内容提要

全书共分十一章，内容包括车床、车刀、金属材料、量具、常用工具、车削轴类零件、车削套类零件、车削角度类零件、车削螺纹、加工特殊形状类零件和选择车削步骤实例等，最后还附有实用资料。

本书针对车工初学车，根据机械工厂车工上岗要求编写而成，特别注重与实际操作相结合。书中运用大量图表形式，力求直观、深入浅出地讲解车工的技术知识，满足不同基础读者的需求，以达到使之快速上手的学习目的。

本书可供初学车工或在车床上工作不久的青年技术工人自学和参考，也可供职业技术培训学校或培训班作为教学参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

图解车工入门/陈家芳编著. —北京：中国电力出版社，2007

（图解机电工人技术入门丛书）

ISBN 978-7-5083-5230-5

Ⅰ. 图… Ⅱ. 陈… Ⅲ. 车削-图解 Ⅳ. TG51-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 023134 号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路 6 号 100044 http://www.cepp.com.cn）

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 6 月第一版 2007 年 6 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 6.375 印张 261 千字

印数 0001—4000 册 定价 14.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

需要全本请访问 www.ertongbook.com

PREFACE

前 言

作为一个能在车床上独立操作的技术工人，他应能根据图纸上所表达的零件形状、尺寸、材料和技术要求，结合自己所操作的机床，确定零件的安装方法，选用合理的刀具、量具和工具，调整机床，制订车削步骤和车削方法等。这对维修车间中进行单件生产的车工，或在车床上工作时间不长的初学者来说更为重要。因为同样一个零件，它有几种不同的加工路线和加工方法，但其中必有一种或两种方法是比较合理可行的。

本书是根据上述要求来编写的，将基础内容安排在前面介绍，为后面选择车削和车削方面提供必备的知识。因此最后一章选择很多实例，并用图、文、表相结合的方法，以使读者容易理解和接受。不过这是初次尝试，是否能达到目的还有待于实践。

参加本书编写的还有沈定人、唐益萍、范荣国等。

作者虽长期从事职教培训工作，但由于知识和经验有限，可能会有很多不足之处，敬请广大读者提出宝贵意见，以便再版时改进。

编者

Contents 目 录

前 言

第一章 车 床

一、车床的加工范围 …… 1
二、车床的各部分名称和用途 …… 2
三、机床的型号及参数 …… 3
四、车床的传动系统 …… 7
五、车床的保养 …… 9
六、车工的工作位置 …… 10
七、车工的工作顺序 …… 11
八、车工在操作时的安全规则 …… 12

第二章 车 刀

一、车刀的面和刃 …… 13
二、车刀角度所在位置的面 …… 14
三、车刀的几何角度 …… 15
四、车刀主要角度的作用 …… 16
五、车刀切削部分的材料 …… 17
六、车刀的刃磨 …… 18
七、车刀角度的测量 …… 20
八、切削液 …… 21

第三章 金属材料与热处理

一、金属材料的分类 …… 22
二、金属材料的力学性能 …… 23
三、金属材料的牌号 …… 24
四、常用金属材料的特点和用途 …… 29

五、钢的热处理 …… 32
六、钢的鉴别 …… 37

第四章 量 具

一、长度计量单位 …… 39
二、角度计量单位 …… 42
三、常用量具 …… 46

第五章 常用工具

一、切削类工具 …… 59
二、装卸类工具 …… 62
三、划线类工具 …… 64
四、车床附件 …… 66

第六章 车削轴类零件

一、轴类零件的种类 …… 68
二、轴类零件的精度要求 …… 69
三、工件的安装方法 …… 70
四、车刀及其安装 …… 72
五、车削轴类零件的方法 …… 74
六、切削用量 …… 75
七、选择车削步骤的原则 …… 77

第七章 车削套类零件

一、套类零件的种类 …… 80
二、套类零件的精度要求 …… 81
三、工件的安装方法 …… 82
四、车削套类零件的刀具 …… 83
五、钻孔方法 …… 84
六、镗孔方法 …… 85
七、刃磨麻花钻的方法 …… 86

