

Glodon 广联达

钢筋抽样造价人员自学教材

清清楚楚算钢筋 明明白白用软件

钢筋算法与实例详解

广联达股份有限公司 编写

→ 图表解析抽筋原理

→ 公式细表计算过程

中国建材工业出版社

清清楚楚算钢筋 明明白白用软件

钢筋算法与实例详解

广联达软件股份有限公司 编写

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

清清楚楚算钢筋 明明白白用软件/广联达软件股份有限公司编写. —北京: 中国建材工业出版社, 2010. 1

ISBN 978 - 7 - 80227 - 652 - 9

I. ①清… II. ①广… III. ①钢筋混凝土结构 - 结构计算 IV. ①TU375. 01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 231773 号

清清楚楚算钢筋 明明白白用软件
广联达软件股份有限公司 编写

出版发行: 中国建筑工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 横 1/16

印 张: 41.75

字 数: 1018 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版

印 次: 2010 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978 - 7 - 80227 - 652 - 9

定 价: 85.00 元 (全 2 册)

本社网址: www.jcchs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

内 容 简 介

本书分为《清清楚楚算钢筋 明明白白用软件——钢筋算法与实例详解》(简称算法)、《清清楚楚算钢筋 明明白白用软件——钢筋软件操作与实例详解》(简称软件操作), 并附一份工程实例图。

《算法》以一份包含基本钢筋构件的完整工程为主线, 以大量通俗易懂的图片和表格的方式, 详细讲解了本工程所涉及到的平板式筏形基础、框架柱、剪力墙、框架梁、现浇板、楼梯、二次结构等钢筋构件的基本原理和计算公式, 并给出了这个工程所有构件钢筋的手工计算过程和答案。

《软件操作》以这个工程为主线、以计算效率为原则, 细致分析了软件操作顺序, 详细讲解了本工程所涉及的钢筋构件的软件操作步骤和调整方法, 并给出了软件计算过程和答案, 同时用软件答案和手工答案做比较, 使读者在体验式学习中了解软件, 验证软件, 以便更好地完成钢筋抽样工作。

编委会名单

主 编：张向荣
副主编：曾 怡 杨红东
主 审：李文会 张向军 王全杰
编 委：赵春婵 韩伟峰 员 峰
 吴红艳 山海曙 白 璐
 简 慧 高 璇 张 璐
 李 超 薛亚高 李佳丽

前言

一、本书的写作目的

自从工程量清单实施以后，钢筋对工程造价的影响越来越大，钢筋由过去按混凝土含量粗略估算到现在的一根一根准确计算，工作量比过去大大增加，钢筋计算往往占到整个预算工作的50%以上。于是人们纷纷购买钢筋软件，希望软件能代替手工，解决计算速度的问题。但是很多人购买软件后不敢用软件做工程，怕做错了承担不起责任；有些人即使敢下手做，把工程中的墙、梁、板、柱等钢筋构件都画进软件，做出的工程仍然是提心吊胆，心里没底。这其中最根本的原因就是不知道这个软件计算得准不准。

其实要解决“准”的问题，首先要拿出一套“准”的答案，“准”的答案主要来自于手工计算结果，手工计算结果又来自于对平法规则和钢筋规范的深刻理解和，在培训中我发现很多客户对钢筋的算法一知半解，其中很多人凭经验计算钢筋，这当然就做出准确答案来。

于是我得出结论，我们首先要解决的是客户对钢筋算法的统一。

为了解决这个问题，我从2004年开始专门从事量软件的培训工作，主要招收一些有意从事算量和抽筋工作的造价人员，所有的学员都从零开始扫盲，从手工算量和钢筋抽样最基本的原理讲起，在钢筋培训中我曾经尝试过多种方法，想尽办法让学员明白钢筋的计算原理，但是这些东西理论性太强，讲起来繁杂而枯燥，学员越听越糊涂，我曾经把很多明白人给讲糊涂了。

经过多次实践，我终于总结出一套行之有效的学习方法，不就是要解决“准”的问题吗？我首先设计一份图纸，让学员用手工根据计算原理先做出一套准确答案，然后用软件去对这个准确答案。如果对不上，要看看软件是怎么算的，把软件的计算公式和手工的计算公式去比较，分析出对不上的原因，重新操作一次或多次软件就对上了。这样就把复杂的原理问题融入到有兴趣的对量中，通过这种体验式学习，学员不但掌握了钢筋的计算原理，而且在无意识中熟练了软件的操作方法。

这种培训虽然效果好，但是学习时间较长，一般要几个星期到几个月（根据个人情况不同而不同），适合快毕业的大学生，因为他们能挤出整块的学习时间，对于整天忙碌的客户并不适合，因为客户没有这么多整块的时间来学习。

