

工程制图

教育部教育司工程制图教材
编写小组

書 号 36EMLC/HK51

登記号 25967

中等专业学校通用教材

化工类专业通用

工程制图

化学工业部教育司工程

制图教材编写小组編

人民教育出版社出版 高等学校教学用书編輯部
北京宣武門內承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第2号)

新华印刷厂印装

新华书店科技发行所发行

各地新华书店經售

统一书号 15010·1084 开本 787×1092 1/16 印张 17 7/8 插图 21(装封袋)

字数 359,000 印数 00001—27,000 定价 (5) 角 2.40

1961年7月第1版 1961年7月北京第1次印刷

序 言

化工部教育司于今年三月份決定組織有關學校的制圖教師編寫一本適用於化學工業、石油工業、輕工業和食品工業等各化工類專業的画法幾何和機械制圖的全國性通用教材。由於黨的正確領導和全體參加者的積極努力，在較短的時間內，我們完成了這一工作。

長期以來，化工類專業學校缺少一本合適的制圖教材，往往借用機械類的教材。普遍感到內容較深，不結合專業。各校在過去幾年的教學過程中，特別是58年教育革命後，都積累了不少的經驗和資料，編寫了不少參考教材，在這一基礎上，我們進行了編寫工作。

本書將画法幾何和機械制圖合併成一冊，稱為“工程制圖”。為了使理論能密切結合實際，避免不必要的重複和脫節現象以提高教學質量，這樣的做法是恰當的。

本書在內容上作了如下的增減：幾何作圖中，不介紹初中幾何學中已學過的線段、角度二等分等簡單的幾何作圖方法。平面曲線中，只介紹橢圓、漸伸線和螺線的近似画法，其他平面曲線都刪去。幾何要素只講在第一分角內的投影，而且重點討論特殊位置的情況。直線和平面圖形中刪去迹點、迹線，按定比分線段的部分。投影面的改造分別在直線和平面圖形的投影各章中介紹。相貫與展開中，重點討論化工設備，常見的圓柱與圓錐，以及圓柱與圓錐相貫的問題，如旋風分離器等，省略其他內容。並且在此處很自然地介紹了過渡線的画法。刪去軸測投影理論證明，重點介紹正等測和斜二測的作法。零件工作圖和草圖放在螺紋以前介紹，使學生早一些獲得有關工藝方法的知識，以便更好接受以後的內容。將彈簧放在螺紋联接之後介紹，是因為它們有共同的內在聯繫。為結合專業需要加強焊接的讀圖內容。鍵、銷列入齒輪和鏈輪一章中去介紹，也是比較合理的。裝配圖一章在結合專業方面較多，特別在讀圖中介紹了許多工業中常見的閥門、泵、離心機、塔器、反應器、換熱器等等的裝配圖。土木建築圖概要中重點介紹了化工生產廠房的土木建築圖樣。最後一章化工工藝圖是為化工類專業的需要而單獨設立的，全面系統地介紹了流程圖、設備布置圖、管路布置圖和空視圖等。本書中刪去機動和電路示意圖的內容。本書在結合專業方面以無機物工藝專業為主，但也照顧一般。因此只要稍加變動，可以適用於其他各工藝類專業。本書也可供化工機械專業參考用。參加本書編寫工作的有：北京化工學校、大連工業專科學校、河北石油學院、天津海洋化工學校、山西化工學校和合肥化工學校等校的部分制圖教師。編寫一本適用於化工類專業的制圖教材還是初步嘗試，限于水平和經驗，對有關專業的情況了解也不夠，以及時間倉促，因此教材內容的安排和處理上定有不妥之處，請讀者提出寶貴意見。

工程制圖教材編寫小組

1961·4 於北京

目 录

序言	iii
緒論	1
第一章 基本制图标准	7
§ 1-1. 图样幅面及标题栏	7
§ 1-2. 比例	8
§ 1-3. 工程字	9
§ 1-4. 线型	11
§ 1-5. 尺寸标注	13
第二章 制图工具	18
§ 2-1. 仪器的使用与保管	18
§ 2-2. 制图用品	27
第三章 几何作图	29
§ 3-1. 任意等分线段	29
§ 3-2. 等分圆周	30
§ 3-3. 线段联接的方法	32
§ 3-4. 非圆曲线	34
§ 3-5. 平面图形和尺寸分析	39
第四章 投影概念与方法	42
§ 4-1. 投影法分类	42
§ 4-2. 正投影法	44
第五章 点的投影	46
§ 5-1. 点的两面投影和三面投影	46
§ 5-2. 点在空间的各种位置	49
第六章 直线的投影	52
§ 6-1. 直线的投影	52
§ 6-2. 直线对投影面的相对位置	53
§ 6-3. 用三角形法求直线的实长	56
§ 6-4. 用旋转法求直线的实长	57
§ 6-5. 两条直线的投影	59
第七章 平面图形的投影	62
§ 7-1. 平面图形的投影	62
§ 7-2. 平面图形在空间的各种位置	62
§ 7-3. 用更换投影面法求平面图形的实形	64
第八章 体的投影	67
§ 8-1. 几何体的投影	67
§ 8-2. 组合体的投影	71
§ 8-3. 读投影图的方法	73
第九章 相贯与展开	78
§ 9-1. 圆柱与圆柱的相贯与表面展开	78

