

建筑电工常备工具书

建筑电工 速查常备手册

孙克军 主编

杨征

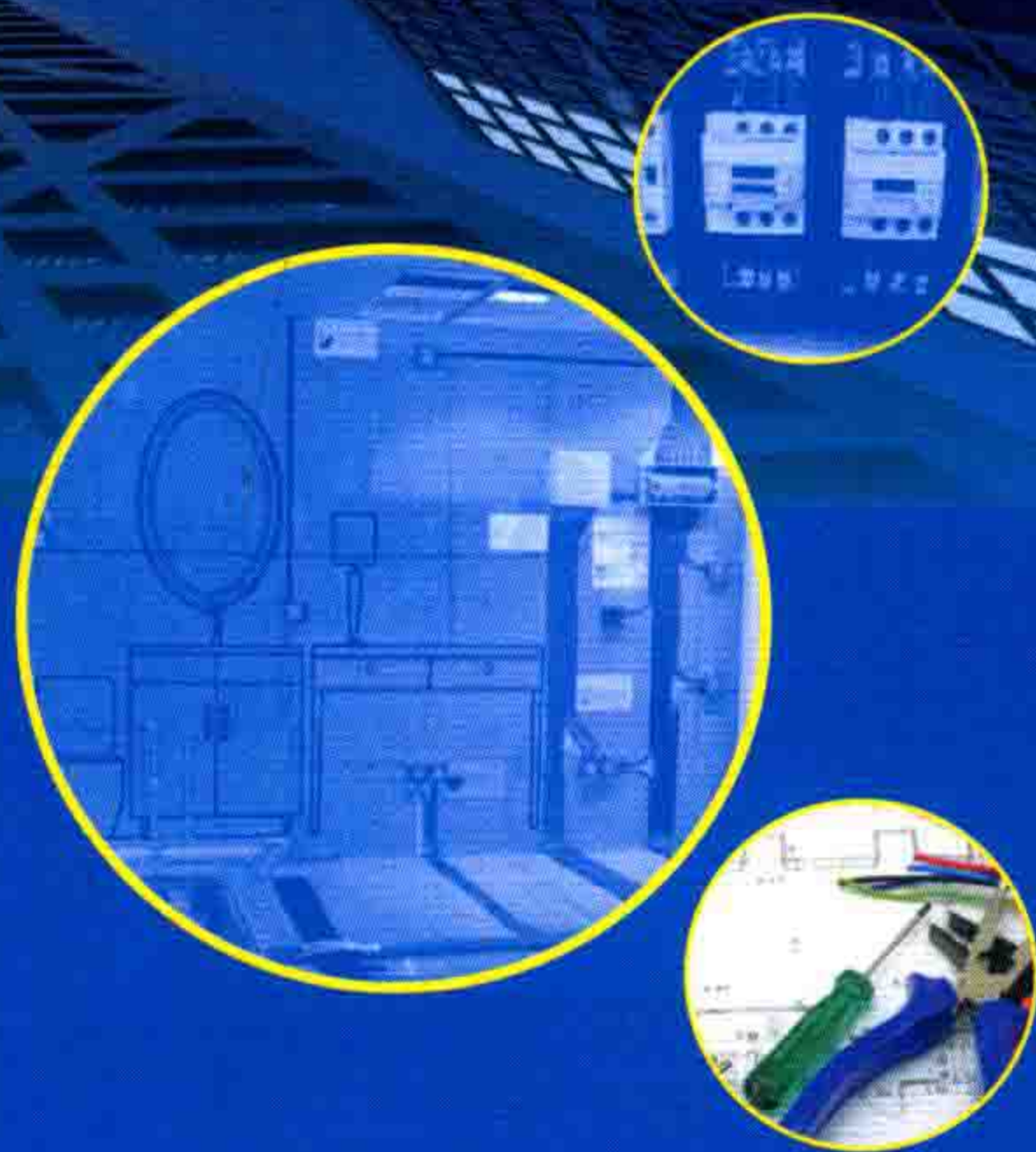
刘浩

副主编

JIANZHU DIANGONG SUCHA
CHANGBEI SHOUCHE



化学工业出版社



建筑电工 速查常备手册

孙克军 主编

杨征 刘浩 副主编



JIANZHU DIANGONG SUCHA
CHANGBEI SHOUCE



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电工速查常备手册/孙克军主编. —北京: 化学工业出版社, 2017.7

