

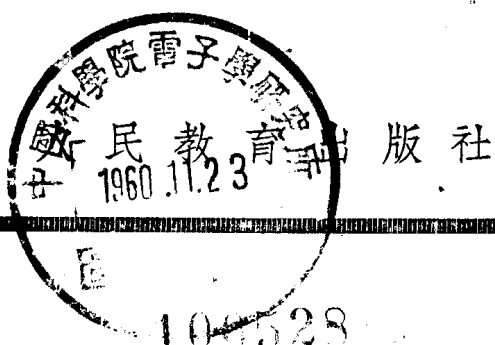
71-252
513
高等学校教学用书



工 程 制 图 学

GONGCHENG ZHITUXUE

华东紡織工学院画法几何
及机械制图教研组編著



本书是华东紡織工学院受教育部委托編写的,可作輕工业、化学工业、食品工业各专业的画法几何及机械制图方面的通用教材。

編写时,根据几年来的教学經驗,又考虑了教改后提出的問題,觉得把画法几何及机械制图合起来編写对教学效果会更好些,这样既可避免兩門課程的重复脱节現象,又能使同学获得較系統的知識和加强理論联系实际。

本书精簡了一些內容,如几何元素只談第一角內的投影,刪去了制图工具仪器使用的介紹、几何作图方法、軸測投影的証明部分等。把点直綫平面合并为一章,投影图和視图写在一起,投影变换和軸測投影分插各章。根据教学需要,結合一些生产上的应用实例,增加了設計制图。在結合专业方面介紹了鏈輪画法、閥体图、管路示意图以及房屋建筑图等。

本书編写时采用了最新国家标准。

本书內容共分十六章:緒論;制图基本标准;点、直綫和平面;平面立体;曲綫与曲面;曲面立体;視图;立体的表面展开;零件工作图和草图;螺紋及螺紋联接;鍵、銷、鉚接、焊接和彈簧;齿輪及鏈輪;装配图;設計制图;示意图以及房屋建筑图。在編写过程中曾邀集有关設計院、工厂及兄弟院校座談,参考和吸取了他們的意見。

本书也可供机械类各专业参考之用。

工 程 制 图 学

华东紡織工学院画法几何
及机械制图教研組編著

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

(北京市书刊出版业營業許可証出字第2号)

京华印书局印装 新华书店发行

統一書号 15010·943 开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ 。印張 23 $\frac{3}{4}$ 。插頁 8

字數 451,000 印數 0001—400,000 定价(7) 2.40

1960年9月第1版 1960年9月北京第1次印刷

序

我院于1959年秋受教育部委托编写非机械、非土建类型,适合于轻工业、化学工业、食品工业各专业的画法几何及机械制图全国性的通用教材。八个月来由于党的正确领导及教研组编写同志的积极努力,经过收集资料、研究讨论、征询有关单位的意见、两度易稿,终于今年五月份完成编写工作。

画法几何与机械制图原是文法和语言的关系,在非机械、非土建类型的专业学时数大致自120至200的情况下,为了使画法几何更好地为制图服务,为了避免重复脱节的现象,为了提高质量,两门课的合并是很自然的,这样可以在学时不多的情况下,使同学能获得较系统的知识并更好地使理论联系实际。

根据文教会议的精神,本书精简了一些内容,例如几何元素只谈在第一分角内的投影,删去了制图工具仪器使用的介绍,几何作图的方法,轴测投影的证明部分等;在更新方面把点、直线、平面并为一章,投影图和视图写在一起,投影变换和轴测投影分别插入各章;在加深方面由于形势的需要增加了设计制图。

本书尽量把画法几何及机械制图两门课的有关内容结合起来编写,例如平面与立体相交结合截交线;讲完两立体相交后即介绍过渡线。对一般位置平面与立体相交介绍得数少,对一般位置立体相交则根本不介绍,因为这些东西在实际生产中应用不多;又如曲线曲面及画法几何展开部分举的是一些生产上应用的实例,在设计制图部分介绍了常用零件的经验设计等。这样使理论与实际更好地联系起来。

