

中等专业学校教学用书

机械制图

机械性质专业用

沈阳冶金机械专科学校制图教研组 編

7A

冶金工业出版社

中等专业学校教学用书

机械制图

(机械性质专业用)

沈阳冶金机械专科学校制图教研组 编

冶金工业出版社

內 容 提 要

本書系根据四年制机械性質专业的需要編写的。

全書內容分为三篇：工程制图基础、机械制图及土木建筑图概要。第一篇叙述了制图时正投影法的应用，軸測投影直观图的实用画法及剖視、剖面画法，并按第一机械工业部頒布机械制图标准，介紹了制图的基本知識和几何图形作法。第二篇阐述机械制图的理論与实践、国家标准、零件的簡易画法和規定画法、画草图、零件图和装配图的規則和方法。第三篇介紹土木图样的种类及习用代号，叙述房屋的各部結構，繪制及閱讀土木图样。

为使練習題丰富及使用方便，另編与本書特点相适应的机械制图习题集。

本書除供中等专业学校作为教材外，并可供专科学校的教学参考之用。

机 械 制 图 (机械性質专业用)

沈阳冶金机械专科学校制图教研組 編

1959年9月第一版

1960年12月北京第五次印刷 25,010 册 (累計77,055册)

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ • 字数 400,000 • 印张 $22 \frac{4}{16}$ • 插頁 3 • 定价 2.10 元

統一書号：15062 • 1822

冶金工业出版社印刷厂印

新华书店科术发行所发行

各地新华书店經售

冶金工业出版社出版 (地址：北京市灯市口甲 45 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 093 号

目 录

序.....	9
緒論.....	10

第一篇 工程制图基础

投 影 理 論

第 一 章 投影概念与方法.....	20
§ 1 投影的概念.....	20
§ 2 投影方法.....	21
第 二 章 点的投影.....	21
§ 3 点在一个投影面上的投影.....	21
§ 4 点在两个投影面体系中的投影.....	22
§ 5 点在三个投影面体系中的投影.....	26
§ 6 直观图.....	31
第 三 章 直线的投影.....	33
§ 7 直线的投影.....	33
§ 8 直线在空間的各种位置.....	36
§ 9 按定比分割綫段.....	41
第 四 章 平面图形的投影.....	43
§ 10 平面图形的投影.....	43
§ 11 求平面图形的实形.....	46
第 五 章 軸測投影.....	49
§ 12 正等測投影.....	50
§ 13 正二測投影.....	56
§ 14 斜二測投影.....	59
第 六 章 体的投影.....	61
§ 15 平面立体的投影.....	61
§ 16 曲面立体的投影.....	66
第 七 章 体的截断与展开.....	69
§ 17 平面立体的截断与展开.....	69
§ 18 曲面立体的截断与展开.....	75

第 八 章 組合体投影.....	80
§ 19 組合体.....	80
§ 20 組合体投影图画法.....	81
§ 21 讀图.....	83
第 九 章 相貫体.....	88
§ 22 概述.....	88
§ 23 直綫貫穿几何体.....	89
§ 24 平面立体与平面立体相貫.....	92
§ 25 曲面立体与曲面立体相貫.....	94
§ 26 平面立体与曲面立体相貫.....	99
第 十 章 剖 視.....	101
§ 27 剖視图的分类.....	102
§ 28 画剖視图注意事項.....	105
第 十 一 章 技术繪图.....	108
§ 29 技术繪图的基本知識与技巧.....	109
§ 30 平面图形的技术图画.....	112
第 十 二 章 体的技术图画.....	116
§ 31 几何体的技术图画.....	116
§ 32 組合体的技术图画.....	117
§ 33 技术图画的明显性.....	118
§ 34 机件的技术图画.....	124

基 本 知 識

第 十 三 章 制图工具.....	128
§ 35 制图工具及其使用和維護.....	128
§ 36 制图用品.....	138
§ 37 制图工作位置的組織.....	141
第 十 四 章 图綫、图紙幅面和标题栏.....	142
§ 38 图綫.....	142
§ 39 图紙幅面、图框和标题栏.....	145
第 十 五 章 字 体.....	148
§ 40 长仿宋体.....	148
§ 41 数字及外文字母.....	151
第 十 六 章 标注尺寸和比例.....	153

§ 42	标注尺寸的基本規則.....	153
§ 43	平面图形尺寸的配置及其标注規則.....	160
§ 44	图样的比例.....	165
第十七章	繪图工作	166
§ 45	图样底稿的繪制.....	166
§ 46	图样底稿的上墨和鉛笔描黑.....	168
§ 47	图样的修飾.....	171
§ 48	繪制图样的一般程序.....	171

