域进行保护，可减少施工过程中扰动面积。	项目区大风日数较多，大风天气可增加水土流失面积和影响范围，施工单位应合理制定施工进度，大开挖应尽量避免大风天气施工。	与主体工程“三同时”实施水土保持措施，可有效减少施工过程中的水土流失面积，减轻工程建设造成的水土流失影响。
料场区	/	0.10	0.10			
施工生产生活区	/	/	/			
合计	5.99	0.10	6.09			

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失分布

根据该项目特点，该项目各分区主要土壤流失部位、特点数量统计，见表 5-3。

表 5-3 土壤流失分区分布表

分区名称	侵蚀类型	时段	对周边影响
主体工程区	风力侵蚀	施工期	如不进行有效防护，遇大风将对工程区周边造成严重水土流失影响。
料场区	风力侵蚀	施工期	
施工生产生活区	风力侵蚀	施工期	

5.2.2 土壤流失量分析

接受委托后，2019 年 11 月完成了监测报告，故监测报告侵蚀模数采用参考《甘肃省水土保持区划》、《甘肃省水土流失防治规划》等资料和类比分析的方法获得。

5.2.2.1 原地表土壤侵蚀模数分析

项目区土壤侵蚀类型主要以风蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），土壤侵蚀强度属中度侵蚀。原地貌侵蚀模数参考《甘肃省水土保持区划》、《甘肃省水土流失防治规划》等资料，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL—2007），确定原地表年平均土壤侵蚀模数 $2500t/(km^2 \cdot a)$ 。

原地貌土壤模数背景值确定

根据项目区水土流失现状调查，项目区以风蚀为主，兼有水蚀。根据《甘肃省悬移质泥沙多年平均年侵蚀模数图》、甘肃省水土保持监测公报、《甘肃省水土保持区划》、《甘肃省水土流失防治规划》，以及项目区附近公路、风电等项目历次执法检查监督中的统计数据，通过类比分析，结合项目区植被覆盖度、沿线的降水、地形地貌、土壤植被等自然特征及水土流失现状及防治情况，经实地勘察和类比分析，确定原地貌不同地类土地的水土流失侵蚀模数。按各分区面积加权平均计算的项目区土壤侵蚀模数背景值为 $2500t/km^2 \cdot a$ 。

5.2.2.2 施工期土壤侵蚀模数分析

扰动后侵蚀模数监测采用类比法获得，土壤侵蚀模数修正系数取值为 0.9。项目类比法就是利用类似项目扰动面土壤侵蚀模数实测资料，根据可比性、代表性分析，对有关参数进行修正，进行扰动面土壤侵蚀模数预测的方法。

表 5-4 各防治区土壤流失预测侵蚀模数表

预测单元	原地貌 (t/km ² ·a)	工程开工扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
主体工程区	2500	8350
料场区	2500	8350
施工生产生活区	2500	8350

5.2.2.3 防治措施实施后监测数据分析

经调查,通过对各项水土保持措施实施效果的调查监测,监测结果表明,随着主体工程完工,各项防治措施基本逐步实施到位,各分区土壤侵蚀模数较施工期大大减小,部分区域已经恢复到接近原地貌侵蚀模数。

表 5-6 各防治区土壤流失预测侵蚀模数表

预测单元	各区年平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)
主体工程区	1853
料场区	1720
施工生产生活区	0
	1851

自然恢复期土壤侵蚀模数

工程土建施工结束,进入自然恢复期,硬化区域不再产生土壤流失,其它区域已处于自然恢复期。该阶段可能产生的土壤流失量预测采用现场调查法计算确定,通过相近区域自然恢复状况调查,分析确定各预测单元土壤侵蚀模数。

产生的水土流失量较方案预测的水土流失量明显减少,水土流失面积防治效果明显。说明施工过程中,随着水土保持各项措施的实施,项目区土壤流失量呈现出递减的趋势,进一步印证了采取水土保持各项措施的必要性。

5.2.3 水土流失对周边的影响

经调查项目水土保持调查监测过程中,工程扰动引起的水土流失未给当地的生态环境造成严重的破坏和不利影响。

5.3 水土流失危害

工程在施工过程中因施工开挖回填等人为原因造成大量的裸露地表,植被遭到破坏,使得土地失去原有的防冲固土能力。若不对其加以防护,表土层继续随降水及地表径流大量流失,造成区域土壤趋贫瘠,土地生产力降低,可利用土地减少。项目区内水土保持措施运行情况良好,在监测过程中,未发生较大的水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据甘肃省人民政府 2016 年 6 月 27 日发布的《甘肃省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，该项目区位于瓜州县锁阳城镇内，瓜州县锁阳城镇全境被划分为全省水土流失重点预防区，水土流失防治标准等级执行一级标准。详见下表 6-1。

