

高等学校教学用书

画法几何及机械制图

HUAFA JIHE JI JIXIE ZHITU

上册

西安交通大学画法几何及机械制图教研组编

人民教育出版社

高等学校教学用书



画法几何及机械制图

HUAFÀ JIHÉ JI JIXIE ZHITU

上册

西安交通大学画法几何及机械制图教研组编

人民教育出版社

本书是西安交通大学画法几何及机械制图教研组在教育革命和教学改革中多次教学实践的基础上编写的。书中反映了该组几年来贯彻党的教育方针的初步经验和革新、技术革命中对本课程所提出的新要求。

本书编写时适当地参考了中华人民共和国前高等教育部批准试行的“画法几何”、“机械制图”教学大纲(高等工业学校机器制造等专业用),并根据删、精、并、增的原则将画法几何及机械制图结合在一起,以期达到两者相辅相成、共同提高的目的。

本书分上、下两册出版。上册的主要内容包括:制图标准,作图技法,图示原理和作图方法(点、线、面的投影,体的投影和视图,投影改造和方向视图,平面与立体相交,剖视剖面,立体相贯,曲线曲面,立体表面的展开,轴测投影)。

本书除可作为高等工业院校机械类各专业“画法几何及机械制图”的教学用书外,同时还可作为其他专业及工程技术人员参考。

画法几何及机械制图

上册

西安交通大学 画法几何及机械制图 教研组编

人民教育出版社出版 高等学校教学用书编辑室
北京宣武门内大街27号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第2号)

民族印刷厂印装 新华书店发行

统一书号 15010·951 开本 787×1092¹/₁₆ 印张 18²/₁₆

字数 384,000 印数 00001—20,000 定价(7) 1.80

1960年10月第1版 1960年10月北京第1次印刷

序

我国工农业生产，通过二年来的持续跃进，已于1959年提前三年完成了第二个五年计划原定的主要指标。1960年又出现了全民性的技术革新和技术革命运动，大大提高了劳动生产率，这样就使我国的建设事业正以惊人的速度发展着。

面对着这样新的大好形势，如何进一步贯彻党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的方针，就成为每个教育工作者最突出的任务了。在党的领导下，我校师生积极地投入了波澜壮阔的技术革新和技术革命运动中。通过这一运动，不仅为教学改革提供了丰富的内容，而且发现各课程（包括画法几何与机械制图）中在以往教学上严重地存在着繁琐、重复、脱节以及理论脱离实际等现象。为此，迫切要求在教学内容上深入进行改革，要求在学术思想领域内巩固无产阶级领导，要求在教学工作中插上总路线的红旗。本书就是在这样形势下编写的。它反映了我组几年来贯彻党的教育方针的初步经验和技术革新、技术革命中对本课程提出的新要求。

本书编写时将画法几何与机械制图二门课程紧密结合在一起，体现以图示为主的观点。由于过去对画法几何的学习目的——图示、图解和培养学生的空间概念，只是一般地理解，缺乏具体分析。根据多科性工业大学（不包括土建类型）的具体情况来看，在实际的应用中是以图示为主，图解则居少数。同时，从画法几何本身的内容来看，图示是基础，图解是在图示的基础上进行，所以图示的理论同样是图解的根据。再以技术革命中所提出的问题来看，主要亦是对复杂零件的图示问题较多。因此，从我们所了解的具体情况出发，画法几何在教学计划中的作用，主要是为制图提供理论基础，在教学中应以图示为主，但又不忽视图解能力和空间概念对学生今后的学习和工作所起的作用。所以这两门课程的教学内容必须有机地结合。在具体处理内容的安排时，一方面将两者具有共性的内容互相渗透在一起，但另一方面亦照顾到各自特殊性的内容。这样既能体现理论联系实际，而又加强了基本理论；既能使画法几何理论在制图中得到应用，又能使制图中所提出的问题从画法几何理论上加以解决，以期收到相互促进的效果。

本书在编写中，贯彻了画法几何与机械制图紧密与生产劳动相结合的观点，加强了工程实例，问题的提出也是从具体到抽象，然后再回到具体。在贯彻过程中建议与基本工种劳动紧密配合，尽可能与技术革新及生产任务结合起来，与专业结合起来。这样不但使生产与教学起相辅相成的作用，而且也可以从根本上提高教学质量，使教学为社会主义建设服务。

本书分上、下两册出版，全书共分“制图基本知识”，“图示原理及投影制图”和“技术制图”三篇。上册包括第一、二篇，第一篇主要内容有制图基本规格，绘图工具的使用和基本的作图方法，它是制图在操作上的基础。第二篇的内容为图示原理和作图方法，它是绘制和阅读工程图样的基础。这一篇在编写上，反映了图示原理与视图、尺寸等方面的有机配合，删掉了

过去画法几何中的純几何推导,以及其他繁瑣而又脫离实际的教学内容而把基本内容突出。如点在八卦角的投影,重点只說明第一卦角;对于二直綫所成角度的投影,重点只說明直角投影原理;对于点、綫、平面的綜合关系問題亦重点地加以处理;删掉了一般位置立体相貫綫的作图方法等。但另一方面加强了无軸投影图,体的投影以及对于复杂形体的分析,复杂曲面的繪制等。第三篇根据技术革命运动所提出的問題,加强了复杂零件、冲压零件以及焊接件等的繪制。由于实际測繪工作及技术革新的需要,在本书中还增添了設計制图有关内容,包括标准結構和标准零件的选用,以及典型性組件的結構,如軸、軸承等。本书中有关标准規格采用了最近頒布的机械制图国家标准(GB)。

