

高纲 4098

江苏省高等教育自学考试大纲

13729 互换性与测量基础

扬州大学编（2024 年）

I 课程性质与课程目标

一、课程性质和特点

《互换性与测量基础》是江苏省高等教育自学考试机械制造及自动化专业（专科）的一门课程。设置本课程，旨在向考生介绍零部件精度设计的基本原则和方法，以及确保产品质量的测量技术，使考生在机械设计、机械制造、设备维修等工作中能够合理运用公差与配合标准；正确理解各项精度要求，能够进行相应的精度设计、误差测量和测量数据处理等相关工作；为后续的有关课程的学习奠定基础。

《互换性与测量基础》这门课程实践性与理论性并重，属于一门应用性基础理论课程。根据上述特点，本课程既考核互换性与测量技术的基本概念与基本理论，也考核分析和解决互换性与测量技术问题的能力，并且对后者有所侧重。

二、课程目标

课程设置的目标是使得考生能够：

1. 建立互换性标准的基本概念。理解尺寸公差、几何公差、表面粗糙度的概念，掌握尺寸公差、几何公差、表面粗糙度的标注方法，了解公差与配合国家标准、发展与现状。

2. 针对零部件的公差与配合要求，了解几何公差选择的标准规范要求，了解公差尺寸链校核与分配的一般方法。

3. 建立技术测量的基本概念，了解尺寸、几何误差与表面粗糙度的检测原则与基本方法，了解车间常用测量、检验与检定器具的原理。有初步的测量操作技能，能够运用测量工具和测量方法检测标准件与典型工件特征，并利用统计方法正确处理测量数据。

4. 客观、公正、有效地检验考生掌握本课程知识及相应能力的状况。

5. 有利于提高考试的信度和效度，有助于自学考试标准化、规范化。

三、与相关课程的联系与区别

《互换性与测量基础》课程难度较大，要求高。学习本课程应具备《机械制图》《机械制造基础》基本知识。

通过学习，有助于考生掌握如何通过公差、配合、几何公差等技术手段，保证机械零件的互换性和功能性，有助于准确绘制、阅读图样上的精度要求，有助

于掌握通过各种测量器具对机械零件的尺寸、形状、位置等进行准确的测量和评定；有助于培养理论思维的头脑，善于从理论上思考教育问题；有助于确立科学的价值观和方法论，提高对机械设计问题的认识。

四、课程的重点和难点

本课程的重点为：互换性标准的基本术语和定义，尺寸公差与配合制的结构、规律、特征及基本内容，尺寸公差、几何公差与表面粗糙度的图样与标注，测量的基本原则与方法，一般技术测量的基本知识

本课程的难点为：几何公差带与评定方法，光滑极限量规的基本术语、泰勒原则与公差带特点，表面粗糙度的基本评定参数，尺寸链，车间常用测量方法与测量器具的原理。有初步的测量操作技能；知道分析测量误差和处理测量结果；会设计检验圆柱形工件的量规

II 考核目标

《互换性与测量基础》课程主要从识记、领会、简单应用和综合应用四个层次对考生进行考核，各层次要求考生应达到的能力层次要求为：

识记：能够记住互换性的定义、条件、作用、分类等基本概念，以及标准公差、基本偏差、配合等相关术语和符号，能够背诵公差带图的绘制规则和配合的计算公式。

领会：能够理解互换性在机械制造中的重要性和意义，能够分析公差带图的含义和特点，能够解释配合的种类和性质，能够比较基孔制和基轴制的优缺点。

简单应用：能够运用所学知识解决一些简单的孔轴配合设计和检测问题，如根据给定的条件选择合适的公差等级和基本偏差，计算配合的最大最小间隙或过盈，标注零件图和装配图上的极限与配合尺寸等。

综合应用：能够综合运用所学知识解决一些复杂的孔轴配合设计和检测问题，如根据不同的使用要求和工艺条件综合考虑配合的精度、松紧程度、经济性等因素，设计出合理的配合方案，绘制出规范的图样，并能够根据实际测量数据判断配合是否符合要求等。