几 何 作 圖

第十八章	綫段和角度等分及角度作法	173
§ 49	綫段的二等分、五等分及任意等分.....	133
§ 50	任意角的二等分及直角的三等分.....	174
§ 51	按已知斜度作斜綫.....	174
§ 52	用角度斜度对照表作角和量角.....	175
§ 53	用三角形法和座标法作一图形等于已知图形.....	175
§ 54	用比例图表作相似形.....	176
第十九章	等分圓周及作正多边形	177
§ 55	用圓規和三角板等分已知圓周（三、六、五等分）.....	177
§ 56	圓周任意等分.....	178
§ 57	按已知边长作正多边形.....	178
第二十章	連接、扁圓和卵圓	180
§ 58	按已知半径作角弧.....	180
§ 59	直綫与圓弧的連接.....	181
§ 60	圓弧与圓弧的連接.....	181
§ 61	扁圓和卵圓的作法.....	183
第二十一章	曲綫板曲綫	186
§ 62	橢圓.....	186
§ 63	拋物綫.....	187
§ 64	双曲綫.....	183
§ 65	圓的漸开綫.....	189
§ 66	摆綫.....	189
§ 67	阿基米德螺綫.....	191
§ 68	正弦曲綫.....	192

第二篇 机械制图

第二十二章 引言	193
§ 69 基本产品及其組成部分的概念	193
§ 70 图样的种类	193
§ 71 视图在图紙上的布置	194
§ 72 视图的选择	198
§ 73 繪制机械图的注意事項	200
§ 74 軸綫和中心綫	200
第二十三章 剖视图与剖面图	201
§ 75 剖視与剖面	201
§ 76 剖視的分类和画法	202
§ 77 画剖视图的注意事項	205
§ 78 剖面的画法	207
§ 79 断裂的画法	210
§ 80 剖视图和剖面图中的材料符号	212
第二十四章 螺紋制件	212
§ 81 圓柱螺綫	213
§ 82 机械制造中应用的螺紋	214
§ 83 螺紋的习惯画法和标注法	217
§ 84 螺紋連接件的习惯畫法	219
第二十五章 草 图	223
§ 85 草图的用途及其与工作图的区别	223
§ 86 画草图前的准备工作	223
§ 87 画草图的步驟	226
§ 88 尺寸的注法	230
§ 89 斜度和圓錐度的注法	232
§ 90 施工基准面和基准綫的概念	233
§ 91 量具及零件測量方法	235
第二十六章 零件工作图的画法	240
§ 92 繪制零件工作图的一般程序	240
§ 93 工作图中一般的习惯画法	241
第二十七章 齿輪及齿輪嚙合	243
§ 94 齿輪嚙合的用途和种类	243
§ 95 齿輪齿的形成及漸开綫齿形	245

§ 96 正齒輪各部名称及其尺寸关系	245
§ 97 齒輪的画法	248
§ 98 齒形画法	249
§ 99 正齒輪嚙合画法	250
§ 100 斜齒輪及人字齒輪	253
§ 101 傘齒輪的各部名称及尺寸关系	253
§ 102 傘齒輪的画法	254
§ 103 蝸杆与蝸輪的画法	256
第二十八章 棘輪、鍵、銷、彈簧	258
§ 104 棘輪	258
§ 105 鍵	259
§ 106 銷	262
§ 107 彈簧的規定画法	262
第二十九章 鉚接与焊接	265
§ 108 鉚接	265
§ 109 焊接	268
第三十章 表面光潔度和公差配合	277
§ 110 表面光潔度	277
§ 111 公差配合	279
§ 112 尺寸鏈公差	291
第三十一章 裝配圖	295
§ 113 裝配圖的概念和用途	295
§ 114 零件編號及零件表	296
§ 115 供裝配圖用的零件草圖	296
第三十二章 裝配圖的繪制	300
§ 116 按照零件圖繪制裝配圖的程序	300
§ 117 裝配圖中的習慣画法	303
第三十三章 由裝配圖畫零件圖	305
§ 118 由裝配圖畫零件圖的程序	305
§ 119 繪制零件圖的注意事項	307
§ 120 圖解比例尺	308
第三十四章 傳動系統圖	309
§ 121 傳動系統圖規定符號	309

