

蒙城县太平中型灌区续建配套与 现代化改造可行性研究报告



盐城市水利勘测设计研究院有限公司
Yancheng Surveying and Design Institute of Water Resources Co., Ltd.

2022 年 11 月

蒙城县太平中型灌区续建配套与 现代化改造可行性研究报告

盐城市水利勘测设计研究院有限公司

设计证书编号：A132005118

2022 年 11 月

项目名称：蒙城县太平中型灌区续建配套与现代化改

造 设计阶段：可行性研究报告（2022.11）

批 准：王 鹏

核 定：戴清华

审 查：吴海平 董 超

主要编制人员：

规 划： 李梅玲 石彬彬

水 资 源： 石彬彬 章梦洁

土 建： 宋寿宇 张 凯 王星晨 阙鹏康 万梅梁

黄重生 王振宇

施 工： 王振宇 陆亚洲

环 评： 李娇娇 张鑫梅

水土保持：李娇娇 张英达

投资概算：王星晨 易维维

经济评价：王星晨 易维维

“未加盖本院勘测设计文件出图专用章对外无效”

工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：盐城市水利勘测设计研究院有限公司

住 所：盐城市盐都区世纪大道617号中远世纪城D幢101室

统一社会信用代码：9132090014013158XH

法定代表人：张阳

技术负责人：李峰

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业 务：水利水电

证书编号：甲112021010576

有 效 期：2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位：中国工程咨询协会





北京中水源禹认证有限公司
质量管理体系认证证书

注册号: 05223Q0022R7M

兹 证 明: 盐城市水利勘测设计研究院有限公司
统一社会信用代码: 9132090014013158XH

审核地址: 江苏省盐城市亭湖区旭日路 36 号/224002

注册地址: 江苏省盐城市盐都区世纪大道 617 号中远世纪城 D 幢 101 室/224005

认证标准:

GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015 《质量管理体系 要求》

认证范围:

资质证书范围内的工程设计、工程勘察、测绘、水利工程建设监理; 资信证书范围内的工程咨询

颁证日期: 2023 年 05 月 04 日
有效期至: 2026 年 05 月 25 日

法定代表人(签名)

朱松昂



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C052-M



认证机构地址: 中国北京市西城区六铺炕北小街 2-1 号 邮编: 100120

注: 1、获证组织必须定期接受年度监督审核并经审核合格此证书方继续有效;
2、本证书信息可在国家认证认可监督管理委员会官方网站 (www.cnca.gov.cn) 查询

目 录

1 综合说明	1
1.1 基本情况.....	1
1.2 灌区概况及已实施改造情况.....	2
1.3 灌区续建配套与现代化改造的必要性及工程建设任务.....	4
1.4 水土资源供需平衡分析及建设规模.....	5
1.5 工程布置与建筑物设计.....	7
1.6 机电及金属结构.....	10
1.7 施工组织设计.....	11
1.8 建设征地和移民安置.....	13
1.9 水土保持.....	13
1.10 环境影响评价.....	14
1.11 工程管理.....	14
1.12 节能设计.....	15
1.13 投资估算.....	15
1.14 经济评价.....	16
1.15 工程特性表.....	16
2 项目区概况	18
2.1 自然地理.....	18
2.2 水文气象.....	18
2.3 工程地质与水文地质.....	19
2.4 社会经济.....	22
2.5 水土资源与开发利用.....	24
2.6 灌区已实施改造情况.....	34
3 项目建设的必要性与建设任务	37
3.1 灌区骨干工程存在的主要问题.....	37
3.2 灌区续建配套与节水改造的必要性.....	39

3.3 建设任务	40
4 水土资源平衡与建设规模	47
4.1 灌区现状水量供需分析	47
4.2 项目实施后灌区水量供需分析	54
4.3 灌区水质分析	57
4.4 建设规模	57
5 工程布置与建筑物设计	60
5.1 设计依据	60
5.2 工程等别和设计标准	61
5.3 工程总体布局	63
5.4 主要建筑物设计	65
5.5 输配水工程	101
5.6 用水量测设计	123
5.7 灌区信息化设计	128
5.8 主要工程量	150
6 机电及金属结构	151
6.1 水力机械	151
6.2 电气设备	156
6.3 金属结构	192
6.4 消防安全	196
6.5 主要设备数量	198
7 施工组织设计	202
7.1 施工条件	202
7.2 施工导流	205
7.3 主体工程施工	207
7.4 施工总体布置	216

7.5 施工总进度	216
8 工程征地与移民安置	218
8.1 编制依据	218
8.2 征地范围及实物调查	219
9 水土保持	221
9.1 概述	221
9.2 水土保持措施布置及设计	223
9.3 水土保持工程施工组织设计	225
9.4 水土保持监测与管理设计	229
9.5 水土保持投资	235
10 环境影响评价	236
10.1 概述	236
10.2 环境现状调查和评价	237
10.3 环境保护对策与措施	238
10.4 环境管理与监测	239
10.5 投资估算	243
11 工程管理	245
11.1 工程建设期管理	245
11.2 工程运行期管理	250
11.3 管理范围和保护范围	253
11.4 管理设施与设备	253
11.5 劳动安全与工业卫生	254
12 节能设计	262
12.1 设计依据	262
12.2 工程耗能分析	262
12.3 工程节能分析	263

12.4 节能效果综合评价	265
13 投资估算	267
13.1 投资估算依据及有关规定	267
13.2 投资估算	267
13.3 资金筹措方案	272
13.4 分年投资计划	272
14 经济评价	273
14.1 改善农业生产条件	273
14.2 新增农产品生产能力和产值	273
14.3 社会效益	273
14.4 生态环境效益	274
14.5 国民经济评价	275
15 结论及建议	277
15.1 结论	277
15.2 建议	277

附件：

- 1、《蒙城县太平灌区续建配套与现代化改造项目投资估算》
- 2、《蒙城县太平灌区续建配套与现代化改造项目可研设计图册》（另册）



1 综合说明

1.1 基本情况

蒙城县太平灌区位于安徽省蒙城县小涧镇境内，灌区建成于 1996 年，设计灌溉面积 4.5 万亩，灌区涉及赵塘村、郭店社区、西王集社区、吴圩村、新太平村、小涧社区、灵山村、蔡海村、狼山村等 9 个行政村，灌区总国土面积 41.54km²，设计灌溉面积 4.5 万亩。

近年来，灌区建设管理的成效十分显著，但是随着社会、经济的快速发展，区域用水矛盾日益加剧，对灌区的水资源利用提出了更高的要求，灌区需要进一步适应市场经济，优化资源配置，增强农业发展后劲，保障社会经济发展，实现以水资源的可持续利用支撑灌区的可持续发展。与此同时，国家和相关部委也对中国灌区事业提出了新的要求，2018 年中央一号文件明确指出，要加快实现灌区现代化改造，到 2035 年，农业农村现代化要基本实现；水利部在《加快推进新时代水利现代化的指导意见》指出，要积极推进灌区现代化建设和改造，到 2050 年，全面实现水利现代化。由此可见，“十四五”期间，太平灌区作为蒙城县重要的灌区迎来了全方位的新的挑战。

为贯彻落实国家关于灌区事业发展的总体规划，满足区域经济社会发展总体需求，根据《水利部办公厅财政部办公厅关于开展中型灌区续建配套与现代化改造方案编制工作的通知》（农水办[2020]87 号）要求及《蒙城县太平灌区续建配套与现代化改造项目立项建议报告》（2023.10）中的建设目标和任务，受蒙城县水利局委托，我公司承担完成了《蒙城县太平灌区续建配套与现代化改造可行性研究报告》（以下简称“可研”）的编制任务，项目围绕“现代化改造高效、设施完善、管理科学、生态良好”的总目标，在深入调查灌区基本情况的基础上，通过系统梳理水土资源、灌排工程设施、水管理体系、水生态保护与水文化传承等方面问题，提出合理的发展目标和思路，辅以相应的建设内容，提出投资估算和资金筹措方案，形成完整的方案闭环。可研方案用人与自然和谐发展的理念指导灌区改造，用先进技术、先进工艺、先进设备补齐灌区工程短板，用现代管理制度和良性管理机制加强灌区管理，用信现代技术引领灌区发展，大幅度提高灌区水土资源利用效率和农业综合生产能力，提高农



产品供给质量和市场竞争力，改善农村居住环境，有效支撑蒙城县粮食安全、乡村振兴与生态文明建设。

可研报告编制过程中，受到蒙城县水利局、农业农村局、自然资源与规划局、小涧镇等单位的大力支持，在此表示由衷的感谢。

1.2 灌区概况及已实施改造情况

1.2.1 灌区概况

太平灌区位于蒙城县小涧镇，于 1996 年建成并投入使用。灌区目前由蒙城县水利工程管理所管理。2007 年后，蒙城县水利工程管理所完成水管体制改革，现为纯公益性水管单位，隶属于蒙城县水利局。

灌区水源工程为太平翻水站，位于小涧镇太平村南部的涡河上，设计取水能力 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ ，设计扬程 7.5m 。灌区涉及新太平村、灵山村、蔡海村、郭店村、狼山村和红城村等 6 个行政村，灌区总国土面积 41.54km^2 ，设计灌溉面积 4.5 万亩。灌区南靠涡河，北于蒋湾沟，西到四新沟西，东到狼山沟。常年灌溉农作物全部为旱作物，灌溉方式为由太平翻水站从涡河翻水至灌区主干渠及各支渠，群众利用流动泵站提水到田，近三年来实际灌面积达 2.7 万亩，灌溉提水量为 297.0万 m^3 。

目前，灌区渠首（水源）工程太平翻水站已运行 26 年，经检测，水泵存在过流部件汽蚀、锈蚀严重，泵壳锈蚀，轴承磨损严重等多项指标不合格的情况；灌区内斗沟、农沟经过高标准农田等涉农基础设施建设工程项目的治理，均能满足灌溉与排水的需求，但干支沟渠均多年未经治理，沟底淤积严重，阻水严重，两岸现状为土坡，岸坡受两岸农田挤占，杂草丛生、局部受雨水冲刷严重，导致渠道输水能力严重不足；现状配套建筑物主要有水闸、机耕桥涵等，部分水闸自建成至今已运行多年，闸室和启闭机房已老化破损严重、闸墩开裂，止水破裂，漏水现象严重，启闭机和闸门等金属结构锈蚀破坏严重，存在安全隐患，部分水闸已无法正常使用；部分桥涵上下游渠道边坡坍塌，桥基础受冲刷严重，存在重大安全隐患，需拆除重建。

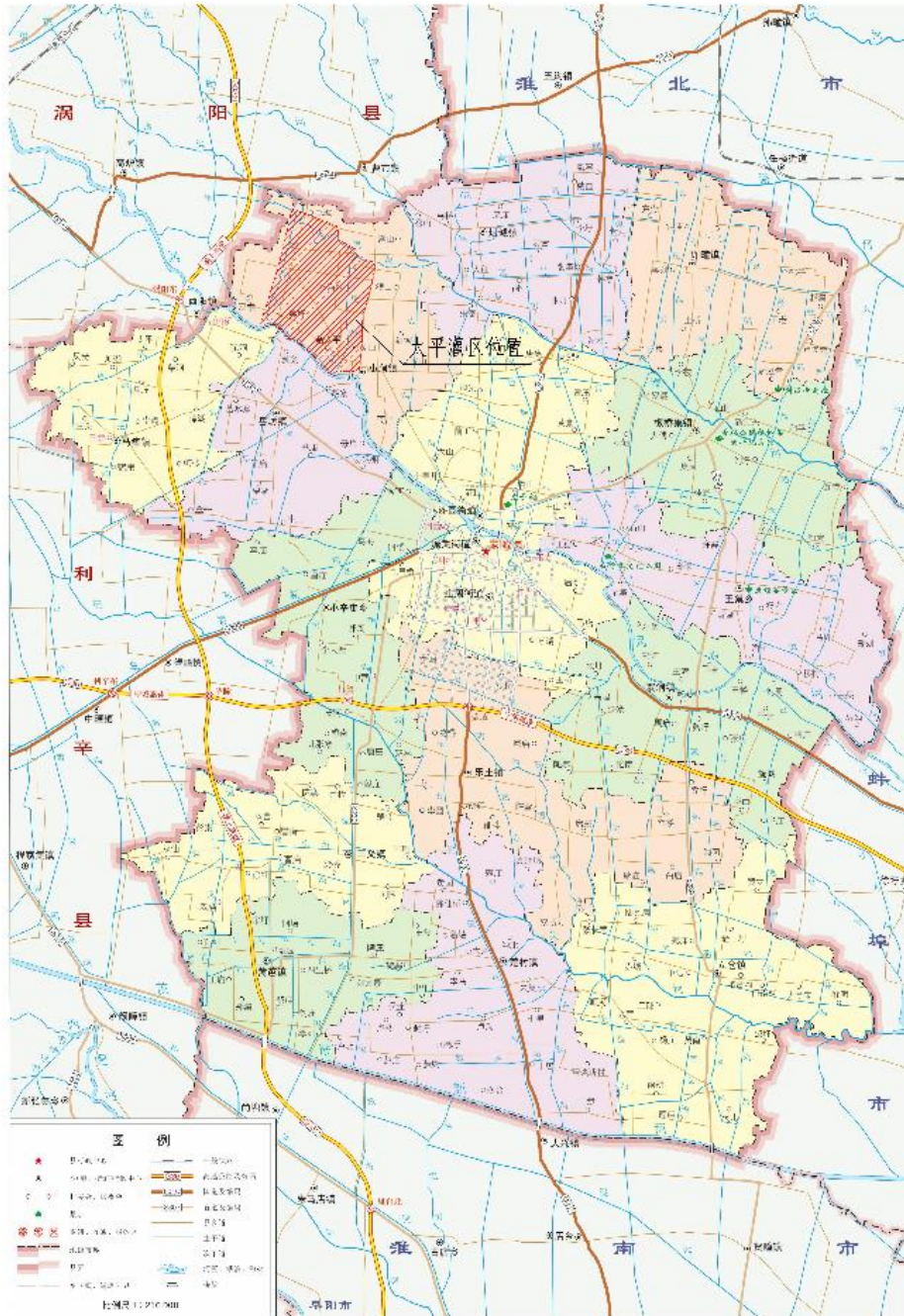


图 1.1-1 太平灌区位置图

1.2.2 已实施改造情况

太平灌区于 1996 年建成并投入使用，太平翻水站装机 4 台 26HB-40 型混流泵，设计取水能力 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ ，设计扬程 7.5m。并与 2013 年维修低压配电柜及对部分输水管道进行修复，新建管理用房及加装安全护栏等。

2021 年，安徽省机电排灌总站批复拆除重建后的太平翻水站采用 2 台 900ZLB-85C 型抽芯式立式轴流泵。配套电动机为 YLX3-400L1-12 型立式异步



电机，额定功率为 185kW，电压等级 380V，总装机 370kW。设计灌溉流量 3.5m³/s，进水池设计水位 23.5m，出水池设计水位 27.5m，设计净扬程 4m。根据施工计划，太平翻水站将于 2022 年汛后施工，2023 年 5 月完成竣工。

同时，灌区通过高标准农田及其他涉农基础设施建设项目，分别完成了灌区范围末级渠系工程建设，主要建设内容包括沟渠清淤、新建改建桥涵、现代化改造管道等工程内容。

以上项目的实施，有效的改善了灌区的灌排条件，使灌区“引得进、排得出”，提高灌溉水有效利用系数和排水能力，改善农田生态环境，推进农业结构调整，提高作物产量，同时降低生产成本，实现粮食增产、农业增效、农民增收。

1.3 灌区续建配套与现代化改造的必要性及工程建设任务

1.3.1 项目建设的必要性

太平灌区位于蒙城县小涧镇境内，设计灌溉面积 4.5 万亩，是蒙城县重要的粮食蔬菜生产地。2022 年中央一号文件明确指出，要加大大中型灌区续建配套与改造力度，在水土资源条件适宜地区规划新建一批现代化灌区，优先将大中型灌区建成高标准农田。对照现代化改造高效现代灌区目标，对照保障粮食安全的要求，太平灌区的输配水保障能力、防灾减灾能力还存在急需补齐的短板。

目前，灌区工程仍存在老化失修、建设配套率较低、水资源浪费现象严重的问题，供水成本逐年增大，农民用水负担加重，灌区工程现状已严重制约当地农业生产和农村经济的发展。随着改革开放的不断深入，农业产业结构的调整，经济作物面积的不断扩大，农业生产对灌区工程提出了更多的要求，灌区工程现状已不能满足日益发展的农业生产要求，灌区续建配套与现代化改造迫在眉睫。

1.3.2 工程建设任务

本次灌区续建配套与现代化改造积极践行新时代治水思路，落实水利改革发展总基调，重点开展影响灌区效益发挥、病险严重的重点排灌泵站、骨干灌排工程设施除险加固、配套达标，健全完善量测水设施；建立健全良性运行管



理体制机制；开展灌区生态体系建设试点。灌区续建配套与现代化改造具体任务分为如下三个方面：

（1）工程体系

按照经济、耐久、生态、便于运行管理的原则，根据现状调查情况，确定以下治理任务：

1) 完善渠首工程，提升灌区供水保障能力。对老化失修、带病运行或无法达到设计效益的渠首工程进行更新改造，根据需要增加渠首引水设施。

2) 开展骨干灌排沟渠达标建设。对淤积严重的骨干灌排沟渠进行清淤疏通、输水渠道防渗衬砌、灌排沟系适量护坡，并配套必要的渠系建筑物等；对存在安全隐患的涵洞、节制闸、桥梁等工程进行改造或拆除重建。

3) 完善管理设施配套，提升灌区水资源管理能力。完善灌区量测水等水管理设施和维护管理设施配套，提升灌区管护效率等。

（2）管理体系

坚持“先建机制，后建工程”，深化管理体制改 革，制定深化灌区管理体制改 革方案，健全工程运行维护经费保障机制，落实“两费”财政补助，完成农业水价综合改革任务。落实灌区标准化规范化管理，提升管理能力和服务水平。健全 群管组织，完善农民用水合作组织。

（3）水生态体系

对灌区内骨干灌溉渠道、排水沟渠、塘坝、河湖湿地等与灌排工程体系 息息相关的水系进行生态治理与保护，结合生态技术和乡村环境，科学安排库塘净化、生态沟渠等工程进行保护与修复。

1.4 水土资源供需平衡分析及建设规模

1.4.1 水土资源供需平衡分析

（一）水土资源现状分析

（1）水资源开发利用现状

蒙城县 1956~2020 多年平均降水量为 873.2mm，降水量年际变化大，丰枯比达 2.97，年内不均，汛期（6~9 月）降水占年降水的 62.4%，6~8 月降水占年降水的 54.1%。多年平均蒸发量为 931.1mm，多年平均干旱指数为 1.07，最大年蒸发量为最小年的 1.54 倍，汛期（6~9 月）蒸发量占年蒸发量的 49.7%。

(2) 土地资源开发利用现状

太平灌区范围内现有土地总面积 41.54km²，设计灌溉面积 4.5 万亩。自灌区建成以来，扩大了耕作面积，提高了灌区复种指数，发挥了巨大的经济效益。但灌区自建成运行以来尚未进行系统的续建配套改造，渠系配套工程不够完善，存在问题较多，现状实际灌溉利用率已达不到原设计标准。根据第三次全国土地调查数据灌区现状设计灌溉面积 4.5 万亩，实际有效灌溉面积 2.7 万亩。

(二) 灌区供水量分析

灌区内主要供水资源包括沟渠蓄水、泵站提水、降水等地表水和地下水其中地表水供水用于灌溉用水和生态用水，地下水供水主要用于城镇和农村综合用水，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 灌区总供水量计算成果表

频率	地表水	地下水	合计
50%	1382.45	128.30	1510.75
75%	1264.76	128.30	1393.06
80%	1229.40	128.30	1357.70
90%	1158.69	128.30	1286.99

(三) 灌区需水量复核分析

太平灌区耕地共 4.5 万亩，灌区需水量包括农业需水量、生态环境需水量和其他用水，总蓄水量见表 1.4-2。

表 1.4-2 灌区总需水量计算成果表

频率	需水量 (万 m ³)			
	生态	生活	生产	合计
50%	13.53	122.28	789.20	925.01
75%	13.53	122.28	1041.70	1177.51
80%	13.53	122.28	1314.88	1450.69

(四) 水土资源平衡分析

将灌区改造前和改造后的供需水量进行对比分析，具体数据见表 1.4-3。由表可知，在 80%灌溉保证率缺水 99.01 m³，供水量不能满足需求。



表 1.4-3 现状供需平衡分析表

频率	需水量 (万 m ³)				供水量 (万 m ³)			缺水量
	生态	生活	生产	合计	地表水	地下水	合计	
50%	13.53	122.28	789.20	925.01	1382.45	128.30	1510.75	0
75%	13.53	122.28	1041.70	1177.51	1264.76	128.30	1393.06	0
80%	13.53	122.28	1314.88	1450.69	1229.40	128.30	1357.70	99.01

(五) 灌区水土资源配置及管理建议

根据上述内容的分析计算可知，灌区的主要用水为灌溉用水，灌溉用水主要有地表水资源可利用水量和引水两部分，水资源配置较为简单，无需进行配置调整。但是灌区由于渠道及配套工程老化等原因，水资源利用系数较低，水资源浪费现象严重。因此，太平灌区的改造重点在提高灌区用水效率，减少渗漏。太平灌区现状 80% 保证率下，缺水量为万 99.01m³，需对灌区进行现代化改造，以提高水资源利用率。

1.4.2 建设规模

蒙城县太平灌区设计灌溉面积 4.5 万亩，灌区水源为太平翻水站从涡河提水，经穿堤箱涵穿越淮北大堤，输水至主干沟。通过主干沟及东西干沟、支沟由南向北依次灌溉农田，北端至蒋湾沟为止。

工程主要建设内容如下：

(1) 输配水工程：主要对主干沟、东干沟、张沟、四清沟等 18 条沟渠进行清淤疏浚，总长 34.15km；主干沟护砌 1.1km。

(2) 渠系配套建筑物及配套设施：新改建水闸 4 座，新建拦水坝 1 座，新改建提水站 5 座，新建蒋湾闸站 1 座，新改建农桥 12 座；新建管护道路 140m 以及灌区管理标准化建设等。

(3) 用水量测及信息化设计：新增用水量测及安全监控、信息化管理设施 6 处，其中蒋湾站流量设置监测站 1 处，灵山南站、张庄北站、六里庄西站、杂木营西站、时庄南站各设置管道流量计 1 处。

1.5 工程布置与建筑物设计

1.5.1 工程等别和标准

太平灌区太平翻水站灌溉设计流量为 3.5m³/s。根据《水利水电工程等级划



分及洪水标准》（SL252-2017）及《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）等相关规定，工程等别IV等，工程规模小（1）型。主要建筑物级别 4 级，次要建筑物 5 级。

排涝标准：5 年一遇 3d 降雨 3d 降至田面不积水；

渠系有效水利用系数：0.65；

设计灌溉保证率：80%；

桥涵工程交通荷载等级：公路-II级。

1.5.2 建筑物布置方案

（一）渠首（水源）工程

太平翻水站工程位于蒙城县小涧镇境内的涡河河道里程桩号左岸（124+700）处，小涧镇以西，距离小涧镇约 2.5km，距蒙城县城关镇约 16km。拆除重建后的太平翻水站采用 2 台 900ZLB-85C 型抽芯式立式轴流泵。配套电动机为 YLX3-400L1-12 型立式异步电机，额定功率为 185kW，电压等级 380V，总装机 370kW。设计灌溉流量 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，进水池设计水位 23.5m，出水池设计水位 27.5m，设计净扬程 4m。

太平翻水站已列入其它项目中拆除改造，现正在实施中，故不列入本工程设计范围内。

（二）骨干输配水工程

1、主干渠

本次设计对主干沟和东、西干沟进行了现场调查和评估，经分析并结合现场实际，确定工程改造措施，对主干沟和东、西干沟全段进行清淤疏浚，总长 3.95km，并对主干沟进行 C20 砼衬砌，长 1.1km。

2、骨干排水沟

本次设计对灌区内排水沟进行了调查，经分析后，确定工程改造措施，对常年淤积严重的排水干支渠进行清淤。本次清淤排水沟共计 15 条，总共 30.20km。

表 1.5-1-1 灌区排水沟统计表

序号	河道名称	起点	终点	长度 (km)	排涝流量 (m^3/s)
1	张沟	张沟涵	柳庄西	6.26	15.87
2	大横沟	张沟	四清沟	3.29	4.03



序号	河道名称	起点	终点	长度 (km)	排涝流量 (m ³ /s)
3	四清沟	赵塘村西	涡河	7.1	10.71
4	新沟	张沟	丁花沟	3.01	2.55
5	南北沟	东西干沟	新沟	0.65	2.18
6	老蒋湾沟	杜楼村北	港湾沟	1.84	58.26
7	新港湾沟	中心沟	蒋湾沟	0.27	0.11
8	小吴庄北沟	小吴庄	狼山沟	1.24	1.32
9	丁家庄西沟	丁家庄西	张沟	0.41	0.44
10	川无沟	张沟	四清沟	1.2	1.34
11	丁小庄北沟	丁小庄西	丁花沟	0.95	0.63
12	小王庄南沟	小王庄南	丁花沟	0.37	1.23
13	李国公南沟	李国公村西	丁花沟	1.58	1.42
14	蔡圩南沟	小潘庄北	狼山沟	0.83	0.86
15	杂木营南沟	西吴村	丁花沟	1.2	2.65
	总计			30.2	

(三) 骨干渠(沟)系建筑物及配套设施

骨干渠(沟)系建筑物及配套设施包括: 新改建水闸 4 座, 新建拦水坝 1 座, 新改建提水站 5 座, 新建蒋湾闸站 1 座, 新改建农桥 12 座, 新建管护道路 140m 以及灌区管理标准化建设等。

1、水闸工程

为了满足灌区灌溉调蓄水位需求, 结合现状水闸完好情况, 本次改建水闸 3 座, 新建水闸 1 座。

表 1.5-2 新改建水闸设计统计表

序号	水闸位置	所属河道	设计流量 (m ³ /s)	设计河底 高程(m)	蓄水位 (m)	结构型式	新/改建
1	杂木营闸	丁花沟	20.61	21.8	23.8	胸墙式	改建
2	大傅闸	东西干沟	4.37	24.00	26.00	开敞式	改建
3	丁小庄闸	东西干沟	4.37	24.22	26.22	开敞式	改建
4	傅小庄北闸	大横沟	4.03	23.50	25.50	开敞式	新建

2、提水站工程

本次设计 6 座泵站, 均采用单台泵。其中灵山南站、张庄北站、六里庄西站三座泵站为改建泵站, 杂木营西站、时庄南站及蒋湾站三座泵站为新建泵站。

表 1.5-3 提水站设计规模表

序号	站名	所在河道	A 设计灌溉面积 (万亩)	设计灌溉流量 (m ³ /s)
1	灵山南站	小王庄南沟(丁花沟)	0.260	0.27



序号	站名	所在河道	A 设计灌溉面积 (万亩)	设计灌溉流量 (m ³ /s)
2	张庄北站	张沟	0.317	0.33
3	六里庄西站	丁花沟	0.365	0.38
4	杂木营西站	丁花沟	0.509	0.53
5	时庄南站	小吴庄北沟	0.298	0.31
6	蒋湾站	蒋湾沟	0.827	0.86
合计			2.576	2.68

3、农桥

太平灌区内新建、拆建桥梁工程主要满足灌区内农业种植、收割，农民下地耕种，居民交通等要求。建设以农桥为主，不考虑大型车辆通行要求。桥梁根据所在沟口宽度、过流能力等，分为箱涵桥和板桥两种。

表 1.5-4 灌区农桥统计表（12 座）

桥梁名称	桥梁形式	跨数×净跨	路面宽度	所在沟渠
三棵槐北桥	箱涵	2×3	5.2	新沟
吴圩北桥	板桥	1×16	5	四清沟
张王陆西桥	板桥	1×16	5	张沟
大王庄北桥	板桥	1×16	5	四清沟
王庄北桥	板桥	1×16	5	蒋湾沟
吴圩桥	板桥	2×13	5	四清沟
吴圩西箱涵	箱涵	1×3	5.2	四清沟
大傅东桥	箱涵	1×3	5.2	东西干沟
桥口西涵	箱涵	1×3	5.2	新沟北支沟
丁小庄北桥	箱涵	1×3	5.2	丁小庄北沟
丁小庄南桥	箱涵	1×3	5.2	东西干沟
小学南桥	箱涵	1×3	5.2	主干沟

4、用水量测布置

新增用水量测及安全监控、信息化管理设施 6 处，其中蒋湾站流量设置监测站 1 处，灵山南站、张庄北站、六里庄西站、杂木营西站、时庄南站各设置管道流量计 1 处。

5、灌区信息化设计

本次项目主干沟站增设 1 套计算机监控系统、1 套视频监视系统及 1 套量测水系统。

1.6 机电及金属结构

根据本工程的特点和建设要求，以现行《泵站设计标准》为依据，从技



术、经济等方面考虑，泵型选择应遵循以下原则：

- (1) 应满足在不同工况下流量和扬程的要求；
- (2) 在平均扬程时，水泵应在高效区运行；在整个运行扬程范围内，水泵应能安全、稳定运行；
- (3) 宜优先选用技术成熟、性能先进、高效节能的产品；
- (4) 按所选的水泵型号和台数建站，工程投资较少，运行费用较低；
- (5) 机组运行安全可靠，抗汽蚀性能好；
- (6) 便于安装、维修和运行管理。

本小节以六里庄西站为典型进行水泵选型，蒋湾站单独选型。根据以上核算的水泵设计流量 $Q=0.38\text{m}^3/\text{s}$ 和设计扬程 $H_{\text{泵}}=4.70\text{m}$ ，考虑当地常用泵型，为方便管理运行和维修，水泵选用雪橇式潜水轴流泵，设计流量 $Q=0.392\text{m}^3/\text{s}$ ，取水泵型号为 400QH-8 ($n=980\text{r}/\text{min}$) 型雪橇式潜水电泵，装机 1 台，单台功率为 45kw。额定流量 $Q=1410\text{m}^3/\text{h}$ ($0.392\text{m}^3/\text{s}$)，额定扬程 $H_{\text{泵}}=7.56\text{m}$ ，满足设计要求。

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的电机额定电压均为交流 380V。

1.7 施工组织设计

1) 对外交通现状

蒙城县地理位置优越，县城距阜阳市 94km，距亳州市 100km，距淮北市 100km，距蚌埠市 92km，距淮南市 80km，城镇群内各中心城市的辐射带动。境内交通便利，公路四通八达，宁洛高速和规划济祁高速公路穿越县境，305、307、203 三条省道交汇于县城。涡河和阜蒙新河穿城而过。县乡公路、村村通公路四通八达，涡河两岸现状堤防堤顶道路通行良好，工程区对外水路运输较好，涡河航道规划为IV级标准，涡河蒙城枢纽需按IV级航道标准新建船闸为V级航道，全年可以通航。便捷快速的交通路网为项目施工提供了便利的条件，工程施工所需的各种施工机械和建筑材料均可通过公路或水路运输，直达工程区。

2) 材料来源



所有建筑材料均需外购，根据料源及水陆交通条件，工程所用块石、碎石、黄砂等从附近砂料场采购，汽车运至工地。水泥、钢筋、木材、油料等从蒙城县物资市场购买，汽车运至工地。

3) 水源、电源

水源：工程附近水资源丰富。施工生产用水可抽取涡河或丁花沟等现状大中沟道河水或河底砂层渗水。生活用水可接城镇供水管网解决。

电源：工程附近 10kV 系统电网经过，施工时可“T”接使用，一级负荷配备柴油发电机作备用电源。

4) 导流及围堰

根据《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标准》（GB50288-2018）、《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）等相关规定。

围堰可采用全段围堰挡水，根据施工期洪水计算，导流方式可选择在围堰一侧开挖明渠导流，但为便于施工人员日常通行可埋设一孔 $\phi 1000$ 钢筋混凝土管进行导流，同时作为临时便道通行。

围堰断面采用梯形，设计围堰堰顶高程依据施工期洪水位确定，并加安全超高 0.5m。围堰顶宽均为 2.0m，迎、背水面坡比为 1:2。围堰均采用素土填筑、夯实，迎水面铺设无纺土工布防渗，迎水面及堰顶采用 30cm 厚编织袋装土铺盖压坡。

5) 施工布置

根据方便管理、就近布置和有利于施工的原则，在施工总布置规划中，充分利用永久征地范围等场地条件，尽量减少临时征地。通过土方调配等运输道路布置，优化的施工流程，合理确定主体工程的施工工厂区、仓库区、生活区的布置。

6) 进度安排

根据主管部门对工程建设的指示，结合工程规模、工程条件、自然条件及工程施工特点，本工程施工总工期 9 个月建设期完成，跨 2 个年度。计划按照 1 次枯水期完成全部施工作业；总工期 9 个月进行控制，即从第 1 年 9 月处准备开始，至第 2 年 4 月中旬完成全部工程施工。



1.8 建设征地和移民安置

根据有关规范、规章规定结合本次工程实际，拟定工程征地范围包括建筑物建设用地及河道扩挖部分、弃土占地和施工中临时租用地等。根据工程总体布置，本次工程总占地 6059.62m^2 ，其中永久占地 4484.80m^2 ，临时占地 2200m^2 。工程建设所产生的征地补偿概算总投资为 29.96 万元，本次工程建设所发生的土地征用费由蒙城县人民政府负责，不列入工程总投资内。

1.9 水土保持

1.9.1 主体工程区

1) 工程措施

施工前根据需要对现状占地类型为耕地的部分区域进行表土剥离，剥离的表土分别集中堆放在附近，施工结束后回覆绿化区地表，及时清理施工迹地。

2) 植物措施

对于裸露区域尽可能增加绿化措施，撒播草籽，种植地被植物及乔灌木。

3) 临时措施

施工期间为防止暴雨冲刷、烈日暴晒、机械或人为扰动等对裸露地面的破坏造成不必要的水土流失，在覆土回填或硬化之前，对裸露开挖面进行彩条布苫盖。

临时排水沟及沉砂池：在施工过程中需在场地周边开挖临时简易排水沟。布设沉砂池以沉降径流泥沙，降低径流流速，施工期沉砂池中的淤泥应定期清运。

1.9.2 施工场地区

工程施工安排在枯水期进行，施工有关设施和机械停放场地均可沿施工现场布置，不需要集中布设施工场地，所需的房屋除工地值班房等施工现场房屋在施工区域外，其余均宜租用民房解决。

1) 工程措施

施工前对该区域占地范围内宜进行表土剥离且扰动强度较大的区域采取表土剥离措施，剥离表土就近堆放在工程区附近，施工结束后对迹地松土平整，后将前期剥离表土回覆至表层。



2) 植物措施

在施工场地的道路两侧及可绿化的空闲地，考虑撒播狗牙根播草籽绿化。

3) 临时措施

临时堆土防护：场地利用前，首先对剥离的表土进行暂存，采取防护措施，在其表面苫盖彩条布防护。

场地周边临时排水沟及沉砂池：在施工过程中需在场地周边开挖临时简易排水沟，内壁夯实。布设沉砂池以沉降径流泥沙，降低径流流速，施工期沉砂池中的淤泥应定期清运。

1.9.3 水土保持投资估算

本工程水土保持总投资为 55.98 万元，其中工程措施 8.3 万元，植物措施 14.13 万元，临时措施 4.6 万元，独立费用 11.35 万元，基本预备费 2.6 万元。

1.10 环境影响评价

配套工程建设完成后，将有条件的调整灌溉制度、优化种植结构、改造中低产田，提高了灌区内灌溉用水保证率，增强灌区抗御旱灾能力，有效地扩大灌溉面积及改善田间生态环境，提高粮食作物产量；可以合理调节农田水分状况，增加干旱年份的土壤含水量，对改善灌区的水质、局部气候、生态环境起到促进作用。使整个灌区的农作物在干旱年得到充分灌溉，农业生产稳定高产。灌区水源为涡河，无污染，水质好，不会酿成生态环境失调和土地盐大碱化。

对环境的不利影响主要集中在施工期。包括施工产生的废污水、废渣以及各类施工机械和运输车辆产生的噪声、粉尘、废气，施工导截流以及局部水土流失等影响。

本工程环境保护总投资 46.75 万元，其中工程措施投资 44.10 万元，基本预备费 2.65 万元。

1.11 工程管理

成立蒙城县灌区管理委员会对太平灌区实施管理。蒙城县灌区管理委员会隶属蒙城县水利局，负责对灌区实行统一管理。根据太平灌区的职能和公益性单位的性质，按照事业单位改革的有关精神，本着精简机构，便于操作，有利

于发展生产及加强统一领导的原则，并充分结合现有的管理职能部门，核定灌区管理人员数量 8 人（其中定编人数 3 人，专管人员 5 人）。

目前相关的管理机构的人员经费和运行维护经费由蒙城县财政全额落实，按照中型灌区标准化管理的要求，依据定岗定员标准和运行维护定额，科学测算“两费”。灌区按照水利部、财政部印发的《水利工程管理单位定岗标准》应落实的管理人员经费为 14.50 万元，已全部落实到位。与此同时，建立运行维护经费动态核定和调整机制，根据运行维护内容和要求，根据社会经济发展，动态调整经费，确保运行维护经费符合现状实际，满足管理要求。

1.12 节能设计

本工程在机电设计中均遵循高效、节能的原则：以提高效率，降低能耗，以有限的资源和最小的能源消费来取得最大的经济和社会效益，满足日益增长的需求为目标。同时尽量减少或消除机电设备的固有能耗。

在不降低服务标准和使用功能的前提下，通过提高效率，降低能耗，以有限的资源和最小的能源消费来取得最大的经济和社会效益为原则。节能设计的途径包括动力节能、电源节能、照明节能等方面。采用高效电机减少耗电量，节约能源。选择电机的驱动容量与水泵或启闭机功率匹配，达到最佳运转状态。

1.13 投资估算

1.13.1 投资估算

工程估算总投资 4541.46 万元，其中：工程部分投资 4438.73 万元（含建筑工程费 2650.39 万元，机电设备及安装工程费 560.63 万元，金属结构设备及安装工程 265.18 万元，临时工程费 175.53 万元，独立费用 383.49 万元，基本预备费 403.52 万元）；环境保护工程投资 46.75 万元；水土保持工程投资 55.98 万元。

1.13.2 资金筹措

本次工程估算总投资 4541.46 万元。其中中央财政资金 3179.00 万元，占比 70%；地方配套 1362.56 万元，占比 30%。



1.14 经济评价

本项目的各项指标均满足规范要求，在经济上是可行的。经济内部收益率：EIRR=7.01%，大于社会折现率 6%；经济效益费用比：EBCR=1.16，大于 1.0；经济净现值：ENPV=617 万元，大于 0。

为评价项目的抗风险能力，在投资增加 10%和效益减少 10%情况下计算项目的各经济指标，其结果（见本报告经济评价章节）也均能满足规范要求，说明本工程项目具有较强的抗风险能力。

1.15 工程特性表

表 1.15-1 工程特性表

设计标准	灌溉保证率	%	80	
	灌溉水利用系数		0.65	
	工程等别	等	IV等	
	主要建筑物级别	级	4	
灌区面积	总面积	km ²	42.5	
	耕地面积	万亩	4.5	
	有效灌溉面积	万亩	4.5	
主要内容	主干沟渠	km	34.15	
	电灌站/闸站	座	6	
	农桥	座	12	
	水闸/坝	座	5	
主要工程量	土方工程	万 m ³	41.24	
	砌石工程	万 m ³	0.027	
	砼及钢筋砼	万 m ³	1.16	
	模板工程	万 m ²	2.14	
主要建筑材料	水泥 42.5	t	4.69	
	粗砂	m ³	100.31	
	碎石	m ³	1306.24	
	块石	m ³	70.05	
	汽油	t	1.60	
	柴油	t	42.23	
	钢筋	t	777.56	
	商品砼 C15	m ³	129.88	



	商品砼 C25	m ³	1139.18	
	商品砼 C30	m ³	8070.71	
	商品砼 C40	m ³	475.37	
工程征地 及拆迁	永久占地	亩	6.73	
	临时占地	亩	3.30	
	拆迁房屋	m ²	0	
总工日		万个	4.25	
总工期		月	10	
工程总投资		万元	4541.46	

注：本报告除注明外，高程系采用 1985 国家高程基准，坐标系采用 2000 国家大地坐标系。



2 项目区概况

2.1 自然地理

蒙城县位于安徽省淮北平原中南部，介于东经 $116^{\circ}15'43''$ 至 $116^{\circ}49'25''$ ，北纬 $32^{\circ}55'29''$ 至 $33^{\circ}29'04''$ 之间。东邻怀远，西接涡阳、利辛，南靠凤台，北依濉溪。国土总面积 2091km^2 ，其中城区建设用地面积 28km^2 。蒙城县是安徽省省级历史文化名城，省文明县城、园林县城。涡河和阜蒙新河穿城而过，县城内沟渠贯通、生态资源丰富、生态基础条件良好。在《安徽省主体功能区规划》中，蒙城县为国家农产品主产区淮北平原主产区，城关镇和乐土镇为省重点开发城镇。蒙城县委县政府提出把蒙城建设成为皖北地区重要的制造业基地和商贸城市，富有皖北水乡特色的生态宜居城市。近年来，蒙城县经济社会发展迅速，在城市建设中注重水环境保护和水生态修复。

蒙城县地理位置优越，县城距阜阳市 94km ，从区位关系来看，蒙城县地处安徽省沿淮城镇群中心位置，距亳州市 100km ，距淮北市 100km ，距蚌埠市 92km ，距淮南市 80km ，受城镇群内各中心城市的辐射带动。境内交通便利，公路四通八达，宁洛高速和规划济祁高速公路穿越县境，305、307、203 三条省道交汇于县城。涡河和阜蒙新河穿城而过。

太平灌区位于小涧镇，太平泵站位于小涧镇太平村南部的涡河上，灌区涉及新太平村、灵山村、蔡海村、郭店村、狼山村和红城村等 6 个行政村，灌区总国土面积 41.54km^2 ，设计灌溉面积 4.5 万亩。灌区南靠涡河，北于蒋湾沟，西到四新沟西，东到狼山沟。常年灌溉农作物全部为旱作物，灌方式为从太平泵站翻水到输水沟，群众利用流动泵站提水到田，近三年来实际灌面积达 2.7 万亩，灌溉提水量为 297.0万 m^3 。

2.2 水文气象

蒙城县属暖温带半湿润季风气候，四季分明，光热资源丰富，本流域多年平均降水量为 $600\sim 900\text{mm}$ 。受大气环流影响，降水量年内分布不均，6~9 月多年平均降水量占全年降水量的 70% 左右。降水量年际变幅亦较大，最大年降水量为最小值的 4 倍。多年平均蒸发量上游为 $1200\sim 1400\text{mm}$ ，中下游为



1866mm。

多年平均气温 14.5℃，各月平均气温以 1 月份最低，7 月份最高，分别为-0.1℃和 28.0℃。极端最高气温为 41.2℃，极端最低气温为-22℃。多年平均相对湿度 71%。多年平均年无霜期 210d，多年平均风速为 2.8m/s，多年平均年日照时数为 2400h。

流域内多年平均径流深 60~150mm，北部小南部大，汛期径流量占全年径流量的 77.5%，年径流离差系数 0.7~1.0，年内分配不均，年际变幅亦较大。因河道淤积、河槽下泄能力下降，洪水积滞难下，洪水过程呈矮胖型，其持续时间长。

2.3 工程地质与水文地质

2.3.1 工程地质状况

1) 地形地貌

工程区位于蒙城县南部，属于淮北平原。地貌类型以河流冲积、洪积平原为主。地形平缓，地势由西北向东南缓倾，地面高程一般 20.00~28.00m。

2) 地层岩性

勘察揭露的土层自上而下为：

①层（Qal 4）：淤泥质重粉质壤土，灰~灰黑，软~流塑状，夹腐殖物，主要分布于河道中，厚度一般 1~2m，高压塑性。

②层（Qal 3）：重粉质壤土，局部夹薄层砂壤土，灰黄色，一般硬可塑，局部软可~软塑，含铁锰质结核，浅部 1~2m 夹有 20~30cm 砂礓层，中等压缩性，层厚 2.20~6.10m，层底高程 23.23~18.60m。

③层（Qal 3）：砂壤土，局部夹薄层极细砂，黄色，稍密，饱和，中等压缩性，层厚 1.90~2.70m，层底高程 20.89~17.29m。

④层（Qal 3）：极细砂、细砂，局部夹砂壤土，黄色，中密~密实，饱和，低压缩性，层厚 9.10~13.20m，层底高程 10.19~8.39m。

⑤层（Qal 3）：重粉质壤土，局部夹薄层砂壤土，灰黄色，硬~硬可塑，含钙质结核。中等压缩性，层厚 3.20m，层底高程 6.99~6.90m。

⑥层（Qal 3）：砂壤土，含砂礓，黄色，中密，未揭穿，揭露最大厚度 2.55m，相应的底高程 3.44m。

3) 物理力学指标统计及选取

各土层主要参数建议值见下 2.3-1、2.3-2，各土层物理力学性指标统计见表 2.3-3。

表 2.3-1 河道各疏浚土层物理力学性质指标建议值表

层序	地层名称	承载力	压缩	饱和		渗透	一般工 程土类 分级	疏浚 等级
		标准值	模量	凝聚力	内摩 擦角			
		KPa	MPa	KPa	ϕ	cm/s		
①	淤泥质重粉质壤土	70	2.5	15.0	3.0	2.0E-06	II	2
②	重粉质壤土	170	6.0	32.0	12.0	1.0E-05	III	4
③	砂壤土	100	10.0	10.0	18.0	2.0E-04	II	4
④	极细砂	200	18.0	3.0	29.0	5.0E-04	II	4

表 2.3-2 桥梁各土层物理力学性质指标建议值表

层序	地层名称	承载力	压缩	饱和		渗透	钻孔灌注桩	
		标准值	模量	凝聚力	内摩 擦角		极限侧阻 力标准值	极限端阻力 标准值 q_{pk}
		KPa	MPa	KPa	ϕ	cm/s	q_{sk} (kPa)	(kPa)
②	重粉质壤土	150	5.5	30.0	10.0	1.0E-05	60	
③	砂壤土	120	10.0	10.0	22.0	2.0 E-04	35	300
④	极细砂、细砂	200	18.0	3.0	31.0	8.0E-04	50	450
⑤	重粉质壤土	200	7.0	35.0	14.0		70	1000
注：③、④层桩长按 5~10m 选取；⑤层桩长按 15~30m 选取极限端阻力								



表 2.3-3 各土层物理力学性指标统计表

层序 及土名	数值别	含水率	湿密度	干密度	孔隙比	液限%	塑性指 数	液性指 数	压缩系数	压缩模量	凝聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	凝聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	渗透系数(cm/s)		标贯 击数	比贯入 阻力
		%	g/cm ³			WL10	IP10		MPa ⁻¹	MPa	饱快		固快		垂直	水平	击/30cm	MPa
1层: 淤泥质重 粉质壤土	最小值	38.6	1.63	1.09	1.015	42.6	16.5	0.67	0.47	1.9	14.5	3.6					2.0	0.34
	最大值	50.2	1.90	1.36	1.516	45.2	16.9	1.41	1.37	4.4	21.6	9.1					4.0	1.16
	平均值	44.0	1.76	1.23	1.247	43.7	16.7	1.02	0.89	3.0	17.9	6.4					3.0	0.66
	标准值	44.0	1.76	1.23	1.247	43.7	16.7	1.02	0.89	3.0	17.9	6.4						
	统计组数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					4	30
① ₁ 层: 中粉质 壤土	最小值																	0.56
	最大值																	1.78
	平均值																	1.12
	标准值																	
	统计组数																	25
②层: 重粉质 壤土	最小值	20.3	1.83	1.39	0.618	29.5	11.3	0.10	0.17	3.4	17.1	7.9			6.27E-07		3.0	1.01
	最大值	32.0	2.04	1.69	0.976	43.4	16.7	0.70	0.53	9.7	65.8	17.6			4.01E-05		20.0	4.89
	平均值	26.0	1.96	1.56	0.755	34.3	13.5	0.43	0.32	5.9	38.1	13.1			5.46E-06		7.6	2.45
	标准值	26.0	1.96	1.56	0.755	34.3	13.5	0.43	0.40	4.8	27.1	11.1			5.46E-06			
	统计组数	30	30	30	30	21	21	21	28	28	27	27			9		35	223
③层: 砂壤土	最小值																7.0	0.98
	最大值																10.0	4.99
	平均值	25.2	1.98	1.58	0.707				0.26	6.5	14.1	18.5					8.0	2.77
	标准值																	
	统计组数	1	1	1	1				1	1	1	1					4	15
④层: 极细砂 、细砂	最小值	18.3	1.97	1.56	0.517				0.13	9.9	7.8	25.5			3.09E-04		53.0	1.26
	最大值	26.3	2.09	1.77	0.718				0.17	11.7	10.4	26.5			3.38E-04		4.0	18.99
	平均值	23.5	2.03	1.65	0.633				0.16	10.6	8.8	25.9			3.24E-04		26.3	11.86
	标准值	23.5	2.03	1.65	0.633				0.16	10.6	8.8	25.9						
	统计组数	3	3	3	3				3	3	3	3			2		96	123
⑤层重粉质壤 土	最小值	28.5	1.95	1.52	0.77	40.6	16.1	0.2	0.22	7.8	58.2	16.1					7.0	
	最大值	28.6	1.99	1.55	0.81	41.5	16.2	0.2	0.23	8.3	62.9	16.4					24.0	
	平均值	28.6	1.97	1.53	0.79	41.1	16.2	0.2	0.23	8.1	60.6	16.3					12.1	
	标准值																	
	统计组数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					8	
⑥层砂壤土	最小值																	
	最大值																	
	平均值																13.0	
	标准值																	
	统计组数																1	



3) 区域地质构造及地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001), 工程区位于蒙城县境内, 本次勘察的各大沟及建筑物场地地震动峰值加速度为 $0.05g$, 相应地震基本烈度为VI度。

2.3.2 水文地质状况

1) 各含水层的分布特点和地下水的运动特征

项目区内地表多为第四系松散沉积物, 地下水主要是其中的孔隙水, 根据地下水赋存和埋藏条件, 将区内地下水划分为第四系孔隙潜水和孔隙承压水。

2) 土体的渗透性

根据室内渗透试验及地区经验, 结合有关规程规范, 土体按渗透性大致分为:

弱~微透水层: 主要分布于地基中的粉质壤土层, 其渗透系数 k 值一般在 $i \times 10^{-5} \sim -6 \text{cm/s}$ 。

中等透水层: 主要分布于地基中的砂壤土、极细砂、细砂层, 其渗透系数 k 值一般为 $i \times 10^{-3} \sim -4 \text{cm/s}$ 。

2.4 社会经济

截止 2021 年末, 蒙城县全县户籍人口 148.2 万人, 比上年增加 0.4 万人; 2021 年全县地区生产总值 (GDP) 428.79 亿元, 按可比价格计算, 同比增长 8.7%。分产业看, 第一产业增加值 65.77 亿元, 增长 9.2%; 第二产业增加值 111.66 亿元, 增长 7.7%; 第三产业增加值 251.35 亿元, 增长 9.0%。次产业结构比重为 15.3: 26.1: 58.6。

表 2.4-1 2021 年全县生产总值及其增长速度 单位: 亿元

指标	绝对数	比上年增长
生产总值	428.79	8.7
第一产业	65.77	9.2
第二产业	111.66	7.7
第三产业	251.35	9.0



2016年~2021年生产总值及增长情况

2021年，蒙城县累计完成一般公共预算收入 26.5 亿元，同比增长 9.0%。分税种看：增值税（50%）6.1 亿元，同比增长 4.2%；企业所得税 1.0 亿元，同比下降 14.0%；城镇土地使用税 1.0 亿元，同比增长 20.9%；契税 4.1 亿元，同比增长 19.8%，土地增值税 1.8 亿元，同比增长 22.5%。财政支出 67.4 亿元，同比下降 5.6%。其中，民生口径支出 58.4 亿元，同比下降 4.1%。从主要支出科目情况看，教育支出 16.1 亿元，同比增长 2.5%；科学技术支出 7434 万元，同比增长 0.3%；文化旅游体育与传媒支出 0.66 亿元，同比增长 0.8%；社会保障和就业支出 13.4 亿元，同比下降 6.9%；卫生健康支出 5.0 亿元，同比下降 10.6%；节能环保支出 1.3 亿元，同比下降 25.6%；城乡社区事务支出 3.4 亿元，同比下降 29.8%；农林水事务支出 12.8 亿元，与去年持平；交通运输支出 1.1 亿元，同比增长 38.1%。

常住居民人均可支配收入 24344 元，比上年增长 10.1%。城镇常住居民人均可支配收入 37555 元，增长 9.3%；人均消费支出 20542 元，增长 9.2%。农村常住居民人均可支配收入 17221 元，比上年增长 9.9%。人均消费支出 14900 元，增长 15.7%。其中，食品烟酒支出增长 9.1%，衣着支出增长 64.8%，居住支出增长 26.1%，生活用品及服务支出增长 369.1%，交通和通讯支出增长 115.2%，教育文化娱乐支出下降 31.5%，医疗保健支出下降 44.9%。

粮食产量 156.5 万吨，增产 3.7 万吨，同比增长 2.4%。其中，夏粮 88.0 万吨，较上年增产 0.6 万吨，同比增长 0.7%；秋粮 68.5 万吨，较上年增产 3.0 万吨，同比增长 4.6 %。油料产量 3.2 万吨，增长 0.3%。累计生产小麦粉 34.8 万吨，同比增长 9.2%。

2021 年，全县 119 家规模以上工业企业累计实现工业增加值增长 4.1%，累



计实现总产值增速 9.1%；企业主营业务收入同比增长 11.5%；利税同比下降 44.1%，其中利润同比下降 52.3%。战略性新兴产业企业累计实现总产值增速 38.7%；高新技术产业累计实现增加值增速 7.3%。

太平灌区所在的蒙城县小涧镇总面积 117km²，其中耕地面积 11 万亩，人口约 6 万人，下辖 14 个行政村，178 个自然庄，2021 年实现地区生产总值 8.2 亿元；财政收入 1243 万元；人均可支配收入 1.6 万元；固定资产投资 7.8 亿元；规模以上工业总产值 1.3 亿元；农业增加值 4.1 亿元；第三产业增加值 3.1 亿元；村集体收入总量 930 万元。

2.5 水土资源与开发利用

2.5.1 水资源开发利用现状

(1) 蒙城县 1956~2020 多年平均降水量为 873.2mm，降水量年际变化大，丰枯比达 2.97，年内不均，汛期（6~9 月）降水占年降水的 62.4%，6~8 月降水占年降水的 54.1%。

(2) 蒙城县多年平均蒸发量为 931.1mm，多年平均干旱指数为 1.07，最大年蒸发量为最小年的 1.54 倍，汛期（6~9 月）蒸发量占年蒸发量的 49.7%。

(3) 太平灌区当地地表水开发利用程度总体水平不高，开发利用率为 28.13%。太平灌区地表水供水主要用于灌溉，生活取用量很小，灌溉用水多集中大部分利用过境水，另外现状年是枯水年，实际供水量大于多年平均值。

(4) 太平灌区浅层地下水开发利用率为 59.63%。太平灌区浅层地下水主要用于农业灌溉和农村居民生活用水。因为当地浅层地下水较丰富，就地开采方便，因此在境内井灌区广泛分布于乡镇，经多年发展已形成一定规模，但仍有一定的开发利用潜力。

表 2.5-1 太平灌区取水许可情况表

取水权人 名称	取水许可证 编号	取水项目 名称	水源类 型	取水许可证 批准水量 (万 m ³)	申请年取 水量(万 m ³)	批复年取水 量(万 m ³)
蒙城县水利工程 管理所	D341622S 2021-0040	太平灌 区	地表水	720.67	720.67	720.67



图 2.5-1 太平灌区取水许可证

2.5.2 土地资源开发利用现状

太平灌区范围内现有土地总面积 41.54km²，设计灌溉面积 4.5 万亩。自灌区建成以来，扩大了耕作面积，提高了灌区复种指数，发挥了巨大的经济效益。但灌区自建成运行以来尚未进行系统的续建配套改造，渠系配套工程不够完善，存在问题较多，现状实际灌溉利用率已达不到原设计标准。根据第三次全国土地调查数据灌区现状设计灌溉面积 4.5 万亩，实际有效灌溉面积 4.5 万亩。

小涧镇正在实施高标准农田建设，建设后总体耕地有所增加，但增加量有限；同时灌区续建配套与现代化改造工程建设均在现有水利工程的占地基础上实施，不增加工程占地，因此灌区耕地总面积保持基本不变。高标准农田建设通过对排水斗、农沟进行全面开挖，对涉及排水沟上的过路涵（包括涵管桥及下田涵）等渠系建筑物全面配套，增强耕地的保水、保肥、抗灾能力，极大地改善项目区农业生产条件。项目完成后，沟、渠、田、路综合治理，桥、涵等建筑物全面配套，改善农田生产条件，为粮食生产创造一个良好的环境条件；增强水资源的合理开发和利用，保护项目区水资源供需的生态平衡。

2.5.3 水利设施现状

2.5.3.1 渠首（水源）工程

太平翻水站工程位于蒙城县小涧镇境内的涡河河道里程桩号左岸（124+700）处，小涧镇以西，距离小涧镇约 2.5km，距蒙城县城关镇约 16km。于 1996 年建成并投入运行，现状装机 4 台 26HB-40 型卧式混流泵，配套 JS125-8 型卧式异步电机，总装机功率 380kW（4×95 kW），采用水泵置于下层，电机置于上层的布置方式，水泵与电机之间通过皮带轮传动。

泵站已运行 26 年，经检测，水泵存在过流部件汽蚀、锈蚀严重，泵壳锈蚀，轴承磨损严重等多项指标不合格的情况；为了彻底解决问题。2021 年安徽省水利水电勘测设计研究总院有限公司对太平站进行了技改设计，同年安徽省机电排灌总站对初步设计进行了批复，《关于蒙城县太平翻水站更新改造工程初步设计的批复》（皖水机排〔2021〕94 号）。太平翻水站现状状况评价见下表。

表 2.5.3-1 取水口工程状况评价

序号	工程名称	规模 (m^3/s)	总装机 (kW)	水力条件	结构状况	闸门及启闭机设施	评定等级
1	太平翻水站	4	380	进、出口流态紊乱；进、出口淤积影响过水能力；进、出口高程不满足设计要求，需拆除重建	主要结构变形不符合设计要求，结构裂缝、砂浆脱落、危及工程安全	闸门漏水严重；需更换设施	c



图 2.5.3-1 太平翻水站现状照片

2.5.3.2 输配水及排水工程

太平灌区输配水工程由主干沟、西干沟、东干沟、张沟、新沟、蒋湾沟、

四新沟、黄家沟、柳横沟、南北沟、大横沟、王庄沟、小吴庄北沟、赵塘南沟及丁花沟等干支沟渠及其斗沟渠、农沟渠组成。其中干支沟渠共 15 条，总长 46.41km，其余斗沟渠，农沟渠散布在灌区内。上述沟渠除承担灌区的输水和蓄水任务外，还承担着周边区域的排水任务。灌区内斗沟、农沟经过高标准农田等涉农基础设施建设工程的治理，均能满足灌溉与排水的需求，但干支沟渠均多年未经治理，沟底淤积严重，阻水严重，两岸现状为土坡，岸坡受两岸农田挤占，杂草丛生、局部受雨水冲刷严重，导致渠道输水能力严重不足。项目区干支沟现状评价见下表。

表 2.5.3-2 灌区干支沟渠工程评价结果表

序号	渠道名称	长度(km)	规模(m ³ /s)	断面型式及尺寸(m)			水力条件	渠道断面	评定等级
				b	h	i			
1	主干沟	1.1	4.09	1.5	3	1.5	沿程流态不平稳，冲淤影响渠道正常运行，渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定，局部坍塌，影响行水安全；渠底不稳定，不平整。	c
2	西干沟	1.8	2.18	1.5	3	1	沿程流态不平稳，冲淤影响渠道正常运行，渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定，局部坍塌，影响行水安全；渠底不稳定，不平整。	c
3	东干沟	1.15	2.18	1.5	3	1	沿程流态不平稳，冲淤影响渠道正常运行，渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定，局部坍塌，影响行水安全；渠底不稳定，不平整。	c
4	张沟	6.41	15.87	9	4.5	1.5	沿程流态不平稳，冲淤影响渠道正常运行，渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定，局部坍塌，影响行水安全；渠底不稳定，不平整。	c
5	新沟	3.1	2.55	2	3.5	1.5	沿程流态不平稳，冲淤影响渠道正常运行，渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定，局部坍塌，影响行水安全；渠底不稳定，不平整。	c
6	蒋湾沟	7.3	11.07	6	3.5	1.5	沿程流态不平稳，冲淤影响渠道正常运行，渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定，局部坍塌，影响行水安全；渠底不稳定，不平整。	c



序号	渠道名称	长度 (km)	规模 (m ³ /s)	断面型式及尺寸 (m)			水力条件	渠道断面	评定等级
				b	h	i			
7	四新沟	7.2	33.07	11	4.5	1.5	沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c
8	黄家沟	1.45	4.31	2	3	1	沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c
9	柳横沟	3.1	4.31	2	3	1	沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c
10	南北沟	0.7	2.18	1.5	3	1	沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c
11	大横沟	3.3	4.03	1.5	3	1.5	沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c
12	王庄沟	1.6	1.93	1.2	3	1	沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c
13	小吴庄北沟	1.3	1.32	1	2.7	1	沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c
14	赵塘南沟	0.4	0.94	1.5	2	0.5	沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c

序号	渠道名称	长度 (km)	规模 (m ³ /s)	断面型式及尺寸 (m)			水力条件	渠道断面	评定等级
				b	h	i			
15	丁花沟	6.5	20.61	11	4	1.5	其中 0.5km 沿程流态不平稳, 冲淤影响渠道正常运行, 渗漏损失量大于设计值 5%	其中 0.5km 渠道内坡不稳定, 局部坍塌, 影响行水安全; 渠底不稳定, 不平整。	c



图 2.5.3-2 太平灌区部分干支沟渠现状照片



2.5.3.3 配套建筑物工程

太平灌区现状配套建筑物主要有水闸、机耕桥涵等，部分水闸自建成至今已运行多年，闸室和启闭机房已老化破损严重、闸墩开裂，止水破裂，漏水现象严重，启闭机和闸门等金属结构锈蚀破坏严重，存在安全隐患，部分水闸已无法正常使用。部分桥涵上下游渠道边坡坍塌，桥基础受冲刷严重，存在重大安全隐患，需拆除新建。配套建筑物现状评价见下表。

表 2.5.3-3 灌区水闸工程状况评价表

序号	工程名称	规模 (m ³ /s)	孔数	孔口尺寸 (m)		水力条件	结构变形	结构破损	地基基础	评定等级
				B	H					
1	丁花沟涵闸	41.2	2	3.5	3.5	闸室进、出口流态平稳；闸室水位满足设计要求；过闸流量符合设计要求	结构变形符合设计要求	闸室结构完好；消能设施完好；其他部位结构完好	基础无变形；闸底板无变形	a
2	张沟涵闸	19.2	1	3.5	3.8	闸室进、出口流态平稳；闸室水位满足设计要求；过闸流量符合设计要求	结构变形符合设计要求	闸室结构完好；消能设施完好；其他部位结构完好	基础无变形；闸底板无变形	a
3	四新沟涵闸	27.5	2	3	2.5	闸室进、出口流态平稳；闸室水位满足设计要求；过闸流量符合设计要求	结构变形符合设计要求	闸室结构完好；消能设施完好；其他部位结构完好	基础无变形；闸底板无变形	a
4	丁小庄闸	4.31	1	3	3	闸室进、出口流态不稳；闸后泄水槽流态紊乱，消能不充分，防冲设施冲刷破坏	闸室边墙及闸墩的变位影响闸门正常升降，其他部位结构变形影响工程正常运行	其他部位有贯穿性裂缝、表层有剥蚀、脱落现象；混凝土碳化深度达到钢筋保护层厚度	闸基础倾斜，底板裂缝扩展，闸后有渗水或清水逸出	c

序号	工程名称	规模 (m ³ /s)	孔数	孔口尺寸 (m)		水力条件	结构变形	结构破损	地基基础	评定等级
				B	H					
5	三棵槐闸	4.31	1	3	3	闸室进、出口流态不稳；闸后泄水槽流态紊乱，消能不充分，防冲设施冲刷破坏	闸室边墙及闸墩的变位影响闸门正常升降，其他部位结构变形影响工程正常运行	其他部位有贯穿性裂缝、表层有剥蚀、脱落现象；混凝土碳化深度达到钢筋保护层厚度	闸基础倾斜，底板裂缝扩展，闸后有渗水或清水逸出	c
6	小学闸	2.55	1	3	3	闸室进、出口流态不稳；闸后泄水槽流态紊乱，消能不充分，防冲设施冲刷破坏	闸室边墙及闸墩的变位影响闸门正常升降，其他部位结构变形影响工程正常运行	其他部位有贯穿性裂缝、表层有剥蚀、脱落现象；混凝土碳化深度达到钢筋保护层厚度	闸基础倾斜，底板裂缝扩展，闸后有渗水或清水逸出	c
7	杂木营闸	20.61	1	4	4	闸室进、出口流态紊乱；闸后泄水槽流态紊乱，防冲设施冲刷严重	闸室边墙及闸墩的变位造成闸门不能正常升降，危及工程安全	混凝土碳化深度大于钢筋保护层厚度	闸基础倾斜，底板裂缝，闸后有浑水逸出	d

表 2.5.3-4 灌区桥梁工程状况评价表

序号	工程名称	规模 (m ³ /s)	桥跨参数 (m)			水力条件	结构变形	结构破损	地基基础	评定等级
			跨数	跨径	桥面宽					
1	丁庄桥	25	1	12	10	桥下流态平稳	桥跨与渠道两岸连接完好，主要结构变形符合设计要求；次要结构变形符合设计	结构完好	桥墩及桥台基础无冲刷迹象；	a



序号	工程名称	规模 (m ³ /s)	桥跨参数 (m)			水力条件	结构变形	结构破损	地基基础	评定等级
			跨数	跨径	桥面宽					
							要求		桥台、桥墩无胀沉	
2	小付庄桥	20.6	1	10	8	桥下流态平稳	桥跨与渠道两岸连接完好，主要结构变形符合设计要求；次要结构变形符合设计要求	结构完好	桥墩及桥台基础无冲刷迹象；桥台、桥墩无胀沉	a
3	八里丁桥	20.6	1	10	8	桥下流态平稳	桥跨与渠道两岸连接完好，主要结构变形符合设计要求；次要结构变形符合设计要求	结构完好	桥墩及桥台基础无冲刷迹象；桥台、桥墩无胀沉	a
4	小学桥	5	1	8	6	桥下流态不稳，桥上游水位壅高，渠道底板及边坡冲刷	渠道边坡塌陷，结构变形影响工程正常运行	结构破损，影响工程正常运行；主要结构裂缝宽度为0.2mm~0.3mm，钢筋锈蚀	桥墩及桥台基础受冲刷	c
5	马庄桥	5	1	8	6	桥下流态不稳，桥上游水位壅高，渠道底板及边坡冲刷	渠道边坡塌陷，结构变形影响工程正常运行	结构破损，影响工程正常运行；主要结构裂缝宽度为0.2mm~0.3mm，钢筋锈蚀	桥墩及桥台基础受冲刷	c



序号	工程名称	规模 (m ³ /s)	桥跨参数 (m)			水力条件	结构变形	结构破损	地基基础	评定等级
			跨数	跨径	桥面宽					
6	蒋湾沟桥	6	1	8	6	桥下流态不稳, 桥上游水位壅高, 渠道底板及边坡冲刷	渠道边坡塌陷, 结构变形影响工程正常运行	结构破损, 影响工程正常运行; 主要结构裂缝宽度为 0.2mm~0.3mm, 钢筋锈蚀	桥墩及桥台基础受冲刷	c
7	三棵槐桥	21	2	8	5	桥下流态不稳, 桥上游水位壅高, 渠道底板及边坡冲刷	渠道边坡塌陷, 结构变形影响工程正常运行	结构破损, 影响工程正常运行; 主要结构裂缝宽度为 0.2mm~0.3mm, 钢筋锈蚀	桥墩及桥台基础受冲刷	c
8	吴圩桥	36	2	8	6	桥下流态不稳, 桥上游水位壅高, 渠道底板及边坡冲刷	渠道边坡塌陷, 结构变形影响工程正常运行	结构破损, 影响工程正常运行; 主要结构裂缝宽度为 0.2mm~0.3mm, 钢筋锈蚀	桥墩及桥台基础受冲刷	c