III 课程内容与考核要求

第一章 绪论

一、学习目的与要求

了解互换性实质及分类，标准和标准化的基本概念，优先数及优先数系的计算（遇复杂计算可使用计算器），互换性与机械设计、制造、使用等方面的关系，互换性在国民经济发展中的作用，互换性与标准化的关系。

二、考核知识点与考核要求

（一）互换性

识记：①互换性的基本概念。

领会：①互换性的应用；②互换性的意义与重要性。

（二）公差与检测

领会：①公差与检测的内容与发展。

（三）标准化

识记：①标准化的概念与内涵。

三、本章重点、难点

本章重点：①互换性的内涵；②互换性在机械设计、制造中的重要性。

本章难点：①理解标准化的内涵。

第二章 测量技术基础

一、学习目的与要求

掌握测量的基本概念，测量误差的概念，测量误差的主要来源，测量误差的分类与特征，测量数据的处理与结果的表达式。量块的使用方法，量块的特性与作用，测量器具和测量方法的分类，测量器具的基本度量指标，测量误差的处理原则（遇复杂计算可使用计算器），计量器具的选取，验收极限的计算。

二、考核知识点与考核要求

（一）概述

识记：①测量的基本概念；②测量对象、测量单位、测量方法和测量精度的含义。

（二）长度和角度计量单位与量值传递

识记：①长度计量单位；②角度计量单位。

领会：①量块及其传递系统原理；②角度传递系统原理；③常用长度计量仪器计量原理。

（三）计量器具与测量方法

识记：①常见计量器皿与测量方法的分类与术语。

（四）测量误差

领会：①测量误差的基本概念；②测量误差的分类。

（五）直接测量列的数据处理

综合应用：①直接测量列中随机误差、系统误差、粗大误差的处理。

三、本章重点、难点

本章重点：①测量的基本概念；②常用长度计量仪器计量原理；③测量误差的分类。

本章难点：①直接测量列中随机误差、系统误差、粗大误差的处理。

第三章 尺寸的公差、配合与检测

一、学习目的与要求

掌握极限和配合国家标准体系与构成，极限制标准公差、基本偏差、配合制、公差带与配合。掌握极限和配合标准的应用，掌握公差等级的选择、配合制的选择、配合种类的选择。

二、考核知识点与考核要求

（一）术语和定义

识记：①有关尺寸、偏差、公差、配合的术语与定义。

简单应用：①尺寸偏差、尺寸公差、标准公差、基本偏差的计算方法。

（二）尺寸的极限与配合

领会：①标准公差系列；②基本偏差系列；③公差带图的绘制和解读。

（三）尺寸极限与配合的选择

识记：①基孔制和基轴制的定义和特点；②常用和优先配合的选用原则。

领会：①极限与配合尺寸在零件图和装配图上的标注方法；②线性尺寸未注公差的表示方法。

简单应用：①配合的概念、分类和表示方法；②间隙、过盈、过渡配合的计算公式和极值的确定；③极限与配合国家标准的查询和应用。

（四）尺寸的检测

识记：①尺寸的检测方法。

三、本章重点、难点

本章重点：①标准公差系列；②基本偏差系列；③配合的选择。

本章难点：①公差等级的选择；②配合种类的选择。

第四章 几何公差与检测

一、学习目的与要求

掌握几何公差的项目、符号及其公差带特点(大小、方向、位置和形状)；掌握形状和位置公差项目及形位公差带；掌握形位误差的检测原则与评定方法、形位公差的图样标注。

二、考核知识点与考核要求

（一）基本概念

识记：①现行几何公差主要标准；②几何要素的概念；③几何公差的特征项目项目及其符号。

（二）形状公差与误差

识记：①公差框格表示法。

综合应用：①被测要素的标注方法；②基准要素的标注法；③简化标注法。

（三）方向、位置和跳动公差与误差

领会：①形状公差、轮廓度公差、定向公差、定位公差、跳动公差的分类与定义。

（四）几何公差与尺寸公差的关系——公差原则

简单应用：①独立原则、包容原则、最大实体原则、最小实体原则、可逆原则的含义与边界名称；②公差原则下边界尺寸的计算。

（五）几何公差的选择

领会：①公差项目的选择原则；②公差原则的确定；③公差数值的给定原则。

简单应用：①基准的选择；②形位公差的基本标注方法。

（六）几何误差的检测原则

领会：①几何误差及其评定；②基准的建立和体现方法；③几何误差检测原则。

三、本章重点、难点

本章重点：①形位公差带特点与要素；②形位公差在图样上的标注。

本章难点：①公差原则的应用。

第五章 表面粗糙度与检测

一、学习目的与要求

掌握表面粗糙度的评定、基本术语、评定参数与数值规定；掌握表面粗糙度评定参数的选择和标注方法；掌握表面粗糙度的选用原则及表面粗糙度高度参数常用检测方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）表面粗糙度的评定

