

建筑职业技能岗位资格鉴定与培训用书

GJG

钢筋工

GANGJINGONG

本书编委会

K 湖南科学技术出版社

HUNAN SCIENCE & TECHNOLOGY PRESS

建筑职业技能岗位资格鉴定与培训用书

GJG 钢筋工

GANGJINGONG

JIANZHU ZHIYE JINENG GANGWEI ZIGE
JIANDING YU PEIXUN YONGSHU

江苏工业学院图书馆
藏书章

本书编委会

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋工/本书编委会编著.-长沙:湖南科学技术出版社,2008.1

建筑职业技能岗位资格鉴定与培训用书

ISBN 978-7-5357-5134-8

I. 钢… II. 周… III. 建筑工程-钢筋-工程施工-技术培训-教材 IV. TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 205050 号

建筑职业技能岗位资格鉴定与培训用书

钢筋工

编 著: 本书编委会

责任编辑: 徐 为

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731 - 4375808

印 刷: 湘潭地调彩印厂

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湘潭市何家湾巷 7 号

邮 编: 411100

出版日期: 2008 年 1 月第 1 版第 1 次

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 12.75

字 数: 304000

书 号: ISBN 978-7-5357-5134-8

定 价: 19.50 元

(版权所有·翻印必究)

编写说明

随着城市化进程加快和建筑业的发展,建筑业从业人员队伍不断壮大,建筑业已成为吸纳广大农村富余劳动力的重要领域。如何提高建筑业农民工技能水平,对建设职业技能岗位培训与鉴定工作提出了新的更高要求。为适应形势发展需要,我们在总结建筑业农民工培训与鉴定成功经验的基础上,组织一批既具有一定理论水平,又具有丰富实践经验的工程技术人员和教师编写了本教材。

本教材根据《国家职业标准》和《职业技能岗位鉴定规范》组织编写,并附有相应培训计划大纲与之配套。教材将初、中、高职业等级的培训内容合并为一本,其培训要求在培训计划大纲中具体体现,使教材避免了技术等级间的内容重复和衔接上的问题。本教材所涉及的操作训练,根据培训计划大纲的训练项目,运用相关建筑职业技能鉴定技能测试题,结合施工现场情况组织实施。

本教材的编写力求理论知识与实践操作的紧密结合,体现建筑业企业用工特点,突出提高生产作业人员的实际技能水平,注重针对性、适用性和实效性。同时,力求文字简练,通俗易懂,图文并茂,难易适度。本套教材符合现行规范、标准、工艺和建筑节能等新技术推广要求。

本教材由周新武主编,杨兴川审核,何正求参编。本教材可作为建筑业农民工学校开展建设职业技能岗位资格鉴定与培训用书,也可作为高、中等职业院校实践教学使用。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和不足,敬请读者批评指正。

编审委员会

2007年12月

目 录

课题一 建筑工程施工图和建筑力学基本知识	(1)
一 建筑工程施工图识读知识	(1)
二 建筑施工图的组成及识读方法	(11)
三 结构施工图的组成及识读方法	(17)
四 常见结构构件的受力分析	(33)
五 房屋结构形式及构件类型	(39)
课题二 建筑钢筋	(43)
一 钢筋的选择	(43)
二 梁、板、柱、基础等结构构件的一般配筋要求	(46)
课题三 混凝土结构基本构造规定	(51)
一 钢筋混凝土结构的基本概念	(51)
二 构造措施的基本概念	(51)
三 变形缝	(51)
四 混凝土的保护层和钢筋净距	(52)
五 钢筋的锚固	(53)
六 纵向受力钢筋的最小配筋率	(55)
七 结构构件的基本规定	(56)
课题四 普通钢筋加工机械	(62)
一 钢筋除锈机	(62)
二 钢筋调直设备	(62)
三 钢筋切断机	(64)
四 钢筋焊接机械	(65)
五 钢筋弯曲成型机具	(70)
六 牵引机具设备	(73)

