

湖南省新晃县
小型灌区建设项目
初步设计报告
(送审稿)



河南省水务规划设计研究院有限公司
HENAN WATER PLANNING AND DESIGN RESEARCH CO., LTD.



河南省水务规划设计研究院有限公司


2023年12月

编制单位：河南省水务规划设计研究有限公司

资质等级：水利行业行业乙级；


水利行业（引调水、灌溉排涝、河道整治、
城市防洪）专业甲级。

证书编号：A141009194

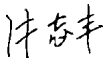
批准：付永飞 

审定：邓世顺 


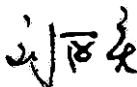

审核：李彦松 

校核：李向杰 

编制：赵玉生 

项目负责：牛志丰 

参加人员：杨志飞 刘百灵 付长文 宋婷婷

  付长文 

河南省水务规划设计研究有限公司

2023年12月



目录

1 综合说明	1
1.1项目背景	1
1.2项目范围、主要建设内容及工期	1
1.3项目建设内容及工程量	4
1.4投资估算及资金筹措	12
1.5效益	15
1.6项目组织领导与建设管理	15
2 水文	17
2.1区域概况	17
2.2水文气象	29
2.3水资源	30
2.4排涝模数	32
2.5泥沙、冰情、水质	32
3 工程地质	36
3.1概述	36
3.2区域构造和地震动参数	36
3.3工程地质	38
3.4水文地质	40
3.5天然建筑材料	40
4项目区水量供需平衡及水质分析	42
4.1项目区现状水量供需分析	42
4.2灌区需水量分析	48
4.3项目实施后水量供需分析	58
5 工程建设任务和规模	61
5.1项目建设的必要性	61
5.2建设任务	63
5.3建设规模	64
6 工程布置及建筑物	66
6.1设计依据	66

6.2工程等级与设计标准	68
6.3工程布置	70
6.4水源工程	71
6.5输配水工程	88
6.7输水管道工程设计	99
7 机电及金属结构设计	103
7.1 水力机械	103
7.2金属结构	103
7.3电器设备	103
7.4消防安全	103
7.5防雷接地	104
8 工程施工组织设计	105
8.1 施工条件	105
8.2 料场的选择与开采	105
8.3 施工导流	106
8.4工程施工	106
8.5主要单项工程施工方案	107
8.6施工总进度	124
8.7主要技术供应	126
9 工程建设征地与移民安置	128
9.1编制依据	128
9.2征地范围及实物调查	128
9.3移民安置和专项处理	129
10 水土保持设计	130
10.1设计依据	130
10.2 水土保持措施设计	131
10.3水土保持监测及管理	136
11 环境保护设计	141
11.1环境保护设计依据	141
11.2环境影响预测评价	142

11.3环境保护措施的设计方案.....	143
11.4环境管理和监测.....	150
11.5环境保护投资概算.....	151
12 工程管理设计.....	154
12.1工程建设期管理.....	154
12.2工程运行期管理.....	155
12.3灌区标准化管理.....	163
12.4劳动安全与卫生.....	168
13 节能设计.....	177
13.1节能设计依据及原则.....	177
13.2工程耗能分析.....	177
13.3工程节能设计.....	177
13.4 节能效果综合评价.....	179
14 设计概算.....	180
14.1概述.....	180
14.2编制依据及内容.....	182
14.3设计概算成果.....	185
14.4 资金筹措方案.....	186
14.4 分年度投资计划.....	187
15 工程效益分析与综合评价.....	188
15.1概述.....	188
15.2 效益分析.....	189
15.3 综合评价.....	190

1 综合说明

1.1 项目背景

我国是农业生产大国，农村供水工程事关人民群众生产和生活是实现高水平全面建成小康社会、巩固拓展脱贫攻坚成果、全面推进乡村振兴、建设新时代美丽乡村的坚实保障，也是一项必须完成的重大民生实事。党中央国务院高度重视粮食安全工作，“十三五”期间将其纳入脱贫攻坚重要指标，作为“两不愁三保障”的主要建设内容。

近年来，为了充分利用现有的水资源，促进农业的可持续发展，我国大力推进灌区续建配套和节水改造工程，以提高灌溉水利效益、减少用水量、改善水质环境，从而实现地区经济的可持续发展。

新晃侗族自治县作为一个典型的山区农业县，受特殊气候、地理和社会经济条件影响，旱灾发生频率较为频繁，秋旱和夏秋连旱出现频率较高，严重影响了粮食生产安全，制约了农村经济发展。实施小型灌区建设项目主要目的是完善小型灌区骨干灌排工程设施，提高供水效率和效益，健全管理体系，提升灌区管理水平，打造“节水高效、设施完善、管理科学、生态良好”的现代化灌区，因此该项目实施是非常必要的。

1.2 项目范围、主要建设内容及工期

1.2.1 项目范围

经过现场实地调查，本次设计总共新增15个灌区，主要涉及新晃县晃州镇等10个乡镇石马溪村等48个行政村，灌区设计灌溉面积6.03万亩，改善灌区面积4.03万亩，恢复灌溉面积2.0万亩。各灌区具体范围如下表1.2.1-1：

表1.2.1-1 灌区涉及范围

单位：亩

序号	小型灌区名称	乡镇	灌区范围	灌区面积		
				总计	恢复灌溉面积	改善灌溉面积
1	斗溪灌区	鱼市镇	斗溪村、晏家村	4880	1710	3170
2	丰收水库灌区	林冲镇	大堡村、唐家村	2600	800	1800
3	半溪水库灌区	晃州镇	凉水井村、石马溪村	4130	1430	2700
4	龙兴灌区	禾滩镇	龙兴村、大宴村	2870	970	1900
5	大湾罗灌区	晃州镇	高寨村、塘家坝村、大桥溪村	3260	1180	2080

序号	小型灌区名称	乡镇	灌区范围	灌区面积		
				总计	恢复灌溉面积	改善灌溉面积
6	姑召水库灌区	波州镇、禾滩镇	波洲镇洞坪村、田坪村、坳背村、柳寨村、禾滩镇姑召村	3000	1090	1910
7	桂林溪灌区	凉伞镇	美岩村、桂林溪村	2100	660	1440
8	凳寨灌区	凉伞镇	花园村、凳寨村、子成村、台洞村、凉伞村、街上村、美老村、坝万村	8600	2900	5700
9	方家屯灌区	晃州镇	胡家坝村、石坞溪村、大树湾村、酒店塘社区、杨家桥村	4600	1720	2880
10	团溪灌区	鱼市镇	团溪村、新桥村	2900	880	2020
11	碧涌溪灌区	中寨镇	赛容村、大寨村、计寨村、中寨居委会、头家村、降溪村	3340	1180	2160
12	绍溪灌区	贡溪镇	绍溪村、甘美村	3520	1090	2430
13	贡溪灌区	贡溪镇	上田村、田家村、贡溪村	7400	2150	5250
14	新江溪灌区	步头降乡	新江村、天雷村	4100	1370	2730
15	阿界水库灌区	米贝乡	阿界村、碧李桥村	3000	870	2130
总计				60300	20000	40300

1.2.2 主要建设内容及工期

1) 主要建设内容

本次小型灌区建设项目初步设计方案主要建设内容为：新建小型灌区15处，灌区设计灌溉面积6.03万亩，改善灌溉面积4.03万亩，恢复灌溉面积2万亩。干渠设计流量为0.31-1.1立方米/秒。新建干渠181.462公里，维修干渠29.79公里，新建支渠44.016公里，维修支渠6.323公里，新建5级拦溪坝4座，新建小型泵站2座(15-75kw)，维修小型泵站5座(15-75kw)，新建骨干山塘16座，整修骨干山塘2座，整修一般山塘4座，新建干管1.768公里，维修干管3.397公里，新建和维修渠系建筑物13处，其中：新建小型渡槽3座0.137公里，维修小型渡槽1座0.036公里，新建倒虹吸7座0.873公里，维修倒虹吸2座0.397公里。

表1.2.2-1 工程量统计表

单位：个、米

序号	灌区名称	泵站		山塘		拦水坝	干渠		支渠		干管		排渠	倒虹吸		渡槽	
		维修	新建	维修	新建		维修	新建	维修	新建	维修	新建		维修	新建		
1	阿界水库灌区			3				143	29	74	40						

序号	灌区名称	泵站		山塘		拦水坝	干渠		支渠		干管		排渠	倒虹吸		渡槽	
		维修	新建	维修	新建	新建	维修	新建	维修	新建	维修	新建	新建	维修	新建	维修	新建
2	半溪水库灌区				2		42 58	803 7			33 97						
3	碧涌溪灌区				5		21 57	108 42							27 3		
4	大湾罗灌区		1		1		18 67	641 0		14 11							
5	凳寨灌区	3				2	71 45	305 82		28 12					58 5		
6	斗溪灌区			1				165 01		58 74							
7	方家屯灌区	1						538 8	81 9	23 59			10 50				
8	丰收水库灌区		1					449 2		49 19		17 68		55 5		36	11 3
9	贡溪灌区			2	1		71 64	490 1		51 32							
10	姑召水库灌区				1		44 70	148 70		10 48 9					36 4		29
11	桂林溪灌区				1			158 35		12 83							
12	龙兴灌区				1	1		941 1									
13	绍溪灌区				1		27 29	340 0	40 61								
14	团溪灌区				1			773 8	14 43	17 81							
15	新江溪灌区				3			282 57									
总计		4	2	6	17	3	29 79 0	181 462	63 23	44 01 6	33 97	17 68	10 50	55 5	12 22	36	14 2

2) 项目工期

灌区建设项目的业主单位新晃县水利建设项目管理中心，依法行使项目法人职责，具体组织项目实施。项目建设严格执行项目法人制，招标投标制，工程监理制，合同管理制。新晃侗族自治县交通便利，灌区内各村均通公路。施工用材可用汽车运至各村再人力搬运至工地。灌区配套工程所需材料主要有石料、砼骨料、水泥、钢材、木材、油料等。均可就近购买。工程施工用电就近接入国家电网系统供电，对不具备条件和偏僻地段利用农用线路或小功率柴油发电机组供电。施工用水主要采用小型水泵从各项目附近的河流、小溪、山塘直接取水或开

井打水。

施工布置本着少占耕地，有利于生产、方便生活的基本原则，并针对灌区工程施工特点，采取分散布置为主，集中布置为辅的方式。灌区工程大型施工机械较少，不需设置大型修配厂、机修厂等辅助企业。所需机械直接利用各县城及就近乡镇现有修理设施。钢筋加工及木材加工与模板制作，在工地搭建临时工棚进行。

项目施工时间安排以不影响农田灌溉为原则，按资金投入计划进行安排，干渠防渗衬砌、渠道除险加固、渠系建筑物加固改造等大部分项目安排在非灌溉期进行，信息化建设项目可考虑全年施工。主体工程施工工期计划安排自2024年2月上旬进场施工，至2024年12月下旬完工，总工期10个月。

1.3项目建设内容及工程量

1.3.1建设的必要性

项目的实施使得项目区内的水资源得到更加合理配置、充分利用，提高水的利用率，改善灌区灌排条件，充分利用现有土地资源，增加农业灌溉技术科技含量，为建设“优质、高效、高产”农业的目标奠定基础。因此，该项目的建设是非常必要的。

1.3.2项目建设内容及工程量

根据现场实地调查摸底，为恢复灌区设计灌溉面积，本次设计的主要内容：新建干渠181.462公里，维修干渠29.79公里，新建支渠44.016公里，维修支渠6.323公里，新建5级拦溪坝4座，新建小型泵站2座(15-75kw)，维修小型泵站5座(15-75kw)，新建骨干山塘16座，整修骨干山塘2座，整修一般山塘4座，新建干管1.768公里，维修干管3.397公里，新建和维修渠系建筑物13处，其中：新建小型渡槽3座0.137公里，维修小型渡槽1座0.036公里，新建倒虹吸7座0.873公里，维修倒虹吸2座0.397公里。工程设计内容如下：

1) 山塘

本设计共涉及23个山塘：新建骨干山塘17座，维修一般山塘4座，维修骨干山塘2座。山塘信息具体见下表1.3.3-1、2、3。

表1.3.3-1 新晃县新建小型灌区整修一般山塘工程布置情况表

序号	工程名称	所在灌区	山塘面积 (m ²)	坝宽 (m)	坝高 (m)	坝长 (m)	工程措施	清淤 (m ³)
----	------	------	------------------------	--------	--------	--------	------	----------------------

1	歇场坡山塘	阿界水库灌区	4824.45	2.0	2.5	41	清淤扩容	7236.68
2	冲头山塘	贡溪灌区	4531.65	2.0	3	36	清淤扩容	6797.48
3	塘家山山塘	阿界水库灌区	3586.11	2.0	2.5	22	清淤扩容	5379.17
4	坳田角山塘	阿界水库灌区	3457.00	2.0	2.5	35	清淤扩容	5185.50

表1.3.3-2 新晃县新建小型灌区整修骨干山塘工程布置情况表

序号	工程名称	所在灌区	山塘面积 (m ²)	坝宽 (m)	坝高 (m)	坝长 (m)	工程措施
1	五角山塘	斗溪灌区	5986.52	2.0	4	60	清淤扩容, 坝体防渗加固
2	灿冲山塘	贡溪灌区	3993.65	2.0	4	40	清淤扩容, 坝体防渗加固

表1.3.3-3 新晃县新建小型灌区新建骨干山塘工程布置情况表

序号	所在灌区	工程名称	坝体尺寸		山塘面积 (m ²)
			坝高H (m)	坝长L (m)	
1	半溪水库灌区	石板洞山塘	6	18	7260.11
2		杨家冲山塘	8	20	4746.6
3	碧涌溪灌区	起溪山塘	6	16	7673.64
4		江溪冲山塘	7	20	5091.82
5		笋溪冲山塘	8	18	7077.11
6		普楼坡山塘	8	22	12439.79
7		新溪山塘	8	30	8269.83
8	大湾罗灌区	金银洞山塘	8	24	5519.59
9	贡溪灌区	刘三冲山塘	8	22	4564.92
10	姑召水库灌区	四门冲山塘	6	21	4776.99
11	桂林溪灌区	大湾山塘	6	20	10004.54
12	龙兴灌区	啫溪山塘	8	26	4426.51
13	绍溪灌区	衣溪山塘	8	32	11315.5
14	团溪灌区	巷子冲山塘	8	28	5690.31
15	新江溪灌区	洞边冲山塘	8	20	6155.26
16		赖谷田山塘	8	28	6068.27
17		半坡山塘	8	28	5600.95

2) 泵站

本设计共涉及6个泵站：其中新建小型泵站2座（15-75kw）；维修小型泵站4座（15-75kw）。具体情况如下表1.3.3-4。

表1.3.3-4 新晃县新建小型灌区维修泵站工程布置情况表

序号	灌区	工程方式	方式	个数
1	大湾罗灌区	泵站	新建	1
2	凳寨灌区	泵站	维修	3
3	方家屯灌区	泵站	维修	1
4	丰收水库灌区	泵站	新建	1

3) 拦溪坝

本设计共涉及3座拦溪坝：其中新建小型拦溪坝3座。坝工程信息如下表1.3.3-5。

表1.3.3-5 新晃县新建小型灌区小型拦溪坝工程布置情况表

序号	灌区名称	所在渠道	坝体尺寸		工程方式
			坝高 H (m)	拦水坝长 L (m)	
1	龙兴灌区	龙兴村干渠	2	13	新建
2	凳寨灌区	黑沙洞支渠	2	15	新建
3		凳寨灌区干渠	1	14	新建

4) 支渠

本设计共涉及支渠36条，总长49.823km，其中新建支渠32条44.016公里，维修支渠4条6.323公里。支渠主要以矩形渠道为主，主要涉及型号有0.3*0.4, 0.4*0.5等两个型号。选取各型号代表渠道列表1.3.3-6，具体各渠道信息见灌区工程布置图。

表1.3.3-6 新晃县新建小型灌区典型支渠工程布置情况表

序号	渠道名称	所在灌区	长度 (m)	设计流量 Q (m ³ /s)	渠道断面尺寸			工程措施
					下底宽 b (m)	上口宽 B (m)	渠道深 H (m)	
1	阿界水库灌区	阿界水库支渠-2	2854	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
2		坳田支渠-1	348	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
3		坳田支渠-2	340	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
4		阿界村水库支渠-1	3898	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
5	大湾罗灌区	洞冲山塘支渠	554	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
6		高村寨支渠-1	386	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
7		高村寨支渠-2	471	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
8	凳寨灌区	凳寨水库支渠	1761	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
9		黑沙洞支渠	1051	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
10	斗溪灌区	舒家坳山塘支渠	5874	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
11	方家屯灌区	龙井水库支渠	1709	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
12		山桥湾山塘支渠	650	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
13		胡家坝支渠	819	0.0361	0.3	0.3	0.4	渠道清淤
14	丰收水库灌区	丰收水库支渠-1	1614	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
15		丰收水库支渠	1036	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20

序号	渠道名称	所在灌区	长度(m)	设计流量Q(m ³ /s)	渠道断面尺寸			工程措施
					下底宽b(m)	上口宽B(m)	渠道深H(m)	
		渠-2						砼衬砌
16		丰收水库支渠-3	1374	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
17		刘家坡支渠	895	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20 砼衬砌
18	贡溪灌区	冲头山塘支渠-1	717	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
19		冲头山塘支渠-2	677	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
20		对门山塘支渠	758	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
21		禾里元山塘支渠	1968	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
22		上田村支渠	1012	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
23	姑召水库灌区	大坪坡山塘支渠	2146	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
24		洞坪村支渠-1	1171	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
25		水桶溪水库支渠-1	1092	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
26		水桶溪水库支渠-2	673	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
27		田坪村支渠	935	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
28		姑召水库支渠	4472	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20 砼衬砌
29	桂林溪灌区	桂林溪灌区支渠-1	745	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
30		桂林溪灌区支渠-2	538	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
31	绍溪灌区	皂溪村支渠-1	1994	0.0361	0.3	0.3	0.4	维修, 渠道砂浆抹面 防渗处理
32		皂溪村支渠-2	2067	0.0361	0.3	0.3	0.4	维修, 渠道砂浆抹面 防渗处理
33	团溪灌区	炉冲山塘支渠	875	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
34		天丛支渠	378	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
35		中天支渠	528	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20 砼衬砌
36		老寨支渠	1443	0.0549	0.4	0.4	0.5	渠道清淤

6) 干渠

本设计共涉及干渠55条, 总长210.783km, 其中新建干渠46条181.462公里,

维修干渠9条29.79公里。干渠主要以矩形渠道为主，矩形渠道：主要涉及型号有0.3*0.4，0.4*0.5，0.5*0.6等三个型号；梯形渠道：主要涉及（0.5+0.7）*0.5，（0.7+0.9）*0.7，等两个型号。干渠详细信息表1.3.3-7，具体各渠道信息见灌区工程布置图。

1.3.3-7 新晃县新建小型灌区典型干渠工程布置情况表

序号	渠道名称	所在灌区	长度(m)	设计流量Q(m ³ /s)	渠道断面尺寸			工程措施
					下底宽b(m)	上口宽B(m)	渠道深H(m)	
1	阿界水库灌区	阿界水库干渠	14329	0.0996	0.5	0.5	0.6	新建，全断面C20砼衬砌
2	半溪水库灌区	半溪水库干渠	4258	0.0361	0.3	0.3	0.4	渠道清淤
3		浮漂田山塘干渠	2751	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
4		石马溪村干渠-1	3438	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
5		石马溪村干渠-2	1848	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
6	碧涌溪灌区	降溪村干渠-3	1507	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
7		赛容村干渠	1540	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
8		赛容村干渠	1062	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
9		大寨村干渠-3	1009	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
10		大寨村干渠-3	1040	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
11		计寨村干渠	1268	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
12		降溪村干渠-1	664	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
13		降溪村干渠-2	2752	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建，全断面C20砼衬砌
14		狭溪冲干渠	2157	0.0549	0.4	0.4	0.5	维修，渠道砂浆抹面防渗处理
15	大湾罗灌区	高寨村干渠	6410	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建，全断面C20砼衬砌
16		高寨水库左干渠	1072	0.0960	0.5	0.7	0.5	渠道全断面砂浆抹面防渗处理，其中150m拆除一边渠壁重建
17		高寨水库右干渠	166	0.2607	0.7	0.9	0.7	维修，渠道砂浆抹面防渗处理
18		高寨水库	629	0.2607	0.7	0.9	0.7	维修，渠道砂浆抹

序号	渠道名称	所在灌区	长度(m)	设计流量Q(m ³ /s)	渠道断面尺寸			工程措施
					下底宽b(m)	上口宽B(m)	渠道深H(m)	
		右干渠						面防渗处理
19	凳寨灌区	凳寨灌区干渠	4207	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
20		凳寨灌区干渠	6522	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
21		凳寨水库干渠	2621	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
22		凳寨水库干渠	7145	0.0549	0.4	0.4	0.5	维修, 渠道砂浆抹面防渗处理
23		凳寨灌区干渠	16502	0.0996	0.5	0.5	0.6	新建, 全断面C20砼衬砌
24		凳寨灌区干渠	730	0.0996	0.5	0.5	0.6	新建, 全断面C20砼衬砌
25		斗溪灌区	二字湾山塘干渠-1	2851	0.0549	0.4	0.4	0.5
26	二字湾山塘干渠-2		516	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
27	舒家坳山塘干渠		4527	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
28	五角山塘干渠		393	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
29	盘颈水库干渠		8214	0.0996	0.5	0.5	0.6	新建, 全断面C20砼衬砌
30	方家屯灌区	龙井水库干渠	1441	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20砼衬砌
31		胡家坝山塘干渠	1038	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
32		岩桥水库干渠	2909	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
33	丰收水库灌区	丰收水库干渠	2754	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
34		丰收水库干渠	858	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
35		丰收水库干渠	880	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
36	贡溪灌区	田家村干渠	4104	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20砼衬砌
37		高寨山塘左干渠	7164	0.0361	0.3	0.3	0.4	维修, 渠道砂浆抹面防渗处理
38		冲头山塘干渠	797	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
39	姑召水库灌区	大坪坡水库干渠	3786	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
40		洞坪村干渠	5788	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
41		姑召水库	4893	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20

序号	渠道名称	所在灌区	长度(m)	设计流量Q(m ³ /s)	渠道断面尺寸			工程措施
					下底宽b(m)	上口宽B(m)	渠道深H(m)	
42		干渠	403	0.0549	0.4	0.4	0.5	砼衬砌
		姑召水库干渠						新建, 全断面C20砼衬砌
		水桶溪水库干渠						维修, 渠道砂浆抹面防渗处理
43		水桶溪水库干渠	4470	0.0549	0.4	0.4	0.5	维修, 渠道砂浆抹面防渗处理
44	桂林溪灌区	桂林溪灌区干渠	15835	0.0996	0.5	0.5	0.6	新建, 全断面C20砼衬砌
45	龙兴灌区	龙兴村干渠-1	3640	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
46		龙兴村干渠-2	4842	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
47		龙兴村干渠-3	929	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
48	绍溪灌区	绍溪村干渠	3400	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
49		塘略水库干渠	2729	0.0549	0.4	0.4	0.5	维修, 渠道砂浆抹面防渗处理
50	团溪灌区	团溪村干渠	1847	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20砼衬砌
51		团溪水库干渠	5891	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
52	新江溪灌区	新江村干渠-3	7512	0.0361	0.3	0.3	0.4	新建, 全断面C20砼衬砌
53		地门前水库干渠	7976	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
54		新江村干渠-1	7035	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌
55		新江村干渠-2	5734	0.0549	0.4	0.4	0.5	新建, 全断面C20砼衬砌

7) 低压灌溉管道

本设计共涉及2条管道, 新建低压灌溉管道5.165公里, 管径直径D130mm、D400mm具体工程量如下: 表1.3.3-8。

表1.3.3-8 新晃县新建小型灌区低压灌溉管道工程布置情况表

渠道名称	所在灌区	长度(m)	管道直径(mm)	工程措施
半溪水库干管	半溪水库灌区	3397	140	维修, 局部管道更换
丰收水库干管	丰收水库灌区	1768	400	新埋设管道

8) 渡槽

本设计共涉及新建小型渡槽3座0.137km, 维修小型渡槽1座0.036km, 设计纵坡1/2000, 主要有0.3*0.4、0.4*0.5等两种尺寸。具体情况表如下:

表1.3.3-9 新晃县新建小型灌区渡槽工程布置情况表

序号	工程名称	所在渠道	所在灌区	长度(m)	设计尺寸					加固方案
					底宽B(m)	槽深H(m)	槽墩个数(个)	槽墩总长度(m)	最高槽墩高度(m)	
1	界磨渡槽	丰收水库干渠	丰收水库灌区	37	0.4	0.5	4	14	5	新建, C25砼槽身
2	井坎上渡槽	丰收水库干渠	丰收水库灌区	76	0.4	0.5	6	47.5	10	新建, C25砼槽身
3	水库冲渡槽	丰收水库干管	丰收水库灌区	36	0.4	0.5	4	27.5	10	维修加固, C25砼槽身
4	老秧田渡槽	水桶溪水库干渠	姑召水库灌区	29	0.3	0.4	3	10	5	新建, C25砼槽身

9) 倒虹吸

本设计共涉及倒虹吸9条, 其中: 新建倒虹吸7座0.873公里, 管径D300mm、D400mm、D500mm三个型号; 维修倒虹吸2座0.397公里, 管径为D500mm。具体情况表如下:

表1.3.3-10 新晃县新建小型灌区倒虹吸工程布置情况表

序号	所在灌区	工程名称	所在渠道	倒虹吸管长度(m)	倒虹吸管直径D(mm)	方案
1	碧涌溪灌区	大寨村干渠倒虹吸	大寨村干渠-3	132	400	新建, 直径400PE管
2	碧涌溪灌区	平教倒虹吸	赛容村干渠	141	300	新建, 直径300PE管
3	凳寨灌区	美老坡倒虹吸	凳寨灌区干渠	130	500	新建, 直径500PE管
4	凳寨灌区	八屯沟倒虹吸	凳寨灌区干渠	175	400	新建, 直径400PE管
5	凳寨灌区	地暖屯倒虹吸	凳寨灌区干渠	280	400	新建, 直径400PE管
6	姑召水库灌区	鲁溪口倒虹吸	姑召水库干渠	206	400	新建, 直径400PE管
7	姑召水库灌区	姑召水库支渠倒虹吸	姑召水库支渠	158	400	新建, 直径400PE管
8	丰收水库灌区	水库冲倒虹吸	丰收水库干渠	246	500	维修倒虹吸桥体, 直径500PE管

9	丰收水库灌区	水库冲倒虹吸	丰收水库干渠	309	500	维修倒虹吸桥体,直径500PE管
---	--------	--------	--------	-----	-----	------------------

11) 排渠

本设计共涉及排渠1条长1.050km, 梯形渠道, 上口宽1.5米, 下底宽1.06米, 渠深1.0m。具体情况表如下:

表1.3.3-11 新晃县新建小型灌区排渠工程布置情况表

序号	渠道名称	所在灌区	长度(m)	设计流量Q(m ³ /s)	渠道断面尺寸			工程措施
					下底宽b(m)	上口宽B(m)	渠道深H(m)	
1	石坞溪村排渠	方家屯灌区	1050	0.6859	1.06	1.5	1.0	全断面浆砌石衬砌

1.4 投资估算及资金筹措

1.4.1 编制原则及依据

- 1) 湖南省水利厅湘水建管[2015]130号文颁发的系列文件及定额;
- 2) 计量依据: 初步设计报告及附图、水利水电工程设计工程量计算规定(SL328-2005);
- 3) 编制办法: 本项目执行“湘水建管[2015]第130号”湖南省水利厅发布《湖南省水利水电工程设计概(估)算编制规定》;
- 4) 费用构成及计算标准: “湘水建管[2015]第130号”湖南省水利厅发布《湖南省水利水电工程设计概(估)算编制规定》;
- 5) 费用调整: 《湖南省水利水电工程调整计价依据增值税计算标准》湘水发[2019]6号;
- 6) 计算定额: 本项目执行《湖南省水利水电工程设计概(估)算编制规定》《湖南省水利水电建筑工程概算定额》(2015版);
- 7) 机电、金属结构设备及安装工程: 执行《湖南省水利水电设备安装工程预算定额》(2015版);
- 8) 施工机械台时费: 执行《湖南省水利水电工程施工机械台时费定额》(2015版);
- 9) 监理费: 参照国家发改委发改价格[2007]670号文颁发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》及其他相关规定计算;

10) 勘察设计费：按国家计委、建设部计价格[2002]10号文颁布的《工程勘察收费标准》计算；

11) 安全生产费：《湖南省水利厅办公室转发水利部办公厅关于调整水利工程计价依据安全生产措施计算标准的通知》（湘水办函[2023]24号）调整；

12) 《关于进一步加强水利建设项目安全设施和职业病防护设施“三同时”工作的通知》怀水安[2018]2号；

13) 《怀化市水利局关于在全市水利建设工程实施安全生产责任险的通知》（怀水[2019]34号）；

14) 《怀化市水利局转发关于印发《湖南省工程建设领域农民工工资保证金管理办法》的通知》。

1.4.2 主要经济指标

1) 工程投资成本

工程建设成本项目内容包括：工程费用、工程建设其他费用、预备费、建设期利息。

2) 项目总投资

总投资9030.00万元，其中水土保持工程静态投资34.38万元，环境保护工程静态投资21.03万元，建设征地移民补偿投资155.05万元，工程静态投资8819.53万元（含建筑工程费7678.18万元，机电设备及安装工程18.24万元，金属结构设备及安装工程44.82万元，施工临时工程39.73万元，独立费用618.59万元，基本预备费419.98万元）。

表 1.4.2-1 项目投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				8819.53
	第一部分 建筑工程	7678.18			7678.18
一	阿界水库灌区	575.50			575.50
二	半溪水库灌区	419.93			419.93
三	碧涌溪灌区	898.89			898.89
四	大湾罗灌区	267.50			267.50
五	凳寨灌区	881.71			881.71
六	斗溪灌区	557.78			557.78
七	方家屯灌区	193.78			193.78

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
八	丰收水库灌区	450.75			450.75
九	贡溪灌区	335.18			335.18
十	姑召水库灌区	676.21			676.21
十一	桂林溪灌区	583.09			583.09
十二	龙兴灌区	314.15			314.15
十三	绍溪灌区	264.93			264.93
十四	团溪灌区	312.50			312.50
十五	新江溪灌区	946.29			946.29
	第二部分 机电设备及安装工程	7.29	10.95		18.24
一	泵站设备及安装工程	7.29	10.95		18.24
	第三部分 金属结构设备及安装工程	14.66	30.16		44.82
一	泵站工程	13.82	24.84		38.66
二	水闸工程	0.84	5.32		6.16
	第四部分 施工临时工程	39.73			39.73
一	施工工程	39.73			39.73
	第五部分 独立费用			618.59	618.59
一	建设管理费			116.71	116.71
二	工程建设监理费			116.71	116.71
三	科研勘测设计费			155.62	155.62
四	安全文明施工措施费			194.52	194.52
五	其他			35.01	35.01
	一至五部分合计	7739.86	41.11	618.59	8399.56
	基本预备费				419.98
	静态投资				8819.53
III	环境保护工程投资				21.03
	静态投资				21.03
IV	水土保持工程投资				34.38
	静态投资				34.38
V	工程静态投资总计(I~IV合计)				9030.00
VI	价差预备费				
VII	建设期融资利息				
VIII	总投资				9030.00
III	环境保护工程投资				21.03
	静态投资				21.03

3) 资金来源

表1.4.2-1 资金来源情况统计表

单位：元

序号	资金来源	投资标准	投资合计（万元）	投资占比
1	中央资金	1050 元/亩	6321	70.0%
3	地方财政配套	450 元/亩	2709	30.0%
4	合计		9030	100%

1.5效益

项目建设完成后，项目区内作物生产条件得到改善，提高产值效益，主要是通过测土施肥及完善水利灌溉条件，减少生产成本，本次设计主要预计新增粮食生产能力，恢复灌溉面积2.00万亩，改善灌溉面积4.03万亩，项目实施后恢复灌溉区按每亩增产粮食180kg计，平均每年增产360万kg；改善灌溉区按每亩增产粮食80kg计，平均每年增产322.4万kg；则项目实施后平均每年增产粮食682.4万kg。

经以上分析计算，项目实施后可年增产粮食682.4万kg，粮食单价按2.6元/kg计，期望效益为1774.24万元。根据《湖南省年灌溉效益经济评价》分析，取灌溉效益分摊系数0.4，实际年项目区农民收入增加总额为709.70万元。

通过小型灌区新建项目的实施，可改善蔬菜、油菜、茶叶等经济作物灌排条件，提高经济作物产量，预计年增效益60万元。

根据《水利建设项目经济评价规范（SL72-2013）》，采用经济净现值、经济内部收益率、效益费用比等作为国民经济评价指标。经计算，本项目经济内部收益率9%，大于社会折现率8%；经济净现值382.80万元，大于0；效益费用比1.05，大于1，说明项目在经济上是可行的。

1.6项目组织领导与建设管理

1.6.1项目组织领导

本工程由新晃县水利建设项目管理中心主管并组织实施。本项目在施工阶段，将成立项目领导小组，具体负责项目建设的组织领导、资金筹措、进度计划及还贷等事宜；工程建成以后，成立隶属于当地水利局管理的运行管理机构（企业），建立现代企业管理运行体制，实行自主经营、自负盈亏的管理形式。

1.6.2建设管理

严格实行“四项”制度。根据水利工程建设管理要求，一是项目法人制：新晃县水利建设项目管理中心为该项目业主，由其组建项目法人，并明确法人的责

任；二是工程招投标制：由招标代理公司负责整个招投标工作，通过网上向国内公开招标，选择水利行业总承包或专业2级及2级以上的施工单位；三是工程监理制：通过招标选择乙级及乙级以上的水利监理单位，工程从施工、资金拨付管理均严格按程序进行；四是工程建设管理合同制，合同管理是对工程的签订、履行、变更和解除等进行筹划和控制，通过竣工验收程序，办完竣工结算后，施工单位应在规定期限内向法人办理工程移交手续。

2 水文

2.1 区域概况

2.1.1 自然状况

1) 行政区划

新晃旧称晃州、晃县，1956年经国务院批准成立新晃侗族自治县。位于湖南省最西部，地处云贵高原的苗岭余脉与武陵山的结合部。东与本省芷江相依，南、西、北分别与贵州的天柱、三穗、镇远、玉屏、万山相邻，自古为湖南通往大西南的重要通道和物资集散地，素有“湘黔通衢”、“黔楚咽喉”之称。境内最高海拔1136.3m，最低海拔287.7m，属我国第二阶梯向第三阶梯过渡地带。地理坐标为东经108°47'~109°26'，北纬27°04'~27°29'之间。全县东西纵长52.5km，南北横宽47.3km，总面积1508km²。辖9镇2乡137村、9个社区、5个居委会，总人口25.6万，有侗、汉、苗、回等26个民族，少数民族人口占86.7%，其中侗族占80.1%。1984年被定为国家级贫困县，现为全国比照执行西部大开发政策县、省扶贫开发重点县和革命老区县。新晃侗族自治县是全国生态示范县、科技进步县、民族团结模范县、国家卫生县城。

表2.1.1-1 新晃侗族自治县行政区划表

序号	乡镇	所辖村	面积 km ²	人口 万人	农村 人口 万人	备注
	全县 合计	137个行政村、9个社区、5个居委会	1508	257573	216623	
1	波洲 镇	洞坪村、坳背村、柳寨村、长塘坪、暮山坪、波洲村、瓦屋坡、江口村、田坪村、炉冲村、红岩村、波洲居委会	109.1	19202	18834	11个行政村、1个居委会
2	晃州 镇	新村、柏树林村、民生村、晃州村、沙湾村、长乐坪村、凉水井村、石马溪村、禾排村、丁字坳村、塘洞村、胜利村、木铎溪村、大桥溪村、塘家坝村、向家地村、高寨村、水洞村、洞坡村、新民村、两河口村、大洞坪村、石坞溪村、大树湾村、杨家桥村、高铁新村、胡家坝、长滩、日光、晃州社区、龙溪社区、中山门社区、太阳坪社区、桥南社区、酒店塘社区、夜郎寨社区、桥东社区、桥西社区	248.04	76348	39705	29个行政村、9个社区

序号	乡镇	所辖村	面积 km ²	人口 万人	农村 人口 万人	备注
3	鱼市镇	华南村、晏家村、斗溪村、老黄冲村、大坝河村、团溪村、岩山村、鱼市前锋联合村、光辉村、新桥村、鱼市居委会	115.44	17791	17352	10个行政村、1个居委会
4	林冲镇	林冲村、大堡村、宋阳村、马王村、唐家村、天堂村、道丁村、地习村、高坪村、地甫村	107	13277	13117	10个行政村
5	凉伞镇	万家村、偏洞村、黄雷村、大田村、美岩村、坪南村、马宗村、茶坪村、凳寨村、八江口村、坝万村、桂岱村、桓胆村、冲场村、美老村、凉伞村、子成村、街上村、花园村、桂林溪村、绞寿村、台洞村、白杨桥居委会	243.74	31496	31052	22个行政村、1个居委会
6	贡溪镇	贡溪村、四路村、甘美村、上田村、碧林村、田家村、绍溪村	71.5	12335	12257	7个行政村
7	扶罗镇	东风村、皂溪村、弓判村、克寨村、桐木村、坪地村、磨溪村、竹树村、新寨村、圭界村、枫木村、红星村、扶罗村、伞寨村、街上居委会	220.18	30097	29745	14个行政村、1个居委会
8	禾滩镇	闪溪村、进蚕村、禾滩村、洛溪村、姑召村、大晏村、龙兴村、三江村、岑贡村	123.01	16167	16065	9个行政村
9	中寨镇	比足村、赛容村、大寨村、上公道村、降溪村、头家村、祥冲村、地堡村、计寨村、半江村、中寨居委会	117	15426	13492	10个行政村、1个居委会
10	米贝乡	练溪村、米贝村、碧李桥村、阿界村、富家冲村、烂泥村、团结村、碧朗村	73.9	14884	14710	8个行政村
11	步头降乡	天雷村、新江村、土鹿坪村、步头降村、黄阳村、涑溪村、双溪村	79.09	10550	10294	7个行政村

本次新建15个灌区，覆盖新晃县晃州镇等10个乡镇石马溪村等48个村，分布在全县范围内。具体位置请参见图2.1.1-1：

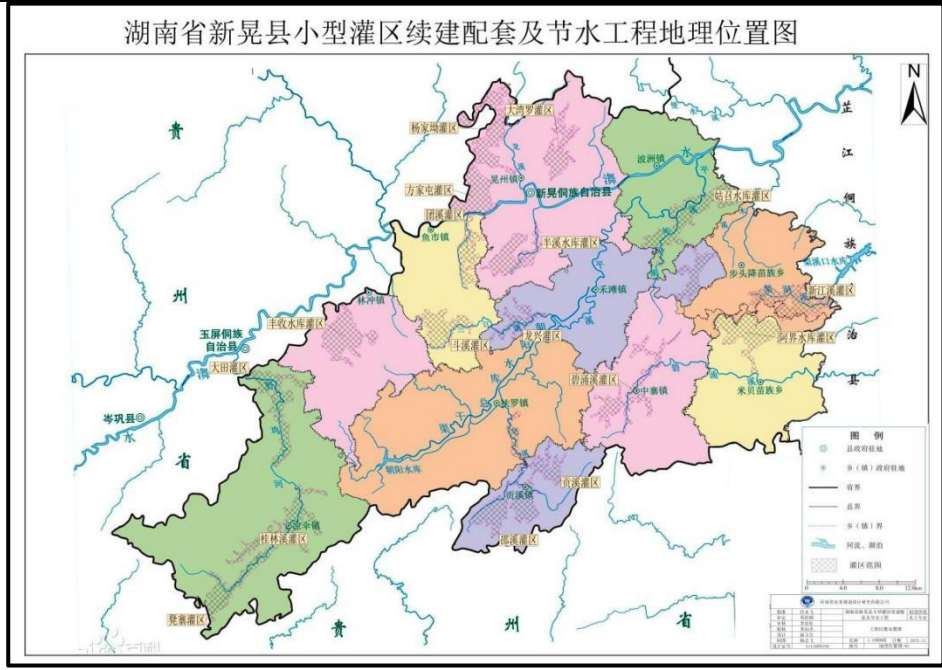


图2.1.1-1灌区范围图

2) 流域概况

境内属长江流域，洞庭湖水系，沅水一级支流，流域面积1508平方千米。共有大小溪、河269条，呈叶脉状分布。一级河道仅有舞水1条；二级溪流有龙溪、平溪、西溪、中和溪、楠木溪等39条，总长590.9千米；三级溪流147条，总长310.25千米；四级溪流67条，总长137.95千米；五级溪流16条，总长10.4千米。河流总长度1084千米，河网密度0.7千米/平方千米，径流总量44.59亿立方米（其中客水径流量35.95亿立方米，境内径流量8.65亿立方米）。境内最大的河流为舞水（原名舞阳河），从西至东流经境内鱼市镇、晃州镇、波州镇，长24.5千米，流域面积340平方千米，年均流量131.55立方米/秒，主要支流有西溪、平溪、龙溪等。

沅水是我省四大水系之一，澧水则是沅水上游的一级支流。澧水流域位于湘西、黔东地区，地处北纬26°51'~27°40'，东经107°30'~110°10'之间。澧水发源于贵州省瓮安县境内，自西南向东流经瓮安、黄平、施秉、镇远、玉屏，于新晃进入湖南，再经芷江、怀化等，于黔城汇入沅水，流域面积10334km²，干流全长444km，干流平均坡降0.966%。澧水在镇远以上沿河两岸多系高山峡谷，两岸高山在海拔1000m以上，山坡陡峻，且夹有陡壁悬崖，河槽滩多水急，坡度较陡，此段为澧水上游；镇远至芷江，河道平均坡降1.12%，北段河谷稍宽，坡度转缓，两岸山势渐低，且有农田分布，系澧水之中游河段；芷江以下河道平均坡降0.6%，河谷开阔，河床坡降较缓，沿河两岸是芷怀平原为澧水下游。

澧水流域地势西高东低，形状呈东西长、南北窄的条带状。沿河两岸土地肥沃，大小河谷、盆地相间，支流众多，水系发达，且多在河左岸，与邻近流域的分水岭海拔高在400-1300m，流域内群山交错，支流众多，主要支流有龙江河、东坝河、平溪，流域内地表植被较好。

平溪为澧水的一级支流，发源于新晃县境内林冲镇邓营山的龙田，流经林冲、新寨、扶罗、禾滩、晃州、波洲6个乡镇，在波洲江口汇入澧水，平溪流域集雨面积594km²，干流全长78km，坡降7.6‰。平溪流域支流众多，大于5km²的一级支流就有17条。平溪位于新晃县境内的西南部，河流走向为由西南流向东北。

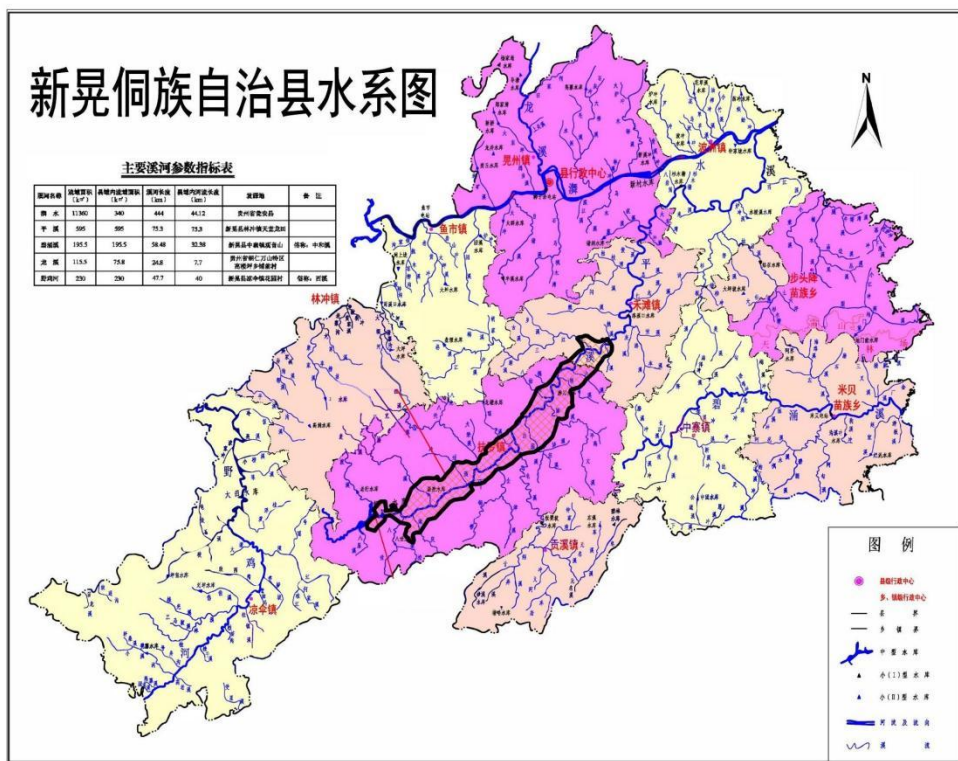


图2.1.1-2新晃侗族自治县水系图

3) 生态环境

新晃文化厚重，生态优良。侗戏“咚咚推”被列入国家首批非物质文化遗产保护名录，侗族大歌被列入世界人类非物质文化遗产代表作名录，县城为湖南省历史文化名城，有“中华诗词之乡”之美誉。为国家重点生态功能保护区，森林覆盖率70%，饮用水质、空气质量排全省前列，获评全国绿化模范县、省级园林县城、全省“美丽乡村”建设先进县，入列全国最佳休闲旅游县、全国十佳特色文化旅游名县。

新晃县有林地150万亩，木材积蓄量185万立方米，用材林以杉、松为主，还

有樟木、檀木、楠竹等。

新晃县境内已发现矿产资源20余种，有铁、铜、铅、锌、金、汞、硒、碲、镉、重晶石、磷、钒、硅酸盐钾、水晶、石煤、石灰岩、饰面石材、砖瓦粘土、建筑用砂以及温泉等，其中仅重晶石矿和磷矿，酒店塘汞矿、马王铜铅锌矿的地质勘查程度相对较高。

新晃县共发现矿产地20余处，其中特大型矿床1处（贡溪重晶石矿），大型矿床1个（硅酸盐钾矿床），中型矿床1个（酒店塘汞矿床，因矿产资源枯竭已关闭），其余均为小型矿床、矿（化）点。有一定规模和资源储量的主要矿产资源有重晶石矿、汞矿、磷矿、硅酸盐钾矿、石灰岩、砖瓦粘土、铜铅锌矿、金矿。

4) 主要自然灾害

灌区内自然灾害主要是洪涝和干旱。

新晃侗族自治县地处亚热带，属中亚热湿润性季风气候区，气候温和、光照充足、雨量充沛、四季分明，夏季经常受副热带高压控制，多偏南风，气温高；冬季受冬季风控制，北方南下的冷空气入侵，形成阴雨冰雪。由于东南季风的不稳定性，境内降雨季节分配不均，易发生大范围的强降雨过程，洪水灾害频繁。

干旱主要有伏旱、伏秋旱和秋旱。旱灾成因是降雨少，蒸发大，干渠渠首取水无法有效控制，加上渠道严重淤积和渗漏，灌溉用水无法到达下游灌区。因此旱灾多发生在灌区下游部分。根据灌区多年资料统计表明，灌区灌溉保证率偏低，达不到设计保证率要求。

5) 经济社会状况

2022年，全县生产总值（GDP）为907205万元，增长3.7%，其中，第一产业增加值129103万元，增长3.7%；第二产业增加值279633万元，增长3.5%；第三产业增加值498469万元，增长3.8%。按常住人口计算，人均国内生产总值为41387元。三次产业结构由上年的15:30.8:54.2调整为14.3:30.8:54.9

2022年，全县完成一般公共预算收入63473万元，比上年增长12.06%，其中，地方收入完成58931万元，增长28.12%；上划中央收入完成5337万元，下降28.71%；上划省级收入完成-795万元，下降125.17%。在地方收入中，税收收入完成43359万元，增长25.04%；非税收入完成15572万元，增长37.53%。全年财政总支出395208万元，增长10.39%。全县一般公共预算支出268360万元，增长9.37%，其中，一般公共预算服务支出20961万元，教育支出45792万元，社会保障和

