

电工入门问答丛书

建筑电工入门问答

JIANZHU DIANGONG' RUMEN WENDA

主 编 孙克军
副主编 王素芝



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电工入门问答丛书

建筑电工入门问答

主 编 孙克军

副主编 王素芝

参 编 梁国壮 朱维璐



机械工业出版社

前 言

随着国民经济的飞速发展,电能在工农业生产、军事、科技及人民日常生活中的应用越来越广泛。各行各业对电工的需求越来越多,新电工不断涌现,新知识也需要不断补充。《电工入门问答丛书》是专为农村进城务工人员以及没有相应技能基础的广大城乡待业、下岗人员而编写的。涉及低压电工、高压电工、维修电工、建筑电工四大类别。内容言简意赅、通俗易懂,力求帮助广大读者快速掌握行业技能,顺利上岗就业。

本书是根据广大建筑电工的实际需要,参考《工人技术等级标准》规定的初、中级应知应会的主要要求而编写的。以帮助建筑电工提高电气技术的理论水平及处理实际问题的能力。在编写过程中,从当前建筑电工的实际情况出发,面向生产实际,搜集、查阅了大量有关资料,归纳了建筑电工基础知识、架空配线路、电缆线路、室内配线路、成套配电柜、控制柜和配电箱、电动机和控制电器、电气照明装置和电风扇、防雷与接地装置、火灾报警与自动灭火系统、安全防范技术系统、电梯等方面的内容,精选出 293 题。编写时考虑到了系统性,力求突出实用性,努力做到理论联系实际。

本书突出了简明实用、通俗易懂、可操作性强的特点。书中采用大量的立体插图和表格,简要、直观地介绍了建筑电工应掌握的基础知识和基本操作技能。本书不仅可作为农村进城务工人员以及没有相应技能基础的广大城乡待业、下岗人员的就业培训用书,也可供已经就业的建筑电工在技能考评中使用,还可作为职业院校相关专业师生的教学参考书。

本书由孙克军主编,王素芝为副主编。第 1、10 章由梁国壮编写,第 2、3 章由朱维璐编写,第 4、5、11 章由王素芝编写,

第6~9章由孙克军编写。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一并表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中难免有不妥之处，希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 建筑电工基础知识	1
1-1 什么是建筑电气工程?	1
1-2 智能建筑由哪几部分组成?	1
1-3 什么是建筑电气安装工程?	3
1-4 电气安装工程与土建工程应该怎样配合?	3
1-5 电气装置安装以后,投入运行之前应结束哪些 工作?	4
1-6 什么是电气工程图?	4
1-7 什么是图幅分区? 如何进行分区?	4
1-8 什么是详图? 详图有哪几种标注方法?	5
1-9 电气工程图中的连接线有哪些简化画法?	6
1-10 电气工程图中的项目有哪些简化画法?	8
1-11 电气工程图中的电路有哪些简化画法?	8
1-12 什么是电气原理图? 它有什么特点?	9
1-13 什么是接线图? 它有什么特点?	10
1-14 什么是电气设备安装图? 它有什么特点?	12
1-15 绘制电气原理图应遵循哪些原则?	12
1-16 绘制接线图应遵循哪些原则?	13
1-17 绘制和阅读电气原理图有哪些有关规定?	13
1-18 如何阅读电气原理图?	14
1-19 建筑电气工程图有什么特点?	15
1-20 如何阅读照明工程图?	16
1-21 多层民用建筑的供电线路有哪几种布线方式?	19
1-22 如何阅读建筑弱电工程图?	20

