

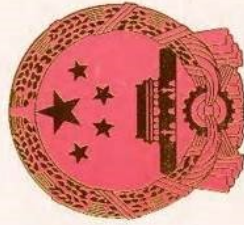
鄯邑区甘峪河甘峪沟段水毁修复工程

实施方案 (审定稿)



编制单位：新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司(1)
证书编号：A165000186
甲级：农林行业（农业工程、林业工程）
水利行业；公路行业（公路）
建筑行业（建筑工程）
有效期至2028年12月
2026年02月
新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅监制



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A165000186

有效期: 至2028年12月22日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 新疆兵团勘测设计院集团股份有限
公司

经济性质: 股份有限公司 (非上市、国有控股)

资质等级: 农林行业 (农业工程) 甲级; 农
林行业 (林业工程) 甲级; 水利行业 甲级; 公路行
业 (公路) 专业 甲级; 建筑行业 (建筑工程) 甲
级。

可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构
工程设计、建筑智能化系统设计和照明工程设计和消防
设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。*****



发证机关: 2023年12月22日

No. AZ 0106523

院 长：蔡宝柱

总 工：冯 涛

分院院长：王子坚

分院总工：万康飞

鄠邑区甘峪河甘峪口水毁修复工程

实施方案

批 准：万康飞

审 定：万康飞

校 核：曹彦虎

编 写：郭 琦 刘羽祺 万亚筱

李娟娟

目录

1 综合说明	1
1.1 工程地理位置及报告编制依据	2
1.2 水文	3
1.3 工程地质	5
1.4 工程任务和规模	7
1.5 工程布置及主要建筑物	9
1.6 施工组织设计	10
1.7 水土保持	11
1.8 环境保护	12
1.9 工程管理设计	12
1.10 投资概算	13
2 水文	14
2.1 流域概况	14
2.2 气象	14
2.3 水文基本资料	15
2.4 径流	16
2.5 洪水	16
2.6 施工分期洪水	23
2.7 起推断面水位流量关系	24
2.8 泥沙	25
3 工程地质	26
3.1 勘察工程概况	26
3.2 区域地质概况	27
3.3 工程区基本地质条件	29
3.4 护岸工程地质条件及评价	33
3.5 天然建筑材料	34
3.6 结论与建议	35

4 工程任务和规模	36
4.1 自然及社会经济发展概况.....	36
4.2 工程现状及必要性.....	37
4.3 工程治理范围、任务及目标.....	40
4.4 防洪标准.....	40
4.5 工程规模.....	40
4.6 水力计算.....	41
5 工程布置及主要建筑物	45
5.1 设计依据.....	45
5.2 工程级别及标准.....	46
5.3 工程总体布置.....	47
5.4 护岸设计.....	47
5.5 主要工程量表.....	57
6 施工组织设计	59
6.1 施工条件.....	59
6.2 天然建筑材料.....	60
6.3 施工导流.....	61
6.4 主体工程施工.....	62
6.5 施工总布置.....	65
6.6 弃渣规划.....	66
6.7 主要施工机械、主要材料及工程量.....	68
6.8 施工总进度.....	69
7 水土保持	71
7.1 依据及标准.....	71
7.2 防治责任范围.....	71
7.3 防治目标.....	71
7.4 水土流失防治措施.....	71
7.5 水土保持投资概算.....	72

8 环境保护	73
8.1 环境现状调查与评价.....	73
8.2 环境影响预测与评价.....	73
8.3 环境保护对策措施.....	75
8.4 环境管理与监测.....	76
8.5 环境保护投资概算.....	78
9 工程建设与运行管理	79
9.1 管理体制和机构设置.....	79
9.2 工程建设.....	79
9.3 工程招标方案.....	80
9.4 工程管理范围.....	83
9.5 运行期管理.....	83
9.6 工程管理范围和保护范围.....	84
10 工程概算	85
10.1 工程概况.....	85
10.2 编制原则及依据.....	85
10.3 基础单价.....	85
10.4 独立费用.....	86
10.5 预备费.....	87

附件一：工程投资概算附表

附件二：工程设计附图

鄂邑区甘峪河甘峪沟段水毁修复工程特性表

项目		数量
水文	水毁段末端以上径流面积 (km ²)	40.6
	多年平均悬移质输沙量 (t)	2.47
	多年平均推移质输沙量 (t)	0.37
规模	工程等别	V
	主要建筑物级别	5 级
	次要建筑级别	5 级
	护岸合理使用年限	20
	设计洪水标准	10 年一遇
	水毁修复段末端断面 P=10%洪峰流量	86.76
	水毁修复总长 (m)	83
主要建筑物	水毁修复点 1 修复长度 (m)	23
	断面尺寸	3.7m 高浆砌石挡墙
	水毁修复点 2 修复长度 (m)	30
	断面尺寸	4.5m 高浆砌石挡墙
	水毁修复点 3 修复长度 (m)	30
	断面尺寸	4.5m 高浆砌石挡墙
施工	土方明挖 (m ³)	1868
	土方填筑 (m ³)	1523
	M10 砂浆砌石挡墙 (m ³)	602
	总工期 (天)	90
概算投	工程总投资 (万元)	45.33

1 综合说明

1.1 工程地理位置及报告编制依据

1.1.1 工程地理位置

项目区位于甘峪水库上游干峪沟村，对外有西安外环高速、环山旅游路纵贯全境，利于工程建设所需材料的运输。境内有 S107、S108 省道通过。项目区距鄠邑区中心平均距离 16km，距西安市平均距离 74km。

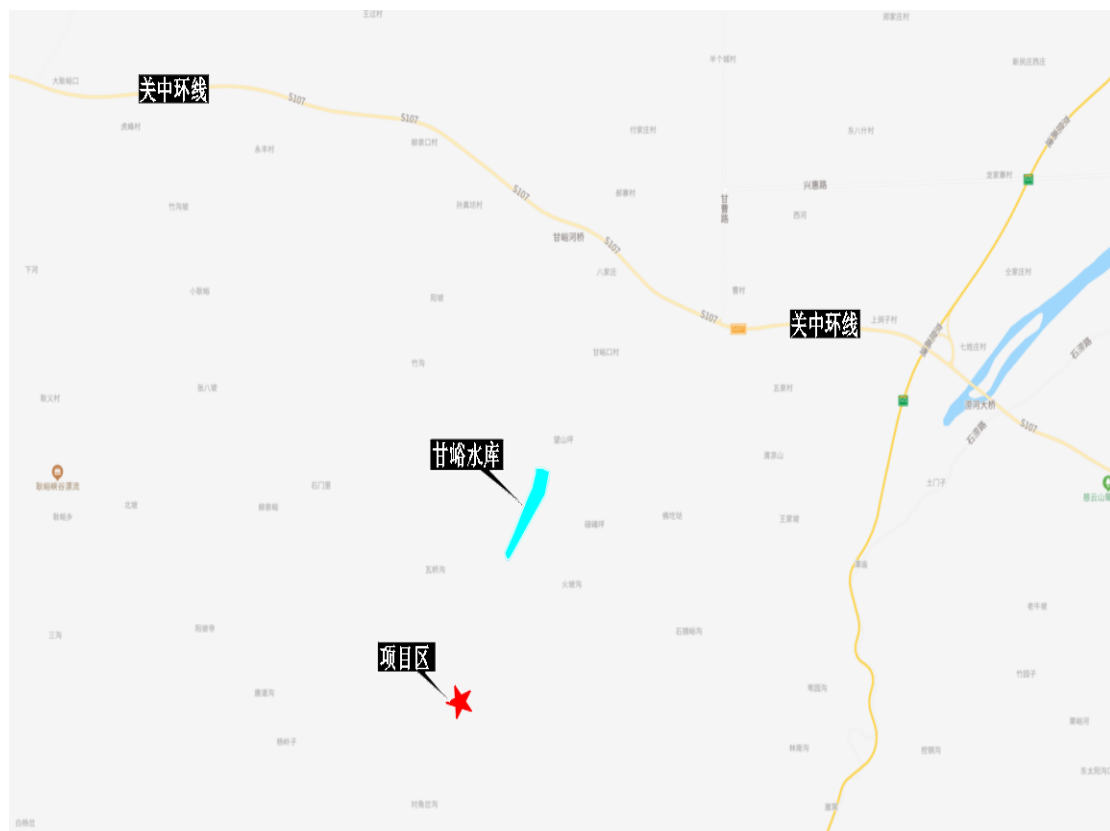


图 1.1-1 项目区地理位置示意图

1.1.2 实施方案报告编制依据

- (1) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL619-2021）；
- (2) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）；
- (3) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (4) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (5) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (6) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；

- (7) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006)；
- (8) 《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018)；
- (9) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；
- (10) 《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)；
- (11) 《重点山洪沟防洪治理项目建设指导意见》(全国山洪灾害防治项目组, 2013 年 9 月)；
- (12) 其它相关规程、规范及技术标准。

1.2 水文

1.2.1 流域概况

本工程所在区为甘河，为涝河一级支流，渭河二级支流。

涝河是渭河南岸一大支流，发源于鄠邑区涝峪乡的静山脑（东河），于渭丰镇汇入渭河。全长 71.4km，平均比降 9.05‰，流域面积 712km²，多年平均径流量 1.46 亿 m³。

甘河发源于秦岭北麓首阳山，主要支流有东、西甘河、小耿峪、柳泉沟等 20 余条。甘河流域总面积 140.5km²，河道最大汇流长度 38.4km，汇流河道平均比降 18.6‰。甘河从甘峪口出山后，流经蒋村、祖庵、甘河、涝店等四乡镇，在涝店镇西宝公路桥北汇入涝河。

1.2.2 气象

工程区属暖温带半干旱、半湿润大陆性季风半气候，四季分明，冬夏温差大。春季气温多暖，气温变化大，常出现寒潮、春旱、大风等灾害；夏季炎热、高温，常发生暴雨洪水；秋季温和湿润，时有秋淋活秋旱发生；冬季寒冷少雪。一般冬季盛行偏北风，夏季多为偏南风，春秋两季二者交替，以偏北风为主。

甘峪流域缺乏气象资料，借用鄠邑区气象站资料。多年平均降雨量 830mm，年平均气温 13.4℃，极端最高气温 43.0℃（1966 年 6 月 19 日），最低气温-19.0℃（1977 年 1 月 30 日、31 日），年平均风速 1.5m/s，最大平均风速 17 m/s，年平均湿度 73%，最大冻土深度 19cm。

1.2.3 径流

甘河流域的径流主要是由降雨形成，其水情随降雨的变化而变化，汛期河流的水量主要由降水补给，枯水季节主要依靠稳定的地下水补给。流域多年平均降水量 850mm。降水量年内分配不均匀，年际变化较大。1~3 月和 11~12 月降水量较小，连续最大四个月降水一般出现在 7~10 月，其降水量占全年降水量的 55%以上。

甘河无实测水文资料，流域大部分面积位于浅山区，降雨充沛，产流量大，甘河无实测水文资料，流域大部分面积位于浅山区，降雨充沛，产流量大，径流量以涝峪口水文站为参证站，采用面积比拟法求得本工程区多年平均径流量 1842 万 m³。

1.2.4 洪水

甘河流域内无实测水文资料，相邻涝峪口站控制流域面积 347km²，本次推求洪水采用经验公式法、暴雨推求洪水法及水文比拟法三种作为比较，平原区采用《西安市实用水文手册》中平原区洪水计算公式计算。

工程治理区流域面积 40.6km²，河长 15.3km，本次推求洪水采用经验公式法、面积比拟法、暴雨推求洪水法三种作为比较，综合对比计算设计洪水。经对比计算，最终确定选用面积比拟法的计算结论。

设计洪水计算一览表

表 1.2-1单位: m³/s

断面编号	计算方法	频率 (%)				备注
		2%	3.30%	5%	10%	
工程区	经验公式法	189.33	168.06	140.25	99.9	
	水文比拟法	197.42	162.29	136.24	86.76	推荐采用
	推理公式法	235	200	169	110	

1.2.5 施工期洪水

本工程治理段施工洪水采用枯水期 5 年一遇洪水，参照涝峪口水文站的分期洪水成果采用面积比拟确定计算结论见下表：

施工期洪水成果一览表

表 1.2-2

水文站及工程区	面积 (km ²)	频率 P (%)	枯水期洪峰流量 (m ³ /s)			
			10 月~ 4 月	10 月~ 5 月	11 月~ 4 月	11 月~ 5 月
涝峪口水文站	347	20	78.5	102	41.5	112
工程区	78	20	18.76	24.38	9.92	26.77

1.2.6 泥沙

泥沙主要是由于暴雨对流域强烈的侵蚀作用形成的。该河流无实测泥沙资料，输沙量依据参证站涝峪口站资料推求。涝河流域具有水沙关系协调、年际变化大、年内分配不均、河流泥沙主要为悬移质的特点。据涝峪口水文站 1956～2021 年实测悬移质泥沙资料统计，多年平均悬移质年输沙量 10.35 万 t，最大为 176 万 t（1957 年），最小为 0.15 万 t（1997 年），最大值为最小值的 1170 倍；泥沙主要集中在汛期，其中 7～10 月输沙量占年总量的 83.8%，11～5 月输沙量仅占输沙量的 4.6%。以涝峪口站悬移质输沙模数估算甘河多年平均悬移质输沙量为 2.47 万 t；推移质按推悬比法估算，推悬比采用比例系数 15%，求得多年平均推移质输沙量为 0.37 万 t；输沙总量为悬移质与推移质之和 2.84 万 t。

1.3 工程地质

1.3.1 区域工程地质

工程区位于秦岭山脉以北地段，地貌单元在区域上属于秦岭北麓近山前冲洪积平原。自南向北地貌特征为峪口以上为秦岭山区，峪口以下为山前洪积扇及渭河阶地。地形为山区、山前坡地及平原区三个不同的自然区域，区内地形相对较复杂，南高北低，呈阶梯状下降分布，高差变化相对较大，各台阶上的坡面地形相对较为平坦，东西向呈波状起伏分布，总体上西高东低。

依照《中国地震动参数区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》，工程区地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震基本烈度为Ⅷ度。

1.3.2 水文地质

工程区物理地质作用微弱，表现为小规模的山崩、滑坡、泥石流等。地下水类型为基岩裂隙潜水和第四系孔隙潜水。

第四系裂隙潜水含水层岩性为第四系冲积砂、砾卵石层；主要分布于漫滩、一级阶地，透水性好，补给条件充分，主要补给来源是大气降水和地表水补给。

基岩裂隙水含水层以强~弱风化的基岩为主，地下水主要补给来源靠大气降水和地表水入渗。基岩裂隙水流向随地形变化而变化，具有多向性或多样性，多以渗流的形式向河道、沟谷排泄。第四系孔隙潜水径流方向由高向低运移，最终以地下潜流的形式排入河谷或垂直补给基岩裂隙水。

1.3.3 工程区工程地质

该段地貌单元为河谷地貌。河堤两侧揭露的地层为①层杂填土、②层卵石砾，其中①层杂填土，土质不均，成分复杂，工程性能差，不能直接作为护岸基础持力层，②层卵石呈稍密状态，厚度大，强透水性，工程性能较好，适宜作为护岸基础持力层。

建议挡墙采用天然地基，以②层卵石作为基础持力层，开挖后对局部填土较厚段，采用级配碎石换填，基础置于冲刷深度以下。护岸基槽侧壁由①层杂填土组成时，基槽放坡开挖坡比 5 米以下宜取 1:0.75~1:1，5 米以上宜取 1:1~1:1.25；由②层卵石组成时，基槽放坡开挖坡比 5 米以下水上宜取 1:0.75~1:1，5 米以上宜取 1:1~1:1.25。

1.3.4 天然建筑材料

1、混凝土骨料

工程区交通不便，商混无法运至项目区，本工程可利用河床淤积的卵石作为混凝土骨料，以砾、卵石、砂为主，砾、卵石为主。枯水期地下水位埋深 0.5-2m 左右，洪水期料场大部分淹没。砾石成分以二云母长石石英岩、片麻状花岗岩、片岩为主。距工程区平均运距 0.5km，交通较便利。

2、砂砾填筑料

本工程河道砂砾料分布大量砂砾料，不同粒径的砂砾石料储量大，各项指标

均符合规范要求，储量丰富，能满足设计用量要求。

1.3.5 工程地质结论及建议

(1) 工程区地貌单元属冲洪积平原地貌，地基土以卵石、中粗砂、粉质粘土组成，未发现不良地质现象，适宜规划修建护岸工程。

(2) 场地地震基本烈度为Ⅷ度，地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.40s。场地地基土属中硬土，场地类别为Ⅱ类。

(3) 勘探区下游左岸见地下水水位埋深为 7.8~12.8m，右岸水位埋深为 8.7~13.2m；在 15.0m 范围内没有饱和砂土及粉土层分布，根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）规定，在地震基本烈度为Ⅷ度时不存在液化问题。

(4) ③层卵石具强透水性，允许水力坡降为 $J_y=0.15\sim0.25$ ；不均匀系数 $C_u=63.28$ ，一般会产生级配连续管涌型破坏，存在渗流稳定性问题。

(5) 工程区地表水、地下水均对普通硅酸盐混凝土无腐蚀性，在干湿交替环境下亦无腐蚀性；对普通硅酸盐混凝土结构中钢筋无腐蚀性、对钢结构具弱腐蚀性。

场地土对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋、钢结构均具微腐蚀性。

(6) 建议左右岸河堤采用天然地基浅基础，以③层卵石作为基础持力层。

(7) 用筑堤材料按规范要求分层碾压密实回填至设计堤高、堤宽，并对河堤内侧进行浆砌石砌护。河堤的填筑质量要求满足：无粘性土的相对密度不应小于 0.60；粘性土的压实系数不应小于 0.91。

(8) 基坑开挖后，请通知勘察单位进行施工验槽。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 工程现状及水毁情况

水毁段位于甘峪水库回水区上游，甘峪沟村河段。该河段属于山区河道，比降大，河道走势蜿蜒曲折。河道两岸均为岩质岸坡，河床为砂卵石，坡脚处乔灌

木生长较为茂密，主河槽介于 4~8m 之间，河道整体行洪断面狭窄。现状河道岸边建有甘峪沟村主要交通道路，平均路宽约 3m，路基为砂卵石，交通路临河侧局部段为干砌石护岸，其它段均未做防护工程。

受 2025 年 10 月 6 日至 12 日强降雨影响，甘峪河水位上涨，甘峪水库上游最大来水量 $68.12\text{m}^3/\text{s}$ ，造成甘峪沟村交通路路基冲毁，路面塌陷 3 处。水毁点均为路基受洪水冲刷掏空，造成的路面塌陷，水毁总长 83m，其中水毁点 1 位于甘峪水库坝轴线上游 2770m 处河道左岸，水毁长度 23m；水毁点 2 位于峪水库坝轴线上游 2450m 处河道右岸，水毁长度 30m；水毁点 3 位于峪水库坝轴线上游 2350m 处河道右岸，水毁长度 30m。

1.4.2 工程建设的必要性

1、本工程的实施是保障甘峪沟村居民出行安全的有力举措

水毁修复段位于甘峪水库坝轴线上游与甘峪沟村之间。水毁处交通路是甘峪沟村居民最主要的交通道路，实施该段护岸的水毁修复工程是保障甘峪沟村居民日常生产、生活以及出行交通便利的重要举措。故本次护岸、路面修复工程是十分必要的。

2、本工程的实施是坚持防洪工程以防为主、防抗救相结合的体现

本工程是对局部损毁段路基进行防护，工程的实施可避免更多完好护岸损毁，工程的实施是坚持以防为主、防抗救相结合，坚持常态减灾和非常态救灾相统一，努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变，从应对单一灾种向综合减灾转变，从减少灾害损失向减轻灾害风险转变，全面提升甘峪河抵御自然灾害的有力措施。

1.4.3 工程治理范围、任务和目标

本次水毁修复工程项目区位于西安市鄠邑区，修复范围涉及甘峪沟村。水毁修复段距离甘峪水库坝轴线上游 2770m~2350m。水毁修复范围涉及水毁点 3 处，主要建设内容包含修复护岸 83m，其中水毁点 1 修复左岸护岸总长度为 23m；水毁点 2 修复右岸护岸总长度为 30m；水毁点 3 修复右岸护岸总长度为 30m。

本次工程的主要任务是对水毁严重的区域进行修复，避免其进一步扩大危急现状道路基础设施的安全。通过对水毁区域修复加固，对护岸迎水侧进行防护，使得护岸修复加固后的防洪能力不低于水毁前，维持河道水毁前的现状。

1.4.4 防洪标准

本次水毁修复段护岸主要保护对象为峪沟村居民日常生产生活的交通道路，受益对象为甘峪沟村 30 户居民，68 口人。

根据《防洪标准》（GB50201-2014）确定本工程防洪标准为 10 年一遇，对应洪峰流量为 $86.76\text{m}^3/\text{s}$ 。

1.5 工程布置及主要建筑物

1.5.1 工程等别和标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本工程护岸级别为 5 级，防洪标准为 10 年一遇，对应的洪峰流量为 $86.76\text{m}^3/\text{s}$ 。

1.5.2 工程总体布置

本次水毁修复范围涉及水毁点 3 处，修复护岸总长度为 83m。水毁修复工程布置的总体思路是沿原交通道路边线对水毁点护岸进行修复，水毁点修复后与现状岸坡平顺衔接，岸线走向基本与水毁前保持一致。为保障水毁点修复后的抗冲刷能力和耐久性，对修复段断面防护材料进行优化，选择浆砌石作为本次挡墙砌筑材料，结合本次冲刷计算，合理确定基础埋深。

1.5.3 工程设计

本次水毁修复范围涉及水毁点 3 处，修复护岸总长度为 83m。

水毁点 1 修复护岸总长度为 23m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 3.7m，基础埋深 1.2m，迎水面坡比 1:0，背水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点 2 修复护岸总长度为 30m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 4.5m，基础埋深 1.0m，迎水面坡比 1:0，背水面坡比 1:0.4，墙身

设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点 3 修复护岸总长度为 30m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 4.5m，基础埋深 1.0m，迎水面坡比 1:0，背水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

1.6 施工组织设计

1.6.1 施工条件

1、对外交通

项目区位于甘峪水库上游干峪沟村，对外有西安外环高速、环山旅游路纵贯全境，利于工程建设所需材料的运输。境内有 S107、S108 省道通过。项目区距鄠邑区中心平均距离 16km，距西安市平均距离 74km。

2、场内交通

本工程河道沿线靠近村庄，河道沿线均有水泥路面或土路连接，路宽 3.0m，能够保证小型施工机械通行，本工程无需设置施工临时便道，现有道路已满足交通通行。

3、工程施工场地条件

本工程建设内容主要为河道护岸，施工点较为分散，施工场地地形开阔，项目施工区限制较少，应充分利用现有的地形布置施工临时设施，禁止占用河道两岸耕地及交通道路。

1.6.2 施工导流

为减少基坑积水，结合现场实际地形，本工程采用纵横向围堰进行导流，围堰导流堤采用河道整治开挖料，待冲刷坑底部混凝土基础施工完成后拆除围堰，用于护岸土方填筑，如采用分段回填，拆除时需在上下游两端做好封堵。围堰顶宽 1.0m，平均堤高 80cm，迎水面坡比 1:1.25，背水面坡比 1:1.25，迎水面边坡均采用 10cm 厚编织袋防护，底部铺设彩条布，冲刷深度取 0.5m。

1.6.3 主体工程施工

本工程以土方清基、土方开挖、浆砌石砌筑等，主要施工流程：施工准备→

施工放线及原始岸坡测量→施工清基→护岸开挖填筑碾压→浆砌石砌筑→洒水养护→清除施工垃圾→完工。

1.6.4 主体工程土石方挖填平衡分析

本工程弃方共为 135m³，该部分土料不得用于堤身及建筑物土方填筑，先堆放于临时料场，待主体工程完工后，弃方于护岸坡角处推平压实。本工程围堰工程填筑时，缺少部分的土方可先用堤身回填土填筑，待导流完成后再将围堰部分土方拆除用于堤身填筑，主体工程弃方就近推平压实。

1.6.5 施工总布置

根据工程特点，本着尽量减少占地，又要方便生活，易于管理，因地制宜，合理布局，降低投资，加快工程建设的原则综合考虑，本工程共布置一个工区，工区能以最短距离沟通与公路间的联系，工区指挥部和仓库应接近施工工区，以利于交通运输和管理指挥。

本工程施工区仓库占地面积为 80m²。施工机械及设备维修、加工可联系县城内服务信誉较好的维修企业。

1.6.6 施工总进度

本工程施工工期为 90 天，有效工期 60 天，第一年 4 月 30 日工程完工。

1.7 水土保持

1.7.1 水土保持防治目标

工程区不涉及国家水土保持重点划分区域，但属于陕西省人民政府公告的省级水土流失重点预防保护区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》规定，本项目水土流失防治标准执行一级。防治目标为：土壤流失控制比 1.0，拦渣率 98%，扰动土地治理率 95%。

1.7.2 水土保持措施布置和设计

根据主体工程设计施工特点、水土流失预测分析结果，结合工程实际情况，将本工程水土流失防治类型区主要分为主体工程区、堆料场、施工道路、生活场地等。

1.7.3 水土保持投资概算

本工程水土保持投资 1.0 万元。

1.8 环境保护

1.8.1 环境保护对象

工程环境保护对象及目标见下表 1.8-1。

环境保护对象及目标

表 1.8-1

环境要素	保护对象	方位/距离 (km)	目 标
地表水环境	护岸两侧居民点	上下游 200m	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
地下水环境	水质、水位	基础开挖涌水可能引起地下水 流场或水位变化的区域	满足《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
声环境	居民点敏感点 5 处	河道两侧沿线、施工道路 沿线 200m、施工生产区周 围 200m、居民点	满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准
大气环境			满足《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
生态环境	动、植物	沿线动植物	临时占地植被恢复, 动植物栖息地种 群不受影响

1.8.2 环境保护投资概算

本工程环境保护投资 1.0 万元。

1.8.3 环境保护评价

本工程对环境的影响主要是施工期废水、固废排放以及噪声污染, 其次为大气污染。通过采取合理科学、健全的环境保护措施, 可以将这些影响减免或降低到最小, 达到可接受程度。从水土保持与环境保护角度分析, 本工程建设是可行的。

1.9 工程管理设计

现状河道两岸未做防洪工程。根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013) 及目前管理现状, 鄂邑区甘河水库管理站作为工程建设单位及法人单位, 主要职责为通过公开招标选择施工单位和监理单位, 并对工程建设的质量、进度和资金

负总责。工程建设管理机构由鄂邑区甘河水库管理站抽调 3 人负责日常工作。完工后，工程移交接收单位为鄂邑区甘河水库管理站，负责工程的维护管理工作，其主要职责是负责工程运行观测监控、保护范围内的交通、水生物、防汛通信设施、管理设施的管理、维护、保护等。鄂邑区甘河水库管理站河道运行管理人员配备基本满足护岸安全及日常巡查要求，本次不再新增管理岗位。

1.10 投资概算

根据陕西省水利厅发布的《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》和《陕西省水利建筑工程概算定额的通知》（[2024]107 号）文、以设计资料为依据，采用陕西省鄂邑区 2025 年第三季度价格水平进行编制。

本工程总投资 45.33 万元，其中建筑工程投资 30.22 万元，施工临时工程投资 5.3 万元，独立费用 5.75 万元，基本预备费 2.06 万元，水土保持工程投资 1.0 万元，环境保护工程投资 1.0 万元。

2 水文

2.1 流域概况

2.1.1 河流概况

本工程所在区为甘河，为涝河一级支流，渭河二级支流。

涝河是渭河南岸一大支流，发源于鄠邑区涝峪乡的静山脑（东河），于渭丰镇汇入渭河。全长 71.4km，平均比降 9.05‰，流域面积 712km²，多年平均径流量 1.46 亿 m³。

甘河为涝河左岸一级支流，渭河二级支流，发源于秦岭北麓首阳山，主要支流有东、西甘河、小耿峪、柳泉沟等 20 余条。甘河流域总面积 140.5km²，河道最大汇流长度 38.4km，汇流河道平均比降 18.6‰。甘河从甘峪口出山后，流经蒋村、祖庵、甘河、涝店等四乡镇，在涝店镇西宝公路桥北汇入涝河。

2.1.2 水毁修复工程

主要建设内容为：本次水毁修复范围涉及水毁点 3 处，主要建设内容包括修复护岸 83m，其中水毁点 1 修复左岸护岸总长度为 23m；水毁点 2 修复右岸护岸总长度为 30m；水毁点 3 修复右岸护岸总长度为 30m。

