

16G101 图集应用 系列丛书



16G101 图集应用

——平法钢筋计算与工程量清单实例

16G101TUJI YINGYONG PINGFA GANGJIN JISUAN YU GONGCHENGLIANG QINGDAN SHILI

黄 梅◎主编

中国建筑工程工业出版社

16G101 图集应用系列丛书

16G101 图集应用

——平法钢筋计算与工程量清单实例

黄 梅 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

16G101 图集应用: 平法钢筋计算与工程量清单实例/黄梅主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 8

(16G101 图集应用系列丛书)

ISBN 978-7-112-21057-2

I. ①1… II. ①黄… III. ①钢筋混凝土结构-
结构计算 ②配筋工程-工程造价 IV. ①TU375.01
②TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 187325 号

本书主要依据《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500—2013、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》GB 50854—2013 及《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、桩基础)》16G101-3 三本平法图集而编写, 主要内容包括平法钢筋计算基础、工程量清单计价规范 (计量规则) 相关规定、基础构件钢筋计算与工程量清单实例、主体构件钢筋计算与工程量清单实例、楼梯钢筋计算与工程量清单实例。

本书可供建设工程造价人员、结构设计与施工人员以及相关专业大中专院校师生学习参考。

* * *

责任编辑: 郭 栋

责任设计: 李志立

责任校对: 李欣慰 焦 乐

16G101 图集应用系列丛书

16G101 图集应用——平法钢筋计算与工程量清单实例

黄 梅 主 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京君升印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14 $\frac{3}{4}$ 字数: 336 千字

2017 年 12 月第一版 2017 年 12 月第一次印刷

定价: 37.00 元

ISBN 978-7-112-21057-2

(30683)

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)



《平法钢筋计算与工程量清单实例》编委会

主 编 黄 梅

参 编 何 影 董 慧 张黎黎 张 彤

王红微 齐丽娜 李 瑞 于 涛

孙丽娜 李 东 刘艳君 王春乐

前 言

工程量清单是工程量计价的基础，是编制招标控制价、投标报价、计算工程量、支付工程款、调整合同价款、办理竣工结算及工程索赔等的依据。在工程造价的计算中，钢筋用量的计算是最烦琐的，钢筋用量计算正确与否对工程造价的影响很大。钢筋计算的过程主要是：从结构平面图的钢筋标注出发，根据结构的特点和钢筋所在的部位，计算钢筋的长度和根数，最后得出钢筋的重量，造价人员及工程预算人员都是将钢筋重量作为钢筋工程量的。市面上关于钢筋计算和工程量清单编制的相关书籍很多，但是涉及平法钢筋工程量计算和工程量清单的却较少。随着“平法”在我国建筑工程结构设计中广泛应用，中国建筑标准设计研究院最新出版了16G101系列国家建筑设计图集，广大工程造价人员，尤其是涉及平法钢筋造价计算的造价人员和结构设计人员，迫切需要一本综合讲述平法钢筋工程量计算和工程量清单的书籍，以供实际工作参考使用。因此，我们组织相关技术人员编写了此书。

本书主要依据《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500—2013、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》GB 50854—2013及《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、桩基础）》16G101-3三本平法图集而编写，在介绍平法识图与构造的基础上，结合工程量计算实例，对平法钢筋工程量计算和工程量清单进行了讲解。

由于编者的经验和学识有限，尽管尽心尽力编写，但内容仍难免有疏漏、错误之处，敬请广大专家、学者批评指正。

目 录

1 平法钢筋计算基础	1
1.1 平法基础知识	1
1.1.1 平法概述	1
1.1.2 平法图集的类型及内容	1
1.1.3 16G101 图集与 11G101 图集对比	2
1.2 钢筋基础知识	4
1.2.1 钢筋的表示方法	4
1.2.2 钢筋的分类与作用	6
1.2.3 钢筋的等级与区分	10
1.2.4 常见钢筋画法	10
1.3 钢筋算量基础知识	11
1.3.1 钢筋计算方法	11
1.3.2 钢筋计算常用数据	12
1.3.3 钢筋工程量计算依据	18
1.3.4 钢筋工程量计算意义	20
2 工程量清单计价规范（计量规则）相关规定	21
2.1 《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500—2013 的相关规定	21
2.1.1 《建设工程工程量清单计价规范》编制依据	21
2.1.2 《建设工程工程量清单计价规范》的特点	21
2.1.3 《建设工程工程量清单计价规范》中关于工程量清单计价的基本规定	22
2.2 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》GB 50854—2013 的相关规定	24
2.2.1 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》中基础构件清单工程量计算规则	24
2.2.2 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》中柱构件清单工程量计算规则	26
2.2.3 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》中剪力墙构件清单工程量计算规则	27
2.2.4 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》中梁构件清单工程量计算规则	27

