



附光盘

建筑电气工程

基础设计实施实践

马志溪 主编



化学工业出版社
教材出版中心

建筑电气工程

基础 设计 实施 实践

马誌溪 主编
戴瑜兴 主审



化学工业出版社
教材出版中心

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气工程：基础、设计、实施、实践/马誌溪主编.
—北京：化学工业出版社，2005.9

ISBN 7-5025-7675-4

I. 建… II. 马… III. 房屋建筑设备：电气设备—
建筑安装工程 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 109573 号

建筑电气工程

基础 设计 实施 实践

马誌溪 主编

戴瑜兴 主审

责任编辑：王丽娜

文字编辑：徐卿华

责任校对：陈 静 边 涛

封面设计：胡艳玮

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询：(010) 64982530

(010) 64918013

购书传真：(010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 30 插页 2 字数 800 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7675-4

定 价：59.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责退换

前 言

“建筑电气工程”横向涉及多个相关专业；纵向从构思立项、设计施工到运行管理经历多个学科门类，因此综合性是它的第一个特点。

“建筑电气工程”又是一门与实践密切联系的专业课。不联系实际难以理解、难以掌握、难以运用，因此实践性是它的第二个特点。

“建筑电气工程”作为一门工科课程，来自于工程，服务于工程，立足于工程，归结于工程，因此工程性是它的第三个特点。

本书正是针对“建筑电气工程”的三大特点，集作者长期从事该领域的工程设计、施工、监理、审查及专业教学等多方面的积累和体会，努力扩展本书内容的综合性，强化实践性，充实教学环境普遍不足的工程性，用“文字”及“多媒体”两种手段，以“实例工程图纸”为中心，分别从“纵向”、“横向”的角度，多个层面将“建筑电气工程”作为一个整体进行编写。

全书含配套光盘一张，分“基础”、“设计”、“实施”、“实践”四篇，共二十二章，另配附录及附图。

书中包括“基础”、“设计”、“实施”三篇共二十章的内容，以文字为主，配有大量图表。其中“基础篇”从相关专业基础引入，围绕电气工程的“强电”、“弱电”、“建筑智能化”三个方向奠定基础；“设计篇”以多个实例工程图纸为中心，配以必要的介绍、分析，让读者学习“建筑电气工程”的核心技术；“实施篇”以“施工”、“监理”、“经济”及“运用”四章内容介绍了“设计”的不可或缺，相辅相成的四个后续环节，构成体系的完整性。

光盘中包括“实践篇”、“附录”、“附图”的内容。“实践篇”第二十一章“产品及设备”以大量产品技术资料的扫描、图片为主，让读者在浏览现行产品的“电子陈列室”的过程中，拓展面向该领域当前技术市场的视野，了解现行运用的工程手段和器材；第二十二章“工程实况”以录像为主，借助多媒体手段让读者深入通常难以亲临的产品和设备生产制造、工程施工和运行现场作“虚拟式参观实习”，旨在使教学联系实际、面向工程。“附录”部分分篇章列出从大量珍贵参考资料中选出的表格、数据及各类图形，为教材学习、理解，课后复习思考，联系实际的计算、设计及相关工作提供了丰富的数据、资料及图形参考，分篇章列出更便于对照查找、使用。“附图”部分将设计篇第七~十六章的工程实例的CAD图提供给读者，一方面便于对照书稿查阅细部，同时便于初从事设计作图时，以此为基础，提供修改、扩展的基本框架。

本书适用于电气类、建筑类的本、专科及高职、成教不同层次教学；也可作为建筑电气、工厂供电、电气自动化等专业的设计、施工、建筑、物业管理等技术培训、集中提高的教材；还可供相关专业技术人员学习参考。可根据教学的培养方向、目的和要求及读者自身条件和工作需要，对全书的广度和深度合理取舍，选择使用。当相关专业知识已具备，第一章“相关专业基础”可略去。当专业要求偏低时第五章“基本计算”可简化，甚至略去。随着专业层次的深浅及课程设置，第二篇（设计篇）第七~十六章实例可全讲、部分讲、简化及泛讲。第三篇（实施篇）的施工、监理、经济及运用随培养对象不同可全讲、泛泛介绍及自学。第二十一章（产品及设备）可点评及自学者自行查阅。第二十二章（工程实况）可在多媒体教室投影播放、集中答疑，也可让学习者在电脑上观看，相当于八次参观性生产实习。“附录”部分供做课外作业、课程设计、毕业课题时查阅数据（表、图、文）。“附图”

部分则在上述各场合提供参考及作图时起步修改的 CAD 框架。

本书编写得到华侨大学教材建设基金资助。编写过程中得到华侨大学校、院、系各级领导的关心和支持，福建省建筑电气工程界同行的多方资助和华侨大学各部门教师的热心帮助。多媒体制作过程设计得到华侨大学“影像工程实验中心”的大力协助。本书参考了大量资料中的极有价值的内容，也参考了各友好厂商、公司提供的技术资料中的珍贵内容，在此特向各位作者及单位表示诚挚的谢意。

本书由华侨大学教授、高工（国家注册电气工程师）马誌溪主编，深圳规划设计院工程师马佳丽和天梭电气公司工程师王晓杰参编。其中马佳丽编写了第一章及第三篇相关章节内容，王晓杰提供了设计篇大量的实例工程图纸及相关内容。华侨大学影像工程实验中心老师林明生、信息学院老师洪雪梅等积极相助，电气系学生金智炜、彭星、赵斌、陈星亮、郑高健、房磊、陈敏等十余名同学及东南设计院洪伟东同志在实例工程图纸录入及光盘合成中做了大量工作。特别是本书最后得到湖南大学博士生导师戴瑜兴教授主审，在此一并表示真诚的感谢。

