

《互换性与技术测量》课程教学大纲

Interchangeability of Machine Parts

课程编号：0010508031

适用专业：机制、机电、汽车服务

执 笔：王 琳

适用年级：13—14 级

一、课程的性质和教学目的

课程性质：《互换性与测量技术基础》是机械类专业大学生必修的一门技术基础课。本课程研究机械零部件的精度设计，指导学生掌握尺寸公差、形位公差、表面粗糙度、齿轮精度、量规等国家标准。通过本课程的学习，学生能熟练掌握和应用机械零部件的制造精度设计，掌握和应用机械零部件精度设计的国家标准，学会各种机械零部件的误差检测，为后续机械制造课程打下一个良好的基础。

教学目的：

1. 掌握机械零部件互换性、标准化的基本知识，深刻理解有关公差标准的基本术语和定义，掌握标准的内容和特点。
2. 掌握形状和位置精度的基本概念及有关国标的的基本内容，以及形位精度和尺寸精度间的关系。具备初步设计几何量精度的能力。了解典型零件及传动件的精度设计基本知识。
3. 具备对机械零件的一般几何量作技术测量的初步能力。具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力。

二、课程教学内容

1. 互换性、标准与标准化

一般讲解部分：

- 1) 互换性的概念与分类；
- 2) 标准的概念；
- 3) 优先数与优先数系；
- 4) 误差与公差的关系与区别。

自学部分：

标准化的概念、分类、意义和标准化的历程。

2. 极限与配合标准

本章为重点讲解部分：

- 1) 孔和轴的定义、各种尺寸的定义和关系、零件合格的条件；
- 2) 偏差、公差之间的关系、尺寸公差带图的画法；
- 3) 配合的定义与分类；
- 4) 标准公差系列；

- 5) 基本偏差系列、不同基本偏差与基准制构成的配合特点;
- 6) 公差与配合的选用、基准制的选择、公差等级的选择及配合的选择;
- 7) 孔轴基本偏差转换的计算原则。

3. 形状和位置公差

一般讲解部分:

- 1) 形位公差的基本概念、分类;
- 2) 公差原则中的最小实体要求与可逆要求、形位误差及其检测。

重点讲解部分:

- 1) 14项形位公差特征项目的名称和符号;
- 2) 形位公差在图样上的表示方法;
- 3) 形位公差带;
- 4) 公差原则中的包容要求与最大实体要求。

4. 表面粗糙度标准

一般讲解部分:

- 1) 表面粗糙度的概念;
- 2) 表面粗糙度的评定参数及选用。

重点讲解部分:

- 1) 表面粗糙度代号的含义;
- 2) 表面粗糙度的标注。

5. 技术测量基础知识

简单介绍部分:

- 1) 技术测量概述;
- 2) 计量器具与测量方法。

自学部分:

测量误差及数据处理。

6. 渐开线圆柱齿轮传动公差

一般讲解部分:

- 1) 齿轮传动的使用要求(传递运动准确性,传递运动平稳性,轮齿承载均匀性和合理的齿轮副侧隙);
- 2) 齿轮加工误差的分类及产生的原因;
- 3) 齿轮精度评定指标。

简单介绍部分:

- 1) 各精度评定参数的检测;
- 2) 齿轮的精度等级。

7. 尺寸链计算方法

重点讲解部分:

- 1) 尺寸链的确立和分析;
- 2) 完全互换法计算尺寸链。

一般讲解部分:

- 1) 尺寸链的定义和基本术语;
- 2) 尺寸链的计算方法和分类;
- 3) 等精度法和等公差法计算尺寸链。

三、课程教学的基本要求

1. 基本知识

掌握“公差与配合”的国家标准内容,包括熟练应用尺寸公差、形位公差、表面粗糙度、齿轮精度、量规等国家标准。

2. 基本理论和方法

掌握精度设计的基本原则。掌握机械零部件精度设计的基本理论。熟练掌握孔轴基本偏差转换的计算原则;用极值法解直线尺寸链。

3. 基本技能

通过本课程的学习,学生能熟练掌握和应用机械零部件的制造精度设计,为后续机械制造课程打下一个良好的基础,具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料进行机械精度设计的能力。

四、课程的教学环节要求

教学环节包括:课堂讲授、课外作业、答疑、实验和考试等。通过本课程各个教学环节的教学,重点培养学生的自学能力、分析问题解决问题的能力、动手能力,培养学生设计计算和查阅标准资料的能力。

(一) 课堂讲授

1. 教学方法与手段

教学方法上尽量采用启发式、讨论式教学,在课堂上多提问题,安排一些自学内容,鼓励学生自学,培养学生的自学能力。结合工程实际,更新教学内容,改进教学方法,通过实验和课程设计,培养学生的动手能力和创新能力,并在授课中将科研新成果融入教学中。

目前已有电子教案,并在部分章节采用 CAI 课件授课,以提高课堂信息量,增加教学的直观性。

(二) 习题课、课外习题

1. 习题课:根据教学需要,适当安排习题课、课外习题等。

2. 学生必须独立、按时完成课外习题，习题和作业完成情况应作为评定课程平时学习成绩的依据。

(三) 考 核

考试方式：闭卷考试

总评成绩 = 实验成绩(满分 10 分)+平时成绩(满分 20 分) + 期末考试成绩 × 70%

五、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课为高等数学、概率论、工程图学、机械原理等。

六、实验（实践）环节内容及其要求

实验内容及学时分配如下：

序号	实 验 项 目	学时	类型	要求	备注
1	圆柱体直径测量	1	综合	必做	开放
2	表面粗糙度测量	1	综合	选做	开放
3	形位误差的测量	1	验证	必做	开放
4	齿轮参数的测量	2	设计	必做	开放

通过实验教学，加深学生理解、掌握理论知识，提高分析问题、解决问题的能力；培养学生工程意识、创新能力和素质；逐渐压缩验证性实验，增设让学生自己准备实验仪器和设备的开放性实验和综合性实验。

七、建议学时分配

教 学 内 容	建议学时	备 注
互换性、标准与标准化	2	
极限与配合标准	8	
形状和位置公差	8	
技术测量基础知识	1	
表面粗糙度标准	2	
渐开线圆柱齿轮传动公差	3	
尺寸链	2	
总复习	2	
实验	4	
合 计	32 学时	

八、建议教材与教学参考书

[1] 《互换性与测量技术基础第 3 版》，王伯平，机械工业出版社，2011

[2] 《互换性与测量技术基础第 2 版》，王长春，北京大学出版社，2010

[3] 《互换性与技术测量第 2 版》，魏斯亮等，北京理工大学出版社，2009