课题五 钢筋混凝土结构中钢筋工程的施工技术	(75)
一 钢筋的验收和存放	(75)
二 钢筋的除锈	(77)
三 钢筋的调直	(78)
四 钢筋的切断	(79)
五 钢筋的连接	(81)
六 钢筋的冷加工	(95)
七 钢筋的弯曲成型	(96)
八 钢筋配料	(99)
九 钢筋代换	(106)
十 混凝土施工缝的留设位置及处理要求	(110)
十一 钢筋的绑扎与安装	(111)
十二 钢筋加工制作、运输、安装的安全要求	(117)
十三 钢筋加工制作与安装施工质量要求	(119)
十四 技能训练	(120)
课题六 预应力混凝土工程	(121)
一 锚夹具与张拉设备	(121)
二 预应力筋的制作	(131)
三 预应力混凝土结构施工工艺	(134)
四 预应力混凝土结构施工安全及质量要求	(140)
课题七 钢筋与预应力分项工程施工组织设计	(142)
一 钢筋与预应力分项工程施工组织设计的内容	(142)
二 钢筋工程施工阶段的检查内容	(145)
三 钢筋工程施工平面布置及材料需要量计划参考数据	(145)
四 建筑工程流水施工	(145)
五 流水施工的表达方式	(146)
课题八 质量通病及其防治	(147)
课题九 钢筋班组管理基本知识	(158)
一 钢筋班组管理的任务和内容	(158)
二 钢筋班组的管理	(158)

附录一	《钢筋焊接及验收规程》JGJ18—2003 部分条文·····	(163)
附录二	《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204—2002 部分条文·····	(180)
附录三	钢筋工培训计划与培训大纲·····	(189)
参考文献	·····	(195)

课题一 建筑工程施工图和建筑力学基本知识

一 建筑工程施工图识读知识

(一) 建筑工程施工图及其作用

建筑工程施工图是为建筑工程施工所用的,一种能够准确表达建筑物构配件的组成、外形轮廓、尺寸、平面布置、结构构造以及装饰、材料做法等的工程图纸。建筑工程施工图是建筑工程施工时的依据,施工人员必须按图施工,不得任意变更图纸或无规则施工。看懂施工图,记住图纸内容和要求,是搞好施工必须具备的先决条件。识读图纸,审核图纸是施工准备阶段的一项重要工作。建筑工程施工图是审批建筑工程项目的依据;在生产施工中,它是备料和施工的依据;当工程竣工时,按照工程施工图的设计要求进行质量检查和验收,并以此评价工程质量优劣;建筑工程施工图还是编制工程概算、预算和结算及审核工程造价的依据;建筑工程施工图是具有法律效力的技术文件。

(二) 建筑工程施工图的种类

建筑工程施工图由于专业分工不同,一般分为建筑施工图、结构施工图、设备施工图和装饰施工图。

1. 建筑施工图(简称建施)

它主要表达建筑设计的内容,即表示建筑物的总体布局、外部造型、内部布置、内外装饰、细部构造及施工要求等。它包括首页图,总平面图,建筑平、立、剖面图和详图等。

2. 结构施工图(简称结施)

它主要表达建筑结构构件的布置、类型、数量、大小及做法等。它包括结构设计说明、基础图、结构布置图及构件详图等。

3. 设备施工图(简称设施)

它主要表达各种设备、管道和线路的布置、走向以及安装施工要求等。它分为给水排水、采暖通风、电气照明、电讯及煤气管线等施工图。它是由平面布置图、系统图和详图组成。

4. 装饰施工图(简称装施)

