

300问学电工丛书

建筑电工 实用技术

300

孙克军 主编

问



现场实操
视频讲解



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

300 问学电工丛书

建筑电工实用技术 300 问

孙克军 主 编

薛增涛 王 雷 副主编

机 械 工 业 出 版 社

本书内容包括建筑电工基础知识、室内配电线路、变配电设备的安装、电动机的安装、低压电器的安装、电气照明装置与电风扇的安装、开关与插座的安装、火灾报警与自动灭火系统、安全防范系统、电梯与自动扶梯的安装、防雷与接地装置等。书中简要介绍了建筑电工的基础知识,着重介绍了变配电设备、动力设备、照明装置以及建筑弱电系统等建筑电气的安装技术和应注意的问题。

本书的主要特点是理论联系实际,简要介绍基础知识,重点讲述操作技能,培养读者分析问题和解决问题的能力。本书密切结合生产实际,突出实用、图文并茂、深入浅出、通俗易懂,具有实用性强,易于迅速掌握和运用的特点。

本书适合具有初中以上文化程度的建筑电工自学使用,对工程技术人员、电工管理人员也有参考价值,也可作为职业院校及各种短期培训班和再就业工程培训的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电工实用技术 300 问/孙克军主编. —2 版. —北京:机械工业出版社, 2018. 6

(300 问学电工丛书)

ISBN 978-7-111-59775-9

I. ①建… II. ①孙… III. ①建筑工程-电工技术-问题解答
IV. ①TU85-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 084243 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:任 鑫 责任编辑:任 鑫

责任校对:陈 越 封面设计:马精明

责任印制:孙 炜

北京中兴印刷有限公司印刷

2018 年 8 月第 2 版第 1 次印刷

148mm×210mm·9.625 印张·280 千字

0001—3500 册

标准书号:ISBN 978-7-111-59775-9

定价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

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。为了满足广大再就业人员学习电工技能的要求,我们组织编写了“300问学电工丛书”。本丛书有建筑电工、维修电工、物业电工、装修水电工分册,书中采用大量图表,内容由浅入深、言简意赅、通俗易懂、简明实用、可操作性强,力求帮助广大读者快速掌握行业技能,顺利上岗就业。

本书是建筑电工分册,是根据广大建筑电工的实际需要而编写的。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、室内配电线路、变配电设备的安装、电动机的安装、低压电器的安装、电气照明装置与电风扇的安装、开关与插座的安装、火灾报警与自动灭火系统、安全防范系统、电梯与自动扶梯的安装、防雷与接地装置等内容,精选了300个常见的技术问题。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。

建筑电气工程的特点为系统多且复杂,技术先进,施工周期长,作业空间大,使用设备和材料品种多。本书突出了简明实用、通俗易懂、可操作强的特点。书中采用大量图表,由浅入深,全面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和工作中使用,还可作为职业院校有关专业师生的教学参考书。

本书由孙克军主编,薛增涛、王雷为副主编。第1章由孙克军编

写，第2章由薛增涛编写，第3章由王雷编写，第4章由王忠杰编写，第5章由商晓梅编写，第6章由刘浩编写，第7章由钟爱琴编写，第8章由成斌编写，第9章由杨征编写，第10章由梁国壮编写，第11章由路继勇编写。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 什么是智能建筑? 智能建筑由哪几部分组成?	1
1-3 建筑电气安装工程中应注意哪些问题?	3
1-4 电气安装工程与土建工程应该怎样配合?	4
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 什么是建筑电气工程图?	5
1-7 如何识读户外变电所平面布置图?	5
1-8 如何识读户内变电所平面布置图?	6
1-9 如何识读动力电气工程图?	7
1-10 如何识读照明电气工程图?	8
1-11 如何识读消防安全系统电气图?	9
1-12 如何识读火灾自动报警及自动消防平面图?	9
1-13 如何识读防盗报警系统电气图?	10
1-14 如何识读有线电视系统图?	10
1-15 如何识读通信、广播系统图?	11
第 2 章 室内配电线路	12
2-1 室内配线的一般技术要求有哪些?	12
2-2 室内配线的施工步骤有哪些?	14
2-3 导线连接的基本要求有哪些?	14
2-4 如何用绞接法进行单芯铜线的连接?	14
2-5 如何用绑接法进行单芯铜线的连接?	15
2-6 如何进行多芯铜线的直线连接?	16
2-7 如何进行多芯铜线的分支连接?	17
2-8 如何进行单芯铝线的压接?	17
2-9 不同截面积的导线应怎样连接?	19