八、刃磨三角钻（扁钻）的方法 …… 89
九、切削用量 …… 90
十、选择车削步骤的原则 …… 91
十一、内孔的测量 …… 93

第八章　车削角度类零件

一、角度类零件的种类 …… 94
二、车削圆锥表面 …… 95
三、车削角度表面 …… 105

第九章　车削螺纹

一、螺纹的种类和用途 …… 108
二、螺纹的各部分名称和代号 …… 109
三、螺纹的几何尺寸计算 …… 110
四、螺纹车刀的几何角度 …… 120
五、卧式车床的交换齿轮计算 …… 122
六、螺纹的车削方法 …… 135
七、螺纹的测量方法 …… 142

第十章　加工特殊形状零件

一、特殊形状零件的种类 …… 145
二、车削球面 …… 146
三、车削弧形面 …… 150
四、车削偏心工件 …… 152
五、滚花 …… 156
六、盘弹簧 …… 157

第十一章　选择车削步骤实例

[例 11-1]　小轴 …… 160
[例 11-2]　定位心轴 …… 161
[例 11-3]　长轴 …… 162

需要全本请访问 www.ertongbook.com

[例 11-4] 套 …… 163
[例 11-5] 锥套 …… 164
[例 11-6] 锥齿轮坯 …… 165
[例 11-7] V 带轮 …… 167
[例 11-8] 螺塞 …… 169
[例 11-9] 丝杠 …… 170
附录 A 公差与表面粗糙度 …… 172
附录 B 常用外文字母 …… 183
附录 C 常用标准代号 …… 186
附录 D 三角函数表 …… 188

