

智能建筑电气技术

Electrical Technology of Intelligent Buildings

组编：中国建筑设计研究院 亚太建设科技信息研究院 全国智能建筑技术情报网

应用及范例精选



人民交通出版社

China Communications Press

智能建筑电气技术

Electrical Technology of Intelligent Buildings

组编：中国建筑设计研究院 亚太建设科技信息研究院 全国智能建筑技术情报网

应用及范例精选



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书由中国建筑设计研究院、亚太建设科技信息研究院、全国智能建筑技术情报网、《智能建筑电气技术》杂志组编,全书以案例为主介绍智能建筑电气技术的应用,涵盖供配电、照明、防雷接地、建筑设备控制与管理、安防系统、消防系统、通信与网络、机电节能、电气与智能化设计等领域。本书内容以技术应用和案例为主,且较多介绍了近年来国内外的新技术和工程实例应用,内容新颖,实用性强,是智能建筑电气技术应用方面的实用参考书。

本书可供电气工程师及相关领域技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

智能建筑电气技术应用及范例精选/中国建筑设计研究院等组编

—北京:人民交通出版社,2008.6

ISBN 978-7-114-07050-1

I. 智… II. 中… III. 智能建设—房屋建筑设备:电气设备—案例—汇编 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 038643 号

书 名:智能建筑电气技术应用及范例精选

著 作 者:中国建筑设计研究院、亚太建设科技信息研究院、全国智能建筑技术情报网

责任编辑:陈志敏 高 培

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)59757969 59757973

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京密东印刷有限公司

开 本:880×1230 1/16

印 张:51

字 数:1540 千

版 次:2008年7月 第1版

印 次:2008年7月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07050-1

定 价:128.00 元

(如有印刷、装订质量问题,由本社负责调换)

编委会成员

主任: 张 军
副主任: 欧阳东 张文才 李炳华 李陆峰 吕 丽
委员: 丁 杰 王 健 王苏阳 王玉卿 王 漪 孙成群 李俊民 陈 琪
陈 红 朱立彤 汪 猛 陈建颺 钟景华 熊 江 李 蔚 黄思伟
贾京花 樊金龙 沈育祥 胡 雯
顾问: 王炳南 王厚余 王振声 刘希清 李雪佩 张瑞武 庞传贵 业治琦
李兴林 花铁森 林贤光 林维勇 段震寰 胥正祥 姚家祎 程大章
钱澄清 齐维贵 张 宜 杨维迅 祝敬国 彭奇玉 黄铁兵 戴德慈
陈德水 郭锡坤 薛颂石 顾克明 姜乃琳

作者:(以姓氏笔画为序)

丁 一 丁 宝 丁富轮 丁 皓 万云峰 三宅滋 九谷义孝
于尔格·托特里 于其一 山 本 马霄鹏 孔令成 孔 艳 方 明
片山就司 王大江 王文荣 王东林 王玉卿 王兆炜 王苏阳 王 炜
王 勇 王恃东 王 柯 王洪院 王 健 王振声 王晓光 王浩然
王 烈 王 莉 王 锋 王路成 王燕峰 邓重秋 邓 清 冯建强
卢庆新 叶冬茂 叶 涛 尼尔·莱斯姆森 田 丰 白京华 龙岐山
伍 凌 刘三久 刘小芳 刘炳海 刘 荣 刘 倩 刘 皓
刘 锋 刘新天 刘静纨 刘 霄 吕 丽 吕景惠 孙 平 孙成群
孙 朋 孙峻岭 孙巍巍 朱立彤 朱立泉 朱 江 朱新霞 毕忠玉
约翰·迈克尔 许士骅 许幼文 邢丽娟 阴 恺 况 东 劳大实
吴龙标 吴品望 吴晓海 吴 磅 宋夕洋 宋晓梅 宋镇江 寿大云
库尔特·希普曼 张少军 张文才 张永明 张 昊 张军国 张在玲 张自强
张达明 张志霞 张纯忆 张进华 张 涛 张 杰 张治国 张 泳
张青虎 张思巍 张 宽 张振勇 李俊民 李 原 李卫东 李凤桐
李立晓 李向群 李红志 李自在 杨光明 杨宇飞 李维时 李朝栋
李 蔚 束中明 杨元亮 杨世忠 杨光明 杨宇飞 杨伯利 杨建军
杨泓伦 杨 虎 杨柱勇 杨海鹏 杨 晨 杨维迅 沈 峰
肖 伦 肖 维 陈小雪 陈小锋 陈 川 陈升忠 陈天宇 陈 星
陈 平 陈永义 陈礼渊 陈众励 陈 红 陈宗海 陈 亮 陈 莹
陈 爽 陈 萌 陈 琪 陈 瑛 陈新民 周爱农 和 幸 国忠锋
庞传贵 庞 潜 林 国 林承过 欧阳东 欧 维 波 多 姜 夙
段震寰 胡宏宇 胡应占 胥正祥 赵 峰 钟俊华 钟恭良 钟景华
饶学进 唐海燕 夏红光 徐 冰 徐 华 徐向福 晁怀颇 桂思思
耿 斌 贾京花 郭玉欣 郭休旺 郭晓岩 郭晓岩 酒井昌 钱伟京
钱克文 顾 静 高丽华 高恬云 高 晖 曹 磊 梁华梅 梁国芹
梅雪皎 盖克松 野贵男 黄以军 黄正乾 黄吉文 黄红花 黄 阳
黄 春 黄浩辉 黄普希 董小辉 董维华 蒋红梅 曾 良 温海水
焦鹤勇 葛晚雨 鲁时雨 甄 毅 福永雅 谢弗著 裘俊琪 雷宁秋
韩 丽 蔡维克 蔡 婷 谭 杰 阚江明 潘 成 潘秀晶 熊小俊
熊 燕 薛 亮 霍大勇 戴 纓 魏富强 魏 旗