2-10	单芯导线与多芯导线应怎样连接?	19
2-11	多股铝芯线与接线端子怎样连接?	20
2-12	单芯绝缘导线在接线盒内怎样连接?	21
2-13	多芯绝缘导线在接线盒内怎样连接?	22
2-14	导线与平压式接线桩怎样连接?	22
2-15	导线与针孔式接线桩怎样连接?	23
2-16	导线与瓦形接线桩怎样连接?	24
2-17	导线直线连接后,应当怎样进行绝缘包缠?	25
2-18	导线分支连接后,应当怎样进行绝缘包缠?	25
2-19	应该怎样固定绝缘子?	26
2-20	如何在绝缘子上绑扎导线?	27
2-21	绝缘子配线时应注意什么?	30
2-22	常用线槽和附件有哪些?	32
2-23	如何进行金属线槽配线?	33
2-24	如何进行塑料线槽配线?	35
2-25	怎样进行塑料护套线的敷设?	36
2-26	塑料护套线配线时的注意事项有哪些?	39
2-27	钢管应当怎样弯曲?有哪些注意事项?	40
2-28	硬质塑料管应当怎样弯曲?有哪些注意事项?	41
2-29	怎样进行钢管的连接?	42
2-30	怎样进行硬质塑料管的连接?	43
2-31	怎样进行明管敷设?	44
2-32	暗管敷设应注意什么?	47
2-33	如何在现浇混凝土楼板内敷设线管?	48
2-34	如何在现浇混凝土楼板垫层内敷设线管?	49
2-35	如何在预制板内敷设线管?	50
2-36	怎样进行穿线?	50
2-37	线管配线时应注意什么?	51
第3章 变配电设备的安装		53
3-1	电力变压器由哪几部分组成?	53
3-2	怎样搬运变压器?	54
3-3	变压器在安装之前应做好哪几方面的工作?	54
3-4	室内变压器的安装应满足哪些要求?	55
3-5	室外变压器有哪几种安装形式?	57

3-6	安装变压器时应注意什么?	57
3-7	变压器运行前应做哪些检查?	58
3-8	变压器运行中应进行哪些检查?	59
3-9	当发现哪些情况时应使变压器停止运行?	59
3-10	什么是箱式变电站? 如何检查箱式变电站?	60
3-11	怎样安装箱式变电站?	60
3-12	安装高压隔离开关前应进行哪些检查?	61
3-13	怎样安装高压隔离开关?	63
3-14	如何调整高压隔离开关?	63
3-15	怎样安装高压负荷开关?	64
3-16	高压断路器有哪些主要类型?	66
3-17	怎样安装油断路器?	67
3-18	怎样安装真空断路器?	68
3-19	怎样安装六氟化硫断路器?	69
3-20	怎样安装高压熔断器?	70
3-21	安装配电柜对土建有什么要求?	71
3-22	怎样进行基础型钢的加工?	72
3-23	如何安装基础型钢?	73
3-24	怎样搬运成套配电柜?	74
3-25	安装前如何对成套配电柜进行检查?	74
3-26	成套配电柜应如何安装固定?	75
3-27	安装抽屉式成套配电柜时应注意什么?	76
3-28	安装手车式成套配电柜时应注意什么?	77
3-29	怎样安装配电柜上的电器?	77
3-30	配电柜上配线时应注意什么?	78
3-31	如何自制配电箱?	78
3-32	配电箱的安装应符合哪些要求?	79
3-33	怎样安装落地式配电箱?	80
3-34	怎样安装悬挂式配电箱?	81
3-35	怎样安装嵌入式配电箱?	82
3-36	配管与配电箱怎样连接?	83
3-37	如何检查与调试配电箱?	84
第4章 电动机的安装		85
4-1	选择电动机的一般原则是什么?	85

