

# 地下水资源保护中的井电双控策略探讨

张梅

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

**[摘要]** 文章旨在探讨地下水资源保护中的井电双控策略。随着我国经济社会的快速发展, 地下水资源面临着严重的开发和污染问题。井电双控策略作为一种有效的地下水资源保护手段, 具有重要的理论和实践意义。文章首先分析了我国地下水资源保护的现状及存在的问题, 然后对井电双控策略进行了详细阐述, 包括井电双控技术的原理、实施步骤和效果评价, 最后提出了井电双控策略在地下水资源保护中的应用建议。

**[关键词]** 地下水资源; 保护; 井电双控; 策略; 探讨

DOI: 10.33142/hst.v7i2.11502

中图分类号: P641.8

文献标识码: A

## Exploration on Well Electricity Dual Control Strategy in Groundwater Resource Protection

ZHANG Mei

Xinjiang Changji Jimusaer Water Management Station, Changji, Xinjiang, 831700, China

**Abstract:** The article aims to explore the dual control strategy of well electricity in groundwater resource protection. With the rapid development of China's economy and society, groundwater resources are facing serious development and pollution problems. As an effective means of groundwater resource protection, the dual control strategy of well electricity has important theoretical and practical significance. The article first analyzes the current situation and existing problems of groundwater resource protection in China, and then elaborates on the dual control strategy of well electricity in detail, including the principle, implementation steps, and effectiveness evaluation of the dual control technology of well electricity. Finally, suggestions for the application of the dual control strategy of well electricity in groundwater resource protection are proposed.

**Keywords:** groundwater resources; protection; well electric dual control; strategy; exploration

### 引言

我国是一个水资源短缺的国家, 地下水资源在国民经济和人民生活具有重要的地位。然而, 随着我国经济社会的快速发展, 地下水资源开发过度、污染问题日益严重, 导致地下水资源保护形势严峻, 为解决这一问题, 本文提出了地下水资源保护中的井电双控策略, 对地下水资源保护中的关键技术进行探讨, 以期为我国地下水资源保护提供理论支持。

### 1 地下水资源保护中的井电双控的概述

#### 1.1 井电双控的重要性

为加强地下水资源管理国务院颁布的《地下水管理条例》自2021年12月1日起施行。《地下水管理条例》是我国第一部地下水管理的专门行政法规, 意味着我国地下水管理上升到法律层面。《地下水管理条例》明确要求强化地下水节约与保护。实行地下水取水总量控制和水位控制制度。明确用水过程的节约用水要求, 强化用经济手段调控地下水节约和保护, 明确地下水水资源税费的征收原则。其中, 无论是取水总量控制还是地下水水资源税费的征收都需要有先进可靠的技术手段作为支撑。其中, 智能化控制技术在井电双控设备中的应用, 为供水行业带来了前所未有的便捷, 设备采用先进的自动化控制技术, 实现了对水井的智能化控制, 不仅提高了供水的稳定性和可靠性, 还大大降低了人工操作的依赖。井电双控设备, 通过运用高精度的传感

器和强大的数据处理能力, 能够实时监测水井的运行状态, 根据设定的参数和需求, 设备可以自动关停机电井, 确保供水量的精确控制, 不仅能够避免超采地下水, 还能确保水资源费应缴尽缴, 满足人们日常生活和生产的需要<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 实行井电双控管理地下水资源的目的

##### 1.2.1 规范取水行为

通过对机电井的严格控制, 禁止新增机电井, 机电井数量只减不增。乡镇上年度地下水水位下降速率在1.0米以上(含1.0m), 下年起暂停更新机电井。更新机电井不得开采承压水、井深不得超过190m、更新距离不得超过100m、原井半径500m范围内存在其他机电井的不予审批。通过以上办法, 可以有效遏制地下水水位下降, 保护地下水水资源。

##### 1.2.2 提高水资源利用效率

通过实时监测和控制用水量, 可以确保各取水单位和个人在规定范围内合理使用水资源。此外, 还可以通过设置水资源费, 激励用户节约用水, 降低水资源浪费。在此基础上, 结合IC卡管理与充值、收费管理等功能, 实现对用水过程的全方位监管。

