

钢筋工程实用技术丛书

16G101平法钢筋 识图与算量



上官子昌 主编

16G101 PINGFA GANGJIN SHITU YU SUANLIANG



化学工业出版社



钢筋工程实用技术丛书

16G101平法钢筋 识图与算量



上官子昌 主编

16G101 PINGFA GANGJIN SHITU YU SUANLIANG



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从平法的基本概念入手,依据《16G101-1》《16G101-2》《16G101-3》三本最新图集以及国家标准《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015)、《混凝土结构设计规范(2015年版)》(GB 50010—2010)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)及2016年局部修订等规范进行编写,主要内容包括:平法基础知识,独立基础、条形基础、筏形基础等基础构件的平法识图与钢筋算量,梁、柱、板以及剪力墙构件等主体构件,以及板式楼梯的平法识图与钢筋算量。

本书内容系统,实用性强,便于理解,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。

图书在版编目(CIP)数据

16G101 平法钢筋识图与算量/上官子昌主编. —北京:化学工业出版社,2017.3

(钢筋工程实用技术丛书)

ISBN 978-7-122-28985-8

I. ①1… II. ①上… III. ①钢筋混凝土结构-建筑构图-识图②钢筋混凝土结构-结构计算 IV. ①TU375

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第019714号

责任编辑:徐娟

装帧设计:张辉

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)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市瞰发装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张8¼ 字数222千字

2017年4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:35.00元

版权所有 违者必究



前言

平法，即建筑结构施工图平面整体设计方法。平法制图是按“平面整体表示方法制图规则所绘制的结构构造详图”的简称。平法的产生，极大地提高了结构设计的效率，大幅度解放了生产力。但真正看懂平法施工图的内容，领会平法制图的精神，还需要具备相关的知识。钢筋的工程量计算与平法制图是紧密结合的，只有充分地理解平法制图，才能准确地计算出钢筋的工程量，有效地控制项目施工过程中的材料用量及损耗，进而控制项目的成本及造价，提高企业的管理水平及效益。

本书是编者多年来对平法技术的学习和应用的一些心得和体会，从平法的基本概念入手，依据《16G101-1》《16G101-2》《16G101-3》三本最新图集以及国家标准《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015)、《混凝土结构设计规范(2015年版)》(GB 50010—2010)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)及2016年局部修订等规范进行编写，主要内容包括平法基础知识，独立基础、条形基础、筏形基础等基础构件的平法识图与钢筋算量，梁、柱、板以及剪力墙构件等主体构件，以及板式楼梯的平法识图与钢筋算量。本书内容系统，实用性强，便于理解，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大中专的师生学习参考。

本书由上官子昌主编，张一帆、夏怡、张小庆、孙丽娜、姜媛、张敏、李香香、李冬云、白雅君等共同协助完成。

我们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。由于编者水平有限，尽管尽心尽力，反复推敲，仍难免存在疏漏或未尽之处，恳请有关专家和读者提出宝贵意见予以批评指正！

编者

2016年12月



目 录

1 平法基础知识	1
1.1 平法的基本概念	1
1.2 16G101 平法图集简介	2
1.2.1 平法图集类型与内容	2
1.2.2 平法图集适用范围	3
1.2.3 16G101 平法图集与 11G101 系列图集的区别	3
2 独立基础	7
2.1 独立基础平法识图	7
2.1.1 平面注写方式	7
2.1.2 截面注写方式	18
2.2 独立基础钢筋构造	20
2.2.1 普通独立基础钢筋构造	20
2.2.2 杯口独立基础钢筋构造	24
3 条形基础	30
3.1 条形基础梁平法识图	30
3.1.1 平面注写方式	30
3.1.2 截面注写方式	34
3.2 条形基础底板平法识图	35
3.2.1 平面注写方式	35

