



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

普通车削技术训练

PUTONG CHEXIAO JISHU XUNLIAN

普通车削技术训练

主 编 韩开生

主 编 韩开生

北京出版集团公司
北京出版社



北京出版集团公司
北 京 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

普通车削技术训练 / 韩开生主编. — 北京 : 北京出版社, 2016.3 (2021 重印)
“十二五”职业教育国家规划教材
ISBN 978-7-200-11387-7

I. ①普… II. ①韩… III. ①车削—职业教育—教材 IV. ①TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 117821 号

普通车削技术训练

PUTONG CHEXIAO JISHU XUNLIAN

主 编: 韩开生
出 版: 北京出版集团公司
北 京 出 版 社
地 址: 北京北三环中路 6 号
邮 编: 100120
网 址: www.bph.com.cn
总 发 行: 北京出版集团公司
经 销: 新华书店
印 刷: 定州市新华印刷有限公司
版 次: 2016 年 3 月第 1 版 2021 年 10 月修订 2021 年 12 月第 3 次印刷
开 本: 787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张: 15
字 数: 249 千字
书 号: ISBN 978-7-200-11387-7
定 价: 35.00 元

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393

目 录

单元一 普通车床基本操作	1
工作任务 1 车床结构及各部分主要作用	2
工作任务 2 车床润滑、保养及安全文明生产	11
工作任务 3 普通车床基本操作	21
工作任务 4 车削加工常用量具	24
单元二 刀具的选择和刃磨	36
工作任务 1 车刀切削部分材料	37
工作任务 2 车刀的选择	42
工作任务 3 车刀刃磨	58
工作任务 4 刀具耐用度和切削加工性	63
工作任务 5 切削力、切削热、切削温度	70
单元三 阶台轴外轮廓加工	76
工作任务 1 轴类零件的装夹	77
工作任务 2 切削运动与切削用量	88
工作任务 3 车阶台外圆	93
工作任务 4 典型轴类零件车削工艺	104
工作任务 5 车削偏心轴	114
工作任务 6 成型面车削	118
工作任务 7 工件定位基准选择与工艺规程	123
单元四 车外沟槽、切断和外锥度加工	144
工作任务 1 车外沟槽、切断	145
工作任务 2 外锥度加工	158

单元五 外螺纹加工和内孔加工	172
工作任务 1 外螺纹加工	173
工作任务 2 内孔加工	194
工作子任务 1 钻孔	194
工作子任务 2 镗孔	207
 单元六 内螺纹加工	 217
 单元七 综合零件车削	 223
 参考答案	 228

北京出版社

单元一

普通车床基本操作

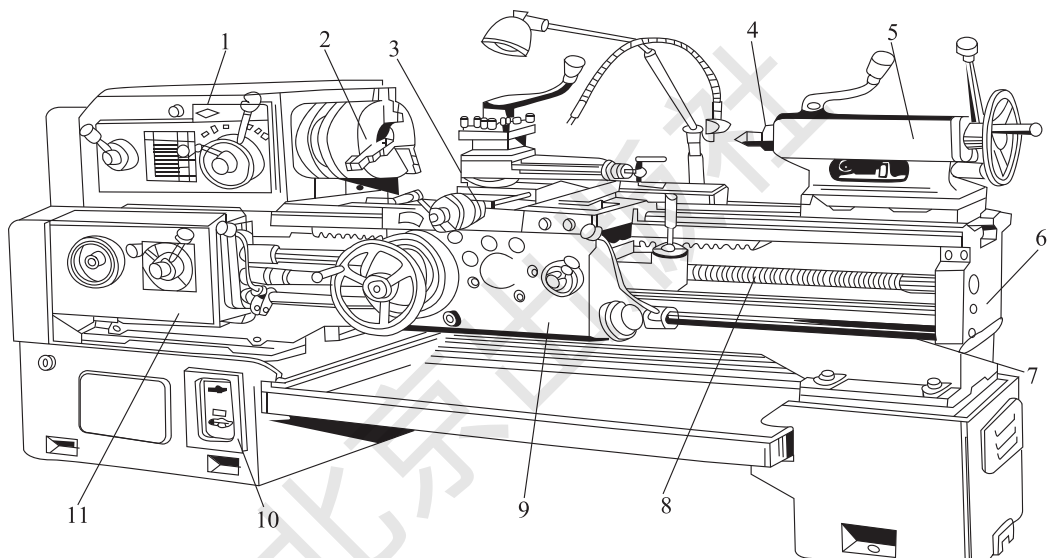
普通车床的车削加工在机器制造工业中应用非常普遍，它的地位十分重要。普通车床的切削加工范围很广，就其基本内容来说，有车外圆、车端面、切断和车槽、钻中心孔、车孔、铰孔、车螺纹、车圆锥面、车成型面、滚花和盘绕弹簧等。普通车床操作训练起到承上启下的作用，也为数控车床的操作学习打下了坚实的基础。

工作任务 1

车床结构及各部分主要作用

任务描述 >>

车工是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的移动来改变毛坯形状和尺寸，将其加工成所需零件的一种切削加工方法。其中工件的旋转为主运动，刀具的移动为进给运动。本任务主要是掌握常用车床 CA6140 型车床的主要结构和传动系统。如图 1-1 所示。



1—主轴箱；2—三爪卡盘；3—中拖板；4—顶尖；5—尾座；6—支撑架；
7—操纵杠；8—丝杠；9—溜板箱；10—床身；11—进给箱

图 1-1 卧式车床简图

任务目标 >>

1. 会描述车床的运动；
2. 会识别车床的种类，了解其应用；
3. 熟悉卧式车床的加工范围；
4. 了解 CA6140 型卧式车床的主要技术参数，熟悉 CA6140 型卧式车床的主要部件及功用；
5. 理解 CA6140 型卧式车床的传动过程。

任务实施 > >

1. 场地：普车实习车间，设备：CA6140 车床，笔、笔记本；
2. 了解车床牌号各符号的意义及 CA6140 车床加工范围；
3. 识别 CA6140 车床的四箱三杠三滑板在车床中的位置、作用及其工作关系；
4. 理解 CA6140 车床传动路线。

任务评价 > >

表 1-1 车床结构及各部分主要作用评价表

序号	评价项目	分值	评价标准	学生自评	小组评价	教师评价
1	车床牌号各符号的意义	2	知道 CA6140 各字母、数字的意思			
2	CA6140 车床加工范围	3	能说出普通车床加工范围			
3	四箱三杠三滑板在车床中的位置、作用、工作关系	10	正确指出四箱三杠三滑板位置，能流利表述出其主要作用			
4	CA6140 车床的传动路线	5	能画出 CA6140 车床的传动路线			
5	课堂表现	10	(1) 主动参与探究，关心小组工作的进展，能完成自己的任务。 (2) 能提出问题，与他人共同交流和探讨，能对他人的探究提出质疑。 (3) 与小组成员主动合作，积极配合小组活动。 (4) 肯动手实践，有一定的动手能力。 (5) 具有较强的交流意识，能正确评价自己和他人			
总分		30				

知识链接 > >**一、车床加工范围**

车削就是在车床上，利用工件的旋转运动与刀具的进给运动，通过改变毛坯的形状、尺寸，把它加工成符合加工图样要求的一种切削运动。车床主要用于加工各种回转体表面（轴类、盘类和套类零件），其主要加工范围如图 1-2 所示。加工的尺寸公差等级为 IT11 ~ IT6，表面粗糙度 Ra 值为 $12.5 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 。车床的种类很多，其中应用最广泛的是卧式车床。

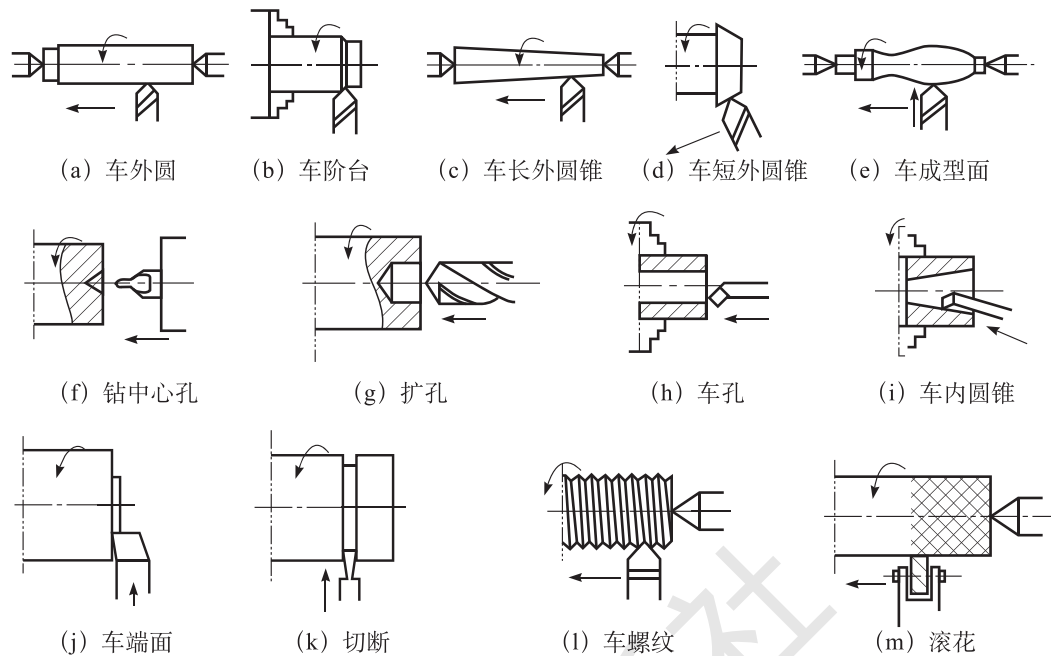


图 1-2 车削加工内容

二、机床的型号

为便于管理和使用，每种机床都有一个型号，表示机床的名称、特性、主要规格和结构特点。

1. 机床的类代号 用大写的汉语拼音字母表示，当需要时，每类可分为若干分类，用阿拉伯数字写在类代号之前，作为型号的首位（第一分类不予表示）。如车床用“C”表示，钻床用“Z”表示。具体的常见类代号及拼音见表 1-2。

表 1-2 机床的类代号

类别	车床	钻床	磨床	铣床	刨插床	拉床	锯床
代号	C	Z	M	X	B	L	G
读音	车	钻	磨	铣	刨	拉	割

2. 机床的通用特性代号 用大写的汉语拼音字母表示。当某类型机床，除有普通型外，还有某种特性时，则在类代号之后加通用特性代号予以区分。机床的通用特性代号及读音见表 1-3。

表 1-3 机床通用特性代号

通用特性	高精密	精密	自动	半自动	数控	加工中心
代 号	G	M	Z	B	K	H
读 音	高	密	自	半	控	换
通用特性	仿形	轻型	加重型	简式或经济型	高速	
代 号	F	Q	C	J	S	
读 音	仿	轻	重	简	速	

3. 机床的组、系代号 用两位阿拉伯数字表示。机床的主参数用折算值表示,当折算数值大于1时,则取整数,前面不加“0”;当折算数值小于1时,则以主参数值表示,并在前面加“0”。某些通用机床,当无法用一个主参数表示时,则在型号中用设计顺序号表示,顺序号由1起始,当设计顺序号少于十位数时,则在设计顺序号之前加“0”。机床的第二主参数列入型号的后部,并用“×”(读作“乘”)分开。凡属长度(包括跨距、行程等)的采用“1/100”的折算系数;凡属直径、深度、宽度的则采用“1/10”的折算系数;属于厚度等,则以实际数值列入型号。

4. 机床的重大改进顺序号 是用汉语拼音字母大写表示的,按A、B、C……汉语拼音字母的顺序选用(但“I、O”两个字母不得选用),以区别原机床型号。同一型号机床的变型代号是指某些类型机床,根据不同加工的需要,在基本型号机床的基础上,仅改变机床的部分性能结构时,加变型代号以便与原机床型号区分,这种变型代号是在原机床型号之后,加1、2、3……阿拉伯数字的顺序号,并用“/”(读作“之”)分开。

