

The Key Technical Measures and Problem Analysis
on **Building Electrical Design**

建筑电气设计

关键技术措施与问题分析

李蔚 编著

中国建筑工业出版社

ISBN 978-7-112-15000-0

建筑电气设计 关键技术措施与问题分析

李蔚 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气设计关键技术措施与问题分析/李蔚编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 2

ISBN 978-7-112-18886-4

I. ①建… II. ①李… III. ①房屋建筑设备-电气设备-建筑设计 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 306666 号

本书取材广泛、内容全面, 涉及了民用建筑各种常见的电力系统和智能化系统, 既有关键技术措施及分析, 又有易错设计问题及分析, 还有典型案例剖析、重点图纸示范、设计资料分享等。全书共分十二章, 包括: 供配电系统、配变电所、自备应急电源、低压配电、正常照明与应急照明、建筑物防雷接地及安全、绿色建筑电气设计与节能环保、火灾自动报警与消防联动控制系统、智能化系统、智慧城市及其关键技术概论、电气系统主要设备招标技术规格书、电气计算书示例及重要设计资料等。

本书以简明、直观的图表为主要载体, 形式新颖、图文并茂, 覆盖面广、针对性强, 是一部建筑电气设计与施工安装方面的工具书和指导书, 是从事建筑电气设计、施工图纸审查、注册电气工程师备考; 建设管理、施工安装、工程监理人员的实用参考书, 也可供高等院校相关专业师生教学参考使用。

责任编辑: 刘江 张磊

责任设计: 李志立

责任校对: 陈晶晶 刘梦然

建筑电气设计关键技术措施与问题分析

李蔚 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 23½ 字数: 567 千字

2016 年 6 月第一版 2016 年 6 月第一次印刷

定价: 59.00 元

ISBN 978-7-112-18886-4

(28125)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序 一

“最是一年春好处，绝胜烟柳满皇都”。早春时节，万物复苏，恰逢中信建筑设计研究总院电气总工李蔚撰写的新书即将出版。近几年来，建筑电气专业及与其相关的设计规范不断推出新的版本，密度之频、变化之大，前所未见。如何正确理解运用“新规范”？如何准确把握“设计原则”？如何合理拿捏“技术分寸”？是当下困扰电气技术人员的大问题！

针对上述问题，李蔚总工撰写了《建筑电气设计关键技术措施与问题分析》一书，该书的主要亮点是“直击要点、切中要害；取材广泛、内容全面；与时俱进、富于创新。”

该书“以设计问题为导向、以新版规范为依据”，针对新规范理解执行中的易错问题，进行分类梳理和总结；“以澄清概念为基础、以关键措施为主线”，针对“电气概念模糊不清、技术措施无所适从、设计做法无章可循”的问题，进行了系统归纳和分析；力图阐明关键技术依据的规范与理由，既阐述其然，更阐明其所以然，并切中要点地给出设计参考样图与示例，以便于设计师参考。

该书涉及了民用建筑常见的电力系统和智能化系统，既有关键技术措施及分析，又有易错设计问题及解析，还有典型设计案例剖析和重点设计图纸示范等，内容十分广泛和全面。

该书从内容和形式两方面进行了创新。例如，绿色建筑电气、智慧城市及其关键技术等章节，从内容上抓住了当下的技术焦点和热点。形式上，全书以简明直观的图表为主要载体，图文并茂、有的放矢，简明扼要、便于阅读。

全书凝结了作者多年丰富的电气设计经验，体现了“简单的才是可靠的”“与级别匹配的才是对的”“针对性强的才是好的”以及“技术可靠性、经济合理性、创新灵活性协调统一”等重要设计理念，值得读者分享。

在经济建设如火如荼、科技发展突飞猛进的今天，大型复杂建筑、绿色生态建筑、智能低碳建筑、智慧城市及其综合体等，如雨后春笋般地不断涌现。与此同时，建筑功能的多元化与复杂化、技术要求的精细化与智能化，向建筑师和工程师们的智慧与能力提出了新的更大挑战。

