

“计量检测综合实训” 课程标准

招生对象：	高中毕业生及同等学力者	教学时数：	60H
学历层次：	高职	课程代码：	9020116
修业年限：	全日制三年	学分数：	3.0
适用专业：	工业产品质量检测技术	制订人：	张惠蓉

一、课程概述

1. 课程定位

“计量检测综合实训”是工业产品质量检测技术专业的一门综合实训课程，包括轴类、箱体类、螺纹类零件综合检测，万能工具显微镜检定与调修实训等，零件来源于企业实际产品，是学习完“机械零件加工质量检测”、“计量仪器检定与调修”、“非几何量计量”、“现代检测技术应用”等核心专业课后的的重要教学环节。本课程使学生掌握零件加工质量检测基础知识、计量仪器设备的结构组成和工作原理、非几何量计量、三次元操作及应用，培养学生计量仪器设备的操作与机械零件加工质量检测能力。

2. 设计思路

(1) 内容设计

根据企业机械产品质量检验员、量仪维修工、电学计量工等职业岗位所需的知识与技能，以典型轴类箱体零件检测、万能工具显微镜检定与调修、电阻检定、薄壁件测量等项目作为教学载体，以“检测任务分析——检测方案制定——产品检测——产品质量分析——提交检测报告”的工作过程为导向，创设课程学习模块，开发四个实训项目。

(2) 教学设计

基于职业能力的培养，在教学过程重融入社会主义核心价值观、职业规范、工匠精神和创新意识等思政教育，增加 1+X 证书内容，同时，通过劳动教育使学生树立正确的劳动观点和劳动态度。

利用专业教学资源库平台，通过学中做，做中学的教学方式，灵活采用示范教学法、项目教学法、小组讨论法等多种教学方法，开展 O2O 混合教学模式，实现学生职业能力的培养和职业素养的养成，最终达到课程教学目标。

课程考核改变单一的终结性评价的方式，突出“线上与线下相结合，过程考核与综合考核相结合，理论与实践考核相结合”的原则，由线上考核和线下考核组成。如下图 1 所示，线上考核占总成绩的 40%，包括作业测验、随堂测验、参与度等，对作业态度、合作精神、安全文明生产等进行评价。线下考核占总成绩的 60%，包括期末考试、课堂表现。

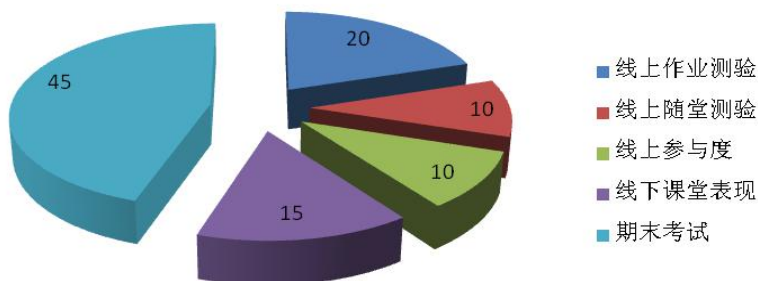


图 1 线上线下课程考核比重

二、课程目标

1、素质目标

- 1) 培育和践行社会主义核心价值观，遵纪守法、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动；
- 2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动；
- 3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、工匠精神、创新思维；
- 4) 具有健康的体魄、心理和健全的人格。

2、知识目标

- 1) 掌握典型机械零件产品检测方法；
- 2) 能够根据图纸技术要求制定检测方案；
- 3) 会查有关公差标准表格，能在图样上正确标注；
- 4) 掌握互换性原理和有关机械零件的公差、配合、检测的基本原理，有关公差标准的主要内容和主要规定。

3、能力目标

3. 掌握电学、力学、温度非几何量计量技能能力；
4. 具备常用计量仪器的选用、操作、维护及保养的能力；
5. 熟练掌握三次元测量仪器的应用能力。

4、课程思政目标

- 1) 通过国内外测量设备发展过程，培养学生走工学结合的道路，自主学习新技术、新工艺的基本能力，具有理论与实践相结合，。
- 2) 通过国内外航天你任务发射失败案例，培养学生差之毫厘、谬以千里、质量第一的工匠精神，使其具有良好的劳动观念、纪律观念。

