



# 灌区信息化的现状与未来

韩振中

二〇二二年七月

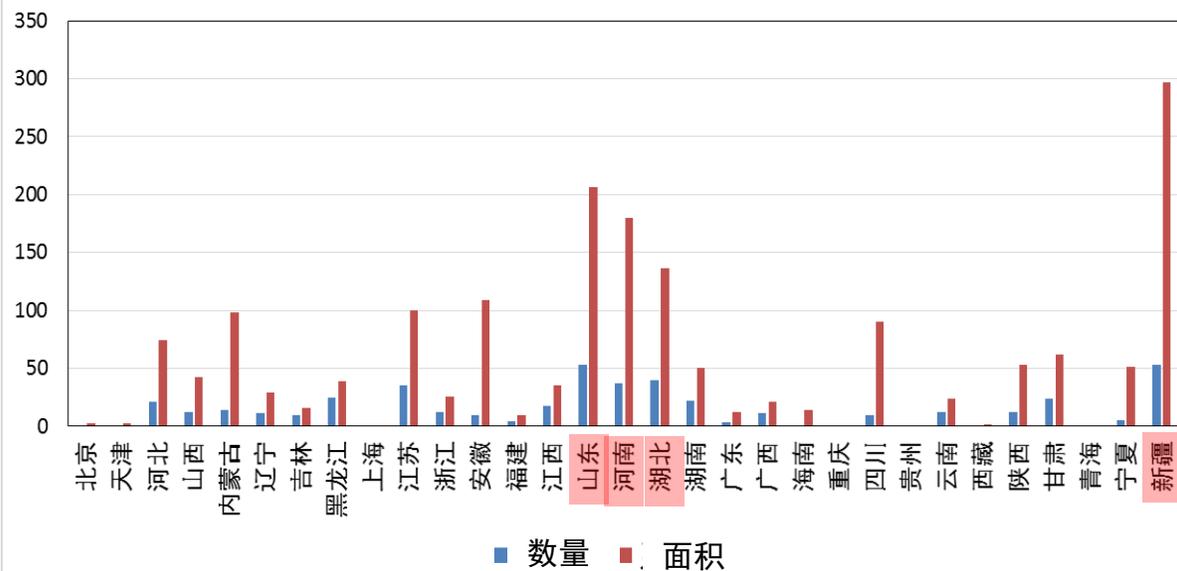
- 一、灌区信息化现状
- 二、新时期对灌区信息化要求
- 三、灌区信息化发展展望

