

变电站智能综合消防系统研究与应用

陈方毅

南京南瑞水利水电科技有限公司 江苏南京 210000

摘要: 当前变电站传统的消防安全管理, 消防灭火设备设施等存在消防档案碎片化, 设备信息监控不齐全, 信息孤立无深度挖掘, 灭火调度协调不畅等问题, 无法满足现代火灾防控和救援的需要, 也不符合当前国家提倡的智慧消防建设思路和精神. 文章以变电站消防精益化, 智慧化管控为目标, 提出变电站智慧消防系统建设基本原则, 对变电站消防系统进行全方位整合, 构建智慧消防管理新模式, 实现了变电站消防管理的系统化和智慧化。

关键词: 电站智能; 消防系统; 报警

Research and application of intelligent integrated fire control system in substation

Fangyi Chen

Nanjing Nari water resources and Hydropower Technology Company limited. Nanjing, Jiangsu, 210000

Abstract: At present, the traditional fire safety management of substations, fire fighting equipment, and facilities have some problems, such as fragmentation of fire fighting files, incomplete equipment information monitoring, isolated information without depth mining, and poor coordination of fire fighting schedule. It cannot meet the needs of modern fire prevention and rescue and is not in line with the current national advocated wisdom fire control construction ideas and spirit. Aiming at the lean and intelligent control of substation fire control, this paper puts forward the basic principles of the construction of a substation intelligent fire control system. The substation fire control system is comprehensively integrated and a new mode of intelligent fire control management is constructed, which realizes the systematization and wisdom of substation fire control management.

Keywords: power station intelligent; fire extinguishing system; alarm

前言:

变电站作为整个输变电系统的组成部分, 承担着承上启下的重要作用。随着电网技术的不断发展, 变电站自动化水平的不断提高, 变电站运维管理从有人值班向无人值守转变, 目前江苏省2900多座35-220kV变电站均实现了无人值守, 这对变电站的消防安全管理提出了新的更高的要求。

全省变电站均建有消防报警系统, 为消防安全起到了积极的作用。但在消防安全实际管理过程中, 尚存在以下薄弱环节本文阐述相关技术的研究

1、变电站智能综合消防系统发展背景

早期变电站消防报警系统告警信息来源单一, 是通过干节点的方式接入到站端的公共测控装置, 只上传“消防报警”和“消防装置故障”遥信信号至调度自动化系统(D5000), 调控中心当值人员无法及时确认消防

异常事件的具体信息以及是否误报, 造成效率和反应速度都有不足。从2012年开始, 省内新建变电站将火灾报警系统纳入智能辅助系统作为子系统进行统一管理。系统通过协议接入消防报警控制器的传输模块, 实现对站端各火灾报警探测器的告警信号的监测, 且能与视频、灯光进行联动控制。但仍缺少主机状态、联动、反馈、监管等其它信息, 未能实现信息完全同步^[1]。变压器固定式灭火装置普遍处于手动模式, 一旦发现火情无法自动灭火, 不能及时应对, 存在很大的消防安全隐患。没有合适的工具对消防维保服务单位及人员进行有效地监管, 监督成本太高, 数据来源不及时、不真实, 隐患无法及时处理。

基于以上几点现状, 江苏省电力有限公司依据《中华人民共和国公安部关于全面推进“智慧消防”建设的指导意见(公消[2017]297号)》, 与南瑞集团合作开展

《基于细水雾技术的变电站智能综合消防系统研究与应用》，并将南京供电分公司同曦110kV变电站作为该课题的应用试点。

通过试点项目，探索变电站智慧消防解决方案，全面促进信息化与变电站消防安全工作的深度融合，提升变电站火灾防控和火情应急处置能力。

2、智慧消防需求分析

自2010年，江苏省电力有限公司大力推动变电站智能辅助系统的建设与应用，视频监控系统、出入口管理系统、周界防范报警系统、环境监控系统、灯光控制系统、火灾报警系统等各个独立的辅助系统的信息及功能有机整合起来，很好的实现了管理的集中化、智能化、交互化^[2]。试点项目将从以下四个方面继续完善，并升级为变电站智慧消防系统。

