

5.10 现代检测技术应用

工业产品质量检测技术专业教学资源库

混合式教学课程标准

课程名称： 现代检测技术应用

课程负责人： 陆宇峰

课程访问网址： http://wzk.36ve.com/index.php/LearningCenter/learning-content/index?course_id=9331e637-587e-3ae4-a1ae-39c20a78ef1a

“现代检测技术应用”课程标准

招生对象：	高中毕业生及同等学力者	学时数：	64H
学历层次：	高职	课程代码：	9020106
修业年限：	全日制三年	学分数：	4
适用专业：	工业产品质量检测技术	制订人：	陆宇峰

一、课程概述

1. 课程定位

本课程是模具设计与制造专业、工业产品质量检测技术专业的专业核心必修课程。课程包括测量系统（数据提取）和检测系统（数据分析评价）两部分组成，应用在机械几何量检测技术主要包括三坐标等接触式数据采集与评价和光学、激光扫描等非接触式数据采集与三维模型比对分析评价两大领域。另外课程还简单介绍了常用的影像仪 2D 检测技术、激光干涉仪检测技术与便携式关节臂检测技术，课程通过项目教学，注重引用工程案例来阐述现代检测技术的应用。

该课程根据人才培养方案中“职业岗位及典型工作任务”表中“品质检验”即产品质量检验员岗位的典型工作任务来设置的。现代检测技术是现代工业制造中质量控制中不可缺少的重要环节，通过该课程的学习，学生初步掌握现代精密测量仪器操作技能，具备现代检测的基本能力。具体包括：三坐标测量机的技术应用，非接触式扫描、三维检测技术应用，影像仪二维检测技术应用，关节臂测量机、双频激光干涉仪等测量技术应用，检测分析的能力。

前导课程：《机械制图》、《机械设计基础》、《公差配合与技术测量》、《CAD/CAM》、《机械零件加工质量检测》、《数控加工与零件测量》、《钳工实训》、《机械加工实训》、《电工电子技术基础》、《工程材料与热加工》等。

后续课程：《产品检测技术综合应用》、《检具设计与加工》、《人工智能导论》、《机械零件加工质量检测》、《数控铣削实训》、《专业英语》、《毕业设计》及《顶岗实习》等其他专业课程。

2. 设计思路

根据相关专业培养目标，充分考虑学生的知识结构和认知特点，以职业能力培养为重点，根据课程调研，听取相关企业的意见和建议，以企业的培训经典案例为入门讲解，以典型的实际工作任务为引领指导实际应用，与企业合作进行课程的开发与设计。课程内容设计重在培养学生检测与检验能力，选择具有代表性的产品为载体组织项目课程内容。

本课程开设 64 课时，其中实践课时占 32 课时。课程按照 4 课时教学单元

进行排课，配备相应实训教师完成实践环节的教学。

(1) 内容设计

根据职业岗位所需的知识、技能及素质要求，本课程以企业 DEMO 零件、机械加工零件、模具结构零件、薄壁零件、箱体类零件等典型产品零部件质量检测项目转换，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，创设学习情境，开发学做一体训练项目。任务由易到难，循序渐进，将不同的知识与技能重点嵌于任务之中，重构教学内容，设计课程学习项目，学做合一，产教融合，注重实际应用，易于接受。

