

[控制系统]

配电网故障停电管理系统的设计

文/国网山东省电力公司淄博供电公司 周 刚 刘 广 张卫东 王 毅 刘亚林

通过对配电网故障停电管理系统的研究，对配电网计划、非计划停电故障原因进行阐述，然后对停电管理系统的技术实现、业务功能、工作流程及系统架构等进行探讨，为之提供了行之有效的建议。

随着科技不断进步，配电设备的更新速度日益加快，这在某种程度上增加了设备故障的维修难度，给停电管理工作带来了新的挑战，以往简单的故障处理措施已经不能满足当前需求。因此，建设科学合理的智能化停电故障管理系统，显得尤为重要，其系统不仅要明确配电网的整体功能，还要为停电维修工作提供有效的指示。本文针对配电网故障停电管理系统的设计与研发进行重点分析。

配电网停电管理的业务功能

配电网停电管理是对停电故障的相关管理活动，主要针对客户服务中心，通过对停电故障的分析，来进行故障维修及合理安排停电等。传统的停电管理以人工为主，通过停电故障的检查情况，进行停电申请，申请的过程相对较慢，维修效率较低。而且，由于人工对停电故障的分析不到位，无法及时回复用户，导致无法满足当前配电网供电需求。而通过停电管理系统进行故障管理就可避免相关问题，在发生停电故障时，停电管理系统会显示故障范围，从而自动形成停电申请表，能够对停电故障进行预测及有效提示，大大提高了停电管理的工作效率。

停电管理主要分为故障停电管理、计划停电管理等。其中，故障停电管理主要是通过系统自动生成故障信息，系统根据情况进行负荷转移、

选择最佳停电隔离点等，同时做好相关信息记录工作，作为以后的参考依据；而计划停电管理主要是在进行计划停电时，对配电网进行安全分析，并对停电时负荷转移、停电隔离点等进行科学检测，从而制订合理的停电执行计划。

配电网停电原因的分析

关于配网停电的原因，主要分为两大类，一类是预先安排的停电，另一类是故障引发的停电现象。具体的停电类别如图1所示。

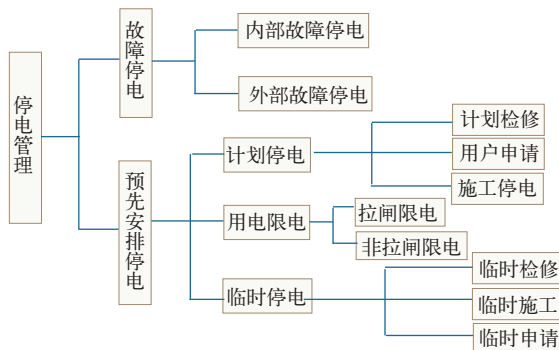


图1 停电管理的分类

由图1可知，预先安排的停电又可分为临时停电、计划停电和用电限电3种情况，而故障停电亦可分为内部故障引发的停电和外部引发的停电。临时停电一般是特殊情况下的停电安排，如果设备线路存在问题，就会导致停电现象，由于事出突然，无法及时向用户通知。限电主要是一种有计划的停

电,按照地区用电情况,对一些负荷超过指标的线路计划停电,计划停电具有多种原因,当输电线路或配电设备出现问题,便会导致停电检修,也属于计划停电范围内。而故障停电则由于内部设备或外部因素等原因,而导致的非计划正常停电。该现象停电事故持续时间较长,并且没有事前准备,维修工作相对较为烦琐。

配电网故障停电管理系统的设计

1. 故障停电管理系统的技术实现

软件部分是该系统的重要组成部分,主要用于数据处理和结果显示。配电网故障停电管理系统的实现,将采用Windows系统为运行平台,WPF.NET开发框架,Microsoft framework 4.0为编程模型,数据库将采用由Microsoft研发的SQL Server 2012,具有可伸缩性好与相关软件集成程度高等优点。在该系统中,数据库名称设定为Electric System DB,并且通过Microsoft JET数据库引擎与DAO技术实现数据库访问。以C/S架构模式进行研发。将系统后台处理服务架设于服务器主机。

