

浅谈高速公路低压供配电系统改造和电力监控管理

高速公路低压供配电系统是高速公路机电系统建设的重要组成部分。低压供配电管理系统需要运行可靠，稳定，效率高，切实保障供电的可靠性，保障供电不间断。高速公路的低压供配电系统为其他系统提供的电能质量的高低直接影响整个机电系统运行的稳定性以及设备的使用寿命。本研究以某高速公路的低压供配电系统的改造展开了探究，原有的低压供配电系统已经不能满足高速公路发展的需要，所以必须结合实际进行系统改造，促进电力监控管理工作效率的提升。

某高速公路原有低压供配电系统以及管理现状

本文研究的高速公路全线设有收费站个数为13个，服务区4个，低压配电站17个，柴油发电机组17台。由于受到技术因素的影响，配电站的供电主开关，备用的发电机组都是以手动操作进行。整条线路的低压供配电系统都是由各自的收费站以及服务区进行管理，每个收费站，服务区都配有专门的电工，为了保障配电站运行的安全性以及稳定性必须进行24小时不间断值班，并且每个站点都是相互独立的，站点职责独立。

高速公路低压供配电系统的改造设计思路

通过分析该高速公路的实际，需要结合公司的管理需求以及设备的使用现状，借助自动控制以及智能化的技术策略，对于所有的站点的低压供配电系统以及备用的柴油发电机组进行智能化的改造，将原有的需要用手动操作的主开关，转换开关进行更换，还需要增设智能测量控制装置，增加计算机以及集中监控软件，每个站点都能够实现无人值守，借助计算机实现所有站点集中监控和集中管理。

3.1改造后的低压供配电系统需要具备无人值守功能

首先改造后的低压供配电系统需要具备无人值守功能。每个站点的低压供配电系统都能够实现无人值守的功能，在新增的计算机集中监控中心，借助监控软件，能够对于每一个站点的电力运行参数进行集中的监控。还能够监测设备的具体运行状态，站点低压配电系统所处的环境，借助计算机系统对于每个站点的用电量进行统计分析。

3.2改造后的低压供配电系统需要具有集中监控的功能

改造后的低压供配电系统具有集中监控的功能，借助电力监控主机采集各个站点低压供配电系统内各个监控设备电力参数信息数据，通过图形将各个站点内的设备的具体工作状态实时的显示出来，同时对于数据信息进行系统的分析处理，制定相关的控制方案，向各个站点内部的监控设备发送数据信息以及信号命令，保障各个站点内部的低压供配电系统都能够在安全，可靠的状态下运行。每一个站点的低压供配电系统都是由两个子系统构成，电机监控子系统以及视频环境监控子系统。低压和发电机监控子系统的设备有通信设备，多回路监控单元，工业以及以太网交换机等设备组成，能够将发电机组运行参数进行实时的监控及时传输到监控中心。

高速公路低压供配电系统改造施工方案

4.1对每个站点的低压供配电系统的进线主开关进行改造

将原有的开关失压脱口装置去除，增设自动合闸触点装置，实现主开关本地远程分合闸，整体供电回路能够对电压，电流，功率因数实现远程监控。

4.2对每个站点的低压供配电系统的分路开关进行改造

改造低压供配电系统的分路开关，增设电压，电流，功率检测装置，改造完成后在各个分路上能够实现电压，电流，功率的监控。

4.3对每个站点的低压供配电系统的发电机组进行改造

对于各个站点的低压供配电系统的发电机组进行改造，改造完成后的机房近排风系统能够满足自动化无人值守机房的要求，需要增设开关量探头，将供油回路进行改造，增加智能化的控制系统，设置带有报警接口的智能化的充电机。改造工作完成后能够实现供电的自动化，并且对于机组实现远程控制，同时还配备了在紧急状况下独立钥匙启动，停

机功能，借助计算机设备能够实现对于柴油发电机组的监控和监测，手动条件下所有的工作都能够借助自动化操作完成。

低压供配电系统改造后的集中监控管理模式探究

结合高速公路低压供配电系统的运行实际，进行系统的改造，实现了智能化改造，将原有的分散管理变得更加集中。在改造工作完成之前，每一个站点都配有专门的值班电工，并且为了保障运行的稳定性以及可靠性，这些电工都是24小时值班的，每一个站点的专职电工人员需要保障站点运行稳定，做好设备的检修和维护工作，并且各个站点之间的工作状态都是相互独立的，站点和站点之间的工作并没有交集，每一个站点都仅仅对于本站点内的工作负责任。

5.1改造完成前分散管理存在很多弊端

系统改造工作完成之前，是采用分散式管理的模式进行管理的，有很多弊端，电工必须24小时进行值班，并且配备的电工数量比较多，由于电力生产，电力维修人员都是特种工种，所以配备这些人力资源需要比较高的成本维持。各种零配件的种类和数量比较多，每一个站点单独管理，为了保障站点设备处于正常的运行状态，需要配备好备用的零配件。