我們还认为教学内容的改革必須有新的教学方式、方法与其相适应,如仪器使用,制图操作手法,复杂零件的繪图步驟等,考虑讲解中的特点,建議采用电化教育(幻灯或电影),这样就能充分調动师生在教学进程中的积极因素,以期大大提高教学效果。这里还需指出:本书中某些章节,如軸測投影等,虽集中編写,但在具体安排教学进度时,还可以考虑与体的投影及視图相互配合。

由于全民性的技术革新与技术革命运动正在不断发展,因而教学革命也将繼續向前发展,同时由于我們对于画法几何与机械制图合并編写还是初次嘗試,另外限于水平,书中一定会有很多錯誤和不妥之处,我們衷心地希望各兄弟学校的同志們和讀者提出宝贵的指正。

西安交通大学画法几何及机械制图教研組

1960年6月

目 录

序.....	v
緒論.....	1

第一篇 制图基本知識

第一章 基本制图标准和有关規定.....8

§ 1-1. 图样的幅面	8
§ 1-2. 图线及其画法 (GB126-59).....	11
§ 1-3. 剖面代号 (GB127-59).....	15
§ 1-4. 字体 (GB124-59)	16
§ 1-5. 图样的比例 (GB123-59).....	21
§ 1-6. 尺寸注法 (GB129-59).....	22

第二章 繪图基本技法.....30

§ 2-1. 繪图用品、工具和仪器	30
§ 2-2. 主要繪图用品的选擇和使用	31
§ 2-3. 主要繪图工具的选擇和使用	32
§ 2-4. 主要繪图仪器的使用和维护	38
§ 2-5. 繪图的工作方法	44
§ 2-6. 徒手繪图的基本技巧	47

第三章 几何作图.....52

§ 3-1. 作垂直线和平行线	52
§ 3-2. 等分已知线段和已知角	52
§ 3-3. 正多边形的作法	54
§ 3-4. 圆弧连接	56
§ 3-5. 平面图形的尺寸分析	59
§ 3-6. 平面图形的线段分析	60
§ 3-7. 平面图形的作图步骤	61
§ 3-8. 平面图形的尺寸注法	62
§ 3-9. 非圆曲线	64
§ 3-10. 斜度与锥度	70

