

平法识图 与钢筋翻样

主编 黄 梅

中国建筑工业出版社

平法识图与钢筋翻样

主编 黄 梅

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

平法识图与钢筋翻样/黄梅主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 6

ISBN 978-7-112-14403-7

I. ①平… II. ①黄… III. ①钢筋混凝土结构-建筑构图-识别②建筑工程-钢筋-工程施工 IV. ①TU375②TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 122982 号

责任编辑: 强十渤

责任设计: 张 虹

责任校对: 张 颖 赵 颖

平法识图与钢筋翻样

主编 黄 梅

*

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

北京红光制版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 7 $\frac{1}{4}$ 字数: 208 千字

2012 年 8 月第一版 2012 年 8 月第一次印刷

定价: 20.00 元

ISBN 978-7-112-14403-7

(22469)

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)

编 委 会

主 编 黄 梅

参 编 白海军 刘 虎 王 红 王 爽
于化波 张 超 张 舫 张 彤

前 言

钢筋作为主要的工程材料，以其优越的材料特性，成为大型建筑首选的结构形式，因此，钢筋在建筑结构中的应用比例越来越高。而高质量的钢筋算量是快速、经济、合理的施工的重要条件。

钢筋翻样是根据施工图、相关规范、图集、结构受力原理、施工工艺和计算规则计算钢筋的长度、根数、重量并设计出钢筋图形的一项重要工作。它除了用于材料采购计划、加工、绑扎、成本核算外，还可用于招标、投标、预算、结算和审计，是一项高技术含量的工作。目前，钢筋连接技术发展迅速，但钢筋翻样仍未形成一套完整的理论体系，而从事钢筋工程的设计、施工人员，对于钢筋翻样理论知识的掌握水平以及方法技巧的运用能力等仍有待提高。为了满足钢筋工程技术工作者与其他相关人员的需要，我们根据《11G101-1》、《11G101-2》、《11G101-3》三本最新图集及国家现行相关的钢筋工程规范、规程以及行业标准，编写了这本《平法识图与钢筋翻样》。

本书内容系统，具有很强的针对性和实用性，结构体系上重点突出、详略得当，还注意了知识的融贯性，突出整合性的编写原则，方便读者理解掌握，可供设计人员、施工技术人员、工程造价人员以及相关专业的师生学习参考。

在本书的编写过程中，我们得到了有关专家和学者的热情帮助，在此表示感谢。由于编者水平和学识有限，尽管编者尽心尽力，反复推敲核实，但仍不免有疏漏或未尽之处，恳请有关专家和读者提出宝贵意见予以批评指正，以便作进一步修改和完善。

编 者

2012年7月

目 录

1	平法钢筋翻样基础知识	1
1.1	平法的基础知识	1
1.1.1	平法概述	1
1.1.2	平法原理	3
1.1.3	平法图集	4
1.2	钢筋的基础知识	5
1.3	钢筋翻样基础知识	9
1.3.1	钢筋翻样的基本要求	9
1.3.2	钢筋翻样的基本原则	9
1.3.3	钢筋翻样的方法	10
2	钢筋通用构造	12
2.1	混凝土结构的环境类别	12
2.2	受力钢筋的混凝土保护层厚度	13
2.2.1	混凝土保护层的作用	13
2.2.2	混凝土保护层最小厚度的规定	15
2.3	钢筋的锚固	15
2.3.1	钢筋的锚固形式	15
2.3.2	受拉钢筋锚固长度的计算	15
2.4	钢筋的连接	18
2.4.1	绑扎搭接	18
2.4.2	机械连接	21
2.4.3	焊接连接	22
2.5	钢筋弯曲调整值	22
2.5.1	钢筋弯曲调整值	22
2.5.2	钢筋图示长度与下料长度	23

