

《公差配合与测量技术》整体课程设计

课程名称：公差配合与技术测量

适用专业：数控技术专业

学 分：4

学 时：68 （其中：理论学时：46 实践学时：22 ）

课程性质：必修

先修课程：工程制图

开课单位：汽车与交通学院

一、课程简介

本课程是机械类、机电类专业的一门重要专业基础课，其任务是使学生获得机械类技能人才必须具备的公差与检测方面的基本知识和技能，包括互换性及标准的相关知识、孔轴的极限与配合基本知识及其检测、测量技术及数据处理、几何误差及其检测、表面粗糙度及其检测、圆锥的公差及其检测、普通螺纹的公差及其检测、直齿圆柱齿轮公差及其检测等内容。通过学习使学生掌握查阅和使用相关国家标准的方法；正确地处理设计与制造、公差与误差之间的关系；掌握常用量具的正确使用方法。培养学生独立设计、正确查阅相关手册、选择零件精度、选择适合零件精度检测方法的能力。为学习后续课程机械基础、钳工技能训练、维修电工技能训练等课程打下基础。学生在学习本课程之前，应具有一定的理论知识和初步的生产知识，能识读一般的机械图样。学生学完本课程后，应初步达到下列要求：

- 1) 建立互换性的基本概念，熟悉有关公差配合的基本术语和定义。
- 2) 了解各种几何参数和典型零件的有关公差标准的基本内容和主要规定。
- 3) 能正确识读、标注常用的公差配合要求和典型零件的公差要求，并能准确查用有关表格。
- 4) 掌握几何量检测的基本知识，会正确选择和使用生产现场的常用计量器具，能完成生产现场一般零件和典型零件几何量的检测任务。

二、课程指导思想

按照“以能力为本位，以职业实践为主线，以项目课程为主体的工作过程系统化课程体系”的总体设计要求，在教学中采取“教学练一体化”学习活动，使学生具备本专业高素质技能型人才所必须的公差与检测方面的基本知识和技能。同时培养学生爱岗敬业、团结协作的职业精神。

本课程围绕“检测任务—必需的公差(或极限偏差)、误差(或偏差)、检测方法与计量器具知识决策与计划—亲自动手完成检测任务—检查与评估”这条主线,重点学习尺寸公差、几何公差、表面粗糙度以及圆锥、螺纹、圆柱齿轮等典型零件的特殊公差知识和相关误差(偏差)的检测方法与计量器具知识,系统设计了相关的检测任务。通过学习这些知识和完成检测任务,学生基本可以掌握生产一线几何量检测的基本技能。

二、课程目标

通过项目引导的“教学做一体化”活动,使学生具备本专业的高素质劳动者和技术应用型人才所必须的公差与检测方面的基本知识和技能。同时培养学生爱岗敬业、团结协作的职业精神。

(一) 素质目标

1. 热爱祖国,弘扬社会主义核心价值观。
2. 巩固专业思想,熟悉职业规范和道德。
3. 培养严谨的学风、精益求精的工匠精神。
4. 培养良好的自学能力和计划组织能力。
5. 形成正确的就业观和敢于创业的意识。
6. 培养爱岗敬业、团结协作的职业精神。

(二) 知识

1. 了解互换性、误差、公差的概念与关系。
2. 理解极限与配合相关的基本术语及其定义。
3. 掌握标准公差、基本偏差的国家标准。
4. 掌握几何公差的项目、符号、几何公差带的形状及其标注方法。
5. 了解表面粗糙度的概念和各参数的含义,掌握表面粗糙度的符号和标注。
6. 理解圆锥、圆锥公差与配合各参数含义,掌握圆锥公差符号和标注。
7. 了解普通螺纹公差的结构及其公差带的特点。
8. 学习齿轮精度评定标准,了解齿轮精度评定项目。
9. 了解键、花键公差的结构及其公差带的特点。
10. 了解滚动轴承公差的结构及其公差带的特点。