在专业方面,因为对象较多,只能作一般的结合,例如介绍链轮的画法,阅读体图,管路示意图,房屋建筑图等。

由于全国各校正在开展教学革命运动,本书的内容不一定能完全适合有关院校的需要,但仍可作为参考之用。

本书尽量采用最新的国家标准。

我们对有关专业的情况了解、体会都不够,又限于水平,且时间仓促,所以在内容的安排和处理上定有不妥之处,希望读者提出宝贵意见。

本书经有关设计院、工厂及兄弟院校等提供不少有益意见,特此致谢。

华东纺织工学院

画法几何及机械制图教研组

1960年5月

目 录

序	1
第一章 緒論	1
§ 1-1. 研究的对象	1
§ 1-2. 培养工程技术人材的意义	1
§ 1-3. 历史簡述	2
§ 1-4. 目前的研究方向	3
第二章 制图基本标准	4
§ 2-1. 图样幅面	4
§ 2-2. 比例	5
§ 2-3. 字体	6
§ 2-4. 图綫及其画法	10
§ 2-5. 尺寸注法	12
第三章 点、直綫和平面	17
§ 3-1. 投影的基本概念	17
§ 3-2. 点的投影	18
§ 3-3. 直綫的投影	21
§ 3-4. 直綫的度量	24
§ 3-5. 平面的投影	27
§ 3-6. 平面的度量	33
§ 3-7. 相对位置的基本問題	35
第四章 平面立体	40
§ 4-1. 平面立体的表示法	40
§ 4-2. 平面与平面立体相交	41
§ 4-3. 直綫与平面立体相交	41
§ 4-4. 两平面立体相交	43
§ 4-5. 軸測投影	45
第五章 曲綫与曲面	49
§ 5-1. 曲綫	49
§ 5-2. 曲面	52
第六章 曲面立体	62
§ 6-1. 曲面立体的表示法	62
§ 6-2. 平面与曲面立体相交	63
§ 6-3. 直綫与曲面立体相交	67
§ 6-4. 平面立体与曲面立体相交	68
§ 6-5. 两曲面立体相交	69
§ 6-6. 軸測投影	73
第七章 視图	80
§ 7-1. 視图的分类	81
§ 7-2. 視图的画法	82

§ 7-3. 讀視圖	106
第八章 立体的表面展开	112
§ 8-1. 平面立体的表面展开	112
§ 8-2. 曲面立体的表面展开	114
§ 8-3. 組合体的表面展开	118
第九章 零件工作图和草图	122
§ 9-1. 零件图的内容	122
§ 9-2. 零件图的视图	122
§ 9-3. 零件图上的尺寸注法	126
§ 9-4. 表面光洁度	130
§ 9-5. 測繪机器零件	137
§ 9-6. 由測繪草图繪零件图	150
§ 9-7. 零件图的讀法	150
第十章 螺紋及螺紋联接	155
§ 10-1. 螺紋的形成	155
§ 10-2. 螺紋的种类	156
§ 10-3. 螺紋画法及規定代号[根据国家标准 (GB)133-59]	163
§ 10-4. 螺紋联接	169
§ 10-5. 螺紋的測繪	176
第十一章 鍵、銷、鉚接、焊接和彈簧	209
§ 11-1. 鍵联接	209
§ 11-2. 銷联接	213
§ 11-3. 鉚釘联接	215
§ 11-4. 焊接	220
§ 11-5. 彈簧	225
第十二章 齒輪及鏈輪	229
§ 12-1. 圓柱齒輪	229
§ 12-2. 圓錐齒輪	235
§ 12-3. 蝸輪与蝸杆	239
§ 12-4. 鏈輪	244
第十三章 装配图	247
§ 13-1. 概述	247
§ 13-2. 装配图的内容	250
§ 13-3. 装配图的视图选择和表达方法	251
§ 13-4. 装配图中的尺寸	255
§ 13-5. 装配图中的零件序号及明細表	255
§ 13-6. 測繪装配体和画装配图	257
§ 13-7. 閱讀装配图	259
§ 13-8. 公差配合概念及其注法	273

