

附件 1-3

## 汽车制造与试验技术专业教师岗位试讲内容

教学内容：

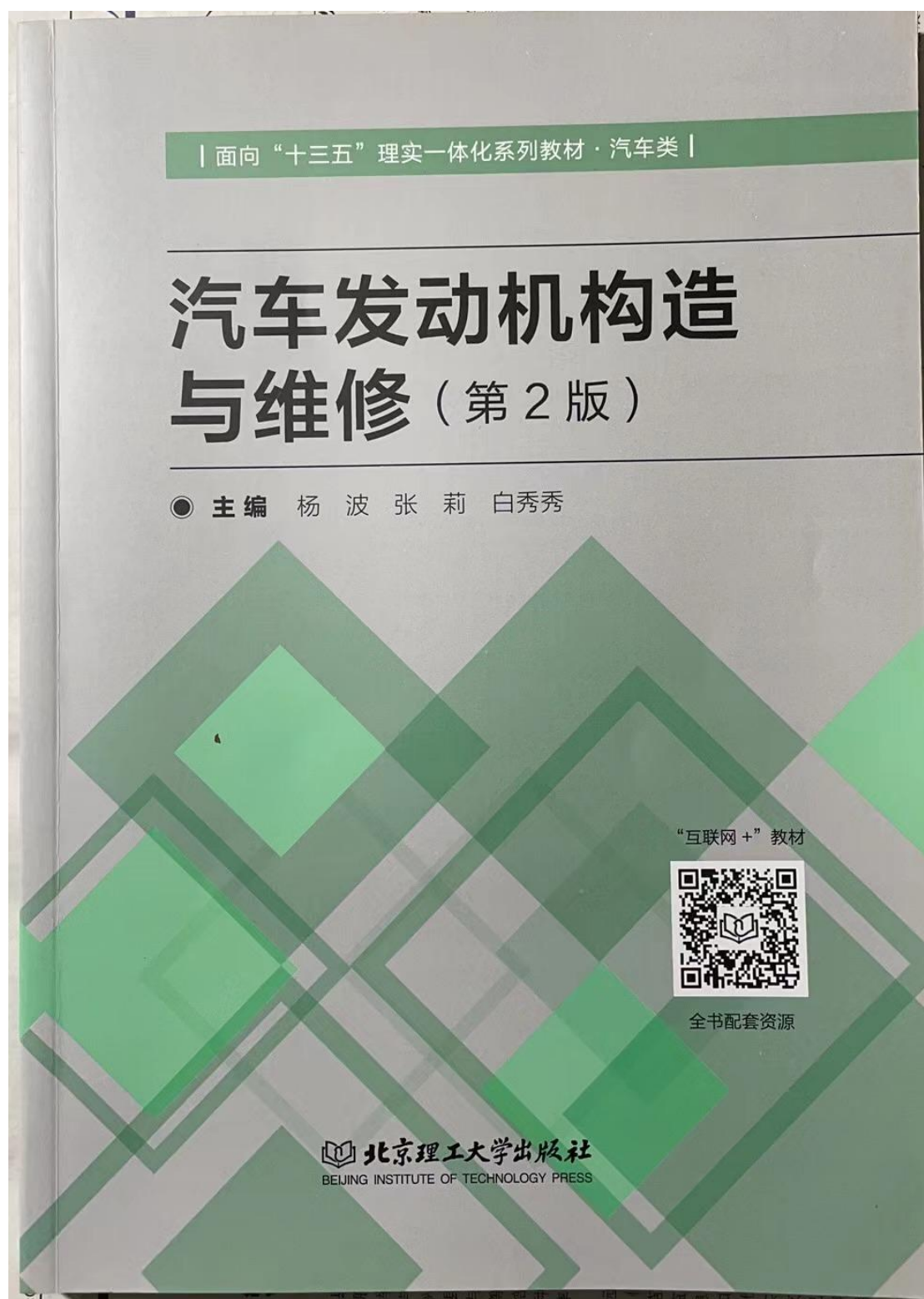
模块二 项目三

任务三 曲轴经向、轴向间隙检测

（教材：《汽车发动机构造与维修（第二版）》

重点：掌握曲轴轴向间隙与经向间隙的检测方法和注意事项，并能根据维修手册作出维修判断。

## 教材封面



# 教材封底

策划编辑：邢琛 高雪梅  
执行编辑：蔡丽丽



免费电子教案下载地址  
[www.bitpress.com.cn](http://www.bitpress.com.cn)

