

湖南省高等教育自学考试
课程考试大纲

互换原理与测量技术基础
(课程代码: **02609**)

湖南省教育考试院组编
2016年12月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：互换性原理与测量技术基础

课程代码：02609

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质和特点

互换性原理与测量技术基础是高等教育自学考试模具设计与制造（本科）专业的专业核心课。互换性与测量技术学科的形成与发展与机械工业的发展密切相关。它不仅将实现互换性生产的标准化领域与计量学领域的有关知识结合在一起，而且涉及机械电子等产品的设计、制造、维修、质量控制及生产管理等许多方面。因此，互换性原理与测量技术基础是一门综合性的应用技术基础学科。本课程具有较强的实践性，考生在学好理论课程的同时，还应配合相应的实践或实验学习。

二、课程目标与基本要求

课程目标：通过本课程的学习，考生应掌握几何公差与测量方面的知识，包括：孔与轴的极限与配合、长度测量基础、形状和位置公差选择、表面粗糙度及检测、滚动轴承的公差与配合、尺寸链、圆锥的公差配合及检测、螺纹公差及检测、键和花键的公差与配合、渐开线圆柱齿轮精度及检测等，在机械设计、机械制造、设备维修等工作中能够合理应用公差与配合标准，能进行一般的技术测量，并为后继的专业课程学习打下一定的基础。

基本要求：

1. 了解互换性与技术测量的基本原理；
2. 熟悉有关极限与配合的基本概念；
3. 掌握基础公差标准的主要内容及确定公差的原则与方法；
4. 了解几何量测量的基本工具和方法，了解测量误差的概念和计算方法；
5. 掌握形位公差、表面粗糙度的国家标准与检测以及尺寸链的计算；
6. 了解圆锥、螺纹、键和花键的公差与配合以及渐开线圆柱齿轮的精度与检测。

三、与本专业其他课程的关系

本课程在模具设计与制造专业中属于比较重要的基础课程，必须有必要的力学、图学等专业基础知识，故先修课程为：机械制图、机械制造、机械设计基础、工程力学等，后续课程为：冲压成形技术、塑料成型技术、压铸模设计、现代模具制造技术、模具工程材料等。

第二部分 考核内容与考核目标

绪 论

一、教学目的

通过本章的学习，要求考生了解互换性的概念、公差与配合标准的发展阶段、计量技术的发展历程及优选数和优选数系。

二、考核知识点与考核目标

(一) 互换性的概述（重点）

识记：1. 互换性；2. 互换性的含义；3. 互换性的类型

理解：互换性的意义

(二) 公差与配合标准、计量技术的发展历程（一般）

理解：1. 公差标准的发展历史；2. 我国公差标准的发展历史；3. 计量技术的发展历程及应用

(三) 优选数和优选数系（次重点）

识记：1. 优选数；2. 优选数系；3. 优选数系的类型

理解：常用优选数系基本系列的构成

第一章 孔与轴的极限与配合

一、教学目的

通过本章的学习，要求考生了解极限与配合的基本词汇、极限与配合的国家标准、国家标准规定的公差带与配合、线性尺寸的未注公差，从而掌握公差与配合的选择。

二、考核知识点与考核目标

(一) 极限与配合的基本词汇（次重点）

识记：1. 尺寸；2. 孔；3. 轴；4. 基本尺寸；5. 实际尺寸；6. 极限尺寸；7. 最大实体状态；8. 最小实体状态；9. 尺寸偏差；10. 尺寸公差；11. 零线；12. 公差带；13. 标准公差；14. 基本偏差；15. 间隙；16. 过盈；17. 配合；18. 孔基制配合；19. 基轴制配合；20. 配合公差

