



从校园到职场

土建工程施工

—— 专业技能入门与精通

瞿义勇 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



从校园到职场

土建工程施工

——专业技能入门与精通

主 编 瞿义勇

副主编 梁 允
许斌成



机械工业出版社

本书是专门为即将从事或刚刚从事土建施工的大学生编写的。全书根据现行土建工程行业标准与国家标准,结合土建工程施工实践编写完成,共三篇 20 章内容:第一篇为基础知识(1~8 章),阐述了建筑物的分类及构造、结构与抗震、识图放线及测量、工程机械、材料试验、施工企业特点、工程质量管理、工程建设标准等内容;第二篇为施工技术(9~15 章),阐述了土建各分部工程施工技术,包括地基基础工程、地下防水工程、砌体工程、混凝土结构工程、木结构工程、屋面工程及冬雨期施工技术;第三篇为施工管理(16~20 章),阐述了建筑施工招标投标、施工组织设计、施工安全管理、工程质量验收、工程竣工验收与资料归档等。

本书可供初涉建筑施工的大学毕业生使用,同时可供建筑施工管理人员及各类建设类施工培训结业人员学习,也可供高等院校土建类专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

土建工程施工:专业技能入门与精通/瞿义勇主编.
—北京:机械工业出版社,2009.10
(从校园到职场)
ISBN 978-7-111-28102-3

I. 土… II. 瞿… III. 建筑工程—工程施工 IV. TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 I56042 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:范秋涛
责任印制:李 妍
中国农业出版社印刷厂印刷
2009 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷
184mm×260mm·20.25 印张·501 千字
标准书号:ISBN 978-7-111-28102-3
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
销售服务热线电话:(010) 68326294
购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643
编辑热线电话:(010) 68327259
封面无防伪标均为盗版

本书编写成员名单

主 编
副主 编
参 编

瞿义勇

梁 允 许斌成

(按姓氏笔画排序)

马 超

王 委

王秋艳

王晓丽

左万义

刘秀南

刘梓洁

孙邦丽

吴 洁

汪意乐

沈志娟

宋延涛

宋金英

畅艳惠

郑大勇

徐梅芳

崔 岩

蒋林君

阚 柯

出版说明

建筑业在国民经济各行业中所占比重仅次于工业和农业，对我国国民经济的发展有举足轻重的作用。

进入 21 世纪以来，我国高等教育呈现出前所未有的发展趋势，办学规模和办学质量都不断地走向成熟；与此同时，建设类专业教育规模也在不断扩大，有资料表明：全国设有建设类本科专业的高等学校 150 多所，设有建设类专业的高职高专院校有 290 余所，每年有超过 10 万的大学毕业生，这些毕业生中至少一半都进入了各种规模的施工企业，成为建设大军的一员，投入到轰轰烈烈的工程建设事业当中。

但是，由于建设工程产品的生产具有单件性、流动性、地域性、周期长、生产方式多样性、不均衡性以及受外部约束多等特点，因此要求建筑施工人员不仅要具备扎实的理论基础，还要有丰富的实践经验。大学生对实际的工程施工缺乏经验，对实际工作没有深入的了解，在毕业后初涉施工岗位时往往很茫然，很难在短时间内适应工作要求，面临着一系列的难题：如何将多学科知识综合在一起应用？如何将学校所学理论知识与实践工作相衔接？如何快速了解最新的工程建设行业标准和国家标准？如何有效地进行工程质量控制？……一系列问题可归结为：如何快速地从校园学习过渡到实践工作？为此，我们策划了这套“从校园到职场（建筑施工类）”系列丛书，以帮助他们解决这一难题。丛书共包括 3 个分册，包括：《土建工程施工——专业技能入门与精通》、《装饰工程施工——专业技能入门与精通》、《建筑设备安装——专业技能入门与精通》，分专业对建筑工程施工进行阐述。

