

机械工人学习材料

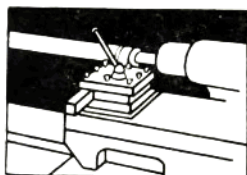
JIXIE GONGREN XUEXI CAILIAO

车工废品产生的原因和防止方法

徐英南 编著

车工

510.6



机械工业出版社

一 概 述

提高加工质量和防止废品产生的意义，是大家都知道的。因为质量、生产率和经济性这三者之间有着密切的关系。例如，一个零件经车削加工后成了废品，那就没有质量，更谈不上什么生产率和经济性了。零件造成废品后在时间上和经济上都已经造成损失了。这对于一批零件、一台机器、一种产品也是同样的道理，都要在提高质量的基础上，提高劳动生产率和降低制造成本。

要贯彻“质量第一”加快社会主义经济建设，为祖国四化作贡献，就要不断地提高产品质量、防止废品的产生，这应该成为每个工作人员的自觉行动。

为了从根本上改变产品质量的面貌，我们车床工人就要保证车削加工零件的质量，在加工中能够从各个方面采取措施，把可能产生废品的隐患，消除在加工之前。就是说对自己要车的是什么工件，车削的内容要求是什么，怎样来车削，哪些方面有造成废品的可能性，应采取什么措施来防止它等等，都要做到心中有数。

当然，一旦出了废品，能够及时地通过分析，找出废品产生的原因，并采取“对症下药”的措施，以防再次出现废品，这也是十分重要的。在实际生产中很多车工师傅，在分析废品产生的原因上，下了很大的功夫，积累了丰富的经验，取得了很好的成效。我们说要做到心中有数，这个“数”就是从生产实践中通过学习、分析而逐步积累起来的。

车工废品产生的原因和防止的方法，在每一个具体的车削情况下，有各种各样的影响因素，可以说是千变万化。由于技



A 941582

术上造成废品的原因也是多方面的，因此在分析中要综合考虑，互相联系，找出其中哪些是主要的，哪些是次要的，有步骤地逐步解决，不能一成不变片面地照搬硬套，而是要针对具体问题，采取切实有效的措施去处理。

废品产生的原因，有的不是技术上的问题，而是疏忽大意，看错图纸、量错尺寸、扳错手柄和不遵守劳动纪律等造成的，所以我们除掌握技术上防止废品外，还必须仔细认真，克服疏忽大意和加强责任心。

二 车削时由尺寸精度所引起 废品的原因及预防

零件的尺寸精度是加工质量的主要指标。它直接可以判定零件是不是废品，不管车外圆、内孔或端面等，在有尺寸精度要求的地方加工超差了，就是废品。所以必须很好地掌握车削中影响尺寸精度的各种因素，并掌握预防尺寸精度超差的方法。

1 测量误差和量具的使用 在车削中，为了保证加工的尺寸精度，总是希望减少误差。但是车削加工的尺寸，不可能没有误差，而每个零件的尺寸也不可能完全一样。这是因为在尺寸的测量和加工中要产生误差，而测量的误差和加工中的误差具有同样的重要性。

为了使加工的尺寸精度不超过规定的极限尺寸，在测量中就必须考虑测量本身的误差。因为任何测量误差的增加，都相当于加工时公差相对减少。这实质上就等于缩小了加工时允许的误差，这对车削加工是不利的。

由此可知，减少测量误差，提高测量精度是非常重要的。在测量中应减少和避免不应有的测量误差，特别是主观因素所造成

的测量误差。一般来说，在车削加工中，测量的操作过程并不复杂，但在测量过程中，影响测量精度的因素却是很复杂的。例如：量具本身的误差；测量时的温度与标准温度的偏差；量具使用中测量压力过大或过小的误差（如游标卡尺或千分尺的使用不当）；读数时产生的误差（如目测方向与刻度值偏移）以及测量时量具与工件的接触面不恰当等等，都会影响测量精度。

