

## 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统研究

封 硕 郭亚洁 刘畅

国网石家庄供电公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着电力系统的发展和智能化的推进, 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统在电力行业中的应用越来越广泛。文中对该系统进行了详细的研究和分析, 包括系统的组成、工作原理、功能特点以及设计和优化等方面, 通过对系统性能的评估和优化, 为该系统的进一步发展提供了有效的参考, 同时, 文中还对该系统的未来发展前景和面临的挑战进行了探讨。

**[关键词]**10kV 配电环网柜; 数据远程可视化; 系统设计

DOI: 10.33142/aem.v5i9.9757

中图分类号: TM643

文献标识码: A

### Research on Remote Visualization System for 10kV Distribution Ring Main Cabinet Data

FENG Shuo, GUO Yajie, LIU Chang

State Grid Shijiazhuang Power Supply Company, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the development of power systems and the advancement of intelligence, the application of 10kV distribution ring network cabinet data remote visualization system in the power industry is becoming more and more widespread. This article conducts a detailed research and analysis of the system, including its composition, working principle, functional characteristics, design and optimization, etc. Through the evaluation and optimization of system performance, it provides effective reference for the further development of the system. At the same time, the article also explores the future development prospects and challenges faced by the system.

**Keywords:** 10kV distribution ring network cabinet; remote visualization of data; system design

#### 引言

电力配电系统是现代社会不可或缺的基础设施, 而 10kV 配电环网柜作为配电系统的重要组成部分, 对电力的分配和供应起着关键作用, 然而, 传统的配电环网柜管理方式存在一些问题, 如信息不透明、数据采集不便、故障难以及时发现等。为了提高配电环网柜的管理效率和安全性, 数据远程可视化系统应运而生。

#### 1 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统概述

10kV 配电环网柜数据远程可视化系统, 如图一, 是一种用于监测和管理 10kV 配电环网柜设备的远程监控系统, 该系统由多个组件组成, 包括数据采集模块、数据传输模块、数据处理模块和可视化显示模块等。



图1 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统

#### 1.1 系统组成

在系统中, 数据采集模块负责收集环网柜设备的实时

数据, 包括电流、电压、功率、温度等参数, 这些数据通过数据传输模块传输到数据处理模块进行处理和存储, 数据处理模块可以对数据进行分析、计算和统计, 并生成相应的报表和图表。最后, 可视化显示模块将处理后的数据以图形化的方式展示给用户, 方便用户对环网柜设备的运行状态进行监测和管理。

#### 1.2 工作原理

该系统的工作原理是通过网络将环网柜设备的实时数据传输到远程服务器, 用户可以通过互联网访问服务器, 实现对环网柜设备的远程监控和管理, 用户可以通过网页、手机 App 或其他终端设备查看环网柜设备的实时数据和历史数据, 同时可以设置报警功能, 当环网柜设备出现异常情况时, 系统会发送报警信息给用户, 方便及时处理<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 功能特点

该系统具有以下功能特点:

**实时监测:** 系统可以实时监测环网柜设备的运行状态, 用户可以随时随地查看环网柜设备的实时数据, 及时了解设备的运行情况。

**数据分析:** 系统可以对环网柜设备的实时数据进行分析 and 计算, 生成相应的报表和图表, 用户可以通过这些报表和图表了解设备的运行趋势和性能指标, 为设备维护和优化提供参考。

**历史记录:** 系统可以记录环网柜设备的历史数据, 用户可以查看设备的历史数据, 分析设备的运行情况和故障

原因,为设备维修和故障排除提供参考。

**报警功能:**系统可以设置报警功能,当环网柜设备出现异常情况时,系统会发送报警信息给用户,用户可以及时采取措施处理问题,避免设备故障和事故发生。

**远程管理:**用户可以通过互联网远程管理环网柜设备,包括设备的开关控制、参数设置、故障诊断等,用户可以在任何时间、任何地点对设备进行操作和管理,提高设备的运行效率和可靠性。

## 2 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统设计

### 2.1 系统架构设计

在设计 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统时,需要考虑系统的整体架构,该系统的主要目标是实现对配电环网柜的数据进行远程监测和可视化展示,以提高运维人员的工作效率和配电系统的可靠性。

系统架构设计的关键是确定数据采集和传输的方式,一种常见的架构是将配电环网柜和数据采集装置连接到一个中央控制器,然后通过网络将数据传输到数据处理与存储设备,中央控制器负责控制和管理数据采集装置,并将采集到的数据发送给数据处理与存储设备,数据处理与存储设备负责对接收到的数据进行处理和存储,并提供数据可视化界面供用户查看。

### 2.2 硬件设计

#### 2.2.1 控制器选择与布置

在设计 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统时,选择合适的控制器,如图二,控制器应具备足够的计算能力和通信能力,能够稳定地运行系统所需的软件和服务,此外,控制器还应具备良好的扩展性,以便将来可以根据需要添加更多的功能模块。



