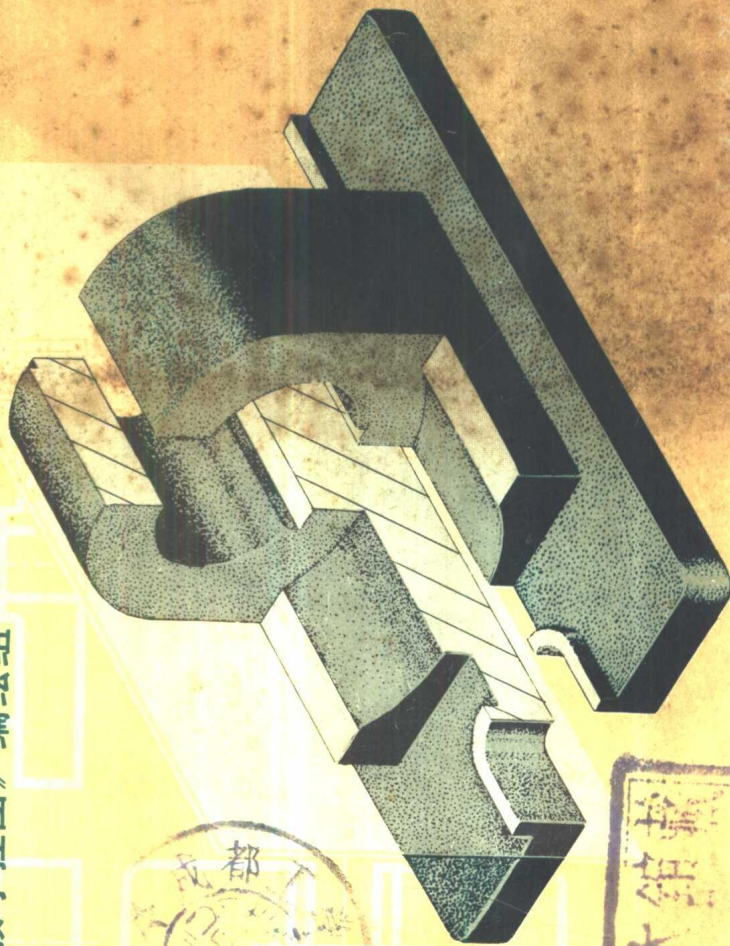


477031

573
25177:1
下

机械制图教学挂图 (上辑) 缩印本

山东工学院 上海纺织工学院《机械制图教学挂图》编绘组



机械制图教学挂图(上辑)

缩印本

山东工学院 上海纺织工学院

《机械制图教学挂图》编绘组编绘

上海人民美术出版社出版

上海绍兴路5号

本书由上海发行所发行 上海中华、市一、市九印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 4 1/2

1976年10月第1版 1976年10月第1次印刷

统一书号: 15171·192 定价: 1.00 元

573

25/11/1

61

前言

在毛主席无产阶级革命路线指引下,我国社会主义革命和建设飞跃发展,技术革新和技术革命运动蓬勃兴起,教育革命不断深入,社会主义的新事物不断涌现,各种类型的业余学校、七·二一工人大学、训练班和函授教育等都得到很大的发展。为了适应教育革命和社会主义建设的新形势,我们与工农兵学员一起,设计、编绘了一套彩色的《机械制图教学挂图》及其缩印本,以满足广大工农兵群众学习机械制图的需要。

遵照毛主席关于“教材要彻底改革”的教导,我们坚持以阶级斗争为纲,批判了修正主义教育路线在过去教材编写中的反映,走出校门,面向工厂、农村,深入调查、研究。根据广大工农兵学员与工人同志的意见,我们对这套新挂图的编绘提出了以下几点要求:

(1) 挂图应适应普及制图教学的需要。挂图既能适应各种类型的工厂和农村中的业余学校和训练班等的需要,同时也考虑到能进高等院校和中等技术学校在教学中的使用。

(2) 挂图应努力贯彻辩证唯物论的认识论。在编绘中,我们充分运用富有形象感的立体图与视图之间的对照,来加强空间概念的培养。通过图示典型部件的零件图与装配图,来了解零件与部件、局部与整体之间的相互关系。

(3) 挂图题材的选择应具有通用性和一定的先进性。图例都要来自生产实际。

(4) 挂图应便于教学与学员自学使用。为了增强学员的感性认识,我们较多地采用了润饰立体图,并适当运用彩色,使图面清晰,重点突出。挂图的图面设计除考虑课堂上教学使用外,也可作为陈列用。因此,图中主要画面较大,便于上课能看得清,同时附有少数说

明或说明图,以便学员自学和教师的使用。

《机械制图教学挂图》分上、下两辑出版。上辑为机械制图中最基本的內容,包括制图基本知识、正投影概念、零件常用的表达方法、螺纹、螺栓连接、圆柱齿轮、公差与配合、表面光洁度,以及较简单的零件图和装配图等。对属于提高一些的内容安排在下辑,其中包括线面分析、截交线和相贯线、复合剖视、管螺纹、圆锥齿轮、蜗轮蜗杆等,以及较多的零件图和装配图的分析,供机械类专业院校使用。对非机械类专业以及中等学校,上辑內容基本上可以满足教学需要。

为了适应函授教育和农村中人数较少的训练班的使用,同时考虑各类学校在校学员进行课外复习、自学的需要,我们又根据挂图特点印了彩色缩印本(也分上、下两辑),其中并有配合每幅挂图的内容说明。《机械制图教学挂图缩印本》也可作为使用本挂图进行机械制图教学时的辅助教材,和作为本挂图的使用说明书。

在编绘这套挂图的过程中,上海、济南、武汉、南京、杭州等地区的大工人师傅、工农兵学员、革命教师和技术人员都曾给予我们热情鼓励和大力支持,提供了许多宝贵的意见和资料,工农兵学员还直接参加了挂图小样的设计和挂图大样的绘制工作,对此我们表示衷心感谢。