2.2.5 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》中板构件清单工程量计算规则·····	28
2.2.6 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》中楼梯清单工程量计算规则···	29
2.2.7 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》中钢筋工程及螺栓、铁件清单工程量计算规则·····	30
2.2.8 工程量清单相关说明·····	31
2.3 《市政工程工程量计算规范》GB 50857—2013 的相关规定·····	32
2.3.1 《市政工程工程量计算规范》中钢筋工程工程量计算规则·····	32
2.3.2 工程量清单相关说明·····	32
2.4 《园林绿化工程工程量计算规范》GB 50858—2013 的相关规定·····	33
2.4.1 园路、园桥工程的相关规定·····	33
2.4.2 园林景观工程的相关规定·····	33
2.5 《公路工程工程量清单计量规则》(2010 版) 的相关规定·····	34
2.5.1 工程量清单计量说明·····	34
2.5.2 工程量清单计量规则说明·····	35
3 基础构件钢筋计算与工程量清单实例·····	37
3.1 独立基础·····	37
3.1.1 独立基础平法施工图制图规则·····	37
3.1.2 独立基础构件钢筋计算·····	46
3.2 条形基础·····	48
3.2.1 条形基础平法施工图制图规则·····	48
3.2.2 条形基础构件钢筋计算·····	52
3.3 筏形基础·····	57
3.3.1 梁板式筏形基础平法施工图制图规则·····	57
3.3.2 平板式筏形基础平法施工图制图规则·····	60
3.3.3 筏形基础构件钢筋计算·····	64
3.4 桩基础·····	69
3.4.1 桩基础平法施工图制图规则·····	69
3.4.2 桩基础构件钢筋计算·····	75
3.5 基础构件钢筋工程量清单实例·····	78
4 主体构件钢筋计算与工程量清单实例·····	91
4.1 柱构件·····	91
4.1.1 柱构件平法施工图制图规则·····	91
4.1.2 框架柱构件纵筋计算·····	94

4.1.3	框架柱构件箍筋计算	100
4.1.4	柱构件钢筋工程量清单实例	103
4.2	剪力墙构件	119
4.2.1	剪力墙构件平法施工图制图规则	119
4.2.2	剪力墙暗柱钢筋计算	127
4.2.3	剪力墙连梁钢筋计算	129
4.2.4	剪力墙暗梁钢筋计算	130
4.2.5	剪力墙竖向钢筋计算	132
4.2.6	剪力墙水平钢筋计算	134
4.2.7	剪力墙构件钢筋工程量清单实例	136
4.3	梁构件	146
4.3.1	梁构件平法施工图制图规则	146
4.3.2	楼层框架梁构件钢筋计算	155
4.3.3	屋面框架梁构件钢筋计算	160
4.3.4	框支梁构件钢筋计算	162
4.3.5	非框架梁构件钢筋计算	162
4.3.6	悬挑梁构件钢筋计算	166
4.3.7	梁构件钢筋工程量清单实例	166
4.4	板构件	181
4.4.1	板构件平法施工图制图规则	181
4.4.2	有梁楼盖楼面板和屋面板构件钢筋计算	189
4.4.3	悬挑板构件钢筋计算	193
4.4.4	板开洞钢筋计算	194
4.4.5	板构件钢筋工程量清单实例	196
5	楼梯钢筋计算与工程量清单实例	208
5.1	板式楼梯平法施工图制图规则	208
5.2	板式楼梯钢筋计算	213
5.2.1	板式楼梯配筋构造	213
5.2.2	AT型楼梯梯段板的纵筋及其分布筋计算	219
5.3	板式楼梯钢筋工程量清单实例	220
	参考文献	226

1 平法钢筋计算基础

1.1 平法基础知识

1.1.1 平法概述

“平法”是由山东大学陈青来教授发明的，其最大的功绩就是对结构设计技术方法板块的建构，并使其理论化、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制图规则和构造详图”的简称，包括制图规则和构造详图两大部分。概括来讲，平法就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，即构成一套新型完整的结构设计。“平法”是结构设计中的一种科学、合理、简洁、高效的设计方法。目前，“平法”一词已被全国范围内的结构设计师、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。