§ 9-2. 变形接头的表面展开	83
第十章 轴测投影	84
§ 10-1. 轴测投影的基本概念	84
§ 10-2. 画轴测图的一些方法	86
§ 10-3. 圆的轴测投影	87
第十一章 视图	91
§ 11-1. 基本视图	91
§ 11-2. 辅助视图	93
§ 11-3. 读视图	95
第十二章 剖视、剖面与折断	97
§ 12-1. 剖视图	97
§ 12-2. 剖面	107
§ 12-3. 折断的规定画法及其他允许的画法	109
第十三章 零件工作图和草图	111
§ 13-1. 零件图的内容	111
§ 13-2. 零件图的视图	111
§ 13-3. 零件图上的尺寸注法	114
§ 13-4. 锥度和斜度	119
§ 13-5. 表面光洁度	120
§ 13-6. 公差与配合	129
§ 13-7. 测绘机器零件	141
§ 13-8. 由测绘草图绘零件图	148
§ 13-9. 零件图的读法	149
第十四章 螺纹、弹簧、铆接和焊接	156
§ 14-1. 螺纹的制造和几何要素	156
§ 14-2. 螺纹的种类	157
§ 14-3. 螺纹画法及规定代号	164
§ 14-4. 螺纹联接	167
§ 14-5. 螺纹的测绘和画螺纹件的注意事项	172
§ 14-6. 弹簧的规定画法	175
§ 14-7. 铆接和焊接	176
第十五章 齿轮、链轮、键及销	182
§ 15-1. 圆柱齿轮	182
§ 15-2. 圆锥齿轮	188
§ 15-3. 蜗轮与蜗杆	190
§ 15-4. 链轮	191
§ 15-5. 键销	193
第十六章 装配图	199
§ 16-1. 概述	199
§ 16-2. 装配图的内容	203
§ 16-3. 装配图的视图选择和表达方法	203

§ 16—4. 装配图中的尺寸	207	12. 圆柱销	272
§ 16—5. 装配图中的零件序号和明细表	207	13. 圆锥销	272
§ 16—6. 测绘装配体和画装配图	208	14. 铜制水煤气管的尺寸	273
§ 16—7. 阅读装配图	210	15. 锁紧螺母	273
第十七章 建筑图概要	226	16. 一般管道联接部分	274
§ 17—1. 概述	226	17. 可锻铸铁制的管道接头	274
§ 17—2. 厂房的主要组成部分	226	18. 差径管接头	275
§ 17—3. 建筑图的基本规格	228	19. 平键	276
§ 17—4. 常用几种土木建筑图样	239	20. 普通平键	277
§ 17—5. 画建筑图	241	21. 钩头楔入斜键	278
第十八章 化工工艺图	244	22. 半月键	279
§ 18—1. 流程图	244	23. 公差表(基孔制)	280
§ 18—2. 设备布置图	255	24. 公差表(基轴制)	281
§ 18—3. 管路布置图	256	二、焊接	282
§ 18—4. 空视图	261	1. 放料口	282
§ 18—5. 阅读化工工艺图	261	2. 斜三通	282
附录	263	3. $\Phi 273$ 三波形补偿器	282
一、螺纹联接	263	4. 变换系统 $\Phi 273$ 肘管第8号管架图	282
1. 光六角头螺栓的主要尺寸	263	5. 液沫分离器	282
2. 双头螺栓主要尺寸	264	三、装配图	282
3. 光六角螺母的主要尺寸	265	1. 齿轮油泵	282
4. 垫圈的主要尺寸	265	2. 离心泵	282
5. 与螺栓(螺钉)相配合的螺孔尺寸	266	3. 氨蒸发器	282
6. 圆柱头螺钉的主要尺寸	267	4. 聚合釜	282
7. 沉头螺钉主要尺寸	268	5. 100米 ³ 气柜	282
8. 半圆头螺钉主要尺寸	269	四、化工工艺图	282
9. 半沉头螺钉主要尺寸	270	1. 水压系统控制测量仪器管线系统图	282
10. 螺栓、双头螺栓及螺钉末端尺寸	271	2. 容量1000米 ³ 气柜管道流程图	282
11. 开口销	271	3. 冷冻系统安装流程图	282

