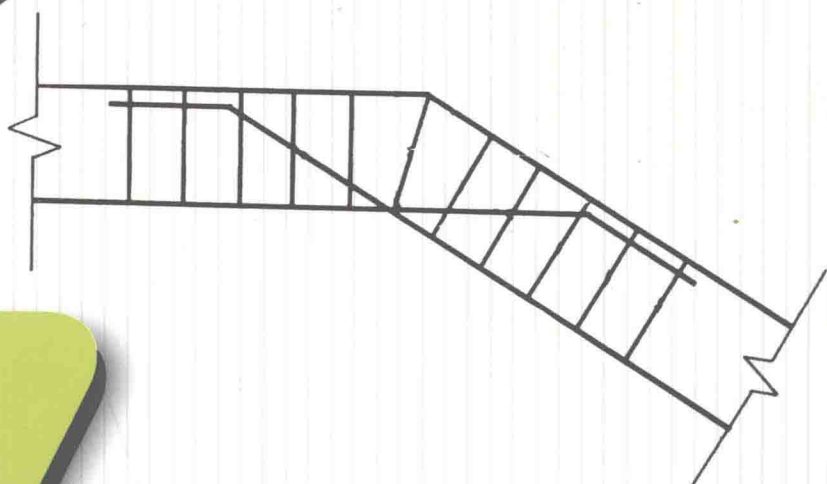


16G101图集实例教程系列丛书



16G101平法钢筋 识图实例教程

栾怀军 孙国皖 主编

中国建材工业出版社

16G101 图集实例教程系列丛书

16G101 平法钢筋识图 实例教程

主编 栾怀军 孙国皖

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

16G101 平法钢筋识图实例教程/栾怀军, 孙国皖主

编. —北京: 中国建材工业出版社, 2017. 3

(16G101 图集实例教程系列丛书)

ISBN 978-7-5160-1762-3

I. ①1… II. ①栾… ②孙… III. ①钢筋混凝土结构

—建筑构图—识图—教材 IV. ①TU375

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 018720 号

内容简介

本书主要依据 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(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板)》、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(现浇混凝土板式楼梯)》、16G101-3《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、筏形基础及桩基础)》三本最新图集编写, 内容主要包括平法钢筋识图基础知识、柱构件平法识图、剪力墙构件平法识图、梁构件平法识图、板构件平法识图、板式楼梯平法识图、独立基础平法识图、条形基础平法识图、筏形基础平法识图。

本书内容丰富、通俗易懂、实用性强, 注重对“平法”制图规则的阐述, 并且通过实例解读“平法”, 以帮助读者正确理解并应用“平法”。

本书可作为介绍平法识图的基础性、普及性图书, 可供设计人员、施工技术人员、工程监理人员、工程造价人员、钢筋工以及其他对“平法”技术感兴趣的人士学习参考, 也可作为上述专业人员的培训教材, 供相关专业施工学习参考使用。

16G101 平法钢筋识图实例教程

主 编 栾怀军 孙国皖

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 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: 17.75

字 数: 440 千字

版 次: 2017 年 3 月第 1 版

印 次: 2017 年 3 月第 1 次

定 价: 56.80 元

本社网址: www.jcbs.com 微信公众号: zgjcgycbs

本书如出现印装质量问题, 由我社市场营销部负责调换。联系电话: (010) 88386906

前 言

“平法”，即建筑结构设计施工图平面整体设计方法，为山东大学陈青来教授首次提出。自1996年11月第一本平法标准图集96G101发布实施以来，平法相关标准图集得到了广泛发展与应用。图集内容丰富，表述翔实，涵盖了现浇混凝土结构的柱、剪力墙、梁、板、楼梯、独立基础、条形基础、桩基承台、筏形基础、箱形基础和地下室结构的平法制图规则和标准构造详图。毋庸置疑，平法技术深入、广泛应用促进了建筑科技的进一步发展。