2.5.4 农业种植情况

灌区所在的小涧镇培育新型经营主体 257 家, 其中家庭农场 142 家, 专业合作社 115 家。发展培育省级家庭农场 1 家, 省级合作社 1 家; 市级家庭农场 3 家, 市级合作社 8 家; 县级家庭农场 24 家, 县级合作社 17 家。完成 10 个农产品“三品一标”认证。发展蔬菜种植 9600 余亩、水稻种植 2000 余亩, 引进年出栏 1000 万只众合鹌鹑养殖项目和年出栏 15 万头的牧原生猪养殖项目。

根据对灌区的调查, 目前灌区内暂无家庭农场及专业合作社, 土地均有当地群众自行种植, 主要种植农作物以小麦、大豆、玉米为主。

2.5.5 管理基本情况

太平灌区目前由蒙城县水利工程管理所管理。2007 年后, 蒙城县水利工程管理所完成水管体制改革, 现为纯公益性水管单位, 隶属于蒙城县水利局。

蒙城县水利工程管理所是蒙城县水利局直属二级机构, 副科级、纯公益性



事业单位，负责管理全县内河（芡河、北淝河、阜蒙新河）水利设施，有中型水闸 4 座（陈桥、芮集、吕望、九里桥），橡胶坝 2 座（立仓、板桥），灌溉泵站 6 座（田桥、于沟、何桥、双涧、丁沟），城区东西怀德排涝站 2 座，立仓三圩新建排涝站 3 座（立仓东站、张楼西站、张楼东站），立仓三圩防洪堤防 45.3km，以及面上小型涵闸 46 座。

2.5.6 用水户意向调查

考虑到目前灌区内暂无农业经营组织，其用水户主要还是广大群众和当地村委会为主；根据对灌区内群众以及灌区所在的小涧镇主要负责农业的领导进行沟通，目前灌区内用水目的主要是春灌时节用水量较大，但由于灌区内提水泵站年久失修，每年春灌时节需要通过外调水泵进行抽水灌溉，而干支沟渠又存在淤积严重，边坡坍塌等问题，给灌区内的农业生产带来了极大不便。

灌区内广大农户和灌区所在的小涧镇迫切希望改变灌区内的用水困难现状，对灌区内的灌溉设施进行彻底翻新大改造，提高农业生产能力，同时吸引外来农业投资客，设立新兴农业合作组织。

2.5.7 生态环境状况

太平灌区紧邻淮河一级支流涡河，灌区内大、中沟较多；近年来灌区所在的蒙城县通过一系列的农村环境整治改造，农村村容村貌发生了翻天覆地的变化，生产生活垃圾采用每日集中收纳，每天不低于三次对各村各自然庄的生活垃圾进行集中清运。随着灌区内群众对生态环境认知逐渐提高，灌区内河道、沟道的生态环境日益好转。

2.5.8 信息化建设现状

根据对灌区所在乡镇、行政村及部分农户走访调查结合对灌区内无人机航拍，目前灌区内尚未形成信息化建设。

2.6 灌区已实施改造情况

2.6.1 已实施现代化改造情况

（1）水源工程提升改造情况

太平灌区于 1996 年建成并投入使用，太平翻水站装机 4 台 26HB-40 型混流



泵,设计取水能力 4.0m³/s,设计扬程 7.5m。并与 2013 年维修低压配电柜及对部分输水管道进行修复,新建管理用房及加装安全护栏等。

2021 年,安徽省机电排灌总站批复拆除重建后的太平翻水站采用 2 台 900ZLB-85C 型抽芯式立式轴流泵。配套电动机为 YLX3-400L1-12 型立式异步电机,额定功率为 185kW,电压等级 380V,总装机 370kW。设计灌溉流量 3.5m³/s,进水池设计水位 23.5m,出水池设计水位 27.5m,设计净扬程 4m。根据施工计划,太平翻水站将于 2022 年汛后施工,2023 年 5 月完成竣工。

(2) 骨干渠系工程改造实施情况

通过高标准农田及其他涉农基础设施建设项目,分别完成了灌区范围末级渠系工程建设,主要建设内容包括沟渠清淤、新建改建桥涵、现代化改造管道等工程内容。

以上项目的实施,有效的改善了灌区的灌排条件,使灌区“引得进、排得出”,提高灌溉水有效利用系数和排水能力,改善农田生态环境,推进农业结构调整,提高作物产量,同时降低生产成本,实现粮食增产、农业增效、农民增收。

2.6.2 灌溉面积分析及高标准农田建设情况

太平灌区位于小涧镇,太平泵站位于小涧镇太平村南部的涡河上,灌区涉及新太平村、灵山村、蔡海村、郭店村、狼山村和江城村等 6 个行政村,灌区总国土面积 41.54km²,设计灌溉面积 4.5 万亩。灌区南靠涡河,北于蒋湾沟,西到四新沟西,东到狼山沟。常年灌溉农作物全部为旱作物,灌方式为从太平泵站翻水到输水沟,群众利用流动泵站提水到田,近三年来实际灌面积达 2.7 万亩,灌溉提水量为 297.0 万 m³。灌区内耕地主要以旱地为主,并少量存在瓜果蔬菜经济作物。

根据蒙城县“十二五”以来高标准农田建设项目上图入库数据,项目区自 2012 年以来共实施过亳州市蒙城县小涧镇钱庄整体推进农村土地整治重大工程项目(2012 年)、亳州市蒙城县小涧镇三棵槐整体推进农村土地整治重大工程项目(2012 年)、亳州市蒙城县小涧镇蔡海整体推进农村土地整治重大工程项目(2012 年)、蒙城县小涧镇郭店社区等 2 个村 2019 年高标准农田建设项目、2020 年蒙城县小涧镇高标准农田建设项目和 2021 年蒙城县小涧镇高标准农田



建设项目等 5 个项目，共涉及灌区内耕地面积 4.2 万亩。主要建设内容有：对田间斗农渠、斗农沟清淤疏浚、新建过路涵、新建机耕桥、新建机耕路、田间植树造林、进行土壤改良及科技推广培训等措施。根据蒙城县农业农村局高标准农田建设计划，未来将对灌区内未实施高标准农田的 0.3 万亩耕地实施新一轮的高标准农田建设。灌区续建配套与现代化改造项目的建设加之高标准农田建设项目的实施，能够使灌区从骨干灌排体系到末级灌排工程有一个整体的提升，有效改善灌区的灌排条件，使灌区“引得进、排得出”，提高灌溉水有效利用系数和排水能力，改善农田生态环境，推进农业结构调整，提高作物产量，同时降低生产成本，实现粮食增产、农业增效、农民增收。

3 项目建设的必要性与建设任务

3.1 灌区骨干工程存在的主要问题

3.1.1 灌区在地方社会经济发展中的地位和作用

太平灌区位于蒙城县小涧镇境内，设计灌溉面积 4.5 万亩，是小涧镇重要的粮食蔬菜生产地，同时也是县城主要的蔬菜供应地。尤其是近年来灌区大力推行农业生产结构调整，经济作物种植占比提高，由原来大宗常规种植，逐渐向高精尖农产品转化，由原来的盲目生产到围绕市场生产，由原来的普通生产到现在的无公害生产，使灌区的经济效益、社会效益及生态环境效益都有大幅提升，从而使灌区在小涧镇乃至蒙城县西北部的地位进一步提升。

3.1.2 灌区骨干工程存在的主要问题

2022 年中央一号文件明确指出，加大大中型灌区续建配套与改造力度，在水土资源条件适宜地区规划新建一批现代化灌区，优先将大中型灌区建成高标准农田。水利部在《加快推进新时代水利现代化的指导意见》也指出，要加强灌区用水计量设施配套，积极推进灌区现代化建设和改造，到 2050 年，全面实现水利现代化。对标中央发展现代灌区的总体思路，按照水利部提出的中型灌区“节水高效、设施完善、管理科学、生态良好”的总体目标，太平灌区还存在以下几个方面的问题。

1) 灌排工程短板明显，制约节水高效目标实现，无法保障粮食安全

对照节水高效现代灌区目标，对照保障粮食安全的要求，灌区灌排工程的输配水保障能力、防灾减灾能力还存在急需补齐的短板。一是灌区沟渠边坡绝大多数为土坡，沟底淤积严重，阻水严重，岸坡受两岸农田挤占，杂草丛生、局部受雨水冲刷严重，导致渠道输水能力严重不足。主干沟渠渗漏水现象严重，水资源流失，渠系水利用系数较低。二是灌区续建配套建筑物运行多年，老化破损严重，部分水闸主体结构老化碳化严重、局部有裂缝；闸门启闭机损坏、闸门变形，无法正常启闭，漏水严重；灌区内现状提水泵站大部分于七十年代建成，现状泵站已残破不全，水泵和管道缺失，已不具备使用功能。部分机耕桥运行多年，局部出现坍塌、破裂，破损严重，存在重大安全隐患；三是

灌区续建配套工程不全。灌区水资源虽丰富，但由于水利工程建设资金投入不足，导致干渠及支渠渠系建筑物配备不足，导致有效灌溉面积占比较小。灌区西北侧赵塘地区因地势较高，灌区水源无法通过自流到达，导致约 0.9 万亩农田得不到有效灌溉；部分支沟因沟底高程高于干沟底高程，需新建提水站提水，造成灌区水利工程不配套，且缺乏骨干控制性工程。

因此，太平灌区亟需通过灌区节水续建配套与节水改造，维修骨干渠系、改造渠系建筑物解决“肠梗阻、常滴漏”问题，提高工程输配水效率、灌溉水有效利用系数、工程排洪能力，为灌区粮食安全提供基础保障。

2) 监管服务能力不足，制约管理科学目标实现，无法服务现代农业

对照助力现代农业发展的要求，灌区监管服务能力、现代化管理手段运用等方面急需加强。一是灌区管理体制不完善，运行管理水平不高。现行的管理办法与管理体制已不能适应灌区经济的科学发展，管理不统一，条块结合责任不明，分级负责奖惩力度不够。除生活、工业用水能按方收费外，农田用水基本不征收，管理单位经费严重不足，运行困难，灌区管理体制变革亟待推行。二是灌区标准化规范化管理亟需加强。灌区在产权化、物业化、信息化方面距离标准化规范化管理，无论从硬件基础、管理制度、人员力量、信息化手段应用等方面均存在较大的差距。三是灌区现代化监管服务能力亟需提升。随着国家节水行动方案的提出，现代灌区发展方向的明确，建立现代化监管服务体系的要求日益明晰。对标现代灌区标准，太平灌区信息化覆盖程度低，通讯、办公设备相对落后，量水设施配套率不全等问题，使灌区计划用水和计量用水的科学管理方法难以推行。

因此，太平灌区急需通过管理体制创新来提升管理水平，急需通过应用现代化的管理手段来加强监管效果，急需引入智慧决策的手段走出具有特色的智慧灌区道路。

3) 水资源配置不够科学高效，无法有效承载经济社会发展

太平灌区以涡河水源为主水源，从农业生产条件改善和节水灌溉推广的角度分析，未来灌区农业灌溉的需水量将呈逐年下降趋势，但是随着经济社会迅猛发展，城镇公共生活和流域生态用水量将大幅提升，加上污水排放问题，致使地表水受不同程度的污染，其可利用率降低，未来可用于农业的水资源捉襟见肘，灌区水资源承载区域发展的压力还将逐年增大。

因此，太平灌区要站在流域角度，充分利用、整合灌区现有水土资源，统一规划、科学配置，在保障灌溉需求的基础上，实现资源利用效益的最大化和可持续。

4) 不平衡不充分发展问题尚存，不能有效助力城乡融合发展

按照城乡融合发展、助力乡村振兴的要求，灌区在水生态文明建设方面仍存在短板。一是注重灌区灌排功能，忽略灌区生态屏障功能发挥。灌区以往改造多多按照“灌得进，排得出”的标准进行工程更新改造，生态措施使用率低，与水林田湖草是生命共同体的理念还有较大差距，与乡村振兴对水利工程生态功能和景观功能的格格不入。二是缺乏从生态文明角度重新审视灌区未来发展方向的理念。灌区干渠渠道沿线较少布置生态、文化、便民节点，未挖掘灌区生态与文化价值，未宣传与弘扬灌区的文化。

因此，从城乡融合发展角度考虑，太平灌区存在不平衡不充分发展的问题，尤其是灌区水生态文明功能的发挥还需加强，灌区管理要站在城乡融合发展的新高度，更加重视水生态文明发展，把灌区打成一个综合生态系统，一个文化宣传长廊，一条便民幸福水系。

综上所述，基于太平灌区现状问题和发展需求，保障粮食安全，需要提升灌区灌排保障和防灾减灾能力；服务乡村振兴，需要升级灌区灌排条件，以支撑现代农业转型；对标国家节水行动，需要充分利用和整合灌区现有水土资源，实现资源利用的效益最大化和可持续；对标数字建设，需要充分利用信息化手段，提升灌区监管服务能力，打造蒙城县特色的智慧灌区样板。

3.2 灌区续建配套与节水改造的必要性

蒙城县太平灌区续建配套及节水改造工程是灌区人民的生命工程和致富工程，目前灌区工程仍存在老化失修、建设配套率较低、水资源浪费现象严重的问题，供水成本逐年增大，农民用水负担加重，灌区工程现状已严重制约当地农业生产和农村经济的发展。随着改革开放的不断深入，农业产业结构的调整，经济作物面积的不断扩大，农业生产对灌区工程提出了更多的要求，灌区工程现状已不能满足日益发展的农业生产要求。

1) 贯彻新时代治水思路的重要体现

新时代水利工作以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入落实

“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的十六字方针和水资源、水生态、水环境、水灾害统筹治理的治水新思路，全面开启水利现代化的新征程，为建设社会主义强国提供强有力的水利支撑和保障。新时代的灌区续建配套与改造工作，不是简单的灌排工程提档升级，而是围绕灌区对地方社会经济支撑，全面规划工程体系、管理体系和生态体系，实现灌区“节水、生态、高效、智慧、共享”的宏伟目标。

2) 是补强灌区工程短板，强化灌区监管能力的需要

太平灌区工程 1996 年建成，多年来为农业丰收发挥了很大作用。由于骨干工程建设量少，加之运行多年，存在的问题较多；管理设施落后，队伍不稳定等。随着国家对灌区续建配套建设的投入，使该工程充分发挥效益的配套改造工程已迫在眉睫；同时受管理范围大，管理人才匮乏，管理手段、设施落后等原因，灌区监管能力不足，开展灌区续建配套与现代化改造，开展灌区工程的维修加固、现代化改造及信息化管理，是补强灌区工程短板，强化灌区监管能力的需要。

3) 项目建设是提高灌区水资源利用率的需要

灌区配套设施不完善、现状沟渠淤积严重导致灌溉标准不高、水资源利用率较低、排涝标准较低等问题与现代化农业发展需求不适应。迫切需要新建桥、电灌站、水闸等配套设施，提高灌区水资源利用率、排涝标准。

4) 项目建设是支撑乡村振兴战略实施的需要

实施乡村振兴战略需要补齐补强水利基础设施短板来提高当地抗灾减灾的能力，保障农业综合生产能力不断提高，增强农产品竞争力，增加农民收入，改善农村水生态，提高农民生活与居住水平。因此实施泵站升级改造、灌区配套实施建设等一系列工程是必要的。

3.3 建设任务

3.3.1 指导思想

深入学习习近平新时代中国特色社会主义思想，贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，积极践行“现代化改造优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时代治水思路，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，以保障粮食安全、服务乡村振兴、落实国家现代化改造

行动方案为目标，以补齐骨干灌排工程短板、提升灌排管理服务、应用现代信息技术、构建水生态文明为手段，通过水源提升、灌溉排水、设施配套、管理改革、智慧监管以及生态文化等建设内容的支撑，优化配置灌区水土资源，提高灌区灌排保障能力，提升灌区管理服务水平，实现灌区现代化管理，全面建成“现代化改造高效、设施完善、管理科学、生态良好、富民惠民”的丘陵区智慧幸福灌区的样板工程。

全面贯彻落实党的十九大和十九届历次全会精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，积极践行“现代化改造优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，围绕巩固脱贫攻坚成果、助力乡村振兴战略，全面提升水安全保障能力，提高中型灌区供排水服务水平，保障国家粮食安全，夯实农业现代化水利基础。

3.3.2 基本原则

（1）坚持以人为本、服务民生

加强太平灌区现代化建设，进一步提高和稳定粮食生产能力，发展现代农业，助力城乡融合发展，增加灌区人民收入、改善灌区生态环境，使灌区受益范围内的全体社会成员均可直接、平等地享受现代化所带来的从生命安全到生活改善、从生态保护到权益保障等实实在在发展成果，让广大人民群众有更多的获得感。

（2）节水优先，高效利用

把节约用水贯穿于太平灌区发展和群众生产生活全过程，严格用水总量控制和定额管理，建设节水型灌区，不断提高用水效率和效益，加快实现从粗放用水向节约、集约用水的根本转变，形成有利于水资源节约利用的空间格局、产业结构、生产方式和消费模式。

（3）人水和谐，绿色发展

坚持以水定产、以水定地、量水而行、因水制宜，强化需水管理，合理控制水资源开发程度，努力维护水系健康，加强水资源安全风险防控和监测预警，实现水资源可持续利用，促进太平灌区经济社会发展与水资源水环境承载能力相协调。

（4）统筹兼顾，系统治理

树立山水林田湖草是一个生命共同体的思想，以干渠水文边界为单元强化整体保护、系统修复、综合治理，发挥水资源综合利用效益。围绕农业面源污染治理、水生态保护与修复、水文化保护，进一步完善水利基础设施体系，补齐现代化太平灌区灌溉排水工程系统短板，统筹协调解决水灾害、水资源、水环境、水生态等问题。

（5）深化改革，科学管水

着力推进太平灌区改革攻坚，进一步推动灌区发展思路创新、制度创新、科技创新、实践创新，引导全社会积极支持和参与灌区建设与管理。依法加强水资源水环境管控，强化实施方案对灌区涉水活动的指引约束作用，有效协调涉水者利益，规范水事行为，不断提高灌区工作的科学化、法治化水平，提高灌区社会管理和公共服务水平。广泛采用先进适用的科学技术，提高灌区用水的便利化、降低生产成本，以适应市场对农产品需求优质化、多样化、标准化的发展趋势。

3.3.3 目标任务

3.3.3.1 目标

灌区续建配套与现代化改造建设是一个逐步发展、不断成熟、全面实现的过程，既要站位高、标准高、质量高，又要立足于灌区实际，应统筹规划，分步实施。要用人与自然和谐现代发展理念指导灌区建设，用先进技术、先进工艺、先进设备打造灌区工程设施，用现代科技引领灌区发展，用现代管理制度、良性管理机制强化灌区管理，建立公平、可靠、灵活的供水服务和有效的防灾减灾体系，大幅度提高灌区水资源利用效率和农业综合生产能力，为乡村振兴、农业现代化、生态建设提供水利支撑。

一、总体目标

建设“现代化改造高效、设施完善、管理科学、生态良好、富民惠民”的皖北智慧幸福灌区样板工程，有效保障粮食安全，有效支撑现代农业现代化发展，有效承载区域经济社会发展，有效助力城乡融合发展。

现代化改造高效：灌区水资源配置合理，农业种植结构合理，田间灌溉推广普及现代化改造灌溉技术，现代化改造制度、机制完善。在有条件的地区积极推广渠道管道化改造技术，提升灌区供水服务效率和水平。

设施完善：工程布局合理、灌排功能完备；灌溉水源、输配水工程、排水工程以及管理设施、配套设施齐全、完好、安全、耐久。骨干灌排水工程设施配套率、完好率达到 90% 以上。

管理科学：形成现代管理制度和良性管理机制，实施“总量控制、定额管理”，管理手段先进，管理科学高效，水价与水费计收制度合理并公开透明，工程维护与运行管理经费有保障。实现灌区管理规范化、制度化、标准化、科学化；巩固灌区水利工程管理体制改革的成果，提升管理队伍建设。

生态良好：以农业生产和人居环境质量为导向，灌排设施与自然环境相协调，发挥灌区改善乡村生活质量、调节气候、维持生物多样性、提供景观服务等多重服务功能。无地下水严重超采，基本无重度次生盐碱化和水土流失等。

富民惠民：通过灌溉设施的改造提升、管理改革的落地、信息化技术的应用、生态功能的发挥、便民设施的建设，将灌区建设融入到严桥镇乡镇经济社会发展中，实现对乡村振兴的支撑，实现对农民致富的帮助，实现对农村生活条件的改善。

二、具体目标

根据蒙城县太平灌区的实际建设条件，按照全面规划、分年实施的原则，围绕“提升供水能力、确保骨干供排水渠（沟）系畅通”的要求对灌区进行现代化改造配套与达标改造，对太平灌区全面推进灌区现代化改造，建设配套齐全的骨干灌排工程体系，推广应用先进的灌区供水技术，逐步建成良性供水服务体系，实现灌区用水调度与监管设施提档升级，全面完成农业水价综合改革任务，推动现代化改造灌区、生态灌区建设，打造“现代化改造高效、设施完善、管理科学、生态良好”的现代灌区。蒙城县太平灌区续建配套与现代化改造建设规划目标见下表。

表 3.3-1 太平灌区发展目标体系表

类别	指标	基期值	目标值	备注
节水高效	灌区年可供水量（万 m^3 ）	1510.75	1370.66	
	其中：农业灌溉用水（万 m^3 ）	789.20	995.27	
	灌区渠系水有效利用系数	0.54	0.65	
	综合亩均灌溉水量（ m^3 ）	292.30	221.17	
	高标准农田面积（万亩）	4.2	4.5	2025 年
	节水灌溉面积（万亩）	0	4.5	
	其中，高效节水灌溉面积（万亩）	-	-	

类别	指标	基期值	目标值	备注
设备完善	灌溉保证率（%）	50	80	约束性
	灌区设计灌溉面积（万亩）	4.5	4.5	
	灌区有效灌溉面积（万亩）	2.7	4.5	
	灌区耕地灌溉面积（万亩）	4.5	4.5	
	耕地灌溉率（%）	60	100	
	新增灌溉面积（万亩）	-	-	
	恢复灌溉面积（万亩）	1.8	1.8	
	改善灌溉面积（万亩）	2.7	2.7	
	改善排涝面积（万亩）	-	-	
	骨干渠长度（km）	65.14	65.14	
	骨干渠完好率（%）	47.57	100	
	骨干沟长度（km）			
	骨干沟完好率（%）			约束性
	骨干渠系管道化改造长度（km）	-	-	
	渠系建筑物（处）	31	34	
	渠系建筑物完好率（%）	35.48	100	约束性
管理科学	灌区管理人员到位率（%）	100	100	
	灌区管理人员经费到位率（%）	100	100	
	灌区运行维护经费到位率（%）	100	100	
	是否执行用水计划管理	是	是	
	灌区骨干工程供水水费征收率（%）	0	0	
	灌区管理信息化水平	基础	基础	
	骨干与田间分界断面计量率（%）	0	80	
生态良好	生态排水沟长度	60.62	60.62	
	地区生态用水保证率（%）	60	100	

3.3.3.2 任务

为支撑灌区发展总体目标，本次灌区续建配套与现代化改造积极践行新时代治水思路，落实水利改革发展总基调，重点开展影响灌区效益发挥、病险严重的重点排灌泵站、骨干灌排工程设施除险加固、配套达标，健全完善量测水设施；建立健全良性运行管理体制机制；开展灌区生态体系建设试点。灌区续建配套与现代化改造具体任务分为如下三个方面：

（1）工程体系

按照经济、耐久、生态、便于运行管理的原则，根据现状调查情况，确定以下治理任务：

1）完善渠首工程，提升灌区供水保障能力。对老化失修、带病运行或无法达到设计效益的渠首工程进行更新改造，根据需要增加渠首引水设施。

2) 开展骨干灌排沟渠达标建设。对淤积严重的骨干灌排沟渠进行清淤疏通、输水渠道防渗衬砌、灌排沟系适量护坡, 并配套必要的渠系建筑物等; 对存在安全隐患的涵洞、节制闸、桥梁等工程进行改造或拆除重建。

3) 完善管理设施配套, 提升灌区水资源管理能力。完善灌区量测水等水管理设施和维护管理设施配套, 提升灌区管护效率等。

(2) 管理体系

坚持“先建机制, 后建工程”, 深化管理体制改 革, 制定深化灌区管理体制改 革方案, 健全工程运行维护经费保障机制, 落实“两费”财政补助, 完成农业水价综合改革任务。落实灌区标准化规范化管理, 提升管理能力和服务水平。健全 群管组织, 完善农民用水合作组织。

(3) 水生态体系

对灌区内骨干灌溉渠道、排水沟渠、塘坝、河湖湿地等与灌排工程体系 息息相关的水系进行生态治理与保护, 结合生态技术和乡村环境, 科学安排库塘净化、生态沟渠等工程进行保护与修复。

一、工程体系建设

太平灌区 1996 年开始运行, 设计灌溉面积 4.5 万亩, 目前灌区有效灌溉面积 2.7 万亩, 多年来为农业丰收发挥了很大作用。

灌区以涡河为主要水源, 通过太平翻水站提引涡河水源输入输水沟中群众利用流动泵站提水到田。

根据灌区经济社会发展、乡村振兴、现代农业发展的用水需求, 充分分析水源来水, 科学配置, 按照“以水定地、以水定发展”的原则, 统筹上下游、左右岸, 协 调经济社会发展对区域用水的需求, 科学配置灌区水资源, 进行工程的合理布局。林东水库灌区续建配套改造工程体系任务如下:

①对已建成的骨干工程范围内的干渠、支渠, 根据存在的问题制定相应措施, 进行防渗、衬砌、修复、加固; 对部分有滑坡险情的渠道采取滑坡清挖、防塌治理及切岭段边坡处理等措施; 同时对干渠渠道采取渠堤达标建设等措施。

②对渠道上已有的放水涵、倒虹吸、控制闸、农桥、渡槽等, 根据渠系运行的需要进行加固维修; 对严重损坏, 不能安全运行或丧失其功能的考虑重建。

③对渠下涵、渡槽、跌水等主要渠系交叉建筑物，如有老化损坏、开裂、漏水和过水不足等问题，针对存在的问题采取具体的处理措施。对严重影响输水安全的，进行重建；对一般性损坏、开裂、漏水的，进行加固维修；过水能力不足的考虑重建。

二、管理体系建设

以本次灌区续建配套与现代化改造为契机，以现有的管理队伍为班底，成立灌区专职管理机构和灌区用水户协会，从经济社会发展要求、农村生产力生产关系变化、乡村振兴战略实施、最严格水资源管理制度对灌区管理的要求，充分考虑灌区属性，宏观把握灌区管理改革方向，强化灌区社会服务功能，处理好工程管理、用水管理、生产管理和组织管理之间的内在关系，“强弱项”、“补短板”，优化外部环境，强化内部改革，积极推进灌区用水体制改革，在全面提高灌区综合效益的基础上实行计量征收水费，使灌区管理水平上一个新台阶，实现灌区“高效益与高质量管护”的良性循环，达到灌区水资源可持续利用和社会经济可持续发展的目标。

4 水土资源平衡与建设规模

4.1 灌区现状水量供需分析

4.1.1 灌区水源地多年平均水资源量

太平灌区位于蒙城县西北部，灌区南部紧邻涡河，老蒙城闸枢纽位于下游约 15km 处，灌溉用水期蒙城闸蓄水可保障灌区灌溉用水。涡河蒙城闸控制着断面 14950km² 以上的汇水面积，1980~2020 年涡河蒙城闸平均流量 40.3m³/s、水量为 12.72 亿 m³。蒙城闸 1980~2020 年汛期（6-9 月）平均流量为 81.89m³/s、多年平均水量为 8.63 亿 m³、占多年平均总水量的 67.8%，平均最大月流量为 118.27m³/s（7 月）、水量占多年平均总水量的 24.9%，平均最小月流量为 7.93m³/s（3 月）、水量占多年平均总水量的 1.7%。涡河（大寺闸）多年平均入境水量 3.922 亿 m³，涡河（蒙城闸）多年平均出境水量 16.34 亿 m³。

4.1.2 灌区现状供水能力分析

4.1.2.1 地表水

（1）降水径流量

太平灌区汇水面积 42.5km²，据 1956~2020 年水资源计算成果，小涧镇太平灌区多年平均、20%、50%、75%、80% 和 90% 频率年降水量分别为 850.9mm、1040.7mm、829.1mm、681.8mm、637.55mm 和 549.05mm。多年平均年降水量为 850.9mm，地表径流系数为 0.188。计算太平灌区地表水可利用量结果见下表所示，其中地表水可利用量包括地表径流量和过境水量。

表 4.1-1 降水径流量计算表

频率	多年平均	20%	50%	75%	80%	90%
降雨量（mm）	850.90	1040.7	829.1	681.8	637.55	549.05
径流量（万 m ³ ）	679.87	831.52	662.45	544.76	509.40	438.69

（2）提水工程

提水工程指扬水泵站从河道、湖泊等地表水体提水的工程（不包括从蓄水工程、引水工程中提水的工程），主要是各种类型的泵站工程。

根据《蒙城县水资源综合规划报告》，从蒙城县小涧镇到涡河蒙城闸上，长 13.2km，划为工业农业用水区。该区域是蒙城县工业用水水源地和农业灌溉

水源地。太平灌区属于涡河蒙城工业农业用水区，可在灌溉高峰期从涡河提水用于灌溉用水。太平灌区现有翻水站一座，翻水站灌溉面积 4.5 万亩，设计灌溉流量 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，翻水站以蒙城闸上涡河为水源，提水至太平灌区，灌区范围为：东至 X020 县道，西至谢圩~吴圩乡道，北至蒋湾沟，南至涡河左堤，面积 34.2km^2 ，耕地约 4.5 万亩。通过太平翻水站抽取涡河水进行抽水灌溉，现状设计年供水量 720.67 万 m^3 。



图 4.1-1 太平灌区取水许可证

(1) 蓄水工程

蓄水工程主要指把降水形成的径流储蓄起来供生产生活利用的水利工程。蓄水工程主要包括具有一定调节作用的河道节制闸、大沟和塘坝。

太平灌区现状有 7 座蓄水闸，本次工程拟改建蓄水闸 3 座、新建蓄水闸 1 座、新建拦水坝 1 座，主要功能为蓄水，同时兼顾该片区汛期排涝。

(2) 灌区地表水可利用量

太平灌区地表水可利用量包含降水径流量和提水工程提水量，通过叠加计算，灌区地表水可利用量计算结果见下表。



表 4.1-2 灌区地表水可利用量计算表

频率	多年平均	20%	50%	75%	80%	90%
降雨量 (mm)	850.90	1040.7	829.1	681.8	637.55	549.05
径流量 (万 m ³)	679.87	831.52	662.45	544.76	509.40	438.69
水源提水量 (万 m ³)	720	720	720	720	720	720
地表水可利用量 (万 m ³)	1399.87	1551.52	1382.45	1264.76	1229.40	1158.69

4.1.2.2 地下水

(1) 地下水可利用量

地下水资源可开采量指在可预见时期内，通过经济合理、技术可行、不致引起生态、环境恶化的条件下允许从含水层中获取的最大水量。这个最大水量是遍布在计算区内的水量，由于不可能在面上布满井来开采地下水，并且各井还有降落漏斗，故实际开采时不能到达此值。

深层地下水与浅层地下水一样，也具有系统性、可恢复性。虽然深层地下水的可恢复性远不如浅层地下水，但是深层地下水的的水质相对优于浅层地下水，这使得深层地下水资源具有显著的可贵性。深层承压地下水不能直接接受当地的大气降水垂向入渗补给，主要接受侧向补给和越流补给，其开采量主要来自于不可更新的存储资源的消耗，并以地面沉降为代价，为防止和减轻地面沉降等地质灾害，保障和促进经济社会可持续发展，目前应尽可能缩减中深层地下水开采量，而应将深层地下水作为应急战略储备资源。因此，在计算地下水可开采量时仅考虑浅层地下水。根据《蒙城县水资源综合规划》报批稿中小涧镇地下水总补给量及开采系数，推算出太平灌区地下水资源可开采量，见表 4.1-3~4。

表 4.1-3 现状多年平均浅层地下水资源可开采量计算成果表

名称	总补给量 (万 m ³)	可开采量 (万 m ³)	可开采系数
太平灌区	811.86	458.78	0.565

表 4.1-4 现状浅层地下水资源可利用量频率计算成果表

名称	统计参数			不同频率浅层地下水资源可利用量 (万 m ³)				
	均值(万 m ³)	Cv	Cs/Cv	20%	50%	75%	80%	90%
太平灌区	458.78	0.25	2	533.61	452.61	394.12	375.33	337.73

(2) 水厂生活供水

根据《蒙城县县域城乡一体化供水规划（2020-2030）》，小涧镇自来水厂水源为地下水，供水主要供应城市生活需水和农村生活需水，太平灌区现有人口 33500 人，水厂每日供水规模 3515m³/d，全年供水规模 128.30 万 m³。

4.1.2.3 灌区总供水能力

根据以上所述，汇总得到灌区现状水平年总供水量，其中地表水供水用于灌溉用水和生态用水，地下水供水主要用于城镇和农村综合用水，详见表 4.1-5。

表 4.1-5 灌区总供水量计算成果表

	频率	地表水	地下水	合计
现状	50%	1382.45	128.30	1510.75
	75%	1264.76	128.30	1393.06
	80%	1229.40	128.30	1357.70
	90%	1158.69	128.30	1286.99

4.1.3 灌区现状需水分析

4.1.3.1 农业灌溉需水量

农业灌溉需水量计算采用农业用地综合用水量指标法。根据《安徽省行业用水定额》（DB 34/T 679—2019）蒙城地区小麦、玉米及其他经济作物在不同保证率下净灌溉定额见下表。

表 4.1-6 蒙城县农业灌溉用水净定额表

作物	灌溉保证率	净灌溉定额（m ³ /亩）
小麦	50%	33
	75%	67
	80%	73.8
	90%	/
玉米	50%	67
	75%	100
	80%	106.6
	90%	/
棉花	50%	67
	75%	89
	80%	93.4
	90%	/
油料作物	50%	44
	75%	89
	80%	98
	90%	/



作物	灌溉保证率	净灌溉定额 (m ³ /亩)
药材	50%	90
	75%	135
	80%	144
	90%	/
瓜果蔬菜	50%	80
	75%	130
	80%	153.3
	90%	200

太平灌区灌溉面积 4.5 万亩，属于中型灌区，太平灌区现状灌溉水利用系数为 0.54，复种指数 1.56，根据《蒙城县水资源综合规划》考虑农田水利设施建设的发展和先进灌溉技术的推广，未来太平灌区农业灌溉水利用系数将有所提高，预计河灌区为 0.57~0.65。因此，太平灌区灌溉水利用系数目标值取 0.65。按照目前作物种植比例和今后种植业结构调整的要求，作物种植结构为：粮食作物 86.5%（其中：小麦 50%，玉米 50%。）；油料作物 2.5%；棉花作物 1%；药材 2.5%；瓜果蔬菜 7.5%。据灌区种植作物的灌溉制度和各生育阶段需水情况，计算得到农业灌溉需水量，见下表。

表 4.1-7 农业灌溉需水量计算成果表(万 m³)

阶段	作物	保证率	50%	75%	80%
现状	小麦	净需水量	100.19	203.42	224.07
		毛需水量	200.39	406.84	448.14
	玉米	净需水量	224.07	203.42	303.62
		毛需水量	448.14	406.84	607.23
	棉花	净需水量	4.70	6.25	6.56
		毛需水量	9.41	12.50	13.11
	油料作物	净需水量	7.72	15.62	17.20
		毛需水量	15.44	31.24	34.40
	药材	净需水量	15.80	23.69	25.27
		毛需水量	31.59	47.39	50.54
	瓜果蔬菜	净需水量	42.12	68.45	80.73
		毛需水量	84.24	136.89	161.46
	合计	净需水量	394.60	520.85	657.44
		毛需水量	789.20	1041.70	1314.88

4.1.3.2 生态需水量

河流生态需水量是指在特定时间和空间条件下，能够满足河流系统诸项功能（如输沙、防污、航运、景观及生态等）所需水量的总称。保障河流的生态需水是河流生态修复的重要内容，对于缓解河流污染、恢复景观功能具有重要意义。

相比于自然河流，城市河流的生态功能比较复杂，主要包括防洪排涝、供水水源、工农渔运、生态环境、景观娱乐和经济开发等不同功能。基于城市河流的不同功能对水量的要求，生态需水量确定也必须考虑不同的生态需水内涵和组成。针对蒙城城区内河水文条件和生态系统现状，河道生态需水量确定主要考虑维持河道生态系统稳定的水量。

1) 河流生态需水量确定方法

目前，生态需水量计算还处于探索阶段，其计算方法众多，不同的方法之间差异比较大。传统的生态需水量计算方法大致可以分为四类：水文学方法、水量平衡法、水力学方法、生境模拟法和整体分析法。对于水文学方法，是在建立了流量和水生生物生存河道形态之间的适应关系基础上而提出的，如使用较广的蒙大拿法，其方法通过建立河流流量与水生生物、河流景观及娱乐之间的关系，确定河道某断面的生态需水量。蒙大拿法通过建立河流流量与水生生物、河流景观及娱乐之间的关系，确定河道某断面的生态需水量。根据《河湖生态环境需水量计算规范》（SL/Z712-2014），河流控制断面的目标生态环境需水量，应按照保护目标对应的生态环境功能维持在正常水平的需水量要求，本次采用规范中的蒙大拿法计算工程范围内河道生态环境需水量，根据规范选择工程区域目标生态环境状态下年内水量较枯和较丰时段（或非汛期、汛期）生态环境流量占同时段多年平均天然流量的不同百分比，则河道内生态环境状况不同。本工程区域属于淮北平原中南部，水资源相对短缺、用水紧张，本次综合考虑北方河道开发利用程度，如果年内较枯时段和较丰时段生态环境流量分别占同时段多年年均天然流量的 10%、30%，能够维持最基本的生态需求；若年内较枯时段和较丰时段生态环境流量分别占同时段多年年均天然流量的 30%、50%，则相应的河道水生态系统效果非常好，因此本次按照最基本的生态要求进行生态需水保障，按照生态系统非常好的目标效果进行引水工程规模分析。

2) 河流生态需水量计算

采用蒙大拿法进行河道生态需水量分析，需要河道的年均流量观测资料，由于工程范围内城区河道缺乏流量观测资料，本次根据蒙城县多年月平均降水量，参考皖北地区水文监测及降水径流模型成果确定径流系数，当月平均降水量小于等于 50mm，径流系数取 0.2，当月平均降水量大于 50mm，小于

100mm，径流系数取 0.35，当月平均降水量大于等于 100mm，径流系数取 0.55，将多年月平均降水量转换为多年月平均径流量，进而得出月平均生态需水量，按照不同生态效果需求的生态需水量计算成果见表 4.1-8。

表 4.1-8 生态需水量计算成果

月份	基本生态环境需水量 (万 m ³)
1	0.05
2	0.21
3	0.35
4	0.73
5	0.95
6	2.27
7	4.92
8	2.33
9	1.00
10	0.35
11	0.25
12	0.13
总计	13.53

根据蒙大拿法计算成果，太平灌区维持基本生态要求条件下的年均生态需水量为 13.53 万 m³，最大月生态需水量为 4.92 万 m³；目标生态要求条件下的年均生态需水量为 40.59 万 m³，最大月生态需水量为 14.75 万 m³。

4.1.3.3 灌区综合用水

其他需水包括生活需水、城镇公共生活需水和工业需水。灌区综合用水主要为生活用水。

生活需水量采用人均日用水量法进行预测，根据《蒙城县城一体化供水规划（2020-2030）》报告，小涧镇综合生活用水量指标为 100L/人·日（2020 年），现状年综合用水量为 122.28 万 m³。

4.1.3.4 灌区现状总需水量

根据以上所述，汇总得到灌区现状总需水量，详见表 4.1-9。

表 4.1-9 灌区现状总需水量计算成果表

频率	需水量 (万 m ³)			
	生态	生活	生产	合计
50%	13.53	122.28	789.20	925.01
75%	13.53	122.28	1041.70	1177.51
80%	13.53	122.28	1314.88	1450.69

4.1.4 灌区现状水资源供需平衡分析

将灌区现状水平年和规划水平年进行供需分析，见下表。其中生活用水由水厂提供，水源为地下水；生态和生产用水由地表水提供。

表 4.1-10 现状供需平衡分析表

频率	需水量（万 m ³ ）				供水量（万 m ³ ）			缺水量
	生态	生活	生产	合计	地表水	地下水	合计	
50%	13.53	122.28	789.20	925.01	1382.45	128.30	1510.75	0
75%	13.53	122.28	1041.70	1177.51	1264.76	128.30	1393.06	0
80%	13.53	122.28	1314.88	1450.69	1229.40	128.30	1357.70	99.01

由上表计算结果可知灌区现状供水量满足 50%、75%灌溉保证率条件下的灌区用水要求，在 80%灌溉保证率条件下供水量不能满足。

4.2 项目实施后灌区水量供需分析

4.2.1 灌区需水量分析

4.2.1.1 农业需水量

农业灌溉需水量计算采用农业用地综合用水量指标法。根据《安徽省行业用水定额》（DB 34/T 679—2019）蒙城地区小麦、玉米及其他经济作物在不同保证率下净灌溉定额见下表。

表 4.2-1 蒙城县农业灌溉用水净定额表

作物	灌溉保证率	净灌溉定额（m ³ /亩）
小麦	50%	33
	75%	67
	80%	73.8
	90%	/
玉米	50%	67
	75%	100
	80%	106.6
	90%	/
棉花	50%	67
	75%	89
	80%	93.4
	90%	/
油料作物	50%	44
	75%	89
	80%	98
	90%	/
药材	50%	90



作物	灌溉保证率	净灌溉定额 (m ³ /亩)
	75%	135
	80%	144
	90%	/
瓜果蔬菜	50%	80
	75%	130
	80%	153.3
	90%	200

根据小麦、玉米及其他经济作物的灌溉制度和各生育阶段需水情况，计算得到项目实施后农业灌溉需水量，见表 4.2-2。

表 4.2-2 农业灌溉需水量计算成果表(万 m³)

作物	保证率	50%	75%	80%
小麦	净需水量	100.19	203.42	224.07
	毛需水量	154.14	312.96	344.72
玉米	净需水量	224.07	203.42	303.62
	毛需水量	344.72	312.96	467.10
棉花	净需水量	4.70	6.25	6.56
	毛需水量	7.24	12.50	10.09
油料作物	净需水量	3.09	6.25	6.88
	毛需水量	4.75	9.61	10.58
药材	净需水量	15.80	23.69	25.27
	毛需水量	24.30	36.45	38.88
瓜果蔬菜	净需水量	42.12	68.45	80.73
	毛需水量	64.80	105.30	124.20
合计	净需水量	389.97	511.48	647.12
	毛需水量	599.95	789.77	995.57

4.2.1.2 生态需水量

灌区目标生态要求条件下的年均生态需水量为 40.59 万 m³，最大月生态需水量为 14.75 万 m³。

4.2.1.3 灌区综合用水

根据《蒙城县城一体化供水规划（2020-2030）》报告，小涧镇综合生活用水量指标为 120L/人·日（2030 年），预测规划年综合用水量为 146.73 万 m³。

4.2.1.4 项目实施后灌区总需水量

根据以上所述，汇总得到灌区现状和规划水平年总需水量，详见表 4.2-3。

表 4.2-3 灌区总需水量计算成果表

	需水量 (万 m ³)				
	频率	生态	生活	生产	合计
规划	50%	40.59	146.73	599.95	787.27
	75%	40.59	146.73	789.77	977.09
	80%	40.59	146.73	995.57	1182.89

4.2.2 灌区供水量分析

灌区实施改造未增设水源措施，故灌区供水能力与现状相同。灌区可供水量仍采用 4.1.2 章节计算成果。

4.2.3 项目实施后灌区水资源供需平衡复核分析

项目实施后灌区水资源供需平衡预测分析见下表。

表 4.2-4 规划供需平衡分析表

频率	需水量 (万 m ³)				供水量 (万 m ³)			缺水量
	生态	生活	生产	合计	地表水	地下水	合计	
50%	40.59	146.73	599.95	787.27	1382.45	146.73	1523.71	0
75%	40.59	146.73	789.77	977.09	1264.76	146.73	1406.01	0
80%	40.59	146.73	995.57	1182.89	1229.40	146.73	1370.66	0

通过以上供需分析可见：太平灌区现状水平年 50%灌溉保证率和项目实施后均不缺水；灌区地下水开采主要用于城镇与农村综合用水，地表水用于生态和灌溉用水；灌区现状年区可供水资源量充足，能够满足灌区引水需求，但由于灌区内部分渠道淤积堵塞、配套建筑物设备老化年久失修等原因导致现状配套建筑物发挥不了应有的效益。项目实施后由于灌区渠系及配套建筑物进行防渗、清淤、加固等相关工程措施的实施，灌区可灌溉水量增加，灌溉水利用系数增加，农业灌溉用水有所减少。根据表 4.1-2，在降水频率为 90%的枯水情况下，地表水可利用量为 1158.69 万 m³，而在灌区的目标灌溉保证率 80%情况下，生态和农业生产用水总量为 1036.16 万 m³，即在枯水年份，灌区供水仍能满足要求。

从分行业供需分析可以得出：各规划水平年生活、居民公共生活、生产灌溉用水量基本保持稳定，生产灌溉用水量基本保持稳定，随着节水灌溉措施的发展，灌溉水利用系数得到了提高，农业灌溉需水量逐年减少，生态环境用水保持稳定。



4.3 灌区水质分析

依据《亳州市水功能区划》，蒙城县太平灌区从涡河取水进行灌溉，河段范围二级水功能区分区属于涡河涡阳蒙城农业用水区，现状水质 III 类。

表 4.3-1 蒙城县水功能分区

一级功能区	二级功能区	水资源分区		所属区域	范围		现状水质	区划依据
		三级区	四级区		起始断面	终止断面		
涡河亳州开发利用区	涡河涡阳蒙城农业用水区	王蚌区间北岸	涡河区	涡阳县、蒙城县	涡阳县高炉大桥	蒙城县小涧镇	III	农业灌溉取水区

表 4.3-2 蒙城县水功能区限制排污总量表

河名	水功能区		COD(t/a)		氨氮(t/a)	
	一级	二级	2022 年	2030 年	2022 年	2030 年
涡河	涡河亳州开发利用区	涡河蒙城农业用水区	716.9	716.9	222.9	222.9

表 4.3-3 涡河水质监测报告

河流名称	站名	色度(度)	Ph 值	高锰酸钾(mg/L)	类别	氨氮(mg/L)	类别	溶解氧	类别
涡河	蒙城闸上	20	7.0	5.0	III	0.4	II	3.89	III

根据水功能区划管理目标，灌区符合近期 2022 年和 2023 年管理标准，对灌区灌溉用水的水质状况进行检测分析，灌区水质检测分析结果符合《农田灌溉水质标准》。

4.4 建设规模

蒙城县太平灌区设计灌溉面积 4.5 万亩，灌区水源为太平翻水站从涡河提水，经穿堤箱涵穿越淮北大堤，输水至主干沟。通过主干沟及东西干沟、支沟由南向北依次灌溉农田，北端至蒋湾沟为止。

工程主要建设内容如下：

(1) 输配水工程：主要对主干沟、东干沟、张沟、四清沟等 18 条沟渠进行清淤疏浚，总长 34.15km；主干沟护砌 1.1km。

(2) 渠系配套建筑物及配套设施：新改建水闸 4 座，新建拦水坝 1 座，新改建提水站 5 座，新建蒋湾闸站 1 座，新改建农桥 12 座；新建管护道路 140m



以及灌区管理标准化建设等。

(3) 用水量测及信息化设计：新增用水量测及安全监控、信息化管理设施 6 处，其中蒋湾站流量设置监测站 1 处，灵山南站、张庄北站、六里庄西站、杂木营西站、时庄南站各设置管道流量计 1 处。

表 4.4-1 太平灌区主要设计内容和技术指标表

一、输配水工程					
序号	河道名称	起点	终点	长度	排涝流量
1	清淤疏浚			34.15	
(1)	主干沟	太平翻水站	淑荣小学西	1.1	4.09
(2)	西干沟	张沟	主干沟	1.75	4.37
(3)	东干沟	主干沟	丁花沟	1.1	4.37
(4)	张沟	柳庄西	张沟涵	6.26	15.87
(5)	大横沟	张沟	四清沟	3.29	4.03
(6)	四清沟	赵塘村西	涡河	7.1	10.71
(7)	新沟	张沟	丁花沟	3.01	2.55
(8)	南北沟	东西干沟	新沟	0.65	2.18
(9)	老蒋湾沟	杜楼村北	港湾沟	1.84	58.26
(10)	港湾沟	中心沟	蒋湾沟	0.27	0.11
(11)	小吴庄北沟	小吴庄	狼山沟	1.24	1.32
(12)	丁家庄西沟	丁家庄西	张沟	0.41	0.44
(13)	川无沟	张沟	四清沟	1.2	1.34
(14)	丁小庄北沟	丁小庄西	丁花沟	0.95	0.63
(15)	小王庄南沟	小王庄南	丁花沟	0.37	1.23
(16)	李国公南沟	李国公村西	丁花沟	1.58	1.42
(17)	蔡圩南沟	小潘庄北	狼山沟	0.83	0.86
(18)	杂木营南沟	西吴村	丁花沟	1.2	2.65
2	护砌			1.1	
(1)	主干沟	太平翻水站	淑荣小学西	1.1	
二、骨干渠（沟）系建筑物及配套设施（含管理设施）					
1	水闸工程				
编号	水闸位置	所属河道	设计过流	孔数×净宽	备注
(1)	杂木营闸改造	丁花沟	20.61	开敞式，交	
(2)	大傅闸改造	西干沟	4.37	开敞式	
(3)	丁小庄闸改造	东干沟	4.37	开敞式	
(4)	新建傅小庄北闸	大横沟	4.03	开敞式，交	
(5)	新建中心沟拦水坝	新蒋湾沟		堰流	
2	泵站工程				
编号	泵站位置	所属河道	提水流量	装机容量	水泵型
(1)	灵山南站改建	小王庄南沟（丁花沟）	0.27	37.00	潜水泵
(2)	张庄北站改建	张沟	0.33	45.00	潜水泵
(3)	六里庄西站改建	丁花沟	0.38	45.00	潜水泵
(4)	新建杂木营西站	丁花沟	0.53	75.00	潜水泵



(5)	新建时庄南站	小吴庄北沟	0.31	45.00	潜水泵
(6)	新建蒋湾站	蒋湾沟 1	0.86	75.00	轴流泵
3	桥梁工程				
编号	桥梁名称	所属河道	结构型式	跨数×净跨	路面宽度
(1)	三棵槐北桥改建	新沟	箱涵	2×3	5.2
(2)	吴圩北桥改建	四清沟	板桥	1×16	5
(3)	张王陆西桥改建	张沟	板桥	1×16	5
(4)	大王庄北桥改建	四清沟	板桥	1×16	5
(5)	王庄北桥改建	老蒋湾沟	板桥	1×16	5
(6)	吴圩桥改建	四清沟	板桥	2×13	5
(7)	吴圩西箱涵	四清沟	箱涵	1×3	5.2
(8)	大傅东桥改建	西干沟	箱涵	1×3	5.2
(9)	新建桥口西涵改建	四清沟	箱涵	1×3	5.2
(10)	丁小庄北桥改建	丁小庄北沟	箱涵	1×3	5.2
(11)	丁小庄南桥改建	东干沟	箱涵	1×3	5.2
(12)	小学南桥改建	主干沟	箱涵	1×3	5.2
4	管理设施				
编号	名称	规格	单位	数量	备注
(1)	吴圩管护道路	4.0m 宽水泥路	km	0.14	

表 4.4-2 主要工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	备 注
1	土方工程	m ³	412377.04	河道清淤及建筑物基础
2	砌石工程	m ³	272.18	含碎石垫层及拆除量
3	混凝土和钢筋混凝土	m ³	11583.156	含拆除量，不含钢筋混凝土管
4	钢筋	t	720.40	
5	模板	m ²	21424.31	

5 工程布置与建筑物设计

5.1 设计依据

5.1.1 设计主要采用的规范、规程

- (1) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）；
- (2) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (3) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）
- (4) 《泵站设计标准》（GB 50265-2022）；
- (5) 《水闸设计规范》（SL 265-2016）；
- (6) 《泵站技术改造规程》（SL 254-2022）；
- (7) 《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》（SL 482-2011）；
- (8) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- (9) 《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）；
- (10) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (11) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）；
- (12) 《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；
- (13) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）；
- (14) 《水利工程建设标准强制性条文 2020 版》；
- (15) 《水利水电工程建设征地移民设计规范》（SL 290-2009）；
- (16) 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL 328-2005）；
- (17) 《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）；
- (18) 《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T 50476-2019）；
- (19) 《2023 年-2025 年中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案编制技术指南》（2023-2025 年）；

其他现行标准、规范及规程。

5.1.2 设计基本资料

- (1) 《蒙城县太平翻水站更新改造工程初步设计报告》（2021 年）；
- (2) 《安徽省蒙城县北淝河蒋湾沟口～板桥治理工程初步设计报告》

(2014 年)；

- (3) 《蒙城县太平灌区续建配套与现代化改造项目建设书》；
- (4) 蒙城县太平灌区测量平面图；
- (5) 蒙城县小涧镇万分之一图；
- (6) 其它相关设计基础资料。

5.2 工程等别和设计标准

5.2.1 工程等别及建筑物级别

太平灌区灌溉水源来自于涡河，利用太平翻水站进行提水灌溉。太平灌区设计灌溉面积 4.5 万亩，设计流量为 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，确定太平灌区工程等别为IV等。主要建筑物级别 4 级，次要建筑物级别 5 级。

5.2.2 设计标准

灌溉设计保证率：80%。

渠系水有效利用系数达到 0.65。

排涝标准：5 年一遇 3d 降雨 3d 降至田面不积水。

5.2.3 地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，工程区地震动峰值加速度 $0.05g$ ，相应地震基本烈度VI度，地震烈度 6 度。按 6 度烈度设防考虑。

5.2.4 建筑物合理使用年限及耐久性设计

依据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）规定，本工程合理使用年限为 30 年；其它主要建筑物（除穿堤涵洞）合理使用年限为 30 年，次要建筑物合理使用年限为 20 年。

因该工程大多处于室内潮湿、露天环境、长期处于地下或水下的环境，，故综合确定建筑物结构环境条件类别为二类。根据上述相关规定，建筑物耐久性设计如下：

- (1) 配筋混凝土：建筑物钢筋砼强度等级应不低于 C25，相应最小水泥用



量 $300\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大水灰比为 0.5，最大氯离子含量为 0.2%，最大碱含量 $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ 。

(2) 混凝土保护层：纵向受力钢筋砼保护层厚度（从钢筋外边缘算起）不应小于钢筋直径也不应小于粗骨料最大粒径的 1.25 倍；且应满足板、墙砼保护层最小厚度 30mm，梁、柱、墩砼保护层最小厚度 45mm。

(3) 根据本工程所处的环境，根据相关规范确定混凝土抗冻等级为 F50。

(4) 回填土应采用塑性指数为 7~20、黏粒含量 10~35% 的黏性土，填筑土料含水率与最优含水率的允许偏差为 3%，回填土压实度不小于 0.93。

5.2.5 工程设计参数

太平灌区内主要渠系建筑物为水闸、堰坝、提水站等。水闸、堰坝为各沟渠的控制性工程。泵站为灌区内二级提水站，为灌区内灌溉河道提供灌溉用水。

根据水文计算各水工建筑物设计流量见下表：

表 5.2-1 设计流量成果表

序号	工程名称	所属河道	建设功能	设计流量(m^3/s)
1	丁小庄闸	东西干沟	蓄水/排涝	4.37
2	傅小庄北闸	大横沟	蓄水/排涝	4.03
3	杂木营闸	丁花沟	蓄水/排涝	20.6
4	大傅闸	东西干沟	蓄水/排涝	4.37
5	中心沟拦水坝	蒋湾沟 2	蓄水	7.28
6	灵山南站	丁花沟	提水灌溉	0.27
7	张庄北站	张沟	提水灌溉	0.33
8	六里庄西站	丁花沟	提水灌溉	0.38
9	杂木营西站	丁花沟	提水灌溉	0.53
10	时庄南站	小吴庄北沟	提水灌溉	0.31
11	蒋湾站	蒋湾沟 1	提水灌溉	0.86

根据水文计算各水工建筑物水位见下表：

表 5.2-2 特征水位参数表

序号	泵站名	内河侧			外河侧		
		设计运	最高运	最低运	设计运行	最高运行	最低运行
1	灵山南站	24.80	25.20	23.50	26.50	26.80	26.30
2	张庄北站	24.99	25.87	23.70	26.80	27.00	26.27
3	六里庄西站	23.80	26.51	22.50	27.00	27.20	26.50
4	杂木营西站	23.80	26.51	22.30	27.00	27.20	26.60
5	时庄南站	24.63	26.90	23.13	26.50	27.00	26.00



5.2.6 建筑物安全稳定系数

(1) 泵站工程稳定安全系数

根据《泵站设计标准》（GB5086-2022）及《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）等相关规定，灌区改造工程主要建筑物级别 4 级，次要建筑物 5 级，临时性建筑物 5 级。泵站工程等别及建筑物级别按下表稳定系数进行设计。

表 5.2-3 泵站稳定安全系数

部位	建筑物级别	荷载组合	抗滑安全系数	抗倾覆稳定	不均匀系数
主要建筑物	4	基本组合	1.2	/	2
		特殊组合I	1.05	/	2.5
次要建筑物	5	基本组合	1.2	1.5	2
		特殊组合I	1.05	1.4	2.5

(2) 水闸工程稳定安全系数

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《水闸设计规范》（SL265-2016）以及《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）规定要求：水闸主要建筑物级别 4 级，次要建筑物为 5 级设计。闸室及翼墙的安全系数应满足下表要求。

表 5.2-4 水闸稳定安全系数

建筑物级别	荷载组合	抗滑安全系数	抗倾覆稳定安全系数	不均匀系数
4/5	基本组合	1.2	1.4	2
	特殊组合I	1.05	1.3	2.5

(3) 地基沉降允许值

根据《泵站设计标准》（GB50265-2022）和《水闸设计规范》（SL265-2016）对建筑物地基允许沉降量和沉降差的规定，本次设计按地基最大沉降量不超过 15cm，最大沉降差不超过 5cm 控制。

5.3 工程总体布局

太平灌区发展的总体思路是围绕建设“节水高效、设施完善、管理科学、生态良好、富民惠民”的总体目标，按照“问题导向-规划统筹-夯实基础-突出特色-分批推进-空间均衡”的基础脉络，以保障粮食安全、支撑现代农业发展、承载区域经济社会发展、助力城乡融合发展（乡村振兴战略）为目的，以

补齐骨干灌排工程短板为重点，以现代信息技术应用为亮点，以创新管理体制机制为抓手，科学布局工程体系、管理体系建设。

（1）灌区工程体系布局

结合灌区灌溉水源、主干支沟、渠系配套建筑物现状评估分析结果，通过续建改造工程措施解决灌区现状骨干与渠系配套工程体系存在的问题，主要对主干沟、东西干沟、张沟等沟渠进行清淤、衬砌改造，新改建电灌站、新改建蓄水闸、桥涵拆除重建等工程内容，补齐工程短板，完善灌区工程体系布局，健全灌区功能。

（2）灌区管理体系

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，构建可以先高效的灌区标准化规范化管理体系，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。

组织管理。深化灌区管理体制变革，设立灌区管理机构 and 人员，确保灌区管理体制变革到位，推行事企分开、管养分离等，建立职能清晰、权责明晰的灌区管理体制。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，制度执行力。加强人才队伍建设，重视党建工作，党风廉政建设、精神文明创建和水文化建设。

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。制定防汛抗旱应急预案，储备应急抢险物资。定期对工程设施进行检查、检修，确保工程安全设施和装置齐备、完好。对重要工程设施、重要保护地段，设置禁止事项告示牌和安全警示标志等。

供用水管理。灌区管理单位应统筹灌区范围内生活、生产和生态用水需求，科学合理调配供水。制定灌区用水管理制度，编制年度供水计划，报水行政部门审批。设置用水计量设施与设备，制度用水计量系统管护制度与标准。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。全面推进水价综合改革，建立健全节水激励机制，提高灌区用水效率和效益。

经济管理。灌区建立健全的材料管理和资产管理等制度。科学核定供水成本，配合主管部门做好水价调整工作，完善灌区水费计价收使用方法。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水土资源，充分发挥灌区综合效益，保障国有资产保值增值。

5.4 主要建筑物设计

5.4.1 渠首工程设计

太平翻水站已列入其它项目中拆除改造，现正在实施中，故不列入本工程设计范围内。

5.4.2 骨干渠（沟）系建筑物及配套设施设计

5.4.2.1 水闸工程

为了满足灌区灌溉调蓄水位需求，结合现状水闸完好情况，本次改建水闸 3 座，新建水闸 1 座。

表 5.4-1 新改建水闸设计统计表

序号	水闸位置	所属河道	设计流量 (m^3/s)	设计河底 高程(m)	蓄水位 (m)	结构型式	新/改建
(1)	杂木营闸	丁花沟	20.61	21.8	23.8	胸墙式	改建
(2)	大傅闸	东西干沟	4.37	24.00	26.00	开敞式	改建
(3)	丁小庄闸	东西干沟	4.37	24.22	26.22	开敞式	改建
(4)	傅小庄北	大横沟	4.03	23.50	25.50	开敞式	新建

一、杂木营水闸

(1) 闸址位置选择

根据水闸的功能、特点和运用要求，综合考虑地形、地质、水流、泥沙、施工、管理及周围环境等因素，选定杂木营闸建在原址闸站址拆除重建。以控制主干沟灌溉水位，确保灌溉用水不外流。

(2) 总体布置

杂木营闸建于杂木营南沟与丁花沟交汇处。灌溉期关闭闸门控制主干沟水位，确保灌溉用水不外流。同时，丁花沟也是灌区主要排涝渠道，承担着灌区涝水外排的任务。排涝时主杂木营闸开启闸门确保排涝顺畅，降低田内水位。

水闸规模为小（2）型，相应的主要建筑物级别 4 级，次要建筑物 5 级，临时性建筑物 5 级。

杂木营闸采用潜孔式布置，由进口段、护底、铺盖、闸室段、下游消力池、海漫、防冲槽、上、下游护坡等组成，总长 52.00m。

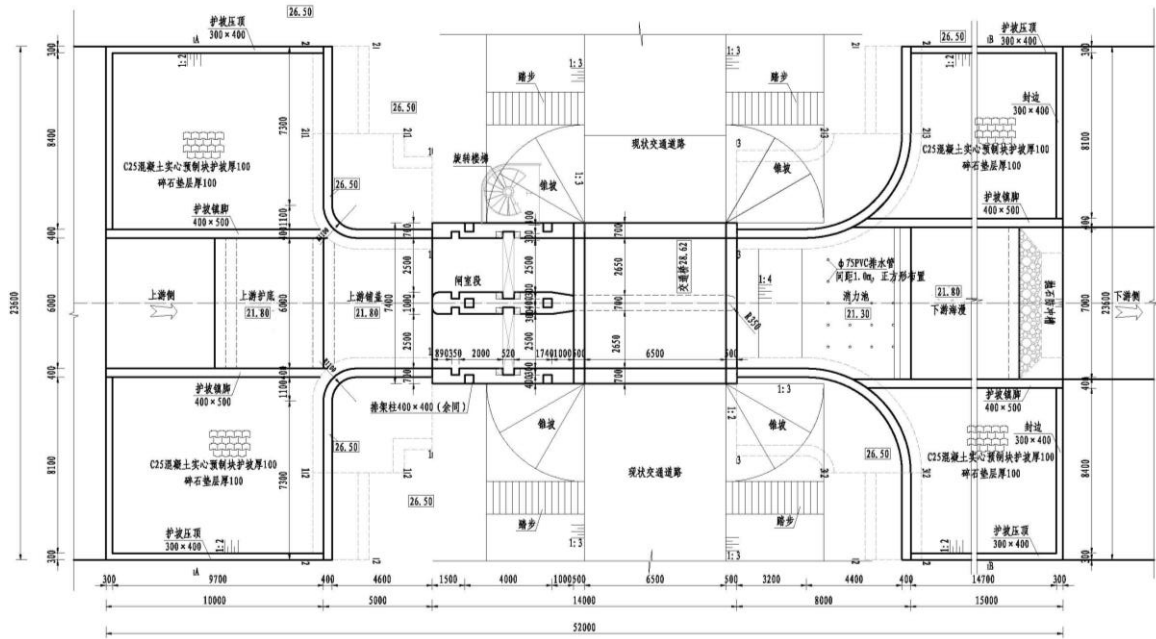


图 5.4-1 杂木营闸平面图

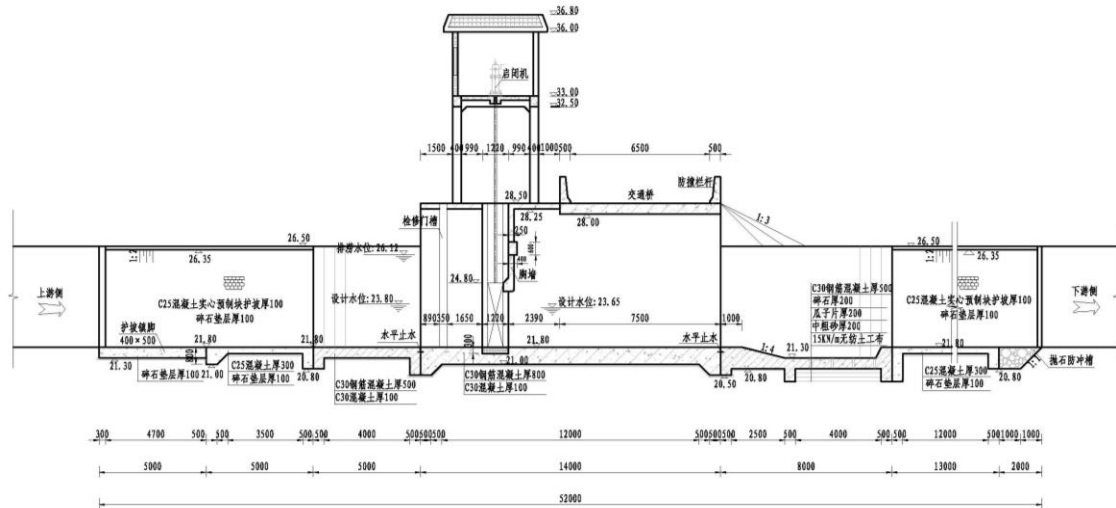


图 5.4-2 杂木营闸纵剖面图

(1) 上游段

上游护底底板采用 300mm 厚 C25 混凝土结构，长 5m；铺盖底板采用 500mm 厚 C30 钢筋混凝土结构，长 5m。

(2) 闸室结构布置

闸室采用潜孔式，钢筋混凝土结构，2 孔，单孔净宽 2.50m，总净宽 5.00m，闸底板高程 21.80m，闸顶高程 28.50m。闸室顺水流方向长 14.00m，垂直水流方向宽度 7.40m。采用整体式平底板。

1) 底板：底板顶高程 21.80m，厚 0.80m，平面尺寸为 14.00×7.40m，其下浇筑 0.1m 厚 C30 混凝土垫层。为增强闸室的抗滑稳定性及加大防渗长度，在

其上、下游端各设置了一道 0.50m 深齿墙。

2) 闸墩: C30 混凝土, 高 6.70m, 中墩厚由 1.00m 渐变到 0.70m, 边墩厚 0.70m, 门槽处最小厚度 0.40m (门槽深度 0.30m), 采用钢筋混凝土浇筑, 上、下游部位墩顶皆与闸顶同高 (闸顶高程为 28.50m)。

3) 启闭机台: 启闭机平台采用钢筋混凝土排架支承, 排架底部现浇于闸墩上, 底高程为 28.50m, 顶高程为 33.00m。排架柱及顶横梁、中系梁的截面皆为 0.50×0.40m (高×宽), 启闭机梁截面为 0.35×0.20m (高×宽)。

(3) 交通桥

闸室上部设交通桥, 交通桥两侧设高 1.25m 的防撞栏杆, 桥面净宽 6.5m。桥面板厚 0.50m, C30 钢筋砼结构。桥面由下至上铺设 100mm 厚的 C40 钢筋混凝土防水铺装层, 60mm AC-20 沥青混凝土面层, 40mm 厚 AC-13 沥青混凝土面层。