“等闲识得东风面，万紫千红总是春”。我们相信，在中国建筑电气同行们的共同努力、携手推动下，中国建筑电气行业必将顺势而为、乘势而上，迎来发展创新和学术繁荣的春天，创造无愧于这个时代的新业绩！

中国勘察设计协会建筑电气分会 会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化专委会 主任
中国建设科技集团公司监事会 主席
国务院特殊津贴专家 教授级高工



2016. 3. 23

序 二

如果说建筑是一首诗，那么建筑电气就是字里行间跳动的韵律；如果说建筑是一幅画，那么建筑电气则是画笔下灵动绚丽的色彩。建筑与建筑电气的诗情画意倾注在其对时代的描摹和记录之中，改变着人们的工作和生活方式，促进着人类社会的文明和进步。

自1952年10月1日建院，中信总院已走过了近64年的风雨历程。在改革开放、经济建设的大潮中，我院不断实现跨越式发展：由国内市场进军国际市场、由地方设计院跻身国家“百强”院。2002年加入中国中信集团公司。2007~2015年连续9年进入由美国《工程新闻纪录》(ENR)和中国《建筑时报》共同评定的“中国工程设计企业60强”。

我院电气专业技术实力在全国同行业中居前列，现为中国勘察设计协会建筑电气分会副会长及其中南地区主任、中国建筑节能协会电气与智能化专业委员会副主任、湖北省勘察设计协会建筑电气分会理事长单位。通过一大批重大、重点工程项目的锤炼与洗礼，我院培育出了一个能力出众的优秀电气工程师团队。在大型复杂建筑及超高层建筑的供配电系统设计、绿色建筑电气节能与环保技术、电气消防与安防技术、智慧城市及商业综合体等领域，我院电气专业团队已铸就雄厚实力，形成鲜明特色和突出的技术优势。本书作者李蔚就是这个团队的突出代表和领军人物。

博观约取，厚积薄发。我与李蔚共事近三十年，可以说得上有深度了解，他是一位耐得住寂寞、沉得下心境、很善于思考和总结的优秀专家。他先后出版了《建筑电气设计常见及疑难问题解析》《建筑电气设计要点难点指导与案例剖析》两部学术专著，均广受好评、多次印刷。在“书香建筑电气”全国读者网络投票评选活动中，他的《建筑电气设计要点难点指导与案例剖析》荣登“全国十大最值得电气同行阅读书籍”榜单，排名第四。

李蔚这部新著，进一步抓住电气专业技术人员的需求，抓住当下热点问题，直击要点、切中要害，帮助电气专业技术人员实现“技术可靠性、经济合理性、创新灵活性”的协调统一。不仅如此，本书内容与形式全面创新，以简明、直观的图表为主要载体，表达新颖、图文并茂，覆盖面广、针对性强，堪称一部建筑电气设计与施工安装方面的工具书和指导书，相信也将会受到全国广大读者的欢迎。

三羊开泰启盛世，金猴奋起创新业。让我们携手并肩，共同推动中国建筑电气技术的新发展！

中信建筑设计研究总院有限公司
党委书记、院长(总经理) 吴凌
国家一级注册建筑师、教授级高工



2016.3

前 言

短短这几年时间，我们建筑电气专业最重要的设计规范，如《供配电系统设计规范》《低压配电设计规范》《通用用电设备配电设计规范》《20kV及以下变电所设计规范》《建筑照明设计标准》《建筑物防雷设计规范》《绿色建筑评价标准》《建筑设计防火规范》《火灾自动报警系统设计规范》《智能建筑设计标准》等等，全部都推出了新版本、充实了新技术，变化之大，前所未见！

如何适应电气专业新规范频频推出、新技术发展愈来愈快、设计要求越来越高的“新常态”？如何在设计工作中正确理解、合理运用这一系列新规范？怎样准确把握“设计原则”、合理拿捏“技术分寸”？已成了摆在电气专业技术人员面前亟需解决的大问题！

