



2007年 | 建筑电气 设计技术新进展

主编单位：全国建筑电气设计技术协作及情报交流网
中国建筑西南设计研究院

四川出版集团·四川科学技术出版社

建筑电气设计技术新进展

(2007 年)

主编单位

全国建筑电气设计技术协作及情报交流网

National Building Electricity Design Cooperation And Information Exchange Network

中国建筑西南设计研究院

China Southwest Architecture Design And Research Institute

四川出版集团·四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气设计技术新进展(2007年)/全国建筑电气设计技术
协作及情报交流网等主编. - 成都:四川科学技术出版社,
2007. 10

ISBN 978 - 7 - 5364 - 6364 - 6

I. 建... II. 全... III. ①智能建筑 - 进展 - 中国
②房屋建筑设备:电气设备 - 节能 - 进展 - 中国
IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 161461 号

建筑电气设计技术新进展(2007年)

主编单位 全国建筑电气设计技术协作及情报交流网
中国 建筑 西南 设计 研究院
组稿编辑 康利华
责任编辑 宋 齐
封面设计 成都美林广告有限公司
版面设计 梁 成
责任出版 邓一羽
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都市三洞桥路12号 邮政编码610031
成品尺寸 260mm×185mm
印张22.25 字数500千
印 刷 成都市前智印务有限公司
版 次 2007年10月成都第一版
印 次 2007年10月成都第一次印刷
定 价 80.00元
ISBN 978 - 7 - 5364 - 6364 - 6

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路12号 电话/(028)87734081

邮政编码/610031

建筑电气设计技术新进展(2007 年)

编委会

主 任 易黎明

副 主 任 杜毅威 曹 玮

主 编 陈白瑶

编 委(按姓氏笔画排序)

丁 杰	丁新亚	马胜贵	王金元	王 培	尹秀伟
孙志坤	刘迪先	刘启彬	刘秦生	陈白瑶	陈汉民
陈众励	陈建飏	陈 剡	沈育祥	张文才	张汉武
张 理	张连权	邴树奎	吴恩远	杨德才	杨维迅
吕 立	郑庆军	周名嘉	周爱农	徐建兵	唐 明
梁敬伟	曾保全	熊 江			

致 辞

百花漫秋园，和风拂春城。值此2007全国建筑电气设计技术协作及情报交流网年会胜利召开之际，请允许我代表施耐德电气（中国）投资有限公司，向广大电气设计工程师们致以亲切的问候和崇高的敬意！

伴随着中国经济的蓬勃发展，中国建筑电气设计领域取得了令世界瞩目的进步。设计理念、设计手段的不断创新，带动了电气产品的持续发展和更新换代；电气厂商新产品、新技术的不断涌现，无疑又进一步推动了设计方案的提高和完善。电气设计人员和厂商共同努力，不断交流、推陈出新，推动着中国的电气行业水平得以迅猛的发展。

从1987年建立第一家合资工厂天津梅兰日兰到2007年，施耐德电气迎来了在华20周年纪念。在过去的20年中，设计院一直是施耐德电气最重要的合作伙伴。施耐德电气作为配电及自动化的行业领先者，与电气设计人员共同携手，为中国配电及自动化行业的发展做出了积极的贡献。同时，施耐德电气作为一个充满社会责任感的公司，尊重环保，致力于改善工作环境，并通过Luli计划建立了诸多各爱心希望工程。过去的20年是我们与设计院充分合作的20年，是我们共同发展的20年，是值得我们自豪的20年！

“十一五”规划中强调了中国社会可持续发展的重要性。针对能源与基础设施、工业、楼宇及民用住宅这四大关键市场，施耐德电气为中国的用户开发出了整套的节能增效解决方案，通过与广大电气设计人员的合作，我们又将共同在满足节能减排的需求方面大显身手。

放眼未来，我们将迈入一个崭新的电气时代。追求创新和不断提高客户满意度的施耐德电气：无论何时何地，都将与您一起始终致力于为人类奉献最完美的新电气世界！

在此，我们向为此论文集做出杰出贡献的编委和作者表示衷心的感谢！
让我们携起手来，为电气设计技术的发展不懈努力！

施耐德电气（中国）投资有限公司

2007年10月

编·者·按

全国建筑电气设计技术协作及情报交流网在建设部科学技术司的领导下,在挂靠单位中国建筑西南设计研究院的大力支持下,通过全体常务理事和理事的共同努力、开拓进取,迎来了 2007 年盛大年会。