2. 故障停电管理系统的功能设计

(1) 故障停电管理系统流程设计

故障停电管理系统的工作流程相对繁杂,要实现停电管理,系统必须具备停电呼叫系统、分析系统及设备管理系统等,具体的系统流程如图2所示。图中A、B是人为决定的走向。

通过图2得知停电管理的整个流程,包括停电分析、工作单及操作票的管理、故障点定位等。在故障停电过程中,系统会有明确提示,而如果是计划性停电,则要根据业务流程,从申请停电到恢复停电。

(2) 故障停电管理系统的功能设计

针对故障停电与计划停电,停电管理系统都可以有效地进行控制。在停电管理中,由于设备运行存在着不稳定性,需要运用停电管理系统进行智能化管理。停电管理系统的主要功能模块包括管理模块、停电申请、故障分析及查询统计模块等。

1) 管理模块。该模块实现了数据库记录及更新、停电查询统计、打印和传输信息等功能。在管理模块中,主要是处理ID编号、分类、时间、原因、联系方式、范围及处理情况等内容的填写工作。在进行信息处理时,可以打开停电设备,将所有相关数据信息添加到数据库中,并根据停电设备来搜索进户点,将用户资料传输到服务中心,使客

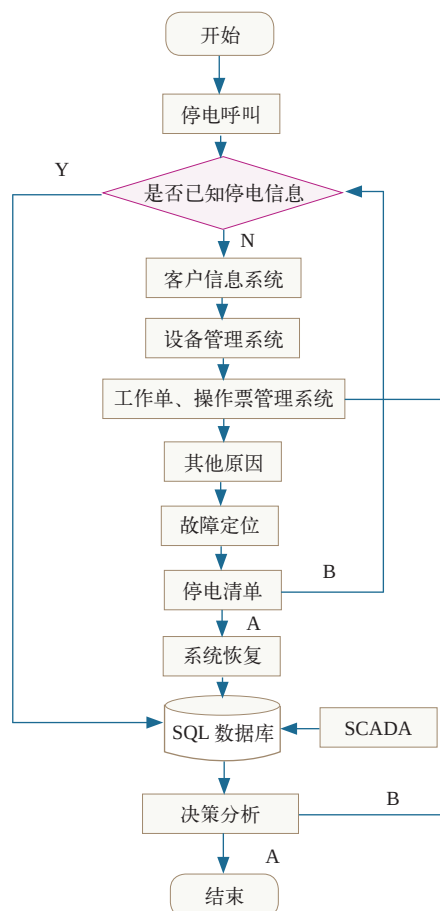


图2 停电管理系统流程图

户中心能够及时告知相关用户停电情况。

2) 停电申请模块。主要用来实现停电申请单的填写及传输功能,一般根据停电原因,将停电申请单分为了计划申请和临时申请两种。在进行停电申请单填写时,需要将详细内容填写完整,包括申请ID、日期、工作内容、时间、申请人及联系方式等,还能够将相关内容添加到SQL Server数据库中,方便查询、浏览、打印等功能的实现。

3) 故障分析模块。停电分析模块包含了环网方案、停电范围及事故模拟的分析,系统根据停电情况,会自动生成环网方案,然后由人工选择方案,并根据以往经验,模拟操作得出相应的结果。一旦发生停电问题,系统会根据停电申请单的相关内容,分析停电范围,然后通过单击开关设备,打开设备名称,通过分析功能按钮,进行停电范围的统计工作。停电范围统计完成后,便会在系统中查找到该设备的相关信息,便于查询。在停电分析模块中,可以单击一条线路,显示名称后通过分析功能,查找到该线路的开关设备并关闭。然后根据实际情况寻找到设备的名称,在GIS图中红色闪烁的

