

Acrel-6000/Q 电气火灾监控系统在宜兴九如城项目的应用

安科瑞 戴金花

江苏安科瑞电器制造有限公司

摘要：本文简述了电气火灾监控系统的组成原理，分析了电气火灾监控系统在应用中的设计依据和相关规范。最后通过安科瑞剩余电流式电气火灾监控系统在宜兴九如城项目的实例介绍，阐述了电气火灾监控系统功能的实现及其重要意义。

关键词： 电气火灾；剩余电流式电气火灾监控探测器；监控系统；Acrel-6000/Q；宜兴九如城项目。

0 概述

"九如城"由无锡九如城养老产业集团开发，韩国顶级养老机构运营，并首度提出打造全产业链的"养老综合体"概念。作为首座"养老综合体"，其不仅在住宅设计上全部采用适合老年人生活的设计和装备，通过康复护理中心、医疗体检中心、研究培训中心、运营服务中心、数据信息中心、中央厨房中心六大中心联合运行，在生活、医疗、娱乐、宗教、学校方面满足退休老人从健康养生到临终关怀所有的各个层次的需求。

本项目为宜兴九如城项目电气火灾系统，宜兴九如城项目现场共有 ARCM200BL-J1 剩余电流式火灾探测器 289 只，安装于楼层及地下室配电箱进线处。现场火灾探测器采用总线方式接至消防控制中心的 Acrel-6000/Q 琴台式电气火灾监控系统。本系统具有安装运输方便、性价比高、维护方便等优点。



1 参考标准

近年来，国家为了加大电气火灾监控防范的力度，相继制订或修改了一批相关标准规范，加强对电气火灾的预防。主要有：

(1). GB50045-95(2005 版)《高层民用建筑设计防火规范》，其中在条文 9.5.1 里规定:高层建筑内火灾危险性大、人员密集等场所宜设置漏电火灾报警系统。

(2). GB50016-2014《建筑设计防火规范》，在条文 11.2.7 里规定:下列场所宜设置剩余电流动作电气火灾监控系统。这些场所包括各种类型的影剧院、馆所、仓库、住宅小区、医院、商店、学校等等。

(3). 国家标准《建筑电气火灾预防要求和检测方法》有关条文也明确要求“应在电源进线端设置自动切断电源或报警的剩余电流动作保护器”。

(4). 电气火灾监控系统的产品应满足:GB14287.1-2014《电气火灾监控设备》、 GB14287.2-2014《剩余电流式电气火灾监控探测器》、GB14287.3-2014《测温式电气火灾监控探测器》

(5). 电气火灾监控系统的安装和运行应满足 GB13955-2005《剩余电流动作保护装置安装和运行》

(6). 电气火灾监控系统的供电应满足 GB50052《供配电系统设计规范》的要求

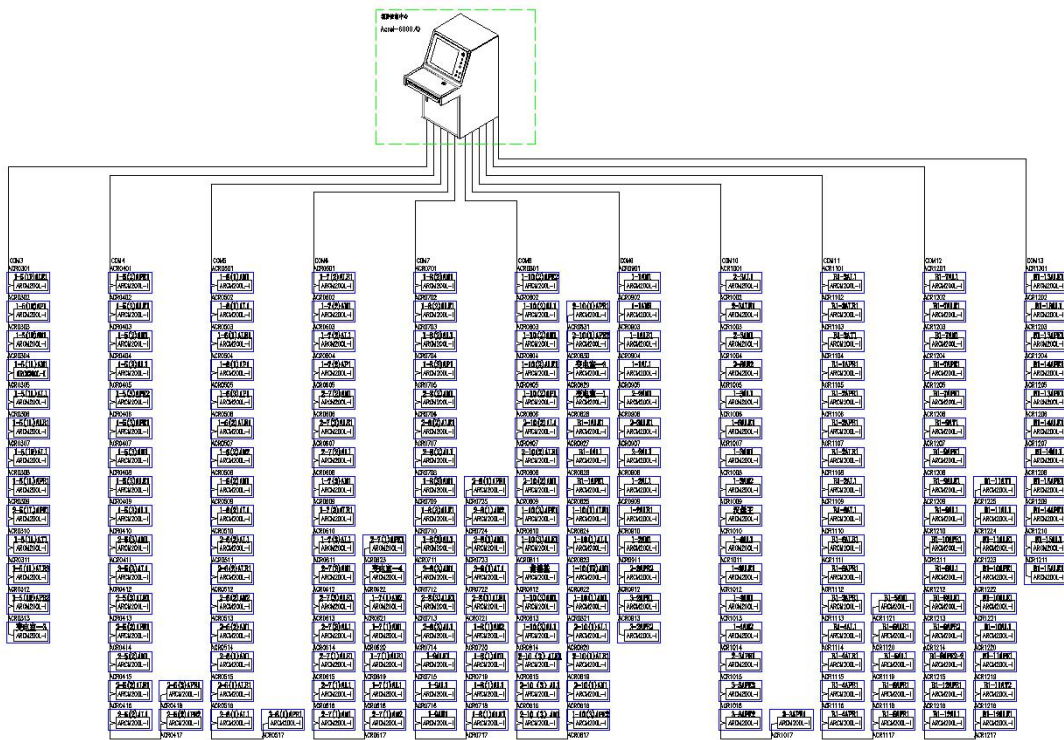
(7). 电气火灾监控系统的设计应满足《电气火灾监控系统的设计方法》的要求(暂行规定)