本次年会征集到全国从事建筑电气设计的专家、学者和工程技术人员撰写的论文,经专家组仔细审阅和认真筛选,从中遴选出 63 篇汇编成《建筑电气设计技术新进展》(2007 年)公开出版发行。

这些论文全面展示了全国建筑电气设计技术的最新成果。其内容涵盖了建筑智能化、电气节能技术、供配电技术、照明技术、防雷与接地等。具有技术观点新颖、理论分析透彻、技术措施先进、探讨问题深入等特点。对于广大从事建筑电气工程设计的专业技术人员具有指导意义和参考价值。

本书作为一份礼物献给全国网的全体理事,同时献给全国建筑电气行业的各位同仁、各位朋友。

我们向论文作者、评审专家表示衷心的感谢。特别感谢施耐德电气(中国)投资有限公司和四川科学技术出版社对出版本书的大力支持。

由于时间仓促,难免出现差错,敬请广大读者批评指正。

编 者

2007 年 9 月

目 录

• 建筑智能化 •

奥运中心区照明管理的 IPV6 技术	洪元颐	2
变电站自动化系统在宝钢某工程的应用	徐倩倩	7
智能建筑弱电系统的电磁兼容性	隋 墨 杨 冰	13
变(配)电室智能管理系统分析	朱立泉 吕景惠	18
多网融合技术适用性分析	于大鹏 刘素生	25
家庭安全防范系统的功能及设计	况 东 刘小芳	31
基于 LAN/WAN 的住宅内智能电器开关控制系统设计	黄 科 汪鲁才 陈海容	34
家庭智能化网络的探讨及应用	王春燕 吴旭辉	39
建筑电气设计中的数字网络	黄育俊	45

• 电气节能技术 •

从建筑节能改造——谈建筑节能电气设计中应注意的一些问题	张文才	51
配电变压器负荷率与节能	钱澄清	59
建筑电气节能分析	杨树森 杨 冰	66
中央空调系统变频节能	李 原	71
太阳能发电系统及现状	张 钊	78
太阳能中央热水系统电气系统设计	张 挺	82
建筑电气设计中的节能探讨	张林花	85

• 供配电技术 •

国家体育场继电保护的研究与应用

..... 李炳华 王玉卿 王振声 李战增 马名东 王 烈	91
论民用建筑工程配电系统设计导体的选择	朱甫泉 朱永强 100

关于 UPS 蓄电池容量计算的探讨	张学柱	104
对建筑物内低压配电系统采用环形供电的探讨	谢 炜	107
笼型电动机起动电压的计算和应用	林福光 姚天舒	114
电力工程中直流微型断路器应用分析	姚 颖 胡宏宇	118
《低压配电系统保护电器的选择性配合》续	李顺康 丁受甫	125
变配电站综合自动化系统的电气设计	李英武	128
10kV 变电所及高压架空线路电磁环境分析的探讨	宋卫东	136
浅谈电气系统中谐波产生的原因及抑制	况 东	143
35kV 变电系统设计要点	向 荣 潘国林	147
中小型发电机出口断路器的选择	卢政伟 王彤伟	155
Y- Δ 降压起动电机接线方案分析	连玉英	158
低压 0.4kV 配电网络三相短路电流的简化计算	施俊良 许梦云	162

• 照明技术 •

风光能互补智能化半导体室外照明工程的设计和研究

..... 陈 萍 陈白瑶 陈志学 陈建国	168
EIB 总线系统照明控制的应用	陈学斌 174
某烟草集团培训中心 EIB 系统设计实例	王 芳 181
浅谈智能照明控制系统在设计中的应用	马金玲 188
统一眩光 UGR 计算的实现	黄金铁 193
道路照明漏电保护	魏文信 段 静 201