本套丛书具有以下特点：

1. 分专业设置，针对性强

本套丛书分 3 个分册设置，分别针对土建与结构施工、装饰装修工程施工、建筑设备安装技术，方便读者购买和阅读。

2. 按内容分篇，结构清晰

本套丛书各分册按内容分篇，系统阐述了建筑工程的基础知识、施工技术、施工管理等，清晰展现和系统阐述建筑施工技术知识。

3. 多学科汇总，知识全面

丛书各分册在内容组织和编写时，收录了建筑工程多学科的知识重点，力求做到“应有尽有”，力求使本丛书真正成为当代大学生毕业初涉工作岗位的“贴身小助手”。

4. 突出实用性，指导性强

本套丛书编写过程中，突出实用性要求，阐述了很多教科书上学不到而施工过程中经常用到的一些知识和技能，介绍了很多从事施工生产时应掌握的相关规范和工艺标准；体现了“专业技能入门与精通”的根本宗旨。

建筑施工是一项复杂的工作。本套丛书的编写，在内容体系上进行了一些改革的尝试和探索；衷心期待本套丛书的出版，能够为刚走上建筑施工岗位的大学生掌握施工专业技术技能起到积极的推进作用。

目 录

出版说明

第一篇 基础知识

第一章 建筑物分类及构造	1
第一节 建筑物的分类	1
第二节 民用建筑构造组成	3
第三节 单层工业厂房构造组成	10
第二章 建筑结构与建筑抗震	15
第一节 建筑结构形式及特点	15
第二节 地震基本知识	20
第三节 多层砌体房屋抗震构造措施	26
第四节 框架结构抗震构造措施	29
第三章 建筑识图、放线与测量	31
第一节 施工图识读与图纸会审	31
第二节 建筑物主轴线测设	38
第三节 建筑物基础施工测量	45
第四节 建筑物墙体施工测量	47
第五节 沉降观测与变形观测	48
第四章 施工机械分类及选择	53
第一节 土方机械	53
第二节 起重机械	61
第三节 钢筋机械	66
第四节 混凝土机械	75
第五章 材料试验试件制备与检测	81
第一节 钢筋与钢筋接头试件的制备	81
第二节 混凝土试件的制备与试块强度统计评定	85

II 土建工程施工——专业技能入门与精通

第三节	建筑砂浆试件的制备与试块强度验收评定	88
第四节	建设工程质量检测见证取样送样制度	88
第六章	施工企业资质等级与工作特点	90
第一节	施工企业的资质等级	90
第二节	施工企业的工作性质	100
第七章	工程质量管理基础	101
第一节	工程质量管理概述	101
第二节	政府对工程质量的监督管理	102
第三节	施工单位的工程质量管理	103
第八章	工程建设标准简介	105
第一节	工程建设标准的分类、作用及性质	105
第二节	住房和城乡建设部《强制性条文》简介	106
第三节	土建施工应掌握和了解的国家标准与行业标准	108

第二篇 施工技术

第九章	建筑地基基础工程施工技术	111
第一节	土方工程	111
第二节	地基处理	116
第三节	桩基工程	122
第十章	地下建筑防水工程施工技术	127
第一节	防水混凝土施工	127
第二节	水泥砂浆防水层施工	129
第三节	防水卷材层施工	131
第四节	涂料防水层施工	135
第五节	金属板防水层施工	137
第十一章	砌体工程施工技术	139
第一节	砖砌体工程施工	139
第二节	混凝土小型空心砌块砌体工程施工	145
第三节	石砌体工程施工	148
第四节	配筋砌体工程施工	150
第五节	填充墙砌体工程施工	152

第十二章 混凝土结构工程施工技术	157
第一节 模板工程施工	157
第二节 钢筋工程	167
第三节 混凝土分项工程	177
第十三章 木结构工程施工技术	183
第一节 方木和原木结构施工	183
第二节 胶合木结构施工	192
第三节 轻型木结构施工	197
第四节 木结构防护施工	203
第十四章 屋面工程施工技术	209
第一节 屋面找平层施工	209
第二节 屋面保温层施工	212
第三节 卷材防水层施工	214
第四节 涂膜防水层施工	219
第五节 刚性防水层施工	227
第六节 瓦屋面工程施工	229
第七节 隔热屋面工程施工	234
第十五章 冬、雨期施工技术	238
第一节 冬期施工准备工作	238
第二节 冬、雨期施工技术规定	238
第三节 冬、雨期施工安全管理	245

