

河南省鄢陵县2025年度地下水超采 综合治理实施方案



河南省江淮水利勘测设计有限公司

二〇二五年二月

河南省鄢陵县2025年度地下水超采 综合治理实施方案

声明：本成果仅限于合同指定项目使用。未经知识产权拥有者书面授权，
不得翻印（录）、传播或他用，对于侵权行为将保留追究其法律责任的权利。



河南省江淮水利勘测设计有限公司

二〇二五年二月



工 资 证 书

企 业 名 称 : 河南省江淮水利勘测设计有限公司

经 济 性 质 : 股份有限公司

资 质 等 级 : 水利行业(河道整治)专业甲级;
水利行业(引调水、灌排涝)专业乙级。

证书编号: A141002640

有 效 期: 至2029年07月24日

中华人 民共 和国住 房和城 乡建设 部制



No.AZ 0111813

批 准: 王松涛

核 定: 周建国

审 查: 张 男

校 核: 齐方龙

编 写: 蔡丽娜 晋 业 赵丛钰 苏世翔 郑小路 宫婧祺

张冠滨 张国洲 贾 敏 王禄华 闫永康 武苋芮 全 童

目录

1综合说明	1
1.1建设背景	1
1.2基本情况	5
1.3项目建设的必要性和可行性	11
1.4机制建设	12
1.5项目设计方案	14
1.6工程设计	16
1.7机电与金属结构	18
1.8施工组织设计	20
1.9建设征地与移民安置	23
1.10环境保护与水土保持设计	24
1.11工程管理	25
1.12设计概算及资金筹措	25
1.13实施效果分析	26
1.14保障措施	26
2基本情况	27
2.1自然概况	27
2.2水文条件	29
2.3工程地质	39
2.4经济社会概况	85
2.5水资源条件	86
2.6水资源开发利用状况	90
2.7地下水超采状况	103
2.8替代水源条件分析	109

3项目建设的必要性和可行性	112
3.1项目建设的必要性	112
3.2项目建设的可行性	114
4机制建设	118
4.1节水优先，强化宣传	118
4.2加强城镇节水降损	119
4.3全面推进农业水价综合改革	119
4.4建立农业用水精准补贴和节水奖励机制	130
4.5城乡供水水价机制建设	133
4.6严格地下水管理，落实最严格水资源管理制度	136
4.7供水水价扶持政策	137
5建设方案	139
5.1指导思想及原则	139
5.2建设范围	139
5.3水平年	140
5.4建设任务及目标	140
5.5项目区水量平衡与压采量分析	142
6工程设计	147
6.1设计依据	147
6.2编制原则	150
6.3工程等级和设计标准	151
6.4工程总体布置	152
6.5工程设计	166
7机电与金属结构	228
7.1水力机械	228
7.2电气	231

7.3消防设计	233
7.4金属结构	233
8施工组织设计	234
8.1施工条件	234
8.2施工导流	236
8.3主要建筑材料	237
8.4主体工程施工	237
8.5施工交通及施工总布置	249
8.6施工进度安排	252
9建设征地与移民安置	254
9.1建设征地范围	254
9.2实物调查	254
9.3编制依据	262
9.4安置规划	264
9.5补偿投资	269
10环境保护与水土保持设计	275
10.1环境保护设计	275
10.2水土保持设计	288
11工程管理	297
11.1设计依据	297
11.2工程管理体制	297
11.3建设管理	298
11.4运行管理	300
12设计概算及资金筹措	302
12.1设计概算	302
12.2设计概算成果	306

12.3资金筹措	311
12.4资金使用与管理	311
13实施效果分析	313
13.1压采效益	313
13.2社会效果	313
13.3经济效益	314
13.4生态效益	314
14保障措施	315
14.1加强组织管理，明确责任分工	315
14.2整合资金，吸收社会投入	316
14.3强化监控能力，严格依法监管	316
14.4加强指导，技术支撑	317
14.5加强考核，评估绩效	317
14.6广泛宣传动员，形成社会合力	317
14.7运用经济手段，促进综合整治	318

1综合说明

1.1建设背景

党中央、国务院高度重视地下水治理和保护工作，《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（2011年）、《水污染防治行动计划》（2015年）、《关于加快推进生态文明建设的意见》（2015年）等多次批示“严格地下水管理和保护，严控地下水超采”。2019年，水利部、财政部、国家发展改革委、农业农村部联合印发并经国务院批准的《华北地区地下水超采综合治理行动方案》，提出“一增一减”综合治理措施，着力解决地下水超采问题。

为贯彻落实国家和水利部关于地下水治理的各项政策，2014年，河南省水利厅组织开展了地下水超采区评价工作，摸清了全省地下水超采范围和规模。2015年河南省人民政府以豫政〔2015〕1号文公布了河南省地下水禁采区和限采区范围，并制定了严格的管理措施。

2016年河南省水利厅组织编制了《河南省地下水超采区治理规划》，明确提出超采区2020年、2030年治理目标和治理措施。

2018年，河南省委、省政府深入贯彻落实习近平总书记治水兴水工作思路，围绕中央对河南发展的要求和定位，把实施水资源、水生态、水环境、水灾害统筹治理，推进水治理体系和治理能力现代化作为新时代重点工作之一。2018年9月26日，河南省政府以豫政〔2018〕31号文印发《河南省人民政府关于实施四水同治加快推进新时代水利现代化的意见》，意见要求充分发挥规划的引领和约束作用，编制与空间规划相衔接融合的总体规划及相关专项规划，形成四水同治规划体系，同时要求全面加强地下水管理与保护，压减地下水开采总量，加快治理地下水超采问题，保障城乡饮水安全。2022年2月28日，河南省政府以豫政〔2022〕5号文印发《河

南省人民政府关于地下水超采综合治理工作的实施意见》，明确提出，到2025年，力争压减地下水超采量10.61亿立方米，南水北调、引江济淮、引黄工程供水区城镇地下水超采量全部压减，其他区域城镇地下水超采量压减90%以上，全省地下水水位降幅总体趋缓；到2035年，压减地下水超采量19.1亿立方米，除分散居住的农村居民生活用水和部分特殊行业用水外其他地下水超采量全部压减，全省地下水实现采补平衡、水位止跌回升。近年来，河南省水利厅会同财政厅选择部分县市组织开展了地下水超采区综合治理试点，并取得了一定成效，但地下水压采工作不可能一蹴而就，必将经过相当一段时间的系统治理才能到达预期目标。为扩大我省地下水超采区综合治理试点经验，推进全省地下水超采治理工作，河南省水利厅要求相关县抓紧编制2025年度地下水超采综合治理实施方案。

根据《河南省水利厅关于公布河南省地下水超采区范围的通知》（豫水政资〔2014〕76号）和河南省新一轮地下水超采区成果统计表（2023），鄢陵县全境属于深层承压水一般超采区。超采面积866km²，地下水超采量561万m³。鄢陵县深层承压水超采形势极为严峻，长期的地下水超采对地质、水质和生态环境都产生不利影响，造成地下水水位持续下降、河道基流衰减、地表沉降等生态问题，迫切需要治理。

地下水超采治理的关键是解决好地下水开采的替代水源问题，替代水源是保障地下水超采治理目标得以实现的基础。鄢陵县可供置换的地表水源为南水北调水源，鄢陵县为南水北调工程的受水城市之一。

按照《河南省人民政府关于批转河南省南水北调中线一期工程水量分配方案的通知》（豫政〔2014〕76号），许昌市分配水量指标为2.26亿m³。

南水北调中线工程从许昌市下辖禹州市西边界穿行，在许昌市设有15号、16号、17号和18号4个分水口门，每年向许昌市供水2.26亿m³，其中，17号分水口门位于禹州市郭连镇孟坡村，向许昌市区每年供水1.2亿m³。在

17号分水口门供水线路增设了鄢陵供水工程、建安区豆制品产业园分水口、建安区五女店镇分水口、许昌经济技术开发区医药产业园分水口。

鄢陵县人民政府于2014年11月25日以鄢政文[2014]93号《鄢陵县人民政府关于申请南水北调鄢陵供水工程分水口位置的请示》报请许昌市人民政府，申请在南水北调配套工程17号分水口门输水干管上设取水口向鄢陵县供水，日供水规模5万m³/d；2015年1月6日许昌市人民政府以许政函[2015]1号《许昌市人民政府关于增设南水北调配套工程鄢陵供水工程的函》致函河南省南水北调办公室，申请在17号分水口门输水主管线上增设鄢陵供水工程分水口，其用水指标2000万m³/年从许昌市区二水厂年分配水量指标中调剂；2017年6月22日许昌市人民政府以许政函[2017]9号《许昌市人民政府关于对南水北调中线一期工程许昌市二水厂分配水量调剂的函》致函河南省南水北调办公室，申请从许昌市区二水厂年分配水量指标中调剂2000万m³/年给鄢陵县。

鄢陵县中心水厂位于陈化店镇伍子村北，2018年底建成，建设规模为5万m³/d。根据《鄢陵县中心水厂供水工程初步设计》，水厂近期服务范围以老城区为主，范围包含新、老城区，即北至花海大道、东至规划219省道、西至梅榕大道、南至规划311国道，供水区范围约为45.93km²，远期与县城规划水厂一并向全县域供水。

目前，中心水厂已建成运行多年并向全部新、老城区供水。根据中心水厂2022年至2024年近三年供水数据，水厂最高日供水规模约为3.08万m³/d，富余供水能力约为1.92万m³/d。三年最高年供水量约为1124万m³，富余水量约876万m³。这为本年度地下水压采、农村生活水源置换提供了水源保障。

根据供需水量分析，2025年地下水水源置换工程治理范围内5个乡镇设计供水规模为1.166万m³/d，需水量为255万m³/a，小于鄢陵中心水厂富余水量876万m³，中心水厂可供水量满足本项目用水需求。本年度依托鄢

陵县中心水厂以及已建的主管网，铺设至乡镇级供水厂的管道，采用南水北调水作为置换水源，实施地下水超采治理方案是可行的。

2025年度是鄢陵县地下水超采综合治理的第一年，本年度地下水超采综合治理主要措施包括机制建设、农村生活水源置换工程、地下水动态监控工程以及关停机井工程等内容。

利用鄢陵县中心水厂富余水量，通过管网延伸工程覆盖鄢陵县城区周边乡镇，涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），涉及人口约21.02万人，利用南水北调水置换现状利用的地下水，新建输水管道44.583km，压减地下水253.27万m³；同时对望田镇、南坞镇、马坊镇等3个乡镇12个行政村约2.13万亩井灌区进行农业水价改革（机制建设）；新建地下水自动监测站点1处（彭店镇王铁村1处）；关停5个乡镇共计36眼取水井。

为落实水利部和省政府加强地下水管理与保护的要求，有效地推进河南省地下水超采治理方案工作的全面开展，修复鄢陵县超采区地下水生态环境及保证生态文明建设目标的全面实现，鄢陵县人民政府联合鄢陵县水利局等单位就鄢陵县地下水超采治理项目的建设内容、编制要求等进行了分析及计划安排。受鄢陵县水利局委托，我公司对鄢陵县地下水超采区综合治理进行实施方案编制工作。我公司积极组织技术力量，成立项目组，在鄢陵县水利局的大力支持和协调下，经过实地踏勘、水资源分析，拟定治理方案等工作，编制完成了本次《河南省鄢陵县2025年度地下水超采综合治理实施方案》（以下简称《实施方案》）。

实施方案的编制遵循与区域“四水同治”规划、城乡供水一体化、南水北调供水及受水区地下水压采、农田水利建设等相互衔接，统筹兼顾，合理布局，形成合力的原则。符合《华北地区地下水超采综合治理行动方案》等有关文件的要求。

1.2基本情况

1.2.1鄢陵县基本情况

1.2.1.1自然概况

鄢陵县地处河南省中部，行政区隶属于许昌市，位于许昌市东部，东经 $114^{\circ}02' \sim 114^{\circ}19'$ ，北纬 $33^{\circ}46' \sim 34^{\circ}14'$ 。千里伏牛山脉东方，万里母亲河黄河南侧。北与开封市尉氏县接壤，东、东南与周口市扶沟县、西华县临界，西与许昌市长葛市、建安区相邻，南与漯河市临颍县毗邻，全县总土地面积 866km^2 。

鄢陵县地处华北平原腹地，属黄河泛滥和双洎河冲积而成的冲积平原。境内地势西北高东南低，自西北向东南缓慢倾斜。地面坡度 $1/3000 \sim 1/8000$ ，海拔 $50\text{m} \sim 65\text{m}$ （个别岗陵 74m ），相对高度 15m 。具体位置见图1.2-1。



图1.2-1鄢陵县地理位置图

1.2.1.2水文条件

鄢陵县地处中原腹地，属暖温带季风型气候。一年四季分明，雨量适中，其特点春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗清爽，冬季寒冷干燥。无霜期长，光照、热量等气候资源充足，宜于多种植物生长。气温、降水受季风影响而变化。年平均气温14.3C，全年实际日照累计时间2438.2h，日照百分率53.1%。多年平均无霜期215天。多年平均风速2.5m/s，冬季风向多偏北，夏季风向多偏南。多年平均降水量714.2mm，降雨年际变化较大，且年内季节分配极不均匀，冬季降雨稀少，占全年的7.0%；汛期雨量集中，6~9月降雨量占全年降水量的64.2%，且多为暴雨。多年平均水面蒸发量为884.6mm，干旱指数为1.24。

鄢陵县位于豫东平原西部，属淮河流域沙颍河水系，鄢陵县河流有双洎河、康沟河、清流河、二道河、大浪沟、清潩河等大小20余条。除双洎河、清潩河发源于浅山区外，其余均为平原坡水河流。

1.2.2.3 工程地质

本工程场地位于河南省中南部，根据区域地质资料，本场地属于华北低洼区和华南地槽的过渡带稍偏北地方，为华北沉降带。主控构造为东西向许昌太康断裂，南面为栾川—鲁山—漯河—太和断裂。自第四纪全新世以来两断裂未发现有活动迹象。区域小构造有桂村—董村断裂、坡胡—和尚桥断裂等。

勘探期间，勘探深度范围内各钻孔均见地下水。场地地下水位埋深0.9~9.9m，高程42.30~60.32m，地下水主要为第四系松散孔隙潜水，主要接受大气降水入渗、侧向径流、灌溉及地表（河、沟、渠、坑、塘等）水入渗补给，靠近河流沟渠地段主要受河流沟渠侧渗补给，排泄方式主要为人工开采及侧向径流。地下水年变化幅度1~3m，多年动态变化主要受大气降水控制。工程区地下水属硬水~超硬水。

1.2.1.4 社会经济

鄢陵县现辖12个镇，386个行政村（社区），总人口67.40万人，南北长57.5km，东西宽20.87km，行政区域总面积866km²。

鄢陵县为河南省经济实力较强县市之一，入选2023中部地区县域经济百强榜，中部六省482个县级行政区划中综合排名第74位。根据《2023年鄢陵县国民经济和社会发展统计公报》，2023年鄢陵县实现生产总值387.8亿元，其中，公共财政预算收入18.0亿元，公共财政预算支出42.8亿元；规模以上工业企业主营业务收入133.41亿元。农林牧渔业总产值81.1亿元，其中，花木种植面积53.84万亩，产值33.54亿元。全年粮食种植面积115.5万亩，夏粮种植面积66.36万亩，秋粮种植面积52.91万亩。2019年共接待各类旅客1023万人次，实现旅游综合收入49亿元。全县总人口67.40万，常住人口57.15万，城镇化率42.87%，城镇居民人均可支配收入29686元，农民人均可支配收入17143元。

1.2.1.5水资源条件

根据《鄢陵县水资源综合规划（2016~2030）》内容可知，全县1956~2015年多年平均水资源总量17808万m³，其中地表水资源量6367.7万m³，地下水资源量11554.9万m³，重复计算量114.5万m³，按2024年人口计算的人均水资源量为325m³/人，约为全国平均水平（1972m³/人）的1/6，属于水资源紧缺地区。

全县水资源可利用量为13523.3万m³，其中地表水可利用量2610.8万m³，地下水可开采量11027万m³，重复可利用量114.5万m³。

1.2.1.6水资源开发利用现状

1、主要水利工程

1) 蓄水工程

蓄水工程包括鄢陵县党岗引黄调蓄工程（鹤鸣湖）和青年湖调蓄工程。鄢陵县目前有大小水闸59座，其中，大（2）型1座，中型9座，小（1）型

19座，小（2）型30座，但大多数水闸为排涝涵闸，现状仅有双洎河上的双洎河闸、清潩河上的赵庄闸、清流河上的周桥闸几座节制闸，其他大部分河道水量无法拦蓄。

2) 引水工程

鄢陵引黄干渠自代岗渠首闸起，渠线沿原引黄西干渠（1958年开挖）南下，与双洎河、汝河平交后，继续往南，与二道河交汇后顺二道河而下至许扶运河折向西至东明义向南，穿三道河、许郸铁路，往南穿玉带河南北支后，至顺羊入老潩水河，再顺老潩水河向东至花庄退水入清流河，全长约52km，渠道比降1/10000~1/15000，流量30~10m³/s，渠底宽15~10m，水深2.1~2.5m。控制面积75万亩，规划面积50万亩。

2018年南水北调配套工程鄢陵供水工程及南水北调鄢陵中心水厂相继建成，建设规模为5万m³/d。目前，由鄢陵县一水厂和中心水厂向城区供水。其中，中心水厂供水量最高为3.08万m³/d，富余水量约为1.92万m³/d，水量消纳不足，水资源利用不够充分，南水北调的供水效益未能得到充分发挥。

2、农村供水现状

1) 现状集中供水工程

鄢陵县农村饮水工程从2006年开始建设，基本解决县域内农村饮水问题，主要为水源工程、配水管网及管理设施，至2019年已建成农村集中供水工程42处，其中1000m³/d以上供水工程19处，200m³/d以上1000m³/d以下供水工程15处，300m³/d以下供水工程8处，均正常运行。集中供水工程覆盖率100%。

3、存在问题

鄢陵县虽然现已实现了全县农村集中供水全覆盖。但是仍存在水源单一，水量、水质不稳定；依赖开采用地下水，供水水源可持续安全保障能力不足；工程管理专业化程度低，信息化建设不足，管理机制不完善等问题，农村供水基础设施建管仍存在短板。随着乡村振兴战略的实施和城乡

融合发展，居民生活水平提高，农村供水保障水平已不能满足居民对美好生活向往的需求。

1.2.2项目区基本情况

1.2.2.1项目区社会经济

本年度工程项目区涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇，134个村庄，人口212021人。

1.2.2.2项目区工程地质和水文工程地质条件

1、项目区工程地质

本工程所在地层岩性主要为第四系全新统（Q4al+pl）及上更新统（Q3al+pl）冲洪积物所组成。地层岩性主要为中粉质壤土、重粉质砂壤土及细砂组成，局部地表有杂填土。

2、项目区水文地质条件

（1）气象水文

鄢陵县地处中原腹地，属暖温带季风型气候。一年四季分明，雨量适中，其特点春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗清爽，冬季寒冷干燥。无霜期长，光照、热量等气候资源充足，宜于多种植物生长。气温、降水受季风影响而变化。多年平均无霜期215天。多年平均风速2.5m/s，冬季风向多偏北，夏季风向多偏南。多年平均降水量714.2mm。多年平均水面蒸发量为884.6mm，干旱指数为1.24。

根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）附录F，场区标准冻深为0.6m，一般0.2-0.3m。

（2）地下水类型

勘探期间，勘探深度范围内各钻孔均见地下水。场地地下水位埋深0.9~9.9m，高程42.30~60.32m，地下水主要为第四系松散孔隙潜水，主要接受大气降水入渗、侧向径流、灌溉及地表（河、沟、渠、坑、塘等）水入

渗补给，靠近河流沟渠地段主要受河流沟渠侧渗补给，排泄方式主要为人工开采及侧向径流。地下水年变化幅度1~3m，多年动态变化主要受大气降水控制。工程区地下水属硬水~超高硬水。

（3）腐蚀性评价

根据本场地河水及地下水水质分析资料及《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录L和《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009版）第12.2节腐蚀性评价进行综合判定：

河水对混凝土结构为微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋为弱腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

地下水对混凝土结构为微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋为弱腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

3、项目区天然建筑材料

本项目所需天然建筑材料主要为土料、砂砾料。土料：工程土方回填主要为管道铺设后的回填，所需土料可就近采用现场开挖料。砂砾料：项目所需砂砾料由施工单位在鄢陵县建筑材料市场直接购买成品料，外购料质量应满足《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251-2015）附录A有关砂砾料质量要求。

1.2.2.3项目区水资源开发利用现状

本项目涉及鄢陵县柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），水厂设计供水规模1.70万m³/d，实际供水规模0.69万m³/d，项目区内常住人口为21.20万人。

项目区9个供水厂（站）共有水源井26眼，井深约400~600m，近3年年平均开采量253.27万m³/a，供水水源均为深层地下水。

1.2.2.4项目区农村集中供水工程情况

目前鄢陵县各乡镇均已建设供水厂及配套管网，实现了集中供水。本项目治理范围内涉及的柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站）等5个乡镇，实际供水规模约0.69万m³/d。

1.2.3地下超采区情况

1.2.3.1地下水超采区分布

根据《河南省水利厅关于公布河南省地下水超采区范围的通知》（豫水政资〔2014〕76号）及河南省新一轮地下水超采区成果统计表（2023），鄢陵县为深层承压水超采区，超采范围为全县。超采总面积866km³，超采量561万m³，均属于一般超采区。

1.2.3.2地下水现状超采量

依据收集到2024年治理范围内5个乡镇供水厂的近3年供水资料，5个乡镇供水厂设计供水规模约1.70万m³/d，实际供水规模0.69万m³/d，年实际供水量253.27万m³，全部由深层地下水供给。深层水超采量计算，现状年开采量即为超采量。本项目治理范围内5个乡镇深层承压水超采量为253.27万m³。

1.2.3.3地下水超采原因分析

鄢陵县当地水资源的可利用性较差，水资源质和量无法满足鄢陵县城乡生活等用水需求；自备井长期存在；部分高耗水行业利用深层承压水为水源，在一定程度上，造成了水资源的不合理消耗；鄢陵县的再生水利用水平相对较低，且属于深层承压水超采区，深层地下水监测设施不完善，数量相对较少，布设密度达不到要求，缺乏对地下水资源的实时监管，不能及时有效的对地下水超采行为予以制止。

1.3项目建设的必要性和可行性

1.3.1项目建设的必要性

依据《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第748号，2021年10月21日），鄢陵县全域划定为深层地下水超采区，应严格按照管理要求积极开展本项目实施方案编制工作。鄢陵县人口密集，人均水资源占有量较低，供需矛盾突出，且均为地下水，不能满足发展的需要。全县及周边地区地下水氟超标，威胁居民的身体健康，目前部分集中供水厂未建设完善的除氟措施。综上，鄢陵县急需实施农村生活水源置换、地下水监测等措施来压采地下水开采量，最终实现地下水采补基本平衡。因此，在鄢陵县进行地下水超采综合治理是必要的。

1.3.2项目建设的可行性

本项目建设符合国家、河南省以及地方相关规划和政策；具有较好的基础条件；项目建设资金有保障；南水北调水入鄢陵县满足要求；群众基础条件好。因此，在鄢陵县进行地下水超采综合治理是可行的。

1.4机制建设

为确保本项目长效运行、目标实现，在项目区内积极开展先建机制、后建工程的原则，建立完善深层地下水相关工程运行管护等机制建设。严格地下水管理，落实最严格水资源管理制度。本项目机制建设费用纳入工程建设管理费中，按实施情况支出。

1.4.1农村安全饮水居民水价机制

根据河南省农业农村厅、河南省发展和改革委员会、河南省财政厅、河南省水利厅、国网河南省电力公司关于印发《河南省2024年度农业水价综合改革实施计划的通知》（豫农文〔2024〕174号）关于终端供水价格确定的要求：终端水价可直接达到运行维护成本，也可逐步达到运行维护成本；对于水资源严重短缺、用户承受能力相对较强、精准补贴机制完善的灌区，终端水价可直接达到运行维护成本；鼓励农业规模化生产、用水

大户与供水方按照自愿平等原则协商确定供水价格；实行协商定价的，应报县级政府价格主管部门、水利部门备案。

鄢陵县农业水价综合改革项目实施面积2.13万亩，在历年农业水价综合改革项目中选择望田镇蔡家村、店东刘村、靳屯村、蔺庄村、望田北村、望田东村、望田南村、翟刘村，南坞镇关庄村、秦岗村、耿屯村，马坊镇半截岗南村等3个乡镇12个行政村作为本年度农业水价综合改革项目区。

改革区域为井灌区，安装符合要求的农业用水计量设施；根据项目区灌溉用水现状，确定用水定额，划分分档水量，计收终端水费，对水费进行监管。

通过测算，当执行运行维护成本 $0.26\text{元}/\text{m}^3$ 时满足农民最大承受能力，当执行全成本水价 $0.77\text{元}/\text{m}^3$ 时，不能满足农民最大承受能力要求。

按照国家“农业用水价格原则上应达到或逐步提高到运行维护成本水平”的要求，终端供水价现阶段执行运行维护成本较为合理可行。

综合考虑改革区内供水成本变化、增产增效情况、高效节水发展潜力、水资源稀缺程度以及用水户承受能力等因素，以优先保证农民用水户协会能够有足够的维修养护经费，确保机井正常发挥工程效益，且不增加农民负担为基本要求。

本项目建议鄢陵县政府依据《水利工程供水价格管理办法》（国家发改委令第54号）及《水利工程供水定价成本监审办法》（国发改令第55号）积极完善成本水价计算及水价成本监审，建立鄢陵县居民生活用水精准补贴等制度。

1.4.2 工程管护体制

鄢陵县农民用水户协会县级协会已于2018年成立，改革区域3个乡镇及12个行政村用水户协会已于2022年成立。

县乡级协会全面负责协会辖区内灌溉工程的维护、运行、管理和供水调度，向用水户供水并公开水费、水价、用水量，为用水户提供与灌溉有关的技术、咨询服务。

村级农民用水户协会，建立用水户台帐、工程管理台账，以及协会管理制度等，收支情况定期公示(每年至少公示1次)，对灌溉设备的所有权、使用权、管护主体颁发所有权证书、使用权证书、水权证书和管护责任书。除农民用水户协会外，改革区域内的任何单位或个人不得再以任何名义向农民收取与灌溉用水有关的费用。

1.5项目建设方案

1.5.1年度治理范围

本项目涉及鄖陵县柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），项目区内常住人口约21.20万人。

1.5.2水平年

本项目现状水平年为2024年，规划水平年为2025年。

1.5.3建设任务及目标

1.5.3.1建设任务

为充分发挥南水北调工程综合效益，促进地下水压采工作，根据城乡供水一体化工程进度情况，结合资金情况，确定本项目建设内容为机制建设、农村生活水源置换工程和地下水动态监控工程，具体实施内容分述如下：

1、机制建设

建立农村供水水价机制，建设内容包括机制建设、政府精准补贴及阶梯水价等。农业水价综合改革实施面积2.13万亩，涉及望田镇、南坞镇、马坊镇3个乡镇12个行政村。

2、农村生活水源置换工程

利用鄢陵县中心水厂富余水量，通过管网延伸工程覆盖鄢陵县中心水厂北部乡镇，涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），设计人口21.20万人，工程利用南水北调水置换现状利用的地下水，设计供水规模为1.166万m³/d。铺设管道总长44.583km，管材采用球墨铸铁管和PE给水管，管径为DN160~DN400。

3、地下水动态监控工程

本年度计划在彭店镇王铁村建设深层地下水监测站1处。

4、关停机井工程

本年度计划将关停柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇共计36眼取水井。

1.5.3.2治理目标

根据河南省水利厅关于2025年地下水超采综合治理任务清单，本项目治理目标为253万m³，关停机井36眼。

待本项目完成地下水水源置换工程后，可实现深层地下水压采253.27万m³，关停机井36眼，满足鄢陵县2025年度地下水超采综合治理任务指标。

1.5.4供需平衡分析

规划水平年2025年，治理范围内农村居民生活年需水总量为255万m³。根据中心水厂2022年至2024年近三年供水数据，水厂最高日供水规模约为2.6万m³/d；鄢陵县南水北调农村供水配套工程13处已建成未通水供水厂（站）最高日供水规模约0.48万m³/d，富余供水能力约为1.92万m³/d。最高年供水量约为1124万m³，富余水量约876万m³。

根据供需水量分析，2025年地下水水源置换工程治理范围内5个乡镇需水量为255万m³，小于鄢陵中心水厂富余水量876万m³，可为2025年度鄢陵县地下水超采综合治理工程项目区提供替代水源条件。

1.5.5压采水量分析

项目区现状生活用水量全部依靠深层地下水供给，本项目建设完成后利用南水北调水源置换深层地下水，依据本项目涉及的5个乡镇人口及用水量统计分析，现状年2024年农村生活年用水量为253.27万m³，则本项目实施后可压采深层地下水253.27万m³。

1.6工程设计

1.6.1工程等级和设计标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）中第3.0.1条，本项目工程等别和规模结合供水对象的重要性、供水范围、年引水量等，结合本次工程具体情况，引水量为255万m³，小于0.3亿m³。综合确定本次供水工程等别为Ⅴ等，工程规模为小（2）型。

1.6.2工程设计

本项目采取以地下水源置换工程和关停机井工程等措施综合治理的深层承压水治理方案，置换和替代超采区地下水供水水源，逐步压减深层承压水超采量。

1.6.3地下水源置换工程

本项目涉及鄢陵县柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），项目区内常住人口约21.20万人。

本项目新铺设供水管道44.583km；在王铁、彭店、马栏、西章甫四处水厂设置加压泵站。其中DN400球墨铸铁管13.552km，DN300球墨铸铁管9.402km，De250PE管20.457km，De160PE管1.172km。

管线沟槽开挖采用放坡开挖的形式，边坡比1:1，部分区段受场地限制，需要垂直开挖1:0.1（设置支撑），管顶覆土厚度不小于1.2m。

本项目输水管线定向钻共穿越36处。其中定向钻穿越24处，埋置式倒虹吸穿越12处。

本项目主要有管道附属阀件设备，包括排气阀、闸阀、蝶阀、伸缩器、流量计、压力计等根据工程布置和地形条件，在输水管沿线不同区段设置了满足不同功能要求的阀件设备，以保证输水管线安全运行和满足输水管线安装检修的要求。根据需要，输水主管道工程沿线共计布置115座阀井，其中检修闸阀井4座、检修闸阀与空气阀井20座、流量计井11座，空气阀井70座、泄水阀井10个。

为防止管道移位，在管线的平面转弯或纵向转弯、三通、异径管、分支管等处设置镇支墩。本项目铺设管道均为地埋管道，根据管道压力、管材、管径通关管道稳定计算结果确定，当管道转角大于10°时设置弯头和镇支墩，小于10°时采用接口借转。根据线路布置，本项目共需设置镇支墩182个，采用C25混凝土结构。

1.6.4地下水动态监控工程

根据《地下水动态监控工程技术规范》所规定的站网密度测算，结合地形地貌和乡镇行政区分布，对地下水监测站网进行优化和完善，鄢陵县本年度在彭店镇王铁村建设深层水地下水监测站1处。监测井类型为深层水监测井，井深530m。

1.6.5关停机井工程

为加快水源切换，鄢陵县规划开展关停机井工程，其中对供水范围内的开采井，在工程通水后，停止开采地下水，并采取关停措施；对成井条件好、出水量大、设施完好的机井封存备用，并建立登记、建档、管理、维护和监督制度，确保在特殊干旱或应急情况下，能够按照规定程序启用并发挥应急供水作用。根据实际调查结果，本项目将关停柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇共计36眼取水井。

1.7 机电与金属结构

1.7.1 电气

(1) 供电负荷及负荷等级

根据工程的重要性和《泵站设计规范》(GB50265-2010), 加压泵站主要用电设备负荷等级为三级。

(2) 供电电源

经与鄢陵县供电公司初步协商, 根据当地电网现状及规划, 以及水厂、供水站、管理中心和管理所布置情况, 电源初步拟定以下方案:

本工程加压泵站均位于现状水厂或供水站内, 电源由乡镇水厂或供水站内的低压配电柜引入, 低压电缆埋地敷设, 现状水厂(站)内变压器容量为50kVA~250kVA, 经复核原供水站和小型水厂的变压器容量均可满足新增设备的用电需求。

室外低压电缆采用ZR-YJV-0.6/1kV电缆穿钢管埋地敷设, 埋深为地面下0.8m。

(3) 主要电气设备

设备选择是一项非常重要的工作, 应以先进、可靠、适用的原则来选择设备, 同时也应注意结构新颖及经济上的合理性。本工程尽可能选择国内外先进的电气设备, 以保证加压泵站的安全生产。

表1.7-1各泵站机组负荷参数表

序号	泵站名称	集成加压泵站设备型号	电机容量(kW)	额定电压(kV)	装机台数
1	彭店水厂	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×3	0.38	3
2	王铁水厂	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×2	0.38	2
3	马栏中心水厂	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×3	0.38	3
4	西章甫供水站	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×2	0.38	2

1.7.2 水力机械

(1) 加压泵站

本次彭店、王铁、马栏、西章甫四处集中供水厂（站）供水管道铺设至现状水厂（站）后接入压水罐上游，并在压力罐前端设加压泵站，压力罐下游连接乡镇现状水厂的供水管网。

加压泵站流量按照最高日最高时管网设计流量选取；加压泵站扬程与管网余压之和不小于现状压力罐设定最低水压。根据水力计算，加压泵站设计流量选取 $89-178\text{m}^3/\text{h}$ ，设计扬程均为10m。

考虑后期加压泵站检修维护等工况，需设置备用水泵组。王铁水厂、西章圃水厂加压泵站采用一用一备；彭店水厂、马栏水厂加压泵站采用两用一备。

结合现状水厂内压力罐及供水管道布置，现场空间狭小，大部分无法布置常规加压泵站。经咨询国内先进水泵厂家，结合城镇供水经验，本次加压泵站均采用集成加压泵站，不用建设泵房，改造周期短，投资成本低，检修方便。查询国内先进水泵厂家样本，选择水泵型号，具体见表1.7-2、1.7-3。

表1.7-2 加压泵站型号统计表

乡镇	水厂（站）名称	加压泵站型号	加压泵站功率
彭店站	彭店水厂	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×3
	王铁水厂	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×2
马栏镇	马栏中心水厂	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×3
	西章甫供水站	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×2

表1.7-3 加压泵站主要运行参数表

乡镇	水厂（站）名称	水泵设计流量 (m^3/h)	管网余压 (m)	压力罐设定 最低水压 (m)	加压泵站 设计扬程 (m)
彭店乡	彭店乡中心水厂	178	18.12	21	10
	王铁水厂	89	11.76	21	10
马栏镇	马栏中心水厂	178	18.76	20	10

西章甫供水站	89	16.60	21	10
--------	----	-------	----	----

(2) 管道附属阀件设备

本项目水力机械主要为管道附属阀件设备，包括排气阀、闸阀、蝶阀、伸缩器、流量计、压力计等根据工程布置和地形条件，在输水管沿线不同区段设置了满足不同功能要求的阀件设备，以保证输水管线安全运行和满足输水管线安装检修的要求。根据需要，输水主管道工程沿线共计布置115座阀井，其中检修闸阀井4座、检修闸阀与空气阀井20座、流量计井11座，空气阀井70座、泄水阀井10个。工程涉及软密封闸阀34个，复合式高速进空气阀90个，手动偏心半球阀90个，管式电磁流量计11个，双法兰限位伸缩节45个。

1.7.3 金属结构、采暖通风及消防

本项目控制设施主要为管道上的阀件，不含金属结构，不涉及采暖通风设计和消防问题。

1.8 施工组织设计

1.8.1 施工条件

鄢陵县地处中原腹地，属暖温带季风型气候，多年平均气温14.3°C，多年平均无霜期215天，降水量年内分配不均，冬季降雨稀少，占全年的7.0%；汛期雨量集中，6~9月降雨量占全年降水量的64.2%，且多为暴雨。

项目区内路网发达，交通较为便利，有郑合高铁、永登高速、机西高速、G311、S219、S325、S237、S219等重要交通干道穿过项目区，乡村道路纵横交错，均可与上述道路连通。工程地埋段沿线施工场平整开阔，对外交通便利。施工期间大宗物资材料及机械设备可通过县乡公路与上述公路进场，结合现场情况修筑连接道路。

工程沿线区域，地形大多平整开阔，各施工生产生活区可沿管线结合穿越建筑物就近集中布置。

本项目施工所需建筑材料主要是水泥、木材、钢材以及施工机械所需的燃料。项目所需三大材料、燃料直接向当地物资公司、石油公司及厂家购买，经公路汽车运输到工地。依据材料免运送距离考虑增运距离外的材料运送费用及现场运送费用投资。施工期间施工用水可就近从河道和机井取水，生活用水就近从附近村庄取水；施工用电就近从附近村庄接入。

1.8.2施工导流

本项目主要建设内容为输水管道铺设，按照输水管线布置方案，输水管道基本敷设在现状道路两侧。

项目设计穿越汶河、双洎河、康沟河等河流、高速及铁路时采用定向钻施工，无需施工导流；设计所穿越的较窄河道、沟渠在非汛期施工，河道基本无水，穿越采用倒虹吸（明挖直埋施工），无需施工导流。

1.8.3主体工程施工

1、管道安装施工

管槽开挖采用挖掘机开挖，人工修整边坡，开挖土方就近堆置沟槽一侧临时堆土区。堆土区宽度平均8.25m，与沟槽之间预留0.8m安全宽度；另一侧设置为临时道路及堆管区，与沟槽之间预留1.0m安全宽度。

管道施工完毕并经检验合格后，沟槽应及时回填。回填土时，槽底至管顶以上50cm范围内，不得含有有机物、冻土以及大于50mm的砖、石等硬块；回填土的含水量，控制在最佳含水量附近。管槽回填土分区域采用不同的压实度，压实系数应达到相应规范的要求。

2、水平定向钻施工

管线沿途穿越铁路、高速、国道、省道等级公路和河道及较宽沟渠时，采用定向钻法穿越施工，定向钻施工采用的管材为涂塑复合钢管和PE管。水平导向钻按照设计的弧形钻孔轨迹（一般为弧形），先钻一个近似水平

的导向孔，然后用大直径的扩孔钻头进行反向扩孔，完成后再将直径小于孔径的待铺设工作管线回拉入钻孔内，完成铺管工作。

3、倒虹吸施工

倒虹吸施工（明挖施工法）是在河道枯水期施工，在管道穿越轴线两侧砌筑围堰，进行管沟开挖，将基坑内水抽掉，铺设管道，最后回填基坑并恢复现状岸坡。明挖施工法工艺简单，工期短，仅需要进场简单的反铲式挖掘机即可，费用低廉。

1.8.4 机电设备及金属结构安装

加压泵、管道阀门、流量计和空气阀等设备安装前应检查合格证、产品说明书等。设备型号、密封面形式、螺栓规格和数量应符合设计要求。安装时不得强力对接或使设备承受外力荷载，有流向要求的设备安装方向应符合设计要求。设备安装搬运应保护手轮，吊装时不得捆绑手轮或手柄。大型设备安装时，应预先安装好支撑，不得将设备重量附加在管道上。

本项目各部位施工应严格按照施工规范进行，并满足质量评定要求。应加强现场施工安全管理，严格执行各项安全保障措施及文明施工要求，包括安全用电、防火安全等安全措施。

1.8.5 主体工程施工验收

给水管道工程的土方施工、管材安装，顶管及定向钻等施工，工程施工质量应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）和相关专业验收规范的规定。

1.8.6 施工交通

（1）场外交通

项目区位于鄢陵县域内，区域内高速、国道、省道以及城市路网等纵横交错，场区地理位置优越，对外交通运输条件十分便利。建筑材料和施工机械可通过现状道路入场，无需新建场外交通道路。

(2) 场内交通

本项目场内交通道路布置总长5.463km，采用现状路面压实，路面宽3.5m，与场外道路、场内已有道路及各施工工作面相连。

1.8.7施工总布置

为便于工程建设管理，将本项目划分为四个施工区组织施工。土方开挖18.92万m³，土方回填18.05万m³。总体土方平衡基本平衡，局部有少量不足土方，施工中选择就近取用平整。

临时用地为输水线路用地和施工用地，包括管沟开挖区、临时堆土区、施工道路、施工营地等。临时用地面积共497.31亩。其中：管沟开挖占地138.37亩、临时堆土区占地329.81亩、临时施工道路占地28.68亩、施工仓库0.45亩。

1.8.8施工总进度

本项目施工总工期9个月，其中工程准备期1个月，主体工程施工期7个月，工程完建期1个月。

1.9建设征地与移民安置

1.9.1建设征地范围

1、工程占地

本项目主要为临时用地，包括输水管线开挖用地及施工用地，共临时占地共497.31亩。根据施工组织设计，本项目临时用地使用年限为1年。

2、实物调查

本项目征地范围涉及马坊镇等共计5个乡镇。临时占地共497.31亩，其中城镇村道路用地2.63亩，公路用地17.54亩，沟渠32.11亩，果园9.16亩，旱地166.65亩，农村道路21.21亩，其他草地52.54亩，其他园地78.60亩，乔木林地116.87亩。目前土地利用的特点是土地利用结构单一，以农用地

为主，没有形成规模化，单位土地面积利用率较高。整个项目区土地权属清晰，无土地权属纠纷。

1.9.2 补偿投资概算

本项目建设征地补偿总投资为564.90万元。

1.10 环境保护与水土保持设计

1.10.1 环境保护设计

本项目建设对环境的主要不利影响是施工期扬尘、废气、噪声、固体废弃物等对环境的影响。根据以上影响，采取相应防治措施。施工期环境空气污染采用洒水降尘、车辆冲洗、物料覆盖、场地硬化及围挡等措施；固体废弃物通过垃圾箱等收集后清运处理；并通过卫生防疫措施和人群健康保护措施防治疾病传播。

本项目环境保护投资69.76万元，其中环境监测措施投资3.05万元，环境保护临时措施投资43.89万元，独立费用22.82万元。

1.10.2 水土保持设计

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合本项目建设及运营中可能影响的水土流失范围，确定本项目水土流失防治责任范围总占地面积44hm²，临时占地44hm²。项目水土流失防治标准执行北方土石山区一级防治标准。

根据主体工程设计和工程建设所造成水土流失的特点，布设措施主要包括编织袋装土拦挡、防尘布苫盖及开挖排水沟等临时工程措施，同时做好预防保护工作。

本项目水土保持投资63.49万元，其中工程措施投资15.32万元，施工临时工程投资20.90万元，独立费用27.27万元。

1.11工程管理

1.11.1工程管理机构

本项目的建设和管理机构是鄢陵县水利局，专门成立项目办公室，由水利局局长兼任办公室主任，其他相关科室配合。

1.11.2建设管理

根据项目管理办法规定，项目建设管理应执行项目法人责任制，积极推行工程监理制和合同管理制。项目主要材料、设备严格执行招标投标制。加强政府质量监督。按照资金管理办法和资金管理细则严格资金管理，规范工程档案管理。对项目建设计划、资金补助政策、招标管理、施工过程管理和质量监督管理、资金使用管理、竣工验收管理进行公开。

1.11.3运行管理

项目区内全面开展小型水利工程产权登记，由鄢陵县政府组织开展工程产权界定、登记、颁证等工作。管道及附件产权归鄢陵县水利局。工程的运行和维护管理由鄢陵县水利局或以政府购买服务的方式委托服务公司进行管理。

1.12设计概算及资金筹措

1.12.1投资概算

本工程总投资4467.00万元：工程部分投资3768.85万元，建设征地补偿投资564.90万元，环境保护工程投资69.76万元，水土保持工程费用63.49万元。

工程部分投资包括：建筑工程2861.11万元，机电设备及安装工程442.17万元，临时工程142.72万元，独立费用322.85万元。

1.12.2资金筹措

本项目总投资4467.00万元。其中中央财政资金3005.00万元，省级财政补助资金529.00万元，地方财政自筹933.00万元。

1.13实施效果分析

本项目实施后，可取得明显的节水压采效益、社会效果及生态效益，为实现鄢陵县水资源可持续利用奠定良好的基础。

1.13.1压采效益

根据河南省水利厅关于2025年地下水超采综合治理任务清单，鄢陵县2025年度地下水超采综合治理水源置换治理任务为253万 m^3 ，关停机井36眼。

本项目通过水源置换工程的建设，可直接压采深层地下水253.27万 m^3 ，关停机井36眼，可以完成鄢陵县2025年地下水超采综合治理任务。

1.13.2社会效果

本项目实施后，可以充分发挥南水北调供水效益，改善乡镇农村居民饮水水质，保障人民群众身体健康，提高人民生活水平和质量，能够加速推进城乡一体化进程，推动了节水型社会的建设。

1.13.3生态效益

本项目实施后，将从根本上改变项目区深层地下水长期严重超采局面，稳定并逐步抬升深层地下水水位，避免水资源的过度开发，对改善超采区生态环境具有重大深远的意义。

1.14保障措施

为保障工程顺利实施，应加强组织管理，明确责任分工；整合资金，吸收社会投入；强化监控能力，严格依法监管；加强考核，评估绩效；广泛宣传动员，形成社会合力；运用经济手段，促进综合整治顺利实施。

2基本情况

2.1自然概况

2.1.1地理位置

鄢陵县地处河南省中部，行政区隶属于许昌市，位于许昌市东部，东经 $114^{\circ}02' \sim 114^{\circ}19'$ ，北纬 $33^{\circ}46' \sim 34^{\circ}14'$ 。千里伏牛山脉东方，万里母亲河黄河南侧。北与开封市尉氏县接壤，东、东南与周口市扶沟县、西华县临界，西与许昌市长葛市、建安区相邻，南与漯河市临颍县毗邻，全县总土地面积 866km^2 。

鄢陵处在中原高速公路网核心区，毗邻郑州航空港经济综合实验区，北距新郑机场50km，西距京广铁路、京广客专、京港澳高速20km，兰南高速、永登高速、机西高速和正在建设中的郑合铁路、三洋铁路贯穿全境，形成了四通八达、方便快捷的交通体系。

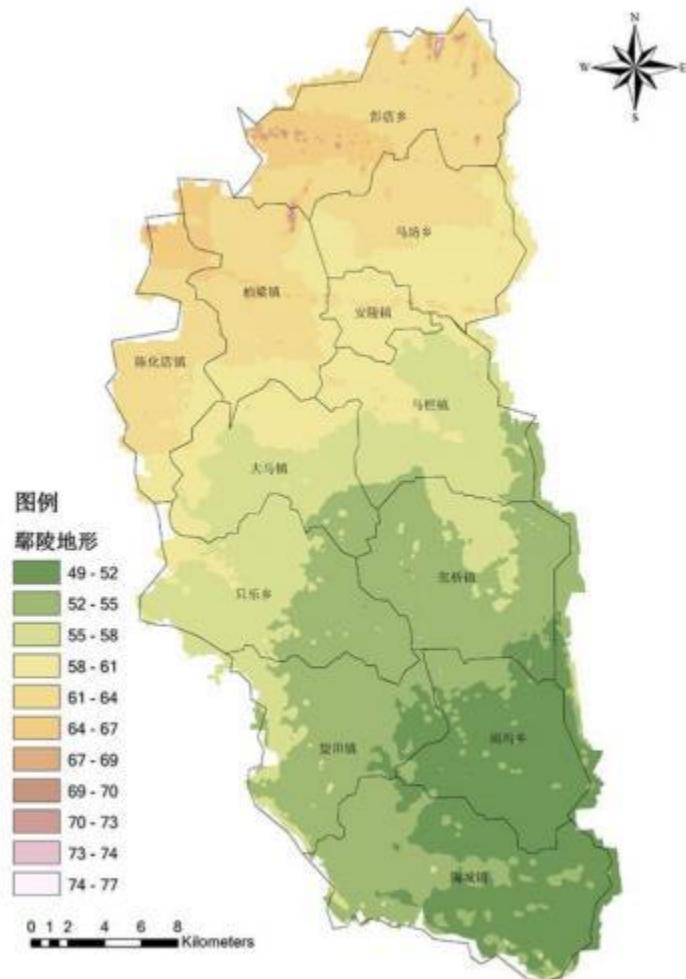


图2.1-1鄢陵县地理位置图

2.1.2地形地貌

鄢陵县地处华北平原腹地，属黄河泛滥和双洎河冲积而成的冲积平原。境内地势西北高东南低，自西北向东南缓慢倾斜。

地面坡度1/3000~1/8000，海拔50m~65m（个别岗陵74m），相对高度15m。由于历史上河道冲积、淤塞等作用，造就了鄢陵县平地、洼地、沙土、岗陵、沟河相间的地貌特征。其中，平地主要位于县中部地区，约占全县面积的52%，主要分布在彭店、马坊、安陵、柏梁、陈化店、马栏、大马、只乐、张桥等乡镇；洼地主要分布在鄢陵县东南和南中部，为缓坡洼地，地上、地下径流排泄都较困难，面积316.2km²，约占37%，主要分布在只乐、望田、南坞、陶城等乡镇；沙土区主要分布在双洎河以北地区，约占8%，主要分布在彭店、马坊、柏梁等乡镇；鄢陵县境内有龙形岗、郜村岗、大胜岗、半截岗、杨河岗、凤凰岗、孝子岗、屈岗、碱岗、乐陵岗、彭祖岗、左家岗、文家岗、太平岗、三岗、追岗、野岗、河岗等。部分岗陵经黄水淤塞、群众挖土，已失去脉络痕迹，或成为孤立的土丘。



2.1.3 土壤植被

鄢陵属黄河冲积平原，地势平坦，略呈北高南低之势，海拔50-65m。全县土壤分2个土类、4个亚类、8个土属、37个土种，大体上可划分为沙土、两合土、砂姜黑土、黑老土和淤土5种类型。质地多为轻壤和中壤，土层深厚，土壤pH值为6.5-7.8。其中70%的土地非常适宜于花卉的种植。

自然植被以盐生和沙生植物为主，草甸植被次之。人工植被以小麦、杂粮两年三熟植被为主，一年两熟小麦、玉米类杂粮植被次之。境内分布有大面积木本与草本植物间作的植被，鄢陵县是北方最大的花卉苗木生产基地，绝大多数为落叶阔叶林树种，夏绿的特征较为突出。

2.1.4 交通条件

县域内交通道路网密布。其中，南北向道路主要有省道S219、鄢望路，基本将县域均分为南北向三个条带，城区内及城郊有花博大道、梅榕大道；东西向道路主要有省道S325、花海大道、国道G311、三洋铁路（规划）、G311（新线）、春晖大道、郑合高铁、S32永登高速、省道S237、南望路以及各县、乡道等，城区内主要有人民路、花都大道、南环路等；除此之外，县域西北侧有兰南高速，东北侧有机西高速。

2.2 水文条件

2.2.1 气象

鄢陵县地处中原腹地，属暖温带季风型气候。一年四季分明，雨量适中，其特点春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗清爽，冬季寒冷干燥。无霜期长，光照、热量等气候资源充足，宜于多种植物生长。气温、降水受季风影响而变化。年平均气温14.3C，全年实际日照累计时间2438.2h，日照百分率53.1%。多年平均无霜期215天。多年平均风速2.5m/s，冬季风向多偏北，夏季风向多偏南。

多年平均降水量714.2mm，降雨年际变化较大，且年内季节分配极不均匀，冬季降雨稀少，占全年的7.0%；汛期雨量集中，6~9月降雨量占全年降水量的64.2%，且多为暴雨。多年平均水面蒸发量为884.6mm，干旱指数为1.24。

2.2.2 水系概况

鄢陵县位于豫东平原西部，属淮河流域沙颍河水系，流域面积30km²以上的大中小型河流21条，其中30~50km²的河流4条，50~100km²的河流5条，100~1000km²的河流7条，1000km²以上的河流5条，多为季节性河流。河流流向与地面坡降一致，由西北流向东南，除贾鲁河、双洎河、清潩河、颍河发源于浅山区外，其余均为平原坡水河流。

（1）康沟河

康沟河属于淮河流域沙颍河水系贾鲁河支流，发源于尉氏县大营乡石槽王村，经尉氏县，于鄢陵县戴岗村北入境，流经孙庄、官庄、刘庄、栗园、殷坡、洪沟等村，于扶沟县曹里乡林场入贾鲁河，全长41.87km，流域面积619km²。入鄢陵县以上流域面积580km²，出境流域面积607.2km²，康沟河境内长7.5km，流域面积27.2km²，该河在鄢陵境内地势较高，土质松散，含沙量大，河床淤积，入境处和出境处急转弯，汛期洪峰高，来势猛，堤身单薄，是鄢陵县历代主要防洪河道。

（2）双洎河

双洎河是淮河流域沙颍河水系贾鲁河支流之一，由洧、溱两水汇流而得名。洧水发源于登封市阳城山，溱水发源于新密市白寨镇鸡络窝，

两水于新密市、新郑交界处的交流寨汇合后称双洎河。双洎河向东南流经新密市、新郑市、长葛市、尉氏县，于鄢陵县范家村西入境，流经李家、古城、彭店、孙村、朱家至扶沟县曹里乡摆渡口村入贾鲁河，河流长度202km，河流平均比降0.891‰，总流域面积1785km²。其中，自彭店镇范家入鄢陵县境内，入鄢陵县以上流域面积1718.2km²，境内长度约为14.8km，流域面积约为39.5km²，出境流域面积约为1757.2km²。双洎河上游佛尔岗水库位于许昌市长葛市境内，建于1975年，水库控制流域面积为1338km²。

（3）汝河

汶河发源于长葛市董村乡大柳树王村，属于沙颍河水系，流经柏梁镇、安陵镇汇入境内的大浪沟。该河全长37.65km，流域面积251km²，在鄢陵县境内长12.2km，流域面积有80km²。

（4）清流河

清流河系颍河左岸一支流，发源于长葛市老城镇粮斗桑村，流经长葛市、许昌县、临颍县、鄢陵县，至西华县西夏亭镇奉仙寺入颍河，全长79km，流域面积1485.9km²，其中，鄢陵县境内长13.1km，流域面积391.7km²。先后汇入的河流有：汶河、大浪沟、没底沟、老异水河、二道河、玉带河、一道沟及一道河故道、红淤沟、马栏新沟、汨罗江等12条河道，下游易受颍河水顶托，洪涝灾害较为频繁。

（5）贾鲁河

贾鲁河发源于新密市山区，全长246km，流域面积5896km²，由彭店乡的王铁东入境，流经范庄、油坊东出境，流经鄢陵3km，流域面积仅有7.6km²。

（6）二道河

二道河是清流河的一级支流，属淮河流域沙颍河水系，发源于长葛石像镇，流经长葛、建安区，于鄢陵县陈化店镇马桥村入境，于张桥镇冯岗村流入清流河，全长32km，流域面积308km²，其中鄢陵县境内长23.8km，流域面积213.8km²。

（7）三道河

三道河发源于许昌县陈曹北，在鄢陵县境内经陈化店镇在大马乡汇入二道河。全长23km，流域面积49.5km²，境内长12.7km，流域面积27km²。

（8）玉带河

玉带河位于县城西南20km处，流向西北东南，北玉带河发源于建安区冶庄杨寺，于鄢陵县陈化店镇丁集乔庄西入境，南玉带河发源于只乐镇崔

庄西北，在只乐镇岗周西南回合，于只乐镇塔庄北汇入二道河，境内长15.3km，流域面积39.3km²，1965年经疏浚治理。

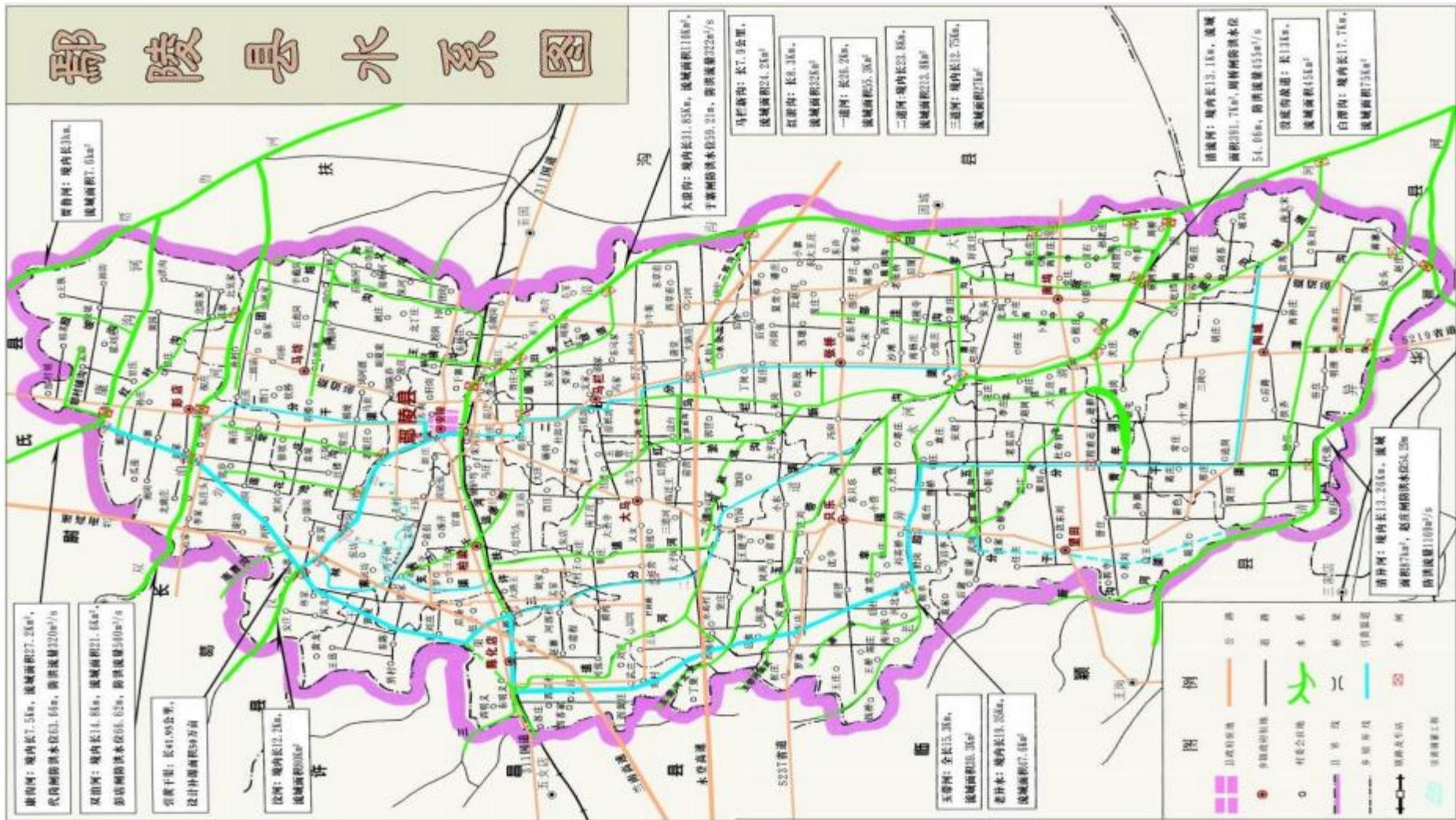


图2.2-1 鄢陵县水系分布图

2.2.3 交叉河流

本次项目区主要穿越汶河、鹤鸣湖渠道、莲花池沟、双洎河、康沟河、汨罗江及二道河等，穿越型式为定向钻，交叉位置见表2.2-1。

表2.2-1拟建管道穿越河流位置表

序号	河流名称	交叉断面位置	穿越型式
1	汶河	党岗村西	定向钻
2	汶河	党岗村东南	定向钻
3	鹤鸣湖渠道	王岗村北	定向钻
4	鹤鸣湖渠道	王岗村西北	定向钻
5	莲花池沟	前步村南	定向钻
6	双洎河	东庄头村东	定向钻
7	康沟河	韩老新西南	定向钻
8	汨罗江	吴家村东南	定向钻
9	汨罗江	城王村南	定向钻
10	二道河	陈化店村西北	定向钻

2.2.4 水文基本资料

项目区内由于缺少实测流量和降雨资料，本次水文分析依据现有的《河南省暴雨参数图集》（2005年）和《河南省水资源》（2007年）附图等图集资料。

2.2.5 径流

流域内径流由降水形成，径流年内分配与降水基本一致，分配极不均匀，年际变化很大。因鄢陵县境内未设水文流量观测站，流域内缺少实测径流资料，本次依据2007年《河南省水资源》附图，由径流等值线图查得径流特征值：项目区属于淮河流域沙颍河水系，多年平均径流深73mm，离差系数Cv=0.89，偏态系数Cs=2Cv。