(三) 能力

1. 能识读理解公差与配合、表面粗糙度、几何公差、螺纹公差代号并进行简单计算。
2. 会查用极限与配合、表面粗糙度、几何公差、螺纹公差的有关表格。

3. 能熟练使用游标卡尺、外径千分尺、内径百分表、比较仪等通用量具或仪器测量尺寸误差。

4. 能使用自准直仪、百分表、磁性表座、平板、角尺、偏摆仪、V型铁等测量平面度、圆度、平行度、垂直度、对称度、径向跳动等几何误差。

5. 能使用粗糙度比较样块和粗糙度仪检测零件表面粗糙度。

6. 能使用万能角度尺、正弦规等测量角度、锥度误差。

7. 能使用螺纹千分尺、三针法等测量螺纹中径、螺距、牙型角。

8. 能根据零件图标识的公差，制定合适的检测方案并判断零件的合格性。

三、教学内容及课程安排

项目 / 情景 / 模块 / 单元编号	名称	教学目标			教学内容	A 纯理论 B 理实一体 C 纯实践	学时分配
		素质目标	知识目标	能力目标			
1	概述	1、热爱祖国，拥护党的领导，具有较高的思想政治觉悟，心系国家教育和建设事业，弘扬社会主义核心价值观； 2、树立学生标准和规范意识； 3、培养学生自主学习的习惯。	1、了解本课程学习任务及内容； 2、掌握互换性的含义； 3、掌握零件加工精度、加工误差、公差三者之间的区别和联系； 4、了解标准化、标准、检测的应用。	1、能列举出生产生活中互换性实例； 2、能根据优先数系列，写出相应的优先数系。	1、课程内容简介； 2、互换性概念； 3、公差与误差； 4、标准与标准化优先数系。	A	2
2	尺寸公差与配合及其检测	1、养成学生规范使用计量器具的意识； 2、培养学生自学能力、提高学生专业素养； 3、培养学生之间的团结协作能力、增强学生竞争意识； 4、养成学生自我总结的习惯； 5、养成学生安	1、掌握极限与配合的主要内容； 2、掌握车间条件下检测孔、轴的主要内容； 3、熟悉优先配合的选用及常用零部件的配合方式； 4、掌握游标卡尺、外径千分尺、内径百分	1、能正确识读游标卡尺并使用游标卡尺（深度游标卡尺）测量零件的长度、直径、键槽深度； 2、能正确识读外径千分尺并校准零位，且能利用外径千分尺测量中等精度零件的长度、直径； 3、能正确识读百	1、尺寸公差、孔和轴、极限偏差相关术语； 2、基本偏差系列； 3、极限与配合制； 4、检测基础知识及安全裕度； 5、公差与配合的选用、优先配合； 6、游标卡尺、外径千分尺、机械	B	16

		全操作、遵守秩序的习惯； 6、培养学生精益求精的工匠精神。	表、机械比较仪的结构及原理； 5、掌握计量器具的主要技术指标，测量方法的主要内容和分类。	分表并利用内径百分表测量孔径； 4、能正确使用机械比较仪检测轴径； 5、能正确处理数据，判断零件的合格性。	比较仪的原理及使用方法； 7、用游标卡尺、外径千分尺测量阶梯轴长度、直径和键槽深度； 8、用内径百分表测量零件内孔直径； 9、用机械比较仪测量轴径。		
3	几何公差及其检测	1、养成学生规范使用计量器具的意识； 2、具备较强的团队协作、组织协调能力； 3、养成学生安全操作、遵守秩序的习惯； 4、培养学生自学能力、提高学生专业素养； 5、培养学生精益求精的工匠精神。	1、掌握几何公差与几何误差的基本术语和定义； 2、掌握几何公差的标注； 3、掌握公差原则及公差的选择； 4、熟悉各种几何误差的检测方法及原理； 5、掌握测量结果数据处理方法，判断零件的合格性。	1、能用自准直仪、框式水平仪或合像水平仪测量直线度误差，正确读数并进行数据处理； 2、能用三远点法或对角线法测量小型平板的平面度误差； 3、能用指示表测量键槽的对称度误差，并计算其对称度误差值； 4、能用两点法和三点法测量轴的圆度误差； 5、能用指示表测量零件的平行度和垂直度误差； 6、能用顶尖法或V形架法测量轴的径向圆跳动及全跳动误差。	1、几何公差概述； 2、形状公差及其公差带； 3、方向、位置、跳动公差及其公差带； 4、公差原则； 5、几何公差的选择； 6、用自准直仪测量零件直线度误差； 7、用指示表测量零件平面度误差； 8、用两点法、三点法测量零件圆度误差； 9、用指示表测量零件平行度和垂直度误差； 10、用指示表测量键槽对称度误差； 11、用偏摆仪测量轴的径向和轴向圆跳动及全跳动。	B	14
4	表面粗糙度及其检测	1、养成学生规范使用计量器具的意识； 2、培养较强的	1、掌握表面粗糙度的概念、评定方法和评定参数；	1、能用比较法检测零件表面粗糙度； 2、能用针描法测	1、表面结构基本术语； 2、表面粗糙度的评定参数；	B	4