3.2.2	截面注写方式	38
3.3	条形基础钢筋构造	39
3.3.1	基础梁端部钢筋构造	39
3.3.2	基础梁梁底不平和平变截面部位钢筋构造	42
3.3.3	基础梁箍筋构造	44
3.3.4	基础梁侧部筋、加腋筋构造	47
3.3.5	条形基础底板配筋构造	50
3.3.6	条形基础底板不平时钢筋构造	55
4	筏形基础	57
4.1	梁板式筏形基础平法识图	58
4.1.1	基础主梁与基础次梁的平面注写方式	58
4.1.2	梁板式筏形基础平板的平面注写方式	61
4.2	平板式筏形基础平法识图	66
4.2.1	柱下板带、跨中板带的平面注写方式	66
4.2.2	平板式筏形基础平板的平面注写方式	68
4.3	筏形基础相关构造平法识图	72
4.3.1	后浇带 HJD	72
4.3.2	上柱墩 SZD	73
4.3.3	下柱墩	75
4.3.4	基坑	76
4.3.5	窗井墙	76
4.4	筏形基础钢筋构造	77
4.4.1	基础次梁端部钢筋构造	77
4.4.2	基础次梁梁底不平和平变截面部位钢筋构造	78
4.4.3	基础次梁箍筋、加腋筋构造	80
4.4.4	梁板式筏形基础平板钢筋构造	82
4.4.5	平板式筏形基础钢筋构造	90
4.4.6	筏形基础相关构件钢筋构造识图	97
5	平法柱	104
5.1	平法柱的识图	105

5.1.1	列表注写方式	105
5.1.2	截面注写方式	108
5.2	柱构件钢筋构造	110
5.2.1	KZ、QZ、LZ 钢筋构造	111
5.2.2	地下室 KZ 钢筋构造	121
6	平法剪力墙	124
6.1	剪力墙构件的平法识图	124
6.1.1	列表注写方式	124
6.1.2	截面注写方式	130
6.1.3	剪力墙洞口表示方法	132
6.1.4	地下室外墙表示方法	134
6.2	剪力墙构件的钢筋构造	136
6.2.1	剪力墙身水平钢筋构造	136
6.2.2	剪力墙身竖向钢筋构造	142
6.2.3	剪力墙边缘构件钢筋构造	145
6.2.4	剪力墙连梁、暗梁、边框梁钢筋构造	150
6.2.5	剪力墙洞口补强构造	157
7	平法梁	161
7.1	平法梁的识图	161
7.1.1	平面注写方式	161
7.1.2	截面注写方式	170
7.2	梁构件钢筋构造	172
7.2.1	楼层框架梁 KL 钢筋构造	172
7.2.2	屋面框架梁 WKL 钢筋构造	179
7.2.3	框架梁、非框架梁钢筋构造	182
7.2.4	悬挑梁的构造	185
7.2.5	框架扁梁节点构造	189
7.2.6	ZHZ、KZL 钢筋构造	193
7.2.7	井字梁 JZL 的配筋构造	197

8	平法板	199
8.1	平法板的识图	199
8.1.1	有梁楼盖板的识图	199
8.1.2	无梁楼盖板的识图	205
8.1.3	楼板相关构造的识图	209
8.2	楼板的钢筋构造	211
8.2.1	有梁楼盖楼(屋)面板配筋构造	211
8.2.2	有梁楼盖不等跨板上部贯通纵筋连接构造	217
8.2.3	悬挑板的钢筋构造	217
8.2.4	板带的钢筋构造	219
8.2.5	楼板相关构造钢筋构造	223
9	板式楼梯	234
9.1	16G101-2 图集的适用范围	234
9.1.1	现浇混凝土楼梯的特点	234
9.1.2	现浇混凝土楼梯的分类	234
9.1.3	板式楼梯	235
9.2	板式楼梯的识图	236
9.2.1	楼梯的分类	237
9.2.2	平面注写方式	250
9.2.3	剖面注写方式	251
9.2.4	列表注写方式	252
附录 1	混凝土保护层最小厚度	254
附录 2	受拉钢筋基本锚固长度	255
参考文献	256



1 平法基础知识

1.1 平法的基本概念

什么是平法？“平法”就是“建筑结构平面整体设计方法”的简称。“平法”一词已在全国范围内被结构设计师、建造师、造价师、监理师、预算人员和技术工人普遍采用。平法对我国现有结构设计、施工概念与方法的深刻反思和系统整合思路，不仅在工程界已经产生了巨大影响，而且对结构教育界、研究界的影响也逐渐显现。平法现已在全国结构工程界普遍应用。

平法的表达形式，概括来讲，是把结构构件的尺寸和配筋等，按照平面整体表示方法制图规则，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，即构成一套完整的结构设计。它改变了传统的那种将构件从结构平面布置图中索引出来，逐个绘制配筋详图、画出钢筋表的烦琐方法。