§ 13-9. 軸測装配图的画法.....	291	第十五章 示意图.....	346
第十四章 設計制图.....	295	§ 15-1. 概述.....	346
§ 14-1. 机器設計的一般順序.....	295	§ 15-2. 机动示意图.....	346
§ 14-2. 标准化.....	304	§ 15-3. 管路示意图.....	350
§ 14-3. 零件結構工艺性.....	307	第十六章 房屋建筑图.....	356
§ 14-4. 装配結構工艺性.....	315	§ 16-1. 初步知識.....	356
§ 14-5. 公差配合的選擇.....	321	§ 16-2. 房屋建筑图中各种习用符号.....	358
§ 14-6. 表面光洁度的選擇.....	323	§ 16-3. 几种房屋建筑图.....	365
§ 14-7. 經驗計算.....	330	§ 16-4. 讀房屋建筑图.....	371

第一章 緒 論

§ 1-1. 研究的对象

(一)工程技术上为了准确地表示出机械零件, 机器或建筑物的形状、大小、规格、要求等内容, 通常将物体按一定的几何表达方法和工程技术规定画在图纸上, 这种文件称为图样。设计者要说明自己的设计思想往往是通过图样来表达, 制造者要了解物体的要求也往往从图样上来了解, 因此图样被认为是工程上的一种“语言”。

(二)图样在工程技术上是极其重要的文件, 按不同的需要而有各种各样, 它们应尽量满足下列的要求:

1. 准确地表示空间物体各部分的形状、大小;
2. 能反映出物体在空间的形象(即直观性强, 容易看懂);
3. 方法力求简单;
4. 应符合工程技术上的规定, 并具备在应用和加工方面的必要说明。

但是上述各个要求在图样上不是同时都能满足的, 有时会产生矛盾。例如, 在某些方面图形有较好的立体感, 但往往不能反映出物体准确的形状与尺寸, 甚至作图比较繁复。在这种情况下应该如何决定, 以哪种要求为主呢? 那就要看具体情况了, 一般在工程上要根据图样去制造实物, 因此正确地反映物体的形状, 其尺寸的要求就显得首要, 立体感的要求就比较次要。

研究将空间物体准确地、直观地在平面上表示出来的几何规律, 以及在平面上进行几何作图来解决空间问题的科学称为画法几何。

研究具体运用画法几何的原理, 结合工程技术上的规定和知识来绘制和阅读工程图样的科学称为工程制图。

(三)在培养工程技术人员的能力上应达到下列的要求:

1. 初步掌握将一般形状的零件和机器绘制成工程图样的方法和技能, 即制图能力;
2. 能够读懂各种有关的工程图样, 即读图能力;
3. 能在平面图样上用几何作图方法来研究和解决实际的空间问题, 即图解能力。

§ 1-2. 培养工程技术人材的意义

(一)随着工农业生产的迅速发展, 设计最新的机器来装备现代工农业, 以及改进原有机器和工具来提高生产率, 这在目前就具有头等重要的意义。因此要求每一个工程技术人员必须充分掌握工程制图的知识和绘图技能。只有掌握了制图知识和绘图技能才能绘制出精确的图形来帮助思考和说明问题, 有了图样就能帮助研究机构的动作和进行计算等, 另一方面具有较强的读图

能力对迅速了解和掌握各种机器設備有很大的帮助。在目前本門学科的应用非常广泛和重要,因此已成为每一个工程技术人员所必须具备的基本知識。

(二)对开始学习科学技术的学生来讲,这是第一門基础技术課,它对今后学习其他課程質量好坏起着显著的影响,因为各种不同的科学著作中都具有各式各样的图样,如果不能很好地領会图样的内容,那么对科学本身内容的理解就受到了一定的限制。因此必須掌握好制图这一个有效的工具才能使工作順利进行。

