

钢筋抽样造价人员自学教材



北京广联达软件技术有限公司 编写

清清楚楚算钢筋 明明白白用软件

钢筋算法与实例详解

图表解析抽筋原理

公式细表计算过程

中国建筑工业出版社

清清楚楚算钢筋 明明白白用软件

钢筋算法与实例详解

北京广联达软件技术有限公司 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

清清楚楚算钢筋 明明白白用软件/北京广联达软件技术有限公司编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2007.11
ISBN 978-7-80227-358-0

I. 清… II. 北… III. 建筑工程-钢筋-计算-应用软件 IV. TU755.3-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第162737号

内 容 简 介

本书分《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)以及一份工程图。

《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。

清清楚楚算钢筋 明明白白用软件

北京广联达软件技术有限公司 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: 42.5

字 数: 1028千字

版 次: 2007年11月第1版

印 次: 2007年11月第1次

书 号: ISBN 978-7-80227-358-0

定 价: 75.00元(全2册附图)

本社网址: www.jcds.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

前 言

一、本系列教材的写作目的

自从建设部颁布工程量清单计价规范以来,钢筋对工程造价的影响越来越大,由过去按混凝土含量粗略估算钢筋到现在一根一根准确地计算,工作量比过去大大增加了。钢筋计算已占到整个预算工作的50%以上。于是人们纷纷购买钢筋软件,希望通过软件代替手工,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”的答案主要来自手工计算结果,手工计算结果又来自对平法规则和钢筋规范的深刻理解。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,这当然就做不出准确的答案来。

于是我认为:首先我们要统一算法,用手工计算出一个准确的答案,然后用软件去核这个答案,这样就知道软件计算的准不准了。为了解决这个问题,我从2004年开始专门从事算量软件的培训工作,主要招收一些有意从事算量和抽筋工作的造价人员,所有的学员们都从零开始扫盲,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,想尽办法让学员们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,学员们越听越糊涂,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,如果对上,再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进行比较,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测量中,通过这种体验式学习,学员不但掌握了钢筋的计算原理,而且在无意中熟悉了软件的操作方法。

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(视个人的情况不同而不同),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中呢?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系列客户可以自学的书,目的是使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。

本系列教材着重从原理角度解析广联达钢筋计算软件,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、本系列教材的写作内容

本系列教材包括三部分内容: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，意在解决初学者钢筋软件入门问题；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，意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，意在解决熟练用户用软件处理复杂工程的应变能力。

大家目前看到的是本系列教材的第一部分——初级篇。第二、三部分正在紧张的写作之中。

三、第一部分内容的写作框架

第一部分（初级篇）内容包括以下几点：

1. 一份包含最基本钢筋构件的完整工程1号写字楼图纸。
2. 详细讲解这个工程所涉及到的无梁式筏形基础、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手工答案。
4. 详细讲解了用软件计算这个工程所有构件的操作步骤和计算结果，并用手工答案和软件答案作对比。

本书的写作框架如图0.1.1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，反复修改六稿，没有以下朋友的帮助，我是完成不了的。赵春婵女士为本书的总体规划提供了建设性的意见，高璇和董宝红女士、翟飞海、韩伟锋和员锋先生为本书手工部分计算做了大量的工作，南珊女士、董瑞和张恒瑞先生为本书软件部分计算做了大量的工作，杨建东和石慧女士为本书的校对做了大量的工作，张旭和张舒为本书的手工软件答案校对做了大量的工作，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自己假日的时光，在此表示真诚地感谢！