由于我们的思想和业务水平有限,实践经验不足,编绘时间匆促,挂图还会存在不少缺点和错误。我们恳切地希望广大工农兵群众和革命知识分子给予批评和指正。

山东工学院、上海纺织工学院

《机械制图教学挂图》编绘组

1975年1月

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

路线是个纲，纲举目张。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

学制要缩短，教育要革命，资产阶级知识分子统治我们学校的现象，再也不能继续下去了。

认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。

必须提倡思索，学会分析事物的方法，养成分析的习惯。

1 内 容 提 要

《机械制图教学挂图缩印本》分上、下两辑出版。上辑内容为机械制图中最基本的内容,包括制图基本知识、正投影概念、零件常用的表达方法、螺纹、螺栓连接、圆柱齿轮、公差与配合、表面光洁度,以及较简单的零件图和装配图等。对属于提高一些的内容安排在下辑(其中包括线面分析、截交线和相贯线、复合剖视、管螺纹、圆锥齿轮、蜗轮蜗杆等,以及较多的零件图和装配图的分析)。缩印本对每幅挂图的内容作了较详细的文字说明。

上辑《机械制图教学挂图缩印本》可供函授教育、技训班、非机械类专业、技校、中等学校等单位的师生和工人同志参考。

目 录

	说明	图
上辑 第一幅 图样与机器、部件、零件之间的关系	1	2
上辑 第二幅 绘图工具的使用	3	4
上辑 第三幅 图线与字体	5	6
上辑 第四幅 尺寸注法	5	7
上辑 第五幅 圆弧连接	8	9
上辑 第六幅 正投影与三视图	11	10、12
上辑 第七幅 基本几何体的投影	15	13、14
上辑 第八幅 形体分析及画图步骤	15	16
上辑 第九幅 形体分析及看图步骤	17	17、18
上辑 第十幅 形体分析及尺寸标注	19	20
上辑 第十一幅 正交两圆柱的相贯线	22	21
上辑 第十二幅 六个基本视图	22	23
上辑 第十三幅 斜视图和局部视图	25	24、26
上辑 第十四幅 全剖视图	27	28
上辑 第十五幅 半剖视图	30	29
上辑 第十六幅 局部剖视图	30	31
上辑 第十七幅 阶梯剖视图	33	32
上辑 第十八幅 旋转剖视图	33	34

上辑第十九幅 剖面	35	36
上辑第二十幅 螺纹的基本要素	38	37
上辑第二十一幅 螺纹及其连接画法	38	39
上辑第二十二幅 六角头螺栓连接画法	41	40
上辑第二十三幅 双头螺栓和螺钉的连接画法	41	42
上辑第二十四幅 直齿圆柱齿轮各部分名称及尺寸计算	44	43
上辑第二十五幅 圆柱齿轮的画法	44	45
上辑第二十六幅 公差与配合	46	47、48
上辑第二十七幅 表面光洁度	49	50
上辑第二十八幅 几种零件的直观图	52	51
上辑第二十九幅 可换套零件图	52	53
上辑第三十幅 轴承盖与轴承座零件图	52	54
上辑第三十一幅 溢流阀体零件图	52	55
上辑第三十二幅 快换钻夹头装配图	57	56
上辑第三十三幅 滑动轴承装配图	59	58
上辑第三十四幅 滑动轴承直观图	59	60
上辑第三十五幅 溢流阀装配图	62	61
上辑第三十六幅 溢流阀直观图及装配图画图步骤	62	63
附 活片(一)	64	64
附 活片(二)	66	66
附 几种常用金属材料名称及牌号表	66	66

上辑第一幅 图样与机器、部件、零件之间的关系

“人的认识，主要地依赖于物质的生产活动，逐渐地了解自然的现象、自然的性质、自然的规律性、人和自然的关系”。劳动人民在长期的生产活动中，为了制造机器、建筑房屋等，需要准确地表达物体的形状和大小，认识到如果仅用文字来说明往往不能叙述清楚，因此创造出用一定的投影方法来表达物体的各种图样，并随着生产技术的发展而不断地完善起来。在我国历史上，劳动人民曾在科学技术方面为人类作出过重大的贡献，同样在制图领域中也还有许多创造发明。例如从发掘出的古代文物中，可以看到在五、六千年前，我国的劳动人民在描绘当时打猎生产的狩猎图中，对陷阱就采用了“剖视”的画法。东汉时科学家张衡在制造地动仪、浑天仪时就用了装配图和零件图。唐朝柳宗元著的《梓人传》中曾写道：“画宫于堵，盈尺而曲尽其制，计其毫厘而构大厦，无进退焉。”可见当时已能用绘图工具按照比例把建筑图正确地画在墙上。但是在解放前，由于长期在剥削阶级的反动统治下，劳动人民的才能被扼杀，发明创造被淹没，图样只被极少数人所掌握。解放后，在毛主席革命路线指引下，特别是经过了无产阶级文化大革命，我国广大劳动人民努力学习革命理论和科学文化知识，聪明才智得到了充分发挥。制图作为生产斗争中的一种工具，我们劳动人民掌握了它，就能更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，为中国革命和世界革命作出更大的贡献。

