

# 普通车床常见的故障维修方法分析

王廷江

中国石油集团长城钻探工程有限公司钻具公司 辽宁 盘锦 124010

**摘要：**本文聚焦于普通车床在日常使用中的常见故障及其维修策略。通过对车床基本结构和工作原理的深入理解，文章详细剖析了主轴、进给系统及电气系统等核心部件的常见故障及其根源。针对这些故障，本文提供了针对性的维修方法，旨在快速恢复车床性能。此外，文章着重指出车床维护与保养的必要性，以确保其长期稳定运行并延长使用寿命。本文为车床操作人员提供了实用的故障排查与维修指南。

**关键词：**普通车床；故障维修；维护与保养

引言：普通车床在机械加工领域中扮演着基础而关键的角色，其稳定运行直接关系到加工精度和生产效率的高低。然而，随着车床的长期使用和不断磨损，各类故障问题逐渐浮现，如主轴异常、进给不畅、电气故障等，这些问题不仅会降低加工质量，还会严重影响生产效率。因此，及时有效地诊断并维修车床故障，确保其始终处于良好运行状态，对于机械加工企业而言，是确保生产顺利进行、提升整体竞争力的关键环节。

## 1 普通车床的基本结构与工作原理

### 1.1 基本结构

#### 1.1.1 床身：车床的稳固基石

床身是车床的主体结构，通常由高强度铸铁制成，具有极高的刚性和稳定性。它不仅是车床各部件的支撑平台，还承载着工件和刀具的重量，确保在切削过程中不会产生过大的变形或振动。床身的设计通常采用箱型结构，以增加其抗扭强度和刚性，从而确保切削加工的精度和稳定性。

#### 1.1.2 主轴箱：驱动主轴旋转的核心

主轴箱位于床身的前部，是车床的关键部件之一。它的主要功能是驱动主轴旋转，为切削加工提供动力。主轴箱内部包含了一系列复杂的传动机构和变速装置，可以通过改变传动比来调整主轴的转速。此外主轴箱还配备了摩擦离合器，用于在需要时迅速切断主轴的动力传递，实现主轴的快速停止或启动。主轴箱的设计不仅要求传动效率高，还要求结构紧凑、操作简便，以适应不同加工需求。

#### 1.1.3 进给箱：调整进给速度与方向的智慧中心

进给箱位于主轴箱的下方或侧面，是控制刀具进给速度和方向的重要部件。它包含了一系列齿轮、蜗杆和传动轴，通过变换这些传动部件的啮合关系，可以精确地调整刀具的进给速度和进给方向。进给箱的设计要求

具有很高的精度和稳定性，以确保切削加工的准确性和连续性。并且进给箱还配备了自动进给装置，可以实现刀具的自动进给，减轻操作人员的劳动强度。

#### 1.1.4 滑板与刀架：安装和移动刀具的灵活手臂

滑板和刀架是车床切削加工的关键部件之一。滑板通常安装在床身的导轨上，可以沿着导轨进行前后、左右方向的移动，从而调整刀具相对于工件的位置。刀架则安装在滑板上，用于安装和固定刀具。刀架的设计要求具有很高的刚性和精度，以确保刀具在切削过程中不会产生过大的变形或振动。同时刀架还配备了微调装置，可以实现对刀具位置的精确调整，以满足不同加工需求。

#### 1.1.5 尾座：支撑工件的稳定后盾

尾座位于车床的尾部，是支撑工件的重要部件。它通常由底座、套筒和顶尖等部分组成。底座用于固定尾座在床身上的位置，套筒则用于安装顶尖或其他支撑装置。顶尖是一种尖锐的圆锥形部件，用于插入工件的中心孔中，从而实现对工件的稳定支撑。尾座的设计要求具有很高的刚性和稳定性，以确保工件在切削过程中不会产生过大的变形或振动。同时尾座还可以根据工件的不同形状和尺寸进行调整，以适应不同加工需求。

## 1.2 工作原理

车床的工作原理主要是通过主轴的旋转运动和进给系统的直线运动来实现对工件的切削加工<sup>[1]</sup>。主轴箱驱动主轴旋转，为切削加工提供动力；进给箱调整刀具的进给速度和方向；滑板和刀架则用于安装和移动刀具；尾座则用于支撑工件。在切削过程中，刀具以一定的进给速度沿着工件表面移动，同时主轴带动刀具旋转，实现对工件的切削加工。通过调整主轴转速、进给速度和刀具位置等参数，可以实现对不同形状和尺寸的工件进行精确加工。

## 2 普通车床常见故障及原因分析

在机械加工领域,普通车床作为基础的切削设备,其稳定性和可靠性对于保证加工质量和生产效率至关重要。然而由于长期使用、磨损以及操作不当等因素,车床常会出现各种故障,影响生产进度和加工精度(如图1)。