六、重要说明

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

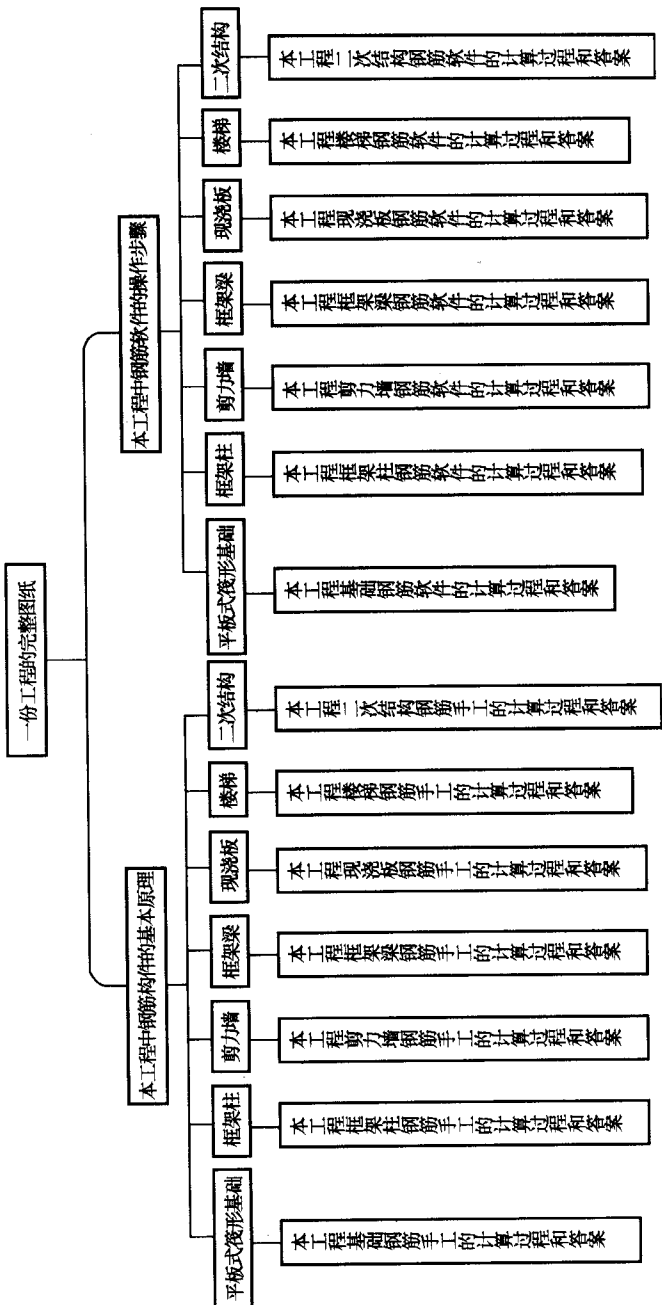


图 0.1.1 本书的写作框架

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)，而本书并没有考虑这些因素。

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，我的 QQ 号是 237787260。

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 GCJ V10.0 的 1026 版本，你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，你只要学会了本书的原理和操作，就掌握了广联达钢筋软件六道，再高的版本你都会游刃有余。

张向荣

2007 年 10 月 29 日

编委会名单

主编：张向荣

编委：杨波 赵霆霏 常海刚
席翠敏 徐秀娟 阎普兴
杨雪松 刘云秀 王国朝

目 录

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

二、楼梯钢筋的计算原理	(341)	一、二次结构通常要计算哪些钢筋	(356)
三、1号写字楼楼梯钢筋答案手工和 软件对比	(350)	二、二次结构钢筋的计算原理和实例答案	(356)
第七节 二次结构	(356)	三、1号写字楼墙体加筋答案手工和软件对比	(386)

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基有两种标注方式：传统标注方式和平板标注方式。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。