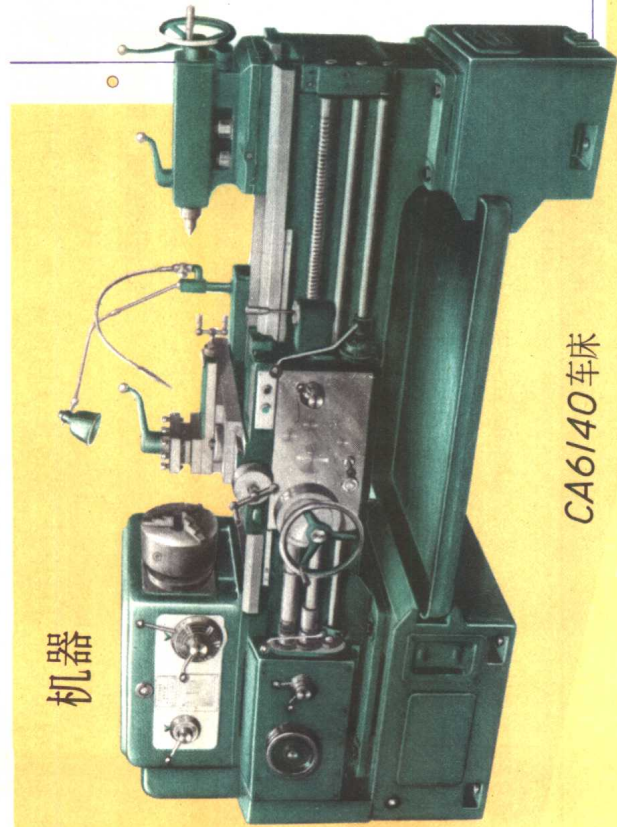
在现代工业生产中，图样是表达和交换技术思想的一种工具。人们先用图样表达设计思想和要求，然后再根据图样进行制造和装配。图样与生产的关系非常密切，它是工业生产中的一项重要技术文件。

任何机器都由若干部件组成，每个部件又由若干零件按一定的要求装配而成。例如在上辑第一幅图（以后简称为“1图”，其余类

推)中的CA 6140车床是一部整台机器，尾架是车床上的一个部件，端盖又是尾架上的一个零件。表示整台机器或部件的图样称为装配图，如在1图右上方的尾架装配图。直接指导制造和检验机器零件的图样称为零件图，如在1图左下方的端盖零件图。在机器的设计、制造过程中，一般先画出装配图，用以表达机器或部件的工作原理、各零件间的装配关系和主要零件的主要结构形状，并定出主要尺寸；然后根据装配图画出零件图。零件制造好后，再根据装配图装配成部件或整台机器。装配图与零件图是“机械制图”中最常见的图样。

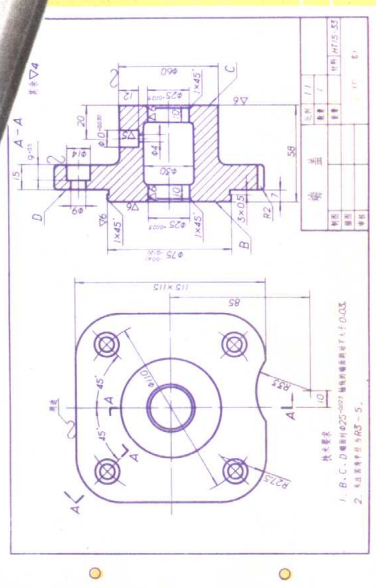
如何用图形来表达物体，或根据已经画好的图样来想象出物体的形状，这是“机械制图”要学习的基本内容。“**你要有知识，你就得参加变革现实的实践。**”在学习“机械制图”时，除了要掌握正投影原理，了解整个部件的作用，并熟悉各个组成零件的作用和装配关系外，还要注意从生产实践中学习，了解零件的制造过程和装配工艺，并进行绘图的实践活动，这样就能逐步掌握绘制和阅读机械零件图与装配图的方法。

机器



CA6140车床

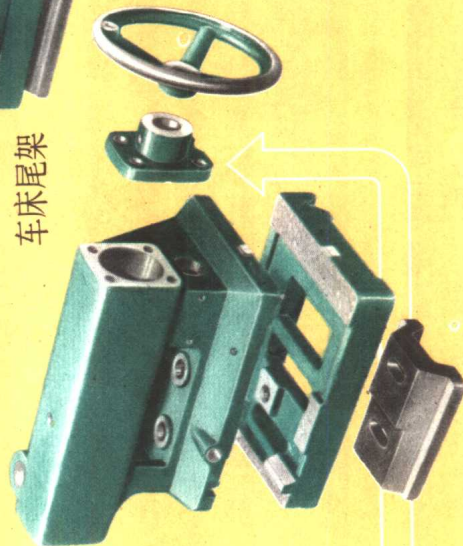
零件图



零件



车床尾架



部件



装配图



机器都是由部件和零件组合而成。在制造机器时要根据零件图制造零件，然后根据装配图把零件装成部件，再装配成机器。所以图纸是生产中的要技术文件。

上辑第二幅 绘图工具的使用

学习机械制图,必须学会正确地使用绘图工具和掌握正确的作图方法,以逐步提高画图速度和保证图面质量。

为了能正确地使用绘图工具,在2图中介绍了几种常用的绘图工具及其使用方法。

(一) 丁字尺的用法

丁字尺是用来画水平线的,它是由尺头和尺身组成。丁字尺头内侧边与尺身上边必须平直;尺头与尺身的结合必须牢固。

用丁字尺画水平平行线时,左手握尺头,使尺头内侧边紧靠图板左边,作上、下移动;右手执笔,沿尺身上边自左向右画线。如画较长的水平线时,左手应按牢尺身。用铅笔沿尺边画线时,笔杆应稍向外倾斜,尽量使笔尖贴靠尺边。

(二) 三角板的用法

制图时要准备一副三角板(45°角及30°、60°角各一块)。三角板与丁字尺配合使用,可画出垂直线和15°、30°、45°、60°、75°角的倾斜线。

画垂直线时,将丁字尺尺头内侧边紧靠图板左边,并将三角板一直角边紧靠丁字尺尺身上边,然后使铅笔沿三角板的垂直边自下向上画线。用30°、60°角的三角板与丁字尺配合使用,可画出与水平线成30°或60°的倾斜线,也可把一周周六等分或十二等分。用45°角的三角板与丁字尺配合使用,可画出与水平线成45°的倾斜线,也可把一周周八等分。用一副三角板与丁字尺配合使用,还可画出与水平线成15°或75°的倾斜线。