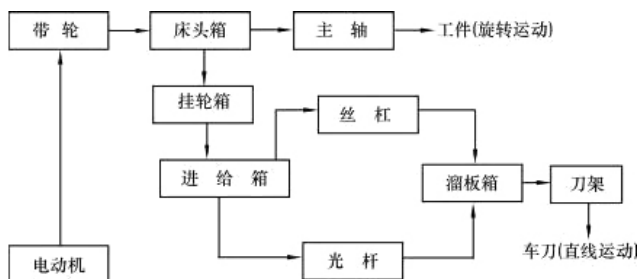


图1 普通车床常见故障排除示意图

### 2.1 主轴故障

(1) 主轴不能迅速停止转动:这通常是由于摩擦离合器调整不当导致的。摩擦离合器是控制主轴启动和停止的关键部件,其调整过紧或过松都会导致主轴无法迅速停止。此外,主轴轴承的磨损和间隙过大也可能导致主轴无法迅速停止,因为轴承的磨损会减小摩擦力,使主轴在停止时产生“滑行”现象。(2) 主轴振动:主轴振动可能是由于主轴轴承磨损、主轴箱内部传动部件松动或损坏、主轴与床身之间的连接松动等原因引起的。主轴轴承的磨损会导致轴承间隙增大,进而引起主轴在旋转过程中的振动。主轴箱内部传动部件的松动或损坏则可能导致传动不平稳,进而引起主轴振动。主轴与床身之间的连接松动则可能导致主轴在切削过程中产生“晃动”,影响加工精度。(3) 主轴轴承发热:主轴轴承发热通常是由于轴承磨损、润滑不良或轴承间隙过小导致的。轴承磨损会减小轴承的接触面积,增加摩擦力和热量产生。润滑不良则可能导致轴承在旋转过程中产生干摩擦,进一步加剧轴承的磨损和发热。轴承间隙过小则可能导致轴承在旋转过程中受到过大的挤压,产生过多的热量。

### 2.2 进给系统故障

第一,自动进给手柄脱落:这通常是由于脱落蜗杆弹簧松动或损坏导致的。脱落蜗杆弹簧是控制自动进给手柄位置的关键部件,其松动或损坏会导致手柄无法牢固地固定在所需位置,进而在切削过程中脱落<sup>[2]</sup>。第二,进给速度不稳定:进给速度不稳定可能是由于进给箱内部齿轮磨损、进给丝杠磨损或润滑不良等原因引起的。齿轮磨损会导致传动比不准确,进而影响进给速度的稳定性。进给丝杠磨损则可能导致丝杠与螺母之间的间隙增大,进而影响进给速度的精确性。润滑不良则可能导

致进给系统在运行过程中产生过多的摩擦力和热量,进一步加剧磨损和不稳定性。第三,进给方向不正确:进给方向不正确可能是由于进给箱内部传动部件的啮合关系不正确或调整不当导致的。例如齿轮的啮合关系不正确可能导致刀具在切削过程中产生偏移或倾斜。此外,进给丝杠的弯曲或磨损也可能导致进给方向不正确。

### 2.3 电气系统故障

电气系统是车床运行的动力源和控制中心,其稳定性和可靠性对于保证车床的正常运行至关重要。(1) 主电机不转动:主电机不转动可能是由于电源开关故障、电线断路或电机内部故障导致的。电源开关故障可能导致电源无法正常接通或断开。电线断路则可能导致电流无法传递到电机,进而使电机无法启动。电机内部故障则可能是由于电机绕组烧毁、轴承损坏或润滑不良等原因引起的。(2) 照明灯不亮:照明灯不亮可能是由于灯泡损坏、电源开关故障或电线断路导致的。灯泡损坏是最常见的原因,需要更换新的灯泡。电源开关故障或电线断路则可能导致电流无法传递到灯泡,进而使照明灯无法正常工作。(3) 电气元件损坏:电气元件损坏可能是由于老化、过载或短路等原因引起的。电气元件的老化是不可避免的,但可以通过定期检查和更换来延长其使用寿命。过载或短路则可能是由于电气系统设计不当或操作不当导致的,需要加强对电气系统的维护和保养工作。

## 3 普通车床常见故障维修方法

### 3.1 主轴故障维修

(1) 调整摩擦离合器:当主轴不能迅速停止转动时,可能是摩擦离合器调整不当导致的。此时,我们需要检查摩擦离合器的间隙和压紧力,确保其在工作时能够迅速传递或切断动力。通过调整摩擦离合器的相关参数,可以使其恢复正常工作。(2) 更换主轴轴承:主轴轴承磨损是导致主轴振动和发热的主要原因之一。当发现主轴轴承磨损严重时,应及时更换新的轴承。在更换过程中,需要注意轴承的型号和规格,确保其与车床的匹配性。还需要对轴承座和主轴进行清洗和检查,确保安装后的轴承能够正常工作。(3) 调整主轴轴承间隙:主轴轴承间隙过大也会导致振动和发热问题。因此,在维修过程中,我们需要对主轴轴承间隙进行调整。通过调整轴承座上的调整垫或紧固螺钉,可以改变轴承的间隙大小,使其达到最佳工作状态。

