

# 平法钢筋

## 翻样与下料细节详解

PINGFA GANGJIN FANYANG YU XIALIAO  
XIJIE XIANGJIE

◎ 田立新 主编

- ✓ 新规范
- ✓ 操作性强
- ✓ 简明实用



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

# 平法钢筋翻样与 下料细节详解

田立新 主编



机械工业出版社

本书依据 11G101—1~3《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》等国家现行标准编写。主要介绍了平法钢筋基本知识,钢筋翻样与下料基本知识,梁钢筋翻样与下料,柱钢筋翻样与下料,板钢筋翻样与下料,剪力墙钢筋翻样与下料,楼梯钢筋翻样与下料,筏形基础钢筋翻样与下料等方面的内容。

本书可供设计人员、施工技术人员、工程监理人员、工程造价人员以及相关专业大中专院校的师生学习参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

平法钢筋翻样与下料细节详解/田立新主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 5

ISBN 978-7-111-41841-2

I. ①平… II. ①田… III. ①建筑工程—钢筋—工程施工②钢筋混凝土结构—结构计算 IV. ①TU755. 3②TU375. 01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 052056 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 闫云霞 责任编辑: 闫云霞

版式设计: 潘蕊 责任校对: 张玉琴

封面设计: 张静 责任印制: 杨曦

北京双青印刷厂印刷

2013 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·9.25 印张·228 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-41841-2

定价: 29.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

# 前 言

钢筋翻样，是建筑工地的技术人员、钢筋工长或班组长，把建筑施工图样和结构图样中各种各样的钢筋样式、规格、尺寸以及所在位置，按照国家设计施工规范的要求，详细的拉出清单，画出组装构图，作为作业班组进行生产制作装配的依据。在“平面表示法”问世以前，钢筋翻样如同木工翻样一样，技术性不是太强，操作比较容易，那时的图样设计有许多截面图，还有钢筋配料表，只要具备一定的施工经验就可以承担翻样工作，而现在跟以前就大不相同了。现在的钢筋工程，从设计到施工，已经形成了一套独立的专业体系，为使设计、施工、造价、监理人员能够准确理解和运用“平法钢筋翻样与下料”，我们组织编写了这本书。

本书主要包括平法钢筋基本知识，钢筋翻样与下料基本知识，梁钢筋翻样与下料，柱钢筋翻样与下料，板钢筋翻样与下料，剪力墙钢筋翻样与下料，楼梯钢筋翻样与下料，筏形基础钢筋翻样与下料等内容。其主要内容都以细节中的要点详细阐述，表现形式新颖，易于理解，便于执行，方便读者抓住主要问题，及时查阅和学习。本书内容丰富、通俗易懂、操作性、实用性强，可供设计人员、施工技术人员、工程监理人员、工程造价人员以及相关专业大中专院校的师生学习参考。

本书在编写过程中参阅和借鉴了许多优秀书籍、专著和有关文献资料，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所限，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  
2012. 10