2.1 早期预警

常规的火灾探测技术，需要在火灾发生后产生明火和烟雾才能告警，无法提前将火情消灭在萌芽阶段，避免火灾的发生。针对变电站内的主变室和电缆夹层两个重点区域，急需一种有效手段，发现早期火灾迹象，在着火之前进行预警，及时通知运维人员分析和检修，避免火灾的发生和损失的扩大。

2.2 应急处置

变电站火警应急处理信息主要通过人员巡视、现场设备报警以及视频巡检作为来源上报，发现火情时一般都较晚，虽然有火警应急处理流程，但由于站点为无人值守，很难在第一时间组织人员及时灭火抢救设备。火情的早期发现，及时的上报有利于应急流程执行的有效性，可以实现最大限度把火灾消灭在萌芽状态。

发生火灾时，在智能辅助平台后台要进行必要的子系统联动，在后台可调出对应火灾现场图像，并推送具体应急策略，以便人员快速精确遥控。针对不同的起火点制定相对应的应急方案。

2.3 火灾报警系统

针对变电站火灾报警系统，目前存在两种监测方式：

(1) 以干节点的方式接入到站端的公共测控装置。该告警信息来源单一，只上传“消防报警”和“消防装置故障”遥信信号至调度自动化系统(D5000)，调控中心当值人员无法及时确认消防异常事件的具体信息以及是否误报，造成效率和反应速度都有不足。

每次告警都需要通知运维人员去现场确认状况，造成大量的人力物力浪费；当火情真正发生时，不能及时定位到点，易错过扑灭初期火灾的最佳时机，导致火情蔓延，损失扩大；火灾扑救过程中，调控中心当值人员

不能有效掌握火灾现场第一手资料，远程指挥也不能发挥最大效用，极易造成严重的二次灾害。

(2) 火灾报警主机通过协议方式接入到站端的公共测控装置。该方式可实现对站端各火灾报警探测器告警信号的监测，且能与视频、灯光进行联动控制。但全省基本上未采取该方式^[3]。该方式仍缺少主机状态、联动、反馈、监管等信息，未能实现信息完全同步，需对协议内容进行完善。

2.4 运维管理

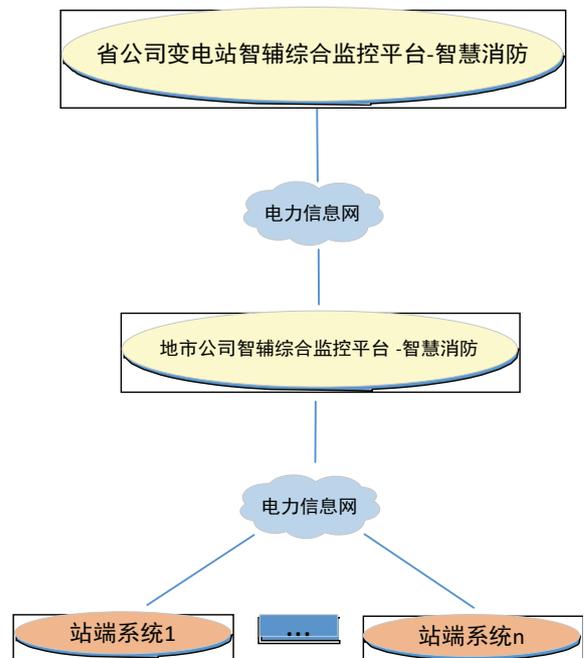
长期以来，对变电站消防设施的运维管理工作缺乏技防管理手段、消防维保单位的服务质量良莠不齐，均影响变电站的火灾防控能力。以下将从消防设施资产管理、隐患巡查管理、维保服务管理三个方面进行需求分析。

2.5 统计分析

变电站内消防设备报警、消防设备维保事项和流程众多，该类数据多离散存储，无法提供用户使用。其中报警需要统计预警次数、报警次数、误报次数等，以供用户参考使用。运维管理中设备消缺是否及时，设备维保是否及时、是否满足维保要求等。

3、发展消防技术的解决方案

目前省内变电站已建设有火灾报警系统、水喷雾灭火系统、充氮灭火系统、合成型泡沫喷雾系统等固定式灭火装置，结合变电站目前消防安全的现状，我们将以同曦变为试点，从早期预警、应急处置、状态监测、运维管理等四个方面为突破口，探索新时代变电站智慧消防应用管理模式，提升变电站防控火灾的水平，提升



