

高等学校試用教科书



画法几何及机械制图

HUAFÄ JIHE JI JIXIE ZHITU

上册

西北工业大学机械制图教研组編

(修訂本)

人民教育出版社

高等学校試用教科書



画法几何及机械制图
HUAFÀ JIHÉ JI JIXIÉ ZHITU

上册

西北工业大学机械制图教研组編

(修訂本)

人民教育出版社

本书分为上下两册。上册系由西北工业大学机械制图教研组编写的。其内容分为：基本制图标准、基本作图技术、点、直线、平面、曲线与曲面、立体的投影、平面与立体相交、立体相贯、投影改造及其应用、立体的表面展开、视图、轴测投影等 15 章。

下册系由大连工学院工程画教研室编写。其内容分为：零件工作图、标准件、常用件、装配图、机器的测绘、由设计装配图画零件工作图、示意图、焊接图、厂房建筑图样、制图业务等 10 章。

本书主要适用于高等工业学校机械类型各专业，亦可供其他类型相近的专业使用或参考。教学时数为 180—220 学时。

1961 年 4 月，华东纺织工学院、上海交通大学、华东化工学院、同济大学、清华大学、北京航空学院、北京矿业学院、北京地质学院、华中工学院、唐山铁道学院等校代表就本书的内容参加研究和讨论。

画法几何及机械制图

上册

(修订本)

西北工业大学机械制图教研组编

人民教育出版社出版 高等学校教学用书编辑组
北京宣武门内大街 26 号

(北京市书刊出版业营业许可出字第 2 号)

上海新华印刷厂印装
新华书店上海发行所发行
各地新华书店经售

统一书号 15010·816 开本 787×1092 1/16 印张 17
字数 348,000 印数 1—31,000 定价(4) ¥ 1.60

1959 年 8 月第 1 版 1960 年 8 月第 2 版

1961 年 7 月修订第 3 版 1961 年 7 月上海第 1 次印刷

上册目录

緒論	1
----	---

第一篇 基本知識

第一章 基本制图标准	6
§ 1.1 图样的基本幅面	6
§ 1.2 比例	8
§ 1.3 字体	9
§ 1.4 图线及其画法	12
§ 1.5 剖面线	15
§ 1.6 尺寸注法	15
复习题 1	22
第二章 基本作图技术	23
§ 2.1 制图工具、用具及其使用方法	23
§ 2.2 提高制图速度的工具	30
§ 2.3 几何作图	33
§ 2.4 繪图时的工作方法	41
复习题 2	44

第二篇 投影制图

第三章 投影概述	45
§ 3.1 投影方法的基本概念	45
§ 3.2 投影的基本特性	46
§ 3.3 工程上常用的图示法	48
§ 3.4 物体的正投影	50
复习题 3	51
第四章 点	52
§ 4.1 两投影面体系中点的投影	52
§ 4.2 三投影面体系中点的投影和坐标	54
复习题 4	58
第五章 直線	59
§ 5.1 直線的投影	59
§ 5.2 直線对投影面的相对位置	59
§ 5.3 一般位置綫段的实长及其与投影面之間的夹角	62
§ 5.4 直線与点的相对位置	64
§ 5.5 直線的迹点	65
§ 5.6 两直線的相对位置	67
§ 5.7 相交两直線所成夹角的投影	69
复习题 5	71

第六章 平面	73
§ 6.1 投影图上表示平面的方法	73
§ 6.2 平面对投影面的相对位置	75
§ 6.3 平面內的直綫和点	78
§ 6.4 平面內的特殊位置直綫	81
§ 6.5 通过已知点或已知直綫作平面	85
复习题 6	87
第七章 直綫与平面的相对位置, 平面与平面的相对位置	89
§ 7.1 直綫与平面平行	89
§ 7.2 两平面平行	90
§ 7.3 两平面相交	92
§ 7.4 直綫与平面相交	95
§ 7.5 投影图的可见性問題	98
§ 7.6 直綫与平面垂直	100
§ 7.7 两平面相互垂直	103
复习题 7	104
第八章 曲綫与曲面	107
§ 8.1 曲綫概述	107
§ 8.2 圓錐曲綫	109
§ 8.3 螺旋綫	111
§ 8.4 曲面概述	113
§ 8.5 直綫面	114
§ 8.6 曲綫面	118
§ 8.7 螺旋面	121
复习题 8	124
第九章 立体	125
§ 9.1 平面立体的表示法	125
§ 9.2 曲面立体的表示法	126
§ 9.3 組合几何体的表示法	129
§ 9.4 物体的三面视图	131
§ 9.5 讀投影图的方法	131
§ 9.6 投影图中的尺寸注法	135
复习题 9	136
第十章 平面与立体相交 直綫与立体相交	138
§ 10.1 平面与平面立体相交	138
§ 10.2 平面与曲面立体相交	139
§ 10.3 組合迴轉体的截交綫	146
§ 10.4 带切口的几何体	147