例1 C6140A

C——表示车床(类代号);

61——表示卧式车床(组、系代号);

40——表示车床上加工最大回转直径的1/10(主参数),即400mm;

A——表示此车床的结构经过第一次改进(改进顺序号)。

例2 MG1432A 型高精度万能外圆磨床

M——类别代号(磨床类机床);

G——通用特性代号(高精度);

1——组别代号(外圆磨床组);

4——系别代号(万能外圆磨床系);

32——主参数(最大磨削直径320mm);

A——重大改进顺序号。

例3 XK5030

X——类别代号(铣床类机床);

K——通用特性代号(数控);

5——组别代号(立式升降台铣床组);

0——系别代号(立式铣床系);

30——主参数(工作台面宽度的1/10)。

三、车床分类

按用途和结构的不同,车床主要分为卧式车床和落地车床、立式车床、转塔车床、单轴自动车床、多轴自动和半自动车床、仿形车床及多刀车床和各种专门化车床,如凸轮

轴车床、曲轴车床、铲齿车床。在所有车床中,以卧式车床应用最为广泛。卧式车床加工尺寸公差等级可达 $IT8 \sim IT7$, 表面粗糙度 Ra 值可达 $1.6\mu m$ 。近年来,计算机技术被广泛运用到机床制造业,随之出现了数控车床、车削加工中心等机电一体化的产品。

(1) 普通车床:加工对象广,主轴转速和进给量的调整范围大,能加工工件的内外面、端面和内外螺纹。这种车床主要由工人手工操作,生产效率低,适用于单件、小批生产和修配车间。

(2) 转塔车床和回转车床:具有能装多把刀具的转塔刀架或回轮刀架,能在工件的一次装夹中由工人依次使用不同刀具完成多种工序,适用于成批生产。如图 1-3 所示。

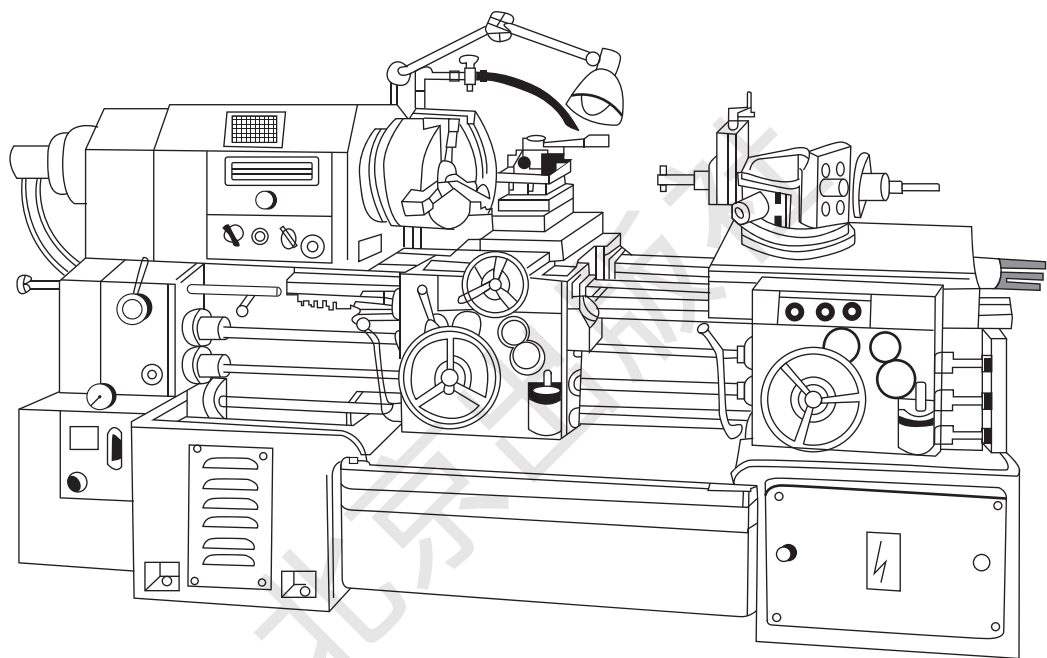


图 1-3 转塔车床

(3) 自动车床:按一定程序自动完成中小型工件的多工序加工,能自动上下料,重复加工一批同样的工件,适用于大批、大量生产。如图 1-4 所示。

(4) 多刀半自动车床:有单轴、多轴、卧式和立式之分。单轴卧式的布局形式与普通车床相似,但两组刀架分别装在主轴的前后或上下,用于加工盘、环和轴类工件,其生产率比普通车床提高 3~5 倍。如图 1-5 所示。

(5) 仿形车床:能仿照样板或样件的形状尺寸,自动完成工件的加工循环,适用于形状较复杂的工件的小批和成批生产,生产率比普通车床高 10~15 倍。有多刀架、多轴、卡盘式、立式等类型。如图 1-6 所示。

(6) 立式车床:主轴垂直于水平面,工件装夹在水平的回转工作台上,刀架在横梁或立柱上移动。适用于加工较大、较重、难以在普通车床上安装的工件,分单柱和双柱两大类。如图 1-7 所示。



图 1-4 自动车床

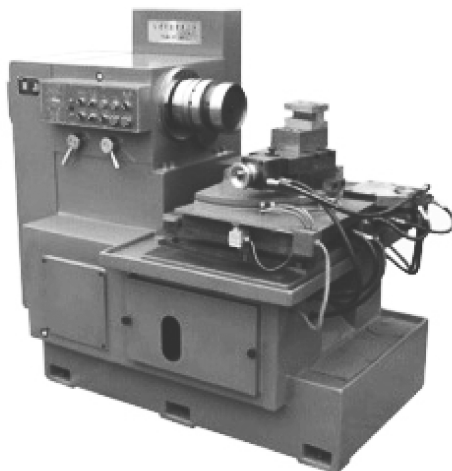


图 1-5 多刀半自动车床

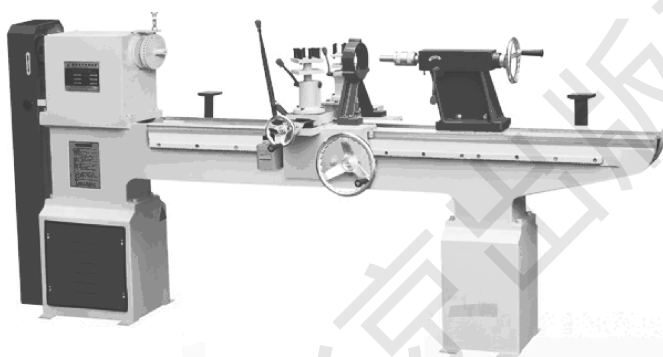


图 1-6 仿形车床

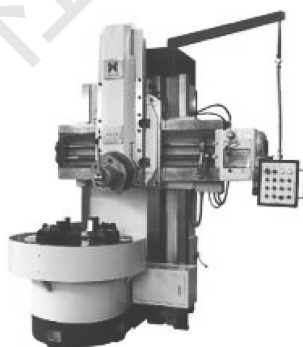


图 1-7 立式车床

(7) 铲齿车床：在车削的同时，刀架周期地做径向往复运动，用于铲车铣刀、滚刀等的成型齿面。通常带有铲磨附件，由单独电动机驱动的小砂轮铲磨齿面。

(8) 专门化车床：加工某类工件的特定表面的车床，如曲轴车床、凸轮轴车床、车轮车床、车轴车床、轧辊车床和钢锭车床等。

(9) 联合车床：主要用于车削加工，但附加一些特殊部件和附件后还可进行镗、铣、钻、插、磨等加工，具有“一机多能”的特点，适用于工程车、船舶或移动修理站上的修配工作。

(10) 数控车床：数控机床是一种通过数字信息，控制机床按给定的运动轨迹，进行自动加工的机电一体化的加工装备，经过半个世纪的发展，数控机床已是现代制造业的重要标志之一，在中国制造业中，数控机床的应用也越来越广泛，是一个企业综合实力的体现。数控车床是数字程序控制车床的简称，它集通用性好的万能型车床、加工精度高的精密型车床和加工效率高的专用型车床的特点于一身，是国内使用量最大，覆盖面最广的一种数控机床。

(11) 马鞍车床：马鞍车床在车头箱处的左端床身为下沉状，能够容纳直径大的零件。车床的外形为两头高、中间低，形似马鞍，所以称为马鞍车床。马鞍车床适合加工径向尺寸大、轴向尺寸小的零件，适于车削工件外圆、内孔、端面、切槽和公制、英制、模数、径节螺纹，还可进行钻孔、镗孔、铰孔等工艺，特别适于单件、成批生产企业使用。马鞍车床在马鞍槽内可加工较大直径工件。机床导轨经淬硬并精磨，操作方便可靠。车床具有功率大、转速高，刚性强、精度高、噪声低等特点。

四、卧式车床各部分的名称和用途

1. 四箱

(1) 主轴箱：用来支承主轴，并使其做各种速度旋转运动；主轴是空心的，便于穿过长的工件；在主轴的前端可以利用锥孔安装顶尖，也可利用主轴前端圆锥面安装卡盘和拨盘，以便装夹工件。

(2) 挂轮箱：用来搭配不同齿数的齿轮，以获得不同的进给量。主要用于车削不同种类的螺纹。

(3) 进给箱：用来改变进给量。主轴经挂轮箱传入进给箱的运动，通过移动变速手柄来改变进给箱中滑动齿轮的啮合位置，便可使光杠或丝杠获得不同的转速。

(4) 溜板箱：用来使光杠和丝杠的转动改变为刀架的自动进给运动。光杠用于一般的车削，丝杠只用于车螺纹。溜板箱中设有互锁机构，使两者不能同时使用。

2. 三杠

(1) 丝杠：能带动大拖板做纵向移动，用来车削螺纹。丝杠是车床中主要精密件之一，一般不用丝杠自动进给，以便长期保持丝杠的精度。

(2) 光杠：用于机动进给时传递运动。通过光杠可把进给箱的运动传递给溜板箱，使刀架做纵向或横向进给运动。

(3) 操纵杠：是车床的控制机构，在操纵杠左端和拖板箱右侧各装有一个手柄，操作工人可以很方便地操纵手柄以控制车床主轴正转、反转或停车。

3. 三滑板

(1) 大滑板：它与溜板箱连接，可沿床身导轨做纵向移动。

(2) 中滑板：可沿床鞍上的导轨做横向移动。

(3) 小滑板：它可沿转盘上面的导轨做短距离移动；当将转盘偏转若干角度后，可使小滑板做斜向进给，以便车锥面。

4. 其他

(1) 方刀架：它固定在小滑板上，可同时装夹四把车刀；松开锁紧手柄，即可转动方刀架，把所需要的车刀更换到工作位置上。主要用来夹持车刀并使其做纵向、横向或斜向进给运动。如图 1-8 所示。

