

建筑电气与智能建筑 工程施工质量控制手册

JIAN ZHU DIAN QI YU ZHI NENG JIAN ZHU

安顺合 编

GONG CHENG SHI GONG ZHI LIANG KONG ZHI SHOU CE



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TU85

37

2007

建筑电气与智能建筑 工程施工质量控制手册

安顺合 编

机械工业出版社

本书共分4章,主要包括:工程施工质量控制、建筑电气工程施工质量控制、智能建筑工程施工质量控制和工程施工质量验收。本书按照GB 50303—2002《建筑电气工程施工质量验收规范》和GB 50339—2003《智能建筑工程质量验收规范》的章节顺序,分别叙述了设备材料质量控制、安装程序控制、施工质量控制和质量检测标准。

本书突出了实用性和针对性,可供建筑电气及智能建筑监理、质检和施工人员使用,也可供监理和施工的领导及有关人员参考,还可作为建筑电气和智能建筑的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气与智能建筑工程施工质量控制手册/安顺合编.
—北京:机械工业出版社,2006.10
ISBN 7-111-20100-0

I. 建… II. 安… III. ①房屋建筑设备:电气设备—建筑安装工程—工程质量—质量控制②智能建筑—工程质量—质量控制 IV. ①TU85②TU712

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第124245号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
策划编辑:张沪光
责任编辑:付承桂 版式设计:张世琴 责任校对:魏俊云
封面设计:马精明 责任印制:洪汉军
北京京丰印刷厂印刷
2007年1月第1版·第1次印刷
140mm×203mm·17印张·454千字
0 001—4 000册
定价:39.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68326294
编辑热线电话(010)88379767
封面防伪标均为盗版

前 言

随着科学技术的发展和人们对建筑物功能要求的不断提高,建筑电气和智能建筑在建筑业中占有越来越重要的位置,它的质量保障是基本建设投资效益实现的重要一环。为了使建筑电气和智能建筑分项工程能严格按照国家现行相关标准和规范施工,并帮助电气专业监理工程师、质检人员和施工技术人员做好施工质量控制,我们针对 GB 50303—2002《建筑电气工程施工质量验收规范》的 24 个分项工程和 GB 50339—2003《智能建筑工程质量验收规范》的 10 个分项工程,按照建筑电气和智能建筑分项工程的章节先后顺序,分别叙述了设备材料质量控制、安装程序控制、施工质量控制、质量检测及质量验收标准。同时还介绍了工程施工质量控制和工程施工质量验收。

本书在编写过程中参考了有关的文献著作,对于这些书籍的作者表示感谢。安勇、杨永清、安翔、朱景会、郝诚华、赵玉琳、郝诚芝、杨天津、张普珍等参加了部分编写工作。

由于编者水平有限,书中难免有不妥和错误之处,恳请广大读者批评指正。

作 者
2006 年 5 月

目 录

前言

第1章 工程施工质量控制	1
1.1 工程质量与质量控制	1
1.1.1 工程质量	1
1.1.2 工程质量控制	2
1.2 施工准备质量控制	4
1.2.1 施工单位资质审核	4
1.2.2 施工人员素质控制	4
1.2.3 施工图质量控制	5
1.2.4 施工组织设计质量控制	6
1.2.5 施工准备质量控制	8
1.3 施工质量控制	10
1.3.1 质量控制要求	10
1.3.2 质量控制依据	11
1.3.3 质量控制内容	11
1.3.4 质量控制责任制和制度	12
1.3.5 质量控制手段	13
1.3.6 技术准备质量控制	15
1.3.7 作业技术活动的控制	31
1.4 施工阶段建筑设备质量控制	39
1.4.1 建筑设备购置的控制	39
1.4.2 设备安装的质量控制	39
1.5 施工质量控制要点	41
1.5.1 建筑电气	41
1.5.2 智能建筑	44
1.6 建筑电气安装工程常用器材质量认证	46