	测	团队协作、组织协调能力； 3、养成学生安全操作、遵守秩序的习惯； 4、培养学生自学能力、提高学生专业素养。	2、掌握表面粗糙度的标注方法和参数选择； 3、熟悉表面粗糙度值的选用。	量零件表面粗糙度； 3、了解干涉法和光切法测量零件表面粗糙度的方法。	3、表面粗糙度的选用； 4、用针描法测量零件表面粗糙度； 5、用比较法检测零件表面粗糙度。		
5	圆锥公差及其检测	1、培养学生之间的团结协作能力、增强学生竞争意识； 2、培养学生精益求精的工匠精神； 3、养成学生安全操作、遵守秩序的习惯；	1、掌握圆锥配合的基本知识和圆锥配合的形成方式； 2、掌握锥度与角度系列、圆锥角的公差等级和圆锥角公差的标注和表示方法等； 3、了解圆锥几何参数偏差对圆锥互换性的影响。	1、能用正弦规测量零件的锥度偏差； 2、能用万能角度器测量零件的角度； 3、能利用比较法测量零件角度和锥度。	1、圆锥配合的基本知识和圆锥配合的形成方式； 2、锥度与角度系列； 3、圆锥角公差的标注和表示方法； 4、用正弦规测量零件的锥度偏差； 5、用万能角度尺测零件角度。	B	6
6	普通螺纹的公差及其检测	1、养成学生规范使用计量器具的意识； 2、培养较强的团队协作、组织协调能力； 3、养成学生安全操作、遵守秩序的习惯； 4、培养学生自学能力、提高学生专业素养。	1、掌握普通螺纹的基本牙型和主要几何参数：螺纹大径、中径、小径；螺距、单一中径、牙型角与牙型半角、螺纹旋合长度； 2、掌握普通螺纹的公差与配合：普通螺纹公差带、普通螺纹公差带与配合的选用、普通螺纹的标记等； 3、了解螺纹几何参数偏差对互换性的影响；	1、能用螺纹千分尺测量螺纹单一中径； 2、能用三针法测螺纹单一中径； 3、能用螺纹样板检测螺纹螺距； 4、能用外径千分尺测量螺纹外径； 5、了解螺纹的综合检测和工具显微镜检测螺纹几何参数的方法；	1、普通螺纹的基本牙型和主要几何参数； 2、普通螺纹公差带； 3、普通螺纹公差与配合的选用； 4、普通螺纹标记的含义； 5、用螺纹千分尺测量螺纹单一中径； 6、用三针法测量普通螺纹单一中径	B	6
7	齿轮公差及其	1、培养学生之间的团结协作能力、增强学生	1、掌握齿轮传动的使用要求及齿轮传动误	1、用跳动检测仪测齿轮径向跳动； 2、用公法线千分	1、齿轮传动及其加工误差 2、齿轮精度的评	B	8