ISBN 978-7-122-29590-3

I. ①建… II. ①孙… III. ①建筑工程-电工技术-技术手册 IV. ①TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 094374 号

责任编辑: 卢小林

文字编辑: 孙凤英

责任校对: 宋 玮

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 13¼ 字数 380 千字

2017 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

前 言

FOREWORD

建筑电工技术是一门知识性、实践性和专业性都比较强的实用技术。为此本书在编写过程中，面向建筑电工日常生产实际，以基础知识和操作技能为重点，将建筑电工的必备知识和技能进行了归类、整理和提炼。

本书既包含了低压架空线路、电缆线路、室内配电线路、电气照明装置、电风扇、变配电设备、低压电器、电动机、建筑弱电系统、电梯等的安装与调试的内容，又包含了建筑电工在工作中必备的建筑电气工程基本知识和主要技术数据。有利于广大建筑电工合理地选择、正确地安装常用电气设备。本书力求使建筑电工技术人员能够进一步提高操作技能，正确地安装各种低压配电线路，合理地选择、安装各种电气设备，正确地安装与调试建筑弱电系统和电梯，还可以满足建筑电工方便地查找到常用数据的需求。本书的特点是介绍各种配电线路和电气设备的安装方法时，力求简单明了；介绍电气弱电系统的安装、维护时，力求突出实用性、实践性和针对性。

本书文字通俗易懂、内容新颖实用、重点突出，适合广大建筑电工和广大建筑电气相关技术人员阅读，也可作为高等和中等职业院校电类专业师生学习参考用书。

本书由孙克军主编，杨征、刘浩为副主编。第1章和第7章由孙克军编写，第2章由杨征编写，第3章由刘浩编写，第4章由王忠杰编写，第5章由闫彩虹编写，第6章由王慧编写，第8章由于静编写，第9章由方松平编写，第10章由严晓斌编写。编者对关心本书出版、热心提出建议和提供资料的单位和个人在此表示衷心地感谢。

由于水平所限，书中难免有不妥之处，希望广大读者批评指正。

编者

目 录

CONTENTS

第 1 章 建筑电气工程基本知识

1.1 建筑电气工程概述	1
1.1.1 建筑电气工程的发展	1
1.1.2 建筑电气工程的分类	2
1.2 建筑电气安装施工	2
1.2.1 建筑电气安装施工中应注意的问题	2
1.2.2 电气安装工程与土建工程的配合	4
1.3 建筑电气工程监理	4
1.3.1 建筑电气工程质量监理的主要任务	4
1.3.2 建筑电气工程质量控制的主要手段	5

第 2 章 低压架空线路与电缆线路

2.1 低压架空线路	7
2.1.1 低压架空线路应满足的基本要求	7
2.1.2 低压架空导线的选择	7
2.1.3 施工前对器材的检查	9
2.1.4 电杆的定位	10
2.1.5 基础施工	11
2.1.6 电杆组装	15
2.1.7 立杆	16
2.1.8 拉线的制作与安装	19
2.1.9 放线、挂线与紧线	22
2.1.10 导线的连接	24
2.1.11 导线在绝缘子上的绑扎方法	28
2.1.12 架空线路的档距与导线弧垂的选择	30
2.1.13 架空线对地和跨越物的最小距离的规定	31

2.1.14	低压接户线与进户线	32
2.1.15	杆上电气设备的安装	37
2.1.16	架空线路的检查与验收	38
2.2	电缆线路	40
2.2.1	电缆的基本结构	40
2.2.2	电缆检验与储运	41
2.2.3	展放电缆的注意事项	43
2.2.4	电缆敷设路径的选择	44
2.2.5	敷设电缆应满足的要求	44
2.2.6	常用电缆的敷设方式及适用场合	45
2.2.7	电缆的直埋敷设	46
2.2.8	电缆在电缆沟及隧道内的敷设	49
2.2.9	电缆的排管敷设	50
2.2.10	电缆的桥架敷设	51
2.2.11	电缆的穿管保护	53
2.2.12	电缆在竖井内的布置	53
2.2.13	电缆支架的安装及电缆在支架上的敷设	54
2.2.14	电缆中间接头的制作	56
2.2.15	电缆终端头的制作	58
2.2.16	电缆线路的检查与验收	60

