# 试切法加工中常见尺寸误差的原因分析及解决方法

镇江华光锅炉容器有限公司 （江苏 212005） 叶 丽
镇江市技师学院 （江苏 212005） 冯高头

所谓试切法，就是通过对工件试切、测量、调整刀具再试切的反复过程，使工件的实际尺寸达到合格的机加工方法。在普通机床上进行单件或小批量生产时广泛采用这种方法获得尺寸精度。

在试切法加工中，虽然对工件进行了试切、测量、调整刀具，再试切的反复过程，但有时仍然会出现尺寸误差。当尺寸误差超出了规定的公差，就要对其产生的原因进行分析，并要采取相应措施加以解决。那么怎样分析试切法加工中尺寸误差产生的原因呢？

根据试切法加工操作过程的各个环节，我们可以从以下几个方面考虑。

### 1. 测量误差的影响

试切过程中必须进行测量，但任何一种精确的测量方法和精密量具都不可能绝对准确，必定存在着误差，引起测量误差的原因有：

（1）量具本身的误差 包括量具的设计、制造误差，比如游标卡尺标尺的刻线距离不准、指示表的分度盘与指针回转轴的安装有偏心等，设计和制造误差的总和将反映到测量的示值上，引起测量误差。为了避免这类误差对测量的影响，在选用量具时，要注意两点：一是所选用量具的不确定度数值应小于或等于尺寸精度对量具所要求的不确定度的允许值。二是在使用前要对量具校准。

量具使用过程中的磨损、变形都会产生测量误差。

（2）测量操作及读数误差 如测量方法选择不当；接触测量中由于测量力的影响使被测零件或量具产生变形；使用量具不正确、测量瞄准不准确、读数错误等。

（3）环境影响 当测量时环境条件不符合标准的测量条件时，会产生测量误差，如环境温度、湿度、气压、照明（引起视差）等。特别是温度的影响最为突出。一方面要注意环境温度，更重要是不能在零件温度较高时测量零件，注意热胀冷缩对尺寸的影响。

### 2. 机床进刀机构的微位移误差的影响

在调整刀具这个环节里，机床进刀机构的微量位移，也常常使工件产生尺寸误差，机床进刀机构的微位移误差产生原因主要有两个：

一是进刀机构中各传动环节的间隙，往往会使刀具与工件的相对位置产生微量的位移，而引起工件加工的尺寸误差。尤其是进刀丝杠与螺母的间隙，常常会引起俗称的“让刀”或“扎刀”，对垂直进给的机床，如刨床、立车等则会引起“掉刀”，使工件产生尺寸误差。所以在日常加工中必须周期性地调整或消除进刀丝杠与螺母的间隙。

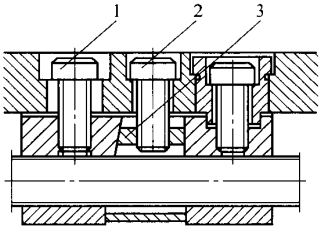



图1 车床横进刀丝杠采用的楔块式间隙调整机构
1. 吊紧螺钉 2. 调整螺钉 3. 楔块

有些机床的进刀丝杠、螺母有间隙调整装置如车床（见图1）、铣床（见图2）。在日常的维护保养中，应周期性地对间隙进行调整。

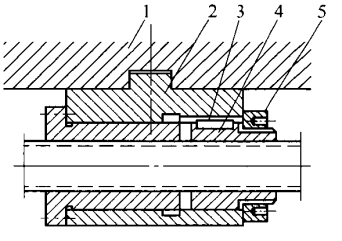



图2 铣床纵向丝杠采用的双螺母间隙调整机构
1. 主螺母 2. 螺母体 3. 键 4. 副螺母 5. 调整螺母

有些机床具有间隙消除机构，比如磨床就采用了液压缸（又称闸缸）自动消除间隙机构（见图3），还有些机床采用的是弹簧或重锤自动消除间隙机构，其工作原理就是给丝杠、螺母施以预加载荷，使它们工作时，始终以螺纹面的一侧相接触。对这些机床，只要保证间隙

消除机构工作正常，就可以消除丝杠、螺母间的间隙。

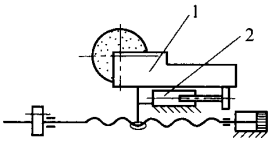



图3 磨床上采用的液压缸自动消除间隙机构

1. 砂轮架 2. 液压缸

牛头刨床的刀架滑板上有锁紧装置（见图4）。在试切时，当切削刀具与工件的相对位置调整好以后，必须用紧定螺钉把刀架滑板锁紧，预防丝杠与螺母的间隙引起“掉刀”，如果锁紧装置的可靠性差，则会影响工件的尺寸精度。