第一章　车　　床

一、车床的加工范围

车床的加工范围如图 1-1 所示。

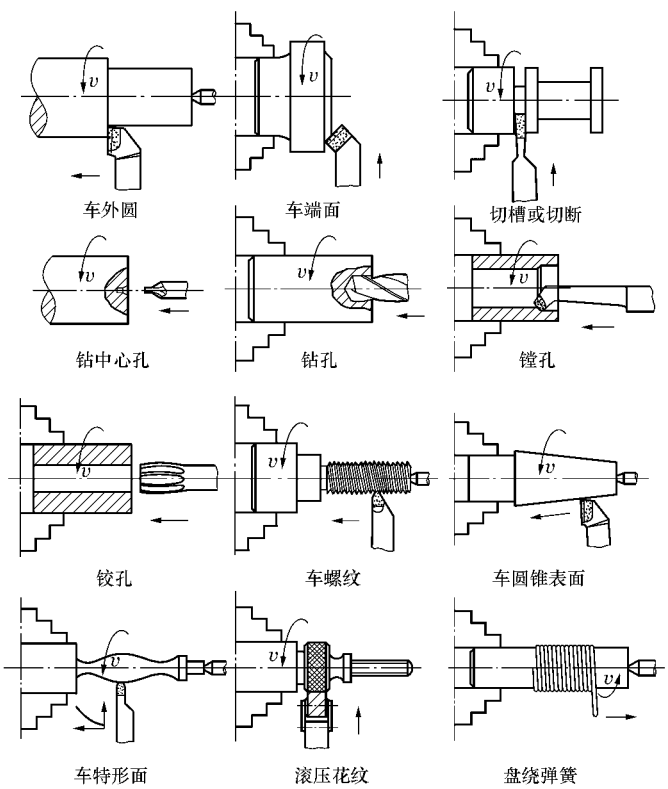


图 1-1　车床的加工范围

二、车床的各部分名称和用途

车床有卧式车床、立式车床、转塔车床、落地车床、自动车床、数控车床等，现以卧式车床为例进行介绍，如图 1-2 所示。

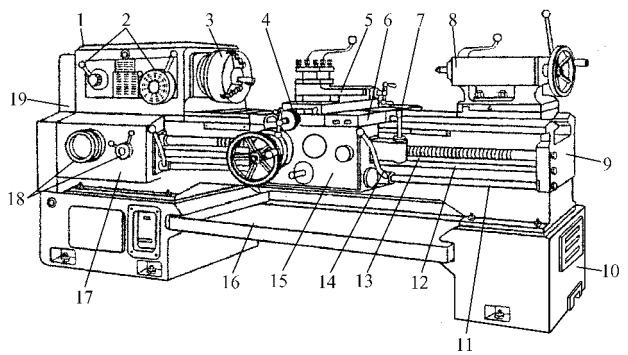
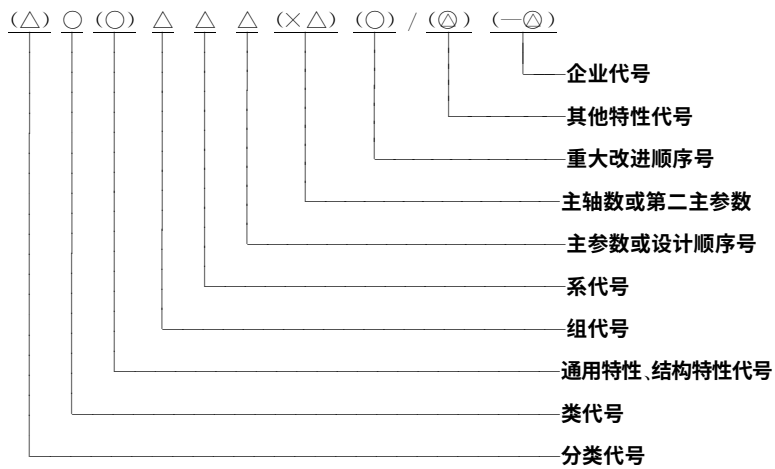


图 1-2　卧式车床

1—主轴箱。用来使车床的主轴及主轴上卡盘作回转运动。
2—主轴箱变速操纵手柄。用来变换主轴转速。
3—卡盘。用来夹持工件，并带动工件一起作回转运动。
4—横滑板。使车刀作横向移动。
5—斜滑板（又称小滑板）。用来使车刀作短距离进给（包括纵向、横向或斜向）。斜滑板上有方刀架，用来安装车刀。
6—纵滑板。它安装在床身上，并与溜板箱连接在一起，用来使车刀作纵向（较长距离）移动。纵滑板上有横滑板和斜滑板及其四方刀架。
7—快速移动操纵手柄。用来使纵滑板或横滑板作快速移动。
8—尾座。用来支持较长的工件进行车削加工。它还可以安装麻花钻、铰刀等切削刀具加工内孔。
9—床身。用来支持车床的各个部件，如主轴箱、纵、横滑板、尾座等都安装在床身上。
10—床腿。用来支持床身。
11—操纵杆。通过操纵手柄的动作，操纵杆转动一定角度，可使车床主轴正转、反转或停转。
12—光杠。用来传递进给箱的运动，使车刀作纵向或横向自动进给，以便车削外圆、内孔或端面。
13—丝杠。车螺纹时，用它来传递进给箱的运动，以车出各种不同螺距的螺纹。
14—开停车操纵手柄。用来使操纵杆在上下方向转动一定角度。在进给箱右面也有一个开停车操纵手柄，其目的是方便操作者使用。
15—溜板箱。用来把光杠或丝杠的运动传给纵滑板或横滑板，使其上面的车刀作纵向或横向自动进给。
16—盛液盘。用来盛切屑和冲洗以后的切削液。切削液在经过此盘以后再回流。
17—进给箱。用来把主轴的运动，经过它内部的齿轮组合变换传给光杠或丝杠，使光杠或丝杠有各种不同的转速。
18—进给箱操纵手柄。变换手柄位置，可以使车刀有不同的进给量，车出不同螺距的螺纹。
19—挂轮箱。用来将主轴箱的运动传给进给箱。箱内的交换齿轮可根据进给箱上铭牌的说明进行变换。

三、机床的型号及参数

在机械工厂里有车床、铣床、刨床、钻床、磨床等，统称为机床。通用机床型号（GB/T 15375—1994）的表示方法如下：



上列○——大写汉语拼音字母；

△——阿拉伯数字；

有（　　）的代号或数字，当无内容时，则不表示，若有内容，应不带括号。

机床的类别代号见表 1-1。

表 1-1　　机床类别代号

类　别	车床	钻床	镗床	磨　床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨插床	拉床	电加工机床	切断机床	其他机床
代　号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	D	G	Q
参考读音	车	钻	镗	磨	2磨	3磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其