设计年径流深、年径流量由下式计算：

$$R_p = K_p \times R$$

$$W_p = 0.1 \times R_p \times F$$

式中：K_p——模比系数，可由P-III曲线查的；

R——多年平均径流深，mm；

R_p——设计年径流深，mm；

F——流域面积，km²

W_p——设计年径流量，单位万m³。

计算得跨河位置处多年平均径流量计算成果见表2.2-2。

表2.2-2 工程位置多年平均径流量计算表

河流名称	交叉断面位置	流域面积(km ²)	C _v	C _{s/Cv}	径流深(mm)	径流量(万m ³)
汶河	党岗村西	177	0.89	2	73	1292.1
汶河	党岗村东南	180.8	0.89	2	73	1319.8
鹤鸣湖渠道	王岗村北	0.36	0.89	2	73	2.6
鹤鸣湖渠道	王岗村西北	0.64	0.89	2	73	4.7
莲花池沟	前步村南	0.81	0.89	2	73	5.9
双洎河	东庄头村东	1745	0.89	2	73	12738.5
康沟河	韩老新西南	582	0.89	2	73	4248.6
汨罗江	吴家村东南	2.22	0.89	2	73	16.2
汨罗江	城王村南	5.14	0.89	2	73	37.5
二道河	陈化店村西北	95	0.89	2	73	693.5

2.2.6洪水

本工程涉及河道较多，区域内为平原区，地形起伏不大，区域内河道除贾鲁河、双洎河、清潩河、颍河等几条大的河流发源于浅山区外，其余均为平原坡水河流，主要为排涝河道。

区域内夏季多雨，局部性的空气对流产生的雷阵雨也较多见。气旋雨在本流域也经常出现，主要是北来的寒流和南来的暖流，即高压与副高压在本地区形成相持的局面，停滞不前形成大暴雨，如1954、1956年就是此种成因产生的大暴雨。

洪水过程基本与暴雨历时一致，多发生在7、8月份。

2.2.7设计洪水

2.2.7.1设计洪水计算

本次项目区主要穿越汶河、鹤鸣湖渠道、莲花池沟、双洎河、康沟河、汨罗江及二道河等，这些河道流域内均没有实测流量资料，流域内也无雨量资料，本次根据《05图集》，采用平原区排涝公式计算各河道穿越位置处设计洪涝水。

（1）设计暴雨

由于流域内没有实测流量和降雨系列，各河道穿越位置处设计暴雨均采用临近流域设计降雨成果进行计算。

（2）降雨径流关系

当流域面积小于1000km²时，暴雨点面折减系数为1。由于鄢陵县位于颍河流域，故设计净雨采用《河南省水利工程水文计算常用图》中平原地区降雨径流管线P+Pa~R(IV)线查得。

（3）设计前期影响雨量

设计Pa值在3~5年一遇的排涝标准时，采用45mm，10~20年一遇暴雨采用55mm。

（4）排涝模数公式

排水模数公式采用： $M=K \times R \times F - 0.25$

QM=MF式中：

M——排涝模数 (m³/ (s×km²)) ；

QM——洪峰流量 (m³/s) ；

R——净雨深 (mm) ；

F——流域面积 (km²) ；

K——综合系数。

K值结合临近流域已批复成果，采用《73图集》分析成果K=0.026。

考虑洪峰折减系数，3年一遇为1，5年一遇为1，10年一遇为0.9，20年一遇为0.8。各河道穿越处设计洪涝水计算成果见表2.2-3。

表2.2-3 各河道穿越处20年一遇设计洪涝水计算成果表

河流名称	流域面积 (km ²)	排水模数 (m ³ /s.km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)
汶河	177	1.209	171.2
汶河	180.8	1.209	174.9
鹤鸣湖渠道	0.36	1.242	0.4
鹤鸣湖渠道	0.64	1.242	0.6
莲花池沟	0.81	1.242	0.8
双洎河	1745	1.001	972.0
康沟河	582	0.595	277.0
汨罗江	2.22	1.242	2.2
汨罗江	5.14	1.242	5.1
二道河	95	1.242	94.4

2.2.7.2 成果合理性分析

本次穿越处涉及到的已治理河道有康沟河、双洎河、汶河等河流。经与已批复的《鄢陵县南水北调农村供水配套工程初步设计报告》(以下简称《初设报告》)成果进行对比,两者计算成果相差较小,该成果已经批复并实施,故本次采用其计算成果。

表2.2-4 穿越处已治理河道与已批复成果对比表

河流名称	交叉断面位置	20年一遇洪峰流量 (m ³ /s)		
		本次计算	批复《初设报告》成果	采用值
汶河	党岗村西	171.2	183	183
双洎河	东庄头村东	972.0	905	905
康沟河	韩老新西南	277.0	290	290

综上,本次穿越河道控制断面处设计洪水成果见下表2.2-5。

表2.2-5 各河道穿越处设计洪水成果表

河流名称	交叉断面位置	20年一遇洪峰流量 (m ³ /s)
		采用值
汶河	党岗村西	183
汶河	党岗村东南	186.9
鹤鸣湖渠道	王岗村北	0.4
鹤鸣湖渠道	王岗村西北	0.6
莲花池沟	前步村南	0.8

双洎河	东庄头村东	905
康沟河	韩老新西南	290
汨罗江	吴家村东南	2.2
汨罗江	城王村南	5.1
二道河	陈化店村西北	94.4

2.2.8 施工期洪水

本工程主要涉及汶河、鹤鸣湖渠道、莲花池沟、双洎河、康沟河、汨罗江及二道河等河道，这些河道流域内均没有实测流量资料，流域内也无雨量资料，根据已批复并实施的《许昌市鄢陵县康沟河治理工程初步设计报告》（许水行许字[2018]12号文批复）康沟河西黄庄水文站施工期实测洪水系列成果，康沟河西黄庄水文站控制流域面积480km²，11月~次年4月五年一遇施工期洪水为12m³/s，12月~次年2月五年一遇施工期洪水为10m³/s，采用面积比的0.75方进行计算各河道穿越位置处施工期导流流量。

根据《水利水电工程施工导流设计规范》（SL623-2013），导流建筑物级别为5级，考虑施工工期较短，围堰失事后果不严重，导流标准取5年一遇，导流时段为11月~次年4月。

经计算，穿越河道处施工期设计洪水计算成果见表2.2-6。

表2.2-6 穿越河道处施工期设计洪水计算成果表

河流名称	交叉断面位置	流域面积(km ²)	5年一遇施工期洪水 (m ³ /s)	
			11月~次年4月	12月~次年2月
康沟河	康沟河西黄庄	480	12	10
汶河	党岗村西	177	5.7	4.7
汶河	党岗村东南	180.8	5.8	4.8
鹤鸣湖渠道	王岗村北	0.36	0.1	0.0
鹤鸣湖渠道	王岗村西北	0.64	0.1	0.1
莲花池沟	前步村南	0.81	0.1	0.1
双洎河	东庄头村东	1745	31.6	26.3
康沟河	韩老新西南	582	13.9	11.6
汨罗江	吴家村东南	2.22	0.2	0.2
汨罗江	城王村南	5.14	0.4	0.3
二道河	陈化店村西北	95	3.6	3.0

2.2.9 泥沙

本工程管线与河道交叉位置无实测泥沙资料，流域内也无泥沙观测站。因此，采用间接法进行粗略估算。本次根据《河南省水资源》（2007年）中的多年平均输沙模数分布图，查得该地区的侵蚀模数为 $136\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，推移质沙量由推悬比求得，根据北方河流的特点，推悬比取20%。计算得各交叉断面多年平均天然输沙量。多年平均输沙量按下式计算：

$$W = (WS + WB)/\gamma$$

$$WS = MS \cdot F$$

$$WB = \beta \cdot WS$$

式中： WS —悬移质多年平均输沙量， $\text{t}/\text{年}$ ；

WB —推移质多年平均年输沙量， $\text{t}/\text{年}$ ；

MS —多年平均侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2/\text{年}$ ；

F —流域面积， km^2 ；

β —推移质多年平均年输沙量与悬移质多年平均年输沙量比值； γ —泥沙干容重， $1.3\text{t}/\text{m}^3$ 。

各交叉断面以上输沙量计算成果见表2.2-7。

表2.2-7各交叉断面以上输沙量计算成果表

河流名称	交叉断面位置	流域面积(km^2)	悬移质 (t)	推移质 (t)	输沙总量 (万 m^3)
汶河	党岗村西	177	24072.00	4814.40	2.22
汶河	党岗村东南	180.8	24588.80	4917.76	2.27
鹤鸣湖渠道	王岗村北	0.36	48.96	9.79	0.00
鹤鸣湖渠道	王岗村西北	0.64	87.04	17.41	0.01
莲花池沟	前步村南	0.81	110.16	22.03	0.01
双洎河	东庄头村东	1745	237320.00	47464.00	21.91
康沟河	韩老新西南	582	79152.00	15830.40	7.31
汨罗江	吴家村东南	2.22	301.92	60.38	0.03
汨罗江	城王村南	5.14	699.04	139.81	0.06
二道河	陈化店村西北	95	12920.00	2584.00	1.19

2.3工程地质

2.3.1区域地质概况

2.3.1.1地形、地貌

工程区地貌单元属黄、淮冲积平原，地势西北高东南低，自西北向东南缓慢倾斜，地面坡度 $1/30000 \sim 1/80000$ ，高程在 $58.65 \sim 62.95m$ ，地势起伏不大。

2.3.1.2 地层岩性

工程区勘探深度内地层主要为第四系全新统冲积物组成，自上而下分别叙述如下：

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构稍密，层厚 $0.8 \sim 8.0m$ 。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚 $2.6 \sim 5.2m$ 。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度 $10.2m$ 。

2.3.1.3 区域地质构造与地震

(1) 地质构造

场区位于华北准地台 (I) 之黄淮海坳陷区 (I2) 中南部，区域新构造分区属豫皖隆起坳陷区。自北向南发育有开封坳陷、通许—太康隆起、周口坳陷、郸城凸起、西平凸起、太和凸起及长山隆起。本区主体构造线方向为北西向或近东西向。第四纪时期，本区西部逐渐结束了盆地沉陷阶段，开始返回上升，上升大致具有由西向东发展的过程。晚更新世末期以来，本区基本上处于抬升状态，东部则继续沉降。反映在地貌形态和沉积物厚度上都有明显的差异性。其沉积物的变化规律是隆起区薄，坳陷区厚。对于通许-太康隆起而言又呈西部较薄而东部较厚的特征，地貌表现为西部呈堆积—侵蚀的条形岗地，东部则为地形平坦以堆积作用为主的平原。区域资料显示第四系厚度为 $250 \sim 300m$ 。

本区断裂活动相对较弱，多为前第四纪断裂，第四纪断裂构造不发育。本区基底受近东西向区域性断裂影响，主要发育有：

许昌—太康断裂（F61）：西起禹州，经许昌、鄢陵向东延到太康，止于北东向曹县—太康断裂西侧。呈近东西向分布，全长约135km，西段分布于太康凸起上，东段成为太康凸起与周口凹陷之间的分界。断裂倾向南，为正断层。断层控制基底的升降差异，北侧隆起，南侧下沉，落差2~3km。第三纪和第四纪断裂继承性运动，北部沉积厚度800至1000m，南部厚度1400至1600m，落差达600m。据此推测断裂为早中更新世断裂。场区构造分区简图见图2.3.1。

（2）地震

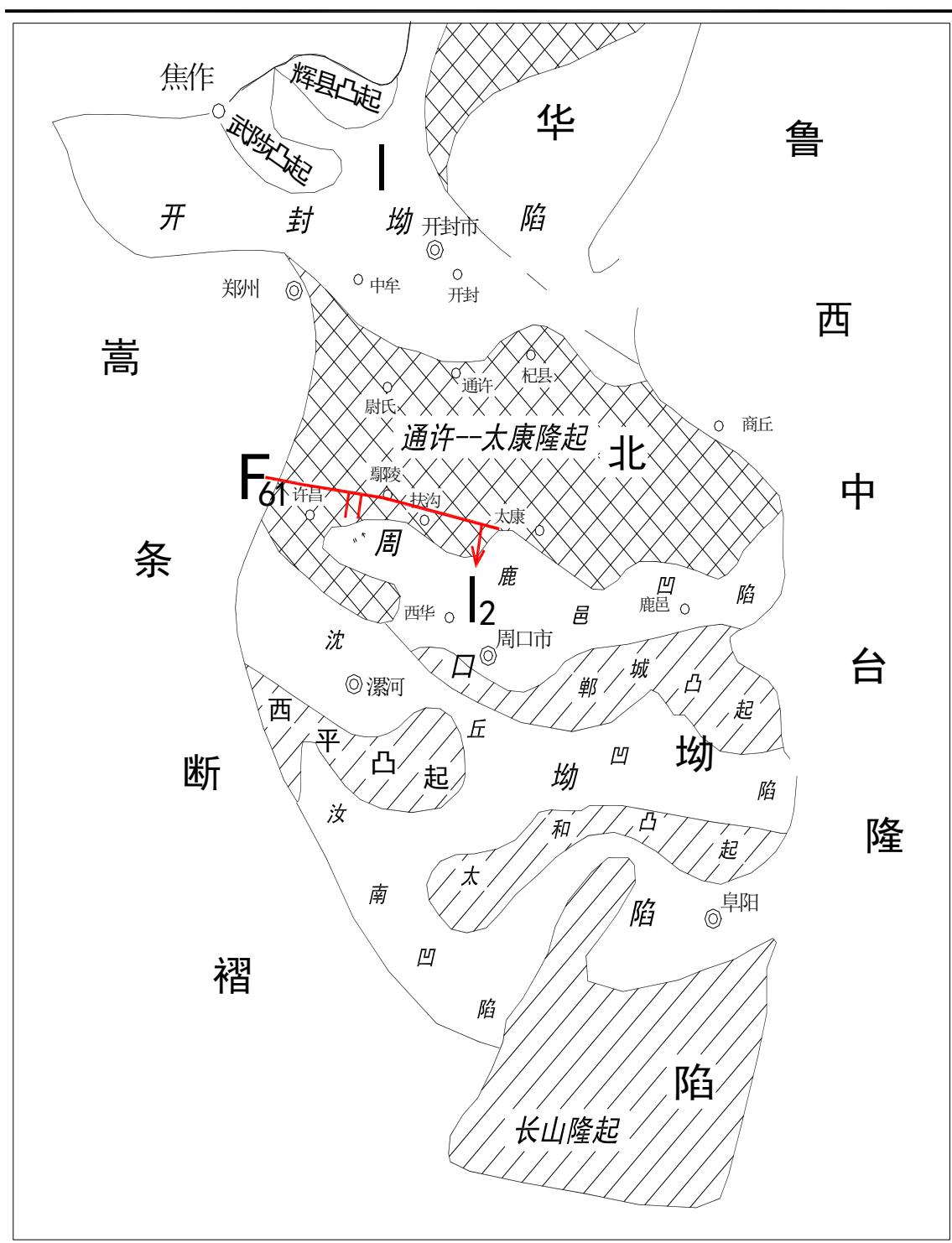
工程区属豫皖地震构造区，华北平原地震带内，构造线走向以北西为主，中生代至第三纪发育大量断陷盆地。上第三纪以来，盆地沉降以拗陷为主，差异活动较弱，盆地中沉积了巨厚的物质。第四纪以来地震活动强度小，频度低。有史记载以来，临近地区历史最大地震为5.5级，即1662年10月11日项城地震。

各地震区(带)历史上发生的震级 ≥ 4.0 级（对工作区具破坏作用或有影响的）地震见表1.3-1。

根据《中国地震动参数区划图》（1/400万，GB18306-2015），工程区地震动峰加速度值为0.10g，反应谱特征周期为0.35S。

（3）区域构造稳定性

参考《水电工程区域构造稳定性勘察规程》（NB/T35098-2017）9.2节规定，场区地震动峰值加速度为0.10g地区，地震基本烈度为VII度，线路沿线5km以内无错动晚更新世以来地层的活断层、工程近场区无震级M>6



级的地震活动，综合评价场区所在区域构造稳定性较好。

F61推测正断层；2.华北准地台；3.黄淮海凹陷

图2.3.1 区域构造分区简图

表2.3-1 历史上震级 ≥ 4.0 级对工作区有影响的地震表

编 号	地震日期 年、月、日	震 中					震害情况
		北纬 (度)	东经 (度)	地点	烈度	震级	
1	1342.4.23	34.5°	114.5°	通许	VI	$4\frac{3}{4}$	“屋宇有倾”
2	1504.08.24.	34.4°	114.2°	河南杞县西南		$4\frac{3}{4}$	
3	1522.02.07	34.2°	114.1°	鄢陵、洧川间	VII	$5\frac{3}{4}$	“坏民庐舍”
4	1524.2.14	34.0°	114.1°	许昌、张潘店	>VII	6	“张潘店民舍多倾复，被伤者”
5	1594.03.24.	34.3°	114.7°	河南通许东南		5	
6	1662.10.11			河南项城		5.5	
7	1820.8.3	34.1°	113.9°	许昌东北	VIII	6	许州(今许昌)东北乡，坏民舍
8	1918.8.9	34.5°	114.5°	河南通许	VI	$4\frac{3}{4}$	房屋间有倒塌
9	2010.10.24			周口地区		4.7	
10	2011.3.8			太康、扶沟、西华交界		4.3	

2.3.2 党岗水厂供水管线工程地质条件评价

2.3.2.1 地形地貌

在丁王路和花园路交叉口城区管网预留接口开始，沿村级混凝土道路向西北方向铺设，穿越汶河后在党岗村西转向北方，再转向东至党岗供水厂。

在马楼村西预留向官会镇敷设管道的接口向官会水厂供水，线路起点从在马楼村西预留向官会镇敷设管道的接口沿新修的一条大路向南供水至时庄村南后(DN600球墨铸铁管)，分出两条支线一条向西(DN400球墨铸铁管)供水至官会水厂、纪庄供水站及官会供水站，一条向东(DN400球墨铸铁管)供水至时庄供水站、靳庄供水站、龚刘供水站。

该区域属黄、淮冲积平原地貌单元，地势较为平坦，地面高程为56.30~61.35m。

2.3.2.2 地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构松散，层厚0.5~1.7m。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚2.5~3.5m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度8.3m。

2.3.2.3 水文地质条件

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水。地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深3.1~3.9m，地下水位高程58.12~58.25m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

2.3.2.4 水、土腐蚀性评价

地下水水化学类型为“ $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg-(K+Na)}$ ”型，矿化度 $M=0.854\text{ g/L}$ ，为淡水；总硬度为 134H° ，为硬水；pH值为7.49，呈弱碱性水。侵蚀性 CO_2 含量为0。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487—2008)附录L判定，河水和地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.2.5 土体物理力学性质指标

在勘察过程中进行了钻探、原位测试、取样及室内试验等工作，原位测试主要为标准贯入试验，并对原状样进行了室内物理力学性试验。结合邻近工程试验数据，提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.2-1、表2.3.2-2。

表2.3.2-1 各单元土层物理性指标建议值表

层号	岩土名称	含水量	重度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	WL	WP	Ip	IL	
		%	kN/m ³		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	19.5	18.70	15.80	0.743	2.71	30.0	18.0	12.0	0.13	5.6E-05
层③	重粉质壤土	24.5	19.8	16.0	0.710	2.72	35.6	20.6	14.2	0.28	4.5E-05

表2.3.2-2 各单元土层力学性指标建议值表

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 av1-2(MPa ⁻¹)	压缩模量 ES1-2(MPa)	粘聚力 Ck(kPa)	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$		fak (kPa)	混凝土 钢管
		0.23	7.5	18.5	17.2	120	0.27	0.20
层②	中粉质壤土	0.20	8.6	20.5	14.5	130	0.30	0.18
层③	重粉质壤土							

2.3.2.5管道穿越丁王线公路工程地质评价

管道穿越丁王线公路拟采用穿钢管形式，顶进施工长度118m，PE管直径De160，交通较便利。

2.3.2.5.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程61.28~61.35m，地势较为平坦，周围场地较开阔。

2.3.2.5.2 地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构松散，层厚0.5m。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚3.0m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度5.0m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.2.4-1、表2.3.2.4-2。

2.3.2.5.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.2.5.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深3.2~3.3m，地下水位高程58.09~58.10m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.2.5.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为3个工程地质主层，其中：层①素填土厚度薄；层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 $5.6 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，弱透水，承载力特征值为 120 kPa ；层③重粉质壤土，渗透系数为 $4.5 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，弱透水，承载力特征值为 130 kPa ，工程地质条件较好。

2.3.2.5.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻和顶管成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻施工顶进岩土的不均匀性，顶进方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1:1.0，必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.2.6 工程地质评价

(1) 区内地震动峰值为加速度为 0.10 g ，对应地震基本烈度为VII度；地震动反应谱特征周期为 0.35 s 。

(2) 该段管基主要位于①层中粉质壤土上，承载力特征值为 120 kPa ，为中等压缩性土，地基土承载力可满足上部荷载要求。

(3) 管槽开挖深度一般为1.2~3.0m, 输水管线沿线边坡开挖土体为①层中粉质壤土, 为可塑状, 建议临时开挖边坡坡比为1:1.0。

(4) 勘察期间, 场区地下水位埋深较浅, 一般为3.1~3.9m, 局部存在施工排水问题, 穿越河流段存在施工导流问题, 建议采取相应的降排水和施工导流措施。由于线路较长, 地下水位变幅较大, 施工时应对地下水进行复核。

(5) 地基土PH=7.1~7.4, 氧化还原电位153mv, 视电阻率65Ω.m, 极化电流密度0.15mA/cm², 质量损失2.3g, 地基土对钢结构具中腐蚀性。

(6) 定向钻和顶管施工过程中, 由于地层分布的不均匀性, 局部地段穿越过程中, 穿越层②中粉质壤土、层③重粉质壤土, 地层强度存在不均匀问题。

(7) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)附录F中国季节性冻土标准冻深线图, 本线路场地土的季节性冻土标准冻深小于60cm。

2.3.3田岗、彭店、王铁水厂供水管线工程地质条件评价

2.3.3.1地形地貌

在金瑞大道西端城区管道预留接口DN400, 沿路北至生产路转向北, 沿生产路东侧向北铺设管道, 在田岗村分出支线接入田岗水厂; 主管线穿越双洎河后沿引黄干渠东岸铺设, 过赵家村管线沿田间路向东铺设, 在李家村东侧向北铺设, 在彭店镇分出支线接入彭店镇中心水厂; 主管线继续向北穿越安罗高速、康沟河后转向东, 沿村级道路南侧铺设过阮寨村、刘庄村后转向北, 最终接入王铁村王铁水厂。

该区域属于冲积平原地貌单元, 地势较为平坦, 地面高程为62.04~64.03m。

2.3.3.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土及重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构松散，层厚2.5~3.2m。

②中粉质壤土：黄褐色，可塑状，摇振反应差，光泽反应中等，干强度中等，韧性中等，土质不均，局部相变为轻粉质壤土，偶见铁锰浸染，切面光滑，可见钙质结核，层厚2.8~3.6m。

③重粉质壤土：灰褐色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质不均匀，局部相变为中粉质壤土，揭露最大厚度10.0m。

2.3.3.3水文地质条件

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水。地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深2.3~3.7m，地下水位高程58.72~60.53m左右，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向径流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水水化学类型为“ $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg-(K+Na)}$ ”型，矿化度 $M=0.350\text{g/L}$ ，为淡水；总硬度为 198.4H° ，为硬水；pH值为7.50，呈弱碱性水。侵蚀性 CO_2 含量为0。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487—2008)附录L判定，河水和地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

本场地地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢管具中等腐蚀性。

2.3.3.4土体物理力学性质指标

在勘察过程中进行了钻探、原位测试、取样及室内试验等工作，原位测试主要为标准贯入试验，并对原状样进行了室内物理力学性试验。结合

邻近工程试验数据, 提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见表2.3.3-1、表2.3.3-2。

表2.3.3-1各单元土层物理性指标建议值表

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%	kN/m^3		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	19.5	18.5	15.5	0.755	2.72	31.8	16.6	12.4	0.23	5.8E-05
层③	重粉质壤土	24.9	20.0	16.0	0.720	2.72	34.5	19.9	14.6	0.34	4.86E-05

表2.3.3-2 各单土层力学性指标建议值表

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 av1-2(MPa-1)	压缩模量 ES1-2(MPa)	粘聚力 C _k (kPa)	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$			f _{ak} (kPa)	q _s (kPa)
层②	中粉质壤土	0.27	6.5	17.5	15.0	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.19	9.1	22.0	15.5	130	15	0.30	0.18

2.3.3.5管道穿越丁王线及汶河工程地质评价

管道穿越丁王线及汶河拟采用DN400涂塑复合钢管形式, 自桩号WT1+789~WT2+181段。

2.3.3.5.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原, 地面高程58.64~63.23m, 地势起伏不大, 周围场地较开阔。

2.3.3.5.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露, 工程区地层岩性主要为填土及第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构松散，层厚2.5~3.2m。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚3.4~3.5m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度6.0m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.3.5-1、表2.3.3.5-2。

各单元土层物理性指标建议值表

表2.3.3.5-1

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%	kN/m ³		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	19.6	18.2	15.2	0.763	2.72	31.5	17.5	14.0	0.15	6.35E-05
层③	重粉质壤土	25.2	19.8	15.8	0.728	2.72	34.7	21.6	13.1	0.27	4.72E-05

各单土层力学性指标建议值表

表2.3.3.5-2

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 av1-2(MPa-1)	压缩模量 ES1-2(MPa)	粘聚力 Ck(kPa)	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$				
		fak (kPa)	qs (kPa)	混凝土	钢管				
层②	中粉质壤土	0.26	6.8	16.5	15.5	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.19	9.1	20.5	16.5	130	15	0.30	0.18

2.3.3.5.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.3.5.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深6.1~6.5m，地下水位高程56.40~56.73m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.3.5.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为3个工程地质主层，其中：①素填土结构稍密；层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 6.35×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 4.72×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.3.5.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻和顶管施工顶进岩土的不均匀性，定向钻方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖

深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1: 1.0，必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.3.6管道穿越S235公路及双洎河工程地质评价

管道穿越S235公路及双洎河拟采用DN400涂塑复合钢管形式，自桩号WT8+863～WT9+274段。

2.3.3.6.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程62.27～67.70m，地势起伏不大，周围场地较开阔。

2.3.3.6.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为填土及第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚2.8～3.5m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度10.2m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.3.6-1、表2.3.3.6-2。

各单元土层物理性指标建议值表

表2.3.3.6-1

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
			w	γ							

		%	kN/m ³		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	19.9	18.8	15.0	0.787	2.72	30.6	16.8	13.8	0.22	5.52E-05
层③	重粉质壤土	25.2	19.8	15.8	0.728	2.72	34.5	20.8	13.7	0.28	4.61E-05

各单土层力学性指标建议值表

表2.3.3.6-2

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 av1-2(MPa-1)	压缩模量 ES1-2(MPa)	粘聚力 Ck(kPa)	内摩擦角 φk(°)			混凝土	钢管
层②	中粉质壤土	0.28	6.4	18.3	15.0	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.20	8.6	21.0	16.0	130	15	0.30	0.18

2.3.3.6.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.3.6.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深5.0~5.4m，地下水位高程60.62~61.60m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.3.6.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为2个工程地质主层，其中：层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 5.52×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值

为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 4.61×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.3.6.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻和顶管施工顶进岩土的不均匀性，定向钻方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1:1.0，必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.3.7 管道穿越机西高速工程地质评价

管道穿越机西高速拟采用DN400涂塑复合钢管形式，自桩号WT14+054～WT14+248段。

2.3.3.7.1 地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程62.00～69.78m，地势起伏不大，周围场地较开阔。

2.3.3.7.2 地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为填土及第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构稍密，层厚7.8m。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚3.6~4.2m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度9.4m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.3.7-1、表2.3.3.7-2。

各单元土层物理性指标建议值表

表2.3.3.7-1

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%		kN/m^3	-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	20.2	18.5	15.4	0.740	2.72	31.2	18.5	12.7	0.13	5.60E- ~ 5
层③	重粉质壤土	25.1	19.8	15.8	0.728	2.72	34.8	20.6	14.2	0.32	3.63E- 05

各单土层力学性指标建议值表

表2.3.3.7-2

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 av1-2(MPa- 1)	压缩模量 ES1- 2(MPa)	粘聚力 C _k (kPa)	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$			f _{ak} (kPa)	q _s (kPa)
层②	中粉质壤土	0.27	6.4	18.5	15.0	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.19	9.2	22.5	16.5	130	15	0.30	0.18

2.3.3.7.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.3.7.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深2.4~2.6m，地下水位高程59.43~59.60m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.3.7.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为3个工程地质主层，其中：①素填土结构稍密，层厚7.8m；层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 5.60×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 3.63×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.3.7.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻和顶管施工顶进岩土的不均匀性，定向钻方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖

深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1: 1.0，必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻和顶管施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.3.8管道穿越康沟河工程地质评价

管道穿越康沟河拟采用DN400涂塑复合钢管形式，自桩号WT14+525 ~WT14+725段。

2.3.3.8.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程60.85~63.61m，地势起伏不大，周围场地较开阔。

2.3.3.8.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为填土及第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构稍密，层厚1.3~1.6m。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚3.4~4.2m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度8.8m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.3.8-1、表2.3.3.8-2。

各单元土层物理性指标建议值表

表2.3.3.8-1

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%	kN/m ³		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	20.5	18.4	15.3	0.752	2.72	30.9	17.8	13.1	0.21	6.13E-05
层③	重粉质壤土	24.5	19.9	16.0	0.706	2.72	34.8	20.6	14.2	0.27	4.50E-05

各单土层力学性指标建议值表

表2.3.3.8-2

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 av1-2(MPa-1)	压缩模量 ES1-2(MPa)	粘聚力 Ck(kPa)	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$			fak (kPa)	qs (kPa)
层②	中粉质壤土	0.27	6.5	18.0	14.8	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.18	9.5	22.5	16.5	130	15	0.30	0.18

2.3.3.8.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.3.8.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深3.0~4.4m，地下水位高程59.20~59.21m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.3.8.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为3个工程地质主层，其中：①素填土结构稍密；层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 6.13×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 4.50×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.3.8.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻施工顶进岩土的不均匀性，定向钻方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1: 1.0，必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.3.6 工程地质评价

(1) 区内地震动峰值为加速度为0.10g，对应地震基本烈度为VII度；地震动反应谱特征周期为0.35s。

(2) 该段管基位于②层中粉质壤土上，承载力特征值为120kPa，为中等压缩性土，地基土承载力可满足上部荷载要求。

(3) 管槽开挖深度一般为1.5~3.0m，输水管线沿线边坡开挖土体为①层中粉质壤土，为可塑状，建议临时开挖边坡坡比为1:1.0。

(4) 勘察期间, 场区地下水位埋深较浅, 一般为2.3~3.7m, 存在施工排水问题, 穿越河流段存在施工导流问题, 建议采取相应的降排水和施工导流措施。由于线路较长, 地下水位变幅较大, 施工时应对地下水进行复核。

(5) 地基土PH=7.1~7.5, 氧化还原电位185mv, 视电阻率45Ω.m, 极化电流密度0.025mA/cm², 质量损失0.36g, 地基土对钢结构具中腐蚀性。

(6) 定向钻和顶管施工过程中, 由于地层分布的不均匀性, 局部地段穿越过程中, 会遇到穿越地层强度不均匀问题。

(7) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)附录F中国季节性冻土标准冻深线图, 本线路场地土的季节性冻土标准冻深小于60cm。

2.3.4 马坊水厂供水管线工程地质条件评价

2.3.4.1 地形地貌

在金瑞大道与创业大道交叉口现状管道预留接口开始, 沿永安路西侧向北铺设至马坊镇中心水厂。

该区域属于冲积平原地貌单元, 地势较为平坦, 地面高程为59.50~61.20m。

2.3.4.2 地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露, 工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土及重粉质壤土。

①素填土: 褐黄色, 主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土, 含少量碎石, 结构松散, 层厚0.8~1.0m。

②中粉质壤土: 黄褐色, 可塑状, 摆振反应差, 光泽反应中等, 干强度中等, 韧性中等, 土质不均, 局部相变为轻粉质壤土, 偶见铁锰浸染, 切面光滑, 可见钙质结核, 层厚2.8~3.6m。

③重粉质壤土：灰褐色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质不均匀，局部相变为中粉质壤土，揭露最大厚度10.0m。

2.3.4.3水文地质条件

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水。地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深2.1~3.2m，地下水位高程58.78~58.91m左右，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向径流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水水化学类型为“ $\text{HCO}_3-\text{SO}_4-\text{Ca}-\text{Mg}-(\text{K}+\text{Na})$ ”型，矿化度 $M=0.287 \text{ g/L}$ ，为淡水；总硬度为 163H° ，为硬水；pH值为7.34，呈弱碱性水。侵蚀性 CO_2 含量为0。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487—2008)附录L判定，地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

本场地地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢管具中等腐蚀性。

2.3.4.4土体物理力学性质指标

在勘察过程中进行了钻探、原位测试、取样及室内试验等工作，原位测试主要为标准贯入试验，并对原状样进行了室内物理力学性试验。结合邻近工程试验数据，提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见表2.3.4-1、表2.3.4-2。

表2.3.4-1 各单元土层物理性指标建议值表

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%	kN/m^3		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	25.1	18.9	15.1	0.797	2.72	31.3	19.2	12.1	0.49	5.4E-05
层③	重粉质壤土	28.8	18.9	14.7	0.85	2.72	36.5	20.9	15.5	0.51	7.3E-05

表2.3.4-2 各单土层力学性指标建议值表

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 av1-2(MPa-1)	压缩模量 ES1-2(MPa)	粘聚力 Ck(kPa)	内摩擦角 φk(°)	fak (kPa)	qs (kPa)	混凝土	钢管
层②	中粉质壤土	0.25	7.24	10.7	16.7	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.30	6.5	19.8	18.8	130	15	0.30	0.18

2.3.4.5管道穿越G311公路工程地质评价

管道穿越G311公路拟采用DN300涂塑复合钢管形式，自桩号MF0+000～MF0+190段。

2.3.4.5.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程59.56～60.00m，地势起伏不大，周围场地较开阔。

2.3.4.5.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为填土及第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构稍密，层厚0.5～0.8m。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚1.8～2.3m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度5.4m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见表2.3.4.4-1、表2.3.4.4-2。

2.3.4.5.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.4.5.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深3.0~4.4m，地下水位高程59.20~59.21m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.4.5.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为3个工程地质主层，其中：①素填土结构稍密；层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 6.13×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 4.50×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.4.5.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻施工顶进岩土的不均匀性，定向钻方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1: 1.0，

必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.4.6 工程地质评价

(1) 区内地震动峰值为加速度为0.10g，对应地震基本烈度为VII度；地震动反应谱特征周期为0.35s。

(2) 该段管基位于②层中粉质壤土上，承载力特征值为120kPa，为中等压缩性土，地基土承载力可满足上部荷载要求。

(3) 管槽开挖深度一般为1.5~2.6m，输水管线沿线边坡开挖土体为②层中粉质壤土，为可塑状，建议临时开挖边坡坡比为1:1.0。

(4) 勘察期间，场区地下水位埋深较浅，一般为2.1~3.2m，局部存在施工排水问题，穿越河流段存在施工导流问题，建议采取相应的降排水和施工导流措施。

(5) 地基土PH=7.1~7.5，氧化还原电位180mv，视电阻率43Ω.m，极化电流密度0.020mA/cm²，质量损失0.32g，地基土对钢结构具中腐蚀性。

(6) 定向钻和顶管施工过程中，由于地层分布的不均匀性，局部地段穿越过程中，会遇到穿越地层强度不均匀问题。

(7) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)附录F中国季节性冻土标准冻深线图，本线路场地土的季节性冻土标准冻深小于60cm。

2.3.5 卜岗供水站供水管线工程地质条件评价

2.3.5.1 地形地貌

在金瑞大道与创业大道交叉口现状管道预留接口开始，沿村级道路向东铺设至卜岗供水站。

该区域属于冲积平原地貌单元，地势较为平坦，地面高程为58.65~60.02m。

2.3.5.2 地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土及重粉质壤土。

②中粉质壤土：黄褐色，可塑状，摇振反应差，光泽反应中等，干强度中等，韧性中等，土质不均，局部相变为轻粉质壤土，偶见铁锰浸染，切面光滑，可见钙质结核，层厚1.8~2.8m。

③重粉质壤土：灰褐色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质不均匀，局部相变为中粉质壤土，揭露最大厚度6.2m。

2.3.5.3 水文地质条件

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深2.8~3.3m，地下水位高程55.85~55.97m左右，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向径流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水水化学类型为“ $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca - Mg -(K+Na)}$ ”型，矿化度 $M=0.294 \text{ g/L}$ ，为淡水；总硬度为 168H° ，为硬水；pH值为7.3，呈弱碱性水。侵蚀性 CO_2 含量为0。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487—2008)附录L判定，河水和地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

本场地地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢管具中等腐蚀性。

2.3.5.4 土体物理力学性质指标

在勘察过程中进行了钻探、原位测试、取样及室内试验等工作，原位测试主要为标准贯入试验，并对原状样进行了室内物理力学性试验。结合邻近工程试验数据，提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见表2.3.3.5-1、表2.3.5-2。

表2.3.5-1 各单元土层物理性指标建议值表

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γd	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%	kN/m ³		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	22.9	19.3	15.7	0.732	2.72	31.6	19.3	12.3	0.29	5.3E-05
层③	重粉质壤土	26.7	19.2	15.2	0.780	2.72	36.8	21.2	15.7	0.48	5.9E-05

表2.3.5-2 各单土层力学性指标建议值表

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)			
		压缩系数 av1-2(MPa ⁻¹)	压缩模量 ES1-2(MPa)	粘聚力 C _k (kPa)	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$			fak (kPa)	qs (kPa)	混凝土	钢管
层②	中粉质壤土	0.28	6.2	13.5	15.5	120	13	0.27	0.20		
层③	重粉质壤土	0.25	7.4	16.2	12.6	130	15	0.30	0.18		

2.3.5.5管道穿越G311公路工程地质评价

管道穿越G311公路拟采用DN400涂塑复合钢管形式，自桩号BG0+000 ~BG0+146段。

2.3.5.5.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程59.91~60.04m，地势平坦，周围场地较开阔。

2.3.5.5.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚2.4m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度5.6m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见表2.3.5.4-1、表2.3.5.4-2。

2.3.5.5.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.5.5.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深3.1m，地下水位高程56.92m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.5.5.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为2个工程地质主层，其中：层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 5.30×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 5.90×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.5.5.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻成孔工艺和护壁选型等有较大影响。

由于定向钻施工顶进岩土的不均匀性，定向钻方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1: 1.0，必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.5.6 工程地质评价

(1) 区内地震动峰值为加速度为0.10g，对应地震基本烈度为VII度；地震动反应谱特征周期为0.35s。

(2) 该段管基位于②层中粉质壤土上，承载力特征值为120kPa，为中等压缩性土，地基土承载力可满足上部荷载要求。

(3) 管槽开挖深度一般为1.5~2.6m，输水管线沿线边坡开挖土体为②层中粉质壤土，为可塑状，建议临时开挖边坡坡比为1:1.0。

(4) 勘察期间，场区地下水位埋深较浅，一般为2.1~3.2m，局部存在施工排水问题，穿越河流段存在施工导流问题，建议采取相应的降排水和施工导流措施。

(5) 地基土PH=7.1~7.5，氧化还原电位180mv，视电阻率43Ω.m，极化电流密度0.020mA/cm²，质量损失0.32g，地基土对钢结构具中腐蚀性。

(6) 定向钻和顶管施工过程中，由于地层分布的不均匀性，局部地段穿越过程中，会遇到穿越地层强度不均匀问题。

(7) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)附录F中国季节性冻土标准冻深线图，本线路场地土的季节性冻土标准冻深小于60cm。

2.3.6 马栏镇中心水厂、西章圃供水站供水管线工程地质条件评价

2.3.6.1 地形地貌

在创业大道与周梁路（009乡道）交叉口现状管道预留结构开始，沿周梁路（009乡道）向东铺设至国道311连接线西侧，沿国道连接线向南至栏桂路，分出支线向西连接马栏中心水厂，主管道沿栏桂路向东铺设至002乡道，然后在沿002乡道向南，穿越郑阜高铁后向东在西章圃村南接入西章圃供水站。

该区域属于冲积平原地貌单元，地势较为平坦，地面高程为59.50～61.20m。

2.3.6.2 地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土及重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构松散，层厚0.4～0.9m。

②中粉质壤土：黄褐色，可塑状，摇振反应差，光泽反应中等，干强度中等，韧性中等，土质不均，局部相变为轻粉质壤土，偶见铁锰浸染，切面光滑，可见钙质结核，层厚2.8～3.5m。

③重粉质壤土：灰褐色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质不均匀，局部相变为中粉质壤土，揭露最大厚度8.4m。

2.3.6.3 水文地质条件

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水。地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深2.9～3.4m，地下水位高程52.28～53.95m左右，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向径流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水水化学类型为“ $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca - Mg -(K+Na)}$ ”型，矿化度 $M=0.467 \text{ g/L}$ ，为淡水；总硬度为 254H° ，为硬水；pH值为7.71，呈弱碱性水。侵蚀性 CO_2 含量为0。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487

—2008)附录L判定,河水和地下水对混凝土无腐蚀性,对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性,对钢结构具弱腐蚀性。

本场地地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性,对钢管具中等腐蚀性。

2.3.6.4 土体物理力学性质指标

在勘察过程中进行了钻探、原位测试、取样及室内试验等工作,原位测试主要为标准贯入试验,并对原状样进行了室内物理力学性试验。结合邻近工程试验数据,提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见表2.3.6-1、表2.3.6-2。

表2.3.6-1 各单元土层物理性指标建议值表

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%	kN/m ³		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	25.2	19.4	15.6	0.744	2.72	31.1	20.1	11.0	0.46	6.5E-05
层③	重粉质壤土	22.4	18.8	15.5	0.751	2.72	30.9	19.1	11.8	0.26	4.5E-05

表2.3.6-2 各单土层力学性指标建议值表

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)			
		压缩系数 av1-2(MPa-1)	压缩模量 ES1-2(MPa)	粘聚力 C _k (kPa)	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$			f _{ak} (kPa)	q _s (kPa)	混凝土	钢管
层②	中粉质壤土	0.25	7.1	13.5	16.0	120	13	0.27	0.20		
层③	重粉质壤土	0.26	6.8	19.5	15.1	130	15	0.30	0.18		

2.3.6.5 管道穿越汨罗江工程地质评价

管道穿越汨罗江拟采用DN300涂塑复合钢管形式,自桩号ML1+781~ML1+924段、ML3+851~ML3+992段。

2.3.6.5.1 地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程55.60~55.80m，地势较为平坦，周围场地较开阔。

2.3.6.5.2 地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚3.4~3.5m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度8.6m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.6.5-1、表2.3.6.5-2。

各单元土层物理性指标建议值表

表2.3.6.5-1

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%	kN/m^3		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	20.3	18.3	15.2	0.789	2.72	31.6	16.3	15.3	0.26	3.94E-05
层③	重粉质壤土	24.9	19.8	15.9	0.711	2.72	34.9	20.6	14.3	0.28	2.83E-05

各单土层力学性指标建议值表

表2.3.6.5-2

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数	压缩模量	粘聚力	内摩擦角				
		$a_{v1-2}(MPa)$	E_{s1-}	$C_k(kPa)$	(kPa)	f_{ak}	q_s	混凝	钢
层②	中粉质壤土	0.26	6.9	18.0	15.3	120	13	0.27	0.20

层 ③	重粉质壤土	0.18	9.5	20.0	16.2	130	15	0.30	0.18
--------	-------	------	-----	------	------	-----	----	------	------

2.3.6.5.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.6.5.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深3.2~4.0m，地下水位高程52.3~52.42m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.6.5.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为2个工程地质主层，其中：层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 3.94×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 2.83×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.6.5.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻和顶管成孔工艺和护壁选型等有较

大影响。由于定向钻施工顶进岩土的不均匀性，顶进方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1:1.25~1:1.50，必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.6.6管道穿越G311公路及X022公路工程地质评价

管道穿越G311公路及X022公路拟采用DN300涂塑复合钢管形式，自桩号ML5+136~ML5+325段、ML6+048~ML6+260段。

2.3.6.6.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程55.18~57.84m，地势较为平坦，周围场地较开阔。

2.3.6.6.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统素填土、中粉质壤土、重粉质壤土。

①素填土：褐黄色，主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土，含少量碎石，结构松散，层厚0.5~2.0m。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚3.6~4.6m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度6.2m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.6.6-1、表2.3.6.6-2。

各单元土层物理性指标建议值表 表2.3.6.6-1

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	W _l	W _p	I _p	I _l	
		%	kN/m ³		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	20.5	18.2	15.1	0.801	2.72	31.3	16.0	15.3	0.29	4.56-05
层③	重粉质壤土	25.1	19.8	15.8	0.722	2.72	34.3	20.2	14.1	0.35	3.60E-

各单土层力学性指标建议值表 表2.3.6.6-2

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 $a_{v1-2}(\text{MPa}^{-1})$	压缩模量 $E_{S1-2}(\text{MPa})$	粘聚力 C _k (kPa)	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$				
层②	中粉质壤土	0.28	6.4	18.5	15.5	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.19	9.1	21.5	16.0	130	15	0.30	0.18

2.3.6.6.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.6.6.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深2.9~5.4m，地下水位

高程51.8~52.28m, 区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给, 消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流泄。

地下水对混凝土无腐蚀性, 对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性, 对钢结构具弱腐蚀性; 地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性, 对钢管有中等腐蚀。

2.3.6.6.5工程地质条件评价

工程地质条件较简单, 共划分为2个工程地质主层, 其中: 层②中粉质壤土, 中等压缩性, 渗透系数为 4.56×10^{-5} cm/s, 弱透水, 承载力特征值为120kPa; 层③重粉质壤土, 渗透系数为 3.60×10^{-5} cm/s, 弱透水, 承载力特征值为130kPa, 工程地质条件较好。

2.3.6.6.6穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)附录D进行土石工程分级: 场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土(II类)。

根据设计参数, 管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中, 会遇到穿越地层强度不均匀问题, 对定向钻成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻施工顶进岩土的不均匀性, 顶进方案需选择合适的机头, 施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围, 确保工程高质量完成, 工作井开挖深度较大, 开挖过程中须验算基坑的稳定性, 开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土, 建议土质开挖边坡坡比为1: 1.25~1: 1.50, 必要时须采取支护措施。基坑开挖时, 如遇地下水, 可采取管井和明排相结合的降水、排水措施, 定向钻施工过程中及完成后, 须注意管道周围土体的松动, 是否造成地面塌陷等次生灾害的发生, 必要时须采取灌浆处理。

2.3.6.7管道穿越郑合铁路工程地质评价

管道穿越郑合铁路拟采用DN300涂塑复合钢管形式，自桩号ML8+765 ~ML8+932段。

2.3.6.7.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程57.64~57.66m，地势较为平坦，周围场地较开阔。

2.3.6.7.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统素填土、中粉质壤土、重粉质壤土。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚3.3~3.4m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度6.7m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见下表2.3.6.7-1、表2.3.6.7-2。

各单元土层物理性指标建议值表

表2.3.6.7-1

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d	e	Gs	WL	WP	Ip	IL	cm/s
		%	kN/m^3		-	-	%	%	-	-	
层②	中粉质壤土	19.8	18.3	15.3	0.778	2.72	30.8	16.2	14.6	0.25	5.80-05
层③	重粉质壤土	24.5	19.3	15.5	0.755	2.72	34.0	20.8	13.2	0.28	4.62E-05

各单土层力学性指标建议值表

表2.3.6.7-2

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数(f)	
		压缩系数 $a_{v1-2}(\text{MPa}^{-1})$	压缩模量 $E_{S1-2}(\text{MPa})$	粘聚力 $C_k(\text{kPa})$	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$			f_{ak} (kPa)	q_s (kPa)
层②	中粉质壤土	0.27	6.6	18.0	15.2	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.20	8.8	21.5	16.5	130	15	0.30	0.18

2.3.6.7.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.6.7.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深5.3~5.4m，地下水位高程52.24~52.36m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.6.7.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为2个工程地质主层，其中：层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 $5.80 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，弱透水，承载力特征值为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 $4.62 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.6.7.6 穿越方案分析

根据《铁路工程地质勘察规范》(TB10012-2007)附录A进行土石工程分级:场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土(II类)。

根据设计参数,管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中,会遇到穿越地层强度不均匀问题,对定向钻和顶管成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻施工顶进岩土的不均匀性,顶进方案需选择合适的机头,施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围,确保工程高质量完成,工作井开挖深度较大,开挖过程中须验算基坑的稳定性,开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土,建议土质开挖边坡坡比为1:1.0,必要时须采取支护措施。基坑开挖时,如遇地下水,可采取管井和明排相结合的降水、排水措施,定向钻施工过程中及完成后,须注意管道周围土体的松动,是否造成地面塌陷等次生灾害的发生,必要时须采取灌浆处理。

2.3.6.8 工程地质评价

(1) 区内地震动峰值为加速度为0.10g,对应地震基本烈度为VII度;地震动反应谱特征周期为0.35s。

(2) 该段管基位于②层中粉质壤土上,承载力特征值为120kPa,为中等压缩性土,地基土承载力可满足上部荷载要求。

(3) 管槽开挖深度一般为1.2~2.0m,输水管线沿线边坡开挖土体为②层中粉质壤土,为可塑状,建议临时开挖边坡坡比为1:1.0。

(4) 勘察期间,场区地下水位埋深较浅,一般为2.9~3.4m,局部存在施工排水问题,穿越河流段存在施工导流问题,建议采取相应的降排水和施工导流措施。

(5) 地基土PH=7.1~7.5, 氧化还原电位170mv, 视电阻率38Ωm, 极化电流密度0.025mA/cm², 质量损失0.45g, 地基土对钢结构具中腐蚀性。

(6) 定向钻和顶管施工过程中, 由于地层分布的不均匀性, 局部地段穿越过程中, 会遇到穿越地层强度不均匀问题。

(7) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)附录F中国季节性冻土标准冻深线图, 本线路场地土的季节性冻土标准冻深小于60cm。

2.3.7河张水厂供水管线工程地质条件评价

2.3.7.1地形地貌

在花都大道(花都客栈)北侧现状管道预留接口, 沿县道011向南铺设至河张村西接入河张水厂。

该区域属于冲积平原地貌单元, 地势较为平坦, 地面高程为60.30~62.95m。

2.3.7.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露, 工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土及重粉质壤土。

①素填土: 褐黄色, 主要成份为中粉质壤土及重粉质壤土, 含少量碎石, 结构松散, 层厚0.5m。

②中粉质壤土: 黄褐色, 可塑状, 摆振反应差, 光泽反应中等, 干强度中等, 韧性中等, 土质不均, 局部相变为轻粉质壤土, 偶见铁锰浸染, 切面光滑, 可见钙质结核, 层厚2.8~5.0m。

③重粉质壤土: 灰褐色, 可塑状, 有铁质斑纹, 切面光滑, 可见钙质结核, 土质不均匀, 局部相变为中粉质壤土, 揭露最大厚度8.1m。

2.3.7.3水文地质条件

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水。地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深2.5~5.0m，地下水位高程58.28~57.98m左右，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向径流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水水化学类型为“ $\text{HCO}_3^- \text{--SO}_4^{2-} \text{--Ca}^{2+} \text{--(K}^{+}\text{--Na}) \text{--Mg}^{2+}$ ”型，矿化度 $M=0.291 \text{ g/L}$ ，为淡水；总硬度为 169.2 H° ，为硬水；pH值为7.4，呈弱碱性水。侵蚀性 CO_2 含量为0。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487—2008)附录L判定，河水和地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

本场地地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢管具中等腐蚀性。

2.3.7.4 土体物理力学性质指标

在勘察过程中进行了钻探、原位测试、取样及室内试验等工作，原位测试主要为标准贯入试验，并对原状样进行了室内物理力学性试验。结合邻近工程试验数据，提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见表2.3.7-1、表2.3.7-2。

表2.3.7-1各单元土层物理性指标建议值表

层号	岩土名称	含水量	密度		孔隙比	比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	渗透系数
			湿	干							
		w	γ	γ_d							
		%	kN/m^3		-	-	%	%	-	-	cm/s
层②	中粉质壤土	24.6	19.3	15.5	0.756	2.72	35.9	23.1	12.8	0.12	4.8E-05
层③	重粉质壤土	25.8	19.2	15.3	0.782	2.72	33.8	19.3	14.5	0.45	3.3E-05

表2.3.7-2各单土层力学性指标建议值表

层号	岩土名称	压缩性指标		饱和快剪		承载力特征值	摩阻力特征值	基础与地基土间摩擦系数 (f)	
		压缩系数 $a_{v1-2}(\text{MPa}^{-1})$	压缩模量 $E_{S1-2}(\text{MPa})$	粘聚力 $C_k(\text{kPa})$	内摩擦角 $\phi_k(^{\circ})$			f_{ak} (kPa)	q_s (kPa)
层②	中粉质壤土	0.24	7.3	16.5	17.0	120	13	0.27	0.20
层③	重粉质壤土	0.27	6.6	20.6	17.3	130	15	0.30	0.18

2.3.7.5管道穿越G311公路和二道河工程地质评价

管道穿越G311公路和二道河拟采用De250涂塑复合钢管形式，自桩号HZ0+000~HZ0+322段。

2.3.7.5.1地形地貌

勘察区地貌属黄淮冲积平原，地面高程58.09~62.95m，地势平坦，周围场地较开阔。

2.3.7.5.2地层岩性

根据工程地质测绘及钻孔揭露，工程区地层岩性主要为第四系全新统中粉质壤土、重粉质壤土。

②中粉质壤土：灰黄色，可塑状，可见少量贝壳碎片，土质均一，有铁质浸染，局部有砂壤土薄层，干强度低，韧性低，摇震反应中等，层厚4.9~5.0m。

③重粉质壤土：灰黄色，可塑状，有铁质斑纹，切面光滑，可见钙质结核，土质均匀，局部夹轻粉质壤土，揭露最大厚度8.1m。

提出各土体单元的物理和力学性指标建议值见表2.3.7.4-1、表2.3.7.4-2。

2.3.7.5.3 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.10g，动反应谱特征周期0.35s，相应的地震烈度为VII度。

2.3.7.5.4 水文地质条件评价

勘察区地下水为第四系松散层孔隙潜水，地下水主要赋存于②层中粉质壤土及③层重粉质壤土中。勘察期间，地下水埋深4.8~5.0m，地下水位高程57.95~58.00m，区内地下水主要接受大气降水入渗、侧向迳流及局部河段入渗补给，消耗于蒸发、开采、侧向径流及向河流排泄。

地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀。

2.3.7.5.5 工程地质条件评价

工程地质条件较简单，共划分为2个工程地质主层，其中：层②中粉质壤土，中等压缩性，渗透系数为 4.8×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为120kPa；层③重粉质壤土，渗透系数为 3.3×10^{-5} cm/s，弱透水，承载力特征值为130kPa，工程地质条件较好。

2.3.7.5.6 穿越方案分析

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）附录D进行土石工程分级：场区层②中粉质壤土和层③重粉质壤土为普通土（II类）。

根据设计参数，管道位于层②中粉质壤土和层③重粉质壤土中，会遇到穿越地层强度不均匀问题，对定向钻成孔工艺和护壁选型等有较大影响。由于定向钻施工顶进岩土的不均匀性，定向钻方案需选择合适的机头，施工时应严格确保管线偏移不能超越规定设计范围，确保工程高质量完成，

工作井开挖深度较大，开挖过程中须验算基坑的稳定性，开挖深度内主要为层②中粉质壤土和层③重粉质壤土，建议土质开挖边坡坡比为1: 1.0，必要时须采取支护措施。基坑开挖时，如遇地下水，可采取管井和明排相结合的降水、排水措施，定向钻施工过程中及完成后，须注意管道周围土体的松动，是否造成地面塌陷等次生灾害的发生，必要时须采取灌浆处理。

2.3.7.6 工程地质评价

(1) 区内地震动峰值为加速度为0.10g，对应地震基本烈度为VII度；地震动反应谱特征周期为0.35s。

(2) 该段管基位于②层中粉质壤土上，承载力特征值为120kPa，为中等压缩性土，地基土承载力可满足上部荷载要求。

(3) 管槽开挖深度一般为1.5~3.5m，输水管线沿线边坡开挖土体为②层中粉质壤土，为可塑状，建议临时开挖边坡坡比为1:1.0。

(4) 勘察期间，场区地下水位埋深较浅，一般为2.5~5.0m，局部存在施工排水问题，穿越河流段存在施工导流问题，建议采取相应的降排水和施工导流措施。

(5) 地基土PH=7.1~7.5，氧化还原电位140mv，视电阻率42Ωm，极化电流密度0.027mA/cm²，质量损失0.35g，地基土对钢结构具中腐蚀性。

(6) 定向钻和顶管施工过程中，由于地层分布的不均匀性，局部地段穿越过程中，会遇到穿越地层强度不均匀问题。

(7) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)附录F中国季节性冻土标准冻深线图，本线路场地土的季节性冻土标准冻深小于60cm。

2.4经济社会概况

鄢陵县地处河南省中部，行政区隶属于许昌市，位于许昌市东部，东经 $114^{\circ}02' \sim 114^{\circ}19'$ ，北纬 $33^{\circ}46' \sim 34^{\circ}14'$ 。千里伏牛山脉东方，万里母亲河黄河南侧。北与开封市尉氏县接壤，东、东南与周口市扶沟县、西华县临界，西与许昌市长葛市、建安区相邻，南与漯河市临颍县毗邻，鄢陵县现辖12个镇，386个行政村（社区），总人口67.40万人，南北长57.5km，东西宽20.87km，行政区域总面积866km²。

鄢陵县历史源远流长。早在8000年前，先民们便开始在此繁衍生息，周初封为鄢国，东周改称鄢邑，汉初置县。郑伯克段于鄢、晋楚鄢陵之战、唐雎不辱使命等事件均发生于此。陶渊明、李白、苏轼、范仲淹等群贤慕名莅鄢，访道饮酒赏花，留下千古传诵的名篇佳句。近年来，鄢陵县坚持“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，着力建设生态鄢陵、富强鄢陵、文明鄢陵、幸福鄢陵，在全面建成小康社会的征程中迈出了坚实步伐。

鄢陵县生态环境良好。鄢陵是“南花北移、北花南迁”的天然驯化基地，花木栽培始于唐、兴于宋，素有“花都”“花乡”的美称，享有“鄢陵蜡梅冠天下”的盛誉。全县花木种植达到65万亩，被授予“中国花木之乡”“中国蜡梅文化之乡”“中国花木之都”。全年空气质量优良天数达300多天，是“国家级生态示范区”“中国长寿之乡”。一年一度的中国中原花木交易博览会，成为享誉全国的一张特色名片。

鄢陵县重视产业集聚区发展，规划建设了19km²的产业集聚区，逐步形成了纺织箱包、装备制造等特色产业集群，进入“河南省十快产业集聚区”“二星级产业集聚区”行列。推进以30万亩花木产业集聚区为核心的花木产业集群建设，致力建成中国一流的优质花木生产交易基地；围绕“国际知名、国内领先、中原一流”目标，致力打造国家健康养老示范区。鄢陵县为河南省经济实力较强县市之一，入选2023中部地区县域经济百强榜，

中部六省482个县级行政区划中综合排名第74位。根据《2023年鄢陵县国民经济和社会发展统计公报》，2023年鄢陵县实现生产总值387.8亿元，其中，公共财政预算收入18.0亿元，公共财政预算支出42.8亿元；规模以上工业企业主营业务收入133.41亿元。农林牧渔业总产值81.1亿元，其中，花木种植面积53.84万亩，产值33.54亿元。全年粮食种植面积115.5万亩，夏粮种植面积66.36万亩，秋粮种植面积52.91万亩。2019年共接待各类旅客1023万人次，实现旅游综合收入49亿元。全县总人口67.40万，常住人口57.15万，城镇化率42.87%，城镇居民人均可支配收入29686元，农民人均可支配收入17143元。

2.5水资源条件

2.5.1水资源总量

鄢陵县水资源主要有当地地表水、地下水和外调水。各类水资源量现状分述如下：

1、地表水和地下水

根据《许昌市水资源公报》（2010-2020年）统计结果，鄢陵县2010~2020年平均当地水资源总量为13637万m³，其中，地表水资源量为5218.5万m³，地下水水资源量为9066.2万m³，重复计算量为647.8万m³，其中，地表水资源量整体呈下降趋势。鄢陵县2010~2020年水资源量统计表见表2.5-1。

表2.5-1 鄢陵县2010~2020年水资源量统计表

年份	降水量 (mm)	地表水资源量 (万m ³)	地下水水资源量 (万m ³)	重复计算量 (万m ³)	水资源总量 (万m ³)
2010	739.5	8203	14449	1329	21323
2011	701.7	6257	13701	1526	18431
2012	497.7	5812	8307	1093	13026
2013	441.9	5162	6581	759	10983
2014	534.5	3702	7257	182	10776

年份	降水量 (mm)	地表水资源量 (万m ³)	地下水资源量 (万m ³)	重复计算量(万m ³)	水资源总量 (万m ³)
2015	698.5	4388	11008	391	15006
2016	652.9	4362	8995	355	13002
2017	718.1	5996	10438	367	16068
2018	515.7	3780	5275	326	8729
2019	500.6	3650	6384	437	9596
2020	645.5	6092	7333	361	13063
平均值	604.2	5218.5	9066.2	647.8	13637