怎样把这种学习方式移植到客户呢？于是我想到了写书，我把这种培训模式所用的教材编写成一本客户自学的书，目的是让客户在零星的时间里一点一点自学，只要按照教材自学完了，可以达到同样的效果。

本书着重从原理角度解析广联达钢筋软件，力求使用户在明白原理的基础上放心地应用广联达钢筋软件。

二、本书的写作内容

本书包括三部分内容：第一部分是初级篇，以一份包含最基本钢筋构件的完整工程为主线，讲解钢筋构件最基本的计算原理，旨在解决初学者钢筋软件的入门问题；第二部分是中级篇，以一个含有变截面等复杂构件的完整工程为主线，讲解钢筋构件截面变化情况下的计算原理，旨在解决初学者面对较复杂工程的应变能力；第三部分是高级篇，通过典型案例剖析，讲解复杂构件的软件

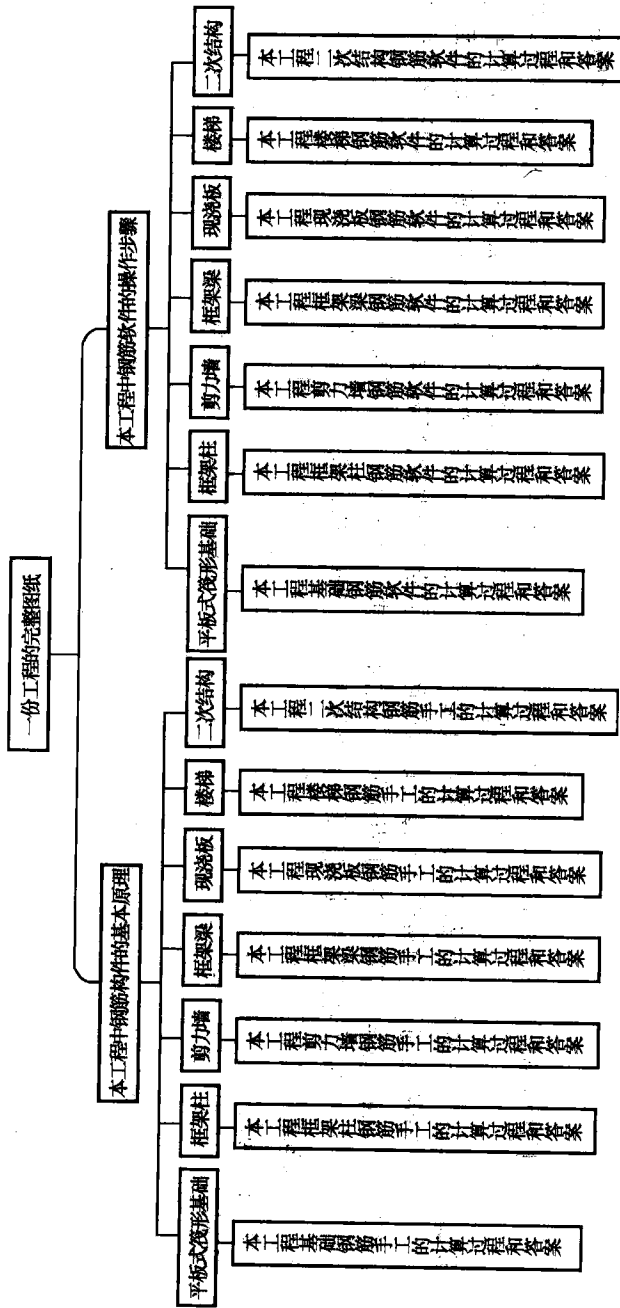
处理方法，旨在解决熟练用户使用软件处理复杂工程的应变能力。

大家目前看到的是本书的第一部分——初级篇。第二、三部分正在紧张的写作之中，将来可能以其他书名的形式出现，详情请关注网站“巧算量.com”。

三、第一部分内容的写作框架

第一部分（初级篇）包括以下内容：

1. 一份包含最基本钢筋混凝土构件的完整工程——1号写字楼图纸。2. 详细讲解这个工程所接触到的无梁式满堂基础、框架柱、剪力墙、框架梁、现浇板、现浇楼梯、二次结构等钢筋构件的计算原理。3. 每个构件讲解完后紧接着用手工计算图纸中这类构件的所有钢筋，并给出详细的计算过程和标准答案。4. 详细讲解了用软件计算这个工程的所有构件操作步骤和计算结果，并用手工答案和软件答案做对比。本书的写作框架如下图所示。