三、内容标准及实施建议

1. 课题/项目安排及学时分配

按照机械产品质量检验员、量仪维修工、电学计量工等职业岗位，以“必需、够用”的原则，对“机械零件加工质量检测”“公差配合与技术测量”、“计量仪器结构原理”、“非几何量计量”、“误差分析与数据处理”等原有课程进行解构与重构，依据由简单到复杂、由单一到综合的递进关系，开发 12 项学做一体的教学项目，整个实训周安排 60H，具体安排见表 1。

表1 项目安排表

项目序号	项目名称	学时 H
1	工业产品质量检测技术	20
2	万能工具显微镜检定与调修	16
3	等值替代法检定电阻箱基本误差	12
4	三次元操作与应用	12
	合计	60

2. 课题/项目内容及实施

在设计每一具体项目时，根据教学目标和教学内容选择合适的载体，对教学目标、教学内容、教学重难点、教学实施建议、教学资源、评价内容与方法等都做了详细描述，具体设计见表2~表5。

表 2 项目 1 教学设计表

项目 1	工业产品质量检测技术		学时 H	20
教学目标	1. 掌握轴类零件检测； 2. 掌握箱体零件的检测； 3. 掌握螺纹类零件检测； 4. 具备误差分析与数据处理的能力。			
教学内容	1. 轴类零件图识读及典型轴类零件检测仪器认识； 2. 箱体类零件检测方法及检测仪器认知； 3. 螺纹参数基本知识； 4. 螺纹检测仪器认识。			
重点难点	重点：轴类、箱体类、螺纹类零件检测方法的异同			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	轴类零件图识读及典型轴类零件检测仪器认识	020 混合式教学方法； 资源库动画、视频、教学课件、千分尺等	4
	2	箱体类零件检测方法及检测仪器认知	020 混合式教学方法、示范教学法； 资源库动画、视频、教学课件等	6
	3	螺纹参数基本知识	020 混合式教学方法； 资源库动画、视频、教学课件等	4
	4	螺纹检测仪器认识	示范教学法； 实践操作教学法； 仪器、万工显等	6
教学资源	场地：多媒体教室、精密测试实训室； 设备、工具等：千分尺、万能工具显微镜、电动轮廓仪等； 资料：专业教学资源库课程资源：动画、微课、视频、PPT 等。			
考核评价	评价内容：项目完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交报告情况与学习态度等进行综合评价； 评价方式：借助专业教学资源库平台，教师依据学生的理论知识掌握情况和仪器操作情况对其进行评价。			

表 3 项目 2 教学设计表

项目 2	万能工具显微镜检定与调修		学时 H	16
教学目标	1. 掌握万能工具显微镜检定规程； 2. 熟练操作万能工具显微镜； 3. 掌握万能工具显微镜的检定项目； 4. 掌握万能工具显微镜常见故障分析和调修方法。			
教学内容	1. 万能工具显微镜检定规程； 2. 万能工具显微镜工作原理及操作方法； 3. 万能工具显微镜的检定项目； 4. 万能工具显微镜常见故障分析和调修方法。			
重点难点	重点：万能工具显微镜检定项目 难点：万能工具显微镜的故障分析与调修			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	万能工具显微镜检定规程	020 混合式教学方法； 资源库动画、视频、教学课件等	2
	2	万工显工作原理及操作方法	020 混合式教学方法、示范教学法； 资源库动画、视频、教学课件、万能工具显微镜等	2
	3	万能工具显微镜的检定项目	020 混合式教学方法、示范教学法； 资源库动画、视频、教学课件、万能工具显微镜等	6
	4	万能工具显微镜常见故障分析和调修	020 混合式教学方法、示范教学法； 资源库动画、视频、教学课件、万能工具显微镜等	6
教学资源	场地：多媒体教室、精密测试实训室； 设备、工具等：万能工具显微镜仪器及附件等； 资料：专业教学资源库课程资源：动画、微课、视频、PPT 等。			
考核评价	评价内容：项目完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交报告情况与学习态度等进行综合评价； 评价方式：借助专业教学资源库平台，教师依据学生的理论知识掌握情况和仪器操作情况对其进行评价。			