1.6.1 导管	46
1.6.2 电缆、电线	47
1.6.3 灯具	48
1.6.4 开关	49
1.6.5 插座	50
1.6.6 配电柜(箱)	51
1.6.7 金属线槽、桥架与封闭母线	52
1.7 强制性条文	53
1.7.1 建筑电气工程施工	53
1.7.2 智能建筑工程	55
第2章 建筑电气工程施工质量控制	56
2.1 架空线路及杆上电气设备的安装	56
2.1.1 设备材料质量控制	56
2.1.2 安装程序控制	57
2.1.3 施工质量控制	57
2.1.4 质量标准	71
2.2 变压器、箱式变电所的安装	74
2.2.1 设备材料质量控制	74
2.2.2 安装程序控制	75
2.2.3 施工质量控制	75
2.2.4 质量标准	84
2.3 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、 照明配电箱(盘)的安装	85
2.3.1 设备材料质量控制	85
2.3.2 安装程序控制	86
2.3.3 施工质量控制	86
2.3.4 质量标准	91
2.4 低压电动机、电加热器及电动执行机构 的接线检查	94
2.4.1 设备材料质量控制	94
2.4.2 安装程序控制	95
2.4.3 施工质量控制	95

VI 建筑电气与智能建筑工程施工质量控制手册

2.4.4 质量标准	101
2.5 柴油发电机组的安装	102
2.5.1 设备材料质量控制	102
2.5.2 安装程序控制	102
2.5.3 施工质量控制	103
2.5.4 质量标准	104
2.6 不间断电源的安装	107
2.6.1 设备材料质量控制	107
2.6.2 安装程序控制	107
2.6.3 施工质量控制	107
2.6.4 质量标准	108
2.7 低压电器、动力设备的试验和试运行	109
2.7.1 设备材料质量控制	109
2.7.2 试验和试运行程序控制	110
2.7.3 施工质量控制	110
2.7.4 质量标准	117
2.8 裸母线、封闭母线、插接母线的安装	118
2.8.1 设备材料质量控制	118
2.8.2 安装程序控制	118
2.8.3 施工质量控制	119
2.8.4 质量标准	128
2.9 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设	131
2.9.1 设备材料质量控制	131
2.9.2 安装程序控制	132
2.9.3 施工质量控制	132
2.9.4 质量标准	137
2.10 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设	139
2.10.1 设备材料质量控制	139
2.10.2 安装程序控制	139
2.10.3 施工质量控制	140
2.10.4 质量标准	144
2.11 电线导管、电缆导管和线槽敷设	145

2.11.1 设备材料质量控制	145
2.11.2 安装程序控制	146
2.11.3 施工质量控制	147
2.11.4 质量标准	155
2.12 电线、电缆穿管和线槽内敷线	158
2.12.1 设备材料质量控制	158
2.12.2 安装程序控制	158
2.12.3 施工质量控制	159
2.12.4 质量标准	160
2.13 槽板配线	161
2.13.1 设备材料质量控制	161
2.13.2 安装程序控制	161
2.13.3 施工质量控制	162
2.13.4 质量标准	163
2.14 钢索配线	163
2.14.1 设备材料质量控制	163
2.14.2 安装程序控制	164
2.14.3 施工质量控制	164
2.14.4 质量标准	165
2.15 电缆头制作、接线和线路绝缘测试	166
2.15.1 设备材料质量控制	166
2.15.2 安装程序控制	166
2.15.3 施工质量控制	167
2.15.4 质量标准	171
2.16 普通灯具的安装	171
2.16.1 设备材料质量控制	171
2.16.2 安装程序控制	172
2.16.3 施工质量控制	172
2.16.4 质量标准	179
2.17 专用灯具的安装	181
2.17.1 设备材料质量控制	181
2.17.2 安装程序控制	182