测量时产生的误差，一般在正常使用量具的情况下，这个数值是比较小的。但总是误差的一部分，对于车削工件的尺寸精度要求高时，往往由此而产生的废品也是经常发生的。

（一）量具本身的误差 量具本身由于设计和制造的不准确，就使得在测量时有误差的产生。我们把在正常测量情况下，测量误差的最大值叫做测量极限误差。不同的量具具有不同的测量极限误差值。

在选用量具时，除了考虑必须与被测工件的几何外形、尺寸大小和测量的位置相适应外，还必须使量具的测量极限误差小于或等于被测工件的尺寸精度所允许的测量极限误差。由于被测工件的尺寸精确程度的等级不同（即公差等级的不同），所允许的测量极限误差也不同（具体的各种量具测量极限误差，可在《公差配合与技术测量》有关书籍中查出）。

不过我们平时在实际生产中的测量，并没有这样严格地来选用量具。这主要是测量中的误差极限并不一定会达到最大值，同时加工工件的尺寸也并不会都处于极限尺寸上。所以一般情况下能够保证加工工件所测量的尺寸精度。

表1所列为车工常用测量工具所能测量的零件的公差等级（精度等级）。表中所列是指一般情况而言，仅供生产实际使用中参考。

选择量具要与被测零件的尺寸精度相适应、不要太高或太低。

表1 常用量具所能测量零件的公差等级

量具名称		被测零件的尺寸精确程度的等级	
		公差等级(新国标)	精度等级(旧国标)
游标卡尺	0.02毫米的卡尺	IT11~IT16	6~10
	0.05毫米的卡尺	IT12~IT16	7~10
	0.1毫米的卡尺	IT16	10
外径千分尺	0级千分尺	IT6~IT8	2~3
	1级千分尺	IT8~IT9	3~4
	2级千分尺	IT8~IT11	4~6
0.002毫米的杠杆千分尺		IT5~IT6	1
0.002毫米的杠杆卡规		IT5~IT6	1
百分表	0级百分表	IT6~IT8	2~3
	1级百分表	IT8~IT10	3~5
千分表	0.002毫米的千分表	IT5~IT8	1~3
	0.001毫米的千分表	IT5~IT7	1~2

如果选用量具的精度比被测零件的尺寸精度要求高得很多,就会造成浪费。如果选得过低,就不能保证测量精度,这样往往会把合格品误认为是废品;或把废品误认为是合格品。

(二) 由温度影响引起的误差 车削加工中由于切削热的产生,工件的温度也会随之提高。而热胀冷缩是金属物体的一般特性。这样由于温度的不同,工件的尺寸也就不不同了,所以在不同的温度下测量出的尺寸值就不相等。为了科学地评定尺寸精度,规定了一个标准的测量温度为20℃。根据金属热膨胀性质,可以将温度差所引起的误差由下列公式计算出来。

$$\Delta l = l(\alpha_1 \Delta t_1 - \alpha_2 \Delta t_2)$$

式中 Δl ——由温度差引起的测量误差；

l ——被测量的尺寸；

α_1 ——被测量对象的线膨胀系数；

α_2 ——量具的线膨胀系数；

Δt_1 ——标准温度和被测对象温度的差($20 - t_1$)；

Δt_2 ——标准温度和量具温度的差($20 - t_2$)。

例如，车间温度为 15°C ，工件尺寸为 500 毫米，在加工后工件温度为 40°C ，工件材质为铝，量具为钢，则由温度差引起的测量误差为：

$$\begin{aligned}\Delta l &= l (\alpha_1 \Delta t_1 - \alpha_2 \Delta t_2) = 500 [24(-20) - 9.5(+5)] \times 10^{-8} \\ &= -0.264 \text{ 毫米} = -264 \text{ 微米}\end{aligned}$$