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 平法钢筋基本知识</b> .....	1	细节: 框架梁箍筋翻样	32
细节: 平法的概念	1	细节: 框架梁附加箍筋、吊筋翻样	33
细节: 平法的特点	2	细节: 非框架梁钢筋翻样	33
细节: G101 平法图集发行状况	3	细节: 框支梁钢筋翻样	34
细节: 平法图集与其他标准图集 的不同	4	细节: 贯通筋的加工下料尺寸计算	34
细节: 普通钢筋的一般表示方法	4	细节: 边跨上部直角筋的加工下料 尺寸计算	39
细节: 钢筋焊接接头表示方法	5	细节: 中间支座上部直筋的加工下 料尺寸计算	42
细节: 常见钢筋画法	5	细节: 边跨下部跨中直角筋的加工 下料尺寸计算	44
细节: 结构图中钢筋的标注方法	6	细节: 中间跨下部筋的加工下料尺 寸计算	47
细节: 钢筋计算常用数据	7	细节: 边跨和中跨搭接架立筋的下 料尺寸	50
<b>第 2 章 钢筋翻样与下料基本知识</b> .....	9	细节: 角部附加筋的加工下料尺寸 计算	51
细节: 钢筋翻样的基本要求	9	<b>第 4 章 柱钢筋翻样与下料</b> .....	52
细节: 钢筋翻样的基本原则	9	细节: 柱构件列表注写方式	52
细节: 钢筋翻样的方法	10	细节: 柱截面注写方式及识图方法	52
细节: 外皮尺寸	11	细节: 柱列表注写方式与截面注写 方式的区 别	52
细节: 钢筋下料长度	11	细节: 梁上柱插筋翻样	55
细节: 差值	12	细节: 墙上柱插筋翻样	56
细节: 角度基准	13	细节: 顶层中柱钢筋翻样	57
细节: 钢筋设计尺寸和施工 下料尺寸	13	细节: 框支柱钢筋翻样	59
细节: 钢筋端部弯钩尺寸的计算	15	细节: 柱纵筋变化钢筋翻样	59
细节: 箍筋的计算	17	细节: 中柱顶筋的加工下料尺寸 计算	62
细节: 螺旋箍筋的计算	19	细节: 边柱顶筋的加工下料尺寸 计算	64
<b>第 3 章 梁钢筋翻样与下料</b> .....	21	细节: 角柱顶筋的加工下料尺寸 计算	67
细节: 梁构件平面注写方式	21	<b>第 5 章 板钢筋翻样与下料</b> .....	70
细节: 梁构件截面注写方式	27	细节: 板的分类和钢筋配置的关系	70
细节: 梁支座上部纵筋的长度规定	27	细节: 板块集中标注	71
细节: 不伸入支座的梁下部纵筋 长度规定	30		
细节: 楼层框架梁上下通长筋翻样	30		
细节: 框架梁下部非通长筋翻样	31		
细节: 框架梁下部纵筋不伸入支座 翻样	31		

细节: 板支座原位标注 .....	74	细节: 列表注写方式 .....	115
细节: 现浇混凝土板钢筋翻样 .....	78	细节: AT 型楼梯钢筋翻样 .....	116
细节: 柱上板带、跨中板带底筋 翻样 .....	81	细节: ATc 型楼梯配筋翻样 .....	119
细节: 悬挑板钢筋翻样 .....	82	<b>第 8 章 筏形基础钢筋翻样与下料 .....</b>	<b>123</b>
细节: 折板钢筋翻样 .....	83	细节: 筏形基础类型 .....	123
细节: 板上部贯通纵筋的计算方法 .....	83	细节: 梁板式筏形基础构件的类型 与编号 .....	125
细节: 板下部贯通纵筋的计算方法 .....	85	细节: 基础主梁与基础次梁的平面 注写方式 .....	125
细节: 扣筋的计算方法 .....	87	细节: 基础梁底部非贯通纵筋的 长度规定 .....	128
<b>第 6 章 剪力墙钢筋翻样与下料 .....</b>	<b>89</b>	细节: 梁板式筏形基础平板的平面 注写方式 .....	129
细节: 剪力墙平法施工图的表示 方法 .....	89	细节: 平板式筏形基础构件的类型 与编号 .....	130
细节: 剪力墙平面表达形式 .....	89	细节: 柱下板带、跨中板带的平面 注写方式 .....	130
细节: 剪力墙编号规定 .....	94	细节: 平板式筏形基础平板 BPB 的 平面注写方式 .....	132
细节: 剪力墙洞口的表示方法 .....	96	细节: 基础梁纵筋翻样 .....	133
细节: 地下室外墙的表示方法 .....	99	细节: 基础主梁非贯通筋翻样 .....	134
细节: 剪力墙身钢筋翻样 .....	102	细节: 基础梁架立筋翻样 .....	135
细节: 剪力墙柱钢筋翻样 .....	103	细节: 基础梁拉筋翻样 .....	135
细节: 剪力墙梁钢筋翻样 .....	106	细节: 基础梁箍筋翻样 .....	135
<b>第 7 章 楼梯钢筋翻样与下料 .....</b>	<b>108</b>	细节: 基础梁附加箍筋翻样 .....	136
细节: 现浇混凝土板式楼梯 的分类 .....	108	细节: 基础梁附加吊筋翻样 .....	136
细节: AT ~ ET 型板式楼梯 的特征 .....	108	细节: 变截面基础梁钢筋翻样 .....	136
细节: FT ~ HT 型板式楼梯 的特征 .....	110	细节: 基础梁侧腋钢筋翻样 .....	136
细节: ATa、ATb 型板式楼梯的 特征 .....	112	细节: 基础梁竖向加腋钢筋翻样 .....	137
细节: ATc 型板式楼梯的特征 .....	113	细节: 梁板式筏基钢筋翻样方法 .....	137
细节: 平面注写方式 .....	114	<b>参考文献 .....</b>	<b>140</b>
细节: 剖面注写方式 .....	115		

