

轻松学 造价系列

以实际工程图纸为例，结合
16G101 图集，对每个构件
都配有整体钢筋骨架效果
图，对钢筋骨架的钢筋都配
有三维效果图以及详细的计
算公式

钢筋翻样 与算量

GANGJIN FANYANG
YU SUANLIANG

王东贺 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

轻松学 造价系列

钢筋翻样 与算量

GANGJIN FANYANG

YU SUANLIANG

王东贺 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书共分为六章，内容包括基础钢筋翻样与算量、柱钢筋翻样与算量、梁钢筋翻样与算量、板钢筋翻样与算量、剪力墙钢筋翻样与算量、楼梯钢筋翻样与算量。

本书根据 16G101 系列图集进行编写，对其中的内容进行讲解，并穿插识图实例进行强化，内容具体、全面，对学习、应用 16G101 系列图集提供了参考，可供设计人员、施工技术人员、工程造价人员以及相关专业院校师生学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋翻样与算量/王东贺编著. —北京：中国电力出版社，2017.6
(轻松学造价系列)

ISBN 978-7-5198-0204-2

I. ①钢… II. ①王… 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. ①TU755.3 ②TU375.01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 318914 号

出版发行：中国电力出版社

地 址：北京市东城区北京站西街 19 号（邮政编码 100005）

网 址：<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑：未翠霞（010—63412611）

责任校对：马 宁

装帧设计：于 音

责任印制：单 玲

印 刷：三河市航远印刷有限公司

版 次：2017 年 6 月第一版

印 次：2017 年 6 月北京第一次印刷

开 本：710 毫米×1000 毫米 B5

印 张：9

字 数：179 千字

定 价：36.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

前 言

一、为什么编制本书

随着 G101 平法图集的推广和应用,设计的成本大幅度降低、设计的效率大幅度提高。对于工程造价人员而言,只有对 G101 图集有更深入的理解,才能看懂图纸,算准钢筋工程量。但是 16G101 图集中内容多、专业性强,通过自学大多数人只是了解其中的皮毛。本书旨在通过作者多年对相关资料的收集,并结合造价岗位对造价人员新的要求,形象生动地对平法知识进行讲解,并进行深入剖析,使大家轻松地学到知识,这也是编制本书的初衷。

二、本书特点

(1) 本书系统性地综合了 16G101 图集中重要的知识点,摒弃图集中钢筋算量过程中用不到的内容,提炼造价工作中涉及的知识结构。

(2) 与市面上大多 G101 图集讲解类丛书不同,本书以实际工程中图纸为例题,结合例题来对 G101 图集中枯燥、难懂的内容进行肢解,图文并茂,加强记忆与理解。

(3) 每道例题的讲解方式不同于其他参考书籍,本书采用的一题精选一套图纸,对每个构件的钢筋都配有整体钢筋骨架效果图,对钢筋骨架的每根钢筋都配有三维效果图以及详细的计算公式。

(4) 增加构件钢筋翻样表,使读者对构件的每个细节都一目了然。

(5) 每章都配有小结,对本章重要内容进行梳理。

三、学习方法

授之以鱼不如授之以渔,本书不仅仅是对 16G101 图集的系统总结,更重要的是介绍学习的方法,读者可以从以下几方面进行把握。

(1) 本书是在读者初步了解平法识图前提下进行讲解,书中对如何看懂原位标注和集中标注等内容不再赘述。

(2) 读懂例题中节选图纸基本内容,自己先动手算一算,再看题解。

(3) 读懂题解中每根钢筋的计算步骤,并结合相关理论加深印象。

(4) 重要构造及节点应看懂、理解。

(5) 每章的第一节都是规范中要求的内容,大家看完一章后再回过头看看,效果可能更好。

四、本书说明

本书在编写过程中，参阅和借鉴了大量的文献资料，对大量的工程图纸及工程资料进行了改编，编者虽尽心尽力，但书中难免存在不足之处，恳请广大读者朋友予以批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 基础钢筋翻样与算量	1
第一节 基础平法规范要求	1
第二节 独立基础	8
第三节 条形基础	14
第四节 筏形基础	17
第二章 柱钢筋翻样与算量	22
第一节 柱平法规范要求	22
第二节 基础层框架柱	32
第三节 中间层框架柱	37
第四节 屋面层框架柱	38
第三章 梁钢筋翻样与算量	42
第一节 梁构件平法规范要求	42
第二节 框架梁	53
第三节 屋面框架梁	59
第四节 非框架梁	62
第五节 变截面梁	66
第四章 板钢筋翻样与算量	77
第一节 板构件平法规范要求	77
第二节 板底钢筋计算	82
第三节 板面钢筋计算	90
第四节 支座负筋	99
第五章 剪力墙钢筋翻样与算量	105
第一节 剪力墙构件平法规范要求	105
第二节 剪力墙柱	115

