

# 新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革 推进现代化灌区建设试点

## 实施 方 案

安        徽        省  
水利部淮河水利委员会 水利科学研究院  
(安徽省水利工程质量问题检测中心站)  
二〇二三年十二月

# 工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：安徽省（水利部淮河水利委员会）水利科学研究院（安徽省水利工程检测中心站）

住 所：安徽省合肥市高新区红枫路55号

统一社会信用代码：12340000485004287G

法定代表人：孙玉明

技术负责人：曹秀清

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业 务：水利水电、生态建设和环境工程

证书编号：甲142020010018

有效 期：2020年11月30日至2024年11月29日



发证单位：中国工程咨询协会



# 新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革 推进现代化灌区建设试点实施方案

批    准	孙玉明
审    定	王振龙
审    核	曹秀清
项目负责	曾建军
校    核	沈  涛
编    写	曾建军  李  刚  张晓宇 翟森茂  沈  涛  徐  佳 刘  佳  袁宏伟  杨继伟

未加盖报告专用章对外无效

# 《新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设试点实施方案》审查意见

2023年12月6日，灵璧县水利局组织召开了《新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设试点实施方案》（以下简称《方案》）审查会。灵璧县发改委、县水旱灾害防御中心、县水利建筑设计有限公司等单位的代表参加了会议。会议成立了审查专家组（名单附后），听取了编制单位关于《方案》主要内容的汇报，查阅了相关资料，经认真讨论，形成意见如下：

## 一、工程建设的必要性

根据水利部办公厅《关于组织开展深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设试点工作的通知》（办农水〔2023〕60号）和省水利厅有关要求，通过持续深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设试点工作，为灌区现代化建设提出方案，编制《方案》十分必要。

## 二、项目完成情况

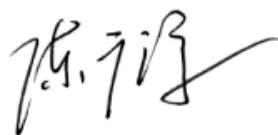
《方案》指导思想明确，总体布局基本合理，编制深度符合农业水价综合改革、灌区现代化建设试点等相关政策要求，基本同意方案编列的内容。

## 三、意见和建议

- 1、复核灌区基础资料数据；
- 2、复核典型设计相关数据；
- 3、完善工程投资估算、资金筹措方案及保障措施；
- 4、完善文本报告格式、附图附表等。

《方案》按专家组及与会人员意见和建议修改完善后，可按相关程序报批。

专家组组长（签字）：



2023年12月6日

### 审查专家组名单

序号	姓名	职务 /职称	专业	专家组 职务
1	陈子淳	主任	农水	组长
2	刘福生	高工	水工	成员
3	吴新	高工	水工	成员
4	戚晓	高级	经济管理	成员
5	朱廷宇	高工	农田水利	成员
6				成员
7				成员
8				成员
9				成员

# 目 录

前言 .....	1
<b>1 概况 .....</b>	<b>3</b>
1.1 灵璧县自然地理概况 .....	3
1.2 灵璧县社会经济概况 .....	7
1.3 水利工程情况 .....	8
1.4 新汴河灌区基本情况 .....	9
1.5 新汴河灌区灵璧片情况 .....	11
1.6 开展试点的有利条件 .....	26
1.7 当前灌区存在的主要问题 .....	28
<b>2 总体思路 .....</b>	<b>30</b>
2.1 指导思想 .....	30
2.2 基本原则 .....	31
2.3 建设目标 .....	31
2.4 主要任务 .....	33
<b>3 改革措施 .....</b>	<b>35</b>
3.1 明确农业初始水权 .....	35
3.2 健全水价形成机制 .....	41
3.3 健全灌区良性运行管护机制 .....	45
3.4 健全精准补贴和节水奖励机制 .....	47
3.5 健全两手发力的投入机制 .....	49
3.6 探索建立水权交易机制 .....	50
<b>4 工程建设方案 .....</b>	<b>51</b>
4.1 总体布局 .....	51
4.2 工程等级与建设标准 .....	52
4.3 引排水骨干工程建设 .....	52
4.4 田间工程建设 .....	60
4.5 灌区量测水及信息化建设 .....	65
<b>5 典型工程设计 .....</b>	<b>73</b>

5.1 八里张涵改进建设计 .....	73
5.2 引排水大沟疏浚设计 .....	76
5.3 排水中小沟清淤设计 .....	78
5.4 新建机井典型设计 .....	80
5.5 管道输水灌溉工程设计 .....	83
5.6 固定式喷灌工程设计 .....	85
5.7 卷盘式喷灌典型工程设计 .....	88
5.8 大棚滴灌工程设计 .....	89
5.9 大沟桥典型设计 .....	94
5.10 机电井供电设计 .....	98
5.11 机耕道路设计 .....	99
5.12 引排水大沟量水设施设计 .....	101
<b>6 费用估算与资金筹措 .....</b>	<b>102</b>
6.1 编制依据 .....	102
6.2 投资估算 .....	105
6.3 资金筹措方案 .....	109
<b>7 实施安排 .....</b>	<b>110</b>
<b>8 效益分析与经济评价 .....</b>	<b>112</b>
8.1 经济效益分析 .....	112
8.2 社会效益分析 .....	114
8.3 项目经济评价 .....	116
<b>9 保障措施 .....</b>	<b>119</b>
9.1 加强组织领导，注重部门协调 .....	119
9.2 健全实施机制 .....	119
9.3 加强科技支撑，注重人才队伍建设 .....	120
9.4 加强宣传教育 .....	120

## 前言

为贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府关于农业水价综合改革的决策部署，建立健全农田水利工程长久良性运行机制，促进农业方式由粗放式向集约化转变，紧紧围绕国家粮食安全和水安全，落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期治水思路，以完善农田水利工程体系为基础，以健全农业水价形成机制为核心，以提升农业用水效率为目标，实现乡村振兴和农业现代化，根据水利部办公厅《关于组织开展深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设试点的通知》（办农水〔2023〕60号）文件精神和省水利厅、宿州市水利局的有关要求，灵璧县规划在新汴河灌区灵璧片开展深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设工作，进一步提升新汴河灌区灵璧片农业水价综合改革实效，强化灌区粮食安全保障能力建设，提高农业供水效率。为此，灵璧县水利局委托安徽省水利科学研究院在全县现有农业水价综合改革基础上，编制《新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设试点实施方案》（以下简称《实施方案》）。

安徽省水利科学研究院接受委托后，成立了项目实施方案编制工作组，在广泛收集新汴河灌区灵璧片有关水价改革和工程现状资料的基础上，多次赴灌区进行实地调查，并与县水利局进行了座谈交流，就灌区深化水价改革和现代化建设的路径

进行了深入的探讨。按照深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设的各项要求，结合新汴河灌区灵璧片工程与管理实际，《实施方案》从农业用水确权、健全水价形成机制、健全灌区良性管护机制和推进灌区建设投融资改革等提出了具体的措施和实施方案；同时还结合县域高标准农田改造提升、水旱灾害治理、灌区农业用水精准补贴等项目，规划布局了灌区主要片区灌排工程改造提升和灌区信息化建设，为深化灌区水价改革提供有力的支撑条件，保障灌区深化农业水价综合改革和现代化灌区建设顺利推进。2023年12月6日，灵璧县水利局组织召开了《实施方案》审查会，与会专家在肯定《实施方案》报告成果的基础上，提出了修改意见建议。项目工作组针对有关意见建议逐条进行修改完善，形成《实施方案》报批稿。

《实施方案》编制工作过程中，得到了宿州市水利局、灵璧县水利局、灵璧县农业农村局、灌区各乡镇政府等单位的大力协助和支持，在此一并表示感谢。

# 1 概况

## 1.1 灵璧县自然地理概况

### 1.1.1 地理位置

灵璧县位于安徽省淮北平原东北部，东经 $117^{\circ}17' \sim 117^{\circ}44'$ ，北纬 $33^{\circ}18' \sim 34^{\circ}02'$ 之间，东邻泗县，西连埇桥区，北与江苏省徐州市铜山区、睢宁县接壤，南与蚌埠市固镇、五河两县隔河相望。南北长约81km，东西宽约32km。灵璧县辖19个镇和1个省级经济开发区，国土面积 $2124.05\text{km}^2$ ，耕地面积224.445万亩。

灵璧县交通便利，区位优势较明显，以县城为中心，西距宿州市50km，南距蚌埠市80km；距京沪高铁宿州东站35km，距徐州观音机场约60km。地理位置如图1-1所示。



图1-1 灵璧县地理位置图

### **1.1.2 地形地貌**

灵璧县地处淮北平原东北部，境内主要为平原地形，小部分为低山残丘区。受近代黄泛沉积和河流变迁等影响，地势西北高东南低，平原海拔高度27.5~18.5m，地面坡降1/7300~1/9400。地貌具有“大平小不平”的特点，平原面积占总面积的91%。境内低山丘陵和剥蚀残山均属淮阳山系，徐淮山脉余脉。低山残丘零星分布在北部和中部，与平原相对高差在20~120m之间。

### **1.1.3 气候气象**

灵璧县属北温带半湿润季风气候区，四季分明，气候温和，光照充足，雨热同季，季风显著，无霜期长。降水年季变化大，季节分配不均匀，冬季干冷，夏热多雨，多年平均降水量为887.7mm，汛期6~9月的降水量约占年雨量的66.5%；最大年降水量为2003年的1494.7mm，最小年降水量为2019年的573.2mm。年均气温14.4℃；7月份最热，月均气温27.5℃，1月份最冷，月均气温0℃左右；年均无霜期209d。

### **1.1.4 地质及水文地质**

#### **(1) 区域地质**

本区地层区划属华北地层区鲁西地层分区的徐州~宿县地层小区。区内大部分为第四系覆盖区，基岩露头面积较小，约占总面积3%。地层除缺失上奥陶系~下石炭系外，从太古界

至第四系均有发育，出露地层除第四系外，仅有青白口系～奥陶系中统和石炭系上统、二叠系下统。

灵璧县境内平原基本为第四系所覆盖，厚度20～120m。第四系地层可划分为下更新统（Q<sub>1</sub>）、中更新统（Q<sub>2</sub>）、上更新统（Q<sub>3</sub>）及全新统（Q<sub>4</sub>）。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），灵璧县地震动峰值加速度为0.10g，相应地震基本烈度为Ⅶ度。

## （2）区域水文地质

本区位于新华夏系第二沉降带，东临郯庐断裂带，中部为徐宿弧形构造带所据。主要受印支—燕山早期褶皱及燕山期拗褶活动的影响和控制，奠定了本区地质和地貌的基本轮廓，第四系厚度大，为广阔平原，是本区地下水赋存与分布的地质基础。同时本区雨量适中（年均降雨量700～900mm），河网纵横（河网密度为0.2km/km<sup>2</sup>），对本区地下水的形成和补给起着重要作用。地下含水层组按其埋深和补、径、挑水力循环及开采条件，自上而下分两个含水层组：0～50m地下水属潜水～弱承压水，含水层顶板埋深5.5～12.0m，底板埋深40～50m，由上、下两层构成：20～25m以内，含水层8～17m，以粉细砂为主，分布较为广泛；下部25～50m，含水层2～8m，岩性为粉细砂、夹中砂、亚砂土，分布不均。静水位埋深2.5～3.0m。单井涌水量：古河道区30～50m<sup>3</sup>/h。

50~120m含水层岩性为冲、洪积细砂、中粗砂、局部夹砂砾层及亚砂土。含水层顶板埋深80~120m，单井涌水量一般40~60m<sup>3</sup>/h。灵璧县部分地区分布有岩溶地下水，其埋藏、贮存情况，主要受地层岩性、地质构造、地貌及水源补给条件控制。据《区域水文地质普查报告》成果，灵璧县城南的东西向断裂带与其他方向断层交汇的部位，是集中布井取水的理想水源地。

### 1.1.5 土壤植被

灵璧县土壤分为潮土、砂姜黑土、棕壤、石灰（岩）土四大类、16个土属、47个土种。潮土区分布较广，集中在新河以北的尹集、浍沟、冯庙、高楼、渔沟、游集、朝阳等镇。主要土属有沙土、淤土、两合土、山淤土等。砂姜黑土区分布最广，面积最大，主要集中在唐河以南的杨疃、浍沟、灵城、娄庄、黄湾、韦集等镇。主要土属有黑土、黄土、青白土、砂姜土、淤黑土等，耕作层浅，质粘、自然肥力一般。棕壤区主要分布在低山残陵区，面积较小。主要土属为山黄土。石灰（岩）土区主要分布在低山残陵区，面积很小。主要土属为山红土。

境内土壤养分有机质含量一般在0.8~1%之间，碱解氮一般为40~60PPM，速效磷一般在3~5PPM，速效钾一般在120~150PPM。养分含量较好的土属有淤土、两合土、山淤土，较差的土属有花碱土、青白土、沙土。

灵璧县植被以落叶树类为主，地带性植被类型为杨树等落叶阔叶林。长期以来，由于垦植和毁坏，原始植被几乎荡然无存，目前所存多系人工栽培的植物群落。

全县农作物除少数零散区域种植水稻、莲藕外，大部区域以旱作物为主，主要有小麦、大豆、山芋、玉米、棉花、花生等。

### 1.1.6 河流水系

灵璧县域内河流属于淮河流域，现有流域面积大于 $300\text{km}^2$ 河道8条， $50\sim300\text{km}^2$ 小河道8条， $10\sim50\text{km}^2$ 大沟78条， $1\sim10\text{km}^2$ 中沟1049条。自北向南分布有运料河、拖尾河、三渠沟、潼河、老虹灵沟、濉河、唐河、新河、闫河、新汴河、北沱河、沱河等自然和人工河道，水流自西北流向东南。上述河流分属奎濉河、徐洪河、怀洪新河、新汴河4个水系。

## 1.2 灵璧县社会经济概况

### 1.2.1 国民经济和社会发展现状

灵璧县下辖19个镇和1个省级开发区，290个行政村，20个居民委员会。2022年末全县户籍人口129.82万人，常住人口97.1万人。

2022年全县地区生产总值（GDP）324.43亿元，其中：第一产业增加值67.52亿元，第二产业增加值75.58亿元，第三产业增加值181.33亿元，三次产业结构比为20.8:23.3:55.9。人均地区生产总值达33292元。全年粮食作物播种面积341.55万亩；粮食产量109.85万t。全年财政收入21.23亿元，居民人均

可支配收入222987元，其中城镇居民人均可支配收入35127元，农村居民人均可支配收入16955元。

### 1.2.2 区位交通

灵璧县北顾徐州，南临蚌埠，西接宿州，处于徐州都市圈、黄淮海经济圈和长三角经济辐射圈内。盐洛高速、徐明高速公路和京沪高铁紧邻县城，G104、G343国道和S223、224、301、302、303、306、329等省道穿境而过，连接南北，横贯东西，陆路交通方便；横跨豫、皖、苏三省的新汴河从境内穿过，水路运输发达；徐州观音机场距灵璧县城仅60km，航空运输快捷。特殊的地理位置和优越的区位优势，为灵璧县经济发展提供了良好的交通运输条件。

### 1.3 水利工程情况

经多年建设，灵璧县初步形成了以防洪、灌溉、排涝工程为主体的水利基础设施网络体系。“十三五”以来，灵璧县先后实施了小农水重点县、小型水利工程改造提升项目、高效节水灌溉项目、大型灌区续建配套及农田水利“最后一公里”建设项目。到2022年，全县共建成大中型涵闸76座，小型水库4座，大型山塘4座，村塘蓄水工程301处，总库容1142万m<sup>3</sup>；兴建电力排灌站152座，装机305台套1.35万kw；建设灌溉机井1.8万多眼。建成新汴河大型灌区一处，设计灌溉面积21.0万亩；建成中型灌区一处，设计灌溉面积3.0万亩；建成小型灌区58处，总设计灌溉面积19.9万亩；井灌区有效灌溉面积约145万亩。目前，全县农田有效灌溉面积159.09万亩，高标准农田面

积150.96万亩，节水灌溉面积26.22万亩，其中高效节水灌溉面积6.28万亩。

## 1.4 新汴河灌区基本情况

宿州市新汴河灌是我省大型灌区之一，分布在新汴河两岸。西与淮北市交界，东至苏皖两省交界地，灌区长约124km，宽3~20km，总面积750.55km<sup>2</sup>，涉及埇桥区、灵璧县、泗县3个县（区），共计21个乡镇，设计灌溉面积51.05万亩。其中宿州闸枢纽灌溉面积14.37万亩，灵西闸枢纽灌溉面积21.00万亩，团结闸枢纽灌溉面积15.68万亩。

### 1.4.1 水源骨干工程现状

新汴河灌区水源骨干工程包括新汴河上三座大型水利枢纽工程，沿新汴河建设的3座提水泵站、20座引水涵洞，北沱河、唐河、濉河上413座水闸。

#### （1）宿州闸枢纽

宿州闸枢纽由节制闸、船闸、翻水站组成，船闸为100t级船闸。节制闸总宽242m，共10孔，每孔净宽10m；闸底板高程20.44m，闸门顶高26.97m。船闸位于节制闸右岸，闸室长100m，宽度7.4m，闸室底板高程17.97m。宿州闸配套建设翻水站1座，设计引水流量30m<sup>3</sup>/s，装机容量6×450W，设计扬程4m，单机设计流量5.5m<sup>3</sup>/s。

#### （2）灵璧闸枢纽

灵璧闸枢纽由节制闸、翻水站组成，在节制闸右岸预留船闸位置。灵璧闸采用敞开式水闸型式，共11孔，单孔净宽

10m，总净宽110m。水闸底槛高程16.67m，闸顶高程25.97m，闸室顺水流方向长16.0m，闸室总宽度123m。灵璧闸枢纽配套建设翻水站1座，设计引水流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量 $4\times280\text{W}$ ，设计扬程3m，单机设计流量 $3\text{m}^3/\text{s}$ 。

### （3）团结闸枢纽

团结闸枢纽由节制闸、翻水站与船闸等主要建筑物组成。节制闸共18孔，每孔净宽6m，底板高程13.4m；船闸为100t级船闸，位于节制闸左岸，闸室长100m，上、下闸首净宽7.4m，底槛高程9.47m，上、下闸首人字门门顶高程19.97m。团结闸枢纽配套建设翻水站1座，设计流量 $15\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量 $4\times450\text{W}$ ，设计扬程7.5m，单机设计流量 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

### （4）沿河涵闸

沿新汴河两岸直接从新汴河引水的涵闸共20座，总设计流量 $207.1\text{m}^3/\text{s}$ 。灌区范围内的沱河、北沱河、唐河、新河、小汴河等也是作为灌区灌溉的水源，主要有北沱河上的大店、汤桥闸，唐河上的草沟闸。除此之外，为灌区提供灌溉用水的水源还有三八河、樊吴大沟、汴沱大沟、火箭沟等，通过小型涵闸供水。

