



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中国—澳大利亚（重庆）职业教育与培训项目
中等职业教育建筑工程施工专业系列教材

钢筋工

(第二版)

总 主 编 江世永
执行总主编 刘钦平
主 编 韩业财 况 敏
副 主 编 李 凯



重庆大学出版社

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

钢筋工

GANGJINGONG



NEIRONGTIYAO

内 容 提 要

本书是中等职业教育建筑工程施工专业系列教材之一。本书共分7章,主要包括钢筋工程识图基本知识,钢筋的技术性能和保管,钢筋的计算与配料,钢筋的加工、连接和绑扎安装,钢筋班组的管理,钢筋工程的质量检验与验收,安全技术等。

本书可作为中等职业学校工业与民用建筑专业的教材,也可作为中级钢筋工的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工/韩业财,况敏主编.—2版.—重庆:
重庆大学出版社,2015.8
中等职业教育建筑工程施工专业系列教材
ISBN 978-7-5624-9074-6

I. ①钢… II. ①韩…②况… III. ①建筑工程—钢筋
—工程施工—中等专业学校—教材 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第102103号

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中国-澳大利亚(重庆)职业教育与培训项目
中等职业教育建筑工程施工专业系列教材

钢 筋 工

(第二版)

总 主 编 江世永

执行总主编 刘钦平

主 编 韩业财 况 敏

副 主 编 李 凯

责任编辑:范春青 刘颖果 版式设计:范春青

责任校对:关德强 责任印制:赵 晟

*

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆华林天美印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12.75 字数:318千

2015年8月第2版 2015年8月第7次印刷

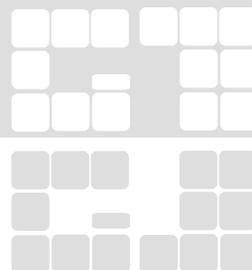
印数:9 116—13 000

ISBN 978-7-5624-9074-6 定价:27.00元(含1CD)

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

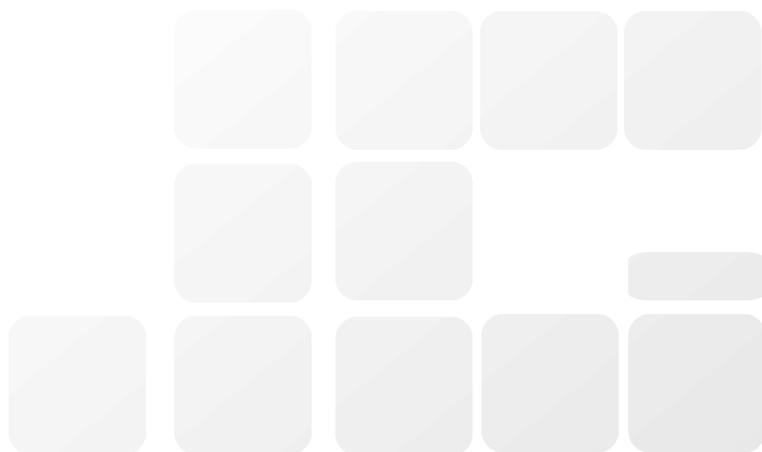
版权所有,请勿擅自翻印和用本书

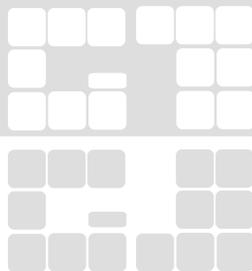
制作各类出版物及配套用书,违者必究



系列教材编委会

- 主 任 赵为粮
- 副 主 任 傅正洪 张 荣 刘先海 姚友明
- 委 员 向才毅 赵仕民 谢 红 谭绍华 徐光伦
张鸽盛 江世永 杨宗武 蒲滨海 刘钦平
蒋中元 饶邦华 李长惠 王 勇
- 总 主 编 江世永
- 执行总主编 刘钦平
- 顾 问 安东尼·巴勒特(澳大利亚专家)
简·切内斯(澳大利亚专家)
约翰·拉森(澳大利亚专家)





序 言

建筑业是我国国民经济的支柱产业之一。随着全国城市化进程的加快,基础设施建设急需大量的具备中、初级专业技能的建设者。这对于中等职业教育的建筑专业发展提出了新的挑战,同时也提供了新的机遇。根据《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》和教育部《关于〈2004—2007年职业教育教材开发编写计划〉的通知》的要求,我们编写了中等职业教育工业与民用建筑专业教育改革实验系列教材。