然而，在“时间紧、任务重，难度大、要求高”的重压之下，目前在有些电气专业技术人员中，或多或少存在“乱、滥、懒、难”的现象。

乱：想当然地乱用规范、无分寸地胡乱设计，特别是在电气专业重要新版规范频频推出的情况下，表现尤甚。一种表现是“自以为是”，对规范理解不求甚解，不去深钻细研，或者断章取义、以偏概全，或者搞文字游戏，抓住规范字面做文章；另一种表现是设计“没有章法”，要不不假思索、随意拿捏尺度，要么只求保险，人为拔高标准。

滥：高档配置泛滥成灾、武装到牙齿；技术措施过度化、扩大化。

懒：懒于学习、疏于思考，吃老本、拷旧图，不思进取、得过且过。

难：电气新规频频推出、技术要求越来越高，设计人员压力山大，有人抱残守缺、知难而退。

笔者认为，这些问题的根源在于三方面，其一：“基本概念与电气原理”不够清晰；其二：“设计理念与技术思路”发生偏差；其三“原则把握与尺度拿捏”出现问题。

要解决这些问题，设计人首先要沉下心境，透彻学习专业理论、仔细钻研设计规范。只有耐得住寂寞，才能守得住繁华；寂寞书桌前，繁华尽揽中。

不仅如此，还要经常与书、与人交流沟通、切磋研讨。他山之石，可以攻玉，思维碰撞可掀起头脑风暴，相互启发才能彼此受益，善于交流合作才能实现共赢。

笔者常说一句口头禅“提不出问题，就说明自己有问题”，以此激励我院设计师也激励自己“勤学习、喜琢磨，多思考、善总结”，主动去发现问题、思考问题、解决问题。

勤学习、喜琢磨——“问渠那得清如许，为有源头活水来”。学习就是源头活水。书到用时方恨少，只有平时多看书学习、多“充电”，用时才能游刃有余。技术上喜琢磨，穷根究底，知其然，更要知其所以然，不唯书不唯上，只求实只求新，勇于突破自我、超越他人。

多思考、善总结——“业精于勤荒于嬉、行成于思毁于随”。“多思考”是专业能力获得提升的根本，“善总结”是技术水平得以提高的关键。有哲人说“工作完成后不总结，等于只做了一半，而且是不重要的一半”，可见“总结”的重要性。

有感于此，我一直在想：如何归纳总结、分析解答新规范理解执行中的“多发易错”

问题，进而有效解决“电气概念模糊不清、技术措施无所适从、设计做法无章可循”的问题？

在这种想法和责任感驱动下，笔者继出版了《建筑电气设计常见及疑难问题解析》《建筑电气设计要点难点指导与案例剖析》两部书籍后，决定推出这本新书《建筑电气设计关键技术措施与问题分析》，希望能与前两本书形成“相互补充、相互印证、相得益彰”的“三部曲”。

本书“以问题为导向、以规范为依据”，针对规范（尤其是新版规范）理解执行中的多发易错问题，进行分类梳理、总结；“以澄清概念为基础、以关键措施为主线”，进行系统归纳、分析，力图给出正确设计的把握“原则”与合理设计的分寸“尺度”，即：首先解决“系统是否设计”的原则问题，然后明确“系统如何设计”的尺度问题；力图阐明技术措施依据的规范与理由，既阐述其然，又阐明其所以然，并给出设计参考样图与示例，以便于设计参照执行。

本书具有针对性（针对规范理解执行中的多发易错问题）、可操作性（图表为主、辅以文字）、可发展性（与新技术、新规范俱进）的特点，以帮助电气专业技术人员实现“技术可靠性、经济合理性、创新灵活性”的协调统一。

以简明、直观的图表为主要载体，去撰写《建筑电气设计关键技术措施与问题分析》是一个新的尝试。本书力求做到编写严谨、图文并茂，有的放矢、凸显特色。希望她成为一部建筑电气专业技术人员的工具书和指导书，对建筑电气从业人员具有实用价值。

