

提升计算效率 工作化繁为简

12G901 图集精识快算

独立基础、条形基础、 筏形基础

张军 主编

涵盖快算原理公式 令计算工作游刃有余

新

依据最新图集编制

实

注重实际经验运用

算

全面计算规则要点

✓ 基础理论 + 最新标准

是您快捷掌握行业前沿的必备教材

✓ 常用公式 + 标准图例

是您快速实践钢筋工程的不二选择

**轻松学
快算**

12G901 图集精识快算

独立基础、条形基础、筏形基础

张 军 主编

 江苏凤凰科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

12G901 图集精识快算. 独立基础、条形基础、筏形基础 / 白雅君主编; 张军分册主编. —南京: 江苏凤凰科学技术出版社, 2015. 3

ISBN 978-7-5537-0646-7

I. ①1… II. ①白… ②张… 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(2014)第 285927 号

12G901 图集精识快算

独立基础、条形基础、筏形基础

主 编 张 军
项 目 策 划 凤凰空间/翟永梅
责 任 编 辑 刘屹立
特 约 编 辑 翟永梅

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 天津泰宇印务有限公司

开 本 710 mm×1 000 mm 1/16
印 张 11
字 数 241 000
版 次 2015 年 3 月第 1 版
印 次 2015 年 3 月第 1 次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-0646-7
定 价 26.00 元



图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022-87893668)。

本书编委会

主	编	张	军				
参	编	陈	菊	段云峰	温晓杰	倪长也	
		索	强	白雪影	刘 虎	孙 喆	
		夏	怡	胡 畔	邹 雯	宋春亮	

内容提要

本书依据《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图(独立基础、条形基础、筏形基础、桩基承台)》(12G901—3)最新图集及《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)编写,主要包括基础知识、独立基础精识快算、条形基础精识快算、筏形基础精识快算、与基础有关的构造等。以平法制图规则为基础,结合具体的钢筋排布构造识图,通过计算实例详细讲解了独立基础、条形基础、筏形基础的各类钢筋在实际工程中的识图与计算。

本书可供设计人员、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。

前 言

所谓平法就是把结构构件尺寸和钢筋等,按照平面整体表示方法的制图规则,整体直接地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,构成一套完整的结构施工图的方法。平法改变了传统结构施工图中从平面布置图中索引,再逐个绘制配筋详图的烦琐方法,是混凝土结构施工图设计方法的重大改革。随着 11G101 系列图集的更新,12G901 系列图集也进行了更新。12G901 系列图集同时是对 11G101 系列图集构造内容在施工时钢筋排布构造的深化设计。

本书依据《12G901—3》最新图集及《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)等编写,主要内容包括基础知识、独立基础精识快算、条形基础精识快算、筏形基础精识快算,与基础有关的构造等。以平法制图规则为基础,结合具体的钢筋排布构造识图,通过计算实例详细讲解了独立基础、条形基础、筏形基础的各类钢筋在实际工程中的识图与计算。

本书可供设计人员、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。

本书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。由于作者的学识和经验所限,书中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

2015 年 3 月

目 录

1 基础知识	(1)
1.1 混凝土保护层厚度及混凝土结构的环境类别	(1)
1.1.1 混凝土保护层最小厚度	(1)
1.1.2 混凝土结构环境类别	(2)
1.2 钢筋的锚固与连接	(2)
1.2.1 纵向钢筋的锚固	(2)
1.2.2 纵向钢筋的连接	(3)
1.3 钢筋的弯钩和弯折	(5)
1.4 箍筋、拉筋弯钩构造	(6)
1.5 纵向钢筋绑扎搭接横截面钢筋排布	(7)
1.6 筏形基础纵向钢筋的间距	(9)
1.7 柱插筋在基础中的锚固	(9)
1.8 墙插筋在基础中的锚固	(13)
1.9 基础梁横截面箍筋安装绑扎位置要求	(16)
1.10 基础梁横截面纵向钢筋与箍筋排布构造	(17)
2 独立基础精识快算	(21)
2.1 独立基础平法识图	(21)
2.1.1 平面注写方式	(21)
2.1.2 截面注写方式	(31)
2.2 独立基础钢筋识图	(33)
2.2.1 独立基础 DJ _J 、DJ _P 、BJ _J 、BJ _P 底板钢筋排布构造	(33)
2.2.2 双柱普通独立基础底部与顶部钢筋排布构造	(33)
2.2.3 设置基础梁的双柱普通独立基础钢筋排布构造	(33)
2.2.4 独立基础底板配筋长度减短 10% 的钢筋排布构造	(37)
2.2.5 杯口独立基础 BJ _J 、BJ _P 钢筋排布构造	(38)
2.2.6 双杯口独立基础 BJ _J 、BJ _P 钢筋排布构造	(39)
2.2.7 高杯口独立基础 BJ _J 、BJ _P 钢筋排布构造	(40)
2.2.8 高双杯口独立基础 BJ _J 、BJ _P 钢筋排布构造	(42)
2.2.9 单柱普通独立深基础短柱钢筋排布构造	(43)
2.2.10 双柱普通独立深基础短柱钢筋排布构造	(45)
2.3 独立基础钢筋快算	(45)