识记：①粗糙度轮廓的含义。

领会：①粗糙度评定参数。

（二）表面粗糙度的标注

简单应用：①表面粗糙度的符号、代号及标注。

（三）表面粗糙度的选择

领会：①零件表面粗糙度参数值的选择。

（四）表面粗糙度的检测

领会：①表面粗糙度的基本检测方法；②比较法、光切法、干涉法、针描法等基本原理。

三、本章重点、难点

本章重点：①表面粗糙度的评定参数；②表面粗糙度标注方法。

本章难点：①表面粗糙度的选用原则；②表面粗糙度的常用检测方法。

第六章 圆锥和角度公差与检测

一、学习目的与要求

掌握圆锥配合的选用及其检测方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）圆锥与圆锥配合

识记：①圆锥配合常用术语及定义、锥度与锥角系列。

（二）圆锥公差及其应用

识记：①圆锥公差项目；②圆锥公差给定方法。

领会：①圆锥配合的特征；②圆锥配合的确定；③圆锥轴向极限偏差的计算；
④相配内外圆锥的公差注法。

（三）角度与角度公差

识记：①角度公差的定义。

（四）未注公差角度的极限偏差（本节内容不作考核要求）

（五）角度和锥度的检测

简单应用：①角度和锥度的直接测量、间接测量与检验方法。

三、本章重点、难点

本章重点：①圆锥配合的类型。

本章难点：①圆锥配合的选用；②角度和锥度的检测方法。

第七章 尺寸链基础

一、学习目的与要求

掌握用完全互换法解尺寸链计算方法（遇复杂计算可使用计算器），用分组法、修配法和调整法保证装配精度解装配尺寸链的方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）概述

识记：①尺寸链的含义及其特性；②尺寸链的基本术语及分类。

领会：①尺寸链的组成。

（二）尺寸链的确立与分析

领会：①尺寸链的确立方法；②尺寸链有关参数的计算方法；③尺寸链的分析方法。

（三）用完全互换法解尺寸链

综合应用：①用完全互换法计算尺寸链的分析问题；②用完全互换法计算尺寸链的分配问题。

（四）用大数互换法解尺寸链（本节内容不作考核要求）

三、本章重点、难点

本章重点：①尺寸链的确立与分析。

本章难点：①用完全互换法计算尺寸链的分析问题；②用完全互换法计算尺寸链的分配问题。

第八章 光滑极限量规设计

一、学习目的与要求

掌握光滑工件尺寸的检验；理解光滑极限量规的基本概念；理解量规公差带的设置原因；掌握量规工作尺寸计算方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）概述

