

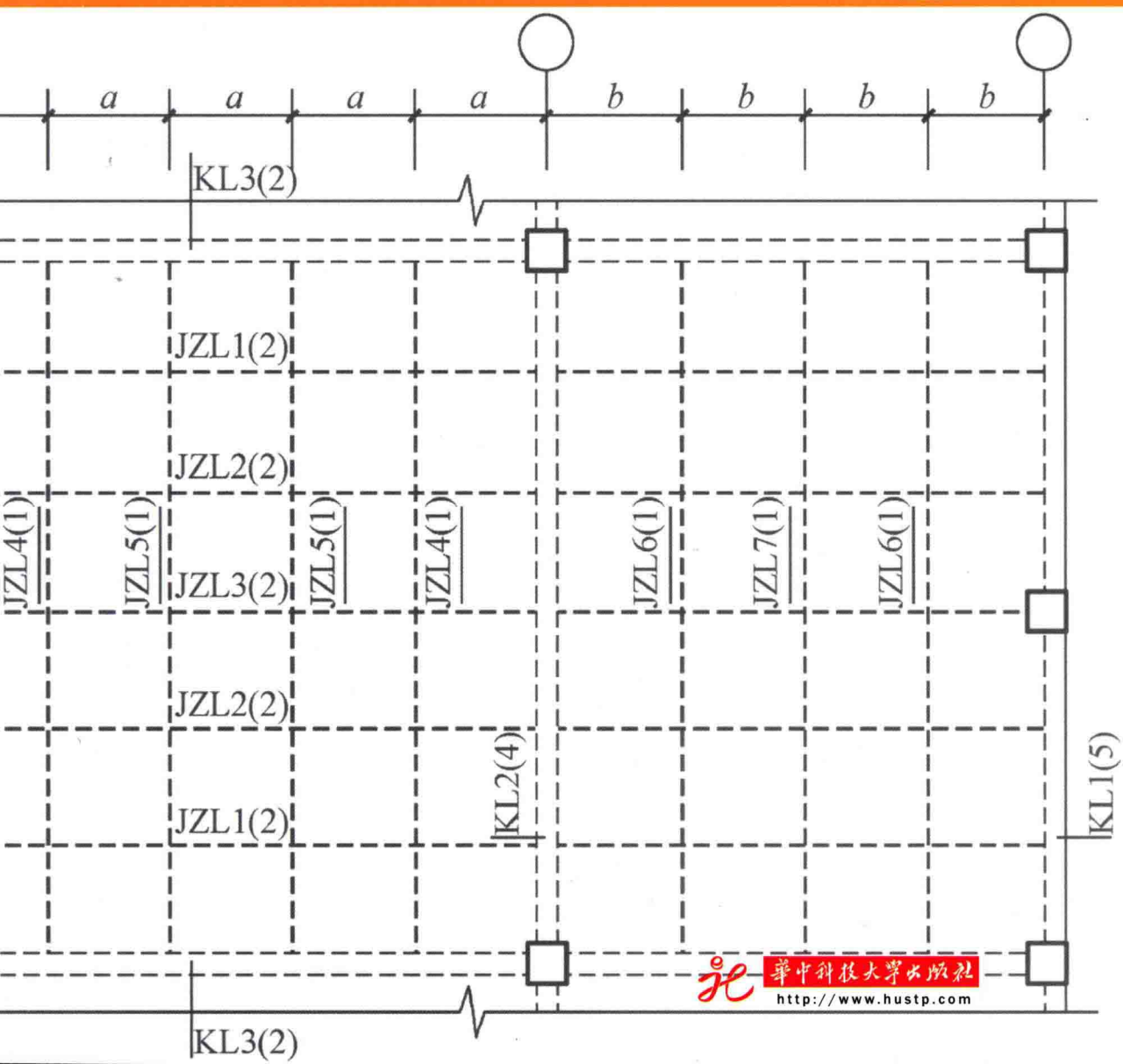
16G101图集

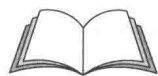
这样用更简单!

