

钢筋工程岗位技能培训教材

GANGJIN KUAISU XIALIAO JISUAN

钢筋

快速下料计算

郭玉忠 ○ 主 编

中国建材工业出版社

钢筋工程岗位技能培训教材

钢筋快速下料计算

郭玉忠 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢筋快速下料计算/郭玉忠主编. — 北京:中国
建材工业出版社, 2014. 1

钢筋工程岗位技能培训教材

ISBN 978-7-5160-0630-6

I. ①钢… II. ①郭… III. ①配筋工程—计算—岗位
培训—教材 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 265617 号

内 容 提 要

本书从实际需求出发,以全面、实用、精练、方便查阅为原则,以最新现行国家标准和行业标准为主要依据编写。本书是关于当代钢筋识图、钢筋快速下料计算方法的科技书。共分八章,其主要内容包括:钢筋基础、构件配筋的相关规定、钢筋下料的基本公式、箍筋、平法框架梁纵向钢筋下料计算、框架柱纵向钢筋下料计算、剪力墙钢筋下料计算和钢筋下料的其他计算。

本书既可以作为工程施工管理人员和工程监理人员的实际工作指导书,也可以作为大中专院校和培训机构相关专业师生的培训用书。

钢筋工程岗位技能培训教材

钢筋快速下料计算

郭玉忠 主编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:14.25

字 数:352 千字

版 次:2014 年 1 月第 1 版

印 次:2014 年 1 月第 1 次

定 价:42.00 元

本社网址:www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

编委会

吴 明 高爱军 郭玉忠 闫 盈

陈佳思 刘晓飞 贾玉梅 葛新丽

祖兆旭 孙晓林 张 玲 郑丽平

张 跃 陈东旭 刘小勇 张爱荣

张忍忍 张 蔷

前言

钢筋工程可以说是建筑工程中价格最高的工程,是建筑工程的核心,稍有不慎就可能酿造严重事故,后果不堪设想。为了加强读者对钢筋工程的理解和掌握,同时为了普及最实用、最高效、最简洁、最权威、最新型、最全面的钢筋工程技术,我们编写人员经过不懈努力,终于编写完成了“钢筋工程岗位技能培训教材”系列丛书。

在当前国内建筑行业中,能够熟练运用平法制图、识图,准确对钢筋计算并下料的人为数不多。本套丛书从钢筋工程识图、钢筋工程计算、钢筋工程施工三个重点也是难点入手,由浅及深、循序渐进的诠释了钢筋工程技术。

本套丛书有如下几个特点:

1. 内容好。目前由于我国建筑工程正处在与国际不断交流的过程中,而且新颁布的标准、规范、规程如雨后春笋,因此很多书籍的内容不能够与时俱进。本书动用大量人力查阅并反映最新规范、规程的内容,综合编写而成。

2. 资料全。截止到目前,建筑工程中钢筋工程相关的规范、规程已有数百部,相应的可借鉴的经验更是不计其数。本书编委会成员集中思想,多管齐下,分类编制,坚决杜绝漏编、错编、重复的情况。

3. 表述新。为了适应年轻化的教学理念,本书在内容的表达上标新立异,编写方式具有新时代特征。从现代学生的思维习惯、学习方式入手,保证内容的新颖独特,避免以往枯燥无趣的平淡叙述,可以有效的调动学生的学习热情。

4. 主线明。总所周知,钢筋工程大大小小的分支多如牛毛,内容繁杂而且涉及面广。在有限的时间内,很难做到面面俱到、有条不紊。因此,本书编委会成员通过探讨决定,以工程进度为依据,从不同阶段,例如设计、施工等逐一介绍。