根据《鄢陵县水资源综合规划（2016—2030）》（2018年）（鄢政文[2019]41号文批复），鄢陵县多年平均地表水资源量约为6367万m³，地下水资源量约为11555万m³，重复计算量为114.5万m³，水资源总量为17808万m³；P=50%保证率地表水资源量为4865万m³，地下水资源量约为11555万m³，重复计算量为87万m³，水资源总量为16333万m³；P=75%保证率地表水资源量为2718万m³；地下水资源量约为11555万m³，重复计算量为46万m³，水资源总量为14227万m³；P=95%保证率地表水资源量为1598万m³；地下水资源量约为11555万m³，重复计算量为14万m³，水资源总量为13139万m³。

表2.5-2 鄢陵县水资源量统计表

保证率	地表水资源量 (万m ³)	地下水资源量 (万m ³)	重复计算量 (万m ³)	水资源总量 (万m ³)
多年平均	6367	11555	114.5	17808
50%	4865	11555	87	16333
75%	2718	11555	46	14227
95%	1598	11555	14	13139

《许昌市水资源公报》2010~2020年统计数据与《鄢陵县水资源综合规划（2016—2030）》计算多年平均水资源总量相差约23.4%，由于《鄢陵县水资源综合规划》根据临近流域水文站1956~2015年实测径流系列采用水文比拟法进行计算，所采用数据系列较长，更符合实际，本次直接采用《鄢陵县水资源综合规划（2016—2030）》（2018年）成果。

2、外调水

鄢陵县外调水指标共7000万m³，其中，引黄水5000万m³，南水北调水2000万m³。

①引黄水

根据豫政【2009】46号文《河南省人民政府关于批转河南省黄河取水许可总量控制指标细化方案的通知》，河南省分配给鄢陵县的引黄水指标为每年5000万m³。

根据《鄢陵县水资源综合规划》，鄢陵县规划建设引黄调蓄工程3座，玉带调蓄湖、鹤鸣湖、青年湖。鄢陵县规划在县域中部南坞、望田、只乐、张桥四镇交界处玉带河、清流河、引黄二分干渠交汇处建设玉带湖，通过河湖连通工程，利用引黄干渠实现对清流河水的调蓄，预计蓄水后兴利库容150万m³。

鹤鸣湖（即鄢陵县党岗引黄调蓄工程），位于柏梁镇文范村、袁拐村、孔村附近，地处县城西北部，引黄补源干渠和汶河交叉点以下约6km处，紧邻汶河，总占地面积3307.9亩，是鄢陵县的重点建设的水利风景区，同时也是中心城区和周边农业灌溉的重要引黄调蓄工程。工程建设主要由引水工程、调蓄池、退水工程三部分组成，主要水源为黄河水，调蓄池设计总库容450万m³，其中调蓄库容419万m³；调蓄能力1500万m³。控制灌溉面积约10万亩，其中灌溉农作物面积约7万亩、灌溉花木面积约3万亩。

青年湖是鄢陵县中部的一处引黄调蓄工程，兴利库容约150万m³，由于上游河道为季节性河道，湖区常年处于干涸状况。

②南水北调水

根据《河南省水资源管理条例》规定“开发利用水资源应当坚持先地表、后地下，充分利用地表水，合理开发地下水，鼓励使用中水和雨水，开源与节流相结合，节流优先的原则。”鄢陵县人民政府于2014年11月25日以鄢政方[2014]93号《鄢陵县人民政府关于申请南水北调鄢陵供水工程

分水口位置的请示》报请许昌市人民政府，申请在南水北调配套工程17号分水口门输水干管上设取水口向鄢陵县供水，日供水规模5万m³/d；2015年元月6日许昌市人民政府以许政函[2015]1号《许昌市人民政府关于增设南水北调配套工程鄢陵供水工程的函》致函河南省南水北调办公室，申请在17号分水口门输水主管线上增设鄢陵供水工程分水口，其用水指标2000万m³/年从许昌市区二水厂年分配水量指标中调剂。因此，鄢陵县南水北调水指标为2000万m³。

(3) 水资源总量

鄢陵县水资源总量包括当地地表水、地下水和外调水，详见表2.5-5。

表2.5-5 鄢陵县水资源量表单位：万m³

当地地表水	地下水	重复计算量	外调水	合计
6367	11555	114.5	7000	24808

综上所述，鄢陵县水资源总量约为24808万m³，其中，地表水资源量为6367万m³，地下水水资源量为11554.9万m³，重复计算量为114.5万m³，外调水资源量为7000万m³。

2.5.2 水资源可利用量

根据《鄢陵县水资源综合规划（2016—2030）》（2018年），鄢陵县多年平均水资源可利用总量为13523.3万m³，其中，地表水资源可利用量为2610.8万m³（根据《全国水资源综合规划技术细则》要求，多年平均水资源量减去不可以被利用量和不可能被利用量，求得多年平均地表水资源可利用量）；地下水是鄢陵县的重要供水水源，浅层地下水可利用量为11027万m³（根据浅层地下水总补给量，采用可开采系数法进行计算）；重复利用量为114.5万m³。原则上中深层地下水不参与分配，但由于现状大部分乡镇浅层地下水水质不符合饮用水条件，城乡生活尤其是农村不可避免地要开采中深层地下水，《鄢陵县水资源综合规划》中结合城乡发展和

南水北调水量置换等实际情况按照逐步压采的步骤对中深层地下水可供量制定控制值，详见下表2.5-4~2.5-5。

表2.5-4 鄢陵县水资源可利用量单位：万m³

乡镇	地表水资源可利用量	浅层地下水可开采量	重复量	水资源可利用量
中心城区	326.1	1541.6	13.2	1854.5
柏梁镇	282.7	1244.5	12.8	1514.4
陈化店镇	206.1	780.9	8.8	978.2
马栏镇	257.2	1020.1	10.1	1267.2
马坊镇	151.5	568.0	6.7	712.8
大马镇	207.6	716.4	8.6	915.4
彭店镇	56.5	247.8	2.3	302
张桥镇	211.2	764.2	9.4	966
只乐镇	266.7	1154.6	12.1	1409.2
望田镇	195.1	966.1	8.7	1152.5
南坞乡	240.2	1065.2	11.3	1294.1
陶城镇	209.9	957.5	10.5	1156.9
合计	2610.8	11027	114.5	13523.3

表2.5-5 鄢陵县各规划年中深层地下水可利用量单位：万m³

乡镇	2025年	2030年
中心城区	0	0
柏梁镇	89	73
陈化店镇	214	246
马栏镇	133	148
马坊镇	130	142
大马镇	132	141
彭店镇	99	85
张桥镇	110	103
只乐镇	103	87
望田镇	113	111
南坞乡	123	125
陶城镇	128	130
合计	1372	1391

2.6水资源开发利用状况

2.6.1水利工程概况

2.6.1.1 主要水利工程

1、蓄水工程

（1）鄢陵县党岗引黄调蓄工程（鹤鸣湖）

鄢陵县党岗引黄调蓄工程是河南省大型灌区节水改造工程，也是许昌市的重点工程，主要水源为黄河水，通过赵口总干渠引黄河水入汶河，途经中牟县、尉氏县，流入鄢陵县境内，从汶河设置节制闸引水至调蓄池。调蓄池工程（鹤鸣湖）位于鄢陵县西北，由东、西调蓄池两部分组成，占地面积2338亩，总库容450万m³，调蓄库容419万m³。

（2）青年湖

青年湖是鄢陵县中部的一处引黄调蓄工程，兴利库容约150万m³，由于上游河道为季节性河道，湖区常年处于干涸状况。

（3）河道水闸拦蓄工程

鄢陵县目前有大小水闸59座，其中，大（2）型1座，中型9座，小（1）型19座，小（2）型30座，但大多数水闸为排涝涵闸，现状仅有双洎河上的双洎河闸、清潩河上的赵庄闸、清流河上的周桥闸几座节制闸，其他大部分河道水量无法拦蓄。

2、引水工程

（1）引黄干渠：鄢陵引黄干渠自代岗渠首闸起，渠线沿原引黄西干渠（1958年开挖）南下，与双洎河、汶河平交后，继续往南，与二道河交汇后顺二道河而下至许扶运河折向西至东明义向南，穿三道河、许郸铁路，往南穿玉带河南北支后，至顺羊入老潩水河，再顺老潩水河向东至花庄退水入清流河，全长约52km，渠道比降1/10000~1/15000，流量30~10m³/s，渠底宽15~10m，水深2.1~2.5m。控制面积75万亩，规划面积50万亩。

（2）一分干渠：一分干渠在双洎河彭店节制闸上游右岸古城进水闸引水，沿原引黄一分干渠南下至三里村南处折向西，穿越鄢汴公路后退入

汶河，全长约11.8km，渠道比降1/3000，流量3.26m³/s，渠底宽2m，水深1.3m。控制面积7.3万亩，规划灌溉面积4.9万亩。

(3) 二分干渠：二分干渠在鄢陵干渠与汶河平交处林家节制闸上游左岸引水，渠线沿汶河向下至县城西关入大浪沟，自大浪沟朱元庄进水闸起向南至韩井村北折向东，穿鄢陶公路后，沿左侧公路沟面下入马栏新沟，向南至屯沟退水入清流河，全长约31.6km，渠道比降1/2500~1/5000，流量8.5m³/s，渠底宽2m，水深1~2.1m。控制面积20万亩，规划灌溉面积13.3万亩。

3、南水北调供水工程

南水北调中线工程从丹江口水库陶岔渠首闸引水自流至北京团城湖，全长1267km，是解决京津和华北地区缺水的重要举措，是保证受水区经济社会持续发展，实现生态环境良性循环的重大基础设施。

(1) 水量指标

按照《河南省人民政府关于批转河南省南水北调中线一期工程水量分配方案的通知》（豫政[2014]76号），许昌市分配水量指标为2.26亿m³。

南水北调中线工程从许昌市下辖禹州市西边界穿行，在许昌市设有15号、16号、17号和18号4个分水口门，每年向许昌市供水2.26亿m³，其中，17号分水口门位于禹州市郭连镇孟坡村，向许昌市区每年供水1.2亿m³。在17号分水口门供水线路增设了鄢陵供水工程、建安区豆制品产业园分水口、建安区五女店镇分水口、许昌经济技术开发区医药产业园分水口。

鄢陵县人民政府于2014年11月25日以鄢政方[2014]93号《鄢陵县人民政府关于申请南水北调鄢陵供水工程分水口位置的请示》报请许昌市人民政府，申请在南水北调配套工程17号分水口门输水干管上设取水口向鄢陵县供水，日供水规模5万m³/d；2015年元月6日许昌市人民政府以许政函[2015]1号《许昌市人民政府关于增设南水北调配套工程鄢陵供水工程的函》致函河南省南水北调办公室，申请在17号分水口门输水主管线上增设鄢

陵供水工程分水口，其用水指标2000万m³/年从许昌市区二水厂年分配水量指标中调剂。

(2) 供水水厂

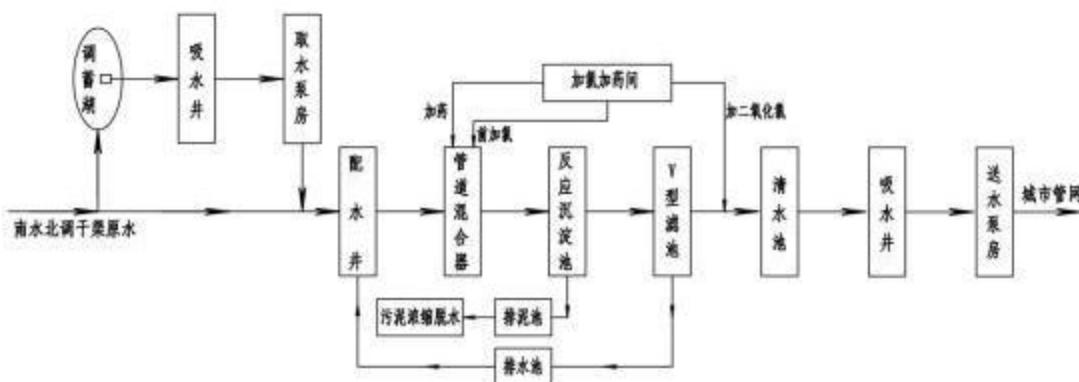
① 鄢陵县中心水厂

鄢陵县中心水厂位于鄢陵县西北部，兰南高速东侧，伍子村北侧，于2016年9月开工建设，2018年6月竣工验收。现状供水规模5万m³/d，最高日供水量约2.6万m³/d，水厂生产负荷率偏低。

鄢陵县政府规划鄢陵县中心水厂供水范围为鄢陵县所有区域，包括鄢陵县新老城区以及11个乡镇42个乡镇供水厂（站）。

中心水厂水源为南水北调水，年分配水量为2000万m³，水源接自南水北调配套工程17号分水口输水干管。原水管道采用PCCP管，管径DN1200，设计流量1m³/s，采用重力流输送至水厂。

中心水厂采用常规处理工艺，工艺流程如下：



中心水厂主要建（构）筑物包括：取水设施、配水井、反应沉淀池、V型滤池、清水池、送水泵房及配电室、排水池、排泥池、污泥浓缩池、污泥脱水机房、加氯加药间、仓库维修间、食堂及宿舍、综合办公楼、门卫室。

为保证供水安全，水厂配套建设调蓄湖，调蓄容积35万m³，可保证中心水厂最高日水量下应急供水七天。调蓄湖储水日常通过提升泵房定期更新，确保水质。

中心水厂采用二氧化氯消毒，现场制备方式；混凝剂采用固体碱式氯化铝，人工溶解后通过计量泵投加。未配套建设助凝剂投加系统及其他应急药剂投加系统。中心水厂送水泵房水泵扬程为43m，现状设定出厂供水压力约0.35-0.4MPa，采用统一压力加压供水形式。

② 鄢陵县一水厂

鄢陵县一水厂位于人民路路北，设计供水规模1万m³/d，采用地下水水源，原为鄢陵康源公司负责运营，现为鄢陵中州备用供水厂。低峰时段由中心水厂出水通过管网输送至一水厂清水池，待中心水厂事故时一水厂发挥应急供水功能，清水池储水按2天左右更新一次。

现状一水厂配套水源井均已报废，清水池为半地下式，总容积为3000m³。送水泵房为砖混结构，水泵采用4用1备配置，其中2台水泵磨损、老化严重，3台水泵进出水管道、阀门等缺少必要的维护，渗漏、锈蚀、老化等情况较为突出。一水厂当前未配置消毒设施。现状一水厂电源采用双回路供电，变压器容量为315KVA。

（3）鄢陵县南水北调农村供水配套工程

鄢陵县南水北调农村供水配套工程供水对象为县域内11个镇，至规划年2035年设计受益人口47.68万人。该工程由鄢陵县南水北调中心水厂供水，将鄢陵县中心水厂的管网，延伸覆盖至42处集中供水厂（站），利用供水厂（站）及其配水管网，建立起一体化的城乡供水网络系统。

该工程起点位于鄢陵县中心水厂，向北、南引出两条干线分别覆盖南北两个片区，自干线分出支线，采用树状管网向乡镇集中供水厂（站）供水。线路总长196.55km，其中，北部片区线路长51.3km，南部片区线路长145.25km。工程主要建设内容：新建供水管道196.55km，新建1处加压泵站，改造27处加压泵站，建设信息化工程等。

北干线自中心水厂，向北铺设至兰南高速，沿兰南高速和引黄干渠东侧向北铺设，穿越S325和双洎河后，自赵家村北折向东至S219东侧折向

北，沿路东向北铺设至彭店中心水厂分水口，覆盖所村水厂、黄龙社区供水站、党西水厂、马坊中心水厂等8处供水厂（站）。

南干线向东、向南沿苗圃中生产路铺设，穿过国道G311，沿县城规划区外侧惠风路、二道河向南铺设，穿过S32永登高速，沿郿望路两侧农田（只乐镇以北位于路西侧，以南位于路东侧）向南铺设至红旗路南侧折向东，沿路南侧铺设至S219西侧折向南，沿路西侧铺设至三岗水厂，干线分出支线，南干线覆盖姚家水厂、河张水厂、任营水厂、易城水务有限公司等34处供水厂（站）。

目前，郿陵县南水北调农村供水配套工程已完工实现通水的有黄龙社区供水站、所村水厂、易城水务、姚家水厂、金汇区水厂、任营水厂合计6处供水厂（站）。设计供水人口为6.76万人，最高日供水规模为0.3万m³/d。

已基本完工未实现通水的有南村水厂、杜春营水厂、田庄水厂、大王庄水厂、南坞中心水厂、追岗水厂、十室水厂、三岗水厂、陶北水厂、陶南水厂、明理水厂、代张水厂、郜庄水厂合计13处供水厂（站）；设计供水人口为10.84万人，最高日供水规模为0.48万m³/d。

未连通水厂有王铁水厂、彭店中心水厂、田岗水厂、党岗水厂、马坊中心水厂、卜岗水厂、河张水厂、马栏中心水厂、西章甫水厂、陈寨供水站、坡田供水站、岗口水厂、崔庄水厂、常寨水厂、只乐中心水厂、张桥水厂、张北水厂、顺杨供水站、野岗水厂、黄家水厂、新屯水厂、安赵水厂、老范店水厂合计23处供水厂（站）；

本次压采项目将连通王铁水厂、彭店中心水厂、田岗水厂、党岗水厂、马坊中心水厂、卜岗水厂、河张水厂、马栏中心水厂、西章甫水厂9处供水厂（站），位于该工程北部区域规划区。

该工程平面布置图见图2.6-1。

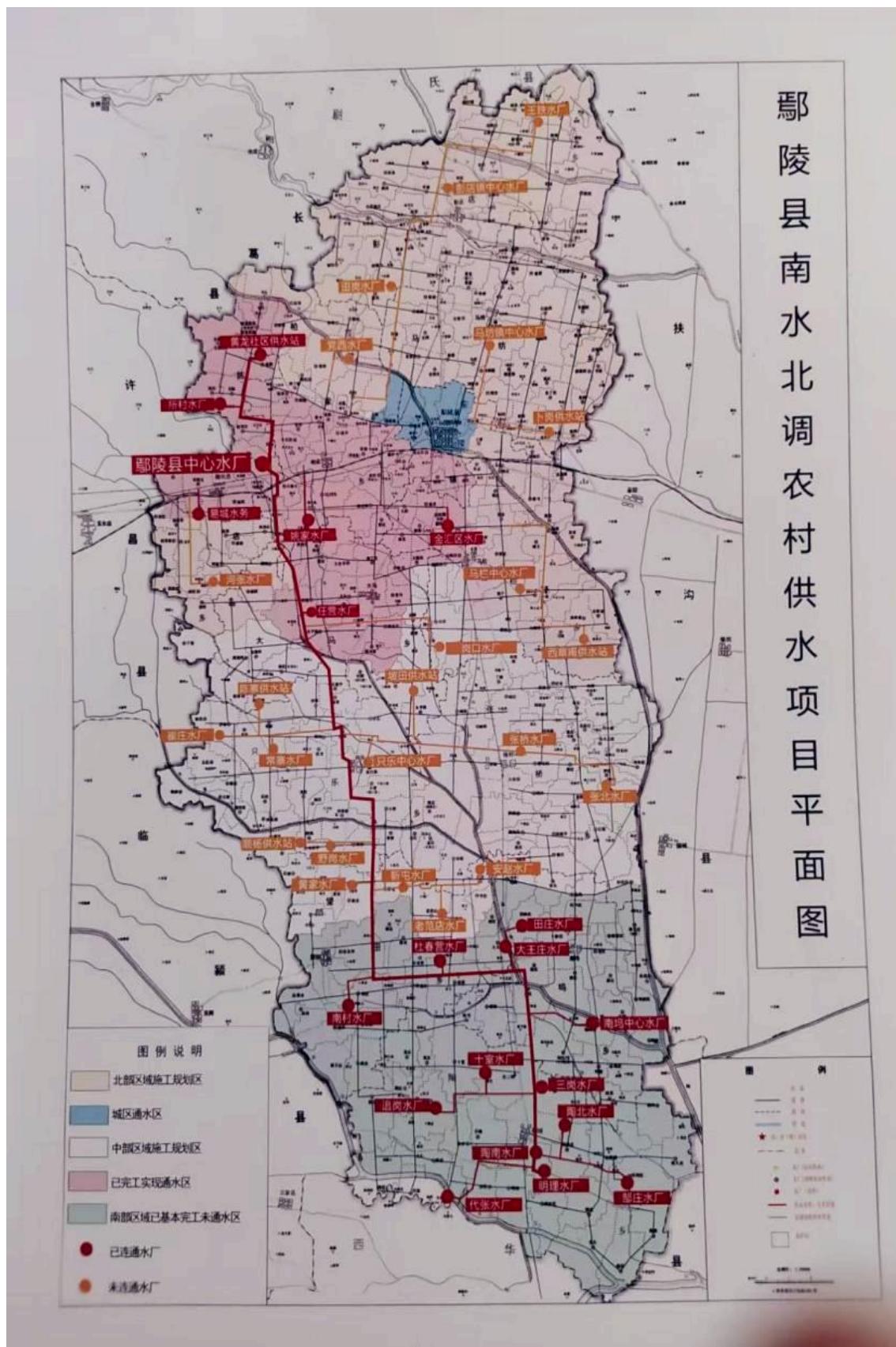


图2.6-1 鄖陵县南水北调农村供水配套工程平面布置图

2.6.1.2 城区供水现状

目前鄢陵县城区有两个水厂，南水北调鄢陵中心水厂和鄢陵县一水厂。

鄢陵县中心水厂位于陈化店镇伍子村北，2018年底建成，建设规模为5万 m^3/d 。根据《鄢陵县中心水厂供水工程初步设计》，水厂近期服务范围以老城区为主，范围包含新、老城区，即北至花海大道、东至规划219省道、西至梅榕大道、南至规划311国道，供水区范围约为45.93 km^2 ，远期与县城规划水厂一并向全县域供水。

目前，中心水厂已基本向全部新、老城区供水以及周边6个供水厂（站）供水（均为鄢陵县南水北调农村供水配套工程，包含黄龙社区供水站、所村水厂、易城水务、姚家水厂、金汇区水厂、任营水厂），最高日供水规模为2.6万 m^3/d ；鄢陵县南水北调农村供水配套工程已基本完工未实现通水的南村水厂、杜春营水厂等13处供水厂（站），设计供水人口为10.84万人，最高日供水规模为0.48万 m^3/d 。鄢陵县中心水厂富余供水规模约为1.92万 m^3/d 。

鄢陵县一水厂位于人民路路北，原设计供水规模1万 m^3/d ，采用地下水水源，原为鄢陵康源公司负责运营，现为鄢陵中州备用供水厂。低峰时段由中心水厂出水通过管网输送至一水厂清水池，待中心水厂事故时一水厂发挥应急供水功能，清水池储水按2天左右更新一次。

现状一水厂配套水源井均已报废，清水池为半地下式，总容积为3000 m^3 。送水泵房为砖混结构，水泵采用4用1备配置，其中2台水泵磨损、老化严重，3台水泵进出水管道、阀门等缺少必要的维护，渗漏、锈蚀、老化等情况较为突出。一水厂当前未配置消毒设施。

2.6.1.3 农村供水现状

（1）现状集中供水工程

鄢陵县农村饮水工程从2006年开始建设，基本解决县域内农村饮水问题，主要为水源工程、配水管网及管理设施，至2019年已建成农村集中供

水工程42处，其中1000m³/d以上供水工程19处，200m³/d以上1000m³/d以下供水工程15处，300m³/d以下供水工程8处，均正常运行。集中供水工程覆盖率100%。集中供水工程情况统计表见表2.6-1。

表2.6-1集中供水工程情况统计表

乡镇	水厂(站)名称	供水人口(人)	水厂设计规模(m ³ /d)	压力罐/清水池	
				总容积(吨)	压力罐设定最低水压(m)
陶城镇	陶南水厂	1583	152.57	50	20
	陶北水厂	2011	193.83	50	29
	代张水厂	1856	106.71	100	20
	追岗水厂	9363	538.38	100	20
	三岗水厂	5705	328.03	100	20
	明理水厂	7668	440.93	100	25
	郜庄水厂	15461	889.02	200	21
	十室供水站	6885	395.89	50	20
望田镇	杜春营水厂	6240	358.79	100	20
	大王庄水厂	3072	176.66	100	21
	黄家水厂	6288	361.58	100	19
	老范店水厂	1627	93.57	50	19
	靳屯水厂	2494	143.42	50	19
	南村水厂	13190	758.44	200	17
南坞乡	田庄水厂(程庄)	3731	359.57	100	22
	南坞中心水厂	6081	349.67	250	20
	野岗水厂	23809	1369.01	50	20

	安赵水厂	1791	172.62	60	20
	常寨水厂	2202	126.61	30	20
	东只乐水厂	2619	150.57	200	19
	顺羊供水站	1532	88.11	100	21
	崔庄水厂	14253	819.54	150	20
大马镇	任营水厂	3294	317.44	200	17
	坡田供水站	11722	674.03	100	21
	陈寨供水站	8959	515.17	150	19
马栏镇	岗口水厂	4214	242.31	130	18
	西章甫供水站	11258	647.32	100	20
	马栏中心水厂	23880	1373.11	200	21
	唐庄（金汇区）水厂	2383	229.67	200	21
张桥镇	张桥水厂	67900	5432	300	19
	张北水厂	7353	422.82	100	21
柏梁镇	党岗水厂	5168	297.17	50	20
	黄龙社区供水站	10635	611.54	100	20
	姚家水厂	17629	1013.67	200	21
陈化店镇	所村水厂	7236	416.06	100	17
	河张水厂	16841	968.36	200	19
	鄢陵县易成水务有限公司	3337	528.24	清水池1000	38
马坊镇	马坊镇中心水厂	35895	2063.94	300	20
	卜岗供水站	14518	834.77	100	19
彭店乡	彭店乡中心水厂	19794	1138.18	200	21

	田岗水厂	16529	950.43	100	21
	王铁水厂	10366	596.03	100	21
	合计	438372		5220	

目前，鄢陵县运行的供水工程，均采用深井为供水水源，次氯酸钠消毒，自来水入户，水质基本达到《生活饮用水卫生标准》。各乡镇集中供水厂（站）采用经营权、租赁、承包经营等形式，由专人负责运行管理、日常维护。入户水表均已改造为智能预付费IC卡水表，水费由供水厂（站）负责收缴。鄢陵县农村饮水安全工程供水管理服务总站负责工程运行、运行收支情况监督、对经营者的监督。乡级农村饮水安全工程供水管理服务站负责所有村饮水安全工程建设、运行管理、供水调度、运行收支情况监督等工作。

2.6.2 现状供水量

2.6.2.1 供水量

（一）供水情况

根据《许昌市水资源公报》成果，鄢陵县2018~2023年鄢陵县年均地表水供水量为3511万m³，最小供水量为2023年814万m³，最大供水量为2019年6304万m³。鄢陵县主要供水水源为地下水，2018~2023年年均供水量为7583万m³，地下水供水量呈波动下降趋势，其中最小供水量为2021年4410万m³，最大供水量为2022年10170万m³。

表2.6-2 2018~2023年鄢陵县供水量 单位：万m³

序号	名称	2018	2019	2020	2021	2022	2023	平均
1	总供水量	13357	12863	11551	10415	11661	8569	11403
1.1	地下水供水量	8171	6559	8827	4410	10170	7359	7583
1.1.1	浅层地下水供水量	7682	6030	8278	3827	9572	6787	7029
1.1.2	深层地下水供水量	489	529	549	583	598	572	553
1.2	地表水供水量	5186	6304	2724	5205	832	814	3511

1.3	其他水源供水量	-	-	-	800	659	396	309
-----	---------	---	---	---	-----	-----	-----	-----

注：2022年、2023年度因贾鲁河河道治理施工，鄢陵县引黄水量为0；

（二）用水情况

鄢陵县城区的水源比较稳定，目前主要包括当地地表水源、地下水水源。在水资源需求方面，按满足经济增长、社会发展和城市生态环境保护要求计算。生活用水考虑城市人口的自然增长与机械增长、人民生活水平提高和服务业等第三产业的大力发展；工业用水考虑经济发展，经济、社会发展所导致的产业结构调整和各部门经济量的相对变化。

表2.6-3 2018~2023年鄢陵县用水量 单位：万m³

序号	名称	2018	2019	2020	2021	2022	2023	平均
1	总用水量	13357	12863	11551	10415	11661	8569	11403
1.1	农、林、渔业	6596	6100	7346	7773	9192	6770	7296
1.2	工业用水	2662	1569	364	75	77	74	804
1.3	城乡生活环境综合用水	4099	5194	3841	2567	2391	1725	3303

2.6.2.4项目区供水量

本年度工程项目区涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇，134个村庄，人口212021人。项目区现状有9个乡镇供水厂，近三年平均农村生活用水实际供水规模253.27万m³/a，全部取自深层地下水。本项目实施后，全部置换为南水北调水源。工程治理范围农村生活用水量情况详见表2.6-4。

表2.6-4 鄢陵县项目区地下水现状供水情况

序号	乡镇	供水站	位置	供水人口	实际年供水量(万m ³)	供水范围	现有水井(眼)
1	柏梁镇	党岗水厂	柏梁镇党西村	6809	8.34	藤岗、席黄、党东、党西	1
2	马坊乡	马坊乡中心水厂	马寨村南	49803	88.06	马寨、马集、谷楼、刘桥、二郎庙、马贡、岗河涯、胡庄、前陈、姚庄、段庄、袁坡、北丁庄、徐坡、骆家、北姚家、后彪、半北、半南、前彪、前白、丁桥、晋北、晋南、北常庄、稻梗、周陈桥、老梁、左岗、钦桥、汪庄、汪楼、孙村	5
		卜岗供水站	卜岗村北	19127	19.72	卜岗、营岗、程岗、解岗、前杨、后杨河、寺拐、朱河、轩岗、于寨、杨庄	3
3	彭店乡	彭店乡中心水厂	孙庄村北	29226	31.50	代岗、瓜张、后肖、南岗、李寨、彭北、曹庄、官庄、孙庄、彭南、赵家、探庄、票北、票南、北姚庄、新范家、慕寨、北吴家、陈家、洪沟	3
		田岗水厂	田岗村东	21777	23.02	田岗、蒋庄、古城、张店、前步、凤岗、东庄头、范家村、刘拐、新庄、黑刘、李家、谢坊	2
		王铁水厂	王铁村南	13657	7.93	王铁、殷坡、油坊、部村铺、韩老、孟庙、霍刘庄	3
4	陈化店镇	河张水厂	陈化店镇河张村西	22188	21.44	河张、马桥、赵寨、伍子、丁集、许由寨、西后杜、西黄庄、杨刘、苏庄、河西杜、前程、云汉、西明义、武庄、王店、西苏家、刘庄	3
5	马栏镇	马栏中心水厂	司家村南	34602	41.55	马栏、前纸坊、后纸坊、南郑庄、司家、冯家、西小庄、牛北、周南、周北、崔马、苏家、乐陵岗、许庄、牛东、牛西、城王、支家、娄家、裴家、吴家、北郑庄	4
		西章甫供水站	西章甫村南	14832	11.70	西章甫、东章甫、大路庄、小路庄、刀河、胡中	2
合计				212021	253.27	合计134个村庄	26

2.6.3现状水资源开发利用程度

水资源公报数据显示，由于气候变化和其他原因，水资源总量逐年不断减少。随着区域内经济社会不断发展，用水量日益增加，而县域内供水水量以地下水为主，约占总用水量的60%以上。区域内地表水主要为引黄水和南水北调水，引黄水量不易保证，南水北调水量不能充分利用，当地地表水可利用率低，区域内农业灌溉和工业用水多开采浅层地下水，生活用水主要以开采深层地下水为主。

（1）地表水开发利用程度

按鄢陵县地表水的时空分布特点，除河道内保持一定的生态环境用水外，河道外用水为主要供水目标。按地表水开发利用率，可将地表水资源开发利用状况划分为3类：1) 地表水资源开发利用率大于40%为高开发利用区；2) 地表水资源开发利用率在20%-40%之间，为中开发利用区；3) 地表水资源开发利用率小于20%，为低开发利用区或难开发利用区。

1956~2015年系列鄢陵县多年平均地表水资源量为6367万m³，多年平均地表水可利用量为2610.8万m³。2018~2023年全县多年平均地表水供水量为3511万m³，供水主要为外调水和过境水，包括引黄水外调水以及双洎河等建有提灌工程可利用的过境水。鄢陵县当地地表水资源开发利用率较低，地表水资源还有一定的开发利用潜力。

（2）地下水开发利用程度

1956~2015年系列鄢陵县多年平均地下水水资源量为11555万m³，多年平均地下水可利用量为11027万m³。2018~2023年全县多年平均供水量为7583万m³，地下水开发利用率平均68.77%，地下水开采较为严重。为解决本县的缺水问题，要充分利用南水北调水，有计划地开发利用中水和雨水，大力发展战略型农业、节水型工业，构建节水型社会。

2.7地下水超采状况

2.7.1超采区分布

根据《河南省水利厅关于公布河南省地下水超采区范围的通知》（豫水政资〔2014〕76号）、《河南省地下水超采区评价报告》（2015年）、《河南省地下水超采区治理规划》（2016年）和《河南省地下水超采区划定报告》（2023年）》等相关资料，鄢陵县全境属于深层承压水超采区。鄢陵县为深层承压水超采区，超采范围为全县，面积866km²，均属于一般超采区，地下水超采量为561万m³。

2.7.2 超采引发的问题及危害

（1）地下水位情况

地下水超采造成地下水位下降，形成地表水及周边径流对地下水的激发补给。依据调查结果，鄢陵县目前建有地下水位观测井21眼，均为浅层地下水位观测井。

1) 浅层地下水位升降情况

平原区浅层地下水水位的动态变化主要受降水、河道侧渗和灌溉渗漏等补给量以及人工开采量的影响，同时也受到地理条件的制约。随着许昌市水利工程的实施，地下水位持续下降的趋势得以遏制，同时，部分地区地下水位出现了回升。地下水位上升区主要分布在鄢陵县西部的柏梁镇，北部的马栏镇、张桥镇、南坞镇及陶城镇。其中柏梁镇、张桥镇及陶城镇地下水水位上升明显，普遍上升幅度在2m左右。该区域地下水位上升主要是由于近年来鄢陵县生态水系建设及引水补源增加了对区域内浅层地下水的渗漏补给所造成的。

根据2018~2023年鄢陵县全境代表性观测井资料统计，2023年末浅层地下水埋深较2018年初平均回升1.14m。2018~2023年地下水埋深平均呈回升趋势，这与该段时期区域内地下水补给量偏丰（主要依靠降水入渗补给）有关。

2) 深层地下水位升降情况

鄢陵县除县城采用南水北调水外，其他乡镇水厂（站）供水水源基本采用中、深层地下水。由于现状区域内水源单一，过度依赖地下水源保障供给，造成深层地下水超采，影响水资源的可持续利用。

根据鄢陵县马坊中心水厂、卜岗水厂、田岗水厂、王铁水厂等成井资料，2016年至2019年间深层承压水水位约在50-70m；由于多年的开采利用，地下水位连续下降，较2019年地下水已下降30m左右。

随地下水位持续下降，部分水源井水量降低，水量不易保证，供水水源可持续安全保障能力不足，影响水资源可持续利用。

（2）引发地质灾害

随着鄢陵县深层承压水的多年开采，逐渐形成了城区地下水漏斗区，一方面深层承压水补给困难，另一方面，引起浅层地下水和深层承压水之间水位差加大，导致浅层地下水向深层承压水越流补给作用加强，而鄢陵县浅层地下水水质相对较差，这样会存在深层承压水水质污染的风险，此外，随着漏斗加深，还有可能引发地面塌陷风险，存在诱发地质灾害的风险。地下水超采造成的地质灾害有地面沉降和塌陷。

地面沉降造成的灾害是严重的。地面沉降使原有的地面高程下降，从而降低了防洪、排涝、抵御风暴潮的标准和能力，影响工农业生产和人民生命财产的安全；地面沉降特别是不均匀沉降，严重危及建筑物和市政设施的安全，造成水库大坝、河堤、楼舍等建筑物产生裂缝甚至溃坝或倒塌。

地面塌陷也是一种地面变形现象，由于岩溶塌陷具有突发性，所以破坏性很大，往往造成人身伤亡和重大经济损失，尤其是在人群密集区及交通枢纽地带危害特别大。

（3）水质污染危害

项目区位于城区与农村的结合地带由于环保基础设施建设滞后，大量未经处理的工业、生活废水排入地表水体，通过入渗和降水作用直接进入地下水体，造成地下水水质污染。

由于地下水监测设施建设用地协调难度大、监测网建设及后续维护和监测经费缺乏保障，项目区地下水监测管理工作较为薄弱。现有法规对地下水保护与管理的相关规定较为宏观，管理制度体系尚不健全，基层管理人员缺乏，执法能力不足，难以满足地下水管理的需求。

2.7.3 已开展的相关治理工作

2.7.3.1 已开展治理情况

鄢陵县高度重视深层承压水治理工作，积极开展南水北调工程鄢陵县配套工程，工程供水任务为生活、工业及河道生态用水，开展城乡供水一体化工程，新建鄢陵县中心水厂一座及配套管网设施，中心水厂建设规模为5万 m^3/d ，能够有效满足供水范围内人民群众生活、工业及河道生态用水，为实现鄢陵县深层承压水治理打下了坚实基础。

为落实水利部和省政府加强地下水管理与保护的要求，保证鄢陵县地下水超采区生态环境及生态文明建设目标的全面实现，鄢陵县以南水北调工程为契机，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水新思路，委托相关单位编制了《河南省鄢陵县地下水超采区治理方案（规划）》及《鄢陵县南水北调农村供水配套工程可行性研究报告》，采取以水源置换工程、地下水开采井封填工程和地下水动态监控工程等多种措施综合治理的深层承压水治理方案，置换和替代超采区地下水供水水源，逐步压减深层承压水超采量。

推进南水北调水源替代深层承压水：根据《鄢陵县城乡总体规划（2011-2030）》鄢陵县已建成中心水厂1座，供水规模5万 m^3/d ；规划新建及扩建水厂3座，其中扩建一水厂供水规模1万 m^3/d ，规划二水厂和三水厂供水规模分别为4万 m^3/d 和10万 m^3/d 。预计2030年，鄢陵县城区水厂总供水能力达到20万 m^3/d 。供水水源均采用南水北调水源。地下水监测管理：鄢陵县目前有地下水位观测井21眼。监测井可以有效并及时测出地下水位变化，为及时采取遏制地下水无序开发造成的地下水位下降提供有效依据。

2.7.3.2规划年治理目标

根据河南省水利厅关于2025年地下水超采综合治理任务清单，鄢陵县2025年度地下水超采综合治理水源置换治理任务为253万m³。

本项目结合2025年度工程投资规模、建设规划，选择5个乡镇作为本年度实施对象，经过对5个乡镇人口及近3年供用水量统计分析，待完成地下水水源置换工程后，鄢陵县2025年度可实现对5个乡镇深层地下水压采253.27万m³，关停机井36眼。

2.7.4现状超采量估算

1、鄢陵县深层承压水现状超采量

根据《河南省水利厅关于公布河南省地下水超采区范围的通知》（豫水政资〔2014〕76号）及河南省新一轮地下水超采区成果统计表（2023年），鄢陵县全境属于深层承压水超采区。超采范围为全县，面积866km²，均属于一般超采区，地下水超采量为561万m³。

2、治理范围内深层承压水现状超采量

依据收集到治理范围内5个乡镇供水厂的近3年供水资料，统计情况如表2.7-1所示，5个乡镇供水厂现状设计供水规模约1.70万m³/d，实际供水规模0.69m³/d，实际年供水量为253.27万m³/a，全部由深层地下水供给。深层水超采量计算，现状年开采量即为超采量。本项目治理范围内5个乡镇深层承压水超采量为253.27万m³。

表2.7-1 本项目涉及乡镇农村生活供水量情况汇总表

序号	治理范围涉及乡镇	水厂(站)名称	供水人口(人)	设计供水规模(m^3/d)	2021年供水规模(万 m^3)	2022年供水规模(万 m^3)	2023年供水规模(万 m^3)	3年平均供水规模(万 m^3)
1	柏梁镇	党岗水厂	6809	544.72	7.99	8.36	8.67	8.34
2	马坊镇	马坊镇中心水厂	49803	3984.24	93.27	87.90	83.03	88.06
		卜岗供水站	19127	1530.16	18.61	19.85	20.70	19.72
3	彭店乡	彭店乡中心水厂	29226	2338.08	31.35	31.87	31.28	31.50
		田岗水厂	21777	1742.16	22.88	23.09	23.10	23.02
		王铁水厂	13657	1092.56	7.70	7.35	8.75	7.93
4	陈化店镇	河张水厂	22188	1775.04	21.43	21.56	21.33	21.44
5	马栏镇	马栏中心水厂	34602	2768.16	42.63	41.41	40.61	41.55
		西章甫供水站	14832	1186.56	11.84	11.84	11.42	11.70
6	合计		212021	16961.68	257.70	253.23	248.88	253.27

2.8 替代水源条件分析

2.8.1 当地地表水

鄢陵县境内主要河流为贾鲁河、双洎河、康沟河、许扶运河等河流，但受降水、蒸发等因素影响，多为季节性河流，径流多集中在汛期，径流量少且河道多污染，不利于开发利用。1956~2015年系列鄢陵县多年平均地表水资源量为6367万 m^3 ，多年平均地表水可利用量为2610.8万 m^3 ；2018~2023年全县多年平均地表水供水量为3511万 m^3 ，近期地表水供水主要为外调水和过境水，鄢陵县多年入境水存在逆差，无法用于地下水置换的水源。

2.8.2 外调水

鄢陵县的外调水源为引黄水和南水北调水源。

鄢陵县外调水指标共7000万 m^3 ，其中，引黄水5000万 m^3 ，南水北调水2000万 m^3 。

① 引黄水

根据豫政【2009】46号文《河南省人民政府关于批转河南省黄河取水许可总量控制指标细化方案的通知》，河南省分配给鄢陵县的引黄水指标为每年5000万 m^3 。

② 南水北调水

鄢陵县人民政府于2014年11月25日以鄢政文[2014]93号《鄢陵县人民政府关于申请南水北调鄢陵供水工程分水口位置的请示》报请许昌市人民政府，申请在南水北调配套工程17号分水口门输水干管上设取水口向鄢陵县供水，日供水规模5万 m^3/d ；2015年1月6日许昌市人民政府以许政函[2015]1号《许昌市人民政府关于增设南水北调配套工程鄢陵供水工程的函》致函河南省南水北调办公室，申请在17号分水口门输水主管线上增设鄢陵供水工程分水口，其用水指标2000万 $m^3/年$ 从许昌市区二水厂年分配水量

指标中调剂；2017年6月22日许昌市人民政府以许政函[2017]9号《许昌市人民政府关于对南水北调中线一期工程许昌市二水厂分配水量调剂的函》致函河南省南水北调办公室，申请从许昌市区二水厂年分配水量指标中调剂2000万m³/年给鄢陵县。

2.8.3中水回用

合理有效地利用各种非常规水资源对于缓解鄢陵县水资源供需矛盾、改善生态环境具有十分重要的意义。鄢陵县境内主要的非常规水资源为中水。中水经过处理后可以利用，在一定程度上替代常规水资源。城镇工业、生活废污水的再生利用不仅可改善水环境，而且可在一定程度减轻新鲜水的供水压力。污水处理后形成中水可用于对水质要求不高的产业。

据调查，鄢陵县已建成的污水处理厂有2座，分别是第一、二污水处理厂，第一污水处理厂处理能力1.5万m³/d，第二污水处理厂污水处理能力2万m³/d。现状污水日处理能力3.5万m³。2023年，鄢陵县污水处理回用量为478万m³。

中水主要用于工业生产和生态补水，可再生利用于低质工业用水、浇洒道路及绿化用水及景观水体补充水。

2.8.4可供利用的替代水源

综上可以看出，鄢陵县当地水资源的可利用性较差，水资源质和量无法满足鄢陵县城乡生活等用水需求，无法用于地下水置换的水源。目前中水用于工业生产和生态，本次主要是生活用水，因此不考虑作为代替水源。鄢陵县多年入境水存在逆差，无法用于地下水置换的水源。

根据《河南省水资源管理条例》规定“开发利用水资源应当坚持先地表、后地下，充分利用地表水，合理开发地下水，鼓励使用中水和雨水，开源与节流相结合，节流优先的原则。”鄢陵县人民政府于2014年11月25日以鄢政方[2014]93号《鄢陵县人民政府关于申请南水北调鄢陵供水工程

分水口位置的请示》报请许昌市人民政府，申请在南水北调配套工程17号分水口门输水干管上设取水口向鄢陵县供水，日供水规模5万m³/d；2015年元月6日许昌市人民政府以许政函[2015]1号《许昌市人民政府关于增设南水北调配套工程鄢陵供水工程的函》致函河南省南水北调办公室，申请在17号分水口门输水主管线上增设鄢陵供水工程分水口，其用水指标2000万m³/年从许昌市区二水厂年分配水量指标中调剂。因此，鄢陵县南水北调水指标为2000万m³。

鄢陵县中心水厂位于陈化店镇伍子村北，2018年底建成，供水规模为5万m³/d。目前已向全部新、老城区以及中部6个供水厂（站）供水。根据中心水厂2022年至2024年近三年供水数据，水厂最高日供水规模约为2.6万m³/d；鄢陵县南水北调农村供水配套工程13处已建成未通水供水厂（站）最高日供水规模约0.48万m³/d，富余供水能力约为1.92万m³/d。最高年供水量约为1124万m³，富余水量约876万m³。

根据供需水量分析，2025年地下水水源置换工程治理范围内5个乡镇需水量为255万m³，小于鄢陵中心水厂富余水量876万m³，可为2025年度鄢陵县地下水超采综合治理工程项目区提供替代水源条件。

3项目建设的必要性和可行性

3.1项目建设的必要性

3.1.1是落实最严格地下水严格管理制度的需要

随着经济社会发展的需求，各地就通过开发利用地下水来破解水资源短缺的瓶颈制约，造成地下水的恶性开发利用。

依据《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第748号，2021年10月21日）“第四章超采治理第三十六及第三十七条”：各级人民政府水行政主管部门应当会同本级人民政府有关部门，编制本行政区域地下水超采综合治理方案，地下水超采治理方案应当明确治理目标、治理措施、保障措施等内容；地下水超采区的县级以上地方人民政府应当加强节水型社会建设，通过各种措施逐步实现地下水采补平衡。

本次地下水超采区综合治理工程，是鄢陵县积极落实最严格的水资源管理制度，严格地下水管理和保护的具体工作体现。

3.1.2是促进鄢陵县地下水资源可持续利用，防止地下水进一步超采的需要

地下水过度开发利用造成区域性超采，带来了地下水位持续下降、含水层枯竭、地面沉降、水质恶化等一系列生态与环境问题，危及供水安全、粮食安全和生态安全，严重制约经济社会可持续发展。2015年5月，中共中央和国务院联合印发《关于加快推进生态文明建设的意见》，提出“保护和修复自然生态系统，实施地下水保护和超采漏斗区综合治理，逐步实现地下水采补平衡”。鄢陵县近几年总供水量变化不大，但供水水源较为单一，主要供水水源仍为地下水。随着水源置换工程的推进，南水北调水置换了部分地下水，但是地下水供水量总体仍然呈增加趋势。

根据《河南省水利厅关于公布河南省地下水超采区范围的通知》（豫水政资〔2014〕76号）、《河南省地下水超采区评价报告》（2015年）、《河南省地下水超采区治理规划》（2016年）和《河南省地下水超采区划定报告》（2023年）》等相关资料，鄢陵县全境属于深层承压水超采区。鄢陵县为深层承压水超采区，超采范围为全县，面积866km²，均属于一般超采区，地下水超采量为561万m³。因此，鄢陵县亟需实施水源替换等工程措施来压采地下水开采量，最终实现地下水采补基本平衡。

鄢陵县目前除中心城区部分置换为南水北调水之外，其余目前均采用地下水水源，长期大规模的开采使得地下水资源开发利用已处于超采状态，势必会对周围环境生态、地质安全和居民生活用水产生不利影响，本工程的建设将实现部分乡镇居民用水水源的置换，是防止地下水的进一步超采的需要。

3.1.3是满足人民群众对美好生活向往的需要

随着人民对美好生活的需要日益广泛，不仅对物质文化生活提出了更高要求，而且在安全、环境等方面的要求日益增长，居民对优质水的需求越来越强烈。本次地下水超采综合治理工程，是鄢陵县满足人民群众对美好生活向往的必然需要。

综上，在鄢陵县进行地下水超采综合治理工程，可以改变鄢陵县水资源开发利用不合理、地下水大范围超采不利局面，完善农村基础设施、促进农村经济持续发展、改善农村生态和居住环境，健全节水制度体系，从而改善鄢陵县人民居住环境，提升居民生活品位，减少县域内地下水资源无序开采，实现水资源优化配置，全面建成小康社会，是实行最严格水资源管理制度、全面建设节水型社会和强化乡村振兴战略水利保障的需要，同时有利于我省地下水压采综合治理工程快速铺开和发挥良好效果。因此，鄢陵县地下水超采综合治理工程是非常有必要的。

3.2项目建设的可行性

(1) 符合国家、河南省以及地方相关规划和政策

根据《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》、《水利部关于加强地下水水资源管理和保护的函》以及《水污染防治行动计划》（水“十条”）以及《河南省地下水超采区评价报告》、《河南省水利厅关于河南省地下水超采区范围的通知》、《河南省地下水超采区治理规划》等国家及河南省有关文件和规划，鄢陵县属于地下水深层超采区，被列入河南省地下水超采区综合治理县范围内。

因此，鄢陵县地下水超采综合治理工作符合国家及河南省有关规定和规划，具有良好的政策条件和实施氛围。

(2) 水源水质水量有保障

本工程的水源工程采用的是南水北调水源，南水北调规划向鄢陵县供水，供水指标年可达2000万m³。本项目可充分利用南水北调这部分地表水源，水量水质均能满足条件。在河南省鄢陵县中心水厂工程建设的基础上，通过铺设管道与现有供水站连通，具有投资少见效快的优势，也能取得较大的效益。

(3) 项目建设具有较好的基础条件

1) 工程条件

鄢陵县作为河南省地下水超采综合治理县之一，2025年虽然是开局之年，但是鄢陵县已于2018年南水北调鄢陵中心水厂相继建成，近年来南水北调农村供水配套工程也在逐步实施中，为本年度以及后续工程的实施提供了良好的基础条件。

鄢陵县中心水厂位于陈化店镇伍子村北，2018年底建成，建设规模为5万m³/d。根据《鄢陵县中心水厂供水工程初步设计》，水厂近期服务范围以老城区为主，范围包含新、老城区，即北至花海大道、东至规划219省道、西至梅榕大道、南至规划311国道，供水区范围约为45.93km²，远期与

县城规划水厂一并向全县域供水。目前，中心水厂已基本向全部新、老城区以及周边6个供水厂（站）供水（包含黄龙社区供水站、所村水厂、易城水务、姚家水厂、金汇区水厂、任营水厂），最高日供水规模为3.08万 m^3/d ，富余供水规模约为1.92万 m^3/d 。

鄢陵县南水北调农村供水配套工程供水对象为县域内11个镇，至规划年2035年设计受益人口47.68万人。该工程由鄢陵县南水北调中心水厂供水，将鄢陵县中心水厂的管网，延伸覆盖至42处集中供水厂（站），利用供水厂（站）及其配水管网，建立起一体化的城乡供水网络系统。

该工程起点位于鄢陵县中心水厂，向北、南引出两条干线分别覆盖南北两个片区，自干线分出支线，采用树状管网向乡镇集中供水厂（站）供水。线路总长196.55km，其中，北部片区线路长51.3km，南部片区线路长145.25km。工程主要建设内容：新建供水管道196.55km，新建1处加压泵站，改造27处加压泵站，建设信息化工程等。

2) 水源条件

鄢陵县人民政府于2014年11月25日以鄢政文[2014]93号《鄢陵县人民政府关于申请南水北调鄢陵供水工程分水口位置的请示》报请许昌市人民政府，申请在南水北调配套工程17号分水口门输水干管上设取水口向鄢陵县供水，日供水规模5万 m^3/d ；2015年1月6日许昌市人民政府以许政函[2015]1号《许昌市人民政府关于增设南水北调配套工程鄢陵供水工程的函》致函河南省南水北调办公室，申请在17号分水口门输水主管线上增设鄢陵供水工程分水口，其用水指标2000万 $m^3/年$ ，从许昌市区二水厂年分配水量指标中调剂；2017年6月22日许昌市人民政府以许政函[2017]9号《许昌市人民政府关于对南水北调中线一期工程许昌市二水厂分配水量调剂的函》致函河南省南水北调办公室，申请从许昌市区二水厂年分配水量指标中调剂2000万 $m^3/年$ 给鄢陵县。

目前，鄢陵县中心水厂向全部城区供水。中心水厂建设规模为5万m³/d，现状实际最高日供水规模3.08万m³/d，富余供水规模约1.92万m³/d，南水北调水量消纳不足，水资源不能充分利用。因此，富足的水量可用于本项目，本次设计供水规模1.166万m³/d，实施后的供水规模小于中心水厂富余供水规模。

（4）交通、电力配套设施完善

项目区交通便利，区域内多条公路通过，并且实施了村村通工程，为项目建设带来了便利条件。高压线在项目区通过，电力配套设施完善，能够满足项目区机泵及配套设施用电需求。

（5）工程建设资金有保障

工程建设投资有来源，鄢陵县2025年度地下水压采治理工程已取得中央及省级水利发展资金支持，依据《河南省财政厅 水利厅关于提前下达2025年中央水利发展资金的通知》豫财农水〔2024〕93号文，本项目配套中央资金3005万元，依据《河南省财政厅 河南省水利厅关于下达2025年中央和省级水利发展资金预算的通知》（豫财农水〔2025〕24号），本项目配套省级资金529万元，剩余部分为地方政府配套资金，鄢陵县政府愿意配套且有能力配套该部分资金。因此项目建设资金是有保障的。

（6）工程施工技术可行

本次项目的主要工程内容为输水管道，按照输水管线布置方案，输水管道基本敷设在现状道路两侧，不涉及较大面积的拆迁和征地，仅为实施阶段的临时征地。且输水管道穿越的河道、沟渠、道路等均采用顶管或定向钻进可轻松穿越，没有穿越铁路或较大河流等难度较大的施工节点。因此在技术上也是可行的。

（7）群众的积极性支持

项目区涉及鄢陵县城区周边北部、西部、东部部分乡镇，工程建成后可有效减少项目区的地下水开采量，改善水质，缓解高峰期供水压力，促

进城镇经济社会发展，符合乡镇区域发展及经济发展总体规划，受到项目区乡镇人民政府及群众的支持。现场调查反映出群众积极性很高，100%支持该项工作，为该项工程的实施奠定了坚实的群众基础。

综上所述，本项目符合国家及河南省相关要求及规划，具备较好的基础条件，建设资金保障可靠，是可行的。

4机制建设

为确保工程长效运行、目标实现，在项目区内积极开展先建机制、后建工程的原则，建立完善农村安全饮水居民水价和工程运行管护等体制机制改革政策措施。探索农村安全饮水节水精准补贴政策和节奖超罚模式，积极培育水权交易市场，逐步形成可操作、可复制、可推广的地下水压采长效机制，严控地下水超采。

采取“四不两直”和“双随机、一公开”开展《地下水管理条例》《河南省地下水管理办法》贯彻落实情况的监督检查；建立健全地下水取用水管理台账；根据水源置换进展情况，研究建立地下水备用水源应急启用管理制度；对规模以上取用水户督导安装在线计量设施，发现未依法依规未按照计量设施的，限期整改，对规模以下的取用水户加强离线取用水计量设施安装情况的监督建设，发现问题及时处理。

4.1节水优先，强化宣传

通过开展节水宣传活动，普及节水知识，增强全社会节约用水、保护水资源的意识，提高公众节水意识和节水技能，营造社会节水氛围。充分发挥新闻媒体和网络作用，把握正确舆论导向，广泛宣传地下水超采引起的严重问题，及地下水压采和保护的重要性、紧迫性，强化公众惜水护水、减少地下水开采的意识，提高全社会节水责任感和主动性，把水情知识纳入公益性宣传和国民素质教育体系。发挥社会监督作用，形成节约水资源和保护地下水的良好氛围。

尊重基层首创精神，总结推广各地好经验、好做法。充分调动广大群众的积极性、主动性、创造性，群策群力、共建共享，共同推动鄢陵县地下水治理取得成效。

4.2 加强城镇节水降损

全面推进节水型城市建设，提高城市节水工作系统性，将节水落实到城镇规划、建设、管理各环节，落实城市节水各项基础管理制度，实现优水优用、循环循序利用。

4.3 全面推进农业水价综合改革

按照《河南省推进农业水价综合改革实施方案的通知》（豫政办[2016]203号）的总体要求，从2016年起，在全省渠灌区、井灌区全面推行农业水价综合改革。用10年左右时间，建立健全合理反映供水成本、有利于节水和农田水利体制机制创新、与投融资体制相适应的农业水价形成机制；农业用水价格总体达到运行维护成本水平，部分地区达到完全成本水平，全面实行农业用水总量控制、定额管理和计量收费；基本建立可持续的精准补贴和节水奖励机制；普遍采用先进适用的农业节水技术措施，实现农业种植结构优化调整、农业用水方式由粗放式向集约化转变。

鄢陵县农业水价综合改革是在已建土地整理工程和水价体制改革的基础上，以完善农田水利配套工程、落实农业用水初始水权并颁发水权证、工程产权证、使用权证、管护协议书；进一步建立健全农业用水精准补贴和节水奖励政策，促进农业种植结构优化调整、农业用水方式由粗放式向集约化转变，提高灌溉水利用率，使农业生产条件明显改善，农业综合生产能力明显提高，抗御自然灾害的能力明显增强。具体建设目标为：按照我省确定的“节水优先、完善基础、统筹兼顾、突出重点、因地制宜、稳步推进”的基本原则，逐步加大农业水价综合改革工作力度，重点发展高效节水灌溉工程，推广管灌、喷灌、微灌等节水技术，配套供水计量设施及灌溉管理信息系统。以水价形成机制、管理体制机制改革为重点，推进农业用水成本监审及农业用水价格批复；落实农业用水初始水权并颁发水

权证、工程产权证、使用权证、管护协议书；进一步建立健全农业用水精准补贴和节水奖励政策。

鄢陵县将加快水价形成机制改革，建立健全反映市场供求、资源稀缺程度、生态环境损害成本和修复效益的水价形成机制。加快推进农业水价综合改革试点，完善农业水价形成机制，探索建立农业用水精准补贴制度和节水激励机制，促进压减超采区地下水用量。

鄢陵县农业水价综合改革项目实施面积2.13万亩，在历年农业水价综合改革项目选择望田镇蔡家村、店东刘村、靳屯村、蔺庄村、望田北村、望田东村、望田南村、翟刘村，南坞镇关庄村、秦岗村、耿屯村，马坊镇半截岗南村等3个乡镇12个行政村作为本年度农业水价综合改革项目区。

改革区域为井灌区，安装符合要求的农业用水计量设施；根据项目区灌溉用水现状，确定用水定额，划分分档水量，计收终端水费，对水费进行监管。

农业水价改革实施任务包括：

- (1) 完成2.13万亩农业灌溉面积的农业水价综合改革任务，全面实现节水增效、节水压采、农田水利设施长效运行等效益目标。
- (2) 建立健全以农民用水协会为基础的农业灌溉用水服务网络，提高农田水利设施的质量和效益，保障工程设施长效运行，农业水价综合改革持续实施。
- (3) 构建以明确农业灌溉初始水权制度为核心的总量控制、定额管理制度。
- (4) 以确定分类水价为抓手，促进农业水价形成机制的建立。
- (5) 落实农业灌溉水费计收和使用监管的各项制度。
- (6) 建立可持续的精准补贴机制和节水奖励机制。

(7) 探索建立水权交易制度，充分利用不动产权、农村土地产权等交易平台的公共资源，融入农业灌溉水权交易内容，推进农业灌溉水量供需补偿机制的建立。

4.3.1管理主体

按照“政府引导、农民自愿、依法登记、规范运作”的原则，鼓励发展农民用水自治、专业化服务、水管单位管理和用户参与等多种形式的终端用水管理模式，支持农民用水合作组织规范组建、创新发展，并充分发挥其在供水工程建设管理、用水管理、水费计收等方面的作用。改革区域做到农民用水合作组织管理全覆盖。