就业支出46146万元，卫生健康支出29555万元，节能环保支出6604万元。

2022年末，全县总人口253558人，其中，城镇人口40191人，乡村人口213367人，年内出生人口1540人，人口出生率为6.07%，年内死亡人口2588人，死亡率10.2%，人口计划生育率99.12%。

2022年，全县城乡居民人均可支配收入17562元，其中：城镇居民人均可支配收入26852元，人均生活消费支出20332元，人均食品支出6595元，人均教育文化娱乐支出3417元。农村居民人均可支配收入12867元，人均生活消费支出10554元，人均食品支出3809元，人均教育文化娱乐支出1568.8元。

6) 自然经济状况

新晃侗族自治县全年完成农林牧渔业总产值245026万元，比上年增长10.5%，实现农林牧渔业增加值126758万元，增长9.6%。其中，农业总产值71846万元，增长3.9%；林业总产值5459.4万元，增长2.2%；牧业总产值158028.1万元，增长13.7%；渔业总产值1978.6万元，增长21%；农林牧渔业服务业产值7713.9万元，增长6.8%，实现增加值4814万元，增长6.2%。

县域全年粮食作物播种面积24.58万亩，其中稻谷种植面积16.2万亩。粮食总产量82853吨，比上年增长0.1%，其中谷物57071吨，下降23.7%，薯类2899吨，增长59.2%，豆类134吨，下降29.4%。油料播种面积6.5万亩，油类总产5854.10吨，增长30.6%，其中油菜籽5512吨，增长32.6%。经济作物中，烟叶种植面积0.017万亩，烟叶总产21吨，其中烤烟21吨。水果总产10121.11吨，其中柑橘类5723吨，增长4.1%；果用瓜844.11吨，增长4.1%，其他水果1593吨。蔬菜种植面积4.58万亩，蔬菜56621.88吨。

7) 交通状况

新晃区位交通独特。历来素有“湘黔通衢”、“滇黔咽喉”之称，是湘黔边界重要的商道和物资集散地。新晃县区位优势，交通便捷，承接中西部，守湘依黔，是湘黔高铁经济带重要节点，为湖南向西开放桥头堡前沿阵地。湘黔铁路、320国道、沪昆高速公路、沪昆高铁穿境而过，高铁设站，县城距铜仁大兴机场80公里，距芷江机场60公里，县城距芷江、凤凰、铜仁机场仅40分钟车程。

灌区内有G242贯穿施工区域，有村道直达施工现场，工程对外交通运输条件十分便利，对内交通也十分方便。

2.1.2 水利工程概况

新晃县有大型水库 53 座，其中中型水库 3 座，小（I）型水库 10 座，小（II）型水库 40 座。已建成大小水电站 20 座，装机 41 台，总容量 38860kw，其中 5000kw 及以上电站四座，（狮子岩、鱼市、新村和杉木塘）最大单机 3200kw；5000kw 以下电站 16 座，最小单机 75kw，电站统一按调度向国家电网供电。

本次建设项目共新增小型灌区 15 个，主要涉及新晃县晃州镇等 10 个乡镇石马溪村等 48 个行政村。灌区设计灌溉面积 6.03 万亩，改善灌溉面积 4.03 万亩，恢复灌溉面积 2.0 万亩。灌区内主要种植早稻、中稻、晚稻以及部分旱作物。

新增 15 个灌区内现共有水库 17 个，山塘 41 座，泵站 14 个，水电站 2 个，干渠 187 条，支渠 165 条，倒虹吸 9 座，渡槽 9 座，拦水坝 103 个，隧洞 1 座，其中：阿界水库灌区现有水源阿界水库和米贝水库 2 个水库，山塘 3 座，米贝电站；半溪水库灌区现有水源半溪水库，山塘 1 座，干渠 2 条，支渠 2 条，倒虹吸 1 座，拦水坝 2 座；碧涌溪灌区现有水源山塘 3 座，干渠 17 条，支渠 13 条，渡槽 1 个，拦水坝 4 座；大湾罗灌区现有高寨水库，山塘 4 座，干渠 14 条，支渠 11 条，拦水坝 18 座，隧道 1 个；凳寨灌区现有凳寨水库，山塘 1 座，泵站 5 个，干渠 39 条，支渠 38 条，倒虹吸 3 座，渡槽 4 座，拦水坝 44 座；斗溪灌区现有盘颈水库，山塘 6 座，干渠 3 条，支渠 10 条；方家屯灌区现有龙井水库，山塘 9 座，泵站 4 个，干渠 14 条，支渠 12 条，拦水坝 3 座；丰收水库灌区现有丰收水库，干渠 3 条，支渠 2 条，倒虹吸 2 座，渡槽 1 座，拦水坝 5 座；贡溪灌区现有山塘 7 个，干渠 19 个，支渠 9 个，拦水坝 8 座；姑召水库灌区现有水桶溪水库和姑召水库、大坪坡水库 3 个水库，山塘 4 座，泵站 5 个，干渠 17 条，支渠 25 条，倒虹吸 1 座，拦水坝 8 座；桂林溪灌区现有干渠 13 条，支渠 6 条；龙兴灌区现有干渠 13 条，支渠 15 条，渡槽 2 座，拦水坝 6 座；绍溪灌区现有塘略水库和甘溪水库、板凳坡水库 3 个水库，板凳坡电站，干渠 15 条，支渠 7 条，倒虹吸 1 座，拦水坝 5 座；团溪灌区现有团溪水库和大群水库 2 个水库，山塘 3 座，干渠 5 条，支渠 5 条，渡槽 1 座；新江溪灌区现有地门前水库，干渠 13 条，支渠 10 条，倒虹吸 1 座。各灌区涉及现有水利工程量如下表：

表 2.2.5-1 灌区现有工程量统计表

单位：个

序号	灌区名字	水库	山塘	泵站	电站	干渠	支渠	倒虹吸	渡槽	拦水坝	隧洞
1	阿界水库灌区	2	3		1						
2	半溪水库灌区	1	1			2	2	1		2	

序号	灌区名字	水库	山塘	泵站	电站	干渠	支渠	倒虹吸	渡槽	拦水坝	隧洞
3	碧涌溪灌区		3			17	13		1	4	
4	大湾罗灌区	1	4			14	11			18	1
5	凳寨灌区	1	1	5		39	38	3	4	44	
6	斗溪灌区	1	6			3	10				
7	方家屯灌区	1	9	4		14	12			3	
8	丰收水库灌区	1				3	2	2	1	5	
9	贡溪灌区		7			19	9			8	
10	姑召水库灌区	3	4	5		17	25	1		8	
11	桂林溪灌区					13	6				
12	龙兴灌区					13	15		2	6	
13	绍溪灌区	3			1	15	7	1		5	
14	团溪灌区	2	3			5	5		1		
15	新江溪灌区	1				13	10	1			
总计		17	41	14	2	187	165	9	9	103	1



图 2.2.5-1 地门前水库现状



图 2.2.5-1 米贝水库现状





图 2.2.5-2 项目区现有水塘现状





图 2.2.5-2 项目区现有沟渠现状





图 2.2.5-3 项目区拦溪坝现状



图 2.2.5-4 项目区隧洞现状



图2.2.5-4 项目区泵站现状

2.2 水文气象

2.2.1 水文

新晃县位于湖南省西部，属副热带季风气候区，春夏暴雨多系空气活动气流辐合和地形抬升的综合作用所造成，常发生局部地区的暴雨和笼罩面积大、持续时间长的暴雨，盛夏因热力对流也常造成阵性暴雨，夏秋季之间偶有台风雨，秋季由于冷空气南下也能造成强烈暴雨。多年平均降雨量为 1262mm，但年内分配不均匀，春季 3~5 月降水占全年总量的 36%，夏季 6~8 月降水占全年总量 36%，秋季 9~1 月降水占全年 18%，冬季 12~2 月降水占全年 10%，降水主要集中在 4~6 月，占全年总量 45%，虽能保证早稻、红薯和其它夏季作物的水分供应，但往往由于降水过度集中而供过于求，需要进行田间排水，7~9 月降水迅速减少，而此时正值高温季节，作物生长旺盛蒸发量大，耗水量大，降水不足，供不应求，引起干旱，造成作物减产。

新晃县大部分为高丘、土壤以花岗岩赤红壤为主，植被良好，多年平均降雨量 1614.7mm，地表径流主要来源大气降雨，属雨水补给型，多年平均径流深 1237.6mm，经计算 $P=95\%$ 的设计年径流深为 615mm，年产水量 1181.05 万 m^3 。

在雨水情监测方面，气象部门已经建有自动雨量监测站 17 个，新晃县水文

部门建设了禾滩水文站和新晃新寨、晏家雨量站，舞水流域水情测报系统在新晃境内及上游贵州境内建设了6个雨量自动监测站（其中5个在贵州境内），洪江电厂自动测报系统在新晃及上游贵州境内建有13个自动监测站（其中10个在贵州境内）。

2.2.2 气象

根据新晃气象站1960~2021年气象实测资料统计，年平均气温 16.5°C ，水稻生长季节4-10月多年平均气温为 22.5°C ，年内四季分明，年极端最高气温为 39.6°C （1971年7月27日），最低气温 -10.7°C （1977年1月30日），年内气温高于 30°C 平均为92.5天，低于 0°C 平均为24.6天。无霜期多年平均为288天，多年平均降雪天数为8.6天，最多20天（1967年12月至1986年元月），最少2天（1960年12月）。新晃县日照时数属偏少的地区，全年日照时数平均为1500小时，每天平均4.1小时，春季3~5月日照时数占全年日照时数的18%，夏季6~8月占全年43%，秋季9~11月占全年25%，冬季12~2月占全年49%，以7月份日照时数最多，月平均250小时，2月日照时数最小，月平均仅36.6小时。多年平均蒸发量为661.4mm，最大达1470.4mm（1959年），最少为686.4mm（2000年），以7月份最大，多年平均为177mm，1月份最小为41mm。年平均相对湿度为82%，历年最小相对湿度为49%。多年平均风速1.1m/s，最大风速16.7m/s（1983年4月27日），风向WSW，汛期（4~9月）最大风速多年平均值13.0m/s。

2.3 水资源

新晃县水能资源丰富，是全国100个首批电气化县之一。舞水为县内的主要河流，自西自东横贯县境。此外还有平溪、西溪、中和溪、龙溪等溪流。流域面积在 1km^2 以上的溪河共有267条。按溪流级别分：2级40条、3级143条、4级66条、5级18条。按溪流长度分：1km以上的267条、5km以上的57条、10km以上的17条、20km以上的7条、50km以上的2条。按溪流集雨面积分： 3km^2 以上的267条、 10km^2 以上48条、 30km^2 以上的9条、 50km^2 以上的8条。全县集雨面积为 1508.70km^2 ，年总降水量为18.14亿 m^3 ，多年平均径流总量为8.661亿 m^3 。丰水年为10.383亿 m^3 ，平水年为8.49亿 m^3 ，偏枯年为7.10亿 m^3 ，枯水年为5.46亿 m^3 。水资源为9.42亿 m^3 ，加上从舞水和龙溪流入的水量36.61亿 m^3 ，共为46.02亿 m^3 。其中：北部舞水区为39.00亿 m^3 ，西部西溪区为1.612亿 m^3 ，中部平溪区为3.18亿 m^3 ，东部中和溪

区为2.22亿m³。

新晃县水能理论蕴藏量丰富，舞水在县内的落差为29.3m，水能理论蕴藏量为39702kW，已开发利用15000kW，建有鱼市、狮子岩和新村3处水电站；平溪自然落差达71m，水能理论蕴藏量22594kW。

西溪水流很急，水位涨落变化大，经常发生洪灾，河床最宽处50m，河床坡降为5.53%，水能理论蕴藏量5942kW，修有大田电站，装机容量1000kW；中和溪穿峡越谷，水流很急，河床坡降为16.255%，水能理论蕴藏量6554kW，修有米贝电站，装机容量375kW；龙溪多年平均流量1.394m³/s，河床坡降为19.9%，水能蕴藏量为1609kW。

本次新建的15个灌区无实测径流资料，灌区内的水库也暂未收集到出、入库流量记录，本次涉及的水库和灌区径流均采用水文比拟法，用降雨资料推求。

项目区主要处于平溪河流域，新晃县水文站只有平溪禾滩水文站一个，有新晃新寨和晏家两个雨量站，本次收集1967年1月至2021年12月实测降雨、流量资料。

本次新建的15个灌区内共有水库17个，其中小I型水库3个，小II型水库14个。容积共1441.9万方，正常库容1081.6万方，山塘41个，拦溪坝103个。水库详细信息见表2.3-1；集雨面积其他水源为区域内小型水库、山塘和河坝蓄水。其中水库、山塘多年平均可供水量为15.47万m³，河坝多年平均可供水量为5.18万m³。

表2.3-1 灌区内水库信息表

单位：亩

序号	所属灌区	水库名称	类型	容积 万m ³	坝高 米	正常库容 万m ³	坝顶高程 米	面积 亩
1	阿界水库灌区	阿界水库	小II型	10.8	17	8.8	770	12.2
2		米贝水库	小I型	291.6	23	155.5	425	178.1
3	半溪水库灌区	半溪水库	小I型	110	31.7	92.5	590.8	48.6
4	大湾罗灌区	高寨水库	小II型	30	21.9	24	561.9	34.3
5	凳寨灌区	凳寨水库	小II型	38	21.5	27.5	501.5	84.8
6	斗溪灌区	盘颈水库	小II型	10	9.6	6.2	407.14	19.3
7	方家屯灌区	龙井水库	小II型	19.4	8.5	17	405	28.6
8	丰收水库灌区	丰收水库	小II型	27.8	12.9	26	640.6	38
9	姑召水库灌区	水桶溪水库	小II型	17.4	18	15	500	18.7
10		姑召水库	小I型	320	38.32	248	457.3	291.8
11		大坪坡水库	小II型	10.5	14	9.6	780	5.7
12	绍溪灌区	塘略水库	小II型	21.7	11.9	19.3	791.9	25.6
13		甘溪水库	小II型	34.4	14.5	26.2	569.5	72.1
14		板凳坡水库	小I型	455.1	22	377.6	497	180.5
15	团溪灌区	团溪水库	小II型	22.5	13.9	9.6	512.9	25.9

序号	所属灌区	水库名称	类型	容积	坝高	正常库容	坝顶高程	面积
16		大群水库	小II型	10.8	17.6	8.4	390	16.5
17	新江溪灌区	地门前水库	小II型	11.9	12	10.4	780	9.3
总计				1441.9		1081.6		

2.4排涝模数

排涝模数主要与设计暴雨历时、强度和频率、排涝面积、排水区形状、地面坡度、植被条件和农作物组成、土壤性质、地下水埋深、河网和湖泊的调蓄能力、排水沟网分布情况和排水沟底比降等因素有关，可根据排水区的具体情况分别选用下列公式计算。

设计排涝模数应按经验公式法计算：

$$q=KR^mA^n$$

式中：q—设计排涝模数[m³/（s·km²）]；

R—设计暴雨产生的径流深（mm）；

A—设计控制的排水面积（km²）；

K—综合系数（反映降雨历时、流域形状、排水沟网密度、沟底比降等因素）；

m—峰量指数（反映洪峰与洪量关系）；

n—递减指数（反映排涝模数与面积关系）。

K、m、n应根据具体情况，经实地测验确定。

2.5泥沙、冰情、水质

2.5.1泥沙

湖南省新晃县的泥沙情况，与该地区的地理和水文条件密切相关。新晃县位于湖南省的南部，地处湘黔边界的山区地带，地势起伏较大。境内有许多河流和溪流，其中最主要的河流是舞水河，发源于贵州省的黄平县，流经新晃县后汇入沅江。

由于新晃县地势复杂，山峦起伏，植被覆盖率较高，因此泥沙情况相对较为复杂。在雨季，由于降雨量较大，地表径流量增加，河流中的泥沙含量也会相应增加。同时，由于地势陡峭，水流速度快，河床中的泥沙容易受到冲刷和搬运。在长时间的雨季过后，河床中的泥沙含量会逐渐减少。

此外，新晃县的泥沙颗粒大小和分布也较为复杂。一般来说，泥沙颗粒的大小和分布与河流的水文条件、河床的地质构造和河流的流速等因素有关。在新晃

县的河流中，泥沙颗粒的大小和分布也比较复杂，从细小的粘土颗粒到较大的砾石都有可能出现。

湖南省新晃县的泥沙情况较为复杂，与该地区的地理和水文条件密切相关。在设计和建设水利工程时，需要充分考虑当地的泥沙情况，采取相应的措施来减少泥沙对工程的影响。同时，也需要加强泥沙监测和研究工作，为当地的水利工程建设和管理提供科学依据。

对新晃县内的泥沙特性的深入了解对于科学合理的流域管理至关重要，因此，未来应加强对泥沙的监测和研究，以维护流域的水资源和生态健康。

2.5.2冰情

湖南省新晃县，地处湘黔边界，是湖南省最南端的少数民族自治县。这里的气候属于亚热带季风气候，冬季气温较低，容易出现冰冻天气。在冬季，新晃县的冰情呈现出以下特点：

首先，冰层厚度较大。由于新晃县地处山区，地势较高，气温较低，因此冰层厚度往往较大。在寒冷的气候条件下，冰层厚度可以达到数十厘米，甚至一米以上。这样的冰层厚度会对当地居民和交通造成一定的影响。

其次，冰面温度较低。由于新晃县的气温较低，冰面温度通常也比较低。在冰层形成初期，冰面温度较低，冰层较为坚硬。但随着气温的逐渐降低，冰面温度也会逐渐降低，导致冰层逐渐变软，容易出现冰裂和冰层移动的情况。

此外，新晃县的冰裂情况也比较严重。由于冰层厚度较大，冰层内部的压力也会比较大，容易导致冰裂的产生。在冰裂较为严重的情况下，冰层可能会断裂成若干块，对当地居民的出行和交通造成一定的影响。

总的来说，湖南省新晃县的冰情呈现出冰层厚度大、冰面温度低、冰裂情况严重等特点。这些特点会对当地居民和交通造成一定的影响，需要当地政府和居民采取相应的措施来应对。

2.5.3水质

根据《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）规定，由农作物的需求状况，将灌溉水质按灌溉作物分为三类：

- （1）一类：水作，如水稻；
- （2）二类：旱作，如小麦、玉米等。
- （3）三类：蔬菜，如大白菜、韭菜、洋葱、卷心菜等。

农田灌溉水质要求，必须符合表 4.4-1~4.4-2 的规定。项目区边缘都是村庄及林地，林木植被覆盖率较高。本项目区内无重大工业企业，只有少量的农产品加工企业，水质污染最大的污染源为农药、化肥以及客水过境造成的污染，只要人为加以控制，可以消除其对水质的污染。经环保部门常规监测，水质符合《农田灌溉水质标准》，能达到农田灌溉水质要求。

表4.4-1农田灌溉用水水质基本控制项目标准值

序号	项目类别	作物种类		
		水作	旱作	蔬菜
1	五日生化需氧量/ (mg/L) ≤	60	100	40, 15
2	化学需氧量/ (mg/L) ≤	150	200	100, 60
3	悬浮物/ (mg/L) ≤	80	100	60, 15
4	阴离子表面活性剂/ (mg/L) ≤	5	8	5
5	水温/°C ≤	25		
6	pH	5.5~8.5		
7	全盐量/ (mg/L) ≤	1000 (非盐碱土地区), 2000 (盐碱土地区)		
8	氯化物/ (mg/L) ≤	370		
9	硫化物/ (mg/L) ≤	1		
10	总汞/ (mg/L) ≤	0.001		
11	镉/ (mg/L) ≤	0.01		
12	总砷/ (mg/L) ≤	0.05	0.1	0.05
13	铬 (六价) / (mg/L) ≤	0.1		
14	铅/ (mg/L) ≤	0.2		
15	粪大肠菌群数/ (个/100mL) ≤	4000	4000	2000, 1000
16	蛔虫卵数/ (个/L) ≤	2		

a加工、烹调及去皮蔬菜；b生食类蔬菜、瓜类和草本水果；
c具有一定的水利灌排设施，能保证一定的排水和地下水径流条件的地区，或有一定淡水资源能满足冲洗土体中盐分的地区，农田灌溉水质全盐量指标可以适当放宽。

表4.4-2农田灌溉用水水质选择性控制项目标准值

序号	项目类别	作物种类		
		水作	旱作	蔬菜
1	铜/ (mg/L) ≤	0.5		0.98
2	锌/ (mg/L) ≤	1.78		
3	硒/ (mg/L) ≤	0.015		
4	氟化物/ (mg/L) ≤	2 (一般地区), 3 (高氟区)		
5	氰化物/ (mg/L) ≤	0.5		
6	石油类/ (mg/L) ≤	5	10	1
7	挥发酚/ (mg/L) ≤	1		
8	苯/ (mg/L) ≤	2.4		
9	三氯乙醛/ (mg/L) ≤	0.	0.5	0.5
10	丙烯醛/ (mg/L) ≤	0.5		
11	硼/ (mg/L) ≤	1 (对硼敏感作物), 2 (对硼耐受性较强的作物),		

序号	项目类别	作物种类		
		水作	旱作	蔬菜
		3（对硼耐受性强的作物）		
<p>a对硼敏感作物，如黄瓜、豆类、马铃薯、笋瓜、韭菜、洋葱、柑橘等；</p> <p>b对硼耐受性较强的作物，如小麦、玉米、青椒、小白菜、葱等；</p> <p>c对硼耐受性强的作物，如水稻、萝卜、油菜、甘蓝等。</p>				

3 工程地质

3.1 概述

本次工程所在区域主要位于丘陵地区。灌区位于冲积平原左右岸的河漫滩及I—II级阶地之上，渠基由上部亚粘土、粉砂及下部的砂砾卵石层组成，渠道经多年运行趋于稳定，灌区内布置工程位置未见高陡边坡、不稳定斜坡、滑坡、泥石流等不良物理地质现象，渠道经过的山前冲洪积扇地段沟床平缓，安全、稳定，地下水埋藏较深，对渠道冻胀无直接影响。

3.2 区域构造和地震动参数

3.2.1 区域地质

本区位于云贵高原东北部，总体地势为由北西向南东方向呈阶梯状递降，并形成明显的三个阶梯台面及其之间的过渡梯坎带。项目区位于第三级阶梯之上，区域剥夷面普遍发育有三级。

本区所属大地构造单元位于I级扬子地块东南缘，与I级构造单元华南褶皱带相接，现今构造为武陵山—新晃—凯里—三都逆冲推覆-褶皱带。区内沉积盖层出露齐全，从震旦系至第四系均有分布，各系地层之间除寒武系与奥陶系之间为整合接触、前震旦系板溪群与梵净山群、侏罗系与白垩系—第三系以及第四系与老地层之间为不整合接触外，其它各系之间为假整合接触。

上述地层接触关系反映区内主要经历了三次较强烈的构造运动，即震旦纪前的武陵运动和雪峰运动、侏罗纪末的燕山运动和新生代的喜山运动。武陵运动和雪峰运动使前震旦纪地层产生褶皱变质；燕山运动使古生代至中三迭统的沉积盖层产生了强烈的褶皱和断裂，奠定了本区的构造框架；喜山运动在区内表现为构造的继承活动和下第三系轻度褶皱、断裂。

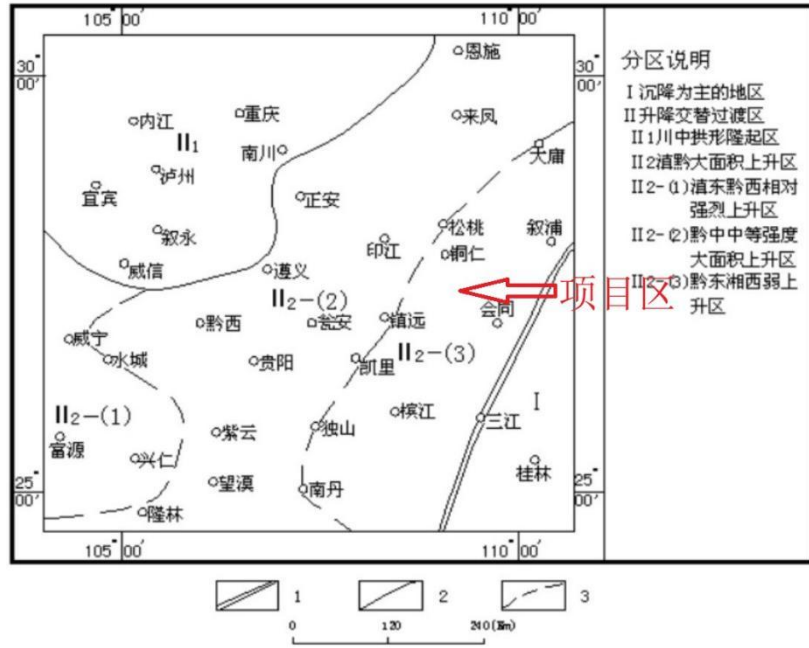


图3.2.1-1 区域新构造分区图

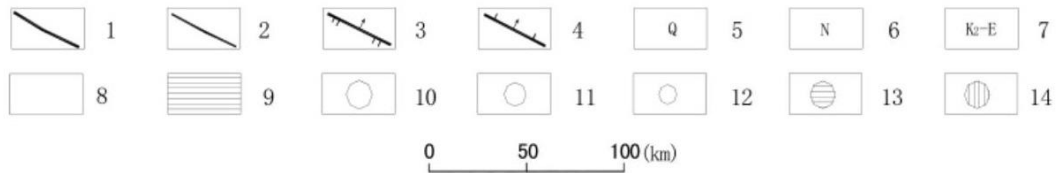
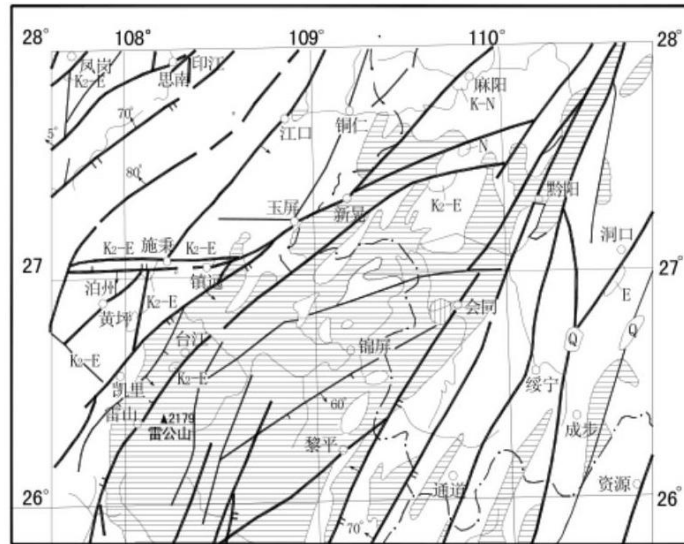
根据区域新构造运动分区，本区位于“黔东湘西弱上升区”内，区域总的地势表现为自北西向南东方向呈阶梯状降低。

3.2.2 主要断裂特征及活动性

区内断裂构造十分发育，且不同方向者相互交合，错移着不同时代的地层，构成本区复杂多变的构造景观。断裂主要沿北东、北北东及东西向发育，根据其性质和组合特征，可分为镇远枢纽断层、施洞口逆冲断层以及界牌正断层。在众多断裂的影响下，常造成地层的重复、缺失及不正常接触，并形成规模不等、形态各异的断夹块，从而构成较为醒目而独特的构造图像。

根据沿断裂发育的盆地内新生代地层的变形特征、沿断裂的微地貌特征等分析，区内的主要断裂构造中，以黔中地区的思南～敖溪断裂、本庄断裂、江口～黄平断裂等新生代以来活动相对强烈，其它断裂活动相对较弱。

挽近期以来，区域内的较大断裂，在微弱的新构造运动背景下，主要表现为继承性活动，其活动强度微弱。区内未发现第四纪断裂，也未发现新近沉积物变形和变位。



注：1、新生代以来有过活动的断裂；2、新生代以来活动不明显的断裂；3、逆断层；4、正断层；5、第四系；6、上第三系；7、上白垩至下第三系；8、中生界～古生界（包括震旦系）9、前震旦系；10、5—5.9级地震；11、4—4.9级地震；12、1900年后的地震；13、1700年前的地震；14、1700—1899年的地震

图3.2.2-1 区域主要断裂与震中分布图

据国家质量监督检验检疫总局2015年5月发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的界定，区内地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，相应地震基本烈度为VI度，区域稳定性好。依据《水工建筑物抗震设计规范》（SL203-2018）规定，本灌区建筑物可不进行抗震设计。

3.3 工程地质

3.3.1 地形地貌

怀化市新晃侗族自治县处于云贵高原苗岭余脉，雪峰山脉以西，武陵山脉以南。东南、西南和北部的地势高，东北的地势低，整体地势为南、西、北三面高，中部带状隆起，向溇水、平溪两谷地倾斜，使之成为三山两谷地，南北纵呈“W”形的地势。地貌上主要表现为中低山及丘陵区，地势总体西高东低。境内山地、丘陵、岗地、平原多种地貌俱全，以山地为主，占总面积的84.11%。境内山峦起伏，河流交错，溪谷纵横，地势东南、西南、北部三面高，东北低。主要山峰有

天雷山、庵堂界、美岩坡、高佬坡、凸龙山、岑转坡、战北坡等，最高点为东南部的天雷山，海拔1136.3米，最低点为波洲镇江口村，海拔287.7米，相对高差848.6米。地貌上主要表现为中低山及丘陵区，地势总体西高东低，两岸山顶高程一般600~800m，最高为平溪发源地龙田，山顶高程约为1000m。河床高程一般310~410m，相对高差190~490m，地形起伏较大。平溪河流两岸冲积阶地较发育，阶面宽度20~200m不等。

3.3.2 地层岩性

根据踏勘及钻探揭露，工程密切地层主要为元古界板溪群上亚群拉揽组（Ptbn2l²）和下古生界寒武系（Є）地层，第四系松散堆积层大面积覆盖。地层岩性由老到新叙述如下：

（1）元古界板溪群上亚群拉揽组（Ptbn2l）

第一段（Ptbn2l¹）：灰色~浅灰色变余长石砂岩，含变余凝灰质砂岩夹粉砂质板岩、凝灰质砂板岩及变余长石质砂砾岩，凝灰结构，块状构造，原岩结构已大部分破坏，岩质极软，岩芯机械破碎呈碎块状、砂砾状，岩块大部分手折易断，岩体极破碎，厚度587~674m。

第二段（Ptbn2l²）：浅灰绿色~灰色变余凝灰岩、变余层凝灰岩，夹砾石凝灰质砂岩、凝灰质砂板岩及绢云母砂质板岩，凝灰结构，块状构造，主要由石英、长石等矿物组成，节理裂隙发育，其中岩芯成短柱状，柱状长度约为5cm~8cm，锤击声较脆，岩质较坚硬，岩体较破碎，厚度738m。

（2）下古生界寒武系（Є）

下统（Є1）：灰色中厚层状灰岩、灰白色白云质灰岩、黑色粉砂质板岩、炭质板岩，厚度328m。

中统（Є2）：上部黑色砂质泥灰岩夹灰岩，炭质、粉砂质板岩夹泥灰岩，泥质白云质条带灰岩与白云岩；下部黑色云母板岩夹灰岩，粉砂质炭质板岩与灰岩、泥灰岩。厚度474m。

中统（Є3）：上部黑色泥灰岩夹灰岩；中部薄层状灰白色含白云质灰岩；下部灰黑色砂质、泥质灰岩，厚度大于551m。

（3）第四系（Q）

残、坡积堆积（Q_e^{dl}）：黄褐色粘土夹碎石，可塑状，中等压缩性，碎石含量约10%~15%，厚0.5~3.0m。主要分布于河流两岸山坡坡脚及坡麓地段。

全新统冲积堆积 (Q_4^{al})：上部为灰褐、黄褐色粉质粘土，含有少量的铁锰质斑点，可塑，中等压缩性，一般厚1.0~3.0m，主要分布河流两岸I级阶地上部；下部为砂砾石层，松散~稍密，一般厚0.5~2.0m，主要分布于河流两岸I级阶地下部岸及河床内。

人工堆积 (Q_s)：主要为黄褐色粘土夹碎石、砣、浆砌石、干砌石及少量的生活、建筑垃圾等，结构松散，厚0~3.0m。主要分布于公路、住民区及河流岸坡堆砌的挡墙等部位。

3.4 水文地质

根据区域水文资料，项目区地下水类型主要为松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水。其中孔隙水赋存于第四系松散堆积层中，主要是河流两岸冲堆积下部的砂卵砾石层内，接受大气降水与地表水的补给，其水量、水位随季节性变化；裂隙水赋存于基岩的节理裂隙中，水量贫乏，接受孔隙水的补给，水量、水位随季节性变化；岩溶水主要位于皂溪区段，岩溶水赋存于灰岩岩溶洞穴中，水量丰富，埋藏较深，接受大气降水和孔隙水的补给，补给源广、径流途径长，沿岩溶洞穴运移。裂隙水与岩溶水多以泉的形式排泄于河床或地形低洼处。

据现场钻孔注水试验，区内粉质粘土渗透系数 $K=(2\sim6)\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，属弱透水层；河床及河漫滩砂卵砾石层渗透系数为 $(3.5\sim 8.0)\times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，属强透水层；阶地内下部砂砾石渗透系数 $K=(2\sim 3)\times 10^{-3}\text{cm/s}$ ，属中等~强透水层；据钻孔地下水水位观测资料与区内水井调查，勘测期地下稳定水位埋深0.5~2m，略高于河水位。

据区域水文地质资料及类比工程区附近已建类似工程，工程区河水水化学类型为重碳酸钙镁型淡水，pH值为7.8；地下水水化学类型均为重碳酸硫酸钙型淡水，pH值为6.7。依据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)附录L环境水腐蚀评价标准，河水对混凝土无腐蚀性，地下水对混凝土具碳酸型弱腐蚀性。

3.5 天然建筑材料

本工程所需建筑材料主要为块石料（砂、碎石和块石）及土料场。

1) 土料

建议就地取材，从各片区附近山坡挖取土料，但是土料不得在基础的下方开

采，确保渠道的安全稳定。山坡植被较为茂盛。区内有用土层主要为第四系残坡积（ Q_4^{cdl} ）粉质粘土，黄色，橘黄色，可塑状，无用层平均厚度0.5-1.0m，有用层厚度约2~4m不等。质量储量满足设计要求。

2) 砂、碎石

工程所需砂砾石料建议到贵州玉屏县砂石场外购，砂砾石主要成分为石英砂岩，质量较好，储量丰富，运距约30km。

3) 块石料

工程所需块石建议到贵州玉屏县采石场购买，岩性为寒武系灰岩，中厚层状构造，质量好，强度高，其饱和极限抗压强度大于80Mpa，成块条件较好，储量丰富，基本满足设计要求，根据附近其他工程相关资料数据可知，其84d膨胀率为0.025%~0.030% $<$ 0.1%，判定其不具有潜在危害性反应，该岩石可作为混凝土骨料，其运距较远，约30km。

4) 风、水、电供应

(1) 工程施工用风主要为施工辅企，采用自带供风设备机械。

(2) 工程施工用水主要为生产和生活用水，生产用水主要为砼、砂浆拌和、养护用水、机械设备用水、施工辅企用水，根据用水强度配备2台离心水泵，单机流量39m³/h，扬程20m。生活用水就近接当地居民生活用水。

(3) 工程施工用电主要有施工机械用电、施工工厂用电、施工照明用电等。渠道附近均有动力线路，可就近接线，不另设施工用电变配系统，少数施工作业面距离输电线路较远，施工用电可采用柴油发电机供电。

5) 通信条件

新晃县小型灌区建设项目施工期对外通信主要以移动通信方式解决。

6) 建筑材料

工程所需的外来建筑材料主要有：水泥、钢筋（材）、油料等。其中：水泥、钢筋（材）、油料等均可去新晃县相应物资部门采购，运距30km。

为满足项目施工材料需求，可与供应商签订供合同，确保工程施工需求。

4项目区水量供需平衡及水质分析

4.1项目区现状水量供需分析

4.1.1项目区水资源概况

本次新建的15个灌区内共有水库17个，其中小I型水库3个，小II型水库14个。容积共1441.9万方，正常库容1081.6万方，山塘41个，拦溪坝103个。水库详细信息见表2.3-1；集雨面积其他水源为区域内小型水库、山塘和河坝蓄水。

4.1.2水文资料

1) 项目区年径流计算经验频率公式为：

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

式中：**m**——实测系列序号；

n——实测径流系列年份；

P——实测系列序号为**m**的经验频率。

2) 项目区所在的新晃县有平溪禾滩站水文站，本次采用平溪禾滩站（1967-2021年）降雨资料。考虑到项目区主要为4-10月农业灌溉用水，根据1967-2021年共55年的全年降雨量和作物灌溉需水期4-10月的降雨量分别进行频率分析，选择相应于P=90%的典型年（根据4-10月的降雨量排频结果）。按4-10月降雨量的排频结果，选定保证率P=90%对应的年份为2007年。因此2007年为该项目区灌溉设计代表年，灌溉保证率为90%。项目区灌区不同降雨量对应径流系数表4.1.2-1；降雨成果见平溪禾滩站1967~2021年降水频率分析表表4.1.2-2。

表 4.1.2-1 灌区不同降雨量对应径流系数表

单位：mm

月降雨量	≤30	30~50	50~100	100~200	200~300	300~400	≥400
径流系数	0.15	0.2~0.3	0.3~0.35	0.35~0.5	0.5~0.65	0.65~0.75	0.8

4.1.2-2 平溪禾滩站 1967~2021 年降水频率分析表表

单位: mm

年份	月降水量 (mm)												全年降水量 (mm)	4-10 月 降水量 (mm)	按由大到小顺序排列			频率 $P=m/(n+1)$ *100%
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月			序号	降雨量 (mm)	年份	
1967	31.7	75	79.7	179.2	414.9	219.7	187.3	154.3	182.9	57.9	106.8	36.1	1725.5	1396.2	1	1396.2	1967	1.79
1968	37.5	39.9	162.8	149.9	90.9	273	147.6	175.7	57.5	69.9	88.9	45.1	1338.7	964.5	2	1323.9	2002	3.57
1969	37.3	11.8	45.3	80.7	223	227.5	159.6	332.7	2.6	179.1	65.4	4.8	1369.8	1205.2	3	1282	2003	5.36
1970	56.8	62.4	124.7	128.2	182.1	122.3	334.6	131.1	82.8	24.5	61.6	87.7	1398.8	1005.6	4	1205.2	1969	7.14
1971	40.2	69.2	66.7	120.2	313.7	186	39.3	201.3	30.2	86.2	12.2	46.7	1211.9	976.9	5	1200	1993	8.93
1972	32.9	46.1	58.1	236.5	147.2	135.6	33.3	34.1	193.5	158.9	81.2	45.3	1202.7	939.1	6	1198.1	1996	10.71
1973	40.9	80.4	62.3	147.4	176	182.1	114.3	102.5	193.4	56.2	31.6	5.3	1192.4	971.9	7	1192.9	1987	12.5
1974	76.9	15.9	51.2	150.8	137.2	252.1	116.4	95	42.1	23.2	12	35.3	1008.1	816.8	8	1165.5	2012	14.29
1975	29.6	35.1	37.1	196.4	286	60.6	52	159.3	38.1	54.8	131.8	16.1	1096.9	847.2	9	1165.4	1994	16.07
1976	73.5	35.3	46.7	208.4	164.3	168.3	99.5	104	35.8	117.6	90.5	45.2	1189.1	897.9	10	1147.1	2000	17.86
1977	44.2	53.3	81.1	180.9	270.1	183.5	121.7	72.1	43	183.7	43.7	27.2	1304.5	1055	11	1136.5	2014	19.64
1978	46	8.8	40.8	102.3	215.8	130.5	90.9	135.4	137.8	98.6	103.3	23.1	1133.3	911.3	12	1114	2015	21.43
1979	38.8	58.7	76.4	73.2	134.2	416.6	202.8	92.6	70	19.9	9.6	20.9	1213.7	1009.3	13	1075.4	1997	23.21
1980	5.8	57.6	108.9	212.1	223.5	82.1	242	106.2	17.4	133.5	29.1	28.5	1246.7	1016.8	14	1073	2019	25
1981	51.5	28.7	58.7	218.9	231.6	129.3	80.7	59.3	87.3	160.2	109.6	0.2	1216	967.3	15	1067	2013	26.79
1982	37.8	102.6	44.4	104.3	153.8	153.7	75	66.5	169.6	84.3	115.9	29.2	1137.1	807.2	16	1059.1	1999	28.57
1983	121.9	61.3	48.7	137.7	170.4	159.9	70.6	30	40.9	80.4	69.7	44.6	1036.1	689.9	17	1055	1977	30.36
1984	36.7	29.9	81.2	171.5	308.8	111.1	146.5	164	54.5	96.7	13.5	92.8	1307.2	1053.1	18	1053.1	1984	32.14
1985	23.3	56	71.7	62.7	269.4	76.4	172.2	96.8	10.1	90.8	79	37.4	1045.8	778.4	19	1044	2017	33.93
1986	38.5	45.7	73.8	58.3	100	251.1	216	28.7	10.5	97.6	29.4	13.3	962.9	762.2	20	1030.5	1995	35.71
1987	56.4	31.3	65.3	70.2	292.3	319.9	127	101.3	95.7	186.5	108.9	9.2	1464	1192.9	21	1016.8	1980	37.5
1988	52.7	61.3	66.1	56.9	94.1	152.5	20	390.1	95.1	59.5	5.1	15	1068.4	868.2	22	1011.5	2010	39.29
1989	49	69.7	68	150.1	112.2	220.1	71.4	105.5	70.1	64.9	46.8	37.8	1065.6	794.3	23	1009.3	1979	41.07
1990	622.1	83.8	89.2	124.2	208.9	179.4	85.7	72.8	124.9	131.9	60	25.6	1808.5	927.8	24	1005.6	1970	42.86
1991	116.3	40.3	153.1	93.8	195.9	186.5	243	117.8	58.7	77.5	94.3	41.1	1418.3	973.2	25	998	2003	44.64
1992	13.2	58.8	176.4	124.3	177.7	308.7	128.4	100.5	44.5	19.7	6.2	56.6	1215	903.8	26	995.5	2020	46.43

4.1.2-2 平溪禾滩站 1967~2021 年降水频率分析表表

单位: mm

年份	月降水量 (mm)												全年降水量 (mm)	4-10 月 降水量 (mm)	按由大到小顺序排列			频率 $P=m/(n+1)$ *100%
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月			序号	降雨量 (mm)	年份	
1993	66.8	72	83.6	83.7	206.9	319	421.6	62.8	46.2	59.8	59.5	43.1	1525	1200	27	988	2006	48.21
1994	27.4	59.1	76	201.5	127.2	133.9	184.9	137.4	130.6	249.9	68.1	52.9	1448.9	1165.4	28	980	2016	50
1995	48.7	87.1	56.2	104	341.3	232.4	61	166.8	85.2	39.8	51.6	10.8	1284.9	1030.5	29	976.9	1971	51.79
1996	62.3	16.3	132.7	94.4	218.2	118.1	340.5	278	49.1	99.8	22.6	33.6	1465.6	1198.1	30	976.5	2004	53.57
1997	60.9	73.7	102.6	140.7	171.1	142.1	206.5	12.8	160.1	242.1	52.4	52.8	1417.8	1075.4	31	973.2	1991	55.36
1998	63	75.6	74.2	111.8	106.2	227.3	147.3	129.9	26	166.6	18.6	29.7	1176.2	915.1	32	971.9	1973	57.14
1999	37.5	25.9	78.8	196.5	274.2	185.7	164.7	126.9	31.4	79.7	61.4	0.5	1263.2	1059.1	33	967.3	1981	58.93
2000	45.2	42.5	166.3	132.7	79.9	255.6	138.1	276.6	141.2	123	49.9	23.9	1474.9	1147.1	34	964.5	1968	60.71
2001	51	38.6	63.6	113.1	247.1	157.8	100.3	105.5	16.5	85.1	50.7	32.9	1062.2	825.4	35	957	2008	62.5
2002	23.6	38.5	48.7	172.9	299.5	283.5	177	209	36.5	145.5	41	92.4	1568.1	1323.9	36	939.1	1972	64.29
2003	100.9	49.5	74.5	149	299.5	253.5	80	55.5	68.5	92	26.5	32.8	1282.2	998	37	927.8	1990	66.07
2004	42.3	93.2	84.5	43	126	127.5	406.5	169	73.5	31	89	56.9	1342.4	976.5	38	927	2009	67.86
2005	75.3	90	65	65.2	143.5	188	68.5	130	3	48.5	51.5	28.1	956.6	646.7	39	915.1	1998	69.64
2006	36.3	116.4	63.4	136.5	152	192	202.5	149	77.5	78.5	88	24.2	1316.3	988	40	911.3	1978	71.43
2007	60.9	37	60.5	119.5	140	149.5	120.5	144.5	88.5	16	1.5	36.9	975.3	778.5	41	903.8	1992	73.21
2008	57.9	32.1	121	46.5	159.5	218.5	225	140	19.5	148	164	17.4	1349.4	957	42	897.9	1976	75
2009	29.9	86.1	71	310.5	183.5	99	167.5	64.5	45.5	56.5	32	54	1200	927	43	868.2	1988	76.79
2010	11	11	74	90.5	180	227.5	36.5	223	133.5	120.5	42	78.1	1227.6	1011.5	44	847.2	1975	78.57
2011	36.4	20.5	33	33	98	217.5	1	34.5	88.5	139.5	25	11	737.9	612	45	846.5	2018	80.36
2012	71.4	45.8	99	86.5	240.5	259.5	290.5	62	161.5	65	109	50.7	1541.4	1165.5	46	825.4	2001	82.14
2013	14.8	39.8	138.5	163.5	258	206.5	6	121	255.5	56.5	98	46	1404.1	1067	47	816.8	1974	83.93
2014	8.6	64.3	65	111	179.5	312.5	249.5	86.5	127	70.5	75.5	5	1354.9	1136.5	48	807.2	1982	85.71
2015	39.4	34.9	54	74.5	194.5	356	109	164	136	80	68.5	95	1405.8	1114	49	794.3	1989	87.5
2016	77.9	31.5	122	281	138.5	131	198	122	12	97.5	81	61.5	1353.9	980	50	778.5	2007	89.29
2017	35.5	66	72.5	128	168.5	396	16	191.5	100.5	43.5	18	16	1252	1044	51	778.4	1985	91.07
2018	52.8	14.5	81.5	123.5	212.5	99.5	68	182	93	68	105	53.8	1154.1	846.5	52	762.2	1986	92.86

4.1.2-2 平溪禾滩站 1967~2021 年降水频率分析表表

单位: mm

年份	月降水量 (mm)												全年降水量 (mm)	4-10 月 降水量 (mm)	按由大到小顺序排列			频率 $P=m/(n+1)$ *100%
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月			序号	降雨量 (mm)	年份	
2019	86.7	66.7	85	173.5	224	266	144.5	147	7.5	110.5	59.5	31.6	1402.5	1073	53	689.9	1983	94.64
2020	110.2	110	76.5	51.5	190.5	176.5	178	17	282.5	99.5	32.5	28	1352.7	995.5	54	646.7	2005	96.43
2021	24	89.5	114	152	411.5	203.5	156.5	183	12.5	163	67.5	43.2	1620.2	1282	55	612	2011	98.21
多年 平均	59.46	53.58	81.38	131.4 4	201.1 9	200.4 3	146.2 5	129.4 8	81.78	96.18	60.29	36.6	1278.06	986.75				