为了帮助广大读者更好地理解图集的内容，本书从实际应用出发，主要依据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（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》、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（现浇混凝土板式楼梯）》、16G101-3《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、筏形基础及桩基础）》三本最新图集，通过对平法钢筋识图基础知识、柱构件平法识图、剪力墙构件平法识图、梁构件平法识图、板构件平法识图、板式楼梯平法识图、独立基础平法识图、条形基础平法识图、筏形基础平法识图章节的讲解介绍，详细地表述了平法钢筋识图的全部内容，尤其注重对“平法”制图规则的阐述，并且通过实例精解解读了“平法”，以帮助读者正确理解并应用“平法”。

本书在编写过程中参阅和借鉴了许多优秀书籍、图集和有关国家标准，并得到了有关领导和专家的帮助，在此一并致谢。由于作者的学识和经验有限，虽经编者尽心尽力，但书中仍难免存在疏漏或未尽之处，敬请有关专家和读者予以批评指正。

编 者

2017年1月



中国建材工业出版社
China Building Materials Press

我们提供

图书出版、图书广告宣传、企业/个人定向出版、设计业务、企业内刊等外包、
代选代购图书、团体用书、会议、培训，其他深度合作等优质高效服务。

编辑部
010-88386119

出版咨询
010-68343948

市场销售
010-68001605

门市销售
010-88386906

邮箱：jccbs-zbs@163.com

网址：www.jccbs.com

发展出版传媒 服务经济建设

传播科技进步 满足社会需求

(版权专有，盗版必究。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。举报电话：010-68343948)

目 录

第一章 平法钢筋识图基础知识	1
第一节 平法基础知识	1
一、平法的定义	1
二、平法的诞生、形成与发展	1
三、平法的基本理论	2
四、平法相关规范的制定	2
第二节 钢筋基本知识	3
一、钢材的分类	3
二、钢筋的性能和用途	4
第三节 施工制图统一标准	6
一、图纸幅面规格与图纸编排顺序	6
二、图线	9
三、字体	10
四、比例	11
五、符号	12
六、定位轴线	15
七、尺寸标注	16
第四节 结构施工图的识读	22
一、结构施工图的主要内容	22
二、结构施工图的识读	23
第二章 柱构件平法识图	28
第一节 柱平法施工图制图规则	28
一、柱平法施工图的表示方法	28
二、列表注写方式	28
三、截面注写方式	30
四、其他	32
第二节 柱标准构造详图识读	32
一、KZ 纵向钢筋连接构造图识读	32
二、地下室 KZ 钢筋构造图识读	37
三、KZ 边柱和角柱柱顶纵向钢筋构造图识读	41
四、KZ 中柱柱顶纵向钢筋构造图识读	41
五、KZ 柱变截面位置纵向钢筋构造图识读	43
六、剪力墙上柱 QZ 纵筋构造图识读	44

七、梁上柱 LZ 纵筋构造图识读	45
八、KZ、QZ、LZ 箍筋加密区范围图识读	46
九、抗震框架和小墙肢箍筋加密区高度	47
十、芯柱 XZ 配筋构造图识读	48
十一、矩形箍筋复合方式图识读	48
第三节 柱构件识图实例精解	49
【实例一】某钢筋混凝土柱结构详图识读	49
【实例二】某构造柱与墙体连接详图识读	51
【实例三】柱拼接连接详图(双盖板拼接)识读	51
【实例四】埋入式刚性柱脚详图识读	52
【实例五】铰接柱脚详图识读	53
【实例六】柱间支撑的布置图识读	53
【实例七】柱平面布置图识读	54
【实例八】某住宅楼钢筋混凝土柱模板、配筋图识读	56
【实例九】柱平法施工图识读	57
第三章 剪力墙构件平法识图	61
第一节 剪力墙平法施工图制图规则	61
一、剪力墙平法施工图的表示方法	61
二、剪力墙编号规定	62
三、列表注写方式	63
四、截面注写方式	65
五、剪力墙洞口的表示方法	68
六、地下室外墙的表示方法	70
七、其他	71
第二节 剪力墙标准构造详图识读	73
一、墙身竖向分布钢筋在基础中的锚固构造图识读	73
二、剪力墙身水平钢筋构造图识读	74
三、剪力墙身竖向钢筋构造图识读	78
四、约束边缘构件 YBZ 构造图识读	80
五、剪力墙水平钢筋计入约束边缘构件体积配筋率的构造图识读	82
六、构造边缘构件 GBZ、扶壁柱 FBZ、非边缘暗柱 AZ 构造图识读	84
七、剪力墙边缘构件纵向钢筋连接构造图识读	85
八、剪力墙上起边缘构件纵筋构造图识读	86
九、剪力墙 LL、AL、BKL 配筋构造图识读	86
十、剪力墙 BKL 或 AL 与 LL 重叠时配筋构造图识读	88
十一、连梁交叉斜筋配筋 LL(JX)、连梁集中对角斜筋配筋 LL(DX)、 连梁对角暗撑配筋 LL(JC)构造图识读	90
十二、剪力墙洞口补强构造图识读	91
十三、连梁 LLk 纵向钢筋、箍筋加密区构造	92