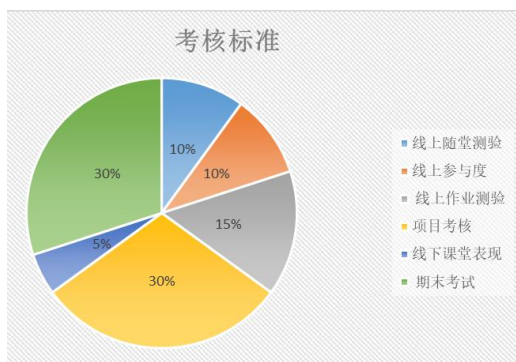
(2) 教学设计

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。

通过学中做，做中学的教学方式，以载体的检测工作过程为导向，在机房结合脱机编程，在实训室上机实现检测程序验证的具体任务，驱动式教学，使知识学习和技能训练融为一体，再灵活结合示范教学法、小组讨论法等多种教学方法，利用课程资源库网站、虚拟实训等教学手段实施教学，结合理、虚、实的教学理念，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，采用过程考核与综合考核相结合、理论与实践考核相结合，突出线上与线下相结合的原则，线上考核占总成绩的 35%，包括作业测验、随堂测验、参与度等，通过引导激励，对作业态度、学习主动性、学习能力等进行评价。线下考核占总成绩的 65%，包括期末考试、课堂表现等，对团队合作精神、安全文明生产、职业素养习惯进行评价，倡导先进，以分数奖励，激励、鼓励为主，惩罚为辅。

课程考核不仅涵盖本课程必须掌握的知识与技能，还包括态度纪律、和合作精神、素质培养等思政元素的考核，突出职业素养的考核评价，全面考核学生综合素质。



二、课程目标

1) 知识目标

- 1 掌握坐标测量的基本理论；
- 2 掌握机械零件几何量参数的坐标检测方法与检测流程；
- 3 了解坐标测量法在不同领域的应用及特点；
- 4 理解数据采集的两种方法与特点。

2) 能力目标

- 1 具备初步使用三坐标测量机的操作能力；
- 2 能够依据不同零件的检测特点，根据图纸技术要求制定相应检测方案；
- 3 具备坐标测量设备的选用、操作、维护及保养的能力；
- 4 具备初步的三维检测能力；
- 5 具备便携式测量仪器的初步使用能力。

3) 素质目标

- 1 具备安全意识；
- 2 具备诚信素质；
- 3 具备质量意识与责任心；
- 4 具有自我学习、求实创新和不断进取的创新精神；
- 5 具有与他人合作、沟通，团队协作能力。

4) 课程思政目标

1 通过一个国家：没有测量就没有制造—德国的高端制造业崛起之路的实例，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、团队精神和责任意识；

2 通过一个人：实事求是铸就大师—张国雄教授半个世纪的精密测量人生的实例，培养学生实事求是、精益求精的精神。

三、内容标准及实施建议

1. 课题/项目安排及学时分配

围绕检测工程师岗位典型工作任务，将涉及到的“坐标检测原理”、“接触式与非接触式数据采集与数据分析方法”、“PC_DMIS、GEOMAGIC 软件应用”等多方面的内容进行整合。以企业常见典型的几何量检测工作任务为教学载体，依据数据提取、数据分析评价的常规检测工作过程，按照学生学习认知规律和职业成长规律，创设 6 个教学项目。教学项目安排及课时分配详见表 1。

表 1 项目安排表

项目序号	项目名称	学时 H
1	DEMO 零件的 CMM 检测	20
2	模具结构零件的 CMM 检测	8
3	机械加工零件的 CMM 检测	8
4	特殊类零件的 CMM 检测	8
5	非接触式扫描三维检测技术应用	12
6	其他现代检测方法的介绍	8
	合计	64