緒 論

一、本課程的研究對象

凡在工程技術上用以準確地表達物體的形狀、大小及其製造檢驗的要求等的圖稱圖樣。圖樣是工程技術界中表達和交流技術思想的重要工具。不論何種工業部門都离不开圖樣；設計者用它來表達設計意圖，製造者就用它來進行生產和施工。由此可見，圖樣在工業生產中所起的作用很大，所以人們往往把圖樣喻為“工程界的語言”。任何工程技術人員如果缺乏繪制和識讀圖樣的知識，都將成為工程上的“文盲”。尤其在我國目前正處於社會主義大建設，技術革新與技術革命的新时代中，各項工業都在飛躍發展，先進經驗和先進技術不斷推廣，對於每一個未來的工程技術人員來說，顯然必須學好制圖這門課程，才能出色地完成黨和國家所交給的任務。

本課程基本上由投影幾何與工程制圖兩大部分所組成。投影幾何的研究對象，研究如何利用投影方法在平面上圖示空間幾何形體及圖解空間幾何性的問題。

工程制圖的研究對象：研究如何運用投影幾何的原理結合工程技術上的規定和知識，來繪制和閱讀工程圖樣的問題。

二、本課程的教學目的和任務

本課程的教學目的和任務是：

1. 培養學生初步掌握將一般的零件和機器繪制成工程圖樣的方法和技能，即具有一定制圖能力。
2. 培養學生能較熟練地識讀各種有關的工程圖樣，即具有讀圖能力。
3. 培養學生具有在平面圖樣上用幾何作圖方法來研究和解決實際的空間幾何性問題，即具有一定的圖解能力。
4. 培養學生具有科學的思維方法，細緻、踏實、嚴肅的工作作風及有条不紊的工作方法等。

三、本課程的性質、作用及其學習方法

本課程是一門既有理論又具有實習性的技術基礎課，是在學生們學完初中平面幾何和圖畫等有關課程的基礎上進行講授的。通過本課程的學習，使學生初步掌握制圖的基本理論和一定的制圖與圖解能力，但更重要的是具有較熟練的識讀圖樣的能力，它為學習本專業有關的工程力學、化學和各種工藝學等課程準備好一個有效的工具。因為在各種不同課程中都有各式各樣的圖樣，如果不能很好地領會圖樣的內容，那麼對課程內容的理解就要受到一定的限制，因此必須掌握好這一極為有用的工具才能學好其他有關課程。特別是在進行課程設計時就更能感到制圖的重要。學生畢業後，將來在工作崗位上也同樣會体会到制圖的重大作用。如對各種工程技術人員來說可以通過圖樣了解生產流程、管路、設備、廠房的結構和布置，以便更加合理地 and 有效地組

織与改進生产,不然就等于盲目地进行生产这将对生产带来严重的損失。

本課程是以画图实践为主的課程。学习有关的制图理論乃是为了指导作图实践,而通过实践才能更好地巩固提高理論以及純熟地掌握有关作图規則、方法和技巧。在学习过程中,應該是既对課程的理論部分专心钻研,同时更应当积极、认真、重視所有练习和作业的独立完成。要用辯証法的观点,来分析处理所学的内容,不要死記硬背,應該培养和发展自己的空間想象力,細心地琢磨繪图的技能和技巧,密切結合生产实际。只有这样才能把制图学好。但必須知道,本課程的内容,它仅只是着重于工程制图方面的一般最基本的闡述,不可能完美地解决工程制造方面的全部需要,为此,学生学完本課程后,还必須在学习其他基础理論和专业課的过程中,以及在今后实际工作的实践中繼續不断地注意,重視提高和丰富自己对于繪制和閱讀图样的能力。

四、本課程的发展簡史

任何科学都是随着社会生产的发展而发展起来的,制图科学亦是如此。远在上古时代由于生产发展,人們要求交流思想和記錄經驗,最初利用一些簡單的图形来表示,以后发展成象形文字。由于簡單的图形不能完美地表达一个物体的形状和大小,于是研究怎样画出較好的图样来滿足需要,这样制图便逐渐发展起来。我国历史上在制图方面的貢獻是十分巨大的。投影几何的理論基础是初等几何学,它在我国起源和发展得很早,公元前一千一百多年,商高就有方、圓、勾、股等几何問題的創見(图 0—1)。在公元前一百年左右春秋时代我国最古的技术經典《周礼考工記》中