第3章 室内配线工程

3.1	室内配线概述	63
3.1.1	室内配线的基本要求	63
3.1.2	室内配线的施工程序	65
3.1.3	室内配线工程与土建工程的配合	65
3.2	绝缘子配线	67
3.2.1	基本要求	67
3.2.2	绝缘子的固定	69
3.2.3	导线在绝缘子上的绑扎	70
3.2.4	绝缘子配线方法与注意事项	72
3.3	线槽配线	74
3.3.1	线槽的种类	74
3.3.2	金属线槽配线	75

3.3.3	塑料线槽配线	77
3.4	塑料护套线配线	79
3.4.1	塑料护套线配线的一般规定	79
3.4.2	塑料护套线的敷设	80
3.4.3	塑料护套线配线注意事项	83
3.5	线管配线	83
3.5.1	线管的选择	83
3.5.2	线管加工的方法步骤	84
3.5.3	线管的连接	86
3.5.4	明管敷设	89
3.5.5	暗管敷设	91
3.5.6	线管的穿线	94
3.5.7	线管配线的注意事项	96
3.6	钢索配线	97
3.6.1	钢索配线的一般要求	97
3.6.2	钢索吊管配线的安装	99
3.6.3	钢索吊塑料护套线配线的安装	100
3.7	导线的连接	101
3.7.1	导线接头应满足的基本要求	101
3.7.2	单芯铜线的连接方法	101
3.7.3	多芯铜线的连接方法	103
3.7.4	不同截面导线的连接方法	104
3.7.5	单芯导线与多芯导线的连接方法	104
3.7.6	铝芯导线的压接	105
3.7.7	多股铝芯线与接线端子的连接	106
3.7.8	单芯绝缘导线在接线盒内的连接	106
3.7.9	多芯绝缘导线在接线盒内的连接	108
3.7.10	导线与接线桩的连接	108
3.7.11	导线连接后绝缘带的包缠	110
3.8	室内配线的检查与验收	112

第4章 电气照明装置和电风扇的安装

4.1	电气照明概述	114
4.1.1	电气照明的分类	114

4.1.2	照明光源的选择原则	115
4.1.3	对电气照明质量的要求	117
4.1.4	对各类公共建筑照明的特别要求	118
4.2	电气照明的安装	120
4.2.1	白炽灯的安装	120
4.2.2	荧光灯的安装	122
4.2.3	高压汞灯的安装	124
4.2.4	高压钠灯的安装	125
4.2.5	金属卤化物灯的安装	126
4.2.6	卤钨灯的安装	128
4.2.7	LED灯的安装	129
4.3	照明灯具的安装	131
4.3.1	常用照明灯具的分类	131
4.3.2	照明灯具的选择原则	132
4.3.3	照明灯具固定方式的选择	133
4.3.4	安装照明灯具应满足的基本要求	134
4.3.5	照明灯具的布置方式	135
4.3.6	照明灯具安装作业条件	136
4.3.7	吊灯的安装	137
4.3.8	吸顶灯的安装	138
4.3.9	壁灯的安装	139
4.3.10	应急照明灯的安装	140
4.3.11	防爆灯具的安装	142
4.3.12	航空障碍标志灯的安装	142
4.3.13	建筑物彩灯的安装	143
4.3.14	景观灯的安装	144
4.3.15	小型庭院柱灯的安装	146
4.3.16	施工现场临时照明装置的安装	147
4.4	照明装置的检查与试运行	148
4.4.1	照明装置的巡视检查与验收	148
4.4.2	建筑物照明通电试运行	150
4.5	开关、插座和电风扇的安装	151
4.5.1	拉线开关的安装	151

4.5.2	暗开关的安装	152
4.5.3	插座的安装	153
4.5.4	吊扇的安装	154
4.5.5	换气扇的安装	155
4.5.6	壁扇的安装	157
4.5.7	开关、插座和电风扇的检查与验收	157