它主要表达建筑外表造型、装饰效果、装饰材料及构造做法等。它由地面、顶棚装饰平面图、室内外装饰立面图、透视图及构造详图等组成。

(三) 图幅、图标与会签栏

1. 图幅

图幅即图纸的大小,工程设计图幅应力求统一,一般设计图纸的幅面及图框尺寸,应符合表 1-1 的规定及图 1-1 的格式。

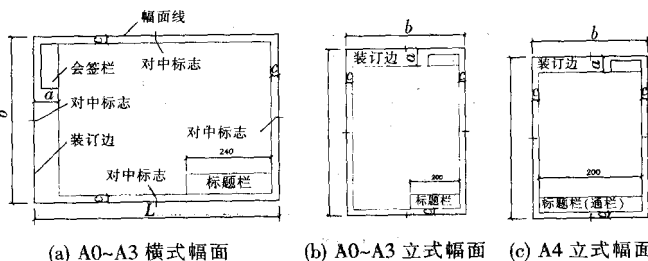


图 1-1 图纸幅面格式及其尺寸代号

2. 图标

图纸标题栏的简称,是用来说明

图样内容的专栏,它必须画在图纸的右下角。如图 1-2 所示。

表 1-1 幅面及图框尺寸 mm

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10				5
a	25				

3. 会签栏

栏内应填写会签人所代表的专业、姓名、日期(年、月、日)。如图 1-3 所示。

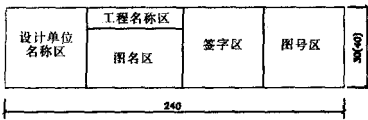


图 1-2 标题栏

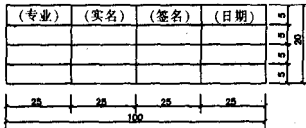
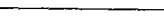
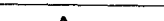


图 1-3 会签栏

(四) 建筑工程施工图常用图线

建筑工程施工图中为了表示不同的内容,并能分清主次,绘图时,必须选用不同线型的图线,具体详见表 1-2。

表 1-2 图 线

名称	线型	线宽	一般用途
实线	粗		b 螺栓、主钢筋线、结构平面图中的单线结构构件线,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、木构件轮廓线
	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
单点长画线	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
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		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

(五) 施工图的比例及尺寸

1. 比例

根据图样的用途、被绘物体的复杂程度,应选用表 1-3 中的常用比例,特殊情况下也可选

用可用比例。

2. 尺寸

尺寸分为定位尺寸(位置尺寸)、定形尺寸(形状尺寸)和总尺寸三种。绘图时,应根据设计深度和图纸用途确定所需注写的尺寸。

表 1-3 比 例

图 名	常用比例	可用比例
结构平面图 基础平面图	1:50、 1:100 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

(六) 施工图常用符号

1. 剖切符号

(1) 剖视的剖切符号应由剖切位置线及剖视方向线组成。均以粗实线绘制。剖切位置线的长度宜为 6~8mm;投射方向线应垂直于剖切位置线,长度应短于剖切位置线,宜为 4~6mm,如图 1-4(a)所示;剖视剖切符号的编号宜采用阿拉伯数字,并注写在剖视方向线的端部。