5. 条理清。本书内容在条理上,保持了高度的清晰、简明,对难以理解的地方着重做出解释,同时又严格避免喋喋不休的平淡叙述,杜绝重复繁琐的情况。

对于在本书编写过程中,给予我们大量帮助的单位 and 部门,我们致以真诚的感谢。

由于钢筋工程体系庞大、复杂、涉及面广,加之编者缺乏经验,书中难免有不足之处,恳请广大读者朋友提出宝贵意见,我们会虚心接受,并期待为读者提供更好的服务。

编者

2013年10月

目 录

第一章 钢筋基础	(1)
第一节 施工图的表示方法	(1)
第二节 钢筋在图纸中的表示方法	(3)
第三节 钢筋下料长度计算概述	(12)
第四节 钢筋设计尺寸和施工下料尺寸	(14)
第五节 钢筋混凝土各构件中钢筋组成	(16)
第二章 构件配筋的相关规定	(19)
第一节 钢筋的锚固	(19)
第二节 钢筋的接头	(22)
第三节 柱钢筋的基础规定	(25)
第四节 梁钢筋的基础规定	(29)
第五节 板钢筋的基础规定	(32)
第六节 剪力墙钢筋的基础规定	(35)
第七节 筏形基础钢筋的基础规定	(37)
第三章 钢筋下料的基本公式	(38)
第一节 差值的相关概述	(38)
第二节 外皮差值公式	(39)
第三节 内皮差值公式	(43)
第四节 中心线法计算弧线展开长度	(45)
第五节 弯曲钢筋差值表	(49)
第六节 钢筋端部弯钩尺寸	(51)
第四章 箍筋	(56)
第一节 箍筋基础知识	(56)
第二节 梁柱截面中间局部箍筋	(68)

第三节 变截面构件箍筋	(82)
第四节 多角形箍筋	(95)
第五章 平法框架梁纵向钢筋下料计算	(122)
第一节 钢筋布置	(122)
第二节 通长筋下料计算	(125)
第三节 边跨上部第一排负弯矩筋下料计算	(130)
第四节 边跨上部第二排负弯矩筋下料计算	(133)
第五节 中间支座上部直筋下料计算	(135)
第六节 边跨下部跨中直角筋下料计算	(137)
第七节 中间跨下部钢筋下料计算	(141)
第八节 边跨和中跨搭接架立筋下料计算	(145)
第九节 框架梁加腋下部斜纵筋下料计算	(147)
第十节 框架梁附架吊筋下料计算	(153)
第六章 平法框架柱纵向钢筋下料计算	(156)
第一节 钢筋布置	(156)
第二节 边柱、中柱、角柱顶层钢筋下料计算	(162)
第三节 角柱、边柱、中柱顶层钢筋机械、焊接连接计算	(178)
第四节 框架柱基础(插筋)角柱、边柱、中柱钢筋焊接连接计算	(180)
第五节 框架柱底层角柱、边柱、中柱钢筋机械连接计算	(181)
第六节 框架柱角柱、边柱、中柱中层钢筋的计算	(182)
第七节 其他各类抗震柱的下料计算	(182)
第七章 剪力墙钢筋下料计算	(187)
第一节 剪力墙钢筋计算注意事项	(187)
第二节 各类墙柱的截面尺寸与计算	(188)
第三节 剪力墙暗柱和纵向分布钢筋的基础插筋计算	(189)
第四节 剪力墙墙身纵向分布筋下料计算	(190)
第五节 剪力墙暗柱竖向钢筋下料计算	(198)
第六节 剪力墙墙身水平钢筋下料计算	(203)
第七节 剪力墙连梁、暗梁、边框架梁钢筋下料计算	(211)
第八章 钢筋下料的其他计算	(216)
第一节 柱箍筋的诺模图算法	(216)
第二节 用钢筋含量系数法快速预算钢筋重量	(217)
参考文献	(221)

第一章

钢筋基础

第一节 施工图的表示方法

一、比例

现实中我们不可能把建筑物按实际尺寸画在纸上,所以适当把建筑物及其附属物缩小或放大一定的比例,才能使图纸表达的更合理、更清晰。比例由数字和比号组成,比号前的数字表示图纸的尺寸,比号后的数字表示实际的物体尺寸。在图纸中,一般采用的是把物体缩小的比例。例如 1:100,它表示的意思是把实际物体缩小 100 倍画在图纸中。

二、轴线

轴线是房屋定位放线的主要依据,也是预决算中常用的线,它主要画在承重墙、柱、屋架、梁等主要的承重构件位置,轴线的轴号一般标注于图样的左侧和下侧。轴线编号时,在我们观察的视线前,阿拉伯数字标于图样下方即纵轴线下侧,字母标于图样左侧即横轴线左侧,并且大写字母“I、O、Z”是禁止使用的(图 1-1)。