§ 10.5 直线与立体相交	150	§ 13.2 曲面立体的表面展开	208
复习题 10	153	§ 13.3 组合体的表面展开	213
第十一章 立体相贯	155	§ 13.4 生产中画展开图应考虑的几个问题	214
§ 11.1 概述	155	复习题 13	215
§ 11.2 两平面立体相贯	155	第十四章 视图	217
§ 11.3 平面立体与曲面立体相贯	159	§ 14.1 基本视图 斜视图 局部视图和旋转视图	217
§ 11.4 两曲面立体相贯	166	§ 14.2 剖视	219
复习题 11	173	§ 14.3 剖面	229
第十二章 投影改造及其应用	175	§ 14.4 画图 读图和注尺寸	231
§ 12.1 概述	175	复习题 14	237
§ 12.2 变更投影面法	176	第十五章 轴测投影	238
§ 12.3 变更投影面法的应用	183	§ 15.1 概述	238
复习题 12(a)	191	§ 15.2 正轴测投影	239
§ 12.4 旋转法	192	§ 15.3 斜轴测投影	250
复习题 12(b)	203	§ 15.4 立体轴测图的画法举例	254
§ 12.5 投影改造小结	204	§ 15.5 轴测投影中物体的剖切	260
第十三章 立体的表面展开	205	§ 15.6 轴测投影图的选择	261
§ 13.1 平面立体的表面展开	205	复习题 15	264
		附录	265

緒 論

画法几何及机械制图的研究对象与教学目的

准确地表达物体的形状及其尺寸的图称为图样。图样是表达和交流技术思想的重要工具。近代一切机器、仪器和工程建筑都是根据图样进行制造和建设的。所以对图样在生产中所起的作用有一个比喻性的说法——图样是工程界的语言。

绘制图样的理论基础就是画法几何，正象语法是语言的基础一样。所以在学习工程语言时，还必须掌握其语法——画法几何学。

概括地说，画法几何学是：(1)研究空间的各种几何要素(点、线、面)和空间物体在平面上的各种表示方法及其原理(图示法)；(2)研究在平面上用几何作图的方法来解决空间的几何问题(图解法)。所以画法几何学是一门研究空间几何问题的图示法和图解法的科学。这些内容，尤其是前者，正是绘制图样时所需要的理论基础。

机械制图是解决有关机器制造图样问题的一门课程。随着工农业生产的新发展，它不仅是机器制造业生产活动中的一个重要工具，而且也被广泛地使用于其他部门。它不仅要求正确而明晰地把机器及其零件的形状和大小表达出来，而且要符合有关标准规格和体现生产要求。因此，它的教学内容和教学方式更应当密切与生产实际相结合。

学习画法几何和机械制图的目的有下列三点：

1. 培养学生运用画法几何的投影原理、机械制图有关标准及机器制造的一般知识，既能正确地表达出又能从图样上看出零件或机器的形状、大小和一般的技术条件。这一点是学习画法几何及机械制图最主要和最基本的目的。
2. 培养学生用画法几何的投影原理去解决空间几何问题的初步能力。
3. 培养学生正确的劳动观点、科学的工作方法和思考方法。这是本课程的一个重要的教育目的。

我国制图发展简史

我国的制图历史是很悠久的，它是随着人类生产劳动和生活而逐步提高和发展的。

从尚无史载的出土文物和器皿的花纹看，在新石器时代（约一万年），我们的祖先已能绘制一些几何图形和动物花纹了。如图1所示的人面形及鱼形为西安出土的半坡仰韶期彩陶盆的图形，生动逼真。又如甘肃出土的同时代的彩陶罐子，上面画着用剖视方法表示捕获野兽陷阱的图形。这类史料显示我们的祖先在远古时代绘图的高度技巧，也说明了制图是生产活动的产物。



图 1.