理解：1. 公差带的类型与图示法；2. 配合的类型及特点

应用：1. 根据孔、轴的尺寸公差标注，计算孔、轴的偏差、极限尺寸、间隙和配合公差，画出公差带图

(二) 极限与配合的国家标准（重点）

识记：1. 标准公差因子；2. 标准公差等级

理解：1. 标准公差因子的计算；2. 基本尺寸分级；3. 基本偏差系列图；4. 轴的基本偏差计算；5. 孔的基本偏差计算；6. 孔、轴的极限偏差计算

(三) 国家标准规定的公差带与配合（重点）

识记：国家标准规定的轴、孔公差带的数目

理解：1. 一般、常用和优先孔的公差带；2. 一般、常用和优先轴的公差带；3. 基孔制的常用优先配合；4. 基轴制的常用优先配合

（四）公差与配合的选择（重点）

识记：1. 公差与配合的选择内容；2. 选用配合的方法

理解：1. 基准制的选用原则；2. 公差等级的选用原则；3. 公差等级的应用范围；4. 间隙、过渡和过盈配合的特点与应用；5. 优先配合的选用

（五）线性尺寸的未注公差（次重点）

识记：1. 一般公差；一般公差的精度等级；2. 一般公差在图样上的标注

理解：线性尺寸未注公差的应用范围

第二章 长度测量基础

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解测量的基本概念、尺寸传递、测量仪器与测量方法的分类、测量技术常用术语、常用测量仪器的工作原理与操作、计量器具的选择，从而掌握测量误差分析和数据处理。

二、考核知识点与考核目标

（一）测量的基本概念（重点）

识记：1. 测量；2. 测量过程；3. 测量对象；4. 计量单位；5. 测量方法；6. 测量的准确度

（二）尺寸传递（重点）

识记：1. 实体基准；2. 量块的公称尺寸；3. 量块的分级与分等；4. 角度量仪的类型

理解：1. 量块在测量中的作用；2. 量块分级的主要依据

应用：1. 在实际测量中，根据具体的被测尺寸，在每套量块中把量块组合成所需要的尺寸

（三）测量仪器与测量方法的分类（次重点）

识记：1. 测量仪器按用途和特点分类；2. 测量仪器按构造特点分类；3. 几何测量中测量方法的分类

（四）测量技术的部分常用术语（次重点）

识记：测量技术的常用术语

理解：测量不确定度的定义、参数与组成分量

（五）常用长度测量仪器（次重点）

识记：1. 机械式量仪的类型；2. 电动式量仪的类型；3. 气动式量仪的类型；4. 光学机械式量仪的类型

理解：1. 杠杆齿轮比较仪、扭簧比较仪的工作原理；2. 电感式传感器的工作原理；3. 气动式量仪的工作原理；4. 立式光学计、卧式测长

仪、干涉仪的工作原理

(六) 坐标测量机中的光栅与激光测量原理 (一般)

识记: 1. 坐标测量机中常用的检测元件; 2. 莫尔条纹

理解: 1. 光栅装置的计数原理; 2. 激光测量装置的工作原理

(七) 探针扫描显微镜简介 (一般)

识记: 测量纳米尺寸的测量仪器的种类。

理解: 1. 隧道显微镜和原子力显微镜的工作原理

(八) 测量误差和数据处理 (重点)

识记: 1. 测量误差; 2. 误差的分类; 3. 随机误差; 4. 系统误差; 5. 系统误差的修正方法; 6. 函数误差

理解: 1. 测量误差产生的原因; 2. 随机误差的分布及特征; 3. 算术平均值的计算; 4. 残余误差的计算; 5. 由残余误差求标准偏差的计算; 6. 算术平均值的标准偏差的计算; 7. 函数误差的计算。

应用: 1. 重复性条件下测量结果的处理 (即在重复性条件下, 对工件的同一部位进行多次重复测量, 得到一系列的测量值, 最后求测量结果)

(九) 计量器具的选择 (重点)

识记: 1. 国家标准规定的两种验收极限; 2. 安全程度

理解: 1. 计量器具的选择原则; 2. 内缩方式和不内缩方式验收极限的特点及应用场合; 3. 影响测量不确定度的因素

应用: 根据工件的公差尺寸要求, 通过计算, 选择合适的计量器具

第三章 几何公差及检测

一、学习目的与要求

通过本章的学习, 要求考生了解形位公差的国家标准、形位公差在技术图样上的标准和形位公差带, 从而掌握公差原则、形状公差的选择及形位误差的检测。

二、考核知识点与考核目标

(一) 形位公差概述 (次重点)