2. 课题/项目内容及实施

在设计每一个具体的教学项目时，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 7。

表 2 项目 1 教学设计表

项目 1	DEMO 零件的 CMM 检测		学时 H	20
教学目标	1. 掌握三坐标 (CMM) 基本知识; 2. 掌握坐标测量的基本理论; 3. 掌握机械零件几何量参数的坐标检测方法与检测流程;			
教学内容	1. 三坐标测量机简介; 2. 三坐标测量机的测头校核 3. 手动特征测量 4. DEMO 零件的工作坐标系建立 5. 自动特征的数据采集与构造特征的原理与方法 6. DEMO 零件的几何特征测量与尺寸评价 7. DEMO 零件的形位公差评价与报告输出 8. PC_DMIS 软件应用初步;			
重点难点	重点: 坐标测量的基本理论。 难点: 坐标检测方法与检测流程。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	1. 测量机的应用、分类、结构组成、工作原理、测量软件功能介绍 2. 测量机工作环境要求、测量系统初始化、程序文件保存路径设置 3. 测头校准的目的及补偿原理 4. 测头校准操作步骤	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、脱机软件、三坐标设备、DEMO 零件等	4
	2	1. 零件图纸分析与零件固定装夹找正 2. 手动测量几何特征元素 3. 工件坐标系的建立	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、脱机软件、三坐标设备、DEMO 零件等	4
	3	1. 自动特征功能的应用 2. 构造几何特征功能的应用 3. 尺寸评价 (距离、角度、形状公差)	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、脱机软件、三坐标设备、DEMO 零件等	4
	4	1. 尺寸评价 (位置公差) 2. 零件测量报告输出与数据分析	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、脱机软件、三坐标设备、DEMO 零件等	4
	5	DEMO 零件脱机编程与在机调试	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、脱机软件、三坐标设备、DEMO 零件等	4
教学资源	场地: 多媒体教室、精测实验室; 设备、工具等: 三坐标及相应附件, 必要装夹柔性夹具; 资料: 《三坐标检测技术应用》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、三坐标操作规程、设备点检表等。 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: 三坐标基本知识与基本技能掌握程度、任务完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交任务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, 提交随堂考、作业测验、脱机编制的程序、任务结果, 教师依据学生的理论知识掌握情况和 PC_DMIS 程序编制情况、CMM 操作情况对其进行评价。			

表 3 项目 2 教学设计表

项目 2	模具结构零件的 CMM 检测		学时 H	8
教学目标	1. 掌握检测方案制定原则与流程； 2. 测量机与测量软件在模具行业中的应用； 3. 掌握 PC_DMIS 软件带数模脱机编程的应用能力； 4. 出具带有 CAD 数模的个性化报告的能力。			
教学内容	1. 零件检测分析与方案确定过程 2. 汽车钣金件冲压模工作零件的检测与出具报告 3. 汽车内饰件塑模成型零件的检测与出具个性化报告			
重点难点	重点：脱机编程。 难点：检测方案制定。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	1. 汽车模具的基本知识 2. 钣金冲压模机构分析 3. 检测方案制定	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法；教学课件、脱机软件等	2
	2	汽车钣金件冲压模的检测与出具报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法；教学课件、脱机软件、三坐标设备、冲压模等	2
	3	1. 汽车内饰注塑模具的基本知识 2. 汽车内饰注塑模具结构分析 3. 检测方案制定	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法；教学课件、脱机软件等	2
	4	汽车内饰件塑模成型零件的检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法；教学课件、脱机软件、三坐标设备、注塑模等	2
教学资源	场地：多媒体教室、精测实验室； 设备、工具等：三坐标及相应附件，必要装夹柔性夹具； 资料：《三坐标检测技术应用》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、三坐标实验室管理规定、7S 管理要求等。 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：三坐标模具行业中的应用与基本技能掌握程度、任务完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交任务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，提交随堂考、作业测验、脱机编制的程序、任务结果，教师依据学生的理论知识掌握情况和 PC_DMIS 程序编制情况、CMM 操作情况对其进行评价。			

表 4 项目 3 教学设计表

项目 3	机械加工零件的 CMM 检测		学时 H	8
教学目标	1. 了解计量标准； 2. 测量机与测量软件在机械加工行业中的应用； 3. 掌握 PC_DMIS 软件编程的应用能力； 4. 出具个性化报告的能力。			
教学内容	1. 汽车传动轴承零件的检测与出具个性化报告 2. 汽车阶梯轴零件的检测与出具个性化报告 3. 汽车板块类零部件(CNC 铣削)的检测与出具个性化报告			
重点难点	重点：机械零件的检测过程。 难点：计量相关标准的认识。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	计量学与标准的认识	对比法、讲授法、练习法、案例法、多媒体教学法； 教学课件、脱机软件等	2
	2	汽车传动轴承零件的检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、脱机软件、三坐标设备、轴承零件等	2
	3	汽车阶梯轴零件的检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、脱机软件、阶梯轴零件等	2
	4	汽车板块类零部件(CNC 铣削)的检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、脱机软件、三坐标设备、CNC 铣削类块状零件等	2
教学资源	场地：多媒体教室、精测实验室； 设备、工具等：三坐标及相应附件，必要装夹柔性夹具； 资料：《三坐标检测技术应用》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、几何量检测相关标准等。 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：三坐标机械加工领域中的应用与基本技能掌握程度、任务完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交任务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，提交随堂考、作业测验、脱机编制的程序、任务结果，教师依据学生的理论知识掌握情况和 PC_DMIS 程序编制情况、CMM 操作情况对其进行评价。			