3 条形基础精识快算	(51)
3.1 条形基础平法识图.....	(51)
3.1.1 条形基础基础梁平法识图.....	(51)
3.1.2 条形基础底板平法识图.....	(54)
3.2 条形基础钢筋识图.....	(58)
3.2.1 墙下条形基础底板受力钢筋的排布构造.....	(58)
3.2.2 梁式条形基础底板受力钢筋的排布构造.....	(60)
3.2.3 条形基础底板不平时底板钢筋的排布构造.....	(62)
3.2.4 基础梁纵向钢筋连接位置.....	(66)
3.2.5 基础梁箍筋、拉筋沿梁纵向排布构造	(66)
3.2.6 基础梁纵筋搭接区箍筋排布构造.....	(70)
3.2.7 基础梁 JL 端部钢筋排布构造	(71)
3.2.8 基础次梁 JCL 端部钢筋排布构造	(75)
3.2.9 基础梁顶平和底平时钢筋排布构造.....	(77)
3.2.10 基础梁有高差时钢筋排布构造	(79)
3.2.11 支座两侧基础梁宽度不同时钢筋排布构造	(83)
3.2.12 基础主梁与柱结合部位侧腋钢筋排布构造	(84)
3.2.13 基础梁高加腋钢筋排布构造	(87)
3.2.14 基础主梁与基础次梁相交处附加横向钢筋排布构造	(90)
3.2.15 基础梁相交区域箍筋排布构造	(93)
3.3 条形基础钢筋快算.....	(95)
4 筏形基础精识快算	(108)
4.1 筏形基础平法识图	(108)
4.1.1 梁板式筏形基础平法识图	(108)
4.1.2 平板式筏形基础平法识图	(114)
4.2 筏形基础钢筋识图	(118)
4.2.1 梁板式筏形基础底板钢筋的连接位置	(118)
4.2.2 梁板式筏形基础底板纵向钢筋排布构造	(118)
4.2.3 梁板式筏形基础平板端部钢筋排布构造	(118)
4.2.4 梁板式筏形基础平板变截面部位钢筋排布构造	(124)
4.2.5 柱下板带 ZXB 和跨中板带 KZB 钢筋排布构造	(126)
4.2.6 平板式筏形基础平板 BPB 钢筋排布构造	(126)
4.2.7 平板式筏形基础平板(ZXD、KZD、BPB)钢筋排布构造	(126)
4.2.8 平板式筏形基础平板(ZXD、KZD、BPB)不平时钢筋排布构造	(130)
4.2.9 平板式筏形基础平板(ZXD、KZD、BPB)封边钢筋排布构造 ..	(132)

4.3 筏形基础钢筋快算	(133)
5 与基础有关的构造	(142)
5.1 与基础有关的构造平法识图	(142)
5.2 与基础有关的钢筋识图	(146)
5.2.1 基础联系梁 JLL 纵筋排布构造	(146)
5.2.2 基础联系梁与相关框架柱箍筋排布构造	(148)
5.2.3 基础联系梁与基础以上框架柱箍筋排布构造	(149)
5.2.4 基础联系梁上部纵筋搭接连接位置和箍筋加密构造	(149)
5.2.5 基础底板后浇带 HJD 钢筋排布构造	(149)
5.2.6 基坑 JK 的钢筋排布构造	(154)
5.2.7 棱台(柱)状上柱墩 SZD 钢筋排布构造	(154)
5.2.8 基础平板下倒棱台形柱墩 XZD 钢筋排布构造	(154)
5.2.9 基础下柱墩 XZD 钢筋排布构造	(154)
5.2.10 防水底板 JB 与各类基础的连接构造	(154)
5.2.11 基础顶面在防水板内时的基础连接构造	(160)
5.2.12 单跨且无外伸或悬挑的基础连梁 JLLxx(1)钢筋排布构造	(161)
参考文献	(163)

