

本书编委会 编

结构工程图例 术语公式手册

JIEGOU GONGCHENG TULI SHUYU GONGSHI SHOUC

中国建筑工业出版社

结构工程图例术语公式手册

本书编委会 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

结构工程图例术语公式手册/本书编委会编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 9
ISBN 978-7-112-16861-3

I. ①结… II. ①本… III. ①结构工程-图式符号-手册 IV. ①TU3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 100478 号

本书依据《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010、《建筑地基基础设计规范》GB 50103—2011 等国家最新标准, 将工程中常用的图例、术语、公式一一列出, 合理编排, 加速读者查阅。

本书主要包括常用图例与符号、结构工程常用计算公式以及结构工程常用名称术语速查表等内容。可供结构工程设计、施工等相关技术及管理人员使用。

责任编辑: 岳建光 张 磊

责任设计: 张 虹

责任校对: 李美娜 张 颖

结构工程图例术语公式手册

本书编委会 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

化学工业出版社印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 19½ 字数: 473 千字

2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月第一次印刷

定价: 43.00 元

ISBN 978-7-112-16861-3
(25645)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)



本书编委会

主 编 赵家臻

副主编 李 杨

参 编 (按姓氏笔画排序)

牛云博 叶 梅 冯义显 刘日升

许 琪 杜 岳 李方刚 杨蝉玉

吴清风 闵远洋 张 彤 陆亚力

林晓东 郑大伟 郝岩岩 段云峰

袁 博 高少霞 隋红军 雷晓川

前 言

结构工程是指合理的将建筑物的结构承重体系（包括水平承重体系的楼、屋盖等和竖向承重体系的砌体、柱子、剪力墙等）建立和布置起来，以满足房屋的承载力、安全、稳定和使用等方面的工作。图例、术语、符号是工程技术的工作语言基础，同时，公式是设计施工计算的依据。基于此，我们依据《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010、《建筑地基基础设计规范》GB 50103—2011 等国家最新标准，将工程中常用的图例、术语、公式一一列出，合理编排，加速读者查阅。

本书主要包括常用图例与符号、结构工程常用计算公式以及结构工程常用名称术语速查表等内容。可供结构工程设计、施工等相关技术及管理人员使用。

由于编者的学识和经验所限，虽尽心尽力，但仍难免存在疏漏或未尽之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

1 常用图例与符号	1
1.1 图线与比例	1
1.2 常用构件代号	2
1.3 文字注写构件表示方法	3
1.4 钢筋的表示方法	5
1.4.1 钢筋的一般表示方法	5
1.4.2 钢筋的简化表示方法	9
1.4.3 预埋件、预留孔洞的表示方法	11
1.5 常用型钢的图例符号	12
1.6 螺栓、孔和电焊铆钉的表示方法	13
1.7 常用焊缝表示方法图例符号	14
1.8 钢结构焊接接头坡口形式	19
1.9 钢结构构件尺寸标注	36
1.10 木结构图例符号	38
2 结构工程常用计算公式	40
2.1 地基基础工程计算公式	40
2.1.1 地基计算	40
2.1.2 基础计算	53
2.1.3 地基处理计算	64
2.1.4 桩基计算	69
2.2 基坑工程计算公式	93
2.2.1 支挡式结构	93
2.2.2 土钉墙	101
2.2.3 重力式水泥土墙	104
2.2.4 地下水控制	107
2.3 土方工程计算公式	110
2.3.1 土的物理性质指标	110
2.3.2 土的力学性质指标	112
2.3.3 土的可松性与压缩性计算	113
2.3.4 场地平整土方量计算	114
2.3.5 土坡分析与计算	117
2.3.6 填土施工计算	120
2.4 砌筑工程计算公式	121