第二篇 图示原理及投影制图

第四章 投影的基本知識及工程上常用的图示方法.....72

§ 4-1. 投影的基本知識	72
§ 4-2. 工程上常用的图示方法	75

第五章 点、直线以及二直线的相对位置.....79

§ 5-1. 点	79
§ 5-2. 点的坐标	84
§ 5-3. 点的直观图	84

§ 5-4. 直线的投影 直线对投影面的相对位置	86
--------------------------------	----

§ 5-5. 一般位置直线的实长及其对投影面的傾角	89
---------------------------------	----

§ 5-6. 直线的迹点	90
--------------------	----

§ 5-7. 无轴投影	91
-------------------	----

§ 5-8. 二直线的相对位置	92
-----------------------	----

§ 5-9. 二直线所夹角度的投影	93
-------------------------	----

第六章 平面.....96

§ 6-1. 投影图上平面的表示法	96
-------------------------	----

§ 6-2. 平面对投影面的相对位置	98
--------------------------	----

§ 6-3. 平面内的直线和点	102
-----------------------	-----

§ 6-4. 求作平面的迹线	106
----------------------	-----

第七章 直线与平面以及二平面的相对位置.....108

§ 7-1. 直线与平面平行 二平面平行	108
----------------------------	-----

§ 7-2. 二平面相交	109
--------------------	-----

§ 7-3. 直线与平面相交	110
----------------------	-----

§ 7-4. 投影图的可见性	112
----------------------	-----

§ 7-5. 直线与平面垂直	113
----------------------	-----

第八章 体的投影 视图.....117

§ 8-1. 概述	117
-----------------	-----

§ 8-2. 立体的投影 立体表面上的点和线	120
------------------------------	-----

§ 8-3. 組合几何体的投影	127
-----------------------	-----

§ 8-4. 视图及视图的选择	127
-----------------------	-----

§ 8-5. 视图中的尺寸注法	133
-----------------------	-----

§ 8-6. 剖视图	144
------------------	-----

第九章 投影改造.....147

§ 9-1. 概述	147
-----------------	-----

§ 9-2. 变更投影面法	148
---------------------	-----

§ 9-3. 旋轉法	154
------------------	-----

第十章 平面与立体相交.....167

§ 10-1. 概述	167
------------------	-----

§ 10-2. 截交线的性质	168
----------------------	-----

§ 10-3. 截交线的一般求法	170
------------------------	-----

§ 10-4. 投影面垂直面与立体相交	171
---------------------------	-----

§ 10-5. 一般位置平面与立体相交	174
---------------------------	-----

§ 10-6. 平面与組合体相交	177
------------------------	-----

§ 10-7. 立体的切口	179
---------------------	-----

第十一章 剖視 剖面.....185

§ 11-1. 剖視概述	185	§ 13-6. 螺旋面	223
§ 11-2. 剖視的种类及画法	186	§ 13-7. 曲綫面	233
§ 11-3. 剖視的标注	191	第十四章 立体表面的展开	239
§ 11-4. 剖視的規定画法和簡化画法	192	§ 14-1. 概述	239
§ 11-5. 剖面概述	194	§ 14-2. 棱錐与錐体的表面展开	241
§ 11-6. 剖面的种类及画法	195	§ 14-3. 棱柱与柱体的表面展开	244
§ 11-7. 剖面的标注	197	§ 14-4. 不可展曲面的近似展开	249
第十二章 相貫綫 过渡綫	199	§ 14-5. 展开应用举例	253
§ 12-1. 相貫綫概述	199	第十五章 軸測投影	257
§ 12-2. 二迴轉体的相貫綫	200	§ 15-1. 概述	257
§ 12-3. 二曲面立体相貫綫的特殊情形	205	§ 15-2. 正軸測投影	260
§ 12-4. 过渡綫的意义及画法	208	§ 15-3. 几何形体正軸測图的作法	266
§ 12-5. 綜合性问题的分析	209	§ 15-4. 斜軸測投影	277
§ 12-6. 相貫綫与过渡綫的簡化画法	213	§ 15-5. 几种軸測图在类型、投射方向等方面的 比较与选择	280
第十三章 曲綫与曲面	215	§ 15-6. 軸測图的剖切	285
§ 13-1. 曲綫概述	215	§ 15-7. 画軸測图的步驟	287
§ 13-2. 圓及橢圓	216	§ 15-8. 零件的軸測图	289
§ 13-3. 螺旋綫	218	§ 15-9. 軸測草图	292
§ 13-4. 曲面概述	220	§ 15-10. 軸測装配图	292
§ 13-5. 直纹面	222		

緒 論

§ 0-1. 本課程的研究對象

在生产實踐中,要想制造任何一个物体,首先必須准确地知道它的形状和大小,亦即必須知道它的几何性質。这些性質,如果用文字或口語描繪是很难确切和完整的,因此,在工程技术上就采用了另一种既簡便又准确的方法来描繪物体,这就是画图的方法。

在工程上,把准确而完整地表达出物体的形状、大小和技术要求的圖紙,称为图样。近代一切机器,仪器和建筑物等,都是按照图样来进行生产的,所以图样在生产中就成为主要的技术文件,被認為是“工程界的語言”,它是厂与厂間、地区与地区間以及国与国間进行技术交流的重要工具。

此外,在工程技术的实际工作中,有时画出物体的图样并不是最終的目的,还需要根据平面(圖紙)上的图形来解决有关的空間几何問題。如土木工程技术人员要利用地形图拟定铁路或运河的路綫;决定何处需要填土或挖土,从而計算土方工程量等問題。又如机械工程技术人員根据机器图样需要研究該机器的結構、性能以及其組成部分的相互作用等。这些工程上的空間几何問題,可在平面上用作图的方法得以解决,且在某些情况下要比計算法(分析法)簡便和明了。

所以从事工程建設的技术干部,必需要会說和会听工程界的語言,即会繪制和閱讀工程图样;必需要会在圖紙上以图解法解决有关空間的几何問題。但是,平面(圖紙)只具有二个向度,而空間物体却占有三个向度,因此要使三个向度的物体,能在二个向度的平面上获得准确和清晰的反映,并借此进行图解空間几何問題,就需建立和采用一定的方法与有关規定。这些方法和有关規定,即是画法几何与机械制图所研究的內容。

§ 0-2. 学习本課程的目的和要求

1. 学习本課程的目的

- (1)掌握空間几何形体在平面上表示的原理和方法——即图示法;
- (2)掌握在平面上用几何作图的方法来解决空間的几何問題——即图解法;
- (3)掌握繪制和閱讀工程图样的基本技能。

以上是学习画法几何及机械制图的最基本的目的。此外,通过本課程的学习,能够进一步培养学生具有正确的劳动观点,科学的工作方法和空間的想象能力,并使学生对自己将来所从事的工程技术工作,有一个概括的了解,这是学习本課程一个重要的教育目的。

2. 学习本課程的要求

为了达到上述的目的,通过本課程的学习,应使学生达到下列要求:

- (1) 具有根据图示原理与国家制图标准的有关规定繪制和閱讀工程图样的能力;
- (2) 具有在平面上用图解法解决空間几何問題的能力;
- (3) 正确地使用繪图工具和具有熟練的繪图技巧。要求既能保証图面質量,又能达到一定的繪图速度;
- (4) 具有閱讀資料与运用手册的能力;
- (5) 掌握有关的一般性生产工艺知識和初步設計知識,并能使这些知識在图样上得到反映。

§ 0-3. 本課程的性質及其在教学計劃中的地位

由上述学习目的和要求可以看出,画法几何与机械制图是一門既有理論但又偏重实践性質的課程。故除了听課和学习有关資料外,主要还得通过一系列的作图練習才能掌握本課程的內容。因此,学习时必须特別注意理論联系实际。在画作业时,要細致耐心,任何粗心大意均会在图样上造成錯誤。