三、标高

标高也叫做高程,有相对标高和绝对标高两种。图中的绝大部分为相对标高,只有在总平面图中会出现绝对标高。

绝对标高是我们所处的位置相对于黄海平均海平面而言的高度。相对标高是以建筑物的首层室内地坪为依据,首层室内地坪的标高写作 ± 0.000 ,高于室内地坪的为正标高,低于室内地坪的为负标高。标高符号为“ ∇ ”或“ $\triangle$ ”,其中三角所指的“—”横线表示标高的指向位置高度。

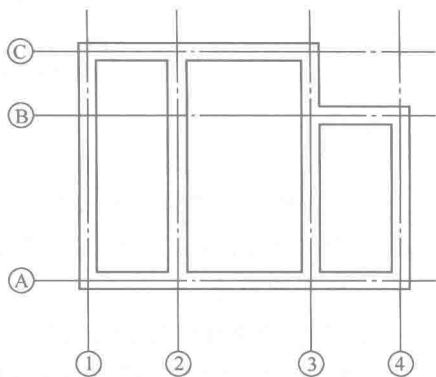


图 1-1 轴线的表示

四、图示及会签栏

在图纸的右下方,都存在一个图示栏(图 1-2),栏中标明了工程名称、图纸名称、设计号、图号、图别、会签栏等一些内容。若要查询图纸的内容从该图栏查起即可。

图纸部分				设计单位全称		工程名称	
						项目	
				审定		图名	设计号
				审核			图别
设计		图号					
制图			日期				

图 1-2 图示及会签栏

五、各种符号

1. 剖切符号

剖切符号(图 1-3)分为大型剖切符号和小型剖切符号,它由剖切位置线及剖视方向线组成,其中剖视方向用较粗实线表示。

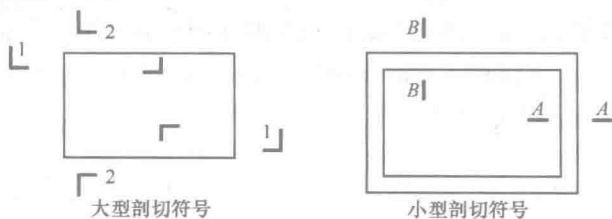


图 1-3 剖切符号

其中大型剖切符号只能成对出现,小型剖切符号可以单个出现,如用“—”或“|”表示,看剖切图时,需注意剖切位置,应注意投影方向,即向数字或字母方向投影。

2. 详图索引号

(1)索引出的详图与被索引的图在同一张图纸上时,索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明详图编号,下半圆中“—”线表示详图在本张图上。如图 1-4(a)所示,表示在本张图的第 5 个详图中。

(2)索引出的详图与被索引的图不在同一张图纸上时,索引符号的上半圆中为详图编号,下半圆中的阿拉伯数字为详图所在的图纸号。如图 1-4(b)所示,表示在第 6 张图的第 7 个详图中。

(3)索引图采用标准构造图时,应在索引符号的水平直径延长线上加注图册的编号。如图 1-4(c)所示,表示在第 6 张图的第 7 个详图中。

(4)索引符号如用于索引剖面详图时,应在被剖切的部位绘制剖切位置线,同时用引出线引出索引符号,引出线的一侧为剖视方向。如图 1-4(d)所示,第 1 个表示所垂直剖切的构件在本张图纸的第 1 个详图中,第 2 个表示所水平剖切的构件在本张图纸的第 3 个详图中,第 3 个表示所水平剖切的构件在第 5 张图的第 4 个详图中,第 4 个表示所垂直剖切的构件在第 5 张图的第 4 个详图中。