第三篇 施工管理

第十六章 工程施工招标与投标	248
第一节 工程施工招标投标概述	248
第二节 标底的编制	253
第三节 招标投标文件编制和投送	255
第四节 开标、评标和中标	259
第十七章 施工组织设计	261
第一节 施工组织设计编制概述	261
第二节 施工组织设计编制计算	262
第三节 单项（位）工程施工组织设计编制大纲	271

第十八章 建筑施工安全技术与管理	273
第一节 建筑施工安全技术	273
第二节 建筑施工安全生产责任制	282
第三节 施工安全教育与安全检查	285
第十九章 建筑工程质量验收管理	289
第一节 建筑工程质量验收要求	289
第二节 建筑各分部工程质量验收	295
第三节 建筑工程质量验收记录表填写要求	300
第二十章 工程竣工验收备案与资料归档	310
第一节 工程竣工验收备案规定	310
第二节 工程竣工验收备案的实施	310
第三节 建筑工程资料归档要求	312
第四节 建筑工程资料组卷与移交	313
参考文献	314

第一篇 基础知识

第一章 建筑物分类及构造

第一节 建筑物的分类

一、按建筑物使用性质划分

建筑物按使用性质通常可分为民用建筑、工业建筑与农业建筑三类：

(1) 民用建筑 供人们居住、生活、工作和从事文化、商业、医疗、交通等公共活动的房屋。包括居住建筑和公共建筑。

(2) 工业建筑 供人们从事各类生产的房屋，包括生产用房屋及辅助用房屋。

(3) 农用建筑 供人们从事农牧业的种植、养殖、畜牧、储存等用途的房屋。

二、按建筑物结构类型划分

结构类型是根据承重构件所用材料与制作方式、传力方法的不同而划分的，一般分为以下几种：

(1) 砌体结构 这种结构的竖向承重构件是采用黏土多孔砖或承重钢筋混凝土小砌块等砌筑的墙体，水平承重构件为钢筋混凝土楼板及屋顶板。这种结构一般用于多层建筑中。

(2) 框架结构 这种结构的承重部分是由钢筋混凝土或钢材制作的梁、板、柱形成骨架，墙体只起围护和分隔作用。这种结构可以用于多层和高层建筑中。

(3) 钢筋混凝土板墙结构 这种结构的竖向承重构件和水平承重构件均采用钢筋混凝土制作，施工时可以在现场浇筑或在加工厂预制，现场吊装。这种结构可以用于多层和高层建筑中。

(4) 特种结构 这种结构又称为空间结构。它包括悬索、网架、拱、壳体等结构形式。这种结构多用于大跨度的公共建筑中。

三、按建筑物的施工方法分

施工方法是指建筑房屋所采用的方法，它分为以下几类：

(1) 现浇、现砌式 这种施工方法是指主要构件均在施工现场砌筑（如砖墙等）或浇筑（如钢筋混凝土构件等）。

(2) 预制、装配式 这种施工方法是指主要构件在加工厂预制，施工现场进行装配。

(3) 部分现浇现砌、部分装配式 这种施工方法是一部分构件在现场浇筑或砌筑（大多为竖向构件），一部分构件为预制吊装（大多为水平构件）。

四、工业厂房建筑的类型

工业厂房是直接用于工业生产的各种建筑物，它与民用建筑相比较，除具有建筑物的共

同性质外,由于工业生产工艺复杂、技术要求高,从结构形式到细部构造都有明显的差别。

工业厂房按照常用的分类标准可分为如下几种类型:

(一) 按厂房用途划分

(1) 主要生产厂房 主要生产厂房是生产主要产品和半成品的车间,如机械制造厂的铸工车间、机械加工车间、装配车间等。

(2) 辅助生产厂房 辅助生产厂房是为主要生产厂房服务的厂房,如机械制造厂中的机修车间,工具车间等。

(3) 动力用厂房 动力用厂房是供应全厂能源的厂房,如发电站、锅炉房、煤气发生站等。

(二) 按厂房层次划分

(1) 热加工车间 这类车间在生产中往往散发出大量热量、烟尘,如铸工车间等。

(2) 冷加工车间 这类车间生产是在正常温度下进行的,如机械加工及装配车间等。

(3) 恒温恒湿车间 厂房内要求稳定的温度、湿度条件,如纺织厂房和某些精密仪表厂房等。

(4) 洁净车间 厂房内要求高度洁净,如集成电路车间等。

(三) 按生产状况划分

(1) 单层厂房 单层厂房便于在水平方向组织生产工艺流程,对于运输量大,设备、加工件及产品笨重的生产有较大的适应性,因而广泛应用于机械制造、冶金、重型工业。单层厂房剖面形式如图 1-1 所示。

