



建筑工人操作技能系列

图解钢筋工 技能速成

上官子昌 主编

TUJIE GANGJINGONG
JINENG SUCHENG



手绘施工图 + 构造图,

分步骤全方位讲解钢筋工操作技能和要领,

让你轻松搞定现场钢筋施工!



化学工业出版社

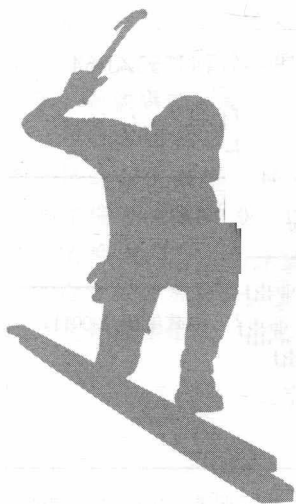


建筑工人操作技能系列

图解钢筋工 技能速成

上官子昌 主编

TUJIE GANGJINGONG
JINENG SUCHENG



化学工业出版社

· 北京 ·

本书依据现行的规范、标准编写,内容紧紧围绕建筑施工企业的钢筋施工技术而展开。书中系统地介绍了钢筋工基本知识、钢筋的配料与加工、钢筋的连接、钢筋的绑扎与安装、预应力钢筋的施工、钢筋工程冬期施工及钢筋工安全操作技术等内容。本书以大量生动的漫画图和构造图分步骤讲解钢筋工的操作技能和要点,画面生动、文字简洁、图文并茂,融知识性、趣味性和可读性于一体,非常适合初学者接受和掌握。

本书内容丰富、语言精练、实用性强,可供施工技术人员、工程监理人员、钢筋工等参考,也可作为大中专院校相关专业的教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

图解钢筋工技能速成/上官子昌主编. —北京:化学工业出版社, 2016.6

(图解建筑工人操作技能系列)

ISBN 978-7-122-26711-5

I. ①图… II. ①上… III. ①配筋工程-图解 IV. ①TU755.3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 070774 号

责任编辑:彭明兰

装帧设计:史利平

责任校对:边涛

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张7½ 字数222千字

2016年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00元

版权所有 违者必究

前言

在工程建设中，钢筋工程是主体结构的一个重要分项工程；在工程投资中，钢筋费用占有较大的比重，对钢筋工程实施有效的管理控制，对于节省工程投资、缩短钢筋工程工期、确保钢筋工程质量，都是非常重要的。为了全面提高建设领域职工队伍的整体素质，满足建筑工人的实际工作需要，特别是加快培养具有熟练操作技能的技术工人，加强对建筑工程施工质量的保证与控制，促进建筑安装工程施工新技术、新工艺、新材料的推广与应用，我们特组织相关人员编写了此书。

本书依据现行的规范、标准编写，内容紧紧围绕建筑施工企业的钢筋施工技术而展开。书中系统地介绍了钢筋工基本知识、钢筋的配料与加工、钢筋的连接、钢筋的绑扎与安装、预应力钢筋的施工、钢筋工程冬期施工及钢筋工安全操作技术等内容。本书以大量生动的漫画图和构造图分步骤讲解钢筋工的操作技能和要点，画面生动、文字简洁、图文并茂，融知识性、趣味性和可读性于一体，非常适合初学者接受和掌握。

本书由上官子昌主编，由张黎黎、张静、夏欣、李春娜、齐向清、陈达、陶红梅、宋巧琳、马文颖、白雅君等共同参与编写完成。本书在编写过程中参阅和借鉴了多种文献资料，在此对相关作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者
2016年3月

目录

1 钢筋工基本知识

1

1.1 建筑工程施工图的基本知识	1
1.1.1 施工图的分类与编排顺序	1
1.1.2 施工图制图要求	2
1.1.3 钢筋尺寸标注	7
1.1.4 定位轴线	8
1.1.5 钢筋的表示方法	8
1.1.6 钢筋的简化表示方法	9
1.1.7 混凝土结构平法施工图识读	10
1.2 建筑钢筋的分类	19
1.2.1 按化学成分划分	19
1.2.2 按屈服强度划分	19
1.2.3 按外形划分	20
1.2.4 按生产工艺划分	20
1.2.5 按供货方式划分	20
1.2.6 按在结构中的作用和形状划分	21
1.2.7 钢筋的品种	21
1.3 建筑钢筋的保管	22

