

建筑电气监理手册

安顺合 编著

机械工业出版社

本手册从建筑电气施工监理人员的需要出发,综合介绍工程监理的基础知识,并针对施工监理人员的业务范围,重点介绍建筑电气施工阶段的管理和控制,常用电气设备的安装施工及验收。

全书共分十四章,其内容包括工程建筑电气监理和高压电器、低压电器、电气照明、线路、弱电工程、防雷与接地、电梯、起重机、电动机、变压器、蓄电池、爆炸和火灾环境的电气设备、电力变流设备等电气装置的安装施工及工程交接验收,并附有建筑工程有关监理的文件。

本手册具有较强的实用性、内容丰富新颖等特点,适用于建筑电气施工监理人员及施工单位的工程技术人员、工人学习参考,也可供监理和施工主管部门的领导和有关人员参考,还可作为建筑院校有关师生参考和监理培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气监理手册/安顺合编著. —北京:机械工业出版社,2001. 8

ISBN 7-111-09178-7

I. 建… II. 安… III. ①房屋建筑设备:机电设备-工程施工-施工监督-手册②房屋建筑设备:机电设备-工程施工-质量控制-手册 IV. TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 051453 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:高金生 版式设计:霍永明 责任校对:程俊巧

封面设计:鞠 杨 责任印制:郭景龙

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

850mm×1168mm^{1/32}·21 印张·561 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)68993821、68326677-2527

前 言

随着我国建筑电气事业的迅速发展,电气设备的安装施工和使用场所越来越多。而工程建设监理是社会主义市场经济发展的客观要求,是提高工程质量、加快工程进度、降低工程造价、提高经济效益的重大措施。近几年来部分单位开始设立了电气监理,但国内尚未有一本比较系统的电气监理的书籍。由于各类资料分散、使用不便,给施工监理工作带来一定的困难。为了适应我国全面推行建设监理制,深化建设领域的改革和加快与国际接轨的需要,我们收集和整理了大量的常用电气设备安装施工、试验调整、验收规范和建设监理的实务基本知识、有关文件、监理工程师在各阶段的业务等实用性技术资料,结合从事建筑电气设计、安装工程中积累的经验和掌握的理论知识,编写成这本《建筑电气监理手册》。

本手册编写过程中,参阅了大量书籍和资料,恕不一一列举,特请鉴谅,在此仅向有关作者致谢。另外安勇、安翔、马毓秀、朱景会、曾庆芳、闫瑞新、郝诚华、杨建顺、李寿福等同志参加了部分章节的编写和资料整理工作,在此表示感谢。

由于作者水平有限,手册中错误和不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

目 录

前言	
第一章 工程建设电气监理	1
第一节 工程建设电气监理法规	1
一、工程建设电气监理必读文件	1
二、建筑电气安装工程施工技术标准	1
三、质量检验评定的等级标准	2
四、单位、分部、分项工程的划分	3
第二节 建筑电气监理	5
一、工程项目监理	5
二、监理工程师	8
三、施工监理	10
四、电气监理工作要点	15
五、电气监理交底要点	27
第三节 施工监理中的合同管理	28
一、施工合同管理	28
二、监理合同管理	31
第四节 施工监理中的投资控制	33
一、工程项目投资决策阶段的投资控制	33
二、工程项目设计阶段的投资控制	34
三、招标阶段的投资控制	46
四、施工阶段的投资控制	46
第五节 施工监理中的进度控制	50
一、施工进度监理的主要工作	50
二、施工进度计划的编制和审定	51
三、工程进度的监控	53
第六节 施工监理中的质量控制	53
一、监理工程师的主要任务	54

二、施工准备阶段质量控制	55
三、施工过程中质量控制	58
四、工程验收	62
第七节 建设监理施工阶段常用表格及编制说明	65
一、承建单位向监理工程师的报表	65
二、监理工程师向承建单位的报表	65
三、监理工程师向建设单位的报表	65
第八节 建筑电气施工	106
一、建筑电气工程的基本程序	106
二、建筑电气安装与土建施工的相互配合	109
三、电气工程准备的准备	112
四、电气工程组织设计的编制	114
五、电气安装工程质量的控制	116
六、电气安装工程的试运行	118
七、电气安装工程的竣工验收	122
第二章 高压电器施工及验收	125
第一节 配电装置基本要求	125
一、一般要求	125
二、配电装置的选择	126
三、配电装置的距离	127
四、配电室的要求	128
五、高压电器允许温度	129
第二节 断路器	131
一、空气断路器	131
二、油断路器	137
三、六氟化硫断路器	145
四、真空断路器	151
五、断路器操动机构	153
第三节 隔离开关、负荷开关和熔断器	158
一、一般规定	158
二、熔断器的选用	158
三、安装与调整	159
四、使用和操作	163