(三) 分规的用法

分规是用来量取线段和分割线段的工具。为了准确地度量尺寸,分规两针尖应磨得尖锐,并应调整得一样长。分割线段时,把分规两

针尖调到所须的距离,然后用右手拇指、食指捏住分规手柄,使分规两针尖沿线段摆转前进。

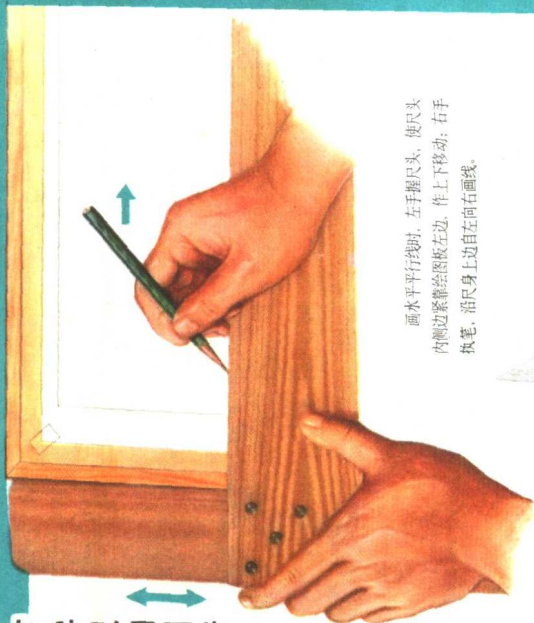
(四) 圆规的用法

圆规是画圆或圆弧的工具。圆规的一条腿上装有钢针,钢针一端带有台阶。画圆或圆弧时,用带台阶的针尖。另一条腿上具有肘形关节,可装铅笔插腿或直线笔插腿,用来画铅笔圆或墨线圆。圆规的两腿合拢时,针尖应比铅芯或直线笔的尖端稍长。画圆时,先张开圆规两腿,使钢针与铅芯距离等于所画圆的半径,然后把钢针轻轻插入圆心,用右手拇指与食指捏住圆规顶端手柄,使圆规铅芯接触纸面作顺时针方向旋转,即画成一圆。画大直径的圆,须使用接长杆。使用圆规时,尽可能使钢针和铅芯垂直于纸面,特别在画大圆或使用直线笔头画圆时更应如此。

(五) 直线笔的用法

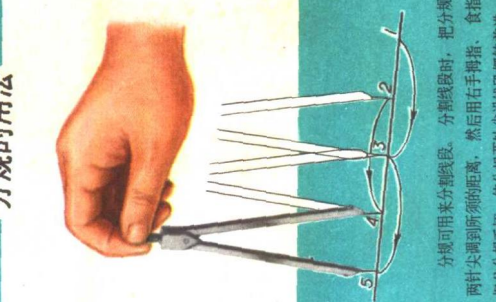
直线笔是上墨描图的画线工具。上墨描图时,把直线笔两钢片调节到所须的线型宽度,然后用蘸水钢笔把墨汁装到两钢片之间,装墨高度约6~8毫米。正确的执笔方法应当是使直线笔的两钢片同时接触纸面,并使直线笔杆稍向前进的方向倾斜。

丁字尺的用法



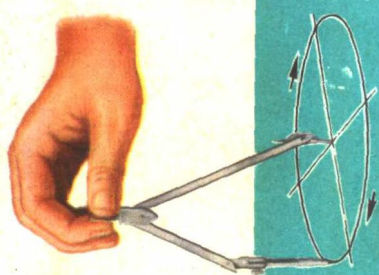
画水平平行线时，左手握尺头，使尺头内侧面紧贴绘图板左边，作上下移动；右手执笔，沿尺身上边自左向右画线。

分规的用法



分规用来分划线段。分划线段时，把分规两针尖调到所需的距离，然后用右手拇指、食指捏住分规手柄，使分规两针尖沿线段旋转前进。

圆规的用法

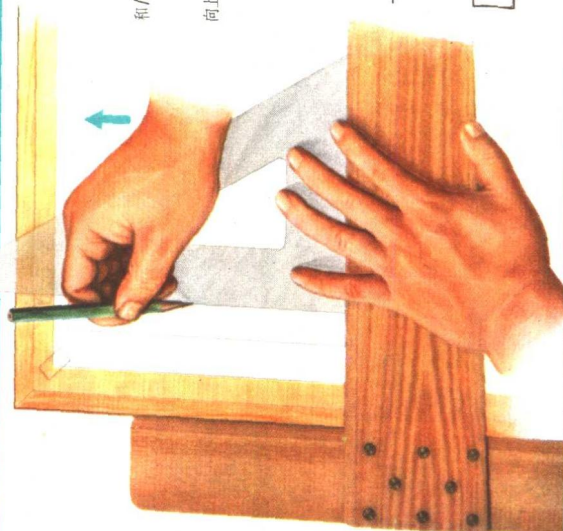


画圆或圆弧时，使圆规两针尖接触，纸面作顺时针方向旋转。

直线条的用法

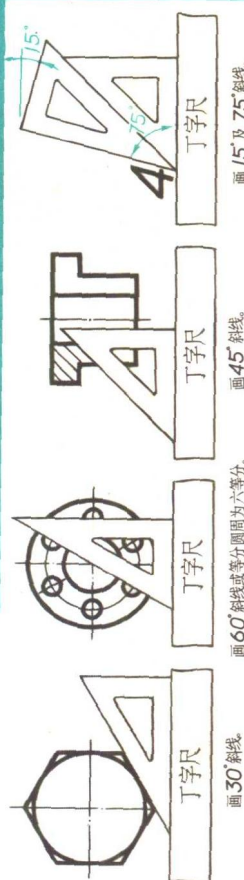
直线条是上墨描图的画线工具。上墨描图时，把直线条两钢片调到所需的线型宽度，然后用蘸水钢笔把墨汁装到两钢片之间，装墨高度约6~8毫米。