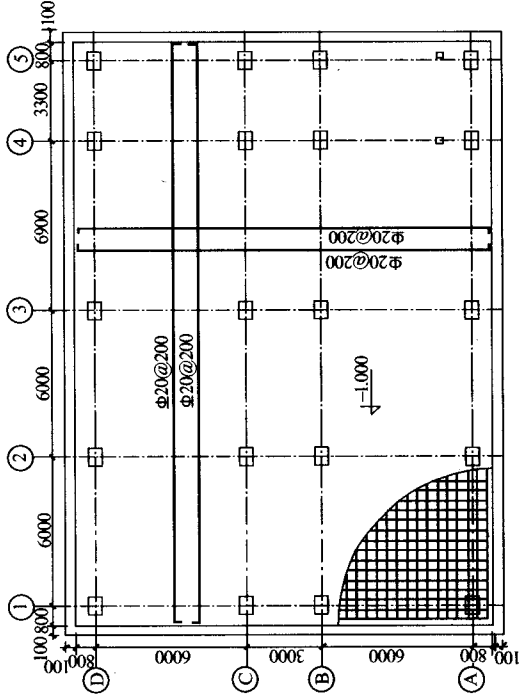


图 1.1.1 平板式筏基传统标注方式

(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。

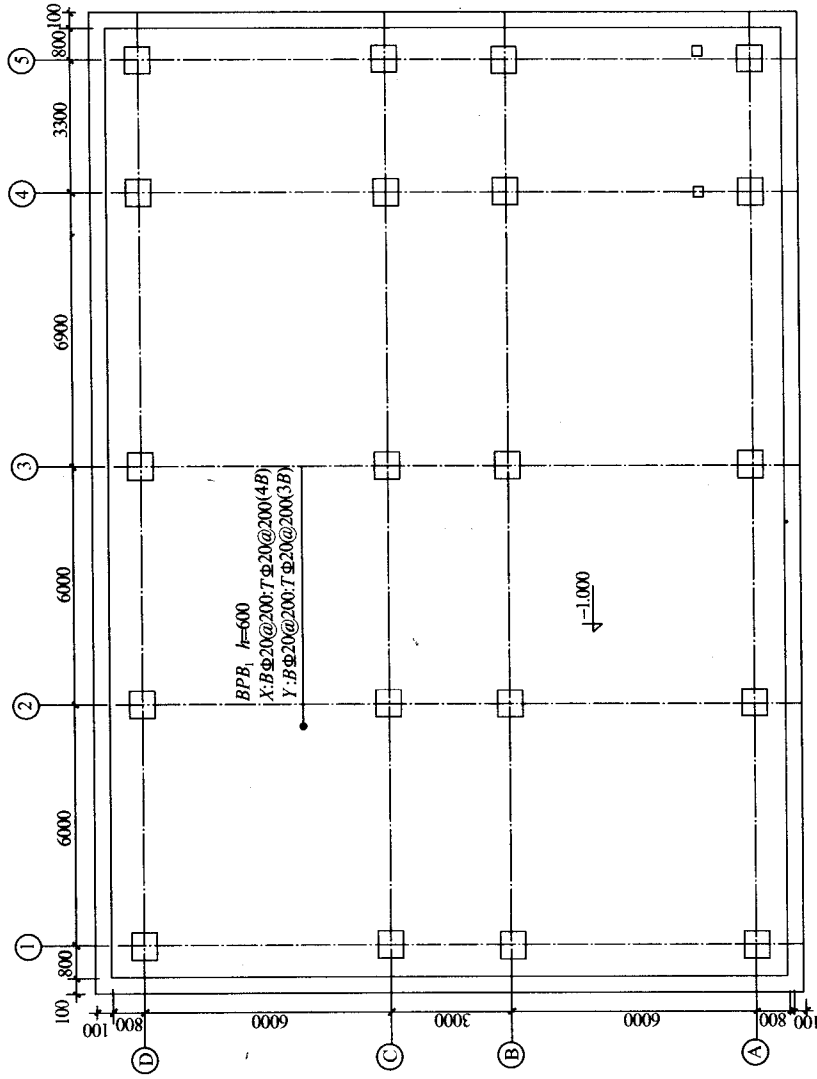


图 1.1.2 平板式筏基平法标注方式

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， 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。