目前我国中等职业教育的工业与民用建筑专业所用教材,大多偏重于理论知识的传授,内容偏多、偏深,在专业技能方面的可操作性不强。另一方面,现在的中职学生文化基础相对薄弱,对现有教材难以适应。在教学过程中,普遍反映教师难教、学生难学。为进一步提高中等职业教育教学水平,在大量调查研究和充分论证的基础上,我们组织了具有丰富教学经验和丰富工程实践经验的双师型教师和部分高等院校教师以及行业专家,编写了这套工业与民用建筑专业系列教材,本系列教材的大部分作者直接参与了中澳(重庆)职教项目,他们既了解中国的国情,又掌握了澳大利亚先进的职教理念。在本系列教材中充分反映了中澳(重庆)职教项目多年合作的成果。部分教材已试用多年,效果很好。

中等职业教育工业与民用建筑专业毕业生就业的单位主要面向施工企业。从就业岗位来看,以建筑施工一线管理和操作岗位为主,在管理岗位中施工员人数居多;在操作岗位中钢筋工、砌筑工需求量大。为此,本系列教材将培养目标定位为:培养与我国社会主义现代化建设要求相适应,具有综合职业能力,能从事工业与民用建筑的钢筋工、砌筑工等其中一种的施工操作,进而能胜任施工员管理岗位的中级技术人才。

本套系列教材编写的指导思想是:充分吸收澳大利亚职业教育先进思想,体现现代职业教育先进理念。坚持以社会就业和行业需求为导向,适应我国建筑行业对人才培养的需求;适合目前中职教育教学的需要和中职学生的学习特点;着力培养学生的动手和实践能力。在教材编写过程中,遵循“以能力为本位,以学生为中心,以学习需求为基础”的原则。在内容取舍上坚持“实用为准,够用为度”的原则,充分体现中职教育的特点和规律。

本系列教材编写具有如下特点:

1. 采用灵活的模块化课程结构,以满足不同学生的需求。系列教材分为两个课程模块:通用模块、岗位模块(包括管理岗位和操作岗位两个模块),学生可以有选择性地学习不同的模块课程,以达到不同的技能目标来适应劳动力市场的需求。



2. 知识浅显易懂,精简理论阐述,突出操作技能。突出操作技能和工序要求,重在技能操作培训,将技能进行分解、细化,使学生在短时间内能掌握基本的操作要领,达到“短、平、快”的学习效果。

3. 采用“动中学”“学中做”的互动教学方法。系列教材融入了对教师教学方法的建议和指导,教师可根据不同资源条件选择使用适宜的教学方法,组织丰富多彩的“以学生为中心”的课堂教学活动,提高学生的参与程度,坚持培养学生能力为本,让学生在各种动手、动口、动脑的活动中,轻松地学习,接受知识,获得技能。

4. 表现形式新颖、内容活泼多样。教材辅以丰富的图标、图片和图表。图标起引导作用,图片和图表作为知识的有机组成部分,代替了大篇幅的文字叙述,使内容表达直观、生动形象,能吸引学习者兴趣。教师讲解和学生阅读两部分内容,分别采用不同的字体以示区别,让师生一目了然、清晰明白。

5. 教学手段丰富、资源利用充分。根据不同的教学科目和教学内容,教材中采用了如录像、幻灯、实物、挂图、试验操作、现场参观、实习实作等丰富的教学手段,并建立了资源网站,有利于充实教学方法,提高教学质量。

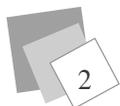
6. 注重教学评估和学习鉴定。每章结束后,均有对教师教学质量的评估、对学生学习效果的鉴定方法。通过评估、鉴定,师生可得到及时的信息反馈,以利不断地总结经验,提高学生学习的积极性、改进教学方法,提高教学质量。

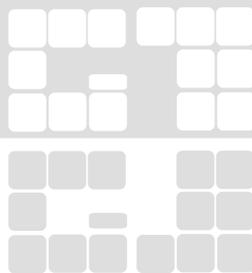
本系列教材可以供中等职业教育工业与民用建筑专业学生使用,也可以作为建筑从业人员的参考用书。

该系列教材在编写过程中得到重庆市教育委员会、后勤工程学院、重庆市教育科学研究院和重庆市建设岗位培训中心的指导和帮助,尤其是重庆市教育委员会刘先海、张贤刚、谢红,重庆市教育科学研究院向才毅、徐光伦等为本系列丛书的出版付出了艰辛劳动。同时,本系列丛书从立项论证到编写阶段都得到澳大利亚职业教育专家的指导和支持,在此表示衷心的感谢!

