

施工现场十大员岗位技能培训丛书

SHIGONG XIANCHANG SHIDAYUAN GANGWEI JINENG PEIXUN CONGSHU

质量员

上岗必读

瞿义勇◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

施工现场十大员岗位技能培训丛书

质量员上岗必读

主 编 瞿义勇



机械工业出版社

本书为“施工现场十大员岗位技能培训丛书”之一，主要阐述建筑施工现场质量员的基础知识、专业技术和质量管理实务。全书共四篇 12 章，第一篇为基础知识（第一章、第二章），阐述了房屋构造与结构体系、工程质量管理基础等；第二篇为建筑与结构工程（第三章～第八章），阐述了土方与基坑支护工程、地基处理与基础工程、地下防水工程、砌体与木结构工程、混凝土结构工程、屋面工程等；第三篇为建筑地面与装饰工程（第九章、第十章），阐述了建筑地面工程、建筑装饰装修工程等；第四篇为工程验收（第十一章、第十二章），阐述了建筑工程质量验收管理、工程竣工验收备案与资料归档等。

本书可作为施工现场质量员岗位工作手册，同时可供广大建筑工程质量员、建筑施工人员、施工监理人员、技术管理人员使用，也可供大专院校土建专业师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

质量员上岗必读/瞿义勇主编. —北京：机械工业出版社，2010.4
（施工现场十大员岗位技能培训丛书）
ISBN 978-7-111-30005-2

I. ①质… II. ①瞿… III. ①建筑工程—施工现场—工程质量—质量管理—技术培训—教材 IV. ①TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 037663 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：范秋涛 责任编辑：范秋涛

封面设计：王伟光 责任印制：李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2010 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18.5 印张·459 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-30005-2

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

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010) 68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010) 88379649

读者服务部：(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

《质量员上岗必读》编写人员名单

主 编	瞿义勇			
副主 编	李 慧	王洁蕾		
参 编	(按姓氏笔画排序)			
	于 钊	王 委	王 冰	王晓丽
	王翠玲	王 燕	闫文杰	杜爱玉
	李良因	沈志娟	张青立	张 迪
	苗 旺	徐梅芳	高会芳	

出版说明

建筑是人类生存发展的产物，建筑业作为国民经济的支柱产业之一，在我国经济建设中的地位举足轻重。建筑工程的施工质量，对保证建筑物的安全和使用功能有着非常重要的作用。活跃在施工现场最基层的技术管理人员（现场十大员），担负着繁重的技术管理任务，其业务水平和管理工作的好坏，已经成为我国千千万万个建设项目能否有序、高效、高质量完成的关键。此外，近4~5年来，我国建筑业形势有了新的发展，GB 50500—2008《建设工程工程量清单计价规范》修订、GB 175—2007《通用硅酸盐水泥》发布、GB 50411—2007《建筑节能工程施工质量验收规范》施行等一系列的规范标准相继出台或修订，施工技术管理现场的新做法、新工艺、新技术不断涌现；建筑业的这些新的举措和大好发展形势，为我国建设规划了新的愿景，指明了改革创新的方向。有鉴于此，我们组织编写了本套“施工现场十大员岗位技能培训丛书”，共10个分册，各分册名称如下：

1. 《预算员上岗必读》
2. 《施工员上岗必读》
3. 《质量员上岗必读》
4. 《安全员上岗必读》
5. 《资料员上岗必读》
6. 《材料员上岗必读》
7. 《试验员上岗必读》
8. 《机械员上岗必读》
9. 《测量员上岗必读》
10. 《现场电工上岗必读》

丛书各分册系统讲解专业管理人员岗位基础知识、专业技术与工作要求；在编写中力求实事求是，体现科学性、实用性、系统性和可操作性的特点，既注重了内容的全面性又重点突出，做到理论联系实际。所阐述内容比较全面，并有一定深度，是一套对现场施工管理人员和施工技术人员具有实用价值的岗位工作指导手册。希望本丛书的问世能帮助读者解决工作中的疑难问题，掌握专业知识，提高实际工作能力，在建筑业发展新的形式和要求下，从容应对施工现场的技术管理工作，在各自的岗位上作出应有的贡献。

目 录

出版说明

第一篇 基础知识

第一章 房屋构造与结构体系	1
第一节 房屋建筑的构造组成	1
第二节 建筑结构形式及特点	12
第三节 建筑抗震基本知识	19
第二章 工程质量管理基础	28
第一节 工程质量管理概述	28
第二节 工程建设标准简介	29
第三节 政府对工程质量的监督管理	32
第四节 施工单位的工程质量管理	33
第五节 建筑工程质量检测见证取样送样制度	35