2 系统组成

根据国家标准 GB14287-2014《电气火灾监控系统》以及相关规范《电气火灾监控系统的设计方法》(暂行规定),则电气火灾监控系统的基本组成应包括:电气火灾监控设备、剩余电流式电气火灾监控探测器以及测温式电气火灾监控探测器等三个最基本产品种类所组成。

剩余电流式电气火灾监控系统采用分层分布式结构,由站控管理层、网络通讯层和现场设备层组成。各电气火灾监控探测器通过屏蔽双绞线 RS485 接口,采用 MODBUS 通讯协议总线型连接接入后台主机。

系统组网结构



1) 站控管理层

站控管理层针对电气火灾监控系统的管理人员,是人机交互的直接窗口,也是系统的最上层部分。主要由系统软件和必要的硬件设备,如触摸屏、UPS 电源等组成。监测系统软件对现场各类数据信息计算、分析、处理,并以图形、数显、声音、指示灯等方式反应现场运行情况。

监控主机:用于数据采集、处理和数据转发。为系统内或外部提供数据接口,进行系统管理、维护和分析工作。

UPS:保证计算机监测系统的正常供电,在整个系统发生供电问题时,保证站控管理层设备的正常运行。

后台监控设备设置在消控中心。

2) 网络通讯层

通讯介质：系统主要采用屏蔽双绞线，以 RS485 接口，MODBUS 通讯协议实现现场设备与上位机的实时通讯。

3) 现场设备层

现场设备层是数据采集终端，主要为 ARCM200BL-J1 剩余式电气火灾监控探测器。ARCM200 型剩余电流式电气火灾监控探测器，是针对 0.4kV 以下的 TT、TN 系统设计的，通过对配电回路的剩余电流、导线温度、过电流、过电压等火灾危险参数实施监控和管理，从而预防电气火灾的发生。产品采用先进的微控制器技术，集成度高，体积小巧，安装方便，集智能化，数字化，网络化于一身，是建筑电气火灾预防监控、系统绝缘老化预估等的理想选择。产品符合 GB14287.2-2014《电气火灾监控系统 第 2 部分：剩余电流式电气火灾监控探测器》的标准要求。

现场总线连接的分布式 I/O 控制器构成数据采集终端，向数据中心上传采集的数据。测量探测器担负着最基层的数据采集任务，其监测的数据必须完整、准确并实时传送至监控主机。便于运行人员监控现场设备运行状态，故障报警等情况，有效预防火灾事故发生。

3 系统特点和工作原理

电气火灾监控系统的特点在于剩余电流电监控方面属于先期预报警系统。与传统火灾自动报警系统不同，电气火灾监控系统早期报警是为了避免损失，而传统火灾自动报警系统是为了减少损失。所以说为什么不管是新建或是改建工程项目，尤其是已经安装了火灾自动报警系统的单位，仍需要安装电气火灾监控系统的根本原因。

电气火灾监控系统测量剩余电流和温度两个物理量。

剩余电流测量是根据基尔霍夫电流定律：在同一时刻，电路中流入和流出一个节点的电流矢量和为零。以 TN-S 系统为例，将 A/B/C/N 同时穿过剩余电流互感器，当系统未发生漏电时，流入和流出剩余电流互感器的电流矢量和为零，此时，剩余电流互感器感应出的二次电流也为 0；当某相对大地发生漏电，此时流入和流出剩余电流互感器的电流矢量和不再为零，其大小等于从大地流走的电流即漏电流。此漏电信号通过剩余电流互感器的二次接线传输至电气火灾探测器，经运算放大、A/D 转换后送入 CPU，经过一系列算法后，对变化的幅值进行分析、判断，并与报警设定值进行比较，若超出定值则发出声光报警信号并上送至后台电气火灾监控设备。

温度测量采用温度传感器，一般采用 Pt100 传感器进行测量。该种类型的温度传感器测温稳定、量程范围大，适合在现场监测线缆温度和环境温度使用。当温度发生变化时，Pt100 自身阻值发生同比例变化，将该电阻信号传输到电气火灾探测器，经过一系列信号转化和运算后，将最终结果同温度报警定值进行比较，若超出定值则发出声光报警信号并上送至后台电气火灾监控设备。

4 系统介绍

Acrel-6000 电气火灾监控系统是本公司自主研发的用于接收剩余电流式电气火灾探测器等现场设备信号，以实现对被保护电气线路的报警、监视、控制、管理的运行于计算机的工业级硬件/软件系统。本系统应用于大型商场、生活小区、生产基础、办公大楼、商场酒店等区域的消防控制中心，对分散在建筑内的探测器进行遥测、遥调、遥控、遥信，方便实现监控与管理。本系统采用标准的 Modbus 现场总线将具有通信功能的探测器相互连接起来，当现场保护线路中的被探测参数超过报警设定值时，能发出报警信号、控制信号，能指示报警部位并保存报警信息。



