

强化电力系统及其自动化施工技术思考

史晓宇

(国网江苏省电力有限公司南京市江北新区供电分公司,江苏 南京 210000)

摘要:文章针对三种新型自动化技术进行分析,并围绕电气自动化技术、配电自动化技术、电网调度自动化技术、变电站自动化远程运维四个层面,探讨了自动化技术在电力系统施工及运维中的具体应用,以期为电力系统建设提供参考。

关键词:电力系统;自动化;远程监控

中图分类号:TM76

文献标志码:A

文章编号:2095-2945(2020)31-0160-02

Abstract: This paper analyzes three new automation technologies, and focuses on four aspects: electrical automation technology, distribution automation technology, power grid dispatching automation technology and remote operation and maintenance of substation automation. This paper discusses the specific application of automation technology in power system construction and operation and maintenance, in order to provide reference for power system construction.

Keywords: power system; automation; remote monitoring

引言

电力系统自动化涵盖发电控制、电力调度与配电自动化三个层面,强调依据应用场景、用电需求的差异实行电力资源的合理配置与优化调度,为生产生活用电提供支持。自动化施工技术主要指利用信息技术手段,针对电力系统的运行与维护过程进行动态监控,提高施工质量与管理水平,实现智能电网建设目标。

1 电力系统施工的自动化技术

1.1 低压无功补偿

低压无功补偿是提高电网功率因数的自动化技术,能够有效降低设备运行故障概率,提高设备的安全可靠性、节约运行成本。例如当前在配电网中常在变压器低压侧安装 JKWB 型配电监测无功补偿装置,利用这种智能型负荷开关元件既能够针对电网进行无功补偿,提高电网功率因数、降低线损,同时也能够实现对电网电压、电流等指标的实时监测,为低压配电管理提供技术支持^[1]。

1.2 自动化调度

自动化调度技术主要体现在两个方面:一方面是配电管理自动化,利用信息管理系统实现对配网信息的自动收集与处理,提高电网自动化控制水平;另一方面是馈线自动化,依托 FTU 实现对配电运行数据的收集、传输与分析处理,并且提供运行状态检测、故障自动隔离等功能。

1.3 故障诊断处理

故障诊断技术主要利用电力自动化技术实现对设备的识别与生产过程监控,当线路上某一设备或环节出现故障问题,可自动完成故障定位与诊断分析,并发出警报信息,有效提高电力设备故障诊断与处理效率,降低经济损失。

2 自动化技术在电力系统施工及运维中的具体应用

2.1 电气自动化技术

2.1.1 人工智能技术

以往电力系统故障检查与排除环节涉及到较大的工程量,部分情况下需针对整体电网中的各环节进行检查,在成本控制与供电可靠性方面存在严重缺陷。而基于人工智能理念可为电气工程自动化提供技术支持,在电力系统发生故障后由馈线自动化终端 FTU 进行故障自我诊断与检查,通过串口 485/232 连接 DTU 终端,并经由基站、路由器将故障信息上传至监测中心,由监测中心在短时间内快速响应、根据故障信息判断具体的故障问题,以此为电力系统故障检修维护作业创设便捷条件,促使运维工作效率大幅提升。

2.1.2 仿真模拟技术

以往在电力系统建设环节,需在实验室开展电网运行数据的仿真试验与模拟信息,待确认数据及信息符合建设标准后,方可进入到后续建设环节。而通过引入仿真模拟技术,基于 TCP/IP 协议即可将采集到的数据信息经由 Internet 上传至终端设备,利用终端设备智能系统中的仿真技术进行电网运行数据的审核评估,既有助于节约电网建设与运维成本,同时也能够为电力系统创设安全防御机制,维护电网的安全可靠运行。

2.2 配电自动化技术

2.2.1 配电主站系统

主站系统建设是配电自动化应用的重要基础,应以配电网运行调度与生产指挥作为主体对象,建立配电网调度控制一体化平台(如图 1 所示),拓宽配电信息覆盖面、强化功能模块整合应用,满足电网分析、配调运行、配电 SCADA、馈线自动化、综合停电管理等功能需求,并且实现新能源接入、配电可视化等智能功能。

