



专 用 于 国 家 职 业 技 能 鉴 定
ZHUANYONGYUGUOJIAZHIYEJINENGJIANDING

国家职业资格培训教程

钢筋工

劳动和社会保障部 中国就业培训
技术指导中心 组织编写

中级 高级 技师

中国城市出版社



—■ 专用于国家职业技能鉴定 ■—

国家职业资格培训教程

钢 筋 工

劳 动 和 社 会 保 障 部
中国就业培训技术指导中心 组织编写

中国城市出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋工. 中级、高级、技师/劳动和社会保障部
中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京:
中国城市出版社, 2003.11
国家职业资格培训教程
ISBN 7-5074-1578-3

I. 钢... II. 劳... III. 建筑工程—钢筋
—工程施工—职业技能鉴定—教材 IV. TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 093784 号

责任编辑	钱雨竹 (qianchuaner@sina.com)
责任技术编辑	张建军
封面设计	罗针盘工作室
出版发行	中国城市出版社
地址	北京市朝阳区和平里西街 21 号 (邮编 100013)
电话	(010) 84275833 84272149
传真	(010) 84278264
总编室信箱	citypress@sina.com
发行部信箱	citypress_fx@tom.com
读者服务部	(010) 84277987
经销	新华书店
印刷	北京集惠印刷有限公司
字数	397 千字 印张 18.25
开本	787 × 1092 (毫米) 1/16
版次	2003 年 11 月第 1 版
印次	2003 年 11 月第 1 次印刷
定价	27.80 元

本书封底贴有防伪标识。版权所有, 盗印必究。

举报电话: (010) 84276257 84276253

《钢筋工国家职业资格培训教程》

编审委员会

主 任：陈 宇

副 主 任：陈李翔 宋 建 李 越 刘士杰
张 斌

委 员：李 宣 袁忠武 朱德忠 赵希平
李芳根 常杰禄 刘碧南 吴金锁
陈少华 白家琪 杨 庚 陈 蕾
刘晓群

编写委员会

主 编：马 玫

编写人员：陈和明 方世康 李 津 赵桂荣
焦洪如 崔炳东

前 言

为推动钢筋工职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在钢筋工从业人员中推行国家职业资格证书制度，劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心在完成《钢筋工国家职业标准》（以下简称《标准》）制定工作的基础上，组织有关专家编写了《国家职业资格培训教程——钢筋工》（以下简称《教程》）。

本《教程》以国家职业标准为依据，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色；结构上，《教程》针对钢筋工职业活动的领域，按照模块化的方式，分初级、中级、高级和技师四个等级进行编写。针对《标准》中的“基本要求”，专门编写了这四个等级共用的基础知识，内容包括职业道德、法律、安全、卫生等方面的知识。

本《教程》分为两册，本册适用于钢筋工中级、高级和技师的职业培训和师资培训，是钢筋工职业技能鉴定的推荐用书。

本《教程》执笔情况如下：

中级：赵桂荣（第一章第一节），方世康（第一章第二节，第二至四章）。

高级：焦洪如。

技师：焦洪如（第一、二章），李津（第三章）。

全书由马玫、陈和明统稿。

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎提出宝贵意见和建议。

中国就业培训技术指导中心

2003年10月

目 录

第一部分 中级钢筋工

第一章 施工准备	(3)
第一节 工程识图	(3)
第二节 料具准备	(12)
第一单元 钢筋进场验收	(12)
第二单元 锚具、夹具、张拉设备	(17)
第二章 配 料	(32)
第一节 放大样图	(32)
第二节 编制配料单	(36)
第三章 加工与安装	(50)
第一节 非预应力钢筋绑扎	(50)
第二节 预应力操作技术	(67)
第一单元 先张法	(67)
第二单元 后张法	(78)
第三单元 无粘结后张法	(91)
第四章 验收及整理	(100)
第一节 质量验收	(100)
第二节 资料整理	(107)

第二部分 高级钢筋工

第一章 施工准备	(115)
第一节 工程识图	(115)
第一单元 工程识图的基本知识	(115)
第二单元 结构施工图的审核	(116)
第三单元 几种构筑物的识图基本知识	(118)
第二节 编制施工方案	(124)
第一单元 编制施工班组和所需机具计划	(124)
第二单元 钢筋的堆放及加工场地的布置	(126)
第三单元 钢筋加工安装流程	(129)
第四单元 技术准备、技术交底	(138)

第二章 配 料	(145)
第一节 放大样图	(145)
第二节 编制配料单	(159)
第三章 加工安装与检查	(167)
第一节 结构构件	(167)
第二节 质量检查	(174)
第一单元 施工质量检查	(174)
第二单元 处理施工中的质量事故	(179)
第三单元 质量“三检”	(183)
第四章 施工管理	(190)
第一节 班组管理	(190)
第一单元 贯彻实施岗位责任制	(190)
第二单元 施工中的安全措施	(195)
第三单元 钢筋加工机具的管理	(200)
第二节 技术培训	(217)
第三部分 钢筋工技师	
第一章 施工准备	(223)
第一节 图纸审核	(223)
第一单元 施工图的审核	(223)
第二单元 施工图的审核与整理	(226)
第二节 审核施工方案	(230)
第二章 钢筋安装	(235)
第一节 结构构件施工	(235)
第一单元 特殊结构钢筋施工	(235)
第二单元 钢筋工程成本核算	(245)
第二节 审查配料	(253)
第三章 施工管理与创新	(255)
第一节 质量安全管理	(255)
第一单元 钢筋工程质量控制措施	(255)
第二单元 施工安全检查和文明施工措施	(258)
第二节 技术培训	(268)
第三节 新技术推广应用	(272)
第一单元 撰写技术总结和专业论文	(272)
第二单元 新技术推广和应用	(279)
参考文献	(281)

第一部分

中级钢筋工

第一章 施工准备

第一节 工程识图

一、学习目标

通过学习能看懂框架板、梁、柱及一般楼梯等构件的钢筋混凝土施工图。

二、钢筋混凝土构件施工图的阅读

钢筋混凝土构件施工图主要包括配筋图和模板图。构件的配筋图是钢筋工看图的重点，同时要求看清楚弄明白。配筋图一般包括立面图或平面图、断面图和钢筋详图或钢筋表。

（一）钢筋混凝土构件配筋图的阅读方法

1. 首先看图名、比例、单位、必要的材料、施工等说明；尺寸单位一般为毫米、标高为米。

2. 根据所给图样读懂构件的形状、尺寸等，同时看清模板中预埋件、预留孔的位置等。以便安排钢筋施工与之更好的配合。

3. 逐个分析所给的每一个图和钢筋表，读懂构件中共有几种钢筋，每一种类型钢筋的形状、等级、直径、长度、根数、间距等。

4. 再进一步分析各图，搞清楚钢筋在构件内部的布置情况，以及每一根钢筋之间相互关系、交叉结点处的立体关系等，以便为钢筋的配料、下料、成型、绑扎安装工艺打下基础。

5. 了解该构件使用的材料用量与材料的规格。

6. 了解该构件各部位的具体尺寸、保护层厚度以及该构件在结构系统中的位置等。

（二）钢筋混凝土构件配筋图的阅读

1. 钢筋混凝土框架结构现浇板配筋图

图 1-1-1 是钢筋混凝土框架结构现浇板配筋图，该现浇板是双向板，板内底部两个方向都配有受力钢筋。该图为 XB1 板，厚度为 70mm。阅读方法如下：

（1）图中细实线表示可见的板、梁的轮廓线，细虚线表示板下不可见梁的轮廓线。粗实线表示的是板内的钢筋。图中四个角的粗实线线框，并画有材料图例的为钢筋混凝土框架柱。

（2）图中编号①②③④⑤⑥的钢筋为受力筋，两端并有半圆弯钩；其规格为：

①号钢筋直径为 6mm 的 I 级钢筋，间距为 200mm；

②号钢筋直径为 8mm 的 I 级钢筋，间距为 150mm；

- ③号钢筋直径为 8mm 的 I 级钢筋, 间距为 150mm;
④号钢筋直径为 8mm 的 I 级钢筋, 间距为 150mm;
⑤号钢筋直径为 6mm 的 I 级钢筋, 间距为 150mm;
⑥号钢筋直径为 8mm 的 I 级钢筋, 间距为 150mm;
由于构造需要而设置的钢筋编号为⑦⑧⑨⑩四种, 两端有直角弯钩, 其规格为:
⑦号钢筋直径为 8mm 的 I 级钢筋, 间距为 150mm;
⑧号钢筋直径为 8mm 的 I 级钢筋, 间距为 165mm;
⑨号钢筋直径为 8mm 的 I 级钢筋, 间距为 150mm;
⑩号钢筋直径为 6mm 的 I 级钢筋, 间距为 150mm。

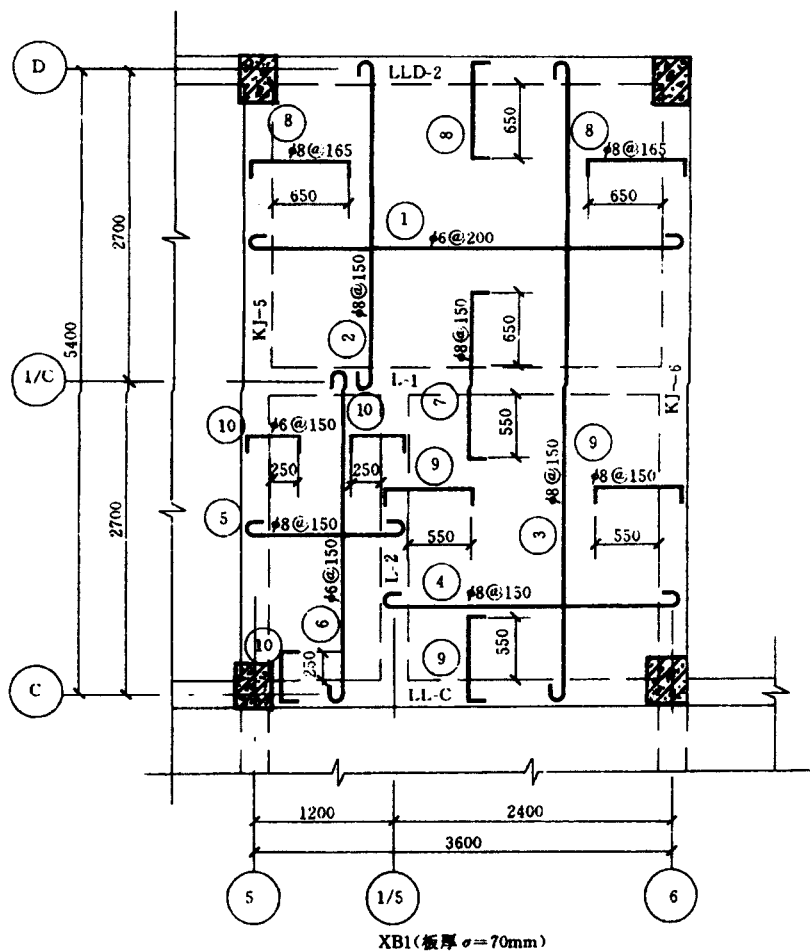


图 1-1-1 钢筋混凝土现浇板配筋图

(3) 在读图中钢筋在板内如何放置时,按看图与图示的规定,水平方向的钢筋按正立面形状每种画一根表示;竖向钢筋按从右向左的侧立面形状每种画一根表示。图中所有半圆弯钩朝上,钢筋布置在板底层;所有直角钩朝下,钢筋布置在板上底。

(4) 图中按照钢筋安放位置只画出了一根, 实际上是根据它们的间距均匀布在板内的。①②⑧号钢筋布置在定位轴线⑤~⑥和①~④范围的板内; ⑤⑥⑩号钢筋布置在定位轴线⑤~④和③~④范围的板内; ③④⑨号钢筋布置在定位轴线④~⑥和③~④范围的板内。③号和⑦号钢筋从左到右按其间距均匀分布。

(5) 标注: 在图中梁的相应位置上标出了梁的代号。如 L-1 表示第一种类型的梁; LLC 表示©定位轴线上的连系梁; KJ-5 表示第五个框架。除此之外, 还标出钢筋的有关长度尺寸、定位轴线及编号、定位轴线的间距等。

2. 钢筋混凝土框架的配筋图

图 1-1-2 为钢筋混凝土框架的配筋图, 由一个立面图和三个断面图组成, 该框架的名称是 KJ2 为单层单跨框架。该框架是由一根框架梁和两根框架柱组成, 其轴线跨度为 4500mm, 总高为 4500mm。图中所示的内容和读图方法如下:

(1) 图中细实线表示构件最外轮廓线的投影, 也就是混凝土的外轮廓线的投影, 粗实线表示钢筋。两个柱子下端为基础。

(2) 框架梁: 从立面图的框架梁和 7-7 断面图中看出, 框架梁是带有一挑肩的矩形断面梁, 梁高 700mm, 宽 250mm, 长 5080mm。梁底部配有三根编号为②, 直径为 25mm 的Ⅱ级纵向钢筋。梁顶部配有三根编号为③, 直径为 20mm 的Ⅱ级纵向钢筋, 这 6 根钢筋都是受力钢筋。在梁的挑肩处还配有编号为④, 直径为 8mm 的Ⅱ级悬挑受力钢筋, 其间距为 200mm。悬挑钢筋下面还配有 3 根编号为⑤直径为 8mm 的Ⅱ级纵向构造钢筋。编号为⑥的箍筋采用的直径为 8mm 的Ⅰ级钢筋, 梁两端 800mm 范围内的间距加密为 100mm, 梁中间部位间距为 200mm。

(3) 左端框架柱: 从立面图左端和 8-8 断面图中看出, 左端框架柱是正方形断面, 长和宽均为 400mm, 在柱子左右两侧各配有 3 根编号是⑦直径为 20mm 的Ⅱ级受力钢筋, 柱子前后两侧中间各有一根编号是⑧直径为 12mm 的Ⅱ级构造钢筋。编号为⑨的箍筋采用直径为 8mm 的Ⅰ级钢筋, 在柱的中部 2000mm 内间距为 200mm, 在柱上端、下端间距均加密为 100mm。

(4) 右端框架柱: 从立面图右端和 9-9 断面图中看出, 右端框架柱是 L 形的断面, 边长为 500mm, 柱子后部分左右两侧各配有 3 根编号是⑦直径为 18mm 的Ⅱ级受力钢筋; 由于构造需要配有 4 根编号是⑧, 直径为 12mm 的Ⅱ级钢筋, 编号是⑨的箍筋, 采用直径为 8mm 的Ⅰ级钢筋。在柱的中部 2000mm 内间距为 200mm, 在柱上端、下端间距均加密为 100mm。

(5) 在钢筋混凝土构件的立面图中, 当长短钢筋的投影重合时, 常用 45°粗短划线表示无弯钩钢筋的端部位置。在立面图中, 框架梁顶部编号为③的 3 根钢筋, 在梁两端弯折向下且伸入柱下, 并在梁底以下 300mm 处收头, 在收头处用 45°粗短划线表示端头位置。在左右两端框架柱内的编号为⑦和⑧的钢筋上端头伸入梁顶部, 并端头处同样用 45°粗短划线表示无弯钩的端头位置。钢筋的下端伸入基础, 并在端部弯折水平。

(6) 在立面图下方标注了框架的编号, 即 KJ2。图中还标注了必要的一些尺寸, 钢筋的规格等, 另外还标出了室内地面标高为 ± 0.000 。在此下面为基础部分。

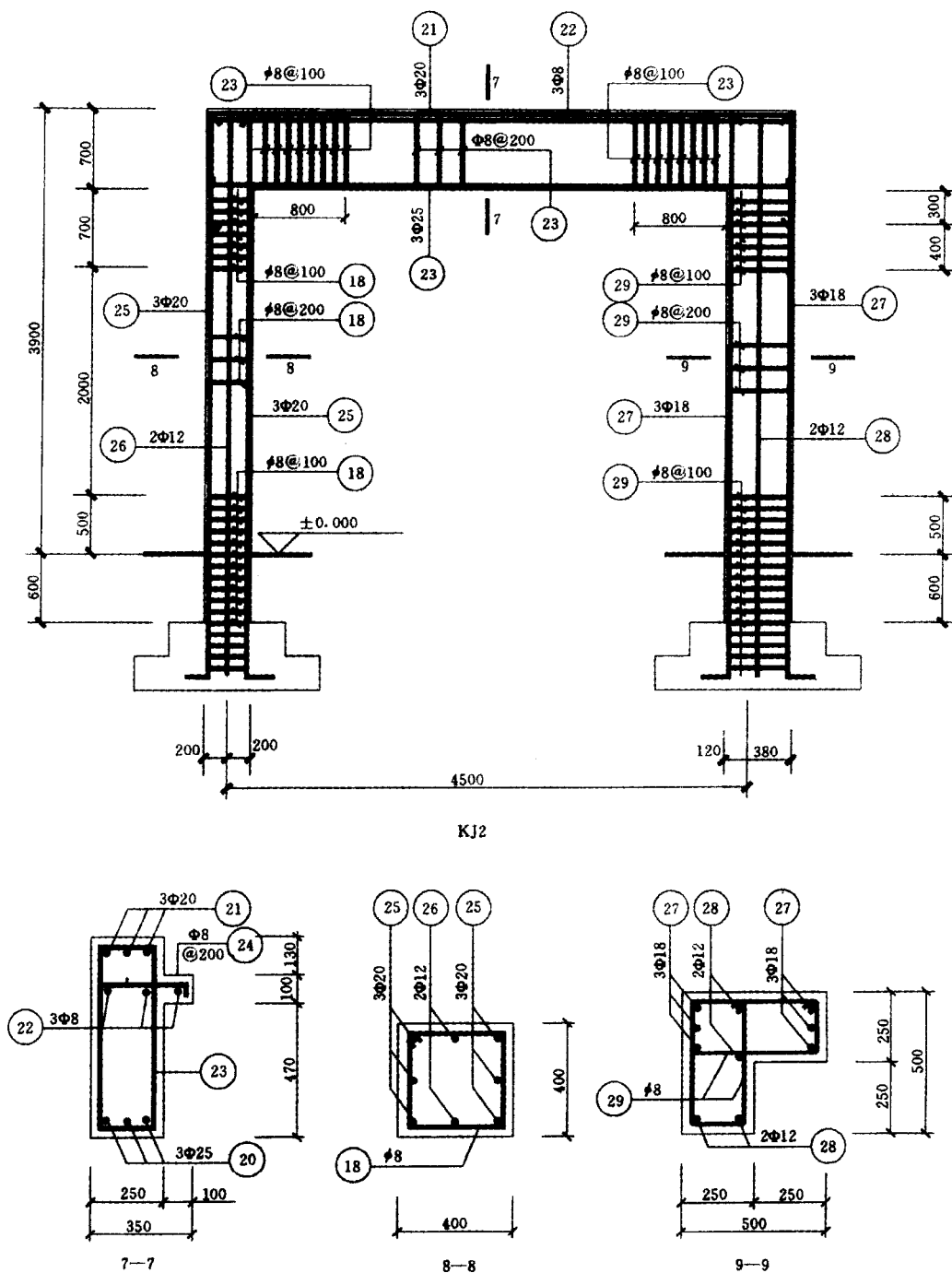


图 1-1-2 钢筋混凝土框架的配筋图

3. 钢筋混凝土楼梯配筋图

图 1-1-3 为钢筋混凝土楼梯的配筋图，由剖面图和钢筋详图组成。图中表示了两个完整梯段的配筋图，其图示内容和阅读方法如下：

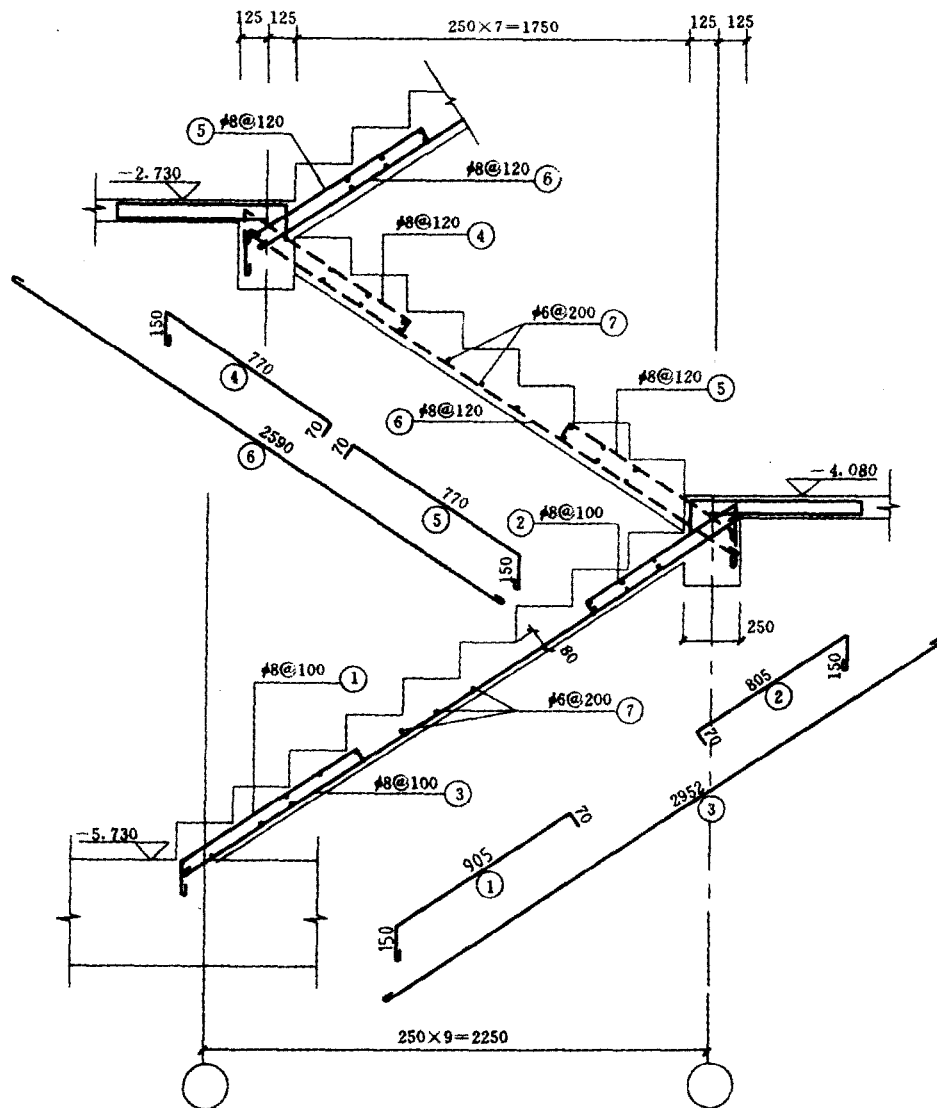


图 1-1-3 钢筋混凝土楼梯的配筋图

(1) 剖面图是将剖切平面剖到第一个梯段，向第二个梯段作投影所形成的，因为剖到梯段内部钢筋用粗实线表示，未剖到的梯段内部钢筋用粗虚线表示，梯段、平台、楼板的最外轮廓线应用细实线表示。

(2) 第一梯段：从图中看，楼梯下层的受力钢筋的编号为③，是直径为 8mm 的 I 级钢筋，间距为 100mm。在楼梯上层两端也分别配有受力钢筋，编号为①和②，都是直径为

8mm 的Ⅰ级钢筋, 间距为 100mm, 但形状和长度不同, 见剖面图下面三种受力筋的详图。在楼梯内三种受力筋按其各自间距, 沿该梯段的宽度均匀分布。其余剖面图中的钢筋编号都是⑦的分布筋, 是直径为 6mm 的Ⅰ级钢筋, 间距为 200mm。

(3) 第二梯段: 从图中看, 第二梯段与第一梯段相比, 梯段长度不同, 造成了编号为④、⑤、⑥三种受力钢筋的长度不同, 形状相同, 间距不同。见该图下面的三中受力筋详图。分布筋编号均匀⑦, 与第一梯段相同。

(4) 图中还标注了每一梯段的长度, 其长度是用踏面宽 $\times$ (踏步数 - 1) 来注写的。楼梯梁的断面宽度为 250mm, 以及每层楼的楼面和楼梯平台的标高。

三、相关知识

结构施工图知识

(一) 结构施工图的定义

1. 建筑结构

建筑结构构件是指房屋的组成中受力的构件, 如屋顶、楼板、承重墙、梁、柱、基础等, 这些构件互相支承、连成整体, 构成了房屋中受力和传力的结构系统, 称为建筑结构。而组成这个结构系统的各个构件称为结构构件。

2. 结构施工图

结构施工图主要是以表示房屋结构系统的结构类型、结构布置、构件种类、数量、构件的内部构造和外部形状大小以及构件间的连接构造等。

结构施工图是房屋承受荷载的结构部分的构造图样。承重构件的质量好坏直接影响房屋的质量和使用寿命, 因此在看图时必须认真仔细地看清图样上的尺寸, 钢筋的规格、钢筋的分布情况等。

(二) 结构施工图的内容

无论是民用建筑, 还是工业建筑。虽然它们的建筑结构构造形式不同, 图示具体内容和图示方式也不相同, 但是结构施工图一般包括三部分内容:

1. 结构设计说明

主要说明结构的构造要求、所用钢材的等级、混凝土的标号、砂浆的标号和砖石的强度、等级、地基承载力等。对预应力混凝土结构, 还应有相应的技术要求。

2. 结构布置图

(1) 基础平面图 工业建筑还有设备基础布置图;

(2) 楼层结构布置平面图 工业建筑还包括柱网、吊车梁、柱间支撑、连系梁布置图等;

(3) 屋面结构平面图 包括屋面板、天沟板、屋架、天窗架及支撑系统布置图等。

3. 构件详图

(1) 梁、板、柱及基础结构详图;

(2) 楼梯结构详图;

- (3) 屋架结构详图;
- (4) 其他详图, 如支撑详图等。

(三) 结构施工图的阅读

下面以结构布置图为例, 说明其图示内容和阅读方法:

1. 基础平面图

基础平面图是假想用一水平面沿着首层室内地面剖切整幢房屋, 移去上部房屋和基础四周的泥土, 所作出的水平正投影图。

基础平面图主要表示基础的平面位置, 以及基础与墙、柱定位轴线的相对位置关系。绘图比例一般为 1:100 或 1:200, 其定位轴线、轴线间距、轴线编号与建筑平面图相同。

图 1-1-4 为柱下独立基础平面图, 比例为 1:100。尺寸单位为 mm。其图示内容和阅读方法如下:

(1) 图中线型分析

定位轴线两侧的中粗实线是基础梁的轮廓线, 涂黑的矩形截面为柱的断面, 由于比例较小, 钢筋混凝土材料图例画不出, 因此, 在断面上涂黑表示。柱四周的方形细实线轮廓线是独立基础的最外轮廓线。图中在横梁和纵梁相交处都设置了独立基础和柱子。在④和⑤轴上梁体内, 由于构造需要分别设置了一个构造柱, 尺寸为 240mm × 240mm。另外在④和⑤轴之间有一圆弧形的线为条形基础。

(2) 图中构件的标注分析

基础有各种构件组成的, 不同的构件用不同的代号表示, 相同的构件代号相同。图中标有“JL”表示是基础梁, 后面数字表示不同的基础梁。标有“J”表示是基础, 后面的数字用来区分不同的基础。如果数字相同, 说明尺寸及内部结构完全相同。图中相同的基础用引出线集中标出。

(3) 有关标注

图中定位轴线的标注, 横向梁的定位轴线的编号, 从左向右按顺序用阿拉伯数字编号, 纵向梁的定位轴线编号, 从下向上按顺序用大写拉丁字母编号。还标出了定位轴线间距及首尾定位轴线的间距。另外, 图中还标出了基础、柱子尺寸及定位轴线到两侧梁边的距离。

2. 楼层结构布置平面图

楼层结构布置平面图是假想用水平剖切平面沿着楼板上部剖切后, 将房屋上部移去后所作的水平正投影图。

楼层结构布置平面图表示该层楼面板、板下墙、梁、柱等承重构件的平面布置情况。比例、单位、定位轴线等与基础平面图一致。

图 1-1-5 为框架结构二层楼面结构布置平面图。其图示内容和阅读方法如下:

(1) 图中线型分析

图中, 横向定位轴线两侧的中粗实线和虚线均为可见和不可见框架梁的轮廓线, 纵向定位轴线两侧的中粗实线为连系梁的轮廓线, 以及各种板轮廓线的水平投影用中粗实线表示。涂黑的矩形断面为钢筋混凝土框架柱。

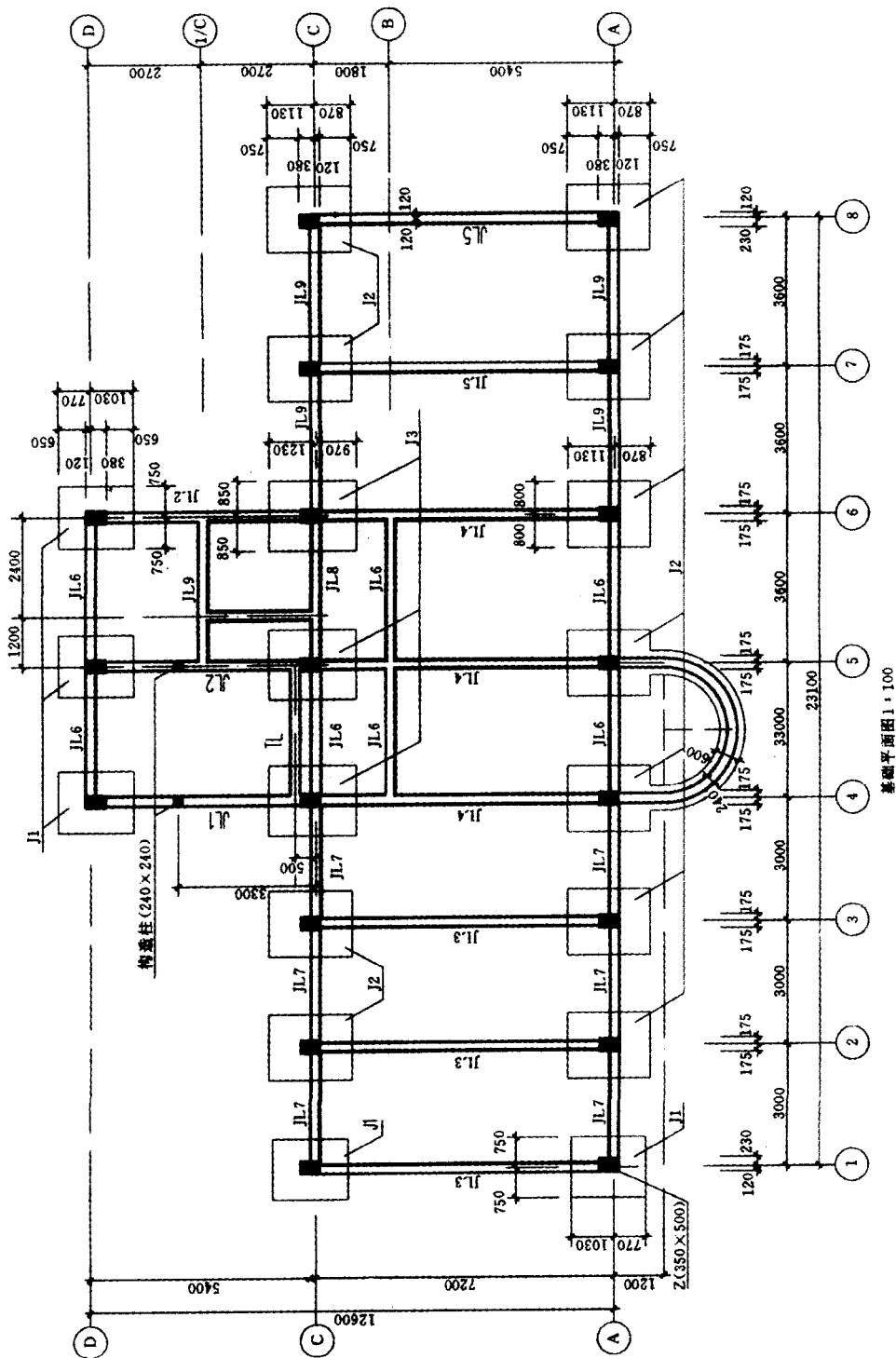


图1-1-4 柱下独立基础平面图

基础平面图 1:100