两千多年前,我国已有史載的图样史料。春秋时代的一部最古技术經典“周礼考工記”中有画图仪器“矩”、“規”、“绳”、“墨”、“悬”、“水”的記載;“周髀算經”中有关于勾股和方圓相切等几何作图問題的記載。这些都說明当时繪图已具有相当的准确程度。

秦汉以来,历代建筑宮室都有图样。如“史記”中記載着“秦每破諸侯,写放其宮室而建之咸陽北坂上”。

唐柳宗元曾在作品“梓人傳”中描写当时建筑宮室的情景:“画宮于堵,盈尺而曲尽其制,計其毫厘而构大厦、无进退焉”。这說明了这种图样有施工价值,而且还应用了比例尺。

宋李誠(仲明)所著“营造法式”是我国建筑技术的一部經典著作。此书著成于宋元符三年(公元1100年),印于宋崇寧二年(公元1103年),实为世界上最早的一部完善的建筑工程书籍。书中的图样十分清晰地表达了相当复杂的建筑結構,也相当正确地使用了正投影法和軸測投影法,如图2所示的殿堂举析图就是一个完整的正投影图。又如图3所示的方枓料及令拱乃应用斜軸測投影作出。这些图都完全脫离了艺术画的領域。

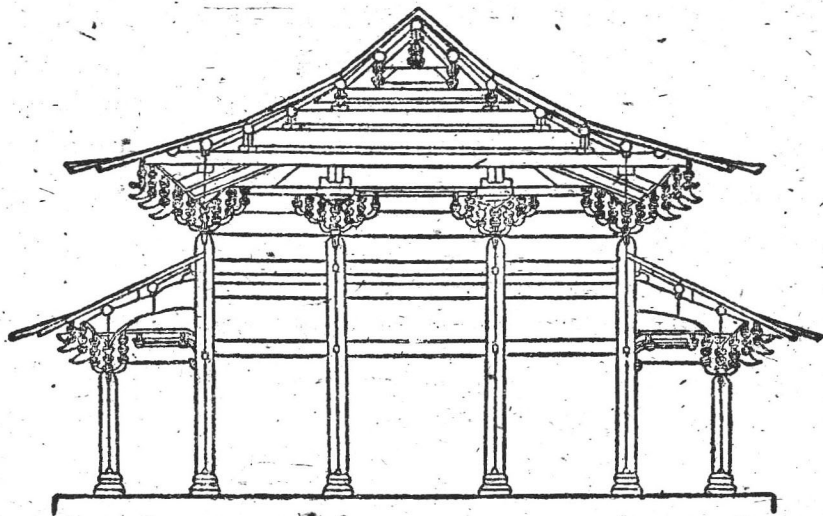


图 2.

明宋濂(应星)著“天工开物”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。这些图例也以軸測图形来表达舟車器械的形象和构造,并适当修飾以加强立体感,如图4表示水力机械“水輶”的一种結構形式。

、清徐光启編著的“农政全书”記述了农耕及水利等技术問題,其中画有不少农具图样。这些图样多考虑到把最能反映物体特征的一面作为正面,并画出构造細部的詳图,这正是正确运用視图的典范。由于生产技术的发展,器械日趋复杂,为了更清楚地表示机器构造,图样逐漸由单一的外形图进入到零件图,其中不但有内外形状的正确表达,而且附有相当完备的注解,包括尺寸、技术条件等。如图5所示丈量步車图(載于“算法統宗”一书不仅指出当时已有合图和分图,而且在图样上还有較詳細的文字說明。所有上述史实清楚地說明了在历史上我国在制图方面有着光輝的成就。但是由于历代封建統治的压迫,阻碍了我国生产

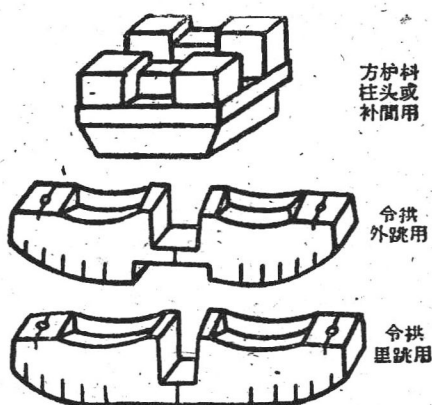


图 8.