平法钢筋识图 与算量实例教程

魏文彪 主编

框架结构





16G101 图集

这样用更简单!

平法钢筋识图与算量实例教程 (框架结构)

魏文彪 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目 (CIP) 数据

平法钢筋识图与算量实例教程. 框架结构/魏文彪主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2017. 3
(16G101 图集这样用更简单)
ISBN 978-7-5680-2534-8

I. ①平… II. ①魏… III. ①钢筋混凝土结构-结构计算-教材 IV. ①TU375.01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 013912 号

16G101 图集这样用更简单

平法钢筋识图与算量实例教程 (框架结构)

魏文彪 主编

PINGFA GANGJIN SHITU YU SUANLIANG SHILI JIAOCHENG (KUANGJIA JIEGOU)

出版发行: 华中科技大学出版社 (中国·武汉)

电话: (027) 81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编: 430223

出 版 人: 阮海洪

责任编辑: 宁振鹏

责任监印: 秦 英

责任校对: 杨 森

装帧设计: 张 靖

印 刷: 北京中印联印务有限公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

印 张: 16

字 数: 409 千字

版 次: 2017 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 39.80 元



投稿热线: (010) 64155588 - 8034

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线: 400 - 6679 - 118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

编写委员会

主 编：	魏文彪	张日新	郭丽峰
编 委：	郭华良	葛新丽	梁 燕
	张福芳	郝鹏飞	郭 倩
	李同庆	彭美丽	张爱荣
	张 蒙	计富元	王利平
	郭玉忠	张海鹰	魏文彪
	陈 楠	罗 艳	苗艳丽
	潘寅杰		

内容提要

本书共分为七章。第一章主要介绍了平法、钢筋及钢筋算量的基础知识;第二、三、四章分别介绍了梁、板、柱平法施工图的识图和钢筋的计算;第五章介绍了独立基础、条形基础及筏形基础平法施工图的识图和钢筋的计算;第六章介绍了楼梯平法施工图的识图及钢筋的计算;第七章以某框架结构平法施工图实例来说明平法施工图的识读。

本书可作为施工人员及工程造价人员的培训教材,也可供大中专院校土木工程、工程造价、工程管理等相关专业的老师和学生学习参考。

前 言

平法,即建筑结构施工图平面整体设计方法,由陈青来教授首次提出。平法的产生,极大地提高了结构设计的效率,大大减少了绘制图纸的数量,可以说是历史性的改革和突破。到目前为止,平法已广泛应用于施工图中。

如今,随着我国经济的发展,建筑行业的从业人员越来越多,提高从业人员的基本素质和专业技能已成为当务之急。为了使相关从业人员能快速地看懂平法施工图,正确地进行钢筋计算,我们针对工程中较为常见的框架结构、剪力墙结构,编写了这套“16G101 图集这样用更简单”系列丛书。本套丛书包括《平法钢筋识图与算量实例教程(框架结构)》和《平法钢筋识图与算量实例教程(剪力墙结构)》。

本书依据《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板)》(16G101-1)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土板式楼梯)》(16G101-2)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(独立基础、条形基础、筏型基础及桩基承台)》(16G101-3)等图集编写,共分为七章。

本书的编写过程中,参考了大量的文献资料,借鉴、改编了大量的案例。为了编写方便,未能对所引用的文献资料和案例一一注明,在此,我们向有关专家和原作者致以真诚的感谢。

由于编者的水平有限,书中难免会有疏漏、不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2017 年 1 月

Contents

目录

第一章 平法钢筋识图与算量基础知识

第一节 平法基础知识	1
一、平法简介	1
二、平法制图与传统图示方法的不同	2
三、平法的适用范围	3
第二节 钢筋基础知识	4
一、钢筋的等级选用	4
二、钢筋的表示方法	4
三、钢筋的分类及作用	10
第三节 钢筋算量基础知识	14
一、钢筋计算前的准备工作	14
二、钢筋计算的计划及部署	15
三、钢筋计算常用数据	16