识记: 1. 零件加工过程中的误差类型; 2. 要素; 3. 要素的类型。

理解: 1. 现行的形位公差国家标准; 2. 形位公差项目及符号

(二) 形位公差的标注 (次重点)

识记: 1. 形位公差的标准方法; 2. 公差框格的类型

理解: 1. 公差框格标注的要点; 2. 被测要素的表示方法; 3. 基准要素的标注方法; 4. 简化标准法

(三) 形状公差 (重点)

识记: 1. 形状公差; 2. 直线度公差带; 3. 平面度公差带; 4. 圆度公差带; 5. 圆柱度公差带; 6. 线轮廓度公差带; 7. 面轮廓度公差带

理解: 影响形状公差带的因素

(四) 位置公差 (重点)

识记：1. 位置公差；2. 位置公差带；3. 位置公差的分类；4. 定向公差；5. 定位公差；6. 跳动公差；7. 跳动公差的分类；8. 平行度公差带；9. 垂直度公差带；10. 倾斜度公差带；11. 同轴度公差带；12. 对称度公差带；13. 位置度公差带；14. 圆跳动公差带；15. 全跳动公差带

理解：1. 定位公差、定向公差和形状公差的比较；2. 圆度公差与径向圆跳动分差的比较；3. 圆柱度公差与径向全跳动公差的比较；4. 端面全跳动与端面对轴线的垂直度的比较

（五）公差原则（重点）

识记：1. 体内、体外作用尺寸；2. 最大、最小实体实效边界；3. 最大、最小实体实效尺寸；4. 理想边界；5. 独立原则；6. 相关要求

理解：1. 包容要求及应用；2. 最大实体要求及应用；3. 最小实体要求及应用；4. 可逆要求及应用

应用：1. 包容要求用于形状公差计算；2. 最大实体要求用于被测要素和基准要素的计算；3. 最小实体要求用于被测要素和基准要素的计算；4. 可逆要求用于最大实体要求的计算

（六）形位公差的选择（重点）

识记：1. 确定形位公差值的方法；2. 确定形位公差值的原则

理解：按类比法确定形位公差值考虑的因素

（七）形位误差检测原则（次重点）

识记：1. 形状误差；2. 轮廓要素的最小条件；3. 中心要素的最小条件；4. 定向误差；5. 定位误差；6. 跳动误差

理解：形位误差检测原则

第四章 表面粗糙度及检测

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解表面粗糙度的定义、评定参数及标注，从而掌握零件表面粗糙度参数值的选择和表面粗糙度的测量。

二、考核知识点与考核目标

（一）表面粗糙度（重点）

识记：1. 表面粗糙度；2. 粗糙度轮廓中线；3. 取样长度；4. 评定长度；5. 表面粗糙度评定参数

理解：1. 表面粗糙度符号、代号的意义与标注；2. 表面粗糙度对机械零件的影响

（二）零件表面粗糙度参数值的选择（重点）

理解：1. 表面粗糙度参数值的选择原则；1. 表面粗糙度与尺寸、形状公差的对应关系

（三）表面粗糙度的测量（次重点）

识记：常用的表面粗糙度的测量方法

理解：1. 比较法的原理及应用；2. 光切法的原理及应用；3. 干涉法的原理及应用

第五章 光滑极限量规

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解光滑极限量规的基本概念、量规使用应遵循的原则、量规制造的公差带以及量规的设计。

二、考核知识点与考核目标

（一）量规的基本概念（重点）

识记：1. 光滑极限量规；2. 塞规与塞规的通规与止规；3. 卡规（或环规）及卡规的通规与止规

理解：工作量规、验收量规与核对量规的特点与应用

（二）泰勒原则（重点）

识记：极限尺寸的判断原则

理解：1. 泰勒原则的基本原理及应用；2. 极限量规对泰勒原则的偏离

（三）量规公差带（次重点）

理解：工作量规、校对量规的使用特点及制造公差的确

（四）量规设计（重点）

识记：测孔、测轴用量规的形式类型

理解：1. 量规工作尺寸计算的步骤；2. 量规的技术要求

第六章 滚动轴承的公差与配合

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解滚动轴承的分类、滚动轴承的公差等级、滚动轴承内径和外径的公差带及特点以及掌握滚动轴承与轴和外壳孔的配合及选择。