# 一、灌区信息化现状

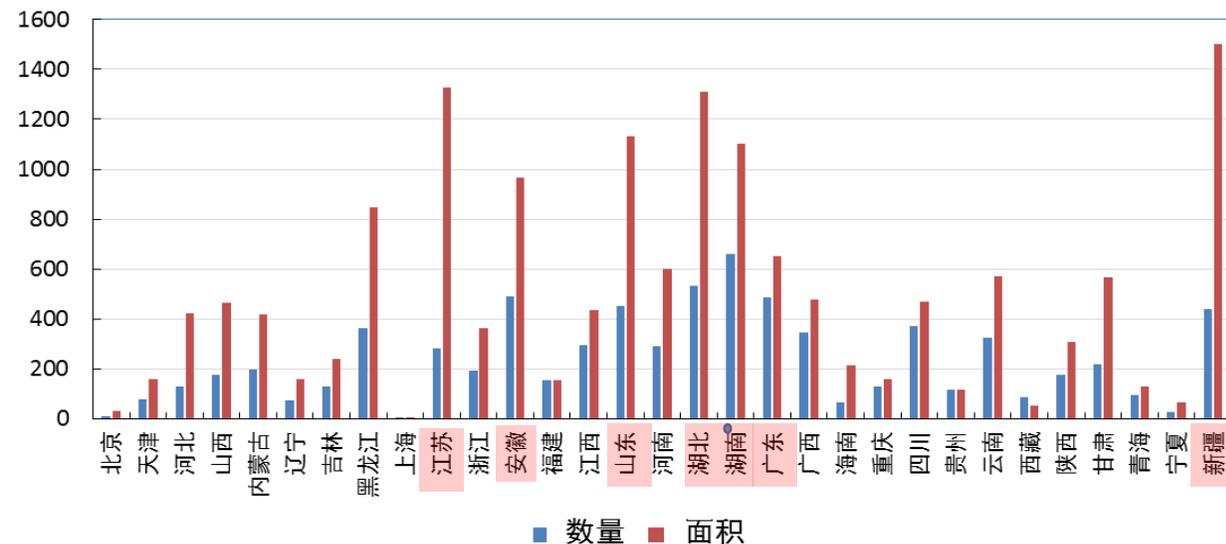
## 1、灌区现状

2018年全国大型灌区（1-30万亩）461处，现状耕地灌溉面积2.68亿亩，占总耕地灌溉面积的26.4%；中型灌区（1-30万亩）7381处，现状耕地灌溉面积2.31亿亩，占总耕地灌溉面积的22.7%。小型灌区耕地灌溉面积占50.9%。

各省（区、市）大型灌区数量和灌溉面积（处/万公顷）



各省中型灌区数量和灌溉面积（处/千公顷）



# 一、灌区信息化现状

## ➤ 灌区工程与管理

### 第一轮大型灌区续建配套改造后状况

评估时间	工程设施完好率 (%)					水价占成本比例 (%)	水费实收率	万亩专管人数	计量率 (%)	两费落实率 (%)	
	水源	干渠	支渠	干支沟	建筑物					人员经费	维养经费
2012-2019年 (293)	81.1	70.0	57.6	56.3	63.2	39.4	83.9	4.5	31.0	86.0	62.6
2020年 (28)	83.6	85.4	75.4	81.4	85.9	49.7	97.5	-	44.1	97.4	73.7

数据来源：中国灌溉排水发展中心后评价报告

# 一、灌区信息化现状

## ➤ 量水设施

大型灌区量水设施情况表（2017年调查数据，128处）

项目	总数量（处）	人工观测		自动观测		
		数量（处）	占比（%）	数量（处）	占比（%）	
合计	279536	262791	94	16745	6	
渠首	1347	955	71	392	29	
渠系	小计	142226	130576	92	11650	8
	干渠	18868	16586	88	2282	12
	支渠	39426	35355	90	4071	10
	斗渠	83932	78635	94	5297	6
田间	135963	131260	97	703	3	

数据来源：中国灌溉排水发展中心后调查分析报告

# 一、灌区信息化现状

## 中型灌区量水设施情况表（2017年调查数据，264处）

项目	总数量（处）	人工观测		自动观测		
		数量（处）	占比（%）	数量（处）	占比（%）	
合计	12768	11283	88	1485	12	
渠首	123	98	80	25	20	
渠系	小计	12137	10691	88	1446	12
	干渠	2407	2097	87	310	13
	支渠	4550	3971	87	579	13
	斗渠	4201	3646	87	555	13
	农渠	979	977	99	2	1
田间	508	494	97	14	3	