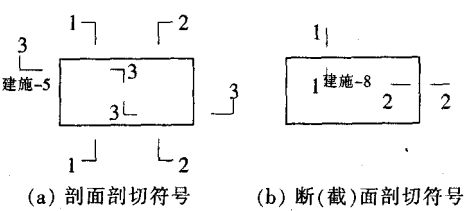


图 1-4 剖切符号

(2) 断(截)面的剖切符号,只用剖切位置线表

示,并应以粗实线绘制,长度为 6~10mm;其编号宜采用阿拉伯数字,并注写在剖切位置的一侧;编号所在的一侧应为该断(截)面的剖视方向,如图 1-4(b)所示。

2. 索引符号与详图符号

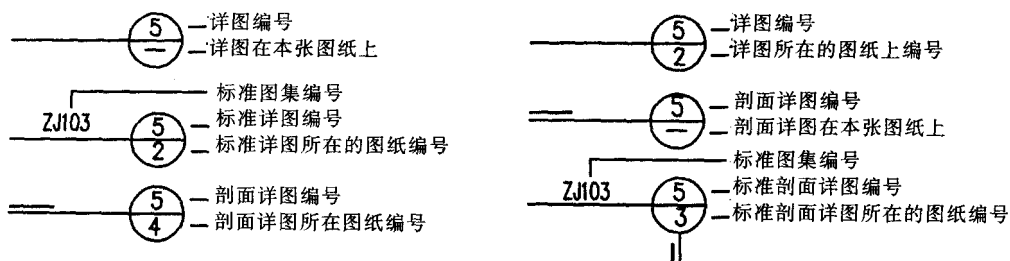
图样中的某一局部或构配件,如需另见详图,应以索引符号索引,即在需要另画详图的部分画出索引符号,并在所画的详图上画出详图符号,两者编号必须对应一致,以便对照查阅。索引符号的形式如图 1-5(a)所示,索引符号的圆及直径均应以细实线绘制,且直径为 10mm,索引符号的引出线一端指在要索引的位置上,另一端对准索引符号的圆心。当引出的是剖面详图时,用粗实线表示剖切位置。引出线所在的一侧应为剖视方向。详图符号应以直径为 14mm 的粗实线圆表示,如图 1-5(b)所示。

3. 编号

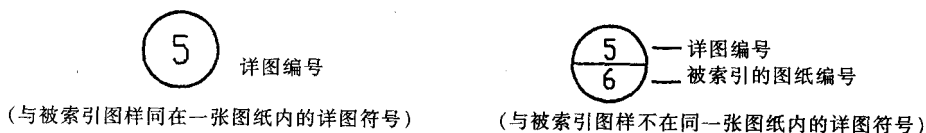
零件、钢筋、杆件、设备等的编号,应以直径为 4~6mm(同一图样应保持一致)的细实线圆表示,其编号应用阿拉伯数字按顺序编号。

4. 其他符号

(1) 对称符号:当建筑工程施工图的图形完全对称时,采用对称符号可以简化作图,对称符号由对称线和两端的两对平行线组成。对称线用细点画线绘制,平行线用细实线绘制,其长度宜为 6~10mm,每对的间距宜为 2~3mm,对称线用细点画线绘制,平行线用细实线绘制,其长度宜为 6~10mm,每对的间距宜为 2~3mm,对称线垂直平分于两对平行线,两端超出平行线宜为 2~3mm。如图 1-6 所示。



(a) 索引符号



(b) 详图符号

图 1-5 索引符号和详图符号

(2) 连接符号:当一部分构配件的图样还需与另一部分相接时,需用连接符号表达。连接符号采用折断线表示需连接的部位。两部位相距过远时,折断线两端靠图样一侧应标注大写字母表示连接编号。两个被连接的图样必须用相同的字母编号。如图 1-7 所示。

(3) 指北针与风玫瑰:指北针用直径为 24mm 的细实线圆绘制,如图 1-8 所示,指北针尾部的宽度宜为 3mm,指针头部应注“北”或“N”字。在总平面图及首层建筑平面图上,一般都会绘有指北针,表示该建筑物的朝向。