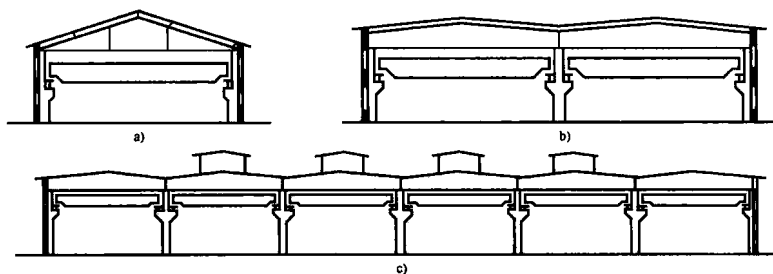


图 1-1 单层厂房

(2) 多层厂房 广泛用于食品、电子、精密仪器等工业部门,因为其产品较轻并适合垂直方向布置工艺流程。多层厂房剖面形式如图 1-2 所示。

(3) 混合层次厂房 即同一厂房既有单层跨也有多层跨,它是单层和多层的有机组合,因而具有以上两种厂房的特点。图 1-3 是一化工车间剖面,高大的生产设备位于中间的单层跨内,两个边跨则为多层。

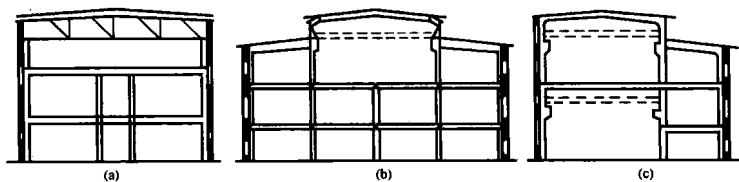


图 1-2 多层厂房

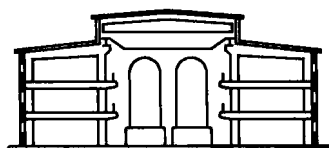


图 1-3 混合层次厂房

第二节 民用建筑构造组成

建筑的物质实体一般由承重结构、围护结构、饰面装修及附属部件组合构成，如图 1-4 所示。承重结构可分为基础、承重墙体（在框架结构建筑中，承重墙体则由柱、梁代替）、楼板、屋面板等。围护结构可分为外围护墙、内墙（在框架结构建筑中为框架填充墙和轻质隔墙）等。饰面装修一般按其部位分为内外墙面、楼地面、屋面、顶棚等饰面装修。附属部件一般包括楼梯、电梯、自动扶梯、门窗、遮阳篷、阳台、栏杆、隔断、花池、台阶、坡道、雨篷等。