数据来源：中国灌溉排水发展中心后调查分析报告

# 一、灌区信息化现状

## 2、灌区信息化现状

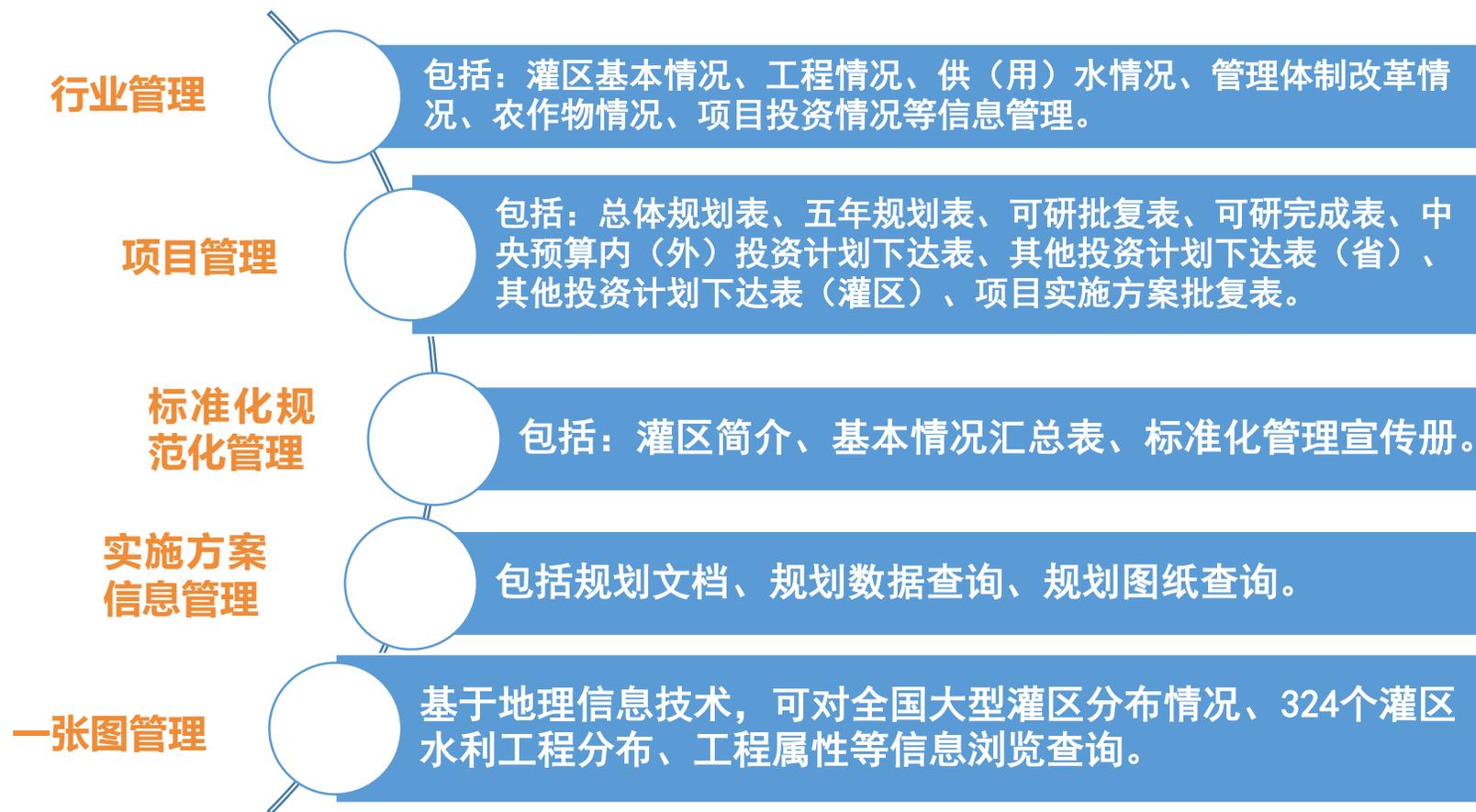
大型灌区信息化建设起步于2002年，经过试点建设和引导发展，灌区建设了部分监测监控设施和相应业务应用软件，提升了灌区综合管理能力。至2019年，续建配套改造的434处大型灌区信息化工程投资51.3亿元，约占骨干工程改造总投资的3.3%。

- 建成用水计量设施38192处，占需求总数的17%；
- 闸门控制设施10708处，主要是骨干渠道上的闸门自动化控制，其中西北和华东地区的大型灌区骨干渠道上闸门自动化控制比例约80%、西南大型灌区约50%、东北大型灌区约20-30%；
- 信息化建设相对较好的灌区86处。

