



302156

中等農業學校教科書初稿

机 械 制 图

农业机械化专业用



黑龙江农业机械化学院主編

农 垦 出 版 社

中等農業學校教科書初稿

機 械 制 圖

農業機械化專業用

黑龍江農業機械化學院主編

農 民 出 版 社

1960

32180C

机 械 制 图

黑龙江农业机械化学院主编

*

农垦出版社出版

(北京西四碑塔胡同82号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第108号

农业杂志社印刷厂印刷 新华书店发行

787×1092毫米 $\frac{1}{18}$ ·印张17 $\frac{1}{9}$ ·字数: 343,000

1960年8月第一版

1960年8月北京第一次印刷

印数: 00,001—35,700 定价: 16.9元

统一书号: 15149.99

前 言

本書是在我国社会主义工农业持續大跃进，全国人民为提前实现全国农业发展綱要而奋斗，大搞技术革新，技术革命和教育革命的大好形势下，以馬克思列宁主义和毛泽东思想为指导，根据党的迅速实现我国农业现代化的方針政策和教学改革的要求进行編写的。

本書既体现了我国建設社会主义的总路綫和一整套两条腿走路的方針，又体现了当前农业机械化电气化的要求，紧密地結合农机专业，并且有理論密切結合实际的特点。

本書在取材方面，特別強調結合专业特点和联系生产实际。在內容編排方面也注意了投影作图和机械制图的結合。我們認為投影作图是服务于机械制图的，是机械制图的理論基础。其主要任务是解决学生的空間概念。因此，取消了投影作图中的全部作业內容，而代之以一系列的課堂練習（习题集与本書一并出版）。这样，在过去相应的作业時間內可以做更多的練習題，从而更好地培养学生的投影概念和空間想象力。至于繪图的技能和技巧問題，可結合机械制图作业一并培养。基于以上观点，几何作图的許多內容在投影作图中就用不到了，故几何作图一篇就沒有必要独立存在，而分散在各有关章节內进行。

为了結合专业需要，在取材方面增加了鏈輪、修理图和表格图等。同时，为适应当前农村工具改革的需要，适当地加强了軸測投影內容，特別是軸測图的作业練習。

本書是农业部农业教育局組織編写的，由黑龙江农业机械化学院主編。参加編輯的有黑龙江农业机械化学院翁仲莘、雷治安、鄧成林、李彬、刘万霞等同志；甘肃武威农业机械化学校张时珍同志及哈尔滨农业机械化学校三名毕业生参加了全部审查工作。

由于教学改革正在不断深入，本書尚不能滿足教学改革的要求，同时限于編者的水平，錯誤和不当之处在所难免，希望各校制图教师和学生提出批評和指正，以便再版时修改。

1960年6月

目 录

緒 論

第一篇 投影作图

第一章 基本知識.....	21
第一节 投影法.....	21
第二节 图示法.....	21
第二章 点.....	28
第一节 点的两面投影.....	28
第二节 点的三面投影.....	30
第三节 点的空間坐标和直观图.....	32
第三章 直綫.....	34
第一节 直綫段在二及三投影面內的投影.....	34
第二节 点和直綫.....	38
第三节 二直綫的相对位置.....	40
第四章 平面.....	42
第一节 平面形的投影.....	42
第二节 各种位置平面形的投影.....	43
第三节 在平面形內的直綫和点.....	46
第四节 平面的迹綫.....	47
第五节 各种平面形的軸測投影.....	49
第五章 体.....	55
第一节 平面立体.....	55
第二节 曲面立体.....	59
第三节 組合体.....	63
第四节 投影图中的尺寸注法.....	65
第五节 組合体的軸測图.....	67
第六节 讀投影图.....	73

第六章 輔助投影	78
第一节 旋轉法	78
第二节 更換投影面法	80
第七章 切斷体	85
第一节 剖面	85
第二节 切斷平面立体	86
第三节 切斷回轉体	90
第四节 剖面的应用	95
第八章 相貫体	99
第一节 概述	99
第二节 平面立体与曲面立体相貫	100
第三节 曲面立体与曲面立体相貫	103
第九章 剖視	106

