

安装工程 职业技能岗位培训教材

ANZHUANGONGCHENGZHISHIYETRAINING
GANGWEIPEIXUNJIAOCAI

工程安装钳工

建设部人事教育司 组织编写

GONGCHENGANZHUANG
QIANGONG

中国建筑工业出版社

安装工程职业技能岗位培训教材

工程安装钳工

建设部人事教育司组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程安装钳工/建设部人事教育司组织编写. —北京:
中国建筑工业出版社, 2002
安装工程职业技能岗位培训教材
ISBN 7-112-05463-X

I. 工... II. 建... III. 建筑工程—安装钳工—
技术培训—教材 IV. TU758

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 078799 号

安装工程职业技能岗位培训教材

工程安装钳工

建设部人事教育司组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 13% 字数: 364 千字

2002 年 11 月第一版 2002 年 11 月第一次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 16.00 元

ISBN 7-112-05463-X

TU·4787 (11077)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书包括的内容有：机械制图；钳工操作技术；设备安装基础知识；传动机构与液压传动；设备安装工艺基础；通用机械设备安装工艺；联动生产设备的安装；设备施工项目组织与管理等内容。

本书可作为工程安装钳工职业技能培训教材使用，也可作为工程安装钳工自学使用。

* * *

责任编辑 胡明安 姚荣华

2011.11

出版说明

为深入贯彻全国职业教育工作会议精神，落实建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》（建人教[2002] 73号）精神，全面提高建设职工队伍整体素质，我司在总结全国建设职业技能岗位培训与鉴定工作经验的基础上，根据建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》和建设部与劳动和社会保障部共同审定的管工等《国家职业标准》，组织编写了本套“安装工程职业技能岗位培训教材”。

本套教材包括管道工、安装起重工、工程安装钳工、通风工等4个职业（岗位）。各职业（岗位）培训教材将原教材初、中、高级单行本合为一本。全套教材共计4本。

本套教材注重结合建设行业实际，体现建筑业安装企业用工特点，理论以够用为度，重点突出操作技能的训练要求，注重实用与实效，力求文字深入浅出，通俗易懂，图文并茂，问题引导留有余地。本套教材符合现行规范、标准、工艺和新技术推广要求，是安装工程生产操作人员进行职业技能岗位培训的必备教材。

本套教材经安装工程职业技能岗位培训教材编审委员会审定，由中国建筑工业出版社出版。

本套教材作为全国建设职业技能岗位培训教学用

书，可供高、中等职业院校实践教学使用。在使用过程中如有问题和建议，请及时函告我们。

建设部人事教育司

二〇〇二年十一月八日

安装工程职业技能岗位培训教材

编审委员会

主任委员：李秉仁

副主任委员：张其光 陈 付

委 员：王立秋 杨其淮 朱金贵 张业海

钱久军 徐晓燕 王俊河 张志贤

黄国雄 李子水

《工程安装钳工》

主编：李子水

主审：黄学礼

参加编写人员：李忠言、冯宗山、黄国雄

前 言

为了适应建设行业职工培训和建设劳动力市场职业技能培训和鉴定的需要，我们编写了《管道工》、《通风工》、《工程安装钳工》、《安装起重工》等4本培训教材。

本套教材根据建设部颁发的管道工、通风工、工程安装钳工、安装起重工4个工种的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》，由建设部人事教育司组织编写。

本套教材的主要特点是，每个工种只有一本书，不再分为初级工、中级工和高级工三本书，内容上基本覆盖了《岗位培训规范》对初、中、高级工的知识要求，对《试题库》（或“习题集”，见附录）中涉及到的各类习题的内容，可通过教材的附录查找到其所在的相关章节。本套教材注重突出职业技能教材的实用性，对基本知识、专业知识和相关知识有适当的比重，尽量做到简明扼要，避免教科书式的理论阐述和公式推导、演算。由于全国地区差异、行业差异较大，使用本套教材时可以根据本地区、本行业、本单位的具体情况，适当增加一些必要的内容。

本套教材的编写得到了建设部人事教育司、中国建筑工业出版社和有关企业、专业学校的大力支持，在编写过程中参考了中国安装协会组织编写的部分培训教材和国家有关规范、标注准。由于编者水平有限，书中可能存在若干不足甚至失误之处，希望读者在使用过程中提出宝贵意见，以便不断改进完善。

编者

目 录

一、机械制图	1
(一) 机械制图的基本知识	1
(二) 投影的基本知识	12
(三) 机件形状的常用表达方法	21
(四) 零件图的绘制	23
(五) 装配图.....	33
二、钳工操作技术	37
(一) 常用机具、量具和测量仪器	37
(二) 钳工操作	46
三、设备安装基础知识	58
(一) 常用金属材料与热处理.....	58
(二) 力学及起重基本知识	67
(三) 典型机械零部件的拆卸、清洗和装配	94
四、传动机构与液压传动	147
(一) 传动机构	147
(二) 液压传动	157
五、设备安装工艺基础	174
(一) 设备基础检查	174
(二) 基础放线	175
(三) 基础研磨处理	177
(四) 设备搬运与开箱检查	178
(五) 地脚螺栓、垫铁和灌浆	179
(六) 设备就位、找正	186
(七) 设备二次灌浆	187

(八) 设备试运转与验收	188
六、通用机械设备安装工艺	190
(一) 泵的安装	190
(二) 风机的安装	191
(三) 金属切削机床的安装工艺	193
(四) 液压机的安装	198
(五) 机械压力机的安装	202
(六) MQ1420 万能外圆磨床的安装	205
(七) 桥式起重机的安装	206
(八) 电梯安装	210
(九) 离心式压缩机的安装	224
(十) 工业锅炉的安装	230
(十一) 汽轮发电机组安装	252
七、联动生产设备的安装	275
(一) 制冷、制氧设备的安装调试	275
(二) 水泥生产设备安装工艺	291
(三) 热带钢连轧机的安装	307
八、设备施工项目组织与管理	314
(一) 施工组织设计	314
(二) 安装工程施工项目管理	325
附录 工程安装钳工技能鉴定习题集	329

一、机械制图

(一) 机械制图的基本知识

机械制图国家标准是一项基础性的技术标准，每个工程技术人员在绘制生产图样时必须遵守标准中有关规定。

我国现行的《技术制图》国家标准对图纸幅面、比例、字体、图线画法等内容均有明确的规定。

1. 图纸幅面和格式 (GB/T14689—93)

(1) 绘制图样时，应优先采用基本幅面，其代号、尺寸见表 1-1。其中 A0 号幅面最大，A4 号幅面最小。

幅 面 尺 寸 (mm)

表 1-1

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

当基本幅面不能满足视图的布置时，可使用加长幅面。加长幅面是使基本幅面的短边成整数倍增加，其幅面大小在制图中有规定。

(2) 画图时先定出图纸幅面，并用粗实线画出图框；图框有留装订边和不留装订边两种，其格式见表 1-2 和表 1-3。

留装订边的图纸，其装订边的宽度一律为 25mm，其他三边宽度相同；不留装订边的图纸，四边的宽度均相同，具体尺寸见表 1-4。

(3) 图纸可以横放，也可以竖放。但每张图纸均要有标题栏，通常标题栏置于图纸的右下角，这样看图方向与标题栏方向

一致，故多采用此种形式。但特殊需要时，也可将标题栏移于右上方，见表 1-5。

GB 10609.1—89 对标题栏的格式和尺寸均作了规定，其内容项目较多。制图的标题栏建议采用图 1-1 所示的格式。

图纸留装订边格式 表 1-2

特征	A3	A4
留装订边		

图纸不留装订边格式 表 1-3

特征	A3	A4
不留装订边		

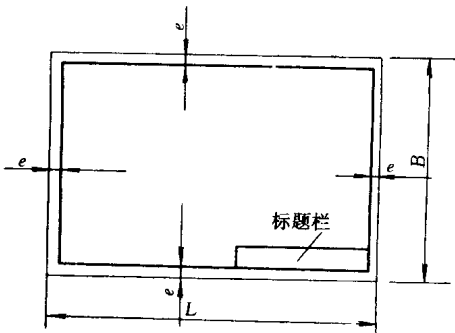
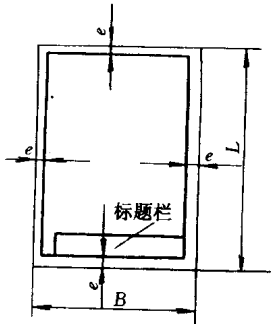
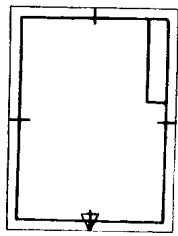
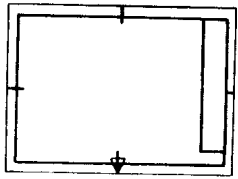
图纸边框尺寸 (mm)

表 1-4

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

标题栏放置形式

表 1-5

常用情况		
特殊情况		

2. 比例 (GB/T 14690—93)

图样中应采用适当的比例。

(1) 比例

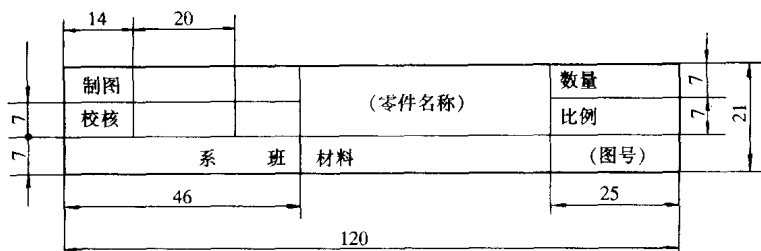


图 1-1 标题栏

比例系指图形与实物相应要素的线性尺寸之比。

(2) 比例的三种类型

1) 原值比例，图形尺寸与实物尺寸一样，比例为 1:1；

2) 放大比例，图形尺寸大于实物尺寸，如比例为 2:1，即图形线性尺寸是实物线尺寸的 2 倍。

3) 缩小比例，图形尺寸小于实物尺寸，如比例为 1:2，即图形线性尺寸是实物线尺寸的一半。

比 例

表 1-6

原值比例	1:1							
缩小比例	(1:1.5)	1:2	(1:2.5)	(1:3)	(1:4)	1:5	(1:6)	1
	$1:1 \times 10^n$	$(1:1.5 \times 10^n)$	$1:2 \times 10^n$	$(1:2.5 \times 10^n)$	$(1:3 \times 10^n)$	$1:4 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$(1:6 \times 10^n)$
放大比例	2:1	(2.5:1)	(4:1)	5:1	$1 \times 10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$(2.5 \times 10^n:1)$	$(4 \times 10^n:1)$
	5×10^n							

注：n 为正整数，优先选用没有括弧的比例。

(3) 需注意的问题

1) 不管图形放大或缩小，均须标注实物的实际尺寸。为了看图方便，画图时尽量采用原值比例。当实物过大或过小时，则宜采用放大或缩小比例。

比例已标准化了，须按表 1-6 所列选用适当比例。

2) 绘制同一实物的各个视图应采用相同的比例，一般标注

在标题栏中的比例项内。比例的符号应以“:”表示,必要时,可在视图名称的下方标注比例,如:

$$\frac{1}{2}:1 \quad \frac{A-A}{2.5}:1$$

3. 字体 (GB/T 14691—93)

在图样上除了应表达机件的形状外,还需要用文字和数字注明机件的大小、技术要求及其他说明等,所以应根据国际 (GB/T 14691—93) 的规定,掌握字体的正确书写。

(1) 汉字的书写

汉字书写必须做到:

字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

(2) 汉字的号数

汉字的号数即字体的高度。字体的高度 h 系列为: 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 20 (mm)。高度大于 20mm 的尺寸按 $\sqrt{2}$ 比率递增。汉字高度不应小于 3.5mm。

(3) 汉字的宽度

汉字的宽度 b 一般为 $h/\sqrt{2}$, 即字体的宽度 b 约等于字体高度 h 的 $2/3$ 。字母和数字分 A 型和 B 型, A 型字体笔画宽度为字高的 $1/14$, B 型字体笔画宽度为字高的 $1/10$ 。在同一图样中采用同一形式的字体。

(4) 汉字的字体

字体分成直体和斜体两种,斜体字头向右倾斜,与水平线成 75° 。字母和数字一般写成斜体。

字体书写应清晰、美观,否则会给生产带来不利影响,甚至造成差错。下面分列汉字、字母及数字书写应注意的问题及示例。

1) 汉字。汉字采用长仿宋字体,不分斜体或直体。其书写要点是横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。应将汉字的基本笔画练习好,汉字的基本笔划为点、横、竖、撇、捺、挑、折、钩。其基本笔画见表 1-7。

长仿宋体基本笔法

表 1-7

名称	横	竖	撇	捺	挑	点	钩	折
形状	—	丨	ノ	ㄣ	ノ一	ハ	丁 乚 丿	冂
笔法	—	丨	ノ	ㄣ	ノ一	ハ	丁 乚 丿	冂

汉字示例图 1-2。

10 号字

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列

7 号字

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

5 号字

技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

图 1-2 长仿宋字体

2) 字母常用字母有拉丁字母与希腊字母。

拉丁字母示例。

A 型字体的大写斜体 (图 1-3):



图 1-3 拉丁字母

A 型字体的小写斜体 (图 1-4):



图 1-4 拉丁字母

希腊字母示例

A 型字体的小写斜体 (图 1-5):



图 1-5 希腊字母

3) 数字。常用的数字有阿拉伯数字与罗马数字。

阿拉伯数字示例

A 型字体的斜体 (图 1-6):

罗马数字示例

A 型字体的斜体 (图 1-7):

4) 数字及字母组合书写的综合应用示例。用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母，一般采用小一号字体；尺寸公