鄢陵县农民用水户协会县级协会已于2018年成立，改革区域3个乡镇及12个行政村用水户协会已于2022年成立。

县乡级协会全面负责协会辖区内灌溉工程的维护、运行、管理和供水调度，向用水户供水并公开水费、水价、用水量，为用水户提供与灌溉有关的技术、咨询服务。

村级农民用水户协会，建立用水户台账、工程管理台账，以及协会管理制度等，收支情况定期公示(每年至少公示1次)，对灌溉设备的所有权、使用权、管护主体颁发所有权证书、使用权证书、水权证书和管护责任书。除农民用水户协会外，改革区域内的任何单位或个人不得再以任何名义向农民收取与灌溉用水有关的费用。

4.3.2农业供水水价形成机制

4.3.2.1农业用水价格制定

按照《水利工程供水价格管理办法》（国家发展改革委、水利部令第4号）、《水利工程供水价格规范（试行）》（水财经〔2007〕470号文）、《水利工程供水定价成本监审办法（试行）》、《河南省建立健全农业水价形成机制的指导意见》（豫发改价管〔2018〕615号）等有关规定测算

农业供水成本。综合考虑水资源稀缺程度以及用户承受能力等因素，合理制定农业用水价格，实行农业终端水价制定。

成本估算分别测算运行维护成本、全成本、分类水价、阶梯水价等，并根据当地实际情况制定终端水价。农业供水运行维护成本，主要包括动力费、工程运行维护费、管理费、供配水人员补贴等；农业供水安全成本，应在运行维护成本的基础上计入固定资产折旧。终端水价，由市水利部门指导农民用水合作组织测算，成本测算结果均须报经价格主管部门成本监审机构监审确定。

有用水计量设施配套的井灌区，按用水量核定价格；没有用水计量设施的井灌区，在安装用水计量设施前，作为过渡方式，通过“以电折水”调查，测算明确以电折水系数（即单位电量对应的灌溉水量）。结合水价运行维护成本（扣减动力费用），在电费计收模式的基础上，按照“电价+运维费”的方式，以千瓦时作为计价单位核定农业水价。

根据《河南省发展和改革委员会、河南省水利厅关于印发河南省建立健全农业水价形成机制的指导意见的通知》（豫发改价管〔2018〕615号），农业供水运行维护成本，主要包括设施维护费、灌溉动力费、务工补助和基层用水组织管理费等；农业供水安全成本，应在运行维护成本的基础上计入固定资产折旧费。按照“农业水价格总体达到运行维护成本水平”的要求，鄢陵县农业水价综合改革本年度改革区在有用水计量设施的地区采用按方计收的方式收取水费，水费统一由村用水合作社向用水户收取，农业水价采用运行维护成本水价。

$$E_{wh} = E_d + E_{gc} + E_b + E_{gl}$$

式中： E_{wh} ——农业供水运行维护成本；

E_d ——提水动力费；

E_{gc} ——工程日常维修养护费；

E_b ——井灌区机井管理人员、供配水等人员误工补贴；

E_{gl} ——管理费用。

1、提水动力费

项目区灌溉面积为2.13万亩。计算不同型号水泵每度电的抽水量，再按不同型号水泵数量加权平均得到改革区不同乡镇及全改革区的每度电平均抽水量。平均抽水量除以农业用电电价即可得到提水成本。

由于改革区终端电价收费标准不统一，本次测算按照《河南省发展和改革委员会关于做好第三监管周期河南电网输配电价调整有关事项的通知》（豫发改价管〔2023〕244号），取农业用电电价为0.4842元/kW·h计算得机井出水口的提水成本为0.08元/m³，提水成本计算过程详见下。

表4-1改革区提水成本计算表

水泵型号	额定流量 (m ³ /h)	额定功率 (kW)	配套数 量 (台)	每度电抽水量 (m ³ /kW·h)	电费(元 /kW·h)	提水成本 (元/m ³)
200QJ25-28/2	25	4	196	6.25	0.4842	0.08
200QJ32-39/3	32	5.5	163	5.82	0.4842	0.08
共计			359	6.05		0.08

结合50%保证率下的农田亩均用水定额，灌溉定额按照管灌113.8m³/亩，计算得改革区年均提水动力费为19.39万元，详见表4-2。

表4-2改革区年提水动力费计算表

灌溉保证 率	灌溉方式	有效灌溉面积 (万亩)	灌溉用水定额 (m ³ /亩)	灌溉用水量 (万m ³)	提水成本(元 /m ³)	年均提水动力 费(万元)
0.5	管灌	2.13	113.800	242.39	0.08	19.39

2、工程日常维修养护费

根据往年项目区固定资产调查，本次改革区总固定资产投资约为2539万元，根据有关规定灌区水利工程按固定资产的1.2%计取。

设施维护费按照项目的1.2%核算，则年均设施维护费用为：

$$E_{gc}=2539\text{万元} \times 1.2\% = 30.47\text{万元}$$

3、井灌区机井管理人员、供配水人员误工补贴：

误工补贴为协会工作人员的劳动补贴。本次改革涉及农民用水户协会分会12个。根据行政村耕地面积、农户数、机井数量等情况综合考虑，每个分会1名成员计，本次改革涉及协会工作人员共计12人。

根据当地社会经济发展现状并结合改革区当地农民人均收入情况，管护供配水人员误工补助按1250元/人/月计算，每年农忙时按3个月计算，每人每年3750元。则误工补助费为 $0.375 \times 12 = 4.5$ 万元。

4、管理费用：

管理费用包括办公费、邮电费、差旅费、培训费等，按每人每年150元计，则每年管理费用为 $0.015 \times 12 = 0.18$ 万元。

根据公式计算得，改革区机井灌溉总运行维护费用为：

$$19.39 + 30.47 + 4.50 + 0.18 = 54.54 \text{万元。}$$

根据河南省实行最严格水资源管理制度工作领导小组办公室《关于征求2017~2020年度河南省实行最严格水资源管理制度考核工作实施方案》意见的通知（豫水资领办〔2017〕10号）中关于用水总量控制目标的相关要求，当年用水总量折算=成平水年用水总量进行考核。本次改革区为井灌区，灌溉保证率按50%进行考虑，可知改革区年运行维护成本水价为0.23元/ m^3 ，见表4-3。

表4-3改革区年运行维护成本水价表

灌溉保证率 (%)	年运行维护成本 (万元)	用水总量目标 (万 m^3)	年运行维护成本水价 (元/ m^3)
50	54.54	242.39	0.23

没有用水计量设施的井灌区，在安装用水计量设施前，作为过渡方式，通过“以电折水”调查，测算明确以电折水系数（即单位电量对应的灌溉水量）。结合水价运行维护成本（扣减动力费用），在电费计收模式的基础上，按照“电价+运维费”的方式，以千瓦时作为计价单位核定农业水价。可知改革区年供水运行维护成本电价为1.36元/ $\text{kw}\cdot\text{h}$ ，见表4-4。

表4-4改革区年运行维护成本电价表

运行维护成本 (扣减动力费 用) (万元)	每度电 抽水量 (m ³ Kw ·h)	用水总量 目标 (万m ³)	用电 总量 (万 Kwh)	运维成本(元 /kW.h)	电费(元 /kW.h)	年运行维 护成本电 价 (元/kw·h)
35.15	6.05	242.39	40.06	0.88	0.4842	1.36

5、农业供水全成本水价核算

①折旧费核算

根据上述计算,改革区井灌区固定资产包括新增固定资产原值和本次改革拟新建设备两部分,井电固定资产原值2539万元,新建设备102万元,合计为2641万元。

依照《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)的相关要求,按照各类固定资产原值和折旧年限,采用平均年限法计提。计算得改革区井灌区各类固定资产的综合平均折旧年限为20年,具体计算结果见表4-5。

表4-5改革区固定资产原值分类折旧年限

工程及费用名称		金额 (万元)	固定资产分类	折旧年限 (年)
新增固定资 产原值	水源工程		浅井	15
	电力工程配套		配电房及配电线管路铺设	20
	高效节水灌溉工程管网铺设		管网铺设	20
	排涝及排水建筑物工程		/	
	混凝土路面			15
建筑工程	水源井工程		潜水泵	10
	电力配套工程		变压器及电缆	20
	高效节水灌溉工程		塑料管、PVC管	20
	高效节水灌溉信息化系统		实验、观测、研究等仪器设备	10
	小计			
原有工程固定资产残值		2539	浅井	15

新增设施计量设施	102	一体化井房	20
固定资产合计	2641		
综合折旧年限			20

备注：表中固定资产分类折旧年限依据《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）进行分类。

年折旧资产采用以下公式计算：

$$\text{年折旧资产} = \text{固定资产原值} \times (1 - \text{预计净残值率}) \div \text{综合平均折旧年限} \times 100\%$$

综合考虑工程类型，预计净残值率取0，计算得年均折旧资产为：

$$2641 \times (1 - 0) \div 20 \times 100\% = 132 \text{ 万元}$$

②全成本水价核算

根据相关规定，农业供水成本应结合实际情况，应在运行维护成本基础上计入固定资产折旧费。经计算，50%保证率下，改革区农业供水全成本合计为326.16万元，农业供水全成本水价为1.35元/m³。具体计算结果见表4-6。

表4-6改革区农业供水全成本水价表

灌溉保证率（%）	年运行维护成本（万元）	年固定资产折旧（万元）	农业供水全成本（万元）	用水总量目标（万m ³ ）	农业供水全成本水价（元/m ³ ）
50	54.54	132	182.54	242.39	0.77

年运行维护成本中包括用水户协会为农民提供灌溉服务所需要发生的所有合理支出，成本测算结果报经价格主管部门成本监审机构监审确定后，改革区内除工程重大毁损需要通过“一事一议”由农民投入外，不应再向农民收取任何与灌溉用水有关的费用。

4.3.2.2改革区农民对水价的经济承受能力分析

水价制订是否合理，除要考虑到水利工程成本与供水工程的管理、修理费用等因素外，居民对水价的承载力也是一个重要因素。因此，水价核定与水费计收必须考虑用水户的经济承受能力。

水价的经济承受能力可以看做一种对水费的支付能力，这种支付能力取决于用水户能够承受的价格水平，并且在支付水费后，用水户的生存与发展不至于受到太大的影响。

农户对水价的经济承受力，主要以水费占亩均产值V的比例R（5%~8%）或占亩均纯收益B的一定比例r（10%~13%）来测算。农民水费承受能力范围应在比例R或r以内。计算公式如下：

$$C = \max(V \cdot R, B \cdot r)$$

式中： C—农户水费最大承受能力，元/亩；

V—亩均产值，元/亩；

R—水费占亩均产值的最大比例；

B—亩均纯收益，元/亩；

r—水费占亩均纯收益的比例。

通过调查可知，此次改革区农作物平均收入为1600元/亩，平均支出为900元/亩。

不考虑农民投工，则每亩平均纯收益B=700元/亩。鉴于当前改革区农民收入偏低，计算参数R取5%，r取10%。农民水费承受能力测算见表4-7。

表4-7农民水费承受能力测算表

水价类型	亩均产值V	亩均纯收入B	R=5%	r=10%	C	水费支出	是否可以接受
运行维护成本	1600	700	80	70	80	29.59	可以
						87.63	不可以

注：表中数值单位为：元/亩。

通过测算，当执行运行维护成本0.26元/ m^3 时满足农民最大承受能力，当执行全成本水价0.77元/ m^3 时，不能满足农民最大承受能力要求。

按照国家“农业用水价格原则上应达到或逐步提高到运行维护成本水平”的要求，终端供水价现阶段执行运行维护成本较为合理可行。

4.3.2.3 终端供水价格确定

根据河南省农业农村厅、河南省发展和改革委员会、河南省财政厅、河南省水利厅、国网河南省电力公司关于印发《河南省2024年度农业水价综合改革实施计划的通知》（豫农文〔2024〕174号）关于终端供水价格确定的要求：终端水价可直接达到运行维护成本，也可逐步达到运行维护成本；对于水资源严重短缺、用户承受能力相对较强、精准补贴机制完善的灌区，终端水价可直接达到运行维护成本；鼓励农业规模化生产、用水大户与供水方按照自愿平等原则协商确定供水价格；实行协商定价的，应报县级政府价格主管部门、水利部门备案。

综合考虑改革区内供水成本变化、增产增效情况、高效节水发展潜力、水资源稀缺程度以及用水户承受能力等因素，以优先保证用水户协会能够有足够的维修养护经费，确保机井正常发挥工程效益，且不增加农民负担为基本要求。

本次改革测算终端水价0.23元/ m^3 。根据鄢陵县发展和改革委员会《关于鄢陵县试行农业水价的通知》（鄢发改价格〔2019〕74号），粮食作物水价为0.26元/ m^3 ，经济作物水价为0.27元/ m^3 。本次改革区内基本水价拟执行粮食作物水价为0.26元/ m^3 ，经济作物水价为0.27元/ m^3 。

本次改革测算终端电价1.36元/ m^3 。按照《河南省农业水价综合改革工作领导小组办公室关于实行以电折水计费方式有关事项的通知》（豫农水价改办〔2020〕7号）要求，粮食作物：第一档，即用水定额及以内部分，价格为0.69元/千瓦时；第二档，即超过用水定额20%（含）以内部分，价格为0.90元/千瓦时；第三档，即超过用水定额20%以上部分，价格为1.38元/

千瓦时。经济作物：第一档，即用水定额及以内部分，价格为0.92元/千瓦时；第二档，即超过用水定额20%（含）以内部分，价格为1.20元/千瓦时；第三档，即超过用水定额20%以上部分，价格为1.84元/千瓦时。本次改革区内基本电价拟执行粮食作物电价为0.69元/千瓦时，经济作物电价为0.92元/千瓦时。

4.3.2.4超定额累进加价制度

依超定额累进加价就是以核定的用水定额（初始水权）为基础，对用水量在定额控制范围之内的，按“基本水价十分类作物加价”进行计价，并可以把节余水量进行登记结转到下一年度使用。对用水量超定额的部分，按超定额的幅度进行阶梯定价。

1、确定用水定额。

本次改革项目区为井灌区，作物综合灌溉用水定额为113.8m³/亩。

2、划分分档水量。

按照《河南省农业水价综合改革工作指南（试行）》（豫水农[2018]22号）及《河南省建立健全农业水价形成机制的指导意见》（豫发改价管〔2018〕615号）实行超定额累进加价制度相关要求：原则上设立三档水量。用水定额为第一档水量，超过用水定额20%（含）以内为第二水量，第三档水量为超过用水定额20%以上部分。结合改革区目前作物种植情况，划分分档水量。

用水户第一档年用水量不超过113.8m³/亩（含），即用水量不超出用水定额的部分；

用水户第二档年用水量113.8~136.6m³/亩（含），即超出用水定额20%以内的部分；

用水户第三档年用水量大于136.6m³/亩，即超出用水定额20%的部分。

本次改革区的2.13万亩农作物灌溉需水量划分水档水量见4-8。

表4-8分档水量表

作物种类	第一档水量 (m ³ /s)	第二档水量 (m ³ /s)	第三档水量 (m ³ /s)
	用水定额以内 (含)	超出用水定额20%以内	超出用水定额20%
粮食和经济作物	≤113.8	>113.8且≤136.6	>136.6

3、明确加价幅度

按照《河南省农业水价综合改革工作指南（试行）》（豫水农[2018]22号）及《河南省2024年度农业水价综合改革实施计划的通知》（豫农文〔2024〕174号）和实行超定额累进加价制度相关要求，分用水量级确定加价幅度，一、二、三档用水量水价比例原则上不低于1:1.3:2，超采区使用地下水灌溉的进一步加大价差。

结合改革区的基本情况，对超出定额用水的加收阶梯水费，其中粮食作物和经济作物的超额用水量分别在其用水定额20%以内时，超出部分每1m³加收30%；粮食作物和经济作物的超额用水量分别在其用水定额20%以上时，超出部分每1m³加收100%。

4.4建立农业用水精准补贴和节水奖励机制

按照河南省财政厅、河南省水利厅、河南省农业农村厅、河南省发改委《关于印发河南省农业水价综合改革奖补办法（试行）的通知》（豫政办〔2018〕203号）要求：

农业用水精准补贴和节水奖励是指对用水主体农业灌溉定额内用水补贴和节水奖励、精准补贴由财政部门会同水利、农业、发改委等部门组织开展，遵循“因地制宜、节水优先、量力而行、综合施策、协同推进、总体上不增加农民负担”的原则。

农业灌溉定额指作物播种前及全生育期单位面积的总灌溉水量。由县级水行政主管部门参考我省最新发布的农业灌溉定额标准，并结合当地实际确定。

用水主体指使用农业用水灌溉的用水户，经工商部门登记注册的农民用水合作组织，以及依法设立的新型农业经营主体等。

奖补资金来源，各级财政安排的可用于农业水价综合改革、水利工程维修养护补助、农田水利工程设施维修养护等奖补资金。

建立健全农业用水精准补贴和节水奖励机制相关要求，在完善水价形成机制的基础上，同步建立与节水成效、调价幅度、财力状况以及用水户承受能力相匹配的农业用水精准补贴机制；在保障水利工程正常运行的基础上，多渠道筹资，建立节水奖励基金，对采取节水措施、调整生产模式促进农业节水的农户给予奖补。

4.4.1建立精准补贴制度

逐步建立精准补贴管理制度。在完善水价形成机制的基础上，同步建立与节水成效、调价幅度、财力状况以及用水户承受能力相匹配的农业用水精准补贴机制。补贴标准根据定额内用水成本与运行维护成本的差额确定。

对农业生产定额内用水实行精准补贴。补贴范围主要包括小麦、玉米、薯类等粮食作物的定额内用水量。农业水价调整到位、用水量未超定额、水费足额交纳，且用水成本超出运行维护成本或农户承受能力的，按实际年用水量给予补贴，每年年末根据供水情况核算补贴标准及金额，次年年初发放补贴至农民用水户协会会员。

本次改革项目区补贴范围内综合灌溉用水定额为 $113.8\text{m}^3/\text{亩}$ ，粮食作物需水总量约 242.39万m^3 。本次测算终端供水成本价格 $0.23\text{元}/\text{m}^3$ ，项目区现行供水价格为 $0.26\text{元}/\text{m}^3$ 。

改革补贴资金=（核定终端水价-基准水价） \times 当年用水量

（1）补贴标准：根据农户每年实际灌溉用水量，在用水定额（ $113.8\text{立方米}/\text{亩}$ ）内进行补贴，每利用 1立方米 水补贴 0.03元 ，以电折水项目试验区的灌溉用水，不再补贴。

(2) 补贴对象：补贴的对象为农田有效灌溉面积范围内的地下水定额灌溉内的种植粮食作物等的节水农户，包括家庭农场、种粮大户等新型农业经营合作组织，超定额部分不享受政府补贴。

(3) 补贴资金估算：基准水价按照0.23元/m³，核定终端水价按0.26元计，受补贴的当年用水量按照计算50%保证率下粮食作物定额内用水量242.39万m³计，则可估算得补贴资金约为：0.03×242.39=7.27万元。

(4) 补贴资金来源：可通过以下渠道筹集：财政部门预算资金给予补贴、财政部门出资建立农业节水补贴基金、农业灌排工程运行管理费、农田水利工程设施维修养护补助、有关农业奖补资金、本次水价改革项目结余资金等，并结合本地实际不断拓宽筹资来源渠道。

4.4.2 节水奖励机制

建立节水奖励基金。在保障水利工程正常运行的基础上，多渠道筹资（参照农业用水精准补贴的筹资渠道），建立节水奖励基金，对采取节水措施、调整生产模式促进农业节水并达到实际节水效果的农户给予奖励。

(1) 必要性。通过水权转让、现金奖励、实物奖励等有效途径，可激发用水户自觉节水意识，充分挖掘用水户节水潜力，用机制的形式激励和约束用水户树立节水光荣、浪费水可耻的思想意识，让用水户真正享受到自觉节水带来实实在在的物质收获，从而带动引导超定额用水户由传统用水方式逐渐向现代农业节水灌溉方式转变。

(2) 奖励标准。在用水定额（113.8立方米/亩）内节约用水量进行奖励，节水率在10-20%的，每立方米水奖励0.12元，超出部分不再奖励，以电折水项目试验区的灌溉用水，节水率在10-20%的，每度电奖励0.34元。

(3) 奖励对象。包括积极采用喷灌、滴灌、管灌等高效节水灌溉和水肥、水药一体化技术和设施进行节水的农民用水户协会或用水户；由高耗水粮食作物、经济作物调整为耐旱高效粮食作物的农民用水户协会或用

水户；采用其他节水措施最终达到节水目的的农民用水户协会或用水户；对于不种抛荒的不进行奖励。

（4）最终效果。按照总量控制、节奖超罚、奖补结合、全面监督、综合施策的工作目标，最终达到：人人树立农业节水意识，促进传统用水方式向节约用水方式转变，使鄢陵县农业水价综合改革项目区农业用水量明显减少，农民用水户农业灌溉用水支出显著下降，农业水价综合改革试点达到预期目的。

4.5 城乡供水水价机制建设

（1）现行法规和政策

《中华人民共和国水法》第34条规定：国家保护依法开发利用水资源的单位和个人的合法权益；使用供水工程供应的水，可以由省、自治区、直辖市人民政府决定征收水资源费。

水利部2003年7月发布的第4号《水利工程供水价格管理办法》第四条规定：水利工程供水价格由供水生产成本、费用、利润和税金构成。供水生产成本是指正常生产过程中发生的直接工资、直接材料费、其他直接支出以及固定资产折旧费、修理费、水资源费等制造费用。供水生产费用是指为组织和管理供水生产经营而发生的合理销售费用、管理费用和财务费用。利润是指供水经营者从事正常供水生产经营获得的合理收益，按净资产利润率核定。税金是指供水经营者按国家税法规定应该缴纳并可计入水价的税金。

（2）供水水价

一、南水北调水源供水水价

根据《河南省南水北调受水区周口配套工程项城供水管道工程初步设计报告》及其批复文件，工程总投资105299.39万元，其中水厂上游铺设饮水网线长41.42km，建设调压塔1处，蓄水池1处，总投资48542.33万元；建

设水厂规模16万m³/d，总投资24212.67万元；水厂以下建设配水管网33.85km，配水管网及其他总投资27130.11万元；预备费及铺底流动资金5414.28万元；近期南水北调水厂每年自10号口门引水1000万m³，供水价格为0.74元/m³(其中基本水价0.36元/m³，计量水价0.38元/m³)。

二、城区供水水价

2021年11月1日，鄢陵县发改委在成本监审、召开听证会的基础上，经县政府第110次常务会议同意后，并报请县政府批准，对鄢陵县城区自来水价格进行调整。

根据《关于调整我县城区自来水价格的通知》（鄢发改价格[2021]56号）调整后的各类水价为：

1、居民生活用水由现行基本水价1.7元/立方米调整为2.7元/立方米。居民生活用水实行三级阶梯水价，第一阶梯年用水量180立方米以内(含)用水价格为2.7元/立方米；第二阶梯年用水量180立方米(不含)至276立方米(含)用水价格为 4.05元/立方米；第三阶梯年用水量276 立方米(不含)以上用水价格为8.1元/立方米。

2、非居民生活用水由现行基本水价2.4元/立方米调整为3.5元/立方米。

3、特种行业用水由现行基本水价3.5元/立方米调整为5.00元/立方米。

上述各类水价为基本水价，不含由供水企业代征的污水处理费、水资源税。

为减少水价调整对低收入群体的影响，针对特困户、低保户采取补贴方式，每月每户基本用水6立方米内(含6立方米)，其价格不做调整，仍按调前水价执行，每月每户基本用水6立方米以上按新调整价格执行，确保其基本生活用水。

三、农村供水水价

根据《关于规范农村供水价格管理的意见》（豫发改价管〔2022〕344号）、《河南省政府制定价格行为实施细则》（豫发改价调〔2018〕

540号）、《河南省政府制定价格听证办法实施细则》（豫发改价调〔2013〕914号）等规定，鄢陵县发展和改革委员会定于2024年8月15日召开鄢陵县农村供水价格听证会。

（一）成本监审情况

根据县发改委价格认证中心对鄢陵中州水务有限公司成品水生产成本情况和对柏梁镇党西供水站、彭店镇中心水厂、马栏镇中心水厂、岗口供水站的成本调查报告，成本测算结论为：鄢陵中州水务有限公司单位成品水生产成本为1.2元/立方米；柏梁镇党西供水站2022年单位供水成本为1.724元/立方米，扣除动力费后单位供水成本为1.122元/立方米；彭店镇中心水厂2022年单位供水成本为1.432元/立方米，扣除动力费后单位供水成本为0.807元/立方米；马栏镇中心水厂2022年单位供水成本为1.997元/立方米，扣除动力费后单位供水成本为1.042元/立方米；岗口供水站2022年单位供水成本为1.584元/立方米，扣除动力费后单位供水成本为0.974元/立方米，乡镇水厂平均供水成本约为1.00元/立方米，合计供水总成本为2.2元/立方米。

（二）定价方案

按照《关于规范农村供水价格管理的意见》（豫发改价管〔2022〕344号）文件规定，目前，鄢陵县已具备以城镇（含县城、乡镇，下同）水厂为水源，通过供水管网向农村延伸或与农村原有供水管网连通的方式实现城乡一体化供水，应该执行城乡一体化供水工程供水价格，向农村供水的价格执行所在城镇的水价标准，并逐步推行居民生活阶梯水价和非居民用水超定额累进加价制度。鉴于以上规定及在成本调查（测算）的基础上，本着统筹考虑用水户承受能力，在并网初期对农村居民生活用水实行价格优惠的原则，县发改委会同县水利局拟定了鄢陵县农村供水价格。

农村居民用水基本水价为2.70元/立方米（此价格不含由供水企业代征的污水处理费、水资源税），其中鄢陵中州水务有限公司单位成品水价格

为1.30元/立方米。未实现城乡一体化供水工程的农村居民用水价格仍按原收费标准执行。

（三）建立价格联动机制

建立南水北调水源价格与鄢陵县农村供水价格调整联动机制，当水源价格调整时，鄢陵县农村供水价格同步、同向调整，不再召开价格听证会，并提前30日发布相关信息。

（四）调价后对农村居民用户的影响

居民生活用水每户每月平均按10立方米（4口之家）计算，每立方米水增加0.6元，每户每月多支出水费6元。针对特困户拟采取补贴方式，确保其基本生活用水，不会增加特困户的负担。

四、管理主体

目前，城区供水水费由鄢陵中州水务有限公司负责征收。农村供水水费由农村集中供水厂承包经营负责人征收，现状水价每立方米2.1元，农村地区用上南水北调水后，水价将调整，后期拟定由鄢陵中州水务有限公司委托运营。

4.6严格地下水管理，落实最严格水资源管理制度

把严格地下水水资源管理作为服务鄢陵县绿色发展的重要抓手，采取多项措施严格地下水管理，节约保护好地下水水资源。加强多水源联合调度，高效利用南水北调水、本地地表水和非常规水，严格控制地下水开采。加强矿泉水、地热水和地下水源热泵建设项目的水资源论证，在限采区、禁采区严格控制新上开采地下水项目，对已建项目加强监督管理，确保回灌水量、水质满足设计要求。落实南水北调受水区地下水压采方案和地下水超采综合治理试点方案，有序关停受水区城市自备井和地表水替代区、非农作物替代区的农业灌溉机井，切换地表水源用于饮用和

生产。加强区域地下水开采“红线”指标管理，加快推进地下水取水设备计量和地下水水位监控系统建设，实行水量、水位双控制。

积极开展水权交易试点，稳妥推进水资源确权登记，培育和规范水权交易市场，积极探索多种形式的水权交易流转方式，允许通过水权交易满足新增合理用水需求，鼓励外调水、当地地表水、非常规水权置换地下水水权。

4.7供水水价扶持政策

本项目是农村重要的公益性基础设施，是农村公共卫生体系的重要组成部分。工程建成后，其运营管理同样离不开政府的政策扶持。

建议鄢陵县政府结合到中央和省地下水压采补贴后，合理确定水价，必要时采取适当的补贴措施，出台一些降低供水单位运营成本的优惠政策，以弥补供水经营亏损，维持工程正常运转，从而保障工程效益的持续发挥。

1. 明确工程准公益属性

明确工程的准公益属性，并给予相应的政策支持工程建设，工程建设的目的是为了解决农村群众最基本的用水安全需求问题，追求的是社会效益，尽管供水经营有水费收入，但工程供水成本普遍偏高，兼顾农民承受能力的水价难以完全补偿成本，供水经营普遍存在政策性经营亏损。该工程无论是建设还是运营，都具有明显的准公益性特点，政府只有明确将此工程纳入准公益性事业管理范畴，才能名正言顺地按准公益性事业的管理原则，给予相应的支持政策。

2、安排财政补贴

财政补贴虽然不是直接降低成本，但财政补贴是在供水单位出现政策性亏损情况下给予的政策支持，所以财政补贴可以作为对供水成本总额的冲减。

3、延长税收的减免期限

参考其他同类工程情况，随着工程使用年限的增长，工程维修费会显著增加，在水价不能大幅度上涨的情况下，供水运营亏损将会进一步加大。鉴于免税政策对支持工程正常运转所起到的重要作用，建议对此类工程的税收减免期限延长一定时间，再视情况而定。

5建设方案

5.1指导思想及原则

5.1.1指导思想

地下水超采综合治理是践行习近平总书记有关兴水治水系列重要讲话精神、推进生态文明建设的重要举措，是实施水安全和乡村振兴战略的重要内容。以科学发展观为统领，认真贯彻党的“二十大”精神，加快转变治水兴水的管水思路和坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，落实最严格水资源管理制度，严格地下水开采总量控制，以实现地下水采补基本平衡为目标，以建设引地表水等替代水源工程为主要措施，以科学合理的水价政策为杠杆，以行政推动、监督考核为手段，通过工程、技术、管理等措施综合治理，提高用水效率、抑制不合理需求，扭转地下水严重超采局面，改善地下水生态环境，实现地下水资源的可持续利用。

5.1.2基本原则

(1) 综合治理、多措并举。综合运用工程、技术、法律、经济、行政等手段，工程措施与非工程措施有机结合，加快引水、节水、挖掘当地地表水及地下水动态监控工程建设，切实压减地下水超采量，实现地下水采补基本平衡。

(2) 统筹协调、分步实施。替代水源是地下水压采的基本水资源条件，配套工程则是落实压采工作的关键。按照替代水源工程建设先行的要求，优先安排外引水源工程和井灌地区的节水改造及渠系配套工程，稳步推进超采区的地下水压采工作。

(3) 因地制宜、突出重点。分类识别地下水超采区的超采程度、供水特点，针对性的合理选择治理措施。以严重超采区和缺水区为先期治理的重点，制定地下水超采治理方案。

(4) 完善机制、强化管控。加强政府的宏观调控、协调和监督管理，充分发挥政府在公共资源配置和生态环境保护中的主导作用，并调动各行各业的积极性，鼓励全社会参与地下水压采工作。把创新机制作为超采治理的关键环节，创新工程运行管护模式，完善节水压采政策法规，形成地下水超采综合治理的长效机制。

5.2建设范围

项目区选择原因：根据鄢陵县“十四五”农村供水保障规划报告，结合鄢陵县城镇供水情况现状，经过鄢陵县相关建设单位、所涉及乡镇领导多次研究商议决定，本年度工程建设范围为柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇。

5.3水平年

本项目现状水平年为2024年，规划水平年为2025年。

5.4建设任务及目标

5.4.1治理任务

本项目的主要工程措施是机制建设、农村水源置换工程、地下水监测工程等。治理任务是增加本次超采治理区的供水能力和节水水平，并通过完善管控制度，强化用水管理，达到提高用水效率，压减地下水开采量，为逐步实现地下水采补平衡和水资源可持续利用作推进示范作用。

本项目农村生活水源置换工程涉及鄢陵县柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇134个行政村，共9个镇级供水厂，涉及人口212021人。供水水源为南水北调水，治理任务主要铺设由鄢陵中心水厂至项目区镇级供水厂的输水管道，实施后，项目区现状饮用的地下水置换为南水北调水。

5.4.2治理目标

根据河南省水利厅关于2025年地下水超采综合治理任务清单，鄢陵县2025年度地下水超采综合治理水源置换治理任务为253万m³，关停机井36眼。

待完成农村生活水源置换工程后，2025年度可实现对5个乡镇深层地下水压采253.27万m³，关停机井36眼，完成本年度水源置换治理任务。

5.4.3建设内容

鄢陵县地下水超采综合治理2025年度工程设计主要措施包括机制建设、农村生活水源置换工程、地下水动态监控工程以及关停机井工程等内容。具体工程内容见表5.4-1。

1、机制建设

建立农村供水水价机制，建设内容包括机制建设、政府精准补贴及阶梯水价等。农业水价综合改革实施面积2.13万亩，涉及望田镇、南坞镇、马坊镇3个乡镇12个行政村。

2、农村生活水源置换工程

工程主要建设任务：利用现有鄢陵县水厂作为供水水源，对柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个乡镇供水站铺设输水管道，管线总长44.583km，管道管径采用DN160-DN400。

根据需要，输水管道工程沿线共计布置115座阀井，其中检修闸阀井4座、检修闸阀与空气阀井20座、流量计井11座，空气阀井70座、泄水阀井10个。

3、地下水动态监控工程

本次考虑近期2025年地下水综合治理实施安排，为方便效果评价，完善深层地下水监测系统，2025年度河南省鄢陵县拟改建1个地下水监测站，位于彭店乡王铁水厂，井深530m，改建井为现状饮水机井。

4、关停机井工程

为加快水源切换，鄢陵县规划开展关停机井工程，其中对供水范围内的开采井，在工程通水后，停止开采地下水，并采取关停措施；对成井条件好、出水量大、设施完好的机井封存备用，并建立登记、建档、管理、维护和监督制度，确保在特殊干旱或应急情况下，能够按照规定程序启用并发挥应急供水作用。

根据实际调查结果，本项目将关停柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇共计36眼取水井。

表5.4-1 鄢陵县地下水超采综合治理2025年度工程建设任务

序号	工程名称	建设内容	压减地下水（万m ³ ）
1	机制建设	建立农村供水水价机制，建设内容包括机制建设、政府精准补贴及阶梯水价等。农业水价综合改革实施面积2.13万亩，涉及望田镇、南坞镇、马坊镇3个乡镇12个行政村。	/
2	农村生活水源置换工程	利用鄢陵县中心水厂富余水量，通过管网延伸工程覆盖鄢陵县城区周边乡镇，涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），约21.02万人，工程利用南水北调水置换现状利用的地下水，设计供水规模为1.166万m ³ /d。铺设管道共计44.583km。	253.27
3	地下水动态监控工程	改建1处地下水监测站，位于彭店乡王铁水厂，井深530m，改建井为现状饮水机井。	
4	关停机井工程	关停柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇共计36眼取水井。	
合计			253.27

5.5项目区水量平衡与压采量分析

5.5.1现状年农村生活用水量分析

根据鄢陵县中心城区居民现状生活用水情况和有关规划，综合考虑鄢陵县定位、发展目标，节水技术推广和应用，水资源管理水平不断提高，水价政策调整和暂住人口等变化因素，并参考《河南省工业与城镇生活用水定额》，目前鄢陵县中心城区居民生活用水定额为105L/（d·人）。

本项目涉及鄖陵县柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），供水厂设计供水规模1.70万m³/d，实际供水规模0.69万m³/d，项目区内常住人口为21.20万人。

项目区共有水源井26眼，井深约400~600m，近3年年平均开采量253.27万m³/a，供水水源均为深层地下水。根据现状年供水量分析，项目区平均用水定额为32.73L/（人·d），工程治理范围农村生活用水量情况详见表5.5-1。

表5.5-1本项目治理范围内农村生活实际用水量情况汇总表

序号	治理范围涉及乡镇	覆盖人口数量（人）	设计供水规模（m ³ /d）	实际用水量（万m ³ /a）	实际供水规模（m ³ /d）	现状农村居民人均生活用水水平（L/d）
1	柏梁镇	6809	544	8.34	228.41	33.54
2	马坊镇	68930	5514	107.78	2953	38.34
3	彭店镇	64660	5172	62.45	1711.13	24.80
4	陈化店镇	22188	1775	21.44	587.36	26.47
5	马栏镇	49434	3954	53.25	1459	27.25
合计		212021	16961	253.27	6938.9	32.73

5.5.2规划年水量平衡分析

5.5.2.1需水量分析

本项目治理范围为柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇及马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），治理范围内供水人口约21.20万人。

根据《村镇供水工程设计规范》（SL310-2019），并结合项目区用水实际情况，居民生活用水定额取50L/（人·d）。

项目区规划年需水量为现状年实际用水量加上规划年管网综合漏损量。根据鄖陵县现状供水工程管道近年来综合漏损率统计，综合漏损率一般为5%，本次取5%，规划年综合漏损量为19.35万m³；项目区现状年实际用水量253.27万m³；故本年度项目区需水量为255万m³。

表5.5-2 项目治理范围内规划年管网综合漏损量计算表

乡镇	供水站	常住人口数量(人)	用水定额(L/d)	居民用水量(万m ³ /a)	综合漏损量(万m ³ /a)
柏梁镇	党岗水厂	6809	50	12.43	0.62
马坊乡	马坊乡中心水厂	49803	50	90.89	4.54
	卜岗供水站	19127	50	34.91	1.75
彭店乡	彭店乡中心水厂	29226	50	53.34	2.67
	田岗水厂	21777	50	39.74	1.99
	王铁水厂	13657	50	24.92	1.25
陈化店镇	河张水厂	22188	50	40.49	2.02
马栏镇	马栏中心水厂	34602	50	63.15	3.16
	西章甫供水站	14832	50	27.07	1.35
合计		212021		386.94	19.35

5.5.2.2 可供水量分析

本年度治理范围内农村居民生活供水水源现状为深层地下水，至规划水平年利用南水北调水置换居民生活所使用的深层地下水，因此本次可供水量分析只针对南水北调水源可供水量。

根据《河南省人民政府关于批转河南省南水北调受水区供水配套工程规划的通知》、《河南省南水北调受水区供水配套工程规划》《许昌市人民政府关于增设南水北调配套工程鄢陵供水工程的函》(许政函【2015】1号)，鄢陵县城为南水北调中线工程的受水城市之一，由17号分水口门向其分水，鄢陵县用水指标2000万m³/a。

鄢陵县中心水厂位于陈化店镇伍子村北，2018年底建成，建设规模为5万m³/d。根据《鄢陵县中心水厂供水工程初步设计》，水厂近期服务范围以老城区为主，范围包含新、老城区，即北至花海大道、东至规划219省道、西至梅榕大道、南至规划311国道，供水区范围约为45.93km²，远期与县城规划水厂一并向全县域供水。

目前，中心水厂已基本向全部新、老城区供水以及周边6个供水厂(站)供水(均为鄢陵县南水北调农村供水配套工程，包含黄龙社区供水站、所村水厂、易城水务、姚家水厂、金汇区水厂、任营水厂)，最高日供水

规模为2.6万m³/d；鄢陵县南水北调农村供水配套工程已基本完工未实现通水的南村水厂、杜春营水厂等13处供水厂（站），设计供水人口为10.84万人，最高日供水规模为0.48万m³/d。鄢陵县中心水厂富余供水规模约为1.92万m³/d。

根据中心水厂2022年至2024年近三年供水数据，水厂最高日供水规模约为2.6万m³/d；鄢陵县南水北调农村供水配套工程13处已建成未通水供水厂（站）最高日供水规模约0.48万m³/d，富余供水能力约为1.92万m³/d。最高年供水量约为1124万m³，富余水量约876万m³。

根据供需水量分析，2025年地下水水源置换工程治理范围内5个乡镇需水量为255万m³，小于鄢陵中心水厂富余水量876万m³，可为2025年度鄢陵县地下水超采综合治理工程项目区提供替代水源条件。

5.5.2.3水资源供需平衡分析

规划水平年2025年，治理范围内农村居民生活年需水总量为255万m³。根据中心水厂2022年至2024年近三年供水数据，水厂最高日供水规模约为2.6万m³/d；鄢陵县南水北调农村供水配套工程13处已建成未通水供水厂（站）最高日供水规模约0.48万m³/d，富余供水能力约为1.92万m³/d。最高年供水量约为1124万m³，富余水量约876万m³。

根据供需水量分析，2025年地下水水源置换工程治理范围内5个乡镇需水量为255万m³，小于鄢陵中心水厂富余水量876万m³，可为2025年度鄢陵县地下水超采综合治理工程项目区提供替代水源条件。

因此，本项目规划年置换水源供给量充足，水源置换方案是可行的，水量有保证。

表5.5-3 规划年供需平衡计算表单位：万m³

水平年	南水北调水 源分配总水 量	中心水厂分配水量		项目区需水量	水量是否满足
		已用水量	剩余水量		
2025年	2000	1124	876	255	满足

5.5.3压采水量分析

本项目设计供水规模为1.166万m³/d，项目区年分配水量可以保证规划水平年用水需求，本年度压采目标为253万m³，结合项目区现状用水量，本年度方案实施后，本年度实际压采量253.27万m³。

表5.5-4 2025年度项目区超采量计算表

乡镇	供水人口(人)	行政村数量(个)	现状深层承压水开采量(万m ³)
柏梁镇	6809	4	8.34
马坊镇	68930	44	107.78
彭店镇	64660	40	62.45
陈化店镇	22188	18	21.44
马栏镇	49434	28	53.25
合计	212021	134	253.27

6工程设计

6.1设计依据

6.1.1法律、法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（全国人大常委会，1998年颁布，2016年7月2日第二次修正）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（全国人大常委会，1997年颁布，2016年7月2日第三次修正）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，1984年颁布，2017年6月27日第二次修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，1989年颁布，2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人大常委会，2002年颁布，2018年12月29日第二次修正）；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第3号）；
- (8) 《中华人民共和国取水许可和水资源费征收管理条例》（国务院令第460号）。

6.1.2规范、规程

- (1) 《地下水超采区评价导则》（GB/T34968-2017）；
- (2) 《地下水动态监控工程技术规范》（GB/T51040-2014）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
- (5) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；

- (6) 《节水灌溉工程技术标准》(GB/T50363-2018)；
- (7) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)；
- (8) 《河南省地方标准-农业与农村生活用水定额》(DB41/T958-2020)；
- (9) 《河南省地方标准-工业与城镇生活用水定额》(DB41/T385-2020)；
- (10) 《水利工程建设标准强制性条文》(2020版)；
- (11) 《村镇供水工程技术规范》(SL310-2019)；
- (12) 《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)；
- (13) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)；
- (14) 《给水排水工程管道结构设计规范》(GB50332-2002)；
- (15) 《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005)；
- (16) 《城镇供水长距离输水管(渠)道工程技术规程》(CECS193-2005)；
- (17) 《给水排水工程埋地铸铁管管道结构设计规程》(CECS142-2002)；
- (18) 《水利水电工程球墨铸铁管道技术导则》(T/CWHIDA0002-2018)；
- (19) 《水工建筑物荷载设计规范》(SL744-2016)；
- (20) 《农村饮水安全工程实施方案编制规范》(SL559-2011)；
- (21) 《给水用聚乙烯(PE)管道系统第1部分:总则》(GB/T13663.1-2017)；
- (22) 《给水用聚乙烯(PE)管道系统第2部分:管材》(GB/T13663.2-2018)；
- (23) 《给水用聚乙烯(PE)管道系统第3部分:管件》(GB/T13663.3-2018)；

- (24) 《给水用聚乙烯(PE)管道系统第5部分：系统适用性》(GB/T13663.5-2018)；
- (25) 《塑料管材和管件聚乙烯系统熔接设备第1部分：热熔对接》(GB/T20674.1-2020)；
- (26) 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)；
- (27) 《室外给水设计标准》(GB50012-2018)；
- (28) 《给水用聚乙烯(PE)管材》(GB/T13663-2000)。

6.1.3文件、规划

- (1) 《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》(中发〔2011〕1号)；
- (2) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(中发〔2015〕12号)；
- (3) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发〔2012〕3号)；
- (4) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号)；
- (5) 《水利部关于加强地下水水资源管理和保护的函》(水资源函〔2015〕67号)；
- (6) 《关于加快推进农业水价综合改革的通知》(发改价格〔2019〕855号)；
- (7) 《水利部、财政部、国家发展改革委、农业农村部联合印发<华北地区地下水超采综合治理行动方案>》(水规计〔2019〕33号)；
- (8) 《国家发展改革委水利部关于印发<国家节水行动方案>的通知》(发改环资规〔2019〕695号)；
- (9) 河南省实行最严格水资源管理制度考核办法(豫政办〔2013〕104号)；

- (10) 《河南省人民政府关于公布全省地下水禁采区和限采区范围的通知》(豫政〔2015〕1号)；
- (11) 《河南省人民政府关于印发<河南省水资源税改革试点实施办法>的通知》(豫政〔2017〕44号)；
- (12) 《河南省人民政府关于实施四水同治加快推进新时代水利现代化的意见》(豫政〔2018〕31号)；
- (13) 《河南省节水行动实施方案》(豫发改环资〔2019〕789号)；
- (14) 《河南省取水许可管理办法》(河南省人民政府令第205号)；
- (15) 《河南省地下水超采区治理规划》(河南省水利勘测设计研究有限公司, 2016年9月)；
- (16) 《鄢陵县城乡总体规划(2015~2030)》；
- (17) 《鄢陵县水资源综合规划(2016~2030)》(2018年4月)；
- (18) 《鄢陵县南水北调农村供水配套工程初步设计报告》(河南省豫北水利勘测设计院有限公司)；
- (19) 《河南省鄢陵县中心水厂供水工程可行性研究报告》(河南省水利勘测设计研究有限公司2015.07)；
- (21) 其他有关规划、标准等文件。

6.2 编制原则

- 1、严格遵照《中华人民共和国水法》，合理开发利用和保护水资源，防治水害，充分发挥建设项目的社会效益、环境效益和经济效益，适应国民经济发展和人民生活水平提高的需要；
- 2、积极稳妥地采用新技术、新工艺、新设备和新材料。合理利用国内、外的先进技术和设备，以提高行业的装备和技术水平。在确保出厂水水质稳定达标的前提下，努力降低工程造价及运行费用，优化工程技术经济指标，力求环境效益、社会效益及经济效益的完美统一；

3、结合《地下水超采综合治理工作的实施意见》、四水同治“1+10”规划、农村供水“四化”等治理目标和规划布局进行统筹考虑；

4、根据客观实际，因地制宜，讲求实效，在保证质量的前提下，尽量节省工程投资、节省用地、节省能源、降低运行成本；

5、充分考虑国家和有关用户不断提高供水水质的要求；

6、优化配置设备数量，提高设备安全可靠性，降低总投资。

6.3工程等级和设计标准

6.3.1工程等别和建筑物级别

（1）工程等别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）中第3.0.1条，本项目工程等别和规模结合供水对象的重要性、供水范围、年引水量等，结合本次工程具体情况，引水量为255万m³，小于0.3亿m³。综合确定本次供水工程等别为Ⅴ等，工程规模为小（2）型。

（2）建筑物级别

本次供水工程等别为Ⅴ等，主要承担乡镇的供水工程，供水工程永久性水工建筑物级别为4级。配水管道穿越高于本工程级别工程时，穿越建筑物均按被穿越建筑物的级别设计；穿越一般河渠、公路、铁路工程，建筑物工程等级，分别与其连接的供水管道工程建筑物等级相同。工程级别同时满足相关行业的设计标准和规定。

6.3.2洪水标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），工程等别为Ⅴ等，供水工程永久性水工建筑物级别为4级。洪水标准按20年一遇设计。

6.3.3抗震标准

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场区地震动峰值加速度为0.10g，地震动峰值加速度反应谱特征周期0.35s，相应地震基本烈度VII度。根据《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018），鉴于鄱陵县配套工程主要建筑物级别为4级，场地地震基本烈度为VII度，工程抗震按VII度抗震设防。

6.3.4 使用年限及耐久性

本项目工程等别V等的供水工程，主要建筑物为调（输）水建筑物，永久建筑物级别为4级，水工建筑物所处的侵蚀环境类别为二类，则根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），工程合理使用年限为30年，永久性建筑物使用年限为30年。

阀井工程结构型式为钢筋混凝土结构。由于混凝土材料本身的特性和外部环境等诸多因素的影响，极易产生裂缝，使混凝土和混凝土内的钢筋受到腐蚀，降低构筑物的安全性和耐久性。结构设计中，为保证结构的耐久性，各单体构筑物设计中要采用适当的措施控制裂缝的开展，包括采用恰当的结构构造措施和采用新材料，钢筋混凝土结构最大裂缝宽度不大于0.3mm。混凝土中掺加适量的微膨胀型混凝土防水剂，并要求施工过程中做好混凝土的养护工作，严格控制混凝土中碱含量，如果混凝土中使用具有碱活性骨料，应严格控制混凝土中的碱含量不大于3kg/m³以防止发生碱骨料反应。

6.4 工程总体布置

本次规划将鄱陵县中心水厂的管网延伸，覆盖至鄱陵县马栏镇、柏梁镇、陈化店镇、彭店镇、马坊镇 5个乡镇、9处集中供水厂（站）。

6.4.1 工程布置原则

1、线路平面布置原则

9处农村集中供水厂（站）错落分布于全县5个镇内，根据集中供水厂（站）位置、地形地势条件、道路及沿线建筑物分布情况，供水线路拟定按照以下原则：

（1）供水线路布置应满足区域内的相关城镇规划要求，避开城市规划区、文物保护区、尽可能沿现有或规划道路布置；

（2）供水线路的布置根据供水形式、地形地质条件、地面建筑物分布情况，尽量避免穿越厂区、居民点、道路等，减少拆迁和占地面积；同时，通过对工程投资、施工条件等进行多方案经济技术比较，合理确定输水线路；

（3）与铁路、公路、电力、燃气及通讯等其他管线或建筑物之间的净距要求需满足相关部分规程规范要求；

（4）供水管线尽量顺直、减少转折，以减少水头损失；

（5）与现有河沟或者道路交叉，尽量垂直交叉，最小交叉角宜大于60°；穿河建筑物应满足规范要求的相应防洪标准；不得影响河道防洪除涝安全。

2、线路纵断面布置原则

（1）管顶以上覆土厚度应根据冰冻情况、外部荷载、管材强度及与其它管道交叉、作物种类等因素确定，管线埋深不小于1.2m。

（2）穿越河道的管线埋置深度应在其相应防洪标准的洪水冲刷深度和规划疏浚深度以下，且应预留不小于1.0m的安全埋深。为减少竖向折弯，管线尽量顺直，对一些流域面积小、坡陡沟深的沟道，可采取管道桥穿越型式。

（3）与建筑物、铁路和其它管线相交时的最小垂直距离应满足《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）和相关行业的规范要求。

3、泵站选址原则

- (1) 为减少永久占地, 站址尽量选择现状农村集中供水厂处, 减少永久占地, 根据工程投资和运行费用总和较小来确定加压泵站和加压泵站位置;
- (2) 距离中心水厂较远、能够明显降低上游管道工程投资且能保证下游水厂有一定余压的现状供水厂处确定为加压泵站;
- (3) 位于供水线路末端、覆盖人口均属于同一个镇, 管道无余压的现状供水厂确定为加压泵站;
- (4) 满足供水水质和水量要求, 且运行管理灵活方便。

6.4.2 线路优化方案比选

本工程利用鄖陵县中心水厂富余水量, 通过管网延伸工程覆盖鄖陵县中心水厂北部乡镇, 涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂(站), 集中供水厂(站)错落分布于县域内, 多数位于道路旁, 交通便利。

鄖陵县县城位于县域中北部, 中心水厂位于县城西侧, 根据鄖陵县的总体布局、水厂位置、县域内地形地貌、道路分布及现场查勘情况, 利用城区现状供水末端管网, 采用树状管网辐射至各乡镇集中供水厂(站)。

本项目建设供水管线共6条, 其中县城北部3条, 县城东、西部各1条。利用鄖陵县中心水厂的管网延伸覆盖9处村镇供水厂(站)。

1) 田岗、彭店、王铁水厂供水管线

中心水厂以北乡镇主要为彭店镇、马坊镇、柏梁镇, 区域内村庄较密集, 道路有S89机西高速、南兰高速、花博大道、省道S219、省道S325, 康沟河、双洎河横穿东西, 引黄干渠自西北部穿过, 鄖国故城遗址保护区、彭祖养生文化保护区分布在中部和北部。北部片区内地面建筑物分布较多, 按照管线布置原则, 尽量减少居民区、文物保护区的穿越, 沿道路铺设, 根据中心水厂及现状水厂(站)分布位置, 田岗、彭店、王铁水厂供水管线不再进行方案比选。

具体管线布置为：在金瑞大道西端城区管道预留接口DN400，沿路北至生产路转向北，沿生产路东侧向北铺设管道，在田岗村分出支线接入田岗水厂；主管线穿越双洎河后沿引黄干渠东岸铺设，过赵家村管线沿田间路向东铺设，在李家村东侧向北铺设，在彭店镇分出支线接入彭店镇中心水厂；主管线继续向北穿越安罗高速、康沟河后转向东，沿村级道路南侧铺设过阮寨村、刘庄村后转向北，最终接入王铁村王铁水厂。管线布置详见图6.4-1。

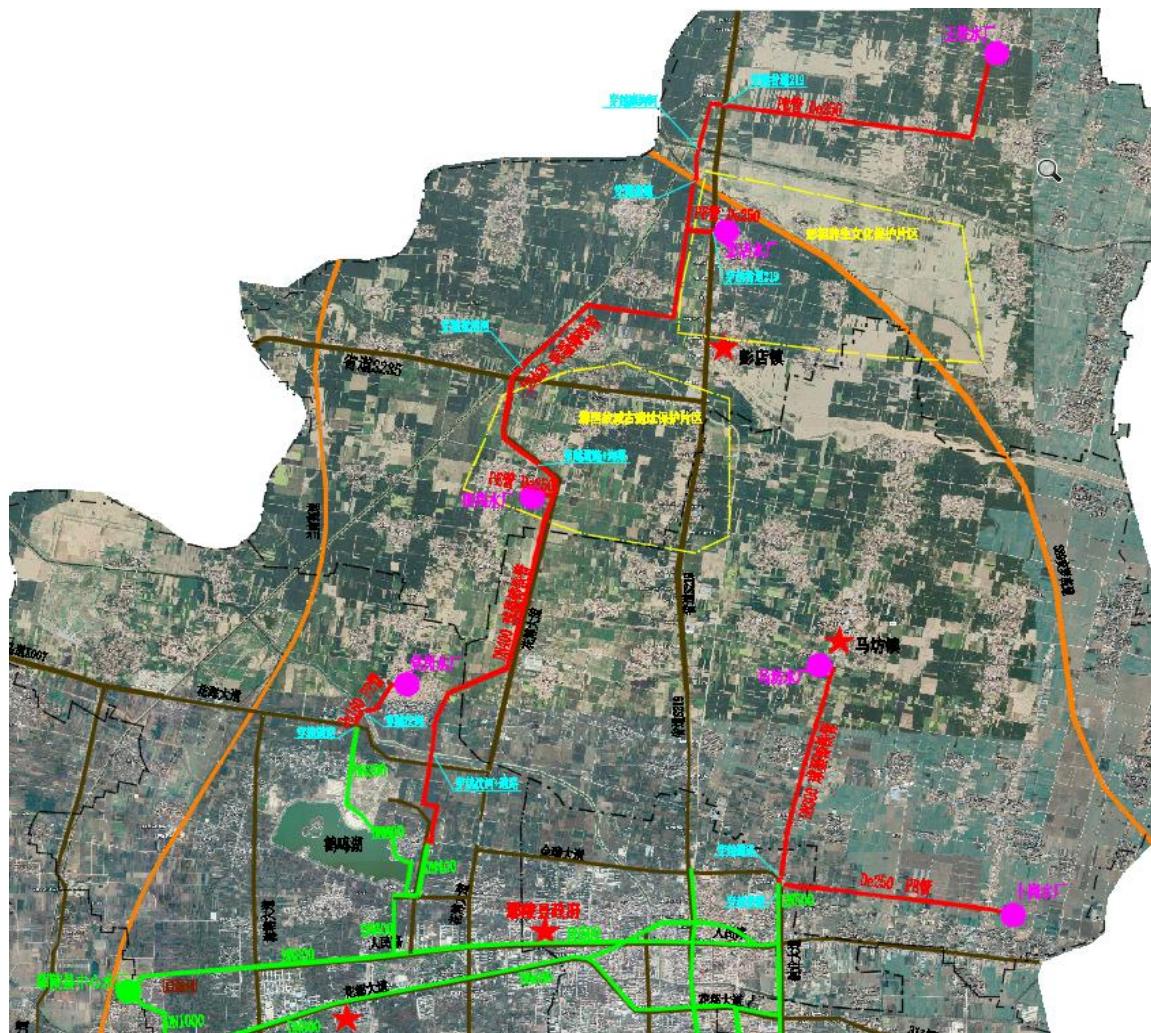


图 6.4-1 田岗、彭店、王铁水厂供水管线

2) 党岗水厂供水管线

党岗水厂位于党岗村西，根据中心水厂、道路、文物区分布情况，按照管线平面布置原则，党岗水厂线路布置进行两个方案比选。

方案一：在丁王路和花园路交叉口城区管网预留接口（DN300）开始，沿村级混凝土道路向西北方向铺设，穿越汶河后在党岗村西转向北方，再转向东至党岗供水厂。

本方案管线总长1172m，穿越道路1次，穿越河道1次。见图6.4-2。

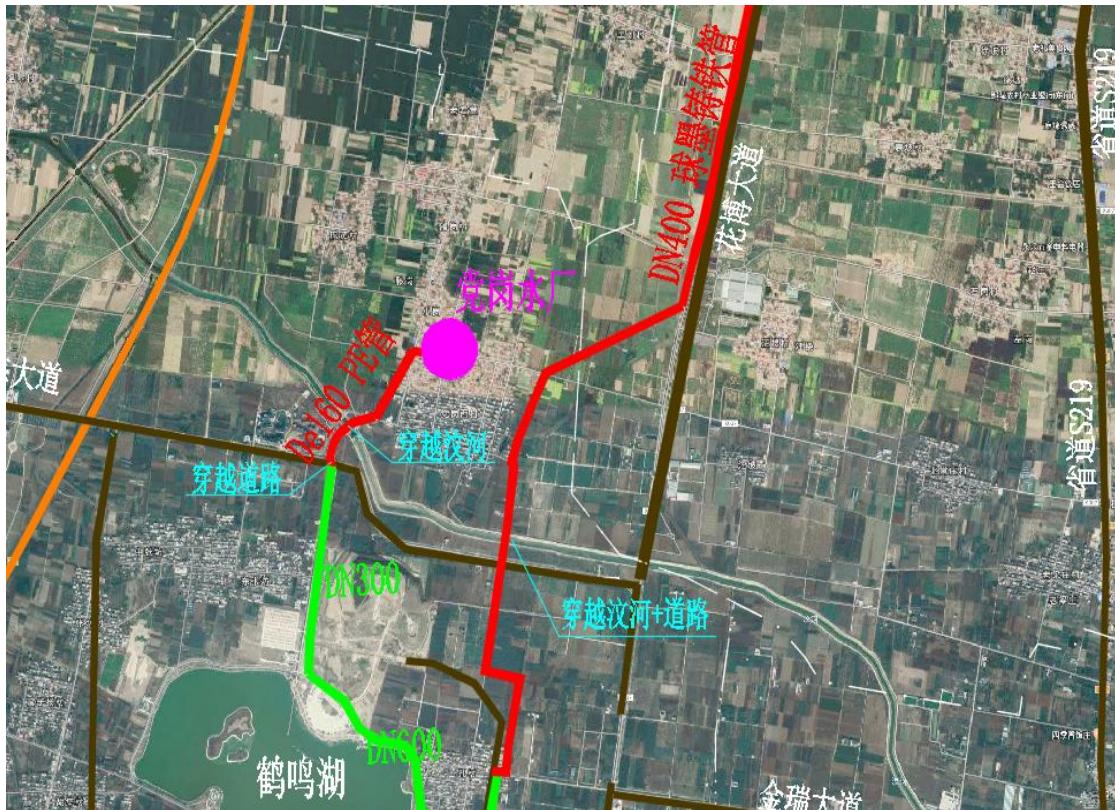


图6.4-2 党岗水厂供水管线（方案一）

方案二：在田岗、彭店、王铁水厂供水管线与县道007交叉处分出1条支管，沿007县道向西敷设1条管线至党岗水厂。

本方案线路管线总长700m。见图6.4-3

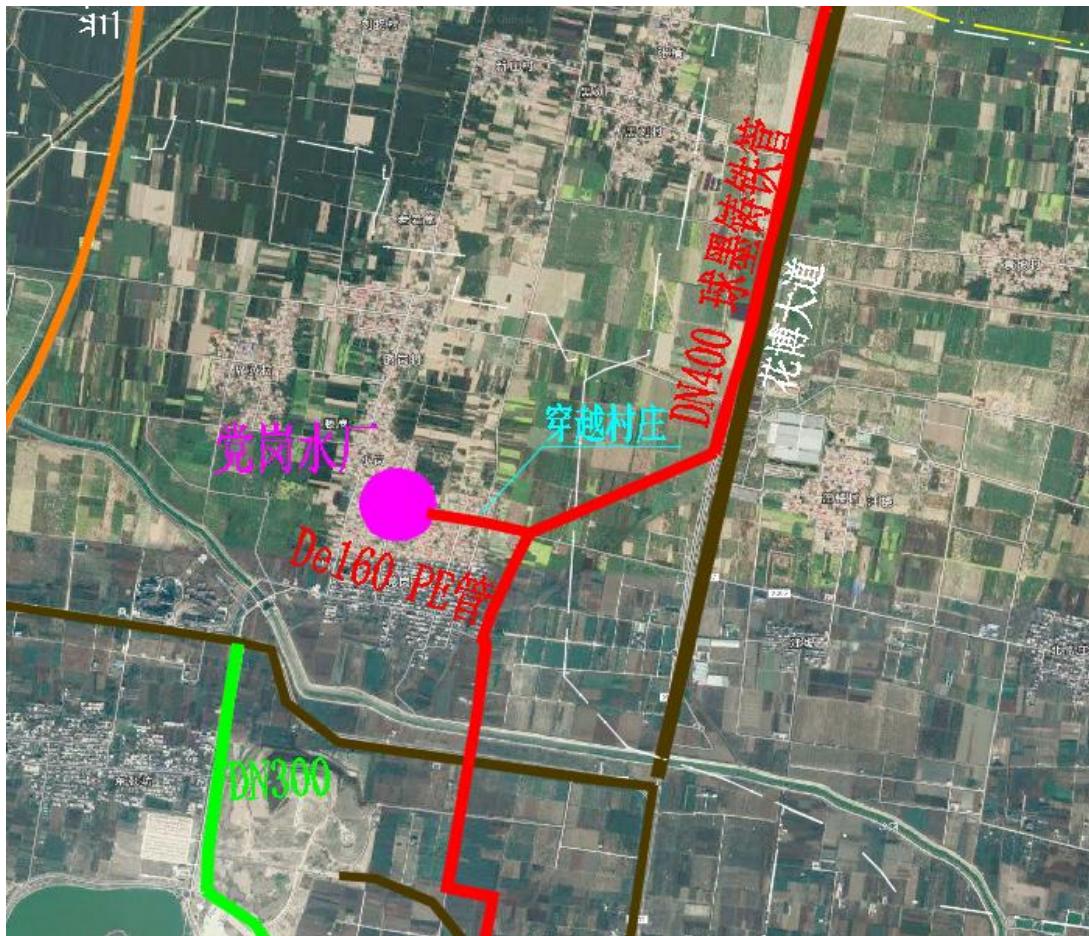


图 6.4-3 党岗水厂供水管线（方案二）

③方案比选

对拟定的两种方案进行比较，选取推荐方案，方案比较详见下表。

表 6.4-1 各线路方案比较表

方案	方案一	方案二
线路布置	沿现状村级道路铺设	沿县道007铺设
管径	DN160	DN160
管道工程	线路长1172m	线路长700m
穿越工程	经过村庄居民点 长度200m 穿越河道1次 穿越道路1次	经过村庄居民点 长度为560m
管道工程 投资 (万元)	47.66	44.83
临时占地	临时占地约57.43亩	临时占地约72.73亩
占地投资	25.8	32.73