第三篇 土木建筑图概要

第三十五章 土木建筑图	317
--------------------	-----

§ 122 土木图样的种类	317
§ 123 房屋的各部分	317
§ 124 土木图样的繪制	321
§ 125 土木图样的閱讀	325

附 表

附表 1a 公制基本螺紋	334
附表 1b 公制基本螺紋和公制細牙螺紋的直径和螺距	335
附表 2 梯形粗牙螺紋和梯形标准螺紋	336
附表 3 英制螺紋	337
附表 4 管螺紋	338
附表 5 螺栓、螺母、垫圈	339
附表 6 楔形鍵	340
附表 7 有头楔形鍵	341
附表 8 平鍵	342
附表 9 普通平鍵	343
附表 10 半月鍵	344
附表 11 花鍵	345
附表 12 銷	346
附表 13 基孔制中孔及軸的过渡及活动配合公差	347
附表 14 基軸制中軸和孔的过渡及活动配合公差	349
附表 15 压配合中孔和軸的公差	351
附表 16 机械制造中应用的材料	352
(1) 灰口鑄鉄鑄件	352
(2) 可鍛鑄鉄的鑄件	352
(3) 一般性質的碳素型鋼	353
(4) 优質碳素热軋建筑型鋼	354
(5) 抗磨青銅	355
(6) 无錫青銅	355
(7) 黃銅	355
参考文献	356

序

我們在教学改革的过程中，走訪了一些兄弟院校，学习了对制图課教学的一些經驗，本着在工作中自我提高的精神，在使用 55 年自編机械制图講义的基础上，結合我們在教学中的粗浅体会，編写了这本制图教材，全書共分工程制图基础、机械制图及土木建筑图概要三篇。

在內容上注意了下列各点：第一，考虑到在緒論中除向学生介紹图样发展历史及其重要性外，我們还列举了对初学者易于接受的、現代生产图样（講課时必须以实物或模型对照）加以分析，其目的在使学生建立起較明确的学习內容——完整图样的概念。第二，考虑到在中等专业学校，講投影理論是为机械制图打基础，因而其分量满足需要即可，故在此有所删減，投影改造結合需要分散在适当的章节中直接講授，不列專門章节。为使學生多接触实际，在体以后安排了比較多的例子，如組合体投影图画法及讀图等。第三，由于基本知識及几何作图的内容易于了解，可分散在适当的章节和作业課中講授或組織学生閱讀，故将其安排在十三章以后，这样做的另一目的，也是为了提高学生在开卷之初的学习积极性。第四，本書在公差配合章节中安排了較多的內容，以滿足不开公差課的专业在学习上的需要。第五，为使練習題丰富及使用方便，另編与本書特点相适应的机械制图习题集。

由于我們的水平所限，教学方法的修养及教学經驗都很差，加以待印時間緊迫，缺点和錯誤一定很多，誠懇地希望試用本書的教师和广大的讀者提出意見。

編 者

1959 年 6 月

緒 論

远古时代，人类在生产劳动中就結成了一定的生产关系，人們必須交換意見，从而就发展了語言。由于生产不断的发展，丰富了生产經驗，从而生产力得到了提高，生产的内容也就复杂起来，在这种情况下，人們感到仅依賴于語言来交換意見，不能滿足生产上的需要，于是便通过图画和以后的图样把意見表达出来。

回顧祖国劳动人民悠久的历史，就不难看到他們的輝煌成就。当我们祖先由漁猎牧畜进入农耕社会以后，为了适应农业生产的需要，就有天文的观测和历法的規定。为了記錄天文現象和星位，在战国时代就有甘公和石申二人所著的甘、石星經的星图。为了防止水患和兴修水利，在治水的过程中就产生了探测地形，水路的地图。在这同一时期，从周髀算經里，就可以看到有专门研究方圓相切的論文；秦汉以后，建筑宮殿、房屋都要画图，并且还应用了比例尺，唐代文学家柳宗元在文章里，曾描写当代修建宮室的情况，大意是：建筑师把图画在墙上，图很小，但很精确，可以根据图样的一毫一厘来修建大厦，而不会有差錯，可見当时图样的准确度已相当可观。

宋代李誠所著的“营造法式”是一部伟大的建筑技术經典，在他的图样里，相当正确地使用了正投影和軸測投影法，如图1和图2。明清之际，出版了不少科学書籍，其中“天工开物”是特別值得珍視的。有很多图，表示了器械的形状和构造。由于生产力的提高，当时的图样就不足以指导生产更复杂的机器，于是图样也在不断的发展，如图3是古代测量用具——丈量步車全图。

