浅谈基于物联网技术的隧道配电房智能监控管理系统设计

摘要：
针对高速公路隧道配电房管理现状，利用物联网技术，设计了一套无人值守的配电房智能监控管理系统。该系统可实时监控配电房的运行状态，遇到异常情况能及时向监控员发出报警,保证了隧道内交通的安全运行。

关键词：物联网；无人值守配电房；智能监控管理系统

0 引言

高速公路隧道配电房通常分布零散，相隔距离较远，所处地理环境比较复杂，不利于人工对其进行管理维护，而配电房内部设备都非常重要，是隧道机电系统的核心设备。因此，人们对配电房的运行环境、安防等管理提出了新的要求，需要对烟雾、温湿度、供配电设施、门禁状态、室内照明、通风、人员入侵以及视频信息等进行集中监控管理和分析，以便人员及时准确地掌握设备运行信息，实现故障精确定位，为配电房的安全、可靠运行提供有力保障。为此，在现有的高速公路隧道配电房内设置智能化监控系统，可以减轻监控员和外勤人员的劳动强度，降低设备运行维护成本，保证隧道内交通的安全运行。

1 隧道配电房管理现状

本文以某高速公路隧道管理所为例，该管理所管辖了3座隧道，一共有5座配电房，这些配电房已投入运行15年。当时配电房设计标准较低，没有配置智能管理系统，无法实现对供配电设备的监控和配电房环境的监控，现有监控设施只能让监控员通过安装在配电房内的摄像机进行实时监控，通过控制软件实现抽屉柜的开合闸。每天外勤人员只进行一次配电房巡检，并没有实现对配电房的实时监控。隧道配电房均设置在山区，植被茂盛，动物较多，在天气炎热、潮湿、梅雨等环境中，设备运行在高温、潮湿等恶劣环境下，严重威胁设备的安全运行，成为影响隧道正常运行的安全隐患。

2 物联网结构及关键技术

物联网是新一代信息技术的重要组成部分。顾名思义，物联网就是物物相连的互联网，包含了两层意思：第二，其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间，进行信息交换和通信。

物联网主要由3部分构成：感知互动层、网络传输层和应用服务层。感知互动层，主要由传感系统、识别系统和相关外围设备构成，具体包括各种配电房温湿度传感器、电力仪表、防盗传感器、烟雾传感器、摄像头等设备，主要负责信息采集、信息转换和信息收集。传感器是观察和测量的装置，类似于人类的感官系统，传感器技术涉及学科众多,包括光学、声学、半导体技术、测量技术、信息技术、微电子技术等。

网络传输层,包含移动数据、蓝牙、光纤和电缆等,主要负责信息的提取和传输，是连接应用层和感知层的数据通道。其关键技术包括无线通信技术、Web技术、数据管理技术、ZigBee技术等。物联网网关可以实现多种不同设备的网络接入，感知层中的感知设备与网络传输层的连接是通过物联网网关实现的。应用服务层,包含本地主机和控制器、物联网中间件和物联网应用平台。

应用层主要是基于计算机和软件技术进行各种数据处理。作为海量数据的存储和分析平台的云计算技术是物联网应用层的重要组成部分。物联网中间件可以将计算机管理、设备控制和定位进行统一封装,将物联网技术与各个行业的服务系统相连，对互联网传送来的数据进行处理、过滤、整合后,提供给所需的后端应用系统。

3 隧道配电房智能监控管理系统设计

基于物联网技术,本文提出了隧道配电房智能监控管理系统的集成技术解决方案。本文以某配电房为例,通过在配电房内设置环境监控系统,检测漏水、烟雾、温湿度、人员入侵等信息，设置供配电设备的数据实时监控系统,监控各个设备运行状态，并上传至中控室,实现对设备的集中监控、统计分析，能够实现及时记录、查询和自动报警等功能,让监控员和外勤人员及时接收到告警信息,以便及时处理异常事故。

隧道配电房智能监控管理系统由智能设备、传输线路和集成监控主机组成。配电房内所有设备通过以太网、串口服务器接入到网络内;集成监控主机直接接入监控以太网,与中控室网络相连,从而实现数据交互,系统构架如图1所示。该系

