



机械工人活叶学习材料

JIXIE GONGREN HUOYE XUEXI CAILIAO

车 工

7

車 工 安 全 技 術

呂 醒 民 編 著



机 械 工 业 出 版 社

內容提要 本书旧版(原名車工安全問題)內容大部分着重于旧設備的改造与安全設備方面。修訂本的內容着重在新設備上操作前和操作中的安全技术。包括: 在車床上操作前的准备工作, 車工安全操作法, 高速切削时安全問題, 以及其他有关安全常識。

車工安全技术

(修訂第二版)

呂醒民編著

*

机械工业出版社出版 (北京苏州胡同 141 号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印張 $\frac{11}{16}$ · 字數 16 千字

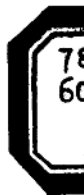
1954 年 3 月北京第一版

1966 年 3 月北京第二版 · 1966 年 3 月北京第三次印刷

印數 26,001—76,000 · 定价 (科二) 0.09 元

*

統一書号: T15033 · 1203(449)



目 次

一	在車床上操作前的准备工作.....	1
	1 工作者的服装及安全工具的准备(1)——2 工作者周圍环境的整頓(1)——3 車床的檢查与試車(2)——4 車刀的准备(2)——5 車刀的安装(3)——6 工件的夹持和吊运(4)	
二	車工安全操作法.....	8
	1 開車吃刀(8)——2 加工中应注意的事項(8)——3 操作时一般守則(9)——4 停車作业(10)	
三	高速切削.....	10
	1 高速切削中的一般守則(11)——2 切屑的处理(12)	
四	其他安全常識.....	20
	1 电气安全(20)——2 傳动皮带的 安全(21)——3 齿輪 的防 护(21)	

一 在車床上操作前的准备工作

在車床上操作前的准备工作，如果做得不好，就匆匆忙忙去操作，是十分危险的。要达到操作安全，首先要注意操作前的准备工作。

1. 工作者的服装及安全工具的准备 操作前，要把衣服整理好，衣扣扣好，衣袖用绳子扎好；有工作服的应穿上工作服，车工的工作服以连衫裤及紧袖衣服为适宜。切不可使衣服边角向外披露或悬挂。头发长的女工应戴上工作帽，把辫子都放到帽子里去，否则会卷入机器里去。眼镜是车工防护工具之一，特别在高速切削或切削铸铜、铸铁等工件时必须戴上；工作者要认识到，不戴眼镜操作車床是违反安全纪律的行为。车削带有粉末飞扬的材料如电木、铸铜、铸铁的时候，应该戴上口罩。

车工是严禁戴手套工作的，因为这是非常危险的。当車床旋转时，工件及夹具外的毛刺最容易把手套上棉纤维卷入，造成折断手臂的严重事故。光着膀子或穿背心工作也是不安全的，切屑的温度很高，在高速切削时切屑温度可达 $900\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，很容易烫伤皮肤。光着脚或穿拖鞋、凉鞋也不安全，因为切屑会刺伤脚掌，并且有滑倒的危险。

2. 工作者周围环境的整顿 車床前后环境应该整洁，切屑应经常清除，使操作者周围畅通，地板上不得有油污，这样会使人滑倒。工件的堆放应该整齐，尤其是大、中型工件及圆形工件，堆放不整齐会绊倒行人，工件倒下来也会压伤人。一般小型工件可堆积 0.5 米高，中型工件可堆 1 米高，大型工件可堆积 1.5 米高。

工作者使用的图纸、工艺卡片、量具、工具如卡钳划针盘等，都应该整齐放在合理的地方，使用时容易拿取，不应该放得太远，拿取困难，增加体力的消耗。

目前国产车床高度约在1米左右（指主轴中心高度），安装时应与工作者身材相适合，过高时应垫上踏脚板，否则会使身体过度疲劳，时间长了会造成身体畸形发展如弯腰驼背等职业病。工场的地面应平整，最好安置木板的操作台，这样可以避免久站水泥地面患关节炎，又可以避免漏电时触电的危险。