表 4 项目 3 教学设计表

项目 3	等值替代法检定电阻箱基本误差		学时 H	12
教学目标	1. 掌握直流电桥工作原理及使用； 2. 熟练掌握直流电桥检定； 3. 掌握电阻箱检定。			
教学内容	1. 直流电桥工作原理及使用； 2. 直流电桥检定项目及检定方法； 3. 电阻箱检定项目及检定方法。			
重点难点	重点：电阻箱检定。 难点：直流电桥工作原理。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	直流电桥工作原理及使用	020 混合式教学方法； 资源库资源等	2
	2	直流电桥检定项目及检定方法	020 混合式教学方法、示范教学法； 资源库动画、视频、教学课件、直流电桥等	4
	3	电阻箱检定项目及方法	020 混合式教学方法、示范教学法； 资源库动画、视频、教学课件、直流电桥等	6
教学资源	场地：多媒体教室、电学计量实训室； 设备、工具等：直流电桥、电阻箱等； 资料：专业教学资源库课程资源：动画、微课、视频、PPT 等。			
考核评价	评价内容：项目完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交报告情况与学习态度等进行综合评价； 评价方式：借助专业教学资源库平台，教师依据学生的理论知识掌握情况和仪器操作情况对其进行评价。			

表 5 项目 4 教学设计表

项目 4	三次元操作及使用		学时 H	12
教学目标	1. 掌握常用三次元测量仪器的分类； 2. 掌握影像式坐标测量机的工作特点及原理； 3. 掌握影像式坐标测量机的操作及使用。			
教学内容	1. 常用三次元测量仪器的分类； 2. 影像式坐标测量机的工作特点及原理； 3. 影像式坐标测量机的操作及使用。			
重点难点	重点：影像式坐标测量机的操作及使用。 难点：影像式坐标测量机的工作原理。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	常用三次元测量仪器的分类	020 混合式教学方法； 教学资源库等	2
	2	影像式坐标测量机的工作特点及原理	020 混合式教学法、示范教学法； 资源库动画、视频、教学课件、影像坐标测量机等	2
	3	影像式坐标测量机的操作及使用	020 混合式教学法、示范教学法； 资源库动画、视频、教学课件、影像坐标测量机等	8
教学资源	场地：多媒体教室、现代检测实训室； 设备、工具等：影像坐标测量机、薄壁件； 资料：专业教学资源库课程资源：动画、微课、视频、PPT 等。			
考核评价	评价内容：角度检测的基本知识及实操技能、角度检测项目完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交报告情况与学习态度等进行综合评价； 评价方式：借助专业教学资源库平台，教师依据学生的理论知识掌握情况和仪器操作情况对其进行评价。			

四、考核评价

1. 课程考核评价成绩构成

课程的成绩评价突出“线上考核与线下考核相结合、过程考核与综合考核相结合，理论与实践考核相结合，教师评价与小组评价相结合”的原则。线上

考核占总成绩的 40%，线下考核占总成绩的 50%，具体见表 6。

表 6 课程考核评价成绩分值表

线上考核评价				线下考核评价		
项目名称	得分	占总成绩%	实得分	得分	占总成绩%	实得分
项目 1: 机械零件产品检测		15			50	
项目 2: 万能工具显微镜检定与调修		15				
项目 3: 等值替代法检定电阻箱基本误差		10				
项目 4: 三元次操作与应用实训		10				