机床的特性代号见表 1-2。

表 1-2　　机床的特性代号

高精度	精密	自动	半自动	数字程序控制	自动换刀	仿形	万能	轻型	简易
G	M	Z	B	K	H	F	W	Q	J

需要全本请访问 www.ertongbook.com

车床的组、型用两位数字表示，第一位数字表示组，第二位数字表示系。车床的组、系划分见表 1-3。

表 1-3　　**车床的组、系划分表**

组别	0										1									
	仪表车床										单轴自动车床									
系别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				仪表）转塔车床		仪表）精密车床	仪表）卧式车床					单轴纵切自动车床	单轴横切自动车床	单轴六角自动车床						

组别	2										3									
	多轴自动及半自动车床										转塔车床									
系别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	多轴自动车床卧式（平行作业）	卧式多轴自动车床	卧式多轴半自动车床		多轴自动车床卧式（可调）	多轴半自动车床卧式（可调）	立式多轴半自动车床	多轴半自动车床立式（连续作业）			回轮式转塔车床	转塔式转塔车床	半自动转塔车床				立式半自动转塔车床	立式转塔车床	立式卡盘转塔车床	

组别	4										5									
	曲轴及凸轮轴车床										立式车床									
系别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	旋风切削曲轴车床	万能曲轴车床	曲轴（主轴颈）车床	曲轴（连杆轴颈）车床			万能凸轮轴车床	凸轮轴（甲轴颈）车床	凸轮轴（端轴颈）车床	凸轮轴（凸轮）车床		单柱立式车床	双柱立式车床	单柱移动立式车床	双柱移动立式车床	移动立式车床单轴工作台		横梁固定单柱立式车床		

续表

组别	6										7									
	落地及卧式车床										仿形及多刀车床									
系别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	落地车床	卧式车床	马鞍车床	无丝杠车床	卡盘车床	球面车床						仿形车床	卡盘仿形车床	立式仿形车床		多刀车床	卡盘多刀车床	立式多刀车床		

组别	8										9									
	轮、轴、锭、辊及铲齿车床										其他车床									
系别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	车轮车床	车轴车床	动轮曲拐销车床	轮(对)轴颈车床	轧辊车床	钢锭车床			板牙铲齿车床	铲齿车床	落地车镗床	联合车床	单能半自动车床					活塞环仿形车床	钢锭模车床	

常用车床的参数见表 1-4。

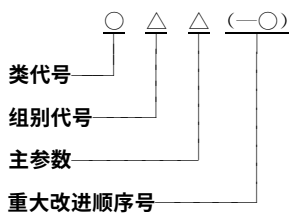
表 1-4　　**常用车床的参数**

车　床	主　参　数	主参数折算	第二主参数
单轴自动车床	最大棒料直径	1	
多轴自动车床	最大棒料直径	1	轴数
多轴半自动车床	最大车削直径	$\frac{1}{10}$	轴数
回轮式六角车床	最大棒料直径	1	
转塔式六角车床	最大车削直径	$\frac{1}{10}$	
单柱及双柱立式车床	最大车削直径	$\frac{1}{100}$	
落地车床	最大工件回转直径	$\frac{1}{100}$	
卧式车床	床身上最大工件回转直径	$\frac{1}{10}$	
铲齿车床	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	

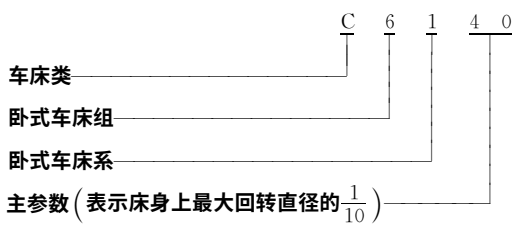
对于机床性能及结构布局有重大改进，并按新产品重新试制和鉴定的机床，在原机床型号的尾部加改进顺序号，以区别于原机床型号。改进顺序号按 A、B、C、…等字母的顺序选用，但“I”和“O”两个字母不允许选用。