3. 车床的检查与试车 新安装的或长期封存启用的车床，在使用前必须作全面的检查。两班或三班制的必须作交接班检查。检查的方法是先检查启动、停车、倒车等操纵手柄，试看能否迅速移动，这些手柄要随时能停止在一定的位置上，柄上的插销是否完善，是否在要求的位置上；能否避免机构自行滑动或发生不能停车的危险。其次检查传动机构如皮带的位置是否正确，有无松裂，卡子有无损坏，接缝销子是否突出，齿轮的啮合是否正确可靠，螺栓、楔子、链子是否牢固，电气线路是否损坏等等。最重要的是检查安全防护装置，如果没有防护装置是不许可操作的。

试车前应看润滑系统是否完整，并在各转动部分充分加润滑油。试车的目的是观察机床运转情况，看一看主轴有没有跳动，齿轮部分有没有杂音，如果发现机床有任何不正常现象，就要报告工长或维护工来处理，未经处理的是不能开车工作的。

4. 车刀的准备 不论那种车刀它的刀杆宽度应比高度小，它们的比例一般是二比三。这样可以减少刀杆在工作时发生震动。

车刀刀头的焊接是很重要的工作，如果焊接得不当，刀头会在工作中崩脱，这是很危险的。

在小型工场中磨刀由车工自己来进行的，所以车工在磨砺车

刀时，必须遵守砂轮机的安全操作规则，以免发生事故。一般来说，磨刀时至少要注意下列几点：

（一）磨刀人要站在砂轮的旁边，不能站在当中，这样，万一砂轮破裂，也不会伤害到人身。

（二）利用砂轮托板时，托板要靠近（约为3毫米）砂轮，当托板安装稳当后才能使用。因为托板距离砂轮太远，车刀会陷入托板和砂轮的中间，使砂轮破裂，或者把手指挤伤。

（三）压制车刀的力不可太大，以免砂轮受力太大而破裂。

（四）砂轮机必须设有防护罩，没有防护罩的不许可使用。

（五）砂轮机开动时，要等速度稳定后才允许使用。

（六）不许可在厚度不大的圆形砂轮的侧面磨刀，以免砂轮破裂。

（七）磨硬质合金钢车刀时，应使用绿色的碳化硅砂轮，或用电火花磨刀。

在大型工场中是采用集中磨刀的，这是一种又安全、又合理的方法。集中磨刀是由熟练工人在一专门磨刀室内用专门机器进行的，使用车刀的人可以根据自己所需要的各种型式来领用车刀。

5. 车刀的安装 车刀如果安装得不正确，往往会发生刀头压碎崩脱的危险。安装车刀时应注意以下几点：

（一）刀架上的压板必须保持高低一致，因为压板装平了，车刀才压得紧（如图1）。

（二）车刀的刀头不能伸出太长，太长会发生强烈的震动。普通车刀伸出的距离不应超过刀杆厚度的1~1.5倍，比如刀杆厚度是12毫米，那么车刀伸出的距离最长不能超过24毫米（如图2）。

（三）车刀下面的垫铁不要太多，而且要平，要跟刀架对齐

(如图 3)，不可随便使用断锯条，碎铁片来作垫铁，尤其在切断工件时更要注意这一点。

(四)一般地说，车刀的刀口必须对准工件的中心。但是，在车削外圆时，刀口可较工件中心略高

(但不能超过 $\frac{2}{100}D$ ， $D = \text{工件外径}$)；车削内圆时刀口可较中心略低，否则车刀很容易折断，发生危险。

(五)车刀安装正确后，刀架螺丝必须旋紧。四方刀架上的螺丝必须都旋紧，不可只利用一个螺丝。

6. 工件的夹持和吊运 工件是在车床夹具的夹持下旋转的，如果夹具不良，夹持不当，高速旋转中的工件会使车床发生震动，碰击车刀，甚至会飞出来伤人，不可不加注意。现将夹持工件注意点说明如下：