上例计算出的数值为负值，负值的含义是指当工件和量具处在标准温度 (20°C) 时，工件的尺寸要比现在测量所得到的尺寸小，具体地说会小 264 微米。

由此可见，它的误差是相当大的。从公式中可以看出，被测量对象的尺寸愈大，引起的误差也愈大。其中 $(\alpha_1 \Delta t_1 - \alpha_2 \Delta t_2)$ 的值还说明，如果工件和量具的温度相同时，则它们的线膨胀系数相差得愈小，误差也小 (α_1 、 α_2 的膨胀系数可在有关手册中查到)，和标准温度相差得愈小，误差也就小。

所以车削时，如果切削的温度高，则要考虑使用冷却润滑液，或者等工件冷却后再进行测量。并要尽量减小工件温度的增高，如车削中切屑的温度一般都比较高的，切屑堆积起来会促使工件的温度增高，这也会增大测量误差。因此，就要及时地清除掉，以免由温度造成尺寸精度误差而产生废品。

(三) 由测量力而引起的误差 量具测量面和被测工件接触时，会产生一定的测量力。这个测量力可使工件表面引起某些变形或将表面不平度压平，同时量具本身也会由此而有某些变形。

这样在测量中就会引起测量误差，它一方面和测量力的本身大小有关；另一方面又和测量力的稳定性有关。特别是测量力的不稳定而引起的误差较大，因此对于有测量力控制装置的量具（如外径千分尺等），在测量时必须使用这个装置来测量。对于没有测量力控制装置的量具（如游标卡尺等），在测量时必须用力均匀，不能忽大忽小，以免影响测量精度而造成废品。

测量力的一般规范如下：工件公差 <2 微米时，测量力 <250 克；工件公差在 $2\sim10$ 微米时，测量力 <400 克；工件公差 >10 微米时，测量力 <1000 克。

（四）量具使用注意事项 以上是测量中影响误差的主要因素，在实际量具的使用中，还必须注意以下几点：

对于不合格的量具，坚决不用；对于不了解的量具，不要随便使用。为保证量具经常处于良好状态，要坚持定期检定。

对于在使用中需要校对“0”位的量具，在使用前必须用“0”位来检查量具的起始位置是否准确。

对于测量后的读数要认真，读数方法要正确。读数对测量精度的影响也很大，为减少误差，应在光线充足的地方，用两眼正视看读数的刻线，不要睁一只眼闭一只眼或侧视、歪斜地来看读数。

对于在转动中的工件，不许用量具去检测尺寸，因为转动中所测得的结果是不准确的。同时也易发生事故。

对于有绝热或保护装置的量具，在测量时应拿在绝热或保护装置的部位去测量。如卡规、千分尺的护板等，以防止手温或手汗等影响测量精度。同时量具不要放在高温和粉尘多的地方。还要避免放在磁性卡盘附近，否则量具会被磁化，在测量时易粘上金属粉末切屑等，造成测量误差或磨损测量面。

对于不易测准尺寸的工件，可以反复多测几次，取其平均

值，同时测量的表面不要选在工件的边缘部位。

2 车削时刀具对尺寸精度的影响 在车削加工中，为获得图纸所要求的尺寸精度，通常是采用试切法和用定尺寸的刀具来控制加工的尺寸精度。

(一) 车削时应用的刀具 试切法是在单件小批生产的车削中普遍应用的加工方法。它是应用普通的车刀，刀具的尺寸是不固定的。例如在车床上加工如图 1 所示的轴类零件，为了达到图纸尺寸精度要求，需要在车直径 d 时，先在轴的端部 l_1 处（一般为 2~3 毫米）进行试切几次，直到直径 d 达到公差范围以内，然后再作纵向自动走刀。当车削到台肩 A 附近时，要停止走刀，并对长度 l 进行试切，直到长度 l 达到公差范围以内为止。

这种试切法控制的尺寸精度，主要取决于操作者的技术水平，所以必须掌握熟练的基本功，同时要仔细认真操作，不能粗心大意，否则就会使尺寸超出公差范围而造成废品。例如在试切中操作手法不熟练，吃刀时心中无数，测量时误差以及刀具刃磨不良，造成磨损、扎刀和让刀等，都会造成尺寸精度达不到要求而产生废品。