# 一、灌区信息化现状

## ➤ 全国大型灌区管理信息系统

2019年，以全国大型灌区行业管理和项目管理需求为业务基础开发，已初步具备大型灌区行业管理、项目管理、“十四五”规划管理和一张图管理等功能。



# 一、灌区信息化现状

## ➤ 江苏高邮灌区

建成智慧灌区云平台，集成“可视化集中展示系统、灌区管理一张图系统、综合业务管理系统、移动智能终端系统”四大模块，基本实现了灌区水情工情可读、场景可视、水量可测、设施可遥控、环境可监控、资源可调度等功能。

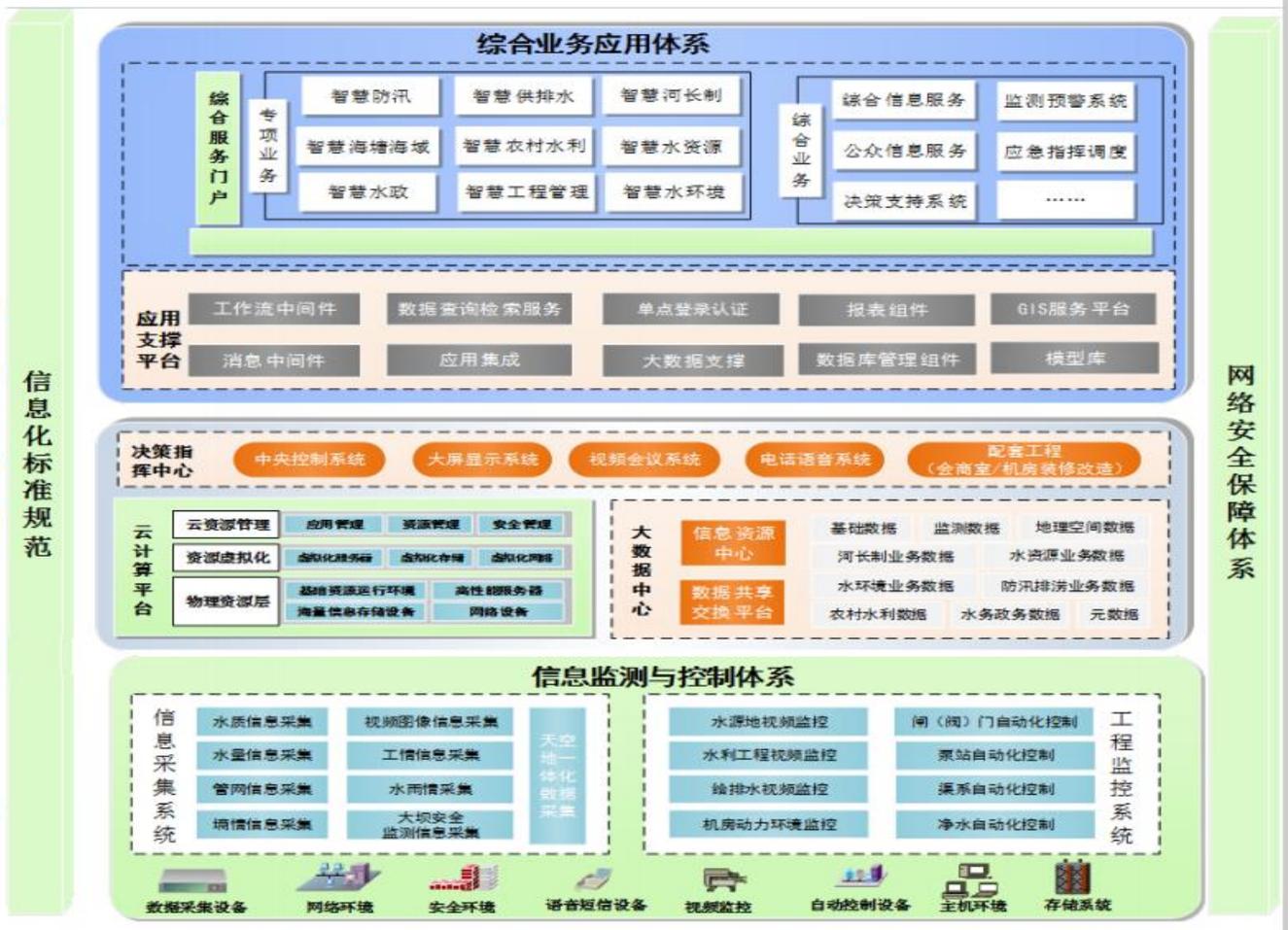
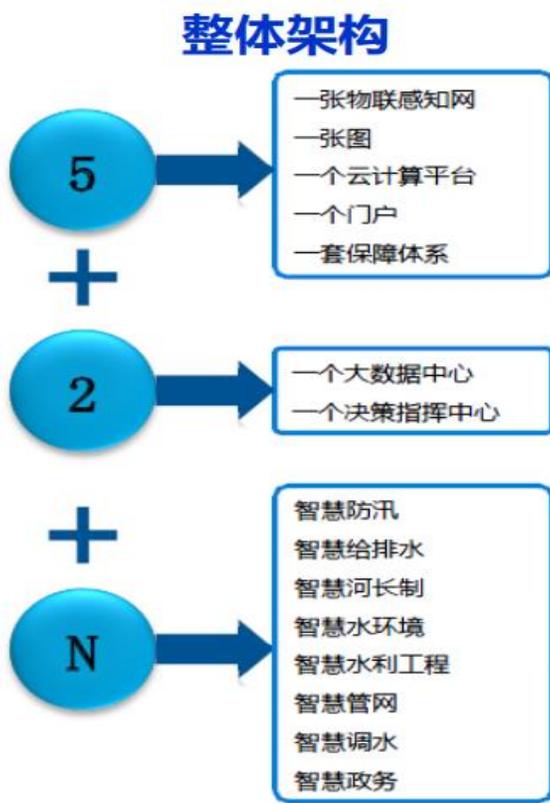