建筑的物质实体按其所处部位和功能的不同，为叙述的方便，又可分为基础、墙和柱、楼盖层和地坪层、饰面装修、楼梯和电梯、屋盖、门窗等。

一、基 础

基础是建筑底部与地基接触的承重构件，它的作用是把建筑上部的荷载传递给地基。因此，基础必须坚固、稳定而可靠。

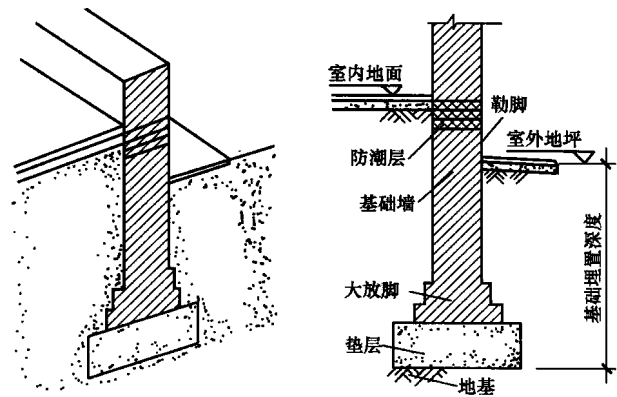


图 1-5 砖基础的构造

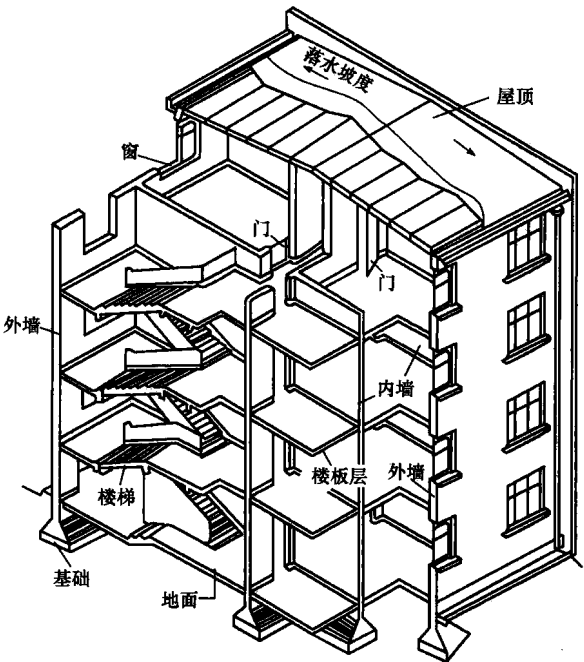


图 1-4 建筑物的组成

图 1-5 是砖基础的构造，它由下列五部分组成。

(1) 垫层 垫层在基础的最下部，直接与地基接触。常见的垫层有灰土（二八灰土或三七灰土），碎砖三合土及素混凝土。

(2) 大放脚 是指基础下部逐级放大的台阶部分。大放脚分为等高式大放脚和间隔式大放脚两种。前者的砌法为二皮一收；后者为二一间收，即二皮一收与一皮一收相间隔。每次收进宽度均为 $1/4$ 砖长。

(3) 防潮层 为防止地下水或室外地面水对墙及室内的浸入而设置的一道防水处理层。防潮层的位置一般设在室内地面以下一皮砖处（并在地面层厚度之内，室外地坪以上）。

(4) 基础墙 从构造上讲，大放脚顶面至防潮层为基础墙；在预算定额中的工程量计算

上,一般以室内地坪 ± 0.000 为上界,上界以下为基础。

(5) 勒脚 勒脚是外墙接近室外地面部位的加固构造层。常用做法有:贴面类、铺砌类及抹灰类三种。

二、墙和柱

墙体作为承重构件,把建筑上部的荷载传递给基础。在框架承重的建筑中,柱和梁形成框架承重结构系统,而墙仅是分隔空间的围护构件。在墙承重的建筑中,墙体既可以是承重构件,又是围护构件。墙作为围护构件又分为外墙和内墙,其性能应满足使用和围护的要求。在这里主要介绍砖砌墙体的构造。

砖墙由砖和砂浆叠砌而成,常见的墙体有实心墙、空斗墙、空花墙(花格墙)和空心砖墙(多孔砖墙)等。砖墙体的细部构造包括门窗过梁、窗台、圈梁、构造柱、变形缝等。

(1) 门窗过梁 门窗过梁是指门窗洞口顶上的横梁。过梁的种类很多,目前常用的有砖砌过梁和钢筋混凝土过梁两类。砖砌过梁又分为砖砌平拱过梁和钢筋砖过梁两种;钢筋混凝土过梁分为现浇和预制两种,如图 1-6 所示。