(三)利用空間概念和空間思維能力来分析和解决空間几何問題。这在其他学科中是經常遇到的,比如在解析几何、理論力学、机械原理、建筑力学、采矿学、結晶学、光学、測量学、航空摄影以及化学等課程中就要应用画法几何的原理来解决有关問題。因此对工程技术人员来讲既要掌握分析方法,还要熟練运用图解方法。

(四)学习本門学科的理论需要用严密的邏輯推理来解决理論上和实际上的問題,它不允許存在着模糊的概念。这样就能培养学习具有严謹的思維和踏实的态度。

(五)本学科有着严密的理論基础,同时又是一門实用的技术科学,因此必須树立理論密切联系实际的观点,同时科学本身是从人类生产实际活动中产生、发展和壮大的,所以必須加强为生产服务,而不是为科学而科学,从而帮助建立起科学的唯物主义的世界观。

§ 1-3. 历史簡述

随着生产的发展,生活的改善,人們就要求交流思想、纪录經驗,最初利用一些簡單的图形来表示,往后由于社会的进步,要求的提高,一方面产生了文字(象我国的象形文字就是从簡單的图形发展而来的),另一方面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满足需要,这样制图便逐渐发展起来。第一个总结前人的經驗,研究制图的理論和方法而写成有系統的书籍的是法国学者蒙若(Monge 1745—1818),这就是最初的画法几何学。

画图方法在我国古代經過劳动人民的实践活动已經有了很高的水平,远在二千年前的春秋时代,我国最古的一部技术經典著作“周礼考工記”中已經有了繪图工具“規”、“矩”、“繩”、“墨”、“悬”、“水”的記載。墨經中“为方以矩,为圓以規,直以繩,衡以水,正以垂”就是談制图工具的作用。

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。

唐代柳宗元“梓人傳”中“画宮于塔盈尺,而曲尽其制,計其毫厘而构大厦,无进退焉”。說明制图中已有了比例。宋朝的李誠(明仲)所著的“营造法式”,总结了两千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。它正确地运用了投影方法,作出的图样与近代的投影图比較已非常接近,可見当时制图水平

已发展到很高的程度。

明代宋应星的“天工开物”中图样很多,几乎与正确的轴测投影很相似,并且运用了阴影。

虽然我国在制图科学上有着光辉灿烂的历史,但由于我国长期处于封建统治之下,生产力发展很慢,尤其在解放前近百年来帝国主义的侵略和奴役,使旧中国沦为半殖民地半封建社会,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,同样制图科学也没有得到应有的发展。

解放后十多年来随着社会主义建设的飞跃发展,本门科学的重要性日益显著,广大技术工人迫切要求提高制图的知識。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,知識分子必须与工农相结合的方针。象“机械工人速成看图法”在短短的时间内能迅速培养机械工人具有看图能力,对生产起了促进作用,这就是一个很好的例子。在各高等学校和中等专业学校的画法几何和工程制图教研组中,在积极向苏联学习,同时结合中国实际情况的方针指导下,教学方法得到不断改进,教育质量得到很大提高。1958年党提出了破除迷信,解放思想,敢想,敢说,敢干的号召后,得到了全国人民的热烈响应。各校新编教材如雨后春笋,科学研究已在各地热烈开展起来,因此这门科学在我国水平有了很大程度的提高。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(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。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。

§ 1-4. 目前的研究方向

科学要想得到迅速的发展必须密切联系实际,因为无论哪种科学都不是建立在人们的幻想上的,而是客观世界在人民头脑中的反映而加以抽象出来的总结,再反过来指导实践。所以必须树立把科学作为一种工具来为生产服务的正确观点。

根据理论上和实际上提出的要求,本门学科目前的研究方向大致有以下几个方面:

在理论上研究画法几何某些尚待进一步掌握的内容,如曲线曲面,轴测投影等。探讨新的途径和方法来解决在平面上表示空间物体的各种问题,如应用射影变换和拓扑变换,矢量标记方法,多维空间画法几何等。

在应用画法几何原理来解决其他科学的问题是具有很大的现实意义。

在工程制图方面改善和加速图样的生产过程,研究制图标准和简易画法,创造特殊图纸和铅笔减少描图工作,改进晒图方法,设计新式的绘图机器和工具,这在目前各方面都有着积极的意义。