2.2 气象

工程区属暖温带半干旱、半湿润大陆性季风半气候，四季分明，冬夏温差大。春季气温多暖，气温变化大，常出现寒潮、春旱、大风等灾害；夏季炎热、高温，常发生暴雨洪水；秋季温和湿润，时有秋淋活秋旱发生；冬季寒冷少雪。一般冬季盛行偏北风，夏季多为偏南风，春秋两季二者交替，以偏北风为主。

甘峪流域缺乏气象资料，借用鄠邑区气象站资料。多年平均降雨量 830mm，年平均气温 13.4℃，极端最高气温 43.0℃（1966 年 6 月 19 日），最低气温 -19.0℃（1977 年 1 月 30 日、31 日），年平均风速 1.5m/s，最大平均风速 17 m/s，年平均湿度 73%，最大冻土深度 19cm。

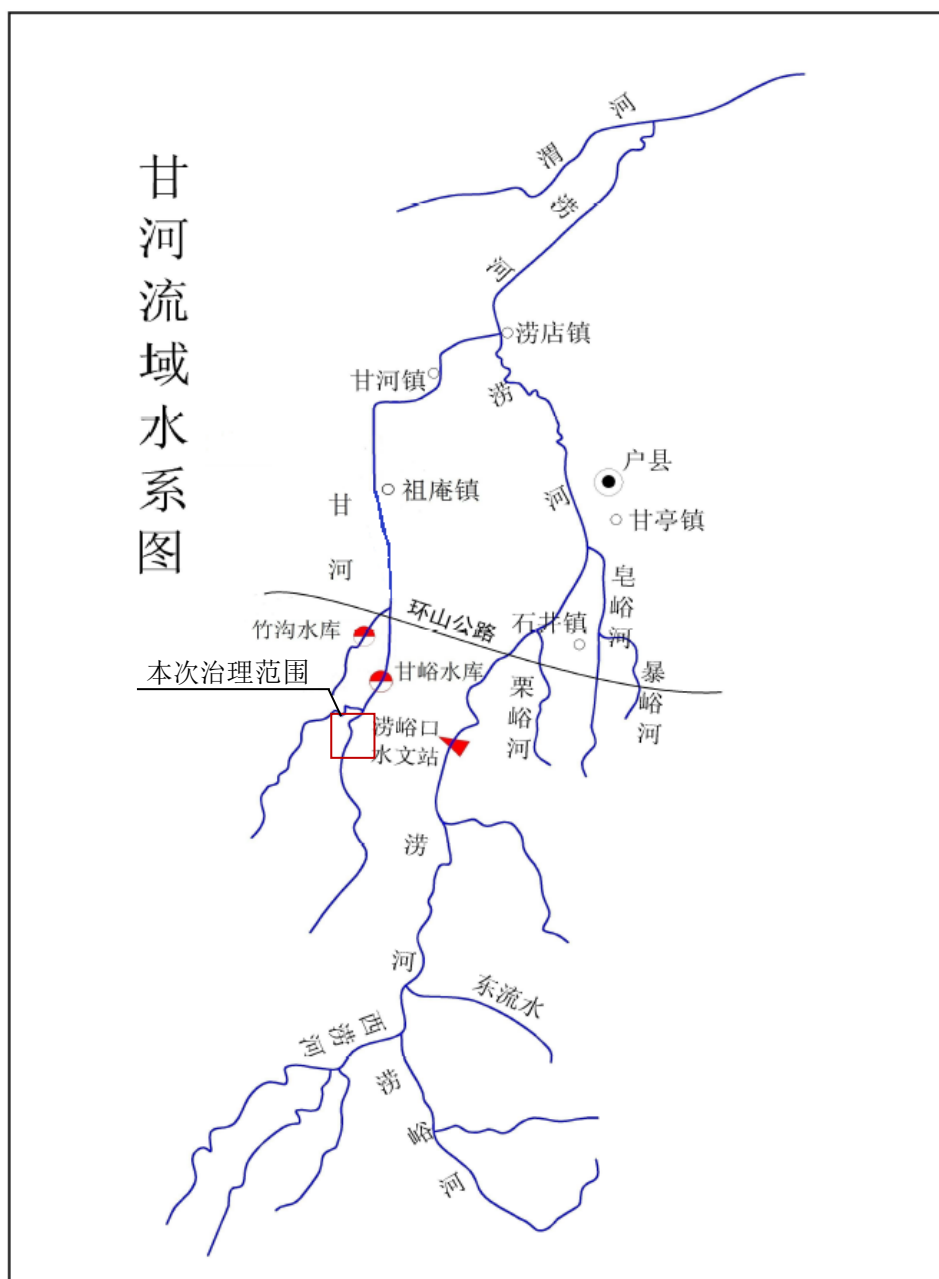


图 2.2-1 甘河及邻近流域水系及水文站网图

2.3 水文基本资料

涝峪口水文站设立于 1944 年，控制流域面积 347km^2 ，监测项目为水位、流量、含沙量、降水量、输沙量，连续监测至今，期间经历 4 次断面迁移，最大位移距离 822m，于 2007 年元月迁移至原设立处，站址位于东经 $108^{\circ} 32'$ ，北纬 $34^{\circ} 01'$ 。涝峪口水文站为国家基本测站，测验规范，方法合理，成果可靠，可以作为本次甘河治理段水文计算参证站，收集有涝峪口水文站 1956~2023 年共

67 年实测径流系列及 1944~2023 年共 80 年实测洪峰流量系列资料。

2.4 径流

甘河流域的径流主要是由降雨形成，其水情随降雨的变化而变化，汛期河流的水量主要由降水补给，枯水季节主要依靠稳定的地下水补给。流域多年平均降水量 850mm。降水量年内分配不均匀，年际变化较大。1~3 月和 11~12 月降水量较小，连续最大四个月降水一般出现在 7~10 月，其降水量占全年降水量的 55%以上。

甘河无实测水文资料，流域大部分面积位于浅山区，降雨充沛，产流量大，径流量以涝峪口水文站为参证站，采用面积比拟法求得本工程区多年平均径流量 1842 万 m^3 。

2.5 洪水

2.5.1 暴雨洪水特性

甘河流域降水可分春、夏和秋季雨，春季暴雨时南方梅雨北移，多出现在 4、5 月份，其量级有时也较大，可形成当年最大洪水；夏季暴雨强度、量级和笼罩面积均较大，同时会局部出现雷阵雨，有时可出现洪灾；秋季副热带高压逐渐南撤，冷暖空气对峙，流域多出现连阴雨天气。

全流域暴雨空间分布由南向北递减，暴雨中心位于流域秦岭山脉分水岭一带，如木子坪、八里坪及黑山岔雨量站历年最大次降水量分别达 84.6~114.3mm。1957 年 7 月 15 日黑山岔和谭庙雨量站 1、3 日降水量分别为 114.3mm、167.9mm 和 74.7mm、131.1mm，形成涝峪口水文站建站以来的最大洪水流量 904 m^3/s 。

2.5.2 设计洪水计算

甘河流域内无实测水文资料，相邻涝峪口站控制流域面积 347 km^2 ，本次推求洪水采用经验公式法、暴雨推求洪水法及水文比拟法三种作为比较，平原区采用《西安市实用水文手册》中平原区洪水计算公式计算。

2.5.2.1 经验公式法

《西安市实用水文手册》中采用实测和调查洪水，利用面积和洪峰流量建立

经验关系，计算不同频率洪量流量。计算公式如下：

$$Q_N = K_N \times F^n$$

式中： Q_N —重现期为 N 的洪峰流量， m^3/s ；

K_n 、 n —重现期为 N 的经验公式参数、指数；

F —流域面积， km^2 。

根据《手册》中的洪峰面积相关公式参数表，查算经验公式的参数、指数，具体取值为： $Q_{10\%}=17.85F^{0.465}$ ， $Q_{5\%}=25.06F^{0.465}$ ， $Q_{2\%}=33.83F^{0.465}$ ；计算得到设计断面不同频率洪峰流量，成果见表 2.5-1。

项目区设计洪峰流量成果表

表 2.5-1

断面位置	控制流域面积 (km^2)	不同频率设计洪峰流量成果 (m^3/s)							
		P=2%		P=3.3%		P=5%		P=10%	
		KN	n	KN	n	KN	n	KN	n
		33.83	0.465	30.03	0.465	25.06	0.465	17.85	0.465
工程区	40.6	189.33		168.06		140.25		99.90	

2.5.2.2 推理公式法

1、设计面雨量：根据《陕西省中小流域暴雨图集》及《西安市实用水文手册》（以下简称“手册”），结合工程区断面控制流域面积，本次设计暴雨历时采用 12 小时。根据各历时点雨量均值及变差系数等值线图，查算项目区以上流域的 1、3、6、12 小时点暴雨量及变差系数，以 $C_s=3.5C_v$ ，由 P-III 型曲线模比系数表查得对应频率的 K_p 值，其设计频率的点暴雨量可由 $H_{tp}=K_p \times H_t$ 求得。

断面不同历时设计面雨量成果详见表 2.5-2。

设计面雨量成果表

表 2.5-2

历时(h)	均值 (mm)	C_v	P=10%	P=5%	P=3.3%	P=2%
1	30	0.65	54.90	69.00	79.88	88.20
3	40	0.60	71.60	88.00	100.69	110.40
6	49	0.60	86.73	100.69	123.35	135.24
12	57	0.57	99.75	110.40	140.24	153.33

根据《水文手册》进行点面折减，项目位于渭河南，不进行流域形状改正。

流域面平均暴雨量，计算公式如下：

$$H_{\text{面}} = H_t \alpha_t \gamma_t$$

$$\alpha_t = \frac{1}{(1 + a_t F)^{b_t}}$$

设计面暴雨量计算

表 2.5-3

历时(h)	at	bt	点面系数 a	P=10%	P=5%	P=3.3%	P=2%
1	0.00489	0.3444	0.8187	44.95	56.49	65.40	72.21
3	0.00516	0.2828	0.8428	60.34	74.17	84.86	93.05
6	0.00524	0.2434	0.8617	74.73	92.89	106.28	116.53
12	0.0041	0.2394	0.8857	88.35	109.05	124.21	135.81

2、设计面降雨过程：由《西安市实用水文手册》查得工程区所属区域产流分区为关中渭河南Ⅱ区，其产流方式为蓄满产流。设计暴雨时程分配雨型详见表 2.5-4。

3、产流过程：项目区所在流域处于渭河以南地区，产流模式属于蓄满产流。秦岭北麓土壤最大蓄水量为 $I_m=70\text{mm}$ ，设计情况下前期影响雨量为 $P_a=2/3I_m=46.7\text{mm}$ ，初损量为 $I_0=I_m-P_a=23.3\text{mm}$ 。计算中将初损一次性扣除，得到产流过程。

4、净雨过程：潜流历时除以潜流量为时段平均潜流量，然后从产流过程中扣除潜流过程即得净雨过程。根据《西安市实用水文手册》，工程区所在区域采用推理公式法推求设计洪水时不扣除潜流。

10 年一遇设计净雨计算成果

表 2.5-4

历时	H1	H3-H 1	H6-H 3	H12-H 6	面降雨过程 Hm	面降雨过程 +前期影响雨 量	产流 过程	地面径 流 过程
	%	%	%	%	(mm)		(mm)	(mm)
3h				19	2.57	49.24		
4h				25	3.39	52.63		
5h				19	2.57	55.21		
6h				15	2.03	57.24		
7h				12	1.63	58.86		
8h				10	1.35	60.22		

历时	H1	H3-H 1	H6-H 3	H12-H 6	面降雨过程 Hm	面降雨过程 +前期影响雨 量	产流 过程	地面径 流 过程
	%	%	%	%	(mm)		(mm)	(mm)
9h			34		5.01	65.22		
10h		54			8.61	73.84	3.84	3.84
11h	100				49.12	122.96	49.12	49.12
12h		46			7.34	130.29	7.34	7.34
13h			40		5.89	136.18	5.89	5.89
14h			26		3.83	140.01	3.83	3.83
合	100	100	100	100	93.34		70.01	70.01

5、汇流过程

流域特征参数 θ 计算公式为： $\theta = L / (J^\alpha \cdot F^\beta)$ ；

汇流参数 m 计算公式为： $m = 0.0614 \cdot \theta^{0.75}$ ；

流域汇流时间 τ 计算公式为： $\tau = 0.278L / mJ^\alpha Q_m^\beta$ ；

历时为 t 的洪峰流量计算公式为： $Q_m = 0.278Fh_t / t$ ；

其中：

F —流域面积 (km^2) ；

L —流域长度 (km) ；

J —沿流域长度 L 的平均比降 (‰) ；

ht —相应于 t 时段的净雨量 (mm) ；

Q_m —洪峰流量 (m^3/s) ；

α , β —经验性指数, 取 $\alpha = 1/3$, $\beta = 1/4$ 。

根据上式得到 $Q_m \sim \tau$ 关系曲线详见表 2.5-5。

$Q_m \sim \tau$ 关系曲线表

表 2.5-5

$Q_m (\text{m}^3/\text{s})$	80	100	120	150	160	200	250	300
$\tau = 0.278L / (mJ^{1/3}Q_m^{1/4})$	7.64	7.22	6.90	6.52	6.42	6.07	5.74	5.49

由净雨过程根据公式计算治理断面的 $Q_m \sim t$ 关系曲线, 计算结果见下表 2.5-6。

不同频率 $Q_m \sim t$ 关系曲线表

表 2.5-6

频率	t (h)	1	2	3	4	5	6	7
P=10%	$\sum ht/t$ (mm/h)	16.55	14.00	11.67	10.00	8.75	7.78	7.00
	$\sum ht$ (mm)	66.18	70.01	70.01	70.01	70.01	70.01	70.01
	Q_m (m ³ /s)	186.70	158.00	131.66	112.85	98.75	87.78	79.00
P=5%	$\sum ht/t$ (mm/h)	21.72	18.38	15.31	13.13	11.48	10.21	9.19
	$\sum ht$ (mm)	86.88	91.88	91.88	91.88	91.88	91.88	91.88
	Q_m (m ³ /s)	245.10	207.35	172.79	148.11	129.59	115.19	103.67
P=3.3%	$\sum ht/t$ (mm/h)	23.35	20.44	17.98	15.41	13.49	11.99	10.79
	$\sum ht$ (mm)	93.40	102.18	107.90	107.90	107.90	107.90	107.90
	Q_m (m ³ /s)	263.47	230.61	202.92	173.93	152.19	135.28	121.75
P=2%	$\sum ht/t$ (mm/h)	26.06	22.78	20.02	17.16	15.02	13.35	12.01
	$\sum ht$ (mm)	104.25	113.88	120.15	120.15	120.15	120.15	120.15
	Q_m (m ³ /s)	294.08	257.01	225.95	193.67	169.47	150.64	135.57

采用曲线交汇法，点绘 $Q_m \sim \tau$ 与 $Q_m \sim t$ 曲线，见图 2.5-1。曲线交点的纵坐标即为甘河工程区洪峰流量，由计算可知甘河工程区断面洪峰流量：十年一遇洪峰流量为 110m³/s。

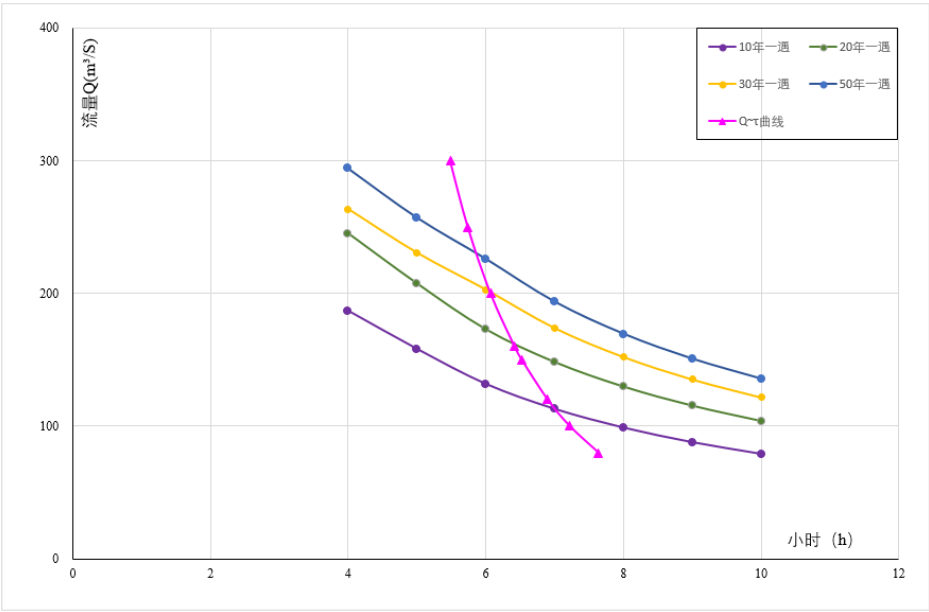


图 2.5-1 $Q_m \sim \tau$ 与 $Q_m \sim t$ 曲线

工程山区设计洪水成果表

表 2.5-7

断面	分段集水 面积 (km ²)	不同频率 (%)			
		2%	3.30%	5%	10%
工程区	40.6	235	200	169	110

2.5.2.3 面积比拟法

根据设计流域邻近水文站网分布情况,参证站选择邻近的涝峪口水文站,工程区与该水文站流域气象、地理位置、地形地貌、植被条件等因素较为接近,设计选用涝峪口水文站作为参证站比拟甘河设计洪水。

1、涝峪口水文站设计洪水

(1) 调查历史洪水及重现期

根据《陕西省洪水调查资料》,据《陕西省洪水调查资料》(1984 年)汇编成果介绍,涝河涝峪口附近河段曾调查到 1898 年洪水,最大洪峰流量为 1070m³/s。根据涝峪口水文站历史洪水排位,1898 年洪水是 1898 年以来的最大值,洪水重现期为 119 年。

经分析可知,涝峪口站洪水系列已长达 80 年,基本上包括了丰、平、枯水时段和各种来水组合,且又加入了历史调查洪水资料,同时洪水系列正递序均值、变差系数 C_v 值随历时变化也趋于稳定,因此认为该洪水系列具有较好的代表性。

对原始资料的计算整编,严格按水文整编规范要求进行,完成一校、二校、审查等工序。降水资料枯季每年 1 月~4 月、12 月人工 8:00、20:00 两段制观测值计算日降水量,汛期 5 月~11 月采用自记摘录计算日降水量;水位资料枯季 1 月~4 月、12 月采用人工两段制观测值计算日平均水位,汛期 5 月~11 月采用自记记录并根据水位变化采用等时距或面积加权法计算日平均水位;流量资料采用面积加权法计算。水位、流量、降水和蒸发均采用计算机整编。水文资料成果可靠,可供使用。

(2) 设计洪水计算

本次收集有大峪水文站 1944~2023 年 80 年的实测洪水洪峰流量资料。对该站的洪水洪峰流量进行频率分析计算,采用数学期望公式计算经验频率,按矩法

计算统计参数，偏态系数 $C_s=3.5C_v$ ，采用 P—III型曲线目估适线，适线时着重考虑曲线中下部较小洪峰流量数据，频率曲线见图 2.5-2，统计参数及不同频率洪峰流量详见表 2.5-8。

涝峪口水文站设计洪水成果表

表 2.5-8

均值（m³/s）	Cv	Cs/Cv	不同频率洪峰流量（m³/s）				
			P=1%	P=2%	P=3.3%	P=5%	P=10%
169	1.20	3.0	1030	826	679	570	363

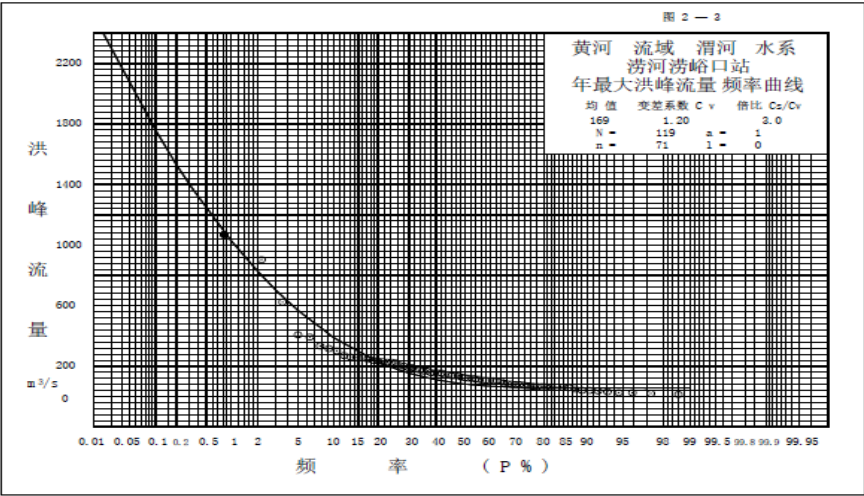


图 2.5-2 涝峪口文站洪峰流量频率曲线图

2、水文比拟法计算设计洪水

根据《西安市实用水文手册》（1988 年），若所建工程枢纽附近有水文站，且枢纽工程控制面积不超过水文站控制面积的 5%~7%时，可直接采用水文站资料（实测流量）结合调查历史洪水成果进行频率计算来推求设计洪水。若拟建工程控制的流域面积与水文站控制的流域面积差超过 5%~7%，或拟建工程河道上无水文测站，可用面积比拟法推求设计洪水，计算公式为：

$$\frac{Q_{m\text{设}}}{Q_{m\text{站}}}=\left(\frac{F_{\text{设}}}{F_{\text{站}}}\right)^n$$

式中： $Q_{m\text{设}}$ ——设计洪峰流量（m³/s）；

$Q_{m\text{站}}$ ——设计洪峰流量（m³/s）；

$F_{\text{设}}$ ——设计流域面积（km²）；

$F_{站}$ ——参证站流域面积 (km²);

n ——面积指数为 0.667。

利用涝峪口水文站不用频率洪水洪峰流量, 采用水文比拟法计算本工程区洪峰流量, 详见表 2.5-9。

工程区设计洪水成果表

表 2.5-9

水文站及工程区	分段集水面积 (km ²)	2%	3.30%	5%	10%
涝峪口参证站	347	826	679	570	363
工程区	40.6	197.42	162.29	136.24	86.76

2.5.2.4 成果采用及合理性分析

通过以上计算可以看出, 经验公式法、面积比拟法计算成果较为接近, 推理公式法计算出来的成果最大。经验公式法采用实测和调查洪水, 利用公式乘积推求洪峰流量, 这是目前计算洪峰流量最为简单的一种方法, 但未考虑各河流流域特征的差异性; 推理公式简化法是在缺少实测流量资料的中小流域计算设计洪水时常用的一种方法; 面积比拟法根据实测资料得出, 参证站资料系列长达 80 年, 系列资料包含了近期大洪水的实测资料, 流域地貌基本一致, 参证站实测洪水资料基本反映了设计流域的洪水特性, 计算成果精度相对较高, 综合考虑, 本次实施的水毁修复治理工程采用面积比拟法的计算成果, 即甘河治理段十年一遇洪峰流量为 86.76m³/s, 计算结果见表 2.5-10。

工程区设计洪水成果表

表 2.5-10

单位: m³/s

断面编号	计算方法	频率 (%)				备注
		2%	3.30%	5%	10%	
工程区	经验公式法	189.33	168.06	140.25	99.9	
	水文比拟法	197.42	162.29	136.24	86.76	推荐采用
	推理公式法	235	200	169	110	

2.6 施工分期洪水

本工程治理段施工期洪水采用枯水期 5 年一遇洪水, 根据施工时段参照涝峪口水文站的分期洪水成果采用面积比拟确定。本次设计共收集有涝峪口水文站

1955～2020 年共 66 年的分期洪水系列资料进行频率计算。

根据工程施工需要，将非汛期划分为 10 月～次年 4 月、10 月～次年 5 月、11 月～次年 4 月、11 月～次年 5 月四个分期进行统计和频率分析计算，洪水选样采用时段最大值法，按不跨期选样法，统计参数计算和适线原则与年最大洪水相同。计算涝峪口水文站及工程区治理段分期洪水成果见下表。

施工期洪水成果表

表 2.6-1

水文站及工程区	面积 (km ²)	频率 P (%)	枯水期洪峰流量 (m ³ /s)			
			10 月～ 4 月	10 月～ 5 月	11 月～ 4 月	11 月～ 5 月
涝峪口水文站	347	20	78.5	102	41.5	112
工程区	40.6	20	18.76	24.38	9.92	14.47

2.7 起推断面水位流量关系

水面线起推断面位于水毁治理区河段最末端断面，根据实测河道横断面数据，采用曼宁公式计算起推断面水位流量关系曲线。经现场调查及邻近流域大洪水情况，水位流量关系计算采用糙率依据河床质情况，综合确定为 0.036。河段比降采用实测地形图量算得到，水位流量关系见图 2.7-1~2.7-3。

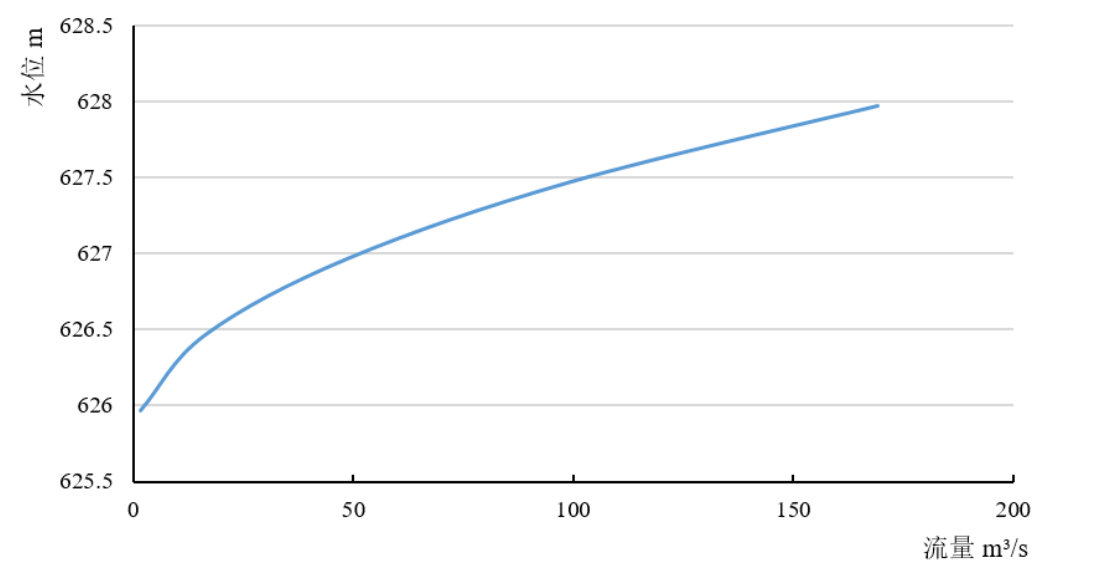


图 2.7-1 水毁点 1 水位流量关系图

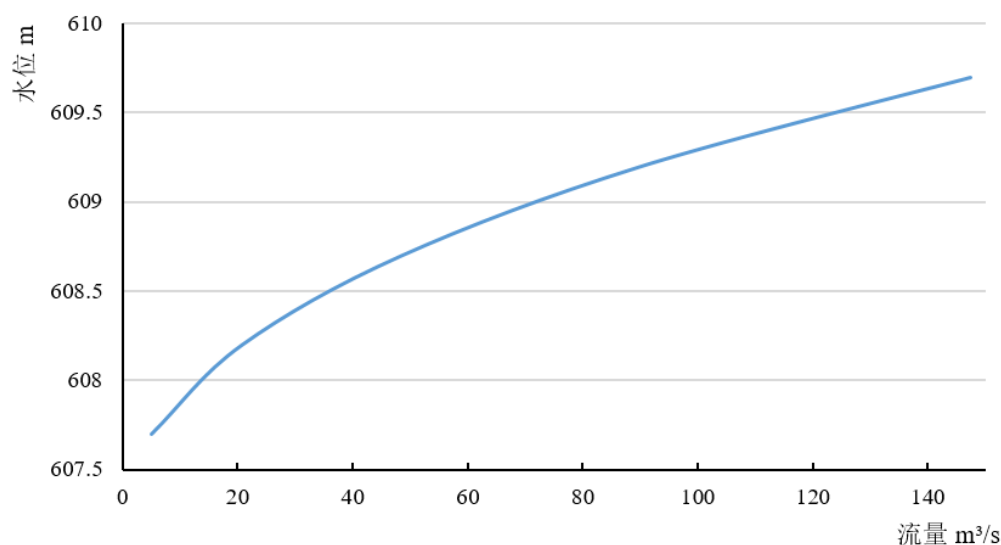


图 2.7-2 水毁点 2 水位流量关系图

2.8 泥沙

泥沙主要是由于暴雨对流域强烈的侵蚀作用形成的。该河流无实测泥沙资料，输沙量依据参证站涝峪口站资料推求。涝河流域具有水沙关系协调、年际变化大、年内分配不均、河流泥沙主要为悬移质的特点。据涝峪口水文站 1956～2023 年实测悬移质泥沙资料统计，多年平均悬移质年输沙量 10.35 万 t，最大为 176 万 t（1957 年），最小为 0.15 万 t（1997 年），最大值为最小值的 1170 倍；泥沙主要集中在汛期，其中 7～10 月输沙量占年总量的 83.8%，11～5 月输沙量仅占输沙量的 4.6%。以涝峪口站悬移质输沙模数估算甘河多年平均悬移质输沙量为 2.47 万 t；推移质按推悬比法估算，推悬比采用比例系数 15%，求得多年平均推移质输沙量为 0.37 万 t；输沙总量为悬移质与推移质之和 2.84 万 t。