四、本书适合哪些人使用

1. 本书适合从事钢筋抽样工作的造价人员、工民建专业的大学生自学。

2. 本书可作为广联达钢筋软件的培训教材。
3. 本书也可供工民建专业的大学老师备课参考。

五、感谢

这套书从开始筹划到最后完稿，历时一年左右的时间，反反复复修改六稿，没有下面这些朋友的帮助，我是写不出来的，在这里表示真诚的感谢！

感谢我的爱人赵春婵女士为本书的总体规划提供了建设性的意见，感谢我的学员高璇女士、董宝红女士、翟飞海先生、韩伟锋先生、员锋先生为本书手工部分计算做了大量的工作，感谢我的学员南珊女士、董瑞先生、张恒瑞先生为本书软件部分计算做了大量的工作，感谢我的学员杨建东女士、石慧女士为本书的校对做了大量的工作，感谢我的孩子张旭和张舒为本套书的手工软件答案校对牺牲了玩耍的时间，感谢中国建材工业出版社的编辑朱文东先生和吕佳丽女士为本书早日出版牺牲了节假日的时间，感谢为本套书出力的所有的朋友。

广联达软件新版本升级后，软件部分又用新版本重新写了一遍，感谢我的几位学生李文会、吴红艳、山海曙、白鹭为此书的重写花了大量的心血。

六、重要说明

本书水平钢筋均按 10m 定尺长度计算搭接数量，垂直钢筋均按一层一个搭接计算搭接数量。

本书计算钢筋的长度时，均未考虑因钢筋施工时空间位置冲突而增减的钢筋长度，例如：梁钢筋伸入柱子外侧纵筋内侧弯折，梁钢筋弯折部分应与柱纵筋保持 25mm 的距离，这时候梁钢筋一头的水平长度应减去 $25 + d$ (d 为柱外侧纵筋直径)，而本书并没有减。

本书的很多算法是根据自己对规范和平法图集的理解以及自己的经验编写出来的，难免有些误解之处，欢迎大家在网上和我探讨，遇到问题请登陆网站“巧算量.com”。有些问题可能在网上统一回答。

本书的数据量太大，虽然我们在编辑过程中已经校对多次，书中仍然可能有错误出现，希望大家谅解。

本书在编辑时，用的是广联达钢筋软件 GGJ 2009 的 301 版本，您在应用广联达钢筋软件更高版本时，在操作步骤上或软件答案上可能有所变化，不过没有关系，您只要学会了本套书的原理和操作步骤，就掌握了广联达钢筋产品穴道，再高的版本您都会游刃有余。

张向荣

2009 年 11 月 25 日

目 录

录

第一章 钢筋的计算原理和实例答案	(1)	八、暗梁钢筋的计算原理和实例答案	(172)
第一节 平板式筏形基础	(1)	第四节 梁	(185)
一、平板式筏形基础标注	(1)	一、梁钢筋的通俗解释	(185)
二、平板式筏形基础要计算哪些钢筋	(3)	二、梁钢筋的平法标注	(188)
三、平板式筏形基础钢筋的计算原理	(3)	三、梁要计算哪些钢筋	(189)
四、1号写字楼平板式筏形基础钢筋答案 手工计算和软件计算对比	(21)	四、楼层框架梁钢筋的计算原理和实例答案	(191)
第二节 框架柱	(23)	五、屋面层框架梁钢筋的计算原理和实例答案	(244)
一、框架柱的标注	(23)	六、非框架梁钢筋的计算原理和实例答案	(258)
二、框架柱要计算哪些钢筋	(25)	第五节 板	(263)
三、框架柱钢筋的计算原理	(25)	一、板的标注	(263)
四、1号写字楼框架柱钢筋答案手工和软件对比	(43)	二、板要计算哪些钢筋	(264)
第三节 剪力墙	(58)	三、板的钢筋计算原理	(265)
一、剪力墙的标注	(58)	四、1号写字楼楼板钢筋答案手工和软件对比	(285)
二、剪力墙要计算哪些钢筋	(63)	第六节 楼梯	(340)
三、暗柱钢筋的计算原理和实例答案	(65)	一、楼梯要计算哪些钢筋	(340)
四、端柱钢筋的计算原理和实例答案	(90)	二、楼梯钢筋的计算原理	(341)
五、剪力墙钢筋的计算原理和实例答案	(103)	三、1号写字楼楼梯钢筋答案手工和软件对比	(350)
六、洞口	(148)	第七节 二次结构	(356)
七、连梁(含洞口下地梁)钢筋的计算原理 和实例答案	(150)	一、二次结构通常要计算哪些钢筋	(356)
		二、二次结构钢筋的计算原理和实例答案	(356)
		三、1号写字楼墙体加筋答案手工和软件对比	(386)