序

为顺应社会需求和发展,满足读者的个性化需求,《智能建筑电气技术》编辑部为大家送上自己的辛勤劳动成果,将汇聚了2003年下半年至2007年全部精华作品的《智能建筑电气技术应用及范例精选》奉献给各界同仁。

遵循“引领科技创新,荟萃技术精品”的原则,《智能建筑电气技术》编辑部精选了数年来发表的精彩文章,这些文章中既蕴含了各大名家的宝贵经验,又有精品设计项目的点滴心得,收编的文章已经成为过程设计、设备选型和解决行业内技术疑难点的宝贵文献财富,值得广大读者珍藏。

《智能建筑电气技术应用及范例精选》采用专题的形式进行编辑。一个专题往往可以涵盖一个设计领域的最新设计思路,提供极有参考价值的设计方案,点明容易出现的设计缺陷,使得《智能建筑电气技术应用及范例精选》成为一本极具可查阅性,技术含量较高的实用手册,相信此书将传承《智能建筑电气技术》的优秀风格,成为业内炙手可热的丛书典范。

《智能建筑电气技术应用及范例精选》将按专题分为以下九个版块:

- 第一篇 供配电
- 第二篇 照明
- 第三篇 防雷接地
- 第四篇 建筑设备控制与管理
- 第五篇 安防系统
- 第六篇 消防系统
- 第七篇 通信与网络
- 第八篇 机电节能
- 第九篇 电气与智能化设计

由于我们一贯的努力和对送审文章非常严格的要求,《智能建筑电气技术应用及范例精选》的高技术含量不言而喻,特别是由于全国智能建筑技术情报网和中国建筑设计研究院机电院的介入和大力运作,全国各地专家的积极响应和支持,使得其极具技术实力和影响力。

《智能建筑电气技术应用及范例精选》的出版,特别要感谢 ABB(中国)有限公司的大力支持,也离不开业内广大朋友的关注和广大热心读者的积极参与,在此,本编辑部全体成员向所有帮助过我们的朋友致以真诚的敬意。

全国智能建筑技术情报网 常务副理事长
中国建筑设计研究院(集团)运营中心主任



2008年3月16日

目录

MuLu

第一篇 供 配 电

1. 厦门国际会展中心供配电及微机保护系统.....	3
2. 深圳会展中心供配电系统及智能化设计.....	6
3. 采用综合保护器实现进线和母联 ATS 功能及不停电倒闸的实例分析	12
4. 结合某工程谈保护电器选择	21
5. 办公建筑电气负荷密度分析	41
6. 谐波污染电网中补偿电容器选用原则	44
7. 适应不同需求的系列剩余电流动作断路器	49
8. 综合自动化监控系统在某大厦变配电所的应用	52
9. 某体育综合训练基地 10 /0. 4kV 配电室智能化监控系统设计	58
10. 宁波国际会展中心电气工程.....	62
11. 数据中心机房设计的总体要求.....	74
12. 网络机房高压供配电系统的探讨.....	78
13. 柴油发电机系统设计.....	82
14. 大型数据中心低压柴油发电机组配电系统短路电流计算.....	88
15. UPS 在 IDC 机房中的应用	93
16. UPS 和柴油发电机组	97
17. 自动转换开关电器在网络机房中的应用.....	99
18. STS 在 IDC 机房中的应用	105
19. PDU 的应用	110
20. 柴油发电机组在数据中心的应用	115
21. IDC 机房的谐波控制	121
22. 供配电系统节能设计中的几个问题	128
23. 变配系统的智能管理系统分析	134