3 工程地质

3.1 勘察工程概况

3.1.1 勘察目的及任务要求

根据设计下达的勘察任务书，结合《堤防工程地质勘察规程》（SL/T188—2005）的要求，确定本次勘察工作的任务如下：

- 1、基本查明护岸地形、地貌特征。
- 2、基本查明护岸地基地层结构、粗粒土层等的分布、厚度及其性状；基岩浅埋段基岩的地层岩性。
- 3、基本查明护岸地基地下水和地表水的水质及其对混凝土的腐蚀性。
- 4、提出护岸地基各岩土层的物理力学性质和渗透性参数。
- 5、对地基的渗漏、渗透稳定、抗滑稳定等问题进行分析评价，并护岸地基工程地质条件进行分段评价，提出处理措施的建议。
- 6、调查天然建筑材料的产地、储量及质量。

3.1.2 勘察工作依据

本阶段地质勘察按现有国家规范和行业标准开展各项勘察工作，主要技术规范 and 标准如下：

- 1、《山洪沟防洪治理工程技术规范》（SL/778-2019）；
- 2、《堤防工程地质勘察规程》（SL/T188—2005）；
- 3、《水利水电工程地质勘察规范》（GB50287-2008）（2022 年版）；
- 4、《中小型水利水电工程地质勘察规范》（SL55-2005）；
- 5、《水利水电工程探坑规程》（SL166-2010）；
- 6、《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251-2001）；
- 7、陕西省中小河流治理项目《工程勘察设计要点》（陕西省水利厅）；
- 8、《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）；
- 9、《土工试验方法标准》（GB/T50123—2019）。

3.2 区域地质概况

3.2.1 地形地貌

工程区位于秦岭山脉以北地段，地貌单元在区域上属于秦岭北麓近山前冲洪积平原。自南向北地貌特征为峪口以上为秦岭山区，峪口以下为山前洪积扇及渭河阶地。地形为山区、山前坡地及平原区三个不同的自然区域，区内地形相对较复杂，南高北低，呈阶梯状下降分布，高差变化相对较大，各台阶上的坡面地形相对较为平坦，东西向呈波状起伏分布，总体上西高东低。

3.2.2 地层岩性

区域地层主要由第四系冲积、风积、洪积、残坡积松散堆积层、下元古界变质岩组成。

3.2.3 地质构造与地震

3.2.3.1 地质构造

工程区处于渭河断陷盆地中段（渭河地堑）南部，渭河盆地的形成始于第三纪始新世晚期，至上新世早期大体形成。第四纪以来以沉降为主，断裂活动强烈。切割第三系、第四系的断裂很多。主要断裂组有近 EW 向，NE 向和 NW 向（西安凹陷南部还有近 SN 向）断裂，共百余条。另外凹陷中地裂缝也较发育，工程区距地裂缝（隐伏断裂）分布较远。

工程区位于余下～铁炉子断裂的北边。现就与勘察区距离较近的断裂如下：
(1)秦岭山前断裂(F₂₃)；(2)余下～铁炉子断裂(F₃₁)；(3)周至～商县断裂。

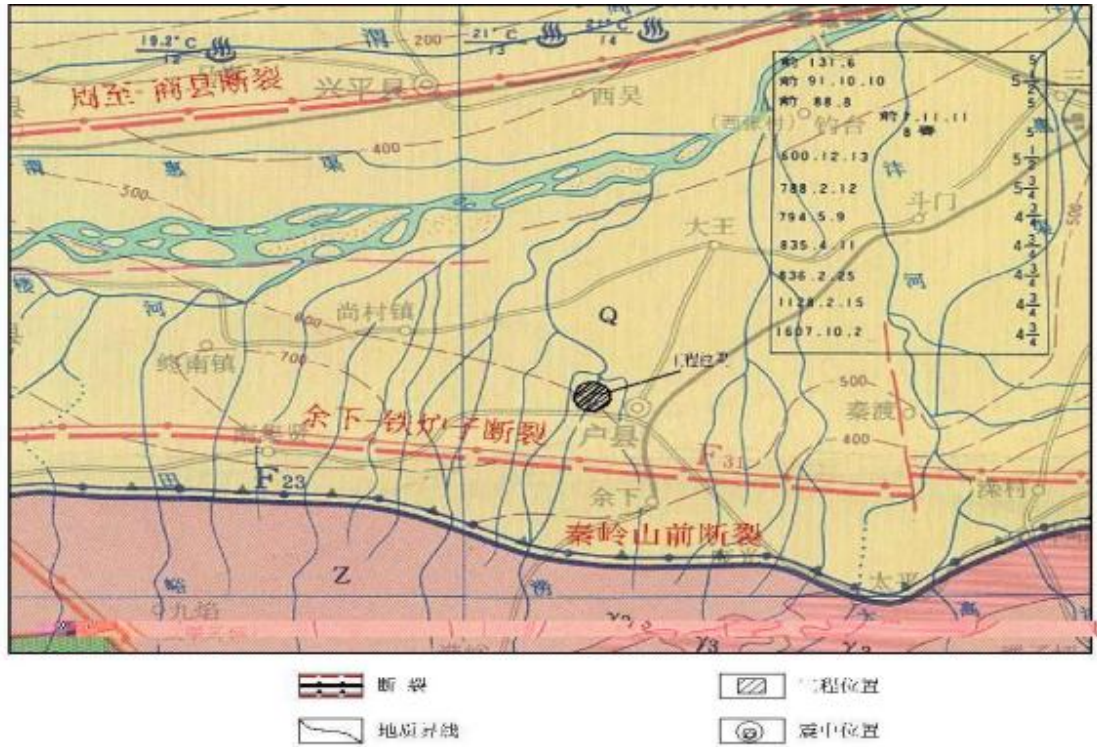


图 1 构造纲要图

图 3.2-1 工程区构造纲要图

3.2.3.2 地震

据陕西省地震局对整个汾渭断陷地震带的地震活动周期分析,从 1000 年以来共分三个周期:第一地震活动期为 1039~1368 年,共 329 年;第二地震活动期为 1369~1754 年,共 385 年;第三地震活动期自 1755 年至今已 225 年。西安所在的渭河地震区,较大的地震均发生在第二活动期,第一、三活动期无 6 级以上大震。整个断陷地震带上以约 350~400 年为一个活动期的奇数活动期是渭河地震区的相对平静期,偶数活动期是强震集中期,6 级以上大震有 700~800 年的复发周期。地质专家认为西安位于环太平洋构造带与特拉斯构造带 X 型斜向交叉的秦岭构造结,地震活跃期到来的必要区域背景条件是中国大陆北东、北西两组斜向传播的地壳波浪活跃的前锋同时到达关中才会引起关中地震活跃。若上述观点成立,西安地区在今后较长时期内仍不至于发生大震。

依照《中国地震动参数区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》,工程区地震动峰值加速度为 0.2g,地震动反应谱特征周期为 0.40s,地震基本烈度为Ⅷ度。

3.2.4 水文地质条件

工程区物理地质作用微弱，表现为小规模崩塌、滑坡、泥石流等。地下水类型为基岩裂隙潜水和第四系孔隙潜水。

第四系裂隙潜水含水层岩性为第四系冲积砂、砾卵石层；主要分布于漫滩、一级阶地，透水性好，补给条件充分，主要补给来源是大气降水和地表水补给。

基岩裂隙水含水层以强~弱风化的基岩为主，地下水主要补给来源靠大气降水和地表水入渗。基岩裂隙水流向随地形变化而变化，具有多向性或多样性，多以渗流的形式向河道、沟谷排泄。第四系孔隙潜水径流方向由高向低运移，最终以地下潜流的形式排入河谷或垂直补给基岩裂隙水。

3.3 工程区基本地质条件

3.3.1 地形地貌

工程区地貌单元属秦岭北麓山前坡地，自南向北地貌特征为秦岭北麓山前洪积扇，扇缘洼地、渭河阶地及河漫滩。地形为山区及山前坡地两个不同的自然区域。区内地形相对较复杂，总体上南高北低，呈阶梯状分布，高差变化相对较大。在 5~50m 之间，各台阶上的坡面地形相对较为平缓。东西向呈波状起伏分布，总体上西高东低，地面高差在 5~15m 之间。

3.3.2 地层岩性

根据工程地质调绘、钻探揭露和室内土工试验成果，本次勘察的左右岸河堤地层主要有第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）层、第四系上全新统冲洪积成因卵石（ Q_4^{2al+pl} ）及基岩组成。

①层：素填土（ Q_4^{ml} ）：黄褐色，成分以粉质粘土为主，土质不均，含有少量碎石，可塑。在该层上不深度为 0.80~2.20m 有一滑移面，滑移面明显可见，该面上有 5.00~10.00cm 的软弱层，有明显的过水痕迹，该层厚度 1.00~1.60m，层底埋深 1.50~2.20m，层底高程 598.10~605.10m，经实际观测与理论分析相结合，得到渗透系数为 $1.92 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

②层：卵石（ Q_4^{2al} ）：灰褐色，散体结构，碎石成分主要为石英片岩，呈棱

角状~亚圆状，饱和，中密。局部以圆砾为主。该层未穿透，最大揭露厚度 10.40m，经实际观测与理论分析相结合，得到渗透系数为 $6.94 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

③层：全风化石英片岩（ P_{t1} ）：灰褐色，石英片岩的结构完全破坏，除石英外，其余矿物大部分风化蚀变为次生矿物，仅残留有原始结构痕迹，岩芯呈散体状、粉末状。

3.3.3 水文地质

测区水体按空间分布条件分为地表水和地下水两大类：

1、地表水

地表水为甘河河水，河道无常年性流水，仅在汛期有少量洪水下泄。受大气降水及地下水补给，主要向下游河道及两岸地下水排泄。河流与一级阶地地下水的补排关系，随着季节的变化呈互补关系。

该区地表水水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，总矿化度 0.2416g/l，pH 值 7.77，属弱碱性淡水。

2、地下水

本区地下水按其赋存条件主要为第四系松散层潜水。

第四系松散层孔隙潜水分布于河床、河漫滩卵石层与河流一级阶地地层中，主要受大气降水、河水补给和上游地层中地下水渗流补给，以渗流方式向下游排泄。

平水期及枯水期河水补给两侧地下水和向河流下游排泄。丰水期两岸地下水补给河水。总之，工程区河水与两侧地下水的补排关系，随着季节的变化呈互补关系。

地下水水化学类型为 $\text{HCO}_3 - \text{Ca}$ 型水，矿化度为 0.4472g/l，pH 值为 7.91，属弱碱性淡水。

3.3.3.1 水腐蚀性评价

依据工程区地表水、地下水取样分析结果，按《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487—2008）附录 L，表 L.0.2（将腐蚀性判别依据综合列于表 3.3.3-1）

判定：场地地表水、地下水均对普通硅酸盐混凝土无腐蚀性，在干湿交替环境下亦无腐蚀性。

根据本次勘察对工程区地表水、地下水的水质分析结果可见，工程区地表水、地下水水化学类型均为 $\text{HCO}_3\text{--SO}_4^{2-}\text{--Ca}^{2+}$ 型，按《水利水电工程地质勘察规范》关于环境水对混凝土的腐蚀性评价标准，对环境水的腐蚀性评价如表 3.3-1~表 3.3-3。由表可见，环境水对钢筋混凝土及钢筋混凝土结构中的钢筋及对钢结构具弱腐蚀性。

环境水对混凝土腐蚀性评价表

3.3-1

腐蚀性类型	腐蚀性特征判定依据	腐蚀程度	界线指标	试验值		评价
				地表水	地下水	
一般酸性型	(PH 值)	无腐蚀 弱腐蚀 中等腐蚀 强腐蚀	$\text{PH} > 6.5$ $6.5 \geq \text{PH} > 6.0$ $6.0 \geq \text{PH} > 5.5$ $\text{PH} \leq 5.5$	8.21	7.77	无腐蚀
碳酸型	侵蚀性 CO_2 含量 (mg/L)	无腐蚀 弱腐蚀 中等腐蚀 强腐蚀	$\text{CO}_2 < 15$ $15 \leq \text{CO}_2 < 30$ $30 \leq \text{CO}_2 < 60$ $\text{CO}_2 \geq 60$	0.00	0.00	无腐蚀
重碳酸型	HCO_3^- 离子含量 (mmol/L)	无腐蚀 弱腐蚀 中等腐蚀 强腐蚀	$\text{HCO}_3^- > 1.07$ $1.07 \geq \text{HCO}_3^- > 0.70$ $\text{HCO}_3^- \leq 0.70$	7.3	7.2	无腐蚀
镁离子型	Mg^{2+} 含量 (mg/L)	无腐蚀 弱腐蚀 中等腐蚀 强腐蚀	$\text{Mg}^{2+} < 1000$ $1000 \leq \text{Mg}^{2+} < 1500$ $1500 \leq \text{Mg}^{2+} < 2000$ $\text{Mg}^{2+} > 2000$	11	10	无腐蚀
硫酸盐型	SO_4^{2-} 含量 (mg/L)	无腐蚀 弱腐蚀 中等腐蚀 强腐蚀	$\text{SO}_4^{2-} < 250$ $250 \leq \text{SO}_4^{2-} < 400$ $400 \leq \text{SO}_4^{2-} < 500$ $\text{SO}_4^{2-} \geq 500$	77	72	无腐蚀
水化学类型		$\text{HCO}_3\text{--SO}_4^{2-}\text{--Ca}^{2+}$				

环境水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价表

表 3.3-2

腐蚀性特征判定依据	腐蚀程度	界线指标	试验值		评价
			地表水	地下水	
Cl ⁻ 含量 (mg/L)	弱腐蚀 中等腐蚀 强腐蚀	100~500 500~5000 >5000	14	12	弱腐蚀

环境水对钢结构的腐蚀性评价表

表 3.3-3

腐蚀性判定依据	腐蚀程度	界线指标	试验值		评价
			地表水	地下水	
PH 值、(Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻) 含量 (mg/L)	弱腐蚀	PH 值 3~11、 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻) <500	7.70、 91.0	7.85、84	弱腐蚀
	中等腐蚀	PH 值 3~11、 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻) ≥500			
	强腐蚀	PH 值 <3、 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻) 任何浓度			

3.3.4 物理地质现象

工程区治理段主要分布在河漫滩，沿线未发现不良物理地质现象。护岸局部有崩塌现象，但是规模较小，对护岸影响不大。按照《地质灾害防治条例》、《陕西省地质灾害防治条例》等相关法规规定要求，经核实，本项目不涉及地质灾害危险性评估。

3.3.5 地基土物理力学性质及指标建议值

据野外鉴别结果、室内土工试验成果、原位测试成果，参考《建筑地基与基础设计规范》GB50007-2011），再结合地区工程经验及类似工程经验，综合确定了各层岸坡土的各项指标建议值见表 3.3-4。

地基土的各项指标建议值

表 3.3-4

地层 编号	岩石 名称	地基承载 力标准值 fka (kPa)	总应力		有效应力		天然 重度	干燥 重度	饱和 重度	基底 摩 擦系 数
			黏聚 力 C	内摩 擦角 φ	黏聚 力 C′	内摩 擦角 φ′				
		kPa	kPa	°	kPa	°	KN/m³			f

地 层 编 号	岩 石 名 称	地基承载力标准值 fka (kPa)	总应力		有效应力		天然 重度	干燥 重度	饱和 重度	基底 摩 擦系 数
			黏聚力 C	内摩 擦角 φ	黏聚力 C′	内摩 擦角 φ′				
		kPa	kPa	°	kPa	°	KN/m³			f
②1	填土	100	25	18	24	17	17.2	13.7	19.3	0.30
②	卵石	180	0	33	4	32	21.0	20.0	22.3	0.40

3.3.6 河床冲积物特征

工程区甘河河床冲积物主要为第四系全新统冲洪积堆积，岩性主要为卵石，磨圆度一般，为亚圆状，分布于河床、河漫滩上。河床及漫滩卵石的曲线类型为卵石混合土，级配较好，分选性差。

3.4 护岸工程地质条件及评价

3.4.1 护岸主要工程地质问题评价

3.4.1.1 抗滑稳定

根据勘察资料分析，护岸基础为河漫滩卵石堆积砂卵石，局部为强~弱风化岩，护岸基础范围内无不良土分布，地基强度高，抗滑稳定条件较好。

3.4.1.2 渗透稳定

根据勘察资料护岸主要位于砂卵石中，砂卵石属级配不连续土，依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 G 之规定判定地基土的渗透破坏类型为管涌。

治理河段砂卵石为强透水层，护岸内侧无大的集坑及人工池、塘及低洼地带，行洪期间护岸内外差值较小，加之上部有砂壤土覆盖，因此不存在管涌问题。基础渗透变形可能性较小。

3.4.1.3 冲刷

拟建护岸河段河流比降较大，河道狭窄，支流发育，汇水面积大，雨水集中，工程区属于淤积区，局部洪水季节水流侧蚀强烈。据《水利水电工程地质手册》，河床②卵石允许不冲刷流速为 1.0~1.5m/s，岩石允许不冲刷流速为 2.0~2.2m/s。

根据地质测绘及调查工程区洪水冲刷深度最大 1.0m 左右，建议基础置于冲刷深度以下。

3.4.1.4 岸坡稳定性

根据勘探结果及现场观察，本次未发现河堤有不稳定迹象，但从钻探反应看，河堤部分段为素填土及杂填土，呈松散状态，其强度较低，孔隙比较大，堤基不稳定；全线河堤现状基本稳定或处于临界稳定状态，但存在长期岸坡稳定失稳的重大安全隐患，故建议对岸坡进行处理。拟建护岸堤基岸坡抗冲刷能力较弱，顶冲段存在塌岸现象，按《堤防工程地质勘察规程》SL188-2005 附录 E，河流平顺段和堆积岸段属基本稳定岸坡，顶冲段属稳定性较差岸坡。

3.4.2 护岸工程地质评价

该段地貌单元为河谷地貌。河堤两侧揭露的地层为①层杂填土、②层卵石砾，其中①层杂填土，土质不均，成分复杂，工程性能差，不能直接作为护岸基础持力层，②层卵石呈稍密状态，厚度大，强透水性，工程性能较好，适宜作为护岸基础持力层。

建议挡墙采用天然地基，以②层卵石作为基础持力层，开挖后对局部填土较厚段，采用级配碎石换填，基础置于冲刷深度以下。护岸基槽侧壁由①层杂填土组成时，基槽放坡开挖坡比 5 米以下宜取 1:0.75~1:1，5 米以上宜取 1:1~1:1.25；由②层卵石组成时，基槽放坡开挖坡比 5 米以下水上宜取 1:0.75~1:1，5 米以上宜取 1:1~1:1.25。

3.5 天然建筑材料

3.5.1 混凝土骨料

工程区交通不便，商混无法运至项目区，本工程可利用河床淤积的卵石作为混凝土骨料，以砾、卵石、砂为主，砾、卵石为主。枯水期地下水位埋深 0.5-2m 左右，洪水期料场大部分淹没。砾石成分以二云母长石英岩、片麻状花岗岩、片岩为主。距工程区平均运距 0.5km，交通较便利。

3.5.2 砂砾料

本工程河道砂砾料分布大量砂砾料，不同粒径的砂砾石料储量大，各项指标均符合规范要求，储量丰富，能满足设计用量要求。

3.6 结论与建议

3.6.1 结论

1、工程区地基土以卵石为主、未发现不良地质现象，适宜规划修建护岸工程。

2、场地地震基本烈度为Ⅷ度，地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.40S。场地地基土属中硬土，场地类别为Ⅱ类。

3、勘探区下游左岸见地下水水位埋深为 2~5m，在 15.0m 范围内没有饱和砂土及粉土层分布，根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）规定，在地震基本烈度为Ⅷ度时不存在液化问题。

4、治理河段砂卵石为强透水层，护岸内侧无大的集坑及人工池、塘及低洼地带，行洪期间护岸内外差值较小，加之上部有砂壤土覆盖，因此不存在管涌问题。基础渗透变形可能性较小。

5、工程区地表水、地下水均对普通硅酸盐混凝土无腐蚀性，在干湿交替环境下亦无腐蚀性；对普通硅酸盐混凝土结构中钢筋无腐蚀性、对钢结构具弱腐蚀性。

场地土对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋、钢结构均具微腐蚀性。

3.6.2 建议

1、建议左右岸河堤采用天然地基浅基础，以③层卵石作为基础持力层。

2、用筑堤材料按规范要求分层碾压密实回填至设计堤高、堤宽，并对河堤内侧进行浆砌石砌护。河堤的填筑质量要求满足：无粘性土的相对密度不应小于 0.60。

3、基坑开挖后，请通知勘察单位进行施工验槽。

亿元；第二产业 260.23 亿元；第三产业 112.64 亿元，人均生产总之 6.83 万元。2023 年，全区公安户籍户数 19.22 万户，户籍人口 64.63 万人，其中男性 32.95 万人，女性 31.68 万人，年末常住人口 59.52 万人，出生率 9.03‰，死亡率 8.98‰，常住人口城镇化率 44.90%。2023 年，全区居民人均可支配收入 20958 元，增长 6.3%；城镇居民可支配收入 30662 元，增长 4.7%；农村居民人均可支配收入 18989 元，增长 7.0%。

4.2 工程现状及必要性

4.2.1 河道特征

本工程所在区为甘河，为涝河一级支流，渭河二级支流。甘河发源于秦岭北麓首阳山，主要支流有东、西甘河、小耿峪、柳泉沟等 20 余条。甘河流域总面积 140.5km²，河道最大汇流长度 38.4km，汇流河道平均比降 18.6‰。甘河从甘峪口出山后，流经蒋村、祖庵、甘河、涝店等四乡镇，在涝店镇西宝公路桥北汇入涝河。

4.2.2 洪水组成

甘河流域降水可分春、夏和秋季雨，春季暴雨时南方梅雨北移，多出现在 4、5 月份，其量级有时也较大，可形成当年最大洪水；夏季暴雨强度、量级和笼罩面积均较大，同时会局部出现雷阵雨，有时可出现洪灾；秋季副热带高压逐渐南撤，冷暖空气对峙，流域多出现连阴雨天气。

4.2.3 工程现状及水毁情况

水毁段位于甘峪河甘峪水库回水区上游，甘峪沟村河段。该河段属于山区河道，比降大，河道走势蜿蜒曲折。河道两岸均为岩质岸坡，河床为砂卵石，坡脚处乔灌木生长较为茂密，主河槽介于 4~8m 之间，河道整体行洪断面狭窄。现状河道岸边建有甘峪沟村主要交通道路，平均路宽约 3m，路基为砂卵石，交通路临河侧局部段为干砌石护岸，其它段均未做防护工程。受 2025 年 10 月 6 日至 12 日强降雨影响，甘峪河水位上涨，甘峪水库上游最大来水量 68.12m³/s，造成甘峪沟村交通路路基冲毁，岸坎垮塌，路面塌陷 3 处。

3 处水毁点均为路基受洪水冲刷掏空，岸坎垮塌，造成的路面塌陷。水毁总长 83m，其中水毁点 1 位于甘峪水库坝轴线上游 2770m 处河道左岸，水毁长度 23m；水毁点 2 位于峪水库坝轴线上游 2450m 处河道右岸，水毁长度 30m；水毁点 3 位于峪水库坝轴线上游 2350m 处河道右岸，水毁长度 30m。水毁点图见下。



水毁点 1 图片



水毁点 2 图片



水毁点 3 图片

4.2.4 现状水毁原因分析

近年以来，极端天气频发，西安气候总体暖湿化加剧，降水偏多，旱涝时段分布不均。2025 年入汛以来，持续 40 天连阴雨，10 月 6 日至 12 日降雨量较大，甘峪河发生较大洪水，最大来水量 $68.12\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据河道走势及现状水毁情况分析，本次涉及的 3 处水毁区域水毁原因分为 2 类。水毁点 1、2 两处属于第一类，由于河道蜿蜒曲折，转弯处路基受洪水顶冲作用，加之路基密实度不足，造成路基被洪水冲刷掏空，路面垮塌。水毁点 3 属于第二类，由于路基为砂卵石，河道临水侧路基未作防护，因洪水掏刷作用，路基临河侧乔木被冲走，路基细颗粒土流失，造成岸坎垮塌，路面塌陷。

4.2.5 工程建设的必要性

1、本工程的实施是保障甘峪沟村居民出行安全的有力举措

水毁修复段位于甘峪水库坝轴线上游与甘峪沟村之间。水毁处交通路是甘峪沟村居民最主要的交通道路，实施该段护岸的水毁修复工程是保障甘峪沟村居民日常生产、生活以及出行交通便利的重要举措。故本次护岸、路面修复工程是十分必要的。

2、本工程的实施是坚持防洪工程以防为主、防抗救相结合的体现

本工程是对局部损毁段路基进行防护，工程的实施可避免更多完好护岸损毁，工程的实施是坚持以防为主、防抗救相结合，坚持常态减灾和非常态救灾相统一，努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变，从应对单一灾种向综合减灾转变，从减少灾害损失向减轻灾害风险转变，全面提升甘峪河抵御自然灾害的有力措施。

4.3 工程治理范围、任务及目标

4.3.1 工程治理范围

本次水毁修复工程项目区位于西安市鄠邑区，修复范围涉及甘峪沟村。水毁修复段距离甘峪水库坝轴线上游 2770m~2350m。本次水毁修复范围涉及水毁点 3 处，主要包括修复护岸 83m，其中水毁点 1 修复左岸护岸总长度为 23m；水毁点 2 修复右岸护岸总长度为 30m；水毁点 3 修复右岸护岸总长度为 30m。

4.3.2 工程治理任务及目标

本次工程的主要任务是对水毁严重的区域进行修复，避免其进一步扩大危急现状道路基础设施的安全。通过对水毁区域修复加固，对护岸迎水侧进行防护，使得护岸修复加固后的防洪能力不低于水毁前，维持河道水毁前的现状。

4.4 防洪标准

本次水毁修复段护岸主要保护对象为峪沟村居民日常生产生活的交通道路，受益对象为甘峪沟村 30 户居民，68 口人。

根据《防洪标准》（GB50201-2014）本工程防洪标准为 10 年一遇，对应洪峰流量为 $86.76\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.5 工程规模

4.5.1 岸线布置原则

（1）充分利用稳定的高岸等有利地形，尽可能避开软弱地基，深水地带，古河槽，强透水层地基；

（2）岸线布置结合河道的具体情况尽量保留适当宽度的河滩地，与河势流向相适应，并与大洪水的主流线大致平行；

(3) 岸线布置结合现状岸线，力求平顺，尽可能避免急弯，岸线连接采用平缓的曲线；

(4) 防护区内河段两岸之间的距离，应大致相等，不宜突然放宽或缩窄；

(5) 岸线应尽量结合已成交通路布置，尽量减少占道路等地面建筑物。

4.5.2 护岸修复工程布置

为了保证河道行洪，尽可能的维持河道两岸地物属性，本次工程岸线布置在保障现状交通道路路面宽度不缩窄的前提下，不对河道走势路进行大的调整，基本维持原有河道岸坎线路不变，护岸线路沿河道走向平顺布置，尽可能使水流保持平顺。

4.5.3 工程规模

根据本文 4.4 节防洪标准，本工程防护区防护等级应为Ⅳ级，工程防洪标准为 10 年一遇，对应洪峰流量为 $86.76\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《防洪标准》（GB50201-2014），确定本工程主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为 5 级。

4.6 水力计算

4.6.1 治理河段范围

本次水毁修复范围涉及水毁点 3 处，主要建设内容包括修复护岸 83m，其中水毁点 1 修复左岸护岸总长度为 23m；水毁点 2 修复右岸护岸总长度为 30m；水毁点 3 修复右岸护岸总长度为 30m。

4.6.2 防洪标准及洪峰流量

本次水毁修复设计以降低现状过流标准为原则，使得水毁修复加固后的河道过流能力 $\geq$ 水毁前现状河道过流能力。根据《防洪标准》（GB50201-2014），确定本工程防洪标准为 10 年一遇，对应洪峰流量为 $86.76\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.6.3 水面线计算