(4) 下游段

下游消力池长 8m, 池深 0.5m, C30 钢筋混凝土结构; 海漫长 13m, 底板采用 300mm 厚 C25 混凝土结构; 海漫后接抛石防冲槽深 1m。

(5) 护岸防护结构布置

水闸上下游护坡采用厚 100mm 厚的 C25 预制块护坡, 上游左、右岸各 10m、下游左、右两岸各 15m;

(6) 两岸连接布置

上游翼墙净高 4.70m (由填土面算至底板顶面), 采用 C25 素混凝土结构。为改善进出口水流条件, 平面布置采用 1/4 园弧, 半径 1.50m。下游翼墙在消力池段净高为由 4.70~5.20m, 采用 C25 素混凝土结构。

(7) 防渗排水布置

闸底板座落在粘土与粉质粘土上, 按照《水闸设计规范》4.3.3 要求, 在闸室上游设置 5.00m 长的混凝土铺盖, 闸室下游设置钢筋混凝土消力池, 消力池长 8.00m (在防渗轮廓范围以内), 并在该段内设置反滤设施。

根据《水闸设计规范》, 初拟闸基防渗长度按下式计算:

$$L=C \times \Delta H$$

式中: ΔH ——上、下游水位差, 正常蓄水期水位差最大, 2.50m;

C——渗径系数, 根据闸基土质取 $C=5$;

L——闸基防渗长度，计算值为 12.50m。

闸基防渗长度由钢筋混凝土铺盖、闸室底板及下游消力池共同构成，防渗地下轮廓线长度为 22.50m，大于防渗长度初拟值。

闸室底板与铺盖及消力池之间的分缝处皆设置一道止水（橡胶止水带），闸室、上、下游翼墙间各设置垂直止水一道。

下游渗流出口处设有反滤层和冒水孔，反滤层分 3 层，按中砂、粗砂及瓜子片各厚分别为 0.20m、0.20m、0.20m 铺设 15KN/m 无纺土工布一层，其上布置冒水孔，冒水孔直径 7.5cm，孔距 1.00m，按正方形布置。

二、大傅闸

（1）闸址位置选择

根据水闸的功能、特点和运用要求，综合考虑地形、地质、水流、泥沙、施工、管理及周围环境等因素，选定大傅闸建在原址闸站址拆除重建。以控制东干沟灌溉水位，确保灌溉用水不外流。

（2）总体布置

大傅闸建于东干沟，灌溉期关闭闸门控制主干沟水位，确保灌溉用水不外流。同时，东干沟也是灌区主要排涝渠道，承担着灌区涝水外排的任务。排涝时主大傅闸开启闸门确保排涝顺畅，降低田内水位。

大傅闸设计排涝流量 $4.37\text{m}^3/\text{s}$ ，水闸规模为小（2）型，相应的主要建筑物级别 5 级，次要建筑物 5 级，临时性建筑物 5 级。大傅闸采用开敞式布置，由进口段、上游海漫、闸室段、消力池、下游海漫及出口段组成，总长 42.5m。

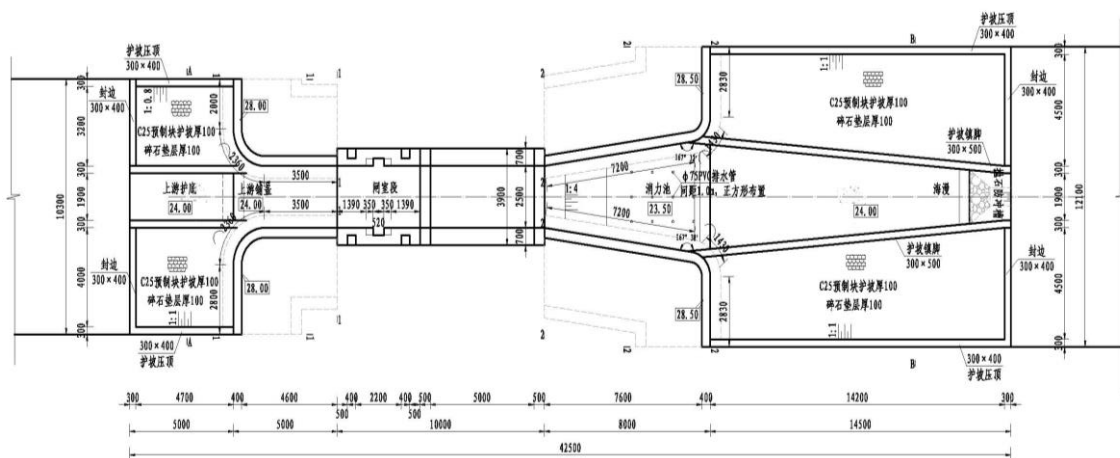
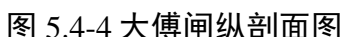


图 5.4-3 大傅闸平面图



(4) 下游段

下游消力池长 8m，池深 0.5m，C30 钢筋混凝土结构；海漫长 5m，底板采用 300mm 厚 C25 混凝土结构；抛石防冲槽深 1m。

(5) 护岸防护结构布置

水闸上下游护坡采用厚 100mm 厚的 C25 预制块护坡，上游左、右岸各 5m、下游左、右两岸各 14.5m；

(6) 两岸连接布置

上游翼墙净高 4.00m（由填土面算至底板顶面），采用 C25 素混凝土结构。为改善进出口水流条件，平面布置采用 1/4 圆弧，半径 1.50m。下游翼墙在消力池段净高为由 4.00~4.50m，采用 C25 素混凝土结构。

(7) 防渗排水布置

闸底板座落在粘土与粉质粘土上，按照《水闸设计规范》4.3.3 要求，在闸室上游设置 5.00m 长的混凝土铺盖，闸室下游设置钢筋混凝土消力池，消力池长 8.00m（在防渗轮廓范围以内），并在该段内设置反滤设施。

根据《水闸设计规范》，初拟闸基防渗长度按下式计算：

$$L=C \times \Delta H$$

式中： ΔH ——上、下游水位差，正常蓄水期水位差最大，2.50m；

C ——渗径系数，根据闸基土质取 $C=5$ ；

L ——闸基防渗长度，计算值为 12.50m。

闸基防渗长度由钢筋混凝土铺盖、闸室底板及下游消力池共同构成，防渗地下轮廓线长度为 18.50m，大于防渗长度初拟值。

闸室底板与铺盖及消力池之间的分缝处皆设置一道止水（橡胶止水带），闸室、上、下游翼墙间各设置垂直止水一道。

下游渗流出口处设有反滤层和冒水孔，反滤层分 3 层，按中砂、粗砂及瓜子片各厚分别为 0.20m、0.20m、0.20m 铺设 15KN/m 无纺土工布一层，其上布置冒水孔，冒水孔直径 7.5cm，孔距 1.00m，按正方形布置。

三、水力计算

(1) 过流能力复核

根据水文计算，水闸最大过流能力不应小于设计流量。

过流能力按下式计算：

$$Q = \sigma_s \varepsilon m b \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$



式中：b—闸孔总净宽（m）；

Q—过闸设计流量（m³/s）；

H₀—计入行近流速的堰上水头（m）；

m—堰流流量系数

ε—堰流侧收缩系数

σ_s—堰流淹没系数

经计算，水闸过流能力见表 5.4-2。

表 5.4-2 水闸过流能力复核

水闸名称	水位（m）		设计流量（m ³ /s）	水闸过流能力（m ³ /s）
	闸上	闸下		
杂木营闸	26.12	25.97	20.61	36.90
大傅闸	26.13	25.98	4.37	8.55
丁小庄闸	26.22	26.07	4.37	7.97
傅小庄北闸	26.10	25.95	4.03	10.67

（2）消能防冲计算

消力池深度及长度计算

采用挖深式消力池，其深度利用如下公式计算：

$$d = \sigma_0 h_c'' - h_s' - \Delta Z$$

$$h_c'' = \frac{h_c}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{8\alpha q^2}{gh_c^3}} - 1 \right) \left(\frac{b_1}{b_2} \right)^{0.25}$$

$$h_c^3 - T_0 h_c^2 + \frac{\alpha q^2}{2g\varphi^2} = 0$$

$$\Delta Z = \frac{\alpha q^2}{2g\varphi^2 h_s'^2} - \frac{\alpha q^2}{2gh_c''^2}$$

式中：d——消力池深(m)；

σ₀——水跃淹没度，采用 1.05~1.1；

h_c''——跃后水深（m）；

h_c——收缩水深（m）；

T₀——总势能(m)；

b₁——消力池首端宽度（m）；

b₂——消力池末端宽度（m）；



q ——过闸单宽流量($\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$);

α ——水流动能校正系数, 取 $=1$;

ϕ ——流速系数, 取 $\phi=0.95$;

ΔZ ——出池落差 (m)

h'_s ——出池河床水深(m)。

消力池长度可按下式计算:

$$L_{sj} = L_s + \beta L_j$$

$$L_j = 6.9(h''_c - h_c)$$

式中: L_{sj} —消力池长度(m);

L_j —水跃长度(m);

h''_c —跃后水深(m);

h_c —收缩水深(m);

L_s —护坦斜坡段投影长度(m);

β —水跃长度校正系数, 可采用 $0.7 \sim 0.8$ 。

水位条件及消力池深度和长度计算结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 消力池计算成果表

水闸名称	水位 (m)		计算池深 d (m)	实际池深 (m)	计算池长 (m)	实际池长 (m)
	闸上	闸下				
杂木营闸	23.80	22.80	0.25	0.5	6.28	8
大傅闸	26.00	25.00	0.23	0.5	6.08	8
丁小庄闸	26.22	24.22	0.24	0.5	6.95	8
傅小庄北闸	25.50	24.50	0.23	0.5	7.12	8

(3) 消力池底板厚度计算

消力池底板厚度由抗冲和抗浮要求综合比较确定。

根据抗冲要求, 消力池底板厚度按下式计算:

$$t_1 = k_1 \sqrt{q \Delta H'}$$

式中: t_1 —消力池底板始端厚度 (m) ;

q —消力池上的单宽流量 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$) ;

$\Delta H'$ —泄水时的上、下游水位差(m);

k_1 —消力池底板计算系数, $k_1=0.15 \sim 0.2$, 取 $k_1=0.175$ 。

根据抗浮要求, 消力池底板首端厚度按下式计算:

$$t = k_2 \frac{U - W \pm P_m}{\gamma_b}$$

式中：k₂——消力池底板消力池底板安全系数，取 k₁=1.2；

U——作用在消力池底板底面的扬压力(kPa)；

W——作用在消力池底板顶面的水重(kPa)；

P_m——作用在消力池底板上的脉动压力（kPa）；

γ_b——消力池底板的饱和容重（kN/m³）。

按抗冲和抗浮要求，消力池底板厚度计算成果见表 5.4-4。

经计算四座水闸水跃类型均为淹没式水跃，没有远离水跃产生，所以下游不需要修建消能工。故均按照构造设置消力池底板厚度。

表 5.4-4 消力池底板厚度计算成果表

水闸名称	水位（m）		计算厚度（m）	设计厚度（m）
	闸上	闸下		
杂木营闸	23.80	22.80	0.354	0.50
大傅闸	26.00	25.00	0.342	0.50
丁小庄闸	26.22	24.22	0.285	0.50
傅小庄北闸	25.50	24.50	0.280	0.50

（4）海漫长度计算

海漫长度按下式计算：

$$L_p = K_s \sqrt{q_s} \sqrt{\Delta H'}$$

式中：L_p—海漫长度(m)；

q_s—海漫末端单宽流量(m³/s)；

ΔH'—泄水时的上、下游水位差(m)；

K_s—海漫长度计算系数。

经计算，水闸恶劣放水时海漫长度计算成果见表 5.4-5。

表 5.4-5 海漫长度计算成果表

水闸名称	水位（m）		计算海漫长度（m）	实际海漫长度（m）
	闸上	闸下		
杂木营闸	23.80	22.80	12.78	13.00
大傅闸	26.00	25.00	12.27	12.50
丁小庄闸	26.22	24.22	12.34	12.50
傅小庄北闸	25.50	24.50	12.40	12.50

（5）冲刷深度计算

防冲槽冲刷深度按下式计算：



$$d_m = \frac{1.1q_m}{[V_0]} - h_m$$

式中： d_m —海漫末端河床冲刷深度(m)；

q_m —海漫末端单宽流量($m^3/s/m$)；

$[V_0]$ —河床土质的允许不冲流速(m/s)；

h_m —海漫末段河床水深(m)。

经计算，水闸恶劣放水时河床冲刷坑最大深度计算成果见表 5.4-6。

表 5.4-6 河床冲刷坑最大深度计算成果表

水闸名称	水位 (m)		计算冲刷深度 (m)	设计冲刷深度 (m)
	闸上	闸下		
杂木营闸	23.80	22.80	0.925	1.00
大傅闸	26.00	25.00	0.859	1.00
丁小庄闸	26.22	24.22	0.874	1.00
傅小庄北闸	25.50	24.50	0.856	1.00

海漫下游设置抛石防冲槽，根据计算，四座水闸下游冲刷深度为小于 1.0m，故按防冲要求设置抛石防冲槽长 2.0m，槽深 1.0m，边坡 1:1，横截面积 $1.5m^2$ 。

四、渗流分析

根据《水闸安全评价导则》(SL214-2015)，土基上水闸渗透压可采用改进阻力系数法计算，本次安全复核采用改进阻力系数法复核闸基的渗流稳定。

计算原理

土基上水闸的地基有效深度计算

$$\text{当 } \frac{L_0}{S_0} \geq 5 \text{ 时, } T_e = 0.5L_0 \quad (4-2)$$

$$\text{当 } \frac{L_0}{S_0} < 5 \text{ 时, } T_e = \frac{5L_0}{1.6\frac{L_0}{S_0} + 2} \quad (4-3)$$

式中： T_e —土基上水闸的地基有效深度，m；

L_0 —地下轮廓的水平投影长度，m；

S_0 —地下轮廓的垂直投影长度，m。

分段阻力系数计算

1、进、出口段分别采用公式 (4-4)：

$$\xi_0 = 1.5 \left(\frac{s}{T} \right)^{1.5} + 0.441 \quad (4-4)$$

式中： ξ_0 —进、出口段的阻力系数；

S —板桩或齿墙的入土深度，m；

T —地基透水层深度，m。

内部垂直段用公式（4-5）：

$$\xi_y = \frac{2}{\pi} \ln \operatorname{ctg} \left[\frac{\pi}{4} \left(1 - \frac{S}{T} \right) \right] \quad (4-5)$$

式中： ξ_y —内部垂直段的阻力系数；

S —板桩或齿墙的入土深度，m；

T —地基透水层深度，m。

水平段用公式（4-6）：

$$\xi_x = \frac{L_x - 0.7(S_1 + S_2)}{T} \quad (4-6)$$

式中： ξ_x —水平段的阻力系数；

L_x —水平段长度，m；

S_1 、 S_2 —进、出口段板桩或齿墙的入土深度，m。

各分段水头损失值可按公式（4-7）：

$$h_i = \xi_i \frac{\Delta H}{\sum_{i=1}^n \xi_i} \quad (4-7)$$

式中： h_i —各分段水头损失值，m；

ξ_i —各分段的阻力系数；

n —总分段数。

2、进、出口段修正后的损失值可按公式（4-8）和（4-9）计算：

$$h'_0 = \beta' h_0 \quad (4-8)$$

$$h_0 = \sum_{i=1}^n h_i \quad (4-9)$$

其中

$$\beta' = 1.21 - \frac{1}{\left[12 \left(\frac{T'}{T} \right)^2 + 2 \right] (S' + 0.059)} \quad (4-10)$$

式中： h'_0 —进、出口段修正后的水头损失值，m；

h_0 —进、出口段水头损失值，m；

β' —阻力修正系数，当计算的 $\beta' \geq 1.0$ 是，采用 $\beta' = 1.0$ ；

S' —底板埋深与桩板入土深度之和，m；

T' —板桩另一侧地基透水层深度，m。



3、修正后的水头损失减小值可按公式（4-11）计算：

$$h = (1 - \beta') h_0 \quad (4-11)$$

式中： Δh —修正后水头损失的减小值，m。

4、水力坡降呈现急变形式的长度可按公式（4-12）计算：

$$L_x = \frac{\Delta h}{\frac{\Delta H}{\sum_{i=1}^n \xi_i}} T \quad (4-12)$$

式中： L'_x —水力坡降呈急变形式的长度，m。

出口段渗流坡降值可按公式（4-13）计算：

$$J = \frac{h'_0}{s'} \quad (4-13)$$

式中：J—出口段渗流坡降值。

h'_0 —出口段修正后的水头损失值，m；

s' —消力池段地基深度，m。

表 5.4-7 闸基渗流坡降计算成果表汇总表

水闸名称	水位 (m)		水平段渗流坡降	出口段渗流坡降	备注
	闸上	闸下			
杂木营闸	23.80	21.80	0.11	0.30	
大傅闸	26.00	24.00	0.15	0.25	
丁小庄闸	26.22	24.22	0.16	0.38	
傅小庄北闸	25.50	23.50	0.18	0.34	

水平段渗流坡降允许值 0.25~0.35，出口段渗流坡降允许值 0.50~0.60，闸基土的渗透坡降均小于闸基土渗透坡降允许值，闸基渗透稳定满足规范的安全要求。

五、闸室稳定计算

1) 安全系数

根据工程等别及建筑物级别划分，闸室为 5 级建筑物，闸底板高程处为重~中粉质壤土地基上，该层地基承载力为 160kPa，各级建筑物允许抗滑稳定安全系数、基底不均匀系数见表 5.4-8 和 5.4-9。

表 5.4-8 闸室基地应力最大值与最小值之比允许值

地基土质	荷载组合	
	基本组合	特殊组合
松软	1.50	2.00
中等坚实	2.00	2.50
坚实	2.50	3.00

表 5.4-9 土基上沿闸室底面抗滑稳定安全系数的允许值

荷载组合		水闸级别			
		1	2	3	4、5
基本组合		1.35	1.30	1.25	1.20
特殊组合	I	1.20	1.15	1.10	1.05
	II	1.10	1.05	1.05	1.00

注：1、特殊组合 I 适用于施工情况、检修情况及防洪高水位情况；

2、特殊组合 II 适用于地震工况。

2) 计算工况及荷载组合

根据《水闸设计规范》（SL265-2016），结构稳定计算荷载：结构自重、水重、静水压力、扬压力、土压力、风浪压力等。闸室稳定计算选取四种工况：完建期、正常蓄水位、设计洪水位、检修期。计算工况和荷载组合详见表 5.4-9。

表 5.4-9 闸室稳定计算工况及荷载组合

名称	荷载组合	计算工况	水位（m）		计算荷载
			闸上	闸下	
杂木营闸	基本组合	完建期	/	/	自重、水重、 静水压力、 扬压力、浪压 力、土压 力、汽车荷载 等
		正常蓄水位	23.80	23.65	
		设计洪水位	26.12	25.82	
	特殊组合	检修期	22.80	22.30	
大傅闸	基本组合	完建期	/	/	
		正常蓄水位	26.00	24.00	
		设计洪水位	26.13	25.83	
	特殊组合	检修期	25.00	24.50	
丁小庄闸	基本组合	完建期	/	/	
		正常蓄水位	26.00	24.00	
		设计洪水位	26.22	24.22	
	特殊组合	检修期	25.50	23.50	
傅小庄北闸	基本组合	完建期	/	/	
		正常蓄水位	25.50	25.35	
		设计洪水位	26.10	25.80	
	特殊组合	检修期	24.50	24.00	

3) 计算方法

杂木营闸按 III 等建筑物设计，抗滑稳定安全系数及基底应力比按《水闸设计规范》（SL265-2016）的规定为：

水闸结构布置和受力情况对称，闸室基底应力的最大值与最小值之比应满足表 5.2.2-1 中的规定。

$$P_{\max/\min} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{W}$$

式中：P_{max/min}—闸室基底应力的最大值或最小值，kPa；

ΣG—作用在闸室上的全部竖向荷载（包括闸室基础底面上的扬压力在内），KN；

ΣM—作用在闸室上的全部竖向和水平荷载对于基础底面垂直水流方向的形心轴的力矩，kN·m²，

A—闸室基底面的面积，m²；

W—闸室基底面对于该底面垂直水流方向的形心轴的截面矩，m³。

水闸闸地基以壤土为主，地基勘探实验大于 50 击，属于中等坚实地基，基本组合工况允许比值为 2.0，特殊组合工况的允许比值为 2.5。

$$K = \frac{f \sum G}{\sum H}$$

式中：K—抗滑稳定安全系数；

ΣG—作用在闸室上的全部竖向荷载（包括闸室基础底面上的扬压力在内），KN；

ΣH—作用在闸室上的全部水平荷载，kN，

f—基础底面与地基土之间的摩擦系数，取 0.30；

4) 计算成果

水闸各种荷载组合下的计算成果见表 5.4-10~13。

表 5.4-10 杂木营闸稳定安全系数及地基应力计算成果表

荷载	主要荷载情况	抗滑稳定安全系数		基底应力 (kpa)			
		计算值	允许值	σ _{max}	σ _{min}	σ _{max} /σ _{min}	允许值
基本组合	①完建情况	/	1.20	66.61	49.01	1.36	2
	②正常蓄水位情况	422.3	1.20	52.10	43.32	1.51	2
	③设计洪水位情况	13.74	1.20	30.54	24.49	1.66	2
特殊组合	检修情况	229.32	1.05	57.63	47.09	1.58	2.5

表 5.4-11 大傅闸稳定安全系数及地基应力计算成果表

荷载组合	主要荷载情况	抗滑稳定安全系数		基底应力 (kpa)			
		计算值	允许值	σ _{max}	σ _{min}	σ _{max} /σ _{min}	允许值
基本组合	①完建情况	/	1.20	61.82	60.40	1.05	2
	②正常蓄水位情况	148.84	1.20	43.89	42.53	1.07	2
	③设计洪水位情况	31.89	1.20	46.85	45.61	1.06	2
特殊组合	检修情况	29.98	1.05	46.37	42.88	1.77	2.5

表 5.4-12 丁小庄闸稳定安全系数及地基应力计算成果表

荷载组合	主要荷载情况	抗滑稳定安全系数		基底应力 (kpa)			
		计算值	允许值	σ_{\max}	σ_{\min}	$\sigma_{\max}/\sigma_{\min}$	允许值
基本组合	①完建情况	/	1.20	77.76	75.78	1.05	2
	②正常蓄水位情况	28.37	1.20	56.61	55.33	1.05	2
	③设计洪水位情况	29.02	1.20	58.53	56.58	1.07	2
特殊组合	检修情况	28.18	1.05	58.09	54.95	1.12	2.5

表 5.4-13 傅小庄北闸稳定安全系数及地基应力计算成果表

荷载组合	主要荷载情况	抗滑稳定安全系数		基底应力 (kpa)			
		计算值	允许值	σ_{\max}	σ_{\min}	$\sigma_{\max}/\sigma_{\min}$	允许值
基本组合	①完建情况	/	1.20	81.70	69.35	1.43	2
	②正常蓄水位情况	3.23	1.20	70.52	53.23	1.96	2
	③设计洪水位情况	12.07	1.20	48.94	47.08	1.08	2
特殊组合	检修情况	11.52	1.05	45.23	44.93	1.01	2.5

由表 5.4-10~13 可知 4 座水闸的结构安全系数均满足规范要求。

(7) 上下游翼墙稳定分析

杂木营闸上下游翼墙采用 C25 素混凝土结构,重~中粉质壤土地基上,该层地基承载力为 160kPa。上下游翼墙在各完建期、运行期、强降雨期等工况条件下,平均地基应力均小于地基承载力,不需进行地基处理。各工况条件下稳定分析成果如表 5.4-14~17。

表 5.4-14 杂木营闸翼墙稳定计算结果汇总表

计算工况		最大应力 Kpa	最小应力 Kpa	不均匀系数 η		抗滑安全系数		抗倾安全系数	
				计算值	允许值	计算值	允许值	计算值	允许值
下游翼墙	完建期	141	83	1.70	2.0	2.21	1.20	7.28	1.4
	运行期	104	59	1.76	2.0	16.9	1.20	4.92	1.4
上游翼墙	完建期	105	59	1.78	2.0	2.27	1.20	7.75	1.4
	运行期	91	56	1.63	2.0	7.02	1.20	5.04	1.4

表 5.4-15 大傅闸翼墙稳定计算结果汇总表

计算工况		最大应力 Kpa	最小应力 Kpa	不均匀系数 η		抗滑安全系数		抗倾安全系数	
				计算值	允许值	计算值	允许值	计算值	允许值
下游翼墙	完建期	133.96	75.48	1.77	2.0	1.31	1.20	4.92	1.4
	运行期	91.71	50.74	1.81	2.0	1.83	1.20	2.95	1.4
上游翼墙	完建期	88.84	53.14	1.79	2.0	1.88	1.20	9.03	1.4
	运行期	79.47	40.51	1.96	2.0	1.99	1.20	3.28	1.4

表 5.4-16 丁小庄闸翼墙稳定计算结果汇总表

计算工况		最大应力 Kpa	最小应力 Kpa	不均匀系数 η		抗滑安全系数		抗倾安全系数	
				计算值	允许值	计算值	允许值	计算值	允许值
下游翼墙	完建期	129.85	66.76	1.95	2.0	1.21	1.20	3.92	1.4
	运行期	90.85	51.75	1.76	2.0	1.73	1.20	2.55	1.4
上游翼墙	完建期	89.75	52.15	1.72	2.0	1.81	1.20	8.42	1.4
	运行期	78.45	43.5	1.80	2.0	1.89	1.20	2.75	1.4

表 5.4-17 傅小庄北闸翼墙稳定计算结果汇总表

计算工况		最大应力 Kpa	最小应力 Kpa	不均匀系数 η		抗滑安全系数		抗倾安全系数	
				计算值	允许值	计算值	允许值	计算值	允许值
下游翼墙	完建期	131.96	75.48	1.75	2.0	1.35	1.20	3.42	1.4
	运行期	90.71	52.74	1.72	2.0	1.76	1.20	2.68	1.4
上游翼墙	完建期	89.84	54.18	1.66	2.0	1.64	1.20	2.75	1.4
	运行期	78.47	47.58	1.65	2.0	1.59	1.20	2.35	1.4

计算结果显示，各工况条件下稳定满足要求。

5.4.2.2 提水站工程设计

本次设计 6 座泵站，均采用单台泵。其中灵山南站、张庄北站、六里庄西站三座泵站为改建泵站，杂木营西站、时庄南站及蒋湾站三座泵站为新建泵站。

因灵山南站等 5 座泵站灌溉面积基本相当且其建设功能上相同，布置型式相似，蒋湾站兼顾自排功能，故本次以灌溉面积较大的六里庄西站及蒋湾站为代表，进行典型设计。

一、工程规模计算

根据《安徽省地方标准小型排灌泵站更新改造技术规范》（DB34/T 2389—2015）6.3.3：按灌溉模数法计算灌溉泵站设计流量的公式为：

$$Q=q \times A$$

式中：Q——设计灌溉流量（ m^3/s ）

q——设计灌溉模数（ $\text{m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ ），计算公式参照 GB 50288。沿淮淮北地区一般取 $1.0 \sim 1.2 \text{ m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 、江淮之间一般取 $0.8 \sim 1.0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 、沿江圩区一般取 $0.5 \sim 0.8 \text{ m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 、皖南山区一般取 $1.0 \sim 1.2 \text{ m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 。

A——设计灌溉面积（万亩）。



本次计灌溉模数取 $1.04\text{m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 。

根据以上公式计算各站设计流量见下表：

表 5.4-18 泵站流量计算成果

序号	站名	所在河道	A 设计灌溉面积 (万亩)	设计灌溉流量 (m^3/s)
(1)	灵山南站	小王庄南沟（丁花	0.260	0.27
(2)	张庄北站	张沟	0.317	0.33
(3)	六里庄西站	丁花沟	0.365	0.38
(4)	杂木营西站	丁花沟	0.509	0.53
(5)	时庄南站	小吴庄北沟	0.298	0.31
(6)	蒋湾站	蒋湾沟	0.827	0.86
合计			2.576	2.68

二、提水站特征水位

根据水文规划各提水泵站特征水位见下表。

表 5.4-19 提水泵站特性表

序号	泵站名	内河侧/站上侧			外河侧/站下侧			特征扬程		
		设计 运行 水位	最高 运行 水位	最低 运行 水位	设计 运行 水位	最高 运行 水位	最低 运行 水位	设计 扬程	最高 扬程	最低 扬程
1	灵山南站	24.80	25.20	23.50	26.50	26.80	26.30	1.70	3.30	1.10
2	张庄北站	24.99	25.87	23.70	26.80	27.00	26.27	1.81	3.30	0.40
3	六里庄西站	23.80	26.51	22.50	27.00	27.20	26.50	3.20	4.70	0.00
4	杂木营西站	23.80	26.51	22.30	27.00	27.20	26.60	3.20	4.90	0.09
5	时庄南站	24.63	26.90	23.13	26.50	27.00	26.00	1.87	3.87	0.00
6	蒋湾站	23.00	-	22.04	25.00	25.50	23.50	2.00	3.46	

三、六里庄西站等 5 座提水灌溉站

本工程共涉及六里庄西站等 5 座提水灌溉站，本阶段以六里庄西站为典型设计。

1) 泵型选择

根据以往工程经验，此类提水泵站常采用干式混流泵或者潜水混流泵。

干式混流泵：需配用备用真空泵，占用泵房面积，施工复杂，造价高，受地形条件限制，安装高度难以满足水泵提水要求。

潜水混流泵：泵站布置简单，泵房位置不受水泵位置限制，可依据地形、地质条件灵活布置，施工难度较小，无提水需求时水泵可拆卸放置在泵房。



依据泵站设计扬程 6.96m，查水泵特性表选择 1 台 400QH-8（ $n=980\text{r/min}$ ）型雪橇式潜水泵作为本次所用水泵，电机型号为 YQGN260-4-45kW/380V 型，流量 $1410\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 7.56m，符合要求。

其余泵站相关参数见提水站见泵站特性表。

表 5.4-20 提水泵站泵型电机汇总表

序号	泵站名	所属河道	选用泵型	配套电机	台数	总功率
					（台）	（kW）
1	灵山南站	小王庄南沟	350QH-10($n=1480\text{r/min}$)型雪橇式潜水泵	YQGN260-4-37kW/380V	1	37
2	张庄北站	张沟	400QH-8($n=980\text{r/min}$)型雪橇式潜水泵	YQGN260-4-45kW/380V	1	45
3	六里庄西站	丁花沟	400QH-8($n=980\text{r/min}$)型雪橇式潜水泵	YQGN260-4-45kW/380V	1	45
4	杂木营西站	丁花沟	500QH-9($n=980\text{r/min}$)型雪橇式潜水泵	YQGN260-4-75kW/380V	1	75
5	时庄南站	小吴庄北沟	400QH-8($n=980\text{r/min}$)型雪橇式潜水泵	YQGN260-4-45kW/380V	1	45

2) 总体布置

根据水泵选型，六里庄西站等五座灌电站均采用雪橇式潜水电泵。

泵房尺寸为 $5.48\text{m} \times 3.84\text{m}$ （长 \times 宽），水泵基座为 C25 素混凝土结构，尺寸为 $3.0 \times 4.0 \times 1.86$ （长 \times 宽 \times 高），泵房地坪高程为 28.00m。泵房基础采用钢筋混凝土独立基础，平面尺寸为 $3.84\text{m} \times 5.48\text{m}$ ，泵房内设配电柜等电气设备，出水管中心线高程为 26.80m。选用 400HW-8（ $n=980\text{r/min}$ ）型雪橇式潜水泵，流量为 $0.392\text{m}^3/\text{s}$ ，设计扬程 7.56m，配套电机 YQGN260-4-45kW/380V，额定功率 45kw。进水池为 C25 素混凝土结构，长 3.0m、宽 4.0m，底板面高程为 21.03m，顶高程为 22.89m。出水管为钢板管，出水管总长为 23.00m。出水管后接出水后墙，出水后墙为 C25 素砼结构，底板面高程为 26.00m，出水后墙为一字墙形式，出水管穿过后座墙。出口段为新开挖沟渠，与现状渠道连接，新开沟渠长 18.60m，渠底宽 3.0m，边坡比 1:1，渠道底接出水后墙设 C25 素砼护底，长 4.0m，厚 0.3m，两侧边坡采用 C25 素砼护底，护底后为防冲槽，采用建筑弃渣填埋。

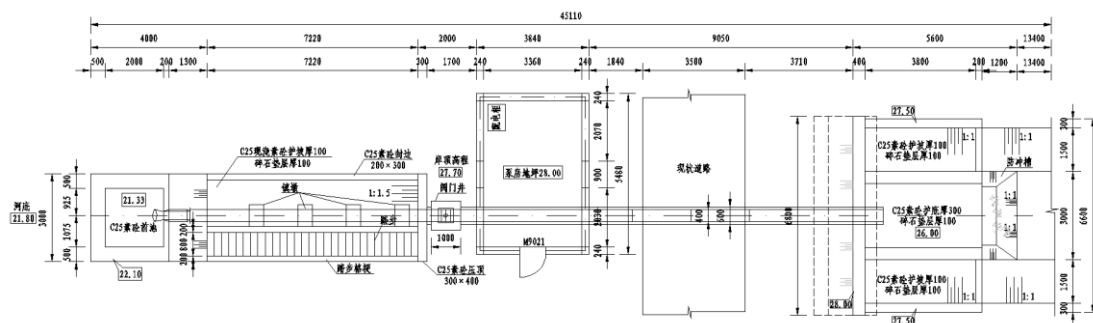


图 5.4-5 泵站平面图

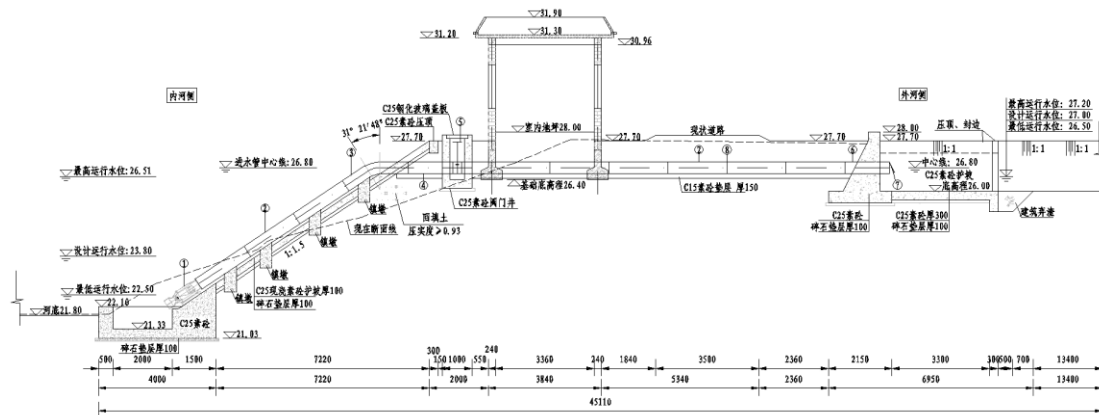


图 5.4-6 泵站纵剖视图

3) 水泵扬程确定

①出水池水位

采用 85 高程，根据地形地貌，设定出水口沟底高程为 26.00m，出水口最高运行水位为 27.20m。

②进水池水位

取水口设计最低运行水位定为 22.50m。

③设计扬程

小型泵站设计扬程按下式计算:

总水头损失 $\Delta H=hf+hj$

$$h_j = \zeta \frac{v^2}{2g}$$

$$h_f = \lambda \frac{L}{d} \frac{v^2}{2g}$$

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}}$$

式中: hf—管道沿程损失水头;

f — 摩阻系数;

L — 管道长度, m

Q — 管道设计流量, m^3/h

m — 流量指数;

d — 管道内径, m ;

b — 管径指数;

v — 平均流速, m/s ;

h_j — 管道局部损失水头;

ξ — 局部阻力系数;

h_f — 管道沿程损失水头;

λ — 沿程损失系数;

Re — 雷诺数, 本次以 20。C 取 2.52×10^5 。

计算得出 $H_{\text{设}} = H + \Delta H = 4.7 + 2.26 = 6.96m$ 。

4) 出水管路设计

潜水泵设计运行水位 23.80m, 出水管长度为 24.0m, 含套管、穿墙管等, 最小悬空高度 0.5m, 配套电机 YQGN260-4-45kW/380V 型, 功率 45kW, 出水管配浮箱拍门。

按经济流速确定经济管径, 计算公式为:

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q}{\pi v}}$$

式中: D ——管路直径, m ;

Q ——水泵额定流量, 取 $0.38m^3/s$;

v ——管路控制流速, 出水管内取 $3.03m/s$ 。

计算得, $D_{\text{出管}} = 400mm$, 选标准管径 400mm。

四、蒋湾站

蒋湾站位于老蒋湾沟和新蒋湾沟交汇处下游 100m 处。蒋湾站具有蓄水、提水灌溉兼顾自排功能, 根据前文规划计算, 设计灌溉流量 $0.86m^3/s$, 5 年一遇自排流量 $58.26m^3/s$ 。

1) 布置原则

泵站的总体布置包括泵房、进出水建筑物以及其它附属建筑物等的布置,

其具体布置应根据站址的地形、地质、水流、机组型式、供电、环境等条件，结合整个水利枢纽布局 and 综合利用要求等，做到布置合理，运行安全，有利施工，管理方便，少占耕地，美观协调。具体遵循以下原则：

（1）根据站址地形条件，采用正向进水和正向出水的布置方式，以改善泵站进出水流态，减少扬程损失，提高泵站装置效率。

（2）泵房室外变电站应靠近机房布置，并尽量与安装间布置在同一高程上，并应满足变电设备的安装检修、运输通道、进线出线、防火防爆等要求，尽可能避免出现高压输电线跨河布置的不合理情况。

（3）站区内交通布置应满足机电设备运输、清污车辆进出、运行管理人员工作方便的要求。

（4）站区布置应满足劳动安全与工业卫生、消防安全、环境绿化和水土保持等要求，站身附近和职工生活区宜列为绿化重点地段。

2) 工程布置比选

蒋湾站具有蓄水、提水灌溉兼顾自排功能，设计灌溉流量 $0.86\text{m}^3/\text{s}$ ，5 年一遇自排流量 $58.26\text{m}^3/\text{s}$ 。根据泵站功能，采用闸站结合方式布置。

方案一，自排孔 1 孔

自排孔布置与蒋湾沟左岸，提水灌溉孔布置于蒋湾沟右岸。

方案二，自排孔 2 孔

自排孔位于蒋湾沟两岸，提水灌溉孔位于中间。

方案二结构布置对称，受力及沉降均匀；提水孔位于中间水流条件好，运行稳定。故采用闸站采用 3 孔布置，自排孔位于两侧，单孔净宽 3.5m ；提水灌溉孔位于中间，净宽 2.5m 。

3) 泵房布置设计

蒋湾站总体布置为上游段、交通桥、泵房、下游段和控制室等组成。

主副厂房采用分离式布置的结构型式。副厂房设于主厂房西侧。主厂房为单层结构，内设桥式吊车 1 台，主厂房内位于泵室设置进人孔。副厂房为单层框架结构，主要设有变压器等。

闸站 3 孔布置。站身整体采用 C30 钢筋混凝土结构，站身顺水流向长 16m ，垂直水流方向总长 12.5m 。水泵采用 600ZLB—70 型立式轴流泵，单台配套电机功率 90kW 。站身底板顶高程 20.50m ，水泵层高程 22.16m ，电机层高程

27.00m。水泵侧单孔净宽 2.5m，水闸侧单孔净宽 3.5m。水闸侧采用胸墙式结构，单孔孔口尺寸 3.5m×4.0m（宽×高）。站身边墩厚 0.8m，中墩厚 0.7m。

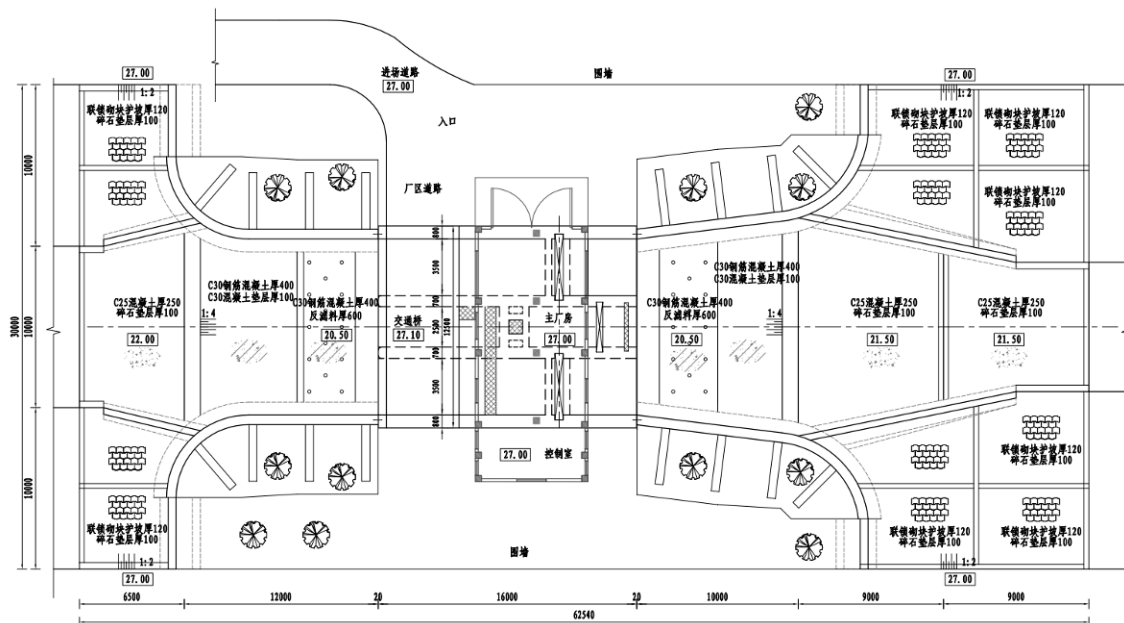


图 5.4-7 蒋湾站平面布置图

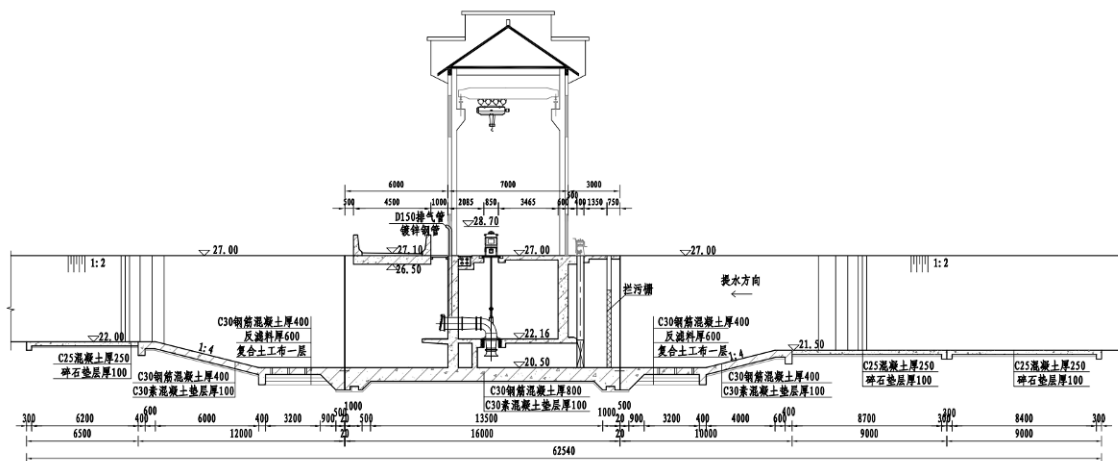


图 5.4-8 蒋湾站提水站侧纵剖面图

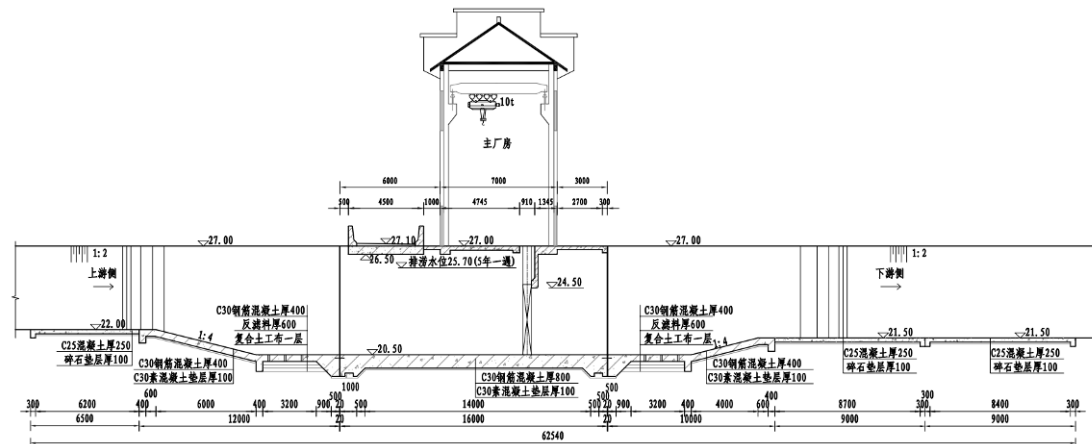


图 5.4-9 蒋湾站水闸侧纵剖面图

4) 泵房主要尺寸设计

根据规划资料，站上最低提水水位 22.04m，根据水泵进水管进口喇叭口要求的淹没深度与喇叭口悬空高度。为使进出水水流顺畅，确定泵站底板顶面高程为 20.50m，水泵层高程为 22.16m。为满足检修及控制室布置，电机层高程确定为地面高程 27.00m。

1) 本工程水泵机组的长度可按下式计算：

$$L1=nB+C+c1+c2$$

式中：L1—泵房长度；

n—机组台数 1 台；

B—进水流道进口宽度 2.5m；

C—自排孔总净宽 7m；

c1、c2—中墩厚度 0.7m，临岸侧边墩厚 0.8m；

$$L1=nB+c1+c2=1\times 2.5+7+1.4+1.6=12.5\text{m}。$$

2) 泵房宽度的确定

根据上下游侧设备的布置、吊装以及布置巡视通道的要求综合确定泵房的宽度，泵房的宽度按下式计算：

$$B=d1+d2+2b1+2b2$$

式中：B—泵房净宽

d1—机泵井宽度，取 1.0m；

d2—电缆沟宽度，取 0.9m；

b1—主要人行通道宽度，取 1.5m；

b2—泵房立柱宽度 0.8m；

$$B=d1+d2+2b1+2b2=1+0.9+2\times 1.5+2\times 0.8=6.5\text{m}，\text{本次设计取 } 6.8\text{m}。$$

3) 主泵房地面以上净高的确定

厂房高度按下式计算：

$$H=h_1+h_2+h_3+h_4+h_5+h_6$$

式中：H—主厂房高度；

h_1 —取汽车车箱底板到泵房地面高度或栏杆高度，取 1.5m；

h_2 —机组顶部到起吊物底部之间的安全操作间距，取 1.5m；

h_3 —起吊的最大部件高度，取 1.3m；



h_4 —起重绳索铅直向长度，可根据水泵的吊点距计算，取 2m；

h_5 —吊车钩最高位置时，钩底到吊车顶部的高度 2.55m；

h_6 —吊车顶部到网架底部的距离，取 0.3m。

则 $H=h_1+h_2+h_3+h_4+h_5+h_6=9.15\text{m}$ 。主厂房地面高程为 27.00m，确定主厂房屋底梁高程为 $9.15+27.00=36.15\text{m}$ 。本次设计取 36.20m。

5) 水力计算

1) 过流能力计算

蒋湾站自排孔主要汛期排除蒋湾沟上游来水，5 年一遇设计流量为 $58.26\text{m}^3/\text{s}$ ，设计排涝水位 25.70m。设计单孔孔口净宽 3.5m，2 孔布置，胸墙式结构，孔口高 4m。根据《水闸设计规范》（SL 265-2016）高淹没度堰流公式如下：

$$Q = B_0 \mu_0 h_s \sqrt{2g(H_0 - h_s)}$$

$$\mu_0 = 0.877 + \left(\frac{h_s}{H_0} - 0.65 \right)^2$$

式中：Q——过闸流量（ m^3/s ）；

B_0 ——涵闸总净宽（m）；

μ_0 ——淹没堰流的综合流量系数；

H_0 ——计入行近流速水头的堰上水深（m）；

h_s ——由堰顶算起的下游水深（m）。

根据上述公式，水闸过流能力复核成果见表 5.4-21。

表 5.4-21 水力计算成果表

名称	工况	上游水位 (m)	下游水位 (m)	设计流量 (m^3/s)	计算流量 (m^3/s)	备注
水闸孔	自排	25.70	27.55	58.26	59.41	

2) 消能工计算

根据水文规划，泵站汛期自排工况下需计算消能工。消力池深度计算按照下列公式计算：

$$d = \sigma_0 h_c'' - h_c' - \Delta Z$$

$$h_c'' = \frac{h_c}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{8\alpha q^2}{gh_c^3}} - 1 \right) \left(\frac{b1}{b2} \right)^{0.25}$$

$$h_c^3 - T_0 h_c^2 + \frac{\alpha q^2}{2g\varphi^2} = 0$$

$$\Delta Z = \frac{\alpha q^2}{2g\phi^2 h_s'^2} - \frac{\alpha q^2}{2gh_c''^2}$$

式中：d——消力池深(m)；

σ 0——水跃淹没度，采用 1.05~1.1；

h''_c ——跃后水深 (m)；

h_c ——收缩水深 (m)；

T0——总势能(m)；

b1——消力池首端宽度 (m)；

b2——消力池末端宽度 (m)；

q——过闸单宽流量($m^3/s/m$)；

α ——水流动能校正系数，取=1；

ϕ ——流速系数，取 $\phi=0.95$ ；

ΔZ ——出池落差 (m)

h'_s ——出池河床水深(m)。

消力池长度可按下式计算：

$$L_{sj} = L_s + \beta L_j$$

$$L_j = 6.9(h''_c - h_c)$$

式中：Lsj—消力池长度(m)；

Lj—水跃长度(m)；

h''_c —跃后水深(m)；

h_c —收缩水深(m)；

Ls—护坦斜坡段投影长度(m)；

β —水跃长度校正系数，可采用 0.7~0.8。

经计算， $h_c'' < h_s'$ ，水跃为淹没水跃，故不需要设置消力池。

3) 渗流计算

根据《水闸设计规范》，站基防渗长度按下式计算：

$$L = \Delta H \cdot C$$

式中：L----站基防渗长度 (m)；

ΔH ----最大水位差 (m)；

C----渗径系数。

参考《安徽省蒙城县北淝河蒋湾沟沟口~板桥治理工程地勘报告》站身坐落于细砂层，渗径系数取 9，最大水位差取 3.45m，计算渗径长度为 31.05m。

设计拟采用高喷防渗墙，厚 0.4m，深入相对不透水层 2m，防渗墙深 11.3m，实际渗径长度 39m。

6) 稳定计算

1) 泵房稳定计算

稳定分析内容包括主要建筑物的抗浮稳定、抗滑稳定、基底应力及不均匀系数等。

(1) 抗浮稳定

计算公式如下：

$$K_f = \Sigma V / \Sigma U$$

式中：K_f—抗浮稳定安全系数

ΣV—作用于构筑物上全部向下的垂直力之和（kN）；

ΣU—作用于构筑物基础底面以上的全部扬压力（kN）。

(2) 抗滑稳定计算

泵站站身抗滑稳定安全系数按下式计算：

$$K_c = \frac{f \Sigma G}{\Sigma H}$$

式中：K_c—抗滑稳定安全系数；

ΣG—作用于构筑物基础底面以上的全部竖向荷载（包括构筑物基础底面上的扬压力在内，kN）；

ΣH—作用于构筑物基础底面以上的全部水平荷载（kN）；

f—构筑物基础底面与地基之间的摩擦系数，f=0.35。

(3) 基底应力及不均匀系数计算

当结构布置及受力对称时，站身基底应力按下式计算：

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

式中：σ_{min}^{max}—泵房基础底面应力的最大或最小值（kPa）；

ΣM—作用于泵房基础底面以上的全部竖向向和水平荷载对于基础



底面垂直水流方向的形心轴的力矩（ $\text{kN} \cdot \text{m}$ ）；

W —泵房基础底面对于该底面垂直水流方向的形心轴的截面矩（ m^3 ）；

A —泵房基础底面面积（ m^2 ）。

基础底面应力不均匀系数按下式计算：

$$\eta = \sigma_{\max} / \sigma_{\min}$$

式中： η —地基应力不均匀系数。

作用在站身荷载有自重、水重、静水压力、扬压力、土压力等。站身建筑物的计算工况选择三种：完建期、提水设计运行期、自排设计运行期。站身稳定计算结果见下表。

表 5.4-22 站身稳定计算成果表

运行工况	水位组合		抗浮安全系数	允许值	抗滑安全系数	允许值	基底压力（kPa）		不均匀系数 η	允许值
	上游	下游					σ_{\max}	σ_{\min}		
完建期	无水	无水	/	1.1	1.61	1.2	105.48	89.40	1.18	1.5
提水设计运行期	25.00	23.00	6.4		1.65		93.62	65.93	1.42	
自排设计运行期	25.70	25.55	6.72	1.05	1.78	1.05	88.23	65.84	1.34	

2) 翼墙稳定计算

上下游翼墙相关计算取最高处挡土墙进行计算。计算工况取以下工况：完建期、运行期（设计洪水位）。

挡土墙稳定计算结果见下表。

表 5.4-23 翼墙稳定计算成果表

位置	计算条件		墙高（m）	临水侧水位（m）	抗滑稳定安全系数	规范允许	抗倾覆稳定安全系数	规范允许值	最大地基应力（kPa）	最小地基应力（kPa）	应力之比	规范值
上游段挡土墙	基本组合	完建期	7.2	\	4.27	1.2	7.18	1.5	162.30	101.65	1.60	2
		运行期		25.00	2.88		2.42		99.50	84.50	1.18	
下游段挡土墙	基本组合	完建期	7.2	\	3.57	1.2	7.23	1.5	162.30	101.65	1.60	2
		运行期		23.00	3.14		3.34		114.30	79.0	1.45	

7) 安全监测设计

工程根据《泵站设计标准》（GB50265-2022）和《水闸设计规范》（SL265-2016），为确保闸站的安全运行、资料积累、便于管理，工程应根据工程等别、地基条件、工程运用以及闸站的性质和特点等，设置变形、渗流、水位、压力和流量等监测项目，并有针对性的设置相应的观测设施。观测项目应有专人负责，按规定时间认真观察，详细记录，及时整理资料，在施工期应由施工单位负责，竣工验收后由管理单位负责，要做好交接工作，不使观测资料中断或遗失。

1) 位移观测

沉降观测是通过埋设在建筑物上的沉降标点进行水准测量，沉降观测时间和次数应在观测点安设后及时进行，然后根据施工期不同荷载阶段分别进行观测，站身竣工放水前后各观察一次，以后根据泵站运用情况定期观察，直至沉降稳定。

水平位移观测主要是以平行于建筑物轴线的铅垂面为基准面，采用视准线法测量建筑物的位移，在泵房出水侧两岸各布置一套工作基点及校核基点，在泵站墩墙上布置位移观测基点。

站身水平位移在汛期排涝，即站上高水位，站下低水位时必须进行观测，控制站身水平位移不大于 5mm。

2) 扬压力观测

扬压力通过埋设在闸站底板下的测压管进行观测。观测时间和次数应根据上、下游水位变化情况确定。在闸站底板下共布置 4 组测压管，每组 3 根测压管，材质为 $\Phi 8\text{cm}$ 镀锌钢管，内置振弦式扬压力计。

3) 水位、流量观测

为观测闸站内外河侧的水位变化情况，分别在内外河侧的翼墙上设 1 把搪瓷水尺，6m 长；另外为便于自动测量闸站内外河侧的水位，分别在闸站内外河侧设置 1 只浮子水位计，观测水位变化情况，并将观测结果输入计算机进行自动控制。采用流速仪测量流量，共配备 1 台。

8) 水力监测系统

水力机械监测系统主要包括机电、机械自动化和远动化监测维护系统。

5.4.2.3 桥梁设计

太平灌区内新建、拆建桥梁工程主要满足灌区内农业种植、收割，农民下

地耕种，居民交通等要求。建设以农桥为主，不考虑大型车辆通行要求。桥梁根据所在沟口宽度、过流能力等，分为箱涵桥和板桥两种。桥梁形式及相关参数见表 5.4-24。

表 5.4-24 灌区农桥统计表（12 座）

桥梁名称	桥梁形式	跨数*净跨（m）	路面宽度	所在沟渠
三棵槐北桥	箱涵	2×3	5.2	新沟
吴圩北桥	板桥	1×16	5	四清沟
张王陆西桥	板桥	1×16	5	张沟
大王庄北桥	板桥	1×16	5	四清沟
王庄北桥	板桥	1×16	5	蒋湾沟
吴圩桥	板桥	2×13	5	四清沟
吴圩西箱涵	箱涵	1×3	5.2	四清沟
大傅东桥	箱涵	1×3	5.2	东西干沟
桥口西涵	箱涵	1×3	5.2	新沟北支沟
丁小庄北桥	箱涵	1×3	5.2	丁小庄北沟
丁小庄南桥	箱涵	1×3	5.2	东西干沟
小学南桥	箱涵	1×3	5.2	主干沟

一、技术标准

- （1）设计荷载：公路-II级；
- （2）桥面总宽：6m；
- （3）设计车速：20km/h；
- （4）桥面坡度：双向横坡：1.0%；

二、桥梁设计原则

灌区桥梁设计根据《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018)，16.1~16.3 章节农桥的相关规定，确定农桥型式，及各项设计参数。

（1）桥梁布置首先应满足河道设计水位、流量要求，跨渠桥两端桥台迎水面之间的总长度宜大于渠道加大流最对应的水面宽度。因桥墩（台）的影响而产生的渠道水面壅高值不应大于 0.10m。同时，也不能因建桥而对桥址上下游附近造成过大的冲刷。

（2）根据桥梁所处位置、地形地质资料、水位资料、周边环境及规划，坚持安全第一，因地制宜。

（3）跨渠桥的桥位应选在渠线顺直、水流平缓、渠床及两岸地质条件良好的渠段上。桥梁与渠道的纵轴线宜为正交，当斜交不可避免时，其相交的锐角应大于 45 度。

(4) 桥下净空按高出设计洪水位不小于 0.5m 确定。

(5) 农桥桥上及桥头引道等各项技术指标均应按四级公路的最低标准值确定。桥头两端引道线形应与桥上线形相配合，当桥头渠堤顶部宽度不足时，宜局部加大渠堤顶部路面宽度。

(6) 农桥两侧应设置防护设施。根据需要，可两侧设置高度不小于 1.1m 的护栏。

(7) 桥梁设计力求造价经济，构造安全，施工方便。

三、吴圩北桥

吴圩北桥跨越四新沟。四新沟上口宽 20m，下口宽 8m。老桥为拱桥，桥梁全长为 19.31m，全宽约 4m。由于老桥年久失修、存在安全隐患不能满足百姓安全出行要求，拟在原址处拆除重建。

1) 设计标准

桥梁设计标准根据《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）及桥梁连接道路等级确定。吴圩北桥所在道路路面宽度约 3m，桥梁设计荷载采用公路-II 级。

2) 桥梁总体设计

(1) 桥梁纵断面设计

①桥面高程的确定

桥面高程综合考虑两岸连接堤顶道路路面高程及规范要求的桥梁净空等要素合理确定，设计桥面高程 28.5m。

②桥梁总跨度的确定

根据现状河道横断面合理确定桥梁的总跨径，既要保证桥下有足够的过水面积，使河床不遭受过大的冲刷，又要尽可能的少压缩或不压缩河床。设计桥梁总跨度 26m，净跨度 20m，不缩减河道现状泄洪断面。

③桥型及桥跨的确定

吴圩北桥采用预制简支式结构。桥梁上部结构一般有预制板桥、现浇板桥，考虑本项目处于平原地区，预制板桥的运输不受限制的前提下，相比于现浇板，预制板工期较短、施工较方便。故设计桥梁上部结构采用交通部颁预制预应力钢筋混凝土空心板，单跨跨径为 16m，共 1 跨。

(2) 桥梁横断面设计

桥梁横断面根据《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）及桥梁连接道路等级确定。桥梁所在的道路为防汛路。道路路面宽度 3m。根据桥梁所在的两端连接道路的情况，从经济、适用等角度确定桥梁设计横断面采用 0.5m+5.0m+0.5m。

(3) 桥梁基础设计

本次设计的桥梁单跨最大为 16m，设计荷载为公路-II 级，基础可采用钻孔灌注桩和扩大基础等形式，根据桥梁处的地质情况和桥梁跨度、设计荷载等，结合本项目附近桥梁地勘成果初步确定桥梁基础采用桩基础。

表 5.4-25 桥梁工程建设特性表

序号	河道名称	桥名	拟建方案				
			全宽 (m)	净宽 (m)	跨径 (m)	结构形式	基础形式
1	四新沟	吴圩北桥	6.0	5.0	1x16	空心板	桩基础

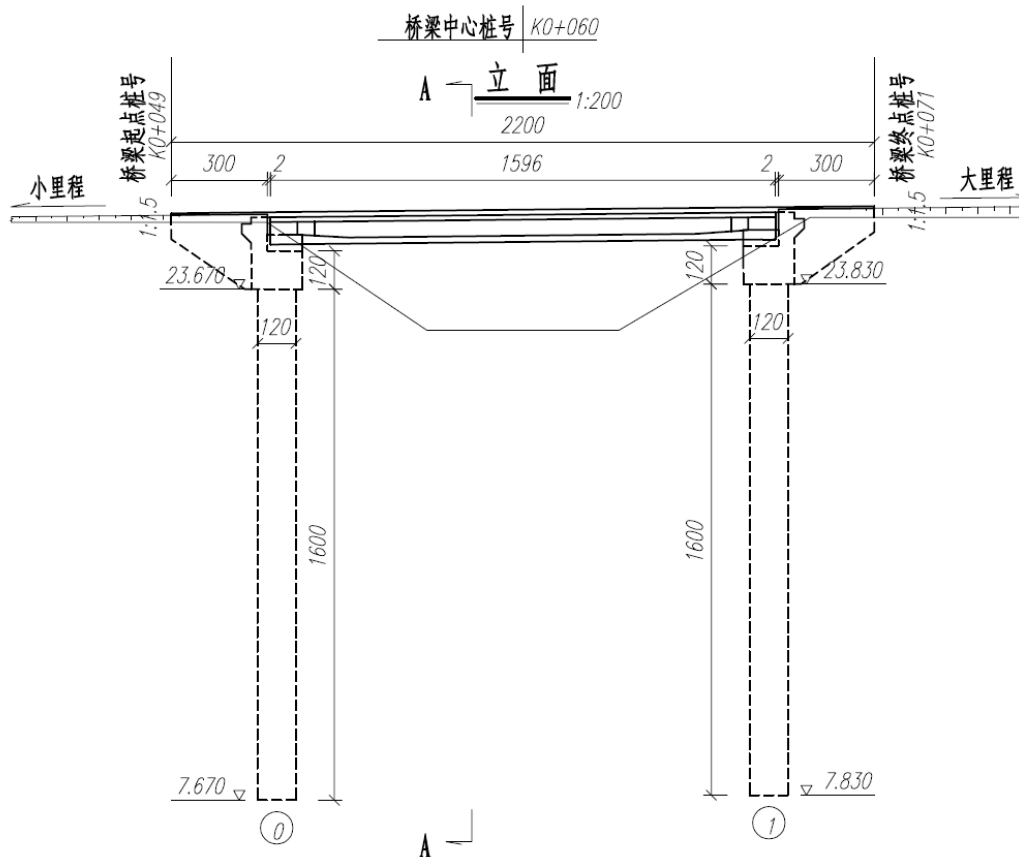


图 5.4-10 桥 1×16m 剖面图

3) 桥梁结构设计

(1) 桥梁上部结构设计

桥梁上部结构参照交通部门的标准图集设计,采用装配式钢筋混凝土简支



空心板，每跨由 4 块空心板组成，边梁 2 块，中梁 2 块，单宽边梁 1.24m，中梁 1.24m，梁高 0.95m，空心板间由铰缝连接。

桥面铺装采用 C40 防水钢筋砼，厚度 8~10cm。在桥梁纵向两侧每隔 4.0m 设置一个铸铁泄水管，桥头设置 C30 钢筋砼搭板。根据桥梁受力特点及桥梁跨径，支座形式选用板式支座，其型号为 GYZ250×250×35。

(2) 桥台设计

桥台采用桩接盖梁式桥台，由盖梁、桩基础组成，根据附近地质报告，桥位处地质条件一般；每个桥台布置 2 根桩基础，桩基直径 1.2m。桩顶为钢筋混凝土盖梁，盖梁尺寸为 1.2×1.6×6m（高×宽×长），两端设置防撞挡块。

4) 桩长计算

表 5.4-26 桥台摩擦桩(钻、挖孔灌注桩)桩长计算表

(一) 桩基信息:						
单桩顶轴力	桩基直径	桩顶以下冲刷深度	初拟桩长	桩的容重	桩扣除比重	桩端以上土的平均重度 γ_2
(kN)	(m)	(m)	(m)	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kN/m ³)
1200	1.2	1	16	25	10	20
(二) 设计数据:						
桩端沉渣厚度 (m)	清底系数	修正系数	桩身周长	桩端面积	桩身自重	
	m_0	λ	u (m)	A_p (m)	(kN)	
0.5	0.70	0.7	3.77	1.131	282.7	
(三) 冲刷线以下各土层的地质资料及计算:						
序号	土层厚度	摩阻力标准值	承载力基本容许值	深度修正系数	承载力容许值	桩侧摩阻力
	l_i	q_{ik}	$[f_{a0}]$	k_2	q_r	$0.5uq_{ik}l_i$
	(m)	(kPa)	(kPa)		(kPa)	(kN)
1	2.2	60	150	1	150	248.8
2	8.8	35	120	1	120	580.6
3	3.2	50	200	1	200	301.6
4	3.55	70	200	1	200	105.6
桩侧总摩阻力容许值 $0.5u\sum q_{ik}l_i$ (kN)						1236.5

桩端位于第 4 层土中	$[f_{a0}]$	k_2	q_r	桩端土情况
	200	1	200	透水性土
$q_r = m_0 \lambda [f_{a0} + k_2 r_2 (h-3)]$ (kPa)	215.6	>	200	取小值
桩端总承载力容许值 $A_p q_r$ (kN)				226.2
单桩轴向受压承载力容许值 $[R_a] = 0.5 u \sum q_{ik} l_i + A_p q_r$ (kN)				1726.6
				>
$P = \text{单桩轴力} + \text{桩身自重}$ (kN)				1516.7
满足				

四、大王庄北桥

大王庄北桥跨越四新沟。四新沟上口宽 21m，下口宽 8m。老桥为拱桥，桥梁全长为 20.1m，全宽约 4m。由于老桥年久失修、存在安全隐患不能满足百姓安全出行要求，拟在原址处拆除重建。大王庄北桥工程建设特性表如下：

表 5.4-27 桥梁工程建设特性表

序号	河道名称	桥名	重建方案				
			全宽 (m)	净宽 (m)	跨径 (m)	结构形式	基础形式
1	四新沟	大王庄北桥	6	5	1x16	空心板	桩基础

五、张王陆西桥

张王陆西桥跨越张沟。张沟上口宽 22m，下口宽 6m。老桥为拱桥，桥梁全长为 20.65m，全宽约 4.91m。由于老桥年久失修、存在安全隐患不能满足百姓安全出行要求，拟在原址处拆除重建。张王陆西桥工程建设特性表如下：

表 5.4-28 桥梁工程建设特性表

序号	河道名称	桥名	重建方案				
			全宽 (m)	净宽 (m)	跨径 (m)	结构形式	基础形式
1	张沟	张王陆西桥	6	5	1x16	空心板	桩基础

六、王庄北桥

王庄北桥跨越老蒋湾。老蒋湾沟上口宽 16.8m，下口宽 5.6m。老桥为两跨板桥，桥梁全长为 13.77m，全宽约 4.5m。由于老桥年久失修、存在安全隐患不能满足百姓安全出行要求，拟在原址处拆除重建。大王庄北桥工程建设特性表



如下:

表 5.4-29 桥梁工程建设特性表

序号	河道名称	桥名	重建方案				
			全宽 (m)	净宽 (m)	跨径 (m)	结构形式	基础形式
1	蒋湾 1 沟	王庄北桥	6	5	1x16	空心板	桩基础

七、吴圩桥

吴圩桥跨越四新沟。四新沟上口宽 28m，下口宽 8m。老桥为拱桥，桥梁全长为 19.22m，全宽约 4.73m。由于老桥年久失修、存在安全隐患不能满足百姓安全出行要求，拟在原址处拆除重建。大王庄北桥工程建设特性表如下:

表 5.4-30 桥梁工程建设特性表

序号	河道名称	桥名	拟建方案				
			全宽 (m)	净宽 (m)	跨径 (m)	结构形式	基础形式
1	四新沟	吴圩桥	6	5	2x13	空心板	桩基础

八、箱涵桥典型设计

考虑板桥造价高，施工难度大等因素，在灌区内较小桥梁的改造采用箱涵桥形式。灌区范围内箱涵桥共有 7 座，箱涵结构为 C30 钢筋混凝土结构。箱涵分为单孔 3m（净宽，下同）和双孔 3m 两种，具体见表 5.4-31。本次设计选择三棵槐桥作为典型设计。

表 5.4-31 灌区箱涵桥统计表（7 座）

桥梁名称	桥梁形式	跨数×净跨 (m)	路面宽度 (m)	所在沟渠
三棵槐北桥	箱涵	2×3	5.2	新沟
吴圩西箱涵	箱涵	1×3	5.2	四清沟
大傅东桥	箱涵	1×3	5.2	东西干沟
桥口西涵	箱涵	1×3	5.2	新沟北支沟
丁小庄北桥	箱涵	1×3	5.2	丁小庄北沟
丁小庄南桥	箱涵	1×3	5.2	东西干沟
小学南桥	箱涵	1×3	5.2	主干沟

三棵槐北桥横剖面图 1:100

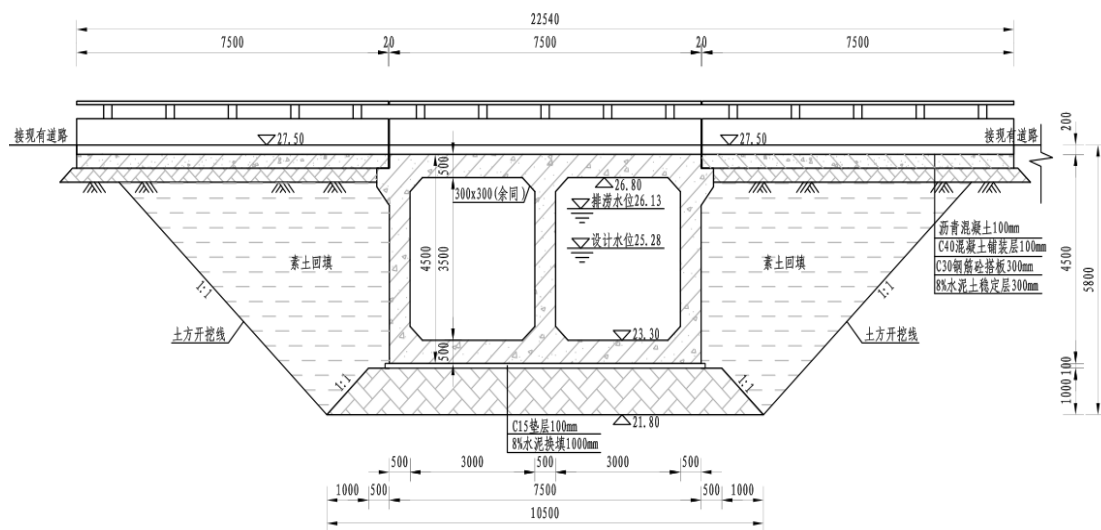


图 5.4-11 三棵槐北桥纵剖面图

三棵槐北桥位于太平灌区新沟 K0+225 处，因河道较窄，且过流量较小，故采用箱涵桥形式，以节约投资。该桥采用 2 孔箱涵，箱涵净尺寸 3*3.5m（宽*高），箱涵侧壁及顶板、底板均为 50cm。箱涵底板顶高程砟河道清淤后河道底高程一致。箱涵两侧设牛腿悬挑，作为桥梁两头搭板的搭接处。桥梁护栏为 C30 钢筋混凝土防撞栏杆。

根据河道设计水位及排涝水位，设计箱涵顶板底高程高于两者高水位不小于 50cm，确保箱涵过流为无压流。

5.4.2.4 拦水坝设计

为满足蒋湾沟的调蓄水需求，防止水资源外泄，需在新蒋湾沟支沟沟口处新建拦水坝一座。新建拦水坝位于蒋湾沟与中心沟分流处，现状河底高程 23.83m, 岸坡顶高程 27.45m, 河道上口宽 30.5m, 河底宽 27m, 设计蓄水高程 25m。为满足工程实际需求，采用混凝土重力坝坝型，坝体每间隔 6m 布置一座开敞式闸门，闸门宽 1m, 高 2m, 闸底高程与设计河底高程保持一致，大坝底部与消力池采用整体式设计，可以更为有效的延长有效渗径。消力池中部设置一排消力坎，起到部分消能分流作用，保护消力池地板受水流冲刷而产生破坏。

拦水坝布置:

拦水坝设计采用实体重力式，坝体与水流方向正交，设计采用折线型跌水，坝净宽 26m，规划以上游沟底为±0.00 相对高程，坝顶相对高程为 2m。

拦水坝跌差 2.5 m, 坝体采为 C25 混凝土。堰体通过折线型与下游消力池

[illegible]

C10 concrete base 300
concrete stone 150
concrete stone 150
base layer, base layer 0.93

100



5.5 输配水工程

5.5.1 骨干输配水工程

太平灌区骨干输配水工程主要是主干沟和东、西干沟。主干沟南起太平翻水站，北至东西干沟，全长 1.1km；东、西干沟西接张沟、东入丁花沟，分别长 1.1km、1.75km，是太平灌区内骨干灌溉渠道。

主干沟现状上口宽度 2.6~9.5m，深度 1.9~2.6m。因多年未治理，沟底淤积阻水严重；两岸现状为土坡，局部受雨水冲刷严重，导致渠道输水能力严重不足；通过现场踏勘和当地居民调查了解，该段沟渠渗漏水现象严重，渠系水利用系数较低，水资源不能高效利用。本次工程主要解决输水不畅和渗漏水严重的问题。

东干沟和西干沟主要承担灌区输水任务，分别向太平灌区东西片区调水输水；现状上口宽度 8.8~11.5m，深度 1.9~4.7m。因多年未治理，沟底淤积阻水严重；两岸现状为土坡，局部受雨水冲刷严重，局部岸坡北农田侵占，导致渠道输水能力严重不足。本次工程主要解决输水不畅问题。

5.5.1.1 沟渠总体布置原则

渠道治理兼顾灌区近远期发展，合理确定沟渠断面型式，尽可能利用现有岸坡和有利地形，保持岸坡稳定。主要布置原则如下：

1) 因势利导，随弯就势

基本保持和恢复现有沟渠的自然平面形态，在具体方案选择上，根据沟渠整个岸线不同区域的环境、风格，充分体现多样性和与周围环境的协调性，尽量实现沟渠平面布局自然流畅。

2) 灌排通畅，安全可靠

灌区本着水系通畅、灌溉有效、排涝及时的原则；对现有的沟渠进行清淤改造，以确保整个水系能够形成一个完整的水系。

3) 管理方便，高效运行

结合现状条件及太平灌区的规划要求，以不改变原有沟渠自然形态为原则，在考虑节约投资前提下，尽可能使沟渠横向坡度舒缓。水系中所涉及的控制闸工程应在灌溉期及汛期做到及时开启或关闭，以便于及时起到灌溉和排涝的作用。



5.5.1.2 工程内容

本次设计对主干沟和东、西干沟进行了现场调查和评估，经分析并结合现场实际，确定工程改造措施，对主干沟和东、西干沟全段进行清淤疏浚，总长 3.95km，并对主干沟进行 C20 砼衬砌，长 1.1km。

5.5.1.3 清淤设计

本次工程设计对出水干渠和主干沟进行清淤整治，渠道清淤按照规划设计渠道底高程、边坡、底宽进行清淤整治。

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018），渠道的允许不冲流速为 $V_{\text{不冲}} < 0.80\text{m/s}$ 。考虑本灌区水较清，含泥砂量少，取渠道的不淤流速为 $V_{\text{不淤}} = 0.3\text{m/s}$ 。由渠道水力计算结果可知，渠道的设计流速均在不冲不淤流速之间，满足要求。

本次河道治理以灌溉、排水为主，兼顾河道综合效应，合理选定河岸型式，护岸工程尽可能利用现有岸坡和有利地形，保持岸坡自然生态性，主要布置原则是：因势利导，随弯就势基本保持和恢复现有河道的自然平面形态，在具体方案选择上，根据河道整体走向，尽量实现河道平面布局自然流畅。河道应缓变、弯曲，宽窄结合。

针对河道特性及现状淤积情况，本次设计对河道进行纵向局部疏浚，理顺河床断面。为满足河道排涝需求，同时兼顾上下游断面规模的协调性，以现有河床为基础疏浚。

根据现场勘查，结合测量断面。河道淤泥厚度主要 0.25~1.0m 左右，局部区域淤泥深度较大，最大淤泥厚度达 1m，严重阻碍了河道的排泄需求。由于各河道水系有排涝功能，河道承担区域排涝功能，故河道断面清淤应满足水文除涝要求。本次河道清淤主要以横向清淤为主，局部断面不足部分进行适当扩挖。

为减少工程量及占地，河道拓宽疏浚尽可能沿原河道进行。拓宽疏浚河线一般以原河道中心线作为设计河道中心线，局部弯道考虑抹角或切滩，以使水流平顺，河线顺直。

纵断面设计

结合河道现状、平面线型设计，对沟、河道纵断面进行设计，确定河底坡降在 1/10000 左右。



横断面设计

(1) 设计原则

本次各河沟横断面设计遵循以下原则：

①设计河道底宽在满足过流能力前提下，设计岸线基本沿着现状岸线走势，平顺相接。

②对于计算底宽小于实际底宽，则采用实际底宽；对于计算底宽大于大于底宽，则采用计算底宽；

③结合各河沟现状对局部沟、河道适当拓宽，有利主干沟、河道行洪、蓄水。

(2) 设计底宽计算

根据设计流量、底高程、边坡和设计河底比降，利用明渠均匀流公式计算出一个底宽，以此底宽作为参考，考虑水位是否出槽等因素，假定一个略小于计算数值的底宽，套出河道疏浚断面进行节点水位验算。如果节点水位符合，则假设底宽作为设计底宽，如不符合，重新假设底宽验算，直至节点水位符合为止。

节点水位验算采用如下方法，在河段内按一定距离选择若干个有代表性的典型断面，按下面公式计算两个断面间的水位差：

$$\Delta h = \frac{Q^2 L}{K_1 K_2}$$

式中：Q—河段流量(m³/s)；

L—两断面间距离(m)；

K₁—下断面流量模数；

K₂—上断面流量模数。

各断面流量模数采用下式计算：

$$K = \frac{A \cdot R^{\frac{2}{3}}}{n}$$

主槽和滩地分别计算后相加；

式中：A—过水断面面积；

n—糙率，取 0.025；

R—水力半径。

水力半径： $R=A/X$

式中： X —湿周。

沟渠边坡确定

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）以及对应的地勘资料和本着项目区开挖占地的原则，故主干沟渠的边坡系数 m 取 1:2 至 1:3 之间。

沟渠上口宽度

因主干沟两侧多为基本农田，本着不占地不开挖的原则，尽量保持原有上口宽度，部分断面因为无法满足设计要求对现状扩挖。

清淤方式及淤泥处理

待项目区河道进入枯水期时，直接用清淤机械清淤，无需修筑围堰及排干，清淤淤泥就近堆放摊铺整平。

一、主干沟

主干沟清淤疏浚总长 1.1km，因河道左岸为农村道路，右岸为农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.37~0.84m，河道设计纵坡采用 1/5000，设计河底高程 24.59-24.8m。经计算清淤疏浚方量 0.15 万 m^3 ，清基清障 0.17 万 m^3 ，土方开挖 0.33 万 m^3 。

典型横断面图 1: 100

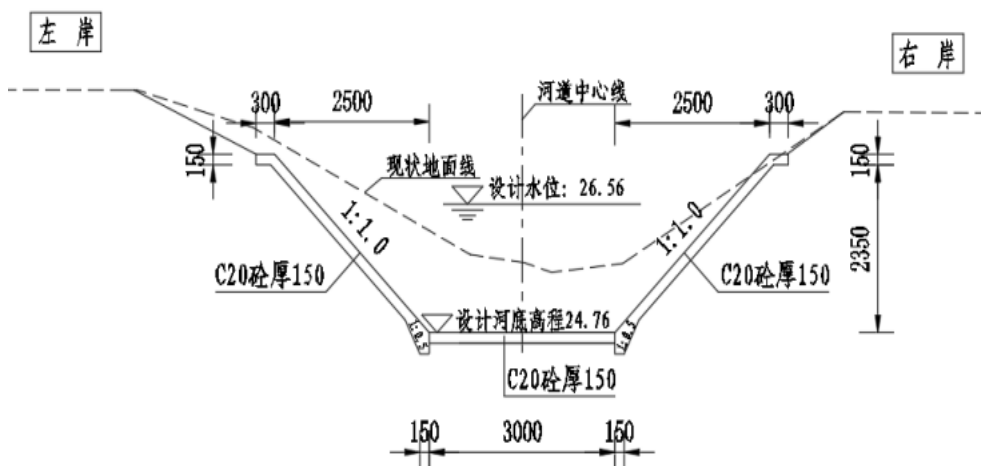


图 5.5-1 干渠清淤断面图

表 5.5-1 主干沟清淤断面设计成果表

桩号	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
ZGG0+000	29.18	28.21	25.6	24.80	3.00	0.80
ZGG0+200	27.64	27.85	25.6	24.76	3.00	0.84
ZGG0+400	27.8	27.46	25.28	24.72	3.00	0.56
ZGG0+600	27.61	27.34	25.41	24.68	3.00	0.73
ZGG0+800	27.4	27.22	25.06	24.64	3.00	0.42
ZGG1+000	27.44	27.57	24.97	24.60	3.00	0.37
ZGG1+067	27.21	27.32	25.01	24.59	3.00	0.42

二、西干沟

西干沟清淤疏浚总长 1.75km，因河道左岸为农村道路，右岸为农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.12~1.01m，设计河底高程 24.0m。经计算清淤疏浚方量 0.24 万 m³，清基清障 0.23 万 m³，土方开挖 0.91 万 m³。

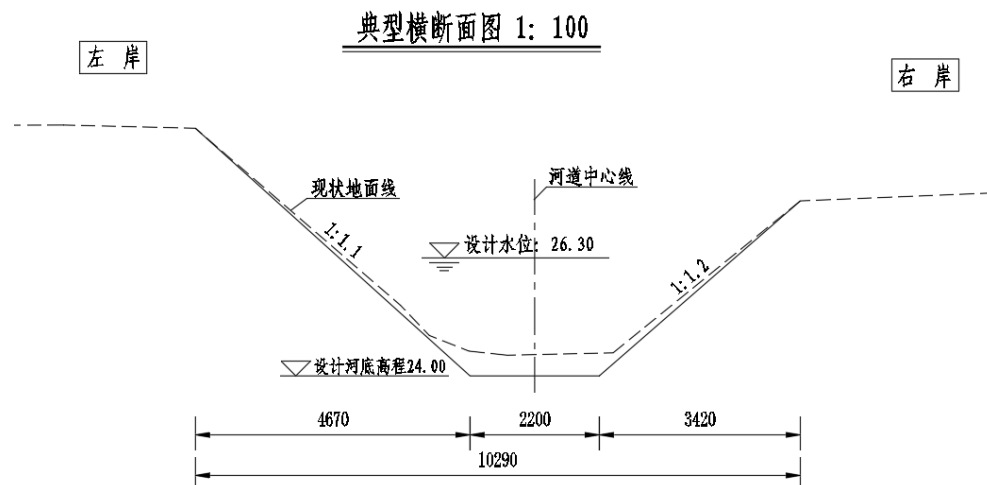


图 5.5-2 西干沟典型横断面图

表 5.5-2 西干沟清淤断面设计成果表

桩号	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
XGG0+000	27.06	28.19	24.57	24.00	2.20	0.57
XGG0+200	28.66	28.17	24.81	24.00	2.20	0.81
XGG0+400	28.29	27.71	25.01	24.00	1.50	1.01
XGG0+600	28.48	27.76	24.61	24.00	1.50	0.61



桩号	现状左岸高程 (m)	现状右岸高程 (m)	现状河底高程 (m)	设计河底高程 (m)	设计河底宽 (m)	清淤深度 (m)
XGG0+800	28.75	27.45	24.06	24.00	2.20	0.06
XGG1+000	28.45	27.2	25.01	24.00	2.40	1.01
XGG1+200	28.1	27.55	24.08	24.00	1.80	0.08
XGG1+400	28.2	26.97	24.35	24.00	2.20	0.35
XGG1+600	27.85	27.2	24.12	24.00	2.20	0.12
XG01+748	27.85	27.2	24.12	24.00	2.20	0.12

三、东干沟

东干沟清淤疏浚总长 1.1km，因河道左岸为农村道路，右岸为农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.27~1.27m，河道设计纵坡采用 1/5000，设计河底高程 24.09-24.3m。经计算清淤疏浚方量 0.19 万 m³，清基清障 0.18 万 m³，土方开挖 0.45 万 m³。

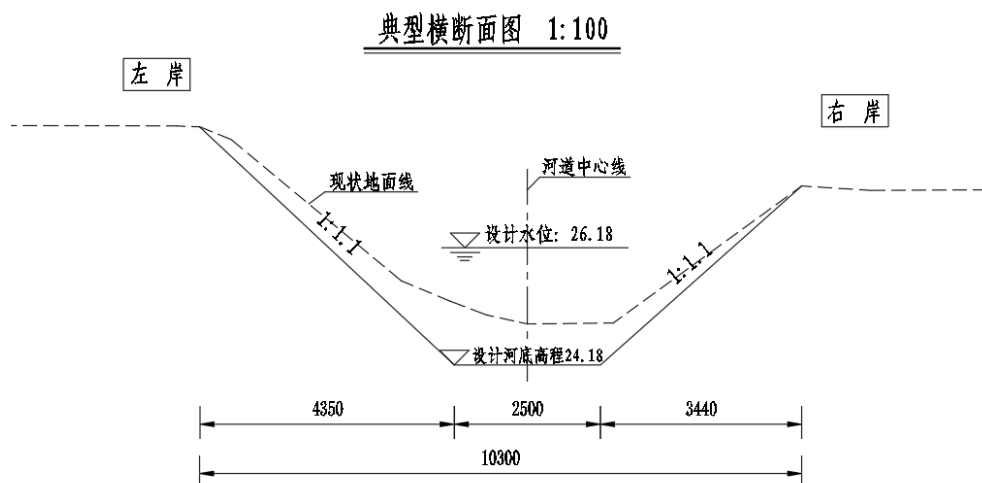


图 5.5-3 东干沟典型横断面图

表 5.5-3 东干沟清淤断面设计成果表

桩号	现状左岸高程 (m)	现状右岸高程 (m)	现状河底高程 (m)	设计河底高程 (m)	设计河底宽 (m)	清淤深度 (m)
DGG0+000	27.06	28.19	24.93	24.30	2.50	0.63
DGG0+050	27.85	27.56	24.93	24.30	2.50	0.63
DGG0+250	27.93	27.30	24.96	24.26	2.50	0.70
DGG0+450	28.01	27.26	25.23	24.22	2.50	1.01
DGG0+650	28.02	27.23	24.88	24.18	2.50	0.70
DGG0+850	27.96	27.40	24.73	24.14	2.50	0.59
DGG1+050	28.26	27.70	24.39	24.10	2.50	0.29



桩号	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
DGG1+105	28.05	27.35	24.27	24.09	2.50	0.18

5.5.1.4 护砌设计

为解决解决输水不畅和渗漏水严重的问题，提高渠系水利用系数，对主干沟全段进行衬砌，衬砌长度 1.1km。

(1) 衬砌方案比选

目前岸坡护砌技术均较为成熟，因此设计方案比较主要从经济性和适用性方面考虑。

1) 渠道改造方案经济性比较

根据本灌区渠道实际情况，选取三种方案进行比选：方案一为连锁砌块护砌，砌块厚度 10cm；方案二 C20 砼全断面衬砌；方案三为草皮护坡，撒草籽绿化。三种方案经济比较结果见下表，以方案三草皮护坡最为经济。

5.5-4 主要渠道设计参数表

项目	单位	方案一	方案二	方案三	备注
C20 砼全断面衬砌	m ³		0.45		
连锁砌块护砌	m ³	0.45			
草皮护坡	m ²			4.5	
单侧 1.0m 边坡投资	元	630	390	30	
注：按每米渠道边坡衬砌进行比较					

2) 渠道改造方案适用性比较

方案一：连锁砌块护砌优点：透水性高，生态景观效果好，具有一定的防护能力。缺点：不能用于边坡较陡的部位。适用性：适用于边坡缓于 1:1.5、两侧边坡稳定性较好渠道，建议用于穿村庄、临近道路、人员车辆来往频繁、具有景观需求的河段。

方案二：C20 砼全断面衬砌优点：防渗效果好，抗冲刷能力强。缺点：生态景观效果差。适用性：适用于渗漏量较大，边坡稳定好的渠道，建议用于渠道浅窄的主干沟段。

方案三：草皮护坡优点：施工方便，费用低、生态景观效果好。缺点：抗冲刷能力差，防护效果一般。适用性：适用于两岸边坡稳定，地表土裸露部位，防止水土流失，建议用于穿越农田段、边坡较缓的河段。

根据沟渠的使用功能、生态景观需求、地下水情况，综合考虑确定改造沟渠的护砌方案，主干沟沟深较浅，对渠道防渗要求较高，故主干沟选用 C20 砼衬砌方案。

(2) 主干沟衬砌设计

主干沟南接太平翻水站，北至东、西干沟，全长约 1.1km，现状为梯形土渠断面，设计衬砌断面为梯形断面，渠底宽 3.0m，深 2.5m，边坡比 1:1.0，采用 C20 现浇砼衬砌，厚 0.15m。

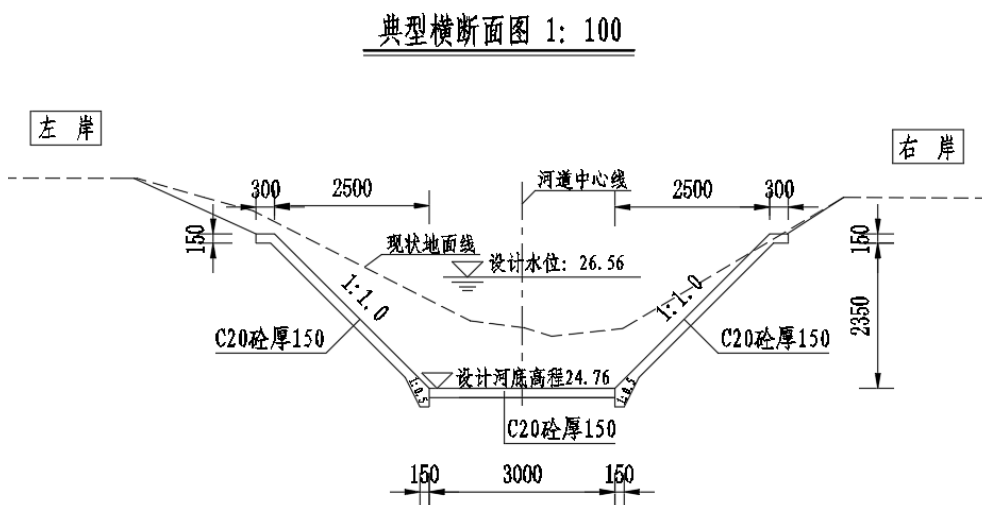


图 5.5-4 主干沟衬砌断面示意图

5.5.2 骨干排水沟工程设计

5.5.2.1 排水沟清淤原则

(1) 河线确定的原则

结合河道现状和两岸用地情况，本次河道清淤现状河槽内进行，不扩宽，不新增永久占地。

(2) 纵断面设计

河道的设计河底高程主要根据现状河底高程、河流形态以及河道内建筑物等综合确定。结合河道现状地面高程及河底高程，本次设计河道疏浚以纵向疏浚为主。

(3) 横断面设计

根据治理河道特性、地质条件及现有河道边坡情况，按现状的河底高程、底宽及淤积层厚度，确定清淤深度。



5.5.2.2 工程内容

本次设计对灌区内排水沟进行了调查，经分析后，确定工程改造措施，对常年淤积严重的排水干支渠进行清淤。本次清淤排水沟共计 15 条，总共 30.20km。具体如下表：

表 5.5-5 灌区排水沟统计表

序号	河道名称	起点	终点	长度 (km)	排涝流量 (m ³ /s)
1	张沟	张沟涵	柳庄西	6.26	15.87
2	大横沟	张沟	四清沟	3.29	4.03
3	四清沟	赵塘村西	涡河	7.1	10.71
4	新沟	张沟	丁花沟	3.01	2.55
5	南北沟	东西干沟	新沟	0.65	2.18
6	老蒋湾沟	杜楼村北	港湾沟	1.84	58.26
7	新港湾沟	中心沟	蒋湾沟	0.27	0.11
8	小吴庄北沟	小吴庄	狼山沟	1.24	1.32
9	丁家庄西沟	丁家庄西	张沟	0.41	0.44
10	川无沟	张沟	四清沟	1.2	1.34
11	丁小庄北沟	丁小庄西	丁花沟	0.95	0.63
12	小王庄南沟	小王庄南	丁花沟	0.37	1.23
13	李国公南沟	李国公村西	丁花沟	1.58	1.42
14	蔡圩南沟	小潘庄北	狼山沟	0.83	0.86
15	杂木营南沟	西吴村	丁花沟	1.2	2.65
	总计			30.20	

5.5.2.3 清淤设计

本次工程设计对出排水沟进行清淤整治，渠道清淤按照规划设计渠道底高程、边坡、底宽进行清淤整治。

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）的规定，渠道的允许不冲流速为 $V_{不冲} < 0.80\text{m/s}$ 。考虑本灌区水较清，含泥砂量少，取渠道的不淤流速为 $V_{不淤} = 0.3\text{m/s}$ 。由渠道水力计算结果可知，渠道的设计流速均在不冲不淤流速之间，满足要求。

本次排水沟治理排水为主，合理选定断面形式，护岸工程尽可能利用现有岸坡和有利地形，保持岸坡自然生态性，主要布置原则是：因势利导，随弯就势基本保持和恢复现有河道的自然平面形态，在具体方案选择上，根据河道整体走向，尽量实现河道平面布局自然流畅。河道应缓变、弯曲，宽窄结合。

针对河道特性及现状淤积情况，本次设计对河道进行纵向局部疏浚，理顺

河床断面。为满足河道排涝需求，同时兼顾上下游断面规模的协调性，以现有河床为基础疏浚。

根据现场勘查，河道淤泥厚度主要 0.25~0.8m 左右，局部区域淤泥深度较大。由于各河道水系有排涝功能，河道承担区域排涝功能，故河道断面清淤应满足水文除涝要求。本次河道清淤主要以横向清淤为主，局部断面不足部分进行适当扩挖。

为减少工程量及占地，河道拓宽疏浚尽可能沿原河道进行。拓宽疏浚河线一般以原河道中心线作为设计河道中心线，局部弯道考虑抹角或切滩，以使水流平顺，河线顺直。

纵断面设计：对所有沟、河道纵断面进行设计，确定河底坡降在 1/1000~1/3000 之间。

边坡系数设计：根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）以及对应的地勘资料和本着项目区开挖占地的原则，故所有支渠的边坡系数 m 取 1:1.5 至 1:2 之间。

一、张沟

张沟清淤疏浚总长 6.26km，因河道两侧多为耕地农田或村庄，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.28~0.99m，河道设计纵坡采用 1/8000，设计河底高程 22.77-23.8m。经计算清淤疏浚方量 5.66 万 m^3 ，清基清障 1.51 万 m^3 ，土方开挖 0.6 万 m^3 。

典型横断面图 1: 200

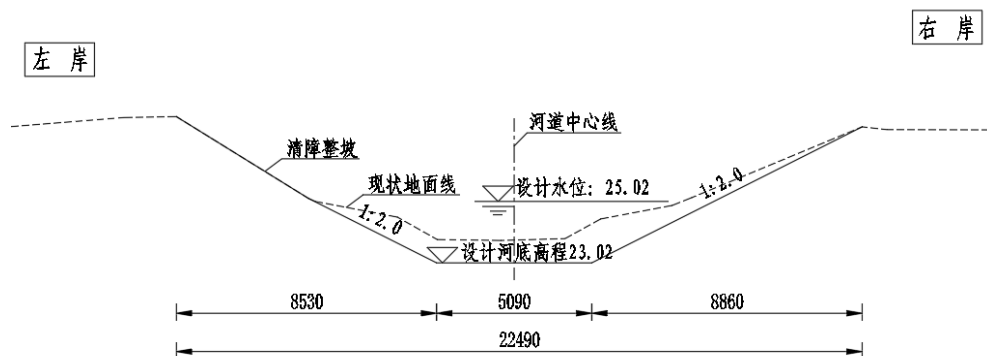


图 5.5-5 张沟典型横断面图

表 5.5-6 张沟清淤断面设计成果表

桩号	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
ZG0+000	27.52	27.79	24.79	23.8	2.50	0.99
ZG0+60	27.66	27.62	24.58	23.80	2.50	0.78
ZG0+260	27.41	27.31	24.55	23.80	2.50	0.75
ZG0+460	27.39	27.53	24.35	23.80	2.50	0.55
ZG0+660	27.12	26.87	23.88	23.47	3.96	0.41
ZG0+860	27.24	28.18	23.81	23.44	6.01	0.37
ZG1+060	27.43	27.93	23.86	23.42	6.44	0.44
ZG1+260	27.22	26.9	23.71	23.39	6.73	0.32
ZG1+460	27.37	27.29	23.81	23.37	4.75	0.44
ZG1+660	27.46	27.43	23.76	23.34	5.48	0.42
ZG1+860	27.56	26.91	23.75	23.32	6.02	0.43
ZG2+060	27.77	27.04	23.64	23.29	6.15	0.35
ZG2+260	27.66	27.32	23.55	23.27	6.43	0.28
ZG2+460	27.29	27.25	23.66	23.24	6.74	0.42
ZG2+660	27.36	27.34	23.65	23.22	6.01	0.43
ZG2+860	27.85	26.96	23.63	23.19	6.91	0.44
ZG3+060	27.14	27.15	23.65	23.17	6.35	0.48
ZG3+260	27.8	27.32	23.73	23.14	5.98	0.59
ZG3+460	27.73	27.86	23.7	23.12	5.98	0.58
ZG3+660	27.69	27.63	23.71	23.09	6.22	0.62
ZG3+860	27.53	27.34	23.82	23.07	5.82	0.75
ZG4+060	27.76	27.57	23.81	23.04	2.53	0.77
ZG4+260	27.79	27.45	23.75	23.02	5.09	0.73
ZG4+460	27.8	27.52	23.64	22.99	6.46	0.65
ZG4+660	27.12	27.71	23.75	22.97	5.88	0.78
ZG4+860	27.77	27.34	23.81	22.94	3.66	0.87
ZG5+060	27.24	26.91	23.51	22.92	5.21	0.59
ZG5+260	28.22	27.63	23.81	22.89	5.31	0.92
ZG5+460	27.85	27.48	23.65	22.87	6.99	0.78
ZG5+660	27.8	27.51	23.75	22.84	6.03	0.91
ZG5+860	28.04	28.12	23.44	22.82	10.78	0.62
ZG6+060	28.28	27.82	23.42	22.79	22.01	0.63
ZG6+255	27.18	27.41	23.43	22.77	8.70	0.66

二、大横沟

大横沟清淤疏浚总长 3.288km，因大横沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度

0.05~0.15m，河道设计纵坡采用 1/1650，设计河底高程 23.1-25.0m。考虑大横沟桩号为 K0+617.7~K0+725.0 区段边坡设计较陡，为防止滑坡等破坏，此段采用 C20 混凝土进行全断面护砌。经计算清淤疏浚方量 0.73 万 m³，清基清障 0.21 万 m³，土方开挖 1.33 万 m³。

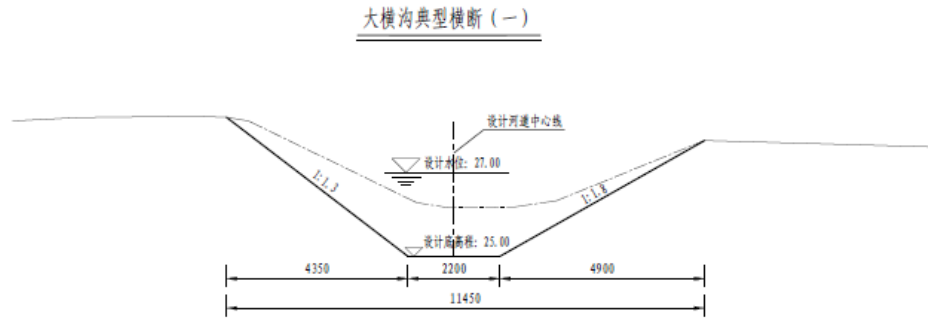


图 5.5-6 大横沟典型横断面图

表 5.5-7 大横沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
K0+000.0	27.82	28.54	25.83	25.00	2.95	0.83
K0+087.5	27.95	28.36	25.75	24.50	2.20	1.25
K0+287.5	27.72	27.92	25.81	24.50	2.20	1.31
K0+487.6	28.32	27.77	26.16	24.50	2.20	1.61
K0+688.0	27.59	28.15	26.96	24.50	2.21	2.46
K0+887.6	27.46	27.27	25.05	24.50	2.20	0.55
K1+087.8	27.31	27.18	24.71	24.50	2.20	0.21
K1+287.8	27.78	26.42	24.03	24.50	5.38	——
K1+487.8	27.45	27.57	23.81	24.50	2.68	——
K1+687.4	27.88	27.77	24.88	24.50	2.09	0.38
K1+887.7	27.37	27.62	25.54	24.50	2.16	1.04
K2+087.7	26.95	27.58	25.42	24.50	2.20	0.92
K2+287.8	27.42	28.04	25.06	24.50	2.20	0.56
K2+487.9	27.74	27.55	24.95	24.00	3.58	0.95
K2+689.0	26.91	26.73	25.03	24.00	2.77	1.03
K2+888.9	27.5	26.75	23.91	23.50	2.20	0.41
K3+089.1	27.18	27.16	23.43	23.10	3.86	0.33
K3+288.7	27.58	26.45	23.45	23.10	2.20	0.35

三、四清沟

四清沟清淤疏浚总长 7.102km，因大横沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计



以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.00~1.15m，河道设计纵坡采用 1/36000，设计河底高程 22.34-22.51m。经计算清淤疏浚方量 4.50 万 m³，清基清障 1.08 万 m³，土方开挖 6.65 万 m³。

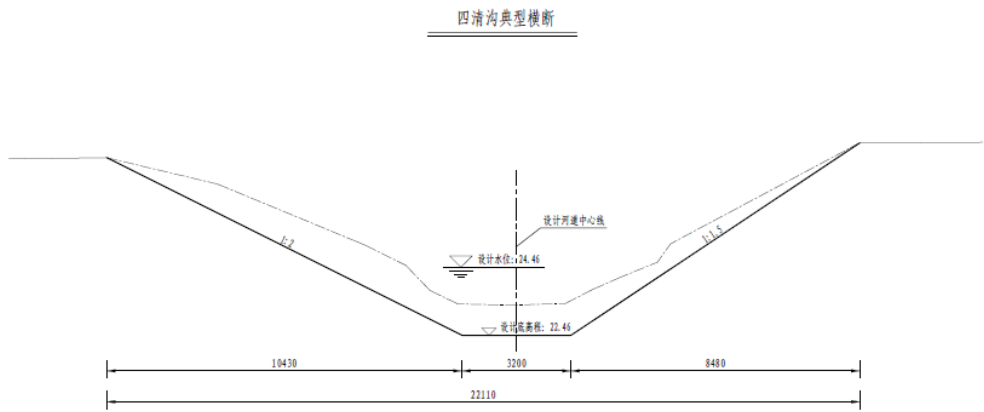


图 5.5-7 四清沟沟典型横断面图

表 5.5-8 四清沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
0	28.06	27.49	22.51	22.51	5.50	0
200	27.2	26.99	22.95	22.51	6.03	0.44
405	26.66	27.26	23.08	22.51	5.68	0.57
600	27.13	27.39	23.15	22.51	4.57	0.64
800	27.91	27.31	23.22	22.51	5.21	0.71
1000	27.83	27.67	23.32	22.50	4.83	0.82
1200	27.63	27.38	23.35	22.50	5.57	0.85
1405	28.04	27.86	23.41	22.50	4.03	0.91
1600	27.96	27.75	23.33	22.48	3.24	0.85
1800	27.67	28.11	23.35	22.46	3.20	0.89
2000	27.65	27.69	23.41	22.44	3.52	0.97
2195	27.37	27.68	23.36	22.42	5.29	0.94
2405	27.17	28.18	23.45	22.40	4.38	1.05
2600	28.05	27.72	23.43	22.38	4.02	1.05
2800	28.13	27.72	23.44	22.36	4.04	1.08
3000	28.33	28.53	23.51	22.34	6.95	1.17
3200	27.93	27.39	23.53	22.34	7.20	1.19
3400	28.12	28.48	23.61	22.34	6.42	1.27
3600	27.44	27.98	23.65	22.34	7.60	1.31
3800	27.45	28.44	23.61	22.34	6.20	1.27
4000	27.37	28.37	23.53	22.34	6.15	1.19

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
4200	27.49	27.92	23.66	22.34	6.49	1.32
4400	27.43	27.63	23.57	22.34	6.30	1.23
4600	27.81	28	23.51	22.34	4.45	1.17
4810	27.7	27.92	23.45	22.34	5.67	1.11
5000	27.36	28.45	23.43	22.34	7.48	1.09
5200	28.12	28.38	23.44	22.34	5.60	1.1
5400	28.69	28.06	23.41	22.34	5.43	1.07
5590	27.7	28.19	23.45	22.34	7.27	1.11
5800	27.6	28.14	23.47	22.34	6.10	1.13
6000	28.2	28.21	23.52	22.34	6.16	1.18
6200	27.36	28.26	23.44	22.34	9.01	1.1
6400	27.81	27.36	23.35	22.34	10.83	1.01
6600	29.27	27.34	23.31	22.34	12.63	0.97
6800	27.43	28.28	23.37	22.34	12.53	1.03
7000	26	28.2	23.45	22.34	10.51	1.11
7101.5	26.33	26.96	23.43	22.34	11.73	1.09

四、新沟

新沟清淤疏浚总长 3.01km，因新沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.35~1.51m，河道设计纵坡采用 1/10000，设计河底高程 23.00-23.30m。经计算清淤疏浚方量 1.70 万 m³，清基清障 0.53 万 m³，土方开挖 1.30 万 m³。

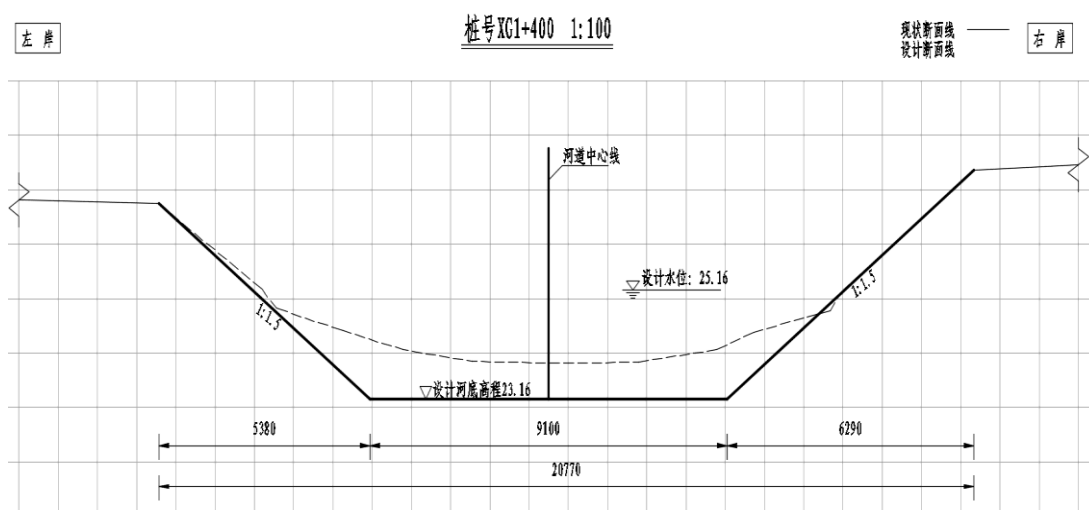


图 5.5-8 新沟典型横断面图

表 5.5-9 新沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	清淤深度 (m)
XG0+000	27.01	27.17	24.01	23.3	0.71
XG0+200	27.71	27.83	23.91	23.28	0.63
XG0+400	27.79	27.69	23.63	23.26	0.37
XG0+600	27.48	27.32	23.75	23.24	0.51
XG0+800	27.52	27.57	23.63	23.22	0.41
XG1+000	27.51	27.28	23.55	23.20	0.35
XG1+200	27.1	27.5	23.73	23.18	0.55
XG1+400	26.75	27.36	23.81	23.16	0.65
XG1+600	27.59	27.61	23.65	23.14	0.51
XG1+800	27.98	27.06	23.97	23.12	0.85
XG2+000	27.51	27.53	24.17	23.10	1.07
XG2+185	27.29	27.42	24.22	23.08	1.14
XG2+400	26.86	27.04	24.57	23.06	1.51
XG2+600	27.47	26.93	24.13	23.04	1.09
XG2+800	27.38	26.63	24.13	23.02	1.11
XG3+010	26.8	26.42	23.92	23.00	0.92

五、南北沟

南北沟清淤疏浚总长 0.64km，因新沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.46~1.52m，河道设计纵坡采用 1/8000，设计河底高程 23.92-24.00m。经计算清淤疏浚方量 0.20 万 m³，清基清障 0.07 万 m³，土方开挖 0.18 万 m³。

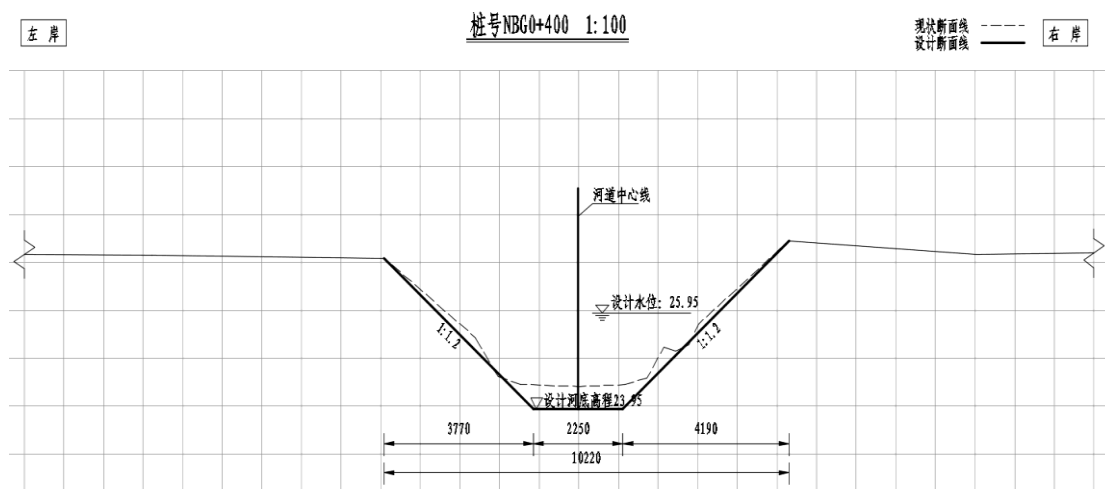


图 5.5-9 南北沟典型横断面图



表 5.5-10 南北沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	清淤深度 (m)
NBG0+000	27.95	27.96	25.52	24.0	1.52
NBG0+200	27.18	27.13	24.81	23.98	0.83
NBG0+400	27.09	27.45	24.41	23.95	0.46
NBG0+635.5	27.25	26.86	24.55	23.93	0.62

六、老蒋湾沟

老蒋湾沟清淤疏浚总长 1.84km，因新沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.46~1.09m，河道设计纵坡采用 1/10000，设计河底高程 22.42-22.60m。经计算清淤疏浚方量 1.13 万 m³，清基清障 0.33 万 m³，土方开挖 0.85 万 m³。

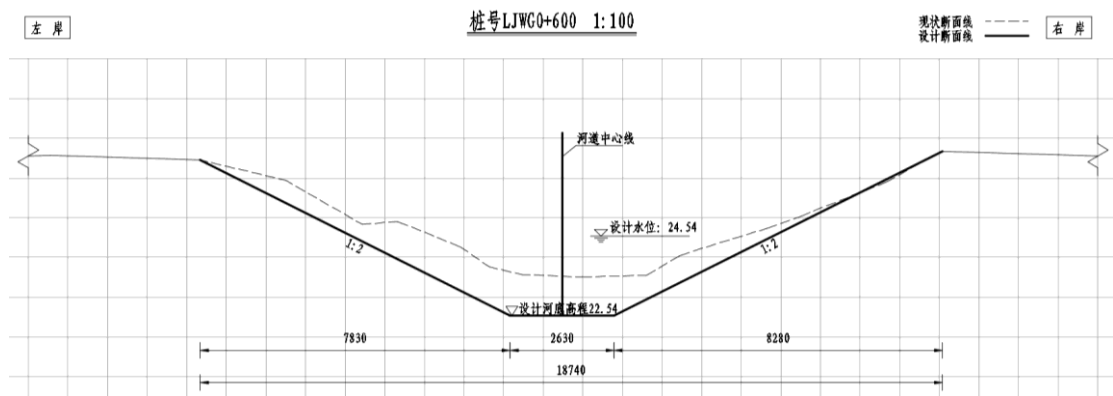


图 5.5-10 老蒋湾沟典型横断面图

表 5.5-11 老蒋湾沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸高 程 (m)	现状河底高 程 (m)	设计河底高 程 (m)	清淤深度 (m)
LJWG0+000	26.26	26.75	23.06	22.6	0.46
LJWG0+200	25.71	26.12	23.58	22.58	1.00
LJWG0+400	26.65	25.77	23.61	22.56	1.05
LJWG0+600	26.45	26.68	23.51	22.54	0.97
LJWG0+800	26.73	26.6	23.61	22.52	1.09
LJWG1+000	27.37	26.85	23.35	22.50	0.85
LJWG1+200	26.45	26.27	23.52	22.48	1.04
LJWG1+400	25.84	26.17	23.35	22.46	0.89
LJWG1+600	26.25	26.47	23.15	22.44	0.71
LJWG1+836	26.87	25.65	23.17	22.42	0.75

七、新蒋湾沟

新蒋湾沟清淤疏浚总长 0.27km，因新沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 1.06~2.48m，河道设计纵坡为 0，设计河底高程 24.58-24.70m。经计算清淤疏浚方量 0.13 万 m^3 ，清基清障 0.06 万 m^3 ，土方开挖 0.34 万 m^3 。

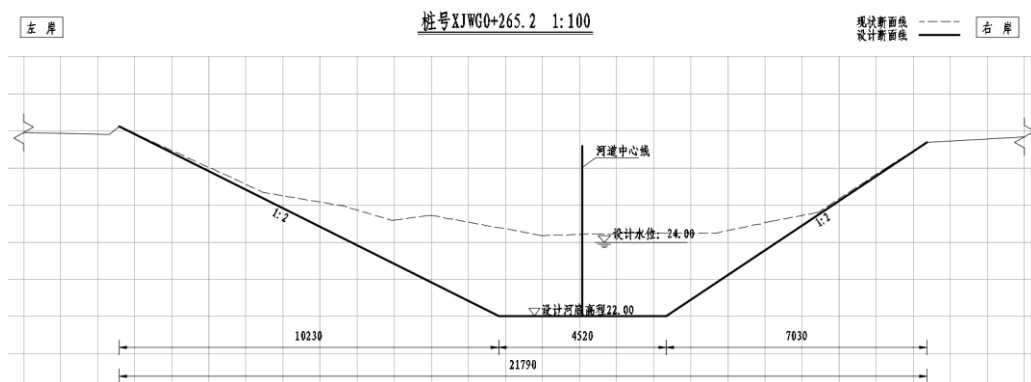


图 5.5-11 新蒋湾沟典型横断面图

表 5.5-12 新蒋湾沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸高程 (m)	现状右岸高程 (m)	现状河底高程 (m)	设计河底高程 (m)	清淤深度 (m)
LJWG0+000	26.63	27.06	21.51	22	/
LJWG0+200	27.02	27.44	23.06	22	1.06
LJWG0+265	26.9	26.69	24.48	22	2.48

八、小吴庄北沟

小吴庄北沟清淤疏浚总长 1.24km，因新沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.40~0.84m，河道设计纵坡为 1/10000，设计河底高程为 22.58-22.70m。经计算清淤疏浚方量 0.49 万 m^3 ，清基清障 0.24 万 m^3 ，土方开挖 0.81 万 m^3 。

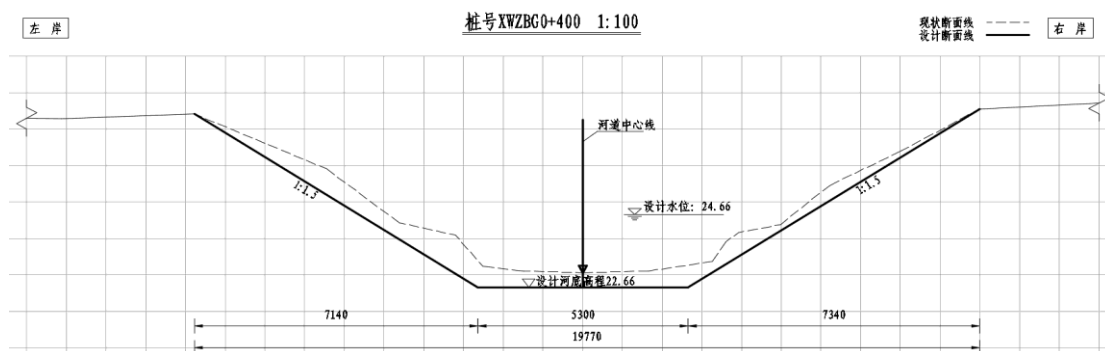


图 5.5-12 小吴庄北沟典型横断面图

表 5.5-13 小吴庄北沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸高程 (m)	现状右岸高程 (m)	现状河底高程 (m)	设计河底高程 (m)	清淤深度 (m)
XWZBG0+000	26.86	26.95	23.54	22.7	0.84
XWZBG0+200	27.17	27.91	23.35	22.68	0.67
XWZBG0+400	27.42	27.55	23.06	22.66	0.40
XWZBG0+600	27.94	28.41	23.19	22.64	0.55
XWZBG0+800	27.73	27.64	23.22	22.62	0.60
XWZBG1+000	28.01	27.79	23.17	22.60	0.57
XWZBG1+240	27.29	27.1	23.08	22.58	0.50

九、丁家庄西沟

丁家庄西沟清淤疏浚总长 0.41km，因新沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.05~0.53m，河道设计纵坡为 1/1000，设计河底高程为 24.00-24.40m。经计算清淤疏浚方量 0.05 万 m³，清基清障 0.05 万 m³，土方开挖 0.19 万 m³。

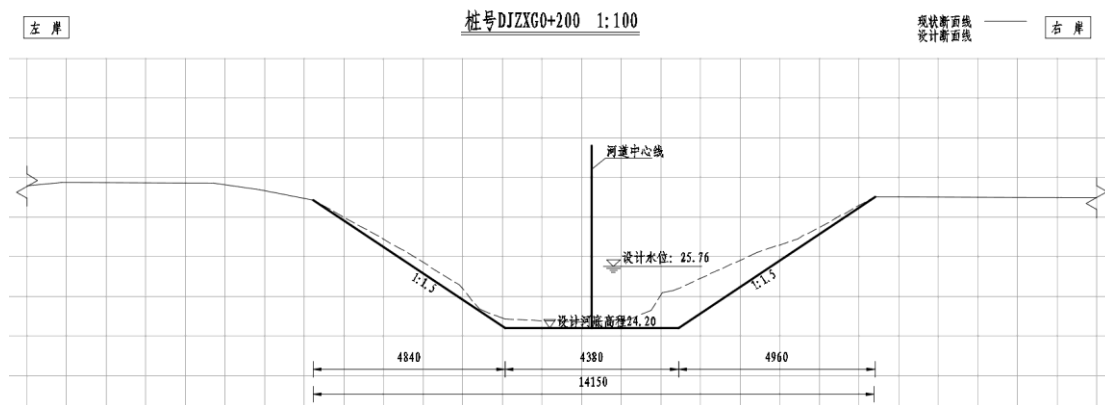


图 5.5-13 丁家庄西沟典型横断面图

表 5.5-14 丁家庄西沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸高程 (m)	现状右岸高程 (m)	现状河底高程 (m)	设计河底高程 (m)	清淤深度 (m)
DJZXG0+000	27.84	27.45	24.45	24.4	0.05
DJZXG0+200	27.69	27.51	24.35	24.2	0.15
DJZXG0+412	27.37	27.87	24.53	24	0.53

十、蔡圩南沟

蔡圩南沟清淤疏浚总长 0.83km，因蔡圩南沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深

度 0.01~1.48m，河道设计纵坡采用 1/1000，设计河底高程 24.10-25.50m。经计算清淤疏浚方量 0.06 万 m³，清基清障 0.24 万 m³，土方开挖 0.05 万 m³。

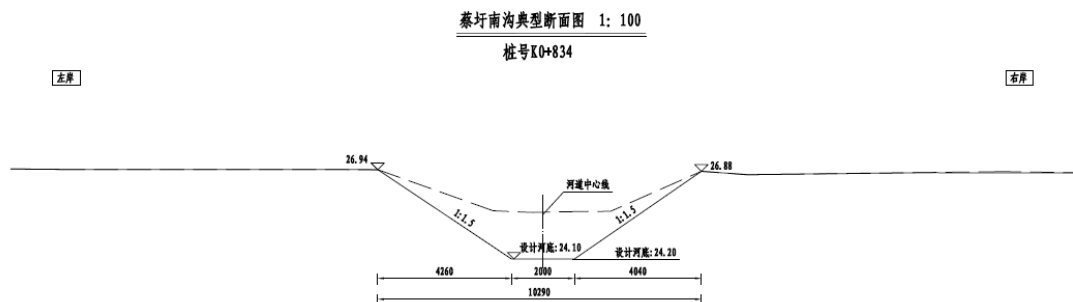


图 5.5-14 蔡圩南沟典型横断面图

表 5.5-15 蔡圩南沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸 高程 (m)	现状河底 高程 (m)	设计河底 高程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
K0+000	26.37	26.62	26.43	25.50	1	0.93
K0+200	25.83	26.22	25.86	25.10	1	0.76
K0+400	26.72	26.9	24.2	24.20	5	0.00
K0+600	26.65	26.65	24.41	24.20	1.5	0.21
K0+834	26.94	26.88	25.58	24.10	2	1.48

十一、川无沟

川无沟清淤疏浚总长 1.18km，因川无沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.35~0.75m，河道设计纵坡采用 0，设计河底高程 23.00m。经计算清淤疏浚方量 0.15 万 m³，清基清障 0.75 万 m³，土方开挖 0.15 万 m³。

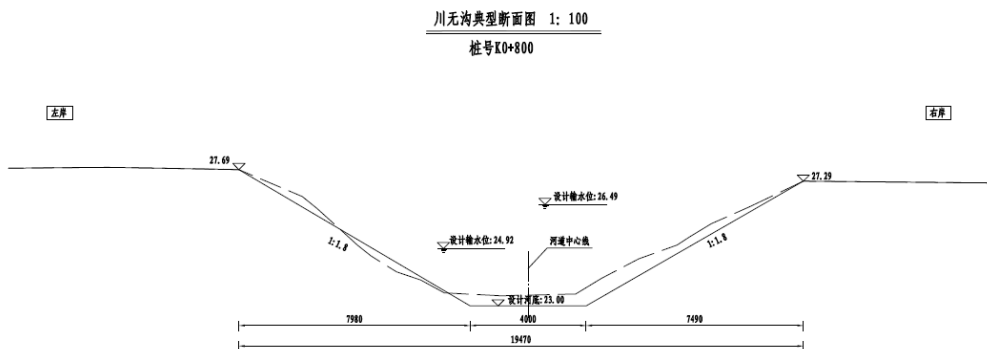


图 5.5-15 川无沟典型横断面图

表 5.5-16 川无沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸 高程 (m)	现状河底 高程 (m)	设计河底 高程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
K0+000	28.42	27.06	23.75	23.00	10	0.75
K0+200	27.19	27.18	23.41	23.00	5	0.41
K0+400	27.1	27.3	23.45	23.00	5	0.45
K0+600	27.52	26.71	23.47	23.00	5	0.47
K0+800	27.69	27.29	23.35	23.00	4	0.35
K1+000	27.46	27.29	23.41	23.00	4	0.41
K1+181	27.22	27.32	23.75	23.00	4	0.75

十二、丁小庄北沟

丁小庄北沟清淤疏浚总长 0.95km，因丁小庄北沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.10~1.21m，河道设计纵坡采用 1/1400，设计河底高程 23.70~26.00m。经计算清淤疏浚方量 0.08 万 m³，清基清障 0.42 万 m³，土方开挖 0.08 万 m³。

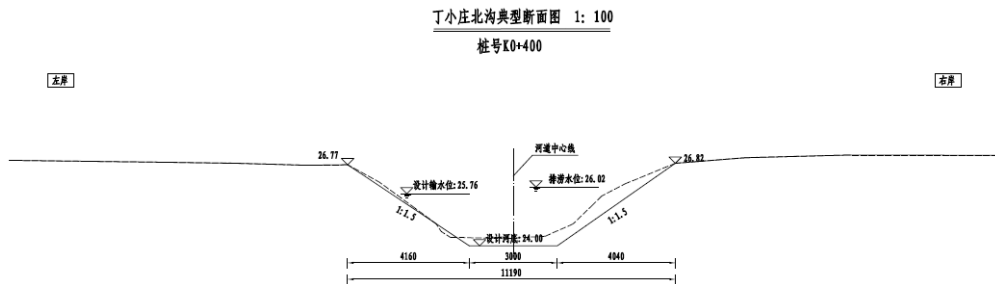


图 5.5-16 丁小庄北沟典型横断面图

表 5.5-17 丁小庄北沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸 高程 (m)	现状河底 高程 (m)	设计河底 高程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
K0+000	26.78	27.80	26.1	26.00	2	0.10
K0+113	26.92	26.37	25.41	24.20	2	1.21
K0+200	26.79	27.24	24.31	24.20	2	0.11
K0+400	26.77	26.82	24.25	24.00	3	0.25
K0+600	26.72	26.85	24.15	23.80	3	0.35
K0+800	26.65	26.84	24.41	23.70	3	0.71
K0+947	26.45	26.52	24.42	23.50	4	0.92

十三、李国公南沟

李国公南沟清淤疏浚总长 1.58km，因李国公南沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.10~1.21m，河道设计纵坡采用 1/1400，设计河底高程 23.70~26.00m。经计算清淤疏浚方量 0.05 万 m³，清基清障 0.34 万 m³，土方开挖 0.07 万 m³。

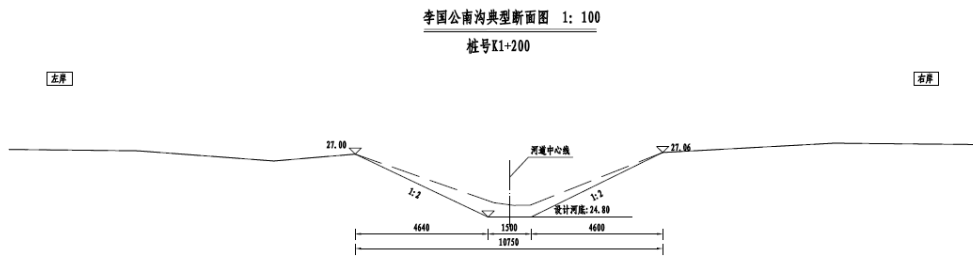


图 5.5-17 李国公南沟典型横断面图

表 5.5-18 李国公南沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸 高程 (m)	现状河底 高程 (m)	设计河底 高程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
K0+000	27.46	27.23	26.1	25.50	1	0.60
K0+200	27.19	27.15	26.45	25.50	1	0.95
K0+400	27.08	27.05	25.81	25.40	1	0.41
K0+600	26.98	27.09	25.95	25.40	1	0.55
K0+800	27.15	27.52	26.44	25.30	1	1.14
K1+000	27.03	27.42	25.21	24.80	1.5	0.41
K1+200	27	27.06	25.21	24.80	1.5	0.41
K1+400	26.63	26.58	24.86	24.80	1.5	0.06
K1+580	27.15	27.67	24.83	24.70	1.5	0.13

十四、小王庄南沟

小王庄南沟清淤疏浚总长 0.37km，因小王庄南沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.28~1.11m，河道设计纵坡采用 0，设计河底高程 22.80m。经计算清淤疏浚方量 0.05 万 m³，清基清障 0.25 万 m³，土方开挖 0.05 万 m³。

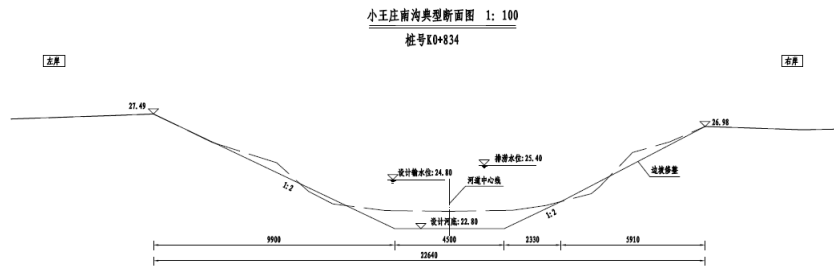


图 5.5-18 小王庄南沟典型横断面图

表 5.5-19 小王庄南沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸 高程 (m)	现状河底 高程 (m)	设计河底 高程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
K0+000	26.94	27.15	23.91	22.8	4.5	1.11
K0+200	27.49	26.98	23.51	22.8	4.5	0.71
K0+373	26.02	26.35	23.08	22.8	4.5	0.28

十五、杂木营南沟

杂木营南沟清淤疏浚总长 1.22km，因杂木营南沟两侧多为耕地农田，本次河道设计原则上不突破河道现状上口线，结合河道现状地面及输配水需求，河道设计以纵向清淤疏浚为主，同时对河道两岸边坡削坡平整、清基清障等。疏浚深度 0.10~1.01m，河道设计纵坡采用 1/2500，设计河底高程 25.50~26.00m。经计算清淤疏浚方量 0.09 万 m³，清基清障 0.26 万 m³，土方开挖 0.05 万 m³。

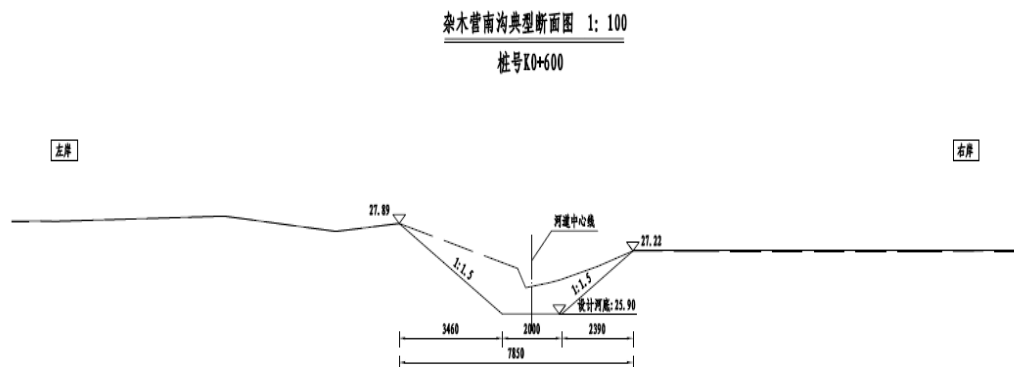


图 5.5-19 杂木营南沟典型横断面图



表 5.5-20 杂木营南沟清淤断面设计成果表

桩号 (m)	现状左岸 高程 (m)	现状右岸 高程 (m)	现状河底 高程 (m)	设计河底 高程 (m)	设计河底 宽 (m)	清淤深度 (m)
K0+000	27.25	27.24	25.78	25.50	1	0.28
K0+200	27.81	27.26	25.71	25.50	1	0.21
K0+400	27.49	27.17	25.8	25.70	2	0.10
K0+600	27.89	27.22	26.33	25.90	2	0.43
K0+800	27.76	27.42	26.36	25.90	2	0.46
K1+000	27.47	27.41	26.91	25.90	1	1.01
K1+215	28.39	26.98	26.86	26.00	5	0.86

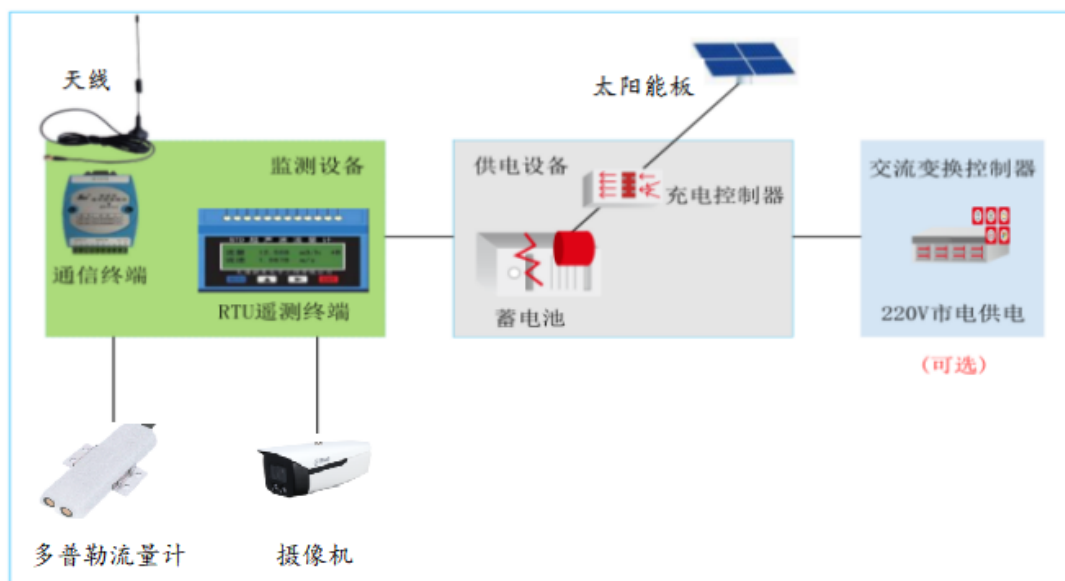
5.6 用水量测设计

5.6.1 站点布设

新增用水量测及安全监控、信息化管理设施 6 处，其中蒋湾站流量设置监测站 1 处，灵山南站、张庄北站、六里庄西站、杂木营西站、时庄南站各设置管道流量计 1 处。

5.6.2 系统结构

监测站主要由多普勒超声波流量计、摄像机、数据终端机（RTU）、4G 无线路由器、太阳能电池板、太阳能充电控制器、蓄电池、避雷装置、立杆、基础及辅材等组成。数据终端机（RTU）根据设定的时间间隔自动控制多普勒超声波流量计采集流速、水位等监测数据，然后通过通信单元将数据传输到管理中心。监测站结构图如下所示：



监测站系统结构图

管道流量计主要由传感器、流量显示仪、无线传输模块、三年数据卡、太阳能供电装置（100W 单晶太阳能板，100AH 蓄电池组）组成。流量计采集数据后通过无线传输模块同样传输到管理中心。

5.6.3 系统硬件配置

5.6.3.1 多普勒超声波流量计

主要技术指标：

- (1) 可以同时监测液位、流速，温度以及流量，具有固定或者可变的声速校正。
- (2) 测量范围：流速 0.02-5m/s、水位 0-10m
- (3) 测量精度：流速 $\pm 1\% \pm 1\text{cm/s}$ 、水位 $\pm 1\text{cm}$
- (4) 电源：9-24VDC
- (5) 输出接口 RS485，Modbus 协议
- (6) 防护等级：IP68（建议提供权威机构出具的防水防尘等级测试报告加盖原厂公章）
- (7) 外壳材质：采用防腐蚀 PVC 材料。
- (8) 待机功耗： $<0.5\text{W}$
- (9) 数据刷新频率： $\geq 1\text{Hz}$
- (10) 为避免浅水位流速无法测量，设备整体高度须小于 4cm
- (11) 设备可长期在线工作、不影响使用寿命。

