

# 哥斯达黎加国家体育场电力监控系统

**摘要：**随着科学技术的不断发展和进步，大型公共场所的用电量也与日俱增，如何更便捷的管理用电，并且保证电网安全稳定运行就非常值得关注了，同时，电路的智能控制亦日益成为智能控制的重要方面。变配电室自动化控制是一项提高配电室的安全，可靠稳定的运行，降低运行维护成本，提高经济效益，向用户提供高质量电能服务的一项措施，智能化的电路控制可实现多样的控制组合以满足不同场合的需求。本文就基于 Acrel-3000 电力监控软件和 ACR320ELK 网络电力仪表、ARTU-J16 控制单元的监控和智能管理系统，简单的介绍一下组态软件在配电室电能管理及电路智能控制方面的应用。该系统设计并实现了一套分散式采集和集中控制管理，实现了微机在配电室中无人管理的功能，省去了值班人员现场操作断路器的烦琐，提高了供电质量和管理水平，具有简明实用、投资少等优点。

**关键词：**电力监控软件 电力仪表 电能管理

## 0 概述

该项目共有二个配电室、一个发电机房共 2 个配电房和一个场地照明灯光控制室，提供国家体育场的办公、照明、场馆照明、空调用电及其它用电等。所有回路均装有 ACR320ELK 网络电力仪表，能测量到配电室的电压、电流、功率等电参量，同时可以通过电操机构实现各回路的远程分合闸。根据客户要求，设计的 Acrel-3000 电力监控系统，不仅能实现对各配电回路的远程监控和集中管理，而且还实现远程分合闸操作；并能根据不同比赛规格实现场地照明的分级智能控制。

## 1 系统分析

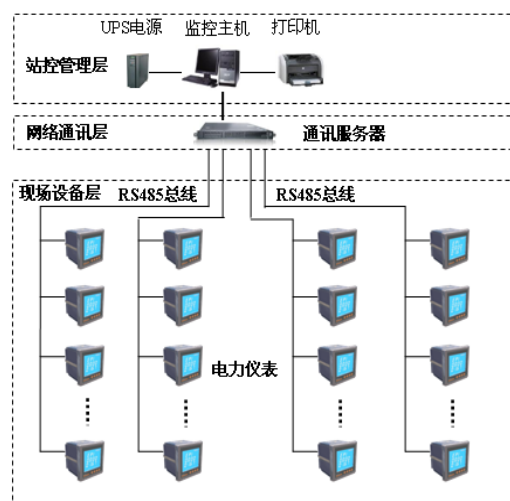
本监控系统的监控范围：项目启动前甲方需提供配电系统一次系统图、平面图、二次系统图等，以供乙方设计参考。乙方按照甲方的实际需求和智能元器件的功能，完成系统的设计，主要功能为：一次主接线图界面显示；电参量遥测及电参量越限报警；开关状态遥信、分闸报警及断路器远程分合闸控制（此功能要求现场断路器安装有电操机构）；事件记录，电能管理报表（生成日、月、年报表等相关报表）；系统运行异常监测；故障报警及操作记录；报表查询与打印；系统负荷实时、历史曲线，用户权限管理等主要功能，实际细化功能乙方可以根据甲方的使用习惯和需求做可行性修改。

整个系统采用网络分布式结构，监控主机位于配电室内，另有发电机房各仪表亦通过双绞线连接入整个监控系统，配电室配电柜内安装有本公司的 ACR320ELK 网络电力仪

表共计 120 多个回路。系统采用开放的通讯协议，通过现场总线与配电系统相连，实现数据通讯和控制功能。

## 2 系统的结构

本系统采用分层分布式计算机网络结构即间隔层、通讯层和站控层如下图所示：



间隔层主要的设备为：多功能网络电力仪表、开关量、模拟量采集模块和智能断路器等。这些装置分别对应相应的一次设备安装在电气柜内，这些装置均采用 RS485 通讯接口，通过现场 MODBUS 总线组网通讯，实现数据现场采集。

中间层主要为：通讯服务器，其主要功能为把分散在现场采集装置集中采集，同时远传至站控层，完成现场层和站控层之间的数据交互。

站控层：设有高性能工业计算机、显

示器、UPS 电源、打印机、报警蜂鸣器等设备。监控系统安装在计算机上，集中采集显示现场设备运行状况，以人机交互的形式显示给用户，同时用户可以通过系统软件发送指令至现场设备，实现远程遥控功能。

以上网络仪表均采用 RS485 接口和 MODBUS-RTU 通讯协议，RS485 采用屏蔽线传输，一般都采用二根连线，接线简单方便；通讯接口是半双工通信即通信的双方都可以接收、发送数据但是在同一时刻只能发送或接收数据，数据最高传输速率为 10Mbps。RS-485 接口是采用平衡驱动器和差分接收器的组合，抗噪声干扰能力增强，总线上允许连接多达 32 个设备，最大传输距离为 1.2km。