2.17.3 施工质量控制	182
2.17.4 质量标准	185
2.18 建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯 和庭院灯的安装	188
2.18.1 设备材料质量控制	188
2.18.2 安装程序控制	188
2.18.3 施工质量控制	188
2.18.4 质量标准	192
2.19 开关、插座、风扇的安装	195
2.19.1 设备材料质量控制	195
2.19.2 安装程序控制	196
2.19.3 施工质量控制	196
2.19.4 质量标准	200
2.20 建筑照明通电试运行	202
2.20.1 试运行具备条件	202
2.20.2 试运行程序控制	202
2.20.3 试运行质量控制	202
2.20.4 质量标准	203
2.21 接地装置安装	203
2.21.1 设备材料质量控制	203
2.21.2 安装程序控制	204
2.21.3 施工质量控制	205
2.21.4 质量标准	212
2.22 避雷引下线和变配电室接地干线敷设	214
2.22.1 设备材料质量控制	214
2.22.2 安装程序控制	214
2.22.3 施工质量控制	214
2.22.4 质量标准	217
2.23 接闪器安装	219
2.23.1 设备材料质量控制	219
2.23.2 安装程序控制	220
2.23.3 施工质量控制	220

2.23.4 质量标准	223
2.24 等电位联结	223
2.24.1 设备材料质量控制	223
2.24.2 安装程序控制	224
2.24.3 施工质量控制	225
2.24.4 质量标准	227
第3章 智能建筑工程施工质量控制	228
3.1 通信网络系统	228
3.1.1 通信系统	228
3.1.2 卫星数字电视及有线电视系统	237
3.1.3 公共广播及紧急广播系统	247
3.2 信息网络系统	250
3.2.1 计算机网络系统	250
3.2.2 应用软件	257
3.2.3 网络安全系统	263
3.3 建筑设备监控系统	268
3.3.1 通风与空调系统	268
3.3.2 变配电系统	275
3.3.3 公共照明系统	279
3.3.4 给排水系统	283
3.3.5 热源和热交换系统	286
3.3.6 冷冻和冷却水系统	291
3.3.7 电梯和自动扶梯系统	295
3.3.8 中央管理工作站与操作分站	313
3.3.9 子系统通信接口	317
3.4 火灾自动报警及消防联动系统	320
3.4.1 火灾和可燃气体探测系统	320
3.4.2 火灾报警控制系统	325
3.4.3 消防联动系统	331
3.4.4 火灾自动报警及消防联动系统质量标准	336
3.5 安全防范系统	338
3.5.1 视频安全防范监控系统	338

X 建筑电气与智能建筑工程施工质量控制手册

3.5.2 入侵报警系统	346
3.5.3 出入口控制(门禁)系统	351
3.5.4 巡更管理系统	356
3.5.5 停车场(库)管理系统	359
3.5.6 安全防范系统	364
3.6 综合布线系统	368
3.6.1 缆线敷设和终接	368
3.6.2 机柜、机架、配线架的安装	393
3.6.3 信息插座和光缆芯线终端的安装	396
3.6.4 质量标准	397
3.7 智能化系统集成	406
3.7.1 集成系统网络	406
3.7.2 实时数据库	407
3.7.3 信息安全	408
3.7.4 功能接口	413
3.7.5 质量标准	416
3.8 电源与接地	420
3.8.1 智能建筑电源	420
3.8.2 防雷及接地	426
3.9 环境	429
3.9.1 空间环境	429
3.9.2 室内空调环境	432
3.9.3 视觉照明环境	434
3.9.4 电磁环境	435
3.10 住宅(小区)智能化系统	437
3.10.1 安全防范系统	437
3.10.2 物业管理系统	442
3.10.3 智能家庭控制器	446
3.10.4 系统检测	458
3.10.5 系统调试	474
3.10.6 质量标准	475
第4章 工程施工质量验收	481

4.1 建筑电气工程质量验收划分	481
4.1.1 建筑工程质量验收划分	481
4.1.2 建筑电气与智能建筑分部、分项工程划分	482
4.2 施工质量验收程序与组织	484
4.2.1 检验批和分项工程验收	484
4.2.2 分部工程验收	485
4.2.3 单位(子单位)工程验收	486
4.2.4 工程验收程序关系	486
4.2.5 工程质量验收意见分歧的解决	487
4.2.6 工程质量验收记录	488
4.3 建筑电气与智能建筑工程施工质量验收	498
4.3.1 建筑电气工程施工质量验收	498
4.3.2 智能建筑工程质量验收	508
4.4 工程质量检验评定	518
4.4.1 质量检验评定的等级标准	518
4.4.2 单位工程质量评定	520
4.5 工程质量问题与事故的处理	525
4.5.1 工程质量问题的处理	525
4.5.2 工程质量事故的处理	528
参考文献	531