1、水面线计算方法

本次水面线计算采用天然河道恒定非均匀流能量方程，依据河道纵横断面数

据进行计算，计算公式为：

$$Z_2 + (\alpha_2 + \zeta) \frac{V_2^2}{2g} = Z_1 + (\alpha_1 + \zeta) \frac{V_1^2}{2g} + J \cdot \Delta S$$

$$\alpha = \frac{(\sum A)^2 \times \sum (\frac{k_i^3}{A_i^2})}{(\sum k_i)^3}$$

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$J = \frac{Q^2}{K^2} = \frac{Q^2}{(\sum k_i)^2}$$

式中：Z₂——上游断面水位高程；

Z₁——下游断面水位高程；

α——动能修正系数；

v——断面平均流速；

J——断面平均水力坡度；

K——断面流量模数；

R——水力半径；

X——湿周；

ξ——局部水头损失系数；

n——糙率；

A——断面面积；

Q——流量；

▽S——上下游相邻两断面间距。

2、实施后水面线计算

糙率应根据河床组成及床面特性、河道岸壁特性、平面形态等实际情况确定。现状河道纵坡大，河道较窄且弯曲段较多，两岸有乔灌木。对照《水利计算手册》，经综合分析，确定修复段河道糙率采用 0.038。

本次水毁修复涉及范围有 3 处，由于各分段相隔较远，因此本次水面线推求采用分段计算的方式。

1、水毁点 1 处水面线计算断面布置图见图 4.6-1、计算成果见表 4.6-1:

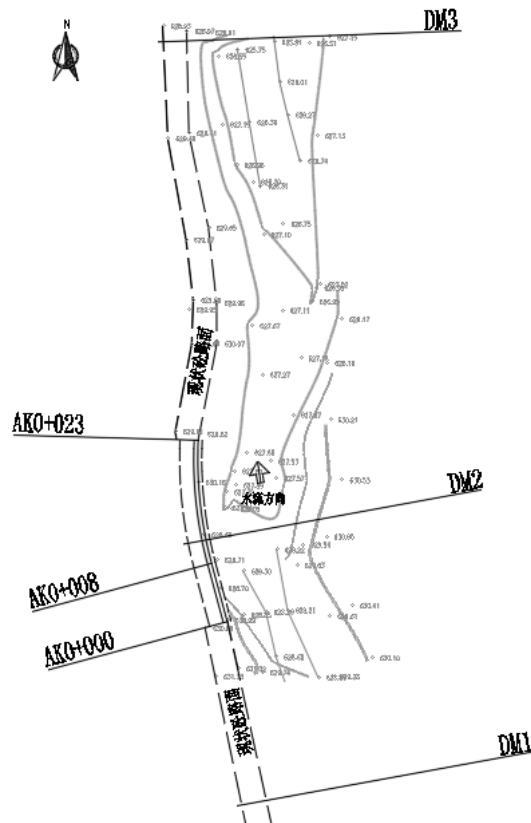


图 4.6-1 水毁点 1 水面线计算断面布置图

治理后河道水面线成果表

表 4.6-1

水 毁 点	断面	段长 Δs	水位 z	河底高 程 z_0	流量 Q	水深 h	底宽 b	糙率	断面面 积 A	流速 V
		(m)	(m)	(m)	(m^3/s)	(m)	(m)	n	(m^2)	(m/s)
水 毁 点 1	DM1		627.32	625.75	86.76	1.57	4.50	0.038	16.28	5.33
	DM ²	66	629.87	628.30	86.76	1.57	4.55	0.038	16.28	5.33
	DM ³	29	630.91	629.44	86.76	1.47	6.21	0.038	16.07	5.40

2、水毁点 2 处水面线计算断面布置图见图 4.6-2、计算成果见表 4.6-2:

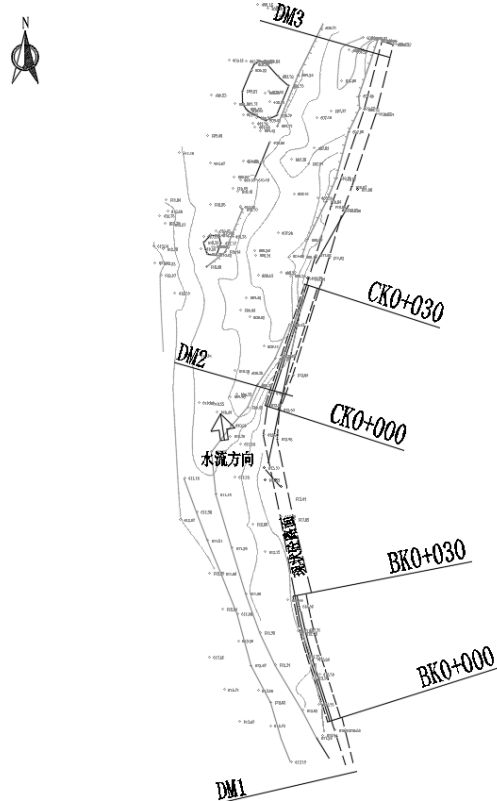


图 4.6-2 水毁点 2、3 水面线计算断面布置图

治理后河道水面线成果表

表 4.6-2

水毁点	断面	段长 Δs	水位 z	河底 高程 Z_0	流量 Q	水深 h	底宽 b	糙率	断面面积 A	流速 V
		(m)	(m)	(m)	(m^3/s)	(m)	(m)	n	(m^2)	(m/s)
水毁点 2、3	DM1		609.29	607.39	86.76	1.90	3.53	0.04	15.17	5.72
	DM ²	86	610.25	609.30	86.76	0.95	17.74	0.04	18.45	4.70
	DM ³	101	614.95	614.00	86.76	0.95	17.74	0.04	18.45	4.70

本次水毁修复护岸高度按照现状交通路面高度进行恢复，治理后水面线距护岸顶部净空高度均大于 0.5m，满足 10 年一遇洪水过流。

5 工程布置及主要建筑物

5.1 设计依据

5.1.1 设计采用的主要技术规范及规程

- (1) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL619-2021）；
- (2) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）；
- (3) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (4) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (5) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (6) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；
- (7) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- (8) 《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）；
- (9) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- (10) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
- (11) 《重点山洪沟防洪治理项目建设指导意见》（全国山洪灾害防治项目组，2013 年 9 月）；
- (12) 其它相关规程、规范及技术标准。

5.1.2 主要设计参数

1、水文气象

气温：多年平均气温 13.4℃；

降水：多年平均降水量 830.0mm；

风速：全年平均风速 1.5m/s，最大风速 17.0m/s。

冻土深度：季节性标准冻结深度为 19cm。

2、基本地质条件

(1) 本场地位于区域构造相对稳定区，未发现不良地质作用，地形地貌与地层结构适宜建造护岸。本次钻探揭露地层主要为①素填土、②卵石、③全风化石英片岩。本场地沿线揭露的卵石层是较好的护岸基础持力层，护岸工程地质条

件较好，属于 B 类。本场地所在区域场地地震动峰值加速度为 0.20g，场地类别为 II 类，反应谱特征周期值为 0.40s。

(2) 开挖边坡

建议挡墙采用天然地基，以②层卵石作为基础持力层，开挖后对局部填土较厚段，采用级配碎石换填，基础置于冲刷深度以下。护岸基槽侧壁由①层杂填土组成时，基槽放坡开挖坡比 5 米以下宜取 1:0.75~1:1，5 米以上宜取 1:1~1:1.25；由②层卵石组成时，基槽放坡开挖坡比 5 米以下水上宜取 1:0.75~1:1，5 米以上宜取 1:1~1:1.25。

3、环境介质腐蚀性评价

工程区地表水、地下水均对普通硅酸盐混凝土无腐蚀性，在干湿交替环境下亦无腐蚀性；对普通硅酸盐混凝土结构中钢筋无腐蚀性、对钢结构具弱腐蚀性。

5.2 工程级别及标准

5.2.1 工程级别和标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本工程护岸级别为 5 级，防洪标准为 10 年一遇，对应的洪峰流量为 86.76m³/s。

5.2.2 地震设防烈度

工程区在地质史上虽经过多次构造运动，但构造形迹以褶皱挤压变形为主，断裂带在更新世以来无明显活动迹象。工程区附近历史上地震活动较少，无 7 级以上地震记录，地质构造属相对稳定的地区，根据《中国地震动参数区划图》GB18306~2015（1 / 400 万）确定，地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，场地地震基本烈度为Ⅷ度。

5.2.3 工程耐久性设计

(1) 合理使用年限确定

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》SL654-2014，本工程护岸级别为 5 级，护岸合理使用年限为 20 年。

（2）侵蚀环境类别选择

工程区地表水、地下水均对普通硅酸盐混凝土无腐蚀性，在干湿交替环境下亦无腐蚀性；对普通硅酸盐混凝土结构中钢筋无腐蚀性、对钢结构具弱腐蚀性。

5.3 工程总体布置

本次水毁修复范围涉及水毁点 3 处，修复护岸总长度为 83m。水毁修复工程布置的总体思路是沿原交通道路边线对水毁点护岸进行修复，水毁点修复后与现状岸坡平顺衔接，岸线走向基本与水毁前保持一致。为保障水毁点修复后的抗冲刷能力和耐久性，对修复段断面防护材料进行优化，选择浆砌石作为本次挡墙浇筑材料，结合本次冲刷计算，合理确定基础埋深。基于以上原则，各水毁点布置如下：

水毁点 1 修复护岸总长度为 23m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 3.7m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点 2 修复护岸总长度为 30m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 4.5m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点 3 修复护岸总长度为 30m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 4.5m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

5.4 护岸设计

5.4.1 超高确定

根据《重点山洪沟防洪治理项目建设指导意见》，本工程护岸级别为 5 级，设计护岸超高按照 0.5m 确定。本次护岸设计顶高程与现状路面齐平，根据水面线计算结果，本次 3 处水毁点设计护岸顶高程均大于水面线高程+0.5m 超高，故修复段护岸满足 10 年一遇洪水过流能力。

5.4.2 冲刷深度计算

冲刷深度计算所需河床粒径数据由地质章节提供，如下表所示：

河床粒径

表 5.4-1

项目	d50
粒径(mm)	32.9

根据该河段的工程地质资料，结合《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），按顺坝及平顺岸坡冲刷深度公式，确定防洪河岸基础埋深。

1、顺冲计算

平行于岸坡产生的冲刷计算可按下式进行计算：

$$h_s = H_0 \left[\left(\frac{U_{cp}}{U_c} \right)^n - 1 \right]$$

$$U_{cp} = U \frac{2\eta}{1+\eta}$$

$$U_c = \left(\frac{H_0}{d_{50}} \right)^{0.14} \sqrt{17.6 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} d_{50} + 0.000000605 \frac{10 + H_0}{d_{50}^{0.72}}}$$

式中： h_s —局部冲刷深度 m；

H_0 —冲刷处的水深 m；

U_c —泥沙启动流速，m/s；

d_{50} —床沙的中值粒径；

U_{cp} —近岸垂线平均流速（m/s）；

n —与防护岸坡在平面上的形状有关，规范规定取值 $n=1/4 \sim 1/6$ ，本次为保守计算，取 $n=1/4$ ；

η —水流流速不均匀系数，根据水流方向与岸坡交角，本次设计护岸与水流方向夹角小于 20° ，查规范表 D.2.2，本次取值为 1.5。

计算得天然河道的局部冲刷深度如下表所示：

局部冲刷深度计算表

表 5.4-2

桩 号	水深	n	η	泥沙启动流速 U_c (m/s)	U_{cp} (m/s)	冲深
	H (m)					m
水毁点 1 (Ak0+010)	1.56	0.25	1.5	1.24	5.30	0.80
水毁点 2 (Bk0+030)	1.00	0.25	1.5	1.16	4.70	0.48
水毁点 3 (Ck0+005)	1.00	0.25	1.5	1.16	4.70	0.48

根据上述公式，结合该段护岸工程布置，水流平行于岸坡方向的冲刷深计算值介于 0.48~0.80m 之间。

2、冲刷计算基础埋深确定

防洪墙基础砌置深度，应根据地基土质和冲刷计算确定，要求在冲刷线以下 0.5m~1.0m。在季节性冻土地区，还应满足冻结深度的要求。结合工程区抗冲刷及抗冻、地基情况要求及河道河势变迁情况，考虑该河段无明显滩槽、河道渠槽化、主河槽摆动明显等特征，本次护岸冲刷深按深泓点作为地面高程，满足冲刷线以下计算深度。综合考虑，确定护岸基埋置深度按以下要求确定：

(1) 满足冲刷要求。

根据冲刷计算，工程区护岸冲刷深度为 0.48~0.80m 之间，并根据地勘提供的度现场调查最大冲刷深，河道历史最大冲刷深度为 1.0m。结合河道断面演变情况分析和平顺段冲刷深度计算结果，综合确定水毁点 1 基础埋置于深泓点以下 1.20m，水毁点 2、3 处基础埋置于深泓点以下 1.0m。

(2) 满足冻土深度要求。

本工程最大冻土深度 0.19m，根据冲刷深度要求，本段护岸埋置深度满足冻土要求。

(3) 满足承载力要求。

基础在满足以上两点的前提下，还需满足地基承载力要求。根据水毁段河道沿线基础地质情况，基础位于砂砾石夹砂壤土等地层中，需满足承载力不低于 180Kpa 的要求。

综上所述，根据冲刷计算、地质建议等因素，本次设计护岸水毁点 1 基础埋

置于深泓点以下 1.20m，水毁点 2、3 处基础埋置于深泓点以下 1.0m。

5.4.3 护岸断面设计

本次 3 处水毁点均位于甘峪河峪口以上，属于山区河道，比降大，河道洪峰流量大，洪水具有陡涨陡落的特点。河床为漂卵石河床，受洪水携带，推移质对两岸护岸具有较大的冲击、冲刷作用，故修复段护岸材质需具有较强的抗冲耐磨性能。本次拟定对埋石混凝土挡墙护岸、浆砌石挡墙护岸 2 种护岸形式在工程造价及施工等方面进行比选，确定护岸防护形式。

5.4.3.1 C20 埋石混凝土挡墙护岸

根据水面线及冲刷计算成果，结合现场实际，初步拟定的埋石混凝土挡墙护岸高度为 4.5m，其中基础埋深 1.2m，设计深泓点以上 3.5m。墙顶宽 0.5m，临水侧坡比 1:0，背水坡比 1:0.4，挡墙背侧采用砂砾石夯填，砂砾石相对密度 ≥ 0.75 ；分层碾压夯实；在挡墙上梅花形布设中 $\phi 50$ PVC 排水管，排水管堤防内侧端用无纺布包裹。

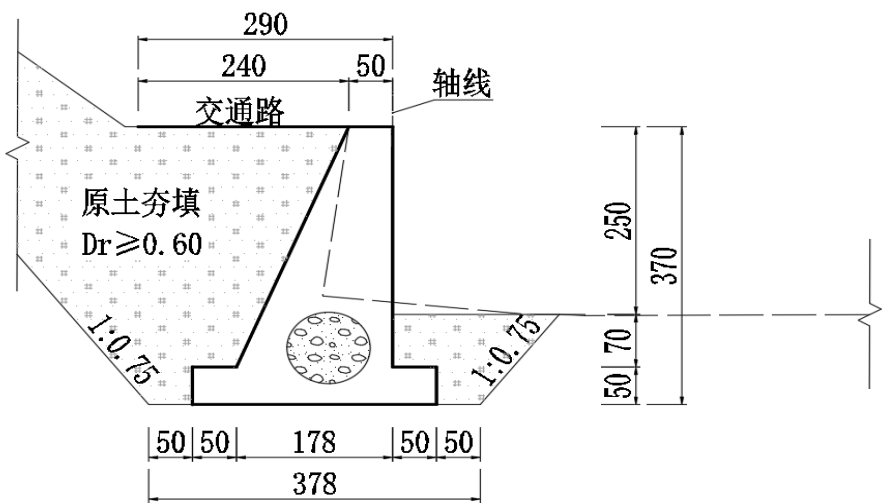


图 5.4-1 埋石混凝土挡墙护岸典型横断面图（比选）

埋石混凝土挡墙具有节约水泥，降低浇筑体内部温度，提高强度，减少混凝土裂缝等特点，相比浆砌石挡墙，埋石混凝土的施工速度更快，强度更高、抗冲刷性能更强，耐久性更好等特点。且其施工速度更快，后期维护成本低等优点，在工程建设中广泛采用。埋石混凝土的埋石率一般控制在 20%以内，在施工过程

中对需要严格控制埋石率和埋石工艺，确保挡墙施工质量。埋石砼护岸坡比陡，能较大的拓宽河床底部行洪宽度，更有利于洪水下泄。

就本项目而言，以 100m 为计量单位，选用 C20 埋石混凝土挡墙护岸的直接工程费为 33.29 万元，具体计算如下：

埋石混凝土挡墙护岸直接工程费计算表（100m）

表 5. 4-3

序号	项目名称	单位	工程量	单价	合计/万元
				(元)	
1	C20 埋石混凝土挡墙护岸				33.29
1.1	土方开挖(Ⅳ类土)	m³	1200	8.95	1.07
1.2	墙后填筑碾压（利用料，相对密度≥0.75）	m³	850	11.51	0.98
1.3	C20 埋石混凝土	m³	675	447.00	30.17
1.4	模板	m³	930	11.41	1.06

5.4.3.2 浆砌石挡墙护岸

浆砌石挡墙具有较好的整体性，便于就地取材，结构形式简单，施工较为方便；整体美观大方，较为贴近自然等优点，相比混凝土材料，其不需要养护期或养护期很短，当洪水中携带大量的推移质及滚石等物体时，浆砌石挡墙具有较强的抗冲磨性能；在局部遭遇损毁时也更便于修复。但当墙高较高时，浆砌石挡墙的墙身结构大，圬工量大等缺点；且浆砌石挡墙需要施工人员多，施工工艺性强等特点，往往因工人水平参差不齐造成局部砌筑不密实，耐久性较差等缺点。

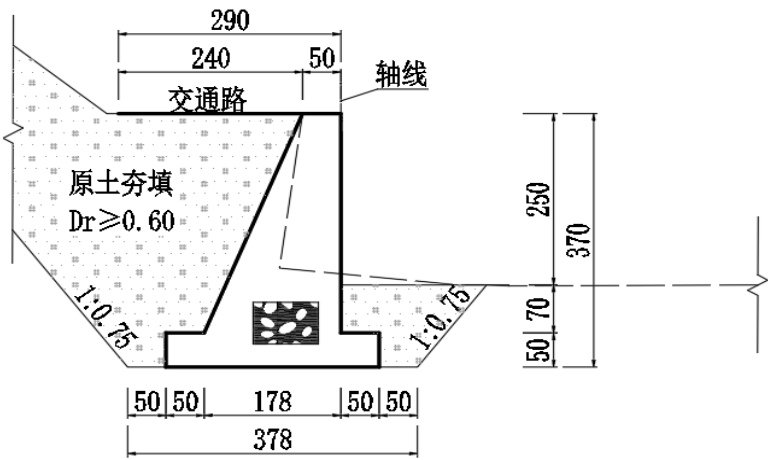


图 5.4-2 浆砌石挡墙护岸典型横断面图（推荐）

就本项目而言，以 100m 为计量单位，选用浆砌石挡墙护岸的直接工程费为 28.04 万元，具体计算如下：

浆砌石挡墙护岸直接工程费计算表（100m）

表 5.4-4

序号	项目名称	计量单位	工程量	工程单价	合计/万元
				(元)	
1	浆砌石挡墙护岸				28.04
1.1	土方开挖(IV类土)	m ³	1200	8.95	1.07
1.2	墙后填筑碾压（利用料，相对密度 ≥ 0.6 ）	m ³	850	11.51	0.98
1.3	浆砌石挡墙	m ³	675	520.00	25.98

5.4.3.3 护岸横断面形式比选

现将埋石混凝土挡墙护岸、浆砌石挡墙护岸的优缺点比选如下：

护岸横断面形式比选结果表（万元/100m）

表 5.4-5

护岸断形式	仰斜式 C20 埋石混凝土挡墙	浆砌石挡墙护岸
建筑工程投资	33.29	28.04
优点	节约水泥，降低浇筑体内部温度，提高强度，减少混凝土裂缝等特点，施工速度更快，强度更高、抗冲磨性能更强，耐久性更好等特点。，后期维护成本低等优点。	便于就地取材，结构形式简单，施工较为方便；整体美观大方，较为贴近自然等优点
缺点	（1）商品砼施工需要完善的交通道路满足运输要求，本项目区交通道路狭窄，难以满足商品砼运输需求。（2）埋石混凝土的埋石率一般控制在 20%以内，在施工过程中对需要严格控制埋石率和埋石工艺，确保挡墙施工质量。	浆砌石挡墙需要施工人员多，耐久性相比埋石砼较差等缺点。
结论	满足	满足，推荐

比选结论：

从上述比选情况看，2 种护岸横断面形式均能满足本项目的功能性要求。本工程项目区交通道路狭窄，路宽约 3m，可满足小型机械进出，商品砼运输存在一定困难。本工程受益群众为甘峪村附近居民，施工期缩短所产生的经济效益不高，且不会造成居民经济损失，故本次选择更为经济的浆砌石挡墙护岸为推荐护岸型式。

5.4.3.4 护岸断面设计

水毁点 1 修复护岸总长度为 23m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 3.7m，基础埋深 1.2m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点1标准横断面图

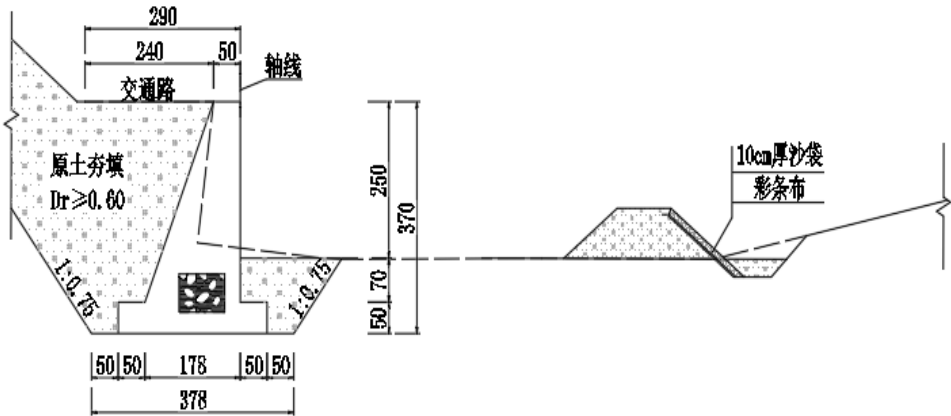


图 5.4-3 水毁点 1 护岸标准横断面图

水毁点 2 修复护岸总长度为 30m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 4.5m，基础埋深 1.0m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点2标准横断面图

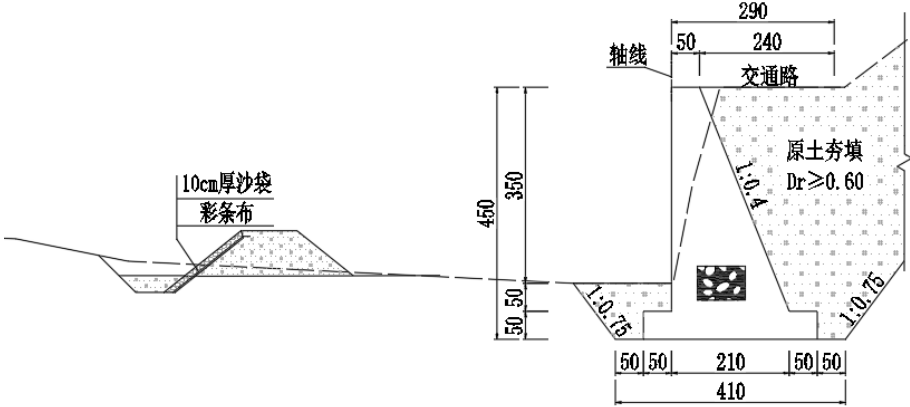


图 5.4-4 水毁点 2 护岸标准横断面图

水毁点 3 修复护岸总长度为 30m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 4.5m，基础埋深 1.0m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点3标准横断面图

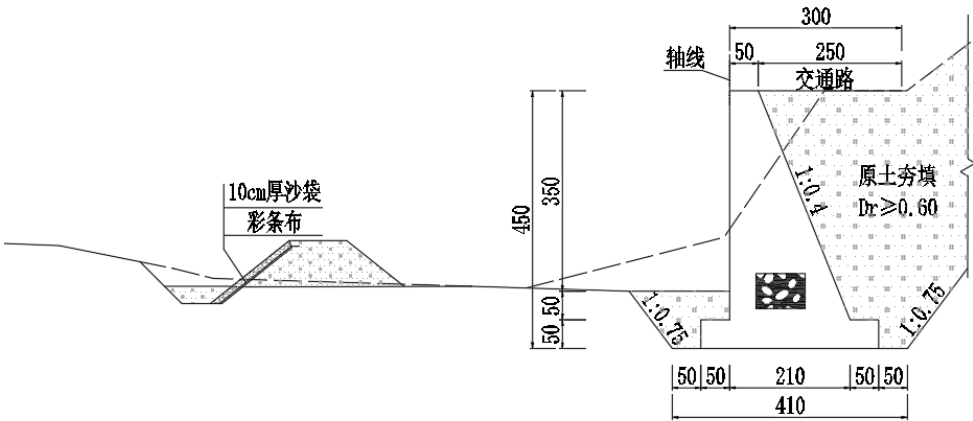


图 5.4-5 水毁点 3 护岸标准横断面图

挡墙分封：墙身每 8m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝间采用聚乙烯泡沫板填塞。高压闭孔板公称密度不小于 60kg/m³，其物理参数须满足《聚乙烯泡沫板材》（GB_T 41532-2022）的要求。

5.4.4 基础挡墙稳定计算

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)、《山洪沟防治治理工程技术规范》（SL/T778-2019）等规范的要求，分别对挡墙在正常运行条件（设计洪水位）以及非常运行条件（完建期）、非常运行条件（地震）三种工况下挡墙的抗滑稳定、抗倾覆稳定、基底最大最小应力比进行了计算。计算采用理正岩土计算软件（6.5 版），计算简图见图 5.4-4，计算参数见表 5.4-6。

堤身稳定计算基本资料表

表 5.4-6

项目名称	数值
挡墙高（含基础）	3.7~4.5 m
底板与堤基之间的摩擦系数 f	0.45
过洪期墙背填土内摩擦角 ϕ	35°
墙背填土粘聚力 C	0kpa
墙背填土容重 γ	22 KN/m ³
地基承载力	180Kpa

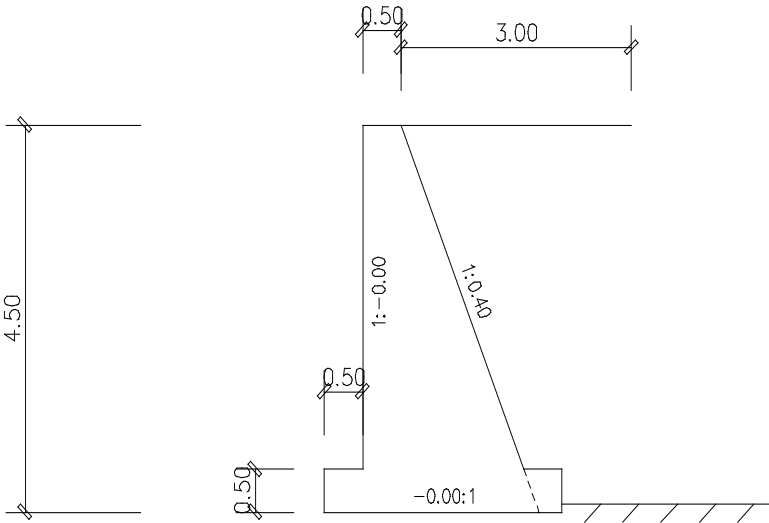


图 5.4-4 4.5 米高挡墙稳定计算简图

1、抗滑稳定安全系数计算

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)中附录 F 中公式 F.0.6 计算

$$K_c = f \Sigma W / \Sigma P$$

式中：K_c—抗滑稳定安全系数；

ΣW —作用于墙体上的全部垂直力的总和 kN；

ΣP —作用于墙体上的全部水平力的总和 kN；

f—底板与坝基之间的摩擦系数；

根据《堤防工程设计规范》3.2.5 规定，5 级护岸正常运行条件下抗滑稳定安全系数应不小于 1.20，非常运行条件 I 下抗滑稳定安全系数应不小于 1.05。挡墙抗滑稳定计算结果如下表所示：