第二篇 照 明

24. 深圳游泳跳水馆照明设计介绍	143
25. 黄龙体育馆比赛厅照明系统设计回顾	148
26. ABB i-bus® EIB 照明控制系统在重庆奥林匹克体育场的应用	154
27. 天津泰达足球场智能照明控制系统	157

28. 多功能综合体育馆的照明分级控制	161
29. 二线式照明控制系统在照明设计中的应用	164
30. 浅谈 i-bus® EIB 技术在照明控制中的应用	168
31. 基于开放式网络的远程照明控制系统	171
32. 室外照明的节能措施	175
33. 谈照明控制节能	180
34. 基于补偿调压技术的体育场馆照明变光系统研究	183
35. 远程智能控制系统在停车场照明中的应用	189
36. 谈建筑照明节能设计	195

第三篇 防雷接地

37. 2 类医疗场所接地故障保护产品的选用	207
38. 发展高品质低压电器产品、满足市场需求 ——访北京 ABB 低压电器有限公司总经理王中丹女士	212
39. 卡塔尔多哈高层办公楼项目防雷接地系统设置及在国内工程中的借鉴	214
40. 信息系统机房防雷接地系统设计	218
41. 数据中心的雷电防护	223
42. 电源系统的接地形式对测试系统工频干扰的研究	228
43. 变电站雷电防护与雷击事故分析	234
44. ELV 在建筑物电气装置电击防护的应用	237

第四篇 建筑设备控制与管理

45. 建筑设备监控系统概述	243
46. 建筑设备监控系统采用的分布式控制系统	246
47. 建筑设备监控系统控制技术的发展	248
48. 建筑设备监控系统实施的步骤	252
49. 建筑设备监控系统对供配电系统的监测与控制	258
50. 新风机+风机盘管系统的检测与控制	262
51. 定风量与变风量空调系统的检测与控制	266
52. 建筑设备监控与管理系统的过程检测与控制系统的典型应用——集散型控制系统(DCS)	273
53. 建筑设备监控系统招标施工图设计	278
54. 建筑设备监控系统中的计算机控制系统——集散式和现场总线控制系统	290
55. 建筑设备监控系统的控制网络系统	294
56. 建筑机电系统物业管理的基本概述	300
57. 建筑机电设备物业管理系统中的软件 WY2006	303
58. 建筑设备监控系统对照明系统的检测与控制	306
59. Delta BA 系统在智能建筑中的应用	309
60. 集成化的楼宇电气设备监控系统	314
61. 建筑设备监控系统接口的探讨	317

第五篇 安防系统

62. 某卷烟厂安全防范系统案例介绍	323
63. 三清山博物馆安全防范工程设计	329
64. 北京“东方广场”智能巡更系统的应用	333
65. 数据中心安防系统设计要点	336
66. 太原南站项目地下车库停车自动引导系统方案介绍	339
67. 浅谈安防网络监控系统	344
68. 指静脉认证技术及应用	350
69. 低照度摄像机的现状及建议	356
70. 全自动智能广域监视软件解决方案	358
71. 大规模远程数字网络视频监控解决方案	361
72. 基于 SIP 的网络摄像机设计及音视频监控系统解决方案	366
73. 生物识别技术的新星——三维人脸识别技术	371
74. 分布式数字视频监控系统	379
75. IDC 机房的集中监控管理系统	383
76. 智能视频监控技术在电视监控系统中的应用	387
77. 引用视频指挥调度手段 实现企业生产安全防护	391

第六篇 消防系统

78. 《数据中心机房的系统设计》消防问题及对策	397
79. 为重要工程的要害区域提供高可靠的保障——浅析数据中心火灾自动报警系统的设置	404
80. 烟烙尽气体灭火系统在某银行数据处理中心计算机房的应用	409
81. 福建大剧院火灾自动报警系统设计	415
82. 漏电火灾报警系统在电子工厂中的应用	422
83. 再议电气防火漏电火灾报警系统设计应用	430
84. 电气火灾报警的系统应用方案	433
85. 某大型建筑消防报警设计	438
86. 图像型火灾探测报警系统在北京工人体育馆改造工程中的应用	444
87. 某卷烟厂火灾自动报警系统案例介绍	453
88. 某办公楼火灾自动报警及消防联动系统介绍	460
89. 火灾自动报警气体灭火系统设计实例	465
90. 浅析文物系统博物馆技防系统的设计	469
91. 火灾报警系统中家用可燃气体探测器的选型及使用	473
92. 电子信息系统机房消防系统设计理念的变化趋势	478
93. 现代建筑消防系统的设计	482
94. 国外视频烟雾探测技术简析	488
95. 基于网络的城市建筑消防安全数字化系统设计	493
96. 高大空间建筑的智能灭火系统	497
97. 通信建筑火灾自动报警系统设计	501
98. 浅谈消防给水设备自动巡检技术的应用	505

99. 停车库火灾自动报警系统的设计	509
100. 使用电气火灾监控系统防范电气火灾的发生	513
101. 浅谈智能楼宇消防广播系统设计	517
102. 消防设备用 ATSE 的选用	523
103. 电气火灾监控系统应用的探讨	525
104. 大空间建筑物的防火、灭火设备	532

第七篇 通信与网络

105. 深圳国际会展中心的网络构建	539
106. 智能建筑宽带接入技术的比较分析	544
107. 宽带无线接入网技术的应用	549
108. 上海国际赛车场广播系统的设计	555
109. 基于多单片机的实时数据采集处理系统的设计	565
110. 开放式综合设备网络	569
111. 智能建筑与公共广播	573
112. 公共广播配线系统在实际工程中的应用	581
113. TAIDEN 全数字会议系统	586
114. 关于建筑中智能系统集成的思考	592
115. 基于 InterBus 总线的智能楼宇控制系统	595
116. 新一代数据中心建设的核心	598
117. 数据中心的柔性环境解决方案	602
118. 制定数据中心功率密度规范的指导原则	605

第八篇 机电节能

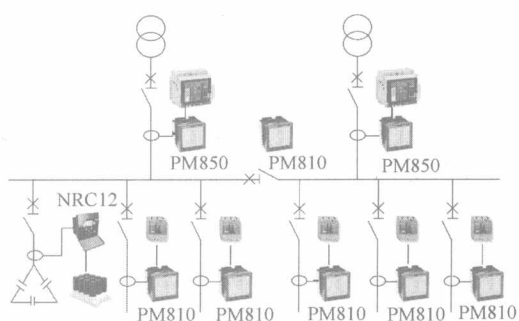
119. 政府机构办公建筑的电气节能分析	613
120. 试论绿色建筑中的太阳能集中供热水系统电气智能化设计	618
121. ABB i-bus® EIB 系统在公用建筑电气节能中的应用	623
122. 节能理念在清华环境能源楼的应用	630
123. 建筑电气设计节能的几个问题	635
124. 软启动与节能	644
125. 空调系统节能控制分析	650
126. 中央空调的分户计量系统	656
127. 太阳能光伏技术应用	661
128. 浅谈建筑电气节能的几点措施	668
129. 浅析民用建筑电气设计节能的几大环节	674
130. 验证 e-Hf 照明和照明控制系统的节能效果	678
131. 浅析新欧盟标准 EN 15232:建筑自控与建筑管理系统对建筑能效的影响	682
132. 基于 BEMS 能源管理的楼宇全集成管理平台	690
133. 电气节能与建筑节能	694

第九篇 电气与智能化设计

134. 总线制远程自动抄表计费系统设计应用.....	701
135. 国家体育场智能化系统集成设计.....	706
136. 酒店类综合楼宇智能化系统设计心得——由厦门东方财富广场大厦的智能化设计 看酒店功能类智能化系统设计的要点.....	712
137. 中国西部急救创伤中心的弱电系统设计.....	720
138. 医院洁净手术部净化空调自动控制实例探析.....	729
139. 某超高层建筑弱电设计简介.....	736
140. 智能建筑的概念设计——北京银泰中心建筑智能化设计综述.....	746
141. 复旦大学光华楼 IBMS 系统的设计和实现.....	752
142. ABB i-bus® EIB 智能楼宇环境控制系统的应用	757
143. 工人体育场调研报告.....	764
144. 哈尔滨国际会展体育中心体育场电气初步设计探究.....	768
145. 浅谈医院电气设计.....	772
146. 日本金泽医科大学医院新楼和能源中心的电气工程.....	780
147. 酒店电气设计要点及难点浅析.....	785
148. 宾馆类工程运行管理中的电气设计.....	793