第三节 剪力墙构件识图实例精解	93
【实例一】地下室外墙水平钢筋图识读	93
【实例二】地下室外墙竖向钢筋图识读	94
【实例三】某剪力墙平法施工图识读	95
【实例四】某洞口平法施工图识读	96
第四章 梁构件平法识图	98
第一节 梁平法施工图制图规则	98
一、梁平法施工图的表示方法	98
二、平面注写方式	98
三、截面注写方式	107
四、梁支座上部纵筋的长度规定	107
五、不伸入支座的梁下部纵筋长度规定	107
六、其他	107
第二节 梁标准构造详图识读	109
一、楼层框架梁 KL 纵向钢筋构造图识读	109
二、屋面框架梁 WKL 纵向钢筋构造图识读	110
三、框架梁水平、竖向加腋构造图识读	111
四、框架梁、屋面框架梁中间支座纵向钢筋构造图识读	113
五、非框架梁 L 配筋构造、受扭非框架梁纵筋构造图识读	113
六、不伸入支座梁下部纵向钢筋断点位置、附加箍筋范围、附加吊筋的构造及 侧面纵向构造钢筋及拉筋的构造以及主次梁斜交箍筋构造图识读	114
七、非框架梁 L 中间支座纵向钢筋构造、水平折梁、竖向折梁钢筋构造图识读	116
八、纯悬挑梁 XL 及各类梁的悬挑端配筋构造图识读	117
九、KZL、ZHZ 配筋构造图识读	117
十、井字梁 JZL 配筋构造图识读	120
十一、框架扁梁中柱节点构造图识读	121
第三节 梁构件识图实例精解	123
【实例一】墙梁与柱节点详图识读	123
【实例二】梁柱节点详图识读	123
【实例三】钢梁与混凝土板连接详图	124
【实例四】主次梁侧向连接详图	125
【实例五】某钢筋混凝土梁结构详图识读	125
【实例六】某现浇钢筋混凝土梁配筋图识读	126
第五章 板构件平法识图	129
第一节 板平法施工图制图规则	129
一、有梁楼盖平法施工图制图规则	129
二、无梁楼盖平法施工图制图规则	133
三、楼板相关构造制图规则	138
第二节 板标准构造详图识读	145

一、有梁楼盖楼(屋)面板配筋构造图识读	145
二、有梁楼盖不等跨板上部贯通纵筋连接构造图识读	148
三、有梁楼盖悬挑板钢筋构造图识读	148
四、无梁楼盖柱上板带与跨中板带纵向钢筋构造图识读	149
五、板带端支座、板带悬挑端纵向钢筋构造及柱上板带暗梁钢筋构造图识读	150
第三节 板构件识图实例精解	154
【实例一】井梁式楼板结构图识读	154
【实例二】复梁式楼板结构图识读	154
【实例三】槽形板结构图识读	155
【实例四】某钢筋混凝土板结构详图识读	155
【实例五】现浇板楼面结构平面图识读	156
【实例六】预制板楼面结构平面图识读	157
【实例七】现浇板平法施工图识读	158
第六章 板式楼梯平法识图	162
第一节 板式楼梯平法施工图制图规则	162
一、现浇混凝土板式楼梯平法施工图的表示方法	162
二、楼梯类型	162
三、平面注写方式	168
四、剖面注写方式	168
五、列表注写方式	169
六、其他	169
第二节 板式楼梯标准构造详图识读	169
一、AT 型楼梯图识读	169
二、BT 型楼梯图识读	172
三、CT 型楼梯图识读	174
四、DT 型楼梯图识读	177
五、ET 型楼梯图识读	180
六、FT 型楼梯图识读	181
七、GT 型楼梯图识读	184
八、ATa、ATb 型楼梯图识读	187
九、ATc 型楼梯图识读	190
十、CTa、CTb 型楼梯图识读	191
第三节 楼梯识图实例精解	194
【实例一】某楼梯结构平面图识读	194
【实例二】某楼梯结构剖面图识读	195
【实例三】某住宅楼钢筋混凝土楼梯配筋图识读	196
【实例四】某板式楼梯平法施工图识读	197
第七章 独立基础平法识图	199
第一节 独立基础平法施工图制图规则	199

