

## 《互换性与技术测量》教学大纲

课程名称：互换性与技术测量	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Interchangeability and technological measurement	
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时：8
先修课程：机械制图、机械原理	
后续课程支撑：机械设计、课程设计、毕业设计等	
授课时间：1-12 周、周五 3-4 节	授课地点：6C201
授课对象：2018 机械设计 1-2 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：韩立发/副教授	
<b>答疑时间、地点与方式：</b> 1. 每次上课的课前、课间和课后，在上课教室答疑； 2. 平时邮件、微信、电话答疑。	
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（）	
<b>使用教材：</b> 1. 《互换性与技术测量》(第 3 版)，魏斯亮、李时骏主编，北京理工大学出版社，2018 年 2 月。 <b>教学参考资料：</b> 《互换性与测量技术基础》，王伯平主编，机械工业出版社，2015 年 6 月； 1. 《互换性与技术测量实验指导书》，重庆大学等校合编,中国计量出版社，2012 年 6 月； 2. 《互换性与测量技术基础》，李柱主编，机械工业出版社，2010 年 7 月。	
<b>课程简介：</b> 本课程是机械设计制造及其自动化专业的一门重要的专业基础必修课程，本课程的基本知识在后续课程和机械工程中有着广泛的应用。本课程的任务是使学生获得互换性、极限与配合标准、几何公差标准、表面粗糙度标准、渐开线圆柱齿轮精度标准以及普通螺纹、滚动轴承、键与花键的公差与配合等方面的基本知识，	

掌握几何参数测量的基本技能，培养学生运用相关知识对产品进行精度设计和产品质量检测的能力，为课程设计、毕业设计、将来的技术工作打下基础。

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<b>目标 1</b> 熟练掌握正确的工程图样标注方法；熟悉互换性的基本概念和有关公差配合的术语和定义；掌握极限与配合、几何公差、表面粗糙度、普通螺纹及滚动轴的公差与配合、技术测量等基础知识；学会查阅极限与配合、几何公差相关标准及图表；学会使用测量仪器，能够正确测量零部件尺寸、几何公差及表面粗糙度。培养学生运用相关知识对产品进行精度设计和产品质量检测的能力	1.3 能够将机械工程相关知识和数学模型方法，用于推演、分析复杂机械工程问题。	1. 掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识，力学、电工电子学、计算机学、工程材料学等工程基础知识以及机械制图、机械原理、机械设计、机械传动与控制等专业知识，并将其用于解决机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题。
<b>目标 2</b> 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	4.2 能够针对具体机械工程问题，选择研究路线，设计实验方案，并能够构建实验系统，安全的开展相关实验，正确地采集实验数据。	4. 能够基于科学原理并采用科学方法对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题进行研究，包括实验设计、分析与数据解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。


理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 (线上/混合式/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论	韩立发	1	<b>重点：</b> 互换性与公差的基本概念、意义、分类和应用。 <b>难点：</b> 互换性的基本概念。 <b>课程思政融入点：</b> 介绍互换性的起源，历代伟人的巨大贡献，培养学生的爱国精神。	线下教学	讲授	课程思政作业：查阅文献资料，分析并讨论互换性的发展与国家发展的密切联系	目标 1
			1	<b>重点：</b> 优先数和优先数系；零件几何量的误差、公差及检测。 <b>难点：</b> 零件几何量的误差和公差。	线下教学	讲授		目标 1
2	极限与配合标准	韩立发	2	<b>教学重点：</b> 1)有关偏差与公差、配合的术语定义；2) 标准公差系列 <b>教学难点：</b> 如何查阅标准公差数值表。 <b>课程思政融入点：</b> 已知基本尺寸，公差才有意义，引导学生做事要站稳脚跟，扎扎实实。	线下教学	讲授，小组讨论	作业一：P50， 2-3 课程思政作业：分析总结身边同学、老师如何通过扎实学习而不断进步的实际例子，学习掌握相应的能力。	目标 2
3	极限与配合标准	韩立发	2	<b>教学重点：</b> 1) 基本偏差系列；2) 基准制。 <b>教学难点：</b> 1) 如何查阅轴与孔的基本偏差数值表；基准制的选择。	线下教学	讲授，小组讨论	作业一：P50， 2-6	目标 1
5	几何公差标准	韩立发	2	<b>教学重点：</b> 1) 几何公差的项目、符号及定	线下教学	讲授，小组	作业二：P115, 3-6	目标 1