第二篇 机械制造图

第十章 机械制造图的基本知識	110
第一节 产品及其組成部分的概念	110
第二节 机械制造图的分类	111
第三节 图样幅面和标题栏	111
第四节 制图工具仪器及用品	113
第五节 尺寸注法基本規則	117
第六节 零件輪廓图的繪制	120
第十一章 視图、剖視、剖面 (GB128—59)	125
第一节 視图	125
第二节 剖視	128
第三节 剖面和局部放大图	132
第四节 簡化法和規定画法	134
第十二章 螺紋	139
第一节 螺紋的各部名称、牙型和种类	139
第二节 螺紋的規定画法和注法	141
第三节 普通螺紋的測繪	146

第四节	弹簧的规定画法·····	147
第十三章	零件工作图和零件草图·····	154
第一节	对零件工作图的要求·····	154
第二节	零件工作图的视图选择·····	156
第三节	零件工作图上的尺寸注法·····	161
第四节	公差配合及表面形状偏差·····	166
第五节	表面光洁度及技术要求·····	170
第六节	测绘零件·····	175
第七节	零件的构造及表达方法·····	184
第八节	零件工作图的绘制与阅读·····	188
第九节	零件轴测草图·····	200
第十四章	零件 联接·····	205
第一节	螺纹联接和销联接·····	205
第二节	键联接·····	210
第三节	焊接·····	212
第四节	铆钉联接·····	214
第十五章	齿轮和链轮·····	219
第一节	齿轮的规定画法·····	219
第二节	链轮的尺寸计算和画法·····	229
第十六章	装配图·····	233
第一节	装配图的内容·····	233
第二节	设计装配的视图选择和表达方法·····	235
第三节	装配图的尺寸标注、零件编号和明细表·····	238
第四节	测绘装配体和画装配图·····	241
第五节	读装配图, 根据设计装配图画零件工作图·····	244

第三篇 其他图样概要

一、机动示意图的应用和规定代号·····	258
二、修理图的应用和特点·····	260
三、表格图的应用·····	262
四、建筑图的规定画法和代号·····	262
附 录·····	269

緒 論

課程的性質和任務

任何机器或机器原件，都是由生产者亲手制造出来的，設計者通过什么方式使自己的設計意图表达給生产者，从而制造出符合要求的机器原件和机器呢？如果用語言（或文字）表达，那是很难說的清楚和正确的。現代生产中，任何一項工程都是根据图样进行制造或施工。設計者是通过图样来表达自己的設計意图，生产者是根据图样进行生产。使用机器也是一样，为了正确使用机器，就必须首先了解机器，而了解机器的途径一般也是通过图样。

什么叫图样呢？凡是准确表达物体的形状、大小和具备制造所需全部資料的图，統称为图样。例如图 1 (a) 是拖拉机上一个皮带輪的图样（图 b 是它的立体图）。图样既是表达技术思想和交流生产經驗的工具，又是組織和指导生产的主要技术文件，故人們常把它比喻为工程界的語言。

目前我国正处在社会主义建設大跃进的时代，正处在“一天等于二十年”的时代，在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下，技术革新和技术革命运动已在全国各地各人民公社中蓬勃发展起来。农村工业化，农业机械化和工具改革等技术革命运

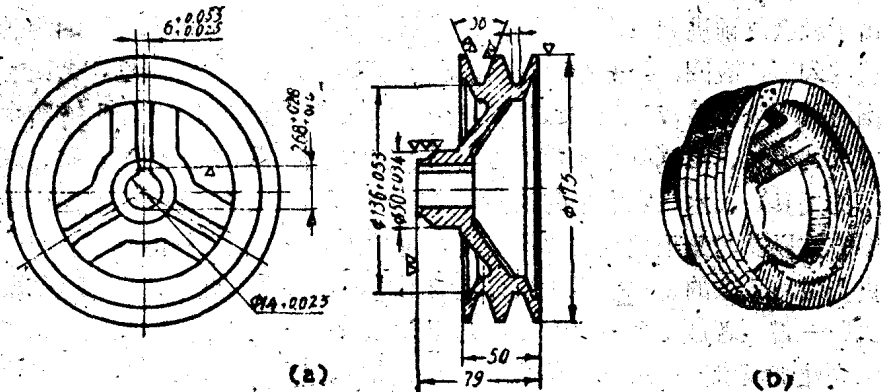


图 1

动遍地开花。在这生产大跃进的年代里，作为組織生产和指导生产的主要技术文件的图样，它的任务就显得更为重要。“机械制图”就是要講解有关图样方面的基本理論，并通过一系列的作业和練習，培养学生熟練掌握繪制和閱讀图样的能力。由此可见本課程所承担的任务是非常重大的。同时也說明了一个从事农业机械化电气化的技术工作者学习本門課程的必要性。