2 钢筋的配料与加工

26

2.1 钢筋配料	26
2.1.1 钢筋的配料计算	26
2.1.2 配料计算的注意事项	34
2.1.3 配料单的填写	34
2.2 钢筋加工	35
2.2.1 钢筋的加工机具	35

2.2.2	钢筋的加工技术	39
2.2.3	钢筋加工质量控制	51
2.2.4	钢筋安全加工操作	54

3 钢筋的连接

61

3.1	钢筋的焊接连接	61
3.1.1	连接机具	61
3.1.2	钢筋焊接连接	75
3.1.3	钢筋焊接的一般规定	99
3.2	钢筋的机械连接	102
3.2.1	钢筋机械连接机具	102
3.2.2	钢筋机械连接	109
3.2.3	钢筋机械连接适用范围	123

4 钢筋的绑扎与安装

125

4.1	钢筋绑扎	125
4.1.1	施工前的准备工作	125
4.1.2	绑扎方法	127
4.1.3	钢筋绑扎要求	129
4.1.4	钢筋绑扎施工	130
4.1.5	钢筋绑扎工具	137
4.1.6	绑扎工艺要点	139
4.2	钢筋现场模内绑扎	140
4.2.1	钢筋现场基础绑扎	140
4.2.2	独立柱基础钢筋绑扎	140
4.2.3	条形基础钢筋绑扎	142
4.2.4	现浇柱钢筋绑扎	142
4.2.5	钢筋过梁的绑扎	144
4.2.6	梁、柱节点钢筋绑扎	144
4.2.7	现浇楼梯钢筋绑扎	145
4.2.8	现浇框架板钢筋绑扎	146
4.2.9	现浇悬挑雨篷钢筋绑扎	146

4.2.10	肋形楼盖钢筋绑扎	147
4.2.11	墙板钢筋绑扎	147
4.2.12	地下室钢筋绑扎	147
4.2.13	剪力墙结构大模板墙体钢筋绑扎	149
4.2.14	钢筋混凝土桩钢筋笼的制作	150
4.2.15	预埋件的制作与安装	153
4.3	钢筋网片、钢筋骨架的预制及安装	154
4.3.1	钢筋网片预制绑扎	154
4.3.2	钢筋骨架预制绑扎	155

5 预应力钢筋的施工

157

5.1	构造要求	157
5.1.1	先张法预应力	157
5.1.2	后张有黏结预应力	158
5.1.3	后张无黏结预应力	159
5.1.4	钢筋构造措施	161
5.1.5	减少约束力措施	162
5.1.6	钢结构预应力	162
5.2	预应力钢筋的计算	163
5.2.1	预应力筋下料长度	163
5.2.2	预应力筋张拉力	165
5.3	制作与安装	166
5.3.1	预应力筋制作	166
5.3.2	钢筋镦头	168
5.3.3	预应力筋孔道留设	170
5.3.4	曲线孔道留设	173
5.3.5	预应力筋安装	173
5.3.6	预应力框架柱布筋形式	177
5.3.7	无黏结预应力筋铺设	178
5.3.8	波纹管安装	180
5.3.9	质量要求	181
5.4	张拉和放张	182

5.4.1	准备工作	182
5.4.2	预应力筋张拉	183
5.4.3	预应力筋放张	189
5.4.4	质量要求	192
5.5	特殊预应力钢筋施工	193
5.5.1	大跨度预应力箱梁、桥的施工	193
5.5.2	施工要点	195
5.5.3	无黏结预应力楼板结构施工	197

6 钢筋工程冬期施工

200

6.1	冬期施工与钢筋工程	200
6.1.1	钢筋在负温下的应用	200
6.1.2	影响钢筋负温力学性能的因素	201
6.2	钢筋的负温焊接	204
6.2.1	钢筋负温冷拉工艺	204
6.2.2	钢筋负温闪光对焊	205
6.2.3	钢筋负温电弧焊	211
6.2.4	钢筋负温电压焊	216
6.2.5	钢筋负温电渣压力焊	219

7 钢筋工安全技术

223

7.1	临边作业的安全防护要求	223
7.2	高处作业施工安全要求	225
7.3	施工现场临时用电的安全要求	226
7.3.1	电工及用电人员	226
7.3.2	电气设备防护	227
7.4	钢筋工安全操作要求	227
7.4.1	钢筋工程安全技术交底	227
7.4.2	钢筋施工机械安全防护要求	228
7.4.3	钢筋制作安装安全要求	229



