

土建施工验收技能实战应用图解丛书

钢筋工程施工 与验收实战应用图解

本书编委会 编

GANGJIN GONGCHENG
SHIGONG
YU YANSHOU
SHIZHAN YINGYONG
TUJIE

中国建筑工业出版社

土建施工验收技能实战应用图解丛书

钢筋工程施工与验收实战应用图解

本书编委会 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋工程施工与验收实战应用图解/《钢筋工程施工与验收实战应用图解》编委会编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 7

(土建施工验收技能实战应用图解丛书)

ISBN 978-7-112-20804-3

I. ①钢… II. ①钢… III. ①配筋工程-工程施工-图解 ②配筋工程-工程验收-图解 IV. ①TU755.3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 116473 号

本书内容共 3 章, 包括钢筋读图识图实例解析; 基础钢筋工程施工与验收; 主体结构钢筋工程施工与验收。本书内容图文并茂, 通俗易懂。紧密结合现行建筑行业规范、标准及图集进行编写, 适于施工一线人员和大中专院校相关专业师生学习使用。

责任编辑: 张磊 万李

责任设计: 李志立

责任校对: 王宇枢 焦乐

土建施工验收技能实战应用图解丛书 钢筋工程施工与验收实战应用图解

本书编委会 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11½ 字数: 277 千字

2017 年 10 月第一版 2017 年 10 月第一次印刷

定价: 35.00 元

ISBN 978-7-112-20804-3

(30359)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主 编：赵志刚 唐国栋

副主编：刘 琰 薛 平 石春雷 王国棉

参编人员：方 园 刘 锐 胡亚召 李大炯 谭 达

邢志敏 杨文通 时春超 张院卫 章和何

曾 雄 陈少东 吴 闯 操岳林 黄明辉

殷广建 李大炯 钱传彬 刘建新 刘 桐

闫 冬 唐福钧 娄 鹏 陈德荣 周业凯

陈 曦 艾成豫 龚 聪 韩 潇

前 言

随着社会的发展和建筑行业的新常态，建筑市场应用型人才受到越来越多企业的青睐。在国家提倡多层次办学以及应用型人才实际需要的情况下，特地为高职高专、大中专土木工程类及相关专业学生和土木工程技术与管理人员编写此本建筑专业技术书籍。

本书共分三章，主要内容为：钢筋读图识图实例解析；基础钢筋工程施工与验收；主体结构钢筋工程施工与验收。

此书具有如下特点：

(1) 图文并茂，通俗易懂。书籍在编写过程中，以文字介绍为主，以大量的施工实例图片或施工图纸截图为辅，系统地对钢筋工程读图识图和钢筋工程施工与验收进行详细地介绍和说明，文字内容和施工实例图片及施工图纸截图直观明了、通俗易懂。

(2) 紧密结合现行建筑行业规范、标准及图集进行编写，编写重点突出，内容贴近实际施工需要，是施工从业人员不可多得的施工作业手册。

(3) 通过对本书的学习和掌握，即可独立进行钢筋工程读图识图和钢筋工程施工与验收作业，做到真正的现学现用，体现本书所倡导的培养建筑应用型人才的理念。

本书由北京城建北方建设有限责任公司赵志刚担任主编，由新疆金石建设的项目管理有限公司克拉玛依分公司唐国栋担任第二主编；由广东重工建设监理有限公司刘琰、北京城建北方建设有限责任公司薛平、杭州九陌建筑科技有限公司石春雷、浙江大经建设集团股份有限公司王国棉担任副主编。由于编者水平有限，本书编写过程中难免有不妥之处，欢迎广大读者批评指正，意见及建议可发送至邮箱 bwhzj1990@163.com。

目 录

第1章 钢筋读图识图实例解析	1
1.1 钢筋读图识图简介	1
1.2 基础钢筋读图识图	1
1.2.1 常见基础形式及构造	1
1.2.2 常见基础钢筋读图识图	2
1.3 梁钢筋读图识图	17
1.3.1 梁钢筋结构组成	17
1.3.2 梁钢筋读图识图	19
1.4 板钢筋读图识图	32
1.4.1 板钢筋结构组成	32
1.4.2 板钢筋读图识图	32
1.5 墙钢筋读图识图	36
1.5.1 墙钢筋结构组成	36
1.5.2 墙钢筋读图识图	36
1.6 柱钢筋读图识图	40
1.6.1 柱钢筋结构组成	40
1.6.2 柱钢筋读图识图	41
1.7 雨篷、飘窗、阳台、长跨板角部等特殊部位钢筋读图识图	46
第2章 基础钢筋工程施工与验收	48
2.1 独立基础钢筋施工	48
2.1.1 独立基础钢筋施工要点	48
2.1.2 独立基础钢筋施工流程	58
2.1.3 独立基础钢筋操作工艺要求	59
2.2 条形基础施工	60
2.2.1 墙下钢筋混凝土条形基础	60
2.2.2 柱下条形基础	64
2.3 筏形基础施工	67
2.3.1 筏形基础施工要点	67
2.3.2 钢筋施工流程	67
2.3.3 钢筋操作工艺	67
2.4 桩基承台施工	70
2.4.1 桩承台施工要点	70