第二篇 建筑与结构工程

第三章 土方与基坑支护工程	37
第一节 土方工程	37
第二节 基坑支护工程	44
第四章 地基处理与基础工程	50
第一节 地基处理	50
第二节 桩基础工程	66
第三节 深基础工程	77
第四节 浅基础工程	82
第五节 建筑地基基础工程质量验收	86
第五章 地下防水工程	88
第一节 地下建筑防水工程	88
第二节 特殊施工法防水工程	101
第三节 地下防水子分部工程验收	106
第六章 砌体与木结构工程	109
第一节 砌筑砂浆	109
第二节 砖砌体工程	111
第三节 石砌体工程	114
第四节 混凝土小型空心砌块砌体工程	116
第五节 配筋砌体与填充墙砌体工程	118
第六节 砌体工程质量验收	123
第七节 木结构工程	124

第七章 混凝土结构工程	131
第一节 模板分项工程	131
第二节 钢筋分项工程	134
第三节 混凝土分项工程	141
第四节 预应力分项工程	147
第五节 现浇结构分项工程	158
第六节 装配式结构分项工程	162
第七节 混凝土结构子分部工程质量验收	165
第八章 屋面工程	167
第一节 防水屋面工程	167
第二节 瓦屋面工程	176
第三节 隔热屋面工程	180
第四节 屋面细部构造	183
第五节 屋面分部工程验收	184

第三篇 建筑地面与装饰工程

第九章 建筑地面工程	186
第一节 基层铺设	186
第二节 整体面层铺设	194
第三节 板块面层铺设	201
第四节 木、竹面层铺设	207
第五节 建筑地面工程质量验收	212
第十章 建筑装饰装修工程	214
第一节 顶棚装饰工程	214
第二节 墙柱面装饰工程	218
第三节 门窗工程	235
第四节 轻质隔墙工程	245
第五节 幕墙工程	250
第六节 细部工程	260
第七节 装饰装修工程质量验收	265

第四篇 工程验收

第十一章 建筑工程质量验收管理	269
第一节 建筑工程质量验收要求	269
第二节 建筑工程质量验收程序和组织	273
第三节 建筑工程质量验收记录表填写要求	276
第十二章 工程竣工验收备案与资料归档	286
第一节 工程竣工验收备案规定	286
第二节 工程竣工验收备案的实施	287
第三节 建筑工程资料归档与移交	288
参考文献	290

第一篇 基础知识

第一章 房屋构造与结构体系

第一节 房屋建筑的构造组成

一、建筑物的基本组成

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 1-1 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。

二、民用建筑构造组成

(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 1-2 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

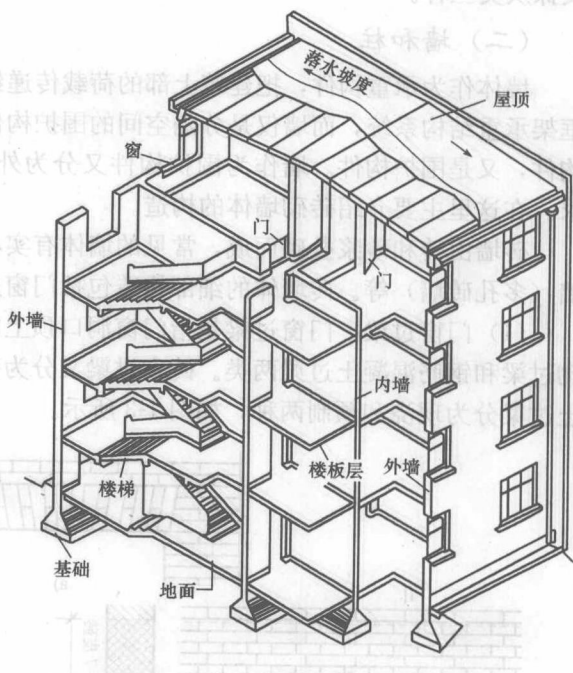


图 1-1 建筑物的组成

七灰土) 垫层, 碎砖三合土垫层及素混凝土垫层。

(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; 在预算定额的工程量计算中, 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 1-3 所示。