“建筑电气工程”是一个与多学科交叉的专业，更是一个发展迅速的专业，虽编写已尽毕身之力，但水平有限，时间仓促，错、漏、不当之处，欢迎批评指正。

编者

2005年6月于华侨大学

内 容 提 要

本书针对“建筑电气工程”的综合性、实践性及工程性三大特点，分四篇共二十二章多角度地将“建筑电气工程”作为一个整体进行编写，由书本及多媒体光盘组成。

书本为三篇，共二十章：“基础篇”以文字为主，配大量图表，从相关专业引入，围绕电气工程的强电、弱电、建筑智能化三方面的基本知识、基本计算及基本技能来奠定专业基础；“设计篇”以实例工程图为中心，通过剖析讲授九类常见工程的设计方法；“实施篇”介绍施工、监理、经济及运用相辅相成的四个后续环节的主要内容。

多媒体光盘为“实践篇”、“附录”及“附图”的内容：其中“产品及设备”章以产品技术资料的扫描，浏览当前的电气设备市场；“工程实况”章以配字幕的现场讲课录像，虚拟产品设备制造、工程施工和运行现场的实习参观；“附录”分篇章提供参考的表格、数据及曲线；“附图”给出了工程实例的CAD图。

本书适用于电气、建筑类本、专科及高职、成教不同层次教学；也可作为建筑电气、工厂供电、电气自动化类的设计、施工、制造、维护及物业管理等多专业技术培训教材；还可供相应专业技术人员自学参考。本书可根据教学目的对篇章取舍，选择使用。

目 录

第一篇 基础篇

第一章 相关专业基础 1	第三节 动力 38
第一节 建筑工程 1	一、主要负荷——电动机 39
一、建筑..... 1	二、一次电路 42
二、结构..... 6	三、二次电路 44
三、总平面 10	第四节 照明 48
第二节 给排水工程 10	一、主要负荷——电光源 48
一、给水系统 10	二、照明种类 51
二、生活给水 11	三、照明设计的内容与步骤 52
三、消防给水 13	四、照明线路 53
四、排水系统 14	第五节 安全及防护 55
五、给排水与“建筑电气”专业的关系 16	一、防雷 55
第三节 通风及空调工程 17	二、接地 60
一、通风 17	三、等电位连接 61
二、空调 18	四、漏电保护 63
第四节 电梯工程 22	五、电磁兼容 64
一、分类 22	第六节 规划及总体布局 65
二、系统构成 24	一、概述 65
三、使用性能 25	二、基本做法 66
四、相关的建筑工程 25	本章小结 71
五、自动扶梯 26	复习思考题 71
六、电气设备 27	第三章 弱电专业基础 72
七、电气系统 28	第一节 通讯与网络 72
八、“建筑电气”关注点 29	一、通讯 72
第五节 图形符号的规定 32	二、通信网 78
一、建筑总平面 32	第二节 广播与音响 81
二、材料及剖面 32	一、分类 82
三、建筑构件 32	二、典型系统 82
四、建筑设备 32	三、输出配置 85
本章小结 32	第三节 有线电视 86
复习思考题 33	一、系统组成 87
第二章 强电专业基础 34	二、分类 89
第一节 负荷的重要性 34	三、用户分配系统 89
一、各类建筑工程负荷的重要性分级 34	四、系统的要求 90
二、按负荷重要性分级供电 34	五、有线电视的发展 91
第二节 变配电 34	第四节 消防监控 94
一、主接线方式 34	一、概述 94
二、变压器选用 34	二、火灾探测器 96
三、变电所位置 35	三、火灾报警控制器 99
四、配电网接线 35	四、报警装置 100
五、备用电源 37	五、连接与线制 101

六、消防联动	102
第五节 安全保障及防范	108
一、门禁系统	108
二、访客对讲	109
三、防盗防范系统	110
四、电子巡更系统	115
五、停车场管理	115
六、闭路电视监视	117
七、安全防范系统的集成	123
本章小结	125
复习思考题	125
第四章 建筑智能化专业基础	126
第一节 计算机网络	126
一、基础	126
二、局域网	127
三、广域网	131
四、控制网	131
第二节 智能建筑	133
一、综述	133
二、智能大厦	136
三、智能小区	154
第三节 综合布线	160
一、概述	160
二、构成	162
三、组成	164
四、应用	166
本章小结	169
复习思考题	169
第五章 基本计算	171
第一节 供电负荷	171
一、概述	171
二、需要系数法计算供电负荷	172
三、二项式系数法计算供电负荷	177
第二节 供电系统	178
一、概述	178
二、系统额定电压的确定	180
三、系统主接线的确定	180
四、备用柴油发电机容量估算	181
五、多台用电设备冲击电流计算	181
六、变压器容量的确定	182
第三节 导线截面	183
一、概述	183
二、按导线发热限制选择导线截面	185
三、按压降限制选择导线截面	187
四、按经济选择及按强度校验的结合选择	