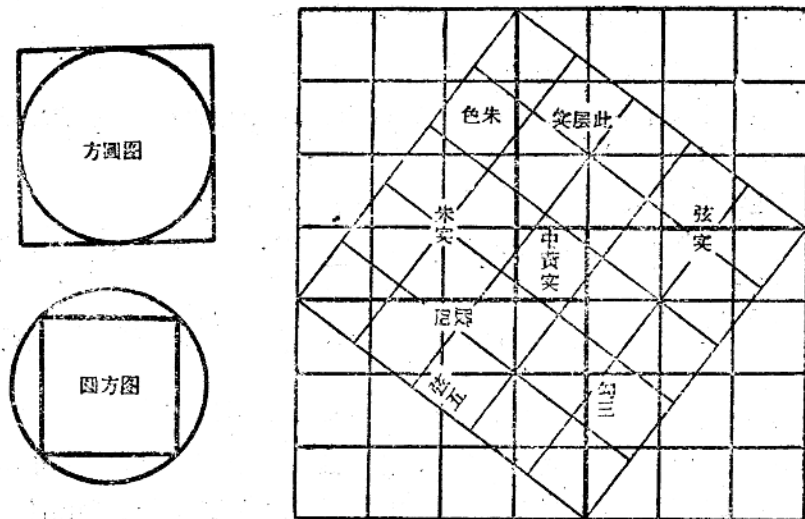


图 0—1

記載了“規”“矩”“繩墨”“懸”和“水”等字樣(“規”乃元規,“矩”乃直角尺,“繩墨”为画直綫之工具,“懸”是垂直的意思,“水”是水平的意思,懸和水合在一起就是古代的一种水准仪),由此可見,我国很早就有了繪图仪器。《墨經》中記載“为方以矩,为圓以規,直以繩,衡以水,正以垂”,这就是談制图工具的作用。

战国时代的甘公和石申二人作出了《甘石星經》的星图。

秦汉时期,随着建筑工程的扩大,图样已达到相当高的成就,据历史記載“秦每破諸侯,写放其宮室,作之咸阳北阪上”,可見图样已在实际中应用。东汉天文学家張衡所設計的“渾天仪”已应用了装配图和零件图,晋代裴秀曾总结了我国繪制地图的經驗应用了比例和方位,画出了有名的“天文图”,宋代的石刻“禹迹图”也是我国历史上的名画。

宋代李誠(明仲)所著《营造法式》,总结了二千年来我国建筑技术上的經驗,是世界上最早的工程书籍,其所附的图样全面地应用了各种图示方法,如正投影,軸測投影等(图 0—2)。

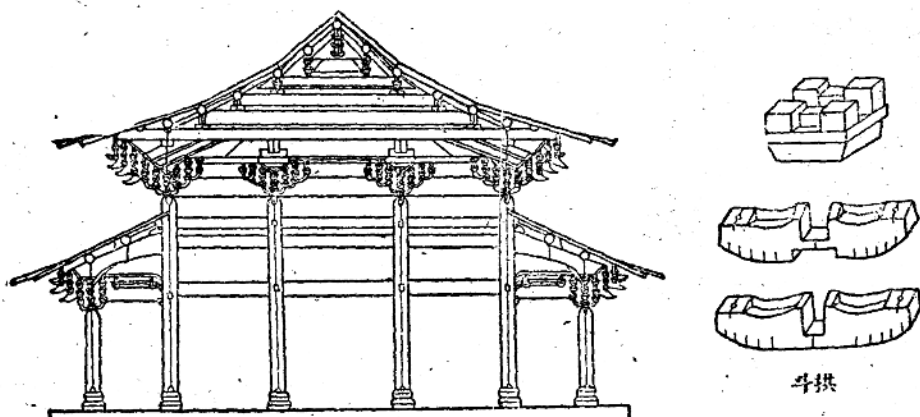


图 0—2

明代宋应星的《天工开物》一书中,詳細闡述了农业、交通、采冶、加工、軍事等方面的問題,其中画有大量图例。这些图例都以軸測投影来表达。图 0—3 所表示的是水力机械“水碓”的一种結構形式。

此外如清时徐光启所著《农政全书》中画有不少“农具图”程大位所著《算法统宗》一书中画有丈量步車的零件图和装配图(图 0—4),我国紡織机械图样記載于书籍中,更是在欧洲各国之先。

根据目前資料可以证实,我国不論在天文图、地理、营造图以及机械图等方面,都有不少的輝煌成就我国对正投影法的采用,要比投影几何的出現早七百年,而軸測投影的采用要比欧洲国家早六个世紀。但是由于我国过去长期处于封建社会制度之下,封建統治階級不重視工程技术的发展,因而我們祖先在制图方面的卓越成就始終沒有获得总结和发揚。尤其是近百年来各帝国主义侵略和奴役,使我国沦为半封建和半殖民地

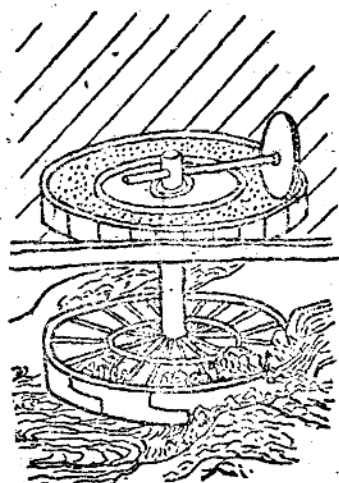


图 0—3

民地的社会,工农业发展受到很大的压制,科学技术文化一直处于落后状态,同样制图科学也沒有得到应有的发展。由于帝国主义势力在我国分裂控制,致使不同地区,不同性质的工业,因抄襲各国陈規,采用了不同的制图标准,如当时在山东用德国制度,长江、珠江流域用英国制度,而东北則用日本制度,使我国在制图方面陷入了极端混乱不堪的境地。