2.4.2 承台、地梁钢筋施工工艺流程	70
2.5 基础钢筋施工须知	73
2.5.1 基础钢筋绑扎的一般规定	73
2.5.2 基础钢筋施工注意事项	76
2.5.3 钢筋绑扎过程容易出现的问题	83
2.5.4 基础钢筋一般构造要求	86
2.5.5 条形基础与筏形基础梁钢筋的标准构造	99
2.6 基础钢筋的验收	116
2.6.1 一般规定	116
2.6.2 材料验收	117
2.6.3 钢筋加工	120
2.6.4 钢筋连接与安装	124
第3章 主体结构钢筋工程施工与验收	133
3.1 钢筋施工简介	133
3.2 施工中进场钢筋原材的规定	133
3.2.1 钢筋进场验收及复试	133
3.2.2 钢筋原材进场卸载堆放与运输	133
3.3 钢筋连接形式	135
3.4 钢筋安装施工准备	138
3.5 主体梁钢筋施工与验收	140
3.5.1 梁钢筋施工流程	140
3.5.2 梁钢筋施工质量控制要点	142
3.5.3 梁钢筋施工质量验收	149
3.6 主体板钢筋施工与验收	151
3.6.1 板钢筋施工流程	151
3.6.2 板钢筋施工质量控制要点	151
3.6.3 板钢筋施工质量验收	153
3.7 主体柱钢筋施工与验收	154
3.7.1 柱钢筋施工流程	154
3.7.2 柱钢筋施工质量控制要点	155
3.7.3 柱钢筋施工质量验收	159
3.8 主体墙钢筋施工与验收	159
3.8.1 墙钢筋施工流程	159
3.8.2 墙钢筋施工质量控制要点	159
3.8.3 墙钢筋施工质量验收	163
3.9 钢筋工程施工常见问题解析及防范措施	165
3.10 绿色施工在钢筋工程施工中的应用	174
3.10.1 钢筋工程绿色施工的意义	174
3.10.2 钢筋工程绿色施工实例应用	174

第 1 章 钢筋读图识图实例解析

1.1 钢筋读图识图简介

钢筋工程施工前，应先熟读钢筋工程施工设计文件（图纸），钢筋工程施工设计文件包含了钢筋工程各个构件、各个节点的钢筋规格、型号、数量、钢筋排布要求和构造要求等信息。只有熟读钢筋工程施工设计文件，了解钢筋工程施工设计文件设计意图，并按照钢筋工程施工设计文件的要求进行钢筋工程施工作业，方能确保钢筋工程施工质量。因此，钢筋工程施工设计文件读图识图就显得尤为重要了，钢筋工程施工作业前应先熟读钢筋工程施工设计文件，然后再进行后续钢筋工程施工作业。

1.2 基础钢筋读图识图

1.2.1 常见基础形式及构造

施工中常见的钢筋混凝土基础形式有平板式筏板带下柱墩钢筋混凝土基础、梁板式筏板钢筋混凝土基础和独立钢筋混凝土基础三种。

平板式筏板带下柱墩钢筋混凝土基础的钢筋结构主要由下柱墩钢筋网片、筏板双层双向钢筋网片、控制筏板双层钢筋网片间距用钢筋马凳筋、筏板封边构造钢筋和基坑（如集水井、电梯井和排水沟等）钢筋网片组成，如图 1-1、图 1-2 所示。

