



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑(市政)施工专业教学用书

建设行业技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

地基与基础工程施工

肖 捷 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑（市政）施工专业教学用书
建设行业技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

地基与基础工程施工

主 编 肖 捷

副主编 王 强

参 编 王 健 李太华 蒋 君

谢奕波 薛崇宗

主 审 蔺伯华 卢 雪



机 械 工 业 出 版 社

本书结合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB 50202—2002)及《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002)等技术规范,系统地阐述了地基与基础工程施工的方法及相关理论知识。全书共分为7个单元:基础施工图的识读、岩土的物理性质及工程分类、土方工程、基坑工程、基础的构造及施工工艺、地基处理技术、季节性地基基础施工。每个单元均列举了相关工程实例,引用了大量的参考图样、表格、数据,以加深读者对知识的理解和掌握。

本书可作为中等职业学校建筑(市政)施工等专业的教材,也可供交通土建、市政等行业从事设计、施工、监理、质量检验等的工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

地基与基础工程施工/肖捷主编. —北京:机械工业出版社, 2006.7

(建设行业技能型紧缺人才培养培训工程系列教材)

教育部职业教育与成人教育司推荐教材. 中等职业学校建筑(市政)施工专业教学用书

ISBN 7-111-19658-9

I. 地... II. 肖... III. ①地基—工程施工—专业学校—教材②基础(工程)—工程施工—专业学校—教材 IV. ①TU47 ②TU753

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第084480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:李俊玲 责任编辑:覃密道 版式设计:冉晓华

责任校对:陈延翔 封面设计:饶薇 责任印制:李妍

唐山丰电印务有限公司印刷

2006年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm · 17印张·406千字

0 001—4 000册

定价:24.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)88379540

封面无防伪标均为盗版

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑（市政）施工专业教学用书
建设行业技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

编 委 会 名 单

主任委员 沈祖尧 中国建设教育协会中等职业教育专业委员会主任
副主任委员（按姓氏笔画排）

王大喆	北京城市建设学校
邓小娟	北京水利水电学校
方崇明	武汉市建设学校
孙云祥	嘉兴市建筑工业学校
白家琪	天津市建筑工程学校
刘宝春	天津铁路工程学校
吴承霞	河南省建筑工程学校
陈晓军	辽宁省城市建设学校
李涤新	合肥市城市建设学校
苏铁岳	河北城乡建设学校
武佩牛	上海市建筑工程学校
贾小光	北京城建集团职工中等专业学校
周铁军	成都市建设学校
荆得力	山东省城市建设学校
黄志良	常州建设高等职业技术学校
蔡宗松	福州建筑工程职业中专学校
潘东林	南京职业教育中心

委 员（按姓氏笔画排）

王军霞	卢秀梅	厉建川	白 燕
闫立红	刘克良	刘英明	张文华
杨秀方	肖建平	肖 捷	李明庚
张 洁	陈爱萍	张福成	金同华
周 旭	周雪梅	耿文忠	常 莲
蔺伯华	李俊玲（常务）		

前 言

本书根据教育部、建设部颁布的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》进行编写,本着以全面素质为基础,以能力为本;以企业需求为基本依据,以就业为导向;适应行业技术发展,体现教学内容的先进性;以学生为中心,以体现教学组织的科学性和灵活性为基本原则,注重学生动手能力的培养,为企业输送实用型人才营造氛围,对基础施工图的识读、岩土的分类、土方的开挖与填筑、深浅基础的施工工艺、人工地基处理技术等内容做了详细的介绍。在编写过程中,依据国家现行的标准规范,引用大量的工程实例及插图,加强学生对本课程的感性认识,并可以结合施工现场的实际情况进行教学,使理论和实践得到较好的结合。

本书共分为7个单元,每个单元均包括单元概述、学习目标及单元小结。具体的编写分工为:单元1、单元5由天津铁路工程学校的王强、谢奕波、蒋君编写;单元2、单元3由武汉市建设学校王健编写;单元4、单元7由兰州城市建设学校薛崇宗编写;单元6由武汉市建设学校肖捷编写,工程实例由武汉市京冶地基基础工程有限责任公司李太华提供。本书由肖捷担任主编,王强担任副主编,特请华中科技大学建筑设计院高级工程师卢雪及天津铁路工程学校高级讲师蔺伯华担任主审。