传统方法在实际运用中的弊病也越来越突出。表现在如下几个方面：建筑结构设计人员的工作量大；图纸量多，设计成本高；设计中存在“错、漏、碰、缺”等质量通病。平法与传统方法相比可使图纸量减少 65%~80%；若以工程数量计，这相当于绘图仪的

寿命提高三四倍；而设计质量通病也大幅度减少；极大地减少了设计工程师的劳动，同时，由于设计图纸中减少了重复，从而相应地会大幅度降低出错概率，这样既可大幅度提高设计效率，同时又提高了设计质量。

因此，平法识图与算量就成为设计、施工人员在建筑工程中的首要任务。这也是本书主要要解决的问题。

1.2 16G101 平法图集简介

1.2.1 平法图集类型与内容

1.2.1.1 平法图集的类型

为了规范使用建筑工程施工图平面整体设计方法，保证按平法设计绘制的结构施工图实现全国统一，确保设计、施工质量，平法制图规则已纳入国家建筑标准设计 G101 系列图集《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》。平法系列图集包括：

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、桩基础）》。

1.2.1.2 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以下内容。

(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。

1.2.2 平法图集适用范围

16G101-1 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 适用于抗震设防烈度为 6~9 度地区的现浇钢筋混凝土板式楼梯施工图的设计。

16G101-3 适用于各种结构类型的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）及桩基础施工图设计。

1.2.3 16G101 平法图集与 11G101 系列图集的区别

16G101 系列平法图集与 11G101 系列图集的主要区别如下。

1.2.3.1 设计依据

(1) 11G101 图集

- ① 《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)；
- ② 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)；
- ③ 《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)；
- ④ 《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)。

(2) 16G101 图集

- ① 《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015)；
- ② 《混凝土结构设计规范》(2015 年版)(GB 50010—2010)；
- ③ 《建筑抗震设计规范》及 2016 年局部修订 (GB 50011—2010)；
- ④ 《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)；

⑤《建筑结构设计制图标准》(GB/T 50105—2010)。

1.2.3.2 适用范围

11G101 图集与 16G101 图集适用范围的区别见表 1-1。

表 1-1 11G101 图集与 16G101 图集适用范围的区别

图集	11G101 图集	16G101 图集
适用范围	11G101-1 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	16G101-1 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
	11G101-2 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	16G101-2 适用于抗震设防烈度为 6~9 度地区的现浇钢筋混凝土板式楼梯
	11G101-3 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	16G101-3 适用于各种结构类型的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)及桩基础施工图设计

1.2.3.3 受拉钢筋锚固长度等一般构造

16G101 系列平法图集依据新规范确定了受拉钢筋的基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE} , 以及锚固长度 l_a 、 l_{aE} 的取值方式。较 11G101 系列平法图集取值方式、修正系数、最小锚固长度都存在一定的区别。

1.2.3.4 构件标准构造详图

(1) 柱变化的点

- ① 底层刚性地面上上下各加密 500mm 变化。
- ② KZ 变截面位置纵向钢筋构造变化。
- ③ 增加了 KZ 边柱、角柱柱顶等截面伸出时纵向钢筋构造。
- ④ 取消了非抗震 KZ 纵向钢筋连接构造、非抗震 KZ 边柱和角柱柱顶纵向钢筋构造、非抗震 KZ 中柱柱顶纵向钢筋构造、非抗震

KZ 变截面位置纵向钢筋构造、非抗震 KZ 箍筋构造、非抗震 QZ、LZ 纵向钢筋构造。

(2) 剪力墙变化的点

① 剪力墙水平分布钢筋变化；增加了翼墙（二）、（三）和端柱端部墙（二）；取消了水平变截面墙水平钢筋构造。

② 剪力墙竖向钢筋构造变化；增加了抗震缝处墙局部构造、施工缝处抗剪用钢筋连接构造。

③ 增加构造边缘暗柱（二）、（三）、构造边缘翼墙（二）、（三）、构造边缘转角墙（二）、剪力墙连梁 LLk 纵向钢筋、箍筋加密区构造。

④ 剪力墙连梁 LL 配筋构造变化；连梁、暗梁和边框梁侧面纵筋和拉筋构造中增加 LL（二）、（三）。

⑤ 剪力墙水平分布钢筋计入约束边缘构件体积配箍率的构造做法变化。

⑥ 剪力墙 BKL 或 AL 与 LL 重叠时配筋构造变化。

⑦ 连梁交叉斜筋配筋构造变化。

⑧ 连梁集中对角斜筋配筋构造变化。

⑨ 连梁对角暗撑配筋构造变化。

⑩ 地下室外墙 DWK 钢筋构造变化。

⑪ 剪力墙洞口补强构造变化。

(3) 梁变化的点

① 取消了非抗震楼层框架梁 KL 纵向钢筋构造、非抗震屋面框架梁 WKL 纵向钢筋构造、非抗震框架梁 KL、WKL 箍筋构造、非框架梁 L 中间支座纵向钢筋构造节点②。

