

变电站智能辅助系统构成方案及相关要求

杨 光, 薛伟强, 张 峰

(南京供电公司, 南京市建邺区奥体大街 1 号 210019)

摘 要: 本文针对现有常规变电站各辅助设施独立设置、独立运行、信息不共享, 相互不联动等缺点, 介绍了基于国家电网公司及江苏省电力公司相关指导文件构建的变电站智能辅助系统, 提出了各子系统(视频监控、防盗报警、门禁、智能灯光、环境监测控制、火灾报警)及统一监控平台的具体构成方式, 以及在实践中摸索出的相关原则及要求。

关键词: 辅助设施; 智能辅助系统; 统一监控平台; 联动控制

0 引言

现有常规变电站各辅助设施系统由视频监控、火灾报警、防盗报警、门禁等组成, 它们均独立设置、独立运行、监测信息不共享, 基本未实现联动, 无法实现系统一体化管理, 需人为进行大量的系统操作, 管理效率较低。一旦某装置发生故障或告警, 无法通过另一装置辅助确认。

部分辅助设施未实现网络上传, 仅在变电站本地通过声光等形式报警, 造成了事实上人员防范的缺失, 一旦在装置发生故障后, 只有巡视才能发现, 无法做到“实时监视、立即处置、及时消缺”。

此外各个系统的独立监控需耗费大量的人力(如安防系统), 若由调控人员或运维人员进行监控, 在一定程度上会影响和分散其从事其他主要生产工作的精力, 影响安全生产。

综合现有调度自动化系统还不具备对变电站运行环境的远程监测、控制功能的当下, 亟需一套专业化的无人值班变电站智能辅助设施统一监控系统来管理大量的变电站辅助设施。

1 变电站智能辅助系统简介

1.1 智能辅助系统的主要组成

它主要由视频监控、防盗报警、门禁、智能灯光、环境监测控制、火灾报警辅助设施子系统及相关平台组成。其中视频监控部分同时兼容国网视频平台。其主要组成如图 1 所示。

1.2 智能辅助系统的总体原则

(1) 系统建造以变电站内出入口安全控制、防火、防盗、防破坏、视频记录与监视为目的等。

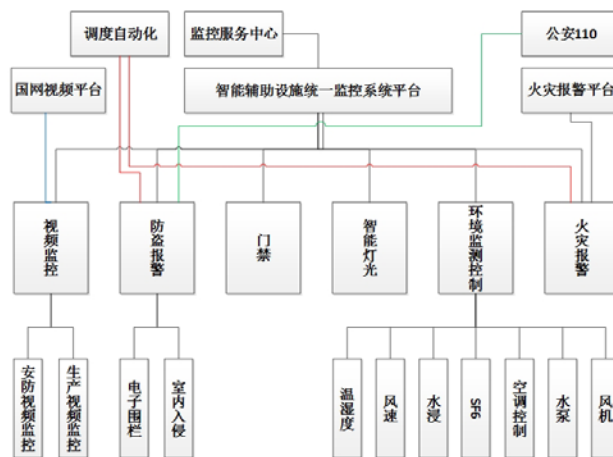


图 1 智能辅助系统的主要组成

(2) 系统的选择根据“技术经济比较”的原则, 优先采用“技术成熟、结构简单、动作可靠、维护量少”的产品, 做到配置优化, 防范周全。

(3) 入侵、声光、灯光照明、视频、门禁等各装置之间实现联动控制。

(4) 各系统、装置与智能辅助设施统一监控系统平台通信; 入侵告警信号、火灾告警信号同时接入调度监控系统, 实时监控; 入侵告警信号同时接入公安 110 平台; 视频监控信号同时上传国网平台。

(5) 无人值班变电站一旦发生盗警、火警, 应确保相关人员 20 分钟内赶到现场。

(6) 无人值班变电站安防辅助设施与变电站主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

2 智能辅助各子系统构成

2.1 视频监控子系统

视频监控包含生产视频(模拟)部分和周界高

清安防部分。生产视频（模拟）部分 110kV 及以上变电站基本都具备，可以按照既有计划进行基建、技改、修理即可。

周界高清安防部分是江苏省电力公司安监部最新提出的，主要是在变电站围墙拐角安装网络高清红外球机，大门口安装网络高清枪机，用于监控围墙和大门的情况，实现变电站周界安防监控目的。下面主要对周界安防视频部分进行描述。