4-2 怎样选择电动机的种类?	85
4-3 怎样搬运电动机?	86
4-4 如何选择电动机的安装地点?	86
4-5 电动机安装前应进行哪些检查?	87
4-6 如何制作电动机底座基础?	87
4-7 怎样安装电动机?	88
4-8 如何进行电动机的校正?	89
4-9 三相异步电动机应怎样接线?	91
4-10 如何改变三相异步电动机的旋转方向?	92
4-11 新安装或长期停用的电动机投入运行前应做哪些检查?	92
4-12 正常使用的电动机起动前应做哪些检查?	93
4-13 电动机起动时有哪些注意事项?	93
4-14 三相异步电动机运行中应进行哪些监视?	94
4-15 电动机的三相电流不平衡是哪些原因造成的?	95
4-16 在什么情况下应测量电动机的绝缘电阻?	96
4-17 怎样测量电动机的绝缘电阻?	96
4-18 电动机绝缘电阻降低的原因有哪些?应如何提高?	97
4-19 直流电动机有哪几种励磁方式?	97
4-20 直流电动机使用前应做哪些准备及检查?	99
4-21 如何改变直流电动机的转向?	99
4-22 使用直流电动机有哪些注意事项?	100
4-23 单相异步电动机有哪几种起动方式?各有什么特点?	101
4-24 如何改变单相异步电动机转向?	102
4-25 使用单相异步电动机有哪些注意事项?	103
4-26 单相串励电动机使用前应做哪些准备及检查?	104
4-27 如何改变单相串励电动机的转向?	104
第5章 低压电器的安装	105
5-1 低压电器安装前应进行哪些检查?	105
5-2 低压电器的安装原则是什么?	106
5-3 如何选择刀开关?	106
5-4 怎样安装刀开关?	107
5-5 如何选择开启式负荷开关?	108
5-6 安装开启式负荷开关时应注意什么?	108
5-7 如何选择封闭式负荷开关?	109

5-8	安装封闭式负荷开关时应注意什么?	110
5-9	如何选择组合开关?	111
5-10	怎样安装组合开关?	111
5-11	如何选择熔断器?	112
5-12	怎样安装熔断器?	114
5-13	如何选择断路器?	115
5-14	断路器有哪几种类型? 如何安装断路器?	116
5-15	如何选择接触器?	118
5-16	安装接触器时应注意哪些事项?	119
5-17	如何选择中间继电器?	120
5-18	怎样安装中间继电器?	121
5-19	如何选择时间继电器?	122
5-20	怎样安装和使用时间继电器?	122
5-21	如何选择热继电器?	124
5-22	怎样安装和使用热继电器?	125
5-23	如何选择控制按钮?	126
5-24	怎样安装和使用控制按钮?	126
5-25	如何选择行程开关?	128
5-26	怎样安装和使用行程开关?	128
5-27	如何选择漏电保护器?	129
5-28	怎样安装漏电保护器?	130
5-29	漏电保护器安装与接线时应注意什么?	132
5-30	漏电保护器对保护电网有什么要求?	133
5-31	怎样安装起动器?	134
第 6 章	电气照明装置与电风扇的安装	136
6-1	对电气照明质量有什么要求?	136
6-2	安装照明灯具应满足哪些作业条件?	137
6-3	怎样安装白炽灯?	138
6-4	怎样安装荧光灯?	140
6-5	安装和使用高压汞灯时应注意什么?	142
6-6	安装和使用高压钠灯时应注意什么?	143
6-7	安装和使用卤钨灯时应注意什么?	144
6-8	LED 灯有什么特点? 怎样安装 LED 灯?	145
6-9	如何安装 LED 吸顶灯?	147