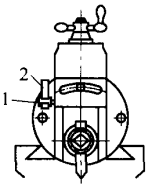



图4 牛头刨床刀架上的锁紧装置

1. 紧丝 2. 扳手

进刀丝杠与螺母的间隙大而不能调整的，则应及时修复或更换。

另外，滑板与导轨间的配合间隙大也会引起工件的尺寸误差。当机床工作时，由于工件对刀具的反作用，常常使滑板与导轨的配合间隙集中偏向一边，从而破坏了起初刀具与工件的调整位置，造成“让刀”或“扎刀”，间隙越大，背吃刀量越大，“让刀”或“扎刀”的痕迹就越明显。机床的滑板与导轨，一般都有专门调整或补偿间隙的装置，如图5为“用楔铁调整车床中滑板间隙”的装置；而图6为“用压板和塞铁调整车床床鞍间隙”的装置。在日常维护保养中，要注意对其周期性的调整。

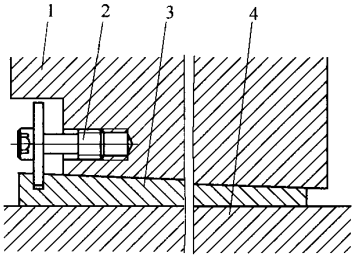



图5 用楔铁调整车床中滑板间隙

1. 中滑板 2. 调整螺钉 3. 楔铁 4. 床鞍

二是进刀机构出现的爬行，也会产生微量位移误差，影响工件的尺寸精度。工件经试切、测量后，就需要根据测量结果调整刀架对工件的相对距离，再试切、再测量。当试切到最后一刀时，往往要按手轮上的刻度示值来微量调整刀具的背吃刀量，这时常常出现进刀机构的爬行现象，往往使刀具的实际位移，与手轮上转动的刻度示值不一致而造成加工尺寸误差。由于爬行现象只是在极低的进给速度下才产生的，因此，可以在微量调整背吃刀量之前，先退出刀具，然后再快速引进刀具到手轮规定的刻度值。这样可以使进刀机构滑动面间不产生瞬时的静摩擦，以避免出现爬行现象。也可以在微量进给时，适当轻击手轮，用振动消除静摩擦。为了消除爬行，提高微量进给的稳定性，采用静压导轨和滚珠丝杠也是较为有效的措施。

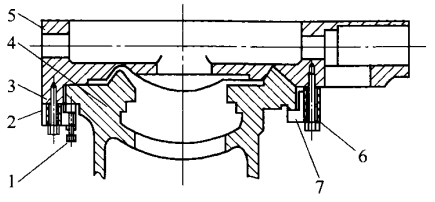



图6 用压板和塞铁调整车床床鞍间隙

1. 调节螺钉 2. 外侧压板 3. 塞铁 4. 床身导轨

5. 床鞍 6. 吊紧螺钉 7. 内侧压板

### 3. 薄层切削的影响

在切削加工中，如果切削厚度小于刀刃的刃口圆角半径，就形成薄层切削。这时刀刃不能切入工件，只是在加工表面起挤压作用。在精加工试切时，往往会出现这样的情况，当试切最后一刀时，切屑总是很薄的，刀刃并未切入工件，这时如果误认为切深还不够大，再作微量进刀，结果往往会使工件尺寸超差。其实在原来的背吃刀量下，切深已达到规定的要求，只是由于切深小于刃口圆角半径而使刀刃未能切入工件而已。所以精加工时，由于余量小，必须使刀具的刃口锋利，同时切削厚度也不能过小，避免产生薄层切削，否则会给试切调整过程带来尺寸误差。

（收稿日期：20051212）

**硬质合金滚压工具**

本单位生产硬质合金滚压工具已有20余年历史。滚压加工广泛运用于机械加工、液压、重型机械等行业，是一种对机械零件表面进行光整和强化的工艺，它利用硬质合金滚轮对工件表面施加压力，使其表面产生塑性变形，达到修整表面微观几何形状，降低表面粗糙度值的目的，同时可提高表面硬度。滚压后，使零件表面粗糙度值从 $R_a=6.3\sim3.2\mu m$ 降低到 $R_a=0.8\sim0.4\mu m$，实现以滚代磨。本单位还可根据用户要求，生产、加工各类异型硬质合金制品。

**靖江市合力汽车修造有限公司**（原国营靖江汽车修造厂）

地 址：江苏靖江市真武河北路47号

联系人：蒋文宏 手机：13327780598

邮 编：214500 电话：0523－4832767

传 真：0523－4858767 E-mail：jwh@sina.com

**广告查询编号：1008**