堤身抗滑稳定计算成果表

表 5.4-7

计算类别	墙高 3.7m	墙高 4.5m	规范要求	计算结果
正常运行条件	4.88	4.04	≥ 1.2	满足
非常运行条件（完建期）	3.25	2.67	≥ 1.05	满足
非常运行条件（地震）	1.88	1.56	≥ 1.05	满足

2、抗倾覆稳定计算

抗倾覆稳定计算采用如下公式：

$$K_0 = \Sigma M_v / \Sigma M_H$$

式中：K₀—抗倾覆稳定安全系数；

ΣM_v —作用于墙身各力对墙前趾的稳定力矩；

ΣM_H —作用于墙身各力对墙前趾的倾覆力矩；

根据《堤防工程设计规范》3.2.7 规定，5 级护岸正常运行条件下抗倾覆稳定安全系数应不小于 1.40，非常运行条件 I 下抗倾覆稳定安全系数应不小于 1.30，非常运行条件 II 下抗倾覆稳定安全系数应不小于 1.20，挡墙抗倾覆稳定计算结果如下表所示：

堤身抗倾覆稳定计算成果表

表 5.4-8

计算类别	墙高 3.7m	墙高 4.5m	规范要求	计算结果
正常运行条件	3.67	2.98	≥ 1.2	满足
非常运行条件（完建期）	3.68	3.42	≥ 1.05	满足
非常运行条件（地震）	2.97	2.56	≥ 1.05	满足

3、地基应力计算

基地应力计算采用如下公式：

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

式中： $\sigma_{\max/\min}$ 式中基底应力的最大或最小值；

ΣG —全部竖向荷载（包括基础底面上的扬压力在内，KN）；

ΣM —全部竖向和水平向荷载对基础底面形心轴的力矩 $\text{kN} \cdot \text{m}$ ；

A —底面面积（ m^2 ）；

W —底面对于该底面形心轴的截面距。

根据《堤防工程设计规范》3.2.6 规定，5 级护岸正常运行条件下基地应力的最大和最小值之比应不大于 2.5，非常运行条件下基地应力的最大和最小值之比应不大于 2.0。挡墙抗倾覆稳定计算结果如下表所示：

基底应力比计算成果表

表 5.4-9

计算类别	墙高 3.7m	墙高 4.5m	规范要求	计算结果
正常运行条件	1.56	1.71	≤ 2.5	满足
非常运行条件（完建期）	1.42	1.58	≤ 2.0	满足
非常运行条件（地震）	1.63	1.78	≤ 2.0	满足

根据上述计算结果，堤身在正常运行条件下和非常运行条件下（地震工况），均满足抗滑稳定、抗倾覆稳定和基底最大最小应力比的要求。

5.5 主要工程量表

根据项目区实际建设需要，本工程工程量汇总如下表所示：

工程量汇总表

表 5.5-1

编号	项目名	单位	总量
一	水毁点 1	m	23.00
1	挖方 (IV类土)	m ³	348.30
2	漂石破碎	m ³	8.64
3	原土夯填(相对密度 ≥ 0.6)	m ³	314.28
4	浆砌石挡墙 (M10 砂浆)	m ³	135.81
5	高压闭孔板 (2cm 厚)	m ²	15.62
二	水毁点 2	m	30.00
1	挖方 (IV类土)	m ³	514.94
2	原土夯填(相对密度 ≥ 0.6)	m ³	449.28
3	浆砌石挡墙 (M10 砂浆)	m ³	233.28
4	高压闭孔板 (2cm 厚)	m ²	23.05
三	水毁点 3	m	36.00
1	挖方 (IV类土)	m ³	689.85
2	原土夯填(相对密度 ≥ 0.6)	m ³	492.75
3	浆砌石挡墙 (M10 砂浆)	m ³	233.28
4	高压闭孔板 (2cm 厚)	m ²	29.16

6 施工组织设计

6.1 施工条件

6.1.1 施工交通条件

1、对外交通

项目区位于甘峪水库上游干峪沟村，对外有西安外环高速、环山旅游路纵贯全境，利于工程建设所需材料的运输。境内有 S107、S108 省道通过。项目区距鄠邑区中心平均距离 16km，距西安市平均距离 74km。

2、场内交通

本工程河道沿线靠近村庄，河道沿线均有水泥路面或土路连接，路宽 3.0m，能够保证小型施工机械通行，本工程无需设置施工临时便道，现有道路已满足交通通行。

3、工程施工场地条件

本工程建设内容主要为河道护岸，施工点较为分散，施工场地地形开阔，项目施工区限制较少，应充分利用现有的地形布置施工临时设施，禁止占用河道两岸耕地及交通道路。

6.1.2 工程总布置

本次水毁修复范围涉及水毁点 3 处，修复护岸总长度为 83m，水毁点 1 位于河道左岸，水毁点 2、3 位于河道右岸。

水毁点 1 修复护岸总长度为 23m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 3.7m，基础埋深 1.2m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点 2 修复护岸总长度为 30m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 4.5m，基础埋深 1.0m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

水毁点 3 修复护岸总长度为 30m，采用 M10 砂浆砌筑浆砌石挡墙，挡墙顶宽 50cm，墙高 4.5m，基础埋深 1.0m，迎水面坡比 1:0，被水面坡比 1:0.4，墙身设

前趾板及踵板，厚 50cm，宽 50cm。

6.1.3 工程施工特点

该工程具有以下特点：

（1）工程施工线路较短，相互干扰少，工点较多，有利于分段施工。施工过程中多开辟工作面，实现快速施工，且各施工点独立性较强。

（2）工程施工主要以土方、浆砌石砌筑为主。土方施工以机械为主，人工为辅；浆砌石砌筑以人工砌筑为主。

（3）应充分考虑施工期间噪音、烟尘污染对周围居民的影响，采取有效的环保措施，合理安排工期，做到文明施工。

6.1.4 建筑材料来源及水电供应条件

1、动力条件

施工岸线附近有 380V、220V 输电线路，施工可就近架设、引接，主要为浇筑、混凝土振捣等施工用电。局部用布置分散且距离较远处，可采取自备发电机供电方式。本工程考虑施工期配备 50KW 柴油发电机 1 台。

2、施工用水

施工用水可就近从河道抽取，生活用水可在项目区附近村庄拉运，平均运距 0.5km。

3、通讯

工程全线有移动、联通、电信信号，对外通讯便利。

6.2 天然建筑材料

1、混凝土骨料

工程区交通不便，商混无法运至项目区，本工程可利用河床淤积的卵石作为混凝土骨料，以砾、卵石、砂为主，砾、卵石为主。枯水期地下水位埋深 0.5-2m 左右，洪水期料场大部分淹没。砾石成分以二云母长石英岩、片麻状花岗岩、片岩为主。距工程区平均运距 0.5km，交通较便利。

2、砂砾料

本工程河道砂砾料分布大量砂砾料，不同粒径的砂砾石料储量大，各项指标均符合规范要求，储量丰富，能满足设计用量要求。

6.3 施工导流

6.3.1 导流建筑物设计

本工程施工期安排在枯水期，即要求主体工程于枯水期施工。治理段施工期洪水采用枯水期 5 年一遇洪水，根据施工时段参照涝峪口水文站的分期洪水成果采用面积比拟确定。本次设计共收集有涝峪口水文站 1955~2020 年共 66 年的分期洪水系列资料进行频率计算。确定本工程施工期间导流流量为 $9.92\text{m}^3/\text{s}$ 。

为减少基坑积水，结合现场实际地形，本工程采用纵横向围堰进行导流，围堰导流堤采用河道整治开挖料，待冲刷坑底部混凝土基础施工完成后拆除围堰，用于护岸土方填筑，如采用分段回填，拆除时需在上下游两端做好封堵。围堰顶宽 1.0m，平均堤高 80cm，迎水面坡比 1:1.25，背水面坡比 1:1.25，迎水面边坡均采用 10cm 厚编织袋防护，底部铺设彩条布，冲刷深度取 0.5m。导流围堰横断面如下图所示：

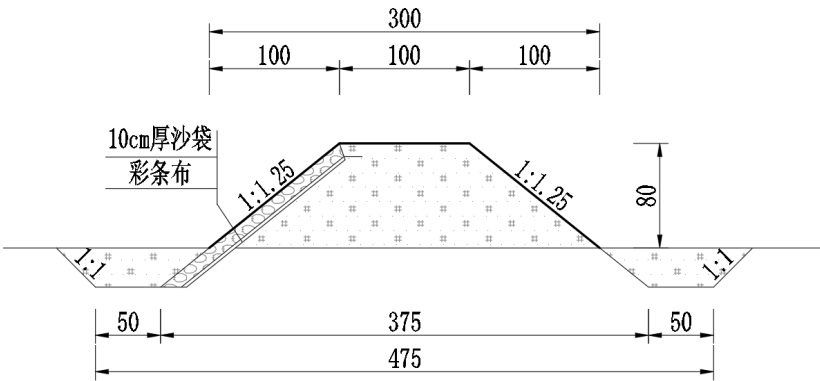


图 6.3-1 单侧护岸导流堤横断面图

6.3.2 基坑排水设计

在工程施工期备用抽水泵用于地下水抽排。初步选择 25QW8-22-1.1 污水泵抽排， $8\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 22m，功率 1.1KW，水泵数量可根据地下水渗水量及施工组织方案等实际情况综合确定。

6.4 主体工程施工

6.4.1 施工准备

(1) 施工单位开工前，应对合同或设计文件进行深入研究，并结合施工具体条件编制施工组织设计。

(2) 开工前，应做好各项技术准备，并做好临建工程、各种施工机械设备和工具材料等的准备工作。

6.4.2 施工工序

本工程以土方清基、开挖、浆砌石砌筑施工为主，组织好土方、浆砌石工程的施工是顺利完成整个工程施工的关键环节，其施工程序按常规进行。工程施工可分为准备期、施工期、完建期三个阶段，各施工阶段程序安排为：

(1) 准备期：完成三通一平。

(2) 施工期：护岸土方开挖按设计开挖断面进行，人工削坡，分层碾压，最后进行浆砌石砌筑等。

(3) 完建期：场地清理，竣工验收。

6.4.3 护岸填筑材料

(1) 护岸填筑材料严格按照设计要求，开挖护岸断面范围，清除草皮、树根、含有植物的表土、蛮石、垃圾及其它废料；

(2) 护岸填筑材料应符合《水利水电天然建筑材料勘察规程》SL251-2015的要求，淤泥、草根、杂质土、冻土块、膨胀土、分散性粘土、含植物的表土等特殊土料不得用于路基填土。

6.4.4 主体工程施工

本工程以土方清基、土方开挖、浆砌石砌筑等，主要施工流程：施工准备→施工放线及原始岸坡测量→施工清基→护岸开挖填筑碾压→浆砌石砌筑→洒水养护→清除施工垃圾→完工。

1、施工准备、施工放线及原始测量

护岸在进行施工前，根据设计方提供的水准点、基准线，进行平面控制和高

程测量，并将其成果报监理，然后进行施工中的测量、放样。

护岸开挖前先根据设计技术交底所给定的轴线控制点和高程控制点，对施工区域设立施工测量控制网。即：护岸轴线控制：根据给定的等级坐标点，建立施工导线，校核堤顶轴线及转点，并严格保护各弯道转点与控制点，在施工面不受影响处，沿管线加密轴线控制点。

高程控制：依据给定的高程控制点每处水毁点设立高程控制点，将主控制点引至设计断面以外以备检查校核，各断面及建筑物工程施工时，各测量控制点以水泥桩永久性设置。

根据图纸上的高度、尺寸，进行高程、尺寸核对，并编制测放计划，其精度应符合测量技术规范要求。

施工测量应符合以下规定：

- (1) 施工前，建设单位应组织有关单位向施工单位进行现场交桩；
- (2) 临时水准点和堤顶轴线控制桩的设置应便于观测且必须牢固，并应采取保护措施。护岸沿线临时水准点，每处水毁点不宜少于 1 个；
- (3) 临时水准点、堤顶轴线控制桩、高程桩，应经过复核方可使用，并应经常校核；

2、护岸土方工程施工

护岸施工主要为清基、土方开挖、回填、碾压、修坡、人工整修成型；土方开挖时以机械开挖为主，人工辅助的形式，在开挖时需根据先深后浅的原则，施工方法采用边填筑边碾压的施工方法，自上而下的开挖。

在护岸上料前将岸基土层平整压实，相对密度 ≥ 0.60 ，回填压实施工采用 2.8kw 蛙式打夯机夯实。清基废料在场地空旷部分临时堆放，最后运至永久弃渣场处。

土方开挖以 1m^3 挖掘机挖为主，人工为辅，采取随挖随填，最后人工辅助削坡至设计开挖断面，采用 59KW 推土机平料。大部分开挖料可直接回填，其他多余开挖料分散堆积于护岸坡脚处。

土方回填利用合格的开挖料，本工程开挖小于回填，无弃方，回填压实施工采用 2.8kw 蛙式打夯机夯实，碾压方法按进退错距法，压实，人工配合辅助修坡、整平。填筑铺土厚度和碾压遍数可通过现场试验确定，相邻两个工作面碾压的搭接宽度，平行堤轴线方向不小于 50cm。分段碾压时，在不同的部位上应插旗做出标记，以免重、漏压。同时控制好结合面上的填筑料含水量。填筑标准：相对密度 ≥ 0.60 。土方填筑采用流水作业，作业方向垂直于护岸横断面，工序分别是上料、平料、压实和试验，采用 2.8kw 蛙式打夯机夯实。

3、浆砌石工程施工

(1) 浆砌石施工

砌筑程序为先砌角石、再砌面石、最后砌腹石。角石用以确定建筑物的位置和开头，在选石与砌筑时须加倍注意，要选择比较方正的石块，先行试放，必要时须稍加修凿，然后铺灰安砌，角石的位置砌筑方法必须准确，角石砌好后，就可把样线挂到角石上。面石可选用长短不等，面石的外露面应比较平整，厚度略同角石，同一层面应大致砌平。腹石可用较小的石块分层填筑，填筑前先铺座浆。放填第一层腹石时，须大面向下放稳，尽量使石缝间隙最小，再用灰浆填满空隙的 $1/3 \sim 1/2$ ，并放入合适的石块，用锤轻轻敲击，使石块挤入灰缝中，不得先摆碎石块后填砂浆或干填碎石块的施工方法，石块间不得相互接触，座浆及竖缝砂浆填塞应饱满密实，铺浆均匀。砌筑时石块宜分层卧砌，每个分层高度找平一次。要求平整、稳定、密实、错缝、内外搭接。砌体每天砌筑高度不应超过 1.2m，砌筑过程因故临时中断时，应留阶梯形斜槎，其高度不应超过 1.0m。继续砌筑前，应将原砌体表面的浮渣清除后再刷洗干净，砌筑时应避免振动下层砌体。

勾缝应在浆砌石砌筑施工 24h 以后进行，缝宽不小于砌缝宽度，缝深不小于缝宽的 2 倍，勾缝前必须将槽缝冲洗干净，不得残留灰渣和积水，并保持缝面湿润。勾缝的砂浆必须单独拌制，严禁与砌体砂浆混用，勾缝的砂浆用标号为 M10 进行填缝，要求勾缝砂浆采用细砂和较小的水灰比，其灰砂比控制在 1:1~1:2 之间。勾缝应保持块石砌合的自然接缝。当勾缝完成和砂浆初凝后，砌体表面应

刷洗干净，至少用浸湿物覆盖保持 21d，在养护期间应经常洒水，使砌体保持湿润，避免碰撞和振动。

（3）伸缩缝及板间缝施工

本工程伸缩缝采用高压闭孔板填缝。

6.5 施工总布置

6.5.1 施工总布置的规划原则

施工总体布置，要根据施工场区的地形地貌以及建筑物布置和各项临时施工设施布置的要求，研究解决施工场地的分期分区规划，对施工期间的交通运输设施，辅助生产设施，仓库、房屋、动力，给水和排水线路以及其它施工设施进行平面和立面布置，从场地布置上为整个工程顺利施工创造条件，用最少的人力物力和资金，在规定的期限内圆满完成整个工程的建设任务。施工进场时，首先合理规划和使用施工场地，尽量少占耕地，场区划分和布局应有利于建设生产，易于管理，方便生活，临时建筑和施工设施的布置，必须满足工程的施工要求，适应各施工时期的特点。

基于利于生产、方便管理的出发点，本工程总布置规划基本原则为：

（1）重要的和较大的生产、生活设施采用集中布置的方式，使其便于管理和协调。

（2）充分利用工程所在地区现有的设施，如交通道路、尽量简化和减少临建设施。尽量采用永久与临时结合的方式，降低工程投资。

（3）合理利用开挖土石方料，尽量减少弃渣。

6.5.2 施工分区规划

根据本工程施工区域相对分散，但工程区离市区较近，施工人员可就近解决食宿问题。由于本次水毁任务轻，工期短，故施工临时设施只需布置施工仓库、堆料场区即可。

1、施工仓库

本工程所需钢材、木材等材料不多，便于集中管理、统一调配的原则，施工

仓库及施工工厂的钢筋、木材加工场均租用水毁点附近民房。

2、堆料场区

本工程堆料场土方填筑料堆积，根据工程工期安排及相应劳动强度，采用随用随运，建筑物施工开挖出的土石料就近安全堆放，方便施工填筑。

工程施工临时设施占地面积汇总表

表 6.5-1

名称	主要建筑内容	建筑面积（m ² ）	占地面积（m ² ）
堆料场区	砂石料场	80	200
合计		80	200

6.6 弃渣规划

本工程弃方共为 135m³，该部分土料不得用于堤身及建筑物土方填筑，先堆放于临时料场，待主体工程完工后，弃方于护岸坡角处推平压实。本工程围堰工程填筑时，缺少部分的土方可先用堤身回填土填筑，待导流完成后再将围堰部分土方拆除用于堤身填筑，主体工程弃方就近推平压实。

土石方平衡表

表 6.6-1

压实方/码方 自然方		单位	数量	水毁点 1		水毁点 2	水毁点 3	施工导流	余方（河道低洼处）
				原土夯填	浆砌石挡墙	原土夯填	原土夯填	围堰填筑碾压	
				m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	
				直接利用	直接利用	直接利用	直接利用	直接利用	
水毁点 1	土方开挖	m ³	357	314					0
	漂石破碎	m ³	9		9				0
水毁点 2	土方开挖	m ³	515			449			5
水毁点 3	土方开挖	m ³	690				493		130
施工导流工程	土方开挖	m ³	303					267	0
合计		m ³	1875	314	9	449	493	267	135
备注:1、混合料折算系数-自然方：松方：压实方=1:1.19:0.88 2、卵石折算系数-自然方：码方=1:1.67									

6.7 主要施工机械、主要材料及工程量

经初步测算，本工程所需主要施工机械及工程量可见表 6.7-1、表 6.7-2、表 6.7-3。

主要施工机械数量表

表 6.7-1

序号	机械名称	单位	规格	台（套）数	备注
1	挖掘机	台	1m ³	1	堤清基、土方开挖
2	蛙式打夯机	台	2.8kw	3	土方碾压
3	推土机	台	59kw		土方开挖、土方碾压
4	插入式振捣棒	台	1.2kw	2	建筑物混凝土浇筑
5	50kw 柴油发电机	台	50kw	2	应急备工
6	胶轮车	辆		4	小型材料运输
7	木工加工设备	套		1	木材加工

主要工程量汇总表

表 6.7-2

序号	项目	土方开挖 (m ³)	石方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	砌筑工程 (m ³)
	建筑工程	1562	9	1256	602
1	水毁点 1	357	9	314	136
2	水毁点 2	515		449	233
3	水毁点 3	690		493	233
	施工临时工程	306		267	
1	施工导流工程	306		267	
2	施工安全专项				
3	施工房屋建筑工程				
4	其他临时工程				
	合计	1868	9	1523	602

主要材料量汇总表

表 6.7-3

序号	项目	碎石/m ³	商品砼/m ³	柴油/t
	建筑工程	632.1	214.91	1.32
1	水毁点 1	142.8	48.55	0.34
2	水毁点 2	244.65	83.18	0.44
3	水毁点 3	244.65	83.18	0.54
	施工临时工程			0.28
1	施工导流工程			0.28
	合计	632.1	214.91	1.61

6.8 施工总进度

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017），参考鄂阳区附近类似工程及洪水情况，根据工程布置特点、结构形式及施工条件，本工程建设期 90 天，其中施工期 60 天，第一年 4 月 30 日工程完工。

6.8.1 施工进度编制依据及设计原则

1、编制依据

- （1）贯彻执行国家法令法规和方针政策，满足业主对工程建设的要求。
- （2）机械生产率及劳动力定额，执行水利部水总（2002）116 号文颁发的《水利建筑工程概算定额》，并结合本工程实际情况综合确定。
- （3）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）。

2、设计原则

（1）施工程序和施工进度必须以确保工程质量和施工安全为前提，严格遵守国家和行业的规程规范；在保证质量和安全的前提下，力求缩短工期，提前发挥效益。对工期影响较大的关键项目，尽量采用先进的施工技术和高效设备，加大强度、速度，优化施工程序以缩短工期。

（2）合理划分准备期、主体工程施工期及完建期，使各阶段紧密衔接、有序进行。

（3）进度安排以机械化施工为主，人工为辅。统筹兼顾，处理好临时工程与永久工程、施工准备工程与主体工程、土建工程与安装工程、各单项工程之间及主体工程各工序间的衔接关系，求合理，干扰少，施工均衡，易于目标管理。

6.8.2 施工分期

工程建设分为工程筹建期和施工期，施工期分为施工准备、主体工程施工和施工验收。

1、工程筹建期

工程筹建期计划 30 天，即第一年 1 月—第一年 2 月。本期由业主负责征地手续，筹建施工用电、水、通讯以及招标、评标、签约等工作，为承包商进场开

工创造条件。

2、工程施工期

工程施工期计划 60 天，各阶段施工计划如下：

（1）施工准备：计划 10 天，即第一年 3 月，本期为承包商单位进场后，建设施工临时措施。

（2）主体工程施工期：计划 40 天，即第一年 3 月—第一年 4 月，完成全部施工建设内容。

（3）施工验收：计划 10 天，即第一年 4 月，完成全部施工验收及资料归档。

工期特性表

表 6.8-1

项目	筹建期	准备期	主体施工期	完建期	总工期
水毁修复工程	30 天	10 天	40 天	10 天	90 天

6.8.3 施工总进度安排

本工程主体工程于第一年 3 月开工，第一年 4 月完工，主体工程施工工期为 40 天。根据工程施工条件，工程特点，具体安排如下：

（1）施工测量放线、原始地面复测，

第一年 3 月，共计 5 天。

（2）清基及基础开挖

第一年 3 月，共计 10 天。

（3）筑浆砌石砌筑

第一年 3 月—第一年 4 月，共计 15 天。

（4）土方回填

第一年 4 月，共计 5 天。

（5）其他附属建筑物施工

第一年 4 月，共计 5 天。

7 水土保持

7.1 依据及标准

7.1.1 法律法规

《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；

《陕西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2007 年修正）。

7.1.2 技术依据

《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；

《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）。

7.1.3 设计标准

主要评价因子评价标准，根据项目实际参考下表：

评价因子	评价标准
水土流失强度	《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190 - 2007）

7.2 防治责任范围

水土流失防治责任范围主要包括工程建设区和直接影响区；工程建设区为护岸工程区，工程建设过程中的开挖、移动、填筑等，将不同程度地损坏原有的地貌植被和水土保持设施，若不采取有效的防治措施，会造成新的水土流失，对项目区及周边生态环境造成一定影响。

7.3 防治目标

工程区不涉及国家水土保持重点划分区域，但属于陕西省人民政府公告的省级水土流失重点预防保护区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》规定，本项目水土流失防治标准执行一级。防治目标为：土壤流失控制比 1.0，拦渣率 98%，扰动土地治理率 95%。

7.4 水土流失防治措施

根据主体工程设计施工特点、水土流失预测分析结果，结合工程实际情况，将本工程水土流失防治类型区主要分为主体工程区、堆料场、施工道路、生活场地等。

1) 合理安排施工时间

在主体工程施工程序中，影响水土流失的主要环节为基础开挖，因此施工安排应尽可能避开雨季，并在雨季来临之前将开挖的土方进行临时防护。

2) 主体工程区

主体工程建设区为护岸工程区。开挖位置是本区水土流失防治的重点部位，尤其是对开挖面的坡脚及坡面的防护以及对堆土场的控制，要求开挖产生的弃土料在第一时间运到指定地点堆放。

3) 堆土场防治措施

在主体工程施工过程中对于产生的弃土料应及时清运，集中统一堆置并做好周边排水设施，减少新增水土流失量，避免弃渣临时堆放造成不必要的水土流失。

(4) 施工生产防治区防治措施

本区主要包括生活区、仓库、临时堆料场等施工临建场地，为工程临时占地。由于本区建设过程中开挖、填筑等施工过程会产生水土流失，对施工影响区域进行平整，平整完成之后，附属建筑物周边进行绿化美化。

7.5 水土保持投资概算

7.5.1 投资概算

本工程水土保持投资 1.0 万元，详见表 7.5-1。

表 7.5-1 水土保持投资概算表

表 7.5-1

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	方案新增
	第一部分：工程措施费	0.30		0.30
一	土地平整	0.10		0.10
	表土剥离	0.10		0.10
二	表土回覆	0.10		0.10
	第二部分：施工临时工程	0.15		0.15
	防尘网苫盖	0.05		0.05
	洒水降尘	0.05		0.05
	彩条旗界限	0.05		0.05
	第三部分：独立费用		0.46	0.46
	一至四部分合计	0.45	0.46	0.91
	基本预备费（10%）			0.09
	总投资			1.00

8 环境保护

8.1 环境现状调查与评价

本工程涉及河流为甘峪河，植被良好，现状无集中的污染源，项目区下游为甘峪水库饮用水源地，水质状况均满足《地表水环境质量标准》GB3838-2002 评价中的III类水质标准；工程区沿线大部分属农村地区，无大型工矿企业，各类开发建设活动较少，因此环境空气质量良好；工程区周边无大型工矿企业，声环境现状良好；沿线植被丰富，生态环境较好；工程区沿线环境现状相对较好。

8.2 环境影响预测与评价

8.2.1 保护对象及目标

工程环境保护对象及目标见下表 8.7-1。

环境保护对象及目标

表 7.7-1

环境要素	保护对象	方位/距离 (km)	目 标
地表水环境	护岸两侧居民点	上下游 200m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
地下水环境	水质、水位	基础开挖涌水可能引起地下水流场或水位变化的区域	满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
声环境	居民点敏感点 5 处	河道两侧沿线、施工道路沿线 200m、施工生产区周围 200m、居民点	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
大气环境			满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
生态环境	动、植物	沿线动植物	临时占地植被恢复，动植物栖息地种群不受影响

8.2.2 施工期环境影响预测

(1) 水环境影响预测

施工期对地表水环境的影响主要来自施工生产废水。根据施工组织设计，本工程所需混凝土生产利用工程区附近现有的鄂邑区购买。机械车辆大中修均在西安市郊进行。因此施工生产废水主要为机械车辆冲洗废水。

本工程对地下水无影响。

（2）大气环境影响预测

工程区大气环境质量现状良好，工程建设对大气环境质量的影响主要在施工期。依据该工程施工特点，污染源主要是土石方开挖、弃渣倾倒及车辆运输等环节产生的扬尘、尾气等，其对周围环境的影响与气象条件、施工强度、工区地形等因素有关。

施工扬尘采取洒水降尘措施后可以有效控制扩散，对施工区周围的大气环境质量影响不大。施工过程中使用的运输车辆、机械等燃油机械排放的尾气随着工程施工结束后，上述影响将逐渐恢复。

（3）声环境影响预测

工程施工期噪声污染源主要来自两个方面：一是来自土石方开挖、混凝土浇筑、振捣等施工活动中施工机械运行产生的固定、连续式噪声源，噪声级可达80~119dB，二是流动声源，主要是载重车辆运输等流动、间断式的噪声源，如载重汽车、推土机、挖掘机等流动声源，源强一般在90dB(A)左右。工程施工结束后噪声影响即可消除。

（4）固体废物对环境的影响

本工程产生的固体废物主要为弃土弃渣。

本工程弃方共为135m³，该部分土料不得用于堤身及建筑物土方填筑，先堆放于临时料场，待主体工程完工后，弃方于护岸坡角处推平压实。本工程围堰工程填筑时，缺少部分的土方可先用堤身回填土填筑，待导流完成后再将围堰部分土方拆除用于堤身填筑，主体工程弃方就近推平压实。