江世永

2007年8月于重庆





前 言

本课程是中等职业教育工业与民用建筑专业的一门操作岗位课程,目的是培养能从事工业与民用建筑的技术复合型人才,既可从事中级管理岗位工作,又可从事钢筋绑扎、安装等的中级技术工种——钢筋工。其任务是使读者了解钢筋工程的基本知识,掌握各种钢筋混凝土结构中钢筋骨架的施工方法和质量检验与验收要求。

本书是根据中澳(重庆)职业教育和培训合作项目,课程设计与教材开发的指导性文件《建筑专业(施工员)课程框架》中核心能力标准《CPC 00024A—27A 钢筋工》,并结合现行建筑行业的国家标准、规范、职业技能鉴定等级标准等编写而成的教材。

本教材借鉴了澳大利亚职业教育先进理念,遵循“以能力为本位,以学生为中心,以学习需求为基础的原则”,理论以够用为度,重点突出操作技能的训练要求,注重实用与实效,力求文字深入浅出,通俗易懂,图文并茂;注重更新教学内容,删除了与新规范不符合的内容,增加与之相适应的新内容;注重理论与实践相结合,让学生在实践中加强对理论知识的理解和记忆;注重采用以能力为基础的培训模式和以学生为中心的教学方式,通过采用多种活动,以达到培养目标。

本书共分7章,主要内容包括钢筋工程识图基本知识,钢筋的技术性能和检验保管,钢筋的配料计算,钢筋的加工、连接和绑扎安装,以及钢筋班组的管理,钢筋工程的质量检验与验收,安全技术等知识。每一章都包含了理论、实习实作、学习鉴定、教学活动建议等内容。

本书可作为中等职业教育工业与民用建筑专业中级管理岗位和中级技术工种及相关教学培训用书。本书建议教学时数为116学时。

章 次	学时数		章 次	学时数	
	理论	实作		理论	实作
第1章	8	4	第5章	12	12
第2章	8	6	第6章	12	16
第3章	10	4	第7章	6	2
第4章	10	6			
小计	36	20	小计	30	30

本书由重庆工商学校韩业财、况敏任主编,负责全书的统稿、定稿工作。第2,3章由况敏编写;第1章1.2节,第7章由重庆工商学校李凯编写;第1章1.1节由重庆江南职业学校龙洋编写;第4,5,6章由韩业财编写。

钢筋工

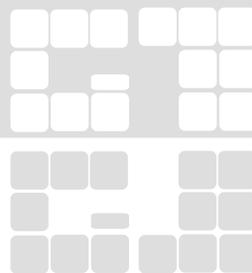
GANGJINGONG



本书在编写过程中,得到重庆市教育委员会,中澳(重庆)职业教育和培训合作项目办公室,重庆工商学校,重庆大学出版社的领导、编辑和有关同志的大力支持与帮助,在此表示衷心的感谢。

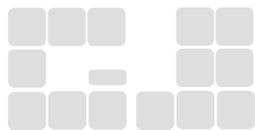
由于编者水平有限,书中的缺点、错误和不足之处在所难免,衷心希望广大读者批评指正。

编者
2015年3月

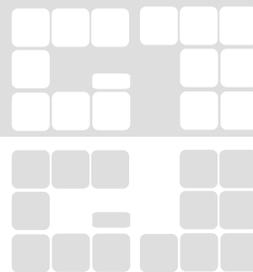


目 录

1 钢筋工程识图基本知识	1
1.1 构件配筋图的识读	2
1.2 平法设计识图	9
学习鉴定	21
实习实作	23
教学评估	25
2 钢筋的基本知识	27
2.1 钢筋的技术性能及其分类	28
2.2 钢筋的保管	34
学习鉴定	35
实习实作	37
教学评估	38
3 钢筋的计算与配料	39
3.1 钢筋计算的基础知识	40
3.2 钢筋的配料	50
学习鉴定	61
实习实作	62
教学评估	62
4 钢筋的加工	65
4.1 钢筋的冷加工	66
4.2 钢筋的调直与除锈	72
4.3 钢筋的切断	76
4.4 钢筋的弯曲	78
4.5 质量检验及安全措施	87
学习鉴定	93
实习实作	95
教学评估	96