第二章 钢筋的软件操作步骤和软件答案	(399)	二、画三层窗上连梁	(509)
第一节 进入软件	(399)	三、三层暗梁钢筋答案软件手工对比	(513)
第二节 建立楼层	(401)	四、画三层屋面梁	(515)
第三节 建立轴网	(402)	五、画三层板及其钢筋	(525)
第四节 首层构件的属性、画法及其答案对比	(404)	第七节 屋面层构件的属性、画法及其答案对比	(550)
一、首层框架柱的属性 and 画法	(405)	一、画女儿墙	(550)
二、首层墙的属性 and 画法	(406)	二、画构造柱	(551)
三、首层窗的属性 and 画法	(410)	三、画压顶	(553)
四、首层过梁的属性、画法及其答案对比	(415)	四、画砌体加筋	(554)
五、首层端柱、暗柱的属性 and 画法	(418)	五、屋面层构件钢筋答案软件手工对比	(555)
六、首层连梁的属性、画法及其答案对比	(424)	第八节 基础层构件的属性、画法及其答案对比	(558)
七、首层暗梁的属性、画法及其答案对比	(432)	一、复制首层的柱和墙到基础层	(558)
八、首层梁的属性、画法及其答案对比	(435)	二、修改 KZ1 为 2 肢箍	(558)
九、首层板的属性、画法及其答案对比	(459)	三、画平板式筏形基础	(558)
十、首层楼梯的属性、画法及其答案对比	(482)	四、画筏板主筋	(559)
第五节 二层构件的属性、画法及其答案对比	(507)	五、基础层构件钢筋答案软件手工对比	(559)
一、复制首层构件到二层	(507)	第九节 垂直构件钢筋答案软件手工对比	(563)
二、删除复制上来的多余构件	(507)	一、基础层垂直构件钢筋答案软件手工对比	(563)
三、画二层新增构件	(507)	二、首层垂直构件钢筋答案软件手工对比	(573)
四、修改二层门、窗离地高度	(508)	三、二层垂直构件钢筋答案软件手工对比	(584)
五、修改二层砌体加筋	(508)	四、三层垂直构件钢筋答案软件手工对比	(593)
六、二层构件钢筋答案软件手工对比	(508)	五、楼梯斜跑软件计算方法	(607)
第六节 三层构件的属性、画法及其答案对比	(509)		
一、复制二层构件到三层	(509)		
		附录 工程实例图	(610)