### （5）沿河泵站

从新汴河沿岸提引河水的泵站有大史站、三蒋站、大季站，总提水流量 $4.9\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### **1.4.2 灌溉水源工程现状**

新汴河灌区灌溉水源骨干工程共计1978处，其中塘坝工程1922处，设计供水量3844万m<sup>3</sup>；泵站工程36处，设计引水流量63.57m<sup>3</sup>/s，总装机7625kW；另有20处闸坝蓄水作为灌溉水源。

#### **1.4.3 灌区骨干输配水工程现状**

新汴河灌区现状输水骨干沟渠共20条，均为明渠。其中混凝土衬砌明渠6条，总长度21.68km，采用矩形断面；土渠14条，总长度129.19km，现状基本完好。输水支渠共29条，其中混凝土衬砌明渠6条，总长度10.40km，现状已损毁；土渠23条，总长度137.80km，现状基本完好。

### **1.5 新汴河灌区灵璧片情况**

新汴河灌区灵璧片位于灵璧县中南部，老灵西闸上下游的左右岸，由7个灌溉片组成，总面积220km<sup>2</sup>，总设计灌溉面积21.0万亩。涉及娄庄、灵城、虞姬、杨疃，向阳5个镇和开发区，共25个行政村（居委会），受益总人口约15.5万人。灌区地形西高东低，地面高程23.5m~20.5m，自然比降为1 / 7000~1 / 8000。各灌溉片的灌溉面积详见表1-1。

**表1-1 新汴河灌区灵璧片各灌溉片耕地面积**

灌溉片名称	耕地面积（万亩）
八里张灌溉片	1.60
马湖沟灌溉片	2.80
三里湾涵灌溉片	3.80

灌溉片名称	耕地面积（万亩）
胜利涵灌溉片	2.50
孙集涵灌溉片	3.50
团结涵灌溉片	3.60
张巷涵灌溉片	3.20
合计	<b>21.00</b>

### 1.5.1 骨干工程现状

新汴河灌区灵璧片的骨干工程由新汴河河道、灵璧节制闸、灵璧翻水站，孙集涵、团结涵、胜利涵、张巷涵、八里张涵、三里湾涵等6个穿堤涵洞以及胜利沟、幸福沟、大寨沟、小姚沟、界洪河沟、东关沟、西关沟、八汤沟、陆沟、向阳沟、草湖沟、马湖沟、中心（前进）沟、安定沟、中心沟、南凤河、闫汴河等大沟及其配套建筑物组成。骨干工程主要特征参数详见表1-2～表1-3。

**表1-2 新汴河灌区灵璧片穿堤涵闸特性参数**

涵闸名称	所在大沟	孔数	闸孔净宽(m)	底槛高程(m)	设计排涝流量(m <sup>3</sup> /s)	灌溉面积(万亩)
孙集涵	灵西运河	1	5	18.4	14.0	3.5
团结涵	中心沟	2	2	18.3	14.0	3.6
胜利涵	胜利沟	2	3	18.2	13.0	2.5
张巷涵	西关沟	1	3	18.2	9.6	3.2
三里湾涵	南凤河	1	3	18.2	9.6	3.8
闫汴涵	闫汴河	3	4	17.0	50.0	3.8
八里张涵	灵东运河	1	2	16.5	8.0	1.6

表1-3 新汴河灌区灵璧片骨干引排水大沟统计

大沟名称	长度 (km)	配套建筑物 (座)
胜利沟	4.60	1
幸福沟	4.38	5
大寨沟	5.30	8
小姚沟	5.75	7
界洪河沟	6.12	2
东关沟	8.16	11
西关沟	5.35	4
八汤沟	1.03	6
陆 沟	8.89	14
向阳沟	4.15	11
草湖沟	2.25	9
马湖沟	3.43	8
中心沟 (前进沟)	3.73	5
安定沟 (灵西运	8.35	9
中心沟	5.50	4
南凤河	4.76	5
闫汴河 (灵东运	5.10	10
合计	<b>86.85</b>	<b>119</b>



新汴河灌区灵璧片孙集涵



新汴河灌区灵璧片张巷涵



新汴河灌区灵璧片团结涵



新汴河灌区灵璧片安定沟（灵西运河）



新汴河灌区灵璧片引排水大中沟



新汴河灌区灵璧片中小沟桥涵

### 1.5.2 田间工程现状

新汴河灌区灵璧片田间灌排工程主要为机井、村塘、排水中小沟、桥涵建筑物等。经调查，各灌溉片田间工程情况详见表1-4～表1-7。

**表1-4 机井现状调查统计**

灌溉片名称	井数	井深 (m)	井径 (mm)	出水量 (m <sup>3</sup> /h)	完好 程度
孙集涵灌溉片	246	25	500	30	55%
团结涵灌溉片	257	25	500	35	53%
胜利涵灌溉片	227	25-30	400	40	56%
张巷涵灌溉片	457	30	400	30	92%
八里张涵灌溉片	178	25-30	400	40	63%
马湖沟灌溉片	311	25-30	400	40	65%
三里湾涵灌溉片	409	25-30	400	40	72%
<b>合计</b>	<b>2085</b>	<b>25-30</b>		<b>30-40</b>	<b>65%</b>

**表1-5 村塘现状调查统计**

灌溉片名称	村塘数(口)	塘容 (万m <sup>3</sup> )
孙集涵灌溉片	11	16.00
团结涵灌溉片	12	12.00
胜利涵灌溉片	15	11.60
张巷涵灌溉片	8	21.00
八里张涵灌溉片	/	/
马湖沟灌溉片	/	/
三里湾涵灌溉片	6	19.00
<b>合计</b>	<b>52</b>	<b>79.6</b>

**表1-6 中沟及配套建设建筑物调查统计**

灌溉片名称	条数 (条)	总长度 (km)	配套桥涵数 (座)
孙集涵灌溉片	10	37.71	58
团结涵灌溉片	6	20.34	31
胜利涵灌溉片	5	21.10	32
张巷涵灌溉片	28	59.30	91
八里张涵灌溉片	5	13.40	20
马湖沟灌溉片	7	26.33	40
三里湾涵灌溉片	14	33.07	51
<b>合计</b>	<b>75</b>	<b>211.25</b>	<b>323</b>

**表1-7 小沟及配套建设建筑物调查统计**

灌溉片名称	总长度 (km)	配套桥涵数 (座)
孙集涵灌溉片	50.49	174
团结涵灌溉片	50.66	179
胜利涵灌溉片	29.6	181
张巷涵灌溉片	40.5	172
八里张涵灌溉片	26.6	140
马湖沟灌溉片	51.17	270
三里湾涵灌溉片	56.13	191
<b>合计</b>	<b>305.15</b>	<b>1307</b>

新汴河灌区自建设以来，有过“78”、“88”、“2000”等3次规划。规划思路为大沟引水，通过沿河两岸分散建站，提水浇地灌溉。由于受土地归属各农户、种植作物不同的制约，不能发挥集中灌溉的功能。目前，大多数电灌站已废弃，当地普遍采用的灌溉方式是深沟引水，沿沟两侧田块使用流动小型水泵采取手持式软管自行灌溉；2条中沟之间的中心区域，多实行井灌。

### 1.5.3 管理情况

#### (1) 管理机构

新汴河灌区灵璧片由灵璧县新汴河管理中心管理，管理中心为财政全额拨款单位，核定事业编制23名。内设办公室、工程建设管理股、水资源管理股，配备主任1名、副主任2名、股长3名。目前在岗人员21人，其中管理岗3人；专业技术人员8人，其中高级职称1人，中级职称4人，初级职称3人；另配备技术工人10人，其中高级工5人，中级工2人，初级工3人。

#### (2) 工程管理

按照分级管理的原则，灵璧县新汴河管理中心的主要职责是管理新汴河灵璧段、灵璧节制闸及6座穿堤涵闸。灌区排灌沟渠及田间灌排水工程由乡镇和行政村进行管理，其中跨村的大沟及其配套桥、闸等工程由乡镇管理，中小沟及配套桥涵、机井等由行政村和新型农业生产经营主体管理。

### (3) 管理经费

灌区骨干工程每年岁修经费和人员经费统一由宿州市河道管理中心安排；田间工程维修养护费用由县农业农村局按计划安排部分经费，不足部分由灌区新型农业生产经营主体自行筹集。

#### 1.5.4 灌区水价改革情况

按照国家5部委和安徽省4厅局及宿州市有关部门关于农业水价综合改革的部署，灵璧县于2018年启动了农业水价综合改革工作，先后在黄湾、娄庄、下楼、杨疃等乡镇开展农业水价综合改革试点。截至2022年底，全县累计完成148.0万亩的农业水价综合改革任务，2023年将完成剩余的农业水价综合改革任务。

### (1) 组织领导

为贯彻落实安徽省人民政府办公厅《关于印发安徽省推进农业水价综合改革实施方案的通知》和《宿州市人民政府办公室关于印发宿州市推进农业水价综合改革实施方案的通知》精神，建立健全农业水价形成机制，保障供水工程良性运行，提高农业用水效率，促进农业节水和农业可持续发展，灵璧县在借鉴先行地区经验的基础上，结合实际印发了《灵璧县推进农业水价综合改革实施方案》，成立了由县政府、发改、水利、农业、财政等部门及乡镇负责人组成的县级农业水价综合改革工作领导小组，形成政府统筹、多部门协作的推进格局。细化

分解改革任务，厘清各部门职责，层层落实主体责任，加强部门协作，合力推进农业水价改革任务。

#### （2）用水管理机制建设

近年来结合县域高标准农田建设，在井灌高效节水工程中共安装机井计量水表342处，其中新汴河灌区内的井灌区62处；结合农业水价精准补贴资金，灵璧县2022年在7个引水大沟断面安装了农业用水计量设施，2023年又利用农业水价综合改革补助资金开展河道重点断面流量监测，实现对新汴河灵璧闸等重点断面流量的在线监测、水工建筑物过流研算模型开发，数据率定与比测分析、系统软件与综合展示等，进一步提升灵璧县水利工程信息化管理水平、持续完善供水计量设施建设。截至目前，全县已累计安装农业用水计量设施349处。

#### （3）农业水价制定

灵璧县发改委、财政局、水利局、农业农村局联合印发了《灵璧县农业用水价格管理办法（试行）》，对水利工程供水进行成本监审，科学测算、核定农业用水价格。县发改委牵头协调成员单位出台了《关于印发灵璧县农业水价综合改革精准补贴和节水奖励实施办法（试行）的通知》和《关于调整灵璧县农业水价综合改革工作领导小组成员的通知》等政策文件。同时落实超定额累进加价制度，合理确定阶梯和加价幅度，促进农业节水。

#### （4）工程建设和管护机制建设

灵璧县结合本县实际，因地制宜制定工程管护模式，在部分乡镇对小型水利工程维修管护试点“两证一书”制度，共颁发“两证一书”1100多份，明确所有权、使用权和管护责任，建立健全管理制度，强化供水计划管理和调度，促进工程长久稳定发挥效益；积极开展工程产权制度改革，落实工程管护机制。全县涉水部门齐心协力，共同推进灵璧县农业水价改革和小型水利工程产权制度改革。发展改革部门负责健全农业水价形成机制有关工作；财政部门负责会同有关部门落实精准补贴和节水奖励政策；水利部门负责完善大中型灌区骨干工程和供水计量设施，落实农业用水总量控制和定额管理，加强用水管理，会同农业农村部门建立健全田间工程管护机制等工作；农业农村部门负责农田水利建设项目（含高效节水灌溉、农田水利“最后一公里”）管理，完善田间工程和用水计量基础条件，指导调整优化种植结构和节水农业发展等工作。

#### **1.5.4 水量计量设施**

新汴河灌区灵璧片区共有7个引水涵闸，其中榆树引水涵已废弃。至2019年宿州市水利重点工程建设管理局完成了所有引水口门量测水设施安装及量测水信息化管理系统建设，并通过验收。

#### **1.5.5 土地流转现状**

经调查，目前灌区内共有家庭农场及新型农业生产经营主体33个，流转经营耕地面积共1.15万亩，主要分布于八里张灌

溉片、马湖沟灌溉片、三里湾涵灌溉片和张巷涵灌溉片内。其中小麦种植面积1.15万亩，玉米种植面积0.82万亩，大豆种植面积0.28万亩，山芋种植面积0.04万亩，具体详见表1-8。

表1-8

## 新汴河灌区灵璧片土地流转情况调查统计

灌溉片名称	序号	农村专业合作社、 土地流转大户	耕地规模 (亩)	主要种植作物面积(亩)			
				小麦	玉米	大豆	其它
马湖沟 灌溉片	1	灵璧县海波种植专业合作社	190	190	145	45	
	2	灵璧县张金亮种植专业合作社	90	90	90		
	3	灵璧县虞润农业专业合作社	1150	1150	1000	150	
	4	灵璧县素云农机专业合作社	88	88	88		
	5	向阳乡李中连种植家庭农场	230	230	180	50	
	6	苏氏家庭农场	60	60	60		
	7	灵璧县前程种植专业合作社	120	120	120		
	8	灵璧县之敏种植专业合作社	80	80	80		
	9	灵璧县汤雷种植专业合作社	60	60	60		
八里张涵 灌溉片	10	灵璧县阿福家农业种植家庭农场	90	90	90		
	11	灵璧县马艾芹种植家庭农场	1100	1100	1000	100	
	12	灵璧县安安良种猪养殖家庭农场	170	170	170		
	13	灵璧县潘秀华种植专业合作社	67	67	67		
	14	灵璧县开社种植专业合作社	95	95	95		
	15	灵璧县龙马种植专业合作社	85	85	85		
	16	灵璧县启志农业专业合作社	96	96	96		

	17	灵璧张涛种植专业合作社	79	79	79		
	18	灵璧县向阳乡田园家庭农场	312	312	280	32	
三里湾涵 灌溉片	19	灵璧县日月明种植专业合作社	520	520	500		
	20	灵璧县付崇祥农业专业合作社	800	800	800		
	21	灵璧县唐山种植家庭农场	305	305	305		
	22	陈桂府种植大户	300	300	300		
	23	朱兴亮种植大户	320	320	320		
	24	灵璧县张亮农业专业合作社	430	430	430		
	25	灵璧县桐晓种植家庭农场	300	300	300		
张巷涵 灌溉片	26	灵璧县凯盛家庭农场	500	500	500		
	27	灵璧县成栋种植家庭农场	520	520		520	
	28	灵璧县金水绿洲种植农场	400	400			蜜薯400
	29	灵璧县田万密种植家庭农场	260	260	260		
	30	灵璧县张建祥种植家庭农场	700	700	205	495	
	31	灵璧县神韵种植家庭农场	550	550	115	435	
	32	灵璧县张见种植家庭农场	600	600	200	400	
	33	灵璧县诺金专业合作社	800	800	190	610	
合计			11467	11467	8210	2837	400

## 1.6 开展试点的有利条件

(1) 我省粮食安全工作部署为试点提供了良好的政策环境

中央和省委2022年1号文件均提出要优先将大中型灌区建成高标准农田，安徽省在推进大中型灌区续建配套与现代化改造、实施新建和改造提升高标准农田项目的基础上，又提出建设农田水利“最后一米”，对农田水源、支渠到田间的灌排系统及相应的配套设施进行综合治理，畅通田间水利微循环系统；实施“小田变大田”改革，2023-2025年计划每年新增“小田变大田”改造面积500万亩以上。这些改革措施的推进，可以实现灌区骨干工程与田间工程的有效衔接，为试点建设提供了良好的制度基础。

(2) 灵璧县政府高度重视

灵璧县政府按照省委省政府的部署，从保障粮食安全战略高度，积极谋划深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设，在全面摸排的基础上，选择确定了基础条件较好的新汴河灌区率先开展试点。成立了灌区深化水价改革与现代化建设领导小组，由分管县长任组长，县水利、发改、农业、自然资源等部门为成员。通过召开会议，下发文件，相关部门统一了思想，决定下一阶段结合新汴河灌区续建配套与现代化改造，优先在灌区内开展高标准农田建设、水利扶贫等项目的实施，共同支持在县域灌区开展深化水价改革和现代化灌区建设，为本试点各项工作的顺利推进提供了组织保障。

### （3）试点片区具有代表性

灵璧县位于我省淮北地区中东部，是全国商品粮生产基地之一也是国家级全程机械化生产示范县。近年来，该县深入实施“藏粮于地、藏粮于技”战略，以设施化为抓手，夯实粮食产业发展基础；以园区化为抓手，搭建粮食产业发展载体；以融合化为抓手，提高粮食产业发展效益；以绿色化为抓手，促进粮食产业转型升级；以数字化为抓手，积蓄粮食产业发展动能。全面提升粮食综合生产能力和经济效益，筑牢粮食安全根基。2022年荣获我省高标准农田建设考核优秀等次。该县位于淮北平原水资源短缺地区，在县域大型灌区内开展深化农业水价改革和现代化灌区建设试点，对于推进县域农田水资源高效利用，为县域和周边灌区做出示范意义重大。本次开展试点的新汴河灌区灵璧片，其灌区面积、水源条件、输配水方式、管理方式作物种植和农业生产方式等，与我省皖北的茨淮新河灌区、永幸河灌区、怀洪新河灌区等大型灌区相似。本项目试点总结的经验成果，对于皖北类似灌区及宿州市埇桥区新汴河灌区、泗县新汴河灌区开展深化农业水价改革和现代化灌区建设具有很好的借鉴指导作用。

### （4）相关项目推进为试点建设提供了良好基础

新汴河灌区灵璧片近期已纳入国家“十四五”大型灌区续建配套和现代化建设项目，灌区新建和更新改造的灌排工程和信息化工程将为项目的开展提供较完备的工程技术条件支撑。当

前，灌区内耕地面积共21.0万亩，全部为历年的高标准农田建成区域。2024至2025年间该县计划在灌区内继续实施高标准农田改造提升工程，为农业的稳产高产奠定了良好的基础。

灵璧县在以往的农业水价改革中，均完成了省级安排的改革面积任务，改革成效居于宿州市各县区前列。今后，随着灌区内土地规模化流转，将有力的促进农业规模化经营，为深化农业水价综合改革提供了有利条件。

## 1.7 当前灌区存在的主要问题

经过几十年的建设，灵璧县农田水利基础设施建设取得了很大成就，灌区水利工程和管理获得较快的发展，为粮食安全奠定了基础，但灌区水利建设与经济社会的发展和不断增加的需求相比，支撑保障能力仍明显不足，主要表现以下几个方面：