# 第 1 章 平法钢筋基本知识

## 细节：平法的概念

混凝土结构施工图平面整体表示方法（简称平法），对目前我国混凝土结构施工图的设计表示方法作了重大改革，被国家科委和原建设部列为科技成果重点推广项目。

平法的表达形式，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。改变了传统的那种将构件从结构平面布置图中索引出来，再逐个绘制配筋详图、画出钢筋表的烦琐方法。

按平法设计绘制的施工图，一般是由两大部分构成，即各类结构构件的平法施工图和标准构造详图，但对于复杂的工业与民用建筑，尚需增加模板、预埋件和开洞等平面图。只有在特殊情况下才需增加剖面配筋图。

按平法设计绘制结构施工图时，应明确下列几个方面的内容：

(1) 必须根据具体工程设计，按照各类构件的平法制图规则，在按结构（标准）层绘制的平面布置图上直接表示各构件的配筋、尺寸和所选用的标准构造详图。出图时，宜按基础、柱、剪力墙、梁、板、楼梯及其他构件的顺序排列。

(2) 应将所有各构件进行编号，编号中含有类型代号和序号等。其中，类型代号的主要作用是指明所选用的标准构造详图；在标准构造详图上，已经按其所属构件类型注明代号，以明确该详图与平法施工图中相同构件的互补关系，使两者结合构成完整的设计图。

(3) 应当用表格或其他方式注明包括地下和地上各层的结构层楼（地）面标高、结构层高及相应的结构层号。

在单项工程中其结构层楼面标高和结构层高必须统一，以确保基础、柱与墙、梁、板等用同一标准竖向定位。为了便于施工，应将统一的结构层楼面标高和结构层高分别放在柱、墙、梁等各类构件的平法施工图中。

注：结构层楼面标高是指将建筑图中的各层地面和楼面标高值扣除建筑面层及垫层做法厚度后的标高，结构层号应与建筑楼层号对应一致。

(4) 按平法设计绘制施工图，为了能够保证施工员准确无误地按平法施工图进行施工，在具体工程的结构设计总说明中必须写明下列与平法施工图密切相关的内容：

1) 选用平法标准图的图集号。

2) 混凝土结构的使用年限。

3) 有无抗震设防要求。

4) 写明各类构件在其所在部位所选用的混凝土的强度等级和钢筋级别，以确定相应纵向受拉钢筋的最小搭接长度及最小锚固长度等。



5) 写明柱纵筋、墙身分布筋、梁上部贯通筋等在具体工程中需接长时所采用的接头形式及有关要求。必要时,尚应注明对钢筋的性能要求。

6) 当标准构造详图有多种可选择的构造做法时,写明在何部位选用何种构造做法。当没有写明时,则为设计人员自动授权施工员可以任选一种构造做法进行施工。

7) 对混凝土保护层厚度有特殊要求时,写明不同部位的构件所处的环境类别在平面布置图上表示各构件配筋和尺寸的方式,分平面注写方式、截面注写方式和列表注写方式三种。

## 细节:平法的特点

六大效果验证“平法”科学性,从1991年10月“平法”首次运用于济宁工商银行营业楼,到此后的三年在几十项工程设计上的成功实践,“平法”的理论与方法体系向全社会推广的时机已然成熟。1995年7月26日,在北京举行了由原建设部组织的“《建筑结构施工图平面整体设计方法》科研成果鉴定”会,会上,我国结构工程界的众多知名专家对“平法”的六大效果一致认同,这六大效果如下:

### 1. 掌握全局

“平法”使设计者容易进行平衡调整,易校审,易修改,改图可不牵连其他构件,易控制设计质量;“平法”能适应业主分阶段分层提图施工的要求,也能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”分结构层设计的图样与水平逐层施工的顺序完全一致,对标准层可实现单张图样施工,施工技术人员对结构比较容易形成整体概念,有利于施工质量管理。易操作,平法采用标准化的构造详图,形象、直观,施工易懂、易操作。

### 2. 更简单

“平法”采用标准化的设计制图规则,结构施工图表达符号化、数字化,单张图样的信息量较大并且集中;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。

### 3. 更专业

标准构造详图可集国内较可靠、成熟的常规节点构造之大成,集中分类归纳后编制成国家建筑标准设计图集供设计选用,可避免反复抄袭构造做法及伴生的设计失误,确保节点构造在设计与施工两个方面均达到高质量。另外,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。

### 4. 高效率

“平法”大幅度提高设计效率,能快速解放生产力,迅速缓解基本建设高峰时期结构设计人员紧缺的局面。在推广平法比较早的建筑设计院,结构设计人员与建筑设计人员的比例已明显改变,结构设计人员在数量上已经低于建筑设计人员,有些设计院结构设计人员只是建筑设计人员的 $1/2 \sim 1/4$ ,结构设计周期明显缩短,结构设计人员的工作强度已显著降低。

### 5. 低能耗

“平法”大幅度降低设计消耗,降低设计成本,节约自然资源。平法施工图是定量化、有序化的设计图样,与其配套使用的标准设计图集可以重复使用,与传统方法相比图样量减少70%左右,综合设计工日减少 $2/3$ 以上,每 $100000\text{m}^2$ 设计面积可降低设计成本27万元,



在节约人力资源的同时还节约了自然资源。

## 6. 改变用人结构

“平法”促进人才分布格局的改变，实质性地影响了建筑结构领域的人才结构。设计单位对工业与民用建筑专业大学毕业生的需求量已经明显减少，为施工单位招聘结构人才留出了相当空间，大量工业与民用建筑专业毕业生到施工部门择业逐渐成为普遍现象，使人才流向发生了比较明显的转变，人才分布趋向合理。随着时间的推移，高校培养的大批土建高级技术人才必将对施工建设领域的科技进步产生积极作用。促进人才竞争，“平法”促进结构设计水平的提高，促进设计院内的人才竞争。设计单位对年度毕业生的需求有限，自然形成了人才的就业竞争，竞争的结果自然应为比较优秀的人才提供较多机会进入设计单位，长此以往，可有效提高结构设计队伍的整体素质。

## 细节：G101 平法图集发行状况

G101 平法图集发行状况，见表 1-1。

表 1-1 G101 平法图集发行状况

年 份	大 事 记	说 明
1995 年 7 月	平法通过了建设部科技成果鉴定	
1996 年 6 月	平法列为建设部一九九六年科技成果重点推广项目	
1996 年 9 月	平法被批准为《国家级科技成果重点推广计划》	
1996 年 11 月	《96G101》发行	《96G101》、《00G101》、《03G101—1》 讲述的均是梁、柱、墙构件
2000 年 7 月	《96G101》修订为《00G101》	
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》	
2003 年 7 月	《03G101—2》发行	板式楼梯平法图集
2004 年 2 月	《04G101—3》发行	筏形基础平法图集
2004 年 11 月	《04G101—4》发行	楼面板及屋面板平法图集
2006 年 9 月	《06G101—6》发行	独立基础、条形基础、桩基承台平法图集
2009 年 1 月	《08G101—5》发行	箱形基础及地下室平法图集
2011 年 7 月	《11G101—1》发行	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）
2011 年 7 月	《11G101—2》发行	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）
2011 年 7 月	《11G101—3》发行	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）

## 细节：平法图集与其他标准图集的不同

我们所接触的大量标准图集，都是“构件类”标准图集，如预制平板图集、薄腹梁图集、梯形屋架图集、大型屋面板图集等，这些图集对每一个具体的构件，除注明了其工程做法之外，还给出了明确的工程量——混凝土体积、各种钢筋的用量和预埋铁件的用量等。

平法图集与这类图集不同，它主要讲的是混凝土结构施工图平面整体表示方法，也就是“平法”，而不是指只针对某一类构件。

“平法”的实质，是把结构设计师的创造性劳动与重复性劳动区分开来。一方面，把结构设计中的重复性部分，做成标准化的节点构造；另一方面，把结构设计中的创造性部分，使用“平法”来进行设计，从而达到简化设计的目的。