第三节 剪力墙梁	128
第六章 楼梯钢筋翻样与算量	129
第一节 楼梯平法规范要求	129
第二节 楼梯钢筋翻样与算量	132
参考文献	136

基础钢筋翻样与算量

第一节 基础平法规范要求

一、独立基础钢筋计算规定

独立基础钢筋工程量计算分两种情况：①独立基础底部 x 向、 y 向宽度 $< 2500\text{mm}$ ；②独立基础底部 x 向、 y 向宽度 $\geq 2500\text{mm}$ 。

(1) 当独立基础底部 x 向、 y 向宽度 $< 2500\text{mm}$ ，所有钢筋的计算长度为基础底板宽度减去两边保护层厚度；靠基础边缘的第一根钢筋离底板边满足 $\leq 75\text{mm}$ 且 $\leq s/2$ (s 为基础底部受力钢筋间距)，如图 1-1 所示。

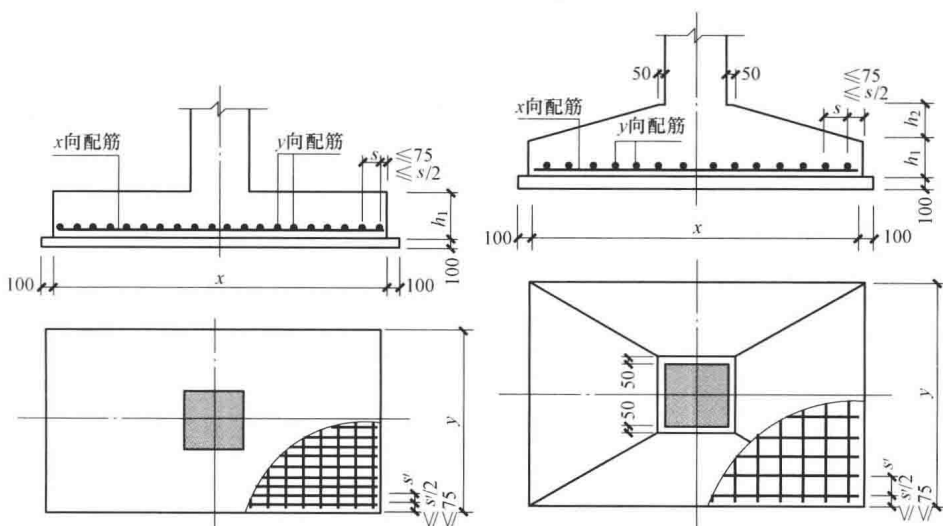


图 1-1 基础平面与剖面

基础底板钢筋长度计算公式为：

x 向钢筋长度 = 基础底板 x 向长度 - $2 \times$ 保护层厚度

y 向钢筋长度 = 基础底板 y 向长度 - $2 \times$ 保护层厚度

(2) 当独立基础底部 x 向、 y 向宽度 $\geq 2500\text{mm}$ 时，四周钢筋长度为基础底板宽度减去两边保护层厚度，且钢筋离底板边满足 $\leq 75\text{mm}$ 且 $\leq s/2$ ；其余底板配筋长度可取相应方向底板配筋长度的 0.9 倍，如图 1-2 所示。