	检测	竞争意识； 2、培养学生精益求精的工匠精神； 3、养成学生安全操作、遵守秩序的习惯；	差产生原因。 2、掌握齿轮误差的评定指标及检测方法。 3、熟悉渐开线圆柱齿轮的精度标准及齿轮主要加工误差的分组方法。 4、了解齿轮副和齿坯精度评定指标及检测。 能力目标	尺测公法线长度变动 3、用游标齿厚卡尺测齿厚 4、正确标注齿轮代号	定指标及其检测 3、齿轮副和齿坯的精度评定指标及其检测 4、渐开线圆柱齿轮精度标准及其应用		
8	键花的差合其测和键公差及检测	1、养成学生规范使用计量器具的意识； 2、培养较强的团队协作、组织协调能力； 3、养成学生安全操作、遵守秩序的习惯； 4、培养学生自学能力、提高学生专业素养。	1、掌握平键连接的公差与配合 2、熟悉矩形花键连接采用小径定心的优点 3、掌握花键连接的公差与配合。	1、能够根据轴颈和使用要求，选用平键连接的规格参数和连接类型，确定键槽尺寸公差、几何公差和表面粗糙度，并能够在图样上正确标注。 2. 能够根据标准规定选用花键连接的配合形式，确定配合精度和配合种类，熟悉花键副和内、外花键在图样上的标注。	1、平键联结的公差与配合 2、矩形花键联结的公差与配合 3、键和花键的检测	B 6	
9	滚动轴的差合其测滚动轴承公差及检测	1、形成正确的就业观和敢于创业的意识。 2、培养爱岗敬业、团结协作的职业精神。	1、熟悉滚动轴承的互换性的概念和滚动轴承公差等级的规定及其应用。 2、熟悉滚动轴承内、外径公差带的特点以及相配轴颈、外壳孔的公差带。 3、熟悉滚动轴承与轴颈、外壳孔配合的选	1、能够根据滚动轴承公差等级的规定要求，进行滚动轴承与轴颈、外壳孔配合的选用。 2、能够根据标准规定进行滚动轴承公差带的选用。	1、滚动轴承分类、组成、代号、各参数定义 2、滚动轴承的公差等级公差带及其应用 3、滚动轴承的检测	B 6	
合计学时							68

四、教学方法

本课程教学过程应着重培养学生对公差与检测问题的分析能力和解决能力。使本课程不仅为专业课学习打好基础，也为培养继续学习能力和职业能力服务。

教学中要密切联系实际，以讲授基本概念和定性分析为主，计算为辅。注重以生活和生产实践中的实际需求、实验结果、演示现象引出并带动理论教学内容，或以实验结果和演示现象验证理论教学内容。在教学过程中，知识点的阐述应围绕“任务”进行，要在通俗易懂、学以致用上下功夫，淡化理论推导和复杂计算。应完成全部实验项目，同时注意结合教学实际条件，合理安排仿真实验和实物实验。

五、课程考核

（一）评价体系

1. 评价目的

全面了解学生的学习过程,关注学生的任务完成结果评价及任务完成的过程评价,激发学生的学习热情及学习动力。

2. 评价原则

坚持理论知识与实践知识综合评价的原则；突出能力评价优先的原则；课内评价与课外评价结合的原则等，注重课程评价标准与职业评价标准的衔接，突出学生职业能力的评价。

（二）成绩考核方式及所占比例

1. 平时成绩，主要考察学生出勤、作业完成情况、项目实施具体情况（实验课）、实验报告单完成情况等，占总成绩 40%；

2. 闭卷笔试，占总成绩 60%。

《公差配合与测量技术》课程教学实施情况学生考核模型

专业		班级		
学生学号		学生姓名		
平时考核成绩（占比 40%）	得分 其中			考核 总分
	考勤（10%）	平时理论与实践 作业（测验）成绩 （20%）	课堂交互性（10%）	
结课考核 成绩（占比 60%）				达成度 总分
课程教学目标达成度				

	素质目标达成 (25 分)	知识目标达成 (25 分)	能力目标达成 (50 分)	

六、教材及其他教学资源

（一）推荐课程教材

[1]《公差配合与测量技术》，马恒、孙素荣主编，机械工业出版社，出版时间 2024-01-15

[2]《互换性与测量技术基础》第六版，王伯平主编，机械工业出版社，出版时间 2024-05-20

（二）推荐参考资料

《机械设计手册》，成大先主编，化学工业出版社，出版时间 2016-04

机械设计手册电子版