2.1.1 功能说明

安防用站端网络高清视频监控系统可以对变电站周边环境进行实施监控。同时能够通过网络高清摄像机预置位设置，控制云台、镜头，实现与安防告警及灯光联动运行。

2.1.2 组成示意图

视频监控子系统组成示意图见图 2。

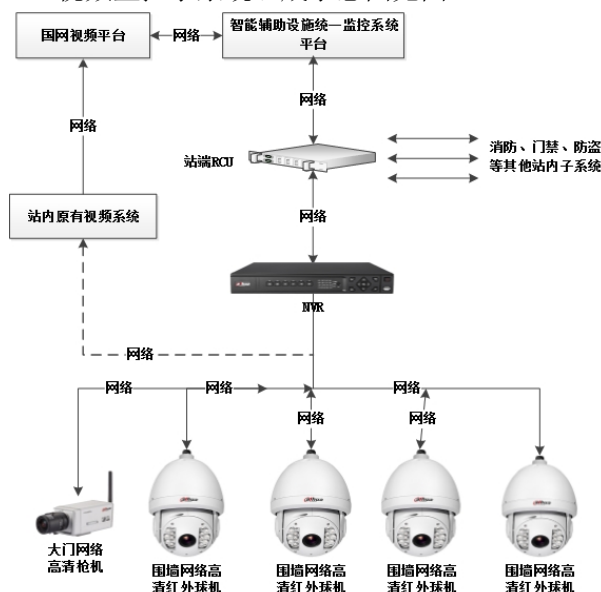


图 2 视频监控子系统组成示意（省略生产设备监控）

2.1.3 技术要求

(1) 站端硬盘应满足图像存储要求，存储时间不低于一个现场巡视周期。

(2) 图像保存地点：在站端网络视频管理单元存储，同时在主站服务器存储。为了节省网络带宽和主站服务器存储空间，平时可以在站端存储，只有在有入侵信号时将图像上传到主站服务器，以免有人破坏站端网络视频管理单元。

(3) 摄像机及其附件应防尘、防锈、防腐。室外型摄像机还应防水，并具备高低温防护功能。摄像机的安装位置应减少和避免图像出现逆光，并且能够清楚地显示出入监控区域人员面部特征、机动车牌号等现场信息。

2.1.4 布点原则

(1) 周界摄像机布点必须满足变电站防盗和周界监视的要求，保证变电站周界、门口全部处于实时监控与视频记录状态。

(2) 变电站大门内，正对大门的位置，布置 1 台网络高清枪型摄像机，用于监视进出大门的人员和车辆。

(3) 变电站围墙内，每角布置 1 台网络高清红外高速球型摄像机，安装高度对地 4m 左右，不规则围墙应适当增加布点。

2.1.5 夜间特殊需求

(1) 采用网络高清红外摄像机。

(2) 与辅助灯光照明装置联动。一旦有入侵信号，启动室外灯光，同时启动视频摄像机；或遥控启动/关闭灯光照明。

(3) 利用辅助灯光照明装置的定时开启/关闭功能给摄像机补光。

2.1.6 已有系统的接入

针对某些已安装安防视频监控系统的变电站，可以联系厂家提供 NVR 和网络高清摄像机的通信协议，由站端 RCU 厂家将通信协议写入 RCU 即可实现接入。

2.2 防盗报警子系统

防盗报警包含室内入侵部分、周界电子围栏部分，可以接收脉冲式电子围栏主机、红外对射探测器、门禁系统的布撤防信号；可以将报警信号传送给安防视频监控系统，由后者驱动相关报警位置的摄像机转动到预设位置或预设路线；可以现场联动辅助灯光照明装置，提高安防视频画面质量。