② 屋面框架梁 WKL 纵向钢筋构造变化。

③ 框架水平、竖向加腋构造变化。

④ KL、WKL 中间支座纵向钢筋构造变化。

⑤ 非框架梁配筋构造变化。

⑥ 不伸入支座的梁下部纵向钢筋断点位置变化。

⑦ 附加箍筋范围、附加吊筋构造变化。

⑧ 增加了端支座非框架梁下部纵筋弯锚构造、受扭非框架梁纵筋构造、框架扁梁中柱节点、框架扁梁边柱节点、框架扁梁箍筋构造、框支梁 KZL 上部墙体开洞部位加强做法、托柱转换梁 TZL 托柱位置箍筋加密构造。

⑨ 原图集“框支柱 KZZ”变成“转换柱 ZHZ”。

(4) 板变化的点

- ① 板在端部支座的锚固构造变化。
- ② 悬挑板钢筋构造变化。
- ③ 板带端支座纵向钢筋构造变化。
- ④ 局部升降板构造变化。
- ⑤ 悬挑板阳角放射筋构造变化。
- ⑥ 悬挑板阴角构造变化。
- ⑦ 柱帽构造变化，增加了柱顶柱帽柱纵向钢筋构造。



2 独立基础

当建筑物上部结构采用框架结构或单层排架结构承重时，基础常采用方形、圆柱形和多边形等形式，这类基础称为独立式基础。

独立基础平法施工图，可用平面注写和截面注写两种方式表达。设计者可根据具体工程情况选择一种，或两种方式相结合进行独立基础的施工图设计。一般的施工图都采用平面注写的方式，因此我们着重介绍平面注写方式。

2.1 独立基础平法识图

2.1.1 平面注写方式

独立基础的平面注写方式是指直接在独立基础平面布置图上进行数据项的标注，包括集中标注和原位标注两部分内容。

2.1.1.1 集中标注

普通独立基础和杯口独立基础的集中标注，是指在基础平面图上集中引注基础编号、截面竖向尺寸、配筋三项必注内容，以及基础底面标高（与基础底面基准标高不同时）和必要的文字注解两项

选注内容。

(1) 基础编号。各种独立基础编号见表 2-1。

表 2-1 各种独立基础编号

类型	基础底板截面形状	代号	序号
普通独立基础	阶形	DJ _J	××
	坡形	DJ _P	××
杯口独立基础	阶形	BJ _J	××
	坡形	BJ _P	××

(2) 截面竖向尺寸

① 普通独立基础（包括单柱独基和多柱独基）

a. 阶形截面。当基础为阶形截面时，注写方式为“ $h_1/h_2/\dots$ ”，见图 2-1。

【例 2-1】 当阶形截面普通独立基础 DJ_J×× 的竖向尺寸注写为 400/300/300 时，表示 $h_1=400\text{mm}$ 、 $h_2=300\text{mm}$ 、 $h_3=300\text{mm}$ ，基础底板总厚度为 1000mm。

例 2-1 及图 2-1 为三阶；当为更多阶时，各阶尺寸自下而上用“/”分隔顺写。

当基础为单阶时，其竖向尺寸仅为一个，且为基础总高度，见图 2-2。

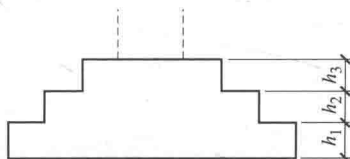


图 2-1 阶形截面普通独立基础
竖向尺寸注写方式

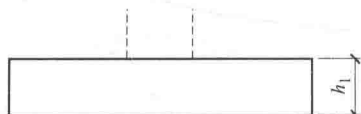


图 2-2 单阶普通独立基础
竖向尺寸注写方式

b. 坡形截面。当基础为坡形截面时，注写方式为“ h_1/h_2 ”，见图 2-3。

【例 2-2】 当坡形截面普通独立基础 DJ_P×× 的竖向尺寸注