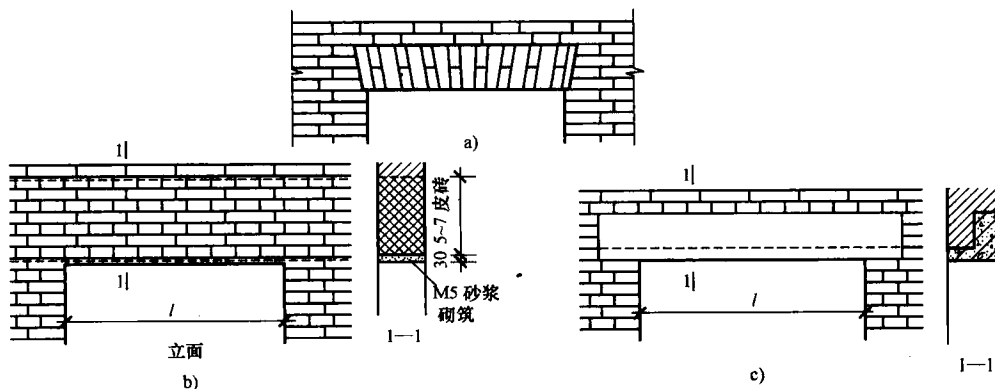


图 1-3 过梁

a) 砖砌平拱过梁 b) 钢筋砖过梁 c) 钢筋混凝土过梁

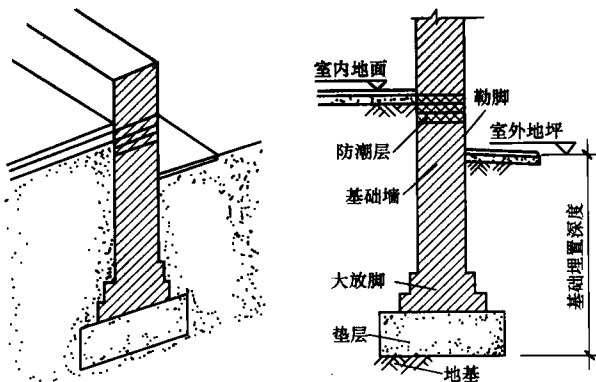


图 1-2 砖基础的构造

(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 1-4 是几种窗台的构造。

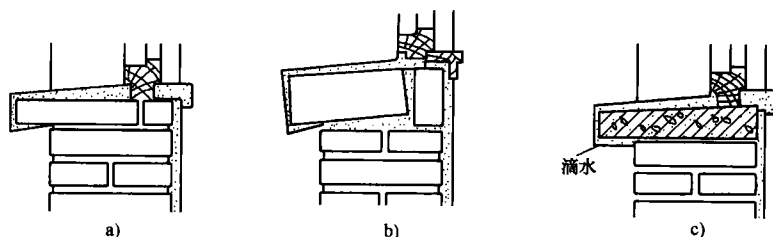


图 1-4 窗台

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 1-5 所示。

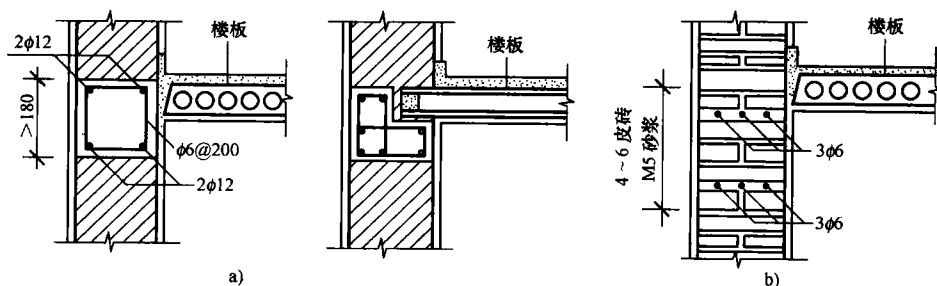


图 1-5 圈梁

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 1-6 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

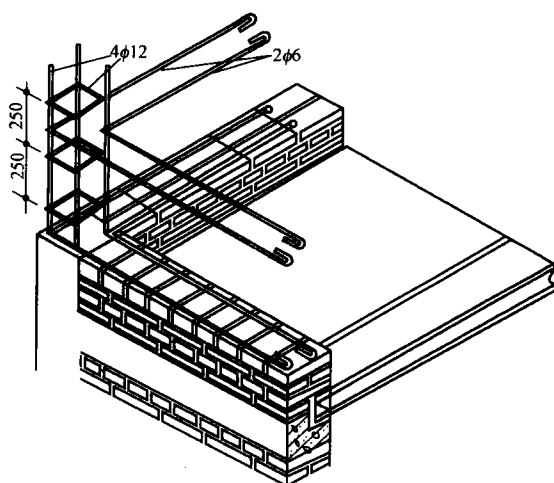


图 1-6 构造柱

4 质量员上岗必读

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;抗震设防烈度为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。

(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。楼板支撑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,它支撑着人和家具设备的荷载,并将这些荷载传递给地基。地坪层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1-7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1-8所示。无梁楼板是将楼板直接支撑在墙或柱上,是不设梁的楼板,如图1-9所示。

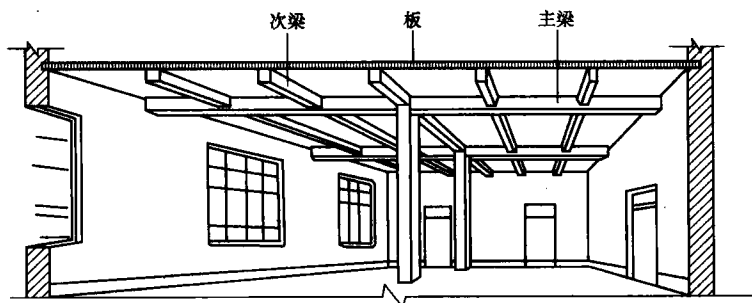


图 1-7 梁板式楼板

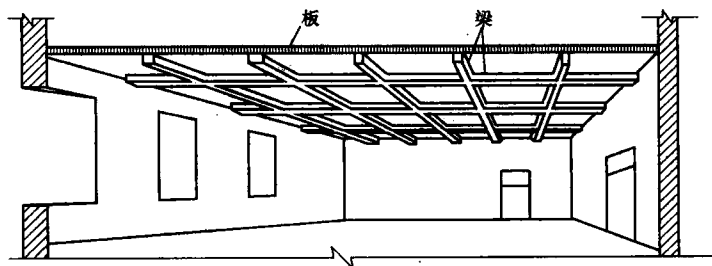


图 1-8 井格式梁板结构楼板

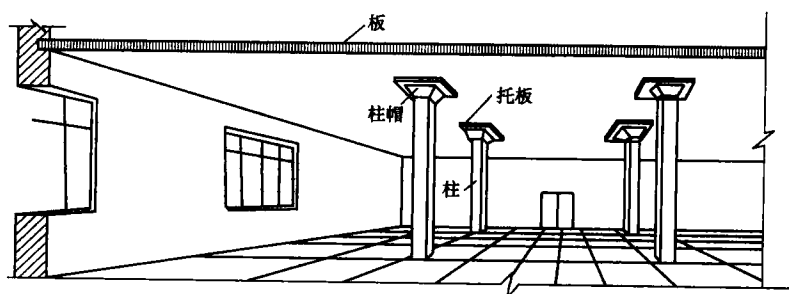


图 1-9 无梁楼板

(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，预制实心板构造形式如图 1-10 所示。

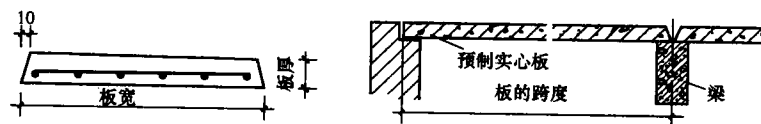


图 1-10 预制实心板

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 1-11 是它们的典型构造简图。

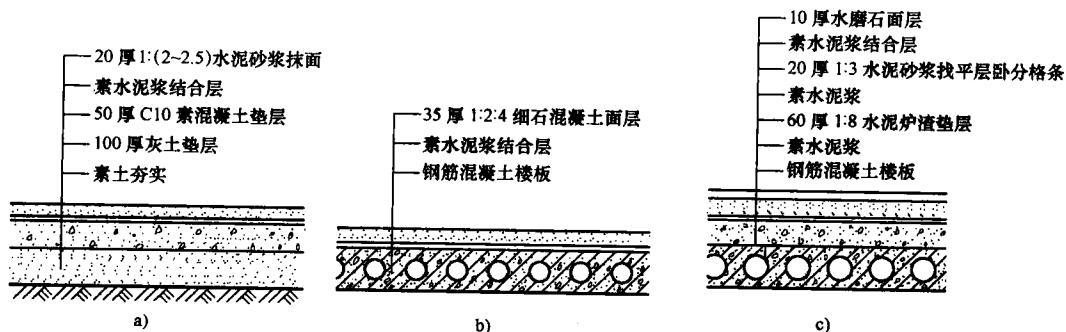


图 1-11 整体地面

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, 实铺法是在混凝土基层上铺木板(条)而制成, 此法采用较多, 如图 1-12 所示。

(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, 并需要根据满足紧急事故时的人员疏散。楼梯应有足够的通行能力, 并做到坚固耐久和满足消防疏散安全的要求, 楼梯是房屋各楼层间的垂直交通设施。常见的楼梯有木楼梯、钢筋混凝土楼梯和钢楼梯等, 一般采用单跑楼梯、双跑楼梯、三跑楼梯和圆形楼梯等, 其中钢筋混凝土楼梯及双跑式楼梯应用最广。楼梯由楼梯段、平台、栏杆(或栏板)和扶手三部分组成, 图 1-13 是双跑楼梯的组成。自动扶梯则是楼梯的机电化形式, 用于传送人流但不能用于消防疏散。电梯是建筑的垂直运输工具, 应有足够的运送能力和方便快捷性能。消防电梯则用于紧急事故时消防扑救之用, 需满足消防安全要求。