 **北京理工大学出版社**  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

通信地址：北京市海淀区中关村南大街5号  
邮政编码：100081  
咨询电话：(010)68948351 82562903  
网 址：[www.bitpress.com.cn](http://www.bitpress.com.cn)



# 教学内容：任务三 曲轴径向、轴向间隙检测

## 任务三 曲轴径向、轴向间隙检测

### 一、情境描述

一辆北京现代悦动轿车，车主反映车子异响。当发动机稳定运转时，一般无声响，当发动机转速突然变化时，发出沉闷连续的“铿、铿”金属敲击声，严重时发动机发生很大振动。

### 二、相关知识

#### （一）曲轴径向间隙

径向间隙是指曲轴主轴颈与主轴承间隙，也称为油膜间隙。将主轴承安装到气缸体和主轴承盖上，操作时要注意上、下轴承的位置不要装错。开有油槽的上主轴承装在气缸上，没有油槽的下主轴承装在主轴承盖上。安装时，注意不要用手触摸主轴承的内、外表面及气缸体和主轴承盖上的轴承安装表面。将曲轴轻轻地安装到气缸体上，注意不要划伤曲轴和主轴承，切勿在曲轴主轴颈和主轴承上涂敷机油，以保证间隙的正常检查。

安装塑料间隙规，使用长度按轴承的宽度尺寸剪好后沿曲轴的轴向放置在主轴颈上，应避开油孔位置。注意：将塑料间隙规条放在径向位置时，不允许转动曲轴。按规定方向和标记装上主轴承盖，并按规定的力矩和顺序紧固主轴承盖。主轴承盖螺栓的拧紧力矩为  $43 \sim 48\text{N} \cdot \text{m}$ 。拆下轴承盖，用塑料刻度尺测量塑料间隙规压扁的最宽处的宽度，确定主轴颈和主轴承的间隙尺寸，如图 2.75 所示。若间隙超过极限值，则应将主轴颈磨至修理尺寸，并使用相应的修理尺寸的轴承。

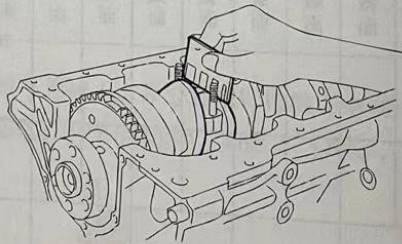


图 2.75 曲轴径向间隙测量

#### （二）曲轴轴向间隙

曲轴轴向间隙又称曲轴止推间隙。曲轴止推间隙的检查方法：将主轴承装到气缸体和主轴承盖上。在安装过程中，不要用手触摸主轴承的内、外表面，也不要触摸气缸体和主轴承盖上的主轴承安装表面。将曲轴止推片装到气缸体上，切勿在止推片上涂敷机油。将曲轴轻轻地放置在气缸体上，注意不要划伤曲轴和主轴承。装上主轴承盖，并按规定的力矩和顺序紧固主轴承盖，主轴承盖螺栓的拧紧力矩为  $43 \sim 48\text{N} \cdot \text{m}$ 。



用千分表测定曲轴沿轴向（止推方向）的窜动量，如图 2.76 所示。若测定的曲轴止推间隙超过极限值，则应更换新的标准止推片或加大尺寸的止推片，以获得标准的止推间隙。

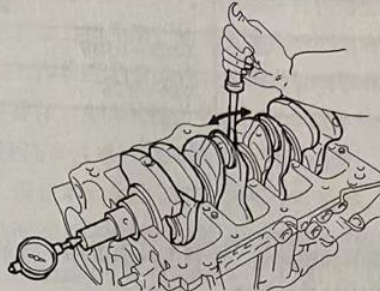



图 2.76 曲轴止推间隙的测量

### 三、任务实施

#### (一) 任务实施环境

1. 现场设备、工量具等准备（见表 2.32）

表 2.32 现场设备、工量具等准备

名称	准备演示	讲解	说明
发动机实训室		干净整洁的发动机实训室	
维修手册（北京现代维修手册）		当出现问题时，及时查阅维修手册	
工量具	常用及专用工具，油盆，软毛刷，铲刀，汽油，抹布，塑料间隙规，百分表及磁力表座	实训前、后对工量具进行清洁	

2. 技术要求 (见表 2.33)