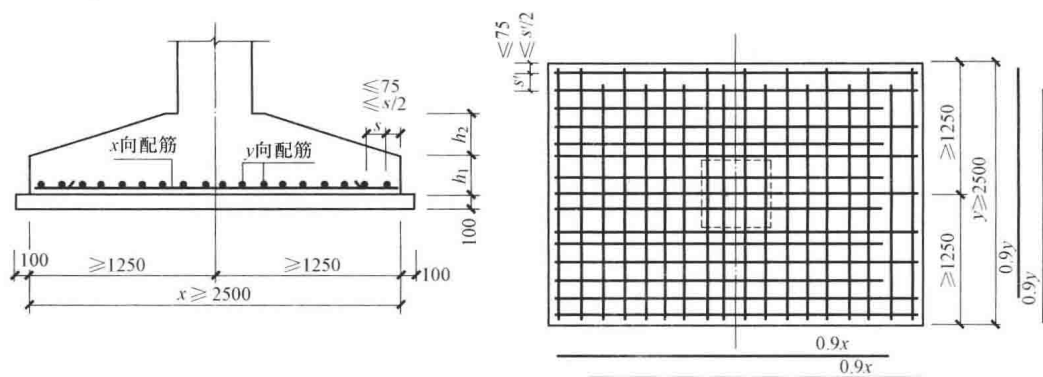


图 1-2 基础底板钢筋

基础底板钢筋长度计算公式为：

x 向最外侧两根钢筋长度 = 基础底板 x 向长度 $- 2 \times$ 保护层厚度

x 向其余钢筋长度 = (基础底板 x 向长度 $- 2 \times$ 保护层厚度) $\times 0.9$

y 向最外侧两根钢筋长度 = 基础底板 y 向长度 $- 2 \times$ 保护层厚度

y 向其余钢筋长度 = (基础底板 y 向长度 $- 2 \times$ 保护层厚度) $\times 0.9$

特殊地，当非对称独立基础底部 x 向、 y 向宽度 $\geq 2500\text{mm}$ ，但是该基础某侧从柱中心至基础底板边缘的距离小于 1250mm 时，钢筋在该侧不应减短。

独立基础钢筋根数计算公式为

独立基础钢筋根数 = $\text{Ceil}\{[\text{边长} - 2 \times \min(75, s/2)] / \text{钢筋间距}\} + 1$

独立基础减端钢筋根数 = $\text{Ceil}\{[\text{边长} - 2 \times \min(75, s/2)] / \text{钢筋间距}\} - 1$