第2章 低压架空线路	22
2-1 低压架空线路应满足哪些基本要求?	22
2-2 低压架空线路由哪几部分组成? 各起什么作用?	22
2-3 电杆可分为哪几种类型? 怎样确定电杆的埋深?	23
2-4 架空导线有哪几种类型? 怎样选择架空导线?	24
2-5 什么是档距? 如何确定架空导线的档距?	25
2-6 挖电杆坑时应注意什么?	25
2-7 怎样组装电杆? 组装电杆时应注意哪些事项?	26
2-8 立杆前应做哪些准备?	26
2-9 安装拉线时应注意哪些事项?	27
2-10 放线的方法有几种? 放线时应注意哪些事项?	28
2-11 架空线路对导线的连接有什么要求?	28
2-12 怎样进行导线连接?	29
2-13 怎样将导线绑扎在绝缘子上?	31
2-14 什么是接户线? 什么是进户线?	33
2-15 接户线的固定应符合哪些要求?	34
2-16 接户杆杆顶的安装形式有哪些?	34
2-17 怎样敷设进户线?	35
第3章 电缆线路	38
3-1 电缆有哪些类型? 各有什么特点?	38
3-2 电缆的基本结构由哪几部分组成?	38
3-3 怎样选择电力电缆?	39
3-4 怎样选择电缆的敷设路径?	41
3-5 应该怎样搬运电缆?	41
3-6 应该如何检验电缆?	41
3-7 应该怎样贮存电缆?	42
3-8 展放电缆时应注意什么?	43
3-9 电缆敷设应满足哪些要求?	44

3-10	常用电力电缆的敷设方式有哪些? 各适用于什么场合?	45
3-11	怎样进行电力电缆的直埋敷设?	45
3-12	怎样进行电力电缆的电缆沟及隧道内敷设?	47
3-13	怎样进行电缆排管敷设?	48
3-14	怎样进行电缆桥架敷设?	48
3-15	在什么情况下应将电缆进行穿管保护? 管子的直径怎样确定?	51
3-16	电缆在竖井内布线有哪些要求?	51
3-17	如何安装电缆支架?	52
第4章	室内配电线路	54
4-1	室内配线的一般技术要求有哪些?	54
4-2	室内配线的施工步骤有哪些?	56
4-3	导线连接的基本要求有哪些?	56
4-4	导线连接后, 应当怎样进行绝缘包缠?	57
4-5	应该怎样固定绝缘子?	58
4-6	如何在绝缘子上绑扎导线?	59
4-7	绝缘子配线时应注意什么?	60
4-8	槽板配线应当怎样敷设?	60
4-9	槽板配线时应注意哪些事项?	61
4-10	塑料护套线配线时应注意哪些事项?	62
4-11	钢管应当怎样弯曲? 有哪些注意事项?	62
4-12	硬质塑料管应当怎样弯曲? 有哪些注意事项?	63
4-13	怎样进行钢管的连接?	63
4-14	怎样进行硬质塑料管的连接?	64
4-15	怎样进行线管的固定?	65
4-16	怎样进行扫管穿线?	66
4-17	线管配线时应注意什么?	68
4-18	钢索配线一般有哪些要求?	68

4-19	钢索吊管配线应当怎样安装？	70
4-20	钢索吊塑料护套线配线应当怎样安装？	71
4-21	电能表有哪几种类型？电能表应当怎样连接？	72

第5章 变配电设备 74

5-1	什么是电力变压器？	74
5-2	电力变压器由哪几部分组成？	74
5-3	变压器有哪些额定值？	74
5-4	分接开关有什么作用？它有几种类型？	77
5-5	变压器油有什么作用？	77
5-6	如何选择变压器的容量？	77
5-7	怎样搬运变压器？	78
5-8	变压器在安装之前应做好哪几方面的工作？	79
5-9	室内变压器的安装应满足哪些要求？	79
5-10	室外变压器的安装有哪几种形式？	81
5-11	安装变压器时应注意什么？	82
5-12	变压器运行前应做哪些检查？	83
5-13	变压器运行中应进行哪些检查？	84
5-14	当发现哪些情况时应使变压器停止运行？	84
5-15	安装箱式变电所时应注意什么？	84
5-16	怎样搬运成套配电柜？	85
5-17	安装前如何对成套配电柜进行检查？	85
5-18	成套配电柜应如何安装固定？	86
5-19	安装抽屉式成套柜时应注意什么？	88
5-20	安装手车式成套柜时应注意什么？	88
5-21	怎样安装配电柜上的电器？	88
5-22	配电柜上配线时应注意什么？	89
5-23	如何自制配电箱？	90
5-24	怎样安装落地式配电箱？	90
5-25	怎样安装照明配电箱？	92