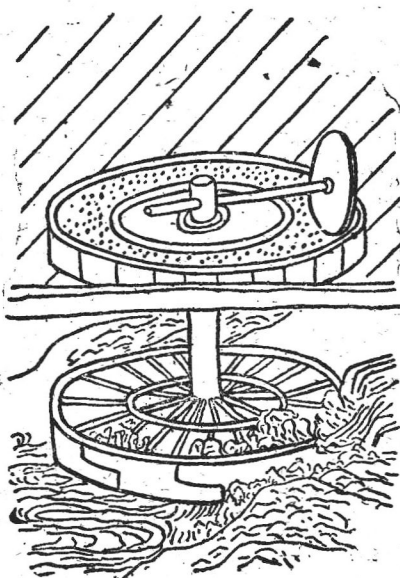


图 4.

技术也包括制图学术的继续发展。对于投影原理及方法的系统而完整的提出,则应当归功于法国几何学者蒙若 (G. Monge), 他在 1795 年著的“画法几何”里总结并发展了几千年来人类在这門科学领域内的劳动成果, 并将其广泛应用于新的科学技术中, 使图样成为工程界的国际语言。但是也应指出, 蒙若的成就是与当时 (法国大革命时代) 技术的发展和需要分不开的。苏联在十月革命后, 随着社会主义工业的发展, 在制图科学方面更得到空前的发展。

元明以后, 西方文化逐渐流入我国, 虽对我国科学技术起了一定的影响, 但近百年来由于帝国主义的侵入, 我国沦为半殖民地半封建的国家, 这种社会性质也使科学技术带上了浓厚的殖民地色彩: 各地区和各产业部门由于各个帝国主义国家的控制, 也就因袭着各该帝国主义国家的技术体系, 这一点突出地表现在第一次世界大战后美帝国主义以庚子赔款加紧了对我国经济和文化的侵略, 于是不少地区即盲从了美帝国主义的技术制度; 又如当时在山

质量、改进技术等方面,将产生深远影响而具有重大的国民经济意义。

党制定了社会主义建设总路线以后,给予全国人民以极大的鼓舞,全国掀起了大跃进的局面,工农业战线上呈现出一幅宏伟的图景,鼓足干劲,力争上游,多快好省地建设社会主义已成为我们一切行动的指南。同时党又提出了教育为无产阶级的政治服务和教育必须与生产劳动相结合的方针。因此,在画法几何及机械制图学术面前就摆出了新的任务和更高的要求,下列各方面的工作是需要积极开展的:

1. 普及制图知识。
2. 研究半自动或自动绘图机,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线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. 研究利用画法几何的投影原理,解决科学技术上有关空间几何的问题。
7. 改进与研究画法几何及机械制图课的教学内容与教学方法,贯彻党的教育方针,使教育结合生产劳动,以提高教学质量。

第一篇 基本知識

第一章 基本制图标准

为了适应生产需要和便于技术交流,对图样的内容、格式和表示方法都必须有统一的规定。为此,我国于1959年颁布了“机械制图国家标准。”在画图样的时候,一定要遵守“机械制图国家标准”,这样才能够使图画得正确,迅速而美观,也可使看图的人容易理解。本章仅介绍其中有关图样的幅面、比例、字体、剖面线、图线、尺寸注法等制图标准,其余标准将于以后各章中分别叙述。

§1.1 图样的基本幅面

1. 图样的基本幅面[根据国标(GB)122—59]① 每一机件图所占用的幅面,均需符合表1.1的规定,各基本幅面大小关系是:1号幅面是0号幅面的 $\frac{1}{2}$,2号幅面又是1号幅面的 $\frac{1}{2}$,余类推(表1.1),见图1.1。

表1.1 图样的基本幅面

基本幅面代号	0	1	2	3	4	5
裁成后的尺寸(mm) (b×l)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210

2. 目前暂定图纸幅面 目前国产图纸的尺寸大小与国家标准的的基本幅面有出入,建议参考采用表1.2中所列的图纸尺寸(图1.1)。

表1.2 目前国产图纸幅面

基本幅面代号	0	1	2	3	4	5
裁成后的尺寸(mm) (b×l)	760×1080	540×760	380×540	270×380	190×270	135×190

