

[电网建设]

# 基于图模一体化配网管理辅助支撑系统

文/国网安徽省电力有限公司 马金辉 王 璨 汪 伟 李 智  
安徽大学电气工程与自动化院 夏 梵

介绍了国家电网公司在推进配电网的建设过程中配电网调度信息化系统实施方案，具体描述了实施、原则、整体构架以及效果，并且利用实例分析配电网过程运行结果、图形工具等一系列参数的正确性，进一步提高了配电网调度自动化的运行管理水平。

配电网建设一直是中国电网建设的重要组成部分，为评估配电网建设规模，指导配电网建设规划及投资，许多学者想建立一些新的系统，开始进行电容量、线路多少和输配电线的总体长度以及配电线路的条数等作为配电网辅助系统的建设规模定量评估的规模因子，整个居民用电的用电量及其用电总量结构、平均用电负荷、人口用电数量、城镇化率、GDP发展情况及其构成和人均可支配收入等为配电网规模发展的影响因素。随着国家电网公司关于“智能电网”等一系列要求的提出，建设配电网系统的时代步伐越来越快，对于配电网自动化信息系统的要求也逐步提高。近几年，国家电网大力推进配电网自动化建设工作，引进了智能配电网中的应用场景，主要应用于配电网一、二次设备及其主站系统。因此，配电网的建设也成为各级电力公司与软硬件厂家研究的重点。由于输、配电网类型特点的差异，使得配电网调度信息系统的设计建设与输电网有着很大差别，国家关于“十三五”的规划也说明了这一点。

为进一步提高配电网调度自动化运行管理水

平，能够更好地满足配电网调度运行、监控和辅助决策的要求，确保配电网安全稳定运行，有必要对现有配电网调度信息化系统存在的问题进行研究，提出解决方案。主要实现配电网的科学调度和优化管理，以及在营配模型对应、配电变压器负荷监控、支线开关负荷监控和故障研判等功能上可以进行进一步研究，需求为图模一体化。进行配电网的图模一体化是因为在当今时代下配电网运行过程所带来的问题，采取人工手段不易管理，设计支撑系统更方便配电网建设，提高配电网抢修的效率。

## 配电网辅助支撑系统实现方案及功能

配电网建设原则以实用性、安全性、灵活性和准确性为基础，同时需要对成本进行优化，而其最重要的部分就是图模一体化的建设。为完成这一目标，需要知道配电网建部分，而系统建设的原理。其主要思路为从SCADA系统获取电网变电站10 kV出线模型与出线开关遥测遥信，可以实现主配电网模型的拼接和整条线路故障的研判。配电网图模可以关联OMS的停电计划，设

基金项目：国网安徽省电力有限公司科技项目《分布式新能源预测与协调控制技术研究与应用》  
(项目编号：52120018005D) 资助

备故障等因素。

基于图模一体化配电网管理辅助支撑系统的整体构架分为数据支撑、逻辑功能和应用展现。负责电网的设备模型、配电网公开测试数据和各类实测数据。其结构部分分为图模一体化的管理平台以及跨平台的WEB应用操作方式为主架构相

结合的核心设计思想，实际配电网的功能转换成图模一体化的模型是重要部分，如何进行模型设计成为了本文中的难题部分，而本模型的设计基于用户、输电和配电以及营销厂家之间的关系来进行的，因此本模型充分考虑了全面性及可靠性。而具体的辅助支撑系统如图1所示。