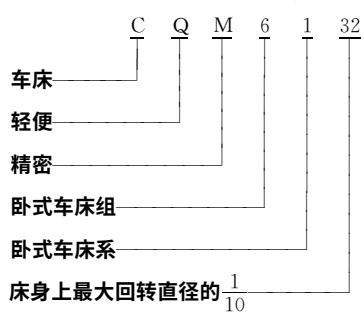
按 1959 年以前公布的型号已定的机床现在不改变，那时是用四位数表示的。

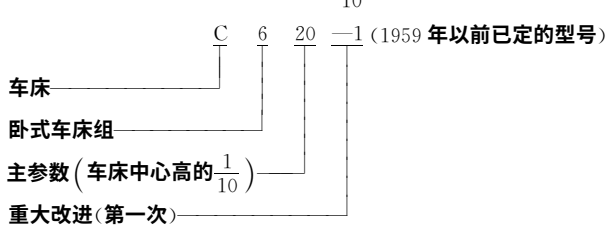
现举例如下：



车床型号举例如下：







四、车床的传动系统

车床的传动系统是指从车床电动机开始，通过带传动、齿轮传动直至床头箱主轴转动，然后由床头箱主轴转动，通过交换齿轮、进给箱中齿轮、光杠、滑板箱中齿轮使纵滑板纵向移动或横滑板横向移动。或由进给箱中齿轮通过丝杠、闸瓦使纵滑板纵向移动。这种传动过程称它为车床的传动系统。

车床的传动系统可用下面方法来表示：

V带轮→床头箱→主轴→卡盘→工件转动

↑ ↓

V带 挂轮箱

↑ ↓

电动机 进给箱→丝杠→滑板箱→纵滑板（上面的横滑板和斜滑板）

→光杠→滑板箱→纵滑板→横滑板和斜滑板

→横滑板

也可用如图 1-3 所示的方法来表示（数字表示齿轮齿数或带轮直径），则：

主轴转动：$\phi105$→$\phi210$→33→55→43→45→67→43→**主轴**

丝杠转动：**主轴**→42→25→32→42→z_1→z_2→z_3→z_4→40→32→24→52

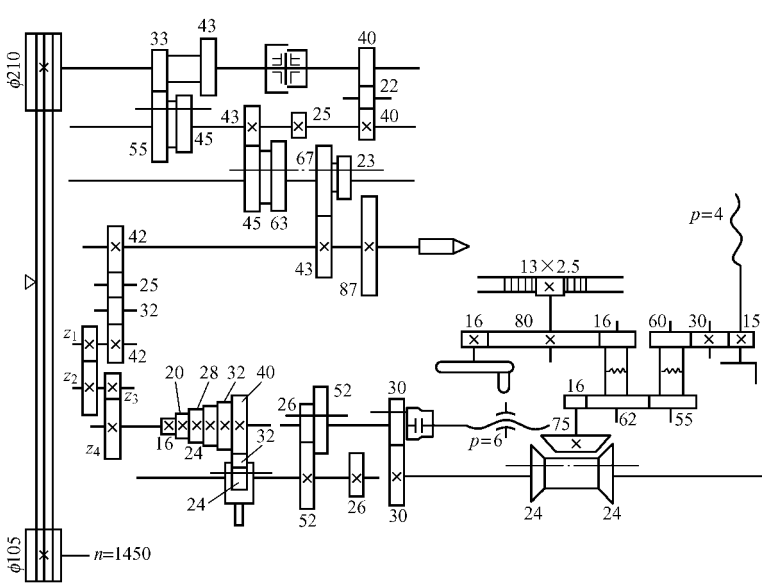


图 1-3　卧式车床（C618 型）传动系统

→26→**丝杠**

光杠转动：主轴→42→25→32→42→z_1→z_2→z_3→z_4→40→32→24→52

→ 26 → 30 → 30 → 24 → 75

→ ┌→16 → 62 → 16 → 80 → 13 → **齿条**

└→16 → 55 → 60 → 15 → **丝杠**（$p = 4$）



想一想，试一试！

1. 两个齿数相等（例如 20 齿）的齿轮啮合传动，问 z_1 齿轮转一转，z_2 齿轮转几转？如果 z_1 齿轮固定不动，z_2 齿轮绕 z_1 齿轮周转一周，问 z_2 齿轮自己转几转？(可用硬币试一试)



2. 图 1-3 所示的是车床传动系统，主轴的最高和最低转速是多少？

(提示：主轴的转速＝电动机转速×$\frac{105}{210}\times\frac{33}{55}\times\cdots$)

