

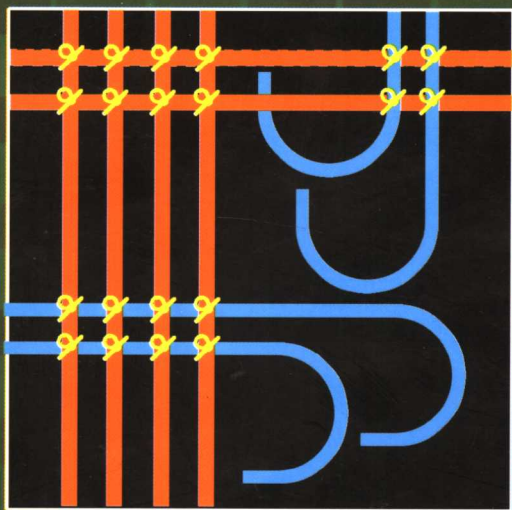
建筑工人达标上岗培训丛书



钢筋工

GANG JIN GONG

高忠民 主编



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

建筑工人达标上岗培训丛书

钢 筋 工

丛书编委会

主 任	王亚忠		
副 主 任	李 毅	崔玉杰	贾晓光
委 员	曹文达	鲍凤英	孙俊英
	王新菊	高忠民	李 恂
	刘常英	刘景秀	徐 第
	赵全初	石敦高	
本书主编	高忠民		

金盾出版社

内 容 提 要

本书以《钢筋工国家职业标准》为依据,以职业活动为主线,以初中级工为主要读者对象,重点介绍钢筋工应知、应会的基础知识和专业技能。全书共分七章,内容包括:建筑识图和建筑力学基本知识;常用钢筋和预应力筋材料及配筋规定;钢筋冷加工、钢筋焊接和机械连接;钢筋配料、绑扎与安装;预应力工程及工程质量验收等。

本书可作为钢筋工职业培训和技能鉴定用书,也可供施工、监理单位土建工程技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工/高忠民主编. —北京:金盾出版社,2006.8
ISBN 7-5082-4128-2

I. 钢… II. 高… III. 建筑工程—钢筋—工程施工—技术培训—教材 IV. TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 059411 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京金星剑印刷有限公司

装订:大亚装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:11.75 字数:330 千字

2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—10000 册 定价:20.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

序

建筑业是我国国民经济的支柱产业。随着我国经济的持续、快速发展,建筑业在国民经济中的地位和作用日益突出。同时,建筑工人队伍不断发展壮大,达标上岗职业培训任务十分艰巨。为适应建筑业的高速、可持续发展,大力发展以职业技能培训为重点的职业教育,培训千万名掌握一定技能的建筑技术工人,是当务之急。为此我们组织编写了《混凝土工》、《钢筋工》、《建筑电工》、《砌筑工》、《防水工》、《油漆工》等建筑工人达标上岗培训系列丛书。

本系列丛书根据中华人民共和国劳动和社会保障部、建设部 2002 年批准颁布的《国家职业标准》要求,针对目前建筑工人的实际情况和施工现场的实际需要,分别介绍了各工种工人的基本要求和基本技能,供建筑工人技能培训和技能鉴定使用。

本丛书内容上力求体现“以职业活动为导向,以职业技能为核心”,突出职业培训特色;结构上,丛书针对职业活动的领域,按照模块化的方式,重点按“基础知识”和“工种技能操作要求”两大块进行编排,内容通俗易懂、针对性强、方便实用,符合培训、鉴定和就业工作的需要。

建筑工人达标上岗培训丛书编委会

2006 年 3 月 1 日

前 言

现代建筑,无论是巍然耸立的摩天大楼还是世界之最佳的三峡大坝,都离不开钢筋骨架,就像人体骨骼支撑整个肌体一样,使其傲然屹立。钢筋混凝土结构质量的优劣直接关系到建筑物的质量和安全。因此,钢筋工是现代建筑业的重要工种。

本书以《钢筋工国家职业标准》为依据,以职业技能为核心,以新技术、新工艺、新设备、新材料、新规范为编写重点,结合建筑工人上岗培训的实际需要,介绍了钢筋工的应知、应会内容。目的是使读者掌握钢筋工施工技术,指导其施工操作。同时,能够对钢筋工程的质量进行检查、评定,并对质量缺陷提出切实可行的防治措施。全书共七章,第一章为建筑识图和建筑力学基本知识;第二章介绍了钢筋及钢筋混凝土基本知识;第三、四章介绍了钢筋加工机具和钢筋的焊接及机械连接;第五、六章为钢筋工程和预应力钢筋工程;第七章为钢筋施工质量检查和缺陷修复。