统采用集中管理、分散控制的方式，不但满足了对分散监控点集中统一管理的需要,更满足了数据安全等方面的要求。

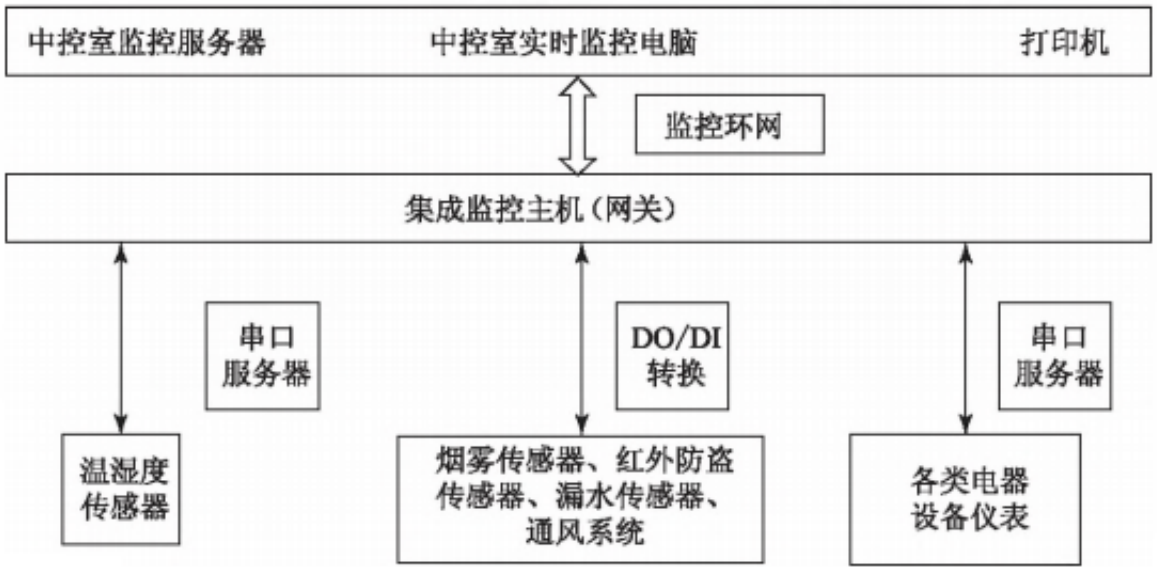


图1　系统构架

4配电房智能监控管理系统的硬件设计

配电房需安装的采集设备有烟雾传感器、温湿度传感器漏水传感器、红外防盗传感器、集成监控主机、三层交换机等。

(1)集成监控主机带有串口通信、AI/DI、以太网接口，可以对配电房运行环境进行数据采集和控制,现场通过以太网接口接入到监控环网，将数据传输至隧道管理所中控室的服务器进行处理,现场采用机架式无风扇工控机，保证系统安全可靠、维护方便。

(2)低压配电柜监控设施,采用远程电源管理控制器，不仅可以显示每个抽屉柜、智能断路器的电流、电压、负载等，还能显示双电源工作状态以及配电柜内的温湿度、烟雾、门禁等信息。当门禁被打开、烟雾产生时会触发报警。远程电源管理控制器与各个抽屉柜的仪表使用485接口连接，采用国际通用的SNMP、Modbus协议等通信，读取仪表数据。远程电源管理控制器使用以太网接口接入到监控环网，中控室服务器直接读取配电柜的运行状态和相关数据。

(3)温湿度传感器:配电房内的电子设备对环境温湿度有较高的要求，保障机房环境条件，对充分发挥系统性能，延长设备使用寿命，确保数据安全性以及准确性具有重要意义。本文设计的智能监控管理系统内的温湿度传感器将检测到的数据传输给集成监控主机，道过监控主机发送给中控室的服务器，就可以在监挖室监控电脑上进行直观显示。一旦温湿度超过临界值,系统会提醒监控人员并自动启动风扇,记录下相关数据，监控员可以根据各季节的温湿度状况进行调整，防止温湿度变化对设备造成不必要的损害。

(4)烟雾探测器:由光电烟感发出的报警信号(开关量信号),传送至监控主机,实时监测现场是否发生火灾，如果遇到火灾，系统自动在中控室监控电脑上发出告警,提醒监控员。

(5)漏水检测器:配电房内强电、弱电光缆、信号线纵横交错，配电房一旦漏水，后果不堪设想。配电房漏水不容易被发现，需要对配电房内的漏水状态进行实时检测。本系统采用漏水检测器，通过检测电阻，实现开关量输出，采用直流12V共电，应用简单可靠。