3. 基本幅面的加长 对某些图形比较特殊,例如过长或过宽,即可根据需要加长图纸的任意一边(长边或短边),其加长部分的尺寸应为其基本幅面一边之长的 $\frac{1}{4}$ 倍数(图1.2)。必要时,0号及1号基本幅面可加长一边或两边,加长部分的尺寸应为其基本幅面边长的 $\frac{1}{8}$ 倍数。

① “GB122—59”是标准中“图样幅面的代号”,其中“GB”是国家标准,122—该标准第122号,59—该标准是1959年制定的。

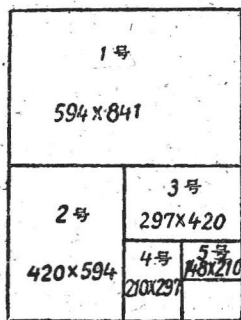


图 1.1

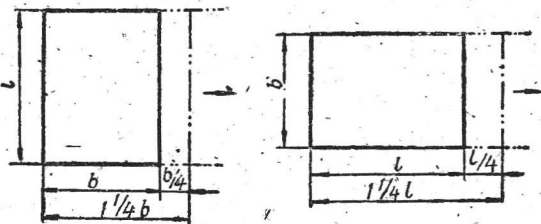


图 1.2

4. 图样的边界与图框 作图时应根据规定的图样幅面画出边界线,在边界线内画图框线,图框线与边界线间的距离 a 依图纸大小而定。对于 0, 1, 2 号幅面 $a=10$ 毫米, 3, 4, 5 号幅面 $a=5$ 毫米。需要装订的图纸,在装订的一边 $a=25$ 毫米 (图 1.3)。在图形繪完后应将边界线以外的部分裁掉。

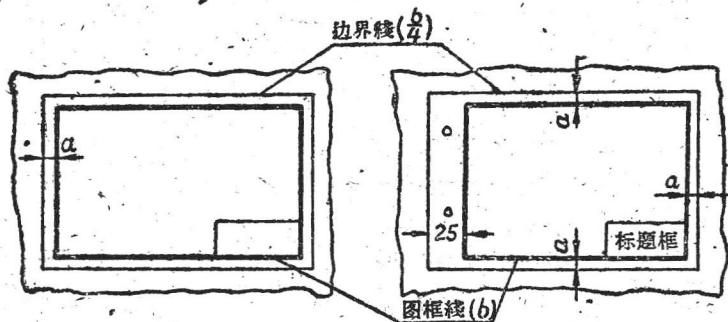


图 1.3

附录一、标题栏和图纸的分栏 在每张图纸的右下角必须画出主标题栏。主标题栏的内容一般包括: 图的名称,学校(或工厂、机关)名称,制图者,审核者,日期,比例等等。国标(GB)中对标题栏未作统一规定,学校中制图时可采用图 1.4 的格式。

(机器、部件或作业名称)					(图 号)		28	8
					比 例			8
					第 张	共 张		8
40	8	8	8	8	制 图	(签名)	(日期)	
					审 核	(签名)	(日期)	
					(图 类)			
					西北工业大学			
					系 班			
	15	25	25	40				
					160			

图 1.4

注法:

(1) 括号内除“审核”一栏由教师填写外,其余均由同学自己填写。

(2) 字体大小规定:“名称”一栏用 10 或 14 号字,其余各栏一律用 5 号字。

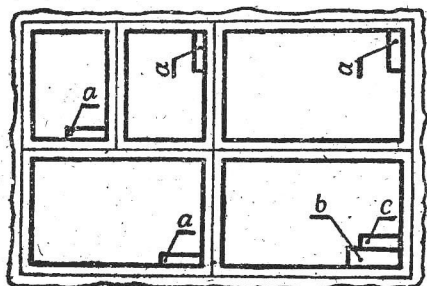


图 1.5

(3)“图类”一栏可填写“零件工作图”、“设计装配图”或“作业练习图”等。

(4)线型: 外框线(b), 内框线($\frac{b}{4}$)。

根据需要, 可以把图纸按基本幅面进行分栏(图 1.5), 在每栏的右下角(对应于图样)均画出分标题栏, 如图 1.5 中的 a, c, 学校中采用的格式如图 1.6 所示。在画有主标题栏的一栏内, 同时也具有分标题栏, 如图 1.5。