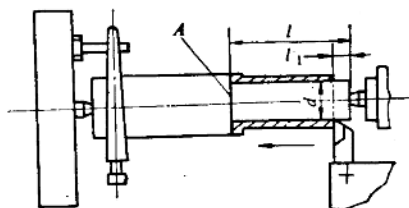


图 1 试切法车削

在试切法中，一般刀具对尺寸精度的影响不大。例如，刀具能够顺利地切削，得到满意的光洁度，切削中吃刀、测量也没有差错，这时尺寸精度也就能得到保证。又如图 1 的直径 d ，试切时其直径在公差范围以内，而作纵向走刀后，最后的车削直径却超出公差范围了，如果车床本身没有问题，剩下的就是车刀磨

损而影响加工的尺寸精度了。

在用定尺寸的刀具加工中，一般加工后就要使被加工表面具有所要求的尺寸精度和几何形状，此时影响尺寸精度和几何形状的主要因素，是刀具的磨损。因为此时需要刀具本身的尺寸精度或几何形状来保证加工的尺寸精度或几何形状的精度。

例如在车削中，我们常应用一些定尺寸的刀具，像钻头、扩孔钻、铰刀和镗刀块等。这种刀具使用时，刀具的误差和磨损就会影响加工工件的尺寸精度。对于某些刀具，它同时兼有尺寸精度和形状精度两种性能。例如阶梯扩孔钻、阶梯铰刀、锥铰刀、成形刀（样板刀）、丝锥和板牙等，这些刀具既决定加工表面的尺寸精度，又决定几何形状精度，使用时更要引起注意，以免产生废品。

（二）刀具磨损的影响 刀具在切削过程中有磨损，就会逐渐改变它原有的尺寸和形状，直接影响到工件的加工尺寸精度。如图 2 a 所示，刀具从切削开始的一段，起初磨损较快，称为初磨阶段。然后在较长的一段时间内，磨损是逐渐地均匀地增加，称为正常磨损阶段。最后到达一定程度后，磨损量将急剧增加，以致不能继续车削，称为急剧磨损阶段，如图 2 b 所示。一般对

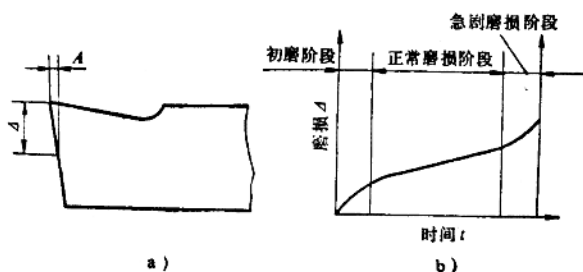


图 2 车刀的磨损

各种刀具都规定了磨损的钝化标准。通常是以刀具后面上的磨损值 Δ 表示，如图 2 a 所示。这种刀具磨损在规定限度内能保证工件获得一定的光洁度和尺寸精度，称为工艺磨损，其工艺磨损限度可参照表 2 查出。

表 2 刀具工艺磨损限度

加工精度	5~6 级精度	3~4 级精度	2 级精度
表面光洁度	$\nabla 5$	$\nabla 6$	$\nabla 7 \sim \nabla 8$
Δ (毫米)	0.7~1.2	0.3~0.6	0.1~0.2