### 2 井电双控系统运作原理

井电双控系统是一种先进的机电井管理技术, 通过精确计量和监控用水量和用电量, 实现对机电井的智能化管

理。控制单元是井电双控系统的核心部分,负责识别刷卡是否有效,当控制单元与断路器连接,刷卡成功后,控制单元向断路器发送启动信号,使机电井启动箱得以启动,同时控制单元还与电表和用户机电井启动箱连接,以检测出水量和用电量,这种双重控制方式保证了系统的稳定性和安全性。无线传输模块是信息传递的关键部分,负责将用水量和用电量信息发送到控制室。控制室接收电表检测的数据,并对出水量及用电量的数据比例进行判断,根据数据比例是否协调,控制室向控制单元发出指令,控制断路器的开启和关闭,这种智能化的控制方式实现了对机电井的精准管理,避免了水资源和电能的浪费。

在井电双控系统的运作过程中,用户只需持有有效的水卡,即可刷卡启动机电井,系统会根据抽水流量自动扣除卡内相应水量,当水卡内水量用完后,系统将自动关机,避免用户过量取水,这种操作方式既方便了用户,又保证了水资源的有效管理。与传统抽水控制终端相比,井电双控系统具有更高的安全性和稳定性<sup>[2]</sup>。传统的控制终端容易受到人为破坏或修改,而井电双控系统采用了无线传输技术和智能控制算法,提高了系统的抗干扰能力,此外井电双控系统还能实时监控用水量和用电量,便于管理人员对机电井的运行情况进行了解和调整。总之,井电双控系统通过智能化的管理方式,实现了对机电井的高效运作和资源节约。在未来,该系统将在我国广大农村地区得到更广泛的应用,为我国农业现代化和水资源管理提供有力支持。

### 3 “井电双控”地下水管理终端技术功能和优势

#### 3.1 控制与计量功能

井电双控技术要求对水泵电源和水泵出水管路进行控制,用户取水必须通过“井电双控”地下水管理终端,具有杜绝绕过设备非法取水现象优势,同时采用智能锁,无钥匙设计,避免钥匙丢失、私配钥匙、技术开锁等打开柜门问题。在终端结构设计完善,设备控制箱必须是一体机,在箱体外侧不能有任何可拆除的隐患、流量计安装必须达到前10后5,管理终端拆除、移位受到严格管控,必须经管理人员授权才能实现,从而达到控制效果。在计量过程中,“井电双控”地下水管理终端与流量计进行数据通讯,以流量计数据为依据进行水量计量,具有水量计量功能、自动计算水电比,具备水量电量相互验证,自动判断非法取水功能。

#### 3.2 远程和数据储存功能

井电双控技术应用具备4G远程通信功能和近距离无线通讯功能,其功能包括远程开柜门、远程开关水泵供电和供水管路等,能够及时进行数据采集、远程参数设置、远程水量充值、远程电量充值、远程升级程序等,“井电双控”地下水管理终端顶端安装监控摄像头,监控覆盖以设备为中心直径5米范围,现地保存不低7天录像视频,可远程查看实时和历史视频,而且其优势在于终端在线率

不低于98%,保证连续5个阴雨天监测计量设备可正常工作,且水泵运行时监测设备一定处于正常工作状态。在“井电双控”地下水管理终端存储用户取用水记录、日用水量记录、操作日志等信息,当设备故障时存储的数据能够保证不丢失,还可以通过远程数据传输和现场读取的方式获得存储数据,用水数据信息在“井电双控”地下水管理终端上可储存十年以上。

## 4 农田水利发展存在的普遍问题

### 4.1 水资源季节性短缺

在我国,水资源分布受季节和地域影响较大,南方地区水资源丰富,北方地区水资源匮乏。尤其在干旱季节,水资源短缺问题更加严重。农田水利发展受到水资源季节性短缺的制约,导致农业用水供需矛盾突出,农业生产风险加大。为应对这一挑战,政府部门应加大投入,完善农田水利基础设施,提高水资源利用效率。

### 4.2 地表水资源缺乏监测计量设施

一是水质监测站建设不足。我国地表水质量问题日益严重,特别是一些河流、湖泊等水源地区,由于工业、农业等人类活动的过度排放,水质污染十分严重。然而,现有的水质监测站数量不足以覆盖所有污染重点区域,导致部分水质污染问题得不到及时发现和处理。二是监测设备和技术落后。当前,一些地表水监测站所使用的设备和技术较为落后,难以准确、及时地监测水质变化,此外部分监测站的数据处理和分析能力不足,无法为政府和环保部门提供有效的决策依据和技术支持。三是监测站布局不合理。部分水质监测站地理位置选择不当,如地势较低或位于污染物排放口附近,导致监测数据失真,此外一些监测站的布设未能充分考虑流域的特点,使得监测范围和精度受限。

