

大桥电力监控中通信系统的实现分析

陈小峰

江苏长天智远交通科技有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要] 文章提出了一种以光纤以太网为主干网络的大桥电力监控中通信系统设计方案, 同时, 对该通信系统实现中所应用的单模光纤与多模光纤组合的通信介质、“现场总线+以太网”的通信模式、可编程通信网关以及光纤以太网交换机、稳定及安全性保护措施展开相似说明, 旨在为类似系统的设计与搭建提供参考。

[关键词] 大桥电力监控; 通信系统; 光纤以太网

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3543

中图分类号: TM727.2

文献标识码: A

Realization and Analysis of Communication System in Bridge Power Monitoring

CHEN Xiaofeng

Jiangsu Changtian Zhiyuan Transportation Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: This paper puts forward a design scheme of communication system in bridge power monitoring based on optical fiber Ethernet. Meanwhile, the communication medium of combination of single-mode optical fiber and multi-mode optical fiber, "fieldbus + Ethernet" communication mode, programmable communication gateway and optical fiber Ethernet switch, stability and security protection measures applied in the implementation of the communication system are discussed similar description aims to provide reference for the design and construction of similar systems.

Keywords: Daqiao power monitoring; communication system; optical fiber Ethernet

引言

对于大桥的综合电力监控系统而言, 其在实际运行中需要对大量且种类众多的设备展开实时性监控, 且这些设备分散布置在大桥的不同区域, 因此在监控过程中必须要进行大量的通信数据传输。基于这样的情况, 在大桥工作场景下, 需要配套通信系统具备传输速率高、传输质量稳定、可以实现大范围传输的特点。因此, 设计并构建一种性能更高、实用性更强的大桥电力监控中通信系统是必然选择, 该系统的实现思路值重点探究。

1 大桥电力监控中通信系统的主体设计

由于大桥电力监控系统的运行环境较为恶劣, 所以必须要引入具备自愈功能以及强抗干扰性能的通信网络。基于此, 在本设计中选用了光纤以太网。对于光纤以太网来说, 其主要利用在光纤上运行以太网 LAN 数据包接入 SP 网络, 或是在 SP 网络中直接接入。概括来说, 光纤以太网就是一种利用光纤资源搭建起来的网络。实践中, 光纤以太网可以在交换机的支持下对速率完成进行限定, 并在非标准以太网速度下实现运行。相比于其他通信网络形式来说, 光纤以太网具备的优势更高, 主要包括: 具备极强的自适应能力, 可对本地设备 10M/100M 自适应; 依托以太网的连网标准完成搭建; 可以无缝提升至 1G; 后续维护工作的复杂程度偏低; 可以更加快速的实现新业务的激活。

在该通信系统中, 加设了冗余电源供电模块, 可以实现故障问题的自动报警, 确保大桥电力监控中通信系统的功能得到顺利发挥。设置了基于模块化设计的光纤交换机, 其中包含电接口单元、光接口单元以及 CPU 单元等等, 且各个单元之间可以实现互用。依托热插拔的形式可实现对发生故障单元的迅速更换, 降低了后续系统运维工作的难度, 促使大桥电力监控中通信系统可以长时间稳定在正常运行的条件下。

2 大桥电力监控中通信系统的细节设计与实现

2.1 光纤通信介质的选取

由于本大桥电力监控中通信系统主要使用光纤以太网作为主干网, 所以通信介质为光纤。现阶段, 单模光纤及多模光纤是较为常用的两种光纤规格。其中, 对于单模光纤来说, 其传输的容量相对较大, 可以在更远的距离内实现高质量传输, 能够满足本大桥电力监控中通信系统运行的现实需求。但是, 单模光纤的造价相对较高, 所以在系统的实现中全部使用单模光纤, 会产生较高的成本造价。对于多模光纤来说, 其具有更大的光纤芯径, 为接续操作的展开创设更好条件, 且相比于单模光纤来而言, 多模光纤的成本造价更低。但是, 多模光纤的带宽相对较小, 传输容量与距

离均低于单模光纤，所以并不适用于主干网的通信中。基于此，出于对成本与性能之间平衡的考量，在本次通信系统的实现中，主要引入了单模光纤与多模光纤组合的形式。针对通信系统的主干网区域，使用单模光纤作为通信介质；针对通信系统用中设备集中程度更高、距离更近的通信子网，使用多模光纤作为通信介质。