二、考核知识点与考核目标

（一）概述（重点）

识记：1. 滚动轴承的基本结构；2. 滚动轴承的分类；3. 滚动轴承的精度

理解：1. 滚动轴承结构零件的互换性特点

（二）滚动轴承的公差等级（重点）

识记：滚动轴承的公差等级

理解：滚动轴承各级精度的应用范围

（三）滚动轴承内径和外径的公差带及其特点（次重点）

识记：1. 滚动轴承的尺寸精度；2. 滚动轴承的旋转精度

理解：滚动轴承内、外径公差带的特点

（四）滚动轴承与轴和外壳孔的配合及其选择（重点）

识记：1. 轴承内、外圈与轴和外壳配合的基准制；2. 轴承负荷类型；3. 轴承负荷大小类型

理解：1. 选择轴承配合需考虑的主要因素；2. 轴承负荷类型对配合的影响；3. 轴承负荷大小对配合的影响；4. 向心轴承和轴的配合及轴公差带代号；5. 向心轴承和外壳孔的配合及孔公差带代号

应用：对具体的轴承结构进行分析，选择轴承的公差等级、轴承与轴和外壳孔的配合

第七章 尺寸链

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解尺寸链的特点、基本术语及有关参数，掌握尺寸链的计算及了解解装配尺寸链的其他方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）尺寸链概述（重点）

识记：1. 尺寸链；2. 封闭环；3. 组成环；4. 增环；5. 减环；6. 补偿环；7. 传递系数；8. 尺寸链的分类；9. 尺寸链的有关参数

理解：1. 尺寸链的特点；传递系数的计算

（二）尺寸链的计算（重点）

识记：1. 尺寸链的计算方法；2. 公差分配计算；3. 公差控制计算

理解：1. 完全互换法计算尺寸链的公式；2. 概率法计算尺寸链的公式

应用：1. 根据具体尺寸链，利用完全互换法计算封闭环的基本尺寸及极限偏差或计算各组成环的公差及极限偏差；2. 根据具体尺寸链，利用概率法计算封闭环的基本尺寸及极限偏差或计算各组成环的公差及极限偏差

（三）解装配尺寸链的其他方法（次重点）

识记：解装配尺寸链的其他方法

理解：1. 分组互换法的特点及应用；2. 修配法的特点及应用；3. 调整法的特点及应用

第八章 圆锥的公差配合及检测

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解锥度、锥角的定义、圆锥公差、圆锥配合及锥度的测量。

二、考核知识点与考核目标

（一）锥度与锥角（重点）

识记：1. 圆锥；2. 圆锥表面；3. 圆锥角；4. 圆锥直径；5. 锥角

理解：1. 一般用途圆锥的锥度与锥角；2. 特殊用途圆锥的锥度与锥角

（二）圆锥公差（一般）

识记：圆锥公差术语

理解：圆锥公差项目及给定方法

(三) 圆锥配合（一般）

识记：1. 圆锥配合；2. 圆锥配合的类型；3. 圆锥配合的术语及定义

理解：1. 圆锥配合的确定；2. 圆锥角偏差对圆锥配合的影响；3. 圆锥轴向极限偏差的计算

(四) 圆锥的测量（一般）

理解：圆锥锥度的测量方法及原理

第九章 螺纹公差及检测

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解螺纹的分类与要求、普通螺纹公差及基本偏差、国家标准推荐的螺纹公差带及选用、螺纹标记及螺纹检测。