1 基础知识

1.1 混凝土保护层厚度及混凝土结构的环境类别

1.1.1 混凝土保护层最小厚度

混凝土保护层指钢筋外边缘至混凝土表面的距离(图 1-1),除应符合表 1-1 的规定外,构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径 d 。

表 1-1 混凝土保护层的最小厚度 c

(单位:mm)

独立基础、条形基础、筏形基础(顶面和侧面)		备注
$\leq C25$	$\geq C30$	1. 设计使用年限为 100 年的结构:一类环境中,最外层钢筋的保护层厚度不应小于表中数值的 1.4 倍;二、三类环境中,应采取专门的有效措施。 2. 三类环境中的钢筋可采用环氧树脂涂层带肋钢筋。 3. 基础底部的钢筋最小保护层厚度为 40。当基础未设置垫层时,底部钢筋的最小保护层厚度应不小于 70(基础梁除外)。 4. 当基础与土壤接触部分有可靠的防水和防腐处理时,保护层厚度可适当减小
—	—	
25	20	
30	25	
35	30	
45	40	

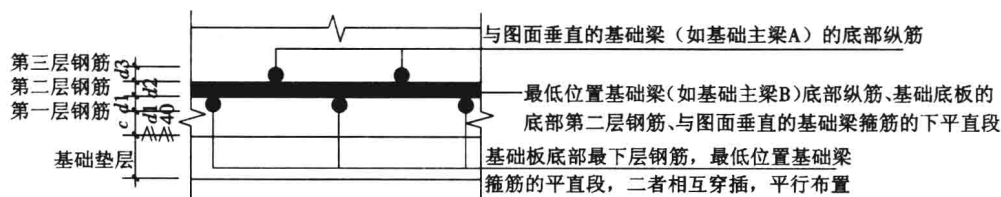


图 1-1 基础底部钢筋层面布置图

1.1.2 混凝土结构环境类别

混凝土结构的环境类别见表 1-2。

表 1-2 混凝土结构的环境类别

环境类别	条件
一	室内干燥环境 无侵蚀性静水浸没环境
二 a	室内潮湿环境 非严寒和非寒冷地区的露天环境 非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境 严寒和寒冷地区的冰冻线以下与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
二 b	干湿交替环境 水位频繁变动环境 严寒和寒冷地区的露天环境 严寒和寒冷地区冰冻线以上与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三 a	严寒和寒冷地区冬季水位变动区环境 受除冰盐影响环境 海风环境
三 b	盐渍土环境 受除冰盐作用环境 海岸环境

- 注：① 室内潮湿环境是指构件表面经常处于结露或湿润状态的环境。
- ② 严寒和寒冷地区的划分应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》(GB 50176—1993)的有关规定。
- ③ 海岸环境和海风环境宜根据当地情况，考虑主导风向及结构所处迎风、背风部位等因素的影响，由调查研究和工程经验确定。
- ④ 受除冰盐影响环境是指受到除冰盐盐雾影响的环境；受除冰盐作用环境是指被除冰盐溶液喷射的环境以及使用除冰盐地区的洗车房、停车楼等建筑。
- ⑤ 混凝土结构的环境是指混凝土结构表面所处的环境。

1.2 钢筋的锚固与连接

1.2.1 纵向钢筋的锚固

1. 纵向受拉钢筋基本锚固长度

纵向受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 见表 1-3。

表 1-3 纵向受拉钢筋的基本锚固长度 l_{ab}

钢筋种类	混凝土强度等级						
	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50
HPB300	$39d$	$34d$	$30d$	$28d$	$25d$	$24d$	$23d$
HRB335	$38d$	$33d$	$29d$	$27d$	$25d$	$23d$	$22d$
HRBF335							
HRB400	—	$40d$	$35d$	$32d$	$29d$	$28d$	$27d$
HRBF400							
HRB500	—	$48d$	$43d$	$39d$	$36d$	$34d$	$32d$
HRBF500							