第二章 梁构件平法识图与钢筋算量

第一节 梁构件平法施工图识图规则	24
一、平面注写方式	24
二、截面注写方式	33
三、平法设计中梁的其他规定	34
第二节 梁构件平法识图	35
一、梁构件平法施工图的内容	35
二、梁构件平法识图步骤	35
三、梁构件相关构造识图	36

四、梁构件平法识图实例	44
第三节 梁构件钢筋算量	47
一、框架梁架立筋计算	47
二、框架梁纵筋计算	49
三、梁端支座直锚水平段的钢筋计算	52
四、屋面框架梁钢筋计算	53
五、框架梁箍筋计算	55

第三章 板构件平法识图与钢筋算量

第一节 板构件平法施工图识图规则	58
一、有梁楼盖板平法施工图识图规则	58
二、无梁楼盖板平法施工图识图规则	63
三、平法设计中楼板的其它规定	66
第二节 板构件平法识图	73
一、板构件平法施工图的内容	73
二、板构件平法识图步骤	74
三、板构件相关构造识图	74
四、板构件平法识图实例	81
第三节 板构件钢筋算量	85
一、板上部贯通纵筋计算	85
二、板下部贯通纵筋计算	86
三、延伸悬挑板钢筋计算	88
四、纯悬挑板钢筋计算	90

第四章 柱构件平法识图与钢筋算量

第一节 柱构件平法施工图识图规则	92
一、列表注写方式	92
二、截面注写方式	93
第二节 柱构件平法识图	96
一、柱构件平法施工图的内容	96
二、柱构件平法识图步骤	96
三、柱构件相关构造识图	96
四、柱构件平法识图实例	100

第三节 柱构件钢筋算量	105
一、柱纵筋计算	105
二、柱箍筋计算	109
三、框架柱基础插筋计算	114

第五章 基础构件平法识图与钢筋算量

第一节 独立基础	117
一、独立基础平法施工图识图规则	117
二、独立基础平法识图	127
三、独立基础钢筋算量	135
第二节 条形基础	136
一、条形基础平法施工图识图规则	136
二、条形基础平法识图	142
三、条形基础钢筋算量	149
第三节 筏形基础	153
一、筏形基础平法施工图识图规则	153
二、筏形基础平法识图	159
三、筏形基础钢筋算量	167

第六章 楼梯平法识图与钢筋算量

第一节 楼梯平法施工图识图规则	172
一、楼梯概述	172
二、平面注写方式	179
三、剖面注写方式	189
四、列表注写方式	189
第二节 楼梯平法识图	189
一、楼梯相关构造识图	189
二、楼梯平法识图实例	197
第三节 楼梯钢筋算量	201
一、AT 型楼梯钢筋算量	201
二、ATc 型楼梯钢筋算量	205

第七章 某框架结构平法施工图识图实例

第一节 结构设计总说明	209
一、工程概况及结构设计控制参数	209
二、设计依据	209
三、设计荷载	210
四、地基基础	210

五、主要材料	211
六、钢筋混凝土构造	212
七、隔墙、填充墙	213
八、其他	213
第二节 基础图	214
第三节 各构件平法施工图	214
第四节 楼梯详图	214

参考文献

第一章

平法钢筋识图与算量基础知识

第一节 平法基础知识

一、平法简介

1. 平法的概念

平法,即“建筑结构设计施工图平面整体表示方法”,是将结构构件的尺寸和配筋等,按照平面整体表示方法的制图规则,整体直接将各类构件表达在结构平面布置图上,再与标准构造详图配合,即构成一套新型完整的结构设计。

平法是对结构设计技术方法的理论化、系统化,是对传统设计方法的一次深化变革。其是一种科学合理、简洁高效的结构设计方法,具体体现在:图纸数量少、层次清晰;识图、记忆、查找、核对、审核、验收较方便;图纸与施工顺序一致;对结构易形成整体概念。