图 1 车刀的安装方法。

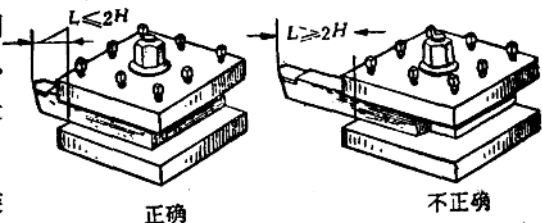


图 2 车刀的安装方法。

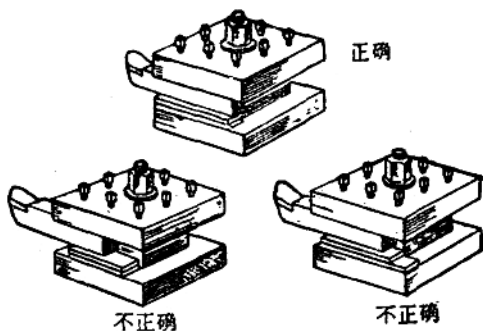


图 3 车刀下面的垫铁。

(一) 夹具 车床的普通夹具有两爪夹盘、三爪夹盘、四爪夹盘、花盘及鸡心夹等，安装及更换这些夹具时，应先把刀架及顶尖座移到车床尾部，在床面上或马鞍部分垫上 15~20 毫米厚的有凹槽的木板，由两人抬住夹盘安装，装上夹盘后应用人力旋紧，严禁用铁棍顶住夹盘爪开慢车紧夹盘的方法。夹盘或夹具超过 50 公斤时，必须用起重机吊装。

使用紧夹盘的方头扳子要与夹盘丝杠方孔相配合，太松了在使劲紧夹盘时有滑脱的危险。扳子的握柄要光滑，以免割伤手掌。如果为了增加扳紧力量，使用管子或其他工具来增加扳手的长度，那是完全不允许的，因为这样会发生扳手滑脱，管子由扳手上滑脱，以及把扳手的套孔折断等危险。并且当夹盘螺丝受力过大时很容易发生折断而飞出。

夹盘爪的丝杠螺丝扣的反正必须一致，严禁使用夹盘丝杠有反正不一的丝扣，以免松紧时掌握错误。使用三爪夹盘时，不能突然停车及反转运动，因为这样夹盘爪会变松，工件是会飞出来的。

使用鸡心夹工作时，应有安全防护罩（如图 4），否则鸡心夹的尾端会伤人的。

加工大型或畸形工件的时候，通常使用花盘，花盘上的弯板平面应严密的用螺丝拧紧，靠在花盘上，螺栓上要用双螺帽，防止工作时松动脱落。

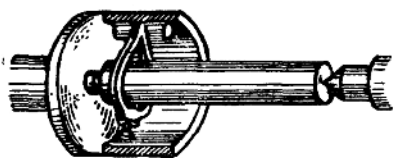


图 4 安全撥盤。

在夹持畸形工件时，使用垫铁或压板来增加压紧面积，使用的垫铁必须平正，压板不准用铸铁或经过淬火的钢材制造，垫铁

与压板都不得有裂纹，固定成型的压板发生变形后禁止继续使用。使用中应该经常检查垫铁及压板，如果发生松动，要立即进行校正。

大批生产的工件，最好使用特殊专用胎型夹具，既安全又能提高产量与质量。但是使用专用夹具的时候，应该详细检查夹具是否有裂纹，紧固螺丝是否可靠，工件安装后是否有松动现象，开车时应注意其突出部分，以免碰击伤人。所有胎型的螺丝头露出部分，不准超过3毫米，否则要有适当的防护装置。