由于时间仓促,编写过程中难免出现错误,敬请读者批评指正。

编 者

出版说明

本系列教材是根据教育部、建设部发布的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》(以下简称《指导方案》)的指导思想和最新教学计划编写的,是教育部职业教育与成人教育司推荐教材。

2004年10月,教育部、建设部发布了《关于实施职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》,并组织制定了《指导方案》,对建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业的培养目标与规格、教学与训练项目、实验实习设备条件等提出了具体要求。

为了配合《指导方案》的实施,受教育部委托,在中国建设教育协会中等职业教育专业委员会的大力支持和协助下,机械工业出版社于2005年3月专门组织召开了全国中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养教学研讨和教材建设工作会议,对《指导方案》进行了认真学习和研讨,在此基础上,组织编写了建筑(市政)施工、建筑装饰两个专业的系列教材。

由于“技能型紧缺人才培养培训工程”是一个新生事物,各学校在实施过程中也在不断探索、总结、调整,我们会密切关注各院校的实施情况,及时收集反馈信息,并不断补充、修订、完善本系列教材,也恳请各用书院校及时将使用本系列教材的意见和建议反馈给我们,以使本系列教材日臻完善。

本系列教材编委会

目 录

出版说明

前言

单元小结.....28

复习思考题.....28

单元 1 基础施工图的识读.....1

课题 1 建筑识图概述.....1

1.1.1 房屋施工图的分类.....1

1.1.2 识读施工图的一般步骤.....2

1.1.3 识读房屋施工图的相关规定.....2

1.1.4 钢筋混凝土结构的基本知识.....7

课题 2 基础平面布置图的识读.....10

1.2.1 建筑物基础与基础施工图.....10

1.2.2 基础平面布置图的图示方法.....10

1.2.3 几种常见基础平面图.....11

课题 3 基础详图的识读.....12

1.3.1 基础详图的图示方法.....12

1.3.2 几种常见基础详图.....13

课题 4 基础施工图识读实例.....14

单元小结.....15

复习思考题.....16

单元 2 岩土的物理性质及工程分类.....17

课题 1 土的物理性质指标.....17

2.1.1 土的天然含水量.....17

2.1.2 土的天然密度和干密度.....18

2.1.3 土的可松性和可松性系数.....19

2.1.4 土的渗透性.....19

课题 2 土的工程分类.....20

课题 3 岩土地质勘探报告实例.....21

2.3.1 工程说明.....21

2.3.2 场地工程地质条件.....22

2.3.3 场地地震效应.....22

2.3.4 场地工程地质评价.....23

2.3.5 结论与建议.....23

单元 3 土方工程.....30

课题 1 土方开挖与填筑.....30

3.1.1 基槽(坑)土方开挖.....30

3.1.2 土方的填筑.....31

3.1.3 土方的压实.....32

3.1.4 基槽(坑)工程质量验收规范.....34

课题 2 土方工程量的计算.....35

3.2.1 基槽(坑)土方量计算.....35

3.2.2 场地平整土方量计算.....37

3.2.3 土方调配.....38

3.2.4 场地平整质量验收内容及标准.....39

3.2.5 安全技术.....39

课题 3 常用的土方施工机械.....40

3.3.1 推土机.....40

3.3.2 铲运机.....41

3.3.3 单斗挖土机.....42

3.3.4 土方机械的选择.....46

单元小结.....47

复习思考题.....48

单元 4 基坑工程.....49

课题 1 基坑降水与排水.....49

4.1.1 概述.....49

4.1.2 基坑明排水法.....50

4.1.3 轻型井点降水法.....52

4.1.4 喷射井点降水法.....57

4.1.5 电渗井点降水法.....59

4.1.6 管井井点降水法.....61

4.1.7 深井井点降水法.....62

4.1.8 降水对环境的影响及防治措施.....65



课题 2 基坑支护.....66	课题 3 毛石基础施工.....112
4.2.1 概述.....66	5.3.1 毛石基础构造.....112
4.2.2 水泥土桩墙支护工程.....68	5.3.2 材料要求.....113
4.2.3 排桩墙支护工程.....71	5.3.3 主要机具.....113
4.2.4 板桩施工.....72	5.3.4 作业条件.....114
4.2.5 地下连续墙.....76	5.3.5 施工工艺.....114
4.2.6 钢或混凝土支撑工程.....79	5.3.6 质量检验标准.....115