同时,学习本課程对一个工科学生來說是具有重要的实用意义。因为这些知識不仅是为了今后参予工程技术活动的需要,而且要学好其他有关課程,亦必须具备一定的繪图、讀图以及图解法的技能。因此,画法几何及机械制图成为工业院校教学計劃中的一門基础技术課程。每个工科学生都必需学会和学好这門課程。

必須指出,本課程对培养繪制和閱讀工程图样的能力仅能提供一個初步基础。因为工程图样不仅要求完整而准确地表达出零件或机器的形状和大小,而且还涉及到有关設計和制造工艺等方面的知識。因此,需要通过生产劳动、金属工学、机械原理、机械零件、公差及技术量法以及机械制造工艺学等課程来进一步充实和完善。特别是通过生产劳动、技术革新和技术革命等的实践,才能使所繪图样,更符合生产上的要求。

§ 0-4. 制图学术的发展簡史

科学的唯物主义告訴我們:任何科学都是从生产实践中产生,并随着生产的发展而不断地前进。制图学术的发展历史就是这样一个生动的例子。由于生产实践的需要,各种画图方法在很早以前就已被发现,并在許多工匠、建筑家等的实践活动中得到了发展。远在图示理論尚未形成系統的科学以前,它的个别方法与規定早已在世界各地的各个技术部門中获得了广泛的应用。

我国的制图历史是悠久的,在制图方面所取得成就亦是輝煌的。从尙无史載的出土文物和器皿的花紋来看,我們的祖先远在新石器时代(約一萬年前)已能繪制一些几何图形和动物的花紋了。如图 0-1 所示的人面形和魚形,即为西安出土的半坡仰韶期彩陶盆上的图案,形态生动逼真。又如甘肃出土的同时代的彩陶罐子,上面画着应用剖視方法来表达当时

捕获野兽的陷阱图形。这些资料有力地说明了我们的祖先在远古时代绘图的高度技巧，同时也说明了制图是生产活动的产物。

两千多年前，我国已有史载的图样史料。春秋时代一部最古的技术经典“周礼考工记”中，有关于画图仪器“规”、“矩”、“绳墨”、“悬”、“水”的记载。在公元前一百年左右，我

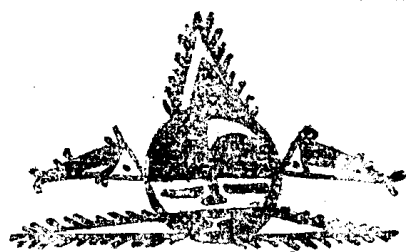


图 0-1.

国数学名著“周髀算经”里记载了商高(公元前一千一百多年时人)关于方圆相切和勾股等几何作图问题的创见。由此可见，我国在三千年前已有了画图仪器和几何作图的原理，并为以后制图能脱越图画之巢穴创造了条件。与此同时，如天文图、地理图也由于客观的需要而逐渐发展起来了。

秦、汉以来，历代建筑宫室都有图样。如“史记”中记载着“秦每破诸侯，写放其宫室而建之咸阳北阪上”。

唐文学家柳宗元曾在“梓人传”中描写当时建筑宫室的情景为“画宫于堵盈尺，而曲尽其制，计其毫厘，而构大厦，无进退焉”。这说明了这种图样具有施工价值，而且还应用了比例尺。

宋李诫(应星)所著“营造法式”是我国建筑技术的经典著作。此书印于宋崇宁二年(公元1103年)，为世界上部最早的完善的建筑工程书籍。书中所附的图样十分清晰地表达了相当复杂的建筑结构，相当正确地使用了正投影法和轴测投影法，如图0-2所示的“殿堂举折图”就是一个完整的正投影图。又如图0-3所示的“方榑料”及“令拱”乃是斜轴测投影图。这些图已完全脱离了艺术画的领域。

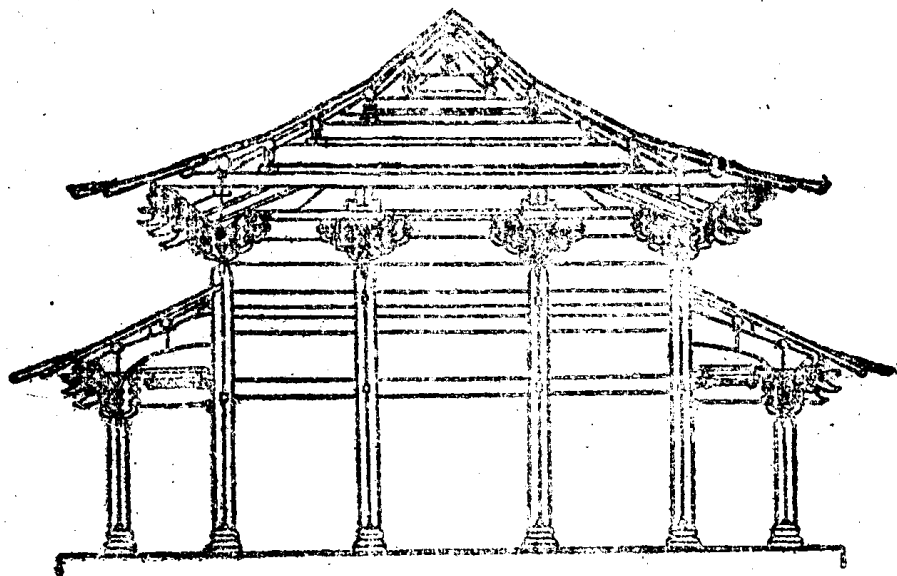


图 0-2. 殿堂举折图。

明宋濂(应星)所著“天工开物”，刊刻于明崇祯十年(公元1637年)，书中详细阐述了农业、交通、采冶、加工、军事等方面的问题，并附有大量的图例。这些图例亦是以轴测图来表