由于编者水平有限,书中缺陷和错误在所难免,恳请专家和读者提出宝贵意见。

作者

2006年5月

目 录

第一章 建筑识图和建筑力学基本知识	(1)
第一节 建筑识图基础知识	(1)
一、投影与三视图	(1)
二、剖面图与断面图	(5)
三、建筑平面图	(10)
四、建筑立面图	(16)
五、建筑剖面图	(17)
六、建筑详图	(17)
第二节 建筑工程施工图	(22)
一、建筑工程施工图的基本知识	(22)
二、建筑基础图	(29)
三、建筑结构平面图	(31)
四、建筑构件结构详图	(35)
第三节 钢筋配料	(38)
一、钢筋下料长度的计算原则及规定	(38)
二、钢筋弯钩增加长度和弯折量度差值	(39)
三、钢筋配料计算的注意事项	(40)
四、配筋计算实例	(41)
五、配料单与料牌	(44)
第四节 建筑力学基本知识	(45)
一、力的基本概念	(45)
二、力的合成与分解	(46)
三、约束和约束反力	(50)
四、受力分析	(53)
五、建筑结构计算简图	(55)

六、力矩和力偶	(57)
七、静力平衡条件	(59)
八、轴向拉伸与压缩	(63)
九、扭转	(66)
十、剪切与挤压	(69)
十一、弯曲	(70)
十二、压杆稳定	(80)
第二章 钢筋、钢筋混凝土结构的基本知识	(85)
第一节 钢筋的基本知识	(85)
一、低碳钢拉伸试验和钢筋的机械性能	(85)
二、钢筋的种类和规格	(91)
三、有关钢筋的现行国家标准	(94)
第二节 钢筋混凝土结构基本知识	(105)
一、钢筋混凝土结构特性和条件要求	(105)
二、钢筋混凝土构件	(113)
三、钢筋混凝土构件的受力分析	(117)
四、钢筋代换	(120)
第三章 钢筋加工机械和机具	(123)
第一节 钢筋冷拉机械	(123)
一、钢筋冷拉机械和机具的分类、构造及特点	(123)
二、钢筋冷拉机械的使用与保养	(126)
第二节 钢筋冷拔机械	(127)
一、钢筋冷拔机械的分类、构造及特点	(127)
二、钢筋冷拔机械的使用与保养	(127)
第三节 钢筋调直机械	(129)
一、钢筋调直机械的分类、构造及特点	(129)
二、钢筋调直机械的使用与保养	(132)
第四节 钢筋剪切机械	(133)
一、钢筋剪切机械的分类、构造及特点	(133)
二、钢筋剪切机械的使用与保养	(135)

第五节 钢筋弯曲机械	(137)
一、钢筋弯曲机械的分类、构造及特点	(137)
二、钢筋弯曲机械的使用与保养	(140)
第六节 钢筋镦头机	(141)
一、钢筋镦头机的分类	(141)
二、钢筋镦头机的使用与保养	(141)
第四章 钢筋焊接与机械连接	(143)
第一节 钢筋的对焊	(143)
一、钢筋对焊机	(143)
二、钢筋对焊操作工艺	(145)
第二节 钢筋电阻点焊	(152)
一、钢筋电阻点焊设备	(152)
二、钢筋电阻点焊的操作工艺	(154)
第三节 钢筋焊条电弧焊	(159)
一、钢筋焊条电弧焊的接头形式	(159)
二、钢筋焊条电弧焊的操作工艺	(160)
第四节 钢筋的电渣压力焊	(163)
一、电渣压力焊工作原理	(163)
二、钢筋电渣压力焊的操作工艺	(163)
第五节 钢筋气压焊	(169)
一、钢筋气压焊设备及其工作原理	(169)
二、钢筋气压焊的操作工艺	(171)
第六节 钢筋的机械连接	(175)
一、钢筋套筒挤压连接	(175)
二、钢筋螺纹套筒连接	(180)
第五章 钢筋工程	(185)
第一节 钢筋工程的施工准备	(185)
一、钢筋的验收	(185)
二、钢筋工常用的量度工具	(189)