基础钢筋三维图如图 1-3 所示。

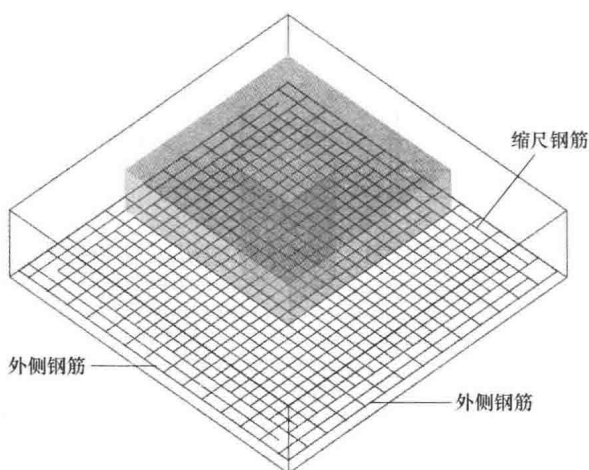


图 1-3 基础钢筋三维图

二、条形基础钢筋计算规定

1. 条形基础底板配筋长度减短 10% 构造

当条形基础底板 $\geq 2500\text{mm}$ 时，底板配筋长度减短 10% 交错配置，端部第一根钢筋不应减短，如图 1-4 所示。

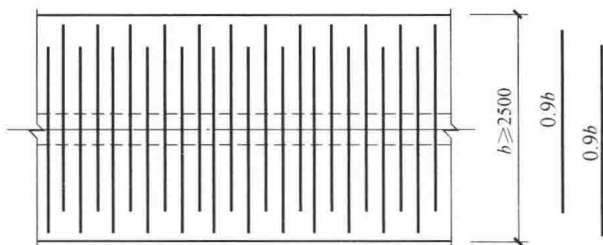


图 1-4 条形基础底板配筋长度减短 10% 构造

b —条形基础底板宽度

条形基础钢筋长度计算公式为

$$\text{钢筋长度} = (\text{基础底板宽度} - 2 \times \text{保护层厚度}) \times 0.9$$

钢筋三维图如图 1-5 所示。

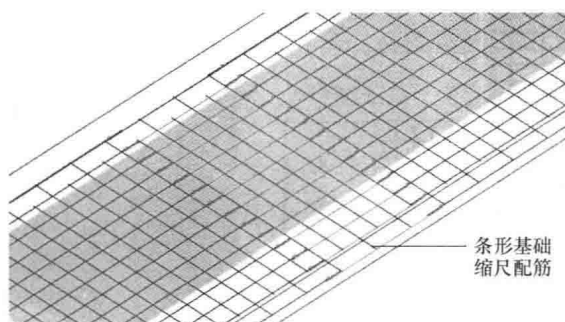


图 1-5 钢筋三维图

2. 十字交接基础底板配筋构造

十字交接基础底板配筋构造时应注意以下几点。

(1) 十字交接时，一向受力筋贯通布置，另一向受力筋在交接处伸入 $b/4$ 范围内布置。

(2) 一向分布筋贯通，另一向分布筋在交接处与受力筋搭接。

(3) 当条形基础设有基础梁时，基础底板的分布钢筋在梁宽范围内不设置。

十字交接基础底板配筋构造图如图 1-6 所示，三维图如图 1-7 所示。

3. 丁字交接基础底板配筋构造

丁字交接基础底板配筋构造时应注意以下几点。

(1) 丁字交接时，丁字横向受力筋贯通布置，丁字竖向受力筋在交接处伸入 $b/4$ 范围内布置。

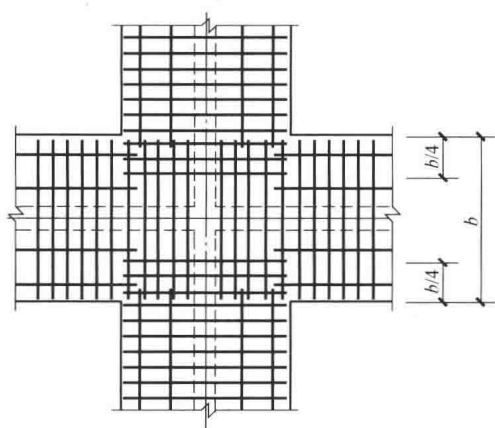


图 1-6 十字交接基础底板配筋构造

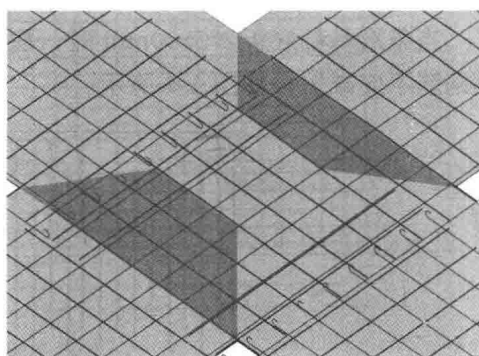


图 1-7 无基础梁时的十字交叉配筋三维图

(2) 一向分布筋贯通，另一向分布筋在交接处与受力筋搭接。

(3) 当条形基础设有基础梁时，基础底板的分布钢筋在梁宽范围内不设置。

丁字交接基础底板配筋构造图如图 1-8 所示，三维图如图 1-9 所示。

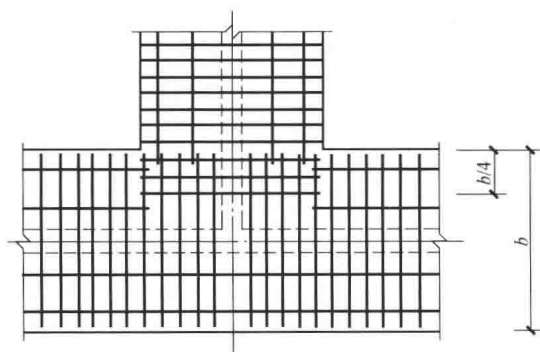


图 1-8 丁字交接基础底板配筋构造

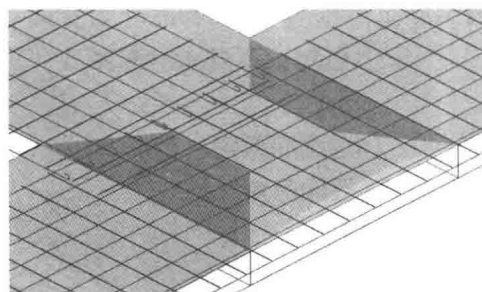


图 1-9 无基础梁时的丁字交叉配筋三维图