一、独立基础平法施工图的表示方法	199
二、独立基础编号	199
三、独立基础的平面注写方式	200
四、独立基础的截面注写方式	205
五、其他	207
第二节 独立基础标准构造详图识读	207
一、柱纵向钢筋在基础中构造图识读	207
二、独立基础 DJ _J 、DJ _P 、BJ _J 、BJ _P 底板配筋构造图识读	209
三、双柱普通独立基础底部与顶部配筋构造图识读	209
四、设置基础梁的双柱普通独立基础配筋构造图识读	210
五、独立基础底板配筋长度缩减 10% 构造图识读	210
六、杯口和双杯口独立基础构造图识读	213
七、高杯口独立基础配筋构造图识读	214
八、双高杯口独立基础配筋构造图识读	216
九、带短柱独立基础配筋构造图识读	217
十、独立基础间设置拉梁的构造图识读	219
第三节 独立基础识图实例精解	221
【实例一】某柱下独立基础详图识读	221
【实例二】某坡形独立基础平法施工图识读	221
【实例三】某独立基础梁平法施工图识读	222
【实例四】某办公楼独立基础详图识读	222
第八章 条形基础平法识图	224
第一节 条形基础平法施工图制图规则	224
一、条形基础平法施工图的表示方法	224
二、条形基础编号	224
三、基础梁的平面注写方式	225
四、基础梁底部非贯通纵筋的长度规定	226
五、条形基础底板的平面注写方式	226
六、条形基础的截面注写方式	228
七、其他	230
第二节 条形基础标准构造详图识读	230
一、条形基础底板配筋构造图识读	230
二、条形基础梁 JL 端部与外伸部位钢筋构造图识读	230
三、基础梁 JL 梁底不平 and 变截面部位钢筋构造图识读	230
四、基础梁侧面构造纵筋和拉筋图识读	233
五、基础梁 JL 与柱结合部侧腋构造图识读	233
六、基础次梁 JCL 配置两种箍筋构造图识读	235
第三节 条形基础识图实例精解	237
【实例一】墙下混凝土条形基础平面布置图识读	237

【实例二】墙下条形基础详图识读·····	238
【实例三】条形基础平面布置图和基础详图识读·····	240
【实例四】某条形基础平法施工图识读·····	242
【实例五】某公寓楼条形基础平面图识读·····	242
【实例六】某砖混结构条形基础详图识读·····	242
第九章 筏形基础平法识图·····	245
第一节 筏形基础平法施工图制图规则·····	245
一、梁板式筏形基础平法施工图制图规则 ·····	245
二、平板式筏形基础平法施工图制图规则 ·····	249
第二节 筏形基础标准构造详图识读·····	251
一、梁板式筏形基础的钢筋构造图识读 ·····	251
二、平板式筏形基础的钢筋构造图识读 ·····	256
三、桩基承台构造图识读 ·····	258
第三节 筏形基础识图实例精解·····	266
【实例一】某筏形基础主梁平法施工图识读·····	266
【实例二】某筏形基础平板平法施工图识读·····	267
【实例三】承台平面布置图和承台详图识读·····	267
参考文献·····	271

第一章 平法钢筋识图基础知识

重点提示:

1. 了解平法和钢筋基础知识
2. 熟悉施工制图的统一标准, 如图纸幅面规格与图纸编排顺序、图线、字体、比例、符号等
3. 掌握结构施工图识读要点

第一节 平法基础知识

一、平法的定义

建筑结构施工图平面整体表示方法, 简称为平法, 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 G101 系列国家建筑标准设计图集内相对应的各类构件的标准构造详图相配合, 即构成一套新型完整的结构设计。

平法结构施工图改变了传统的将各类结构构件从结构平面布置图中索引出来, 再逐个绘制配筋详图的烦琐绘图表达方法, 是建筑结构施工图设计绘图表达方式的重大变革。

中华人民共和国原建设部批准发布了国家建筑标准设计图集, 即平法图集 G101 系列, 它是国家重点推广的科技成果, 已得到广泛应用。

二、平法的诞生、形成与发展

山东大学教授陈青来先生是平法的创始人。

建筑结构施工图设计的发展, 共经历了三个时期: 一是新中国成立初期至 20 世纪 90 年代末的详图法 (也叫配筋图法); 二是 80 年代初期至 90 年代初我国东南沿海开放城市广泛应用的梁表法; 三是 90 年代至今已基本普及的平法。平法的发明及应用, 从形式上替代了人工制图, 优化了计算机辅助设计 CAD 技术, 对提高结构设计效率起到了重大作用。

计算机 CAD 软件的应用是设计技术手段的一次革命, 虽然结构 CAD 的开发应用已日渐成熟, 但在实际设计工作中的弊病也逐渐凸显。主要表现在: 一是结构设计工作量庞大, 其中 70%~80% 用于绘图; 二是表达手法落后、烦琐, 图纸量甚至比手工绘制还多, 质量通病“错、漏、碰、缺”在所难免; 三是正常变更设计困难, 可谓“牵一发而动全身”。通常实际工程项目设计过程中, 建筑专业的调整和修改, 势必带来结构设计的相应改变, 而传统的框架、剪力墙的竖向表达方式, 使得变更的进行相当困难, 甚至顾此失彼, 形成新的“错、漏、碰、缺”。

平法的出现和发展顺应了结构设计的发展和革新的客观需要。1995 年 8 月 8 日, 一篇题为《结构设计的一次飞跃》的文章刊登在《中国建设报》头版显著位置, 它标志着我国平法的正式诞生, 此前它已经正式通过了中华人民共和国原建设部的科技成果鉴定。而 1996

年 11 月,原建设部批准《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、框架-剪力墙、框支-剪力墙结构)为国家建筑标准设计图集 96G101,在批准之日起向全国正式出版发行。

平法科技成果以国家建筑标准设计图集 96G101 的形式,且以令人惊叹的速度推向了全国建筑界,这标志着我国结构施工图设计正式进入了“平法时代”。

平法结构 CAD 软件随之开发,并逐步应用于结构设计实际工作中。

相对于传统方法,平法可使图纸量减少 65%~80%;若以工程数量计,其相当于使绘图仪的寿命提高三四倍,同时设计质量通病也大幅度减少。以往施工中逐层验收梁的钢筋时需反复查阅大宗图纸,现在只要一张图就包括了一层甚至几层梁的全部数据,因此深受工程界欢迎。

三、平法的基本理论

按照结构设计各阶段的工作形式和内容,可将全部结构设计作为一个完整的主系统,该主系统由三个子系统构成。第一子系统为结构方案(结构体系)设计,第二子系统为结构计算分析,第三子系统为结构施工图设计。

平法属于第三个子系统的方法,即关于结构施工图设计子系统的方法。

平法的基本理论为:以结构设计者的知识产权归属为依据,将结构设计分为创造性设计内容与重复性内容两部分。由设计工程师采用数字化、符号化的平面整体表示方法制图规则完成创造性设计内容部分,重复性内容部分则采用标准构造设计。两部分为对应互补关系,合并构成完整的结构设计。

创造性与重复性设计内容的划分,主要根据结构设计主系统中各子系统的层次性、关联性、功能性和相对独立性的本构关系。

四、平法相关规范的制定

(1) 1995 年 7 月,平法通过原建设部科技成果鉴定,鉴定意见为:建筑结构平面整体设计方法是结构设计领域的一项有创造性的改革。该方法提高了数倍设计效率,提高了设计质量,大幅度降低了设计成本,达到了优质、高效、低消耗三项指标的要求,值得在全国推广。

