

方城县潘河杨集镇朱庄至田庄段
河道治理工程施工图设计

河南灵捷水利勘测设计研究有限公司

二零二四年二月

目 录

序号	图名	图号
1	施工图设计总说明	
2	地理位置图	FCPH-SX-01
3	平面索引图	FCPH-SX-02
4	平面布置图（1/12~12/12）	FCPH-SX-03
5	潘河纵断面设计图（1/2~2/2）	FCPH-SX-04
6	横断面设计图（1/13~13/13）	FCPH-SX-05
7	河道护岸断面设计图一	FCPH-SX-06
8	河道护岸断面设计图二	FCPH-SX-07
9	河道护岸断面设计图三	FCPH-SX-08
10	生态石笼细部图	FCPH-SX-09
11	生态护垫细部图	FCPH-SX-10
12	潘河治理工程水力要素表	FCPH-SX-11
13	施工布置图	FCPH-SX-12
14	警示牌设计图	FCPH-SX-13

施工图设计总说明

1 工程概况

1.1 基本情况

潘河发源于方城县城北约 16km 的七峰山南麓，系唐河支流，自北向南流经方城县杨集、方城县城、券桥、唐庄、社旗县城，在社旗县与赵河汇合后流入唐河，全长 56km，流域面积 636km²。潘河流域西部为岗坡、山丘区，中部及东南部为平原地带，北部环山为长江、淮河流域的分界线，也是桐柏、伏牛山脉的分界线和南阳盆地与黄淮海平原的分界线。

潘河在方城县境内全长 41km，流域面积 347km²，河道比降 1/300~1/400，河道比较弯曲，一般河槽宽约 80~150m，主要支流有清河和三里河。

1.2 前期工作情况

在方城县水利局的领导和配合下，我公司于 2022 年 5 月编制了《方城县潘河杨集镇朱庄至田庄段河道治理工程初步设计》。2022 年 5 月 28 日，方城县水利局组织召开了《方城县潘河杨集镇朱庄至田庄段河道治理工程初步设计》审查会，我公司根据专家意见，对初步设计进行修改完善后报送方城县预算评审中心对设计概算进行审定。2022 年 9 月 7 日，方城县水利局、方城县财政局以“方水 [2022]108 号”文对初步设计进行了批复。

2 工程存在的问题及初步设计方案

2.1 工程现状

方城县潘河城区段自 2000 年开始进行河道堤防修筑和护砌，后陆续实施 4 级梯级橡胶坝、邻河绿地的建设及两岸道路的改造，产生了良好的社会效益和生态效益；2012 年城区上游焦庙至瓦房庄段经过河道治理，对岸坡进行加固护砌，提高了河道防洪能力，已基本形成完善的防洪体系。2015 年以来，潘河杨集镇区段结合城镇建设进行了岸坡护砌，并新建潘河拦河坝，提高了镇区段河道的防洪能力，提升了河道景观效果；目前，镇区段河道无堤防工程，镇区地面高程较高，岸顶高程基本满足二十年一遇洪水不漫顶。

根据现场查勘及实测资料，河床两岸地势平坦，治理段均为天然河道，未进行过治理，两岸边坡主要为土质边坡，河道整体较弯曲，河床摆动大，岸坡受洪水期水流的冲刷，坡脚淘蚀，边坡坍塌严重，局部岸坡坡面近于直立，边坡不稳定，局部因人工挖土，岸坡损坏严重。现状河道两侧耕地较多，大部分防洪能力不足 10 年一遇。岸坡岩性多为中粉质壤土和砾砂，局部岸坡粉质壤土夹薄层中、粗砂，在强水流冲刷作用下，砂层容易被掏空造成岸坡坍塌，属稳定性差的岸坡，需对岸坡进行护砌处理。

2.2 存在问题

(1)河道淤积、水域岸线凌乱

现状河道为土质边坡，未进行防护处理，受河道自然淤积、水土流失、采砂、各种经济建设等自然因素和人类活动影响，造成现状河道岸线凌乱，局部河段存在淤积情况，影响行洪。

(2)堤防建设未达标，防洪体系不封闭

目前方城县杨集镇段潘河除临近村庄段有村民自发修建围村堤外，其余河段均无堤防。现状堤防高程能满足 10 年一遇不漫堤要求，但堤防存在堤身单薄，杂草丛生，局部损毁等现象，整个防洪体系不封闭。

(3)部分险工段威胁堤防、耕地安全

方城县杨集镇潘河河谷深切，多呈“U”型谷，河道整体较弯曲，局部侵蚀岸呈直立状，垮塌现象严重。堆积岸河床发育有河漫滩，一级阶地前缘呈缓坡状。河床滩地多为重粉质壤土、砾砂，抗冲刷能力较差，主河槽不断向凹岸一方滚动，致使岸顶崩塌，侵蚀耕地。

2.3 初步设计方案

2.3.1 工程任务

根据方城县杨集镇段潘河现状及存在问题，本着先重后轻、突出重点的原则，本次工程的主要任务为防洪疏浚，对河道阻水河段进行疏浚，扩大河道行洪断面，增加河道行洪能力；通过新建护岸，增强岸坡抗冲能力，保障沿河两岸群众生命财

产及耕地安全。

2.3.2 治理范围

本次治理范围为方城县潘河杨集镇朱庄至田庄段，河道桩号 0+300~5+400，长度约 5.1km。

2.3.3 治理目标

本次治理范围为方城县潘河杨集镇朱庄至田庄段河道存在防洪标准低，河道存在淤积现象，现状堤防标准低且不连续，岸坡崩塌严重等问题。本次河道治理工程布局近期选择以河道疏浚、岸坡护砌为主要工程措施，使河道排水不畅、岸坡崩塌、岸顶侵蚀耕地和村庄的现象得到遏制。远景再进一步适当加高加固堤防、采取河道整治等综合措施，扩大河道泄洪能力，以逐步提高至 10 年一遇防洪标准。

2.3.4 设计标准

根据《防洪标准》(GB50201-2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，参照《中小河流治理工程初步设计指导意见》(水文、治理方案与规模)：“一般对于以保护县城和乡镇为主的防洪工程，防洪标准为 20 年一遇(部分县城可为 50 年)；对于以保护乡村农田为主的防护工程，防洪标准一般为 10 年一遇；个别保护范围大或经济发展水平高的可为 20 年一遇。”方城县潘河杨集镇朱庄至田庄段防洪保护的对象是沿河村庄居民，主要设施为县乡道路及农田等，因此设计洪水标准为 10 年一遇，临时工程洪水标准为非汛期 5 年一遇。

为了确保工程做到安全耐久、经济适用，适应环境保护和生态文明建设的要求，有利于可持续发展的根本原则，应明确工程设计对象的合理使用年限。根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014)，确定本工程合理使用年限为 30 年。

2.3.5 工程规模

根据方城县杨集镇段潘河现状及存在问题，本着先重后轻、突出重点的原则，本次工程的主要任务为防洪疏浚，对河道险工及陡岸进行治理，保证岸坡稳定；对

河道阻水河段进行疏浚，扩大河道行洪断面。工程主要建设内容为：①护岸工程：新建护岸 3.37km；②疏浚清障工程：疏浚 0.745km；③支沟口护砌 1 处。本次施工图设计方案基本与初步设计方案一致，设计方案详见施工图设计方案章节。

3 初步设计遗留问题的处理及施工图方案调整

初步设计无遗留问题。

4 施工图设计依据

4.1 主要规程规范

- (1)《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (2)《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)；
- (3)《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)；
- (4)《水利水电工程水文计算规范》(SL/T278-2020)；
- (5)《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006)；
- (6)《堤防工程管理设计规范》(SL/T 171-2020)；
- (7)《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008)；
- (8)《砌体结构设计规范》(GB50003-2011)；
- (9)《河道整治设计规范》(GB50705-2011)；
- (10)《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)；
- (11)《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005)；
- (12)《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014)；
- (13)其它有关规范规程。