(2) 尾座：(图 1-9) 尾座用于安装后顶尖以支持工件，或安装钻头、铰刀等刀具

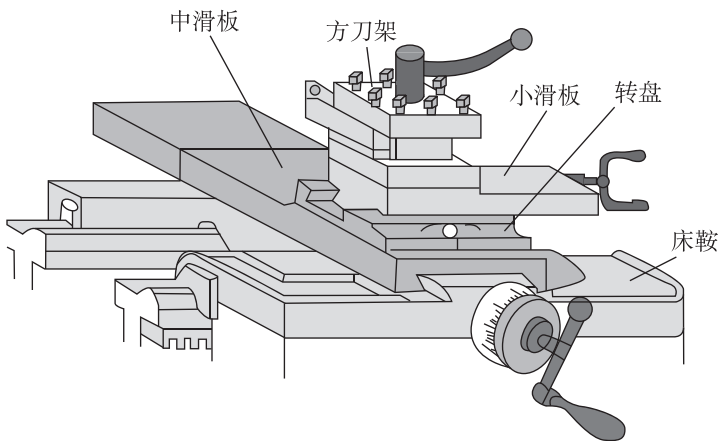


图 1-8 方刀架

进行孔加工。它主要由套筒、尾座体、底座等几部分组成。转动手轮，可调整套筒伸缩一定距离，并且尾座体还可沿床身导轨推移至所需位置，以适应不同工件加工的要求。

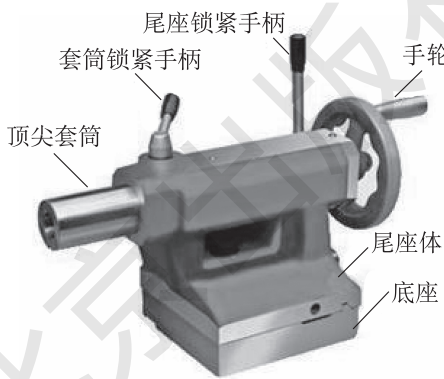


图 1-9 尾座示意图

(3) 床身：固定在床腿上，床身是车床的基本支承件，床身的功用是支承各主要部件并使它们在工作时保持准确的相对位置。

(4) 自动走刀手柄：车外圆等不带螺纹的项目加工时，控制车刀的自动进给。如图 1-10 所示。

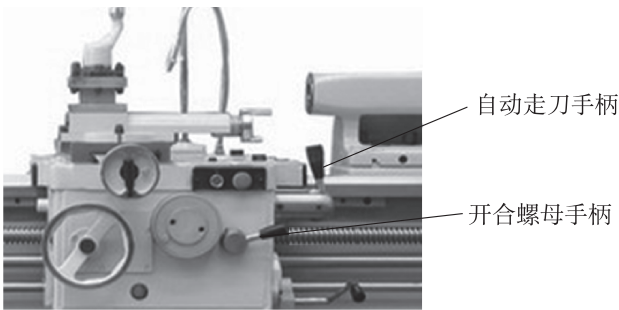


图 1-10 自动走刀手柄与开合螺母手柄

(5) 开合螺母手柄：车螺纹时控制车刀的自动进给。如图 1-10 所示。自动走刀手柄与开合螺母手柄是互锁关系。

五、卧式车床的传动系统

如图 1-11 是 CA6140 卧式车床传动系统图。电动机输出的动力，经变速箱通过带传动传给主轴，更换变速箱和主轴箱外的的手柄位置，得到不同的齿轮组啮合，从而得到不同的主轴转速。主轴通过卡盘带动工件做旋转运动。同时，主轴的旋转运动通过换向机构、交换齿轮、进给箱、光杠（或丝杠）传给溜板箱，使溜板箱带动刀架沿床身做直线进给运动。

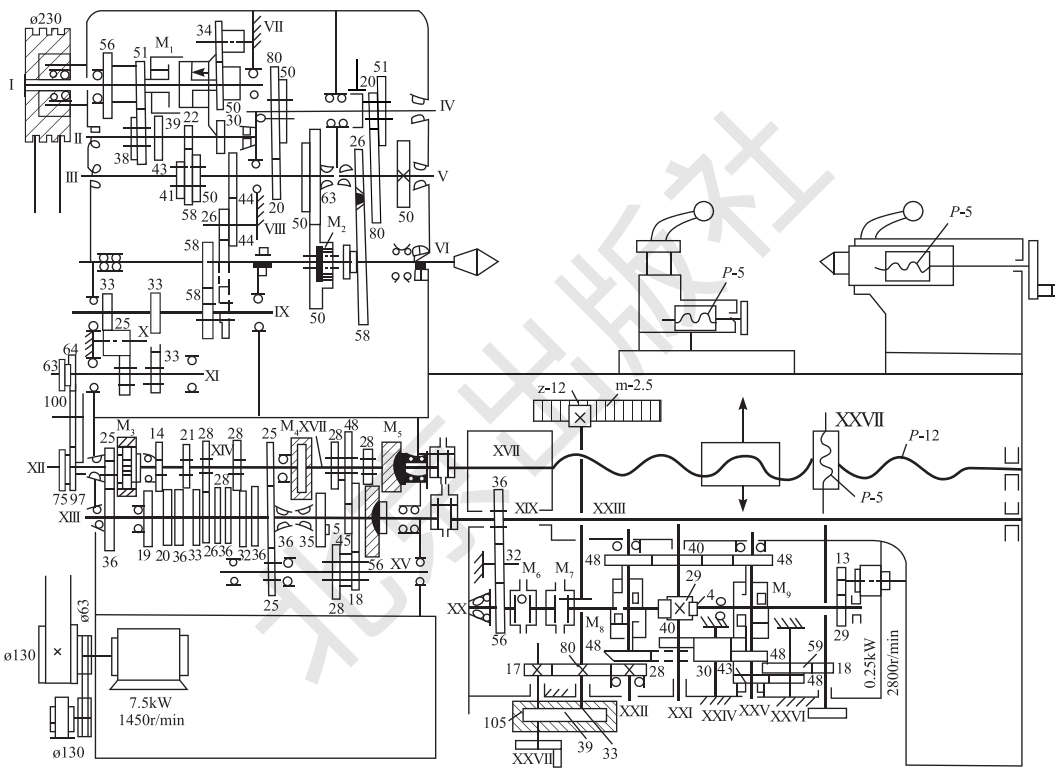


图 1-11 卧式车床传动系统图

任务拓展 >>

CA6140 车床的主要技术规格与参数见表 1-4。

表 1-4 CA6140 车床的主要技术规格与参数

床身上最大工件回转直径	400mm
刀架上最大工件回转直径	210mm
最大工件长度（4 种）	750mm、1000mm、1500mm、2000mm
中心高	205mm

续表

主轴孔能通过棒料最大直径	48mm
主轴孔锥度	莫氏 6 号
主轴转速	正转 (24 级): 10 ~ 1400r/min
	反转 (12 级): 14 ~ 1580r/min
车削米制螺纹范围 (44 种)	1 ~ 192mm
英制 (20 种)	2 ~ 24 牙/ in (25.4mm)
模数螺纹 (39 种)	0.25 ~ 48mm
径节螺纹 (37 种)	1 ~ 96
进给量 (纵、横各 64 种):	纵向 0.08 ~ 1.59mm/r
	横向 0.04 ~ 0.795mm/r
纵向快移速度	4m/min
横向快移速度	2m/min
刀架行程	最大纵向行程: 650mm、900mm、1400mm、1900mm
	最大横向行程: 260mm、295mm
	小滑板最大行程: 139mm、165mm
主电动机功率	7.5kW
机床工作精度	圆度 0.01mm; 圆柱度 0.01mm/100mm、
	精车平面平面度 0.02mm/400mm;
	表面粗糙度 Ra 2.5 ~ 1.25 μ m

工作任务 2

车床润滑、保养及安全文明生产

任务描述 >>

本任务主要侧重于车床润滑、保养及安全文明生产等知识的学习,帮助学生了解相关理论和技能知识,养成良好的操作习惯和职业道德。

任务目标 >>

1. 会 CA6140 车床的日常调整、操作和维护保养方法;
2. 能做到安全、文明生产实习。

任务实施 >>

1. 场地: 普车实习车间, 设备: CA6140 卧式车床, 其他: 棉纱、润滑油 (脂)、笔、笔记本;
2. 了解普通车床主要的润滑系统和润滑方式;
3. 掌握普通车床的维护保养要求;

4. 了解实习岗位要求；
5. 掌握车工实习安全文明操作要领，保证自身和设备安全。

任务评价 > >

表 1-5 车床润滑、保养及安全文明生产评价表

序号	评价项目	分值	评价标准	学生 自评	小组 评价	教师 评价
1	CA6140 车床润滑系统及润滑方式	10	知道主要润滑系统和常用润滑方式。			
2	保养方式	5	知道日保养和定期保养的主要内容，并能做到日保养。			
3	岗位要求	5	牢记车间岗位管理规定。			
4	安全文明生产	5	牢记普车安全文明生产管理规定，并形成安全文明操作意识。			
5	课堂表现	5	(1) 主动参与探究，关心小组工作的进展，能完成自己的任务。 (2) 能提出问题，与他人共同交流和探讨，能对他人的探究提出质疑。 (3) 与小组成员主动合作，积极配合小组活动。 (4) 肯动手实践，有一定的动手能力。 (5) 具有较强的交流意识，能正确评价自己 and 他人			
总分		30				

知识链接 > >

一、车床的润滑系统和维护保养方法

车床的润滑方式及润滑油脂是根据车床的结构、自动化程度、车床使用的工况及对精密度的要求进行综合衡量而作出决定的，车床润滑在满足减摩降耗的同时要力求避免温升和振动。为了使车床保持正常运转和减少磨损，延长其使用寿命，必须经常对车床的所有摩擦部分进行润滑。

1. 外保养

- (1) 清洗机床外表及各罩盖，要求内外清洁，无锈蚀、无油污。
- (2) 清洗长丝杠、光杠和操纵杆。
- (3) 检查并补齐螺钉、手柄等，清洗机床附件。

2. 主轴箱

- (1) 清洗滤油器和油箱，使其无杂物。

(2) 检查主轴，并检查螺母有无松动，紧固螺钉应锁紧。

(3) 调整摩擦片间隙及制动器。

3. 溜板

(1) 清洗刀架，调整中、小滑板镶条间隙。

(2) 清洗并调整中、小滑板丝杠螺母间隙。

4. 交换齿轮箱

(1) 清洗齿轮、轴套并注入新油脂。

(2) 调整齿轮啮合间隙。

(3) 检查轴套有无晃动现象。

5. 清洗尾座，保持内外清洁

6. 润滑系统

(1) 清洗冷却泵、过滤器、盛液盘。

(2) 清洗油绳、油毡，保证油孔、油路清洁畅通。

(3) 检查油质是否良好，油杯要齐全，油窗应明亮。

7. 电气部分

(1) 清扫电动机、电气箱。

(2) 电气装置应固定，并清洁整齐。

特别提示

1. 换油时，先将废油放净后用干净煤油将箱体内部和油绳彻底洗净。注入的油应该用网过滤，油面不得低于油标中心线。

2. 刀架和中滑板丝杠用油枪加油。尾座套筒和丝杠、螺母的润滑可用油枪每班加油一次。

3. 由于长丝杠和光杠的转速较高，润滑条件较差，必须注意每班加油，润滑油可从轴承座上面的方腔中加入。

二、润滑油

润滑油是用在各种类型机械上以减少摩擦、保护机械及加工件的液体润滑剂，主要起润滑、冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。润滑油一般由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，赋予某些新的性能，是润滑油的重要组成部分。

对润滑油总的要求是：

(1) 减摩抗磨，降低摩擦阻力以节约能源，减少磨损以延长机械寿命，提高经济效益；

(2) 冷却，要求随时将摩擦热排出机外；

- (3) 密封, 要求防泄漏、防尘、防串气;
- (4) 抗腐蚀防锈, 要求保护摩擦表面不受油变质或外来侵蚀;
- (5) 清净冲洗, 要求把摩擦面积垢清洗排除;
- (6) 应力分散缓冲, 分散负荷和缓和冲击及减振;
- (7) 动能传递, 液压系统和遥控马达及摩擦无级变速等。

三、车床润滑的几种方式

1. 浇油润滑。通常用于外露的滑动表面, 如床身导轨面和滑板导轨面等。
2. 溅油润滑。通常用于密封的箱体中, 如车床的主轴箱, 它利用齿轮转动把润滑油溅到油槽中, 然后输送到各处进行润滑。
3. 油绳导油润滑。通常用于车床进给箱的溜板箱的油池中, 它利用毛线吸油和渗油的能力, 把机油慢慢地引到所需要的润滑处 (如图 1-12)。
4. 弹子油杯注油润滑。通常用于尾座和滑板摇手柄转动的轴承处。注油时, 以油嘴把弹子按下, 滴入润滑油。使用弹子油杯的目的, 是为了防尘防屑 (如图 1-12)。
5. 黄油 (油脂) 杯润滑。通常用于车床挂轮架的中间轴。使用时, 先在黄油杯中装满工业油脂, 当拧进油杯盖时, 油脂就挤进轴承套内, 比加机油方便。使用油脂润滑的另一特点是: 存油期长, 不需要每天加油 (如图 1-12)。
6. 油泵输油润滑。通常用于转速高、润滑油需要量大的机构中, 如车床的主轴箱一般都采用油泵输油润滑。