6-10	如何安装 LED 灯带?	148
6-11	安装 LED 灯带应注意哪些事项?	149
6-12	怎样安装 LED 平板灯?	149
6-13	常用照明灯具有哪些安装方式?	150
6-14	安装照明灯具应满足哪些基本要求?	151
6-15	照明灯具应怎样布置?	152
6-16	吊灯应怎样安装?	153
6-17	吸顶灯应怎样安装?	155
6-18	壁灯应怎样安装?	156
6-19	应急照明灯应怎样安装?	156
6-20	防爆灯具应怎样安装?	158
6-21	如何安装建筑物彩灯?	159
6-22	如何安装景观灯?	160
6-23	怎样安装施工现场临时照明装置?	162
6-24	怎样对建筑物照明进行通电试运行?	163
6-25	怎样安装吊扇?	164
6-26	怎样安装换气扇?	165
6-27	怎样安装壁扇?	166
第 7 章 开关与插座的安装		167
7-1	普通照明开关有哪些种类?	167
7-2	如何选择照明开关?	168
7-3	怎样检查开关插座的质量?	169
7-4	照明开关安装施工有哪些技术要求?	170
7-5	如何确定照明开关的安装位置?	172
7-6	如何安装拉线开关?	173
7-7	如何安装扳把开关?	175
7-8	如何安装跷板开关?	176
7-9	如何安装防潮防溅开关?	177
7-10	触摸延时开关和声光控延时开关各有什么特点?	177
7-11	怎样安装触摸延时开关和声光控延时开关?	179
7-12	如何安装遥控开关?	180
7-13	插座有哪些种类?	180
7-14	如何选择插座?	181
7-15	如何确定插座的安装位置及高度?	182

7-16	安装插座应满足哪些技术要求?	184
7-17	电源插座接线有何规定?	184
7-18	如何安装五孔插座?	185
7-19	安装开关和插座有哪些注意事项?	186
7-20	如何快速检查插座接线是否正确?	187
第 8 章	火灾报警与自动灭火系统	188
8-1	火灾报警消防系统有哪些类型? 各有什么功能?	188
8-2	火灾自动报警与自动灭火系统由哪几部分组成?	188
8-3	火灾探测器的选择原则是什么?	188
8-4	常用火灾探测器各有什么特点? 分别适用于什么场合?	189
8-5	怎样选择点型火灾探测器?	192
8-6	怎样选择线型火灾探测器?	193
8-7	如何确定火灾探测器的安装位置?	194
8-8	火灾探测器有哪几种安装方式?	195
8-9	如何在顶棚上安装火灾探测器?	195
8-10	在顶棚上安装火灾探测器时应注意什么?	197
8-11	应如何确定火灾探测器与其他设施的安装间距?	200
8-12	安装可燃气体火灾探测器时应注意什么?	200
8-13	安装红外光束感烟探测器时应注意什么?	201
8-14	怎样安装手动报警器?	202
8-15	安装火灾报警控制器应满足哪些要求?	203
8-16	怎样安装火灾报警控制器?	204
8-17	安装火灾报警控制器时应注意什么?	205
8-18	什么是火灾自动报警系统?	206
8-19	如何安装消火栓灭火系统?	207
8-20	怎样设置自动喷水灭火系统?	208
8-21	什么是二氧化碳气体自动灭火系统?	210
8-22	调试火灾报警与自动灭火系统前应做哪些准备工作?	210
8-23	怎样进行线路测试和单体调试?	211
8-24	如何进行联动系统的调试?	213
第 9 章	安全防范系统	215
9-1	防盗报警系统由哪几部分组成?	215
9-2	如何选择防盗探测器?	216
9-3	怎样安装门磁开关?	216

