

[智能配电网]

智能配电网抢修指挥平台建设探析

文/赵肖旭 吴 林 朱江渝 蒋芝寒
国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司

智能配电网抢修指挥平台属于构建智能电网的重点，有利于促进供电可靠性、配电网智能化管理水平的提高。对于配电自动化而言，设计与建设主站和改造配电网线路是重点，只有加强智能配电网抢修指挥平台建设，才能够推动配电网供电系统向着智能化、现代化的方向发展。

电力与人们的生活、工作等之间存在着紧密的联系，若出现停电的情况，除了会影响人们的生活与工作外，还会导致企业面临经济损失等。因此，第一时间排除电力设备存在的故障，保障用户能够正常、稳定的用电，属于电力企业工作的重点。对于智能配电网抢修指挥平台而言，属于构建智能电网的重点，并有利于促进供电可靠性、配电网智能化管理水平的提高。目前，对于配电自动化而言，设计与建设主站和改造配电网线路是重点，积极发挥着自动隔离、主动恢复故障等效能。若配电网产生了各种故障，如何能够统一智慧，且对资源进行合理调配，并第一时间进行修复，目前尚未得以解决，只有加强智能配电网抢修指挥平台建设，才能够推动配电网供电系统向着智能化、现代化的方向发展。

配电网抢修指挥平台建设思路

智能配电网抢修指挥平台始终遵循集中管理抢修资源和集中整合信息资源等理念，凭借与生产调度、信息采集、客服及营销等系统的信息交互，达到共享资源与整合功能的目的。因为智能配电网抢修平台通常在生产大区进行建设，并且实际建设时需进行信息交互，确保应用系统信息与自身安全性，所以电力企业中信息安全的 I、Ⅲ区的配电自动化系统等在交互信息时应按照电力系统二次防护规定。同时，指挥平台需要将抢修资源状态、抢修

过程数据等同步到智能配电网运行监控平台中。具体建设思路如图1所示。

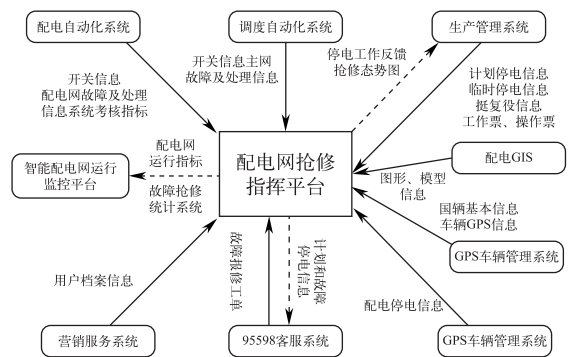


图1 配电网抢修指挥平台总体建设思路

主要建设目标

1. 配电网抢修运行集中监测

建立健全的智能配电网抢修智慧业务集约管理平台，动态监测与部署辖市（县）公司配电网抢修工作，及时发现不足之处，并提出整改要求。

2. 配电网抢修数据统计分析

加强智能配电网抢修指挥平台建设，立足于省调层面，广泛收集市（县）公司配电网抢修、用户报修及主动抢修等相关数据，并对配电网抢修方法与不足之处进行归纳总结，科学部署全省配电网抢修工作。

3. 配电网抢修指标集中监控

与智能配电网抢修指挥平台相结合，监控市

(县)公司指挥平台实际运行状况,并对派单及时率、移动终端普及率、故障抢修时间及工单超时率等相关配电网抢修指标进行统计分析,以此加强各供电公司故障抢修能力,并让配电网供电更加可靠,系统更加稳定,确保用户可以享受到优质的