位置便是停电的位置，通过单击使其停止，完成事故模拟分析功能。

4) 查询统计模块。该模块功能是针对有关停电信息的查询和统计，一旦线路发生停电故障，需要统计该条线路的停电时间、次数等情况，根据计划停电次数、故障停电次数、计划和实际停电时间等信息，系统导出相关分析图，并对相关信息进行打印，从而完成信息统计功能。

结束语

该停电管理系统以配电GIS为基础，通过系统间的连接，实现了停电抢修、故障停电、停电施工等信息的整合，既减少了停电故障的发生，方便了停电故障的有效解决，又便于管理者了解相关情况，对提高配电网供电质量有着重要意义。EA

(收稿日期：2015.01.22)

(编辑：杨得润)

GE雄心：牵手华电集团 进军分布式能源

GE正在把飞机发动机这样的先进科技在中国投入新的应用领域——2015年6月10日，GE高级副总裁、GE大中华区总裁兼首席执行官段小纓向记者表示，通过牵手华电集团，GE目前在中国上海已经借助华电通用轻型燃机设备有限公司这一合资载体，生产航改型燃气轮机，借力中国大力发展分布式能源的契机，图谋占领中国发展分布式燃气能源电站的头把交椅。

当天，很少与外企高管一起公开露面的华电集团董事、总经理程念高亦专程从北京赶赴上海。程念高坦言，作为发展国内分布式能源的领跑者，通过牵手GE，华电有信心获得更大的国内分布式能源市场份额。

作为跨国公司里面的巨无霸，GE鲜有公开表示与中国央企结盟。进入中国市场的几十年间，这一在清洁能源、医疗、飞机运输和工业互联网等诸多领域颇有建树的世界500强巨头，素以技术垄断著称。

但这一次，GE显然想以技术换取市场。段小纓介绍说，前述基于飞机发动机技术的航改式燃气轮机目前在中国的本土化率已经达到36%，且在与华电合作过程中，GE和华电双方都有意向让这一关键设备的国产化率得以提升。

段小纓介绍说，近年来，GE一直致力于加强本土化进程，甚至新计划包括了整个产业链的中国本土化，而加强与中国合作伙伴的深度合作，也被视为GE加速中国本土化的主要抓手。因此，GE跟华电合作的项目，以及分布式能源项目充分体现了GE在中国的战略重点。

就分布式能源的发展经验看，GE在全世界都是分布式能源的领头羊。段小纓称，整个全球的装机，GE已经超过1.15万台，且实现了成熟的商业化应用。放眼全球，GE的分布式能源不仅仅在美国，还有欧洲、德国、墨西哥等市场，这也代表了分布式能源本身应用非常广泛和且不受地域限制。

现实中，中国的分布式能源市场才刚刚起步。在段小纓看来，中国发展分布式能源甚至面临很多挑战。比如政策方面，中央虽然出台了一系列有利于分布式能源的政策，但这些政策出台从整体框架落实到具体执行细节还需要一个过程。

“恰恰是这些细节，对于每一个分布式能源项目成功与否才是最关键的。”段小纓站在设备供应商的角度分析说，如何把先进技术落地中国，不仅仅需要先进性还需要有经济效益。她认为中国天然气相对于煤的价格仍然较高，但如果看整个发电生命周期，关注整个周期中环境污染，综合成本考虑的话，天然气发电的优势就会得到体现。因此，对于这一处于起步阶段的市场，GE冀望通过产品本土化，帮助中国分布式能源快速启动。

GE高级副总裁、GE发电与水处理集团总裁斯蒂夫·伯兹的解读更加直接。他认为，世界电力市场正在发生深刻变化，而中国就处于这一变化的中心位置，预期未来中国的用电量将会翻番，世界上35%能源新的装机量将来自中国。

伯兹说，不得不承认，中国目前在新的核电方面，以及在燃煤发电方面都处于世界领先地位，而中国在天然气热电联供和不同燃气的分布式能源方面仍处于起步阶段。此刻，GE在中国有近300台用于天然气电厂、油田、煤层气、沼气等应用的燃气轮机和内燃机，在减少碳氮化物排放、减少温室气体等方面发挥重要作用。