导线截面	188
第四节 低压供电系统的保护	188
一、概述	188
二、熔断器保护参数的选定	191
三、断路器保护参数的选定	192
第五节 短路电流	193
一、概述	193
二、标么值法进行短路相关计算	199
三、欧姆法计算短路电流	201
四、短路校验	203
五、同一系统两种方法短路计算及稳定性 校验对比	204
第六节 防雷保护	207
一、概述	207
二、防雷保护范围的确定	207
第七节 照度	208
一、概述	208
二、民用建筑的照度计算	210
三、工业建筑的照度计算	211
第八节 CATV 分配网络电平	213
一、概述	213
二、CATV 分配网络的电平计算	213
第九节 扬声器配接	214
一、概述	214
二、配接扬声器的计算	217
本章小结	222
复习思考题	222
第六章 基本技能	223
第一节 工程设计	223
一、基础及条件	223
二、设计内容	226
三、设计实施	233
第二节 工程制图	242
一、制图规范	242
二、手工绘制	255
三、计算机制图	257
第三节 工程测量	265
一、运行电流的测量	265
二、绝缘电阻的测量	266
三、接地电阻的测量	267
四、用电的计度	268
五、供电的定量控制	271
本章小结	271
复习思考题	272

第二篇 设计篇

第七章 目录、说明、材料表	273
----------------------	-----

第一节 概述	273
--------	-----

一、目录	273	五、景观照明电气图	316
二、设计、施工说明	273	第十一章 防雷与接地设计	321
三、材料表	275	第一节 设计要点	321
第二节 实例图纸及分析	275	一、防雷设计	321
一、电气专业施工图图纸目录	275	二、接地设计	322
二、电气设计说明	279	三、防雷接地体系	323
三、材料表	284	第二节 实例图纸及分析	323
第八章 变配电设计	285	一、屋顶避雷平面布置图	323
第一节 设计要点	285	二、基础接地平面布置图	323
一、供电电压	285	第十二章 弱电设计	327
二、高压配电系统	285	第一节 概述	327
三、低压配电系统	285	第二节 实例图纸及分析	327
四、应急电源设置	285	一、单元住宅弱电设计	327
五、无功功率补偿	285	二、公共建筑弱电设计	327
六、变配电所的布置	286	第十三章 火灾自动报警系统设计	337
七、变压器选择、变压器室设置	286	第一节 设计要点	337
八、高、低压配电成套设备选择	286	一、遵循的规范	337
九、线缆敷设	286	二、消防体系	337
十、二次回路及安全措施	286	三、探测部位、类型及布局	337
第二节 实例图纸及分析	286	四、消防体系	337
一、高压系统图 I (单路供电)	286	五、消控中心	337
二、高压系统图 II (两路供电)	287	六、线路敷设	337
三、低压系统图	291	第二节 实例图纸及分析	337
四、高压二次电路图	291	一、消防报警及联动系统图	337
五、变配电室及发电机房布置图	291	二、消防报警及联动平面布置图 I	
六、变压器、高压屏布置图	296	(地下层)	344
第九章 动力系统设计	297	三、消防报警及联动平面布置图 II	
第一节 概述	297	(一层)	344
一、含义	297	四、消防报警及联动平面布置图 III	
二、范畴	297	(二层)	344
三、设计要点	298	五、消防报警及联动平面布置图 IV	
第二节 实例图纸及分析	298	(三层)	345
一、竖向配电干线图	298	第十四章 安全防范系统工程设计	346
二、配电箱接线图	300	一、工业工程安全防范系统图 (办公、	
三、动力平面布置图 I (地下室)	300	生产分区)	346
四、动力平面布置图 II (冷加工		二、访客对讲安防设计	348
车间)	303	三、多层建筑安全防范设计	351
第十章 照明系统设计	304	第十五章 综合布线设计	354
第一节 设计要点	304	第一节 信息交换工程	354
一、照明设计的普通性原则	304	一、系统及设备	354
二、住宅照明设计的要点	305	二、系统构成	355
三、办公照明设计的要点	307	第二节 建筑设备监控工程	357
第二节 实例图纸及分析	307	一、控制系统	357
一、单元住宅照明平面布置图 (标		二、控制节点及模块	357
准层)	307	三、输入端和输出端	360
二、宾馆照明电气图 (客房标准间)	309	四、系统构成	360
三、网球场灯光布置图 (示意)	311	第十六章 建筑电气工程总体布局	361
四、应急照明电气图	313	第一节 强电总体布局	361

一、已作的设计内容	362
二、尚需进行的设计内容	362
第二节 弱电总体布局	362
一、联网访客可视对讲系统	362
二、闭路电视监控系统	363
三、周界防范报警系统	364
四、电子巡更系统	364

五、停车场管理系统	365
六、公共广播系统	366
七、住户水、电、燃气、热能表远程抄送系统	366
八、设备监控系统	367
本篇小结	369
复习思考题	369

第三篇 实 施 篇

第十七章 工程施工	370
第一节 施工用电	370
一、施工供电设计	370
二、供电设施	375
三、电动施工器具	375
第二节 强电施工	377
一、施工组织设计	377
二、施工的范畴	381
三、施工管理	387
第三节 弱电施工	388
一、工程实施	388
二、项目管理	391
三、检测、验收	395
四、工程内容	397
本章小结	398
复习思考题	398
第十八章 工程监理	399
第一节 概述	399
一、性质和特点	399
二、内容与措施	399
三、工作程序	403
第二节 做法及要点	403
一、做法	403
二、要点	407
第三节 质量评定验收	410
一、依据标准	410
二、工程质量的评定	410
三、工程质量的验收	411
四、建筑电气工程的竣工验收	412
本章小结	413
复习思考题	414
第十九章 工程经济	415
第一节 概念	415
一、基本建设的程序	415
二、各阶段的工程造价	415
三、工程建设定额	416
四、概、预算中的工程量计算	418
五、计算机技术的应用	420
第二节 概算	420