但是对刀具磨损影响加工的尺寸精度，应该是车刀的刀刃在加工表面法线方向上的磨损值 A ，称为尺寸磨损，如图 2 a 所示。尺寸磨损 A 对加工的尺寸精度有直接影响，它的钝化标准规定用所允许的磨损值 A 与切削路程之间的关系来表示。一般在初期磨损阶段，其特点是磨损较快，所以初磨切削路程的长度通常为 $l_m = 500 \sim 1500$ 米。第二阶段是正常磨损阶段，其特点是磨损与工作时间成正比（近似的），所以尺寸磨损与切削路程之间可以认为是直线关系。这个阶段的切削路程最长，约为 $l = 8000 \sim 30000$ 米。第三阶段也就是急剧磨损阶段，其特点是切削不长的路程，就会严重地影响工件的尺寸精度。通常把在正常磨损阶段中，每切削 100 米的切削路程时的刀具尺寸磨损，称为相对磨损 A_0 ，通常 A_0 是一个常数。这个磨损值在很大程度上决定于切削速度。此外，影响相对磨损值的因素还有切削厚度与切削宽度等。

一般精车时，在正常磨损阶段的相对磨损值 A_0 在合理的切削速度情况下，可参照表 3（此表用于吃刀深度 $t \leq 2$ 毫米，走刀量 $s \leq 0.3$ 毫米/转的条件下）。对于切削条件较好时，如小的切深与进给，高耐用度的刀具材料等，则相对磨损还可减小 2~3 微米。若切削条件不良时，则相对磨损就会增加一些。车削时的初

表3 精车时的相对磨损 (A_0)

加工材料	刀具材料	
	YT15	YT30
$\sigma_b = 110$ 公斤·力/毫米 ² (热处理合金钢)	10 微米 ($v = 100$ 米/分)	6 微米 ($v = 150$ 米/分)
$\sigma_b = 60$ 公斤·力/毫米 ² (结构钢)	8 微米 ($v = 100 \sim 200$ 米/分)	4 微米 ($v = 100 \sim 200$ 米/分)

期磨损阶段, 可以用加上切削路程的方法来计算, 根据刀刃的修磨质量的不同, 加上的初磨切削路程, 可在 $l_{初} = 500 \sim 1500$ 米范围内选取。因此总的尺寸磨损值 A 为:

$$A = \frac{l + l_{初}}{1000} A_0$$

式中 A ——尺寸磨损值;

A_0 ——相对磨损;

l ——切削路程;

$l_{初}$ ——初磨路程。

例 在车床上用 YT15 硬质合金刀, 精车一结构钢轴的外圆, 直径上的加工余量为 3 毫米, 切削速度 $V = 150$ 米/分, 走刀量 $s = 0.3$ 毫米/转, 轴的长度为 2000 毫米, 直径为 200 毫米, 试计算由于刀具磨损所引起的尺寸误差。

解 切削路程 $l = \frac{\pi \times 200}{1000} \times \frac{2000}{0.3} = 4200$ (米)

相对磨损 $A_0 = 8$ (微米)

取 $l_{初} = 1000$ (米)

$$\text{所以 } l = \frac{l + l_0}{1000} A_0 = \frac{4200 + 1000}{1000} \times 8 = 42 (\text{微米})$$

由此可见，车刀磨损所引起的直径增大值约为 84 微米。我们知道，直径为 200 毫米的基准轴，3 级精度的公差值为 47 微米，4 级精度时的公差值为 90 微米。可以看出，刀具的尺寸磨损所造成的误差，差不多占了全部公差值了，所以刀具磨损对尺寸精度和几何形状的影响是不能忽视的。

当然，对于加工长度小的工件，没太大的影响。但对于加工尺寸较大的长轴类和大直径的端面车削，就必须有所考虑了，否则将会产生废品。因此为了减少车刀的磨损，可选用高硬度耐磨的硬质合金，如 YT30、YA6、YG3 以及金刚石车刀等。

