**机电设备安装与维修技术教学大纲**

**一、课程性质和任务**

课程性质：本课程是机械制造、机械设备类专业的专业技术课。

课程任务：通过对本课程的学习，使学生掌握机械设备故障的诊断和维修的基本

理论和技术，机械设备的安装、拆卸、装配、修理有关技术问题和检修技术，机械零件失效的规律和理论及修换和修复技术，机修中常用的精度检测和诊断方法，为提高学生专业素质和为继续学习机械制造技术应用专业的相关知识打下一定的基础。

**二、课程教学目标**

（一）知识目标

1、掌握机械零件失效的基本机理。

2、掌握故障诊断的基本方法。

2、掌握机械修理中常用的精度检测方法。

3、掌握机械设备拆卸，修理和装配调试的基本方法。

（二）能力目标

1、具备根据情况对失效零件修复的基本能力。

2、具备应用所学知识进行机械设备、拆卸、修理和装配调试的初步能力。

3、具备普通机床的机械故障查找和维修的初步能力。

（三）思想教育目标

1、培养吃苦耐劳的敬业精神。

2、培养创新精神。

机械零部件装配基本知识

1.装配的概念

 零件、合件、组件、部件的区分

2.装配工作的重要性

最终保证产品质量的重要环节，

 零件合格≠ 产品合格

装配工艺方案合适，可减少假废品

 零件不合格≠产品不合格

3.在装配过程中可以发现在设计和制造中所存在的问题。

4.保证装配精度的装配方法

完全互换法

分组选配法

调整法

修配法

零件的清洗方法

抹布擦洗或冲洗

洗涤机清洗

超声波清洗

旋转件的平衡试验方法

机电设备几何精度的检验方法

1.1装配概述

 机械装配是机械制造过程中最后的工艺环节，他将最终保证机械产品的质量。

 如果装配工艺制订不合理，即使所有机械零件都合乎质量要求，也不能装配出合格产品。

1.1.1装配的概念

 机械产品一般由许多零件和部件组成。

 按照规定的技术要求，将若干零件结合成一个组件或部件（称为组装或部装），或将若干零件、部件结合成一个完整的机械产品的工艺过程称为装配（总装）。

零件——组成机械产品的基本单元

合件：若干零件永久联接或联接后再加工成套件（合件）。

组件：若干个零件组合或若干个零件与若干个合件组合成组件。

部件：由若干个零件、合件和组件组成部件，具有相对独立性，能完成一定完整功能。

 例如，卧式车床的主轴箱、进给箱、溜板箱、刀架、尾座、床身等

2. 卧式车床的布局

组装：零件、合件结合成组件的装配。

部装：零件、合件和组件结合成部件的装配

总装：零件、合件、组件及部件最终结合成机械产品的装配

 比较复杂的产品，其装配工艺常分为部装和总装两个过程。

1.1.2装配工作的重要性

机械装配是机械制造过程中最后的工艺环节，他将最终保证机械产品的质量。如果装配工艺制订不合理，即使所有机械零件都合乎质量要求，也不能装配出合格产品。

反之当零件制造质量不十分良好时，只要装配中采用合适的工艺方案，使的整体机械达到正常的精度等，也可以达到规定的要求，

 3.在装配过程中可以发现在设计和制造中所存在的问题。

1.2装配工艺规程

1.2.1装配工艺规程的概念

工艺（Craft）

 是劳动者利用生产工具对各种原材料、半成品进行增值加工或处理，最终使之成为制成品的方法与过程。

装配工艺规程

 指装配部件和整个产品的工艺过程，以及该过程中所使用的设备和工具、夹具、量具等的技术文件。

1.2.2装配工艺过程

 装配前的准备工作

研究装配图

确定装配方法

平衡实验

装配工作

去毛刺

检查

清理和清洗

校正、调整与配作

校正是指产品中相关零、部件间相互位置找正，用检验平台找正并通过各种调整方法，保证达到装配精度要求等。

配作是指两个零件装配后确定其相互位置的加工，如配钻、配铰，或为改善两个零件表面结合精度的加工，如配刮及配磨等，配作是校正调整工作结合进行的。

平衡为防止使用中出现振动，装配时，应对其旋转零部件进行平衡。包括静平衡和动平衡两种方法。

 试验与验收

 喷漆、涂油、装箱

1.3装配工艺与生产类型

生产类型：

 单件生产、成批生产、大量生产

1、单件生产：

 例重型机床

 固定装配

 修配法、调整法

 工艺灵活

 通用设备

 手工操作比重大，工人技术高

 工人技术要求全面

2、成批生产

例机床、机车车辆

固定流水装配

互换法、修配法、调整法

工艺过程划分适合于批量的大小

通用设备、专用工具

手工操作比重大、工人技术较高

3、大量生产

例汽车、内燃机

流水装配线

互换法、调整法（少）

工艺过程划分很细

专业化程度高、采用专用高效工艺装备

手工操作比重小

1.4装配精度和装配方法

1.4.1装配精度

 装配精度是指装配后的质量与技术规格的符合程度。装配精度不仅影响机器或部件的工作性能，而且影响它们的使用寿命。

装配精度主要包括：

配合表面间的配合精度和接触质量；

各部件的相互位置精度；

各运动部件间的相对运动精度。

1.4.2保证装配精度的装配方法

 装配时要严格按公差要求

 保证配合精度的装配方法有：

 （1）完全互换法