1.1.2 平法图集的类型及内容

1. 平法图集的类型

为了规范使用建筑结构设计方法，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》。现行的平法系列图集包括：

- (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）》16G101-1；
- (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）》16G101-2；
- (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）》16G101-3。

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。

1.1.3 16G101 图集与 11G101 图集对比

1. 设计依据

16G101 图集与 11G101 图集设计依据的区别，见表 1-1。

16G101 图集与 11G101 图集设计依据的区别		表 1-1
图集名称	16G101 图集	11G101 图集
设计依据	《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(2015 年版) 《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010(2016 年版) 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010	《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010

2. 适用范围

16G101 图集与 11G101 图集适用范围的区别，见表 1-2。

3. 16G101 图集主体构件构造变化的点

- (1) 柱变化的点
 - 1) 底层刚性地面上下各加密 500mm 变化。

16G101 图集与 11G101 图集适用范围的差别表 1-2

图集名称	16G101 图集	11G101 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	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
	16G101-2 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	11G101-2 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
	16G101-3 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	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

- 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;增加了防震缝处墙局部构造、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。

1.2 钢筋基础知识

1.2.1 钢筋的表示方法

1. 普通钢筋的表示方法

普通钢筋的一般表示方法应符合表 1-3 的规定。

普通钢筋的一般表示方法		表 1-3
名 称	图 例	说 明
钢筋横断面	•	—
无弯钩的钢筋端部		右图表示长、短钢筋投影重叠时,短钢筋的端部用 45°斜画线表示
带半圆形弯钩的钢筋端部		—
带直钩的钢筋端部		—
带丝扣的钢筋端部		—
无弯钩的钢筋搭接		—

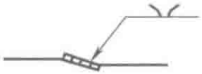
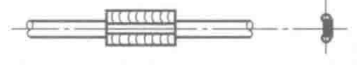
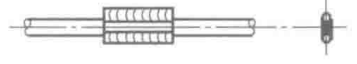
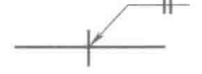
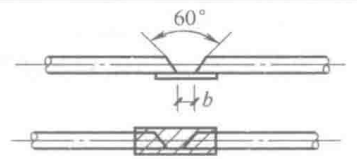
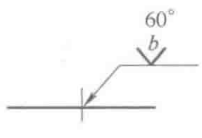
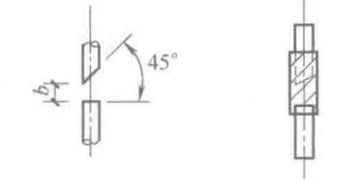
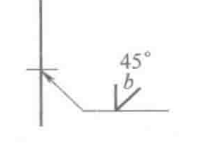
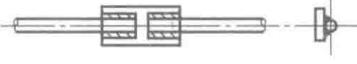
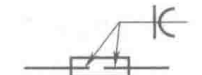
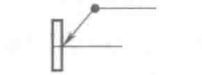
续表

名 称	图 例	说 明
带半圆弯钩的钢筋搭接		—
带直钩的钢筋搭接		—
花篮螺栓钢筋接头		—
机械连接的钢筋接头		用文字说明机械连接的方式(例如冷挤压或直螺纹等)

2. 钢筋焊接接头的表示方法

钢筋焊接接头的表示方法应符合表 1-4 的规定。

钢筋焊接接头的表示方法 表 1-4

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		
接触对焊的钢筋接头(闪光焊、压力焊)		
坡口平焊的钢筋接头		
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		

3. 预应力钢筋的表示方法

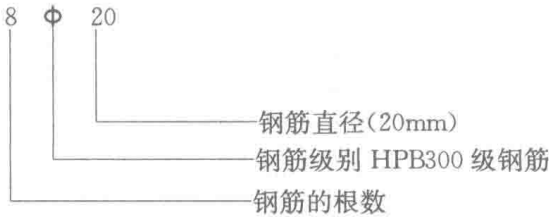
预应力钢筋的表示方法应符合表 1-5 的规定。

预应力钢筋的表示方法 表 1-5

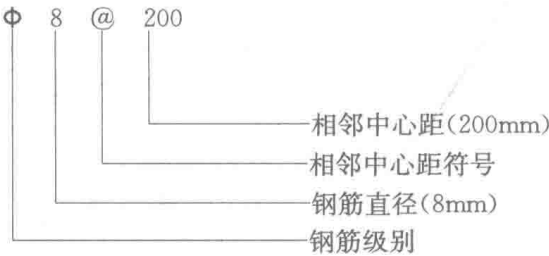
名 称	图 例
预应力钢筋或钢绞线	
后张法预应力钢筋断面无粘结预应力钢筋断面	
预应力钢筋断面	
张拉端锚具	
固定端锚具	
锚具的端视图	
可动连接件	
固定连接件	