在教学法方面,研究如何以电影、活动模型、挂图以及其他生动有效的教学方法,来提高它的教学质量。

研究中国和外国在画法几何和工程制图方面的历史亦应当引起足够的注意。

第二章 制图基本标准

图样是现代工业生产中的主要文件之一。为了达到技术交流的目的,必须对图样的格式、内容、表示方法等建立统一的规定。这些规定已列入我国国家标准(GB)“机械制图”中。本章首先说明图样幅面、比例、字体、图线和尺寸注法的标准,其余将在以后各章中分别叙述。

§ 2-1. 图样幅面

国标 (GB)122-59 规定不论在整张图样上或在其分栏中绘制机件图时,每一机件图所占用的幅面,均须符合下表的规定。

表 2-1.

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

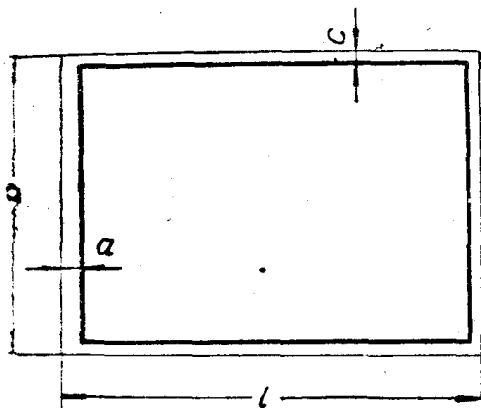


图 2-1.

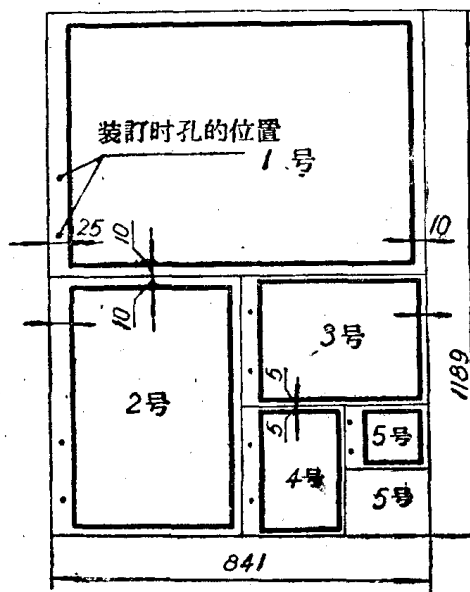


图 2-2.

图 2-2 表示各号图样的尺寸,后一号图样幅面尺寸为前一号的一半。

为了适应绘制不同形状和大小的需要,允许加长图样的一边,加长部分的尺寸应为基本幅面一边边长的 $\frac{1}{4}$ 倍数(图 2-3)。必要时 0 号及 1 号基本幅面可以加长其一边或二边,加长部分的

尺寸应为其基本幅面边长的 $\frac{1}{8}$ 倍数。

图紙边缘内必須画图框, 图框綫用 0.8 毫米左右的粗实綫画出。图紙右下角必須有一标题栏, 在标题栏中說明图样的名称、制图单位, 繪图者和审核者姓名、日期、图号、比例、材料等, 这样便于了解图样, 便于进行工作和檢查。国标 (GB) 对标题栏不作統一規定, 学校制图作业中可采用下列格式(图 2-4):

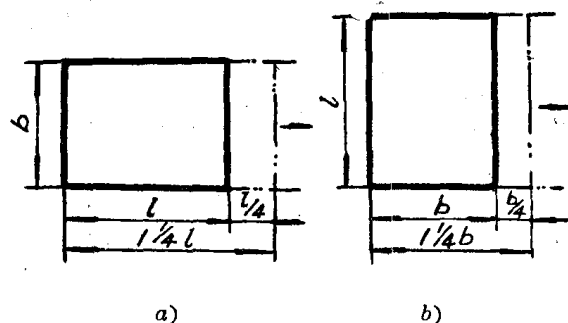


图 2-3.