图一 总体系统架构

灭火救援的指挥科学化水平,实现变电站传统消防管理向现代化消防管理转变。现将同曦变提升方案做如上设计图一:

3.1 总体系统架构

3.1.1 系统结构

整个智慧消防管理系统分为变电站站端系统、地市平台、供电公司平台三级结构。站端系统数据通过电力信息网转发至地市公司智慧消防管控平台(智辅监控中心平台),地市公司数据级联到供电公司智慧消防管控平台进行集中展示。

3.1.2 站端前置服务

站端前置服务完成消防报警、消防水系统数据接入,可见光视频接入,红外测温数据接入和预警判断,负荷数据接入和预警判断。

3.1.3 平台服务

平台服务包括预警服务、应急服务、运维服务、数据服务、接入服务、Web服务、防误服务、权限服务、人员服务、统计服务和流媒体服务,平台服务完成站端数据的接收和存储,提供数据逻辑运算处理,为PC客户端和移动客户端提供数据支持。

3.1.4 PC客户端应用

PC客户端应用由CS、BS混合技术实现,CS技术的优点是数据处理速度快、效率高,主要完成早期预警、应急处理、实时监测功能。

BS技术的优点是善于数据报表、数据配置、数据统计,主要完成运维管理、档案管理、统计分析功能

3.1.5 移动端应用

移动端应用主要完成报警通知、运维管理部分功能,报警通知功能保证相关人员及时接收到报警,并及时作出相应的处理措施。

运维管理部分包括防火巡查、维修保养等,做到让运维和维保人员的工作有据可依、有据可查。

3.1.6 早期预警

建立早期火灾预警系统,是防止火灾发生的有效措施,采集并分析电力设备运行相关参数、健康状况、环境参数是早期预警的主要手段。变电站内需要早期预警的对象有变压器、电缆夹层、电缆沟、电气设备室(电容器室、电抗器室、站用变室等)、开关柜、蓄电池室(柜)、辅助设备等等。

3.1.7 状态监测

实时报警远程监测系统支持对各变电站的消控主机各类信息进行实时监测管理。当前端感温火灾探测器、烟雾探测器、手动报警按钮等发出报警时,系统平台可以通过平面图、地图、列表等形式实时显示报警信息,并提供图标闪烁、报警音提示。

3.2 运维管理

系统采用二维码技术配合巡检终端,结合后端管理平台实现消防设施运维管理,主要包括资产管理、隐患巡查管理、维保服务管理三大功能。

4、维保监督

人员资格监督:根据工作计划,系统自动采集工作票上人员信息,通过人脸识别技术,利用在站内布置的多台人脸识别摄像机进行人脸采集、比对和分析。当发现进站人员不具备进站资格,平台可及时预警并进入处置流程,及时提醒现场人员整改和上报安全监督部门。及时将不安全因素阻止在萌芽状态。

工作时间监督:系统根据工作计划时间,记录进出站时间信息,通过数据逻辑分析,确认开工、收工时间以及工作时间与工作内容所需时间匹配的合理性。

工作内容监督:系统采集维保内容相关的检查、检测结果与设备状态变化、动作信息等数据,作为该次维保监测工作的证据,通过数据统计分析,确认工作内容是否真实完成。

5、缺陷管理

通过遥信获取设备的现场状态信息,并进行登记,同时通知相关维保人员进行消缺。消缺过程全程跟踪、核对、记录,直到缺陷消除。

6、结束语

对早期火灾预警、火灾报警、消防设施运维等信息进行数据分析,针对消防设施资产信息、故障率、隐患处理及时率、预警/报警响应率、维保及时率等进行消防安全指标大数据分析,实现对变电站消防安全态势的精准管控。

参考文献:

- [1]李益沛.智能变电站辅助系统综合监控平台研究[D].华北电力大学,2014.
- [2]吴志敏,于军.变电站智慧消防系统建设探索与研究[J].电力系统装备,2020(8):3.
- [3]唐继朋.110千伏变电站智能辅助控制系统与消防控制系统整合方案研究[D].天津大学,2014.