注: 字体大小规定: “零件名称栏”用 7 号字, 其余各栏一律用 5 号字。比例填写“M1:1”, “M1:2”等等。

20	15	20		50	120	25
	7					
	7					
	制圖	(簽名)	(日期)		(零件名称)	(圖号)
	校核	(簽名)	(日期)			
	西北工業大学 班				(材料名称或代号)	(比例)

图 1.6

附录二 图样的折迭: 折迭后的图纸必须是基本幅面中的一种, 最好折成 4 号基本幅面; 这样就便于保管及装订, 即使图纸不装订, 也应折成一定大小。

折迭时应使图面向外, 以便折迭后主标题栏能在图纸正面的右下角(学校中, 同学的图纸用铅笔画成, 如把图样迭向外面则容易污损, 因此可把图样迭向里面, 迭好后再把主标题栏折向外)。

折迭的方法(图 1.7)是先将图纸沿垂直于主标题栏方向的直线 1、2、3 等折成手风琴的样式, 然后沿着平行于主标题栏方向的直线折迭, 使主标题栏显露在外面(关于各种基本幅面的图纸的折迭方法在“国标(GB)122—59”中有详细规定)。

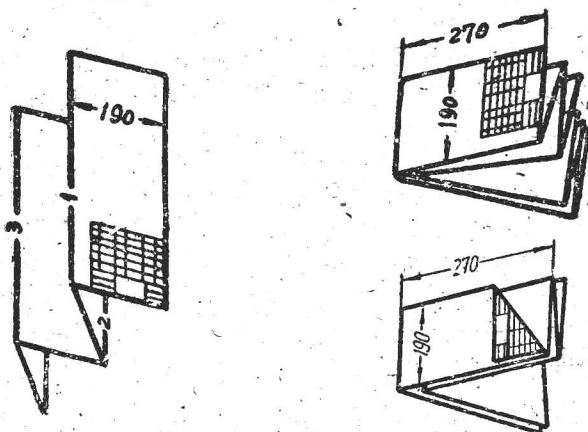


图 1.7

§ 1.2 比例[根据“国标(GB)123—59”]

所谓图样的比例, 是指在图纸上画出来的图形大小与实际物体大小之比。

1. 画图时宜用 1:1 的比例, 这样可以从图样上得出关于物体大小的真实概念。但对于

很大或大而简单的物体,可采用缩小的比例画出;反之,对小而复杂的物体,则应采用放大的比例,这样才能画得清楚。画图时如果用 1:1 不适当时,可用表 1.3 中列出的比例。

表 1.3

缩小的比例	1:2	(1:2.5)	(1:4)	1:5	1:10	(1:15)	1:20	(1:25)	1:50	(1:75)
放大的比例	2:1	(2.5:1)		5:1	10:1					

注:括号中的比例最好不采用。

2. 如所需比例还要缩小或放大时,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。

3. 标注比例的形式是: $M1:1$, $M1:2$, $M2:1$ 。

4. 在主标题栏中标着“比例”的一格内填写比例时,则可省略字母“M”。

5. 在图形上有些相连部分的尺寸相差很小,如阶梯轴或孔、薄片、以及不大的锥度和斜度。遇到这种情况时,为了清楚表达起见,可将差别酌量放大,而不按比例画出,如图 1.8 所示。

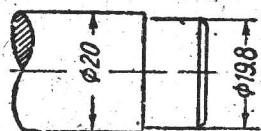


图 1.8

§ 1.3 字体[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:

1. 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 mm 为单位的高度而言,总共分为六种: 20, 14, 10, 7, 5, 3.5。

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 $\frac{1}{3}$, 如图 1.9 所示。

当字很多、书写地位不够时,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 1.10, a, b, c, d 所示; 笔法连接如图 1.10, e 所示。