注：表中 d 为锚固钢筋的直径。

2. 受拉钢筋的锚固长度

$$l_a = \zeta_a l_{ab} \quad (1-1)$$

式中 l_{ab} ——受拉钢筋的基本锚固长度，按表 1-3 取值；

ζ_a ——受拉钢筋锚固长度修正系数，按表 1-4 取用。

3. 受拉钢筋的抗震锚固长度

$$l_{aE} = \zeta_{aE} l_a \quad (1-2)$$

$$l_{abE} = \zeta_{aE} l_{ab} \quad (1-3)$$

式中 l_a ——受拉钢筋的锚固长度；

ζ_{aE} ——受拉钢筋抗震锚固长度修正系数，对一、二级抗震等级取 1.15，对三级抗震等级取 1.05，对四级抗震等级取 1.00。

表 1-4 受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a

锚固条件		ζ_a	—
带肋钢筋的公称直径大于 25 mm		1.1	
环氧树脂涂层带肋钢筋		1.25	
施工过程中易受扰动的钢筋		1.1	
锚固区保护层厚度	$3d$	0.8	中间时按内插值。 d 为锚固钢筋的直径
	$5d$	0.7	

1.2.2 纵向钢筋的连接

钢筋的连接可采用绑扎搭接、机械连接或焊接。机械连接接头及焊接接头的类型和质量应符合现行国家标准的有关规定。

混凝土结构中受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处。在同一根钢筋上宜少设置接头。在结构的重要构件和关键部位,纵向受力钢筋不宜设置连接接头。

1. 绑扎搭接

凡绑扎搭接接头中点位于 $1.3l_l$ 长度内的绑扎搭接接头均属于同一连接区段(图 1-2)。同一连接区段内纵向钢筋搭接接头面积百分率为该区段内有搭接接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值。当受拉钢筋直径大于 25 mm 及受压钢筋直径大于 28 mm 时,不宜采用搭接接头。

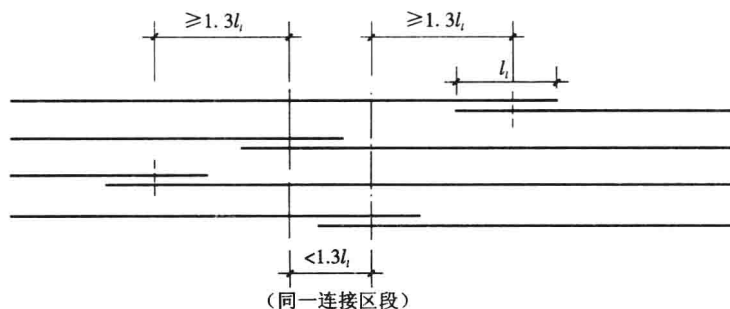


图 1-2 同一连接区段内纵向受拉钢筋绑扎搭接接头

注:当直径相同时,图示钢筋搭接接头面积百分率为 50%。

2. 同一连接区段

凡接头中点位于 $35d$ (d 为纵向受力钢筋的最大直径)长度内的机械连接接头,以及接头中点位于 $35d$ 且不小于 500 mm 长度范围内的焊接接头均属于同一连接区段(图 1-3)。

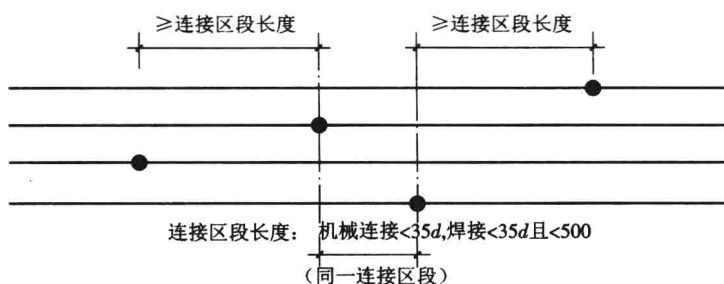


图 1-3 同一连接区段内纵向受拉钢筋机械连接、焊接接头

注:当直径相同时,图示钢筋搭接接头面积百分率为 50%。

3. 弯钩锚固和机械锚固

弯钩锚固和机械锚固形式及构造要求详见图 1-4。

4. 纵向受拉钢筋绑扎搭接长度

纵向受拉钢筋绑扎搭接长度 l_l 、 l_{lE} 见表 1-5,纵向受拉钢筋绑扎搭接长度修正

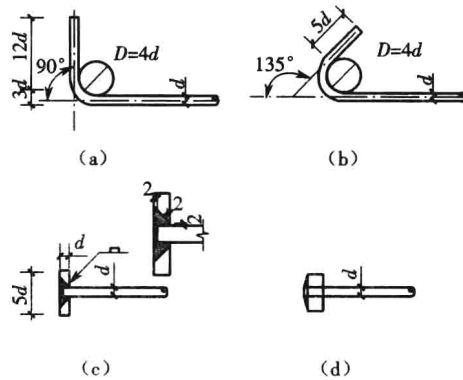


图 1-4 弯钩锚固和机械锚固的形式和构造要求

(a) 末端带 90° 弯钩; (b) 末端带 135° 弯钩;