- (12) 工作温度：-10℃-60℃
- (13) 配套上位机软件、可对设备进行校核设置。
- (14) 建议提供多普勒超声波流量计软件著作权证书加盖原厂公章。
- (15) 产品具有满足精度要求的检测报告加盖原厂公章。
- (16) 产品具有国家防爆电气产品质量检验报告证书加盖原厂公章
- (17) 内置压力水位计具有防止灰尘进入试验：IP68 报告加盖原厂公章
- (18) 具有满足 CNAS 资质检测中心检测出具的盐雾试验检测报告加盖原厂公章，铜加速乙酸盐雾试验 pH 值 3.1~3.3。

5.6.3.2 遥测终端机 RTU

- 1) 遥测终端机与多普勒超声波流量计为同一厂家产品，方便售后。
- 2) 支持流速、水位换算流量。
- 3) 可接入其他水位计、流量计、水质传感器、气象传感器。
- 4) 接口类型：2 路 RS485、3 路开关量输入、2 路 4-20mA 输入、一路 USB。
- 5) 配套上位机软件可设置渠道、管道类型参数等。
- 6) 支持 GPRS/GSM 流量数据远程传输功能
- 7) 支持多种工作模式（包括自报模式、查询、应答式、兼容式等）。
- 8) 内置 512M 存储空间、一分钟存储一条数据至少可以存储 3 年以上，支持 USB 本地数据导出功能。
- 9) 支持设备远程升级、配置、维护、减少后期维护体量。
- 10) 工作温度：-10-60℃。
- 11) 配套上位机软件（建议提供遥测终端机软件著作权证书加盖原厂公章）。
- 12) 支持远程数据读取功能，可远程读取本地至少 3 年的数据。
- 13) 支持信号断线数据补发功能，可以缓存至少 1 个月的数据。
- 14) 可以提供数据接收软件（建议提供遥测数据采集软件著作权证书加盖原厂公章）
- 15) 控制器必须提供累计流量的计算、存储、传输功能。
- 16) 控制器采用工业金属外壳，长期户外使用不会老化。（建议提供外观专利证书加盖原厂公章）



17) 支持同时向多个站点发送报文, 支持 3 个中心站发送数据、每个中心站至少支持 1 个主端口、2 个备用端口; 防止服务器端口异常导致数据丢失。

18) 可同时支持无线 GPRS 数据通信和有线以太网数据通信。

19) 支持 2 路视频摄像头数据叠加, 每路可叠加 4 行数据。

20) 建议提供符合 SL651-2014 水文监测数据通信规约的检测报告、水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心检测报告加盖原厂公章

21) 支持 4 路工业相机数据叠加, 每路可叠加 4 行数据。

22) 支持 2G/4G 通信, 同时支持有线以太网通信。

23) 遥测终端机具有防止灰尘进入试验: 建议提供 IP68 检验报告加盖原厂公章

5.6.3.3 枪机

主要技术指标:

1) 具有 200W 像素 CMOS 传感器。

2) 在 1920x1080 @25fps 下, 码率设定为 1Mbps, RJ45 输出, 清晰度不小于 1000TVL。

3) 样机检测到电压低于 8.4V 或者高于 19V 时, 可在客户端显示图标或者播放报警提示音进行报警提示。(建议提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章)

4) 非金属外壳(不含附件), 经受甲烷或天然气火焰燃烧, 火焰直径 9.5mm, 蓝色火焰高度 20mm, 烧 5 次, 每次 5S, 不应烧着起火。(建议提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章)

5) 支持 H.265、H.264、MJPEG 视频编码格式, 其中 H.265 和 H.264 都支持 Baseline/Main/High Profile。

6) 在 IE 浏览器下, 具有 TCP/IP、HTTP、HTTPS、FTP、DNS、DDNS、RTSP、PPPOE、IPv4/v6、SMTP、NTP、UPnP、SNMP、802.1x、QoS、组播、UDP、Onvif、Bonjour 设置选项。(建议提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章)

7) 在 1920x1080 @30fps 下, 码率设定为 1Mbps, 图像传输延时 $\leq 200\text{ms}$ 。

8) 在分辨率设置为 1920x1080、帧率设置为 30fps、码率设置为 1Mbps 时, 样机处于监看或录像状态, 监视画面无明显缺损, 物体移动时画面边缘无

明显锯齿、拉毛现象。（建议提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章）

9) 信噪比不小于 56.5dB。

10) 照度适应范围不小于 130dB。

11) 具有 5%抗丢包处理能力。

12) 支持最多同时开启 25 个视频窗口进行画面浏览。

13) 在客户端软件或 IE 浏览器下，具有彩色模式、黑白模式设置选项，支持在白天及夜晚均可输出彩色或黑白视频图像;具有自动、定时、报警触发转换设置选项。（建议提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章）

14) 支持 20 行字符叠加，字体大小、颜色、对齐方式可设。

15) 支持区域遮盖功能，并能支持 8 块区域。

16) 支持 IP 地址搜索功能。

17) 支持匿名访问功能，用户无输入用户名和密码即能浏览视频图像。

18) 具有黑白名单功能，黑白名单最多可添加 100 个 IP 地址。

19) 当以下的智能分析结果达到设定的阈值时，可通过客户端软件或 IE 浏览器给出报警提示:

a) 绊线入侵;

b) 区域入侵;

样机支持智能分析联动抓图、录像、目标跟踪、报警上传、发送邮件等多种报警触发方式;当发生绊线入侵、区域入侵等行为时，最多可设置 6 组布防时间，在布防时间内开启智能分析功能，可对目标进行检测（建议提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章或投标专用章）

20) 具备绊线入侵、区域入侵、徘徊、停车、快速移动、人员聚集、物体遗留/消失、进入/离开区等智能行为分析功能。

21) 支持场景参数设置，可设置 3 套场景参数，不同场景参数可按时间自动切换。

22) 支持日志检索功能，摄像机支持记录 7 种日志信息，并可在 IE 浏览器下进行日志检索。

23) 支持区域裁剪功能，裁剪后的视频图像分辨率可设置为 704x480。



24) 支持自动维护功能, 摄像机可根据设置时间自动重启系统或删除旧文件。

25) 摄像机具有非法访问、网络断开、IP 冲突报警设置选项。

配套太阳能供电装置(太阳能板 200W、蓄电池 200AH12V、充电控制器)、4G 无线路由器、5 米立杆、基础及辅材等。

5.7 灌区信息化设计

5.7.1 一般规定

5.7.1.1 工程概况

太平灌区位于蒙城县小涧镇, 涡河右岸, 灌区建成于 1991 年, 灌区总面积 37.08km², 管理机构为蒙城县水利工程管理所, 设计灌溉面积 4.5 万亩。农业种植以小麦、玉米、水稻为主, 结合藕塘等经济作物。灌区主要水源为涡河, 通过太平翻水站引水至主干沟, 由北向南流经整个灌区, 通过二级翻水或支沟自流等方式进行农田灌溉。

本次项目主干沟站增设 1 套计算机监控系统、1 套视频监视系统及 1 套量测水系统。

5.7.1.2 安装地点条件

运行温度: -5~35℃

相对湿度: 40%~70%

5.7.1.3 尘埃

本系统设备应根据不同的使用场地考虑防尘措施, 应采用密封机柜和带过滤器的通风孔。

5.7.1.4 电源

泵站可为本系统设备提供下列电源:

(1) 三相交流 380V±15%, 50Hz±2%, 中性点接地电源。

(2) 单相交流 220V±15%, 50Hz±2% 电源。

(3) 直流 220V 电源(80%~115%)。

(4) 由卖方提供计算机监控系统用的不间断电源(UPS)。



5.7.2 技术规范

除另有说明外，提供的所有设备、器件都应符合下列最新版本的标准和规程。

- 《计算机场地通用规范》（GB/T2887-2011）
- 《数据通信基本型控制规程》（GB/T3453-1994）
- 《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T4208-2017）
- 《不间断电源设备(UPS)》（GB/T7260 全系列）
- 《信息技术 软件生存周期过程》（GB/T8566-2007）
- 《应用电视摄像机云台通用规范》（GB/T15412-2017）
- 《可编程序控制器》（GB/T15969 全系列）
- 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）
- 《水位观测标准》（GB/T50138-2010）
- 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB 50168-2018）
- 《数据中心设计规范》（GB50174-2017）
- 《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》（GB50254-2014）
- 《综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2016）
- 《综合布线系统工程验收规范》（GB/T50312-2016）
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）
- 《安全防范工程技术标准》（GB50348-2018）
- 《入侵报警系统工程设计规范》（GB50394-2007）
- 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）
- 《视频显示系统工程技术规范》（GB50464-2008）
- 《入侵和紧急报警系统 控制指示设备》（GB12663-2019）
- 《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》（GB/T17626.3-2016）
- 《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验》（GB/T17626.5-2016）
- 《信息技术 开放系统互连网络层安全协议》（GB/T 17963-2000）
- 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）

《信息安全技术 信息系统安全等级保护实施指南》（GB/T 25058-2019）

《信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求》（GB/T 25070-2019））

《信息安全技术 网络安全等级 保护测评要求》（GB/T 28448-2019）

《光缆总规范》（GB/T7424 全系列）

《光纤试验方法规范》（GB/T15972 全系列）

《水电厂计算机监控系统基本技术条件》（DL/T 578-2008）

《继电保护及安全自动装置通用技术条件》（DL/T478-2013）

《水电厂计算机监控系统试验验收规程》（DL/T 822-2012）

《电力系统调度自动化设计规程》（DL/T 5003-2017）

《水力发电厂计算机监控系统设计规范》（DL/T 5065-2009）

《水电厂计算机自动控制系统试验验收规程》（DL/T822-2012）

《水利水电工程自动化设计规范》（SL612-2013）

《水力发电厂自动化设计技术规范》（NB/T 35004-2013）

《计算机信息系统安全产品部件 第 1 部分：安全功能检测》（GA 216.1-1999）

《信息安全技术信息系统通用安全技术要求》（GB/T20271-2006）

《通信光缆 第 1 部分：总则》（GB/T13993.1-2016）

《安全防范系统验收规范》（GA308-2001）

《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》（GA/T 1389-2017）

《变电站网络与通信协议》（IEC61850）

相关的 GB、IEC、IEEE、ISO、ANSI、DIN、JH、JIE 标准

当各标准不一致时，以标准高的为准。

5.7.3 工艺

5.7.3.1 装配

设备应在出厂前装配好，并按“工厂系统试验”节进行买方所要求的试验，以证明设备性能满足买方的要求。

5.7.3.2 绝缘强度和绝缘阻抗

本系统的所有设备的电源接口、数据和控制接口、通信接口、人机联系及

电缆等应能承受规定的试验电压。未接地的接口与地之间应满足规定的绝缘阻抗值。

试验电压

60~500V 以上外部端子与外壳间应能承受交流 2000V 电压持续时间 1min。

60V 及以下外部端子与外壳间应能承受交、直流 500V 电压持续时间 1min。

设备安装、连接完毕后，交流外部端子对地阻抗 $>10M\Omega$ ，不接地直流回路对地阻抗 $\geq 1M\Omega$ 。

5.7.3.3 屏、柜

屏、柜应适合泵站、水闸使用环境。机柜的电磁屏蔽特性应保证本系统能正常工作和不影响泵站其它设备的正常工作。放于现场的机柜应有屏蔽、防尘、通风设施，以便适应现场环境。

屏、柜应由钢架（或铝型材架）和光滑钢板构成。结构应牢固、有适当刚度、自支持。应易于维修和更换内部元器件。

泵站屏柜深 600mm，高 2260mm，宽 800mm，操作手柄、仪表、指示器在地面以上 0.6 至 1.8m，所有屏柜的门锁应是同一型号的。

屏柜应该全封闭，其保护程度根据 IEC 第 144 / 529 号最小达到 IP52。屏柜外壳的通风孔应有防止灰尘进入的措施，底部应留有电缆入口，电缆安装完毕后应可封堵。

所有屏柜均应有扩展设备的余地。

屏柜的基座设计，应使得屏柜能固定在地板上，且易于安装。卖方应提供所有必需的安装夹、基座、基础螺栓以及有关金属构件等。

除非另有说明，屏柜面上的所有仪表、器具和装置应采用嵌入式安装，其布置应清晰合理。

为方便运行和维修，屏柜内应提供照明装置和电源插座。插座为 AC220V，10A 单相三极插座。

5.7.3.4 内部接线

设备的内部接线应在工厂完成，发货前要进行检查。

设备的内部接线应使用阻燃型或耐火型绝缘材料的标准导线。

所有的接线须用防火型槽管保护，如果是外露的导线束在一起，应用适当的夹具固定或支持，走向应水平或垂直。导线在槽管中所占空间不得超过70%。

所有的导线中间不得有接头，导线在屏柜内的连接均须经端子板或设备接线端子。一个接线端子的连接导线不得超过两条。

屏内端子板应为内凹式，螺丝固定型。各端子间应有隔板。

端子板应有20%的备用端子，供买方以后使用。与外部设备连接的端子的排列应由买方批准。

控制和动力回路的端子板应用分隔板完全隔开或位于分开的端子盒内，端子板应有标志带并根据要求或接线图进行标志。电流互感器的二次侧引线应接于具有极性标志和铭牌的电流型试验端子上。导线应用导线鼻子与端子板或设备连接。

5.7.3.5 接地

系统接地应使用本泵站（或水闸）公用接地网接地。公用接地网接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

设备外壳接地、交流电源中性点接地、直流工作接地和电缆屏蔽层接地在同一机柜中采用一个公共接地端子。

机柜接地端子应便于引出与泵站地网连接。

机柜接地应用扁平铜母线，并由卖方供给。

5.7.3.6 抗干扰性能

计算机监控系统的工厂试验时应核实与下列标准的一致性：

ANSI/IEEE C390.1-1989《继电保护系统冲击耐压试验标准》

ANSI/IEEE C390.2-1987《继电保护系统耐受无线电干扰标准》

IEC801-1 至 801-4《工业过程测量及控制设备的电磁兼容性》

5.7.3.7 标志

每台设备都应加上易于辨认的识别标志，以便与说明文件对照。分布于不同部分同型号设备识别标志应保持一致。

本系统的每个独立的设备都应备有铭牌，其内容包括：设备名称、型号、制造厂名、主要技术参数、出厂编号及出厂日期等。字迹应清楚、耐久。

标签框应采用中文标识，作为图纸复核过程的一部分，买方将在相应图纸

上指定标签框上的镂刻内容。

为了使用安全，需要注意和特别说明的地方，应该使用警告标志或安全指示，警告标志应醒目，并经买方认可。

5.7.4 电气设备性能

5.7.4.1 控制设备的电气额定值

电气额定值：控制设备应设计在下列电压等级下运行：

- (1) 直流电压额定值 220V（80%-115%），来自厂内直流电源；
- (2) 单相 220V 交流，50Hz，运行范围 220V±15%。

电气接点额定值：

为买方所使用的接点或者买方外部控制电路里预计要使用的接点，应为电气上独立、不接地、现场从常开可改为常闭的干式接点。该接点应具有下列额定值：

设计电压：交流 220 / 380V 或直流 220V。

持续工作电流：交流或直流 5A。

最大开断电流：交流 220V，5A；直流 220V，0.5A。

最大闭合电流：交流或直流 220V，5A。

5.7.4.2 电气指示仪表

仪表应为嵌入式仪表，盘后接线。仪表应经过校准并适合于所用场合。另外，仪表应包括调零器，以便于盘前调零，应防尘，具有黑色外壳和盖板。

(1) 模拟指示仪表应有下列特性：

- 1) 白色表盘，黑色刻度。
- 2) 精度：1%

(2) 数字显示仪表应有下列特点：

- 1) 明亮的桔黄色发光电子二极管显示。
- 2) 读数至少为四位。
- 3) 1%精度。

5.7.4.3 指示灯

安装在屏上的指示灯应采用嵌入式节能型指示灯，具有合适的有色灯盖。有色灯盖应是透明材料并不会因为灯发热而变软。所有有色灯盖应具有互换

性，而且所有的灯应为同一类型和额定值。

指示灯的额定电压为 DC220V。

5.7.4.4 控制、转换和选择开关

屏前安装的手动开关应具有如下特性：

(1) 型式：

开关应是重载、旋转型。形式视不同情况采用“定位式”或“自复式”。

(2) 额定值：

设计电压： 交流 500V 或直流 250V。

持续工作电流： 10A（交流或直流）。

最大感性开断电流：

正常运行时： 交流 220V，12A；直流 220V，1.5A。

事故状态时： 交流 220V，15A；直流 220V，2A。

最大感性接通电流： 交流 220V，30A 或直流 220V，15A。

(3) 面板：

每个开关应有能清楚地显示每一工作位置的面板。面板的标志应由卖方选择并经买方批准。

(4) 手柄：

开关手柄的型式和颜色应由卖方选择并经买方批准。

5.7.4.5 按钮

(1) 型式：

安装在屏上的按钮应为重载型、嵌入式安装，标签的刻制应由卖方选择并经买方批准。

(2) 接点额定值：

1) 设计电压： 交流 500V 或直流 250V

2) 持续工作电流： 10A

3) 最大感性开断电流： 交流 220V，12A； 直流 220V，1.5A。

4) 最大感性接通电流： 交流 220V，30A； 直流 220V，15A。

5.7.4.6 出口继电器

对应每一个开关量输出都配有一只出口继电器。继电器的接点容量和数量应满足工作要求并留有裕量，继电器的线圈或接点工作在厂用交直流回路时，

则其工作电压应与厂用交直流电源电压相适应。继电器工作线圈应适合在正常工作电压下连续工作，继电器应采用插入式，低耗且防尘，接点应为电气上独立、不接地、现场从常开可改为常闭。继电器应选用工作可靠产品。

继电器接点容量：阻性：AC 220V，5A；DC 220V，0.5A

感性：50W

5.7.5 计算机监控系统

5.7.5.1 计算机监控系统的总体要求及配置原则

主干沟站计算机监控系统通过在泵站厂房控制室内利用计算机对泵站机组等设备进行集中监控，并在被控对象现场设手动控制按钮，作为备用控制方式。

监控系统应简单可靠，高度冗余，操作灵活，维护方便；系统应实时性好，抗干扰能力强；人机接口功能强，操作方便。在保证整个系统可靠性、实用性和实时性的前提下，体现先进性，系统配置和设备选型应符合计算机发展迅速的特点，充分利用计算机领域的先进技术，使系统达到当代的先进水平。

系统软件应适合开放系统环境下运行，并具有成熟的运行经验。系统应采用分布式数据库，用户界面及网络接口应符合开放系统有关标准。

计算机监控系统采用开放式分层、分布式结构，在纵向上按管理层次结构划分为两级，由控制级和现地控制单元等组成。建立以中控室为控制中心，以现场各监测（控）点为基础的计算机网络，并预留与上级调度部门计算机广域网络互联接口。系统采用分层分布式开放结构，网络介质采用超五类线或光缆。现地控制级优先泵站控制级。

泵站控制中心采用 1 台上位机作为控制主机兼作操作员工作站，作为泵站控制中枢，控制室配置一台应用服务器、一台打印机、一套 UPS 和一套语音报警系统等。根据被控对象，泵站设置 1 套机组及公共 LCU，作为监控水泵机组运行状态及其馈电开关控制等，现地自动操作控制由 PLC 构成的控制装置来实现。

泵站控制中心设备之间及其与各现地控制单元之间的通信采用以太网。所供设备应包括计算机监控系统的所有通信网络以及接口设备，并可与多功能测量表、保护装置、直流屏、温度巡检仪等设备通过通讯管理机连接到以太网。

5.7.5.2 计算机监控系统的监控对象

- (1) 水泵机组
- (2) 10kV 配电设备
- (3) 站用电设备
- (4) 水位测量
- (5) 流量监测

5.7.5.3 计算机监控系统控制权

控制权分中央控制室（站控）和现地二级，可以进行切换。中控室控制是指在监控系统的操作员工作站上的操作，现地控制是指在现场 LCU 上的操作。控制权优先顺序为“现地、中控室（站控）”。监控系统将保证在进行控制权切换时泵站运行无扰动。

5.7.5.4 系统功能

本工程计算机监控系统至少应具有下列功能，但不限于此：

1、数据采集与处理

控制中心主控级自动从现地控制单元和多功能测量仪表采集各种实时运行参数，掌握各设备动作情况，收集报警信息。

主要采集的数据及处理要求：

(1) 电气量：主控级收集由现地控制单元和多功能测量仪表采集的各电气量，并作如下处理和计算。

- 1) 计算机组及输电线路三相电流不平衡度；
- 2) 机组有功功率、无功功率；
- 3) 全站各机组有功功率总加和无功功率总加；
- 4) 机组 $\cos\Phi$ 的计算；
- 5) 全站有功电度和无功电度的计算（分时累计和总计）；
- 6) 泵站运行效率及经营效果计算；
- 7) 时钟同步。

(2) 非电量：主控级自动从各现地控制单元采集各非电量，供数据分析和定期制表打印。

(3) 数字量：主控级自动从各现地控制单元采集各数字量，掌握各设备动作情况，收集越限报警信息。

2、安全运行监视

(1)安全运行监视包括各设备运行实时监视及参数在线修改、状变监视、越限检查、过程监视、趋势分析和监控系统异常监视。

(2) 运行实时监视及参数在线修改：运行值班人员通过 LCD 对系统内各主设备的运行状态和运行参数进行实时监视控制及在线修改参数。对职责不同的各级运行人员，其操作权限的内容也各不相同。对监控系统监控的所有设备，具有一定操作权限的运行值班人员能在线修改运行参数。

(3)状变监视：发生自动状变和受控状变时，均应在 LCD 上显示。

(4)越限检查：检查设备异常状态并发出报警，异常状态信号在 LCD 上显示并记录。

(5)过程监视：当被控对象被操作后，监控系统能自动显示相应的设备操作监视画面。画面能以流程框图的形式实时显示全部工况执行过程中每一步骤及执行情况，提示在工况执行过程受阻时的部位及其原因，进行开环运行指导甚至闭环自动控制操作。

(6) 趋势分析：对某些运行参数的变化如电流、电压、功率、抽水量、水位等进行趋势分析，及时发现故障征兆，越限报警，自动显示、记录和打印。

(7)监控系统异常监视：监控系统的硬件或软件发生事故则立即发出报警信号，并在 LCD 及打印机上显示记录，指示故障部位。

3、实时控制和调节

监控系统按照水泵机组当前运行控制方式和预定的决策参数进行控制调节，满足各机组的实时控制要求。操作员通过操作员工作站的显示器、键盘等，对监控对象进行下列控制与调节，但不限于此。

(1) 对运行设备控制方式的设置

- 1) 主控计算机/现地控制方式设置
- 2) 运行设备自动/手动控制方式设置
- 3) 水泵机组成组/单台机组运行方式设置

(2) 实时控制

系统根据预定的原则及运行人员实时输入的命令，进行水泵机组开停机、断路器分合、闸门升降等操作，发生故障时自动停止运行；

(3) 泵站内外侧水位、各开关等各种整定值和限值的设定；



(4) 显示器的显示图形、表格、参数限值、报警信息、状态量变化等画面和表格、报表的选择与调用；

(5) 打印记录；

(6) 报警复归：当设备发生事故或事件后，在显示器上自动推出事故或事件画面发出报警信号，当运行人员已了解事故或事件的情况后，可对报警信号手动复归；

(7) 应提供设备安全标记系统，可由操作员手动或应用程序自动实现禁止对被选中设备的控制。

4、记录、报告

对所有监控对象的操作、报警事件及实时参数报表等应记录下来，并能以中文格式在 LCD 上显示，在打印机上打印。打印记录分为定时打印记录、事故故障打印记录、操作打印记录及召唤打印记录等工作方式。

5.7.5.5 系统性能

本工程计算机监控系统应高度可靠，其实时性、可靠性、可维修性、可用性、系统安全、可扩性、可变性等各项技术性能指标应满足部颁 DL/T 578-2008 《水电厂计算机监控系统基本技术条件》的要求，并与计算机技术当前的发展水平相适应。

5.7.6 系统硬件配置

5.7.6.1 主（站）控级设备

（1）操作员工作站

控制中心配置 1 套操作员工作站。

操作员工作站负责与现地控制单元通信，接收和处理各种实时信息，并作为运行人员进行运行监控的人机接口。

（2）应用服务器

配置 1 台应用服务器用于部署计算机监控系统实时数据库和存储系统数据。

（3）网络机柜

配置 1 套网络机柜，用于放置交换机、串口服务器等设备，采用机架式网络机柜，颜色与其他机柜保持一致。机柜尺寸：600*800*2200，含 PDU。

(4) 打印机

提供 1 台记录打印机。打印机选用黑白激光打印机，打印幅面为 A4。打印机应是低噪音的，应不干扰音响报警及正常话务通信联系。打印机放在控制室。

(5) UPS 不间断电源

控制中心设备配置 1 台在线式不停电电源装置。容量不小于 3kVA/1h。

主要技术指标：

一、UPS 主机

- 1、双变换纯在线高频主机 3KVA；
- 2、运用 DSP 技术的高性能机器，交流输入电压 110-300V，输入频率：46HZ-54HZ，输入功率 PF 大于 0.99；
- 3、交流输出电压 220/230/240Vac \pm 1%；输出功率因数 \geq 0.8；
- 4、三段式可扩展充电设计以确保电池更优越的表现，具备超强的冷启动功能，在无市电情况下，可满载进行冷启动，满足用户的应急需求。缺相状态下能正常工作；兼容发动机供电；
- 5、充电方式：内配置高频、大电流全隔离充电器，具有电池后备时间自扩展功能；
- 6、显示方式：大型屏幕 LCD 参数显示+LED 状态显示；
- 7、输入输出设有谐波滤波器；提供 EPO 紧急关机功能；
- 8、具有 SNMP+USB+RS-232 多重监控，支持 Windows® 2000/2003/XP/Vista/2008, Windows® 7/8, Linux, Unix, and MAC 系统监控；
- 9、所投 UPS 具有充电保护监测控制系统功能和蓄电池短路和蓄电池接反保护功能以及具有直流系统防纠正装置处理技术功能以及蓄电池充放电在线监测系统软件功能(建议提供充电保护监测控制系统、直流系统防纠正装置处理技术软件、蓄电池短路和蓄电池接反保护软件、蓄电池充放电在线监测系统软件的计算机软件著作权登记证书扫描件)；
- 10、外壳防护等级 \geq IP21(建议提供检验报告，检验报告需通过 CMA 认证)；
- 11、为确保 UPS 运输安全，UPS 应具有减震结构设计，建议提供针对 UPS 减震结构的国家级证明文件；

12、设备制造厂商通过商品售后服务评价体系认证《GB/T27922-2011》认证，不低于五星级，建议提供证书复印件并加盖制造厂商公章，并可提供国家认证认可监督管理委员会官方网站查询截图及链接。

13、产品通过泰尔认证、节能认证，建议提供证书扫描件。

14、所投的 UPS 建议提供生产厂家授权书和三年服务承诺书。

二、蓄电池

1、蓄电池外观不应有裂纹、污迹及明显变形。

2、10h 率容量不低于 24AH。

3、具备耐高电流能力、抗机械破损能力、以及材料的阻燃能力。

三、电池箱

UPS 专用电池箱，每套电池柜可容纳 8 节 12V24AH 蓄电池。

1、整机经磷化喷塑，耐磨防蚀；

2、可拆装式全开放式结构，安装检修方便，造型美观，曲线流畅，拆装方便；柜机采用优质金属成型，受力均匀。

（6）语音报警系统

应提供一套语音报警装置，该报警装置应提供二种报警：一是用于事故、故障的不同频率的音响报警；二是用于某些设定事故的普通话女声语音报警。

（7）中控台

控制台上应能放置下列设备：操作员工作站及其 LCD、键盘，硬盘录像机及其 LCD、键盘，1 台记录打印机，必要的运行资料。

控制台应为木质，其结构上应能分成几个独立的单元，以方便运输以及保证控制台能顺利进入控制室，控制台整体上应美观、牢固。

5.7.6.2 现地控制单元

现地控制级由 PLC 构成的现地控制单元 LCU，主要包括机组及公用 LCU 柜 1 套。

控制单元主要由 CPU 模块、电源模块、以太网模块、串口通信模块、DI 模块、DO 模块、AI 模块、触摸屏、工作电源、机柜及附件等组成。

现地控制单元应以标准模块构成的 PLC 为基础，包括有顺控、调节、过程输入 / 输出、数据处理、人机接口和外部通信功能。各现地控制单元由相同类型的硬件构成。

现地控制单元是可编程的，其软件应存储于非易失性存储器中，卖方应随设备提供程序支持工具或手段，以便于对程序进行检查、维护和修改，程序编制应采用面向生产过程的高级语言进行。

现地控制单元应具有自检功能，对硬件和软件进行经常监视。

任一现地控制单元故障，不应影响其他现地控制单元及整个泵站计算机监控系统正常工作。

现地控制单元在完成所要求的功能外，应有 20% 以上的硬件裕量，包括过程信号输入 / 输出容量，内存容量等。

现地控制单元应采用交流供电，外部供电电源从配电室的交流电源取得。

现地控制单元电源消失时，其收集的信息或内部运行的数据不应因此而丢失，设备应维持断电前的运行状态，并向控制中心发出故障信号，当电源恢复时，系统应能自动重新起动，电源消失或重新恢复都不应引起设备的误动作。

现地控制单元的设备应能工作在无空调、无净化设施和无专门屏蔽措施的副厂房。

现地控制单元应包括相应的过程信号接口，包括数字量输入信号（状态信息、故障和事件信息）、模拟量输入信号、数字量输出信号（操作命令及状态指示等）、以及其它必要的输入/输出信号。

现地控制单元应由卖方提供电量变送器或交流采样装置。

现地控制单元应设有输出闭锁的功能。在维修、调试时，可将输出全部闭锁，而不作用于外部设备。当处于输出闭锁状态时，应有相应信息上送控制中心，以反映现地控制单元的工作状态。

现地控制单元应提供与通信网络连接通信接口。

现地控制单元上应有必要的操作按钮和仪表以及指示器。

现地控制单元应由卖方配套提供不间断电源装置供电。

5.7.6.3 网络设备

泵站配置 1 台以太网交换机。

5.7.6.4 自动化元件

泵站配置 2 套雷达水位计，用于进水池、出水池水位监测。

5.7.6.5 通信系统

（1）主控计算机接口

提供的计算机接口单元应允许泵站计算机监控系统与上级调度系统进行通信。并提供实现与上级调度系统进行通信的软、硬件方面的服务。计算机接口单元还应具备完善的自启动、自诊断及远方诊断功能、数据通信通道监视等功能，但不限于此。

(2) 通信网

控制中心设备与现地控制单元之间的通信采用以太网，网络介质采用双绞线电缆。所供设备应包括网络电缆以及正确实现该网络功能所需的各种设备。

5.7.7 软件配置及性能指标

5.7.7.1 概述

(1) 计算机监控系统软件应是具有丰富运行经验的软件，并符合所要求的各项功能。

(2) 软件应高度模块化，以便修改时尽量减少对其它部分的影响，并能使软件测试和调整的程序简化。

(3) 在应用程序、操作系统、支持程序和数据库之间应建立简明的接口。

(4) 程序之间的数据应做到共享。

(5) 应按照开放式的接口、服务和支持格式规范，使应用软件能以最少的修改实现在不同系统间的移植。并能同本地的或远程系统中的应用实现相互操作，以方便用户用迁移的方式实现用户的交互。

(6) 计算机监控系统提供的软件至少应包括如下几项，但不限于此：1) 操作系统；2) 支援软件和实用软件；3) 各种数据库及接口软件；4) 数据采集软件；5) 人机接口软件；6) 报表编辑及生成软件；7) 各种系统通信软件；8) 诊断软件；9) 应用软件；10) 杀毒软件。

(7) 应提供与调度通信中心的通信的接口设备、规约转换和通信软件、通信软件的开发环境。

(8) 应提供与调度通信的备用接口。

(9) 计算机监控系统所有软件应使用光盘或其它媒介提供可靠的备份。

5.7.7.2 操作系统

计算机监控系统中所有计算机均应配有操作系统，操作系统采用：Windows10。

5.7.7.3 支援软件和实用软件

1、系统服务软件中应该配备成熟适用的支援软件和实用软件。在操作系统的管理下，支援软件应能改善管理程序和应用程序的性能，实用软件应能改善操作维护程序的性能，并用作执行日常任务。

2、至少应提供的支援软件和实用软件及其基本特性要求如下：

1) 具备有效的编译软件，以进行应用软件的开发。这些编译软件包括标准的汇编语言编译程序、高级语言编译程序、交互式数据库编译程序、交互式图像编译程序、交互式报告编译程序和可编程计算软件等；

2) 应具有容易使用和代码汇编的装配程序；

3) 应具有计算机和接口设备同步联机诊断软件以及脱机诊断软件，联机诊断和脱机诊断不应破坏实时操作；

4) 应具有对应用软件进行检验和修改的实用程序；

5) 应具有存储器转储的实用程序。

5.7.7.4 数据库

1、本计算机监控系统的数据库应为分布式数据库，数据库软件至少应包括数据库生成、数据库管理、数据采集等软件。

2、数据库生成软件至少应满足的基本要求：

1) 系统应提供数据库生成软件，方便地生成和修改数据文件，建立和修改CRT图象，完成必要的系统数据库和应用程序的链接，而不破坏联机关系；

2) 存放在实时数据库中的数据应是由数据采集系统提供的实时数据，操作人员输入的数据仅取代遗漏或错误的数据。实时数据库应存储每次循环所采集到的或操作人员输入的全部数据、状态和特殊的编码信息。所有数据应当按用户程序可直接使用的形式存放；

3) 频繁存取的数据应该常驻在各设备的内存中。

3、数据库管理软件至少应满足的基本要求：1) 支持直接快速存取数据，以及对数据的在线设定和修改、查询、扩充和实时处理；2) 保持应用程序和数据之间的高度独立性、控制数据的完整性和统一性；3) 保持数据库中数据的可靠性，应采取措施确保有效的数据记录在数据库中；4) 提供数据库保护，以防人为或程序造成不正当的修改；5) 使用任何编程语言编制的所有应用软件均应能使用所有数据库中的任何数据；6) 能对模拟输入量进行测量死区、零读数死

区、报警死区和越限检查等处理；7) 能对模拟输入量进行工程单位变换处理。

4、数据采集软件应具有配合数据库提供检测和处理泵站监控和管理所需数据的能力。数据采集软件至少应满足的基本要求：1) 能按周期方式和请求方式实现各被控设备的实时数据采集；2) 对需要计算的实时数据进行实时处理；3) 对当前产生的报警和控制点进行计算处理；4) 对各种限制值的点进行监视处理；5) 对状态点变化进行监视处理；6) 对实时数据异常点进行监视处理；7) 能按周期方式和请求方式实现规定的输出；8) 数据采集和处理速度应满足实时性要求。

5.7.7.5 系统通信软件

1、系统通信软件应包括本系统内的通信软件、本系统与泵站、量测水系统等通信软件，确保通信成功。

2、通信软件还应包括与公用设备中直流系统等通信软件，并和相应系统或设备的承包商进行协调与配合，确保通信成功。

3、系统通信软件至少应满足下列基本要求：1) 本系统通信软件应采用开放式网络协议，支持 TCP/IP；2) 泵站计算机监控系统与上级电力调度部门 EMS 系统的通信软件应服从调度系统的要求；3) 在通信协议规定的块传送结构中，报文类型定义可按报警点数据、事件顺序记录点数据、状态点数据、模拟点数据、脉冲累加点数据、控制及校核数据等划分；4) 本系统的时钟信号应能按卫星传送的同步时钟命令校准，并能周期性地传送和校正系统内各级时钟；5) 通信软件应能监视通信通道故障，并进行故障切除（停止通信）和报警；6) 局域网通信交换数据量及其频度应满足系统功能要求和特性要求。

5.7.7.6 人机接口软件

(1) 监控系统配置的人机接口软件应包括操作员、系统程序员与监控系统相互作用以及用来执行所有要求功能的显示、记录/报表等所必需的全部支持软件。

(2) 人机接口软件的设计应满足系统所有功能要求和操作要求。人机接口软件应有交互式图象编译程序、交互式数据库编译程序、交互式报表编译程序、键盘或命令解释程序等支持。

(3) 人机接口软件应允许操作员在不详尽了解系统知识的情况下，能增加或修改操作员命令、显示形式和记录形式。

(4) 人机接口软件应能使用户能按使用手册增加或修改显示画面、报表和系统配置。

5.7.7.7 诊断软件

(1) 为了提高系统的可利用率和可维修性, 计算机监控系统应配置完备的诊断软件, 至少应包括周期性在线诊断软件、请求在线诊断软件、离线诊断软件和工具等。

(2) 周期性在线诊断软件的基本要求: 1) 能对主控级计算机及外围设备提供周期性的在线诊断; 2) 能对现地单元控制器及接口设备提供周期性的在线诊断; 3) 能对通信网络及接口设备提供周期性的在线诊断; 4) 在线诊断发现的故障信息应有报警显示和记录。

(3) 请求在线诊断软件: 在系统在线运行及人机对话情况下, 对系统中某一外围设备应能使用请求在线诊断软件进行测试检查。

(4) 离线诊断软件和工具: 监控系统应提供离线诊断软件和工具, 对系统中的计算机设备或组件进行查找故障的诊断。

5.7.7.8 应用软件

(1) 本计算机监控系统应提供完成本文件所述的所有功能要求的应用软件。

(2) 应用软件应采用目前最流行的控制系统高级语言编制, 它包括主控级应用软件和现地单元级应用软件。现地单元级应用软件应固化在 Flashrom 内, 用户程序员应能方便地修改程序。

(3) 应用软件必须按结构式模块化设计, 层次应分明, 每个功能软件模块或任务模块应具有一定的完整性和独立性, 相互用接口联系起来。对每一模块进行修改后, 不应对其它模块造成任何影响。

(4) 有任务、功能应明确, 有确定的执行周期和优先级, 能在一个多任务的实时操作系统管理下运行。

(5) 用软件应严格按系统功能和特性要求精心设计, 应包括防错、纠错软件, 以软件手段弥补硬件之不足。

(6) 应用软件环境的设计应使用户能安全、方便地实现应用软件的补充、修改或移植。

5.7.7.9 系统结构

泵闸站监测与管理系统包括信息接收处理系统、信息服务系统。

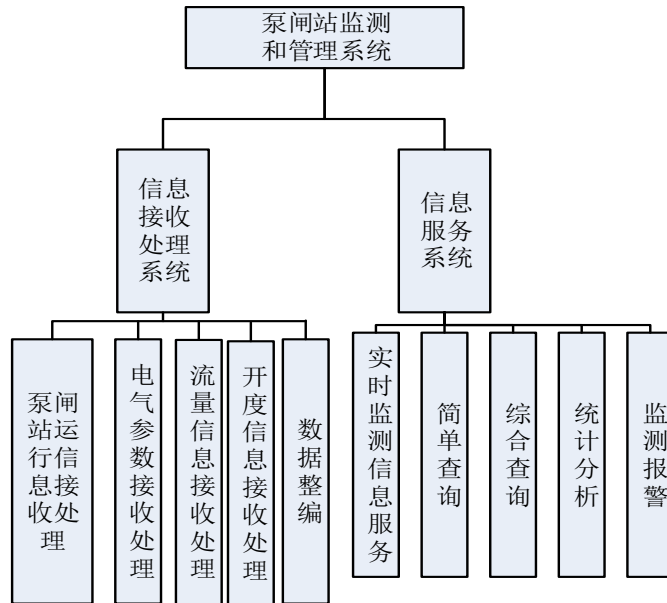


图 5.7-1 泵闸站监测与管理系统功能结构图

(1) 泵闸站监测与管理系统与其它系统之间的交互

泵闸站监测与管理系统与数据资源管理平台的交互主要体现在，将收集处理的泵闸站监控数据写入到监控数据库，并同时从数据资源管理平台中获取相关应用数据。

泵闸站监测与管理系统向综合信息服务系统的提供泵闸站运行工况，为合理调度提供服务。

(2) 泵闸站监测与管理系统内部模块的功能

系统内部模块由信息接收、信息服务接口组成。

5.7.7.10 信息接收处理系统

(1) 系统逻辑结构

泵闸站运行工况和电气参数数据通过现地站的计算机监控系统采集。数据由交换机接入应用服务器，其他数据经由当地公网或数据专网向信息接收系统传送，不足部分通过人机交互界面录入到数据库中。

接收处理的信息包括三类：一是泵闸站的运行工况、二是泵闸站运行的电气参数，三是重要节点的流量、开度信息。

系统的逻辑结构如下图所示：

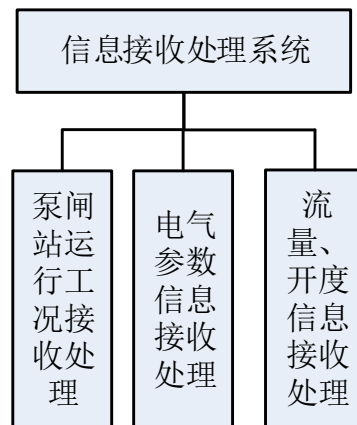


图 5.7-2 信息接收处理系统逻辑结构图

（2）系统功能

系统由泵闸站运行工况数据接收处理、电气参数信息接收处理和流量信息接收处理共三个子模块组成。

1、泵闸站运行工况接收处理模块

该模块是从计算机监控系统中获取泵闸站电气设备运行工况信息。信息包括：泵闸站电气设备开停机状态、运行时间、闸门开度、水位等。

2、电气参数信息接收处理模块

该模块从现地站的继电保护设备、智能表采集电气设备运行的电气参数，故障报警等信息。

3、流量信息接收处理模块

该模块从设立在泵站及其他位置的流量测量仪器提取流量信息。

5.7.7.11 信息服务系统

（1）功能要求

该系统的主要功能以自动、直观的方式为管理中心的工作人员提供实时泵闸站运行信息的自动监视和预警服务，并满足工作人员对深层次的专题查询和分析比较等要求。

信息服务系统功能可分为三部分：实时监测信息服务、简单查询、综合查询以及监测报警功能。

（2）实时监测信息服务

实时监测信息服务是系统在监视平台上自动显示各类信息，并结合图形、

表格和实时动态信息框等形式来展示泵闸站运行工况和电气参数的变化状态，流量和闸门开度的变化情况，用户可以通过点击站名进入相应站的详细信息页面；在表格处可以查询所有现地站的设备参量值；实时动态滚动信息框展示所有现地站的监测结果。

（3）简单查询

简单查询是对系统中的各种信息的直接查询，包括：设备运行情况信息查询；报警信息查询；电气参数信息查询；流量，开度信息查询；

（4）综合查询

综合数据查询对原始数据及整编数据进行汇集、分析、比较等组合，为应用人员提供便捷的数据检索、数据汇总、数据图形查看、数据输出等功能。应用数据查询组合了综合数据查询、分析数据查询、比较数据查询为一体，在数据检索时以对象模式灵活组合，方便用户的日常工作。

（5）监测报警

监测报警功能通过统一的报警服务实现，报警服务能接收实时数据，如果实时数据超过报警定义表或配置文件中所设定的报警阈值，则报警服务端产生报警事件，并根据报警输出定义表和报警类型定义表以屏幕显示、语音等方式输出报警事件。

（6）监控范围与主要监控内容

全线监控对象分为泵站、水闸。

对于水闸，一般应该包含以下监控内容：流量、闸门启闭状态、开启高度、电流、电压等信息。

对于泵站，除了要监控水位、流量等信息外，还要监控泵组及相关设备的运行信息，其主要监控内容如下：

流量：泵站出水主干渠道流量、杂木营闸流量。

水位：进水池、出水池的水位。

泵启闭状态和启闭参数：每个泵的启闭状态等。

电流、电压：10kV 线路、电动机电流和电压。

保护状态：电动机、主变压器、站用变压器、10kV 线路等设备（线路）的保护状态和闭合状态。

另外，还需要监测包括在泵站监控系统中各类闸的信息。

(7) 历史数据存储要求

根据应用需求,泵闸站监控与管理系统将在管理中心配置监控数据库,用于存储本系统所有监控站点的历史数据。

为了保证数据的安全性、唯一性和完整性,所有站点计算机监控数据库直接将数据同步存储到控制中心数据库;现地站点的数据库存储本站数据。当控制中心失去与现地监控站的数据通信,则在恢复后,可以通过其他方式将缺失的数据从现地站的数据库中补回来。

5.7.8 视频监视系统

5.7.8.1 系统组成

主干沟站设置视频监视系统,由现场摄像站、传输设备以及中心监控设备组成。在泵站厂房、开关柜室、大门口、变压器房、出水池、进水池、中控室等处安装若干台定焦或一体化彩色镜头摄像机,采集视频信息,通过光缆或网络线接入交换机,再通过网络传至硬盘录像机。通过控制室的大屏显示系统对现场图像进行监视,控制现场摄像头云台的旋转、镜头的三可变调节,使运行人员在控制室能够直观地看到现场设备运行情况。

系统中心监控设备有网络数字硬盘录像机、视频接入交换机等组成,中心监控设备设在泵站中央控制室。

5.7.8.2 系统功能

视频监视系统平台是一套“集成化”、“数字化”、“智能化”的平台。在一个平台下即可实现多子系统的统一管理与互联互通,真正做到“一体化”的管理,提高用户的易用性和管理效率。

5.7.8.3 系统软件功能

(1) 软件功能

应能实时监视各监视点的情况,具有图像切换、分割显示功能;应具有云台控制、预置位,镜头变焦变倍、光圈调节、图像参数调整等功能;应具有视频录像、检索和回放功能;应提供快放、慢放、单帧播放功能,可实现图像抓拍,放大等功能;应具有开放的数据接口,实现信息发布、报警联动功能;应具有多个操作员密码,多个操作等级。

(2) 软件接口



应具有标准协议的以太网软件接口，支持 Web 浏览功能；应采用 C/S 方式发布信息，允许多客户同时登录；应能实现通过网络的实时浏览，支持多画面显示；被授权的用户可通过网络对监控设备进行控制，如镜头变焦、云台转动等。

5.8 主要工程量

表 5.8-1 主要工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	备 注
1	土方工程	m ³	412377.04	河道清淤及建筑物基础
2	砌石工程	m ³	272.18	含碎石垫层及拆除量
3	混凝土和钢筋混凝土	m ³	11583.156	含拆除量，不含钢筋混凝土管
4	钢筋	t	720.40	
5	模板	m ²	21424.31	



6 机电及金属结构

6.1 水力机械

6.1.1 设计条件

本项目设计泵站 6 座泵站，共计 6 台水泵，设计总灌溉流量为 $2.68\text{m}^3/\text{s}$ 。除蒋湾站采用立式轴流泵外，其余各提水站采用雪橇式潜水泵，各泵站水位流量扬程见下表。

表 6.1-1 泵站工程水位流量组合表

序号	项目名称	进水池水位(m)	出水池水位(m)	灌溉流量(m^3/s)	机组台数
1	灵山南站	22.80	25.81	0.27	1
2	张庄北站	22.99	25.77	0.33	1
3	六里庄西站	21.80	26.00	0.38	1
4	杂木营西站	21.80	26.10	0.53	1
5	时庄南站	22.80	25.81	0.31	1
6	蒋湾站	23.00	25.00	0.86	1

6.1.2 六里庄西站等五座泵站

6.1.2.1 泵型选择

根据本工程的特点和建设要求，以现行《泵站设计标准》为依据，从技术、经济等方面考虑，泵型选择应遵循以下原则：

- (1) 应满足在不同工况下流量和扬程的要求；
- (2) 在平均扬程时，水泵应在高效区运行；在整个运行扬程范围内，水泵应能安全、稳定运行；
- (3) 宜优先选用技术成熟、性能先进、高效节能的产品；
- (4) 按所选的水泵型号和台数建站，工程投资较少，运行费用较低；
- (5) 机组运行安全可靠，抗汽蚀性能好；
- (6) 便于安装、维修和运行管理。

本小节以六里庄西站为典型进行水泵选型，蒋湾站单独选型。根据以上核算的水泵设计流量 $Q=0.38\text{m}^3/\text{s}$ 和设计扬程 $H_{\text{泵}}=4.70\text{m}$ ，考虑当地常用泵型，为方便管理运行和维修，水泵选用雪橇式潜水轴流泵，设计流量 $Q=0.392\text{m}^3/\text{s}$ ，取水泵型号为 400QH-8 ($n=980\text{r}/\text{min}$) 型雪橇式潜水电泵，装机 1 台，单台功率



为 45kw。额定流量 $Q=1410\text{m}^3/\text{h}$ ($0.392\text{m}^3/\text{s}$)，额定扬程 $H_{\text{泵}}=7.56\text{m}$ ，满足设计要求。

6.1.2.2 水泵性能

①泵站水力损失

依据水泵管路及进出水管渠道布置，计算管路损耗。

②水泵性能确定

六里庄西站等 5 座均选用潜水混流泵机组，均为单台机组。水泵性能曲线及各站水泵技术参数见下表 6.1-2 及图 6.1-1。

表 6.1-2 灌溉工程水泵技术参数表

序号	项目名称	灌溉流量 (m^3/s)	额定扬程 (m)	水泵 型号	转速 (r/min)	单机功率 (kW)
1	灵山南站	0.30	8.5	350QH-10 型雪橇式潜水泵	$n=1480\text{r/min}$	37
2	张庄北站	0.39	7.56	400QH-8 型雪橇式潜水泵	$n=980\text{r/min}$	45
3	六里庄西站	0.39	7.56	400QH-8 型雪橇式潜水泵	$n=980\text{r/min}$	45
4	杂木营西站	0.52	7.4	500QH-9 型雪橇式潜水泵	$n=980\text{r/min}$	75
5	时庄南站	0.39	7.56	400QH-8 型雪橇式潜水泵	$n=980\text{r/min}$	45

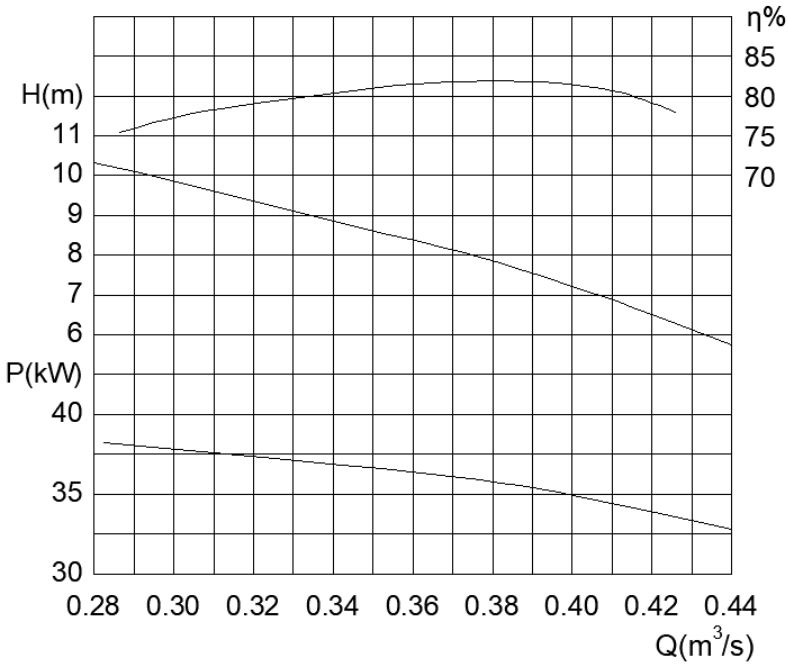


图 6.1-1 400QH-8 水泵性能曲线



6.1.2.3 主要水力机械设备表

表 6.1-3 工程主要水力机械设备表

序号	项目名称	机组台数	水泵型号	钢板管(m)	蝶阀	拍门
1	灵山南站	1	350QH-10 型雪橇式潜水泵	DN350,26m	DN350,1 只	DN350,1 只
2	张庄北站	1	400QH-8 型雪橇式潜水泵	DN400,26m	DN400,1 只	DN400,1 只
3	六里庄西站	1	400QH-8 型雪橇式潜水泵	DN400,22.5m	DN400,1 只	DN400,1 只
4	杂木营西站	1	500QH-9 型雪橇式潜水泵	DN500,30m	DN500,1 只	DN500,1 只
5	时庄南站	1	400QH-8 型雪橇式潜水泵	DN500,26m	DN400,1 只	DN400,1 只

6.1.3 蒋湾站

6.1.3.1 泵型选择

水泵选型的主要内容是确定水泵的类型、型号和台数等。因电动机、传动及辅助设备等的配套，泵站的工程建筑物设计以及泵站经济运行都是以水泵选型为依据，水泵选型合理与否直接影响工程投资和泵站运行效率。

蒋湾站为灌溉泵站。水泵选型主要遵循以下原则：

- 1) 应满足泵站设计流量、设计扬程及不同时间的抽水要求；
- 2) 在平均扬程时，水泵应在高效区运行；在整个运行扬程范围内，水泵应能安全、稳定运行；在确保安全运行的前提下，设计流量宜按设计扬程下的最大流量计算。
- 3) 宜优先选用技术成熟、性能先进、高效节能的产品；
- 4) 采用变速调节应进行方案比较和技术经济论证；
- 5) 按所选的水泵型号和台数建站，工程投资较少，运行费用较低；
- 6) 机组运行安全可靠，抗汽蚀性能好；
- 7) 便于安装、维修和运行管理。

蒋湾站设计灌溉流量为 $0.86\text{m}^3/\text{s}$ ，最高扬程为 3.46m 。根据扬程范围及流量，适合采用的泵型为轴流泵或混流泵。卧式混流泵，虽泵房结构简单，但每次启动前需进行抽真空操作，运行维护工作量大。而采用叶轮淹没于水下的轴流泵，则可以直接启动，便于运行维护。

轴流泵有常规轴流泵和潜水轴流泵等结构型式，在性能上，这二种泵的性能

能参数基本相同。潜水轴流泵结构紧凑，安装、拆卸时整体起吊，安装方便。同时，潜水电泵封闭在水下运行，电机靠水流冷却，因此，运行时不会产生高温，水面以上运转噪声也相对较小。但是，潜水泵的故障维修需返厂进行，本站为灌溉泵站，且站址位置也相对偏远，若在灌溉期间遇到机组故障，潜水泵不利于机组的及时修复。

常规轴流泵机组是国内泵站工程中常用的泵型，运行可靠，制造技术成熟。同时，轴流泵机组其水泵叶轮位于水下，启动前不需要抽真空，机组可直接启动，便于运行维护，故本站推荐采用立式轴流泵。

6.1.3.2 水泵台数选择

水泵台数关系到泵站工程投资和运行管理，同时也关系到保证排水、引水的可靠度。一般按照以下原则确定：

1) 工程投资造价，无论机电设备或是土建工程费，在设备功率一定的情况下，一般机组台数越少投资越省；但如泵口径很大、机组台数过少则费用可能较大。

2) 运行管理方面，通常机电设备功率愈大，泵及配套动力机效率越高；机组台数愈少，需要的运行人员及维修费用等也相对较少。

3) 保证性和适应性方面，台数越多，越容易适应不同时期不同灌溉流量的要求；多机组泵站运行期间个别机组发生故障，对排水流量的影响也小。流量变化幅度大的泵站，台数宜多；流量比较稳定的泵站，台数宜少。

泵站为灌溉泵站。根据第五章工程布置，水泵与水闸并排布置，自排流量为 $58.26\text{m}^3/\text{s}$ ，经计算水闸孔总净宽需 7m ，根据蒋湾沟总净宽，泵站机组台数选用 1 台。

6.1.3.3 水泵扬程计算

局部水头损失采用如下计算公式：

$$h_j = \xi \frac{v^2}{2g}$$

式中 ξ ——局部水头损失系数；

v ——相应断面平均流速。

经计算，局部水头损失 $h_j=1.48\text{m}$ 。

沿程水头损失采用如下计算公式：



$$h_f = \lambda \frac{l}{4R} \frac{v^2}{2g}$$

式中 λ ——沿程水头损失系数；

v ——相应断面平均流速；

R ——水力半径。

经计算，沿程水头损失 $h_f=0.18\text{m}$ 。

泵站总扬程 $H_{\text{总}}=h_{\text{st}}+h_j+h_f$ ，式中 h_{st} 为泵站净扬程，见下表。

泵站特征扬程统计成果见下表。

表 6.1-4 泵站特征扬程表

泵站名称	扬程	单位	指标			
			净扬程	流量 (m³/s)	水头损失	总扬程
蒋湾站	设计扬程	m	2.0	1.06	1.66	3.66

6.1.3.4 水泵性能

蒋湾站选用的立式轴流泵 600ZLB-70，其中叶轮直径 $D=550\text{mm}$ ， $n=730\text{r/min}$ ，叶片安放角 -2° ，本次设计机组选用额定功率为 90kW 三相异步电动机。

表 6.1-5 水泵 600ZLB-70 性能表

水泵型号	叶轮直径 D (mm)	转速 $n/\text{r/min}$	转角 $^\circ$	扬程 $H\text{m}$	流量 $Q\text{m}^3/\text{s}$	装置效 $\eta\%$	轴功率 (kW)
600ZLB-70	550	730	-2	6.18	1.06	85	75.5
				7.63	0.87	78	83.6
				3.44	1.20	80	53.0

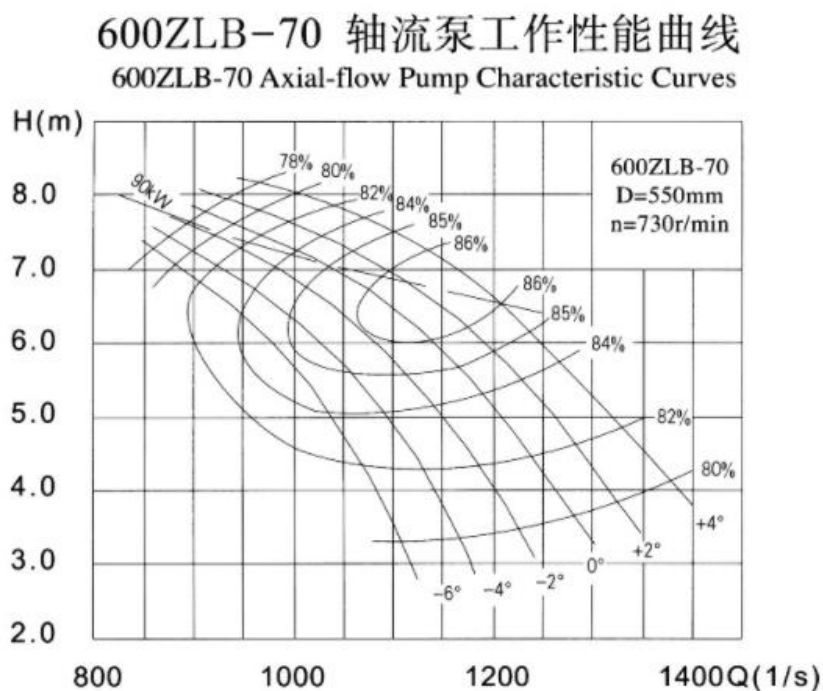


图 6.1-2 600ZLB-70 型立式轴流泵性能曲线图

综上所述，该水泵扬程效率较优且流量满足设计流量要求。即本阶段选择 1 台 600ZLB-70 型立式轴流水泵。

6.2 电气设备

6.2.1 设计依据

- 《泵站设计规范》（GB 50265-2010）
- 《水利水电工程设计防火规范》（SL329-2005）
- 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）
- 《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL74-2013）
- 《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》（GB/T14174-2008）
- 《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》（SL381-2007）
- 《水利水电工程机电设计技术规范》（SL 511-2011）
- 《水利水电工程厂（站）用电系统设计规范》（SL 485-2010）
- 《水利水电工程通信设计规范》（SL 517-2013）
- 《水利水电工程通信设计技术规程》（DL/T5080-1997）
- 《水力发电厂计算机监控设计规范》（DL/T5065-2009）
- 《水工金属结构防腐规范》（SL105-2007）

- 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
- 《35~110kV 变电所设计规范》（GB 50059-2011）
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- 《导体和电器选择设计技术规定》（DL/T 5222-2005）
- 《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB 50060-2008）
- 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）
- 《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB/T50063-2017）
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）
- 《潜水泵站技术规范》（SL 584-2012）
- 《建筑防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

国家及行业有关规范、规程、标准等。

6.2.2 灵山南站电气设计

6.2.2.1 设计内容

灵山南站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 37kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的额定电压均为交流 380V。

6.2.2.2 供电电源

泵站设计依据《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》（CJJ120—2018），该泵站按照三级负荷来考虑按；要求单电源供电。泵站装机容量为 37kW，加上泵站辅助负荷及办公负荷约 50kVA。本次对新增架空绝缘线路，线路容量、路径及长度已于当地供电部门对接，待供电部门确认；10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆，然后接入杆式变电站高压进线

侧。

6.2.2.3 电气主接线

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 37kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的电机额定电压均为交流 380V。

电气主接线设计力求接线简单可靠、运行灵活、操作检修方便，节省投资。结合本泵站内负荷特点、装机容量、装机台数、运行方式、重要性等具体情况设计。供电电源新增一路 10kV 进线线路，10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆户外真空断路器，然后接入杆式变电站高压进线侧。10kV 系统采用单母接线，1 台主变接在 10kV I 段母线上。主变低压侧采用单母接线 1 台电机均接在 0.4kV I 段母线上；站用电负荷主要接在 0.4kV 母线上，上述低压负荷主要采用放射方式供电，部分采用树干式供电。

6.2.2.4 电气设备选择

（1）电机选择

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 37kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。

（2）主变压器选择

泵站最大负荷为 1 台雪橇式潜水泵同时运行的状况下，主负荷约为 47kVA，站用电负荷约为 3kVA，总负荷约为 50kVA；考虑到该工程主要作用为农田灌溉，负荷等级为三级，因此变压器选用 1 台型号为 S20-M-80/10 10±5%/0.4kV D，yn11 Ud%=4 节能型油浸式变压器。

（3）其他设备的选择

为保证所选的电气设备运行安全、可靠，根据《导体和电器选择设计技术规定》（DL/T 5222-2005）规定：除按正常工作状况下所在回路的最高工作电压和最大工作电流来进行选择外，还按最大运行方式下最不利的短路情况，对电气设备动稳定和热稳定进行校验，以保证电气设备在短路情况下，不致受到破坏，并能安全切断电流，避免短路故障事态的扩大。经选择和校验，10kV 电源进线处选用户外真空断路器。低压开关柜采用 MNS 型开关柜，主变低压侧出线开关及其主电机回路选用塑壳开关，站用变压器低压侧出线开关及其它重要低压回路选用塑壳开关。10kV 电缆采用交联聚乙烯铜芯电缆，1kV 以下的采

用交联聚乙烯铜芯电力电缆。

6.2.2.5 电气设备布置及电缆敷设

(1) 电气设备布置

低压电机软启动器柜、低压开关柜布置在配电间内。

(2) 电缆敷设

根据需要设直埋地敷设，过路穿钢管保护。构筑物内电缆沿电缆沟或电缆桥架敷设，或穿管暗敷，在电缆沟或桥架内的电力电缆和控制电缆采用分层布置。电缆进出构筑物作防水封堵。

6.2.2.6 电气设备的防火

配电间、泵房及以上部建筑内人员密集场所均配置手提式磷酸氨盐灭火器。配电装置室的门为向疏散方向开启的防火门。动力电缆、控制电缆均排列敷设。动力电缆及控制电缆间隔 200mm 以上。屏柜下孔洞以及电缆沟各隔墙处在电缆敷设完成后均用防火堵料进行封堵，电缆均须刷防火涂料。

6.2.2.7 启动方式及无功功率补偿

(1) 启动方式

泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 37kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V；启动原则：电动机启动计算应按供电系统最小运行方式和机组最不利的运行组合形式进行，即同一母线上全部连接异步电动机时，应按最后一台最大机组的启动进行启动来计算。经计算，电机启动压降为 23.44%；为了减少对电网的冲击，因此现阶段推动方式采用软启方式。泵站中的其他低压电机负荷由于容量较小，因此都采用直接启动。

(2) 无功补偿

根据《供电营业规则》和《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》等相关规定。泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 37kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V，变压器与电机容量较小，运行时间短，本次不考虑补偿。

6.2.2.8 计量及测量

泵站供电计量采用高压侧计量，10kV 侧进线单独计量。

泵站电气测量仪表按照《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB50063-2017）进行配置。

6.2.2.9 继电保护

根据《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062-2008）等相关规范的规定，同时结合该泵站的特点，对该泵站工程继电保护系统进行配置。具体保护配置有：

（1）10kV 侧进线电源处均装有微机保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障及过电压等保护。

（2）主变压器处设保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障、温度过高及过电压等保护。

（3）电机均利用断路器所带的智能脱扣器，实现电流速断保护、低电压保护、过电压保护、过负荷保护、接地故障保护、断相保护和低水位停机保护；另外还配有潜水泵电机综合保护器和电机静态绝缘监控仪，实现渗水、进油、温度异常和绝缘监测等各种保护。

（4）其它电动机保护：电流速断保护、低电压保护、过负荷保护、单相接地保护、断相等保护。

（5）其他负荷：短路保护、过负荷保护、接地故障保护。

6.2.2.10 防雷及接地保护

为防止直击雷侵害电气设备，在泵站中所有露出地面的建筑物屋顶均装设避雷带并将建筑物顶板内的钢筋应焊接成防雷网并接地。

在电力终端杆上装设 1 组金属氧化物避雷器。由于真空断路器在切断短路电流和正常操作过程中极易产生操作过电压，为防止操作过电压对电气设备造成危害，在每台装有真空断路器的开关柜内装设 1 组过电压保护装置。

泵房及配电间等主要利用建筑物中的钢筋及人工接地体形成一个整的接地网，接地电阻不大于 4Ω 。所有电气设备的金属外壳及构架均与接地网可靠连接。0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地的 TN-S 系统。

在低压进线开关柜、各构筑物动力配电箱及管理房照明配电箱等设置电涌保护器。

6.2.2.11 照明

照明电源引自站用电低压母线，采用 380V/220V 中性点直接接地的三相四线制系统供电。照明基本设置原则如下：

（1）照度标准



泵站低压配电间：200Lx，泵房：100Lx；

(2) 光源与灯具

泵站主厂房照明灯具以 LED 灯为主光源，同时辅以节能型壁灯；高低压配电间照明灯具采用节能型荧光灯。

(3) 照明控制

建筑物内的照明手动控制；道路照明采用人工控制、定时控制或光控。

工作照明灯分布在所有需要照明的场所，事故照明灯分布在当全泵站失电时仍需要继续工作的重要场所和重要通道上。

6.2.2.12 主要设备材料表

表 6.2-1 灵山南站电气设备主要材料表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	10kV 终端杆		1	套	包括真空断路器和电线杆
2	避雷器	YH5WZ-17/45	6	只	带计数器
3	跌落式熔断器	RW10-12F/100	3	套	
4	电缆头	WLS-10/3.2	2	只	
5	10kV 侧计量箱		1	只	
6	杆式变电所	含变压器 S20-M-80/10 80kVA 10±5%/0.4kV D,yn11 Ud%=4	1	座	
7	水泵控制柜	MNS 型	1	面	含软启动器
8	照明配电箱	PZ-30	2	只	
9	高压电力电缆	YJV22-8.7/10kV - 3×50	30	m	
10	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-4×70+1×35	30	m	
11	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-3×35+1×16	10	m	
12	绝缘电线	BV-3×2.5	30	m	
13	绝缘电线	BV-3×4	20	m	
14	绝缘电线	BV-3×6	5	m	
15	单管荧光灯	28W	4	套	
16	防水弯灯	LED 灯, 250W	4	套	
17	双联单控开关	~220V 10A	2	只	
18	插座	~220V 10A	3	套	
19	镀锌钢管	DN125	30	m	
20	镀锌钢管	DN65	10	m	
21	镀锌钢管	DN32	15	m	
22	镀锌钢管	DN20	50	m	
23	接地扁钢	40×4	50	m	
24	预埋槽钢	[10	5	m	
25	角钢	∟50×50×5	5	根	
26	架空绝缘线路	3xJKLYJ-10kV -1x50	0.5	km	包含电力杆

6.2.3 张庄北站电气设计

6.2.3.1 设计内容

张庄北站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的额定电压均为交流 380V。

6.2.3.2 供电电源

泵站设计依据《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》（CJJ120—2018），该泵站按照三级负荷来考虑按；要求单电源供电。泵站装机容量为 45kW，加上泵站辅助负荷及办公负荷约 60kVA。本次对新增架空绝缘线路，线路容量、路径及长度已于当地供电部门对接，待供电部门确认；10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆，然后接入杆式变电站高压进线侧。

6.2.3.3 电气主接线

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的电机额定电压均为交流 380V。

电气主接线设计力求接线简单可靠、运行灵活、操作检修方便，节省投资。结合本泵站内负荷特点、装机容量、装机台数、运行方式、重要性等具体情况设计。供电电源新增一路 10kV 进线线路，10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆户外真空断路器，然后接入杆式变电站高压进线侧。10kV 系统采用单母接线，1 台主变接在 10kV I 段母线上。主变低压侧采用单母接线 1 台电机均接在 0.4kV I 段母线上；站用电负荷主要接在 0.4kV 母线上，上述低压负荷主要采用放射方式供电，部分采用树干式供电。