4.2 有关文件和资料

(1)水规计〔2011〕277号-水利部、财政部2011年5月25日印发《中小河流治理工程初步设计指导意见》的通知；

(2)豫水计函〔2012〕26号-河南省水利厅2012年4月23日印发《河南省中小河流治理工程初步设计报告编制提纲》的通知；

(3) 水规计〔2013〕495号-水利部2013年12月25日印发《关于进一步提高中小河流治理勘察设计公司工作质量的意见》的通知;

(4) 《方城县潘河杨集镇朱庄至田庄段河道治理工程初步设计》(2022.06);

(5) 《方城县水利局、方城县财政局关于方城县潘河杨集镇朱庄至田庄段河道治理工程初步设计的批复》(方水[2022]108号);

(6) 实测的潘河纵横断面图、带状地形图;

(7) 工程地质勘察报告;

(8) 其它相关文件和资料。

5 基本情况

5.1 流域概况

潘河发源于方城县城北约16km的七峰山南麓,系唐河支流,自北向南流经方城县杨集、方城县城、券桥、唐庄、社旗县城,在社旗县与赵河汇合后流入唐河,全长56km,流域面积636km²。潘河流域西部为岗坡、山丘区,中部及东南部为平原地带,北部环山为长江、淮河流域的分界线,也是桐柏、伏牛山脉的分界线和南阳盆地与黄淮海平原的分界线。

潘河在方城县境内全长41km,流域面积347km²,河道比降1/300~1/400,河道比较弯曲,一般河槽宽约80~150m,主要支流有清河和三里河。清河在券桥乡政府所在地汇入潘河,流域面积95km²;三里河在方城县城南3km朱庄汇入潘河,流域面积68km²。

5.2 气象

潘河流域属亚热带季风型大陆性气候,季风进退较为明显,夏季受太平洋副热带高压控制,多东南风,炎热多雨,秋季多晴而气候凉爽,冬季受西伯利亚和蒙古高压控制、盛行西北风、气候干燥少雨,冬季寒冷少雨雪、春季干旱而多风,一年四季,交替分明。该区域多年平均降雨量为809mm,降雨年际变化大,年内分配不均匀,最大年降雨量1298.2mm,最小年降雨量526mm。

该区域内降雨主要集中在夏季,暴雨天气系统以切变线和切变线低涡为最多。年均降雨量为809mm,降雨年际变化大,年内分配不均匀,降雨多集中在6~9月,且多以暴雨形式出现,约占年降雨量的67%。

5.3 设计洪水

潘河流域因实测资料不足,设计洪水可由设计暴雨间接推求。本次利用2005年12月河南省水文水资源局编制的《河南省暴雨参数图集》(以下简称05图集)和河南省1984年10月编制的《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》(以下简称84图集)进行计算。潘河上游有两座小(1)型水库双山及土门水库,两座水库库容较小,调蓄作用有限,为安全计,本次设计洪水计算不考虑水库对设计洪水的影响。

经计算,采用推理公式法计算的成果作为设计洪水依据。即治理末端处10年一遇设计洪峰流量为568m³/s,桩号1+700以上河段10年一遇设计洪峰流量为526m³/s。

5.4 施工期洪水

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)及《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017),本次潘河治理工程涉水部分选用枯水期(12月~次年5月)5年一遇洪水作为施工导流的设计标准。

根据社旗水文站实测资料,选择12~5月最大流量进行排频计算,经计算社旗水文站施工期(非汛期)5年一遇洪峰流量为13.2m³/s。本次采用水文比拟法进行计算。计算得治理末端12月~5月5年一遇洪水洪峰流量为2.7m³/s。

5.5 工程地质

方城县潘河治理段河谷深切,多呈“U”型谷,河道整体较弯曲,呈蛇曲状发育,总体流向自北向南,河床高程159.38~175.07m,两岸高程166.16~182.38m,岸坡高3.0~8.0m,水深0.5~1.5m,河宽50~210m。局部侵蚀岸呈直立状,垮塌现象严重。堆积岸河床发育有河漫滩,一级阶地前缘呈缓坡状。河谷两侧局部发育有一级或二级阶地,阶面较平坦。

工程区的地层岩性主要为第四系松散层,共分为4个单元土层,1个亚层:层

①填土、层②重粉质壤土、层③砾砂、层④粉质黏土、层④-1 粗砂。

工程区河道两岸岸坡冲刷切割严重，防洪隐患较大。河床两岸边坡多为土、砂质边坡，河道整体较弯曲，多呈“蛇”曲状发育，为连续凹凸岸段，河床摆动大；河槽两岸多为自然岸坡，两岸与河床相对高差较大，河床平整度较差；岸坡受洪水期水流的冲刷，坡脚淘蚀，边坡无护砌，坍塌严重，边坡不稳定。

河道凹岸段，水流等外力作用强烈，岸坡易坍塌，属不稳定岸坡；顺直段及凸岸段水流等外力作用较小，但层②重粉质壤土易坍塌，层③砾砂直立性差，层④粉质黏土具弱膨胀潜势，易坍塌。

5.7 水面线推算

水面线的推算要充分考虑满足河道防洪规划所需要的前提条件，依据实测纵横断面图先分析现状河道水面线，然后结合河流两岸实际，推求河道设计水面线。运用水面线基本方程，并将河道划分为适宜计算河段后，由下游向上游逐段推算。水面线推算采用百图软件程序计算。现状河道主槽糙率可取 0.032，滩地糙率取 0.04；设计河道主槽糙率可取 0.03，滩地糙率取 0.035。计算结果见表 5-1。

表 5-1		潘河 10 年一遇水位成果表				单位：m	
桩号	现状左岸高程(m)	现状河底高程(m)	现状右岸高程(m)	10 年一遇现状水位(m)	10 年一遇设计水位(m)	流量（m³/s）	备注
0+000	176.73	173.65	177.16	177.88	177.73	526	
0+100	176.86	173.11	181.22	177.58	177.43	526	
0+200	178.63	173.61	180.76	177.43	177.28	526	
0+300	179.04	173.23	176.58	177.39	177.24	526	
0+400	181.58	172.89	176.12	177.34	177.19	526	
0+500	180.95	172.45	175.75	177.20	177.05	526	
0+600	179.75	172.67	175.64	177.13	176.99	526	
0+700	175.37	172.6	175.45	177.08	176.94	526	
0+800	177.1	172.2	179.94	177.06	176.92	526	
0+900	176.85	172.14	176.23	177.01	176.87	526	
1+000	177.16	171.95	177.96	176.90	176.77	526	
1+101	178.89	171.23	178.88	174.97	174.84	526	现状桥
1+101	178.89	171.23	178.88	174.87	174.74	526	
1+200	175.03	171.1	178.6	174.67	174.55	526	