(二) 夹持 夹持工件前，必须去除工件上的毛边，否则搬运时会伤手掌。如果加工修理的旧工件，应将工件上的油质、油垢除净，才可以夹持，以免滑脱。

夹持工件找正的时候，必须扳转夹盘，不准扳转胎型或工件，以免工件掉下碰人。找正的时候不许用力敲打工件，以防震动床头或使夹盘松动。

夹持重量不均衡的工件时，必须在花盘上装置平衡块（也叫配重），使切削时不致发生机头震动的现象（如图5），以提高工件质量。

工件夹持后，切记取出夹盘扳手，否则开车时扳手飞出。装好后的夹盘爪螺丝不准突出于夹盘外圆，不然转动时会伤人。

夹持长工件时，须用顶尖座，顶尖要坚固结实，要经过淬火，磨成规定的角度；在高速度切削中，要使用活顶尖。顶尖伸出顶尖座外的长度不得超过其全长的 $\frac{1}{2}$ ，加工

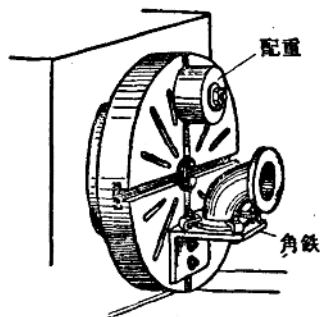


图5 花盘上夹持工件的方法。

重型工件时，不得伸出全长的 $\frac{1}{3}$ 。加工长形工件为了避免工件被切削力顶弯，应用固定中心架或跟刀架。高速切削时，要用滚轮式中心架。如果工件不直，不许在夹盘及顶尖上敲打直弯。加工材料过长，应预先截成需要的尺寸，不能将过长的材料突出主轴后端，随车旋转摆动。如果必须突出，应装上防护罩。

(三) 吊运 工件在 20 公斤以上的，必须使用起重机安装。如果没有起重设备的工场，也应设置临时起重架或吊杆，以免由于手工操作过度疲劳而引起伤害的事故。

使用起重机吊工件的时候，必须由挂绳工操作，如果没有专职的挂绳工，车工就要熟悉挂绳安全操作知识；即使用绳索吊具，也必须符合要求，不准用麻绳，应该使用钢丝绳或链条；捆绑工件要绑牢挂稳，保持均衡。起钩时，不准用手扶住钢丝绳或将手伸在绳套里，防止夹伤，吊运时要离工件 1.5 米以外；不许从别人的头上吊运过。工件起吊时，发现有偏重歪斜时，要落钩调整好再吊。

工件吊到车床上面时，头部与手指不准伸在吊悬工件底下，或工件与夹盘之间，以防挤伤。工件在夹盘上夹牢或顶尖顶好后，方准打开绳索，摘下吊钩。解除钢丝绳时，注意钢丝绳的张力弹出，及钢丝绳的毛刺伤人。

使用单臂吊车，拉转单臂吊的旋臂时，要注意先清除地面上障碍物，以防绊倒，操作者必须紧拉住臂吊，严禁猛推急拉和放手任其自动旋转。吊运重工件时，吊车行程不宜过快，容易造成工件摆动，而引起失去重心跌落事故。

二 車工安全操作法

1. **開車吃刀** 開車吃刀前要再檢查一下刀架、頂尖、中心架等部分的緊固螺絲，並將機床上放置的工件、工具、量具等取下。然後用手盤車試轉一周，按畸形工件最突出部分對好刀尖，否則會將刀頭打斷飛出傷人。

開始吃刀時，應該特別注意吃刀量不可太大，應逐漸加大吃刀量；修配舊工件時，吃刀後應停車來檢查一下吃刀情況，測量尺寸，調整吃刀量後才正式吃刀。

2. **加工中應注意的事項** 在加工過程中，由於工件的形狀不同，加工工藝的要求不同，使用的刀具不同等的情况，就有各種不同的加工方法。如果不注意這些特殊的工作方法，最容易引起事故，現在分別敘述幾種最常見的例子：