三角板的用法



三角板与丁字尺配合使用，可画出垂直线和15°、30°、45°、60°、75°角的斜线。

画垂直线时，铅笔沿三角板的垂直边自下向上画线。



画30°斜线。

画60°斜线或等分圆周为六等分。

画45°斜线。

画15°及75°斜线。

图样是现代工业生产中的主要技术文件之一。为了便于生产和进行交流,必须对图样的表达方法、尺寸注法、所采用的符号等建立统一的规定。我国1959年颁布了国家标准《机械制图》,自实施以来,起到了统一工程语言的作用。随着社会主义革命和社会主义建设的飞跃发展,1971年中国科学院又重新颁布了新的国家标准《机械制图》在全国试行,1974年又进行了部分修订,并转为正式标准。3图中仅摘录了其中的“一般规定”(GB 126—74)中图线与字体的部分内容。

(一) 图线及其画法

绘制图样时,应采用3图的表格中所规定的图线。图线的应用见左上方的图例。同一图样中同类线型的宽度应基本上保持一致。虚线、点划线及双点划线的线段长短和间隔应各自大致相等;其长度可根据图形的尺寸决定,表格中所示线段和间隔的长度可作参考。点划线和双点划线的首末两端应是线段而不是点。绘制圆的中心线时,圆心应为线段的交点。当图形比较小,用双点划线或点划线绘制有困难时,可用细实线代替。

(二) 字体

图样和技术文件中徒手书写的汉字、数字、字母都必须做到:字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字尽可能写成仿宋体(见3图上字例),并应采用国家正式公布的简化字。3图的右下方为长仿宋字体的基本笔法。

4图中摘录了国家标准《机械制图》中的“尺寸注法”(GB 129—74)中的部分内容。右边为尺寸注法举例。

图样中每一个尺寸一般应画出它的尺寸界线、尺寸线、箭头和填写尺寸数字。尺寸界线是从图形的轮廓线、轴线或中心线处引出的尺寸范围线,也可利用图形轮廓线、轴线或中心线作为尺寸界线。尺寸线必须与所标注的线段平行。不可用图形轮廓线、轴线、中心线或它们的延长线作为尺寸线。尺寸线和尺寸界线均用细实线绘制。

箭头画在尺寸线的两端,应指到尺寸界线。尺寸界线略超过箭头即可。在同一张图上各个视图中的箭头大小应基本一致,箭头画法见4图右下方的箭头放大图。

图样中的尺寸数值表示零件的真实大小,它与图形的大小及绘图的准确度无关。国家标准规定:图样中(包括技术要求和其它说明)的尺寸,以毫米为单位时,不需要标注其计量单位的代号或名称;如采用其它单位时,则必须注明。标注线性尺寸的数值,一般应填写在尺寸线的上方或中断处,当位置不够时也可引出标注。线性尺寸的数字应按左上图所示的方向填写,并尽量避免在图示30°范围内标注尺寸。

标注角度尺寸时,尺寸线应画成圆弧,圆弧的中心是该角的顶点。尺寸数字应水平填写在尺寸线的中断处,必要时允许标注在尺寸线的外面(图中的20°),或引出标注(图中的5°)。

4图的左下方列出了各种直径和半径的注法,及没有足够的位置画箭头或写数字时的小尺寸的注法。标注半径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“R”;标注直径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“φ”。

体字图例

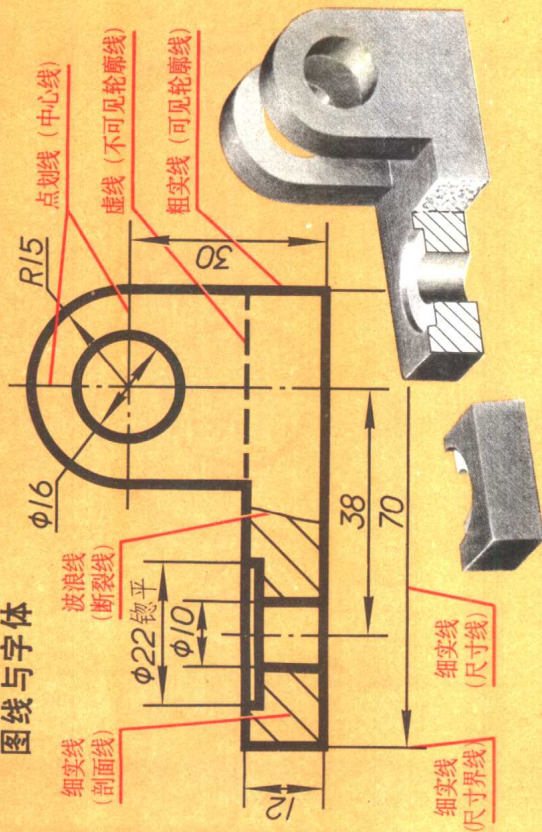
楚	匀
清	均
划	隔
笔	间
正	齐
端	整
体	列
字	排

0123456789

A B C D G H M R

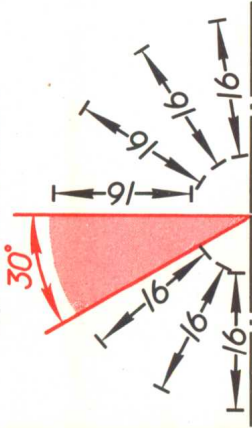
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

点	捺	垂点	撇点	上挑点	横	斜横	竖	平撇	撇	竖撇
										
点	捺	垂点	撇点	上挑点	横	斜横	竖	平撇	撇	竖撇



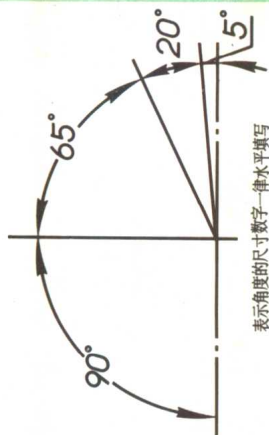
名称	图例	线型	式样
粗实线			图线宽度 $b=0.4 \sim 1.2$ 毫米
虚线			$b/2$ 左右
细实线			$b/3$ 或更细
点划线			$b/3$ 或更细
双点划线			$b/3$ 或更细
波浪线			$b/3$ 或更细 (徒手绘制)