5 钢筋的连接	97
5.1 钢筋的焊接	98
5.2 钢筋的机械连接	118
5.3 钢筋连接质量的检查与验收	127
学习鉴定	134
实习实作	135
教学评估	136
6 钢筋的绑扎与安装	137
6.1 钢筋的绑扎安装工艺	138
6.2 钢筋网、钢筋骨架的预制及安装	158
6.3 质量检验与验收及安全技术	162
学习鉴定	169
实习实作	171
教学评估	173
7 钢筋班组管理	175
7.1 钢筋班组管理的作用与内容	176
7.2 钢筋班组的技术管理	177
7.3 钢筋班组的质量管理	181
7.4 钢筋班组的安全、成本和料具管理	184
学习鉴定	189
实习实作	190
教学评估	191
附录	192
教学评估表	192
参考文献	194



1 钢筋工程识图基本知识

本章内容简介

- 建筑工程施工图的表示方法及种类
- 钢筋标注形式及符号、图例等有关规定
- 梁、板、柱配筋图的识读
- 平法标注的相关知识

本章教学目标

- 了解建筑工程施工图的表示方法
- 能识读梁、板、柱等的钢筋工程施工图
- 能识读简单的平法制图
- 能看懂钢筋工程中较复杂的施工图、大样图

问题引入

钢筋工程不但操作性很强,而且也是一种技术性很强的工种,必须按照建筑工程施工图的要求对钢筋进行加工和安装,因此就要求施工操作人员具有一定的识图能力,以提高工作效率,更好地完成本职工作。那么,什么是建筑工程施工图?如何才能读懂建筑工程施工图呢?下面,就带大家一起去识读建筑工程施工图。

1.1 构件配筋图的识读

1.1.1 建筑工程施工图

1) 建筑工程施工图的含义

建筑工程施工图是一种能够准确表达建筑物的外形轮廓、尺寸大小、结构形式、构造方法和材料做法的图样。

2) 建筑工程施工图的作用

施工图是沟通设计与施工的桥梁和纽带,是工程技术人员交流的语言,是指导施工和形成建筑产品的依据。工程技术人员要准确完成施工中的各道工序,首要的就是看懂建筑工程施工图。

3) 建筑工程施工图的分类

按专业分工的不同,建筑工程施工图一般分为建筑施工图、结构施工图和设备施工图,见表1.1。

表 1.1 建筑工程施工图分类

施工图类别	内容	图纸
建筑施工图 (简称“建施”)	主要说明建筑物的总体布局、外部造型、内部布置、细部构造、装饰装修和施工要求等	总平面图、建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图等
结构施工图 (简称“结施”)	主要说明建筑的结构设计内容,包括结构构造类型,结构的平面布置,构件的形状、大小、材料要求等	结构平面布置图、构件详图等
设备施工图 (简称“设施”)	包括给水、排水、采暖通风、电气照明和设备安装等各种施工图	主要有平面布置图、系统图等

4) 建筑工程施工图的编排顺序

建筑工程施工图的一般编排顺序是:图纸目录→总说明→建筑施工图→结构施工图→设备(水暖电)施工图。

各专业的施工图,应按图纸内容的总体和局部及施工的先后关系进行排列。例如,在一套建筑工程施工图中,结构平面布置图在前、构件图在后,底层平面布置图在二层平面布置图的前面等。

对于钢筋工来讲,主要是学会识读结构施工图。

观察思考

1. 到建筑工地看看建筑工程施工图纸是否由上述几个部分组成?
2. 对于钢筋工来讲,是否只识读结构施工图就能满足顺利施工的要求?

练习作业

什么是建筑工程施工图?它分为哪几类?