2.5 钢筋工程计算公式	127
2.5.1 钢筋锚固长度计算	127
2.5.2 钢筋下料长度计算	127
2.5.3 钢筋代换计算	132
2.5.4 钢筋冷拉计算	135
2.5.5 钢筋冷拔计算	137
2.6 模板工程计算公式	137
2.6.1 混凝土模板用量计算	137
2.6.2 模板构件临界长度的计算	139
2.6.3 模板承受侧压力计算	141
2.6.4 现浇混凝土模板简易计算	142
2.7 预应力工程计算公式	147
2.7.1 预应力筋下料长度计算	147
2.7.2 预应力损失值计算	149
2.7.3 预应力筋放张施工计算	157
2.8 混凝土工程计算公式	158
2.8.1 受弯构件计算	158
2.8.2 受压构件计算	166
2.8.3 受拉构件计算	173
2.8.4 受扭构件计算	176
2.8.5 受冲切承载力计算	182
2.8.6 局部受压承载力计算	188
2.8.7 疲劳验算	189
2.8.8 混凝土工程施工计算	194
2.9 钢结构工程计算公式	206
2.9.1 构件连接计算	206
2.9.2 受弯、受剪和受扭构件	210
2.9.3 轴心受力构件	218
2.9.4 拉弯、压弯构件	232
2.9.5 钢结构工程施工计算	250
2.10 木结构工程计算公式	262
2.10.1 木结构构件计算	262
2.10.2 木结构连接计算	267
3 结构工程常用名称术语速查表	270
参考文献	305

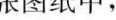
1 常用图例与符号

1.1 图线与比例

(1) 图线宽度 b 应按现行国际标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2010 中的有关规定选用。

(2) 每个图样应根据复杂程度与比例大小，先选用适当基本线宽度 b ，再选用相应的线宽。根据表达内容的层次，基本线宽 b 和线宽比可适当地增加或减少。

(3) 建筑结构专业制图应选用表 1-1 所示的图线。

图线				表 1-1
名 称		线 型	线宽	一般用途
实线	粗		b	螺栓、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
	中粗		$0.7b$	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、钢筋线
	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、可见的钢筋混凝土构件轮廓线、钢筋线
	细		$0.25b$	标注引出线、标高符号线、索引符号线、尺寸线
虚线	粗		b	不可见的钢筋线、螺栓线、结构平面图中不可见的单线结构构件线及钢、木支撑线
	中粗		$0.7b$	结构平面图中的不可见构件、墙身轮廓线及不可见钢、木结构构件线、不可见的钢筋线
	中		$0.5b$	结构平面图中的不可见构件、墙身轮廓线及不可见钢、木结构构件线、不可见的钢筋线
	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、重心线
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

(4) 在同一张图纸中，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。

(5) 绘图时根据图样的用途，被绘物体的复杂程度，应选用表 1-2 中的常用比例，特殊情况下也可选用可用比例。

比例

表 1-2

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 : 60, 1 : 200
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 : 50	1 : 5, 1 : 30, 1 : 25

(6) 当构件的纵、横向断面尺寸相差悬殊时, 可在同一详图中的纵、横向选用不同的比例绘制。轴线尺寸与构件尺寸也可选用不同的比例绘制。

1.2 常用构件代号

常用构件代号见表 1-3。

常用构件代号

表 1-3

序 号	名 称	代 号
1	板	B
2	屋面板	WB
3	空心板	KB
4	槽形板	CB
5	折板	ZB
6	密肋板	MB
7	楼梯板	TB
8	盖板或沟盖板	GB
9	挡雨板或檐口板	YB
10	吊车安全走道板	DB
11	墙板	QB
12	天沟板	TGB
13	梁	L
14	屋面梁	WL
15	吊车梁	DL
16	单轨吊车梁	DDL
17	轨道连接	DGL
18	车挡	CD
19	圈梁	QL
20	过梁	GL
21	连系梁	LL
22	基础梁	JL
23	楼梯梁	TL
24	框架梁	KL
25	框支梁	KZL
26	屋面框架梁	WKL
27	檩条	LT

续表

序 号	名 称	代 号
28	屋架	WJ
29	托架	TJ
30	天窗架	CJ
31	框架	KJ
32	刚架	GJ
33	支架	ZJ
34	柱	Z
35	框架柱	KZ
36	构造柱	GZ
37	承台	CT
38	设备基础	SJ
39	桩	ZH
40	挡土墙	DQ
41	地沟	DG
42	柱间支撑	ZC
43	垂直支撑	CC
44	水平支撑	SC
45	梯	T
46	雨篷	YP
47	阳台	YT
48	梁垫	LD
49	预埋件	M—
50	天窗端壁	TD
51	钢筋网	W
52	钢筋骨架	G
53	基础	J
54	暗柱	AZ

- 注：1. 预制混凝土构件、现浇混凝土构件、钢构件和木构件，一般可以采用本表中的构件代号。在绘图中，除混凝土构件可以不注明材料代号外，其他材料的构件可在构件代号前加注材料代号，并在图纸中加以说明。
 2. 预应力混凝土构件的代号，应在构件代号前加注“Y”，如 Y-DL 表示预应力混凝土吊车梁。