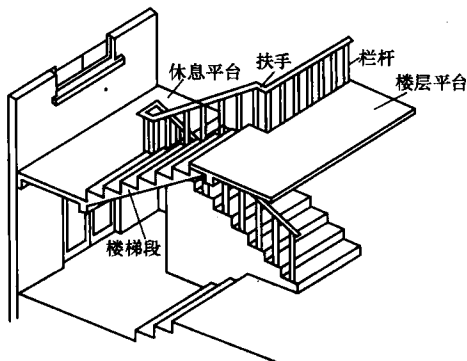


图 1-13 双跑楼梯的组成

(六) 屋 顶

屋顶是房屋顶部的围护结构, 用于避风雨, 防寒隔热。屋顶的形式很多, 从外形看主要有平屋顶、坡屋顶和曲面屋顶三大类, 使用最多的是平屋顶。

1. 平屋顶

平屋顶是一种坡度很小的坡屋顶, 一般坡度在 5% 以内, 以利排水。排水可分为有组织排水和无组织排水两类。无组织排水是将屋面做成挑檐, 伸出檐墙外, 使屋面雨水经挑檐自由下落; 有组织排水是利用屋面排水坡度, 将雨水排到檐沟, 汇入雨水口, 再经雨水管排到地面。

平屋顶由承重结构和屋面组成, 此外还有保温、隔热、隔气层等, 应根据地区和需要设置。承重结构与楼板相似, 屋面层按防水材料不同有柔性防水(卷材防水)屋面层和刚性防水(如混凝土防水)屋面层两种。

(1) 卷材防水平屋顶 卷材防水平屋顶又可分为保温平屋顶、不保温平屋顶和隔热平屋顶三种。保温平屋顶的典型构造层次如图 1-14 所示。图 1-15 是常见的架空隔热板平屋顶构造简图。

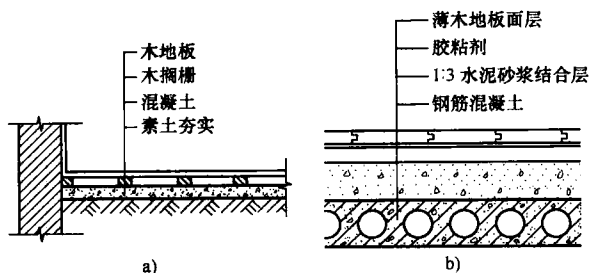


图 1-12 实铺木地板

a) 有搁栅木地板 b) 直接铺贴木地板楼面

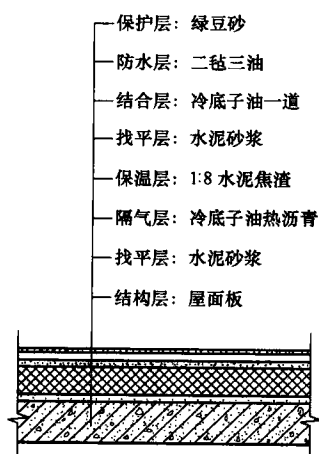


图 1-14 保温平屋顶典型构造层次

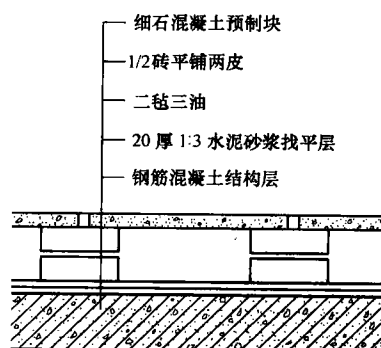


图 1-15 架空隔热板平屋顶构造简图

(2) 刚性防水平屋顶 刚性防水平屋顶是以防水砂浆或细石混凝土等刚性材料为防水层的屋面。细石混凝土防水层是在屋面板上用 C20 细石混凝土浇筑 40~50mm 厚，内配 $\phi 3$ 或 $\phi 4$ 双向钢筋网，刚性防水层应设置分仓（格）缝，纵横缝的间距为 3~5m，每块面积不应大于 20m^2 。