服务。

系统架构分析

智能配电网抢修指挥平台在整体架构方面如图2所示。

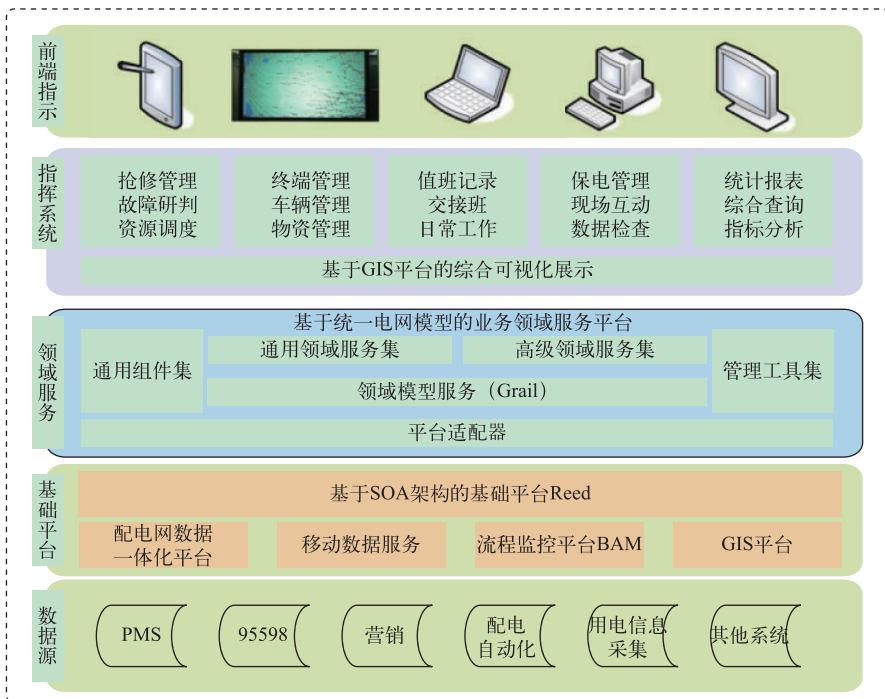


图2 技术架构图

1) 数据源。借助一体化平台提供接口程序,能够在此平台的数据库中接入各类外部系统,进而夯实上层功能的数据基础。

2) 基础平台。这一平台主要包括底层与上层两部分。其中,底层是GIS平台、移动数据服务、配电网数据一体化平台、流程监控平台BAM和GIS平台,能够实现功能开放需求的相关基础服务;上层是基于SOA架构的Reed平台,其不仅具有界面控件、组织机构及权限等通用业务开发功能,同时还可以统一方位领域服务层。

3) 指挥系统。和市、县级智慧系统有关的所有模块。

4) 前端展示。计算机、大屏幕、笔记本及移动终端等硬件具有的信息展示功能。

1. 硬件架构

在硬件方面,智能配电网抢修指挥平台根据国际标准选取适合自身需求的设备。同时,关键性设备往往设计了双路独立电源,积极迎合性能稳定、

维护便捷及灵活可扩展等相关需求,具体架构如图3所示。在管理信息大区设置指挥平台,并利用防火墙和安全IV区进行连接,就应用服务器和数据服务器等重要服务器设备,均配置8核2.0 GHz的CPU、32 GB的内存和4×300 GB的硬盘。

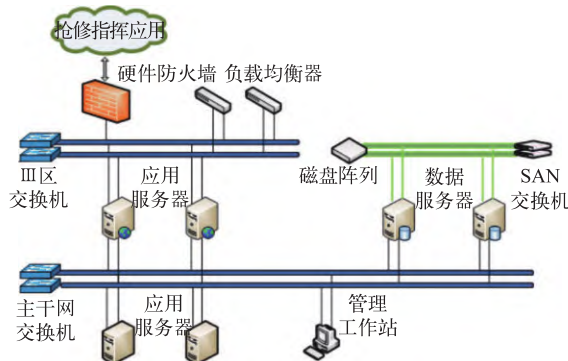
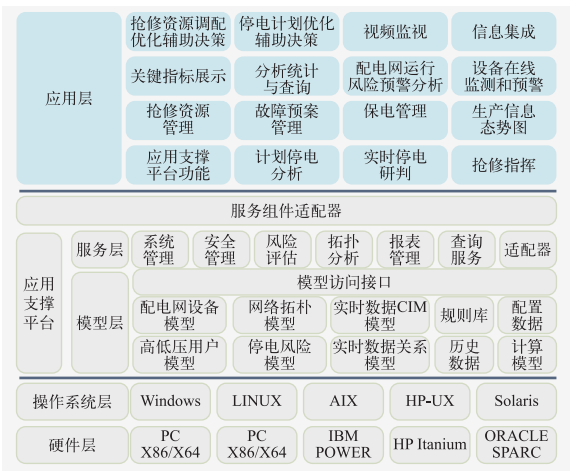