4.2.7 土层锚杆.....84	5.3.7 常见的质量通病及防治.....116
4.2.8 土钉墙支护工程.....88	课题 4 钢筋混凝土基础施工.....117
4.2.9 工程实例.....91	5.4.1 基础模板工程.....118
课题 3 质量验收标准及安全技术.....94	5.4.2 基础钢筋工程.....125
4.3.1 排桩墙支护工程.....94	5.4.3 基础混凝土工程.....130
4.3.2 水泥土桩墙支护工程.....95	课题 5 桩基础施工.....151
4.3.3 锚杆及土钉墙支护工程.....95	5.5.1 钢筋混凝土预制桩施工.....152
4.3.4 钢或混凝土支撑系统.....95	5.5.2 泥浆护壁成孔灌注桩施工.....156
4.3.5 地下连续墙.....96	5.5.3 沉管灌注桩施工.....159
4.3.6 降水与排水.....97	5.5.4 干作业成孔灌注桩施工.....164
4.3.7 基坑支护工程施工安全要点.....97	课题 6 地下连续墙施工.....170
单元小结.....98	5.6.1 施工机械.....171
复习思考题.....99	5.6.2 施工程序.....171
	5.6.3 质量控制与检验标准.....180
单元 5 基础的构造及施工工艺.....100	课题 7 沉井与沉箱施工.....182
课题 1 砖砌基础施工.....101	5.7.1 施工准备.....183
5.1.1 砖基础构造.....101	5.7.2 施工程序.....183
5.1.2 材料要求.....102	5.7.3 质量检验标准.....188
5.1.3 主要机具.....103	单元小结.....189
5.1.4 作业条件.....104	复习思考题.....190
5.1.5 施工工艺.....104	
5.1.6 质量检验标准.....105	单元 6 地基处理技术.....192
5.1.7 常见的质量通病及防治.....106	课题 1 土或灰土挤密桩地基.....192
课题 2 条(料)石基础施工.....108	6.1.1 概述.....192
5.2.1 条(料)石基础构造.....108	6.1.2 适用范围.....193
5.2.2 材料要求.....108	6.1.3 施工要点.....193
5.2.3 主要机具.....109	6.1.4 质量检验标准.....195
5.2.4 作业条件.....109	6.1.5 工程实例.....196
5.2.5 施工工艺.....110	课题 2 强夯地基.....198
5.2.6 质量检验标准.....110	6.2.1 概述.....198
5.2.7 常见的质量通病及防治.....111	6.2.2 适用范围.....198



6.2.3 施工要点	198	6.8.1 概述	224
6.2.4 质量检验标准	202	6.8.2 适用范围	224
6.2.5 工程实例	203	6.8.3 施工要点	224
课题 3 预压地基	204	6.8.4 质量检验标准	226
6.3.1 概述	204	6.8.5 工程实例	226
6.3.2 适用范围	205	单元小结	227
6.3.3 施工要点	205	复习思考题	228
6.3.4 质量检验标准	207		
6.3.5 工程实例	208	单元 7 季节性地基基础施工	229
课题 4 振冲地基	209	课题 1 冬期地基基础施工	229
6.4.1 概述	209	7.1.1 概述	229
6.4.2 适用范围	210	7.1.2 土方工程的冬期施工	229
6.4.3 施工要点	210	7.1.3 基槽(坑)冬期验槽	234
6.4.4 质量检验标准	211	7.1.4 地基处理冬期施工	235
课题 5 高压喷射注浆地基	213	7.1.5 砖基础冬期施工	241
6.5.1 概述	213	7.1.6 毛石基础冬期施工	244
6.5.2 适用范围	213	7.1.7 钢筋混凝土浅基础冬期施工	244
6.5.3 施工要点	214	7.1.8 桩基础冬期施工	249
6.5.4 质量检验标准	215	7.1.9 工程实例	253
6.5.5 工程实例	215	课题 2 雨期地基基础施工	256
课题 6 水泥土搅拌桩地基	216	7.2.1 雨期施工的特点	256
6.6.1 概述	216	7.2.2 雨期施工的准备工作的	256
6.6.2 适用范围	217	7.2.3 雨期施工的注意事项及有关规定	257
6.6.3 施工要点	217	7.2.4 基础工程雨期施工要点	258
6.6.4 质量检验标准	219	课题 3 冬雨期施工的安全技术	258
6.6.5 工程实例	220	7.3.1 冬期施工安全技术	258
课题 7 砂石桩地基	221	7.3.2 雨期施工安全技术	259
6.7.1 概述	221	单元小结	259
6.7.2 适用范围	222	复习思考题	260
6.7.3 施工要点	222		
6.7.4 质量检验标准	223	参考文献	261
6.7.5 工程实例	223		
课题 8 水泥粉煤灰碎石桩地基	224		

