

实用的配电网生产运行管理系统的设计

林楠¹, 文瑞²

(1 四川电力职业技术学院电气二系, 四川 成都 610072;

2 成都市电业局青羊供电公司, 四川 成都 610000)

摘要:提出了系统的机构模型,较完整地设计了实现配电网生产运行管理的功能,实际应用表明了该系统具有较强的实用价值和推广应用价值。

关键词:配电网;生产管理;信息系统

Abstract: This paper present system machine model and have designed perfectly the function of distribution network production management. The practice applications show the practicality & importance of this system.

Key words: distribution network; information system; production management

中图分类号: TM732 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-6954(2008)04-0075-04

随着国民经济的发展和人民生活水平的提高,对电力的需求不仅量越来越大,而且要求电能质量也越来越高,因此,直接给用户提供电能的配电网不仅规模越来越庞大,而且结构也越来越复杂。在配电网中,不仅线路、开关等设备的数量越来越多,而且在结构上要满足 N-1 的可靠性要求,因此对配电网的生产运行进行有效的管理十分必要。目前,对配电网的管理已得到广泛重视,已经运行的配电网管理系统基本上分为两大类:一是基于 GIS(地理信息系统)建设的,这种系统造价高,地理信息更新不及时,很难大面积地全面推广;另一类是简单地对配电网的设备台帐进行管理,很难对日益复杂的配电网生产运行过程进行有效的管理。因此,设计实用的、具有推广应用价值的配电网运行管理系统十分迫切。下面根据配电网生产运行特点,从分析配电网生产运行管理的各个环节出发,在提出了系统结构模型的基础上,设计了实用的配电网运行管理系统。实际应用表明,该系统具有较大的实用价值和推广应用价值。

1 系统结构

配电网的生产运行是在生技部门的领导下,负责对配电网进行操作、巡视、检修等工作,保证配电网安全、经济、可靠地运行。一般情况向下,所有的

任务指令都必须由生技部门发出。各班组所完成的各种任务的结构都必须由上级有关部门确认以后,任务才算真正结束。配电网生产运行管理系统的结构必须和这种管理机制相适应。图 1 给出了配电网生产运行管理系统的结构示意图。从图中可以看出生技管理部门和各个班组通过数据库,在物理结构上是联系在一起的。

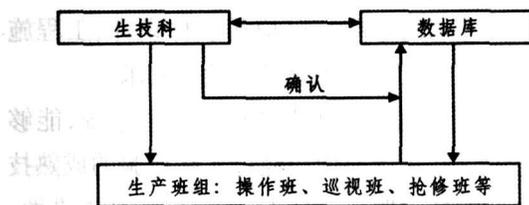


图 1 配电网生产运行管理系统结构示意图

各班组可以从数据库中读取数据,但要往数据库中写数据必须得到生技科的确认才能完成。考虑到不同的供电企业设置的班组不一样,这里将配网生产运行管理系统中的角色分为两大类:一类是所有供电企业都有的生技管理(生技科)类;一类是班组类(不同的供电企业可能有不同的班组设置),配电网生产运行管理系统的结构必须保证这两大类角色有机协调地运行,并和配电网生产运行管理过程相适应。

2 数据库设计

系统采用 ODBC 进行数据库访问, 从而能够支持多种数据库类型, 并且支持网络功能及客户/服务器模式。现在采用的数据库主要为 ACCESS。

在生成运行管理系统数据库设计方面, 对基础数据进行了分析、综合以及进行规范的编码, 使得每个基础数据库都有唯一的代码。基于这样的数据库构造基础数据库, 并在这样的基础数据库之上再设计二级、三级数据库。整个数据库只有一个数据源。

在以往的管理系统的开发中, 已不能只重视应用方的需求, 忽视了基础数据库的统计、分析和设计。这样的系统在投运后的一个时期内是好用的, 但是随着企业管理体制的变化而不再适应。