五、试验	165
六、工程交接验收	165
第四节 电容器	166
一、一般要求	166
二、电容器安装	167
三、试验	168
四、检查	169
五、工程交接验收	170
第三章 低压电器施工及验收	172
第一节 低压电器装置	172
一、一般规定	172
二、盘、柜的安装	175
三、盘、柜上的电器安装	178
四、二次回路结线	180
五、配电装置的检查	182
六、工程交接验收	183
第二节 低压电器	184
一、一般规定	184
二、断路器	188
三、隔离开关、刀开关和转换开关	193
四、熔断器	195
五、漏电保护器	198
六、接触器	200
七、热继电器	203
八、起动机	205
九、继电器	210
十、控制器	212
十一、主令电器	214
十二、电阻器和变阻器	217
十三、电磁铁	220
十四、电能表	221
十五、低压电器的试验	223
十六、工程交接验收	224

第四章 电气照明安装及验收	225
第一节 电气照明的设计要求	225
一、电气照明的基本要求	225
二、照明供电的一般要求	228
第二节 灯具安装	230
一、一般规定	230
二、灯具安装要求	230
第三节 插座、开关和风扇安装	243
一、插座的安装	243
二、开关的安装	244
三、风扇的安装	246
第四节 照明配电箱安装	247
一、一般规定	247
二、配电箱安装	248
第五节 工程交接验收	251
一、验收检查	251
二、技术资料和文件	252
第五章 电气线路施工及验收	253
第一节 导线的选择	253
一、导线材料的选择	253
二、导线型号及使用范围	253
三、导线截面积的选择	253
第二节 室内配电线路	278
一、一般要求	278
二、室内配线工序	280
三、配管	281
四、配线	286
五、导线连接和封端	300
第三节 架空线路	302
一、架空线路的一般规定	302
二、原材料及器材检验	304
三、电杆基坑及基础埋设	306
四、横担的安装	307

五、电杆组装	310
六、拉线安装	313
七、导线架设	316
八、线路的巡视检查	330
九、线路试验	332
十、接户线	334
十一、10kV 及以下架空线路上的电气设备	337
十二、接地工程	338
十三、工程交接验收	339
第四节 母线安装及验收	340
一、一般规定	340
二、硬母线	346
三、软母线	355
四、绝缘子与穿墙套管	358
五、工程交接验收	359
第五节 封闭插接母线安装及验收	360
一、一般要求	360
二、安装	361
三、试运行验收	362
第六节 电缆施工及验收	363
一、一般规定	363
二、选用和施工原则	368
三、敷设方法	370
四、电缆终端和接头的制作	380
五、电缆的防火与阻燃	387
六、巡视检查	388
七、工程交接验收	389
第六章 弱电工程施工及验收	391
第一节 火灾报警与自动灭火系统	391
一、设备的选择和检验	391
二、安装	392
三、调试	401
四、验收	402

第二节	共用天线电视	406
一、	设备及材料的选择	406
二、	安装	407
三、	系统调整验收	412
第三节	民用建筑电话通信	414
一、	电信设施设计安装原则	414
二、	设备材料选择	415
三、	安装	416
四、	验收	423
第四节	广播音响	426
一、	线路配接	426
二、	设备安装	427
第七章	防雷与接地施工及验收	430
第一节	防雷装置	430
一、	防雷装置的结构	430
二、	建筑物的防雷	433
三、	半导体少长针消雷装置	436
四、	避雷器	437
第二节	接地装置	444
一、	接地形式及基本要求	444
二、	保护接地	446
三、	保护接零	449
四、	接地装置的安装	450
五、	电气装置的接地	456
六、	工程交接验收	462
第八章	电梯安装及验收	464
第一节	电气设备安装	464
一、	一般要求	464
二、	电源和照明	465
三、	配线	466
四、	电气设备安装	469
第二节	安全保护装置	471
一、	安全保护装置	471

二、安全装置检验	473
第三节 调试和验收	474
一、调整试车	474
二、工程交接验收	476
第九章 起重机安装及验收	478
第一节 电气设备及保护装置	478
一、一般要求	478
二、配线	479
三、电气设备和保护装置	480
四、电气设备的安全技术检验	482
第二节 滑接装置	483
一、滑接线	483
二、滑接器	486
三、安全滑接输电装置	487
第三节 工程交接验收	488
一、验收检查	488
二、资料 and 文件	489
第十章 电动机安装及验收	490
第一节 电动机的选择	490
一、选择要求	490
二、异步电动机的选用	490
第二节 电动机的安装	491
一、一般规定	491
二、安装要求	492
三、安装基础	494
四、电动机的校正	495
五、电动机全压起动的操作开关安装	496
第三节 电动机的试验	496
一、直流电动机的试验标准	496
二、交流电动机的试验标准	497
三、三相异步电动机的试验	499
第四节 电动机的运行	502
一、电动机起动前后的检查	502