单元1 基础施工图的识读

单元概述

本单元主要介绍房屋施工图的分类，识读施工图的一般步骤以及房屋施工图的相关规定；钢筋混凝土结构的基本知识及钢筋混凝土构件的图示方法和尺寸注法。重点介绍基础平面图和基础详图的识读方法。

学习目标

通过对本单元的学习，了解房屋施工图的分类，识读施工图的一般步骤以及房屋施工图的相关规定；掌握基础平面图和基础详图的识读方法。

课题1 建筑识图概述

1.1.1 房屋施工图的分类

房屋施工图是用以指导施工的一套图样。它由建筑施工图、结构施工图和设备施工图三部分组成。

1. 建筑施工图（简称建施）

建筑施工图主要表示房屋的建筑设计内容，包括建筑总平面图、建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图和构造详图等。

2. 结构施工图（简称结施）

结构施工图主要表示房屋的结构设计内容。结构施工图是承重构件的制作和现场施工的依据。结构施工图包括下列内容：

（1）结构设计说明。内容包括：抗震设计与防火要求，地基与基础、地下室、钢筋混凝土各结构构件、砖砌体、后浇带与施工缝等部分适用的材料类型、规格、强度等级，施工注意事项等。

（2）结构平面图。它是指房屋整体承重结构的整体布置图，主要表示结构构件的位置、数量、型号和相互关系。内容包括：

- 1) 基础平面图，工业建筑还有设备基础布置图。
- 2) 楼层结构平面布置图，工业建筑还包括柱网、吊车梁、柱间支撑、联系梁布置等。
- 3) 屋面结构平面图，包括屋面板、天沟板、屋架、天窗架及支撑系统布置等。

（3）构件详图。它是表示单个构件形状、尺寸、材料、构造及工艺的图样，主要用来



对一些节点的构造情况采用较大的比例来绘制,与结构平面图相配合使用。内容包括:

- 1) 基础、柱、板及梁结构详图。
- 2) 楼梯结构详图。
- 3) 屋架结构详图。
- 4) 其他详图。

3. 设备施工图(简称设施)

设备施工图主要表示给水排水、采暖通风、电气照明等设备的布置及安装要求,包括平面布置图、系统图和安装图等。

此外,整套房屋施工图还应有图样目录和设计总说明(即首页,说明施工图的设计依据;本项目的设计规模和建筑面积;本项目的相对标高与绝对标高的对应关系;室内室外的用料说明;门窗表等)。

1.1.2 识读施工图的一般步骤

识读施工图前,应掌握作投影图的原理和形体的各种表达方法,熟识施工图中常用的图例、符号、线型、尺寸和比例的意义,结合施工图中涉及一些专业上的问题,了解和掌握房屋的组成和构造上的一些基本情况。