第一篇 供配电

Power Supply & Distribution



1 厦门国际会展中心供配电及微机保护系统

厦门国际会展中心(以下简称会展中心)于1998年开始进行施工图设计,经过工程设计人员及建设者们艰苦奋战,于2000年9月8日成功地举办了第四届中国投资贸易洽谈会。经过几年来各类大中型展会的运行使用,验证了会展中心是一座功能全面、安全舒适、设施一流的国际展城。无疑,厦门国际会展中心已成为我国东南沿海海滨城市对外进行投资、招商、贸易、科技、文化、信息等国际性交流的重要窗口,更是厦门的一座标志性建筑。

以下简要介绍会展中心的供配电及微机保护系统。会展中心一期工程总建筑面积约为14.8万 m^2 ,主体建筑划分为主楼和辅楼两大部分,其中主楼又分为1~5段区间,建筑定性为特级建筑。

会展中心建筑体量大、用电设备多、性质重要,为了确保供电可靠性,同时降低日常运行维护费用,经过多方协商和斟酌,确定如图1所示的供电方案,即由城市电网提供三回10kV专线电源,二用一备,其中第I、II回路取自同一个区域变电站的不同母线段,为常用电源,各自承担一半负荷;第III回路电源取自另一座独立的区域变电站(依据供电协议),作为第I或第II回电源的备用电源,这样既减少了各回路的供电压力,又提高了供电可靠性。

整个会展中心的供配电系统是由一座10kV高压开关站和五个分设在不同区域内的变配电所组成,变配电所深入负荷中心。主体建筑变压器总装机容量为19700kVA,其中1号变配电所、冷冻机房变配电所设在主楼地下室,主要提供地下室、辅楼和制冷系统用电。2号、3号、4号变配电所分别设在主楼1、2、5段的二层;2号、4号变配电所分别提供1、2段和4、5段的一至四层用电。3号变配电所提供3段1~5层用电,变配电所分布示意图如图2。

10kV高压系统采用单母线分段运行,以放射式向各变配电所供电,每个变配电所各自引入不同母线段的10kV电源,内设不少于两台干式变压器。低压侧分设不同母线段,对一级及特别重要负荷设置专用母线段,保证消防负荷、特别重要负荷双电源末端切换。

此外,会展中心供配电系统借助于电力监控设备可以实现监视、控制、报警、操作、管理、通信、信号采集、显示等功能。特别值得一提的是,会展中心的10kV高压继电保护系统首次成功地将新一代智能型控制/保护单元REF541与高压开关设备及楼宇自动控制系统融为一体,实现了远方和就地监控的有机结合。REF541适用于各种接地方式的中压电网,其保护功能库覆盖了中压系统所需的各种保护要求;而测量功能可起到多功能电能表的作用,它共有八个模拟量输入,能测量运行电流、接地电流、电压、残压、频率、视在功率、有功无功功率、有功无功电度、功率因数等指标。REF541可通过开关的辅助接点或相应的传感器监视开关设备的状态。通过I/O卡可实现控制闭锁开关设备,并能控制断路

本文作者 厦门市建筑设计院有限公司 陈 萌

摘 要 本文主要介绍厦门国际会展中心供配电系统和微机保护方式。从降低日常运行维护费用着想,在不设置自备电站情况下为确保大型会展中心供电可靠性提供了一套切实可行的供配电系统图,供同行参考,共同探讨大型会展中心的供电方案和继电保护措施。

