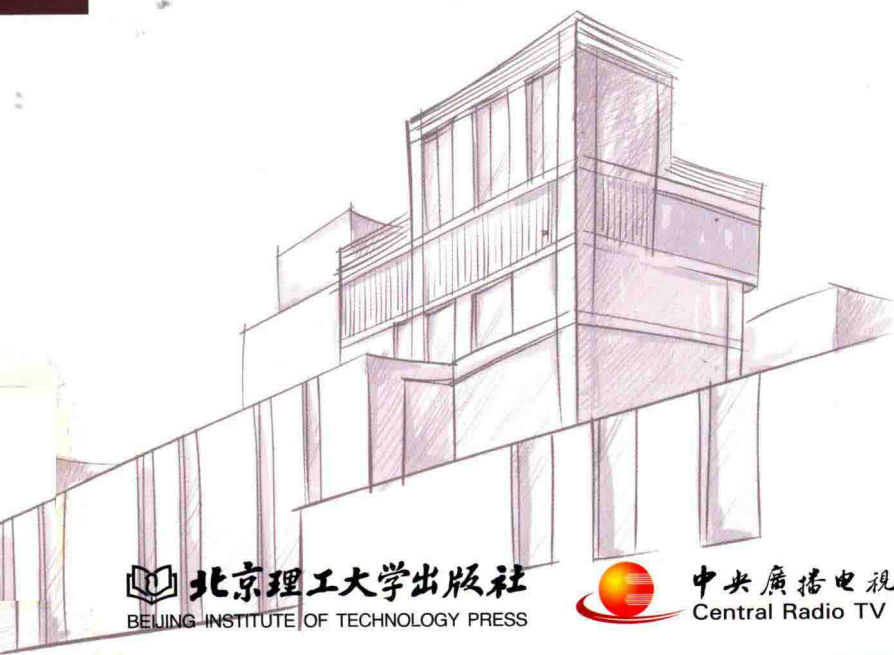


职业教育精品规划教材

建筑结构 施工图识读

刘凤 主编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



中央广播电视大学出版社

Central Radio TV University Press

职业教育精品规划教材

建筑结构 施工图识读

主 编 刘 凤

参 编 张 文 张 茜 储 虹

王苗苗 张丽云

主 审 徐明刚



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书是根据最新国家标准规范编写而成,以建筑结构构件和结构的施工图纸识读为主,共分六个项目,每个项目下设有相应的任务,学生通过完成任务,领会 11G101 系列图集制图规则,并熟悉相关要求规定,学会识读图纸。本书主要内容包括:建筑结构体系及识图基础、砌体结构施工图识读、浅基础施工图识读、钢筋混凝土结构基础知识、框架结构施工图识读和钢结构施工图识读。

本书可作为职业教育建筑工程施工、工程造价等相关专业教材,也可作为相关从业人员提高读图能力的培训教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构施工图识读/刘凤主编. —北京:北京理工大学出版社, 2016.7

ISBN 978-7-5682-1796-5

I. ①建… II. ①刘… III. ①建筑制图—识别—高等学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第018999号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通县华龙印刷厂

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

拉 页 / 8

印 张 / 11.25

字 数 / 250千字

版 次 / 2016年7月第1版 2016年7月第1次印刷

定 价 / 26.00元

责任编辑 / 张荣君

文案编辑 / 张荣君

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前言

FOREWORD

建筑产业是我国的支柱产业。快速、准确地识读结构施工图是施工员、监理员等从业人员的一项重要基本技能。为了使即将走向工作岗位的职业院校学生,尽快适应本专业、熟悉建筑施工和监理工作,我们编写了本书和配套的综合实训教材。本教材属于中职建筑工程施工专业的专业核心课,着重培养训练学生识读结构施工图的能力,为后续的《基础工程施工》《主体结构工程施工》《建筑工程计量与计价》等专业核心课,以及《钢筋翻样与加工》《建设工程质量检测》《建筑工程监理》等专业方向课程的学习奠定基础。