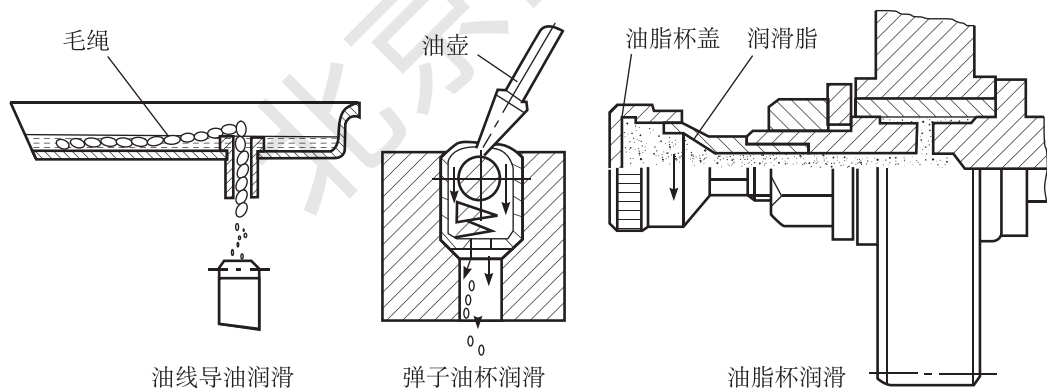


图 1-12 常用润滑方式

四、车床的润滑系统

为了对自用车床的正确润滑, 现以 CA6140 型车床为例来说明润滑的部位及要求。

CA6140 型车床的润滑系统如图 1-13。润滑部位用数字标出, 图中除了 1、4、5 处的润滑部位用黄油进行润滑外, 其余都使用 30 号机油 (或 L-AN46 全损耗系统用油)。

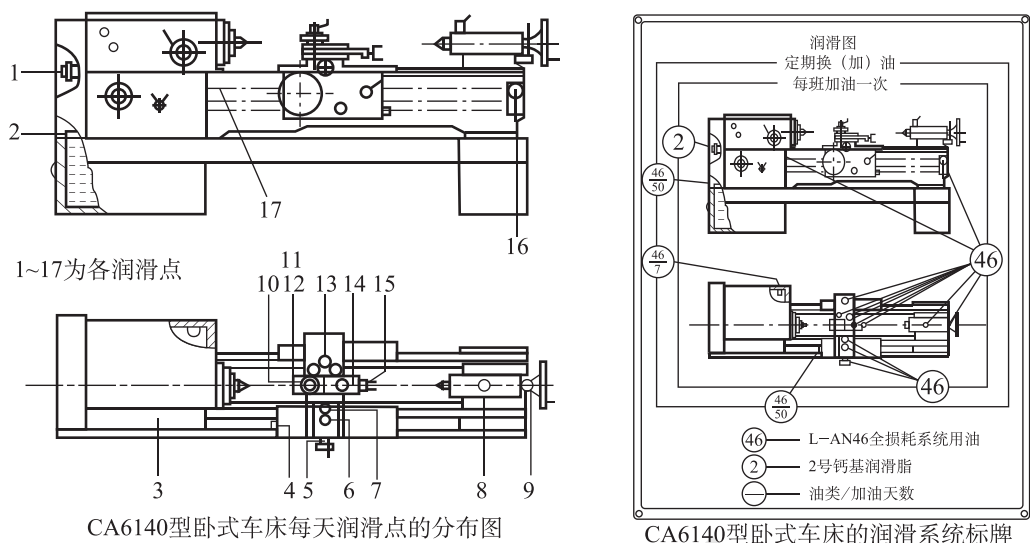


图 1-13 CA6140 卧式车床润滑系统

主轴箱内的零件用油泵循环润滑或飞溅润滑。箱内润滑油一般五个月更换一次。主轴箱的储油量，通常以油面达到油窗高度为宜。若发现油泵内无油输出，说明油泵输油系统有故障，应立即停车检查断油的原因，待修理好后才能开动车床。箱内齿轮用溅油法进行润滑，主轴后轴承用油绳导油润滑，车床主轴前轴承等重要润滑部位用往复式油泵供油润滑。

主轴箱、进给箱和溜板箱内的润滑油一般三个月更换一次，换油时应在箱体内用煤油洗清后再加油。

挂轮箱上的正反机构主要靠齿轮溅油润滑，油面的高度可以从油窗孔看出，换油期也是三个月一次。

进给箱内的轴承和齿轮，除了用齿轮溅油法进行润滑外，还靠进给箱上部的储油池通过油绳导油润滑。因此除了注意进给箱油窗内油面的高度外，每班还要给进给箱上部的储油池加油一次。

溜板箱内脱落蜗杆机构用箱体內的油来润滑，油从盖板 6 中注入，其储油量通常加到这个孔的下面边缘为止。溜板箱内其他机构，用它上部储油池里的油绳导油润滑，润滑油由孔 16 和孔 17 注入。

床鞍、中滑板、小滑板部分、尾座和光杠、丝杠等轴承，靠油孔注油润滑（图中标注 8~17 和 2、3、7 处），每班加油一次。

挂轮架中间齿轮轴承和溜板箱内换向齿轮的润滑（图中标注 1、4、5 处）每周加黄油一次，每天向轴承中旋进一部分黄油。

交换齿轮箱中间齿轮轴轴承是黄油杯润滑，每 7 天加一次钙基润滑脂。刀架和中、小滑板丝杠用油枪加油。尾座套筒和丝杠、螺母的润滑可用油枪每班加油一次。由于长丝杠和光杠的转速较高，润滑条件较差，必须注意每班加油，润滑油可从轴

承座上面的方腔中加入。此外，床身导轨、滑板导轨在工作前后都要擦净并用油壶加油。

五、车床的清洁维护保养

CA6140 卧式车床润滑系统的润滑要求见表 1-6。

表 1-6 CA6140 型卧式车床润滑系统的润滑要求

周期	数字	意义	符号	含 义	润滑部位	数量
每班	整数形式	○ 中数字表示润滑油牌号，每班加油 1 次	②	用 2 号钙基润滑脂进行脂润滑，每班拧动油杯盖 1 次	交换齿轮箱中的中间齿轮轴	1 处
			④⑥	使用牌号为 L-AN46 的润滑油，相当于旧牌号 30 号机械油，钙基润滑脂进行脂润滑，每班加油 1 次	多处	14 处
经常性	分数形式	$\frac{\text{分子}}{\text{分母}}$ 中分子表示润滑油牌号，分母表示两班制工作时换（添）油间隔天数（每班工作时间为 8h）	$\frac{46}{7}$	分子“46”表示使用牌号为 L-AN46 的润滑油，分母“7”表示加油间隔 7 天	主轴箱后面的电气箱内的床身立轴套	1 处
			$\frac{46}{50}$	分子“46”表示使用牌号为 L-AN46 的润滑油，分母“50”表示加油间隔 50 ~ 60 天	机床脚内的油箱和溜板箱	2 处

六、普通车床加工安全文明生产操作规程

1. 工作前，应检查车床各部分机构是否完好，各传动手柄、变速手柄所处的位置是否正确，妨碍转动的东西要清除，以防开车时因突然撞击而损坏车床，启动后，应使主轴低速空转 2 ~ 3 分钟，使润滑油散布到各需要之处，等车床运转正常后，方可工作。
2. 不准在卡盘、床身以及导轨上猛力敲击或校正工件，床面上不得放置工量具、工件或其他物品。
3. 装卸卡盘或大件的工件、夹具时，应在车床导轨上垫木板，以防意外掉落损坏车床导轨，不准开车装卸，装卸后应立即取下扳手。
4. 工作中如需要变速，必须先停车，方可变换变速箱齿轮，变换进给箱手柄位置要低速时进行，严禁用正、反车紧急刹车或用手刹车，来加速主轴停车。

5. 车内孔时,不准用锉刀倒角,用砂布抛光内孔时,禁止将手指或手臂伸进去打磨。用锉刀抛光工件时,应右手在前,左手在后,身体离开卡盘。禁止用砂布裹在工件上抛光,应比照用锉刀的方法成直线压在工件上。

6. 攻丝或套丝时,必须用专用工具,不准一手扶攻丝架(板牙架)一手开车。

7. 切断材料时,应留有足够余量,卸下砸断,小料切断不准用手去接,以免切断掉下伤人。

8. 操作车床时,不准戴围巾、手套,不准穿宽松式外衣,长头发要挽进工作帽里,要戴防护眼镜、穿安全鞋,不准坐在凳子上操作车床,不准手缠抹布拭擦车床上处于动态的部位。

9. 不得随意离开开动的车床或委托他人操作。

10. 不准在疲劳或服用酒精、麻醉药品情况下操作车床。

11. 凡遇到有害身体或生命健康安全时,应立即停车报告车间班组长。

12. 工作中,要互相监督,注意安全。对新同志要帮助掌握安全操作技术,发生故障、事故要立即报告班组长及维修人员,并详细介绍事故情况。

13. 工作完毕或因故离开岗位,必须将设备、工量具停下,按规定摆放好工量具和工件,清扫车床、地面,将各手柄放回空挡位置,将溜板箱和尾座移到床尾,并切断电、气、水、油源。

14. 熟知“三好”(管理好、使用好、维护好)内容。

15. 做到“四会”(会使用、会保养、会检查、会排除基本故障)。

16. 维护保养达到整齐、清洁、润滑、安全四项要求,坚持日常维护保养,保持设备完好,做到文明生产、安全生产。

特别提示

车床维护保养在实训、生产过程中占有非常重要的位置,坚持经常的、良好的维护保养有利于提高机床的精度及稳定性,可以延长机床寿命及确保产品生产周期,可以把许多故障隐患消灭在萌芽之中,防止或减少事故发生。因此必须认真对待!