桩号	现状左岸高程(m)	现状河底高程(m)	现状右岸高程(m)	10 年一遇现状水位(m)	10 年一遇设计水位(m)	流量（m³/s）	备注
1+300	175.46	171.11	177.86	174.62	174.50	526	
1+400	174.78	171.05	177.48	174.51	174.39	526	
1+500	176.02	171.03	177.23	174.01	173.89	526	
1+542	173	169.88	174.8	173.68	173.55	526	翻板闸
1+542	173	169.88	174.8	173.59	173.41	526	
1+600	172.39	169.63	173.67	173.40	173.22	526	
1+641	171.79	169.19	171.6	173.27	172.98	526	漫水桥
1+641	171.79	169.19	171.6	173.07	172.98	526	
1+700	172.5	169.23	170.5	173.01	172.92	526	
1+800	176.23	168.76	172.48	172.89	172.61	568	拦河坝
1+800	176.23	168.76	172.48	172.69	172.61	568	
1+900	172.26	167.94	172.73	172.39	172.31	568	
2+000	173.03	168.79	171.69	172.10	172.02	568	
2+100	177.49	168.86	170.23	171.99	171.91	568	
2+200	175.95	167.56	174.1	171.79	171.71	568	
2+300	176.52	167.51	173.33	171.38	171.31	568	
2+400	175.73	166.87	172.11	171.25	171.18	568	
2+500	174.02	166.93	172.32	171.17	171.10	568	
2+600	175.5	167.01	171.88	170.98	170.91	568	
2+700	174.11	166.23	171.16	170.57	170.50	568	
2+800	172.69	166.25	171.87	170.32	170.25	568	
2+900	171.06	166.19	171.94	169.95	169.88	568	
3+000	170.87	166.21	173.88	169.66	169.59	568	
3+060	171.89	166.11	174.19	169.08	169.02	568	漫水桥
3+060	171.89	166.11	174.19	168.88	168.82	568	
3+100	170.38	165.4	174.58	168.56	168.50	568	
3+200	172.04	164.46	174.7	168.13	168.07	568	
3+300	171.8	164.88	174.29	167.99	167.93	568	
3+400	169.27	164.21	173.2	167.84	167.79	568	
3+500	170.23	164.09	172.58	167.55	167.50	568	
3+600	167.18	164.13	172.16	167.52	167.47	568	
3+700	167.32	163.88	172.82	167.39	167.34	568	
3+800	171.46	163.59	172.82	167.08	167.03	568	
3+900	172.25	163.54	173.22	166.89	166.84	568	
4+000	172.22	163.52	172.76	166.81	166.76	568	
4+070	170.78	163.86	171.23	166.76	166.71	568	漫水桥
4+070	170.78	163.86	171.23	166.56	166.51	568	
4+100	170.78	162.64	171.9	166.51	166.47	568	
4+200	170.78	162.76	170.95	166.36	166.32	568	

桩号	现状左岸高程(m)	现状河底高程(m)	现状右岸高程(m)	10 年一遇现状水位(m)	10 年一遇设计水位(m)	流量（m³/s）	备注
4+300	172.18	162.63	170.51	166.21	166.17	568	
4+400	166.9	162.17	170.45	166.10	166.06	568	
4+500	168.51	162.73	170.54	165.95	165.91	568	
4+600	168.41	161.91	171.73	165.37	165.34	568	
4+700	169.13	162.02	170.51	165.10	165.07	568	
4+800	170.88	161.75	170.33	164.87	164.84	568	
4+900	171.19	161.12	170.39	164.68	164.65	568	
5+000	170.51	160.8	170.23	164.57	164.54	568	
5+100	170.12	160.55	170.05	164.43	164.40	568	
5+184	170.66	160.17	169.75	164.28	164.26	568	漫水桥
5+184	170.66	160.17	169.75	164.08	164.06	568	
5+300	169.82	160.16	169.89	164.01	163.99	568	
5+400	168.07	159.73	168.94	163.98	163.96	568	
5+500	164.28	159.34	168.93	163.92	163.90	568	
5+600	163.39	159.22	168.71	163.88	163.87	568	
5+700	168.61	158.99	167.86	163.84	163.83	568	
5+800	168.42	158.95	167.76	163.80	163.79	568	
5+900	167.32	158.19	167.37	163.61	163.61	568	
6+011	169.25	158.29	166.06	163.44	163.44	568	

6 施工图设计方案

6.1 工程等别

根据《防洪标准》(GB50201-2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，潘河防洪标准按 10 年一遇。工程等别为 V 等，主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物和临时建筑物级别为 5 级。

6.2 疏浚工程设计

此次潘河治理工程疏浚河道长 0.745km，疏浚土方 2.99 万 m³。分别为桩号 0+500~0+785、1+640~2+100；清障拆除 1+640 废弃围堰、1+800 废弃拦河坝。

本次设计对主河槽进行疏浚，同时对局部存在孤岛部分、突出部分进行铲平，深坑进行回填。疏浚以横断面设计为准，未标注设计河底高程的维持原貌。两岸疏浚范围距离现有坡脚保留宽度不小于 5m，按照设计河底进行疏浚。0+500~0+785 段河道疏浚考虑生态修复和景观打造，开挖坡比不陡于 1:10。

表6-1 潘河河道疏浚内容表

疏浚范围	疏浚面积（m²）	疏浚量（m³）
0+500~0+785	15395	10481.15
1+640~2+100	16560	19442.25
合计	31955	29923.40

6.3 护岸工程设计

根据治理段潘河的现状情况，按照轻重缓急的原则，对险情较大地段优先考虑。根据现场走访调查，治理段潘河岸坡在洪水期雨水浸泡和河水冲刷双重作用下极易形成塌岸，特别是土质较差的迎流顶冲段，崩岸更为严重；枯水期，在地下水形成的渗水压力及弯道水流作用下，岸坡坍塌也较为严重。

本次对左岸桩号 0+330~0+715、1+625~1+730、1+740~2+040、2+040~2+400、3+585~3+755、3+755~3+865、5+015~5+375 和右岸桩号 1+600~1+950、3+275~4+335、4+740~4+910 段共计 3.77km 进行岸坡防护，护岸工程设计护砌高度为 1.5~5m。护砌型式主要生态石笼护岸和浆砌护岸两种类型。分为生态石笼挡墙、生态护垫护坡、浆砌石贴坡挡墙和浆砌石俯斜挡墙 4 种型式。

（一）生态石笼挡墙

镇区段左岸考虑与现状挡墙结合，并提升生态景观效果，采用生态石笼挡墙，桩号分别为左岸 0+330~0+715、1+625~1+730、1+740~2+040。护砌高度分别为 2m、3m、4m、5m，挡墙顶部宽 1m，底宽分别为 1.5m、2m、2.5m、3m，背水侧铺设聚酯长纤无纺布，挡墙底部设 50cm 厚 C25 混凝土基座，长度分别为 2.5m、3m、3.5m、4m，基座迎水面齿墙深 1.5m。基座沿长度方向隔 10m 设伸缩缝一道，缝内填聚乙烯闭孔泡沫板。生态石笼挡墙上部岸坡采用植草防护，坡比结合现状岸坡，不陡于 1:2。

（二）生态护垫护坡

生态护坡主要对镇区段右岸岸坡进行坡式防护，桩号为右岸 1+600~1+950，护砌高度分别为 1.6~2.8m，坡比 1:2，护垫厚度 23cm，下部铺设聚酯长纤无纺布，

底部设 1.5m 深 Mu60M7.5 浆砌石护脚，顶部设 30cm×50cmC20 砼压顶。护脚及压顶沿长度方向隔 10m 设伸缩缝一道，缝内填聚乙烯闭孔泡沫板。

（三）浆砌石贴坡挡墙

镇区下游段考虑岸坡较高，并与现状地形衔接采用 Mu60M7.5 浆砌石贴坡挡墙，桩号分别为左岸 2+040~2+400、3+755~3+865、5+015~5+375，右岸 3+275~3+460、3+850~4+335、4+740~4+910。挡墙采用 Mu60M7.5 浆砌石，墙高 1.5~4m，顶宽 60cm，外坡 1：055，内坡 1：025，齿墙深 1.5m，伸出 50cm，设 φ75mmPCV 排水孔，间距 2m，梅花形布置，后用两层土工布包裹砂砾石反滤。浆砌石挡墙沿长度方向隔 10m 设伸缩缝一道，缝内填聚乙烯闭孔泡沫板。挡墙上部岸坡采用植草防护，坡比结合现状岸坡，不陡于 1:2。

（四）浆砌石俯斜挡墙

左岸 3+585~3+755 和右岸 3+460~3+850 岸坡较低，考虑与现状地形衔接，采用浆砌石俯斜挡墙进行防护。

左岸 3+585~3+755 段挡墙采用 Mu60M7.5 浆砌石，高 3m，埋深 1.5m，顶宽 50cm，背坡 1：0.4，墙踵伸出 50cm，底宽 200cm。