本教材按照建筑工程施工专业人才培养目标的要求,结合建筑工程施工专业“能力渐进培养”人才培养模式改革需要,依据现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(11G101-1、2、3)等规范编写。本教材编写力求符合简明适用、图文结合、通俗易懂的原则。采用项目引领、任务驱动的教学方式,将工程实践与理论基础紧密结合,以新规范为指导,二维图和三维图相结合,通过大量的图文以循序渐进的方式介绍了结构施工图识读的基础知识及识图的思路、方法、流程和技巧。施工图识读部分结合砌体结构施工图1套、框架结构施工图1套、钢结构施工图1套实例,讲解材料、类型及构造要求,旨在提高学生识图能力,识读过程中学会查找标准图集、网络资料等。

本课程建议教学126个学时。其中,本教材96个学时,综合实训30个学时。学时安排如下:

项目	一	二	三	四	五	六	合计
学时	8	8	16	22	30	12	96

FOREWORD

本教材由江苏省淮阴商业学校刘凤担任主编。具体编写分工为：江苏省无锡汽车工程中等专业学校张文、刘凤编写项目一，江苏省宜兴中等专业学校张茜编写项目二，江苏省宜兴中等专业学校储虹编写项目三，刘凤编写项目四，江苏省淮阴商业学校王苗苗编写项目五，江苏省武进中等专业学校张丽云编写项目六，南京高等职业技术学校徐明刚任主审。

由于编写水平有限，加之时间仓促，书中尚有不足之处，恳请读者批评指正。

编者

目 录

CONTENTS

项目一 建筑结构体系及识图基础	1
任务1 认识建筑结构	1
任务2 结构施工图制图规则	8
任务3 结构基本设计与抗震	14
项目二 砌体结构施工图识读	23
任务1 认识砌体材料	23
任务2 砌体结构的构造要求	27
任务3 结构施工图识读	36
项目三 浅基础施工图识读	40
任务1 认识基础类型	40
任务2 浅基础构造要求	45
任务3 基础施工图识读	50
项目四 钢筋混凝土结构基础知识	62
任务1 认识钢筋	62
任务2 认识混凝土	67
任务3 认识钢筋混凝土构件	71
任务4 认识其他新型材料	89
项目五 框架结构施工图识读	94
任务1 框架结构柱施工图识读	95
任务2 框架结构梁施工图识读	103
任务3 钢筋混凝土现浇板施工图识读	112

任务 4 钢筋混凝土现浇楼梯施工图识读	118
项目六 钢结构施工图识读	126
任务 1 认识钢材	126
任务 2 认识钢结构构件	132
任务 3 钢结构连接	139
任务 4 轻型钢桁架施工图识读	147
参考文献	173

项目一

建筑结构体系及识图基础

项目概述

通过本项目的学习，能对建筑结构的基本组成进行分析，掌握建筑工程施工图的基本组成，能熟练掌握结构施工图识读的基本方法和要点。

学习目标

1. 能够分析房屋结构形式。
2. 掌握结构施工图的组成。
3. 掌握结构施工图识读的基本方法。
4. 了解建筑结构概率极限状态设计理论。
5. 熟悉地震和抗震相关术语。