### 3 系统的主要功能

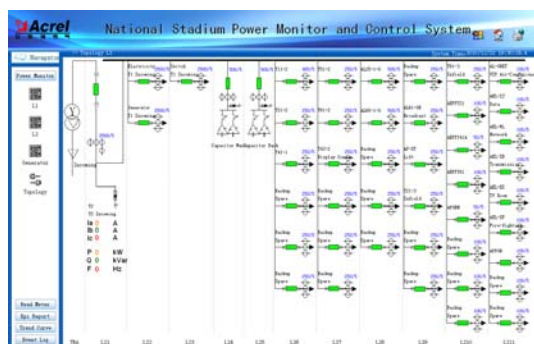
#### 1) 数据采集与处理

数据采集是配电监控的基础，需要完成采集的信号包括：三相电压 U、三相电流 I、频率 Hz、有功功率 P、无功功率 Q、电度 EPI 及开关量。

数据处理主要是把按要求采集到的电参量实时准确的显示给用户，达到配电监控的自动化和智能化要求，同时把采集到的数据存入数据库供用户查询。

#### 2) 人机交互

本电力监控系统提供简单、易用、良好的用户使用界面。采用全英文显示低压配电系统电气一次主接线图，显示配电系统设备状态及相应实时运行参数，画面定时轮巡切换；画面实时动态刷新；模拟量显示等。



场地照明灯光控制系统按照设计院要求，结合照明灯光的物理特性，通过智能脚本程序实现不同比赛要求的模式切换及控制，既满足了设计要求，同时结合了灯光物

理特性的智能脚本也可有效延长设备的使用寿命。



#### 3) 故障报警及事故追忆

在配电系统发生运行故障时，会及时发出声光报警提示用户及时响应故障回路，同时自动记录事件发生的时间地点，以被用户查询，追忆故障原因。

#### 4) 电能成本管理

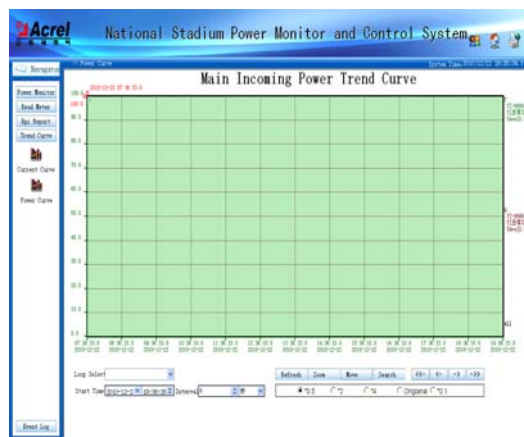
自动进行日、月、年的电能统计，实现具有电能统计功能，同时生成日、月、年报表等。

#### 5) 用户权限管理

可根据甲方要求添加和删除软件的用户数量和设置用户的权限。针对不同级别的用户，设置不同的权限组，防止因人为误操作给生产，生活带来的损失，实现配电系统的安全，可靠运行。

#### 6) 运行负荷曲线

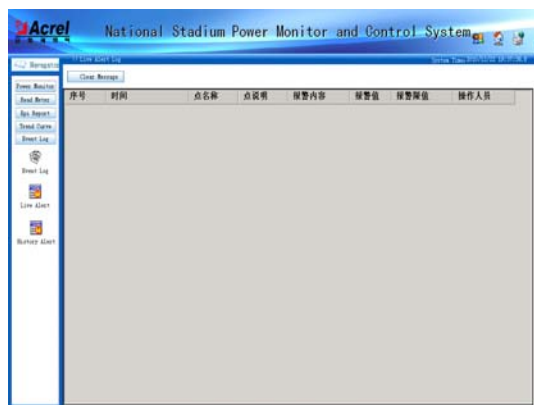
定时采集进线及重要回路电流负荷参量，自动生成运行负荷趋势曲线的，方便用户及时了解设备的运行负荷状况、实时显示重要回路的电流、功率数据，以及查询历史电流、功率数据等。



## 7) 报警设置

电压上限设置：可以为高压进线电压，低压相电压、线电压分别设置上限，当实时数据超过上限，该数据有黑色变成红色，并且在实时报警和历史报警中都留下记录。

负荷上限设置：可以为高压进线负荷、各变压器负荷分别设置上限，当实时数据超过上限，该数据有黑色变成红色，并且在实时报警和历史报警中都留下记录。如图



这样就给管理带来很多方便。

## 4 系统特点

通讯线接点少，画面显示直观，数据刷新快，及时反应现场设备的运行状况，同时系统操作简单，方便用户使用，各种功能可

根据用户的需求灵活变化，系统的设计快捷方便，修改软件也不繁琐。

## 5 结束语

本文讲述了体育场综合自动化控制系统的特征、结构及其功能。该系统是一个庞大系统工程的一部分，要实现体育场电力监控的自动化控制功能，还有许多技术问题需要攻关解决，作者相信在不太远的一段时间管理便捷化的场馆自动化控制系统，必将有更进一步的发展。

## 参考文献

- [1]任致程、周中编著 电力电测数字仪表原理与应用指南 中国电力出版社 2007.4
- [2]朱立泉 变配电系统的智能管理系统分析 智能建筑电气技术 2007年第1卷第4期
- [3]王振生 解析《变配电所计算机监控系统》智能建筑电气技术 2006年第5卷第3期