

# 智慧用电系统在水利工程的应用

黄 哲

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处, 新疆 库尔勒 841000

[摘要]随着现代科技的发展,智慧用电系统逐渐成为水利工程领域的重要技术手段。文章从智慧用电系统的组成、功能、技术特点及其在水利工程中的应用等方面进行了详细阐述,以期为我国水利工程领域的发展提供参考。

[关键词]智慧用电系统;水利工程;应用;节能;自动化

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12268

中图分类号: TP277

文献标识码: A

## Application of Smart Electricity System in Water Conservancy Engineering

HUANG Zhe

Bosten Lake Management Office of Xinjiang Tarim River Basin Bayingol Authority, Korla, Xinjiang, 841000, China

**Abstract:** With the development of modern technology, smart electricity systems have gradually become an important technical means in the field of water conservancy engineering. This article elaborates in detail on the composition, functions, technical characteristics, and application of smart electricity systems in water conservancy engineering, in order to provide reference for the development of water conservancy engineering in China.

**Keywords:** smart electricity consumption system; water conservancy engineering; application; energy-saving; automation

### 引言

随着信息化与智能技术高速发展,单位对用电安全管理是不可忽视的重要因素,尤其是在当前节能,环保,低碳的经济发展态势下。智能电力信息化主要是集成新设备、新一代信息、通信技术、高级传感器技术、人工智能技术、物联网、边缘计算、控制技术及电力存储技术,增加信息及数据的交互、交换,实现电力系统的安全性、可靠性、经济性及运行的高效性。水利工程是我国基础设施的重要组成部分,其运行与管理水平直接关系到国家经济的发展。然而,在水利工程运行过程中,电力供应与消耗问题一直困扰着管理者。如何提高电力供应的可靠性、降低能耗已成为当前水利工程领域亟待解决的问题。智慧用电系统的出现,为解决这一问题提供了新的思路与方法。

### 1 智慧用电系统的组成与功能

#### 1.1 组成

智慧用电系统主要由数据采集与传输模块、数据处理与分析模块、监控与调度模块、控制与保护模块四部分组成。数据采集与传输模块方面,通过传感器、仪表等设备,实时采集水利工程用电设备的运行参数,将数据传输至数据处理与分析模块。数据处理与分析模块方面,对采集到的数据进行处理和分析,形成用电管理报表、预警信息等,为监控与调度模块提供决策依据。监控与调度模块方面,根据数据处理与分析模块提供的信息,对水利工程用电设备进行远程监控和调度,确保电力供应的可靠性。控制与保护模块方面,对用电设备进行实时控制和保护,防止设备过载、短路等事故的发生<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 功能

智慧用电系统具有安全、智能、开发、保障等功能。一是在超负荷用电,违规用电及电压超标,温度过高、线路虚接打火等用电事故发生时可以及时报警,同时更精准,更快速地切断电路,最快 0.005 秒跳闸断电,大幅度提升人触电时的生命安全保障以及电气火灾预警和预防水平;二是内置大量的前端传感器,智能芯片进行采集、记录、统计和分析,提供进线电压、负载电流、有功功率、出线端子温度、漏电流、细分电量等丰富的电气数据,通过物联网通讯传输到电力物联网云平台进行大数据分析,具有远程控制的功能,可以通过手机 app 进行远程断电、送电,定时开关、一键开关、情景定制等,便捷智能管控;三是电气大数据云平台,广泛服务于智慧水利、城市智慧用电,建筑智慧能源管理、应急指挥平台,消防物联网,智慧城市、平安城市等,通过集成对接进行数据共享;四是通过云平台对存储数据的分析及判断,及时掌握线路动态运行存在的用电安全隐患,及时发现电气隐患,预防火灾发生,提高单位用电安全管理水平。例如漏保功能自检功率限定、电量计算、在线检测等<sup>[2]</sup>。

### 2 智慧用电系统的技术特点

#### 2.1 高度集成

智慧用电系统是一种高度集成、功能强大的电气控制系统,系统将数据采集、处理、控制、保护等多种功能集成在一起,不仅显著提高了系统的运行效率,更降低了故障风险,保障了电力系统的安全稳定运行。数据采集方面,智慧用电系统表现出色。通过采用先进的传感器技术,实