三、钢筋的运输和装卸	(194)
第二节 钢筋的加工	(201)
一、钢筋的加工过程	(201)
二、钢筋的冷拉工艺	(202)
三、钢筋的冷拔工艺	(207)
四、钢筋加工常用的工艺	(208)
第三节 钢筋的绑扎	(218)
一、钢筋绑扎工具和绑丝	(218)
二、钢筋绑扎的程序	(221)
三、钢筋绑扎的操作技术	(222)
四、钢筋网片、骨架的预制绑扎	(225)
五、现场施工部位的钢筋绑扎	(227)
第四节 大钢筋骨架的搬运及安装	(234)
一、预制钢筋网、架的运输	(234)
二、预制钢筋网、架的安装	(236)
第五节 钢筋工程安全技术	(239)
一、施工安全检查	(239)
二、钢筋加工安全技术	(241)
三、钢筋焊接安全要求	(242)
四、钢筋绑扎、安装的安全要求	(246)
第六章 预应力钢筋工程	(248)
第一节 预应力基本知识	(248)
一、预应力混凝土的特点和分类	(249)
二、预应力钢筋工程的材料、锚具、夹具和连接器及 张拉设备	(250)
第二节 预应力工艺	(279)
一、先张法	(279)
二、后张法	(290)
三、无粘结预应力工艺	(297)
四、特殊预应力工程的施工	(314)

第三节 预应力筋配料计算和预应力筋的制作·····	(318)
一、预应力筋配料计算·····	(318)
二、预应力筋的制作·····	(323)
第七章 钢筋施工质量检查和缺陷修复·····	(325)
第一节 钢筋施工质量检查·····	(325)
一、钢筋施工质量验收程序和质量检查·····	(325)
二、钢筋工程质量检查有关质量标准·····	(329)
第二节 钢筋施工的缺陷修复·····	(331)
一、钢筋原材料的缺陷及防治措施·····	(331)
二、钢筋加工中的缺陷及防治措施·····	(332)
三、钢筋焊接中的缺陷及防治措施·····	(335)
四、钢筋绑扎及浇筑混凝土前后的缺陷及防治措施·····	(337)
第三节 预应力工程质量验收和常见的质量问题·····	(345)
一、预应力工程质量验收·····	(345)
二、预应力工程常见的质量问题·····	(353)

第一章 建筑识图和建筑力学基本知识

钢筋工人在建筑施工中完成钢筋工程中钢筋的加工、绑扎和安装等工序,首先应会看懂钢筋混凝土结构施工图等图纸。钢筋工要掌握识读建筑施工图纸的基本知识和技巧。

第一节 建筑识图基础知识

一、投影与三视图

立体图虽然和我们看到的实际物体的形象比较一致,但并不能把物体的真实形状和具体大小准确地表达出来,因此建筑施工图都是通过采用投影的原理绘制的。下面介绍投影原理及其基本性质和三视图的形成规律。

1. 投影的基本概念

物体的上方在光线的照射下,在其下方的平面上就会出现影子,这种现象称为投影。如果我们把物体的投影绘制在平面纸上得到的图形就称为投影图。上述的光线称为投影线,投影所在的平面即为投影面。

如图 1-1 所示,投影线从一点引出的投影称为中心投影。投影线相互平行的投影称为平行投影,平行投影又分为斜投影和正投影两类,如图 1-2 所示。投影线相互平行并且垂直于投影面,这样所得到的投影叫做正投影。建筑图样是利用正投影的原理