线性尺寸数字的方向



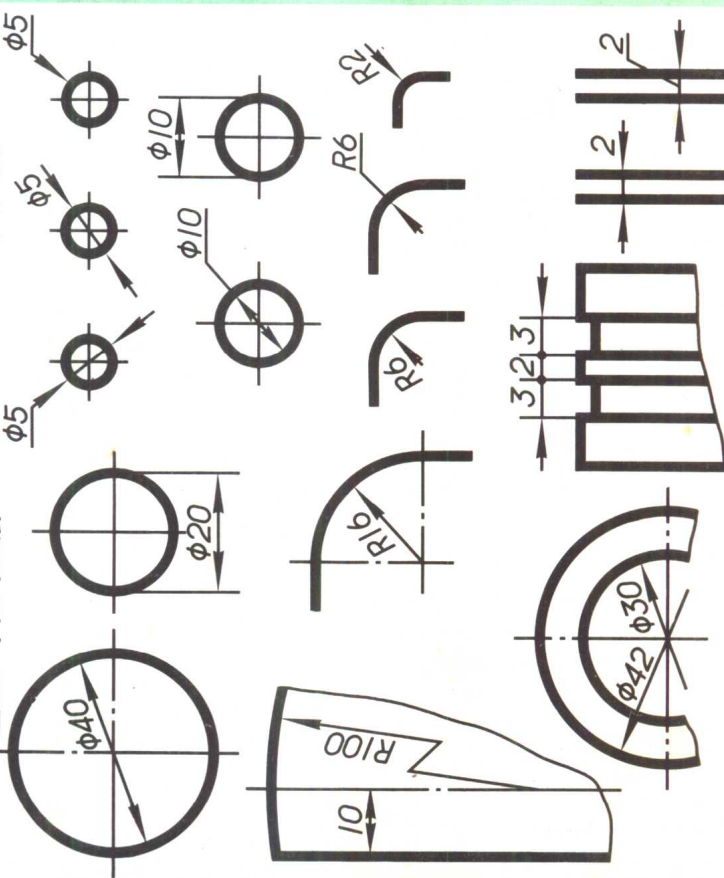
尽量避免在图示30°范围内标注尺寸

角度的注法

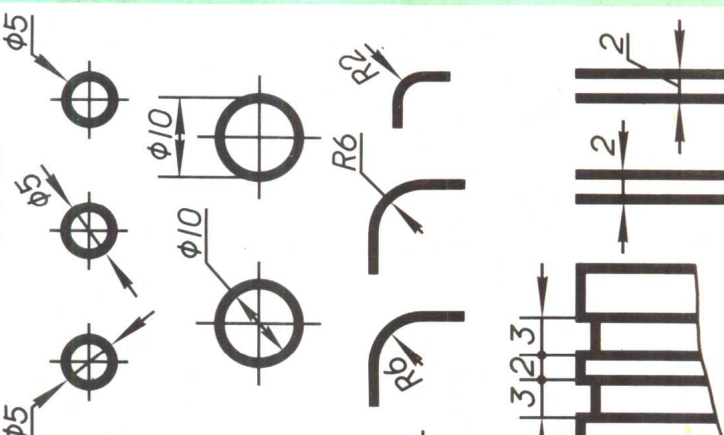


表示角度的尺寸数字一律水平填写

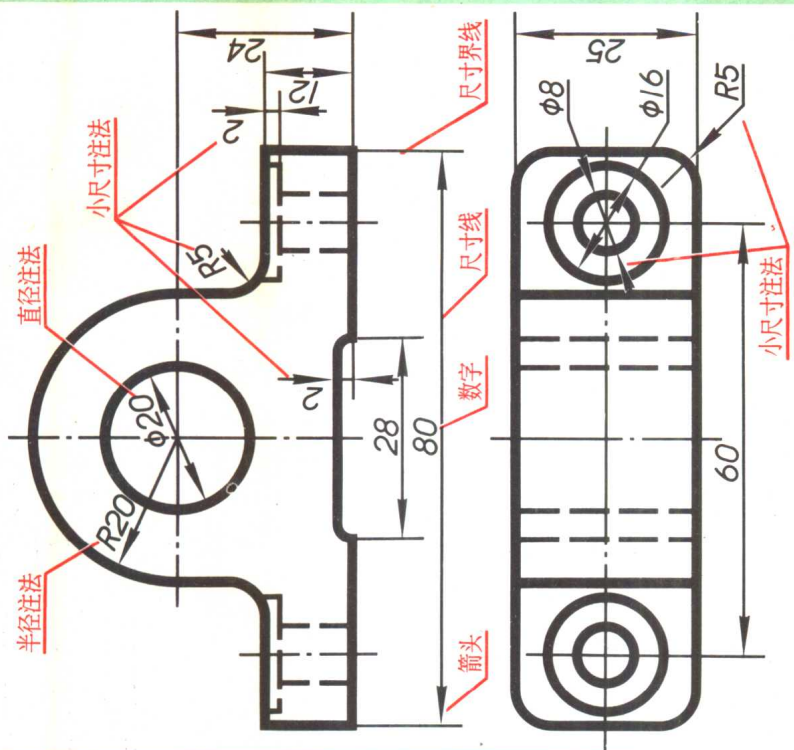
直径和半径的注法



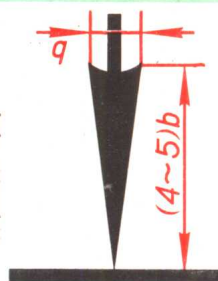
小尺寸的注法



尺寸注法举例



箭头放大图



上辑第五幅 圆弧连接

绘图时常遇到从一条线(直线或圆弧)光滑地过渡到另一条线的情况,如5图中的手柄、钢轨和吊钩等图形。这种光滑地过渡制图中称为连接,实际上就是“连接线段”与“已知线段”相切,切点就是连接点。所谓已知线段,是指按所给尺寸可以直接作图的线段;连接线段,是指必须先作出已知线段后才能作出的线段。最常见的连接是:圆弧连接两已知直线;圆弧连接一已知直线和另一已知圆弧;以及圆弧连接两已知圆弧。为了正确地画出连接圆弧,必须确定:(1)连接圆弧的半径;(2)连接圆弧的圆心位置;(3)切点的位置。