5.2改造完成后集中监控管理的优势

系统改造工作完成之后，具有很多优点，同时极大的方面电力监控管理，实现集中监控，节省了现场值班电工的数量，原来需要人工值班24小时保障运行的稳定性以及可靠性，而系统改造完成之后仅仅需要监控中心一个点就能够完全取代24小时值班的工作模式，其他站点不必额外管理；系统改造完成之后将现场值班电工的劳动强度大大降低，现场值班电工在改造完成之前需要定时查看设备的状态，并且结合实际情况做好登记，而集中监控管理后将现场查看的频率大大降低了；同时系统改造工作完成之后，各种零配件的储备量减少了，结合具体的设备状况，在全线的几个站点内部设置备件系统，不需要在每一个站点都设置备用件，所以管理模式变得非常集中有效。

六 安科瑞电力监控系统产品介绍与选型

6.1概述

Acrel-2000Z电力监控系统是安科瑞电气股份有限公司根据电力系统自动化及无人值守的要求，针对35kV及以下电压等级研发出的一套分层分布式变电站监控管理系统。该系统是应用电力自动化技术、计算机技术和信息传输技术，集保护、监测、控制、通信等多功能于一体的开放式、网络化、单元化、组态化的系统，适用于35kV及以下电压等级的城网、农网变电站和用户变电站，可实现对变电站方位的控制和管理，满足变电站无人或少人值守的需求，为变电站稳定、经济运行提供了坚实的保障。

6.2应用场所

办公建筑（商务办公、国家机关办公建筑等）

商业建筑（商场、金融机构建筑等）

旅游建筑（宾馆饭店、娱乐场所等）

科教文卫建筑（文化、教育、科研、医疗卫生、体育建筑）

通信建筑（邮电、通信、广播、电视、数据中心等）

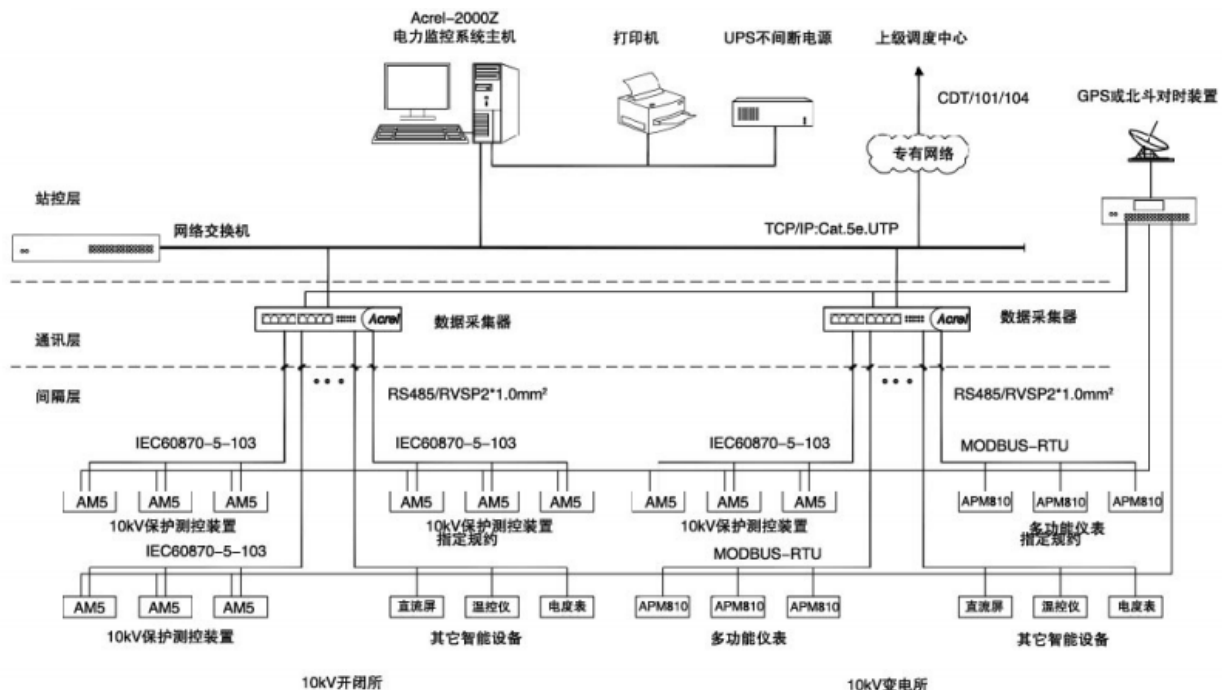
交通运输建筑（机场、车站、码头建筑等）

厂矿企业建筑（石油、化工、水泥、煤炭、钢铁等）

新能源建筑（光伏发电、风能发电等）

6.3系统结构

Acrel-2000Z电力监控系统采用分层分布式设计，可分为三层：站控管理层、网络通信层和现场设备层，组网方式可为标准网络结构、光纤星型网络结构、光纤环网网络结构，根据用户用电规模、用电设备分布和占地面积等多方面的信息综合考虑组网方式。