平法将结构设计分为创意性设计内容和重复性(非创意性)设计内容两部分。设计者采用制图规则中标准符号、数字来体现其设计内容,属于创意性内容;传统设计中大量重复表达的内容,如节点详图,搭接、锚固值,加密范围,属于重复性(非创意性)设计内容。重复性设计内容部分(主要是节点构造和构件构造)以“广义标准化方式”编制成国家建筑标准构造设计有其现实合理性,符合现阶段的中国国情。标准构造设计由设计者完成,构造设计缺乏必要条件:结构分析结果不包括节点内的应力;以节点边界内力进行节点设计的理论依据并不充分;节点设计缺少足够的试验数据。构造设计缺少试验依据是普遍现象,现阶段由国家建筑标准设计将其统一起来,是一种理性的设计。

2. 平法的原理

平法的系统科学原理在于:平法视全部设计过程与施工过程为一个完整的主系统,主系统由多个子系统构成,主要包括以下几个子系统:基础结构、柱墙结构、梁结构、板结构,各子系统有明确的层次性、关联性、相对完整性。

(1)层次性。基础、柱墙、梁、板,均为完整的子系统。

(2)关联性。柱、墙以基础为支座——柱、墙与基础关联;梁以柱为支座——梁与柱关联;板以梁为支座——板与梁关联。

(3)相对完整性。对于基础自成体系,仅有自身的设计内容而无柱或墙的设计内容;对于柱、墙自成体系,仅有自身的设计内容(包括在支座内的锚固纵筋)而无梁的设计内容;对于梁自成体系,仅有自身的设计内容(包括锚固在支座内的纵筋)而无板的设计内容;对于板自成体系,仅有板自身的设计内容(包括锚固在支座内的纵筋)。在设计出图的表现形式上它们都是独立的板块。

3. 平法的实用效果

(1)平法采用标准化的设计制图规则,结构施工图表达数字化、符号化,单张图纸的信息量多而且集中;构件分类明确,层次清晰,表达准确,设计速度快,效率成倍提高;平法使设计者易掌握全局,易进行平衡调整、易修改、易校审,改图可不牵动其他构件,易控制设计质量;平法既能适应业主分阶段分层提图施工的要求,也可适应在主体结构开始施工后又进行大幅度调整的特殊情况。平法分结构层设计的图纸和水平逐层施工的顺序完全一致,对标准层可实现单张图纸施工,施工工程师对结构比较容易形成整体概念,有利于施工质量管理。

(2)平法采用标准化的构造设计,形象、直观,施工易懂、易操作。标准构造详图集国内较成熟、可靠的常规节点构造之大成,集中分类归纳整理后编织成国家建筑标准设计图集供设计选用,可避免构造做法反复抄袭及由此产生的设计失误,保证节点构造在设计与施工两个方面均达到高质量。此外,对节点构造的研究、设计和施工实现专门化提出了更高的要求,已初步形成结构设计与施工的部分技术规则。

(3)平法大幅度降低设计成本,减少设计消耗,节约自然资源。平法施工图是有序化、定量化的设计图纸,与其配套使用的标准设计图集可以重复使用,与传统方法相比,图纸量减少了70%以上,减少了综合设计工日,降低了设计成本,在节约人力资源的同时也节约了自然资源,为保护自然环境间接做出突出贡献。

二、平法制图与传统图示方法的不同

平法施工图把结构构件的尺寸和配筋等,按照平面整体表示方法的制图规则,整体直接地表示在各类构件的结构布置平面图上,再与标准构造详图配合,结合成了一套新型完整的结构设计表示方法。它改变了传统的那种将构件(柱、剪力墙、梁)从结构平面设计图中索引出来,再逐个绘制模板详图和配筋详图的烦琐办法。

(1)如框架图中的梁和柱,在“平法制图”中的钢筋图示方法,施工图中只绘制梁、柱平面图,不绘制梁、柱中配置钢筋的立面图(梁不画截面图;而柱在其平面图上,只按编号不同各取一个在原位放大画出带有钢筋配置的柱截面图)。