第 1 章 工程施工质量控制

1.1 工程质量与质量控制

1.1.1 工程质量

1. 工程质量的特征

1) 适用性 即功能,是指工程满足使用目的的各种性能,包括理化性能、结构性能、使用性能、外观性能。

2) 耐久性 即寿命,是指工程在规定的条件下,满足规定功能要求使用的年限,也就是工程竣工后的合理使用寿命周期。

3) 安全性 是指工程建成后在使用过程中,保证结构安全、保证人身和环境免受危害的程度。

4) 可靠性 是指工程在规定的的时间和规定的条件下,完成规定功能的能力。

5) 经济性 是指工程从规划、勘察、设计、施工到整个产品使用寿命周期内发生的成本和消耗的费用。

6) 与环境的协调性 是指工程与其周围生态环境协调、与所在地区经济环境协调,以及与周围已建工程相协调,以适应可持续发展的要求。

2. 工程质量的特点

1) 影响因素多 工程质量受到多种因素直接或间接的影响。

2) 质量波动大 由于建筑生产的单件性、流动性,因此工程质量容易产生波动且波动较大。

3) 质量隐蔽性 工程在施工过程中,隐蔽工程多,因此工程质量存在隐蔽性。

4) 终检的局限性 由于工程项目的终检(竣工验收)无法

进行工程内在质量的检验，且很难发现隐蔽的质量缺陷，因此工程项目的终检存在一定的局限性。

5) 评价方法的特殊性 工程质量是施工单位按合格质量标准自行检查评定的，一般由监理工程师或建设单位项目负责人组织有关单位、人员进行检验，确认验收。

3. 影响工程质量的因素

1) 人员素质 人是生产经营活动的主体，也是工程项目建设决策者、管理者、操作者，工程建设的全过程，都是通过人来完成的。人员的素质直接和间接地对工程质量产生不同程度的影响，所以人员素质是影响工程质量的一个重要因素。

2) 工程材料 它是工程建设的物质条件，是工程质量的基础。工程材料直接影响建设工程的使用功能和安全。

3) 机械设备 施工过程中使用的各类机械设备是施工生产的手段，对工程质量也有重要的影响。

4) 工艺方法 是指施工现场采用的施工方案，包括技术方案和组织方案。

5) 环境条件 是指对工程质量特性起重要作用的环境因素，包括工程技术环境、工程作业环境、工程管理环境、周边环境等。环境条件往往对工程质量产生特定的影响。

工程质量的好坏是项目可行性研究、项目决策、勘察、设计、工程施工、竣工验收各环节工作质量的综合反映，而不是单纯靠质量检验检查出来的。要保证工程质量，就要求有关部门和人员精心工作和施工，对决定和影响工程质量的因素，即人、材料、机械、方法和环境严加控制，以此来保证和提高工程质量。

1.1.2 工程质量控制

1. 工程质量控制的种类

1) 政府的工程质量控制 它主要是以法律法规为依据，通过抓工程报建、施工图设计文件审查、施工许可、材料和设备准

用、工程质量监督、重大工程竣工验收备案等主要环节来进行控制。

2) 工程监理单位的质量控制 它主要受建设单位的委托,代表建设单位对工程实施全过程的质量监督和控制,以满足建设单位对工程质量的要求。

3) 勘察设计单位的质量控制 它是以法律、法规及合同为依据,对勘察设计的全过程进行控制,以满足建设单位对勘察设计质量的要求。

4) 施工单位的质量控制 它是以工程合同、设计图样和技术规范为依据,对施工准备阶段、施工阶段、竣工验收交付阶段等施工全过程的工作质量和工程质量进行控制,以达到合同文件规定的质量要求。