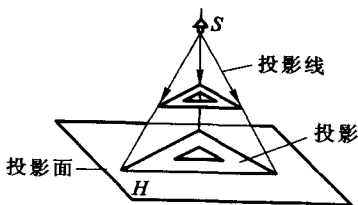


图 1-1 中心投影

绘制的,正投影能够准确地表达出物体的形状和大小,在工程制图中被广泛应用。通常在制图和识图中所说的投影,如果没有特别的说明,应当理解为正投影。

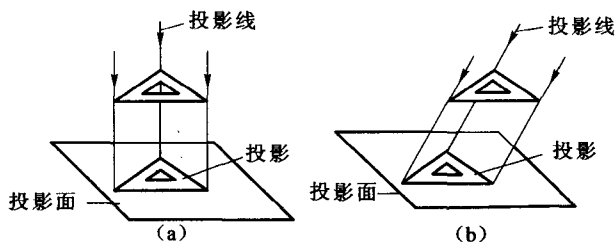


图 1-2 平行投影
(a)正投影 (b)斜投影

2. 正投影的基本性质

正投影的基本性质可概括为真实性、积聚性和收缩性。

(1) 真实性

如图 1-3 所示,当空间的直线、平面图形平行于投影面时,其投影反映实长、实形。正投影的真实性在投影图上表达出物体实际尺寸,使工程图成为施工的直接依据。

(2) 积聚性

如图 1-4 所示,当空间的直线、平面图形垂直于投影面时,其投影分别积聚为一点、一直线。

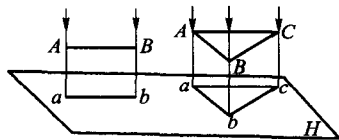


图 1-3 正投影的真实性

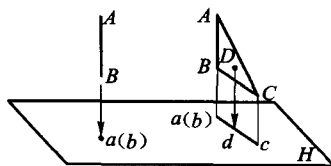


图 1-4 正投影的积聚性

(3) 收缩性

如图 1-5 所示,当空间的直线、平面图形倾斜于投影面时,其投影分别为比直线实际长度缩短的直线、比实际平面图形缩小的平面图形。

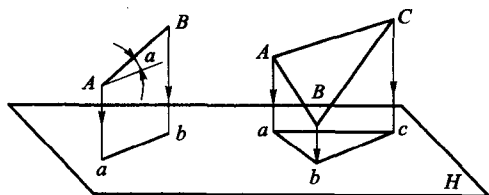
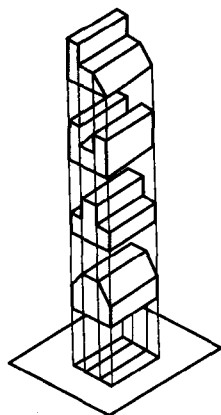


图 1-5 正投影的收缩性

3. 三视图

在工程制图时,将物体在规定的投影面上的正投影画在纸上的图形称为视图。如图 1-6 所示,由于正投影具有真实性、积聚性、收缩性,只用一个视图是无法确定物体的形状和大小的。为了表达物体的形状和大小,通常采用相互垂直三个投影面组成三面投影体系。如图 1-7 所示,水平位置的投影面称为水平投影面或 H 面;正立位置的投影面称为正投影面或 V 面;侧立位置的投影面称为侧投影面或 W 面。三个投影面的交线 ox 、 oy 、 oz 称为投影轴,三个投影轴的交点称为原点。



如图 1-7 所示,用正投影的方法,分别由 图 1-6 不同物体在同一
前向正投影面投影所得的图形为主视图,由 投影面上的视图相同
上向水平投影面投影所得的图形为俯视图,由左向侧投影面投影所得
的图形为左视图,上述的三个投影图称为三视图。为了把三视图画在同
一张图纸上,必须把相互垂直的三个投影面展成一个平面。展开时正投
影面(V)的位置不变,水平投影面(H)向下旋转 90° ,侧投影面(W)向右
旋转 90° ,使水平投影面(H)和侧投影面(W)分别与正投影面(V)处在
同一平面。通常在投影图上不画出投影面的边线,只画出投影轴。当画
物体的三视图时,投影轴也可以省略,首先将物体摆正,确定主视图的
方向和位置,俯视图画在主视图的下方,左视图画在主视图的右方。