(2) 1996 年 6 月,平法列为原建设部 1996 年科技成果重点推广项目。

(3) 1996 年 9 月,平法被批准为《国家级科技成果重点推广计划》项目。

(4) 1996 年 11 月,原建设部批准《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、框架-剪力墙、框支-剪力墙结构)为国家建筑标准设计图集 96G101,在批准之日起向全国出版发行。

(5) 1999 年 9 月,96G101 获全国第四届优秀工程建设标准设计金奖。

(6) 2000 年 7 月,96G101 修订为 00G101。

(7) 2003 年 1 月,00G101 依据国家 2000 系列混凝土结构新规范修订为 03G101-1(现浇混凝土框架、剪力墙、框架-剪力墙、框支-剪力墙结构)。

(8) 2003 年 7 月,03G101-2(现浇混凝土板式楼梯)编制完成,经原建设部批准向全国出版发行。

(9) 2004 年 2 月,04G101-3(筏形基础)编制完成,经原建设部批准向全国出版发行。

(10) 2004 年 11 月,04G101-4(现浇混凝土楼面板与屋面板)编制完成,经原建设部

批准向全国出版发行。

(11) 2006年9月, 06G101-6(独立基础、条形基础、桩基承台)编制完成, 经原建设部批准向全国出版发行。

(12) 2008年9月, 08G101-5(箱形基础和地下室结构)编制完成, 经原建设部批准向全国出版发行。

(13) 2008年12月, 08G101-11(《G101系列图集施工常见问题答疑图解》)编制完成, 经原建设部批准向全国出版发行。

截止到2009年, G101系列平法图集已出版了7册(03G101-1、03G101-2、04G101-3、04G101-4、08G101-5、06G101-6、08G101-11), 包括现浇混凝土结构的柱、墙、梁、板、楼梯、独立基础、条形基础、桩基承台、筏形基础、箱形基础和地下室结构的平法制图规则和标准配筋构造详图。为了解决施工中的钢筋翻样计算和现场安装绑扎, 从而实现设计构造与施工建造的有机结合, 还出版了与现有G101配套使用的G901系列国家建筑标准设计图集5册(06G901-1、09G901-2、09G901-3、09G901-4、09G901-5)。

(14) 2011年9月1日, 国家依据《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)、《高层混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)等新规范, 将03G101-1、04G101-4合并修订为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); 将03G101-2修订为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); 将04G101-3、08G101-5、06G101-6合并修订为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)。

(15) 2016年9月1日, 国家依据《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015)、《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《建筑抗震设计规范》及2016年局部修订(GB 50011—2010)、《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)、《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)、《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)、《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2008)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)等规范, 将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)修订为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》(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板); 将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)修订为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》(现浇混凝土板式楼梯); 将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)修订为16G101-3《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、桩基础)。

第二节 钢筋基本知识

一、钢材的分类

1. 钢材分类方式

(1) 按照品种分: 铁道用材、长材、扁平材、管材。

- (2) 按照冶炼方式分：平炉钢、转炉钢和电炉钢。
- (3) 按照化学成分分：非合金钢材、低合金钢材、合金钢材、不锈钢材。
- (4) 按照用途分：建筑及工程用钢、结构钢、工具钢、特殊性能钢。

2. 钢材的品种

钢材按照品种划分可以分为：

(1) 型材

型材指断面形状如字母 H、I、U、L、Z、T 等较复杂形状的钢材。按断面高度分为大型型钢、中小型型钢。型材广泛应用于国民经济各部门，如工字钢主要用于建筑构件、桥梁制造、船舶制造；槽钢主要用于建筑结构、车辆制造；窗框钢主要用于工业和民用建筑等。