第一章 钢筋的计算原理和实例答案

第一节 平板式筏形基础

一、平板式筏形基础标注

现阶段图纸经常出现的平板式筏形基础（下称筏基）有两种标注方式：传统标注方式和平法标注方式。下面分别讲解。
（一）传统标注方式

平板式筏基传统标注方式，如图 1.1.1 所示。

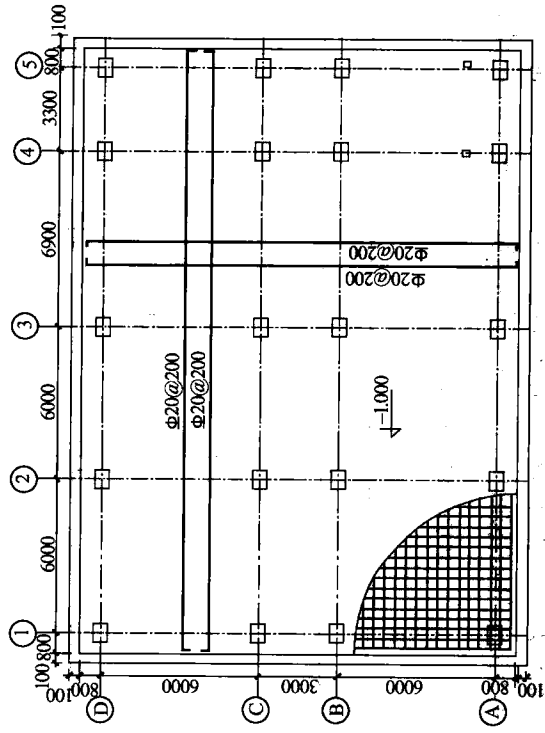


图 1.1.1 平板式筏基传统标注方式

(二) 平法标注方式

平板式筏基平法标注方式，如图 1.1.2 所示。

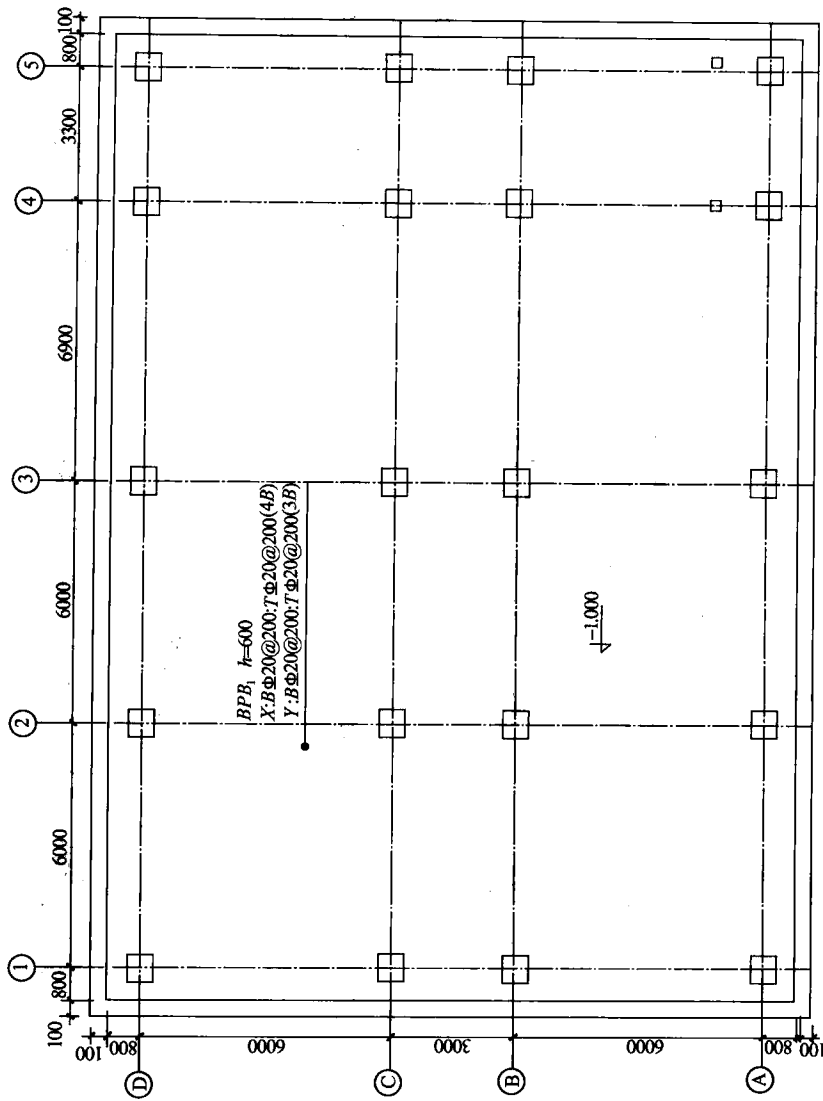


图 1.1.2 平板式筏基平法标注方式

解释：图中 BPB_1 表示平板式筏基平板， h 表示平板的厚度， X 表示 x 方向的钢筋， Y 表示 y 方向的钢筋， B 表示底部贯通纵筋， T 表示顶部贯通纵筋。 $4B$ 表示 x 方向有 4 跨， B 表示 x 方向两端均有外伸； $3B$ 表示 y 方向有 3 跨， B 表示 y 方向两端均有外伸。