(三) 用定尺寸刀具的影响 对于用定尺寸刀具对尺寸精度的影响，在车削中常因由此而产生的废品，主要是钻孔、铰孔和浮动镗刀块。

钻孔常见的毛病，是由于钻头切削刃的刃磨不对称、钻头太长或刚度不够等因素，造成钻头引偏或钻头轴心线与工件孔的轴心线不同轴等，引起尺寸误差，导致孔径尺寸有较大的变化和产生锥度、鼓形等几何形状的误差。在车床上钻孔，因为是工件旋转，所以一般钻孔的轴心线不会偏移，只有在钻头刚度很差时，才会引起孔的轴心线歪斜的误差。通常，为了控制钻头钻孔尺寸精度，应在钻孔前，先把工件的端面车平整，避免钻头在开始工作时，因端面的凹凸不平而引偏。并尽可能采用短而粗的尖钻 ($2\phi = 90^\circ \sim 100^\circ$) 进行预钻，这样在开始钻入时便于找正中心。还要采用小的进刀量，以减少钻头的轴向受力来防止钻头的弯曲。另外，要防止切屑堵塞而扩大钻孔直径，所以要注意及时排屑和使用冷却润滑液。

铰孔是对已进行粗车或半精车的孔，实现精加工的一种方法。

常可获得 2~4 级尺寸精度和 $\nabla 6 \sim \nabla 9$ 的表面光洁度。

用铰刀铰孔时，常会出现铰孔直径超出公差的范围，并产生表面光洁度不高等情况。在多数情况下，铰孔的直径会大于铰刀直径，并超过孔的上限尺寸而造成废品。同时表面光洁度也随之恶化，这种现象称为“过切”。其主要原因是铰刀的轴心线与加工孔的轴心线之间有同轴度误差；车床主轴或铰刀送进时的跳动；铰刀的刀刃上形成硬度较高的积屑瘤或粘附着过多的切屑微粒；铰孔的切削用量选用不当而造成铰削中的振动以及铰刀磨损钝化等因素而造成。

为了控制铰刀对铰孔的尺寸精度，防止铰孔直径的扩大。首先要保证铰刀轴心线与加工孔的轴心线一致。有效措施是采用非刚性连接的浮动夹头来装夹铰刀，使铰刀在切削中能自动找正中心，减少跳动等影响。同时也可消除工件在安装上和车床本身精度等有关的误差。不过对铰孔前的被加工孔的轴心线的偏差，必须在孔的预加工中给予消除和纠正。

对于铰孔中由于积屑瘤的影响和切削用量不合适而引起振动时造成的孔径扩大。这主要是作用刀刃上的径向力发生变化，使得在某一转速范围内引起剧烈的振动，破坏铰削的稳定性而使孔径扩大。积屑瘤主要是加工韧性材料时产生的，它会使孔拉毛和扩大刀刃上径向力的变化。在加工中常采用的临时措施是降低切削速度，但这在有时也不能完全解决问题。所以应该在铰孔前首先考虑到铰削余量和进给量是否合适，当铰孔余量大时，切深与切宽都较大，径向切削力也随之增大，此时如铰刀圆周上的刀刃修磨和磨损等的不均匀，加上铰削余量的不均匀，则会使径向力变化引起振动，使孔径扩大而造成废品。如果铰削余量太小，此时切削厚度很小，铰刀的刀刃因为切屑太薄而不能作连续切削而发生滑行和啃切现象，同样也会造成振动使孔径扩大而造成废

品。当然也会恶化表面光洁度和使铰刀迅速磨损钝化。

对于铰刀磨损钝化，粗看起来似乎不会使孔径扩大。但是因为铰刀磨损钝化后，有一些刀刃失去了切削能力，切屑微粒容易聚积在这些刀刃与孔表面之间，随着摩擦和切削温度的增高，金属微粒将会挤得很紧而把铰刀挤偏，使得某些刀刃啃切加工表面，当工件旋转中由于不断地重复啃切，就会使孔径扩大，并产生切削振动和恶化表面光洁度而造成废品。所以铰孔中常使用冷却润滑液来冲刷切屑微粒，减少积屑瘤产生和摩擦，以改善表面光洁度和保证尺寸精度。

对于铰孔后出现孔径小于铰刀直径的现象，一般是由于加工表面金属的弹性变形恢复而引起的。这是因为采用过小的铰刀 ϕ 角和过大的送进量，在工件弹性模数较大的情况下，容易造成这种现象。一般可调换铰刀或改变切削用量来解决这种情况。