 相互配合零件公差之和小于或等于装配允许偏差，零件完全互换。

 装配时各配合零件可不经挑选、修配及调整，即可达到规定的装配精度的装配方法。

 对零件的加工精度要求较高

 适合于配合零件数较少、批量较大的场合

（2）分组选配法

 当零件精度要求很高时，先使零件按经济加工精度进行加工，然后再按实际测量的尺寸将零件分为若干组，装配时选择对应组内零件进行装配。

 增加了测量分组工作。

 适合于成批或大量生产，配合零件数少、装配精度较高的场合。

 （3）修配法

 在某零件上预留修配量，在装配时通过修去其多余部分达到要求的配合精度。零件可按经济加工精度制造，并能获得较高的装配精度。

 增加了装配过程中的手工修配和机械加工工作量，延长了装配时间，且装配质量很大程度上依赖公认的技术水平。

 适合于单件小批量，或装配要求高的场合。

（4）调整法

 在装配时通过改变产品中可调零件的位置或更换尺寸合适的可调零件来保证装配精度的方法。

 与修配法的实质相同。

1.5装配时零件的清理和清洗

1.5.1零部件的清理

装配前，去除零件上残存的型砂、铁锈、研磨剂、油漆、灰砂等。

装配时，清除钻、铰、攻螺纹时所产生的切屑

1.5.2 零件的清洗

1、清洗方法

 抹布、清洗机、超声波（20KHz以上）

2、常用清洗液

 汽油、没有、轻柴油、水剂清洗液

1.6旋转件的平衡

 旋转件：齿轮、带轮、飞轮、转子

不平衡原因：

材料密度不均匀

旋转件的重心与旋转中心不重合

  说明：由于离心力F与角速度ω的二次方成正比，因此高速旋转零件所产生的离心力，有可能比零件本身重量大得多，

 离心力的方向是不断在变化的， 因此会产生振动，为此，对于高速旋转的零件以及精度要求较高的机器必须要进行平衡。

回转间平衡问题可分为

 静平衡、动平衡

1.6.2静平衡

 质量分布在同一回转平面内的平衡问题就是静平衡。

 宽径比b/D≤0.2的转子（砂轮、飞轮、齿轮）：可近似地认为其质量分布在同一回转平面内。

静平衡条件：

 回转体上各质量的离心惯性力的向量和等于零或质径积的向量和等于零。

盘形转子的静平衡设计举例

已知：

 分布于同一回转平面内的偏心质量为m1, m2和m3

 从回转中心到各偏心质量中心的向径为r1，r2 和r3。

 当转子以等角速度w 转动时，各偏心质量所产生的离心惯性力分别为：F1，F2，F3。

 增加一个平衡质量mb，其向径为rb

 所产生的离心惯性力为Fb。

根据质径积mbrb，确定rb和平衡质量大小。

安装方向：向量图上所指的方向。

（2）对于静不平衡的转子，无论它有多少个偏心质量，都只需要适当地增加一个平衡质量即可获得平衡,即对于静不平衡的转子，需加平衡质量的最少数目为1。

1.6.3动平衡

 动平衡是指质量分布不在同一回转平面内的平衡问题。

 宽径比b/D ＞ 5的转子（发动机、电动机转子、机床主轴等）：其质量分布不在同一回转平面内。

 特点：轴向宽度较大，其质量分布在几个不同的回转平面内，存在惯性力偶。

 回转体动平衡条件：

 回转体上各个质量的离心惯性力的向量和等于零，离心惯性力矩的向量和也等于零

设转子上的偏心质量m1, m2和m3分别在回转平面1，2，3内，其质心的向径分别为r1 、r2 、r3。

由工程力学的知识可知

1.6.4回转体平衡试验

1、静平衡法

（1）静平衡法的适用对象及实验要求。

 只能平衡旋转件重心的不平衡，适用于长径比小，或长径比大，但转速较低的旋转件。

1.6.4回转体平衡试验

 2、动平衡法

（1）适用对象

 长径比较大或转速较高的旋转件

 对于有平衡精度要求的旋转体，必须先作静平衡，使其质心位于轴线上，再作动平衡。

 动平衡的作用，是平衡或消除旋转体运行时各偏心质量的离心力所形成的力矩，以减轻的振动，改善轴承受力的情况，提高机器工作精度，延长其使用寿命。

（2）力学原理

1.7机电设备几何精度的检验

 机电设备几何精度不仅影响设备质量、使用性能和运行可靠性，更是对其所生产产品质量影响巨大。

 主要几何精度包括：

 主轴回转精度

 导轨直线度、平行度

 工作台面的平面度

 两部件间的同轴度、垂直度

1.7主轴回转精度的检验

 主轴回转中心的径向跳动

 主轴定心轴颈径向跳动

 端面跳动

 轴向窜动

1、主轴锥孔中心线径向跳动的检验

2.主轴定心轴颈径向圆跳动的检查方法

3.主轴端面跳动

4.主轴轴向窜动的检验

机床导轨误差

1.7.2导轨直线度的检验

1.导轨在垂直平面内直线度的检验

（1）水平仪测量法

（2）自准直仪测量法

2.导轨在水平面内直线度的检验

（1）检验棒或平尺测量法

（2）自准直仪测量法

（3）钢丝测量法

1.7.3平行度的检验

1.7.4平面度的检验方法

（1）平板研点法

（2）塞尺检查法

（3）光线基准法

1.7.5同轴度的检验方法

1、转表测量法

2、锥套塞插法

1.7.6垂直度的检验方法

1.用直角平尺与百分表检验垂直度

2.用框式水平仪检验垂直度

3.用方尺、百分表检验垂直度