任务拓展 >>

车床的维护调整

一、调整床头箱片式摩擦离合器的间隙

离合器间隙不合适会影响车床的正常使用,产生的影响有两个:

(1) 间隙过大:产生闷车;

(2) 间隙过小:摩擦片易烧坏。

间隙调整方法：用一字旋具压下弹簧销，拨动带缺口的螺母即可（如图 1-14）。

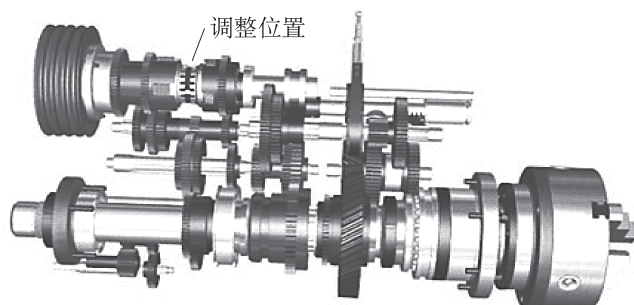


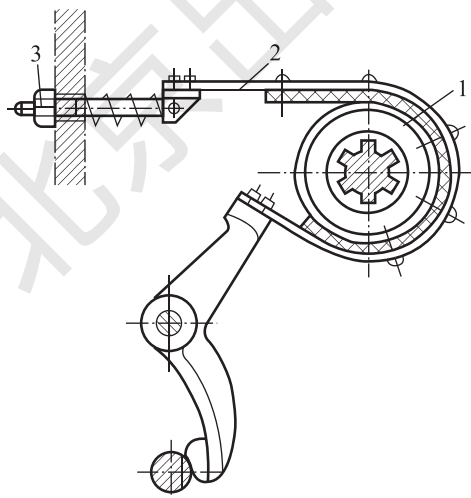
图 1-14 调整摩擦离合器

二、调整床头箱制动器的松紧

制动带的松紧程度不适当，对车削产生的影响有两个：

- (1) 制动带拉得太松：制动时主轴不能迅速停止；
- (2) 制动带拉得过紧：会使摩擦表面烧坏，制动带扭曲变形。

制动器制动带松紧的调整，只需将操作手柄扳至中间位置，适当调整螺母 3 即可，如图 1-15。



1—制动盘；2—制动带；3—螺母

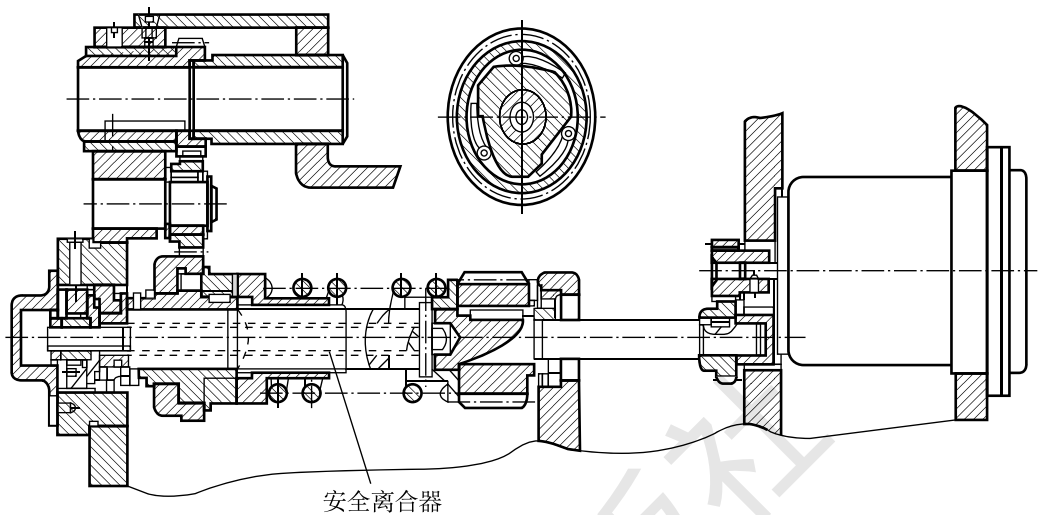
图 1-15 调整制动带

三、调整溜板箱内的主要机构

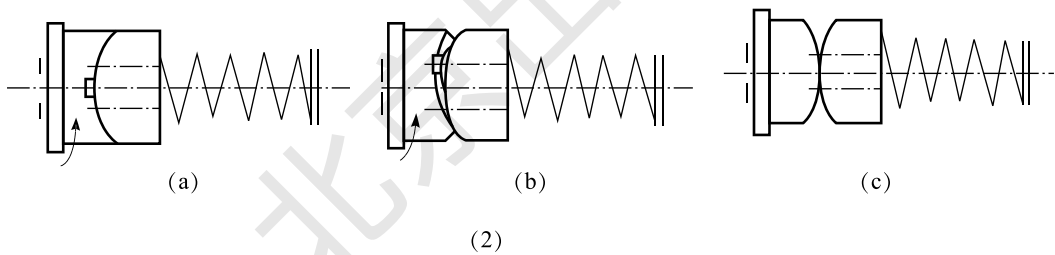
1. 调整安全离合器（如图 1-16）

主要问题是加工时，机动进给，刀架不动。原因可能是安全离合器弹簧松了。

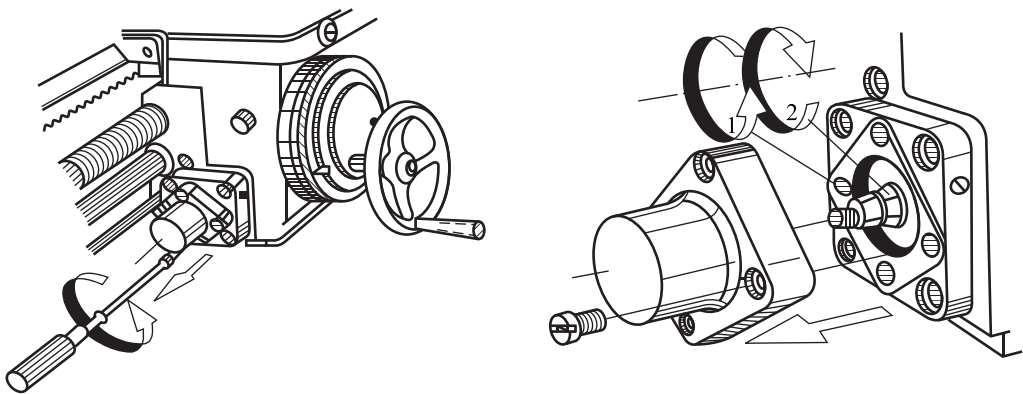
解决办法：只要调整螺母 1、2 即可 [如图 1-16 (3)]。如并没有过载，进给运动也不能传给刀架，请分析原因。调整后如遇过载，进给运动不能迅速停止，应立即检查原因。调整弹簧弹力至松紧程度适当，必要时调换弹簧。



(1) 安全离合器



(2)



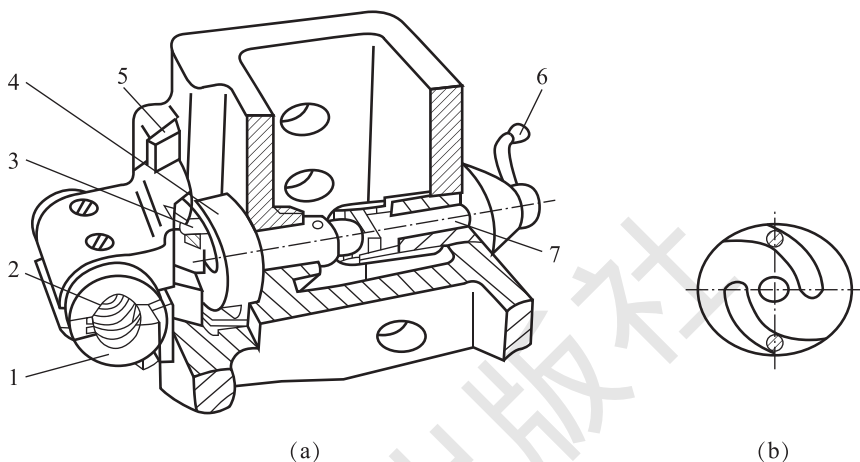
(3) 调整安全离合器

图 1-16

2. 调整开合螺母（如图1-17）和燕尾导轨之间的间隙

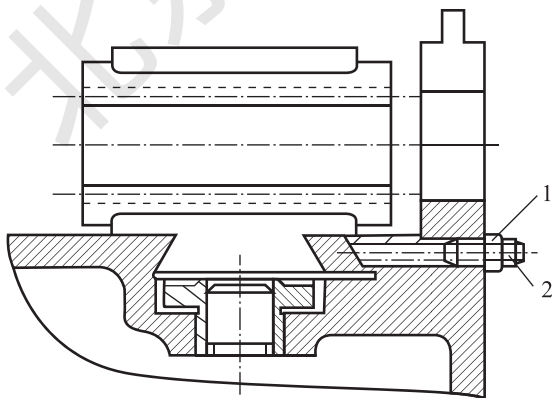
开合螺母调整不当的主要问题是车螺纹时出现螺距不等、乱扣、开合螺母轴向窜动量大。

解决方法：调整螺母1及调节螺钉2即可（如图1-18）。调整后，开合螺母与燕尾导轨间的间隙不能大于0.03mm，否则轴向窜动过大。当开合螺母与丝杠啮合时，其手柄位置要适当。



1、2—半螺母；3—圆柱销；4—槽盘；5—镶条；6—手柄；7—轴

图1-17 开合螺母的组成



1—螺母；2—调节螺钉

图1-18 调整开合螺母

车床的维护保养要求如表 1-7 所示。

表 1-7 车床的维护保养要求

日常保养内容和要求	定期保养的内容和要求	
	保养部位	内容和要求
一、外观保养 1. 擦拭机床表面和导轨面（包括中滑板和小滑板），下班后，所有的加工面抹上机油防锈。 2. 清除切屑（内、外）。 3. 检查机床内外有无磕、碰、拉伤现象。 二、主轴部分 主轴运转情况。 三、润滑部分 1. 检查润滑油箱的油量。 2. 各手动加油点按规定加油。 四、尾座部分 每周一次，移动尾座清理底面、导轨，拿下顶尖清理。 五、电气部分 检查各开关。 六、其他部分 1. 切削液系统工作正常。 2. 清理机床周围，达到清洁。 3. 认真填写好交接班记录及其他记录	外观部分	清除各部件切屑、油垢，做到无死角，保持内外清洁，无锈蚀
	切削油箱	1. 清洗滤油器。 2. 油管畅通、油窗明亮。 3. 液压站无油垢、灰尘
	机床本体	1. 卸下刀架尾座的挡屑板清洗。 2. 扫清清屑器上的残余铁屑，每3~6个月（根据工作量大小）卸下清屑器，清扫机床内部。 3. 扫清回转装刀架上的全部铁屑
	润滑部分	1. 各润滑油管要畅通无阻。 2. 各润滑点加油，并检查油箱内有无沉淀物。 3. 试验自动加油器的可靠性。 4. 每半年对各运转点至少润滑一次。 5. 每周检查一下滤油器是否干净，若较脏，必须洗净，最长时间不能超过一个月就要清洗一次
	电气部分	1. 擦拭电气箱内外清洁无油垢、无灰尘。 2. 各接触点良好，不漏电。 3. 各开关按钮灵敏可靠

工作任务3

普通车床基本操作

任务描述 >

本任务主要侧重普通车床的基本操作，如开关机顺序和要求；主轴转速的调整及注意事项；进给量的调整及注意事项；手动、自动进给运动及滑板刻度的熟练掌握和运用。

任务目标 >>

- 1. 能阅读车床各铭牌表并通过手柄变换调整加工参数（主轴转速和进给量的调

整)；

2. 能熟练操作普通车床（手柄变化和刻度盘的熟练运用）。

任务实施 > >

1. 场地：普车实习车间，设备：CA6140 卧式车床，其他：笔、笔记本、弯曲铁丝若干、垫刀片若干；

2. 车床的启动和停止练习；

3. 主轴转速调整、进给量调整。

任务评价 > >

表 1-8 普通车床基本操作评价表

序号	评价项目	分值	评价标准	学生自评	小组评价	教师评价
1	主轴转速调整	5	会安全调整主轴转速			
2	进给量调整	5	熟练调整进给量，会排除简单故障			
3	刻度盘认知	10	熟知刻度盘刻度			
4	双手配合	10	熟练摇动各滑板手柄，并能快速反应			
5	课堂表现	10	(1) 主动参与探究，关心小组工作的进展，能完成自己的任务。 (2) 能提出问题，与他人共同交流和探讨，能对他人的探究提出质疑。 (3) 与小组成员主动合作，积极配合小组活动。 (4) 肯动手实践，有一定的动手能力。 (5) 具有较强的交流意识，能正确评价自己和他人			
总分		40				

知识链接 > >

一、车床的启动和停止

- (1) 车床启动前要检查各手柄的位置是否正确，然后接通电源。

(2) 练习主轴箱和进给箱的变速，主轴要变速时，必须先停车；进给箱变速时，停车或在低速时进行。

- (3) 调整拖板箱和进给箱手柄的位置，进行机动进给练习，注意行程。

二、操作注意事项

- (1) 在车床运转时，如有异常声音必须立即关闭机床电机或切断电源。

(2) 车床加工前, 需要低速运转 2 分钟左右, 保证润滑到位才能进行车削加工。

大拖板、中拖板和小拖板的摇动练习:

(1) 大拖板、中拖板和小拖板慢速均匀摇动, 要求双手交替、动作自如。

(2) 分清拖板的进退刀方向, 要求反应灵活, 动作准确。按图 1-19 训练效果最佳。

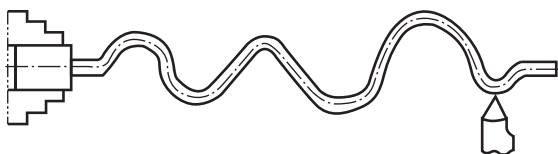


图 1-19 大、中、小拖板摇动训练

(3) 掌握消除刻度盘空行程的方法。使用刻度盘时, 由于丝杠与螺母之间配合存在间隙会产生刻度盘转动而拖板并没有移动 (即空行程) 的现象。使用刻度盘时, 当将刻线转到所需要的格数而超过时, 必须向相反方向退回全部空行程, 然后再转到需要的格数, 不可以直接退回超过的格数。

任务拓展 >>

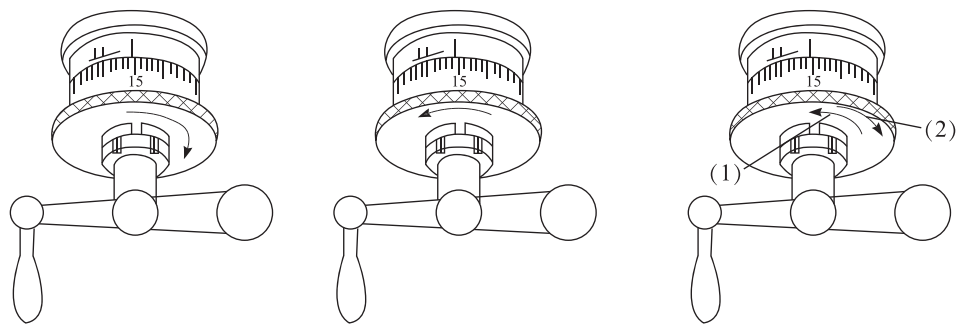
刻度盘的原理和应用

车削工件时, 为了正确迅速地控制吃刀深度, 可以利用中拖板上的刻度盘。中拖板刻度盘安装在中拖板丝杠上。当摇动中拖板手柄带动刻度盘转一周时, 中拖板丝杠也转了一周。这时, 固定在中拖板上与丝杠配合的螺母沿丝杠轴线方向移动了一个螺距。因此, 安装在中拖板上的刀架也移动了一个螺距。如果中拖板丝杠螺距为 4mm, 当手柄转一周时, 刀架就横向移动 4mm。若刻度盘圆周上等分 200 格, 则当刻度盘转过一格时, 刀架就移动了 0.02mm。

使用中拖板刻度盘控制背吃刀量时应注意的事项:

(1) 由于丝杠和螺母之间有间隙存在, 因此会产生空行程 (即刻度盘转动, 而刀架并未移动)。中滑板丝杠与螺母间的间隙应调到使中滑板手柄正、反转之间的空程量在 1/20 转以内。使用时必须慢慢地把刻度盘转到所需要的位置 [图 1-20 (a)]。若不慎多转过几格, 不能简单地退回几格 [图 1-20 (b)], 必须向相反方向退回全部空行程, 再转到所需位置 [图 1-20 (c)]。

(2) 由于工件是旋转的, 使用中拖板刻度盘时, 车刀横向进给后的切除量刚好是背吃刀量的两倍, 因此要注意, 当工件外圆余量测得后, 中拖板刻度盘控制的背吃刀量是外圆余量的二分之一, 而小拖板的刻度值, 则直接表示工件长度方向的切除量。



(a) 旋转过头，未对准15 (b) 错误：直接返回到15 (c) 正确：先退回半圈，再进至15

图 1-20 中拖板手柄排除丝杠间隙的方法

特别提示

安全文明生产是保障学员和机床设备的安全，防止工伤和设备事故的根本保证，它直接影响到人身安全、产品质量和经济效益，影响机床设备和工具、夹具、量具的使用寿命及生产工人技术水平的正常发挥。因此学生在学校实训期间必须养成良好的安全文明生产习惯。

工作任务 4

车削加工常用量具

加工出的机械零件要实现互换性装配，就要满足规定的公差要求，这就需要在加工的过程中进行正确的测量和检验，只有通过测量和检验判定为合格的零件，才能满足要求。所以测量是加工中必须掌握的一项专业技能，而是否能够正确地使用量具，则是测量的关键。

任务描述 >>

1. 了解车削加工常用量具的名称、规格和读数原理。
2. 能正确使用量具和读数。
3. 能对常用量具进行维护，清楚存放方法。

任务目标 >>

熟练掌握游标卡尺、外径千分尺的读数方法，内径百分表组装和孔径测量。

任务实施 >>

练习游标卡尺、外径千分尺的读数，练习内径百分表组装和孔径测量。

任务评价 > >

表 1-9 车削加工常用量具评价表

序号	评价项目	分值	评价标准	学生 自评	小组 评价	教师 评价
1	游标卡尺	3	游标卡尺读数			
2	外径千分尺	3	外径千分尺读数			
3	内径百分表组装	3	内径百分表组装和孔径测量			
4	课堂表现	1	(1) 主动参与探究，关心小组工作的进展，能完成自己的任务。 (2) 能提出问题，与他人共同交流和探讨，能对他人的探究提出质疑。 (3) 与小组成员主动合作，积极配合小组活动。 (4) 肯动手实践，有一定的动手能力。 (5) 具有较强的交流意识，能正确评价自己和他人			
总分		10				

知识链接 > >

一、游标卡尺

游标卡尺是一种中等精度的量具，可直接测量工件的外径、内径、长度、宽度和深度等尺寸。按用途不同，常用游标量具可分为：普通游标卡尺、游标深度尺、游标高度尺等几种。游标卡尺的测量精度有 0.05mm、0.02mm 等，测量范围有 0 ~ 125mm、0 ~ 150mm、0 ~ 200mm、0 ~ 300mm 等。

图 1-21 所示为普通游标卡尺，它主要由尺身和游标组成，尺身上刻有尺寸数字，其刻度全长即为游标卡尺的规格。它的尺身刻线间隔为 1mm。

当活动量爪与固定量爪贴合时，游标上的“0”刻线（简称游标零线）对准主尺上的“0”刻线，此时量爪间的距离为“0”，如图 1-22 所示。当尺框向右移动到某一位置时，固定量爪与活动量爪之间的距离，就是零件的测量尺寸。此时零件尺寸的整数部分，可在游标零线左边的主尺刻线上读出来，而比 1mm 小的小数部分，可借助游标读数机构来读出。现将游标读数值为 0.02mm 的游标卡尺读数原理和读数方法介绍如下：

主尺每小格 1mm，当两爪合并时，游标上的 50 格刚好等于主尺上的 49mm，则游标每格间距 = $49\text{mm} \div 50 = 0.98\text{mm}$ 。

主尺每格间距与游标每格间距相差 = $1 - 0.98 = 0.02 \text{ (mm)}$ ，0.02mm 即为此种游标卡尺的最小读数值。如图 1-22 所示。

刻度值为 0.02mm 的精密游标卡尺的读数方法可分三步：

(1) 根据副尺零线以左的主尺上的最近刻度读出整毫米数；

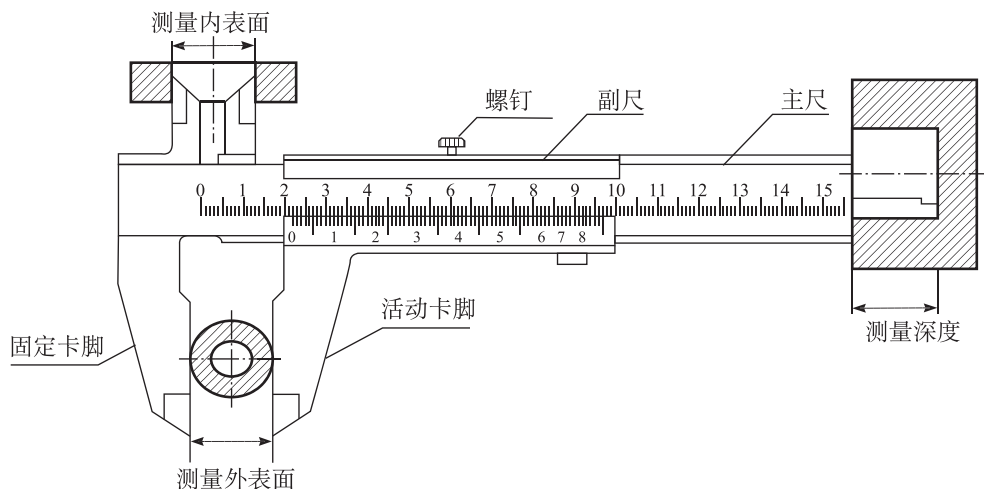


图 1-21 游标卡尺

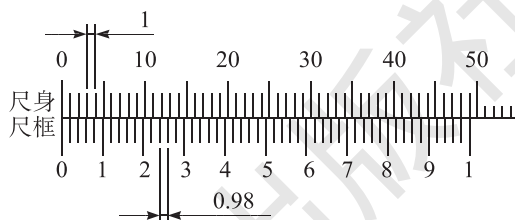


图 1-22 游标卡尺的读数原理

(2) 根据副尺零线以右与主尺上的刻度对准的刻线数乘以 0.02 读出小数，也可以根据游标上标出的数字直接读出小数部分；

(3) 将上面整数和小数两部分加起来，即为总尺寸。

如图 1-23 所示被测尺寸，由尺身刻线读得 32mm，再沿游标刻线找出与尺身刻线对齐位置“2”的右侧一格，即表示该被测尺寸为 32.22mm。

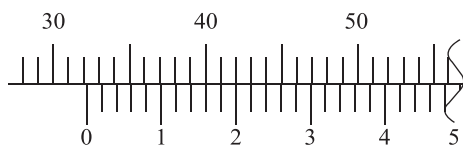


图 1-23 0.02mm 游标卡尺的读数方法

正确使用游标卡尺时的注意事项：

(1) 检查零线 使用前应首先检查量具是否在检定周期内，然后擦净卡尺，使量爪闭合，用眼睛观察应无明显光隙，检查尺身与游标的零线是否对正，如没对正说明零值不准确。若未对正，则在测量后应根据原始误差修正读数。

(2) 放正卡尺 测量内外圆直径时，尺身应垂直于轴线；测量内、外孔直径时，应使两量爪处于直径处，不能倾斜。如图 1-24、图 1-25 所示。

(3) 用力适当 测量时应使量爪逐渐与工件被测量表面靠近, 最后达到轻微接触, 不能把量爪用力抵紧工件, 以免变形和磨损, 影响测量精度。读数时为防止游标移动, 可锁紧游标; 视线应垂直于尺身。