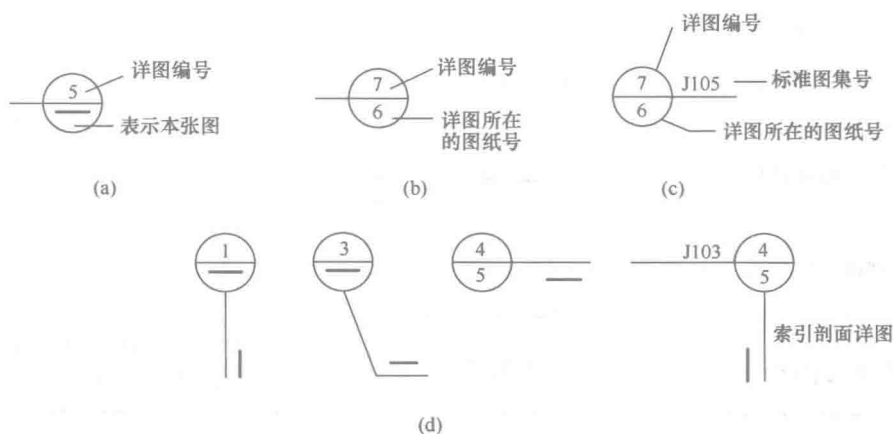


图 1-4 详图索引号

第二节 钢筋在图纸中的表示方法

一、钢筋的一般表示方法

(1)普通钢筋的一般表示方法应符合表 1-1 的规定。预应力钢筋的表示方法应符合表 1-2 的规定。钢筋网片的表示方法应符合表 1-3 的规定。钢筋的焊接接头的表示方法应符合表 1-4 的规定。

表 1-1 普通钢筋

名称	图例	说明
钢筋横断面	•	—
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

(续表)

名称	图例	说明
带半圆形弯钩的钢筋端部		—
带直钩的钢筋端部		—
带丝扣的钢筋端部		—
无弯钩的钢筋搭接		—
带半圆弯钩的钢筋搭接		—
带直钩的钢筋搭接		—
花篮螺丝钢筋接头		—
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 1-2 预应力钢筋

名称	图例
预应力钢筋或钢绞线	
后张法预应力钢筋断面无粘结预应力钢筋断面	
预应力钢筋断面	
张拉端锚具	
固定端锚具	
锚具的端视图	
可动连接件	
固定连接件	

表 1-3 钢筋网片

名称	图例
一片钢筋网平面图	
一行相同的钢筋网平面图	

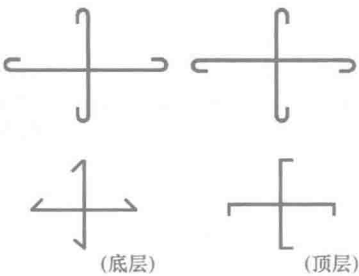
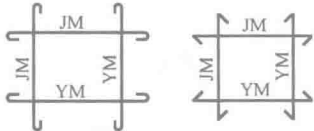
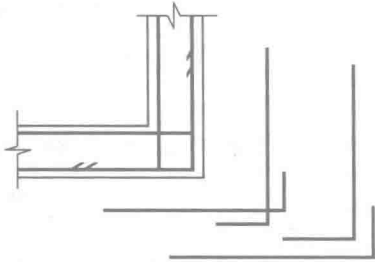
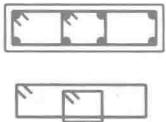
注:用文字注明焊接网片或绑扎网片。

表 1-4 钢筋的焊接接头

名称	接头形式	标注方法
单面焊接的钢筋接头		
双面焊接的钢筋接头		
用帮条单面焊接的钢筋接头		
用帮条双面焊接的钢筋接头		
接触对焊的钢筋接头(闪光焊、压力焊)		
坡口平焊的钢筋接头		
坡口立焊的钢筋接头		
用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头		
钢筋或螺(锚)栓与钢板穿孔塞焊的接头		

(2)钢筋的画法应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 钢筋的画法

说明	图例
在结构楼板中配置双层钢筋时,低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	
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,而近面钢筋的弯钩则向下或向右(JM 近面,YM 远面)	
在断面图中不能表达清楚的钢筋布置,应在断面图外增加钢筋大样图(如钢筋混凝土墙、楼梯等)	
图中表示的箍筋、环筋等布置复杂时,可加画钢筋大样及说明	
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,表示钢筋及其起止范围	

(3)钢筋、钢丝束及钢筋网片的标注应按下列规定进行标注:

1)钢筋、钢丝束的说明应给出钢筋的代号、直径、数量、间距、编号及所在位置,其说明应沿钢筋的长度标注或标注在相关钢筋的引出线上。

2)钢筋网片的编号应标注在对角线上。网片的数量应与网片的编号标注在一起。

3)钢筋、杆件等的编号宜采用直径 5~6 mm 的细实线圆表示,其编号应采用阿拉伯数字按顺序编写。

简单的构件、钢筋种类较少可不编号。

(4) 钢筋在平面、立面、剖(断)面中的表示方法应符合下列规定:

1) 钢筋在平面图中的配置应按图 1-5 所示的方法表示。当钢筋标注的位置不够时,可采用引出线标注。引出线标注钢筋的斜短划线应为中实线或细实线。

2) 当构件布置较简单时,结构平面布置图可与板配筋平面图合并绘制。

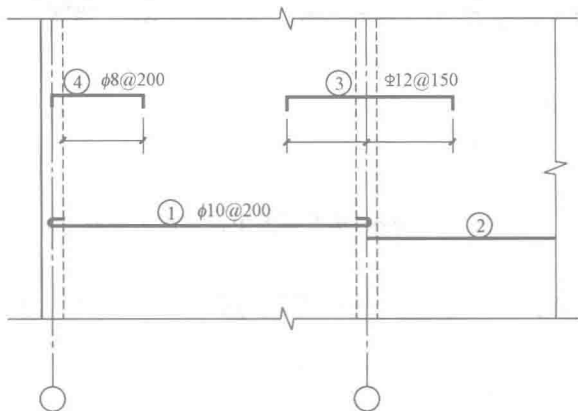


图 1-5 钢筋在楼板配筋图中的表示方法(单位:mm)

3) 平面图中的钢筋配置较复杂时,可按表 1-5 及图 1-6 的方法绘制。

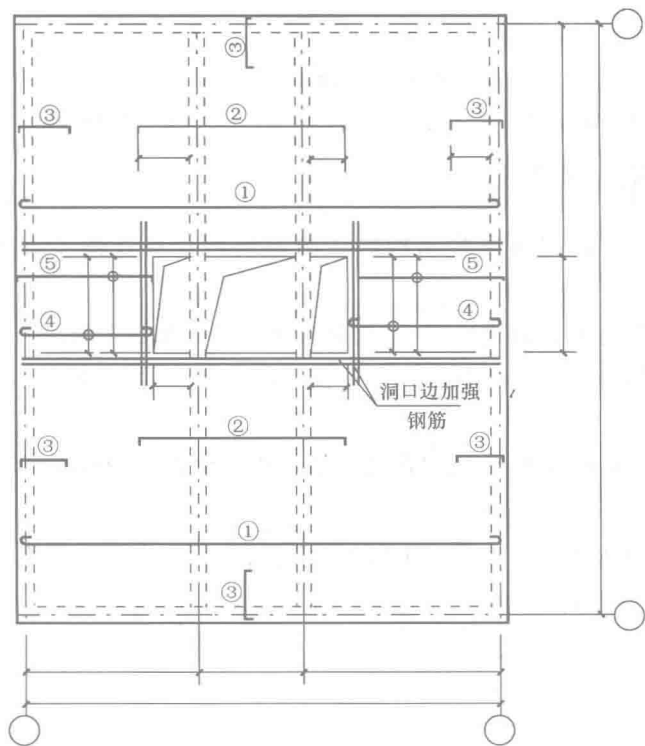


图 1-6 楼板配筋较复杂的表示方法

4) 钢筋在梁纵、横断面图中的配置,应按图 1-7 所示的方法表示。

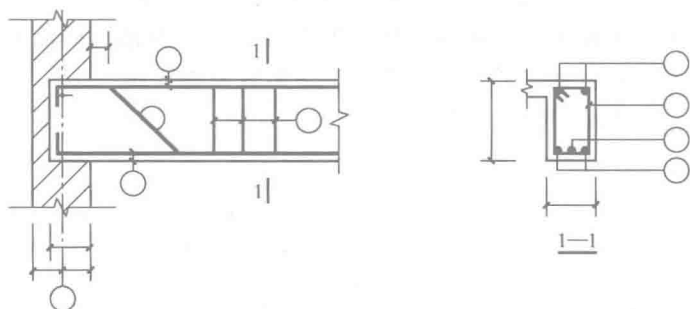


图 1-7 梁纵、横断面图中钢筋表示方法

(5) 构件配筋图中箍筋的长度尺寸,应指箍筋的里皮尺寸。弯起钢筋的高度尺寸应指钢筋的外皮尺寸(图 1-8)。

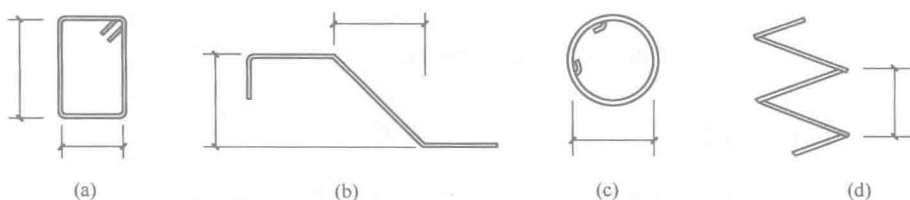


图 1-8 钢箍尺寸标注法

(a) 箍筋尺寸标注图;(b) 弯起钢筋尺寸标注图;(c) 环形钢筋尺寸标注图;(d) 螺旋钢筋尺寸标注图

二、钢筋的简化表示方法

(1) 当构件对称时,采用详图绘制构件中的钢筋网片可按图 1-9 的方法用一半或 $1/4$ 表示。

(2) 钢筋混凝土构件配筋较简单时,宜按下列规定绘制配筋平面图:

1) 独立基础宜按图 1-10(a) 的规定在平面模板图左下角,绘出波浪线,绘出钢筋并标注钢筋的直径、间距等。

2) 其他构件宜按图 1-10(b) 的规定在某一部位绘出波浪线,绘出钢筋并标注钢筋的直径、间距等。

(3) 对称的混凝土构件,宜按图 1-11 的规定在同一图样中一半表示模板,另一半表示配筋。

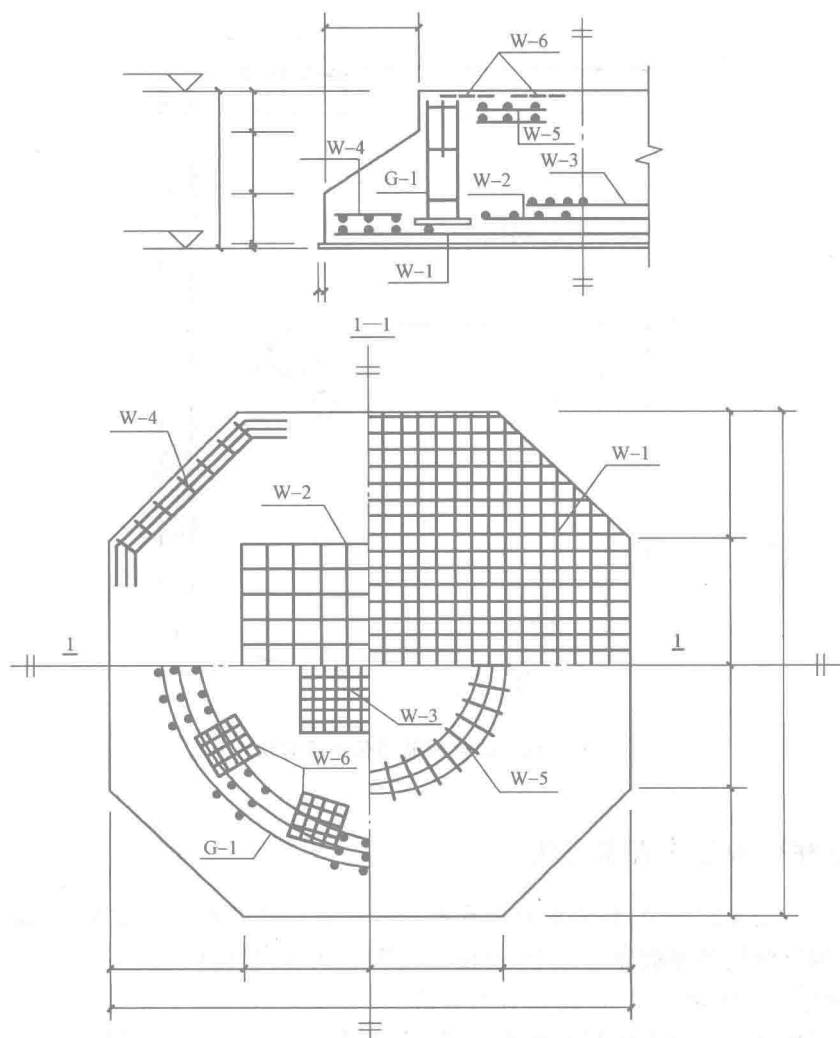


图 1-9 构件中钢筋简化表示方法

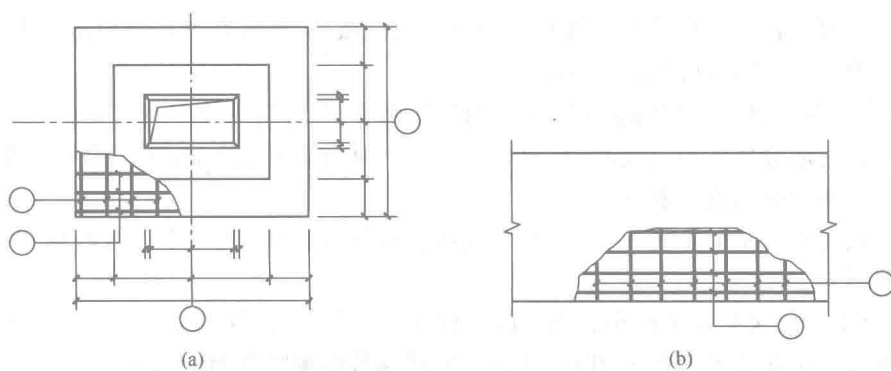


图 1-10 构件配筋简化表示方法

(a)独立基础;(b)其他构件

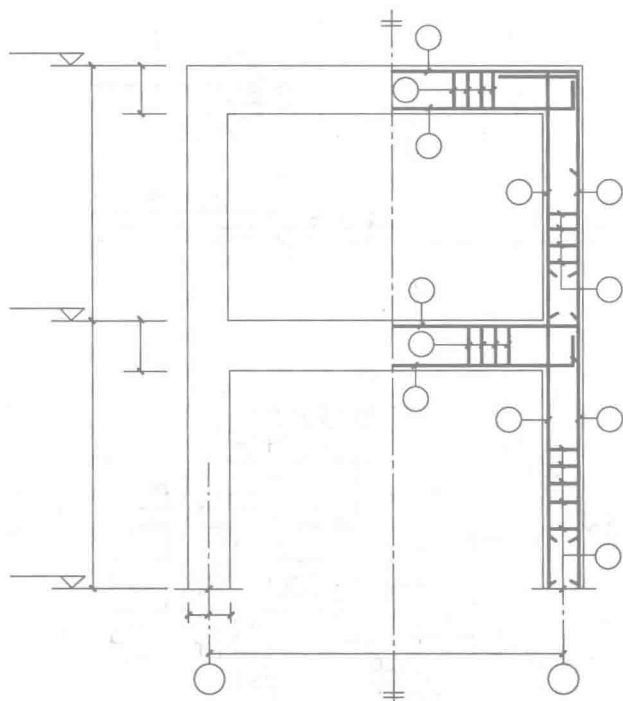


图 1-11 构件配筋简化表示方法

三、文字注写构件的表示方法

(1)在现浇混凝土结构中,构件的截面和配筋等数值可采用文字注写方式表达。

(2)按结构层绘制的平面布置图中,直接用文字表达各类构件的编号(编号中含有构件的类型代号和顺序号)、断面尺寸、配筋及有关数值。

(3)混凝土柱可采用列表注写或在平面布置图中截面注写的方式,并应符合下列规定:

1)列表注写应包括柱的编号、各段的起止标高、断面尺寸、配筋、断面形状和箍筋的类型等有关内容。

2)截面注写可在平面布置图中选择同一编号的柱截面,直接在截面中引出断面尺寸、配筋的具体数值等,并应绘制柱的起止高度表。

(4)混凝土剪力墙可采用列表注写或截面注写的方式,并应符合下列规定:

1)列表注写应分别在剪力墙柱表、剪力墙身表及剪力墙梁表中,按编号绘制截面配筋图并注写断面尺寸和配筋的具体数值等。

2)截面注写可在平面布置图中,按编号直接在墙柱、墙身和墙梁上注写断面尺寸、配筋的具体数值等内容。

(5)混凝土梁可采用在平面布置图中的平面注写或截面注写的方式,并应符合下列规定:

1)平面注写可在梁平面布置图中,分别在不同编号的梁中选择一个,直接注写编号、断面尺寸、跨数、配筋的具体数值和相对高差(无高差可不注写)等内容。

2)截面注写可在梁平面布置图中,分别在不同编号的梁中选择一个,用剖面号引出截面图