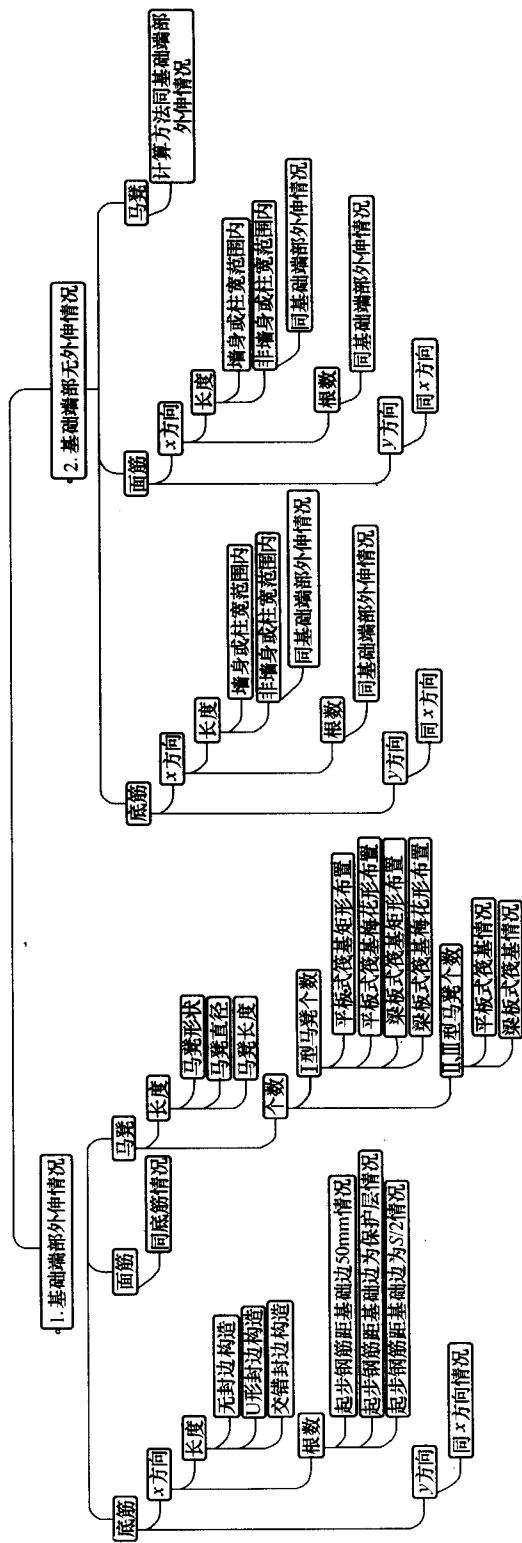


图 1.1.3 平板式筏形基础要计算的钢筋类型

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。

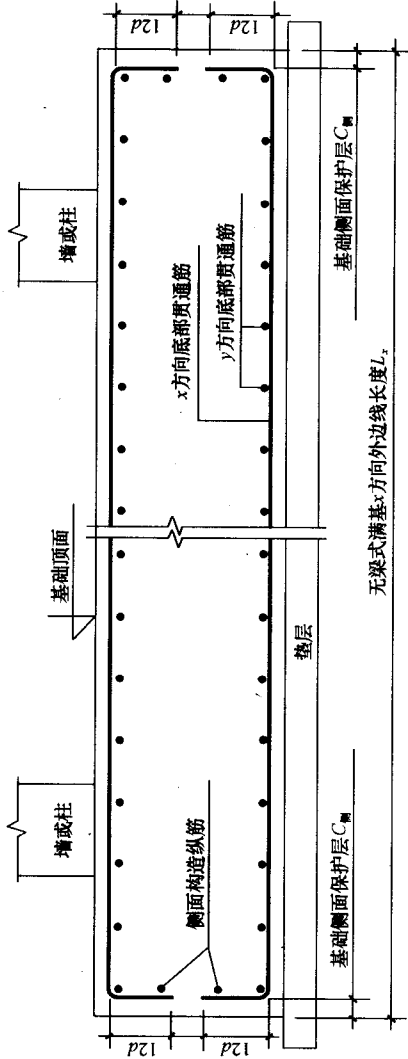


图 1.1.4 无封边构造底筋 x 方向长度计算图

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	底筋 x 方向长度 = 满堂 x 方向外边线长度 - 底筋侧面保护层厚度 $\times 2$ + 弯折长度 $\times 2$ + 搭接长度 $\times 2$ + 搭接长度 \times 搭接个数				备 注
	满堂 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 (绑扎) = $6L_{aE}(L_a)$ 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	
侧面 构造 纵筋 公式 推导 过程	L_x	$C_{侧}$	$\xi \leq 25$	100	钢筋计算总长(不含搭接)/定值长度 (如 8m 一个搭接) = n
			$25 < \xi \leq 50$	1.4	
			$\xi > 50$	1.6	n