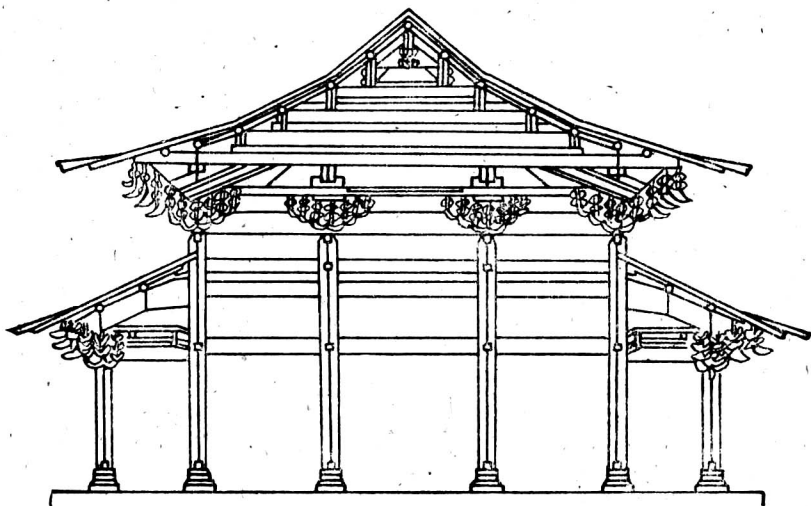


图 1

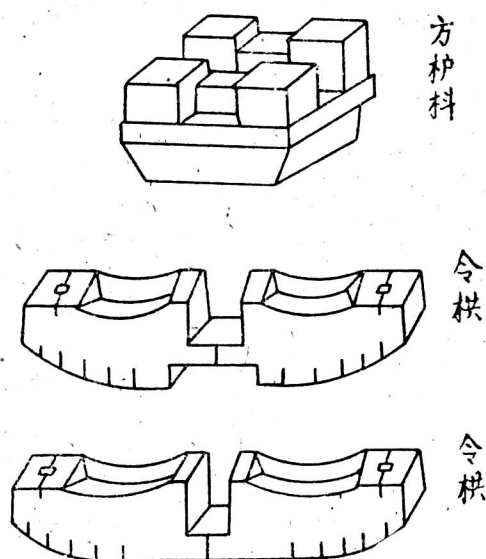
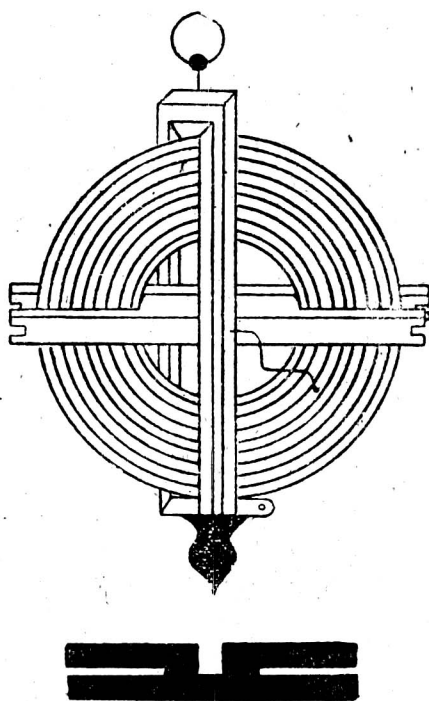
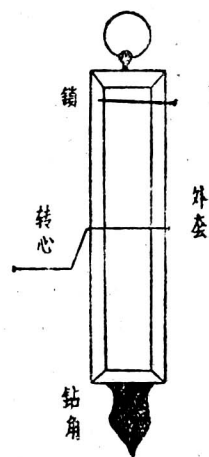