图3 硬件架构图

2. 软件架构

结合智能配电网指挥抢修平台相关功能、数据

交互容量扩展需求，在秉承全开放式原则的基础上，划分成操作系统层、平台层及应用层，且积极构建相对应的系统软件。以系统支撑平台服务的需求为基础，对诸多目标功能进行了设置，诸如计划停电分析、实时停电研判、故障预案管理、生产信息态势图及保电管理。平台软件架构如图4所示。



系统实现功能

1. 95598报修管理

对95598客户停电保修情况进行深入分析，对可能停电范围、原因等进行判断，并全过程管理与控制抢救工作。其中，主要涉及报修受理、定位、优先级、派单和工单闭环等流程。

2. 10 kV配电网故障处理

对于10 kV配电网故障处理而言，可以实现故障报警推图，并定位故障点。

3. 主动抢修处理

首先，停电事件提醒。借助用电信息对系统发生的停电事件进行采集，亦或是利用低压监测终端对停电信息进行上报后，系统自动推屏，就户表停电信息及变压器作出报告，再凭借弹窗、声音等相关方式，提醒指挥工作人员及时处理。其次，积极主动抢修工单。基于停电事件报警相关信息，可自动化或人工生成抢救工单，由指挥工作人员确认之后，再向抢修工作人员移动受持终端进行下发，进而在用户报修前处理故障。

4. 故障研判分析

立足于用电信息采集系统中的用电设备故障信

息、95598客服系统中的客户故障报修信息等，进行全面分析，准确地判断分析出故障原因、波及范围。

5. 计划停电管理

和调度管理系统（OMS）或PMS进行连通，计划停电管理能够获取到计划与临时停电信息，结合停电计划工作，对停电范围、影响用户等进行自动分析，同时还能够向95598系统发布停电信息。

6. 抢修调度管理

利用GPS定位，能够对抢修车辆、抢修过程实现可视化调度。全面分析抢修资源调度相关影响因素，并根据车辆位置情况，就近下达抢救的任务，促进抢修效率的提高，协助抢修指挥工作人员分析、安排及协调抢修队伍，确保抢修任务能够顺利完成。

7. 抢修进度监控

可以对各个工单进展状况进行分环节、分阶段的监控，并实时统计现阶段全部抢修任务数量、正在开展的抢修数量、已经顺利完成的抢修数量及影响用户数量、抢修队伍是否出发等。同时，还可以明确标记抢修工单流转状态，诸如未派单、已派单、抢修中及抢修完成等。然后，工单和故障类型、影响程度以及时间先后等相结合，自动提示故障处理优先级。

8. 抢修态势综合展示

可视化可全方位、多层面地呈现出配电运行实际情况，在配电变压器分析、故障定位及主动抢修方面，运用图表结合的方式将数据分析结果展现出来。

9. 配电网运行监视

第一时间掌握配电网运行数据，借助单线图、全网图、GIS图形及站内图等方式呈现出来。同时，系统能够监测台区运行方式，设置查询时间区间、数据类型等功能。主要数据涉及台区电压、电流及功率因数等。