(6)红外探测器:隧道配电房是无人值守的配电房，为了防止非法入侵，在配电房内安装红外探测器，误报率低，性价比高。如果发生入侵事件,报警器通过输出模块，将开关量信号抄送给控制主机。该探测器采用直流12V供电，吸顶安装可全方位360“探测，探测直径达8m，功耗小于1W。

(7)监控摄像机:系统采用带有移动报警功能的网络摄像机，像素高，采用POE供电，实现对配电房的实时监控。

现场采集设备对配电房内的温湿度、门禁状态、漏水状态、烟雾、电力数据等进行实时监控，并将采集的信息通过局域网实时传送给中控室的监控服务器，并直观显示在监控电脑上。

5 配电房智能监控管理系统的软件设计

配电房智能监控管理系统软件对监控服务器采集到的现场数据进行集中处理、记录、统计等,将数据统计结果形象地显示在界面上,使监控员和外勤人员能够直观、轻松地掌握整个配电房的运行状态。此外,该系统还具备权限管理、报警管理、日志管理、报表输出等功能,配电房监控软件实现与视频监控系统和隧道控制系统的数据交互。

该系统软件需要支持TCP/IP、Modbus、SNMP等众多协议,支持二次开发,具有以下功能:

(1)采用电子地图模式,直观显示隧道配电房的位置和各个配电柜、抽屉柜的位置,通过全局地图了解配电房是否有报警信息,在地图中选中一个配电房后进入该配电房进行整体巡查,包括巡查温湿度等信息,在布置图上选中一个配电柜可以查看该配电柜的电压、电流等信息。

(2)通过查看系统日志和报表，了解各个设备运行状态并生成报表。

(3)在监控系统软件上,可以随意选择联动的设备。比如，当检测到配电房温度达到设定值时,打开排风扇,对配电房进行降温，以保护设备。当烟雾传感器检测到有火灾烟雾时，立即自动启动排风扇并自动切断智能断路器、切断电源等。这些功能使“无人值守”配电房的实现成为可能。