一、依据及原则	420
二、编制方法	421
三、综合概算编制	422
四、审查	423
第三节 预算	424
一、依据与原则	424
二、组成	425
三、做法	427
四、校核与审查	430
第四节 结算	432
一、作用与内容	432
二、依据与原则	433
三、方法及程序	433
本章小结	434
复习思考题	434
第二十章 工程运用	435
第一节 电气设施的运行与管理	435
一、变配电所的运行维护	435
二、电力变压器的运行维护	439
三、配电装置的运行维护	440
四、电力线路的运行维护	441
第二节 弱电设备的运行和管理	442
一、设备的运行管理	442
二、设备的维护管理	442
三、火灾自动报警系统的运行和管理	443
四、摄像监视系统的维护与运行	444
第三节 智能建筑的系统综合管理	445
一、系统的建立	446
二、建立的条件	446
三、系统综合管理的内容	447
第四节 安全用电	449
一、电气安全	449
二、变配电所的安全措施	450
三、电气的防火与防爆	453
四、漏电保护	455
五、触电及急救	461
本章小结	463
复习思考题	463

第四篇 实 践 篇 (见光盘)

第二十一章 产品及设备 (技术资料扫描及影照)

第一节 电源

- 一、火电厂
- 二、水电厂
- 三、应急电源
- 四、直流电源

第二节 变压器互感器

- 一、一般变压器
- 二、高电压电力变压器
- 三、特种变压器
- 四、干式变压器
- 五、互感器

第三节 成套电气装置

- 一、高中压配电装置
- 二、低压配电屏
- 三、配电箱

第四节 大型断路器

- 一、少油断路器
- 二、空气断路器
- 三、真空断路器
- 四、智能断路器

第五节 塑壳断路器

- 一、普通式
- 二、电子式
- 三、漏电保护式
- 四、智能式

第六节 小型断路器及其他终端电器

- 一、“梅兰日兰”产品
- 二、“ABB”产品
- 三、“奇胜”产品
- 四、“长征”产品
- 五、“北京人民”产品
- 六、“鸿雁”产品
- 七、“TCL”产品
- 八、“森泰”产品
- 九、“三社”产品
- 十、“新安”产品
- 十一、“松本”产品
- 十二、“畅通”产品
- 十三、“天梭”产品

第七节 智能电器

- 一、软启动
- 二、变频调速
- 三、电机线路保护
- 四、可编程控制器

五、电网智能保护

第八节 控制电器

- 一、接触器
- 二、继电器
- 三、按钮、指示灯
- 四、分断开关
- 五、切换开关

第九节 仪器仪表

- 一、无功补偿
- 二、防浪涌
- 三、仪表
- 四、仪器

第十节 民用电器

- 一、电梯
- 二、换气扇
- 三、面板电器
- 四、其他

第十一节 电缆

- 一、裸线裸排、普通导线
- 二、聚氯乙烯电力电缆
- 三、交联聚乙烯电力电缆
- 四、带分支电缆
- 五、射频同轴电缆
- 六、特种电缆
- 七、通信电缆

第十二节 线缆敷设

- 一、桥架母线槽
- 二、电缆分接箱
- 三、管槽
- 四、接线端子
- 五、顶、地板敷设

第十三节 消防监控

- 一、新系统
- 二、紧急通讯
- 三、控制系统
- 四、探测输入
- 五、消防设施
- 六、应急照明

第十四节 安防系统

- 一、门禁系统
- 二、对讲通讯
- 三、停车场管理
- 四、视频电视监控

第十五节 音频、视频系统

- 一、音频系统

- 二、屏幕墙
- 三、视频系统
- 四、信息系统
- 第十六节 综合布线
 - 一、终端
 - 二、设备器材
 - 三、系统
- 第十七节 智能大厦
 - 一、CAD专业电气设计软件
 - 二、楼宇设备
 - 三、系统
- 第十八节 智能小区
 - 一、系统
 - 二、设备
- 第十九节 照明
 - 一、灯具
 - 二、镇流器
 - 三、新产品
- 本章小结及思考
- 第二十二章 工程实况（施工运行及生产现场影像）
 - 第一节 变配电工程
 - 一、变电站施工

- 二、变电站改造
- 三、水电站
- 第二节 公共及工业工程
 - 一、防洪排涝工程
 - 二、会展工程
 - 三、安控中心
 - 四、省级会堂
 - 五、轻工企业
 - 六、机场供电
- 第三节 民用建筑
 - 一、宾馆饭店
 - 二、智能小区
 - 三、景观照明
- 第四节 办公及院校
 - 一、智能办公大楼（1）
 - 二、智能办公大楼（2）
 - 三、高教校园
- 第五节 电器制造与开发
 - 一、配电屏箱制造（1）
 - 二、配电屏箱制造（2）
 - 三、设备研制开发
- 本章小结及思考

附 录（见光盘）

附录 1（第一章）

- 附录 1-1 民用建筑耐火等级
- 附录 1-2 电梯电源容量选取参考表
- 附录 1-3 电梯动力主开关额定电流选值参考表
- 附录 1-4 常用建筑总平面符号表
- 附录 1-5 常用建筑材料及剖面符号表
- 附录 1-6 常用建筑配件符号表
- 附录 1-7 建筑设备及相关图形符号表

附录 2（第二章）

- 附录 2-1 民用建筑常用重要电力负荷分级表
- 附录 2-2 工业企业建筑常用重要用电设备负荷分级表
- 附录 2-3 智能化建筑用电设备负荷分级供电要求
- 附录 2-4 建筑物消防用电设备的负荷分级表
- 附录 2-5 重要负荷供电要求表
- 附录 2-6 各级电压常用的主接线方式
- 附录 2-7 防护等级第一位表征数字表示的防护等级
- 附录 2-8 防护等级第二位表征数字表示的防护等级
- 附录 2-9 6~10kV 配电变压器的继电保护配置
- 附录 2-10 6~10kV·A 配电变压器的继电保护