				义；2) 几何公差的标注及选择。 <b>教学难点：</b> 几何公差的项目、标注及选择。		讨论		
6	几何公差标准	韩立发	1	<b>教学重点：</b> 1) 形状误差和公差；2) 位置误差和公差。 <b>教学难点：</b> 形状位置公差带。	线下教学	讲授，小组讨论		目标 1
			1	<b>教学重点：</b> 公差原则； <b>教学难点：</b> 1) 公差原则；2) 几何误差的检测。	线下教学	讲授，小组讨论	作业二： P115, 3-12	目标 2
7	表面粗糙度标准	韩立发	1	<b>教学重点：</b> 表面粗糙度含义和评定参数。 <b>教学难点：</b> 表面粗糙度的评定参数。	线下教学	讲授，小组讨论	作业三： P140, 4-5	目标 1
			1	<b>教学重点：</b> 表面粗糙度参数选用及标注方法。 <b>教学难点：</b> 表面粗糙度的标注。	线下教学	讲授，小组讨论	作业三： P140, 4-6	目标 1
8	普通螺纹的公差与配合、滚动轴承的公差与配合	韩立发	2	<b>教学重点：</b> 1) 普通螺纹几何参数对螺纹互换性的影响；2) 普通螺纹的公差与配合； 3) 滚动轴承的公差与配合。 <b>教学难点：</b> 普通螺纹的公差与配合	线下教学	讲授		目标 1
9	键与花键的公差与配合、渐开线圆柱齿轮精度标准	韩立发	2	<b>教学重点：</b> 1) 键和花键的公差与配合；2) 键与花键的检测方法；3) 渐开线圆柱齿轮的精度标准。 <b>教学难点：</b> 渐开线圆柱齿轮的精度测量。	线下教学	讲授		目标 2
合计：			16					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
4	长度（内、外尺寸）尺寸测量	叶智方	2	<b>重点：</b> 立式光学计的原理及使用方法 <b>难点：</b> 测量结果的数据。	验证	须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和计算过程。	目标 2
10	用光切法测量平面及曲面的表面粗糙度	叶智方	2	<b>重点：</b> 光切法显微镜测量表面粗糙度的原理和方法。 <b>难点：</b> 轮廓算术平均偏差 $R_a$ 及微观不平度十点高度 $R_z$ 的理解。 <b>课程思政融入点：</b> 介绍粗糙度在实际生活中的应用；要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度。	综合	演示、动手测试，每位学生必须撰写实验报告。课程思政作业：了解误差产生的原因及减小误差的措施。做完实验有什么收获？请谈谈思想体会。	目标 2
11	螺纹测量	叶智方	2	普通螺纹参数的测量方法及数据处理	综合	实验，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和计算过程。	目标 2
12	齿轮测量	叶智方	2	圆柱直齿轮部分参数的测量方法及数据处理	综合	实验，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和计算过程。	目标 2
合计：			8				

课程考核					
课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例 (%)			权重 (%)
		作业	实验	考试	
目标 1	1.3	10	10	70	85
目标 2	4.2	5	5	0	15
合计		15	15	70	100
注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》					
大纲编写时间：2020 年 8 月 30 日					
系系（部）审查意见： <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end; margin-top: 100px;"> <div> 我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。 </div> <div> <div style="text-align: right;">   系（部）主任签名：  日期：2020 年 9 月 8 日 </div> </div> </div>					

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度 (权重 0.3)	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
预习报告 (权重 0.3)	按时完成，内容完整、正确，字迹清晰工整	按时完成，内容基本完整，书写清晰	延时完成，内容基本完整，能够辨识	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识
实验操作 (权重 0.4)	操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后	操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.3)	按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理	按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理	按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误



## 考试评分标准

观测点	评分标准
<p>目标 1（知识目标）：</p> <p>1. 熟悉互换性的基本概念和有关公差配合的术语和定义；</p> <p>2. 掌握极限与配合、几何公差、表面粗糙度、普通螺纹及滚动轴的公差与配合、技术测量等基础知识。</p> <p>（支撑毕业要求指标点 1.3）</p> <p>权重 (0.7)</p>	<p>按照《试卷答案及评分标准进行评分》</p>
<p>目标 2（能力目标）：</p> <p>1. 熟练掌握正确的工程图样标注方法；</p> <p>2. 学会查阅极限与配合、几何公差相关标准及图表；学会使用测量仪器，能够正确测量零部件尺寸、几何公差及表面粗糙度；</p> <p>3. 培养学生运用相关知识对产品进行精度设计和产品质量检测的能力</p> <p>（支撑毕业要求指标点 1.3）</p> <p>权重 (0.3)</p>	<p>按照《试卷答案及评分标准进行评分》</p>