总投资 (万元)	73.46	77.56
优点	①管道总长较短，工程投资较小； ②占地面积较小，征迁协调难度较小 ③施工工期较短。	①无穿越道路和河道。
缺点	①有2处穿越。	①管道总长较长，工程投资较大； ②占地面积较大，沿线经过居民点过多， 征迁协调难度较大； ③施工工期较长。 ④田岗水厂需增设加压泵站。

经比较，方案二线路虽然无穿越河道和道路工程，但管道长度较长，同时会增加其主管线（田岗、彭店、王铁水厂供水管线）的供水规模和管径以及投资，受城区现状供水管线管径制约性较大；方案二沿线经过村庄居民点较多，征迁协调难度较大；另根据水力计算，王铁一线增加党岗水厂（供水人口6809人），导致田岗水厂水头不够，需增设加压泵站，田岗、彭店、王铁管线整体投资增加。

方案一较方案二线路，虽然其有两处穿越，但其工程总投资更小，线路更经济。占地面积较小，征迁协调难度较小；施工工期较短，因此本次推荐方案一为设计路线。

3) 马坊中心水厂、卜岗供水站供水管线

在金瑞大道与创业大道交叉口现状管道预留接口开始，沿永安路西侧向北铺设至马坊镇中心水厂。在金瑞大道与创业大道交叉口现状管道预留接口（DN500）开始，沿村级道路向东铺设至卜岗供水站。见图6.4-3。

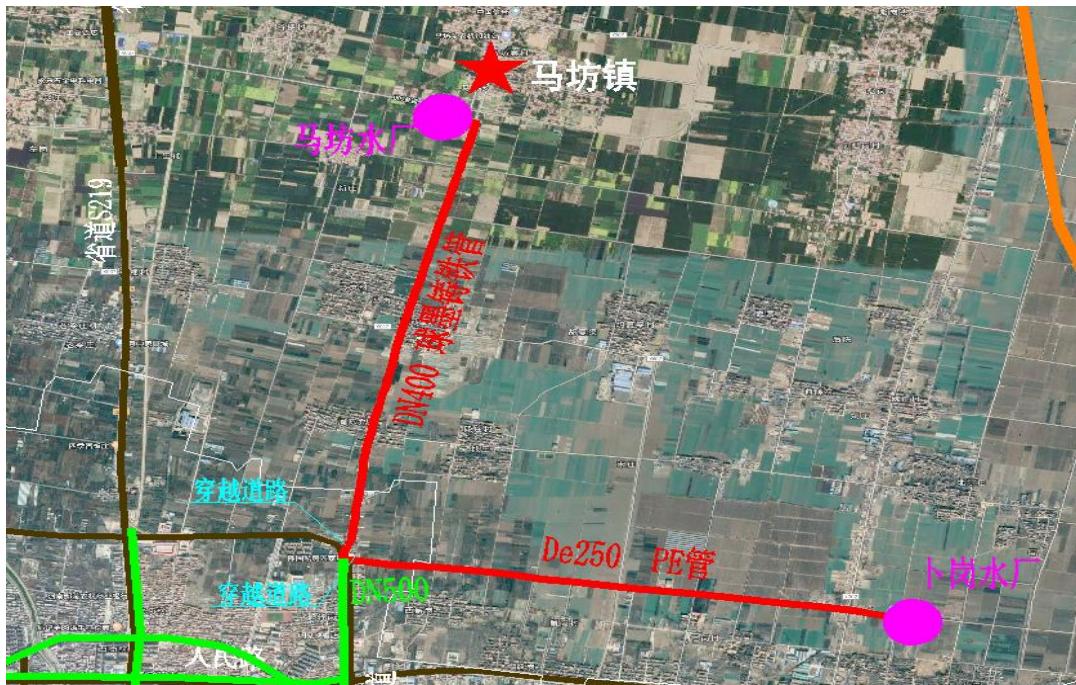


图 6.4.4 马坊中心水厂、卜岗供水站供水管线

该两条线路管道均沿现状道路铺设，且均为直线，占地较少，施工方便。已经是最优线路。

4) 马栏镇中心水厂、西章圃供水站供水管线

在创业大道与周梁路（009乡道）交叉口现状管道预留结构开始，沿周梁路（009乡道）向东铺设至国道311连接线西侧，沿国道连接线向南至栏桂路，分出支线向西连接马栏中心水厂，主管道沿栏桂路向东铺设至002乡道，然后在沿002乡道向南，穿越郑阜高铁后向东在西章圃村南接入西章圃供水站。见图6.4-5。

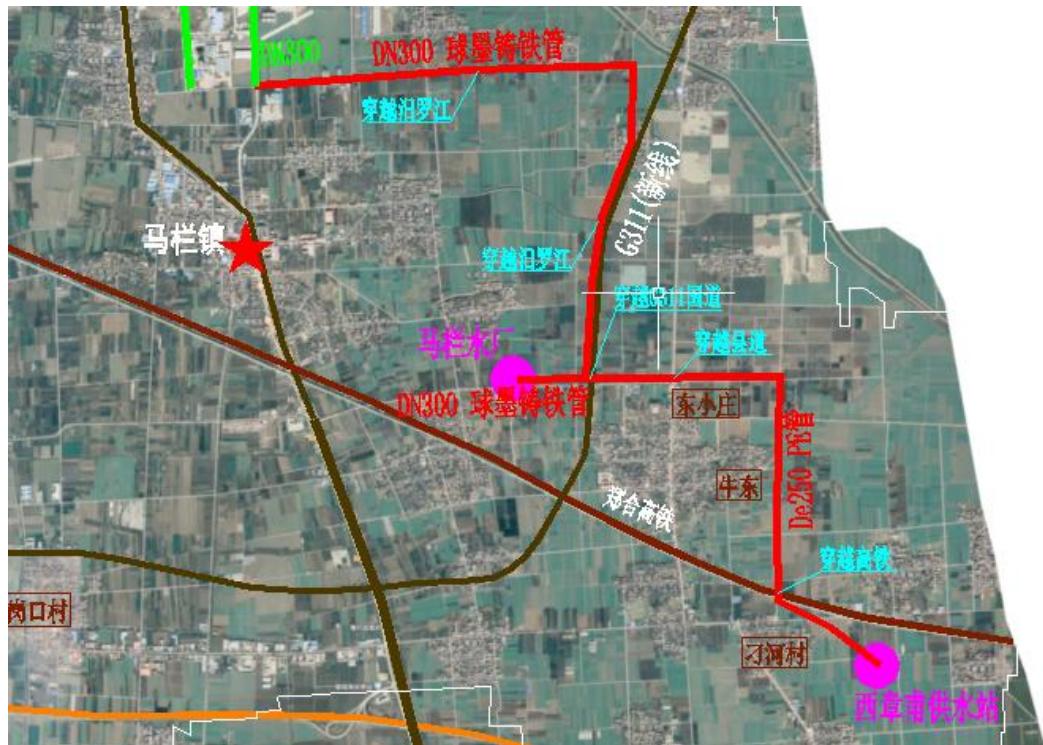


图6.4-5 马栏镇中心水厂、西章圃供水站供水管线

该条线路管道均沿现状道路铺设，且均为直线，占地较少，施工方便。已经是最优线路。

5) 河张水厂供水管线

河张水厂位于新石器时期古遗址保护区，供水管线铺设需沿现状道路铺设。花都大道北侧有现状管线DN400，管线终点至温泉酒店附近（未过郑合高铁），新铺设管线在温泉酒店位置接入，沿县道011向南铺设至河张村西接入河张水厂。本线路沿现状道路布设，施工方便，已为最优线路。见图6.4-6。



图 6.4-6 河张水厂供水管线

6.4.3 工程总体布置

本项目涉及鄖陵县柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），设计供水规模 $1.166\text{万m}^3/\text{d}$ ，项目区内常住人口为21.20万人。供水水源为南水北调水，主要铺设由鄖陵县中心水厂至乡镇供水站的输水管道，实施后，项目区现状饮用的地下水置换为南水北调水。管网总长度44.583km，采用球墨铸铁管和PE管，本项目建设供水管线共6条，其中县城北部4条，县城东、西部各1条。利用鄖陵县中心水厂的管网延伸覆盖9处村镇供水厂（站）。

1) 党岗水厂供水管线

在丁王路和花园路交叉口城区管网预留接口开始，沿村级混凝土道路向西北方向铺设，穿越汶河后在党岗村西转向北方，再转向东至党岗供水厂。

2) 田岗、彭店、王铁水厂供水管线

在金瑞大道西端城区管道预留接口DN400，沿路北至生产路转向北，沿生产路东侧向北铺设管道，在田岗村分出支线接入田岗水厂；主管线穿越双洎河后沿引黄干渠东岸铺设，过赵家村管线沿田间路向东铺设，在李家村东侧向北铺设，在彭店镇分出支线接入彭店镇中心水厂；主管线继续向北穿越安罗高速、康沟河后转向东，沿村级道路南侧铺设过阮寨村、刘庄村后向北，最终接入王铁村王铁水厂。

3) 马坊中心水厂供水管线

在金瑞大道与创业大道交叉口现状管道预留接口开始，沿永安路西侧向北铺设至马坊镇中心水厂。

4) 卜岗供水站供水管线

在金瑞大道与创业大道交叉口现状管道预留接口开始，沿村级道路向东铺设至卜岗供水站。

5) 马栏镇中心水厂、西章圃供水站供水管线

在创业大道与周梁路（009乡道）交叉口现状管道预留结构开始，沿周梁路（009乡道）向东铺设至国道311连接线西侧，沿国道连接线向南至栏桂路，分出支线向西连接马栏中心水厂，主管道沿栏桂路向东铺设至002乡道，然后在沿002乡道向南，穿越郑阜高铁后向东在西章圃村南接入西章圃供水站。

6) 河张水厂供水管线

在花都大道（花都客栈）北侧现状管道预留接口，沿县道011向南铺设至河张村西接入河张水厂。

各分支线路长度详见表6.4-2，管线平面布置图见图6.4-7。

表6.4-2 本项目输水管线各分段管道长度汇总表

序号	线路名称	管径 (mm)	管材	管线长度	服务乡镇
				(m)	
1	党岗水厂供水管线	De160	PE管	1172	柏梁镇
2	田岗水厂供水主线	DN400	球墨铸铁管	6707	彭店镇
3	田岗水厂供水支线	De250	PE管	176	彭店镇
4	彭店水厂供水主线	DN400	球墨铸铁管	6845	彭店镇
5	彭店水厂供水支线	De250	PE管	424	彭店镇
6	王铁水厂供水管线	De250	球墨铸铁管	7514	彭店镇
7	马坊中心水厂供水管线	DN300	球墨铸铁管	3598	马坊镇
8	卜岗供水站供水管线	De250	PE管	3605	马坊镇
9	河张水厂供水管线	De250	PE管	4124	陈化店镇
10	马栏水厂供水管线	DN300	球墨铸铁管	5804	马栏镇
11	西章甫水厂管线	De250	PE管	4614	马栏镇
合计				44583	

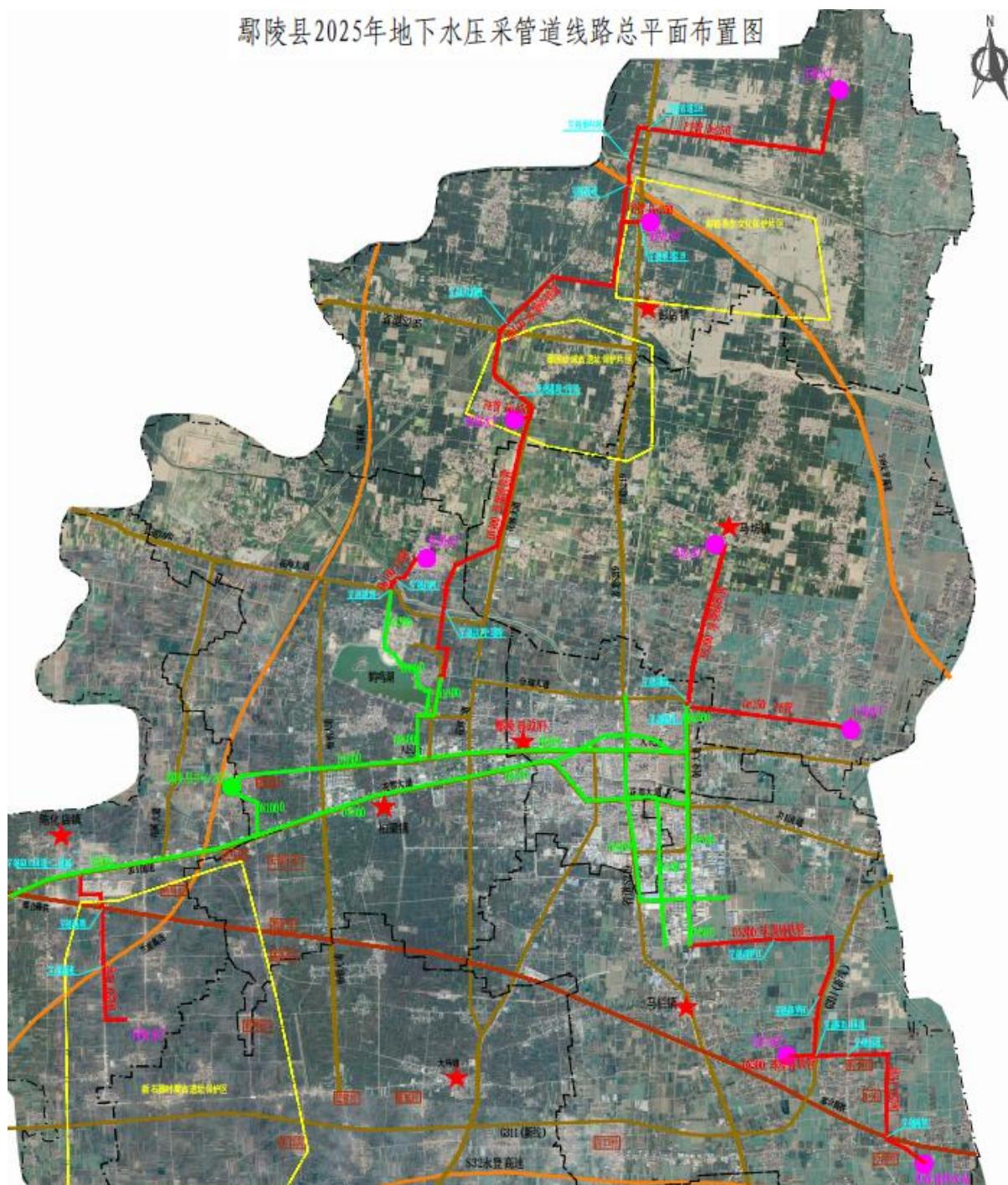


图6.4-8 管线平面布置图

(2) 管道纵断面布置

配水管线长度大，辐射范围广，沿线地形起伏不平，根据现状地形情况及检修、排气等安全运行需要，管线纵段设计随地形分段布置，本工程管道覆土深度按照不小于1.2m控制。

(3) 附属设施布置

管道附属设施包括控制检修阀门井、仪表井、空气阀井、泄水阀井、镇墩等构筑物。

1) 阀件井(室)布置

为了保证输水线路上的阀件安全，输水管线上的各种阀件均放置在阀件井内。阀件井布置在满足各种阀件和配件操作及维修的前提下，多种阀件可紧凑的布置在同一井内，以减少阀件井的数量和占地。

2) 检修阀井

在供水管道的交叉处及《室外给水设计标准》规定的设置阀门处设置检修阀门，以减小管段事故时的停水面积，保证供水安全。阀门布置，要求能满足检修和事故管段的切断需要，配水干管沿线每隔2~3km左右设1个检修阀门，以便管道分段检修。在道路交叉口、穿路、穿河等特殊地段酌情增减，以适应供水安全为原则。

根据鄢陵县的实际情况本次管道采用闸阀，阀门置于阀门井内，井盖做出标识。

3) 空气阀井

在压力管道的隆起点上，设置能自动进气和排气的排气阀，用以排除管内积聚的空气，并在管道需要检修、放空时进入空气，保持泄水通畅；同时，在产生水锤时可使空气自动进入，避免产生负压选用恒速缓冲排气阀，排气阀须定期检修，经常养护，使进、排气灵活，尤其是直接用浮球密封嘴的排气阀，在长期受压下易使浮球顶托密封气嘴过紧，影响浮球下落。排气阀须垂直安装，要求安装处环境清洁，以防止锈蚀，方便维修。在管线凸起点应设空气阀；长距离无凸起点的管段，宜每隔1.0km左右设1处空气阀。由于地形起伏形成气阻，空气阀在靠近管道变坡高点的位置安装。

4) 泄水阀井

为了管道在检修时能放空管道内的存水，在管道沿线排水条件较好的沟道附近或管线低洼处布置泄水阀井。

5) 流量计井

流量计井布置在管道的进、出口处，以方便、准确地计量管线的水量，为动态控制提供数据支持。本次在各行政村供水点进口处设置。

7) 镇墩布置

镇墩一般布置在管道平面转弯或纵向转弯、三通、异径管、分支管处，根据管道压力、管材和管径通过管道稳定计算来确定，管道自重和水重产生的摩擦力大于所需抵抗推力的，不需设置镇墩，否则均需要设置镇墩。

（4）穿越工程布置

本工程共需穿越各种等级公路、铁路以及较大河渠等工程多处。本工程管径型号较多，考虑施工便利性及成本，初定穿越高速公路及国省道和大型河渠时采用定向钻方式或者顶套管方式穿越。穿越较小规模的道路和河渠时，可采用倒虹吸。管径为DN160~DN400。

6.5工程设计

6.5.1农村生活水源置换工程

6.5.1.1工程建设规模

1、覆盖范围人口

项目区涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），服务人口212021人。工程利用南水北调水置换现状利用的地下水。

表6.5-1 供水站情况及人口统计表

序号	乡镇	供水站	位置	供水人口	供水范围
1	柏梁镇	党岗水厂	柏梁镇党西村	6809	藤岗、席黄、党东、党西
2	马坊镇	马坊镇中心水厂	马寨村南	49803	马寨、马集、谷楼、刘桥、二郎庙、马贡、岗河涯、胡庄、前陈、姚庄、段庄、袁坡、北丁庄、徐坡、骆家、北姚家、后彪、半北、半南、前彪、前白、丁桥、晋北、晋南、北常庄、稻梗、周陈桥、老梁、左岗、钦桥、汪庄、汪楼、孙村
		卜岗供水站	卜岗村北	19127	卜岗、营岗、程岗、解岗、前杨、后杨河、寺拐、朱河、轩岗、于寨、杨庄
3	彭店镇	彭店乡中心水厂	孙庄村北	29226	代岗、瓜张、后肖、南岗、李寨、彭北、曹庄、官庄、孙庄、彭南、赵家、探庄、票北、票南、北姚庄、新范家、慕寨、北吴家、陈家、洪沟
		田岗水厂	田岗村东	21777	田岗、蒋庄、古城、张店、前步、凤岗、东庄头、范家村、刘拐、新庄、黑刘、李家、谢坊
		王铁水厂	王铁村南	13657	王铁、殷坡、油坊、部村铺、韩老、孟庙、霍刘庄
4	陈化店镇	河张水厂	陈化店镇河张村西	22188	河张、马桥、赵寨、伍子、丁集、许由寨、西后杜、西黄庄、杨刘、苏庄、河西杜、前程、云汉、西明义、武庄、王店、西苏家、刘庄
5	马栏镇	马栏中心水厂	司家村南	34602	马栏、前纸坊、后纸坊、南郑庄、司家、冯家、西小庄、牛北、周南、周北、崔马、苏家、乐陵岗、许庄、牛东、牛西、城王、支家、娄家、裴家、吴家、北郑庄
		西章甫供水站	西章甫村南	14832	西章甫、东章甫、大路庄、小路庄、刀河、胡中
合计				212021	134个村

2、供水范围及规模

(1) 用水组成及指标确定

本项目设计用水量主要包括：居民生活用水量、公共建筑用水量、未预见水量和管网漏失水量。

1) 居民生活用水量：根据《村镇供水工程技术规范》(SL687-2019)，鄢陵县处于第三区域，取值见下表。根据鄢陵县农村现状用水情况及生活发展需要，本次项目区居民生活用水定额取50L/人·d。

表6.5-2最高日居民生活用水定额

气候和地域分区	公共取水点，或水龙头入户定时供水	水龙头入户，基本全日制供水	
		有洗涤池，少量卫生设备	有洗涤池，卫生设备较齐全
一区	20~40	40~60	60~100
二区	25~45	45~70	70~110
三区	30~50	50~80	80~120
四区	35~60	60~90	90~130
五区	40~70	70~100	100~140

注1：表中定时供水系指每天供水时间累计小于6h的供水方式，基本全日供水系指每天能连续供水14h以上的供水方式；卫生设施系指洗衣机、水冲厕所和淋浴装置等。

注2：一区包括新疆、西藏、青海、甘肃、宁夏、内蒙古西部、陕西和山西两省黄土高原丘陵沟壑区，四川西部。

二区包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古东部、河北北部。

三区包括北京、天津、山东、河南、河北北部以外地区，陕西关中平原地区，山西黄土高原丘陵沟壑区以外地区，安徽和江苏两省北部。

四区包括重庆、贵州、云南南部以外地区，四川西部以外地区，广西西北部，湖北和湖南两省西部山区，陕西南部。

五区包括上海、浙江、福建、江西、广东、海南、安徽和江苏两省北部以外地区，广西西北部以外地区，湖北和湖南两省西部山区以外地区，云南南部。

注3：本表所列用水量包括居民散养畜禽用水量、散用汽车和拖拉机用水量、家庭小作坊生产用水量。

2) 其他用水量：公共建筑用水量按生活用水量的不计，管网漏失及未预见水量按居民用水量及公共建筑用水量之和的10%取值。

3) 时变化系数：根据《村镇供水工程技术规范》(SL687-2019)，供水规模大于5000m³/d，时变化系数可取1.6~2.0，本工程取1.8。

4) 总供水规模计算：本次工程水源为鄢陵县中心水厂南水北调水源，供水规模计算详见下表6.5-3。

表6.5-3总供水规模计算表

序号	供水站	规划年供水人口(人)	居民用水量 (m ³ /d)	公共建筑用水量 (m ³ /d)	管网漏失水量和未预计 见水量 (m ³ /d)	计算供水规模 (m ³ /d)
1	党岗水厂	6809	374.50	37.45	37.45	453.14
2	马坊镇中心水厂	49803	2739.17	273.92	273.92	3314.39
3	卜岗供水站	19127	1051.99	105.20	105.20	1272.90
4	彭店镇中心水厂	29226	1607.43	160.74	160.74	1944.99
5	田岗水厂	21777	1197.74	119.77	119.77	1449.26
6	王铁水厂	13657	751.14	75.11	75.11	908.87
7	河张水厂	22188	1220.34	122.03	122.03	1476.61
8	马栏中心水厂	34602	1903.11	190.31	190.31	2302.76
9	西章甫供水站	14832	815.76	81.58	81.58	987.07
	合计	212021				14110

本次工程涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），人口212021人，供水规模为1.166万m³/d。

3、供水保证率及水质要求

根据乡镇性质和规模以及水源条件，结合远期规划发展规模，分析确定受水区供水设计保证率为95%。

净水厂供水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)的要求，保证用户饮用安全。

4、供水压力

管道接水点（进口）压力，根据现有城区管网预留接口管道压力确定管网进口压力。

表6.5-4 预留接口供水压力统计表

序号	接水点	供水人口(人)	供水范围	供水规模 (m ³ /d)	进口压力	备注
1	丁王路、花园路管道预留接口	6809	柏梁镇4个村	453	0.34Mp	党岗水厂

序号	接水点	供水人口(人)	供水范围	供水规模 (m ³ /d)	进口压力	备注
2	金瑞大道东端管道预留接口	64660	彭店镇40个村	4303	0.32Mp	田岗、彭店、王铁水厂
3	金瑞大道、创业大道管道预留接口	68930	马坊镇44个村	4614	0.33Mp	马坊、卜岗水厂
4	创业大道南段管道预留接口	49434	马栏镇28个村	3289	0.32Mp	马栏、西章甫水厂
5	花都大道(花都客栈)管道接入口	22188	陈化店镇18个村	1476	0.32Mp	河张水厂

6.5.1.2 供水方式确定

输水方式包括无压重力输水、有压重力输水、加压输水、重力和加压相结合输水，根据《城镇供水长距离输水管(渠)道工程技术规程》(CECS193: 2005)第3.2.2~3.2.3条文说明：“应以保证输水水质和水量安全为主要条件选择输水方式，同时兼顾运行管理调度方便以及投资多少等技术经济因素，通过多方案比较确定。鉴于长距离输水难以控制水量的流失和水质的保护，一般优先选择管道或暗渠输水方式。”因此本阶段根据受水县区地形条件、水头差及输送水量选择合适的输水方式。

供水方式选择时要充分考虑地形条件，考虑用水点和供水点的高程位置，当高差可以保证以经济的造价输送所需的水量时，应优先采用重力流供水方式。对水头差小的供水线路应结合低糙率管材的使用尽量采用重力流供水；对于起伏变化大的复杂地形，可考虑采用重力供水和加压供水两种方式并用，达到节约能源，降低基建投资和运行管理费，减少供水成本。

本工程配水线路长，工程场区鄢陵县境内地形地貌主要位于华北平原，地貌单元属淮河冲积平原，地势平坦，北部略高，南部稍低，根据地形条件、水头差及输送水量，供水方式采用有压管道供水。该方案管道为全封闭结构，即可保证供水水质安全，又减少沿途渗漏损失。根据各线路受水

点位置地面高程与水厂泵站出水口地面高程之间关系，重力流输水方式不易实现。因此，本工程线路采用有压管道输水方式。

（1）设计原则

- 1) 由于向全县农村集中供水厂（站）供水，必须保证系统供水安全。当发生事故时，系统能够利用地下水及时供水；
- 2) 充分考虑乡镇发展需水量，确定合理的工程规模，使得供水方案最经济合理；
- 3) 充分利用中心水厂出厂水压；充分利用现状水厂设施，考虑调蓄设施，提高工程供水安全性和稳定性的同时，兼顾工程经济性。

（2）供水方式类型

鄢陵县地势西北高东南低，自西北向东南缓慢倾斜。海拔50m~65m（个别岗陵74m），相对高度15m。

本工程设计将鄢陵县中心水厂的管网，延伸覆盖至鄢陵县柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂（站），利用供水厂（站）及其配水管网，建立起一体化的城乡供水网络系统。

鄢陵县中心水厂位于县城西侧3km处伍子村北，兰南高速东侧和G311国道北侧。经查询鄢陵县中心水厂相关设计资料，送水泵房水泵扬程为43m，清水池最低水位58.85m，引水口处总水头为96.91m。

（3）供水方式确定

结合鄢陵县实际情况和农村用水高峰较短的特点，为保证工程的供水安全性、稳定性和经济性，根据供水方式不同提出供水方案。党岗、田岗、卜岗、马坊和河张水厂5处集中供水厂距离中心水厂较近，水头损失较小，中心水厂余压较高，且其所需流量不影响下游管道工程，本次设计利用中心水厂水压直接供水。其余王铁、彭店、马栏、西章甫四处集中供水厂（站），距离中心水厂较远，根据水力计算，自由水头不能够满足水厂最小服务水头，故需增设加压泵站，在压力罐下游设置管道加压泵。四处

加压泵站设计流量为 $102.3\text{m}^3/\text{h}$ ~ $230.4\text{m}^3/\text{h}$ ，设计扬程22m，各加压泵站总功率 12kw ~ 30kw 。

6.5.1.3 供水管道设计

1、管材选择

在长距离输水工程中，管道占投资的比重很大，且因管材选用不当造成事故或增加不必要资金的实例也较多，因此管材的选择应根据工程的具体情况，要做技术、经济、安全、工期等多方面分析比较，综合平衡后确定。

本工程管道主要采用有压管道输水，根据国内多处供水工程的设计经验，结合本工程规模及重要性、管径及压力、工程地质、地形条件、外荷载状况、各种管材的应用情况、发展前景等众多因素决定管材选择基本原则为：

①考虑工程的规模及重要性，供水均采用单条输水管道输水，管道安全输水是第一位的；

②管道口径及能承受要求的内压力和外荷载，且有多处穿越路口，需要考虑汽车通行；

③管道使用性能的安全及维修工程量小，设施尽量健全，减少供水期的维护工作；适应气候温差的变化，连接方式简单可靠；垫层处理型式简单易行；

④管道使用年限长；

⑤管道在满足输水能力不变的情况下，造价低廉，符合饮用卫生条件；

⑥管道能满足工程地质、地形条件的影响，抗腐蚀能力强。

因本工程的管径相对较小，受施工工艺的影响，普通钢管的防腐问题无法保证，因此本阶段对球墨铸铁管（DIP）、复合钢管及聚乙烯管（PE）3种管材进行比较，从中选择合适的管材，其优缺点分别为：

a) 球墨铸铁管（DIP）

球墨铸铁管（DIP）兼有钢管和铸铁管的双重性能，使用至今已有300年历史，随着该管材技术的不断革新，铸铁管材也逐步进入球墨铸铁时代，成为目前世界上主要管材之一。球墨铸铁是一种铁、碳、硅的合金，其中碳以球状游离石墨存在，消除了灰铁中易脆裂的特点，它具有钢管的柔性及铸铁管的耐腐蚀性，其强度比钢管高，管道承受压力可达3.0MPa以上，很少发生爆管、渗水和漏水现象。

优点：安装运输方便，现城市管道输水已普遍采用，密封性较好，随施工随试压，每根长度6-8m，接口数量较多，施工速度快，安装费用低（管沟施工费用高），并具有较高的耐腐蚀性，使用年限长，寿命长达50年以上，离心球墨铸铁管具有高强度、内衬水泥成本低、耐腐蚀、使用寿命长、接口严密、施工方便、施工费用低等优点，使其成为给排水工程中的理想材料。

缺点：综合造价较高，管道重量较PE管及钢管大。

b) 涂塑复合钢管

涂塑复合钢管是目前埋地长供水管线较先进的钢管防腐形式。该管材外壁防腐较常采用的有两种工艺，一种是采用热熔结缠绕工艺底层环氧树脂、中间层胶黏剂、外层聚乙烯形成结构防腐层，内壁采用热喷涂环氧粉末防腐方式，将粉末经高温加热熔结后均匀地涂敷在钢管内表面上，形成钢塑合金层；另外一种是在钢管外表面熔融涂敷一层聚乙烯防腐层，内壁采用相同的热喷涂环氧粉末防腐方式。防腐复合钢管具有钢管的机械强度，高抗冲击性能、不透水性强，保证率高，施工简单方便，对地形和地质适应能力强的优点，又具有塑料材料的耐腐蚀、卫生等级高、低液体阻力、不结垢、低维护费用等优点。

优点：

管道既具有钢管的强度高、安全等级高、耐压等级高又具有塑料管的防腐性能好、内壁光滑、卫生等级高使用寿命长（50年以上），防腐性能

强。内涂熔结环氧外涂聚乙烯复合钢管主要特点是钢管内外壁涂塑，使钢管内壁和外壁具有优秀的防腐性能和卫生等级。

缺点：复合钢管缺点是价格较高。管道对口焊接较困难，对焊工要求高。管道在浇筑钢筋混凝土镇墩处需要进行去除外PE防腐膜处理。小管径管道接口处内防腐处理困难。

c) 聚乙烯管 (PE管)

PE是聚乙烯塑料管，在中小口径给水管道中应用广泛。

优点：具有良好的耐腐蚀性，有一定的柔韧性，更主要的是不用作防腐处理，将节省大量的工序，连接多采用热熔焊接。重量较轻，安装快，切割方便，接口处理简单。

缺点：苯、汽油、四氯化碳等有机溶剂对聚乙烯有一定影响。受外压易变形。抗紫外线能力差，不能裸露于空气中阳光下。

d) 管材比选

因不同管材的规格尺寸不一样，出厂价格参照相近规格进行比较，价格来源于市场询价，选择三家不用管材厂家进行询价平均所得，见表6.5-6。

表6.5-6不同管材每延米价格比较表单位：元/m

序号	管材管径	球墨铸铁管 (DIP)	涂塑复合钢管	塑料管 (PE)
1	DN500	587	1000	600
2	DN400	335	700	400
3	DN300	280	480	290
4	DN250	250	330	237
5	DN200	170	210	160
6	DN100	—	—	45
7	DN90	—	—	30

不同管材技术比较见表6.4-7。

表6.5-7不同管材的比较表

序号	项目	离心球墨铸铁管 (DIP)	复合钢管	塑料管 (PE)
1	单根管长度/m	6-8	12	12
2	连接方式及 可靠性	承插接口，施工速度快	焊接施工速度慢，焊接 质量不易把控	热熔连接，对湿度环 境要求较高，连接可 靠
3	接头密封防渗	橡胶密封圈、柔性接口	焊接，接头内 防腐不易处理	采用热熔焊接，抗 渗能
4	借转角度	小角度方便借转	不可借转	可设计性强，任意 角度
5	糙率	0.0125	0.006~0.009	0.006~0.009
6	抗内压	强	强	一般
7	抗外压	强	一般	一般
8	外界环境条 件的使用性	防腐蚀性能较 强，适应性强	接口防腐不易处理	防腐蚀性能强，抗 外界破坏能力较弱
9	抗地基沉陷	抗不均匀沉陷能力强	抗不均匀沉陷能弱	抗不均匀沉陷能力 较强
10	快速检修	进行局部修复时间较短	进行局部修复较复杂	进行局部修复较复杂
11	施工要求	施工要求高，单节管重 量较重，需安装起吊设 备	需起吊设备，焊接 机接缝处理要求高	施工要求高，大口 径需专业队伍施工
12	使用年限/a	50年	50年	50年

e) 管材选择

综合考虑，管径 $\geq 300\text{mm}$ 采用球墨铸铁管（K8级）；管径 $< 300\text{mm}$ ，采用PE管（1.0kpa）。定向钻及倒虹吸等穿越工程管材采用涂塑复合钢管。

2、管道水力计算

(1) 水头损失水力计算公式

采用海曾—威廉（Hazen_Williams）公式计算

$$h = \frac{10.67q^{1.852}l}{C^{1.852}D^{4.87}}$$

C值系数根据管道的新旧程度及材质的不同，结合现状计算模型校核，取100~150之间，PE管C值取140，球墨铸铁管C值取120。

(2) 相关参数选取

1) 时变化系数：

根据相关规范，确定时变化系数取值为： $kh=1.8$ 。

2) 服务水头

本次设计采用树状管网延伸至各镇集中供水厂（站）。根据项目区受益人口，通过计算确定用水量，初拟管网布置，结合用水量进行管网水力计算，确定供水管道的直径及水头损失；根据供水水压要求，确定加压泵站位置及泵站的设计流量、扬程。设计接管点服务水头需满足各镇水厂（站）实际运行最低水头。根据各水厂提供的资料，确定各乡镇设计接管点服务水头。管网水力计算见下表。

表6.5-8党岗水厂供水管线水力计算表

管段	管长(m)	管道流量 Q(m ³ /h)	计算管径 d'(mm)	选用管径 d(mm)	选用管材壁厚 (mm)	选用管材内径(mm)	计算流速 v(m/s)	千米管长水头损失 i·l(m)	沿程水头损失 i·l(m)	局部水头损失 (m)	总水头损失 (m)	自由水头 (m)	地面标高 (m)	水压标高 (m)
												34.05	61.64	95.69
0~1	1172	28.09	100	160	9.5	141	0.50	2.161	2.30	0.23	2.53	31.30	61.86	93.16

表6.5-9田岗、彭店、王铁水厂供水管线水力计算表

管段	管长l(m)	管道流量 Q(m ³ /h)	计算管径 d'(mm)	选用管径 d(mm)	选用管材壁厚 (mm)	选用管材内径(mm)	计算流速 v(m/s)	千米管长水头损失 i·l(m)	沿程水头损失 i·l(m)	局部水头损失(m)	总水头损失(m)	自由水头 (m)	地面标高 (m)	水压标高 (m)
												32.00	61.76	93.76
0~1	6707	266.72	307	400	8.10	402.80	0.58	1.096	6.68	0.67	7.51	24.20	62.05	86.25
1~2	6845	176.89	250	400	8.10	402.80	0.39	0.523	3.26	0.33	3.58	20.10	62.57	82.67
2~3	7514	56.34	141	250	14.80	220.40	0.41	0.891	6.08	0.61	6.69	11.90	64.08	75.98
1~4	176	89.83	178	250	14.80	220.40	0.65	2.113	0.34	0.03	0.37	23.97	61.91	85.88
2~5	424	120.56	207	250	14.80	220.40	0.88	3.644	1.40	0.14	1.55	18.26	62.87	81.13

表6.5-10马坊中心水厂供水管线水力计算表

管段	管长l(m)	管道流量 Q(m ³ /h)	计算管径 d'(mm)	选用管 径 d(mm)	选用管 材壁厚 (mm)	选用管材内 径(mm)	计算流速 v(m/s)	千米管 长水头 损失 i(m)	沿程水头损 失i·l(m)	局部水头 损失(m)	总水头 损失(m)	自由水头 (m)	地面标高 (m)	水压标高 (m)
												32.52	59.36	91.88
0~1	3598	205.44	270	300	6.4	307.20	0.77	2.5822	8.45	0.84	9.29	21.19	61.40	82.59

表6.5-11卜岗供水站供水管线水力计算表

管段	管长l(m)	管道流 量 Q(m ³ /h)	计算管径 d'(mm)	选用管 径 d(mm)	选用管 材壁厚 (mm)	选用管材内 径(mm)	计算流速 v(m/s)	千米管 长水头 损失 i(m)	沿程水头损 失i·l(m)	局部水头 损失(m)	总水头 损失(m)	自由水头 (m)	地面标高 (m)	水压标高 (m)
												32.52	59.36	91.88
0~1	3605	78.90	167	250	14.80	220.40	0.62	1.6618	5.45	0.54	5.99	27.10	58.79	85.89

表6.5-12河张水厂供水管线水力计算表

管段	管长l(m)	管道流 量 Q(m ³ /h)	计算 管径 d'(mm)	选用管 径 d(mm)	选用管 材壁厚 (mm)	选用管材内 径(mm)	计算流 速 v(m/s)	千米管 长水头 损失 i(m)	沿程水头 损失 i·l(m)	局部水 头损 失 (m)	总水 头损 失 (m)	自由水头 (m)	地面 标高 (m)	水压标高 (m)
												32.00	63.10	95.10
0~1	4124	91.53	180	250	14.80	220.40	0.67	2.1872	8.20	0.82	9.02	24.91	61.17	86.08

表6.5-13 马栏、西章甫水厂供水管线水力计算表

管段	管长l(m)	管道流量 Q(m ³ /h)	计算管径 d'(mm)	选用管径 d(mm)	选用管材壁厚 (mm)	选用管材内径 (mm)	计算流速 v(m/s)	千米管长水头损失 i(m)	沿程水头损失 i·l(m)	局部水头损失 (m)	总水头损失 (m)	自由水头 (m)	地面标高 (m)	水压标高 (m)
												32.13	58.35	90.48
0~1	5136	203.92	269	300	6.40	307.20	0.76	2.547	11.89	1.19	13.08	20.05	57.35	77.40
1~2	4614	61.18	147	250	14.80	220.40	0.45	1.038	4.35	0.44	4.79	16.57	56.04	72.64
1~3	668	142.73	225	300	6.40	307.20	0.54	1.315	0.80	0.08	0.88	18.76	57.76	76.52

3、管道接口设计

（1）管道接口

根据抗震设防的要求，管道接口应严密不漏水，并具有柔性，因此本项目所采用的给水球墨铸铁管，采用承插式橡胶圈接口连接；给水PE管采用热熔连接。

4、管道防腐设计

（1）管道的埋置环境

根据地勘报告，区域内河水及地下水对混凝土结构为微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋和钢结构有弱腐蚀性。

地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对钢管有中等腐蚀性。

（2）管道防腐

根据地勘成果场区地下水对钢结构具弱腐蚀性，土壤对钢结构具中腐蚀性，本工程钢制管道防腐主要包括钢管、钢配件内外防腐和球墨铸铁管内外防腐。根据规范，对于中等腐蚀环境宜采用加强防腐。

1) 球墨铸铁管内外防腐

根据本工程输送水质要求，球墨铸铁管内防腐采用水泥砂浆衬，水泥砂浆衬里管的技术要求应满足 GB/T17457-2009 《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬》。

根据地质资料，球墨铸铁管道外部采用加强防腐，外防腐包括喷涂锌层+终饰层，技术要求应满足 GB/T17456. 1-2009 《球墨铸铁管外表面锌涂层第一部分：带终饰层的金属锌涂层》规定。喷涂锌涂层质量的平均值不小于 $130\text{g}/\text{m}^2$ ；终饰层采用喷涂沥青涂料，平均厚度不小于 $70\mu\text{m}$ 。内防腐采用水泥砂浆防腐， $\text{DN}300$ 球墨铸铁管厚度 $\geq 3\text{mm}$ ， $300 < \text{DN} \leq 600$ 球墨铸铁管厚度 $\geq 5\text{mm}$ ， $600 < \text{DN} \leq 800$ 球墨铸铁管厚度 $\geq 6\text{mm}$ ，水泥砂浆

衬里管的技术要求应满足 GB/T17457-2009 《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬》。

2) 钢管内外防腐

本工程钢管管道防腐主要包括钢管接头、钢配件内外防腐。根据输送水质要求及水土腐蚀性，钢管防腐层采用加强级，内防腐采用环氧树脂，外防腐采用内层环氧涂层、中间层胶粘剂层、外层聚乙烯层的三层结构。

钢管内防腐环氧树脂涂层厚度要求为： $15mm \leq DN \leq 65mm$ 管道涂层厚度 $>0.30mm$ ， $80mm \leq DN \leq 300mm$ 管道涂层厚度 $>0.35mm$ ； $350mm \leq DN \leq 800mm$ 管道涂层厚度 $>0.4mm$ 。外防腐内层环氧涂层厚度要求为： $DN < 500mm$ 管道环氧粉末涂层厚度 $\geq 120\mu m$ ， $500mm \leq DN \leq 800mm$ 管道厚度 $\geq 150\mu m$ ；粘胶剂层厚度 $\geq 170\mu m$ ；聚乙烯层防腐层 $DN \leq 100mm$ 管道最小厚度 2.5mm， $100mm < DN \leq 250mm$ 管道最小厚度 2.7mm， $250mm < DN < 500mm$ 管道最小厚度 2.9mm， $500mm \leq DN < 800mm$ 管道最小厚度 3.2mm。执行标准为《给水涂塑复合钢管》（CJ/T120-2016）、《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）。

3) PE管

PE管采用给水专用管道，管材卫生性能满足GB/T17219的规定。

4、管道沟槽开挖及回填

(1) 管道开挖

根据管道埋深和地形条件，本次设计施工期开挖边坡为地质报告建议值1:1。根据管道施工要求管道堆放、土方堆放和施工道路按以下原则进行：

①施工道路：施工道路结合现状交通布置在管线的一侧，施工道路宽3.5m，距离开挖边缘1.0m，路面向外侧倾斜，坡度为1.5%。

②土方堆放：堆放于管线施工道路的另一侧，两侧边坡1:1.0，内坡脚距管沟开挖边缘线0.8m。

(2) 沟槽开挖宽度

配水管采用单管输水，根据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)，管道沟槽开挖宽度按下式计算：

$$B=D_0+2(b_1+b_2+b_3)$$

式中：B——管道沟槽底部的开挖宽度（mm）；

D_0 ——管道结构的外缘宽度（mm）；

b_1 ——管道一侧的工作宽度（mm），需要满足不同的管径、管材、接口、机械作业等宽度要求；

b_2 ——管道一侧的支撑厚度，可取100~150mm；

b_3 ——现场浇筑混凝土管渠一侧模板的厚度（mm）。

输水管采用球墨铸铁管与PE管，根据管道埋深和地形地质条件，DN400及DN300管道下部120°腋角范围内铺设中粗砂垫层。

根据管道施工，在有地下水均采用降排水措施，保证管道干地施工。依据地质成果，本次设计施工期开挖边坡为地质报告建议值1:1，部分区段受场地限制，需要垂直开挖1:0.1（设置支撑）。配水管管径分别为DN400/DN300和De250/De160，经计算各管道沟槽开挖底宽见表6.5-14。

表6.5-14管道沟槽开挖特性表

管径	管材	开挖底宽(m)	开挖边坡	开挖方式
DN400	球墨铸铁管	1.1	1:1/1: 0.1	放坡开挖/支护开挖
DN300	球墨铸铁管	1	1:1/1:0.1	放坡开挖/支护开挖
De250	PE管	0.95	1:1/1:0.1	放坡开挖/支护开挖
De160	PE管	0.86	1:1	放坡开挖

(3) 沟槽回填

线路其他部分基本为平原区，沿线地势平坦。大部分管线采用一般开挖断面，少量管线存在深挖方问题，另外输水线路尚有部分区段受场地限制，需要垂直开挖（设置支撑），全部线路沟槽均回填至原地面。

管道基础的型式根据管道材质、管道形式、管道场地的土层性质及地下水位的情况等综合确定。对于工程中的埋地管道，如开挖较深，地下水丰富，地基易被扰动，地基被扰动后，需在基底设置中砂垫层；但是如果施工时能采取有效的降水措施，而基底并无特殊的软弱土层或土层分布不均，可以采用原土弧基基础。

管道敷设时，当管道基础落于淤泥、表面松土、回填土等软土层上时，应进行地基处理。对于局部松软地基、坑、穴、井等不良地段，需将其挖去，回填天然级配砂石、三七灰土或能达到最佳密实度的素土，分层夯实达到要求的密实度；对于淤泥地段，根据淤泥厚度不同可采用挖除回填。

管道施工完毕并经检验合格后，沟槽应及时回填。回填前，应符合下列规定：水压试验前，除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于0.5m；水压试验合格后，应及时回填其余部分，并恢复原状地面。

管槽开挖深度根据管道形式、管径大小、管道抗浮覆土厚度、管道所处环境、施工条件等因素综合确定。管槽开挖、井点降水对邻近建（构）筑物、地下管线等设施将产生一定的不利影响。

施工前必须查清管线邻近建（构）筑物、地下设施和管线等的类型、结构形式及分布状况，以便采取合适的设计、施工方案和防治措施。施工期间必须由有资质的单位进行监测，根据监测资料及时调整施工方法和施工工艺。

管道管沟回填需满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008管沟回填的要求。

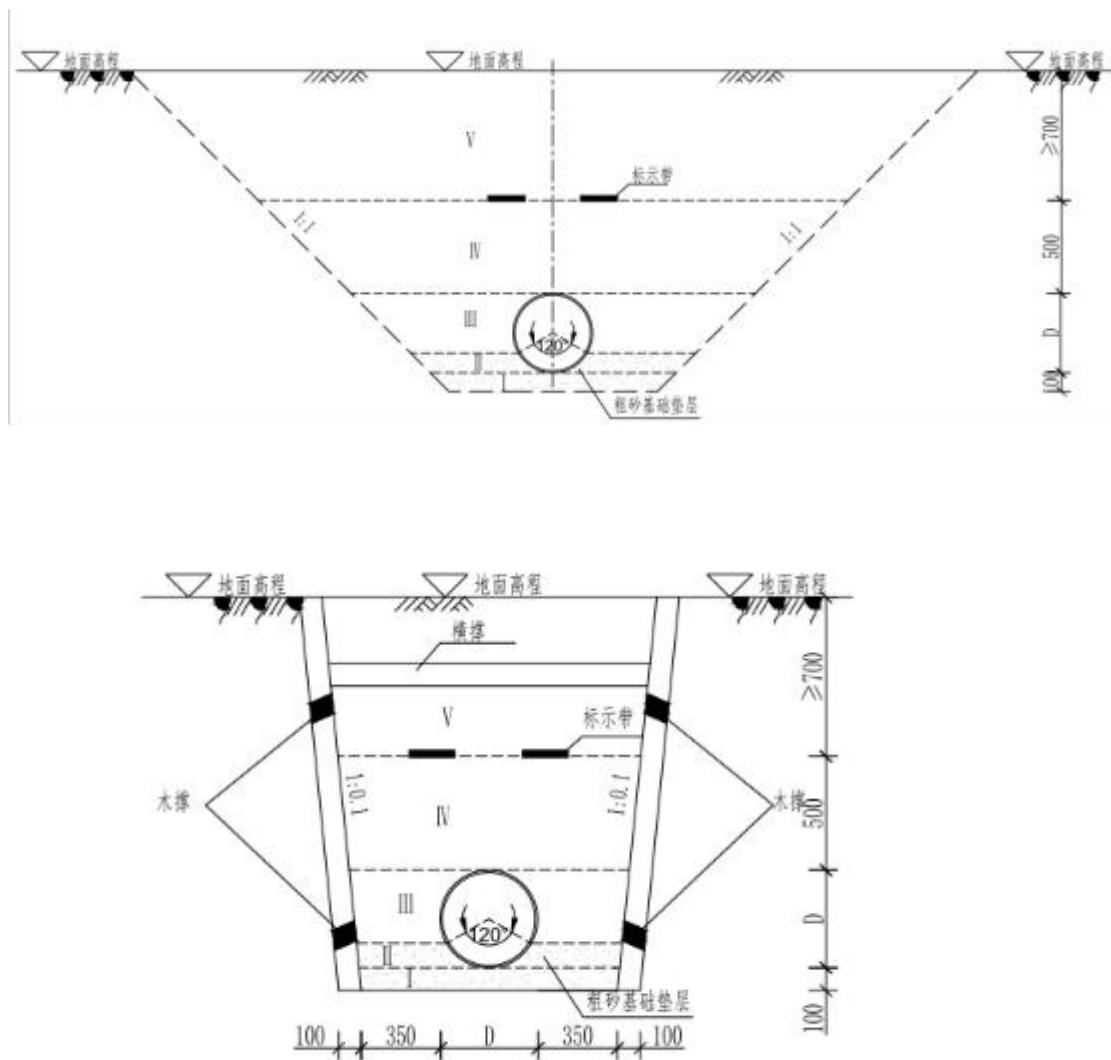


图6.5-3管沟回填示意图

5、管道稳定计算

(1) 管道抗浮及埋深

对供水管线而言，合理确定管道的埋设深度是保证输水管道运行安全和降低工程投资的重要环节。根据《室外给水设计规范》（GB50013-2018），管道的埋设深度应根据冰冻情况、外部荷载、管材性能、抗浮要求及其他管道交叉等因素确定。

本设计主要从以下三个方面考虑：

1) 管道防冰冻情况

(1) 基本情况

根据工程区气温资料统计，年平均气温14.3°C，最高气温38.1°C，最低气温-15.4°C，霜冻期一般为当年10月上旬，最大冻土深度为25cm。

(2) 管道热力计算

管道的防冰冻需要进行管道热力计算，以分析管道在冬季正常输水量和事故输水量时，输水管道最末端的管道温降，从而为确定管道埋深提供依据。计算中该地区最冷月温度取-15.4°C；原水温度取2°C。

①计算工况：

工况一：管道输水量为设计输水量；

工况二：管道初期达产率为设计输水量的30%。

②计算成果

按《给水排水设计手册（三城镇给水）》中计算公式进行计算。经计算在管顶覆土深度不小于1m时，管道能满足防冻要求。

2) 管道的抗浮计算

(1) 计算工况

地下水达到管顶工况时，管道稳定情况最为不利，因此按地下水位达到管顶工况进行抗浮计算，通过计算来确定输水线路最小覆土厚度。

(2) 计算参数

填土干容重： $Y_s' = 15 \text{ kN/m}^3$ ；

填土湿容重： $Y_s = 18.0 \text{ kN/m}^3$ ；

填土饱和容重： $Y_{sat} = 19.5 \text{ kN/m}^3$ ；水容重 $Y_w = 10 \text{ kN/m}^3$ ；

球墨铸铁管容重 $Y_p = 70.5 \text{ kN/m}^3$ ；PE管容重 $Y_p = 9.5 \text{ kN/m}^3$ ；

抗浮稳定安全系数允许值 $[kw]$ ，设计工况取1.1，校核工况取1.05。

(3) 计算公式：

$$K_w = \frac{G + G_E + G_W}{W} \geq [K_w]$$

式中： kw —抗浮稳定安全系数；

GE—管道单位长度回填土重，水下部分用浮重（kN/m）

GE=Ks γ sHsD1；

GW—管道单位长度内部水重，考虑空管，取GW=0，（kN/m）；

W—管道单位长度管身浮力（kN/m），W=0.25 π D12 γ W；

G—管道单位长度结构自重（kN/m），G=0.001 π D0t γ st；

[kw]—抗浮稳定安全系数允许值。

经计算输水线路抗浮最小覆土厚度为0.30m~0.50m。

3) 管道顶部动荷载

管道顶部的竖向压力标准值采用给水排水工程管道结构设计规范

GB50332-2002附录C计算，计算公式如下：

$$q_{vk} = \frac{\mu_d Q_{vik}}{(\alpha_i + 1.4H)(b_i + 1.4H)}$$

式中：qv_k——轮压传递到管顶处的竖向压力标准值，（kN/m²）；

Q_{vi}，k——车辆的i个车轮承担的单个轮压标准值，（kN）；

a_i——i个车轮的着地分布长度，（m）；

b_i——i个车轮的着地分布宽度，（m）；

H——自行车行地面上至管顶的深度，（m）；

μ_d ——动力系数。

4) 管道埋深确定

通过以上对管道防冻、抗浮及动荷载等方面的分析，在同类型管道(材料相同、管径相同、壁厚相同)中，管道的防冻和抗浮对管道的覆土厚度影响很小，而地面车辆荷载对管道覆土厚度起控制性作用，随着覆土厚度的逐渐增加地面车辆荷载对管顶竖向压力的影响呈递减状态，本着控制管顶附加应力尽量小的原则。本工程管道覆土埋深按不小于1.2m控制。

6、管道结构计算

管材为球墨铸铁管，根据管线布置情况，管顶埋深多为1.2m，设计

压力为1.0MPa，本次对球墨铸铁管进行结构计算，验算管道壁厚是否满足管道设计要求。

1、计算参数见表6.5-15。

表6.5-15球墨铸铁管管材的物理性能指标

弹性模量 E_p (N/mm ²)	重度 γ_{st} (kN/m ³)	抗拉强度设计值 f_{td} (N/mm ²)	泊松比 ν_p
1.6×105	70.5	230	0.3

2、球墨铸铁管结构上的作用

管道上的作用可分为永久作用和可变作用两类：

永久作用：土压力、管自重、不均匀沉降。地基不均匀沉降的标准值，由于管道受力比较小，本次计算忽略不计。

可变作用：管道内的设计内水压力：工作压力 $F_{wk} \geq 0.5$ MPa，则取 $2F_{wk}$ ； $F_{wk} < 0.5$ MPa，则取 $F_{wk} + 0.5$ Mpa；地面堆积荷载或者车辆荷载（按照公路II级车辆荷载折减0.7）等。

3、强度计算的作用组合

球墨铸铁管强度计算时的作用组合见表6.5-16。

表6.5-16球墨铸铁管强度计算作用组合计算表

计算项目	计算工况	永久作用			可变作用		
		竖向土压力 F_{sv}	水自重 G_w	管自重 G_1	设计内水压力 F_{wd}	地面车辆荷载 q_v	地面堆积荷载 q_m
强度验算	1	√	√	√	√	√	
	2	√	√	√	√		√

4、强度计算

对管道进行强度计算。管材强度设计值 $f=230$ N/mm²。管道下设砂垫层，基座土弧设计中心角为120°、90°，计算包角为105°、75°。对管道正常运行，管内充满水时，进行强度计算。球墨铸铁管的强度计算，应满足下列要求：

$$\gamma_0 \left(\frac{N}{b_0 t_0} + \frac{6M}{b_0 t_0} \right) \leq f_{td}$$

式中： f_{td} —球墨铸铁管管材或焊缝的强度设计值，取 $f_{td}=230\text{N/mm}^2$ ；

γ_0 —管道的重要性系数，原供水方式保留，取 $\gamma_0=1.0$ 。

$$M = \varphi \frac{(y_{G1} k_{gm} G_{1k} + y_{G, sv} k_{vm} F_{sv} + y_{Gw} k_{wm} G_{wk} + y_O \Psi_c k_{vm} q_{ik} D_1) r_0 b_0}{E} 1 + 0.732 \frac{E_d}{E} \left(\frac{r_0}{t} \right)^3$$

式中： b_0 —管壁计算宽度，（mm）；

φ —弯矩折减系数，取 $0.7 \sim 1.0$ ；

φ_c —可变作用组合系数，取 0.9 ；

t_0 —管壁厚度，（mm）；

Ψ_c —可变作用的组合系数，取 0.9 ；

q_{ik} —地面车辆荷载 q_{vk} 或地面堆积荷载 q_{mk} ，根据设计条件采用其中

r_0 —管的计算半径，（mm）；

M —在荷载组合作用下球墨铸铁管管壁截面上的最大弯矩设计值，

（ $\text{N}\cdot\text{mm}$ ）；

N —在荷载组合作用下球墨铸铁管管壁截面上的最大环向轴力设计值，

（N）；

$G1$ —球墨铸铁管管道结构自重标准值； G_{wk} —管道内水重标准值；

F_{sv}, k —管道单位长度上管顶竖向土压力标准值；

E_d —球墨铸铁管管侧土的综合变形模量，（ N/mm^2 ）；

E_p —球墨铸铁管管材弹性模量，（ N/mm^2 ）；

k_{gm}, k_{vm}, k_{wm} —分别为球墨铸铁管管道结构自重、竖向土压力和管内水重作用下管壁截面的最大弯矩系数；

$\gamma_{G1}, \gamma_G, \gamma_{sv}, \gamma_{GW}, \gamma_Q$ —分别为管道结构自重、竖向土压力、管内水重和地基不均匀沉降的分项系数；

D_1 —管外壁直径，（m）。

管侧土的综合变形模量 E_d 下式计算；

$$E_d = \xi E_e$$

式中： E_e —管侧回填土在要求压实密度下的变形模量， MPa；
 ξ —与 B_r （管中心处槽宽度）和 D_1 的比值及 E_e 与基槽两侧原状土变形模量 E_n 的比值有关的计算参数。