(c) 末端与钢板穿孔塞焊; (d) 末端带螺栓锚头

注: ① 当纵向受拉普通钢筋采用弯钩或机械锚固措施时, 包括弯钩或锚固端头在内的锚固长度(投影长度)可取基本锚固长度的 60%。

② 焊缝和螺纹长度应满足承载力要求; 螺栓锚头的规格应符合相关标准的要求。

③ 螺栓锚头和焊接钢板的承压面积不应小于锚固钢筋截面积的 4 倍。

④ 螺栓锚头和焊接锚板的钢筋净距小于 $4d$ 时, 应考虑群锚效应的不利影响。

⑤ 截面角部弯钩的布筋方向宜向截面内偏置。

⑥ 受压钢筋不应采用末端弯钩的锚固形式。

系数 ζ_l 见表 1-6。

表 1-5 纵向受拉钢筋绑扎搭接长度 l_l 、 l_{lE}

抗震	非抗震	① 当不同直径的钢筋搭接时, 其 l_{lE} 与 l_l 值按较小直径计算。 ② 任何情况下 l_l 不得小于 300 mm。 ③ 式中 ζ_l 为搭接长度修正系数, 按表 1-6 取用
$l_{lE} = \zeta_l l_{aE}$	$l_l = \zeta_l l_a$	

表 1-6 纵向受拉钢筋绑扎搭接长度修正系数 ζ_l

纵向钢筋搭接接头面积百分率/(%)	25	50	100
ζ_l	1.2	1.4	1.6

1.3 钢筋的弯钩和弯折

HPB300 级钢筋为受拉时, 末端应做 180° 弯钩, 其弯弧内直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍, 弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 3 倍, 但作为受压钢筋

可不做弯钩。如图 1-5(a)所示。

当设计要求钢筋末端需做 135° 弯钩时,HRB335 级、HRB400 级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 4 倍,弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求,如图 1-5(b)所示。

当设计要求钢筋做不大于 90° 弯折时,弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 4 倍,如图 1-5(c)所示。

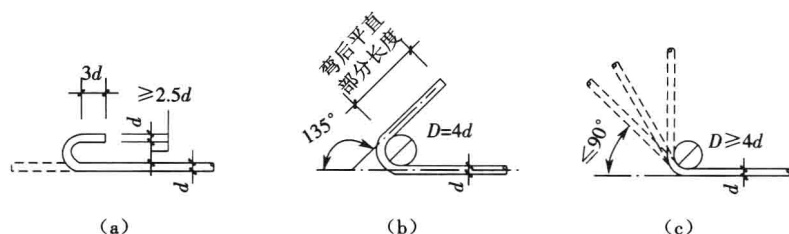


图 1-5 钢筋的弯钩和弯折

(a) 弯钩; (b) 135° 弯折; (c) 不大于 90° 弯折

1.4 箍筋、拉筋弯钩构造

除焊接封闭环式箍筋外,箍筋的末端应做弯钩,弯钩形式应符合设计要求,当设计无具体要求时,应符合下列规定。如图 1-6 至图 1-8 所示。

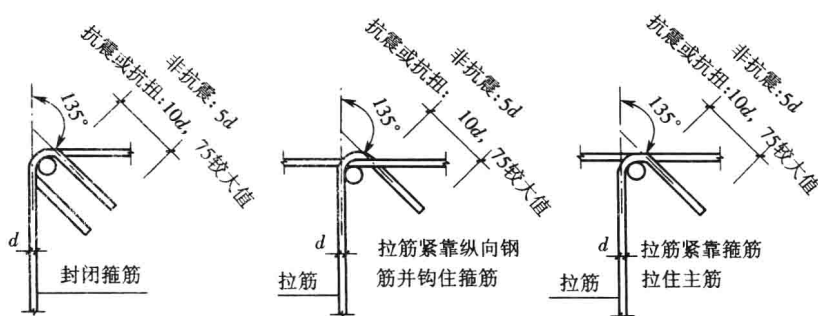


图 1-6 梁、柱箍筋和剪力墙拉筋弯钩构造

1) 箍筋弯钩的弯弧内直径应不小于受力钢筋直径,尚不应小于钢筋直径的 4 倍。

2) 箍筋弯钩的弯折角度为 135° 。

3) 箍筋弯钩弯后平直部分长度:对一般结构,不宜小于箍筋直径的 5 倍;对有抗震、抗扭等要求的结构,不应小于箍筋直径的 10 倍和 75 mm 的较大值。螺旋箍筋弯钩弯后平直部分长度不宜小于箍筋直径的 10 倍。