• 防雷与接地 •

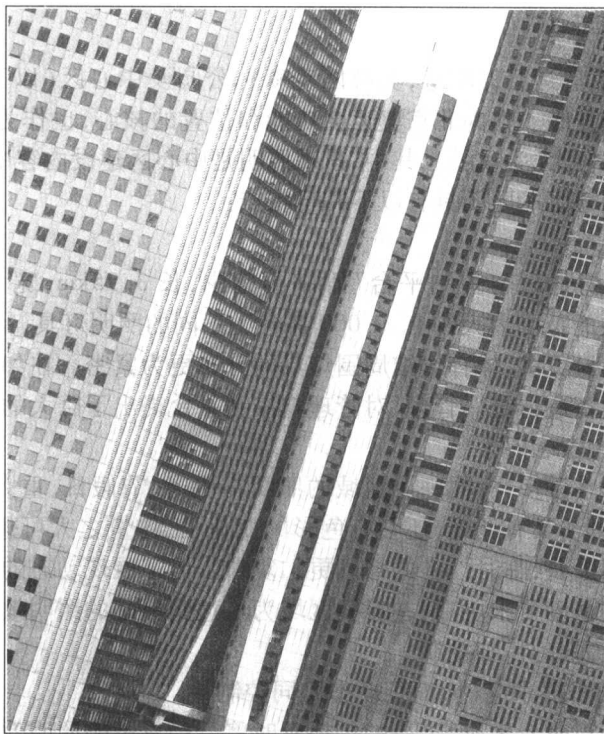
利用建筑物的钢筋体做防雷装置	林维勇	210
终端配电系统中瞬态过电压保护分析	胡宏宇	215
电气接地对电子设备运行影响实例分析	李英武	220
信息系统雷电电磁脉冲过电压的 SPD 防护	谢社初	224
同一建筑中 TN 与 IT 系统共存的问题研究	陈 亮 杨 岳	232
“民规”三级防雷建筑物设计施工中的问题	杨树森	237
某医院综合防雷体系的策划	余悦兰	242
浪涌防护器在建筑物防电磁工程中的实施	应 佶	247
建筑物雷击等效面积的快速计算	张 润	249
建筑物的防雷接地	孟 瀛 胡振宇	257

• 其 他 •

谈谈电气火灾监控系统的设计	王金元	262
浅谈住宅建筑电气垂直管线的设计	黄剑雄	266
某单位气溶胶气体灭火控制系统误动作原因的分析	李跃龙 李跃虎 侯佳宁	271
电子信息机房 UPS 的设置	李朝栋 田英策	275
建筑电气设计常见问题分析	孙胜进	280
浅谈建筑电气设计中几个常见问题	姚天舒 刘井坤	287
中压变频方案分析及应用	王 强 沈泽明	291
负荷开关+熔断器组合电器的应用	杜 勇	297
网络视频会议系统的构建	王 荃	302
浅议工业建筑的电气设计	叶湘明	308
校园供电总体设计的探讨	孙 岩 孙立安	318
电流互感器选择浅析	黄家室	325
浅谈中小学校的电气设计	杨园园 马 哲 赵 欣	331
浅谈漏电火灾报警系统设计	杨 捷	334
控制与保护开关电器(CPS)的特点及在配电系统中的设计和应用	李华民 邱建洪 屠旭慰	339
浅谈建筑物电梯设计和安装的几个问题	董金城	344
谈建筑电气分部工程施工技术质量管理几点意见	林永明	347

建筑智能化

建筑电气设计技术新进展 (2007年)



奥运中心区照明管理的 IPV6 技术

北京市建筑设计研究院 洪元颐

【摘要】 文章介绍了北京 2008 年奥运会奥运中心区照明运营管理系统的特点,论述了采用总线系统、IPV4 系统存在的问题,介绍了 IPV6 系统的研究进程和 IPV6 的优点。

【关键词】 奥运中心区 照明运营管理 总线系统 IPV4 IPV6

1 项目摘要

随着 2008 年北京奥运会的临近,奥林匹克森林公园及中心区(以下简称中心区)的建设工作正得到全面的开展。作为北京奥运会功能和位置的核心,也作为北京市中轴线上的一环,中心区的建设显得尤为重要。其中,景观照明是中心区建设内容中的重要组成部分。

奥林匹克公园中心区的照明具有以下几个特点:

(1) 灯具数量多、分布广

“奥运中心区照明管理与控制平台”管辖的范围,长 3.75km,宽 1.1km,占地面积为 412.5hm²。在这么大的范围内大约有 21 000 盏各类不同的照明灯具,特别是在有体育赛事的时候照明灯具的数量更多,体育场馆周围灯具的分布更为紧密。在如此大的范围内,对数量如此之多的照明设备进行统一管理,对管理与控制平台提出了巨大的挑战。