6安科瑞配电室环境监控系统

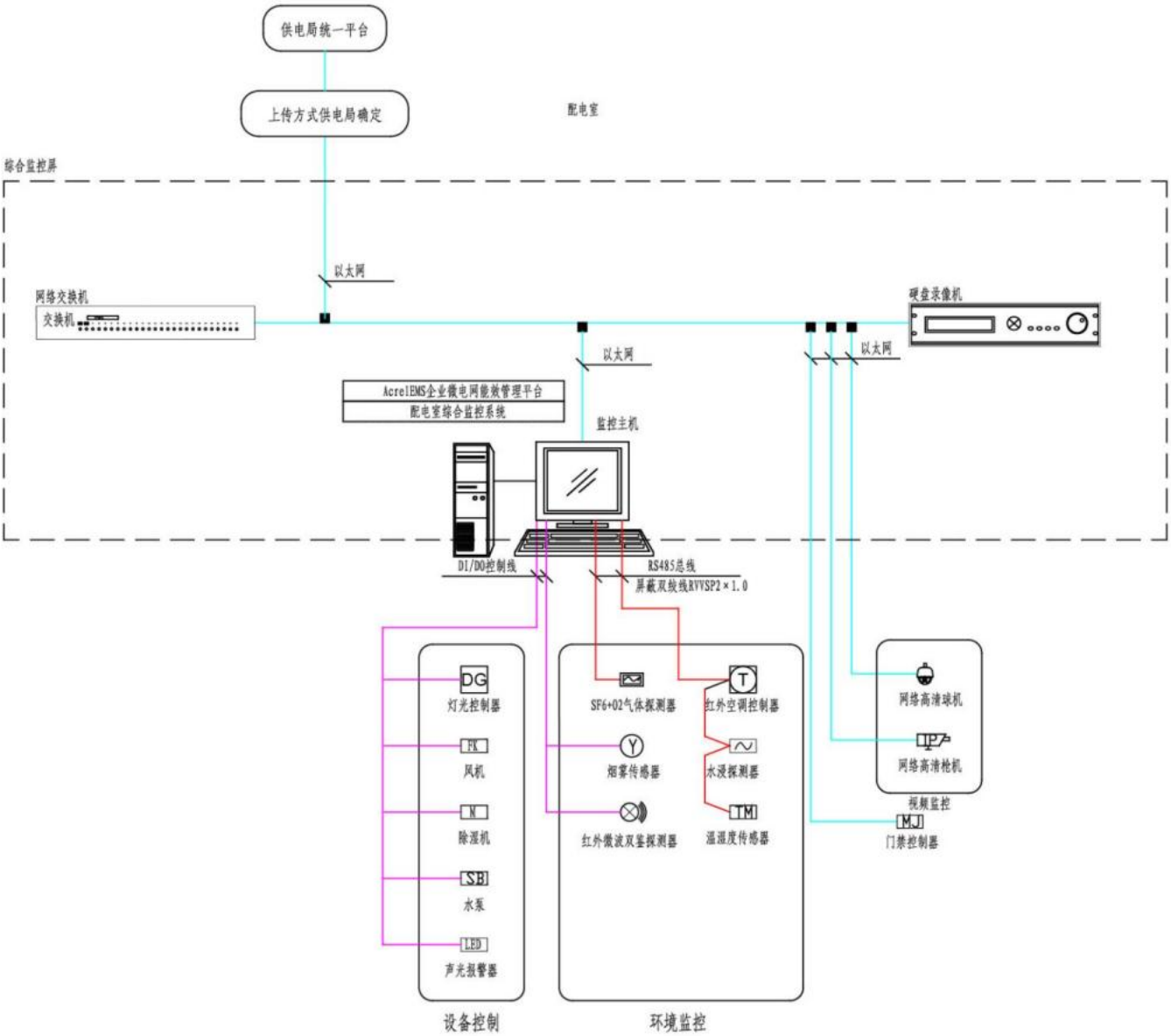
6.1概述

配电室综合监控系统包括智能监控系统屏、通讯管理机、UPS电源、视频监控子系统（云台球机、枪机）、环境监测子系统（温度、湿度、水浸、烟感）、控制子系统（灯光、空调、除湿机、风机、水泵）、门禁监控子系统（读卡器、开门按钮、磁力锁）、安防监控子系统（双鉴检测器）。