整定计算

- 附录 2-11 6~10kV 线路的继电保护配置
- 附录 2-12 6~10kV 线路的继电保护整定计算
- 附录 2-13 6~10kV 分段母线的继电保护配置
- 附录 2-14 6~10kV 分段母线的继电保护整定计算
- 附录 2-15 短路保护的最小灵敏度系数
- 附录 2-16 建筑物防雷分级及相应对策
- 附录 2-17 电磁兼容性试验项目
- 附录 2-18 部分工厂的单位产品耗电量参考值
- 附录 2-19 部分用电单位的负荷密度参考值

附录 3（第三章）

- 附录 3-1 交接箱的容量
- 附录 3-2 智能建筑信息网络系统的基本组成
- 附录 3-3 语言和音乐的声学特性
- 附录 3-4 卫星广播下行频段分配表
- 附录 3-5 民用建筑防火分类
- 附录 3-6 火灾自动报警系统保护对象分级
- 附录 3-7 火灾自动报警系统的使用场所
- 附录 3-8 典型火灾探测器的适用场所
- 附录 3-9 火灾探测器在建筑物中配备的规定
- 附录 3-10 应急照明的设计要求
- 附录 3-11 火灾应急照明供电时间、照度及

- 场所
- 附录 3-12 疏散标志灯设置原则
- 附录 3-13 数字监视系统与传统模拟系统的比较
- 附录 4 (第四章)**
- 附录 4-1 综合布线系统的类型
- 附录 4-2 系统分级
- 附录 4-3 综合布线各种网络拓扑结构表
- 附录 4-4 综合布线线缆长度的规定
- 附录 4-5 综合布线管理标记、交接及色标的规定
- 附录 5 (第五章)**
- 附录 5-1 工业用电设备组的需要系数、二项式系数及功率因数
- 附录 5-2 民用建筑用电设备的需要系数 K_d 和 $\cos\varphi$ 、 $\tan\varphi$
- 附录 5-3 照明用电设备需要系数表
- 附录 5-4 土建施工用电设备的需要系数和功率因数
- 附录 5-5 单位建筑面积照明用电计算负荷
- 附录 5-6 旅馆负荷密度及单位指标表
- 附录 5-7 SL7、S9 和 SCB10 三种电力变压器的主要技术数据
- 附录 5-8 照明灯具设备的 $\cos\varphi$ 和 $\tan\varphi$
- 附录 5-9 无功功率补偿
- 附录 5-10 BW 系列并联电容器的主要技术数据
- 附录 5-11 LJ 型铝绞线、LGJ 型钢芯铝绞线和 LMY 型硬铝母线的主要技术数据
- 附录 5-12 橡皮绝缘电线及聚氯乙烯绝缘电线的载流量
- 附录 5-13 聚氯乙烯绝缘电力电缆的载流量
- 附录 5-14 导体在正常和短路时的最高允许温度及热稳定系数
- 附录 5-15 室内明敷和穿管的绝缘导线的电阻和电抗值
- 附录 5-16 架空裸导线的最小截面
- 附录 5-17 绝缘导线芯线的最小截面
- 附录 5-18 电网线路的分级
- 附录 5-19 部分高压断路器的主要技术数据
- 附录 5-20 常用高压负荷开关技术数据
- 附录 5-21 常用高压隔离开关技术数据
- 附录 5-22 部分万能式低压断路器的主要技术数据
- 附录 5-23 DZ20 系列塑料外壳式断路器技术数据
- 附录 5-24 RTO 型低压熔断器主要技术数据和保护特性曲线
- 附录 5-25 QJ-10 型电流互感器的主要技术数据
- 附录 5-26 GL-10 和 LL-10 系列电流继电器的技术数据
- 附录 5-27 GL-11、15 型感应式电流继电器的主要技术数据及动作特性曲线
- 附录 5-28 DL-20 (30) 系列电流继电器的技术数据
- 附录 5-29 DY、LY 系列电压继电器的技术数据
- 附录 5-30 中间继电器的技术数据
- 附录 5-31 信号继电器的技术数据
- 附录 5-32 时间继电器的技术数据
- 附录 5-33 三种低压电器的参数
- 附录 5-34 导体材料的 $M=f(\theta)$ 关系曲线
- 附录 5-35 常用民用建筑的照度标准 (平均照度推荐值)
- 附录 5-36 生产车间及工作和生活场所的照度标准值
- 附录 5-37 常用光源的光效
- 附录 5-38 普通照明白炽灯的主要技术数据
- 附录 5-39 灯具维护系数表
- 附录 5-40 配照灯的主要技术数据
- 附录 5-41 部分灯具的利用系数 (K_u) 表
- 附录 5-42 部分灯具的最小照度系数 (Z) 值表
- 附录 5-43 荧光灯均匀照明近似单位容量值
- 附录 5-44 部分藕芯同轴电缆衰减特性
- 附录 5-45 部分物理发泡同轴电缆衰减特性
- 附录 5-46 部分分支器特性
- 附录 5-47 部分分配器 (双向) 特性
- 附录 6 (第六章)**
- 附录 6-1 常用风机控制电路标准图方案
- 附录 6-2 常用水泵控制电路标准图方案
- 附录 6-3 施工图设计阶段设计工作流程及归档资料表
- 附录 6-4 初步设计流程及全质管理图
- 附录 6-5 施工图设计流程图
- 附录 6-6 综合布线系统工程设计的基本流程
- 附录 6-7 电气设备常用基本文字符号
- 附录 6-8 常用辅助文字符号
- 附录 6-9 综合布线用英文缩写
- 附录 6-10 消防探测用文字符号
- 附录 6-11 “设计施工说明”表述内容
- 附录 6-12 初步设计阶段图纸内容
- 附录 6-13 施工图设计阶段图纸表达内容
- 附录 7 (设计篇: 第七~十六章)**
- 附录 7-1 常用电气图形符号
- 附录 7-2 电气设备常用基本文字符号新旧对照表
- 附录 7-3 电气设备常用辅助文字符号新旧对