浮动镗刀也是一种定尺寸的刀具，其特点是镗刀插入刀杆的矩形孔内，刀体可在矩形孔内作径向自行浮动，在切削过程中浮动镗刀由两边的切削刃受到的径向力来平衡刀体的位置，达到自动定心自动调整，所以即使在车床精度条件较差的情况下也能加工出较好的尺寸精度和表面光洁度（常为2~3级尺寸精度、 $\nabla 6 \sim \nabla 8$ 光洁度）。这是因为浮动镗刀的径向浮动能补偿车床主轴或尾座偏差所引起的影响。常用的浮动镗刀如图3所示。

使用浮动镗刀控制加工的尺寸精度，主要是刀体应具有严格的几何形状，刀体与刀杆应有较高的配合精度，使用中要经常注意排除刀体与刀杆滑槽之间的脏物和切屑微粒。刀体的安装与刃磨角度要正确，两刀刃在刀杆上的位置必须在工件孔的中心线上，并和车床主轴的回转轴心线平行。除两切削刃的调节尺寸要正确外，两切削刃的偏角和修光刃的长度要修磨一致，以有利于切削力的平衡。

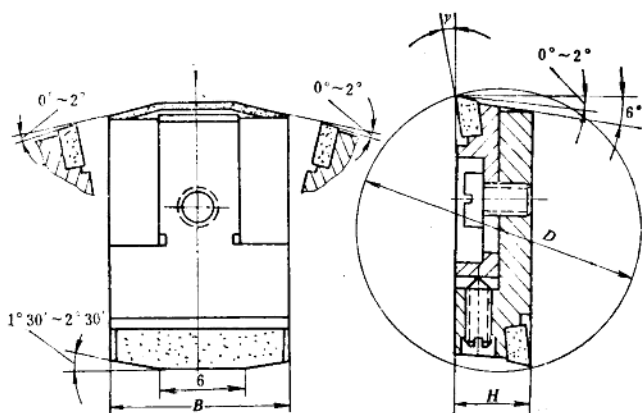


图3 浮动镗刀

如果两切削刃的偏角和修光刃的长度不一致，在镗孔中径向受力不平衡，就会引起孔径的扩大。当刀体在刀杆中安装时，如修光刃与孔的轴心线不平行或修光刃不在工件孔的轴心线上，虽然两刀刃的调节尺寸符合孔径的尺寸精度，但实际加工出来的孔径也会扩大，这点在安装时必须引起注意。

此外，使用浮动镗刀时，还必须注意：镗孔前的半精车，要仔细修整孔的直线度与同轴度，以符合图纸的要求。因为浮动镗刀不能改善孔的直线度和同轴度。半精车后留的加工余量也不能太大。常用的切削用量 $v = 5 \sim 8$ 米/分， $s = 0.4 \sim 1$ 毫米/转， $t = 0.03 \sim 0.06$ 毫米。常用的几何角度，前角 $\gamma = 12^\circ \sim 20^\circ$ （加工钢件时） $\gamma = 0^\circ$ （加工铸铁时），后角 $\alpha = 0^\circ \sim 2^\circ$ 可使切削平稳，切削刃偏角取 $1^\circ 30' \sim 2^\circ 30'$ ，修光刃长度可取 $6 \sim 10$ 毫米。刀片材料为 YT5 或 YG6。