任务 1 认识建筑结构

导 读

建筑工程的结构施工图是根据建筑功能要求进行结构设计后画出的图样。因此，正确地识读建筑结构施工图，应从认识组成结构的基本构件开始。

任务引入

请观察你所见到的建筑主要由哪些结构构件组成？可以分为哪些结构类型？

相关知识

一、建筑结构的组成

(1)水平构件。水平构件包括板、梁、桁架、网架等，其主要作用是承受竖向荷载。

(2)竖向构件。竖向构件包括柱、墙、框架等，主要用以支承水平构件或承受水平荷载。

(3)基础。基础是上部建筑物与地基相联系的部分，主要用以将建筑物承受的荷载传至地基。

二、建筑结构的类型

建筑结构有多种分类方法，一般可按照结构所用材料、承重结构类型、使用功能、外形特点、施工方法等进行分类。

(1)按所用材料分类。

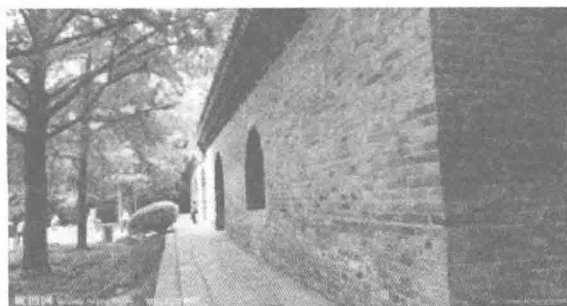
1)混凝土结构。混凝土结构(图 1.1)包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构。其中，钢筋混凝土结构应用最为广泛。其主要优点是强度高、整体性好、耐久性与耐火性好、易于就地取材、具有良好的可塑性等；其主要缺点是自重大、抗裂性差、施工环节多、工期长等。



▲图 1.1 混凝土结构

2)砌体结构。砌体结构(图 1.2)是由块材和砂浆等胶结材料砌筑而成的结构，包括砖砌体结构、石砌体结构和砌块砌体结构，广泛应用于多层民用建筑。其主要优点是易于就地取材、耐久性与耐火性好、施工简单、造价低；其主要缺点是强度(尤其是抗拉强度)低、整体性差、结构自重大、工人劳动强度高等。

3)钢结构。钢结构(图 1.3)是由钢板、型钢等钢材通过有效的连接方式所形成的结构，广泛应用于工业建筑及高层建筑结构中。随着我国经济的迅速发展，钢产量的大幅度增



▲图 1.2 砌体结构

加, 钢结构的应用领域有了较大的发展。可以预计, 钢结构在我国将得到越来越广泛的应用。



▲图 1.3 钢结构

钢结构与其他结构形式相比, 其主要优点是强度高、结构自重轻、材质均匀, 可靠性好、施工简单、工期短, 具有良好的抗震性能; 其主要缺点是易腐蚀、耐火性差、工程造价和维护费用较高。

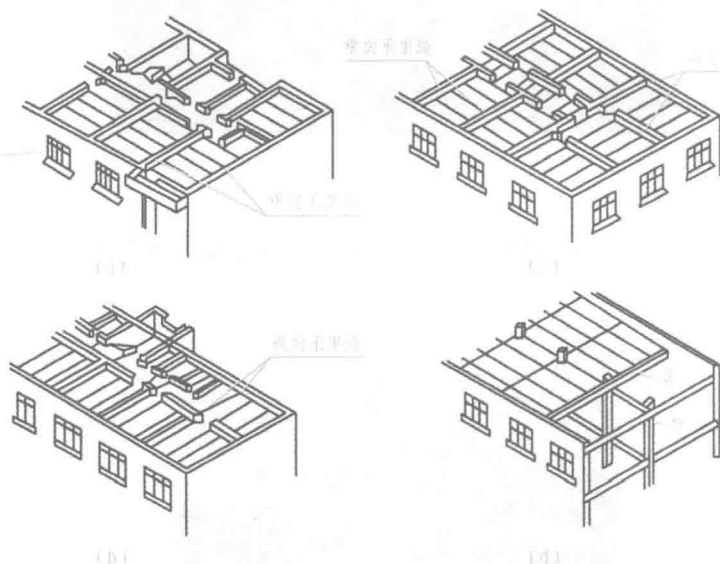
4) 木结构。木结构(图 1.4)是指全部或大部分用木材料构成的结构。由于木材生长受自然条件的限制, 砍伐木材对环境的不利影响, 以及易燃、易腐蚀、结构变形大等因素, 目前已较少采用, 本书对木结构不再叙述。



▲图 1.4 木结构

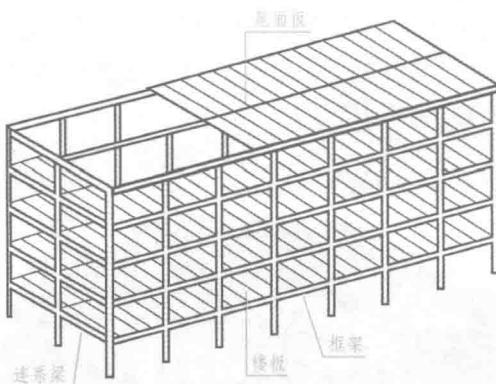
(2)按承重结构类型分类。

1)混合结构。混合结构(图 1.5)是指由砌体和钢筋混凝土材料制成的构件所组成的结构。通常,房屋的楼(屋)盖由钢筋混凝土的梁、板组成的,竖向承重构件采用砌体材料,主要用于层数不多的住宅、宿舍、办公楼、旅馆等民用建筑。