右岸 3+460~3+850 段挡墙采用 Mu60M7.5 浆砌石，高 2m，埋深 50cm，顶宽 50cm，背坡 1：0.4，底宽 110cm。

在河道凹岸顶冲段，护岸工程齿墙外侧设置 5m 宽、50cm 厚铅丝石笼防护，下部采用干砌石护砌，厚 100cm，底宽 4m，顶宽 5m，以减少洪水对岸坡的冲刷。石笼顶高程与护岸工程护砌底高程齐平。

6.4 支沟口护砌工程设计

本次设计对右岸桩号 4+253 支沟口进行护砌，护砌长度 0.133km，采用 Mu60M7.5 浆砌石贴坡挡墙，墙高 1.5~3m，结构尺寸设计同主河道浆砌石贴坡挡墙。

6.5 管理工程设计

本次在护岸工程顺直、易于观测河段设置水位观测设备，采用倾斜式水尺，按

斜线与垂线长度的算在护岸斜面上涂绘水尺刻度，刻度面的坡度应均匀，刻度面应光滑，共设 5 处水尺。并在护砌段岸顶设置警示标示牌，共设 10 处。

表6-2 方城县潘河杨集段河道治理岸坡护砌特性表

工程内容	岸别	工程位置桩号	长度(km)	设计断面	护砌型式	合计	备注
护岸	左岸	0+330~0+420	0.09	典型断面三	4m 高生态石笼	1.79km	
		0+420~0+520	0.1	典型断面四	5m 高生态石笼+护脚		顶冲段
		0+520~0+630	0.11	典型断面二	3m 高生态石笼		
		0+630~0+715	0.085	典型断面一	2m 高生态石笼		
		1+625~1+730	0.105	典型断面一	2m 高生态石笼		
		1+740~1+850	0.11	典型断面一	2m 高生态石笼		
		1+850~2+040	0.19	典型断面二	3m 高生态石笼+护脚		顶冲段
		2+040~2+400	0.36	典型断面六	浆砌石贴坡挡墙		
		3+585~3+755	0.17	典型断面八	俯斜式挡墙+护脚		顶冲段
		3+755~3+865	0.11	典型断面六	浆砌石贴坡挡墙+护脚		顶冲段
		5+015~5+270	0.255	典型断面六	浆砌石贴坡挡墙		
		5+270~5+375	0.105	典型断面六	浆砌石贴坡挡墙+护脚		顶冲段
	右岸	1+600~1+950	0.35	典型断面五	生态护垫护坡	1.58km	
		3+275~3+460	0.185	典型断面六	浆砌石贴坡挡墙+护脚		顶冲段
		3+460~3+850	0.39	典型断面七	俯斜式挡墙		顶冲段
		3+850~4+335	0.485	典型断面六	浆砌石贴坡挡墙+护脚		
		4+740~4+910	0.17	典型断面六	浆砌石贴坡挡墙+护脚		
支沟口护砌	右岸	4+253	0.133	典型断面六	浆砌石贴坡挡墙	0.133km	

6.6 砂土处置

根据工程设计方案，土石方平衡见下表。

表6-3 方城县潘河河道治理土石方平衡表					
序号	项目	土方开挖(m3)	土方回填(m3)	疏浚（m3）	弃土(m3)
壹	第一部分建筑工程				
一	河道整治工程				
(一)	疏浚工程	7080	6000	29923.4	0
(二)	岸坡防护工程	54183.52	14917.83		36580.48
(三)	支沟口防护	2623.63	170.21		2422.782
	合计	63887.15	21088.04	29923.4	39003.26

根据计算可知，本工程共计弃土方量 6.89 万 m³。本工程土方量较小，对于工程施工过程中产生的弃土，由项目建设单位与方城县渣土办对接处置，本次不再设置弃渣场。

7 施工组织设计

7.1 施工导流

7.1.1 导流标准

本工程主体建筑物为 5 级，按照《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，导流按 5 级建筑物标准设计，土石围堰的导流标准为 5 年一遇。结合潘河的具体施工情况，施工导流洪水标准选用非汛期设计洪水标准，施工导流洪水标准采用非汛期 5 年一遇设计洪峰流量，计算得 12 月～次年 5 月 5 年一遇洪水洪峰流量为 2.7m³/s。

7.1.2 导流方式及方案

根据工程布置、施工进度安排及施工期洪水位，护岸工程安排在非汛期施工，导流方案采用施工围堰；疏浚工程安排在主汛期以外期间施工，利用现状拦河坝挡水，并开挖临水导流沟。

7.1.3 导流建筑物设计

在护岸工程坡脚下段施工时，边挖基槽边砌筑，同时配水泵进行基坑排水，要求地下水位低于建基面不小于 50cm 时方可进行基础施工。围堰顶宽 2m，高度取为

1m，内外坡比 1： 2.0，迎水坡采用编织袋装砂土压防渗土工膜。导流沟底宽 3m，深 2m，边坡坡比 1:2.0。

7.1.4 导流工程施工

围堰施工，采用 1m³挖掘机挖装，铲运机运输至工作面，推土机平料拖拉机压实。当工程完工后，立即将导流工程拆除，围堰拆除采用 1m³反铲挖掘机配合 5t 自卸汽车进行施工。

汛期前，将施工机械撤到不受洪水威胁的地方，浇筑完成的工程及时回填。施工围堰在汛期来临时拆除。根据施工时的洪水情况，做好防汛、排水工作，确保该段施工期间安全度汛。

7.2 主体工程施工技术要求

7.2.1 疏浚工程

由于潘河没有航运功能，且施工期流量较小，通过在河道施工段构筑临时围堰，将河道水排干后进行干挖疏浚。

施工工序：施工放线→挖机挖装→运输车运走→推土机铲平基底。工程施工机械选用中小型机械，采用 1.0m³挖掘机挖装，5t 自卸汽车运输，59kW 推土机辅助推平河底。

7.2.2 土石方开挖

本工程河道清淤疏浚、岸坡整治、土方开挖可采用挖掘机配卸汽车或推土机推运至填筑区或临时堆土场。当土方开挖遇有地下水时，进行施工排水，保证干地施工。开挖排水采用明挖排水沟结合集水井排水方式。在开挖接近地下水位时，抽水降低地下水位后，再进行此层开挖。

7.2.3 土方填筑

岸坡土方填筑主要施工程序为：清基→削坡（台阶）→刨毛→铺土→碾压→取样。对结合部位的不合格土、杂物进行清除，再分层填筑；分段作业面的最小长度应大于 100m，各作业面内分层统一铺土，统一碾压；对碾压光面，在铺新层前，用

刨毛机进行刨毛处理；将填筑土料按规定的厚度铺填在填筑面上，用整平机械整平后，再用压实机械压实土料。

土方填筑充分利用开挖料，不足部分采用 1m^3 挖掘机配 5t 自卸汽车运输，从料场调运。

土方填筑采用履带式拖拉机碾压，局部辅以蛙夯。压实时严格控制铺料厚度和土块粒径，每层土料压实后应按规范要求取样检查，确保压实后的土料压实度不小于设计要求，不符合要求的需重新碾压。土料铺筑用后退法，其每层厚度为 $0.25 \sim 0.3\text{m}$ ，碾压采用进退错距法，压实遍数 $6 \sim 9$ 遍，其碾压参数根据碾压试验效果调整。