钢筋工基本知识

1.1 建筑工程施工图的基本知识

钢筋工是建筑行业基础工种之一，在当前我国工程建设中，有95%的项目离不开钢筋工。钢筋工在工作时必须掌握一定的识图知识。

1.1.1 施工图的分类与编排顺序

(1) 施工图的分类

① 建筑施工图，简称建施。建筑施工图的基本图纸有：建筑总平面图、平面图、立面图及剖面图等。建筑详图包含墙身剖面图、楼梯详图、门窗详图、浴厕详图、门窗表，及各种装修、构造做法、说明等。在建筑施工图的标题栏内均应注明建施××号，以便查阅。

② 结构施工图，简称结施。结构施工图的基本图纸有：基础平面图、楼层结构平面图、屋顶结构平面图以及楼梯结构图等。结构详图包含基础详图，梁、板、柱等构件详图以及节点详图等。在结构施工图的标题栏内应当注明结施××号，以便查阅。

③ 设备施工图，简称设施。设备施工图包含三部分专业图纸：给排水施工图、采暖通风施工图以及电气施工图。这三部分图纸由平面布置图、管线走向系统图以及设备详图等组成。在这些图纸的标题栏内应分别注明水施××号、暖施××号、电施××号，以便查阅。

(2) 施工图的编排顺序 施工图的编排顺序一般是：遵循全局性的图纸在前，表示局部的图纸在后；先施工的图纸在前，后施工的图纸在后；重要的图纸在前，次要的图纸在后；基本图纸在前，详图在后。

整套图纸的编排顺序如下。

③ 建筑施工图。

④ 结构施工图。

⑤ 设备施工图。通常按水施、暖施、电施的顺序排列。

(1) 图纸要求 幅面的尺寸参见表 1-1 和图 1-1~图 1-3; 标题栏的设置如图 1-4 所示; 会签栏的设置如图 1-5 所示。

单位: 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				

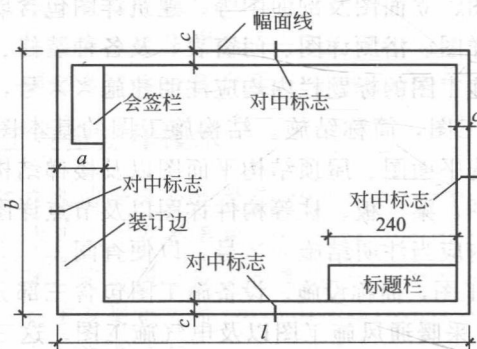


图 1-1 A0~A3 横式幅面

(2) 比例要求 图形与实物相对应的线性尺寸之比是图纸的比例。比例的大小指其比值的大小, 比如 $1:50$ 大于 $1:100$, 比例的符号是“:”, 比例是通过阿拉伯数字表示, 例如 $1:1$, $1:2$, $1:100$ 等。比值大于 1 的比例称为放大比例, 比值小于 1 的比例称为缩小比例。在建筑施工图中常用的比例见表 1-2。