▲图 1.5 混合结构

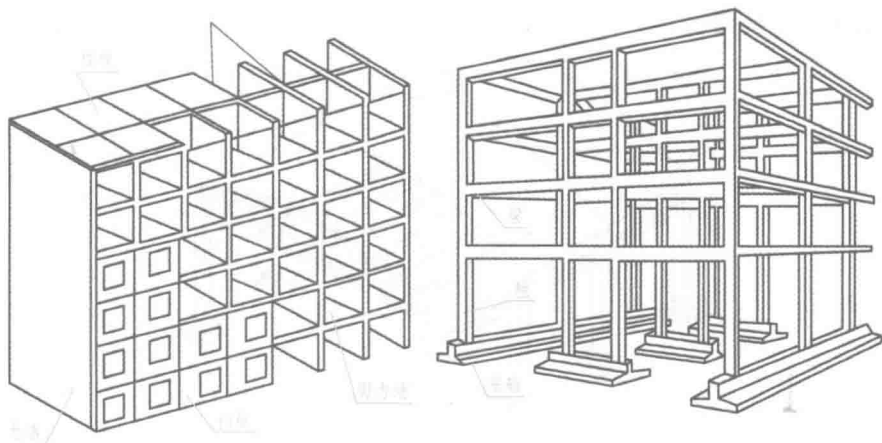
2)框架结构。框架结构(图 1.6)是指由梁和柱为主要构件组成的承受竖向和水平作用的结构。目前,我国框架结构多采用钢筋混凝土建造。框架结构具有建筑平面布置灵活,与砖混结构相比具有较高的承载力、较好的延性和整体性、抗震性能较好等优点,因此,在工业与民用建筑中获得了广泛的应用。但框架结构仍属于柔性结构,侧向刚度较小,其合理建造高度一般为 30 m 左右。



▲图 1.6 框架结构

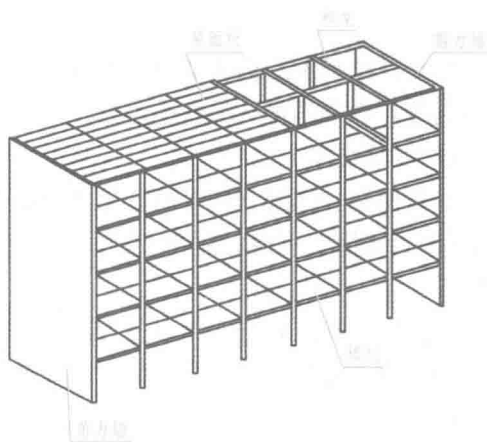
3)框架-剪力墙结构。框架-剪力墙结构(图 1.7)是指在框架结构内纵横方向适当位置的柱与柱之间,布置厚度不小于 160 mm 的钢筋混凝土墙体,由框架和剪力墙共同承受竖

向和水平作用的结构。这种结构体系结合了框架结构和剪力墙结构各自的优点，目前广泛使用于20层左右的高层建筑中。



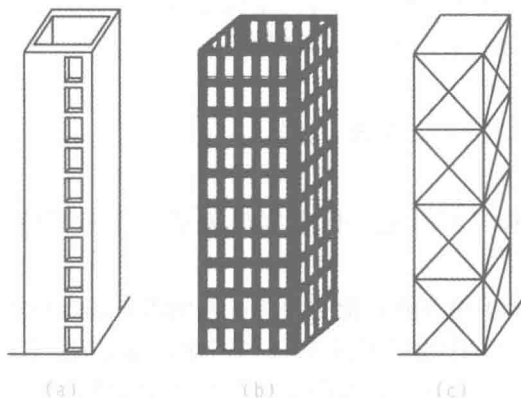
▲图 1.7 框架-剪力墙结构

4)剪力墙结构。剪力墙结构(图 1.8)是指房屋的内、外墙都做成实体的钢筋混凝土墙体，利用墙体承受竖向和水平作用的结构。这种结构体系的墙体较多，侧向刚度大，可建造比较高的建筑物，目前广泛使用于住宅、旅馆等小开间的高层建筑中。