3 系统设计的原则和目标

1) 系统性: 该系统是一个信息管理系统, 是电业局综合管理信息系统的一个重要的组成部分, 与其他管理系统紧密联系, 形成了一个方便生产用电、配电管理的系统。

2) 可靠性: 安全生产是供电部门的第一位工作目标, 作为服务于生产运行部分的系统, 在系统结构设计、网络设计、数据库设计、应用软件设计、工程施工安装等方面, 都应满足系统可靠性的要求。

3) 先进性: 相比与其他生产运行管理系统, 能够保证其领先水平, 系统要使用经过实践检验的成熟技术, 并在后期的技术服务支持下, 能够保持其先进性。

4) 开放性 & 可扩充性: 系统必须能适应用户需求的不断变化。新建的应用子系统可根据部门职能的需求进行网络节点的扩充和应用软件模块的升级。

在功能上, 开发的配电网生产管理系统必须达到以下的目标:

1) 对所辖配电网及其设备等资产进行有效的维护和管理;

2) 可对配电网及其设备工作与状态进行记录、查询、分析, 协助工作人员进行实时数据管理;

3) 能对系统用户进行管理, 并有的放矢地配置各区域电力供应;

4) 可协助野外工作人员、巡检人员快速定位, 完成设备的现场维修;

电力系统工作的特殊性要求配电网生产运行管理系统必须达到实时化、网络化、可视化的要求, 才能应对用户不断增长的要求。

4 系统的功能设计

配电网生产运行管理系统的功能包括以下几大类:

基本管理功能; 图形管理功能; 特殊应用功能。

基本管理功能包括配电网中各种设备台帐的管理、各类记录报表的管理, 可以以表格的方式进行, 也可以以图形的方式进行, 这一类的功能大部分配网管理系统都具备了, 这里不再赘述。

对图形管理功能, 系统能提供全图形操作。系统中的图形应包括: 主接线图、杆线图、变压器供区图、重要负荷分布图等。系统中具有丰富的可编辑的图元, 方便用户对各种图形进行管理; 系统中的杆线图可以根据数据库的数据自动形成 (在数据库中只需给出各个杆之间的杆距、转角等)。对于批量用户的线路变更, 系统可以自动修改图形和各种线路编号信息等, 达到信息的同步和准确。

特殊应用功能, 包括电磁环网自动识别告警功能、最小停电范围的停电检修方案、重要负荷失电告警功能等。

电磁环网自动识别告警功能: 电磁环网又称高低压电磁环网, 是指两组不同电压等级的线路通过两端变压器磁回路的连接而并联运行。高低压电磁环网中高压线路断开引起的负荷转移很可能造成事故扩大, 系统的稳定性被破坏。出现电磁环网主要是高压输电线路初期运行比较薄弱, 不得不与低压并联运行以提高可靠性。由于高压线路输送容量远大于低压线路, 当高压线路跳闸后, 潮流转移低压线路中, 容易导致低压线路过载或稳定破坏。此外, 由于两端变压器还要承担调压, 当两端变压器变比不一致时, 根据变压器并联运行的原理可以知道, 此时会在变压器间产生环流, 这种环流很难控制, 对系统的稳定威胁很大。

系统能利用各种搜索算法自动进行判断并警告运行人员是否有电磁环网形成。由于 10kV 有时候可以环网运行, 系统只是提示可能形成电磁环网, 运行人员可根据实际情况确定是否合环, 系统不作强制不允许合环。

最小停电范围的停电检修方案: 供电设施的计划检修、试验是提高设备完好率, 延长设备寿命, 保证供电安全的一项重要措施。为了减少停电生产带来的损失和对任何生活带来的不便, 提高供电的可靠性, 供电企业应对供电设施的检修、校验和试验工作统一安排, 努力减少停电次数和时间, 这就要制定详细的停电检修计划, 按照安排时间跨度的不同, 可以分为检修年计划、月计划、日计划。

检修月计划是指供电系统调度部门调度人员根据上一级调度部门指定的当月检修计划、本月负荷预测结果和各下属供电部门上报的检修计划, 以及年检修计划在当月的安排情况, 对本单位管辖范围内设备检修进行安排。