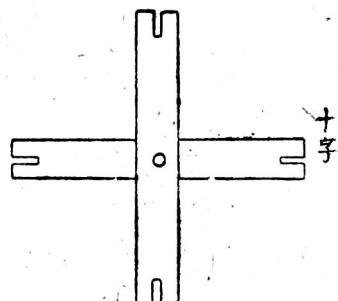
图 2



一样两根各长一尺三寸，两头开槽四寸口阔三分为转箴



将十字装此套中完成一个全车



将前两根交作十字形，中心一眼方四分，四头开一口用栓置锁

图 3

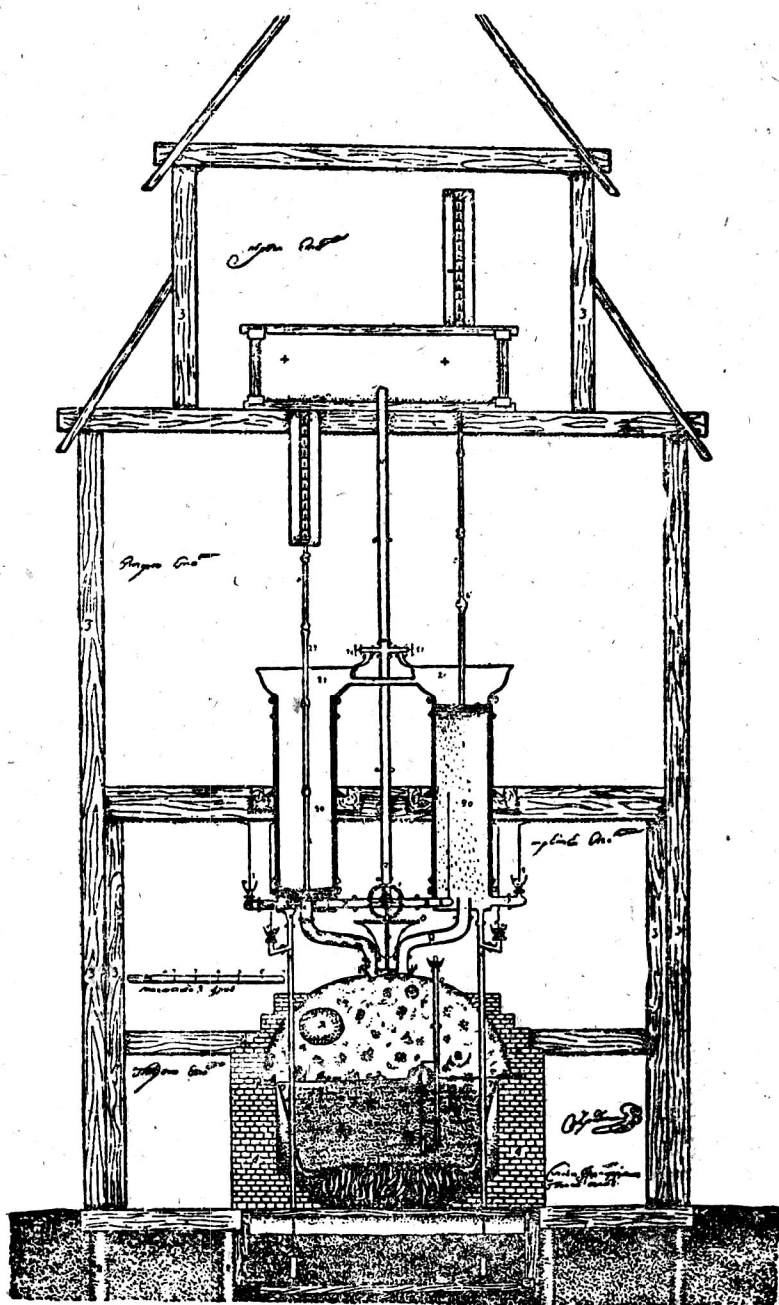


图4 第一个工厂蒸汽机的横剖面，由 И. И. 波尔苏诺夫于 1763 年
繪画、並於 1764—1765 年建造

苏联在这方面也有显著的贡献。从14世纪到16世纪的建筑的古迹中，便证实了俄国建筑师，在那时已经能绘制相当复杂的图样了。在18世纪，俄国的采矿工业、河运海运中船只的制造、工厂动力装置都有了广泛的发展。俄国天才的热工工程师，依万·依万诺维奇·波尔苏诺夫在1763年，绘出了世界上第一座工厂蒸汽机的剖面图（如图4）。1773年俄国卓越的发明家机械师，依万·彼得罗维奇·科里宾绘制了横跨涅瓦河的桥梁图样（如图5）。

在19世纪，俄国的机械制造工业开始迅速发展，当时出现了许多制图方面的专门书籍，如1898年的马卡维也夫出版了《写生投影画》及尼特克斯所著的《制图技术和工厂技术制图的原理》等等。