			搭接长度 = $6L_{aE}(L_a)$		
			底筋 x 方向长度 = $L_x - 2C_{侧} + 12d \times 2 + 6L_{aE}(L_a) \times n$		
			满堂 x 方向侧面构造纵筋长度 = 满堂 x 方向外边线长度 + 搭接长度 \times 搭接个数 - 底筋侧面保护层厚度 $\times 2$ + 弯钩长度 $\times 2$		
			弯钩长度(只光圆钢筋有)		
			6.25d		
			x 方向侧面构造纵筋长度 = $L_x + 6L_{aE}(L_a) \times n - 2C_{侧} + 6.25d \times 2$		

1. 焊接或机械连接情况下搭接长度按 0 计算
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。

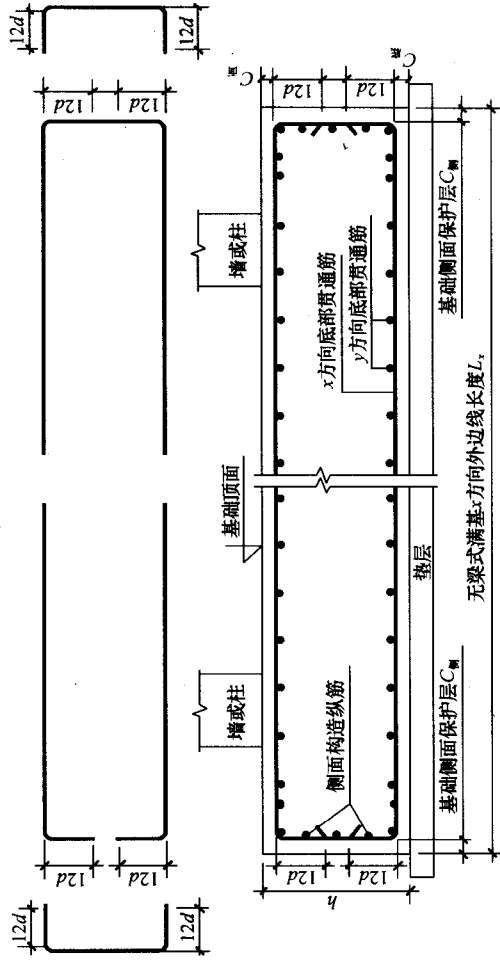


图 1.1.5 U 形封边构造底筋 x 方向长度计算图

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 底 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 $\times 2$			
	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。