### （1）工程体系不完善，设施功能退化

灌区工程标准偏低、配套不全。经过几十年的运行，很多工程老化、效益衰减，田间工程配套差、标准不高，沟渠等小型工程年久失修，田间灌溉渠道大部分被群众平整耕种；现有机井由于多年淤积，部分已经报废，干旱季节农作物不能得到及时有效的灌溉；灌溉用水效率低等问题依然存在。

### （2）面积萎缩，用水结构发生变化

新汴河灌区部分原有的耕地逐步转化为城镇建设用地，加上工程配套不完善，导致灌区实际灌溉面积萎缩，达不到设计灌溉面积；另外，灌区内灌溉水源用途发生变化，娄宋沟、新

汴河等将作为城市供水和农村居民供水安全保障的饮用水水源，农业灌溉用水被挤占，干旱年份农业与城镇生活、工业争水情况将进一步加剧。

### （3）节水灌溉比重低，水资源利用效率较低

灌区续建配套和节水改造工程尚未全面完成，灌区节水灌溉面积比重不高，长期以来采用传统灌溉方式，导致灌区农业用水水平较低，供水短缺与水资源浪费现象并存。

### （4）工程管理缺位，难以满足农业需求

分散在面上的众多小型灌溉工程由集体管理，随着最严格水资源管理制度的不断推进和落实，现有的管体制已难以适应新的农业生产方式要求，灌区各片区虽已确认管护主体，但未建立稳定的管护经费渠道，管护人员不足，管理机构不健全，影响工程稳定发挥效益，急需建立适应农业现代化的水利管理制度和体系。

### （5）农业水价综合改革水平有待提升

灵璧县有关部门虽然在新汴河灌区开展了农业水价综合改革，制定了相关制度，但制度执行力度不够；灌区信息化及自动化程度不高；灌溉用水计量和精准补贴等落实不到位，用水管理较为粗放，与现代化灌区管理要求存在较大差距。

## 2 总体思路

### 2.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，围绕全面深化农业水价综合改革，加强新汴河灌区灵璧片现代化建设，进一步提升农业供水保障能力。以解决制约新汴河灌区灵璧片发展的水利问题为抓手，把“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路、人与自然和谐发展的现代理念和绿色发展理念贯彻落实到灌区现代化建设的行动中。

按照“设施完善、管理科学、节水高效、稳产高产”的现代化灌区建设要求，科学确定新汴河灌区灵璧片发展的目标和指标。以目标为方向，以指标为约束，着力解决灌区现代化发展面临的新问题，寻求有效的发展之策。

按照确有需要、生态安全、可持续和循序渐进的总体要求，根据财力逐步推进新汴河灌区灵璧片的现代化建设。坚持优化水土资源配置、强化基础设施建设、推广先进灌排技术、创新管理机制、提高用水效率和服务水平，为粮食安全、水安全和生态环境建设提供有力的支撑和保障。努力把灌区建成水资源开发利用合理、防洪排涝体系健全、灌排设施配套完善、工程运行安全可靠、用水配置节约高效、生态环境健康优美、信息决策智能便捷、管理科学规范的节水型、生态型、信息型、高效型现代化灌区。

## 2.2 基本原则

- (1) 系统性原则。建设从水源到渠系、到田间，旱能灌、涝能排、标准较高的农田灌排工程体系。
- (2) 统筹性原则。坚持政府主导、部门协同，整合大型灌区续建配套和现代化改造、高标准农田建设、“小田变大田”改革、新一轮千亿斤粮食产能提升等，明确分工，压实责任，协同推进。
- (3) 标准化原则。推动农业水价改革各项机制落实落地，实现灌溉用水做到典型工程能计量、区域水量可估算，实施节水奖励与精准补贴。探索建立社会化、专业化、标准化服务体系，完善运行管护体制机制。全面落实农业用水总量控制和定额管理，加快推进农业节水，积极改善灌区水生态。
- (4) 现代化原则。以灌区信息化平台为载体，建立一体化的农田水利运行管护平台，改善管理手段，全面提升灌区管理和服务水平。根据种植农作物生长阶段的需水情况，结合水源条件，利用信息化手段，分析优化灌溉供水方案，实施高效节水灌溉，不断推进灌区管理现代化。

## 2.3 建设目标

到2025年，新汴河灌区灵璧片全面落实农业水价综合改革各项机制，建立健全农业用水权制度、合理水价形成机制、精准补贴机制、节水奖励机制、骨干工程管理机制、田间工程管护机制、用水者协会机制等，创新“两手发力”建设

灌区的投融资机制，完善灌区骨干输配水工程和田间灌溉工程设施，建成“设施完善、节水高效、管理科学、生态良好”的现代化灌区，总结形成可复制、可推广的经验模式。具体指标详见下表2-1。

**表2-1 新汴河灌区灵璧片水价改革与现代化建设目标**

类别	指标	基期值	目标值	备注
设施完善	灌溉保证率（%）	75	75	
	有效灌溉面积（万亩）	21.00	21.00	
	新增恢复灌溉面积（万亩）	—	—	
	改善灌溉面积（万亩）	—	11.9	
	引水沟渠完好率（%）	70	95	
	建筑物完好率（%）	70	100	
节水高效	灌溉水有效利用系数	0.51	0.57	
	节水灌溉面积（万亩）	0.62	2.35	
	骨干工程计量率（%）	30	100	
管理科学	灌区万亩管理人员（人）	1.1	≤3	
	灌区管理人员到位率（%）	91	100	
	灌区管理人员经费到位率（%）	100	100	
	灌区运行维护经费到位率（%）	40	100	
	达到水利部标准化管理评价标准	—	是	
	灌区管理信息化应用服务覆盖率（%）	—	90	
	灌区农业水价综合改革机制完善	基本完善	全面完善	
生态良好	生态排水沟比例（%）	100	100	
	节水防污覆盖率（%）	—	80	

## 2.4 主要任务

### 2.4.1 夯实灌区农业水价综合改革各项机制

深入贯彻落实《国务院办公厅关于推进农业水价综合改革的意见》（国办发〔2016〕2号），夯实灌区现有的农业用水权制度、农业水价形成机制、精准补贴和节水奖励机制、灌区建设和运行管理机制、用水管理机制，参照《水利工程供水价格管理办法》、《水利工程供水定价成本监审办法》，制定符合灌区实际的水价政策，因地制宜开展水权交易，重点补贴种粮农民定额内用水水费，多渠道落实奖补资金，确保完成各项改革任务。

### 2.4.2 推进建设现代化灌区

新汴河灌区灵璧片现代化工程建设内容主要包括排灌沟渠疏浚及建筑物改造提升、高标准农田建设、量测水设备更新、灌区信息化建设。

#### （1）设施完善

统筹灌区和高标准农田建设，建成从水源到田间完整的高标准灌排工程体系，设施状况明显改善，工程完好率达到95%以上；灌排能力显著提高，灌溉设计保证率达到75%水平。

#### （2）节水高效

实行总量控制和定额管理，骨干沟渠计量率达到100%，在灌区内积极开展高效节水工程建设，节水灌溉面积达到2.35万亩，灌区灌溉水有效利用系数达到0.57。

#### （3）管理科学

灌区实现专业化、社会化、标准化管理，进一步完善灌区用水者协会，达到水利部标准化管理评价标准；管理机构精简高效，“两费”落实到位，万亩管理人员不超过3人；信息化基础设施完备，建成高效实用的业务应用平台，应用服务覆盖灌区90%以上区域，基本实现管理数字化。

#### （4）生态良好

建立灌区良性生态系统，灌区工程与周边环境相协调，生态显著改善，水资源可持续利用能力强，灌溉与排水水质达标，灌区水环境、水生态改善明显。

### 2.4.3 创新投融资机制

拓宽灌区建设管护资金筹措渠道，充分发挥政府投资引导带动作用，统筹整合相关资金和资源。一方面通过统筹新汴河灌区续建配套改造资金、何山水库建设项目、灌区水价改革与精准补贴补助资金、高标准农田建设、水旱灾害治理、扶贫资金等争取各级财政支持，另一方面通过灵璧县水利投资公司，利用市场机制进行融资，引导新型农业经营主体和社会资本参与灌区建设，完善政策供给体系，为灌区解决建设与管护资金。

### 3 改革措施

坚持问题导向、政府主导，引导群众广泛参与，结合不同片区、不同类型工程特点，充分尊重农民、集体以及各类经营主体的意愿，探索符合当地实际的建设与管理体制机制改革模式，建立完善“两手发力”的政策供给体系，着力解决灌区当前存在的节水意识不强、用水管理粗放、农田水利设施管护不到位、日常管护经费不落实、现代化管理手段不足等问题，实现工程建的成、管的好、长期稳定发挥效益。

#### 3.1 明确农业初始水权

根据水资源公报，灵璧县年用水总量1.79亿m<sup>3</sup>，其中农田灌溉用水0.81亿m<sup>3</sup>，林牧渔畜用水0.12亿m<sup>3</sup>，工业用水0.40亿m<sup>3</sup>，城镇公共用水0.050亿m<sup>3</sup>，居民生活用水0.39亿m<sup>3</sup>，生态环境用水0.03亿m<sup>3</sup>；农田亩均用水量98.6m<sup>3</sup>。

灵璧县在往年的农业水价综合改革中，没有将农业初始用水权细化，不便对农业用水是否超量进行考核，开展农业用水精准补贴缺乏依据。为此，在本次深化水价综合改革中，将对灌区内农业初始用水权按照不同的灌溉年型进行确权，并细化到各灌溉片区。

参照《安徽省行业用水定额》（DB 34/T 679—2019）新汴河灌区在不同灌溉年型时的净灌溉用水量，严重干旱年的灌溉水量以不突破主管部门批准的区域灌溉用水量为原则进行确定，如表3-1。

表3-1 新汴河灌区灵璧片农业亩净用水量标准 (m<sup>3</sup>/亩.a)

作物	平水年	一般干旱年
小麦	33	67
玉米	67	100
大豆	33	100
花生	/	67
蔬菜	100	140

毛灌溉用水量依据2022年灵璧县农田灌溉水利用系数测算成果中新汴河灌区灌溉水利用系数为0.51，将表3-1数据折算成作物毛灌溉用水量，如表3-2。

表3-2 新汴河灌区灵璧片农田毛灌溉用水量 (m<sup>3</sup>/亩.a)

作物	平水年	一般干旱年
小麦	65	131
玉米	131	196
大豆	65	196
花生	/	131
蔬菜	196	275

根据灌区各片区和新型农业经营主体的作物种植种类和面积，结合当地历年灌溉用水情况，将农业用水总量控制指标逐级分配到片区用水户协会、新型农业经营主体，颁发水权证书。形成归属清晰、权责明确、监管有效的水权制度。同时，在不违背相关法律法规的前提下，结合“村规民约”和“用水习

惯”，在灌区制定有利于农民自主管理农业用水的制度和规则。按照新汴河灌区灵璧片当前种植结构，各片区不同灌溉年型的农业灌溉水权初步计算结果见表3-3；各片区内家庭农场、种植专业合作社及种粮大户等规模化土地流转区域的农业灌溉水权初步计算结果见表3-4。

**表3-3 不同灌溉年型灌区农业灌溉水权初步计算结果**

片区名称	作物名称	种植面积 (万亩)	灌溉用水权(万m <sup>3</sup> )			
			平水年		一般干旱年	
			分类水量	合计水量	分类水量	合计水量
八里张 灌溉片	小麦	1.58	102.7	310.96	206.98	522.16
	玉米	1.54	201.74		301.84	
	大豆	0.04	2.6		7.84	
	蔬菜	0.02	3.92		5.5	
马湖沟 灌溉片	小麦	2.77	180.05	542.87	362.87	913.25
	玉米	2.70	353.7		529.2	
	大豆	0.08	5.2		15.68	
	蔬菜	0.02	3.92		5.5	
三里湾涵 灌溉片	小麦	3.79	246.35	711.79	496.49	1244.04
	玉米	3.28	429.68		642.88	
	大豆	0.52	33.8		101.92	
	蔬菜	0.01	1.96		2.75	

续表3-3 不同灌溉年型灌区农业灌溉水权初步计算结果

片区名称	作物名称	种植面积 (万亩)	灌溉用水权 (万m <sup>3</sup> )			
			平水年		一般干旱年	
			分类水量	合计水量	分类水量	合计水量
胜利涵灌溉片	小麦	2.49	161.85	411.46	326.19	816.98
	玉米	1.30	170.3		254.8	
	大豆	1.19	77.35		233.24	
	蔬菜	0.01	1.96		2.75	
孙集涵灌溉片	小麦	3.5	227.5	577.74	458.5	1146.08
	玉米	1.82	238.42		356.72	
	大豆	1.66	107.9		325.36	
	蔬菜	0.02	3.92		5.5	
团结涵灌溉片	小麦	3.6	234	594.04	471.6	1178.78
	玉米	1.87	244.97		366.52	
	大豆	1.71	111.15		335.16	
	蔬菜	0.02	3.92		5.5	
张巷涵灌溉片	小麦	3.15	204.75	619.93	412.65	1044.59
	玉米	3.02	395.62		591.92	
	大豆	0.12	7.8		23.52	
	蔬菜	0.06	11.76		16.5	
灌区总计				3768.79		6865.88

表3-4

规模化土地流转区域的农业灌溉水权初步计算结果

灌溉片 名称	农村专业合作社、 土地流转大户	耕地 规模 (亩)	主要种植作物面积 (亩)				平水年 合计水量 (m <sup>3</sup> /亩)	一般干旱年 合计水量 (m <sup>3</sup> /亩)
			小麦	玉米	大豆	山芋		
马湖沟 灌溉片	灵璧县海波种植专业合作社	190	190	145	45		34270	62130
	灵璧县张金亮种植专业合作社	90	90	90			17640	29430
	灵璧县虞润农业专业合作社	1150	1150	1000	150		215500	376050
	灵璧县素云农机专业合作社	88	88	88			17248	28776
	向阳乡李中连种植家庭农场	230	230	180	50		41780	75210
	苏氏家庭农场	60	60	60			11760	19620
	灵璧县前程种植专业合作社	120	120	120			23520	39240
	灵璧县之敏种植专业合作社	80	80	80			15680	26160
	灵璧县汤雷种植专业合作社	60	60	60			11760	19620
八里张涵 灌溉片	灵璧县阿福家农业种植家庭农场	90	90	90			17640	29430
	灵璧县马艾芹种植家庭农场	1100	1100	1000	100		209000	359700
	灵璧县安安良种猪养殖家庭农场	170	170	170			33320	55590
	灵璧县潘秀华种植专业合作社	67	67	67			13132	21909
	灵璧县开社种植专业合作社	95	95	95			18620	31065
	灵璧县龙马种植专业合作社	85	85	85			16660	27795

	灵璧县启志农业专业合作社	96	96	96			18816	31392
	灵璧张涛种植专业合作社	79	79	79			15484	25833
	灵璧县向阳乡田园家庭农场	312	312	280	32		59040	102024
三里湾涵 灌溉片	灵璧县日月明种植专业合作社	520	520	500			99300	166120
	灵璧县付崇祥农业专业合作社	800	800	800			156800	261600
	灵璧县唐山种植家庭农场	305	305	305			59780	99735
	陈桂府种植大户	300	300	300			58800	98100
	朱兴亮种植大户	320	320	320			62720	104640
	灵璧县张亮农业专业合作社	430	430	430			84280	140610
	灵璧县桐晓种植家庭农场	300	300	300			58800	98100
张巷涵 灌溉片	灵璧县凯盛家庭农场	500	500	500			98000	163500
	灵璧县成栋种植家庭农场	520	520		520		67600	170040
	灵璧县金水绿洲种植农场	400	400			400	26000	52400
	灵璧县田万密种植家庭农场	260	260	260			50960	85020
	灵璧县张建祥种植家庭农场	700	700	205	495		104530	228900
	灵璧县神韵种植家庭农场	550	550	115	435		79090	179850
	灵璧县张见种植家庭农场	600	600	200	400		91200	196200
	灵璧县诺金专业合作社	800	800	190	610		116540	261600
合计		11467	11467	8210	2837	400	2005270	3667389

## 3.2 健全水价形成机制

### 3.2.1 灌区灌溉供水水价确定

为贯彻落实安徽省人民政府办公厅《关于印发安徽省推进农业水价综合改革实施方案的通知》（皖政办〔2016〕23号）和《宿州市人民政府办公室关于印发宿州市推进农业水价综合改革实施方案的通知》（宿政办发〔2016〕18号）精神，建立健全农业水价形成机制，保障供水工程良性运行，提高农业用水效率，促进农业节水和农业可持续发展，灵璧县在借鉴先行地区经验的基础上，结合本县实际，于2018年1月12日印发了《灵璧县推进农业水价综合改革实施方案》。在健全水价形成机制方面，一是加强农业供水成本测算，建立供水成本定期测算制度，准确核定农业供水生产成本、费用，科学测算水利工程供水完全成本和运行维护成本。二是合理核定农业水价，保障供水工程良性运行。农业水价原则上应达到运行维护成本水平或逐步提高到供水全成本水平。三是在终端用水环节，区别粮食作物、经济作物、养殖业等用水类型，实行分类水价。四是逐步实行农业用水超定额累进加价制度，合理确定阶梯和加价幅度，促进农业节水。县发改委通过测算，确定新汴河灌区灵璧片农业水价的标准为：粮食作物0.09元/ $m^3$ 、经济作物0.10元/ $m^3$ 、养殖业0.11元/ $m^3$ 。

上述水价的确定距今已有5年时间，5年来，灌区先后在多个片区开展了灌排骨干工程和田间的续建配、更新改造和高标准农田建设。为保证所建工程的正常运行，应相应增加维修养

护经费。同时灌区今后将逐步推动灌排水社会化服务体系建设，随着近年人工费用水平较快增加，也需要重新对灌区的骨干工程供水水价和灌溉终端水价进行测算。依据测算成果，申请县发改价格部门对灌区水价进行监审、听证，适时调整水价，结合水资源稀缺程度，明确农业用水超定额累进加价幅度。

灌区农业供水工程为公益类工程，设施的新建、更新改造和大修理原则由政府财政承担。本次灌区水价测算主要进行运行水价测算，其中骨干工程运行水价主要是作为向县级财政申请工程运行管护经费的依据；末级渠系（田间）供水水价测算主要是用于指导基层社会化灌排服务组织开展灌溉服务收费的依据。

