

对城市配电网智能管理系统的设计

文/国网山东省电力公司淄博供电公司 李国成 刘凯 刘广 仲刚 高原

当前我国经济高速发展，对电力资源的需求也在不断增加。因此，建立一个完整、全面及高效的城市配电网成为电力企业发展壮大的主要任务。随着电力系统信息化、自动化程度的不断提高，日常管理中的科技含量也在不断增加。例如：GIS地理信息系统、MIS生产信息管理系统、SCADA数据采集监控装置和客户服务评价系统等自动化的处理系统，已经逐渐应用到日常工作中。对于当前城市配电网的管理，还存在一定的不足之处，从而导致电力资源闲置、无法精确定位电网问题、数据获取不及时等现象。

城市配电网智能管理系统概述

1. 配电网管理概述

配电网的综合管理必须要立足配电网发展历史、原始数据、运行方式以及未来发展方向。做好当前配电网的数据分析与管理，不断维护系统，加强软件和硬件的升级维护工作，通过现行的配电网评估，综合分析市场需求以及供电能力，配合当地政府的各种基础设施建设。

城市配电网设计的数据种类数量庞大，且数据信息的区域性因素很强。传统的数据传输与分析系统已经无法对管理者提供相应

的帮助。通过对GIS地理信息系统的引入，配网管理系统就可以将各种数据与地理位置相结合，提高数据感知的真实性。相当于建立起一个三维空间的数据库，这种设计很好地辅助了电力系统对城市配电网的管理。

2. 城市配电网智能管理设计的内容

城市配电网智能管理系统的软件功能实现，以Client/Server形式为架构平台，基于Windows平台运行，采用WPF.NET开发

采用功能测试和LoadRunner性能负载测试并行，主要对UI界面、功能、数据吞吐量、CPU负载、Time per request以及Memory leak等指标进行检验。

当前城市配网的主要设计功能，如图1所示。

(1) GIS空间地理分析功能

通过结合GIS系统，使得配网具备图形分析拓扑连接、复杂区域、相邻区域的功能，能够快速处理资料库以及输入信息的空间信息测绘、分级，完成配电网的

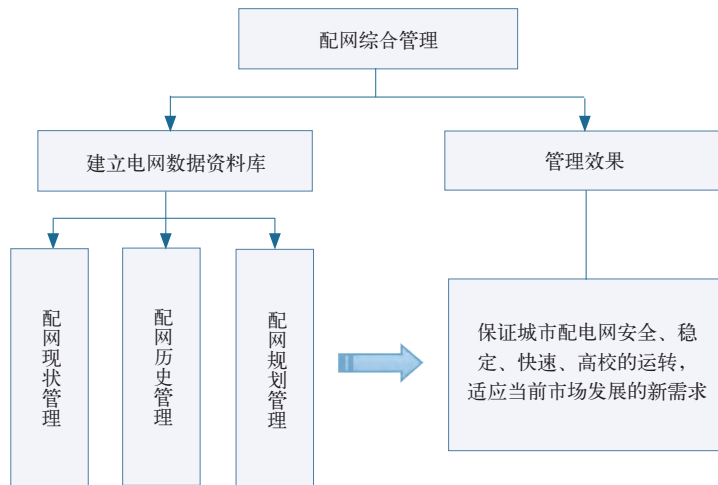


图1 综合管理设计概要图

框架，Microsoft framework 4.0为编程模型，系统数据库存储将采用SQLServer2014，数据库名称为The Lord systemDB，通过Microsoft JET数据库引擎与DAO技术实现数据库访问。系统测试

叠加分析、网络传输和整体统计分析等任务。

(2) 城市配电网智能控制功能

为了适应当前市场需求，新设计的城市配电网综合管理系统需要具备实时的智能控制功能。

基于GIS系统,该系统为原有的管理模块增添了新的空间信息分析模型,通过已联网设备的开关状态来确定网络元件,获取不同区域的供电状态,并在显示屏上清晰地表示出来。此外,还要具备一定的智能控制功能,比如,能够根据具体情况自动的改变断路器、隔离开关等设备的运行状态,保证供电网络的安全运行。