表 2.33 技术要求

项目	数据 /mm
曲轴径向间隙	0.028 ~ 0.048
曲轴轴向间隙	0.06 ~ 0.26

(二) 任务实施步骤

1. 曲轴径向间隙检测

- (1) 为检查主轴承至轴颈的油膜间隙, 应将主轴承盖和下轴承拆卸下来。
- (2) 使用干净的布清洁各主轴颈和轴承。
- (3) 将塑料间隙规横过各主轴颈放置。
- (4) 重新安装轴承和盖, 然后扭紧螺栓, 力矩为  $27.5 \sim 31.4 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。
- (5) 再次拆卸盖和轴承, 测量塑料间隙规的最宽部分。
- (6) 如果塑料间隙规太宽或太窄, 则拆卸上部轴承, 安装一个新的、颜色标记 (选择下列显示的颜色) 相同的轴承, 重新检查间隙。
- (7) 如果塑料间隙规显示间隙仍然不正确, 尝试使用下一个较大或较小的轴承 (颜色列表如上或下), 再次检查间隙。

**注意:** 测量时不能转动曲轴; 不要为了调整间隙加工轴承盖。

2. 曲轴的轴向间隙检测

- (1) 将主轴承装在气缸体和主轴承盖上。
- (2) 将曲轴止推片装到气缸体上。
- (3) 将曲轴轻轻地放置在气缸体上。
- (4) 装上主轴承盖, 并按规定的力矩和顺序紧固主轴承盖。
- (5) 用千分表测定曲轴沿轴向 (止推方向) 的窜动量。

检测完成后将测量数据填入表 2.34。

表 2.34 测量数据

序号	测量项目	数据
1	曲轴径向间隙	
2	曲轴轴向间隙	

四、拓展知识

发动机曲轴材料的综合介绍

根据发动机曲轴材料的发展历史以及对各种材料的化学成分、组织、性能、加工工艺。



成本价格的比较分析：其发展趋势是以球铁曲轴替代锻钢曲轴，以铸态珠光体球铁曲轴替代热处理曲轴。球铁代钢的关键是提高韧性，自行研制的 QT740-3 铸态珠光体球铁曲轴表明，铸态球铁性能已达到了一个新高度。另外对几种曲轴新材料进行了分析。曲轴在工作中受到不断变化的燃气压力、惯性力及力矩作用，从而在各部分产生弯曲、扭转、剪切、拉压等交变应力。曲轴的重要性及其工作状况的复杂性，要求曲轴有较高的抗拉强度、疲劳强度、表面强度、耐磨性，同时芯部要有一定的韧性。另外，应当顺应当今世界汽车材料的发展趋势，即采用轻量化材料，以减轻汽车自重、减少汽车的燃油消耗、节约石油资源、降低环境污染；选用和开发替代材料，简化零件生产工艺，降低生产成本。目前，国内普遍使用的曲轴材料主要有锻钢和球墨铸铁两类。锻钢材料一般为中碳钢和中碳低合金钢，如 45 钢、53 钢、35CrMo、40Cr 等；球墨铸铁曲轴牌号有 QT600-3、QT700-2、QT800-2、QT900-2、QT900-5。工业强国的球墨铸铁生产比重较大。尽管我国的铸铁产量居世界第二位，但其中球墨铸铁产量所占比重 (17.8%) 远低于法国 (48.3%)、日本 (40.0%)、美国 (39.4%)、英国 (36.7%)、德国 (35.1%)、意大利 (21.6%)，也低于世界平均水平 (28.2%)。因此，我国有待于加强球墨铸铁生产技术的研究，进一步拓宽球墨铸铁的应用领域，特别是在国有汽车工业的开发中，显得尤为重要。总的说来，曲轴用材料的发展趋势是：以球墨铸铁曲轴替代锻钢曲轴，以铸态珠光体球墨铸铁曲轴替代热处理曲轴。

## 五、任务总结

掌握曲轴轴向间隙与径向间隙的检测方法和注意事项，并能够根据维修手册做出维修判断。

## 任务四 飞轮检测

### 一、情境描述

一辆北京现代悦动轿车，车主反映车子异响，发动机不能点火并伴有异常的发动机低噪声。

### 二、相关知识

#### (一) 飞轮损伤原因

飞轮未达到图纸要求的加工质量，平衡性能不良，飞轮端面轴向或圆周径向跳动量过大，使两个平面不能平整地接合，摩擦不均匀，使飞轮工作呈波浪状。

飞轮旋转时，由于离合器在分离和结合的瞬时与飞轮平面存在转速差，造成两者相对滑动，使飞轮工作表面产生磨损。飞轮平面还会因高速摩擦所产生的高温而导致局部烧蚀。

飞轮旋转时，由于承受扭矩较大，且在传递扭矩时常伴有冲击载荷，久之飞轮上的螺孔