运行水价按照补偿农业供水生产成本、维修养护费用的原则核定，不计利润和税金。

### （1）骨干工程供水费用测算

骨干工程水价测算范围为水源工程、输水干渠。

骨干工程运行成本=骨干工程管理人人员工资及福利费+骨干工程动力（电）费+骨干工程维修养护费+骨干工程管理费。其中：

骨干工程管理人人员工资及福利费是指新汴河灵璧县管理中心职工获得的各种形式的报酬以及其他相关支出。包括职工工资、工会经费、职工教育经费、住房公积金、医疗保险费、养

养老保险费、失业保险费、工伤保险费、生育保险费等社会基本保险费。

骨干工程动力（电）费是指启闭灌区各引水涵闸消耗的电量。根据安徽省农业生产用电价格，电价为0.55元/度。

骨干工程维修养护费是指灌区引水涵闸及引水大中沟和量水设施设备每年必须进行的日常维修、养护费用。参照我省相关水利工程维修养护定额标准，维修养护费按照固定资产原值的1.0%计。

骨干工程管理费是指供水经营者的管理部门为组织和管理供水生产经营所发生的各项费用。包括供水经营者管理机构的管理人员薪酬、差旅费、办公费、物料消耗、低值易耗品摊销等。

## （2）末级渠系（田间）供水费用测算

末级渠系（田间）供水费用=田间灌溉操作人员工资+灌溉材料费+田间灌溉工程日常维修养护费+田间工程管理费。其中：

田间灌溉操作人员工资：指村镇用水管理组织在灌溉供水期内聘用的人员所支付的劳务费；

灌溉材料费：指用于田间灌溉设备运行消耗的材料、动力成本，如燃料动力费、水泵提水耗电折算的电费；

田间灌溉工程日常维养费：指灌片水利工程设施每年必须进行的日常维修、养护费用；

田间工程管理费：指镇村基层用水管理组织为管理和组织末级渠系农田灌溉所发生的各项费用，包括为维护基层用水管理组织正常运行的办公费用、会议费、通讯补助费、交通补助费等。

### (3) 供水量及灌溉面积确定

按照《水利工程供水价格核算规范》规定，水利工程供水一般按产权分界点作为供水量计算点；供水量按多年平均供水量核算，农业用水年平均供水量一般按照最近五年平均实际供水量确定。由于目前新汴河灌区灵璧片田间灌溉计量设施不全，难以准确计算出灌区实际用水量，估算灌区供水量和相应灌溉面积时，参照灵璧县近5年农田灌溉水有效利用系数测算分析报告成果中大型灌区用水量和灌溉面积的平均值作为测算依据。

骨干工程运行成本水价是指骨干工程供水运行成本在灌溉供水量或灌溉面积上的分摊，计算公式：

$$C_{\text{骨干}1} = \text{骨干工程供水运行成本(万元)} / \text{灌溉供水量 (万 m}^3)$$

$$C_{\text{骨干}2} = \text{骨干工程供水运行成本(万元)} / \text{灌溉面积(万亩)}$$

### (5) 末级渠系（田间）运行成本水价测算

末级渠系（田间）运行成本水价是指末级渠系（田间）工程供水运行成本在灌溉供水量或灌溉面积上的分摊，计算公式：

$C_{\text{末级1}} = \text{末级工程供水运行成本(万元)} / \text{灌溉供水量 (万m}^3)$

$C_{\text{末级2}} = \text{末级工程供水运行成本(万元)} / \text{灌溉面积(万亩)}$

灌区农业供水终端成本由骨干工程供水成本和田间工程供水成本两部分构成。即：

$$C_{\text{终端1}} = C_{\text{骨干1}} + C_{\text{末级1}} \quad (\text{元}/\text{m}^3)$$

$$C_{\text{终端2}} = C_{\text{骨干2}} + C_{\text{末级2}} \quad (\text{元}/\text{亩})$$

#### (6) 灌溉供水运行成本水价确定

在总体不增加农民负担的前提下，结合农业供水成本测算和监审，县由发改部门牵头组织，灌区灌溉用户代表、供水管理单位等全程参与，制定出切实可行、公平合理的水价。

### 3.2.2 超定额累进加价制度

为充分发挥价格杠杆在农业用水资源配置、农业用水需求调节方面的作用，在完善灌区农业灌溉运行水价的基础上，还要建立农业用水超定额累进加价制度，合理确定阶梯和加价幅度。根据灌区水资源的稀缺程度，参照我省其它大型灌区的做法，当超出用水定额不足20%的部分按照水价120%计收，超出20%至50%的部分按照水价150%计收，超出50%以上的部分按照水价200%计收。进一步建立健全合理反映供水成本、有利于灌区节水的农业水价形成机制。

### 3.3 健全灌区良性运行管护机制

#### (1) 健全工程管护机制

按照分级管理的原则，新汴河灌区灵璧片河道水源工程及主要蓄引水涵闸设施由灵璧县新汴河管理中心进行管理，引排水大沟及其配套建筑物由工程所属乡镇人民政府进行管理，县水利局进行监管；引排水中小沟、配套建筑物、机井由所属行政村进行管理，县农业农村部门进行监管；田间灌溉设施由农业新型经营主体或村组实行自用自管。按照“谁使用、谁受益、谁管护”工作思路，落实田间工程管护责任，签订管护协议。管护主体原则上根据承担职责、受益范围和受益对象等因素确定。小微型农田水利设施可由专管机构、村集体、农民合作社、用水合作组织、村民和委托社会力量等进行管护，发放所有权证、使用权证。

为切实推进新汴河灌区灵璧片小型水利工程管护机制建设，灵璧县政府部署在灌区内开展专业化管理体制机制建设。由县投资公司成立新汴河灌区农村基础设施服务公司，整合灌区内包括农村生活供水设施管理、农村灌溉服务、田间水利工程日常管护、乡村道路清扫维护等，均通过招标购买服务，交由服务公司管理，签订管护服务协议，明确服务标准、收费标准。形成“行业主管部门监督指导、属地乡镇人民政府具体组织、受益群众广泛参与、第三方专业管护公司协助实施”的新型管护方式。将“管护责任落实情况”纳入灌区水价改革考核测评中，明确奖惩办法，建立良性循环机制。

## （2）落实管护经费

目前新汴河灌区灵璧片骨干工程的维修养护经费由省、市两级财政纳入预算，足额拨付使用，但田间工程的维修管护经费尚未落实。县水利局、农业农村局要根据管护责任、规模和标准，牵头组织开展工程管护经费需求测算，前期可按每年每亩3~5元据需调整。明确经费来源，建立由水费收入、经营收入、财政补助等组成的合理负担机制，制定和完善农田水利设施管护经费使用管理办法，建立考核奖补机制，积极探索通过工程所有权或使用权抵押融资、引入商业保险等途径解决运行管护费用不足问题。

### （3）推进灌区专业维护组织建设

整合灌区原有农民用水者协会，成立新汴河灌区灵璧片农村基础设施服务公司，以乡镇或灌溉片为单元成立服务分公司，灌区灌溉管理、水费收缴、小型水利工程维修管护等统一交由各分公司进行物业化管理。服务公司设总经理1名，副总经理2名，各乡镇或片区分公司设分公司经理1名，职员若干名，根据实际需求聘用灌水工作人员，实行市场化管理，独立运行、自负盈亏。聘用职员由村组推荐、乡镇审核，竞争上岗，确保聘用过程公开公平公正。在加快建立基层水利服务机构的同时，充实完善水利服务机构的工作环境和办公条件，全面提升基层水利服务能力。

## 3.4 健全精准补贴和节水奖励机制

在建立完善合理水价形成机制的基础上，结合灌区实际，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和节水奖励机制，充分调动农民参与改革、实施节水的积极性，有效破解不提价难以实现节约用水和提价农民难以接受的农业水价改革“两难”问题。

### （1）精准补贴机制

精准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，以水价调整为前提，确保总体不增加群众用水负担，保障农户合理用水权益，提升农民种粮积极性。

精准补贴对象为定额内用水的种植粮食作物的用水主体，包括灌区内33个不同规模的土地流转用水户、依法设立的新型农业经营组织等。精准补贴政策范围主要针对从事小麦、玉米等粮食作物种植的定额内用水量。对农业水价调整到位、农业用水量未超灌溉定额、管护责任落实到位的用水主体给予补贴，超定额部分不享受政府补贴。具体补贴方式根据其灌溉面积和用水量测算补贴金额，在灌溉周期结束后直接发放至农民合作组织、种粮大户。

### （2）节水奖励机制

节水奖励是指对农业节水效果明显或采取节水措施的农民用水合作组织和用水户，通过“以奖代补”等灵活方式给予奖励。对于未发生实际灌溉，或因气候条件显著改变、种植面积缩减及转产等非节水因素引起的用水量下降，原则上不予奖励。

奖励对象为积极推广应用工程节水、农艺节水、调整优化种植结构等实现农业节水的用水主体，重点奖励灌区农村基础设施社会化服务公司、农村基层用水组织、33个新型农业经营主体、种粮大户和涉农涉水龙头企业等。奖励标准要综合考虑节水水量、水权交易和回购等因素。按照申请、审核、批准、兑付的程序实施。

### （3）精准补贴和节水奖励资金来源

精准补贴和节水奖励资金来源优先通过市级以上补助资金、水权转让收益、超定额累进加价水费等渠道落实，不足部分由县财政兜底。同时统筹各级财政农田水利和农业奖补资金，逐步加大精准补贴和节水奖励力度。

## 3.5 健全两手发力的投入机制

充分贯彻“两手发力”的治水思路，以政府为纽带，以本次深化水价改革和现代化建设为契机，积极推进建立水利工程建设项目多元化、多层次、多渠道投融资机制。

整合相关各部门建设资金，统筹新汴河灌区续建配套与现代化改造项目、农村防汛抗旱能力提升项目、高标准农田建设项目、水利扶贫项目、何山水库建设等项目。引进灵璧县投资公司，由其购买卷盘式喷灌机为灌区农田进行灌溉服务，形成地方国企参与灌区建设管理的新模式；通过政府地方债、政策性贷款和PPP等市场融资方式，为灌区建设广辟资金来源。对于小型水利工程，本着“谁投资、谁所有、谁管理、谁受益”原则，鼓励由新型农业生产经营主体、农业生产企业投资参与直

接受益的工程建设，引导村集体、农户集资投劳参其直接受益的田间工程建设。

### 3.6 探索建立水权交易机制

建立健全农业水权交易机制，制定《水权分配及水权交易与回购管理办法》，由供水管理单位对当年用水户未能交易的剩余水权予以回购，探索开展水权交易，通过市场机制实现水资源使用权在灌区上下游间、各用水户间进行交易，支撑节水效益进一步转化为经济效益。

## 4 工程建设方案

### 4.1 总体布局

通过完善灌排工程体系、强化运行管理维护、实施灌区信息化建设，逐步将新汴河灌区灵璧片建成工程完备、技术先进、管理科学、效益显著、人水和谐的现代化灌区。

#### （1）灌区引排水骨干工程

积极利用政府专项债、扶贫资金、政策性银行融资、吸引中央企业投资等，开展灌区引水涵闸、引排水大沟及配套建筑物的更新改造。

#### （2）灌区田间工程

通过实施高标准农田建设项目，开展灌区田间引排水中沟、排水小沟、配套建筑物、机井、高效节水灌溉工程等的建设，将灌区范围内耕地逐步建成高标准农田，做好骨干工程与田间工程的衔接配套。

#### （3）灌区信息化建设

依托灵璧县新汴河管理中心已建的灌溉信息化平台，在灌区已实施的主要涵闸量水设施建设的基础上，进一步完善主要引排水沟渠水量、水位自动化监测设施，开展沿沟小型提水机具、机井以时折水典型测试率定，进一步提升灌区水资源调度管理水平。

## **4.2 工程等级与建设标准**

### **4.2.1 工程等级**

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）及有关标准的规定，新建骨干大沟排涝泵站、涵闸的等别为III等，其余小型工程的等别均为V等；农田灌排沟渠、配套建筑物等的工程级别均为5级；大沟桥设计荷载等级按公路—II级，中、小沟桥设计荷载等级按公路—II级打75折。

### **4.2.2 建设标准**

按照《灌溉与排水工程设计标准》和《高标准农田建设通则》及网络信息化建设有关规范，灌区工程建设标准为：

设计灌区农田灌溉保证率达到75%，其中高效节水工程的灌溉保证率达到90%；设计农田排涝标准为5年一遇；灌区信息化建设符合《视频安防监控系统工程设计规范》、《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》、《取水计量技术导则》、《水文数据固态存贮收集系统通用技术条件》、《水量计量设备基本技术条件》、《水文监测数据通信规约》、《水利数据中心管理规程》等标准的要求。

## **4.3 引排水骨干工程建设**

通过现场调查，灌区引排水骨干工程目前存在的主要问题是：部分涵闸建设年代久远，翼墙仍为浆砌石结构，

洞身偏短，闸门启闭机等设备陈旧，运行存在不安全因素；部分引排水大沟淤积较严重，输水排水达不到设计要求。本次规划对此类骨干工程进行改造。为减轻三里湾涵灌溉片的内涝，规划在闫汴沟南端新建排涝站，并兼具引水功能。

#### 4.3.1 引水涵闸拆除重建

规划对灌区八里张灌溉片的八里张引水涵进行改造，对孙集涵、团结涵2处引水涵闸予以拆除重建。

##### (1) 八里张涵更新改造

八里张涵位于新汴河右岸，为八里张灌溉片的引水首部工程。从新汴河引水进入片区西侧的八汤沟，向南输水，为片区东西向的引排水大沟配水。同时，通过八张分水闸和闵庄分水闸与马湖沟灌溉片的陆沟、向阳沟、草湖沟、马湖沟、中心沟（前进沟）供水。八里张灌溉片设计灌溉面积3.8万亩，马湖沟灌溉片设计灌溉面积4.2万亩，按5年一遇排水标准设计涵闸各部分参数。本次对涵闸进水池、闸门及部分洞身拆除并前移，仍按5年一遇排水设计标准进行设计，设计闸上水位为19.1m，闸下水位为19.0m，闸底板高程16.5m，流量为 $8\text{m}^3/\text{s}$ ；闸门采用钢结构闸门，闸孔数为1孔，净宽为2.0m。启闭机采用手电两用螺杆式启闭机。

##### (2) 孙集涵拆除重建

孙集涵位于新汴河左岸，为孙集涵灌溉片的引水首部工程。从新汴河引水进入片区西侧的灵西运河，向北输水，为片区东西向的引排水大沟配水。孙集涵设计灌溉面积3.5万亩，按5年一遇排水标准设计涵闸各部分参数。本次对其拆除重建，仍按5年一遇排水设计标准进行设计，设计闸上水位为21.5m，闸下水位为21.2m，闸底板高程18.4m，流量为 $14\text{m}^3/\text{s}$ ；闸门采用钢结构闸门，闸孔数为1孔，净宽为5.0m。启闭机采用手电两用螺杆式启闭机。

### （3）团结涵拆除重建

团结涵位于新汴河左岸，为团结涵灌溉片的引水首部工程。从新汴河引水进入片区西侧的中心沟，向北输水，为片区东西向的引排水大沟配水。团结涵设计灌溉面积3.6万亩，按5年一遇排水标准设计涵闸各部分参数。本次对其拆除重建，仍按5年一遇排水设计标准进行设计，设计闸上水位为21.5m，闸下水位为21.2m，闸底板高程18.3m，流量为 $14\text{m}^3/\text{s}$ ；闸门采用钢结构闸门，闸孔数为2孔，单孔净宽为2.0m；启闭机采用手电两用螺杆式启闭机。

### （4）闫汴沟涵拆除重建

闫汴沟涵位于新汴河左岸，闫汴沟入新汴河口处，现状功能丧失，规划对其拆除，重新采取泵闸一体建设方案。重建后闫汴沟涵闸室为开敞式结构，水闸共3孔，单孔4m（宽）×4m（高），采用整体式结构，设计流量 $50\text{m}^3/\text{s}$ 。

上游侧布置闸门控制段，设检修平台；闸下游布置下挖式消力池；闸基水平防渗主要由上游钢筋砼铺盖、闸室底板、下游消力池等组成。上游端设浆砌石护底，沿闸室水流方向轴线设浆砌石埂一道，与上游护底、下游海漫接长段、防冲槽及其以后段相对应的边坡均采用混凝土预制块护坡，混凝土预制块为互锁结构。

#### （5）东风闸拆除重建

东风闸位于闫河右岸的闫汴沟上，本次规划对其拆除重建。工程根据闸址的地形、地质、水流等条件，以及该闸防洪、蓄水、排涝功能等要求进行总体布置，具体有闸室布置、防渗排水、消能防冲、两岸连接布置等。

东风闸闸室为开敞式结构，水闸共3孔，单孔净宽3m，总净宽9m。采用整体式结构，上游侧布置闸门控制段，设检修平台，闸室顺水流方向长13.00m，中墩厚1.0m，边墩厚0.8m。根据上部交通桥、启闭机桥和检修便桥等布置，并考虑闸室的稳定要求，闸室长度取13.00m。闸室底板采用钢筋砼整体式结构，厚0.8m。为满足闸室稳定要求，增加闸室有效重量和获得较理想的闸室流态，闸墩采用钢筋混凝土实心结构，其长度与闸室底板等长，闸墩厚度根据主门槽及启闭机台排架柱的布置要求确定，中墩为1.0m，边墩0.8m，中墩和缝墩的上下游墩头呈流线形，籍以改善进出水流态。

闸上交通桥汽车荷载标准为公路-II级，桥面总宽6.5m，两侧设钢筋砼护栏。交通桥采用C25钢筋砼板桥，板厚0.5m，上部铺设厚100~150mm的砼铺装层，桥面横向排水坡度为1.5%。在检修门槽的上、下游位置各布置一道检修便桥，交通桥和检修便桥均嵌入闸墩里，即各桥面板两侧均有闸墩限位，以防其移位。

5处引排水涵闸重建主要参数见表4-1。

**表4-1 改造及重建引排水涵闸主要设计参数**

涵闸名称	设计标准	设计流量 ( $m^3/s$ )	孔数	孔宽 (m)	底板高程	启闭机型式
八里张涵改造	排涝 5年一遇	8.0	1	1×2	16.5	手电螺杆
孙集涵重建	排涝 5年一遇	14.0	1	1×5	18.4	手电螺杆
团结涵重建	排涝 5年一遇	14.0	2	2×2	18.3	手电螺杆
闫汴沟涵重建	排涝 5年一遇	50	3	4×4	16.9	卷扬式启闭机
东风闸重建	排涝10年一遇		3	3		卷扬式启闭机

### 4.3.2 闫汴沟排灌站新建

闫汴沟排灌站为抽排兼引水泵站，根据站区地形、进水、电源、交通布置等工程现状，参照以往经验，在总

体方案上确定采用较优的正向进出水布置型式，自上游向下游主要布置有：引渠、进水闸、前池、进水池、泵室（上设泵房）、压力水箱、穿堤涵、防洪闸等组成。设计抽排流量为 $30\text{m}^3/\text{s}$ ，引水流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计扬程7m。综合考虑选用1400ZLB5.5-7.5型立式轴流泵，采用6台1400ZLB5.5-7.5型立式轴流泵，总功率 $6\times500\text{kw}$ 。