(2)传统的框架图中的梁和柱,既画梁、柱平面图,同时也绘制梁、柱中配置钢筋的立面图

及其截面图;但在“平法制图”中的钢筋配置,省略不画这些图,而是去查阅《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》。

(3)传统的混凝土结构施工图,可以直接从其绘制的详图中读取钢筋配置尺寸,而“平法制图”则需要查找相应的详图——《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》中相应的详图,而且,钢筋的大小尺寸和配置尺寸均以“相关尺寸”(跨度、钢筋直径、搭接长度、锚固长度等)为变量的函数来表达,而不是具体数字,借此用来实现其标准图的通用性。概括地说,“平法制图”使混凝土结构施工图的内容简化了。

(4)柱与剪力墙的“平法制图”,均以施工图列表注写方式,表达其相关规格与尺寸。

(5)“平法制图”中的突出特点,表现在梁的“原位标注”和“集中标注”上。“原位标注”分两种:标注在柱子附近处,且在梁上方,是承受负弯矩的箍筋直径和根数,其钢筋布置在梁的上部;标注在梁中间且下方的钢筋,是承受正弯矩的,其钢筋布置在梁的下部。“集中标注”是从梁平面图的梁处引铅垂线至图的上方,注写梁的编号、挑梁类型、跨数、截面尺寸、箍筋直径、箍筋肢数、箍筋间距、梁侧面纵向构造钢筋或受扭钢筋的直径和根数、通长筋的直径和根数等。如果“集中标注”中有通长筋时,则“原位标注”中的负筋数包含通长筋的数。

(6)在传统混凝土结构施工图中,计算斜截面的抗剪强度时,在梁中配置 45° 或 60° 的弯起钢筋。而在“平法制图”中,梁不配置这种弯起钢筋,而是由加密的箍筋来承受其斜截面的抗剪强度。

三、平法的适用范围

16G101 图集包括:《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板)》(16G101-1)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土板式楼梯)》(16G101-2)、《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(独立基础、条形基础、筏形基础及桩基础)》(16G101-3)(以下简称 16G101-1 图集、16G101-2 图集、16G101-3 图集)。

16G101-1 图集适用于抗震设防烈度为 6~9 度地区的现浇混凝土框架、剪力墙、框架—剪力墙和部分框支剪力墙等主体结构施工图的设计,以及各类结构中的现浇混凝土板(包括有梁楼盖和无梁楼盖)、地下室结构部分现浇混凝土墙体、柱、梁、板结构施工图的设计。

16G101-2 图集适用于非抗震及抗震设防烈度为 6~9 度地区的现浇钢筋混凝土板式楼梯。

16G101-3 图集适用于各种结构类型现浇混凝土独立基础、条形基础、筏形基础(分为梁板式和平板式)及桩基础施工图设计。

第二节
 钢筋基础知识

一、钢筋的等级选用

- 根据《混凝土结构设计规范(2015 年版)》(GB 50010—2010)中的相关规定,混凝土结构中的钢筋应按下列规定选用:
- (1)纵向受力普通钢筋宜采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 钢筋;梁、柱和斜撑构件的纵向受力普通钢筋应采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 钢筋。
 - (2)箍筋宜采用 HRB400、HRBF400、HPB300、HRB500、HRBF500 钢筋。
 - (3)预应力筋宜采用预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋。

二、钢筋的表示方法

1. 钢筋的一般表示方法

(1)普通钢筋的表示方法见表 1-1。

表 1-1 普通钢筋的表示

序号	名称	图例	说明
1	钢筋断面		—
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°短画线表示
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	花篮螺丝的钢筋接头		—
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)

(2) 预应力钢筋的表示方法见表 1-2。

表 1-2 预应力钢筋的表示

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、 无黏结预应力钢筋断面	
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 1-3。