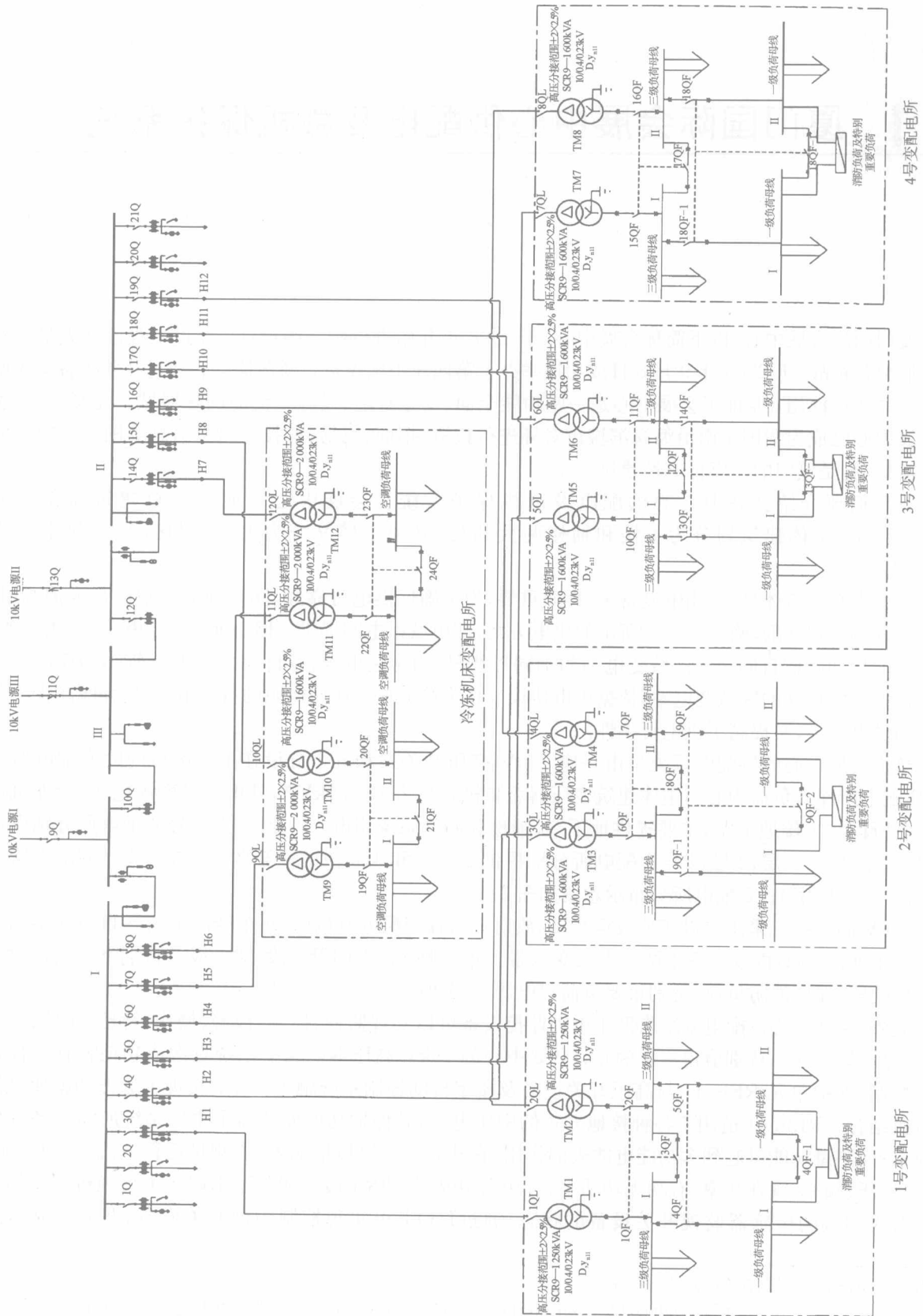


图1 供电方案图

器、隔离开关、接地开关；监视储能状态、断路器分闸线圈和开关状态、电动机的启动控制；为能量管理系统提供脉冲等功能。REF541 可提供一块与电力监控系统通信的通信卡，无需附加任何采集装置即可将 BA 系统所需的信息通过 REF541 上传至 BA 系统，即通过板面上的光隔离 RS232 口经编程软件实现中央遥控功能。

REF541 智能型控制/保护单元集成了所有的二次功能，取代了传统的单继电器的二次保护形式，就二次系统而言，REF541 为用户带来了利益，它将二次系统完全集成在可编程控制器中，这种灵活性对自动控制序列的控制功能而言，具有显著的优点，如开关间的互锁、保护的闭锁、备自投、起停开关操作顺序等均提供了极强的逻辑功能，使各种控制方案需求得以实现。