#### 4.3.3 引排水大沟清淤疏浚

根据灌区内大沟淤积现状，本次规划对孙集涵灌溉片、团结涵灌溉片、张巷涵灌溉片、八里张灌溉片和马湖沟灌溉片共13条引排水大沟进行清淤。

各片区大沟控制排涝面积一般在0.5万亩~1.5万亩，设计排涝标准为10年一遇，沟深一般为4.0m~4.5m，底宽3.5m~4.0m，边坡1: 1.8~1: 2，纵比降为1/8000~1/10000。

经计算，13条大沟清淤，共计长度35.87km，土方28.23万 $\text{m}^3$ ，具体详见表4-2。

表4-2

## 引排水大沟清淤疏浚主要参数

灌溉片名称	大沟名称	设计口宽(m)	设计底宽(m)	设计沟深(m)	设计纵比降	设计边坡	清淤长度(km)	清淤土方(万m <sup>3</sup> )
孙集涵灌溉片	高王沟	20.0	6.0	3.5	1/8000	1:2.0	5.63	4.50
	后李庙沟	14.0	5.0	3.0	1/8000	1:1.5	2.23	1.56
	窑后陈沟	14.0	5.0	3.0	1/8000	1:1.5	2.34	1.64
团结涵灌溉片	冉家沟	14.0	5.0	3.0	1/8000	1:1.5	2.84	1.99
	中心沟	20.0	6.0	3.5	1/8000	1:2.0	3.33	2.66
	娄马沟	18.0	4.0	3.5	1/8000	1:2.0	3.20	1.60
张巷涵灌溉片	小姚沟	22.0	10.0	3.0	1/10000	1:2.0	5.78	6.94
	大寨沟	23.0	9.0	3.5	1/8000	1:2.0	2.24	2.24
	东关沟	21.0	9.0	3.0	1/10000	1:2.0	1.70	1.70
八里张涵灌溉片	艳阳沟	12.0	2.0	3.5	1/8000	1:1.5	1.78	0.53
	骑路马沟	12.0	2.0	3.5	1/8000	1:1.5	1.73	0.52
马湖沟灌溉片	草湖沟	22.0	8.0	4.0	1/10000	1:2.0	2.04	2.04
	小马庄大沟	12.0	2.0	3.5	1/8000	1:1.5	1.03	0.31
合计							<b>35.87</b>	<b>28.23</b>

#### 4.3.4 大沟桥梁

为便于灌区大中型农业机械进出，本次主要对大沟桥梁进行增建，改善灌区机耕路的通达性，对已建年代久远现为危桥的桥梁予以拆除重建。灌区大沟上口宽度一般在15m~25m，底宽在8m~12m。本次新建、重建的沟桥的孔径以所在排水沟的过水流量和过水断面为设计条件，满足不明显阻水的要求。新建大沟桥跨径10~12m，重建的大沟桥应在复核原过水能力的基础上进行设计。考虑大型谷物联合收割机等大型农机宽度和道路性质，大沟桥桥面净宽5.2m，总宽6.0m，桥面横向排水坡度1.5%。经统计，本次共新建大沟桥4座。具体桥址及主要参数详见表4-3所示。

表4-3 大沟桥梁建设规划主要参数

灌溉片名称	桥梁名称	所在大沟	结构形式	跨数	单跨跨径(m)	桥面宽度(m)	总宽度(m)
马湖沟灌溉片	小马庄大沟桥	小马庄大沟	板梁式	1	10	5.2	6
八里张涵灌溉片	梨树孙家沟桥	梨树孙家沟	板梁式	1	10	5.2	6
	闸沟桥	闸沟	板梁式	1	12	5.2	6
	小杨南沟桥	小杨南沟	板梁式	1	12	5.2	6

## 4.4 田间工程建设

灌区田间工程主要是针对部分工程现状较为薄弱的片区进行引排水中沟以下的农田水利工程及农业技术措施的建设与配套。该项工程主要通过灵璧县高标准农田建设与改造提升项目进行，并注重与灌区骨干工程相衔接，高效节水灌溉项目适度向灌区土地流转大户和新型农业生产经营主体倾斜。

规划2023年～2025年分别对灌区的孙集涵灌溉片、团结涵灌溉片、八里张灌溉片、马湖沟灌溉片的田间工程进行改造提升。在不打破原有灌溉体系的基础上，着力加强农业基础设施建设和生态环境建设，以节水、节能、增效、扩大灌溉面积、保证粮食生产为重点，综合开发利用水资源，“沟、路、桥、涵”统一规划，旱、涝、渍综合治理，提高灌溉水的利用率、水分生产率，实现水资源的可持续利用，进一步改善农业生产基本条件，提高农业抗御水旱灾害的能力。

### 4.4.1 灌排沟渠布局

灌排沟渠布置均在原有框架基础上对各片区的引排水中进行清淤疏浚，保证旱能灌、涝能排，原则上不再新增加沟渠布置，对于部分地块确需增加沟渠的，应充分结合现状沟路宽度情况，以不占用耕地为条件布置增设。沟渠系统规划应和排水系统规划结合进行。沟渠的布置要结合

机耕要求，沟渠线路要直，上下级沟渠尽可能垂直，避免沟、渠、河交叉，以减少交叉建筑物。中沟间距600m左右，上口宽6~10m，底宽2~3m，边坡1: 1.5~2；小沟间距150~200m，上口宽3~4.5m，底宽0.6~1.0m，边坡1: 1.0~1.2，深度1.5m左右。

#### 4.4.2 田间灌溉设施布置

(1) 机井：新建机井井径40cm，深度30~40m，井距200~230m，设计出水量30m<sup>3</sup>~35m<sup>3</sup>，单井控制面积80~100亩。

(2) 管道输水灌溉：灌溉片中心区域采用机井进行灌溉的作物种植区建设低压管道灌溉工程时，亩均固定管道长度不低于6m；单向灌溉的末级固定管道的间距不大于75m，双向灌溉的末级固定管道的间距不大于150m；末级固定管道出水口间距不大于40m，并用软管与之连接进行灌溉。

(3) 喷灌与微灌：采用喷灌时应考虑设备移动耗时，并满足作物轮灌要求。粘性土区采用半固定喷灌应有备用轮灌支管系统；微灌应结合灌溉水质配置高效的过滤系统。

#### 4.4.3 农田林网

各灌溉片区内主要道路、沟渠、河流两侧，要按照适时、适地、适树的原则进行植树造林，树种一般采用高杆

女贞、香樟、栾树、泡桐等，造林长度应达到适宜植树长度的98%。造林时应预留出农机进出田间的作业通道。人工造林苗木地径达到4cm以上，造林当年成活率达到95%以上，三年后保存率要达到90%以上，林相整齐，结构合理。农田防护林网要达到林业部门规定的标准，防护林网络面积与格田面积一致；防护林网控制面积占宜建林网农田面积的比例达到90%以上。

#### 4.4.4 田间工程年度建设计划

##### (1) 2023年度田间工程建设计划

灌区2023年度田间工程建设为灵璧县杨疃镇高标准农田建设改造提升项目，共分为2片。一片位于孙集涵灌溉片内，另一片位于团结涵灌溉片内。

###### ①孙集涵灌溉片

项目区位于杨集村、大亢村，总面积11.1km<sup>2</sup>，耕地面积1.14万亩。

主要建设内容为：

新打机井91眼。清淤整治中沟4条，总长8.42km，完成土方14.95万m<sup>3</sup>；清淤整治小沟126条，总长56.01km，土方21.05万m<sup>3</sup>。新建高效节水灌溉1800亩，采用低压管灌灌溉方式。新建平板桥111座；新建涵管桥87座；新建标志牌1处。新建砼机耕路12条共6.36km，设置道路标识牌24个。栽植栾树3056株，白蜡1496株，折合农田防护面

积9100亩。新建10kv高压输电线路0.8km，160kvA变压器1台，其他配电装置2台套。购置植保无人机4台，购置卷盘式喷灌机8台套，KDZY500-15移动泵车2台。填埋废沟塘3处，沟塘平整土方量2.15万m<sup>3</sup>，新增耕地1.95亩。实施深耕深松改良土地11400亩，施用生根剂提高土壤肥力500亩。

## ②团结涵灌溉片

项目区位于邱庙村，总面积5.9km<sup>2</sup>，耕地面积0.53万亩。

项目建设内容为：

新打机井27眼；新建高效节水灌溉工程面积共1360亩，机井低压管灌配套13眼，固定式喷灌配套5眼。清淤整治中小沟56条共30.59km，完成土方9.17万m<sup>3</sup>；小沟生态护砌0.7km。新建平板桥55座；新建涵管桥49座；另新建标志牌1处。新建10kv高压输电线路0.5km，新建0.4kv低压输电线路2.63km；购置变压器及配电装置3台套，控制柜18个。新建砼机耕路10条共5.86km。栽植栾树1100株，折合农田防护面积220亩。购置植保无人机1台，卷盘式喷灌机6台套。深耕深松改良土壤5300亩，施用生根剂提高土壤肥力500亩。

## (2) 2024年度田间工程建设计划

灌区2024年度田间工程建设位于马湖沟灌溉片，为灵璧县向阳镇高标准农田建设改造提升项目，项目区位于大西村和汤圩村，总面积 $17.84\text{km}^2$ ，耕地面积1.84万亩。

项目建设内容为：

新建机井54眼；新建高效节水灌溉工程面积共1000亩，机井低压管灌配套12眼。清淤整治中小沟43条共24.1km，完成土方 $8.15\text{万m}^3$ 。新建平板桥32座；新建涵管桥51座；另新建标志牌1处。新建10kv高压输电线路0.3km，新建0.4kv低压输电线路2.2km；购置变压器及配电装置2台套。新建砼机耕路8条共4.25km。栽植栾树1250株，折合农田防护面积235亩。购置植保无人机2台，深耕深松改良土壤1.84万亩。

### （3）2025年度田间工程建设计划

灌区2025年度田间工程建设位于八里张涵灌溉片，为灵璧县向阳镇高标准农田建设改造提升项目，项目区位于八里张村、艳阳村和大李村，总面积 $10.30\text{km}^2$ ，耕地面积1.10万亩。

项目建设内容为：

新打机井32眼；新建高效节水灌溉工程面积共720亩，其中半固定式喷灌工程面积600亩，大棚滴灌工程120亩。清淤整治中小沟29条共15.60km，完成土方 $6.1\text{万m}^3$ 。新建平板桥22座；新建涵管桥32座；新建标志牌1处。新

建10kv高压输电线路0.4km，新建0.4kv低压输电线路1.20km；购置变压器及配电装置2台套。新建砼机耕路12条共5.20km。栽植柰树1050株，折合农田防护面积210亩。购置植保无人机2台，深耕深松改良土壤1.10万亩。

## 4.5 灌区量测水及信息化建设

本次灌区信息化建设将进一步完善灌区重点引排水大沟量测水设施，对田间沿沟取水典型移动机泵和井灌提水设备进行以时折水测试，利用新汴河灌区灵璧片管理中心已建的管理系统，将有关量水信息、墒情、雨情等接入系统中，不断提高灌区灌溉供水量测算分析的准确性。

### 4.5.1 量测水设施选型

#### (1) 常用水测量方法

当前，量测水方法主要有标准断面量水、建筑物量水、堰槽量水、流速仪量水、仪表量水、以电折水、以时折水等。

#### (2) 各种量测水方法评价

##### 1) 堰槽、标准断面及水工建筑物等人工量测水方法

堰槽、标准断面及水工建筑物等人工量测水方法的投资较少，量测精度能基本满足农业灌溉水计量要求，但在使用前的率定工作量大，灌溉计量时耗费人工较多，效率低；部分堰槽在较大渠道上应用，有阻水现象。上述人工

量测水方法在我省大中型灌区早期用水计量中应用较多，目前一般在末级渠系量水中应用。

## 2) 仪表及流速仪量测水方法

仪表量水信息化、自动化程度和计量精度都很高，其缺点是设施购置安装所需投资相对较高，易受人为破坏等因素影响，需定期维护。流速仪在大型渠道上测流存在工作繁琐、历时长、缆道或测流桥等基础设施建设费用高等缺点，但它以良好的稳定性以及高精度的测量数据获得了供用水双方的认可，因而在灌区渠道用水计量流动监测使用的较好。

## 3) 以时折水量水方法

平原地区同一机井在运行工况相近的情况下，机井的出水量与灌溉时间存在线性关系，通过“计时”的方法换算出水量，方法相对经济、简便，易于推广应用，精度满足农业水价综合改革的要求。该方法目前在我国北方平原井灌区应用较为广泛，得到供用水双方的认可。

### (3) 测量方案比选

灌区农业用水计量涉及监测、传输、应用等多个环节，涉及面广，应用条件复杂。调查结果显示，仪表量水计量误差较小，以时折水计量误差偏大，水工建筑物量水误差较大，渠道标准断面量水的平均误差最大。

随着农业现代化建设进程的加快，对大型灌区管理能力的要求也不断提高，灌区万亩灌面管理人员人数将逐步减少，这就要求灌区量测水将向着信息化、高效化发展。传统的标准断面量水、水工建筑物量水、堰槽量水等低效方法，将被精度高且运行稳定的仪表量水等自动化量测水方法代替。其中渠道量水以超声波、声学多普勒等非接触式为主，机电井以电磁流量计、水表法为主。对于沿沟小型取水临时机泵和未通电机井，采用以时折水量水法简单，群众认可度高。这几种方法均适合新汴河灌区灵璧片的量水。

#### 4.5.2 灌区测量水设施建设

通过对当前主要的灌溉水量测方法的分析，结合新汴河灌区灵璧片以往量测水设施建设情况，规划在各片区主要引排水大沟口建设以仪表量水形式的计量设施。

各片区中心区域以机井为水源的灌溉取水，已建机电井主要结合管道输水灌溉、喷灌、微灌等工程的建设，目前已全部配套安装了以水表为主的计量设施；对于今后在灌区内实施高标准农田项目建设高效节水灌溉工程的机电井，全部按要求安装计量水表。其余未通电的机井，参照有关标准，按各片区机井数，从中选取1%的典型井，进行“以时折水”测试，为今后作为调查农户年取水时间后推算未通电机井取水量作为依据。

新汴河灌区灵璧片的6处涵闸已建有流量监测设施，2022年在大寨沟、小姚沟、戈沟、小吴闸上游、小吴闸下游、灵璧翻水站、凯盛电灌站安装了7处流量监测设施。其余骨干大沟规划在本方案建设期内全部在沟口安装流量监测设施。灌区各片区共新建用水计量点110处，其中，新建引排水大沟首部计量点10处，机电井水表量水设施计量点57处（结合高标准农田项目中的高效节水工程）；沿大、中沟小型移动机泵及未通电机井进行“以时折水”测试43处，具体布置详见表4-6～表4-8。

**表4-6 新建引排水大沟用水计量设施明细**

灌溉片名称	沟口流量监测点	量水形式	取电方式	信号远传方式	测量参数	标准断面长度(m)
张巷涵灌溉片	东界洪河沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	30
	西界洪河沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	30
	东关沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	30
	西关沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	30
八里张涵灌溉片	陆沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	30
	向阳沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	25
马湖沟灌溉片	草湖沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	25
	马湖沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	25

灌溉片名称	沟口流量监测点	量水形式	取电方式	信号远传方式	测量参数	标准断面长度(m)
	中心沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	25
团结涵灌溉片	中心沟口	仪表量水	太阳能/蓄电池	4G	水位,流量	25
合计		10				275

表4-7 新建机电井计量水表明细

序号	灌溉片名称	新建机电井数	灌溉形式	水表型号规格
1	孙集涵灌溉片	20	管道输水	螺翼式 DN100
2	团结涵灌溉片	18	管道输水、喷灌	螺翼式 DN100
3	八里张涵灌溉片	7	喷灌、滴灌	螺翼式 DN100
4	马湖沟涵灌溉片	12	管道输水	螺翼式 DN100
合计		57		

表4-8 各灌溉片未通电典型机井以时折水测试井数

序号	灌溉片名称	未通电井数	测试机井数	大、中沟临时机泵数	大、中沟测试机泵数
1	孙集涵灌溉片	246	3	307	4
2	团结涵灌溉片	198	2	312	4

序号	灌溉片名称	未通电井数	测试机井数	大、中沟临时机泵数	大、中沟测试机泵数
3	胜利涵灌溉片	227	3	179	2
4	三里湾涵灌溉片	409	5	222	3
5	张巷涵灌溉片	457	5	196	2
6	八里张涵灌溉片	178	2	101	2
7	马湖沟涵灌溉片	311	4	156	2
合计		2026	24	1472	19

#### 4.5.3 灌区信息化建设

结合新汴河大型灌区续建配套与现代化改造，规划在新汴河灌区灵璧片内建设信息感知系统和智慧化管理系统，建成灌区从田间墒情至骨干引排水沟渠水情实时感知系统、建设数据传输网络；研究建立新汴河灌区灵璧片水源调度方案，搭建灌区供需水预测预报、水资源配置、输配水仿真调度模型，实现新汴河灌区灵璧片依据天气预报、作物需水预判、沟河来水预测，进行沟渠常规和应急调度的实时交互、动态推演、智能决策。依托建设的新汴河大型灌区灌区智慧业务平台，为新汴河灌区灵璧片提供所需的数字服务。本次新汴河灌区灵璧片深化农业水价改革与现代化建设方案灌区信息化主要建设内容为：

##### (1) 立体感知系统建设

通过立体感知系统，形成新汴河灌区灵璧片水源及骨干引排水大沟水位、流量、降雨等水情、工情和田间墒情等前端物联感知系统。

分别在各灌溉片选择3处代表田块，安装地埋式土壤墒情监测设备，获取灌区田间墒情与水层数据，并实时传输至新汴河大型灌区信息管理系统。将宿州市及灵璧县气象、水文部门在新汴河灌区灵璧片内设立的降雨、气象实时监测数据接入新汴河大型灌区信息管理系统；将新汴河灌区灵璧片各引水涵闸和骨干引排水大沟沟口建设的在线式量测水信息接入新汴河大型灌区信息管理系统。

## (2) 模拟决策系统建设

利用我省灌溉试验多年总结的灌溉实验成果，在新汴河灌区灵璧片推广“河、沟、井”联合调度，推广旱作物节水灌溉技术，并以此为基础，开展新汴河灌区灵璧片农业灌溉供水决策系统建设。