时监测电力系统的各项参数,如电流、电压、功率等,并将这些数据传输至系统处理中心<sup>[3]</sup>。无论是电力设备的运行状态,还是用电负荷的变化,都能被系统准确捕捉,为后续的控制和保护提供了精准的依据。系统内置高效的数据处理算法,能够对采集到的海量数据进行快速、准确的分析,提取出有价值的信息。这些信息不仅可以反映电力系统的实时运行状况,还能揭示潜在的故障隐患,为电力设备的维护和管理提供了有力的支持。控制功能是智慧用电系统的核心。通过对采集到的数据进行实时分析,系统能够对电力设备的运行进行精确控制,以保证电力系统的稳定运行。在遇到突发状况时,如电力设备过载、短路等,系统能迅速作出反应,实施相应的控制策略,避免事故扩大,确保电力系统的安全。系统还能够根据实时数据,对电力设备进行实时监测,一旦发现异常,立即启动保护措施。这不仅能有效防止设备损坏,降低维修成本,还能保障电力系统的运行安全,避免事故发生。

## 2.2 实时性强

智慧用电系统是一种能够实时采集并处理用电设备运行数据的系统,具有强大的数据采集能力。通过在用电设备上安装传感器和采集器,系统可以实时监测用电设备的运行状态,将用电量、电压、电流等数据传输至云端。这些数据不仅可以反映设备的运行状况,还可以为管理者提供有关能源消耗的详细信息。管理者能够及时发现用电设备的异常情况,确保设备的正常运行,降低故障风险。系统可以将采集到的海量数据进行整理、归类和分析,得出有价值的信息。这些信息有助于管理者发现用电过程中的潜在问题,如能耗过高、用电不均衡等。通过对这些问题进行深入研究,管理者可以制定合理的用电策略,提高用电效率,降低用电成本。管理者还根据实时的用电数据,系统可以对用电设备进行自动调节,使其在最佳状态下运行。例如,在用电高峰期,系统可以调整设备的运行模式,减少用电负荷,避免因电力导致的设备损坏。同时,在夜间或非工作时段,系统可以自动关闭部分用电设备,降低能耗。

## 2.3 自动化程度高

智慧用电系统之所以能够实现对用电设备的自动化控制,关键在于其采用了先进的控制算法。算法经过严谨的理论分析和实际应用检验,具有较高的准确性和可靠性。在系统运行过程中,智慧用电系统能够根据用电设备的实时状态和需求,自动调整供电参数,确保设备在最佳工作状态下运行,不仅有助于提高设备的运行效率,还可以有效降低设备的故障率,延长其使用寿命。在传统用电设备的控制与管理主要依赖人工操作,不仅耗时耗力,而且容易发生误操作。例如在电气火灾方面断电不精准、不及时,对火情数据无记录、无反馈,而智慧用电系统可以实现对设备的自动化控制,使得人工干预变得不再必要。这不仅

大大降低了企业的运营成本,还提高了用电安全性,保障了人们的生命财产安全。此外,智慧用电系统还具有强大的数据处理和分析能力。通过对用电设备的实时数据进行采集、处理和分析,系统可以实时监测设备的运行状态,发现异常情况并及时进行调整。这有助于预防设备故障,提高用电设备的可靠性和稳定性。

## 3 智慧用电系统在水利工程供配电设计中的应用对策

### 3.1 立监控系统网络拓扑的选择

(1) 树型结构。该结构属于集中控制方式。在水利工程供配电设计中,所涵盖的内容相对较多,包括技术应用评估、技术管理等,将这些内容有效融入到方案制定中,除了可以让工程后续稳定且良好地运行之外,也可以积累到更多经验,增强系统运行的稳定性,切实达到智能监控的目标。而通过使用该结构的使用,在前期建设期间,不需要花费太多成本,在可以分解的情况下对节点加以扩展,快速查找路径,便捷性很强。但是,树型结构存在的缺点也比较明显,比如叶子节点与其他连接的线路,若其中某一个线路存在问题,必然会对整个系统的运行造成干扰。

(2) 网状结构。在利用网状结构过程中,优势较为明显。与树型结构不同,网状结构的所有节点都能在传输线上连接,稳定性很强。虽然该结构在建设初期需要投入较大成本,但若想保证系统的运行更加稳定、安全,规避各类影响因素,应该加强对该结构的使用。通过对该结构的研究可知,能采取不同种路径实施设计,有利于碰撞、阻塞问题的规避。

### 3.2 信息采集

水利工程供配电设计工作进行期间,电力系统的利用需要依托于信息数据处理,在监控工作开展过程中,需要对不同数据内容进行分析和整理,如果没有数据作为支持,系统的运行便会受到不同程度的干扰,甚至会出现无法运行的情况,对后期供配电数据的监控影响较大。在系统与使用期间,可以对设备的运行情况实时监督,集中对各项数据处理和收集,并综合分析。可以说,如果没有大量的数据信息支持,监控工作必然无法顺利进行。因此,在运用电力监控系统时,应该促进数据采集水平的提升,让原有数据能更为真实、完整,确保后续处理工作的开展能更为快速。如若前期数据缺乏真实性和精准性,后续监控工作的进行便会面临很大难度。对此,在对信息采集期间,不仅要采集常规性数据,还要做好数据抽检工作,加大数据控制力度,以便数据能更为精准真实。