5、稳定验算

管道在准永久组合作用下的最大竖向变形验算应满足下式要求：

$$D_0 \varphi \leq \omega d, \text{ max}$$

式中： $\omega d, \text{ max}$ —管道在准永久组合作用下的最大竖向变形， (mm)；

D_0 —管道的计算直径可按管壁中心计算， (mm)；

φ —变形百分率， 取0.025。

球墨铸铁管管道在准永久组合作用下的最大竖向变形应按下式计算：

$$\omega_{d,\text{max}} = \frac{D_L k_b r_0^3 (F_{sv,k} + \psi_q q_{ik} D_l)}{E_p I_p + 0.061 E_d r_0^3}$$

式中： D_L —变形滞后效应系数， 取1.5；

k_b —竖向压力作用下柔性管的竖向变形系数， 取0.1；

ψ_q —准永久系数值， 取0.5；

I_p —球墨铸铁管管壁纵向截面单位长度的截面惯性矩， (mm⁴)。

6、计算成果及分析

本项目输水线路较长，沿线一般管道设计压力为1.0MPa，穿越管线管道设计压力为1.6MPa，平均覆土厚度1.5m，采用K8级球墨铸铁管和PE100给水管，基座土弧设计中心角120°，选择不同断面进行结构计算，经计算管道的环向弯曲强度小于设计值，最大竖向变形小于允许竖向变形，各项指标满足设计要求。

表6.5-17 管道结构计算成果表

线路	计算断面	管径mm	设计内水压力MPa	土弧中心角度	管道允许埋深	管材强度ftdMPa	强度计算			最大竖向变形mm	允许竖向变形mm
							管壁最大弯矩KN·m	拉力设计值KN	管壁最大环向应力MPa		
田岗、 彭店、 王铁水 厂供水 管线	2+000	400 (球 墨铸 铁管)	0.32	120°	4.2	230	2.86	487	147	23.56	24.12
河张水 厂供水 管线	1+900	250 (PE 管)	0.31	/	5.8	180	1.47	214	121	13.43	14.53

根据计算成果，本项目采用的球墨铸铁管等级确定为K8，PE管等级为PE100给水管给水，基座土弧形设计中心角为120°。

6.5.1.4 穿越工程设计

本工程输水管线沿途各类交叉建筑工程36处，其中定向钻穿越24处，埋置式倒虹吸穿越12处。

(1) 穿越方式

穿越国道、省道，城市道路以及河道、沟渠等重要交通道路、河道沟渠一般采用定向钻施工。穿越一般道路和较小的沟渠，采用倒虹吸方式(明挖直埋施工)。

管道穿越公路目前普遍采用的方法有明挖直埋和顶管穿越两种。明挖法具有施工简单、快捷、经济、安全的优点，缺点是对周围交通和环境影响较大；顶管法具有对周围环境和交通影响小的优点但其缺点是施工技术难度高、施工费用高。

穿越位置需满足国务院593号令颁布的《公路安全保护条例》要求，π公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：①国道不少于20m；②省道不少于15m；③县道不少于10m；④乡道不少于5m。

属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于30m”的要求。

①穿省道快速路等采用定向钻施工，管材用涂塑复合钢管，定向钻入土点、出入点布置在道路两侧无障碍处，管道最小覆土厚度路基坡脚地面以下大于1.5m，路面以下大于2.5m；穿省道、快速路局部空间有限采用顶进套管、穿复合钢管。

②穿一般道路，采用明挖直埋施工，施工完成后道路按原标准恢复。

(2) 穿越一般道路

穿越县级及以下一般道路，因车流量较小，具备大开挖施工条件，采用开挖直埋施工，施工时应修建临时辅道，待施工完毕后，按原规模恢复原道路，同时拆除辅道。

(3) 穿越地下管线工程设计

按照《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)的要求进行设计，工程管线交叉时的最小垂直净距为：供水管线与给水管线为0.15m；供给水管线与污、雨水管线为0.40m；供水管线与燃气管线为0.15m；供水

管线与热力管线为0.5m；供水管线与电信管线为0.50m；供水管线与电力管线为0.15m。

管线交叉工程设计根据管线实际情况分为两类：

未与道路结合的现有通信管线、天然气管线，其穿越方式为先将通信管线、天然气管线支护，然后再进行供水管道施工。支护设计为先用钢管把现有管道包着支撑，然后再开挖施工供水管线，供水管线施工铺设完成后，再按原标准回填坑槽。

农村的给、排水管线及灌溉地埋管线，施工期采取临时保通措施，供水管线施工铺设完成后，按原规模复建。

对于与线路交叉的管道，施工时应先查明所涉及的具体范围和高程，在做好保护措施的情况下，供水管道从现有管道以下穿过，安装完成后尽量恢复地面原貌，并设置相应的标志、标识。

（4）管道穿越河道、沟渠

根据工程实际情况管道穿越河渠时，结合地形情况，常年有水河流，采用定向钻施工；常年无水河流，采用开挖直埋，覆土厚度为不小于1.5m，且位于相应洪水冲刷线1.0m以下，进出口布置在堤脚以外，并符合相关行业要求。

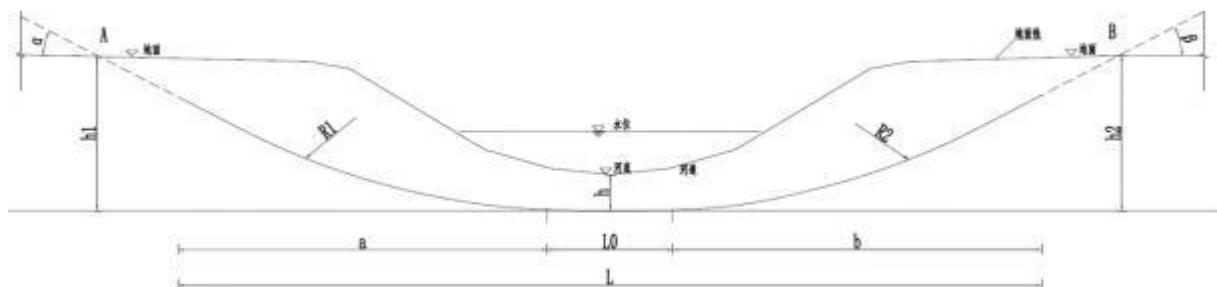


图6.5-2 管线穿越沟渠河道典型设计图

①冲刷计算

根据前文工程地质，工程区勘探深度内地层主要为第四系全新统及上更新统冲洪积物所组成。地层岩性主要为①中粉质壤土、②重粉质壤土。

按照《公路工程水文勘测设计规范》（JIGC30-2015），采用黏性土河床的一般冲刷计算公式，具体如下：

$$h_p = \left[\frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{cj}} \left(\frac{h_{cm}}{h_{cq}} \right)^{5/3}}{0.33 \left(\frac{1}{I_L} \right)} \right]^{5/8}$$

式中： h_p —河槽一般冲刷后的最大水深（m）；

A_d —单宽流量集中系数；

Q_2 —河槽部分通过的设计流量；

μ —侧向压缩系数；

B_{cj} —河槽部分过水净宽（m）；

H_{cm} —河槽最大水深（m）；

H_{cq} —河槽平均水深（m）；

I_L —冲刷坑范围内粘土液性指数，根据地质资料选取。冲刷计算参数见表6.5-18：

表6.5-18冲刷计算参数

河流名称	交叉断面位置	20年一遇流量 (m ³ /s)	Ad单宽流量集中系数	μ侧向压缩系数	IL液性指数
汶河	党岗村东南	186.9	1.1	1.0	0.32
鹤鸣湖渠道下	王岗村北	0.4	1.1	1.0	0.32
鹤鸣湖渠道上	王岗村西北	0.6	1.1	1.0	0.32
莲花池沟	前步村南	0.8	1.1	1.0	0.32
双洎河	东庄头村东	905.0	1.1	1.0	0.32
康沟河	韩老新西南	290.0	1.1	1.0	0.32
汨罗江	吴家村东南	2.2	1.1	1.0	0.32
汨罗江下	城王村南	5.1	1.1	1.0	0.32
二道河	陈化店村西北	94.4	1.1	1.0	0.32

管线最小埋深值考虑1.0m的安全值，则冲刷计算结果见表6.5-19。

表6.5-19交叉河流处冲刷计算成果表

河流名称	交叉 断面 位置	Q2 河槽 设计流 量 (m ³ /s)	Bcj 河 槽 部 分 过 水 净 宽 (m)	Hcm 河 槽 部 分 最 大 水 深 (m)	Hcq 河 槽 部 分 最 大 水 深 (m)	冲刷深度 (m)	最小埋深 (m)	设计埋深
汶河	党岗村东 南	186.9	85	3	1.25	1.24	2.24	4.51
鹤鸣湖渠 道	王岗村北	0.4	13	0.5	0.115	0.05	1.05	7
鹤鸣湖渠 道	王岗村西 北	0.6	12	0.5	0.145	0.08	1.08	6
莲花池沟	前步村南	0.8	17	0.5	0.135	0.1	1.1	6
双洎河	东庄头村东	905.0	585	3.5	0.98	1.65	2.65	4.51
康沟河	韩老新西南	290.0	452	3	0.58	1.37	2.37	6.75
汨罗江	吴家村东 南	2.2	14.8	0.8	0.26	0.22	1.22	6.65
汨罗江	城王村南	5.1	11	1.5	0.57	0.26	1.26	6.29
二道河	陈化店村西 北	94.4	22.2	3.3	2.2	0.62	1.62	5.025

(5) 穿越工程施工技术

本项目共设计定向钻穿越24处。其中设计管材采用PE管的穿越工程，均增设钢套管，钢套管采用涂塑复合钢管，在PE管和钢套管之间采用C30自密实砼进行填充，钢套管管径按照设计管径的1.5倍选用。

定向钻穿越工程施工时先由水平导向钻按照设计的钻孔轨迹，先钻一个近似水平的导向孔，然后用大直径的扩孔钻头进行反向扩孔，完成后再将直径小于孔径的待铺设工作管线回拉入钻孔内，完成铺管工作。

穿越施工具有不影响交通，不破坏现状设施，穿越精度高，弧形敷设距离长、进出场地速度快，施工占地少、施工速度快。

本项目共设计倒虹吸穿越12处。倒虹吸施工（明挖施工法）是在河道枯水期施工，在管道穿越轴线两侧砌筑围堰，进行管沟开挖，将基坑内水抽掉，铺设管道，最后回填基坑并恢复现状岸坡。明挖施工法工艺简单，工期短，仅需要进场简单的反铲式挖掘机即可，费用低廉。

本项目设计在穿越县级及以下较窄道路、无名沟时采用明挖直埋施工，施工结束后道路按原标准恢复。管道定向钻及倒虹吸穿越工程详见下表。

序号	管线名称	穿越位置	管材	管径	净宽	轨迹水平长度 (m)	穿越型式	入土角 (°)	出土角 (°)	曲率半径 \geq (m)	最小覆土厚度 \geq (m)	设计取值	备注
1	河张水厂供水管线	国道311+二道河	PE管	De250	130	322	水平定向钻	8	8	480	3	5.025	高等级公路、河道
2		郑阜高铁	PE管	De250	20	158	水平定向钻	8	8	480	5	5.025	铁路
3		南兰高速	PE管	De250	70	210	水平定向钻	8	8	480	2.5	5.025	高等级公路
4	党岗水厂供水管线	丁王线(县道007花海大道)	PE管	De160	30	118	水平定向钻	8	8	360	1.8	4.37	城市道路
5		汨罗江	涂塑复合钢管	DN300	25	143	水平定向钻	8	8	360	3	6.65	河道
6	马栏-西章圃供水管线主管	汨罗江	涂塑复合钢管	DN300	20	141	水平定向钻	8	8	360	3	6.29	河道
7		G311	PE管	De250	30	189	水平定向钻	8	8	480	2.5	3.29	高等级公路
8		002乡道+3#、4#沟渠	PE管	De250	27	176	水平定向钻	8	8	480	3	4.09	道路、沟渠
9		郑合铁路	PE管	De250	28	167	水平定向钻	8	8	480	5	6.1	铁路
10		G311国道	涂塑复合钢管	DN300	45	190	水平定向钻	8	8	360	3	7.5	高等级公路
11	马坊水厂供水管线	周陈桥村	涂塑复合钢管	DN300	353	451	水平定向钻	8	8	360	2	5.15	村庄
12		马贡村	涂塑复合钢管	DN300	380	514	水平定向钻	8	8	360	2	6.65	村庄
13		红旗大道	涂塑复合钢管	DN300	15	156	水平定向钻	8	8	360	1.8	7.5	城市道路
14		X002	涂塑复合钢管	DN300	46	157	水平定向钻	8	8	360	1.2	6.65	公路
15	卜岗水厂供水管线	G311国道	涂塑复合钢管	DN400	12	146	水平定向钻	8	8	480	2.5	5.425	高等级公路
16		道路+水沟1	涂塑复合钢管	DN400	20	155	水平定向钻	8	8	480	3	6.125	道路、渠道
17		道路+水沟2	涂塑复合钢管	DN400	25	160	水平定向钻	8	8	480	3	6.825	道路、渠道

18	王铁水厂供水管线	丁王线及汶河	涂塑复合钢管	DN400	186	345	水平定向钻	8	8	480	3	3.2	城市道路、河道
19		渠道5	涂塑复合钢管	DN400	10	153	水平定向钻	8	8	480	3	6	渠道
20		S235及双洎河	涂塑复合钢管	DN400	250	411	水平定向钻	8	8	480	3	3.63	公路、河道
21		机西高速（安罗高速）	涂塑复合钢管	DN400	60	194	水平定向钻	8	8	480	2.5	6.7	高等级公路
22		康沟河	涂塑复合钢管	DN400	53	196	水平定向钻	8	8	480	3	6.75	河道
23		彭祖大道G230	涂塑复合钢管	DN400	16	150	水平定向钻	8	8	480	2.5	6.425	高等级公路
24	彭店水厂供水管线支管	彭祖大道G230	涂塑复合钢管	DN400	26	160	水平定向钻	8	8	480	2.5	6.8	高等级公路

表6.5-20管道定向钻穿越汇总表

表6.5-21 管道倒虹吸穿越汇总表

序号	管线名称	渠道名称	管径 (mm)	壁厚 (mm)	管材	α (°)	穿越长度 L1(m)	沟底高程 h1(m)	管中心高程 h2(m)	管顶埋深 h(m)
1	河张水厂供水管线	沟渠	DN250	14.8	PE100	14	40	58	56.42	1.46
2	马栏-西章圃水厂供水管线	沟渠	DN300	6.4	球墨铸铁管	16	12	54.52	53.17	1.35
3		沟渠	DN300	6.4	球墨铸铁管	26	14	54.46	53.11	1.35
4		沟渠	DN250	14.8	PE100	27	11	54.77	53.57	1.2
5		沟渠	DN250	14.8	PE100	26	21	54.91	52.77	2.14
6		沟渠	DN250	14.8	PE100	27	12	53.85	52.5	1.35
7		沟渠	DN400	8.1	球墨铸铁管	26	14	58.91	57.51	1.2
8	王铁水厂干线	沟渠	DN400	8.1	球墨铸铁管	15	48	58.07	56.67	1.2
9		沟渠	DN400	8.1	球墨铸铁管	25	24	58.62	57.22	1.2
10		沟渠	DN400	8.1	球墨铸铁管	28	18	57.94	56.54	1.2
11		沟渠	DN400	8.1	球墨铸铁管	30	29	56.70	55.30	1.2
12		沟渠	DN400	8.1	球墨铸铁管	22.5	36	61.62	60	1.62

6.5.1.5附属工程设计

6.5.1.5.1阀井工程

为了保证输水线路上的阀件安全，输水管线上的各种阀件均放置在阀井内。阀井布置在满足各种阀件和配件操作及维修的前提下，多种阀件可紧凑的布置在同一井内，以减少阀井的数量和占地。

1、各类阀门

管道附属设施包括控制检修阀门井、仪表井、空气阀井、泄水阀井、镇墩等构筑物。

1) 阀件井（室）布置

为了保证输水线路上的阀件安全，输水管线上的各种阀件均放置在阀件井内。阀件井布置在满足各种阀件和配件操作及维修的前提下，多种阀件可紧凑的布置在同一井内，以减少阀件井的数量和占地。

2) 检修阀井

在供水管道的交叉处及《室外给水设计标准》规定的设置阀门处设置检修阀门，以减小管段事故时的停水面积，保证供水安全。阀门布置，要求能满足检修和事故管段的切断需要，配水干管沿线每隔2~3km左右设1个检修阀门，以便管道分段检修。在道路交叉口、穿路、穿河等特殊地段酌情增减，以适应供水安全为原则。

根据鄢陵县的实际情况本次管道采用闸阀，阀门置于阀门井内，井盖做出标识。

3) 空气阀井

在压力管道的隆起点上，设置能自动进气和排气的排气阀，用以排除管内积聚的空气，并在管道需要检修、放空时进入空气，保持泄水通畅；同时，在产生水锤时可使空气自动进入，避免产生负压选用恒速缓冲排气阀，排气阀须定期检修，经常养护，使进、排气灵活，尤其是直接用浮球

密封嘴的排气阀，在长期受压下易使浮球顶托密封气嘴过紧，影响浮球下落。排气阀须垂直安装，要求安装处环境清洁，以防止锈蚀，方便维修。

在管线凸起点应设空气阀；长距离无凸起点的管段，宜每隔1.0km左右设1处空气阀。由于地形起伏形成气阻，空气阀在靠近管道变坡高点的位置安装。

4) 泄水阀井

为了管道在检修时能放空管道内的存水，在管道沿线排水条件较好的沟道附近或管线低洼处布置泄水阀井。

5) 流量计井

流量计井布置在管道的进、出口处，以方便、准确地计量管线的水量，为动态控制提供数据支持。本次在各行政村供水点进口处设置。

7) 镇墩布置

镇墩一般布置在管道平面转弯或纵向转弯、三通、异径管、分支管处，根据管道压力、管材和管径通过管道稳定计算来确定，管道自重和水重产生的摩擦力大于所需抵抗推力的，不需设置镇墩，否则均需要设置镇墩。

本项目主要为管道附属阀件设备，包括排气阀、闸阀、伸缩器、流量计、压力计等根据工程布置和地形条件，在输水管沿线不同区段设置了满足不同功能要求的阀件设备，以保证输水管线安全运行和满足输水管线安装检修的要求。

根据需要，输水主管道工程沿线共计布置115座阀井，其中检修闸阀井4座、检修闸阀与空气阀井20座、流量计井11座，空气阀井70座、泄水阀井10个。具体信息详见表6.5-22。

表6.5-22 输水管线阀井工程信息汇总表

序号	线路名称	阀井分类						
		管径	检修、空气阀井	检修阀井	空气阀井	泄水阀井	流量计井	合计
1	党岗水厂供水管线	De160	1	0	1	1	1	4
2	田岗、彭店、王铁水厂供水管线	De400	4	2	23	3	1	33
3	田岗、彭店、王铁水厂供水管线	De250	3	1	8	1	1	14
4	田岗水厂供水管线支线	De250	1	0	0	0	1	2
5	彭店水厂供水管线支线	De250	0	1	2	0	1	4
6	马坊水厂供水管线	De300	2	0	7	1	1	11
7	卜岗水厂供水管线	De250	3	0	2	1	1	7
8	河张水厂供水管线	De250	1	0	10	1	1	13
9	马栏、西章甫水厂供水管线	De300	2	0	8	1	1	12
10	西章甫水厂供水管线支线	De250	2	0	9	1	1	13
11	马栏中心水厂供水管线	De300	1	0	0	0	1	2
12	合计		20	4	70	10	11	115

6.5.1.5.2管道配件

管道配件指弯管、三通（岔管）、异径接头等管件，管道配件均采用原管材。当供水管道遇到水平或者竖向转弯时可采用弯管配件。弯管的长度分中心弧长和直管段两部分，其中心弧长根据转角和圆弧半径计算，圆弧半径取公称直径的3倍；两端直管段长度根据稳定计算确定。

6.5.1.6.3镇支墩

为防止管道移位，在管线的平面转弯或纵向转弯、三通、异径管、分支管等处设置镇支墩。本项目铺设管道均为地埋管道，根据管道压力、管材、管径通关管道稳定计算结果确定，当管道转角大于10°时设置弯头和镇支墩，小于10°时采用接口借转。根据线路布置，本项目共需设置镇支墩182个，具体信息详见表6.5-23。

表6.5-23 输水管线镇支墩工程信息汇总表

序号	管线名称	镇墩（个）	备注
1	河张水厂供水管线	24	
2	党岗水厂供水管线	14	
3	马栏-西章圃供水管线主管	52	
4	马栏-西章圃供水管线支管	4	
5	马坊水厂供水管线	13	
6	卜岗水厂供水管线	6	
7	田岗、彭店水厂供水管线主管	53	
8	田岗水厂供水管线支管	2	
10	彭店水厂供水管线支管	3	
11	王铁水厂供水管线	11	
合计		182	

6.5.1.5.3附属工程设计验算

1、阀井计算

根据地质勘探成果对井室进行抗浮、抗滑计算和基地应力验算，由于阀井埋于地下，故不做抗倾覆计算。阀井采用矩形水池模型进行计算，取

水池池内无水，池外有土（即水池完建及使用放空或检修时）的荷载组合型式。抗浮稳定计算井室抗浮稳定计算按最不利工况进行，当地下水位与井室外地面齐平时，井室浮托力最大。

（1）计算公式

计算公式采用《给排水工程结构设计手册》的井室整体抗浮稳定计算公式：

$$\frac{G}{W} \leq [K_w]$$

式中：G—井室自重，kN；W—地下水浮力，kN；

[kw]—抗浮稳定安全系数允许值，设计情况取1.1，校核情况取1.05。

（2）计算成果

选取典型井室抗浮稳定计算成果见表6.5-24。根据计算分析可知各类阀井均能满足抗浮稳定要求。

表6.5-24 典型阀井井室抗浮稳定计算成果表

井室	井深	抗浮安全系数	
		计算值	允许值
流量计井	2.56	1.11	1.05
排泥阀井	2.64	1.15	1.05
检修阀井、空气阀井	2.03	1.23	1.05

（3）地基反力

计算工况：地下水位低于井室底板。计算公式：

$$PK = GK + GC + GS + Gt \leq [P]$$

式中：PK—基础底面处的平均压力设计值，kPa；Gk—顶板单位面积竖向活荷载，取3.5kPa；

GC—水池单位面积自重，包括顶板、池壁、底板自重，kPa；GS—设备重量，kPa；

Gt—水池顶板单位面积覆土重量，kPa；

[P]—地基承载力允许值，kPa。

经计算供水管线各阀件井最大基地压应力为75.5kPa，满足地基承载力标准值120kPa~130kPa。

2、镇墩计算

为防止管道移位，在管线的平面转弯或纵向转弯、三通、异径管、分支管等处设置镇支墩。镇墩设计需根据管道压力、管材、管径通关管道稳定计算确定，管道自重和水重产生的摩擦力大于所需抵抗推力的，不需设置镇墩，否则需要设置镇墩。

经计算，除平面转角小于10度的小角度转角不需要设置镇墩外，其余平面转角均需要设置镇墩。

镇墩计算包括镇墩的抗滑稳定计算、地基承载力计算以及校核镇墩挡土侧土的安全承载力。

（1）水平镇墩稳定计算

a) 抗滑稳定计算

①计算工况及荷载计算

计算工况：只考虑校核情况，即试压时，镇墩上部全部覆土荷载，地下水位为常水位。

荷载组合：管道及镇墩自重、管内水重、竖向土压力、侧向土压力、浮托力和试验内水压力。

②计算参数

填土湿容重： $\gamma_s=18.96\text{kN/m}^3$ ；

填土饱和容重： $\gamma_{sat}=19.52\text{kN/m}^3$ ；水容

重： $\gamma_w=9.8\text{kN/m}^3$ ；

镇墩混凝土容重： $\gamma_c=25\text{kN/m}^3$ ；钢管容重： $\gamma_p=78.5\text{kN/m}^3$ ；

管段与建基面之间的滑动摩擦系数取0.3；

抗滑稳定安全系数允许值 [kC]：设计工况取1.25，校核工况取1.1；

③水平镇墩稳定计算公式

$$K_c = \frac{E_s'' - E_s' + f(\sum y + G)}{\sum x} \leq [K_c]$$

式中： K_c —抗滑稳定安全系数；

E_s'' 、 E_s' —分别为作用在镇墩上的被动土压力和主动土压力， KN；

f —镇墩与基础之间的滑动摩擦系数， 根据地勘资料确定， KN；

Σy —由内水压力和离心力产生的推力的垂直分力， KN；

G —镇墩和管道自重、管内水压、上覆土重， KN；

Σx —由内水压力和离心力产生的推力的水平分力， KN；

$[K_c]$ —抗滑稳定安全系数允许值。

b) 地基应力计算

$$\sigma_1 = \frac{\sum G}{A} \leq [\sigma]$$

式中： A —镇墩水平投影面积， m^2 ；

ΣG —管底承受的竖向力的合力， kN；

$[\sigma]$ —地基允许承载力， $120kN/m^2$ 。

c) 镇墩传给土的应力

$$\sigma_2 = \frac{R}{L \times H} \leq [\sigma]$$

式中： R —镇墩传给土的推力， kN；

L —镇墩挡土侧在垂直和推力方向的投影长度， m； H —镇墩高度， m；

$[\sigma]$ —地基允许承载力。

(3) 坚直镇墩稳定计算

a) 抗滑稳定计算

①计算工况、荷载组合和计算参数同水平镇墩计算。

②稳定计算公式

$$K_c = \frac{f(\sum G + \sum y)}{\sum x + E_y} \geq [K_c]$$

式中：

K_c —抗滑稳定安全系数；

ΣG 、 Σy —分别为作用在镇墩上的全部竖向力的合力及与轴向力的垂直分量，kN；

Σx —轴向力的水平分量，kN；

E_y —水平土压力，kN；

f —镇墩与建基面之间的滑动摩擦系数，采用0.3；

[K_c]=抗滑稳定安全系数允许值。

b) 地基应力计算

$$\sigma = \frac{\sum G + \sum y}{BL} \leq [\sigma]$$

式中：B—镇墩垂直水流方向的宽度（m）；

L—镇墩长度（kN）；

σ —地基允许承载力， $120\text{kN}/\text{m}^2$ 。

3) 计算成果

经计算，输水线路所有镇墩抗滑稳定安全系数均满足要求。

表6.5-25 管道（支墩）平面抗滑稳定计算结果

序号	管径	平面转角	最小覆土厚度（m）	抗滑稳定系数
1	DN400	90°	1.2	2.11
2	DN300	11.25°	1.2	2.06
3		22.5°	1.2	2.38
4	DN250	11.25°	1.2	1.67
5		22.5°	1.2	2.45
6		90°	1.2	2.09
7	DN160	11.25°	1.2	1.90
8		22.5°	1.2	2.20
9		90°	1.2	2.22

表6.5-26 管道（支墩）竖向抗滑稳定计算结果

序号	管径	竖向转角	最小覆土厚度 (m)	抗滑稳定系数
1	DN400	11.25 °	1.2	2.23
2	DN300	11.25 °	1.2	2.13
3		22.5 °	1.2	2.10
4		45 °	1.2	2.17
5		11.25 °	1.2	2.34
6	DN250	4 °	1.2	2.24
7		11.25 °	1.2	2.55
8	DN160	4 °	1.2	2.45

水平向支墩计算基底应力主要考虑支墩自重、管道自重和水重，水平向转角、内水压力对基底应力基本无影响，基底最大、最小应力基本相同，基底应力小于地基承载力。

竖向支墩处考虑支墩自重、管道自重和水重外，还应考虑内水压力作用，经计算竖向支墩最大地基应力小于地基承载力，依据工程地质报告，支墩处最小地基承载力容许值为120kPa，基底应力分布不均匀系数允许值为2，经计算满足规范要求。

表6.5-27 竖向支墩基底应力计算结果

序号	分类	管径	转角	最大基底应力 Pmax (kPa)	最小基底应力 Pmin (kPa)	不均匀系数 η
1	竖向支墩	DN400	11.25°	86.5	63.60	1.36
2		DN300	11.25°	81.3	60.67	1.34
3		DN250	11.25°	72.5	58.00	1.25
4		DN160	11.25°	73.9	56.41	1.31

6.5.1.6道路恢复工程

本项目在穿越县道以下较窄道路时采用明挖直埋方式铺设管道，在管道施工完毕后对路面进行原标准恢复。混凝土道路恢复施工采用10%水泥稳定土垫层(18cm)及C25混凝土路面(20cm)；沥青道路恢复施工采用

中粒式改性沥青混凝土（5cm）、6厚乳化沥青下封层(不计厚度、水泥稳定碎石（20cm）、水泥稳定土底基层（18cm）。

6.5.1.7加压泵站

一、加压泵站设计

本次鄖陵县2025年度地下水压采项目共涉及9处供水厂（站），其中王铁、彭店、马栏、西章甫四处集中供水厂距离接入点较远。根据设计供水方式，结合管网水力计算结果，新建管网余压达不到现状水厂压力罐设置的最小水压，需结合现状水厂内设施设置加压泵站。

本次彭店、王铁、马栏、西章甫四处集中供水厂（站）供水管道铺设至现状水厂（站）后接入压水罐上游，并在压力罐前端设加压泵站，压力罐下游连接乡镇现状水厂的供水管网。

加压泵站流量按照最高日最高时管网设计流量选取；加压泵站扬程与管网余压之和不小于现状压力罐设定最低水压。根据水力计算，加压泵站设计流量选取 $89-178m^3/h$ ，设计扬程均为10m。

考虑后期加压泵站检修维护等工况，需设置备用水泵组。王铁水厂、西章圃水厂加压泵站采用一用一备；彭店水厂、马栏水厂加压泵站采用两用一备。

结合现状水厂内压力罐及供水管道布置，现场空间狭小，大部分无法布置常规加压泵站。经咨询国内先进水泵厂家，结合城镇供水经验，本次加压泵站均采用集成加压泵站，不用建设泵房，改造周期短，投资成本低，检修方便。查询国内先进水泵厂家样本，选择水泵型号，具体见表6.5-24。

表6.5-24 加压泵站设计选型

序号	乡镇	水厂(站)名称	管网设计流量(m ³ /h)	管网余压(m)	压力罐设定最低水压(m)	加压泵站型号	加压泵站功率(kw)	水泵设计流量(m ³ /h)	备注
1	彭店站	彭店水厂	120.56	18.12	21	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×3	178	两用一备
2		王铁水厂	56.34	11.76	21	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×2	89	一用一备
3	马栏镇	马栏中心水厂	142.73	18.76	20	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×3	178	两用一备
4		西章甫供水站	61.18	16.60	21	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×2	89	一用一备

二、加压泵站控制系统

1、PLC控制系统

本项目加压泵站采用工业级、高性能可编程控制器PLC为控制核心，采用双压力检测，根据用户用水情况和市政管网供水情况及供水管网阻抗特性，自动计算压力补偿，进行供水供水设备的调速控制和智能调度，实现用户末端恒压出水。

控制柜采用PLC控制系统，具有防雷电、浪涌等意外事件，泵口出水压力大于0.4Mpa，设备有自动稳压给水功能，稳压给水时压力控制误差不超过0.01Mpa，水泵能自动交换运行，且切换设定的时间误差不超过±30S。

采用水泵内置智能控制系统，通过检测当前泵组的出水流量和出口压力，调节水泵转速和配泵组合，从而使供水工况与泵组实现高效匹配。

2、自控调速原理

压力测量值（反馈值）不断与压力设定值（目标值）作比较，比较的结果去控制变频器，压力高时自动减速，压力低时自动升速，如此不断的动态调整（PID调节），最终的宏观表现就是设备出口压力恒定，即恒压供水。

3、加泵减泵控制

变频泵运行在50HZ如果不能维持恒压，当压力降至设定压力下限（“目标压力”减去“恒压偏差”）后，经延时确认加泵；当变频泵运行在设定的频率下限时（说明变频泵已不出力），经延时确认减泵，即停止并联的水泵。

4、全变频供水模式

设备采用全变频供水模式，一台水泵对应一台变频器控制，控制水泵的缓启、缓停，设备启停或切换过程无流量突变，使得供水压力平稳。

5、末端恒压

采用变量变压控制方式。

6、手动恒压

纵使PLC全部故障，手动启动仍然能够实现恒压供水；

6.5.2地下水动态监控工程

6.5.2.1地下水监测站网现状

目前，鄢陵县地下水监测站共21眼，其中，国控监测站7处、省级人工监测站1处。

表6.5-25 鄢陵县地下水监测站现状统计表

项目	国控监测站		省级人工监测站		合计
	浅层	深层	浅层	深层	
监测站数量	7		14		21

7处国家地下水监测站监测数据全部实现自动采集与传输；14眼为老式人工监测井仍采用传统的人工监测方式，用测绳、皮尺、测钟或音响器等传统监测手段。监测精度无法控制，监测效率较低，监测数据无法满足科研和生产实际应用的需要。

6.5.2.2地下水监测站网规划

根据《地下水动态监控工程技术规范》所规定的站网密度测算，结合地形地貌和乡镇行政区分布，对地下水监测站网进行优化和完善，鄢陵县本年度规划深层水地下水监测站1处。

(1) 布置原则

根据《地下水动态监控工程技术规范》，虽然鄢陵县目前有一定数量的地下水监测井，但因分布不均匀，鄢陵县主要为浅层地下水超采，深层地下水覆盖整个鄢陵县全域，无法全面的监测整个超采区的地下水变化情况，为了有效的、全面的监测地下水水位变化情况，急需完善监测站的建设，因此本年度的监测站建设是非常有必要的。

监测站网规划应符合下列布设原则：

- 1) 合理布设监测站，做到平面上点、线、面结合，垂向上层次分明，以浅层地下水监测站规划为重点，尽可能做到一站多用。
- 2) 优先选用符合监测条件的已有井孔。
- 3) 兼顾与水文监测站的统一规划与配套监测。
- 4) 尽可能避免部门间重复布设目的相同或相近的监测站。
- 5) 地下水自动监测系统规划应遵循技术先进、质量可靠、管理方便的原则。
- 6) 地下水自动监测站的监测项目和监测频次应按不同监测目的和要求，由各省级行政区地下水监测主管部门确定。

(2) 规划情况

本年度计划在鄢陵县境内建设地下水监测井1眼，类型为深层水监测井。具体情况见下表：

表6.5-26 2025年拟建设地下水监测站基础信息

编号	位置	井深	监测站类别	备注
1	王铁村王铁水厂院内	560	深层水监测站	改造井

6.5.2.3 监测站设计

本项目改建鄢陵县彭店镇王铁供水厂水源井为地下水自动监测站点，井深530m。监测井改建包含(1)井口杂物清除及井内设备拆除；(2)抽水试验及洗井；(3)井口保护装置及安装（普通碳钢，整体喷塑，含锁具和不锈钢标识牌）；(4)基本水准点及埋设与高程测量；(5)压力式水位计、遥测终端机等设备安装及调试、设备运行管理费（通信费3年）；(6)监测井档案资料整理。

表6.5-27 监测井建设设备清单

清单	单位	数量
专用电缆及保护管	km	0.3
水准点制作及安装	项	1

监测井井口保护装置（含标牌）	套	1
安装辅材	项	1
一体压力水位计	套	1
RTU 通信设备、电池、三年通讯服务	套	1

一、井口杂物清除及井内设备拆除

对现状水源井内潜水泵、电力电缆及控制柜等进行拆除检验，水源井井壁清理检验，及滤水管检验，井口拆除及恢复，井口场地平整。

二、洗井及抽水试验

洗井方法：根据含水层岩性特征、现状水源井结构和井管管材的实际情况，本设计采用原水源井抽水泵进行洗井，洗井尾水排入供水站西侧河道。洗井要求：连续两次单位出水量之差小于其中任何一次单位出水量的10%，洗井出水的含砂量的体积比小于1/20000，洗井结束时应满足透水灵敏度试验，即向监测井内注入1m深井管容积的水量，水位恢复时间不超过15min。

抽水试验采用单孔稳定流抽水试验。抽水试验后，计算渗透系数和单位涌水量等参数。本次设计中所有监测站全部进行抽水试验，抽水试验的水位降深次数为3次，并符合以下要求：

- 1) 抽水试验前，应设置井口固定点标志（井管顶部适当位置）并测量监测井内静水位；
- 2) 最大降深值为潜水含水层厚度的1/3~1/2（对潜水完整井从含水层底板算起水柱高度，非完整井从孔底算起水柱高度），其余2次降深应分别为最大降深值的1/3和2/3；
- 3) 抽水试验的稳定标准，应符合在抽水稳定延续时间内，抽水孔出水量和动水位与时间关系曲线只在一定的范围内波动，且没有持续上升或下降趋势的要求；
- 4) 抽水试验的稳定延续时间应符合下列要求：
 ①卵石、圆砾和粗砂含水层为8h；②中砂、细砂和粉砂含水层为16h。

三、监测站辅助设施设计

辅助设施设计主要包括井口保护装置、水准点、标示牌等。

(1) 井口保护装置

为减少占地，本项目监测站全部采用一体化井口保护设施（筒式）。

- 1) 材质与外涂料：采用普通碳钢（表面镀锌），整体喷塑；
- 2) 一般尺寸：出地面高度700mm，直径为300~400mm，厚度为8mm。

3) 上盖：材质与保护筒保持一致，尺寸大小应满足与保护筒紧密相连，并具有防水功能；直径300mm井口保护装置建议上盖直径为316mm；直径400mm井口保护装置建议上盖直径为416mm；上盖应配置通讯盖板（直径10~12cm），使用非金属对通信信号衰减小的专业材料，一般为专用的工程塑料，具有抗冲击、抗老化、耐腐蚀、耐高温低温的性能；通讯盖板与上盖应安装牢固，并有可固定通讯天线的装置；上盖与保护筒通过转轴和专用锁具连接，当上盖打开时，可以与保护筒保持90度夹角，能够放置移动数据识读转储设备或水位巡测设备。

4) 锁具：使用专门设计的锁具，采用防盗锁头与锁栓，配置专用工具。

5) 通气孔：井口保护装置口沿下20~30mm处，沿四周均匀分布由外向内按45度角向上，打数个孔（建议4~6个），直径2~4mm。

6) 井口固定高程点：为便于测量水位，在保护筒顶端内侧切割一个长20mm、宽4mm，深2mm的凹槽，内喷刷防锈漆、红油漆，作为井口固定高程点。

7) 地基处理：

无冻土地区，建议一般无冻土处理深度400mm；对于有冻土层的地区，建议一般处理深度为冻土深（H）以下200mm，总深度为（H+200）mm；建议地基处理直径为600mm。

8) 安装要求: 井管外壁采用水泥进行密封, 并采用C25混凝土进行基础现场浇筑, 浇筑过程中井口保护装置应铅直, 埋设深度不小于300mm, 可高出地面50mm, 高出部分可斜坡浇筑。设计见图6.5.2-1。

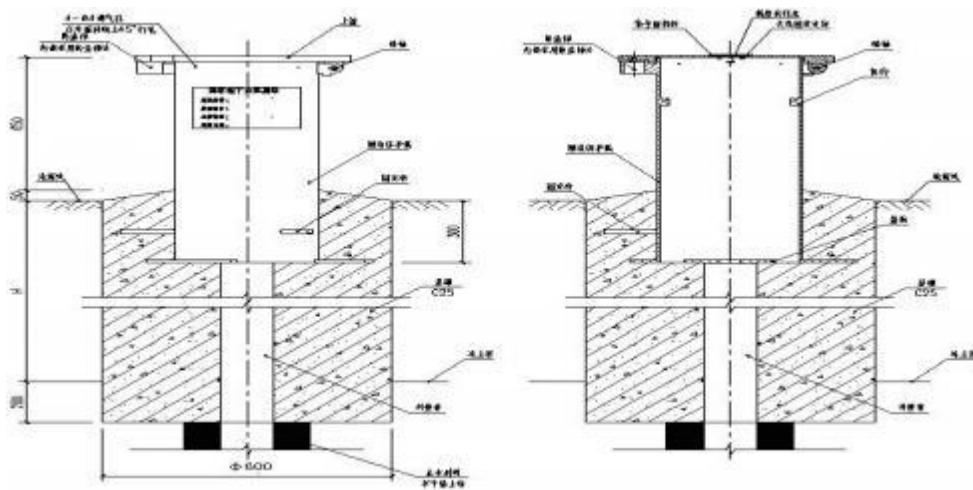


图6.5.2-1 井口保护设施装置设计与安装图

(2) 水准点

水准点是地下水监测站的基础设施，是校核地下水位的重要高程基准。本项目水准点设计选择如图6.5.2-2。

水准点位于地下，须在合适位置标注指示箭头，以便于测量人员快速找到水准点位置。水准点钢管内灌满水泥砂浆，表面涂抹沥青，并用旧布和麻线包扎，然后再涂一层沥青，上覆盖板。

基本水准点高程，应从不低于国家三等水准点按三等水准测量标准接测，据以引测的国家水准点，在复测或校测时，不宜更换。

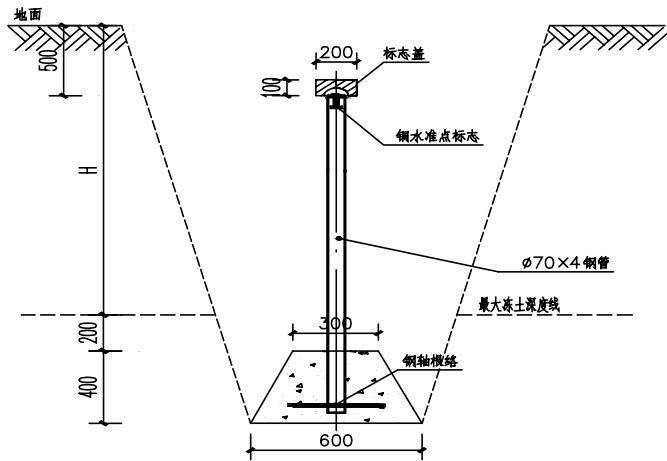


图6.5.2-2监测站水准点设计图

(3) 标示牌

标示牌主要作用是：标示地下水监测站点，起到保护与宣传作用。标示牌要统一，材料应防风蚀雨蚀。仪器保护箱的标示牌以软铁皮为材料，大小应与保护箱相适应，铆固于保护箱外。如图6.5.2-3。

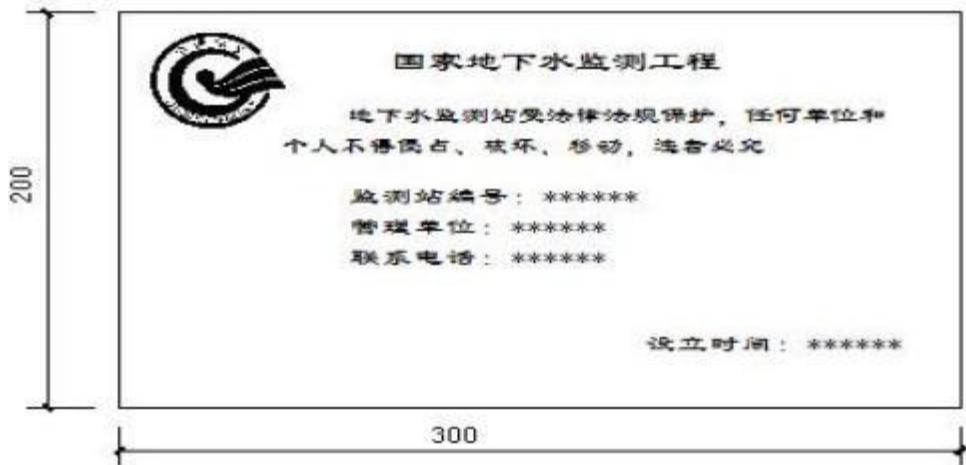


图6.5.2-3监测站标示牌设计示意图

四、监测仪器配置设计

为减少占地，本项目监测设备全部采用一体化式设备，即水位计、遥测终端机、电源等均可完全置于井内和井口。除占地较少外，此类设备技术上较先进，性能更为可靠。

(1) 压力式水位计

埋深大于30米的监测站都采用压力式水位计，传感器应放在历史最低水位以下，承压范围应符合水位最大变幅的要求。

结合本次监测井设计监测层位为承压水范围，此次选择压力式水位计。

(2) 遥测终端机 (RTU)

RTU用于自动采集、存储、传输各种类型地下水监测传感器的数据，其特点是体积小，功耗极低，一般应采用内置电池供电。RTU通过RS232/RS485或模拟量接口连接监测传感器，自动采集传感器数据；通过数据传输单元按照规定的数据传输协议定时自动传输监测数据；通过数据存储单元存储监测传感器数据；通信信道一般采用4G或5G，并向下兼容2G/3G，数据通信规约符合《国家地下水动态监控工程(水利部分)监测数据通信报文规定》的要求。

压力式水位计的测站RTU应安装于井口保护设施内。

(3) 仪器设备主要性能指标

1) 水位

水位变幅范围：0~10m，0~20m，0~30m及以上。水位变幅0~10m，测量误差 $\leq\pm2\text{cm}$ 。

水位变幅 $>10\text{m}$ ，测量误差 \leq 量程的0.2%。重复性误差： $\leq\pm1\text{cm}$ 。

信号输出方式：光纤/电缆传输。

采用压力式水位计的大气压补偿方式：绝压式/差压式。绝压式需要另外单独测量各个测站所在位置的大气压，如果区域不大，可以用中心站处的大气压代表多个测站的大气压，在中心站统一处理；差压式使用通气电缆能测得正确的地下水位，但通气电缆在长期使用中，容易发生管内积水，甚至冰冻情况，如弯曲或进入异物会发生堵塞的故障，可靠性不如绝压式。

设备平均无故障时间 (MTBF)：不小于25000h。

2) 水温

水温计分辨率：0.1°C。

在0~70°C水温变幅范围内， $\leq\pm0.2^{\circ}\text{C}$ 。

3) 环境适应性指标

①工作温度：

水下部分：0~40°C（接触的水不结冰）。井内部分：-5~55°C。

地面部分：-10~45°C或-25~55°C。

②工作湿度：

井内部分：相对湿度100%RH（40°C时）。地面部分：相对湿度 $\leq95\%$ RH（40°C时）。

4) 贮存环境

①贮存温度：-40~60°C。

②贮存湿度：相对湿度 $\leq95\%$ RH（40°C时）。

5) 机械环境

振动：应能承受GB/T9359所规定的振动试验。

自由跌落：应能承受GB/T9359所规定的自由跌落试验。

电磁环境：工频抗扰度性能应满足符合GB/T17626.8第3级要求。

6) RTU

设备平均无故障时间（MTBF）：不小于25000h。

应至少具备2个RS232\RS485数字输入接口，用于连接监测传感器，实现数据、命令双向传输。

应至少具备1个模拟量输入接口，支持4~20mA电流输入或1~5V电压输入，至少达到12位分辨率，用于连接监测传感器。

可暂存前一天至数天的监测数据，供一次性传输。

应具备一定的防干扰能力，要求在输入电压变化 $\pm15\%$ 条件下工作正常。

系统待机时功耗应不大于0.6mW。

7) 信息发送

本工程可考虑“一站一发”，监测信息直接发送至省水文局接收平台。各县水利局通过授权账号直接在省平台访问。

8) 固态存储

一体化压力式水位水温计已带有固态存储记录器，RTU也具有数据长期固态存储功能，本次设计不再配备单独的数据长期固态存储器，监测站测的数据应输出到RTU遥测传输。

存储容量：存储记录数据不小于400d(每日记录数据不小于6次，不超过3参数)。存储数据种类：仪器所测参数。存储记录数据准确性：存储记录的数据正确无遗漏，且与自报数据相一致，数据正确率达100%。时钟误差：不大于 $\pm 10s$ (10d)。

9) 设备防护要求

外观：仪器外表面应无锈蚀、裂纹及涂敷层剥落等现象；文字标志应清晰完整。

结构：机械紧固部位应无松动；塑料件不应出现起泡、开裂、变形；电气接点应无锈蚀；各种电缆、气管、部件之间的接头应可靠且方便装拆。

密封性能：

①水下部分：压力式水位计，外壳防护等级满足IP68要求；

②井内部分：压力式外壳防护等级满足IP67要求；

③井口保护设施部分：压力式水位计，外壳防护等级满足IP67要求。

10) 电源

采用干电池，一体化压力水位计在每日“六采一发”要求下，电池可用寿命不少于2年。

五、地下水动态监控系统

地下水动态监控系统依托4G无线网络，工作人员可以在中心站查看地下水的水位、温度的数据。监测井监测信息实现与省平台对接。

1) 建设内容

为对整体分配水量提供依据，保证测量精度，本次共新建地下水监测站3座。

2) 系统功能

能够实时自动采集水位数据，并经过编码、调制后，通过遥测终端发送到中心站。遥测系统接收数据库的表结构、表命名及字段命名符合《地下水监测规范》(SL183-2005)中的标准，每个监测站都有独立的编号，在水位遥测系统中此编号唯一。

3) 系统结构

遥测站为各现场地下水监测站，由液位变送器、遥测终端(RTU)等设备组成，主要实现对地下水水位数据的自动化采集和存储功能，

同时将采集到的数据上传至中心站。地下水水位监测站数据量较小，为保证传输时效，现场监测站采用4G无线传输方式。遥测终端内置1组干电池组作为工作电源，微功耗设计，干电池组可以正常工作2~5年，适用于室外的监测井。

六、一般要求

(1) 监测站在施工前应先进行踏勘、调查和选址。通过调查周边范围内生产井的主要开采层位，确定监测井的监测目的层，从而调整设计井深至合理深度。监测站应选在便于施工、便于维护的场地。

(2) 施工应严格按照设计内容执行，水准点在经过一定时长沉降后，再分别对井口固定点、地面固定点、水准点进行坐标及高程测量。

(3) 按照相关规范要求，在施工过程中做好各项记录，监测站建成后应整理归档。

(4) 监测仪器设备自合同验收后质保应不少于三年，且在质保期内每年要开展至少一次的巡检校测。

(5) 监测站建成后，必须持续开展日常的运行维护工作和数据整编工作，确保监测站的正常运行和数据质量。

6.5.3 关停机井工程

为加快水源切换，鄢陵县规划开展关停机井工程，其中对供水范围内的开采井，在工程通水后，停止开采地下水，并采取关停措施；对成井条件好、出水量大、设施完好的机井封存备用，并建立登记、建档、管理、维护和监督制度，确保在特殊干旱或应急情况下，能够按照规定程序启用并发挥应急供水作用。

根据实际调查结果，本项目将关停柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇共计36眼取水井。除本次压采项目9处供水厂（站）的26处水源井之外，在马栏镇选取10处水源井各乡镇取水井具体情况详见表6.5-28。

表6.5-28 涉及乡镇水厂取水井情况统计表

序号	乡镇	关停水井(眼)
1	柏梁镇	1
2	马坊乡	8
3	彭店乡	8
4	陈化店	3
5	马栏镇	16

结合替代水源建设情况，在对本项目涉及开采井进行详细调查的基础上，对超采区内的各类开采井分别采取封存备用的方式，分类指导，区别对待，妥善处理。

根据实际情况，在对乡镇水厂现有保存完好水源井进行有效监管的前提下，不拔出取水器具，封存备用，具体处置过程为：

（1）机井封存罩直径425mm，选用普通钢板材质，壁厚大于12mm，对封存罩采用底层喷防腐漆加外层喷塑双层防腐处理。封存罩高度不低于50cm，具备水文观测设备的安装和使用条件，底部预留法兰卡盘，用于固定井内取水器具。

（2）封存罩具备即时启用能力，同时具有防开启、防污水回灌功能。

(3) 封存罩放置于井口正上方，其底部用混凝土预制体或现浇混凝土预埋的地脚螺栓固定。

(4) 封存后的取水井由产权单位妥善保管和维护，以备应急时启用。

(5) 封存罩应标注封存编号、封存单位、管理单位、封存日期。

2025年，待水源置换完成后，将关停柏梁镇等5个乡镇共计36眼水源井，封存备用。鄢陵县2025年度地下水超采综合治理项目地下水取水井封填基本信息统计表详见表6.5-29、表6.5-30。

序号	省辖市、直管县	县(县级市、市辖市或个人名称)	权属(单位、小区或个人名称)	位置		成井时间(年)	水井状态		井深(m)	深层井\浅层井	管径(mm)	封填方式(填写时间)		取水许可水量(m³)	近三年平均年实际用水量(m³)	用途					南水北调受水区	公共供水覆盖范围	地下水超采区	联系方式	
				东经(度分秒)	北纬(度分秒)		使用中	报废				封存备用	永久填埋	转为监测井		生活	工业	农业	生态	其他					
1	河南省许昌市	鄢陵县柏梁镇	党岗水厂	114°11'26"	34°05'42"	2010	使用中		500	深层井	273	2026年1月			22万		生活					是/否	是/否	是/否	15037462102
2	河南省许昌市	鄢陵县马坊镇	马坊镇中心水厂	114°13'00"	34°09'06"	2012	使用中		500	深层井	273	2026年1月			50万		生活					是	否	是	15037462102

			卜岗供水站	114° 15 ' 05"	34° 06 ' 23"	2014	使用中	500	深层井	273	2026年1月		35万	生活				是	否	是	15037462102
3	河南省许昌市	鄢陵县彭店镇	彭店镇中心水厂	114° 11 ' 25"	34° 05 ' 41 "	2014	使用中	500	深层井	273	2026年1月		35万	生活				是	否	是	15037462102
			田岗水厂	114° 10 ' 40"	34° 10 ' 27"	2015	使用中	500	深层井	273	2026年1月		28万	生活				是	否	是	15037462102
			王铁水厂	114° 15 ' 16"	34° 14' 02"	2016	使用中	500	深层井	273	2026年1月		6万	生活				是	否	是	15037462102

4	河南 省许 昌市	鄢陵县 陈化店 镇	河张 水厂	114° 11' 26"	34° 05' 43"	2013	使用 中	500	深层 井	273	2026 年1月	35万	生活				是	否	是	15037462102
5	河南 省许 昌市	鄢陵县 马栏镇	司家 水厂	114° 14' 09"	34° 02' 28"	2014	使用 中	500	深层 井	273	2026 年1月	16万	生活				是	否	是	15037462102
			西章 甫供 水站	114° 16' 49"	34° 01' 50"	2013	使用 中	550	深层 井	273	2026 年1月	9万	生活				是	否	是	15037462102

表6.5-29 鄢陵县2025年度地下水超采综合治理项目地下水取水井封填基本信息统计表

序号	乡镇	供水站	位置	水井号	坐标
1	柏梁镇	党岗水厂	柏梁镇党西村	1#水源井	114.151, 34.140
2	马坊乡	马坊乡中心水厂	马寨村南	1#水源井	114.222, 34.142
				2#水源井	114.222, 34.143
				3#水源井	114.221, 34.142
				4#水源井	114.221, 34.142
				5#水源井	114.221, 34.142
		卜岗供水站	卜岗村北	1#水源井	114.252, 34.107
				2#水源井	114.252, 34.107
				3#水源井	114.252, 34.107
3	彭店乡	彭店乡中心水厂	孙庄村北	1#水源井	114.202, 34.207
				2#水源井	114.203, 34.207
				3#水源井	114.202, 34.206
		田岗水厂	田岗村东	1#水源井	114.174, 34.168
				2#水源井	114.174, 34.168
		王铁水厂	王铁村南	1#水源井	114.249, 34.233
				2#水源井	114.249, 34.233
				3#水源井	114.249, 34.233
4	陈化店镇	河张水厂	陈化店镇河张村西	1#水源井	114.079, 34.050
				2#水源井	114.080, 34.049
				3#水源井	114.079, 34.049
5	马栏镇	马栏中心水厂	司家村南	1#水源井	114.236, 34.042
				2#水源井	114.236, 34.042
				3#水源井	114.236, 34.042
				4#水源井	114.236, 34.042
		娄家村北	郿关井15	郿关井15	114.207, 34.074
				郿关井16	114.215, 34.064

			鄢关井17	114.214, 34.068
			鄢关井18	114.217, 34.069
			鄢关井19	114.216, 34.073
			鄢关井27	114.210, 34.082
			鄢关井28	114.219, 34.077
			鄢关井29	114.216, 34.077
			鄢关井30	114.212, 34.076
			鄢关井31	114.214, 34.072
西章甫供水站	西章甫村南	1#水源井	114.269, 34.021	
		2#水源井	114.269, 34.021	

表6.5-30 水厂关停水源井位置信息统计表

7机电与金属结构

7.1水力机械

7.1.1设计依据

本次设计依据的主要规程、规范如下：

- (1) 《泵站设计规范》(GB50265-2010)；
- (2) 《城镇供水长距离输水管(渠)道工程技术规范》(CECS193-2005)；
- (3) 《室外给水设计标准》(GB50013-2018)；
- (4) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL619-2021)；
- (5) 其他工程资料。

7.1.2设计内容

7.1.2.1加压泵站

根据设计供水方式，结合管网水力计算结果，本次王铁、彭店、马栏、西章甫四处集中供水厂需结合现状水厂内设施增设加压泵站。供水管道铺设至现状水厂(站)后接入压水罐下游设加压泵站，下游连接乡镇现状水厂的供水管网。

加压泵站设计流量按下式计算：

$$Q_h = K_h W_2 / 24$$

式中： Q_h —最高日最高时用水量， m^3/h ；

K_h —时变化系数，直接供水按1.8计算；

W_2 —最高日用水量， m^3/d ；

经计算，加压泵站设计流量为 $89\sim178\text{m}^3/\text{h}$ ，具体见表7.1-1。四处加压泵站设计扬程需满足现状水厂水压要求，经调查，各现状水厂运行最低水压要求为 $20\sim21\text{m}$ ，具体见表7.1-2。本次设计加压泵站扬程均取 10m 。

表7.1-1 加压泵站主要运行参数表

乡镇	水厂（站）名称	水泵设计流量 (m^3/h)	管网余压 (m)	压力罐设定 最低水压 (m)	加压泵站 设计扬程 (m)
彭店乡	彭店乡中心水厂	178	18.12	21	28
	王铁水厂	89	11.76	21	22
马栏镇	马栏中心水厂	178	18.76	20	28
	西章甫供水站	89	16.60	21	26

结合现状水厂内压力罐及供水管道布置，现场空间狭小，大部分无法布置常规加压泵站。经咨询国内先进水泵厂家，结合城镇供水经验，本次加压泵站均采用集成加压泵站，不用建设泵房，改造周期短，投资成本低，检修方便。查询国内先进水泵厂家样本，选择水泵型号，具体见表7.1-2。

表7.1-2 加压泵站型号统计表

序号	乡镇	水厂（站）名 称	加压泵站型号	加压泵站功率
1	彭店站	彭店水厂	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×3
2		王铁水厂	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×2
3	马栏镇	马栏中心水厂	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×3
4		西章甫供水站	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×2

7.1.2.2管道附属阀件设备

管道工程水力机械主要为管道附属阀件设备，包括检修阀门、进气排气阀、泄水阀、流量计和控制阀等。根据工程布置和地形条件，在输水管沿线不同区段设置了满足不同功能要求的阀件设备，以保证输水管线安全运行和满足输水管线安装检修的要求。

（1）检修阀：在输水管线一定长度上设检修阀、以方便此输水线路故障后的检修，DN400及以上管径选用偏心半球阀，DN400管径以下采用

闸阀，距离水厂较近的检修阀采用电动，较远采用手动，密封方式均采用双向密封。

(2) 排气阀：在输水管线凸点、输水管线一定长度上设排气阀。排气阀选用复合式排气阀。此阀门具有充水时迅速排除管道中的空气，管道放空时吸入空气保持排水通畅，管道正常工作时可以不断的排出析出的空气，产生水锤时，可自动补充空气进入管道，避免产生负压，防止水锤对管路造成危害等功能。

(3) 泄水阀：主要用于在输水管道事故时排除管道内集水，泄水阀采用软密封闸阀。

(4) 流量计设备：输水干线分水口下游，支管线首端及入集中供水厂（站）前设置流量计，采用管道式电磁流量计。

管道附属设备数量统计详见表7.2-3。

表7.2-3 管道附属设备数量统计表

序号	设备名称		单位	数量	合计
1	空气阀	DN50复合式高速进排气阀	个	43	90
		DN65复合式高速进排气阀	个	20	
		DN80复合式高速进排气阀	个	27	
2	闸阀	DN150软密封闸阀	个	1	34
		DN250软密封闸阀	个	12	
		DN300软密封闸阀	个	5	
		DN400软密封闸阀	个	6	
		DN50软密封闸阀	个	1	
		DN65软密封闸阀	个	4	
		DN80软密封闸阀	个	2	
		DN100软密封闸阀	个	3	
3	偏向半球阀	DN50手动偏心半球阀	个	43	90
		DN65手动偏心半球阀	个	20	
		DN80手动偏心半球阀	个	27	
4	电磁流量计	DN150LD管式电磁流量计	个	1	11
		DN250LD管式电磁流量计	个	6	
		DN300LD管式电磁流量计	个	3	
		DN400LD管式电磁流量计	个	1	