(2) 棒材

棒材指断面形状为圆形、方形、矩形（包括扁形）、六角形、八角形等简单断面，并通常以直条交货的钢材，不包括混凝土钢筋。

(3) 钢筋

钢筋指钢筋混凝土和预应力混凝土用钢材。其横截面为圆形，有时为带有圆角的方形。一般以直条交货，但不包括线材轧机生产的钢材。按加工工艺可分为：热轧钢筋、冷轧（拔）钢筋和其他钢筋；按品种可分为：光圆钢筋、带肋钢筋和扭转钢筋。按强度可分为：一级（300MPa 以上）、二级（335MPa 以上）、三级（400MPa 以上）、四级（500MPa 以上）钢筋。

(4) 线材（盘条）

线材指经线材轧机热轧后卷成盘状交货的钢材，也叫盘条。含碳量 0.6% 以上的线材俗称硬线，一般用作钢帘线、钢纤维和钢绞线等制品原料；含碳量 0.6% 以下的线材俗称软线。线材主要用于建筑和拉制钢丝及其制品。热轧线材直接使用时多用于建筑业，作为光圆钢筋。

(5) 钢板

钢板是指一种宽厚比和表面积都很大的扁平钢材。按厚度不同分薄板（厚度小于 4mm）、中板（厚度为 4~25mm）和厚板（厚度大于 25mm）三种。

(6) 钢管

钢管是指一种中空截面的长条钢材。按其截面形状不同可分为圆管、方形管、六角形管和各種异形截面钢管。按加工工艺不同又可分为无缝钢管和焊管钢管两大类。

建筑工程结构中，主要使用“钢筋”和“线材”两种钢材。

二、钢筋的性能和用途

热轧带肋钢筋（也称螺纹钢筋），一般带有两道纵肋和沿长度方向均匀分布的横肋。横肋的外形分螺旋形、人字形、月牙形三种。牌号由 HRB 和牌号的屈服点最小值构成。H、R、B 分别为热轧、带肋、钢筋三个词的英文首字母。热轧带肋钢筋分为 HRB335、HRB400、HRB500 三个牌号。建筑工程常用的钢筋直径为 8mm、10mm、12mm、16mm、20mm、25mm、32mm、40mm。主要用途为：钢筋混凝土用钢筋主要用于配筋，它在混凝土中主要承受拉应力。带肋钢筋由于表面肋的作用，和混凝土有较大的粘结能力，能更好地承受外力的作用。广泛用于各种建筑结构，特别是大型、重型、轻型薄壁和高层建筑结构，是不可缺少的建筑材料。

1. 钢筋基本分类

(1) 普通钢筋

普通钢筋是指用于钢筋混凝土结构中的钢筋和预应力混凝土结构中的非预应力钢筋。用于钢筋混凝土结构的热轧钢筋分为 HPB300、HRB335、HRB400 和 HRB500 四个级别。《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010) 规定,普通钢筋宜采用 HRB400 级和 HRB335 级钢筋。

1) HPB300 级钢筋:光圆钢筋,公称直径范围为 8~20mm,推荐直径为 8mm、10mm、12mm、16mm、20mm。实际工程中只用作板、基础和荷载不大的梁、柱的受力主筋、箍筋以及其他构造钢筋。

2) HRB335 级钢筋:月牙纹钢筋,公称直径范围为 6~50mm,推荐直径为 6mm、8mm、10mm、12mm、16mm、20mm、25mm、32mm、40mm 和 50mm,是混凝土结构的辅助钢筋,实际工程中也主要用作结构构件中的受力主筋。

3) HRB400 级钢筋:月牙纹钢筋,公称直径范围和推荐直径同 HRB335 钢筋。是混凝土结构的主要钢筋,实际工程中主要用作结构构件中的受力主筋。

4) HRB500 级钢筋:月牙纹钢筋,公称直径范围为 8~40mm,推荐直径为 8mm、10mm、12mm、16mm、20mm、25mm、32mm 和 40mm。强度虽高,但疲劳性能、冷弯性能以及可焊性均较差,其应用受到一定限制。