梁板式筏板钢筋混凝土基础的钢筋结构主要由筏板双层双向钢筋网片、筏板基础梁钢

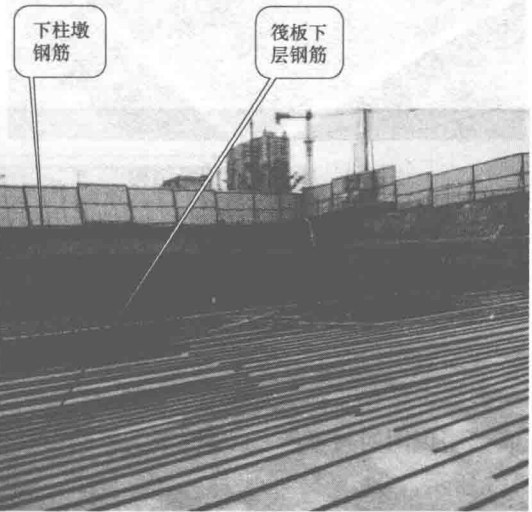


图 1-1 平板式筏板带下柱墩基础钢筋结构（1）

图 1-2 平板式筏板带下柱墩基础钢筋结构（2）

筋、控制筏板双层钢筋网片间距用钢筋马凳筋、筏板封边构造钢筋和基坑（如集水井、电梯井和排水沟等）钢筋网片组成，如图 1-3 所示。



图 1-3 梁板式筏板钢筋结构安装绑扎

独立钢筋混凝土基础钢筋结构主要由独立基础双向钢筋网片和独立基础梁钢筋组成，如图 1-4、图 1-5 所示。

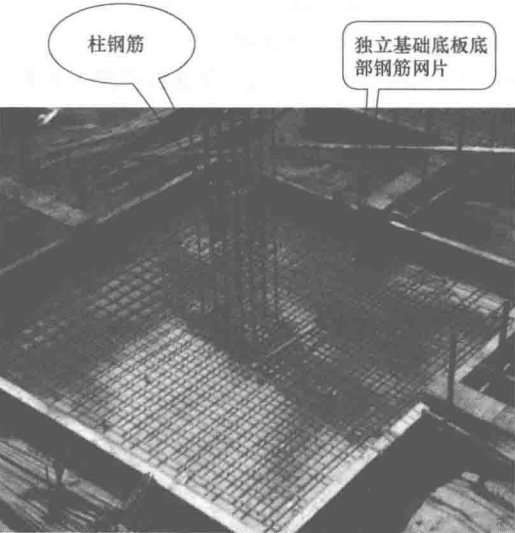


图 1-4 独立基础钢筋结构



图 1-5 独立基础混凝土成型效果

1.2.2 常见基础钢筋读图识图

(1) 平板式筏板带下柱墩钢筋混凝土基础钢筋结构读图识图

1) 设计单位在对平板式筏板双层双向钢筋网片进行钢筋标注时，一般会在基础平法结构施工图中采用集中标注的方式或在基础平法结构施工图中的说明中进行明确。筏板钢筋读图识图时按照基础平法结构施工图的集中标注或说明的规定进行读图识图即可，如图 1-6 所示。

2) 下柱墩钢筋一般会在基础结构施工图中进行专项设计，下柱墩钢筋读图识图时只

地下室基础平法施工图 1:100

基础说明中划线部分对筏板双层钢筋网片安装作了规定

- 说明: 1. 本工程依据广西三同工程检测集团有限责任公司2014年5月提供的《京州市新时代嘉里江小区3号楼岩土工程详细勘察报告》进行设计。
2. 本工程基础设计等级为甲类,3号楼主体范围(填充 $\square$ 范围)采用CFG桩复合地基,桩端持力层为③白云岩,采用长螺旋管内泵压混合料灌注成桩法施工。复合地基处理范围应符合相关地基处理规范的规定。处理后的复合地基承载力特征值不小于400,压桩量不小于30MPa;裙房及地下室车库基础采用独立基础加防潮板形式,持力层选用天然无基②硬塑状红黏土层,地基承载力特征值为 $f_{ak}=210kPa$ 。
3. 3号楼主楼为平筏式筏形基础,CFG桩顶和筏板基础之间应设置褥垫层250mm,每边比基础宽出250mm,褥垫层材料可采用中粗砂、轻砂或碎石,最大粒径不宜大于30mm。褥垫层端部应采用静力压实法,当基础底面红黏土的含水量较小时,也可采用动力夯实法。夯实度不得大于0.9。
4. 基础采用C30混凝土,HRB400(Ⅱ)级受力钢筋,主筋保护层厚度40mm,垫层采用C15素混凝土,100mm厚,每边比基础宽出100mm。
5. 底板钢筋宜采用焊接接头,如特殊情况采用搭接,板面钢筋在支座处搭接,板底钢筋在跨中搭接,搭接长度 $42d$,板底钢筋锚入梁内长度为 L_{aE} ,且板外端锚固弯折 $15d$ 或等于板厚减上下保护层厚度;板面与板底钢筋搭接距 $12@1000\times1000$ 。
6. 集水坑、排水沟平面位置详地下室底板配筋图,侧壁按水流电总预埋套管并接设备专业预留地沟及集水坑,未定位的地基梁中心线均为轴线。
7. 混凝土侧壁及基础为防水混凝土,抗渗等级要求达到P6。
8. 基坑开挖和施工时应考虑上层滞水的影响,注意引排;同时应对基坑进行支护。
9. 挖基开挖后需插杆,挖基四角及中心各一孔,杆距深度不小于5m或至基岩,探明地质状况无虞后方可进行下一步。
10. 板、地下室外墙与基坑侧壁间应采用2:8素土及时回填,回填前应清除基坑中的杂物因填土在相对的面侧或四周同时均匀进行,并分层夯实,每层虚铺厚度 $\leq 250mm$,压实系数 > 0.94 。
11. 基础上柱(墙)锚固参照图A施工。
12. 梁顶、梁底有高低时按《11G101-3》P74页处理,基础梁与柱墙连接按《11G101-3》P75页处理。
13. 地下室筏基施工按《高层建筑筏形与箱形基础技术规范》(JGJ 6-2011)及《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204-2015)执行。
14. 筏板板面标高为135.800m,梁底标高与防潮板板底、独立基础底平;其中筏板底与独立基础底平;图中未注明的梁均为DL1。
15. 图中填充 $\square$ 的区域为主楼筏板基础,板厚为1500mm,双层双向柱25@200拉通,图中所示钢筋均为附加筋,与通长筋隔布。
16. 除注明外,梁均沿轴线对称布置或梁边平拉通,墙、柱位置以墙、柱平面布置图为准。
17. 填充 $\square$ 的部分地下室防潮板板厚300mm,配筋 $12@150$ 双层双向布置;其余未注明的地下室防潮板板厚250mm,配筋 $12@200$ 双层双向布置。

图 1-6 某工程基础平法施工图说明截图

要读懂并掌握基础结构施工图中对下柱墩钢筋专项设计的钢筋构造并结合下柱墩在基础平面图中的定位进行识图即可,如图 1-7~图 1-12 所示。

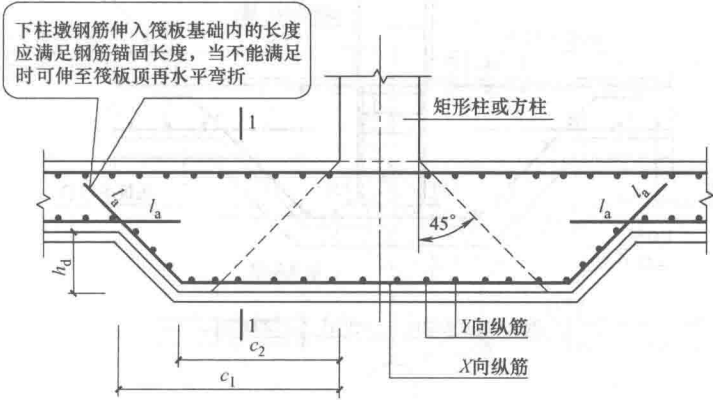


图 1-7 基础下柱墩钢筋构造 (1)