▲图 1.8 剪力墙结构

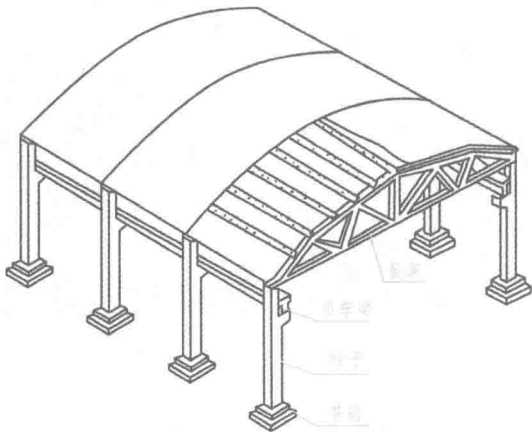
5)筒体结构。筒体结构(图 1.9)是指由单个或多个筒体组成的空间结构体系，其受力特点与一个固定于基础上的筒形悬臂构件相似。一般可将剪力墙或密柱深梁式的框架集中到房屋的内部或外围形成空间封闭的筒体，使整个结构具有相当大的抗侧刚度和承载能力。根据筒体不同的组成方式，筒体结构可分为框架-筒体、筒中筒、组合筒三种结构形式。



▲图 1.9 筒体结构

(a)框架-筒体；(b)筒中筒；(c)组合筒

6)排架结构。排架结构(图 1.10)是指由屋架(或屋面梁)、柱子和基础组成的,且柱与屋架交接,与基础刚接的结构。多采用装配式体系,可以用钢筋混凝土或钢结构建造,广泛用于单层工业厂房建筑。



▲图 1.10 排架结构

另外,按承重结构的类型还可分为深梁结构、拱结构、网架结构、钢索结构、空间薄壳结构等,本书不再一一叙述。

(3)其他分类方法。

1)按使用功能划分,可以分为建筑结构(如住宅、公共建筑、工业建筑等)、特种结构(如烟囱、水塔、水池、筒仓、挡土墙等)、地下结构(如隧道、涵洞、人防工事、地下建筑等)。

2)按外形特点划分,可以分为单层结构、多层结构、大跨度结构、高耸结构等。

3)按施工方法划分,可以分为现浇结构、装配式结构、装配整体式结构、预应力混凝土结构等。

任务实施

1. 任务布置:根据给出的工程实例进行结构基本组成和类型分析,完成实训报告。

2. 资料准备:国家大剧院、鸟巢等建筑物。

3. 任务实施步骤。

(1)资讯。根据任务完成知识和能力储备。

(2)计划与决策。

小组讨论列出:参考资料计划、任务实施方法、任务实施步骤计划、确定本小组计划。

工作要求:分成几个小组作业,指明组长,并由组长和组员协商分配成员任务。

(3)实施。按小组制订的计划实施完成任务,并完成实训报告。

(4)检查与评价。提请小组成员汇报小组任务完成结果;其他小组成员根据别组成员汇报情况修正自己的结论、提出质疑,教师评价总结。

任务考核

▼ ××建筑物分析 实训报告

实训人员：_____ 实训日期：_____ 指导老师：_____

小组编号：_____ 小组成员：_____

实训项目名称：

实训目的：

实训前资讯收集：

完成任务前应具有哪些专业知识与能力？

组内分工情况及任务实施计划：

实施过程中碰到的问题是如何解决的？

实训体会：

复习思考

1. 什么是建筑结构？其由哪几部分组成？
2. 按照建筑材料不同，建筑结构可以分为哪几类？

任务2 结构施工图制图规则

导 读

房屋的结构施工图是根据房屋建筑中的承重构件进行结构设计后画出的图样。结构设计时要根据建筑要求选择结构类型,并进行合理布置,再通过力学计算确定构件的断面形状、大小、材料及构造等。结构施工图必须与建筑施工图密切配合,它们之间不能产生矛盾。结构施工图与建筑施工图一样,也是施工的依据,主要用于放灰线、挖基槽、基础施工、支承模板、配钢筋、浇灌混凝土等施工过程,也是计算工程量、编制预算和施工进度计划的依据。