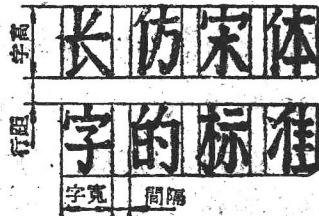


图 1.9

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, 如图 1.11 所示。

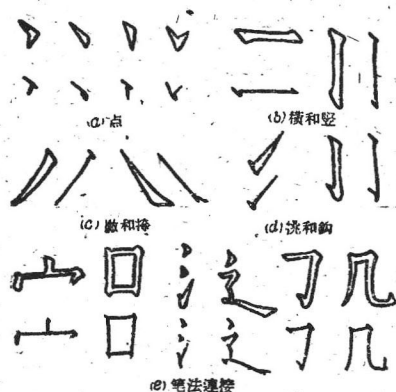


图 1.10



图 1.11

初写时可先打好格子,并注意要領,按貼临摹,字貼見图 1.12。

10 毫米高長仿宋字体的大小

規定中文字体用长仿宋体

7 毫米高長仿宋字体的大小

写仿宋字要領橫平豎直排列勻整注意起落填滿方格

5 毫米高長仿宋字体的大小

标准化是促使技术进步的強大动力,它的發展是与全国国民經济的改造和巨型社会主义工業的成長相平行地进行的

3.5 毫米高長仿宋字体的大小

合理地利用現有机器工厂的潛在力量提高制造技术
加强产品設計广泛搜集圖样改进質量逐年完成計劃

图 1.12

2. 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,小写字母的高度約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。字寬約等于字高的 $\frac{2}{3}$, 字母的笔划粗細約等于字高的 $\frac{1}{7} \sim \frac{1}{8}$ 。汉语拼音字母又分为斜体(对字行傾斜 75°)和直体两种,如图 1.13 及图 1.14 所示。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。

3. 数字 数字的高度分类以及字的寬度、間隔、行高、笔划粗細均与汉语拼音字母相同。根据規定,数字也应写成与字行傾斜成 75° , 如图 1.15。当与中文字混合书写时,亦采用直体,如图 1.16。

4. 半徑符号、直徑符号和次序符号 其形式見图 1.17。

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

图 1.13

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

图 1.14

1234567890

图 1.15

1234567890

图 1.16

RΦN°

图 1.17

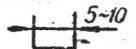
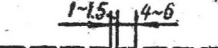
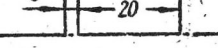
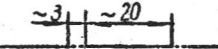
§ 1.4 图线及其画法[根据“国标(GB)126—59”]

图形是由线条构成的。在制图规格中根据线条用途的不同而规定了不同形式，不同宽度的线型。

1. 图线宽度的选择要根据图形的大小、复杂程度而定。当宽度选定后，则在同一图样上选同一比例绘制的各视图，剖视、剖面的同类图线的宽度应保持不变。图形中所用各图线的宽度要根据所采用标准实线的宽度“ b ”而定。

2. 绘图时按表 1.4 选用图线。

表 1.4

序号	线型	图线宽度	线型名称	图线使用举例
1		$b = 0.4 \sim 1.6$	标准实线	1. 可见轮廓线 2. 可见过渡线 3. 齿輪齿頂圓 4. 螺紋牙尖线 5. 移出剖面或剖视中剖面的轮廓线。
2		$\frac{b}{4}$ 或較細	細实线	1. 尺寸线和尺寸界线 2. 剖面线 3. 重合剖面的轮廓线 4. 作图线或投影线 5. 指线 6. 平面迹线 7. 不同表面光洁度
3		$\frac{b}{2} \sim \frac{b}{3}$	波浪线	1. 图形未全画出时的折断界线 2. 局部视图或局部放大图的边界线
4		b	断开线	剖视或剖面的剖切线
5		$\frac{b}{2} \sim \frac{b}{3}$	虚线	1. 不可见轮廓线 2. 不可见过渡线 3. 齿輪齿根圓 4. 螺紋牙底线
6		$\frac{b}{4}$ 或較細	点划线	1. 物体的中心线或对称线，迴轉体軸线 2. 重合剖面或移出剖面对称中心线 3. 齿輪节圓
7		$\frac{b}{4}$ 或較細	双点划线	1. 运动零件在极限或中間位置时的轮廓线 2. 輔助用零件的轮廓线及其剖面线 3. 在前视图中被剖去的前面部分形状的假想投影轮廓线 4. 坯料的轮廓线
8		$\frac{b}{4}$ 或較細	折断线	长距离断裂线