7.2电气

7.2.1设计依据

- (1) 《泵站设计规范》 (GB50265-2010)
- (2) 《20KV及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- (3) 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- (4) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- (5) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 (GB/T50062-2008)
- (6) 《导体和电器选择设计技术规定》 (DL/T5222-2018)
- (7) 《电力工程电缆设计标准》 (GB50217-2018)
- (8) 《民用建筑电气设计规范》 (JGJ16-2008)
- (9) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (10) 《建筑照明设计标准》 (GB50034-2024)
- (11) 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014, 2018年版)
- (12) 《继电保护和安全自动装置技术规程》 (GB/T14285-2006)
- (13) 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB50065-2011)
- (14) 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》 (GB/T50064-2014)
- (15) 其它相关资料等。

7.2.2电气设计

7.2.2.1供电负荷及负荷等级

根据工程的重要性和《泵站设计规范》(GB50265-2010), 加压泵站主要用电设备负荷等级为三级。主要设备用电负荷具体技术参数见表7.2-1。

表7.2-1各泵站机组负荷参数表

序号	泵站名称	集成加压泵站设备型号	电机容量 (kW)	额定电压 (kV)	装机台 数
1	彭店水厂	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×2	0.38	3
2	王铁水厂	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×1	0.38	2
3	马栏中心水厂	100LE89-10-3BZ	4.0Kw×2	0.38	3
4	西章甫供水站	100LE89-10-2BZ	4.0Kw×1	0.38	2

7.2.2.2 供电电源

经与鄢陵县供电公司初步协商，根据当地电网现状及规划，以及水厂、供水站、管理中心和管理所布置情况，电源初步拟定以下方案：

本工程加压泵站均位于现状水厂或供水站内，电源由乡镇水厂或供水站内的低压配电柜引入，低压电缆埋地敷设，现状水厂（站）内变压器容量为50kVA~250kVA，经复核原供水站和小型水厂的变压器容量均可满足新增设备的用电需求。

室外低压电缆采用ZR-YJV-0.6/1kV电缆穿钢管埋地敷设，埋深为地面下0.8m。

7.2.2.3 电气接线

0.4KV低压泵站电气主接线方案为：泵站变压器的低压侧采用单母线不分段接线。以上电气主接线简单可靠、操作检修方便、节约投资。

7.2.2.4 过电保护级防雷接地

各加压泵站的接地体由人工接地体及自然接地体组成，并尽可能利用自然接地体。主要利用水工建筑物底板的钢筋网，在底板钢筋网敷设由接地扁钢组成的网格与钢筋网焊接。

泵站内所有高低压电气设备、计算机监控系统设备的防雷接地、保护接地、工作接地等均共用该接地体，其接地冲击电阻值不大于1欧姆，否则需增加接地体以满足要求。

7.2.2.5 电气设备布置

加压泵站的控制设备及配电设备放置于一体化泵站集成壳体内。

7.3 消防设计

本项目工程主要建设内容为输水管线以及管线附属设施，不涉及消防问题。

7.4 金属结构

本项目控制设施主要为管道上的阀件，不含金属结构。

8施工组织设计

8.1施工条件

8.1.1自然条件

8.1.1.1气象水文

鄢陵县地处中原腹地，属暖温带季风型气候。一年四季分明，雨量适中，其特点春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗清爽，冬季寒冷干燥。无霜期长，光照、热量等气候资源充足，宜于多种植物生长。气温、降水受季风影响而变化。年平均气温14.3C，全年实际日照累计时间2438.2h，日照百分率53.1%。多年平均无霜期215天。多年平均风速2.5m/s，冬季风向多偏北，夏季风向多偏南。多年平均降水量714.2mm，降雨年际变化较大，且年内季节分配极不均匀，冬季降雨稀少，占全年的7.0%；汛期雨量集中，6~9月降雨量占全年降水量的64.2%，且多为暴雨。多年平均水面蒸发量为884.6mm，干旱指数为1.24。

鄢陵县位于豫东平原西部，属淮河流域沙颍河水系，鄢陵县河流有双洎河、康沟河、清流河、二道河、大浪沟、清潩河等大小20余条。除双洎河、清潩河发源于浅山区外，其余均为平原坡水河流。

8.1.1.2地形地貌

鄢陵县地处华北平原腹地，属黄河泛滥和双洎河冲积而成的冲积平原。境内地势西北高东南低，自西北向东南缓慢倾斜。地面坡度1/30000~1/80000，海拔50米~65米（个别岗陵74米），相对高度15m。场区标准冻土深度小于0.6m。

8.1.1.3地质条件

鄢陵县地处华北平原腹地，属黄淮冲积平原地貌。本场地属于华北低洼区和华南地槽的过渡带稍偏北地方，为华北沉降带。

勘探期间，勘探深度范围内各钻孔均见地下水。场地地下水位埋深0.9~9.9m，高程42.30~60.32m，地下水主要为第四系松散孔隙潜水，年变化幅度1~3m，多年动态变化主要受大气降水控制。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本勘探区抗震设防烈度为VII度，设计地震分组为第一组，场地类别为II类，相应的地震加速度为0.10g、特征周期为0.35s。

8.1.2 交通条件

项目区位于鄢陵县北部5个乡镇。项目区内路网发达，交通较为便利，有郑合高铁、永登高速、安罗高速、G311、S219、S325、S237、S219等重要交通干道，同时乡村道路纵横交错，均可与干道连通。施工期间大宗物资材料及机械设备可顺利进场，并且内部结合现场情况修筑临时连接道路。

场内交通运输主要为工程区域弃土区之间的土方机械运输道路和输水管线沿线管材、材料及施工机械的运输道路，除部分利用现有道路外，由于部分管线铺设位置位于农田中部，距离周边已有道路较远，故部分线路需要修筑施工临时道路。

为了方便施工机械、材料以及管材运输，输水管道场内临时施工道路沿输水线路一侧布置，路面总宽为3.5m，采用现状路面压实。

管线穿越地方交通道路采用开挖方式施工时，需考虑修筑绕行道路，绕行临时道路按所破道路同等标准修建，并设置安全、警示标志，回填后恢复路面。穿越乡村道路绕行道路路面总宽为8m，穿越县级以上道路路面总宽为10m。

8.1.3 材料供应及水电通信条件

工程施工所需建筑材料主要是水泥、商品混凝土、木材、钢材以及工程施工机械所需的燃料。工程所需三大材料、燃料直接向当地物资公司、石油公司及厂家购买，经公路汽车运输到工地，材料选择需满足施工设计要求。鄢陵县商品混凝土站有多处可供选择，均在免运送距离以外，单价分析时考虑增运距离外的商品混凝土运送费用及现场泵送费用投资，商品砼增运距离按10km计列。

施工及生活用电以电网供应为主，输水线路工程区域内高、低压电网密布，电力供应条件较好，输水工程与输电线路多处交叉，施工用电可就近接引。

施工及生活用水，采用自打井或租用民井取水，设蓄水塔（罐）供应；用水既分散而且又少的地方，可采用汽车或拖拉机就近拉水，以满足施工及生活用水。

输水线路工程区域通讯条件良好，同时移动通讯信号覆盖所有输水线路，通讯快捷方便；可利用本地现有的通讯线路及无线通讯网来满足施工期的需要。

工程施工期间工地只设置一般性小修及保养服务，工程施工区域沿线县、区可提供中修及以上修配加工服务。工程施工期间所需生活必需品主要依靠当地供应。工程施工区域沿线有县、区级医院，医疗条件较好。总体而言，该工程区域社会化服务条件较好。

8.2施工导流

本项目主要建设内容为输水管道铺设，按照输水管线布置方案，输水管道基本敷设在现状道路两侧。

项目设计穿越铁路、安罗高速、国道、汶河、双洎河、康沟河、二道河、较宽的无名沟渠及无名路时采用定向钻施工，无需施工导流；设计所

穿越的较窄河道、沟渠在非汛期施工，河道基本无水，穿越采用明挖直埋施工，无需施工导流。

8.3主要建筑材料

工程所需天然建筑材料主要为土料、砂砾料。土料：工程土方回填主要为管道铺设后的回填，所需土料可就近采用现场开挖料。砂砾料：工程所需砂砾料由施工单位在鄢陵县建筑材料市场直接购买成品料，鄢陵县市场砂砾料基本来自鄢陵县内砂石料厂，外购砂砾料质量满足《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》附录A有关砂砾料质量要求。

8.4主体工程施工

8.4.1管道安装施工

1、管槽开挖

管槽开挖采用挖掘机开挖，人工修整边坡，为避免超挖，管槽开挖槽底以上20~30cm厚度采用人工开挖。开挖土方就近堆置沟槽一侧

临时堆土区，堆土区宽度平均8.25m，与沟槽之间预留1.0m安全宽度；另一侧设置为临时道路及堆管区，与沟槽之间预留1.0m安全宽度。管槽开挖深度根据管道形式、管径大小、管道抗浮敷土厚度、管道所处环境、施工条件等因素综合确定。

2、管道铺设安装

合格管材运输到指定地点后堆放，不得影响沟槽的土方施工及管材的运输通道。场地应坚实平整、吊装方便。

安装时，集中堆放的管材采用汽车吊装载重汽车运输至安装地点，汽车吊提升就位，平稳放入沟内。

（1）测量控制

1) 方向、坡度控制

管道安装的方向和坡度偏差，应满足以下要求：

①每节管道安装时，在水平方向的偏差不应大于20mm。

②每节管道安装时，在竖直方向的偏差不应大于 $\pm 20\text{mm}$ 。

2) 里程（长度）控制与调整

管道的实际安装位置应同管道安装配管图一致，施工过程中应严格控制管线转折管道曲线段的起止点位置偏差。管道同建筑物交点以及管线闭合点的偏差应符合设计要求。

管道安装前，要依据管道制造商的产品图纸和实物进行对照。并充分了解其公称长度、设计安装正、负偏差等尺寸关系。充分考虑安装过程中发生的偏差，当出现较大系统偏差时，应掌握好调整时机，以保证管线符合设计要求。

（2）安装

1) 管节就位与偏差控制

沟槽验收合格后方可吊管入槽。管道入槽前，应逐根检查管材和承插口有无损坏现象。如有损坏，应对损坏部位修补合格后方可使用。承插口应清理干净，如有飞边毛刺应预处理，以防划损橡胶密封圈，同时清除管内杂物。下管时，在沟槽作业面的下方不得有人停留，不论使用何种机具下管，都应使管道一次大体就位，避免在沟槽内多次搬运、移动管道。管道入槽后，应保证在悬吊状态下移动和对接。不得使管道在沟底拖拉和牵引，更不得使用挖掘机铲头撞击或试图移动管道。应根据施工控制网引测的控制点平面、高程参数通过可靠方法投测到沟槽底部。可使用龙门板、水准仪、专用尺等放坡、放线，还可以在管道内部测量管道平面位置和坡度。按施工测量控制点仔细校测管道的轴线和标高，并做好施工记录。

2) 作业程序

①安装密封橡胶圈

安装前，应仔细清理管道的承插口环工作面，然后对承口工作面涂刷植物类润滑剂。严禁使用石油类润滑剂，否则会伤害橡胶圈和污染饮用水。橡胶圈在套入插口环凹槽之前，应将橡胶圈涂满润滑剂，或在装有润滑剂的专用容器内浸过；套入插口凹槽后，应使用一根钢棒插入橡胶圈下绕整个接头转一圈，将胶圈在插口的各部位上粗细调匀，使其均匀的箍在插口环凹槽内，且无扭曲、翻转现象。

当必须在低于0°C气温下进行管道安装时，应当改变或调整橡胶材料配方，使其适合于在低温条件下作业；或采取能够防止橡胶圈变硬的措施（如在热水、热油中浸泡使其升温）。

②就位

管道安装时，为防止承插口环碰撞，待装管应缓慢而平稳地移动。

对口时，应使插口端与承口端保持平行，并使圆周间隙大致相等，以期准确就位。

③对接

当管道移动至距已装好管道的承口100mm~200mm时，宜用方木支垫在两管间。各项准备工作完成后，撤除支垫方木，采用内拉法或外拉法，使待装管徐徐平行移动，直至达到规定的安装间隙。对于直线段，安装间隙应控制在 $25\pm10\text{mm}$ 。管道接头设计有转角时，接头的最小间隙不小于10mm。

每节管道安装完毕后，应采用专用量具（钢制测隙规）检查密封橡胶圈是否仍然在插口环的凹槽内，检查接口间隙是否符合规定要求。如发现橡胶圈位移或接口间隙超差，应拆除重新安装。

每班安装工作开始前，应对此前已安装好的前一节管道进行复测，如发现位移，应重新复位，合格后再继续安装。

④接口质量检查

管道安装完成后，要检查接头的密封性。胶圈要均匀滚入承口，不得扭曲或里出外进。安装完后承口与插口的安装界线误差不超过 $+3\text{mm}$ ，橡胶圈不能与油类、苯酸碱类等对橡胶有害物质的接触。管道水压试验时无损坏、不渗漏。

(3) 现场合龙

因为管道安装采用分段施工，将会形成现场合拢。要求承包人在施工组织设计时，应合理分配安装区段和安排起始点，尽可能减少现场合拢的数量。安装过程中应严格控制合拢处上下游管道安装长度、中心位移偏差，并根据实际偏差情况及时进行调整，以便形成直管对接合拢。现场合拢应优先选择在设有检查人孔或设备安装孔的配件附近，以方便合拢作业时设备和人员进出。不允许在转折处合拢。现场合拢施工焊接不宜选择在高温时段内进行。

(4) 水压试验

给水管道完成后，根据有关技术要求应进行水压试验，水压试验前应清除管道内杂物，注满水后应浸泡24小时以上。球墨铸铁管强度试验标准以设计压力为准且不小于规范要求的最小试压压力，15分钟降压不大于 0.03MPa 、无破损、不渗漏为合格。

水压试验可采用管线全线一次进行水压试验。也可分段进行。若接头采用水压检验不具备条件时，可采用气压检验，但气压检验压力、稳压时间需按相关规范要求或进行专门的研究确定。

(5) 清扫（理）和消毒

施工过程中，应重视对管道的保护，包括保持管道清洁，特别是接头处的清洁。在施工将要完成前，应当进行一次系统检查，防止施工工具和工程、生活垃圾等遗留在管道内。完成检查后，应对管道进行一次统消毒，也可结合净水压试验进行管道清洗。

(6) 雨期施工

输水管道雨期施工应采取以下措施：

- 1) 合理缩短开槽长度，及时砌筑检查井，暂时中断安装的管道及与河道相连通的管口应临时封堵；已安装的管道验收后应及时回填土。
- 2) 做好槽边雨水径流疏导路线的设计、槽内排水及防止漂管事故的应急措施。

3、管槽回填

管道施工完毕并经检验合格后，沟槽应及时回填。回填前，应符合下列规定：水压试验前，除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于0.5m；水压试验合格后，应及时回填其余部分，并恢复原状地面。当管道位于第②-1层轻粉质壤土层中时，对钢结构具有中度腐蚀性，回填土采用其它材料换填，管槽的回填材料，应符合下列规定：回填土时，槽底至管顶以上50cm范围内，不得含有机物、冻土以及大于50mm的砖、石等硬块；回填土的含水量，控制在最佳含水量附近。管槽回填土分区域采用不同的压实度，压实系数应达到相应规范的要求。

8.4.2水平定向钻施工法

水平导向钻按照设计的钻孔轨迹（一般为弧形），先钻一个近似水平的导向孔，然后用大直径的扩孔钻头进行反向扩孔，完成后再将直径小于孔径的待铺设工作管线回拉入钻孔内，完成铺管工作。穿越施工具有不影响交通，不破坏现状设施，穿越精度高，弧形敷设距离长、进出场地速度快，施工占地少、施工速度快；但是该种施工方法工程造价较高，施工机械专业，进场费用高，且该种施工方法由于掘进轨迹为弧形，所以要求穿越距离较长，适用于穿越较宽的河道。

定向钻施工应根据管线标高设计出钻孔的最佳曲线，钻机按轨迹线校正、固定安放；基坑开挖中按设计要求对基坑进行压密注浆、坑内井点降水，并随挖随支撑。

（1）施工测量

平面控制放线；高程控制。

（2）基坑开挖

（3）地层勘探地下管线探测及钻进轨迹的规划与设计

（4）钻机就位

（5）钻液的配置

钻液由水、膨润土和聚合物组成。水是钻液的主要成份，膨润土和聚合物通常称为钻液添加剂。钻液的品质越好与钻屑混合越适当，所制造的泥浆的流动性和悬浮性越好，回扩成孔的效果越理想，成功的概率越大。

（6）导向钻进

钻机就位后，调整钻机导向杆到略高于设计管位中心高程的位置，水平钻入土中。在导向钻头中安装发射器，通过地面接收器，测得钻头的深度、鸭嘴板的面向角、钻孔顶角、钻头温度和电池状况等参数，将测得参数与钻孔轨迹进行对比，以便及时纠正。

（7）扩孔

根据现场地质情况，采用刮刀式扩孔器。扩孔器尺寸为铺设管径的1.2~1.5倍，这样既能够保持泥浆流动畅通又能保证管线的安全、顺利的拖入孔中。

（8）管道焊接（热熔连接）

（9）拉管

管道焊缝和管道强度检验合格后，即可进入拉管施工。首先用现场制作的“管封套”将管头密封，然后在管头后端接上回扩头，管后接上分动器进行接管，将管子回接到工作井后，卸下回扩头、分动器、取出剩余钻杆，堵上封堵头，进行水压试验。

（10）注浆加固

管道拉通后，为了避免地面沉降，需要进行注浆加固，本次采用孔内注浆的加固措施。

8.4.3 穿越障碍措施

(1) 穿越道路

本次工程穿越国道、省道、高速、高铁时采用水平定向钻的施工方法；乡村道路等级较低、较窄道路可以采用局部路段中断交通，封路施工，明挖埋管的施工方法，道路路面拆除弃渣外运距离设计3km外空闲区域。

(2) 穿越河道

本工程穿越汶河、双洎河、康沟河、二道河沟及无名较宽沟渠采用水平定向钻施工，较窄沟渠施工时采用倒虹吸（明挖直埋）的施工方法。

松软地段处理主要是作业带加固和地基处理，加固方法采用土工布、土工格栅及土工格室。特别严重地段管道可作局部地基处理，采用局部砂垫或混凝土基础加固。

8.4.4 管道安全设施的确定

压力输水管线排气和进气不畅是管线发生事故时的重要原因之一。压力输水管线中空气的来源有三种情况：

- (1) 管线开始充水时管中的空气需要排出；
- (2) 管线正常满流时，水中有少量的溶解空气随着温度等因素的变化会从管道中析出；
- (3) 管线出现负压（诸如放空、瞬变流等）情况时，空气从外部进入管中。

针对上述情况可选用空气阀等来解决管线中的进、排气问题。空气阀位置的设置原则如下：管线驼峰设复合式排气阀，在管线的低处结合可排水河道设置泄水阀。排气阀规格根据敷设管道的管径大小确定，一般为主敷设管道直径的1/8，其平均设置间距1km，视具体情况而定。

8.4.5 混凝土工程施工

本项目混凝土浇筑采用商品砼。商品砼依据鄱陵县最新造价信息，免运费距离15km，混凝土泵送费用包含造价信息中。鄱陵县商品混凝土站有多处可供选择，均在免运送距离以外，单价分析时考虑增运距离外的商品混凝土运送费用及现场泵送费用投资，商品砼增运距离按平均5km计列。

混凝土浇筑采用混凝土泵入仓浇筑，1.1kW~1.5kW插入式振动器振实。混凝土浇筑的工作缝应按施工规范要求，表面用压力水、风砂枪或刷毛机等方法，处理成毛面并冲洗干净，排除积水，层面铺2cm~3cm水泥砂浆，再浇筑新混凝土。

施工中，应按设计要求的工作缝分仓，减少不必要的施工缝出现。如有发生，要对老混凝土进行冲毛清洗后，先铺筑一层2cm~3cm厚的水泥砂浆。混凝土在冬季施工时应做好保温措施。12月~2月份混凝土浇筑时，当气温低于3°C时，尽可能在日温较高时开仓浇筑。施工区最冷为一月份，停止施工或采取温控措施。温控措施可采用对骨料采取覆盖保温，延长搅拌时间（20%~25%）和加热水拌和的方法解决，用热水拌和，水温一般不宜超过60°C。超过60°C时，应改变拌和加料顺序，将骨料与水先搅拌，然后加入水泥拌和，以免水泥假凝，同时加快铺料速度，浇筑完毕后外露表面应及时覆盖或搭设暖棚保温，确保混凝土的浇筑质量。钢筋在加工厂制作后，由5t载重汽车运输至工地，人工绑扎，机械焊接的方式施工。

8.4.6 机电和金属结构设备制造及安装

8.4.6.1 电气设备安装

根据《电气装置安装工程施工规范》有关规定，结合本工程具体情况，对盘、柜及二次结线安装提出相应要求。按照《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》（GB50171-2012）规定，适用于各类配电盘、控制盘、保护盘、屏台箱和面套柜等及其二次回路线安装工程的施工及验收。主要有：

（1）设备达到现场后，按规范要求外观检查合格；

- (2) 设备安装前建筑工程应具备设备安装的条件；
- (3) 盘柜上模拟母线的标志颜色应符合规范规定：交流35kV-浅黄；交流6kV-深兰；交流0.4kV-黄褐；交流0.23kV-深灰；直流220V-褐；
- (4) 基础型安装后，其顶部高程宜高出抹平地面10mm；手车式面套柜按产品技术要求执行，基础型钢应有明显的可靠接地，盘柜安装均在基础型钢上钻孔攻深，以螺栓固定之；
- (5) 盘、柜安装，其垂直度、水平偏差以及盘、柜面偏差和盘柜间接缝的允许偏应符合规范要求；
- (6) 手车柜和抽屉柜的手车、抽屉推拉应灵活轻便，无卡阻、碰撞现象，相同型号的手车及抽屉应能互换。

8.4.6.2 金属结构设备安装

本项目控制设施主要为管道上的阀件，不含金属结构。

8.4.6.3 水力机械设备安装

管道阀门、流量计和空气阀等设备安装前应检查合格证、产品说明书等。设备型号、密封面形式、螺栓规格和数量应符合设计要求。安装时不得强力对接或使设备承受外力荷载，有流向要求的设备安装方向应符合设计要求。设备安装搬运应保护手轮，吊装时不得捆绑手轮或手柄。大型设备安装时，应预先安装好支撑，不得将设备重量附加在管道上。

工程各部位施工应严格按照施工规范进行，并满足质量评定要求。应加强现场施工安全管理，严格执行各项安全保障措施及文明施工要求，包括安全用电、防火安全等安全措施。

8.4.7 主体工程施工验收

8.4.7.1 施工质量控制基本原则

- 1) 现场配制的混凝土、砂浆、防腐与防水涂料等工程材料应经检测合格后方可使用。

- 2) 所用管节、半成品、构（配）件等在运输、保管和施工过程中，必须采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。
- 3) 施工单位必须遵守国家和地方政府有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。
- 4) 施工单位必须取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。对不开槽施工、过江河管道或深基槽等特殊作业，应制定专项施工方案。
- 5) 在质量检验、验收中使用的计量器具和检测设备，必须经计量检定、校准合格后方可使用。承担材料和设备检测的单位，应具备相应的资质。
- 6) 管道附属设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核。
- 7) 施工单位应按照相应的施工技术标准对工程施工质量进行全过程控制，建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位等各方应按有关规定对工程质量进行管理。
- 8) 工程应经过竣工验收合格后，方可投入使用。

8.4.7.2质量验收基本规定

- 1) 工程施工质量应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）和相关专业验收规范的规定；
- 2) 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求；
- 3) 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；
- 4) 工程施工质量的验收应在施工单位自行检查，评定合格的基础上进行；

5) 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理等单位进行验收，并形成验收文件；

6) 涉及结构安全和使用功能的试块、试件和现场检测项目，应按规定进行平行检测或见证取样检测；

7) 验收批的质量应按主控项目和一般项目进行验收；每个检查项目的检查数量，除《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）有关条款有明确规定外，应全数检查；

8) 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行试验或检测；

9) 承担检测的单位应具有相应资质；

10) 外观质量应由质量验收人员通过现场检查共同确认。

8.4.7.3 土石方处理

给水管道工程的土方施工，除应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》外，涉及围堰还应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141及国家相关标准的规定。

沟槽的开挖、支护方式应根据工程地质条件、施工方法、周围环境等要求进行技术经济比较，确保施工安全和环境保护要求。

8.4.7.4 球墨铸铁管安装

球墨铸铁管管节及管件的规格、尺寸公差、性能应符合国家有关标准规定和设计要求，进入施工现场时其外观质量应符合下列规定：

1) 管节及管件表面不得有裂纹，不得有妨碍使用的凹凸不平的缺陷；

2) 采用橡胶圈柔性接口的球墨铸铁管，承口的内工作面和插口的外工作面应光滑、轮廓清晰，不得有影响接口密封性的缺陷。

3) 管节及管件下沟槽前，应清除承口内部的油污、飞刺、铸砂及凹凸不平的铸瘤；柔性接口铸铁管及管件承口的内工作面、插口的外工作面应修整光滑，不得有沟槽、凸脊缺陷；有裂纹的管节及管件不得使用。

- 4) 沿直线安装管道时,宜选用管径公差组合最小的管节组对连接,确保接口的环向间隙应均匀。
- 5) 采用滑入式或机械式柔性接口时,橡胶圈的质量、性能、细部尺寸,应符合国家有关球墨铸铁管及管件标准的规定,并应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》第5.6.5条的规定。
- 6) 橡胶圈安装经检验合格后,方可进行管道安装。
- 7) 安装滑入式橡胶圈接口时,推入深度应达到标记环,并复查与其相邻已安好的第一至第二个接口推入深度。
- 8) 安装机械式柔性接口时,应使插口与承口法兰压盖的轴线相重合;螺栓安装方向应一致,用扭矩扳手均匀、对称地紧固。
- 9) 管道沿曲线安装时,接口的允许转角应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》表5.5.8的规定。

8.4.7.5聚乙烯PE管安装

PE管管节及管件的规格、性能应符合国家有关标准的规定和设计要求,进入施工现场时其外观质量应符合下列规定:

- 1) 不得有影响结构安全、使用功能及接口连接的质量缺陷;
- 2) 内、外壁光滑、平整,无气泡、无裂纹、无脱皮和严重的冷斑及明显的痕纹、凹陷;
- 3) 管节不得有异向弯曲,端口应平整;
- 4) 橡胶圈应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》第5.6.5条的规定。

8.4.7.6定向钻施工

施工前应进行现场调查研究,并对建设单位提供的工程沿线的有关工程地质、水文地质和周围环境情况,以及沿线地下与地上管线、周边建(

构)筑物、障碍物及其他设施的详细资料进行核实确认;必要时应进行坑探。

1)定向钻施工管道验收应符合下列规定:

①管节、防腐层等工程材料的产品质量应符合国家相关标准的规定和设计要求;

②管节组对拼接、钢管外防腐层(包括焊口补口)的质量经检验(验收)合格;

③钢管接口焊接、聚乙烯管、聚丙烯管接口熔焊检验符合设计要求,管道预水压试验合格;

④管段回拖后的线形应平顺、无突变、变形现象,实际曲率半径符合设计要求:

⑤导向孔钻进、扩孔、管段回拖及钻进泥浆(液)等符合施工方案要求;

⑥管段回拖力、扭矩、回拖速度等应符合施工方案要求,回拖力无突升或突降现象;

⑦布管和发送管段时,钢管防腐层无损伤,管段无变形:回拖后拉出暴露的管段防腐层结构应完整、附着紧密;

⑧定向钻施工管道的允许偏差应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》表6.7.12的规定。

8.5施工交通及施工总布置

8.5.1施工交通

(1)场外交通

项目区位于鄖陵县境内,区域内高速、国道、省道以及城市路网等纵横交错,场区地理位置优越,对外交通运输条件十分便利。建筑材料和施工机械可通过现状道路入场,无需新建场外交通道路。

(2) 场内交通

本项目场内施工道路主要由管线布置施工道路、各施工区内道路以及运送材料至施工区道路等组成。施工道路布置原则如下：

①沿管线布置走向无地方道路可利用的，新铺筑低标准路面；

②地方道路紧临管线布置的，可直接利用，施工期间需考虑维护。根据上述施工道路布置原则，结合各施工分区布置以及沿管线布置的各类建筑物，对其场内交通进行统一规划。

根据上述原则，本项目工程场内交通道路布置总长5.463km，采用现状路面压实，路面宽3.5m，与场外道路、场内已有道路及各施工工作面相连。

8.5.2 施工总布置

8.5.2.1 规划原则

本项目施工总布置规划应遵从以下原则：

(1) 施工临建设施与永久工程统一规划，临时设施尽量与永久设施相结合。

(2) 尽可能利用现有施工场地作为施工期临时用地，减少临时征地范围。

(3) 充分利用工程所在地现有的设施，如交通、医疗卫生、修配加工等设施，简化和减少临建规模。

(4) 合理利用开挖出的土石料，做好土石方平衡，对于工程弃渣及利用料应妥善堆放，减小对工程的影响。

8.5.2.2 施工分区

为便于工程建设管理，将本项目划分为三个施工区组织施工。

8.5.2.3 生产生活区

本项目施工区场地比较宽阔平坦，为了施工的需要，每个施工区各设置一处生产生活区，在红线范围内布置。工区内的主要干道可使各生产生活区相互连通。

8.5.2.4 土石方平衡

土方开挖18.92万m³，土方回填18.05万m³。总体土方平衡基本平衡，局部有少量不足土方，施工中选择就近取用平整。

8.5.2.5 施工临时占地

临时用地为输水线路用地和施工用地，包括管沟开挖区、临时堆土区、施工道路、施工营地等。临时用地面积共497.31亩。其中：管沟开挖占地138.37亩、临时堆土区占地329.81亩、临时施工道路占地28.68亩、施工仓库0.45亩。

8.5.2.6 施工主要材料用量

本项目设计内容主要包括供水管线工程，主要材料用量为：土方开挖18.92万m³，土方回填18.05万m³，混凝土0.98万m³，模板0.43万m²，钢筋制安49.29t。

表8.5-1 主体工程主要材料用量汇总表

序号	项目	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	混凝土 (m ³)	模板(m ²)	钢筋(t)
壹	第一部分建筑工程	189245.85	180505.49	982.49	4256.74	49.29
一	河张水厂	13583.46	12966.66	125.85	466.16	5.31
二	党岗水厂	4290.68	4226.05	34.47	143.57	1.41
三	马栏-西章圃水厂主管	38299.96	36415.65	317.29	949.51	10.29
四	马栏中心水厂支管	2489.18	2262.80	24.19	130.52	1.21
五	卜岗水厂	13158.27	12648.51	73.45	258.55	2.92
六	马坊水厂	11669.63	10690.33	49.73	357.58	4.53

七	田岗水厂供水管线支管	1074.52	1039.65	14.14	94.21	1.21
八	彭店水厂供水管线支管	1744.94	1664.80	39.39	174.58	2.03
九	王铁水厂供水管线	102935.21	98591.04	304.01	1682.06	20.38

8.5.3施工工厂设施

(1) 机械修配及综合加工系统

本项目施工机构较少，不需设置大型修配厂、机修厂等辅助企业。所需机构直接利用市区及就近乡镇现有修理设施。钢筋加工及木材加工与模板制作，在工地搭建临时工棚进行。本项目施工期间，各分区布置一个钢筋加工厂和木工厂。

(2) 风、水、电、通信和照明

供风系统：该工程主要是混凝土浇筑和钢筋加工用风。为此，在各工区分别配备1台9m³/min的空压机和1台3m³/min的移动式空压机来满足施工强度。供水系统：施工、生活用水就近解决。供电系统：各施工区施工及生活用电，从工程附近村庄电网接入，就近接引。

(3) 通讯系统

本项目施工期通讯可从当地通信部门指定的接口接有线电话至工地，在工地各施工点安装固定电话。同时为施工联系的方便，另外为工程主要技术和管理人员配备移动电话。

(4) 工地照明

照明分施工照明及道路照明，施工照明分别在各营地装设HTG135-1500W金属卤化物投光灯；道路照明，不能利用施工照明的路段，按50m一灯（250W高压钠灯）面设。

8.6施工进度安排

8.6.1编制原则

本项目编制施工总进度的原则是：

- 严格执行基本建设程序，遵照国家政策、法令和有关规程规范。
- 力求缩短工程建设周期，对控制工程总工期的工程和关键项目重点研究，采取有效的技术和安全措施。
- 各项目施工程序前后兼顾、衔接合理、干扰少、施工均衡。
- 采取平均先进指标，并适当留有余地，在保证工程质量和施工总工期的前提下，充分发挥投资效益。

8.6.2施工分期

施工建设包括工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期。施工总工期为后三项工期之和，相邻两个阶段也可交错进行。

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017），本项目施工总工期9个月，其中工程准备期1个月，主体工程施工期7个月，工程完建期1个月。施工工期具体布置见图8.6-1。

图8.6-1工程施工进度安排横道图

序号	项目名称	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
一	施工准备期	■								
二	主体工程施工期									
1	地下水置换工程									
2	地下水关停 机井工程							■		
3	机制建设					■				
三	工程完建期								■	

9建设征地与移民安置

9.1建设征地范围

工程征地范围均在许昌市鄢陵县境内，按土地的用地性质分为永久征地和临时用地。

（1）工程临时用地

临时用地范围由工程设计确定，共计497.31亩。

9.2实物调查

9.2.1调查依据、方法

9.2.1.1调查依据

1、国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1999）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2002.8）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》（1998.4）；
- (5) 《基本农田保护条例》（国务院第457号令）；
- (6) 《国有土地上房屋征收与补偿条例》（国务院第590号令）（2011.1）；
- (7) 《土地复垦条例》（国务院第592号令）（2011.3）。

2、部门规章及政策性文件

- (1) 《河南省人民政府关于调整河南省征地区片综合地价标准的通知》（豫政〔2016〕48号）；
- (2) 《河南省<耕地占用税暂行条例>实施办法》（河南省人民政府〔2009〕124号令）；

(3) 《财政部国家林业局关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》(财税〔2015〕122号)；

(4) 《河南省人民政府关于公布取消停止征收和调整有关收费项目的通知》(豫政〔2008〕52号)；

(5) 《河南省林业厅《关于调整国家建设征收占用土地上经济林补偿标准有关问题的通知》(豫林经〔2017〕2号)；

(6) 《河南省人力资源和社会保障厅关于公布2019年被征地农民社会保障费用最低标准的通知》(豫人社规〔2019〕2号)。

(7) 《许昌市建设征收土地地上附着物和青苗补偿费标准》。

3、技术规范和标准

(1) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》SL290-2024；

(2) 《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》SL442-2019；

(3) 《水利工程建设概(估)算编制规定》(水总〔2014〕429号文)；

(4) 《国民经济行业分类与代码》GB/T4754-2017；

(5) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部第56号令)；

(6) 《土地开发整理项目规划设计规范》TD/T1012-2016；

(7) 《土地利用现状分类》GB/T21010-2017。

9.2.1.2 调查内容

本项目实物调查内容分为社会经济调查、农村调查、专业项目调查三部分。其中社会经济调查内容包括鄢陵县土地、人口、劳力、经济收入构成等；农村调查内容包括土地、人口、房屋及附属设施、农副业设施和其他项目调查；专业项目调查内容包括输变电工程设施、电信工程设施、广播电视工程设施、管道工程设施、矿产资源、文物古迹等。

9.2.1.3 调查方法

1、社会经济调查

工程的修建对工程用地区来讲，一方面要承受用地带来的损失，另一方面还要承担拆迁安置和恢复生产生活的任务，因此在调查用地实物的同时，还要调查收集永久用地涉及的行政村的社会经济现状等有关资料，以便对涉及到的村庄社会经济的影响程度和承载安置的环境容量进行分析。

社会经济调查主要包括收集鄢陵县规划资料和各行政村土地、人口、劳力、经济收入构成等基础资料，以及自然资源部门相关成果，由鄢陵县水利局负责提供、设计单位进行汇总。

2、农村调查

（1）土地调查

土地调查要以第三次全国国土调查为基础，同地方政府有关部门，根据工程总体布置确定的工程范围对项目区实物进行调查。

根据国土资源部《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），土地分类采用二级分类体系。其中一级类8个，包括：耕地、园地、林地、草地、城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地，二级类54个。按占压性质分为永久征地和临时征地。

土地调查以行政村为单位，分别对永久用地和临时用地进行调查，并按村、乡、县逐级汇总。调查步骤如下：

①地界调查

测量人员持GPS根据工程用地范围图坐标实地标出用地范围，之后由相邻行政村有关人员共同指认村界，调查人员在地形图上标示村界线。

②地类调查

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），调查人员首先对工程用地范围内地类进行划分，对不同地块，测量人员沿边界利用GPS现场放点，测出大地坐标，绘出不同地块草图，做好布点记录。

③土地量算

地块面积的量算是在地类成果图（电子版）上进行的。土地面积以亩计，按水平投影面积计算。当所有地块面积量完后，对整个行政村用地面积进行平衡。各类地块面积之和要与整个行政村用地作为一个整块量算出的用地面积进行对比，一般误差不超过1%，如发现误差偏大，则要重新量算，重新调整并校核。

④调查成果

调查结果整理完成后，调查人员签字后，由行政村负责人签字、盖章认可。对土地权属有争议的村组，由当地政府负责协调后确定，不能协调的，暂时上挂一级计列面积。

（2）人口调查

调查内容：人口调查分农业人口及非农业人口，包括：①居住在调查范围内，有住房和户籍的人口；②长期居住在调查范围内，有户籍和生产资料无住房的人口；③上述家庭中超计划出生人口和已婚嫁入（或入赘）的无户籍人口；④暂时不在调查范围内居住，但有户籍、住房在调查范围内的人口，如升学后户口留在原籍的学生、外出打工人员等；⑤在调查范围内有住房和生产资料，户口临时转出的义务兵、学生、劳教人员等。

对户籍在调查范围内，但无产权房屋和生产资料，居住在搬迁范围外的人口；户籍在调查范围内、未注销户籍的死亡人口，均不予登记。

调查方法：由村干部带领入户，调查人员现场核查被调查户的房产证、户口簿，按照户口簿上的姓名，以户为单位登记户主及家庭其他成员情况，并注明与户主的关系。户口不在调查范围内的已婚嫁入（或入赘）人口，应查看结婚证、身份证后予以登记；超计划出生无户籍人口，应出具出生证明和乡级人民政府证明后予以登记；满足上述条件的其他无户籍人口均应出具乡级人民政府证明后予以登记。填写调查表，由调查人员和户主签字确认。

（3）房屋及附属设施调查

①房屋调查

农村房屋调查包括居民私房和村组公房。调查时要按用途和结构逐户（单位）、逐栋丈量建筑面积，对于有产权文件的要按产权文件调查登记。

居民房屋按承重构件材料划分为框架结构、砖混结构、砖木结构、土木结构四类。

框架结构：以钢筋砼浇筑成承重梁柱，再用预制的加气砼、膨胀珍珠岩、浮石、蛭石、陶柱等轻隔墙分户装配而成的房屋为框架结构；

砖混结构：砖或石质墙身，有钢筋砼承重梁或钢筋砼屋顶的房屋为砖混结构；砖木结构：砖或石质墙身，木楼板或房梁、瓦屋面的房屋为砖木结构；

土木结构：木或土质打垒土墙身，瓦或草屋面的房屋为土木结构。

附属房是指有墙壁，有顶盖的简易房屋，如杂房等，此类房屋不分结构。凡标准低于上一类结构的住房按此类结构对待。

②房屋建筑物面积的计算

房屋建筑面积系指房屋外墙（柱）勒脚以上各层的外围水平投影面积，包括具备有上盖、结构牢固、层高2.0m以上（含2.0m）的阳台、

挑廊、地下室、室外楼梯等永久建筑物。房屋面积计算应参照《房产测量规范》（GB/T17986.1-2000）中的规定，具体如下：

表9.2-1房屋面积计算参照表

附着物名称	结构现状及特征	
简易房	四面240厚砖墙，高2.8m	石绵瓦、油毡铺设在钢管或木檩条上，干砌或泥土砌筑维护墙。
	四面240厚砖墙，高2.8m	瓦屋面，钢管或木檩条，干砌或泥土砌筑维护墙。
新建彩钢棚	彩钢瓦顶	钢、木结构，彩钢瓦顶。
平房	砖混结构，层高3.3m	混合砂浆砌筑240厚砖墙，有混凝土圈梁、单梁，预制楼板顶；SBS屋面防水，珍珠岩保温层；地面铺砖抹水泥砂浆；外墙清水勾缝、800高水泥砂浆墙裙，内墙混合砂浆抹灰；木门、一般铝合金窗或木窗。

瓦房	砖混结构，带小阁楼，预制板走廊，檐口高5m	混合砂浆砌筑240厚砖墙，有混凝土圈梁，预制板楼隔层；木屋架、木（钢）檩条、瓦屋面；地面铺砖抹水泥砂浆；外墙清水勾缝、800高水泥砂浆墙裙，内墙混合砂浆抹灰；木门、一般铝合金窗或木窗。
独立门楼	一般门楼，高3.3m	两个门垛，上面预制板，一般抹灰，双扇钢大门。 两个门垛，上面预制板，双扇钢大门，一般瓷砖装饰面。
	装饰门楼，高4m	两个门垛，上面混凝土板（或梁），门脸砌筑，双扇钢大门，套装瓷砖饰面。
	高级门楼高4.6m	两个门垛，上面混凝土板（或梁），做仿古建式或欧式建筑屋面，钢大门，套装瓷砖饰面。
	钢大门两垛	包括两个门垛，一般抹灰，双扇钢大门。
围墙	240砖围墙，高2.5m	砂灰土（或石灰砂浆）砌筑基础及围墙。
	透空铁围墙	200mm厚三七灰土垫层、50#混合砂浆砌筑砖墙及砖柱、一般抹灰。
地坪	混凝土面	素土夯实、100厚C15混凝土垫层、水泥加浆抹面。
迁坟	一墓一棺	每增加一棺增加200元。
温室	塑料薄膜顶	钢、混凝土骨架，拱架棚。
	玻璃顶，砖围护墙	钢、混凝土骨架、玻璃顶(无供暖)。
水井	机井	内径30cm，深40m混凝土井筒。
水渠	砖石砌水渠	横断面0.5m ² 以下。
		横断面0.5-1m ² 。
		横断面1m ² 以上。

③附属设施包括围墙、地坪、门楼、水池、水井、检查井、晒场、粪池、地窖、玉米楼、沼气池、禽舍、畜圈、民宅厕所、堆货棚等，不同项目以反映其特征的相应单位计量，如m²、个、处等。

④调查方法

首先调查人员对各户房屋及附属设施进行全范围的拍照或录像，然后对房屋按用途和结构逐户逐栋丈量，做好丈量记录，绘制房屋平面示意图，将房屋位置标绘在地形图上，并编号说明，附属设施要逐项调查。房屋调查登记时，注明县、乡、村，并注明户主姓名，现住人口，房屋层数。对于非住宅用房，根据用途填写。由户主签字、按手印认可。村组集体房屋调查登记时，注明所在县、乡、村，由乡村干部签字认可。

（4）农副业设施调查

设施包括机井、水渠等。机井指田间灌溉用井，调查内容包括机井深度、数量及配套设备设施，管理房在“房屋及附属设施调查”中统计。水渠应记录影响长度。

（5）零星林木、果木及坟墓调查

零星落叶乔木（指欧美杨、柳树、刺槐、榆树、臭椿、苦楝、泡桐、毛白杨等）包括片地范围内房旁、路旁、水旁、田旁的零星落叶乔木。零星果树分为苹果树、桃树、李树、杏树、梨树、樱桃树、葡萄树、无花果、枣树、山楂树、柿树、核桃树等，每亩不超过25株。零星园林绿化树木分为雪松、侧柏、蜀桧、水杉、银杏、辛夷、枸杞、国槐、香椿、玉兰类、大叶女贞、白蜡、法桐、花椒、木槿、丝棉木、黄杨类。鲜切花包括玫瑰（月季）、非洲菊。灌木、苗圃分为紫穗槐类、桑树、草坪、绿地、竹子、乔木类苗圃、灌木类苗圃、果树类苗圃。

调查的坟墓应调查清楚数量、每处坟墓棺数。

调查方法：以行政村为单位，调查人员与村干部一起持图现场调查，对工程用地范围内的零星树木、机井、坟墓实物量实地逐一调查登记，机井调查应在图中标注位置。填写调查表，由调查人员和产权人签字确认。

3、专业项目调查

专业项目调查内容包括输变电工程设施、电信工程设施、广播电视台设施、管道工程设施、矿产资源、文物古迹等。

（1）输变电工程设施

包括村级动力线、电压等级在10kv及以上线路和变电设施，调查内容包括输电线路、变电设施两个方面。输电线路包括征地涉及线路名称、权属、起止地点、电压等级、杆（塔）型式、导线类型及影响范围及数量等；变电站调查名称、位置、权属、占地面积、地面高程、电压等级、变压器容量等。

（2）电信工程设施

包括通讯线路、基站及附属设施。调查内容为线路名称、权属、起止地点、等级、线路类型、容量及影响长度等。

(3) 广播电视工程设施

包括架空及地埋线路。调查内容包括线路名称、隶属关系、占压地点、线路类别、铺设方式、架线高度(地埋深度)、线质规格及占压长度等。

(4) 管道工程设施

包括供水、输油和输气管道等。调查内容为管道名称、权属、起止点、管道材质、管径、输送介质、输送能力、影响长度以及埋设深度等。

(5) 矿产资源调查

由设计单位先对需占压位置确定坐标后，在网站进行查询，如有压覆矿产情况，需业主委托有专业资质的单位进行调查、编制建设项目压覆矿产资源核查报告。调查方法：矿产资源名称、位置、范围、矿藏种类、品位、等级、储量、权属、矿权、时间、期限、发证机关、开采设施、设备及开采年限等。调查成果须得到矿产资源主管部门签章认可，无矿产资源或不影响矿产资源的，由矿产资源主管部门提供证明。

(6) 文物古迹调查

调查方法：由业主委托有资质文物部门承担。文物古迹调查内容应包括文物名称、所在位置、保护级别、类型、年代、占地面积、分布高程、建筑结构、规模等。调查成果须得到文物主管部门签章认可。

9.2.1.4 调查精度

本项目人口、房屋及耕园地调查精度为 $\pm 3\%$ ，林地、草地调查精度为 $\pm 5\%$ ，对其它各项指标进行合理性检查。

9.2.2 组织方式及调查时间

本次实物调查由鄢陵县人民政府抽调人员成立实物调查工作领导小组，负责实物调查工作的组织、协调，解决工作中出现的重大问题；县水利局

、设计单位、乡镇人民政府和有关专业部门成立工作组具体负责；村级负责人和涉及产权单位人员、单位积极参与配合完成。

本项目涉及5个乡镇，分设5个调查小组，每组5人，包括设计单位3人、测量人员1人、乡（镇、办事处）配合人员1人，实物调查工作历经30天完成。

9.2.3调查主要结果

本项目征地范围涉及马坊镇等共计5个乡镇。临时占地共497.31亩，其中城镇村道路用地2.63亩，公路用地17.54亩，沟渠32.11亩，果园9.16亩，旱地166.65亩，农村道路21.21亩，其他草地52.54亩，其他园地78.60亩，乔木林地116.87亩。目前土地利用的特点是土地利用结构单一，以农用地为主，没有形成规模化，单位土地面积利用率较高。整个项目区土地权属清晰，无土地权属纠纷。

9.2.4调查成果评价

鄢陵县各级乡镇人民政府按照程序对实物调查结果进行了公示，并对公示过程中产权人或权属单位提出的复核申请按照程序进行了复核，取得了户主及权属单位代表的认可。完成公示后，鄢陵县人民政府对实物调查成果进行了确认。

9.3编制依据

9.3.1法律法规

- (1) 《中华人民共和国物权法》（2007）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2019）；
- (4) 《河南省实施<土地管理法>办法》（2009）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016）；

- (6) 《中华人民共和国森林法》(2019)；
- (7) 《基本农田保护条例》(国务院第257号令)；
- (8) 《中华人民共和国耕地占用税法》(中华人民共和国主席令第十八号)。

9.3.2 部门规章及政策性文件

- (1) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(国务院令第471号,国务院令第679号修改)；
- (2) 《河南省人民政府关于征收农用地区片综合地价有关问题的通知》(豫政〔2020〕16号)；
- (3) 《河南省人力资源和社会保障厅关于公布2020年被征地农民社会保障费用最低标准的通知》(豫人社办〔2020〕20号)；
- (4) 河南省财政厅、河南省林业厅关于转发《财政部、国家林业局关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》的通知(豫财综〔2016〕10号)；
- (5) 《河南省人民政府关于公布取消停止征收和调整有关收费项目的通知》(豫政〔2008〕52号)；
- (6) 《河南省林业厅关于调整国家建设征收占用土地上经济林补偿标准有关问题的通知》(豫林经〔2017〕2号)；
- (7) 《河南省人民代表大会常务委员会关于河南省耕地占用税适用税额的决定》(2019年7月)；
- (8) 《土地复垦条例》(国务院第592号令)；
- (9) 国家和地方有关其它法规、政策、标准、办法和规定等。

9.3.3 技术规范和标准

- (1) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2024)；

- (2) 《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》(SL442-2019)；
- (3) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2014〕429号)；
- (4) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (5) 其他有关规程、规范、法律和法规等。

9.3.4 技术文件和资料

- (1) 《鄢陵县南水北调农村供水配套工程初步设计报告》(河南省豫北水利勘测设计院有限公司)；
- (2) 其他有关文件和资料。

9.4 安置规划

9.4.1 农村移民安置规划

9.4.1.1 规划水平年及安置人口

本项目移民安置设计基准年为实物调查年2024年。根据工程施工进度及移民迁建的安排，确定2025年作为占地地区移民安置规划的设计水平年。

农村移民搬迁安置人口是指因工程用地占压房屋发生的搬迁人口。本项目不涉及搬迁人口，不再计算农村移民搬迁安置。

9.4.1.2 生产安置规划

本项目主要为临时用地，永久占地较少，故本阶段不再进行具体的移民生产安置规划，采用以一次性货币补偿为主，与生产安置居民协商解决，并签订协议书。

9.4.1.3 生产安置措施与增加收入方案

在实地调查中，几乎所有的受影响农户对项目建设和土地征收持欢迎态度。受影响户对于土地征收均要求货币补偿，并希望通过一些措施解决土地征收后的生计问题。经过在社会经济调查时与村民委员会和移民户的

充分协商，基于影响程度、剩余土地资源的可得性和受影响人员的意愿制订，确定了不同的经济恢复方案。

对于受影响较小的村组，将主要采用一次性货币补偿的安置方式，补偿费用将严格按照国家及地方相关政策执行，根据征地补偿标准和损失土地的数重，及时将补偿金直接支付到受影响的村组，并及时支付到受影响家庭户；受影响家庭可以利用剩余的土地继续从事农业生产，并利用土地补偿款发展小商业、运输等各项增收活动。对于土地损失和收入损失较大的村组，在货币补偿的基础上，重点开展技能培训，促进非农就业，落实社会保障等安置措施，提高他们的生活水平。

9.4.1.4搬迁安置规划

本项目不涉及搬迁人口，不再规划农村移民搬迁安置。

9.4.2专业项目恢复改建规划

9.4.2.1恢复改建原则

(1) 遵照“原规模、原标准和恢复原功能”的原则，计算交通、输变电、通信线路、管道工程等专项设施征迁补偿投资。因扩大规模、提高标准（等级）或改变功能需要增加的投资，其增加投资由有关产权部门自行解决。

(2) 对已失去原有功能不需要恢复重建的设施，给予合理补偿而不再进行复建。

(3) 需要迁改复建处理的专业项目原则上由鄢陵县水利局协调负责协调产权单位按照工程设计专业提供的设计资料，提出满足专业项目行业标准要求和配套工程施工要求的改建方案及投资，由征迁设计专业复核，计列相关投资。

(4) 本工程专业项目恢复改建补偿主要包括线杆迁移和文物古迹勘察、穿越高速等方面；根据许昌市建设征地地上附着物和青苗补偿标准确

定本工程中的穿越高速补偿费单价依据河南省发展和改革委员会、河南省交通厅关于印发《河南省高速公路及其附属设施损坏赔（补）偿收费办法》的通知，豫发改[2004]1074号文中规定计算。

9.4.2.2专业项目处理方案

（1）输变电工程设施

对征地范围内高压线塔、高压线及变压设施进行防护，由产权单位提出专业防护措施；地埋电缆与本项目管线埋深相差较大的不再处理，个别埋深与管线距离过近的，由相关产权单位提出解决方案，本阶段计列线杆（含线路改移）相关费用。

（2）电信及广播工程设施

电信及广播工程一般采取保护措施，对于有特殊保护要求的线路，由产权单位提出方案和措施，并提出恢复或保护措施方案的投资，通过征迁设计单位分析论证后，计列相关费用，由其自行实施。

本阶段设计单位与产权单位相结合计列影响通信线路的线杆（含线路改移）排水管道、石油管道及燃气管道费用单价等相关费用。

（3）矿产资源及文物古迹

本项目工程区未涉及文物及压矿影响情况。

9.4.3临时用地复垦规划

9.4.3.1复垦原则

根据项目区自然环境与社会经济发展情况，按照保护耕地、可操作性强、便于管理的要求，结合项目特征和实际情况，体现以下控制原则：

- （1）临时用地开挖应集中连片，防止水土流失。
- （2）临时用地复垦后主要用于农业耕种。
- （3）同步实施，把土地复垦纳入项目建设方案。
- （4）工程技术可行，经济合理。

9.4.3.2复垦目标

根据国务院《土地复垦条例》，本项目土地复垦任务旨在将因项目建设临时占用的土地，恢复至可供利用的状态，使其在生态功能、生产能力等方面尽量接近或达到占用前水平。

按照“取土完毕即复垦”的要求，土地复垦率（已复垦的土地面积与被破坏的土地面积之比）达到100%以上。土地复垦3年后，农作物生长需要的土壤理化指标逐步接近当地土壤，通过一定的保水保肥等措施，复垦后的耕地生产力和适宜性基本达到当地耕地的平均水平。

9.4.2.3复垦规划

一、挖地

根据临时用地取土区施工工艺、时序，其复垦主要采取施工前原耕地耕作层腐殖质土剥离及堆放（表土处置）、灌排及田间道路设施恢复等措施。

（1）表层土处置

在临时用地开挖之前，采用推土机等机械将表层30cm厚的种植土移至指定地点临时存放，堆放体积不宜太高，避免将土壤压实和防止冲刷流失。

（2）防渗

取土区取土后的土层渗漏量较小，可以起到较好的防渗效果。

（3）施工组织设计

①在取土完成后，首先进行场地平整，再将表土转移覆盖在取土区表面。在土地复垦初期，应以施有机肥为主，每亩地追施有机肥15m³左右。

②通过秸秆还田等方式增加土壤有机质含量，改善土壤结构性；多种植豆科作物，增加土壤有机氮含量，减少氮淋失。在灌溉时采取每次少灌，增加灌溉次数的原则，减少土壤水分的渗漏损失，避免土壤养分随水分渗漏流失。

通过一定的保水保肥等措施，土地复垦3年后，农作物生长需要的土壤理化指标逐步接近当地土壤，复垦后的耕地生产力和适宜性基本达到当地耕地的平均水平。

（4）田间配套设计

①水源：临时用地粘土料场一般开挖深度在1m左右，在开挖过程中，可选择避开田间机井或对其进行简易的防护，在复垦后，仍可继续使用。

②田间道路：土路面，主路路基宽度为5m，路面宽度为4.5m，支路路基宽度为3m，路面宽度为2.5m，可利用原有田间道路系统。有条件的可在道路两侧各植树一行。

③田间农渠、农沟：农渠和农沟主线可沿道路两侧进行布置，田间农渠可根据实际需要进行布置。开挖深度一般为50cm，上口宽为80cm，下底宽为30cm，边坡为1:0.5。开挖用机械进行施工，严禁多挖、超挖土方。农渠、农沟整理好后，可进行草皮的铺种。

④灌溉方式：灌溉方式可利用田间农渠、农沟或架设软管2种，由各种植户根据实际情况自定。

二、压地

根据临时用地压地施工工艺、时序，其复垦主要采取地面清理、表土深翻、灌排及田间道路设施恢复等措施。

1、地面清理

（1）建筑物清理

对施工道路、仓库、施工人员生产生活房屋等用地，待工程施工完成后将生活区、办公、仓库、附属工厂的一些临时房屋和围墙、水池等设施全部拆除，并清除所有的建筑垃圾、杂物及废弃物，保证地面清洁。

（2）卫生防疫清理

卫生清理工作应在建筑物拆除之前、在地方卫生防疫部门的指导下进行。

按照环保部门的要求，厕所、垃圾等均应进行防疫清理，将污物尽量外运，或薄铺于地面曝晒消毒，对其坑穴应进行消毒处理，污水坑1m以上净土填塞且压实。

油库等污染源，应按环境保护要求处理。

2、施工组织设计

利用40kW拖拉机耕深30~40cm，耙磨细土，每亩地追施有机肥8m³左右。通过秸秆还田等方式增加土壤有机质含量，改善土壤结构性；多种植豆科作物，增加土壤有机氮含量，减少氮淋失。

临时用地中的压地并未改变土壤结构和土壤性质，仅造成土壤中有机物质量下降，通过一定的保水保肥等措施，土地复垦3年后，农作物生长需要的土壤理化指标逐步接近当地土壤，复垦后的耕地生产力和适宜性基本达到当地耕地的平均水平。

3、田间配套设计

临时用地压地范围内的机井、农沟、农渠、道路等设施，在施工过程中均可选择避开，在复垦后，仍可继续使用。

9.4.4组织形式

根据国家土地复垦规定，土地复垦有两种方式：一是由建设单位按规定标准交纳耕地复垦费，由地方国土部门组织实施；二是将复垦做为征地移民项目之一，由征迁部门负责复垦，通过国土部门验收。

9.5补偿投资

9.5.1编制依据

(1) 《水利工程建设概(估)算编制规定(建设征地移民补偿)》(水总(2014)429号)；

- (2) 国务院关于修改《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》的决定（国务院679号令）；
- (3) 《河南省人民政府关于调整河南省征地区片综合地价标准的通知》（豫政〔2016〕48号）；
- (4) 《河南省人民政府关于公布取消停止征收和调整有关收费项目的通知》（豫政〔2008〕52号）；
- (5) 《河南省发展和改革委员会、省财政厅关于修订土地复垦收费标准有关问题的通知》（豫发改收费〔2016〕1263号）；
- (6) 《河南省人民政府关于征收农用地区片综合地价有关问题的通知》（豫政〔2023〕28号）；
- (7) 《河南省人力资源和社会保障厅关于公布2023年度被征地农民社会保障费用最低标准的通知》（豫人社办〔2023〕92号）；
- (9) 国家和地方有关其它法规、政策、标准、办法和规定等。

9.5.2 编制原则

工程建设用地补偿投资概算以调查的实物为依据，按照国家有关法律和法规进行编制。

凡国家已有政策或规定的，按国家政策或规定执行；国家无规定的而地方有规定的，参照地方规定执行；对国家和地方无明确规定或规定不适用的，参照国内已建或在建水利工程并结合工程实际情况，合理分析确定。

9.5.3 价格水平年

本项目设计阶段征地移民工程投资价格水平年与主体工程保持一致，取河南省鄢陵县2025年第1期的价格水平。

9.5.4 补偿补助项目构成及单价分析

9.5.4.1 农村部分

1、土地

（1）土地补偿

按照《河南省人民政府关于调整河南省征地区片综合地价标准的通知》（豫政〔2016〕48号）和《河南省人民政府关于征收农用地区片综合地价有关问题的通知》（豫政〔2023〕28号）规定，本次土地征收标准为每亩57000元。

（2）青苗补偿

青苗补偿费依据《许昌市人民政府关于调整许昌市建设征收土地地上附着物和青苗补偿费标准的通知》（永政〔2016〕64号）规定，已耕种有青苗的每季每亩按1500元计列，房子、大棚占压部分不予补偿。

2、零星树木补偿

树木补偿费依据《许昌市人民政府关于调整许昌市建设征收土地地上附着物和青苗补偿费标准的通知》（永政〔2016〕64号）规定依据树木分类进行补偿。

3、大棚补偿费

大棚补偿费依据《许昌市人民政府关于调整许昌市建设征收土地地上附着物和青苗补偿费标准的通知》（永政〔2016〕64号）规定依据大棚分类进行补偿。

4、被征地农民社会保障费补偿

被征地农民社会保障费补偿费按照《河南省人力资源和社会保障厅关于公布2023年度被征地农民社会保障费用最低标准的通知》（豫人社办〔2023〕92号）规定，按每亩43460元进行补偿。