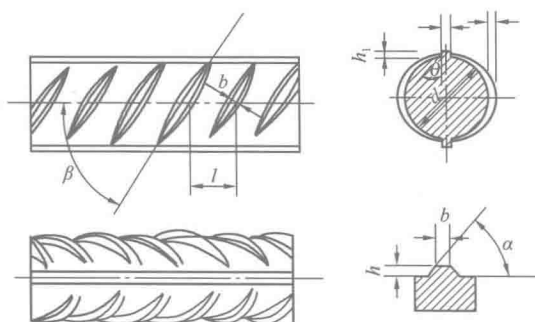


图 1-1 月牙纹钢筋形状

月牙纹钢筋形状,见图 1-1。

(2) 预应力钢筋

预应力钢筋应优先采用钢绞线和钢丝,也可采用热处理钢筋。

1) 钢绞线:由多根高强钢丝交织在一起而形成的,有 3 股和 7 股两种,多用于后张预应力大型构件。

2) 预应力钢丝:主要是消除应力钢丝,其外形有光面、螺旋肋、三面刻痕三种。

3) 热处理钢筋:有 40Si2Mn、48Si2Mn 及 45Si2Cr 几种牌号,它们都以盘条形式供应,无需焊接、冷拉,施工方便。

2. 钢筋的等级与区分

通常将屈服强度在 300MPa 以上的钢筋称为二级钢筋,屈服强度在 400MPa 以上的钢筋称为三级钢筋,屈服强度在 500MPa 以上的钢筋称为四级钢筋,屈服强度在 600MPa 以上的钢筋称为五级钢筋。

在建筑行业中,Ⅱ级钢筋和Ⅲ级钢筋是旧标准的叫法,新标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010) 中Ⅱ级钢筋改称为 HRB335 级钢筋,Ⅲ级钢筋改称为 HRB400 级钢筋。这两种钢筋的相同点是:都属于普通低合金热轧钢筋;都属于带肋钢筋(即螺纹钢);都可以用于普通钢筋混凝土结构工程中。

不同点主要是:

(1) 钢种不同(化学成分不同),HRB335 级钢筋是 20MnSi(20 锰硅);HRB400 级钢

筋是 20MnSiV 或 20MnSiNb 或 20MnTi 等。

(2) 强度不同, HRB335 级钢筋的抗拉、抗压设计强度是 300MPa, HRB400 级钢筋的抗拉、抗压设计强度是 360MPa。

(3) 由于钢筋的化学成分和极限强度的不同, 所以在韧性、冷弯、抗疲劳等性能方面也有所不同。两种钢筋的理论质量, 在公称直径和长度都相等的情况下是一样的。

两种钢筋在混凝土中对锚固长度的要求是不同的。钢筋的锚固长度与钢筋的抗拉强度、混凝土的抗拉强度及钢筋的外形有关。

第三节 施工制图统一标准

一、图纸幅面规格与图纸编排顺序

1. 图纸幅面

(1) 图纸幅面及框图尺寸应符合表 1-1 的规定及图 1-2 的格式。

表 1-1 幅面及图框尺寸 (mm)

幅画代号 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				

注: 表中 b 为幅面短边尺寸, l 为幅面长边尺寸, c 为图框线与幅面线间宽度, a 为图框线与装订边间宽度。

(2) 需要微缩复制的图纸, 其一个边上应附有一段准确米制尺度, 四个边上均附有对中标志, 米制尺度的总长应为 100mm, 分格应为 10mm。对中标志应画在图纸内框各边长的中点处, 线宽 0.35mm, 并应伸入内框边, 在框外为 5mm。对中标志的线段, 于 l_1 和 b_1 范围取中。

(3) 图纸的短边尺寸不应加长, A0~A3 幅面长边尺寸可加长, 但应符合表 1-2 的规定。

(4) 图纸以短边作为垂直边应为横式, 以短边作为水平边应为立式。A0~A3 图纸宜横式使用; 必要时, 也可立式使用。

(5) 一个工程设计中, 每个专业所使用的图纸, 不宜多于两种幅面, 不含目录及表格所采用的 A4 幅面。

表 1-2 图纸长边加长尺寸 (mm)

幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸		
A0	1189	1486(A0+1/4l)	1635(A0+3/8l)	1783(A0+1/2l)
		1932(A0+5/8l)	2080(A0+3/4l)	2230(A0+7/8l)
		2378(A0+l)		
A1	841	1051(A1+1/4l)	1261(A1+1/2l)	1471(A1+3/4l)
		1682(A1+l)	1892(A1+5/4l)	2102(A1+3/2l)