一套房屋施工图纸,简单的有几张,复杂的有十几张、几十张甚至几百张。阅读时应首先根据图样目录,检查和了解这套图样有多少类别,每类有几张。如有缺损或需用标准图和重复利用旧图样时,要及时配齐。再按目录顺序(按“建施”、“结施”、“设施”的顺序)通读一遍,对工程对象的建设地点、周围环境、建筑物的大小及形状、结构型式和建筑关键部位等情况先有一个概括的了解。然后,负责不同专业(或工种)的技术人员,根据不同要求,重点深入地看不同类别的图样。阅读时,应先整体后局部,先文字说明后图样,先图形后尺寸等依次仔细阅读。阅读时还应特别注意各类图样之间的联系,以避免发生矛盾而造成质量事故和经济损失。

1.1.3 识读房屋施工图的相关规定

房屋施工图是按照正投影的原理及视图、剖面、断面等基本方法绘制而成。它的绘制应遵守《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2001)及相关专业图的规定和制图标准。

1. 图线

在房屋工程图中,无论是建筑施工图还是结构施工图,为反映不同的内容,表明内容的主次及增加图面效果,图线宜采用不同的线型和线宽。建筑、结构施工图中图线的选用见表 1-1。

2. 比例

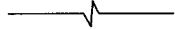
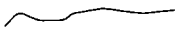
建筑施工图绘图应考虑建筑场地及建筑物的大小,需按一定比例缩小后绘在标准图幅上。

结构施工图绘图时根据图样的用途、被绘物体的复杂程度,选用适当的比例。

建筑、结构施工图中比例的选用见表 1-2。



表 1-1 建筑、结构施工图中图线的选用

名 称	线 型	线宽	在建筑施工图中的用途	在结构施工图中的用途
实线	粗	 b	1. 平、剖面图中被剖切的主要建筑构造（包括构配件）的轮廓线 2. 建筑立面图或室内立面图的外轮廓线 3. 建筑构造详图中被剖切的主要部分的轮廓线 4. 建筑构配件详图中的外轮廓线 5. 平、立、剖面图的剖切符号	螺栓、主钢筋线、结构平面图中的单线结构构件线、钢木支撑线及系杆线，图名下横线、剖切线
	中	 $0.5b$	1. 平、剖面图中被剖切的次要建筑构造（包括构配件）的轮廓线 2. 建筑平、立、剖面图中建筑构配件的轮廓线 3. 建筑构造详图及建筑构配件详图中的一般轮廓线	结构平面图及详图中剖到或可见的墙身轮廓线、基础轮廓线、钢木结构轮廓线、箍筋线、板钢筋线
	细	 $0.25b$	小于 $0.5b$ 的图形线、尺寸线、尺寸界线、图例线、索引符号、标高符号、详图材料做法、引出线等	可见的钢筋混凝土构件的轮廓线、尺寸线、标注引出线、标高符号、索引符号
虚线	粗	 b	—	不可见的钢筋、螺栓线，结构平面图中的不可见的单线结构构件线及钢、木支撑线
	中	 $0.5b$	1. 建筑构造详图及建筑构配件不可见的轮廓线 2. 平面图中的起重机（吊车）轮廓线 3. 拟扩建的建筑物轮廓线	结构平面图中的不可见构件、墙身轮廓线及钢、木构件轮廓线
	细	 $0.25b$	图例线、小于 $0.5b$ 的不可见的轮廓线	基础平面图中的管沟轮廓线、不可见的钢筋混凝土构件轮廓线
单点长画线	粗	 b	起重机（吊车）轨道线	柱间支撑、垂直支撑、设备基础轴线图中的中心线
	细	 $0.25b$	中心线、对称线、定位轴线	中心线、对称线、定位轴线
双点长画线	粗	 b	—	预应力钢筋线
	细	 $0.25b$	—	原有结构轮廓线
折断线		$0.25b$	不需画全的断开界线	断开界限
波浪线		$0.25b$	不需画全的断开界线、构造层次的断开界线	断开界限