图2 10kV 配电环网柜控制器

控制器的布置应考虑到系统的可靠性和安全性,最好将控制器放置在可靠的环境中,以防止外界干扰和损坏,同时,应采取必要的安全措施,如设置访问控制和防火墙,以保护系统免受未经授权的访问和攻击。

#### 2.2.2 数据采集装置设计

数据采集装置是 10kV 配电环网柜数据远程可视化系

统的关键部件,它负责从配电环网柜中采集各种数据,并将其发送给中央控制器进行处理和存储。

数据采集装置的设计应根据实际需求确定需要采集的数据类型和数量。常见的数据类型包括电流、电压、温度等,数量根据配电环网柜的规模和复杂性而定,此外,数据采集装置还应具备足够的采集速度和精度,以确保采集到的数据准确可靠<sup>[2]</sup>。

### 2.3 软件设计

#### 2.3.1 数据处理与存储

在设计 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的软件时,需要考虑数据处理和存储的方式,数据处理的主要任务是对采集到的数据进行处理和分析,为提取有用的信息,数据存储的主要任务是将处理后的数据保存到数据库或文件中,以便后续查询和分析。

数据处理应包括数据清洗、数据校验和数据分析等步骤,数据清洗是指对采集到的数据进行筛选和修复,以去除无效的数据和修复错误的数据,数据校验是指对清洗后的数据进行验证,以确保其准确性和完整性,数据分析是指对校验后的数据进行统计和分析,以提取有用的信息和洞察。

数据存储可以选择使用关系型数据库或非关系型数据库,关系型数据库适合存储结构化数据,具有良好的数据一致性和事务支持,非关系型数据库适合存储非结构化数据,具有高可扩展性和高性能的特点,根据实际需求和系统规模,可以选择合适的数据库技术。

#### 2.3.2 数据可视化界面设计

数据可视化界面是 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的重要组成部分,它通过图表、表格、地图等方式将处理后的数据以直观的形式展示给用户,使用户能够更好地理解和分析数据。

数据可视化界面的设计应考虑用户的需求和习惯,界面应简洁明了,布局合理,颜色搭配协调,以提高用户的使用体验。同时,界面应具备一定的交互性,使用户能够根据需要自由地选择和操作数据。

## 3 系统性能评估与优化

### 3.1 数据准确性评估

数据准确性是 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的重要指标之一,准确的数据能够为运维人员提供可靠的依据,帮助他们判断系统的运行状态和做出正确的决策。

数据准确性评估的方法可以采用对比分析和实地验证两种方式,对比分析是指将系统采集到的数据与实际情况进行对比,以判断数据的准确性,实地验证是指通过实地测量和观察,对系统采集到的数据进行验证和确认。

数据准确性评估的结果可以作为系统优化的依据,如果发现数据存在偏差或错误,可以采取相应的措施进行修正和改进,以提高数据的准确性。

### 3.2 数据传输稳定性评估

数据传输稳定性是 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的另一个重要指标,稳定的数据传输能够确保数据能够及时、可靠地传输到中央控制器和数据处理与存储设备。

数据传输稳定性评估的方法可以采用网络监测和故障模拟两种方式,网络监测是指对数据传输过程中的网络状态进行监测和分析,为评估数据传输的稳定性,故障模拟是指通过人为干扰和故障模拟器等手段,模拟网络故障和数据传输中的异常情况,以评估系统的容错能力和恢复能力。

数据传输稳定性评估的结果可以作为系统优化的依据,如果发现数据传输存在不稳定或中断的情况,可以采取相应的措施进行改进和优化,以提高数据传输的稳定性<sup>[3]</sup>。

### 3.3 系统响应速度评估

系统响应速度是 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的另一个重要指标。快速的系统响应能够确保用户能够及时获取到需要的数据,并做出相应的决策和调整。

系统响应速度评估的方法可以采用性能测试和实时监测两种方式,性能测试是指通过模拟用户操作和数据请求,对系统的响应时间进行测量和分析,以评估系统的响应速度,实时监测是指对系统的运行状态和响应时间进行实时监测和记录,以评估系统的实际响应速度。

系统响应速度评估的结果可以作为系统优化的依据,如果发现系统响应速度较慢或存在延迟,可以采取相应的措施进行改进和优化,以提高系统的响应速度。

### 3.4 系统优化措施

根据系统性能评估的结果,可以采取相应的优化措施来提高 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的性能和效果。

在数据准确性方面,可以加强数据质量管理,完善数据校验和修复机制,提高数据采集和处理的准确性。在数据传输稳定性方面,可以优化网络架构和传输协议,增加冗余和容错机制,提高数据传输的稳定性,在系统响应速度方面,可以优化系统架构和算法,增加并发处理和缓存机制,提高系统的响应速度。