4.1.3可供水量分析

1) 水库、山塘产水量

各水库及骨干山塘产水量由下列公式求得：

$$W_{产}=0.1\times\delta\times F\times P$$

式中： δ ——年平均径流系数；

F——集雨面积， km^2 ；

P——降雨量（mm）。

2) 河坝的供水能力计算

河坝按其控制集雨面积与灌溉面积估算可引水量，同理可得河坝设计代表年月产水量。由以上计算方法可知，灌区基础水利工程不同频率水基础水量见表4.1.3-1。

由于地形等因素各灌片无兴建大规模的水利控制工程条件，至近期设计水平年2025年，灌区内基础水利设施均同现状年。

表 4.1.3-1 小型灌区 90%保证率产水量计算表

序号	灌区名称	保证率 90%													
		月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
		当月降雨量 (mm) 灌区面积	60.9	37	60.5	119.5	140	149.5	120.5	144.5	88.5	16	1.5	36.9	975.3
1	阿界水库灌区	3000	9.49	3.78	9.43	22.11	27.95	29.85	22.3	28.85	14.22	1.17	0.11	3.59	172.85
2	半溪水库灌区	4130	13.29	5.3	13.2	30.97	39.15	41.8	31.23	40.41	19.92	1.64	0.15	5.03	242.09
3	碧涌溪灌区	3340	11.4	4.55	11.33	26.56	33.58	35.86	26.79	34.66	17.08	1.4	0.13	4.32	207.66
4	大湾罗灌区	3260	9.49	3.78	9.43	22.11	27.95	29.85	22.3	28.85	14.22	1.17	0.11	3.59	172.85
5	凳寨灌区	8600	26.6	10.61	26.43	61.98	78.35	83.67	62.5	80.87	39.86	3.28	0.31	10.07	484.53
6	斗溪灌区	4890	15.2	6.06	15.1	35.42	44.77	47.81	35.72	46.21	22.78	1.87	0.18	5.76	276.88
7	方家屯灌区	4600	15.2	6.06	15.1	35.42	44.77	47.81	35.72	46.21	22.78	1.87	0.18	5.76	276.88
8	丰收水库灌区	2600	7.6	3.03	7.55	17.71	22.39	23.91	17.86	23.11	11.39	0.94	0.09	2.88	138.46
9	姑召水库灌区	3000	9.49	3.78	9.43	22.11	27.95	29.85	22.3	28.85	14.22	1.17	0.11	3.59	172.85
10	贡溪灌区	7400	22.8	9.09	22.65	53.13	67.16	71.72	53.57	69.32	34.17	2.81	0.26	8.63	415.31
11	桂林溪灌区	2100	5.69	2.27	5.65	13.26	16.76	17.9	13.37	17.3	8.53	0.7	0.07	2.15	103.65
12	龙兴灌区	2870	9.49	3.78	9.43	22.11	27.95	29.85	22.3	28.85	14.22	1.17	0.11	3.59	172.85
13	绍溪灌区	3520	11.4	4.55	11.33	26.56	33.58	35.86	26.79	34.66	17.08	1.4	0.13	4.32	207.66
14	团溪灌区	2900	9.49	3.78	9.43	22.11	27.95	29.85	22.3	28.85	14.22	1.17	0.11	3.59	172.85
15	新江溪灌区	4100	13.29	5.3	13.2	30.97	39.15	41.8	31.23	40.41	19.92	1.64	0.15	5.03	242.09

4.2 灌区需水量分析

4.2.1 设计保证率选定

项目区属亚热带季风湿润气候，其特征为春秋温和，夏热冬寒，四季分明，雨量充沛，光照充足，所以选择较高的灌溉保证率。主要依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288—2018）、《防洪标准》（GB50201-2014）、《治涝标准》（SL723-2016），来选择设计灌溉水保证率。

灌溉设计保证率主要考虑水文气象、水土资源、作物组成、灌区规模、灌溉方式及经济效益等因素。参照“《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288—2018）中表3.2.2灌溉设计保证率表”，选取湿润地区或水资源丰富地区，作物种类以水稻为主，灌溉设计保证率在80~95%之间。

表5.2.1-1 灌溉设计保证率

灌溉方式	地 区	作物种类	灌溉设计保证率（%）
地面灌溉	干旱地区 或水资源紧缺地区	以旱作为主	50~75
		以水稻为主	70~80
	半干旱、半湿润地区 或水资源不稳定地区	以旱作为主	70~80
		以水稻为主	75~85
	湿润地区 或水资源丰富地区	以旱作为主	75~85
		以水稻为主	80~95
各类地区	牧草和林地	50~75	
喷灌、微灌	各类地区	各类作物	85~95

注：1.作物经济效益较高或灌区规模较小的地区，宜选用表中较大值；作物经济效益较低或灌区规模较大的地区，宜选用表中较小值。
2.引洪於灌系统的灌溉设计保证率可取30%~50%。

根据经验频率公式灌溉设计保证率还可按下列公式进行计算，按计算系列年数不少于30a:

$$p = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

式中：p—灌溉设计保证率（%）；

m—按设计灌溉用水量供水的年数（a）；

n—计算总年数（a）。

选计算总年数为30年，设计灌溉用水量供水的年数选取28年。

$$P=28/(30+1) \approx 90\%$$

由上可得新建灌区的灌溉设计保证率为90%。

项目区主要作物为水稻，水稻生长期在4~10月份，本次对项目区1967~2021

年4~10月降雨资料进行频率计算，按90%的设计保证率选取代表年，选定2007年降雨量频率 $P=90\%$ 作设计典型年。

4.2.2 灌溉水利用系数选定

灌溉水利用系数可根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）“3.2 灌溉标准中3.2.4中公式”，灌溉水利用系数：

$$\eta = \eta_s \times \eta_f,$$

式中： η —灌溉水利用系数；

η_s —渠系水利用系数；

η_f —田间水利用系数。

渠系水利用系数根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）“3.2 灌溉标准中3.2.4中公式”

$$\eta_0 = \frac{1}{1 + \sigma L}$$

式中： σ —渠道单位长度的水量损失率（%/km）；

L —渠道工作长度。

渠道单位长度的水量损失率可取自实测资料，缺乏实测资料时，可按下列公式进行计算：

$$\sigma_0 = \varepsilon_0 \sigma$$

σ_0 —衬砌渠道单位长度水量损失率（%/km）；

ε_0 —衬砌渠道渗水损失修正系数。

本项目设计的渠道均采用混凝土衬砌，根据经验值选取渠系水利用系数取0.8；

根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）“3.2 灌溉标准中3.2.10 中旱作物灌区田间水利用系数设计值不宜低于0.90；水稻灌溉田间水利用系数设计值不宜低于0.95”，本次灌区设计灌溉面积6.03万亩中主要以水稻为主，因此该项目的田间水利用系数设计值取0.95，

可得灌溉水利用系数 $\eta = \eta_s \times \eta_f = 0.8 \times 0.95 = 0.76$ 。

4.2.2 灌溉定额计算

(1) 灌区作物种植结构

根据新晃县统计年鉴及全灌区现场调查，小型灌区内主要种植早稻、中稻、晚稻以及部分旱作物。据调查，现状年2023年，小型灌区内总种植农作物面积4.24万亩：

种植早稻1.57万亩，种植比39.0%；中稻1.32万亩，种植比33.0%；晚稻0.47万亩，种植比12.0%。旱作物0.88万亩其中玉米0.33万亩，种植比8.0%；油菜0.32万亩，种植比8.0%；蔬菜0.23万亩，种植比6.0%。全灌区现状作物复种指数1.05。

根据新晃县小型灌区内的种植习惯，遵循发展优质、高效农业的方针，对灌区作物种植结构进行优化设计。在满足设计目标年粮食需求的前提下，确定粮食作物（主要是水稻）的种植面积。设计水平年2025年，小型灌区内总种植农作物面积达到8.46万亩：种植早稻2.41万亩，种植比40.0%；中稻1.66万亩，种植比28.0%；晚稻0.96万亩，种植比16.0%；旱作物3.43万亩：种植玉米0.68万亩，种植比例33.0%；种植油菜2.29万亩，种植比例38.0%；种植蔬菜0.46万亩，种植比例8.0%。全灌区设计年作物复种指数1.40。具体见表4.2.2-1。

表4.2.2-1小型灌区现状年、设计水平年主要作物种植结构表

序号	水平年项目		2023年（现状）		2025年（设计）	
			面积(万亩)	种植比(%)	面积(万亩)	种植比(%)
1	水稻	早稻	1.57	39%	2.41	40%
2		中稻	1.32	33%	1.66	28%
3		晚稻	0.45	11%	0.96	16%
4	玉米		0.33	8%	0.68	11%
5	油菜		0.34	8%	2.29	38%
6	蔬菜		0.23	6%	0.46	8%
7	灌区种植农作物总面积		4.24	105%	8.46	140%
8	灌区复种指数		1.05		1.40	
9	灌区设计灌溉面积（万亩）		4.03	100%	6.03	100%

各灌区的现状水平年和设计水平年的作物种植面积统计详见表4.2.2-2及表4.2.2-3。

表4.2.2-2项目区各片区作物播种面积统计表（现状水平年）

单位：亩、%

序号	名称	灌溉面积	农作物播种面积（亩）												
			早稻		中稻		晚稻		玉米		油菜		蔬菜		合计 种植面积
			面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	
1	斗溪灌区	3170	1235		1038		370		260		252		181		3336
2	丰收水库灌区	1800	701	39%	590	33%	210	12%	147	8%	143	8%	103	6%	1894
3	半溪水库灌区	2700	1052		884		315		221		214		154		2840
4	龙兴灌	1900	740		622		222		156		151		108		1999

序号	名称	灌溉面积	农作物播种面积（亩）												
			早稻		中稻		晚稻		玉米		油菜		蔬菜		合计
			面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	种植面积
	区														
5	大湾罗灌区	2080	810	681	243	170	165	119	2188						
6	姑召水库灌区	1910	744	626	223	156	152	109	2010						
7	桂林溪灌区	1440	561	472	168	118	114	82	1515						
8	凳寨灌区	5700	2221	1867	665	467	453	325	5998						
9	方家屯灌区	2880	1122	943	336	236	229	164	3030						
10	团溪灌区	2020	787	662	236	165	160	115	2125						
11	碧涌溪灌区	2160	841	707	252	177	172	123	2272						
12	绍溪灌区	2430	947	796	283	199	193	139	2557						
13	贡溪灌区	5250	2045	1720	612	430	417	300	5524						
14	新江溪灌区	2730	1064	894	318	224	217	156	2873						
15	阿界水库灌区	2130	830	698	248	174	169	122	2241						
	合计	40300	15700	13200	4700	3300	3200	2300	42400						

表 4.2.2-3 项目区各片区作物播种面积统计表（设计水平年）

单位：亩、%

序号	名称	灌溉面积	农作物播种面积（亩）												
			早稻		中稻		晚稻		玉米		油菜		蔬菜		合计
			面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	种植面积
1	斗溪灌区	4880	1950	1343	777	550	1853	372	6845						
2	丰收水库灌区	2600	1039	716	414	293	987	198	3647						
3	半溪水库灌区	4130	1651	1137	658	466	1568	315	5795						
4	龙兴灌区	2870	1147	790	457	324	1090	219	4027						
5	大湾罗灌区	3260	1303	897	519	368	1238	249	4574						

序号	名称	灌溉面积	农作物播种面积（亩）												
			早稻		中稻		晚稻		玉米		油菜		蔬菜		合计
			面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例%	面积	比例	种植面积
6	姑召水库灌区	3000	1199	826	478	338	1139	229	4209						
7	桂林溪灌区	2100	839	578	334	237	798	160	2946						
8	凳寨灌区	8600	3437	2367	1369	970	3266	656	12065						
9	方家屯灌区	4600	1838	1266	732	519	1747	351	6453						
10	团溪灌区	2900	1159	798	462	327	1101	221	4068						
11	碧涌溪灌区	3340	1335	919	532	377	1268	255	4686						
12	绍溪灌区	3520	1407	969	560	397	1337	269	4939						
13	贡溪灌区	7400	2958	2037	1178	834	2810	565	10382						
14	新江溪灌区	4100	1639	1129	653	462	1557	313	5753						
15	阿界水库灌区	3000	1199	826	478	338	1139	229	4209						
合计		60300	24100	16600	9600	6800	22900	4600	84600						

(2) 定额计算

中稻灌水方式采用“薄、浅、湿、晒”的控制灌溉模式即薄水插秧、浅水返青、薄湿分蘖、晒田蹲留、回水攻胎、浅水扬花、湿润灌浆、落干黄熟；田间水量平衡时，采用“浅水勤灌”法，使田间水层经常处于适宜水深上、下限之间，超则排，少则灌，水稻生育期间田间适宜水深见表 4.2.2-4。

表 4.2.2-4 项目区水稻生育期田间适宜水深

水稻生育阶段	移植~回青	回青~分蘖	分蘖~拔节		拔节~抽穗	抽穗~乳熟	乳熟~腊熟	腊熟~收割	
			晒田	拔节					
早稻	起讫日期	28/4~5/5	6/5~26/5	27/5~2/6	3/6~9/6	10/6~27/6	28/6~9/7	10/7~19/7	20/7~28/7
	天数(日)	8	21	7	7	18	12	10	9
	渗漏 S mm/日	1.8	2.0		1.90	1.90	2.30	2.10	2.10
	田间适宜水深 (mm)	10~30	10~40		20~50	10~30	10~30	10~30	自然落干
晚稻	起讫日期	1/8~7/8	8/8~1/9	2/9~6/9	7/9~15/9	16/9~30/9	1/10~13/10	14/10~24/10	25/10~3/11
	天数(日)	7	25	5	9	15	13	11	10

水稻生育阶段	移植~回青	回青~分蘖	分蘖~拔节		拔节~抽穗	抽穗~乳熟	乳熟~腊熟	腊熟~收割	
			晒田	拔节					
渗漏 S mm/日	1.5	1.6		1.6	1.8	2.0	1.6	1.6	
田间适宜水深 (mm)	10~30	10~40		20~50	10~30	10~30	10~30	自然落干	
中稻	起讫日期	15/5~26/5	27/5~7/6	8/6~14/6	15/6~2/7	3/7~23/7	24/7~2/8	3/8~12/8	13/8~23/8
	天数 (日)	12	12	12	7	18	21	10	10
	渗漏 S mm/日	1.80	2.00		1.90	1.90	2.30	2.10	2.1
	田间适宜水深 (mm)	10~30			2050	10~30	10~30	10~30	自然落干

①泡田定额

泡田期的灌溉用水量（泡田定额）可用下式计算：

$$M_1=6.67h_0+0.667(S_1+e_1t_1-P_1)$$

式中： M_1 ——泡田期灌溉用水量（ m^3 /亩）；

h_0 ——插秧时田面所需的水层深度（mm）；

S_1 ——泡田期的渗漏量（mm）；

t_1 ——泡田期的天数（d）；

e_1 —— t_1 时期内水田田面平均蒸发强度（mm）；

P_1 —— t_1 时期内的降水量（mm）。

根据项目区土壤、气象条件和灌水经验，结合当地经验，早稻泡田期为4月20日~4月27日，中稻泡田期为5月5日~5月14日，晚稻泡田期为7月22日~7月31日，新晃县种植水稻都是单季稻，确定早稻、中稻、晚稻泡田定额为 $55m^3$ /亩。

②水稻生育期灌溉定额

水稻各生育期内的灌溉定额计算采用水量平衡原理分析算法，计算时段为日，即根据每年的逐日降水、作物逐日需水、渗漏量等在生育期内逐日时行田间水量平衡确定。

水量平衡方程式： $H_1+P+m-E=h_2$

式中： H_1 ——时段初田面水层深度（mm）；

h_2 ——时段末田面水层深度（mm）；

P ——时段内的降雨量（mm）；

M——时段内的灌水量 (mm)；

E——时段内田间耗水量 (mm)；

C——时段内排水量 (mm)。

计算方法：如果时段初（日）的农田水分处于适宜水层上限（ h_{max} ）经过一个时段的消耗，田面水层降至适宜水层下限（ h_{min} ）便需进行灌溉，灌至适宜水层上限，如时段内有降雨，时段灌消耗后的田面水层大于适宜水层上限，则需排水，排到适宜水层上限。

灌区 90%保证率下早稻、中稻、晚稻灌溉定额分配值分别见表 4.2.2-5、4.2.2-6。

表 4.2.2-5 灌区设计代表年 (P=90%) 早稻灌溉定额分配值表

作物种类	时间		灌溉水深 (mm)	灌溉用水量 (m ³ /亩)	备注
	月	日			
早稻	4	上旬			
		中旬		55	泡田
		下旬	20	13.33	
	5	上旬	20	13.33	
		中旬	20	13.33	
		下旬	20	13.33	
	6	上旬	50	33.33	
		中旬	40	26.67	
		下旬	30	20	
	7	上旬	20	13.33	
		中旬	0		
		下旬			
早稻小计			220	146.65	含泡田定额 55m ³ /亩

表 4.2.2-6 灌区设计代表年 (P=90%) 中稻灌溉定额分配值表

作物种类	时间		灌溉水深 (mm)	灌溉用水量 (m ³ /亩)	备注
	月	日			
中稻	5	上旬			
		中旬		55	泡田
		下旬	15	10	
	6	上旬	35	23.33	
		中旬	25	16.67	
		下旬	50	33.33	
	7	上旬	50	33.33	
		中旬	40	26.67	
		下旬	30	20	
	8	上旬	20	13.33	
		中旬	15	10	
		下旬			
	上旬				
	中旬				

作物种类	时间		灌溉水深 (mm)	灌溉用水量 (m ³ /亩)	备注
	月	日			
	9	下旬			
	合计		280	241.66	含泡田定额 55m ³ /亩

表 4.2.2-5 灌区设计代表年 (P=90%) 晚稻灌溉定额分配值表

作物种类	时间		灌溉水深 (mm)	灌溉用水量 (m ³ /亩)	备注	
	月	日				
晚稻	7	上旬				
		中旬				
		下旬		55	泡田	
	8	上旬	20	13.33		
		中旬	30	20		
		下旬	40	26.67		
	9	上旬	40	26.67		
		中旬	40	26.67		
		下旬	30	20		
	10	上旬	20	13.33		
		中旬	20	13.33		
		下旬				
	11	上旬				
		中旬				
		下旬				
		合计		240	215	含泡田定额 55m ³ /亩

同理可计算出灌区不同频率蔬菜等作物的灌溉定额,小型灌区 90%保证率下主要作物灌溉定额成果分别见表 4.2.2-7。

表 4.2.2-7 小型灌区 (P=90%) 主要作物灌溉定额

作物	月份 (m ³ /亩)								合计
	11~3	4	5	6	7	8	9	10	
早稻		68.33	40	80	13.33				201.67
晚稻					60	60	73.33	26.67	220
中稻			78.33	66.67	80	26.67			251.67
玉米			20	30	35	35	20	15	155

根据设计水平年各片作物种植计划(作物种植系数)以及各作物灌溉定额,求出灌区现状及设计水平年综合灌溉定额。现状水平年 2023 年灌区 P=90%综合净灌溉定额为 214.99m³/亩,综合毛灌水定额 401.09m³/亩;设计水平年 2025 年灌区 P=90%综合净灌溉定额为 373.52m³/亩,综合毛灌水定额 602.45m³/亩,详见表 4.2.2-8。

4.2.2-8 小型灌区 (P=90%) 保证率灌水定额表

年份	各种作物净灌水定额 (m ³ /亩)	综合净灌	综合毛灌水	备注
----	-------------------------------	------	-------	----

	种植作物	早稻	中稻	晚稻	旱作物	水定额 (m ³ /亩)	定额 (m ³ /亩)	
现状 2023年	面积	88.73	22.65	72.6	31	214.99	401.09	现状年灌溉水 利用系数为 0.536
	占比 (%)	44.00%	9.00%	33.00%	20.00%			
规划 2025年	面积	143.19	42.78	136.4	51.15	373.52	602.45	规划年灌溉水 利用系数为 0.62
	占比 (%)	71.00%	17.00%	62.00%	33.00%			

4.2.3 需水量

1、灌溉需水量

灌区农田的灌溉用水量，按作物综合灌溉净定额，逐年每月计算灌区净灌溉用水量，考虑渠系水利用系数后计算出需要各水源逐月供水量。

灌区内作物生育期的净灌溉用水量W按下式计算：

$$W=W_{\text{净}}/k$$

$$W_{\text{净}}=W_{\text{综净}}\times A$$

式中：W_净——各月净灌溉用水量（m³）

W_{综净}——各月综合净灌水定额（m³/亩）

A——灌溉面积（亩）

k——灌溉水综合利用系数

根据灌溉面积和灌溉定额，计算得到灌区设计水平年农业灌溉净需水成果见表 4.2.3-1。经统计小型灌区现状年 90%保证率灌溉净需水 886.63 万 m³，灌溉水利用系数 0.536，90%保证率毛需水量 1616.81 万 m³。项目实施后 90%保证率灌溉净需水 2252.71 万 m³，灌溉水利用系数 0.76，90%保证率毛需水量 3633.38 万 m³。

表 4.2.3-1 各灌区水平年农业灌溉需水量表

单位：万 m³

序号	灌区名称	灌溉面积	设计年	灌溉水系数	90%灌溉需水量	
					净需水	毛需水
1	阿界水库灌区	0.2133	2023	0.536	45.86	85.55
		0.3	2025	0.62	112.06	180.74
2	半溪水库灌区	0.2696	2023	0.536	57.96	108.13
		0.413	2025	0.62	154.26	248.81
3	碧涌溪灌区	0.2165	2023	0.536	46.55	86.84
		0.334	2025	0.62	124.76	201.22
4	大湾罗灌区	0.2077	2023	0.536	44.65	83.31
		0.326	2025	0.62	121.77	196.4
5	凳寨灌区	0.5702	2023	0.536	122.59	228.7
		0.86	2025	0.62	321.23	518.11
6	斗溪灌区	0.3173	2023	0.536	68.22	127.27
		0.489	2025	0.62	182.65	294.6

7	方家屯灌区	0.2883	2023	0.536	61.98	115.63
		0.46	2025	0.62	171.82	277.13
8	丰收水库灌区	0.1789	2023	0.536	38.46	71.76
		0.26	2025	0.62	97.12	156.64
9	姑召水库灌区	0.1915	2023	0.536	41.17	76.81
		0.3	2025	0.62	112.06	180.74
10	贡溪灌区	0.5252	2023	0.536	112.91	210.65
		0.74	2025	0.62	276.4	445.81
11	桂林溪灌区	0.1436	2023	0.536	30.87	57.6
		0.21	2025	0.62	78.44	126.51
12	龙兴灌区	0.1898	2023	0.536	40.81	76.13
		0.287	2025	0.62	107.2	172.9
13	绍溪灌区	0.2435	2023	0.536	52.35	97.67
		0.352	2025	0.62	131.48	212.06
14	团溪灌区	0.2025	2023	0.536	43.54	81.22
		0.29	2025	0.62	108.32	174.71
15	新江溪灌区	0.2731	2023	0.536	58.71	109.54
		0.41	2025	0.62	153.14	247

2、生活需水、工业需水：

新增 15 个小型灌区用水主要为灌溉用水。另外，需考虑生态环境用水。据调查，灌区内无生活供水任务，项目区内没有规模工业项目，近期暂时不考虑生活、工业供水要求。

4、生态需水：

为维护或改善组成现有生态系统的植物群落、动物以及非生物部分的平衡所需要的生态需水总量按用水总量的10%计算，现状为161.68万m³，设计水平年2025年为363.33万m³。

5、总需水：

根据上述的指标与计算方法计算，现状年2023年灌区农业需水P=90%频率下毛需水量1616.81万m³，生态需水量161.68万m³。

设计水平年2025年灌区农业需水P=90%频率下毛需水量3633.38万m³，生态需水量为363.34万m³。具体见下表4.3.1-2；各灌区详细需水量见表4.3.1-3。

表 4.3.1-2 灌区水平年不同频率需水量汇总表

单位：万 m³

项目	现状 2023 年	规划 2025 年
保证率	90%	90%
农业需水量	1616.81	3633.38
生态需水量	161.68	363.34
总需水量	1778.49	3996.72

表 4.3.1-3 各灌区水平年不同频率总需水量表

单位：万 m³

序号	灌区名称	灌溉面积	设计年	90%灌溉需水量
----	------	------	-----	----------

				农业需水量	生态需水量	总需水量
1	阿界水库灌区	0.2133	2023	85.55	8.56	94.11
		0.3	2025	180.74	18.07	198.81
2	半溪水库灌区	0.2696	2023	108.13	10.81	118.94
		0.413	2025	248.81	24.88	273.69
3	碧涌溪灌区	0.2165	2023	86.84	8.68	95.52
		0.334	2025	201.22	20.12	221.34
4	大湾罗灌区	0.2077	2023	83.31	8.33	91.64
		0.326	2025	196.4	19.64	216.04
5	凳寨灌区	0.5702	2023	228.7	22.87	251.57
		0.86	2025	518.11	51.81	569.92
6	斗溪灌区	0.3173	2023	127.27	12.73	140
		0.489	2025	294.6	29.46	324.06
7	方家屯灌区	0.2883	2023	115.63	11.56	127.19
		0.46	2025	277.13	27.71	304.84
8	丰收水库灌区	0.1789	2023	71.76	7.18	78.94
		0.26	2025	156.64	15.66	172.3
9	姑召水库灌区	0.1915	2023	76.81	7.68	84.49
		0.3	2025	180.74	18.07	198.81
10	贡溪灌区	0.5252	2023	210.65	21.07	231.72
		0.74	2025	445.81	44.58	490.39
11	桂林溪灌区	0.1436	2023	57.6	5.76	63.36
		0.21	2025	126.51	12.65	139.16
12	龙兴灌区	0.1898	2023	76.13	7.61	83.74
		0.287	2025	172.9	17.29	190.19
13	绍溪灌区	0.2435	2023	97.67	9.77	107.44
		0.352	2025	212.06	21.21	233.27
14	团溪灌区	0.2025	2023	81.22	8.12	89.34
		0.29	2025	174.71	17.47	192.18
15	新江溪灌区	0.2731	2023	109.54	10.95	120.49
		0.41	2025	247	24.7	271.7

4.3项目实施后水量供需分析

4.3.1计算原则

灌区供水主要依靠当地基础水利设施（水库、山塘、河坝）供水。灌区水量平衡按灌区内设计灌溉面积、作物种植结构和水利设施，对灌区进行水量平衡分析，计算灌区缺水水量。

灌区水量调配原则是：先用灌区内山塘及河坝水，不够时，再由水库补水。用水顺序为先满足灌区城镇生活、农村人畜和工业，后农业灌溉用水。新增小型灌区主要为农业灌溉用水，无其他用水需求。

4.3.2计算方法

①按上述供水顺序，先用灌区内山塘及河坝水进行灌溉，山塘及河坝供水输水系数按根据以往水量统计数据折减计算，如果计算时段内山塘供水量+河坝供水

量小于（所需灌溉用水量），则表明该时段内供水量不能满足灌溉用水量要求，需骨干水源进行供水。

②补水量=灌溉用水量-（山塘供水量+河坝供水量）灌溉水利用系数

根据《怀化市水利局关于下达2022年度水资源管理红线控制指标的通知》（怀水资源[2022]2号）文件，新晃侗族自治县农田灌溉水有效利用系数为0.536，项目实施后灌溉水利用系数0.76。

4.3.3灌区供需平衡成果

根据以上原则，进行水量平衡复核计算，可得出以下结论：

现状及规划水平年灌区供需平衡成果见表4.3.3-1。根据计算成果，现状水平年2023年灌区90%保证率需水总量1778.49万m³，灌区基础水利设施多年平均供水量3459.46万m³，现状可满足要求；设计水平年2025年灌区90%保证率需水总量3996.7万m³，灌区基础水利设施多年平均供水量3459.46万m³，需骨干水源多年平均补水量537.24万m³，可供水量1883.24万m³，余水量1346万m³。

表4.3.3-1小型灌区不同水平年水量供需平衡分析表

单位：万m³

序号	灌区名称	需水量（保证率90%）		基础水利设施供水量	需补水量		可供水量		余水量	
		现状2023年	规划2025年		现状2023年	规划2025年	现状2023年	规划2025年	现状2023年	规划2025年
1	阿界水库灌区	94.11	198.81	172.85	0	25.96	/	93.26	/	67.3
2	半溪水库灌区	118.94	273.69	242.09	0	31.6	/	125.82	/	94.22
3	碧涌溪灌区	95.52	221.34	207.66	0	13.68	/	94.44	/	80.76
4	大湾罗灌区	91.64	216.04	172.85	0	43.19	/	110.49	/	67.3
5	凳寨灌区	251.57	569.92	484.53	0	85.39	/	273.83	/	188.44
6	斗溪灌区	140	324.06	276.88	0	47.18	/	154.86	/	107.68
7	方家屯灌区	127.19	304.84	276.88	0	27.96	/	135.64	/	107.68
8	丰收水库灌区	78.94	172.3	138.46	0	33.84	/	87.68	/	53.84
9	姑召水库灌区	84.49	198.81	172.85	0	25.96	/	93.26	/	67.3
10	贡溪灌区	231.72	490.39	415.31	0	75.08	/	236.6	/	161.52

11	桂林溪灌区	63.36	139.16	103.65	0	35.51	/	75.89	/	40.38
12	龙兴灌区	83.74	190.19	172.85	0	17.34	/	84.64	/	67.3
13	绍溪灌区	107.44	233.27	207.66	0	25.61	/	106.37	/	80.76
14	团溪灌区	89.34	192.18	172.85	0	19.33	/	86.63	/	67.3
15	新江溪灌区	120.49	271.7	242.09	0	29.61	/	123.83	/	94.22

5 工程建设任务和规模

5.1 项目建设的必要性

5.1.1 灌区目前存在的问题

1) 干渠长度覆盖范围小

目前各灌区内干渠少，干渠长度无法覆盖下游广泛的农田，受益区范围小，没有充分发挥水库、山塘的灌溉作用。

2) 渠系建筑物老化、破损严重

灌区内引水工程、渠系建筑物众多，因当时经济、技术条件所限，施工质量一般，干渠部分未建，已建部分由于年久失修，部分渠系建筑物老化、破损严重，甚至已废弃，无法正常运行。常见的有渡槽止水老化、漏水严重；闸门锈蚀严重、止水失效；隧洞破损问题等。

3) 灌溉水利用系数不高

主干渠大部分渠段进行了衬砌，现有渠道大部分为混凝土衬砌，但大多修建在八十年代，年久失修，渠道漏损严重，部分支渠未进行防渗衬砌，渗漏严重。导致渠系水利用系数不高。

4) 管理模式较传统，管理成本较高，效率低下

灌区需要配备专管人员，负责灌区内的管理。各支渠由受益乡村成立的管委会管理。灌区管理模式比较传统，以人工管理为主，比如较多的泄洪闸还是手工操作。由于渠系老化，为了保证工程正常运行，每年用于工程维护的投入较大，管理成本较高，且成效不明显，只是维持现状，没有突破。

5.1.2 灌区建设必要性

小型灌区是为解决项目区农业用水、生产生活问题而兴建的。工程如运行起来，可从根本上改变了当地群众的生产、生活条件，为农田灌溉、人畜饮水，改善生态环境的良性循环等起到举足轻重的作用。同时，小型灌区建设项目搞好后，可以改善灌溉条件，提高农作物产量，为现在正在进行的农村产业结构调整提供基本保障，促进灌区经济的发展。项目的实施也是管理单位稳定队伍、提高管理水平和经济效益的需要。项目实施后，将提高灌区的工程效益，使原已投入的农民工日和资金得到相应的回报，不至于浪费，并大大提高了渠道水利用系数，有效地节约了水资源。随着科学技术的进步，社会经济的发展，灌区产业结构的

不断调整，实施小型灌区建设项目是十分必要的：

1) 实施灌区建设项目，是补齐补强水利基础设施短板的需要。

习近平总书记“十六字”治水方针中，“节水优先”是排在第一位的，充分说明节约用水将会成为今后一段时期水利行业最重要的工作。通过本项目区的建设，构建一个高效用水工程体系，提高水的利用率，加快补齐农田水利基础设施短板和深化农村水利改革的总体部署，以不断完善提升农村水利工程体系为抓手，推动全市建设现代节水型社会步伐。

2) 实施灌区建设项目，是强化水利行业监管的需要。

随着水利事业发展进入新时代，我国治水的主要矛盾已经发生深刻变化，从人民群众对除水害兴水利的需求与水利工程能力不足的矛盾，转变为人民群众对水资源水生态水环境的需求与水利行业监管能力不足的矛盾。实施灌区建设项目，把加强水利行业监管摆在中心位置，奋力推动全市水利改革发展事业走在前列、多作贡献。

3) 实施灌区建设项目，是乡村振兴战略实施的需要。

要增加农民收入，振兴乡村发展就必须从水利基础设施建设开始，改善灌排条件，提高水的利用率，以促进调整产业结构。目前项目区水利基础设施薄弱，渠道老化失修、渗漏严重，灌溉水利用率低，无水量计量设施，已严重制约了当地农村经济的发展。几十年来，人民强烈要求对灌区进行整合，渠道和配套设施进行，但苦于资金困难，一直得不到解决。

4) 实施灌区建设项目，是农业供给侧结构性改革的需要。

长期以来，灌区因配套不完善，工程效益无法发挥，水资源浪费严重，使灌溉效益逐年减少，灌区农业受到干旱的威胁，特别是灌区尾部被缩减的农田，有效灌溉面积逐年减少。由于用水条件都无法得到保证，更无从谈稳产、高产。通过小型灌区建设项目的建设，可以改善灌区的基础设施条件，有效的推进农业供给侧改革，转变发展观念，调整种植结构，从单纯追求产量增长的生产方式过渡到多生产绿色有机食品，满足消费者的需求，来提升经济效益。

5) 实施灌区建设项目，是保障人民生产生活用水及粮食安全的需要。

本次新建小型灌区属于是全县的主要粮食生产功能区，但由于建设初期技术、经济条件的限制，灌区原有渠道及渠系建筑物设计标准偏低，且超期服役、

老化严重，效率低下，致使灌区水资源浪费严重，供水成本不断增加，严重影响灌区效益的发挥，制约了灌区经济发展。

因此，无论从时代的要求发展现代农业，还是从补齐补强水利基础设施短板、强化水利行业监管、支撑乡村振兴战略实施和农业供给侧结构性改革，改善人民生活水平共同实现全面奔小康来看，对灌区进行整合是十分必要的，规范灌区。

5.2 建设任务

为有效解决灌区管理体制不完善，给排水设施老化、渠系不配套以及抗灾减灾能力低等问题，保障粮食生产安全和灌区居民生产生活，自1998年我国对全省范围内许多灌区开始建设实施一系列的灌区套试点项目，为灌区生产发展和经济建设注入了活力与生机。可从如下三个方面分析新建灌区工程实施的可行性。

5.2.1 指导思想

按照“统一规划，分步实施”和“建一片，成一片，发挥效益一片”的原则，以保障国家粮食安全和农产品有效供给为目标，以工程配套改造和管护机制改革为手段，以各级财政小型农田水利工程建设补助专项资金为引导，通过资金整合、集中投入、整体推进战略，迅速提升小型农田水利建设水平和管护水平，全方位推动小型农田水利基础设施建设实现跨越式发展，进而提高水分生产率和土地生产率，增加农民收入，改善农村生态环境，为全面建设小康社会和建设社会主义新农村提供基础保障。

为做好小型灌区新建项目项目并配合国家的投资政策、湖南省相关部门明确了项目评价、验收、计划安排和申报审批等流程。实施方案报告要求检查督促已建工程项目、加强项目管理能力，按照基建要求对新建工程实行工程监理、招投标和项目法人制等，积极组织项目的竣工验收，为项目投资顺利实施、明确岗位职责以及理顺关系提供了重要保障。

5.2.2 基本原则

项目建设要结合当地农业生产和农村发展实际，不断完善和创新“民办公助”机制，严格遵循以下基本原则：

1) 统一规划、因地制宜。项目要根据农业和农村经济发展需要、水土资源承载能力和发展可能，组织编制县级小型农田水利建设规划，科学确定工程措施和类型，做到经济上合理，技术上可行，区分轻重缓急，分期分批组织实施。

2) 集中连片、突出重点。项目建设要相对集中连片,形成规模,发挥工程的整体效益,重点解决影响农业综合生产能力提高的“卡脖子”工程和“最后一公里”工程,优先安排农业增产增效潜力大、示范作用显著、前期工作充分、群众积极性高的区域。

4) 尊重民意、民办公助。充分尊重农民的意愿,按照村民“一事一议”筹资筹劳的有关要求,组织农民参与工程规划、筹资、投劳、建设、运行、管护的全过程,使农民真正成为小型农田水利工程建设、管理和受益的主体。

5) 整合资源、完善机制。要积极整合中央与地方、各部门之间的相关资金、技术等资源,加强部门合作,形成齐抓共管、共同推进的良好局面。继续完善小型农田水利长效投入机制,形成以用水户管护为主、基层水利服务组织指导为辅的工程管护机制,实现工程的长期高效运行。

灌区各区、县政府高度重视此次改造项目,在灌区内广泛宣传并列入重要议事日程,激发了灌区内人们群众和广大基层干部的积极参与的主动性,形成了水利部门和分管领导直接参与,主要领导亲自组织灌区改造工作的良好局面。

5.2.3 建设目标

近几年,由于部分乡镇已建设实施了节水改造工程,高标准农田建设工程,土地整治工程,工程增产、省工、节地和节能效益显而易见,灌区内的居民迫切要求以连贯灌区用水为目的的项目,快速高效的将水输送至农田,加之干旱、缺水等因素影响,灌区内的群众迫切要求实施节水改造工程。

本工程的建设有利于充分发挥灌区工程效益,提高灌溉水地利用率,恢复原有设计灌溉面积,提升灌区综合生产能力、水资源高效利用、改善生态环境,保障国家粮食安全,尽快补齐工程和制度“短板”,实现灌区农业和农村经济的可持续发展。通过对小型灌区渠道护砌与绿化,从而使沿渠的农业生产和自然植被生长条件得以改善;同时美化了灌区自然环境,减少了水土流失,有利于灌区小气候调节和维护灌区生态系统的平衡。主要不利影响是施工期间的废水、废气、噪声对工程区环境造成一定程度的污染,采取一定的防治措施后可以减缓。另外,施工开挖土石方和废渣的堆放对工程区的植被产生一定的影响,容易产生土壤侵蚀,采取适当的防护措施后可以得到控制。

5.3 建设规模

本次小型灌区建设项目初步设计方案主要建设内容为:新建小型灌区15处,

灌区设计灌溉面积6.03万亩，改善灌溉面积4.03万亩，恢复灌溉面积2万亩。干渠设计流量为0.31-1.1立方米/秒。新建干渠181.462公里，维修干渠29.79公里，新建支渠44.016公里，维修支渠6.323公里，新建5级拦溪坝4座，新建小型泵站2座(15-75kw)，维修小型泵站5座(15-75kw)，新建骨干山塘16座，整修骨干山塘2座，整修一般山塘4座，新建干管1.768公里，维修干管3.397公里，新建和维修渠系建筑物13处，其中：新建小型渡槽3座0.137公里，维修小型渡槽1座0.036公里，新建倒虹吸7座0.873公里，维修倒虹吸2座0.397公里。各灌区的工程量具体见下表：

表4.3-1灌区建设目标

单位：亩

序号	小型灌区名称	乡镇	灌区范围	灌区面积		
				总计	恢复灌溉面积	改善灌溉面积
1	斗溪灌区	鱼市镇	斗溪村、晏家村	4880	1710	3170
2	丰收水库灌区	林冲镇	大堡村、唐家村	2600	800	1800
3	半溪水库灌区	晃州镇	凉水井村、石马溪村	4130	1430	2700
4	龙兴灌区	禾滩镇	龙兴村、大宴村	2870	970	1900
5	大湾罗灌区	晃州镇	高寨村、塘家坝村、大桥溪村	3260	1180	2080
6	姑召水库灌区	波州镇、禾滩镇	波洲镇洞坪村、田坪村、坳背村、柳寨村、禾滩镇姑召村	3000	1090	1910
7	桂林溪灌区	凉伞镇	美岩村、桂林溪村	2100	660	1440
8	凳寨灌区	凉伞镇	花园村、凳寨村、子成村、台洞村、凉伞村、街上村、美老村、坝万村	8600	2900	5700
9	方家屯灌区	晃州镇	胡家坝村、石坞溪村、大树湾村、酒店塘社区、杨家桥村	4600	1720	2880
10	团溪灌区	鱼市镇	团溪村、新桥村	2900	880	2020
11	碧涌溪灌区	中寨镇	赛容村、大寨村、计寨村、中寨居委会、头家村、降溪村	3340	1180	2160
12	绍溪灌区	贡溪镇	绍溪村、甘美村	3520	1090	2430
13	贡溪灌区	贡溪镇	上田村、田家村、贡溪村	7400	2150	5250
14	新江溪灌区	步头降乡	新江村、天雷村	4100	1370	2730
15	阿界水库灌区	米贝乡	阿界村、碧李桥村	3000	870	2130
总计				60300	20000	40300

6 工程布置及建筑物

6.1 设计依据

6.1.1 项目可研情况

新晃侗族自治县水利建设项目管理中心委托永信和瑞工程咨询有限公司编制项目可研方案。于 2023 年 2 月份提交成果资料，并由新晃侗族自治县发展和改革局出具关于《新晃县小型灌区建设项目可行性研究报告》的批复（晃发改审[2023]114 号）。

6.1.2 相关法律法规

- 1) 《中华人民共和国水法》；
- 2) 《中华人民共和国防洪法》；
- 3) 《中华人民共和国城乡规划法》；
- 4) 《中华人民共和国水土保持法》；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- 6) 《中华人民共和国环境保护法》；
- 7) 《中华人民共和国抗旱条例》；
- 8) 《农田水利条例》；
- 9) 《水功能区管理办法》；
- 10) 《中华人民共和国风景名胜区条例》；

6.1.3 相关规程规范

- 1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 2) 《灌溉排水工程设计标准》（GB50288-2018）；
- 3) 《灌区规划规范》（GB/T50509-2009）；
- 4) 《灌区改造技术规范》（GB50599-2020）；
- 5) 《高标准农田建设通则》（GBT30600-2014）；
- 6) 《高标准农田建设标准》（NY2148-2012）；
- 7) 《地面水环境质量标准》（GB3838-02）；
- 8) 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）；
- 9) 《泵站设计规范》（GB50265-2010）；
- 10) 《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》（SL482-2011）；

- 11) 《节水灌溉工程技术规范》（GB/T50363-2018）；
- 12) 《灌溉渠道系统量水规范》（GB/T21303-2017）；
- 13) 《渠道防渗工程技术规范》（GB/T50600-2020）；
- 14) 《农田低压管道输水灌溉工程技术规范》（GB/T20203-2017）；
- 15) 《农田水利规划导则》（SL462-2012）；
- 16) 《水利工程管理单位定岗标准》（2004年版）；
- 17) 《水利工程维修养护定额标准》（2004年版）。

6.1.4相关政策文件

- 1) 《党的十九大报告》；
- 2) 中共中央、国务院关于“落实发展新理念加快农业现代化实现全面小康目标的若干意见”（中发[2020]1号）；
- 3) 中共中央、国务院关于“坚持农业农村优先发展须知好“三农”工作的若干意见”（中发[2019]1号）；
- 4) 中共中央、国务院关于“深入推进农业供给侧结构性改革加快培育农业农村发展新动能的若干意见”（中发[2017]1号）；
- 5) 中共中央、国务院关于“落实发展新理念加快农业现代化，实现全面小康目标的若干意见”（中发[2016]1号）；
- 6) 中共中央、国务院关于“加快水利改革发展的决定”（中发[2011]1号）；
- 7) 《国务院办公厅关于切实加强高标准农田建设提升国家粮食安全保障能力的意见》（国办发[2019]50号）；
- 8) 《国务院办公厅关于保持基础设施领域补短板力度的指导意见》的通知（国办发[2018]101号）；
- 9) 《国务院办公厅关于推进农业水价综合改革的意见》（国办发[2016]2号）；
- 10) 《国家发展改革委水利部关于印发在中型灌区续建配套节水改造项目建设管理暂行办法的通知》（发改农经【2015】3139号）；
- 11) 《国家发展改革委水利部关于印发在中型灌区续建配套节水改造实施方案（2016—2020年）的通知》（发改农经【2017】889号）；
- 12) 《加快推进新时代水利现代化的指导意见》（水规计【2018】39号）；
- 13) 《深化农田水利改革的指导意见》（水农【2018】54号）；
- 14) 《关于深化水利改革的指导意见》（水计规【2014】48号）；

15) 《实施农村人居环境整治三年行动计划》(中共中央办公厅、国务院办公厅印发)；

16) 中共湖南省委《关于坚持生态优先绿色发展深入实施长江经济带发展战略大力推动湖南高质量发展的决议》。

6.1.5 相关规划及报告

- 1) 《全国水利改革发展“十三五”规划》(2016年12月)；
- 2) 《全国现代灌溉发展规划》；
- 3) 《湖南省“十三五”水利发展规划》；
- 4) 《湖南省灌溉发展规划》；
- 5) 《湖南省乡村振兴战略发展规划》(2018—2022年)；
- 6) 《怀化市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 7) 《怀化市城市总体规划(2010—2030年)》；
- 8) 《怀化市土地利用总体规划》；
- 9) 《怀化市“十三五”现代农业发展规划》；
- 10) 《湖南省高标准农田建设规划》；
- 11) 《湖南省“十三五”新增150万亩高效节水灌溉面积实施方案》；
- 12) 《怀化市乡村振兴战略发展规划(2018—2022年)》；
- 13) 《怀化市“十三五”水利发展规划》；
- 14) 《怀化市“十三五”环境保护规划》；
- 15) 《新晃侗族自治县县级水利规划(2015—2025年)》；
- 16) 《新晃侗族自治县小型灌区建设项目可行性研究报告》等

6.2 工程等级与设计标准

6.2.1 工程等级

本次新建的15个灌区，设计灌溉面积共6.03万亩，灌溉和引用流量均小于 $2\text{m}^3/\text{s}$ 。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)、规定，灌溉工程为V等工程，主要建筑物为5级，次要建筑物为5级；临时性水工建筑物为5级。灌区面积均小于万亩，为小型灌区。其灌排与排水建筑物级别根据《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)、《灌溉与排水设计规范》(GB50288-2018)划分，灌溉渠道及排水沟分级指标见表5.2.1-1，灌溉与排水沟

上水闸、渡槽、涵洞及隧洞等分级指标见表5.2.1-2，灌溉工程中的泵站分级指标见表5.2.1-3。

表 5.1.2 引水枢纽工程等级

工程等级	I	II	III	IV	V
规模	大(1)型	大(2)型	中型	小(1)型	小(2)型
设计流量 (m ³ /s)	≥200	<200, 且≥50	<50, 且≥10	<10, 且≥2	<2

表 5.2.1-1 灌溉渠道与排水沟道级别

工程级别	1	2	3	4	5
灌溉设计流量 (m ³ /s)	≥300	<300, 且≥100	<300, 且≥100	<20, 且≥5	<5
排水设计流量 (m ³ /s)	≥500	<500, 且≥200	<200, 且≥50	<50, 且≥10	<10

表 5.2.1-2 灌溉与排水渠系建筑物分级指标

工程级别	1	2	3	4	5
设计流量 (m ³ /s)	≥300	<300, 且≥100	<300, 且≥100	<20, 且≥5	<5

表 5.2.1-3 渠段加大流量的加大百分数表

设计流量 (m ³ /s)	<1	1~5	5~20
加大百分数 (%)	35~30	30~25	25~20

确定本次小型灌区建设项目的渠道等级为5级，主要渠系建筑物（渡槽及泄洪闸、节制闸）等级为5级。

6.2.2 设计标准

1) 灌溉标准:

主要依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)、《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288—2018)、《防洪标准》(GB50201-2014)、《治涝标准》(SL723-2016)，来选择设计灌溉水保证率。

灌溉设计保证率主要考虑水文气象、水土资源、作物组成、灌区规模、灌溉方式及经济效益等因素。参照“《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288—2018)中表3.2.2灌溉设计保证率表”，选取湿润地区或水资源丰富地区，作物种类以水稻为主，灌溉设计保证率在80~95%之间。

表5.2.1-1 灌溉设计保证率

灌溉方式	地 区	作物种类	灌溉设计保证率 (%)
地面灌溉	干旱地区 或水资源紧缺地区	以旱作为主	50~75
		以水稻为主	70~80
	半干旱、半湿润地区 或水资源不稳定地区	以旱作为主	70~80
		以水稻为主	75~85
	湿润地区	以旱作为主	75~85

灌溉方式	地 区	作物种类	灌溉设计保证率 (%)
	或水资源丰富地区	以水稻为主	80~95
	各类地区	牧草和林地	50~75
喷灌、微灌	各类地区	各类作物	85~95

灌溉设计保证率可采用经验频率法按下式计算，计算系列年数不应少于30a:

$$p = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

式中：p—灌溉设计保证率 (%)；

m—按设计灌溉用水量供水的年数 (a)；

n—计算总年数 (a)。

综合得出该批新建灌区的灌溉设计保证率为90%。

2) **排涝标准**：水稻按五年一遇，三日暴雨三日排至作物耐淹水深，经济作物按五年一遇，三日暴雨三日排至田面无积水。

3) 洪水标准

表 5.2.2-1 灌溉、排水工程水工建筑物洪水标准

工程级别	1	2	3	4	5
设计[重现期(年)]	100~50	50~30	30~20	20~10	10

灌排建筑物、灌溉渠道均为5级建筑物，其设计防洪标准为10年一遇。跨河建筑物洪水标准建筑物工程等级为5级，设计防洪标准为10年一遇洪水标准，校核洪水位为20年一遇洪水标准。