最小停电范围的停电检修方案是系统根据要检修的对象, 在系统中自动搜索判断, 给出最佳的停电检修方案。一个好的停电检修方案可以提高电力系统运行的可靠性, 能够发现常规试验及外观观察无法发现的内部问题, 在该问题未扩大到危及系统安全前及时给予消除, 从而避免事故的进一步发展, 延长了设备平均故障间隔期; 一个好的停电检修方案还可以提高电力系统的运行经济性, 主要体现在两个方面, 一是对供电部门而言, 检修的直接费用是巨大的, 还必须增加检修备用容量的投资, 二是对用户而言, 停电造成的损失也是巨大的, 优化的停电方案, 能够充分减少检修的费用和停电时间, 有利于提高电力系统运行的经济性。

重要负荷的失电告警功能: 重要负荷是指那些断电后会在政治、经济上造成重大损失的用电负荷, 例如: 重要的交通枢纽, 重要的通信枢纽, 大型体育场等重要的电力负荷, 在一般情况下, 对这些重要负荷都要进行双电源以上的供电, 以最大程度地保证供电的可靠性。

负荷的失电告警功能是为了避免由于各种开关的不适当操作导致双电源用户失去双电源的操作。系统能够根据任何一次的开关操作, 对双电源用户的双电源拓扑进行验证, 一旦发现预先设置好的双电源用户失去双电源, 系统将会发出警告。

根据以上的分析, 可以得知配电网生产运行管理系统的主要功能如图 2 所示。

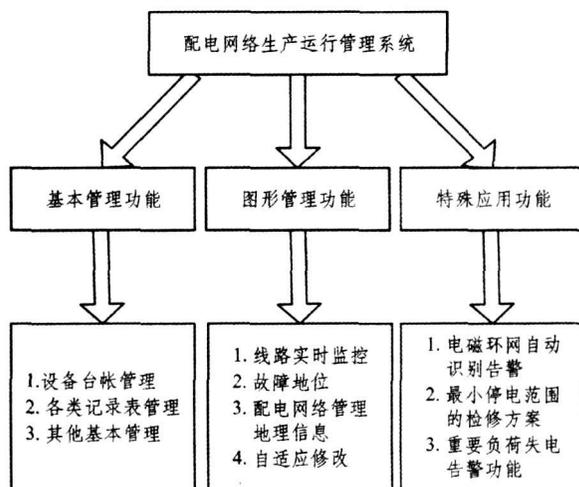


图 2 配电网生产运行管理功能结构示意图

供电企业投入了实际应用, 一方面给供电企业提供了一套实用的、现代化的管理系统, 另一方面也帮助供电企业理顺了各种管理关系, 取得了较好的效果。

由于采用了这套配电网生产运行管理系统, 很多原先存在的问题得到显著的改善。

1) 改善了配电网生产运行管理手段落后, 严重影响配电网的运行管理水平的问题。现有的对配电网的管理手段主要采用人工巡视检查、事后应急处理等原始落后方式。采用了配电网生产运行管理系统后, 对电网进行实时的监控, 能够对配电线路的运行状况进行监控和管理, 可以监测到不满足生产要求的电压, 保证了配电网的安全运行。

2) 改善了事故应对措施少, 处理效率低的问题。由于线路广, 分支多, 当线路发生故障时, 采用人工方式查找故障, 效率很低。通过安装配电网生产运行管理系统, 可以准确的定位故障点, 迅速排除故障, 使停电的时间变短。

3) 配电网运行管理系统可有效地对变压器进行实时的监控和保护, 防止变压器遭到外部的破坏。

4) 配电网运行管理系统可有效地改善高线损现象, 改善电网的经济效益。

5) 对故障率高的地区, 可以有效缓解其供电可靠性不高的状况。

5 实际应用

文中涉及的配电网生产运行管理系统在多个

6 结束语

配电网生产运行管理系统是一种可以使配电

企业在远方以实时方式监视、协调和操作配电设备的自动化系统。它是利用现代电子、计算机、通讯和网络技术,将配电网的在线数据和离线数据、配电网数据和用户数据、电网结构和地理图形进行信息集成,构成完整的自动化系统,实现配电网及其设备正常运行及事故状态下的监测、保护、控制和配电管理的现代化。