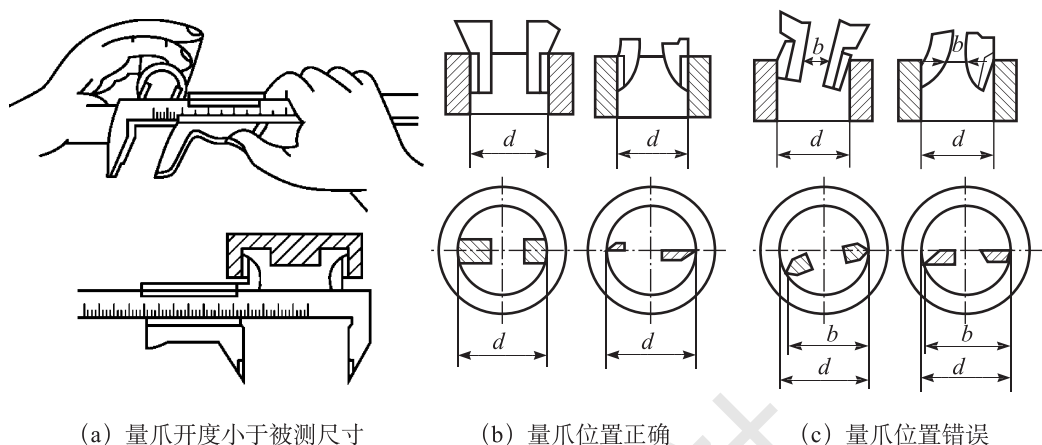


图 1-24 游标卡尺测量内尺寸的方法

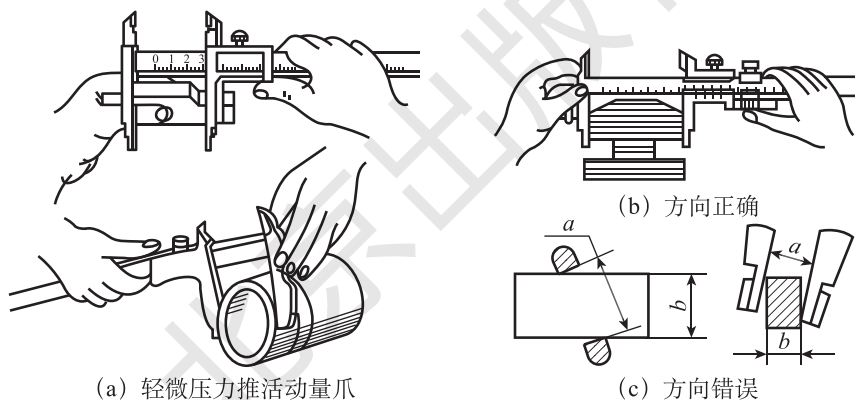


图 1-25 游标卡尺测量外尺寸的方法

(4) 测量孔深时, 应使深度尺的测量面紧贴孔底, 游标卡尺的端面与被测量工件的表面接触, 且深度尺要与孔底平面垂直, 不可倾斜, 如图 1-26 所示。

(5) 读数时, 游标卡尺应置于水平位置, 视线垂直于刻线表面, 避免因视线歪斜而造成读数误差。

(6) 不要测量毛坯面 游标卡尺仅用于测量光整的表面, 表面粗糙的毛坯件不能用游标卡尺测量。

二、千分尺

千分尺主要包括外径千分尺、内径千分尺、深度千分尺、内测千分尺和公法线千分尺等。外径千分尺用于测量精密工件的外径、长度、厚度和形状偏差等, 外径千分尺的构造如图 1-27 所示。

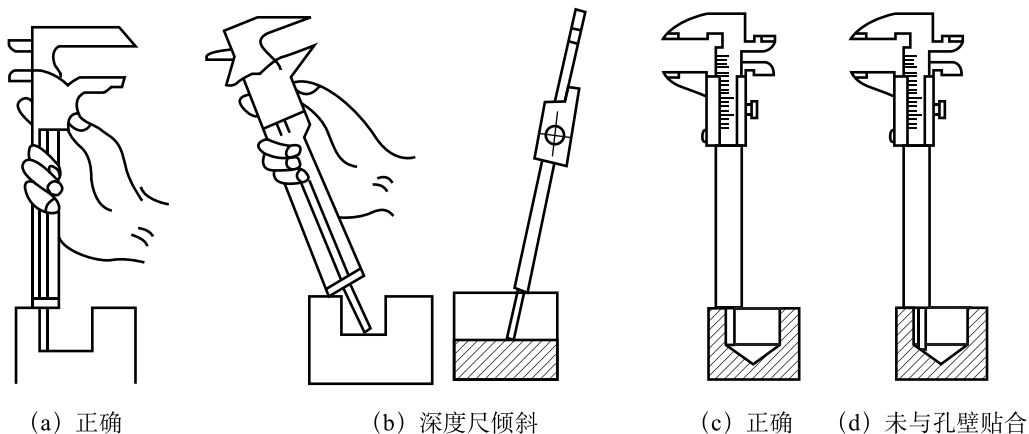


图 1-26 测量深度尺寸的方法

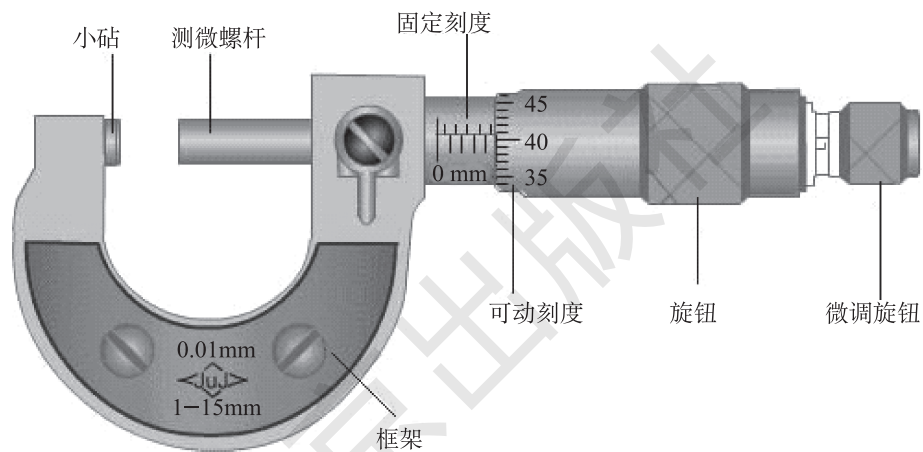


图 1-27 外径千分尺的构造

1. 外径千分尺主要由尺架、测量头、测力装置和锁紧装置等部分组成，是一种比游标卡尺更精密的量具，测量精度为 0.01mm，测量范围有 0 ~ 25mm、25 ~ 50mm、50 ~ 75mm 等规格。

2. 外径千分尺刻线原理与读数

千分尺的测量螺杆和微分筒连在一起，当转动微分筒时，测量螺杆和微分筒一起沿轴向移动。内部的测力装置是使测微螺杆与被测工件接触时保持恒定的测量力，以便测出正确尺寸。当转动测力装置时，千分尺两测量面接触工件。超过一定的压力时，棘轮沿着内部棘爪的斜面滑动，发出嗒嗒的响声，这时就可读出工件尺寸。测量时为防止尺寸变动，可转动锁紧装置通过偏心锁紧测微螺杆。

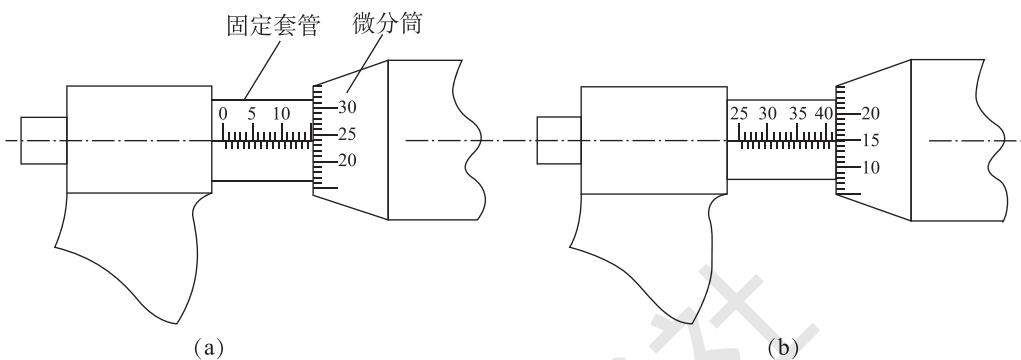
千分尺的读数机构由固定套管和微分筒组成（图 1-28），固定套管在轴线方向上有一条中线，中线上、下方都有刻线，相互错开 0.5mm；在微分筒左侧锥形圆周上有 50 等分的刻度线。因测微螺杆的螺距为 0.5mm，即螺杆转一周，同时轴向移动 0.5mm，故微分筒上每一小格的读数为 $0.5/50 = 0.01$ (mm)，所以千分尺的测量精度

为 0.01mm。测量时，读数方法分三步。

(1) 先读出固定套管上露出刻线的整毫米数和半毫米数 (0.5mm)，注意看清露出的是上方刻线还是下方刻线，以免错读 0.5mm。

(2) 看准微分筒上哪一格与固定套管纵向刻线对准，将刻线的序号乘以 0.01mm，即为小数部分的数值。

(3) 上述两部分读数相加，即为被测工件的尺寸。



(a) 读数 = (15 + 0.24) mm = 15.24mm (b) 读数 = (41.5 + 0.15) mm = 41.65mm

图 1-28 千分尺的刻线原理与读数方法

例如：外径千分尺识读，如图 1-29 所示。

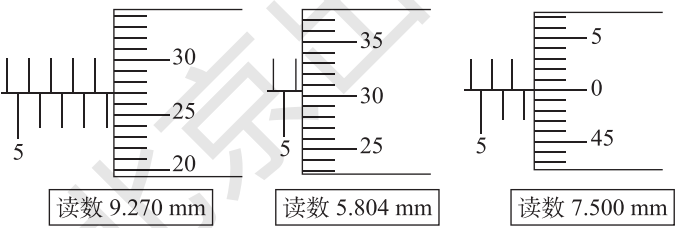


图 1-29 外径千分尺识读

使用千分尺的注意事项：

(1) 校对零点。将砧座与螺杆接触，看圆周刻度零线是否与纵向中线对齐，且微分筒左侧棱边与尺身的零线重合，如有误差修正读数。

(2) 合理操作。手握尺架，先转动微分筒，当测量螺杆快要接触工件时，必须使用端部棘轮，严禁再拧微分筒。当棘轮发出嗒嗒声时应停止转动。

(3) 擦净工件测量面。测量前应将工件测量表面擦净，以免影响测量精度。

(4) 不偏不斜。测量时应使千分尺的砧座与测微螺杆两侧面准确放在被测工件的直径处，不能偏斜。

特别提示

使用量具时，应注意减少温度变化引起的测量误差。一般钢件每 100mm 温度升高或下降 1℃，其尺寸将增长或缩短 1μm，有色金属的变化量将是它的 2~3 倍。

三、深度游标卡尺

如图 1-30 所示,用于测量孔、槽和台阶及工件的深度和高度等。它的读数方法和游标卡尺完全一样。

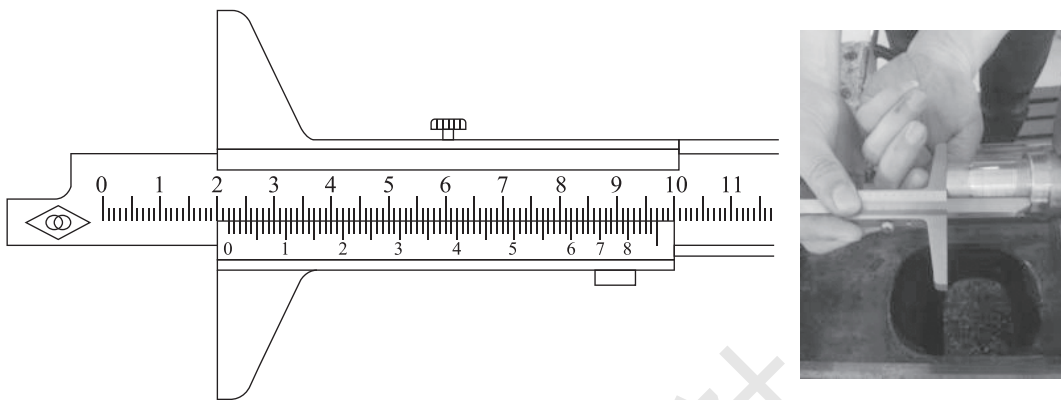


图 1-30 深度游标卡尺

使用深度游标卡尺的注意事项:

(1) 测量时,先把测量基座轻轻压在工件的基准面上,两个端面必须接触工件的基准面。

(2) 测量轴类等台阶时,测量基座的端面一定要压紧在基准面再移动尺身,直到尺身的端面接触到工件的量面(台阶面)上,然后用紧固螺钉固定尺框,提起卡尺,读出深度尺寸。多台阶小直径的内孔深度测量,要注意尺身的端面是否在要测量的台阶上。