4. 转角梁板端部均有纵向延伸配筋构造

转角梁板端部均有纵向延伸配筋构造时

应注意以下几点。

(1) 交接处，两向受力筋相互交叉形成钢筋网，分布筋则需要切断，与另一方向受力筋搭接。

(2) 当条形基础设有基础梁时，基础底板的分布钢筋在梁宽范围内不设置。

转角梁板端部均有纵向延伸配筋构造图如图 1-10 所示。

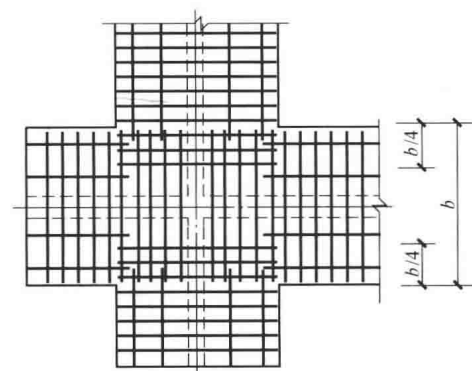


图 1-10 转角梁板端部均有纵向延伸配筋构造

5. 转角梁板端部无纵向延伸配筋构造

转角梁板端部无纵向延伸配筋构造时应注意以下几点。

(1) 交接处, 两向受力筋相互交叉形成钢筋网, 分布筋则需要切断, 与另一方向受力筋搭接, 搭接长度为 150mm。

(2) 当条形基础设有基础梁时, 基础底板的分布钢筋在梁宽范围内不设置。

转角梁板端部无纵向延伸配筋构造图如图 1-11 所示, 三维图如图 1-12 所示。

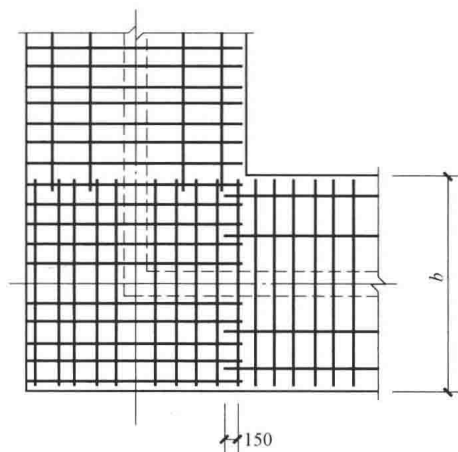


图 1-11 转角梁板端部无纵向延伸配筋构造

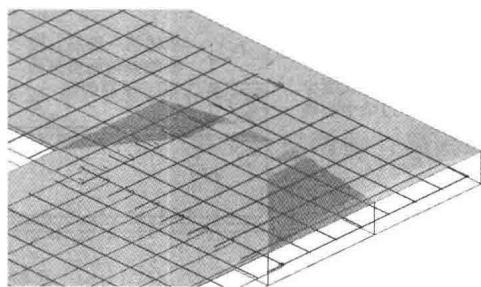


图 1-12 无基础梁时的转角处配筋三维图

6. 条形基础无交接底板端部钢筋构造

条形基础无交接时, 受力筋在端部 b 范围内相互交叉, 分布筋与受力筋搭接 150mm。其底板端部钢筋构造, 应按图 1-13 布置。其三维图如图 1-14 所示。

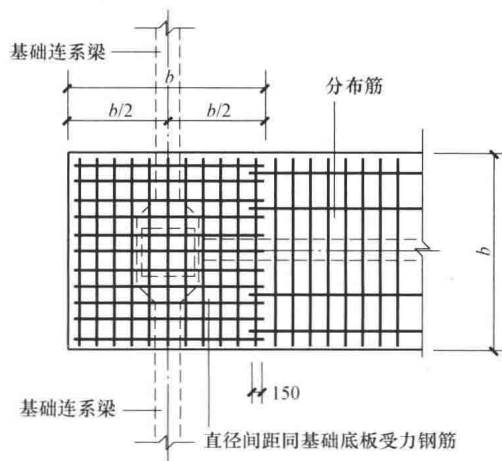


图 1-13 条形基础无交接底板端部钢筋构造

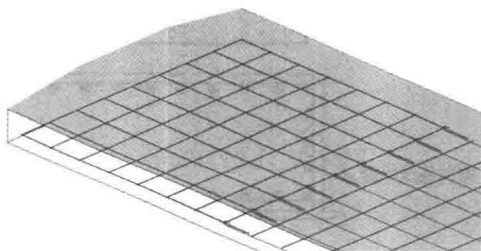


图 1-14 条基无交接端头处配筋三维图

三、筏形基础钢筋计算规定

1. 梁板式筏形基础端部无外伸

(1) 筏板面筋伸入端支座, 自基础主梁边缘算起满足 $\geq 12d$, 且至少过梁中心线。具体计算公式为

$$\text{筏板面筋长度} = \text{筏板净跨长} + 2 \times \max(12d, h_c/2)$$

(2) 筏板底筋伸入端支座, 伸至基础主梁外侧, 并做弯折 $15d$ 。具体计算公式为

$$\text{筏板底筋长度} = \text{筏板总长} - 2 \times \text{保护层厚度}(c) + 2 \times \text{弯折长度}(15d)$$