7.2.4 混凝土工程

混凝土工程工作内容包括：模板架设、钢筋安装及砼浇筑、养护。模板要具有足够的强度、刚度及稳定性，表面光洁平整，接缝严密，模板安装按设计图纸测量放样，现浇钢筋砼梁板跨度大于 4m 时，模板应起拱，起拱高度为跨长的 $1 \sim 3\%$ ；不承重的侧面模板，应在砼强度达到 2.5MPa 以上方可拆模，承重模板，应在砼达到设计强度的 70% 方可拆模。混凝土所用的水泥掺合料、外加剂符合现行国家标准，骨料粒径、纯度满足设计要求，配合比应通过计算和试验确定，坍落度根据建筑物的部位、钢筋含量、运输、浇筑方法和气候条件决定，一般素砼采用 $3 \sim 5\text{cm}$ ，钢筋砼为 $7 \sim 9\text{cm}$ 。砼浇筑前应详细进行仓内检查，模板、永久缝及浇筑准备工作等，并做好记录，验收合格后方可浇筑，浇筑砼应连续进行。浇筑完毕后，应及时覆盖以防日晒，面层凝固后，立即洒水养护，使砼面和模板经常保持湿润状态，养护至规定龄期。

7.2.5 砌石工程

砌体所用的石料可选用毛石、料石，强度等级不小于 $\text{Mu}60$ ，厚度不小于 200mm ，石料必须质地坚硬、新鲜、完整，砌石用的胶结材料应达到设计强度等级要求。浆砌石采用坐浆法施工，要求平整、稳定、密实、错缝。平整：分层砌筑，每一层面大致平整，相邻砌石块高差不宜小于 $2 \sim 3\text{cm}$ ；稳定：石块安放必须自身稳定，大面

朝下，适当振动或敲击，使其平稳。密实：严禁石块直接接触，座浆及竖缝砂浆或砼填塞应饱满密实。错缝：同一砌筑层，相邻石块应错缝砌筑，不得存在顺流向通缝，上下相邻砌筑的石块，也应错缝搭接。砌体外露面宜在砌筑后及时养护，经常保持外露面的湿润，并作好防冻、防雨、防冲工作。

浆砌石砂浆标号 $\text{M}7.5$ ，块石用双胶轮车转运，人工抬运砌筑。砂浆采用灰浆搅拌机拌制。砌筑前先要把建基面清除干净，保持砌块表面湿润，采用坐浆法分层砌筑，铺浆适宜厚度为 $3 \sim 5\text{cm}$ ，随铺浆随砌筑，砌缝需用砂浆填充饱满，不得无浆直接贴靠。按照设计要求布排丁顺砌块，砌缝横平竖直，上下层砌体错缝砌筑，避免形成通缝，竖缝错开距离不应小于 10cm ，砌体外漏应平整美观，外漏面上的砌缝预留约 2cm 深的空隙以备勾缝，水平缝宽、竖缝宽不大于 2cm ，勾缝前必须清缝，用水冲洗并保证缝槽内湿润，勾缝砂浆标号高于砌体砂浆标号，按实体砌缝勾干缝，不得勾假缝、凸缝，砌筑完毕后应保持砌体表面湿润并做好养护。

7.2.6 生态石笼工程

生态石笼的网箱可工厂化生产制作，施工现场按施工图进行组装定型，网面由镀高尔凡(锌-5%铝-混合稀土合金镀层)覆高耐磨有机涂层 Polimac/PA6 低碳钢丝通过机器编织而成，符合 YB/T 4190-2018 的要求；填充石料可在河道就地取材或取自采石场。应采用坚固、耐久、未风化的、粒径级配好的块石或卵石，石料质量应符合《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》的规定，要求强度等级不小于 $\text{Mu}60$ ，不易水解，抗风化硬质岩石，填充空隙率不大于 30% ，比重不小于 $2.5\text{t}/\text{m}^3$ ，生态石笼挡墙填石粒径以 $150\text{-}300\text{mm}$ 为宜，面墙 0.3 范围内采取干砌形式；生态石笼护垫填石粒径以 $100\text{-}1500\text{mm}$ 为宜。

生态石笼网面标称抗拉强度和网面标称翻边强度应满足《格宾技术参数表》中的要求，实验方法依据 YB/T 4190-2018。网面裁剪后末端与端丝的联接处是整个结构的薄弱环节，需采用专业的翻边机将网面钢丝缠绕在端丝上，不能采用手工绞，供货厂家供货前需提供由中国国家认证认可监督管理委员会认证的检测单位出具的

网面拉伸强度和网面翻边强度检测报告。供货厂家供货前需提供由中国国家认证认可监督管理委员会认证的检测单位出具的抗 UV 性能测试报告。联结工艺可采用绑扎钢丝联结或 C 型钉联结；绑扎钢丝的材质与力学性能指标应与网面钢丝一致；C 型钉由不锈钢钢丝制成，最小拉开拉力值满足《格宾技术参数表》中的要求，依据 YB/T 4190-2018 中附录 C 规定方法进行检测。

生态石笼挡墙及护坡下面的基面应保持整平，基面的平面应规则，没有松散物质和植被。生态石笼挡墙及护坡施工时，应对坡面顶部顺直度进行控制，可采用模板或者钢管固定。

生态石笼挡墙及护坡填料时应均匀的向同层的多个网垫内填料，不应向单格箱体一次性投满，填充材料顶面宜高出结构体 25mm，确保封盖后结构体密实。

石笼网垫封盖时，应将盖板与石笼网垫四周端网片以及隔片按要求使用扣环固定，相邻的盖板也要相互连接,间距 20~25cm 为宜。如果多个石笼网垫单元体同时封盖，则可用卷网一次性封盖。

生态石笼形状规则、绞合点牢固、所有竖直面板上边缘在同一水平面上；摆放好的格宾挡墙外轮廓线应该整齐划一，紧密靠拢；石料的装填要求密实，坡面平整；所有的边缘需绞合到位，所有被绞合边缘应呈一条直线，而且绞合点的几根边缘钢丝紧密靠拢。一旦发生损坏，可用相同材质的钢丝网面及绞合钢丝进行修补。

7.2.7 撒草籽护坡工程

施工过程中应严格按设计要求开挖、回填，河道岸坡整修后，对护砌高度以上段岸坡撒播草籽，选择植物根系发达，固土能力强，环保效果好的品种，本次选择狗牙根及马尼拉两个品种混合使用，每公顷种植 50kg，草籽要求种子纯净度达 95 % 以上，发芽率达 85 % 以上。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般控制在种籽直径的 3 倍为宜，撒播后喷水湿润种植区。草籽发芽后定期养护，加强对工程周边种植树草的园艺式修剪和管护，以建立良好的生态景观。

7.3 施工总进度

本工程岸线较长，可分标段全线施工。施工总工期为 10 个月，其中施工准备期 1 个月，主体工程施工期 8 个月，完建期 1 个月。

施工准备期：安排在第一年 4 月，主要完成水、电供应、场地平整、场内道路、施工房屋建筑、施工辅助企业、测量定位等前期准备工作。

主体工程施工期（5 月～12 月）：主要完成河道清障疏浚、岸坡护砌工程等。

完建期：第二年 1 月，主要进行工程后期处理工作，对工程进行修整完善，拆除临时建筑物，清理现场，进行土地整治、恢复植被等工作。

工程总进度计划表见表 7-1。

表 7-1 工程施工进度计划表											
序号	项目名称	第一年									第二年
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
一	施工准备期	—									
二	主体工程施工期										
1	导流工程							—	—	—	
2	疏浚工程		—	—							
3	护岸工程							—	—	—	
4	管理工程				—						
三	施工完成期										—

7.4 危险性较大的单项工程

根据《水利水电工程施工安全管理导则》(SL721-2015)，施工单位应在施工前，对危险性较大的单项工程编制专项施工方案，对超过一定规模的危险性较大的单项工程，施工单位应组织专家对专项施工方进行审查论证。

- (1) 本工程达到一定规模的危险性较大的单项工程主要包括：
- 1) 土方开挖工程。开挖深度达到 3（含）~5m 的临时边坡的土方开挖工程。
- 2) 模板工程：
- 混凝土模板支撑工程：搭设高度 5（含）~8m；高度大于支撑水平投影宽度且相