第5章 变配电设备的安装

5.1	电力变压器	159
5.1.1	电力变压器的组成	159
5.1.2	变压器的额定值	159
5.1.3	变压器的搬运	161
5.1.4	变压器在安装前的准备工作	162
5.1.5	室内变压器安装应满足的要求	162
5.1.6	室外变压器的安装形式	164
5.1.7	变压器安装注意事项	165
5.1.8	箱式变电站的安装	166
5.1.9	变压器的巡视检查与验收	167
5.1.10	变压器的运行	169
5.2	高压隔离开关	170
5.2.1	高压隔离开关的主要类型	170
5.2.2	高压隔离开关安装前的检查	171
5.2.3	高压隔离开关的安装	172
5.2.4	高压隔离开关的调整	173
5.3	高压负荷开关	173
5.3.1	高压负荷开关的主要类型	173
5.3.2	负荷开关的安装与调整	175
5.4	高压断路器	175
5.4.1	高压断路器的主要类型	175
5.4.2	高压断路器的安装与调试	176
5.5	高压熔断器	179
5.5.1	高压熔断器的主要类型	179
5.5.2	高压熔断器的安装	181
5.6	成套配电柜	181

5.6.1	安装配电柜对土建的要求	181
5.6.2	基础型钢的加工	182
5.6.3	基础型钢的安装	183
5.6.4	配电柜的搬运与检查	184
5.6.5	配电柜的安装	184
5.6.6	配电柜安装注意事项	186
5.6.7	配电柜的巡视检查与验收	188
5.7	电流互感器	190
5.7.1	电流互感器的主要类型	190
5.7.2	电流互感器的安装	191
5.8	电压互感器	192
5.8.1	电压互感器的主要类型	192
5.8.2	电压互感器的安装	193

第6章 低压电器的安装

6.1	低压电器概述	195
6.1.1	低压电器的特点	195
6.1.2	低压电器的用途与分类	196
6.1.3	低压电器安装前的检查	197
6.1.4	低压电器的安装原则	198
6.2	常用低压电器的安装	198
6.2.1	刀开关	198
6.2.2	开启式负荷开关	200
6.2.3	封闭式负荷开关	200
6.2.4	组合开关	202
6.2.5	熔断器	203
6.2.6	断路器	204
6.2.7	接触器	205
6.2.8	中间继电器	207
6.2.9	时间继电器	208
6.2.10	热继电器	210
6.2.11	按钮	212
6.2.12	行程开关	213
6.2.13	漏电保护器	214

6.2.14	启动器	219
6.3	配电箱	221
6.3.1	安装配电箱的基本要求	221
6.3.2	动力配电箱的安装	222
6.3.3	照明配电箱的安装	224
6.3.4	配电箱的检查与调试	227

第7章 电动机的安装与使用

7.1	电动机概述	229
7.1.1	电动机选择的一般原则和主要内容	229
7.1.2	电动机种类的选择	230
7.1.3	电动机防护形式的选择	230
7.1.4	电动机安装形式的选择	234
7.1.5	电动机工作制的选择	235
7.1.6	电动机绝缘等级的选择	236
7.1.7	电动机额定电压的选择	237
7.1.8	电动机额定转速的选择	238
7.1.9	电动机额定功率的选择	239
7.1.10	电动机熔体的选择	240
7.1.11	电动机绝缘电阻的测量	241
7.2	电动机的安装	242
7.2.1	电动机的搬运与安装地点的选择	242
7.2.2	电动机安装前的检查	242
7.2.3	电动机底座基础的制作	243
7.2.4	电动机的安装方法	244
7.2.5	电动机的校正	245
7.3	三相异步电动机的使用	246
7.3.1	三相异步电动机的用途与分类	246
7.3.2	三相异步电动机的铭牌	247
7.3.3	三相异步电动机的接线	249
7.3.4	改变三相异步电动机转向的方法	250
7.3.5	三相异步电动机启动前的检查	250
7.3.6	电动机启动时的注意事项	251
7.3.7	三相异步电动机运行时的监视	252