按照我省淮北地区灌溉实验成果，对灌区主要作物不同生长时期土壤墒情进行监测，构建主要作物全生育期灌溉控制模型。结合新汴河大型灌区信息化建设，建立新汴河灌区灵璧片灌溉供水模拟决策系统。针对灌区灌溉的需—供—输—配—排—耗水过程中的工程与用水管理决策需求，开发专业决策模型，提供灌溉用水过程解决方案，并将相关内容整合纳入新汴河大型灌区信息化平台之中。



## 5 典型工程设计

### 5.1 八里张涵改进建设

由于八里张涵引水渠、涵洞连接段为浆砌石结构闸门为铸铁闸门，涵洞洞身短，存在防洪隐患，设计对其予以改建。

八里张涵灌溉片面积为2.0万亩，但八汤沟引水灌溉范围南部可达到北沱河，灌溉面积可达到3.8万亩，考虑到灌溉的需求，引水到中心沟和草湖沟，灌溉面积达6.20万亩。设计八里张涵控制灌溉面积6.2万亩，设计引水流量 $6.2\text{m}^3/\text{s}$ ，过涵落差0.1m；枯水季节，保证在新汴河河槽水深2.0m的情况下，能满足引水流量要求。

表5-1 八里张引水涵规划成果表

所在河道		新汴河右
桩号		64+530
灌溉面积 (万亩)		6.2
引水情况	流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	6.2
	外河水位 (m)	19.10
	内河水位 (m)	19.00
挡洪情况	内河水位 (m)	20.00
	外河水位 (m)	24.06

所在河道		新汴河右
桩号		64+530
涵闸尺寸	孔数	1
	孔宽 (m)	2.0
	孔高 (m)	3.0
	涵底高程 (m)	16.50
地面高程 (m)		20.60
堤防断面要素	顶高程 (m)	25.56
	顶宽 (m)	10
	内、外坡	1:4、1:3

### (1) 总体布置

拆除原有上游引水渠、浆砌石扭面段及闸门、启闭机、启闭机房，采用C25钢筋砼加长一节涵洞洞身，长9m；重建上游引水渠、砼翼墙段与涵洞连接段及闸门、启闭机、启闭机房。

设计上游引水渠渠底宽2.0m，底高程16.50m，边坡1: 1.5。采用C25钢筋砼，长7.0m，厚0.3m，碎石垫层0.1m。接着做M10浆砌石。引水渠与闸室连接扭面段采用C25钢筋砼，长7.0m，与新建加长涵洞连接。

新建涵洞段采用C25钢筋砼结构。涵洞净宽为2.0m，净高3.0m，顶、侧墙壁厚为0.4m，底板厚度为0.5m长度为

9.0m，与原涵洞连接处设置钢筋砼截水环。在涵洞上游进口处重建控制室，启闭机房采用砖混结构，层高3.0m，屋面为现浇钢筋砼平顶屋面，0.5m高挑檐。

闸门采用平面钢闸门，尺寸（宽×高）为2.31m×3.2m，设置双向平板橡皮止水。启闭机采用一台1×80kN手电两用螺杆式启闭机。在启闭机房门口设置人行桥连接至堤顶。

### (2) 孔径复核

引水水位上游为19.10m，下游水位为19.00m，底板高程为16.50m。根据上下游水深比值 $H_0/hs=2.6/2.5=1.04<1.2$ ，故判别涵洞为无压涵洞。其过流能力用无压过流公式计算：

$$Q = s mB \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

经计算，引水涵过涵落差按0.1m计算，引水能力：

$$Q=8.72\text{m}^3/\text{s}>Q_{\text{设}}=6.2\text{m}^3/\text{s}，满足设计要求。$$

### (3) 结构设计

涵洞填土荷载最大，是结构安全最薄弱部位，在涵洞中心部位取最不利断面，按弹性地基箱形结构作内力计算。

根据各种运行工况下荷载分布特点，完建期结构荷载最大，内力成果见下表。

表5-2 穿堤涵洞截面内力计算成果表

结点最大弯矩 (kN m)	跨中最大弯矩 (kN m)	最大配筋率 $\mu$ (%)
92.59	73.47	0.64

根据弯矩图进行正截面配筋计算，配筋率为0.37%~0.64%。经抗裂验算得截面的抗裂弯矩M<sub>f</sub>大于使用荷载作用下的允许弯矩k<sub>fM</sub>，满足抗裂要求。

## 5.2 引排水大沟疏浚设计

规划对团结涵灌溉片的中心沟按10年一遇自排模1.61m<sup>3</sup>/S/km<sup>2</sup>的排水标准进行清淤整治。规划大沟底宽5.0m，沟深4.0m，边坡1:2；纵比降为1/8000。

### (1) 排涝模数

引排水大沟按10年一遇自排模1.61m<sup>3</sup>/S/km<sup>2</sup>。

### (2) 排涝流量

排涝流量用下式计算：

$$Q = q \times F$$

式中：Q—设计排涝流量15.6m<sup>3</sup>/s

q—排涝模数，1.61m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>

F—排水沟控制排涝面积9.69km<sup>2</sup>

### (3) 沟道横断面设计

#### ①边坡系数的拟定

根据《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)，拟定大沟的边坡系数为2.0。

②糙率(n)，土质排水沟取0.025。

③横断面设计：

根据设计流量、水位、比降及其它设计参数，按明渠均匀流计算排水沟横断面尺寸。

$$Q = w \times C \times (R \times i)^{0.5}$$

式中：

Q—排水沟设计流量 $9.69m^3/s$ ；

w—排水沟过水断面面积 $40m^2$ ；

R—水力半径(m)， $R = w/x$ ，x为过水断面的湿周；

i—渠道比降， $1/8000$ ；

C—谢才系数。

根据《灌溉与排水工程设计规范》，排水沟平均流速按下式计算：

$$V_{\text{设}} = C (R \times i)^{0.5}$$

式中：

R—水力半径(m)， $R = w/x$ ，x为过水断面的湿周；

i—大沟比降， $1/10000$ ；

C—谢才系数， $C = R^{1/6}/n$

n—渠床糙率系数。

$$V_{\text{不淤}} = C \times R^{1/2}$$

式中：

c—不淤流速系数，取0.41；

R—水力半径(m)， $R = w/x$ ，x为过水断面的湿周。

不冲流速按下式计算：

$$V_{\text{不冲}} = K \times Q^{0.1}$$

式中：

K—土壤耐冲刷程度的系数，项目区土壤为重粘土，

K取0.68

Q—排水沟设计流量( $m^3/s$ )

经计算， $V_{\text{不淤}} < V_{\text{设}} < V_{\text{不冲}}$ ，符合要求。

### 5.3 排水中小沟清淤设计

#### (1) 中沟断面设计

按10年一遇自排模 $1.61m^3/S/km^2$ 的排水标准进行中沟清淤整治，典型设计取团结涵灌溉片邱庙村一条排水中沟进行设计。

##### ①排水沟流量

排水沟流域面积为 $2.18km^2$ ，按上节大沟排水流量计算公式，排水设计流量：

$$Q = 1.61 \times 2.18 = 3.51m^3/s$$

##### ②排水沟横断面设计

排水沟均采用梯形断面。当自流排水时，排水沟横断面设计可应用明渠均匀流公式计算设计流量 $Q_{\text{排}}$ 公式如下：

$$Q_{\text{排}} = AC\sqrt{Ri}$$

式中：

$Q_{\text{排}}$ —排水沟设计流量 $3.51\text{m}^3/\text{s}$ ；

$A$ —过水断面面积 $25.0\text{m}^2$ ；

$R$ —水力半径(m)；

$C$ —谢才系数；

$i$ —沟道比降，按实际情况取 $1/5000$ 。

**表5-3 排水沟横断面及水力性能参数表**

名称	单位	数量
需满足排水流量	$\text{m}^3/\text{s}$	3.51
比降 <i>i</i>		1: 5000
边坡 <i>m</i>		1.2
底宽 <i>b</i>	<i>m</i>	2.0
水深 <i>h</i>	<i>m</i>	1.6
沟深 <i>H</i>	<i>m</i>	3.5
顶宽 <i>B</i>	<i>m</i>	8.0
流速	<i>m /s</i>	0.42
糙率 <i>n</i>	--	0.025
实际流量 <i>Q</i>	$\text{m}^3/\text{s}$	5.06

通过计算，该排水沟的纵横断面水流速度均满足不淤、不冲要求。

## (2) 排水小沟断面设计

小沟承担的主要任务是排除地表径流和地下水，由于按照均匀流公式计算出小沟的断面较小，因此小沟断面应受降低地下水的要求控制（即降渍要求）。

### ① 小沟深度

按照降渍要求，小沟深度按下式计算：

$$D = \Delta H + \Delta h + s$$

式中：

$D$ —小沟设计深度，m；

$\Delta H$ —治理标准要求的排水深度，取0.5m；

$\Delta h$ —两沟中心点地下水位与排水沟水位之差，按公式

$$\Delta h = 1/2 L \tan \alpha ;$$

$s$ —排水小沟中水深，取0.6m；

经计算，小沟深度为：

$$D = \Delta H + 1/2 \tan \alpha + s = 0.6 + 1/2 \times 180 \times 0.006 + 0.5 = 1.5 \text{m}$$

### ② 小沟断面

根据项目区土质情况，项目区小沟断面尺寸为：底宽0.5m，深1.50m，边坡1:1，上口宽3.50m。

## 5.4 新建机井典型设计

本区含水层厚度10m左右，共1~4层，岩性为粉、细砂，井深30m，考虑到灌溉季节多眼井同时取水，设计时按 $25 \sim 30 \text{m}^3/\text{h}$ 计算。

### (1) 设计灌水定额

利用小麦单次最大需水量的灌水定额来推求单井控制面积，灌水定额按下式计算：

$$m = 0.1\gamma \times h \times (\beta_1 - \beta_2) / \eta$$

式中：

$m$ —设计灌水定额，mm；

$h$ —土壤计划湿润层深度，取30cm；

$\beta_1$ —适宜土壤含水率上限（重量百分比），一般取0.9 $\beta$ 田；

$\beta_2$ —适宜土壤含水率下限（重量百分比），一般取0.6 $\beta$ 田，田间持水量为27%；

$\gamma$ —土壤容重，耕作层取1.3g/cm<sup>3</sup>；

$\eta$ —灌溉水利用系数，取0.8。

根据项目区实际情况经计算取，项目区农作物最大一次灌水定额为：

$$m = 0.1 \times 1.3 \times 30 \times (24.3 - 16.2) / 0.8 = 39.5 \text{ mm, 合 } 26.3 \text{ m}^3 / \text{亩。}$$

### (2) 单井控制面积

$$F = [Q \times t \times T \times \eta(1 - \mu)] / m$$

式中：

$Q$ —单井出水量，按照物探报告中数据，取25m<sup>3</sup>/h；

$t$ —单井日工作时间取为16h；

$\eta$ —灌溉水利用系数，按照高标准农田建设要求，井灌区灌溉水利用系数 $\eta$ 管取0.80；

$m$ —灌水定额，采用小麦生育期内最大一次灌水定额，为 $26.3m^3$ 亩；

$T$ —灌溉周期，取7天；

$\mu$ —群抽水干扰系数，取0.05；

经计算，单井控制面积 $F=80.9$ 亩。故单井均取控制面积为80亩。

### (3) 井距确定

根据项目区格田、道路的布置，为方便灌溉操作，初步设计机井采用正方形布置，此时井距为：

$$L_0 = \sqrt{666.7 \times F \div r} = \sqrt{666.7 \times 80 \div 0.9} = 243.5(m)$$

$r$ —耕地率，取0.9。

因此，规划井距在240m左右。

### (4) 井管设计

地表至地下4m为井壁管采用砼管，4米以下为滤水管采用无砂砼管，内径400mm，滤水管与井孔的环状间隙中填充砂石滤料，设计厚度为15cm，并填至到井口段；滤料选用2~5mm的中粗砂。

### (5) 井台井盖

井口需设置井台、井盖。井台采用现浇混凝土结构，厚度0.3m，半径0.5m，高出井口地面0.3m。井盖宜采用C25混凝土预制井盖。

## 5.5 管道输水灌溉工程设计

### (1) 基本情况

典型工程位于邱庙村，现有机井出水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，单井控制面积85亩。

### (2) 管径计算

#### 1) 管道系统布置方案

干管沿生产路走线向布置，支管垂直于干管布置，均采用PE管。每50m左右设置阀门井，干管上安装竖管，长1.0m，出口安装给水栓。

#### 2) 管径确定及水力计算：

干管取经济流速 $1.2\text{m/s}$ ，管道最大流量Q取 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，

$$d = 18.8 \sqrt{\frac{25}{1.2}} = 85.81\text{mm}$$

取d=110mm，内径为99.4mm。

支管采用PVC涂塑软管（由农户自配），经济流速 $0.5\sim 1.2\text{m/s}$ ，采用同样方法计算得出，支管管径取75mm，内径70.4mm。

### (3) 水头损失计算

按最不利情况，干管最长为200m。

## 1) 沿程水头损失计算

### ①干管水头损失

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

式中：

$h_f$  — 管道沿程水头损失， m；

$f$  — 摩阻系数， 取  $f = 0.948 \times 10^5$ ；

$Q$  — 管道流量， 根取  $25 \text{m}^3/\text{h}$ ；

$m$  — 流量系数， 取 1.77；

$b$  — 管径指数， 取 4.77；

$d$  — 管道内径；

$L$  — 管道长度；

$$h_f = f \frac{Q^m}{d^b} L = 0.948 \times 10^5 \times \frac{25^{1.77}}{99.4^{4.77}} \times 250 = 2.10 \text{m}$$

### ②移动支管水头损失

设计中地面软管沿程水头损失通常采用塑料硬管计算公式计算，乘以相应系数得出其真实的水头损失。

$$h_f = f \frac{Q^m}{d^b} L = 0.948 \times 10^5 \times \frac{25^{1.77}}{70.4^{4.77}} \times 200 = 8.70 \text{m}$$

## 2) 局部水头损失计算

局部水头损失取沿程水头损失的 15%， 则干管局部水头损失为  $0.32 \text{m}$ ， 支管局部水头损失为  $1.22 \text{m}$ ； 管网总水头损失为  $12.34 \text{m}$ 。

#### (4) 机泵选型

考虑灌溉区内地面与水泵出水口高差取2.0m；地下水动水位距地面高差取10m；故水泵扬程为24.34m。初选150QJ25-39/5深井潜水泵，功率为5kw。

#### (5) 户外射频控制系统

户外射频控制系统包括充值机、射频器及控制柜等。其中，充值机为液晶触摸屏可对多台射频水泵控制器进行控制管理；射频器的工作电压 $\sim 380V \pm 10\%$ ，感应距离 $\leq 15cm$ ；设置单价精确两位小数；控制柜为玻璃钢井房，尺寸为 $120 \times 120 \times 140cm$ ；电源线通过地下电缆沟、箱体下端进来与控制系统连接。

### 5.6 固定式喷灌工程设计

#### (1) 管道系统布置方案

工程位于团结涵灌溉片邱庙村，典型地块长250m，宽225m。由1眼现有机井供水，机井位于单元地块短边的一侧，设计干管沿短边道路布置，埋于地下，双向控制，支管垂直于干管布设，并平行于作物种植方向。固定式喷灌区主要种植作物为露地蔬菜，设计灌溉周期为6天。

#### (2) 喷头的选择与间距的确定

##### ① 控制喷灌质量的参数计算

土壤为砂姜黑土，允许喷灌强度取12mm/h，喷头采用正方形等间距布置，间距为15.0m。初选ABS110-25智能伸缩喷水器，喷水量1.7m<sup>3</sup>/h，射程16.0m。

### (3) 拟定喷灌工作制度

#### ①一次喷灌延续时间

$$t = \frac{a \times b \times m}{1000q} = \frac{15 \times 15 \times 35.1}{1000 \times 1.7} = 4.65(h)$$

即每个喷头在工作点上时喷洒时间为4.65小时。

#### ②每天可工作的轮灌组数

取每天净喷时间为13h，典型区计16根支管，每次运行1条支管，则该机井分区轮灌一次的时间为5.7d，满足6d的要求。

故轮灌方法比较经济合理。

### (3) 管径的选择

每条支管上安装17个喷头，流量为28.9m<sup>3</sup>/h。

$$\text{支管管径 } d_{\text{支}} = \sqrt[4.77]{\frac{1.1 \times 94800 \times (17 \times 1.7)^{1.77} \times 240 \times 0.469}{0.182 \times 30}} \\ = 74.1(\text{mm})$$

选用Φ90×3.0/0.8PE管作支管，内径82mm。

干管流量为28.9m<sup>3</sup>/h，取经济流速V=1.0m/s，则

$$d_{\text{干}} = 1000 \times \sqrt{\frac{4 \times 28.9}{3.14 \times 1.0 \times 3600}} = 101.1(\text{mm})$$

干管选用dn=125mm，内径为109mm。

#### (4) 管道系统水力计算

经计算支管水头损失为3.7m，干管水头损失为1.0m。

#### (5) 水泵选型

系统设计流量  $Q_{系}=28.9(m^3/h)$

典型喷点的地面高程与灌溉枢纽间的高差取为0，喷头工作压力降为0.95hp，典型喷点的竖管高度取为  $hs=1.0m$ ，各闸阀的水头损失取为1.0m，动水位取10m，则：

$$H_{系} = 1.0 + 1.0 + 0.95 \times 30 + 3.7 + 1.0 + 10 \\ = 45.2 \text{ (m)}$$

选用200QJ32-52/4型深井泵。

#### (6) 管网结构设计

为使管线在温度变化时可自由伸缩，拟定在干管、支管上每隔45m设置一个伸缩节。各级管道分叉转弯处需砌筑镇墩，以防管线充水时发生位移。为防止停机后管网水流回灌入井，设计在水泵出口处安装逆止阀。考虑机械耕作碾压的影响，设计干、支管的埋设深度定为70cm。为控制支管的运行，支管首部设控制闸阀，干管尾部设泄水阀。各闸阀处均应砌阀门井保护。

#### (7) 自动控制系统

自动控制系统包括灌溉供水及控制系统、视频监控系统等。其中灌溉供水及控制系统。包括恒压供水首部装

置、控制系统；灌溉设备等；视频监控系统包括室外智能云台摄像机、枪式摄像机、显示器、NVR网络硬盘、光端机、交换机等。

## 5.7 卷盘式喷灌典型工程设计

根据项目区土地流转现状，并结合当地喷头车牵引动力等，初步选择射程较远，灌溉均匀度高，喷头车牵引所需动力中等的“雨星”75-270TX Plus喷枪型卷盘喷灌机，能够满足小麦、大豆和玉米等主要农作物灌溉要求，具体参数见表5-4。

表5-4 喷枪型卷盘喷灌机性能参数表

型号	PE管 直径 (mm)	PE管 长度 (m)	喷嘴 直径 (mm)	喷嘴 压力 (MPa)	喷洒 半径 (m)	流量 (m <sup>3</sup> /h)
75- 250TX	75	250	20	0.35	38	28.7