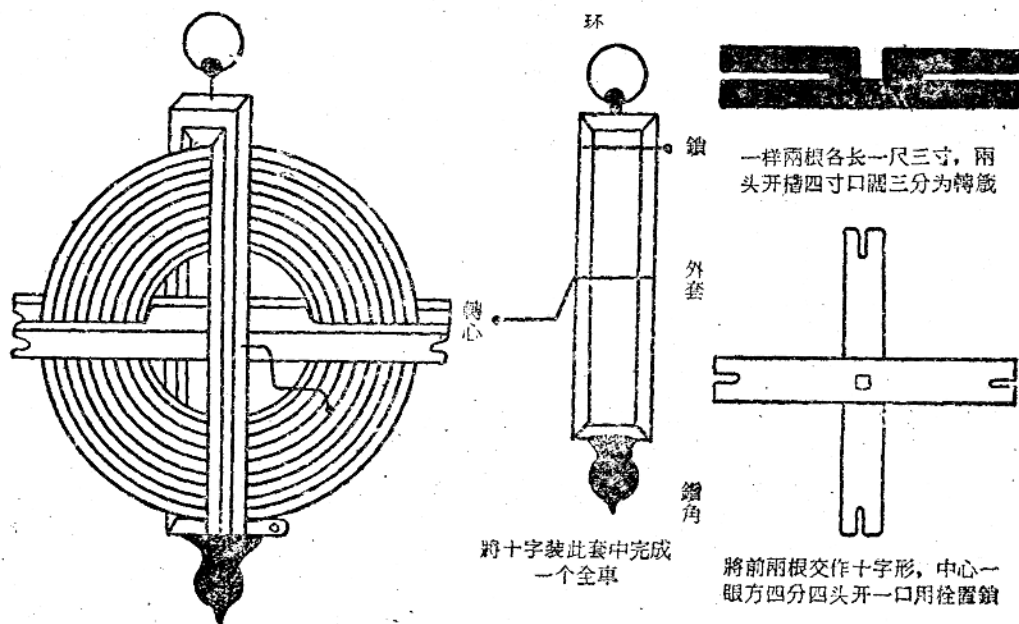


圖 0—4

解放后十多年来随着社会主义建设的飞跃发展,使我国制图科学工作和其他科学工作一样,获得了迅速地发展,科学技术工作者在党的领导下明确了科学必须为生产服务,知识分子必须与工农相结合的方针。在积极向苏联学习,同时结合中国实际情况的方针指导下,制图教学方法不断得到改进,教育质量得到很大提高。特别是1958年党提出了破除迷信、解放思想、发挥共产主义的敢想、敢说、敢干的精神,全国各校进行深刻的教育革命的基础上大量编写新教材,科学研究已在各地热烈开展起来,特别是在技术革命和技术革新的运动中,新的制图技术不断出现,制图体系的破旧立新,教学方法日益更新,因此这门科学在我国水平有了很大的提高。为了克服过去在制图标准上存在的混乱情况,1959年5月6日国家科学技术委员会批准了“机械制图”国家标准(缩写GB),规定自1960年4月1日起实施,这一标准是在1956年第一机械工业部所颁布的“机械制图标准”的基础上修订而成的。这是我国工业化上的一件大事,对图样建立了统一的规定,在生产、设计、教学工作上有其巨大的实际意义,它将促进生产和科学更大的发展。

苏联在很早以前就有了图样,并将它应用到生产中去,如波尔祖诺夫(И. И. Ползунов)在1763年便绘制了世界上第一个蒸汽机的图样(图0—5)十月革命后苏联在迅速发展国民经济的同时即着手使制图标准化、统一化和合理化,以求作到更有利于现代化的生产。苏联的制图标准从1928年就开始统一了,以后经过几次修改和补充,到1952年所颁布的“机械制图标准”已经是比较先进的标准了。

另外还应指出法国学者蒙若(G. Monge 1745—1818)在投影几何方面曾作出重大贡献,在1799年他总结了前人经验,完成了第一部“投影几何学”巨著,在这本书里,系统地介绍了正投影法,从而为制图奠定了理论基础,使图样成为工程界的国际语言。但是也应指出蒙若的成就是与