### 3.2 进给系统故障维修

(1) 旋紧脱落蜗杆弹簧:当自动进给手柄脱落时,可能是蜗杆弹簧松动导致的。此时,我们需要检查蜗杆

弹簧的紧固情况，并旋紧松动的弹簧<sup>[3]</sup>。并且还需要检查蜗杆和蜗轮的啮合情况，确保它们之间的传动关系正常。（2）更换磨损的齿轮和丝杠：进给箱内部齿轮和丝杠的磨损会导致进给速度不稳定和进给方向不正确。因此，在维修过程中，我们需要对磨损的齿轮和丝杠进行更换。在更换过程中，需要注意齿轮和丝杠的型号和规格，确保它们与车床的匹配性。并且还需要对进给箱进行清洗和检查，确保安装后的齿轮和丝杠能够正常工作。（3）调整进给箱内部传动机构：除了更换磨损的部件外，我们还可以通过调整进给箱内部的传动机构来改善进给系统的性能。如调整齿轮的啮合间隙、调整丝杠的预紧力等，都可以使进给系统更加稳定可靠。

### 3.3 电气系统故障维修

（1）检查电源开关：当主电机不转动时，可能是电源开关故障导致的。此时，我们需要检查电源开关的接触情况和接线情况，确保电源能够正常接通。如果电源开关损坏，需要及时更换新的开关。（2）更换损坏的电线和电气元件：电线断路和电气元件老化是导致电气系统故障的主要原因之一。在维修过程中，我们需要对损坏的电线和电气元件进行更换。在更换过程中，需要注意电线的规格和电气元件的型号，确保它们与车床的匹配性。还需要对电气系统进行全面的检查和测试，确保更换后的部件能够正常工作。（3）清洗电气元件上的灰尘和污垢：电气元件上的灰尘和污垢会导致接触不良和短路等问题。因此，在维修过程中，我们需要对电气元件进行清洗。使用合适的清洗剂 and 工具，可以去除电气元件上的污垢和灰尘，恢复其正常的工作状态。

## 4 车床维护与保养建议

### 4.1 定期检查与保养

（1）清洗车床：定期清洗车床表面和内部零件，去除油污、灰尘和切屑等杂质。这不仅有助于保持车床的整洁，还能防止杂质对运动部件的磨损和腐蚀。（2）检查紧固情况：检查车床各部件的紧固情况，确保螺钉、螺母等紧固件没有松动。松动的紧固件会导致部件之间的间隙增大，影响车床的精度和稳定性。（3）磨损程度评估：定期检查车床各部件的磨损程度，特别是主轴、轴承、导轨等关键部件。当发现磨损严重时，应及时更换，以避免因部件失效导致的车床故障。（4）更换磨损部件：根据磨损程度评估结果，及时更换磨损严重的部

件。这有助于保持车床的精度和性能，延长设备的使用寿命。

### 4.2 润滑与冷却

良好的润滑和冷却可以显著减少车床的磨损和热量积累，提高加工精度和效率。第一，加注润滑油：按照车床的润滑图表加注适量的润滑油，确保各运动部件得到充分润滑<sup>[4]</sup>。润滑油的选择应根据车床的工作条件和部件材质来确定，以保证润滑效果。第二，使用冷却液：在切削加工过程中，使用冷却液对切削区域进行冷却。冷却液可以带走切削产生的热量，降低刀具和工件的温度，减少热变形和磨损。并且冷却液还能起到润滑作用，减少切削阻力。

### 4.3 安全操作

（1）遵守操作规程：操作人员应熟悉车床的操作规程，严格按照规程进行操作。避免超负荷运行和违规操作，防止因操作不当导致的车床故障和人员伤害。（2）个人防护：操作人员应佩戴合适的个人防护装备，如安全帽、防护眼镜、防护手套等。这些装备可以有效减少因飞溅的切屑、冷却液等造成的伤害。（3）紧急停机：车床应配备紧急停机装置，并在操作人员易于触及的位置。当发生异常情况时，操作人员可以迅速按下紧急停机按钮，切断车床的电源，确保安全。

### 结语

通过对普通车床常见故障及其维修方法的分析，我们可以看到，及时有效地维修车床故障对于保障其正常运行和延长使用寿命具有重要意义。同时，加强车床的维护与保养工作也是预防故障发生的关键。因此，机械加工企业应重视车床的维修与保养工作，提高操作人员的技能水平，确保车床的稳定运行和加工质量。

### 参考文献

- [1]严镇.数控车床螺纹加工常见故障分析及维修方法[J].信息记录材料,2019,20(06):140-141.
- [2]黄法,陈铁牛.数控车床的常见故障分析与维修方法[J].轻工科技,2019,32(11):45-46.
- [3]嵇小涛.普通车床常见故障分析与维修浅谈[J].科技风,2019(20):26-29.
- [4]王腊苗.浅谈普通车床常见的故障诊断与维修方法[J].山东工业技术,2019(22):18-20.