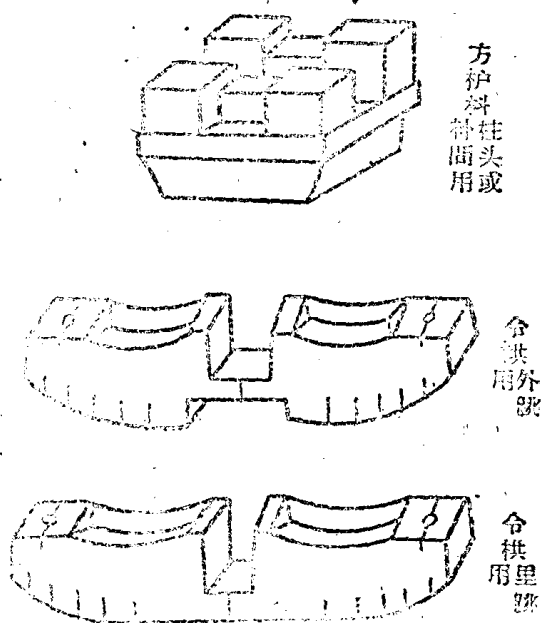


图 0-3

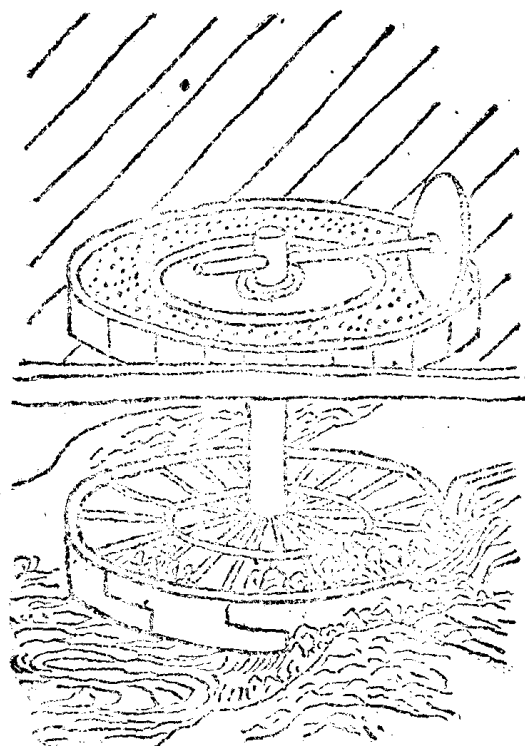


图 0-4. 水碓。

造舟楫、器械等的形状和构造，并适当地加以加强立体感，如图 0-4 所示。

清徐光启编著的“农政全书”记述了农耕及水利等方面的技术问题，其中附有不少的农具图样。这些图样都考虑到以最能反映物体特征的一面作为正面，并画出构造细部的详图，这是正确运用视图的典范。由于生产技术的发展，器械日趋繁复，为了清楚地表示机器构造，图样逐渐由单一的外形图进入到分解的零件图，其中不但有内外形状的正确表达，而且还具有相当完备的注解（包括尺寸和技术条件等）。如图 0-5 所示“丈量步车图”（载于“算法统宗”），这不仅指出当时已有合图和分图，而且在图样上还有较详细的技术说明。根据上述片断的资料，足以证实：随着社会生产不断发展的需要，我们祖先在劳动中发挥了高度智慧，在制图学术方面创造了辉煌的成就。

但是由于我国过去长期处于封建社会的制度下，生产力未能得到很好发展，致使各项科学技术工作迟滞不前。在制图学术方面，同样地也未能将我们祖先在生产实践中所取得的成就加以总结和发扬。

在外国直到公元 1795 年法国几何学者蒙若(G. Monge)才在一部名为“画法几何学”的著作里，总结了前人在制图方面的经验，完整而系统地提出了图示的理论。他所提出的画法是以相互垂直的两个平面作为投影面的平行投影法。这种方法保证了物体在平面上的图形准确、明显而且便于度量。

但是必须指出，蒙若著作的发表正处于法国大革命的时代，它的问世是由于当时技术蓬勃发展的需要。由此可见，“制图”和其他科学一样，都是从生产实践中产生和发展起来的，

决不是隨意思索或幻想的产物。

元、明以后，西方文化流入頻繁，虽对我国的科学技术起了一定的影响。但近百年来，各帝国主义先后侵入，使我国沦为半封建半殖民地的国家，这种社会性质也使科学技术染上了浓厚的殖民地色彩。各企业和各地区由于不同帝国主义的控制，也就因襲着各該帝国主义国家的陈规，因此制图标准陷入“人各一說、厂各一制”的混乱境地。同时在技术教学方面，也因资产阶级的教育观点，使教育严重地脱离生产实际，画法几何及机械制图在我国处于极为萎頓的状态。由于摧毀了封建主义、帝国主义和官僚资本主义在中国的統治，在中国共产党和毛主席的正确领导下，我国正以惊人的速度向着社会主义工业化的道路迈进。由于生产关系的改变，也就为生产力的发展开辟了广阔的途徑。解放后，从而使机械制图以及其他学科，得到了迅速发展。几年来画法几何与机械制图在学习苏联先进教学經驗的基础上，编写了大量的适合我国国情的教科书和各种教学资料，这就对制图的整个教学工作，作了根本性的改革，提高了我国制图学术的水平。1956年我国第一机械工业部参照苏联最新的“国家标准”，結合我国的