1.1.2 钢筋工程施工图的一般表示方法

1) 建筑制图标准的相关规定

为统一并保证图纸的质量,便于设计和施工,国家对于施工图的表示方法有统一规定。

(1) 标题栏 如图 1.1 所示,标题栏位于图纸的右下角,其作用是标明工程的名称、图名、图别、图号、设计单位等。对于我们来讲,最大的用处是在查找某张图纸时,可以从中查到所需查阅图纸的图号,并根据图号,能迅速地找到所需的图纸。其格式如图 1.2 所示。

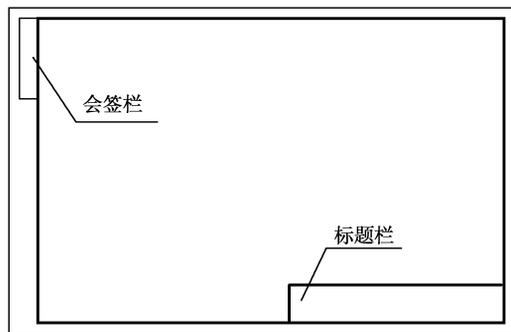


图 1.1 图纸样式

(2) 定位轴线

① 定义:定位轴线是用来确定房屋主要结构与构件位置的线。凡是承重墙、柱子、梁或屋架等主要承重构件,均应画出轴线以确定其位置。

设计单位名称	工程名称	图号区
签字区	图名区	

图 1.2 标题栏格式

② 定位轴线的表示方法:

- a. 水平方向用阿拉伯数字自左向右顺序编号;垂直方向用大写拉丁字母自下而上编号,但字

母 I, O, Z 不能用作轴线编号。

b. 对于次要构件的位置,可采用附加定位轴线表示。附加定位轴线号用分数标注。编号用阿拉伯数字,其规则是:两根轴线之间的附加定位轴线,分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线的编号,如图 1.3 所示。



图 1.3 附加轴线编号

(3) 标高

①定义:建筑物某一部位与确定的水准基点之间的高差,称为该部位的标高。

②标高标注:标高符号的尖端应指向被注高度的位置,尖端一般应向下,也可以向上(标底面的标高)。标高数字应注写在尖头的左右两侧,如图 1.4(a)所示。在图样的同一位置需要表示几个不同标高时,可按图 1.4(b)所示注写。

③图样上的单位:除总平面图和标高以 m 为单位外,其余均以 mm 为单位。

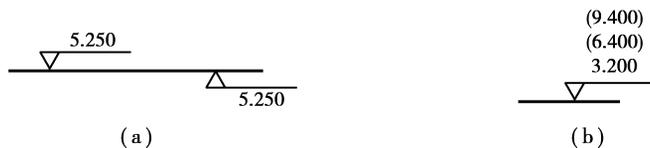


图 1.4 标高标注

2) 构件代号及钢筋画法

在结构施工图中需要注明构件的名称,常采用代号表示。构件代号通常以构件名称的汉语拼音的第一个大写字母表示。

(1) 一般结构构件代号(见表 1.2)

表 1.2 一般结构构件代号

序号	名称	代号	序号	名称	代号	序号	名称	代号
1	板	B	15	吊车梁	DL	29	基础	J
2	屋面板	WB	16	圈梁	QL	30	设备基础	SJ
3	空心板	KB	17	过梁	GL	31	桩	ZH
4	槽形板	CB	18	连系梁	LL	32	柱间支撑	ZC
5	折板	ZB	19	基础梁	JL	33	垂直支撑	CC
6	密肋板	MB	20	楼梯梁	TL	34	水平支撑	SC
7	楼梯板	TB	21	檩条	LT	35	梯	T
8	盖板或沟盖板	GB	22	屋架	WJ	36	雨篷	YP
9	挡雨板或檐板	YB	23	托架	TJ	37	阳台	YT
10	吊车梁安全走道	DB	24	天窗架	CJ	38	梁垫	LD
11	墙板	QB	25	框架	KJ	39	预埋件	M
12	天沟板	TGB	26	刚架	GJ	40	天窗端壁	TD
13	梁	L	27	支架	ZJ	41	钢筋网	W
14	屋面梁	WL	28	柱	Z	42	钢筋骨架	G

(2) 钢筋符号及其标注方法

①在钢筋混凝土构件中,都配有钢筋,常用不同的符号表示钢筋的牌号、级别和类型,见表 1.3。

表 1.3 常用钢筋种类符号

钢筋牌号	符号	钢筋牌号	符号
HPB300 级钢筋	Φ	CRB 冷轧带肋钢筋	Φ^R
HRB335 级钢筋	Φ	刻痕钢丝	Φ^I
HRB400 级钢筋	Φ	钢绞线	Φ
HRB500 级钢筋	Φ	热处理钢筋	Φ^{HT}
RRB400 级钢筋	Φ^R	冷轧扭钢筋	Φ^N

②在构件配筋图中,要标出钢筋的种类、直径、根数和相邻钢筋中心距,一般采用引出线方式标注。其标注方式有两种:标注钢筋种类、根数和直径;标注钢筋种类、直径和相邻钢筋中心距。