2.5.3	钢筋弯曲内径的取值	24
2.6	箍筋及拉筋弯钩构造	25
2.7	钢筋计算常用数据	26
2.7.1	钢筋的计算截面面积及理论重量	26
2.7.2	钢筋混凝土结构伸缩缝最大间距	26
2.7.3	现浇钢筋混凝土房屋适用的最大高度	27
3	筏形基础平法识图与钢筋翻样	28
3.1	筏形基础平法识图	28
3.1.1	梁板式筏形基础构件的类型与编号	29
3.1.2	基础主梁与基础次梁的平面注写	30
3.1.3	基础梁底部非贯通纵筋的长度规定	33
3.1.4	梁板式筏形基础平板的平面注写	38
3.1.5	平板式筏形基础构件的类型与编号	40
3.1.6	柱下板带与跨中板带的平面注写	41
3.1.7	平板式筏形基础平板的平面注写	43
3.1.8	筏形基础构造详图	45
3.2	筏形基础钢筋翻样	62
3.2.1	基础梁钢筋翻样	62
3.2.2	梁板式筏基钢筋翻样	69
4	柱平法识图与钢筋翻样	73
4.1	柱钢筋的平法识图	73
4.1.1	柱平法施工图的表示方法	73
4.1.2	列表注写方式	74
4.1.3	截面注写方式	77
4.1.4	柱构件标准构造详图	79
4.2	柱钢筋翻样	92
4.2.1	梁上柱插筋翻样	92
4.2.2	墙上柱插筋翻样	93
4.2.3	顶层中柱钢筋翻样	94
4.2.4	框支柱钢筋翻样	98

4.2.5	柱纵筋变化钢筋翻样	99
5	剪力墙平法识图与钢筋翻样	102
5.1	剪力墙钢筋的平法识图	102
5.1.1	剪力墙平面布置图	102
5.1.2	列表注写方式	103
5.1.3	截面注写方式	109
5.1.4	剪力墙洞口的表示方法	110
5.1.5	地下室外墙表示方法	112
5.1.6	剪力墙标准构造详图	113
5.2	剪力墙钢筋翻样	132
5.2.1	剪力墙身钢筋翻样	132
5.2.2	剪力墙柱钢筋翻样	134
5.2.3	剪力墙梁钢筋翻样	137
6	梁平法识图与钢筋翻样	140
6.1	梁钢筋的平法识图	140
6.1.1	梁平法施工图的表示方法	140
6.1.2	梁平面注写方式	140
6.1.3	梁截面注写方式	147
6.1.4	梁构件标准构造详图	149
6.2	梁钢筋翻样	172
6.2.1	楼层框架梁上下通长筋翻样	172
6.2.2	框架梁下部非通长筋翻样	173
6.2.3	框架梁下部纵筋不伸入支座翻样	174
6.2.4	框架梁箍筋翻样	174
6.2.5	框架梁附加箍筋、吊筋翻样	175
6.2.6	非框架梁钢筋翻样	175
6.2.7	框支梁钢筋翻样	176
7	板平法识图与钢筋翻样	179
7.1	板构件的平法识图	179
7.1.1	有梁楼盖板的平法识图	179

7.1.2	无梁楼盖板的平法识图	185
7.1.3	楼板相关构造的平法识图	188
7.1.4	板构件标准构造详图	197
7.2	板钢筋翻样	218
7.2.1	现浇混凝土板钢筋翻样	218
7.2.2	柱上板带、跨中板带底筋翻样	222
7.2.3	悬挑板钢筋翻样	223
7.2.4	折板钢筋翻样	224
8	楼梯平法识图与钢筋翻样	226
8.1	楼梯钢筋的平法识图	226
8.1.1	楼梯的分类	226
8.1.2	平面注写方式	235
8.1.3	剖面注写方式	235
8.1.4	列表注写方式	236
8.2	楼梯钢筋翻样	236
	参考文献	240

1 平法钢筋翻样基础知识

1.1 平法的基础知识

1.1.1 平法概述

平法是由山东大学陈青来教授发明的，其最大的功绩是对结构设计技术方法、板块的建构，使之理论化、系统化，是对传统设计方法的一次深刻变革。

平法是“混凝土结构施工图平面整体表示方法”的简称，包括制图规则和构造详图。概括来讲，就是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，整体直接表达在各类构件的结构平面布置图上，再与标准构造详图相配合，即构成一套新型完整的结构设计。把钢筋直接表示在结构平面图上，并附之各种节点构造详图，一改传统单构件正投影剖面索引再逐个绘制配筋详图和节点构造详图这种繁琐低效、信息离散的方法，设计师可以用较少的元素，准确地表达丰富的设计意图，图纸信息高度浓缩、整合，集成度高。如在一张梁结构平面图中，可以表达所有梁的几何信息和配筋信息。平法是结构设计中的一种科学合理、简洁高效的设计方法。具体体现在：图纸的数量减少；图纸的层次清晰；图纸的节点统一；识图、记忆、查找、校对、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。