具体情况編制和頒布了“机械制图部頒标准”。在这一基础上，第一机械工业部又作了一些修改和增补，于1959年經科学技术委员会批准，作为“机械制图国家标准”，并規定自1960年4月1日起开始实施。这些标准的頒布和实施，不仅是統一我国制图規格上的重要措施，而且为现代化的生产創造了有利的条件，因此对我国工业的发展将产生深远的影响。

党所制定的建設社会主义的总路綫，給予全国人民以极大的鼓舞，工农业战綫上呈現出一幅宏偉的图景，全国掀起了持續大跃进的局面，鼓足干劲，力爭上游，多快好省地建設社会主义已成为全国人民一切行动的指南。随后党又提出了“教育为无产階級政治服务，教育与生产劳动相結合”的教育方針。为此，对制图学术提出了新的任务和更高的要求，下列各方面的工作是急需积极开展和研究的：

1. 普及制图知識。
2. 研究自动或半自动繪图机，改进制图工具，以加速制图过程。
3. 研究加速图样复制过程的方法和机器。

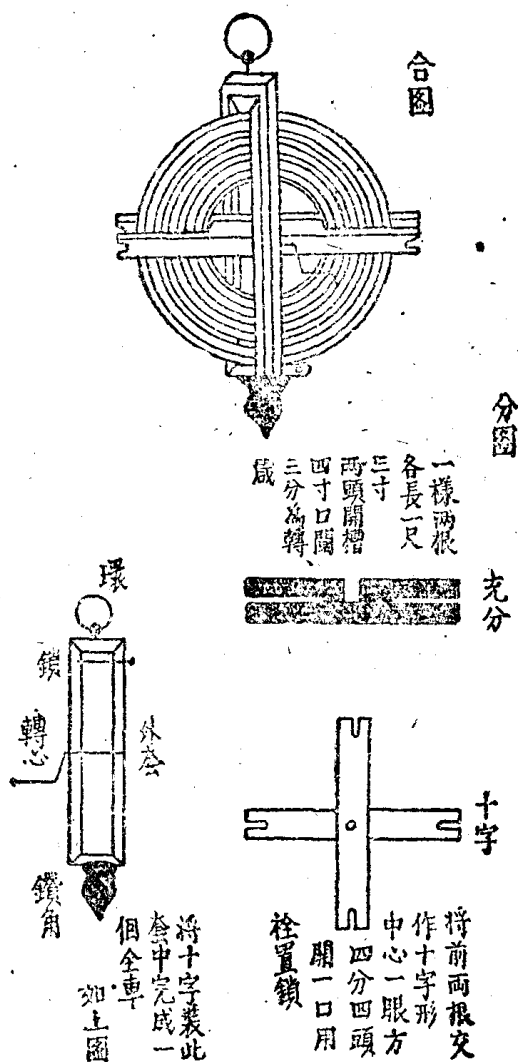


圖 0-5.

4. 研究空間形体与图样之間的对应关系, 以求改进图样的繪制。
5. 研究和改进制图标准, 使零件或机器的表达方法进一步簡化与合理。
6. 应用图示原理与图解方法解决科学技术上有关空間几何的問題。
7. 研究复杂曲面的繪制方法。
8. 贯彻党的教育結合生产劳动的方針, 改革画法几何与机械制图的教學內容、教學方法和教學方式, 多快好省地培养技术干部。

苏联在制图学术上的发展概况

人类寻求把物体表示在平面上的方法同样在古代的俄国就发展了。

关于古代俄国图示法的情况, 从現有資料可以推断, 图示法的水平和作图所用的工具, 到十六世紀末已漸趋完善。如还在伊凡·哥罗茲(Иван Грозный)年代里就曾組織过收集繪制地理图用的資料。在1597年鲍里斯·哥都諾夫(Борис Годунов)时代, 曾繪出莫斯科城的一張目測平面图。古俄国对图样的研究基本上是画城市的平面图以及地理图和軍事地图。到十七世紀末則出現了金属切削机床的設計图。

十八世紀中叶在俄国已經掌握了用正投影法繪制的图样, 如在1763年俄国天才的工程师波尔祖諾夫(И. И. Ползунов)制造了世界上第一座直接傳动工厂的蒸汽机, 同时繪制了許多正投影图样, 并使用了剖視画法。又如俄国著名发明家庫里賓(И. П. Кулибин)也用图样画出了他的許多发明創造。在1776年他作出了橫跨涅瓦河拱桥的設計图。1794年末他又創造了光学电报計, 并研究过船舶、起重機、播种机等設計問題。图0-6所示即为其設計的船舶图样。