风玫瑰是总平面图上用来表示该地区每年风向频率的标志。如图 1-8 所示。

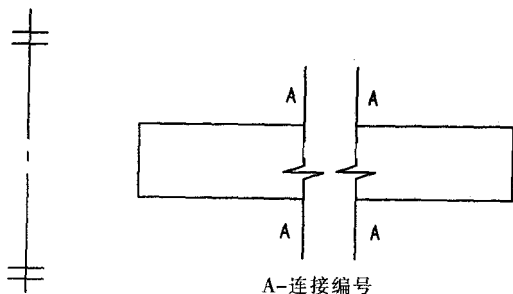


图 1-6 对称符号

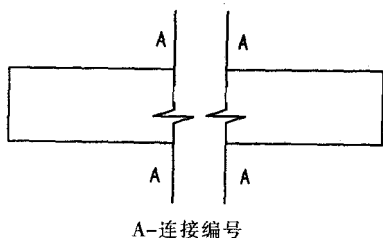


图 1-7 连接符号

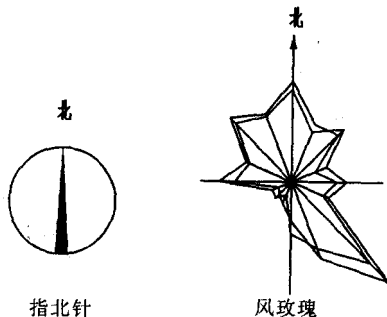


图 1-8 指北针与风玫瑰

(七) 标高

标高是表示建筑物的地面或某一部位的高度。它是标注建筑物高度的一种尺寸形式。单体建筑物图样上的标高符号,应按图 1-9(a)所示形式以细实线绘制;标高符号的尖端,应指至被标注的高度,如图 1-9(c)所示;在图纸上标高尺寸的注法都是以米(m)为单位的,一般注写到小数点后三位,在总平面图上只要注写到小数点后两位就可以了。

在建筑施工图纸上用绝对标高和相对标高两种方法表示。绝对标高是以青岛附近的黄海平均海平面作为零点而测定的高度,又称海拔高度。绝对标高一般只用在总平面图上,以标志

新建筑处地的高度。有时在建筑施工图的首层平面上也有注写,它的标注方式是如 $\pm 0.000 = \blacktriangledown 50.00$,表示该建筑的首层地面比黄海海面高出 50m。相对标高是以室内底层地面作为零点而确定的高度。低于零点为负,反之为正;零点标高应注写成 ± 0.000 ,正数标高不注“+”,负数标高应注“-”,例如 3.600、-0.500。

(八) 定位轴线

建筑工程施工图中的定位轴线是确定建筑结构、构件平面布置及标志尺寸的基线,是设计和施工中定位放线的重要依据。凡主要的墙、柱、大梁、屋架等主要承重构件,都应画上轴线并用该轴线编号来确定其位置。定位轴线一般应编号。在水平方向的编号,采用阿拉伯数字,由左向右依次注写;在竖直方向的编号,采用大写英语字母,由下而上顺序注写。轴线编号一般标志在图面的下方及左侧,如图 1-10 所示。

两根轴线之间如有附加轴线时,应以分数表示。分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线的编号,如图 1-11 所示,左图表示②轴线后附加的第一根轴线,右图表示 A 轴线之后附加的第二根轴线。

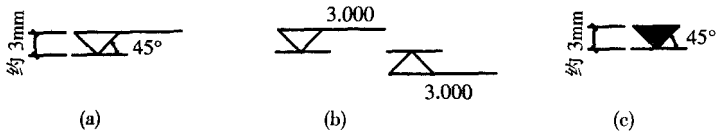


图 1-9 标高符号及其规定画法

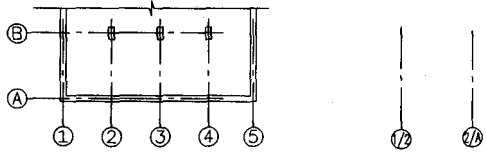
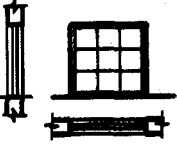
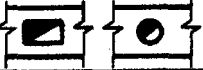
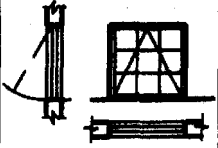
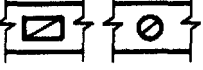
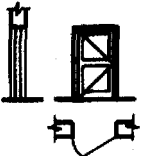
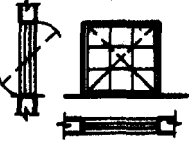
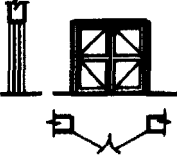
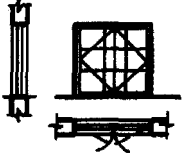
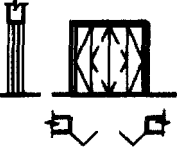
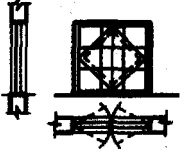