③常用钢筋图例见表 1.4 ~ 表 1.6。

表 1.4 常用钢筋图例

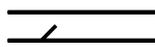
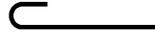
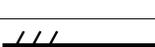
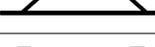
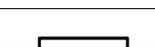
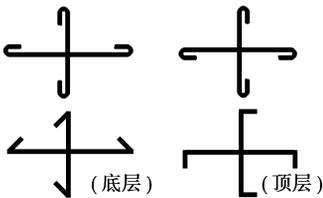
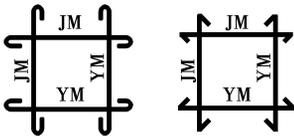
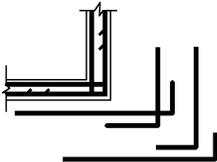
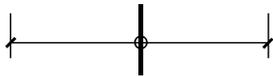
序号	名称	图例	说明
1	钢筋横断面		—
2	无弯钩的钢筋端部		下图表示长、短钢筋投影重叠时,短钢筋的端部用 45°斜画线表示
3	带半圆形弯钩的钢筋端部		—
4	带直钩的钢筋端部		—
5	带丝扣的钢筋端部		—
6	无弯钩的钢筋搭接		—
7	带半圆弯钩的钢筋搭接		—
8	带直钩的钢筋搭接		—
9	花篮螺丝钢筋接头		—
10	机械连接的钢筋接头		用文字说明机械连接的方式(如冷挤压或直螺纹等)

表 1.5 钢筋网片图例

序号	名称	图例
1	一片钢筋网平面图	
2	一行相同的钢筋网平面图	

注:用文字注明焊接网或绑扎网。

表 1.6 钢筋画法

序号	图例	说明
1		在结构楼板中配置双层钢筋时,底层钢筋的弯钩应向上或向左,顶层钢筋的弯钩则向下或向右
2		钢筋混凝土墙体配双层钢筋时,在配筋立面图中,远面钢筋的弯钩应向上或向左,而近面钢筋的弯钩向下或向右(JM 近面,YM 远面)
3		若在断面图中不能表达清楚钢筋的布置,应在断面图外增加钢筋大样图(如:钢筋混凝土墙、楼梯等)
4		图中所表示的箍筋、环筋等若布置复杂时,可增加钢筋大样及说明
5		每组相同的钢筋、箍筋或环筋,可用一根粗实线表示,同时用一两端带斜短划线的横穿细线,表示其余钢筋及起止范围

④钢筋简图中受力筋的尺寸按外皮尺寸标注,箍筋的尺寸按内皮尺寸标注,如图 1.5 所示。

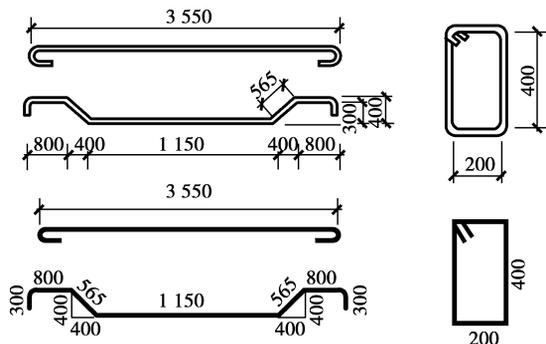


图 1.5 钢筋尺寸标注图

1.1.3 配筋图的识读

为了将钢筋在构件中的配置情况表示清楚,传统的结构构件配筋图中都绘制有构件的纵向及横向剖面图。图中构件的轮廓线用细实线画出,构件中的钢筋在纵向剖面图中用粗实线画出,凡钢筋有变化的地方都分别画出断面图,凡剖到的钢筋画成圆形小黑点,并在图中将钢筋进行标注,这样的图称为配筋图。钢筋工就是按照配筋图进行配料和加工的。