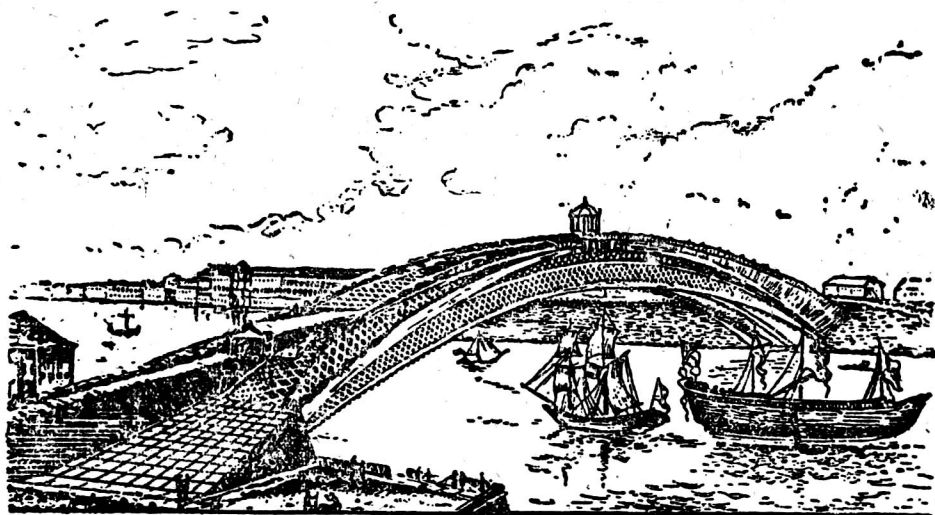


图 5

苏联在十月革命后，随着国家工业的发展，在图样方面也得到了长足的发展。

我国由于近百年来受帝国主义的侵略，沦为半封建半殖民地的社会，这种社会性质使我国固有的科学技术，陷入了极端衰落的境地。解放后，在中国共产党的领导下，我国工业沿着社会主义方向飞跃前进，这就要求制图这门科学，必须以新的面貌与之相适应。

目前全国高等工业学校及中等专业学校，都设有制图课，其任务在于使学生学会绘制图样和阅读图样。然而图样的种类很多，如建筑工程所用的图样，称为建筑图。机械工业方面所用的图样称为机械制造图等等。由于我们学校的性质所决定，在制图课内，便以学习机械制图为主。