3. 车床纵滑自动进给，要自动向左或向右，关键在哪里？

4. 要使车床长丝杠正转还是逆转，关键在哪里？

五、车床的保养

车床是工作母机，加工出来零件的精度与车床有直接关系，因此操作人员要爱护它和保养它。

要保养好车床，必须做到以下几点：

（1）床头箱中的油平面，不得在油标线之下，否则油泵的输油管可能吸入空气或齿轮旋转激溅的油雾不够，结果会产生主轴振动、摩擦离合器及滚动轴承过度发热等现象。

（2）按车床说明书要求，所有润滑系统的加油处，必须按时按量注入干净的润滑油。

（3）必须按期清洗往复油泵的输油管，并经常从油窗看它是否畅通，以保证主轴前轴承及摩擦离合器有足够的润滑油。

（4）按时检查电动机 V 带的松紧程度。

（5）停车很久后再开动机床时，事先需用油壶注油到后轴承和离合器两处。

（6）每天工作前应使电动机空转一分钟，随后机床各部分也作空转，使润滑油流向各处。

（7）主轴转速很高时，在任何情况下不应突然改变转速。

（8）长丝杠只能在车削螺纹时使用。

（9）用中心架或跟刀架时，必须使卡爪与工件表面之间有足够润滑油。

（10）机床导轨面上不得放置工具、量具或其他杂物，更不能与其他物件撞击，以保持导轨面的精度。



想一想，试一试！

1. 你所使用的车床，总共有几个油孔需要加润滑油？加哪一类润滑油？
2. 是不是所有车床的长丝杠只有在车螺纹时才能使用？
3. 在车床上 V 带太松时，用什么方法解决？

六、车工的工作位置

一个符合要求的车工，工作时必须把自己的工作位置安排得有条有理，即

（1）工作时所用的物件，应尽可能地靠近和集中在操作者的周围，当然也不能因此而妨碍自由活动。

（2）常用的物件放得近一些，不常用的物件放得远一些。

（3）物件的安放位置必须符合手的自然动作，如左手拿的物件放在左面，右手拿的物件放在右面。

（4）要求小心使用的物件放得高些，不要求太小心使用的物件放得低些。精密量具、刀具和工具必须分开安放，不能相互碰撞。

（5）图纸、工艺卡片等应放在便于使用的地方，并应使其清晰完好。

（6）毛坯、半成品和成品必须分开堆放，并按次序排列整齐，以方便安放或拿取。

（7）所有物件的布置，应考虑拿取方便，不必经常弯身。

（8）工作位置周围应当整齐清洁，保持通道畅通无阻。



七、车工的工作顺序

1. 开始工作之前

（1）检查车床各部分机构是否完好，有无防护设备。如果正常，则用低速开车1～2min，看看运转是否正常，同时让床头箱内润滑油进入有关部位，这在冬天更为重要。如果机床有异常，则立即通知修理部门。

（2）检查所有加油孔，并按润滑部位图说明进行加油。

（3）熟悉图纸和工艺，确定加工方法。

（4）准备工具、夹具、刀具和量具。

（5）检查工件毛坯是否有缺陷，加工余量是否够。

2. 在工作时间内

（1）爱护机床，不允许在床面上敲击物件，床面上不准放工夹具。应经常保持机床清洁和润滑。

（2）节约用电，工作时不任意让机床空转，离开机床随手停车、关灯。

（3）变换速度时，必须先停车。

（4）每一件工具应放在固定位置上，不乱丢乱放，并应根据工具自身的用途使用，不能任意代用；例如，不能用钢尺代替螺钉旋具，用扳手代替手锤等。

（5）车刀钝刃后应及时转位或刃磨，不能用钝刃车刀继续切削，否则会增加车床负荷，损坏车床，并使加工表面质量下降。当然，也不应把还可以使用的车刀轻易丢掉而造成浪费。

（6）爱护量具，保持清洁完好，并经常校正量具的精确度。

（7）第一个零件加工好以后，先送交检验人员检查，检查合格后涂上防锈油，然后继续加工下一个零件。

3. 工作结束后

（1）把所有用过的物件擦干净，并放在原来位置上。需要上油的应涂上一层防锈油。

（2）把加工好的零件连同工作单一起交给检验人员。如果零件还没有加工完毕，需交给下一班继续加工时，则需交待清楚。

（3）把不需要再用的工夹具交还工具室。

（4）清理车床。用刷子刷去机床上的切屑，再用纱头（或纱布）擦去机床上各部分油污，最后按规定在各个部位加注润滑油。

（5）接受下一天任务。先熟悉图纸和工艺，然后准备工夹量具。

需要全本请访问 www.ertongbook.com