9-4	安装门磁开关时应注意什么?	217
9-5	如何安装玻璃破碎探测器?	217
9-6	安装玻璃破碎报警器时应注意什么?	218
9-7	怎样安装主动式红外探测器?	219
9-8	怎样安装被动式红外探测器?	221
9-9	如何安装超声波探测器?	223
9-10	如何安装微波探测器?	224
9-11	如何安装双鉴探测报警器?	225
9-12	怎样检查与调试防盗报警系统?	226
9-13	门禁系统由哪几部分组成?	226
9-14	怎样安装门禁及对讲系统?	227
9-15	如何检查与调试门禁系统?	228
9-16	巡更保安系统有哪几种类型?各有什么特点?	229
9-17	巡更保安系统应满足哪些要求?	230
9-18	怎样安装巡更保安系统?	230
9-19	如何检查与调试巡更保安系统?	231
9-20	停车场(库)管理系统由哪几部分组成?	231
9-21	车辆出入检测与控制系统有哪几种主要类型?	232
9-22	怎样安装停车场(库)管理系统?	233
9-23	如何检查与调试停车场(库)管理系统?	234
9-24	闭路电视监控系统有什么功能?	236
9-25	怎样配置电视监控系统?	237
9-26	怎样安装电视监控系统的云台?	237
9-27	怎样选择电视监控系统的摄像机?	239
9-28	怎样安装电视监控系统的摄像机?	239
9-29	怎样安装电视监控系统的机柜和监控台?	240
9-30	怎样调试电视监控系统?	241
第10章 电梯与自动扶梯的安装		242
10-1	电梯主要由哪几部分组成?	242
10-2	如何制定电梯安装工艺流程?	243
10-3	怎样安装曳引机?	244
10-4	如何校正曳引机的安装位置?	245
10-5	怎样进行曳引机安装完毕后的空载试验?	246
10-6	安装电源开关应满足哪些要求?	246

10-7	安装控制柜应符合哪些条件?	246
10-8	机房布线时应注意什么?	247
10-9	怎样安装井道电气装置?	247
10-10	安装极限开关应满足哪些要求?	249
10-11	怎样安装轿厢电气装置?	250
10-12	怎样安装层站电气装置?	251
10-13	如何安装悬挂电缆?	251
10-14	电梯电气装置的绝缘和接地应满足哪些要求?	253
10-15	电梯调试前应做好哪些准备工作?	254
10-16	电梯调试前应对电气装置做哪些检查?	254
10-17	电梯调试前应对机械部件做哪些检查?	255
10-18	怎样调整制动器?	255
10-19	如何进行不挂曳引绳的通电试验?	256
10-20	如何进行电梯通电试运行?	257
10-21	自动扶梯主要由哪几部分组成?	258
10-22	自动人行道主要由哪几部分组成?	259
10-23	安装自动扶梯和自动人行道前应做好哪些准备工作?	259
10-24	怎样安装自动扶梯和自动人行道?	260
10-25	如何安装保护装置?	263
10-26	如何安装与调整电气装置?	266
10-27	怎样调试自动扶梯和自动人行道?	267
10-28	如何验收自动扶梯和自动人行道?	269
第 11 章 防雷与接地装置		272
11-1	防雷的主要措施有哪些?	272
11-2	怎样安装避雷针?	272
11-3	如何设置避雷带和避雷网?	274
11-4	平屋顶建筑物怎样防雷?	277
11-5	如何使用避雷器?	277
11-6	怎样安装阀式避雷器?	277
11-7	怎样安装管式避雷器?	278
11-8	什么是接地?什么是接零?	279
11-9	接地装置由哪几部分组成?	280
11-10	什么是人工接地体?什么是基础接地体?	280
11-11	怎样安装垂直接地体?	281