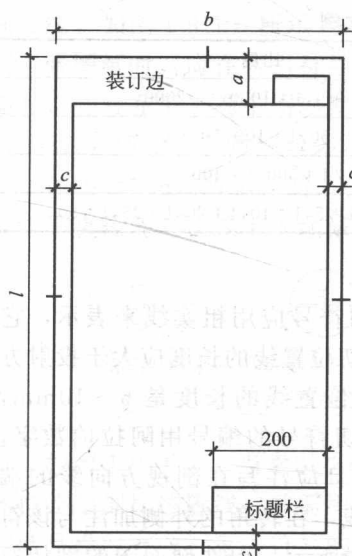


图 1-2 A0~A3 立式幅面

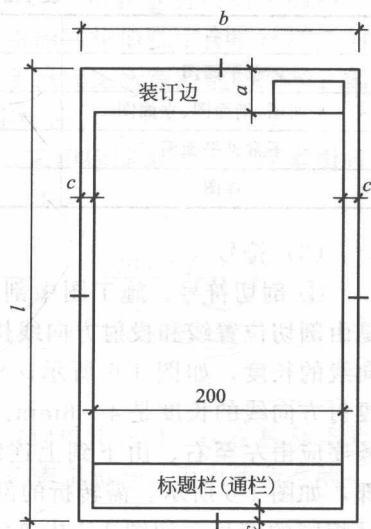


图 1-3 A4 立式幅面

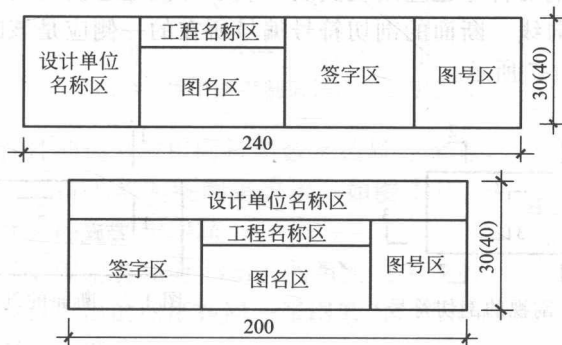


图 1-4 标题栏

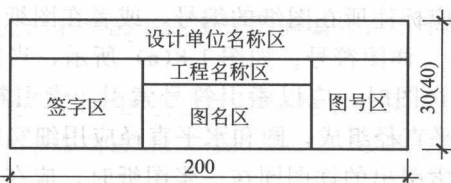


图 1-5 会签栏

表 1-2 常用的比例

图名	比例
总平面图	1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000
平面图、剖面图、立面图	1 : 50, 1 : 100, 1 : 200
不常见平面图	1 : 300, 1 : 400
详图	1 : 1, 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 25, 1 : 50

(3) 符号

① 剖切符号。施工图中剖视的剖切符号应用粗实线来表示，它是由剖切位置线和投射方向线构成。剖切位置线的长度应大于投射方向线的长度，如图 1-6 所示，一般剖切位置线的长度是 6~10mm，投射方向线的长度是 4~6mm。剖视剖切符号的编号用阿拉伯数字，顺序应由左至右、由下到上连续编排，且应注写在剖视方向线的端部，如图 1-6 所示。需转折的剖切位置线，在转角的外侧加注与该符号相同的编号，如图 1-6 中 3—3 剖切线所示。构件剖面图的剖切符号通常标注在构件的平面图或立面图上。

断面的剖切符号也应用粗实线来表示，但是它仅用剖切位置线而不用投射方向线。断面的剖切符号编号所在的一侧应是该断面的剖视方向，如图 1-7 所示。

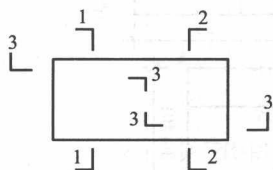


图 1-6 剖视的剖切符号

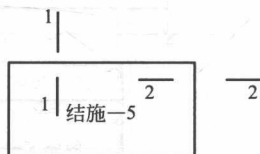


图 1-7 断面的剖切符号

如果剖面图或断面图与被剖切图纸不在同一张图纸内，则在剖切位置线的另一侧应标注所在图纸的编号，或者在图纸上集中说明。

② 索引符号、详图符号。如图 1-8(a) 所示，当图纸中的某一局部或构件需另见详图时，应以索引符号索引。索引符号应由直径是 10mm 的圆及水平直径组成，圆和水平直径应用细实线来表示。当索引出的详图与被索引出的详图同在一张图纸时，应在索引符号的上半圆中需以阿拉伯数字注明该详图的编号，且在下半圆中间画一段水平

细实线,如图 1-8(b)所示。当索引出的详图和被索引出的详图不在同一张图纸时,应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号,并且在下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的编号,如图 1-8(c)所示,若数字较多,可加文字标注。

如图 1-8(d)所示,当索引出的详图采用标准图时,应在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图册的编号。