本課程的性質是一門技术基础課程，它是学习专业課和作好工作的有力工具，正如加里宁同志所說：“……善于了解图画和图样，則在极大程度上便于研究仪器、車床、机器和各种复杂的联动机”。通过本課程的学习，要求达到能繪制草图；繪制与閱讀中等复杂程度的零件工作图和設計装配图；并培养一定的繪制軸測图和軸測草图的能力。

我国工程制图发展簡史

图样是由图画发展而来的。

制图学是来自生产实践，并随着生产的发展不断的发展着。远在形成为一門科学体系以前，制图的各种方法就因为生产的需要而应用于生产的各个领域中了，例如我們祖先还在远古时期，就創造性的把图形刻画在当时穴居的洞壁上，用来传授捕获猛兽的經驗，如现在还保留在故宫博物館的狩猎图便是最好的例証。

我国在工程制图方面的历史，和其他文化科学知识一样丰富而悠久，这点不仅表現我們祖先在远古时期就应用了图形来表达周围事物和自己的思維，而且，在此以后，由于社会的前进和生产力的发展，还創造了许多几何作图方法，如周髀算經中所記載的勾三，股四，徑五作直角的商高定理便是一例。另外根据可考記載，在春秋战国时代（公元前770年至221年間）的“周礼考工記”和“孟子”等書中都談到了用規（圓規）、矩（直角尺）、繩墨（現在木工尚用的画綫工具）、悬（画鉛直綫用的工具）、水（定水平的仪器）等制图工具，更进一步証明我国三千多年前在繪图方法以及与此相适应的繪图工具方面都已达到了相当高的水平。

历史上遺留下来的正式应用于工程上的图样，最著名的有宋朝李誠所著的“营造法式”一書（著成于公元1100年，刊印于公元1103年），完整地总结了我国两千多年来建筑技术上的成就，其中附有大量图样。例如图2和图3就是其中的两幅，将图2、图3与图1比較可知，它与現代图样的形式几乎没有什么区别，这足以說明当时图示方法已很完整。这个时期比欧洲最早整理图示方法的法国学者蒙諾（公元1746—1818年間）早600—700年之久。