识记：①光滑工件的检验方法；②光滑极限量规的种类与用途。

（二）量规设计原则

领会：①泰勒原则。

（三）工作量规设计

领会：①量规公差带特点。

简单应用：①量规工作尺寸的计算。

三、本章重点、难点

重点：①光滑工件尺寸的检验方法；②泰勒原则。

难点：①量规工作尺寸计算方法。

第九章 常用结合件公差与检测

一、学习目的与要求

掌握键、花键、螺纹、滚动轴承的公差、配合及选用原则。

二、考核知识点与考核要求

（一）单键公差与检测

识记：①键的分类；②平键使用要求。

领会：①键的关键配合参数；②平键公差带的特点。

简单应用：①键的配合与选用原则。

（二）花键公差与检测

识记：①花键的分类；②花键的使用要求。

领会：①花键的关键配合参数；②花键公差带的特点。

简单应用：①花键的配合与选用原则。

（三）普通螺纹联接公差与检测

识记：①普通螺纹的分类；②普通螺纹使用要求。

领会：①普通螺纹的关键配合参数；②公差带的特点。

简单应用：①普通螺纹的配合与选用原则。

（四）滚动轴承的极限与配合

识记：①滚动轴承的分类、使用要求。

领会：①滚动轴承的关键配合参数、公差带的特点。

简单应用：①滚动轴承的配合与选用原则。

三、本章重点、难点

本章重点：①键、花键、螺纹、滚动轴承的公差特点。

本章难点：①键、花键、螺纹、滚动轴承的标注；②键、花键、螺纹、滚动轴承的配合及选用原则。

第十章 渐开线圆柱齿轮传动公差及检测

一、学习目的与要求

掌握渐开线圆柱齿轮主要几何参数误差与检测方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）对齿轮传动的基本要求

识记：①齿轮传动的使用要求；②齿轮的加工误差；③渐开线圆柱齿轮精度标准。

（二）影响渐开线圆柱齿轮精度的因素

识记：①影响渐开线圆柱齿轮精度的因素。

（三）渐开线圆柱齿轮精度的评定参数与检测

领会：①运动准确性的评定指标；②齿轮传动平稳性的评定指标；③载荷分布均匀性的评定指标；④传动侧隙及其影响要素。

（四）渐开线圆柱齿轮精度等级

简单应用：①圆柱齿轮精度等级及其选择原则。

（五）齿轮坯的精度与齿面粗糙度

识记：①齿轮坯的精度评定指标；②齿面粗糙度的选择。

（六）渐开线圆柱齿轮副的精度

识记：①渐开线圆柱齿轮副精度的评定指标。

（七）齿轮精度设计示例（本节内容不作考核要求）

（八）新旧国家标准对照（本节内容不作考核要求）

三、本章重点、难点

本章重点：①齿轮副误差及评定标准；②渐开线圆柱齿轮的精度及标注。

本章难点：①渐开线圆柱齿轮主要几何参数误差的检测方法；②渐开线圆柱齿轮精度等级选择原则；③渐开线圆柱齿轮副精度的评定指标。

第十一章 计算机在本课程中的应用（本章内容不作考核要求）

IV 关于大纲的说明与考核实施要求

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是考生学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度，但在大纲中对考核的要求一定要适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致；大纲里面的课程内容和考核知识点，教材里一般也要有。反过来教材里有的内容，大纲里就不一定体现。

三、关于自学教材

本课程使用教材为：《互换性与测量技术基础》（第4版），周兆元、李翔英等编著，机械工业出版社，2018年。

四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容，以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分。因此，课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

为了有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

考生在自学过程中应该注意以下问题：

1. 在全面系统学习的基础上理解和掌握基本理论、基本方法

学习时应注意以下几点：①要把握全册教材的结构体系，掌握内在线索；②学习各章时要理清知识要点和脉络，在理解的基础上加强记忆；③注意区分相近的概念和相通的方法，并掌握它们之间的联系；④在全面系统学习的基础上要掌握重点。

2. 理论联系实际，将方法的原理学习与应用相结合

学习中应当注意理论联系实际。将设计、分析方法与测量理论应用于实际操作中，进行相关案例研究，在实践中深入理解互换性的基本原理和概念。考生应以改革的意识、科学研究的意识，满腔热忱地从实际中发现和提出问题，运用所学的理论分析和解决问题，以不断提高自己的理解和专业技能，同时要具体、丰富、深刻地理解教材内容。

五、应考指导

1. 如何学习

周全的计划和组织是学习成功的法宝。具体要做到以下几点：①在学习时，一定要跟紧课程并完成作业。②为了在考试中做出满意的回答，必须对所学课程的内容有很好的理解。③可以使用“行动计划表”来监控学习的进展。④阅读课本时最好做读书笔记，如有需要重点主要的内容，可以用彩笔来标注。如：红色代表重点；绿色代表需要深入研究的领域；黄色代表可以运用在工作之中的知识点。还可以在空白处记录相关网站、文章等。