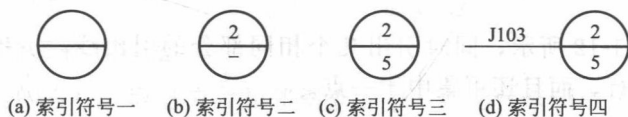


图 1-8 索引符号

如图 1-9 所示,当索引符号用于索引剖视详图时,应在被剖切的部位绘制剖切位置线,并需用引出线引出索引符号,引出线所在的一侧就是投射方向。索引符号的编号同上。

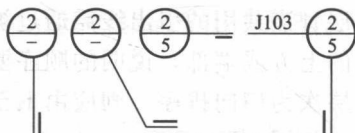


图 1-9 用于索引剖面详图的索引符号

零件、杆件的编号应以阿拉伯数字按顺序编写,以直径是 4~6mm 的细实线圆来表示,如图 1-10 所示,同一图样圆的直径应相同。

⑤

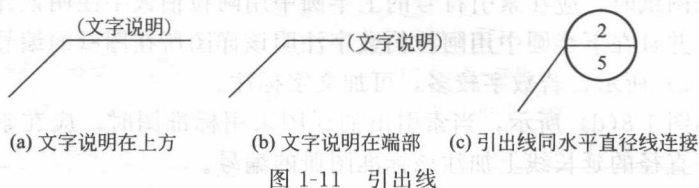
图 1-10 零件、杆件的编号

详图符号的圆用直径为 14mm 的粗实线来表示,如果详图与被索引出的图纸在同一张图纸内,则应在详图符号内用阿拉伯数字注明该详图编号。

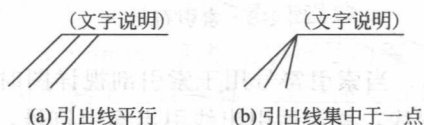
当详图与被索引出的图纸不在同一张图纸时,以细实线在详图符号内画一水平直径,上半圆中注明详图的编号,下半圆注明被索引图纸的编号。

③ 引出线。施工图中的引出线应用细实线来表示,它是由水平方向的直线或同水平方向成 30°、45°、60°、90°的直线及经上述角度转折的水平直线构成。文字说明应注写在水平线的上方或端部,如图 1-11(a)、(b)所示,索引详图的引出线同水平直径线要相连接,

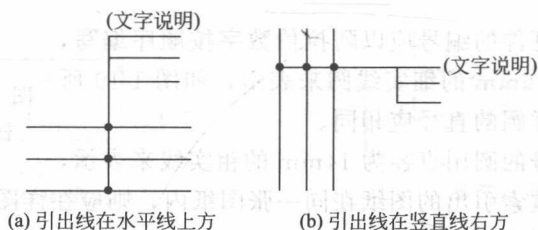
如图 1-11(c) 所示。



如图 1-12 所示, 同时引出几个相同部分的引出线, 引出线不但可相互平行, 而且还可集中于一点。



多层构造或者多层管道共用的引出线需通过被引出的各层。文字说明应注写在水平线的上方或端部, 说明的顺序要由上至下, 同被说明的层次应一致。若层次为横向排序, 则应由上至下的说明顺序与由左至右的层次相一致, 如图 1-13 所示。



④ 对称符号。施工图中的对称符号是由对称线和两端的两对平行线构成的。对称线应用细点划线来表示, 平行线应用细实线来表示。平行线长度是 6~10mm, 每对平行线的间距为 2~3mm, 对称线垂直且平分于两对平行线, 两端应当超出平行线 2~3mm, 如图 1-14 所示。



⑤ 连接符号。施工图中，如果构件详图的纵向较长、重复较多，则可直接用连接符号相连。连接符号应用折断线来表示所需连接的部位，如果两部位相距过远，则折断线两端靠图样一侧应标注大写拉丁字母以表示连接编号，如图 1-15 所示，两个被连接的图纸应用相同的字母编号。

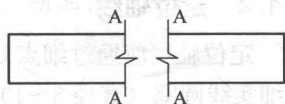
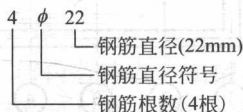