6.2.3 设计使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014)规定，确定本工程5级渠道设计使用年限为20年；5级渠系建筑物设计使用年限为30年。

6.2.4 抗震烈度

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的界定，区内地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，相应地震基本烈度为VI度，区域稳定性好。依据《水工建筑物抗震设计规范》(SL203-2018)规定，本灌区建筑物可不进行抗震设计。

6.3 工程布置

本次小型灌区续建配套节水改造实施方案的主要建设内容为：新建小型灌区15处，灌区设计灌溉面积6.03万亩，改善灌溉面积4.03万亩，恢复灌溉面积2万亩。干渠设计流量为0.31-1.1立方米/秒。新建干渠45条180.477公里，维修干渠9条29.79

公里；新建支渠33条44.016公里，维修支渠4条6.323公里；新建低压灌溉管道1条1.768公里，维修低压灌溉管道1条3.397公里；新建排渠1条1.05公里；新建小型泵站2座（15-75kw），维修小型泵站4座（15-75kw）；新建骨干山塘17座，维修一般山塘4座，维修骨干山塘2座；新建5级拦溪坝3座；新建7座倒虹吸1.222公里，维修倒虹吸2座0.397公里；新建小型渡槽3座0.137公里，维修小型渡槽1座0.036公里。

6.4水源工程

灌溉水源选择应根据当地实际情况，选用能满足灌溉用水量 and 水质要求的水源。水源工程的形式可根据水资源条件、灌区规模及综合利用要求，经技术经济比较，选用蓄水枢纽、引水枢纽、泵站、机井或不同组合形式的水源工程。本次新增的15个小型灌区主要的渠首（水源）工程有山塘、泵站、拦溪坝。

6.5.1 山塘

本设计共涉及 23 个山塘：新建骨干山塘 17 座，维修一般山塘 4 座，维修骨干山塘 2 座。山塘信息具体见下表：

表1.3.3-1 新晃县新建小型灌区整修一般山塘工程布置情况表

序号	工程名称	所在灌区	山塘面积 (m ²)	坝宽 (m)	坝高 (m)	坝长 (m)	工程措施	清淤 (m ³)
1	歇场坡山塘	阿界水库灌区	4824.45	2.0	2.5	41	清淤扩容	7236.68
2	冲头山塘	贡溪灌区	4531.65	2.0	3	36	清淤扩容	6797.48
3	塘家山山塘	阿界水库灌区	3586.11	2.0	2.5	22	清淤扩容	5379.17
4	坳田角山塘	阿界水库灌区	3457.00	2.0	2.5	35	清淤扩容	5185.50

表1.3.3-2 新晃县新建小型灌区整修骨干山塘工程布置情况表

序号	工程名称	所在灌区	山塘面积 (m ²)	坝宽 (m)	坝高 (m)	坝长 (m)	工程措施
1	五角山塘	斗溪灌区	5986.52	2.0	4	60	清淤扩容，坝体防渗加固
2	灿冲山塘	贡溪灌区	3993.65	2.0	4	40	清淤扩容，坝体防渗加固

表1.3.3-3 新晃县新建小型灌区新建骨干山塘工程布置情况表

序号	所在灌区	工程名称	坝体尺寸		山塘面积 (m ²)
			坝高H (m)	坝长L (m)	
1	半溪水库灌区	石板洞山塘	6	18	7260.11
2		杨家冲山塘	8	20	4746.6
3	碧涌溪灌区	起溪山塘	6	16	7673.64
4		江溪冲山塘	7	20	5091.82
5		笋溪冲山塘	8	18	7077.11
6		普楼坡山塘	8	22	12439.79
7		新溪山塘	8	30	8269.83
8	大湾罗灌区	金银洞山塘	8	24	5519.59

9	贡溪灌区	刘三冲山塘	8	22	4564.92
10	姑召水库灌区	四门冲山塘	6	21	4776.99
11	桂林溪灌区	大湾山塘	6	20	10004.54
12	龙兴灌区	喏溪山塘	8	26	4426.51
13	绍溪灌区	衣溪山塘	8	32	11315.5
14	团溪灌区	巷子冲山塘	8	28	5690.31
15	新江溪灌区	洞边冲山塘	8	20	6155.26
16		赖谷田山塘	8	28	6068.27
17		半坡山塘	8	28	5600.95

选取其中的五角山塘作为维修山塘的案列分析。

1) 维修山塘设计

(1) 以整修五角山塘为例，山塘面积5986.52m²，水深3m，坝顶长50米，坝顶宽3.0米。该塘坝存在渗漏、淤泥堆积等问题。本次整修加固内容有：①坝体防渗护砌；②清淤扩容；

①防渗护砌：先对塘坝进行边坡修整，现状内坡坡比为1：1.5，坡面现浇100mm厚砼护坡，护坡体顶部衬砌至正常蓄水位处，现浇砼每10m设置伸缩缝一条，采用沥青杉板填充。

②清淤扩容：清除山塘内的淤泥和杂物，恢复山塘的蓄水能力。

(2) 护坡厚度计算

①护坡厚度计算：

波浪要素的计算（按莆田实验站公式）：

$$\frac{gh_m}{W^2} = 0.13th \left[0.7 \left(\frac{gH_m}{W^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018 \left(\frac{gD}{W^2} \right)^{0.45}}{0.13th \left[0.7 \left(\frac{gH_m}{W^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}$$

$$T_m = 4.438h_m^{0.5}$$

$$L_m = \frac{gT_m^2}{2\pi} th \left(\frac{2\pi H}{L_m} \right)$$

式中： h_m —平均波高（m）；

W —设计风速，多年汛期最大风速平均值为12m/s，本次取设计情况
时 $W=1.5 \times 12=18m/s$ ；

D —风区长度，取最大 $D=100m$ ；

H_m —水域平均水深，取 $H_m=2.6m$ ；

T_m —平均波周期 (s) ;

L_m —平均波长 (m) ;

g —重力加速度, 取 $g=9.81\text{m/s}^2$ 。

根据以上公式计算得: $h_m=0.121\text{m}$, $T_m=1.547\text{s}$, $L_m=3.736\text{m}$ 。

②护砌厚度计算

现浇砼护坡厚度按《碾压式土石坝设计规范》SL274-2001附录A.2.3计算:

$$t = 0.07\eta h_p^3 \sqrt{\frac{L_m}{b} \frac{\rho_\omega}{\rho_c - \rho_\omega} \frac{\sqrt{m^2 + 1}}{m}}$$

式中: t —砼板厚度 (m)

η —系数, 取 $\eta=1.1$;

h_p —累记频率为 1% 的波高, $h_{1\%}=2.42h_m=0.294\text{m}$;

L_m —平均波长;

ρ_c —板的密度, 取 $\rho_c=24\text{kN/m}^3$;

ρ_ω —水的密度, 取 $\rho_\omega=10\text{kN/m}^3$;

b —沿坝坡向板长, $b=4.5\text{m}$;

m —坝坡坡度系数, m —取 2。

根据之前有关波浪要素计算成果, 取: $h_m=0.121\text{m}$, $L_m=3.736\text{m}$ 。

计算得 $t=0.062\text{m}$ 。为安全起见, 并参照以往类似工程经验, 本次设计取现浇砼护坡厚度为 0.1m 。

(3) 坝体渗流稳定计算:

坝体的渗流稳定计算采用北京理正研究院编制的《理正岩土计算系列软件》6.0版计算, 它能较好地解决坝体的稳定分析问题。该程序已在本院通过多处工程实例对比计算验证, 其计算结果符合常规并具有较高的精度, 能够满足工程本阶段的设计要求。其计算理论依据如下:

①渗流稳定分析

稳定渗流有限元分析基本方程为:

$$[K] \cdot \{H\} + [M] \cdot \left\{ \frac{\partial H}{\partial t} \right\} = [Q]$$

式中: $[K]$ —透水系数矩阵;

$\{H\}$ —总水头向量;

[M]—单元储水量矩阵；

{Q} —流量向量。

非稳定渗流有限元分析基本方程为：

$$(\Delta t[K] + [M])\{H_1\} = \Delta t\{Q_1\} + [M]\{H_0\}$$

式中： Δt —时间增量；

H1—时间增量结束时的水头值；

H0—时间增量开始时的水头值；

Q1—时间增量结束时的流量值；

Q0—时间增量开始时的流量值；

②抗滑稳定分析（瑞典条分法）

稳定渗流期采用有效应力法：

$$k = \frac{\sum \{C'l + [(W_1 + W_2) \cos \beta + \gamma_w Zl - u_i l] \operatorname{tg} \varphi'\}}{\sum (W_1 + W_2) \sin \beta}$$

水位降落期采用总应力法，计算公式为：

$$k = \frac{\sum [C_{cu} b \cdot \sec \beta + (S \cos \beta - u_i b \cdot \sec \beta) \operatorname{tg} \varphi_{cu}]}{\sum W \cdot \sin \beta}$$

式中：b—条块宽度（m）；

w—条块应力（kN）； $w = w_1 + w_2 + \rho_w z \cdot b$ ；

w_1 —堤坡外水位以上的条块重力（kN）；

w_2 —堤坡外水位以下的条块重力（kN）；

z—堤坡外水位高出条块底面中点的距离（m）；

u_i —水位降落前堤身的孔隙水压力（kPa）；

β —条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角°。

γ_w —水的重度（kN/m³）；

$C_u, \varphi_u, C_{cu}, \varphi_{cu}, C', \varphi'$ —土的抗剪强度指标。

③计算工况

根据《碾压式土工坝设计规范》SL274-2001第8.1.2条规定：渗流稳定计算时应考虑运行中的不利条件。本次渗流稳定计算分析按以下工况进行：

A、上游正常蓄水位与下游相应的最低水位；

B、库水位快速降落时，对上游坝坡稳定不利的情况。

④安全系数

根据地质勘查，山塘坝体填筑土允许渗透坡降为0.38。山塘工程等级为5级，根据《碾压式土工坝设计规范》，5级工程坝坡抗滑稳定最小安全系数正常运用条件为1.25，非常运用条件为1.15。

⑤计算结果

根据以上确定的计算原则、参数，经计算加固后山塘各工况下的计算成果见表5.5.1-1。

表5.5.1-1 加固后山塘稳定渗流计算成果表

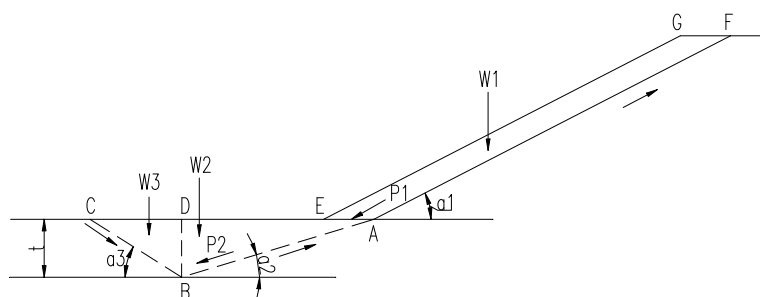
典型山塘名称	工况	外坡		内坡	
		最大渗透比降	稳定安全系数	最大渗透比降	稳定安全系数
五角山塘	A	0.34	1.51	/	/
	B	/	/	0.3	1.35

由以上计算成果可以看出，加固后在正常水位及正常水位降落时，五角山塘最大渗透坡降均小于坝体填土允许渗透坡降，上下游坝坡抗滑稳定安全系数均大于规范要求的最小抗滑稳定安全系数，满足要求。

由以上计算成果可以看出，加固后在正常水位及正常水位降落时，五角山塘坝最大渗透坡降均小于坝体填土允许渗透坡降，上下游坝坡抗滑稳定安全系数均大于规范要求的最小抗滑稳定安全系数，满足要求。

(4) 护坡稳定计算：

根据《堤防工程设计规范》附录D.1.1，护坡体沿护坡底面的滑动计算简图



如下：

计算公式：

$$K = \frac{W_3 \sin a_3 + W_3 \cos a_3 \tan \phi + ct / \sin a_3 + P_2 \sin (a_2 + a_3)}{P_2 \cos (a_2 + a_3)}$$

$$P_1 = KW_1 \sin a_1 - fW_1 \cos a_1$$

式中： K —安全系数，允许值 $[K]=1.15$ ；

P_1 —滑动体 GEAF 沿滑动面 FA 方向的下滑力；

P_2 —滑动体 ABD 沿滑动面 AB 方向的下滑力；

f_1 —护坡与土坡的摩擦系数，取 0.25；

Φ —基础土的内摩擦角，取 22° ；

c —基础土的凝聚力，取 18KN/m；

t —滑动深度，m，

W_1 —护坡体重量（KN）；

W_2 —基础滑动体 ABD 重量（KN）；

W_3 —基础滑动体 BCD 重量（KN）；

a_1 、 a_2 、 a_2 —滑动面 FA、AB、BC 与水平面的夹角。

经计算，山塘的最不利 $K=1.2 > [K]=1.15$ ，满足稳定要求。

其余山塘整治，防渗衬砌的计算过程同上，山塘平面、边坡护砌断面设计方案详见图册。

2) 新建骨干山塘设计

(1) 设计依据

根据《防洪标准》（GB50201-2014）及《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，半坡山塘总库容为1.30万 m^3 ，新建骨干山塘工程等别为V等，主要建筑物为5级，次要建筑物为5级，当山区、丘陵区水库工程永久性挡水建筑物的挡水高度低于15m，且上下游最大水头差小于10m时，其洪水标准宜按平原、滨海区标准确定。正常运用洪水标准采取20年一遇（ $P=5\%$ ），非常运用洪水标准采取100年一遇（ $P=1\%$ ），溢流坝段消能防冲设计洪水标准采取10年一遇（ $P=10\%$ ）。

(2) 坝型选择

选定坝址不存在重大工程地质缺陷。从出露的地层信息来看，山体出露强风化灰岩，底部约3m，即为弱风化灰岩，适宜修建重力坝。一般坝体按照填筑材料可分为土坝、浆砌石坝以及混凝土坝，运输距离达30km，故本次仅对土坝以及混凝土坝进行比选，坝型及工程布置比较见表5.5.1-4。

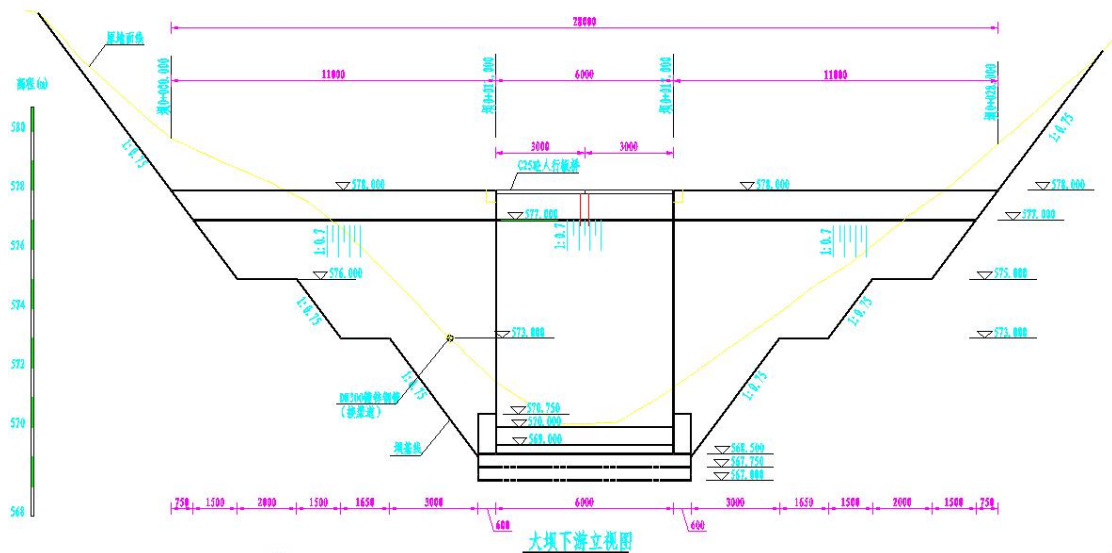
表5.5.1-2 坝型及工程布置比较表

基本坝型	要求地形、地质条件	建筑材料	施工条件	施工进度	枢纽布置优缺点
方案一：混凝土重力坝	1.对地基的要求比土坝高，趾板基础应座落在基岩上。 2.适用于任何地形。 3.要求对基础透水率不大于5Lu。	砼骨料用量较大	所需混凝土量较大，运输费用大，浇筑大体积混凝土需控制发热量及浇筑时间，避免开裂，坝身可以溢流，有利于渡汛。	施工进度较慢，但施工受气候因素的影响较小。	1.具有足够的整体性和稳定性。 2.能够经过坝顶泄放较大的洪峰流量。取水管可直接埋于坝体内，不需另设取水塔。 3.对基础要求较高，需建在基岩上。
方案二：均质土坝	1.对地基的要求低。 2.适用于任何地形。	土料用量较大	工程量较大，适合大型机械化施工，汛期和雨季不利于施工，影响效率；施工导流需设置涵管。	适合大型机械化施工，进度较快。	1.对基础的要求不高，由于施工场面大，便于机械化施工。 2.不能在坝上溢洪，溢洪道只能布置在岸边。

混凝土重力坝较均质土坝：坝址处基础好，且混凝土料方便购买，土料需在内莞镇寻找合适的土料场，混凝土重力坝虽然造价较高，但运行管理方便，因此，方案一混凝土重力坝为推荐坝型。

(3) 坝体设计

坝体采用C20砼浇筑，坝顶高程为578.00m，坝顶长度28m，宽3.0m，坝顶设置镀锌管栏杆，高度1.2m。大坝坝前坡正常蓄水位至坝顶为竖直，正常蓄水位至坝底为1：0.1斜坡，后坡采用1：0.7斜坡；工程采用溢流坝段泄洪。根据河道地形，溢流坝段净宽为6m，堰顶高程为577.00m，两侧设C25砼导流墙，采用1：0.7斜坡，高1.2m，厚0.8m，平面图见图1。



(4) 坝基设计

根据地质勘察，大坝建基面为弱风化变质砂岩，河床段建基面高程标高取570.00m，施工前将局部基础清除、开挖后，设置C20混凝土基础厚2m，根据规范开挖成台阶式，斜向上游面呈钝角；基础于坝身两侧各伸出1m，基础两侧浇筑坡比为1：0.5。山塘基础透水率为5Lu，为保证其防渗性能，本次设计做帷幕灌浆处理，单排布置，孔距1.5m，灌浆至弱风化岩面线以下5m。

(5) 溢流坝设计

大坝溢流为无闸门控制的自由出流型式，顶部采用开敞式堰面，堰顶上游堰头三圆弧曲面、下游为幂曲线，下游泄槽段采用与坝坡平行的斜率1：0.7，底板厚度0.5m，采用C25钢筋砼浇筑。溢流坝段挑流段坝底高程为569.00m，挑流段起弧高程为570.00m，溢洪坝段两侧设翼墙，根据掺气水深计算（计算结果见表3）及工程实际，确定翼墙在垂直溢流面的高度为1.2m。

2.3 山塘构筑物设计计算

(1) 坝顶高程

根据规范《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016），防浪墙顶至正常蓄水位或校核洪水位的高差由下式确定：

$$\Delta h = h_{1\%} + h_z + h_c$$

式中： Δh 为防浪墙顶至正常蓄水位或校核洪水位的高差； $h_{1\%}$ 为累计频率1%的波高，m； h_z 为波浪中心线至正常蓄水位或校核洪水位的高差，m； h_c 为安全加高。计算结果见表5.5.1-3。

表5.5.1-3 计算结果

工况	频率	h_b/m	h_z/m	h_c/m	洪水位/m坝顶高程/m
正常运用	9.81	0.403	0.102	0.4	576.50/578.00
非常运用	9.81	0.301	0.072	0.3	576.50/578.00

（向上为负，向下为正）； u 为作用于土条底面的孔隙压力； α 为条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角； b 为土条宽度； c' 、 ϕ' 为土条底面的有效应力抗剪强度指标； MC 为水平地震惯性力对圆心的力矩； R 为圆弧半径。

根据地质钻探资料显示，大坝选址位置建基面为弱风化变质砂岩，承载力特征值为2000kPa。坝址基底摩擦系数为0.6，即本次本工程的计算滑裂面是大坝基底混凝土与弱风化变质砂岩接触面。计算成果见表5.5.1-4。

表5.5.1-4 大坝抗滑稳定计算成果表

计算断面	荷载组合	计算工况	抗滑稳定安全允许抗滑稳定安
------	------	------	---------------

			系数计算值	全系数最小值
非溢流坝段	基本组合 特殊组合	正常蓄水位设计洪 水位校核洪水位	1.90	1.05
			1.43	1.00
			1.41	1.00
溢流坝段	基本组合 特殊组合	正常蓄水位设计洪 水位校核洪水位	1.84	1.05
			1.63	1.05
			1.53	1.00

6.5.2 泵站

依据提水高度、泵站首部水头损失和管道布置所产生的沿程水头损失和局部水头损失求得水泵设计扬程。泵房采用小型砖砌房屋结构，并设置现浇混凝土护岸，出水管接铸铁钢管。

根据项目区水源供给情况并结合该项目90%的设计灌溉保证率综合考虑，设计新建泵站2座，维修泵站4座。分别计算其设计流量和设计扬程，并根据计算求得设计流量和设计扬程进行水泵及配套电机选型。

一般而言，水泵最常用的动力机是电动机和柴油机。考虑到项目区已完成农村电网改造电力设施较完善、电力充足、电价稳定等实际情况，以及电动机具有操作简便、启动迅速、工作可靠、运行费低、便于维修等优点，相应的电动机与水泵捆绑出售。

本次规划新修泵站设计方案依据《泵站设计规范》（GB/T50265-2010）进行计算和设计。具体过程如下：首先根据项目区水源供给情况和90%的设计灌溉保证率，分别计算其设计流量和设计扬程，然后根据设计流量和设计扬程进行水泵及配套电机选型。选取大湾罗灌区高寨村新建泵站为典型计算。

1) 新修泵站设计流量计算

$$Q = \frac{mA}{3600Tt\eta}$$

式中：Q——泵站的设计流量，m³/s；

m——最大一次灌水定额，m³/亩；

A——渠道的灌溉面积，亩；

T——灌水延续时间，取3天；

t——每天灌水时数，本项目取16h；

η——灌溉水利用系数，本项目取0.76。

经计算：Q=(55×72.95)/(3600×3×16×0.76)=0.0306m³/s

2) 设计扬程根据下式计算

$$H_{\text{设}} = h_{\text{净}} + h_{\text{沿}} + h_{\text{局}} + \Delta z$$

式中： $H_{\text{设}}$ ——设计扬程（m）；

$h_{\text{净}}$ ——净扬程（m）；

$h_{\text{沿}}$ ——沿程水头损失；

$h_{\text{局}}$ ——局部水头损失；

Δz ——水泵安装高程与水源水位之高差。

3) 进、出水管直径计算

进、出水管采用铸铁管，根据《水泵与水泵站》（中国水利水电出版社，沙鲁生主编），进、出水管可按下列公式计算。

进水管直径计算公式：

$$d = (0.8 \sim 0.92) \sqrt{Q}$$

式中：Q的单位为 m^3/s ，

d的单位为m。

计算得泵站进水管d为150mm。

出水管直径计算公式：

当 $Q < 120 \text{m}^3/\text{h}$ 时， $D = 13 \sqrt{Q}$ ；当 $Q > 120 \text{m}^3/\text{h}$ 时， $D = 11.5 \sqrt{Q}$

式中：Q的单位为 m^3/h ，

计算得出水管直径D的单位为150mm。

4) 沿程水头损失计算

根据《泵站》（中国水利水电出版社，丘传忻编著），沿程水头损失采用以下计算公式：

$$h_{\text{沿}} = f \frac{L_1 Q^m}{D_1^b} + f \frac{L_2 Q^m}{D_2^b}$$

式中： L_1 ——进水管长度，根据实地踏勘，本次设计进水管长度为10m；

D_1 ——进水管内径，0.2m；

L_2 ——出水管长度，根据实地踏勘，本次设计出水管长度为200m；

D_2 ——出水管内径，0.2m；

Q——管道流量， m^3/s ；

f——摩阻系数，根据下表铸铁管选 1.78×10^{-3} ；

m7——流量指数，根据下表铸铁管选1.90；

b——管径指数，根据下表铸铁管选5.10。

表5.5.2-1 f、m及b数值表

管材	F	m	b
混凝土、钢筋混凝土	1.74×10^{-3}	2	5.33
n=0.013	2.02×10^{-3}	2	5.33
n=0.014	2.23×10^{-3}	2	5.33
n=0.015			
旧钢管、旧铸铁管	1.78×10^{-3}	1.90	5.10
石棉水泥管	1.18×10^{-3}	1.85	4.89
硬塑料管	9.15×10^{-4}	1.77	4.77
铝管、铝合金管	8.08×10^{-4}	1.74	4.74

注：n为粗糙系数。

经计算：

$$h_{\text{沿}} = (1.78 \times 10^{-3} \times 10 \times 0.0306^{1.9}) / 0.15^{5.1} + (1.78 \times 10^{-3} \times 300 \times 0.0306^{1.9}) / 0.15^{5.1} = 11.66\text{m}$$

5) 局部水头损失计算

《泵站》（中国水利水电出版社，丘传忻编著），局部水头损失采用以下计算公式：

$$h_{\text{局}} = (\sum \xi_1) \frac{V_1^2}{2g} + (\sum \xi_2) \frac{V_2^2}{2g}$$

式中： $\sum \xi_1$ 、 $\sum \xi_2$ ——进、出水段局部水头损失系数，根据管道及附件布置形式， $\sum \xi_1 = 6.35$ ， $\sum \xi_2 = 1$ ；

V_1 、 V_2 ——进、出水管道平均水流速度（m/s）， $V_i = Q/\omega_i$ ， ω_i 是管道断面面积；

g——重力加速度， $g = 9.8\text{m/s}^2$ 。

经计算： $h_{\text{局}} = 6.35 \times 0.97^2 / 2 \times 9.8 + 1 \times 0.97^2 / 2 \times 9.8 = 0.36\text{m}$

泵站水头损失及扬程计算得到下表：

表5.5.2-2 泵站设计扬程计算表

水泵编号	净扬程 m	沿程损失 m	局部损失 m	水面至水泵安装处高差 m	水泵设计扬程 m
高寨村新建泵站	62	11.66	0.35	5.0	93

6) 水泵及动力机选型

一般而言，水泵最常用的动力机是电动机和柴油机。考虑到项目区的实际情况，以及电动机具有操作简便、启动迅速、工作可靠、运行费低、便于维修等优

点,本设计预计选用高扬程离心泵,相应的电动机与水泵为捆绑式出售。依照水泵的设计流量和设计扬程,结合不同水泵自身的性能特点,高寨村新建泵站选取型号为ISG150-315B的离心泵,功率75kw,扬程93m,效率76%。

项目区其他新建泵站根据以上计算过程相同原理进行选泵。

表5.5.2-3 新建水泵设计参数表

泵站设备类型	水泵型号	水泵设计流量	允许气蚀余量	设计扬程	效率	转速	配套功率	数量
		Q (m ³ /h)	(NPSH) _{sr} (m)	H(m)	H(%)	N(r/min)	(kw)	套
高寨村新建泵站	ISG150-315B	172	2.3	93	76	2900	75	1
丰收水库灌区泵站	ISG150-125	160	2.3	20	72	2900	15	1

项目区其他泵站在原泵站原址更换设备,设备大小引用原设备型号,故不做计算。具体工程措施详见下表:

表5.5.2-4 整修水泵参数表

泵站设备类型	水泵型号	配套功率	数量	备注
		(kw)	套	
美老村整修泵站-1	ISG125-100A	15	1	更换设备
美老村整修泵站-2	ISG125-100A	15	1	更换设备,泵房原址重建
美老村整修泵站-3	ISG125-100A	15	1	更换设备
石坞溪村整修泵站	ISG150-350B	75	1	维修管道 1000 米, Φ80 钢管 700 米; Φ160 钢管 200 米

7) 泵房建筑结构及基础

本项目设计的水泵站是小型泵站,设计为分基型泵房,泵房房顶为钢筋砼平板,墙壁采用M7.5浆砌砖砌筑。

机组基础为卧式机组基础,基础结构根据水泵安装尺寸,按照以下公式而定:

基础长: $L=a+b+c+0.6$ (m)

式中: a、b、c—表示机组产品的样本提供的水泵、电机轴向孔间距离。

基础的宽度: $B=d+0.5$ (m)

d值—表示电动机纵向地脚螺丝空间距离。

本次设计的泵房长度为3m,宽度为4m,泵房高度为3.3m。

8) 消力池设计

泵站出水口水流较急,为增强渠道的稳定性,防止渠道受到冲刷,需在接泵

站的进水口和渠首修建出水消力池。消力池根据渠道大小，结合以往设计经验来确定，出水池池壁底板均采用现浇钢筋砼修筑。

9) 泵站接入电力系统方式

本泵站工程以灌溉为主，电灌站运行的季节性很强，在非灌溉季节，有充分的时间进行检修，且短时间停电对灌溉工作影响不大，故本工程属于三级负荷，可采用单电源供电。在灌溉季节，要求电力部门确保工程供电的连续可靠。

根据泵站的负荷性质，通过与地方部门协调，泵站设计均采用两回路10KV电源向泵站供电。

(1) 电气主接线

根据电灌站接入电力系统的方式、规模、运行方式和重要性，泵站电气主接线设计应该简明清晰，运行灵活，操作方便，经济合理。

根据本站装机容量，泵站设计采用变压器一台。本工程电气主接线电源侧采用变压器—线路单元接线，该方案电气接线简单可靠，操作检修方便，投资少。

(2) 主要电力设备选择

泵站主要电气设备应满足正常运行、检修、短路和电压等各种情况，力求技术先进、经济合理、运行维护方便和安全可靠，并与整个工程的建设标准相协调，符合有关规程的规范要求。电气设备的参数按正常工作时的条件进行选择，并进行稳定性校验。

泵站的10KV侧进线选用金属铠装移开式高压开关柜，开关操作简单，体积较小，重量轻、手车具有互换性，考虑本站的重要性，10KV开关柜重要原件选用较好，分段能力高的真空断路器。

(3) 过电压保护及接地

各级配电装置的防雷保护均按有关规程、规范的要求进行配置，以保证在各种运行方式下的雷电波均不能危及电气设备。为防止雷击，泵房采用在屋顶安装环形避雷带的保护措施，并在房顶四角加短针与环形避雷带相接。环形避雷带利用建筑物结构柱内通长主筋引下。

为防感应雷过电压对电气设备造成危害，10KV母线上装设避雷器。据泵站的实际情况，除充分利用枢纽建筑物的自然接地体外，另敷设一些人工接地体，将水工建筑物的自然接地体与设备的基础及外壳进行等电位连接，形成一个总的立体接地网络。

泵站具体详见设计图。

6.5.3 拦溪坝

1) 小型拦溪坝设计

本设计共涉及 3 座拦溪坝。

本次项目以凳寨灌区拦水坝为典型工程设计。根据灌溉要求，灌溉面积 120 亩，选择大坝坝址，坝高 2.5m，河床宽度 19.4m，洪水痕迹水面线比降 1/1800，坝基岩体完整、新鲜、坚硬、微裂隙，抗剪参数 $f=0.6$ ，河段较顺直，河底由于砂砾石组成，两侧岸壁为土砂、岩石，断面较规整，糙率 $n=0.029$ 。在地形图上量得，集水面积 $F=12\text{km}^2$ ，河流长度 $L=19.0\text{km}$ ，河道平均坡降 $J=0.063$ ，流域植被较好，属山丘区。

2) 洪峰流量计算

拦水坝属小（2）型工程，按 10 年一遇设计（ $P=10\%$ ），30 年一遇校核（ $P=0.33\%$ ）。

拦水坝-1 设计

（1）拦溪坝洪水计算

a 基本情况

拦水坝-1 整修位于统溪河村，用于农田提水灌溉，溪坝坝址控制集雨面积 12.0km^2 ，干流长度 19.0km ，平均干流坡降为 63.0‰，流域植被较好，属山丘区。

b 设计暴雨

拦水坝-1 设计为浆砌石更壳坝，按《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）的 3.2.1 条规定，拦水坝-1 工程属 V 等工程，主要建筑物为 5 级，洪水标准采用 20 年一遇设计，消能防冲洪水标准采用 10 年一遇设计。

拦水坝-1 所在溪沟没有水文站，也没有开展实测入库流量等观测项目，因此，洪水复核的主要参数参照湖南省水利厅 1984 年编制的《湖南省暴雨洪水查算手册》（以下简称《手册》）进行查算。

c 《查算手册》推求设计暴雨

根据《暴雨查算手册》，拦水坝-1 库区属湖南省暴雨一致区第 4 区，湖南省产流分区第 4 区，降雨初损为 25mm；流域中心年最大 24 小时点雨量均值为 100mm，年最大 24 小时点雨量变差系数为 $CV=0.45$ ， $CS=3.5CV$ ，10 年和 20 年一遇以及 200 年一遇 K_p 值分别为 1.60、1.88、2.79；点面关系系数 $\alpha=0.9995$ ，由

此求得该水库 10 年和 20 年一遇 24 小时面暴雨量分别为 173.9mm 和 204.8mm、293.71mm 各频率的设计暴雨见表 c-1。

d 设计洪水

d.1 设计洪水过程线

按照《查算手册》拦水坝-1 入库洪水的地面洪峰流量采用推理公式计算，地面径流采用半图解法推求，有关参数见表 5.5.3-1，入库洪水过程线计算成果 5.5.3-2。

表5.5.3-1拦水坝设计暴雨计算成果表

项目 \ P%	10.0	3.33	0.33	备注
KP	1.60	1.88	2.79	统计参数: $\bar{H}_{24点}=100mm$ $C_v=0.45$ $C_s=3.5C_v$ 点面关系 $a=0.9995$ 初损 $I=25.0mm$ 暴雨一致取第四区
$\bar{H}_{24点}$ (mm)	100	100	100	
H _{24面} (mm)	159.84	187.81	278.72	
n ₂	0.632	0.6283	0.6127	
n ₃	0.812	0.805	0.7573	
H ₁	63.70	73.63	99.47	
H ₃	95.44	110.77	152.22	
H ₆	123.17	143.32	199.09	
H ₁₂	140.31	164.07	235.56	
H ₃ -H ₁	21.74	0.628	0.613	
H ₆ -H ₃	31.73	0.805	0.757	
H ₁₂ -H ₆	17.14	5.10	5.10	
H ₂₄ -H ₁₂	19.53	0.322	0.322	
R _总	134.84	162.81	253.72	
ψ	0.70	0.70	0.70	
R _上	94.39	113.97	177.0	

表5.5.3-2拦水坝设计洪水计算成果表

项目 \ P%	10.0	5.0	0.20	备注
Q _m (m ³ /s)	111.8	142.4	166.8	F=12.0km ² L=19.0km J=63‰ θ=25.66 m=0.709 采用图四十二相关图
τ (h)	5.76	5.62	5.21	
∑Q _{im} (m ³ /s)	314.6	379.8	592.0	
Q _m /∑Q _m	0.355	0.325	0.282	
Q _{m地} (m ³ /s)	9.63	11.63	13.35	
ΔQ _{m地} (m ³ /s)	0.688	0.831	0.703	
W (10 ⁴ m ³)	161.8	195.4	304.5	

表5.5.3-3拦水坝入库洪水过程线计算成果表单位:m3/s

Δt (h) \ P	10%	3.33%	0.33%	Δt (h) \ P	10%	3.33%	0.33%
0	9.718	10.733	20.683	9	19.923	22.003	29.736
1	52.661	58.160	78.266	10	17.007	18.783	25.385
2	64.141	72.001	124.10	11	14.577	16.099	21.758

3	111.76	123.43	166.80	12	13.120	14.490	19.584
4	60.253	72.001	98.078	13	11.176	12.343	16.683
5	43.732	46.286	64.051	14	9.718	10.733	14.510
6	33.528	37.028	48.706	15	7.288	8.049	10.877
7	27.697	30.588	41.333	16	6.316	6.975	9.427
8	23.324	26.759	35.621	17	4.373	4.829	6.526

表5.5.3-4各频率洪峰成果表

流量 \ 频率	P=10%	P=3.33%	P=0.33%
洪峰流量 (m ³ /s)	111.76	123.43	166.80
洪峰模数 (m ³ /s/km ²)	9.31	10.286	13.90

经计算，设计洪峰流量为123.43m³/s，校核洪峰流量为166.8m³/s。项目区水利设施薄弱加之老化严重，受干旱影响频繁，为解决农田灌溉需要和充分利用天然溪流水源，根据实地查勘。

3、坝前坝后校核水深的计算

拦溪坝断面采用梯形。以校核洪水为荷载组合特殊情况为安全起见，采用水利科学研究院经验公式法所得数据。

(1) 坝后水深按均匀流计算。

$$Q = \frac{A^{1.67} i^{0.5}}{nX^{0.67}}$$

$$A = (b + mh)h$$

$$X = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

式中：Q—校核洪峰流量，m³/s；

n—河床糙率，根据坝址处实际情况；

A—过水断面，近似按梯形断面，底宽 b=15m，边坡 m 为 0.5；

X—湿周，m；

i—洪水痕迹水面比降 1/1800。

经计算，坝后水深 h 为 2.0m。

(2) 坝前水深按堰流计算。

$$Q = mb\sqrt{2gH_0}^{3/2}$$

$$H_0 = H + \frac{V_0^2}{2g}$$

$$V_0 = \frac{Q}{bH}$$

式中：Q—洪峰流量，166.8m³/s；

b—过水宽度，按河床底宽12m计算；

m—流量系数，参照武汉水电学院《水力计算手册》，取0.36；

V₀—行近流速，m/s；

H—坝前水深，m；

计算得 H=2.2m。

4、大坝断面设计

(1) 基本设定

砌坝材料采用浆砌石，拟定坝顶宽度1.5m，上游边坡1:1。坝高2.0m，坝底宽4.8m。坝基滑动摩擦系数0.6。

浆砌石重度取22KN/m³，水的容重取9.8KN/m³。

拦溪坝运行后，泥沙淤积厚度按二分之一坝高1.5m计算，沙容重6.5KN/m³，内摩擦角18°。

(2) 荷载计算

以正常蓄水位，即上游水深2.0m（平坝顶），下游无水为基本荷载组合；以校核洪水位，即上游水深2.2m（1.0+1.2），

下游水深1.2m为特殊荷载组合，荷载计算见下表。

(3) 基本荷载组合的强度稳定验算

$$\text{抗滑稳定 } K = f \sum W / \sum P = 1.63 > 1.05 \text{ 稳定}$$

坝基面上游边缘正应力（计扬压力）：

$$\sigma_{\text{上}} = (\sum W/T) + (4 \sum M/T^2)$$

坝基面下游边缘正应力（计扬压力）：

$$\sigma_{\text{下}} = (\sum W/T) + (4 \sum M/T^2)$$

上游边缘未出现拉应力，下游边缘正应力很少，在基岩和砌体容许范围内。

(4) 特殊荷载组合的强度稳定验算

$$\text{抗滑稳定 } K = f \sum W / \sum P = 1.16 > 1.0$$

满足稳定要求。

坝基面上游边缘正应力（计扬压力）：

$$\sigma_{\text{上}} = (\sum W/T) + (4\sum M/T^2)$$

坝基面下游边缘正应力（计扬压力）：

$$\sigma_{\text{下}} = (\sum W/T) + (4\sum M/T^2)$$

校核洪水位，强度稳定也满足要求，拟定断面可行。

6.5 输配水工程

6.5.1 基本情况

因灌区属于山区渠道，渠道纵坡大，导致渠道部分护砌段边坡垮塌，阻水严重，出现局部堵水，影响渠道输水，部分砼面板开裂、起壳，渗水严重，且边坡严重垮塌，造成渠道无法输水，本次续建配套改造，目的就是解决渠道的堵水、渗水及塌方问题。

6.5.2 渠道断面设计

小型灌区主要干支渠渠系在总体布局上已基本能控制整个灌区所涉及的灌溉面积，但是由于渠系过长，渠道淤塞、渗漏严重，渠道建筑物老化失修，造成大量灌溉水浪费，干渠上游来水量充足，干渠输水无法到达中、下游，本次设计对灌区的干支渠衬砌进行复核，以确定其改造方案。

1) 衬砌设计方案比选

渠道衬砌一般浆砌石衬砌、砼衬砌以及埋铺式防渗三种方案。结合本灌区渠段地质情况、原料情况及防渗要求对各方案衬砌型式的优缺点进行比较。

表5.6.2-1 渠道防渗衬砌方案比较表

项目内容	砌石防渗	砼防渗	埋铺式膜料防渗
护坡厚度(m)	0.4	0.10/0.08	/
工程设计	断面型式为矩形或梯形，衬砌厚度 0.4m，顶部设砼压顶。	断面型式为矩形或梯形，干渠护坡厚度 0.1m，支渠护坡厚度 0.08m，顶部设砼压顶。	采用聚乙烯复合土工膜作为膜料防渗层，面层铺设 50cm 厚粘土压实。
每延米造价(元)	较高	较低	一般
施工工艺	坡面人工平整、浆砌石砌筑	坡面人工平整、安装模板、浇筑砼、砼养护	坡面人工平整、下层粘土压实回填、中层土工膜铺设、上层粘土压实回填

优点	可就近取材，施工工艺简单，抗冲性能较好，稳定性强，耐久性一般。	防渗能力较强，抗冲性能好，耐久性好、适应性好，糙率小，造价较低。	防渗能力强，材质轻，便于施工转运。
缺点	土石方开挖量较大，不利于施工，造价高，且防渗效果差，糙率大。	施工工艺较复杂，浇筑完成后须养护。	占地较多，傍山渠道不合适，抗冲性能差，糙率大，在施工建设及运行中容易破坏、投资较高、施工较复杂。

灌区灌溉渠道现状存在两种断面型式，一种是梯形断面，另一种是矩形断面。根据多年运行经验，结合本次需防渗处理渠段地形条件、渠床岩土性质、地下水位等情况进行综合考虑后，本次选用防渗能力、抗冲性、耐久性均较好的现浇砼衬砌方案。混凝土衬砌具有防渗效果好，经久耐用，糙率小，施工方便等突出的优点，是目前广泛采用的一种渠道防渗技术。

2) 衬砌高度

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）6.4.8 第 5 条，渠道衬砌超高值在设计水位以上可采用 0.2m~0.8m，并满足加大水位运行要求，本项目渠道衬砌超高采用 0.1m。

3) 衬砌厚度计算

护坡块体厚度公式为

$$t = \eta H \cdot \sqrt{rL / (r_b - r) B m}$$

式中取值：t—砼护面板厚度（m）；

η—系数，对开缝板可取 0.075；

H—计算波高（m）取 H10%；

r_b—砼板重度，r_b=23.5KN/m³

r—水的重度，r=10KN/m³

L—波长；

B—护面板长度；

m—斜坡坡率，m=0.75 代入上式得；

t=0.091m；

根据计算结果，该处护坡面板厚度取 t=0.1m。

(5) 抗滑稳定验算

渠道设计断面坡比为 1: 0.1，边坡上铺 10cm 厚的 C20 砼护坡，坡底设置

C20 砼底板，由于原土渠坡面自身能够稳定，所以只需要验证 C20 砼护坡的抗滑稳定性。分析 C20 砼护脚的受力，可算出其提供的摩擦力：

$$N_1 = W_1 f_1 = u N_1 = E \sin \alpha$$

其中： α —坡面倾角， $\alpha=45^\circ$ 。

u —摩擦系数， $u=0.3$ ；

C20 砼护坡对 C20 砼底板作用力为 $f_1=5.25\text{KN}$ ；

根据 C20 砼护坡的受力公式：

$$N_2 = W_2 \cos \alpha \quad f_s = \frac{f_2 + f_1}{W_2 \sin \alpha} = \frac{u W_2 \cos \alpha + f_1}{W_2 \sin \alpha}$$

可得 C20 砼护坡抗滑稳定系数为 $f_s=1.35 > 1.30$ ，满足设计要求。

根据已经确定的灌溉渠道的设计流量和加大流量对渠道过水能力进行校核，对于灌排两用渠道衬砌高度根据排涝水位确定，纯灌溉渠道根据总流量确定。

6.5.3 渠道设计水面线

渠道横断面尺寸的确定，根据纯灌溉渠道设计流量按均匀流公式计算

$$Q = W \cdot C (Ri)^{1/2}$$

式中： Q —设计流量 (m^3/s)；

W —过水断面面积 (m^2)，对于梯形断面 $W = (b + mh) h$ ；

C —谢才系数， $C = 1/n \cdot R^{1/6}$ (曼宁公式)；

N —渠床糙率；

R —水力半径 (m)， $R = W/X$ ；

X —湿周；

B —底宽 (m)；

H —水深 (m)；

M —边坡系数；

I —渠底比降。

表5.6.3-1新晃县新建小型灌区各类型典型渠道工程量表

渠道名称	所在灌区	起止桩号		长度 (m)	设计流 量 Q (m ³ /s)	糙率 n	设计 纵坡 i	边 坡 系 数 m	渠道断面尺寸					工程措施
		起	止						下 底 宽 b (m)	上 口 宽 B (m)	渠 道 深 H (m)	设计 水深 h1 (m)	加大 水深 h2 (m)	
阿界水库支渠-2	阿界水库灌区	K0+000	K3+510	3510	0.0361	0.017	1/2000	0	0.3	0.3	0.4	0.3	0.35	新建, 全断面 C20 砼衬砌
禾梨坪支渠	半溪水库灌区	K0+000	K0+467	467	0.0361	0.017	1/2000	0	0.3	0.3	0.4	0.3	0.35	维修, 渠道拆除重建
阿界水库支渠-5	阿界水库灌区	K0+000	K8+334	8334	0.0549	0.017	1/2000	0	0.4	0.4	0.5	0.4	0.45	新建, 全断面 C20 砼衬砌
狭溪冲干渠	碧涌溪灌区	K0+000	K2+157	2157	0.0549	0.017	1/2000	0	0.4	0.4	0.5	0.4	0.45	维修, 渠道砂浆抹面防渗处理
凳寨灌区干渠	凳寨灌区	K4+105	K7+050	2945	0.0996	0.017	1/2000	0	0.5	0.5	0.6	0.5	0.55	新建, 全断面 C20 砼衬砌
龙兴村部支渠	龙兴灌区	K0+000	K0+896	896	0.0996	0.017	1/2000	0	0.5	0.5	0.6	0.5	0.55	维修, 渠道砂浆抹面防渗处理
塘家坝村干渠	大湾罗灌区	K0+000	K2+086	2086	0.0960	0.017	1/2000	0.2	0.5	0.7	0.5	0.4	0.45	维修, 渠道砂浆抹面防渗处理
高寨水库右干渠	大湾罗灌区	K0+000	K0+166	166	0.2607	0.017	1/2000	0.2	0.7	0.9	0.7	0.6	0.65	维修, 渠道砂浆抹面防渗处理

6.5.4 渡槽工程设计

渡槽的设计选取界磨渡槽作为渡槽的案例进行分析，界磨渡槽位于丰收水库，处于丰收水库干渠上，里程桩号K3+345。

1) 槽址选择原则

- 1、应使渡槽和引渠长度较短、地质条件良好。
- 2、槽身轴线宜为直线，且宜与所跨河道或沟道正交。当受地形、地质条件限制槽身必须转弯时，弯道半径不宜小于6倍的槽身水面宽度，并应考虑弯道水流的不利影响。大型渡槽宜通过模型试验确定。
- 3、跨河渡槽的槽址处河势应稳定，渡槽长度和跨度的选取应满足河流防洪规划的要求，减小渡槽对河势和上、下游已建工程的影响。

- 4、便于在渡槽前布置安全泄空、防堵、排淤等附属建筑物。

2) 槽身横断面规定

1、槽身横断面的常用形式有矩形和U形两种，应根据设计流量、运行要求及建筑材料条件等经技术经济比较后确定。矩形横断面槽身包括有、无拉杆侧墙式、肋板式、多纵梁式、箱式以及多箱梁式。