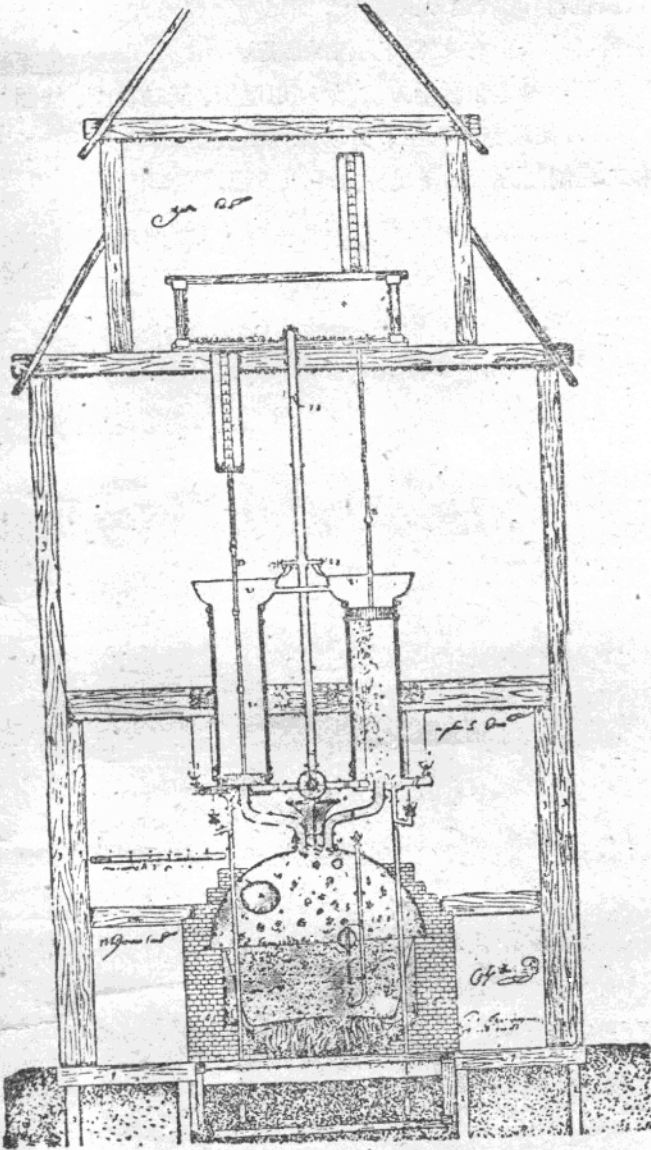


图 0-5

当时法国大革命时代生产技术的发展 and 需要分不开的。

五、本課程的主要內容

在本課程里将要学习下列內容：

1. 基本制图标准和工具
主要介紹有关制图的国家标准及繪图工具的使用方法。
2. 几何作图
主要介紹在繪制图样时所要用到的一些平面几何图形的作图方法和技巧。
3. 投影作图
主要介紹有关繪制和識讀图样的投影原理和方法等必要知識。
4. 机械制图
主要介紹有关繪制和識讀机械图样的規則和画法。
5. 建筑图概要
主要介紹有关工艺技術人員所必須具有的一些建筑工程图样上的簡要知識。
6. 管路和设备布置图
主要介紹有关工业生产的流程图、管路布置图和设备布置图。

六、本課程发展方向

科学要想得到迅速的发展必須密切联系实际。因此根据理論上和实际上提出的要求本門科学目前应在下列各方面积极开展工作：

1. 普及制图知識大力推广快速識图方法。
2. 研究半自动或自动化繪图机改进制图工具，以加速制图过程，提高制图的劳动生产率。
3. 研究加速图样复制过程的方法和机器。
4. 研究复杂曲面（如由弯曲和冲压制成的零件表面及各种流綫型曲面）的合理的表示方法。

5. 改进与研究制图标准,使零件(或机器)的表达方法进一步简化与合理。
6. 研究利用投影几何的原理解决科学技术上有关空间几何的问题。
7. 研究和改进投影几何及制图课的教学内容和教学方法,如利用电影、活动模型、挂图及其他生动有效的教学方法,贯彻党的教育方针使教育结合生产劳动以提高教学质量。
8. 研究中国和外国在投影几何和工程制图方面的历史亦应予以重视。

第一章 基本制图标准

为了适应大规模的经济建设,便于开展技术协作和經驗交流,必須对图样的内容、格式及表达方法等加以統一規定,这些規定統称制图标准。本章仅介紹其中的图幅、比例、字体、图綫、尺寸注法等最基本的内容,其余将在有关章节中叙述。如須熟悉全部内容,可參閱国家标准“机械制图”。

§1-1. 图样幅面及标题栏[根据国标(GB)122—59]①

每一机件图样所占的幅面均須符合表 1-1 的規定。

表 1-1 标准图样幅面(毫米)

幅面代号	0	1	2	3	4	5
$b \times l$ (毫米)	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
c (毫米)	10	10	10	5	5	5
a (毫米)	25	25	25	25	25	25