因此，每一本平法标准图集都包括“平法”的标准设计规则和标准的节点构造两部分内容。

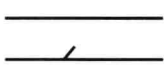




使用“平法”设计施工图以后，简化了结构设计工作，使图样数量大大减少，加快了设计的速度。但是，也给施工和预算带来了困难。以前的图纸有构件的大样图和钢筋表，照表下料、按图绑扎就可以完成施工任务。钢筋表还给出了钢筋重量的汇总数值，做工程预算是很方便的。但现在整个构件的大样图要根据施工图上的平法标注，结合标准图集给出的节点构造去进行想象，钢筋表更是要自己努力去把每根钢筋的形状和尺寸逐一计算出来。一个普通工程至少会用到几千种钢筋，显然，采用手工计算来处理上述工作是极端麻烦的。

如何解决这样的一个矛盾呢？于是，系统分析师和软件工程师共同努力，研究出“平法钢筋自动计算软件”，用户只需要在“结构平面图”上按平法进行标注，就能够自动计算出《工程钢筋表》来。但是，光靠软件是不够的，计算机软件不能完全取代人的作用，使用软件的人也要看懂平法施工图样、熟悉平法的基本技术。更何况使用平法施工图的人员也不仅仅是预算员。我们这本书就是面向所有使用平法施工图的人员的。

## 细节：普通钢筋的一般表示方法

普通钢筋的一般表示方法见表 1-2。

表 1-2 普通钢筋

序 号	名 称	图 例	说 明
1	钢筋横断面	•	
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° 斜画线表示
3	带半圆形弯钩的钢筋端部		—
4	带直钩的钢筋端部		—
5	带螺纹的钢筋端部		—
6	无弯钩的钢筋搭接		—

(续)

序号	名称	图例	说明
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 (或冷挤压或锥螺纹等)

## 细节：钢筋焊接接头表示方法

钢筋焊接接头的表示方法见表 1-3。

表 1-3 钢筋的焊接接头

序号	名称	接头形式	标注方法
1	单面焊接的钢筋接头		
2	双面焊接的钢筋接头		
3	用帮条单面焊接的钢筋接头		
4	用帮条双面焊接的钢筋接头		
5	接触对焊的钢筋接头 (闪光焊、压力焊)		
6	坡口平焊的钢筋接头		
7	坡口立焊的钢筋接头		
8	用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头		
9	钢筋或螺(锚)栓与钢板穿孔塞焊的接头		

## 细节：常见钢筋画法

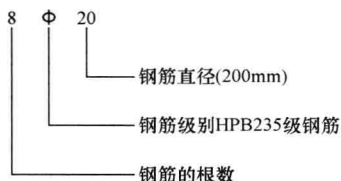
钢筋的画法见表 1-4。

表 1-4 钢筋画法

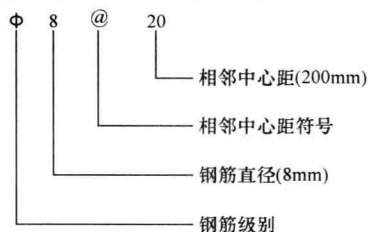
序 号	说 明	图 例
1	在结构楼板中配置双层钢筋时, 底层钢筋的弯钩应向上或向左, 顶层钢筋的弯钩则向下或向右	
2	钢筋混凝土墙体配双层钢筋时, 在配筋立面图中, 远面钢筋的弯钩应向上或向左, 而近面钢筋的弯钩向下或向右 (JM 表示近面, YM 表示远面)	
3	若在断面图中不能表达清楚的钢筋布置, 应在断面图外增加钢筋大样图 (如: 钢筋混凝土墙、楼梯等)	
4	图中所表示的箍筋、环筋等若布置复杂时, 可加画钢筋大样及说明	
5	每组相同的钢筋、箍筋或环筋, 可用一根粗实线表示, 同时用一两端带斜短画线的横穿细线, 表示其钢筋及起止范围	

## 细节：结构图中钢筋的标注方法

(1) 梁内受力钢筋、架立钢筋, 标注钢筋的根数和直径表示法如下:



(2) 梁内箍筋以及板内钢筋应标注钢筋直径和相邻的钢筋中心间距, 表示方法如下:



## 细节：钢筋计算常用数据

钢筋的计算截面面积及理论重量，见表 1-5。

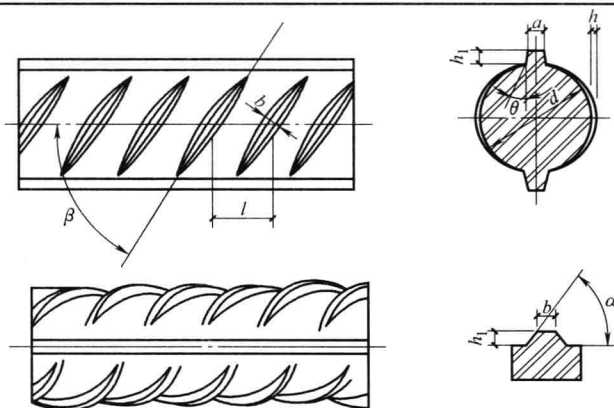
表 1-5 钢筋的计算截面面积及理论重量

公称直径/mm	不同根数钢筋的计算截面面积/mm <sup>2</sup>									单根钢筋理论重量/(kg/m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6	28.3	57	85	113	142	170	198	226	255	0.222
8	50.3	101	151	201	252	302	352	402	453	0.395
10	78.5	157	236	314	393	471	550	628	707	0.617
12	113.1	226	339	452	565	678	791	904	1017	0.888
14	153.9	308	461	615	769	923	1077	1231	1385	1.21
16	201.1	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1809	1.58
18	254.5	509	763	1017	1272	1527	1781	2036	2290	2.00(2.11)
20	314.2	628	942	1256	1570	1884	2199	2513	2827	2.47
22	380.1	760	1140	1520	1900	2281	2661	3041	3421	2.98
25	490.9	982	1473	1964	2454	2945	3436	3927	4418	3.85(4.10)
28	615.8	1232	1847	2463	3079	3695	4310	4926	5542	4.83
32	804.2	1609	2413	3217	4021	4826	5630	6434	7238	6.31(6.65)
36	1017.9	2036	3054	4072	5089	6107	7125	8143	9161	7.99
40	1256.6	2513	3770	5027	6283	7540	8796	10053	11310	9.87(10.34)
50	1963.5	3928	5892	7856	9820	11784	13748	15712	17676	15.42(16.28)

注：括号内为预应力螺纹钢筋的数值。

热轧钢筋的直径、横截面面积和重量见表 1-6。

表 1-6 热轧钢筋的直径、横截面面积和重量



月牙肋钢筋表面及截面形状

$d$ —钢筋直径  $\alpha$ —横肋斜角  $h$ —横肋高度  $\beta$ —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

(续)

公称直径/mm	内径/mm	纵、横肋高 $h_1$ 、 $h_2$ /mm	公称横截面面积/mm <sup>2</sup>	理论重量/(kg/m)
6	5.8	0.6	28.27	0.222
8	7.7	0.8	50.27	0.395
10	9.6	1.0	78.54	0.617
12	11.5	1.2	113.1	0.888
14	13.4	1.4	153.9	1.21
16	15.4	1.5	201.1	1.58
18	17.3	1.6	254.5	2.00
20	19.3	1.7	314.2	2.47
22	21.3	1.9	380.1	2.98
25	24.2	2.1	490.9	3.85
28	27.2	2.2	615.8	4.83
32	31.0	2.4	804.2	6.31
36	35.0	2.6	1018	7.99
40	38.7	2.9	1257	9.87
50	48.5	3.2	1964	15.42

CRB550 冷轧带肋钢筋的直径、横截面面积和重量见表 1-7。

表 1-7 冷轧带肋钢筋的直径、横截面面积和重量

公称直径/mm	公称横截面面积/mm <sup>2</sup>	理论重量/(kg/m)
(4)	12.6	0.099
5	19.6	0.154
6	28.3	0.222
7	38.5	0.302
8	50.3	0.395
9	63.6	0.499
10	78.5	0.617
12	113.1	0.888