1.3 文字注写构件表示方法

- (1) 当采用标准、通用图集集中的构件时，应用该图集集中的规定代号或型号注写。
- (2) 结构平面图应按图 1-1、图 1-2 的规定采用正投影法绘制，特殊情况下也可采用仰视投影绘制。
- (3) 在结构平面图中，构件应采用轮廓线表示，当能用单线表示清楚时，也可用单线表示。定位轴线应与建筑平面图或总平面图一致，并标注结构标高。
- (4) 在结构平面图中，当若干部分相同时，可只绘制一部分，并用大写的拉丁字母（A、B、C、……）外加细实线圆圈表示相同部分的分类符号。分类符号圆圈直径为 8mm 或 10mm。其他相同部分仅标注分类符号。

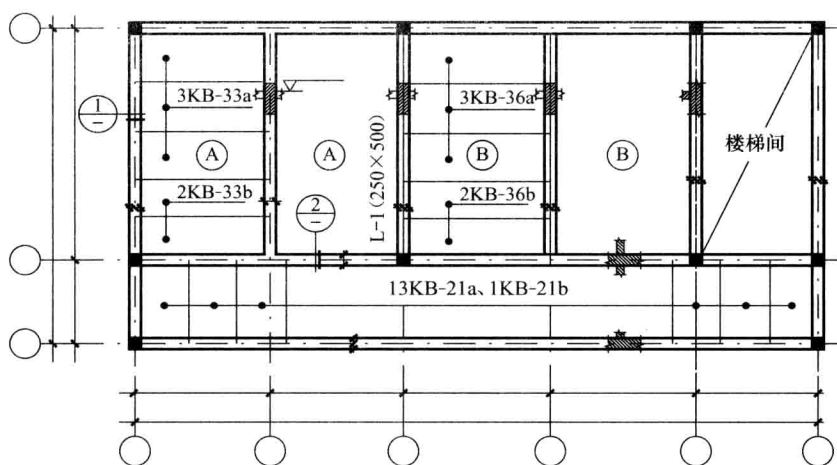


图 1-1 用正投影法绘制预制楼板结构平面图

(5) 桁架式结构的几何尺寸图可用单线图表示。杆件的轴线长度尺寸应标注在构件的上方(图 1-3)。

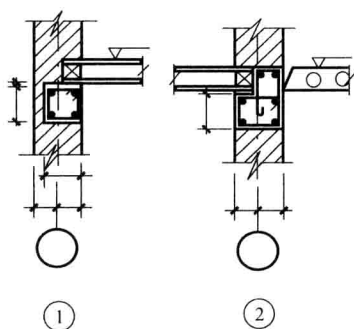


图 1-2 节点详图

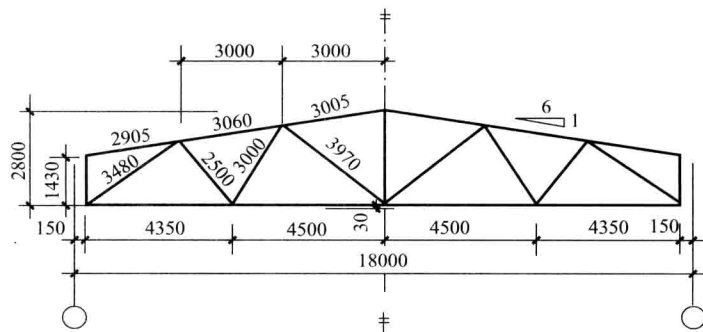


图 1-3 对称桁架几何尺寸标注方法

(6) 在杆件布置和受力均对称的桁架单线图中,若需要时可在桁架的左半部分标注杆件的几何轴线尺寸,右半部分标注杆件的内力值和反力值;非对称的桁架单线图,可在上方标注杆件的几何轴线尺寸,下方标注杆件的内力值和反力值。竖杆的几何轴线尺寸可标注在左侧,内力值标注在右侧。

(7) 在结构平面图中索引的剖视详图、断面详图应采用索引符号表示,其编号顺序宜按图 1-4 的规定进行编排,并符合下列规定:

- 1) 外墙按顺时针方向从左下角开始编号;
- 2) 内横墙从左至右,从上至下编号;
- 3) 内纵墙从上至下,从左至右编号。

(8) 在结构平面图中的索引位置处,粗实线表示剖切位置,引出线所在一侧应为投射方向。

(9) 索引符号应由细实线绘制的直径为 8~10mm 的圆和水平直径线组成。

(10) 被索引出的详图应以详图符号表示,详图符号的圆应以直径为 14mm 的粗实线绘制。圆内的直径线为细实线。

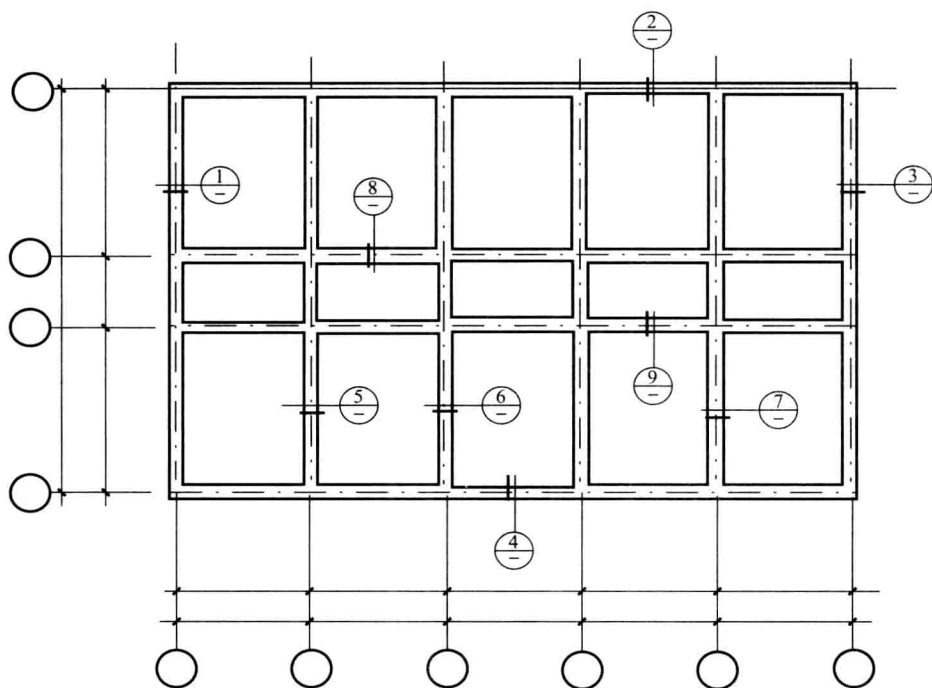


图 1-4 结构平面图中索引剖视详图、断面详图编号顺序表示方法

(11) 被索引的图样与索引位置在同一张图纸内时，应按图 1-5 的规定进行编排。

(12) 详图与被索引的图样不在同一张图纸内时，应按图 1-6 的规定进行编排，索引符号和详图符号内的上半圆中注明详图编号，在下半圆中注明被索引的图纸编号。



图 1-5 被索引图样在同一张
图纸内的表示方法



图 1-6 详图和被索引图样不在
同一张图纸内的表示方法

(13) 构件详图的纵向较长，重复较多时，可用折断线断开，适当省略重复部分。

(14) 图样的图名和标题栏内的图名应能准确表达图样、图纸构成的内容，做到简练、明确。

(15) 图纸上所有的文字、数字和符号等，应字体端正、排列整齐、清楚正确，避免重叠。

(16) 图样及说明中的汉字宜采用长仿宋体，图样下的文字高度不宜小于 5mm，说明中的文字高度不宜小于 3mm。

(17) 拉丁字母、阿拉伯数字、罗马数字的高度，不应小于 2.5mm。

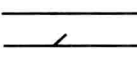
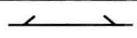
1.4 钢筋的表示方法

1.4.1 钢筋的一般表示方法

(1) 普通钢筋的一般表示方法见表 1-4。

普通钢筋

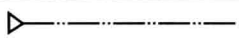
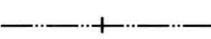
表 1-4

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°斜划线表示
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）

(2) 预应力钢筋的表示方法见表 1-5。

预应力钢筋

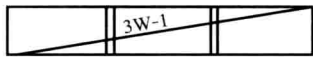
表 1-5

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	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	可动连接件	
8	固定连接件	

(3) 钢筋网片的表示方法见表 1-6。

钢筋网片

表 1-6

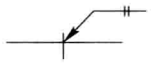
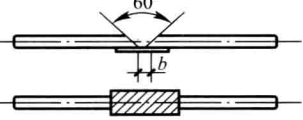
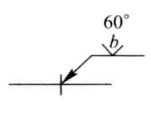
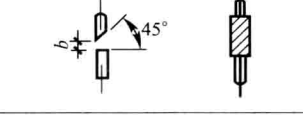
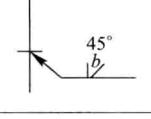
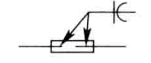
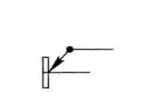
序 号	名 称	图 例
1	一片钢筋网平面图	
2	一行相同的钢筋网平面图	