此外,还可以引入人工智能和大数据分析等新技术,进一步提高 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的性能和效果。人工智能可以用于数据分析和故障诊断,提供更准确的运维建议和预测能力,大数据分析可以用于挖掘数据中的潜在规律和趋势,为系统优化和决策提供更多的参考。

## 4 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的前景与挑战

### 4.1 前景

#### 4.1.1 提高运行效率

10kV 配电环网柜数据远程可视化系统实时监测和分析配电设备的运行状态,能够快速发现设备故障和异常,提供及时的预警和报警信息。这将帮助运维人员及时采取

措施,避免设备故障对电网运行造成的影响,并提高电力系统的可靠性和稳定性。

#### 4.1.2 提升管理水平

该系统能够对配电设备的运行数据进行全面的统计和分析,提供全面的数据支持和决策依据,通过对数据的深度挖掘和分析,管理人员可以更好地了解电网的运行情况,优化运行策略,提升管理水平。同时,该系统还可以实现对设备的远程控制和操作,提高管理效率。

#### 4.1.3 降低运维成本

传统的配电设备巡检和维护工作需要大量的人力和物力投入,成本较高,而 10kV 配电环网柜数据远程可视化系统可以实现对设备的远程监测和管理,减少巡检和维护的频率,降低运维成本,对设备运行数据的分析,可以实现设备故障的预测和预防,减少故障发生的可能性,进一步降低运维成本。

#### 4.1.4 增强安全性

电力系统的安全性一直是电力企业关注的重点。10kV 配电环网柜数据远程可视化系统通过实时监测和分析配电设备的运行状态,能够及时发现设备故障和异常,提供预警信息,帮助运维人员及时采取措施,保障电力系统的安全运行。同时,该系统还可以实现设备的智能保护和自动断电功能,提高电力系统的安全性。

#### 4.1.5 打造智能电力系统

10kV 配电环网柜数据远程可视化系统作为电力系统的重要组成部分,将为电力企业打造智能电力系统提供有力支持。该系统通过实时监测和分析配电设备的运行状态,实现对设备的远程控制和操作,提高电力系统的智能化程度,同时,该系统可以与其他智能设备和系统进行互联互通,实现电力系统的整体智能化管理。

## 4.2 挑战

### 4.2.1 安全问题

10kV 配电环网柜数据远程可视化系统在实际应用中面临的一个重要挑战是安全问题。由于该系统涉及到电力系统的运行数据和设备控制等敏感信息,一旦被黑客攻击或者数据泄露,将会给电力系统的安全运行带来严重的威胁。因此,必须加强系统的安全性设计和管理,采取有效的措施保障系统的安全运行。

### 4.2.2 标准化和互操作性

目前,10kV 配电环网柜数据远程可视化系统市场上存在着各种不同的产品和技术标准,缺乏统一的标准和规范,这给系统的推广和应用带来了一定的困难,此外,不同厂家的系统之间缺乏互操作性,无法实现数据的共享和交流,因此,加强标准化工作,推动不同系统之间的互联互通,提高系统的互操作性。

### 4.2.3 成本和效益

10kV 配电环网柜数据远程可视化系统的建设和运维

需要一定的投入,包括设备采购、系统集成、数据传输和存储等方面的成本。因此对系统的成本和效益进行综合评估,确保系统的建设和运维具有可行性和经济性,制定相应的政策和措施,鼓励电力企业积极采用该系统,促进系统的快速推广和应用。

## 5 结语

10kV 配电环网柜数据远程可视化系统是电力系统智能化和信息化的重要组成部分,对于提高配电环网柜的运行效率和可靠性具有重要意义。本文对该系统进行了详细的研究和分析,包括系统的组成、工作原理、功能特点、设计和优化等方面。通过对系统性能的评估和优化,为该系统的进一步发展提供了有效的参考。同时,本文还对该系统的未来发展前景和面临的挑战进行了探讨。相信随着技术

的不断进步和应用的不断推广,10kV 配电环网柜数据远程可视化系统将为电力行业带来更多的便利和发展机遇。

## [参考文献]

- [1]田震.基于物联网的智能配电数据远程传输系统[J].电工技术,2020(14):119-120.
  - [2]杨景炜,王建鑫.基于Hough变换和ZigBee传输技术的供配电远程数据管理系统[J].浙江交通职业技术学院学报,2014,15(3):56-60.
  - [3]刘飞轮,张静.基于GPRS技术配电远程数据采集与监控系统分析[J].科技传播,2013,5(10):214-207.
- 作者简介:封硕(1990.12—),毕业院校:河北地质大学,所学专业:法学,当前工作单位:国网石家庄供电公司,职务:无,职称级别:工程师。