11-12	怎样安装水平接地体?	282
11-13	选择接地装置的注意事项有哪些?	283
11-14	如何安装接地干线?	284
11-15	如何安装接地支线?	286
11-16	怎样测量接地电阻?	287
11-17	测量接地电阻时应注意什么?	288
11-18	电力装置对接地电阻有什么要求?	289
11-19	等电位联结应满足哪些基本规定?	289
11-20	如何进行总等电位联结?	290
11-21	怎样进行局部等电位联结?	291
11-22	怎样进行辅助等电位联结?	292
11-23	如何选择等电位联结线的截面积?	293
11-24	如何进行等电位联结导通性测试?	293
参考文献		294



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是,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。

根据建筑电气工程的功能,人们比较习惯地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,而把传播信号、进行信息交换的电能称为弱电。

? 1-2 什么是智能建筑? 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。

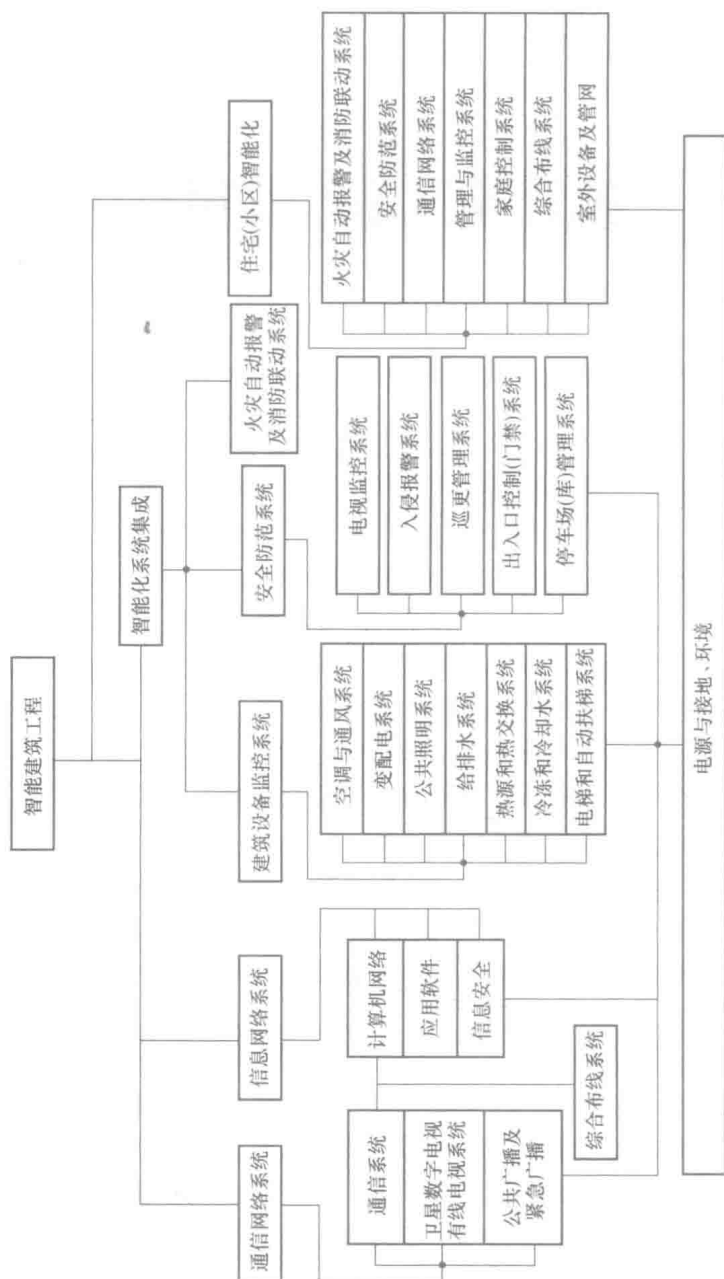


图 1-1 智能建筑工程体系结构图