(2) 控制复杂、精度要求高

照明场景的安排多种多样,同一个区域的照明在平时、节假日、重大节日截然不同。对灯具的控制既有开和关,又有调光,还会有色彩的变化,工作量之大可想而知。同时可能会使用临时租赁的照明设备,临时设备的管理更加复杂。为了展现动态的照明效果,奥运中心区对照明设备的控制精度要求更高,在有些区域为了达到更好的照明效果,要求控制到每一个照明灯具,实现端到端的精细控制。

(3) 时延敏感、同步要求高(大面积动态协同控制)

一方面控制信令对时延敏感,过高的传播延时将会严重影响照明效果,因此奥运中心区的控制软件必须能保证控制信令的高速传输;另一方面为了实现众多照明设备的协同工作,对照明系统的控制需要严格的时钟同步以及操作同步功能。

(4) 维护难度大

在如此大的范围内要保证数量如此众多的灯具各个工作状态正常,工作量是惊人的。不论是及时发现出现设备的故障,还是快速定位故障设备的位置都是很复杂的事情,即便是具备数十人的专业维护队伍,要想实现上述目标也是很艰巨的。

(5) 功率大、节能要求高

由于灯具数量多,而且存在大量大功率的照明设备,因此奥林匹克中心区的用电量相当



大。据粗略估计,奥运中心区耗电量将达到 8 000kVA,如果没有良好的节能措施,奥运中心区将会消耗大量的电力。因此对照明管理与控制平台的节能要求非常高。

2 IPV6 的必要性

针对奥运中心照明的特点,传统的基于总线型的照明管理和控制无法满足平台的需要,必须采用基于 IP 的照明控制;而基于 IPV4 的照明管理和控制由于其技术上的局限性,面临严峻的挑战;IPV6 具有技术上的优势,能够适应于奥运中心区的照明管理和控制。

2.1 基于总线型的照明管理和控制

(1) 地址空间有限,因而适应于小范围

总线主要是利用 RS-485 作为物理介质,而这一介质最多在一条线路上能接 128 个设备,这对于本系统来说,无疑会限制系统的部署和应用的展开,同时,由于编址的方法通常采用固定编址,因此其灵活性也备受限制,不能够满足在照明应用中为照明效果扩展照明细节的要求。

(2) 缺乏灵活的场景定制能力

总线型的照明控制系统的场景数量受到技术的限制,往往数量有限。奥运中心区的场景要求高,比如可以按照上午、下午、夜间等不同的时段设置不同的照明场景,可以按照节日庆典、平时、大型比赛等设置不同的场景,同时有可能对照明方案进行动态的调整,因此,奥运中心区对场景的数量的要求比较大,而且要求有动态的场景定制能力。总线型控制系统难以达到奥运中心区的要求。

(3) 缺乏全面的运营分析能力

由于现场级设备信息不全,现场级设备的在线故障诊断、报警、记录功能不强;另一方面也很难完成现场设备的远程参数设定、修改等参数化功能,影响了系统的可维护性和在运营中对于系统的可分析程度。同时由于总线型的控制系统更多地关注于对照明系统的控制,而往往在运营分析上处理能力相对较弱,因此无法准确给出运营优化建议。

传统的照明控制方式要应对以上这些特点是非常困难的,需要有一套应用最新网络技术的数字化照明控制系统才能解决奥林匹克公园中心区在照明上面临的问题。软件技术,特别是 IP 技术,能够最大限度地提高控制和管理的水平,并有效改善运营能力和运行成本,成为迄今为止最具价值的技术之一。软件技术与照明控制技术相结合,能够有效改善大规模照明控制的能力,并提高管理和运营的水平。

2.2 基于 IPV4 的照明管理控制

基于 IPV4 地址结构的 Internet 获得了空前的成功,而它所面临的几个问题也越来越突出。IPV4 地址空间紧张,IPV4 的地址容量现在成了制约因特网发展的瓶颈,据统计,中国的网民到 2004 年年底已经高达 9 000 多万人,但中国所拥有的 IPV4 的地址还不到 5 000 万个,占 IPV4 全部地址的 1/100 多一点,每 26 个中国人只能分享一个地址。根据预测,中国的网民数量还将大幅度上升,但中国能获得新的 IPV4 地址的机会将会越来越困难。由此可见,IPV4 地址在中国非常紧张。由于使用内网地址将会导致无法在局域网外部对照明设备进行控制,因此所有的照明节点都必须采用 IPV4 公网地址。照明控制属于 IP 地址密集的应用,对于奥运中心区的照明来说,有数以万计的照明设备,为了实现对照明节点的控制,需