2、梁式渡槽矩形和箱形槽身的深宽比宜采用0.6~0.8，不兼作纵梁受力或因特殊要求而加宽的矩形槽身不受此限制。箱式横断面在加大水面以上的通气面积不应小于15%和0.4m以上的通气净空高度。

3、槽身侧墙顶端厚度不宜小于12cm，侧墙底部厚度由计算确定。矩形槽身高度与槽壁厚度之比宜为12~16，肋板式矩形槽身高度与槽壁厚度之比宜采用18~21，槽身高度与槽壁厚度之比大于15的U形槽身应论证槽身的稳定性。

4、梁式渡槽U形槽身的深宽比宜采用0.7~0.9，拱式渡槽U形槽身的深宽比可减小。U形槽身的槽壁顶端应加大形成顶梁，顶梁面积（不含槽壁厚）宜为槽身横断面的15%~18%。跨宽比大于或等于4的U形槽槽底弧形段宜加厚。U形槽身两端应设置端肋，端肋外形轮廓宜为倒梯形或折线形。

- 5、槽身拉杆间距应与槽身侧墙的刚度和计算方法相适应。

- 6、3级及3级以上的渡槽可采用双槽或多槽式布置。

- 7、位于寒冷和严寒地区、三~五类环境条件的渡槽不宜采用薄壁结构形式。

综上原则界磨渡槽的断面选取底宽0.4cm，槽深0.5cm。

3) 水力设计

槽身过流能力应按下列公式计算：

1槽身长度大于或等于渡槽进口渐变段前上游渠道正常水深的15倍时，应按明渠均匀流公式计算：

$$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

式中：Q—渡槽的过水流量（m³/s）；

A、R—槽身过水断面面积（m²）和水力半径（m）；

i—槽底比降；

n—槽身过水断面的壁面糙率，钢筋混凝土槽身可取n=0.013~0.015；

砌石槽身可取n≥0.017。

2槽身长度小于渡槽进口渐变段前渠道正常水深的15倍时，应按淹没宽顶堰流公式计算：

$$Q = \varepsilon \sigma_s m B \sqrt{2g} H_0^{\frac{3}{2}}$$

$$\varepsilon = 1.071 \left(1 - \frac{b_0}{b_s}\right)^4 \sqrt{\frac{b_0}{b_s}}$$

$$H_0 = h' + \frac{v_1^2}{2g}$$

式中：H₀—渡槽进口水头（m）；

v₁—渡槽进口渐变段前渠道断面平均流速（m/s）；

B—矩形槽身底宽（m）；

h'—渡槽进口渐变段前渠道断面平均水深（m）；

m—流量系数，渡槽进口较平顺时取m=0.35~0.38；进口不平顺可取m=0.32~0.34；

e—侧向收缩系数，可取e=0.80~0.92；

b₀—槽身净宽（m）；

b_s—渡槽进口前渠道水宽与渠底宽度的平均值（m）；

σ_s—淹没系数。

通过上式计算，界磨渡槽的水流能通过。

4) 结构设计

采用无支架或吊装施工的主拱圈，应按裸拱进行纵向稳定验算；采用无支

架或早期脱架施工的大、中跨径主拱圈，拱上结构未与拱圈共同作用时，应按主拱圈承受全部拱上荷载进行验算；拱上排架无纵向联系且槽身简支于排架顶部时，应按主拱圈承受拱跨结构全部荷载进行验算。

长细比不大且矢跨比小于1/3的主拱圈，不宜进行纵向稳定验算。长细比 l_a/h_a ，大于30（矩形截面）或 l_a/γ_w 大于104（非矩形截面）的砖石及混凝土主拱圈（ l_a 为直杆的计算长度， h_a 为矩形截面偏心受压构件在弯曲平面内的高度， γ_w 为在弯曲平面内构件截面的回转半径）、长细比 l_a/b_0 大于50或 l_a/i_0 大于174的钢筋混凝土主拱圈（ b_0 为矩形截面短边尺寸， i_0 为截面最小回转半径），拱圈的纵向稳定可按下列公式验算：

$$N_m \leq \frac{1}{K_v} N_L \quad (9.5.8-1)$$

$$N_m = \frac{H_m}{\cos \varphi_m} \quad (9.5.8-2)$$

$$\cos \varphi_m = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{L}\right)^2}} \quad (9.5.8-3)$$

$$N_L = \frac{H_L}{\cos \varphi_m} \quad (9.5.8-4)$$

$$H_L = k_L \frac{EI_x}{L^2} \quad (9.5.8-5)$$

式中： N_m —计算荷载作用下的平均轴向压力（kN）；

K_v —纵向稳定安全系数，可采用4~5；

N_L —拱圈丧失纵向稳定时的临界平均轴向压力（kN）；

H_m —计算荷载作用下拱脚水平推力（kN）；

φ_m —半拱的弦与水平线的夹角（°）；

f —拱的计算矢高（m）；

L —拱的计算跨度（m）；

H_L —临界水平推力（kN）；

E —拱圈材料的弹性模量（kN/m²）；

I_x —主拱圈截面对水平主轴的惯性矩（m⁴），对于变截面拱圈，可近似采用1/4拱跨处截面惯性矩；

k_L —临界推力系数，等截面悬链线拱在均布荷载作用下的 k_1 值可表

5.9.1-1确定。

表5.9.1-1等截面悬链线拱临界推力系数k值

支承条件	矢跨比				
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
无铰拱	74.2	63.5	51.0	33.7	25.0
双铰拱	36.0	28.5	19.0	12.9	8.5

5) 地基与基础

浅基础设计应符合下列规定：

1、浅基础包括刚性基础和柔性基础。应用于地形较平坦、地基承载力易满足要求、地下水位埋深大、冻土深度浅、冲刷深度小的情况，应合理选用具体的基础结构形式、底面尺寸、埋置深度。

2、实体墩和空心墩宜采用刚性基础。基础顶面每边应大于槽墩底部外缘25cm，基础底面面积应根据地基允许承载力计算确定；台阶式刚性基础深度应由材料的刚性角决定，满足材料刚性角要求的刚性基础可不作弯曲和剪切验算。刚性基础台阶的刚性角可按下式计算：

$$\theta = \arctan \frac{C_i}{H_i} \leq [\theta]$$

式中： θ —刚性角（°）；

C_i —基础第i阶的悬臂长度（m）；

H_i —基础第i阶的高度（m）；

$[\theta]$ —刚性角允许值（°）。对于砌片石、块石、粗料石基础，当用M7.5及M7.5以上水泥砂浆砌筑时， $[\theta]=35^\circ$ ；对于混凝土基础， $[\theta]=40^\circ$ 。

本设计共涉及新建小型渡槽3座0.137km，维修小型渡槽1座0.036km，设计纵坡1/2000，主要有0.3*0.4、0.4*0.5等两种尺寸。具体情况表6.6.4-1如下：

表6.6.4-1 新晃县新建小型灌区渡槽工程布置情况表

序号	工程名称	所在渠道	所在灌区	长度(m)	设计尺寸					加固方案
					底宽B(m)	槽深H(m)	槽墩个数(个)	槽墩总长度(m)	最高槽墩高度(m)	
1	界磨渡槽	丰收水库干渠	丰收水库灌区	37	0.4	0.5	4	14	5	新建，C25砼槽身

2	井坎上渡槽	丰收水库干渠	丰收水库灌区	76	0.4	0.5	6	47.5	10	新建，C25砼槽身
3	水库冲渡槽	丰收水库干管	丰收水库灌区	36	0.4	0.5	4	27.5	10	维修加固，C25砼槽身
4	老秧田渡槽	水桶溪水库干渠	姑召水库灌区	29	0.3	0.4	3	10	5	新建，C25砼槽身

6.5.5 倒虹吸工程设计

1) 设计原则

(1) 倒虹吸管应根据水头和跨度，因地制宜采用不同的布置形式。高水头、大跨度的倒虹吸宜选取沿稳定且坡度合适的原状土两岸坡铺设坡面管道、设桥架管或河底埋管通过河沟的布置形式。低水头倒虹吸水平底管的两端可用矩形直井或缓坡池代替坡面管道。

(2) 倒虹吸管在进出口段和管道纵坡面布置中，应统一安排镇墩和细部结构的位置。在横断面布置中应同时选择管身、管座的形式及隔热保温措施。

(3) 倒虹吸管管道应密封、抗裂、抗渗、耐磨、防腐，满足强度、稳定和耐久性要求。

(4) 倒虹吸进口设拦污栅，确保管道正常运行。

2) 水力计算

本设计共涉及倒虹吸9条，总长1.27km，全部为新修倒虹吸，采用PE管，管径D300mm、D400mm、D500mm三个型号，新建倒虹吸7座0.873km，维修倒虹吸2座0.397km。

1、倒虹吸管过流能力复核计算

按照《灌溉与排水工程设计标准（GB50288-2018）》附录N的公式对现有倒虹吸管进行复核，计算公式如下：

$$Q = m \cdot A \cdot \sqrt{2gZ}$$

$$m = \frac{1}{\sqrt{\sum \xi + \lambda L / D}}$$

$$\lambda = \frac{8g}{C^2}$$

式中：Q—倒虹吸设计流量（m³/s）；

m—流量系数；

A—倒虹吸过水断面面积（m²）；

G—重力加速度（m/s²）；

Z—上、下游水位差（m）；

$\sum \xi$ —局部水头损失系数的总和，包括拦栅、闸门槽、进口、出口、转弯段、渐变段等损失系数；

λ —能量损失系数；

L—包括进出口斜坡段在内的倒虹吸总长度（m）

D—倒虹吸圆形管直径（m）

R—水力半径（m）

C—谢才系数（m^{1/2}/s）

3) 管槽设计

根据工程实际情况，管槽基础基本为较密实残坡积、崩坡积层或强风化岩体上，地基土承载力要求 $\leq 120\text{kpa}$ ，渠道地基应采用打夯机夯实处理。

埋管回填土压实度 ≥ 0.9 ，管覆土高度 $\geq 1.0\text{m}$ 。

6.5.6 分水闸工程设计

根据项目区渠道灌水要求，在灌排农渠上设置水闸，闸门均采用预制 C20 混凝土闸板，采用纯人工提拉式启动，闸室段采用 C20 现浇混凝土整体式结构。闸门具体设计要求如下：

1) 闸室底槛高程与渠道底板高程相平。

2) 闸孔宽度的确定：为便于施工，水闸的闸室设计为平底矩形闸孔，故闸孔宽度可按无底槛宽顶堰进行计算确定，计算公式为：

$$Q = \sigma_s \sigma_c m n b H_0^{3/2}$$

式中：b——每孔净宽；

n——闸孔孔数，本设计孔数均为1；

H_0 ——包括行近流速水头的堰前水头，即 $H_0=H+V_0^2/(2g)$ ，H为上级渠道分引水后的设计流量的相应水头；

V_0 ——行进流速；

m——自由溢流的流量系数，取为0.385；

σ_s ——淹没系数，由 h_s/H_0 在《水力计算手册》查得；

σ_c ——侧收缩系数，取为1；

h_s ——从堰顶起算的下游水深。

计算步骤为：先假定一个闸室宽B，再根据上式计算过流量，当过流量等于要求过流量时，即可确定所假定B为所求。

以0.3*0.4型渠道闸门为例，闸门所在渠道的设计流量为0.0361m³/s，假定b=0.4

$Q=1*1*0.385*1*0.4*4.47*0.4^{1.5}=0.1726\text{m}^3/\text{s}$ ，可确定闸门B=0.4m。

3) 闸孔高度：根据闸所在渠道确定，为施工方便，闸顶与渠道侧边顶平齐。

4) 闸下消能：灌溉渠道上的水闸，一般可不设消能设施，当闸出口为陡槽时应设消能。

本设计共涉及倒虹吸9条，总长1.777km，新建7座倒虹吸1.222公里，管径D300mm、D400mm、D500mm三个型号；维修倒虹吸2座0.397公里，管径为D500mm。具体情况表6.6.5-1如下：

表6.6.5-10 新晃县新建小型灌区倒虹吸工程布置情况表

序号	所在灌区	工程名称	所在渠道	倒虹吸管长度(m)	倒虹吸管直径D(mm)	方案
1	碧涌溪灌区	大寨村干渠倒虹吸	大寨村干渠-3	132	400	新建，直径400PE管
2	碧涌溪灌区	平教倒虹吸	赛容村干渠	141	300	新建，直径300PE管
3	凳寨灌区	美老坡倒虹吸	凳寨灌区干渠	130	500	新建，直径500PE管
4	凳寨灌区	八屯沟倒虹吸	凳寨灌区干渠	175	400	新建，直径400PE管
5	凳寨灌区	地暖屯倒虹吸	凳寨灌区干渠	280	400	新建，直径400PE管
6	姑召水库	鲁溪口倒虹吸	姑召水库干	206	400	新建，直径

	灌区		渠			400PE管
7	姑召水库灌区	姑召水库支渠倒虹吸	姑召水库支渠	158	400	新建, 直径400PE管
8	丰收水库灌区	水库冲倒虹吸	丰收水库干渠	246	500	维修倒虹吸桥体, 直径500PE管
9	丰收水库灌区	水库冲倒虹吸	丰收水库干渠	309	500	维修倒虹吸桥体, 直径500PE管

6.6输水管道工程设计

根据现场调查, 小型灌区渠线长, 灌区渠系主要由左干渠以及众多支渠渠系构成, 灌区干渠多为半填半挖渠道, 加上施工系群众运动, 填土质量差, 已衬砌渠道老损破坏, 衬砌层剥落, 渠道冲刷、渗漏严重, 糙率大, 渠系水利用系数低, 严重制约着工程效益的发挥。灌区支渠多为土渠, 渠道渗漏淤积十分严重, 渠道尾部基本无水灌田。

针对渠道存在的问题, 本着“区别轻重缓急, 注重效益优先”的原则, 本次设计方案输配水工程包含渠道新建、防渗衬砌工程与渠道险工险段加固工程。

1) 方案比选

灌区现状干渠长度较短, 覆盖范围小, 本次设计将灌区范围扩大至下游禾滩镇等乡镇, 需新建部分输水设施, 现对渠道灌溉和管道灌溉做方案比选, 选择较优输水方式。

2) 管道灌溉设计

a) 管道布置原则

①管理设施、路、管道统一规划, 合理布局, 全面配套, 统一管理, 尽快发挥工程效益。

②依据地形、地块、道路等情况布置管道系统, 要求线路最短, 控制面积最大, 便于机耕, 管理方便。

③管道尽可能双向分水, 节省管材, 沿路边及地块等高线布置。

④按照村组地片, 分区管理, 并能独立使用的原则。

⑤管道级数, 应根据系统灌溉面积(或流量)和经济条件等因素确定, 一般采用干管, 支管两级固定管道。

工程总体布置详见项目区工程平面总布置图。

b) 灌区灌溉系统的设计参数

(1)灌溉设计保证率：90%。

(2)管道系统水的利用系数：95%。

(3)管道灌溉水利用系数：0.95

(4)设计作物耗水强度：13mm/d。

c)灌溉制度及工作制度

(1)灌溉制度

管段所要通过的流量由最大旬灌溉定额和所承担的灌溉面积确定，按下式计算。

$$Q1 = m \times A / (3600 \times T \times t \times \eta_1 \times \eta_2)$$

式中：m—最大灌溉定额，取 55m³/亩；

A—管道控制灌溉面积；

η_1 、 η_2 —管道灌溉水利用系数，取 0.95 和 0.95；

T—续灌天数，取 10 天；

t—每昼夜工作时间，取 24h；

(2)工作制度

项目地处山丘区，种植作物主要以水稻为主。项目区单个田块面积较大，管道主要用于补水至各级山塘，通过灌区现有渠道灌溉各处农田。

d)管网灌溉系统布置

①管理设施、路、管道统一规划，合理布局，全面配套，统一管理，尽快发挥工程效益。

②依据地形、地块、道路等情况布置管道系统，要求线路最短，控制面积最大，便于机耕，管理方便。

③管道尽可能双向分水，节省管材，沿路边及地块等高线布置。

④按照村组地片，分区管理，并能独立使用的原则。

e)管道水力计算

灌区输水管道采用 PE140 管，依据《农田低压管道输水灌溉工程技术规范》(GB/T20203-2006)，管道设计流速适宜控制在经济流速 0.6~1.5m/s。

水力计算目的：依据设计流量、灌溉地段地面高程、初选的管道管径，确定节点所需要的水压标高。设计采用 PE140 管，管材应能承受设计要求的工作压力。管材允许工作压力应为管道最大工作压力的 1.5 倍。且大于管道可能产生水

锤时的最大压力，管壁薄厚均匀，壁厚误差应不大于 5%。

(1)管径计算

管径计算初步按经济流速计算管径，计算式：

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}$$

式中：D—管道直径，mm；

V—管内流速，m/s；

Q—计算管段的设计流程，m³/h；

(2)水头损失

根据《农田低压管道输水灌溉工程技术规范》(GB/T20203-2006)5.3.1管道沿程水头损失按下式计算：

$$h_f = f \frac{Q^m}{D^b} L$$

式中： h_f —沿程水头损失，(m)；

f —管材摩阻系数，塑料管(PE管)，取 0.000915；

Q 管道设计流量，(m³/h)；

D—管内径，(mm)；

L—管长，(m)；

m—流量指数，取 1.774；

b—管径指数，取 4.774。

管道沿程损失以最不利情况考虑，末端取水时其沿程损失为最大值。

根据《农田低压管道输水灌溉工程技术规范》(GB/T20203-2006)5.3.2 管道局部水头损失按下式计算：

$$h_j = G \frac{V^2}{2g}$$

式中： h_j —局部水头损失，(m)；

G—局部损失系数；

V—管内流速，(m/s)；

g—重力加速度， $g=9.81m/s^2$ 。

管道局部水头损失可以按照上式计算，一般取沿程损失的 10%~15%，取 10%。

f)管道附件

管道敷设主要沿原渠道渠底，采用地埋式，管顶最小埋深 0.7m，沟底宽度 0.30—0.65m，沟槽采用人工开挖与机械相结合的开挖形式，槽底设计标高以下 0.1—0.2m 厚的原状土应予保留，禁止扰动。

管道连接附件：连接附件即管件，主要有同径和异径三通、异径管、弯头、堵头等多种。控制附件：旱作物地块设置固定式给水装置；管道上设置安全保护装置，主要有进(排)气阀、排泥阀等；配水控制装置采用闸阀等定型工业产品；设置测量计费水表。

管道首端设置进水闸阀；在管道倒顺坡高点呈“凸”形的高点和隧道进口处设进排气阀，间距大约 1000m；在“凹”形的最低处设排泥放空阀，间距大约 500m 设置伸缩节，排泥阀门井与伸缩节结合布置；泄水池依据需水要求结合地形、地貌设置。

3)方案优缺点分析

管道方案优点：1、渠系水利用系数是衡量灌溉工程用水状况的重要指针，反映灌溉工程节水潜力的大小，小型灌区的渠系水利用系数仅有 0.536，低于先进地区和发达国家水平，主要原因是输水管道不配套，串灌现象严重，多数管道无衬砌、工程老化、管理不善。研究表明，管道衬砌可使渠系水利用率提高 20%~40%，减少管道渗漏损失 50%~90%。低压管道输水灌溉技术在发达国家已被广泛采用，并被认为是节水最有效、投资最省的一种灌溉技术，节水节能、增产效益明显。新晃农田灌溉需水量大，浪费又比较严重，利用有利的山区地形，大力发展自压式喷灌和滴灌具有较大潜力。2、施工进度较快，施工质量较好控制。

管道方案缺点：本方案投资较大，远超计划资金，后期运行维护较为复杂。综合考虑采用传统方案，对现有渠道进行防渗衬砌。

7 机电及金属结构设计

7.1 水力机械

7.1.1 泵站水利机械设备

本设计共涉及6个泵站：其中新建小型泵站2座（15-75kw）；维修小型泵站4座（15-75kw）。

7.2 金属结构

7.2.1 设计主要依据及规范

- 1) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL619-2021）；
- 2) 《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL74-2013）；
- 3) 《水利水电工程启闭机设计规范》（SL41-2018）；
- 4) 《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》（SL381-2007）；
- 5) 《水工金属结构防腐蚀规范》（SL105-2007）。

本工程执行《水利水电工程钢闸门设计规范》、《水利水电工程启闭机设计规范》中的有关规定，启闭设备参照国内系列标准和已建、在建工程资料选择。

7.2.2 金属结构防腐处理

根据《水工金属结构防腐蚀规范》（SL105-2007）有关规定，本工程新建分水闸588座闸门主要材质为铸铁，铸铁闸门防腐采用表面涂刷氧化沥青漆，对污水、海水的抗腐蚀能力强。门槽埋件背水面在表面预处理后涂含5%苛性钠溶液的水泥砂浆。

7.3 电器设备

本工程主要设备包括水量自动化计量设备、闸门远程自动控制设备以及网络与信息管理中心配备的设备等。

7.4 消防安全

信息中心结构为钢筋混凝土结构和砖混结构。各部分的结构如柱、梁、板等均能满足耐火等级一级和二级的要求。根据规程规定，信息中心作一个防火分区。厂房高度低于2.4m，火灾危险性类别和耐火等级分别为丁级和二级。

信息中心与道路相连接，可供消防车进站的和作回车场用。启闭机设有向外开启防火门。信息中心均配置干粉灭火器。

7.5 防雷接地

7.5.1 避雷针

避雷针，又名防雷针、接闪杆，是用来保护建筑物、高大树木等避免雷击的装置。在被保护物顶端安装一根接闪器，用符合规格导线与埋在地下的泄流地网连接起来。

7.5.2 防雷接地

闸门控制站点易遭受雷击危害，主要是雷电流破坏，雷电流主要是由于其热效应、机械效应、电磁感应、行波和干扰等等对通信设备造成破坏。因为使用低电压工作的电子遥测设备，对异常电压感应很敏感，因此，必须严格地抑制雷电感应，仔细地安装好避雷器和搞好接地，在相应易引雷进线处还须加瞬态电压保护装置，把雷电感应的损害减到最小。闸门接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

7.5.3 交流防雷器

雷电以及大型电气设备的瞬间过电压会越来越频繁的通过电源、天线、无线电信号收发设备等线路侵入室内电气设备和网络设备，造成设备或元器件损坏，人员伤亡，传输或储存的数据受到干扰或丢失，甚至使电子设备产生误动作或暂时瘫痪、系统停顿，数据传输中断，局域网乃至广域网遭到破坏。交流防雷器就是通过现代电学以及其它技术来防止被雷击中的设备。

8 工程施工组织设计

8.1 施工条件

8.1.1 工程施工条件

1) 对外交通

新建15个灌区对外交通比较方便，项目区附近有G242贯穿施工区域，工区对外交通条件较好。

2) 场内交通

项目区内大部分渠段未能通车且位于半山腰上，山势较陡，个别灌区基本不具备开设临时道路的条件，需采用人力、及畜力运输至施工现场。

3) 风、水、电条件

工程施工用电主要考虑大电网系统供电，就近架线至各施工区，对不具备条件和偏僻地段利用农用线路或小功率柴油发电机组供电，施工用水主要采用小型水泵从各项目附近的河流、小溪、山塘直接取水，水泵型号IS60-50-125A，扬程16m，流量为22.4m³/h，功率2.2kw，施工用风采用两台移动式空压机（3m³/min）供风。

8.2 料场的选择与开采

工程所需砂砾石主要用于自拌砼，砂石垫层等，工程所需块石料主要用于浆砌石挡墙护砌。

1) 土料

本工程开挖土料满足施工填筑要求，工程填筑所需土料均可利用开挖料，无需外购土料。

2) 砂砾石料

根据新晃县河道及砂场整治的要求，新晃县砂石行业进行了统一规划布局，新晃县禾滩镇建有砂石基地，是新晃县砂石统一规划布局中的大型砂石转运基地，禾滩镇、禾滩镇的砂石来自这里。禾滩镇砂石基地砂卵石料完全满足本工程、要求，运距约30km左右。

3) 块石料

块石料需从禾滩镇石料场购买，石料储量丰富，质量好，且有一定开采加工规模，能满足本工程石料用量和强度要求，开采运输方便，可为本工程提供块石

料，运输大约30km左右。

8.3 施工导流

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）的规定，灌溉渠道流量均小于 $5\text{m}^3/\text{s}$ ，其建筑物级别为5级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，相应导流临时建筑物为5级，导流标准结合实际情况采用5年一遇洪水标准。

根据工程布置方案，工程渠系建筑物建于岸坡上，为满足灌溉要求按一定的高程沿线布置，建基面高程均高于洪水位，施工不存在施工导流问题。

工程仅总干渠边坡工程及群力水库下游排渠施工需要跨越沟沟。工程施工拟选择在枯期12月~次年1月施工，施工导流可采用涵管导流。

根据本地区的水文情况，该工程导流及度汛时段可划分为非汛期、汛期。本地区的汛期为每年的4月到9月；非汛期为每年的10月至翌年3月。项目的实施建设，应尽量将涉河部位的工程安排在非汛期，本工程均不涉及河道，无需施工导流。

8.4 工程施工

1) 总体布置原则

灌区工程施工总布置遵照有利生产、方便生活、易于管理、安全经济等基本原则，并分为几个施工点同时进行施工。考虑该工程施工项目工期相对较短、所需施工临建设施较少等特点，采取分散布置为主，集中布置为辅的方式进行施工布置。本工程计划分1年度实施，于2024年开始进行实施，2024年度实施期为2024年2月~2024年12月底进行，工期10个月。

各施工点现场设少量材料仓库，大量材料统一放入施工营地保存。工程主要施工人员宿舍可以从施工区附近租用民房。施工交通均以公路运输为主，干线主要有公路、各乡镇公路，村道交通，均布交通不便，无法通行汽车的采用人工配合手推车、胶轮车水平运输。

工程总体布置遵循以下原则：

- (1) 根据灌区工程布置特点进行施工总体布置，以满足施工的需要；
- (2) 施工道路规划尽量考虑原有的永久交通道路；
- (3) 遵循紧凑、合理、节约用地，并尽量利用渠道及渠系建筑物附近空地，

少占或不占耕地和民房；

(4) 施工辅助设施应尽量利用灌区原有设施，必须搭建的施工设施应尽量靠近施工项目附近；

(5) 场地布置应满足国家有关安全、防火、卫生和环保等要求。

8.5 主要单项工程施工方案

8.5.1 明渠施工

新晃县小型灌区建设项目的明渠主要施工项目有：土方开挖、土方回填、混凝土浇筑和浆砌石渠段混凝土衬砌抹面。

1) 渠系土方开挖

本工程段土方开挖，拟采用人工与机械相结合的方法进行。

施工放样：首先对监理工程师提供的测量控制点进行复核测量，经校核无误后，根据工程施工的需要选制导线精度和设控制点。施工测量工作严格按照水利部颁发的《水利水电工程测量规范》（SL52-2015）的有关规定执行。放样工作严格遵守由整体到局部，先控制后碎部的原则有序展开，测量工作由专业测量员负责。

场地清理：采用机械辅助人工清理开挖区域内的根茎、杂草。开挖时技术人员跟班作业，经常检查开挖深、坡度，跟踪测量控制边坡垃圾等表土等杂物，并规定延伸至施工图建筑物基础边线外，清理的表土、杂草、树根、松散土等按监理或业主指定的地点堆放或结合平整绿化带予以利用。

土方开挖：根据本工程渠系断面较小，土方开挖量不大且施工作业面狭窄等特点，渠系土方开挖实行全断面一次性开挖，开挖方式为人工开挖。土方开挖必须严格按设计和施工规范要求进行开挖，开挖采用人工自上而下，在一个工作面内由一端向另一端进行，开挖断面一次形成，开挖后的土方根据监理指定的区域就近堆放，用于下阶段施工回填。土方开挖过程中应按设计要求的开挖线范围内进行开挖、放坡、控制开挖断面尺寸及底部高程，严禁出现超挖现象。

开挖施工质量管理

开挖前测量放样的准确，施工过程中严格按放样点线、高程进行开挖，并自觉接受监理工程师的复核。

严格控制开挖断面尺寸，实际开挖线应符合设计要求，其最大误差应符合下

列规定：平面误差不大于0.2m，边坡不大于0.3m，结构设计断面范围内不得超挖。

基础开挖后应清理基础面上的杂物，同时对桩号、坐标、高程作出醒目标记。

2) 渠系土方回填

渠系土方回填采用就近堆放的开挖土方弃渣料，采用人工分层夯实。

填土前应将沟槽内的垃圾等杂物清理干净；沟槽回填前，必须清理到基础底面标高将回落的松散垃圾等杂物清除干净。

沟槽回填应在渠道主体结构强度达到设计强度的70%时方可进行。回填土应分层铺摊并压实，每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定，每层铺摊后，随之耙平夯实。一般蛙式打夯机每层铺土厚度为200~300mm，人工打夯不大于200mm。

回填土每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，夯夯相接，行行相连，纵横交叉。并且严禁采用水浇使土下沉的所谓“水夯”法。

修整找平：填土全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土夯实。

3) 渠系混凝土浇筑

本工程渠系采用C25砼现场浇筑。混凝土在现场设置的拌和点拌制成成品料后，渠道浇筑时可采用3.5t汽车运输配合人工手推车转运至施工地点，其余设备和材料的运输可通过人工搬运。混凝土材料按有关规范规定执行。

混凝土生产：混凝土的配合比通过试验确定，综合分析骨料级配、砂率、混凝土和易性、最小用水量、外加剂的掺量的关系，报业主方批准后使用。混凝土采用0.4m³移动式拌和机拌制。施工前，结合本工程实际，检验拌和设备的性能，发现问题及时更换设备，施工中经常检验混凝土的均匀性、适宜的拌和时间、衡器的准确性、机器及叶片的磨损程度等。严格按批准的配料单操作，称量偏差不超过规定值。混凝土拌和时，每班需进行3~4次原材料配合比检查。

混凝土的运输与浇筑：混凝土拌制在混凝土拌和点集中拌制，混凝土在拌制成成品料后，采用3.5t汽车运输配合手推车转运至施工地点辅以人工挑抬入仓，人工平仓，2.2kw插入式振捣器密实后进行混凝土养护。混凝土养护期一般为28天或监理工程师指示的天数。养护期全过程应均匀不间断，养护期内始终保持混凝土表面湿润，不得出现干湿交替，严禁出现表面发白甚至开裂，夏季高温时段的养护应从严控制，冬季低温时段浇筑混凝土时，考虑到冬季低温季节混凝土内

外温差较大，拟采用在混凝土表面覆盖保温被的方法进行养护。

模板与支撑：所有模板的原材料供应、储存、设计、制作、安装支撑及拆除按照《水电水利工程模板施工规范》（DL/T5110-2013）的规定进行。在施工中根据进度，配备足够周转的模板及支撑。模板安装前，对其进行清洗，清除表面干砂浆或杂物，并涂刷石蜡。模板固定必须稳靠，满足强度，抗倾覆要求；模板之间接缝平整严密。

止水、伸缩缝及其埋设施工：根据设计图纸止水采用橡胶止水，安装及埋设由专业技术工人进行。伸缩缝及其埋件的施工实施应遵照《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）规范的规定执行。

4) 浆砌石渠段混凝土衬砌抹面

(1) 混凝土衬砌施工

①混凝土施工配合比要适当调整，混凝土拌合物要以监理工程师批准的满足衬砌施工混凝土的配比。

②须控制好混凝土拌合物，出机口坍落度初步定为12cm~14cm，运至现场入仓坍落度控制在11cm~13cm，拌合物不符合要求严禁入仓。

③混凝土采用人工挑抬入仓，2.2kW振动器振捣密实。

④衬砌施工中应专人检查振动的工作状况，若发现衬砌后的板面上出现露石、蜂窝、麻面或横向拉裂等现象，须停机检查、修理，并对已浇筑混凝土进行处理；初凝前的混凝土进行补振，初凝后的混凝土进行清除，并采取填补原浆混凝土，重新振捣。

(2) 浆砌石渠抹面

①浆砌石渠壁采用电动砂轮或钢刷凿毛洗净后方可进行水泥砂浆抹面施工。

②砂浆采用人工进行抹面，为满足渠道糙率要求，表面平整度应控制在10mm/20mm以内，渠身抹面后应保持质地均匀光洁，没有起伏。

(3) 混凝土养护

①混凝土浇筑成型后，采用洒水养护，防止表面水份散失而形成表面裂纹。

②保温养护：当出现低温或负温天气时，应采取保温措施养护。保温养护时间不少于7天。

8.5.2 管道施工

本工程管材有PE管和钢管。

1) PE管连接施工

(1) PE管连接时管端应洁净，每次收工时管口应临时封堵；热熔连接前、后，清洁焊接表面和加热工具。焊接表面污物应用洁净棉布擦净，加热工具上的聚乙烯残留物只能用木质刮刀切除。

(2) 检查对接焊机是否与管材直径和规定的对接焊周期匹配。

(3) 热熔连接加热时间和加热温度应符合热熔连接工具生产厂和管材、管件生产厂的规定，对接焊温度通常在200°C--235°C之间。

(4) 热熔连接保压、冷却时间，应符合热熔连接工具生产厂和管材管件生产厂的规定，在保压、冷却时间不得移动连接件或在连接件上施加外力。

(5) 热熔对接：

①在对接焊机上夹紧管材和管件的插口端，清洁插口端；

②移动可动夹具，将管材、管件连接面在铣刀上刨平，取下铣刀，检查管端连接面，使其间隙不大于0.3mm；

③校直对接焊机上两对应的待接件，使其在同一轴线上，错边不宜大于壁厚的10%；

④将加热工具放在两连接面之间；使对接焊机上的管材靠近加热工具并施加一定的压力，直到融化形成沿管材整个外圆周平滑对称的翻边为止；

⑤加热完毕，待连接件应迅速脱离对接连接加热工具，并应用均匀外力使其完全接触，形成均匀凸缘。

(6) 热熔承插连接：

①适用于直径125mm以下PE管材管件的连接，直径大于等于63mm以上应使用承插焊机，直径小于63mm可用手动承插焊接；

②管材的连接端应切割垂直，并应用洁净布擦净管材和管件连接面上的污物，标出插入深度，刮除其表皮；

③承插连接前，应校直两对应的待连接处，使其在同一轴线上；

④插口外表面和承口内表面应用热熔承插连接工具加热；

⑤加热完毕，待连接件应迅速脱离承插连接加热工具，并应用均匀外力插至标记深度，在焊接时间内保持该位置不变，在至少10min的附加冷却时间内，不能让接头承受过大的应力。

(7) 管道的安装应在地面操作，遇地面高低不平时应铺设木板使管道安装

时保持平直，在连接一定长度后可逐步埋入沟底。

(8) 管道在穿越公路等交通设施时，一定注意管道的埋深和回填，并且 $\phi 63$ 以上管径的管道外加钢套管。

2) 钢管施工

钢管由农用车改装后沿施工对外交通运送至工作面，运输过程中，在钢管与汽车车厢间用大木方作垫层保护管道。施工安装时公路旁管段由于交通便利可以直接采用5t汽车吊吊装，配合人工就位安装；沿机耕小道布置或交通受限管段位置由人工抬运，配合简易三角支架、手动葫芦就位安装。

钢管安装前，对进入现场的钢管必须检查验收。检查钢管是否有合格证，无合格证者不得进入施工现场。对钢管几何尺寸、外防腐进行检查，几何尺寸不合格和外防腐破损的与业主联系进行返修。返修合格后进入现场。焊接人员必须具有焊工合格证。钢管吊装时严禁破坏防腐层，采用尼龙编织带吊装。

管道敷设在沟底标高和管道基础质量检查合格后进行，敷设管道前要对管材、管件等重新做一次外观检查，发现有问题的管材、管件均不得采用。敷设时将管材沿管线方向排放在沟槽边上，使用可靠的软带吊具吊运及放入沟内，平稳下沟，不得与沟壁或沟底激烈碰撞。

本工程钢管安装采用现场手工电弧焊接，管节焊接前先修口，钝边、间隙等要满足规范要求，不得在对口间隙夹焊帮条或用加热法缩小间隙施焊。对口时外壁齐平，错口偏差不大于2mm，焊缝的宽度及加强高满足设计图纸要求。在管外焊接。两管节对焊时，纵缝不得在同一位置。弯管起弯点至接口的距离不得小于管径，且不得小于100mm。

管道上开孔应符合下列规定：

- 1、不得在钢管的纵向焊缝处开孔；
- 2、管道任何位置不得开方孔；
- 3、不得在短节上或管件上开孔。

焊接时不得在钢管上引弧，弧坑必须填满，焊接层数1-2层，焊完后清理焊缝处熔渣及飞溅并按规定进行外观检查，不得有表面气孔、焊瘤、夹渣、浇穿、溶合性飞溅、表面凹陷，弧坑等现象。

闸阀井在钢管安装后及时砌筑，各种永久及临时预留口在施工完毕后及时封堵。钢管安装完毕后，平面轴线位置偏差允许值为30mm，高程差允许值为

±20mm。

3) 管道镇、支墩混凝土施工

混凝土拌制拟在混凝土拌和点集中拌制，混凝土在拌制成成品料后，可采用3.5t汽车运输配合人工推手推车转运至施工地点辅以人工挑抬入仓，人工平仓，2.2kw插入式振捣器密实。

模板的原材料供应、储存、设计、制作、安装支撑及拆除按照《水电水利工程模板施工规范》(DL/T5110-2013)的规定进行。模板安装前，对其进行清洗，清除表面干砂浆或杂物，并涂刷石蜡。模板固定必须稳靠，满足强度，抗倾覆要求；模板之间接缝平整严密。

8.5.3 干渠三面砼防渗衬砌施工

1) 施工准备

充分作好料场、搅拌场等施工场地的布置以及施工用电、用水、道路和机具设备的准备工作。应对试验和施工的设备进行检测和试运行，如不符合要求，应予以更换或调整。还应作好永久性和必要的临时性排水设施，确保衬砌渠道符合施工要求。

2) 渠道衬砌施工

(1)测量放线：开挖施工前进行测量放线，机械按每50m打上边线桩和水准点，边线用白灰和竹竿等标示清楚。人工开挖按每20m打上边线桩和水准点，边线用白灰和竹竿等标示清楚。

(2)土方开挖：渠道开挖采用反铲挖土机挖沟，人工结合修整。对于有水的地段，也要先打好挡水围堰。对埋深较浅的地段，可采用一次性挖至设计标高，再由人工清基。开挖点根据各条渠道的走向，从渠道的下游向上游挖进，根据地质情况和渗水量按一定距离设一集水井，用潜水泵排水，在挖设计标高时，应及时安排人员清除余土，疏通渠道内积水，以利抽干排除。对于地质情况较差的渠道，采用适当的挡土板支承加固，防止坍塌。

(3)土方回填夯实

夯实前首先清除渠床内的树根、淤泥、腐质土、垃圾及隐藏的暗管砖石等。回填夯实采用分层夯实的方法，每层铺土厚度≤30cm，铺土要均匀平整；若土壤比较干燥应采用洒水的方法调节土壤含水量，若土壤含水量较大应采用排水、晾晒、换土等方法以使含水量控制在适宜范围之内。

夯实机械为蛙式打夯机或其他能达到相同质量要求的机械，不得使用立柱石夯。分层夯实遍数不得少于4遍，应杜绝漏夯、虚土层、橡皮土等不符合质量要求的现象。夯实后土压实度应不小于0.91。

(4)渠道整形

为避免表面干燥和施工中人为因素的践踏及雨水冲刷而造成的起尘和破坏，渠道削坡宜在砼现浇前一天进行。削坡时应严格控制高程及表面平整度。采用人工挂线精削。如果削坡过量，不得用浮土回填，应采用与现浇同标号的砼填充。渠底及内边坡平整度允许偏差 $\pm 0.5\text{cm}$ 。

(5)砼浇筑

①施工材料

水泥出厂前，应对该水泥品质进行检验，发货时均应附有工厂合格证和复检资料，运输和储存应符合规范要求，运至工地后，现场取样送检，如试验不合格，严禁使用。

砼拌和用水，凡适宜饮用的水均可使用；采用河道水或地下水时，化学物质含量应符合规范要求，不应影响砼和易性和强度的增长，以及引起钢筋和砼腐蚀。

就地采用质地好，级配合理，清洁无杂质石子。保证质地优良，其级配、密度、细度模数、杂质含量均符合规范要求。对采购进场的骨料均按规范要求做含泥量，比重等指标试验，对不同的骨料分别堆放，严禁混杂和混入泥土。

②砼配合比:按照建筑物施工部分及砼强度的不同，对砼进行配合比设计，采用重量法，确定水泥用量、用水量，精、细骨料用量，必须进行配合比试验，每种砼应做三组试验，每组制取7天、28天砼强度试件试验的个3块(20×20×20cm)，送试验室做抗压试验，严格按标准的配合比进行施工，施工时，由于骨料中含水量变化，配合比应做相应调整。

③砼拌和:根据建筑物施工部位与砼拌和站的远近和砼体积大小，采用强制式拌和机电子配料，机械上料。砼拌制时，应严格按照规定的配料单进行配料，如发现与规定不符，立即查明原因，加以纠正，不合格的砼予以报废，禁止入仓。

④砼运输:砼运输采用翻斗车、人力车及人工挑抬辅助。运输距离不超过200m，以防止砼在运输中受到强烈震动，要求运输路面或车道路面平整，并随时清扫干净，在整个运输过程中，应满足下列基本要求：

防止砼拌和物发生离析，否则将失去均匀性，难以振捣密实。

防止水泥砂浆损失，运输砼工具严禁漏浆或吸水；

防止产生初凝，初凝后的砼可塑性降低，影响上下层结合，并且无法振捣密实。

8.5.4倒虹吸施工

1) 施工流程

(1) 测量放样→开沟引水→基坑开挖→安装基础模板→浇筑基础砼→安装墙身模板→浇筑墙身砼→底板铺砌→安装管基模板→浇筑管基砼→安装管节→嵌缝→盖板安装→洞口、检查井砌筑、浇筑帽石→台背回填

(2) 盖板台制作→盖板钢筋加工及安装→盖板模板制作、安装→浇筑盖板砼→盖板安装

倒虹吸施工尽量安排在路基路堑开挖基本结束时进行，以尽量减少基坑开挖的工程量。同时施工时间选择尽量避开播种季节，选择枯水季节施工，以不影响当地村民灌溉。

2) 施工工艺

(1) 测量放样

倒虹吸施工放样要求放出涵轴线与基础四个端点的位置，及测出各坐标点标高，各点放好样后在开挖前引出坑外2m保护，以便在开挖过程中随时恢复控制基坑开挖。

(2) 引水开沟

基础开挖前先将原有灌溉水流截断或从基坑旁（不影响基坑施工的范围外）开挖一条临时过水沟渠引开，临时过水沟渠穿过纵向便道时埋设 $\Phi 0.5\text{m}$ 的临时圆管涵过水，如水流较大时，可并排设双管或增大临时圆管涵直径。

(3) 基坑开挖

按照测量放样的基础四个端点桩位，每边各加宽50cm的装模空间，在地上用石灰标出开挖线，当基坑深度超过1.5m时，每边边坡按1:1的坡度放坡。

开挖采用挖掘机挖出锥形配合人工修整的方式，挖出的土方送离坑壁5m以外，有条件的地方直接装车运至弃土场，以免压塌边坡。挖掘机开挖时不要一次挖到设计标高，预留20-30cm的厚度。然后进行基底触探，如地基承载力达到设计要求后，再用人工挖掉预留的厚度，修整到设计标高。如果地基承载力达不到

设计要求，则视地基情况申报地基处理方案或按监理工程师的指示办。基坑验收后，立即测量放样，挂线装模浇筑基础砼，避免暴露太久。

开挖过程中如坑槽内有地下水渗出时，在地下水涌出的位置挖集水井抽水，基坑挖好后再用人工环坑底四周挖出一条20cm宽×10cm深的小水沟，连通集水井，将地下水截断引至集水井内抽出，保证在浇筑砼基础过程中无积水现象。

(4) 安装基础模板

基坑验收后，测量精确放出基础各个端点位置，然后挂线安装模板。模板采用1.2×1.5m的组合钢模板，要求钢模板的面板变形不大于1.5mm，厚度不小于5mm。安装之前先除锈，再刷上脱模剂。

盖板通道一般每隔4~6m设置一道沉降缝，缝宽2cm。根据沉降缝位置将基础分成每4~6m一道，安装模板时先装1、3、5道……，之后再装2、4、6道……，即先浇筑1、3、5道……基础砼，之后再浇筑2、4、6道……基础砼，沉降缝处用塑料泡沫板外包三夹板隔开。

模板用内拉杆、钢隔板、螺栓、钢管固定，受力的支撑钢管不与脚手架相联系；内拉杆用塑料套管包裹；模板之间的拼接缝用玻璃胶填实；模板底部铺设5cm厚的10号水泥砂浆，以保证模板拼装顺直、牢固；受力钢管支架底部铺垫5cm厚的木板。模板安装好后测量出每一道基础砼顶面的标高线，并标在两侧模板上，以控制基础砼浇筑高度。

模板安装完毕后，对其平面位置、基础标高、节点联系、垂直度、基础尺寸及纵横向稳定性进行检查，经监理工程师签认后方可浇筑混凝土。

(5) 浇筑基础砼

浇筑砼的顺序与安装模板顺序一致，即按沉降缝位置先浇筑1、3、5道……，之后再浇筑2、4、6道……。

基础砼设计为C20、C30，混凝土拌和时严格按监理工程师批准的配合比下料；沉降缝处用塑料泡沫板外包三夹板隔开。

砼集中在拌和站拌和，用砼搅拌运输车运至施工现场浇灌。当混凝土浇灌落差超过2m时，采用导管或流槽送至模板内；当超过10m时采用减速装置防止混凝土离析。

控制每层不超过30cm下料，然后层层采用振捣棒振捣密实，振捣棒快进慢拔。振捣器要垂直地插入混凝土内，并要插至前一层混凝土，以保证新浇混凝土与先

浇混凝土结合良好，插进深度一般为5~10cm，振捣密实到砼停止下沉，不冒气泡、表面呈现平坦、泛浆为止。浇筑至基础顶面时注意墙身装模部位（襟边部位）用抹刀抹平，而基础顶面与涵台相接部分则拉毛并预埋60cm长的连接筋，连接筋采用直径20cm以上的螺纹钢筋，双幅布设，钢筋间距40cm，基础内埋深30cm，伸入墙身内30cm。

每一节段的砼浇筑要连续完成，间断时间不超过90min也就是不能超过前层砼的初凝时间，保证砼的浇筑质量。不允许出现延长间断时间的问题。

在浇筑砼的过程中经常观察模板是否变形，支撑、拉杆有否松动，如有变形马上采取措施纠正。搭设运送砼的支架、过道不得与模板受力支架连接，以免引起模板拉动而走位。

拆模时间应在砼强度达70%左右，拆模后留下的拉杆孔，使用M10号砂浆填实。炎热季节要及时养生，及时拆模，严防砼烧坏。砼的养护采用湿麻袋覆盖，定时洒水，养护不少7天或监理工程师指定的天数。

在炎热气候下浇筑混凝土时，避免模板和新浇混凝土受阳光直射，入模前的模板与钢筋温度以及附近的局部气温不应超过40℃。应尽可能安排在傍晚浇筑而避开炎热的白天，也不宜在早上浇筑以免气温升到最高时加速混凝土的内部温升。在相对湿度较小、风速较大的环境下，宜采取喷雾、挡风等措施或在此时避免浇筑面板等有较大暴露面积的构件。浇筑混凝土时应定时测定混凝土温度以及气温、相对湿度、风速等环境参数，并根据环境参数变化及时调整养护方式。

（6）安装墙身模板

基础拆模后，测量精确放出墙身各控制点位置，然后挂线安装模板。模板采用1.2×1.5m的组合钢模，要求钢模板的面板变形不大于1.5mm，厚度不小于5mm。模板安装前清除干净，涂刷脱模剂。连接处用玻璃胶密封防漏浆，按每4~6m设沉降缝，墙身沉降缝位置应与基础沉降缝位置相一致。沉降缝处用塑料泡沫板外包三夹板隔开。

模板安装与基础浇筑顺序相同按沉降缝位置先安装1、3、5道……。每节台身模板用钢管、内拉杆、钢隔板、螺栓连接成一个整体；内拉杆外套塑料管，以利拆模时拉杆抽取；受力的支撑钢管不与脚手架相联系。模板安装好后测量出每一道墙身顶面及槽口位置的标高线，并标在两侧模板上，以控制墙身砼浇筑高度。