6-1 水土保持措施防治效果汇总表

防治指标	标准规定值	
	施工期	设计水平年
水土流失总治理度 (%)	—	85
土壤流失控制比	—	0.80
渣土防护率 (%)	85	87
表土保护率 (%)	*	*
林草植被恢复率 (%)	—	—
林草覆盖率 (%)	—	—

注：*为风沙区表土保护率不作要求，当项目占地类型为耕地、园地时应剥离和保护表土，表土保护率根据实际情况确定。

水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率和林草植被恢复率六大防治目标计算方法。

(1) 水土流失总治理度：项目区水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比；

(2) 土壤流失控制比：项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比；

(3) 渣土防护率：项目区水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

(4) 表土保护率：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比；

(5) 林草植被恢复率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积可占恢复林草植被面积的百分比；

(6) 林草覆盖率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

6.1 土壤流失总治理度

根据计算该项目水土流失总治理度为89.8%，本方案水土流失总治理度计算详见表

6-2。

表 6-2 扰动土地治理情况计算表 单位：hm²

分区 \ 项目	水土流失治理达标面积 (hm ²)	项目区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
主体工程区	16.12	17.97	17.97	17.97	0.897
料场区	0.10	0.10	0.10	0.10	100.0
施工生产生活区	0	0	0	0	0
综合值	16.22	18.07	18.07	18.07	89.8

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量的之比。

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，该项目所在区域土壤允许流失量为 1500t/km².a。根据土壤流失量监测结果，考虑进一步整治后水土流失量减少的因素，该项目设计水平年土壤平均侵蚀模数为 1851t/km².a，土壤流失控制比为 0.81 > 0.80 (目标值)，符合《开发建设项目水土流失防治标准》要求。

6.3 渣土防护率

该项目工程施工过程中开挖土方临时堆放过程中流失量约占临时堆土总量的约 4%，拦渣率达 96% (方案目标值 87%)，可达到方案设计的防治目标。

6.4 表土保护率

该项目方案未对表土保护率做硬性要求。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

考虑当地的自然环境，该项目方案未对林草植被恢复率和林草覆盖率做硬性要求。

7.结论

7.1 水土流失动态变化

工程实际建设与方案确定的防治责任范围基本一致未发生变化。

根据实际监测数值，土壤流失总治理度为 89.8%，土壤流失控制比为 0.81，渣土防护率 968%，均达到方案确定的目标值。

表 7-1 水土保持防治效果监测结果

指标名称	目标值	完成值	监测结果
土壤流失总治理度(%)	85	89.8	达到目标
土壤流失控制比	0.80	0.81	达到目标
渣土防护率(%)	87	96	达到目标
表土保护率(%)	/	/	
植被恢复率(%)	/	/	
林草覆盖率(%)	/	/	

7.2 水土保持措施评价

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外，也是对水土保持方案的检验。通过对方案的检验及措施的评价，可以为今后开展建设项目水土保持工作提供丰富的数据和参考依据。

经查阅监理资料和监测后总体评价认为工程基本能够满足防治水土流失、改善生态环境的需要。

7.3 存在问题及建议

- (1) 建议对已完成的水土保持措施要加强管理、维护。
- (2) 及时委托开展监测，建议对监测工作的结果进行综合分析与评价，便于找出问题。
- (3) 将监测资料报当地水行政主管部门备案，为项目水保工作积累基础资料。

7.4 综合结论

建设单位在建设过程中对水土保持工作比较重视，在施工过程中基本落实了水土保持方案设计，因地制宜的布设了水土保持防治措施，目前已完成的防治措施大多运行良好，对于防治人为及潜在的水土流失起到了有效防护作用。措施的落实使项目区的水土流失强度减弱，落实了责任范围内水土流失防治任务，防治效果达到了方案的设计目标。

在项目建设过程中，施工单位能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时尽量减少工程开挖对周边环境的破坏，对开挖扰动面采取了有效的临时防护措施。

在项目建设过程中，落实了项目法人、设计单位、施工单位的水土保持职责，强化了水土保持工程的管理，确保了水土保持方案的顺利实施，完成了水土保持方案确定的防治任务。