7.4	单相异步电动机的使用	253
7.4.1	单相异步电动机的分类、接线与典型应用	253
7.4.2	改变单相异步电动机转向的方法	255
7.4.3	单相异步电动机电容器的选择	255
7.4.4	单相异步电动机使用注意事项	256
7.5	直流电动机的使用	257
7.5.1	直流电动机的励磁方式	257
7.5.2	改变直流电动机转向的方法	258
7.5.3	直流电动机启动前的准备及检查	258
7.5.4	直流电动机使用注意事项	259
7.6	单相串励电动机的使用	260
7.6.1	单相串励电动机的特点及用途	260
7.6.2	单相串励电动机使用前的准备及检查	260
7.6.3	改变单相串励电动机转向的方法	261

第8章 建筑弱电系统的安装

8.1	火灾报警与自动灭火系统	262
8.1.1	火灾报警消防的类型及功能	262
8.1.2	火灾自动报警与自动灭火系统的组成	262
8.1.3	火灾探测器的选择	263
8.1.4	火灾探测器的安装	265
8.1.5	手动报警按钮的安装	274
8.1.6	报警控制器的安装	275
8.1.7	火灾自动报警系统的构成	277
8.1.8	自动灭火系统的构成	279
8.1.9	火灾报警与自动灭火系统的调试	282
8.2	安全防范系统	285
8.2.1	安全防范系统的保护功能	285
8.2.2	安全防范系统的组成	286
8.2.3	防盗报警系统的安装与调试	287
8.2.4	门禁系统的安装与调试	298
8.2.5	巡更保安系统的安装与调试	303
8.2.6	自动门的安装	306
8.2.7	停车场管理系统的安装与调试	307

8.2.8	闭路电视监控系统的安装与调试	310
8.3	电话通信系统	317
8.3.1	电话通信系统概述	317
8.3.2	电话系统常用材料	319
8.3.3	光缆的敷设	323
8.3.4	电话线路的敷设	325
8.3.5	电话设备的安装	327
8.3.6	电话插座和电话机的安装	330
8.3.7	电话通信系统的调试	331
8.4	卫星接收及有线电视系统	333
8.4.1	卫星电视接收系统的组成	333
8.4.2	有线电视系统的构成	335
8.4.3	有线电视系统使用的主要设备和器材	336
8.4.4	有线电视系统安装的一般要求	340
8.4.5	天线的安装	341
8.4.6	电缆的敷设	343
8.4.7	高频头和馈线的安装	345
8.4.8	前端设备的安装	345
8.4.9	分配器与分支器的安装	346
8.4.10	用户盒的安装	348
8.4.11	同轴电缆与用户盒的连接	348
8.4.12	电视接收系统的调试与验收	349

第9章 电梯的安装与调试

9.1	电梯概述	351
9.1.1	电梯常用的种类	351
9.1.2	电梯的组成	351
9.1.3	电梯的主要系统及功能	353
9.1.4	电梯的工作原理	354
9.1.5	电梯安装的工艺流程	355
9.2	曳引机的安装与校正	356
9.2.1	曳引机的组成	356
9.2.2	曳引机的安装	356
9.2.3	曳引机安装位置的校正	357

9.2.4	曳引机安装完毕后的空载试验	358
9.3	电梯的主要电器部件和装置的安装	358
9.3.1	安装电源开关应满足的要求	358
9.3.2	安装控制柜应符合的条件	359
9.3.3	机房布线的注意事项	359
9.3.4	井道电气装置的安装	360
9.3.5	安装极限开关应满足的要求	362
9.3.6	轿厢电气装置的安装	363
9.3.7	层站电气装置的安装	364
9.3.8	悬挂电缆的安装	364
9.3.9	电梯电气装置的绝缘和接地应满足的要求	366
9.4	电梯的调试	367
9.4.1	电梯调试前应做的准备工作	367
9.4.2	电梯调试前应对电气装置的检查	367
9.4.3	电梯调试前应对机械部件的检查	368
9.4.4	制动器的调整	368
9.4.5	不挂曳引绳的通电试验	369
9.4.6	电梯的通电试运行	370
9.5	自动扶梯和自动人行道的安装与调试	371
9.5.1	自动扶梯的结构	371
9.5.2	自动人行道的结构	376
9.5.3	自动扶梯和自动人行道的安装	377
9.5.4	自动扶梯和自动人行道的调试与验收	380