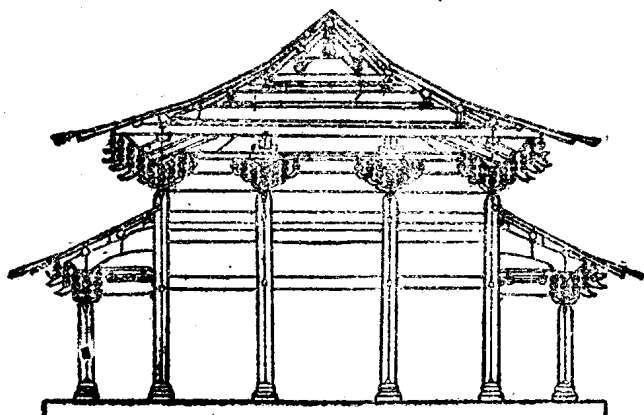


图 2

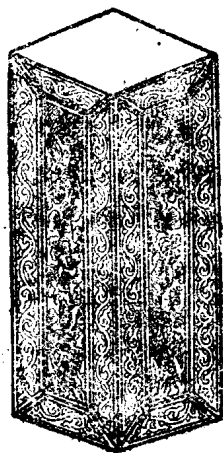


图 3

宋代以后的工程技术书籍很多，如明朝宋应星所著的“天工开物”，其中许多附图，也与现代图样类似，图 4 (a) “水碾”是表示这种水力机械结构的图样，

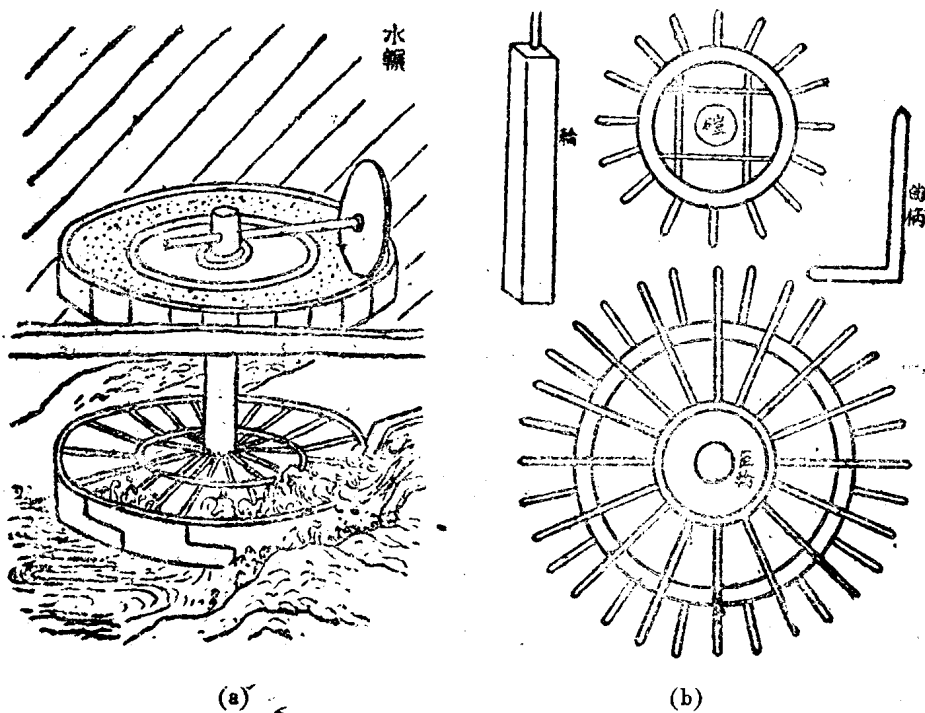


图 4 水碾

图4(b)为它的零件图,可见当时由于生产的发展,单一的外形图已不能满足生产的需要,因此产生了拆卸的零件图。

由上述可知,我国工程制图发展历史,也是我国全部历史中光辉的一页,但由于长期封建统治,生产力停滞不前,科学技术也得不到发展与重视,所以虽然有了悠久的历史 and 光辉的成就,仍然没有及时总结出一套制图原理和方法,特别是元明以后,各帝国主义相继侵入分割,使我国沦为半封建、半殖民地的国家,这种性质的社会更窒息了民族遗产的流传,而因袭各帝国的陈规,造成全国制图规格极端混乱。

解放以后,由于党的正确领导,苏联的帮助,在社会主义建设和生产力蓬勃发展中,这门科学也与其他科学一样,获得了新的成就,出现了与过去完全相反的新局面,无论在图示理论,绘图工具以及教学方法等方面都得到了史无前例的发展,特别是1956年第一机械工业部颁布了制图标准,致使这种工程语言得到空前的统一,充分发挥了交流和表达技术思想的作用。

1958年国家机械制造工艺研究院搜集了各部门的经验,经过讨论于1959年12月颁布了国家制图标准。由于这个标准是吸取了社会主义国家,特别是苏联的先进经验,结合我国实际情况制定的,因此对各社会主义国家间交流生产经验,加强协作,加速社会主义经济建设,都起着极为重要的作用。国家制图标准的制定,也是我国生产力发展的标志。

课程的内容与学习方法

本教材共分三篇

第一篇投影作图 本篇专门研究投影规律和作图方法的问题,各章节的内容有着密切联系,同时还与初等几何学保持着一定的理论关系,其性质为教材主要理论部分,学习时应注意彻底理解教材内容,因此应多想,多练习,以培养和发展空间思维能力。

第二篇机械制图 本篇主要讲解国家机械制图标准的各项规定,以及机械图样的绘制和识读方法。这部份内容与生产有着密切关系,实践性强,主要通过一系列练习、作业等活动,达到熟练地掌握制图的技能技巧和读图的能力。