(2) 窗台 窗台是窗洞下部的排水构造,分室外窗台和室内窗台,按所用材料不同,有砖砌窗台和预制钢筋混凝土窗台两种。图 1-7 是几种窗台的构造。

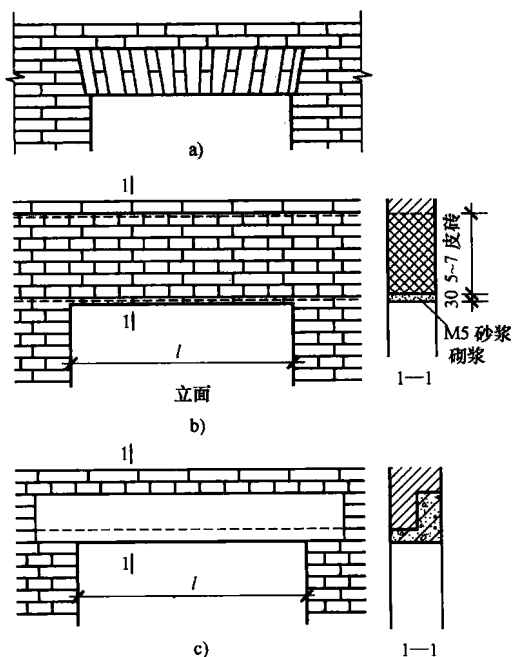


图 1-6 过梁

- a) 砖砌平拱过梁 b) 钢筋砖过梁
c) 钢筋混凝土过梁

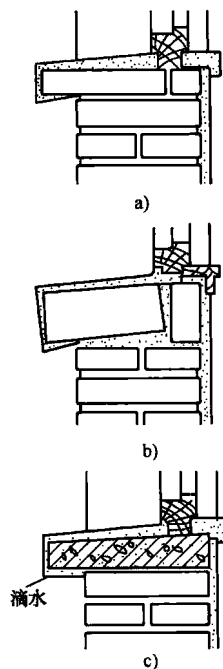


图 1-7 窗台

- a) 平砌外窗台 b) 侧砌外窗台,木内窗台
c) 预制钢筋混凝土窗台,抹灰内窗台

(3) 圈梁 圈梁是沿房屋周边外墙及部分内墙设置的连续封闭的梁。圈梁一般有钢筋砖圈梁和钢筋混凝土圈梁两种,如图 1-8 所示。

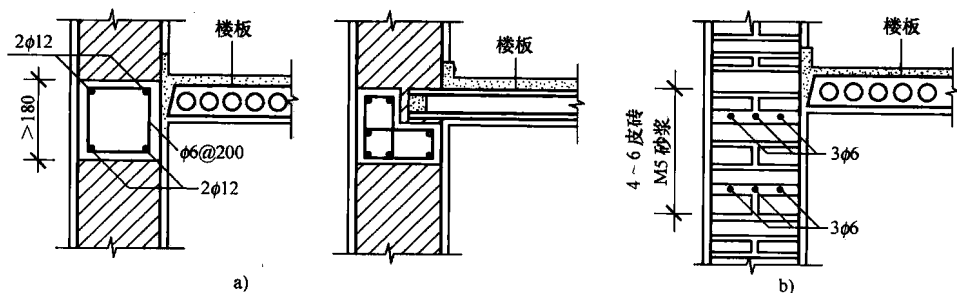


图 1-8 圈梁

a) 钢筋混凝土圈梁 b) 钢筋砖圈梁

(4) 构造柱 构造柱是建筑物的抗震措施，用以增强房屋的整体性，但不作为承重构件。构造柱通常设在建筑物的外墙转角处、内外墙交接处、楼梯间的四角以及某些薄弱部位。构造柱嵌做在墙内，且要与圈梁连接成整体，形成空间骨架，提高墙体抵抗变形的能力，如图 1-9 所示。

(5) 变形缝 变形缝包括伸缩（温度）缝、沉降缝和防震缝，用以避免温度变化、基础不均匀沉降和地震引起的墙体破坏。

变形缝的设置：若为伸缩缝，应将基础顶面以上的全部结构分开，缝宽一般在 20~30mm 之间；沉降缝应从基础底开始贯穿到屋顶全部断开，缝宽与地基及建筑物高度有关，一般在 30~120mm；设防烈度为 8~9 度的地震区，应从房屋的基础顶面开始，沿全高设置防震缝，缝隙宽度常取 50~70mm。