图 1-10 定位轴线编号顺序 图 1-11 附加轴线的标注

表 1-4 常用的构造及配件图例

名称	图例	说明	名称	图例	说明
楼梯		1. 上图为底层楼梯平面,中图为中间层楼梯平面,下图为顶层楼梯平面 2. 楼梯的形式及步数应按实际情况绘制	墙内单扇推拉门		同单扇门说明中的 1、2、5
			单扇双面弹簧门		同单扇门说明
			双扇双面弹簧门		
检查孔		左图为可见检查孔,右图为不可见检查孔			

续表

名称	图例	说明	名称	图例	说明
孔洞			单层固定窗		1. 窗的名称代号用C表示 2. 立面图中的斜线表示窗的开关方向,实线为外开,虚线为内开;开启方向线交角的一侧为安装合页的一侧,一般设计图中可不表示 3. 在剖面图中,左为外,右为内;在平面图中,前为外,后为内 4. 平、剖面图中的虚线,仅说明开关方向,在设计图中不需要表示 5. 窗的立面形式应按实际情况绘制
坑槽					
烟道			单层外开上悬窗		
通风道					
单扇门 (包括平开或单面弹簧)		1. 门的名称代号用M表示 2. 在剖面图中,左为外,右为内;在平面图中,前为外,后为内 3. 在立面图中,开启方向线交角的一侧,为安装合页的一侧。实线为外开,虚线为内开 4. 平面图中的开启弧线及立面图中的开启方向线,在一般的设计图上不表示,仅在制作图上表示 5. 立面形式应按实际情况绘制	单层中悬窗		
双扇门 (包括平开或单面弹簧)			单层外开平开窗		
对开折叠门			双层内外开平开窗		

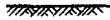
(九) 建筑构造及配件图例

由于建筑工程施工图常用较小的比例绘制,它的某些构件、配件不可能也没必要按真实投影表达出来,于是“国际标准”规定了统一的图例,见表1-4,以简化作图,方便阅读,指导施工。

(十) 常用建筑材料图例

当建筑物或建筑构配件被剖切时,需在剖切断面的轮廓线内画上建筑材料图例,见表1-5。

表 1-5 常用建筑材料图例

材料名称	图 例	说 明
自然土壤		包括各种自然土壤
夯实土壤		
砂、灰土		靠近轮廓线点较密

续表

材料名称	图 例	说 明
砂砾石、碎砖三合土		
天然石材		包括岩层、砌体、铺土、贴面等材料
毛石		
普通砖		1. 包括砌体、砌块 2. 断面较窄,不易画出图例线时,可涂红
混凝土		1. 本图例仅适用于能承重的混凝土及钢筋混凝土 2. 包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土
钢筋混凝土		3. 在剖面图上画出钢筋时,不画图例线 4. 断面较窄,不易画出图例线时,可涂黑
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、泡沫塑料、软木等
木材		1. 上图为横断面,从左依次为垫土、木砖、木龙骨 2. 下图为纵断面
金属		1. 包括各种金属 2. 图形小时,可涂黑