4. 钢筋的标注方法

(1) 梁内受力钢筋、架立钢筋的根数、级别和直径表示法如下：



(2) 梁内箍筋及板内钢筋应标注钢筋直径和相邻的钢筋中心间距，表示法如下：



1.2.2 钢筋的分类与作用

钢筋按其 在构件中所起作用的不同，会加工成不同的形状。构件中常见的钢筋可以分为主钢筋（纵向受力钢筋）、弯起钢筋（斜钢筋）、架立钢筋、分布钢筋、腰筋、拉筋和箍筋几种类型，如图 1-1 所示。各种钢筋在构件中的作用如下。

1. 主钢筋

主钢筋又称“纵向受力钢筋”，可以分为受拉钢筋和受压钢筋两类。受拉钢筋配置在

受弯构件的受拉区和受拉构件中承受拉力；受压钢筋配置在受弯构件的受压区和受压构件中，与混凝土共同承担压力。在受弯构件受压区配置主钢筋一般是不经济的，只有在受压区混凝土不足以承受压力时，才在受压区配置受压主钢筋以补强。受拉钢筋在构件中的位置如图 1-2 所示。

受压钢筋是通过计算用以承受压力的钢筋，通常配置在受压构件当中，例如各种柱子、桩或屋架的受压腹杆内，受弯构件的受压区内也需配置受压钢筋。虽然混凝土的抗压强度较大，然而钢筋的抗压强度远大于混凝土的抗压强度，在构件的受压区配置受压钢筋，帮助混凝土承担压力，就可以减小受压构件或受压区的截面尺寸。受压钢筋在构件中的位置如图 1-3 所示。

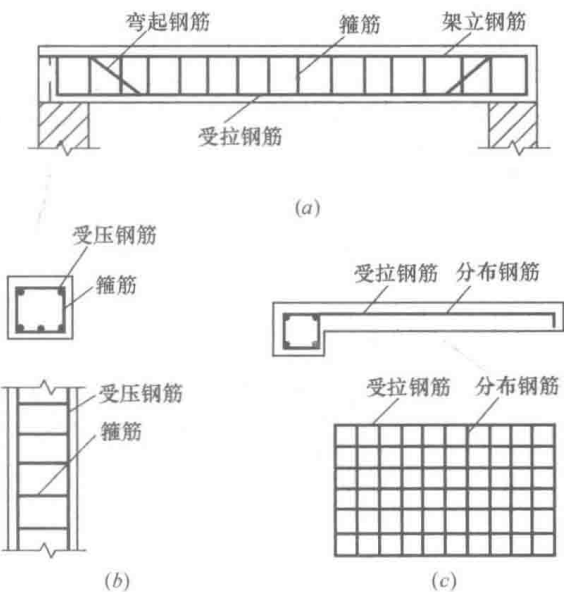


图 1-1 钢筋在构件中的种类
(a) 梁；(b) 柱；(c) 悬臂板

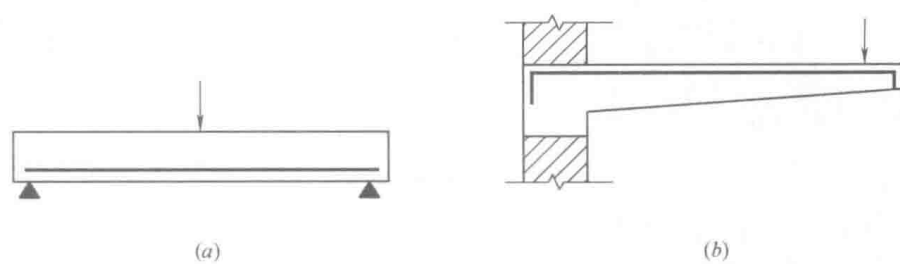


图 1-2 受拉钢筋在构件中的位置
(a) 简支梁；(b) 雨篷

2. 弯起钢筋

弯起钢筋是受拉钢筋的一种变化形式。简支梁中，为抵抗支座附近由于受弯和受剪而产生的斜向拉力，就将受拉钢筋的两端弯起来，承受这部分斜拉力，称之为“弯起钢筋”。但在连续梁和连续板中，经试验证明受拉区是变化的：跨中受拉区在连续梁、板的下部；到接近支座的部位时，受拉区主要移到梁、板的上部。为了适应这种受力情况，受拉钢筋到一定位置就须弯起。弯起钢筋在构件中的位置如图 1-4 所示。斜钢筋一般由主钢筋弯起，当主钢筋长度不够弯起时，也可以采用吊筋，如图 1-5 所示，但不允许采用浮筋。