(一) 加工內孔時，嚴禁不停車將手指伸到孔內摸拭工件或測量尺寸；更不許將頭靠近轉動的夾盤或刀架去探視孔內切削情況。

(二) 在車床上鉗孔時，完工後要及時把鉗頭卸下，否則最容易傷人。並禁止使用與頂尖孔錐度不同的鉗卡，或將鉗具夾在刀架上，頂在頂尖上鉗孔，因為這些不正確的操作方法會在鉗頭開始吃刀時脫落，鉗頭飛出傷人。

(三) 在車床上用扳牙、絲錐、鉸絲套扣是不許可的，必要時應用專門夾具進行。

(四) 在車床上使用錘刀時，錘刀上必須裝有木柄，操作前應將轉速放慢車刀移到安全位置；不用頂尖座的時候，應將頂尖座向後移。操作的姿勢是兩腿前後站立，右手在前，左手在後，

手和衣袖不许接触到工件表面；操作锉刀行程不要太长，经常把锉刀上的切屑清除，以免推锉时滑跑，推锉的力量要均匀，不可太大。在靠近夹盘爪 80 毫米以内不准用锉刀，防止夹盘爪碰伤。

(五) 用砂布打磨的时候，手要拉紧砂布两端，不允许用砂布包在工件上，用手抓紧打磨。小的工件可以用磨夹来装夹砂布打磨（如图 6）。打磨工件内孔时，应使用适当的木棒插入孔内打磨，切不可用手指插入打磨，



已破裂的砂布不许可使用，因为破布的纤维最容易给工件毛刺卷入发生危险。不能

图 6 磨夹。

在车床上转动时，锉光与打磨带有凹槽或突出部分的工件；必须打磨时，可将凹槽用木质填塞。

(六) 使用切刀切断工件时，刀头容易折断飞出，所以头部要躲开切刀口，不许正对切刀口站立。当工件快要切断时，进刀量要适当减少，切下来的工件不准用手去接，或在车床上用锤打击。切断涨圈时，要注意涨圈崩出伤人。

(七) 加工带有偏心的曲拐轴时，应将工件夹好顶牢，以免发生不均衡的冲击。大量生产曲拐轴应有专用夹具和胎型。

(八) 用油石在刀架上磨刀的时候，必须停车进行，并把车刀退出离工件 50 毫米以外，以保安全。

(九) 浇注冷却液的时候，必须有专制的工具或冷却泵，禁止用手拿着破布来浇注冷却液，这样会造成破布和手卷入工件内的危险。

(十) 工件上有砂眼时，要减少切削量，不然会打断车刀。

3. 操作时一般守则

(一) 在运转中的工件，不可用手摸触，或清除刀头上的铁

末。

(二) 切削下来的切屑，必须用铁钩清除，不可用手扒或用力吹。

(三) 车床转动时，不准用手在夹盘上刹车，或拨弄夹具。大型车床应有专用的刹车装置。

(四) 不要在车床转动时，从工件上递东西给旁人。

(五) 操作时不应与别人谈话。

(六) 操作者要养成一种正确的习惯，脚不准踩在部件上，或蹬在丝杠、光杠及齿轮箱上。不养成一个正确的姿势，对车工的身体健康是有很大影响。

4. 停车作业 在进行下列各种操作时，必须停车作业，切不可疏忽或冒险。

(一) 更换使用工具时；

(二) 装卸工件或夹具时；

(三) 检查或修理机床时；

(四) 用油壶添加润滑油时；

(五) 清除金属切屑时；

(六) 检验工件表面光洁情况时；

(七) 测量工件的尺寸时，尤其使用精密量具的时候；

(八) 动力机或传动机构发生停止运转的信号时；

(九) 调整机床速度时；

(十) 工作中断，离开工作岗位时。

三 高速切削

我国各工厂新型设备不断出现，新型车床也日新月异，这些

新型车床主要的特点是具有高的转速,甚至每分钟有1000转左右,切削速度每分钟可达1000米,在这样的高速下切削,如果不注意安全,发生了事故就更加严重。所以,在车床操作中更应注意安全。