任务引入

抄绘结构施工图图纸。

相关知识

一、结构施工图的定义

结构施工图表明结构设计内容和各工程(建筑工程、装饰工程、安装工程等)对结构工程的要求。其主要反映承重构件的布置情况、构件类型、材料质量、尺寸大小及制作安装等。

二、结构施工图的内容

(1)结构设计说明。结构设计说明是带全局性的文字说明,根据工程的复杂程度,结构设计说明的内容有多有少,但一般均包括以下五个方面的内容。

- 1)主要设计依据:阐明上级机关(政府)的批文,国家有关的标准、规范等。
- 2)自然条件:自然条件包括地质勘探资料,地震设防裂度,风、雪荷载等。
- 3)施工要求和施工注意事项。
- 4)对材料的质量要求。
- 5)合理使用年限。

(2)结构平法施工图。结构布置平面图与建筑平面图相同,属于全局性的图纸,主要

内容包括以下几项。

- 1) 基础平法施工图。
- 2) 柱平法施工图。
- 3) 梁平法施工图。
- 4) 板平法施工图。
- 5) 楼梯平法施工图。

(3) 结构详图。结构详图属于局部性的图纸,表示构件的形状、大小、所用材料的强度等级和制作安装等。其主要内容包括以下几项。

- 1) 梁、板、柱等结构详图。
- 2) 楼梯结构详图。
- 3) 其他结构详图。

三、建筑结构制图规则

绘制结构施工图,应符合《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)和《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)的规定。

(1) 图线。在结构施工图中,为了表达不同的意思,并使图形的主次分明,必须采用不同的线型和不同宽度的图线来表达。建筑学专业制图图线应符合表 1.1 的规定。

▼表 1.1 图线

名称	线型	线宽	一般用途
实线	粗	b	螺栓、主钢筋线、结构平面图中单线结构构件线、钢木支撑及系杆线,图名下横线、剖切线
	中	$0.5b$	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	$0.25b$	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	$0.5b$	结构平面图中的不可见构件、墙身轮廓线及钢、木结构轮廓线
	细	$0.25b$	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
单点画线	粗	b	柱间支撑、垂直支撑、设备基础轴线图中的中心线
	细	$0.25b$	定位轴线、对称线、中心线

续表

名称	线型	线宽	一般用途
双点画线	粗 	b	预应力钢筋线
	细 	$0.25b$	原有结构轮廓线
折断线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

(2)比例。结构图的常用比例见表1.2,特殊情况下可选用可用比例。当构件的纵、横截面尺寸相差悬殊时,可在同一详图中的纵、横向选用不同的比例绘制。轴线尺寸与构件也可选用不同的比例。

▼表 1.2 比例

图 名	常用比例	可用比例
结构平面图	1:50、1:100	1:60
基础平面图	1:150、1:200	1:60
圈梁平面图、总图中管沟、地下设施等	1:200、1:500	1:300
详图	1:10、1:20	1:5、1:25、1:4

(3)常用构件代号。结构施工图中,基本构件如板、梁、柱等,种类繁多,布置复杂,为了图样表达简明扼要,便于清楚区分构件,便于施工、制表、查阅,有必要赋予各类构件以代号。《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)中给出的常用构件代号,是以构件名称的汉语拼音的第一个字母来表示的,见表1.3。

▼表 1.3 常用构件代号

序号	名称	代号	序号	名称	代号	序号	名称	代号
1	板	B	8	盖板或沟盖板	GB	15	吊车梁	DL
2	屋面板	WB	9	挡雨板、檐口板	YB	16	单轨吊车梁	DDL
3	空心板	KB	10	吊车安全走道板	DB	17	轨道连接	DGL
4	槽型板	CB	11	墙板	QB	18	车档	CD
5	折板	ZB	12	天沟板	TGB	19	圈梁	QL
6	密肋板	MB	13	梁	L	20	过梁	GL
7	密肋板	TB	14	屋面梁	WL	21	连系梁	LL