### (3) 灌溉设计

根据前述计算，设计灌溉量37.2mm。以大中沟蓄水或机井为水源，喷灌机有效灌溉宽度60m，行走速度18m/h，最大PE管长度为250m，每天工作21h，在灌溉周期6天内可控制面积204亩。

### (4) 配套水泵选型

配套水泵设计流量同喷灌机工作流量，为34.8m<sup>3</sup>/h。水泵扬程要满足喷灌机接入扬程要求。此外要考虑机井动水位和输水管道水头损失。输水管道水头损失计算办法同半固定喷灌，经计算管路水头损失最大为1.9m。

按最不利工况，取机井稳定动水位6.5m，水泵吸水管的水头损失和为1.5m，喷灌机连接压力65m，则水泵扬程应为74.9m。配套水泵可选用200QJ32-78/6型号水泵，具体参数见表5-5。

**表5-5 绞盘喷灌机配套水泵性能参数表**

水泵型号	流量 (m <sup>3</sup> /h)	扬程 (m)	效率 (%)	电机功率 (kw)
200QJ32-78/6	32	78	70	11

由于本区域大田作物年灌溉次数不多，为便于管理，防止输电设备人为破坏、丢失，设计卷盘式喷灌加压水泵的动力采用柴油发电机。根据水泵电机功率，选用LSC28-204B3.9G2EG柴油发电机组，发动机型号4B3.9-G2，常用功率20KW，备用功率22KW。标准机组配置控制屏、断路器、电压调整器、基础底架等。

## 5.8 大棚滴灌工程设计

### (1) 总体布设

典大棚滴灌工程占地面积约78亩，主要种植草莓、辣椒、茄子等反季节瓜果蔬菜，由1眼机井控制。机井位于地块中央，干管自南向北输水双向为分干管配水，输水分干管东西向布置，分干管沿棚群走向垂直干管布置，每条分干管控制一排12座大棚，每条支管控制1座大棚。支管

将压力水流引入棚内，再通过旁通将毛管与之连接，把灌溉水流送至植物根部。

## (2) 系统设计标准

大棚土壤为壤土，取滴灌的允许灌水强度 $\rho_{\text{允}}=10\text{mm/h}$ ，设计湿润比 $P=70\%$ 。

## (3) 毛管与滴头间距的确定

结合大棚种植习惯，设计滴灌带间距为0.8m，滴头间距为0.5m，并用 $\Phi 16 \times 0.6\text{mm}$ 的内镶式滴灌带，滴头间距0.5m，工作压力10m，流量2.0L/h。

经计算滴灌强度为5.0 (mm/h) <math><\rho\_{\text{允}}=10\text{mm/d}</math>，实际土壤湿润比P为71%。

## (4) 毛管极限长度校核

当滴灌均匀度为98%时， $\Phi 16\text{mm}$ 毛管允许铺设的最大长度 $L_{\text{毛}}$ 为：

$$L_{\text{毛}} = S_e \times \text{INT}\left(\frac{5.446[\Delta h]_{\text{毛}} d^{4.75}}{k \times S_e \times q_s^{1.75}}\right) 0.364$$

式中：INT—取整符号；

d—毛管内径，本设计为14.8mm；

k—水头损失扩大系数，取1.1。

$$\text{经计算： } L_{\text{毛}} = 0.5 \times \text{INT}\left(\frac{5.446 \times 1.6 \times 14.8^{4.75}}{1.1 \times 0.5 \times 2.0^{1.75}}\right)^{0.364} = 92.8(\text{m})$$

本次设计大棚滴灌带长度为80m，故所选的滴灌带可满足滴灌均匀度的要求。

## (5) 大棚滴灌制度的拟定

### ①灌水定额

取计划湿润层深度H=0.3m，田间持水量为27%，适宜土壤含水量上、下限分别为田间持水量的95%和65%，耕层土壤容重 $\gamma=1.30\text{g/cm}^3$ ，土壤湿润比P=70%，滴灌水的利用系数 $\eta$ 取0.9。计算灌水定额m为：

$$\begin{aligned} m &= 667\gamma H(\beta_{\max} - \beta_{\min})P/\eta \\ &= 667 \times 1.30 \times 0.3 \times (0.257 - 0.176) \times 70\% / 0.9 \\ &= 18.5(\text{m}^3/\text{亩}) = 27.73\text{mm} \end{aligned}$$

每个标准大棚的面积为 $8\text{m} \times 80\text{m} = 640 (\text{m}^2) = 0.96$ （亩），则灌水定额为：

$$M_{\text{滴}} = 18.5 \times 0.96 = 17.8 (\text{m}^3/\text{座})$$

### ②灌水周期

取大棚蔬菜耗水强度 $E_a=4.0\text{mm/d}$ ，灌水周期计算为 $6.2d$ ，取灌水周期为 $6.0d$ 。

### ③ 大棚一次灌水延续时间

$$t_{\text{棚}} = \frac{m_{\text{滴}} \times S_e \times S_L}{q_d} = \frac{27.73 \times 0.5 \times 0.8}{2.0} = 5.6 (\text{h})$$

### ④轮灌区的划分

单棚设计流量 $Q_{\text{棚}}=3.2 (\text{m}^3/\text{h})$ ；

单井出水量 $Q_井=30m^3/h$ , 则同时可以进行滴灌的大棚数量N为9.4个, 取N=9个; 按系统每天工作t=10小时计, 则整个小区内大棚一次灌水周期为 $4d < T_{充}=6.0d$  因此, 可采用上述轮灌方法。

### (6) 各级管道管径的确定及水力计算

#### ①毛管水头损失的计算

毛管进口流量 $Q_{毛}=320L/h$ , 毛管沿程水头损失:

$$h_{f毛} = \frac{0.505 \times 0.5 \times 2.0^{1.75}}{14.8^{4.75}} \times \frac{(160 + 0.48)^{2.75}}{2.75} = 0.99 \text{ (m)}$$

毛管总水头损失应为:  $h_{毛}=1.1 \times h_{f毛}=1.1 \text{ (m)}$

#### ②支管管径及水头损失计算

支管流量 $Q_{支}=3200L/h$ , 则支管直径为:

$$D_{支} = \sqrt[4.75]{\frac{f \times Q_{支}^m \times K \times F \times L}{0.2[h_v] \times h_d}} = \sqrt[4.75]{\frac{0.505 \times 3200^{1.75} \times 1.2 \times 0.406 \times 8}{0.2 \times 0.2 \times 10}} = 27.3$$

(mm)

支管选用DN40×3.2/0.4HDPE管材作为支管, 其计算内径 $d=33mm$ 。此时, 支管实际水头损失计算为0.16 (m)

#### ③分干管管径及水头损失计算

按最不利条件下, 每一分干管上开启2座大棚来计算分干管流量,  $Q_{分干}=6.4m^3/h$ 。取分干管经济流速 $V_{分干}=1.0m/s$ , 则分干管直径计算为47.6 (mm) 选用DN63×2.0/0.6UPVC管作为分干管。分干管实际水头损失计算为1.18 (m)

#### ④干管管径及水头损失计算

干管流量  $Q_{干}=28.8\text{m}^3/\text{h}$ 。取干管经济流速  $V_{干}=1.0\text{m/s}$ ，则干管直径计算为  $101(\text{mm})$ ，选用 DN110×3.2/0.6UPVC 管作为干管，干管实际水头损失计算为  $1.96\text{m}$ 。

#### (7) 过滤器型式选择

因地下水中含有一定的砂粒，系统流量  $Q_{总}=28.8(\text{m}^3/\text{h})$ ，根据过滤器选型指南并结合生产厂商可供规格，选择 L80-W80 型离心+网式组合过滤器，其前级为离心式过滤器，次级为网式过滤器。并在过滤器前后设置 2.5 级压力表，监测其工作状况。

#### (8) 机泵选型

##### ①滴灌系统设计水头

项目区内机井的稳定动水位一般在  $6.0\text{m}$  以内，枢纽地面与毛管进口的高差取  $0.5\text{m}$ ，取过滤器冲洗前最大水头损失为  $5.0\text{m}$ ，枢纽各级闸阀的水头损失和为  $1.0\text{m}$ ，机井内管道水头损失为  $1.0\text{m}$ ，由前计算干、支、毛管各级沿程水头损失和局部水头损失为  $4.4\text{m}$ ，典型毛管进口的设计水头为  $10\text{m}$ ，则系统设计水头  $H$  为：

$$H=6.0+0.5+5.0+1.0+1.0+4.4+10.0=27.9(\text{m})$$

##### ②机泵选型

根据管网设计流量和工作压力，查水泵手册，选用175QJ30-30/3型潜水泵。

#### (9) 管网结构设计

设计干管、支管上每隔60m设置一个伸缩接头。各级管道分叉转弯处砌筑镇墩。在水泵出口处安装逆止阀。设计干、支管的埋设深度定为80cm。支管首部设控制闸阀，尾部设泄水阀。各闸阀处均应砌阀门井保护。

### 5.9 大沟桥典型设计

大沟桥选择八里张涵灌溉片的闸沟桥进行典型设计。采用钢筋砼空心板桥方案，以 $1 \times 12 \times 6$ （跨数×跨度×桥宽）的农桥做典型设计。

#### (1) 结构布置

##### ① 上部结构

根据河道现状，闸沟桥设计为1跨12m的C40预制空心板桥，桥面总宽度为 $5.2+2 \times 0.4\text{m}$ 。参照相关公路桥涵定型图集，考虑施工便利、工期要求等因素，桥身采用C40钢筋砼空心板结构，板厚0.5m，设6块板，其中中板4块，单板宽0.99m，边板2块，单板宽0.99m，板间用C40现浇桥面铰接缝砼连接。

桥面铺装采用80~130mmC40混凝土铺装，桥面横向排水坡度为2.0%，桥梁纵向两侧每隔2.5m设一个

DN100PVC排水管，两侧布置钢筋混凝土防撞护栏宽0.5m。

### ②桥台设计

桥台采用挡土墙形式，主体为C25素砼结构，台帽为C25钢筋砼，桥台支座处采用板式橡胶支座。

### ③两岸连接

两岸新建连接道路，连接道路以1:20的坡度与接至现状地面。新建连接道路与现状道路相连，路面宽5.0m，C25砼路面，厚0.2m，路基宽6.0m，上层为碎石层，厚0.1m；路基下回填粘土，回填土压实度不小于0.92。

## (2) 桥下过水面积验算

根据设计资料，桥位处河道水深为3.0m，总过流量为44.0m<sup>3</sup>/s。则桥下需要的最大水面积按下式计算：

$$A_q = \frac{Q_s}{\mu(1-\lambda)PV_s}$$

式中：

$Q_s$  ——渠道流量；

$A_q$  ——桥下通过大沟最大流量时所需要的最大毛过水面积；

$\mu$  ——考虑桥台阻水影响的折减系数；

$P$  ——冲刷系数；

$V_s$  ——设计流速，取1.0m/s；

$\lambda$  ——因桥台阻水而引起的桥下过水面积折减系数。

计算得：在排涝流量为 $44.0\text{m}^3/\text{s}$ 时，所需总过水面积为 $26.35\text{m}^2$ ，而桥下实际过水面积为 $27.10\text{m}^2$ ，满足过流要求。

### (3) 结构计算

#### ①上部结构计算

因本公路桥上部结构系采用交通部颁发的《公路桥涵标准图》设计，故上部结构不再另行计算。

#### ②桥台计算

桥台上承受的荷载主要包括恒载和活载，恒载主要是指桥台自重、桥面梁板自重、台后填土自重，活载主要包括车辆荷载、冲击力荷载、制动力荷载和人群荷载。该桥结构设计安全等级为三级，结构重要性系数采用0.9，结构自重作用效应分项系数对结构承载力不利时取1.20，有利时取1.0；汽车荷载、冲击力荷载、人群荷载效应分项系数取1.4；基本组合中人群荷载的组合系数取0.80。

桥台计算主要验算台体在下列组合荷载作用下，其地基承载力和抗滑稳定性。计算荷载组合如下：

组合 I：恒载+车辆荷载+人群+车辆冲击力+普通土压力（桥上有车，台后无车情况）。

组合II：恒载+车辆荷载+人群+车辆冲击力+车辆制动  
力+普通土压力+车辆引起的土压力（桥台、桥上均有车辆  
荷载）。

组合III：施工荷载期：恒载+土压力（无车辆荷  
载）。

组合IV：地震期：恒载+地震荷载+土压力。

抗滑稳定计算公式为：

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

式中：

K—抗滑稳定安全系数，正常运用条件为1.25，非常  
运用条件为1.10；

f—基础底面与地基之间的摩擦系数；

$\sum W$ —作用于计算单元上的全部铅直荷载之和  
(KN)；

$\sum H$ —作用于计算单元上的全部水平向荷载之和  
(KN)；

基底压应力计算公式为：

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

抗倾稳定安全系数 $k_0$ 计算公式如下：

$$K_o = \frac{\sum M_o}{\sum M'}$$

基底压应力不均匀系数 $\eta$ :

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

式中:

$\sigma_{\max}$ 、 $\sigma_{\min}$ —基底的压应力 (KPa) ;

$\Sigma M$ —计算单元上所有荷载对底板形心轴的力矩 (kN-m) ;

$W$ —计算单元基础底板的形心截面矩( $m^3$ );

$\Sigma M_0$ —抗倾覆力矩(kN-m);

$\Sigma M'$ —倾覆力矩 (kN-m)。

根据计算结果，最大基底应力小于地基允许承载力，  
不需进行地基处理。

## 5.10 机电井供电设计

机电井供电设计选择团结涵灌溉片邱庙村固定式喷灌水泵供电进行典型设计。供电由10KV架空高压绝缘线经新建变压器降压引入，后采用YJV-3×10+1×6电缆至潜水泵用电，电压等级为380V。

按照地块的实际情况，并考虑到低压输电距离的限制，布置3个输配电系统，每个系统控制5~7台深井泵，最大负荷37.5kW，配1台80kvA变压器。经实地考察，另需架设高压输电线路0.5km，低压输电线路2.63km。

工程低压配电系统接地型式采用TN-S系统。户外电缆埋地直埋敷设埋深在冻土层0.3m或1m以下，户外电缆穿

钢管保护，实际长度以实际尺寸为准。电缆拐弯或接头部位，需设电缆标示桩，电缆敷设详细位置可根据现场情况进行调整，但须满足电力电缆施工验收规范要求。

## 5.11 机耕道路设计

以灌区内高标准农田田间混凝土道路设计为典型进行机耕路设计。

道路等级未农业机耕道路；设计速度：20km/h；设计路面宽度4.0m；

### (1) 道路结构设计

#### ①路基设计

道路宽度为4m，几何尺寸布置为：0.5m（土路肩）+4.0m（路面宽）（行车道）+0.5m（土路肩）。行车道正常排水横坡为1.5%，土路肩横坡为2%。

#### ②路基拓宽、压实标准及压实要求

为了满足设计路基宽度，对现状部分路段需拓宽处理，根据实地情况，可单侧或两侧拓宽，路基压实标准不小于94%，分层均匀铺筑，路床修整后其顶面横坡应与路基横坡一致。

### (2) 路面设计

路面基层采用水泥稳定碎石，厚度150mm，水泥含量5%，压实度97%，7d无侧限抗压强度标准值宜在3.5MPa。

### (3) 路面面层结构

路基机耕路做法为由下至上，路基整平压实、150mm厚水泥稳定碎石基层、200mm厚C30混凝土路面。沿纵向每隔4m分块做伸缩缝，纵向长约100m左右或与构建筑物衔接时须做膨胀缝。灌入式填缝料采用聚乙烯胶泥或沥青橡胶，欠缝条采用软木板、木纤维板等。

### (4) 纵断面及路面排水

道路纵断面最小纵向坡降控制在0.5%以上，路面排水为单侧排水，采用漫流排水方式，沿路肩及边坡排入路边沟。

### (5) 水泥混凝土板块

标准板即水泥混凝土板为长×宽为5m×4m，与标准板尺寸相近的弯道板块横缝按行车道板法向切割，板宽4m，板长为按行车道板边长5.0m控制。尺寸过大或形状不规则的板块（渐变段）等为非标准板，根据实际情况确定。

### (6) 施工缝设置

为保证不同混凝土板块间的荷载传递，施工缝的设置位置应根据施工的实际情况设置，每连续浇筑250m需设置一处施工缝传力杆，不能连续浇筑的必须设置。

## 5.12 引排水大沟量水设施设计

典型大沟量水设施设计选取团结涵灌溉片的中心沟口量水点。量水设施选用多普勒超声波流量计，性能满足《灌溉渠道系统量水规范》（GBT21303-2017）中仪表量水的相关要求。

流量计安装位置位于渠道顺直渠段，渠床采用混凝土板进行硬化衬砌，达到断面标准、水流平稳，不受建筑物回水影响。计量点应位于下游10倍以上渠道水深的顺直渠道上。

现场环境没有电力供应，设计安装太阳能板和充电控制器加高性能蓄电池的方法予以解决现场仪器和设备的用电。布置使用150AH的蓄电池4块。

现场监测数据通讯和采集由现场数据采集器（RTU）完成，经GPRS网络SIM卡的远程数据传送装置（DTU）进行通讯协议转换、数据打包和无线远程传送到服务器上。RTU和DTU均安装在现场的防水箱中。由太阳能光伏和蓄电池进行供电。

安装结束后，对设备进行水位流量关系率定。

## **6 费用估算与资金筹措**

### **6.1 编制依据**

#### **6.1.1 工程概况**

新汴河灌区灵璧片水价改革和现代化建设工程位于我省淮北地区，涉及娄庄、灵城、虞姬、杨疃，向阳5个镇和开发区。本次实施方案从骨干灌排工程设施改造与提升、高标准农田建设、灌区信息化建设、管理改革等4个方面进行灌区深化农业水价综合改革推进现代化建设。

#### **6.1.2 概算主要内容**

概算主要包括工程投资和静态总投资，其中工程投资包括建筑工程投资、机电设备及安装工程投资、金属结构设备及安装工程投资、施工临时工程投资和独立费用。

#### **6.1.3 编制原则和依据**

本工程投资估算根据水利部水总〔2014〕429号文的有关规定编制，采用“引水工程”标准。主要依据有：

(1) 水利部水总〔2014〕429号文颁发的《水利工程设计概（估）算编制规定》（以下简称《429号文》）。

(2) 建筑工程定额主要采用2002年水利部颁发的《水利建筑工程概算定额》，水利部水总〔2005〕389号文颁发的《水利工程概预算补充定额》，缺项子目采用

2008年安徽省颁布的《安徽省水利水电建筑工程概算补充定额》。

(3) 安装工程定额主要采用水利部水建管〔1999〕523号文颁发的《水利水电设备安装工程概算定额》，缺项子目采用水建〔1993〕63号文颁发的《水利水电设备安装工程概算定额》（中小型），并按水利部水利建设经济定额站水定〔2003〕1号文予以调整。