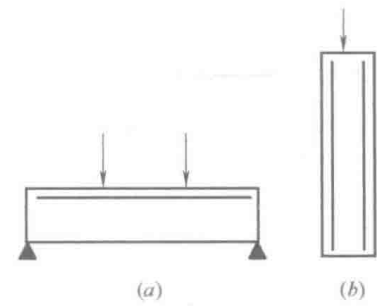


图 1-3 受压钢筋在构件中的位置
(a) 梁；(b) 柱

3. 架立钢筋

架立钢筋能够固定箍筋，并与主筋等一起连成钢筋骨架，确保受力钢筋的设计位置，

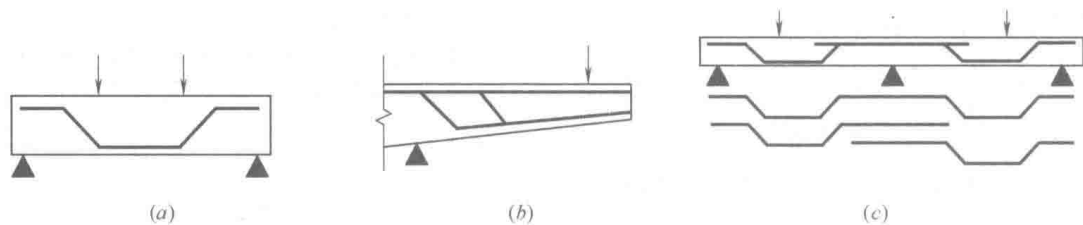


图 1-4 弯起钢筋在构件中的位置
(a) 简支梁；(b) 悬臂梁；(c) 横梁

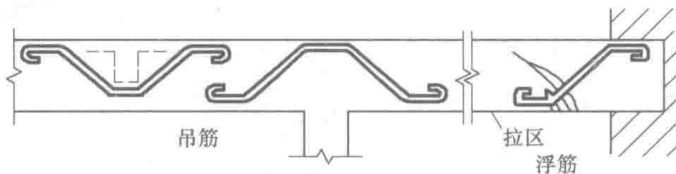


图 1-5 吊筋布置图

使其在浇筑混凝土的过程中不发生移动。

架立钢筋的作用是使受力钢筋和箍筋保持正确位置，以形成骨架。但当梁的高度小于150mm 时可不设箍筋，在这种情况下，梁内也不设架立钢筋。架立钢筋的直径通常为8~12mm。架立钢筋在钢筋骨架中的位置，如图 1-6 所示。

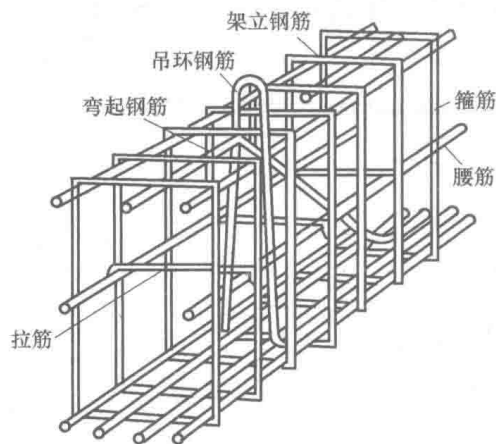


图 1-6 架立筋、腰筋等在钢筋骨架中的位置

4. 分布钢筋

分布钢筋是指在垂直于板内主钢筋方向上布置的构造钢筋。其作用是将板面上的荷载更均匀地传递给受力钢筋，也可以在施工中通过绑扎或点焊以固定主钢筋位置，还可以抵抗温度应力和混凝土收缩应力。分布钢筋在构件中的位置如图 1-7 所示。

5. 腰筋与拉筋

当梁的截面高度超过 700mm 时，为了确保受力钢筋与箍筋整体骨架的稳定，以及承受构件中部混凝土收缩或温度变化所产生的拉力，在梁的两侧面沿高度每隔 300~400mm 设置