(3) 筏板受力筋在基础梁位置不布设, 板的第一根钢筋与基础梁角筋垂直面的距离为板筋间距的 $1/2$ 。梁板式筏形基础端部构造如图 1-15 所示。

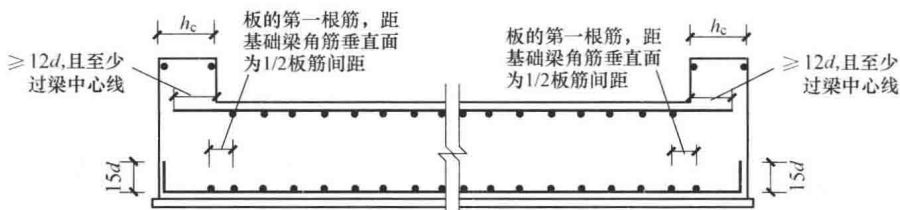


图 1-15 梁板式筏形基础端部构造

2. 梁板式筏形基础端部外伸

端部做法分四种情况：纵筋弯钩交错封边、U形筋构造封边、板边缘无封边构造、中间筋端头构造，分别如图 1-16~图 1-19 所示。

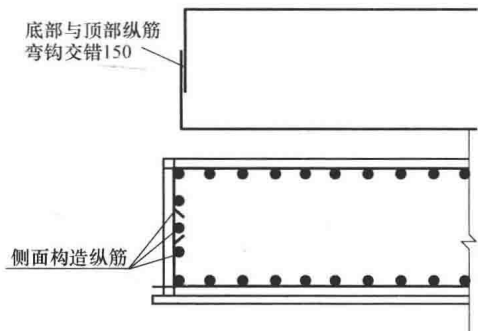


图 1-16 纵筋弯钩交错封边

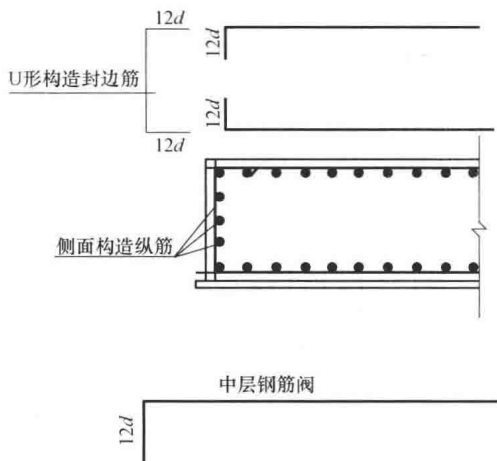


图 1-17 U形筋构造封边

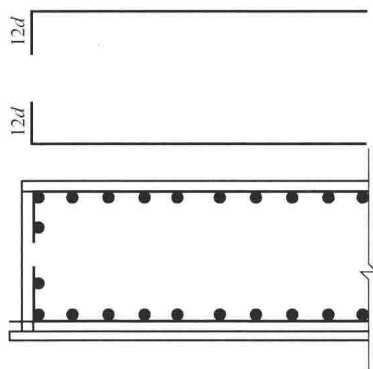


图 1-18 板边缘无封边构造

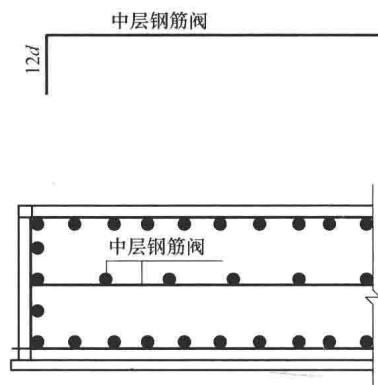


图 1-19 中间筋端头构造

3. 变截面构造

梁板式筏形基础变截面构造分为上平下不平、下平上不平、上下均不平。当筏板下部有高差时，低跨筏板必须做成 45° 或 60° 斜坡。当筏板梁两侧有高差时，不能贯通的纵筋必须相互锚固。