对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。

3) 围堰工程

4) 临时用电工程

(2) 本工程超过一定规模的危险性较大的单项工程主要包括:

1) 开挖深度超过 5m (含) 的临时边坡的土方开挖、支护、降水工程;

2) 开挖深度虽未超过 5m, 但地质条件、周围环境和地下管线复杂, 或影响毗邻建筑 (构筑) 物安全的基坑 (槽) 的土方开挖、支护、降水工程。

7.5 安全度汛

(1) 汛前检查

为确保工程建设的顺利进行, 实现工程安全度汛, 建设单位应进行度汛专项检查, 并对工程防护措施、各种环境、资源保障措施落实情况进行验收。

汛前检查主要包括: ①仓库、堆料场和生活区度汛措施汛前检查; ②人员的安全度汛; ③施工设备度汛。

另外应及时关注气象部门信息 (包括气象信息快报、暴雨预警信息), 关注微信群、公众号、新闻发布的最新雨情、水情、汛情通报情况, 安排专人与本地气象、水文预报部门保持高度联系, 当预报即将发生较大汛情时, 应提早预警, 及时向度汛领导小组上报, 通知相关人员做好准备; 汛期值班人员需持续关注天气变化, 做好天气预报记录。

(2) 度汛标准

根据工程施工设计要求, 工程基础施工采用河道填筑围堰, 围堰设计洪水标准为非汛期 5 年一遇, 设计流量 $2.7\text{m}^3/\text{s}$ 。主体工程施工安排在非汛期。汛期应保证已建工程不受汛期洪水破坏, 确保岸坡稳定。如需跨汛期施工, 建设单位需编制防汛预案, 确保工程施工安全。

(3) 度汛形象面貌

汛期来临之前, 应拆除河道内临时便道及围堰, 避免阻水, 施工物资与施工器

械撤出施工场地, 河道内临时弃土转运出河道, 保证河道排水通畅。已建工程应基本成型, 具备度汛条件。

做好防汛抢险的物资和机械设备准备, 施工单位项目部需储备一定数量的编织袋、草袋、块石、砂石、木桩等应急度汛材料; 用于防汛的运输车辆、挖掘机、装载机、推土机、发电机、水泵等机械设备确保处于良好状态, 满足遇紧急水情能够随时使用。一旦发生险情, 由安全度汛工作领导小组对防汛队伍、防汛物资及机械设备进行统一调度、统一指挥。

(4) 度汛要求

根据工程总体进度计划, 应合理安排工期, 一是汛前完成水下工作面 (包括清淤疏浚及岸坡防护基础部分、铅丝石笼护脚等), 提高河道行洪及抗冲刷能力; 二是确保围堰、导流沟等临时工程及时拆除恢复, 满足河道度汛要求; 三是跨河围堰、临时施工通道需铺设地下涵管, 畅通排水沟渠, 同时避免汛期洪水影响施工进度。

建设单位负责组织参建单位制订度汛方案和超标准洪水应急预案, 将安全度汛工作责任分解到各参建单位, 督促落实安全度汛各项工作措施。各参建单位依据度汛方案确定的职责分工, 承担安全度汛工作的具体责任。设计单位应明确工程安全度汛标准及工程形象面貌要求; 施工单位应保证汛前工程建设进度满足安全度汛要求, 制订安全度汛措施, 落实抢险队伍, 备足防汛物资和设备, 加强汛前隐患排查整改和汛期安全巡查; 监理单位应审核施工单位度汛措施, 开展各项措施落实情况检查; 其他参建单位应根据度汛方案制订并落实相关度汛措施。项目法人和各参建单位要将安全度汛工作责任逐级落实到各部门、各岗位, 确保责任到人。

另外, 应加强如下措施:

(1) 加强检查观察

注意检查观察堤顶路面、护坡及堤坡等有无开裂、错动等现象, 以判断堤身有无裂缝; 若河堤发现纵向裂缝, 应进一步检查判断河堤是否发生滑坡。

经常注意检查观察河堤是否有塌坑发生。

河道行洪期间注意检查观察河堤背水面，渗水是否正常，有无散浸、管涌、流土或沼泽化现象。

经常注意检查观察河堤堤面。沿堤面河水有无旋涡或变浑；河堤面排水系统是否通畅，有无堵塞或损坏；大风期间要注意观察波浪对堤面的影响等。

经常注意检查观察河堤体有无兽洞、蚁穴等隐患，特别是护坡，更应加强检查有无狐、獾、鼠、蛇、白蚁、穿山甲等土栖动物的洞穴。

(2)各类险情的抢险措施

发生漏洞的抢险措施：当出现漏洞险情时，要查明原因堵塞漏洞进口，在出口进行围井反滤控制险情发展。

发生管涌和流土时的抢险措施：用滤料压盖导渗必要时降低库水位，减少渗透压力，防止堤基颗粒流失。

发生散浸时抢险措施主要有内帮截流，外坡开沟导渗作导滤层等。

发生滑坡时抢险的基本原则是：上部减载、下部压重，即在滑动体上部进行削坡，减少下滑力，在堤脚部位进行压坡，增加阻滑力。

发生塌坑时的抢险措施：对于沉陷塌坑，非水下的可将塌坑内松土全部清除，然后逐层填土夯实，恢复堤体现状，如发生迎水坡下，且水不太深时，土袋做成的围堰，将围堰内的水抽干清除松土稀泥，填土夯实。

(3)做好雨天防护措施

清理工程范围内河道内因施工所临时堆放的弃渣、杂物，确保河道畅通。

堤身填筑时，填筑面中间部位应起拱，避免积水，以保证雨后能够尽快恢复施工。

准备充足的防水雨布或土工膜，大雨天气对未施工完成的堤面进行防护，防止大雨对堤身表面土的冲刷拉切。

大雨、洪水天气，对河道堤防顶冲段堤身内侧覆盖塑料雨布并采用编织袋装砂土压盖，防止洪水冲刷堤身边坡。

7.6 预防安全事故的措施

(1) 施工单位应贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，建立安全管理体系，落实安全生产责任制，健全规章制度，保障安全生产投入，加强安全教育培训，依靠科学管理和技术进步。提高施工安全管理水平。

(2) 施工单位应当成立安全生产领导小组，设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。定期组织对从业人员进行安全生产教育和培训。

(3) 施工单位应按照《水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则(试行)》进行风险源辨识及风险评价，并根据评价成果，编制相应的方案或预案，采取相应的措施，降低或者防止风险的发生。

(4) 施工单位在施工前，应按照《水利水电工程施工安全管理导则》SL721-2015对危险性较大单项工程进行辨识，并根据辨识成果，对达到一定规模的危险性较大的单项工程编制专项施工方案；对于超过一定规模的危险性较大的单项工程，施工单位应组织专家对专项施工方案进行审查论证。

(5) 施工生产区域应实行封闭管理。主要进出口处应设有明显的施工警示标志和安全文明施工规定、禁令。在危险作业场所设有事故报警及紧急疏散通道设施。

(6) 施工现场的井、洞、坑、沟、口等危险处应设置明显的警示标志，并应采取加盖板或设置围栏等防护设施。

(7) 临水、临空、临边等部位应设置高度不低于 1.2m 的安全防护栏杆，下部有防护要求时还应设置高度不低于 0.2m 的挡脚板。

(8) 交通频繁的施工道路、交叉路口应设置警示标志或信号指示灯；开挖、弃渣场地应设专人指挥。

(9) 施工生产区按消防规定设置消防池、消防栓、水管等消防器材，保持消防通道畅通。

(10) 施工生产中使用明火和易燃物品时应做好防火措施。存放和使用易燃易爆物品的场所严禁明火和吸烟。

(11) 贮存、运输和使用危险化学品，应建立健全危险化学品安全管理制度，建立事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备、物质，并定期演练。