第 10 章 防雷与接地装置的安装

10.1	防雷装置	384
10.1.1	雷电的特点与危害	384
10.1.2	防雷的主要措施	385
10.1.3	避雷针的安装	385
10.1.4	避雷带和避雷网的设置	388
10.1.5	平屋顶建筑物的防雷	390
10.1.6	避雷器概述	390
10.1.7	阀式避雷器的安装	390
10.1.8	管式避雷器的安装	392

10.2	接地装置	392
10.2.1	接地与接零概述	392
10.2.2	低压配电系统的接地形式	393
10.2.3	接地装置概述	395
10.2.4	人工接地体与基础接地体	396
10.2.5	垂直接地体的安装	397
10.2.6	水平接地体的安装	398
10.2.7	选择接地装置的注意事项	399
10.2.8	接地干线的安装	400
10.2.9	接地支线的安装	402
10.2.10	施工现场应做保护接零的电气设备	404
10.2.11	接地电阻的测量	404
10.3	防雷与接地装置的巡视检查和验收	406
10.3.1	现场巡视检查	406
10.3.2	试验与验收	408

参考文献

第 1 章 建筑电气工程 基本知识



1.1 建筑电气工程概述

1.1.1 建筑电气工程的发展

建筑电气工程是建筑安装工程的重要组成部分。电气安装是把各类电气装置安装在设计图纸要求的位置上，构成一个符合生产工艺或建筑设施要求的安全、可靠、灵活、经济的电气系统。

建筑电气安装工程必须严格按规程规范施工，其安装质量必须符合设计要求，符合国家施工标准及验收规范。

随着现代科学技术的发展和电网容量的不断增长，用电设备进一步向大容量和更先进技术的方向发展。这就使建筑电气安装工程面临许多新课题，建筑电气安装已不再是“装灯接线”的简单施工过程了，其施工项目和施工技术已经发生了极大的变化。一座现代化的高层建筑、大型空调机组、建筑物自动化系统、闭路电视系统、自动报警系统和消防系统、内部通信系统等，每一个系统都需要许多专业施工技术。还有许多日新月异的用电设备，如自动调光装置、自动扶梯、各种新型家用电器等，对施工也提出了新的要求。因此，从事电气安装工程、运行和维护的技术管理人员以及技术工人等，需要有更为广博的知识和多种技术。

电气安装工程施工程序可分为三个阶段：

(1) 施工准备阶段，包括组织安装工程及其他与安装有关的开工前的准备。

(2) 全面施工阶段，包括配合土建预埋、线路的敷设、电气设

备安装和调试。

(3) 竣工验收阶段，包括试运行、质量评定、工程验收和移交。

1.1.2 建筑电气工程的分类

建筑电气工程就是以电能、电气设备和电气技术为手段来创造、维持与改善限定空间和环境的一门科学，它是介于土建和电气两大类学科之间的一门综合学科。经过多年的发展，它已经建立了完整的理论和技术体系，发展成为一门独立的学科。

建筑电气工程专业培养目标：培养从事建筑供配电系统、电气照明系统及建筑电气控制系统的施工安装、调试和运行管理、工程监理及中小型工程设计等工作的高级技术应用型人才。

建筑电气工程主要包括：建筑供配电技术，建筑设备电气控制技术，电气照明技术，防雷、接地与电气安全技术，现代建筑电气自动化技术，现代建筑信息及传输技术等。

根据建筑电气工程的功能，人们比较习惯把建筑电气工程分为强电工程和弱电工程。通常情况下，把电力、照明等用的电能称为强电，而把用于传播信号、进行信息交换的电能称为弱电。强电系统可以把电能引入建筑物，经过用电设备转换成机械能、热能和光能等，如变配电系统、动力系统、照明系统、防雷系统等。而弱电系统则是完成建筑内部以及内部与外部之间的信息传递与交换，如火灾自动报警与灭火控制系统、通信系统、电视接收系统、安全防范系统、建筑物自动化系统等。

建筑电工主要是从事电气设备的安装。建筑电工在主体结构时期主要工作是预埋；在二次结构时期主要工作是二次配管和疏通；在安装阶段主要工作是穿线，以及配电箱、电气设备、电灯、开关和插座等的安装。

1.2 建筑电气安装施工

1.2.1 建筑电气安装施工中应注意的问题

1.2.1.1 施工程序及安全用电

在电气设备安装施工中，应根据电气装置的特点，根据规范要