车床在切削加工中产生波纹的主要原因和排除实例

中国人民解放军4805工厂象山修船厂 (315718) 俞建民

车床在金属切削加工过程中表面产生波纹现象，直接影响到工件的表面粗糙度和精度。而波纹产生的主要原因往往是车床某构件在运转时产生振动或不稳定引起的，因此车床在运转时每一环节的不稳定因素都有可能产生以上问题。由于产生波纹现象的因素较多，在实际维修工作中要马上确诊这类故障往往难度较大，修理周期也较长。因此如何正确分析判断这些故障产生的原因，对缩短维修周期，减低难修成本起着非常重要的作用。以下是对车床加工中波纹产生的主要原因分析及排除实例的简单介绍。

1. 主轴运转时产生振动

这类振动引起加工波纹的现象较常见，一般来说出现此类问题主要是由于主轴轴承长期运行摩擦磨损，致使轴承的径向轴向间隙变大，对此按常规调整轴承间隙就可解决。在调整主轴承过程中切记同时也要检查一下卡盘与主轴连接是否可靠。例如我厂C61100/1车床在加工过程中产生波纹现象，经各处反复查验，最终发现四爪单动卡盘与主轴连接的一个螺栓松动，经重新装配紧固，加工中的波纹现象消失。另外主轴轴承如果发现有机械疲劳损伤、滚道体斑点、裂纹等损伤现象，应及时更新轴承。

2. 输入主轴前的传动件不稳定产生的振动

输入主轴前的传动件是指：主轴箱电动机、离合器、联轴器、各变速挡的传动轴、轴承、齿轮等传递主轴动力有关的各传动件。假设这些传动件某一环节产生振动或不稳定，通过机械传递把这振动传递给主轴，同样也会产生加工件的波纹现象，对此应首先尽可能把产生故障原因的范围缩小。例如如果怀疑主轴箱内各变速挡轴及齿轮等有问题，就应通过把传动轴逐一拨挡变速，以边变速边车削的方式，来比较加工件表面粗糙度的变化，通过此法可基本确定产生故障的传动件。如果通过以上逐一查验，试车削的工件波纹现象均无明显变化，可基本确定各变速传动轴无故障。通过此办法可在较短时间内缩小故障范围，有利于确诊和分析产生故障的主要原因。

例如我厂CW61125B车床切削加工中产生波纹，通过以上排除法最后确诊是离合器装置上的液压压力偏低(设计为0.8～1.2MPa，实际只有0.7MPa)，导致离合器传递力不够，使主轴运转速度产生不均匀。后来经换新油并把压力调至额定值后，切削波纹消除。

还有本厂C61100车床在切削加工中也是产生波纹现象，但产生波纹症状与以上例子略有不同。主要表现为其加工件大部分时间出现波纹现象，但偶尔其加工件的波纹现象也会消失，也就是其表面粗糙度出现时好时坏现象。经多次反复查验发现主轴箱上的电动机联轴器装置中的离心圈断裂（图1），导致旋转时离心力的不平衡产生了振动。为了便于说明，先根据图1简单介绍其机械传动原理：电动机动力由电动机轴传递给联轴器，联轴器拨动离心圈和两配重块高速旋转，配重块旋转产生的离心力给离心圈及制动带一强大正压力和摩擦力，从而带动起动摩擦盘旋转，并通过摩擦盘把动力传递给其他传动轴和主轴。由于离心圈的断裂，导致其中一配

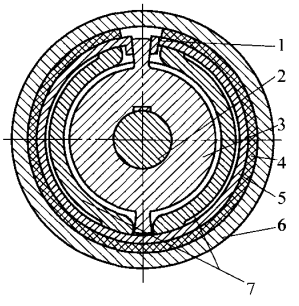


图 1

1. 断裂处 2. 电动机轴 3. 联轴器 4. 制动带 5. 离心圈 6. 起动摩擦盘 7. 配重块（两件）

双立柱龙门加工中心搬迁安装

宁波永和兴机械工业有限公司 （浙江 315803） 马孝田

我公司于2005年3月份对浙江金鹰集团有限公司OKUMA（采用日本大限OSP—U100数控系统）双立柱龙门加工中心进行搬迁安装工作。现将在工作中所遇到的问题和有关经验总结整理成文，与同行共同探讨和学习。