注：地坪线的线宽可用 $1.4b$ 。



表 1-2 建筑、结构施工图中比例的选用

	图 名	比 例
建筑施工图	建筑物或构筑物的平面图、立面图、剖面图	1:50、1:100、1:150、1:200、1:300
	建筑物或构筑物的局部放大图	1:10、1:20、1:25、1:30、1:50
	配件及构造详图	1:1、1:2、1:5、1:10、1:15、1:20、1:25、1:30、1:50
结构施工图	结构平面布置图及基础平面图	常用比例 1:50、1:100、1:150、1:200 可用比例 1:60
	圈梁平面图、总图中管沟、地下设施等	常用比例 1:200、1:500 可用比例 1:300
	详图	常用比例 1:10、1:20 可用比例 1:5、1:25、1:40

3. 定位轴线

定位轴线是用来确定建筑物主要结构及构件位置的尺寸基准线。它是施工时定位放线及构件安装的依据。

按规定,定位轴线采用细点划线表示。通常应编号,轴线编号的圆圈用细实线,一般直径为 8mm,详图直径为 10mm。在圆圈内写上编号,水平方向的编号用阿拉伯数字,从左至右顺序编写。垂直方向的编号,用大写拉丁字母,从下至上顺序编写。这里应注意的是拉丁字母中的 I、O、Z 不得用为轴线编号,以免与数字 1、0、2 混淆。定位轴线的编号宜注写在图的下方和左侧。

两条轴线之间如有附加轴线,编号要用分数表示。如 $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{B}$ 所示,其中分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线的编号。

各种定位轴线见表 1-3 所示。

表 1-3 定位轴线

	符 号	用 途	符 号	用 途
一般轴线		通用详图的编号,只有圆圈,不注编号		表示详图用于 2 根轴线
		水平方向轴线编号,用 1、2、3... 编写		
		垂直方向轴线编号,用 A、B、C... 编写		
附加轴线		表示 5 号轴线之后附加的第一根轴线		表示详图用于 3 根或 3 根以上轴线
		表示 B 号轴线之后附加的第二根轴线		表示详图用于 3 根以上连续编号的轴线



4. 尺寸和标高符号

施工图上的尺寸可分为总尺寸、定位尺寸及细部尺寸三种。细部尺寸表示各部位构造的大小,定位尺寸表示各部位构造之间的相互位置,总尺寸应等于各分尺寸之和。尺寸除了总平面图尺寸及标高尺寸以米(m)为单位外,其余一律以毫米(mm)为单位。

在施工图上,常用标高符号表示某一部位的高度。标高符号用细实线绘制,符号中的三角形为等腰直角三角形,90°角所指为实际高度线。长横线上下用来注写标高数值,数值以m为单位,一般注至小数点后三位(总平面图中为二位数)。如标高数字前有“-”号的,表示该处完成面低于零点标高。如数字前没有符号的,表示高于零点标高。

标高符号形式如图1-1所示。标高符号画法如图1-2所示。



图1-1 标高符号形式

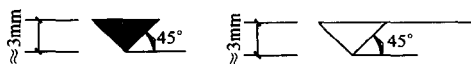


图1-2 标高符号画法

- a) 总平面上的室外地坪标高符号 b) 平面上的楼地面标高符号
c) 立面图、剖面图各部位的标高符号

立面图与剖面图上的标高符号注法如图1-3所示。

5. 索引符号与详图符号

为了方便施工时查阅图样,对图样中的某一局部或构件,需另见详图时,常用索引符号注明画出详图的位置、详图的编号及详图所在的图纸编号。

索引符号画法用一引出线指出要画详图的地方,在线的另一端画一细实线圆,其直径为10mm。引出线应对准圆心,圆内过圆心画一水平线,上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号,下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在的图纸编号,如图1-4a所示。