本书在编写过程中，得到了中信建筑设计研究总院各级领导的关心和支持，特别是，胡峻教授级高工、陈车高工、冯晓良工程师；喻辉教授级高工、金其龙硕士、李东旭硕士、和宏亮硕士、铁静硕士等给予了大力协助，蔡雄飞高工、冯涛高工、冯涛工程师等亦提供了重要帮助，谨此深致谢忱！

衷心感谢中国勘察设计协会建筑电气分会会长、中国建筑节能协会电气与智能化专业委员会主任欧阳东教授级高工在百忙中为本书写序！

衷心感谢我院党委书记、院长（总经理）吴凌教授级高工在百忙中为本书写序！

本书参考了有关规范与标准、文献资料及同行专家的论文或著述（详见参考文献），在此一并表示诚挚的谢意！限于作者水平，加之时间紧张，书中难免有错误和缺点，敬请同行及广大读者不吝批评指正。

本书付梓之际，欣悉在“书香建筑电气”全国读者网络投票评选活动中，笔者《建筑电气设计要点难点指导与案例剖析》进入了“全国十大最值得电气同行阅读书籍”榜单，排名第四，甚感欣慰！谨此，衷心感谢全国广大读者朋友们的支持与厚爱！

作者 李蔚

2016年3月于武汉

目 录

第一章 供配电系统	1
1.1 单、多层建筑的划分、耐火等级	1
1.2 单、多层建筑的负荷分级	1
1.3 高层建筑的防火分类、耐火等级	1
1.4 高层建筑的负荷分级	2
1.5 一、二级负荷的供电要求	3
1.6 星三角降压启动电机配电系统	3
1.7 平时/火灾两用型双速风机配电系统	6
1.8 消防电机配电系统	7
1.9 一用一备的消防电机配电系统	7
1.10 电机控制回路电源	8
1.11 电机控制箱的设置	8
1.12 电机的电流测量装置	8
1.13 电机就地控制、解除远方控制的设计措施	9
1.14 潮湿场所或室外场所的电气设备配电要求	9
1.15 电机配电二次控制原理图	10
1.16 电机短路保护和接地故障保护	10
1.17 电机过载保护	10
1.18 低压配电线路的保护	11
1.19 负荷计算的参数选取	11
1.20 负荷计算示例	13
1.21 消防用电设备应采用专用的供电回路	14
1.22 消防设备供电的末端切换要求	14
1.23 按不同的负荷类别,分类分开供电	15
1.24 按分项计量的要求,分类分开供电	16
1.25 电源总进线处,应有明显的负荷断开点	18
1.26 低压配电级数不超过三级	18
1.27 四极开关的选用范围	18
1.28 PC级与CB级ATSE的主要区别	19
1.29 PC级ATSE的额定电流选取	19
1.30 ATSE宜具有检修隔离功能	19
1.31 级间选择性连锁技术	20
1.32 电机短路保护兼做接地故障保护的条件的分析	21

第二章 配变电所	24
2.1 所址选择与土建要求	24
2.2 配电变压器选择	25
2.3 操作电源选择	26
2.4 10kV 高压系统主接线的设计原则	27
2.5 典型的 10kV 高压配电系统主接线示例图及其特点分析	28
2.6 开闭所、中心配电室、各分变配电所系统主接线示例	38
2.7 高压电器及高压开关柜应校验的项目	38
2.8 10kV 电流互感器变比的选择	41
2.9 10kV 电力电缆截面的选择	41
2.10 低压断路器的保护功能与连锁关系	41
2.11 变压器温控器的配电保护	44
2.12 典型的低压配电系统示例图	44
2.13 典型的低压配电系统接线方案图及其特点分析	44
2.14 消防与非消防负荷分组配电典型设计方案	49
2.15 预装式变电站的接地设计做法	49
2.16 预装式变电站（施工用箱式变电站）配电系统	51
2.17 电容器柜内开关设备及导体的电流选择	51
2.18 变压器外壳防护等级的选择	54
2.19 10kV 输电线路继电保护计算及整定示例	55
第三章 自备应急电源	63
3.1 柴油发电机房的位置选择与土建要求	63
3.2 机房总储油量要求	64
3.3 室外储油罐要求	65
3.4 储油间的油箱要求	65
3.5 机房的进、排风口设置要求	66
3.6 机房的排烟要求	67
3.7 机房的减振与降噪	67
3.8 机房控制室的设置要求	68
3.9 发电机组中性点接地	68
3.10 应急电源装置 EPS	70
3.11 不间断电源装置 UPS	71
3.12 消防负荷的备用电源持续供电时间	71
3.13 柴油发电机机组容量的确定	73
3.14 柴油发电机机组的容量计算示例	74
3.15 典型的发电机配电系统接线图及其特点分析	76
3.16 典型的发电机房及变配电所的配电系统与平面布置示例	78