2.2 现场总线+以太网的通信

在确定系统的通信方式时，要重点参考电力自动化领域发展建设的现实情况完成。就当前的情况来看，485 串行总线、具有 485 总线的通信方式在继电保护设备、电力监控设备中更为常用，所对应的通信协议普遍为 Modbus^[1]。在本次大桥电力监控中通信系统的设计与实现中，出于对现场监控设备实际布设情况以及主干网（光纤以太网）设置形式的考量，选用“现场总线+以太网”的模式作为系统的通信方式。实践中，在设备集中程度相对较高的区域组建起通信子网，在通信电缆的支持下实现相应通信子网内所有设备的连接；通过对可编程网关与以太网交换机的结合应用，促使通信子网连接至的通信主干网内，搭建起通畅的信息数据传输渠道。其中，可编程网关主要承担着格式转换的任务，具体而言，就是将所有需要监控设备所产生的通信数据统一转换为标准格式，并传递至主干网内，保证主干网可以对不同来源的通信数据实施快速识别，也保证数据传输的质量与可靠程度。

2.3 关键设备的配置

结合前文的设计能够了解到，实现大桥电力监控中通信系统时所需要的关键设备包括可编程通信网关以及光纤以太网交换机。其中，可编程通信网关主要承担着格式转换的任务，促使所有来源数据转变为相同格式。为了确保本通信系统功能得到最大程度的发挥，必须要保证使用的可编程通信网关具有编程方便快捷、拥有多个通用 485 串行总线接口、可以输出故障报警信息的特性。在本通信系统的搭建中，主要选用了智能 3 串口可编程网关，即 ISS-3Lua，该网关是以 Lua 为编程语言的嵌入式智能可编程主机。使用中，无需安装 SDK、编译器等复制的开发环境，只需利用 Xframe 编程软件即可进行项目开发。所有的代码上传、在线调试均通过以太网 TCP/IP 来实现。通过 Lua 软件框架，ISS-3Lua 支持 TCP/IP、UDP 协议、RS232\RS485 串口通讯、各类校验函数等常用的嵌入式开发功能。

光纤以太网交换机主要承担着组建具有自愈功能以及冗余性的光纤以太网的任务，为了确保本通信系统功能得到最大程度的发挥，必须要保证使用的光纤以太网交换机可以构成光纤双环网的光纤接口、能够实现光纤环网自愈（时间在 500 毫秒以内）、具备热插拔功能、模块化设计^[2]。在本通信系统的搭建中，主要选用了型号为 GQ-IES1213 的百兆 1 光 2 电工业以太网交换机，该交换机配置 2 个 10/100M 以太网电口和 1 个百兆光口，实现多台主板服务器、中继器、集线器、终端机与多台终端机之间的互联。光口将以太网的传输距离从铜缆的 100 米延长至 2 公里（多模光纤）或 120 公里（单模光纤）。

2.4 系统保护

2.4.1 稳定性保护

为了确保该大桥电力监控中通信系统的运行稳定性，在实际的系统设计与搭建过程中，引入了大量的稳定性保护措施，具体如下：针对系统中的关键设备，包括可编程通信网关以及光纤以太网交换机，配置冗余电源，确保其可以长时间稳定运行；配套搭建故障报警模块，一旦发生故障问题可以第一时间通知相关工作人员进行处理；引入具备冗余自愈功能的光纤环网，划分共工作环与备份环，提升数据传输的畅通程度以及稳定水平。

2.4.2 安全性保护

通信系统的安全防护工作需要重点关注，实践中，通过配套设置安全防护系统，以此规避通信系统受到非法攻击而造成瘫痪等问题的发生。在此过程中，主要引入了 PON、无线 eLTE-IoT 等通信技术，结合安全协议（包括 SSL、VPN 等）搭建起通信安全系统。同时，在数据传输的过程中，使用了加密技术、访问控制技术、身份认证技术，以此达到对通信系统的数据传输安全进行二次防护的效果，促使大桥电力监控中通信系统始终处于安全、稳定的运行环境下。

3 总结

综上所述，现阶段，设计并构建一种传输速率高、传输质量稳定、可以实现大范围传输的大桥电力监控中通信系统极为必要。通过设定光纤以太网为主干网络，结合使用单模光纤与多模光纤组合的通信介质、“现场总线+以太网”的通信模式、可编程通信网关以及光纤以太网交换机，提升了数据传输的地理范围以及安全稳定性。

[参考文献]

[1]刘泽华. 电力通信网中通信电源监控系统运行维护与管理[J]. 通信电源技术, 2020(4): 44-45.

[2]周文平,何建森,甘性伟,等. 基于相干光时域反射计的电力光缆智能监控系统研究[J]. 电工技术, 2020(1): 50-51.

作者简介: 陈小峰(1989.10-)男, 毕业院校: 扬州市职业大学; 现就职单位: 江苏长天智远交通科技有限公司。