(3) 当基准面是曲线时,测量基座的端面必须放在曲线的最高点上,测量出的深度尺寸才是工件的实际尺寸,否则会出现测量误差。

(4) 测量内孔深度时应把基座的端面紧靠在被测孔的端面上,使尺身与被测孔的中心线平行,伸入尺身,则尺身端面至基座端面之间的距离,就是被测零件的深度尺寸。

四、深度千分尺

如图 1-31 所示,用于精确测量孔、槽和台阶及工件的深度和高度等。它的读数方法和外径千分尺完全一样。

五、内测千分尺和内径千分尺

如图 1-32 (a) 所示是二爪内测千分尺,用来测量内孔直径及槽宽、孔距等尺寸的内测千分尺。其内部结构与外径千分尺相同。如图 1-32 (b) 所示是三爪内径千分尺,用于测量通孔、盲孔、深孔孔径。

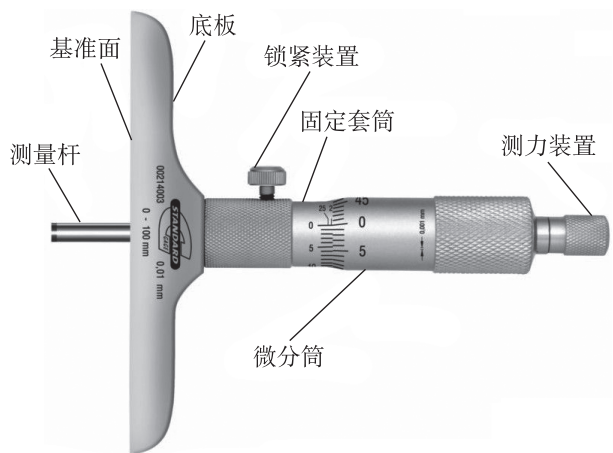


图 1-31 深度千分尺

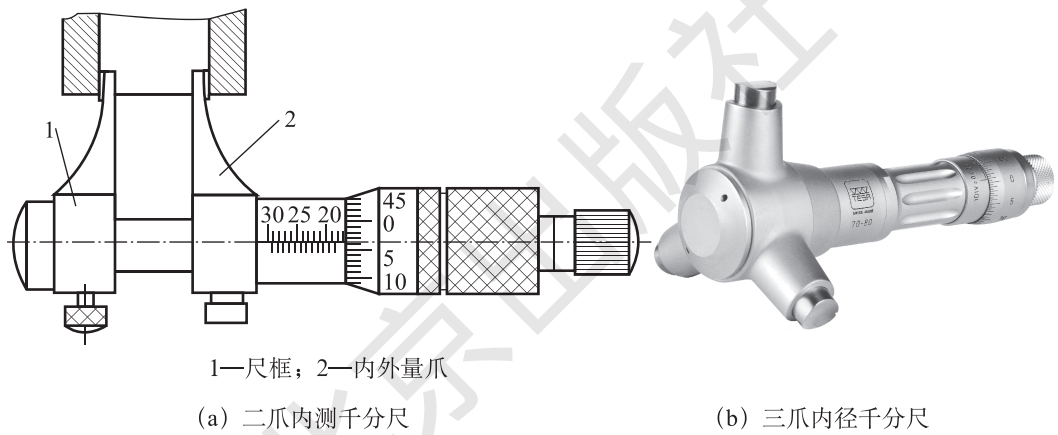


图 1-32 内测千分尺和内径千分尺

六、内径百分表

内径百分表被广泛应用于机械加工行业测量内孔尺寸的较高精度的指示式量具，是内量杠杆式测量架和百分表的组合，将测头的直线位移变为指针的角位移的计量器具。采用比较测量方法测量通孔、盲孔及深孔的直径或形状误差。如图 1-33 所示。



图 1-33 内径百分表

内径百分表主要由百分表、推杆、表体、转向装置（等臂直角杠杆）、固定测头、活动测头等组成。百分表是一种指示量具，主要用于校正工件的装夹位置、检查工件的形状和位置误差及测量工件内径等。钟式百分表的结构原理如图 1-34 所示。

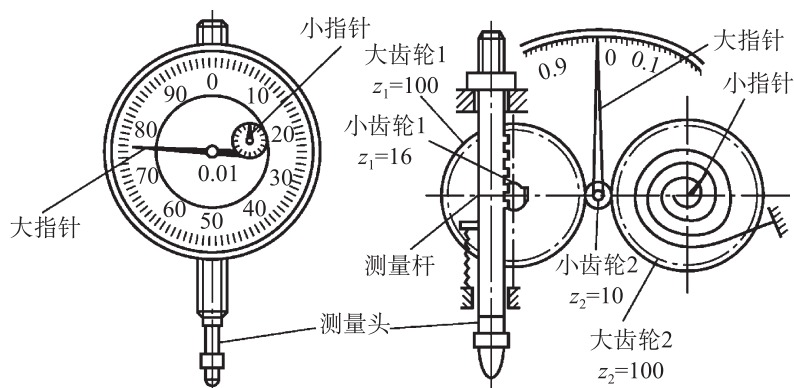


图 1-34 钟式百分表的结构原理

百分表的刻度值为 0.01mm，刻度值为 0.001mm 的叫千分表。

当测量杆向上或向下移动 1mm 时，通过齿轮传动系统带动大指针转一圈，小指针转一格。刻度盘在圆周上有 100 个等分格，每格的读数值为 0.01mm，小指针每格读数为 1mm。测量时指针读数的变动量即为尺寸变化量。小指针处的刻度范围为百分表的测量范围。钟式百分表有时也装在专用的表架上使用，用于测量同轴度、圆跳动等。如图 1-35 所示。

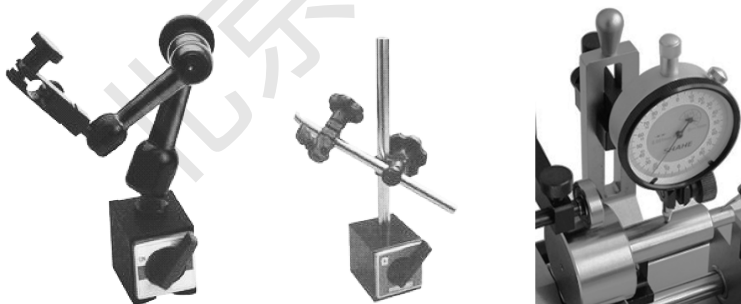


图 1-35 百分表专用表架

百分表的使用方法和注意事项：

(1) 在使用百分表的时候，要把百分表装夹在专用表架或者其他牢靠的支架上，不要把百分表随便卡在不稳固的地方，这样不仅造成测量结果不准，而且容易把表摔坏。

(2) 为了使百分表能够在各种场合下顺利地进行测量，例如在车床上测径向跳动、端面跳动，在专用检验工具上检验工件精度时，应把百分表装夹在磁性表架或者万能表架上来使用。表架应该放在平板、工作台或者某一平整位置上。百分表的触头应垂直于被检的工件表面。

(3) 把百分表装夹套筒夹在表架紧固套内时，夹紧力不要过大，夹紧后测杆应能

平稳、灵活地移动，无卡滞现象。

(4) 在百分表装夹后，在未松开紧固套之前不要转动表体，如需转动表的方向时应先松开紧固套。

(5) 测量时，应轻轻提起测杆，把工件移至测头下面，缓缓下降，测头接触工件时，不准把工件强迫推入至测头下，也不得急剧下降测头，以免产生瞬时冲击测力，给测量带来误差。

(6) 用百分表校正或测量工件时，应当使测量杆有一定的初始测量压力。即在测头与工件表面接触时，测量杆应该有 $0.3 \sim 1\text{mm}$ 的压缩量，使指针转过半圈左右，然后转动表圈，使表盘的零位刻线对准指针。轻轻地拉动手提测量杆的圆头，拉起和放松几次，检查指针所指零位有无变化。当指针零位稳定后，再开始测量或校正工件的工作。如果是校正工件，此时开始改变工件的相对位置，读出指针的偏摆值，就是工件安装的偏差数值。

(7) 使用时要使测杆与预测位移的方向一致，或使被测物体表面保持垂直。如图 1-36 所示。

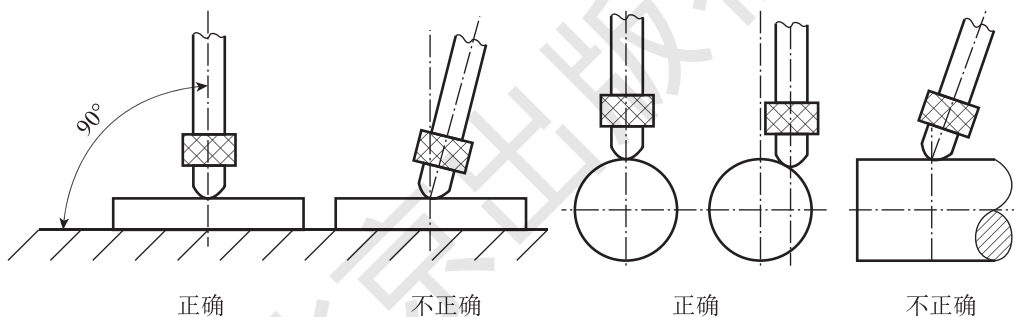


图 1-36 百分表使用方法

与百分表相似的还有杠杆百分表，杠杆百分表目前有正面式、侧面式及端面式几种类型。如图 1-37 所示。杠杆百分表的分度值为 0.01mm ，测量范围不大于



图 1-37 杠杆百分表及其使用

1mm。杠杆百分表可用于测量形位误差,也可用于比较测量的方法测量实际尺寸,还可以测量小孔、凹槽、孔距、坐标尺寸等。由于杠杆百分表体积小,重量轻,杠杆测头的方向可以改变,因而使用方便。尤其对凹槽或小孔等工件表面,因受空间限制用百分表放不进去或测杆无法垂直于被测表面,这时使用杠杆百分表就显出它的独特作用了。

任务拓展 > >

量具维护与保养

量具是用来测量工件尺寸的工具,在使用过程中应加以精心的维护与保养,才能保证零件测量精度,延长量具的使用寿命。因此,必须做到以下几点:

- (1) 在使用前应擦干净,用完后必须擦拭干净、涂油并放入专用量具盒内。
- (2) 不能随便乱放、乱扔,应放在规定的地方。
- (3) 不能用精密量具去测量毛坯尺寸、运动着的工件或温度过高的工件,测量时用力适当,不能过猛、过大。
- (4) 量具如有问题,不能私自拆卸修理,应交与实习指导教师处理。精密量具必须定期送计量部门鉴定。

单元小结

本单元教学内容主要是使学生了解车工实习的任务和安全文明生产、操作的基本知识。熟悉车床型号、规格和各部分的名称、功用和车床各种运动的操作方法。能识别普通车床各部件,了解普通车床的传动路线。了解车床维护和保养的有关知识。丰富学生的知识结构,培养良好的职业素质与团队精神,进一步提高学生分析问题和解决问题的能力。

综合测试

一、填空题

1. C6140A 中的 C 代表_____; 61 代表_____; 40 代表_____。
2. 车削加工就是利用_____和_____来改变毛坯的形状和尺寸,把它加工成所需的零件。
3. 对润滑油总的要求是_____,_____,_____,_____,_____。

4. 车床润滑的主要方式有_____、_____、
_____、_____、_____。

5. 床头箱片式摩擦离合器的间隙过大, 会产生_____现象。

二、选择题

1. 中滑板丝杠与螺母间的间隙应调到使中滑板手柄正、反转之间的空程量在 () 转以内。

A. 1/5

B. 1/10

C. 1/20

2. 开合螺母的作用是接通或断开从 () 传来的运动。

A. 丝杠

B. 光杠

C. 床鞍

三、简答题

1. 床头箱制动带的松紧程度不适当, 对车削会产生什么影响?

2. 开合螺母调整不当对车削会产生什么影响?

北京出版社