（5）生态环境影响预测

本工程建设会占压、扰动和破坏原有地表植被。本工程为线性工程，工程结束后，工程建设对区域植被的影响将得到减缓。

（6）人群健康环境影响

由于施工期外来人口大量进驻，工程区人口密度加大，且施工人员生活设施简陋，环境卫生条件差。如不采取必要措施，将对工程区人群健康产生不利影响。

8.3 环境保护对策措施

（1）水环境保护措施

主要为含油废水处置。从节约水资源和减少污染物排放的角度考虑，本工程施工期生产废水通过处理后回用。具体的环境保护措施如下：

养护废水：采用间歇式自然沉淀加中和剂的方式处理。养护废水可通过施工区布设矩形沉淀池，池的规格为 3m（长）×2m（宽）×1.5m（高）。将每天养护废水导流排入池内，沉淀时间应在 6h 以上，并添加中和剂，静置沉淀后回用，禁止外排，泥渣运至临时料场。

含油废水处理措施：在机械维护保养场地内设置小型隔油池（间歇处理并投加混凝剂）对该类污水进行处理。禁止外排。废油统一收集后和其他危废一起交由有资质单位处理。避免污染下游甘峪水库引用水源地。

（2）大气环境保护措施

本工程大气污染源主要是施工期土石方开挖、弃渣倾倒及车辆运输等环节产生的扬尘、尾气等。建议采取如下防治措施：

开挖粉尘削减与控制措施：易产生粉尘的物料在临时存放时必须采取密闭、遮盖、洒水等抑尘措施，临时堆放采用防尘布遮盖、挡板封闭；推进建筑工地绿色施工，建设工程施工现场必须全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业；工区洒水降尘；工程施工期间要在受影响的敏感目标道路沿途设置限速牌；施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准。

（3）声环境保护措施

本工程施工期噪声源主要是机械运行及车辆运输等产生，多数间歇性声源。由于声源衰减作用，影响范围较小。分别从降低噪声源、噪声传播途径、保护受影响对象等方面，制定以下措施：

施工单位必须选用低噪声施工机械或工艺，同时加强设备的维护和保养，保持机械良好运行状态，从源头上降低机械噪声源强；禁止夜间高噪声设备作业：

施工单位必须科学合理地安排运输路线与时段。噪声标准按昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）执行。

（4）固体废物处置

本工程弃方共为 135m³，该部分土料不得用于堤身及建筑物土方填筑，先堆放于临时料场，待主体工程完工后，弃方于护岸坡角处推平压实。本工程围堰工程填筑时，缺少部分的土方可先用堤身回填土填筑，待导流完成后再将围堰部分土方拆除用于堤身填筑，主体工程弃方就近推平压实。

（5）生态保护措施

严格控制施工影响范围，不得随意征占范围以外的地，在施工区设置警示牌，标明施工活动区，严禁进入非施工区活动；严格按环保要求施工，施工废水按环保要求处理后回用或综合利用；施工生产废水要及时进行处理回用，不得排入甘峪河水体。

（6）人群健康保护措施

为保证工程正常进行，保障施工人员及当地居民的身体健康，减少疾病流行，需采取必要的人群健康保护措施。

在施工人员进驻工地前，对施工人员进行全面的健康检查并建档；制定环境卫生、安全生产管理制度、疫情监控制度，在生产生活区布设环境卫生展板，宣传环境卫生、卫生防疫的基本知识；施工区定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇等，以减少传染病的传染媒介；设立疫情监控站，随时备用常见传染病的处理药品和器材，一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感染人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

8.4 环境管理与监测

8.4.1 环境管理

1.施工期管理

建设单位负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作：

（1）根据有关法规和标准，制定建设期环境保护实施规划和管理办法；

(2) 监督承包商的环保措施执行情况，负责环保措施和环保工程的监督、检查和验收工作。

(3) 组织开展施工区环境监理工作以及工区环境质量分析与评价工作，落实提出的环保措施，将不利环境影响降到最小程度；

(4) 组织推广环境保护先进技术和经验，依法处理本工程环境污染事故和污染纠纷，并及时向有关主管部门报告情况；

(5) 组织开展环保宣传、普及教育和培训，提高有关人员的环保意识。

2.运行期管理

工程运行期管理部门的环境保护工作主要有以下几个方面：

(1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；

(2) 落实工程运行期环保措施；

(3) 负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析；

(4) 调查监测区域内污染源发展变化情况，监督周围环境变化对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题。

8.4.2 环境监测

1.施工期环境监测

本工程施工期环境污染以水环境、环境空气、噪声、固体废弃物为主，根据施工期环境污染特点，本阶段制定了施工期环境监测计划，详见表 8.9-1。

表 7.9-1 施工期环境监测计划

表 7.9-1

监测项目	监测点位	监测因子	监测时间、频率
施工生产废水	施工废水排水口	废水流量、SS	施工高峰期
环境空气	施工区机械及人员集中区域	TSP、NO ₂	施工高峰期
声环境	项目区周围居民点	等效声级	施工高峰期
固体废弃物	施工弃渣	随时抽查是否妥善处理	

2.运行期环境监测

本项目运行期不产生污染物，因此，环境监测计划按当地环保局常规例行监测进行。

8.5 环境保护投资概算

8.5.1 编制依据

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359—2006）。
- (2) 《陕西省环境监测分析测试收费标准》。

8.5.2 投资概算

本工程环境保护投资 1.0 万元，详见表 8.5-1。

表 8.5-1 保护投资概算表

表 8.5-1

工程和费用名称		费用（万元）	备 注
第一部分	环境保护措施	0.2	
第二部分	环境监测措施	0.2	
第三部分	环境保护设备及安装	0.19	
第四部分	环境保护临时措施	0.02	
第五部分	环境保护独立费用	0.3	
1	项目建设管理费	0.1	
2	工程建设监理费	0.1	
3	环评竣工验收费	0.1	
第一至第五部分合计		0.91	
基本预备费		0.09	一至五部分的 10%
环境保护总投资		1.00	

8.5.3 环境保护评价

本工程对环境的影响主要是施工期废水、固废排放以及噪声污染，其次为大气污染。工程建设中不存在环境制约因素，工程对生态破坏的影响从全局来看是较小的，通过采取合理科学、健全的环境保护措施，可以将这些影响减免或降低到最小，达到可接受程度。

综上，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

9 工程建设与运行管理

9.1 管理体制和机构设置

9.1.1 管理体制

现状河道两岸未做防洪工程。根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）及目前管理现状，鄂邑区甘河水库管理站作为工程建设单位及法人单位，主要职责为通过公开招标选择施工单位和监理单位，并对工程建设的质量、进度和资金负总责。工程建设管理机构由鄂邑区甘河水库管理站抽调 3 人负责日常工作。完工后，工程移交接收单位为鄂邑区甘河水库管理站，负责工程的维护管理工作，其主要职责是负责工程运行观测监控、保护范围内的交通、水生物、防汛通信设施、管理设施的管理、维护、保护等。鄂邑区甘河水库管理站河道运行管理人员配备基本满足护岸安全及日常巡查要求，本次不再新增管理岗位。

9.2 工程建设

工程建设时，由鄂邑区甘峪水库管理站负责工程建设期的管理，落实目标责任制，明确项目法人的责任和权利。在工程建设过程中，加强招标投标管理，实行建设监理制度，完善合同管理，严格工程验收制度，确保工程的施工质量。鄂邑区甘峪水库管理站作为项目法人具体负责工程项目的招标、投标、工程建设、施工验收管理工作，严格依照有关规定和章程，对工程项目的建设进行管理，建设期内管理模式采用“四制”，即：

1、项目法人责任制

鄂邑区甘峪水库管理站为项目法人单位，应明确项目法人代表及其责任和权利。项目法人主要职责是严格依照有关规定和章程，负责工程招投标、施工、监理、质检工作的监督和协调，及时、全面掌握工程进度、施工质量、材料供应、投资完成情况，督促有关部门拨付建设资金，做好组织协调等工作。对竣工项目组织验收和评价，对工程项目的建设进行全面的的管理。

2、招标投标制

工程建设采用投标制，由项目法人选择有资质的招标代理机构进行招标，依

据 2017 年修订的《中华人民共和国招标投标法》，项目建设单位业主通过公开招标或邀请招标的方式，择优选择承包方，承包方通过竞争中标后依法签定承包合同，合同中明确规定项目的投资额度，工程规模，技术标准，不能搞“半拉子”工程，不能留投资缺口，不能转包，严格履行合同。

3、建设监理制

根据工程等级，聘请具有相应资质的监理单位，依据合同项目建设的制度，投资和工程质量进行严格的监督和检查。确保各方履行工程建设合同，严把质量关，避免出现质量问题，确保工程顺利按时完成。

4、合同管理制

通过招投标，项目法人与设计单位、施工单位、监理单位、设备材料供货单位签定合同，合同双方严格履行各自的义务和责任，按照合同的要求履行合同的承诺，在履行合同过程中，及时纠正违背合同承诺的行为，确保工程建设管理工作规范到位，合法合规，为工程的顺利实施奠定法律基础。

9.3 工程招标方案

9.3.1 建设期管理

为贯彻落实水利部《印发贯彻落实加强公益性水利工程建设管理若干意见的实施意见的通知》（水建管[2001]174 号）、《陕西省水利工程管理体制改革实施方案》（陕政办发[2004]92 号）文的精神，进一步加强公益性水利工程建设管理，提高水利工程建设管理水平，确保工程质量和投资效益，本工程的建设过程应严格按照该通知的精神进行操作。

按《水利工程管理体制改革实施意见》国办发[2002]45 号文的精神，本着建管一体的原则，明确本项目的法人。工程实施过程中，加强招标投标管理，实行建设监理制度，完善合同管理，严格工程验收制度，确保工程施工质量。

根据目前的建设管理体制，鄂邑区甘峪水库管理站作为项目法人，具体负责工程项目的招标投标、工程建设、竣工验收管理工作。建设期内管理模式采用“四制”，即：

（1）项目法人责任制

项目法人单位—鄂邑区甘峪水库管理站，其主要职责是：制定建设项目实施细则；组织和协调有关部门对建设项目进行审查、施工、管理工作；对项目执行情况及资金使用情况进行检查、监督；督促有关部门拟定建设资金，对竣工项目组织验收和评价。

（2）招标投标制

工程建设采用招标投标制，依据 2000 年 1 月 1 日颁布并实施的《中华人民共和国招标投标法》，项目建设单位通过公开招标的方式，工程招投标应遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则，贯彻执行国家有关招投标的法律、法规、规章和政策，严格执行水利部制定的《水利工程建设项目招标投标的规定》。根据业主和该项目招标相适应的工程技术、投资、财务和工程管理等方面专业技术力量的现状，委托符合相应资质条件的招标代理机构办理招标事宜，结合项目特点和需要，编制招标文件，严格的按照招标程序进行工作。承包商通过竞争中标后依法签订承包合同，合同中明确规定项目的投资额度、工程规模、技术标准、完成的数量、质量和工期等，建设中不得降低建设标准，严格履行合同。

（3）建设监理制

根据工程等级，聘请具有相应资质的监理单位，依据合同对项目建设的进度、投资和工程质量进行严格的监督和检查。确保各方履行工程建设合同，严把质量关，避免出现质量问题，确保工程顺利按时完工。

（4）合同管理制

水利工程是一项利国利民的项目，水利工程合同管理关系着水利工程目标和水利工程建设参与方经济目标是否能够实现，因此水利工程合同管理具有重要的意义。该工程监理、施工、设备采购等都必须由项目法人与各承担单位依法订立合同，各类合同要有明确的质量要求，履约担保和违约处罚条款，各项工作要严格按照合同执行，切实加强合同管理，确保施工质量。

9.3.2 招标方案

根据《中华人民共和国招标投标法》的有关规定，本工程的勘察、设计、施工、监理、设备及主要材料的采购全部招标，且均进行公开招标。

工程招标基本情况表

表 8.3-1

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标概算金额 (万元)	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
勘察设计	√			√	√	√	√		
建筑工程	√			√	√				
安装工程	√			√	√				
监理	√			√	√	√	√		
重要材料	√			√	√				
其他									

1、招标范围

本工程中的勘察设计、施工、监理、设备及主要材料采购均招标。

2、分标原则

根据工程布置紧凑、工期紧、主要建筑物规模较大等特点，拟定以下分标原则：

(1) 标段划分适当。合理划分标段，即能减小业主风险，又有利于吸收优质施工企业参与投标，降低工程保价、保证工程质量。

(2) 各标段项目划分简单。标段项目单一，可适应不同专业施工单位的特点，加快施工进度，便于业主协调和施工单位管理。

(3) 对制约工期的标段提前进行招标。

(4) 各分标方案要协调统一，满足工程进度。

3、招标组织形式

本项目的勘察、设计、施工、监理和设备、主要材料的采购均采用委托招标。项目法人或组建中的项目法人应按照《工程建设项目招标投标法》执行。

4、招标方式

根据《中华人民共和国招标投标法》的有关规定，本工程勘察、设计、监理可采用邀请招标或公开招标的形式，施工、设备及主要材料的采购应采取公开招标。

9.4 工程管理范围

根据《中华人民共和国河道管理条例》，有堤防的河道，其管理范围为两岸堤防之间的水域、滩地、行洪区，两岸堤防及护堤地。本工程管理对象主要为甘河两岸护岸及绿化设施等。

9.5 运行期管理

9.5.1 管理机构设置及人员编制

本次水毁修复加固段位于甘河甘峪口村，由鄂邑区甘峪水库管理站负责日常管理工作。

根据水利部、财政部水办【2007】307号文“关于印发《水利工程管理单位岗位设置标准》和《水工程维修养护定额标准（试点）》”的通知，参照《水科工程管理单位岗位设置标准》等水利工程管理的有关文件，鄂邑区甘峪水库管理站现有人员数量及专业素养能保障工程建设后的运行管理需求，本次不再新增管理人员。

9.5.2 工程运行管理原则及办法

工程建成后，鄂邑区甘峪水库管理站负责工程管理和保护范围内的工程质量监督、交通、通讯及工程本身设施的管理、维修、监控、防护。

（1）由于本工程管理涉及的对象包括护岸工程及相应配套设施等，需要对业管理人员进行素质培训，熟悉国家、地方相关法律、法规、掌握洪水预报、堤防工程等技术规程，使管理工作技术化、规范化、制度化，在实践中逐步完善管理职能。管理机构要结合工程特点，制定具体的管理办法和有关制度，做到责权、利相结合，建立岗位责任制。

（2）对工程进行巡查和安全检查，加强工程监测，随时掌握工程的运行状况，发现问题，同时积极配合防汛部门做好防汛工作。

(3) 对工程管理范围内的一切设施进行管理、维修和养护，任何单位、个人不得破坏，保障工作的正常运行，对工程保护范围进行检查，保证此范围内没有破坏或影响工程安全运行活动。

9.6 工程管理范围和保护范围

工程管理范围主要为护岸工程。按照《堤防工程管理设计规范》规定，该护岸工程为 5 级，护堤地范围应确定在 5~10m 内，但结合工程所在区域的乡镇土地利用、建设用地紧张的情况，本着尽量少占地的原则，本次不征用护堤地。

根据《堤防工程管理设计规范》的规定，在堤防工程背水侧紧邻护堤地边界线以外，划定一定的区域作为工程保护范围，结合工程所在地紧张等因素，本次不对其保护范围做规定：临水侧的保护范围依据《陕西省河道管理条例》有关规定执行。

10 工程概算

10.1 工程概况

本次水毁修复范围涉及水毁点 3 处，主要建设内容包括修复护岸 83m，其中水毁点 1 修复左岸护岸总长度为 23m；水毁点 2 修复右岸护岸总长度为 30m；水毁点 3 修复右岸护岸总长度为 30m。

本工程总投资 45.33 万元，其中建筑工程投资 30.22 万元，施工临时工程投资 5.3 万元，独立费用 5.75 万元，基本预备费 2.06 万元，水土保持工程投资 1.0 万元，环境保护工程投资 1.0 万元。

10.2 编制原则及依据

10.2.1 编制原则

根据陕西省水利厅发布的《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》和《陕西省水利建筑工程概算定额的通知》（[2024]107 号）文、以设计资料为依据，采用陕西省郿邑区 2025 年第三季度价格水平进行编制。

10.2.2 编制依据

（1）建筑工程：水利建筑工程按陕西省水利厅颁发的《陕西省水利建筑工程概算定额》（[2024]107 号）文，不足部分参考其他同类工程定额。

（2）施工机械台时费：按陕西省水利厅颁发的《陕西省水利工程施工机械台班费定额》（[2024]107 号）文。

10.3 基础单价

10.3.1 人工预算单价

根据陕水规计[2024]107 号文，人工预算单价调整为：技工 75 元/工日，普工 50 元/工日。

10.3.2 材料预算单价

主要材料预算价格根据陕西省郿邑区 2025 年第三季度价格水平，次要材料预算价格根据当地市场价或参考同类工程价格进行计算。费用计算及标准

10.3.3 其他直接费率

本工程按河道工程计取费率，以基本直接费为取费基础，建筑工程 5.25%，安装工程 5.74%。

10.3.4 间接费率

间接费费率按不同工程项目按下表分别计取。

间接费费率表

表 9.4-1

序号	划分项目	计算基础	间接费费率（%）
一	建筑工程		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8.5
3	模板工程	直接费	6
4	混凝土工程	直接费	7
5	钢筋制作安装工程	直接费	5
6	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	9.5
7	疏浚工程	直接费	6.5
8	其他	直接费	7.5
二	设备安装工程	人工费	70

10.3.5 利润

按直接费与间接费之和的 5%计算。

10.3.6 税金

以直接费、间接费、利润之和的 9%计算。

10.4 独立费用

根据陕水规计[2024]107 号文规定，并结合本工程实际情况进行计列。

10.4.1 建设管理费

- 1、建设单位开办费：不计列。
- 2、建设单位人员费：不计列。
- 3、建设管理经常费：按照（一至四部分投资之和-设备费）×2.8%计算。
- 4、招标业务费：按计价格[2002]1980 号文计算。
- 5、建设监理费：按照国家发改委、建设部发改价格[2007]670 文计算。

6、工程质量检测费：按照（一至四部分投资之和-设备费） $\times 0.8\%$ 计算。

7、咨询评审服务费：按一至四部分投资之 $\times 0.8\%$ 计算。

8、工程验收费：按一至四部分投资之 $\times 1.0\%$ 计算。

9、工程保险费：按一至四部分投资之 $\times 0.45\%$ 计算。

10.4.2 生产准备费

不计列。

10.4.3 科研勘察设计费

勘测设计费：按一至四部分投资之 $\times 5\%$ 计算。

10.4.4 其他

按发生者计列，不发生者不计列。

10.5 预备费

10.5.1 基本预备费

按工程部分投资和工程部分独立费用之和的 5% 计算。

概 算 附 表

表4-1-1

水利工程概算总表

单位：万元

序号	投资或费用项目名称	建筑和安装 工程投资	设备费	费用	合计	占工程 总投资%
1	工程部分投资	35.52		7.81	43.33	95.59
1.1	建筑工程	30.22			30.22	66.67
1.2	机电设备及安装工程					—
1.3	金属结构设备及安装工程					—
1.4	施工临时工程	5.3			5.3	11.69
1.5	独立费用			5.75	5.75	12.68
	基本预备费			2.06	2.06	4.54
	工程部分静态投资				43.33	95.59
2	专项部分投资					—
2.1	建设征地和移民安置补偿费					—
	补偿补助费					—
	防护工程费					—
	库底清理费					—
	其他费用					—
	基本预备费					—
	有关税费					—
	静态投资					—
2.2	水土保持工程					—
	措施项目					—
	施工临时工程					—
	独立费用					—
	基本预备费					—
	水土保持补偿费					—
	静态投资				1	2.21
2.3	环境保护工程					—
	环境保护措施项目					—
	独立费用					—
	基本预备费					—
	环境影响补偿费					—
	静态投资				1	2.21
3	静态总投资（1+2）				45.33	100.0
4	价差预备费					—
5	建设期融资利息					—
	工程总投资（3+4+5）				45.33	100.0

表4-1-3

建筑工程概算表

序号	单价 编号	工程或费用名称	单位	数量	工程单价 或单位投 资指标/元	合计/万元
1		水毁点1	m	23	3010.27	6.92
1.1	1	土方开挖（IV类土）	m³	357	8.95	0.32
1.2	6	漂石破碎	m³	9	76.85	0.07
1.3	2	原土夯填	m³	314	11.51	0.36
1.4	5	浆砌石挡墙	m³	136	445.86	6.06
1.5	7	高压闭孔板	m²	16	68.65	0.11
2		水毁点2	m	30	3841.39	11.52
2.1	1	土方开挖（IV类土）	m³	515	8.95	0.46
2.2	2	原土夯填	m³	449	11.51	0.52
2.3	5	浆砌石挡墙	m³	233	445.86	10.39
2.4	7	高压闭孔板	m²	23	68.65	0.16
3		水毁点3	m	36	3270.17	11.77
3.1	1	土方开挖（IV类土）	m³	690	8.95	0.62
3.2	2	原土夯填	m³	493	11.51	0.57
3.3	5	浆砌石挡墙	m³	233	445.86	10.39
3.4	7	高压闭孔板	m²	29	68.65	0.2
		合计				30.22

表4-1-7

工程部分独立费用概算表

序号	代号	费用项目名称	费率	计算式	合计/万元
1	F1	建设管理费		$F11+F12+F13+F14+F15+F16+F17+F18+F19$	3.97
1.1	F11	建设单位开办费			
1.3	F13	建设管理经常费		$(\Sigma \text{建筑费} + \Sigma \text{安装费}) * 4.5\%$	1.6
1.4	F14	招标业务费		$F141+F142+F143$	0.4
1.4.1	F141	货物招标		$\Sigma \text{设备费} * 1.5\%$	
1.4.2	F142	服务招标		$(F15+F32) * 1.5\%$	0.04
1.4.3	F143	工程招标		$(\Sigma \text{建筑费} + \Sigma \text{安装费}) * 1\%$	0.36
1.5	F15	建设监理费			0.9
1.6	F16	工程质量检测费	0.8%	$\Sigma \text{建筑费} + \Sigma \text{安装费}$	0.28
1.7	F17	咨询评审服务费	0.8%	$\Sigma \text{建筑费} + \Sigma \text{安装费} + \Sigma \text{设备费}$	0.28
1.8	F18	工程验收费		$(\Sigma \text{建筑费} + \Sigma \text{安装费} + \Sigma \text{设备费}) * 1\%$	0.36
1.9	F19	工程保险费	0.45%	$\Sigma \text{建筑费} + \Sigma \text{安装费} + \Sigma \text{设备费}$	0.16
3	F3	科研勘察设计费		$F31+F32$	1.78
3.2	F32	勘察设计费		$F321+F322+F323+F324$	1.78
3.2.1	F321	勘察费			0.89
3.2.2	F322	设计费			0.89
3.2.3	F323	前期工作工程勘察费			
3.2.4	F324	前期工作工程咨询费		$F3241+F3242+F3243+F3244$	
3.2.4.1	F3241	编制项目建议书			
3.2.4.2	F3242	编制可行性研究报告			
3.2.4.3	F3243	评估项目建议书			
3.2.4.3	F3244	评估可行性研究报告			
4	F4	其他		$F41+F42$	
4.1	F41	专项报告编制费			
4.2	F42	其他费		$F421+F422$	
4.2.1	F421	其他生产物资购置费			
4.2.2	F422	其他税费			
		合计			5.75

表4-2-1

主要工程量汇总表

序号	项目	土方开挖 (m³)	石方开挖 (m³)	土方回填 (m³)	砌筑工程 (m³)						
	建筑工程	1562	9	1256	602						
1	水毁点1	357	9	314	136						
2	水毁点2	515		449	233						
3	水毁点3	690		493	233						
	施工临时工程	306		267							
1	施工导流工程	306		267							
2	施工安全专项										
3	施工房屋建筑工程										
4	其他临时工程										
	合计	1868	9	1523	602						

表4-2-2

主要材料用量汇总表

序号	项目	水泥/t	砂子/m³	块石/m³	碎石/m³	商品砼/m³	钢筋/t	板枋材/m³	柴油/t	汽油/t	炸药/t
	建筑工程				632.1	214.91			1.32		
1	水毁点1				142.8	48.55			0.34		
2	水毁点2				244.65	83.18			0.44		
3	水毁点3				244.65	83.18			0.54		
	机电设备及安装工程										
	金属结构设备及安装工程										
	施工临时工程								0.28		
1	施工导流工程								0.28		
2	施工安全专项										
3	施工房屋建筑工程										
4	其他临时工程										
	合计				632.1	214.91			1.61		

表4-2-6

主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格 /元	其中/元					
				原价 (含税价)	除税 系数	原价 (不含税价)	运杂费	采购及 保管费	运输 保险费
1	柴油	kg	8.8	9.94	1.13				

表4-2-10

建筑工程单价汇总表

序号	工程项目名称	单位	单价/元	其中/元								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	未计价装置性材料	税金
1	土方开挖（Ⅳ类土）	m ³	8.95	0.5	0.36	4	0.26	0.26	0.27	2.57		0.74
2	原土夯填	m ³	11.51	1.4	0.61	4.71	0.35	0.35	0.37	2.75		0.95
3	土方开挖（Ⅳ类土）利用	m ³	8.95	0.5	0.36	4	0.26	0.26	0.27	2.57		0.74
4	围堰填筑碾压（利用料，相对密度	m ³	13.97	2.15	0.65	5.47	0.43	0.44	0.46	3.22		1.15
5	浆砌石挡墙	m ³	445.86	87.48	251.47	2.2	17.91	30.52	19.48			36.81
6	漂石破碎	m ³	76.85	0.9	1.9	37.18	2.1	3.16	2.26	23		6.35
7	高压闭孔板	m ²	68.65	2.1	50.92		2.78	4.18	3			5.67
8	导流压坡沙袋(厚30cm)	m ³	107.05	32.68	50		4.34	6.53	4.68			8.84
9	彩条布	m ²	7.14	1.15	4.37		0.29	0.44	0.31			0.59

建筑工程单价计算表

单价编号：1

定额单位: 100m³

13

表4-3-4

建筑工程单价计算表

单价名称：原土夯填

单价编号：2

定额编号：010519+010445

定额单位：100m³

施工方法：推平、刨毛、压实、削坡、洒水、补夯。推土机推松、运送、拖平、空回					
序号	费用名称	定额消耗量单位	定额消耗量	单价/元	合计/元
一	直接费	元			707.88
(一)	基本直接费	元			672.57
1	人工费	元			140
	普工	工日	2.8	50	140
2	材料费	元			61.14
	零星材料费	%	10	347.19	34.72
	零星材料费	%	10	264.24	26.42
3	施工机械使用费	元			471.43
	推土机 功率74kW	台班	0.09	509.56	45.86
	振动碾 凸块 重量13~14t	台班	0.14	796.65	111.53
	蛙式打夯机 2.8kW	台班	0.18	167.1	30.08
	刨毛机	台班	0.09	416.31	37.47
	推土机 功率59kW	台班	0.63	387.68	244.24
	其他机械费	%	1	224.94	2.25
(二)	其他直接费	%	5.25	672.57	35.31
二	间接费	%	5	707.88	35.4
三	利润	%	5	743.28	37.16
四	价差	元			275.24
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			275.24
	柴油	kg	47.46	5.8	275.24
五	税金	%	9	1055.68	95.01
	合计	元			1150.69

建筑工程单价计算表

单价编号：3

定额单位: 100m³

15

表4-3-4

建筑工程单价计算表

单价名称：围堰填筑碾压（利用料，相对密度 ≥ 0.75 ）

单价编号：4

定额编号：030127+020432

定额单位：100m³

施工方法：推平、压实、补夯。推运、堆集、空回、平场。

序号	费用名称	定额消耗量单位	定额消耗量	单价/元	合计/元
一	直接费	元			870.9
(一)	基本直接费	元			827.46
1	人工费	元			215
	普工	工日	4.3	50	215
2	材料费	元			65.33
	零星材料费	%	10	218.24	21.82
	零星材料费	%	8	543.89	43.51
3	施工机械使用费	元			547.13
	推土机 功率74kW	台班	1.01	509.56	514.65
	蛙式打夯机 2.8kW	台班	0.19	167.1	31.75
	拖式振动碾 13-14t 拖拉机59KW	组班	0.05		
	其他机械费	%	1	72.51	0.73
(二)	其他直接费	%	5.25	827.46	43.44
二	间接费	%	5	870.9	43.54
三	利润	%	5	914.44	45.72
四	价差	元			321.6
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			321.6
	柴油	kg	55.45	5.8	321.6
五	税金	%	9	1281.76	115.36
	合计	元			1397.12