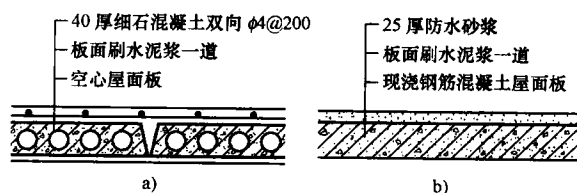


图 1-16 刚性防水层屋面

a) 预制屋面板细石混凝土 b) 现浇屋面板防水砂浆层

防水砂浆防水层是在 1:2 或 1:3 的水泥砂浆中掺入 3%~5% 的防水剂，分层抹在现浇屋面板上，厚度 25~30mm，如图 1-16 所示。

2. 坡屋顶

坡屋顶的坡度较陡，一般在 10% 以上，通常由承重层、屋面层和顶棚组成。常用屋架作承重层，按材料可分为木屋架、钢屋架、钢木屋架、钢筋混凝土屋架等；屋面层由屋面支撑构件和屋面防水层组成，屋面防水材料多用黏土瓦（包括平瓦、小青瓦、筒瓦）、水泥瓦和石棉瓦，以及瓦楞铁皮、玻璃钢波形瓦等。图 1-17 是平瓦坡屋面构造示意图。

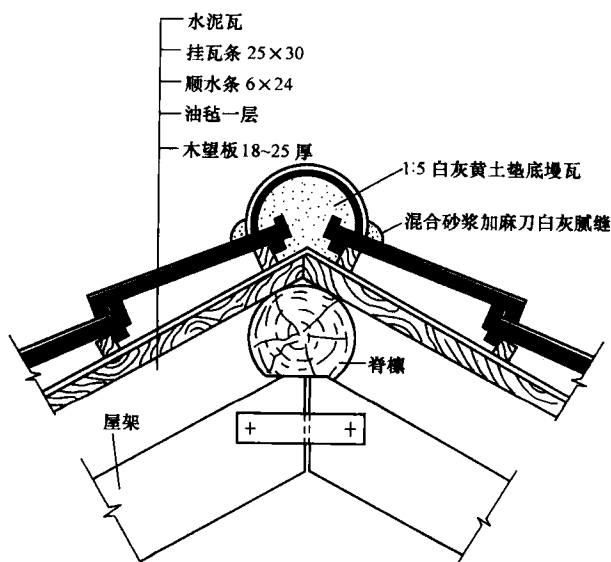


图 1-17 平瓦坡屋面构造示意图

(七) 门 窗

门主要用于开闭室内外空间并通行或阻隔人流，应满足交通、消防疏散、防盗、隔声、热工等要求。窗主要用于采光和通风，并应满足防水、隔声、防盗、热工等要求。

1. 门

门是由门框、门扇、亮子、玻璃及五金零件等部分组成。亮子又称腰头窗（简称腰头、腰窗）；门框又称门樘子，由边框、上框、中横框等组成；门扇由上冒头、中冒头、下冒头、边梃、门芯板等组成；五金零件包括铰链、插销、门锁、风钩、拉手等。图 1-18 是木门的构造简图。

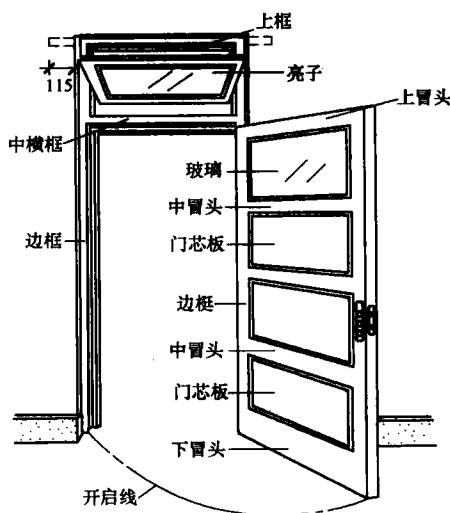


图 1-18 门的组成

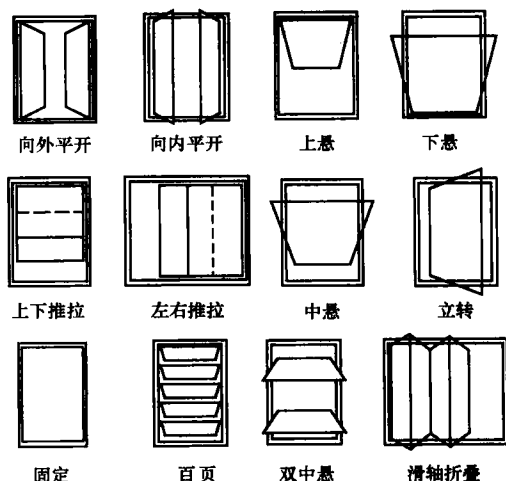


图 1-19 窗的开启方式

2. 窗

窗按所用材料不同分为木窗、钢窗、铝合金窗等；按开启方式可分为平开窗、中悬窗、上悬窗、下悬窗、立式转窗、水平、垂直推拉窗、百页窗、隔声保温窗、固定窗、防火窗、橱窗、防射线观察窗等，如图 1-19 所示。窗由窗框、窗扇和五金零件组成。窗框为固定部分，由边框、上框、下框、中横框和中竖框构成；窗扇为活动部分，由上冒头、下冒头、边梃、窗芯及玻璃构成；五金零件及附件包括铰链、风钩、插销和窗帘盒、窗台板、筒子板、贴脸板等。