4. 三视图的投影规律

如图 1-8 所示,物体的三视图不是相互孤立的,按照正投影的基本

性质在尺度上彼此关联。主视图反映了物体的高度和长度；俯视图反映了物体的长度和宽度；左视图反映了物体的高度和宽度。由此可以得出物体三视图的投影规律：

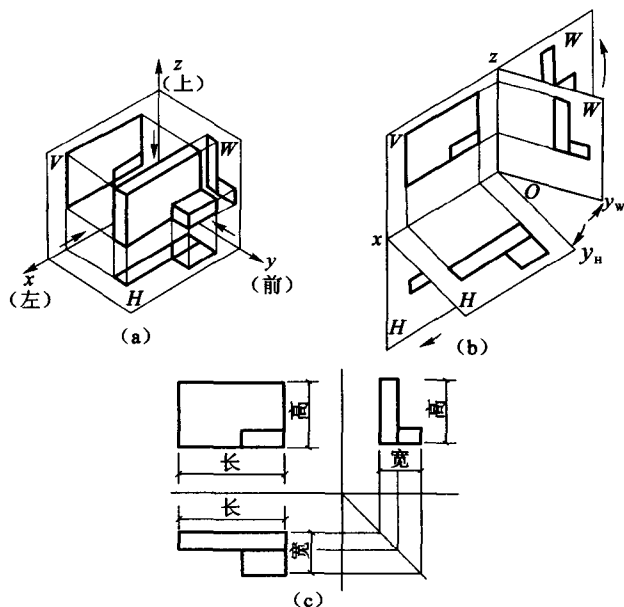


图 1-7 三面投影

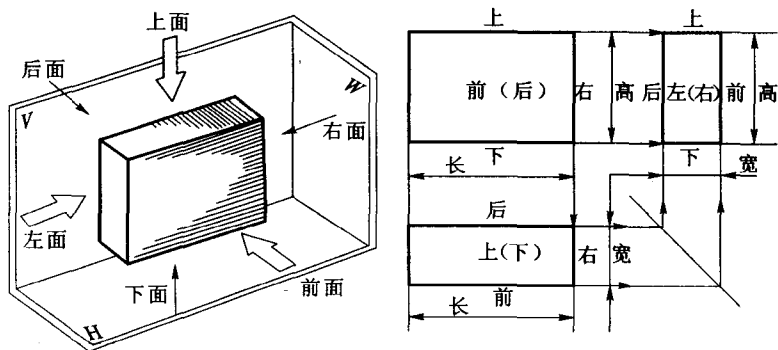


图 1-8 长方体及三视图

主视图与俯视图长对正；

主视图与左视图高平齐；

俯视图与左视图宽相等。

在三视图中,不仅整个物体的三视图符合上述投影规律,而且物体上每一组成部分的投影也符合上述的投影规律。识图时必须以这些规律为基本依据,找出三视图中相互对应的部分,从而想像出物体的结构、形状。

二、剖面图与断面图

在工程图中,物体的可见部分的轮廓线用实线表示,而物体内部的不可见的轮廓线用虚线表示。当物体内部构造复杂时,在视图中就会出现很多虚线,无法清晰地表达出物体的形状,给识图带来困难。当遇到这种情况时,一般采用剖面图或断面图来表达物体的内部构造。剖面图和断面图是将物体先用假想的剖切平面剖开,然后画出剖切平面后面部分的投影图的图示方法。这种方法在建筑图中被广泛采用。剖面图和断面图的区别是:断面图仅画出断面的图形,而剖面图则要画出剖切平面之后所有部分的投影。

1. 剖面图

(1)剖面图的形成

剖面图又称为剖视图。如图 1-9 所示,用假想的剖切平面将物体剖开,移去剖切面与观察者之间的部分,然后画出剖切平面后面部分的投影图,称为剖面图。

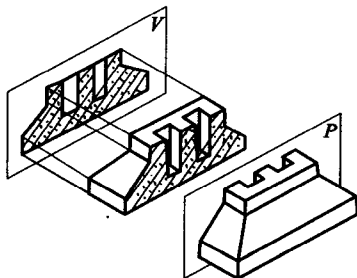
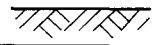
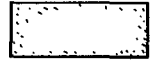
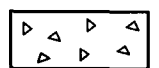
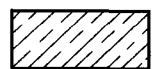
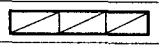
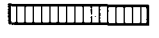


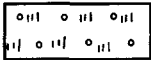
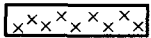
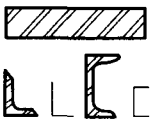
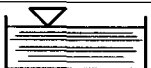
图 1-9 剖面图的形成

在剖面图中,剖切平面与物体接触部分的轮廓线用实线表示,在被剖切的平面上画上平行等距 45° 的细实线,称为剖面线。如果已知材料,应画上材料图例,材料图例见表 1-1。

表 1-1 常用建筑材料剖面图例

序 号	名 称	图 例	说 明
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		
3	砂、灰土		靠近轮廓线点画较密的点
4	砂砾石、碎砖三合土		
5	天然石材		包括岩层、砌体、铺地、贴面等材料
6	毛 石		
7	普通砖		1. 包括砌体、砌块 2. 断面较窄,不易画出图例线时,可涂红
8	耐火砖		包括耐酸砖等
9	空心砖		包括各种多孔砖
10	饰面砖		包括铺地砖、马赛克、人造大理石等
11	混凝土		1. 本图例仅适用于能承重的混凝土及钢筋混凝土 2. 包括各种标号、骨料、添加剂的混凝土
12	钢筋混凝土		3. 在剖面图上画出钢筋时,不画图例线 4. 断面较窄,不易画出图例线时,可涂黑

续表 1-1

序 号	名 称	图 例	说 明
13	焦渣、矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
14	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、泡沫塑料、软木等
15	纤维材料		包括麻丝、玻璃棉、矿渣棉、木丝板、纤维板等
16	松散材料		包括木屑、石灰木屑、稻壳等
17	木 材		1. 上图为横断面, 左上图为垫木、木砖、木龙骨 2. 下图为纵断面
18	胶合板		应注明×层胶合板
19	石膏板		
20	金 属		1. 包括各种金属 2. 图形小时, 可涂黑
21	网状材料		1. 包括金属、塑料等网状材料 2. 注明材料
22	液 体		注明液体名称
23	玻 璃		包括平板玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃等
24	橡 胶	