2.2.1 组成示意图

防盗报警子系统见图 3。

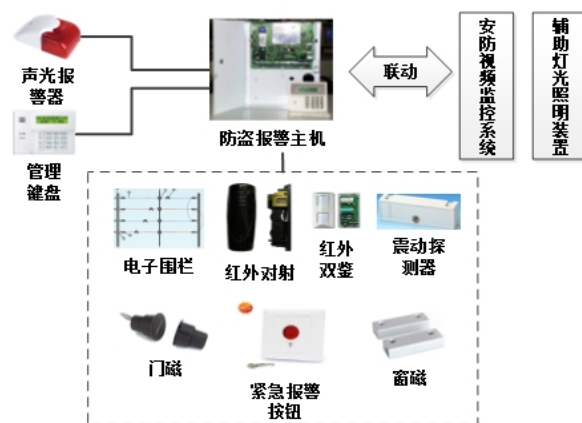


图 3 防盗报警部分组成示意

2.2.2 布点要求

- (1) 控制室：安装 1-2 个红外双鉴探测器；
- (2) 安全工器具室：安装 1 个红外双鉴探测器；
- (3) 高压开关室：安装 1-2 个挂壁式距离长走廊红外双鉴探测器（或短距离走廊红外双鉴）；
- (4) 主出入口、走廊：安装 1-3 个走廊远距离探测器。

2.2.3 信号上传

防盗报警主机接收各类红外微波探测器信息、电子围栏信息、门口红外对射探测器信息、墙体震动报警信息，通过以下三种方式上传(见图 4)：

- (1) 通过电话线将入侵报警信号传输到公安 110 处警服务平台；
- (2) 通过无源接点将入侵告警信号和装置故障信号上传至公司调度控制系统，由调控中心值班人员对报警信息进行分析与处置；
- (3) 经与防盗报警主机配套的 TCP/IP 网络接口将入侵报警信号上传至平台站端 RCU，由后者采用统一的通信协议上传平台服务器。

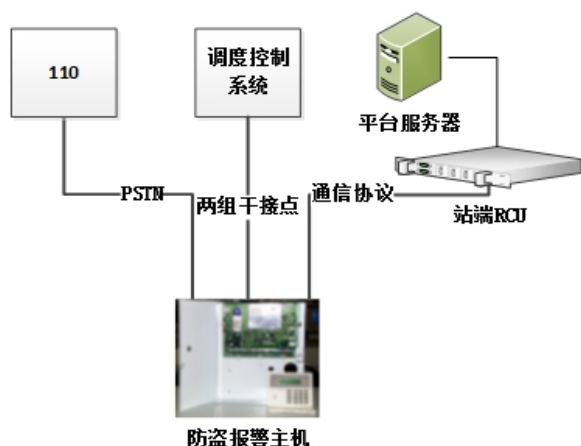


图 4 防盗报警主机信号上传示意

2.2.4 已有系统的接入

针对某些已安装防盗报警系统的变电站，可以联系厂家提供防盗报警主机的通信协议，加装网络或串口模块，由站端 RCU 厂家将通信协议写入 RCU 即可实现接入。

2.3 门禁子系统

主要由出入口控制单元和读卡器、电控锁、出门按钮、电动门控制模块等组成，能够实时自动记录出入变电站人员的情况，限制无关或无权限人员进出的出入口控制系统。

2.3.1 功能说明

- (1) 门禁系统由门禁控制单元、专用电源、读卡器、电控锁、出门按钮等组成。
- (2) 变电站大门口采用“卡+密码”的开门方式。访问者应在刷卡成功后输入正确的密码才可以通过门禁。访问密码设为 1-6 位。
- (3) 变电站大门外，正对门禁系统读卡器位置，布置 1 台红外枪型摄像机，用于监视刷卡进入变电站的人员和变电站大门处。
- (4) 具有应急开锁装置，在电控锁故障时，可通过遥控方式实现。