图 1-15 连接符号

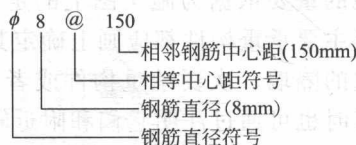
1.1.3 钢筋尺寸标注

钢筋的直径、数量或者相邻钢筋的中心距通常采用引出线方式标注，其中尺寸标注有以下两种形式。

① 标注钢筋的根数及直径，例如梁内受力筋与架立筋：



② 标注钢筋的直径及相邻钢筋的中心距，例如梁内箍筋与板内钢筋：



如图 1-16 所示，钢筋简图中受力筋的尺寸应按外皮尺寸标注，箍筋的尺寸应按内皮尺寸标注。

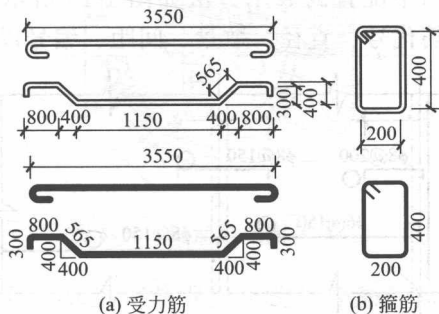


图 1-16 钢筋尺寸标注

1.1.4 定位轴线

定位轴线应通过细点划线画出，并应按照要求编号。轴线的端部应画细实线圆圈（直径 8~10mm），编号应写在圈内。定位轴线圆的圆心应在定位轴线的延长线上或者延长线的折线上。平面图上定位轴线的编号，应标注在下方与左侧，横向（墙的短向）编号应采用阿拉伯数字由左向右顺序编号；竖向（墙的长向）编号应采用大写拉丁字母（其中 I、O、Z 不可使用），由下而上的顺序编写，如图 1-17 所示。

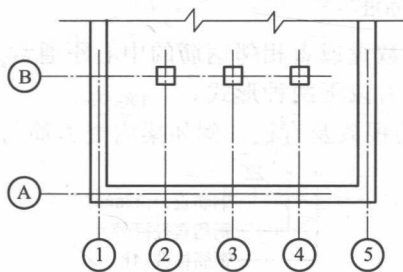


图 1-17 定位轴线的编号顺序

施工定位、放线的重要依据为施工图上的定位轴线。凡承重墙、柱子、大梁或屋架等主要承重构件都应画上确定其位置的基准线即定位轴线。对于非承重的隔墙、次要承重构件或者建筑配件等的位置，有时可用分轴线，有时也可通过注明它们和附近轴线的相对尺寸的方法来

1.1.5 钢筋的表示方法

钢筋在平面图中配置的表示方法如图 1-18 所示。钢筋、钢丝束的说明需给出钢筋代号、直径、数量、间距、编号以及所在位置。

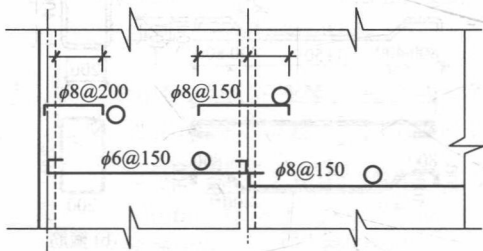


图 1-18 钢筋在平面图中配置的表示方法

图 1-19 是一般情况下钢筋一般在立面、断面图中配置的表示方法,需沿钢筋的长度或在钢筋引出线上应标注出钢筋的代号、直径、数量、间距、编号以及所在位置。

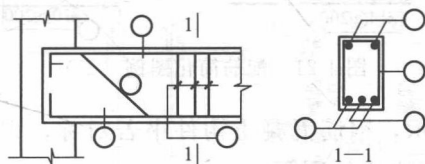


图 1-19 梁的配筋表示方法

在构件配筋图中箍筋的长度尺寸指的是箍筋的内皮尺寸,弯起钢筋的高度尺寸是指钢筋的外皮尺寸。

1. 1. 6 钢筋的简化表示方法

有些构件可依据其几何构造特点,用钢筋的简化表示方法表示。

如果构件对称,则钢筋可以用一半或 1/4 表示。图 1-20 所示是一个设备基础,其中焊接网片完全对称,用 1/4 表示一层平面的网片,对照剖面图,可表示得十分清楚。

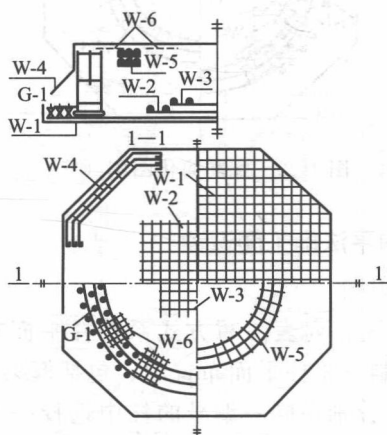


图 1-20 配筋简化图例 (一)

如图 1-21 所示,如果钢筋混凝土构件配筋较简单,可以在其模板图的一角绘出断开界线,且绘出钢筋布置图。