表4-3-4

建筑工程单价计算表

单价名称：浆砌石挡墙

单价编号：5

定额编号：030046

定额单位：100m³

施工方法：选石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾缝。					
序号	费用名称	定额消耗量单位	定额消耗量	单价/元	合计/元
一	直接费	元			35905.15
(一)	基本直接费	元			34114.16
1	人工费	元			8747.5
	技工	工日	51.7	75	3877.5
	普工	工日	97.4	50	4870
2	材料费	元			25146.61
	预拌砌筑砂浆 M10	m³	35.7	495	17671.5
	卵石	m³	105	70	7350
	其他材料费	%	0.5	25021.5	125.11
3	施工机械使用费	元			220.05
	胶轮车	台班	27.06	4.03	109.05
	砂浆搅拌机 400L 0.4m³	台班	1.1	99.92	109.91
	其他机械费	%	0.5	218.96	1.09
(二)	其他直接费	%	5.25	34114.16	1790.99
二	间接费	%	8.5	35905.15	3051.94
三	利润	%	5	38957.09	1947.85
四	价差	元			
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			
五	税金	%	9	40904.94	3681.44
	合计	元			44586.38

建筑工程单价计算表

单价编号：7

定额单位: 100m²

[illegible]

工程监理费计算表

序号	名称	单位	数量/系数	代号	计算公式	单价	合计	备注
一	监理服务收费基准价	元	1.0	J1	J16	8966.68	8966.68	
	监理服务收费计费额	元	1.0	J11	Σ 建筑费+ Σ 安装费+ Σ 设备费+F26	355186.45	355186.45	
	监理服务收费基价	元	0.033	J12	Σ 建筑费+ Σ 安装费+ Σ 设备费+F26	355186.45	11721.15	
	专业调整系数	系数	0.9	J13	J12	11721.15	10549.04	
	复杂程度调整系数	系数	0.85	J14	J13	10549.04	8966.68	
	高程调增系数	系数	1.0	J15	J14	8966.68	8966.68	
	其他调整系数	系数	1.0	J16	J15	8966.68	8966.68	
二	其他监理服务收费	元	1.0	J2	J21+J22			
	总体协调费	系数		J21	J1			
	其他	系数		J22	J1			
三	工程监理服务收费	元	1.0	J3	J31+J32	8966.68	8966.68	
	收费基准价+其他监理服务收费	元	1.0	J31	J1+J2	8966.68	8966.68	
	浮动幅度值	系数		J32	J31			

工程勘察收费计算表

序号	名称	单位	数量/系数	代号	计算公式	单价	合计	备注
一	工程勘察收费（不含前期）	元	1.0	K3	$K11 * K12 * K13 / 100$	8879.66	8879.66	
1	勘察收费计费额	元	1.0	K11	$\Sigma \text{建筑费} + \Sigma \text{安装费} - \Sigma \text{设备费}$	355186.45	355186.45	
2	勘察费费率	元	2.5	K12	1	1	2.5	
3	前期工作阶段系数	系数	1.0	K13	1	1	1	

工程设计费计算表

序号	名称	单位	数量/系数	代号	计算公式	单价	合计	备注
一	工程设计收费（不含前期）	元	1.0	S3	$S11 * S12 * S13 / 100$	8879.66	8879.66	
1	设计收费计费额	元	1.0	S11	$\Sigma \text{建筑费} + \Sigma \text{安装费} - \Sigma \text{设备费}$	355186.45	355186.45	
2	设计费费率	元	2.5	S12	1	1	2.5	
3	前期工作阶段系数	系数	1.0	S13	1	1	1	

自采砂石料工序单价分析表

序号:2

机械卵石开采

工序单价:73.36

[illegible]

自采砂石料工序单价分析表

序号:4

装载机运卵石

工序单价:12.48

[illegible]

自采砂石料单价计算表

编号：

材料名称：卵石自采

单位：m³

单价：61.28

编号	项目名称	单价	调整系数	摊销率	合计	备注
	来源地1	61.28		100%	61.28	
	人工捡集块石	15	1	100%	15	
	人工运块石	33.8	1	100%	33.8	
	装载机运块石	12.48	1	100%	12.48	
	单价				61.28	

鄂邑区甘峪河甘峪沟村段水毁修复工程总平面布置图



工程特性表

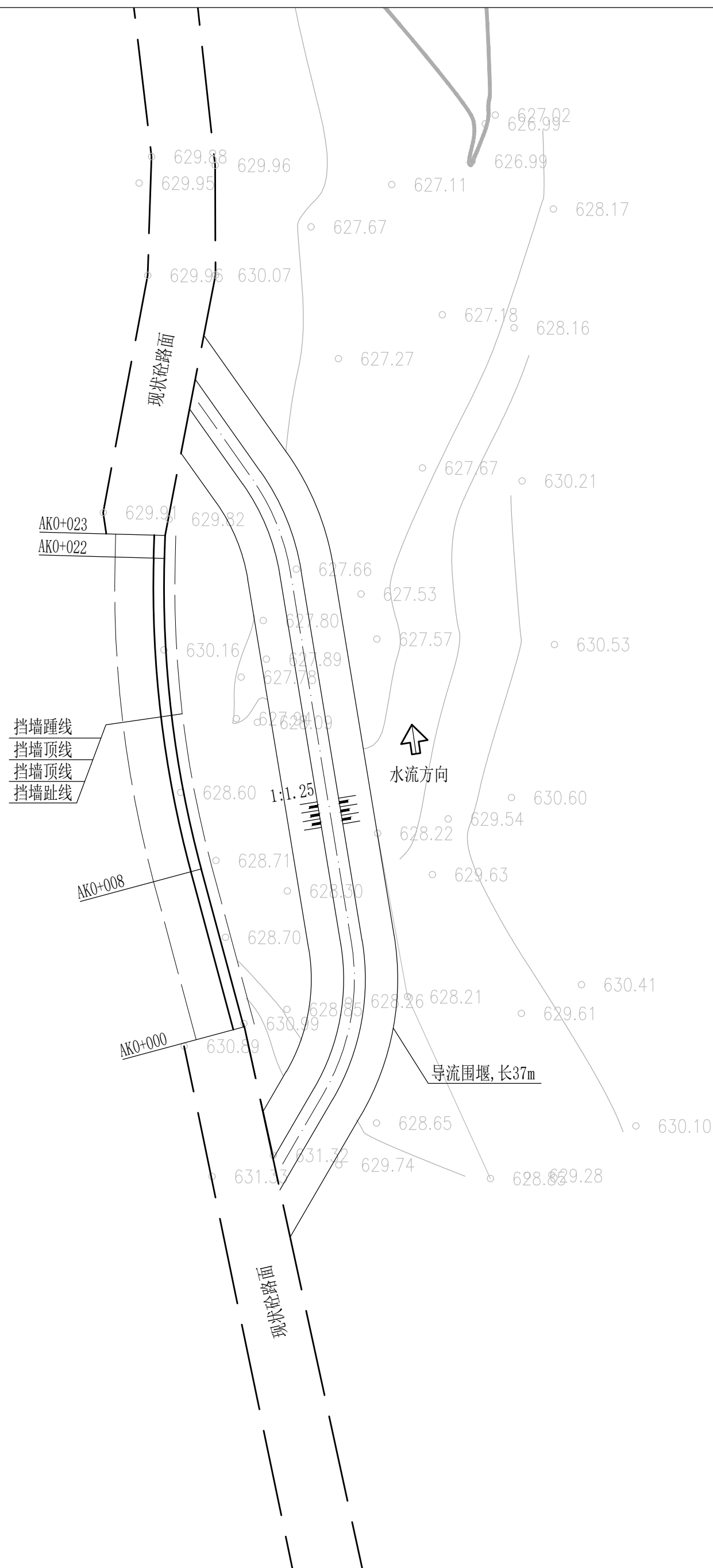
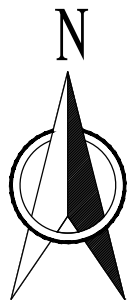
项目		数量
水文	水毁段末端以上径流面积（km ² ）	40.6
	多年平均悬移质输沙量（t）	2.47
	多年平均推移质输沙量（t）	0.37
规模	工程等级	V
	主要建筑物级别	5级
	次要建筑级别	5级
	护岸合理使用年限	20
	设计洪水标准	10年一遇
	水毁修复段末端断面P=10%洪峰流量	86.76
	水毁修复总长（m）	83
主要建筑物	水毁修复点1修复长度（m）	23
	断面尺寸	3.7m高浆砌石挡墙
	水毁修复点2修复长度（m）	30
	断面尺寸	4.5m高浆砌石挡墙
	水毁修复点3修复长度（m）	30
	断面尺寸	4.5m高浆砌石挡墙
施工	土方明挖（m ³ ）	1868
	土方填筑（m ³ ）	1523
	M10砂浆砌石挡墙（m ³ ）	602
	总工期（天）	90
概算投资	工程总投资（万元）	45.33

说明：
1. 本图桩号单位以Km+m计，高程单位以m计；
2. 本工程修复护岸总长度为83m，其中河道左岸23m，河道右岸60m。

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

审 定		鄂邑区甘峪河甘峪口村至庄头村段		实 施 方 案	
审 核		水毁修复工程		水 工 部 分	
校 核		鄂邑区甘峪河甘峪沟村段 水毁修复工程总平面布置图			
设 计					
CAD		比 例	见图	日 期	2026. 01
制 图		图 号	HYGY-S-SG-01	工 号	

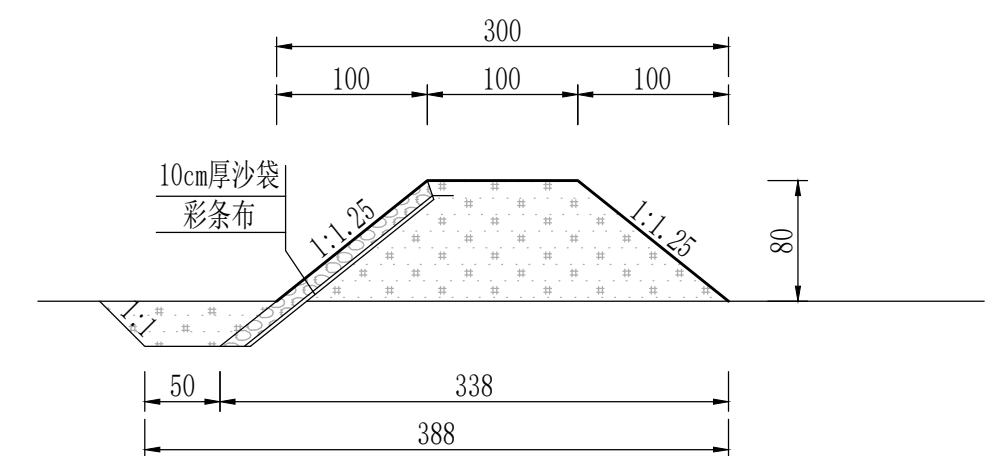
水毁点1工程平面布置图



控制点桩号坐标表

编号	桩号	坐 标 值		转弯半径R(m)	平面转角 $\alpha (^{\circ})$
		X	Y		
1	AK0+000	3764394.368	544067.045	—	—
2	AK0+008	3764401.666	544065.080	50.000	16.62413°
3	AK0+022	3764416.022	544063.378		
4	AK0+023	3764417.084	544063.407		

导流围堰横断面图



说明:

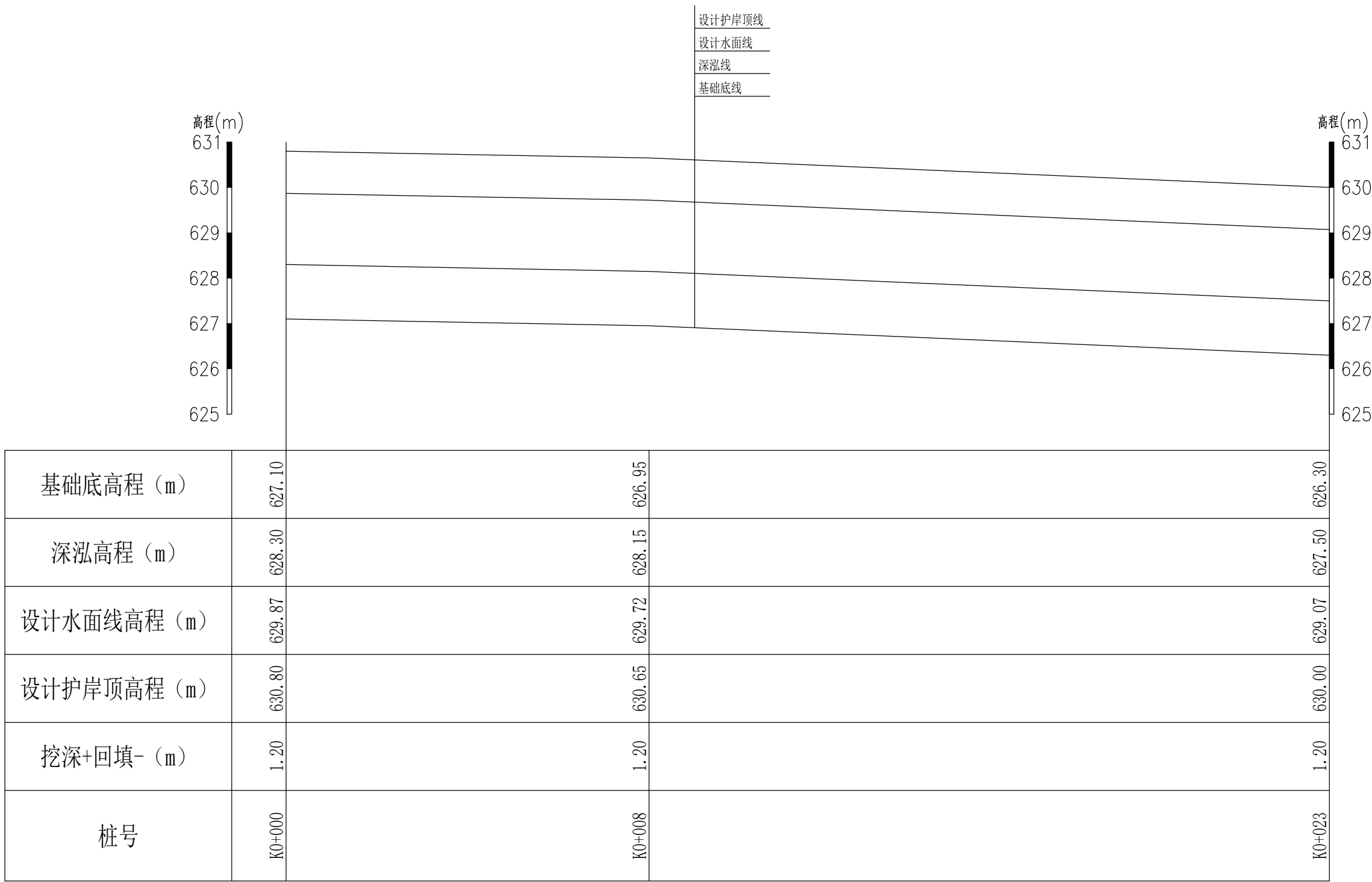
1. 本图桩号单位以Km+m计, 高程单位以m计, 其余均以cm计。
2. 护岸采用浆砌石挡墙, 砂浆强度M10, 墙身每8m设一道伸缩缝, 缝宽2cm, 缝间采用聚乙烯泡沫板填塞。
3. 高压闭孔板公称密度不小于60kg/m³, 其物理参数须满足《聚乙烯泡沫板材》(GB/T 41532-2022)的要求。
4. 挡墙采用的砌石须质地坚硬、无风化, 单轴饱和抗压强度不小于30Mpa。
5. 回填土不得含杂草、垃圾等杂物, 回填土填筑指标: 相对密度≥0.60, 须分层填筑。
6. 地基承载力不得小于180kpa。

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

审 定		鄂邑区甘峪河甘峪沟村段水毁修复工程			实 施 方 案
审 核					水 工 部 分
校 核		水毁点1工程平面布置图			
设 计					
CAD		比 例	1:200	日 期	2026.01
制 图		图 号	HYGY-S-SG-02	工 号	

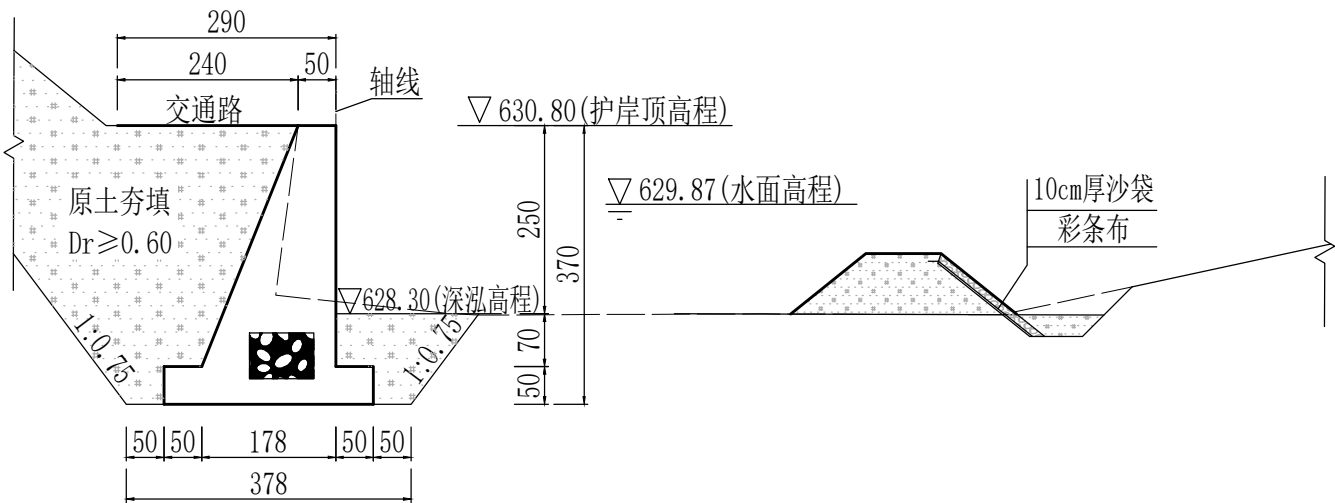
水毁点1纵断面

纵向 1:100
横向 1:100



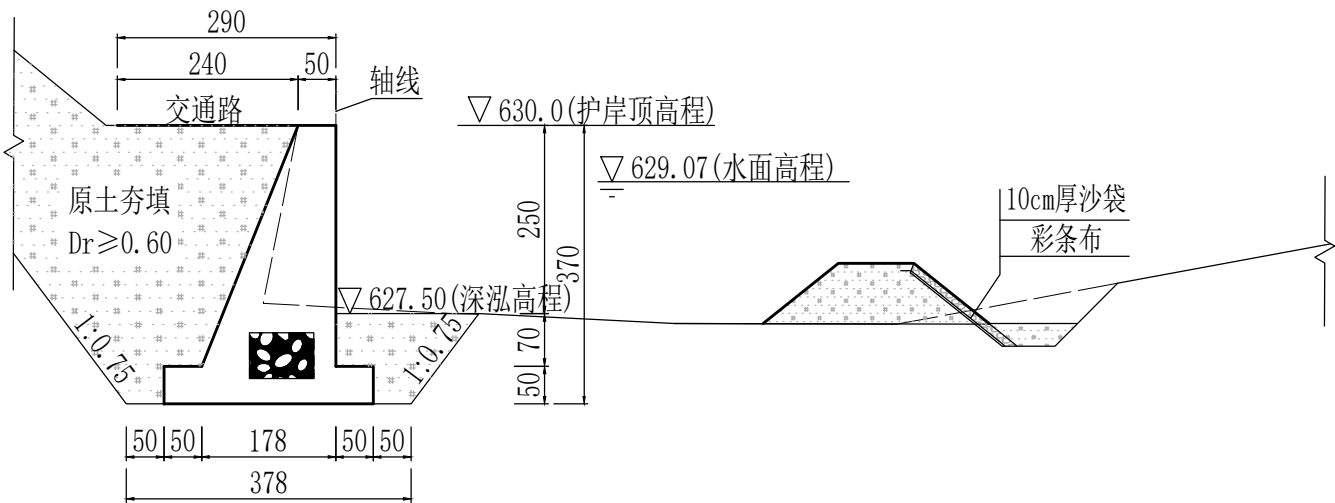
AK0+000横断面图

1:100

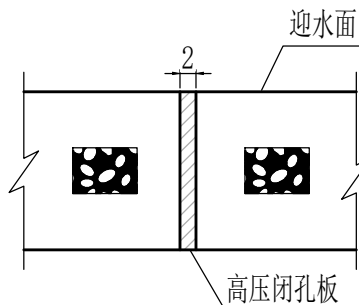


AK0+023横断面图

1:100



分缝大样图



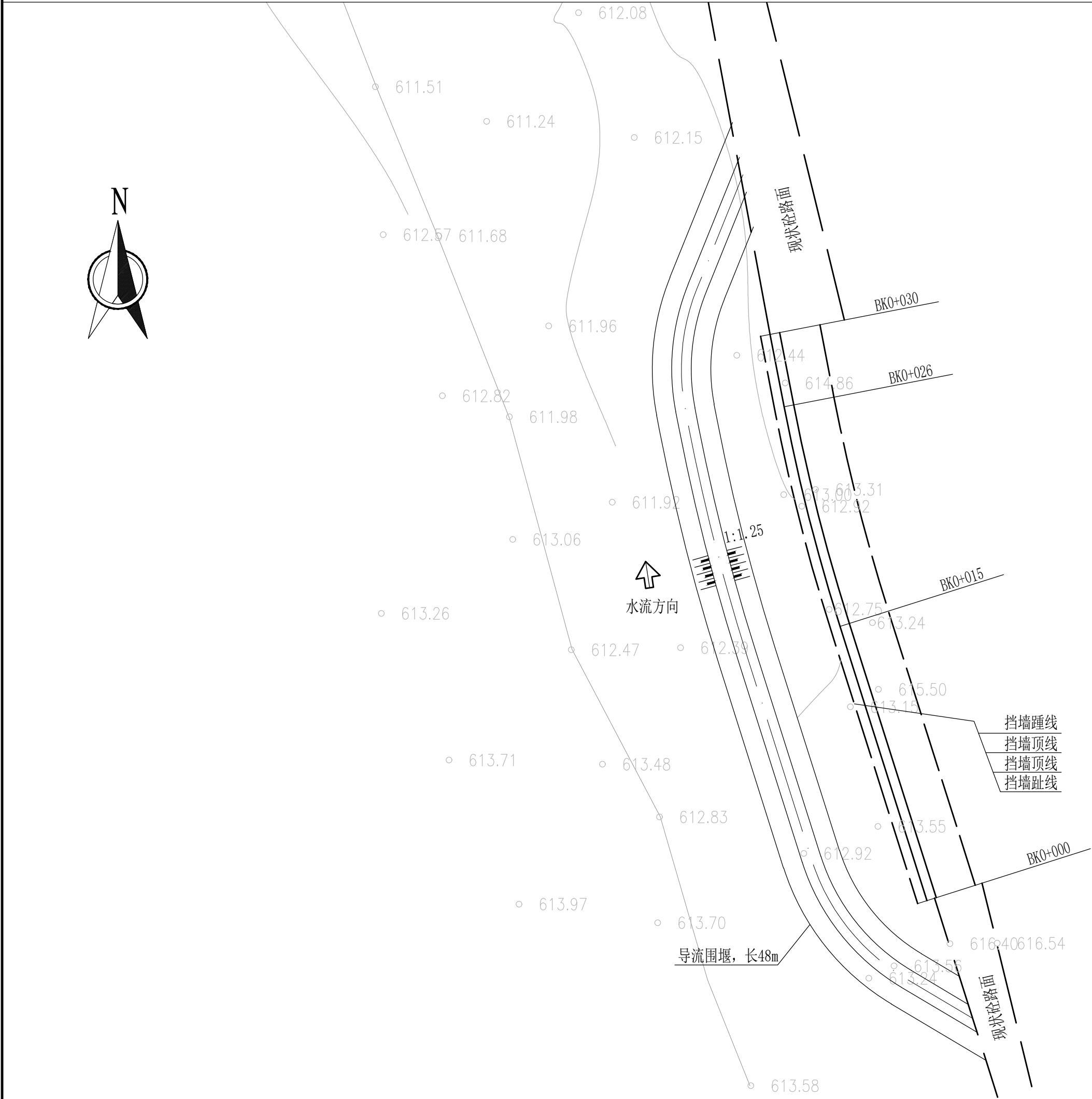
说明:

1. 本图高程单位以m计, 其余均以cm计。
2. 护岸采用浆砌石挡墙, 砂浆强度M10, 墙身每8m设一道伸缩缝, 缝宽2cm, 缝间采用聚乙烯泡沫板填塞。
3. 高压闭孔板公称密度不小于60kg/m³, 其物理参数须满足《聚乙烯泡沫板》(GB_T 41532-2022) 的要求。
4. 挡墙采用的砌石须质地坚硬、无风化, 单轴饱和抗压强度不小于30Mpa。
5. 回填土不得含杂草、垃圾等杂物, 回填土填筑指标: 相对密度≥0.60, 须分层填筑。
6. 地基承载力不得小于180Kpa。

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

审 定		鄯州区甘峪河甘峪沟村段水毁修复工程	实 施 方 案
审 核			水 工 部 分
校 核			
设 计			水毁点1纵断面、横断面设计图
CAD		比 例	见图
制 图		图 号	HYGY-S-SG-03
		日 期	2026.01
		工 号	

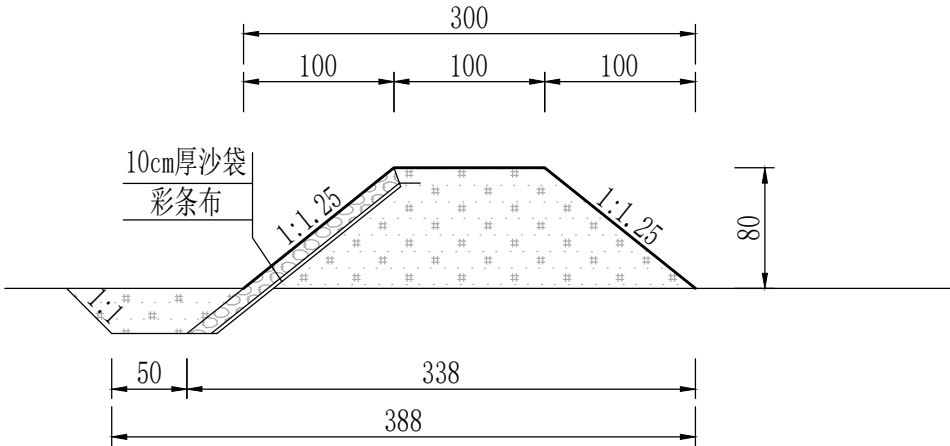
水毁点2工程平面布置图



控制点桩号坐标表

编号	桩号	坐 标 值		转弯半径R(m)	平面转角 α (°)
		X	Y		
1	BK0+000	3764657.952	544268.877	---	---
2	BK0+015	3764671.998	544264.425	100.500	6.62206°
3	BK0+026	3764683.248	544261.562		
4	BK0+030	3764686.960	544260.843	---	---