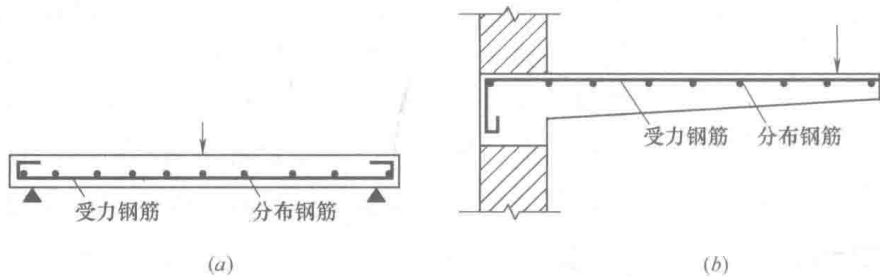


图 1-7 分布钢筋在构件中的位置
(a) 简支板；(b) 雨篷

一根直径不小于 10mm 的纵向构造钢筋，称之为“腰筋”。腰筋要用拉筋连系，拉筋直径采用 6~8mm，如图 1-8 所示。

腰筋的作用是防止梁太高时，由于混凝土收缩和温度变化导致梁变形而产生的竖向裂缝，同时可以加强钢筋骨架的刚度。

因安装钢筋混凝土构件的需要，在预制构件中根据构件体形和质量，在一定位置设置有吊环钢筋。在构件和墙体连接处，部分还预埋有锚固筋等。腰筋、拉筋、吊环钢筋在钢筋骨架中的位置如图 1-6 所示。

6. 箍筋

箍筋的构造形式，如图 1-9 所示。

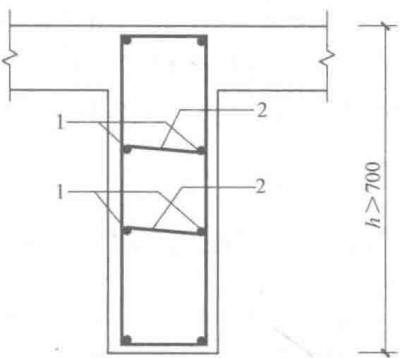


图 1-8 腰筋与拉筋布置
1—腰筋；2—拉筋

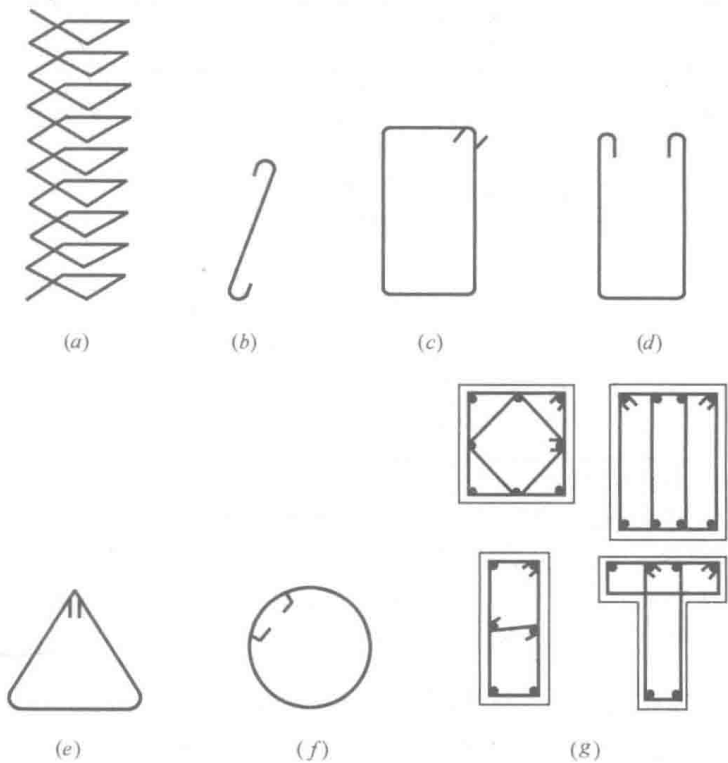


图 1-9 箍筋的构造形式

(a) 螺旋形箍筋；(b) 单肢箍；(c) 闭口双肢箍；(d) 开口双肢箍
(e) 闭口三角箍；(f) 闭口圆形箍；(g) 各种组合箍筋

箍筋的主要作用是固定受力钢筋在构件中的位置，并使钢筋形成坚固的骨架，同时箍筋还可以承担部分拉力及剪力等。

箍筋除了可以满足斜截面抗剪强度之外，还有使连接的受拉主钢筋和受压区的混凝土共同工作的作用。此外，也可以用于固定主钢筋的位置，而使梁内各种钢筋构成钢筋骨架。