在零件图和装配图上通常还附有零件表。在学校中可采用下列格式(图 2-5):

				20	20
(名 称)				(比例)	(图号)
繪 图	(姓名)	(日期)	(校 名)		
	审 核	(姓名)			
20	20	20	120		

图 2-4.

件 号	名 称	数 量	材 料	备 注
15	30	15	20	40
120				

图 2-5.

§ 2-2. 比例

繪于图上的物体大小与其真实大小的比称为比例。国标 (GB) 123-59 规定制图时应根据机件的大小, 結構的复杂程度选用下表中規定的比例:

表 2-2.

縮 小 的 比 例									
1:2	(1:2.5)	(1:4)	1:5	1:10	(1:15)	1:20	(1:25)	1:50	(1:75)
图形与实物大小相同		放 大 的 比 例							
1:1		2:1		(2.5:1)		5:1		10:1	

注：括弧内的比例最好不采用。

如所需比例，比第一条的规定还要缩小或放大时，则应采用：

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

放大的比例： $(10 \times n):1$

此处 n 为整数。

在图样上比例应按下列所示的形式标注，如 $M1:1$ ； $M1:2$ ； $M2:1$ 等，但在标题栏中标着“比例”的一格内填写比例时，则可省略字母“ M ”。

在同一图样上如有视图、剖视、剖面、局部视图或局部放大图的比例与主标题栏中所注明的比例不符合时，则应在这些图形的上方标注出其相应的比例。

§ 2-3. 字 体

工程图样上除图形外尚需用尺寸数字来表示其大小以及必要的文字说明。为了避免造成错误和使生产顺利进行，国标(GB)124-59 规定所有图样和技术文件中的文字在徒手书写时，必须使用标准所规定的字体。

中文字体应采用长方宋体，并应采用国家公布实施的简化汉字。

字体大小共分七种号数：20、14、10、7、5、3.5、2.5。字体的号数即为字体的高度(单位毫米)，但 2.5 号字体不适用于中文字。

字体宽度约等于字高的 $\frac{2}{3}$ ；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 $\frac{1}{3}$ ；数字和字母的笔划粗细约等于字高的 $\frac{1}{7} - \frac{1}{8}$ ；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。

在练习写长仿宋体时，应先研究一下它的基本笔划。基本笔划有八种：点、横、竖、撇、捺、挑、钩和折，可先写笔划较多的字，然后练习笔划较少的字，最好先划出字格，在格子中分配字的各组成部分的位置，然后再写，写时遵守下述要诀：横平竖直、排列均整、注意起落、填满方格。有些字不容易填满格子，例如必、口、工、一这些字也要注意放得匀称。

中文字体在书写时一律采用直体，汉语拼音字母、数字和外文字母在书写时应向右倾斜与横格线成 75° ，当与中文字体混合书写时汉语拼音字母、数字或外文字母可采用直体。

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

20号汉语拼音字母大写直体示例

A B C D E F G
H I J K L M N O
P Q R S T U V
W X Y Z

20号汉语拼音字母小写直体示例

a b c d e f g h i j k l
m n o p q r s t u v
w x y z ŷ ĉ š ê ü

20号汉语拼音字母大写斜体示例

A B C D E F G
H I J K L M N O
P Q R S T U V
W X Y Z

20号汉语拼音字母小写斜体示例

a b c d e f g h i j k l
m n o p q r s t u v
w x y z ž č š ê ü

20号数字直体示例

1234567890

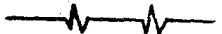
20号数字斜体示例

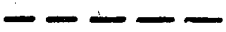
1234567890

§ 2-4. 图线及其画法

. 国标(GB)126—59 规定绘图时应采用下列图线:

表 2-3.