除上述七部分以外，还有一些附属部分，如阳台、雨篷、台阶、坡道、气窗等。所有组成建筑的各个部分起着不同的作用。在设计工作中还把建筑的各组成部分划分为建筑构件和建筑配件。建筑构件主要指墙、柱、梁、楼板、屋架等承重结构；而建筑配件则是指屋面、地面、墙面、门窗、栏杆、花格、细部装修等。

三、单层工业厂房构造组成

单层工业厂房的结构支撑方式基本上可分为承重墙结构与骨架承重结构。当厂房的跨度、高度及起重荷载很小时，才用承重墙结构，此外则多用骨架承重结构。骨架承重结构由柱、梁、屋架等组成，以承受厂房的各种荷载。在这种厂房中，墙体只起围护或分隔作用。

图 1-20 是钢筋混凝土骨架结构单层厂房示意图，由图看到，厂房承重结构由横向骨架和纵向联系构件组成。横向骨架包括基础、柱、屋架（屋面梁），纵向联系构件有屋面板、吊车梁、连系梁、支撑等，此外还有外墙、天窗及其他附属构件。

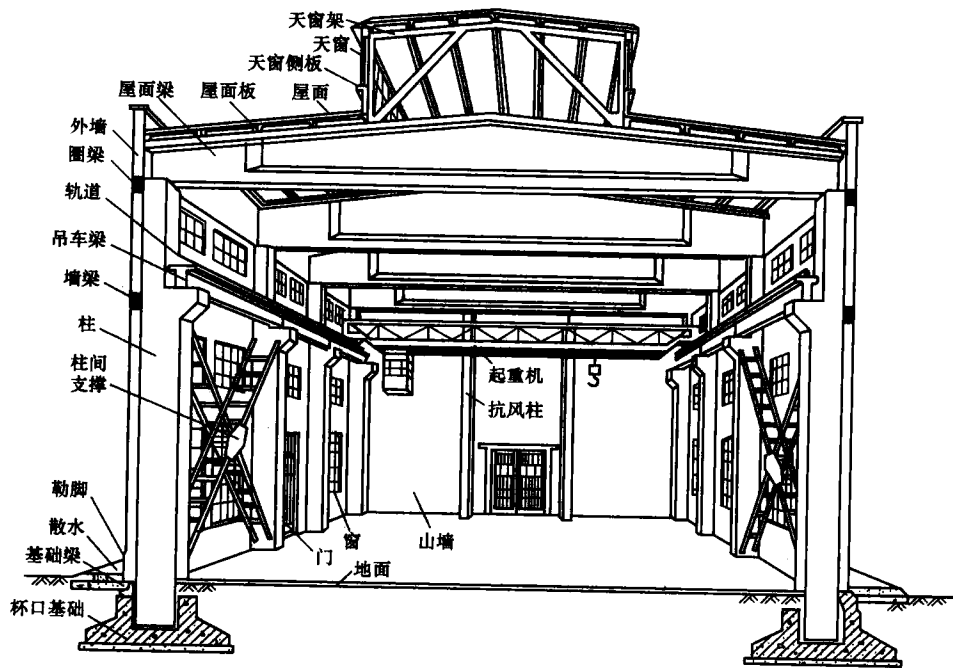


图 1-20 单层厂房构造组成

(一) 柱及柱间支撑

柱是厂房的垂直承重构件，支撑屋架、吊车梁、墙梁上墙体等传来的全部荷载，并将其传递给基础。单层厂房的柱有钢筋混凝土柱、钢柱和砖柱。目前应用较广的为钢筋混凝土柱，它又分为单肢柱和双肢柱两大类，单肢柱有矩形柱、工字形柱、管柱；双肢柱有平腹杆柱、斜腹杆柱、双肢管柱等。图 1-21 是预制钢筋混凝土柱的几种常用形式。