(一) 圆弧连接两直线 钢轨是这种连接的实例。具体作法如下:

(1) 分别在两已知直线的内侧作平行线,使与已知直线的距离均为R,此平行线的交点即为连接圆弧的圆心。

(2) 自连接圆弧的圆心向两已知直线作垂直线,得到的交点即为切点。

(3) 以R为半径,在两切点间画圆弧即完成作图。

(二) 圆弧连接直线和圆弧 吊钩是这种连接的实例。具体作法如下:

(1) 作与已知直线距离为R的平行线;再作已知半径为 R_1 圆的同心圆(半径为 $R + R_1$),与平行线的交点即为连接圆弧的圆心。

(2) 自连接圆弧的圆心向已知直线作垂线,其交点为一个切点;连接已知圆弧与连接圆弧的圆心,与已知圆弧的交点为另一个切点。

(3) 以R为半径,在两切点间画圆弧即完成作图。

(三) 圆弧与两圆弧外切 摇杆是这种连接的实例。具体作法如下:

(1) 分别以 $(R + R_1)$ 及 $(R + R_2)$ 为半径作已知半径为 R_1 及 R_2 圆的同心圆,两同心圆的交点即为连接圆弧的圆心。

(2) 连接已知圆弧与连接圆弧的圆心,分别与已知圆弧得到两个交点即为切点。

(3) 以R为半径,在两切点间画圆弧即完成作图。

(四) 圆弧分别与两圆弧内、外切 搭钩是这种连接的实例。具体作法如下:

(1) 分别以 $(R + R_1)$ 及 $(R - R_2)$ 为半径作已知半径为 R_1 及 R_2 圆的同心圆。当两圆弧外切时,其半径相加;两圆弧内切时,其半径相减。两同心圆的交点即为连接圆弧的圆心。

(2) 用与(三)中相同的方法求得切点。

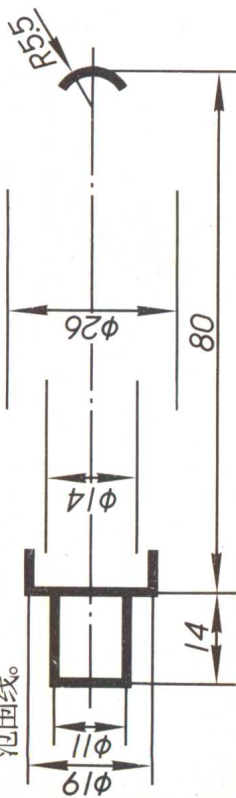
(3) 以R为半径,在两切点间画圆弧即完成作图。

平面图形分析 现以手柄的图样为例来进行分析。

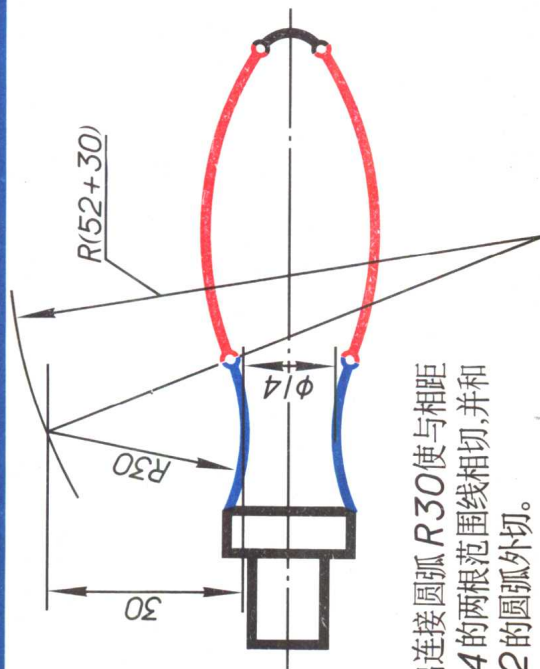
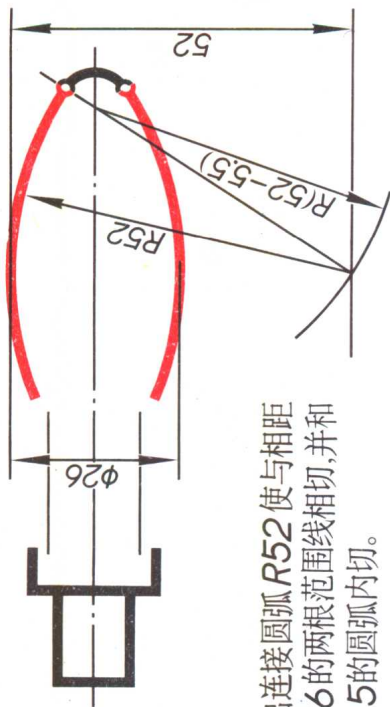
在画这个图时,应该先分析组成手柄轮廓的各线段是怎样连接的。从图中可看出圆弧R5.5与R52是内切的,而圆弧R52与R30是外切的。然后再分清哪些线段根据尺寸可以先画出来,哪些线段不能先画。