(12) 操作与外电架空线路应保持安全操作距离。最小安全操作距离应满足《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL398-2007) 的要求。

(13) 工程开工前，施工单位应向施工技术人员、施工作业队负责人、工长、班组长和作业人员做好安全交底

8 建设征地与移民安置

工程不涉及移民安置及永久占地。

临时占地包括工程临时弃渣区、临时道路、施工场地等用地。施工道路总长 2.5km，路面宽 3.5m，占地 13.1 亩；临时弃渣区按照 8060m² 考虑，占地 12.1 亩；生产生活占地按 2000m² 考虑，其中：施工仓库 600m²，施工生活区 1500m²，需临时占地 3 亩。以上各项合计临时占地 28.2 亩。

9 环境保护、水土保持设计

9.1 环境保护设计

(1) 水环境保护措施

保护标准：根据工程治理范围，水质保护目标确定为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 的 III 类标准，施工期排入河道的污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 二级标准。

① 生活污水处理措施：为避免河道水质受到工程建设的影响，生活污水不得直接排入河道。

② 砂石料冲洗废水：砂石料冲洗废水主要含泥沙，经沉淀处理后可排入河道或重复利用。

③ 混凝土废水：混凝土废水除悬浮物高外，PH 值也较高，可经沉淀处理后排放。

④ 机械车辆检修冲洗废水：机械车辆检修冲洗废水除悬浮物含量高外，还含有石

油类，应将场地进行硬化，设置排水渠收集废水，经沉淀池和油水分离器（或隔油板）处理后排放，废油应及时清理。

(2) 环境空气保护措施

为防止粉尘污染伤害施工人员的身体健康，加强对燃油机械的维护保养、采用无铅汽油、配备洒水车、尽量利用电力作为施工机械的能源、合理调配机车，对易燃易爆物品的储存、运输应按有关部门的规定加强管理。

① 交通道路，特别是临近居民的路段，要经常洒水，以防止道路扬尘影响居民生活。

② 进场设备尾气排放必须符合环保标准；加强运输车辆管理，维护好车况，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的环境污染。

③ 粉尘和燃油机械尾气对人体有害，施工人员配备口罩等防护用品。

④ 施工现场应连续设置硬质围挡，不低于 1.8m，做到坚固、平稳、整洁、美观。

(3) 降低噪音措施

施工过程中应控制噪声源，尽量选用运行中产生噪声强度小的施工机械设备，将噪声强度大的作业尽量安排在白天进行。

① 砂石料筛分系统噪声将对附近产生影响，应在筛分系统面临居民的一侧设置隔音墙，减轻噪声对居民的影响。

② 应合理安排施工时间，尽量减少夜间作业，减轻噪声对临近居民的影响。

③ 对于交通噪声的控制，主要是加强管理。临近居民区的路段限速行驶，禁止鸣笛；合理安排运输时间，尽量减少交通噪声影响居民休息。

④ 挖土机、搅拌机、推土机等高噪音环境施工人员实行轮班制，控制作业时间，并配备耳塞等劳保用品。

⑤ 设备选型时应选择低噪声设备，并加强施工期间的维修与保养。

(4) 固体废物处置措施

① 生活垃圾：在生活区、施工厂区等处设置足够的垃圾箱，对垃圾进行定期收

集，生活垃圾应送垃圾处理场集中处理。

②工程弃渣：选择合适的弃渣场进行处置，弃渣结束后进行平整压实，进行绿化或耕种。

③建筑垃圾：选择合适的渣场进行填埋处置，弃渣结束后进行场地平整和绿化。

（5）施工期人群健康保护措施

施工单位应与卫生部门取得联系，由卫生部门负责施工人员的医疗保健和急救及意外事故的现场急救与治疗。具体措施如下：

①施工人员进场前进行体检，传染病人不得进入施工区。施工过程中定期对施工人员进行体检，发现传染病人及时隔离治疗。

②在生活区开展有计划有组织的灭鼠灭蚊蝇活动，可在同一范围内同时投放毒饵消杀老鼠和蚊蝇。

③加强饮用水的管理，加强对食品卫生监督，集体食堂要做到严格消毒，并进行不定期抽检，重视疫情检测。

（5）施工期环境监测

本工程建设以防洪、除涝为治理目标，不会增加新的污染源。工程施工期可设临时水质监测站点对地表水水质进行监测，可视施工进度和施工强度进行 2~3 次。

设置重点扬尘防控点，安装扬尘在线监测监控设备，并与监控平台联网。

对高强度噪声的机械设备运营进行噪声监测。每个施工点设两个监测点，监测时间为施工高峰期。每个点监测 3 次。

9.2 水土保持设计

通过研究分析，主体工程设计中具有水土保持工程的措施基本满足相应的水土保持要求，为避免重复设计和重复投资，不再布置新的水土保持措施。因此，在分区防治时，应综合考虑，视具体情况有针对性的采取相应的水土保持防治措施。因而，确定本次水土保持方案重点防治区为主体工程防治区、施工生产生活防治区、道路防治区。

（1）施工生产生活防治区

在项目建设期，主要采取土地整治和工程护坡措施。生产生活场地在进场利用前，首先进行土地平整压实、地面硬化处理。施工单位离场前，首先对污染物质进行清除或掩埋处理，把生活垃圾和固体废弃物运送至垃圾处理厂或进行深埋，清除临时建筑，废旧机械及生活生产设施全部撤离施工场地。这些措施在主体工程设计中均已考虑，在本方案中不再重新设计。

施工结束后，采取土地整治工程，进行绿化。本区的土地整治和绿化工程已包含于主体工程设计中，因此，水土保持方案不再新增加措施。

（2）施工道路道路两侧采取排水措施和植物绿化措施。

（3）临时防护工程

防护措施包括：施工期临时挡栏措施、临时排水措施、临时覆盖措施等。临时堆土取用后，拆除临时工程，并进行平整，然后绿化。

①临时拦挡措施：临时拦挡采用在临时堆土区周边采用土袋进行拦挡。

②临时排水措施：临时堆土区周边采取临时排水措施。临时排水措施采用土排水沟形式，施工结束后进行平整。临时土排水沟开挖土料用于临时土埂的填筑。

③临时覆盖措施：为避免临时堆渣被洪水冲刷和产生风蚀，堆渣区边坡或局部表面采用草垫覆盖，人工辅盖草垫子。施工结束后，临时堆渣区采取土地整治工程，进行绿化。

（4）主体工程防治区

主体工程防治区产生的水土流失主要发生在施工过程中。在建设过程中必须采取临时措施进行防治，临时防护措施包括：临时排水措施、沉沙措施、临时覆盖措施等。

①临时排水措施：堆土堆料周边和开挖面上游及两侧采取临时排水措施。临时排水措施采用土排水沟形式，施工结束后进行平整。临时土排水沟开挖土料用于临时土埂的填筑，土排水沟上口宽 100cm，底宽 30cm，深 35cm。

②临时覆盖措施：临时堆土堆料和临时开挖表面采取临时覆盖措施。临时覆盖采取人工铺设草垫子的方式。

③沉沙措施：开挖基坑外排水采取沉砂池进行沉沙处理。

根据《水土保持监测技术规程标准》(SL277-2017)规定，本项目监测工作原则遵循全面调查与重点观测相结合及状态量观测和动态分析相结合原则。

监测时段为施工准备期前至设计水平年止。

监测频率：在施工准备期前进行一次本底值观测。调查和场地巡查监测可根据监测内容和工程进度确定频次，实施中的水土保持措施建设情况每 10 天监测记录一次；扰动地表面积、水土保持工程拦挡效果等每月监测一次；主体工程进度、水土流失因子、植物措施成活率、保存率和生长情况每 3 月监测 1 次。遇暴雨大风等情况应及时加测；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。地面监测在施工期(含施工准备期)内每两月 1 次，遇日降水量大于 50mm 加测一次。