照表

附录 7-4 表示颜色的标准字母代码

附录 7-5 相序文字符号新旧对照表

附录 7-6 国际标准代号

附录 8 (实施篇: 第十七~二十章)

附录 8-1 火灾自动报警系统的竣工验收

附录 8-2 综合布线系统工程的竣工验收

附录 8-3 工程建设监理主要法规

附录 8-4 建筑电气专业常用规范、标准一览表

附录 8-5 与建筑电气有关的工程的分部(子分部)、分项工程表

附图(设计篇: 第七~十六章工程实例 CAD 图)

1. 图 7-1 电气专业施工图图纸目录

2. 图 7-2 电气设计说明

3. 图 7-3 材料表

4. 图 8-1 高压系统图 I (单路供电)

5. 图 8-2 高压系统图 II (两路供电)

6. 图 8-3 低压系统图

7. 图 8-4 高压二次电路

8. 图 8-5 变配电室及发电机房布置图

9. 图 8-6 变压器、高压屏布置图

10. 图 9-1 竖向配电干线图

11. 图 9-2 配电箱接线图

12. 图 9-3 动力平面布置图 I (地下室)

13. 图 9-4 动力平面布置图 II (冷加工车间)

14. 图 10-1 单元住宅照明平面布置图(标准层)

15. 图 10-2 宾馆照明电气图(客房标准间)

16. 图 10-4 应急照明干线、系统、原理图

17. 图 10-5 应急照明平面布置图(地下室平时/战时)

18. 图 10-6 景观照明系统及原理图

19. 图 10-7 景观照明立面布置图(南立面)

20. 图 10-8 景观照明平面布置图(总平面)

21. 图 11-2 屋顶避雷平面布置图

22. 图 11-3 基础接地平面布置图

23. 图 12-1 多层住宅独立式弱电系统图

24. 图 12-2 多层住宅独立式弱电平面布置图

25. 图 12-3 多层住宅集中式弱电系统图

26. 图 12-4 多层住宅集中式弱电平面布置图

27. 图 12-5 高层住宅混合式弱电系统图 I

28. 图 12-6 高层住宅混合式弱电系统图 II (闭路电视系统图)

29. 图 12-7 呼叫、监控、音乐系统图

30. 图 12-8 宾馆广播音响系统图

31. 图 13-1 消防报警及联动系统图

32. 图 13-2 消防报警及联动平面布置图 I (地下层)

33. 图 13-3 消防报警及联动平面布置图 II (-一层)

34. 图 13-4 消防报警及联动平面布置图 III (二层)

35. 图 13-5 消防报警及联动平面布置图 IV (三层)

36. 图 14-1 某工业工程安全防范系统图(办公、生产分区)

37. 图 14-2 不可视访客对讲系统图

38. 图 14-3 可视访客对讲系统图

39. 图 14-4 大厦防盗报警系统图

40. 图 14-5 系统主机的设备配置及接线图

41. 图 15-1 公共工程综合布线系统图(会展中心)

42. 图 15-2 公共工程建筑设备监控综合布线系统图(会展中心)

43. 图 16-1 某小区电气总平面图

(第二十一章、第二十二章、附录及附图在光盘内)

第一篇 基础篇

只有具备相应的专业基础，才能承担建筑电气工程相关的技术工作。要能承担高层次、大规模的建筑电气工程，并能圆满出色地完成，必须具有扎实的专业基础，且能灵活运用。

如同各种工程技术一样，建筑电气工程的专业基础亦包括相关专业及本专业两方面的基础，这一点在学习之初便应明确。

第一章 相关专业基础

建筑电气工程所涉及的相关专业基础，较其他工程技术门类更为广泛、更为综合。本章所介绍的六个专业门类的相关知识是从事建筑电气工程必备的外围技术基础。

第一节 建筑工程

建筑工程专业，习惯简称建筑专业，有建筑、结构及总平面三个专业方向分支。它圈定了建筑电气工程的技术活动范围，给予电专业实施的平台，是开展建筑电气工程工作首要的条件。建筑电气工程的设计常借用结构专业已有的条件，施工时还必须符合它的某些要求。总平面专业则在电气管网规划时与之配合。

一、建筑

严格讲应该称为建筑学。它主要决定建筑的外部造型、内部布置及总体装饰要求。

(一) 建筑学角度的建筑物分类

1. 按使用性质

(1) 工业建筑 供从事各种工业生产使用。

① 按生产性质和工艺不同分类，彼此间差异大，对电专业要求一般均较高，且更新换代、发展最快，密切取决于工艺技术。

② 按生产用途可分为生产用房、辅助用房以及构筑物。往往生产用房要求高于辅助用房。构筑物是结构型的承担工业生产（或民用生活）某一单独功能的建筑物，如烟囱、水塔、冷却塔、栈桥等。