5) 决策阶段的质量控制 主要是通过项目的可行性研究,选择最满意的建设方案,使项目的质量要求符合业主意图,并与投资目标相协调、与所在地区环境相协调。

6) 工程勘察设计阶段的质量控制 主要是选好勘察设计单位,要保证工程设计符合决策阶段确定的质量要求,保证设计符合有关技术规范和标准的规定,保证设计文件、图样符合现场和施工的实际条件,能满足施工的需要。

7) 工程施工阶段的质量控制 择优选择能保证工程质量的施工单位,严格监督承建单位按设计图样进行施工,使整个工程达到合同文件规定的质量要求。

2. 工程质量控制的原则

1) 坚持质量第一 在进行投资、进度、质量三大目标控制时,应坚持“百年大计,质量第一”。在工程建设中,始终把“质量第一”作为对工程质量控制的基本原则。

2) 坚持以人为核心 在工程质量控制中,要以人为核心,重点控制人的素质和人的行为,充分发挥人的积极性和创造性,以人的工作质量保证工程质量。

3) 坚持以预防为主 工程质量要重点做好质量的事先控制

4 建筑电气与智能建筑工程施工质量控制手册

和事中控制，以预防为主，加强过程和中间产品的质量检查和控制。

4) 坚持质量标准 通过质量检验并和质量标准进行对照，符合质量标准要求的为合格，不符合质量标准要求的为不合格，必须返工处理。

5) 坚持科学、公正、守法的职业道德规范 在工程质量控制中，必须坚持科学、公正、守法的职业道德规范，要尊重科学、尊重事实，以数据资料为依据，客观、公正地处理质量问题。

1.2 施工准备质量控制

1.2.1 施工单位资质审核

1. 营业执照及建筑业企业资质证书

根据工程的类型、规模和特点，查对施工承包单位的营业执照及建筑业企业资质证书。

2. 质量管理体系

1) 了解企业的质量意识、质量管理情况，重点了解企业质量管理的基础工作、工程项目管理和质量控制的情况。

2) 了解贯彻 ISO 9000 标准、体系建立和通过认证的情况。

3) 了解企业领导班子的质量意识及质量管理机构落实、质量管理权限实施的情况。

4) 审查承包单位现场经理部的质量管理体系。

1.2.2 施工人员素质控制

人是施工的主体，人的素质高低，直接影响产品的优劣。监理工程师重要任务之一就是推动承包单位对参加施工的各层次人员，特别是特殊专业工种的培训，在分配上公正合理，并运用各种激励措施，调动广大职工的积极性，才能不断提高人的素质，才能使质量控制系统有效地运用。

1) 人员培训 人员培训的层次有领导者、工程技术人员、工长、操作者,特别是特殊工种。培训重点是关键施工工艺和新技术、新工艺的实施,新的施工规范、施工技术操作规程的贯彻。

2) 资格评定 对于特殊的作业、工序、检验和试验人员进行考核和必要的考试、评审,若有必要还应对其技能进行评定,发给相应的资格证书或证明。

3) 调动积极性 健全岗位责任制,改善劳动条件,人尽其才,建立公平合理的分配制度,充分发挥人的积极性。

1.2.3 施工图质量控制

1. 施工图审核的重点

1) 各专业图样是否齐全完备,各类图样之间是否有相互碰车或缺遗。

2) 是否符合现行设计和施工规范,有无抵触;图样和施工说明是否相辅相成,有无不符。

3) 检查图样是否有漏笔和设计常见病。

2. 图样会审

在图样会审前,施工单位必须向建设单位索取施工图,负责施工的专业技术人员应首先认真阅读施工图,熟悉图样的内容和要求,将疑难问题整理出来,把图样中存在的问题等记录下来,在设计交底和图样会审时解决。

图样会审应按照工程的性质、规模大小、重要程度、特殊要求等分级组织会审工作。会审图样工作应由建设单位负责组织,会上先由设计人员介绍设计主题思想、工程概况等,再由建设单位和施工单位提出问题,设计人员解答。对于涉及面广,设计人员一方不能定案的问题,由建设单位和施工单位共同协商解决办法。会审结果应形成纪要,由设计、建设、施工三方共同签字,并分发到有关单位,作为施工图的补充技术文件。

电气专业一般应当从下列方面进行图样会审: