

化工工人技术理论培训教材



机械制图

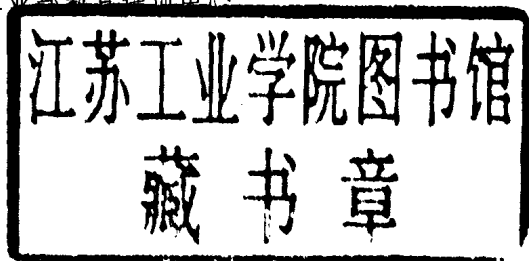
化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

化学工业出版社

化工工人技术理论培训教材

机 械 制 图

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心



化 学 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

机械制图 / 许祖华, 赵惠芳著. — 北京: 化学工业出版社, 1997. 3 (1998. 8 重印).
化工工人技术理论培训教材
ISBN 7-5025-1770-7

1. 机… I. ①许… ②赵… II. 机械制图-技术培训-教材 N. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 15442 号

化工工人技术理论培训教材

机 械 制 图

化学工业部教育培训中心 组织编写

许祖华 编

责任编辑: 尹 明

责任校对: 凌亚男

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京云浩印制厂印刷

北京云浩印制厂装订

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 7¹/₄ 字数 207 千字

1997 年 3 月第 1 版 1998 年 8 月北京第 2 次印刷

印 数: 6001—11000

ISBN 7-5025-1770-7/G · 450

定 价: 13.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

前 言

为了适应化工系统工人技术等级培训的需要,提高工人的技术理论水平和实际操作技能,我们依据《中华人民共和国工人技术等级标准》和《化工系统工人技术理论培训教学计划 and 教学大纲》的要求,组织有关人员编写了这套培训教材。

在教材编审过程中,遵循了“坚持标准,结合实际,立足现状,着眼发展,体现特点,突出技能,结构合理,内容精炼,深浅适度”的指导思想,以“等级标准”为依据,以“计划和大纲”为蓝图,从有利于教师教学和方便工人自学出发,力求教材内容能适应化工生产技术和现代化生产工人培训的要求。

按照“中华人民共和国工人技术等级标准”规定的化工行业 168 个生产工种的有关内容,在编制教学计划和划定大纲时,在充分理解等级标准的基础上,吸取了国外职业教育的成功经验,对不同工种、不同等级工人围绕技能所要求掌握的技术理论知识进行分析和分解,作为理论教学的基本单位,称之为“单元”。在计划和大纲中,168 个工种按五个专业大类(及公共课)将不同等级的全部理论教学内容分解为 301 个教学单元。为了方便各单位开展培训教学活动,把教学计划中一些联系较为密切的“单元”合在一起,分成 112 册出版。合订后的全套教材包括以下六部分。

无机化工类单元教材共 25 册:《流体力学基础》、《管路的布置与计算》、《物料输送》、《气相非均一系分离》、《液相非均一系分离》、《物料混合》、《固体流态化与应用》、《加热与冷却》、《蒸发》、《结晶》、《浸取与干燥》、《制冷》、《焙烧与工业炉》、《粉碎与筛分》、《电渗析》、《吸附分离》、《离子交换》、《常见的无机化学反应》、《电解及其设备》、《物料衡算与热量衡算》、《合成氨造气》、《合成氨变换》、《合成氨净化》、《合成氨压

缩》和《氨的合成》。

有机化工类单元教材共 7 册:《吸收》、《蒸馏》、《萃取》、《有机化学反应(一)》、《有机化学反应(二)》、《有机化学反应(三)》和《化学反应器》。

化工检修类单元教材共 43 册:《电镀》、《腐蚀与防护》、《机械传动及零件》、《液压传动与气动》、《金属材料热处理知识》、《机械制造工艺基础》、《化工检修常用机具》、《工程力学基础》、《测量与误差》、《公差与配合》、《化工机器与设备安装》、《化工压力容器》、《展开与放样》、《化工管路安装与维修》、《钳工操作技术》、《装配和修理》、《钢材矫正与成型》、《电工材料及工具》、《焊工操作技术》、《焊接工艺》、《阀门》、《化工用泵》、《风机》、《压缩机》、《化工分析仪表(一)》、《化工分析仪表(二)》、《化工测量仪表》、《电动单元组合仪表》、《化工自动化》、《集散系统》、《仪表维修工识图与制图》、《仪表常见故障分析与处理》、《过程分析仪表》、《化工检修钳工工艺学》、《化工检修铆工工艺学》、《化工检修管工工艺学》、《化工检修焊工工艺学》、《化工防腐橡胶衬里》、《化工防腐金属喷涂》、《化工防腐金属铅焊》、《化工防腐砖板衬里》、《化工防腐塑料》以及《化工防腐玻璃钢》。

化工分析类单元教材 6 册:《化学分析的一般知识及基本操作》、《化学分析》、《电化学分析》、《仪器分析》、《化验室基本知识》和《有机定量分析》。

橡胶加工类单元教材共 11 册:《橡胶、配合剂与胶料配方知识》、《再生胶制作机理、工艺及质量检验》、《橡胶加工基本工艺》、《轮胎制造工艺方法》、《力车胎制造工艺方法》、《胶管制造工艺方法》、《胶带制造工艺方法》、《橡胶工业制品制造工艺方法》、《胶鞋制造工艺方法》、《胶乳制品制造工艺方法》和《炭黑制造工艺方法》。

另外还有公共课及管理课类单元教材共 20 册:《电工常识》、《电工基础》、《电子学一般常识》、《电子技术基础》、《机械识图》、《机械制图》、《化工管路识图》、《工艺流程与装备布置图》、《工厂照明与动力线路》、《电气识图与控制》、《电机基础及维修》、《工厂电气设备》、《工厂电气技术》、《安全与防护》、《三废处理与环境保护》、《化工计量常识》、《计算机

应用基础知识》、《化工应用文书写作》、《标准化基础知识》和《化工生产管理知识》。

按照“单元”体系组织编写工人培训教材,尚是一种尝试,由于我们经验不足和教材编审时间的限制,部分教材在体系的合理性、内容的先进性、知识的连贯性和深广度的准确性等方面还不尽如人意,为此建议:

一、各单位在组织教学过程中,应按不同等级的培训对象,根据相应的教学计划和教学大纲的具体要求,以“单元”为单位安排教学。

二、工人技术理论的教学应与操作技能的培训结合起来。技术理论的教学活动除应联系本单位生产实际外,还应联系培训对象的文化基础、工作经历等实际情况,制订相应的教学方案,确定相应的教学内容,以提高教学的针对性和教学效率。

三、在教学过程中发现教材中存在的问题,可及时与我们联系,也可与教材的编者或出版单位联系,使教材中的问题得到及时更正,以利教学。

本套教材的组织编写,得到全国化工职工教育战线各方面同志的积极支持和帮助,在此谨向他们表示感谢。

化学工业部人事教育司
化学工业部教育培训中心

1996年3月

内 容 提 要

本书根据劳动部、化工部联合颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准(化学工业)》要求而编写。主要内容有:国家标准《机械制图》的基本规定;常用的几何作图方法;轴测投影的基本画法;绘制和阅读组全体的投影图,以及并尺寸标注法;常见标准件和常用件的规定画法及标记;绘制和阅读零件图和装配图。

本书内容精炼、深浅适度,从方便教学和工人自学出发,力求适应现代工人培训的要求。

目 录

机械制图(公 008)

第一章 机械制图基础	2
第一节 机械制图的基本规定	2
一、图纸幅面及格式(GB4457. 1—84)	2
二、比例(GB4457. 2—84)	3
三、字体(GB4457. 3—84)	4
四、图线及画法(GB4457. 4—84)	5
五、尺寸注法(GB4457. 5—84)	6
第二节 几何作图	10
一、等分线段	10
二、锥度作法和标注	10
三、圆的等分法	11
四、线段、圆弧的连接画法	11
五、平面图形的尺寸分析及画图步骤	11
六、平面曲线	16
复习题 一	19
第二章 投影作图	20
第一节 投影与视图	20
一、投影法概述	20
二、视图	20
三、三视图	21
四、三视图与物体位置关系	22
五、三视图的投影规律	23
第二节 点的投影	24
一、点的一面投影	24
二、点的两面投影	24
三、点的三面投影	26

第三节 直线的投影	29
一、直线的一面投影	29
二、直线的三面投影	30
第四节 平面的投影	33
一、平面的一面投影	33
二、平面的三面投影	33
三、平面上的直线和点	36
复习题 二	38
第三章 基本体制图	40
第一节 平面体制图	40
一、棱柱	40
二、棱锥	43
第二节 四转体制图	46
一、圆柱体	46
二、圆锥体	49
三、圆球体	51
第三节 切割平面体制图	54
第四节 切割回转体制图	57
一、切割圆柱体的三视图	57
二、切割锥体的三视图	60
三、切割球体的三视图	61
第五节 相贯体制图	63
一、两圆柱正交的三面投影	63
二、圆柱与圆锥相交的三面投影	66
三、圆柱与球相交的三面投影	67
四、过渡线画法	68
复习题 三	69
第四章 简单机件的形成及表达	70
第一节 机件的形成及投影方法	70
一、机件的形成方法	70
二、机件的投影方法	70
第二节 机件三视图的画法	71
一、开合螺母坯体的画图方法	71

二、插座的画图方法	72
三、轴承座的画图方法	74
四、机件各形体之间的连接关系	76
第三节 补视图和补缺线	78
一、线面分析法	78
二、补画第三视图	78
三、补画视图中的缺线	81
第四节 简单机件的尺寸标注	84
一、基本体的尺寸标注	84
二、机件形体的尺寸标注	84
三、机件形体尺寸标注步骤	85
复习题 四	89
第五章 机件常用的表达方法	91
第一节 视图	91
一、基本视图	91
二、局部视图	91
三、斜视图	93
四、旋转视图	93
第二节 剖视	94
一、剖视的概念	94
二、画剖视图时应注意的问题	94
三、剖视图的标法	95
四、剖面符号及其画法	95
五、剖切平面的分类	95
第三节 剖视图的种类及画法	97
一、全剖视图	97
二、半剖视图	101
三、局部剖视图	102
第四节 剖视图中的简化画法	104
第五节 剖面	106
一、剖面	106
二、移出剖面	106
三、重合剖面	108

复习题 五	109
第六章 标准件和常用件的规定画法	110
第一节 螺纹及螺纹紧固件	110
一、螺纹	110
二、螺纹连接件	116
第二节 齿轮	121
一、齿轮的用途	121
二、直齿圆柱齿轮(正齿轮)	122
三、斜齿圆柱齿轮(斜齿轮)	127
四、直齿圆锥齿轮	129
五、蜗轮与蜗杆	132
第三节 键、销、轴承、弹簧的画法	137
一、键及其联结	137
二、销及其联结	140
三、滚动轴承	141
四、弹簧	145
复习题 六	148
第七章 零件图及零件测绘	150
第一节 零件表达方案的选择	151
一、主视图的选择	151
二、其他视图的选择	151
三、零件常用的简化画法和规定画法	153
第二节 零件图上的尺寸标注	156
一、标注尺寸的要求	156
二、各类尺寸名称介绍	156
三、尺寸标注的形式	157
四、零件图中标注尺寸的原则	158
五、零件图尺寸标注的步骤	158
第三节 零件图上技术要求的标注	160
一、表面粗糙度	160
二、公差与配合	168
三、形状和位置公差	174
四、材料	179

五、热处理和表面处理	179
第四节 零件测绘及草图的绘制	180
一、零件测绘与零件草图的要求	180
二、零件测绘的方法与步骤	180
三、画零件图的方法步骤	182
第五节 常用零件测绘实例	183
一、螺纹零件的测绘	183
二、正齿轮的测绘	185
三、斜齿轮的测绘	186
四、直齿圆锥齿轮的测绘	187
五、蜗轮、蜗杆($\alpha=20^\circ$)的测绘	190
六、螺旋弹簧零件图	192
复习题 七	193
第八章 装配图及装配体测绘	195
第一节 装配图及其作用与用途	195
一、装配图及其作用	195
二、装配图的内容	195
第二节 装配的表达方法	196
一、装配图视图的选择原则	196
二、装配图上的规定画法	196
三、装配图的特殊画法	197
四、装配图中的简化画法	199
第三节 装配图上尺寸和技术要求的标注	200
一、装配图上的尺寸标注	200
二、技术要求的注写	201
第四节 装配图中零件序号及明细表	201
一、零部件序号的编排方法	201
二、明细表的编制	201
第五节 部件测绘	202
一、测绘前的准备	202
二、拆卸部件并了解零件装配情况	203
三、测绘零件并画出零件草图	204
四、绘装配图、校核零件草图	204

五、拆画零件图	204
六、校对	204
第六节 画装配图的方法和步骤	205
一、画图前的准备	205
二、视图选择	205
三、画装配图的步骤	205
第七节 读装配图的方法和步骤	210
一、读装配图的目的	210
二、读装配图的要求	210
三、读装配图的方法步骤	210
第八节 由装配图拆画零件图	213
一、分离零件、补全投影	213
二、确定视图方案	214
三、确定零件尺寸	215
四、确定技术要求	215
复习题 八	217

机 械 制 图
(公 008)

四川化学工业集团公司职工大学 许祖华 编
赵惠芳

第一章 机械制图基础

第一节 机械制图的基本规定

图样是机器设备制造过程中的主要依据,因此,图样的格式和表示方法必须作统一的规定。为了适应生产发展及国际间技术交流的需要,1984 年国家标准局又重新发布了新国家标准《机械制图》,于 1985 年 7 月实施。图样的绘制必须严格遵守国家标准《机械制图》的各项规定。本节将对机械制图部分内容作简要介绍。

一、图纸幅面及格式(GB4457. 1—84)

1. 图纸幅面 绘制图样时,应采用表 1-1 中规定的幅面尺寸。

表 1-1 图纸幅面(单位:mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
a	25					
c	10			5		
e	20		10			

必要时可以沿长边加长。对于 A1、A2、A4 幅面的加长量,应按 A0 幅面长边的 1/8 的倍数增加;对于 A1、A3 幅面的加长量,应按 A0 幅面短边的 1/4 的倍数增加。A0 及 A1 幅面也允许同时加长两边。

2. 图框格式 需要装订的图样,其图框格式如图 1-1(a)、(b)所示,一般采用 A4 幅面竖装或 A3 横装。不留装订边的图样,其图框格式如图 1-1(c)所示。图 1-1 中 a 、 c 、 e 的数值根据不同幅面尺寸确定,在表 1-1 中查取。图框线用粗实线绘制。

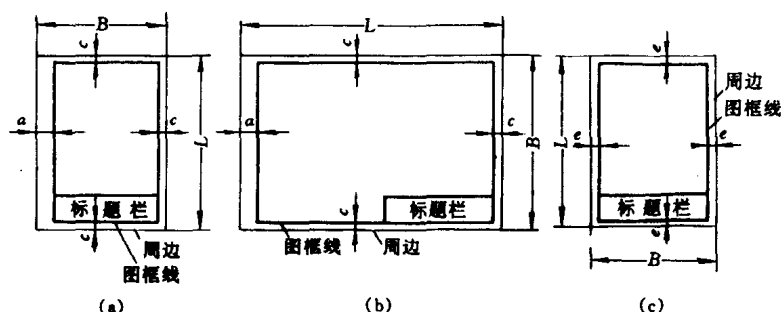


图 1-1 图框格式

3. 标题栏 标题栏的位置一般应按图 1-1 所示的方式配置。标题栏中的文字方向为看图方向。

二、比例(GB4457.2-84)

图样的比例是图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比。对于同一物体,采用不同比例,可以画出大小不同的图形(如图 1-2)。绘图时应采用表 1-2 中规定比例。

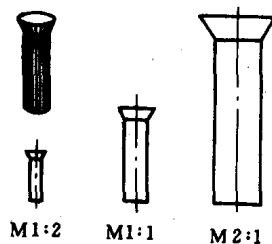


图 1-2

表 1-2 比例

与实物相同	1:1					
缩小的比例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5
	1:10 ⁿ	1:1.5×10 ⁿ	1:2×10 ⁿ	1:2.5×10 ⁿ	1:5×10 ⁿ	
放大的比例	2:1	2.5:1	4:1	5:1	(10×n):1	

注: n 为整数。

在选用比例绘图时应注意:

- (1) 为了从图上得到机件的大小真实印象应尽可能采用 1:1 画图;
- (2) 每张图样都要注出所画图形采用的比例,注在标题栏中;
- (3) 图形不论放大或缩小,在标注尺寸时,应按机件的实际尺寸标注;
- (4) 当图形中孔的直径或薄片的厚度小于 2mm 及较小的斜度和

锥度时,可不按比例而夸大画出;

(5)在表格图、草图中不必注比例。

三、字体(GB4457.3—84)

图样上除了绘制机件的图形以外,还要用文字来填写标题栏、技术要求,用数字来标注尺寸等。在图样中书写字体时应注意以下事项。

(1)字体端正,笔划清楚,排列整齐,间隔均匀。汉字应写成长仿宋字体,并采用国家正式公布推行的简化字。写长仿宋体的要领是:横平竖直、起落须顿、疏密均匀、高宽足格。

(2)字体的号数,即字体的高度(单位为毫米)分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 七种,字体的宽约等于字体高度的 $\frac{2}{3}$ 。

(3)斜倾字字头向右倾斜与水平成 75° 。

(4)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。

字体示例如图 1-3。

12H9 $\phi 4515$ $\phi 60js7$ $\phi 84 \frac{H7}{K6}$ $\phi 50 - \frac{0}{-0.025}$

$\phi 30 \begin{smallmatrix} +0.008 \\ -0.007 \end{smallmatrix}$ $2 \times 45^\circ$ R3 ZG $\frac{1}{2}$ " $\frac{II}{2:1}$

I II III IV V VI VII VIII IX X 0123456789 ϕ

ABCDEFGHIJKLMN O P Q R S T U V W X Y Z

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz $\alpha\beta\gamma\delta\pi\varphi$

中文字体采用长仿宋体 写仿宋体要领
横平竖直 注意起落 结构匀称 填满方格
图样和技术文件中书写的字必须做到
字体端正 笔划清楚 排列整齐 间隔均匀

图 1-3 数字、字母、汉字示例