③ 按构造层次分为单层和多层厂房。单层多用于重工业、化工业类大设备用房，多层多用于轻工、电子流水线生产用房。

(2) 民用建筑 供人们生活活动使用，例如以下十类。

① 居住 人们生活起居的宿舍、住宅，是最量大、面广的建筑。

② 办公 机关、企事业办理工作业务的建筑，随着现代办公技术的发展和普及，它的内部功能性要求越来越高。

③ 教育 教学和为之配套的建筑，如教室、实验楼、学生宿舍、教学办公楼。它突出教学要求的专业性和面向活动者为学生的特殊性。

④ 文化娱乐 剧院、会堂、博物馆等建筑，往往重视公共建筑特有的造型和风格。

⑤ 体育 根据运动类型对建筑有着完全不同的要求。

⑥ 商业 商店、市场、酒店、餐馆、配套的货仓、冷库，这是人流密集的建筑。

⑦ 旅游 宾馆、饭店及旅游景点，随着级别不同，要求有较大的区别。

- ⑧ 医疗 医院、病房、疗养院、手术室，要满足医患及诊疗、抢救的要求。
- ⑨ 交通邮电 车站、码头、机场、电信、邮电，人员密集、来往频繁的场所。
- ⑩ 其他 非上述各项民用建筑，十分繁多。

(3) 农业建筑 农牧业的种植、养殖、畜牧、储存用建筑。随着农业科技的发展，需求越来越大，科技含量也越来越高。

(4) 科学实验建筑 天文台、试验所、反应堆、计算站、测试所，有各自独特的需要。

2. 按高度及层次

(1) 住宅建筑

- ① 低层建筑 1~3 层。
- ② 多层建筑 4~6 层。
- ③ 中高层建筑 7~9 层。
- ④ 高层建筑 10 层及以上。

(2) 公用、综合建筑 超过 24m 为高层（不包括超过 24m 的单层主体建筑）。

(3) 超高层建筑 所有超过 100m 的建筑。

3. 按主体结构的耐久性

- ① 一级耐久 100 年以上，适用重要及高层建筑。
- ② 二级耐久 50~100 年，适用一般建筑。
- ③ 三级耐久 25~50 年，适用次要建筑。
- ④ 四级耐久 25 年以下，适用临时建筑。

4. 按耐火等级

9 层及以下住宅，高度不超过 24m 其他民用建筑，单层公共建筑的耐火等级及相应防火分区见附录 1-1。

其余具体规定，详见 GBJ 16—87（2001 版）“建筑设计防火规程”及 GB 50045—95 “高层民用建筑设计防火规范”。

(二) 建筑物的构成

1. 基本构成

- ① 基础或地下室 亦称地下部分。
- ② 主体结构 墙、柱、梁、板或屋架。
- ③ 门和窗 供人、物进出及采光、通风。
- ④ 屋面 包括保温、隔热、防水及特殊屋面结构。
- ⑤ 楼面 各层构造及楼梯。
- ⑥ 地面 建筑物内、外有别，分别为室内地面及室外地面。
- ⑦ 建筑设备 给、排水，暖通及空调，电梯运输，强、弱电系统，智能、信息及控制的设备。