2 线上考核评价方法

线上考核评价占 40%，包括线上作业测验、线上随堂测验、线上参与度，具体标准考核标准见下图 2：

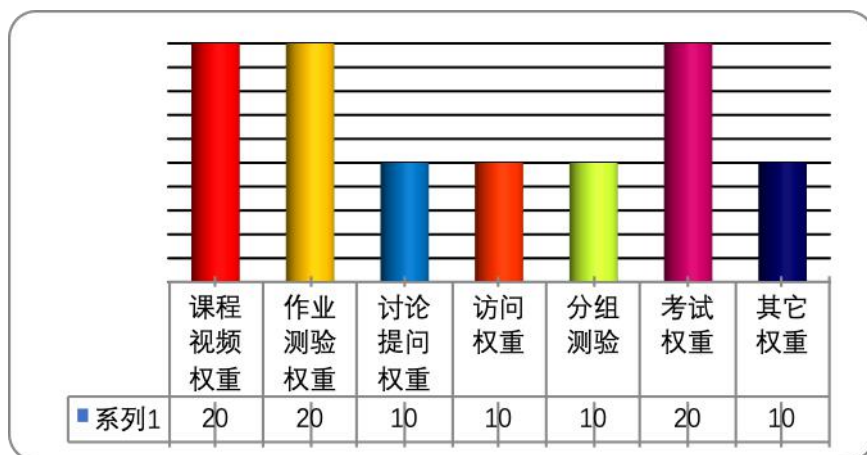


图 2 线上考核组成

五、教学实施条件

1. 师资基本条件

本实训课程知识覆盖面广，并具有较强的实践性，从事本课程教学的教师应具备以下基本能力要求：熟练掌握几何量测量的专业知识、熟悉国家相关标准；具备常用计量仪器的选用、操作、维护及保养的能力；熟练掌握电学参数等非几何量的检定；熟练掌握三次元操作及使用能力；较强的逻辑思维能力、具有一定的本专业工程实践能力。

2. 实践教学条件

实训条件应按照“真实产品、真实设备、真实环境”的建设要求，各实训室设备配置要求见表 7。

表7 校内实训教学条件一览表

实训场地名称	主要设备配置	主要功能
精密测试实训室	万能工具显微镜、千分尺、万能测长仪、电动轮廓仪等	完成零件长度检测、角度误差检测、零件表面粗糙度检测、螺纹误差检测、齿轮误差检测等教学项目。
电学计量实训室	直流电桥、电阻箱等	完成电学参数计量
现代检测实训室	三坐标测量机、影像式坐标测量机等	对复杂零件进行测量。

3. 教学资源条件

(1) 教材的编写与使用建议

教材编写应由学校和企业工程人员一起，围绕典型工作任务，精选企业典型零件加工质量检测为教学案例，开发与课程改革配套的电子教案、电子课件，编写相关活页教材，作为校内规划教材在本专业使用。教材在使用时应具有时效性与实用性。

(2) 其他教学资源

①网络课程

为了提高专业教学的开放性和充分利用专业优质教学资源，应将课程建成网络课程，以便于学生自主进行学习和教师下载相关资料进行教学。网络课程应含有课程标准、教学设计、电子教材、电子教案、多媒体课件、视频动画、练习题库、在线测试、师生互动等内容。

②专业教学资源库

充分利用专业教学库课程资源，如授课视频、微课、电子教案、VR教材、PPT等多类型资源，个性化定制课程，快速掌握知识点、技能点。

六、其它建议和说明

1. 课程组织实施建议

课程实施过程中，注重线上线下混合式教学，并适时进行企业岗位体验，梳理课程学习内容，检验学习效果，建立责任感和成就感，初步具有一定的工作能力。

2. 主要参考书籍

(1)《计量仪器与检测》(上)、(下). 郭连湘、何频主编. 化学工业出版社, 2005年.

- (2) 《公差配合与技术测量》. 刘越主编. 化学工业出版社, 2004 年.
- (3) 《公差配合与技术测量实验指导书》. 郭连湘主编. 化学工业出版社, 2004 年.
- (4) 《公差配合与技术测量》. 刘越主编. 化学工业出版社, 2004 年.
- (5) 《长度计量人员实用手册》. 梁国明主编. 国防工业出版社, 2000 年.
- (6) 《精密测量技术》. 李岩、花国良主编. 中国计量出版社, 2001 年.

3. 主要参考网站

中国计量科学研究院 <http://www.nim.ac.cn>;

中国计量网 <http://www.chinajl.com.cn>;

中国计量在线 <http://www.chinajlonline.org>。

4. 主要参考期刊

《中国计量学报》、《计量与测试技术》、《中国计量技术》、《计量技术》。