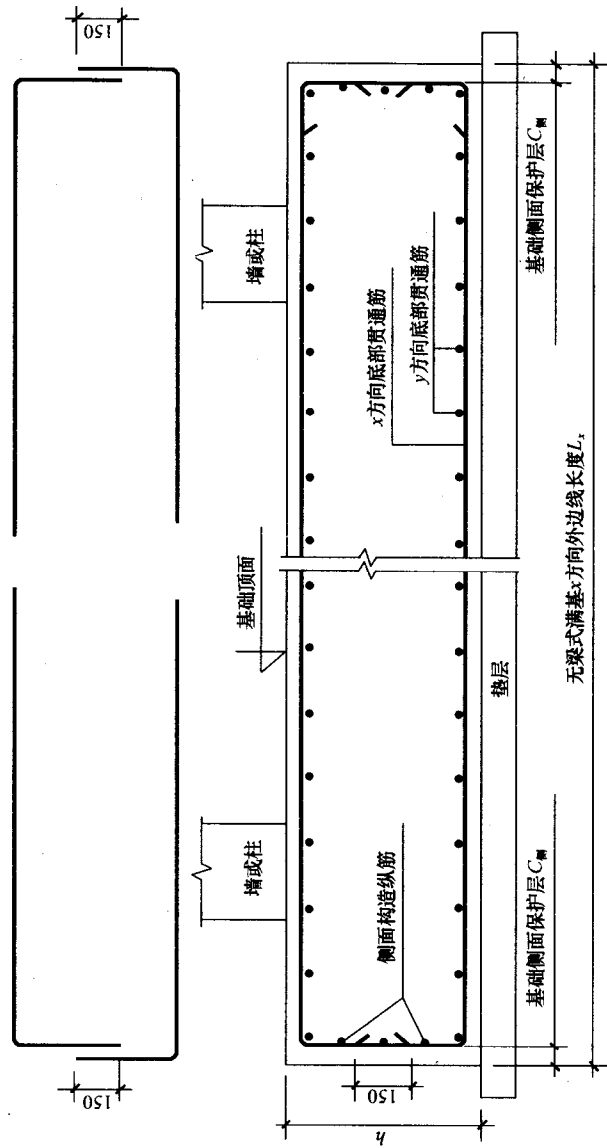


图 1.1.6 交错封边构造底筋 x 方向长度计算图

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

底筋 x 方向长度 = 满基 x 方向外边线长度 - 基础侧面保护层 × 2 + 弯折长度 × 2 + 搭接长度 × 搭接个数				备 注
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) = $6L_{aE}(L_a)$ 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
L_x	$C_{侧}$	(基础厚度 - 底筋保护层 - 150)/2 + 150 面筋保护层 - 150)/2 + 150	纵向钢筋搭接接头面积的百分率(%)	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	n
			搭接长度 = $6L_{aE}(L_a)$	
底筋 x 方向长度 = $L_x - 2C_{侧} + [(h - C_{底} - C_{面} - 150)/2 + 150] \times 2 + 6L_{aE}(L_a) \times n$				
侧面构造纵筋长度计算方法同无封边构造				

公式
推导
过程

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 起步钢筋基础边 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。

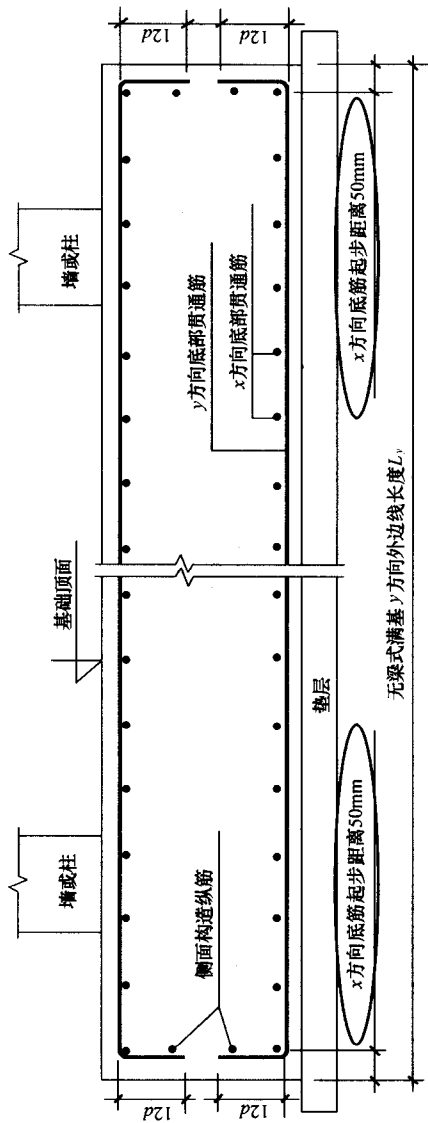


图 1.1.7 平板式筏基底筋 x 方向根数计算图

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

*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. 四舍五人。如: 箍筋的根数算出来是 12.3, 四舍五人就是 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。