主要技术参数

(1).电源：

① 额定工作电压 AC220V (-15% ~ +10%)

② 备用电源：主电源欠压或停电时，维持监控设备工作时间 ≥30 分钟

(2).工作制：

24 小时工作制

(3).通讯方式：

RS485 总线通讯，Modbus-RTU 通信协议，传输距离 1km，可通过中继器延长通讯传输距离

(4).监控容量：

① 监控设备最高可监控 1024 个监控单元（探测器）

② 可配接 ARCM 系列监控探测器

(5).监控报警项目：

① 剩余电流故障（漏电）：故障单元属性（部位、类型）

② 温度报警（超温）：故障单元属性（部位、类型）

③ 电流故障（过流）：故障单元属性（部位、类型）

监控报警响应时间：≤30s

监控报警声压级（A 计权）：≥70dB / 1m

监控报警光显示：红色 LED 指示灯

监控报警声信号：可手动消除，当再次有报警信号输入时，能再次启动

(6).故障报警项目：

① 监控设备与探测器之间的通讯连接线发生断路或短路

② 监控设备主电源欠压或断电

③ 给电池充电的充电器与电池之间的连接线发生断路或短路

故障报警响应时间：≤100s

监控报警声压级（A 计权）：≥70dB / 1m

监控报警光显示：黄色 LED 指示灯

故障报警声信号：可手动消除，当再次有报警信号输入时，能再次启动

故障期间，非故障回路的正常工作不受影响

(7).控制输出：

报警控制输出：组常开无源触点，容量：AC250V 3A 或 DC30V 3A

(8).自检项目：

① 指示灯检查：报警、故障、运行、主电源、备用电源指示灯

② 显示屏检查

③ 音响器件检查

自检耗时 ≤60s

(9).事件记录：

① 记录内容：记录类型、发生时间、探测器编号、区域、故障描述，可存储记录不少于 2 万条

② 记录查询：根据记录的日期、类型等条件查询

(10).操作分级：

① 日常值班级：实时状态监视、事件记录查询

② 监控操作级：实时状态监视、事件记录查询、探测器远程复位、设备自检

③ 系统管理级：实时状态监视、事件记录查询、探测器远程复位、设备自检，监控设备系统参数查询、监控设备各模块单独检测、操作员添加与删除

(11).使用环境条件：

- ① 工作场所：消防控制室内、有人值班的变配电所（配电室）、有人值班的房间内墙壁上
- ② 工作环境温度：0℃~40℃
- ③ 工作环境相对湿度：5%~95%RH
- ④ 海拔高度：≤2500m

基本功能

(1).监控报警功能：

监控设备能接收多台探测器的漏电、温度信息，报警时发出声光报警信号，同时设备上红色“报警”指示灯亮，显示屏指示报警部位及报警类型，记录报警时间，声光报警一直保持，直至按显示屏“复位”按钮远程对探测器实现复位。对于声音报警信号也可以使用显示屏“消声”按钮手动消除。

(2).故障报警功能：

通讯故障报警：当监控设备与所接的任一台探测器之间发生通讯故障时，监控画面中相应的探测器显示故障提示，同时设备上的黄色“故障”指示灯亮，并发出故障报警声音。

电源故障报警：当主电源或备用电源发生故障时，监控设备也发出声光报警信号并显示故障信息，可进入相应的界面查看详细信息并可解除报警声响。

(3).自检功能：

检查设备中所有状态指示灯、显示屏、喇叭是否正常。

(4).报警记录存储查询功能：

当发生漏电、超温报警或通讯、电源故障时，将报警部位、故障信息、报警时间等信息存储在数据库中，当报警解除、排除故障时，同样予以记录。历史数据提供多种便捷、快速的查询方法。

(5).电源功能：

当主电源发生停电、欠压等故障时，监控设备可自动切换到备用电源工作，当主电源恢复正常供电时，自动切回到主电源，切换过程中保证监控设备连续平稳运行。

(6).对探测器控制功能：

通过监控软件操作，可对连接到本设备的所有探测器进行远程复位控制。

(7).权限控制功能：

为确保监控系统的安全运行，监控设备软件操作权限分为三级，不同级别的操作员具有不同的操作权限。

该系统自投运以来，运行良好，在预防电气火灾方面发挥了重要作用，获得了客户对产品和公司的认可与信赖。

参考文献

- [1]. 《消防控制室通用技术要求》. 北京. 中国标准出版社. 2011. 7
- [2]. 《剩余电流动作保护装置安装和运行》.北京.中国标准出版社. 2005
- [3].任致程 周中. 电力电测数字仪表原理与应用指南[M]. 北京. 中国电力出版社. 2007. 4

作者简介：戴金花，女，本科，江苏安科瑞电器制造有限公司，主要研究方向为智能建筑供配电监控系统。
Email: daijinhua@email.acrel.cn QQ: 2880157871 手机: 18860995103 电话: 0510-86179967 传真: 0510-86179963 网址: <http://www.acrel-et.com/>