3) 控制筏板双层双向钢筋网片间距用钢筋马凳筋读图识图
控制筏板双层双向钢筋网片间距用钢筋马凳筋一般在结构设计总说明中或基础平法结

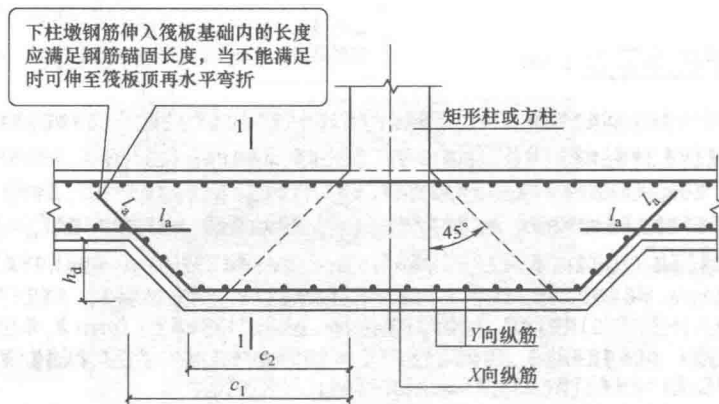


图 1-8 基础下柱墩钢筋构造 (1) 1-1 剖面图

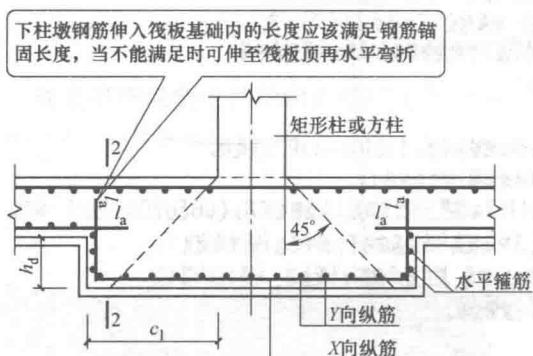


图 1-9 基础下柱墩钢筋构造 (2)

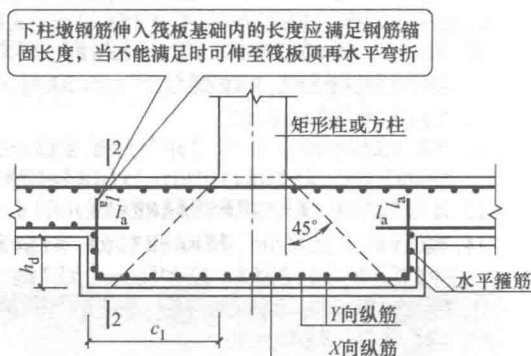
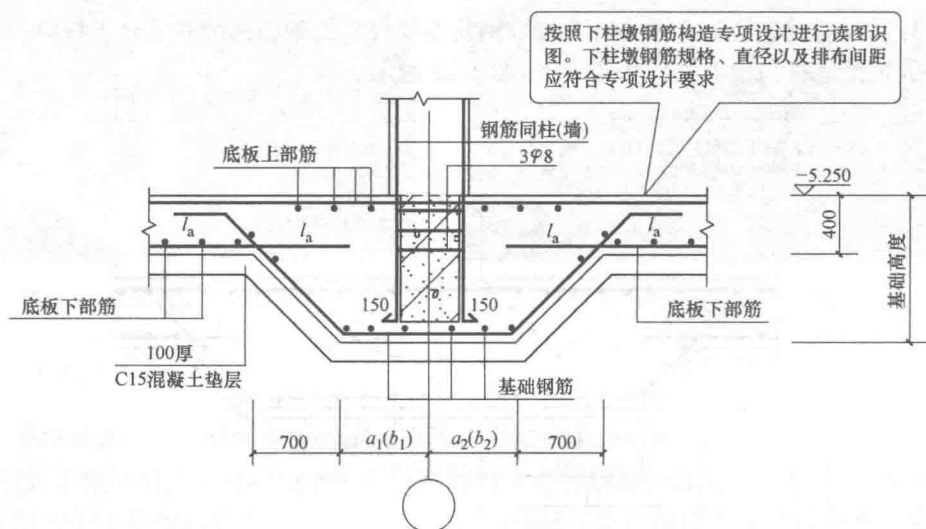