高邮灌区南关闸门水位流量信息实时采集

# 一、灌区信息化现状

## ➤ 漳河灌区

### 智慧水利构建方案



# 一、灌区信息化现状

Baidu 百度 **智慧灌区** 智慧灌区 百度一下

Q 网页 图片 资讯 视频 贴吧 知道 文库 采购 地图 更多

百度为您找到相关结果约11,200,000个 **1120万条** 搜索工具

**智慧灌区**

了灌区运行管理中的各类问题。软件设备操作复杂 硬件设备老化不配套 巡查线路覆盖有盲区 监测数据不准确 水费记收不合理 水资源利用不充分 中心功能 整合所有功能于一体的智... 开创云 保障 百度快照

**“智慧灌区”怎么建?都江堰外江灌区找答案**

 2021年9月23日 智慧监控设施,只是都江堰外江管理处**智慧灌区**建设过程中的一个小的“切片”。近日,由四川省水利厅组织验收组对外江灌区标准化规范化管理示范灌区创建进行了验收,并顺利通过。... 潇湘晨报 百度快照

Baidu 百度 **灌区信息化** 灌区信息化 百度一下

Q 网页 文库 知道 贴吧 图片 视频 资讯 地图 采购 更多

百度为您找到相关结果约13,200,000个 **1320万条**

**海川润泽致力于研发生产国内普惠性的水利信息化传感器**

**物联网产品及技术解决方案提供商**

海川润泽是物联网产品及技术解决方案提供商。公司集产品研发、销售、技术服务、定制解决方案于一体。

**雷达流量计** **雷达水位计** **多普勒流量计**

气态水位计  
测量精度高,免维护,抗振动,特别适用于流动水体、大中小河流等

渗压计  
稳定性可靠、抗渗透能力强,广泛用于水库、大坝,测量渗透压力

遥测终端机  
集数据采集、传输、存储功能于一体,低功耗,广泛应用于水文水利

水库信息化 灌区信息化 大坝安全监测 水库安全监测 水库雨水情测

Baidu 百度 **数字灌区** 数字灌区 百度一下

Q 网页 资讯 贴吧 知道 视频 文库 地图 采购 更多

百度为您找到相关结果约15,900,000个 **1590万条** 搜索工具

**数字灌区-测河水的流速-取水口计量-断面监测量**

 渠道断面自动测流系统是一种适用于灌区明渠渠道断面流量测量的轨道式自动测流系统,通过测量流速,水位,水深等参数自动计算断面流量,实现了渠道断面流量的智能化测算 天津中新智控科技有限公司 2022-07 广告 保障

**水利部答人民网记者问:打造现代化数字灌区 提高粮食综合生...**

 2022年4月8日 人民网北京4月8日电 (记者余璐)“今年,水利部准备选择一些有条件的大中型灌区,打造一批现代化**数字灌区**,同时积极新建一批现代化灌区,进一步提高粮食综合生产能力。”在4月8日国新... baijiahao.baidu.com/s?id=17295... 百度快照

Baidu 百度 **数字孪生灌区** 数字孪生灌区 百度一下