第四章 低压配电	89
4.1 ATSE 额定电流的选择	89
4.2 ATSE 为消防负荷供电的要求	89
4.3 ATSE 检修隔离功能	89
4.4 ATSE 动作切换时间	90
4.5 ATSE 转换过程中的动作延时	90
4.6 ATSE 应采用四极开关	91
4.7 4P 开关严禁断开 PE 或 PEN 线	91
4.8 低压电器的温度降容系数	92
4.9 低压电器的级间选择性连锁	92
4.10 CPS 技术特点与设计应用	93
4.11 消防线路的选择规定	97
4.12 消防线路的敷设要求	98
4.13 重要场所的导体选择	99
4.14 低压电机的效率	99
4.15 低压配电线路的防火	101
4.16 低压配电系统的电击防护	101
4.17 RCD 的动作电流与动作时间	101
4.18 低压配电系统的保护	103
4.19 隔离电器的设置	105
4.20 配电分支线路的保护	105
4.21 谐波及其治理 (有源电力滤波器 APF 的设计与应用)	105
4.22 室内配电线路的敷设要求	112
4.23 室外配电线路的敷设要求	113
第五章 正常照明与应急照明	117
5.1 照明标准值	117
5.2 LED 灯具的应用特点、技术要求、室内应用的局限性	117
5.3 LED 灯具的效能要求	118
5.4 LED 灯具的应用场所	119
5.5 照明灯具的分组控制	119
5.6 舞台照明线路的选取	119
5.7 应急照明的设置场所、部位	120
5.8 地面疏散指示标志的设置场所、部位	120
5.9 应急照明的照度要求	121
5.10 应急照明系统的型式、消防联动控制要求	122
5.11 应急照明的供电系统	122
5.12 应急照明的强启控制	123

5.13	应急照明的配电要求	123
5.14	备用照明与疏散照明的分开配电	123
5.15	三级负荷的应急照明供电	123
5.16	应急照明最少持续供电时间及最低照度要求	126
5.17	智能应急照明和疏散指示系统的设置场所、部位	127
5.18	智能应急照明和疏散指示系统的设计示例	127
5.19	智能照明控制系统的设置场所、部位	132
5.20	智能照明控制系统设计示例	134
5.21	照明节能设计的主要技术措施	134
5.22	采用“利用系数法”计算平均照度的方法示例	138
5.23	“照度计算书”示例	139
第六章 建筑物防雷、接地及安全		141
6.1	建筑物的防雷分类及共性防雷措施	141
6.2	各类防雷建筑物的保护措施-1	142
6.3	各类防雷建筑物的保护措施-2	144
6.4	各类防雷建筑物的保护措施-3	144
6.5	防侧击和等电位连接的保护措施	145
6.6	防闪电电涌侵入的保护措施	145
6.7	通常建筑物不必采取防闪电感应的防雷措施	145
6.8	等电位连接措施	146
6.9	信息系统等电位连接的基本形式	149
6.10	各防雷区界面处应设置电涌保护器 SPD	151
6.11	电涌保护器 SPD 的选择要求	152
6.12	其他防雷措施	154
6.13	安全防护（特低电压供电）	155
6.14	安全防护（辅助等电位连接）	155
6.15	安全防护（RCD、接地和断电等）	156
6.16	防雷等电位连接的最小截面	156
6.17	接闪杆的直径要求	157
6.18	利用金属屋面作为接闪器的材质要求	157
6.19	“建筑物防雷”专篇设计说明示例	158
6.20	各种电气装置的接地电阻值要求	160
6.21	基础接地平面图设计示例	160
6.22	室外照明系统接地形式及接地电阻分析	162
第七章 绿色建筑电气设计与节能环保		171
7.1	绿色建筑释义	171
7.2	绿色建筑评价与等级划分	171