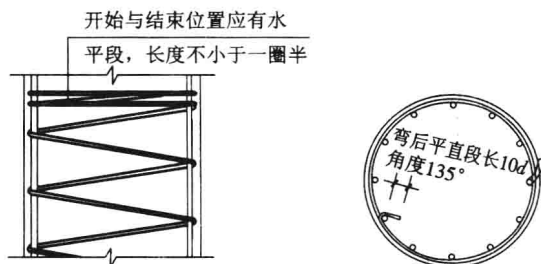


图 1-7 螺旋箍筋端部构造

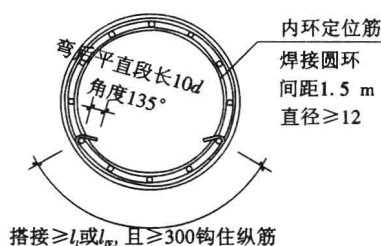


图 1-8 螺旋箍筋搭接构造

4) 拉筋弯钩构造要求与箍筋相同。拉筋可采用直形和 S 形, 如图 1-9 所示。

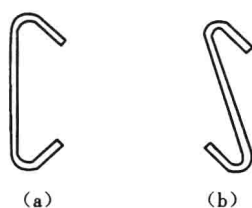


图 1-9 拉筋的类型

(a) 直形拉筋; (b) S 形拉筋

1.5 纵向钢筋绑扎搭接横截面钢筋排布

1) 纵向钢筋绑扎搭接横截面钢筋排布有斜向搭接、内侧搭接和同层搭接三种方式, 如图 1-10 至图 1-13 所示。

2) 绑扎搭接时, 搭接纵筋一般由搭接位置自然弯曲恢复至原位纵筋的纵向位置, 如图 1-14(a) 所示。而采用同层搭接的纵筋, 当不影响其他钢筋绑扎排布时, 可通长保持搭接的位置不变, 但下次搭接时, 应将再次搭接的纵筋恢复原位, 如图 1-14(b) 所示。

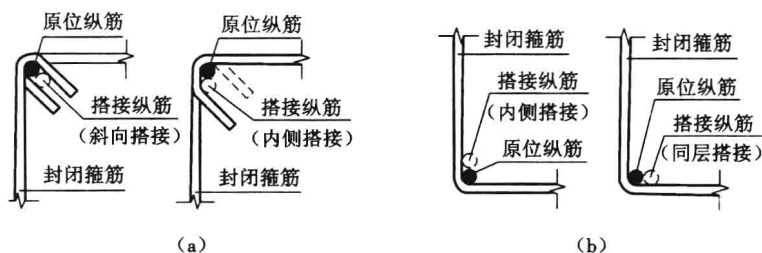


图 1-10 封闭箍筋转角处钢筋搭接位置

(a) 转角处有弯钩; (b) 转角处无弯钩



图 1-11 箍筋平直段处钢筋搭接位置

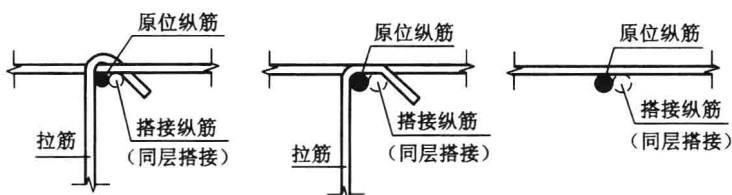


图 1-12 剪力墙分布钢筋处的钢筋搭接位置

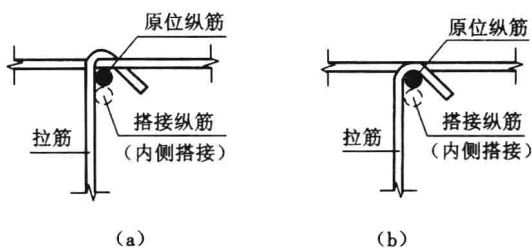


图 1-13 拉筋弯钩位置

(a) 同时拉主筋和箍筋; (b) 只拉主筋