2.2.2 FA 处理方式

通常针对配电主站/子站与终端间具备主从通信条件、开关设备带有电动操动机构的配电线路,应采用集中型全自动 FA 方式;针对配电主站与终端间不具备通信信道、开关设备

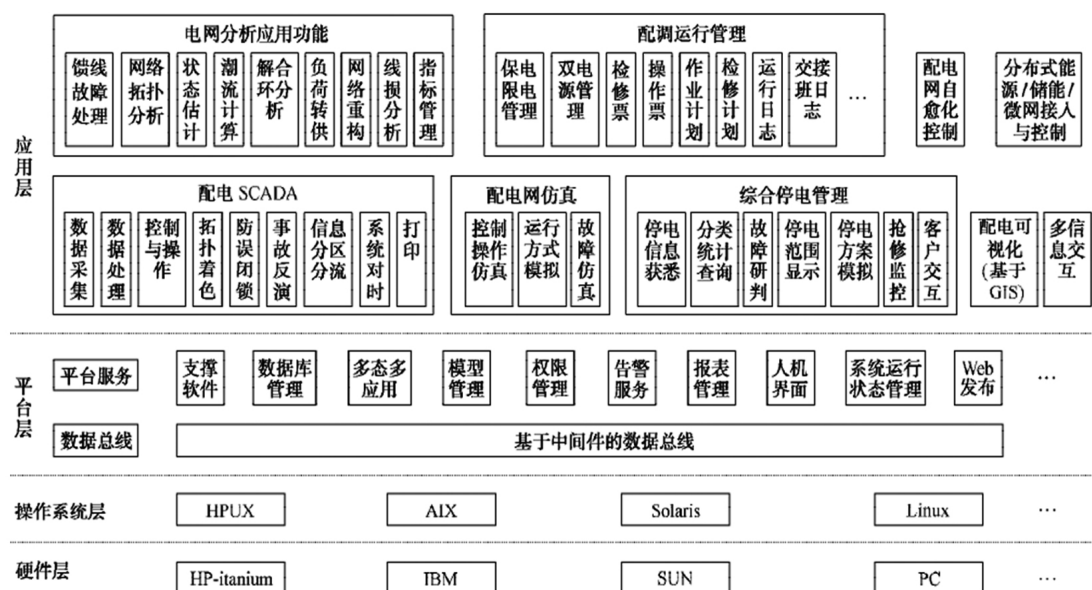


图 1 配电主站系统结构设计

无电动操动机构的线路,可采用集中型半自动 FA 方式;针对 FTU 间具备对等通信条件的线路,可采用就地型智能分布 FA 模式;针对 FTU 间不具备通信信道条件、在配电网架与一次设备间具备双电源供电手拉手条件的线路,可采用就地型重合器 FA 处理方式,有效提高 FA 效率^[2]。

2.2.3 信息交互共享

由于配电网涉及到的信息量较大、业务环节众多,因此需基于 IEC61968 标准引入信息交互总线,基于“源端维护,全局共享”原则进行不同应用领域的信息整合、交互与业务集成,确立统一的数据交换模型、规范数据接口,推动配电网的智能化、交互性建设。

2.2.4 配电终端设计

在配电终端设置上,应结合配电网网架结构特征、承载设备类型、用户用电需求等因素进行配电终端的选用与配置,针对架空线路联络开关、配电室等关键节点采用“三遥”配置方式,针对分支开关等一般性节点可采用“两遥”或“一遥”等配置方式,并且选取真空断路器、故障指示器等布设在分支线上,进一步拓宽配电自动化的应用与覆盖范围,提高电网抢修、运维调度等环节的技术与性能指标。同时,在配电终端取电方式的设计上,可采用超级电容、蓄电池自动活化等技术手段,保障终端的实用化与可靠运行;在终端标准化设计上,将 DTU、光纤配线架等整合在同一屏柜内,进一步提升安装施工效率。

2.3 电网调度自动化技术

基于 SVG 技术提供电气模型信息,技术人员在获取到信息后可建立图形与 CIM 对象间的映射关系,便于在自动化系统内完成图形设置,并且利用 SVG 技术提供私有属性信息,基于源系统完成图形导入、导出操作。技术人员通过利用 SVG 元素、电气模型、私有属性三类信息,可在自动化系统中实现对多种电气器件的图元描述与可视化处理;同时,可采用 SVG 技术中的拓展标记语言进行电力系统数据信息的实时处理,依据获取到的最新装置信息完成实时数据的解读,并进

行图形信息的更改,提高电网调度自动化运行效率;此外,还可利用.wav 或.mp3 格式的文件进行报警提示,由技术人员通过设置资源定位符、调节报警功能参数,可在触发“开始”键后自动播放音频文件,由系统依据报警等级自动配置故障处理措施,保障电网调度自动化系统的灵活性与安全可靠。

2.4 变电站自动化远程运维

基于 GSP 协议建立变电站自动化远程运维体系,遵循“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”原则进行安全管控系统架构的设计,在主站、子站分别建立三层结构,其中通信层为电力调度数据网,协议层为通用服务协议,应用层包含运行监视、组态配置、设备管理、维护操作、异常诊断五类应用模块,依托权限认证、USB Key、安全标签与纵向加密装置实现服务安全管控,保障远程运维人员身份的合法性。利用全景仿真技术搭建起远程运维系统的测试环境,采用 GSP 一致性测试客户端工具进行各接口的集成处理,针对远程运维子站的各项服务接口分别进行 GSP 服务端肯定性测试、否定性测试、应用功能测试以及专项测试,验证该系统具备应用可行性,可将主站、子站信息交互的响应时间控制在 10s 内,且满足多个客户端并发调用需求,流量峰值可达 10Mbit/s^[3]。

3 结束语

在智能电网建设持续深入推进的形势下,电力企业应牢固秉持创新驱动发展目标,依托人工智能、自动仿真、SVG 等技术手段提升电力系统自动化运行水平,更好地提高电网整体效能。

参考文献:

- [1]李洪领,赵怀臣.电力配电系统自动化存在的问题与解决措施[J].百科论坛电子杂志,2019(02):602.
- [2]梁毅刚.浅谈电力系统及其自动化施工技术存在问题和措施[J].中国设备工程,2019(14):190-191.
- [3]马群.浅析电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展[J].建筑工程技术与设计,2018(16):4119.