模板安装完毕后，对其平面位置、标高、节点联系、垂直度、尺寸及纵横向

稳定性进行检查，经监理工程师签认后方可浇筑混凝土。

(7) 浇筑墙身砼

墙身砼浇筑的顺序与安装模板顺序一致，即按沉降缝位置先浇筑1、3、5道……，之后再浇筑2、4、6道……。

浇筑施工技术与基础浇筑大同小异，具体见〈5、浇筑基础砼〉。

(8) 底板铺砌

墙身浇筑完成且混凝土强度达到70%后，开始分离式基础底板的铺砌。底板厚度40cm，设计为M7.5#浆砌片石。砌筑前将基底整平夯实后，采用坐浆法铺砌，石头大面朝下，小面朝上，大小石头交错嵌紧，灌满砂浆插实，表面平整。砂浆严格按配合比配料，采用砂浆搅拌机拌和。

(9) 安装管基础模板

基坑验收后，测量精确放出管基四个端点位置，然后挂线安装模板。模板采用1.2×1.5m的组合钢模板，要求钢模板的面板变形不大于1.5mm，厚度不小于5mm。安装之前先除锈，再刷上脱模剂。具体参见〈4、安装基础模板〉。

(10) 浇筑管基础

具体见〈5、浇筑基础砼〉。

(11) 安装管节

管节在运输、装卸过程中，应采取防撞措施，避免管节损坏。

管节安装采用挖掘机配合人工穿钢丝绳吊装的方法进行。安装过程中施工员统一指挥挖掘机及工人协作施工，人工穿绳时使钢丝绳两端长度相等，起吊时挖掘机缓缓升臂，先绷直钢丝绳，再缓缓起吊管节，防止钢丝绳出现滑移现象。圆管涵吊离地面约2m时再缓缓平转、移动至管节安装位置的上方，再缓缓降落至基座上，垂下斗臂，人工抽出钢丝绳，在沉降缝位置隔上一根2cm厚的木条，再用斗侧缓缓平推管节贴紧木条。

安装从下游开始，使接头面向上游；每节涵管紧贴于基座上，使涵管受力均匀，所有管节按正确的轴线和坡度铺设，如管壁厚度稍有不同，应使内壁齐平，在敷设过程中，应保持管内清洁无脏物。

(12) 嵌缝

涵管接缝宽度不大于10mm，嵌缝材料采用沥青浸制的麻絮。接缝内外侧均需填满，形成柔性封闭层，外部再用两层15cm宽的浸透沥青的油毛毡包缠并用铅丝

绑扎接缝部位。

(13) 盖板安装

盖板预制完成并强度达设计强度的75%后，可进行盖板的安装，安装盖板时应将台身支座处进行清理干净，不得有高低不平，采用水泥砂浆进行座浆，以免盖板支撑受力不均。盖板安装完成后用水泥砂浆进行塞缝处理。

(14) 洞口、检查井砌筑施工

根据施工图纸测量放样→挖基→检验地基承载力→挂线→砌筑→勾缝。砌筑时先砌筑八字墙基础、截水墙。砌筑采用的石料应强韧、密实与耐久，质地适当细致，色泽均匀，无风化剥落和裂纹，通过监理工程师认可。片石的厚度不少于15cm，镶面石料应选择尺寸稍大并且有较平整表面。砂浆严格按配合比配料，采用砂浆搅拌机拌和。砌筑时片石大面朝下，砂浆饱满，不得有空洞，不得用碎石填芯。灰缝宽度不大于1cm，墙面勾缝一致，整齐、美观。

帽石砼浇筑模板要求安装牢固，线型顺直，棱角分明，浇筑完后用抹刀修出5×5倒角。

(15) 台背回填

①经检验证实倒虹吸管安装及接缝符合要求，并且其砌体砂浆或混凝土强度达到设计强度的75%，方可进行回填作业。

②对于每处涵洞台背回填，项目部组成专业的台背回填小组，派专人负责，配备专门的压实机具，采用设计要求的材料回填，挂牌、划线施工；台背墙面上用油漆标出每层压实后的厚度和层次；每处台背回填都进行拍照，并与检测资料一并存档；台背回填在监理工程师旁站的情况下进行。

③需回填的基坑应及时排水。若无法排除基坑积水时，则采用砂砾材料回填，并在水中分薄层铺筑，直到回填进展到该处的水全部被回填的砂砾材料所掩盖并达到能充分压实的程度时，再进行充分夯实。排干水后先清理台背地段的松土、杂物、对原地面进行压实。

④台背填土顺路线方向长度：顶部为距基座2倍台高加3m，底部距基座3m；台背回填区域与路基衔接处必须挖台阶：台阶高100cm，宽200cm。

⑤台背回填两侧同时按水平分层、对称地按照图纸要求的压实度填筑、压实，每层填筑厚度不大于15cm。能用大型压路机碾压的地方，尽量使用大型压路机。对大型压路机不能碾压的地方，则用振动夯碾压密实。要求压实度 $\geq 96\%$ 。

⑥涵洞顶上填土厚度必须大于0.5m~1.0m时，才允许机械通过。

(16) 盖板预制

①台座制作：选择一块平整场地，用人工精平后压路机碾压密实，根据盖板预制形式安装模板浇筑20cm厚砼，并压光处理，台座之间用5cm厚砼硬化处理。

②台座砼强度达到要求后，在台座上涂刷清机油，以防砼粘结。

③按设计要求进行钢筋加工及安装。

④钢筋安装完成后经检查验收符合要求后进行盖板侧模安装，模板采用组合钢模或大于1.6cm厚的竹胶板，并涂刷清机油。

⑤盖板砼浇筑，采用拌和站集中场拌砼，用砼罐车运送至盖板预制现场，并按要求进行盖板砼浇筑。并进行覆盖洒水养生。

⑥待砼达到设计强度75%以上时可以起吊安装。

8.5.5渡槽施工

1) 基础开挖

基础开挖包括土方开挖、砂卵石开挖以及石方开挖。土方及砂卵石开挖采用人工开挖，人工集料。

石方开挖基岩主要为砂岩、砾岩，石方开挖采用手风钻钻孔，人工出碴，弃渣用手扶拖拉机运输至弃碴场或存料堆。

2) 桩基础施工

B、施工工艺流程

工艺流程：施工准备→测量放样→钢护筒制作与施工→钻进成孔与检测→清孔→安放钢筋笼→下导管→灌注砼→检测与验收

C、施工方法

(1) 钻孔

首先桩位中心点为圆心挖出比设计桩径大400mm的基坑，采用十字中心吊锤法将护筒（护筒直径为D+200mm，D为施工桩径）垂直固定于桩位处进行校正，达到要求后，方可埋设。开始钻孔时要保证钻杆垂直，钻机稳定，然后进行钻孔。

钻孔过程的注意事项：

a、旋挖钻机钻进过程中应严格控制钻进速度，避免钻进尺度较大，造成埋钻事故。

b、若钻机升降钻斗时速度过快，钻斗外壁和孔壁之间产生较大负压作用，

造成孔壁颈缩、坍塌现象。所以钻斗升降时应严格控制其速度，经现场实践得知，钻斗升降速度保持在0.75—0.80m/s。当钻至粉砂层或亚砂土层时，其升降速度应更加缓慢。

c、施工钻进过程中及时取钻渣样品，查明土类并记录，以便与设计资料核对。遇地质情况与设计发生差异及时报请设计及监理单位，研究处理措施后继续施工。

d、钻孔完成后要及时从孔口撤出钻机，防止压塌桩孔。孔口用硬质物（木枋、木板）盖上以防止人或杂物坠落的安全隐患。

e、为了下一道工序能够正常施工，钻孔完成后及时用准备好的铲车清除孔口渣土到固定位置，达到场地平整、干净，为后继施工提供必要条件。

f、渣土堆至甲方指定地点，基础施工完成后，进行土方回填。

（2）成孔检查

成孔主要进行如下检测：1、孔径、孔形和竖直度检测；2、孔深和孔底沉渣检测。

（3）清孔

清孔处理的目的是使孔底沉渣厚度符合质量要求和设计要求，然后立即进入下道工序，以免孔成形完成后拖延时间过长发生坍孔增加成本。

本工程地质情况主要是回填土、灰岩、花岗岩等，为了保证工效，钻孔方法采用螺旋成孔干钻法，此方法更能保证成孔质量。钻孔完成后，清孔采用自制的平底双开门清孔钻头进行清孔。经过实践证明，采用该清孔钻头清孔时可将孔内残留细小石渣、粉末及积水全部清除干净，达到最终孔底沉渣厚度小于10cm的设计要求。

（4）钢筋笼制作及吊装

钢筋笼制作：

a、钢筋笼的制作严格按照设计及规范要求施工。

b、钢筋连接：

①钢筋笼纵向钢筋采用滚压直螺纹机械连接接头，其连接质量必须符合《钢筋机械连接通用技术规程》的要求。其余纵向钢筋均采用单面搭接焊，单面焊的长度不应小于10d（d为钢筋直径），两钢筋搭接端部应预弯，使两结合钢筋轴线一致。受力钢筋连接接头应设置在内力较小处，并错开布置，同一断面内的钢筋

接头不得超过总数的50%。

②钢筋笼螺旋箍筋采用单箍绑扎搭接且点焊，搭接长度 $\geq 1.05L_{ab}$ 且 $\geq 300\text{mm}$ 。

c、加劲箍间距2米设置一道，由于钢筋笼重量大，为保证吊装时确保钢筋笼的不变形，在加劲箍内设井字型加强钢筋。

钢筋笼吊装：

吊放钢筋笼入孔时应对准孔径，保持垂直，轻放、慢放入孔，入孔后应徐徐下放，不宜左右旋转，严禁摆动碰撞孔壁。若遇阻碍应停止下放，查明原因进行处理。严禁高提猛落和强制下放。

钢筋笼允许偏差：

a、钢筋笼吊放入孔后的容许偏差如下：

①钢筋笼中心与桩孔中心偏差不大于 $\pm 100\text{mm}$ ，

②钢筋笼底面高程偏差不大于 $\pm 100\text{mm}$ 。

b、钻孔桩钢筋骨架允许偏差如下表：

表5.4.2-3 钻孔桩钢筋骨架允许偏差表

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	钢筋骨架在承台底以下长度	± 100	尺量检查
2	钢筋骨架直径	± 20	
3	主钢筋间距	± 10	尺量检查 不少于5处
4	加强筋间距	± 20	
5	螺旋筋间距	± 20	
6	钢筋骨架垂直度	骨架长度1%	吊线尺量检查

(5) 灌注混凝土

a、沉放钢筋笼。

b、安放导管。在导管底部开放的状态下将导管缓慢的沉到距孔底300~500mm的深度处。

c、将封口板或球塞放在漏斗底部，封口板用细钢丝绳引出。

d、灌入首批混凝土，加满整个料斗。

e、将封口板或者球塞向上拔出，初灌混凝土，导管埋入混凝土内1.5米以上。

f、连续灌注混凝土，上提导管，导管下口要始终埋在混凝土内下2米以上，严禁提出。

g、混凝土灌注完毕，拔出护筒。

3) 混凝土浇筑

混凝土包括进、出口段，排架，排架基础和槽身的现浇砼。

混凝土施工：堆料场附近布置一台 0.4m^3 混凝土拌和楼。进出口段和排架基础砼采用人工运输，排架及槽身采用人工水平运输，再由1台塔架式起重机吊运 1m^3 卧罐入仓，电动振捣器捣实。

8.5.6 设备安装施工

1) 闸门安装施工

闸门需提前制作好，强度及尺寸满足设计要求。

(1) 预埋件施工：施工前应检查预埋件是否合格，进行必要的力学性能试验及化学成分分析，同时观感质量必须合格，表面无明显锈蚀现象，预埋件焊接前，必须检查钢筋的品种是否符合设计要求及强制性标准规定，再进行预埋件焊接，焊接过程中应及时清渣，焊缝表面应光滑，焊缝余高应平缓过度，弧坑应填满；

埋件错位允许偏差 $\leq 0.5\text{mm}$ ，表面扭曲允许偏差 $\leq 0.5\text{mm}$ ；最后进行混凝土浇筑。

(2) 闸门安装施工：由于闸门较重，施工中根据实际情况采用行车吊装，闸门安装用行车从闸门安装孔内放入，行车的钩绳提前改为单抽以保护吊装高度，同时提高效率，行车的作业位置在坝顶。安装前，应派人清除闸室及埋件的一切障碍物，以闸室中心线复测门槽内侧宽度、平直度等，做好检测记录。

门叶安装时在槛上放两根同等高程道木，防止闸门吊入门槽内下降时，门叶底缘与底槛相碰，待门叶下降到一定位置后再撤去道木，待门叶放到底后，调整两侧，使止水压缩量应相同，底止水橡皮与底槛接触良好，底止水橡皮压缩量符合要求。

闸门安装完毕后，应对闸门进行无水情况下和静水全行程启闭调试。通过调试应做到无水情况下，滑道运行时应无卡阻现象，且与轨道接触良好，在闸门全关位置，水封橡皮无损伤，漏光检查合格，止水严密。

2) 启闭机安装施工

启闭机安装应按制造厂提供的图纸和技术说明书要求进行安装、调试和试运转。安装好的启闭机，其机械和电气设备等的各项性能应符合施工图约及制造厂

技术说明书的要求。

安装后启闭机座的纵横向中心线与闸门吊耳实际位置的起吊中心线的距离偏差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 之内，高程偏差不超过 $\pm 5\text{mm}$ ，机座与启闭台板紧密接触，其间隙在任何部位都不超过 0.5mm ，螺杆外径母线直线度公差小于 $1000:0.6$ ，且全长不超过杆长的 $4000:1$ 。启闭机安装应符合《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》（SL381-2007）有关规定。

8.5.7 冬雨季施工措施

1) 各施工区、生活区、生产区以及堆放砂石骨料及其它材料的露天场地周围和场地做好排水等保护措施，并加强维护，以防止冲刷和水土流失。

2) 施工区、生活区、生产区及堆放料场等裸露边坡采取保护措施，防止在风化、浸泡和冲刷下发生水土流失。

3) 施工区按设计和防洪度汛要求完善排水系统，做好清淤、疏通和修复工作。

4) 项目各施工场地设置临时截水、排水沟，同时，注意避免积水，生产生活用水和暴雨洪水的排水系统统一考虑，合理布置排放，防止水土流失。

5) 雨季填筑随挖、随运、随填、随压实，依次进行，每层表面应筑成适当的横坡，使之不积水。

8.5.8 项目组织机构设置

为加强项目建设过程的组织实施，实行项目法人负责制。项目法人为新晃县水利建设项目管理中心，另由新晃县政府和新晃县水利局组建工程建设协调领导小组，协调项目法人实施工程建设。项目法人是项目的建设责任主体，对项目的质量、安全、进度和资金管理负总责。

8.5.9 质量控制措施

项目实施的好坏直接关系到工程效益的发挥，加强管理是提高效益的关键，建设管理既要有利于资金的有序使用，也要便于控制施工质量和进度。因此为了抓好新晃县小型灌区建设项目的实施，拟从以下几个方面加强建设管理：

1) 项目施工招标投标制。严格执行招标投标制。招标投标的范围、规模标准和程序应严格执行水利部《水利工程项目招标投标管理规定》（水利部14号令）、《湖南省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》和省水利厅《关于印发〈湖南省水利工程项目招标投标管理实施办法〉的通知》（湘水办

[2017]113号)有关规定,各地不得随意调整标准或增加相关程序。计划合同部具体实施招投标的全过程管理,提出招标方案、条件、预算控制价、初拟合同;拟订或审查招标文件商务标的条款和内容;具体编写或审查计价依据和计价办法、投标文件商务标评标标准、方法和中标条件、确定投标报价的范围、确定合同价格的方式、合同价款的调整的条件和方法、工程变更的确认和工程竣工结算等内容;拟订投标人有关财务状况的招标规定,确定和审查投标保证金和履约保证金的提交方式及担保书格式、资信情况等财务方面的内容;明确提供材料设备的品种、规格、型号、数量、单价、质量等级等内容。实施项目公示制度。

2) 实行工程监理制:委托有相应资质的监理单位负责本工程监理,专门成立新晃县小型灌区建设项目监理部,组织技术人员分段把守,实行旁站监理同巡回监理相结合,充分发挥监理职能,严格控制各项施工指标,逐工段逐工序严格把关。

3) 严格合同管理制,加强资金管理,建立专项专户,做到专款专用,采取集中支付工程款,实行验收后报帐制。

4) 实行项目公示制。在项目实施乡镇、村和项目受益范围内进行公公示,公示内容包括:项目名称、实施地点、建设内容、实施单位及项目负责人,项目资金的来源、数额及结构,项目目标等。

5) 加强质量管理,建立质量保障体系,由主管部门实行质量监督,确保工程质量及进度要求,对所有工程项目实行验收制度,确保工程完成后效益的发挥。

8.6 施工总进度

8.6.1 施工进度安排原则和依据

1) 设计依据

- ① 《水利水电工程施工组织设计规范》SL303-2017。
- ② 《水利水电工程施工总进度设计规范》SL643-2013。

2) 设计原则

- ① 贯彻执行国家法令法规和政策,满足业主对工程建设的要求;
- ② 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；

③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；

④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。

⑤为保证项目按计划完成，本工程施工总进度安排原则是：多个施工区平行进行施工，渠系附属建筑物施工尽可能按计划提前完成，其他施工项目可以根据兼顾各项目之间的衔接和施工的均衡进行适当调整。

⑥采用较先进的施工技术和施工机械，以利均衡施工，降低劳动力高峰。

⑦安排施工进度时，结合专业水利施工企业目前可能达到的实际劳动生产率，以确定各项工程任务需要的施工时间。

⑧施工生产人员出勤率按 95%计算，管理人员按 70%计算。

8.6.2施工进度计划

灌区工程施工总布置遵照有利生产、方便生活、易于管理、安全经济等基本原则，并分为几个施工点同时进行施工。考虑该工程施工项目工期相对较短、所需施工临建设施较少等特点，采取分散布置为主，集中布置为辅的方式进行施工布置。

(1) 分年度实施计划及工作内容

根据本项目总体规模及项目分布实际情况，本工程计划分1年度实施，计划于2023~2024 年开始进行实施，为2024年2月~2024年12月底进行，工期10个月。

(2) 施工进度安排

施工总进度总工期为8个月，施工时间为2024 年2月-2024年12月。主体工程施工避开作物灌溉期，以不影响农田灌溉为原则，依照资金投入计划进行安排，由于工程线长面广，除渠道呈线状外，其他项目均较为分散，各工程施工可分段平行施工，施工进度计划大致安排如下：

2月开始施工前期准备工作，2月中旬完成全部前期工作，其中包括临建设施修建完善，人、材、机械设备等进场。

3月下旬至11月上旬进行项目主体工程建设，包括干渠衬砌施工，渠系建筑物施工，量水设施及信息化建设等工作。

12月中旬进行工程项目扫尾及竣工验收工作，临建设施拆除，人员、设备退场。

8.7 主要技术供应

8.7.1 主要材料

1) 主要材料及投工

水泥15516.29t、钢筋153.28t、砂29539.21m³、卵石41770.2m³、块石599.09m³、汽油24.61t、柴油384.08t。

8.7.2 主要机械和设备

工程所用到的主要施工机械详见下表8.7.2-1。

表8.7.2-1 主要施工设备表

序号	编号	机械名称	单位	数量
1	1003	单斗挖掘机液压斗容0.6m ³	台	1
2	1032	推土机功率74kW	台	1
3	1082	蛙式夯实机功率2.8kW	台	1
4	1083	风钻手持式	台	1
5	1084	风钻气腿式	台	1
6	1085	风镐(铲)手持式	台	1
7	2002	自落式混凝土搅拌机出料0.4m ³	台	1
8	2010	砂(灰)浆搅拌机拌筒容积400L	台	1
9	2047	振动器插入式功率1.5kW	跟	1
10	2050	振动器平板式功率2.2kW	台	1
11	2051	变频机组容量8.5kVA	台	1
12	2061	风水(砂)枪2~6m ³ /min	台	1
13	3013	自卸汽车载重量5t	台	1
14	3064	胶轮车	台	1
15	3065	机动翻斗车载重量1t	台	1
16	4140	卷扬起重机单筒慢速起重量5t	台	1
17	4148	卷扬起重机双筒慢速起重量5t	台	1
18	6002	地质钻机150型	台	1
19	6006	冲击钻机CZ-22	台	1
20	6046	泥浆搅拌机	台	1
21	6054	泥浆泵HB80/10型3PN	台	1
22	6056	灌浆泵中低压砂浆	台	1
23	8004	空压机电动移动式排气量9m ³ /min	台	1
24	9021	离心水泵离心水泵单级功率10kW	台	1
25	9071	轴流通风机功率14kW	台	1
26	9079	电焊机交流25kW	台	1
27	9088	对焊机电阻型150kW	台	1
28	9103	钢筋弯曲机Φ6~40	台	1
29	9106	钢筋切断机功率20kW	台	1
30	9107	钢筋调直机功率4~14kW	台	1

序号	编号	机械名称	单位	数量
31	9168	木工加工机械圆盘锯 Φ 500	台	1
32	9170	木工加工机械双面刨床	台	1

9 工程建设征地与移民安置

9.1 编制依据

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月修正）；
- 2) 《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》（国务院令第511号）；
- 3) 国务院《关于大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（第471号）；
- 4) 《湖南省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》；
- 5) 《湖南省耕地占用税实施办法》；
- 6) 《湖南省耕地开垦费征收使用管理办法》（湘政办发[2010]47号）；
- 7) 《湖南省森林植被恢复费征收使用管理办法》（湘财综[2003]10号）；
- 8) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）；
- 9) 《水利水电工程建设征地移民投资概算编制规定》；
- 10) 《水利水电工程建设农村移民安置规划设计编制规程》。
- 11) 《水利水电工程建设征地移民设计规范》（SL290-2015）；
- 12) 《湖南省人民政府关于公布湖南省征地补偿标准的通知》（湘政发[2018]）；

9.2 征地范围及实物调查

9.2.1 征地实物指标

按照初设阶段调查要求，2023年11月，设计单位会同新晃县水利局组成联合调查组，在各乡镇（办事处）及有关单位配合下，对项目影响区进行了全面调查，调查内容主要包括土地征用调查、征地拆迁影响人口调查、拆迁房屋及附属设施调查、农业设施调查以及专项设施调查等。经调查，本工程永久及临时占地（含施工道路、仓库等临建设施）共计36.8亩。

9.2.2 征地补偿标准

根据《湖南省人民政府关于公布湖南省征地补偿标准的通知》（湘政发[2018]）和《怀化市人民政府关于调整怀化市征地补偿标准的通知》（怀政发[2018]6号），工程影响区域属于补偿标准的II区，旱地的补偿标准为48100元/亩，经济林地补偿标准为38480元/亩。

表9.2.2-1 怀化市征地补偿标准

(单位: 元/亩)

县市区	补偿标准		地类系数			
	I区	II区	水田	旱地	园地	林地
市区	74100	62400	1.2	1	0.8	0.8
洪江市	61100	50700	1.2	1	0.8	0.8
溆浦县	61100	52000	1.2	1	0.8	0.8
辰溪县	61100	50700	1.2	1	0.8	0.8
沅陵县	57200	52000	1.2	1	0.8	0.8
芷江县	61100	52000	1.2	1	0.8	0.8
靖州县	57200	48100	1.2	1	0.8	0.8
麻阳县	57200	50700	1.2	1	0.8	0.8
会同县	56800	48100	1.2	1	0.8	0.8
洪江区	61100	52000	1.2	1	0.8	0.8
新晃县	56800	48100	1.2	1	0.8	0.8
中方县	61100	52000	1.2	1	0.8	0.8
通道县	56800	48100	1.2	1	0.8	0.8

9.2.3 补偿投资概算

根据补偿单价和实物量计算, 工程占地补偿投资共计155.05万元, 其中土地补偿补助费147.6万元, 基本预备费7.38万元, 详见表9.2.3-1。

表 9.2.3-1 征地移民补偿投资预算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
一	建设征地移民补偿工程部分				147.67
1	占用耕地补偿	亩	36.8	40126.90	147.67
	耕地	亩	6.3	48100.00	30.30
	林地等其他地类	亩	30.5	38480.00	117.36
二	独立费				
1	前期工作费				
2	综合勘测设计科研费				
3	实施管理费				
4	技术培训费				
5	监督评估费				
6	咨询服务费				
三	基本预备费		5%	1476670.00	7.38
四	静态投资		100%	1550503.50	155.05

9.3 移民安置和专项处理

本次新晃县小型灌区建设项目未涉及到移民, 且不需要进行专项处理。

10 水土保持设计

10.1 设计依据

(1) 《关于全国水土保持规划（2015—2030年）的批复》（国函[2015]160号），国务院，2015年10月4日；

(2) 《水利部国家发展改革委财政部国土资源部环境保护部农业部国家林业局关于印发<全国水土保持规划（2015-2030年）>的通知》（水规计[2015]507号），2015年12月15日；

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保[2018]135号），水利部办公厅，2018年7月12日；

(4) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（办水保[2016]123号），水利部办公厅，2016年6月28日；

(5) 《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保[2016]65号），水利部办公厅，2016年3月24日；

(6) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保[2015]139号），水利部办公厅，2015年6月23日；

(7) 《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188号），水利部办公厅，2013年8月12日；

(8) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号），水利部，2017年11月13日；

(9) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号），水利部办公厅，2018年7月10日；

(10) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号），水利部，2019年5月31日；

(11) 《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》（2017年1月）；湖南省水利厅；

(12) 《湖南省人民政府办公厅关于[湖南省水土保持规划（2016-2030年）]的复函》（湘政办涵[2017]9号）。

10.2 水土保持措施设计

10.2.1 水土流失的预测

1、灌区建设工程施工场地分散，作业点多，既有渠道修建，又有渡槽、倒虹吸、拦水坝等分散布置的渠系建筑物。工程建设期间若管理和处理措施不力，在土地、植被剥蚀地带及生产废渣堆弃等将产生不同程度的水土流失，新增的水土流失将呈带状分布，治理难度较大。

2、灌区取土将扰动地面，破坏植被，极易造成新的局部水土流失。

3、施工产生一定数量的弃土、弃渣，如处理不当或直接露天堆放，汛期遇暴雨径流，将产生新的水土流失。因此，采料场、弃渣场、施工场地等处是水土流失重点区域。

1) 预测时段

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018），水土流失预测分施工准备期、施工期和林草恢复期三个时段进行。工程总工期8个月，其中施工准备期15天，施工准备期内仅施工道路和施工生产生活区等辅助工程需要施工，因此，仅施工道路和施工生产生活区在施工准备期加速水土流失，其余分区按原生状态流失；施工期约7个月，故本工程施工期预测时段为7个月；林草恢复期是指项目区在消除人为干扰后，地表植被自然生长恢复到初步发挥水土保持功效所需的时间，根据项目区气候特点和植物生长特性，确定本工程林草恢复期为1年。

2) 预测内容和方法

(1) 扰动原地貌、损坏土地、植被情况

根据调查资料和施工所提成果资料统计，该工程共扰动原地貌面积 3.2hm²。

(2) 可能新增水土流失面积和总量的预测

① 预测方法

本工程施工作业面、开挖裸露面可能产生的水土流失量，采用《开发建设项目水土保持技术规范》中扰动地表土壤流失量预测公式进行预测，其预测公式为：

水土流失量预测计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

新增水土流失量计算公式：

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中：W—扰动地表土壤流失量，t；

ΔW —扰动地表新增土壤流失量，t；

i—预测单元，1，2，3，……n；

j—预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_{ji} —某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

ΔM_{ik} —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ji} —某时段某单元的预测时间，a。

考虑到堆渣结构、堆放地地形地貌、坡面坡度、降雨及径流量等因素，确定流弃比系数。

②水土流失量预测

根据经验判断法，确定项目区不同时段土壤侵蚀模数原生 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，施工期 $8000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据确定的项目区土壤侵蚀模数，采用侵蚀模数法预测项目区水土流失量。经计算，工程建设造成的水土流失总量 95.28t ，新增水土流失量 58.08t 。

10.2.2防治原则

1) 遵照《水土保持法》及配套法律、法规的要求，实行“预防为主、防治并重、因地制宜、因害设防、水土保持与生产建设安全相结合”的原则，在调查、分析、研究的基础上，确定工程建设在相应各时段内业主承担的水土保持责任范围，初步提出防治水土流失的对策和措施，计算工程量和相应投资，安排实施进度计划，落实方案实施的保障措施。

2) 根据不同工程可能造成水土流失的不同，分工程进行的水土保持措施布局和水土保持方案设计。

3) 水土保持方案编制贯彻“生态环保”的指导思想，做到工程建设与区域水土保持相结合；近期与远期相结合、生物措施与工程措施相结合的原则。

4) 方案与建设过程相适应，遵照“同时设计、同时施工、同时投入使用”

的“三同时”原则，全面规划、综合防治，临时性措施与永久性措施相结合，在防治水土流失，保护和合理利用水土资源的同时，实现生态效益、社会效益和经济效益的同步发展。

10.2.3 防治目标

贯彻“二十四字”防治方针，严格执行“三同时”制度，“水土保持设施补偿”制度，对项目造成的水土流失进行防治。

根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》，项目区位于湘西南天雷山~雪峰山省级水土流失重点预防区（SY3）。根据《开发建设水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，防治标准采用建设类项目一级标准根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属南方红壤区。水土保持防治目标指标值见表9.2.3-1。

表9.2.3-1 设计水平年水土保持方案防治目标

防治标准	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	——	98
土壤流失控制比	——	0.9
渣土防护率（%）	95	97
表土保护率（%）	92	92
林草植被恢复率（%）	——	98
林草覆盖率（%）	——	25

10.2.4 设计深度和设计水平年

水土保持工程设计深度为可研深度。水土保持设计水平年为水土保持措施正常发挥效益后第一年。

10.2.5 防治责任范围

开发建设项目水土流失防治责任范围包括：主体工程建设区3.2hm²，施工临时区0.1hm²，防治责任范围总计3.3hm²。

10.2.6 防治分区

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2018）的有关规定，本项目的水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。其中项目建设区包括主体工程区、土料场、弃渣场、施工临建区和施工道路占地等。

10.2.7 防治措施

本项目建设区新增水土流失的防治，以工程措施为主导，在弃渣场建立防洪拦渣工程，使坡面和沟道弃渣在“点”上得以集中拦蓄；在施工道路两侧修建排水沟，使施工过程中水土流失在“线”上得以集中控制；利用工程措施的控制性和速效性，保证近期内建设弃渣和固体废弃物不出沟、不下河。在新增水土流失得以集中控制的前提下，对裸露地表进行土地整治，然后通过“面”上的林草建设和土地复垦利用措施，保护新生地表，改善生态环境，发挥植物措施的观赏性和后效性。水土流失分区防治措施体系如图9.2.7-1。



图 9.2.7-1 水土流失分区防治措施体系图

1) 主体工程区

在主体工程设计时对渠道护砌护坡，这些措施使施工中的裸露表面得到了防护，有效地防止了水土流失，具有一定的水土保持功能，满足防治要求，投资计入主体工程，在水保设计时不重复考虑。施工期，这些防护措施还未实施到位，且降雨集中的夏秋季节，工程施工过程中容易造成大量的水土流失，因此在施工期需采取临时防治措施。

工程护坡护脚等项目在施工中应在雨季采用彩条布临时遮挡裸露坡面，防止产生水土流失。施工前应剥离表土，临时堆置，临时堆土由于堆土时间较短，可不设植物措施防护。临时堆土视土方数量确定堆土高度，以2.0m~3.5m为宜，土堆坡面率为1: 1.5，土堆应进行压实（不小于75%），使之具有可靠的稳定性，堆土应及时覆盖彩条布以防雨淋和冲刷，并在采用装土编织袋挡墙拦挡，挡墙断面尺寸：高1m，底宽1.5m，顶宽0.5m，两侧边坡均为1: 0.5，挡墙外侧开挖梯形排水沟，排水沟采用梯形断面，沟底宽0.5m，沟深0.5m，坡比1:0.5，临时排水沟

主要排出施工期临时积水，初步估计临时排水沟共计150m。

2) 土料场

本工程采用利用料，不需要外运土方，因此本工程无取土料场。

3) 弃土场

本工程弃土，运至于废弃的坑塘，因渠道战线较长，且施工交通运输不便，本次设计规划设置5个弃渣场，占地总面积0.3万m²，平均堆高约2.5m。

弃土弃渣场挡渣墙断面的主要参数如下：顶宽0.8m，净高2.5m，内侧坡比1:0.4，外侧垂直，埋深0.8m，基础开挖边坡比为1:1，根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》，应用“理正岩土计算”软件，考虑堆渣在最不利情况下的各力学参数，采用以下公式对挡渣墙的主动土压力、抗滑动稳定性、抗倾覆稳定性及基底最大压应力进行了验算，计算时浆砌片石挡土墙墙体容重23kN/m³，弃土容重18kN/m³，挡土墙墙底与地基间的摩擦系数取0.30。经计算，抗滑稳定安全系数、抗倾覆安全系数分别大于1.3、1.5。

抗滑稳定安全系数K_s：

$$K_s = \frac{(W + py) \cdot \mu}{P_x} \geq 1.3$$

式中：W——挡土墙自重，按单位长度计算，单位kN/m；

P_y、P_x——作用于挡土墙上的库仑主动土压力P在y方向和x方向的分力，按单位长度计算，单位：kN/m；

μ——挡土墙与地基间的摩擦系数。

抗倾覆安全系数K_t：

$$K_t = \frac{W \cdot a + P_y \cdot b}{P_x \cdot (H/3)} \geq 1.5$$

式中：a——挡土墙重力作用点距墙底外侧点的水平距离，单位：m；

b——作用于挡土墙上的库仑主动土压力P在y方向的分力作用点距墙底外侧点的水平距离，单位：m；

H——挡土墙的高度，单位：m。

弃渣完成后应及时对场地进行整平，渣场周边坡面采用假俭草草皮护坡，堆渣平面乔灌草结合绿化，种植樟树及紫薇混交林，林下撒播狗牙根及紫云英混交草籽。

4) 施工临时占地区

施工临时工程主要包括施工生产, 生活设施, 施工仓库, 临时堆料场, 临时道路等。为防止施工过程中水土流失的发生, 特别在雨天施工时, 需对临时堆料场、临时道路采取塑料薄膜覆盖进行保护, 施工结束后, 对施工临时占地进行清理、疏松、平整, 恢复耕种或种植水保林草。

5) 施工临建占地

本工程施工临建区主要为钢筋加工、木材加工、砼拌合加工、块石堆放等场地。为防止水土流失的发生, 特别在雨天施工时, 需对砂卵石临时堆料场采取彩条布覆盖进行防护; 施工结束后对施工场地平整, 植水保用材林并撒草籽进行防护。

10.3 水土保持监测及管理

10.3.1 水土保持监测

为了适时掌握项目区水土流失状况, 验证水土保持方案的可靠性及效果, 给实施监督管理及水土保持专项验收提供依据, 并根据监测结果对水土保持方案作进一步的完善, 同时给今后同类工程建设水土保持提供经验, 需对本项目建设的全过程进行水土保持监测。

本项目水土保持监测应依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002) 进行, 监测成果能全面反映项目建设产生的水土流失情况和防治情况, 并报水行政主管部门将监测成果纳入怀化市水土保持监测网络, 统一管理。

1) 监测项目及内容

(1) 监测项目

监测项目包括影响水土流失的因子监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持设施及防治效果监测。监测重点项目是水土流失影响因子和水土流失量的监测。

(2) 监测内容

①水土流失影响因子监测:

水文气象因子监测, 包括降雨、径流及泥沙等;

项目区地形、地貌、土壤、植被调查, 林草覆盖率和覆盖度;

建设征地面积、扰动地表面积及程度;

施工工作面坡度、弃渣坡面坡度、取土开挖坡度以及周边的地面坡度；
施工各阶段发生的土石方数量、取土量、弃渣量。

②水土流失状况监测：

项目建设造成各施工区域的土壤侵蚀模数和水土流失量，重点监测路基区、弃渣场两个区域。

③水土流失危害监测：

工程建设过程中产生的水土流失对下游溪沟和周围农田的影响；工程建设对项目区生态环境的影响，以及对项目区气候的影响等。

④水土保持设施及防治效果监测：

水土保持措施的数量和质量，林草的生长情况、成活率、覆盖度，工程措施的安全稳定性和运行状况。水土保持措施对控制水土流失、改善生态环境等方面的效果，包括扰动土地治理率、造成水土流失面积的治理度、水土流失模数控制比、拦渣率、植被恢复系数以及林草植被覆盖率等。

(3) 监测方法

采用地面定点监测、调查监测和巡视监测三种方法相结合。对水土流失的影响因子、扰动地表土壤侵蚀模数、水土流失量等采用地面定点监测法；对扰动地表面积、弃渣量、植被以及水土保持设施、水土流失危害等采用调查法；对施工过程中开挖、填筑等施工作业活动采用巡视法。

(4) 监测时段和频次

监测时段：本项目水土保持监测时段从施工准备期（2024年2月）开始，至施工结束（2024年10月）。项目区降雨80%以上集中在雨季4~9月，暴雨易集中在4~9月，因此4~9月为本项目水土保持监测的重点时段。

监测频次：雨季每个月监测1~2次，非雨季一般两个月监测1次。

(5) 监测点布设及重点监测区域

①监测点布设原则：

监测点能控制本项目的水土流失防治责任范围的整体区域，使监测成查具有说明力；

监测点具有代表性，使不同施工活动、不同监测因子都有相应的监测成果；

按各施工区可能造成水土流失大小的原则布设监测点；

根据各施工区可能产生水土流失量的大小，监测点布设应突出重点。

②重点监测区域:

根据水土流失预测分析,本项目水土流失主要发生在工程施工区、弃渣场是本项目的主要监测区域。

(6) 监测设施及监测人员

监测设施利用新晃侗族自治县水利局水土保持站现有监测设备及人员,或委托具有相应水土保持监测资质的单位承担。

①承担本项目水土保持监测的单位应按本方案提出的监测项目和要求编制水土保持监测计划,报送水行政主管部门。监测计划应针对本项目的特点,对水土保持监测的内容、时段、监测点布设、主要观测指标及其方法、监测频率、监测工作的组织管理、实施进度和预期主要成果等进行设计,使监测工作有章可循、监测工作进度和监测成果质量得到保证。

②建立监测工作的质量保证体系:每次监测前,对仪器进行检验,合格后方可使用;对监测成果实行校审制度。

③监测数据及时记录、整理,并建立数据库,可单独成册。

④定期对监测成果进行整理分析,提出监测阶段报告,报水行政主管部门、建设单位以及施工单位,对后续施工过程防治水土流失提出建议。

⑤工程完工后,对监测结果作出综合分析评价,向水行政主管部门和建设单位提交监测报告。监测报告包括本项目监测的依据、监测设施布局、采用的监测方法、监测内容、监测组织与质量保证体系、监测数据的分析、监测结论以及建议等。

10.3.2水土保持管理

1) 组织领导措施

本水土保持措施由业主负责组织实施,并协调与主体工程的关系。在施工过程中委托有资质的监理单位进行监理。由水行政主管部门负责监督,检查水土保持方案的实施和水土保持设施验收。

2) 资金来源及安排

本水保措施所需资金纳入工程总投资,由业主筹措,实行专人、专户、专帐管理,专户储存,专款专用。

10.4水土保持概算

本工程水土保持概算投资为34.38万元，免征水土保持设施补偿费。

表9.4-1 水土保持工程概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
一	水土保持工程部分				30.82
(一)	工程措施				24.66
1	挡土墙	m	120	1904.39	22.85
	土方开挖	m ³	268.8	2.50	0.07
	土方回填	m ³	18	23.83	0.04
	M7.5浆砌石基础	m ³	268.8	329.70	8.86
	M7.5浆砌石挡土墙	m ³	390	346.11	13.50
	排水管	m	96	14.88	0.14
	反滤包	m ³	12	199.22	0.24
2	排水沟	m	150	120.81	1.81
	土方开挖	m ³	85.5	2.50	0.02
	C20砼渠道	m ³	30	527.72	1.58
	伸缩缝	m ²	6	346.11	0.21
(二)	植物措施				0.96
	植马尾松	株	241	3.95	0.10
	撒播草籽	m ²	3000	2.87	0.86
(三)	临时工程措施				5.20
	主体工程临时堆土彩条布覆盖	m ²	1500	8.00	1.20
	其他临时措施	项	8	5000.00	4.00
二	独立费		100%	25581.46	2.56
	建设管理费		2%	308210.28	0.62
	工程建设监理费		1.8%	308210.28	0.55
	科研勘测设计费		3%	308210.28	0.92
	科学研究试验费				
	勘测费				
	设计费				
	水土流失检测费		1.5%	308210.28	0.46
	工程质量监督费				
三	基本预备费		3%	333791.74	1.00
四	静态投资		100%	343805.49	34.38

10.5水土流失防治结论

工程建设可能引起的水土流失范围局限于渠道改造段两侧及渠系建筑物周边。虽然渠道衬砌工程量较大，但工程改造均是在原渠道上进行，因此对耕地和

植被的破坏面积相对较小，造成的水土流失较轻微。

本工程是一个具有较大社会效益的公益性项目，水土保持措施实施以后，把因工程建设过程中造成的水土流失控制到了最低程度。提高了项目区蓄水保土能力以及植被覆盖率，同时美化了周围环境；当地政府应加大水土保持宣传，各相关部门如水利、林业等各部门密切配合，按“三同时”制度要求搞好本项目水土保持建设。

11 环境保护设计

11.1 环境保护设计依据

11.1.1 设计依据

1) 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人大常委会第八次会议修订通过，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国防洪法》（2015年4月24日第十二届全国人大常委会第十四次会议第二次修正）；

(3) 《中华人民共和国河道管理条例》（1988年6月3日由国务院第七次常务会议通过并实施，2018年3月第四次修正）；

(4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日第十二届全国人大常委会第二十一次会议修订通过）；

(5) 《中华人民共和国渔业法》（2004年8月修订）；

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订，2018年1月1日起施行）；

(7) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订实施；

(8) 《中华人民共和国环境噪声防治法》（1997年3月1日起施行，2018年12月第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正）；

(9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日实施；

(10) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年国务院令第253号，2017年6月21日修订通过）；

(11) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）。

2) 技术规范及规程

(1) 《水利水电工程沉砂池设计规范》（SL269—2001）；

(2) 《水利水电工程环境保护概算编制规程》（SL359—2006）；

(3) 《水环境监测规范》（SL219—2013）；

(4) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）；

(5) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492—2011）。

3) 地方性规范性文件

(1) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023—2005 (湖南省环境保护局、湖南省质量技术监督局)；

(2) 《湖南省环境保护条例(第三次修正)》，2013年5月27日修正。

11.1.2 环境保护目标

1) 水环境

水环境保护目标：保护本工程涉及河段水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

2) 大气环境

在施工期采取适当环境保护措施，保护施工区环境空气质量，使之满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012)二级标准，保护对象主要为工程施工区附近的居民点。

3) 声环境

保护施工区声环境，采取措施将工程施工产生的噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)规定的限值以内，使施工区声环境质量满足相应环境质量标准，重点保护施工区附近的居民点。

4) 生态环境

缓解工程占地对当地土地资源的影响，临时占用的耕地、林地工程完工后立即恢复。通过实施因地制宜的水土保持措施，有效控制和减少工程建设新增水土流失。

5) 人群健康

规范施工活动，预防施工区传染病，保护施工人员健康。重视施工区环境卫生，防止各类与工程兴建有关的传染病的发生。

11.1.3 项目环境影响报告书编制情况

本项目未编制环境影响专题报告。

11.2 环境影响预测评价

11.2.1 水环境影响

1) 施工期废水影响

拟对新建施工生活营地的施工人员生活污水采用设置一体化污水处理设施，生活污水经一体化设施处理达标后回用与厂区绿化和附近农灌用水，不外排，正

常情况下不会对周边水体水质产生不利影响。

2) 运行期水质影响:

根据预测,本工程治理后,不会引起下游水文情势明显变化。

11.2.2 生态环境影响

本项目对保护区的生态影响主要表现在施工期,包括工程占地、水体扰动、水土流失等因素。根据现场调查,项目区周边人为干扰较大,现场调查记录的种类均为常见种类,珍稀动植物相对较少。并且此处人为活动相对较频繁,因此总体而言,该区域施工对动植物影响较小。而对水生生物的影响主要表现在涉水工程的施工对水体的扰动,进而影响游鱼类的觅食环境。考虑到其影响范围和持续时间均较小,这种影基本可控,在运行期采取相关的修复措施之后,其不利影响可以进一步降低。

11.2.3 大气和声环境影响

1) 工程施工对空气质量的影响较小,施工结束后,影响即消失。但施工活动中产生的扬尘、粉尘和废气对局部空气造成污染,影响周边居民点,需要采取必要的防护措施,减少粉尘、废气排放的不利影响。

2) 施工过程中应采取有效的噪声防治措施,以减少施工噪声对于周边居民的影响。

11.2.4 社会环境影响

1) 对当地居民生活的影响

施工期间,施工车辆及施工材料运输车辆将使用现有公路及农村机耕道,各种偶然因素均会造成局部塞车,给当地的交通造成一定的影响,会给当地居民正常的生活出行造成影响。

2) 对人群健康的影响

工程建设对人群健康的影响主要为对施工人员及施工区周围居民区人群健康的影响。施工期大量的施工人员、管理人员及其家属进入施工区,区域及周围的人口密度、人员流动性增大,由于施工区内的生活服务设施一时难以跟上,加上施工人员劳动强度大,身体的免疫力下降,如不注意饮食卫生和生活环境卫生,容易造成传染病的发生和流行。

11.3 环境保护措施的设计方案

本次新建灌区的环境保护设计方案主要考虑水环境、生态、土壤环境、人群健康、大气及声环境等环境保护。

11.3.1 水环境保护

根据本工程施工特点,确定本工程施工期产生的污水主要有混凝土拌和冲洗养护废水、基坑废水、施工机械检修冲洗产生的含油废水以及施工人员生活污水等。

1) 保护目标

项目建设期间不因生产废水、生活污水的排放降低接纳水体的功能。

2) 设计标准

水质按《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)IV类标准控制;施工产生的废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996)的二级标准;生活饮用水取水口水质符合《生活饮用水水源水质标准》(CJ3020—93)规定的标准。

3) 保护措施

(1) 基坑废水

①处理目标

污水排放标准执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996)的一级标准,SS排放浓度控制在70mg/L以下,pH控制在6~9。

②废水来源及成分

基坑废水主要由围堰、降水、渗水汇集而成,主要污染物为悬浮物,基坑废水中,pH值达11~12,悬浮物浓度高达15000mg/L。

③处理工艺及设施布置

在基坑中设若干串行集水坑,向集水坑中投加聚丙烯酰胺絮凝剂,让基坑废水静置沉淀2h后抽出外排即可,剩余污泥由抓斗机抓至自卸汽车运至弃渣场。

(2) 混凝土施工废水处理

在工程混凝土施工过程中,混凝土浇筑、养护、骨料加工冲洗等将产生大量废水,且绝大部分废水需排入河中,其中骨料加工冲洗废水中固体悬浮物含量高(可达130kg(m³)),是施工区的主要污染源。在工程废水处理中,由于工程的施工线较长,因此,考虑到环保工程经济性和可操作性,设计重点对施工地骨料冲洗场的冲洗废水进行处理,先采用明沟集中将废水收集入初级处理池,初级处理池流程为废水—沉砂池—反应池—沉淀池—达标排放,沉淀泥沙由人工定期处

理。

(3) 含油废水处理

为防止施工机械保养与冲洗废水污染施工区土壤和水环境,设立集中车辆冲洗与维修区,在施工机械维修停放场四周布置排水沟,收集施工机械维修产生的废水,采用成套设备处理,同向流隔油池只需布置于平整水泥地坪上,连接好管道即可运行,设备进水、出水、放油均自动完成,运行时利用高差,无电器机械设备,不耗能。出水水质较好,能够满足 GB8978—1996《污水综合排放标准》的一级排放标准。含油废水经处理后作为洗车用水。

(4) 生活污水处理

① 处理目标

污水排放标准执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》的一级标准, COD 排放浓度控制在 100mg/L, NH₃-N 排放浓度控制在 15mg/L 以下。

② 污水来源及规模

本工程施工高峰期施工人数约 160 人,按每人每天用水量 27L 计算,高峰期施工人员生活用水量约 24.3m³/d,生活污水排放系数取 0.8,则每天污水排放量 20m³/d,主要污染物为 BOD₅、COD 与粪大肠菌群等,其中 COD 浓度约为 300~400mg/L。

