

基础电信运营企业集约化运维下的智能电网系统

王 旭¹,李志锋¹,江玉彬²,罗 健³

(1. 中国移动通信集团南方基地,广东 广州 510640;2. 华信咨询设计研究院有限公司,浙江 杭州 310014;
3. 九江通泰设备工程有限公司,江西 九江 332900)

摘要:文中介绍了某基础电信运营企业智能电网系统的内涵和分层架构。通过对比分析传统通信电源系统运维存在的问题和智能电网的特点,得出智能电网是解决通信电源系统运维现存问题的有效方法,符合基础电信运营企业集约化的运维发展趋势和要求。

关键词:运维;集约化;动环监控;智能电网

中图分类号:TN86 文献标识码:A

Smart Grid System Based on Intensive Operation and Maintenance of Telecom Enterprise

WANG Xu¹, LI Zhi-feng¹, JIANG Yu-bin², LUO Jian³

(1. Southern Base of China Mobile Group, Guangzhou 510640, China;
2. Huaxin Consulting and Designing Institute Co., Ltd., Hangzhou 310014, China;
3. Jiujiang Tongtai Equipment Engineering Co., Ltd., Jiujiang 332900, China)

Abstract: Connotation and layered architecture of smart grid of some telecom enterprise are introduced in this paper. Through making a comparative analysis between problems in operation and maintenance of traditional communication power supply system and features of smart grid, it is found that smart grid is an effective method to solve these problems, which accords with requirements and development trend of intensive operation and maintenance of telecom enterprise.

Key words: operation and maintenance; intensive; supervision system for power and environment; smart grid

0 引言

近年来,随着信息通信技术的进步和网络业务的融合发展,基础电信运营企业面向客户的运营转型对通信网络的承载能力、业务响应能力和用户服务能力不断提出挑战,通信网络运行维护水平和运营服务水平直接影响基础电信运营企业的未来发展。

中国基础电信运营企业运维发展的要求和总体趋势伴随着通信运营市场化的进程,一直处于变中求进、进中求新的螺旋式上升状态,其高度集中的特点和发展趋势既符合现代通信运营企业管理精细化的根本要求,也体现了中国通信行业的运维管理水平、运维管理能力已经达到相对较高的层次^[1]。

运维管理的高度集中,源于现代通信技术、网络管理技术等要素与管理体制的综合驱动。运维管理的高度集中,符合国际运营发展趋势,是企业集约化、低成本、高质量、高效率运营的基础。集约化的运维管理,

可适应通信技术快速变化、竞争日趋激烈的产业环境。

基础电信运营企业传统的通信电源系统运维体系和技术已不能适应通信行业高速发展的需要。以先进的通信、计算机、设备及控制等智能化技术为基础,以需要为动力,以简洁高效、智能化、集约化为目的的智能电网成为未来发展的必然趋势。

1 通信电源系统运维存在的问题

通信电源系统在通信系统中处于非常重要的地位,是整个通信网络的关键基础设施,也是网络安全运行的保障,因此,通信电源系统的运维在整个通信系统中就凸显其重要性。

通信网络运行的高保障要求电源系统具有高可靠性、高可用度等特性。高可靠性等要求在一定程度上阻碍了通信电源系统及其运维中新技术的应用和规章制度的转变。传统通信电源系统运维体系和技术存在诸多亟待优化、改进的地方。

(1)传统的动环监控系统孤立各监视对象,无法实施系统监测

目前,基础电信运营企业都通过动力及环境监控系统对各个独立的监控对象进行遥测、遥信,实时监视设备和环境状态,记录和处理相关数据等;但缺乏从系统、整体角度考虑,也无法自动评估故障点对系统上、下游关联节点的影响。

(2)缺乏量化数据,没有全生命周期管理的理念

收稿日期:2014-12-25

作者简介:王 旭(1986-),男,河南郑州人,主要从事数据中心动力系统运维、节能减排和项目管理工作。

李志锋(1977-),男,广西北流人,主要从事数据中心动力系统运维、节能减排和项目管理工作。

江玉彬(1980-),男,江西九江人,高级工程师,PMP,主要从事数据中心的规划设计、项目管理工作。

罗 健(1976-),男,江西九江人,主要从事电力系统运维和项目管理工作。

日常的通信电源系统运维管理工作应包括机房空间、电源设备、能耗等管理,但动环监控系统中并没有相应的管理模块,缺乏量化的数据;同时,现有运维体系中并没有全生命周期管理的理念,无法对电源设备、节能减排等进行精细化管理。例如,在实施节能减排项目前后,无法通过当前的动环监控系统对节能减排的效果实施如图1所示的闭环管理。