6.2.3.4 电气设备选择

（1）电机选择

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。

（2）主变压器选择

泵站最大负荷为 1 台雪橇式潜水泵同时运行的状况下，主负荷约为

57kVA，站用电负荷约为 3kVA，总负荷约为 60kVA；考虑到该工程主要作用为农田灌溉，负荷等级为三级，因此变压器选用 1 台型号为 S20-M-80/10 10±5%/0.4kV D，yn11 Ud%=4 节能型油浸式变压器。

（3）其他设备的选择

为保证所选的电气设备运行安全、可靠，根据《导体和电器选择设计技术规定》（DL/T 5222-2005）规定：除按正常工作状况下所在回路的最高工作电压和最大工作电流来进行选择外，还按最大运行方式下最不利的短路情况，对电气设备动稳定和热稳定进行校验，以保证电气设备在短路情况下，不致受到破坏，并能安全切断电流，避免短路故障事态的扩大。经选择和校验，10kV 电源进线处选用户外真空断路器。低压开关柜采用 MNS 型开关柜，主变低压侧出线开关及其主电机回路选用塑壳开关，站用变压器低压侧出线开关及其它重要低压回路选用塑壳开关。10kV 电缆采用交联聚乙烯铜芯电缆，1kV 以下的采用交联聚乙烯铜芯电力电缆。

6.2.3.5 电气设备布置及电缆敷设

（1）电气设备布置

低压电机软启动器柜、低压开关柜布置在配电间内。

（2）电缆敷设

根据需要设直埋地敷设，过路穿钢管保护。构筑物内电缆沿电缆沟或电缆桥架敷设，或穿管暗敷，在电缆沟或桥架内的电力电缆和控制电缆采用分层布置。电缆进出构筑物作防水封堵。

6.2.3.6 电气设备的防火

配电间、泵房及以上部建筑内人员密集场所均配置手提式磷酸氨盐灭火器。配电装置室的门为向疏散方向开启的防火门。动力电缆、控制电缆均排列敷设。动力电缆及控制电缆间隔 200mm 以上。屏柜下孔洞以及电缆沟各隔墙处在电缆敷设完成后均用防火堵料进行封堵，电缆均须刷防火涂料。

6.2.3.7 启动方式及无功功率补偿

（1）启动方式

泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V；启动原则：电动机启动计算应按供电系统最小运行方式和机组最不利的运行组合形式进行，即同一母线上全部连接异步电动机

时，应按最后一台最大机组的启动进行启动来计算。经计算，电机启动压降为 23.13%；为了减少对电网的冲击，因此现阶段推动方式采用软启方式。泵站中的其他低压电机负荷由于容量较小，因此都采用直接启动。

（2）无功补偿

根据《供电营业规则》和《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》等相关规定。泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V，变压器与电机容量较小，运行时间短，本次不考虑补偿。

6.2.3.8 计量及测量

泵站供电计量采用高压侧计量，10kV 侧进线单独计量。

泵站电气测量仪表按照《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB50063-2017）进行配置。

6.2.3.9 继电保护

根据《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062-2008）等相关规范的规定，同时结合该泵站的特点，对该泵站工程继电保护系统进行配置。具体保护配置有：

（1）10kV 侧进线电源处均装有微机保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障及过电压等保护。

（2）主变压器处设保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障、温度过高及过电压等保护。

（3）电机均利用断路器所带的智能脱扣器，实现电流速断保护、低电压保护、过电压保护、过负荷保护、接地故障保护、断相保护和低水位停机保护；另外还配有潜水泵电机综合保护器和电机静态绝缘监控仪，实现渗水、进油、温度异常和绝缘监测等各种保护。

（4）其它电动机保护：电流速断保护、低电压保护、过负荷保护、单相接地保护、断相等保护。

（5）其他负荷：短路保护、过负荷保护、接地故障保护。

6.2.3.10 防雷及接地保护

为防止直击雷侵害电气设备，在泵站中所有露出地面的建筑物屋顶均装设避雷带并将建筑物顶板内的钢筋应焊接成防雷网并接地。



在电力终端杆上装设 1 组金属氧化物避雷器。由于真空断路器在切断短路电流和正常操作过程中极易产生操作过电压，为防止操作过电压对电气设备造成危害，在每台装有真空断路器的开关柜内装设 1 组过电压保护装置。

泵房及配电间等主要利用建筑物中的钢筋及人工接地体形成一个整的接地网，接地电阻不大于 4Ω 。所有电气设备的金属外壳及构架均与接地网可靠连接。0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地的 TN-S 系统。

在低压进线开关柜、各构筑物动力配电箱及管理房照明配电箱等设置电涌保护器。

6.2.3.11 照明

照明电源引自站用电低压母线，采用 380V/220V 中性点直接接地的三相四线制系统供电。照明基本设置原则如下：

(1) 照度标准

泵站低压配电间：200Lx，泵房：100Lx；

(2) 光源与灯具

泵站主厂房照明灯具以 LED 灯为主光源，同时辅以节能型壁灯；高低压配电间照明灯具采用节能型荧光灯。

(3) 照明控制

建筑物内的照明手动控制；道路照明采用人工控制、定时控制或光控。

工作照明灯分布在所有需要照明的场所，事故照明灯分布在当全泵站失电时仍需要继续工作的重要场所和重要通道上。

6.2.3.12 主要设备材料表

表 6.2-2 张庄北站电气设备主要材料表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	10kV 终端杆		1	套	包括真空断路器和电线杆
2	避雷器	YH5WZ-17/45	6	只	带计数器
3	跌落式熔断器	RW10-12F/100	3	套	
4	电缆头	WLS-10/3.2	2	只	
5	10kV 侧计量箱		1	只	
6	杆式变电所	含变压器 S20-M-80/10 80kVA 10±5%/0.4kV D _{yn} 11 Ud%=4	1	座	
7	水泵控制柜	MNS 型	1	面	含软启动器
8	照明配电箱	PZ-30	2	只	



序号	名称	规格	数量	单位	备注
9	高压电力电缆	YJV22-8.7/10kV - 3×50	30	m	
10	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-4×70+1×35	30	m	
11	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-3×50+1×25	10	m	
12	绝缘电线	BV-3×2.5	30	m	
13	绝缘电线	BV-3×4	20	m	
14	绝缘电线	BV-3×6	5	m	
15	单管荧光灯	28W	4	套	
16	防水弯灯	LED 灯, 250W	4	套	
17	双联单控开关	~220V 10A	2	只	
18	插座	~220V 10A	3	套	
19	镀锌钢管	DN125	30	m	
20	镀锌钢管	DN80	10	m	
21	镀锌钢管	DN32	15	m	
22	镀锌钢管	DN20	50	m	
23	接地扁钢	40×4	50	m	
24	预埋槽钢	[10	5	m	
25	角钢	∟ 50×50×5	5	根	
26	架空绝缘线路	3xJKLYJ-10kV -1x50	0.5	km	包含电力杆

6.2.4 时庄南站电气设计

6.2.4.1 设计内容

时庄南站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的额定电压均为交流 380V。

6.2.4.2 供电电源

泵站设计依据《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》（CJJ120—2018），该泵站按照三级负荷来考虑按；要求单电源供电。泵站装机容量为 45kW，加上泵站辅助负荷及办公负荷约 60kVA。本次对新增架空绝缘线路，线路容量、路径及长度已于当地供电部门对接，待供电部门确认；10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆，然后接入杆式变电站高压进线侧。

6.2.4.3 电气主接线

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的电机额定电压均为

交流 380V。

电气主接线设计力求接线简单可靠、运行灵活、操作检修方便，节省投资。结合本泵站内负荷特点、装机容量、装机台数、运行方式、重要性等具体情况设计。供电电源新增一路 10kV 进线线路，10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆户外真空断路器，然后接入杆式变电站高压进线侧。10kV 系统采用单母接线，1 台主变接在 10kV I 段母线上。主变低压侧采用单母接线 1 台电机均接在 0.4kV I 段母线上；站用电负荷主要接在 0.4kV 母线上，上述低压负荷主要采用放射方式供电，部分采用树干式供电。

6.2.4.4 电气设备选择

(1) 电机选择

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。

(2) 主变压器选择

泵站最大负荷为 1 台雪橇式潜水泵同时运行的状况下，主负荷约为 57kVA，站用电负荷约为 3kVA，总负荷约为 60kVA；考虑到该工程主要作用为农田灌溉，负荷等级为三级，因此变压器选用 1 台型号为 S20-M-80/10 10±5%/0.4kV D，yn11 Ud%=4 节能型油浸式变压器。

(3) 其他设备的选择

为保证所选的电气设备运行安全、可靠，根据《导体和电器选择设计技术规定》（DL/T 5222-2005）规定：除按正常工作状况下所在回路的最高工作电压和最大工作电流来进行选择外，还按最大运行方式下最不利的短路情况，对电气设备动稳定和热稳定进行校验，以保证电气设备在短路情况下，不致受到破坏，并能安全切断电流，避免短路故障事态的扩大。经选择和校验，10kV 电源进线处选用户外真空断路器。低压开关柜采用 MNS 型开关柜，主变低压侧出线开关及其主电机回路选用塑壳开关，站用变压器低压侧出线开关及其它重要低压回路选用塑壳开关。10kV 电缆采用交联聚乙烯铜芯电缆，1kV 以下的采用交联聚乙烯铜芯电力电缆。

6.2.4.5 电气设备布置及电缆敷设

(1) 电气设备布置

低压电机软启动器柜、低压开关柜布置在配电间内。

（2）电缆敷设

根据需要设直埋地敷设，过路穿钢管保护。构筑物内电缆沿电缆沟或电缆桥架敷设，或穿管暗敷，在电缆沟或桥架内的电力电缆和控制电缆采用分层布置。电缆进出构筑物作防水封堵。

6.2.4.6 电气设备的防火

配电间、泵房及以上部建筑内人员密集场所均配置手提式磷酸氨盐灭火器。配电装置室的门为向疏散方向开启的防火门。动力电缆、控制电缆均排列敷设。动力电缆及控制电缆间隔 200mm 以上。屏柜下孔洞以及电缆沟各隔墙处在电缆敷设完成后均用防火堵料进行封堵，电缆均须刷防火涂料。

6.2.4.7 启动方式及无功功率补偿

（1）启动方式

泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V；启动原则：电动机启动计算应按供电系统最小运行方式和机组最不利的运行组合形式进行，即同一母线上全部连接异步电动机时，应按最后一台最大机组的启动进行启动来计算。经计算，电机启动压降为 23.13%；为了减少对电网的冲击，因此现阶段推动方式采用软启方式。泵站中的其他低压电机负荷由于容量较小，因此都采用直接启动。

（2）无功补偿

根据《供电营业规则》和《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》等相关规定。泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V，变压器与电机容量较小，运行时间短，本次不考虑补偿。

6.2.4.8 计量及测量

泵站供电计量采用高压侧计量，10kV 侧进线单独计量。

泵站电气测量仪表按照《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB50063-2017）进行配置。

6.2.4.9 继电保护

根据《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062-2008）等相关规范的规定，同时结合该泵站的特点，对该泵站工程继电保护系统进行配置。具体保护配置有：

(1) 10kV 侧进线电源处均装有微机保护装置, 实现短路、过负荷、过电流、接地故障及过电压等保护。

(2) 主变压器处设保护装置, 实现短路、过负荷、过电流、接地故障、温度过高及过电压等保护。

(3) 电机均利用断路器所带的智能脱扣器, 实现电流速断保护、低电压保护、过电压保护、过负荷保护、接地故障保护、断相保护和低水位停机保护; 另外还配有潜水泵电机综合保护器和电机静态绝缘监控仪, 实现渗水、进油、温度异常和绝缘监测等各种保护。

(4) 其它电动机保护: 电流速断保护、低电压保护、过负荷保护、单相接地保护、断相等保护。

(5) 其他负荷: 短路保护、过负荷保护、接地故障保护。

6.2.4.10 防雷及接地保护

为防止直击雷侵害电气设备, 在泵站中所有露出地面的建筑物屋顶均装设避雷带并将建筑物顶板内的钢筋应焊接成防雷网并接地。

在电力终端杆上装设 1 组金属氧化物避雷器。由于真空断路器在切断短路电流和正常操作过程中极易产生操作过电压, 为防止操作过电压对电气设备造成危害, 在每台装有真空断路器的开关柜内装设 1 组过电压保护装置。

泵房及配电间等主要利用建筑物中的钢筋及人工接地体形成一个整的接地网, 接地电阻不大于 4Ω 。所有电气设备的金属外壳及构架均与接地网可靠连接。0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地的 TN-S 系统。

在低压进线开关柜、各构筑物动力配电箱及管理房照明配电箱等设置电涌保护器。

6.2.4.11 照明

照明电源引自站用电低压母线, 采用 380V/220V 中性点直接接地的三相四线制系统供电。照明基本设置原则如下:

(1) 照度标准

泵站低压配电间: 200Lx, 泵房: 100Lx;

(2) 光源与灯具

泵站主厂房照明灯具以 LED 灯为主光源, 同时辅以节能型壁灯; 高低压配电间照明灯具采用节能型荧光灯。



(3) 照明控制

建筑物内的照明手动控制；道路照明采用人工控制、定时控制或光控。

工作照明灯分布在所有需要照明的场所，事故照明灯分布在当全泵站失电时仍需要继续工作的重要场所和重要通道上。

6.2.4.12 主要设备材料表

表 6.2-3 时庄南站电气设备主要材料表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	10kV 终端杆		1	套	包括真空断路器和电线杆
2	避雷器	YH5WZ-17/45	6	只	带计数器
3	跌落式熔断器	RW10-12F/100	3	套	
4	电缆头	WLS-10/3.2	2	只	
5	10kV 侧计量箱		1	只	
6	杆式变电所	含变压器 S20-M-80/10 80kVA 10±5%/0.4kV D _{yn} 11 Ud%=4	1	座	
7	水泵控制柜	MNS 型	1	面	含软启动器
8	照明配电箱	PZ-30	2	只	
9	高压电力电缆	YJV22-8.7/10kV - 3×50	30	m	
10	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-4×70+1×35	30	m	
11	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-3×50+1×25	10	m	
12	绝缘电线	BV-3×2.5	30	m	
13	绝缘电线	BV-3×4	20	m	
14	绝缘电线	BV-3×6	5	m	
15	单管荧光灯	28W	4	套	
16	防水弯灯	LED 灯, 250W	4	套	
17	双联单控开关	~220V 10A	2	只	
18	插座	~220V 10A	3	套	
19	镀锌钢管	DN125	30	m	
20	镀锌钢管	DN80	10	m	
21	镀锌钢管	DN32	15	m	
22	镀锌钢管	DN20	50	m	
23	接地扁钢	40×4	50	m	
24	预埋槽钢	[10	5	m	
25	角钢	∟ 50×50×5	5	根	
26	架空绝缘线路	3xJKLYJ-10kV -1x50	0.5	km	包含电力杆

6.2.5 六里庄西站电气设计

6.2.5.1 设计内容

六里庄西站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因

数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的额定电压均为交流 380V。

6.2.5.2 供电电源

泵站设计依据《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》（CJJ120—2018），该泵站按照三级负荷来考虑按；要求单电源供电。泵站装机容量为 45kW，加上泵站辅助负荷及办公负荷约 60kVA。本次对新增架空绝缘线路，线路容量、路径及长度已于当地供电部门对接，待供电部门确认；10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆，然后接入杆式变电站高压进线侧。

6.2.5.3 电气主接线

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的电机额定电压均为交流 380V。

电气主接线设计力求接线简单可靠、运行灵活、操作检修方便，节省投资。结合本泵站内负荷特点、装机容量、装机台数、运行方式、重要性等具体情况设计。供电电源新增一路 10kV 进线线路，10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆户外真空断路器，然后接入杆式变电站高压进线侧。10kV 系统采用单母接线，1 台主变接在 10kV I 段母线上。主变低压侧采用单母接线 1 台电机均接在 0.4kV I 段母线上；站用电负荷主要接在 0.4kV 母线上，上述低压负荷主要采用放射方式供电，部分采用树干式供电。

6.2.5.4 电气设备选择

（1）电机选择

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。

（2）主变压器选择

泵站最大负荷为 1 台雪橇式潜水泵同时运行的状况下，主负荷约为 57kVA，站用电负荷约为 3kVA，总负荷约为 60kVA；考虑到该工程主要作用为农田灌溉，负荷等级为三级，因此变压器选用 1 台型号为 S20-M-80/10 10±5%/0.4kV D，yn11 Ud%=4 节能型油浸式变压器。

（3）其他设备的选择

为保证所选的电气设备运行安全、可靠，根据《导体和电器选择设计技术规定》（DL/T 5222-2005）规定：除按正常工作状况下所在回路的最高工作电压和最大工作电流来进行选择外，还按最大运行方式下最不利的短路情况，对电气设备动稳定和热稳定进行校验，以保证电气设备在短路情况下，不致受到破坏，并能安全切断电流，避免短路故障事态的扩大。经选择和校验，10kV 电源进线处选用户外真空断路器。低压开关柜采用 MNS 型开关柜，主变低压侧出线开关及其主电机回路选用塑壳开关，站用变压器低压侧出线开关及其它重要低压回路选用塑壳开关。10kV 电缆采用交联聚乙烯铜芯电缆，1kV 以下的采用交联聚乙烯铜芯电力电缆。

6.2.5.5 电气设备布置及电缆敷设

（1）电气设备布置

低压电机软启动器柜、低压开关柜布置在配电间内。

（2）电缆敷设

根据需要设直埋地敷设，过路穿钢管保护。构筑物内电缆沿电缆沟或电缆桥架敷设，或穿管暗敷，在电缆沟或桥架内的电力电缆和控制电缆采用分层布置。电缆进出构筑物作防水封堵。

6.2.5.6 电气设备的防火

配电间、泵房及以上部建筑内人员密集场所均配置手提式磷酸氨盐灭火器。配电装置室的门为向疏散方向开启的防火门。动力电缆、控制电缆均排列敷设。动力电缆及控制电缆间隔 200mm 以上。屏柜下孔洞以及电缆沟各隔墙处在电缆敷设完成后均用防火堵料进行封堵，电缆均须刷防火涂料。

6.2.5.7 启动方式及无功功率补偿

（1）启动方式

泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V；启动原则：电动机启动计算应按供电系统最小运行方式和机组最不利的运行组合形式进行，即同一母线上全部连接异步电动机时，应按最后一台最大机组的启动进行启动来计算。经计算，电机启动压降为 23.13%；为了减少对电网的冲击，因此现阶段推动方式采用软启方式。泵站中的其他低压电机负荷由于容量较小，因此都采用直接启动。

（2）无功补偿

根据《供电营业规则》和《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》等相关规定。泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 45kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V，变压器与电机容量较小，运行时间短，本次不考虑补偿。

6.2.5.8 计量及测量

泵站供电计量采用高压侧计量，10kV 侧进线单独计量。

泵站电气测量仪表按照《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB50063-2017）进行配置。

6.2.5.9 继电保护

根据《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062-2008）等相关规范的规定，同时结合该泵站的特点，对该泵站工程继电保护系统进行配置。具体保护配置有：

（1）10kV 侧进线电源处均装有微机保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障及过电压等保护。

（2）主变压器处设保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障、温度过高及过电压等保护。

（3）电机均利用断路器所带的智能脱扣器，实现电流速断保护、低电压保护、过电压保护、过负荷保护、接地故障保护、断相保护和低水位停机保护；另外还配有潜水泵电机综合保护器和电机静态绝缘监控仪，实现渗水、进油、温度异常和绝缘监测等各种保护。

（4）其它电动机保护：电流速断保护、低电压保护、过负荷保护、单相接地保护、断相等保护。

（5）其他负荷：短路保护、过负荷保护、接地故障保护。

6.2.5.10 防雷及接地保护

为防止直击雷侵害电气设备，在泵站中所有露出地面的建筑物屋顶均装设避雷带并将建筑物顶板内的钢筋应焊接成防雷网并接地。

在电力终端杆上装设 1 组金属氧化物避雷器。由于真空断路器在切断短路电流和正常操作过程中极易产生操作过电压，为防止操作过电压对电气设备造成危害，在每台装有真空断路器的开关柜内装设 1 组过电压保护装置。

泵房及配电间等主要利用建筑物中的钢筋及人工接地体形成一个整的接地



网，接地电阻不大于 4Ω 。所有电气设备的金属外壳及构架均与接地网可靠连接。0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地的 TN-S 系统。

在低压进线开关柜、各构筑物动力配电箱及管理房照明配电箱等设置电涌保护器。

6.2.5.11 照明

照明电源引自站用电低压母线，采用 380V/220V 中性点直接接地的三相四线制系统供电。照明基本设置原则如下：

(1) 照度标准

泵站低压配电间：200Lx，泵房：100Lx；

(2) 光源与灯具

泵站主厂房照明灯具以 LED 灯为主光源，同时辅以节能型壁灯；高低压配电间照明灯具采用节能型荧光灯。

(3) 照明控制

建筑物内的照明手动控制；道路照明采用人工控制、定时控制或光控。

工作照明灯分布在所有需要照明的场所，事故照明灯分布在当全泵站失电时仍需要继续工作的重要场所和重要通道上。

6.2.5.12 主要设备材料表

表 6.2-4 六里庄西站电气设备主要材料表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	10kV 终端杆		1	套	包括真空断路器和电线杆
2	避雷器	YH5WZ-17/45	6	只	带计数器
3	跌落式熔断器	RW10-12F/100	3	套	
4	电缆头	WLS-10/3.2	2	只	
5	10kV 侧计量箱		1	只	
6	杆式变电所	含变压器 S20-M-80/10 80kVA 10±5%/0.4kV D _{yn} 11 Ud%=4	1	座	
7	水泵控制柜	MNS 型	1	面	含软启动器
8	照明配电箱	PZ-30	2	只	
9	高压电力电缆	YJV22-8.7/10kV - 3×50	30	m	
10	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-4×70+1×35	30	m	
11	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-3×50+1×25	10	m	
12	绝缘电线	BV-3×2.5	30	m	
13	绝缘电线	BV-3×4	20	m	
14	绝缘电线	BV-3×6	5	m	



序号	名称	规格	数量	单位	备注
15	单管荧光灯	28W	4	套	
16	防水弯灯	LED 灯, 250W	4	套	
17	双联单控开关	~220V 10A	2	只	
18	插座	~220V 10A	3	套	
19	镀锌钢管	DN125	30	m	
20	镀锌钢管	DN80	10	m	
21	镀锌钢管	DN32	15	m	
22	镀锌钢管	DN20	50	m	
23	接地扁钢	40x4	50	m	
24	预埋槽钢	[10	5	m	
25	角钢	L 50×50×5	5	根	
26	架空绝缘线路	3xJKLYJ-10kV -1x50	0.5	km	包含电力杆

6.2.6 杂木营西站电气设计

6.2.6.1 设计内容

蒋湾站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵, 额定功率为 75kW, 功率因数为 0.77, 效率均为 93%, 额定电压为 380V。泵站的辅助设备的额定电压均为交流 380V。

6.2.6.2 供电电源

泵站设计依据《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》(CJJ120—2018), 该泵站按照三级负荷来考虑按; 要求单电源供电。泵站装机容量为 60.5kW, 加上泵站辅助负荷及办公负荷约 72kVA。本次对新增架空绝缘线路, 线路容量、路径及长度已于当地供电部门对接, 待供电部门确认; 10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆, 然后接入杆式变电站高压进线侧。

6.2.6.3 电气主接线

泵站的负荷主要为 1 台立式轴流泵, 额定功率为 75kW, 功率因数为 0.77, 效率均为 93%, 额定电压为 380V。泵站的辅助设备的电机额定电压均为交流 380V。

电气主接线设计力求接线简单可靠、运行灵活、操作检修方便, 节省投资。结合本泵站内负荷特点、装机容量、装机台数、运行方式、重要性等具体情况设计。供电电源新增一路 10kV 进线线路, 10kV 进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆户外真空断路器, 然后接入杆式变电站高压进

线侧。10kV 系统采用单母接线，1 台主变接在 10kV I 段母线上。主变低压侧采用单母接线 1 台电机均接在 0.4kV I 段母线上；站用电负荷主要接在 0.4kV 母线上，上述低压负荷主要采用放射方式供电，部分采用树干式供电。

6.2.6.4 电气设备选择

(1) 电机选择

泵站的负荷主要为 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 75kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。

(2) 主变压器选择

泵站最大负荷为 1 台雪橇式潜水泵同时运行的状况下，主负荷约为 100kVA，站用电负荷约为 5kVA，总负荷约为 105kVA；考虑到该工程主要作用为农田灌溉，负荷等级为三级，因此变压器选用 1 台型号为 S20-M-125/10 10±5%/0.4kV D，yn11 Ud%=4 节能型油浸式变压器。

(3) 其他设备的选择

为保证所选的电气设备运行安全、可靠，根据《导体和电器选择设计技术规定》（DL/T 5222-2005）规定：除按正常工作状况下所在回路的最高工作电压和最大工作电流来进行选择外，还按最大运行方式下最不利的短路情况，对电气设备动稳定和热稳定进行校验，以保证电气设备在短路情况下，不致受到破坏，并能安全切断电流，避免短路故障事态的扩大。经选择和校验，10kV 电源进线处选用户外真空断路器。低压开关柜采用 MNS 型开关柜，主变低压侧出线开关及其主电机回路选用塑壳开关，站用变压器低压侧出线开关及其它重要低压回路选用塑壳开关。10kV 电缆采用交联聚乙烯铜芯电缆，1kV 以下的采用交联聚乙烯铜芯电力电缆。

6.2.6.5 电气设备布置及电缆敷设

(1) 电气设备布置

低压电机软启动器柜、低压开关柜布置在配电间内。

(2) 电缆敷设

根据需要设直埋地敷设，过路穿钢管保护。构筑物内电缆沿电缆沟或电缆桥架敷设，或穿管暗敷，在电缆沟或桥架内的电力电缆和控制电缆采用分层布置。电缆进出构筑物作防水封堵。

6.2.6.6 电气设备的防火

配电间、泵房及以上部建筑内人员密集场所均配置手提式磷酸氨盐灭火器。配电装置室的门为向疏散方向开启的防火门。动力电缆、控制电缆均排列敷设。动力电缆及控制电缆间隔 200mm 以上。屏柜下孔洞以及电缆沟各隔墙处在电缆敷设完成后均用防火堵料进行封堵，电缆均须刷防火涂料。

6.2.6.7 启动方式及无功功率补偿

(1) 启动方式

泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 75kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V；启动原则：电动机启动计算应按供电系统最小运行方式和机组最不利的运行组合形式进行，即同一母线上全部连接异步电动机时，应按最后一台最大机组的启动进行启动来计算。经计算，电机启动压降为 58.77%；为了减少对电网的冲击，因此现阶段推动方式采用软启方式。泵站中的其他低压电机负荷由于容量较小，因此都采用直接启动。

(2) 无功补偿

根据《供电营业规则》和《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》等相关规定。泵站设有 1 台雪橇式潜水泵，额定功率为 75kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V，本次在低压侧设置集中补偿。

6.2.6.8 计量及测量

泵站供电计量采用高压侧计量，10kV 侧进线单独计量。

泵站电气测量仪表按照《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB50063-2017）进行配置。

6.2.6.9 继电保护

根据《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062-2008）等相关规范的规定，同时结合该泵站的特点，对该泵站工程继电保护系统进行配置。具体保护配置有：

(1) 10kV 侧进线电源处均装有微机保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障及过电压等保护。

(2) 主变压器处设保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障、温度过高及过电压等保护。

(3) 电机均利用断路器所带的智能脱扣器，实现电流速断保护、低电压保

护、过电压保护、过负荷保护、接地故障保护、断相保护和低水位停机保护；另外还配有潜水泵电机综合保护器和电机静态绝缘监控仪，实现渗水、进油、温度异常和绝缘监测等各种保护。

（4）其它电动机保护：电流速断保护、低电压保护、过负荷保护、单相接地保护、断相等保护。

（5）其他负荷：短路保护、过负荷保护、接地故障保护。

6.2.6.10 防雷及接地保护

为防止直击雷侵害电气设备，在泵站中所有露出地面的建筑物屋顶均装设避雷带并将建筑物顶板内的钢筋应焊接成防雷网并接地。

在电力终端杆上装设 1 组金属氧化物避雷器。由于真空断路器在切断短路电流和正常操作过程中极易产生操作过电压，为防止操作过电压对电气设备造成危害，在每台装有真空断路器的开关柜内装设 1 组过电压保护装置。

泵房及配电间等主要利用建筑物中的钢筋及人工接地体形成一个整的接地网，接地电阻不大于 4Ω 。所有电气设备的金属外壳及构架均与接地网可靠连接。0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地的 TN-S 系统。

在低压进线开关柜、各构筑物动力配电箱及管理房照明配电箱等设置电涌保护器。

6.2.6.11 照明

照明电源引自站用电低压母线，采用 380V/220V 中性点直接接地的三相四线制系统供电。照明基本设置原则如下：

（1）照度标准

泵站低压配电间：200Lx，泵房：100Lx；

（2）光源与灯具

泵站主厂房照明灯具以 LED 灯为主光源，同时辅以节能型壁灯；高低压配电间照明灯具采用节能型荧光灯。

（3）照明控制

建筑物内的照明手动控制；道路照明采用人工控制、定时控制或光控。

工作照明灯分布在所有需要照明的场所，事故照明灯分布在当全泵站失电时仍需要继续工作的重要场所和重要通道上。



6.2.6.12 主要设备材料表

表 6.2-5 杂木营西站电气设备主要材料表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	10kV 终端杆		1	套	包括真空断路器和电线杆
2	避雷器	YH5WZ-17/45	6	只	带计数器
3	跌落式熔断器	RW10-12F/100	3	套	
4	电缆头	WLS-10/3.2	2	只	
5	10kV 侧计量箱		1	只	
6	杆式变电所	含变压器 S20-M-125/10 125kVA 10±5%/0.4kV D,yn11 Ud%=4	1	座	
7	低压进线柜	MNS 型	1	面	
8	低压补偿柜	MNS 型	1	面	
9	水泵控制柜	MNS 型	1	面	含软启动器
10	照明配电箱	PZ-30	1	只	
11	高压电力电缆	YJV22-8.7/10kV - 3×50	30	m	
12	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-4×150+1×70	30	m	
13	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-3×95+1×50	20	m	
14	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-4×4	20	m	
15	绝缘电线	BV-3×2.5	50	m	
16	绝缘电线	BV-3×4	30	m	
17	绝缘电线	BV-3×6	5	m	
18	单管荧光灯	28W	6	套	
19	防水弯灯	LED 灯, 250W	4	套	
20	双联单控开关	~220V 10A	2	只	
21	插座	~220V 10A	4	套	
22	镀锌钢管	DN125	50	m	
23	镀锌钢管	DN32	25	m	
24	镀锌钢管	DN20	80	m	
25	接地扁钢	40×4	60	m	
26	预埋槽钢	[10	6	m	
27	角钢	∟ 50×50×5	5	根	
28	架空绝缘线路	3xJKLYJ-10kV -1x50	0.5	km	包含电力杆

6.2.7 蒋湾站电气设计

6.2.7.1 设计内容

蒋湾站的负荷主要为 1 台立式轴流泵，额定功率为 75kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V。泵站的辅助设备的额定电压均为交流 380V。



6.2.7.2 供电电源

泵站设计依据《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》（CJJ120—2018），该泵站按照三级负荷来考虑按；要求单电源供电。泵站装机容量为60.5kW，加上泵站辅助负荷及办公负荷约72kVA。本次对新增架空绝缘线路，线路容量、路径及长度已于当地供电部门对接，待供电部门确认；10kV进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆，然后接入杆式变电站高压进线侧。

6.2.7.3 电气主接线

泵站的负荷主要为1台立式轴流泵，额定功率为75kW，功率因数为0.77，效率均为93%，额定电压为380V。泵站的辅助设备的电机额定电压均为交流380V。

电气主接线设计力求接线简单可靠、运行灵活、操作检修方便，节省投资。结合本泵站内负荷特点、装机容量、装机台数、运行方式、重要性等具体情况设计。供电电源新增一路10kV进线线路，10kV进线电源通过架空绝缘导线引至泵站电力终端电力杆户外真空断路器，然后接入杆式变电站高压进线侧。10kV系统采用单母接线，1台主变接在10kV I段母线上。主变低压侧采用单母接线1台电机均接在0.4kV I段母线上；站用电负荷主要接在0.4kV母线上，上述低压负荷主要采用放射方式供电，部分采用树干式供电。

6.2.7.4 电气设备选择

（1）电机选择

泵站的负荷主要为1台立式轴流泵，额定功率为75kW，功率因数为0.77，效率均为93%，额定电压为380V。

（2）主变压器选择

泵站最大负荷为1台立式轴流泵同时运行的状况下，主负荷约为100kVA，站用电负荷约为5kVA，总负荷约为105kVA；考虑到该工程主要作用为农田灌溉，负荷等级为三级，因此变压器选用1台型号为S20-M-125/10 10±5%/0.4kV D，yn11 Ud%=4 节能型油浸式变压器。

（3）其他设备的选择

为保证所选的电气设备运行安全、可靠，根据《导体和电器选择设计技术规定》（DL/T 5222-2005）规定：除按正常工作状况下所在回路的最高工作电

压和最大工作电流来进行选择外，还按最大运行方式下最不利的短路情况，对电气设备动稳定和热稳定进行校验，以保证电气设备在短路情况下，不致受到破坏，并能安全切断电流，避免短路故障事态的扩大。经选择和校验，10kV 电源进线处选用户外真空断路器。低压开关柜采用 MNS 型开关柜，主变低压侧出线开关及其主电机回路选用塑壳开关，站用变压器低压侧出线开关及其它重要低压回路选用塑壳开关。10kV 电缆采用交联聚乙烯铜芯电缆，1kV 以下的采用交联聚乙烯铜芯电力电缆。

6.2.7.5 电气设备布置及电缆敷设

(1) 电气设备布置

低压电机软启动器柜、低压开关柜布置在配电间内。

(2) 电缆敷设

根据需要设直埋地敷设，过路穿钢管保护。构筑物内电缆沿电缆沟或电缆桥架敷设，或穿管暗敷，在电缆沟或桥架内的电力电缆和控制电缆采用分层布置。电缆进出构筑物作防水封堵。

6.2.7.6 电气设备的防火

配电间、泵房及以上部建筑内人员密集场所均配置手提式磷酸氨盐灭火器。配电装置室的门为向疏散方向开启的防火门。动力电缆、控制电缆均排列敷设。动力电缆及控制电缆间隔 200mm 以上。屏柜下孔洞以及电缆沟各隔墙处在电缆敷设完成后均用防火堵料进行封堵，电缆均须刷防火涂料。

6.2.7.7 启动方式及无功功率补偿

(1) 启动方式

泵站设有 1 台立式轴流泵，额定功率为 75kW，功率因数为 0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V；启动原则：电动机启动计算应按供电系统最小运行方式和机组最不利的运行组合形式进行，即同一母线上全部连接异步电动机时，应按最后一台最大机组的启动进行启动来计算。经计算，电机启动压降为 58.77%；为了减少对电网的冲击，因此现阶段推动方式采用软启方式。泵站中的其他低压电机负荷由于容量较小，因此都采用直接启动。

(2) 无功补偿

根据《供电营业规则》和《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》等相关规定。泵站设有 1 台立式轴流泵，额定功率为 75kW，功率因数为

0.77，效率均为 93%，额定电压为 380V，本次在低压侧设置集中补偿。

6.2.7.8 计量及测量

泵站供电计量采用高压侧计量，10kV 侧进线单独计量。

泵站电气测量仪表按照《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB50063-2017）进行配置。

6.2.7.9 继电保护

根据《泵站设计规范》（GB 50265-2010）及《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062-2008）等相关规范的规定，同时结合该泵站的特点，对该泵站工程继电保护系统进行配置。具体保护配置有：

（1）10kV 侧进线电源处均装有微机保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障及过电压等保护。

（2）主变压器处设保护装置，实现短路、过负荷、过电流、接地故障、温度过高及过电压等保护。

（3）电机均利用断路器所带的智能脱扣器，实现电流速断保护、低电压保护、过电压保护、过负荷保护、接地故障保护、断相保护和低水位停机保护；另外还配有潜水泵电机综合保护器和电机静态绝缘监控仪，实现渗水、进油、温度异常和绝缘监测等各种保护。

（4）其它电动机保护：电流速断保护、低电压保护、过负荷保护、单相接地保护、断相等保护。

（5）其他负荷：短路保护、过负荷保护、接地故障保护。

6.2.7.10 防雷及接地保护

为防止直击雷侵害电气设备，在泵站中所有露出地面的建筑物屋顶均装设避雷带并将建筑物顶板内的钢筋应焊接成防雷网并接地。

在电力终端杆上装设 1 组金属氧化物避雷器。由于真空断路器在切断短路电流和正常操作过程中极易产生操作过电压，为防止操作过电压对电气设备造成危害，在每台装有真空断路器的开关柜内装设 1 组过电压保护装置。

泵房及配电间等主要利用建筑物中的钢筋及人工接地体形成一个整的接地网，接地电阻不大于 4Ω 。所有电气设备的金属外壳及构架均与接地网可靠连接。0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地的 TN-S 系统。

在低压进线开关柜、各构筑物动力配电箱及管理房照明配电箱等设置电涌



保护器。

6.2.7.11 照明

照明电源引自站用电低压母线，采用 380V/220V 中性点直接接地的三相四线制系统供电。照明基本设置原则如下：

(1) 照度标准

泵站低压配电间：200Lx，泵房：100Lx；

(2) 光源与灯具

泵站主厂房照明灯具以 LED 灯为主光源，同时辅以节能型壁灯；高低压配电间照明灯具采用节能型荧光灯。

(3) 照明控制

建筑物内的照明手动控制；道路照明采用人工控制、定时控制或光控。

工作照明灯分布在所有需要照明的场所，事故照明灯分布在当全泵站失电时仍需要继续工作的重要场所和重要通道上。

6.2.7.12 主要设备材料表

表 6.2-6 蒋湾站电气设备主要材料表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	10kV 终端杆		1	套	包括真空断路器和电线杆
2	避雷器	YH5WZ-17/45	6	只	带计数器
3	跌落式熔断器	RW10-12F/100	3	套	
4	电缆头	WLS-10/3.2	2	只	
5	10kV 侧计量箱		1	只	
6	杆式变电所	含变压器 S20-M-125/10 125kVA 10±5%/0.4kV D,yn11 Ud%=4	1	座	
7	低压进线柜	MNS 型	1	面	
8	低压补偿柜	MNS 型	1	面	
9	水泵控制柜	MNS 型	1	面	含软启动器
10	照明配电箱	PZ-30	1	只	
11	高压电力电缆	YJV22-8.7/10kV - 3×50	30	m	
12	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-4×150+1×70	30	m	
13	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-3×95+1×50	20	m	
14	低压电力电缆	YJV-0.6/1kV-4×4	20	m	
15	绝缘电线	BV-3×2.5	50	m	
16	绝缘电线	BV-3×4	30	m	
17	绝缘电线	BV-3×6	5	m	
18	单管荧光灯	28W	6	套	



序号	名称	规格	数量	单位	备注
19	防水弯灯	LED 灯, 250W	4	套	
20	双联单控开关	~220V 10A	2	只	
21	插座	~220V 10A	4	套	
22	镀锌钢管	DN125	50	m	
23	镀锌钢管	DN32	25	m	
24	镀锌钢管	DN20	80	m	
25	接地扁钢	40x4	60	m	
26	预埋槽钢	[10	6	m	
27	角钢	L 50×50×5	5	根	
28	架空绝缘线路	3xJKLYJ-10kV -1x50	0.5	km	包含电力杆

6.2.8 杂木营闸电气设计

6.2.8.1 工程概况

杂木营闸为新建工程，该闸设有 2 台启闭机，启闭机采用螺杆启闭机，单台电机功率 3kW。

6.2.8.2 供电电源

供电电源“T”接于附近 380V 输电线路，线路路径及长度已于当地供电部门对接，待供电部门确认，架空线型号为 JKYJV。

6.2.8.3 电气主接线

杂木营闸一路供电电源引自附近 380V 输电线路，线路经室外引至启闭机房内低压配电柜进线处连接。

6.2.8.4 启闭机电机的起动方式

当由电网供电时，本闸在最不利起动情况下起动（即系统以最小方式运行，带有部分重要负荷，同时起动 2 台闸门启闭机），0.4kV 母线电压大于额定电压的 85%；满足规范要求。

因此本闸启闭机电机采用直接起动。

6.2.8.5 测量、保护

根据《电力装置的电测量仪表装置设计规范》（GB/T50063-2017）等相关规范的要求，在 380V 进线侧装设计量箱，配置有多功能调度表计进行电能计量。现场闸门动力箱上装设有多能表，作为运行人员检测和计算机监控采集电量用。



根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）等相关规范的要求，本闸的低压配电柜的馈电回路选用塑壳断路器所带的电子脱扣器作为低压线路的短路和过负荷保护。

本闸的现场闸门控制箱内装设型号为塑壳断路器所带的电子脱扣器作为电动机短路、过负荷、接地故障及断相保护，装设交流接触器用来控制电动机启、停，同时装设有按钮及信号灯等。现场的闸门控制 LCU 柜内配有闸门荷重和闸门开度显示仪、可编程控制器（PLC）等。闸门启闭机的现地控制有两种方式：其一是在可编程控制器正常运行时，可进行闸门的预置及升、降、停操作；其二是在可编程控制器发生故障时，通过现场控制箱对闸门进行升、降、停操作。

6.2.8.6 电气设备布置

低压配电屏、闸门控制箱布置在启闭机房中。

6.2.8.7 照明及防雷、接地

本次照明设计在满足各场所照度和特殊要求的基础上，遵循经济美观的原则。启闭机房布置荧光灯，交通桥上布置路灯。

本工程在户外低压线路进入建筑物处、LPZ0A 或 LPZ0B 进入 LPZ1 区以及低压配电屏、各低压配电箱等处均安装电涌保护器；为防止直击雷侵害，在该闸启闭机房顶四周敷设环型避雷带并与闸底板接地网可靠连接，闸中所有电气设备均与底板接地网可靠连接，接地网干线均采用以-40×4 镀锌扁钢，并利用节制闸本身主钢筋作为自然接地体，由自然和人工接地体组成本闸的总接地网，接地网接地电阻应不大于 4Ω。若接地电阻不能满足要求，增设人工接地装置。闸内所有电气设备的金属外壳及闸门金属结构部分均应与接地装置可靠连接。

6.2.8.8 主要设备材料表

表 6.2-7 杂木营闸电气设备主要材料表

序号	名称	型号规格	数量	单位	备注
1	380V 外线线路	JKYJV-0.6/1kV-4x16	200	米	包含电力杆
2	低压配电柜	XL—21	1	面	含供电局计量表
3	照明配电箱	PZ-30	1	只	
4	电力电缆	YJV-0.6/1kV-5x6	40	m	



序号	名 称	型 号 规 格	数量	单位	备注
5	控制电缆	KVVP-7×1.5	80	m	
6	控制电缆	RVVP-10×0.3	40	m	
7	信息电缆	DJYVP-2×2×1.0	40	m	
8	闸门控制箱	XL (F) -21	2	只	
9	闸门开度传感器	光电式	2	套	配闸门开度仪
10	闸门荷重仪	单吊点	2	只	
11	荷重传感器	4~20mA 输出	2	只	
12	水位传感器	光电式	2	套	配水位仪
13	单管荧光灯	28W	4	套	
14	防水弯灯	LED 灯, 250W	4	套	
15	四联单控开关	~220V 10A	1	套	
16	插座	~220V 10A	4	套	
17	绝缘电线	BV-3×4	30	m	
18	绝缘电线	BV-3×2.5	70	m	
19	钢管	32	40	m	
20	钢管	Φ25	30	m	
21	钢管	Φ20	70	m	
22	镀锌扁钢	-40×4	350	m	
23	角钢	L50×50×5	10	m	
24	槽钢	[10	5	m	

6.2.9 大傅闸电气设计

6.2.9.1 工程概况

大傅闸为新建工程, 该闸设有 1 台启闭机, 启闭机采用螺杆启闭机, 单台电机功率 3kW。

6.2.9.2 供电电源

供电电源“T”接于附近 380V 输电线路, 线路路径及长度已于当地供电部门对接, 待供电部门确认, 架空线型号为 JKYJV。

6.2.9.3 电气主接线

大傅闸一路供电电源引自附近 380V 输电线路, 线路经室外引至启闭机房内低压配电柜进线处连接。

6.2.9.4 启闭机电机的起动方式

当由电网供电时, 本闸在最不利起动情况下起动 (即系统以最小方式运行, 带有部分重要负荷, 同时起动 1 台闸门启闭机), 0.4kV 母线电压大于额定电压的 85%; 满足规范要求。

因此本闸启闭机电机采用直接起动。

6.2.9.5 测量、保护

根据《电力装置的电测量仪表装置设计规范》（GB/T50063-2017）等相关规范的要求，在 380V 进线侧装设计量箱，配置有多功能调度表计进行电能计量。现场闸门动力箱上装设有多能表，作为运行人员检测和计算机监控采集电量用。

根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）等相关规范的要求，本闸的低压配电柜的馈电回路选用塑壳断路器所带的电子脱扣器作为低压线路的短路和过负荷保护。

本闸的现场闸门控制箱内装设型号为塑壳断路器所带的电子脱扣器作为电动机短路、过负荷、接地故障及断相保护，装设交流接触器用来控制电动机启、停，同时装设有按钮及信号灯等。现场的闸门控制 LCU 柜内配有闸门荷重和闸门开度显示仪、可编程控制器（PLC）等。闸门启闭机的现地控制有两种方式：其一是在可编程控制器正常运行时，可进行闸门的预置及升、降、停操作；其二是在可编程控制器发生故障时，通过现场控制箱对闸门进行升、降、停操作。

6.2.9.6 电气设备布置

低压配电屏、闸门控制箱布置在启闭机房中。

6.2.9.7 照明及防雷、接地

本次照明设计在满足各场所照度和特殊要求的基础上，遵循经济美观的原则。启闭机房布置荧光灯，交通桥上布置路灯。

本工程在户外低压线路进入建筑物处、LPZ0A 或 LPZ0B 进入 LPZ1 区以及低压配电屏、各低压配电箱等处均安装电涌保护器；为防止直击雷侵害，在该闸启闭机房顶四周敷设环型避雷带并与闸底板接地网可靠连接，闸中所有电气设备均与底板接地网可靠连接，接地网干线均采用以-40×4 镀锌扁钢，并利用节制闸本身主钢筋作为自然接地体，由自然和人工接地体组成本闸的总接地网，接地网接地电阻应不大于 4Ω。若接地电阻不能满足要求，增设人工接地装置。闸内所有电气设备的金属外壳及闸门金属结构部分均应与接地装置可靠连接。



6.2.9.8 主要设备材料表

表 6.2-8 大傅闸电气设备主要材料表

序号	名 称	型 号 规 格	数量	单位	备注
1	380V 外线线路	JKYJV-0.6/1kV-4x16	200	米	包含电力杆
2	低压配电柜	XL—21	1	面	含供电局计量表
3	照明配电箱	PZ-30	1	只	
4	电力电缆	YJV-0.6/1kV-5x6	25	m	
5	控制电缆	KVVP-7×1.5	40	m	
6	控制电缆	RVVP-10×0.3	20	m	
7	信息电缆	DJYVP-2×2×1.0	20	m	
8	闸门控制箱	XL (F) -21	1	只	
9	闸门开度传感器	光电式	1	套	配闸门开度仪
10	闸门荷重仪	单吊点	1	只	
11	荷重传感器	4~20mA 输出	1	只	
12	水位传感器	光电式	1	套	配水位仪
13	单管荧光灯	28W	2	套	
14	防水弯灯	LED 灯, 250W	2	套	
15	四联单控开关	~220V 10A	1	套	
16	插座	~220V 10A	2	套	
17	绝缘电线	BV-3×4	20	m	
18	绝缘电线	BV-3×2.5	50	m	
19	钢管	32	25	m	
20	钢管	Φ25	20	m	
21	钢管	Φ20	50	m	
22	镀锌扁钢	-40×4	300	m	
23	角钢	L50×50×5	10	m	
24	槽钢	[10	5	m	

6.2.10 丁小庄西闸电气设计

6.2.10.1 工程概况

丁小庄西闸为新建工程, 该闸设有 1 台启闭机, 启闭机采用螺杆启闭机, 单台电机功率 3kW。

6.2.10.2 供电电源

供电电源“T”接于附近 380V 输电线路, 线路路径及长度已于当地供电部门对接, 待供电部门确认, 架空线型号为 JKYJV。

6.2.10.3 电气主接线

丁小庄西闸一路供电电源引自附近 380V 输电线路, 线路经室外引至启闭

机房内低压配电柜进线处连接。

6.2.10.4 启闭机电机的起动方式

当由电网供电时，本闸在最不利起动情况下起动（即系统以最小方式运行，带有部分重要负荷，同时起动 1 台闸门启闭机），0.4kV 母线电压大于额定电压的 85%；满足规范要求。

因此本闸启闭机电机采用直接起动。

6.2.10.5 测量、保护

根据《电力装置的电测量仪表装置设计规范》（GB/T50063-2017）等相关规范的要求，在 380V 进线侧装设计量箱，配置有多功能调度表计进行电能计量。现场闸门动力箱上装设有多能表，作为运行人员检测和计算机监控采集电量用。

根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）等相关规范的要求，本闸的低压配电柜的馈电回路选用塑壳断路器所带的电子脱扣器作为低压线路的短路和过负荷保护。

本闸的现场闸门控制箱内装设型号为塑壳断路器所带的电子脱扣器作为电动机短路、过负荷、接地故障及断相保护，装设交流接触器用来控制电动机启、停，同时装设有按钮及信号灯等。现场的闸门控制 LCU 柜内配有闸门荷重和闸门开度显示仪、可编程控制器（PLC）等。闸门启闭机的现地控制有两种方式：其一是在可编程控制器正常运行时，可进行闸门的预置及升、降、停操作；其二是在可编程控制器发生故障时，通过现场控制箱对闸门进行升、降、停操作。

6.2.10.6 电气设备布置

低压配电屏、闸门控制箱布置在启闭机房中。

6.2.10.7 照明及防雷、接地

本次照明设计在满足各场所照度和特殊要求的基础上，遵循经济美观的原则。启闭机房布置荧光灯，交通桥上布置路灯。

本工程在户外低压线路进入建筑物处、LPZ0A 或 LPZ0B 进入 LPZ1 区以及低压配电屏、各低压配电箱等处均安装电涌保护器；为防止直击雷侵害，在该闸启闭机房顶四周敷设环型避雷带并与闸底板接地网可靠连接，闸中所有电气设备均与底板接地网可靠连接，接地网干线均采用以-40×4 镀锌扁钢，并利用节



制闸本身主钢筋作为自然接地体，由自然和人工接地体组成本闸的总接地网，接地网接地电阻应不大于 4Ω 。若接地电阻不能满足要求，增设人工接地装置。闸内所有电气设备的金属外壳及闸门金属结构部分均应与接地装置可靠连接。

6.2.10.8 主要设备材料表

表 6.2-9 丁小庄西闸电气设备主要材料表

序号	名 称	型 号 规 格	数量	单位	备注
1	380V 外线线路	JKYJV-0.6/1kV-4x16	200	米	包含电力杆
2	低压配电柜	XL—21	1	面	含供电局计量表
3	照明配电箱	PZ-30	1	只	
4	电力电缆	YJV-0.6/1kV-5x6	25	m	
5	控制电缆	KVVP-7×1.5	40	m	
6	控制电缆	RVVP-10×0.3	20	m	
7	信息电缆	DJYVP-2×2×1.0	20	m	
8	闸门控制箱	XL (F) -21	1	只	
9	闸门开度传感器	光电式	1	套	配闸门开度仪
10	闸门荷重仪	单吊点	1	只	
11	荷重传感器	4~20mA 输出	1	只	
12	水位传感器	光电式	1	套	配水位仪
13	单管荧光灯	28W	2	套	
14	防水弯灯	LED 灯, 250W	2	套	
15	四联单控开关	~220V 10A	1	套	
16	插座	~220V 10A	2	套	
17	绝缘电线	BV-3×4	20	m	
18	绝缘电线	BV-3×2.5	50	m	
19	钢管	32	25	m	
20	钢管	Φ25	20	m	
21	钢管	Φ20	50	m	
22	镀锌扁钢	-40×4	300	m	
23	角钢	L50×50×5	10	m	
24	槽钢	[10	5	m	

6.2.11 傅小庄北闸电气设计

6.2.11.1 工程概况

傅小庄北闸为新建工程，该闸设有 1 台启闭机，启闭机采用螺杆启闭机，单台电机功率 3kW。

6.2.11.2 供电电源

供电电源“T”接于附近 380V 输电线路，线路路径及长度已于当地供电部门对接，待供电部门确认，架空线型号为 JKYJV。

6.2.11.3 电气主接线

傅小庄北闸一路供电电源引自附近 380V 输电线路，线路经室外引至启闭机房内低压配电柜进线处连接。

6.2.11.4 启闭机电机的起动方式

当由电网供电时，本闸在最不利起动情况下起动（即系统以最小方式运行，带有部分重要负荷，同时起动 1 台闸门启闭机），0.4kV 母线电压大于额定电压的 85%；满足规范要求。

因此本闸启闭机电机采用直接起动。

6.2.11.5 测量、保护

根据《电力装置的电测量仪表装置设计规范》（GB/T50063-2017）等相关规范的要求，在 380V 进线侧装设计量箱，配置有多功能调度表计进行电能计量。现场闸门动力箱上装设有多能表，作为运行人员检测和计算机监控采集电量用。

根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）等相关规范的要求，本闸的低压配电柜的馈电回路选用塑壳断路器所带的电子脱扣器作为低压线路的短路和过负荷保护。

本闸的现场闸门控制箱内装设型号为塑壳断路器所带的电子脱扣器作为电动机短路、过负荷、接地故障及断相保护，装设交流接触器用来控制电动机启、停，同时装设有按钮及信号灯等。现场的闸门控制 LCU 柜内配有闸门荷重和闸门开度显示仪、可编程控制器（PLC）等。闸门启闭机的现地控制有两种方式：其一是在可编程控制器正常运行时，可进行闸门的预置及升、降、停操作；其二是在可编程控制器发生故障时，通过现场控制箱对闸门进行升、降、停操作。

6.2.11.6 电气设备布置

低压配电屏、闸门控制箱布置在启闭机房中。

6.2.11.7 照明及防雷、接地

本次照明设计在满足各场所照度和特殊要求的基础上，遵循经济美观的原则。启闭机房布置荧光灯，交通桥上布置路灯。

本工程在户外低压线路进入建筑物处、LPZ0A 或 LPZ0B 进入 LPZ1 区以及低压配电屏、各低压配电箱等处均安装电涌保护器；为防止直击雷侵害，在该



闸启闭机房顶四周敷设环型避雷带并与闸底板接地网可靠连接，闸中所有电气设备均与底板接地网可靠连接，接地网干线均采用以-40×4 镀锌扁钢，并利用节制闸本身主钢筋作为自然接地体，由自然和人工接地体组成本闸的总接地网，接地网接地电阻应不大于 4Ω。若接地电阻不能满足要求，增设人工接地装置。闸内所有电气设备的金属外壳及闸门金属结构部分均应与接地装置可靠连接。

6.2.11.8 主要设备材料表

表 6.2-10 傅小庄北闸电气设备主要材料表

序号	名 称	型 号 规 格	数量	单位	备注
1	380V 外线线路	JKYJV-0.6/1kV-4x16	200	米	包含电力杆
2	低压配电柜	XL—21	1	面	含供电局计量表
3	照明配电箱	PZ-30	1	只	
4	电力电缆	YJV-0.6/1kV-5x6	25	m	
5	控制电缆	KVVP-7×1.5	40	m	
6	控制电缆	RVVP-10×0.3	20	m	
7	信息电缆	DJYVP-2×2×1.0	20	m	
8	闸门控制箱	XL (F) -21	1	只	
9	闸门开度传感器	光电式	1	套	配闸门开度仪
10	闸门荷重仪	单吊点	1	只	
11	荷重传感器	4~20mA 输出	1	只	
12	水位传感器	光电式	1	套	配水位仪
13	单管荧光灯	28W	2	套	
14	防水弯灯	LED 灯，250W	2	套	
15	四联单控开关	~220V 10A	1	套	
16	插座	~220V 10A	2	套	
17	绝缘电线	BV-3×4	20	m	
18	绝缘电线	BV-3×2.5	50	m	
19	钢管	32	25	m	
20	钢管	Φ25	20	m	
21	钢管	Φ20	50	m	
22	镀锌扁钢	-40×4	300	m	
23	角钢	L50×50×5	10	m	
24	槽钢	[10	5	m	

6.3 金属结构

6.3.1 蒋湾站金属结构

蒋湾站为闸站结合布置，自排孔 2 孔布置在两侧，提水孔 1 孔布置在中间，提水孔前布置检修闸门和拦污栅。自排孔单孔孔口尺寸 3.5×4.0m(宽×



高), 检修闸孔口尺寸 $2.5 \times 1.41\text{m}$ (宽 \times 高), 拦污栅孔口尺寸 $2.5 \times 4.0\text{m}$ (宽 \times 高), 所有拦污栅由厂家直接供货, 并负责埋件与安装。

6.3.1.1 自排闸设计条件

孔口净宽:	3.5m
孔口数量:	2 孔
底槛高程:	20.50m
挡水位:	闸上侧 25.00m, 闸下侧 23.00m (提水站设计运行水位)
排涝水位:	闸上侧 25.70m, 闸下侧 25.50m
运行条件	动水启闭

6.3.1.2 结构设计

1) 自排闸门

自排闸门型选用潜孔式平面铸铁框钢闸门。采用成品铸铁框钢闸门, 闸门门叶面板及主梁、纵梁主材材质均选用 Q235B。按照挡水水位考虑一定的风浪超高, 门体高度定为 4.2m, 门叶尺寸 (宽 \times 高) $3.5\text{m} \times 4.2\text{m}$ 。

门槽为矩形门槽, 门槽尺寸 (宽 \times 深) 为 $0.51\text{m} \times 0.3\text{m}$, 宽深比 $W/D=1.7$ 。门槽埋件主轨、反轨、底槛均采用焊接构件, 所有埋件均采用二期混凝土预埋, 以确保其安装精度。

闸门顶设 H 型止水, 侧止水采用 L1 型 (预压角 $\alpha=100^\circ$) 外 R 直角止水橡皮, 布置在面板 (闸上) 侧, 底止水采用楔形止水橡皮, 亦布置在面板侧。闸门启闭采用滑动支撑。

闸门采用主厂房电动葫芦 (带自动脱挂钩功能) 启闭, 设备安装预留孔尺寸应在厂家指导下施工。

2) 检修闸门

检修闸门选用铸铁闸门, 门叶尺寸 (宽 \times 高) $2.5\text{m} \times 1.7\text{m}$, 采用 QL-80-SD 启闭机启闭。

表 6.3-1 蒋湾站金属结构主要工程量表

序号	金属结构名称	闸门尺寸	数量 (t/扇)
1	自排闸闸门	3.5×4.2	5.0
2	检修闸门	2.5×1.7	1.5

6.3.2 杂木营闸金属结构

6.3.2.1 设计条件

孔口净宽:	2.5m
孔口数量:	2 孔
底槛高程:	21.80m
检修平台高程:	28.50m
启闭机台高程:	33.00m
挡水位:	闸上侧 23.80m, 闸下侧 23.65m
运行条件	静水启闭

6.3.2.2 结构设计

闸门型选用铸铁框平面钢闸门。考虑到杂木营闸主要功能为灌区控制蓄水, 同时兼顾排涝功能, 故杂木营闸门设计考虑双向挡水。闸门采用实腹式变截面焊接构件, 主材 Q235B。按照挡水水位考虑一定的风浪超高, 门体高度定为 3.0m, 门叶尺寸(宽×高) 2.5m×3.0m。门叶为双主梁结构。主梁跨中梁高 0.75m, 支端、上节门顶梁梁高 0.5m; 为满足面板固端约束条件, 主梁区格间均布置一道水平次梁; 纵向梁系除边柱框架外, 另布有 3 道纵梁, 纵梁与主梁等高齐平连接, 边柱兼作主滚轮的支承构架, 采用双腹板梁, 梁高 0.5m。闸门面板布置在闸上侧, 底缘前倾角 $\alpha=90^\circ$, 后倾角 $\beta=35^\circ$ 。

闸门设顶止水, 侧止水采用 L1 型(预压角 $\alpha=100^\circ$) 外 R 直角止水橡皮, 布置在面板(闸上)侧, 底止水采用楔形止水橡皮, 亦布置在面板侧。闸门主支承为 $\Phi 500\text{mm}$ 悬臂轮, 主滚轮兼作反向限位装置。闸门侧向限位采用 $\Phi 300\text{mm}$ 铸钢滚轮, 分别布置在顶、底主梁翼缘侧两端。

门槽为矩形门槽, 门槽尺寸(宽×深)为 0.52m×0.3m, 宽深比 $W/D=1.73$ 。门槽埋件主轨、反轨、底槛均采用焊接构件, 所有埋件均采用二期混凝土预埋, 以确保其安装精度。

闸门采用双吊点启吊设备。选用 QL-160-SD 型螺杆启闭, 电机功率 2×Y132S-6kW 共 2 台, 设备安装预留孔尺寸应在厂家指导下施工。

6.3.3 大傅闸金属结构

6.3.3.1 设计条件

孔口净宽:	2.5m
孔口数量:	1 孔
底槛高程:	24.00m
检修平台高程:	28.50m
启闭机台高程:	32.25m
挡水位:	闸上侧 26.00m, 闸下侧 25.85m
运行条件	静水启闭

6.3.3.2 结构设计

闸门型选用铸铁框平面钢闸门。考虑到杂木营闸主要功能为灌区控制蓄水, 同时兼顾排涝功能, 故杂木营闸门设计考虑双向挡水。闸门采用实腹式变截面焊接构件, 主材 Q235B。按照挡水水位考虑一定的风浪超高, 门体高度定为 3.0m, 门叶尺寸(宽×高) 2.5m×2.5m。门叶为双主梁结构。主梁跨中梁高 0.75m, 支端、上节门顶梁梁高 0.5m; 为满足面板固端约束条件, 主梁区格间均布置一道水平次梁; 纵向梁系除边柱框架外, 另布有 3 道纵梁, 纵梁与主梁等高齐平连接, 边柱兼作主滚轮的支承构架, 采用双腹板梁, 梁高 0.5m。闸门面板布置在闸上侧, 底缘前倾角 $\alpha=90^{\circ}$, 后倾角 $\beta=35^{\circ}$ 。

闸门设顶止水, 侧止水采用 L1 型(预压角 $\alpha=100^{\circ}$) 外 R 直角止水橡皮, 布置在面板(闸上)侧, 底止水采用楔形止水橡皮, 亦布置在面板侧。闸门主支承为 $\Phi 500\text{mm}$ 悬臂轮, 主滚轮兼作反向限位装置。闸门侧向限位采用 $\Phi 300\text{mm}$ 铸钢滚轮, 分别布置在顶、底主梁翼缘侧两端。

门槽为矩形门槽, 门槽尺寸(宽×深)为 0.52m×0.3m, 宽深比 $W/D=1.73$ 。门槽埋件主轨、反轨、底槛均采用焊接构件, 所有埋件均采用二期混凝土预埋, 以确保其安装精度。

闸门采用单吊点启吊设备。选用 QL-125-SD 型螺杆启闭, 电机功率 Y132S-3kW 共 1 台, 设备安装预留孔尺寸应在厂家指导下施工。



表 6.3-2 水闸金属结构主要工程量汇总表

序号	金属结构名称	闸门尺寸	数量 (t/扇)
1	杂木营闸闸门	2.5×3.0	6.0
2	大傅闸	2.5×2.5	5.0
3	丁小庄闸	2.5×2.5	5.0
4	傅小庄北闸	2.5×2.5	5.0

6.4 消防安全

6.4.1 设计依据与原则

消防设计遵循以下规范与规程：

- (1) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014；
- (2) 《水电工程设计防火规范》GB 50872-2014；
- (3) 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005；
- (4) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014；
- (5) 《电力设备典型消防规程》DL 5027—2015；
- (6) 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013；
- (7) 《气体灭火系统设计规范》GB 50370-2005；
- (8) 《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007。

消防原则：

消防设计贯彻“预防为主，防消结合”的方针，立足自防自救。针对不同建（构）筑物，采取不同的消防措施，加强自身的防范力量。在工艺设计、材料选用、平面布置中均按照有关消防规定执行，保证消防车道、防火间距、安全出口等各项要求，采用行之有效的先进的防火灭火技术，做到保障安全、方便使用、经济合理。

6.4.2 消防总体布置

本工程的建筑物设计对火灾的防范予以高度的重视，消防系统的设计满足泵站的消防原则及有关规范的要求。对有可能发生火灾的场所，主要机电设备除在设备布置和材料选择方面采取有效的预防措施，尽可能避免火灾的发生，同时配置必要的消防设备，做到一旦发生火灾，能迅速投入灭火设施，立即扑灭火灾或将火灾损失减到最低限度。此外建筑物按规范要求，安装防雷接地装置。各场所均设有符合要求的对外楼梯或通道，各生产场所距楼梯通道间的最



远距离均能满足规范要求。为满足消防车和其他车辆行驶要求，厂区内设有宽 4m 以上的公路通道。

6.4.3 建筑消防设计

根据《水利工程设计防火规范》（GB50987-2014）的规定，划分了本工程各类建筑物、构筑物的火灾危险性类别、耐火等级和火灾危险等级。详见下表。

表 6.4-1 副厂房火灾危险性类别及耐火等级

建筑物名称	火灾危险类别	耐火等级	火灾危险等级
干式变压器室	丁	二	中危险级
屋外主变压器场	丙	二	中危险级
10kV 高压开关室	丁	二	中危险级
低压配电室	丁	二	中危险级
中央控制室	丙	二	中危险级
二次设备室	丙	二	中危险级
电缆通道	丙	二	中危险级
值班室	丙	二	轻危险级

1) 防火分区

由于泵房和高度 24m 以下的副厂房，防火分区的占地面积不限，因此均为一个防火分区，对泵房内的丙类生产场所做局部分格。

2) 安全出口

根据《水利工程设计防火规范》（GB50987-2014）的规定，配电装置室的长度大于 7m 时应设两个出口。

3) 防火门

建筑物的门为向疏散方向开启的丙级防火门。

4) 耐火材料

建筑物的吊顶、墙体装饰均采用耐火材料。

6.4.4 消防给水和灭火器设置

根据《建筑设计防火规范》的要求，按同一时间厂区内火灾次数为一次、火灾延续时间为 2h 考虑。

厂区室外消火栓用水量 15L/s，合计同时发生一次火灾时的最大用水量为 15L/s。消防水源从加压泵房前吸水井内吸水，在不影响生产的情况下仍能满足消防用水的要求。



厂区消防给水系统为厂区配置一台便携式移动消防泵，该泵具有强自吸功能，发生火灾时直接从加压泵房前吸水井内取水灭火。

按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求，消防场所内应配备手提式灭火器等灭火器材。

灭火器设置应满足以下要求：

- （1）灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。
- （2）手提式灭火器应稳固设置在挂钩、托架上或灭火器箱内，铭牌必须朝外。其顶部离地面高度小于 1.50 m；底部离地面高度不小于 0.15 m。
- （3）设置在潮湿或强腐蚀性地点的灭火器，应采取相应的保护措施。
- （4）设置在室外的灭火器，应有防潮、防暴晒等保护措施。
- （5）灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

地面厂房均开有大面积窗户自然通风，防排烟措施均采用开启外窗的自然排烟方式，窗口自然排烟面积达到建筑面积的 4%，满足规范要求。

表 6.4-2 消防设备材料表

编号	消防设备名称	规格	数量	单位	备注
1	手提式干粉灭火器	充装剂 4kg	10	具	1 座泵站、1 座水闸

6.5 主要设备数量

主要施工机械设备需用量见表 6.5-1。

表 6.5-1 主要电气设备材料表

序号	设备名称	型号及规格	数量	单位	备 注
一、电气设备					
1	10kV 户外避雷器	HY5WZ-51/134	3	只	
2	10kV 高压开关柜				
2.1	10kV 母线电源柜	KYN28A-12-005	1	面	配真空断路器
2.2	10kV 母线计量柜	KYN28A-12-JL	1	面	
2.3	10kV 母线避雷器柜	KYN28A-12-043	1	面	
2.4	10kV 主变电源柜	KYN28A-12-006	1	面	配真空断路器
2.5	10kV 站变柜	KYN28A-12-077	1	面	
3	变压器				
3.1	10kV 主变压器	S13-M-800/10 800kVA 10±2×2.5% /0.4kV Ud%=4.5 D,yn11	1	台	
3.2	10kV 站用变压器	SC13 50/10 10±5%/ 0.4kV D,y11 Ud%=4	1	台	安装于站变柜中