把钢筋直接表示在结构平面图上在施工实践中早已应用，钢筋翻样往往整合图纸内容，把钢筋集中地直接表示在结构平面图上，以方便钢筋工排列和绑扎钢筋。所以平法最早发源于现场钢筋翻样，但显然没有使之理论化、系统化、标准化，它只是钢筋

翻样内部应用的一种方法而已，是比较高效可行的、钢筋工相互交流的图形语言和符号，符合和满足钢筋施工实际需要。

平法中各种节点构造详图是对规范中钢筋节点构造的演绎和扩充。平法主要是解决普遍性问题，钢筋节点构造贫乏，许多特殊性问题和技术难题则有待突破。平法图集中构造详图不仅数量明显不足，远未囊括钢筋工程全部节点，而且有许多节点构造缺乏可操作性和适用性。当然平法不可能把所有构造、特殊构造标准化。节点构造无法通过内力分析来精确计算，只有通过足尺试验获取数据。

平法将结构设计分为创造性设计与重复性（非创造性）设计内容两部分。两部分相辅相成，构成完整的结构设计。

1. 创造性设计内容

设计师采用制图规则中标准符号、数字来体现他的设计内容，属于创造性的设计内容。平法图集是允许存在创造性的设计图集，平法是推荐性标准而不是强制性标准。我们在施工和做预算时，图纸与平法图集有冲突的部位应以图纸为准，设计者可以不按照平法设计，但他必须遵循混凝土设计规范和抗震规范的原则，也不能脱离规程。图集是依据规范设计的，图集是一种标注方法的改良，节点构造的归类。

2. 重复性设计内容

传统设计中大量重复表达的内容，如节点详图，搭接、锚固值，加密范围等，属于重复性、通用性的设计内容。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，以国家标准图集和正式设计文件的形式从个体的设计文件中剥离出来，以减少设计师的工作量和图纸量，从而使设计师的创造性设计与重复性设计分开。标准构造设计由设计师完成，构造设计缺少下列必要条件：①结构分析结果不包括节点内的应力；②以节点边界内力进行节点设计的理论依据不充分；③节点设计缺少足尺试验依据。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，

是一种理性的选择。

平法系规范规程的应用和延伸，是规范的具体化和细化。平法图集中大量构造节点详图是从《混凝土结构设计规范》（GB 50010—2010）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）照搬过来。平法必须以规范规程为依据，不能脱离和超越规范，不能与规范规程有冲突和矛盾。

平法的适用性很强，它广泛用于设计、监理、施工、翻样和造价。我们把平法放在整个工程系统中进行参照研究，结合设计、施工和预算实际解读平法，同时以结构理论和规范来理解平法。

平法是一种动态的技术，只有通过工程实践的检验，不断地修正和完善，不断提出新的观点、新的思想，平法才能得到进一步发展。

1.1.2 平法原理

平法的系统科学原理为：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

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；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；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；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。

平法贯穿了工程生命周期的全过程。平法从应用的角度讲，就是一本有构造详图的制图规则。

1.1.3 平法图集

1. 最新平法图集

最新平法图集包括：

11G101-1《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（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》：适用于非抗震和抗震设防烈度为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。

11G101-2《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（现浇混凝土板式楼梯）》：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。

11G101-3《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、筏形基础及桩基承台）》：适用于各种结构类型下现浇混凝土独立基础、条形基础、筏形基础（分梁板式和平板式）、桩基承台施工图设计。

2. 平法图集的内容

平法图集主要包括平面整体表示方法制图规则和标准构造详图两大部分内容。平法结构施工图包括：

（1）平法施工图

平法施工图是在构件类型绘制的结构平面布置图上，直接按制图规则标注每个构件的几何尺寸和配筋；同时含有结构设计说明。

（2）标准构造详图

标准构造详图提供的是平法施工图图纸中未表达的节点构造和构件本体构造等不需结构设计师设计和绘制的内容。节点构造是指构件与构件之间的连接构造，构件本体构造是指节点以外的配筋构造。