9.5.4.2企事业单位补偿补助

本项目不涉及企事业单位，此项不计列费用。

9.5.4.3专业项目

专业项目投资包括输变电工程设施、电信及广播工程设施、管道工程设施，矿产资源、文物古迹等。补偿投资由专业项目产权人提出，报设计单位分析论证后计列投资。

（1）电力、通信及广电线路

本项目不涉及电力线路及通信线路。

（2）生活配水管道

本项目不涉及管道工程。

（3）文物及压矿影响处理

本项目工程区未涉及文物及压矿影响情况。

9.5.4.4其他费用

其他费用包括前期工作费、综合勘测设计科研费、实施管理费、实施机构开办费、技术培训费、监督评估费和咨询服务费。其中：

（1）前期工作费：按农村部分、企（事）业单位、专业项目费用之和的2.5%计列；

（2）综合勘测设计科研费：按农村部分的4%，加上专业项目部分的1%计列；

（3）实施管理费

地方政府实施管理费：按农村部分的4%，加上专业项目部分的2%计列；

建设单位实施管理费：当征地移民直接投资在10亿元（含）以下时候，按农村部分、企（事）业单位、专业项目费用之和的1.2%计列；

（4）实施机构开办费：按照《水利水电工程设计概（估）算编制规定》安置人口在1000人以下，机构开办费应取200万以下。本项目为线性工程，工程涉及鄢陵县5个乡镇，按实施管理费的10%计列实施机构开办费。

（5）技术培训费：按农村部分费用的0.5%计列；

(6) 监督评估费：按农村部分费用的2%，加上专业项目部分的1%计列；

(7) 咨询服务费：按农村部分、企（事）业单位、专业项目费用之和的0.2%计列。

9.5.4.5 基本预备费

本工程不计取基本预备费。

9.5.5 补偿投资

征地补偿投资概算包括：农村部分补偿费、企事业单位补偿费、专业项目补偿、其他费用、预备费和有关税费。

根据《财政部水利部关于印发水利发展资金管理办法的通知》（财农〔2019〕54号），河南省财政厅河南省水利厅关于修订《河南省省级水利发展资金使用管理办法的通知》（豫财农水〔2020〕39号）的规定，水利发展资金不得用于征地移民等支出，该部分费用由地方配套资金解决。

经计算，本项目建设征地补偿总投资为564.90万元，其中土地补偿补助费投资505.76万元，其他补偿补助费2.25万元，其他费用56.90万元。详见表9.5-1。

表9.5-1 建设征地移民投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	建设补偿和移民征地项目				564.90
壹	第一部分：农村移民安置补偿费				564.90
一	土地补偿补助费				505.76
(一)	临时占地				505.76
(1)	粮食地	亩	380.44	2400	91.31
(2)	胸径 6~7cm 经济苗木地	亩	9.16	18000	16.49

(3)	胸径 10~11cm 经济苗木地	亩	78.6	25000	196.50
(4)	胸径 14~15cm 经济苗木地	亩	29.11	30000	87.33
(5)	临时占地复垦	亩	380.44	3000	114.13
二	其他补偿补助费				2.25
(1)	胸径 16~20cm (普通乔木)	棵	500	45	2.25
三	其他费用				56.90
(1)	前期工作费	%	1.5	5080056	7.62
(2)	综合勘测设计科研费	%	3	5080056	15.24
(3)	实施管理费	%	5.2	5080056	26.42
(4)	监督评估费	%	1.5	5080056	7.62

10环境保护与水土保持设计

10.1环境保护设计

10.1.1设计依据

10.1.1.1法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2018年1月）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- (11) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年4月）；
- (12) 《河南省水污染防治条例》（2019年5月）；
- (13) 《河南省基本农田保护条例》（2010年7月）。

10.1.1.2技术规范和技术标准

- (1) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (3) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (5) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)； (8) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)；
- (9) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单(公告2018年第29号)；
- (10) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (11) 《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (12) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (13) 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)；
- (14) 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)；
- (15) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)；
- (16) 《水利水电工程环境保护设计概估算编制规程》(SL359-2006)；
- (17) 《工程建设标准强制性条文-水利工程部分》(2020年版)。

10.1.1.3 技术文件

- (1) 主体工程设计文件；
- (2) 其它相关技术文件。

10.1.1.4 设计原则

环境保护从整体优化的观念出发，结合设计规模、环境特性以及当地的实际条件和要求，选择切实可行、经济合理的处理工艺方案，经全面技术经济比较后选出最佳的总体工艺档案和实施方式。遵循以下原则：

- (1) 认真研究和类比相似工程的环保设计，借鉴这些工程的成功经验，寻找适合本项目实际的方案；

(2) 根据本项目的施工特点、工程建设区和工程影响区的环境现状和环境功能，采用处理效果稳定、成熟、可靠、运行管理方便的处理工艺；

(3) 在设计中充分考虑废弃物处理后的循环利用，最大限度提高资源利用率；

(4) 综合考虑建设规模、投资费用和运行费用，在满足排放标准的前提下，尽量减少工程投资，并且尽量降低日常运行费用。

10.1.1.5 环境保护目标

1、水环境

根据本项目实际情况，水质保护目标确定为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类标准，施工生活区饮用水执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)，施工期排入河道的污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。

2、空气环境

在施工期采取适当的环境保护措施，保护各施工段环境空气质量，使之满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

3、声环境

在施工期采取适当的环境保护措施，保护不同施工段声环境质量，使之满足相应的环境质量标准，不因施工而下降。重点保护以下环境敏感点声环境：工程周围的村庄按《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准控制，即昼间55dB(A)，夜间45dB(A)；

交通干线两侧50m按4a类标准控制，即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)；各段主施工营地按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)控制。

4、生态环境

保护管道周围生态环境的连续性、完整性。因工程建设减少的耕地尽快恢复。

5、水土保持

因地制宜地采取各类水土流失防治措施，全面控制工程建设过程中可能造成的新增水土流失。

6、人群健康

重视施工区环境卫生，保护施工人员健康，加强施工人员防疫、检疫，防止各类传染病流行，保护施工人员身体健康。

7、土地资源

按照国家有关法律、法规要求与政策保护受工程影响的土地资源、景观。工程尽量少占地，保护和节约土地资源。临时占用土地尽快恢复利用。

10.1.2水环境保护

10.1.2.1水环境影响分析

工程施工期间排放的生产废水和生活污水对工程区域水环境产生一定的影响。

施工期间所排放的生产废水主要来自混凝土养护，以及大型施工机械的冲洗废水。施工机械的冲洗废水及漏油，混凝土拌合养护所产生的碱性废水，将不可避免的会对周边水环境造成局部污染，污染物主要为SS和石油类。

本项目单项工程项目较多，施工人员相对分散，各单项工程生活废水较量较小，若处理不当，可能对居住地附近的水环境产生一定的影响，主要污染物主要为SS、CODcr和BOD5。

10.1.2.2水环境保护措施

本项目施工期产生的废水主要为施工机械车辆检修冲洗废水和施工人员生活污水。

1、施工机械车辆检修冲洗废水

施工机械车辆检修冲洗废水，污染因子主要为石油类、悬浮物和泥沙，废水量较少。根据本项目施工布置，施工车辆停放及检修场地分别位于各个施工营地，在各施工营地均建设一套隔油沉淀处理系统。结合项目区土质细且疏松，在干燥天气施工容易产生扬尘的特点，可将经过处理的施工机械车辆检修冲洗废水用于施工道路洒水，既可降低施工扬尘，又解决该部分的废水排放。

2、施工人员生活污水

由于本项目施工人员相对较少，且分散于各个施工营地，因此生活污水产生量较少且远离河流。生活污水包括食堂废水、洗涤废水和粪便污水，主要污染物是油类、CODcr、BOD5、氨氮等。在各施工营区（生活区）设置旱厕和食堂废水、洗涤废水污水回收池，并定期清掏旱厕，将粪便等污水清运，无害化后施于当地农田。

此外，除采取以上施工期废水处置措施，工程施工期还应加强施工管理，加强施工人员的环保，禁止随意向河沟、农田倾倒废水及残渣废物。

10.1.3 生态保护

本项目实施后对该地区自然系统恢复稳定性有所降低，工程占用农田，破坏植被，对区域自然系统阻抗稳定性不利。施工会造成水土流失等问题。本项目生态保护措施包括生态影响的避免措施、消减措施、恢复措施及管理措施。

1、生态影响的避免措施

施工时要对工程占地进行严格管理，不准擅自扩大施工场地，避免增加对地表植被的破坏；对施工弃土及早处理，尽快实施土地的复垦，使土地尽快恢复生产力，避免由于人为耽误加剧水土流失。生态影响的消减措施施工场地应尽量布设在距路线较近的地方，营地尽量租用民房，减小对环境的扰动，尽量避免在耕地特别是基本农田设置施工营地和场地，严格执行复垦整治措施。

2、生态恢复措施

结合水土保持方案的生态恢复工程，确定施工区植被恢复方案，包括恢复目标、地点、范围、面积等，优先恢复为农用地，植被恢复时优先使用本地物种。

3、生态管理措施

项目区生态管理制度建设：在遵守国家和地方有关法律、法规、条例、技术规范和标准的基础上，制订施工期施工人员生态保护守则，主要内容为，遵守自然资源保护和生态保护的各项法规和条例，不从事对区域生态环境不利的活动，爱护树林和草地，保护动物。

水土保持监督管理：组织实施工程水土保持方案中有关生态恢复的各项措施，并对措施实施效果进行检查和监督。

10.1.4 土壤环境保护

永久工程占地损失主要工程占地，工程实施后减少的土地类型主要是农耕地，为不可逆影响，转化为水利工程用地。工程临时占地，

工程完工后将予以恢复或作他用，工程临时占地影响为暂时性影响。对土壤环境的影响主要在施工期，开挖管沟、建设站场、修筑施工道路等工程活动对耕地、林地、园地的占用或破坏，影响土壤耕作层，混合土壤层次，改变土壤质地，影响土壤的紧实度，若恢复治理措施不当，有可能形成新的水土流失，并影响农业生产。

施工区土地类型主要为农用地，大部分为基本农田。工程土方开挖量大，施工范围广，现状植被将遭到破坏，并形成大范围的裸露地表，使大部分地区的水土保持功能降低或丧失。同时，工程建设的再塑作用改变了地貌地形，易形成局部地区水土流失。为将工程建设带来的水土流失降低到最低限度，必须有相应的水土保持方案，采取相应的水土保持措施。

在防治措施具体配置中，要以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，在重点地段布设工程措施的同时，必须加强“线”和“面”上的林草建设，

保护新生地表，美容新塑地貌，改善和恢复水土流失防治责任范围内生态环境，提高土地生产力和利用率，充分发挥植物措施的后效性和生态效应，实现水土流失的根本治理，进而使工程与其周围的自然景观和人文景观融为一体。

管理部门需对建成的水土保持工程做好日常的维护工作，运行过程中损坏的排水、挡护措施及时进行维修，栽植的乔木、灌木、草坪注意灌溉、施肥、除杂草、防治病虫害，以保证水土保持工程正常发挥效益。

10.1.5 人群健康保护

施工期卫生防护措施包括施工人员的卫生防疫、施工生活区与施工作业区的卫生防护、生活饮用水保护和食品卫生管理与监督等。

1、施工人员的卫生防疫

进场前检疫，了解施工人员的来源及来源地的地方病情况，对施工人员进行全检。施工期定期对施工人员健康情况进行一次抽检，抽检比例为10%，主要对传染性疾病进行抽检。若发现某种传染病有流行趋势，可扩大检查人数，并采取相应治疗措施。对于在施工区危害较大且易流行的疾病，可采用预防性服药，免疫接种等方法进行防治，以提高施工人员对这种疾病的抵抗力，预防疾病蔓延。

2、施工生活区卫生防护

蚊、蝇、鼠容易导致疾病传染，使用灭害灵杀灭蚊、蝇，防止疾病流行。施工结束后，进行消毒处理，消毒用品为生石灰。

3、施工作业区卫生防护

为防止施工人员随地大小便，每处营地设置临时厕所1座，结合化粪池硝化杀菌处理，应及时清掏，施工结束后消毒填埋处理。

施工生产生活区厕所由施工单位统一考虑，根据施工高峰人数，环保需要设计化粪池进行达标处理，并雇用当地民工定期清掏。

4、生活饮用水保护

施工人员生活用水主要采用地下水水源，经消毒后作为生活用水。为保证生活饮用水水质，要加强对取水、净化、输水等设备的管理，建立行之有效的放水、清洗、消毒和检修等制度及操作规程，并要求施工单位按规定对水源水、饮用水定期监测，供水水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

5、食品卫生管理与监督

对施工区各类饮食行业进行经常性的食品卫生检查和监督，从事餐饮人员必须取得卫生许可证方可上岗作业，接触食品的操作人员实行“健康证”制度，发现食物中毒应立即采取有效控制措施，防止病源扩大。

10.1.6大气及声环境保护

10.1.6.1大气环境保护

本项目环境空气污染主要在施工期，运行期没有环境空气污染。施工期大气污染源主要来自工程开挖过程中的施工扬尘、施工机械、爆破扬尘、道路扬尘以及车辆等燃油机械产生的废气等。施工中应严格按照《河南省大气污染防治条例》（2018年3月1日）、《河南省2019年大气污染防治攻坚战实施方案》（豫环攻坚办〔2019〕25号）和当地相关文件的要求，做好大气环境保护工作。施工现场必须做到如下要求：

1、施工工地开工前必须做到“六个到位”，即审批到位、报备到位、治理方案到位、配套措施到位、监控设施到位、监管人员（施工单位管理人员、责任部门监管人员）到位；

2、施工过程中必须做到“八个百分之百”，即现场封闭管理100%、出入车辆100%冲洗、施工场地地面100%硬化、现场湿法作业100%、渣土物料覆盖100%、物料密闭运输100%、扬尘监控安装100%、工地内非道路移动机械车辆100%达标；

3、施工工地主要扬尘产生点要安装大气污染指数检测装置和视频监控系统，实行施工全过程监控；

4、城市建成区内施工现场必须做到“两个禁止”，即禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配制砂浆。

施工场地扬尘污染防治工作应采取如下措施：

1、围挡高度不低于1.8m；设置全封闭围挡，围挡上部设置喷淋装置，保证围挡喷淋全覆盖，每组间隔不大于4m。围挡间无缝隙，底部设置防溢座；

2、出入口位置设置企业形象标识和工程名称的门头，设置扬尘污染防治责任标示牌、施工工地扬尘监管“三员”信息公示牌、公示工程信息、并明确扬尘防治措施责任人及监督电话；

3、土方开挖、回填等可能产生扬尘的施工作业时，辅以持续加压洒水或喷淋设施。现场配备洒水设备或保洁人员，每天定时洒水降尘；

4、场内裸露黄土或需外运、待回填土方及时覆盖，现场物料堆放整齐，砂石、灰土、水泥等易起尘建筑材料堆放必须实施全覆盖，现场必须按要求设置垃圾废料池，严禁现场露天搅拌；

5、运输车辆使用有资质的单位进行清运，采用密闭运输，防止建筑材料、垃圾和工程渣土洒落和流溢，严禁抛洒和倾倒，保证运输途中不污染道路和环境卫生；

6、出入口应设置车冲洗设备（包含冲洗池、冲洗设备、排水沟、沉淀池等），配备高压水枪。

10.1.6.2 声环境保护

本项目主要噪声源有挖掘机、混凝土拌合站、推土机、打夯机、搅拌机、自卸汽车等。除了焊机以外，其它机械昼间施工距离场界2.8~30米内均可达标，但在实际工地受到地形、环境、土地征用以及施工位置要求等条件限制，很多情况下施工机械距离场界距离不能满足上表要求，可以采用临时声屏障、移动声屏障等措施，一般可以降噪10~20dB（A），同时应通过合理的施工平面布置好作业时间调整来减少噪声影响。交通流动噪

声大小与车流量、车型、车速及路况等因素有关，车辆噪声源强度相对较小，只要居民休息时间不动用重型载重汽车，则流动声源环境影响不大。

由于夜间场界噪声标准值低，对于不能满足要求的夜间禁止施工。对于因工序要求必须连续施工的，一定要采取措施进行有效的噪声控制，并报当地环境保护行政主管部门核准备案后方可施工，并在施工前进行公告，以尽最大可能得到当地群众的谅解。为了保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间。对在辐射高强声源附近的施工人员，除采取发放防声耳塞等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

工程中施工机械较为分散，噪声影响表现为分散性、局部性和暂时性，其影响范围为施工场界邻近区域，影响时段为施工期。随着施工活动的结束，其影响也会随之消失，因此不会对整个区域的噪声水平产生较大的影响。具体保护措施如下：

1、噪声源控制

施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声设备和工艺，并加强设备的维护和保养。振动大的机械设备用减振机座降低噪声。施工车辆应尽量减少鸣笛，并合理安排运输时间，避免车辆噪声影响附近居民。

2、施工人员劳动保护

推土机驾驶人员等实行轮班制，并配发噪声防护用具，尽量采用低噪声设备，加强机械设备的维修和保养。在招标合同中明确施工人员有关噪声防护的劳动保护条款，承包商需给受噪声影响大的施工作业人员配发防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等噪声防护用具。

3、噪声敏感点防护

本项目位于市区，施工噪音将产生较大影响。主要采取以下措施：

- (1) 加强车辆的维护保养，尽可能减少其产生的噪声；

- (2) 加强施工交通道路管理和养护工作，保持良好的路况；
- (3) 临近居民区时，运输车辆要限速行驶，原则上不应超过15km/h，并禁止使用喇叭，22: 00以后应避免通行；
- (4) 根据施工进度，合理安排运输时间，尽量减少夜间运输车辆；
- (5) 对施工人员进场进行文明施工教育，在工地施工时，特别是晚上10时之后，不要发生人为噪声，影响附近居民。施工材料严禁从车上往下扔，应采用人扛下车和吊车吊运，材料堆放不发生大的声响。

10.1.7其他环境保护

根据区域工程地质条件、建设规模以及本项目施工特点，施工期产生的固体废弃物主要有施工人员的生活垃圾、建筑垃圾、生产废料等。通过综合分析，决定对这些废弃物采取以下处置措施：

- 1、在生活区设置垃圾箱，集中堆放生活垃圾，并及时清理，每个生活区安1辆垃圾运输车收集后就近运至垃圾处理场进行处置；
- 2、做好施工期卫生防疫工作，搞好生活区环境卫生；
- 3、对各工地的建筑垃圾及各种杂物及时清理，对生产弃土弃渣等固体废弃物要按水土保持要求采取相应处置措施，不能任意堆放在河道两岸滩地上，影响河道行洪；
- 4、对施工所产生的生产废料，要进行回收，合理处置。

10.1.8环境管理及监测

10.1.8.1环境管理

本项目建管单位应设专门管理人员。在工程招标过程中将环境保护措施纳入工程建设招投标合同内容，包括废水处理、敏感区噪声防护、施工人员卫生防疫等项内容。工程施工指挥部建立环境管理科室，施工单位配置专职环保人员，负责本单位在施工过程中的环境保护工作。具体职责为对施工人员进行宣传教育，将环境保护意识灌输到每个施工人员的思想中

去，尽量减免由生产和生活活动引起的环境污染，监督落实各项环保措施，制定相应的奖惩措施，协调工程建设和环境保护的关系，促进文明施工，以保障工程建设顺利进行。

工程指挥部门的环境管理机构，需建立环境质量报告制度，实施环境监理和环境工程“三同时”验收检查制度，制定施工区环境管理办法，加强宣传教育，增强施工人员的环保意识。编制扬尘防治专项方案及预警响应预案，建立扬尘防治教育培训及检查制度。

10.1.8.2环境监测

1、水质监测

本项目建设不会增加新的污染源。工程施工期可设临时水质监测站点对生产废水进行监测，每个监测点根据施工进度和施工强度进行3次监测。按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）中规定的方法进行监测。

2、环境空气监测

每个施工点设1个监测点，监测项目为二氧化硫、总悬浮颗粒物、二氧化氮，监测频率，每个点监测3次，按国家生态环境部监测技术规范要求执行。

3、噪声监测

对高强度噪声的机械设备运营进行噪声监测。每个施工点设1个监测点，监测时间为施工高峰期。监测频率，每个点监测3次。功能区环境噪声监测按《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定执行。

10.1.9环境保护投资概算

按照《水利水电工程环境保护概算编制规程》，结合水利水电工程环境保护的工作内容，投资项目划分为环境保护措施、环境监测措施、仪器设备及安装、环境保护临时措施、环境保护独立费用五部分。

本项目环境保护投资69.76万元，其中环境监测措施投资3.05万元，环境保护临时措施投资43.89万元，独立费用22.82万元。投资概算详见表10.1-1。

表10.1-1环境保护投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	环境保护(建安部分)				69.76
壹	第一部分 环境监测措施				3.05
(1)	生活饮用水水质监测	点·次	10	115	0.12
(2)	生产废水水质监测	点·次	10	115	0.12
(3)	生活污水水质监测	点·次	10	115	0.12
(4)	环境空气质量监测	点·次	10	2000	2.00
(5)	环境噪声监测	点·次	50	79	0.40
(6)	疫情监测	点·次	12	23	0.03
(7)	水生生态监测	点·次	150	19	0.29
贰	第三部分 环境保护临时措施				43.89
一	废水处理				3.30
(1)	沉淀池	座	3	3000	0.90
(2)	隔油池	座	3	3000	0.90
(3)	化粪池	座	3	5000	1.50
二	噪声防治				19.58
(1)	隔音挡板	m	1000	180	18.00
(2)	警示牌	个	100	79	0.79
(3)	限速牌	个	100	79	0.79
三	固体废弃物				4.55
(1)	垃圾箱	个	10	2000	2.00
(2)	垃圾筒	个	5	95	0.05

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
(3)	垃圾运输车运行费	辆·年	0.5	50000	2.50
四	环境空气质量控制				14.96
(1)	洒水车运行费	辆·年	0.5	60000	3.00
(2)	物料存放防尘费	万m ²	50	592	2.96
(3)	施工围挡 (1.8m高)	m ²	1800	50	9.00
五	人群健康防护				1.50
(1)	营地消毒、清理	m ²	200	50	1.00
(2)	卫生防疫	m ²	200	25	0.50
叁	独立费用				22.82
一	建设管理费				2.82
(1)	环境管理人员经常费	%	3	469401	1.41
(2)	环境保护设施竣工验收费	%	1	469401	0.47
(3)	环境保护宣传及技术培训费	%	2	469401	0.94
二	环境保护监理费	项	1	50000	5.00
三	环境保护勘测设计费	项	1	50000	5.00
四	环境影响评价费	项	1	100000	10.00

10.2水土保持设计

10.2.1编制依据

10.2.1.1法律法规

- 1、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日中华人民共和国国务院令第120号发布，2011年1月8日修订）；

3、《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（河南省人大常委会，2021年5月28日修订）。

10.2.1.2 技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）；
- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240—2018）；
- 4、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297—2018）；
- 5、《水土保持工程设计规范》（GB51018—2014）；
- 6、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）；
- 7、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6—2015）；
- 8、《河南省水土保持规划（2016-2030年）》；
- 9、《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）。

10.2.2 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合本项目建设及运营中可能影响的水土流失范围，确定本项目水土流失防治责任范围总占地面积44hm²，其中临时占地44hm²。

10.2.3 水土流失防治分区

根据本项目施工及占地特点，将防治责任范围划分为主体工程区、施工道路区、临时堆土区和施工生产生活区共计4个防治分区。其中主体工程区占地面积9.41hm²，施工道路区占地面积1.91hm²，临时堆土区占地面积31.08hm²，施工仓库0.03hm²，各分区占地面积及区域特点详见表10.2-1。

表10.2-1防治分区划分及特点汇总表

序号	防治分区	占地面积（hm ² ）	区域特点
----	------	------------------------	------

1	主体工程区	9.41	表层土剥离破坏了原生地貌和植被，造成地表裸露水土流失严重；土方填筑，土体结构较松，土壤可蚀性增加，易产生各类侵蚀，加剧水土流失。
2	施工道路区	1.91	土建施工时扰动地表、破坏植被，造成水土流失；在使用过程中车辆碾压和人为活动频繁，土壤板结，雨水不易下渗，会产生径流，加剧水力侵蚀的发生。
3	临时堆土区	31.08	开挖临时堆放易产生侵蚀；边坡在降雨或地面径流汇入的情况下易造成严重的水土侵蚀和流失；回填土料堆放易造成水土流失。
4	施工仓库区	0.03	施工期间，人为活动和机械频繁碾压，会造成土壤结构改变、含水率、入渗率下降，易形成径流，造成土壤侵蚀加剧。
合计		44	

10.2.4水土流失防治目标

10.2.4.1执行标准等级

根据《河南省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区位于“河南省级水土流失重点预防区”，同时项目区位于乡镇，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）将防治标准定为北方土石山区一级标准。

综上，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，项目水土流失防治标准执行北方土石山区一级防治标准。

10.2.4.2防治目标

本项目水土流失防治应达到以下基本目标：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

本项目执行北方土石山区水土流失防治一级标准，并根据《生产建设项目建设水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目建设水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定对具体防治指标值作如下调整：

（1）根据土壤侵蚀强度修正：项目区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，根据《生产建设项目建设水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），土壤流失控制比增加0.1。

（2）项目区属于暖温带半湿润型气候大区，不属于极干旱和干旱地区，项目区属于河南省级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目建设水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），林草覆盖率提高2个百分点。

（3）渣土防护率

本项目位于鄢陵县境内，因此，根据《生产建设项目建设水土流失防治标准》，渣土防护率提高1个百分点。

（4）项目区属于暖温带半湿润型气候大区，不属于极干旱和干旱地区，根据《生产建设项目建设水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），水土流失治理度、林草植被恢复率不予修正。

综上，确定本项目设计水平年的水土流失治理度95%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率98%，表土保护率95%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率27%。本项目调整值和设计水平年采用的防治目标值详见表10.2-2。

表10.2-2水土流失防治目标计算表

序号	防治指标	一级标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按区域地形地貌修正	按是否在城市市区划分修正	按水土流失重点防治区划分修正	本项目防治目标值	
		施工期	设计水平年						施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）		95						—	95
2	土壤流失控制比		0.90		+0.1				—	1.0
3	渣土防护率（%）	95	97				+1		96	98

4	表土保护率 (%)	95	95					95	95
5	林草植被恢复率 (%)	—	97					—	97
6	林草覆盖率 (%)	—	25				+2		27

10.2.5水土保持措施布置与设计

10.2.5.1主体工程区

该工程主要包含供水管道、交叉建筑物及监测井等工程，水土流失发生时段主要在工程施工期，基础开挖面因在工程施工期受雨水的冲刷产生水土流失。

施工过程中要求按照设计深度、坡比开挖，开挖坡面开口上面设挡水土坎，底宽0.4m，高0.4m，边坡1:1.5，人工夯实，压实度不低于0.9；在坡顶开口外侧开挖排水土沟，避免雨水进入施工场地内，排水土沟采用梯形断面，底宽0.5m，顶宽1.5m，深0.5m，纵坡一般为自然坡。

10.2.5.2施工道路区

本项目共修建临时道路5.463km，宽3.5m，采用现状路面压实，产生临时占地28.68亩。由于施工车辆通行易产生扬尘，路面需经常洒水防护，汛期由于雨水冲刷路面也会造成一定的水土流失，需做好临时防护。防护措施主要在道路一侧开挖临时排水土沟，集中排泄雨水，梯形断面，底宽0.5m，顶宽1.5m，深0.5m，纵坡一般为自然坡。

10.2.5.3临时堆土区

在临时堆土四周采用采用防尘布苫盖，苫盖面积152030.76m²；拦挡外侧设置临时排水沟，排水沟采用简易土沟，便于恢复，土沟设计尺寸为梯形断面，纵坡一般为自然坡，开挖排水沟断面为梯形，底宽0.5m，顶宽1.5m，深0.5m。

10.2.5.4施工生产生活区

施工生产生活区包括用于施工机械、施工材料临时堆放和生活住房等场地，施工期间在施工生产生活区周围布设临时排水措施，排水沟采用梯形土沟，底宽0.5m，沟深0.5m，边坡为1:1，连通附近渠道。

10.2.6水土保持施工组织设计

10.2.6.1设计原则

- 1、与主体工程相互配合协调原则；
- 2、按照“三同时”原则；
- 3、施工进度坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则。

10.2.6.2水电及材料供应

通过招标，选择具有相应资质的施工队伍进行施工。施工用电、用水、施工通讯与主体工程保持一致。水土流失防治措施所需材料如水泥、砂石料、块石等建筑材料，与主体工程材料供应一致。

10.2.6.3主要施工工艺

1、土石方施工

施工放样要在断面上标明设计高程，开挖深度，逐段做好标志和记录；施工开挖弃土要运往指定区域内；渠道工程新开挖的土方要堆放两侧，控制堆土高度，并做好临时防护；土方填筑要分层碾压，干容重不小于1.55t/m³。

10.2.6.4进度安排

水土保持措施实施进度是建立在主体工程施工的基础上，并与主体工程施工保持一致。按照“三同时”原则，水土保持与主体工程同时施工、同时完成，与主体工程同时发挥效益。

10.2.7水土保持监测

10.2.7.1 监测范围、分区及时段

- 1、监测范围：本项目水土保持监测范围为工程的防治责任范围。
- 2、监测分区：水土保持监测分区与防治分区保持一致。
- 3、监测时段：水土流失监测时段从施工准备期前开始，至设计水平年结束，设计水平年为工程完工的下一年。在施工准备前先进行一次背景值监测，作为工程开始后水土流失的参照数据。

10.2.7.2 监测内容、方法及频率

1、监测内容

监测内容：包括项目建设区水土流失因子监测；水土流失动态监测；水土保持措施完成情况监测；水土流失防治效果监测；防治目标监测。

2、监测方法

监测方法采取实地调查、巡查、定点观测相结合的方法。

3、监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）规定，水土保持的监测频次为：

- (1) 扰动土地情况应至少每月监测1次。
- (2) 水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量应结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。
- (3) 水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。
- (4) 重大水土流失事件监测：重大水土流失事件发生后一周内完成监测。

10.2.8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”的原则，为保证本项目水土保持方案的顺利实施，使工程建设过程中的水土流失得到有效控制，实现项目建设与生态环境保护协调发展的目标，工程建设单位应在水土保持工程的组织管理、后续设计、监理、监测、设施验收、水土保持施工等方面，制定切实可行的实施保证措施，确保方案中确定的水土保持治理措施得到落实，发挥应有的效益。

10.2.9水土保持设计概算

(1) 编制依据

- 1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部，水总〔2003〕67号）；
- 2) 《水土保持工程概算定额》（水利部，水总〔2003〕67号）；
- 3) 《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定（报批稿）》；
- 4) 《河南省<水土保持补偿费征收管理办法>实施细则》（河南省财政厅、河南省发展和改革委员会、河南省水利厅、豫财综〔2017〕107号）；
- 5) 《关于我省水土保持补偿费收费标准的通知》（河南省发改委、财政厅、水利厅，豫发改收费〔2018〕1079号）；
- 6) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格〔2015〕299号）；
- 7) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》（办水总〔2016〕132号）；
- 8) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（水利部办公厅，办财务函〔2019〕448号）。

(2) 概算水平年

水土保持方案是工程项目的组成部分，其价格水平年与主体工程概（估）算的价格水平年一致。

(3) 主要投资指标

本项目水土保持投资63.49万元，其中工程措施投资15.32万元，施工临时工程投资20.90万元，独立费用27.27万元。投资概算详见表10.2-3。

表10.2-3水土保持概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	水土保持(建安部分)				63.49
壹	第一部分 工程措施				15.32
(1)	表土剥离	m ²	94053.8	0.96	9.03
(2)	表土回覆	m ³	28216.14	2.23	6.29
贰	第三部分 施工临时工程				20.90
一	管道作业带区				18.01
(1)	苫盖	m ²	72030.76	2.5	18.01
二	进场道路区				2.28
(1)	苫盖	m ²	9120.1	2.5	2.28
三	施工营地区				0.08
(1)	苫盖	m ²	300	2.5	0.08
四	其他临时措施	%	1.5	356840.79	0.54
叁	第四部分 独立费用				27.27
(1)	建设管理费	%	2	362193.4	0.72
(2)	水土保持监理费	项	1	60000	6.00
(3)	水土保持方案编制费	项	1	100000	10.00
(4)	水土保持监测费	%	1.5	362193.4	0.54
(5)	水土保持设施验收报告编制	项	1	100000	10.00

11工程管理

11.1设计依据

- (1) 《中华人民共和国建筑法》（全国人大常委会，1997年颁布，2019年4月23日修订）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（1986年6月25日第六届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
- (3) 《建设工程质量管理条例》（中华人民共和国国务院令第279号，2019二次修订）；
- (4) 《建设工程安全生产管理条例》（2003年11月12日国务院第28次常务会议通过，自2004年2月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998年12月27日中华人民共和国国务院令第256号发布，2021年7月2日中华人民共和国国务院令第743号第三次修订）。

11.2工程管理体制

根据《水利产业政策》、《水利工程管理体制改革实施意见》等规定，鄢陵县地下水超采综合治理工程的任务是改变鄢陵县水资源开发利用不合理，地下水大范围超采的不利局面，压采地下水开采量，以社会效益为主、兼顾一定经济效益的公益性工程。本项目的建设和管理机构是鄢陵县水利局，专门成立项目办公室，由水利局局长兼任办公室主任，其他相关科室配合。

11.3建设管理

根据项目管理办法规定，项目建设管理应执行项目法人责任制，积极推行工程监理制和合同管理制。项目主要材料、设备严格执行招标投标制。加强政府质量监督。按照资金管理办法和资金管理细则，严格资金管理，规范工程档案管理。对项目建设计划、资金补助政策、招标管理、施工过程管理质量监督管理、资金使用管理、竣工验收管理进行公开。

11.3.1项目法人负责制

在项目领导小组监督、指导下，推行项目法人负责制，项目法人单位为鄢陵县水利局。项目管理实行法人负责制，由项目法人单位对项目的策划、资金使用、工程建设全程负责。

11.3.2项目招投标制

工程根据《中华人民共和国招投标法》、《河南省关于中华人民共和国招标实施办法》和《河南省水利工程建设项目施工招投标方式》委托有相应资质的招标公司组织公开招标，招标对象为鄢陵县地下水压采综合治理工程的主要设备、材料和部分建筑工程。招标要坚持公开、公平、公正和诚实信用的原则，确保工程的工期和质量。

11.3.3工程监理制

项目建设宜积极推行工程监理制。在项目实施过程中，项目法人应通过法定程序选定有相关监理资质的单位实施，签订监理合同。在实施期间，监理单位应严格按照《水利工程建设监理规定》要求，委派监理队伍，落实监理责任，严格按照合同文件和施工过程，实时跟踪管理，确保工程质量、工程进度。

11.3.4合同管理制

项目建设推行合同管理制。项目法人应与施工单位、监理单位、材料和设备供应单位等签订合同，严格按合同管理，用合同约束建设任务和建设质量。

11.3.5资金管理

项目严格按照审批的建设内容使用资金，实行专帐储存、专款专用、专帐核算，严格控制现金支付。

11.3.6档案管理

项目包括规划设计、竣工验收、资金使用、征地补偿等方面，建设整个过程中的档案资料要保存完整，留存归档，按照《水利工程建设项目档案管理规定》（水办〔2021〕200号）及《水利工程移民档案管理办法》（档发〔2012〕4）要求，做好工程档案管理工作。

11.3.7项目公示制度

项目建设法人应对项目的实施地点、建设内容、建设时间、支持金额等进行公开公示，接收群众和社会的监督。在项目区醒目位置建立牢固的公示牌，对工程投资、筹资、工程主要材料用量进行公示，接受群众监督。同时，在相应项目区建立标志牌，内容主要包括工程年份、名称、工程编号、项目的检查、验收等。

11.3.8加强政府质量监督

项目在实施过程中，项目建设法人应积极向政府质量监督部门汇报，便于与监督部门掌握和了解工程建设情况。工程建设中和竣工后，主动接受政府质量监督部门对工程建设质量的监督检查。

11.3.9宣传报道制度

在项目实施中，采取召开现场会、电视台播放专题片等多种形式，广泛地宣传实施地下水超采综合治理项目的重要意义和投资方式，深入贯彻

党的方针、政策，大造“兴水为民、节约用水、造福子孙”的舆论，发动广大干部群众建设工程的积极性、主动性和创造性，营造兴建水利工程的良好氛围。

11.4运行管理

11.4.1管理机构

按照水利部、财政部《关于深化小型水利工程管理体制改革的指导意见》等要求，项目区内全面开展小型水利工程产权登记，由鄢陵县政府组织开展工程产权界定、登记、颁证等工作。管道及附件产权归鄢陵县水利局。工程的运行和维护管理由鄢陵县水利局或以政府购买服务的方式委托服务公司进行管理。

11.4.2管理范围和保护范围

按照《河南省水利工程管理条例》的规定，水利工程应当根据保证工程安全和维修养护需要，划定管理范围。

具体管理范围和保护范围为：输水管道埋置在地下，管道占地为临时占地，施工结束后恢复原迹地功能，归属性质不变，因此，不设为管理占地。输水管线管涵、检修闸（阀）井等构筑物管理范围，以构筑物轮廓外边线以外2m为界。

保护范围是为了保护水源，符合环保要求划定的一级保护区范围，即管理区范围线和划定的保护区范围线之间的区域。在工程保护范围内，其土地产权性质不变，仍允许原有业主从事正常的生产建设活动，但必须限制或禁止在此范围内新建污染环境的设施和进行危害工程

运用安全的活动，诸如禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体，禁止采砂、取土、爆破、钻探等。确属十分必要的施工临时设施，应按临时占地的规定从严审批，并由批准机关监督在工程完工后立即拆除，恢复原地貌。

工程保护区，可以按规定修路、埋设必要的县政管线，允许当地农民从事农林牧业生产。但该范围内现有的村庄、工厂、国家机关，不得再扩大用地，现有房屋确需翻建时，应尽可能迁建或退到保护范围以外进行改建，各类新建房屋一律建到保护范围以外。

供水保护范围为管道中心线以外各5m。管涵检修闸（阀）井、气孔等构筑物保护区范围为构筑物管理范围线外延15m。

11.4.3管理设施

管理设施配置主要包括交通工具、交通道路、工程检测和维护设施、工程安全防护设施等。管理用房在水利局办公房内部解决，交通工具由水利局统一调配。

11.4.4管理经费

工程运行所需要的管理维护费用包括人员劳务费、燃料动力费、材料费、维修费等。由工程产权单位负责统筹各级财政水利建设基金和运营收取的供水水费中提出。

12设计概算及资金筹措

12.1设计概算

12.1.1概述

12.1.1.1工程概况

鄢陵县地下水超采综合治理2025年度工程设计主要措施包括机制建设、农村生活水源置换工程、地下水动态监控工程以及关停机井工程等内容，具体建设内容详见表12.1-1。

表12.1-1本项目建设内容汇总表

序号	工程名称	建设内容	压减地下水(万m ³)
1	机制建设	建立农村供水水价机制，建设内容包括机制建设、政府精准补贴及阶梯水价等。农业水价综合改革实施面积2.13万亩，涉及望田镇、南坞镇、马坊镇3个乡镇12个行政村。	/
2	农村生活水源置换工程	利用鄢陵县中心水厂富余水量，通过管网延伸工程覆盖鄢陵县城区周边乡镇，涉及柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇9个供水厂(站)，约21.02万人，工程利用南水北调水置换现状利用的地下水，设计供水规模为1.166万m ³ /d。铺设管道共计44.583km。	253.27
3	地下水动态监控工程	改建1处地下水监测站，位于彭店乡王铁水厂，井深530m，改建井为现状饮水机井。	
4	关停机井工程	关停柏梁镇、马坊镇、彭店镇、陈化店镇、马栏镇5个乡镇共计36眼取水井。	
合计			253.27

12.1.1.2投资概况

本工程总投资4467.00万元：工程部分投资3768.85万元，建设征地补偿投资564.90万元，环境建设工程投资69.76万元，水土保持工程费用63.49万元。

工程部分投资包括：建筑工程2861.11万元，机电设备及安装工程442.17万元，临时工程142.72万元，独立费用322.85万元。

12.1.2 编制原则及依据

- 1、概算编制价格水平年为驻马店市许昌市鄢陵县2025年第一期。
- 2、河南省水利厅豫水建〔2017〕1号文《河南省水利水电工程设计概（估）算编制规定》。
- 3、河南省水利厅、省发展和改革委员会、省财政厅豫水建〔2006〕52号文颁发的《河南省水利水电工程概算定额》（上、下册）、《施工机械台时费定额》等。
- 4、中华人民共和国水利部发布的《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）。
- 5、《水利工程设计概（估）算编制规定》，水总〔2024〕323号。
- 6、本工程施工组织设计方案及设计图纸。

12.1.3 基础单价计算依据

1、人工预算单价

依据《河南省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的通知》（豫水建〔2017〕1号文），人工预算单价为：

工长：9.27元/工时 中级工：6.62元/工时

高级工：8.57元/工时 初级工：4.64元/工时。

2、材料预算价：主要建筑材料如钢筋、水泥、木材、汽油、柴油、块石、碎石和砂等，按照鄢陵县2024年第六期的价格信息，按不含增值税额的价格计算，主材价格鄢陵县没有的参考许昌市2024年第六期价格信息。进入工程单价的材料价格，采用限价进入，其材差列入相应工程部分之后。次要材料价格结合当地建筑工程材料价格和已完成工程实际价格等有关资料分析取定。

3、施工机械使用费：按照河南省水利厅颁布的豫水建〔2006第52号文《河南省水利水电工程概预算定额》之第七册《施工机械台时费概（预）算定额》计算。根据财务函〔2019〕448号《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》，施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数，安装拆卸费不变。

4、风、水、电价格

依据施工组织设计确定的施工方法，电价为0.91元/度；水价为0.61元/m³；风价为0.16元/m³。

12.1.4取费标准

按照豫水建〔2017〕1号《水利水电工程设计概（估）算定编制规定》，建筑及安装工程费由直接费、间接费、利润、价差、税金组成。

1、工程单价按施工组织设计确定的施工方法套用《建筑工程概算定额》2006年版上、下册（豫水建〔2017〕1号）；

2、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、安全生产措施费等，按直接费的百分率计。计算费率见表12.1-2。

表12.1-2其他直接费费率表

序号	工程类别	计算基础	河道部分其他直接费率(%)
1	冬雨季施工增加费	基本直接费	1
2	夜间施工增加费	基本直接费	0.3
3	临时设施费	基本直接费	1.8
4	安全生产措施费	基本直接费	2.5
5	其他	基本直接费	0.6
合计		基本直接费	6.2

3、间接费

包括企业管理费、财务费用和其他费用组成。计算费率见表12.1-3。

表12.1-3间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	河道间接费费率(%)
1	土方工程	直接费	5

2	石方工程	直接费	10.5
3	模板工程	直接费	7.5
4	混凝土浇筑工程	直接费	9.5
5	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	9.5
6	其他工程	直接费	8.5

4、利润：按直接工程费和间接费之和的7.0%计算。

5、价差：按限价外购砂石料60元/m³，钢筋2560元/t，商品砼200元/m³，汽油3075元/t，柴油2990元/t，进入单价，价差为概算价格与进入单价材料价格之差乘以定额工程量所得，价差计入单价税金之前。其计算方法为：
材料差价=（预算价-进入工程单价）×税金×相应材料用量。

6、税金：水利工程适用增值税税率为9%。

12.1.5 工程部分概算编制标准

(1) 建筑工程：主体建筑工程按工程量乘单价编列。

(2) 机电设备与安装工程：机电设备及安装工程由设备原价、运杂费、运输保险费、采购保管费组成，并考虑15%左右的安装费。

(3) 施工临时工程

①导流工程：按工程量乘单价编列。

②施工交通：临时道路工程量施工组织设计确定，单位造价指标按30000元/km计算。

③临时施工用电工程：施工用电架设：单位造价指标按15元/m计算。

④临时房屋建筑工程：

施工仓库：单位造价指标按300元/m²计算。

办公、生活及文化福利建筑：按一至四部分建安工作量（不包括办公、生活及文化福利建筑和其他施工临时工程）之和的百分率计算，本项目取1.5%。

⑤其他施工临时工程费：应根据工程类型、规模、复杂程度选取，按工程一至四部分建安工作量（不包括其他施工临时工程）之和的百分率计算，本项目为引水工程供水工程，取为2.5%。

(4) 独立费用

1) 建设管理费

根据河南省水利厅颁发的豫水建〔2017〕第1号文，按一至四部分建安工程费为基数，本项目属引水工程，按4.2%计算，包含机制建设费和第三方效益评估费；

2) 建设监理费

参照国家发展改革委发改价格〔2007〕670号文颁发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》及其他相关规定确定；

3) 科研勘测设计费

参照原国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文《工程勘察设计收费标准》确定；

4) 其他

①工程保险费按工程第一至第四部分投资合计的0.45%计算。

②按照《水利发展资金管理办法》（财农〔2022〕81号）和《河南省财政厅河南省水利厅关于印发<河南省省级水利发展资金使用管理办法实施细则>的通知》（豫财农水〔2023〕47号）等有关规定，独立费用中超出水利发展资金投资的3%的部分，由地方配套资金解决。

12.2设计概算成果

12.2.1设计概算总投资

本工程总投资4467.00万元，其中工程部分投资3768.85万元，建设征地补偿投资564.90万元，环境保护工程投资69.76万元，水土保持工程费用63.49万元。

表12.2-1工程概算总表单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				3768.85

	第一部分 建筑工程	2861.11			2861.11
	第二部分 机电设备及安装工程	19.65	422.52		442.17
	第三部分 金属结构设备及安装工程				
	第四部分 施工临时工程	142.72			142.72
	第五部分 独立费用			322.85	322.85
	一至五部分投资合计	3023.48	422.52	322.85	3768.85
	基本预备费				
	静态投资				3768.85
	总投资				3768.85
II	建设征地移民补偿投资				564.90
III	环境保护工程投资静态投资				69.76
IV	水土保持工程投资静态投资				63.49
V	工程投资总计(I~IV合计)				4467.00
	静态总投资				4467.00
	价差预备费				
	建设期融资利息				
	总投资				4467.00

12.2.2 工程部分概算

工程部分投资3768.85万元，其中建筑工程2861.11万元，机电设备及安装工程442.17万元，临时工程142.72万元，独立费用322.85万元。详见表12.2-2。

表12.2-2 工程部分概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计	占一至五部分投资(%)
I	工程部分投资				3768.85	

	第一部分 建筑工程	2861.11			2861.11	75.91
	第二部分 机电设备及安装工程	19.65	422.52		442.17	11.73
	第三部分 金属结构设备及安装工程					
	第四部分 施工临时工程	142.72			142.72	3.79
	第五部分 独立费用			322.85	322.85	8.57
	一至五部分投资合计	3023.48	422.52	322.85	3768.85	100.00
	基本预备费					
	静态投资				3768.85	

12.2.3建设征地补偿投资概算

本项目建设征地补偿总投资为564.90万元。详见表12.2-3。

表12.2-3建设征地移民投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	建设补偿和移民征地项目				564.90
壹	第一部分：农村移民安置补偿费				564.90
一	土地补偿补助费				505.76
(一)	临时占地				505.76
(1)	粮食地	亩	380.44	2400	91.31
(2)	胸径 6~7cm 经济苗木地	亩	9.16	18000	16.49
(3)	胸径 10~11cm 经济苗木地	亩	78.6	25000	196.50
(4)	胸径 14~15cm 经济苗木地	亩	29.11	30000	87.33
(5)	临时占地复垦	亩	380.44	3000	114.13
二	其他补偿补助费				2.25
(1)	胸径 16~20cm (普通乔木)	棵	500	45	2.25
三	其他费用				56.90

(1)	前期工作费	%	1.5	5080056	7.62
(2)	综合勘测设计科研费	%	3	5080056	15.24
(3)	实施管理费	%	5.2	5080056	26.42
(4)	监督评估费	%	1.5	5080056	7.62

12.2.4环境保护投资

本项目环境保护投69.76万元，其中环境监测措施投资3.05万元，环境保护临时措施投资43.89万元，独立费用22.82万元。投资概算详见表12.2-4。

表12.2-4环境保护投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	环境保护(建安部分)				69.76
壹	第一部分 环境监测措施				3.05
(1)	生活饮用水水质监测	点·次	10	115	0.12
(2)	生产废水水质监测	点·次	10	115	0.12
(3)	生活污水水质监测	点·次	10	115	0.12
(4)	环境空气质量监测	点·次	10	2000	2.00
(5)	环境噪声监测	点·次	50	79	0.40
(6)	疫情监测	点·次	12	23	0.03
(7)	水生生态监测	点·次	150	19	0.29
贰	第三部分 环境保护临时措施				43.89
一	废水处理				3.30
(1)	沉淀池	座	3	3000	0.90
(2)	隔油池	座	3	3000	0.90
(3)	化粪池	座	3	5000	1.50
二	噪声防治				19.58
(1)	隔音挡板	m	1000	180	18.00

(2)	警示牌	个	100	79	0.79
(3)	限速牌	个	100	79	0.79
三	固体废弃物				4.55
(1)	垃圾箱	个	10	2000	2.00
(2)	垃圾筒	个	5	95	0.05
(3)	垃圾运输车运行费	辆·年	0.5	50000	2.50
四	环境空气质量控制				14.96
(1)	洒水车运行费	辆·年	0.5	60000	3.00
(2)	物料存放防尘费	万m ²	50	592	2.96
(3)	施工围挡（1.8m高）	m ²	1800	50	9.00
五	人群健康防护				1.50
(1)	营地消毒、清理	m ²	200	50	1.00
(2)	卫生防疫	m ²	200	25	0.50
叁	独立费用				22.82
一	建设管理费				2.82
(1)	环境管理人员经常费	%	3	469401	1.41
(2)	环境保护设施竣工验收费	%	1	469401	0.47
(3)	环境保护宣传及技术培训费	%	2	469401	0.94
二	环境保护监理费	项	1	50000	5.00
三	环境保护勘测设计费	项	1	50000	5.00
四	环境影响评价费	项	1	100000	10.00

12.2.5水土保持投资

本项目水土保持投资63.49万元。投资概算详见表12.2-5。

表12.2-5水土保持概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
----	---------	----	----	-------	--------

	水土保持（建安部分）				63.49
壹	第一部分 工程措施				15.32
(1)	表土剥离	m ²	94053.8	0.96	9.03
(2)	表土回覆	m ³	28216.14	2.23	6.29
贰	第三部分 施工临时工程				20.90
一	管道作业带区				18.01
(1)	苫盖	m ²	72030.76	2.5	18.01
二	进场道路区				2.28
(1)	苫盖	m ²	9120.1	2.5	2.28
三	施工营地区				0.08
(1)	苫盖	m ²	300	2.5	0.08
四	其他临时措施	%	1.5	356840.79	0.54
叁	第四部分 独立费用				27.27
(1)	建设管理费	%	2	362193.4	0.72
(2)	水土保持监理费	项	1	60000	6.00
(3)	水土保持方案编制费	项	1	100000	10.00
(4)	水土保持监测费	%	1.5	362193.4	0.54
(5)	水土保持设施验收报告编制	项	1	100000	10.00

12.3资金筹措

本项目总投资4467.00万元。其中中央财政资金3005.00万元，省级财政补助资金529.00万元，地方财政自筹933.00万元。

12.4资金使用与管理

按照《水利发展资金管理办法》（财农〔2022〕81号）、《河南省财政厅 水利厅关于提前下达2025年中央水利发展资金的通知》豫财农水〔20

24)93号文和《河南省财政厅 河南省水利厅关于下达2025年中央和省级水利发展资金预算的通知》（豫财农水〔2025〕24号）等有关规定，加快项目建设和预算执行。县级可按照从严从紧的原则，在水利发展资金中列支不超过水利发展资金总额的3%的勘测设计、工程监理、工程招标、工程验收等费用。独立费用中超出水利发展资金投资的3%的部分，由地方配套资金解决。

表12.4-1资金使用分配表单位：万元

序号	项目建设内容	投资（万元）	资金来源渠道（万元）		
			中央财政	省级财政补助	地方自筹
一	工程部分	3768.85	3005.00	529.00	933.00
1	建筑工程	2861.11	2844.29	0.00	16.82
(1)	地下水位监测井	16.82			16.82
2	机电设备及安装工程	442.17	160.71	280.25	1.20
(1)	地下水位监测井	1.20			1.20
3	金属结构设备及安装工程				
4	施工临时工程	142.72		142.72	
5	独立费用	322.85		106.02	216.83
(1)	建设管理费	50.49			50.49
(2)	工程建设监理费	90.69			90.69
(3)	科研勘测设计费	166.17		106.02	60.15
(4)	工程保险费	15.51			15.51
二	建设征地移民补偿投资	564.90			564.90
三	环境保护工程投资静态投资	69.76			69.76
四	水土保持工程投资静态投资	63.49			63.49
合计		4467.00	3005.00	529.00	933.00

13实施效果分析

本项目实施后，可取得明显的节水压采效益、社会效益和生态环境效益，为实现鄢陵县水资源可持续利用奠定良好的基础，主要表现在如下几个方面：

13.1压采效益

根据河南省水利厅关于2025年地下水超采综合治理任务清单，鄢陵县2025年度地下水超采综合治理水源置换治理任务为253万 m^3 ，关停机井36眼。

本项目通过水源置换工程的建设，压采了大量深层地下水，根据项目区平衡分析与计算，本次治理工程实施后可直接压采深层地下水253.27万 m^3 ，关停机井36眼，可以完成鄢陵县2025年地下水超采综合治理任务。

13.2社会效果

本项目的实施，对于缓解项目区因资源型和工程型缺水造成的水资源供需矛盾，促进社会经济健康持续发展具有重要作用。方案实施后，可以充分发挥南水北调供水效益，改善乡镇农村居民饮水水质，保障人民群众身体健康，提高人民生活水平和质量创造了必要条件，能够加速推进城乡一体化进程，南水北调供水保证率高。

工程的实施，减少了深层地下水的开采，增加地表水的利用，涵养了深层地下水资源，推动了节水型社会的建设。深层地下水超采综合治理工程的实施，能进一步加强党群和干群的关系，促进农村社会经济稳定发展，为建设社会主义新农村奠定基础。

13.3经济效益

农村生活水源置换工程施工后，涉及的乡镇居民可饮用南水北调的安全水，替换了地下水，节省了现状水泵抽水的费用，同时居民健康指数提高，提高了农民的生活水平，减少农民医药费支出。医药费减少平均每人每年30元，项目区每年减少医药费支出636万元。

13.4生态效益

过度开采深层地下水会形成漏斗区，容易引发地面沉降、地面裂缝、水环境污染等环境地质灾害及生态环境破坏现象，给当地水生态环境、人们生产生活带来不利影响。同时，由于深层地下水位持续下降，特别是深层地下水漏斗区的形成和不断扩展，很容易加速地表污水的下渗速度，加剧深层地下水的污染程度。

工程实施后，将从根本上改变项目区深层地下水长期严重超采局面，稳定并逐步抬升深层地下水水位，缩减深层地下水漏斗区面积，改善和避免因深层地下水位大幅度下降造成的一系列环境地质灾害，改善水生态环境，缓解漏斗区的次生灾害隐患。深层地下水压采工程的实施将会避免水资源的掠夺性开发，对改善超采区生态环境具有重大深远的意义。

根据《水利产业政策》、《水利工程管理体制改革实施意见》等规定，本项目的任务是改变项目区水资源开发利用不合理，深层地下水大范围超采的不利局面，压采深层地下水开采量，以社会效益为主、兼顾一定经济效益的公益性工程。

14保障措施

为保障规划项目顺利实施，规划目标和任务圆满完成，必须建立科学高效的工作机制，从组织领导、监管机制、技术支持、舆论宣传等方面抓好各项关键措施的落实。

14.1加强组织管理，明确责任分工

14.1.1强化地方政府主体责任

鄢陵县政府是地下水超采治理方案实施的具体责任主体，要切实加强组织领导，具体落实各项治理任务和目标。各有关部门要按照职责分工，各司其职、各负其责，加强配合、形成合力，共同推进治理方案的实施。地下水超采综合治理领导小组办公室要充分发挥组织协调作用，统筹整合相关项目资金，并督促指导落实配套资金；水利部门要组织督导水利方面的治理措施落实，推动水利体制机制创新。同时建立约谈制度，对推动地下水超采综合整治工作不力的，要约谈有关责任人，及时督促整改，对整改不力的严格问责。

14.1.2加强部门协调联动

建立鄢陵县地下水超采综合整治工作协作机制，定期研究解决重大问题。各有关部门要认真按照职责分工，切实做好地下水超采综合整治相关工作。

建立工程管理机制，施工过程中针对管线穿越障碍物如国道、省道、南水北调管道等位置处，建设管理部门及施工单位应向有关管理部门备案或取得有关部门的同意，加强部门协调联动。

14.1.3严格考核问责

建立超采区综合治理情况定期调度机制和年度考核制度，鄢陵县政府有关部门具体组织超采区整治工作的定期通报、检查、指导和考核。自2024年起，每季度通报鄢陵县各乡镇超采区地下水位动态、地下水蓄变量等情况。建立约谈制度，对推动地下水超采综合整治工作不力的，要约谈有关责任人，及时督促整改。鄢陵县政府将超采区地下水治理情况纳入对各乡镇人民政府实行最严格水资源管理制度考核内容，考核结果向社会公布，并报干部主管部门，作为对领导班子和领导干部综合考核评价的重要依据。

14.2整合资金，吸收社会投入

积极整合水利、国土资源等方面的相关资金，由鄢陵县统筹安排使用，重点向地下水超采综合整治区域倾斜。鼓励采取政府与社会资本合作（PPP）机制，引导信贷社会资本等以特许经营、项目收益、参股控股等多种形式参与地下水超采综合治理工作。

14.3强化监控能力，严格依法监管

14.3.1加快地下水管理立法

加快地下水管理立法进程，完善和出台相应法规规章，细化地下水管理制度和措施，明确监管责任，强化法律责任，增强地下水超采治理法规政策的可操作性和执行力。研究制定关于加强地下水管理与保护的政府规章或规范性文件。

14.3.2加大执法力度

杜绝建设项目取用地下水越权审批、未批先建等违法违规行为。严厉查处非法开采地下水、不按规定缴纳水资源费等违法行为。强化公安、水利、住建、经信、环保等部门协作，建立地下水超采执法联动协作机制，

组织开展地下水超采集中整治等专项执法行动。加强基层水利执法队伍建设，组织开展地下水监管执法技术培训，提升水利执法监管能力。

14.3.3加强地下水监控能力建设

结合国家地下水动态监控工程项目和省级布设地下水监测站点，对超采区地下水位、水质动态加密监测，对重点地下水取用水大户实施在线监控，基本形成覆盖全县地下水开发利用的监控网络体系，及时掌握全县地下水的水位、水量、水质动态变化情况，为地下水监督管理提供技术支撑。

14.4加强指导，技术支撑

鄢陵县水利、农业农村、财政等部门，要定期开展技术指导和监督检查；对方案实施过程，实行跟踪指导和服务；定期开展不同形式、不同内容、不同层次的技术培训，不断提高基层队伍的管理水平和组织协调能力。

14.5加强考核，评估绩效

委托第三方对项目绩效、项目成果、管理水平、资金使用等进行综合评估，对评估考核结果达不到优良的，予以通报批评，并将评估结果作为下一年度安排资金补助的重要依据。

14.6广泛宣传动员，形成社会合力

14.6.1建立宣传教育引导机制

采取多种形式，加强地下水超采治理和地下水资源保护的宣传教育，把水情知识纳入公益性宣传和国民素质教育体系，普及地下水节约与保护科学知识。组织好世界水日、中国水周等主题宣传活动。充分发挥新闻媒体作用，加强地下水保护宣传，报道先进典型。鼓励基层群众性自治组织、社会组织、志愿者开展地下水保护法律法规和相关知识的宣传，进一步提

高社会公众地下水资源节约保护意识，形成良好的社会舆论氛围，引导广大公众积极参与地下水超采治理和地下水资源保护。

14.6.2建立完善公众参与和社会监督机制

健全举报制度。充分发挥新闻媒体和网络平台作用，公开曝光违法典型案件。限期办理群众举报投诉的违法开采地下水问题，一经查实，可给予举报人奖励。强化公众参与。为公众、社会组织提供水资源保护法规培训和咨询，邀请其全程参与重要执法行动和重大违法取用地下水事件调查。通过公开听证、网络征集等形式，鼓励公众参与地下水管理、水价改革等工作过程，广泛吸纳公众对重大决策和建设项目的意见。

14.7运用经济手段，促进综合整治

14.7.1深化水价改革

加快水价形成机制改革，建立健全反映市场供求、资源稀缺程度、生态环境损害成本和修复效益的水价形成机制，促进压减当地地下水用量。

14.7.2调整地下水水资源费征收标准

加快推进水资源费标准调整工作，大幅度提高地下水水资源费征收标准，在地下水超采区取用地下水的加倍征收水资源费。对工业和服务业取用地下水全面实行计划管理，逐月制定下达用水计划，对超计划（定额）取水的累进加价征收水资源费。