机床的搬迁安装比机床的配合安装的工作量要少得多，也要容易些。它只是机床原始装配安装的一种技术的再现。正因为如此，在拆卸之前，先要对机床一些资料和技术要求进行原始的记录，尤其是机床的有关精度数据和要求，应先进行检测和记录，以备检核。同时还可以对以后的安装调试进行对比和指导。其精度检测包括以下几点：

（1）机床的水平精度（工作台）。

（2）三轴（X、Y、Z）轴的反向间隙。

（3）W轴的摆动精度和变形数据。

（4）主轴回转与工作台的垂直精度。

（5）X轴与Y轴的垂直精度。

（6）横梁的水平精度。

（7）横梁与工作台的平行精度。

（8）横梁与工作台的垂直精度。

（9）导轨的平行精度。

（10）导轨的扭曲精度。

（11）两立柱的垂直精度。

对以上精度进行检测后，做好记录，并与机床原始的安装精度要求作一比较，找出异同，做到心中有数。同时要对整个设备装置有一个整体的认识。其基本构架见附图。这时，便可进行拆卸工作。

对于拆卸机械方面的工作，做好有关记录和记号是至关重要的，因为在以后的安装调试工作中，可以借用其原始的技术和要求，从而更好的保证机床的精度和安装的安全性与可靠性。在此一是要注意一些节点、接点

重块在离心力的作用下位置的不确定性。当不确定配重块恰好与另一配重块在运转相对平衡时，此时不产生振动和切削波纹。当两配重块不在相对平衡位置上时，就要产生振动和切削加工波纹。经更新离心圈后，切削波纹彻底消除，表面粗糙度完全达到要求。

3. 进刀机构在运行时不稳定产生的波纹现象

进刀机构一般是指从车床走刀箱到装夹刀具的方刀台为止的所有机械传递或定位机构。这些机构在运行时如果有不稳定现象，同样也会使加工件产生波纹。一般这些机构有故障主要表现在：小刀架、中滑板、溜板等构件运行时的摩擦磨损，使运动件配合间隙变大，导致机构运行稳定性降低，振颤产生。对此应及时调整或修磨构件来消除间隙，如果零件已超过修磨调整量，应更换。此类问题出现在丝杠副、塞铁及压板等构件的较多。另外方刀台与小刀架平面配合是否稳定，也会影响加工件表面质量。例如本厂一台CA6140车床切削时工件出现波纹现象，经分析查验，确定是方刀台与小刀架平面之间配合不好，致使刀具切削时产生抖动。经修磨两配合平面，切削波纹消除。

如果车床在加工时工件表面出现同期性波纹，一般来说是光杠弯曲导致溜板箱运行不稳定造成的。对此应及时检查校直光杠。有些车床由于长期使用，导轨和溜板之间的摩擦面磨损，导致溜板箱下沉，影响溜板箱与床身三杠中心的同心度，致使溜板箱在进刀时与床身三杠中心出现运行干涉的不稳定症状，从而产生切削波纹。对此应及时修整其三杠同心度。

4. 其他

除以上原因外，床身地脚螺栓是否松动、主轴箱体与床身联接螺栓是否还紧固、刀具刀杆的刚性强度、刀具刃磨的角度及切削用量选择等都有可能产生切削波纹现象。由于车床在切削工作中产生波纹的因素较多，因此不但设备维修人员要能正确分析判断产生的主要原因，同时设备操作人员的配合对及时排除此类故障也是非常重要的。

（收稿日期：20060419）