注：用文字注明焊接网或绑扎网片。

(4) 钢筋焊接接头的表示方法见表 1-7。

钢筋的焊接接头

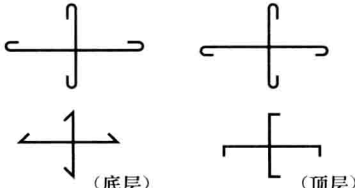
表 1-7

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	用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头		
9	钢筋或螺（锚）栓与钢板穿孔塞焊的接头		

(5) 钢筋的画法见表 1-8。

钢筋画法

表 1-8

序号	说 明	图 例
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	 (底层) (顶层)

续表

序号	说 明	图 例
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划线的横穿细线，表示其钢筋及起止范围	

（6）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 1-7 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。

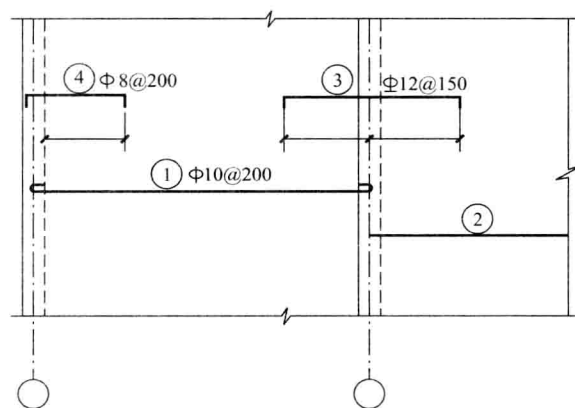


图 1-7 钢筋在楼板配筋图中的表示方法

- 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。
- 平面图中的钢筋配置较复杂时，可按表 1-8 及图 1-8 的方法绘制。
- 钢筋在梁纵、横断面图中的配置，应按图 1-9 所示的方法表示。