10. GIS专题图展示

可以促使工单GIS定位顺利实现，并呈现出资源分布图、抢修任务实时分布图等。

11. 故障预案管理

首先，预案维护。根据实际情况，对执行分析及故障预案维护等诸多功能进行设置，可以在线编修、更新及查询各类事故预案，进而达到动态管理

的目标。其次，预案执行跟踪。当出现配电网故障后，智能配电网抢修指挥平台可以自动将故障元联系在一起，迅速制定出故障处理防范，并对预案执行情况进行全程跟踪。

12. 抢修评估管理

首先，抢修效率分析。对于配电网故障而言，影响因素较多，诸如资源配置、负荷变化及资源配置等，实施数据整合分析，并立足于建立相应的配电网故障标准抢修效率模型，实现事前指导、事中监控及事后分析，积极迎合故障抢修高效率需求。基于强求效率标准差情况，对现阶段故障抢修过程中的薄弱环节进行分析，对强求流程进行优化调整，做到迅速反应与抢修，促进客户满意度与资源运用效率的提高。其次，预测分析故障。以历史故障、区域分布、负荷变化及天气预报等相关影响因素为基础，采取回归算法的方式，构建故障预测模型，游戏开展故障抢修活动，强化事前预防效能。

和预测故障及故障抢修效率相结合，对配电网故障抢修资源进行优化配置，并合理设计抢修驻点，采取有效措施预防故障的出现。

13. 运行模拟操作

本系统支持在接线图上，亦或是地理图上人工置数/置位开关设备，同时在图形上通过醒目方式相似影响范围，例如特殊颜色或闪烁。

结束语

本文主要针对智能配电网抢修智慧平台的构建展开了探讨，利用各类技术手段，实现了配电网故障抢修、95588客户报修、抢修资源管理及计划停电分析等相关功能，凭借功能深入应用与数据的健全，能够让供电公司在配电网故障抢修过程管控、配电网投资规划等方面，全程掌控与精细化管理配电网抢修业务。EA

(收稿日期：2022-07-14)

(上接第82页)

表3 改造完成后油温与绕温统计 (单位:℃)

温控器	现场	后台	差值
油温1	35.4	34.7	0.7
油温2	34.9	34.5	0.4
绕温	41.0	41.5	0.5

改造完成后，现场与后台温度满足《国家电网公司变电检修管理规定》中就地与远方温度显示相差不超过5℃的要求，缺陷消除。改造完成后通过近1年的运维巡视观察，该光纤温控器运行情况平稳，无异常。

结束语

针对超高压变压器温控器运行中暴露出的多种缺陷，可以对在运变压器温控系统进行改造，使用光纤温控器替代传统机械式温控器，可以有效克服机械式温控器在运行中的多种缺陷，达到对主变压器精确测温与对冷控系统精准控制的目的，能够提升超高压变压器冷空系统运行水平，提高超高压变压器的运行可靠性，广泛适用于调试安装以及在运阶段的超高压变压器。EA

(收稿日期：2022-06-21)

参考文献

[1] 冯玉辉, 高超. 光纤测温技术在核电主变压器的应用及建议[J]. 电气时代, 2022(2): 51-54.

[2] 钱国超, 彭庆军, 彭惠. 变压器油中气体拉曼光谱光纤增强检测实验研究[J]. 云南电力技术, 2021, 49(6): 21-25.

[3] 刘佳鑫, 韦德福, 唐红, 等. 高压电缆分布式光纤测温装置性能评估方法研究[J]. 电气应用, 2021, 40(9): 22-29.

[4] 刘兰荣, 孙建涛, 马斌, 等. 温度和微水对变压器油及油纸绝缘介电性能的影响[J]. 电气应用, 2021, 40(3): 8-13.

[5] 李衡. 浅析光纤测温 and 传统热敏电阻测温在干式变压器上的应用前景[J]. 中国设备工程, 2020(15): 250-251.

[6] 张法业, 郑美松, 刘思峰, 等. 光纤光栅变压器绕组温度在线监测技术[J]. 仪表技术与传感器, 2012(10): 88-90.

[7] 孙振. 基于光纤法的变压器绕组热点温度检测及应用[D]. 大连: 大连理工大学, 2020.