下面列举的图6~13，都是现代企业使用的机械制造图，它是一台小型虎钳的全套图样。图14是它的立体图。

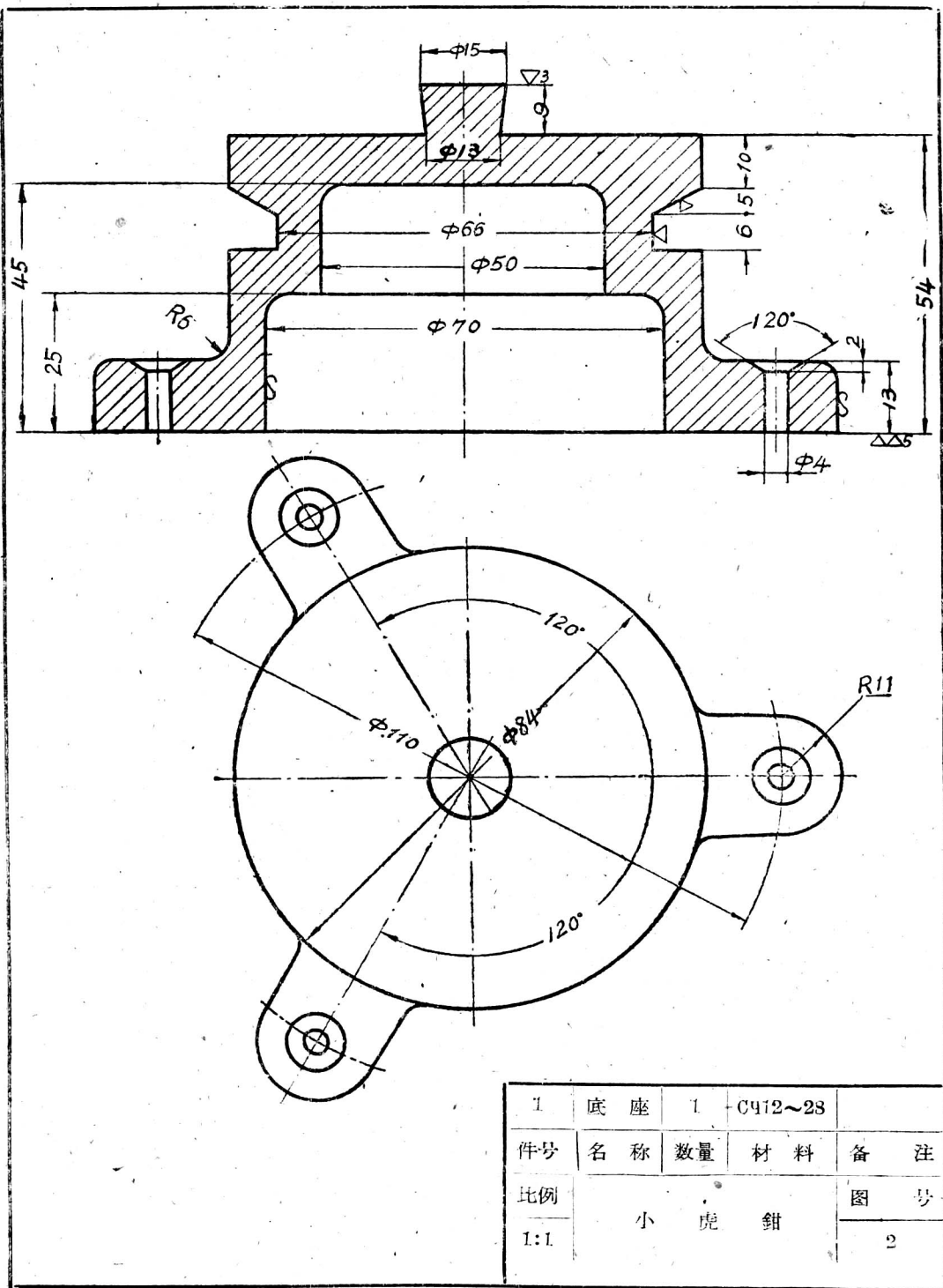


图 6

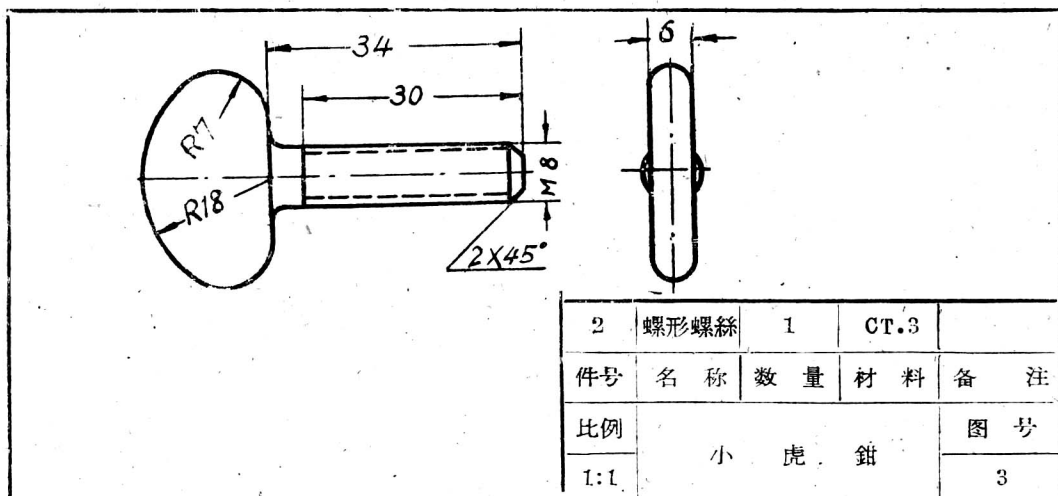


图 7