（四）可转位车刀使用中对尺寸精度的影响 车工常用的可转位车刀的刀片有正三角形、凸三角形、正方形、菱形、长方形

等，都是经过模压成型烧结而成的。这些刀片形状基本上能满足车削外圆、平面、台阶、内孔、圆弧和倒角等加工要求。

可转位车刀用试切法加工时，对尺寸精度的影响和普通车刀一样。但结合可转位车刀本身的特点，为更好地控制尺寸精度，在实际生产中必须注意以下几点。

刀片装夹的接触面要平整稳固：图4所示为可转位刀片的杠杆式夹固，它是由“L”形的杠杆5和压紧螺钉1所组成。刀片2是通过拧紧螺钉使杠杆5转动而被压向刀杆体上的，这样就依靠刀片、刀杆的侧面来实现定位和夹紧。如果刀片装夹不稳固，车削时就会引起振动和刀片松动，那末原来试切中测量好的尺寸精度就得不到保证了，还会引起扎刀或破坏表面光洁度。所以刀片装夹时，必须清理好刀片、刀垫、刀杆间的各接触面，不能夹有切屑粘粒和杂物，要确保接触面的平整和接触良好。对于新刀片在装夹前，应将刀片底面用油石修研掉毛刺或凸缘。装夹刀片的夹紧力大小也要恰当，夹紧力过小，会使刀片松动；夹紧力太大也不好，会使刀片与刀垫间产生隙缝。

图5所示为可转位刀片的楔块式夹固。常用的夹固形式还有偏心式、拖板式、压板式等多种，但都应注意刀片装夹时的接触

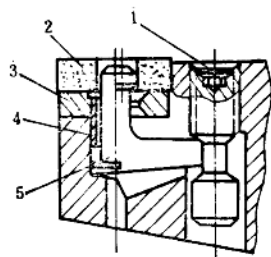


图4 杠杆式夹固

1—压紧螺钉 2—刀片 3—刀垫
4—弹簧片 5—杠杆

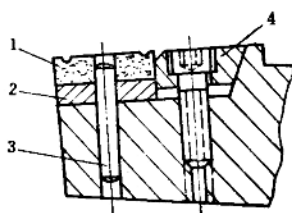


图5 楔块式夹固

1—刀片 2—刀垫 3—固定销 4—楔块

面平整和正确的夹紧力，使装夹稳固。

刀片换边使用时要重新对刀：使用可转位刀片时，一个刀刃如有磨损，可以很方便地将刀片转换一个刀刃来继续车削，称作换边使用。车工操作中通常有一个“习惯”，就是在试切好尺寸精度后，常把刻度盘的格数记下来或把挡铁的位置固定好，以便在干下一个活时使用。只要车刀不卸下来重新刃磨或者刀刃没有用油石去修磨过，一般就按照试切好后的刻度盘格数或挡铁的位置，加工下一个活了。但是可转位刀片在换边使用时，车刀虽未卸下来去刃磨，也没有用油石去修磨过刀刃，但刻度盘的格数或挡铁的位置已经不准确了，必须重新对刀试切调整。因为转位换边使用后，由于刀片本身的制造误差，原来试切好的尺寸精度不能保证。例如图6所示的可转位刀片尺寸，我们可以根据图4或图5的装夹方式，看出换边使用时影响尺寸精度的几个尺寸。虽然刀片装夹方法的不同，影响也有所不同，但通常换边使用时对加工尺寸精度有影响的刀片尺寸是 r 、 m 、 d_1 。从刀片制造尺寸中可以看出，这些尺寸的公差值并不小，所以在换边使用时，常会使直径相差0.5毫米以上。这对车削有尺寸精度要求的工件应特别注意，即使尺寸精度要求不高的车削也要引起注意，以免引起下一道工序的误差。

注意可转位车刀的适用性：可转位车刀是有一定的适用范围，使用中要很好掌握。例如图7所示为可转位刀片的断屑槽型式，车削时可以根据具体的加工条件来选用。其中A、C、G槽型，适用于正切；B、D、H槽型，适用于反切；E、F、W槽型，正、反切都适用，而F槽型适用于精车；W槽型因断屑范围大，一般粗、精车都适用，同时要注意刀片是否带有后角，有些刀片本身不具有后角，切削时的后角是依靠装夹在刀杆上形成的，这时车削中的走刀方向选取要注意。如使用 45° 正切车刀，虽然装