③ 处理工艺及设施布置

由于本工程临时办公、生活区主要租用当地闲置民房和管理所,施工人员产生的生活污水排入现有的纳污设施进行处理,对纳污水质影响较小。考虑施工人员便利工程沿线另设置 8 处卫生厕所,排入现有纳污系统。

11.3.2 生态保护

1) 陆生植物保护措施

(1) 工程实施后,临时占用的土地,将根据其原有的土地利用性质,按照原规模进行恢复。

(2) 工程施工时,开挖、堆渣等工程活动将对工程区域部分地表植被造成直接损害,工程竣工后需对施工迹地采取植树、种草、复耕等方式进行绿化,防止水土流失。

(3) 规范施工行为,合理有序施工,优化施工组织,同一施工段实行同向逐步推进施工,相邻施工段错开施工高峰期,避免同一片区出现大规模的会战施

工，减少无序施工对陆生植物的破坏。

(4) 施工期间，在施工道路的路口、弃渣场、土料场设置生态警示牌共 6 个（生态警示牌与限速牌可合并使用），标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，减少占地造成的植被损失。

2) 陆生动物保护措施

(1) 工程施工期间，加强施工管理与监理，尽量减少施工活动对野生动物栖息的影响。

(2) 施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，增强大家的环境保护意识。

(3) 施工期间禁止施工人员猎捕蛙类、蛇类、鸟类等野生动物和从事其它有碍生态环境保护的活动，发现珍稀野生动物立即上报林业管理部门。

3) 水生生态保护措施

(1) 围堰施工前进行驱鱼作业和鱼类保护。采用超声波驱鱼等技术手段，对施工区及其邻近水域进行驱鱼作业，将鱼类驱离施工区。

(2) 施工期间聘请专业人员担任现场监督和监控工作，如发现重点保护水生生物接近施工区域，应停止施工，立即报告相关部门加强对其监控和保护。

(3) 施工期间，加强施工管理，禁止施工人员非法捕捞水库内的野生鱼类或伤害其它水生野生动物。

11.3.3 土壤环境保护

1) 施工开始前，将临时占地上的表层土集中剥离堆放，施工结束后进行清理、回填、平整土地，恢复地表植被。

2) 严格按照施工组织设计控制施工范围，最大限度地减少对土壤的破坏，将临时占地控制在最低限度。

11.3.4 人群健康保护

工程建设期，人口密度增大，卫生条件达不到要求，可能会增加病媒生物的孳生地，导致身体健康受到影响，增加相互感染的机会。因此，应从施工区卫生清理、饮用水卫生管理、卫生防疫检疫及公共卫生等方面加强施工期人群健康保护。

1) 卫生清理

为保护施工人员身体健康，对各施工区人员活动密集处，在施工人员进驻和

使用前，应进行卫生清理，并清除杂草垃圾堆、固体废弃物等。卫生清理的重点是杀虫、灭鼠及消毒。主要方法有选用灭害灵灭蚊灭蝇；采用鼠夹法和毒饵（溴敌隆颗粒）法灭鼠；选用石炭酸和灭螺药物，并使用机动喷雾器进行消毒处理。

为预防鼠害、虫害，在工程施工期间，施工单位每月在施工区开展一次灭鼠、灭蚊蝇活动，本工程总施工期为两个枯水期，但具体到每个工程段，其施工时间则较短。对生活区、工作环境及生活设施进行经常性的消毒和卫生清扫。

2) 生活饮用水保护设施和食品卫生管理与监督

应加强对施工区的卫生监督与管理，保证饮食的清洁卫生。发现食物中毒后，应立即采取有效控制措施，防止受害人群扩大，污染食物扩散。

生活用水执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）要求。加强血吸虫防护措施，应在施工区设置开水供应点，严禁未经任何处理直接饮用江水，避免施工人员感染血吸虫病。

3) 卫生检疫、防疫

由于施工人员来自不同地方，为了防止施工人员将传染性疾病带入施工区，在施工人员进场前全部进行卫生检疫，根据施工人员来源地的疾病构成和流行情况，适当增加新冠肺炎、肝炎、痢疾等疾病的检疫，限制传染病患者进入施工区，切断传染病的传染源。给体检合格者发放“作业人员健康许可证”。根据施工工期安排，在施工前、施工期和工程竣工前各抽样检查1次，人数按每个工程段每年施工人数的20%计，检疫内容为新冠肺炎、肠道传染病、病毒性肝炎等传染性疾病，发现病情及时治疗。定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

11.3.5 大气及声环境保护

1) 大气环境保护

(1) 防尘措施

①土方开挖、混凝土施工防尘

土方开挖施工避开干燥多风天气，并视情况采取必要的洒水防尘措施，洒水次数根据天气情况而定。一般晴朗天气每天早（7：30—8：30）、中（12：00—13：00）、晚（17：30—19：00）各洒水一次，当遇特别干燥的天气，且风速大于3级时应每隔2小时洒水一次。

混凝土拌和系统水泥要求用散装水泥专用车辆运输及封闭式进料，一般要求

不用袋装水泥。在进料区作业的人员应配戴口罩。砂石运输车在将砂石起运至受料坑倾倒时，应保持砂石料的湿润；作业区人员应配戴口罩。加强对混凝土生产系统吸尘、收尘设备的使用效果的监测。混凝土生产系统附近辅以洒水降尘措施，使粉尘影响时间和范围得到缩减。

②多尘物料运输过程中的除尘

土料和水泥运输过程中注意防止空气污染，加强运输管理，保证行车安全、文明行驶；保持车辆进出施工场地路面清洁；运输车辆除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地；在晴朗多风天气，装载土料时，适当加湿或用帆布覆盖；运送散装水泥车辆的储罐保持良好的密封状态，运送袋装水泥必须覆盖封闭。运输车辆途经人口密集居民区时，车速不得超过 15km/h；在干燥季节每日对施工运输车辆经过的环境敏感地段（居民区）洒水 4~6 次，同时及时清扫道路。

③物料堆积时的防尘

土料堆积过程中，堆积边坡的角度不宜过大，弃土场应及时夯实；散装水泥尽可能避免露天堆放。晴朗多风天气对露天临时堆放的土料适当加湿，防止被风吹散。

（2）燃油废气控制措施

施工机械及运输车辆定期检修与保养，及时清洗、维修，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，减少有害气体排放量，确保施工机械废气排放符合环保要求。加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度。

承包商所有燃油机械和车辆尾气排放执行《汽车大气污染物排放标准》，若其尾气不能达标排放，必须配置消烟除尘设备。严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，不准进入施工区进行施工。

（3）敏感对象防护

根据工程施工区布置特点，采用手推洒水车，在施工机械运行的交通要道巡回洒水，避免工程材料运输扬尘对道路两侧居民影响，施工区布置 10 辆手推洒水车。

2) 声环境保护措施

（1）噪声声源控制

①加强施工区噪声管理，对于混凝土搅拌等极强噪声源，在选址上应远离居

民点。

②对高噪声的机械设备采取降噪措施，加强高噪声施工设备的维修管理，减少设备非正常运行时所产生的噪声。对于高噪声设备，应严格控制其作业时段，以减轻施工噪声对附近人群的影响。

③施工运输车辆运输过程中，应减缓车速，控制车流量，禁止鸣放高音喇叭，并设置限速牌，以减轻交通噪声的影响。限速牌采用镀锌铁板为基板制作，表面应丝印，制作规格为：牌形状为长方形，规格为 40cm×60cm：正面内容制作按照《道路交通标志和标线》（GB5768-1999）设计，为白底黑字红圈；支架采用不锈钢制作，长度为 3m，支撑部分采用十字架，底座用角钢铆钉固定。

④施工临建设施包括施工工厂、砂石料堆场、施工仓库等，尽量设置在离环境敏感点约 200m 外的地方。

⑤在施工区域设置移动式隔声屏障，移动式隔声屏障的厚度为 50~150mm。本工程投入移动隔声屏障长 100m，高 2m，采用塑料板结构，分段依次重复使用。

（2）敏感对象防护

①对于施工人员，应加强个人劳动保护，长时间处在高噪声环境下的施工人员应配戴防声用具。处于高噪声环境下工作人员每天的工作时间不得超过 6 小时。

②本工程对区域敏感目标噪声影响主要来自施工机械及施工机械车辆，对于敏感点附近的施工活动应尽量减少高噪声施工机械的使用时间。在施工区域设置移动式隔声屏障，移动式隔声屏障的厚度为 50~150mm。本工程投入移动隔声屏障长 100m，高 2m，采用塑料板结构，分段依次重复使用。

11.3.6 其他环境保护

1) 施工期生产固体废物处理措施

本工程施工弃渣运至附近弃渣场，弃渣场在弃渣过程中采取的具体保护措施及所需投资详见水土保持章节。

2) 施工期生活垃圾处理措施

本工程施工高峰期施工人员约 300 人，以每人产生生活垃圾 0.5kg/d 计，每日垃圾产生量约 110kg。在施工现场及施工生活布置区按每 20 人设一个垃圾桶的标准，配置垃圾桶，共配置垃圾桶 15 个。整个施工区由施工单位安排专人负责施工人员生活区日常生活垃圾的清扫工作，并配套必要的清扫工具。

垃圾清运结合工程车辆进行定期清运，每天清运 1 次，清运的垃圾应运至垃

圾填埋场集中处理。

11.4 环境管理和监测

11.4.1 环境保护管理

1) 环境管理机构

根据国家环境保护管理规定,应在工程建设管理部门设置环境保护管理机构,负责确定环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目和投资人报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理措施落实事宜、培养职工环境意识等工作。设计配备 1~2 名工作人员。

2) 环境管理任务

(1) 建设期

贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例;

制定年度工程建设环境保护工作计划,整编相关资料,建立环境信息系统,编制年度环境报告,并呈报上级主管部门;

加强工程环境监测管理,审定监测计划,委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划;

加强工程建设环境监理,委托有相应监理资质单位对施工区进行工程建设环境监理;

组织实施工程环境保护规划,并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况,保证各项工程施工能按环保“三同时”的原则执行;

协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷;

加强环境保护的宣传教育和技术培训,提高人们的环境保护意识和参与意识,提高工程环境管理人员的技术水平。

(2) 工程运行期

负责落实各项环境保护措施;

协同地方环保部门开展工程区环境保护工作,处理工程运行前有关环境问题;

通过监测,掌握各环境因子的变化规律及影响范围,及时发现可能与工程有关的环境问题,提出防治对策和措施。

11.4.2 环境监测计划

1) 水质监测

监测断面布置：根据工程布置，水环境监测点位主要布置于各施工区下游河段，共设置 10 个水质监测断面。

监测时段：水质监测计划拟与施工进度计划相对应。

监测频率：施工期监测 3 期。

监测项目：pH、悬浮物、石油类、高锰酸盐指数、BODs、总氮、粪大肠菌群共 7 项指标。

2) 环境空气

监测点布设：在施工区附近居民点设置 5 处监测点。

监测项目：TSP、SO₂、NO₂。

监测频次：施工高峰期监测 1 次。

3) 声环境

监测点布设：在施工区附近居民点设置 5 处监测点。

监测项目：L₁₀、L₅₀、L₉₀ 及等效 A 声级 Leq。

监测时段和频率：施工高峰期监测 1 次。

4) 生态环境

对工程影响区整体陆生植被进行调查，调查内容包括林草植被面积、林种变化情况、灌丛和草甸生长情况，在施工准备期、施工迹地恢复 1 年后各监测 1 次。

11.5 环境保护投资概算

11.5.1 编制原则

- 1) “谁污染，谁负责，谁开发，谁保护”的原则；
- 2) “突出重点”的原则；
- 3) “功能恢复”的原则；
- 4) “一次性补偿”原则；
- 5) 主体工程本身具有环境保护功能措施的费用，列入主体工程投资，不再重复计列；
- 6) 以现有环境影响评价、环境保护措施设计为基础，根据已颁发的《水利水电工程环境保护概估算编制规程》确定项目划分；
- 7) 编制环保投资概算时，基础价格与主体工程价格水平保持一致；

8) 环保投资概算仅包括工程建设期和试运行期环保费用，运行期环境管理及环境研究等费用列入工程运行成本。

11.5.2 编制依据

- 1) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》发改价 [2007]670 号文；
- 2) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）。

11.5.3 编制方法

1) 建设管理费：环境管理人员经常费按环境保护设计概算第一～第三部分投资之和的 3% 计算；环境保护竣工验收费根据实际需要的工作量计算；环境保护宣传及技术培训费按环境保护设计估算第一～第三部分投资之和的 3% 计算。

2) 环境监理费：按市场价格及国家有关规定计列。

4) 基本预备费：按第一、二部分合计的 5% 计算。

11.5.4 环境保护投资概算

本工程环境保护总投资共计 21.03 万元，其中：环境监测措施投资 5.25 万元，环境保护措施投资 14.11 万元，独立费用 0.68 万元，基本预备费 1.00 万元。

表10.5.4-1环境保护投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	环境保护工程部分				19.36
(一)	环境监测措施				5.25
	水质监测	点.次	15	1500.00	2.25
	空气监测	点.次	15	1000.00	1.50
	噪声监测	次	15	1000.00	1.50
(二)	环境保护措施				14.11
1	水质保护				3.71
	含油废水处理	处	8	500.00	0.40
	砂石料废水处理设施	处	8	2500.00	2.00
	砗废水处理	处	15	500.00	0.75
	生活污水处理设施费	处	1	1000.00	0.10
	人工费	工日	120	30.00	0.36
	其它费用	年	1	1000.00	0.10
2	空气质量保护				2.96
	简易洒水车	辆	5	5000.00	2.50
	人工费	工日	120	30.00	0.36
	其它费用	年	1	1000.00	0.10
3	固体废弃物处理				2.04
	临时垃圾站	个	10	1000.00	1.00
	垃圾桶	个	15	50.00	0.08
	简易垃圾车	辆	5	1000.00	0.50
	人工费	工日	120	30.00	0.36

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	其它费用	年	1	1000.00	0.10
4	人群健康保护				2.90
	施工人员检疫	人次	120	50.00	0.60
	疫水作用防护用品	元/人	120	50.00	0.60
	施工人员预防免疫	人	120	10.00	0.12
	卫生防疫	次	20	260.00	0.52
	简易清运车	辆	1	6000.00	0.60
	人工费	工日	120	30.00	0.36
	其它费用	年	1	1000.00	0.10
5	淤泥影响防治				2.50
	防护围栏	m	400	50.00	2.00
	人员防护	人	20	200.00	0.40
	其它费用	项	1	1000.00	0.10
二	独立费		100%	6774.25	0.68
	建设管理费		2%	193550.00	0.39
	环境监理费		1.5%	193550.00	0.29
三	基本预备费		5%	200324.25	1.00
四	静态投资		100%	210340.46	21.03

12 工程管理设计

12.1 工程建设期管理

12.1.1 工程建设四项制度和施工质量管理

严格实行“四项”制度。根据水利工程建设管理要求，一是项目法人制：新晃县水利建设项目管理中心为该项目业主，由其组建项目法人，并明确法人的责任；二是工程招投标制：由招标代理公司负责整个招投标工作，通过网上向国内公开招标，选择水利行业总承包或专业2级及2级以上的施工单位；三是工程监理制：通过招标选择乙级及乙级以上的水利监理单位，工程从施工、资金拨付管理均严格按程序进行；四是工程建设管理合同制，合同管理是对工程的签订、履行、变更和解除等进行筹划和控制。

12.1.2 项目建设财务与资金管理

1) 建设资金管理总原则

(1) 分级管理、分级负责原则。水利基本建设资金按资金渠道和管理阶段，实行分级管理，分级负责。

(2) 专款专用原则。水利基本建设资金必须按规定用于经批准的水利基本建设项目，不得截留、挤占和挪用。财政预算内水利基本建设资金按规定实行专户存储。

(3) 效益原则。水利基本建设资金的筹集、使用和管理，必须厉行节约，降低工程成本，防止损失浪费，提高资金使用效益。

2) 建设资金管理

本次新晃县小型灌区建设项目的建设资金管理按照《灌区管理办法》和基建财务管理有关要求，项目资金实行专户、专帐管理，专户存储，按进度拨款；由法人审批，专款专用。财务报表应清楚、明确，并为财务决算作准备，为决策提供依据。同时建立审计监督机制，加强帐目检查。

坚持财务跟踪审计制度。工程费用和管理费用要分开专帐管理，资金使用前后都必须进行财务审计，发现问题，及时纠正处理。切实做好专款专用，任何时候都不得挪用和浪费建设资金。

12.1.3 完工验收管理

整个建设项目需要按设计要求建设完成，符合规定的建设项目竣工验收标准，项目法人组织设计、施工、监理等单位进行建设项目竣工验收，中间竣工并已办理移交手续的单项工程，不再重复进行竣工验收。竣工验收根据不同的项目制定验收细则，竣工验收符合下列要求：设计文件和合同约定的各项施工内容已经施工完毕，有完整并经核定的工程竣工资料，符合验收规定。有勘察、设计、施工、监理等单位签署确认的工程质量合格文件。有工程使用的主要建筑材料、构配件和设备进场的证明及试验报告。绘制竣工图，收集整理施工记录，对工程质量进行综合评价，对不合格工程项目，严格执行返工制度，费用施工单位负责。

通过竣工验收程序，办完竣工结算后，施工单位应在规定期限内向法人办理工程移交手续。

12.1.4 档案管理

项目法人要收集整理所有原始资料，尤其是隐蔽工程，要有详细的现场记录资料和图纸，包括地质情况、处理问题的方式、试块试验数据、记录及可能存在的问题分析等，工程项目经过财务决算、出具审计报告并通过省级验收后，按项目的内容分类逐项建档，并办理必要的签收手续，统一归入新晃县水利建设项目管理中心档案室建档。

水利工程档案工作应贯穿于水利工程建设程序的各个阶段。即从水利工程建设前期就应进行文件材料的收集和整理工作；在签订有关合同、协议时，应对水利工程档案的收集、整理、移交提出明确要求；检查水利工程进度与施工质量时，要同时检查水利工程档案的收集、整理情况；在进行项目成果评审、鉴定和水利工程重要阶段验收与竣工验收时，要同时审查、验收工程档案的内容与质量，并作出相应的鉴定评语。

项目法人对水利工程档案工作负总责，须认真做好自身产生档案的收集、整理、保管工作，并应加强对各参建单位归档工作的监督、检查和指导。大中型水利工程项目法人，应设立档案室，落实专职档案人员。项目法人的档案人员对各职能处室归档工作具有监督、检查和指导职责。

12.2 工程运行期管理

12.2.1 管理机构

本项目管理机构初步确定为新晃县水利建设项目管理中心。属于新晃县新晃

县水利局内设机构，主要职能：负责全县农村饮水安全工程规划、建设、运行管理、安全监管工作；承办为民办实事工程、农村饮水安全、水源地保护和完成局领导交办的其他工作。新晃县水利建设项目管理中心自投入运用至今，管理机构基本健全，管理所制定了多项规章制度，保证了工程的安全运行，管理体制发挥了重要作用。

12.2.2 灌区管理体制改革的

1) 推进灌区经费改革

公益性人员的经费列入财政预算，由当地财政承担。通过明晰产权和明确管护主体的方式为公益性工程维修养护经费的落实奠定基础，公益性工程维修养护经费按照“谁受益，谁负担”和“以工程养工程”的原则进行筹集，对干渠的维护经费通过争取上级资金、当地财政补助和电站发电受益解决，支渠的维护经费由受益村、组按“一事一议”进行筹集，并可争取上级补助资金。

2) 创新管理模式，推行“管养分离”

(1) 推行管养分离，将灌区工程维修养护业务和养护人员从灌区剥离出来，组建专业化、机械化的养护企业，专业承接灌区维修养护任务；

(2) 实施维修养护部门的企业化改革，培育维修养护市场，引入竞争机制，推进灌区维修养护的市场化、集约化、专业化和社会化，推行灌区工程养护购买服务模式；

(3) 足额落实灌区维修养护经费，由新晃县水利局依据《水利工程维修养护定额标准》确定维修养护经费数额；

(4) 制定和完善《新晃县新建小型灌区工程运行维护管理办法》、《新晃县新建小型灌区工程渠道巡护制度》等，健全灌区管理单位和维修养护企业之间委托代理制度，形成良性运转的灌区养护市场秩序。

3) 推进管理机构改革

按照水利部、财政部关于《水利工程管理单位定岗标准的规定》，结合灌区实际情况确定各水管站人员数量，根据设岗情况，进行公开考试、演讲答辩、民主评议，组织考核等情况形式，进行全员竞聘上岗，签订聘用合同。

现代化灌区的管理，需要一支了解管理工程现状，熟悉灌区日常运行，同时具备一定的信息学知识和操作技能的管理人才组成的凝心聚力、团结协作、分工明确、运转高效的管理队伍。为做好现代灌区的管理工作，建议做好以下几个方

面的工作。

(1) 定期组织开展党领导的新形势下的政策方针的学习，特别是党的十八大、十九大、国家级省级水利工作会议中与农业水利相关的相关党政方针、政策指向的学习和领悟，以美丽灌区建设、乡村振兴战略等大政方针来激发和鼓舞管理队伍的工作热情和奉献精神。

(2) 根据现代化灌区管理所需的新知识和新技能，定期组织开展相关知识学些和技能培培训，并考核落实；建立建全常规的管理人员进修体制，培养高级管理人才。

(3) 根据管理和需求，适时为管理队伍补充新鲜血液，完善管理队伍人才梯度建设。

(4) 适时走出去，请进来，加强对外交流和探讨，借鉴其他灌区先进的管理经验和模式，不断磨砺完善我们的管理队伍。

4) 成立农民用水协会

以村委单位组建农民用水协会，制定相关规程和制度，并进行注册登记，依法开展协会范围内的工程管理、维修、养护及供、用水管理和水费征收等工作。

12.2.3 农业水价综合改革

基本形成具有新晃县新建小型灌区特色的农业水价管理模式，建立健全合理反映供水成本、有利于节水和农田水利体制机制创新、与投融资体制相适应的农业水价形成机制；农业用水价格总体达到运行维护成本水平，农业用水总量控制和定额管理普遍实行，可持续的精准补贴和节水奖励机制基本建立，先进适用的农业节水技术措施普遍应用，农业种植结构实现优化调整，农业用水方式由粗放式向集约化转变，争取全面完成农业水价综合改革任务，建立较为完善的农业节水长效机制。

1) 创新农业用水管理方式

深入推行农村集体产权制度改革，加快明晰工程权属，落实工程管护主体与管护责任，在主推和扶持农民用水合作组织自建自管小型农田水利设施的同时鼓励政府通过购买服务、委托经营等方式，引进专业化社会化服务队伍承担农田水利工程管理和维护。

(1) 合理划分用水单元

用水单元划分是农业水价综合改革的基础工作。划分成果的合理性直接影响

到灌区水利设施产权确权、用水合作组织创建和用水计量设备的布设。

（2）健全农村基层用水管理组织

灌区管理体制按照渠系统一管理、分级负责的原则，参与用水管理的包括灌区管理单位、乡镇水管站、村组集体、农民用水合作组织和新型农业经营主体。乡镇水管站、村组集体、农民用水合作组织和新型农业经营主体负责田间工程的管护与灌区配水。

（3）深化农田水利工程产权制度改革

农田水利设施产权改革是农田水利工程良性运行的保证，农业水价综合改革目标是改变农田水利工程有人用、没人管的境地，进行产权制度改革，将所有权、使用权、经营权落实到具体的责任主体。

（4）建设农业水价综合改革信息系统

加快农业水价综合改革信息平台建设，通过 GIS 和图像技术进行总体实施进度地图展示、示范点的现场视频监控等，实现全市灌区基础信息管理、农业用水管理组织管理信息、农业水价信息、水费收取信息、水权分配及确权管理。

2) 健全农业水价形成机制

加快建立健全农业水价形成机制，是水价改革的关键，也是推进灌区现代化建设的重点，对发展节水型农业、建设节水型社会具有重大意义。

（1）农业水价管理体制

按照现行定价目录规定的水利工程价格管理权限实行省、市（州）、县（市区）分级管理，按水利工程产权权属实行骨干工程水价和末级渠系水价分段管理。省属水利工程以及跨市水利工程的骨干工程水价，由省价格主管部门进行成本监审和核定；市政府所在地城市及辖区内跨县和市属水利工程的骨干工程水价，由市（州）价格主管部门进行成本监审和核定；县属水利工程的骨干工程水价，由县级价格主管部门进行成本监审和核定。末级渠系（一般指乡镇及以下村、社所有的供水渠道和设施）供水价格由县级价格主管部门进行成本监审和核定，有条件的地方可实行协商。农业供水终端价格由骨干工程供水价格和末级渠系供水价格两部分组成，由县级价格主管部门根据核定的骨干工程和末级渠系供水价格行文明确，并抄送省市价格主管部门备案。

（2）农业水价测算

新晃县新建小型灌区农业供水终端价格实行计量计价（按 m^3 计价），由骨

干工程水价（供水水价）和末级渠系水价（配水水价）两部分构成，以上两部分价格核定均以成本监审为依据，原则上应达到或逐步提高到运行维护成本水平，即运行维护成本=（直接工资+管理费+维护费）/标准计量水量，在此基础上合理确定各环节供水价格。同时要综合考虑用水户承受能力、精准补贴机制建立、计量设施完善程度等多种因素，在确保总体不增加农民负担的前提下，制定灌区内农业水价改革方案，听取灌区管理单位、用水户和相关单位（部门）意见，明确价格到位时间表并适时调整。

（3）实行分类水价制度

考虑用水量、生产效益、农业发展政策等因素，区别粮食作物、经济作物、养殖业等用水类型，在终端用水环节探索实行分类水价，粮食作物供水价格达到或逐步达到运行维护成本水平，用水量大或附加值高的经济作物和养殖业供水价格可适当高于粮食作物类型。

（4）推行超定额累进加价制度

根据价格主管部门在当地水行政管理部门明确的用水总量，并按照《灌溉用水定额编制导则》（GB/T29404-2012）区分粮食作物、经济作物和养殖产品农业用水定额的前提下，充分考虑田间水利设施建设情况、节水技术推广应用情况，对超定额用水实行累进加价制度，即将初始水权（用水定额）作为第一量级，超过用水定额按比例合理确定分档水量及水价，并逐步实行基本水价和计量水价相结合的两部制水价。

3）建立精准补贴和节水奖励机制

结合新晃县新建小型灌区实际情况，制定具体的农业用水精准补贴和节水奖励办法，调动农民参与改革、实施节水的积极性，有效破解不提价难以实现节约用水和工程良性运行、提价农民难以接受的农业水价改革“两难”问题。

农业用水精准补贴是指为保障总体上不增加用水户因农业水价调整而增加的负担，对水权定额内用水的工程配水价格超执行水价的部分予价格补贴。

农业用水节水奖励办法是指对采取节水措施、节水成效显著的用水户，在水权定额内的用水节约部分予以适当奖励。

奖补资金来源主要包括各级财政资金、灌溉农业水权转让与水费收益和社会捐助资金等。其中财政资金是指各级财政部门安排的、明确可用于农业水价综合改革的资金，包括高效节水灌溉项目、农田水利项目建设、灌区续建配套与节水

改造、高标准农田建设、新增千亿斤粮食产能项目、农业综合开发等涉及农田水利建设管护的资金与农业水价综合改革专项补助资金。其中水费收益指非农业供水利润、加价水费、高附加值作物水费等。

12.2.4 工程确权与农业用水权

加快水权制度建设可以提高水资源利用效率和效益，建立健全水权水市场，有利于促进水资源的合理配置、高效利用、节约保护和科学管理。

1) 严格取水许可，确认取水权

新晃县新建的小型灌区，其水源主要源自山间的池塘、水库以及细小的溪流。在灌区工程顺利竣工后，我们需要完善相关的取水许可证手续，以确保合规用水。

2) 开展水资源确权工作

确认区域与渠系用水权益，以用水总量控制和定额管理指标为基础，按照适度从紧的原则，由有关地方人民政府或者其授权的水行政主管部门通过颁发水权证等形式将灌区农业用水权益明确到用水主体，实行丰增枯减、年度调整。根据灌区实际，合理确定农业水权确权层级，既可以确权到灌区或片区，也可以确权到农村集体经济组织、用水户协会或村民小组、用水户。

3) 推进与规范水权交易

利用灌区现有灌溉工程形成了功能较为齐全供水网络的优越条件，大力发展灌区向新晃县实施城镇生活、工业、环境供水；通过新建渠道措施，为平溪实施生态补水；结合乡村振兴战略水利保障，积极拓展农村自来水产业。

鼓励和引导地区间、行业间、用水户间开展水权交易。通过市场机制实现灌区节约水资源的有效流转。发挥湖南水权交易所等各级水权交易平台的作用，开展水权鉴定、水权买卖、信息发布、业务咨询等综合服务，促进水权交易公开、公正、规范开展。

4) 保障生态权

① 研究和制定灌区内的河流和渠系的生态流量、需水量以及需要灌区提供的水量，结合乡村振兴战略水利保障和美丽田园水生态建设的要求，研究农村河湖生态蓄水规律和蓄水规模；

② 明确生态水权，将灌区 2025 年用水总量控制指标细化分解，明确经济社会发展用水和生态环境用水的边界；

③ 加强灌区水量统一调度管理，采取闸坝联合调度生态补水等措施，合理

安排重要断面下泄水量，维持河湖基本生态用水需求，重点保障枯水期生态基流；

④ 鼓励农业与生态间开展水权交易，借鉴先进地区的水权交易经验，研究建立生态用水补偿机制，探索推进农业与生态间水权交易。

12.2.5 灌区标准化管理方案

为充分发挥水利工程管理的考核作用，进一步推动水利工程管理精细化、标准化、规范化建设，在新晃县水利局的直接领导下，新建小型灌区应结合灌区运行管理及维修养护模式等情况，制定工程管理标准，强化标准化管理制度建设。明晰管理责任，加强检查评估，依法、依规、依标推进本地区灌区标准化规范化管理工作，确保工程运行安全和充分发挥效益。

1) 组织管理

结合新晃县要求和新建小型灌区实际，确保新建小型灌区管理体制和运营机制改革到位，推行事企分开、管养分离等，健全职能清晰、权责明确的灌区管理体制；合理设置岗位和配置人员，全额落实核定的公益性人员基本支出和工程维修养护财政补助经费；

建立健全全灌区管理制度，落实岗位责任主体和管理人员工作职责，做到责任落实到位，制度执行有力；

加强人才队伍建设，优化灌区人员结构，创新人才激励机制，制订职业技能培训计划并积极组织实施，确保灌区管理人员素质满足岗位管理需求；

重视党建工作、党风廉政建设、精神文明创建和水文化建设；加强相关法律法规、工程保护和安全的宣传教育。

2) 安全管理

建立健全安全生产管理体系，落实安全生产责任制，建立健全工程安全巡检、隐患排查和登记建档制度。建立事故报告和应急响应机制，在工程安全隐患消除前，应落实相应的安全保障措施；

制定防汛抗旱、重要险工险段事故应急预案，应急器材储备和人员配备满足应急抢险等需求，按要求开展事故应急救援、防汛抢险、抗旱救灾培训和演练；

应定期对检测设施进行检查、检修和校验或率定，确保工程安全设施和装置齐备、完好，劳动保护用品配备应满足安全生产要求。特种设备、计量装置要按国家有关规定管理和检定；

对重要工程设施、重要保护地段，应设置禁止事项告示牌和安全警示标志等，

依法依规对工程进行管理和巡查。

3) 工程管理

建立健全工程日常管理、工程巡查及维修养护制度，落实工程管理与维修养护责任主体；

建立健全工程维修养护机制，确保工程设施与设备状态完好，工程效益持续发挥；

灌区骨干工程应明确管理和保护范围，设置界碑、界桩、保护标志；基层运行管理用房及配套设施完善；

建立健全灌区档案管理制度，按照水利部《水利工程项目档案管理规定》建立完整的技术档案，逐步实现档案管理数字化；

积极推进灌区管理信息化，依据灌区管理需求，开展信息化基础设施、业务应用系统和信息化保障环境建设，不断提升灌区管理信息化水平。

4) 供用水管理

灌区管理单位应统筹兼顾灌区范围内生活、生产和生态用水需求，科学合理调配供水；

强化灌区取水许可管理，推行总量控制与定额管理，制定灌区用水管理制度，编制年度（取）供水计划，报水行政主管部门审批，灌区水量调配涉及防汛、抗旱等内容应按规定报备或报批；

根据需要设置用水计量设施与设备，制定用水计量系统管护制度与标准，积极推进在线监测，为灌区配水计划实施、用水统计、水费计收以及灌溉用水效率测算分析等提供基础支撑；

结合灌区生产实际，积极开展灌溉试验和相关科学研究，推进科研成果转化；积极推广应用节水技术和工艺，推进农业水价综合改革，建立健全节水激励机制，提高灌区用水效率和效益。

5) 经济管理

建立健全灌区财务管理和资产管理等制度。灌区人员基本支出和工程运行维修养护等经费使用及管理符合相关规定，杜绝违规违纪行为。

人员工资、福利待遇达到当地平均水平，按规定落实职工养老、失业、医疗等各种社会保险。

科学核定供水成本，配合主管部门做好水价调整工作；完善灌区水费计收使

用办法。

在确保防洪、供水和生态安全的前提下，合理利用灌区管理范围内的水土资源，充分发挥灌区综合效益，保障国有资产保值增值。

12.3灌区标准化管理

12.3.1总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻落实“节水优先、空间均衡、统治理、两手发力”治水方针，按照“水利工程补短板、水利行业强监管”的水利改革发展总基调，构建科学高效的灌区标准化规范化管理体系，加快推进灌区建设管理现代化进程，不断提升灌区管理能力和服务水平，努力建成“节水高效、设施完善、管理科学、生态良好”的现代化灌区。灌区标准化规范化管理应坚持政府主导、部门协作，落实责任、强化监管，全面规划、稳步推进，统一标准、分级实施的原则有序推进。

12.3.2组织管理

1) 深化灌区管理体制改革

认真总结前阶段灌区水管体制改革的成效与经验，进一步健全组织机构，明确岗位责任主体和管理人员工作职责，适时完善岗位设置，开展竞争上岗、合理轮岗，建立合理有效的分配激励机制。

2) 优化灌区工程管理机制

结合灌区管理机构实际，建立统一管理、分级负责、基层用水组织参与的灌区管理模式，明确各方管理职责范围，积极发挥灌区乡村政府、地方水管单位和群管组织在灌区工程管理和供用水管理中的主体作用，建立权责清晰、运用高效、保障有力的灌区工程管理机制，积极探索管养分离和物业化管理的工程管护模式。

3) 制度建设及执行

根据灌区管理现实需要，整理修订组织、安全、工程、供用水和经济等各方面的管理制度，建立较为完备的制度体系。加强制度执行的督促检查与考核，做到责任落实到位，执行制度有力。

4) 岗位管理

明确管理机构各级岗位责任主体和管理人员工作职责，合理设置岗位及配备

人员，厘清灌区工程管理、运行及养护维修事项一岗位一人员对应关系，编印“两册一表”（管理手册、操作手册和人员岗位对应表）。落实技术工人岗前培训制度，关键岗位持证上岗。建立健全岗位责任制及岗位考核机制，进一步优化管理人員结构，不断创新人才激励机制。

5) 人才队伍建设

全面落实党和国家及地方、行业党委、行政的要求，加强机构干部队伍建设，实现领导班子团结、职工敬业爱岗。定期考核干部，规范干部管理工作，加强对职工的培养，做好各梯级的教育培训，制定职工培训计划并全面落实，职工职业技能年培训率达到80%以上。

6) 基层用水组织建设与监管

监管、指导灌区基层水管组织和用水户协会等群管组织的各项工作，定期举办基层用水组织有关的培训，召开例会、年度总结会等，经常性听取基层用水组织的意见和建议，充分发挥基层用水组织的作用。

7) 党建工作

重视党的政治建设、思想建设、组织建设、作风建设、纪律建设和制度建设，充分发挥好党委和党支部的领导作用，全面创建“清廉大圳”“五好党支部”。

8) 精神文明建设

重视精神文明创建和水文化建设，职工文体活动丰富。单位内部秩序良好，综合治理有效，无违法犯罪行为发生。积极投入新晃侗族自治县创建文明卫生城市工作，争创市级及以上精神文明单位或先进单位。

12.3.3安全管理

1) 落实安全责任制

贯彻落实安全生产法律法规，加强安全生产管理工作，防止和减少安全生产事故发生，强化安全生产责任制，明确安全责任。健全安全组织网络和安全生产组织机构，制定安全生产责任考核及奖惩办法，完善安全管理相关制度，建立事故应急报告和应急响应机制。

2) 安全生产管理

按照《水利工程运行管理单位安全生产标准化评审标准》和《湖南省水利安全生产标准化考评办法》开展安全生产标准化达标工作。

3) 防汛抗旱和应急管理

建立健全防汛抗旱和应急工作体系、安全生产安全事故应急预案体系，成立专（兼）应急救援队伍，设置应急设施和储备防汛抢险、应急物资器材，开展应急预案培训、演练，定期评估应急预案并每年修订完善。

4) 工程安全标志标牌管理

在工程管理范围、保护范围和安全警戒区，设置规范统一的保护标志标牌和安全警示标志牌、告示牌，安全标志标牌与安全防护设施纳入工程巡查范围，受到人为破坏及时追究责任人的责任。

5) 隐患排查与管控

开展安全风险管理、重大危险源辨识和管理，做好隐患排查治理和预测预警。

6) 安全设施管理

完善安全设施管理制度，在工程维修、检修和项目建设施工中监督责任单位落实相应的安全防护设施，在工程管理中按规定配备安全设施及劳保用品，做好特种设备的管理。

7) 工程安全评估与安全鉴定

建立工程安全评估与安全鉴定台账，制定工程安全评估与安全鉴定工作计划，其中水库大坝、水闸、渡槽、倒虹吸、隧洞等工程应进行安全鉴定，渠道及其他建筑物根据运行情况按有关技术标准开展安全评估。

12.3.4 工程管理

1) 明确工程管理职责

科学合理划定（调整）各水利工程管理站的工程管理范围，细化管理单元，明确各站、所管理职责。

2) 灌区工程确权划界

全面落实灌区工程确权划界，明确灌区工程管理和保护范围，埋设工程管理范围边界桩、界桩，完善管理设施土地许可证办理。

3) 水库工程管理达标

根据《水利部关于修订印发水利工程管理考核办法及其考核标准的通知》（水运管[2019]53号）文件精神，开展灌区内小型水库县市级水利工程管理达标单位创建工作。

4) 调度运用

基于工程灌溉供水运行和安全运行的实际，制定灌区内小型水库调度运用规

程，合理划定各渠道和渠系建筑物的运行标准，并根据维修管护情况适时调整。

5) 工程检查与观测

水利局建立健全灌区工程日常巡查、定期检查、特别（专项）检查等制度，加强灌区工程的日常巡查、定期检查、特别检查等，建立健全灌区工程水情观测和工情观测制度，加强灌区工程水情观测和主要建筑物工情观测和数据采集、整编及成果分析等。

6) 工程维修养护

完善工程维修养护制度，加强日常养护、日常维修、应急抢险（抢修）和年度维修检修等各类维修养护管理，及时消除工程检查中发现的各类破损和损坏，恢复或局部改善原有工程面貌，消除影响正常供水的渠底淤积、渠坡杂草，渠道垃圾等的影响，消除机电设备和金属结构设备缺陷，更换易损零部件等，以保持工程完整和确保工程正常运用。

7) 技术资料与档案管理

完善档案管理制度，加强对工程建设、更新改造、安全鉴定、检查观测、调度运行、设备操作、维修检修等方面资料的搜集、整理、保管及应用，工程和设备技术文件完整，并根据《档案工作规范化建设评价规范》和《湖南省档案工作规范化建设评价办法》开展档案管理达标工作。

12.3.5 供用水管理

1) 供用水计划

建立健全灌区供用水管理制度，制定水权分配方案，编制供用水调度方案及应急预案，编制灌区水量调度方案及年度供水计划，指导基层水管组织输配水管理。

2) 取水许可管理

办理灌区取水许可证，协助灌区上级主管部门做好水权分配，实施用水总量控制与定额管理。执行国务院《取水许可制度实施办法》的有关规定，取水许可手续规范完善，监督各用水部门按照取水许可指标取水。

3) 供用水量测管理

建立健全灌区供用水量测管理制度，持续保持量测设施设备齐全、完好，精度满足要求，按规定及要求开展灌区供用水量测、计量工作，适时统计年度累计供用水量，每年元月10日以前提交上年供用水报表及成果分析。

4) 水质管理

建立健全灌区供用水水质检验制度，确定水质监测点，编制水质监测工作流程和防治水污染事故应急预案。按制度及有关标准的规定开展水质监测工作，并做好资料收集归档。

5) 灌溉试验和技术推广

制定灌溉试验和技术推广制度，建立灌溉试验示范区，开展节水灌溉科学实验和用水管理、工程管理等相关科学研究，推进科研成果转化，推广应用新技术、新设备、新材料、新工艺，实现工程运行自动化和供用水管理信息化。

6) 节约用水管理

建立健全节水管理制度和节水激励机制，实行用水合同管理，制定年度农田灌溉节水技术和工艺推广计划并组织实施，开展节水宣传活动，积极推进农业水价综合改革，推进节水型灌区创建，开展灌区灌溉水利用率测算。

7) 提升灌溉供水服务水平

开展用水户服务满意度调查，实行水务公开，征求灌区服务对象意见和建议，持续改进工作。

12.3.6 经济管理

1) 财务和资产管理

完善财务和资产管理内部制度，规范单位内部经济秩序，多渠道筹集事业经费，严格项目建设专项资金、工程运行与维护资金和水费等财务管理，执行财政预算控制有关规定，加强单位资产管理，防止国有资产流失。

2) 运行及维护经费管理

编制单位公用经费和工程运行及维修养护费等经费预算，落实单位公用经费和工程运行及维修养护费等经费，按规定使用单位公用经费和工程运行及维修养护费等经费，按规定做好单位公用经费和工程运行及维修养护费等经费的决算工作。

3) 职工待遇管理

严格执行市、县人事、财政等主管部批准的职工工资和福利待遇标准，确保单位人员工资、福利待遇达到新晃侗族自治县平均水平以上，按规定落实和缴纳单位职工养老、失业、医疗等各种社会保险。

4) 供水成本核算与费用征收管理

开展灌区供水成本核算，申请价格主管部门核定分级水价，制定水费等费用征收使用办法，规范水费收取工作。

5) 基层用水组织费用监督

监督基层用水组织按规定标准收取水费、计量管理及田间工程维修养护等经费，指导田间工程维修养护等经费支出，协调相关补助经费。

6) 国有资源利用

制定管理范围内的国有资产管理制或办法，推动灌区管理站规范化管理，保障国有资产保值增值。

12.4 劳动安全与卫生

12.4.1 设计依据

1) 编制目的

新晃县小型灌区建设项目劳动安全与工业卫生设计，遵照国家的法律、法规和相关的规范、标准，贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针和“以人为本”的原则。为使本项目建设符合劳动安全与工业卫生要求，应提高工程建设人员和运行人员的安全卫生意识，自觉防范生产经营活动中的安全卫生风险，加强安全生产监督管理，防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全。本设计根据工程特征及其具体环境，对危险有害因素进行分析，提出防范措施，同时根据国家现行的劳动安全与工业卫生有关标准的规定，在下阶段工作中对工程所需的设备和材料，做好选用工作。

2) 法律、法规和条例

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（2014年中华人民共和国主席令第13号修订，2014年12月1日实施）；

(2) 《中华人民共和国劳动法》（2009年中华人民共和国主席令第28号修正，2009年8月27日实施）；

(3) 《突发公共卫生事件应急条例》（国务院令第376号，2003年05月09日实施）；

(4) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号，2004年02月01日实施）；

(5) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，2019年04月01日

实施)。

3) 标准、规范和规程

- (1) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(GB 50706-2011)；
- (2) 《水利工程设计防火规范》(GB50987—2014)；
- (3) 《建筑设计防火规范》(GB 5001-2014)；
- (4) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)；
- (5) 《工业与民用电力装置的接地设计规范》(GBJ65-1983)；
- (6) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)；
- (7) 《水工建筑物抗震设计规范》(GB 51247-2018)；
- (8) 《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2016)；
- (9) 《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB/T 50046-2018)；
- (10) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013)；
- (11) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；
- (12) 《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》(SL 714-2015)；
- (13) 《工业企业照明设计标准》(GB 50034-2004)；
- (14) 《安全色》(GB 2893-2008)；
- (15) 《固定式工业防护栏杆安全技术条件》(GB 4053.3-2009)；
- (16) 《爆破安全规程》(GB 6722-2014)；
- (17) 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008)；
- (18) 《机械设备防护罩安全要求》(GB 8196-2003)；
- (19) 《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33-2012)；
- (20) 《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007)。

12.4.2 危险与有害因素分析

1) 工程建设及运行中的危险有害因素分析

(1) 电气伤害危险性分析

电气伤害事故是与电相关联的造成人员伤亡的事故，包括触电事故、雷击事故、静电事故等。屋外电气设备，初期发电运行环境、接地设施、接地保护、安全电压、供电网络、照明等，若设置不当均可能造成人身安全伤害事故，施工用电设备、设施存在漏电危险。电气设备无防护或无隔离，工人带电作业无防护等，均存在着触电伤害的危险。

（2）车辆伤害危险性分析

在工程施工或物料、设备的运输过程中，由于车辆性能、路况、环境条件、驾驶人员素质等原因可能存在车辆伤害的危险。

（3）机械伤害危险性分析

本工程在开挖土方、土方回填等作业过程中若设备未装防护罩，施工人员未执行安全操作规程，未穿戴劳保用品等，均存在机械伤害危险。

（4）高处坠落与物体打击

施工现场存在各种高度超过 2m 的临水（空）面等挡土墙，若施工人员劳保用品佩戴存在缺陷、安全防护设施或安全标志存在缺陷及施工人员误操作或违章操作，均可能发生高处坠落，造成人员伤亡。

（5）起重伤害危险性分析

起重机械常见的事故有挤压、撞击、钩挂、吊钩坠落、折断、物体打击等；若指挥失误或起重司机和挂吊工配合失误、起吊物重量超过吊车起吊重量，易发生钢丝绳断裂、滑轮损坏、重物脱钩、斜吊斜拉乃至吊车倾覆等事故。

（6）火灾、爆炸

焊接作业若操作不当可能引起电气火灾和爆炸；施工车辆、供水、供电及压气系统设备也可能因自燃、超压、短路、防静电或雷击措施不可靠等原因发生火灾爆炸事故；施工现场电源线破损、绝缘老化、接头多，极可能形成漏电、短路等引发电气火灾事故；施工人员安全意识淡薄，随处吸烟，乱扔烟头，有可能引发施工区域堆放的易燃物质或施工营地的火灾。一旦发生火灾或爆炸事故，轻则造成财产损失，重则造成人员伤亡。

（7）作业环境不良

工程施工期间产生的污废水、废弃物，施工产生的噪声和扬尘将对施工区及周边环境产生一定的影响，对施工人员和周围居民的身心健康造成一定的不良影响。

施工期施工环境较差，人群集中的地方，有可能造成痢疾、病毒性肝炎等传染病的传播，对施工人员的健康造成短期影响，是有害因素。

（8）其他

工程运行过程中，主要是路面交通可能存在安全风险；渠道临水和临空面、高处检修场所等场所的安全标志缺陷，可能造成淹溺、高处坠落、电伤害等事故。

2) 建筑物、机电设备的选项和布置中可能存在的危害因素和程度

根据本工程建筑物布置和机电设备的选型,可能危害劳动安全与工业卫生的因素和程度有以下方面:

(1) 在超过防洪标准洪水的情况下,洪水有可能漫过渠顶,危及两岸人民的生命及财产安全。

(2) 本工程机电设备、金属结构的安装不当会造成人身伤害。

3) 施工临时设施中可能危害劳动安全与工业卫生的因素和程度

(1) 工程区域布置的施工临时电气设备(如发电机、变压器、电力线路等)及建筑物,需要设置符合规范要求的避雷设施和接地设计,防触电、静电和雷电;相对来说该种因素危害程度较大。

(2) 工程区域布置的施工工区、施工仓库、施工辅助企业等由于人员吸烟、电焊、易燃易爆物品管理不慎、设备漏油、电缆电线保护层受损或老化引起的短路、电气设备短路等引起火灾、爆炸事故。工地应严格管理、检查,防止火灾、爆炸,否则极易引起现场事故;相对来说危害程度较大。