要大量的 IPV4 地址,这将会消耗大量的公网地址。这在 IPV4 地址资源匮乏的中国显得不可行。

2.3 基于 IPV6 的照明管理与控制

IPV6 基本协议标准自从 1995 年由 IETF 制定至今已经将近 10 年的历史,大部分 IPV6 相关标准已经 RFC 化,作为一种技术,无论是其本身的技术优势,还是在用户市场的应用需求方面,都取得了长足的发展,技术已经非常成熟。随着 IPV6 应用逐渐增多,几乎所有的路由器、交换机等硬件生产厂商都表示产品将支持 IPV6,因此采用 IPV6 技术而增加的成本也是微乎其微的。人们早已形成共识,IPV6 最终取代 IPV4 是大势所趋。

IPV6 具有如下的优点:

(1) 广泛的地址空间:IPV6 具有广泛的地址空间,地址空间包含的地址数为 3.4×10^{38} 个。如此巨大的地址空间足够为地球上的每一粒沙子分配一个独立的 IP 地址,因此可以很容易地为每个照明控制节点申请一个全球的 IPV6 地址,从而可以做到一灯一 IP 地址,实现高精度的、端到端的精细的照明控制;同时利用将来更多的照明设备接入系统并接受管理。

(2) 低延时,更好的服务质量:控制信令对延时敏感,因此底层的网络协议应该具有低延时的特点。IPV6 在设计的时候充分考虑路由器处理时的效率问题,在很多方面对 IPV4 进行了改进,从而使得 IPV6 具有更为高速的数据传输速度,保证控制的实时性。

(3) 安全:IPV6 通过改进 IPV4 协议的缺点,可以为上层协议和应用提供有效的端到端安全保证,安全性相对于 IPV4 有了较大的提高,从而实现安全的通信,保证控制的可靠性。

(4) 即插即用:IPV6 支持地址的自动配置,实现方便快捷的照明管理,减少运营维护的费用。

通过以上的分析可以看到,由于 IPV6 技术自身的特点,IPV6 技术在大规模照明管理和控制方面具有明显的优势,奥运中心区的照明管理和控制非常适合采用 IPV6 技术。

2.4 采用 IPV6 的重要意义

在照明领域,IP 化程度比较低,国外巨头涉足尚少,我们将会开创新型 IPV6 典型应用,有利于我们掌握 IPV6 照明领域的标准技术,增强我国在 IPV6 领域和照明领域的核心竞争力。本项目将极大地推进 IPV6 技术在中国的普及和应用,提高我国在照明领域的信息化水平,同时基于 IPV6 的照明管理和控制将成为经济的一个新的增长点,这为我国经济的发展注入新鲜血液。

3 项目方案

3.1 网络互联方案

充分考虑网络的可扩展性、可靠性和网路性能,依据网络分层的思想,本方案采用三层结构。核心层完成数据的快速转发功能,并将数据业务分配到各个汇聚层节点,采用高端千兆交换机,提供高速数据交换。汇聚层完成接入层流量的会聚,并实施一些网络控制策略,如流量控制、流量整形,带宽控制,可以对用户接入进行高级控制,如认证、带宽限制等,向上连接至核心层,收敛接入层带宽,向下连接接入层,并将数据业务分配到各接入层节点。接入层对上连接至汇聚层,对下实现终端节点的接入,提供 100M 接入速度。

本方案具有以下特点:



(1) 系统高度可靠性

基础网络的设计方案以尽量保证网络的高可靠性,做到任何单个交换机或单条链路的故障都不会影响网络的连通性,保证数据链路的高可用性,达到不间断服务的目标,从根本上解决照明系统网络瘫痪的风险。