10 劳动安全与工业卫生

10.1 设计依据

10.1.1 国家、地方项目主管部门的有关文件

- (1)《中华人民共和国劳动法》;
- (2)《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》;
- (3)劳动部令第 3 号“建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定”;
- (4)水电规设[1997]0014 号“关于在编制可行性研究报告时增加《劳动安全与工业卫生》篇的通知”;
- (5)劳安字[1992]1 号“建设项目（工程）职业安全卫生设施和技术措施验收办法”。

10.1.2 设计的任务和目的

为了贯彻“安全第一，预防为主”的方针，本工程遵照电力工业部、水利部、劳动部联合颁布的《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》，并结合本工程的特点和具体情况，阐述了对工程投入生产后，在生产劳动过程中可能直接危及劳动者

人身安全和身体健康的各种因素，并采取了符合规范要求和工程实际的具体防护措施。做到工程投产后，保障劳动者在劳动中的安全与健康的要求。同时，根据《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》有关规定，在下阶段工作中对工程所需的设备和材料，做好选用工作。

10.2 劳动安全

10.2.1 防火、防爆

针对本工程的具体情况，所有工作场所，严禁采用明火取暖。在显眼位置设防火、防爆标识牌。各控制屏、保护屏、开产关柜均自带驱潮加热装置，在电站任何部位严禁任何形式的明火电炉薰烤受潮电气设备。

10.2.2 防电气伤害

为防止运行人员操作维护中发生触电事故，保证运行人员的安全，配电装置的安全净距均按《3～110kV 高压配电装置设计规范》、《高压配电装置设计技术规程》的要求设计。电气设备的防护围栏按《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》的规定设计。对于有可能触电危险的部位，为增加运行安全感，装设保护网，为提高发电机主回路母线的防护等级，采用了高压共箱式封闭母线。控制屏、保护屏的控制电源优先采用开关电源，经直流 220V 变换为 24V 电源，维护人员可带电进行操作维护。

10.2.3 防机械伤害、防坠落伤害

本工程根据《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》结合工程特点，进行防机械伤害、防坠落伤害设计。

机械设备安全防护距离、防护屏和设备本体的安全对人身安全极其重要，因而，应符合《生产设备安全卫生设计总则》、《机械防护安全距离》、《机械设备防护罩安全要求》、《防护屏安全要求》有关标准规定。

10.2.4 防洪、防淹

在施工期，根据建立的水文测报站网加强水情测报工作，保证施工安全，保证

建筑物安全渡汛。

10.3 劳动安全措施

10.3.1 建立施工现场的安全保护制度

工程施工前必须建立各工区适宜的工程施工措施制度，健全各级人员安全生产责任制，定期进行安全活动和安全检查。其内容包括安全机构的设置、人员配备以及防火、防毒、防噪声、安全用电、救护等的安全措施。

认真执行安全技术措施计划制度，按国家有关规定结合现场编制安全技术措施计划，经主管部门批准后执行。

施工安全机构应配备有专业技术的专职安全管理人员，车间班组一级亦应配备专兼职安全人员，监督检查安全工作作到安全管理与群众监督相结合，防止各类事故的发生。

施工现场、卫生设施、卫生标准等应符合规定，饮水水质须符合《生活饮用水卫生标准》。生活和施工区应建立适当的必不可少的卫生设施。

10.3.2 职工教育

职工应进行施工安全教育，包括安全生产法律法规；安全生产基本常识；安全生产操作规程；从业人员安全生产的权利和义务；事故案例分析；工作环境及危险因素分析；危险源和隐患辨识；个人防险、避灾、自救方法；事故现场紧急疏散和应急处置；安全设施和个人劳动防护用品的使用和维护；职业病防治等主要内容。

工人上岗前应进行安全操作的考试和考核，未经培训或培训考核不合格的，不得上岗作业。

全体施工人员必须严格遵守岗位责任制和交接班制度，并熟知本职工种的安全技术操作规程，在生产中应坚守岗位。严禁酒后工作及疲劳作业。

10.3.3 安全施工的重点部位和环节

(1)施工现场的洞、坑、沟、漏斗等危险处应有防护设施或明显标志。

(2)交通频繁的交叉路口，应设专人指挥。危险地段要悬挂危险或禁止通行标志

牌示警。

(3)施工现场的排水设施应全面规划，其设置位置不得妨碍交通并须组织专人进行养护，保持排水通畅。

(4)机械的转动带、开式齿轮、电锯、砂轮、接近于行走面的联轴节、转轴、皮带轮和飞轮等危险部分必须安设防护装置。机电设备不得超铭牌使用和带病工作；各型机械的装机座必须稳固，放置移动式机械时，场地应平整稳定，防止移动和倾倒。

(5)设备机械如在高压线下进行工作或通过时其最高点与高压线之间的垂直距离进行复核；各种机电设备必须按规定进行保养，定期检修电动机械，检修时必须切断电源。配电盘或开关箱的外壳和刀闸均应保持完整无损，施工机具专用电源的开关应设箱加锁。

10.3.4 特殊结构的建设工程

(1)高边坡开挖

对处于自然状态下或施工中的边坡，应分别进行失稳可能性的初步判别。严禁无序大开挖，大爆破开挖。

边坡宜设置完善的地面截水、排水系统。若边坡的稳定安全性状对地表水下渗引起的岩、土体饱和和地下水升高敏感，还应做好坡面防渗和坡面附近的地面防渗。

对土石方开挖后不稳定或欠稳定的边坡，应根据边坡的地质特征和可能发生的破坏等情况，采取适当的施工方法，避免发生垮塌事故。

(2)施工围堰

在河床上用分期围堰导流时，截流方法、龙口位置及宽度应根据水位、流量、河床冲刷性能及施工条件等因素确定截流时间，尽可能选择在枯水和非冰期对土质河床的截流。

截流后应即加筑前后戗台，然后有计划地降低堰内水位，并完善导渗、防浪等措施，在导流期内必须对导流工程定期进行观测检查并及时维护。围堰拆除应符合

设计要求，筑堰的块石杂物等应拆除干净。

围堰施工前应制定防汛预案，由防汛主管机关批准后施行。防汛预案中应有洪水防御的可靠措施，防止人员伤亡和物料损失。

(3)高处作业

高处作业下方应设警戒，严禁人员通行或工作，否则必须采取可靠的安全措施以免掉物伤人。高处作业人员精神要集中，不得打闹，不得麻痹大意，防止坠落。

高处作业前应检查架子、脚手板、马道、靠梯和防护设施等应符合安全要求，不得迁就使用。高处作业人员使用电梯吊栏升降机等设备垂直上下时，必须装有灵敏可靠的控制器、限位器等安全装置。

雪天高处作业必须及时将各走道脚手板等处霜雪冰清除干净，并采取防滑措施，否则不得施工。

高处作业使用的材料，应随用随吊，用后及时清理。在脚手架或其它物架上临时堆放物品，严禁超过允许负荷。

高处作业时不得坐在平台孔洞井口边缘，不得骑坐在脚手架栏杆、躺在脚手板上或安全网内休息，不得站在栏杆外的探头板上工作和凭借栏杆起吊物件。

10.4 工业卫生措施

10.4.1 防噪声及防振动

本工程的防噪声及防振动设计遵照《工业企业噪声控制设计规范》的规定，工作场所的噪声宜符合《水利水电工程劳动安全与工业卫生的设计规范》所列噪声 A 声级限制值的要求。

10.4.2 温度与湿度控制

工作场所的夏季、冬季室内空气参数符合《水电发电厂厂房采暖通风和空气调节设计技术规定》的有关规定。

10.4.3 采光与照明

施工场地四周开阔，天然采光条件良好，照明设计力求创造良好的视觉作业环

境。各类工作场所一般照明的最低照度标准按照照明设计有关标准的规定设计。