第三篇其他图样 本篇是介绍建筑图样、修理图样、表格图样、机械略图等简要知识。

必须指出,本课程是一门以作业实践为主的课程,它的理论部分是指导作图实

踐所必要的基础，而作图又是一件需要細心思考，耐心操作的工作，任何粗心大意都会在图中造成錯誤，如果这些錯誤发生在生产部門的图样上，将会給生产带来很大損失，因此在开始学习时，就必须建立起良好的繪图习惯。

繪图的几項标准和方法

一、字体 (GB124—59)

图样既是生产过程中主要的文件，对一张生产用的图样不仅要求图形正确、美观，同时对图样上所有的文字和数字也要求書写工整，因为字寫得潦草，不但影响图面質量，而且会使讀图困难，更严重的是会引起制造上的錯誤，給国家財富造成損失，所以在学习制图过程中必須学好写字。

1. 仿宋字

图样及其他技术文件中所用的中文字体均应采用长仿宋字体。字体的高度分为 20, 14, 10, 7, 5, 3, 3.5, 2.5 八种，单位为毫米，长仿宋字体的字寬与高之比約为 $2/3$ 。行格的高度应为字高的 1.3 倍，如图 5 所示，行內相邻二字間間距应等于字高的 $1/4$ 。

仿宋字的写法：

(1) 仿宋字的特征：橫平豎直，排列勻正，填滿方格，起落为三角形。

(2) 基本笔划的練習：汉字基本笔划有七种即点，橫，豎，撇，捺，挑和钩。練習时，应注意起笔和落笔多为三角形或尖端，关于形状和写法参考图 6(a) 所示。

(3) 組合笔划的練習：在掌握了基本笔划写法的基础上应进一步研究組合笔划和变異笔划的写法，如图 6(b) 所示。

(4) 字旁：部首也应多加練習，参考图 6(c)。

(5) 分析字体的結構和排列：即写字时要注意研究每个字的各組成部分，在整个字体中所占的比例。例如“机”字是由字旁“木”和“几”組成，而“械”字则是由“木”和“戒”字組成，写机字时“木”字約占 $2/5$ ，而“械”字中的“木”字却只能