序号	线 型	图线宽度	线型名称	图 线 使 用 举 例
1		b	标准实线	(1) 可见轮廓线 (2) 可见过渡线 (3) 移出剖面或剖视中剖面的轮廓线
2		$b/4$ 或较细	细实线	(1) 尺寸线和尺寸界线 (2) 剖面线 (3) 重合剖面的轮廓线 (4) 引出线 (5) 特殊作图的投影轴线 (6) 平面迹线 (7) 特征点的作图线 (8) 范围线 (9) 展开图中光滑过渡各表面的分界线 (10) 不同表面光洁度、表面处理、热处理或不同的允许偏差范围的界限线
3		$b/2-b/3$	波浪线	(1) 断裂线 (2) 视图与剖视的分界线 (3) 局部剖视或局部放大图的边界线
4		$b/4$ 或较细	折断线	长距离断裂线

5		$b/2-b/3$	虚 线	(1)不可見輪廓线 (2)不可见过渡线
6		b	断 开 线	剖視或剖面的剖切线
7		$b/4$ 或較細	点 划 线	(1)軸线和中心线 (2)重合剖面或移出剖面对称中心线
8		$b/4$ 或較細	双点划线	(1)在剖視图中表示被剖切去的前面部分形状的假想投影輪廓线 (2)运动件在极端位置或中間位置时的輪廓线 (3)輔助用相邻零件的輪廓线 (4)坯料的輪廓线

注：图框、主标题栏、明细表、曲线图、示意图及表格中的实线，以及其他不直接属于图形的图线，其宽度可在 $b-b/4$ 的范围内选取。

对于序号引出线的横线和圆圈，应采用标准实线，而其他所有引出线的横线采用 $b/4$ 或較細。

关于图线的应用如图 2-6 所示。

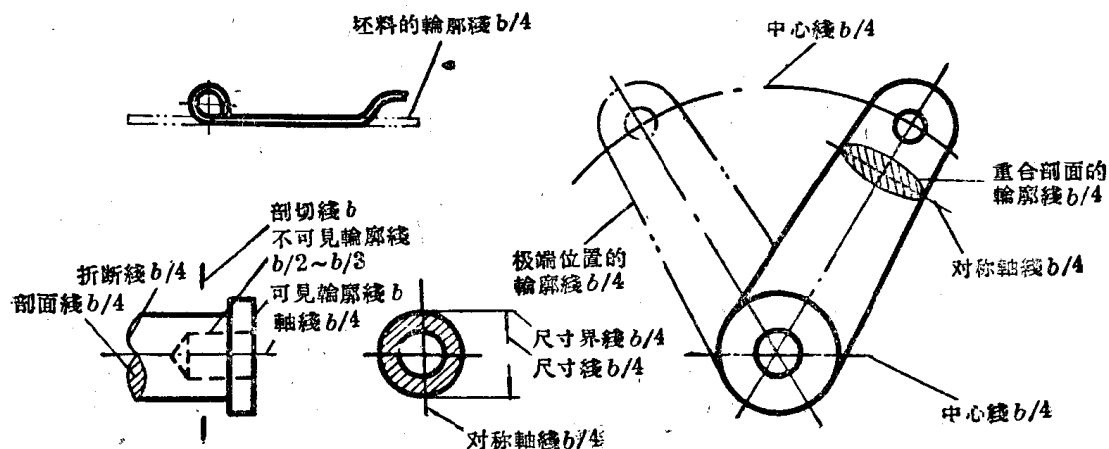


图 2-6.

图样中所有各种图线的宽度，要根据所采用的标准实线的宽度“ b ”而定， b 的数值应在 0.4—1.6 毫米的范围内选取，选取时主要是根据图形的大小和复杂程度。选定宽度后，則在同一图样上按同一比例繪制的各视图，剖視和剖面的同类图线的宽度应保持一致。

虚线的线段长度約为 2—6 毫米，线段間的間隔为其长度的 $\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$ 。各线段长度应大致相等，线若加粗，线段也应加长。

断开线的线段长度，根据图形大小，可在 5—20 毫米的范围内选取。

点划线和双点划线，其首末两端应是线段而不是点。点划线的线段长度約为 20 毫米，双点划线段长度比点划线要短，但同类的各线段其长度应大致相等。

圆心应为线段的交点，直径小于 12 毫米的圆周，其中心线可画成細实线。