导流围堰横断面图



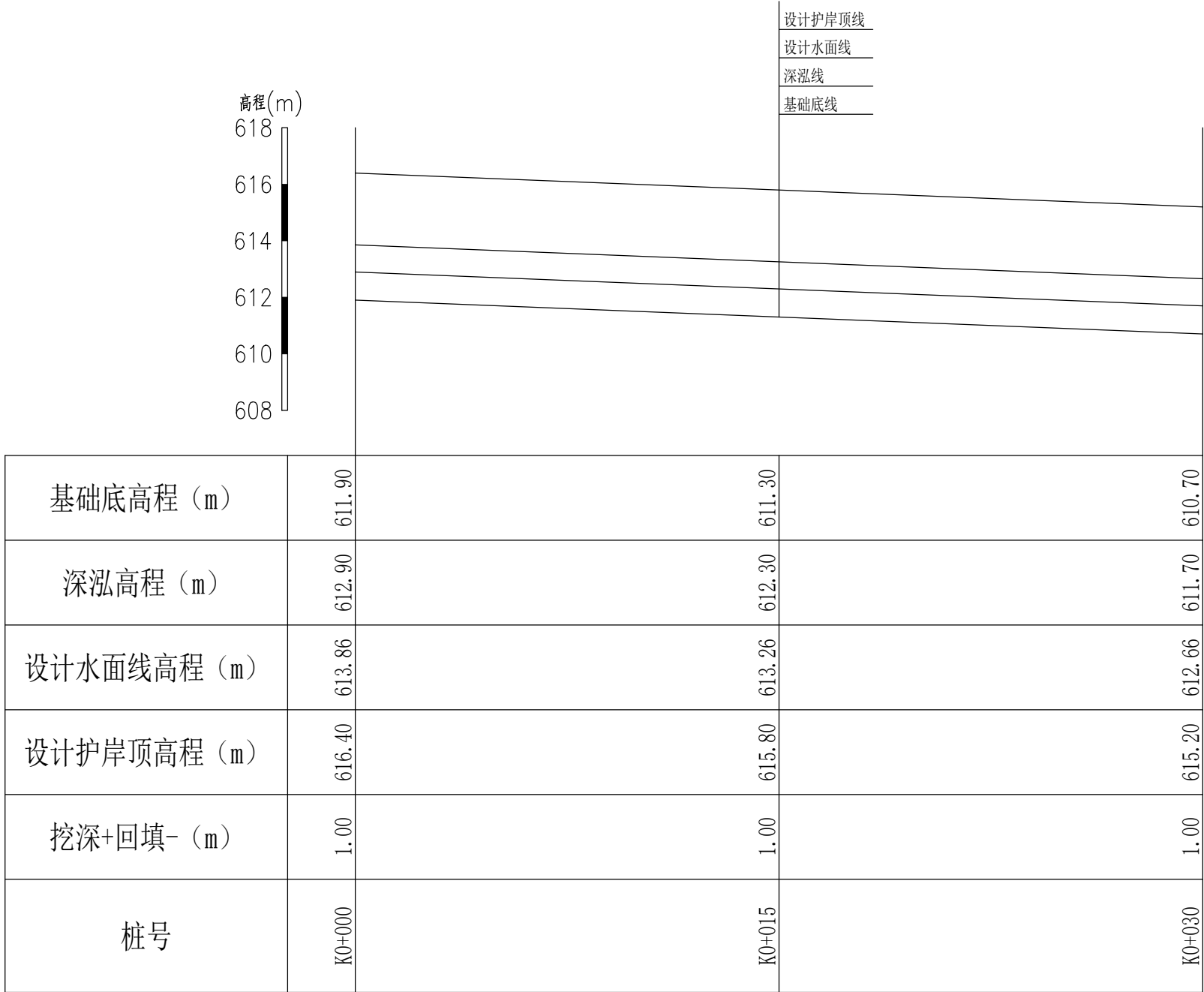
- 说明：
1. 本图桩号单位以Km+m计，高程单位以m计，其余均以cm计。
 2. 护岸采用浆砌石挡墙，砂浆强度M10，墙身每8m设一道伸缩缝，缝宽2cm，缝间采用聚乙烯泡沫板填塞。
 3. 高压闭孔板公称密度不小于60kg/m³，其物理参数须满足《聚乙烯泡沫板材》（GB_T 41532-2022）的要求。
 4. 挡墙采用的砌石须质地坚硬、无风化，单轴饱和抗压强度不小于30Mpa。
 5. 回填土不得含杂草、垃圾等杂物，回填土填筑指标：相对密度≥0.60，须分层填筑。
 6. 地基承载力不得小于180Kpa。

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

审 定		鄯州区甘峪河甘峪沟村段水毁修复工程			实 施 方 案
审 核		水毁点2工程平面布置图			水 工 部 分
校 核					
设 计					
CAD		比 例	1:200	日 期	2026.01
制 图		图 号	HYGY-S-SG-04	工 号	

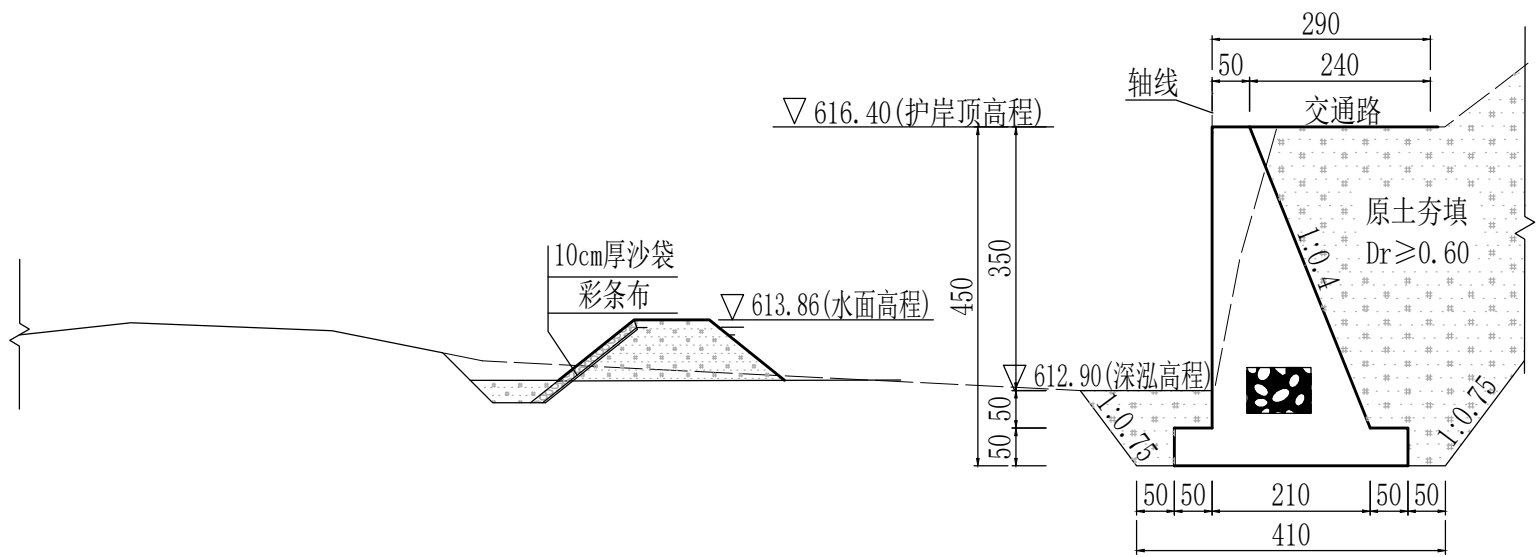
水毁点2纵断面

纵向 1:200
横向 1:200



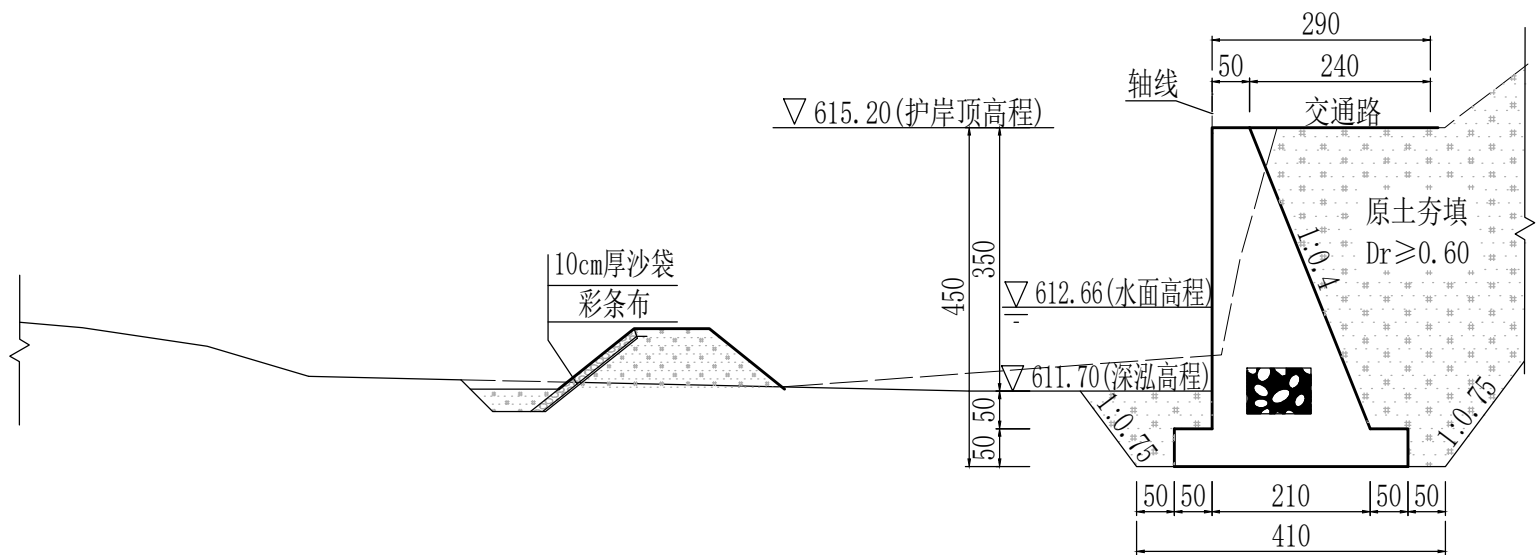
BK0+000横断面图

1:100

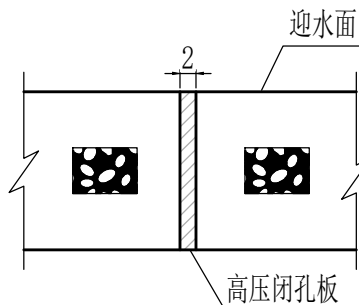


BK0+030横断面图

1:100



分缝大样图



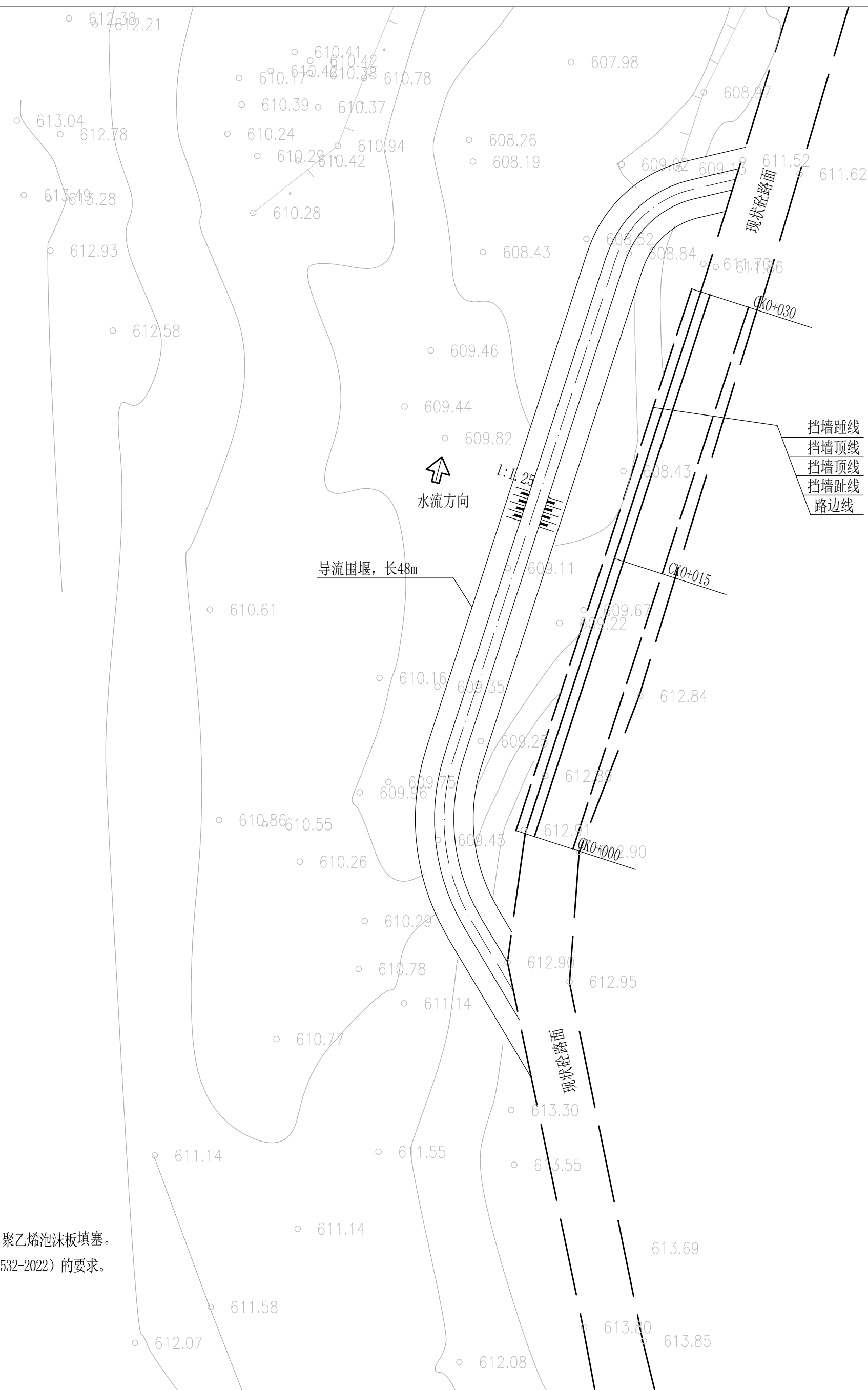
新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

审 定		鄯州区甘峪河甘峪沟村段水毁修复工程			实 施 方 案 水 工 部 分
审 核		水毁点2纵断面、横断面设计图			
校 核					
设 计					
CAD		比 例	见 图	日 期	2026.01
制 图		图 号	HYGY-S-SG-05	工 号	

说明:

- 本图高程单位以m计，其余均以cm计。
- 护岸采用浆砌石挡墙，砂浆强度M10，墙身每8m设一道伸缩缝，缝宽2cm，缝间采用聚乙烯泡沫板填塞。
- 高压闭孔板公称密度不小于60kg/m³，其物理参数须满足《聚乙烯泡沫板材》（GB_T 41532-2022）的要求。
- 挡墙采用的砌石须质地坚硬、无风化，单轴饱和抗压强度不小于30Mpa。
- 回填土不得含杂草、垃圾等杂物，回填土填筑指标：相对密度≥0.60，须分层填筑。
- 地基承载力不得小于180Kpa。

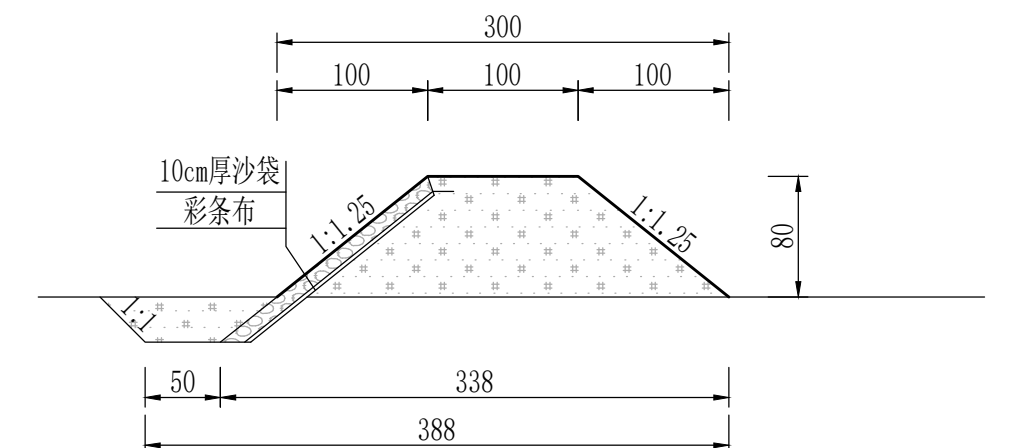
水毁点3工程平面布置图



控制点桩号坐标表

编号	桩号	坐 标 值		转弯半径R(m)	平面转角 α (°)
		X	Y		
1	CK0+000	3764730.837	544254.437	--	--
2	CK0+030	3764758.925	544263.544	--	--

导流围堰横断面图



说明:

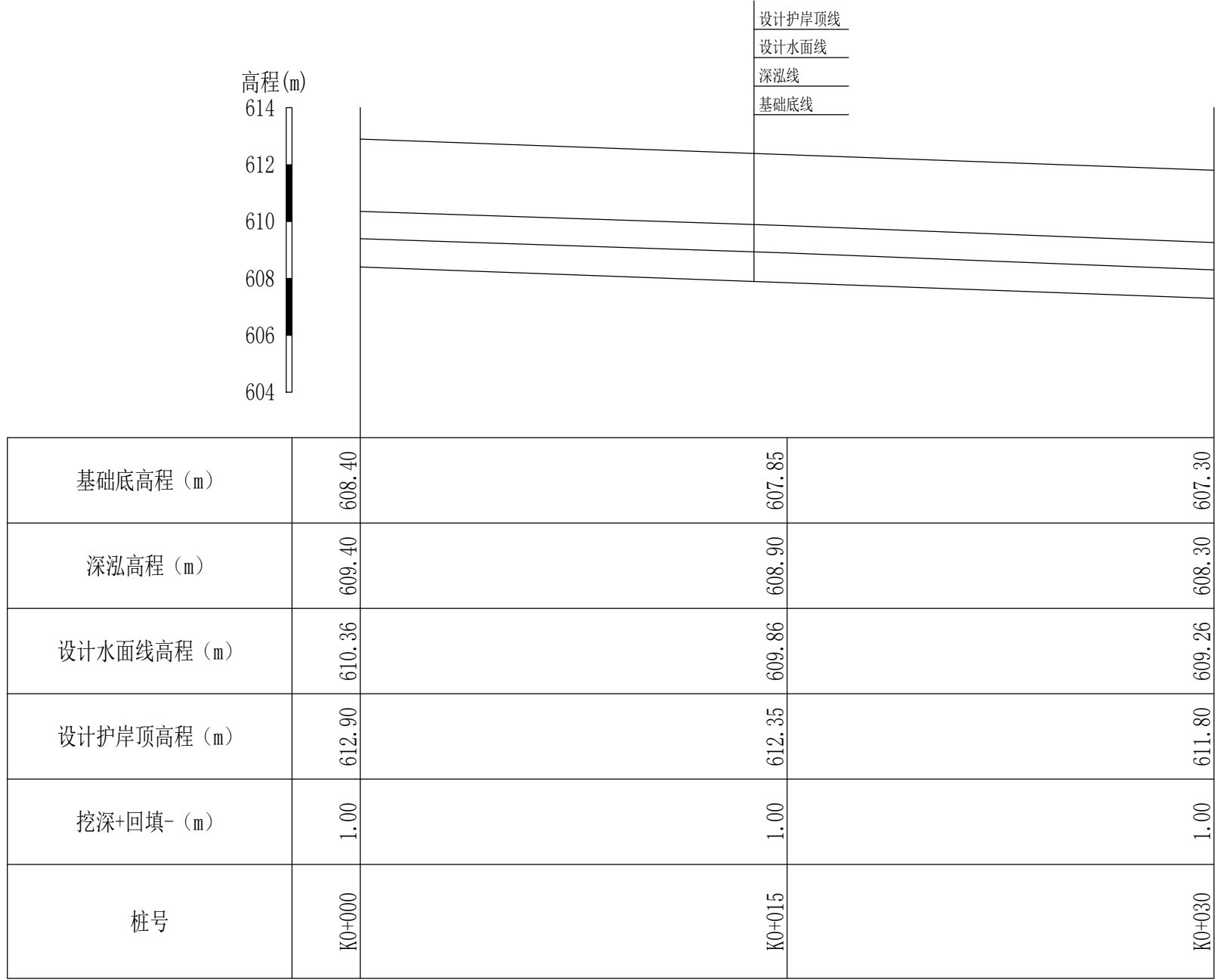
1. 本图桩号单位以Km+计, 高程单位以m计, 其余均以cm计。
2. 护岸采用浆砌石挡墙, 砂浆强度M10, 墙身每8m设一道伸缩缝, 缝宽2cm, 缝间采用聚乙烯泡沫板填塞。
3. 高压闭孔板公称密度不小于60kg/m³, 其物理参数须满足《聚乙烯泡沫板材》(GB/T 41532-2022)的要求。
4. 挡墙采用的砌石须质地坚硬、无风化, 单轴饱和抗压强度不小于30Mpa。
5. 回填土不得含杂草、垃圾等杂物, 回填土填筑指标: 相对密度≥0.60, 须分层填筑。
6. 地基承载力不得小于180kpa。

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

审 定		鄂邑区甘峪河甘峪沟村段水毁修复工程			实 施 方 案
审 核					水 工 部 分
校 核		水毁点3工程平面布置图			
设 计					
CAD		比 例	1:200	日 期	2026.01
制 图		图 号	HYGY-S-SG-06	工 号	

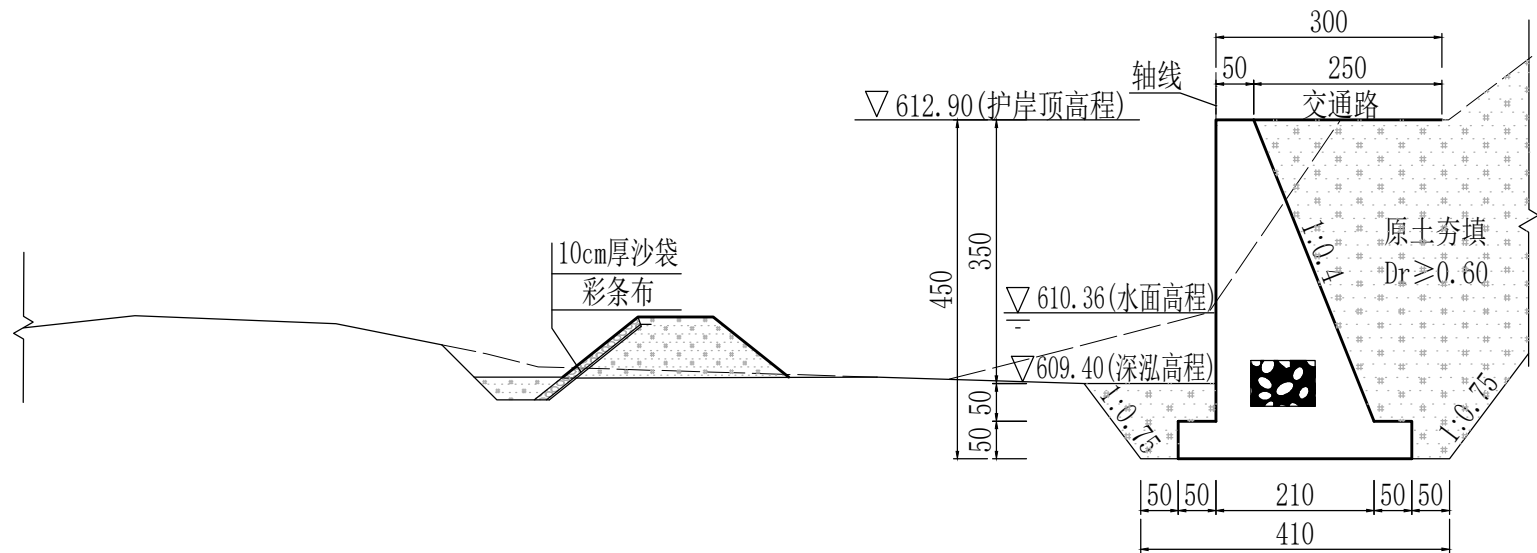
水毁点2纵断面

纵向 1:200
横向 1:200



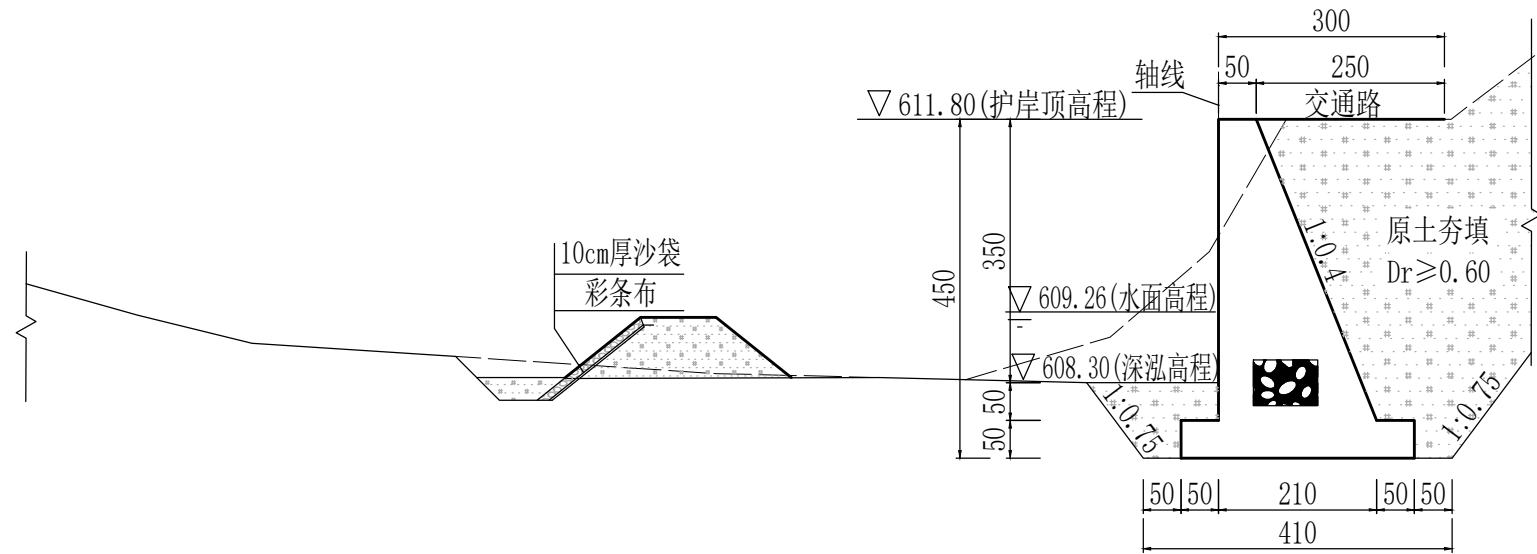
CK0+000横断面图

1:100

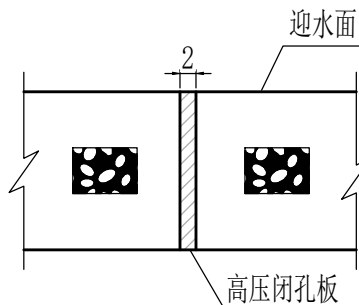


CK0+030横断面图

1:100



分缝大样图



新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

审 定		鄯州区甘峪河甘峪沟村段水毁修复工程			实 施 方 案	
审 核					水 工 部 分	
校 核		水毁点3纵断面、横断面设计图				
设 计						
CAD		比 例	见 图	日 期	2026.01	
制 图		图 号	HYGY-S-SG-07	工 号		

说明:

1. 本图高程单位以m计，其余均以cm计。
2. 护岸采用浆砌石挡墙，砂浆强度M10，墙身每8m设一道伸缩缝，缝宽2cm，缝间采用聚乙烯泡沫板填塞。
3. 高压闭孔板公称密度不小于60kg/m³，其物理参数须满足《聚乙烯泡沫板材》（GB_T 41532-2022）的要求。
4. 挡墙采用的砌石须质地坚硬、无风化，单轴饱和抗压强度不小于30Mpa。
5. 回填土不得含杂草、垃圾等杂物，回填土填筑指标：相对密度≥0.60，须分层填筑。
6. 地基承载力不得小于180Kpa。

西安市鄠邑区水务局文件

鄠水发〔2026〕7号

西安市鄠邑区水务局 关于鄠邑区甘峪河甘峪沟段水毁修复工程 实施方案的批复

区甘峪水库管理站：

你站《关于报送鄠邑区甘峪河甘峪沟段水毁修复工程实施方案的请示》（鄠甘库管字〔2025〕16号）收悉。我局于2025年12月中旬组织专家对该实施方案进行了评审，并于2026年1月上旬收到修改后的实施方案，经研究，现批复如下：

一、该工程位于甘峪沟内。水毁处交通路是甘峪沟村居民生产和水源地保护巡查主要的交通道路，本次护岸工程修复是十分必要的。

二、同意本次水毁修复采用10年一遇洪水标准设防，设计洪峰流量为 $86.76\text{m}^3/\text{s}$ 。

三、同意工程建设内容为：新建护岸总长度83m，其中：

水毁点 1 新建左岸护岸浆砌石挡墙 23m，水毁点 2 新建右岸护岸浆砌石挡墙 30m，水毁点 3 新建右岸护岸浆砌石挡墙 30m。挡墙顶宽 0.5m，挡墙迎水面坡比为 1:0，挡墙背水面坡比为 1:0.4，挡墙高度 3.7~4.5m。设计挡墙岸顶高程基本与现状路面齐平。

四、工程主要工程量为：土方开挖 1868m³，土方回填 1523m³，浆砌石挡墙 602m³。

五、基本同意施工总体布置方案及主要施工方法，施工总工期为 90 天。

六、工程总投资 45.33 万元，竣工财务决算最终结果以区财政部门或审计部门的评审、审计结果为准。你站要按照基本建设程序，切实做好项目实施工作，确保项目在今年汛前完成建设。工程建设中，要按照批复的建设内容实施，切实加强项目资金管理，确保工程建设质量、进度和安全生产。工程完工后，要及时进行评审，并上报验收资料进行竣工验收。



抄送：西安市水务局

西安市鄠邑区水务局

2026 年 1 月 15 日印发