### 3.3 权限管理

在对水利工程供配电设计过程中,一定要严格要求,以便系统能更为严密和安全。为保证系统运行的安全性,可以设置相应权限,借助电力监控系统完成这一任务,对系统数据加密设置,保证信息能处于安全状态,减少信息

泄露问题出现的次数。电力监控系统在使用过程中,能在确保信息不泄露的基础上设置相应权限,并对权限展开分级管控,满足不同层次的需求,让更高权限的信息管理要求得到保障。此外,借助电力监控系统,可以为操作人员提供便利,在信息修改过程中,工作人员通过后台便能完成相关操作,一旦出现异常情况,可以及时修改系统信息,保证供电系统能平稳运行,减少安全事故的出现。

利用电力监控系统进行水利工程供配电设计,安全监控功能很强,可以第一时间发出预警信号,技术人员在接到报警之后会及时作出判断,结合故障位置,有针对性地制定解决办法,保证系统能安全运行,减小事故所造成的影响。系统在运行过程中,可以选择的报警方式有两种分别,为事故报警和预告报警。其中,事故报警是指系统在运行阶段,线路出现跳闸或者保护装置被破坏,系统会在立刻发出警报。预告报警则是指系统在运行阶段,遇到异常状态或者电压电流越线时会发出警报,并且会对异常信息及时记录,为后续技术人员的处理提供数据支持。

### 3.4 人机交互

在设计水利工程供配电期间,为了可以全面促进系统运行效率的提升,人员在具体工作期间,可以借助电力监控系统了解运行情况,实时监控,确保可以精准掌握到网络运行状态,真正实现人机交互的目的。在工作界面,为帮助工作人员节省更多时间,增强操作便利性,减少以往繁琐的工作流程,可以将文字转化为中文汉字,保证工作人员能够在短时间内了解系统运行情况,避免以往操作吃力、混淆等问题的出现,实现统一操作。通过运用人机交互功能,定期更新计算机界面,同步传输各类消息,提高服务水平。在系统页面,供配电系统的运行状态能直观显示,运行方式以及数据处理程度也能清楚呈现,工作人员可以根据系统运行情况精准判断出系统是否有异常现象<sup>[6]</sup>。

### 3.5 远程监控

在水利工程供配电设计过程中,数据库是所有数据信息存储的地方,同时也是整个系统的中心环节。数据库承担的工作责任很大,需要负责数据信息的传入和传输,因而为确保系统的运行能更加高效稳定,促进工作有效性的提升,增强工作质量,应该对数据库内的信息分类保存和

管理。通过运用电力监控系统,可以让信息实现模块化,能将同类型的数据信息集中在一起,有针对性地对信息进行存储。用户在检索信息时,可以结合具体类型查询和检索,快速找到所需信息,提升工作效率。该系统的使用,也可以实现远程操作,人员能够远程实现信息查询的目标,利用计算机,通过对信息的筛选和整理,选择最有价值的信息生成供配电报表,同时用电力监控系统所得出的信息供应链,为用户信息查询提供更多便利。在对信息获取过程中,借助电力监控系统,所获得的信息会更加准确,并在信息化和智能化技术的支撑下,不同节点上的信息能实现互动,增强信息应用的高效性,促进系统运行稳定性的提高。

## 4 结语

智慧用电系统在水利工程中的应用,为我国水利工程领域提供了新的技术手段。通过实时监测、数据处理与分析、远程控制与调度等功能,智慧用电系统在提高水利工程电力供应可靠性、降低能耗方面发挥了重要作用。随着智慧用电技术的不断发展,其在水利工程领域的应用将更加广泛,为推动我国水利工程领域的发展提供有力支持。

### 【参考文献】

- [1]周开欣.智慧水利在江都水利枢纽的应用案例[D].扬州:扬州大学,2021.
  - [2]邹剑霆.小流域智慧泵站群的分层分布式协同调度优化方法研究[D].长沙:湖南大学,2021.
  - [3]杜灿阳,张兆波.大型水利工程建设期智慧应用探索[J].水利信息化,2021(4):11-16.
  - [4]陈兵华.杜家台分洪闸智慧式用电监管系统设计[J].中国水运,2021(7):79-80.
  - [5]宋劲松.高校用电存在的问题及智慧监管平台的构建[J].上海电气技术,2022,15(4):34-37.
  - [6]汪文杰,余世洲,张东,汪健,牟树贞,王涛.互联网安全技术智慧农业灌溉用电系统中的应用研究——评《智慧农业实践》[J].灌溉排水学报,2022,41(10):149.
- 作者简介:黄哲(1988.8—),毕业院校:大连理工大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位名称:新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处,职称级别:工程师。