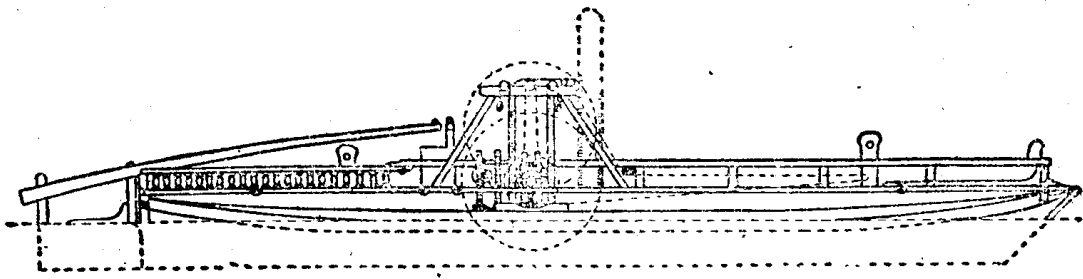


图 0-6.

由此可見, 在1795年法国学者蒙若发表“画法几何学”之前, 俄国早已成熟地运用了正投影法。

在俄国, “画法几何学”的創始人是謝瓦司共揚諾夫教授(Я. А. Севастьянов, 1796—1849), 他首先指出, 有可能应用画法几何学来解决工程业务上的实际問題。以后就有都羅夫(И. П. Дуров)的“曲綫曲面”和“画法几何学一般原理及其在制图上的应用”, 庫尔久莫夫(В. П. Курдюмов)教授的几乎涉及“画法几何学”的所有各部分的十四部巨著; 院士費多洛夫(В. С. Федоров)的“制图基础的新几何学”、“新画法几何学”等著作。这些学者不但对画法几何的教學与理論研究方面作出了杰出的貢獻, 并将画法几何的理論运用到实际工程中来。

在偉大的十月社会主义革命以后, 由于优越的社会制度, 使生产力得到空前的提高, 因而也为科学的发展开辟了广闊的前途。在这短的一段时期里, 苏联学者在画法几何及机械制图的学术領域內所取得的成就比整个上一世紀还多。例如卡尔金(Л. П. Карлин)、多布里雅科夫(А. П. Добряков)、切特維魯新(И. Ф. Четверухин)、郭尔东(В. О. Гордон)、卡米涅夫(В. П. Каменев)等教授的著作对繪图学术的发展均有很大的影响。为适应苏联工业飞速发展的需要, 苏联学者正进一步致力于下述几个方向的工作:

1. 应用图示法和图解法解决工程上的实际問題; 同时, 将生产实践中所提供和积累的新材料, 进行概

括和研究图示法的新理論,以滿足科学技术不断发展的需要。

2. 研究、拟訂和修改制图标准,以保証其随着生产大发展的需要,具有高度的統一性和合理性。

3. 研究繪图自动化,以进一步提高繪图效率。

第一篇 制图基本知識

第一章 基本制图标准及有关規定

图样既是“工程界的語言”，所以对其內容、格式和表示方法应有統一的規定。为此，我国第一机械工业部在学习苏联的基础上，于1956年編制和頒布了“机械制图部頒标准”。通过几年来的試行，第一机械工业部又根据我国的具体情况，将原标准进行了适当的修改和增补，并于1959年經我国科学技术委员会批准为“机械制图国家标准”，規定自1960年4月7日起开始实施。在繪制图样时，必須严格遵守“机械制图国家标准”。本章仅介紹其中有关图样的幅面、字体、图线及其画法、剖面代号、比例以及尺寸注法等制图标准，其余将于以后有关章节中分別介紹。

§ 1-1. 图样的幅面

1. 图样幅面

(1) 图样的标准幅面(GB122—59)^① 为了便于图紙的裝訂、保存以及合理地使用图紙，同时要求各設計机构和企业单位不論在整張图紙上或其分栏中繪制机件图时，每一机件图所占用的幅面，均須符合表1-1的規定：

表 1-1.

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

为了适应需要，允許加长基本幅面的一边(长边或短边)，其加长部分的尺寸应为其基本幅面一边边长 $\frac{1}{4}$ 的倍数，如图1-1所示。

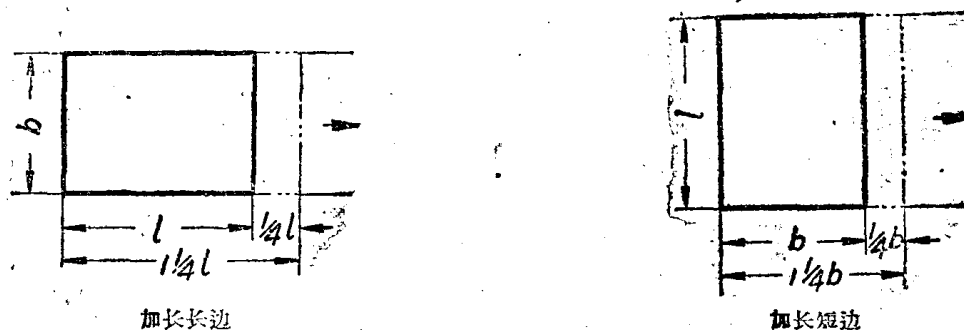


图 1-1. 加长图样幅面。

① GB 122-59 是标准中“图样幅面”的代号。

其中 GB——該标准是国家頒布的；

122——該标准是第 122 号；

59——該标准是 1959 年制訂的。

必要时亦允许加长 0 号及 1 号基本幅面的一边或二边，加长部分的尺寸为其基本幅面边长 $\frac{1}{8}$ 的倍数。

(2) 一般学校所采用的图样幅面

目前国产图纸的尺寸大小与国家标准所规定的幅面稍有出入，为了经济地使用目前国产图纸，在学校中制图时可暂时采用表 1-2 的规定：

表 1-2.