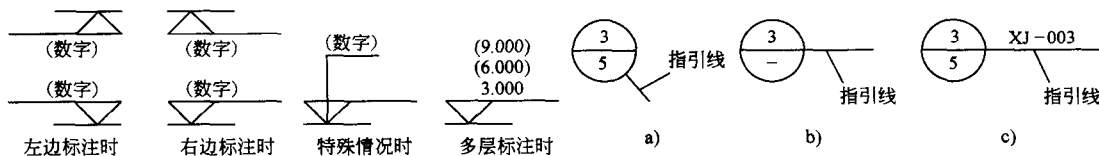


图1-3 标高符号注法

图1-4 索引符号注法

如索引出的详图与被索引的图样同在一张图纸内,应在索引符号的上半个圆内用阿拉伯数字注明该详图的编号,并在下半圆内画一段水平细实线,如图1-4b所示。

如索引出的详图采用标准图,应在索引符号中水平直径的延长线上加注该标准图册的编号。如图1-4c,表示详图是在标准图册XJ-003的第5页上,编号为3。

索引符号如用于索引剖面详图,应在被剖切的部位绘制剖切位置线(粗短线),并用引出线引出索引符号,引出线所在的一侧应为投影方向,如图1-5所示。

详图符号表示详图的位置和编号,它是用一粗实线圆绘制,直径为14mm。详图与被索引的图样同在一张图纸内时,应在符号内用阿拉伯数字注明详图符号。如不在同一张图纸内,可用细实线在符号内画一水平直径,在上半圆中注明详图编号,在下半圆中注明被索引图纸号,如图1-6所示。

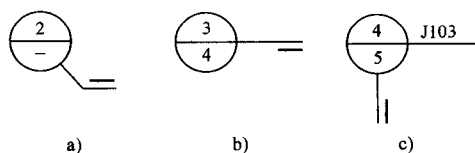


图 1-5 索引剖面详图的索引符号



图 1-6 详图符号

6. 常用建筑材料图例

按照《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001 的规定,常用建筑材料应按表 1-4 所示图例画法绘制。

表 1-4 常用建筑材料图例

序号	名 称	图 例	说 明
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		
3	砂、灰土		靠近轮廓线绘较密的点
4	砂砾石、碎砖三合土		
5	石材		
6	毛石		
7	普通砖		包括实心砖、多孔砖、砌块等砌体。断面较窄不易绘出图例线时可涂红
8	耐火砖		包括耐酸砖等砌体
9	空心砖		指非承重砖砌体
10	饰面砖		包括铺地砖、马赛克、陶瓷锦砖、人造大理石等
11	焦渣、矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
12	混凝土		1. 本图例指能承重的混凝土、钢筋混凝土 2. 包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土
13	钢筋混凝土		3. 在剖面图上画出钢筋时,不画图例线 4. 断面图形小,不易画出图例线时,可涂黑
14	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、软木、蛭石制品等
15	纤维材料		包括矿棉、岩棉、玻璃棉、麻丝、木丝绵、纤维板等



(续)

序号	名 称	图 例	说 明
16	泡沫塑料材料		包括聚苯乙烯、聚乙烯、聚氨酯等多孔聚合物类材料
17	木材		1. 上图为横断面。上左图为垫木、木砖或木龙骨 2. 下图为纵断面
18	胶合板		应注明为×层胶合板
19	石膏板		包括圆孔、方孔石膏板、防水石膏板等
20	金属		1. 包括各种金属 2. 图形小时, 可涂黑
21	网状材料		1. 包括金属、塑料网状材料 2. 应注明具体材料名称
22	液体		应注明具体液体名称
23	玻璃		包括平板玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃、中空玻璃、夹层玻璃、镀膜玻璃等
24	橡胶		
25	塑料		包括各种软、硬塑料及有机玻璃等
26	防水材料		构造层次多或比例大时, 采用上面图例
27	粉刷		本图例采用较稀的点

1.1.4 钢筋混凝土结构的基本知识

1. 钢筋混凝土构件和结构

用钢筋混凝土制成的梁、板、柱、基础等构件, 称为钢筋混凝土构件。钢筋混凝土构件有在工地现场浇制的, 称为现浇钢筋混凝土构件; 也有在工厂或工地以外预先把构件制作好, 然后运到工地安装的, 称为预制钢筋混凝土构件。可用钢筋混凝土构件组成房屋的承重结构。全部由钢筋混凝土构件组成的房屋结构, 称为钢筋混凝土结构; 采用砖墙承重, 而楼板、屋顶、楼梯等部分用钢筋混凝土构件的房屋结构, 称为混合结构。