二、考核知识点与考核目标

(一) 概述（重点）

识记：1. 螺纹分类；2. 螺纹参数术语及定义

理解：1. 紧固螺纹、传动螺纹和紧固螺纹的要求与应用范围

(二) 普通螺纹公差及基本偏差（重点）

识记：影响螺纹互换性的几何要素

理解：1. 螺纹的中径、顶径公差；2. 内螺纹、外螺纹的基本偏差

(三) 标准推荐的公差带及其选用（次重点）

识记：1. 公差带的代号；2. 螺纹的精度等级；3. 螺纹的配合长度类型

理解：1. 内、外螺纹公差带及选用；2. 螺纹旋合长度及选用

(四) 螺纹标记（重点）

理解：1. 内螺纹完整标记；2. 外螺纹完整标记；3. 螺纹副完整标记

(五) 梯形螺纹简述（次重点）

理解：1. 梯形螺纹完整标记；2. 梯形螺纹副完整标记

(六) 螺纹检测（次重点）

识记：螺纹检测的分类

理解：1. 螺纹综合检测方法；2. 螺纹单项测量的方法及应用

第十章 键和花键的公差与配合

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解键联结和花键联结的类型、使用要求与公差配合。

二、考核知识点与考核目标

(一) 键联结（重点）

识记：键的分类

理解：1. 键联结的使用要求；2. 键联结公差与配合的特点

（二）花键联结（重点）

识记：1. 花键联结的分类；2. 花键的定心方式；3. 花键联结的基准制

理解：1. 花键联结的使用要求；2. 矩形花键小径定心的特点；3. 矩形花键的公差与配合；4. 花键联结的标注

第十一章 渐开线圆柱齿轮精度及检验

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解齿轮传动的使用要求、齿轮加工误差及检测、齿轮副误差及评价指标、渐开线圆柱齿轮精度标准等。

二、考核知识点与考核目标

（一）概述（重点）

理解：齿轮传动的要求。

（二）齿轮加工误差及检测（重点）

识记：1. 齿轮加工方法；2. 齿轮加工误差的分组

理解：1. 滚齿加工中产生加工误差的主要因素；2. 影响齿轮运动准确性的误差及测量；3. 影响齿传动平稳性的误差及测量；4. 影响齿轮载荷分布均匀性的误差及检测

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法、能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

二、教材

指定教材：互换性与技术测量、廖念钊、中国质检出版社、2012年第6版。

三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有

数，有的放矢。

2. 阅读教材时，要逐段细读、逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。
3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。
4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，住在理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。
4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对应考者能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题、分析问题，作出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 4 学分，建议总课时 72 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
	绪言	2
第一章	孔与轴的极限与配合	12
第二章	长度测量基础	10
第三章	几何公差及检测	12
第四章	表面粗糙度及检测	6
第五章	光滑极限量规	5
第六章	滚动轴承的公差与配合	5
第七章	尺寸链	6
第八章	圆锥的公差配合及检测	2

第九章	螺纹公差及检测	4
第十章	键和花键的公差与配合	4
第十一章	渐开线圆柱齿轮精度及检验	4
合 计		72

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 40%、“理解”为 45%、“应用”为 15%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2:3:3:2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、综合应用题等。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 下列场合中孔、轴的配合应选用间隙配合的是
 - A. 既要求对中，又要拆卸方便
 - B. 工作时具有相对运动要求
 - C. 保证静止并传递载荷的可拆结合
 - D. 要求定心好，载荷由键传递
2. 下列形位公差特征项目中属于位置公差的是
 - A. 倾斜度
 - B. 垂直度
 - C. 平行度
 - D. 对称度

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 在国家标准中，尺寸公差带包括公差带的_____和_____两个参数。
2. 公差与配合的选用主要包括确定基准制、_____与_____等。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 最大实体尺寸
2. 基轴制配合

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 在机械设计与制造中，互换性有哪些主要作用？
2. 光滑极限量规设计应遵循的基本原则是什么？该原则有哪些主要内容？

五、综合应用题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 某配合中，孔公差为 0.028mm，轴的下偏差为 -0.060mm，最小间隙为 0.055mm，最大间隙为 0.085mm，试求孔的上、下偏差，轴的上偏差，轴的公差，配合公差。