(3) 工程区域布置的施工工区、施工仓库、施工辅助企业等临时建筑物均应按防台风及防洪标准设计及布置,确保牢固;相对来说危害程度不大。

(4) 施工场地和施工人员居住区应尽量选择使用清洁、少污染的能源,不容许随意焚烧废物和垃圾,定时清理垃圾,定点堆放;建立临时厕所,定期清扫、撒白灰,撤离时统一处理;建立严格的卫生防疫制度,加强宣传,注意饮食卫生,对传染病、流行病实行监控、防治,对临时生活区进行虫媒消杀;搞好卫生防疫,对传染病人及时发现上报和治疗,防止疫情传播。相对来说危害程度不大。

(5) 工程区域布置的临时堆土场、弃渣场做好水土保持工作,植草植物复绿,排水畅通,防止对周边环境污染。相对来说危害程度不大。

12.4.3 劳动安全与卫生

1) 施工安全措施

在本工程施工过程中的危险工作场所应设立安全标志,渠道险工险段除险加固应做好高边坡防护等安全措施。

2) 防洪、防淹

工程防洪、防淹主要考虑以下避免措施:

(1) 渠道应满足稳定要求,避免溃堤造成洪灾和下游受淹事故。

(2) 渠道周边及泄洪区设立明显的标志牌，禁止人员在渠道戏水。所有的水上工作及活动应经水库管理所同意方可进行。

(3) 库区应配备相应的水上救援设备。比如救生衣等。

3) 防电气伤害

所有电气设备必须有良好的保护接地装置，如果保护接地系统出现故障，接地电阻达不到要求，人与带电设备外壳接触，将发生触电伤害。本工程容易发生触电，电击的场所有变压器场、电缆等。

为防止电气伤害事故的发生，工程在设计中考虑了以下措施。

(1) 工程各建筑物区应按规范要求设计接地网和避雷系统。

(2) 架空进、出线时，应提高安全系数，防止断线发生人员伤亡事故发生，应注意静电感应强度，确保安全。

(3) 在变压器及高压带电体周围设防护围栏。

(4) 独立避雷针的位置应远离人员经常通行的地方，避雷装置与道路或出入口等的距离不小于 3m。

(5) 对由于误操作可能带来人身触电或伤害事故的设备，回路设置电气联锁装置或机械联锁装置。

(6) 工程区的潮湿场所，当照明设施安装高度小于 2.4m 时，按规定设置防触电的保护措施。

(7) 对建筑及设备应及时检查、复核其安全防范措施，对不满足要求的要及时进行改造。

4) 防火灾、爆炸

电器设备使用的绝缘油罐储备：油具有易燃、易爆的特性，如果发生泄露，与外界明火接触，将迅速燃烧，产生巨大能量，发生火灾、爆炸事故。

电力电缆、电气线路由于过载、短路、接头接触不良，将形成瞬时高强电流，产生电火花，如果所处场所存在易燃、易爆物质，将发生火灾、爆炸事故。

为防止火灾、爆炸事故的发生，工程在设计中应考虑以下措施：

(1) 严格按照《水利工程设计防火规范》（GB 50987-2014）进行设计，在变压器、配电室等重要场所设置火灾探测器及自动报警。

(2) 对所有工作场所，严禁采用明火采暖。

(3) 对有防火要求的房间，设置防火门，墙面刷防火涂料、涂料或使用耐

火砌体，在各生产场所和主要机电设备处配备专用的消防设施，同时在枢纽区内设置公用消防系统。

(4) 在发生火灾时，除特殊条件要求外，所有设备及材料均采用阻燃型，对特别重要用途的场所可采用不燃型，同时应具有低有害气体释放特性。

(5) 对建筑及设备及时检查、复核其安全防范措施，对不满足要求的要及时进行更换。

5) 防高处坠落和物体打击

(1) 凡距下方相邻地面或地面 1.2m 及其以上的工作平台、通道或工作面所有敞开边缘设置防护栏杆；高处作业面下设置安全网，所有闸门槽孔、吊物孔等设置盖板或防护栏杆。

(2) 高处检修或工作人员均应穿防滑劳保用品。

(3) 施工现场设置醒目的安全警示标志或安全警示线；作业人员应佩戴安全帽，禁止在作业场所抛掷物件，不在易发生坠物掉落的部位长时间逗留。

(4) 定期对吊装设备、设施进行检修、维护。

6) 防车辆伤害

(1) 施工期间严禁无证驾驶，严禁酒后驾车；现场配备专人进行交通疏导，施工人员一律穿反光背心，并加强教育培训。

(2) 应合理选择、设计大件运输车辆的场内外运输道路，做好交通导行方案，并设置警示标志。

(3) 定期对车辆进行维护、保养，每次使用之前应对车辆的刹车、方向、轮胎进行检查等。

(4) 夜间施工时，备足照明信号，设警示灯，以保证行人、车辆安全。

7) 防机械伤害

本工程可能对人体造成伤害的机械设备主要有螺杆启闭机等，可能引起坠落伤害的位置主要有水闸、险工险段除险加固处等。

为防止机械、坠落伤害事故的发生，工程在设计中考虑了以下措施。

(1) 为保证启闭设备的安全运行，钢丝绳、滑轮、吊钩等的安装与配置需符合《起重机械安全规程》（GB6067）的有关规定。

(2) 水工建筑物有高差部位的地方需设防护栏杆。

(3) 水闸泄洪时，在一定的区域内雾化现象严重，空气稀薄缺氧，危及运

行人员的安全，在雾化区域内的交通通道的出入口应采取安全措施，设置栏杆或另行设置安全通道，树立安全标志。

(4) 工程中采用的机械设备应符合国家安全有关标准要求。

(5) 对建筑及设备应及时检查、复核其安全防范措施，对不满足要求的要及时进行改造。

8) 防起重伤害

(1) 起吊前应检查起重设备及其安全装置。吊物应绑牢，应有防止倾倒措施。

(2) 认真核实起重器械的最大起重重量，严禁超载；起吊的重物不得在空中长时间停留。

(3) 施工现场要安排好起吊前的监护、指挥，避免失去监护、多头指挥。

(4) 起重机械在工作中如遇机械发生故障或有异常现象时，应放下吊物、停止运转后进行排除，不应在运转中进行调整或检修。

9) 防社会突发事件

做好工程宣传，严格按照施工组织设计布置施工场地，并做好施工期的降噪、防尘、交通导行等措施，使得对周边居民生产、生活的影响降低到最低程度；同时制定突发群体性事件应急预案，有效预防和处置可能出现的群体事件。

12.4.4 工业卫生措施

1) 防噪声与振动

噪声对人体的危害是多方面的，噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病，噪声的危害程度与接触的时间长短有关。噪声主要包括机械性噪声、电磁性噪声、流体动力噪声、其它噪声等。振动不仅诱发噪声，而且可以直接对人体产生影响，使人降低工作效率，危害身体健康，影响程度与其振幅、频率、方向、波形、时间有关。振动主要包括机械性振动、电磁性振动、液体动力性振动、其它振动等。本工程产生噪声、振动危害的机械设备主要有主变压器、各种空调设备、泄洪等。工程设计中考虑了以下措施，以防止噪声及振动对人体造成的伤害：

(1) 工程设计符合《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）的规定，在各工作面及工作点上，其噪声限值应执行《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）中表 5.1.1 “水利水电工程各类工作场所的

噪声限值（A 声级）”的相关规定。工作场所的噪声测量应符合 GBJ122《工业企业噪声测量规范》的有关规定。

(2) 应考虑减振、降噪，充分利用地形、声源指向、绿化等因素合理布置有关设备和建筑物（房间），必要的部位采取隔声、吸声、消声、隔振、减振、阻尼等综合防护措施。

(3) 对瞬间噪声超过 115dB 的设备，为避免对值班人员造成影响，布置远离重要场所并采取消声、减振的处理措施。

(4) 对泄洪时产生的噪声及振动，主要按水力要求设计，设消能池降噪。同时周边设置安全警示标志。

(5) 对已建成的建筑及设备应及时检查、复核其卫生防范措施，对不满足要求的要及时进行改造。

2) 防温度不适

施工期应注意防暑、降温，室外温度超过 40°C 时，应停止施工。为减少潮湿对人员和设备的影响，对工作场所进行通风除湿、防潮处理。

当通风无法保障相关设备工作要求时，宜设置空调降温系统。

3) 防采光照不良

人工照明设计应力求创造良好的视觉作业环境，土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、隧洞等施工作业可以用照明器进行照明。

采光设计应充分利用天然采光，以天然采光为主，人工照明为辅。工作场所室内天然采光照度宜符合《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB 50706-2011）中表 5.3.2“工作场所室内天然采光照度最低值”的相关规定。

4) 防尘与防污

施工期改进施工工艺，采取湿式作业，配备除尘设备，加强通风管理；采取有效的施工扬尘污染控制措施，在施工现场道路和堆土实施洒水防尘；加强施工人员劳动安全和卫生保护措施，按照相关规范要求佩戴合格的防护口罩。

运行期粉尘影响较小，工作场所及设备间地面采用不易起尘埃的硬质材料；机械通风系统进风口设置在室外空气比较洁净的地方，并设置在排风口的上风侧；门窗做密闭处理，具有防尘、防水、隔热效果。

5) 安全卫生管理机构及配置

安全卫生管理机构负责工程项目投产后的安全卫生方面的宣传教育和管

工作，是工程运行中劳动安全与工业卫生的必要保证。在生产运行过程中，应严格按照国家劳动安全卫生的法律、法规和规范、标准，使劳动者掌握本职工作所需的安全生产知识，提高劳动者的安全技能，防止劳动事故的发生。

安全卫生机构应根据水库特点配置一定数量的声级计、温度计、照度计、震动测量仪，电磁场测量仪、微波漏能测量仪等检测仪器设备和必要的幻灯、录像、照像等安全宣传设备。

根据规范规定，工程应按照规模大小及职工人数设置安全卫生管理机构，本工程在管理人员中设置 2 名劳动安全与卫生管理人员。

12.4.5 安全卫生评价

通过劳动安全与卫生设计，为工作人员创造一个安全、卫生、舒适的工作环境和生活空间，对改善工作环境，提高工作效率，都有着极其重要和积极的作用和意义。

对本工程中存在的劳动安全与卫生影响因素进行分析，并在工程设计中采取相应的防范措施，及时消除隐患，减少职业危害。按有关部门规范规定，对各种危害分别采取有效的防范措施。对于有些能事先防范的，首先采取有效措施，以防患于未然。

13 节能设计

13.1 节能设计依据及原则

13.1.1 设计依据

- 1) 《中华人民共和国节约能源法》（国发[2006]28号）；
- 2) 《中国节能技术政策大纲》（2006年）；
- 3) 《三相异步电动机能效限定值及节能评价值》（GB18613-2006）；
- 4) 《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》（GB20052-2006）；
- 5) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）；
- 6) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；
- 7) 《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）；
- 8) 《民用建筑照明设计标准》（GB50034-2004）；
- 9) 《水利水电工程节能设计标准》。

13.1.2 设计原则

节能是我国发展经济的一项长远战略方针。根据法律法规的要求，依据国家和行业有关节能的标准和规范合理设计，起到提高能源利用效率，促进国民经济向节能型发展的作用。

节能方案应符合相关建设标准、技术标准和《中国节能技术政策大纲》中的节能要求。工艺和设备的合理用能、主要产品能源单耗指标要以国内先进能耗水平或参照国际先进水平作为设计依据。

13.3 工程节能设计

13.2 工程耗能分析

13.2.1 能耗标准选定

本工程是公益性建设项目，目前没有国家节能标准，本次暂按万元国内生产总值能耗综合指标作为评价标准。即2010年前：1.034t标准煤/万元GDP；2010年至2018年期间，能耗标准下降16%，到2018年为0.869t标准煤/万元GDP。

13.2.2 能耗分析与计算

本工程消耗的能源为一次能源，在建设期内主要消耗的能源为柴油、汽油等；在运行期间，不需要消耗能源等。

建设期消耗一次能源汽油24.61t、柴油384.08t，按柴油每kg等价1.4571公斤标煤、汽油每kg等价1.4714公斤标煤计算，折算成标准煤411.62t。

本工程在其经济寿命内总消耗能源相当于411.62t标准煤。

13.2.3综合耗能指标分析计算

本工程能耗产出为新增的灌溉直接经济效益，根据不同效益折算成相当的国内生产总值。根据分析，直接经济效益折算成国内生产总值的综合折算系数为0.75。本工程在其经济寿命内，其效益相当6975万元GDP。

根据工程经济寿命内的能源消耗量和经济产出量，计算出本工程能耗指标为0.059t标准煤/万元GDP。

13.3.1节能措施分析

水利工程节能分析，主要从设计、耗能设备选择选用及设备政策符合性、施工技术和管 理等方面分析工程的节能措施。主要包括以下几个方面：

1) 工程设计方面

做好工程的优化设计，选择合理、经济的设计方案；在确保系统安全、可靠的前提下，防止设备选型富裕度过大；选用能耗低的施工设备、机电设备；施工设计中合理调度、合理安排施工秩序，减少不必要的燃料消耗。

2) 工程管理运行方面

制定节能管理制度，确定能耗指标；加强节能宣传，提高人员节能意识；加强设备保护，提高机电设备效率。

13.3.2设计中的节能措施评价

在工程总体布置和设计中，充分体现了节能理念，在土方开挖、混凝土浇筑等过程中，结合工程特点，选用低能耗的挖掘设备，减少能源消耗；尽量减少运输距离，以减少施工期间能耗；在满足设计要求的前提下，优化混凝土配比，提高工作效率；就近接入本地电网，减少输变电损失。

13.3.3节能管理措施分析

本工程是以灌溉为主水利工程。工程建设能源消耗主要为建设期施工中能源消耗、运行期间办公能耗等。从节能的角度看，本工程已经在设计工程中选择符合节能标准的设备，同时在工程布置、方案选择中考虑了节能，但从水利工程运行特点来看，节能的主要措施是节能管理措施。

在施工期，应制定能源管理措施和制度，防止能源无谓消耗，应对进场施工人员加强节能宣传，强化节能意识，应对施工设备制定和工程施工特点相符合的能源指标和标准，严格控制能源消耗。应加强能源储存地安全防护，防止能源损失，应合理安排施工秩序，做好施工设备的管理和调度。

在运行期，应对各种能耗设备运行制定相应的能源管理措施和制度，降低能耗，应对管理人员和工作人员进行节能培训，操作人员要有节能上岗证，应制定照明、油料等燃料使用指标或定额，强化燃料管理，减少能耗。

13.4 节能效果综合评价

13.4.1 节能指标评价

根据本工程能源消耗总量和产生的经济效益分析计算，本项目万元GDP能耗约为0.059t标准煤，低于2018年0.869t标准煤/万元GDP能耗标准，从能源消耗和产出看，本工程属节能投资项目。

13.4.2 节能措施评价

本次设计从理念、工程布置、设备选用、施工组织设计等多个方面已进行了优化设计，选用符合国家政策的先进节能设备。在施工组织设计中，合理选用了节能型施工机械，并合理安排了工期和施工秩序，符合我国固定资产投资项目节能设计要求

14 设计概算

14.1 概述

14.1.1 工程概况

新晃县小型灌区涉及晃州镇、凉伞镇、禾滩镇等10个乡镇。本次灌区设计灌溉面积6.03万亩，其中改善灌溉面积4.03万亩，恢复灌溉面积2.0万亩。

本次建设主要内容：

本次小型灌区续建配套节水改造实施方案的主要建设内容为：新建小型灌区15处，灌区设计灌溉面积6.03万亩，改善灌溉面积4.03万亩，恢复灌溉面积2万亩。干渠设计流量为0.31-1.1立方米/秒。新建干渠181.462公里，维修干渠29.79公里，新建支渠44.016公里，维修支渠6.323公里，新建5级拦溪坝4座，新建小型泵站2座(15-75kw)，维修小型泵站5座(15-75kw)，新建骨干山塘16座，整修骨干山塘2座，整修一般山塘4座，新建干管1.768公里，维修干管3.397公里，新建和维修渠系建筑物13处，其中：新建小型渡槽3座0.137公里，维修小型渡槽1座0.036公里，新建倒虹吸7座0.873公里，维修倒虹吸2座0.397公里。

14.1.2 工程投资

总投资9030.00万元，其中水土保持工程静态投资34.38万元，环境保护工程静态投资21.03万元，建设征地移民补偿投资155.05万元，工程静态投资8819.53万元（含建筑工程费7678.18万元，机电设备及安装工程18.24万元，金属结构设备及安装工程44.82万元，施工临时工程39.73万元，独立费用618.59万元，基本预备费419.98万元）。

14.1.3 主要技术经济指标

1) 主要材料及投工

水泥15516.29t、钢筋153.28t、砂29539.21m³、卵石41770.2m³、块石599.09m³、汽油24.61t、柴油384.08t。

序号	项目	水泥 (t)	钢筋 (t)	砂 (m ³)	卵石 (m ³)	块石 (m ³)	汽油 (t)	柴油 (t)
一	阿界水库灌区	1322.36		2217.74	3893.36		1.99	23.79
(一)	渠首工程							23.79
(二)	输配水工程	1320.34		2214.34	3887.40		1.96	
(三)	渠系建筑物工程	2.03		3.40	5.96		0.03	

序号	项目	水泥 (t)	钢筋 (t)	砂 (m ³)	卵石 (m ³)	块石 (m ³)	汽油 (t)	柴油 (t)
二	半溪水灌区	666.11	4.93	1787.21	1677.93		0.91	35.05
(一)	渠首工程	214.05	4.93	526.64	346.95		0.21	35.05
(二)	输配水工程	450.27		1257.57	1325.72		0.67	
(三)	渠系建筑物工程	1.79		2.99	5.26		0.03	
三	碧涌溪灌区	1199.97	15.19	2504.77	2667.59		1.70	118.25
(一)	渠首工程	587.41	13.80	1462.77	932.27		0.60	118.23
(二)	输配水工程	592.22		1007.90	1675.44		0.86	
(三)	渠系建筑物工程	20.34	1.39	34.11	59.88		0.24	0.02
四	大湾罗灌区	538.93	3.66	1043.06	1299.42	19.80	0.72	16.22
(一)	渠首工程	130.94	3.15	330.88	203.25		0.14	16.16
(二)	输配水工程	401.89		695.48	1083.46		0.56	0.04
(三)	渠系建筑物工程	6.10	0.51	16.70	12.71	19.80	0.02	0.01
五	凳寨灌区	2159.12	3.21	3692.02	6106.62	90.89	3.50	0.05
(一)	输配水工程	2092.11		3557.29	5933.74		2.99	
(二)	渠系建筑物工程	67.01	3.21	134.73	172.88	90.89	0.51	0.05
六	斗溪灌区	1352.79	1.19	2272.97	3983.38	57.88	2.09	4.59
(一)	渠首工程	19.72	1.19	37.29	58.51	57.88	0.07	4.59
(二)	输配水工程	1330.26		2230.99	3916.62		1.98	
(三)	渠系建筑物工程	2.80		4.70	8.25		0.05	
七	方家屯灌区	488.21		930.15	1366.02	340.20	0.63	0.30
(一)	输配水工程	398.54		668.40	1173.41		0.60	
(二)	排水工程	88.09		259.11	187.96	340.20		0.30
(三)	渠系建筑物工程	1.58		2.64	4.64		0.03	
八	丰收水库灌区	753.95	92.50	2230.09	2106.04	19.80	2.75	0.01
(一)	输配水工程	489.68		1867.19	1441.74		0.74	
(二)	渠系建筑物工程	264.27	92.50	362.90	664.31	19.80	2.01	0.01
九	贡溪灌区	680.17	3.84	1288.98	1647.93	42.44	0.95	27.91
(一)	渠首工程	141.14	3.84	345.96	242.12	42.44	0.20	27.91
(二)	输配水工程	537.42		940.30	1401.05		0.73	
(三)	渠系建筑物工程	1.62		2.72	4.77		0.03	
十	姑召水库灌区	1544.91	6.05	2692.49	4275.82		2.47	13.98
(一)	渠首工程	100.87	2.32	240.80	166.20		0.10	13.96
(二)	输配水工程	1412.57		2399.44	4017.60		2.05	
(三)	渠系建筑物工程	31.48	3.72	52.26	92.03		0.32	0.02
十一	桂林溪灌区	1194.67	2.26	2073.47	3391.08		1.73	29.10

序号	项目	水泥 (t)	钢筋 (t)	砂 (m ³)	卵石 (m ³)	块石 (m ³)	汽油 (t)	柴油 (t)
(一)	渠首工程	98.26	2.26	234.68	163.00		0.09	29.10
(二)	输配水工程	1094.92		1836.29	3223.71		1.61	
(三)	渠系建筑物工程	1.48		2.49	4.37		0.02	
十二	龙兴灌区	672.91	3.36	1250.42	1782.70	28.08	0.99	13.01
(一)	渠首工程	136.21	3.32	345.14	210.11		0.15	13.00
(二)	输配水工程	527.25		884.26	1552.36		0.79	
(三)	渠系建筑物工程	9.44	0.05	21.02	20.22	28.08	0.05	0.00
十三	绍溪灌区	378.94	3.82	790.70	793.52		0.47	32.99
(一)	渠首工程	153.19	3.82	390.00	231.60		0.18	32.99
(二)	输配水工程	225.38		400.09	560.84		0.29	
(三)	渠系建筑物工程	0.37		0.62	1.08		0.01	
十四	团溪灌区	642.93	3.49	1199.69	1691.64		0.94	16.67
(一)	渠首工程	142.12	3.49	359.79	217.15		0.16	16.67
(二)	输配水工程	499.43		837.59	1470.44		0.75	
(三)	渠系建筑物工程	1.38		2.31	4.05		0.02	
十五	新江溪灌区	1920.33	9.78	3565.45	5087.14		2.76	52.17
(一)	渠首工程	404.60	9.78	1023.41	624.44		0.44	52.17
(二)	输配水工程	1512.96		2537.39	4454.53		2.28	
(三)	渠系建筑物工程	2.77		4.65	8.17		0.05	
合计		15516.29	153.28	29539.21	41770.20	599.09	24.61	384.08

14.2 编制依据及内容

14.2.1 编制原则和依据

- 1) 湘水建管[2015]第130号《湖南省水利水电工程设计概(估)算编制规定》;
- 2) 湖南省水利厅印发《湖南省水利水电工程调整计价依据增值税计算标准》的通知,湘水发[2019]6号文;
- 3) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448号);
- 4) 湘水建管[2015]第130号《水利水电建筑工程概算定额》;
- 5) 湘水建管[2015]第130号《水利水电设备安装工程概算定额》;
- 6) 湘水建管[2015]第130号《水利水电工程施工机械台时费定额》;
- 7) 湘水办函[2023]24号《湖南省水利厅办公室转发水利部办公厅关于调整水利工程计价依据安全生产措施计算标准的通知》;

8) 主要材料预算价格根据实际情况、怀化工程造价文件《关于发布怀化市2023年8月建设工程材料预算价格的通知》、新晃城乡建设局发布的新晃县2023年第一期建设工程材料价格表；

9) 主要材料预算价格根据实际情况、怀化工程造价文件《关于发布怀化市2023年8月建设工程材料预算价格的通知》、新晃城乡建设局发布的新晃县2023年第一期建设工程材料价格表或市场调查确定；

10) 初设报告及图册。

14.2.2 费率标准

费率标准执行《湖南省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（湘水建管[2015]130号）、《湖南省水利水电工程调整计价依据增值税计算标准》（湘水发[2019]6号），《湖南省水利厅办公室转发水利部办公厅关于调整水利工程计价依据安全生产措施计算标准的通知》（湘水办函[2023]24号），按其他工程取费，费率如下：

1) 其它直接费：

建筑工程：按直接费的5.0%计

安装工程：按直接费的5.7%计

扣除其他直接费中的安全文明施工措施费的费率2.5%，并单独计入独立费用中。

2) 间接费：

土方工程：按直接费的5.0%计

石方工程：按直接费的8.0%计

砌石工程：按直接费的9.0%计

模板工程：按直接费的7.0%计

砼工程：按直接费的8.5%计

钢筋制作工程：按直接费的4.0%计

钻孔灌浆及锚固工程：按直接费的9.25%计

其它工程：按直接费的7.25%计

3) 企业利润：

按直接费与间接费之和的7%计

4) 税金：

应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，税率为9%。

5) 工程单价费用：

包括直接工程费（含直接费、其他直接费、现场经费）、间接费、企业利润、税金、主要材料调差等五部分费用。

14.2.3 基础单价

1) 人工预算单价：

工长为11.30元/工时、高级工为10.36元/工时、中级工为8.52元/工时、初级工为6.13元/工时；

2) 材料预算价格：

主要材料预算价格为不含进项税价，与基价如下表所示，预算价格与基价差以补差形式列入单价表中的“材料价差”项中，并按规定计提税金。砂石料的价格根据实际情况调查后，采用新晃城乡建设局发布的新晃县2023年第二期建设工程材料价格表，在此基础上考虑二次转运费，新晃县未发布的价格，采用怀化市发布价。

表-13.2.3 主要材料基价及预算价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	钢筋	t	2560
2	水泥	t	255
3	粉煤灰	t	170
4	砂石料(外购)	m ³	70
5	块石、条石、料石(外购)	m ³	70
6	汽油	t	3075
7	柴油	t	2990
8	炸药	t	5150
9	商品混凝土	m ³	200

3) 施工机械台时费

施工机械台时费根据相关定额及规定计算。

4) 施工用电、水、风单价的计算

根据工程施工组织所配置的工程机械测算其综合价格，具体详见报告其“施工组织设计”章节。

14.2.4 独立费用

- 1) 建设管理费：根据湘水建管[2015]第130号文计算；
- 2) 工程监理费：根据国家发改委发改价格[2007]670号文颁发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》及其他相关规定计算；
- 3) 生产准备费：根据湘水建管[2015]第130号文计算；
- 4) 科研设计费：根据国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知，计价格[2002]10号文；
- 5) 工程保险费：按工程一至四部分投资0.45%计算。

14.2.5其他费用说明

- 1) 建设征地移民补偿投资：其费用明细，详见其章节；
- 2) 价差预备费及建设期投资利息：未计取；
- 3) 基本预备费：按照5%计取；
- 4) 环境保护工程及水土保持工程投资：其费用明细，详见其章节。

14.3设计概算成果

总投资9030.00万元，其中水土保持工程静态投资34.38万元，环境保护工程静态投资21.03万元，建设征地移民补偿投资155.05万元，工程静态投资8819.53万元（含建筑工程费7678.18万元，机电设备及安装工程18.24万元，金属结构设备及安装工程44.82万元，施工临时工程39.73万元，独立费用618.59万元，基本预备费419.98万元）；具体费用见表13.3-1工程总概算表：

表 13.3-1 工程总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				8819.53
	第一部分 建筑工程	7678.18			7678.18
一	阿界水库灌区	575.50			575.50
二	半溪水库灌区	419.93			419.93
三	碧涌溪灌区	898.89			898.89
四	大湾罗灌区	267.50			267.50
五	凳寨灌区	881.71			881.71
六	斗溪灌区	557.78			557.78
七	方家屯灌区	193.78			193.78
八	丰收水库灌区	450.75			450.75
九	贡溪灌区	335.18			335.18

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
十	姑召水库灌区	676.21			676.21
十一	桂林溪灌区	583.09			583.09
十二	龙兴灌区	314.15			314.15
十三	绍溪灌区	264.93			264.93
十四	团溪灌区	312.50			312.50
十五	新江溪灌区	946.29			946.29
	第二部分 机电设备及安装工程	7.29	10.95		18.24
一	泵站设备及安装工程	7.29	10.95		18.24
	第三部分 金属结构设备及安装工程	14.66	30.16		44.82
一	泵站工程	13.82	24.84		38.66
二	水闸工程	0.84	5.32		6.16
	第四部分 施工临时工程	39.73			39.73
一	施工工程	39.73			39.73
	第五部分 独立费用			618.59	618.59
一	建设管理费			116.71	116.71
二	工程建设监理费			116.71	116.71
三	科研勘测设计费			155.62	155.62
四	安全文明施工措施费			194.52	194.52
五	其他			35.01	35.01
	一至五部分合计	7739.86	41.11	618.59	8399.56
	基本预备费				419.98
	静态投资				8819.53
III	环境保护工程投资				21.03
	静态投资				21.03
IV	水土保持工程投资				34.38
	静态投资				34.38
V	工程静态投资总计(I~IV合计)				9030.00
VI	价差预备费				
VII	建设期融资利息				
VIII	总投资				9030.00

14.4 资金筹措方案

灌区项目总投资为9030.00万元，根据现行投资政策文件要求关规定，结合地方资金落实情况，亩均投资约为1500元/亩（中央补助70%），中央补助投资为6321.00万元，地方自筹资金为2709.00万元。

地方配套及自筹资金筹措方案,多鼓励和引导社会资本参与小型灌区的建设及运营管理,通过水权交易、灌区改造新增耕地指标交易等方式筹集资金。

14.4 分年度投资计划

灌区项目总投资为9030.00万元,根据建设工期为一年,工程在一个年度内完成。

15 工程效益分析与综合评价

15.1 概述

15.1.1 项目概况

本次新晃侗族自治县小型灌区建设共新增15个小型灌区，涉及涉及新晃县晃州镇等10个乡镇48个行政村，灌区设计灌溉面积6.03万亩，改善灌区面积4.03万亩，恢复灌溉面积2.0万亩。

主要建设内容为：新建小型灌区15处，灌区设计灌溉面积6.03万亩，改善灌溉面积4.03万亩，恢复灌溉面积2万亩。干渠设计流量为0.31-1.1立方米/秒。新建干渠181.462公里，维修干渠29.79公里，新建支渠44.016公里，维修支渠6.323公里，新建5级拦溪坝4座，新建小型泵站2座(15-75kw)，维修小型泵站5座(15-75kw)，新建骨干山塘16座，整修骨干山塘2座，整修一般山塘4座，新建干管1.768公里，维修干管3.397公里，新建和维修渠系建筑物13处，其中：新建小型渡槽3座0.137公里，维修小型渡槽1座0.036公里，新建倒虹吸7座0.873公里，维修倒虹吸2座0.397公里。

项目总投资为9030.00万元，根据现行投资政策文件要求关规定，结合地方资金落实情况，亩均投资约为1500元/亩(中央补助70%)，中央补助投资为6321.00万元，地方自筹资金为2709.00万元。

15.1.2 项目成效

1) 改善农业生产条件

本项目通过新建和改造一系列水源工程和输配水工程，包括新建骨干山塘、维修现有山塘，新建泵站、维修泵站，以及拦水坝工程等，以显著改善项目区的农业生产条件。这些工程将提高土地的适种性，降低生产成本，并促进农作物布局的优化。通过淘汰低效作物，改种高效农作物，项目区将实现从中低产田到高产稳产田的转变。此外，我们还将修建倒虹吸和渡槽等渠系工程，以克服地形等自然条件的限制，进一步提高灌溉的效率和覆盖范围。这些措施将使农产品生产能力、种植业产值和农民年收入得到显著提高，为保障粮食生产、促进农业增效和农民增收做出重要贡献。

项目实施后，恢复灌溉面积2.00万亩，改善灌溉面积4.03万亩。

项目实施后，渠道衬砌且渠系疏通后，无卡口卡水，水流通畅，灌溉水利用

系数提高至0.76。

2) 新增农产品生产能力和产值

根据新晃县小型灌区建设项目初步设计方案计划，工程项目完成后，主要是提高工程输水能力，恢复和发展了灌溉面积；再是提高灌区供水的灌溉保证率。

项目建设完成后，项目区作物生产条件得到改善，提高产值效益，主要是通过测土施肥及完善水利灌溉条件，减少生产成本，项目实施后改善灌溉面积4.03万亩，恢复灌溉面积2.00万亩。根据灌区有无项目的农作物产量对比分析，项目实施后恢复灌溉区按每亩增产粮食180kg计，平均每年增产360万kg；改善灌溉区按每亩增产粮食80kg计，平均每年增产322.4万kg；则项目实施后平均每年增产粮食682.4万kg。

经以上分析计算，项目实施后可年增产粮食682.4万kg，粮食单价按2.6元/kg计，期望效益为1774.24万元。根据《湖南省年灌溉效益经济评价》分析，取灌溉效益分摊系数0.4，实际年项目区农民收入增加总额为709.70万元

通过小型灌区建设工程项目的实施，可改善蔬菜、油菜、茶叶等经济作物灌溉条件，提高经济作物产量，预计年增效益60万元。

15.2 效益分析

15.2.1 社会效益

1) 改善农业生产条件，提高耕地质量

通过本次规划建设，形成较完善的农田灌排系统，项目区内耕作不便的现状将得到大幅度改善，生产力将大幅度提高，成为旱涝保收的标准农田，耕地质量将得到全面提高。农业抗灾能力明显增强，确保了项目区耕地总量的稳定和质量提高，对当地农业的可持续发展提供了有力支持。

2) 促进农业结构调整，增加农民收入

项目实施后，通过综合治理，将大大改善农业生产条件，增强农田抵御自然灾害的能力，为农业结构调整，提高耕地产出率奠定了坚实基础，可大幅增加农产品产量和市场供应。

3) 发挥较强的示范和促进作用

项目的实施，将为当地开展基本农田改造建设，进行田、水、路、村综合治理提供和积累经验；同时能使农民群众感受到农田建设是一项利国利民的事业，

是国家保证粮食安全的重大举措，对建设工作能够理解和支持，从而促进农田建设工作的全面、长久、深入、顺利发展，加快社会主义现代化的建设步伐，改善环境，有利于社会的长治久安和全面发展。

4) 缓和项目区人地矛盾，提高项目区土地承载力

项目建成后，项目区配套基础设施建设、智能化的应用，减轻了项目区农民种地的负担，节余了社会劳动力，增加了农民外出务工的机会，加快了项目区农民脱贫致富的步伐，促进了当地的社会稳定。同时，项目建设有效地遏制了项目区农民对当地宜农荒地的开垦，起到了加大生产环境建设和水土流失的治理力度，促进了农业的可持续发展，也缓和了项目区的人地矛盾，提高了项目区土地的承载力。

15.2.2 生态环境效益

通过项目实施，整个项目区的生态环境得到很大程度的改善：一是改善水利灌排系，防止田间串灌、浸灌，防止洪水侵害，保持水土，同时减少肥料流失，农药流失；二是衬砌灌渠、排灌分家，节约用水；三是推广绿色食品、无公害食品栽培技术规程，减少农药施用量，特别是通过禁用剧毒农药和残留期长的农药，减少农药对土壤的污染和对人畜的危害。

工程的实施，短期会破坏原有自然环境和生态系统。在施工期将对水质、大气、噪声、人群造成一定的影响，但都可以采用相应的对策和管理措施进行防治或降低其危险，随着工程的竣工，其不利影响将随即消失。

15.3 综合评价

根据《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013），本次经济分析，针对项目区实施前后的增量费用和增量效益进行国民经济评价。

15.3.1 经济评价

（一）新增固定资产

该项目通过骨干山塘、渠道、倒虹吸、渡槽以及水源工程泵站等的建设，新增固定资产价值7991.53万元。

（二）新增产值

项目建设完成后，项目区作物生产条件得到改善，提高产值效益，主要是通过测土施肥及完善水利灌溉条件，减少生产成本，项目实施后改善灌溉面积4.03

万亩，恢复灌溉面积2.00万亩。根据灌区有无项目的农作物产量对比分析，项目实施后恢复灌溉区按每亩增产粮食180kg计，平均每年增产360万kg；改善灌溉区按每亩增产粮食80kg计，平均每年增产322.4万kg；则项目实施后平均每年增产粮食682.4万kg。

经以上分析计算，项目实施后可年增产粮食682.4万kg，粮食单价按2.6元/kg计，期望效益为1774.24万元。根据《湖南省年灌溉效益经济评价》分析，取灌溉效益分摊系数0.4，实际年项目区农民收入增加总额为709.70万元

15.4.2评价采用的基本参数

根据《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）的规范规定，本项目国民经济评价，系针对新晃县小型灌区建设项目后的增量费用和增量效益进行评价。

15.4.3工程费用

1) 固定资产投资

总投资9030.00万元，其中水土保持工程静态投资34.38万元，环境保护工程静态投资21.03万元，建设征地移民补偿投资155.05万元，工程静态投资8819.53万元（含建筑工程费7678.18万元，机电设备及安装工程18.24万元，金属结构设备及安装工程44.82万元，施工临时工程39.73万元，独立费用618.59万元，基本预备费419.98万元）。

按《水利建设项目经济评价规范》和《建设项目经济评价方法与参数》的规定，国民经济评价的投入与产出均应以影子价格为准。但本项目主要材料价格均超过国家计委颁布的相应的影子价格，设备均采用国产设备，故国民经济评价投资调整仅剔除工程投资估算中属于国民经济内部的转移支付，主要有计划利润、税金等。

扣除国民经济内部的转移支付后，进入国民经济评价的工程概算总投资为8175.35万元，由于投资概算采用的主要建材及设备预算价格均超过国家计委和建设部颁布的货物影子价格加影子运费，故对投资不作调整，即视影子价格换算系数为1.0。

2) 年运行费

年运行费为灌区运行管理中每年需支出的费用，按经济性质可分为工资及福利、燃料动力费、维护费、管理费及其它费用等。

①年折旧费：增量固定资产形成率90%；年综合折旧率3%；

②年运行费：年运行费为项目区运行管理中每年需支出的费用，按经济性质分为工资及福利、燃料动力费、维护费、管理费及其它费用等。

工资福利：由于项目区无专职管理人员，本次不考虑增加工资福利。

管理及其它费用：按增量固定资产的1.5%计算；

维修及大修费：因增加固定资产，维修及大修理费亦相应增加，按增量固定资产的2.0%计算。

综合以上分析，总计费用为531.40万元。

3) 流动资金

用于维持项目正常运行所需购买的燃料、材料、备品、备件和支付职工工资等的周转资金，按固定资产投资额的0.5%计算，为40.88万元。

15.4.4 工程效益

灌区灌溉条件得到改善后，可以调整农业种植结构，土地利用相应提高，农产品产量也有所增加。本次设计主要预计新增粮食生产能力，恢复灌溉面积2.00万亩，改善灌溉面积4.03万亩，项目实施后恢复灌溉区按每亩增产粮食180kg计，平均每年增产360万kg；改善灌溉区按每亩增产粮食80kg计，平均每年增产322.4万kg；则项目实施后平均每年增产粮食682.4万kg。

经以上分析计算，项目实施后可年增产粮食682.4万kg，粮食单价按2.6元/kg计，期望效益为1774.24万元。根据《湖南省年灌溉效益经济评价》分析，取灌溉效益分摊系数0.4，实际年项目区农民收入增加总额为709.70万元。

通过小型灌区建设工程项目的实施，可改善蔬菜、油菜、茶叶等经济作物灌溉条件，提高经济作物产量，预计年增效益60万元。

15.4.5 国民经济评价指标

(1) 评价指标主要有：

①经济内部收益率（EIRR），为项目计算期内各处净效益现值累计等于零时的折现率。

$$\sum_{t=1}^n (B-C)_t (1+EIRR)^{-t} = 0$$

式中：EIRR—经济内部收益率；

B—年效益

C—年费用

t—计算期各年的序号

②经济净现值（ENPV）用社会折现率（IS）将项目计算期内各年的净效益折算到计算期初的现值之和表示。

$$ENPV = \sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + i_s)^{-t}$$

③经济效益费用比（EBCR）：为项目效益现值与费用现值之比。

$$EBCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1 + i_s)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1 + i_s)^{-t}}$$

（2）评价结论

本项目属社会公益性项目，故本次只作国民经济评价。根据以上所述的工程效益、工程费用及采用的基本参数，按8%折现率求得主要经济指标为：

经济内部收益率EIRR=9%，经济净现值ENPV=382.80万元，经济效益费用比EBCR=1.05。

由此可见，本项目经济内部收益率大于社会折现率，经济净现值大于零，经济效益费用比大于1.0，符合节水灌溉技术规范，在经济上是合理的。新晃县小型灌区节水配套改造项目经济效益费用流量表详见表10.4-1。

表 10.4-1 国民经济效益费用流量表

序号	项目	年份									合计
		建设期	运行期								
		1	2	3	4	5	27	28	29	30	
1	效益流量 B	0	837.05	837.05	837.05	837.05	837.05	837.05	837.05	837.05	24274.33
1.1	项目各项功能的效益	0	837.05	837.05	837.05	837.05	837.05	837.05	837.05	837.05	24274.33
1.1.1	新增粮食产量效益	0	769.70	769.70	769.70	769.70	769.70	769.70	769.70	769.70	22321.18
1.1.2	节水效益		67.35	67.35	67.35	67.35	67.35	67.35	67.35	67.35	1953.15
1.2	回收固定资产余值										0.00
1.3	回收流动资金										0.00
1.4	项目间接收益										0.00
2	费用流量 C	7991.43	531.40	531.40	531.40	531.40	531.40	531.40	531.40	531.40	23585.88
2.1	固定资产投资	7991.43									8175.35
2.2	流动资金										0.00
2.3	年运行费		531.40	531.40	531.40	531.40	531.40	531.40	531.40	531.40	15410.53
2.4	项目间接费用										0.00
3	净效益流量	-7991.43	305.65	305.65	305.65	305.65	305.65	305.65	305.65	305.65	688.45
4	累计净效益流量	-7991.43	-7869.70	-7564.05	-7258.41	-6952.76	-228.50	77.15	382.80	688.45	

附表1

新晃县现状经济社会情况表

指标名称	单位	数量	备注
1、总人口	万人	22.07	
2、农村人口	万人	21.74	
3、耕地面积	万亩	34.29	
4、农作物播种面积	万亩	24.36	1.06
5、耕地灌溉面积	万亩		注明近3年平均实灌面积
6、已建高标准农田面积	万亩	12.22	2022年
7、粮食总产量	万Kg	5915.3	2022年、水稻
8、棉花总产量	万Kg		
9、油料总产量	万Kg	578.76	2022年
10、其他农作物总产量	万Kg	345.2	2022年、薯类，豆类
11、地区生产总值	亿元	90.72	2022年
12、农业生产总值	亿元	8.13	2022年
13、政府可支配财力	亿元	5.89	2022年
14、政府用于农业水利支出	万元	1.41	2022年
15、农民人均纯收入	元	12867	2022年

附表2

新晃县小型灌区建设项目 基本情况表

指标名称	单位	数量	备注
1、涉及乡(镇)	个	10	
2、涉及行政村	个	68	
3、涉及人口	万人	18.13	
4、耕地面积	万亩	6.03	
5、播种面积	万亩	4.27	复种指数1.06
6、设计灌溉面积	万亩	6.03	2024年
7、耕地灌溉面积	万亩		
8、已建高标准农田面积	万亩	8.55	2022年
9、粮食总产量	万Kg	1809.00	2022年
10、棉花总产量	万Kg		
11、油料总产量	万Kg	332.44	2022年
12、其他农作物总产量	万Kg	177.67	2022年
13、多年平均降雨量	mm	1163.6	2022年
14、多年平均可用水量	亿m ³		
15、水源工程蓄水能力	万m ³		
16、水源工程供水能力(年均水	万m ³		
17、水源工程供水能力(流量)	m ³ /s		
18、干支渠(沟)道长度	Km		
19、干支渠已衬砌长度	Km		
20、干支渠(沟)道正常率	%	60	
21、干支渠(沟)系建筑物	座(处)	453	
22、干支渠(沟)系建筑物正常率	%	80	
23、干支渠渠系水利用率	%		
24、设计综合毛灌溉定额	m ³ /亩		
25、实际综合毛灌溉定额	m ³ /亩		
26、设计灌溉保证率	%	90	
27、实际灌溉保证率	%	90	
28、管护人员	人	0	
29、农民用水户协会	个	15	6.03万亩
30、灌溉水价	元/立m ³	0.05	
31、年均收取水费	万元	94.32	

附表3

新晃县小型灌区建设项目水量供需分析、 经济评价、建后管护及管理体制改革成果表

指标名称	单位	数量	备注
一、灌区水量供需分析			
1、灌区多年平均可用水量	万m ³	3459.46	
其中：(1)地表水（含过境水）	万m ³		
(2)地下水	万m ³		
2、灌区工程现状供水能力	万m ³	3459.46	
其中：(1)地表水（含过境水）	万m ³		
(2)地下水	万m ³		
3、灌区现状需水量	万m ³	1778.49	
其中：(1)农业（灌溉、牲畜及养殖）	万m ³	1616.81	
(2)工业	万m ³		
(3)生活	万m ³		
(4)生态环境	万m ³	161.68	
(5)其他	万m ³		
4、灌区现状水量供需余缺	万m ³	1680.97	
5、项目建成后或设计水平年供水能力	万m ³	5342.92	
其中：(1)地表水（含过境水）	万m ³		
(2)地下水	万m ³		
6、项目建成后或设计水平年需水量	万m ³	3996.72	
其中：(1)农业（灌溉、牲畜及养殖）	万m ³	3633.38	
(2)工业	万m ³		
(3)生活	万m ³		
(4)生态环境	万m ³	363.34	
(5)其他	万m ³		
7、项目建成后水量供需余缺	万m ³	1346.2	
二、经济评价			
1、经济内部收益率	%	9	应不低于8%
2、经济效益费用比		1.05	应不低于1
3、经济净现值	万元	382.8	应不小于0
4、单位面积投资	元/亩	1500	
5、测算成本水价	元/m ³	0.05	
6、年均收取水费(预计)	万元	94.32	
三、建后管护及管理体制改革			
1、建后管护人员(计划)	人	0	
2、新成立农民用水户协会(计划)	个	15	
3、农民用水户协会管理灌溉面积(计划)	万亩	6.03	

附表4

新晃县小型灌区建设项目 建设任务、投资、效益计划表

指标名称	单位	数量	长度或	单项费用	备注				
			面积	(万元)					
一、项目 建设任务	1、项目 建设内容	(1)干支渠(沟)道开挖疏浚	条/Km	154	36.11	62.64			
		(2)干支渠道衬砌防渗	条/Km	171	225.47	5115.95	0.31-1.1m ³ /s		
		(3)水闸	座	588		26.84			
		(4)农桥、涵洞	座(处)						
		(5)隧洞	处/米						
		(6)渡槽	座/米	4	173	21.86			
		(7)倒虹吸管、暗渠	条/米	9	1270	228.67			
		(8)输水管道	条/Km	2	1.76	117.09			
		(9)水源及渠首工程	座(处)	22		2102.12			
		(10)泵站	座	6		66.06	37kw/74kw		
		(11)配套输变电工程	Km						
		(12)工程管护设施	处/m ²						
		(13)量水设施设备	处						
		(14)灌区管理信息系统	-						
		(15)施工临时工程	万元			39.73			
		(16)环保与水土保持工程	万元			55.41	挡土墙、排水沟		
二、主要 工程量	2、主要 工程量	(1)土方开挖回填量	万m ³	12.24					
		(2)石方开挖砌筑量	万m ³	4.94					
		(3)混凝土浇筑量	万m ³	4.78					
		(4)土工膜布铺设量	万m ²						
二、项目 费用构成 及资金 来源	1、项目 总投资	1、项目总投资	万元	9030.00					
		2、费用 构成	(1)建筑工程	万元	7678.18				
			(2)机电设备及安装工程	万元	18.24				
			(3)金属结构及安装工程	万元	44.82				
			(4)施工临时工程	万元	39.73				
			(5)独立费		618.59				
			(6)不可预见费(基本预备费)	万元	419.98				
		3、资金 来源	3、资金 来源	(1)中央财政资金	万元	6321.00			
				(2)省级财政资金	万元				
				(3)市级财政资金					
(4)县级财政资金	万元			2709.00					

		(5)其他资金	万元			
三、项目效益	1、改善农业生产条件	(1)新增及恢复灌溉面积	万亩	2		
		(2)改善灌溉面积	万亩	4.03		
		(3)新增节水灌溉面积	万亩			
		(4)新增、改善排涝面积	万亩			
		(5)年增供水能力	万m ³	1883.24		
		(6)年增节水能力	万m ³	1346		
		(7)提高渠系水利用率	百分数	116%		由0.536提高到0.76
	2、新增农业生产能力	(1)新增粮食生产能力	万Kg	682.4		水稻
		(2)新增棉花生产能力	万Kg			
		(3)新增油料生产能力	万Kg			
		(4)新增其他农产品生产能力	万Kg			蔬菜、油菜、玉米
		(5)新增产值	万元	769.7		