2. 混凝土标号和钢筋等级

(1) 标号: 混凝土按其抗压强度的不同, 分为不同的标号。工程上常用的混凝土标号有 C10、C15、C20、C30、C40 等。

(2) 等级: 钢筋按其强度和品种分成不同的等级。常见热轧钢筋有以下几种。

1) I 级钢筋: 即 3 号光圆钢筋, 外形光圆, 用符号 Φ 表示, 材料为普通碳素钢。



2) II级钢筋: 外形为螺纹或人字纹, 用符号 Φ 表示, 材料为 16 锰硅钢。

3) III级钢筋: 外形为螺纹或人字纹, 用符号 Φ 表示, 材料为 25 锰硅钢。

4) IV级钢筋: 用代号 Φ^b 表示。

此外还有冷拔低碳钢丝 Φ^b 等。

3. 钢筋的分类和作用

配置在钢筋混凝土构件中的钢筋如图 1-7 所示, 按其作用可分为以下几种:

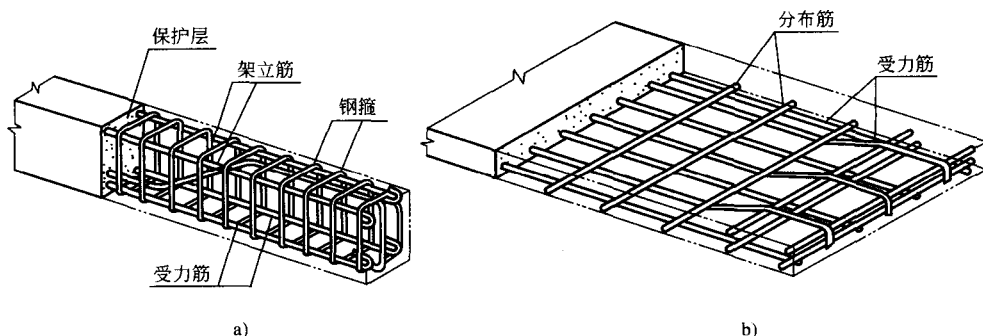


图 1-7 钢筋混凝土构件的钢筋配置

a) 梁 b) 板

(1) 受力筋——构件中主要的受力钢筋, 承受拉、压应力的钢筋。

(2) 箍筋——构件中承受剪力和扭力的钢筋, 同时用来固定纵向钢筋的位置, 多用于梁和柱内。

(3) 架立筋——一般用于梁内, 固定箍筋位置, 并与受力筋一起构成钢筋骨架。

(4) 分布筋——一般用于板类构件中, 并与受力筋垂直布置, 固定受力筋的位置, 将承受的荷载均匀地传给受力筋一起构成钢筋骨架, 以及抵抗热胀冷缩所引起的温度变形。

(5) 构造筋——包括腰筋、预埋锚固筋以及由于构造要求和施工安装需要而配置的钢筋, 统称为构造筋。

4. 保护层

为保持构件中钢筋与混凝土粘结牢固和保护钢筋不被锈蚀, 在构件中的钢筋外面要留有一定的厚度的保护层。根据钢筋混凝土结构设计规范规定, 梁、柱中受力筋保护层厚度为 25mm, 板和墙中受力筋保护层厚度为 10~15mm。

5. 钢筋弯钩

如果受力筋用光圆钢筋, 则两端要弯钩, 以加强钢筋与混凝土的粘结力, 避免钢筋在受拉时滑动。带纹钢筋与混凝土的粘结力强, 两端不必弯钩。钢筋端部的弯钩常用两种形式, 如图 1-8 所示。

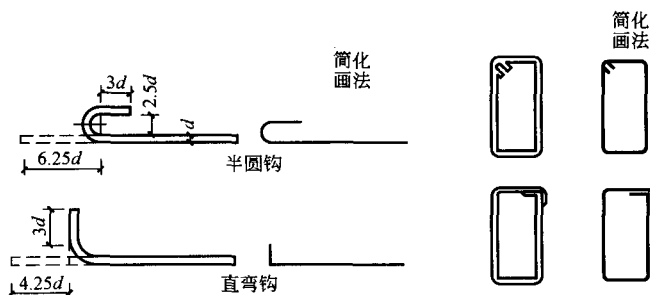


图 1-8 钢筋弯钩