(3) 数据统计与计算功能

数据收集完成后,管理系统还要对所收集的数据进行必要的统计与计算。在设计中要考虑加入基本计算功能,使其能够迅速完成数据的计算功能。比如:负荷计算、智能检测、停电警戒值计算、电源工作状态分析及短路电流侦测等功能。

(4) 生产流程管理功能

生产信息管理系统(MIS)是城市配网综合管理系统的重要组成部分。加入MIS系统,可以实现管理平台对电力产品主要生产流程的管理和控制。MIS系统主要能够对基础电力设备的各种运行参数、实验数据、优缺点分析、检修申请报告等流程进行控制,再联合GIS、EMS等系统完成管理平台的自动化控制。

(5) 增加配电网综合评估功能

在当前我国的电力系统中,发电主体与用电主体距离较远,需要使用高压、超高压输电线路将电能输送至用电主体区域,再利用基层变电站对其进行分流。因此,需要经常对配电网进行评估和检测,以保证其顺利运行。

在新型的配电网管理系统中,可以通过评估指标分级、增加服务性评价(软指标)、重置技术与服务分值权重、提高自动检测能力来增加系统对电网的评估准

确度。准确的定位配电网存在的各种问题,及时解决和预警,提高城市配电网抗风险的能力。

3. 配网规划管理设计

配网规划管理的技术基础是通过通过对配网检修现状以及历史数据资料的分析,对配网综合管理平台的主要流程进行科学化、人性化的规划,自下而上形成一整套采集、提交、审核和通过的工作顺序,减少不必要的中间环节,提高工作效率,充分协调不同部门、单位、项目之间的关系。对于规划管理功能的设计,需要设计者和使用者不断沟通,做到细

律,为城市配网综合管理决策提供良好的数据支持。

2. 配网数据分析系统结构

该结构以数据分析系统(DADMS)为主,充分连接决策与执行两大结构,采用先进的数据库分析平台,匹配国家电网庞大的数据流和变化速度,满足基层工作人员对数据的下载和研究,维护数据标准的统一性。如图2所示。

通过城市配网数据库的分析,达到使国家电网现有标准和配网处理后的各种数据标准相统一的效果,使不同地区、不同单位工作人

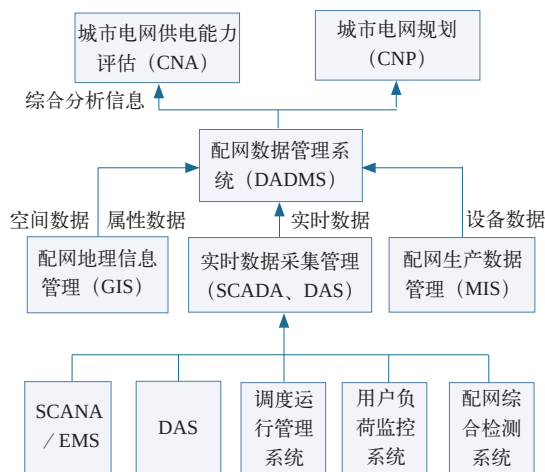


图2 配网数据分析系统架构图

化工作任务,注意工作中常见的各种误区,增加系统自动提醒功能。比如:在负荷预测过程中,提醒工作人员进行总量负荷预测以及分项负荷预测的复核,避免漏测、误测等工作。

城市配电网智能管理系统的功能结构

1. 配网数据储备系统结构

该结构中,通过使用GIS、MIS以及一些操作、管理软件,汇集各种电力客户信息和设备、设施基本信息。通过深入剖析这些信息隐藏的内容,寻找一定的规

员随时随地共享配电网综合管理系统处理后的成果。而且,配电网管理系统可以有效地将系统外部输入的各种信息进行归类 and 存储,方便工作人员管理,实现数据的分层处理,完成即时提取和分析。从而有效地为上级部门提供准确的数据支持,将庞大的数据资源转变成各种决策依据,保证决策的准确性、客观性。