一个圆弧能不能画出来,要看是否知道确定这个圆弧的三个数据:圆弧半径、圆心的两个定位尺寸。如果这三个数据都具备,这个圆弧就可以画出来。如图中R5.5这段圆弧就是已知线段。图中的R52和R30由于不同时具备这三个数据,必须借助于已知线段及其它条件来确定其圆心位置,所以这两段圆弧都是连接线段。具体作图步骤可见5图中的说明。

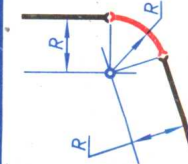
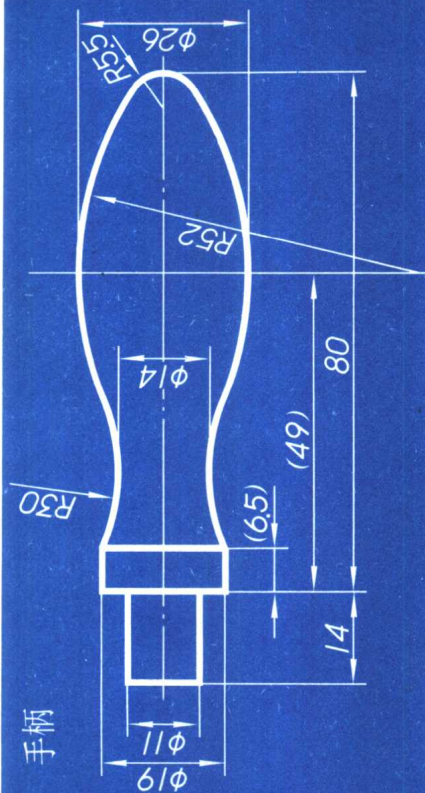
1. 画出已知线段(如R5.5的圆弧等)以及相距为14和26的范围线。



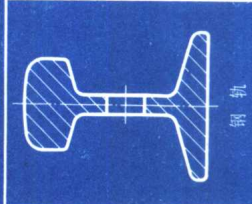
2. 画出连接圆弧R52使与相距为26的两根范围线相切, 并和R5.5的圆弧内切。



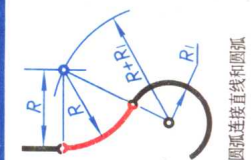
3. 画出连接圆弧R30使与相距为14的两根范围线相切, 并和R52的圆弧外切。



圆弧连接两直线



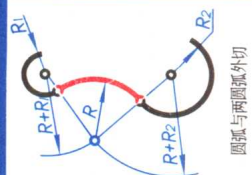
钢 轨



圆弧连接直线和圆弧



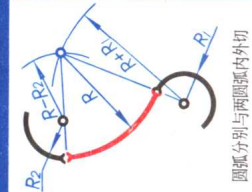
吊 钩



圆弧与两圆弧外切



插 杆

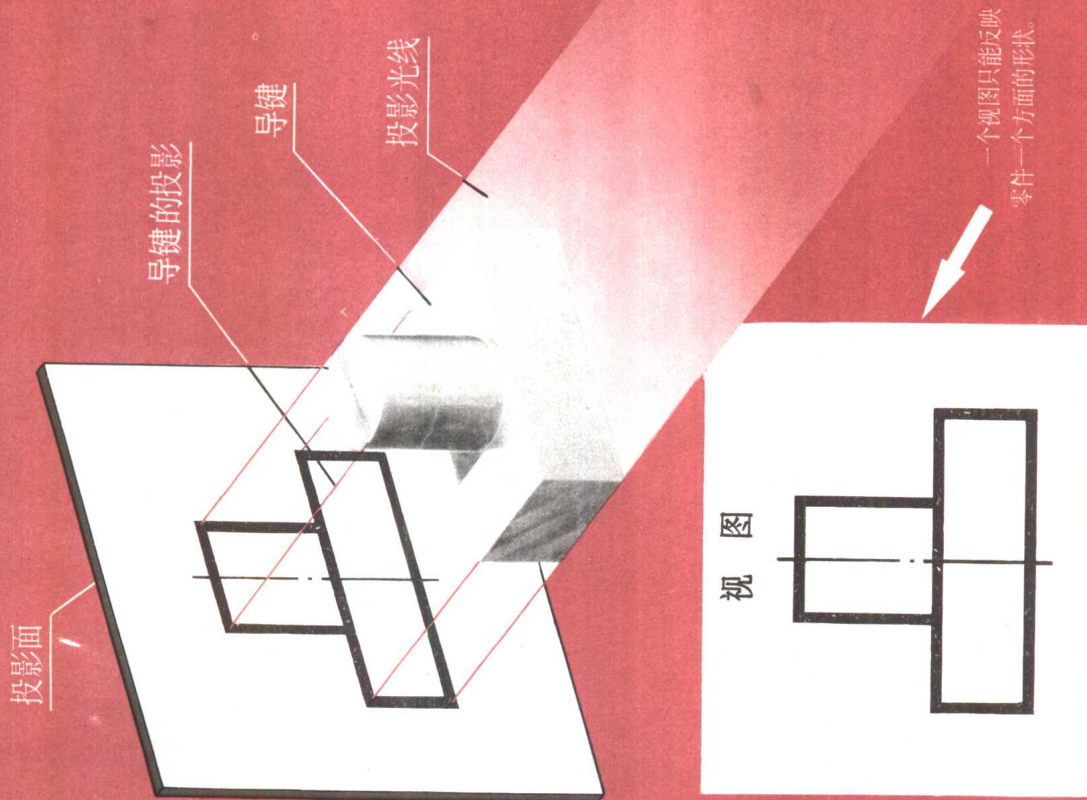


圆弧分别与两圆弧内外切



搭 钩

正投影



三视图的形成

用垂直于投影面的平行光线照射物体，在投影面上得到的影子称为物体的正投影。这种从投影光线经过物体到投影面的投影方法称为正投影法。用正投影法得到的正投影图称为视图。

将物体向三个相互垂直的投影面进行投影，在正投影面上的投影称为主视图；在水平投影面上的投影称为俯视图；在侧投影面上的投影称为左视图。