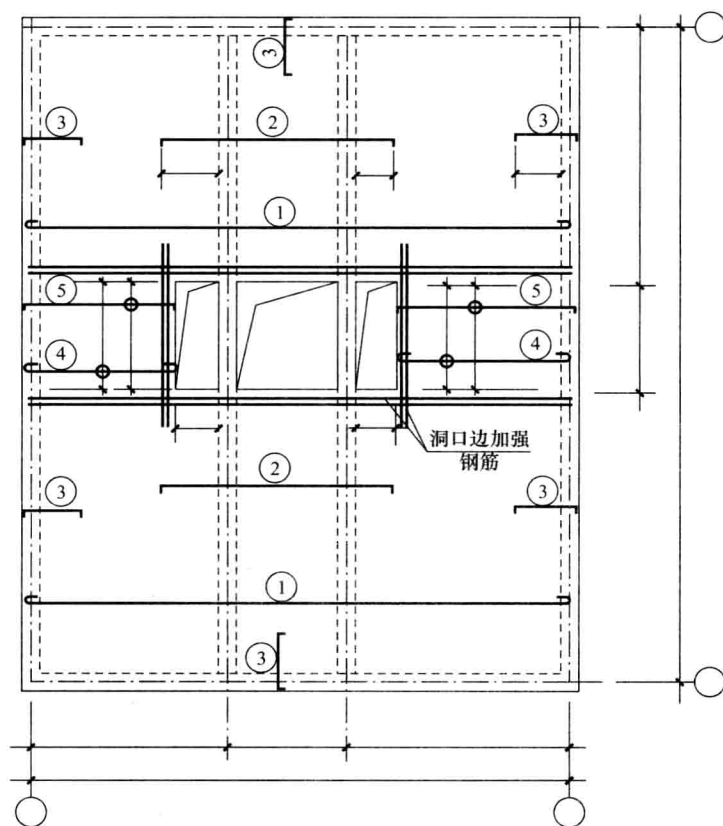


图 1-8 楼板配筋较复杂的表示方法

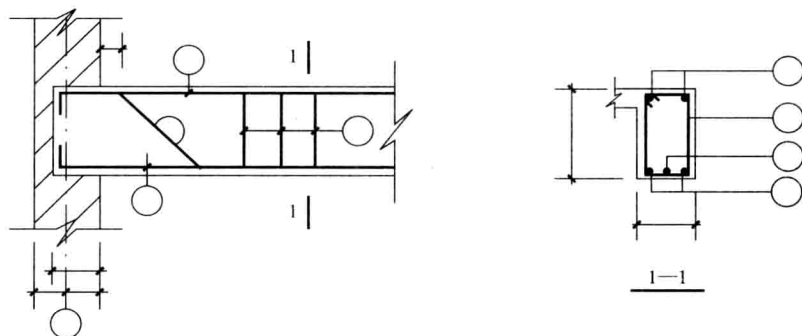


图 1-9 梁纵、横断面图中钢筋表示方法

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 1-10)。

1.4.2 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 1-11 的一半或 1/4 表示。

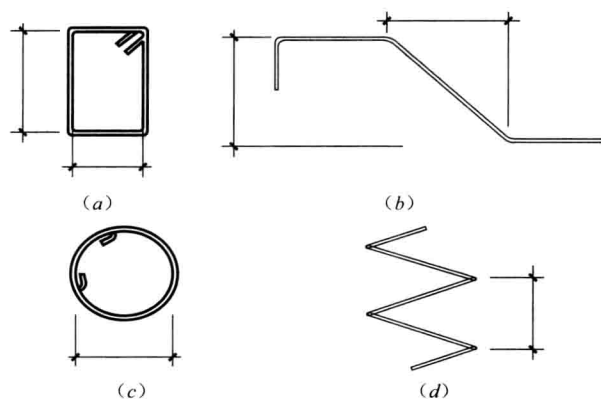


图 1-10 钢箍尺寸标注法

(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

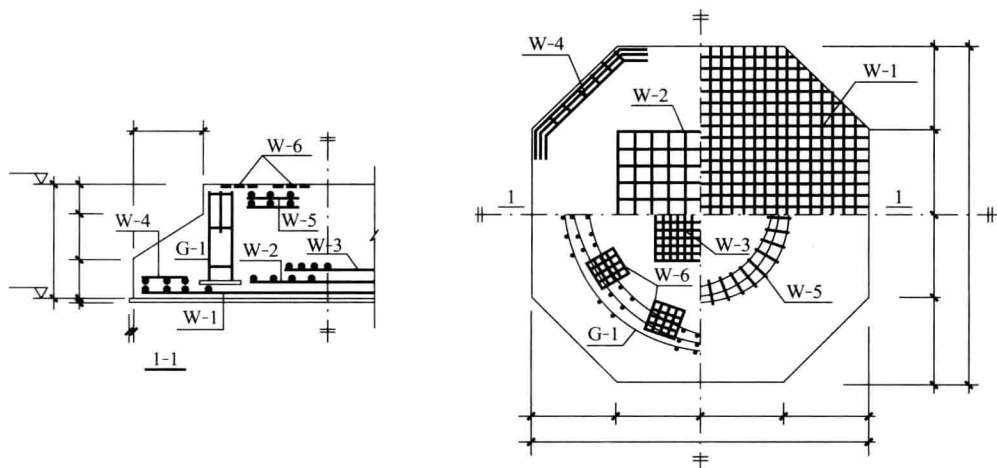


图 1-11 构件中钢筋简化表示方法

(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 1-12 (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。

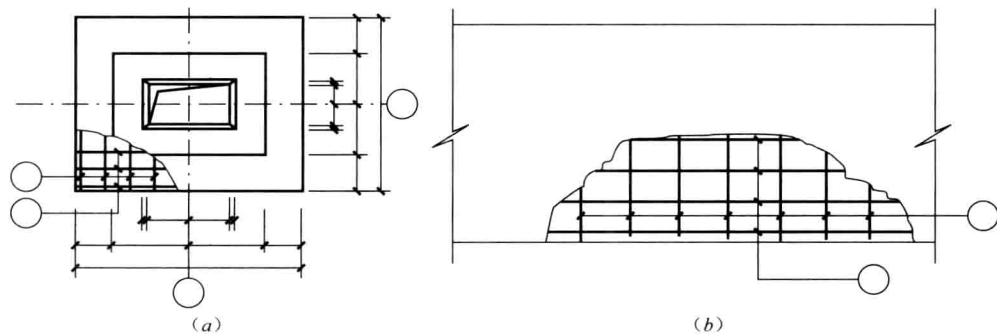


图 1-12 构件配筋简化表示方法

(a) 独立基础；(b) 其他构件