配电网生产运行管理系统在电力系统的应用中,已经证明是一种行之有效的提高配电网安全经济运行水平的有效措施,对于保证电网安全、经济运行

有很重要的作用。

参考文献

- [1] 金竹声,周庆捷.供电企业输变电运行和生产管理的信息管理系统 [J].电网技术,2000,24(5):68-70.
- [2] 杨世忠,吴信才,刘德刚.配电网管理系统的设计与研究 [J].中国地质大学学报,1998,23(4):400-403.
- [3] 刘健.配电网自动化系统 [M].北京:中国水利水电出版社出版,1998.

(收稿日期:2008-06-15)

(上接第 15 页)

的研究;进行输电线路铁塔极限承载能力分析及覆冰线路灾害局部化设计策略的研究;电网覆冰在线评估、预警与决策方法的研究;研究电网覆冰故障在线诊断的理论;电网在覆冰状态下在线运行可靠性评估的理论及安全预测方法;电网覆冰故障预警方法和故障决策方法的研究;全面科学地把握好输电线路设计标准的提高问题。具体技术层面可以着重考虑以下几方面:

第一,在线路规划方面,应考虑尽可能降低线路的平均海拔,避开重冰区;根据电网的负荷分布和环境因素,规划建设加强型线路,这样在其他线路灾害失效时能够保证电网的基本运行。

第二,在线路设计方面,修改设计标准,采取差异化设计;杆塔设计中加大纵向不平衡张力取值;增加铁塔抗串倒的能力;增强地线抗冰荷载能力;提高大档距、大高差区段的抗冰设计标准。

第三,在线路建设方面,严格按照设计要求和施工标准进行,保障线路在重覆冰情况下不因施工缺陷而首先发生失效破坏并引起连锁反应。

第四,在系统调度和生产运行方面,要加强与气象部门的合作及灾害预警,形成电力行业自己的灾害气象数据解读能力。

第五,在科研方面要多措并举,在防冰、除冰、融冰、抗冰等多方面,开展基础性研究,特别是要开展人工干预气象技术的研究与应用和人工干预输电线路破坏顺序技术和输电线路快速修复技术方面的研究。

第六,在试验能力方面要在恶劣气候环境模拟、力学仿真计算、结构部件的真型实验能力等方面创造必要的试验研究条件等。

此外,北美 2003 年 8 月 14 日大停电,莫斯科

2005 年 5 月 25 日大停电,都发生在持续高温期间。因此准确的长期天气预报对电网调度、运行部门采取科学的措施应对类似的灾害性天气,至关重要。

各地供电企业都应加强与气象部门的合作。无论是陕西省供电企业与陕西省气象局建立了电力专线实现信息资料共享,还是河北省电力公司与当地气象部门建立的会商机制,都为电力部门与气象部门的协作配合提供了一种借鉴。

3 结束语

在电力安全日益重要的今天,从管理上、规划上、技术上加强电网的可靠性已刻不容缓。如何将先进的管理与科学的规划和技术的研发有机结合,将是一个全新而又迫切的课题。

参考文献

- [1] 刘鹏,吴刚.世界范围内两起典型电压崩溃事故分析 [J].电网技术,2003(5).
- [2] 周全.应该从抗击“雪灾”中反省什么 [J].当代社科视野,2008(3).
- [3] 唐葆生.伦敦南部地区大停电及其教训 [J].电网技术,2003(11).
- [4] 曾国华,曾志辉,曾志敏.冰灾之后电力的思考 [J].中国能源,2008(3).
- [5] 顾林.提高配电网供电可靠性的措施 [J].科技资讯,2008(4).

作者简介:

李咏鹿(1975.11),男,黑龙江人,工程师,研究方向为电气工程及其自动化。

国海(1974.1-),男,黑龙江人,讲师,研究方向为电气工程及其自动化。

(收稿日期:2008-06-15)