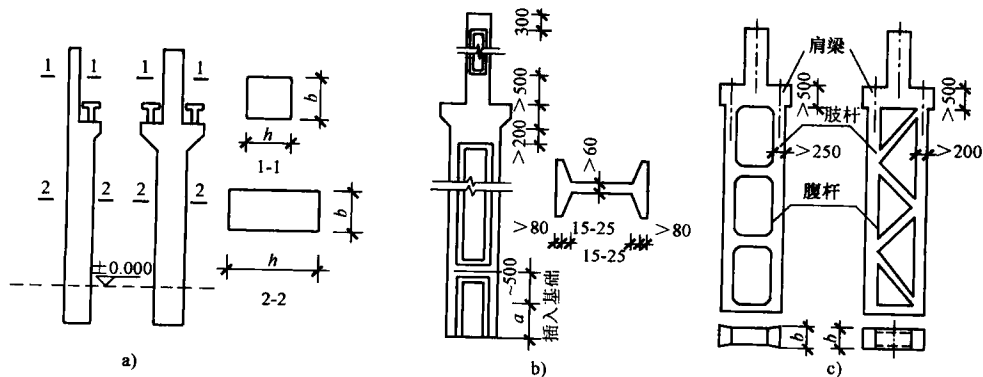


图 1-21 预制钢筋混凝土柱

a) 矩形柱 b) 工字形柱 c) 双肢柱

柱间支撑是为加强厂房纵向柱列的刚度和稳定性而设置的。柱间支撑通常设于厂房中间一个柱间内,材料一般为钢材,也有用钢筋混凝土制成的。柱间支撑的形式常采用交叉式,其倾角在 $35^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 之间,也有用门式柱间支撑的,如图 1-22 所示。

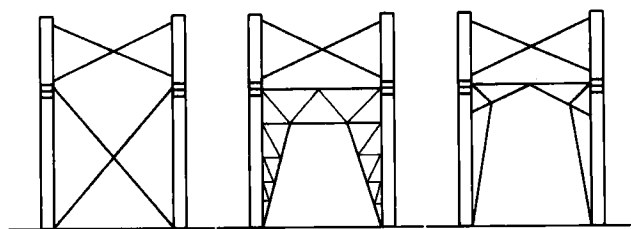


图 1-22 柱间支撑简图

(二) 梁

工业厂房中的梁有基础梁、吊车梁、连系梁和圈梁几种。

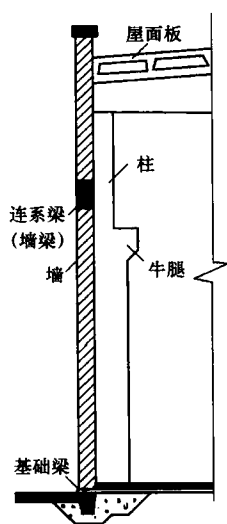


图 1-23 基础梁与连系梁

当单层厂房的砖墙高度超过 15m 时,一般要设连系梁,以承受上部墙体(常称填充墙)的质量,并可增加柱列的纵向刚度。钢筋混凝土连系梁有现浇和预制两种,其截面形式有矩形和 L 形,一般是通过预埋铁件或预埋钢筋与柱上牛腿连接,如图 1-23 所示。

圈梁是为提高厂房稳定性而设置的,一般沿高度每 6m 左右设一道,每道圈梁必须连续封闭,圈梁的位置通常设在柱顶、吊车梁和窗过梁等处,并尽可能与连系梁结合。

吊车梁是承受起重机荷载并传递厂房纵向荷载的承重构件,常见的是钢筋混凝土吊车梁,断面形式有 T 形、鱼腹式、折线式和桁架式。

(三) 屋架

屋架或屋面梁是屋盖结构的主要承重构件。屋架的种类很多,常用的有三角形屋架、拱形屋架和梯形屋架。屋面梁又称薄腹梁、薄腹屋架,有单坡和双坡之分。表 1-1 是钢筋混凝土屋架的几种常用形式。

表 1-1 钢筋混凝土屋架的一般形式及应用范围

序号	名 称	形 式	跨度/m	特 点 及 适 用 条 件
1	钢筋混凝土单坡屋面大梁		6 9	(1) 自重大 (2) 屋面刚度好 (3) 屋面坡度 $1/8\sim 1/12$ (4) 适于振动及有腐蚀性介质的厂房
2	预应力混凝土双坡屋面大梁		12 15 18	(1) 自重大 (2) 屋面刚度好 (3) 屋面坡度 $1/8\sim 1/12$ (4) 适于振动及有腐蚀性介质的厂房
3	钢筋混凝土三铰拱屋架		9 12 15	(1) 构造简单,自重小,施工方便,外形轻巧 (2) 屋面坡度:卷材屋面 $1/5$; 自防水屋面 $1/4$ (3) 适于中小型厂房