(1) 梁板式筏形基础上平下不平。构造图如图 1-20 所示。

高跨基础筏板下部纵筋伸入低跨内长度 $= l_a$

低跨基础筏板下部纵筋斜弯折长度 $= \text{高差值} / \sin 45^\circ (\text{或} \sin 60^\circ) + l_a$

(2) 梁板式筏形基础下平上不平。构造图如图 1-21 所示。

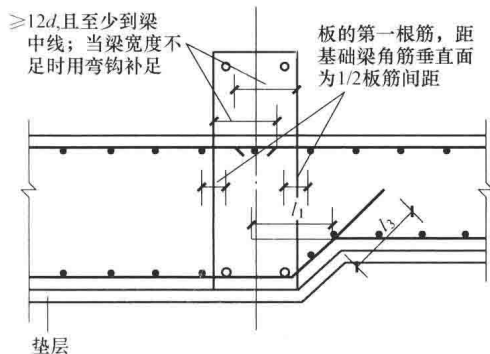


图 1-20 构造图

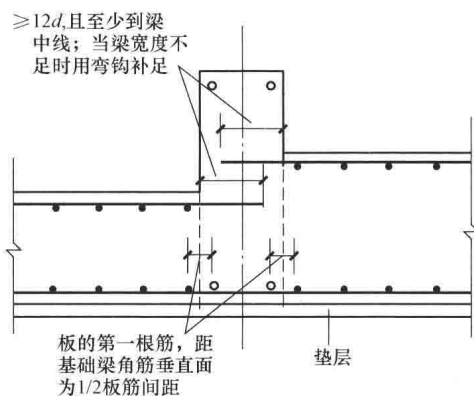


图 1-21 构造图

低跨基础筏板上部纵筋伸入基础梁内长度 $= \max(12d, h_c/2)$

高跨基础筏板上部纵筋伸入基础梁内长度 $= \max(12d, h_c/2)$

(3) 梁板式筏形基础上下均不平。构造图如图 1-22 所示。

高跨基础筏板下部纵筋伸入低跨内长度 $= l_a$

低跨基础筏板下部纵筋斜弯折长度 $= \text{高差值} / \sin 45^\circ (\text{或} \sin 60^\circ) + l_a$

低跨基础筏板上部纵筋伸入基础梁内长度 $=\max(12d, h_c/2)$

高跨基础筏板上部纵筋伸入基础梁内长度 $=\max(12d, h_c/2)$

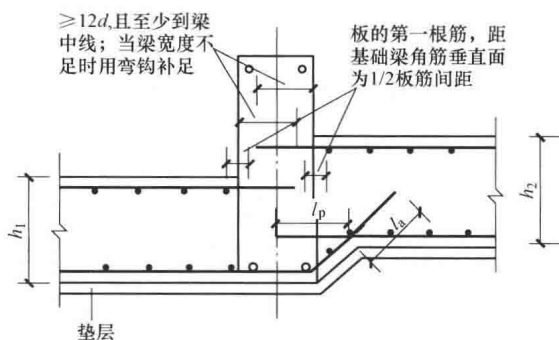


图 1-22 构造图

第二节 独立基础

一、普通独立基础

【例题 1-1】 某工程中独立基础混凝土等级为 C30，保护层厚度为 40mm，其余尺寸如图 1-23 和图 1-24 所示，试计算独立基础的钢筋量，并进行钢筋翻样。