(4) 施工机械台时费定额采用2002年水利部颁发的《水利工程施工机械台时费定额》。

(5) 国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文“关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知”。

(6) 国家发展改革委、建设部颁布的发改价格〔2006〕1352号文《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》。

(7) 国家发展改革委、建设部颁布的发改价格〔2007〕670号文关于《建设工程监理与相关服务收费管理规定》。

(8) 安徽省建设工程造价管理总站的造价〔2019〕7号文《关于调整我省现行建设工程计价依据增值税税率的通知》。

(9) 财政部、国家税务总局颁布的财税〔2019〕448号文《关于调整增值税税率的通知》。

(10) 国家、省、地方其他有关规定和标准以及新汴河灌区灵璧片相关规划和工程设计图纸、工程量等。

#### 6.1.4 单价计算标准

##### (1) 人工预算单价

按照《429号文》的规定，本投资估算采用“河道工程”一般地区的人工预算单价，即：工长8.02元/工时，高级工7.40元/工时，中级工6.16元/工时，初级工4.26元/工时。

##### (2) 主要材料预算价格

材料价格以国家现行有关价格政策（主要是柴油、汽油、电价等）和地方2023年一季度价格信息并结合工地现场调查情况综合确定。汽油、柴油价格原则上按国家发改委公布的最高零售价控制。黄砂从灌区附近砂场采购，块石、碎石从工地附近石料场采购；钢筋、水泥、油料、木材就近从附近采购。

##### (3) 其他材料预算价格

依据材料市场行情并参照省内其他水利工程近期发生价格确定。

##### (4) 电、风、水预算价格

结合当地的情况，综合确定电、风、水的价格分别为1.10元/kWh、0.20元/m<sup>3</sup>、0.70元/m<sup>3</sup>。

##### (5) 机电设备及金属结构价格

根据各相关专业询价组价。

#### (6) 其他

建筑工程概算表中的砼单价含砼材料、拌制、运输、浇筑、养护；模板制作、安装和拆除等所有费用；独立费用按“有关规定”计算；基本预备费按5%计算。

## 6.2 投资估算

### (1) 主要工程投资指标

根据对灌区规划建设的各类工程的典型设计编制的概算，同时参考灵璧县近年高标准农田项目建设及新汴河灌区续建配套与现代化改造实施方案中各类工程的单位投资指标，确定本实施方案中主要工程的投资指标，详见表6-1。

**表6-1 主要工程投资指标**

序号	工程名称	单位	单价 (万元)
1	涵闸改造	处	230.00
2	涵闸重建	$m^3/s$	36.00
3	排灌站新建	kW	3.00
4	引排水闸重建	$m^3/s$	40.00
5	新建机井	眼	1.30
6	大沟疏浚	万 $m^3$	12.20
7	中小沟疏浚	万 $m^3$	5.40
8	10m跨大沟桥梁	座	25.00

续表6-1 主要工程投资指标

序号	工程名称	单位	单价 (万元)
9	12m跨大沟桥梁	座	42.00
10	中沟桥梁	座	10.70
11	小沟桥涵	座	1.15
12	管道输水灌溉工程	亩	0.20
13	固定式喷灌工程	亩	0.30
14	半固定式喷灌工程	亩	0.18
15	滴灌工程	亩	0.35
16	卷盘式喷灌设备购置	套	13.00
17	灌溉供电高压线路	km	20.00
18	灌溉供电低压线路	km	15.00
19	混凝土机耕路	km	79.00
20	农田林网	km	1.50
21	农业机械设备购置	台套	8.50
22	引水沟渠量测水设施建设	处	9.50
23	小型机泵“以时折水”测试	处	0.040
24	灌区信息化改造	处	1200.00
25	农业技术措施	亩	0.045

## (2) 投资估算

按照规划的工程，初步估算本方案总投资为27762.68万元，其中工程与技术措施投资23542.02万元；临时工程

费353.13万元；水土保持与环境保护投资470.84万元；独立费用2219.59万元；基本预备费1177.10万元。各项工程建设投资见表6-2。

**表6-2 新汴河灌区灵璧片工程估算表**

序号	工程名称	单位	数量	单价 (万元)	投资 (万元)
	<b>总投资</b>				<b>27762.68</b>
<b>一</b>	<b>工程与技术措施投资</b>				<b>23542.02</b>
1	涵闸改造	处	230.00	1	230.00
2	涵闸重建	m <sup>3</sup> /s	36.00	78	2808.00
3	排灌站新建	kw	3.00	3000	9000.00
4	引排水闸重建	m <sup>3</sup> /s	40.00	19	760.00
5	新建机井	眼	1.30	204	265.20
6	大沟疏浚	万m <sup>3</sup>	12.20	282300	344.41
7	中小沟疏浚	万m <sup>3</sup>	5.40	594200	320.87
8	10m跨大沟桥梁	座	25.00	2	50.00
9	12m跨大沟桥梁	座	42.00	2	84.00
10	中沟桥梁	座	10.70	220	2354.00
11	小沟桥涵	座	1.15	219	251.85
12	管道输水灌溉工程	亩	0.20	3660	732.00
13	固定式喷灌工程	亩	0.30	500	150.00
14	半固定式喷灌工程	亩	0.18	600	108.00
15	滴灌工程	亩	0.35	120	42.00

续表6-2 新汴河灌区灵璧片工程估算表

序号	工程名称	单位	数量	单价 (万元)	投资 (万元)
16	卷盘式喷灌设备购置	套	13.00	50	650.00
17	灌溉供电高压线路	km	20.00	2.0	40.00
18	灌溉供电低压线路	km	15.00	6.03	90.45
19	混凝土机耕路	km	79.00	21.67	1711.93
20	农田林网	km	1.50	19.4	29.10
21	农业机械设备购置	台套	8.50	17	144.50
22	引水沟渠 量测水设施建设	处	9.50	10	95.00
23	小型机泵 “以时折水”测试	处	0.04	43	1.72
24	灌区信息化改造	套	1200.00	1	1200.00
25	农业技术措施	亩	0.045	46200	2079.00
二	临时工程				<b>353.13</b>
三	水土保持与 环境保护费				<b>470.84</b>
四	独立费用				<b>2219.59</b>
1	工程管理费				609.15
2	勘测费				400.44
3	设计费				603.50
4	监理费				506.53
5	竣工检测费				99.96
五	基本预备费				<b>1177.10</b>

### **6.3 资金筹措方案**

统筹大型灌区续建配套和现代化改造、何山水库建设项目、高标准农田改造提升、水旱灾害治理、灌区水价改革补助等项目，以政府投入作为资本金，利用项目实施后节水效益、新增耕地及提升土地质量等别作为收益来源，加大政策性银行融资力度，多方筹措资金保障项目顺利实施。其中，新汴河灌区续建配套和现代化改造项目筹集资金10700.00万元，何山水库项目筹集资金2560.00万元；高标准农田建设项目筹集资金12500.00万元，农村防汛抗旱能力提升项目筹措资金1008.00万元，灌区水价改革补助筹措资金114.68万元，扶贫项目筹措资金230.00万元，灵璧县投资公司投资650.00万。

## 7 实施安排

利用3年的时间推进新汴河灌区灵璧片深化农业水价改革与现代化建设工程，紧密的与高标准农田建设项目衔接。遵循总体规划、注重工程实际、区别轻重缓急、照顾效益优先的原则，确定2023年到2025年主要建设目标和任务。初步计划年度工程建设计划为：

2023年度：

- (1) 实施八里张涵改造工程；
- (2) 实施孙集涵灌溉片高标准农田建设改造提升项目；
- (3) 实施团结涵灌溉片高标准农田建设改造提升项目；
- (4) 开展灌区农业用水确权、灌区水价测算；
- (5) 成立灌区专业管护公司，组建各片区水利专业服务分公司，完善灌区良性运行管护机制建设。

2024年度：

- (1) 实施孙集涵、团结涵拆除重建；
- (2) 实施东风闸拆除重建；实施闫汴沟涵拆除重建和新建闫汴沟排灌站；
- (3) 开展大沟清淤及建筑物配套改造；
- (4) 实施马湖沟灌溉片高标准农田建设改造提升项目；

- (5) 开展东界洪河、西界洪河、东关沟、西关沟、中心沟量水设施建设；
- (6) 开展灌区小型移动机泵“以时折水”测试；
- (7) 开展灌区农业用水精准补贴机制、节水奖励机制和两手发力投入机制建设。

2025年度：

- (1) 实施八里张涵灌溉片高标准农田建设改造提升项目；
- (2) 实施灌区信息化改造；实施陆沟、向阳沟、草湖沟、马湖沟、中心沟（前进沟）量水设施建设；
- (3) 探索开展灌区灌溉水权交易实施；
- (4) 进行项目总结验收。

## 8 效益分析与经济评价

实施新汴河灌区灵璧片深化农业水价改革推进现代化灌区建设项目,将带来显著的社会效益、经济效益和环境效益。对于增强灌区供水保障能力、提高灌区用水效率、改善灌区水环境、健全完善灌区管理制度体系、促进灵璧县经济社会高质量发展具有重要意义。

### 8.1 经济效益分析

#### (1) 农业增产减灾效益

灌区通过灌溉设施的提升改造和水价综合改革、高标准农田建设,将改善灌溉面积21.00万亩。根据相关实验研究结果,项目区小麦一般可增产40kg/亩,玉米一般可增产60kg/亩,大豆增产10kg/亩折合粮食增产量为52.5kg/亩。经计算,项目实施后灌区年增加粮食总产1884.20万kg。项目效益计算时,考虑良种、施肥等的增产作用,本项目的分摊系数取0.50。

新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设项目实施后。通过引水涵闸改造、引排水沟渠清淤疏浚、田间高标准农田建设、信息化建设、土壤改良等措施,可以改善农业灌溉条件,提高灌溉保证率,该部分所贡献的农作物增产效益见表8-1。按当前农产品价格,从2026年起,估算新汴河灌区灵璧片每年新增农业灌溉效

益为4819.38万元，详见表8-1。分摊后的实际年新增灌溉效益B<sub>1</sub>为2409.69万元。

**表8-1 项目农业增产效益计算**

作物名称	种植面积(万亩)	亩均增产量(kg/亩)	单价(kg元)	增产效益(万元)
小麦	20.37	40	2.30	1874.04
玉米	17.31	60	2.10	2181.63
大豆	3.06	10	8.50	259.72
蔬菜	0.63	800	1.00	504.00
合计	<b>41.37</b>			<b>4819.38</b>

## (2) 节水效益

新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设项目完成后，灌溉水源得到保证，方便群众开展作物灌溉，田间灌溉设施得到有效配套，减少了输水损失。同时，在灌区推广旱作物节水灌溉制度，按照淮北地区的有关实验研究成果，亩均可节水30m<sup>3</sup>~40m<sup>3</sup>，按平均节水35m<sup>3</sup>估算，水价按0.20元/m<sup>3</sup>，则灌区的年节水效益为：

$$B_2=21.0 \times 35 \times 0.20=147.00 \text{万元}。$$

## (2) 除涝排水效益

灌区在引排水沟清淤、桥涵工程配套后，农田除涝条件将得到进一步改善。经调查，目前受排水不畅的影响，内涝可使大田作物平均年减产在10%左右，工程建设

后，预计平均年减产可小于5%。项目除涝效益计算中的损失指标，按年平均减少农作物损失40元/亩计。

$$B_3=21.00 \times 40=840.00 \text{ (万元)}$$

项目年总增产减灾经济效益为：

$$B_1+B_2+B_3=2409.69+147.00+840.00=3396.69 \text{ (万元)}$$

## 8.2 社会效益分析

新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设项目的社会效益主要体现在以下方面：

### (1) 服务于乡村振兴战略

灌区农业水价改革和现代化建设将进一步提高农业供水保障能力，构建配套完善、节水高效、运行可靠的农田灌排体系，为实现水利高质量发展树立样板，整体增强灌区农业用水保障能力，为县域乡村振兴提供强有力的水利支撑。

### (2) 助力于农业农村现代化

灌区工程建设实施后，灌排设施将更加完善，灌排系统运行将更加高效，灌溉技术水平和信息化水平将不断提高，灌区服务现代农业发展的能力显著增强，有效满足了灌区新型农业经营主体多样化用水需求，促进灌区特色优势产业发展，助推灌区农业现代化发展，满足了美丽乡村建设生态用水需求，改善了农村水生态环境。

### (3) 为灌区管理现代化打造样板

灌区现代化建设显著提高了管理效率，提高了灌溉供水的可靠性、灵活性和高效性，降低了灌溉劳动强度，减少了灌溉管理段管理人员，为新汴河灌区其它片区现代化管理打造了样板。

#### （4）促进社会和谐稳定

新汴河灌区灵璧片工程的实施，将进一步提高灌溉保证率，解决灌溉用水矛盾，减少水事纠纷，促进社会和谐稳定；灌区水环境整治，有利于加快美丽乡村建设，为农村提供生态宜居生存环境，不断增强农民群众的获得感、幸福感。

#### （5）完善灌区管理体制机制

通过灌区管理体制机制的改革与创新，形成了科学合理、运行规范、有序高效的管理制度体系；通过执行最严格水资源管理制度，确保了总量控制定额管理制度在灌区落地生根；通过供水成本核算，完善了农业水价形成机制；通过机制创新，建立了能够激发用水户内生节水动力的节水奖励制度和水权交易制度；通过因地制宜积极探索，建立了实用的工程管护机制，解决了灌区管理难题，促进了灌区管理效率的提高，实现了灌区良性运行和可持续发展。

### 8.3 项目经济评价

本方案实施的项目均为公益性项目，项目经济评价主要以经济内部收益率（*EIRR*）为主要指标，以经济净现值（*ENPV*）及经济效益费用比（*EBCR*）为辅助指标进行国民经济评价。

参照《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》和《水利建设项目经济评价规范》，经济评价中应将效益和费用按复利计算到基准点，本工程经济计算基准点选在建设期第一年年初，即2023年年初。经济计算期包括建设期3年（2023~2025年），正常运行期30年（2025~2055年）。本方案工程总投资27762.68万元，正常运行期年效益3396.69万元。社会折现率取6%，年运行费按工程投资的3.0%计算，为832.88万元。

#### （1）经济内部收益率（*EIRR*）

经济内部收益率是项目计算期内各年净效益现值累计等于零时的折现率，它是反映农田水利工程建设项目的对促进国民经济发展的相对评价指标，其表达式为：

$$\sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + EIRR)^{-t} = 0$$

式中：

*EIRR*—经济内部收益率；

*B*—年效益，万元；

*C*—年费用，万元；

$(B-C)_t$ —第  $t$  年的（经济）净效益，万元；

$t$ —计算期各年的序号，基准点的序号为0；

$n$ —计算期，年。

将上述有关数据代入上式，经试算， $EIRR=8.2\%$ ，大于6%，该项目在经济上是合理的。

### （2）经济净现值（ENPV）

经济净现值是指用社会折现率 ( $i_s$ ) 将项目计算期内各年的净效益折算到计算期初的现值之和。其表达式为：

$$ENPV = \sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + i_s)^{-t}$$

式中：

$ENPV$ —经济净现值，万元；

$i_s$ —社会折现率。

经计算，本项目的经济净现值为1437万元，大于零，该项目在经济上是合理的。

### （3）经济效益费用比（EBCR）

经济效益费用比是项目效益现值与费用现值之比，其表达式为：

$$EBCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1 + i_s)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1 + i_s)^{-t}}$$

式中：

$EBCR$ —经济效益费用比；

$B_t$ —第t年的效益，万元；

$C_t$ —第t年的费用，万元。

经计算，本项目的经济效益费用比为1.04，大于1，该项目在经济上是合理的。

## **9 保障措施**

新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设任务艰巨，必须加强领导、明确责任、各级政府和有关部门要密切配合、形成合力、多方筹资、加快改革、落实措施，为推进灌区现代化建设提供有力保障。

### **9.1 加强组织领导，注重部门协调**

宿州市河道管理中心、灵璧县水利局、农业农村局、灵璧县投资公司要从加快新汴河灌区灵璧片深化农业水价综合改革，开展现代化建设对支撑灵璧县乡村振兴、保障粮食安全、助推县域经济社会发展的高度，深刻认识项目建设的意义。成立县级项目领导小组，由县分管领导担任组长，县相关部门主要负责同志任成员，加强对建设工作的组织指导。建立水利、农业农村、自然资源、发改、投资公司等部门共同推进灌区深化农业水价改革和现代化改造的部门协调机制，明确部门职责分工，加强协调配合，形成推进合力，统筹推进灌区工程建设与改革的实施。根据工程建设进展情况，不定期召开会议，指导有关单位开展工作。针对随时出现的情况和问题，研究提出解决措施，确保规划项目建设顺利进行。

### **9.2 健全实施机制**

坚持建管并重、统筹推进。要按照“先建机制、后建工程”、“公益性项目、市场化运作”理念，大力推进政府购买服务，创新设施建设和运营模式。完善农业水价形成

机制，合理确定投融资模式和运行方式，推进建设管护机制创新。本项目的业主单位为灵璧县水利局，项目法人为灵璧县水利建设管理中心。工程建设中，将严格按照“四制”要求开展项目的实施。在新汴河灌区灵璧片现代化改造除建设的同时，明确各项工程和管理设施运行管理主体、落实管护责任、完善管理措施，确保灌区现代化改造后管得好、长受益，实现工程良性运行。

### **9.3 加强科技支撑，注重人才队伍建设**

在灌区现代化改造中，要重视新技术、新材料、新科技的引进和使用。加大对现代化造等灌溉排水科技成果转化的力度。成立以基层水利服务组织为主体，科研单位、大专院校和企业广泛参与的灌区节水灌溉技术推广应用服务团队和信息化水管理服务团队，实行“组团式”帮扶。

加强对水利人才，特别是现代化灌区管理人才的培养力度。建立人才培养长效机制，充分利用各类相关高等院校、职业学校的设施条件，组织开展针对基层灌溉技术人员的技术培训，提高其管水、操作的能力。在工作、学习、生活、文化、制度等方面构建有利于吸引人才、留住人才的环境。

### **9.4 加强宣传教育**

深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设，工程及管理设施的高效利用需要各方面的积极参与。要大力宣传灌区发展成就、功能及现代化改造的目的意义，让保护工

程及管理设施、节约水资源成为农民群众的自觉行动，为灌区在现代化改造后的良性运行管理与持续发挥效益创造条件。