二、电动机在运行中的基本要求和规定	504
三、电动机的运行监视	506
第五节 工程交接验收	507
一、验收检查	507
二、资料 and 文件	508
第十一章 变压器安装及验收	509
第一节 变压器的选择	509
一、一般原则	509
二、联结方式的选择	509
第二节 变压器的安装	510
一、一般规定	510
二、安装前的检查和保管	511
三、器身检查	513
四、干燥	516
五、排氮	518
六、变压器的安装	518
七、注油	524
第三节 变压器的试验和检查	526
一、试验项目	526
二、投入运行前的检查	532
三、运行中的外观检查	532
第四节 互感器的安装和检查	533
一、电流互感器	533
二、电压互感器	536
三、试验项目	538
第五节 工程交接验收	543
一、变压器	543
二、互感器	544
第十二章 蓄电池施工及验收	546
第一节 铅酸蓄电池	546
一、选择原则	546
二、一般规定	546
三、安装	547

四、电解液配制与注液	549
五、充放电	552
六、使用方法	553
七、巡视检查	554
第二节 隔镍碱性蓄电池	556
一、安装	556
二、电解液配制与注液	557
三、充放电	558
四、使用方法	559
第三节 端电池切换器	560
一、一般要求	560
二、电动端电池切换器及控制器的要求	560
第四节 工程交接验收	561
一、验收检查	561
二、资料 and 文件	561
第十三章 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收	562
第一节 一般规定	562
一、设备和器材到达现场后的验收检查	562
二、设备安装前的建筑工程	562
三、设备投入运行前的建筑工程	562
四、其他要求	563
第二节 防爆电气设备安装	563
一、一般规定	563
二、隔爆型电气设备的安装	565
三、增安型和无火花型电气设备的安装	567
四、正压型电气设备的安装	568
五、充油型电气设备的安装	569
六、本质安全型电气设备的安装	569
七、粉尘防爆电气设备的安装	570
第三节 爆炸危险环境电气线路	571
一、一般规定	571
二、爆炸危险环境内的电缆线路	572
三、爆炸危险环境内的钢管配线	574

四、本质安全型电气设备及其关联电气设备的线路	576
第四节 火灾危险环境的电气装置	576
一、电气设备的安装	576
二、电气线路	577
第五节 接地	578
一、保护接地	578
二、防静电接地	579
第六节 工程交接验收	581
一、对防爆电气设备运行要求	581
二、验收检查	581
三、文件和资料	581
第十四章 电力变流设备安装及验收	583
第一节 电力变流设备安装	583
一、一般规定	583
二、冷却系统	584
三、电力变流设备的安装	585
第二节 电力变流设备的试验	587
一、一般规定	587
二、变流装置的试验	587
第三节 电力变流设备的工程交接验收	592
一、验收检查	592
二、资料 and 文件	592
附录	593
附件 1 建设监理试行规定	593
附件 2 工程建设监理单位资质管理试行办法	598
附件 3 监理工程师资格考试和注册试行办法	604
附件 4 建设工程施工合同条件	608
附件 5 建设工程施工合同协议条款	622
附件 6 监理委托合同	631
附件 7 工程建设施工招标投标管理办法	639
附件 8 建设工程质量管理办法	646
附件 9 工程建设重大事故报告和调查程序规定	654

第一章 工程建设电气监理

第一节 工程建设电气监理论法规

一、工程建设电气监理必读文件

- (1) 建设监理试行规定；
- (2) 工程建设监理单位资质管理试行办法；
- (3) 监理工程师资格考试和注册试行办法；
- (4) 建设工程施工合同条件；
- (5) 建设工程施工合同协议条款；
- (6) 监理委托合同；
- (7) 工程建设施工招标投标管理办法；
- (8) 建设工程质量管理办法；
- (9) 工程建设重大事故报告和调查程序规定。

二、建筑电气安装工程施工技术标准

(1) 电气装置安装工程施工及验收规范，即中华人民共和国国家标准：

- | | |
|--------------|--------------------|
| GBJ147—1990 | 《高压电器》； |
| GBJ148—1990 | 《电力变压器、油浸电抗器、互感器》； |
| GBJ149—1990 | 《母线装置》； |
| GB50150—1991 | 《电气设备交接试验标准》； |
| GB50166—1992 | 《火灾自动报警》； |
| GB50168—1992 | 《电缆线路》； |
| GB50169—1992 | 《接地装置》； |
| GB50170—1992 | 《旋转电机》； |
| GB50171—1992 | 《盘、柜及二次回路结线》； |
| GB50172—1992 | 《蓄电池》； |