表中符号的意义,见图 1-1。所留的 a 系作装订成册时之用。

允許加长图样的一边(长边或短边),加长部分的尺寸,应为基本幅面一边的四分之一的倍数,如图 1-2。

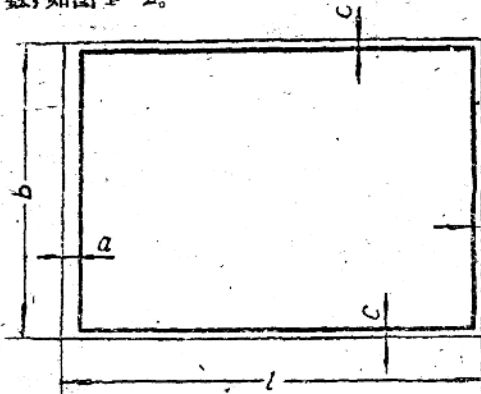


图 1-1

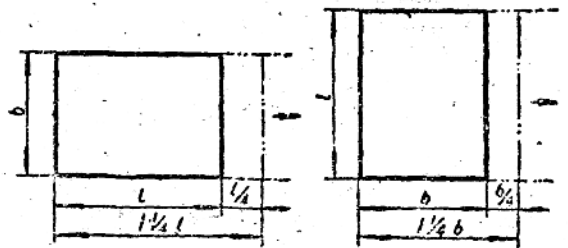


图 1-2 加长图幅。

在个别情况下,允許 0 号及 1 号图幅加长其一边或二边。加长部分的尺寸应为基本幅面边长的八分之一的倍数。

① 国标(GB)122—59: 国标(GB)是国家标准,其中 122 为该标准第 122 号,59 为该标准制定的年份即 1959 年制定的。

在每張圖樣的右下角必須畫出標題欄。關於標題欄的內容、格式和尺寸，尚無全國的統一標準。推薦使用的格式如圖1—4。

[illegible]

标题中所有中文字体除校名、作业名称用7×5的长仿字外,其余均用5×3.5的字体书写。

画出的图形大小与实物大小的比称比例。画图时应尽量采用 1:1, 以便从图上获得实物大小形状的正确概念。但由于物体大小和结构复杂程度的不同, 势必不能全部用 1:1。必须加以放大或缩小。使用的比例可从表 1—2 中选择。

如所需比例較表 1—2 所列出的還要縮小或放大,則应采用:

縮小的比例: $1:10^n$; $1:(2 \times 10^n)$; $1:(5 \times 10^n)$ 。

表1-2 比例

縮 小 的 比 例								
1:2	(1:2.5)	(1:4)	1:5	1:10	(1:15)	1:20	(1:25)	1:50
圖 形 与 实 物 大 小 相 同				放 大 的 比 例				
1:1				2:1	(2.5:1)	5:1	10:1	

注：括弧中的比例最好不采用。

放大的比例： $(10 \times n):1$ 。

此处 n 为正整数。

标注比例应依下列形式，如：

M1:1 1: M1:2 M2:1.

但在标题栏中有“比例”一项时，可省去字母“M”。

§1-3. 工程字[根据国标(GB)124—59]

图样中的字体很重要，如果字写得潦草，则不仅影响图形美观，而且可能产生误解，导致生产上的损失；因此，国标(GB)124—59中规定了所有图样和技术文件中的文字在徒手书写时的标准字体。标准字体有中文字、汉语拼音字母和数字，下面分别予以介绍：

一、中文字

规定书写长体仿宋字，并应采用国家公布实施的简化汉字。长体仿宋字的特点是：笔划挺直，粗细一致，结构匀称，清晰美观。字体的号数是指以毫米为单位的高度而言，总共分为六种：20, 14, 10, 7, 5, 3.5(表1-3)。

表 1-3

字号(=字高)	20	14	10	7	5	3.5	行高(=1 $\frac{1}{3}$ 字高)	28	18	14	10	7	5
字宽(=2/3字高)	14	10	7	5	3.5	2.5	字间距(=1/4字高)	5	3	2.5	2	1.2	1

中文字体立写时一律采用直体字，字体的宽度约等于字高的 $\frac{2}{3}$ ，横向字与字之间的距离约等于字高的 $\frac{1}{4}$ ，行与行之间的距离约等于字高的 $\frac{1}{3}$ (图1-5)。

当字很多、书写位置不够时，允许将字体适当的写得狭窄一些，以缩短字列长度。

长体仿宋字的基本笔划是：横、竖、撇、捺、点、挑、钩等七种，如图1-5, a, b, c, d所示，笔法连接如图1-6所示。

在掌握了基本笔划的写法后，还应研究整个字的写法。写字的要领是：横平竖直，排列匀称，注意起落，填满方格。

中文字体示例

20号字体

机械制图标准

14号字体

中文字体应采用长仿宋体

10号字体

写长仿宋体的要领

横平竖直排列均整注意起落填满方格

7号字体

机械制图是工程界的共同语言

它是厂与厂间地区与地区间以及各国间技术交流的工具

5号字体

标准化是促使技术进步的强大动力。他的发展是与全国国民经济的改造和巨型社会主义工业的成长相平行地进行的

3.5号字体

合理地利用现有机器工厂的潜在力量提高制造技术
加强产品设计广泛收集图样改进质量逐年完成计划

图1—5 中文示例。

二、汉语拼音字母

汉语拼音字母的号数,是指以毫米为单位的高度而言,总共分为下列七种:20, 14, 10, 7, 5, 3.5, 2.5 字母分为大写和小写两种,小写字母的高度约等于同号大写字母高度的 $\frac{2}{3}$,即相当于次一号大写字母字体的高度。字宽约等于字高的 $\frac{2}{3}$,字母的笔划粗细约等于字高的 $\frac{1}{7}-\frac{1}{8}$ 。汉语拼音字母又分为斜体(对字行倾斜 75°)和直体两种(如图1-7)①。斜体字便于书写,应用最广。当汉语拼音字母与中文字混合书写时可采用直体。