图样幅面代号	0	1	2	3	4	5
$b \times L$ (毫米)	760×1080	540×760	380×540	270×380	190×270	135×190

需要时亦可按上述的规定以加长图样幅面的边长。

2. 图框、分栏及标题栏

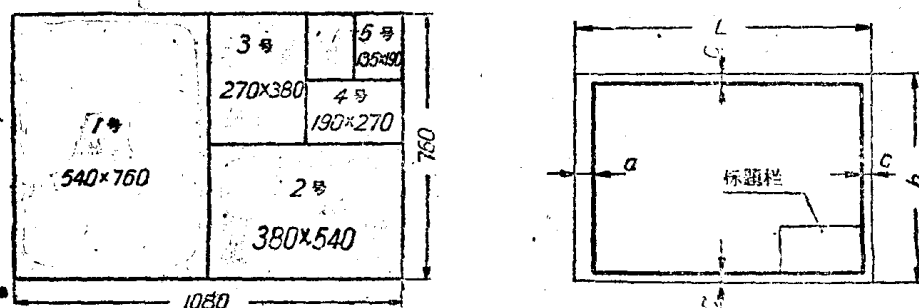


图 1-2. 图框尺寸和标题栏的位置。

(1) 图样在图幅边界内必须画出图框，其格式如图 1-2 所示。图框线与边界线之间的距离 c 和 a ，根据国家标准的规定：

对于 0、1、2 号图纸 $c=10$ 毫米

对于 3、4、5 号图纸 $c=5$ 毫米

为了便于图纸的装订，图框的左边距图幅的边界 $a=25$ 毫米

在学校中学习制图时亦必须在图幅内画出图框。但因所画的图样不必装订成册，故可使图框各边与图幅边界的距离相等，其距离根据图幅的大小分别为 10 或 5 毫米。

(2) 分栏 根据需要，可以把一张基本幅面的图纸分成若干栏，每栏画一机件图，俟晒出蓝图后再行裁开。但每栏的大小必需为基本幅面的一种，如图 1-3 所示。

(3) 标题栏 每张图样的右下角必须画出标题栏，如图 1-2 所示。标题栏的内容一般应包括：图名、学校(或工厂、机关)名称、制图者、审核者以及日期和比例等。我校暂定的格式如图 1-4 所示。

3. 图样的折迭

为了便于图样的管理和装订，需将图样折迭成一定的大小。折迭的要求如下：

(1) 折迭各种复制图样时，应使其画有图形的一面(正面)折向外方，并使右下角的标题

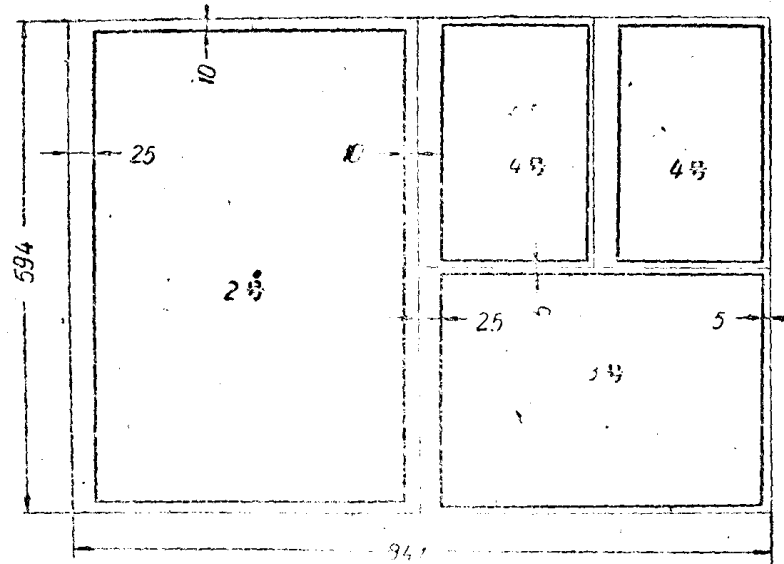


图 1-3.

24	8	8	8	(姓名)	(日期)	(零件名称)		(图号)	
	8	8	8	审定	(日期)				
	8	8	8	班級		(材料)	(件数)	比例	
	12	20	15	24	14	14	(14)		
	115								

a) 零件工作图标题栏

49	(图名)			(图号)	
				16	16
				标记	重量 · 比例
				第 张	总张数
8	8	8	制图	(日期)	机械制图
8	8	8	校閱	(日期)	
8	8	8	审定	(日期)	
	12	20	15	8	
	140				

b) 装配图标题栏。

40	(比例)		(图名)		
	1:2				
	8	8	制图	(日期)	(校名)
	8	8	审定	(日期)	
8	8	班級	第 张练习		
	50	55	15		成绩
	140				

c) 基本练习作业的标题栏。

图 1-4.