序号	设备名称	型号及规格	数量	单位	备 注
4	户外真空断路器	ZW43-12(G)/630-20	1	只	配智能控制器、看门狗
5	低压开关柜				
5.1	低压电源柜	MNS-01	1	面	含断路器
5.2	#1 电动机启动柜	MNS-13	1	面	含断路器、软启动器
5.3	#2 电动机启动柜	MNS-13	1	面	含断路器、软启动器
5.4	低压无功补偿柜	MNS-38	1	面	补偿容量 240kVar
5.5	站用电屏	MNS-	1	面	
6	动力配电箱				
6.1	检修排水泵动力箱	XL(F)-21-06G	1	只	
6.2	除湿机电源箱	PZ30R(嵌墙式安装)	2	只	
6.3	安装场动力箱	XL(F)-21-06G	1	只	
6.4	照明配电箱	PZ30R(嵌墙式安装)	1	只	
7	直流电源装置	-220V 40Ah	1	套	配免维护铅酸蓄电池组, 组合于一块屏中
8	照明系统				
8.1	照明配电箱	PZ30R	1	只	
8.2	双管荧光灯	2×28W T5 管	15	套	带蓄电池
8.3	单管荧光灯	28W T5 管	5	套	带蓄电池
8.4	吸顶灯	人体感应灯, 12W	5	套	
8.5	格栅荧光灯	AC220V-2×28W	4	套	带蓄电池
8.6	壁灯	AC220V-1×18W	6	套	带蓄电池
8.7	室外柱灯	杆高 6m	4	套	
8.8	绝缘电线	BV-4mm ²	0.5	km	
8.9	绝缘电线	BV-2.5mm ²	1	km	
8.10	耐火绝缘线	NH-BV-4mm ²	0.5	km	
8.11	硬塑管	PVC20~25	0.8	km	
9	防雷接地系统		1	项	
9.1	接地扁钢	镀锌, -50×6	200	m	
9.2	屋顶避雷带	镀锌 Ø16	250	m	
9.3	垂直接地体	镀锌 SC50 长 2.5m	5	根	
10	防火涂料及防火封堵		1	套	
二、计算机监控系统					
1	操作员工作站		1	套	含一台 24 寸液晶显示器
2	通讯管理机	通讯接口支持 10/100M 自适应以太网、RS232、RS485、CANbus 等	1	台	
3	LCU 屏	PLC 等设备构成	1	块	



序号	设备名称	型号及规格	数量	单位	备 注
4	水位仪		2	套	含超声波 水位传感器
5	打印机	激光 A3	1	套	配网络接口
6	网络设备		1	套	
	包括:				
	以太网交换机 (10/100/1000M 自适应)		1	台	
	超 5 类线		200	米	
	UPS 电源	在线式 3kVA 1 小时	1	台	
7	监控系统软件	包括上、下位机的系统 软件、应用软件, PLC 编程软件等	1	套	
8	卫星时钟系统		1	套	
9	控制台	计算机监控与 视频监视合用	1	面	含 2 把座椅
10	防雷装置		1	套	
11	控制电缆	DJVPVPR 2×2×1.5	1.5	km	
12	电源电缆	RVVP-2×1.5	1	km	
三、视频监视系统					
1	视频工作站	内存 DDR3、 4GB(2×2GB) 2TB 磁盘; DVD+/-RW 光驱、网络接口。	1	套	
2	工业以太网交换机	24 个口	1	套	
3	光电收发器		1	对	
4	室外网络智能高速球 型摄像机	附安装支架, 户外防护 罩、含电源等	6	套	含地面高 5m 的 不锈钢钢管
5	防水设备箱	IP65	6	只	
6	室内枪型网络摄像机	附安装支架, 户内防护 罩、含电源等	4	套	
7	网络数字硬盘录像机	32 口输入,	1	套	含 6 块 4TB 监 控硬盘, 2 台 46"LCD
8	网络机柜	19"标准机柜	1	块	
9	视频监控软件		1	套	
10	视频光缆	铠装多模 4 芯电缆	600	m	
11	视频电源电缆	RVVP-3×1.5	0.6	km	
12	超五类网络线		1200	m	
13	镀锌钢管	SC32	2.2	km	
14	防雷设备	户外安装的摄像机均应 配防雷设备	1	套	
四、通信部分					



序号	设备名称	型号及规格	数量	单位	备 注
1	接入点通信设备				
1.1	关口计量电能表	0.2s 级	2	块	安装在接入点，接入系统设备
五、材料部分					
1	10kV 架空电缆	JKLGJYJ-70	200	m	
2	10kV 电力电缆	ZC-YJV-8.7/15kV-3×95	200	m	
3	10kV 电缆头	与电力电缆相匹配	4	只	1 只户外，5 只户内，均为冷缩型
4	封闭铜母线槽	CCKX33-1250A	30	m	
5	电力电缆	1kV 及以下			
5.1		ZC-YJV-0.6/1kV-3×240	200	m	
5.2		ZC-YJV22-0.6/1kV-3×50+1×25	200	m	
5.3		ZC-YJV-0.6/1kV-4×16	200	m	
5.4		ZC-YJV22-0.6/1kV-4×16	100	m	
5.5		其余各类低压电缆	1000	m	
6	1kV 电缆头	与电力电缆相匹配	42	只	
7	控制电缆	ZC-KVVP-7×1.5	2	km	
8	控制电缆	ZC-RVVP-9×0.3	0.6	km	
9	控制电缆	ZC-DJYVP-2×2×1.0	0.5	km	
10	镀锌钢管	SC125	200	m	
11	镀锌钢管	SC100	200	m	
12	镀锌钢管	SC50	1	km	
13	镀锌钢管	SC25	0.5	km	
14	电缆桥架（镀锌）				
14.1		-600×400	30	m	
14.2		-300×200	20	m	
15	槽钢	[10	100	m	
16	角钢	L50×50×5	200	m	
17	圆钢	Ø10	100	m	
18	程控电话机		2	部	
19	防滑绝缘垫、绝缘手套、绝缘靴等		1	项	
20	灭火器		10	瓶	



7 施工组织设计

7.1 施工条件

7.1.1 工程概况

太平灌区位于小涧镇，太平泵站位于小涧镇太平村南部的涡河上，灌区涉及新太平村、灵山村、蔡海村、郭店村、狼山村和江城村等 6 个行政村，灌区总国土面积 41.54km^2 ，设计灌溉面积 4.5 万亩。灌区南靠涡河，北于蒋湾沟，西到四新沟西，东到狼山沟。

7.1.2 交通条件

1) 对外交通现状

蒙城县地理位置优越，县城距阜阳市 94km，距亳州市 100km，距淮北市 100km，距蚌埠市 92km，距淮南市 80km，城镇群内各中心城市的辐射带动。境内交通便利，公路四通八达，宁洛高速和规划济祁高速公路穿越县境，305、307、203 三条省道交汇于县城。涡河和阜蒙新河穿城而过。县乡公路、村村通公路四通八达，涡河两岸现状堤防堤顶道路通行良好，工程区对外水路运输较好，涡河航道规划为 IV 级标准，涡河蒙城枢纽需按 IV 级航道标准新建船闸为 V 级航道，全年可以通航。便捷快速的交通路网为项目施工提供了便利的条件，工程施工所需的各种施工机械和建筑材料均可通过公路或水路运输，直达工程区。

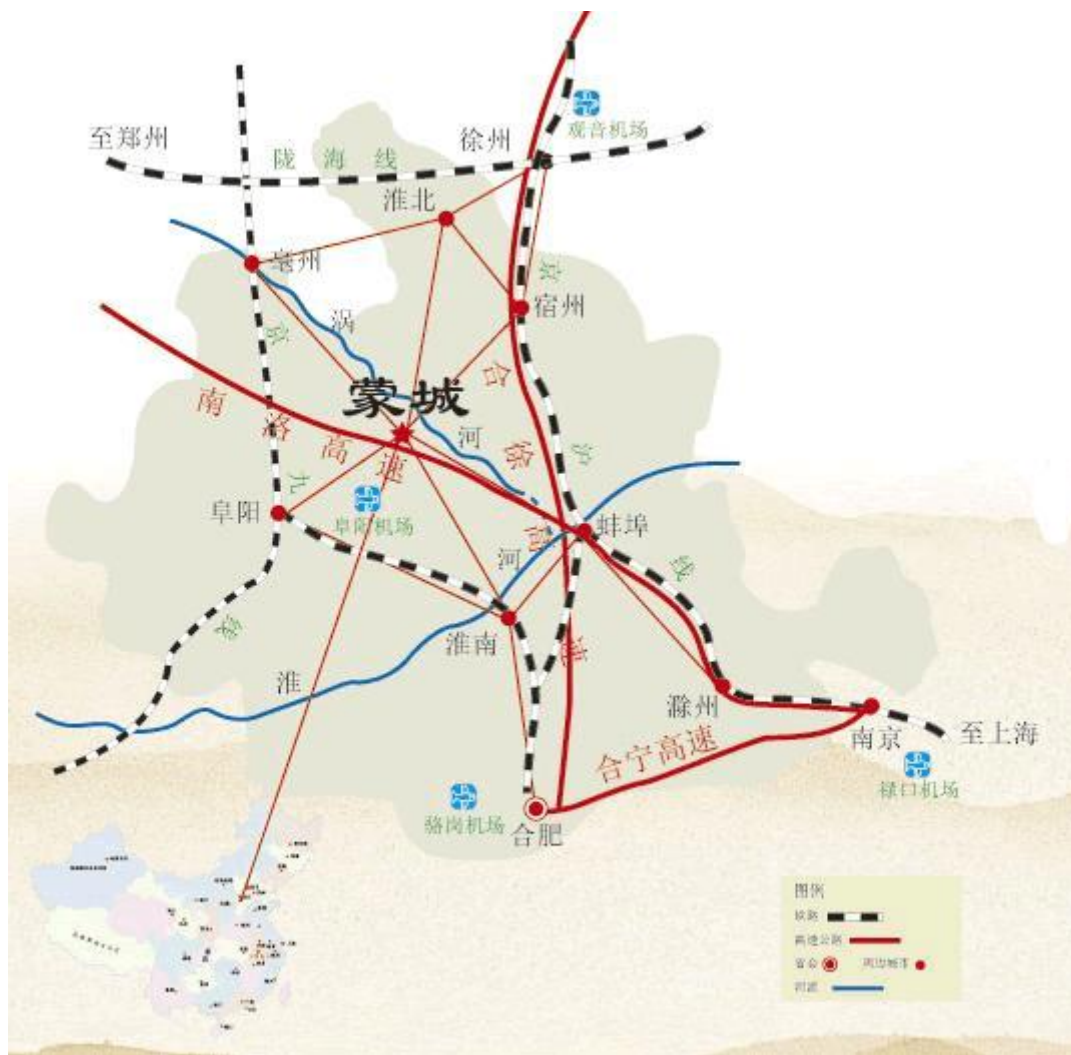


图 7.1.2-1 蒙城县对外交通图

2) 场内交通条件

工程区场内交通便利，有多条村村通水泥路连接各村各庄；主干渠及次干渠，大中沟一侧均有水泥路通达；堤顶防汛道路已修建完成，工程区上堤道路连接各村各庄，施工期沟道及各渠系建筑物均可由现状道路通达。

3) 材料来源

所有建筑材料均需外购，根据料源及水陆交通条件，工程所用块石、碎石、黄砂等从附近砂料场采购，汽车运至工地。水泥、钢筋、木材、油料等从蒙城县物资市场购买，汽车运至工地。

4) 水源、电源

水源：工程附近水资源丰富。施工生产用水可抽取涡河或丁花沟等现状大中沟道河水或河底砂层渗水。生活用水可接城镇供水管网解决。

电源：工程附近 10kV 系统电网经过，施工时可“T”接使用，一级负荷配

备柴油发电机作备用电源。

7.1.3 自然条件

1) 水文气象条件

涡河流域地处我国南北气候过渡地带，属暖温带半湿润大陆性季风气候区。冬春干旱少雨，夏秋季副热带高压增强，暖湿海洋气团从西南、东南方向侵入，冷暖气团交汇形成降水，降水量集中，易造成洪涝。

本流域多年平均降水量为 600~900mm。受大气环流影响，降水量年内分布不均，6~9 月多年平均降水量占全年降水量的 70%左右。降水量年际变幅亦较大，最大年降水量为最小值的 4 倍。多年平均蒸发量上游为 1200~1400mm，中下游为 1866mm。

多年平均气温 14.5℃，各月平均气温以 1 月份最低，7 月份最高，分别为-0.1℃和 28.0℃。极端最高气温为 41.2℃，极端最低气温为-22℃。多年平均相对湿度 71%。多年平均年无霜期 210d，多年平均风速为 2.8m/s，多年平均年日照时数为 2400h。

流域内多年平均径流深 60~150mm，北部小南部大，汛期径流量占全年径流量的 77.5%，年径流离差系数 0.7~1.0，年内分配不均，年际变幅亦较大。因河道淤积、河槽下泄能力下降，洪水积滞难下，洪水过程呈矮胖型，其持续时间长。

2) 地形、地质条件

蒙城县境位于华北平原南缘，地势由西北向东南缓缓倾斜，地面高程由 29.5m 降至 21m 端差 8.5m，坡降 1/8500，沿涡为黄泛冲积平原，淝、茨流域属河间侵蚀平原。有万亩以上碟状封闭型湖洼地 42 处，岛状山丘 12 座，涡河—北淝河与涡河—茨河之间两条分水带。

蒙城县地层位于皖北（华北）地层区，属于两淮地层分区淮北地层小区。区内第四系地层发育，分布广泛，厚度达数十米至数百米，以冲积和洪积类型为主，地层具多元结构；土性为粉质粘土、壤土、砂壤土、粉土及细砂等。

工程范围内地层主要为第四系松散沉积，按从老至新的顺序主要分为：

第四系上更新统（Q3）

主要为褐黄、灰黄、黄、棕黄、灰色的粘土、粉质粘土、壤土、含砾细砂

等为主，次为灰绿、灰白色。粘土和壤土中偶夹有黄、灰黄色粉、细砂，含铁锰质结核和砂礓，下部有壤土与粉土互层，具泛滥相沉积的特点，组成河流二级阶地，为典型的冲积地层。

第四系全新统（Q4）

灰黄、灰褐、灰、浅棕黄色的粉质粘土、壤土、砂壤土、粉细砂等，局部有灰黑色淤泥、淤泥质土，具二元结构，为典型的近代冲积地层，主要分布于河道两侧和河漫滩一级阶地，土质松软，微薄夹层多，底部常有含砾砂和含铁锰质浸染的粉质壤土。

7.1.4 材料来源及水电供应

建筑材料均就近采购，水泥可选用阜阳市皖北水泥或淮北市的相山牌水泥，钢材选用马鞍山钢铁公司产品，砂石料来源：砂砾料、石料可在小涧镇建材大市场购买，该处砂砾料及石料料源丰富，规格、质量、储量可满足工程需求。陆路运输便利，运距约 10km。木材、油料等可从蒙城县城关地区建材市场采购。施工期生活用水可利用城镇或农村人饮工程已有的供水系统，生产用水直接从河道中抽取。本工程施工用电可直接从系统电网中接线或自发电解决，施工期生活用电可利用生活办公区附近的低压线路。

7.2 施工导流

7.2.1 导流标准

根据《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标准》（GB50288-2018）、《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）等相关规定，本工程主要建筑物级别 4 级，次要建筑物 5 级，临时性建筑物 5 级。相应的导流建筑物级别按照 5 级考虑。导流标准统一选用非汛期 5 年一遇。河道工程导流建筑物级别为 5 级，土围堰相应洪水重现期为 5 年，围堰超高根据上述规范，内河侧取 0.5m，外河侧取 1.0m（安全加高 0.5m，波浪高度 0.5m）。

7.2.2 导流方式

工程施工考虑在非汛期施工，根据本工程的建设内容，涉及需导流的工程

为为水闸建设过程中河道排涝导流，围堰可采用全段围堰挡水，根据施工期洪水计算，导流方式可选择在围堰一侧开挖明渠导流，但为便于施工人员日常通行可埋设一孔 $\phi 1000$ 钢筋混凝土管进行导流，同时作为临时便道通行。

7.2.3 围堰施工

围堰断面采用梯形，设计围堰堰顶高程依据施工期洪水位确定，并加安全超高 0.5m。围堰顶宽均为 2.0m，迎、背水面坡比为 1:2。围堰均采用素土填筑、夯实，迎水面铺设无纺土工布防渗，迎水面及堰顶采用 30cm 厚编织袋装土铺盖压坡。

围堰填筑时，采用 $1.2\sim 1.6\text{m}^3$ 液压反铲挖装，10~20t 自卸汽车运料，上、下游围堰同时填筑，沿围堰轴线方向从一端向对岸进占。围堰水面以下部分一次填筑到位，自稳密实。水面以上部分分层填筑上升，采用 D85A-18 推土机分层摊铺、平整，分层厚度 40cm，12t 自行式振动碾顺围堰轴线方向采用进退错距法碾压；堰体与左、右岸坡接头处，采取薄层填筑，平板夯机夯实。围堰填筑到设计堰顶高程后，对围堰断面进行削坡整型，堰顶碾压密实。迎水面人工铺设无纺土工布，迎水面及堰顶编织袋压坡采用人工装土、堆码。

围堰拆除采用液压反铲端退法将围堰一次性予以拆除，拆除弃土采用 10~15t 自卸汽车运至弃土区用于后期园区地面垫高。

7.2.4 基坑排水

围堰闭气后，按照将河道内积水六天排完的要求，则需选用 IS200-150-250 型立式离心泵 3 台，其中 1 台备用。单台流量 $460\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 20m，电机功率 37kW。在上下游施工围堰处，各布置 1 台立式离心泵同时进行初期明排。

基坑经常性排水主要为基坑渗水、施工废水和大气降水等，在初期排水结束后，在每段的基坑底部顺河底开挖通向围堰处排水明渠，将基坑内积水汇至围堰处，并通过架设在围堰上的离心泵（IS80-50-200 型，流量 $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=11.8\text{m}$ ，轴功率 $P=1.41\text{kW}$ ）将积水排至外河侧，河道首末端各布置一台，备用 1 台，共布置 3 台。

7.3 主体工程施工

7.3.1 护坡工程施工

1) 平整坡面

先把要铺设的基面按设计坡度找平、夯实。一般 10~15m 为一段，按照设计边坡坡度要求进行边坡地基处理，清除杂草、树根、突出物，对于较大的突出物或深坑用推土机先初步推平，最终使边坡表面平整、密实，并符合设计要求。若基层夯实、找平处理得不好，会直接影响预制块的铺设质量与施工进度。

2) 铺碎石和土工布

已完成的基础面上铺设碎石，碎石厚 100mm。

3) 铺装护坡预制块

铺设护坡预制块前先排放，从下向上铺设，计算护坡能用多少块，预制块上、下沿与两边趾墙有多大空隙，只有这样才能确定第一块预制块所放的位置。第一个预制块所放位置准确与否，直接影响以后的铺设质量。

确定第一个预制块位置后，用经纬仪作出垂直，平行水流方向两条线，用水准仪找平，然后开始铺设。

铺设砼预制块一般从下往上进行铺设。

7.3.2 泵站工程施工

1) 土方开挖

基坑土方采用 $1.0\text{m}^3 \sim 1.6\text{m}^3$ 反铲自上而下分层分块开挖，分层高度为 2~3m，D85 推土机、 3.1m^3 装载机配合进行集料和场地平整，10~20t 自卸汽车运渣至临时弃土区，后期可用平整泵站厂区地面。

2) 保护层预留及开挖

为保证基础开挖不超、欠挖，且不对基础产生扰动破坏，基坑土方开挖接近设计标高时，预留 30cm 厚的保护层。保护层采用人工分段、分块开挖至建基面并修整成型。

3) 基坑开挖排水作业

跟进布置基坑内的排水系统，采取设置排水沟导排至集水井，然后集中抽

排。

4) 混凝土工程施工

(1) 原材料控制

(a) 水泥

选用普通硅酸盐水泥 42.5；每批水泥附有厂家的品质试验报告，并对每批水泥进行取样检测，合格报监理审批后使用；

保证贮灰罐密封良好，避免材料受潮，不同品种、标号及厂家的水泥分别贮放。

(b) 钢筋

所选用钢筋符合热轧钢筋主要性能的要求；每批的钢筋均附有产品质量证书及出厂检验单，并在使用前对每批钢筋进行外观质量检查，按规范要求进行抽样做机械性能试验；

对抽样试验结果及时报送监理人，在监理人确认后使用；钢筋按不同钢种、等级、牌号、规格及生产厂家，分批验收，堆放，其下垫枕木，其上盖防雨布。钢筋使用前作调直除锈、除污处理；钢筋接头直径 12 以上采用焊接或机械连接，对直径小于 12 的钢筋采用绑扎接头。接头按规定抽检；钢筋及预埋件加工制作在加工场集中进行，成品编号堆放于半成品库，防止锈蚀。

(c) 骨料

不同粒径的骨料分别堆放，严禁相互混杂和混入泥土；细骨料和粗骨料的质量技术要求必须满足有关规范的规定。

(d) 其他原材料

粉煤灰使用优质灰，其质量指标符合监理人指定的有关标准；外加剂的质量符合相关规范、规程的规定；根据混凝土的性能要求，结合混凝土配合比的选择，通过试验确定粉煤灰及外加剂的掺量，其试验成果报送监理人审批。

(2) 混凝土施工设备布置

水工建筑物混凝土料由现场混凝土拌合站集中生产、供应，6~9m³ 砼搅拌运输车从拌合站出料口接料运输，经场内施工主干道运至基坑外坡顶或基坑内；

拟在闸室段基坑内布置 1 台 25t 汽车吊，用于钢筋、模板等材料吊运入仓；拟在闸室段布置 1 台 HBT60 型砼输送泵，作为主要的混凝土入仓手段，另

外，1台25t汽车吊配1~2m³砼吊罐作为混凝土垂直入仓的辅助手段。

(3) 混凝土浇筑

混凝土由砼拌合站集中供料，6~9m³砼搅拌运输车水平运输，采用HBT60型砼输送泵送入仓。混凝土下料倾落自由高度不宜过大，每胚层浇筑厚为40~50cm。底板按分节采用跳仓法浇筑，墙体及顶板按分节采用流水作业法施工，浇筑方向采用轴线方向浇筑。

底板垫层：底板垫层采用6~9m³砼搅拌运输车运至仓面卸料，用装载机斗、胶轮手推车等转料、布料，人工摊平，采用平板振捣器振捣。建基面浇筑仓在浇筑第一层混凝土前，必须先铺一层2~3cm厚的水泥砂浆，砂浆水灰比与混凝土的浇筑强度相适应，并保证混凝土与建基面结合良好。

底板：仓位较大的部位采用台阶法铺料，仓位较小可采用平铺法浇筑。总体浇筑方向为顺轴线方向浇筑，台阶法浇筑从仓位左端向右端铺料，逐层向前推进，并形成明显台阶，直到把整个仓位浇筑到收仓高程。

台阶法浇筑时的施工要点：严格控制二、三层摊铺长度，斜坡分层处振捣要密实，不得漏振。坡度不大于1:2。以最快速度覆盖上层混凝土，最大限度地缩短混凝土面暴露时间。

浇筑中因故停工时，必须在初凝前把接头处的混凝土振捣密实，特别是钢筋网附近。浇筑斜坡底板和顶板时，对每一层台阶的浇筑方向为从低处向高处下料。底板八字脚要在其邻近底板铺最后一层料后开始下料，振捣要均匀，直至八字底部翻浆止，避免过振与漏振捣。

墩墙墙浇筑：采用平铺法浇筑。周围分层布料浇筑，先浇中墙，再浇边墙，总体上各墙均匀上升，在仓内设置溜筒，每隔2~3m布置一组，将仓内浇筑面分成几个区段，每段固定浇筑工人。

在混凝土浇筑过程中，观察模板、支架、钢筋、预埋件的情况，若发现有变形、移位时，及时采取措施进行处理。底板和顶板混凝土采用插入式振捣器振捣，侧墙采用软轴振捣器振捣。振捣时以混凝土不再显著下沉，不出现气泡，并开始泛浆为准，避免过振、漏振和欠振。振捣器距模板的垂直距离不小于振捣器有效半径的1/2，每层浇筑厚度不大于40cm。混凝土浇筑完毕后，要将表层浮浆刮去，以免在两层混凝土之间产生软弱夹层。

为保证墩墙、顶板混凝土施工质量，尽量减少混凝土面气泡，混凝土采用

二次复振的方法，即在混凝土正常振捣 30min 后再进行一次振捣，以排除混凝土内的气泡，保证混凝土表面光洁度。

墩墙浇筑至设计高程后，采用 WDJ 碗扣式多功能强力脚手架搭设施工排架，模板一次安装完成，模板每隔 1.5m 左右设一个进料口（40cm 左右）以便混凝土入仓和振捣，边浇筑边封模板。混凝土浇筑时，采用小型振捣器振捣，并且控制混凝土的上升速度，以保证埋件不移位。为了保证安全，模板采用内部拉筋固定，不与排架联系，以免引起排架振动。

二期混凝土由 25t 汽车吊配 1m³ 吊罐，卸料至仓面受料斗，再经溜筒入仓。

（4）施工缝的处理

在施工缝上浇筑第一层混凝土前，先铺一层厚 2~3cm 的水泥砂浆，其水灰比比混凝土的水灰比减少 0.03~0.05。铺设的砂浆面积与混凝土浇筑强度相适应，铺设工艺保证新浇混凝土能与老混凝土结合良好。

（5）混凝土面的修整

有模板的混凝土结构表面修整混凝土浇筑成型后的偏差不得超过模板安装允许偏差的 50%~100%。

混凝土表面缺陷处理：混凝土表面蜂窝、凹陷或其它损坏的混凝土缺陷按工程师指示进行修补，直到工程师满意为止，并做好纪录。修补时必须凿去缺陷部位薄弱的混凝土和个别突出的骨料颗粒，周边凿成陡坡或燕尾槽，凿毛后再用钢丝刷或加压水冲洗表面，采用比原混凝土等级高一级的砂浆、混凝土或其它填料填补缺陷处，并予抹平，修整部位加强养护，确保修补材料牢固粘结，色泽一致，无明显痕迹。

无模板混凝土结构表面的修整具体施工时根据无模板混凝土表面结构特性和不平整度的要求，采用整平板修整、木抹刀修整、钢制修平刀修整等不同施工方法和工艺进行表面修整。

无模板混凝土表面的保湿。为避免新浇混凝土出现表面干缩裂缝，及时采取表面喷雾，洒水或加盖聚乙烯薄膜，保持混凝土表面湿润和降低水分蒸发损失。

（6）混凝土的养护和表面保护

混凝土浇筑收仓 12h 后，开始对浇筑完毕的混凝土进行养护。高温和较高

温季节表面进行流水养护，低温季节表面进行洒水养护，永久面采用花管洒水养护。养护时间为混凝土的龄期或上一仓混凝土覆盖，在干燥、炎热气候条件下，适当延长养护时间。

遇气温较低（日平均气温小于 3°C ）时，对已浇筑的混凝土仓面用保温被覆盖。混凝土养护设专人负责，并做好养护记录。

混凝土的表面保护在低温季节或气温骤降季节，对混凝土进行早期表面保护。模板拆除时间根据混凝土强度及混凝土的内外温差确定，避免在夜间或气温骤降时拆模。混凝土表面保护层材料及其厚度，根据不同部位、结构的混凝土内外温度和气候条件确定。

（7）钢筋制安

所有钢筋均在钢筋加工厂集中加工。施工技术人员根据施工图和相关规程、规范进行加工配料设计，并编制加工配料单下发到钢筋加工厂。钢筋加工厂按照配料单的要求进行加工制作、堆放、标识，由质检人员进行检查、验收，符合质量要求才能出厂。

钢筋的表面要洁净无损伤，油漆污染和铁锈等在使用前清除干净。带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用。钢筋要平直，无局部弯折。

加工成型的钢筋由平板车运至施工现场，采用 25t 汽车吊吊运入仓，人工配合抬运到位安装。

（8）钢筋安装

所有结构钢筋采用人工绑扎。钢筋的安装位置、间距、保护层及各部分钢筋的大小尺寸均符合施工图及设计文件的规定，安装偏差不超过技术规范的有关规定。在钢筋和模板之间设置强度不低于设计强度的混凝土垫块。在多排钢筋之间，采用短钢筋支撑以保证位置准确。安装后的钢筋骨架要有足够的刚性和稳定性。钢筋安装完毕，进行自检、互检和复检，对照设计图纸和施工规范要求进行检查，合格后移交下道工序。在混凝土浇筑过程中，安排值班人员经常检查钢筋架立位置，如发现变形及时纠正。

（9）钢筋连接

钢筋安装时， $\phi 25\text{mm}$ （含 $\phi 25\text{mm}$ ）以上的钢筋采用手工电弧焊，可采用搭接焊或绑条焊，优先选用双面焊。Ⅱ级钢筋接头的搭接或绑条焊焊缝长度，双面焊时为 $5d$ 。当焊接条件困难时可采用单面焊，其搭接或绑条焊焊缝长度为

10d。当焊接 I 级钢筋时则分别为 4d 和 8d。钢筋直径在 25mm 以下的采用绑扎。搭接长度为：C20 混凝土中 I 级钢筋采用 30d，II 级钢筋采用 40d；C25 混凝土中 I 级钢筋采用 25d，II 级钢筋采用 35d。光面钢筋绑扎接头的末端做弯钩，螺纹钢的绑扎接头的末端可不作弯钩。钢筋接头要按规定错开，配置在“同一截面”的受力钢筋，其接头的截面积占受力钢筋总截面积的百分率符合规范和设计要求。

（10）模板工程

底板外模采用整体支架式模板，外侧采用地锚固定。

内模根据结构尺寸，贴角八字及八字以上 30cm 做定型钢模板，采用钢拉杆对拉，墙体模板施工时此部位不拆除，墙体模由此继续向上支立，防止混凝土在此产生错台、挂帘现象。

底板面层采用活动样架、人工抹面收光的施工。

堵头模板根据止水厚度分区制作和安装。安装模板时，在模板肋条与止水接触面上设止水限位线（ $\Phi 6$ 钢筋）。模板固定时内部钢拉杆，外侧采用钢管（带调节丝杠）、钢丝绳（带花篮螺杆）、丝杠等外侧顶拉，并在外侧设三排地锚限位固定。管身分节处的闭孔泡沫板采用后期粘贴施工。

墙体及顶板模板内外侧和顶板模板主要采用 P9015 普通钢模板单块拼装。墙体内外面用 10 号槽钢做站杆围檩、钢拉杆对拉加固。为提高管涵过水表面的平整度，除采取提高模板刚度措施外，模板接缝处采用高强螺栓连接，以保证拼缝紧密和不错台。墙体的内外模板一次支立到顶板八字以下 40 cm 高程。

顶板采用满堂支撑，脚手钢管上部设丝杠，用于调节顶板内模的水平度，同时也利于模板的拆除。

堵头模板：墙体和顶板堵头模板采用定型钢模板（双层止水两侧）现场组合安装。

底板外部支架式模板整块安装，管身组合模板采取横排的配模方式。

模板安装前，首先在垫层上用墨线弹出混凝土箱涵外围轮廓线，并经检验合格，以便于模板安装和校正。用水准仪将水平标高从水准点引测到基槽内，作为模板安装的依据。并且用 1:3 水泥砂浆在墨线旁抹找平层，以保证模板位置及标高正确，防止模板底部漏浆。

模板的对拉螺栓采用 $\Phi 16$ 圆钢，中部利用 $90 \times 90 \times 2.5\text{mm}$ 铁板与 $\Phi 16$ 圆

钢满焊作为止水板。墙体对拉螺栓的长度为墙体厚度减 30mm，两侧各套 30mm 长丝扣。

模板安装过程中，组合钢模板间采用高强螺栓连接，间距小于 300mm。安装对拉螺栓时两面均匀拧紧，两端拧紧的丝扣有足够的长度。在墙、柱模板的底部留有清扫孔，在验仓合格后进行封堵。

在模板拼装过程中，在模板缝内镶海绵条（特别注意施工缝部位），确保模板之间的接缝平整严密，不出现“错台”现象。

支架支撑在坚实的地基和老混凝土面上，并有足够的支撑面积，斜撑采用地锚等防止滑动。模板拆除时将对拉螺栓两端的塑料帽用特制工具取出，螺栓孔用掺有 9%UEA 的微膨胀干硬性水泥砂浆回填，利用铁锤捶捣密实，与墙面保持平整。

模板拆除在混凝土强度不低于 3.5MPa 时，进行拆除；顶板模板在混凝土强度达到设计强度的 75% 时进行拆除。

模板的拆除顺序：拆除斜撑及斜拉条→拆除外钢楞及对拉螺栓的螺母→分层自上而下拆除内钢楞及配件和钢模板→运走分类堆放→清理检修刷脱模剂→运至下一仓面使用。

钢模板在每次拆除后和使用前用毛刷角磨机清除表面浮锈、砂浆及杂物，并涂刷混凝土脱模剂，严禁使用对混凝土有污染的油剂类涂料作隔离剂。

7.3.3 拆除工程施工

1) 拆除施工程序

(1) 在正式拆除混凝土和浆砌石之前，先期挖除危及拆除安全的部分土方，对在拆除过程中可能引起结构失稳、倒塌、倾覆的部分应前期开挖，必须彻底解除危险。

(2) 拆除工作先切断电源、拆除机电设备、自上而下稳妥施工的原则进行。

(3) 施工流程

上部结构钢筋砼拆除 → 闸/桥墩钢筋砼拆除 → 底板消力池钢筋砼、翼墙砼拆除 → 浆砌石挡墙及围墙拆除。

2) 上部结构拆除

(1) 工作桥及检修大梁用汽车吊吊除，汽车吊的选用要对原机耕桥标准进行核算，禁止采用爆破拆除的方法。

(2) 交通桥拆除时先凿除路面、栏杆、人行道板，然后用起重机将主梁吊运装车。

(3) 排架柱等采用液压振动锤拆除或人工大锤拆除。

(4) 启闭机、闸门用起重机吊运，装车拆除。

3) 前期土方挖运

在正式拆除砼及砌体之前，首先应挖出危及拆除的土方，对于在拆除过程中可能引起结构失稳、倾覆的部分，应前期开挖，彻底解除危险。前期土方挖运采用反铲开挖，8t 自卸汽车运料到弃渣场，同时在弃渣场配备 1 台 D85 推土机推料、平整。

4) 下部拆除

(1) 在拆除作业之前，应详细调查待拆结构的稳定性，特别是边墩浆砌石部分的危石分布，对可能造成危及拆除安全的部分，必须事先进行处理，并采取相应的防护措施。边墩上所有危石及闸室所有不稳定部分，均应事先撬挖排除。

(2) 闸室、桥墩等下部钢筋砼结构物采用 PC-200 型液压反铲安装 YC-2000 型液压破碎锤进行锤击、破碎、解体，用气割钢筋，再用反铲钩挖、松动。局部边角部位，不便使用机械，则采用人工配合手风钻撬挖的方法进行拆除。

(3) 拆除的废料用 $1.2\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖掘机装 10~20 t 自卸汽车外运至弃土区用于后期地面垫高。

(4) 在拆除期间直至拆除工作完工验收，应随时对拆除范围以内的左右侧土方开挖边坡的稳定进行监测，若由于拆除作业等引起边坡不稳定的迹象，应及时通知监理工程师，采取有效措施确保边坡的稳定。

5) 浆砌（干砌）石拆除

(1) 砌体拆除首先应安排拆除不稳定的结构物，特别是边墩浆砌石部分的危石，然后在拆除其他砌体工程。翼墙浆砌石拆除前，应挖除进、出口翼墙背后的回填土方。

(2) 拆除旧闸上、下游坡脚处的浆砌石挡墙采用 1m^3 液压反铲配合 D85

推土机钩挖、松动的机械拆除方法，局部边角部位，不便使用机械，则采用人工配合风镐撬挖的方法进行拆除。浆砌石护坡及干砌石、抛石则采用人工撬挖的方法拆除。

(3) 拆除的块石料是属于可利用废渣，利用 8 t 自卸汽车运至弃土区用于后期地面垫高。

6) 后期土方挖运

(1) 后期土方开挖包括影响混凝土、砌体拆除工作的土方开挖以及砂卵石土方挖出等项目，其土方开挖时间可能与混凝土、砌体拆除工作平行作业，只要不影响混凝土、砌体拆除施工进度及安全的土方，可尽早安排施工，以减少后期土方挖出的施工强度。

(2) 土方挖运采用 $1.2\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲开挖，10~20t 自卸汽车运料至弃土区用于后期地面垫高。

7.3.4 雨天与低温施工

1) 土方施工

雨前应及时压实作业面，并防止作业面积水，当降小雨时应停止粘性土填筑；下雨时注意保护填筑面，不宜行走践踏，并严禁车辆通行，雨后恢复施工，填筑面应经晾晒、复压处理，必要时应清理表层，待检验合格后及时复工；土堤不宜在负温下施工，在具备保温措施的条件下，允许在气温不低于 -10°C 的情况下施工，但土料压实时的气温必须在 -1°C 以上；负温施工时应取正温土料，装土、铺土、碾压、取样等工序均应快速连续作业，要求填土中不得夹冰雪，粘性土的含水量不得大于塑限的 90%，砂料的含水量不得大于 4%，铺土厚度应适当减薄或采用重型机械碾压。

2) 浆砌石、砼施工

小雨中施工应适当减少水灰比，并做好表面保护，遇中到大雨应停工，并妥善保护工作面；雨后若表层砂浆或砼尚未初凝，可加铺水泥砂浆后继续施工，否则应按工作缝处理；浆砌石在气温 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 施工时，应注意砌筑层表面保温，在气温 0°C 以下又无保温措施时应停止施工；低温时水泥砂浆拌和时间宜适当延长，拌和物温度应不低于 5°C ；浆砌石砌体养护期气温低于 5°C 时应采取保温措施，并不得向砌体表面直接洒水养护；砼低温施工应符合 SL677-2014



《水工混凝土施工规范》的有关规定。

7.4 施工总体布置

7.4.1 施工总布置规划

根据施工布置场地条件及工程布局情况，在施工总布置规划中按以下原则进行。

充分利用蒙城县的金融、邮电及商业等三产企业为工程施工服务，现场不再考虑设置相应的施工人员各种服务设施。

根据方便管理、就近布置和有利于施工的原则，在施工总布置规划中，充分利用永久征地范围等场地条件，尽量减少临时征地。通过土方调配等运输道路布置，优化的施工流程，合理确定主体工程的施工工厂区、仓库区、生活区的布置。

7.4.2 施工布置

工程施工安排在枯水期进行，施工有关设施和机械停放场地均可沿堤顶及圩内护堤地布置，不需要集中布设施工场地，所需的房屋除工地值班房等施工现场房屋在堤顶或护堤地布置外，其余均宜租用民房解决，或沿堤布置一定数量的临时工棚。根据施工强度和施工布置原则，施工所需的房屋面积见表 7.4.2-1。

表 7.4.2-1 临时厂房面积

房屋名称	房屋面积 (m ²)
施工工厂	200
施工仓库	150
生活用房	租用民房
办公用房	租用民房
合 计	450

7.4.3 施工劳动力计划

工程施工总工日 0.36 万个，施工期平均上工人数 30 人/日，高峰上工人数 96 人/日。

7.5 施工总进度

根据主管部门对工程建设的指示，结合工程规模、工程条件、自然条件及



工程施工特点，本工程施工总工期 9 个月建设期完成，跨 2 个年度。计划按照 1 次枯水期完成全部施工作业；总工期 9 个月进行控制，即从第 1 年 9 月处准备开始，至第 2 年 4 月中旬完成全部工程施工。

(1) 工程准备期

工程准备期安排在第 1 年 9 月，主要完成工程正式开工前的场内“四通一平”、导流工程、临时房屋和施工工厂设施建设等。

(2) 主体工程施工期

泵站工程施工期安排在第 1 年 10 月~第 2 年 3 月底，计划施工总工期 6 个月；桥梁及渡槽工程施工期安排在第 1 年 12 月~第 2 年 3 月底，总工期 4 个月，渠道安排在第 1 年 11 月~第 2 年 4 月底。

(3) 工程完建期

工程完建期安排在第 2 年 5 月~第 2 年 6 月，主要完成清场撤退及完工验收等扫尾工作。

表 7.5-1 施工进度计划

工程名称	第一年				第二年					
	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月
前期准备	■									
沟渠清淤工程		■	■	■	■	■	■	■		
沟渠衬砌工程		■	■							
渠系建筑物工程		■	■	■	■					
桥梁工程		■	■	■	■					
水闸工程		■	■	■	■					
竣工验收									■	■

8 工程征地与移民安置

8.1 编制依据

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年）；
- 2) 中华人民共和国水利部 [2009]23 号文发布的《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290—2009）；
- 3) 国土资源部、国家经贸委、水利部国土资发[2001]355 号《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》；
- 4) 2006 年国务院 471 号令颁发的《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》；
- 5) 2009 年 7 月水利部发布的《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）；
- 6) 《安徽省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2004年）；
- 7) 《安徽省人民政府关于公布全省征地区片综合地价标准的通知》（皖政〔2020〕32 号）；
- 8) 2008 年安徽省人民政府关于贯彻执行新修订的《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》有关问题的通知（皖政〔2008〕36 号）；
- 9) 安徽省财政厅财农村[2008]367 号文《关于印发〈安徽省耕地占用税实施办法〉的通知》；
- 10) 安徽省发改委、水利厅皖发改农经[2012]98 号文《关于公布安徽省大中型水利水电工程建设地面附着物拆迁补偿标准的通知》；
- 11) 国家及地方其他有关行业规范、规定、定额及概预算编制办法、造价管理资料、地方价格信息资料；
- 12) 移民安置规划设计成果及实物指标调查成果；
- 13) 《安徽省发展改革委 安徽省财政厅 安徽省自然资源厅关于调整耕地开垦费征收标准等有关问题的通知》（皖发改收费〔2019〕33 号）
- 14) 亳州市人民政府关于蒙城县调整被征收集体土地青苗、房屋及地上附属物补偿标准的批复（亳政秘〔2020〕118 号）。



8.2 征地范围及实物调查

8.2.1 征地范围

根据有关规范、规章规定结合本次工程实际，拟定工程征地范围包括建筑物建设用地及河道扩挖部分、弃土占地和施工中临时租用地等。根据工程总体布置，本次工程总占地 6059.62m^2 ，其中永久占地 4484.80m^2 ，临时占地 2200m^2 。各类工程临时征地地类统计详见下表。

表 9.2-1 工程征地分类表

一级地类	二级地类	永久征地 (m^2)	临时征地 (m^2)	备注
农用地	旱地	349.76	500.00	
	林地	664.55	0.00	
	沟渠	2161.62	-	
	坑塘水面	0.00	0.00	
	其他农用地	0.00	0.00	
	合计	3175.93	500.00	
建设用地	水工建筑用地	0.00	0.00	
	农村道路	350.13	1700.00	
	公路用地	333.56	0.00	
	采矿用地	0.00	0.00	
	城镇住宅用地	0.00	0.00	
	农村居民点	0.00	0.00	
	合计	683.69	1700.00	
未利用地	其他草地	0.00	-	
	河流水面	0.00	-	
	合计	0.00	0.00	
总计		3859.62	2200.00	

8.2.2 实物调查

1) 调查依据

2009 年 7 月水利部发布的《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》(SL442-2009)；

1: 1000 地形图；

有关土地详查资料。

2) 调查内容和方法

(1) 农村调查

农村移民拆迁实物调查采用普查办法，对征地范围内按堤防分段和地方行政分区逐户调查人口、房屋等附属物，按户调查登记造册，再由抽样调查并分



析成果进行复核。土地以村民组为单位，以标准亩为计量单位进行调绘量算，并与土地详查资料对照确定。

(2) 专业项目调查

专项设施包括道路、电力、电信、广播电视等。均会同专业部门或其主管部门，按照有关要求，逐项调查，逐个登记。

3) 实物指标

根据实际调查结果，本次项目不涉及拆迁及移民安置问题。

4) 永久占地费用

根据安徽省人民政府皖政〔2020〕32号《安徽省人民政府关于公布全省征地区片综合地价标准的通知》，永久征用农用地和建设用地补偿标准为46600元/亩，永久征用未利用地补偿标准按征地区片综合地价0.8的修整系数确定为37280元/亩。

5) 临时占地费用

临时占地复耕费根据不同占用情况和复耕措施分别计算，根据土地复耕典型设计测算成果并结合其他类似工程采用标准，耕地复耕费按2800元/亩，临时征地补偿费按2000元/亩。

据以上原则和依据及确定的补偿标准工程建设所产生的征地补偿概算总投资为29.96万元，本次工程建设所发生的土地征用费由蒙城县人民政府负责，不列入工程总投资内。估算明细表见表9.2-2。

表 9.2-2 土临时占地概算汇总表

序号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
	土地补偿费和安置补助费				29.96
一	永久征地				28.98
1	农用地	亩	4.76	46600	22.18
2	建设用地	亩	1.02	46600	4.75
4	耕地复耕费	亩	4.76	2800	1.33
5	耕地青苗补偿费	亩	4.76	1500	0.71
二	临时征地				0.98
1	农用地	亩	0.75	2000	0.15
2	建设用地	亩	2.55	2000	0.51
4	耕地复耕费	亩	0.75	2800	0.21
5	耕地青苗补偿费	亩	0.75	1500	0.11



9 水土保持

9.1 概述

工程在建设过程中，由于开挖、填筑、堆渣等人为扰动，必然破坏地表植被抗蚀能力与外营力间的相对平衡，对建设区域及周边地区的生态环境产生不利影响，加剧项目区水土流失的发生和发展。因此，在工程施工期和施工结束后，应根据工程不同施工区域，针对性地采取相应的水土保持措施，对可能造成水土流失加强预防和治理，尽可能减少因项目建设产生的新增水土流失。

根据《安徽省水土保持规划（2016-2030）》，蒙城县水土流失总面积为 1.45km^2 ，占全县总面积的 0.07%，土壤侵蚀强度属于轻度侵蚀。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程项目区属以水力侵蚀为主的北方土石山区，土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水力侵蚀表现为面蚀及沟蚀。

9.1.1 水土流失防治责任范围

根据《中华人民共和国水土保持法》第八条“从事可能引起水土流失的生产建设活动的单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失”，以及“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，通过项目区的查勘、调查，结合工程的总体布局及其特点，本项目水土流失防治责任范围为工程扰动的全部区域，防治责任由建设单位蒙城县水务局承担，在整个项目的设计、施工过程中承担相应的水土保持责任和义务。

9.1.2 水土流失防治目标和总体布局

9.1.2.1 水土流失防治目标

根据水利部《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》和安徽省人民政府《关于划分全省水土流失重点防治区，加强水土保持工作的通知》，项目区不属于省级水土流失重点预防区及治理区；同时根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目区未涉及到各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、自然保护区等；项目位于蒙城县小涧镇，因此确定执行北方土石山区水土流失防治一级标准。



表 9.1.2-1 工程水土流失防治标准指标值表

防治指标	施工期执行标准	设计水平年执行标准
水土流失总治理度(%)	/	95
土壤流失控制比(%)	/	0.90
渣土防护率(%)	95	97
表土保护率(%)	95	95
林草植被恢复率(%)	/	97
林草覆盖率(%)	/	25

9.1.2.2 水土流失防治措施布设原则

水土流失防治措施布设遵循以下原则：

- 1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。
- 2) 减少对原地表和植被的破坏，合理布设弃土场。
- 3) 项目建设过程中注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土石渣。
- 4) 注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。
- 5) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调，在临近城市区道路两侧的植物措施，可结合景观要求适当提高标准。
- 6) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。
- 7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。
- 8) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果。
- 9) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

9.1.2.3 水土保持防治分区及总体布局

水土流失防治按照“三同时”制度进行。水土保持措施布设应以全面的观点来进行，做到先全局，后局部，先重点，后一般，不重不漏，轻重缓急，区别对待。总体指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面上水土流失防治相辅，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和林草措施涵水保土，实现水土流失彻底防治。

主体工程区应做好场地排水措施，对区域内未被占压硬化的区域采取植被建设工程，做好施工期间的拦挡、排水和覆盖等防护措施，做好绿化区域的表

土剥离与回覆，临时堆土注意拦挡、遮盖和排水；施工场地区应做好后期土地整治及植被建设，做好表土剥离及防护，施工期间注意临时挡护、排水和覆盖；弃土区应做好弃土场边坡防护和植被建设，周边做好拦挡与排水，施工期间注意临时拦挡、排水和覆盖。

9.1.2.4 水土流失防治措施体系

在对主体工程设计的分析评价基础上，根据不同防治分区水土流失特点提出需要补充、完善和细化的防治措施和内容。

施工中形成的新生面采取截水（洪）沟、护坡和修筑挡渣墙（坎），保护边坡和坡脚稳定，同时使水土流失在“线”上有效控制，减少地表径流冲刷，使泥、土、石“难出沟、不下河、不入库”；同时对施工迹地进行土地整治——即进行土地的平整、改造、修复、种植水保林草或复耕，形成“面”的防治。通过点、线、面防治措施有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，改善生态环境，防治水土流失的目的，实现水土流失由被动控制到综合开发治理的转变。项目水土流失防治措施体系见框图 9.1.2-1。

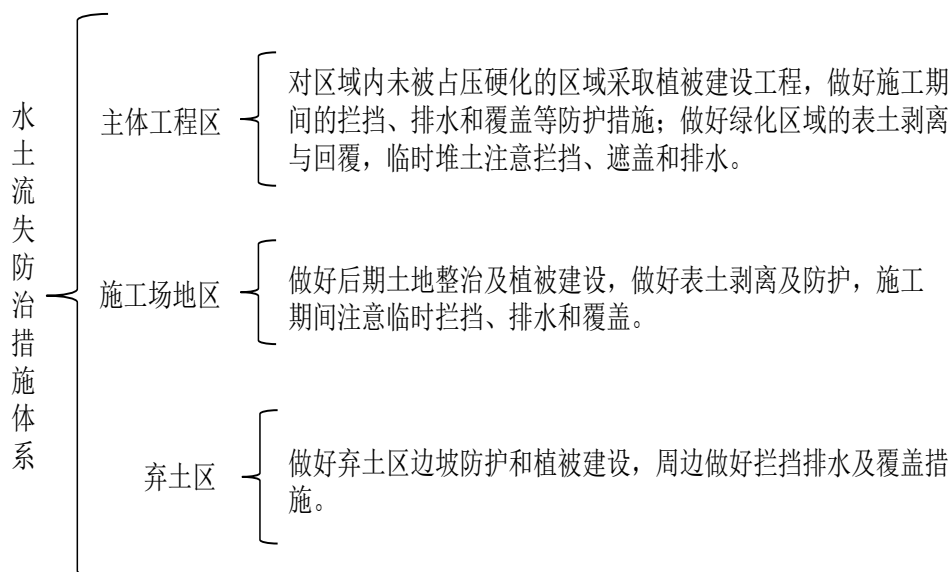


图 9.1.2-1 水土流失防治措施体系框图

9.2 水土保持措施布置及设计

9.2.1 水土保持工程级别和设计标准

1) 截排水工程级别

结合截排水工程等级划分依据，同时结合林草工程设计级别，本项目截排

水工程执行二级标准；对应排水标准执行 3~5 年一遇短历时暴雨，超高 0.2m。

2) 生产建设项目植被恢复与建设工程级别

结合林草植被恢复与建设工程级别划分依据，工程执行三级标准。根据植被建设工程设计标准相关要求，三级植被建设工程应根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行；降水量为 250mm~400mm 的区域，应以灌草为主；降水量在 250mm 以下的区域，应以封禁为主并辅以人工抚育。

9.2.2 水土保持分区防治措施

9.2.2.1 主体工程区

主体工程区包括沟渠清淤拓浚、新建灌溉泵站与节制闸、道路改造等内容。主体工程设计已考虑了较为完善的护坡护岸工程以及绿化防护措施，能够有效防止雨水淋蚀，均能减少水土流失；本方案根据情况增加以下水保措施设计。

1) 工程措施

施工前根据需要对现状占地类型为耕地的部分区域进行表土剥离，剥离厚度为 20~30cm，剥离的表土分别集中堆放在附近，表土剥离量为 2.26 万 m³，施工结束后回覆绿化区地表，及时清理施工迹地。

2) 植物措施

主体工程设计中充分考虑了河道生态防护措施，对于裸露区域尽可能增加绿化措施，撒播草籽，种植地被植物及乔灌木，共计撒播草籽 200kg，种植乔木 200 株，灌木 300 株。

3) 临时措施

施工期间为防止暴雨冲刷、烈日暴晒、机械或人为扰动等对裸露地面的破坏造成不必要的水土流失，在覆土回填或硬化之前，对裸露开挖面进行彩条布苫盖，考虑到彩条布的重复利用，共需彩条布 3000m²。

场地周边临时排水沟及沉砂池：在施工过程中需在场地周边开挖临时简易排水沟，内壁夯实，排水沟断面采用梯形断面、底宽 60cm、深 60cm、边坡 1:1，排水沟总长共计 6.5km。布设沉砂池 12 座，以沉降径流泥沙，降低径流流速，施工期沉砂池中的淤泥应定期清运。

9.2.2.2 施工场地区

工程施工安排在枯水期进行，施工有关设施和机械停放场地均可沿堤顶及圩内护堤地布置，不需要集中布设施工场地，所需的房屋除工地值班房等施工现场房屋在堤顶或护堤地布置外，其余均宜租用民房解决，或沿堤布置一定数量的临时工棚。

施工场地总占地面积为 1.1hm^2 ，为临时用地，主要用作施工工厂和施工仓库。待施工结束后将对其进行土地整治。本方案根据情况增加以下水保措施设计。

1) 工程措施

施工前对该区域占地范围内宜进行表土剥离且扰动强度较大的区域采取表土剥离措施，剥离厚度为 $20\text{--}30\text{cm}$ ，共计剥离表土 2750m^3 ，剥离表土就近堆放在工程区附近，施工结束后对迹地松土平整，后将前期剥离表土回覆至表层。

2) 植物措施

在施工场地的道路两侧及可绿化的空闲地，考虑撒播狗牙根播草籽绿化，共计撒播草籽 80kg 。

3) 临时措施

临时堆土防护：场地利用前，首先对剥离的表土进行暂存，堆高不超过 3m ，并采取防护措施，在其表面苫盖彩条布防护，彩条布共计 300m^2 。

场地周边临时排水沟及沉砂池：在施工过程中需在场地周边开挖临时简易排水沟，内壁夯实，排水沟断面采用梯形断面、底宽 60cm 、深 60cm 、边坡 $1:1$ ，排水沟总长共计 90m 。布设沉砂池 1 座，以沉降径流泥沙，降低径流流速，施工期沉砂池中的淤泥应定期清运。

9.3 水土保持工程施工组织设计

9.3.1 施工条件

水土保持工程与主体工程处于同一区域施工，项目区内现有的交通运输条件便利，可以满足施工材料运输需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由主体工程供水供电系统统一供应。

1) 交通、水、电供应条件



（1）交通条件

施工交通应本着尽量利用主体工程施工便道以及施工区附近的县乡公路为原则。对于不能满足施工要求的道路予以整修加以利用，对于没有可利用道路的工段新修筑临时施工便道，并采取相应的水土保持措施，避免产生新的破坏。

（2）水源条件

项目所经地区河渠密布，公路建设用水便利。但应考虑与农田灌溉相结合，避免破坏沿线自然水系。

（3）用电条件

水土保持工程施工用电量较小，尽量利用主体工程提供的条件，没有条件的可自备柴油发电机。

2）建筑材料供应条件

为保证水土保持工程措施的质量，采用与主体工程同样的建筑材料。

9.3.2 施工组织形式

水土保持措施是对工程建设过程中可能产生的水土流失所采取的预防和治理措施。水土保持工程应纳入主体工程，实行项目法人制、招标投标制及项目监理制。因此，水土保持工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计施工合同完成水土保持工程。水土保持施工组织设计遵循以下三条原则：

1）与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2）按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

3）施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，取弃土区采取边开挖边防护的措施。临建设施完成任务后，临建工程布置区按原占地类型及时进行恢复，植物措施在土地整治的基础上尽快实施。

9.3.3 施工方法

1）工程措施

（1）表土剥离与回填

对于需进行表土剥离的区域在主体工程施工前，先人工清除植被，对于根

系较深的林木应清至新鲜土层下。剥离分区分段进行，根据土壤厚度分布情况及所需覆土量，由人工配合液压反铲及推土机顺等高线方向对表层土进行剥离，剥离收集后由挖掘机装自卸汽车运至规划的表土堆存区堆存，为防止水土流失和土壤风化，堆置的表土应适当压实，并采取防护措施。

（2）土地整治

本工程土地整治是指项目施工完成后，对建设扰动的施工迹地及时进行处理，清除地表垃圾，进行坑洼回填，主要采用推土机平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整，平整后的场地可布置植物措施。

（3）截（排）水沟、沉沙池施工

排水沟、沉沙池基础采用人工开挖，开挖的土石方就近堆放并平整。衬砌排水沟所需块、片石料从弃渣中人工捡集，砌筑时禁止使用风化的片石，片石的大小要均匀，且尺寸不应小于 15cm。砌片用的砂采用干净的中砂，并辅以人工胶轮车或自卸汽车运输，人工修整并砌筑浆砌块、片石，水泥砂浆由主体工程设置混凝土拌和系统提供。

2）植物措施

（1）施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行检测，以指导土壤改良，确保植物生长。

（2）整地

整地时进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对绿化区进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面。

（3）苗木选择

乔木采用达到 2 级以上标准 2 年生壮苗；灌木采用 2 年生壮苗；草籽要求种子的纯净度达 90%以上，发芽率达 70%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

（4）栽植方法

乔木、灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。种植工序为：放线定位-挖坑-树坑消毒-回填种植土-栽植-回填-浇水-踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上表土。

草本采用人工撒播或植草皮的方法。选择定植时间的原则一般是以降雨持续>6h，雨量达 20mm~30mm，浸润定植沟内土层深度为 20~40cm~40cm 时定植，根据施工进度安排，灌木及草种直播时期以雨季刚来时为宜。条播完成后覆土 2cm，以不见种子为度。为使撒播均匀，节省种子，可用干细土和草木灰拌种撒播。

（5）种植季节

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

（6）抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于 40% 的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育责任。

3) 临时措施

本工程临时措施包括临时排水沟和沉沙池、编织袋装土拦挡等。临时排水沟和沉沙池施工与上述的永久排水设施施工方法基本相同。临时排水设施应尽可能结合永久排水进行布置，能通过加工改造成永久排水设施的不予拆除，减少二次扰动影响；不能利用的进行拆除或填埋。其余的临时措施在施工完毕后均应拆除，拆除的土石方应运至弃土场堆放。

9.3.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须达到规范规定的质量要求，并经质量检测后，才能作为治理成果进行数量统计。

水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经暴雨考验后基本完好。

临时排水设施应与永久排水设施相结合。施工场地废水不得污染自然水源，也不应引起淤积、阻塞和冲刷。排水沟要求能有效地控制地表径流，排水去处有妥善处理。在经一定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率在95%以上。

施工时，不论挖方或填方，均应做到各施工层面不积水。因此，各施工场地应随时保持一定的泄水横坡或纵向排水通道。挖方基底或填方顶面水量过大时，承包人应采取开挖排水沟等措施降低其含水量。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需的立地条件，种草密度达到设计要求，采用经济价值高、保土能力强的优良草种，当年出苗率与成活率在95%以上，3年后保存率在90%以上。

9.3.5 实施计划进度

水土保持措施实施计划进度如下：

- 1) 按照“先挡后弃”的原则安排工程进度；
- 2) 工程措施应在施工过程中或施工结束后及时跟进；
- 3) 植物措施应在施工结束后适宜气候条件下及时进行；
- 4) 临时工程应在施工过程中实施，充分发挥水土保持功能。

9.4 水土保持监测与管理设计

9.4.1 水土保持监测设计

9.4.1.1 监测范围和内容

1) 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，水土保

持监测范围应为水土流失防治责任范围。

2) 监测内容

水土保持监测内容包括：防治责任范围、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果及水土保持工程设计等方面的情况。具体包括以下几个方面：

(1) 扰动土地情况

包括扰动土地是否超过防治责任范围

(2) 取土（石、料）、弃土（石、料）情况

挖填方数量及占地面积，堆放形态和面积，临时堆土的数量、堆放时间、形态和占地面积。

(3) 影响水土流失因子监测

包括地形地貌、土壤性质、植被覆盖率和降水、风等因子。

(4) 水土流失动态监测

包括水土流失类型、面积、强度和流失量的变化，对下游及周边地区造成的危害与趋势。

(5) 水土保持措施防治效果监测

包括各类水保防治措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施稳定性、完好程度，以及各类防治措施的拦渣保土效果。

(6) 防治目标监测

包括水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标。

9.4.1.2 监测方法

水土保持监测应采取调查监测与定位观测相结合的办法。

1) 调查监测

对影响水土流失的主要因子如地形、地貌、水系、降雨等，以及生态环境的变化、水土保持方案实施的情况等，采用调查监测法。

采用实地调查方法进行水土保持监测的内容包括项目区水土流失面积、水土保持设施数量、土方挖填量、弃渣量、各防治措施的效果及生态环境变化



等。对效益效果如植物覆盖度及林草生长情况采用标准地样方法；对水土保持设施的保存情况采用巡测、观察、记录的方法，确定防护效果及稳定性。

2) 定位观测

对重点监测区域和典型监测断面（点）降雨量、水土流失量、水土保持防护工程的防护效果等，主要采用定位观测法，辅以调查监测法。此外，可利用GPS对建设区域地表扰动和面上的水土流失情况进行定位观测和面积量算。根据本工程水土流失特点，对于本工程项目区内分散的临时土料堆积物等，地面观测采用简易的水土流失观测场进行观测。根据不同类型土状堆积物，设置简单的水土流失观测场，并与坡度相同的原地貌进行对照，选择在坡度较大的堆土边坡等采用地面观测。观测场要布置典型观测断面、观测点和观测基准。同时对堆土场的坡度、堆高、体积进行监测，利用地形测量法。借用沉沙池等设施采用沉降法，测量泥砂堆积量，推算水土流失量。主要地面观测方法如下：

(1) 雨量监测

直接收集工程区域附近雨量站的降水观测资料。

(2) 沉沙池法

借用排水系统的沉沙池测量泥砂堆积量，进而推算出水土流失量。

9.4.1.3 监测点位及时段

1) 监测点位布置原则

(1) 代表性原则

结合新增水土流失预测结果，以主体枢纽工程区、弃土区为重点，选择具有水土流失代表性的场所进行监测；

(2) 可操作性原则

结合工程项目对水土流失的影响特点，力求监测设施及方法经济、适用、可操作性，同时要考虑监测点交通便利和监测点避免干扰。

根据不同监测时段的不同监测重点布设监测点

主要以能有效、完整的监测其水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

2) 监测点位

水土保持监测站点的布设根据上述原则及考虑工程特点、扰动地表面积和

特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。本方案水土保持监测方法主要调查监测与定点观测相结合的方法。布置定点监测点位共 30 处，分别为主体工程区 10 处、施工场地区 10 处、弃土区 10 处。水土流失监测点位布设及监测计划见表 9.4.1-1。

表 9.4.1-1 水土流失定点监测点位布设及监测计划表

监测区域	监测点位	主要监测内容	监测频次	监测方法
主体工程区	10 处	扰动地表面积及程度 植被覆盖度 水土流失情况	本工程需在整个建设期（含施工准备期）内开展不间断监测。正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录一次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录一次。	调查监测法 定位观测法
施工场地区	10 处			
弃土区	10 处			

9.4.1.4 监测频次

本工程水土保持的监测时段从施工准备期前本底值监测开始，至设计水平年末结束。建设项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展监测。

扰动土地情况实地量测监测频次不少于每季度 1 次，遥感监测应在施工期开展 1 次，施工期每年不少于 1 次；取土（石、料）场、弃土（石、渣）场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 1 次，正在实施取土（石、料）场、弃土（石、渣）场方量、表土剥离情况不少每 10 天监测记录 1 次，临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次；土壤流失面积监测不少于每季度 1 次，土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）场潜在土壤流失量不少于每月 1 次，遇暴雨加测；工程措施及防治效果每月监测记录 1 次，植物措施生长情况每季度监测记录 1 次，临时措施每月记录 1 次。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

9.4.1.5 监测机构与人员

由业主委托具有水土保持监测资质的单位。受委托的监测单位应依据规程规范编制监测实施方案并实施监测，委派监测人员担任监测任务。监测单位应将监测成果报送建设单位和当地水行政主管部门，并作为监督检查和达标验收的依据之一。

9.4.2 水土保持管理设计

9.4.2.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持措施的顺利实施，落实“建设项目的水土保持设施，应该与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用”的要求，建设单位需采取一定的措施确保工程的实施。

项目业主应配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实，并与地方水土保持部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。协调水土保持方案与主体工程的关系，规范施工。在工程招投标过程中，将水土保持工程纳入招投标文件，明确承包商防治水土流失的责任。建设单位责成承包商负责对外购土石料运输及堆放过程中水土流失防治，确保各项水土保持设施达到设计标准与质量。

9.4.2.2 水土保持监测

在本方案服务期内，需加强水土保持监测工作，对项目建设期的水土流失量的动态变化、水土保持措施的效果等进行监测，监督和指导水土保持方案的实施，对需补充水土保持措施的，制定相应的补充治理方案。建设单位可委托检测机构进行监测，检测机构按规定的监测内容、方法、时段和监测成果要求等按时向建设单位报告，并向水行政主管部门提交水土保持监测报告，报告水土保持措施的实施情况和效果，对水土流失防治目标的实现情况进行分析，监测报告应满足水土保持竣工验收要求。

9.4.2.3 水土保持监理

水土保持监理是落实本方案提出的水土保持工程的重要措施，通过水土保持监理可为工程建设单位有效防治水土流失提供技术支持与保障，确保达到水土保持方案提出的水土流失防治目标，满足水土保持专项验收的要求。本项目水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和方案实施质量，将实行工程监理制，并接受各级水行政主管部门的监督和检查。主体工程监理单位可负责水土保持监理工作，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告，水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告及临时措施的影像资料。

9.4.2.4 水土保持施工

纳入本方案的水土保持工程由承担本工程设计的单位负责施工，在施工合同中明确施工责任。本项目所用砂石考虑以购买的形式采购，不得向无证开采的单位和个人购买。砂石料开采造成的水土流失应由开采单位和个人自行治理，或由当地水土保持部门征收水土流失防治费进行治理，本方案不予考虑。砂石销售单位应按规定负责治理生产过程中造成的水土流失；在生产过程中损毁水土保持设施的，应按规定向当地水行政主管部门缴纳水土保持设施补偿费。当地水土保持监督部门应对其进行监督、检查。

9.4.2.5 水土保持设施验收

水土保持工程竣工验收是确保其正常投入作用的有效措施之一，主要是对所有水土保持设施进行全面验收，为其主体工程验收的一个重要组成部分，水土保持竣工验收不合格的主体工程不能投入使用。至设计水平年时，建设单位将根据施工资料、水土保持监理报告、水土保持监测报告和后续的水土保持设计文件，对照水行政主管部门批复的水土保持方案，及时申请水土保持竣工验收。

1) 落实生产建设单位主体责任，严格执行生产建设项目水土保持设施自主验收标准。生产建设项目水土保持设施验收，由生产建设单位按照有关要求自主开展，水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应根据水土保持方案及批复意见等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，在该报告的基础上生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及批复意见、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作（召开验收会议，组成验收组），形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

2) 公开自主验收资料，规范自主验收报备和受理审核程序。除按照国家规定需保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，并提供有效联系方式。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。



9.5 水土保持投资

水土保持方案估算总投资为 29.36 万元，其中：工程措施 9.10 万元，植物措施 4.16 万元，临时措施 3.14 万元，独立费用 1.66 万元。根据《水土保持补偿费征收使用管理办法》，“按照相关规划开展小型农田水利建设、田间土地整治建设和农村集中供水工程建设的”免征水土保持补偿费。本项目水土保持补偿费免征。