制图规则主要使用文字表达技术规则，标准构造详图是用图形表达的技术规则。两者相辅相成，缺一不可。

1.2 钢筋的基础知识

钢筋按生产工艺分为：热轧钢筋、冷拉钢筋、冷拔钢丝、热处理钢筋、光面钢丝、螺旋肋钢丝、刻痕钢丝和钢绞线、冷轧扭钢筋、冷轧带肋钢筋。

钢筋按轧制外形分为：光圆钢筋、螺纹钢(螺旋纹、人字纹)。

钢筋按强度等级分为：HPB300 表示热轧光圆钢筋，符号为 Φ ；HRB335 表示热轧带肋钢筋，符号为 Φ ；HRB400 表示热轧带肋钢筋，符号为 Φ ；RRB400 表示热轧带肋钢筋，符号为 Φ^R 。

1. 热轧钢筋

热轧钢筋是低碳钢、普通低合金钢在高温状态下轧制而成。钢筋强度提高，其塑性降低。热轧钢筋分为光圆钢筋和热轧带肋钢筋两种，如图 1-1 所示。

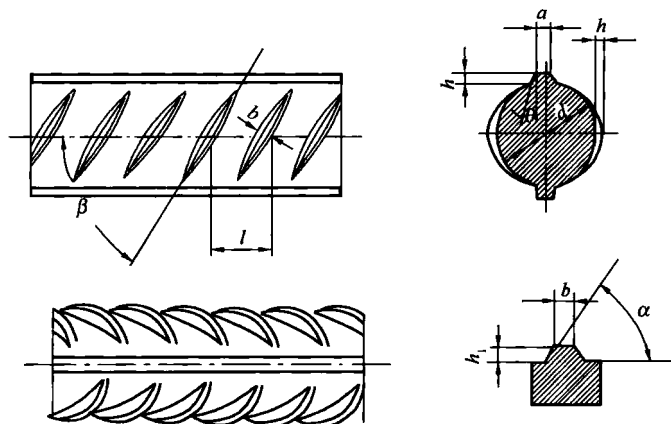


图 1-1 月牙肋钢筋表面及截面形状

d —钢筋直径； α —横肋斜角； h —横肋高度； β —横肋与轴线夹角；

h_1 —纵肋高度； a —纵肋斜角； l —横肋间距； b —横肋顶宽

2. 冷轧钢筋

冷轧钢筋是热轧钢筋在常温下通过冷拉或冷拔等方法冷加工而成。钢筋经过冷拉和时效硬化后，能提高它的屈服强度，但它的塑性有所降低，已逐渐淘汰。

钢丝是用高碳镇静钢轧制成圆盘后经过多道冷拔，并进行应力消除、矫直、回火处理而成。

划痕钢丝是在光面钢丝的表面上进行机械刻痕处理，以增加与混凝土的粘结能力。

3. 余热处理钢筋

余热处理钢筋是经热轧后立即穿水，进行表面控制冷却，然后利用芯部余热自身完成回火等调质工艺处理所得的成品钢筋，热处理后钢筋强度得到较大提高而塑性降低。

4. 冷轧带肋钢筋

冷轧带肋钢筋是热轧圆盘条经冷轧在其表面冷轧成三面或二面有肋的钢筋。冷轧带肋钢筋的牌号由 CRB 和钢筋的抗拉强度最小值构成。C、R、B 分别表示冷轧 (cold rolled)、带肋 (ribbed)、钢筋 (bar) 的英文首位大写字母。冷轧带肋钢筋分为 CRB550、CRB650、CRB800、CRB970、CRB1170 等牌号。CRB550 为普通钢筋混凝土用钢筋，其他牌号为预应力混凝土用钢筋。

CRB550 钢筋的公称直径范围为 4~12mm。CRB650 及以上牌号的公称直径为 4mm、5mm、6mm。

冷轧带肋钢筋的外形肋呈月牙形，横肋沿钢筋截面周圈上均匀分布，其中三面肋钢筋有一面肋的倾角必须与另两面反向，两面肋钢筋的一面肋的倾角必须与另一面反向。横肋中心线和钢筋轴线夹角 β 为 $40^\circ \sim 60^\circ$ 。肋的两侧面和钢筋表面斜角 α 不得小于 45° ，横肋与钢筋表面呈弧形相交。横肋间隙的总和应不大于公称周长的 20% (图 1-2)。