(2) 系统高度可扩展性

基础网络的设计方案在满足现有规模网络用户和应用的需求,同时考虑未来业务发展、规模的扩大,设计的关键网络设备具备扩展能力以及网络实施新应用的能力。设备应采用开放技术、支持标准协议,具有灵活的端口扩充能力,模块扩充能力,满足网络规模的扩充,产品具有支持新应用的技术准备,能够符合实际要求地、方便快捷地实施新应用。

3.2 软件系统方案

整个软件平台从下到上分为硬件物理层、设备代理层、数据传输层、核心模块层、 workflow引擎层和管理平台层。

(1) 硬件物理设备层为软件管理与控制的基本设备,硬件物理设备层管理和控制的硬件设备包括普通照明节点、计量检测节点、本地服务节点、本地管理节点、联动节点、LED 照明节点以及视频终端。

(2) 设备代理层用于屏蔽底层物理设备的细节,对上层提供统一的访问接口,完成对物理设备层的状态监测、信息采集以及设备性能管理等功能。

(3) 数据传输层完成系统各类数据的传输控制,包括各类控制信令和状态数据,同时为了保证系统通信的安全而对数据采取加密解密功能。

(4) 核心模块层为各种用于管理和控制的基本功能,包括业务模型管理、数据采集、数据库管理、用户管理、设备发现、场景控制、日志管理、安全认证以及告警处理。

(5) 工作流引擎层完成对核心模块的调度并由核心模块层的各类基本功能组合构成复杂功能供用户使用。

(6) 管理平台层提供用户最终使用的各种功能,包括照明状态监测、艺术照明设计、现场场景展示、运营状态分析和系统管理。

(7) 系统的数据库保存了用于系统管理和分析的各类实时数据,包括设备信息数据、告警数据、运营状态数据、用户数据和日志数据,同时也包含了各类历史数据。

本软件平台具有以下特点:

(1) 适应大规模照明

利用 IPV6 巨大的地址空间、灵活的网络互联性、高度的安全性以及先进的网络协同技术为照明网络的可扩展以及大尺度奠定了技术基础。

(2) 支持绿色节能

软件系统结合传感器技术,综合环境特点动态调整照明设备功耗,实现节能;同时根据照明业务模型,采用运营分析技术对历史数据进行综合分析,从而获得运营优化方案,进一步提高节能效果。

(3) 支持艺术照明

利用当前计算机网络先进的工作流技术以及基于脚本的编程控制技术,支持照明色彩、强度、图案以及方位等参数的动态变化,渲染出艺术照明情景,同时具备灵活多变的场景定制能力,体现照明的艺术性。

(4) 先进性

世界上首次采用 IPV6 技术在奥运中心区这么大的范围内对照明网络进行管理,同时利用 workflow 技术以及基于脚本的编程控制技术实现艺术照明设计,我们将会开创新型 IPV6 典型应用。伴随着奥运中心区基于 IPV6 的照明管理与控制平台的成功实施,基于 IPV6 的照明管理将会在中国蓬勃发展。

变电站自动化系统在宝钢某工程中的应用

宝钢工程技术有限公司 徐倩倩

【摘要】 随着人们对供电系统的可靠性、安全性要求的日益提高,电站自动化系统被广泛地应用到各个领域。本文介绍了电站自动化系统的作用和功能,以及在钢铁企业变电站中的实际应用。

【关键词】 电站自动化 监控系统 钢铁企业

Application of power monitor system in transformer substation

Abstract: With more and more strictly requirement of reliability and safety to power supply system, the automatic system of power station is got more wide application. This article introduced the basic structure and function of automatic system of power station and a typical application in a power station of a big steel - making plant.

Key words: Substation Automation, Power monitor system, Steel plant

1 概述

变电站二次部分按传统功能可以分为四大类:继电保护、故障录波、当地监控和远动。变电站自动化发展按系统模式出现顺序,则可以分为以下三个阶段:

(1)第一阶段。面向功能设计的集中式 RTU 加常规保护模式:20 世纪 80 年代及以前,是以 RTU 为基础的远动装置及当地监控为代表。该类系统实际上是在常规的继电保护及二次接线的基础上增设 RTU 装置,功能主要为与远方调度通信实现“二遥”或“四遥”(遥测、遥信、遥控、遥调);与继电保护及安全自动装置的联结通过硬接点接入或串行口通信较多。宝钢一期曾有应用。