表 9.5-1 投资估算总表 单位：万元

编号	工程或费用名称	新增水土保持措施投资（万元）						总 计
		建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合计	
			栽(种)植费	苗木、种子费				
第一部分 工程措施		9.10					9.10	9.10
一	主体工程区	6.03					6.03	
二	施工场地区	1.02					1.02	
三	弃土区	2.05					2.05	
第二部分 植物措施			2.40	1.76			4.16	4.16
一	主体工程区		1.70	1.34			3.04	
二	施工场地区						0.00	
三	弃土区		0.70	0.42			1.12	
第三部分 临时工程		3.14					3.14	3.14
	Ⅰ临时防护工程	2.87					2.87	
一	主体工程区	1.31					1.31	
二	施工场地区	0.54					0.54	
三	临时堆土去	1.02					1.02	
	Ⅱ其他临时工程	0.27					0.27	
第四部分 独立费用						11.30	11.30	11.30
一	建设管理费					1.30	1.30	
二	水土保持监理费					2.00	2.00	
三	勘测设计费					2.00	2.00	
四	水土保持方案编制费					2.00	2.00	
五	水土保持监测费					2.00	2.00	
六	水土保持设施验收费					2.00	2.00	
一～四部分合计		12.24	2.40	1.76		11.30	27.70	27.70
	基本预备费（6%）	一至四部分合计的 6%					1.66	1.66
	工程总投资						29.36	29.36
	水土保持工程总投资						29.36	29.36

10 环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 保护对象

本工程涉及的环境影响因素主要包括水、生态、土壤、人群健康、大气及声和其他环境因素，因此环境保护对象为水环境、生态环境、土壤环境、人群健康、大气及声环境和其他环境。

10.1.2 设计依据及标准

10.1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月 1 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日起施行；
- (7) 《淮河流域水污染防治暂行条例》，国务院 1995 年第 183 号令；
- (8) 《中华人民共和国河道管理条例》，国务院 1988 年第 3 号令。
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[1998]第 253 号）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 2 号，2008.10.1）。

10.1.2.2 相关规划

- (1) 《安徽省水功能区划》（2003 年 10 月）；
- (2) 《安徽省生态功能区划研究报告》。



10.2 环境现状调查和评价

10.2.1 项目实施对环境的有利影响

太平灌区位于涡河北侧，是较易受干旱威胁的地区之一。灌区植被以人工植被为主体，不具备野生动物栖息的生态环境条件，区域内没有珍稀动物、植物资源。

配套工程建设完成后，将有条件的调整灌溉制度、优化种植结构、改造中低产田，提高了灌区内灌溉用水保证率，增强灌区抗御旱灾能力，有效地扩大灌溉面积及改善田间生态环境，提高粮食作物产量；可以合理调节农田水分状况，增加干旱年份的土壤含水量，对改善灌区的水质、局部气候、生态环境起到促进作用。使整个灌区的农作物在干旱年得到充分灌溉，农业生产稳定高产。灌区水源为涡河，无污染，水质好，不会酿成生态环境失调和土地盐大碱化。

本灌区为老灌区，渠线已形成。建筑物配套基本不占用或占用很少土地；工程在施工期，沿渠线无学校、医院等公共设施，施工噪声不会成为公害；施工区亦无珍稀动物，不存在使其惊吓而迁移。

10.2.2 项目实施对环境的不利影响

对环境的不利影响主要集中在施工期。包括施工产生的废污水、废渣以及各类施工机械和运输车辆产生的噪声、粉尘、废气，施工导截流以及局部水土流失等影响。

1) 施工弃渣对环境的影响

在本工程土方平衡计算中，充分利用开挖土方，不能利用的通过周边工程进行协调调运，尽量加以综合利用，尽量避免设置弃渣场。

2) 施工区垃圾对环境的影响

施工区生活垃圾相对较少，但生活垃圾以有机物为主，主要分布于渠道沿线及生活区附近。要求在生活区和施工集中区建厕所和化粪池，垃圾和粪便由城市环卫部门统一定期清运，严禁乱抛乱丢，污染环境，并经常消毒。

3) 施工噪声对环境的影响

工程施工对环境噪声影响主要来自汽车、拖拉机、装载机、推土机、拌和

机、空压机等设备以及砼系统操作等，这些设备运行及生产活动产生的噪声级都较高，噪声级一般在 80db~100db 之间。

4) 施工废气对环境的影响

施工废气包括汽车、机械设备、挖掘机等产生含 SO₂、NO_x、TSP 的废气、汽车运输产生扬尘，以及基础开挖、混凝土系统水泥装卸产生的粉尘。各类施工废气对汽车运输线路两侧和施工区周围的空气会带来污染，影响当地居民的健康。

5) 施工区环境卫生、人群健康

工程施工期间，由于民工大量集中，施工人员来自四面八方，流动性大，施工场地有限，人员集中居住，且工地居住条件相对较差，劳动强度大，容易引起疾病流行，特别是痢疾、肝炎等病感染率较高。

10.3 环境保护对策与措施

1) 水环境保护

施工工厂内设置排水沟，沟口处设置集水池、废水收集系统和油水分离装置，收集废油，废水经沉淀后，达标排放，防止污染。

在施工营地建生活污水处理池，经处理的生活污水可运往村民作为有机肥料。生活污水处理布置在施工营地下风向，采用三格化粪池结构，池壁采用砖砌结构，砂浆抹面，防止渗漏，顶盖密封，防止漏气。

2) 声环境保护

对产尘量较大和噪声级相对较高的施工现场人员，应发放防尘和防噪用具，定期进行体检。对空气质量和噪声级进行监测，应达到国家允许标准。

3) 生态环境保护

灌区现代化改造配套改造后，应保证渠道内一定的环境需水量，避免有关渠道断流和脱水对生态系统造成危害。施工期临时占地及取土料区，在停止使用后，要迹地恢复，结合水土保持措施进行防治。

4) 人群健康

施工人员进场前，需进行体检，携带传染病者，禁止入场，并及时隔离治疗，同时给合格者发放作业人员健康证。对施工临时用水进行环境监测，根据监测分析成果，在综合考虑其他因素的基础上，选择较优良层次的地下水作为

饮用水源。各施工厂地、临时居住地，料厂等与施工有关的区域，都要配置专门的清洁工人，及时打扫清理垃圾；垃圾集中堆放后，及时转运至垃圾中转站或处理站。

综上所述，规划项目将改善灌区的生态环境，虽然施工期间会造成一定的不利影响，但是通过采取相应对策措施可以降低其对群众生产、生活的不利影响。因此，从环境影响评价上，该项目具有较强的可操作性。

10.4 环境管理与监测

10.4.1 环境管理和环境监理方案

10.4.1.1 环境管理

（1）管理机构

设置环境保护管理机构，在建设单位配置环境管理专业人员，负责施工中的环境管理、监督工作。

（2）主要职责与工作内容

- ①贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例；
- ②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，编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门；
- ③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；
- ④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和拆迁居民安置点进行工程建设环境监理；
- ⑤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；
- ⑥协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷；
- ⑦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，工程环境管理人员的技术水平。
- ⑧定期编制施工区环境质量报告，报上级主管部门；工程竣工验收时，检查施工迹地的环境恢复情况。

10.4.1.2 环境监理

(1) 目的和任务

工程建设环境监理工作的主要目的是监督落实本工程环境影响报告书中所提出的各项环保措施，将工程施工和拆迁安置活动产生的不利影响降低到可接受的程度。

工程建设环境监理的任务包括：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，监督检查枢纽工程建设和拆迁安置的环境保护工作；及时了解和收集掌握施工区的各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作；协调业主与承包商、业主与设计方、与工程建设各有关方部门之间的关系。

(2) 环境监理范围

本工程环境监理的范围包括：施工布置区、施工场地、施工区域附近敏感区域等。

(3) 工作内容

配备环境监理工程师 1 名，纳入工程监理队伍。监理工程师主要内容如下：

1) 人群健康保护

检查工程施工区和拆迁安置区灭鼠和卫生清理情况；检查施工办公生活用房卫生情况；检查工程施工前及施工过程中传染病防治健康宣传的落实情况；检查施工期间，传染病监测的落实情况；确保工程施工区供水和生活饮用水安全，监督承包商做好生活饮用水的预防与保护、加氯消毒和水质监测工作。

2) 水质保护

检查含泥废水和碱性废水收集处理和达标排放情况；检查含油废水的达标排放情况，对未配备油水分离器及含油废水不能实现达标排放的，勒令其停止作业；检查吹填退水达标排放情况；确保施工结束后立即将各类施工机械撤出相应区段；加强工程施工方环境监理，减少无序施工对河流水体的扰动。对废污水的监测，应由监理工程师检查并监督执行。

3) 生态环境保护

施工人员进场前，监督工程承包商在环境保护和宣传方面的落实情况；监



监督检查临时占地以及施工迹地是否采取相应的植被恢复措施；监督耕地复垦措施的落实；检查底栖生态的修复和保护措施的落实；监督区内污水处理措施的落实，避免水质污染造成水生生态破坏。

4) 大气环境保护

监督承包商及各施工单位在装运水泥、石灰、垃圾等一切易扬尘的车辆时，是否覆盖封闭，防止运输扬尘污染；检查承包商及各施工单位是否装置除尘设备；检查洒水措施的落实；督促施工单位保证施工场地的整洁等。

5) 噪声防护

检查工程承包商选用低噪声的设备和工艺的落实情况；检查施工机械设备维修和保养的情况；检查施工单位是否合理安排施工时段；检查道路警示牌的设置情况；监督承包商作好声环境敏感点的监测等。

6) 固体废物处理

检查施工区生活垃圾的处理情况；监督承包商处置好一切设备和多余的材料，以确保移交工程所在现场清洁整齐。

(4) 监理方法

在施工现场和生活营地对所有施工单位的环境保护工作进行监督检查，监理方式为检查、旁站和指令文件。

对施工单位的环境保护工作进行抽查、监测，包括发出指令文件要求施工单位限期完成有关环境保护工作。

根据有关法律法规及施工承包合同，协助环境管理办公室和有关部门处理污染事故和各种纠纷。

10.4.2 施工期环境监测及运行期环境监控计划

本工程环境监测主要安排在施工期，主要包括：地表水质监测、地下水质监测、环境空气质量监测、环境噪声监测、水生生态监测、水土流失监测等。

(1) 水质监测

1) 生产废水监测

监测位置：为反映施工区的水环境质量，各站点在混凝土拌和废水处理后的出水口及含油废水处理后的出水口各设置一个监测点。

监测项目：悬浮物、PH、石油类为必测项目，其它项目可按照污染物排放



情况适当增加。

监测频次及时间：生产废水的排放与工程施工相关，在施工排污期每月监测 1 次（施工筹建期和工程完工期不测），施工高峰期增加测次，控制出口水质。

监测方法：水样的采集、保存、分析方法按照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中规定的方法执行，采样时同时观测水文要素。监测项目按照 HJ/T91-2002《地表水和污水监测技术规范》和 HJ/T92-2002《水污染物排放总量监测技术规范》中规定的方法进行监测。

2) 生活污水监测

监测点布设：在施工人员生活区污水排放口设 1 个生活污水监测点。监测项目：选择生活污水中的主要污染指标作为监测项目，主要有 PH、COD、BOD5、氨氮、元素磷、粪大肠菌群数、悬浮物等。监测频次及时间：工程施工期每月监测 1 次。

3) 地表水水质监测

监测项目：按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），选取水温、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、氨氮（NH₃-N）、总磷、总氮、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发性酚类、石油类、粪大肠菌群、硫酸盐、硝酸盐、氯化物，共 23 项。

监测频次：各断面监测时间为施工期间，每月监测 1 次。

（2）环境空气质量监测

监测位置：主要施工区各设 1 个，共 2 个监测点。监测项目：根据施工期产生主要污染物和空气质量的控制指标，监测项目确定为总悬浮颗粒、二氧化硫、氮氧化物，同时实测主要气象要素气温、风速和风向。

监测频次：施工期的废气监测采用非连续性监测，施工进场前监测 1 次，每年的施工高峰期监测 1 次。

（3）环境噪声监测

为监控工程施工对环境敏感点声环境质量的影响，对工程中不同施工形式的主要施工点进行监测。

监测点位：在施工区砂石料加工系统场地、施工人员生活区各布置 1 个监测点。



监测项目：昼间和夜间等效连续 A 声级。

监测频次：监测频次及监测技术要求：施工进场前监测 1 次，施工高峰期监测 1 次，每次连续测量 2 天，每天测量 4 次，昼夜各 2 次。

(4) 人群健康观测

对施工区和移民区的人群健康进行监控，针对施工人员和移民重点监测肝炎、痢疾等。监测期为施工期和移民安置期。

监测频率：施工期每年 1 次卫生防疫监测，具体视疫情决定监测时间。

本监测委托有关的卫生防疫部门承担。

10.5 投资估算

本工程是一项改善该地区社会经济和环境功能的一项环境工程，工程的实施对改善区域社会经济和生态环境具有重要作用，总体上分析有利影响是主要的。本工程负效益主要为占压土地资源、工程施工、生态环境对环境产生的短期不利影响，在各项补偿措施和环境保护措施落实的基础上，不利影响可得到有效缓解。工程环境保护投资主要用于以下几方面：施工期环境监测、施工期环境保护临时措施和环境保护独立费用。经投资估算，本工程环境保护专项投资 26.93 万元。环境保护投资计算见表 11.7-1。

表 11.7-1 工程环境保护投资表

序号	措施及费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
I	施工期环境监测措施				5.50
一	水质监测				4.50
1	施工生产生活废水监测	点·次	5	2000	1.00
2	地表水监测	点·次	5	3000	1.50
3	施工弃土区地下水监测	点·次	5	4000	2.00
二	人群健康监测	人·次	100	100	1.00
II	环境保护仪器设备及安装				0.00
III	环境保护临时措施				11.42
一	施工区污废水处理				1.70
1	生产废水沉淀池	个	2	6000	1.20
2	粪便污物收集处置费用	点·次	2	1500	0.30
3	废机油收集处置费用	点	1	2000	0.20
二	声环境保护				5.00
1	购置隔声屏	米	250	200	5.00
三	固体废弃物处理				0.02



序号	措施及费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
1	生活垃圾处理	t	2	120	0.02
四	人群健康				1.50
1	药品、场地消毒、卫生防疫等	年	1	15000	1.50
五	生态恢复措施费用				2.00
1	水生生态修复费	年	1	12000	1.20
2	生态恢复措施费	年	1	8000	0.80
六	运行期土壤环境跟踪监测费	点·次	4	3000	1.20
	I至III部分合计				16.92
IV	独立费用				8.49
一	建设管理费				2.15
1	环境管理人员经常费		3%		0.51
2	宣传教育及技术培训费		2%		0.34
3	竣工环保验收调查及评估费				1.30
二	环境监理费	人·年	1	20000	2.00
三	科研勘测设计技术咨询费				4.34
1	环保勘测设计费		10%		1.69
2	环评编制及评估费				2.65
	I至IV合计				25.40
V	基本预备费		6%		1.52
	静态总投资				26.93

11 工程管理

11.1 工程建设期管理

11.1.1 工程建设期组织机构设置

由蒙城县水利局组织成立项目建设领导小组，负责项目实施工程中的日常管理工作，完成项目日常建设工作的管理、协调，保证按照项目建设需要组织完成项目建设，对项目建设的工程质量、工程进度、资金管理和施工安全负总责，并接受上级主管部门和项目主管部门监督。

各项目点及项目措施关联责任人要直接参与到项目的建设工作方案、制定、规划、设计、施工等全程工作中，建立起各部门协同、上下联动的机制，形成齐

抓共管、合理攻坚的工作局面。

11.1.2 项目实施管理

为适应建立社会主义市场经济体制的需要，进一步加强水利工程项目管理，使水利工程项目管理逐步走上法制化、规范化的道路，保证水利工程的工期、质量、安全和投资效益。根据水利部水建[1995]128号关于《水利工程项目管理规定》通知要求。项目建设严格按项目法人责任制、施工招标投标制和施工监理制组织实施，施工队伍通过公开招投标按技术实力雄厚、资信良好等原则进行选择，施工监理按公正严明、措施得力等原则选择。整个项目实行制度化管理。

本工程将严格按照基本建设程序及国家农业综合开发中型灌区节水配套改造项目管理办法组织实施。工程建设将实行“四制”：项目法人制、招标投标制、工程监理制和合同管理制。项目法人为蒙城县水利重点工程建设管理中心，对项目的策划、资金筹措、项目实施、生产经营及资产的保值增值，实行全过程负责。项目工程建设实行公开招投标，工程施工、监理招投标由项目法人具体负责。招投标全过程在亳州市公共资源交易平台上进行。项目投资额较大，工程线长面广，法人单位招标有相应资质的工程监理单位对项目实施进行工程监理，并委托政府进行质量监督。对项目的主要建设内容、投资、资金

来源和效益要进行公示。

11.1.2.1 基本原则

(1)要针对项目特点，创新工程建设管理方式。

(2)要按照有关规程规范要求，采取各项治理措施，压实各环节责任，与相关部门形成合力，多措并举，加强监督，确保工程质量、进度和成效。

(3)要明确项目实施的组织结构、人员组成及项目推进机制，从组织实施方式、实施形象进度、工程质量、工程验收等方面，明确工程建设有关要求。

(4)要坚持建管并重，明确管护重点和长效管护对策，做到建的好、护的精、用的久。

11.1.2.2 进度管理

项目在建设过程中，拟从以下几方面来确保工程进度管理：

①施工管理人员应认真学习其与建设单位签订的合同文本，全面理解和掌握合同文本规定的要求。在工程实施中，以合同文本为依据，自始至终贯彻执行到施工管理全过程，确保工程优质如期完成。

②以合同规定的承包施工范围的工程质量、工期、安全、文明施工等要求为原则，施工单位应编制详细、完善的施工组织设计，经业主、监理单位审核后，进行实施。

③以合同规定的总工期要求，施工单位根据现场实际情况编制本工程施工总进度网络计划，以此有效地对工程进度进行总控制。

④以总工期为依据，施工单位根据现场实际情况编制分阶段实施计划（施工准备计划；劳动力进场计划；施工材料、设备、机具进场计划、分项分部施工进度计划等）。

⑤将合同的条款要求，分解纳入相对的分包合同中，对质量、工期、安全、文明施工等完全处于承包控制范围之内，确保工程如期完成。

11.1.2.3 质量管理

①落实项目法人责任制。项目法人责任制是水利工程建设领域落实投资责任的基础，是有效实施招投标制、工程监理制的前提，是保证工程质量的根本措施。本工程项目法人为安地渠道管理所。

②健全质量体系建设。水利工程建设具有综合性、污染性、复杂性和多变性的特点。针对水利工程建设特点，应从工程实际情况出发，设计相应的质量管理体系。一是建立勘察质量体系，勘察质量直接影响设计质量和深度，因此应依托先进测绘技术提高勘察质量，同时也为施工作业提供有力的支持。二是完善施工质量体系，基于施工内容的复杂性，应重点加强施工期间的质量控制，以从根本上消除质量隐患，其措施包括：完善施工组织设计，合理安排施工任务并严格落实质量标准；加强质量检测，包括原材料入库验收检验、每一道工序的检验；工艺监督，实施标准化作业程序，减小变异性。三是管理维护体系，应成立工程作业指导小组，从宏观上指导施工质量管理，并做好相关维护工作，避免质量问题出现。

③严格招投标管理。招投标阶段是决定工程质量效果的基础，本工程应采用公开招标方式，并严格履行有关法律法规的规定，坚持公开、公平、公正的原则，严禁虚假招标、内部招标、围标串标等不正当行为，招投标全程邀请纪监、财政等部门监督。对中标单位严格履行合同条款，严禁转包和违法分包行为，加重违约责任和处罚力度。不宜采取低价中标，应该严格执行基本建设程序和招、投标有关规定，以使工程造价合理，择优中标。

④加大质量监督力度。水利工程质量监督机构对工程建设质量进行监督是法律法规规定的强制性行为，为了保证监督效果科学、有效，质量监督机构应当加强自身建设，正所谓“打铁先要自身硬”。为此应完善水利工程质量监督工作制度，重点检查参建单位及其人员的资质、资格、工程业内资料、质量检测记录、质量控制措施等。

⑤规范水利监理工作。工程建设采用监理制，履行好监理的义务对保证工程质量十分重要，要为监理工作创造良好的监理环境，充分发挥监理职能，提高监理的工作质量和效益，实现工程质量、投资和工期控制的三大目标。水利工程监理单位应加强自身建设，提高监理人员素质，配备必要的检测、试验设备，改善服务水平。所有监理人员必须持证上岗，并按照合同要求安排常驻人员。保证监理单位责、权、利统一，充分发挥监理单位的作用。

11.1.2.4 安全管理

坚持安全第一，预防为主。保证整个施工期间的安全，必须贯彻以人为本

的精神，抓好施工准备阶段的安全管理。水利工程施工安全的预防可以从以下几方面进行：

①抓好安全教育，绷紧安全这根弦。安全预防，思想是关键，首先应使各施工单位负责人树立强烈的安全意识。在水利工程施工中能否坚持安全第一，关键取决于施工单位管理层领导和工程项目部主要负责人能否把安全作为各项工作首先考虑的问题，为此施工单位应明确提出把安全作为管理层领导和项目经理及技术负责人考核的主要依据之一，并采用一票否决制。凡出现安全事故，先追查相应领导的责任，视情节轻重从经济手段直至考核解聘等进行处置，以此来激发从管理层到项目部人员齐抓安全的自觉性。

②制定安全制度，做好贯彻落实。从业主到施工单位项目部、基层班组，在安全第一的思想基础上，层层制订安全制度。安全制度必须结合本部门本班组自身实际，既有一般情况下的安全制度，各单位结合特殊情况还要提出特殊要求。对安全制度应采用各种形式贯彻落实。

③利用施工组织设计交底，进行安全施工技术教育。为了使工程建设施工重大安全技术措施得以落实，应在项目施工前编制《安全防护手册》作为安全规范，发给全体职工进行认真学习，并利用施工组织设计或项目施工技术交底，进行本项目施工中安全措施的教育。在编制施工组织设计时，应针对工程项目特点，提出本项目应特别强调的安全隐患及应对措施，通过对安全措施的交底和教育，使每一位参建者对工程施工总的安全要求和安全措施心中有数，这将为施工中落实具体的安全技术措施奠定基础。

④施工队伍组建时即健全安全管理，从组织上落实安全措施。在组建施工作业班组时，应选择技术过硬、安全意识强的人员。对安全意识较差，并犯有安全事故责任的人员实行项目轮空制（即组建时有意识让其轮空，使其接受教训）。可让项目责任人充任非脱产安全员，实行安全与效益挂钩，迫使其督促下属执行安全规章制度。

11.1.2.5 资金管理

为了合理安排使用工程资金，建议专门成立太平灌区节水配套改造工程领导小组，领导小组负责解决配套资金的落实和项目实施中的重大问题。项目建设资金应按照农业综合开发资金管理的有关规定严格管理，严禁挪用、挤占、

截留；建立专帐专户，单独核算；资金使用统筹安排，统一建账，专款专用；积极配合审计部门做好工程项目资金的审计工作。

蒙城县财政部门应会同审计部门加强项目资金使用的监督检查，发现问题及时督促纠正，为项目建设提供资金保障，确保项目按计划完成实施，预期发挥效益。

11.1.2.6 验收管理

为加强工程水利工程建设验收管理，使水利建设工程验收制度化、规范化，根据《水利水电建设工程验收规程》（SL223—2008）的规定，水利工程验收包括分部工程验收、单位工程验收、合同工程完工验收、阶段验收和竣工验收。

①在单元工程质量评定和验收合格的基础上，并提交了相关资料和分部工程验收鉴定书，在 15 日内由项目法人组织参建单位和质量监督部门进行分部工程验收（包括主要隐蔽单项工程）。

②在分部工程验收合格的基础上，并提交了相关资料和单位工程验收鉴定书及申请报告，在 10 日内由项目法人组织参建单位和质量监督部门进行单位工程验收，对小型水利工程视工程情况可与分部工程同步验收。

③施工单位在签订的合同工程完成后，施工单位提交申请报告、合同工程完工结算、工程相关资料、合同工程完工验收鉴定书和申请报告，在 15 日内由项目法人组织参建单位和质量监督部门进行合同工程完工验收。

④在阶段工程完成后，达到阶段验收的工程条件，由项目主管部门在 15 日内组织参建单位和质量监督部门进行阶段验收。

⑤在单位工程验收合格的基础上，工程审计、工程结算和财务决算、竣工资料整编完成后，并经蓄水检验、工程试运行后，并提交了相关资料和单位工程竣工验收鉴定书，由项目主管单位组织参建单位、质量监督单位和运行管理单位，在 90 天内进行工程技术预验收和工程竣工验收。

⑥在工程竣工验收后，在 20 日内由项目法人负责办理工程移交手续。

11.2 工程运行期管理

11.2.1 管理机构

成立蒙城县灌区管理委员会对太平灌区实施管理。蒙城县灌区管理委员会隶属蒙城县水利局，负责对灌区实行统一管理。根据太平灌区的职能和公益性单位的性质，按照事业单位改革的有关精神，本着精简机构，便于操作，有利于发展生产及加强统一领导的原则，并充分结合现有的管理职能部门，核定灌区管理人员数量 8 人（其中定编人数 3 人，专管人员 5 人）。

11.2.2 管理人员及工程管护经费来源

灌区管理委员会隶属于县水利局，管理人员由县水利局及小涧镇有关部门人员组成，其运行管理期间的主要职责是负责各骨干水利工程的日常管理、维修，为满足工程正常运行条件，除依靠省、地方财政拨款和收取水费及管理单位综合经营收入维持工程运行，还应当通过水价调整制定、水费征收，按照国家有关规定计征水费，满足灌溉工程年运行管理费之需，同时应对用水户按规定提取工程折旧费。通过多渠道筹资建设，积极探索工程管理的有效模式。骨干工程建设中应同时划定各工程的管理界限，埋设界桩，分水口设量水设施，以便计量收费。

目前相关的管理机构的人员经费和运行维护经费由蒙城县财政全额落实，按照中型灌区标准化管理的要求，依据定岗定员标准和运行维护定额，科学测算“两费”。灌区按照水利部、财政部印发的《水利工程管理单位定岗标准》应落实的管理人员经费为 14.50 万元，已全部落实到位。与此同时，建立运行维护经费动态核定和调整机制，根据运行维护内容和要求，根据社会经济发展，动态调整经费，确保运行维护经费符合现状实际，满足管理要求。

11.2.3 管养分离及维修养护市场化运作

随着水管体制改革的推进，职能清晰、权责明确的水管单位相继成立，符合市场经济要求的灌区工程管理体制与运行机制相继建立，灌区工程管养分离工作机制随之深入推行。灌区内骨干工程维修养护的社会化、市场化、专业化，能保证工程设施各问题得到有效的改造、恢复和改善，渠系建筑物得到维修加固，保证渠道的正常引水和行水安全，渠道输水畅通，过水能力将明显提

高，水量渗漏损失减少，渠道水利用系数提高，有效地改善灌区灌溉用水条件，提高应对旱涝灾害的能力，为灌区“农业增产、农民增收、农村稳定”提供更加有力的支撑和保障。灌区按照水利部、财政部印发的《水利工程维修养护定额标准》应落实的维修养护经费为 2.78 万元，已全部落实到位。

通过以下措施，确保骨干工程管养分离。

- 1) 建立机构为管养分离工作提供组织保证。
- 2) 建立完善规章制度，为管养分离工作提供制度保障。
- 3) 实行合同化管理，加强安全生产意识，为灌区管养分离工作提供安全生产和质量管理体系。
- 4) 规范维修养护资金使用管理程序，使维修养护经费支出科学化、合理化和尽量最小化。
- 5) 加强资料收集管理。

为培育并规范灌排工程维修养护市场，落实水利工程物业化管理，实现水利工程市场化的新型管理模式，针对其实施专业化、主体企业化、服务有偿化、竞争市场化的特点，通过建立相应的行业管理、准入制度，培育、发展和壮大专业性水利物业维修养护企业，发挥市场优势，充分体现竞争原则，择优选择养护企业，促进工程管理水平再上新台阶，发挥水利工程的全面综合效益，通过以下两点措施培育水利工程维修养护市场的进一步成熟。

a. 进一步加快水利工程体制改革，并且改革要彻底到位，把原来实行内部管养分离或内部目标考核的部分水管工程释放出来，尽可能扩大水利工程维修养护市场。

b. 加强水工程维修市场方面的制度建设。水行政主管部门与有关部门，除了努力创造条件培育适合水利工程维修养护市场外，也应加快规范维修养护市场秩序，加快水利物业管理准入制度的建立，加强对水利物业单位的资质管理。而且在资质管理与准入制度上，要尽量体现水利工程的特点与水工技术要求。准入制度与资质管理措施，能落实该细分市场主体的基本标准、统一秩序，进一步确保管理单位采购的服务或招标到时服务单位能够满足维修养护技术质量要求。

11.2.4 运行体制改革

（一）精简内设机构，分流转岗。经授权具有行政职能和资源配置职能的机构，本着精干、高效的原则，依据职责设岗，量化任务定员，除建设管理、水资源管理、财务管理、人事劳资管理和综合政务管理外，其余职能全部转移到社会化服务和企业化经营中去。

（二）人事制度改革，实行动态优化组合。完善决策层、管理层、执行层选聘、考核、培养和管理制度，打破职位、职称、工资、身份界限，实施双向选择，试行在岗、试岗、待岗制，根据量化考核结果，试行末位待岗、转任试岗、竞争上岗。

（三）分配制度改革，实行岗位业绩工资制。按照效率优先，体现公平、公开，多种成分相结合的原则调整工资结构，增强激励机制。采取基本工资与能绩工资相结合，拉开岗位工资差距，完善公平、公开激励的工资分配制度。

（四）改革经营机制，强化产权制度。大力推进科学调度 and 现代化改造技术推广，调整供水结构，促进工程建设管理、科技研究、技术咨询、社会化服务企业的兴起和发展。

（五）田间工程的经营管理，积极推广用水户协会或股份合作制模式，各类管理模式具有独立的经营自主权，依法界定产权关系，保障田间工程经营者、使用者的有偿使用和合理收费以及有效的运行管理和维修养护条件。

（六）建立供水、计价与收费分级核算体制。灌区水源实行统一配置、宏观控制、动态管理和分级核定水量的管理办法。水费征收以分干渠渠首为基本计价点，按渠系分级定价，考虑农民的接受和承受能力，可实行小步快走，小幅度勤调整，逐步到位。国家投资和社会筹资兴建的新供水工程，按成本实行新水新价。

11.2.5 末级渠系运行管理制度

深化末级渠系运行管理制度，田间工程应加大对村组集体、新型农业经营主体、农民用水合作组织等群管组织的指导，发挥其灌区末级渠系运行管理主体作用。

首先应该明确管理责任主体，采取“谁收益、谁管理”的方式，划片包干责任，从而强化末级渠系的维护和管理，保证末级渠系工程的正常运行；其次

成立农民用水者协会，采取一事一议的问题处理方式，定期对工程进行维修，并且适当的收取田间渠道工程的维护费用；第三，相关行政管理部门应该做好对末级渠系工程的检查工作，加强对末级渠系的监督指导，并且做好相关服务工作，从而保证灌区末级渠系正常运行，提高用水效率，达到现代化改造灌溉的目的。

11.3 管理范围和保护范围

11.3.1 工程管理范围

工程管理范围主要为渠首水源工程太平翻水站，工程管理包括：泵站进水闸、前池、泵房、出水箱涵、防洪闸等建筑物；管理单位生产办公区的用地、房屋及各项设施等。在管理范围内的各项资源均由管理单位指定或委托单位管理，其他任何单位和个人不得随意占用。

11.3.2 工程保护范围

为保证工程安全，在工程管理范围以外划出一定的区域，在此范围内禁止爆破、挖洞、建窑、打井等危害工程安全的活动。具体保护范围由水利局与有关部门协商后，报请当地人民政府划定，并明确边界，树立标志。

11.4 管理设施与设备

根据管理机构设置和人员编制情况，本着厉行节约的原则，合理规划管理设施，以提高管理水平，改善管理单位职工的生产和生活条件。管理单位管理房包括办公用房、生产维修车间、仓库、车库及其它用房等。生产区场地选择，应交通便利，位置适中，能照顾工程全局，地形地质条件较好，有利于工程管理，方便职工生活。根据有关规定，管理单位可按照有关政策的规定逐步实行管养分离、可多方筹集资金解决住房和征用土地问题。

根据相关标准，参照蒙城县灌区管理设施情况，办公用房按 $25\text{m}^2/\text{人}$ 配备，专业性办公用房（料室、调度室、通信室）按 $25\text{m}^2/\text{人}$ 配备，资料档案室和食堂等按需配置。



11.5 劳动安全与工业卫生

11.5.1 主要危害因素分析

11.5.1.1 主要危险因素和危害程度

(1) 工程施工期劳动安全与危害的主要因素分析

1) 自然危害

本工程主要为施工过程中可能会面临洪水的威胁。

2) 地震灾害及次生灾害的危害程度分析

工程区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，相当于地震基本烈度Ⅵ度，工程区存在地震灾害及次生灾害的可能较小。

3) 高处坠落

改造泵站的上部结构施工时需借助脚手架，因此这些部位在施工时存在高空坠落或溺水危险因素，能导致人员伤残、死亡。

4) 坍塌及滑坡

本工程坍塌危险主要存在于施工期的混凝土浇筑过程中，施工材料堆放过高、管理不当也存在坍塌的危险，能导致设备或材料损坏，人员伤残、死亡。

5) 物体打击和挤压伤害

本工程的各类施工作业活动中，均存在操作人员受到坠落物的打击、运动着的重型设备的打击（如吊车、吊臂等）等危险因素，能导致人员伤残、死亡。

6) 机械伤害

本工程施工中使用的机械设备多，存在机械伤害因素，能导致人员伤残、死亡。

7) 触电伤害

本工程施工中使用的用电设备多，存在触电伤害因素，能导致人员伤残、死亡。

8) 交通事故

本工程施工中运输车辆多，可能由于施工现场内视野不良、疲劳作业、违章驾驶、车辆机械故障等因素引起的交通事故伤害危险，能导致人员伤残、死亡。



9) 传染性疾病

本工程施工过程中, 施工人员数量较多, 且集体生活、集体用餐, 存在发生传染性疾病的隐患。

(2) 工程运行期劳动安全与卫生危害的主要因素分析

1) 地震灾害及次生灾害

工程区地震动峰值加速度为 $0.05g$, 相当于地震基本烈度Ⅵ度, 工程区存在地震灾害及次生灾害的可能较小。

2) 高处坠落及机械伤害

改造泵站工程运行期间闸门需人工启闭, 这些部位在维护时存在高处坠落及机械伤害因素。

3) 泵站抽排时的噪声污染

泵站运行时产生的噪声会引起运行人员的听力伤害, 严重时甚至导致耳聋等职业病。

4) 溺水危害

工程管理范围临近河道, 存在人员落水被淹的危险, 能导致人员溺水死亡。

5) 电气设备及电缆火灾及中毒伤害

本工程布置有若干电气设备, 还有一些充油设备, 易于着火。特别是布置有大量的电力电缆及控制电缆、光缆等, 而且连接到工程各个部位, 电缆易燃, 着火后产生大量有害烟气, 能导致人员窒息、烧伤、死亡。

11.5.1.2 机电设备选型危害分析

(1) 电气设备安全

电气伤害事故是与电相关联的造成人员伤亡的事故, 一般主要指触电事故。触电主要包括人体与带电体直接接触和人体接近高压设备造成弧光放电两种。电力生产行业死亡事故约有 60% 是触电死亡。

开关柜、控制柜等接地不可靠造成电气外壳及机座等电位升高将可能发生触电事故, 接地电阻、接触电位差或跨步电位差不满足规范要求或设计值的要求时也可能造成电伤害。

室外配电装置、构架、建筑物、设施等都有遭受雷击的可能, 若防雷设计

不合理、施工不规范，冲击接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压会严重破坏建筑物机设备设施，并可能危及人身安全，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生对地过电压，可能导致触电事故，雷电流的热效应还能引起电气火灾事故。此外，雷电天气时，直接雷击、雷电感应和雷电波侵入均可引发人员伤亡、设备损坏等事故。

（2）金属结构安全

本工程有闸门、液压启闭机等设备，如操作、维护不当，可能发生事故，给工程正常运行带来巨大影响，故闸门制造、安装、运行必须满足以下要求。

1) 闸门制造及安装必须满足《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》（GB/T 14173-2008）要求；

2) 启闭机制造及安装必须满足《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》（SL381-2007）要求；

3) 金属结构现场安装必须严格按起重操作规范执行，配备可靠的安全防护措施，严格按照相关操作规程执行；

4) 闸门在安装完毕后要进行必要的无水、有水调试，调整好上下限位准确位置，检验闸门运行过程中有无卡阻，确保闸门及启闭机以后的安全运行；

5) 闸门启闭机操作必须按调度指令进行，严禁随意启闭，在操作前应对机电设备等进行相关检查；

6) 在闸门及启闭机运行期间，操作人员在操作过程中应密切注意机电设备的运行情况，及时发现和处理设备故障。

7) 根据设备使用说明，进行定期保养和维护，以保证设备长期可靠运行。

11.5.1.3 施工临时建筑物选型危害分析

（1）交通运输危险性分析

根据现有对外交通运输条件，结合主要外购建筑材料来源及工程施工特点，对外交通采用公路运输方案，运输进场主要为油料、砂石料、水泥、钢筋、金属结构及设备。

场内道路包括与场外交通衔接道路、施工区内道路，主要运输土料、弃土（碴）、混凝土熟料等。

施工过程中，承担物资进场、土石方开挖及填筑、砂石骨料及混凝土、弃

土（渣）等的交通运输车辆高峰期较多，车辆流动频繁。

弃渣及砂石料、土料的运输车辆多为重车，尤其是满载时，车速过快、急刹急转弯容易造成翻车事故；或车况不好，发生刹车失灵、爆胎、起火等都可能造成安全问题。

（2）施工用电危险性分析

在施工期间，为满足施工需要，架设或敷设大量的电力电线、电缆，这些电线、电缆是临时设施，如果架敷设不规范，易引起漏电或触电，有可能造成人员伤亡。

施工区域内有油料等，危险场所，微小火星都有可能引起火灾、爆炸等危险，因此，这些场所施工用电设备必须采取必要的防爆保护措施。

在施工工地有大量的移动式 and 手持式电动工具，其管理、使用、检查和维修，应符合现行国家标准《手持式电动工具管理、使用、检查和维修安全技术规程》（GB/T3787-2017）的规定。

（3）土方开挖危险性分析

开挖施工改变地面形态而形成新的边坡和暴露面，施工中支护措施不及时、强暴雨洪水等因素都可能引起开挖边坡的坍方或滑坡，造成人员伤亡和设备受损。

（4）施工期坠落伤害危险性分析

本工程建筑物施工在进行高空作业如脚手架安装与拆除时，由于未按正确顺序拆除或注意力不集中，未正确使用安全防护用品，或防护设施不完善等，导致操作人员从高处坠落伤亡。

在同一垂直面上、下交叉作业，由于未设置隔离层防护或防护不完善，或高处作业人员向下抛物，易造成落物伤人。

（5）施工机械伤害危险性分析

开挖施工中，人员安全警戒范围控制不严，可移动设备的运行将可能发生刮、撞、碾伤现场施工人员，对施工人员的安全构成威胁。许多施工机械设备及机械加工设备的传动与转动部件甚至全部裸露在外，运转时容易与人体或其他设备接触，造成人员伤亡和设备受损。

在起重设备吊装过程中，由于设备检修不及时，或操作人员违规操作，发生设备坍塌事故，将造成人员伤亡或设备损毁。

在运送混凝土过程中，尤其满载时，车速过快、急刹急转弯易造成翻车事故。

（6）施工设备安装、拆除过程危险因素分析

在施工设备安装、拆除过程中，操作人员没有经过培训、没有按照技术要求与标准严格执行，发生设备安装不合格、垮塌事故。

遇大到雷雨、风暴及浓雾等恶劣天气强行施工，发生设备安装及拆除工作遇险，发生安全事故。

（7）施工期粉尘危害性分析

施工期粉尘主要产生于土方开挖、混凝土拌和、水泥等多尘物料的装卸等施工活动中，扬尘主要产生于车辆运输。

施工过程中产生的粉尘将污染周围环境，并对人体健康有害，应注意降低其浓度和进行防护。

（8）施工期自然环境伤害危险性分析

在高温季节浇筑混凝土时，由于水泥发热产生的热量使仓面上温度更高，在仓面上作业的人员特别容易中暑，重者会导致其死亡。

在雷电高发季节施工时，容易发生雷击现象，造成人员伤亡或设备损毁。

（9）施工期排架垮塌危险性分析

排架设计存在缺陷，排架平台搭设未按设计规范施工，大多使用旧钢管扣件，验收不认真，排架稳定性不够，容易发生垮塌事故。

违章作业，材料存放不当，平台荷载过于集中，易致使平台荷载失衡垮塌。

11.5.2 劳动安全措施

（1）防洪、防台、防淹：施工期间要做好防洪、防台和除涝、防淹工作。做好施工期导流、备用排水泵、做好地面排水、对于泵站做好检修以备用等。

（2）安全疏散：结合建筑物工程的选定方案，对施工集中区和管理区等建筑物设置安全疏散通道，必要时设直接对外出口。

（3）防火、防爆：施工期间临时仓库保存较多的有木材、土工织物、燃油和其它易燃材料，首先根据生产场所的性质，确定其火灾危险性类别和耐火等级，选定的建筑物各构件的燃烧性能和耐火等级均不低于规程的规定值。

变电站在消防设计中严格考虑防火间距、安全疏散通道、消防设备的配置、对外通道。对消防水源、设备事故排油、排烟、消防配电以及自动报警等消防措施，积极采用先进的防火技术，做到保障安全、适用方便、技术先进、经济合理。

根据本工程各建筑物的特性、所在位置及当地消防条件，按“预防为主，防消结合”的消防设计原则，根据工程规模，设火灾报警系统，配备一定数量灭火器、防爆器材和室外消火栓，并定期检查是否失效，一旦失效，及时更换。

所有工作场所严禁采用明火取暖，并严禁采用任何形式的明火电炉烘烤受潮电器设备。

压力油槽等所有压力容器和管道均设安全阀，以防超压爆炸。蓄电池选用防爆型、泄漏小的阀控式密封铅酸蓄电池。

（4）防雷电及防电气伤害

本工程按三类防雷标准设计。防雷电措施：在建筑顶部采用避雷带，其网格不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，接闪器的引下线与建筑物柱内的主钢筋和基础内的主钢筋焊接成整体，构成电气通路。引下线不少于 2 根，其间距不大于 25m ，冲击接地电阻小于 30Ω 。防雷电波侵入措施：凡进入建筑物的埋地金属管道，电源通过一段金属管道引入，均在其入户处与防雷接地装置相连，屋面的处理相同。

屋外敞开式电气设备，在周围设置高度不低于 2.5m 的围栏。远离电源的负荷点或配电箱的进线侧均装设隔离电器。对人员可能触及的配电装置的带电部位均设置相应的防护围栏和安全标志。对于误操作可能带来人身触电或伤害事故的设备或回路设置有电气联锁或机械联锁装置。照明器安装高度一般高于 2.4m 。当安装高度低于 2.4m 时，将采取防止触电的保护措施。

（5）防机械伤害、防坠落伤害

工程施工过程中使用起吊设备时，采用的汽车吊、钢丝绳、滑轮及吊钩、吊环等应符合有关规定。在吊运设备时，可设置临时围栏和标志，以引起人员注意，防止落物和人员坠落，造成伤亡事故。设备应由合格的专职人员操作。各起吊设备及起吊高度依其起吊最重设备来确定。

凡检修时可能形成的坠落高度在 2m 以上的孔、坑，均应设置临时防护栏



杆，防止人员坠落。

（6）施工期临建设施安全

施工期应根据雨情预报，对施工机械停放场、材料堆场、临时仓库、临时住房、临时供电及供水设施等进行妥善处理，以防被洪水淹没，造成损失。

降雨前后，对已建成的各类排水建筑物泄水通道进行检查清理，以保证排水通畅，防止暴雨集中汇流，冲刷施工场地、道路及建筑物基础；对工程区开挖和回填、料堆及弃渣坡面进行检查，对坡面不稳定体进行处理，防止雨季边坡塌滑而造成事故；对各种坡面的防冲保护措施进行检查，发现损坏应进行修复。

11.5.3 工业卫生措施

（1）防噪音及防振动

施工期机修、汽修厂和钢筋木材加工厂应尽量远离人员较为集中的地方，并与值班室和生活区隔开设置。以上场所应防噪音、防振动，房间门窗均采用隔音较好的塑钢门窗。

（2）温度和湿度控制

施工期机修、汽修厂和钢筋木材加工厂采用自然通风方式。如果需要可装设空调，以调节室内温度。

（3）采光与照明

在有天然采光条件的建筑物内，天然光均加以充分利用；不能完全达到天然采光照度的要求时应加以人工照明。人工照明创造了良好的视觉作业环境，各类工作场所要求的最低照明度符合《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）。

（4）防尘、防污、防腐蚀、防毒

本工程粉尘主要为风沙、车辆和人员携带进入启闭机房或管理处房间，设计采取以下防尘措施：采用密封性好的窗户，防止风沙进入屋内，卷扬启闭机台采用密封装置，采用不起粉尘和易于清洗的地板材料铺设地面；设备采购时要求卷扬启闭机制动闸瓦采用新型无尘材料等。管理区内适当绿化，种植花草树木。

设置污水处理设施，生产及生活污水经处理达到排放标准后排入地面水



体。采用符合国家有关卫生标准规定的环保型无放射性、无毒性的建筑及装修材料。

（5）防电磁辐射

本工程最高电压等级不超过 35kV，可以不考虑这方面的影响。

（6）安全标志

按现行标准《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）设置安全标志。标志分为禁止、警告、指令、提示四种类型。

（7）环境卫生

生产管理区、生活区、废渣垃圾堆放场、生活污水排放点的选址，应在工程总体规划、总体布置中确定。生产管理区与生活区之间宜保持一定的安全、卫生防护距离，并因进行绿化。

生活区、生产管理区应设置污水排放管沟，并应避免污水直接排至地面。污水及废水的排放标准需达到污水综合排放标准要求。

施工期间应做好防疫措施，做好疫情管控和防护，确保工程顺利实施。

12 节能设计

12.1 设计依据

12.1.1 法律、法规及设计规范

- 1、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正）；
- 2、《水利水电工程节能设计规范》（GB/T50649-2011）；
- 3、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- 4、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ26-2018）；
- 5、《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；
- 6、《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；
- 7、《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》（GB20052-2013）；
- 8、《泵站设计规范》（GB50265-2010）；
- 9、《综合能耗计算通则》（GB2589-2008）；
- 10、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）。

12.1.2 其他相关规定

- 1、《国务院关于加强节能工作的决定》国发[2006]28 号文；
- 2、《国家发展改革委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787 号文）；
- 3、国家、行业和省级人民政府有关节能规划和节能措施的要求。

12.2 工程耗能分析

工程建设期的能耗主要体现在工程施工过程中各种机械设备运转所产生的能耗，能耗种类以油、电、水和辅助性材料为主。土方工程施工能源消耗以柴油消耗为主，混凝土工程施工能源消耗以电和水消耗为主，金属结构制作能源消耗以电和焊材消耗为主。经初略测算，工程建设期电能消耗约占施工总能耗的 90%以上。

工程运行期的能源消耗主要体现在渠首翻水站及电灌站运转的能源消耗，以及管理人员办公、生活和工程日常维护所发生的能源消耗，能源消耗以电力为主，能源消耗总量可按泵站装机功率、机组效率、计划运行时间以及选配的



各类机电设备功率计算得出。

12.3 工程节能分析

12.3.1 节能减排原则

(1) 坚持节约与开发并举，提高能源利用率，减少环境污染，走可持续发展之路。

(2) 认真贯彻国家产业政策和行业节能设计规范，严格执行节能技术规定，努力做到合理使用能源，最大限度进行综合利用。

(3) 积极采用先进的节能新材料、新工艺、新技术，严禁采用国家或行业主管部门已淘汰的落后工艺。

(4) 以“减量化、再利用、资源化”为原则，通过资源高效和循环利用，实现污染的低排放甚至零排放。

12.3.2 节能措施

节能途径包括：电源节能、动力节能、照明节能。设计方面节能措施如下。

12.3.2.1 电源节能

减少线路损耗节能具体措施：(1) 现场查勘调研，合理选择线路路径，使线路最短，节省投资和运行成本；(2) 输配电线路选择合理的截面。按经济电流密度法选择导线，线损比其他两种方法如允许电压损失和长时允许工作电流法低 35%；(3) 尽量选择高电压等级，以减少中间环节的损耗和资源浪费；

(4) 提高功率因数，降低运行损耗；(5) 工程内部线路、电缆的选择除遵循以上的原则外，均选择铜芯电缆。

减少变压器损耗节能的具体措施：(1) 合理选用电气设备容量，提高负载系数，保证变压器的负荷率在 65%~75%，避免“大马拉小车”，使变压器运行在最高效率点；(2) 选择高效、低耗的变压器；(3) 变压器的接线，尽量选择 D, yn11 接线形式，电源质量优越，减少高次谐波的影响，降低铁芯中因涡流引起的损耗，减少运行损耗；(4) 在各站装设并联补偿装置，将功率因数提高到 0.9 以上，减少电网无功输送量，减少电能损耗；(5) 在设计中尽量保证三相负荷的平衡，若调配不当，会使线路及变压器的损耗增加。



12.3.2.2 动力节能

动力设备的节能主要包括电动机及相关的机械设备的节能，具体措施如下：

- (1) 采用高效电机减少耗电量，节约能源；
- (2) 选择电机的驱动容量与水泵功率匹配，达到最佳运转状态。

12.3.2.3 照明节能

照明节能主要目的是提高照明系统的总效率，合理采用照明灯具、方式及控制，具体措施如下：

- (1) 推广使用高效光源：采用光效高、寿命长的各类气体放电光源，重点推广细管和各种紧凑型荧光灯，采用荧光灯作为主要照明；
- (2) 优选高效、配光合理的直接型灯具，要求室内灯具效率 $\geq 70\%$ ，室外灯具效率 $\geq 50\%$ ；
- (3) 优选气体放电灯的启动设备，荧光灯均采用节能型镇流器，该镇流器具有启动电压低，噪声小、温升高、重量轻、无频闪，功耗低等优点；
- (4) 选择合理的照明方式：采用一般照明、重点照明、混合照明、应急照明等相结合方式。并充分利用天然光及各种集光装置进行采光。
- (5) 选择多种控灯方式，并按不同的工作区域确定适宜的照度，节省投资和运行成本。

12.3.2.4 施工节能

针对工程项目的特点，施工期节能措施主要从组织制度、工程措施、生产生活等方面加以控制。

组织制度措施

节能也是效益，要从组织上高度重视，要充分认识国家颁布节能法规的重要意义。各参建单位项目管理机构要成立节能领导小组，明确分管负责人；同时要组织人员制定节能指标、节能及奖惩措施，节能有奖，浪费处罚，并将制度和措施落实到实处。

土方工程节能措施

填筑土方尽量利用开挖的土方，在保证土料质量的前提下选用运距近的区

域取土。土方开挖及运输选用机械效率高的挖掘机和自卸汽车进行施工，避免使用农用拖拉机、三轮车等低效率的设备，同时开挖设备和运输设备型号和数量要协调，避免设备等待；土料碾压根据碾压试验，选用经济实用压实机械，局部难以压实的部位，则利用轻型碾压设备压实，而尽量不用重型碾压设备，同时土料碾压后及时保护，避免二次处理和碾压。

油料运输节能措施

油料运输及存储：根据工程量及所选用机械设备，估算所需油料用量，工地设置储油罐，由油罐车将油料运至工地存储，避免施工车辆空车到城镇加油站加油。

生产、生活节能措施

生产用电节能措施：尽量就近“T”接系统电，根据用电功率大小，选用功率合适的变压器，避免采用功率过大的变压器，同时变压器靠近用电中心设置，尽可能降低线路电能损耗，同时导线截面应满足过流需要，避免导线截面不足产生额外电能损失；生产中断或暂停，应将变压器进线端断路器断开，避免变压器空载运行；偏远地段无系统电需采用发电机供电的，选用功率合适的发电机，用户端无电器设备运行时，应停机，避免发电机空载运行。办公室、宿舍等应做到人走机关灯熄。

生活节能措施：生活用电和生产用电分开，生活用电就近接用居民区系统电，避免施工变压器低负荷运行。工地生活区照明尽量选用节能等，可大大节约能耗。工地根据施工人员数量配置一定数量的太阳能热水器，为施工人员提供洗澡热水，除春冬季寒冷时段外尽量不采用燃煤或电热锅炉供应热水。临时工房应采取隔热保温措施，采用隔热保温的矿棉板、泡沫板做墙壁，尽可能降低空调、电扇、电取暖器使用率。

12.4 节能效果综合评价

12.4.1 节能措施评价

根据本工程节能分析具体情况，对节能效果进行分项评价：

- (1) 总体布置的节能分析：总布置合理、节能。
- (2) 电源及照明的节能分析：符合相关规范和标准的节能要求。
- (3) 动力的节能分析：选用设备先进、节能和高效，达到国内和国际先进



水平。机电设备配置数量合理，性能配套，整个系统高效和节能。

(4) 施工节能分析：施工组织设计方案合理；工序流程、工期安排妥当；施工机械选择先进、适用；建设期各种运行设备的节能措施有效。

12.4.2 节能效果综合评价

水利水电工程的综合耗能指标按项目计算期内工程的能耗总量给国民经济带来的净效益进行计算。经计算，该工程综合能耗指标 $\eta = 0.436$ 吨标准煤/万元，小于国家制定的“十四五”万元国内生产总值能耗下降到 0.639 吨标准煤的要求。

工程总体布局满足节能、低耗的要求。各建筑物能耗水平低于同等规模类似工程。工程所采用的节能措施成本较低，经济投入较小，对节能效果影响显著，其产生的经济效益远高于节能成本。工程项目符合国家、行业和地方的节能要求。

在工程总体布置和设计中，充分体现节能理念。

13 投资估算

13.1 投资估算依据及有关规定

按水利部、安徽省水利厅现行有关规定进行编制，其主要依据有：

- 1) 关于发布《安徽省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的通知（皖水建函〔2018〕258号）（简称2018年编规）；
- 2) 建筑工程定额主要采用2002年水利部颁发的《水利建筑工程概算定额》和2005年水利部颁发的《水利工程概预算补充定额》，缺项子目采用2008年安徽省颁布的《安徽省水利水电建筑工程概算补充定额》；
- 3) 施工机械台时费定额采用2002年水利部颁发的《水利工程施工机械台时费定额》；
- 4) 安徽省水利厅皖水建设函〔2019〕470号文《关于调整安徽省水利工程计价依据增值税计算标准的通知》；
- 5) 亳州市（蒙城县）工程造价信息（2022年10月份不含进项税价格）；
- 6) 国家和省有关部门现行规定和标准、本工程设计工程量、设备材料表及图纸等。

13.2 投资估算

13.2.1 工程概况

蒙城县太平中型灌区续建配套与节水改造项目灌溉水源主要来自于涡河，利用太平翻水站进行提水。太平灌区工程内容主要为：

- （1）输配水工程：主要对主干沟、东干沟、张沟、四清沟等18条沟渠进行清淤疏浚，总长34.15km；主干沟护砌1.1km。
- （2）渠系配套建筑物及配套设施：新改建水闸4座，新建拦水坝1座，新改建提水站5座，新建蒋湾闸站1座，新改建农桥12座；新建管护道路140m以及灌区管理标准化建设等。
- （3）用水量测及信息化设计：新增用水量测及安全监控、信息化管理设施6处，其中蒋湾站流量设置监测站1处，灵山南站、张庄北站、六里庄西站、杂木营西站、时庄南站各设置管道流量计1处。



13.2.2 投资主要指标

工程估算总投资 4541.46 万元，其中：工程部分投资 4455.21 万元（含建筑工程费 2912.36 万元，机电设备及安装工程费 447.33 万元，金属结构设备及安装工程 316.52 万元，临时工程费 195.94 万元，独立费用 370.91 万元，基本预备费 212.15 万元）；建设征地移民补偿投资 29.96 万元（不占用中央水利发展资金）；环境保护工程投资 26.93 万元；水土保持工程投资 29.36 万元。

13.2.3 编制原则及依据

（1）人工预算单价

人工预算单价按表 13.2-1 计。

表 13.2-1 人工预算单价表

序号	工种	单位	单价
1	工长	元/工时	9.27
2	高级工	元/工时	8.57
3	中级工	元/工时	7.28
4	初级工	元/工时	4.64

（2）材料预算价格

1) 主要材料预算价格

主要材料的预算价格按照以下公式进行计算：

材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）+运输保险费。

2) 其他材料预算价格

其他材料预算价格依据当地市场行情并参照省内其他水利工程近期发生价格综合拟定。

3) 材料补差

主要材料预算价格超过表 13.2-2 规定的材料基价时，按照基价计入工程单价参加取费，预算价与基价的差值以材料补差形式计算，材料补差列入单价表中并计取税金。

主要材料预算价格低于基价时，按预算价计入工程单价。

计算施工风、水、电价格时，按预算价参与计算。



表 13.2-2 主要材料基价表

序号	材料名称	单位	基价（元）
1	钢筋	t	2560
2	水泥	t	255
3	炸药	t	5150
4	柴油	t	2990
5	汽油	t	3075
6	块石、碎石、黄砂	m ³	70
7	商品混凝土	m ³	200

13.2.4 建筑安装工程单价编制

13.2.4.1 建筑工程单价

建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金。

13.2.4.2 安装工程单价

单价=直接费+间接费+利润+材料补差+未计价装置性材料费+税金。

13.2.4.3 其他直接费

其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费、安全生产措施费和其他。取费基础为基本直接费，本项目建筑工程其他直接费费率为 4.0%，安装工程为 4.8%。

13.2.4.4 间接费

表 13.2-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
一	建筑工程	直接费	
1	土方工程	直接费	5.0%
2	石方工程	直接费	10.5%
3	模板工程	直接费	7.0%
4	混凝土工程	直接费	8.5%
5	钢筋制安工程	直接费	5.0%
6	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	9.5%
7	疏浚工程	直接费	7.25%
8	其他工程	直接费	8.5%
二	机电、金结设备及安装工程	人工费	70%

13.2.4.5 利润

按直接费和间接费之和的 7% 计算。



13.2.4.6 税金

税金指应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，税率为 9%。

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×计算税率

13.2.5 临时工程

（1）导流工程

根据设计工程量和概算单价指标计算。

（2）施工交通工程

按设计工程量和概算单价指标计算。

（3）临时房屋工程

临时仓库单位造价指标按 320 元/m² 计算，办公、生活及文化福利建筑费按一至四部分建安工作量的 1.5% 计算。

（4）施工脚手排架工程

按主体建筑工程投资的 2.0% 计算。

（5）其他临时工程

按一至四部分建安工作量的 1.5% 计算。

13.2.6 独立费用

13.2.6.1 建设管理费

包括建设单位开办费、建设单位人员费、项目管理费。

13.2.6.2 工程建设建立费

参照国家发改委发布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格【2007】670 号文）进行计算。

13.2.6.3 联合试运转费

参照编规的有关规定，按 60 元/kW 计算。

13.2.6.4 生产准备费

包括管理用具购置费、备品备件购置费、工器具及生产家具购置费。

（1）管理用具购置费：按一到四部分建安工作量的 0.02% 计算。



(2) 备品备件购置费：按设备费的 0.4% 计算。

(3) 工器具及生产家具购置费：按设备费的 0.1% 计算。

13.2.6.5 科研勘测设计费

(1) 工程勘测费

参照国家发展计划委员会建设部发布的《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）执行。

(2) 工程设计费

参照国家发展计划委员会建设部发布的《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）执行。

13.2.6.6 其他

(1) 质量检测费

按一到四部分投资合计的 1% 计算。

13.2.7 基本预备费

按一到五部分投资合计的 5% 计算。

13.2.8 工程概算

工程估算总投资 4541.46 万元，其中：工程部分投资 4455.21 万元（含建筑工程费 2912.36 万元，机电设备及安装工程费 447.33 万元，金属结构设备及安装工程 316.52 万元，临时工程费 195.94 万元，独立费用 370.91 万元，基本预备费 212.15 万元）；建设征地移民补偿投资 29.96 万元（不占用中央水利发展资金）；环境保护工程投资 26.93 万元；水土保持工程投资 29.36 万元。

工程估算表见下表 13.2-4。

表 13.2-4 工程估算总表

序号	工程或费用名称	概算投资（万元）
(一)	工程部分投资	4455.21
1	第一部分建安工程费	2912.36
2	第二部分机电设备及安装工程	447.33
3	第三部分金属结构设备及安装工程	316.52
4	第四部分临时工程费	195.94
5	第五部分独立费用	370.91
	一至五部分合计	4243.06



序号	工程或费用名称	概算投资（万元）
	基本预备费（5%）	212.15
（二）	建设移民征地补偿投资	29.96
（三）	环境保护工程投资	26.93
	环境保护投资	25.41
	基本预备费（6%）	1.52
（四）	水土保持工程投资	29.36
	水土保持投资	27.70
	基本预备费（6%）	1.66
	工程估算总投资	4541.46

13.3 资金筹措方案

本次工程估算总投资 4541.46 万元。其中中央财政资金 2250.00 万元（500 元/亩），占比 49.54%；地方配套资金 2291.46 万元，占比 50.46%。

13.4 分年投资计划

本项目投资计划在 2 个年度内完成，第一年度完成总投资的 80%，即 3633.17 万元，第二年度完成剩余投资 908.29 万元。

14 经济评价

14.1 改善农业生产条件

太平灌区完成续建配套与节水改造后，保证灌溉面积可从现状的 2.7 万亩增加到设计规模的 4.5 万亩，灌溉保证率可提高到设计灌溉保证率 80%。根据水土资源平衡计算结果，本项目恢复灌溉面积 1.8 万亩，改善灌溉面积 2.7 万亩；灌区新增节水能力 244.08 万 m^3 ，有效缓解了当地工程性缺水的情况，充分满足作物灌溉的需求。年新增粮食生产能力 189 万 kg，骨干渠系水利用系数 0.65。按照核定的灌溉水价 0.104 元/ m^3 估算，本项目年均节约水费 25.38 万元，改造完成后，灌区节水、节地、节能效果显著。

14.2 新增农产品生产能力和产值

项目实施后，通过渠首工程、输配水工程及建筑物配套改造，灌区的灌溉保证率提高到 80% 以上，灌排条件得到有效改善，恢复灌溉面积 1.8 万亩，改善灌溉面积 2.7 万亩。为灌区农业产业结构的调整创造了基础条件，较大地改善灌区农业生产环境，新增粮食作物生产能力 189 万 kg，粮食价格按 3.0 元/kg 计，分摊系数取 0.6，粮食种植比例 86.5%，每年共新增经济效益为 294.27 万元。上述面积上，新增经济作物生产能力 96.4 万 kg，价格按 4.0 元/kg 计，分摊系数取 0.55，经济作物种植比例 13.5%，得 28.63 万元/年。两项合计每年新增经济效益为 322.90 万元。

14.3 社会效益

本项目具有较好的社会经济效益，经济内部收益率 7.01%，大于现状社会折现率 6%，经济上可行。工程实施还推动了节水灌溉制度的推广，还减轻了农民的水费支出，同时改善了农村的交通和生态环境，灌区当地政府和群众对工程项目非常欢迎和支持。

项目实施后，灌区农业基础条件将大为改观，为进行农业产业结构调整提供可靠的水源保证，确保了农业经济作物灌溉用水，大大改善了灌溉条件，可以有效的避免因缺水问题引发的纠纷，改善了上下游、村与村之间、农户与农户之间的关系，有利于社会的安定团结。



太平灌区续建配套与节水改造工程可以充分发挥已有工程的供水潜力，更有效、合理地利用水资源，增强农业抗御水旱灾害的能力；利用内部挖潜节约水量，扩大有效灌溉面积，恢复已经萎缩的灌溉面积，促进种植结构调整，提高复种指数。灌溉条件改善后，其农业综合生产能力的比较优势将更加明显，粮食生产主力军的地位将得到进一步巩固和加强。项目实施以后能够促进当地经济社会发展、水资源可持续利用；对保障粮食增产、提高农民收入、改善农业农村生产生活条件有重要作用。

14.4 生态环境效益

蒙城县主要地形地貌有平原和山丘两种，以平原地貌为主。蒙城县位于淮北平原中部，地势由西北向东南缓缓倾斜，项目区范围涉及小涧镇，流域内全部为平原地带，地面较为平缓，西部地面较高，东部地面较低。项目区属暖温带半湿润季风气候。主要气候特点：四季分明，气候温和，雨量适中，光照充足，无霜期较长。根据《亳州市 2020 年度城市环境质量公报》，监测所有河流水体水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准，水中悬浮物满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中旱作标准要求。蒙城县开发区环境空气监测结果表明：区域各关心点的环境空气质量监测值均未超标，24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，总体看来，区域环境空气质量较好。声环境监测结果表明，区域声环境基本达到《城市区域环境噪声标准》2 类标准。本项目区域敏感点声环境质量总体较好。土壤监测结果表明，监测点位的土壤均达到《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准要求。所有河流底泥的各监测因子也均达到《农用水泥中污染物控制标准》中相关规定。

太平灌区续建配套与节水改造工程本身是一项重复、充分利用有限水资源的工程，该工程建成后，可为周边地区农田 4.5 万亩农田灌溉和生态保护提供条件。

本次工程实施后，使地下水逐年得到补给，做到采补平衡，改善地下水条件，又能使土壤水分运动向良性循环，改善了土壤、水、肥、气、热状况，使土壤结构向更有利于作物生长的方向发展，控制和降低地下水位，同时可防止土壤产生次生盐碱化。



项目改造后，灌区内河道接受退水，增加河道水量，提高河水的自净能力，减轻了污染程度。水系两侧会植树绿化，不但提高了绿化覆盖率，而且对恢复生态平衡起到了积极作用。结合灌区配套改造，完善护渠林网，部分灌区还为林、草地提供灌溉水源，改善灌区生态环境。

灌区续建配套和节水改造还有利于促进灌区自身进行管理体制和运行机制改革，为灌区走上自我良性运行发展的轨道提供了条件。

14.5 国民经济评价

经济评价主要依据国家发展改革委员会、建设部 2006 年颁布的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（以下称《方法与参数》）及水利部《水利建设项目经济评价规范（SL72-2013）》（下称《规范》）进行。

采用社会折现率 6%，本项目的实施年度为 2023 和 2024 年，工程运行期为 30 年。从经济指标看国民经济评价指取经济内部收益率（EIRR）、经济效益费用比（EBCR）、经济净现值（ENPV）三项指标。

（1）工程费用

工程费用包括固定资产投资、年运行费、流动资金等费用。

①固定资产投资

工程静态总投资 4541.46 万元，工程建设期为 2 年，灌区节水配套改造工程使用年限为 30 年。

②年运行费

年运行费是指工程设施在正常运行期间每年需要支出的经常性费用，包括燃料动力费、工资、行政管理费、维修养护费、观测和试验研究费以及其它有关费用。灌区工程的年运行费取固定资产的 2%，即 90.83 万元/年。

③流动资金

流动资金指建设项目建成后，用于维护正常生产所需的周转资金，根据《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）的规定，可不列入流动资金。

（2）工程效益

项目实施后，第一年因水利设施改善产生的经济效益合计 348.28 万元，年增长率 3%。

（3）经济评价指标



本项目的各项指标均满足规范要求，在经济上是可行的。经济内部收益率： $EIRR=7.01\%$ ，大于社会折现率 6% ；经济效益费用比： $EBCR=1.16$ ，大于 1.0 ；经济净现值： $ENPV=617$ 万元，大于 0 。

15 结论及建议

15.1 结论

1、蒙城县太平灌区续建配套与现代化改造项目符合《蒙城县水利综合规划（2012-2030）》，也符合《亳州市土地利用总体规划》等规划。

2、项目区区域位置优越，交通便利，村庄布点规划对村庄进行拆并，为工程建设提供了先决条件。

3、蒙城县太平灌区续建配套与现代化改造项目解决了太平灌区没有统一系统的规划、产业结构单一、水资源利用程度低等问题。

4、本工程虽然占用了部分土地，但改善了区域灌排条件。工程建设期虽然引起噪声、污染等问题，但工程不利影响相对较小，并且具有短期可逆性。只要认真制定和落实相应的对策和措施，不利影响可得到减轻或基本消除。

5、针对本工程进行国民经济分析和评价显示，在设计条件下各项评价指标均能满足规范要求，项目抗风险能力较强。

从技术、经济、社会、环境等方面综合考虑，实施本工程是可行的。

15.2 建议

1、为尽早发挥工程的灌溉、治涝、生态效益，建议有关部门尽快组织实施。

2、加强管理和巡查力度，减少因灌区建设、工程施工等对水源保护地的影响。