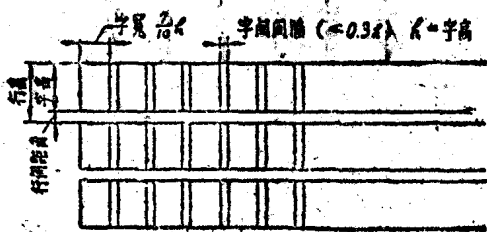


图 5 仿宋字字間間隔与行距

占1/3，否則就不美观。如图7所示。

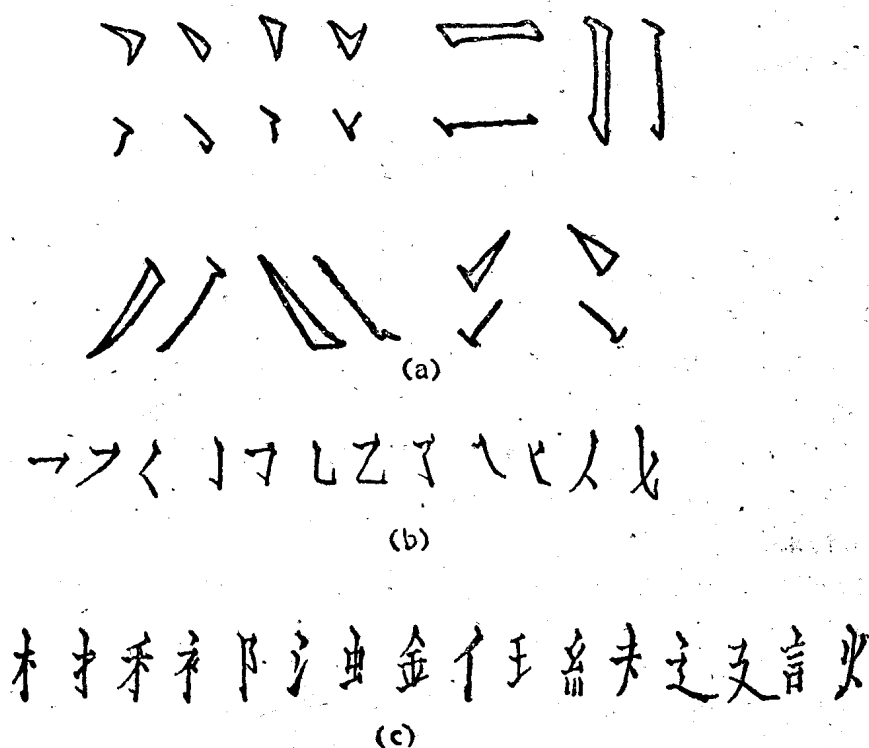


图6

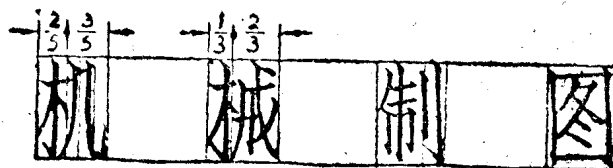


图7 仿宋字写法举例

(6) 練習写字时，初学者一定要根据所要求的大小，先打好格子，然后把字体写于格子内并适当填满。所有笔划应一笔写出，不要拘描，使所有笔划粗细一致。

2. 汉语拼音字母及常用外文符号的写法

汉语拼音字母，数字的高度分为20、14、10、7、5、3.5、2.5七种，笔划粗细以及行間和字間距离等，与仿宋字同。小写字母高度为其同号大写字母高度的

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 ŷ ĉ š ê ü

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8 汉语拼音字母与数字写法示例

2/3, 书写时, 均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、数字可采用直体。汉语拼音字母、数字写法如图8各种示例。

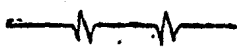
二、图綫及其画法 (GB126—59)

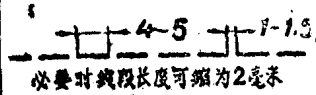
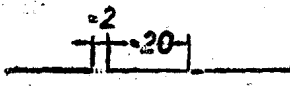
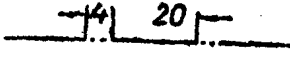
在图样里，根据用途不同而把图綫分成四种基本綫型，繪图时应采用表1所示綫型。图綫粗細的选择，要根据图形的大小，复杂程度与图样的用途而定。粗細确定后，应注意在同一图样上按同一比例繪制各类图綫。

图形中所用各图綫的粗細要根据所采用的可見輪廓綫的粗細 b 而定， b 的数值应在0.4至1.6毫米范围內选取。

表1 指出各种图綫应选择的綫型及粗細比例：

表 1

序号	綫 型	图綫宽度	綫型名称	图 綫 使 用 举 例
1		$b=0.4-1.6$	标准实綫	(1) 可見輪廓綫 (2) 可見过渡綫 (3) 移出剖面或剖視中剖面的輪廓綫
2		$b/4$ 或較細	細 实 綫	(1) 尺寸綫和尺寸界綫 (2) 剖面綫 (3) 重合剖面的輪廓綫 (4) 引出綫 (5) 特殊作图的投影軸綫 (6) 平面迹綫 (7) 特征点的作图綫 (8) 范围綫 (9) 展开图中光滑过渡各表面的分界綫 (10) 不同表面光洁度、表面处理、热处理或不同的允許偏差范围的界限綫
3		$b/2 \sim b/3$	波 浪 綫	(1) 断裂綫 (2) 視图与剖視的分界綫 (3) 局部剖視或局部放大图的边界綫
4		$b/4$ 或較細	折 断 綫	长距离断裂綫

序号	线 型	图线宽度	线型名称	图 线 使 用 举 例
5		$b/2 \sim b/3$	虚 线	(1) 不可见轮廓线 (2) 不可见过渡线
6		b	断 开 线	剖视或剖面的剖切线
7		$b/4$ 或较细	点 划 线	(1) 轴线和中心线 (2) 重合剖面或移出剖面对称中心线
8		$b/4$ 或较细	双点划线	(1) 在剖视图中表示被剖切去的前面部分形状的假想投影轮廓线 (2) 运动件在极端位置或中间位置时的轮廓线 (3) 辅助用相邻零件的轮廓线 (4) 坯料的轮廓线

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

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

图9为图线用途举例，1和6为标准实线，2为虚线，3为点划线，4为尺寸线，5为剖面线。

图线的画法如表2所示。

三、绘图的几项基本方法

1. 利用三角板作平行线和垂直线

作法如图10所示。

2 已知圆弧求圆心

作法见图11。