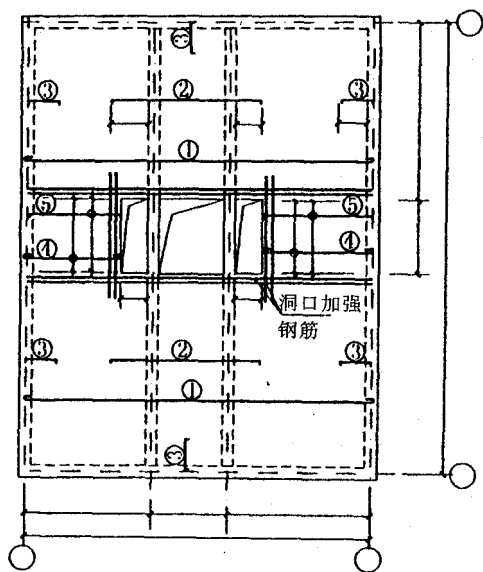
(十一) 钢筋图示方法及尺寸标注

1. 图示方法

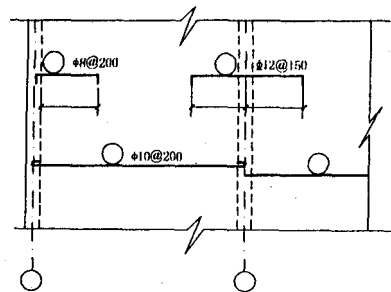
在构件的断面图中,钢筋的截面则画成粗圆点,并标注钢筋的编号,同类型的钢筋采用同一钢筋编号。编号的方法是在该钢筋上画一条引出线,在其另一端画一直径为 6mm 细线圆圈,在圆圈内写上钢筋的编号,然后在引出线的水平部分上标注钢筋的尺寸,如图 1-12 所示。表 1-6 列出了一般钢筋的图例,表 1-7 列出了预应力钢筋的图例,表 1-8 为钢筋网片图例,表 1-9 列出了钢筋的焊接接头的画法,表 1-10 列出了钢筋的画法,图 1-13 所示列出了三种形式下的钢筋简化表示方法。

表 1-6 一 般 钢 筋

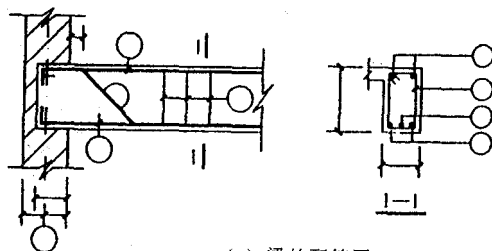
序号	名 称	图 例	说 明
1	钢筋横断面		
2	无弯钩的钢筋端部		下图表示长、短钢筋投影重叠时,短钢筋的端部用 45°斜画线表示
3	带半圆形弯钩的钢筋端部		
4	带直钩的钢筋端部		
5	带丝扣的钢筋端部		
6	无弯钩的钢筋搭接		
7	带半圆弯钩的钢筋搭接		
8	带直钩的钢筋搭接		
9	花篮螺丝钢筋接头		
10	机械连接的钢筋接头		用文字说明机械连接的方式(或冷挤压或锥螺纹等)



(b) 楼板配筋较复杂的结构平面图

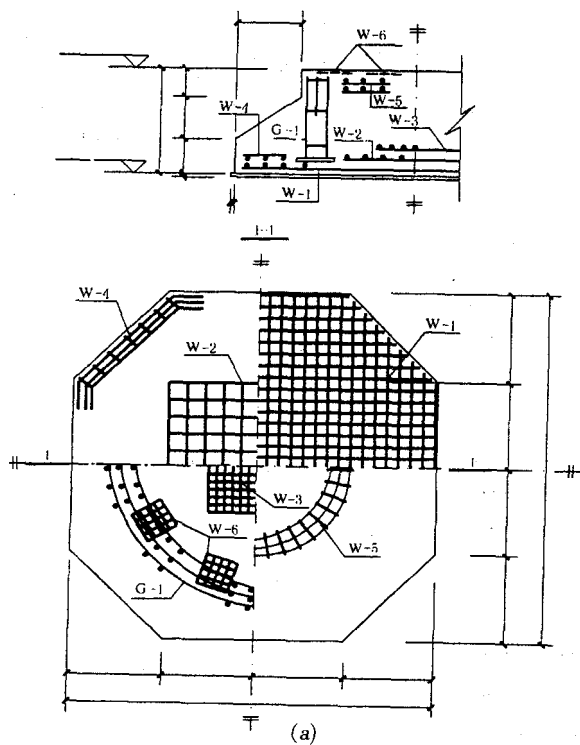


(a) 钢筋在平面图中的表示方法

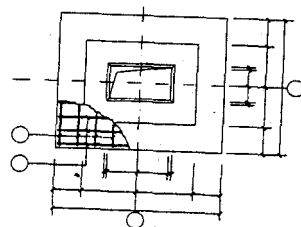


(c) 梁的配筋图

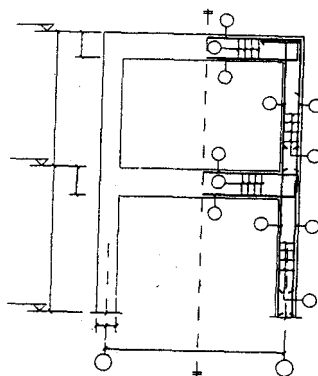
图 1-12 钢筋的图示方法



(a)