表 1-3 钢筋网片的表示

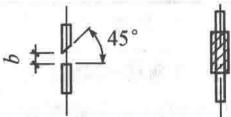
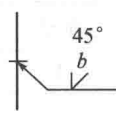
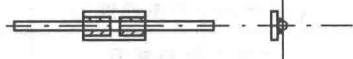
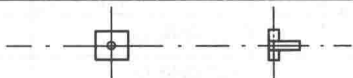
名称	图例
一片钢筋网平面图	
一行相同的钢筋网平面图	

(4) 钢筋的焊接接头的表示方法见表 1-4。

表 1-4 钢筋的焊接接头的表示

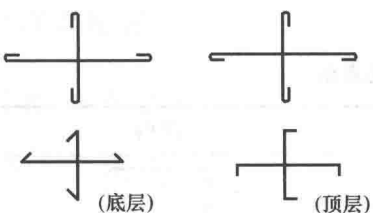
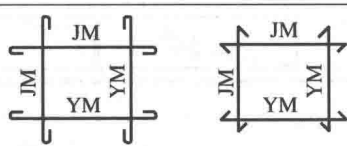
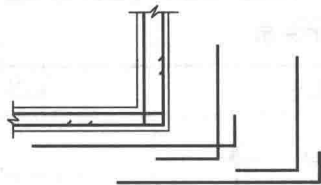
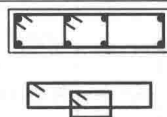
名称	接头形式	标注方法
单面焊接的钢筋接头		
双面焊接的钢筋接头		
用帮条单面焊接的钢筋接头		
用帮条双面焊接的钢筋接头		
接触对焊的钢筋焊头(闪灯焊、压力焊)		
坡口平焊的钢筋接头		

续表

名称	接头形式	标注方法
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		

(5)钢筋的画法见表 1-5。

表 1-5 钢筋的画法

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,顶层钢筋的弯钩则应向下或向右
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,而近面钢筋的弯钩应向下或向右(JM:近面,YM:远面)
3		若在断面图中不能表达清楚钢筋布置,应在断面图外增加钢筋大样图(如钢筋混凝土墙、楼梯)
4		若图中所表示的箍筋、环筋等布置复杂时,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,同时用一根带斜短画线的横穿细线,表示其钢筋及起止范围

(6)钢筋的标注方法。

钢筋的直径、根数或相邻钢筋中心距一般采用引出线方式标注,其尺寸标注有下列两种形式:

①标注钢筋的根数、等级和直径,如梁内受力筋和架立筋,如图 1-1 所示。

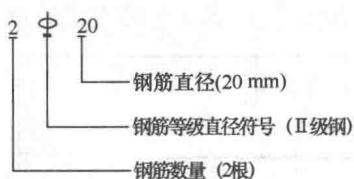


图 1-1 钢筋的尺寸标注(一)

②标注钢筋的等级、直径和相邻钢筋中心距,如梁内箍筋和板内钢筋,如图 1-2 所示。



图 1-2 钢筋的尺寸标注(二)

(7)钢筋、钢丝网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、杆件等编号的直径宜采用 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。

④简单的构件、钢筋种类较少可不编号。

(8)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 1-3 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画线应为中实线或细实线。

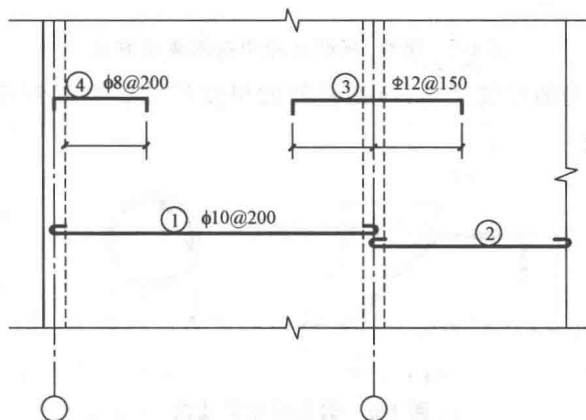


图 1-3 钢筋在楼板配筋图中的表示方法