2. 如何考试

一是卷面要整洁。评分教师只能为他能看懂的内容打分，而书写工整、段落

与间距合理、卷面赏心悦目有助于教师评分。二是在答题时,要回答所问的问题,而不能随意地回答,要避免超过问题的范围。

六、对社会助学的要求

1. 社会助学者应根据本大纲规定的课程内容和考核要求,认真钻研指定教材,明确本课程与其他课程不同的特点和学习要求,对考生进行切实有效的辅导,引导他们防止自学中可能出现的各种偏向,把握社会助学的正确导向。

2. 正确处理基础知识和应用能力的关系,努力引导考生将识记、领会与应用联系起来,有条件的应适当组织考生开展科学研究实践,学会把基础知识和理论转化为应用能力,在全面辅导的基础上,着重培养和提高考生提出问题、分析问题和解决问题的能力。

3. 要正确处理重点和一般的关系。课程内容有重点与一般之分,但考试内容是全面的。社会助学者应指导考生全面系统地学习教材,掌握全部考试内容和考核知识点,在此基础上突出重点。总之,要把重点学习与兼顾一般相结合,防止孤立地抓重点,甚至猜题、押题。

七、对考核内容的说明

1. 本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成,在自学考试中成为考核知识点。因此,课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同,自学考试将对各知识点分别按四个能力层次确定其考核要求。

2. 在考试之日起6个月前,由全国人民代表大会和国务院颁布或修订的法律、法规都将列入相应课程的考试范围。凡大纲、教材内容与现行法律法规不符的,应以现行法律法规为准。命题时也会对我国经济建设和科技文化发展的重大方针政策的变化予以体现。

八、关于考试命题的若干规定

1. 本课程的命题考试,应根据本大纲所规定的课程内容和考核要求来确定考试范围和考核要求,不能任意扩大或缩小考试范围,提高或降低考核要求。考试命题要覆盖到各章,并适当突出重点章节,体现本课程的内容重点。

2. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为:识记部分占15%,

领会部分占 30%，简单应用部分占 35%，综合应用部分占 20%。

3. 本大纲各章所规定的课程内容、知识点及知识点下的知识细目，都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章，又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节的重点，加大重点内容的覆盖度。

4. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题，考核要求不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核考生对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握，对基本方法是否会用或熟练运用。不应出与基本要求不符的偏题或怪题。

5. 要合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：2:3:3:2。

必须注意试题的难易程度与能力层次有一定的联系,但二者不是等同的概念。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度。在大纲中要特别强调这个问题，应告诫考生切勿混淆。

6. 考试方式为闭卷笔试，考试时间为 150 分钟。评分采用百分制，60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品，可携带没有存贮功能的普通计算器。

7. 本课程考试试卷中可能采用的题型有单项选择题、填空题、判断改错题、简答题、计算题等。

附录 题型举例

一、单项选择题

1. 尺寸链中在装配过程或加工过程最后自然形成的一个环称为（ ）

A. 增环 B. 减环 C. 封闭环 D. 组成环

参考答案：C

二、填空题

1. 矩形花键联结时，采用的定心方式为_____。

参考答案：小径定心

三、判断改错题

1. 评定形状误差时，用最小包容区域的体积来评定形状误差值。

参考答案：错误。“体积”改为“宽度或直径”。

四、简答题

1. 简述齿轮副侧隙的作用及获得的方法。

参考答案：

作用：①储存润滑油；②补偿工作时的热变形。

获得方法：①加大中心距；②减薄齿厚。

五、计算题

1. 设基本尺寸为 $\phi 50\text{mm}$ 的孔、轴配合采用基轴制，配合公差为 0.041mm ，最大过盈为 -0.05mm ，孔的公差为 0.025mm ，试确定最小过盈和孔、轴的极限偏差。

参考答案：

已知： $es=0$ ， $Tf=0.041\text{mm}$ ， $Y_{\max}=-0.05\text{mm}$ ， $Th=0.025\text{mm}$

则： $Ts=Tf-Th=0.016\text{mm}$

$ei=es-Ts=-0.016\text{mm}$

$EI=Y_{\max}-es=-0.05\text{mm}$

$ES=EI+Ts=-0.025\text{mm}$

$Y_{\min}=-0.009\text{mm}$

孔： $\phi 50 \begin{smallmatrix} -0.025 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$

轴： $\phi 50 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.016 \end{smallmatrix}$