Q 网页 资讯 贴吧 知道 文库 图片 视频 地图 采购 更多

百度为您找到相关结果约420,000个 **42万条**

**前进农场 数字赋能打造“孪生”灌区 - 北大荒集团**

2022年5月23日 据悉,农场**数字灌区**示范区位于青龙山灌区中区,通过对区内的地形地貌、周边环境、信息化设备完全还原真实场景,使用**数字孪生**技术,从示范区全貌、功能建设、设备运... 北大荒集团 百度快照

**数字孪生灌区来啦!灌区无人农场精准灌溉系统荣获种子工程...**

 2022年5月19日 同时,艾力泰尔按照需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力的要求,应用数字孪生、物联网、大数据、数字建模、GIS、远程自控等技术,打造**数字孪生灌区**。使用数字孪生技术,从灌区全貌... 微博 百度快照

**四川省数字孪生岷江成都锦江段等建设先行先试实施方案通过...**

2022年6月11日 会议认为,《数字孪生都江堰(渠首枢纽)建设先行先试实施方案》提出的**数字孪生灌区**AI智能视频分析模型、**数字孪生灌区**标准体系,《数字孪生岷江(成都锦江段)...

# 一、灌区信息化现状

## 3、存在问题

行业管理：

- 建设投入与实际需求缺口大
- 技术规范 and 标准缺乏
- 信息化发展与实际工作结合不够

灌区

- 灌区间信息化水平差距大
- 信息化管理作用发挥不充分
- 运维经费和人员没有保障

开发单位

- 软件开发与水利专业融合不深入
- 模式化标准化系统少

## 二、新时期对灌区信息化要求

### 大力推进智慧水利建设

中国水利 2021-10-21 10:02



在水利部“三对标、一规划”专项行动总结大会上，水利部党组书记、部长李国英提出将智慧水利建设作为推动新阶段水利高质量发展的六大实施路径之一，并要求以数字化、网络化、智能化为主线，以数字化场景、智慧化模拟、精准化决策为路径，全面推进算据、算法、算力建设，加快构建具有预报、预警、预演、预案（以下简称“四预”）功能的智慧水利体系。

#### 一、充分认识推进智慧水利建设的重大意义

水利部党组高度重视智慧水利建设，水利数字化、网络化、智能化等方面都取得了明显进展。到2020年底，数字化方面，初步形成了43.36万处点组成的水利综合采集体系，全国水利一张图正式发布并得到积极应用，高分辨率卫星遥感实现了全国年度全覆盖。网络化方面，全部地市级以上水利部门和80.5%的县级水利

2021年11月29日，水利部发布《关于大力推进智慧水利建设的指导意见》

到2025年，通过建设数字孪生流域、“2+N”水利智能业务应用体系、水利网络安全体系、智慧水利保障体系，推进水利工程智能化改造，建成七大江河数字孪生流域，在重点防洪地区实现“四预”，在跨流域重大引调水工程、跨省重点河湖基本实现水资源管理与调配“四预”，N项业务应用水平明显提升，建成智慧水利体系1.0版。