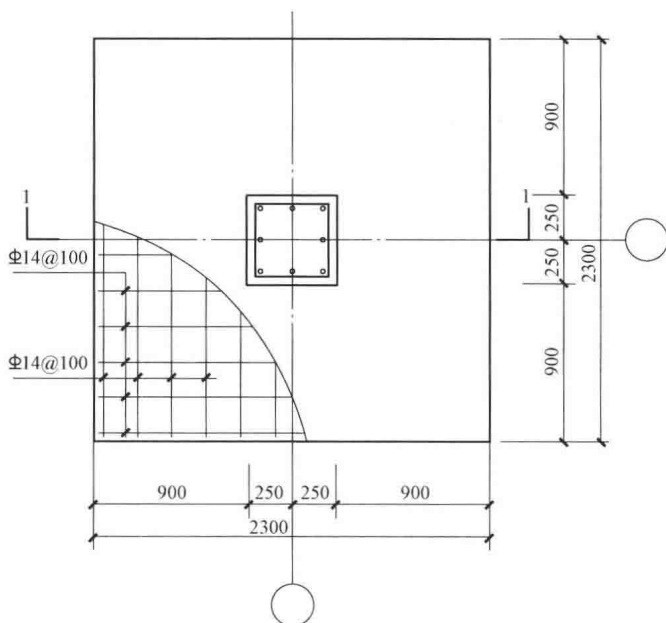


图 1-23 基础平面图

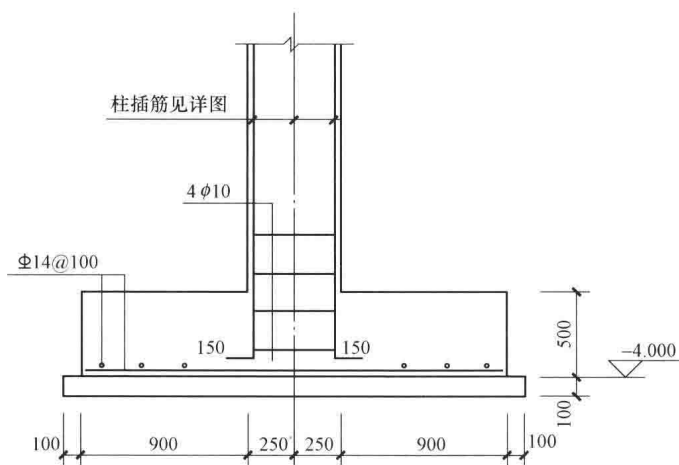


图 1-24 1-1 基础剖面图

独立基础钢筋三维图如图 1-25 所示。

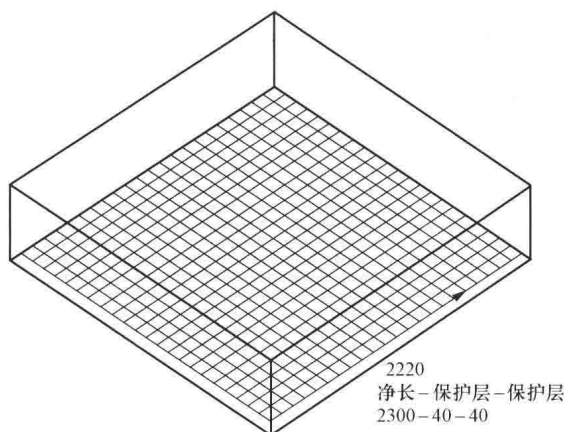


图 1-25 独立基础钢筋三维图及计算公式

基础底部钢筋工程量及计算过程如下。

单根横向边筋长度 = 净长 - 保护层 - 保护层 = $2300 - 40 - 40 = 2220(\text{mm})$

横向边筋总长 = 单根横向边筋长度 $\times 2 = 2220 \times 2 = 4440(\text{mm})$

横向边筋总质量 = 横向边筋总长 $\times \Phi 14$ 理论质量 = $4.44 \times 1.21 = 5.372(\text{kg})$

横向底筋根数 = (基础长度 - 保护层 $\times 2$) / 图示间距 - 一边筋根数

= $\text{Ceil}[(2300 - 40 \times 2) / 100] - 2$

= 21(根) (Ceil 函数的作用是求不小于给定实数的最小整数)

横向底筋总长 = 单根横向底筋长度 $\times$ 横向钢筋根数 = $2220 \times 21 = 46\,200(\text{mm})$

横向筋总质量 = 横向筋总长 $\times \Phi 14$ 理论质量 = $46.2 \times 1.21 = 56.410(\text{kg})$

纵向边筋及纵向底筋计算过程同上，这里不再赘述。

钢筋翻样与算量表见表 1-1。

表 1-1

钢筋翻样与算量表

钢筋翻样			钢筋总质量: 123.564kg						
筋号	级别	直径	钢筋图形	计算公式	根数	总根数	单长/m	总长/m	总质量/kg
横向底筋.1	Φ	14		2300—40—40	2	2	2.22	4.44	5.372
横向底筋.2	Φ	14		2300—40—40	21	21	2.22	46.62	56.410
纵向底筋.1	Φ	14		2300—40—40	2	2	2.22	4.44	5.372
纵向底筋.2	Φ	14		2300—40—40	21	21	2.22	46.62	56.410

本题中独立基础较为简单，通过钢筋翻样表可以清晰地看出其计算公式，比较容易得出计算结果。需要注意的是横向底筋 1 号为横向两外侧筋，纵向底筋 1 号为纵向两外侧筋。这里将其与基础内部筋分开，是因为当基础尺寸到达一定程度时，内部筋需缩尺配筋，而边筋则不应该缩短。

【例题 1-2】 某工程中独立基础混凝土等级为 C30, 保护层厚度为 40mm, 其余尺寸如图 1-26 和图 1-27 所示, 试计算独立基础的钢筋量, 并进行钢筋翻样。

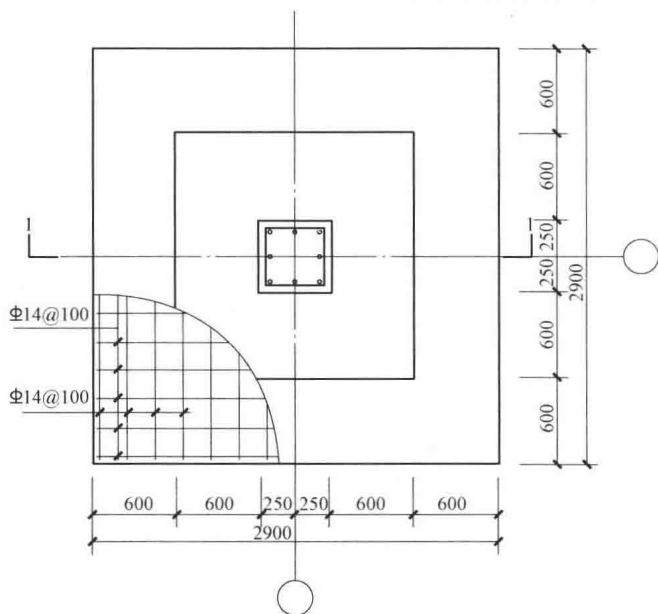


图 1-26 基础平面图