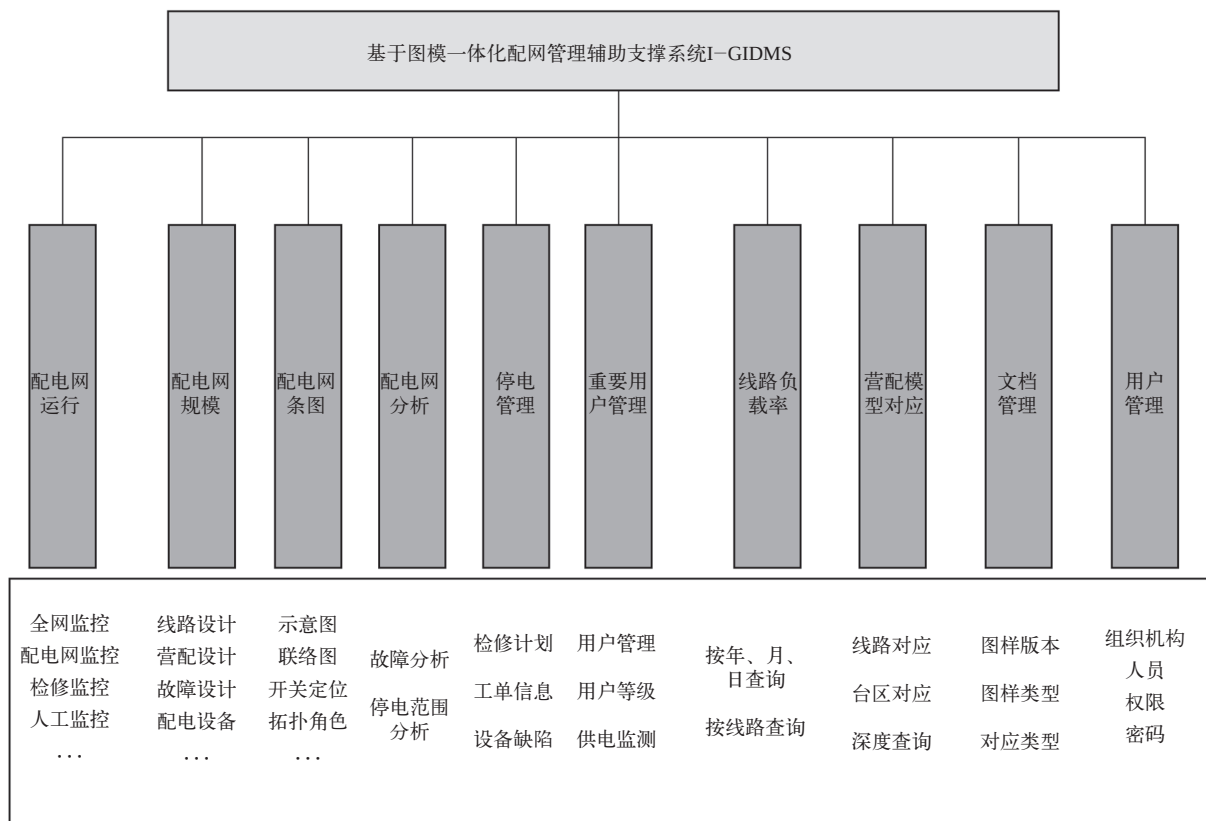


图1 配电网管理辅助支撑系统图

配电网系统平台以及跨平台的Web应用操作方式为主架构相结合的核心设计思想，实际配电网的功能转化整个配电网建设的需求主要是为了实现配电负荷监控和故障研判。

### 1. 负荷监控

负荷监控其主要功能是合理利用配电网负荷管控用电。电力负荷监控系统通过相应的双轴中心站，通过输电到供电到用电的实际情况控制用电终端的负荷量。同时，该系统可以自行拉闸限制用电，在缺电或者紧急情况下用技术手段控制。整个系统具有集中控制的特点，是通过对控制台进行调试和设计。

实现负荷监控不仅可以提高供电的经济效益，而且也可以提高用户用电的经济效益。负荷监控系统的设立，使得整个配电网运行方面会有

不小的改善，对整个配电网的建设会起到较大的推进作用。

### 2. 故障研判

随着社会发展，科技领域不断地创新，当下的配电网建设虽然经过了许多升级和改造，但是故障仍会出现。因此，需要减轻人工判别的时间来确定故障研判的过程，整个故障研判过程由于此系统的支撑体现出快速方便的特点。

### 实例分析

本系统的实例部分主要在安徽省省调III区，由数据采集服务器、数据库服务器和Web应用服务器组成。部署架构主要分为图形工具、营配调数据贯通和配电网运行规模的分析。这一系列指标都满足国标要求，其中图形工具界面按照变电