到2030年，具有防洪任务的河湖全面建成数字孪生流域，水利业务应用的数字化、网络化、智能化水平全面提升，建成智慧水利体系2.0版。

到2035年，各项水利治理管理活动全面实现数字化、网络化、智能化。

## 二、新时期对灌区信息化要求

### 2022年农村水利水电工作要点印发

中国水利杂志 2022-03-15 09:53

**7.深入推进灌区标准化规范化管理。**制定大型灌区续建配套与现代化改造项目建设管理办法和大中型灌区、泵站标准化规范化管理评价办法，明确管理要求。推动颁布省级实施细则，制定实施计划，分期分批组织灌区、泵站开展标准化规范化建设，开展管理达标评价。实施大中型灌区名录动态管理，完善全国中型灌区名录台账。创建150处以上节水型灌区，加强灌区农业节水宣传。力争印发加强农田水利设施管护的文件，强化行业监管。

**8.加强灌区农业用水管理。**推动黄河流域大型灌区深度节水控水，严格落实“四水四定”，推进将用水权分配到合理用水单元，开展农业节水研究，促进农业“适水”发展。强化取水许可管理，配套完善农业用水计量设施，实行“总量控制、定额管理”。大力推广农业节水灌溉，强化灌区用水计划管理，做好灌溉试验基础性工作，指导农民科学灌溉，坚决遏制“大水漫灌”。

**9.积极探索数字灌区建设。**进一步完善全国灌区信息化管理平台，建立大中型灌区改造项目台账，完善灌排工程体系一张图，加快构建灌区信息化管理基础信息库。选取一批大中型灌区开展数字灌区先行先试，探索数字灌区建设标准、实施路径等。

**10.深化农业水价综合改革。**结合大中型灌区续建配套与现代化改造，完善供水计量设施，推进灌区供水成本核算和监审，力争2022年年底前，完成中型灌区骨干工程成本监审、5万亩以上灌区引水枢纽渠首取水口实现在线计量。积极探索分类水价和超定额累进加价，多渠道落实节水奖励和精准补贴资金，有序推进农业水价综合改革验收。

**9.积极探索数字灌区建设。**进一步完善全国灌区信息化管理平台，建立大中型灌区改造项目台账，完善灌排工程体系一张图，加快构建灌区信息化管理基础信息库。**选取一批大中型灌区开展数字灌区先行先试，探索数字灌区建设标准、实施路径等。**

# 三、灌区信息化发展展望

## 1、信息化、数字化、智慧化

**智慧化**是在数字化、智能化的基础上，具有高级创造思维能力，实现科学推理和解决复杂问题，可实现无人化管理。

**数字化**是在信息化的基础上，将各类复杂多变的信息转变为可以度量的数据和专门知识，通过“数字孪生”实现物理世界“数字化”，量化描述各种状态，利用数字化技术（例如云计算、大数据、人工智能、物联网、区块链等）和模型进行分析与决策，替代手工操作，提高管理效率。

**信息化**是充分利用信息技术，开发利用信息资源，促进信息交流和知识共享，提高经济增长质量，推动经济社会发展转型。

### 特 征

替代人工分析和绝大部分决策。管理由计算机（为主）+人工（为辅）协同。**人工智能+高级算法**

替代大部分人工分析工作和部分决策。管理由人工（为主）+计算机（为辅）协同。**模型+算法**

替代从信息采集到信息共享过程的人工行为。管理主要依靠人工。**信息管理、信息共享**

### 三、灌区信息化发展展望

#### 2、为什么要搞数字灌区、智慧灌区建设

从国家和行业发展角度，有要求。

从灌区现代化建设角度，有必要：

- 灌区管理效率不高，万亩专管人员与先进国家灌区的10-20倍。
- 灌区管理能力不强，传统管理不能满足新时期对灌区供水安全、精准灌排、高效管排的要求。
- 人员老化后继缺人问题越来越突出。
- 管理人工成本越来越大。
- 与国家现代化要求，与其他行业比较，灌区存在较大差距。