二、平板式筏形基础要计算哪些钢筋

平板式筏形基础要计算的钢筋类型，如图 1.1.3 所示。

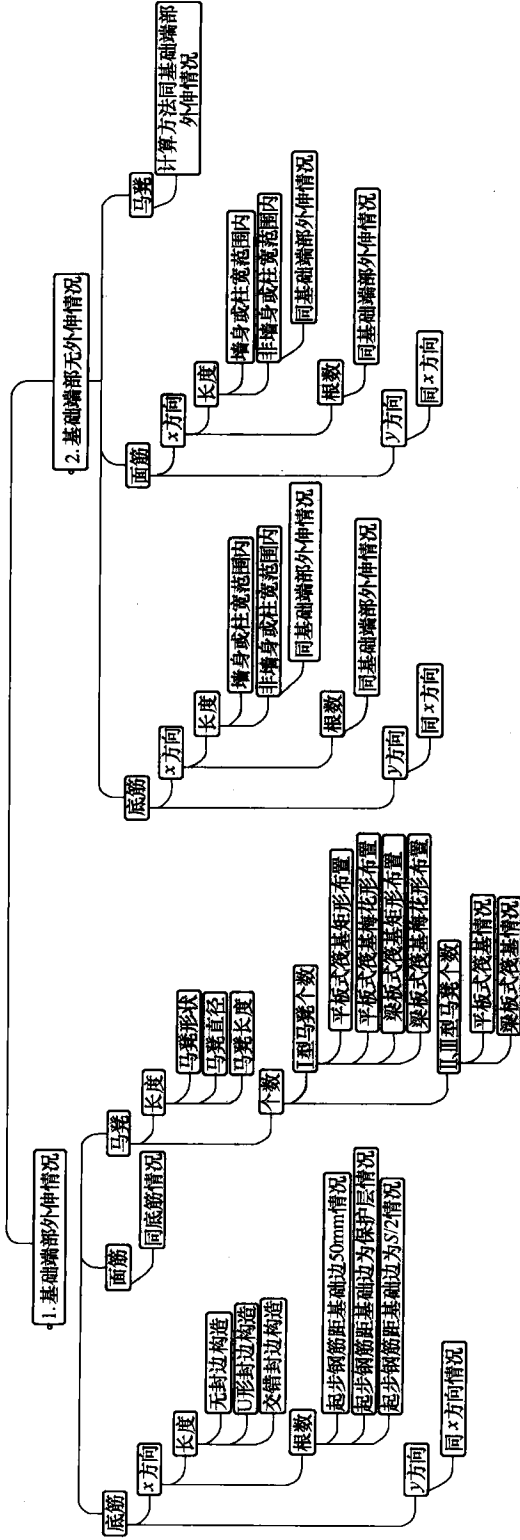


图 1.1.3 平板式筏形基础要计算的钢筋类型

三、平板式筏形基础钢筋的计算原理

(一) 基础端部外伸情况

基础端部外伸情况包括底筋、面筋和马凳。下面分别讲解。

1. 底筋

底筋又分为 x 方向和 y 方向，我们先来讲 x 方向的底筋计算。

(1) x 方向

1) 长度计算

长度计算分为：无封边构造、U形封边构造和交错封边构造三种情况。下面分别介绍。

① 无封边构造

无封边构造底筋 x 方向长度，如图 1.1.4 所示。

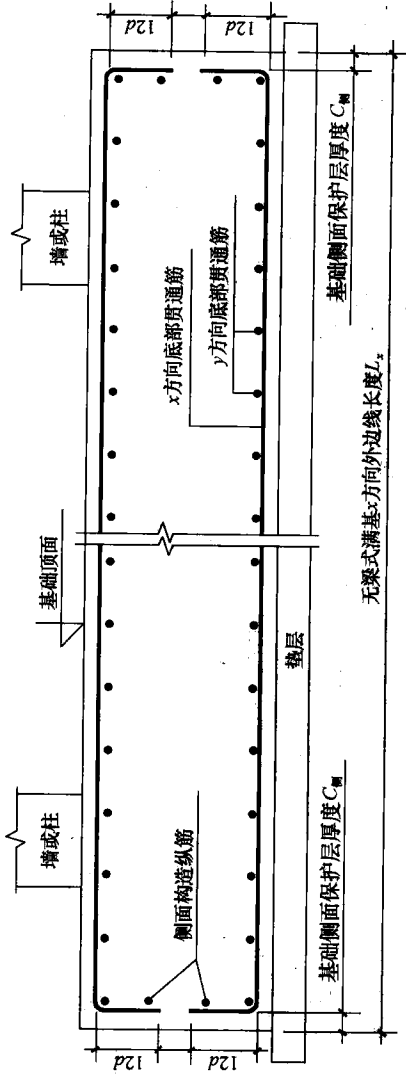


图 1.1.4 无封边构造底筋 x 方向长度计算图

根据图 1.1.4，可以推导出平板式筏基无封边构造底筋 x 方向长度计算公式，见表 1.1.1。

表 1.1.1 平板式筏基无封边构造底筋 x 方向长度计算公式

底筋	公式推导过程		备注	
	满基 x 方向外边线长度 L_x	底筋侧面保护层厚度 $C_{侧}$	弯折长度 $12d$	搭接长度修正系数，与纵向钢筋搭接接头面积的百分率(%)有关，取值如下
			ξ	n
			纵向钢筋搭接接头面积的百分率(%)	
			≤ 25	
			50	
			100	
			1.2	
			1.4	
			1.6	
			搭接长度 = $\xi L_{aE}(L_a)$	
			底筋 x 方向长度 = $L_x - 2C_{侧} + 12d \times 2 + \xi L_{aE}(L_a) \times n$	
侧面构造纵筋	满基 x 方向外边线长度 L_x	底筋侧面保护层厚度 $C_{侧}$	弯折长度 弯钩长度(只光圆钢筋有) $6.25d$	钢筋计算总长(不含搭接) $\times 2 +$ 弯折长度 $\times 2 +$ 搭接长度 \times 搭接个数 $L_x + \xi L_{aE}(L_a) \times n - 2C_{侧} + 6.25d \times 2$