5-26	配电箱的安装应符合哪些要求?	93
5-27	如何检查与调试配电箱?	94
第6章	电动机和低压电器	95
6-1	三相异步电动机的铭牌上各项内容的含义是 什么?	95
6-2	三相异步电动机应如何接线?	96
6-3	怎样改变三相异步电动机的转向?	98
6-4	单相异步电动机应如何接线?	98
6-5	怎样改变单相异步电动机的转向?	100
6-6	搬运电动机时应注意什么?	100
6-7	怎样选择电动机的安装地点?	101
6-8	安装电动机前应做哪些检查工作?	101
6-9	怎样制作电动机底座基础?	102
6-10	怎样安装电动机?	103
6-11	如何安装和校正传动装置?	104
6-12	如何用绝缘电阻表测量电动机的绝缘电阻?	105
6-13	如何用数字绝缘电阻测量仪测量电动机的 绝缘电阻?	107
6-14	新安装或长期停用的电动机投入运行前应做 哪些检查?	108
6-15	什么是低压电器?	109
6-16	怎样对低压电器进行检查?	109
6-17	低压电器的安装原则是什么?	110
6-18	什么是刀开关? 怎样安装刀开关?	110
6-19	什么是开启式负荷开关? 怎样安装开启式负荷 开关?	111
6-20	什么是封闭式负荷开关? 怎样安装封闭式负荷 开关?	112
6-21	什么是组合开关? 怎样安装和使用组合开关?	112

6-22	熔断器有哪些类型? 安装熔断器时应注意什么?	113
6-23	什么是断路器? 安装断路器时应注意什么?	114
6-24	什么是接触器? 怎样安装接触器?	115
6-25	什么是时间继电器? 时间继电器有哪些类型?	116
6-26	怎样选择时间继电器?	117
6-27	什么是热继电器?	118
6-28	怎样选择热继电器?	118
6-29	怎样安装和使用热继电器?	119
6-30	什么是按钮? 怎样安装和使用按钮?	120
6-31	什么是行程开关? 怎样安装和使用行程开关?	120
6-32	漏电保护器应当怎样连接?	121
第7章	电气照明装置和电风扇	123
7-1	什么是电光源? 常用电光源有哪些类型?	123
7-2	怎样安装和使用白炽灯?	124
7-3	什么是荧光灯? 安装和使用荧光灯时应注意什么?	125
7-4	什么是高压汞灯? 安装和使用高压汞灯时应注意什么?	127
7-5	什么是高压钠灯? 安装和使用高压钠灯时应注意什么?	128
7-6	什么是卤钨灯? 安装和使用卤钨灯时应注意什么?	129
7-7	什么是LED照明? 怎样安装LED照明?	130
7-8	使用LED时应注意哪些事项?	131
7-9	LED室内照明安装时应注意哪些事项?	131
7-10	如何进行LED灯泡的电气连接?	132
7-11	什么是照明灯具? 常用照明灯具有哪些安装方式?	134

7-12	安装照明灯具应满足哪些基本要求?	134
7-13	照明灯具应怎样布置?	136
7-14	如何选择照明线路的导线?	138
7-15	吊灯应怎样安装?	140
7-16	吸顶灯应怎样安装?	141
7-17	壁灯应怎样安装?	143
7-18	安装开关应满足哪些技术要求?	143
7-19	暗开关应如何安装?	144
7-20	安装插座应满足哪些技术要求?	145
7-21	插座应如何接线?	146
7-22	建筑物彩灯应怎样安装?	147
7-23	小型庭院柱灯应怎样安装?	147
7-24	怎样对建筑物照明进行通电试运行?	148
7-25	对施工现场临时照明装置的安装有哪些要求?	149
7-26	怎样安装吊扇?	150
7-27	怎样安装换气扇?	151
7-28	怎样安装壁扇?	152
第8章	防雷与接地装置	153
8-1	什么是雷电?	153
8-2	雷电有什么危害?	153
8-3	防雷的主要措施有哪些?	154
8-4	什么是接闪器?	154
8-5	什么是避雷针?	154
8-6	怎样安装避雷针? 安装避雷针时应注意什么?	155
8-7	什么是避雷带? 什么是避雷网?	157
8-8	怎样设置避雷带和避雷网?	157
8-9	平屋顶建筑物应如何防雷?	158
8-10	什么是避雷器?	159
8-11	阀式避雷器由哪几部分组成? 它是怎样	