图 1-10 基础下柱墩钢筋构造 (2) 2-2 剖面图



下柱墩基础与筏板构造做法

未标注的钢筋为 $\Phi 14@100$

图 1-11 某工程下柱墩钢筋构造专项设计截图

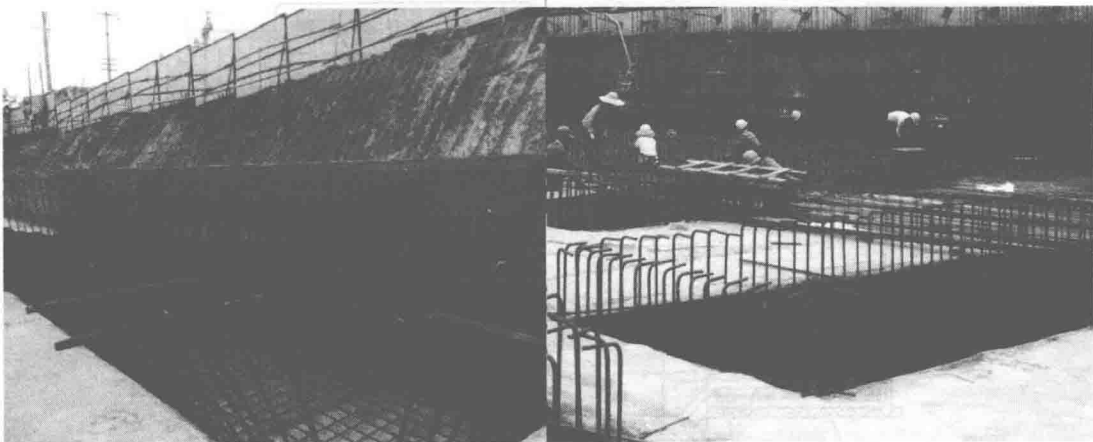


图 1-12 下柱墩钢筋安装成品

构施工图中进行明确或做专项设计，读图识图和后续施工作业，按照结构施工图的有关规定要求即可，如图 1-13 所示。

4) 筏板钢筋封边构造读图识图

当基础结构施工图中设计有筏板钢筋封边构造时，按基础结构施工图设计钢筋构造进行读图识图；当基础结构施工图只在其说明中规定引用相关图集的筏板钢筋封边构造时，则参照相关图集规定的钢筋构造进行读图识图，如图 1-14、图 1-15 所示。

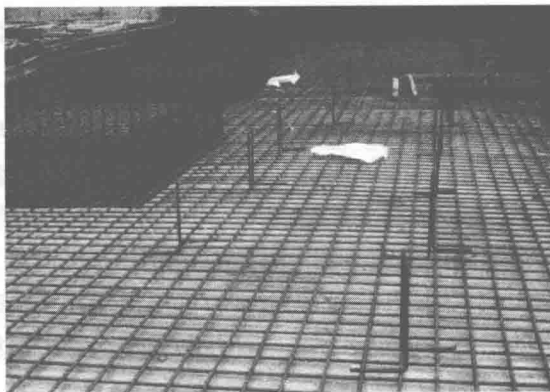


图 1-13 控制筏板双层双向钢筋网片间距用钢筋马蹬筋

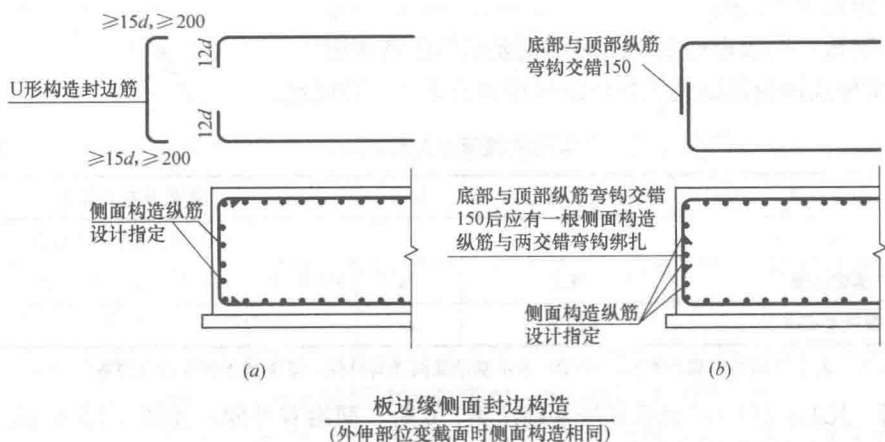


图 1-14 筏板封边钢筋在 16G101-3 图集集中的构造要求

(a) U 形构造封边方式；(b) 纵筋弯钩交错封边方式

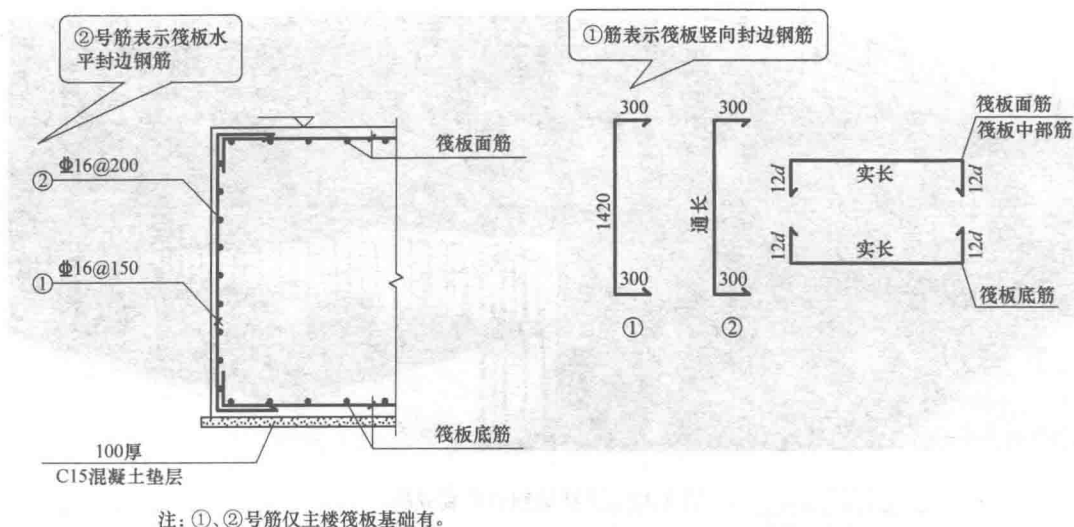


图 1-15 某工程筏板基础平面图截图（筏板封边钢筋构造图）

截图中水平封边钢筋为 $\Phi 16$ ，钢筋布置间距为 200mm，钢筋沿筏板边通长设置且在端部带有 300mm 长的钢筋弯头；竖向封边钢筋为 $\Phi 16$ ，钢筋布置间距为 150mm，钢筋竖向段长度为 1420mm 且两端带有 300mm 长的钢筋弯头。

5) 筏板基坑（如集水井、电梯井和排水沟等）钢筋结构读图识图

当基础结构施工图中设计有基坑（如集水井、电梯井和排水沟等）钢筋构造时，按基础结构施工图设计钢筋构造进行读图识图；当基础结构施工图只在其说明中规定引用相关图集的基坑（如集水井、电梯井和排水沟等）钢筋构造时，则参照相关图集规定的构造进行读图识图，如图 1-16、图 1-17 所示。

从截图中可以看出集水井底部和侧面钢筋的规格、型号以及钢筋布置间距均同筏板板底筋，同样集水井顶部钢筋也与筏板板面钢筋要求一样。同时集水井钢筋锚入筏板内应满足一个锚固长度 L_a 值。

(2) 梁板式筏板钢筋混凝土基础钢筋结构读图识图

1) 梁板式筏板基础相关构件编号应符合表 1-1 的规定。

梁板式筏板相关构件编号			表 1-1
构件类型	代号	序号	跨数及有无外伸
基础主梁(柱下)	JL	xx	(xx)或(xxA)或(xxB)
基础次梁	JCL	xx	(xx)或(xxA)或(xxB)
梁板筏基础平板	LPB	xx	

注：(xxA) 表示基础梁一端有外伸，(xxB) 表示基础梁两端有外伸，基础梁外伸不计入跨数。

【例】 JCL8 (6B)，表示 8 号基础次梁，6 跨，两端有外伸，如图 1-18 所示。

2) 基础梁钢筋结构读图识图

① 基础梁钢筋在 16G101-1 图集构造如图 1-19 所示。

② 基础梁钢筋结构一般由梁上部贯通纵向钢筋、梁下部贯通纵向钢筋、梁下部支座

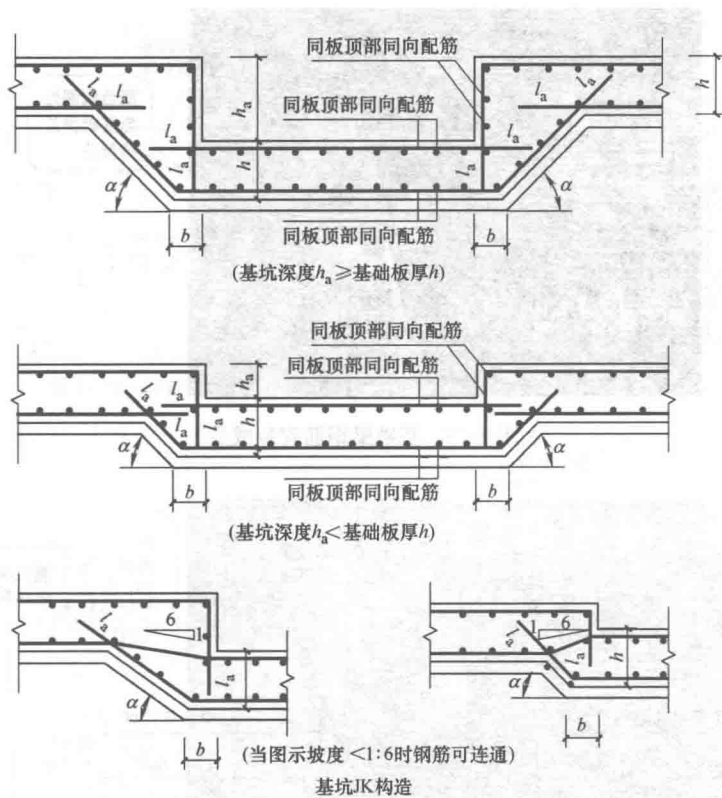


图 1-16 基坑钢筋在 16G101-3 图集的构造要求

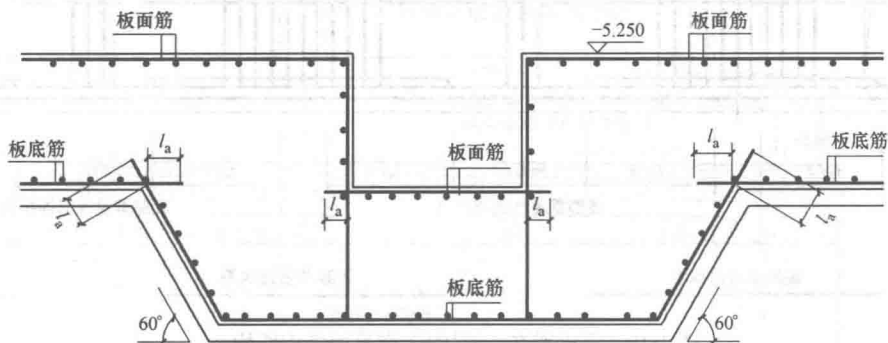


图 1-17 某工程集水井钢筋大样截图

纵向钢筋、梁侧面纵向钢筋、梁箍筋和梁钢筋拉钩组成。其钢筋标注一般采用原位标注和集中标注表示，如图 1-20 所示。

当基础梁钢筋集中标注不适用于基础梁某部位（如基础梁端支座、中间支座等）时，则该部位数值应用原位标注进行配筋标注，施工时，原位标注配筋优先。

【例】 图 1-20 集中标注中 B4 Φ 22 代表基础梁下部贯通纵向钢筋为一排 4 根直径为 22mm 的三级钢；而基础梁下部端支座原位标注 6 Φ 22 表示基础梁下部端支座有 6 根纵向钢筋，其中 4 根为基础梁集中标注中的贯通纵向钢筋，另外 2 根为基础梁端支座附加的 2

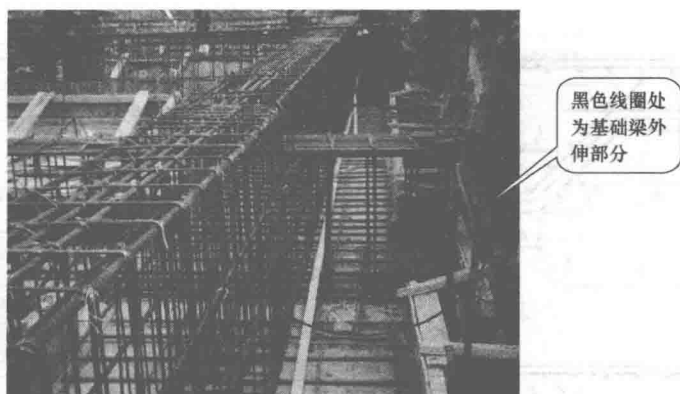


图 1-18 基础梁钢筋安装成品

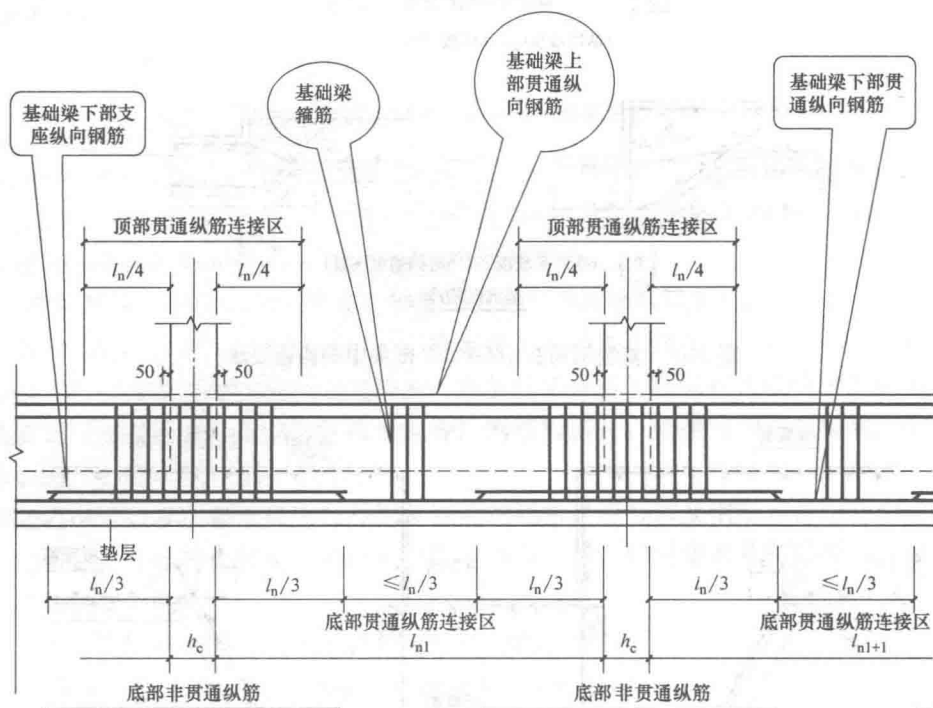


图 1-19 基础梁在 16G101-1 图集集中的钢筋构造

根非贯通纵向钢筋。

③ 基础梁下部贯通纵向钢筋和梁上部贯通纵向钢筋分别用大写英文字母“B”和“T”表示，基础梁集中标注时在“B”和“T”后分别加上梁下部贯通纵向钢筋和梁上部贯通纵向钢筋的根数、钢筋等级以及钢筋直径即可。同时梁下部贯通纵向钢筋集中标注时应注写在梁上部贯通纵向钢筋标注之前，即“B”注写在“T”之前，且两者采用分号隔开，如图 1-21 所示。

【例】 B4Φ22; T6Φ22 表示基础梁下部有 4 根贯通纵向钢筋，钢筋直径为 22mm 的三级钢；同时梁上部有 6 根贯通纵向钢筋，钢筋直径为 22mm 的三级钢，如图 1-22 所示。

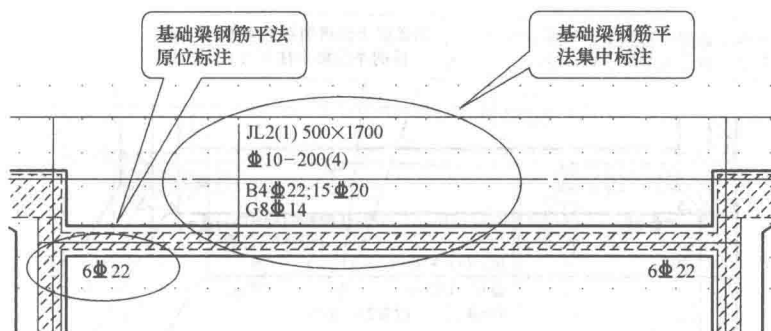


图 1-20 基础梁钢筋平法标注（某工程基础梁结构图截图）（1）



图 1-21 基础梁钢筋安装效果图

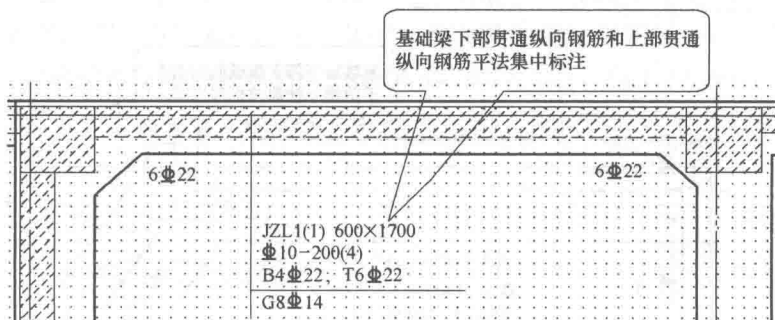


图 1-22 基础梁钢筋平法标注（某工程基础梁结构图截图）（2）

当基础梁下部贯通纵向钢筋或上部贯通纵向钢筋多于一排时，不同排的钢筋的数量应用“/”自上而下隔开。

【例】 T17 25 11/6 表示基础梁上部贯通纵向钢筋有两排，上排有 11 根直径为 25mm 的三级钢，下排有 6 根直径为 25mm 的三级钢，如图 1-23 所示。

④ 基础梁下部支座纵向钢筋采用原位标注方法注写在基础梁下部支座处，如图 1-24 所示。

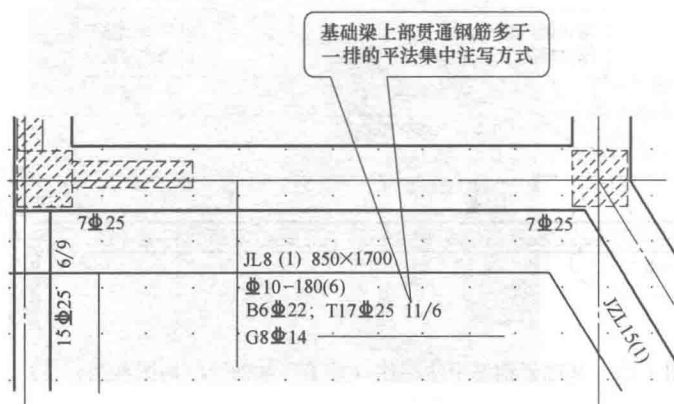


图 1-23 基础梁钢筋平法标注 (某工程基础梁结构图截图) (3)

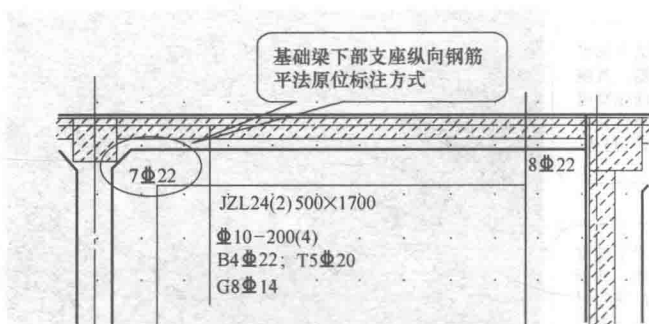


图 1-24 基础梁钢筋平法标注 (某工程基础梁结构图截图) (4)

当基础梁下部支座纵向钢筋多于两排时, 不同排钢筋应用 “/” 自上而下分开, 如图 1-25 所示。

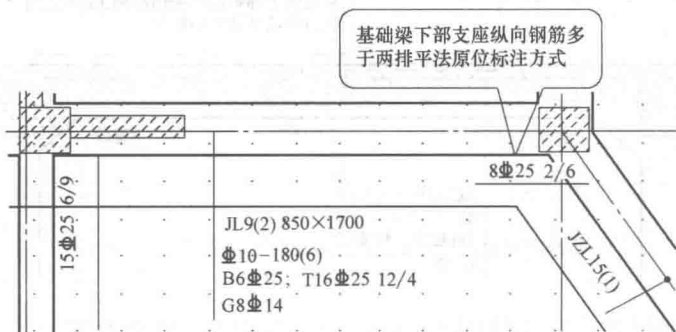


图 1-25 基础梁钢筋平法标注 (某工程基础梁结构图截图) (5)

当基础梁下部支座纵向钢筋为两种不同直径钢筋时, 应用 “+” 将两种不同直径钢筋相连, 如图 1-26 所示。

当基础梁下部支座为中间支座且中间支座下部两边的纵向钢筋配置一致时, 可在中间支座下部一边进行钢筋原位标注即可; 当基础梁中间支座下部两边纵向钢筋配置不一致时, 应在基础梁中间支座下部两边分别原位标注支座纵向钢筋, 如图 1-27 所示。