1. 焊接或机械连接情况下搭接长度按0计取
2. 如果底筋用的是光圆钢筋，底筋长度应该加两个弯钩 $6.25d \times 2$

思考与练习 请用手工计算1号写字楼基础x方向的底筋长度（按定尺钢筋10m计算搭接）。

② U形封边构造

U形封边构造，如图1.1.5所示。

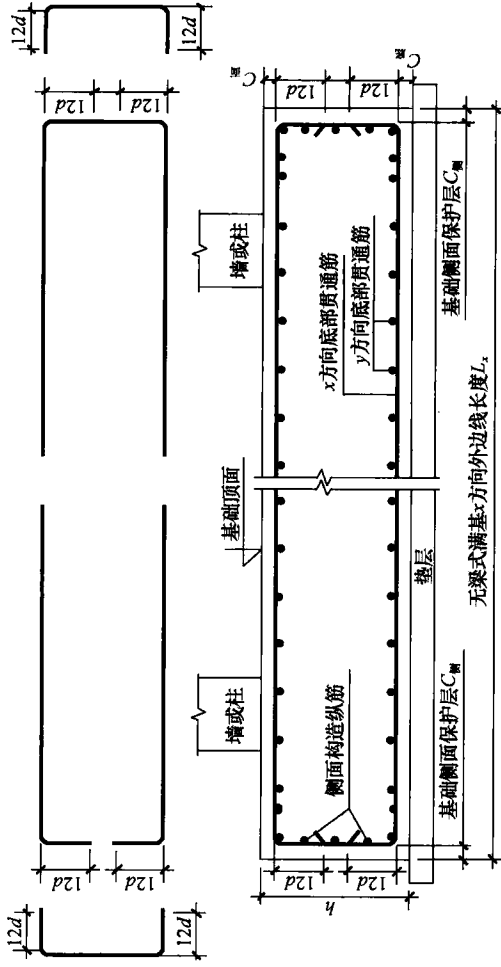


图 1.1.5 U形封边构造底筋x方向长度计算图

根据图1.1.5，可以推导出平板式筏基U形封边构造底筋x方向长度计算公式，见表1.1.2。

表 1.1.2 平板式筏基U形封边构造底筋x方向长度计算公式

底筋		底筋计算方法同无封边构造		备注
U形 筋	公式	U形筋长度 = 基础厚度 - 面筋保护层 - 底筋保护层 - 底筋保护层 + 弯折长度 × 2		
	推导	面筋保护层	底筋保护层	弯折长度
	过程	$C_{面}$	$C_{底}$	$12d$
		U形筋长度 = $h - C_{面} - C_{底} + 12d \times 2$		
侧面构造纵筋长度计算方法同无封边构造				