(b)



(c)

图 1-13 钢筋的简化表示方法

表 1-7

预 应 力 钢 筋

序号	名 称	图 例
1	预应力钢筋或钢绞线	— · · · — · · · —
2	后张法预应力钢筋断面 无粘结预应力钢筋断面	
3	单根预应力钢筋断面	+
4	张拉端锚具	
5	固定端锚具	
6	锚具的端视图	
7	可动联结件	— · · · ≡ — · · · —
8	固定联结件	— · · · + — · · · —

表 1-8

钢 筋 网 片

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。

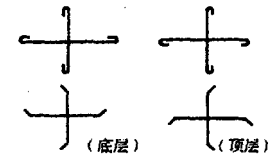
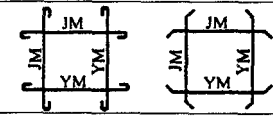
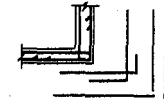
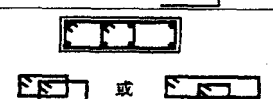
表 1-9

钢 筋 的 焊 接 接 头

序号	名 称	接头形式	标注方法
1	单面焊接的钢筋接头		
2	双面焊接的钢筋接头		
3	用帮条单面焊接的钢筋接头		
4	用帮条双面焊接的钢筋接头		
5	接触对焊的钢筋接头(闪光焊、压力焊)		
6	坡口平焊的钢筋接头		
7	坡口立焊的钢筋接头		
8	用角钢或扁钢做连板焊接的钢筋接头		
9	钢筋或螺(锚)栓与钢板穿孔塞焊的接头		

表 1-10

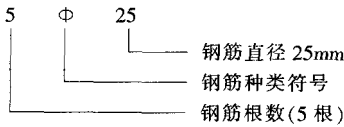
钢 筋 的 画 法

序号	说 明	图 例
1	在结构平面图中配置双层钢筋时,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的钢筋布置,应在断面图外墙加钢筋大样图(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,可加画钢筋大样及说明	
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画线的横穿细线,表示其余钢筋及起止范围	

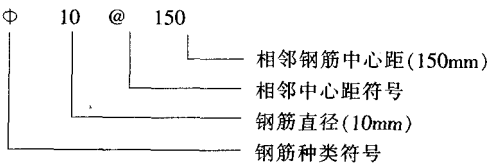
2. 尺寸标注

钢筋的直径、数量或相邻钢筋中心距通常采用引出线方式标注,其尺寸标注有下面两种形式:

(1) 标注钢筋的根数和直径,如梁内受力筋和架立筋。



(2) 标注钢筋的直径和相邻钢筋中心距,如板内钢筋和梁内箍筋。



钢筋简图中的尺寸,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 1-14 所示。

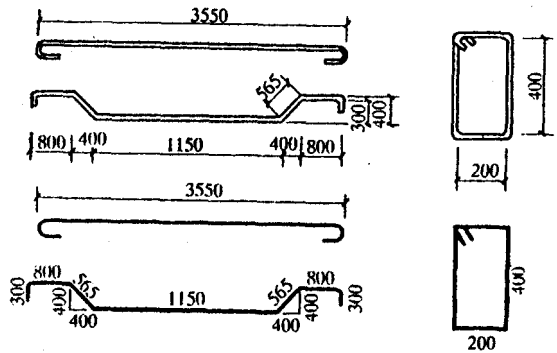


图 1-14 钢筋尺寸标注