钢绞线公称直径、横截面面积和重量见表 1-8。

表 1-8 钢绞线公称直径、横截面面积和重量

种 类	公称直径/mm	公称横截面面积/mm <sup>2</sup>	理论重量/(kg/m)
1×3	8.6	37.7	0.296
	10.8	58.9	0.462
	12.9	84.8	0.666
1×7	9.5	54.8	0.430
	11.1	74.2	0.582
	12.7	98.7	0.775
	15.2	140	1.101

## 第2章 钢筋翻样与下料基本知识

### 细节：钢筋翻样的基本要求

钢筋翻样的基本要求如下：

#### 1. 全面性，即不漏项，精通图样

精通图样的表示方法，熟悉图样中使用的标准构造详图，不遗漏建筑结构上的每一构件、每一细节，是钢筋算量的重要前提和主要依据。

#### 2. 准确性，即不少算、不多算、不重算

由于钢筋受力性能不同，故不同构件的构造要求不同，长度与根数也不相同，则准确计算出各类构件中的钢筋工程量，是算量的根本任务。

#### 3. 遵从设计，符合规范要求

钢筋翻样和算量计算过程需遵从设计图样，应符合国家现行规范、规程与标准的要求，才能保证结构中钢筋用量符合要求。

#### 4. 指导性

钢筋的翻样结果将用于钢筋的绑扎与安装，可以用于预算、结算、材料计划与成本控制等方面。另外，钢筋翻样的结果能够指导施工，通过详细准确的钢筋排列图可以避免钢筋下料错误，减少钢筋用量的不必要损失。

### 细节：钢筋翻样的基本原则

钢筋混凝土建筑可以分为基础、柱、墙、梁、板及其他构件。在翻样前必须对建筑整体性有宏观把握以及三维空间想象。基础、柱、墙、梁、板是建筑的基本组成构件。楼板承受恒载与活载，主要受弯矩作用，板将荷载传递给梁，无梁结构板的荷载直接传递给柱。梁主要承受弯矩与剪力，梁将荷载转移到柱或墙等竖向构件上。柱主要承受压力。墙除了起围护作用之外也有起承重作用。基础承受竖向构件的荷载并将荷载均匀地传递到地基上。根据力的传递规律确定本体构件与关联构件，即确定谁是谁的支座问题。本体构件的箍筋贯通，关联构件锚入本体构件，箍筋不进入支座，重合部位的钢筋不重复布置。由于构件间存在这种关联，钢筋翻样师必须考虑构件之间的相互扣减与关联锚固。引起结构产生内力和变形的不仅是荷载，其他原因也可能使结构产生内力和变形。

在宏观把握工程结构主要构件的基础上，需对每一构件计算的那些钢筋进行细化，从微观的层面进行分析，例如构件包括受力钢筋、箍筋、分布钢筋、构造钢筋与措施钢筋。然后针对每一种构件具体需要计算哪些钢筋做到心中有数。



## 细节：钢筋翻样的方法

钢筋翻样的方法如下：

### 1. 纯手工法

纯手工法是最原始、比较可靠的传统方法，现在仍是人们最常用的方法。与软件相比具有极强的灵活性，但运算速度和效率远不如软件。

### 2. 电子表格法

以模拟手工的方法，在电子表格中设置一些计算公式，让软件去汇总，可以减轻一部分工作量。

### 3. 单根法

单根法是钢筋软件最基本、最简单、也是万能输入的一种方法，有的软件已能让用户自定义钢筋形状，可以处理任意形状钢筋的计算，这种方法很好地弥补了电子表格中钢筋形状不好处理的问题，但其效率仍然较低，智能化、自动化程度低。

### 4. 单构件法（或称参数法）

这种方法比起单根法又进化了一步，也是目前仍然在大量使用的一种方法。这种模式简单直观，通过软件内置各种有代表性标准的典型性构件图库，一并内置相应的计算规则。用户可以输入各种构件截面信息、钢筋信息和一些公共信息，软件自动计算出构件的各种钢筋长度和数量。但其弱点是适应性差，软件中内置的图库总是有限的，也无法穷举日益复杂的工程实际，遇到与软件中构件不一致的构件，软件往往无能为力，特别是一些复杂的异形构件，用构件法是难以处理的。