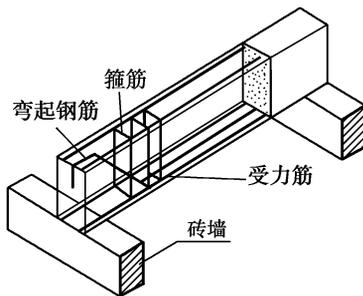


图 1.6 梁的配筋轴测图

1) 梁配筋图的识读

图 1.6、图 1.7 为某梁的配筋图。

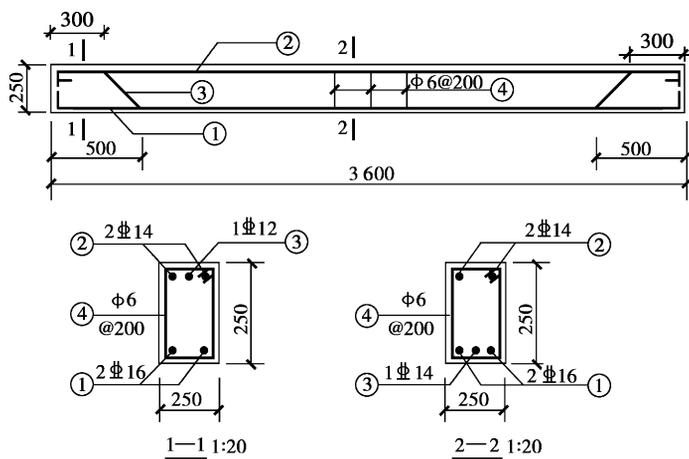
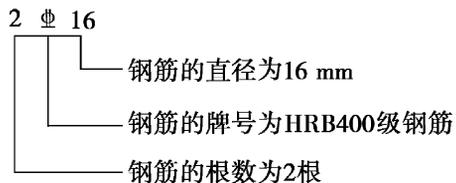


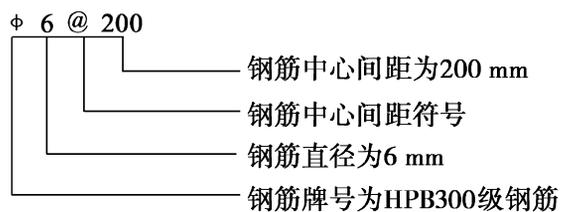
图 1.7 梁的配筋图

识读说明:

①标注钢筋的根数和直径。



②标注钢筋的直径和相邻钢筋的中心距。



③3号钢筋为弯折钢筋,如图1.8所示。

④4号钢筋为封闭形状,称为箍筋,如图1.8所示。

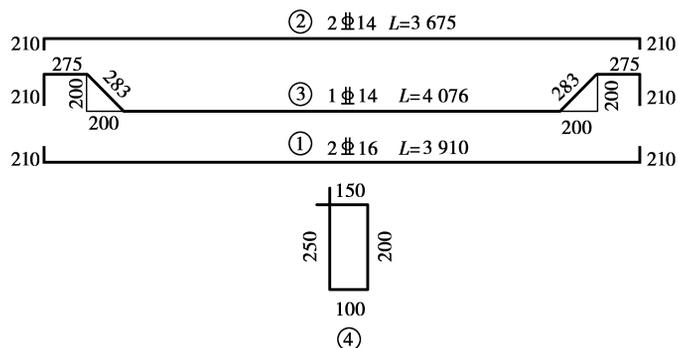


图 1.8 钢筋大样图

2) 板配筋图的识读

图 1.9 为板的配筋示意图,图 1.10 为其对应的钢筋大样图。

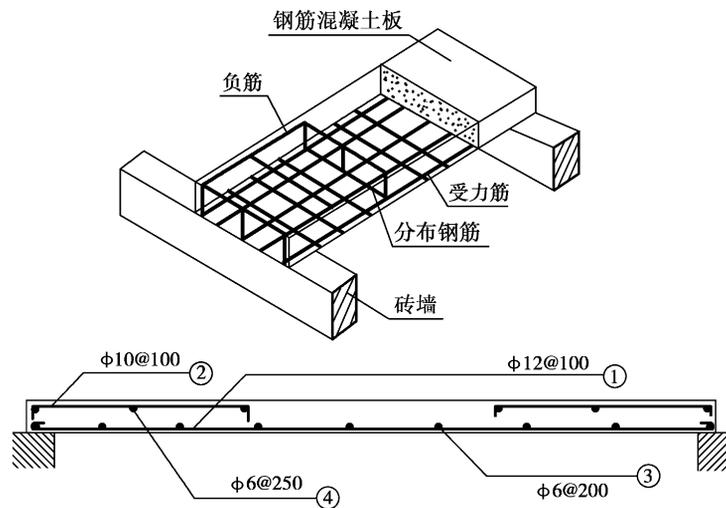


图 1.9 板内配筋图