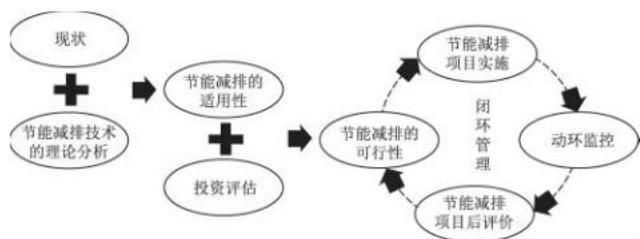


图1 节能减排的闭环管理方法

(3) 动环监控系统的被动应对、经验式管理

当前日常的运维工作多是根据动环监控系统的告警提示实施被动应对和经验式管理,这种管理存在弊端。因此,从被动应对向主动管理转变、从事后处置向事前预防转变、从经验式管理向科学化管理转变是通信电源系统运维适应行业高速发展,降低系统故障率、提高可用度的必然趋势。

(4) 动环监控系统的数据再利用效率低下

由于安全和稳定等要求,当前的动环监控系统多属于封闭的系统;与资产管理、财务管理等系统缺乏统一的信息和数据平台,无法实现数据共享和互通,导致运维效率低下,重复工作严重。

2 国内外智能电网的发展^[2]

2001年,美国电力科学研究院提出“Intelligrid”(智能电网)的概念,并于2003年提出《智能电网研究框架》展开研究;美国能源部随即发布Grid 2030计划,通过采用先进的材料技术、超导技术、电力电子技术,重点研究控制技术、广域测量技术、实时仿真技术、储能技术、可再生能源发电技术、微型燃气轮机发电技术等,以构建全美骨干电网、区域性电网、地方电网和微型电网(分布式电力系统)等多层次的电力网络,争取到2030年建成完全自动化、高效能、低投资、安全可靠、灵活应变的输配电系统,以保障大电网的安全性、稳定性,提高供电的可靠性及电能质量。

2005年欧洲提出类似的“Smart Grid”概念;2006年,欧盟智能电网技术论坛推出了《欧洲智能电网技术框架》,认为智能电网技术是保证欧盟电网电能质量的一个关键技术和发展方向,主要着重于输配电过程中的自动化技术。

我国在智能电网概念的提出方面虽然稍晚,但之前就在相关技术领域开展了大量的研究和实践。2008年11月11日至13日,中美清洁能源合作组织特别会

议召开,在会上开始使用“智能电网”,并在国内统一推广这一概念,以指导相关研究的开展。

3 智能电网的内涵及特征

广义的电力系统智能电网包括发电、输电、配电、用电等各个领域,而基础电信运营企业下的智能电网多指配电与用电环节。

基础电信运营企业集约化运维环境下的智能电网具有智能电网诸如灵活、安全、经济等通用特征,但由于它作为电信行业有高可靠性要求的基础设施,因而笔者认为安全、可靠、智能、高效、绿色、经济是该领域智能电网系统建设的根本目标。

3.1 智能电网的内涵

智能电网是在确保电力系统安全、可靠的前提下,用传感、嵌入式处理、数字化通信和信息技术,将电网信息集成到企业运维流程和应用系统中,使电网可监测、可控制和自动化,从而打造更加安全、可靠、智能、高效、绿色、经济的电力系统。

3.2 智能电网的特征

智能电网与传统的动环监控系统相比,具有如下特点。

(1) 数字化程度更高,内含各种智能的传感器、电力设备、控制系统、应用系统等;实现全面实时的监视和全系统可监测。

(2) 基于统一的信息平台,能够自动完成数据和应用的整合;提供先进的信息技术手段,实现对相关信息的传输和集成。

(3) 在信息集成的基础上,进行高级分析,具有辅助决策支持的数据分析能力,实现提高可靠性、降低成本、提高收益和效率的目标。

3.3 与传统动环监控系统的对比

智能电网系统与传统动环监控系统在监控对象、决策与控制等方面存在差异,其对比如表1所示。

表1 智能电网系统与传统动环监控系统的对比^[3,4,5]

对比项	智能电网系统	传统动环监控系统
定义	在确保电力系统安全、可靠的前提下,用传感、嵌入式处理、数字化通信和IT技术,将电网信息集成到企业运维流程和应用系统中,使电网可监测、可控制和自动化,从而打造更加安全、可靠、智能、高效、绿色、经济的电力系统。	对监控范围内分布的各个独立的监控对象进行遥测、通信,实时监视系统和设备的运行状态,记录和处理相关数据,及时检测故障,并做必要的遥控操作,适时通知人员处理;按照上级监控系统或网管中心的要求提供相应的数据和报表,从而实现通信局(站)的少人或无人值守,以及电源、空调的集中监控维护管理,提高供电系统的可靠性和通信设备的安全性。
对象	设备、环境、传感器、电源系统	设备、环境
设备	智能化一、二次设备具有信息就地处理能力	电力电子等控制设备广泛应用
采集	全网覆盖的智能传感器根据分析要求进行采集	数据的全面数字化采集、传输和共享
通信	多种通信介质实现集成的、双向的通信	高速可靠的有线、数字化通信
决策	实时评估、快速判断,并自动生成控制策略	根据系统实时状态,人工决策
控制	智能控制系统对人工的替代,实现电网自愈	人工控制