工作的？	160
8-12 安装阀式避雷器时应注意什么？	160
8-13 安装管式避雷器时应注意什么？	161
8-14 什么是接地与接零？	161
8-15 什么是工作接地、保护接地和重复接地？	162
8-16 低压配电系统的接地形式有哪几种？	163
8-17 什么是接地装置？	164
8-18 什么是人工接地体？	165
8-19 如何安装垂直接地体？	165
8-20 如何安装水平接地体？	167
8-21 什么是基础接地体？	168
8-22 选择接地装置应注意哪些事项？	168
8-23 如何安装接地干线？	169
8-24 如何安装接地支线？	171
8-25 施工现场的哪些电气设备应做保护接零？	173
8-26 如何测量接地电阻？	174
8-27 测量接地电阻时应注意什么？	175
8-28 接地电阻应该多大才符合要求？	175
第9章 火灾报警与自动灭火系统	176
9-1 火灾报警消防系统有哪些类型？各有什么功能？ ..	176
9-2 火灾自动报警与自动灭火系统由哪几部分组成？ ..	176
9-3 什么是火灾探测器？	177
9-4 火灾探测器有哪些类型？	177
9-5 火灾探测器各有什么特点？	179
9-6 什么是火灾报警控制器？	181
9-7 火灾自动报警系统有哪些基本形式？	182
9-8 火灾探测器的选择原则是什么？	183
9-9 怎样选择点型火灾探测器？	183
9-10 怎样选择线型火灾探测器？	185

9-11	火灾探测器的安装位置应符合哪些规定?	186
9-12	火灾探测器的安装方式有哪几种?	187
9-13	在顶棚上安装火灾探测器时应注意什么?	188
9-14	应如何确定火灾探测器与其他设施的安 装间距?	192
9-15	安装可燃气体火灾探测器时应注意什么?	193
9-16	安装红外光束感烟探测器时应注意什么?	194
9-17	怎样安装手动报警按钮?	195
9-18	安装火灾报警控制器应满足哪些要求?	196
9-19	安装火灾报警控制器应注意什么?	197
9-20	怎样安装火灾报警控制器?	198
9-21	什么是火灾自动报警系统?	199
9-22	自动喷水灭火系统有哪几种类型? 各有什 么特点?	201
9-23	什么是二氧化碳气体自动灭火系统?	202
9-24	怎样调试火灾报警与自动灭火系统?	203
第 10 章	安全防范系统	204
10-1	安全防范系统具有哪些保护功能?	204
10-2	安全防范系统一般包括哪些子系统?	205
10-3	防盗报警系统由哪几部分组成?	206
10-4	什么是防盗报警控制器? 它有哪些类型?	207
10-5	防盗报警控制器有哪些功能?	207
10-6	接触式探测器有哪些类型? 各有什么特点?	208
10-7	非接触式探测器有哪些类型? 各有什么特点?	209
10-8	如何选择防盗探测器?	212
10-9	怎样安装门磁开关?	212
10-10	安装门磁开关时应注意什么?	213
10-11	如何安装玻璃破碎探测器?	214
10-12	安装玻璃破碎报警器时应注意什么?	215