7.3	节地与室外环境	172
7.4	节能与能源利用（控制项）	172
7.5	节能与能源利用（照明与电气）	173
7.6	节能与能源利用（能量综合利用）	176
7.7	室内环境质量（控制项）	177
7.8	室内环境质量（室内空气质量）	178
7.9	施工管理（过程管理）	178
7.10	运营管理（控制项）	178
7.11	运营管理（智能化系统）	179
7.12	运营管理（信息化管理）	179
7.13	运营管理（能耗管理系统）	180
7.14	提高与创新（加分项）	182
7.15	电气节能设计应着重把握的原则	182
7.16	建筑电气节能设计的评价指标	183
7.17	变压器节能	184
7.18	供配电系统节能	184
7.19	照明节能	185
7.20	用电设备节能	186
7.21	计量与智能化设计	187
7.22	电气环保措施	188
7.23	光伏阵列最佳倾角参考值	189
第八章 火灾自动报警与消防联动控制系统		191
8.1	系统设计的范围、场所（公共建筑）	191
8.2	系统设计的范围、场所（住宅建筑）	192
8.3	系统设计的范围、场所（交通建筑）	192
8.4	系统设计的范围、场所（工业建筑）	192
8.5	系统设计的范围、场所（重要部位）	193
8.6	系统设计的基本要求（兼容性）	193
8.7	系统设计的基本要求（匹配性）	193
8.8	系统设计的基本要求（针对性）	194
8.9	系统设计的基本要求（短路隔离器）	194
8.10	系统形式的选择和设计要求	194
8.11	系统形式的选择和设计要求（控制中心报警系统）	195
8.12	消防电源监控系统的设置范围、部位	196
8.13	自动喷水灭火系统的联动控制	201
8.14	消火栓系统的联动控制	201
8.15	消防水泵的联动控制二次原理图	203
8.16	增压水泵的联动控制	203

8.17	气体灭火系统的联动控制一	203
8.18	气体灭火系统的联动控制二	206
8.19	排烟系统的联动控制一	207
8.20	排烟系统的联动控制二	207
8.21	防火门监控系统的联动控制	208
8.22	防火卷帘系统的联动控制	209
8.23	电梯的联动控制	209
8.24	火灾警报和消防应急广播系统的联动控制一	209
8.25	火灾警报和消防应急广播系统的联动控制二	210
8.26	相关联动控制一	210
8.27	相关联动控制二	211
8.28	火灾探测器的选择	211
8.29	火灾警报器的设置一	211
8.30	火灾警报器的设置二	211
8.31	消防专用电话的设置	211
8.32	住宅火灾自动报警系统的设计一	212
8.33	住宅火灾自动报警系统的设计二	212
8.34	住宅火灾自动报警系统的设计三	212
8.35	可燃气体探测报警系统的设置	214
8.36	电气火灾监控系统的设置范围、场所	214
8.37	电气火灾监控系统的设计一	215
8.38	电气火灾监控系统的设计二	215
8.39	电气火灾监控系统的设计三	215
8.40	电气火灾监控系统的设计四	218
8.41	系统供电	218
8.42	系统布线一	218
8.43	系统布线二	218
8.44	系统布线三	219
8.45	系统布线四	219
8.46	典型场所的报警系统设计(高度大于12m的空间场所)	219
8.47	其他	220
第九章 智能化系统		222
9.1	智能化系统设计常用标准和规范	222
9.2	智能化系统的设计要素与系统划分	223
9.3	智能化系统的使用需求分析	224
9.4	公共安全系统中的应急响应系统要求	230
9.5	机房工程建筑设计要求	231
9.6	机房工程电气设计主要内容	233