总之，采用了 REF541 智能型控制、保护器后，开关柜内接线减少，故障环节降低，且由于 REF541 是实时微机处理器系统，数字信号处理器(DSP)执行测量与保护功能，微控制器(MC)执行控制功能，由于任务的分隔，即使控制原理修改，也不影响任何保护功能，从而确保系统安全可靠地运行、施工维护功能便利，并实现了高压开关站无人值守。

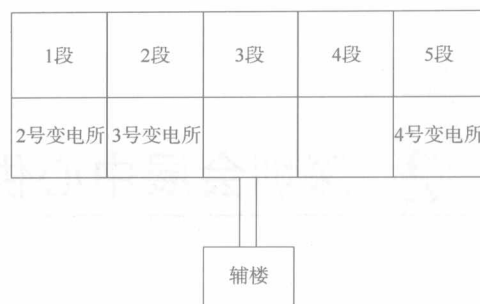


图2 变配电所分布示意图

The Power Supply and Distribution System Microcomputer Protection System of Xiamen International Convention and Exhibition Center

Chen Meng

Abstract The paper introduces the power supply and distribution system and microcomputer protection mode of Xiamen International Convention and Exhibition Center, and supplies a feasible set of system diagrams of power supply and distribution in order to insure the reliability of power supply for the large exhibition center in the circumstances that there is no substation in the center.

2 深圳会展中心供配电系统及智能化设计

1 工程特点

会展中心层数少,面积大,主体东西长 540m,南北长 280m,高 60m。首层共有 8 个展厅,1 个 3 000 人的多功能厅,其中建筑面积为 7 500m² 展厅 5 个,15 000m² 展厅 2 个,26 000m² 展厅 1 个,展厅高 30m。

2 10kV 供配电系统

会展中心用电报装总容量为 54 120kVA,其中变压器总装机容量为 44 600kVA,10kV 冷水机组 7 台(每台 1 360kVA)共 9 520kVA。按一级负荷供电,原设想采用六路 10kV 电源(引自不同区域变电站)同时供电,经与供电部门多次协商,最后供电部门由附近两个 110kV 区域变电站分别提供四路(共 8 路)10kV 电源同时供电。在建筑物内设有两个(1 号和 2 号)中心变电站,各中心站下设两个分变电所,即 1 号站下设 3 号、5 号变电所,2 号站下设 4 号、6 号变电所,两个中心站的高压系统分别承担各自区域内的全部用电负荷,其 10kV 供配电系统相似并相互独立,现仅以 1 号站为例,见图 1。

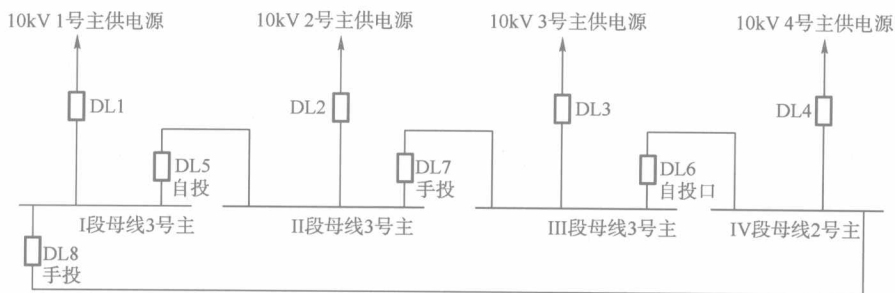


图 1

四路 10kV 电源分别引自两个区域变电站,同时工作,母线间设联络开关。正常情况下,DL1、DL2、DL3、DL4 处于合闸位置,DL5、DL6、DL7、DL8 断开。当某一路停电时(如 1 号进线),DL1 断开,DL5 自动投入,此时 2 号进线带全区的 1/2 负荷,另两路仍各带 1/4 负荷,其他任一路停电时同理。为确保供电的可靠性及灵活性,母线间经过四个联络开关构成环形供电。

按当地电业部门要求,采用高压综合计量,每路电源单独设计量柜。

采用 110V 直流操作系统。

所有高压均采用放射式供电方式。

本文作者 中国建筑东北设计研究院 王晓光 王文荣

摘 要 文中比较系统地介绍了深圳会展中心供电电源、10kV 供配电系统、低压配电及应急配电系统的设计思想及各系统的接线方案,并着重介绍了变配电自动化监控系统的结构形式及系统功能。

功率因数补偿在低压母线或在高压设备端进行,以达到在高压侧不低于 0.9。

3 低压配电系统

每两台变压器为一组,每一组之间的低压侧设手动联络开关,每台变压器所带负荷基本上按区域划分,即每个展厅(包括动力和照明)、制冷机房及其他辅助用房均分别设专用变压器。