6.2应用场所

适用于轨道交通，工业，建筑，学校，商业综合体等35kV及以下用户端供配电自动化系统工程设计、施工和运行维护。

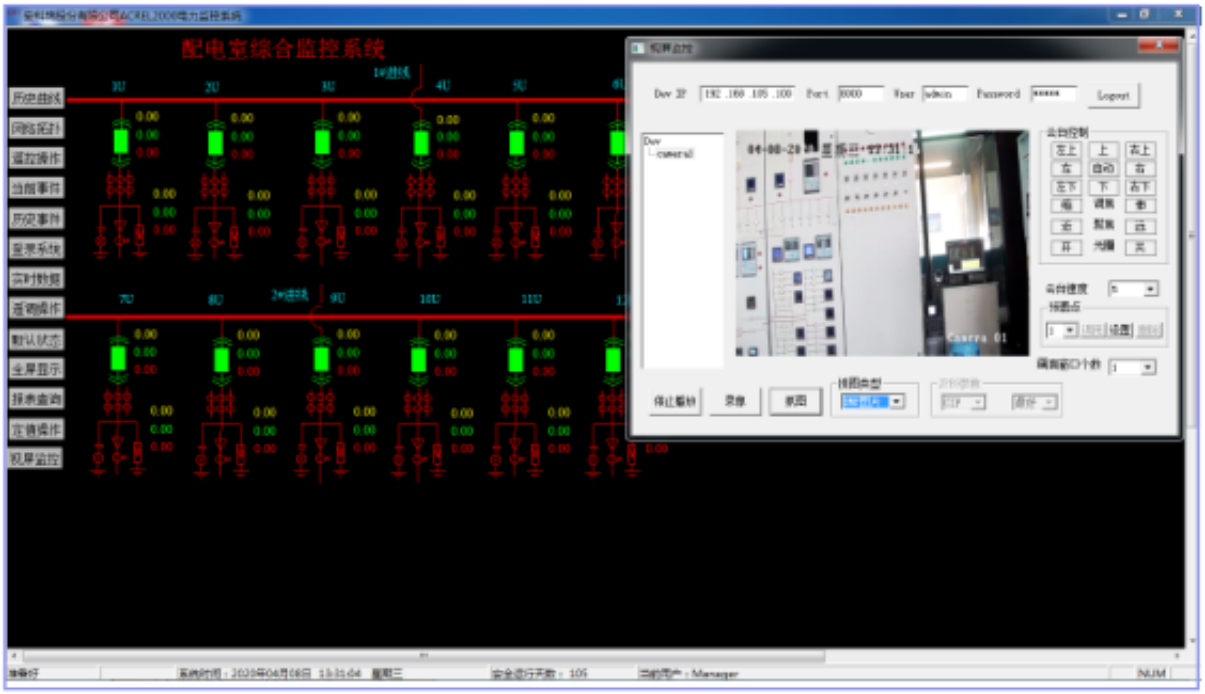
6.3系统结构



6.4系统功能

6.4.1实时监测

能够显示配电室设备的运行状态，实时监测配电室环境参数信息，实时显示有关故障、告警等信息。

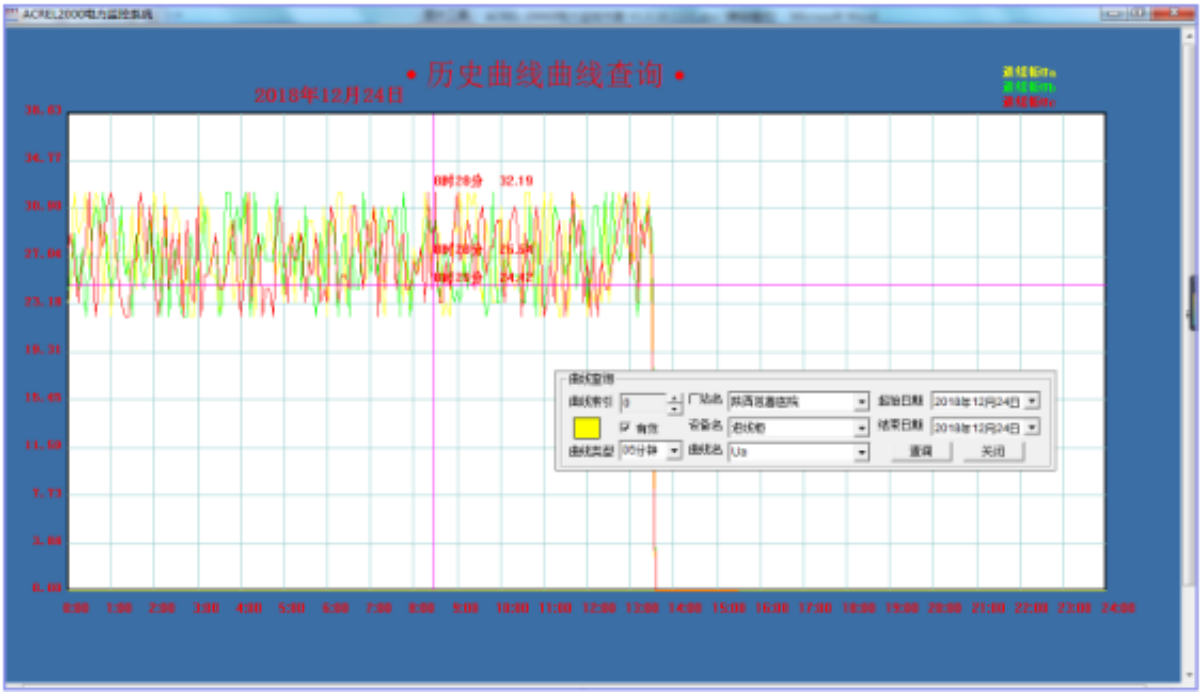


6.4.2数据查询

在人机界面中，可以直接查看配电室中各个设备的运行数据。

6.4.3曲线查询

可以直接查看各电参量曲线。



6.4.4运行报表

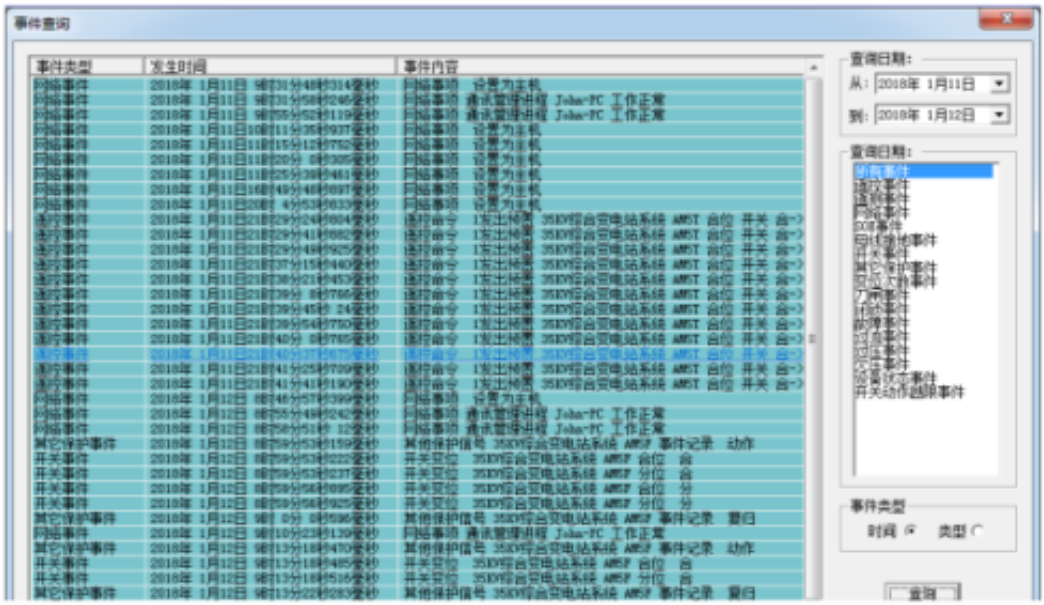
查询配电室内设备的运行数据报表。