5. 冷轧扭钢筋

冷轧扭钢筋是用低碳钢钢筋 (含碳量低于 0.25%) 经冷轧

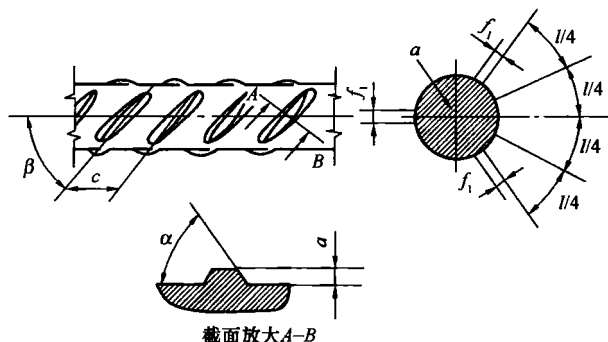


图 1-2 冷轧带肋钢筋表面及截面形状

扭工艺制成，其表面呈连续螺旋形（图 1-3）。这种钢筋具有较高的强度，而且有足够的塑性，与混凝土粘结性能优异，代替 HPB300 级钢筋可节约钢材约 30%。一般用于预制钢筋混凝土圆孔板、叠合板中的预制薄板以及现浇钢筋混凝土楼板等。

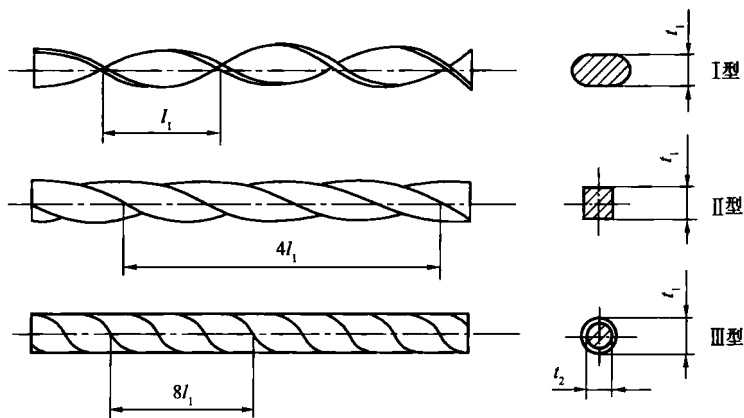


图 1-3 冷轧扭钢筋形状及截面控制尺寸

t_1 、 t_2 —轧扁厚度； l_1 —节距

6. 冷拔螺旋钢筋

冷拔螺旋钢筋是热轧圆盘条经冷拔后在表面形成连续螺旋槽

的钢筋。冷拔螺旋钢筋的外形见图 1-4。冷拔螺旋钢筋的生产，可利用原有的冷拔设备，只需增加一个专用螺旋装置与陶瓷模具。该钢筋具有强度适中、握裹力强、塑性好、成本低等优点，可用于钢筋混凝土构件中的受力钢筋，以节约钢材；用于预应力空心板可提高延性，改善构件使用性能。

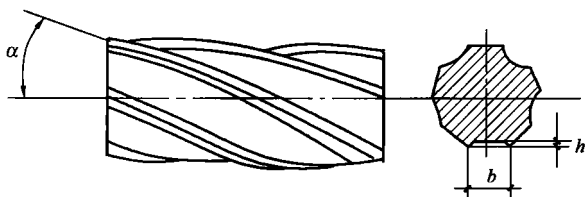


图 1-4 冷拔螺旋钢筋表面及截面形状

7. 钢绞线

钢绞线是由沿一根中心钢丝成螺旋形绕在一起的公称直径相同的钢丝构成（图 1-5）。常用的有 1×3 和 1×7 标准型。

预应力钢筋宜采用预应力钢绞线、钢丝，也可采用热处理钢筋。

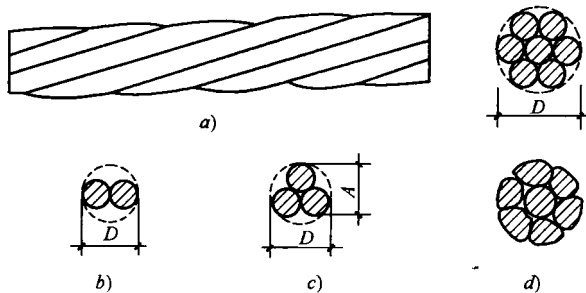


图 1-5 预应力钢绞线表面及截面形状

a) 1×7 钢绞线；b) 1×2 钢绞线；

c) 1×3 钢绞线；d) 模拔钢绞线

D —钢绞线公称直径； A —1×3 钢绞线测量尺寸