思考与练习 请用手工计算 1 号写字楼基础 U 形封边钢筋的长度。

③交错封边构造

交错封边构造, 如图 1.1.6 所示。

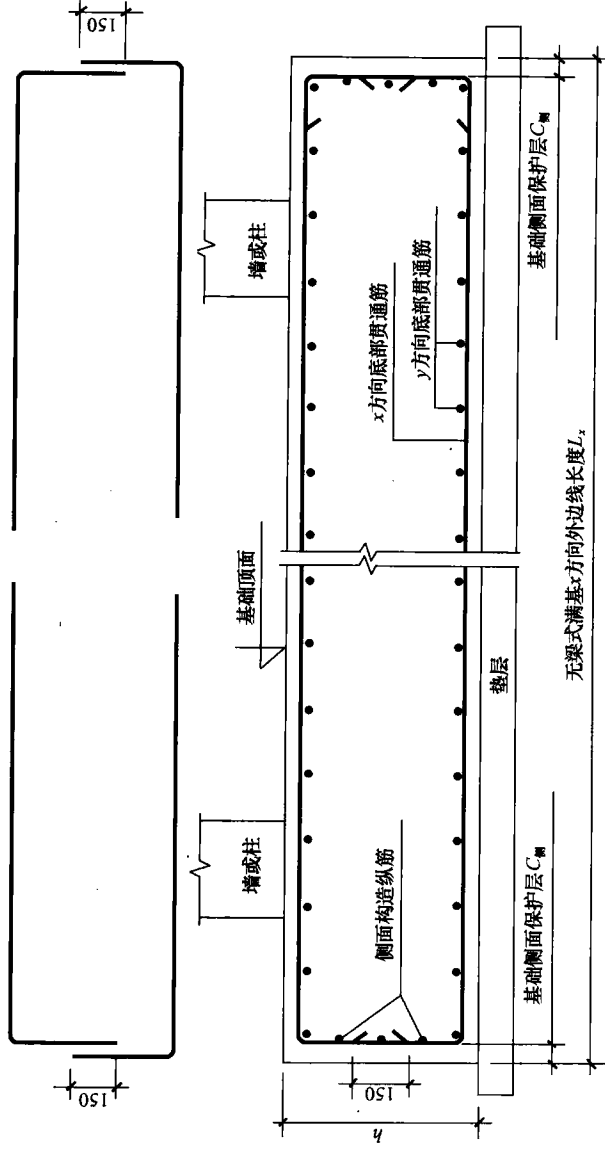


图 1.1.6 交错封边构造底筋 x 方向长度计算图

根据图 1.1.6, 可以推导出平板式筏基交错封边构造底筋 x 方向长度计算公式, 见表 1.1.3。

表 1.1.3 平板式筏基交错封边构造底筋 x 方向长度计算公式

满基 x 方向 外边线长度		基础侧面 保护层	弯折长度	搭接长度(绑扎) = $\xi L_{aE}(L_n)$ ξ 为搭接长度修正系数,与纵向钢筋搭接接头面积的百分率(%)有关,取值如下			搭接个数	备 注
公式 推导 过程	L_x	$C_{侧}$	(基础厚度 - 底筋保护层 - 面筋保护层 - 150)/2 + 150	纵向钢筋搭接接头面积的百分率(%)	≤ 25	50	钢筋计算总长(不含搭接)/定值长度(如 8m 一个搭接) = n	
	L_x	$C_{侧}$	$(h - C_{底} - C_{面} - 150)/2 + 150$	ξ	1.2	1.4	n	
$\text{底筋 } x \text{ 方向长度} = L_x - 2C_{侧} + [(h - C_{底} - C_{面} - 150)/2 + 150] \times 2 + \xi L_{aE}(L_n) \times n$								
侧面构造纵筋长度计算方法同无封边构造								

思考与练习 请用手工计算 1 号写字楼基础交错封边构造 x 方向底筋的长度。

2) 根数计算

平板式筏基底筋的根数计算和底筋的起步距离有关,起步钢筋距基础外边线不同时,底筋的根数计算也会不同,起步钢筋距基础外边线有三种情况,分别是起步钢筋距基础边 50mm、距基础边为一个保护层和距基础边为间距的一半 ($S/2$)。下面分别讲解。

①起步距基础边 50mm

x 方向底筋起步距基础边 50mm,如图 1.1.7 所示。

根据图 1.1.7,可以推导出平板式筏基底筋 x 方向根数计算公式,见表 1.1.4。

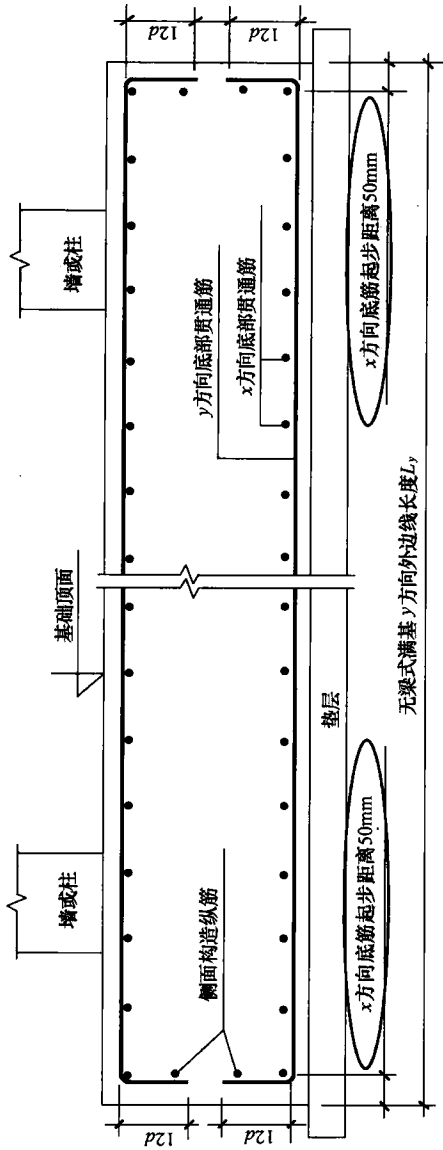


图 1.1.7 平板式筏基底筋 x 方向根数计算图

表 1.1.4 平板式筏基底筋 x 方向根数计算公式 (起步距距基础边 50mm)

底筋 x 方向根数	公式推导过程	x 方向根数 = $(y$ 方向外边线长度 - 起步距离 $\times 2) / x$ 方向间距 + 1
侧面构造纵筋根数		x 方向间距
		起步距离
		50mm
		S
		x 方向根数 = $(L_y - 50 \times 2) / S$ (取整) + 1
	图纸数不用计算	

*注 凡是根数计算都应该取整, 本书关于“取整”有三种计算方式:

1. 向上取整。如: 箍筋的根数算出来是 12.3, 向上取整就是 13 根。
2. 向下取整。如: 箍筋的根数算出来是 12.3, 向下取整就是 12 根。
3. 四舍五入。如: 箍筋的根数算出来是 12.3, 四舍五入就是 12 根。

用户可以根据具体情况任取其一, 后文中一原理部分遇到“取整”均按此说明。本书的计算部分大部分用的是“向上取整”, 少部分用的是“向下取整”。

思考与练习 请用手工计算 1 号写字楼基础交错封边情况 x 方向底筋的根数 (按照起步距离 50mm 计算)。

② 起步距距基础边为一个保护层

x 方向底筋起步距离为一个保护层, 如图 1.1.8 所示。

根据图 1.1.8, 可以推导出平板式筏基底筋 x 方向根数计算公式, 见表 1.1.5。