9.7	机房、电信间的面积要求	233
9.8	计算机网络拓扑结构类型与特点	234
9.9	综合布线系统的两级星形拓扑结构特点	237
9.10	综合布线系统的缆线长度限值	239
9.11	综合布线系统线缆及设备的选择计算	240
9.12	光纤相比双绞线的优点	241
9.13	线槽内允许容纳的线缆或光缆根数	242
9.14	宽带接入网的主要方式及其特点	243
9.15	空调自控系统的设计程序及总线型网络结构特点	245
9.16	有线电视系统设计的相关要求	247
9.17	监控摄像机的布置原则	248
9.18	安全防范系统的供电与接地特殊要求	249
9.19	停车场管理系统出入口设备管线预埋	249
9.20	各智能化系统设计示例图	250
第十章	智慧城市及其关键技术概论	265
10.1	智慧城市的内涵	265
10.2	智慧城市的概念模型（“2N41”）	265
10.3	国内智慧城市发展状况	266
10.4	智慧城市感知层（RFID 技术）	267
10.5	智慧城市接入层（光纤通信、4G 通信技术）	268
10.6	智慧城市网络层（IPv6 技术）	269
10.7	智慧城市关键技术	270
10.8	云计算技术	270
10.9	地理信息系统技术（GIS）	270
10.10	大数据技术	271
10.11	物联网技术	271
10.12	物联网在智慧城市中的应用	273
10.13	智慧城市功能级平台	274
10.14	智慧社区服务平台应用系统	274
第十一章	电气系统主要设备招标技术规格书	276
11.1	电力系统主要设备招标技术规格书	276
11.1.1	10kV 高压开关柜技术规格书	276
11.1.2	变压器技术规格书	278
11.1.3	直流屏、信号屏技术规格书	279
11.1.4	低压开关柜技术规格书	280
11.1.5	封闭式母线技术规格书	283
11.1.6	电力电缆技术规格书	284

11.1.7	荧光灯具技术规格书	285
11.1.8	应急灯具技术规格书	286
11.1.9	线槽技术规格书	287
11.1.10	配电箱、柜技术规格书	287
11.2	自备应急柴油发电机组及附属配套设备技术规格书	289
11.2.1	总则	289
11.2.2	技术标准	290
11.2.3	具体要求	290
11.3	中央空调系统节能控制装置、滤波电容补偿柜、智能监控仪表 技术规格书	293
11.3.1	中央空调系统节能控制装置技术规格书	293
11.3.2	低压调谐滤波电容补偿柜技术规格书	297
11.3.3	低压开关柜智能监控仪表技术规格书	298
11.4	火灾自动报警与联动控制系统设备技术规格书	299
11.4.1	总则	299
11.4.2	投标方工作范围	299
11.4.3	技术要求	299
11.4.4	规程、规范和标准	300
11.4.5	系统组成	301
11.4.6	功能要求	301
11.4.7	联动控制基本要求	301
11.4.8	系统配置基本要求	304
11.4.9	产品技术规格	304
11.5	通信及计算机网络设备技术规格书	311
11.5.1	安装方式	311
11.5.2	工艺条件	311
11.6	有线电视系统设备技术规格书	313
11.7	信息网络中心机房技术要求	314
11.7.1	机房的环境条件要求	314
11.7.2	机房的设计内容	314
11.7.3	技术要求	315
第十二章 电气计算书示例及重要设计资料		322
12.1	电气计算书示例	322
12.2	重要设计资料	328
12.2.1	谐波电流允许值	328
12.2.2	电压偏差允许值	328
12.2.3	规划单位建设用地负荷指标	329
12.2.4	规划单位建筑面积负荷指标	329