4 功能架构

多层架构是降低系统复杂度的有效手段。定义好各层之间的接口,就可以降低系统间的依赖,使得各层的分工更加明确,既可以保证系统良好的扩展性,而且在功能模块的复用性上也具有明显的优势。

某基础电信运营企业的智能电网系统采用五层功能架构,如图2,依次为监控层、网络层、数据层、应用层和会话层。



图2 某智能电网系统功能架构

该智能电网系统的各层功能和要求如表2所示。

表2 智能电网系统各层功能和要求

分层架构	功能和要求
会话层(L5)	(1)为运维等相关人员提供多种接入方式,同时根据角色不同,提供不同的应用。 (2)智能电网系统可以通过一定的协议接口与其它系统互联,使得其可以共享数据平台,实现数据综合管理的功能。
应用层(L4)	根据需求定制的,可扩展的、多样化的应用模块。
数据层(L3)	将系统各种数据以数据库文件形式存储到硬盘或其他外部设备。智能电网系统对数据的处理、管理和维护功能包括数据显示、数据存储、数据查询、数据备份和恢复、数据处理和统计分析等。
网络层(L2)	监控层的监控数据通过网络层的一种或多种传输方式与数据层或应用层联络。
监控层(L1)	(1)数据采集功能是对设备的实时运行状况和影响设备运行的环境条件进行不间断的监测,获取设备运行的原始数据和各种状态,以供系统分析处理。数据采集是监控系统最基本的功能要求,应及时和准确。 (2)设备控制功能是将维护人员在业务台上发出的控制命令转换成设备能够识别的指令,使设备执行预期的动作或参数的调整。对设备的控制是为实现维护要求而立即改变系统运行状态的有效手段,应安全、可靠。

5 结束语

迄今,国内外智能电网已蓬勃发展,但智能电网在通信行业的应用还处于探索阶段。智能电网的特点决定了其在电信集约化运维环境下的应用会越来越广泛。但为提高资源利用率和网络安全,需对现有动环监控系统向智能电网升级改造的可行性进行论证。

参考文献:

[1] 鲁春丛. 通信运维管理发展趋势[J]. 中兴通讯技术, 2010,16(2):34-38.
 [2] 刘振亚. 智能电网知识读本[M]. 北京:中国电力出版社, 2010.
 [3] YD/T 1363.1-2005,通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第1部分:系统技术要求[S]. 2005.
 [4] YD/T 1363.2-2005,通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第2部分:互联协议[S]. 2005.
 [5] YD/T 1363.3-2005,通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第3部分:前端智能设备协议[S]. 2005.

(上接第37页)

参考文献:

[1] Zhao Chunjiang, Yang Jinhuan, Chen Zhonghua. State & Development of Photovoltaic Application[J]. Energy Conservation Technology, 2007, 25(145): 461-465.
 [2] Li Jinguo, Jin Xin-min, Design Control System for a Low-power Photovoltaic Inverter Interconnected with Electric Utility Circuit[J]. Power Supply Technologies and Applications, 2002, 5(12): 655-658.
 [3] 张国荣,张铁良,丁明,等. 光伏并网发电与有源电力滤波器的统一控制[J]. 电力系统自动化, 2007, 31(8): 61-65.
 [4] Erika Twining, Donald Grahame Holmes. Grid current regulation of a three-phase voltage source inverter with an LCL input filter[J]. IEEE Transaction on Power Electronics, 2003, 18(3): 888-895.
 [5] 胡雪峰,王璐,龚春英,等. 可再生能源并网发电电网电力中的谐波分析及其抑制策略[J]. 中国电机工程学报, 2010, 30(增刊): 167-169.

(上接第76页)

入成本低,具有普遍适用性,可广泛应用于通信行业、银行、医院、证券等对供电可用度要求较高的企事业单位。

参考文献:

[1] 中国移动通信集团河南有限公司. 河南移动通信电源、空调与监控系统维护管理规定[Z], 2008.
 [2] 信息产业部通信行业职业技能鉴定指导中心. 通信电力机务员[Z], 2002.