1. 高速切削中的一般守则

(一) 操作工人最好受过高速切削的技术训练,掌握了高速切削的基本理论及实际操作。

(二) 工作前检查操作手柄,不容许有自由从空车移到工作位置的毛病。

(三) 工件夹持必须牢固,否则工件会在高速中飞出去。

(四) 使用的车刀底面要平正,安装车刀时车刀伸出距离不应超过刀杆厚度。刀杆上应使用整个的垫片,全部螺钉夹紧。

(五) 吃刀深度必须均匀,工件的突出部分必须特别注意,夹持时应使用配重,以免车床震动打断刀头。车刀未与工件接触之前,不得使用自动走刀。如果吃刀后仍发生震动时,可在车刀上加防震设备,或采用消震车刀(图7),这种车刀在前面上做出宽0.25~0.3毫米,50°~60°的倒棱。

(六) 停车前必须先退刀,否则刀头会破裂飞出伤人。

(七) 顶尖孔必须有足够的深度,并且保持洁净。最好使用活顶尖,如果使用死顶尖时,应该经常注意加油或检查,以免顶尖烧毁,工件脱落。

(八) 变换速度时应先停车。停车时,不容许用手刹止夹盘或花

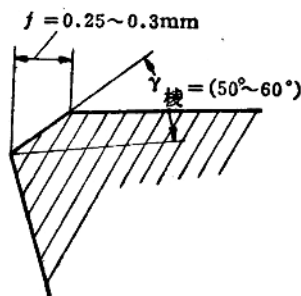


图7 消震車刀。

盘，因为这会受到严重的伤害。

(九) 操作者必须戴上防护眼镜。

2. 切屑的处理 高速切削时由于转速快，切削效率高，切削下来的切屑很多，因为切削速度很快，切屑的温度也很高，一般能达 350°C 到 500°C ，最高的能达 800°C ，很容易烫伤和割破人的皮肤；如果不适当处理切屑，对人身安全是十分有害的。

在工件上切削下来的切屑，形状很多：有长条形、螺卷形，有时又折断成不同形状的碎断。这些不同形状的切屑以长条形和螺卷形害处最大，因为它容易缠绕在工件或机器的旋转部分上，不容易清除，而且占很大的工作地方，工作的人很容易碰到了它而受伤，所以我们在高速度切削中，首先要消灭或者减少长形切屑的产生，使它成碎断切屑才容易防护。

形成各式各样的切屑原因很多，但最主要的是决定于工件的材料，车刀的几何形状，走刀量和吃刀深度的大小。

锻钢、锻铁和紫铜所形成的切屑都是长条或螺卷形的；铸铁、铸铜以及一些轻金属所形成的切屑都是碎断的；现在要讨论怎样才能使长条形及螺卷形的切屑变成碎断形状。

(一) 用车刀的几何形状使切屑碎断

1) 改变车刀的角度——这是最简单的断屑方法，就是把车刀前面磨出前角 $\gamma = -8^{\circ} \sim -10^{\circ}$ ，主偏角 $\lambda = +10^{\circ}$ 。这样的车刀在吃刀深度跟走刀量的比例 $\frac{f}{S} \leq 3 \sim 8$ 时，可以使切屑碎断。根据实验的结果，这种车刀切屑的大小对于断屑的影响，如表 1。

2) 在车刀前面上磨出阶台——利用这种阶台来阻碍切屑的自由排出，因而使它碎断。阶台是用金刚石砂轮或碳化硅砂轮磨出来的，如果有电火花磨刀设备，那最好用它来磨制。现在举几种阶台的形状，给大家参考，如图 8。

表1 切屑的大小对于断屑的影响

吃刀深度 t (毫米)	走刀量 S (毫米/转)						
	0.15	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
0.5	切屑靠得住碎断范围						
1.0							
2.0							
3.0							
4.0							