⑧ 装修 一般在建筑完工后再进行，故常称二次装饰。

2. 工业建筑的构成

以单层工业厂房为例，其构成见图 1-1。

3. 民用建筑构成

以普通多层住宅为例，见图 1-2。

(三) 图纸内容

1. 平面图

它是建筑物的水平剖面图。即假想水平剖切（往往剖切的是该层窗台的上部）后，由上向下的水平投影。图 1-3 则是居民小区二层独立配电室平面图。

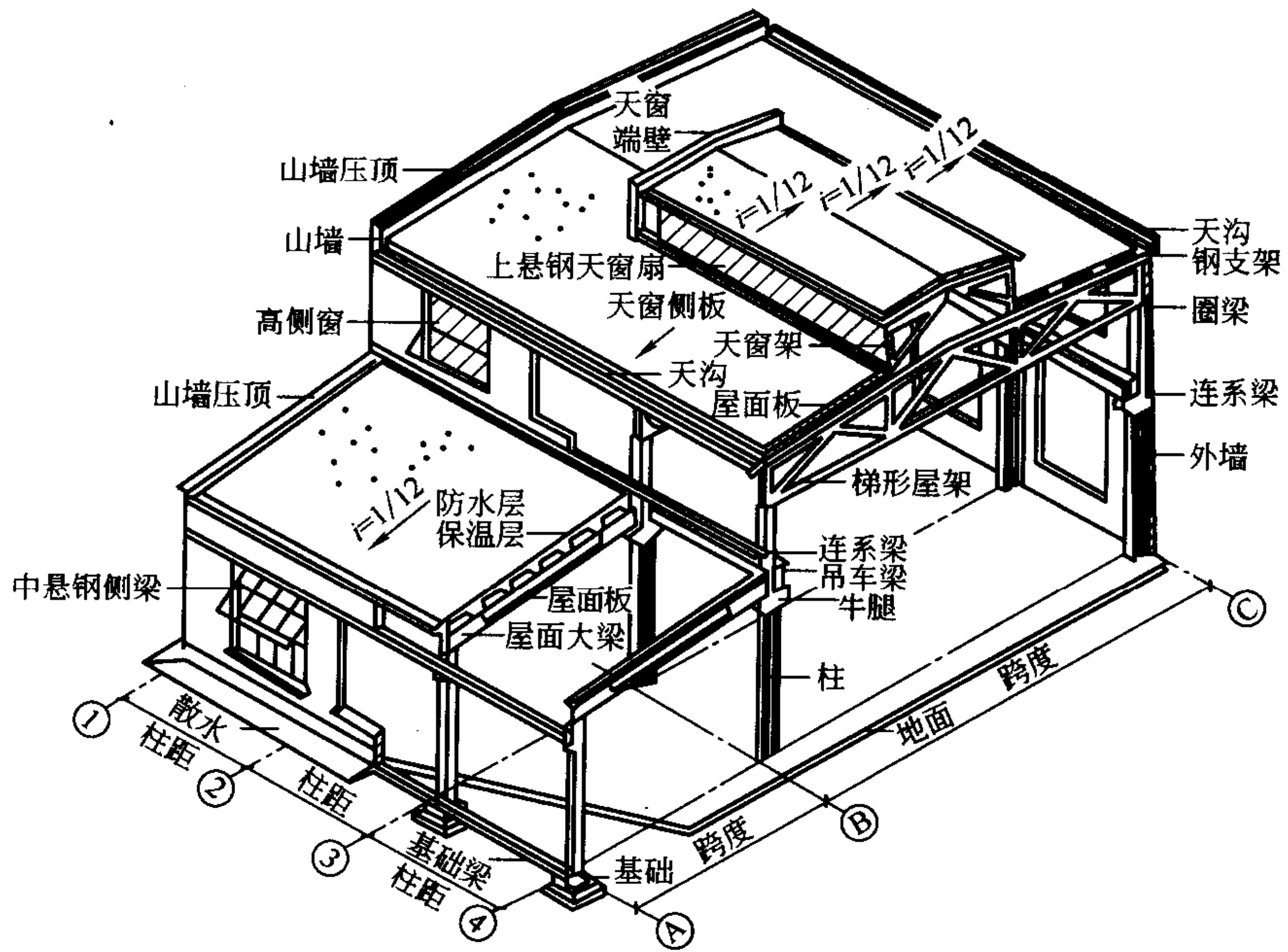


图 1-1 单层工业厂房的构造示意

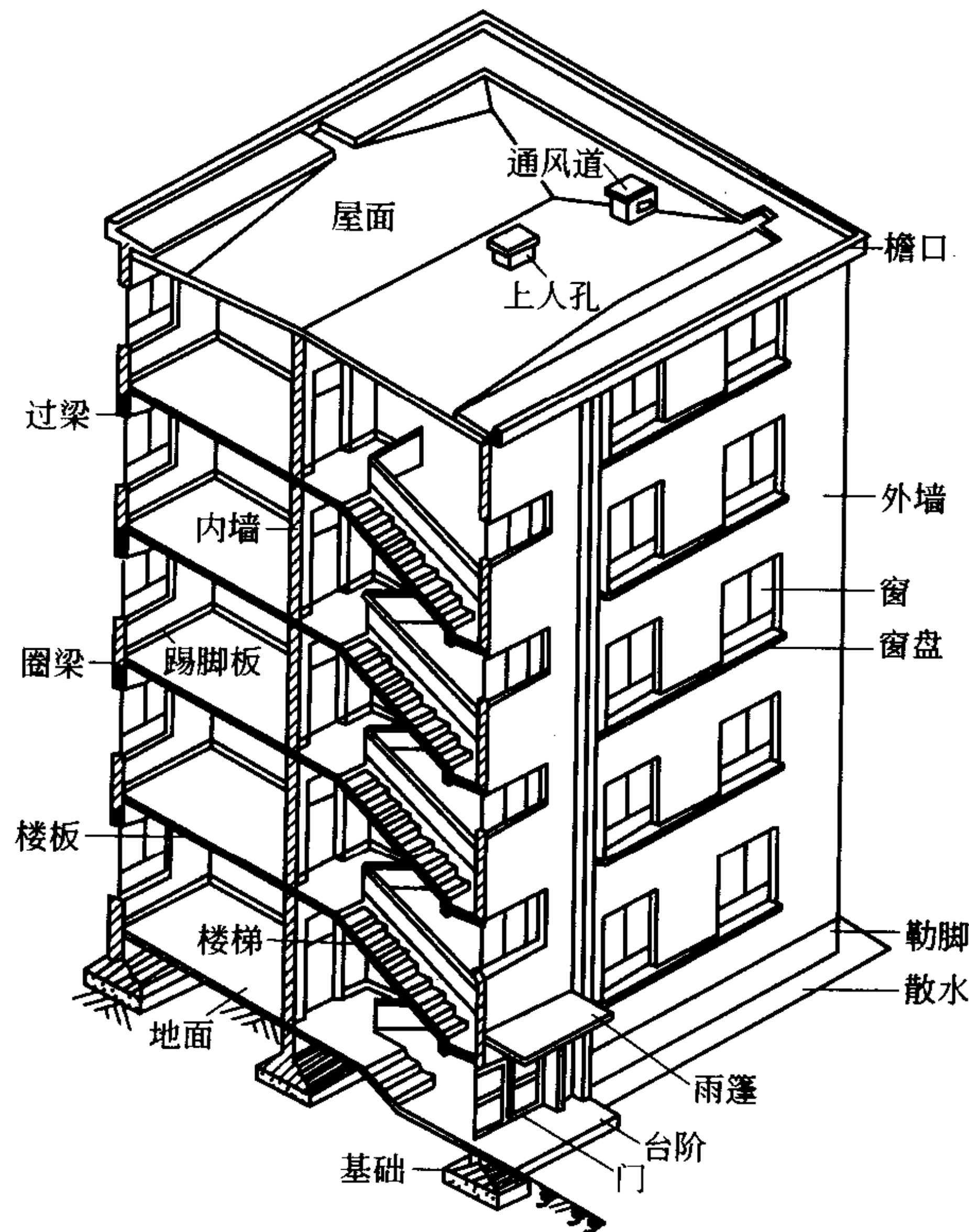


图 1-2 住宅建筑的构造示意

它主要表现如下方面。

- ① 工程性质（标题栏），朝向（指北针），风向（风玫瑰图）。
- ② 建筑形状，内部布置，入口及走道、楼梯。