### 4.3 水资源系统基础数据保留不全

基础数据的不完整保留会导致水资源评估和规划的失真。水资源系统的基础数据包括水量、水质、水资源利用情况等多个方面,这些数据是评估水资源状况、制定水资源规划的重要依据,如果数据不完整,就会导致评估和规划的结果与实际情况相差较大,从而影响水资源管理的有效性。其次,基础数据的不完整保留会影响到水资源危机的预警和应对,水资源危机是我国面临的重要环境问题之一,包括水资源短缺、水污染等问题,基础数据的缺失会导致危机的预警不准确,无法及时采取有效的应对措施,从而加剧水资源危机的影响。另一方面,基础数据的不完整保留也会对水资源政策的制定和执行产生负面影响。水资源政策是解决我国水资源问题的重要手段,然而如果没有完整的基础数据,政策制定就会缺乏科学依据,执行效果也会大打折扣。

## 5 井电双控监控水资源策略

### 5.1 建设技术线路

地下水资源井电双控监控系统通过对水源的实时监

测和管理,为水资源保护提供了有力保障。通过对井电双控系统的设定,可以实现用水计量、实时数据展示、水资源费设置、IC卡管理等功能。这一系统的建设有助于农业水价改革和高标准农田建设,进一步促进水资源的合理利用。

井电双控管理模式在地下水资源保护方面具有显著优势。首先,该系统可以实时监测单井用水情况,确保用水数据的准确性。通过采集、分析和处理数据,为水资源管理者提供决策依据,从而提高水资源利用效率。其次,井电双控系统有助于实现节水目标。通过设置水资源费,鼓励用户合理用水、节约用水,降低水资源浪费。此外,IC卡管理功能方便了用户充值和缴费,提高了用水管理的便捷性。目前,我国许多地区都在加快推进地下水资源井电双控监控系统建设。例如,温宿县地表水一级取水口及机电井井电双控维护更新项目,通过更新改造井电双控计量设施,进一步提高水资源信息化管理水平,同样呼图壁县也对1800眼机电井进行“井电双控”升级改造,以实现水资源的精细化管理。

## 5.2 远程物联网监测软件管理系统

### 5.2.1 实现信息的实时采集

水资源监控系统充分利用远程遥测、计算机技术、通信技术、数据库、决策支持系统等先进技术手段,致力于构建一套全面的水资源信息采集、传输、处理、存储、展示、支持决策的实时信息采集体系。水资源监控系统基于Windows操作系统平台,具备良好的开放性、简单的用户界面和强大的系统数据分析功能。通过这一系统,可以实现站点流量、用水量、剩余水量等信息的实时采集,设备的运行监视与报警,历史数据的存储与查询,数据的分析与展示,以及测站信息管理等功能<sup>[3]</sup>。

### 5.2.2 整合水资源信息化管理

监控中心采用BS结构,支持远程WEB浏览功能,方便用户随时随地查看相关信息。

水资源监控系统解决方案能够快速建设整个城市的水资源基础数据库,为水资源的开发利用、优化配置和水环境保护提供有力支持。通过提升水资源信息化管理水平,实现水资源信息的快速传递、全面共享和综合管理,从而更好地服务于我国水资源管理事业。

在实施水资源监控系统解决方案的过程中,首先需要关注信息采集环节。通过在水井部署井电双控设备,可以实时采集用水量、瞬时流量、剩余水量等信息。这些数据将通过通信技术传输至监控系统,确保数据的实时性和准确性。紧接着监控系统将对采集到的数据进行处理和分析,基于先进的数据分析算法,监控系统可以实时监测各项指标,为决策者提供有力依据。同时,系统还可对历史数据进行存储和查询,便于对比分析和水资源管理。

### 5.2.3 提高水资源保护效率和水平

信息展示和反馈方面,水资源监控系统提供了丰富多

样的展示方式,如图表、地图、列表等。用户可以根据自己的需求查看相关数据,实现信息的快速传递和全面共享。此外,系统还可支持远程监控和报警功能,确保管理人员能够及时掌握水资源动态,做出合理决策。最后,水资源监控系统还具备良好的扩展性,可根据实际需求进行功能拓展和升级。例如,系统可以与其他相关系统(如气象系统、环保系统等),进行对接,实现数据共享和协同管理,进一步提高水资源管理的效率和水平。