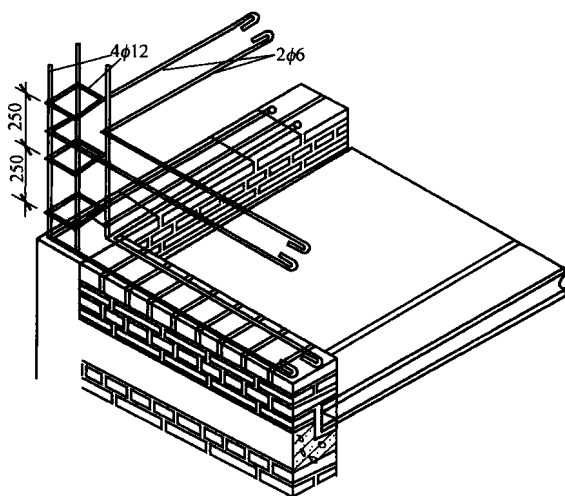


图 1-9 构造柱

三、楼盖层和地坪层

楼盖层通常包括楼板、梁、设备管道、顶棚等。楼板既是承重构件，又是分隔楼层空间的围护构件。楼板支承人和家具设备的荷载，并将这些荷载传递给承重墙或梁、柱，楼板应有足够的承载力和刚度。楼盖层的性能应满足使用和围护的要求。当建筑底层未用楼板架空时，地坪层作为底层空间与地基之间的分隔构件。它支承着人和家具设备的荷载，并将这些荷载传递给地基。它应有足够的承载力和刚度，并需均匀传力及防潮。

1. 楼板

楼板是房屋的水平承重构件，搁置在墙上或梁上，楼板的上表面层称楼层地面，下表面是顶棚。楼板应有足够的强度和刚度，并满足防火、隔声、隔热、防水等要求。按所用材料不同，楼板可分为现浇钢筋混凝土楼板和预制钢筋混凝土楼板、砖拱楼板和木楼板等，使用最多的是前两种。

(1) 现浇钢筋混凝土楼板 现浇钢筋混凝土楼板按结构类型可分为梁板式楼板、井格式梁板结构楼板和无梁楼板三种。梁板式楼板一般由主梁、次梁和板组成,如图 1-10 所示;当房间接近方形时,便无主梁次梁之分,梁的截面等高,形成井格式梁板结构,如图 1-11 所示。无梁楼板是将楼板直接支承在墙或柱上,是不设梁的楼板,如图 1-12 所示。

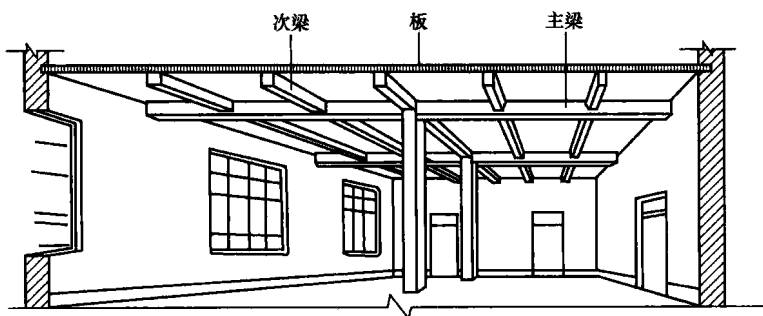


图 1-10 梁板式楼板

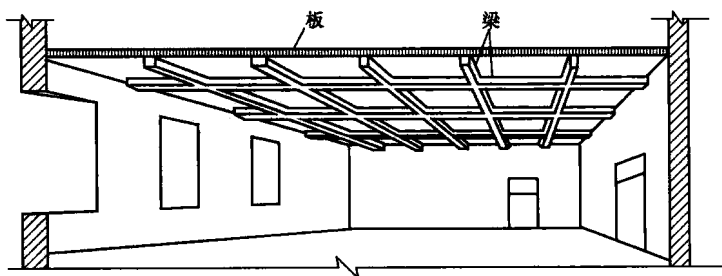


图 1-11 井格式梁板结构楼板

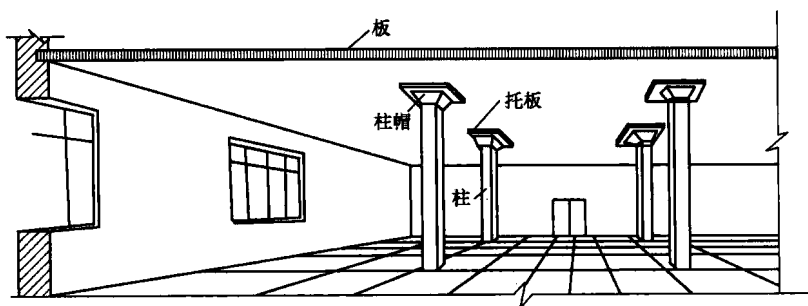


图 1-12 无梁楼板

(2) 预制钢筋混凝土楼板 常见的预制楼板有实心板、空心板、槽形板(正槽形板和反槽形板)和 T 形板等,每种类型的板又有多种规格,其构造形式如图 1-13 所示。