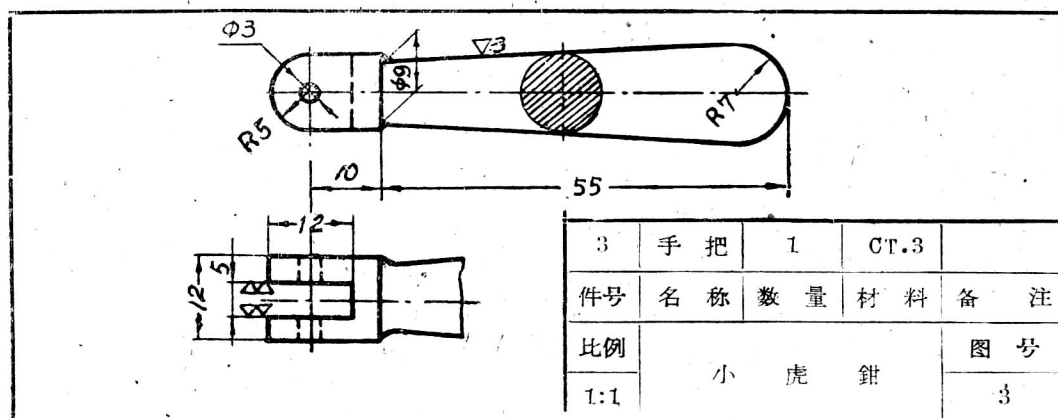


图 8

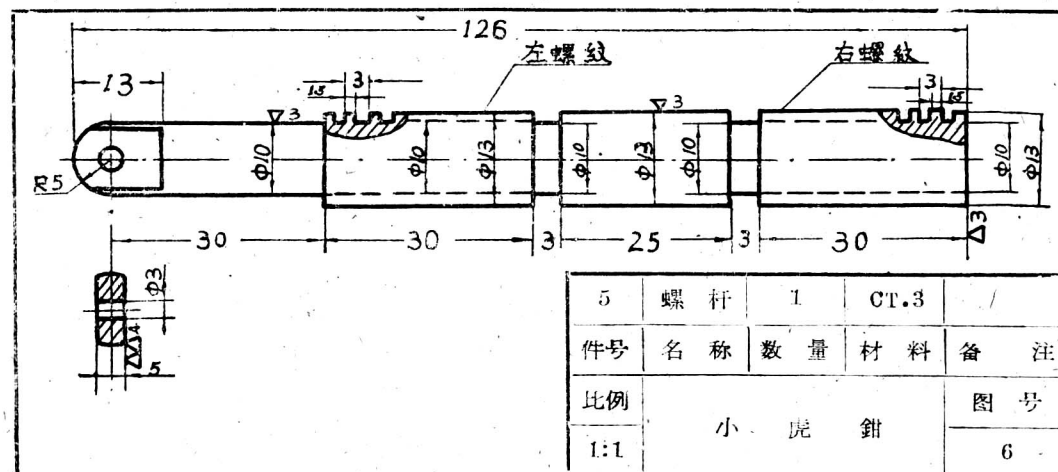


图 9

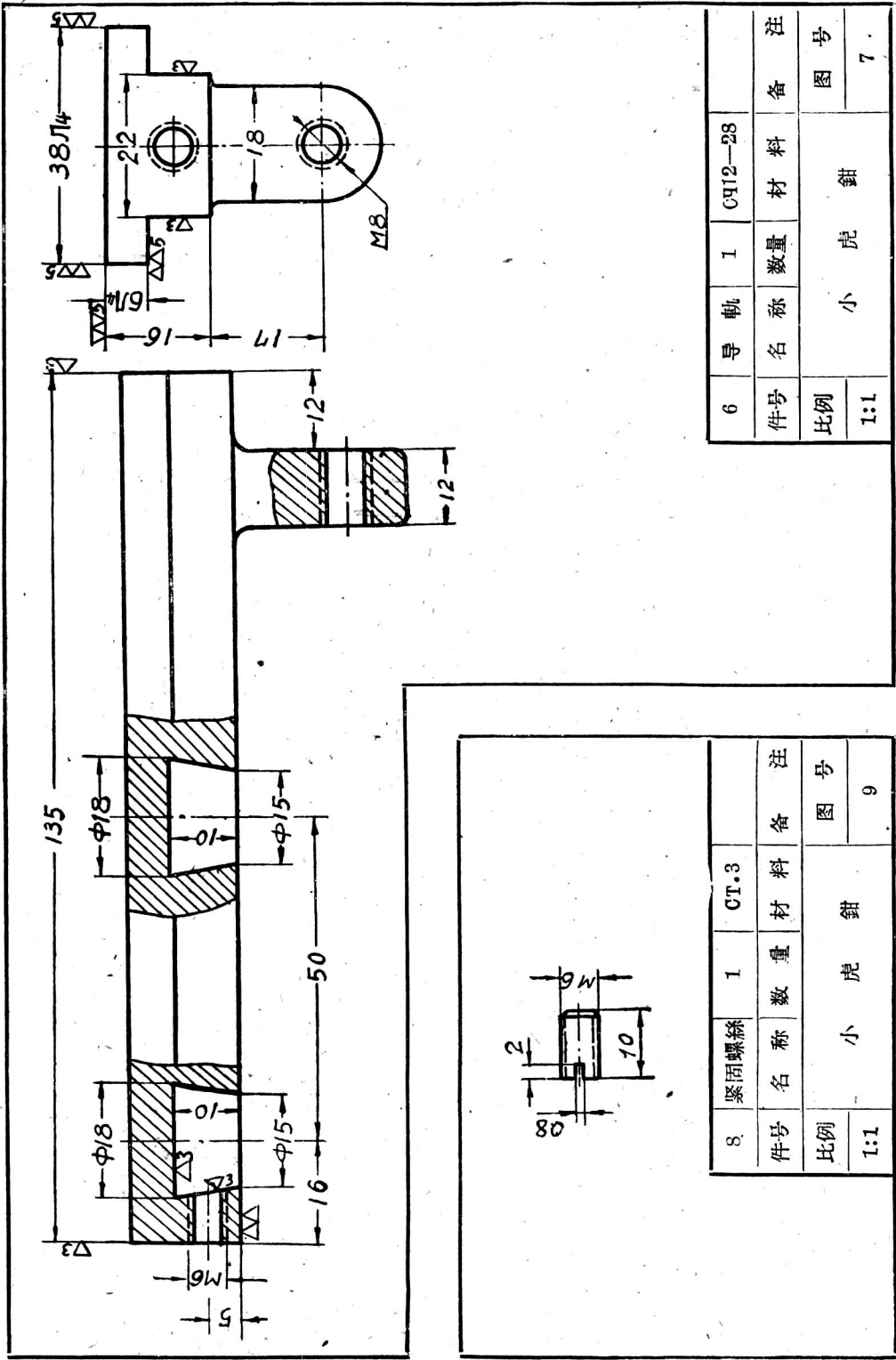


图 11

图 10