综上所述,水资源监控系统解决方案具有实时性、准确性、开放性和易用性等特点,为我国水资源管理提供了有力支持。通过建设这样的系统,我们可以更好地开发利用水资源,优化水资源配置,保护水环境,实现水资源的可持续发展。

## 5.3 远传模块 RTU 功能应用

在水资源管理领域,井电双控监控系统已成为一种重要的管理手段,该系统通过实时监测和控制井电设备的运行状态,有效提高了水资源利用效率和管理水平。其中,远传模块RTU作为井电双控系统的核心部分,发挥着至关重要的作用。

首先,远传模块RTU具备实时数据监测功能,通过传感器采集水井用水量、瞬时流量、剩余水量等信息,将这些数据实时传输至监控系统,以便管理人员及时了解水资源的动态变化,同时RTU模块还可监测井电设备的运行状态,如电流、电压等参数,确保设备安全、稳定运行。其次,远传模块RTU具有远程控制功能。管理人员可通过监控中心对水井设备进行远程控制,如锁机、解锁、开关机、累计清零、余量查询等,实现对水资源的合理分配和调度。此外,RTU模块还可实现远程报警功能,当监测数据异常或设备故障时,系统将自动发送报警信息至管理人员,便于及时采取措施解决问题。在应用过程中,RTU模块可根据实际需求选择有线或无线通信方式,如光纤、无线网络、短信等,实现数据传输的稳定性和可靠性,如Modbus、Profibus等,便于与其他系统设备进行集成。还可以对采集到的数据进行处理、分析,生成各类统计报表,为管理人员提供决策依据。例如,根据用水量、用电量等数据,分析用水规律、优化用水方案,实现用水量控制的目标<sup>[4]</sup>。在水资源管理保护中,通过与其他智能设备如智能水表、智能电表等配合使用,构建起一套完善的水资源管理体系。在此基础上,可进一步实现水资源的信息化、数字化管理,提高水资源利用效率,保障水资源的可持续利用。

## 5.4 水资源物联网数据监测系统平台

通过在水井部署井电双控设备,实时监测用水量、瞬时流量、剩余水量等水文数据,为水资源管理部门提供准确、及时的信息。数据采集平台可以接入各类传感器设备,实现多参数、多方位的监测,进一步丰富监测数据,为决

策者提供更多依据。在水灾防治方面,通过实时监测雨量、水位等信息,系统能够及时发现潜在的洪涝风险,并发出预警信号,从而提高水灾防治能力,智能控制系统可以对水库、水闸等设施进行迅速响应,调整水位、流量等参数,降低水灾风险。在供水和排水服务方面,通过实时监测供水和排水系统的运行情况,管理部门能够及时发现设备故障、泄漏等问题,并进行相应处理。此外通过数据分析,可以实现对供水和排水设施的优化调度,降低资源浪费,提升服务质量。在水生态环境保护方面,系统可以实时监测水质、水量等数据,为水环境治理提供科学依据。同通过数据分析,可以评估治理效果,调整治理策略,确保水生态环境的持续改善。

## 6 结语

本文介绍了井电双控策略在地下水资源保护中的重要性。井电双控策略通过严格控制机电井的供电和用水量,实现地下水资源的节约和保护。文章首先阐述了井电双控

策略的背景和意义,然后详细介绍了井电双控策略的实施方法和优势。最后,文章提出了进一步推广井电双控策略的建议,以促进地下水资源保护工作的更好开展。

## [参考文献]

- [1]梁江梅.水源井电双控智能化管理系统的研究[J].水电站机电技术,2023,46(8):117-120.
  - [2]黄霞,周龙,杨鹏年,等.基于井电双控平台的地下水流场动态监测与提取[J].水土保持通报,2021,41(2):128-134.
  - [3]乔杰华,陈永娟,朱星光,等.基于无线通讯技术的井电双控水资源管理系统[Z].科技成果,2020.
  - [4]宋海玲,朱美玲.呼图壁县灌区井电双控项目运管现状与建议[J].水利规划与设计,2019(3):83-85.
- 作者简介:张梅(1985.10—),毕业院校:电子科技大学,所学专业:光学工程,当前就职单位名称:新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站,职称级别:中级职称。