- GB50173—1992 《35kV 及以下架空电力线路》；
 GB50182—1993 《电梯电气装置》；
 GB50254—1996 《低压电器》；
 GB50255—1996 《电力变流设备》；
 GB50256—1996 《起重机电气装置》；
 GB50257—1996 《爆炸和火灾危险环境电气装置》；
 GB50258—1996 《1kV 及以下配线工程》；
 GB50259—1996 《电气照明装置》。

(2) 建筑电气安装分项工程施工工艺标准。

三、质量检验评定的等级标准

1. 分项工程的质量等级

(1) 合格

1) 保证项目必须符合相应质量检验评定标准的规定。

2) 基本项目抽检的处(件)应符合相应质量检验评定标准的合格规定。

3) 允许偏差项目抽检的点数中, 建筑工程有 70% 及其以上、建筑设备安装工程有 80% 及其以上的实测值, 应在相应质量检验评定标准的允许偏差范围内, 其余的实测值也应基本达到相应质量检验评定标准的规定。

(2) 优良

1) 保证项目必须符合相应质量检验评定标准的规定。

2) 基本项目每项抽检的处(件)应符合相应质量检验评定标准的合格规定; 其中有 50% 及其以上的处(件)符合优良标准, 该项即为优良; 优良项数应占检验项数 50% 及其以上。

3) 允许偏差项目抽检的点数中, 有 90% 及其以上的实测值, 应在相应质量检验评定标准的允许偏差范围内, 其余的实测值也应基本达到相应质量检验评定标准的规定。

2. 分部工程的质量等级

(1) 合格 所含分项工程的质量全部合格。

(2) 优良 所含分项工程的质量全部合格, 其中有 50% 及其

以上为优良（建筑设备安装工程中，必须含指定的主要分项工程，如建筑电气安装分部工程为电力变压器安装、成套配电柜（盘）及动力开关柜安装、电缆线路分项工程；建筑电梯安装分部工程为安全保护装置、试运转分项工程等）。

3. 单位工程的质量等级

(1) 合格

- 1) 所含分部工程的质量全部合格。
- 2) 质量保证资料应基本齐全。
- 3) 观感质量的评定得分率应达到 70% 及以上。

(2) 优良

1) 所含分部工程的质量全部合格，其中有 50% 及其以上优良（建筑工程必须含主体和装饰分部工程；以建筑设备安装为主的单位工程，其指定的分部工程必须优良，如变、配电室的建筑电气安装分部工程等）。

2) 质量保证资料应基本齐全。

3) 观感质量的评定得分率应达到 85% 及其以上（室外的单位工程不进行观感质量评定）。

4. 分项工程质量不合格

分项工程质量不符合相应质量检验评定标准合格的规定时，必须及时处理，并按下列规定确定其质量等级：

(1) 返工重做的可重新评定质量等级。

(2) 经加固补强或经法定检测单位鉴定能达到设计要求的，其质量仅能评为合格。

(3) 经法定检测单位鉴定达不到原设计要求，但经设计单位鉴定可满足结构安全和使用功能要求可不加固补强的；或经加固补强改变外形尺寸或造成永久性缺陷的，其质量可定为合格，但所在分部工程不能评为优良。

四、单位、分部、分项工程的划分

1. 单位工程的划分

(1) 建筑工程和建筑设备安装工程共同组成一个单位工程。

(2) 新(扩)建的居住小区和厂区内,室外的给水、排水、供热、煤气等建筑采暖卫生与煤气工程组成为一个单位工程。

(3) 室外的架空线路、电缆线路、路灯等建筑电气安装工程组成为一个单位工程。

(4) 道路、围墙等建筑工程组成为一个单位工程。

2. 分部工程的划分

分部工程是按工程的专业划分的,共有 10 种:

(1) 建筑工程按部位划分为地基与基础工程、主体工程、地面与楼面工程、门窗工程、装饰工程、屋面工程等六分部。

(2) 建筑安装工程按专业划分为采暖卫生与煤气工程、建筑电气安装工程、通风与空调工程、电梯安装工程等四个分部。

3. 分项工程的划分

分项工程一般应按工种种类及设备组别等划分、每个分部工程内又分若干个分项(非电专业是如何分项的,此处从略)。

4. 建筑电气安装工程的划分

(1) 线路敷设

1) 架空线路和杆上电气设备安装工程。

2) 电缆线路工程。

3) 配管及管内穿线工程。

4) 瓷夹、瓷柱(珠)及绝缘子配线工程。

5) 护套线配线工程。

6) 槽板配线工程。

7) 配线用钢索工程。

(2) 硬母线安装工程

1) 硬母线安装工程。

2) 滑接线和移动式软电缆安装工程。

(3) 电气器具、设备

1) 电力变压器安装工程。

2) 高压开关安装工程。

3) 成套配电柜(盘)及动力开关柜安装工程。