切屑不一
定碎断的范围。
当 $n = 100 \sim 150$ 米/分时，
切屑根本不碎断。

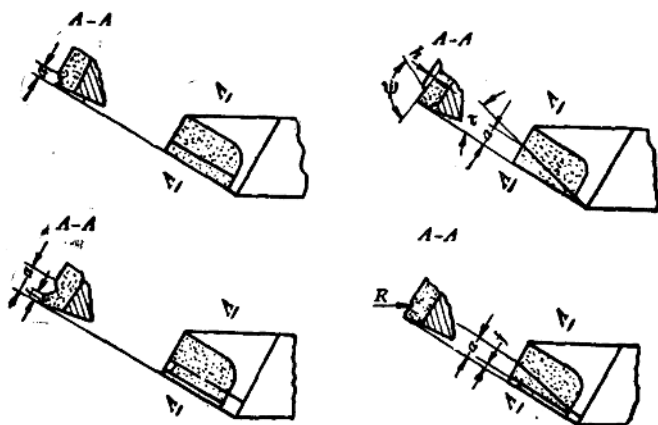


图8 断屑阶台的形状。

图中：平面角 $\tau = -5^\circ \sim 15^\circ$ ；斜角 $\psi = 100^\circ \sim 115^\circ$ ；

阶台高度 $h = 0.6 \sim 1.5$ 毫米；圆根半径 $R =$

$0.25 \sim 0.5$ 毫米；有时 $R = h$ 。

阶台宽度 a 是随着走刀量和吃刀深度的增加而加大，随着切削速度增高而减小。它们的关系如表 2。

3) 在车刀前面磨成卷屑槽——就是在车刀前面上顺着主刃磨出凹槽，这个凹槽能使切屑形成大螺卷状排开，或碎断成一个个圆环。这种卷屑槽可以在万能磨床上或电光法磨出。车刀形

表 2 断屑台宽度跟吃刀深度，走刀量的关系

吃刀深度 t (毫米)	走刀量 S (毫米/转)					
	0.15~0.30	0.32~0.44	0.45~0.60	0.60~0.70	0.71~0.80	0.81~1.0
0.4~1.4	1.6	2.0	2.4	2.8	3.0~3.2	3.0~3.2
1.5~6.5	1.6~2.5	3.0~3.5	4.0	4.0~4.8	4.8	5.0
7.0~13.0	3.0~3.2	4.0	4.8~5.0	4.8~5.5	4.8~5.6	6.0
14.0~20.0	4.0	4.8~5.0	4.8~5.5	5.6~6.0	5.0~6.4	7.0

状，如图 9。为了增加车刀刀刃的强度，卷屑槽可以余留一小部分不磨，如图 10。

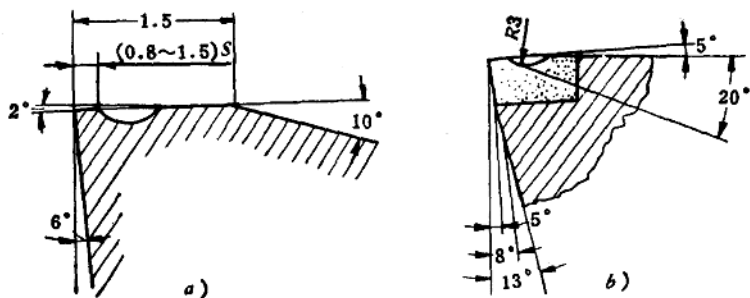


图 9 有卷屑槽车刀。

(二) 用断屑器来碎断切屑

1) 钎着和焊着的断屑器——

这是用厚约 5~8 毫米的钢片，钎接或焊接在车刀上离刀刃一定距离的地方而构成的断屑器，如图 11。

断屑器跟刀刃的距离 a 是决定于走刀量和吃刀深度的（如表 3）。

2) 固定在车刀上的断屑器——这是一种用螺丝钉固定在车

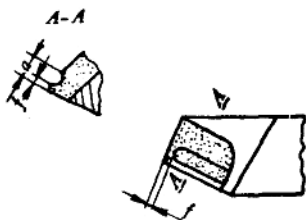


图 10 卷屑槽不到底的车刀。