从技术支撑角度，具备条件。从成本角度，可以承担。

## 三、灌区信息化发展展望

### 3、智慧灌区发展原则与目标

#### ➤ 发展原则

需求牵引  
应用至上  
试点先行  
梯次推进

# 三、灌区信息化发展展望

## ➤ 智慧灌区实现目标

大幅度提高管理效率与管理能力。将人工大量重复繁琐的工作、人工力所不能及的工作交给计算机做，实现精准管理、智慧管理。

智慧灌区

### 全要素感知

构建天空地立体监测网络，点面数据实时获取，数据资源共享。灌区全要素动态感知：区域降水、水源（水量、水质）、灌排工程、灌溉面积、种植结构、作物状态、用水耗水、灌区效益与效率、生态环境等全要素无障碍全方位实时感知。

### 全节点智制

灌区关键水源、灌排工程全节点自动控制。对水源供水调控、渠道配水、排水调控、田间灌溉、工程安全、灾害防治等灌区管理全过程控制节点实现智能控制。

### 智慧化管理

基于3S、专家系统、模型分析、大数据分析等多手段、多技术交互融合，构建灌区智慧大脑。实现工程运行智慧调度、灌溉排水智慧管理、水旱灾害精准防御，灌区管理智慧决策、生态系统智慧诊断、日常业务计算机管理。

### 三、灌区信息化发展展望

#### 4、智慧灌区评价

应该结合灌区实际和信息化发展需求，研究确定灌区信息化（智慧灌区）的评价指标，科学评估现状水平，合理确定发展目标，引导灌区信息化发展。可以采用全过程评价或结果导向评价两种方式，统一评价标准。

**全过程评价：**从涉及智慧灌区的几个关键要素出发设计评价指标，如全面感知、节点智控、智慧管理、智慧服务、支撑保障等5个方面，可设置20-30项评价指标。

**结果导向评价：**根据智慧管理达到的程度评价，如，可以把灌区管理业务按性质、特点分为不同的具体类别，确定人工业务量，根据灌区智慧管理实现程度（智慧管理业务量占比，即计算机智能管理业务量占比，智能化程度）来评价。根据评估结果可划分为灌区智慧管理0-5级。

### 三、灌区信息化发展展望

#### 智慧灌区全过程评价

全面感知（智慧基础）：如，互联网+光纤通讯覆盖率、灌区闸（泵）站管理所互联网普及率、遥感监测覆盖率、灌区斗口以上闸与关键控制建筑物信息覆盖率、田间灌排信息覆盖率、用水户互联网普及率、灌排工程安全运行关键节点信息感知率等。

节点智控：如，水源引水口智能控制率、斗口及以上闸门智能控制率、泵站运行智能化率、田间配水智能控制率等。

智慧管理：如，灌区数字化率（点、面、线）、工程运行智慧化管理程度、智慧管理系统应用程度、灌区业务线上办理率、灌区线上协同管理程度、灌区生态环境在线监控评估率等。

智慧服务：如，灌溉预报与智慧灌溉服务面积占比、用水户网上服务覆盖率、用水户灌区网上服务使用率、灌区网站服务信息自动处理与动态更新率等。

支撑保障：如，大专以上专业管理与技术人员数量占灌区专管人员总数百分比，智慧灌区建设规划（近中期）、智慧管理系统运维经费保障程度、管理制度保障程度、基础条件保障程度等。

## 三、灌区信息化发展展望

### 5、灌区信息化发展对策

- 制定指南，规范建设
- 试点先行，稳步推进
- 自主创新，强化支撑
- 两手发力，加快发展
- 跟踪评估，科学引导

谢 谢