12.2.5	各类建筑物的用电指标	329
12.2.6	一般常用电器用电负荷、功率因数表	330
12.2.7	变压器低压侧出线电缆或母排选择	332
12.2.8	干式变压器与断路器配合表	333
12.2.9	19"标准机柜(箱)外形尺寸	334
12.2.10	卡接模块明装配线箱外形尺寸	334
12.2.11	室内嵌入式电话分线箱外形尺寸	335
12.2.12	住宅信息配线箱外形尺寸	335
12.2.13	单只扬声器扩声面积	335
12.2.14	扩声面积与扬声器功率配置	336
12.2.15	声压级的选择	336
12.2.16	广播系统线缆推荐规格	336
12.2.17	扬声器的传输电缆规格	337
12.2.18	弱电间、机房设置原则及设备布置要求	337
12.2.19	弱电间对相关专业的要求	338
12.2.20	常用阻燃及耐火电线电缆种类选择	338
12.2.21	校验电缆热稳定的短路电流承受值	341
12.2.22	电气竖井最小净深示意图	341
12.2.23	电气竖井配电间设备布置示意图	342
12.2.24	电气竖井强弱电桥架布置断面	343
12.2.25	防护等级划分	344
12.2.26	按防接触电保护的灯具分类	344
12.2.27	灯具防爆结构的选型	345
12.2.28	灯具防护结构的选型	345
12.2.29	电气设计“强制性标准”执行情况核查要点	346
12.3	建筑电气重要词汇中英文对照表	348
参考文献		354

第一章 供 配 电 系 统

分类	关键技术措施及分析	规范依据	设计问题及分析	提示
1.1 单、多层建筑的划分、耐火等级	<p>(1) 单、多层住宅建筑： 建筑高度不大于 27m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）。</p> <p>(2) 单、多层公共建筑： ① 建筑高度大于 24m 的单层公共建筑。 ② 建筑高度不大于 24m 的其他公共建筑。</p> <p>(3) 单、多层建筑的耐火等级： 单、多层重要公共建筑的耐火等级不应低于二级（强条）</p>	<p>《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 5.1.1、5.1.3（强条）</p>	<p>设计应注意： 对于单、多层民用建筑，无防火分类之分，只有耐火等级之别</p>	
1.2 单、多层建筑的负荷分级	<p>下列单、多层建筑的消防用电应按二级负荷供电（强条）：</p> <p>(1) 座位数超过 1500 个的电影院、剧场，座位数超过 3000 个的体育馆；</p> <p>(2) 任一层建筑面积大于 3000m² 的商店和展览建筑；</p> <p>(3) 省（市）级及以上的广播电视、电信和财贸金融建筑；</p> <p>(4) 室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑。</p> <p>注：其他非消防用电负荷分级参见 JGJ 16—2008 附录 A</p>	<p>《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 10.1.2（强条）</p>	<p>设计应注意： (1) 对于单、多层建筑，负荷分级不能随意确定，如：室外消防用水量小于 25L/s 的其他公共建筑，其消防用电不是二级负荷，而是三级负荷。 (2) 消防用电负荷的级别，宜与该建筑物内的最高级别相同</p>	
1.3 高层建筑的防火分类、耐火等级	<p>(1) 一类高层住宅建筑： 建筑高度大于 54m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）。</p> <p>(2) 二类高层住宅建筑： 建筑高度大于 27m，但不大于 54m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）。</p> <p>(3) 一类高层公共建筑： ① 建筑高度大于 50m 的公共建筑；</p>	<p>《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 5.1.1、5.1.3（强条）</p>	<p>设计问题： 高层建筑的防火分类有误，以致对应的负荷分级有误，相应供电电源、系统设计等出现偏差。常见如： (1) 建筑高度 24m 以上部分任一楼层建筑面积大于 1000m² 的商店、展览、电信、邮政、财贸金融建筑； (2) 其他多种功能组合的建筑； (3) 医疗建筑、重要公共建筑。</p>	