电力监控系统组网方式

6.4设备选型

应用场合	型号	保护功能

压偏差，频率偏差，三相电压不平衡度

、三相电流不平衡度；三相电压、电流

各序分量；基波电压、电流，功率、功

率因数、相位等，谐波（2~50次）。包

括电压、电流的总谐波畸变率、各次谐

波电压、电流含有率、有效值、功率等

，谐波群，间谐波电压波动、闪变。可

输入57.7V/100V或220V/380V。

35kV/35kV/10kV/进线柜柜体装置线监

APN6500

适用频率35电配线路有效值有功电变

测

AM5SE-*

压器功率机视在容率及功率因数PT并

列、母联/备自投等中高压柜微机保护

35kV/10kV/6kV弧光保护		出口
	ARB5-12	柜体单元，可接以弧光保护单元或弧光保护单元扩展单元，可接以弧光保护单元或弧光保护单元扩展单元
	ARB5-S	弧光探头，安装在柜内，可接以弧光保护单元或弧光保护单元扩展单元
		。弧光探头的检测范围为180°，半径0.5m的扇形区域

35kV/100kV/6KV高压柜智能操控节点	ASD500	一次回路模拟图彩屏显示及开关状态指示，高压带电显示及核相，标配一路温度控制，加热回路故障告警，分合闸回路完好指示、分合闸回路电压测量、预分预合闪光指示、电气节点无线测温，人体感应自动照明，语音提示，电参数测量，4-20mA变送输出，RS485通讯
测温		

接口、以太网通讯接口、USB接口，IR

IG-B对时

		展记录，2-63次谐波，2D1+2D0，RS485/Modbus，LCD显示
35KV/10KV/0.4KV高压柜除绝缘测量度控制	WHD面板式	支持测量并显示2路温度、2路湿度、
	WHD20R	支持测量并显示2路温度，四象限电能
制器	ARTM-8	8路温度测量，预报警和16个月值S48电流口
变压器绕组温度检测		电压不平衡度、2路继电器报警类型及外部事件(SOE)各16条事件记录，支持SD卡扩

		器;U、I、P、Q等全电参量测量;2路告警输出;1路RS485通讯
0.4KV低压进出线柜接头测温	ARTM400-E	无线测温采集可接入50个无线测温传感器 大于5A，无线传输距离空旷150米

0.4kV低压出线柜多功能电力仪表	RS485/Modbus , LCD显示	
	AEM72	三相(I、U、kW、kvar、kWh、kvarh、Hz、cos) , 四象限电能,2~31次谐波测量 , 需量 , RS485/Modbus , LCD显示

		精度2级
0.4KV低压柜内环境温湿度	AN6190	三相温度传感器，发射频率5mHz，精度±0.1℃，精度±1%RH，传输距离双向有功电能统计≥3000kWh，无功电能统计≥3000kVarh，2-31次谐波及总谐波畸变率分析、低压出线分相谐波及总基波有效值分析、有功功率、无功功率、功率因数、功率因数合格率、电参量(电压、电流、功率);电流规格3×100A，精度0.5S级，有功电能精度0.5S级，无功电能精度0.5S级

		E传输的数据，1路485,2路报警出口。
	ATC600	两种工作模式:终端、中继。ATC600-Z 做中继透传ATC600-Z到ATC600-C的传 输距离空旷1000m;ATC600-C可接收AH

		，支持断点续传，装置电源:220V AC/DC。
电力监控系统	Acrel-2000/Z	数据的实时采集、数字通信、远程操作
网关	Anet-2E8S1	用程序控制接口权限管理，事件记录网管 口,支持Modbus故障分析、各类报表

七 结束语

综上所述，结合某高速公路低压供配电系统实际，详细的介绍，低压供配电系统的升级改造，改造工作完成之后，相比较改造工作完成之前，实现了有效的集中管理，大大解放了人工，同时将管理效率大大提升了，降低了实际的管理运行成本。充分利用了现代科学技术带来的优势，促进了整个系统的安全可靠运行，促进了高速公路建设的顺利行，推动了我国交通运输事业的长足稳定发展，为社会主义市场经济的发展提供了强有力的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/214958.html>

设备的接入，支持Modbus

RTU、Modbus TCP、IEC-0870-5-104等