3. 其他重要辅助功能设计

(1) 设备属性监测

综合管理系统通过分析数据,能够对变电站、电缆等电力设施的

各种属性进行监测，对于经常出现问题地区和设施的属性进行重点监控，例如乡镇地区的输电线路、杆塔、变电设备和发电站等，都是城市配电网的终端延伸，对它们加强检测，可以提前预防可能发生的各种电力事故，保证设备的安全运转，维护地区电力资源的稳定。

(2) 控制各种设施的工作时间
设备老化、护养不及时都是出现电力事故的原因。究其根本，就

是电力设施工作时间过长，导致设备线路出现老化。因此，综合管理系统要增加对电力设施工作时间的监控，对于工作时间超过规定的网点和区域，要提前进行预警。对于多次超时间工作的地区要提前制定护养和预警计划。鉴于，城市配电网范围广，种类多，维修复杂等特点，更需要管理系统统筹全局，从整体出发，按照设备设计参数和使用寿命提前预警，及时排除隐患。

结束语

综上所述，城市配电网综合管理系统的设计，关系着电力系统整体的有效运转，加强对该平台系统研发的投入，可以为政府机关提供良好的电网设施管理方案，规范电力系统的工作行为，提高工作效率，减少工作量。并为电力系统高层做出各种决策提供了强大的数据支持，对保证电网系统平稳工作有重大作用。EA

ABB积极参与我国特高压输电工程建设



2015年4月9日，全球领先的电力与自动化集团ABB宣布，将为宁夏灵州—浙江绍兴（“灵绍”）特高压直流输电工程提供换流变压器及组件、穿墙套管和直流断路器，支持该线路实现高效、稳定的电力输送。该项目是我国建设的第7条800 kV特高压直流输电工程，也是“西电东送”重点项目，负责将西部内陆电厂生产的电力远距离、低损耗地输送至东部地区。

灵绍±800 kV特高压直流输电工程额定输送功率800万kW，线路始于宁夏灵州，止于浙江绍兴，途经宁夏、陕西、山西、河南、安徽和浙江6省区，全长1 700 km。

灵绍工程是全球首个将±800 kV特高压直流线路接入750 kV交流电网的输电工程，这一创新技术进一步提高长距离特高压输电的效率和能力，满足我国经济发展的电力需求。ABB提供的产品预计将在2016年交付使用。

我国能源资源相对集中于西部和西北部地区，而用电负荷却主要分布在东部地区。广阔的地域分布以及过去十年能源需求的不断增长推动了我国特高压输电的快速发展，将电力从能源集中地周边的更现代、更高效的火电站源源不断地输送出来，并降低对城市环境的影响。

ABB集团电力产品业务部负责人尤柯尔说：“特高压技术让更大容量、更远距离的电力传输成为可能，在确保可靠性的同时它还可以大幅降低传输中的电力损耗。该项目所使用的创新解决方案实现了全球首次交流电网与特高压直流输电线路的连接，将有助于降低对城市环境的影响。”

ABB所提供的800 kV特高压直流换流变压器及组件采用了创新技术，将首次实现750 kV高压交流输电电网与800 kV特高压直流线路的连接。

这项换流技术的突破将特高压直流输电的输送能力提高至前所未有的水平。ABB全球领先的直流换流变压器技术，能够将750 kV电网和换流阀直接连接，使得交流电网接入电压由500 kV提升至750 kV，并大大减少电力在交流电网中的损耗。

换流变压器在高压直流输电中至关重要，它是直流输电线路和交流输电网络的接口。ABB在近几年成功开发并测试了1 100 kV的换流变压器，解决了如产品大小、容量和包括套管在内的电力绝缘、热性能参数等方面的挑战。

ABB提供全面、可靠且耐久高效的电力和配电变压器产品。特高压直流技术是高压直流技术的进一步发展，而ABB早在60年前就率先发明了高压直流输电技术，并在过去20年中始终处于领先地位。