站-10 kV线路-配网条图等层级依次打开,符合调度逻辑,10 kV设备展示完整。

营配调数据贯通方面,将配电变压器电量负荷数据、10 kV线路出口电量数据采集到配电网图形中,通过公用变压器编号、专用变压器客户号提高匹配率,实时监视配电网负荷的变化,可查看配电变压器负荷曲线,实现了配电网营配调数据贯通。

配电网系统停电时,需要确定范围用来保证系统的快速恢复,因此需要自动生成相应范围,可查看配电网条图内任何一台开断设备停电范围,同时,可按照停电信息要求的格式进行导出,极大地缩短了停电信息上传时间,提高了停电范围的准确性,具体如图2所示。

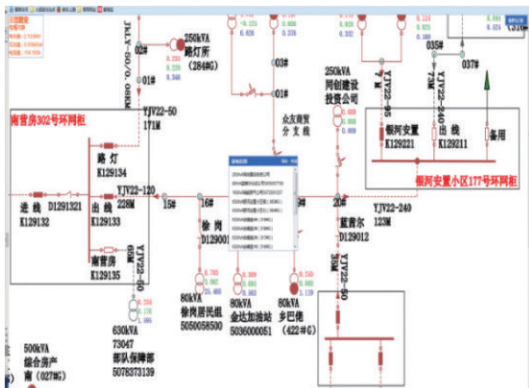


图2 停电范围生成流程图

在配电网实现功能运行规模方面,分布图如图3所示。

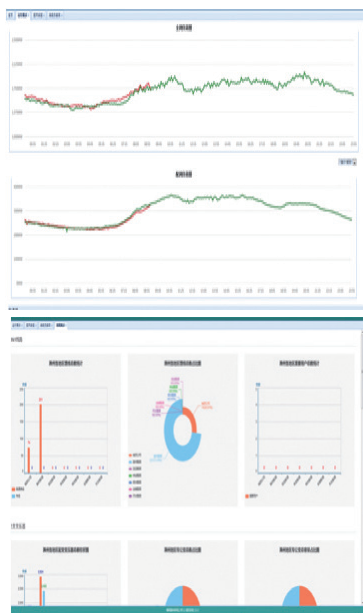


图3 配电网功能实现过程图

## 结束语

本文的配电网运行建设是基于整个辅助支撑系统而言,它的建立,使得智能配电网的快速推进,先是通过配电网建设方案原理构建相应模型,然后,利用安徽省省调III区的部署实例,分析了配电网运行最后的结果,使得配电网辅助管理系统可以建成。EA

(收稿日期:2019.09.21)

(编辑:朱金凤)

## ABB先进技术助力国家重点调水工程

北京ABB电气传动系统有限公司于2020年2月28日成功签署了万家寨“引黄入晋”调水工程二期扩机项目合同,此项目的顺利实施将极大地解决当地缺水问题,助力山西及京津冀地区的经济社会发展与生态文明建设。

民生重点调水工程。水是人类乃至万物赖以生存、生长的源泉。山西地处黄土高原,水资源匮乏由来已久,引黄入晋工程是解决山西水资源匮乏的重大战略工程之一。

此工程顺利完工后,每年将从黄河引入12亿m<sup>3</sup>的水送往山西境内以及京津冀地区(包括北京地区),为山西及京津冀的经济社会发展和生态文明建设提供可靠的水资源保障。此项目的建成,将改善当地人民生活状况,促进经济的可持续发展。

高难度大型技术工程。该工程是一项跨流域、穿群山、长距离的地下输水工程,技术难度极高,被专家称为“具有挑战性的大型工程”。如此高难度的项目对于供应商的要求自然极高,为了确保项目顺利完成,寻找一家拥有雄厚技术实力的厂家合作,山西省黄河万家寨水务集团有限公司开启了国际公开招标活动。

综合实力一举夺魁。在国内外激烈的竞争中,ABB凭借领先的技术以及丰富的工程经验成功胜出。针对万家寨引黄入晋项目高扬程、大流量以及串联多级泵站的特点,ABB领先的技术为泵站提供精确的流量控制以避免产生弃水现象,减少调度过程中不必要的停机,赋予串联多级泵站调度的灵活性,提高泵站的运行效率和利用率。业内具备该技术实力的企业屈指可数,ABB最终凭借优异的方案以及综合实力胜出。