10-13	怎样安装主动式红外线探测器？	216
10-14	被动式红外线探测器的安装原则是什么？	218
10-15	什么是超声波探测器？安装时应注意什么？	221
10-16	什么是微波探测器？安装时应注意什么？	222
10-17	什么是双鉴探测报警器？安装时应注意什么？ ...	223
10-18	怎样检查调试防盗报警系统？	224
10-19	门禁系统由哪几部分组成？	224
10-20	门禁及对讲系统有哪几种类型？	226
10-21	怎样安装门禁及对讲系统？	228
10-22	如何检查调试门禁系统？	230
10-23	什么是巡更保安系统？	230
10-24	巡更保安系统有哪几种类型？各有什么 特点？	230
10-25	怎样安装巡更保安系统？	231
10-26	如何检查调试巡更保安系统？	233
10-27	自动门有什么用途？	233
10-28	自动门有哪些类型？各有什么特点？	234
10-29	自动门应如何安装接线？	234
10-30	停车场管理系统有哪些功能？	235
10-31	停车场（库）管理系统由哪几部分组成？	235
10-32	车辆出入检测与控制系统有哪几种？	236
10-33	怎样安装停车场（库）管理系统？	237
10-34	如何检查调试停车场（库）管理系统？	239
10-35	闭路电视监控系统由哪几部分组成？	240
10-36	怎样配置电视监控系统？	242
10-37	如何选择摄像机？	243
10-38	怎样安装电视监控系统的云台？	243
10-39	怎样安装电视监控系统的摄像机？	245
10-40	怎样安装电视监控系统的机柜和监控台？	246
10-41	怎样调试电视监控系统？	247

第 11 章 电梯	249
11-1 什么是电梯? 它有哪些特征?	249
11-2 电梯常用的分类方法有哪几种?	249
11-3 电梯按用途可分为哪几种类型? 各有什么 特点?	250
11-4 电梯主要由哪几部分组成?	251
11-5 电梯主要包括哪些系统? 各有什么功能?	253
11-6 电梯是怎样运行的?	254
11-7 如何制定电梯安装工艺流程?	255
11-8 曳引机有什么功能? 它主要由哪几部分组成?	256
11-9 怎样安装曳引机?	257
11-10 如何校正曳引机安装位置?	258
11-11 曳引机安装完毕后, 应怎样进行空载试验?	259
11-12 客梯轿厢的结构特点是什么?	260
11-13 电梯门系统由哪几部分组成? 各起什么作用? ...	261
11-14 电梯安全保护系统主要由哪几部分组成?	262
11-15 电梯安全保护系统的主要动作程序是怎样的? ...	263
11-16 电梯的电力拖动系统有什么特点?	264
11-17 什么是交流变极调速系统?	264
11-18 什么是交流调压调速系统?	266
11-19 什么是变压变频 (VVVF) 调速系统?	266
11-20 直流电梯拖动系统有什么特点?	267
11-21 电梯的电气控制系统中主要有哪些电器部件 和装置?	267
11-22 安装电源开关应满足哪些要求?	268
11-23 安装控制柜应符合哪些条件?	269
11-24 机房布线时应注意什么?	269
11-25 怎样安装井道电气装置?	270
11-26 安装极限开关应满足哪些要求?	272

11-27	怎样安装轿厢电气装置?	272
11-28	怎样安装层站电气装置?	274
11-29	如何安装悬挂电缆?	274
11-30	电梯电气装置的绝缘和接地应满足哪些要求? ...	276
11-31	电梯调试前应做好哪些准备工作?	277
11-32	电梯调试前应对电气装置做哪些检查?	278
11-33	电梯调试前应对机械部件做哪些检查?	278
11-34	怎样调整制动器?	279
11-35	如何进行不挂曳引绳的通电试验?	280
11-36	如何进行电梯通电试运行?	281
参考文献		283



第 1 章



建筑电工基础知识

1-1 什么是建筑电气工程？

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，它已经建立了自己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。

1-2 智能建筑由哪几部分组成？

智能建筑是多学科、高新技术的巧妙合成，也是综合经济实力的象征。智能建筑工程中广泛地应用了高新技术，如数字通信技术、控制技术、计算机网络技术、电视技术、光纤技术、传感器技术及数据库技术等，利用这些技术构成了各类智能化子系统。

智能建筑工程体系结构图如图 1-1 所示。