### 5. 图形法（或称建模法）

这是一种钢筋翻样的高级方法，也是比较有效的方法，与结构设计的模式类似，即首先设置建筑的楼层信息、与钢筋有关的各种参数信息、各种构件的钢筋计算规则、构造规则以及钢筋的接头类型等一系列参数，然后根据图样建立轴网，布置构件，输入构件的几何属性和钢筋属性，软件自动考虑构件之间的关联扣减，进行整体计算。这种方法智能化程度高，由于软件能自动读取构件的相关信息，所以构件参数输入少。同时对各种形状复杂的建筑也能处理。但其操作方法复杂，特别是建模使一些计算机水平低的人望而生畏。

### 6. CAD 转化法

目前为止这是效率最高的钢筋翻样技术，就是利用设计院的 CAD 电子文件进行导入和转化，从而变为钢筋软件中的模型，让软件自动计算。这种方法可以省去用户建模的步骤，大大提高了钢筋计算的时间，但这种方法有两个前提，一是要有 CAD 电子文档，二是软件的识别率和转化率高，两者缺一不可。如果没有 CAD 电子文档，是否可以寻找其他的解决之道，如用数码相机拍摄的数字图样为钢筋软件所能兼容和识别的格式，从而为图样转化创造条件。当前识别率不能达到理想的全识别技术也是困扰钢筋软件研发人员的一大问题，因为即使是 99% 的识别率用户还是需要用 99% 的时间去查找 1% 的错误，有时如大海捞针，只能逐一检查，这样反而浪费了不少时间。

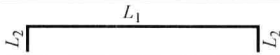
以上方法往往需要结合使用，没有哪种方法可以解决钢筋翻样的所有问题。

## 细节：外皮尺寸

结构施工图中所标注的钢筋尺寸，是钢筋的外皮尺寸。它不同于钢筋的下料尺寸。

钢筋材料明细表（表 2-1）中简图栏的钢筋长度  $L_1$ ，如图 2-1 所示，是由于构造的需要而标注。因此钢筋材料明细表中所标注的尺寸就是  $L_1$ 。通常情况下，钢筋的边界线是从钢筋外皮到混凝土外表面的距离——保护层来考虑标注钢筋尺寸的。也可以这样说，此处的  $L_1$  不是钢筋加工下料的施工尺寸，而是设计尺寸，如图 2-2 所示。

表 2-1 钢筋材料明细表

钢筋编号	①
规格	$\Phi 22$
数量	2
简图	

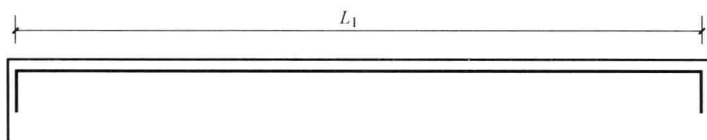


图 2-1 表 2-1 的钢筋长度

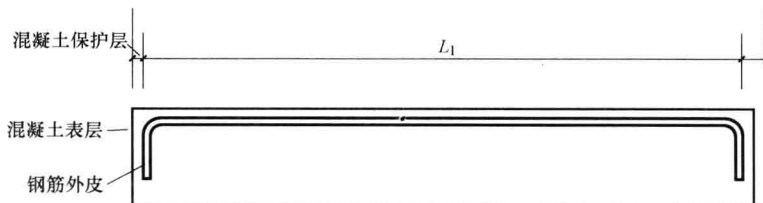


图 2-2 设计尺寸

切记，钢筋混凝土结构图中标注的钢筋尺寸，不是下料尺寸，而是设计尺寸。这里要指明的就是简图栏的钢筋长度  $L_1$  不能直接拿来下料的。

## 细节：钢筋下料长度

钢筋加工前按直线下料，经弯曲后，钢筋外边缘（外皮）伸长，内边缘（内皮）缩短，而中心线的长度是不改变的。

图 2-3 所示是钢筋的外皮尺寸。实际上，钢筋加工下料的施工尺寸为  $(ab + bc + cd)$ ，其中， $ab$  为直线段， $bc$  线路为弧线， $cd$  为直线段。箍筋的设计尺寸，通常是采用内皮标注尺寸的方法。计算钢筋下料长度，就是计算钢筋中心线的长度。