图 1-6

三、数字

数字的高度分类以及字的宽度、间隔、行高、笔划粗细均与汉语拼音字母相同。根据规定,数字也应写成与字行倾斜成 75° ,如图1-8。当与中文混合书写时,亦采用直体。

20号数字直体示例

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

20号数字斜体示例

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

图1-8 数字示例。

§1-4. 綫型[根据国标(GB)126—59]

为使图綫能广泛地反映各种不同的概念,保证图面清晰,因此规定了不同形式、不同粗细的各种綫形,分别表示一定的含义。表1-4列出了图綫的名称、用途、粗细及其规格,制图时应依此表选用图綫。

画綫时应注意如下几点:

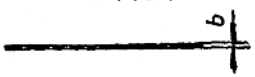
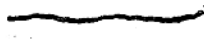
1. 图綫一律画成黑色,除有特殊要求外不得使用彩色铅笔作图;
2. 图綫宽度应根据图形大小和复杂程度来选择。一张图纸上所有同类綫形应保持一致;
3. 点划綫不得以点开始或终止。如用作圆的中心綫,圆心应处于綫段相交的地方,不可使其居于点或空白的位置,且中心綫須伸出圆外约5毫米,如图1-9。

如圆在图上的实际尺寸小于12毫米时,中心綫可用细实綫代替,如图1-10。

点划綫应一次完成,不得先画綫段,然后移开了字尺或三角板,再在空白处将点补出。

① 图1-7 装在书末附图袋中。

表1-4 图 线

图线名称及其粗细的比例关系	用 途	图线名称及其粗细的比例关系	用 途
标准实线  $b = 0.4 \sim 1.6$ 毫米	可见轮廓线	点划线 	轴线 and 中心线
细实线  $\frac{b}{4}$ 或较细	1. 尺寸线和尺寸界线 2. 作图线	$\frac{b}{4}$ 或较细, 线段长约 20, 线段间距离约 2	
虚线  $\frac{b}{2} \sim \frac{b}{3}$ 线段长度约为 2~6, 间隔为线段长度的 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{2}$	不可见轮廓线	波浪线  $\frac{b}{2} \sim \frac{b}{3}$	断裂线

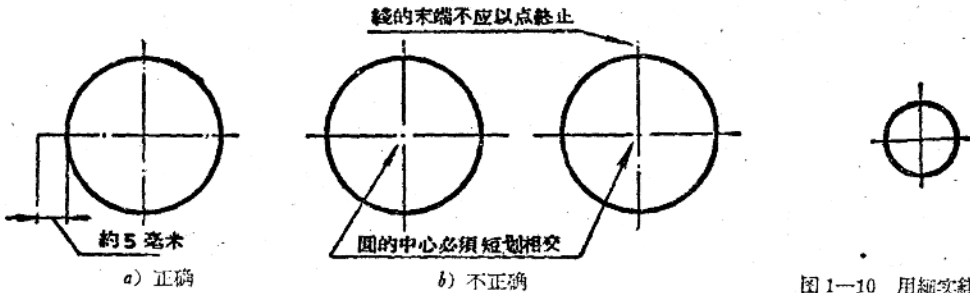


图1-9 点划线画法。

图1-10 用细实线代替点划线。

4. 虚线的线段长度, 不得过长或过短, 与其他图线相交或相连的画法, 如图1-11。

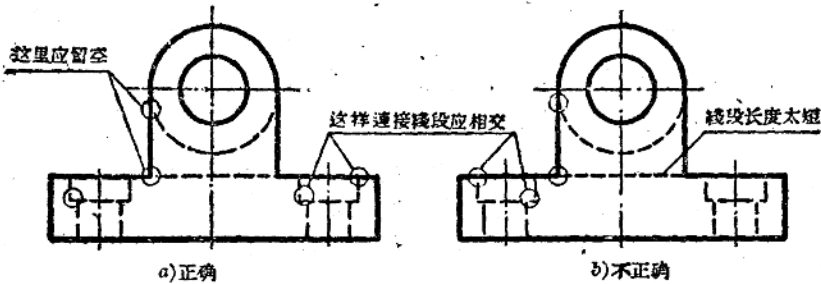


图1-11 虚线画法。

5. 对于局部对称的图形, 中心线只需稍微伸出对称部分的轮廓线, 而不应穿过整个图形, 如图1-12, 但作为尺寸界线则属例外。

图线应用举例——钥匙图, 如图1-13 所示。