6.4.5实时告警

具有实时告警功能，系统能够对配电室温度、湿度、有害气体、设备故障或通信故障等事件发出告警。

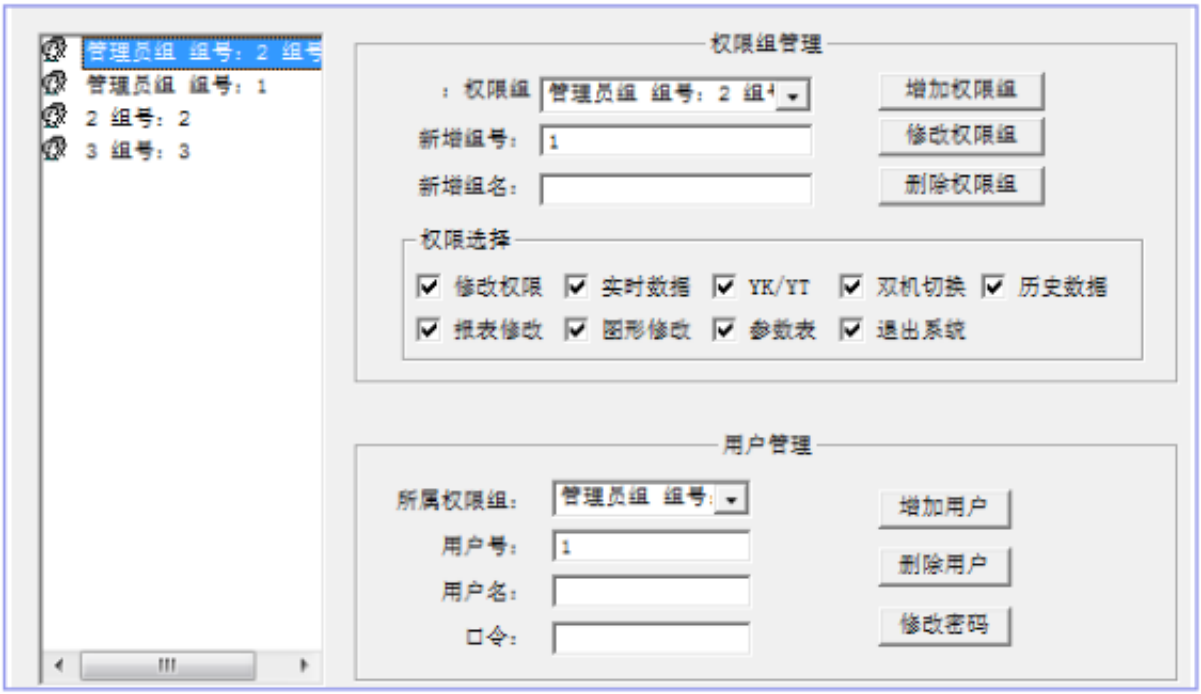
6.4.6历史事件查询

能够对产生的所有事件记录进行存储和管理，方便用户对系统事件和进行历史追溯、查询统计、事故分析。



6.4.7用户权限管理

设置了用户权限管理功能，可以定义不同级别用户的登录名、密码及操作权限。



6.4.8网络拓扑图

支持实时监视并诊断各设备的通讯状态，能够完整的显示整个系统网络结构。

6.4.9遥控功能

可以对整个配电系统范围内的设备进行远程遥控操作。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/207213.html