低压配电系统主要有两种结线形式,见图 2。

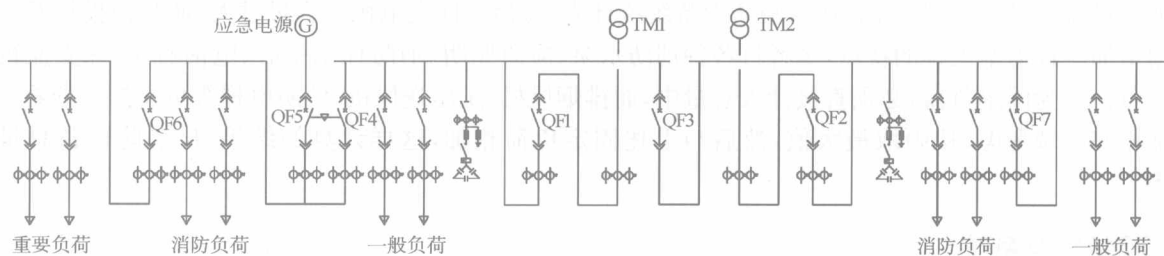


图 2

在图 2 所示的低压配电系统中,两台变压器 TM1、TM2 分别由来自不同区域电站的高压母线段供电,并由自备应急发电机组电源作为第三电源,运行方式为:正常情况下,QF1、QF2、QF4、QF6、QF7 处于合闸位置,QF3、QF5 分闸,如在此期间确认发生火灾,消防控制中心将通过消防联动控制模块切断 QF6、QF7,以确保消防负荷的供电。值得一提的是,部分消防负荷平时也在运行,如应急照明、消防电梯、平时兼通风用的排烟风机等,这些负荷均计入在总设备容量中。其他消防负荷平时不在运行,如各种消防水泵、正压送风机、消防排烟风机等均不计入在总设备容量中,在设计时必须考虑火灾时,切除部分非消防负荷,以保证变压器容量可满足消防负荷的要求。

当一路电源故障(如变压器检修)时,断开该路电源 QF1(或 QF2),并切断一些非重要负荷后,合 QF3,如在此期间确认发生火灾,同上经控制模块切断 QF6、QF7。

当两路市电均停电或故障时,断开两路电源 QF1、QF2,待自备应急发电机组起动完毕后,ATS 自动分 QF4,合 QF5,由自备应急电源向消防及重要负荷供电,如在此期间确认发生火灾,同上经控制模块切断 QF6、QF7。

图 2 中,QF1、QF2 与 QF3 之间采用三锁两钥机械联锁辅以电气联锁,以防止三个断路器同时合闸。QF4 与 QF5 之间具有双电源自动切换功能,并设机械电气联锁。

4 应急发电系统

为保证当市政两路电源全部停电时,仍能确保必要的消防负荷用电,设置了 4 台柴油发电机组,每台 1400kW,考虑到供电半径要求,与高压供电范围一致,分两处设置(1 号、2 号发电机房)。每处为两台机组并车运行,发电机组的启动信号均取自该区域每路高压电源的电压互感器侧,以 1 号发电机房为例,只有当 1 号、2 号或 3 号、4 号两路电源都断电时才自动控制两台机组顺序启动,由市电供电转为发电机组并车供电。若总负荷小于峰值设定值(用户可设定)下限,则有一台机组自动解列、空转,然后停机;若总负荷大于峰值设定值的上限,则停歇机组将自动起动,两台机组并联,并自动分担负荷。各低压应急配电系统中均装有 ATS 装置,具有自动转换和机械联锁功能,能保证末端切换装置都处于热备用,同时也能确保机组与市电不能并网运行。

关于自备发电机组容量如何按稳定负荷计算问题,笔者谈点个人看法,《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T 16—92)(以下简称《规范》) 6.1.2.3 条要求,“……可根据一级负荷、消防负荷以及某些重要的二级负荷容量,按下述方法计算选择其最大者:(1)按稳定负荷计算发电机容量;(2)按最大的单台电动机或成组电动机起动的需要计算发电机容量;(3)按起动电动机时母线容许电压降计算发电机容量。”《全国民用建筑工程设计技术措施——电气》(以下简称《技术措施》) 2.6.2 条要求,“……1. 自备柴油