(2)第二阶段。面向功能设计的分布式测控装置加微机保护模式:第二阶段始于 20 世纪 90 年代初期,单元式微机保护及按功能设计的分散式微机测控装置得以广泛应用,保护与测控装置相对独立,通过通信管理单元能够将各自信息送到后台或调度端计算机。特点是继电保护(包括安全自动装置)按功能划分的测控装置独立运行,应用了现场总线和网络技术,通过数据通信进行信息交换。此系统电缆互联仍较多,扩展性功能不强。宝钢不锈钢分公司有应用实例。

(3)第三阶段。面向间隔、面向对象(Object - Oriented)设计的分层分布式结构模式:第三阶段始于 20 世纪 90 年代中期,随着计算机技术、网络及通信技术的飞速发展,采用按间隔为对象设计保护测控单元,采用分层分布式的系统结构,形成真正意义上的分层分布式自

动化系统。目前国内外主流厂家均采用了此类结构模式。由于采用了先进的网络通信技术和面向对象设计,系统配置灵活、扩展方便。

常规的电站自动化系统网络结构如图 1 所示。

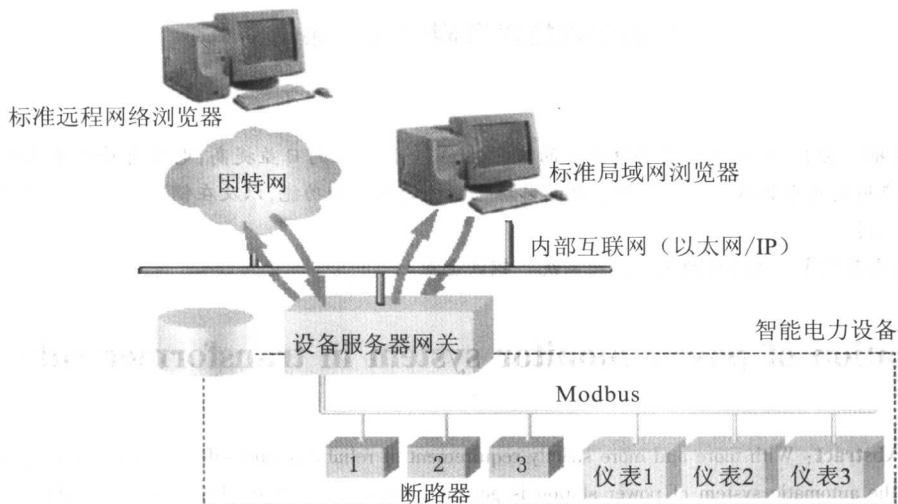


图 1 电站自动化系统网络图

电站自动化系统借助现代的网络技术和计算机技术实时监视电力系统的运行参数(包括:开关状态,故障状态和位置,电压、电流、电度等实时变化的电气参数,报警信号等)、事件记录、波形记录等数据不断地传送至电力监控计算机(以后简称监控中心),并可以实施遥控命令,使运行管理人员可以通过监控中心全面了解电力系统的运行工况,准确、快速地判断故障位置和故障原因,简便地实现各种数据分析,包括负荷分析,电能消耗分析,电能质量。对于一些难以判断的故障,可以通过波形记录来帮助管理者分析故障原因。

2 新型电站自动化系统在企业变电站中的应用

具有分层分布式架构的电站自动化系统在电力系统中有比较成熟的应用,但在钢铁企业的供配电系统中应用不多。因此在宝钢新建工程中,选择应用了此项新技术。

2.1 电网概况

宝钢某工程设一座 110/10kV 总降压变电所(简称总降)。总降设三台 110kV/10kV, 90MVA 有载调压电力变压器。110kV 主接线采用线路-变压器组接线方式。

总降用 10kV 向工程各机组、公辅区开关站放射式供电。10kV 系统采用单母线分段接线方式。总降变电所共设 6 段 10kV 母线(分别命名为 1A/1B、2A/2B、3A/3B 段),每段母线额定电流为 4 000A。其中 1A、1B 段分别通过一台 4 000A 断路器接于 1 号主变的二次侧;2A、2B 段各通过一台 4 000A 断路器接于 2 号主变的二次侧;3A、3B 段各通过一台 4 000A 断路器接于 3 号主变的二次侧。在 1A 段与 2B 段之间、2A 段与 3B 段之间、3A 段与