2.3.2 组成示意图

门禁子系统组成示意图见图 5。

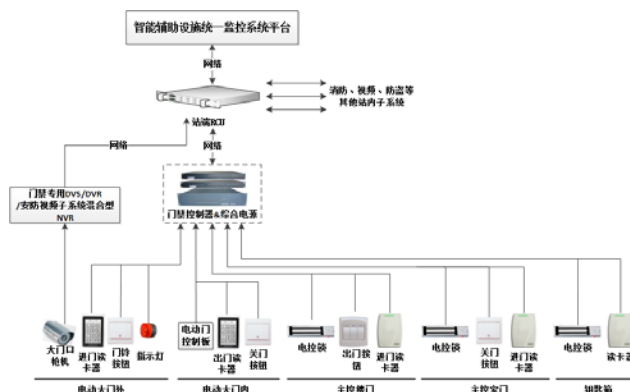


图 5 门禁子系统组成示意

2.3.3 配置要求

- (1) 变电站大门处：门内、门外各配置 1 只键盘读卡器、1 只按钮。
- (2) 主控楼门：门外配置 1 只读卡器，门内配置 1 只出门按钮，1 只开变电站大门按钮，1 只关变电站大门按钮。门上配置一把电控锁。
- (3) 主控室门：门外配置 1 只读卡器，门内配置 1 只出门按钮；门上配置 1 把电控锁。
- (4) 主控室内钥匙箱：可配置 1 只读卡器，1 把电控锁。

2.3.4 已有系统的接入

针对某些已安装门禁系统的变电站，可以联系厂家提供门禁控制器的通信协议，加装网络或串口模块，由站端 RCU 厂家将门禁控制器的通信协议写入 RCU 即可实现接入。

2.4 智能灯光子系统

2.4.1 功能说明

在室外没有灯光的位置，可以安装 LED 射灯等照明设施，通过辅助灯光照明控制器来控制 LED 射

主控楼门、主控室门的远程开启、关闭（仅针对电动大门）控制；灯光的远程开启、关闭控制；空调（除湿机）、水泵、智能风机的远程开启、关闭控制等功能。

3.3 告警提示与确认功能

可以实时显示变电站视频、防盗、门禁、温湿度、水位、SF₆报警、空调、水泵、风机、火灾报警等辅助设施上传的告警信息，根据配置推送关联视频画面，可以逐条或批量确认告警信息。

3.4 参数配置功能

可以配置告警设备关联配置、短信告警关联配置、个性参数。

3.5 系统设置功能

可以设置变电站、用户、操作班、管理员、管理服务器等系统信息和系统资源分配；可以接入变电站到平台中，还可以配置变电站电子地图，平台接口等。

3.6 查询报表功能

提供一组查询工具，可以查询变电站网络连接状况、在线用户、各种历史信息和拍照、录像查询等。根据管理部门要求生成各种设备台账、在线率统计、故障消缺汇总等多种报表。

4 结束语

本文针对现有变电站各辅助设施（视频监控、火灾报警、防盗报警、门禁等）独立设置、独立运行、信息不共享，相互不联动等缺点，介绍了基于国家电网公司及江苏省电力公司相关指导文件构建

的变电站智能辅助系统及统一监控平台。

它以防火、防盗、防破坏为目的，目前包含视频监控、防盗报警、智能门禁、智能灯光控制、环境监测控制和火灾报警六大子系统。各子系统信息通过站端采集控制单元（RCU）进行集中管理，实现预设的联动控制，同时 RCU 将信息上传至智能辅助监控平台。

本文同时介绍了南京供电公司新投运智能变电站智能辅助系统建设、运行实践中摸索出的各子系统及统一监控平台的相关配置、施工要求及原则，希望能够为其他地市单位变电站智能辅助系统建设提供一定参考。

参考文献：

- [1] 国家电网公司. 智能变电站辅助系统综合监控平台技术规范[Z]. 北京:国家电网公司,2011.
- [2] 江苏省电力公司. 无人值班变电站安全防范设施技术规范[Z]. 南京:江苏省电力公司,2011.
- [3] 江苏省电力公司. 江苏省电力公司变电站视频监控系统技术规范[Z]. 南京:江苏省电力公司, 2010.

作者简介：

杨 光（1983—），男，湖北人，工程师，从事变电运维方面工作，E-mail: ygsjtu@163.com；

薛伟强（1962—），男，江苏人，工程师，从事电力设施保护方面工作。

张 峰（1967—），女，江苏人，工程师，从事变电运维方面工作。