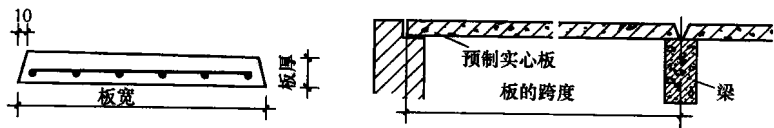


图 1-13 预制实心板

2. 楼地面

楼地面是楼层地面和底层地面的总称。楼地面的基本组成为面层、垫层和基层。按楼地面面层的材料和做法不同，大致分为整体地面、铺贴地面和木地面等。

(1) 整体地面 整体地面包括水泥砂浆地面、混凝土地面和现浇水磨石地面，图 1-14 是它们的典型构造简图。

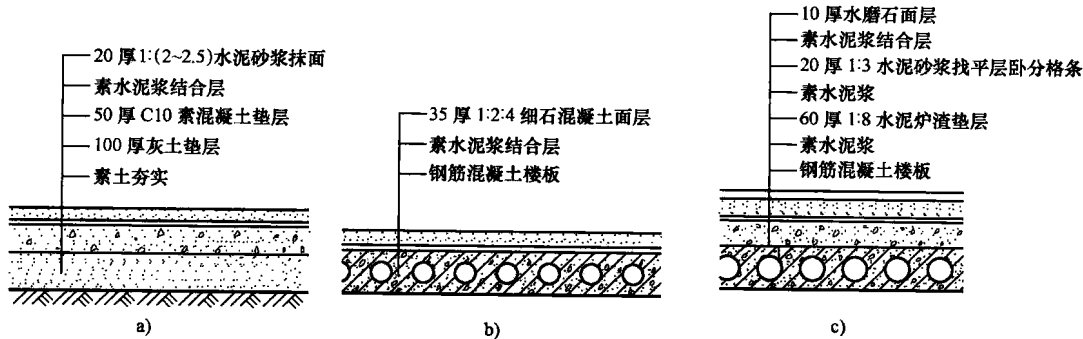


图 1-14 整体地面

a) 水泥砂浆地面 b) 细石混凝土楼面 c) 现浇水磨石楼面

(2) 铺贴地面 铺贴地面是利用各种块料铺贴在基层上的地面。常用的铺贴材料有天然大理石板、天然花岗石板、预制水磨石板、缸砖、陶瓷锦砖(马赛克)和塑料板块等。

(3) 木地面 木地面有长条和拼花两种，可空铺也可实铺，实铺法是在混凝土上铺木板(条)而制成，此法采用较多，如图 1-15 所示。

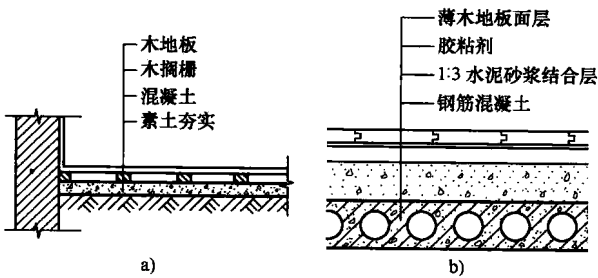


图 1-15 实铺木地面

a) 有搁栅木地面 b) 直接铺贴木地板楼面

四、饰面装修

饰面装修是依附于内外墙、柱、顶棚、楼板、地坪等之上的面层装饰或附加表皮，其主要作用是美化建筑表面、保护结构构件、提高建筑物物理性能等。应满足美观、坚固、热工、声学、光学、卫生等要求。

五、楼梯和电梯

楼梯是建筑中人们步行上下楼层的交通联系部件，并根据需要满足紧急事故时的人员疏