表 5 项目 4 教学设计表

项目 4	特殊类零件的 CMM 检测		学时 H	8
教学目标	1. 掌握常用的 CMM 检测高级技术； 2. 测量机与测量软件在薄壁类零件、箱体类零件检测中的应用； 3. 深入了解 PC_DMIS 软件编程的应用能力； 4. 出具个性化报告的能力。			
教学内容	1. 汽车冲压钣金件的检测与出具个性化报告 2. 汽车内饰塑件的检测与出具个性化报告 3. 汽车变速箱体零件的检测与出具个性化报告 4. 汽车涡轮增压泵中间体零件的检测与出具个性化报告			
重点难点	重点：特殊类零件的 CMM 检测。 难点：特种测针的认识与使用。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	汽车冲压钣金件的检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、脱机软件、钣金件等	2
	2	汽车内饰塑件的检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、脱机软件、三坐标设备、塑件等	2
	3	汽车变速箱体零件的检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、脱机软件、变速箱体零件等	2
	4	汽车涡轮增压泵中间体零件的检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、脱机软件、三坐标设备、涡轮增压泵中间体零件等	2
教学资源	场地：多媒体教室、三坐标精测实验室； 设备、工具等：三坐标及相应附件，必要装夹柔性夹具； 资料：《三坐标检测技术应用》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、几何量检测相关标准等。 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：薄壁件、箱体等特殊零件检测技术的应用与基本技能掌握程度、任务完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交任务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，提交随堂考、作业测验、脱机编制的程序、任务结果，教师依据学生的理论知识掌握情况和 PC_DMIS 程序编制情况、CMM 操作情况对其进行评价。			

表 6 项目 5 教学设计表

项目 5	非接触式扫描三维检测技术应用		学时 H	12
教学目标	1. 掌握光学扫描非接触数据采集的原理； 2. 学会光学扫描非接触数据采集的基本操作流程； 3. 能够使用 GEOMAGIC 软件完成点云数据处理； 4. 能够使用 GEOMAGIC 软件完成零件三维检测。			
教学内容	1. 汽车内饰塑料件、叶片加工件的喷粉； 2. 汽车内饰塑料件、叶片加工件的粘贴标志点； 3. 汽车内饰塑料件、叶片加工件的扫描，掌握数据采集的方法与不同数据的特点，非接触数据采集的基本原理，完成非规则几何特征的数据扫描采集。 4. 汽车内饰塑料件、叶片加工件的数据处理； 5. 汽车内饰塑料件、叶片加工件的数据的对齐； 6. 汽车内饰塑料件、叶片加工件的的 3D 比对检测，掌握非接触扫描数据处理的基本流程，三维检测的基本原理。 7. 使用 3D 检测方法检测汽车内饰件、叶片加工件并按工程要求出具 2D、3D 报告			
重点难点	重点：产品三维检测流程。 难点：GEOMAGIC 软件的应用。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	1. 光学扫描非接触数据采集的原理； 2. 使用 GEOMAGIC 软件完成点云数据处理； 3. 使用 GEOMAGIC 软件完成零件三维检测。	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、GEOMAGIC 软件、案例等	4
	2	学会扫描仪操作，光学扫描非接触数据采集的基本操作流程	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、GEOMAGIC 软件、DEMO 件等	4
	3	汽车内饰件的三维检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、GEOMAGIC 软件、汽车内饰件等	2
4	汽车叶片加工件的三维检测与出具个性化报告	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法； 教学课件、GEOMAGIC 软件、三坐标设备、汽车叶片加工件等	2	
教学资源	场地：多媒体教室、精测实验室； 设备、工具等：非接触式扫描仪及相应附件，必要装夹柔性夹具； 资料：《三维检测技术应用》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、几何量检测相关标准等。 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：三维检测在零件几何量中的应用与基本技能掌握程度、任务完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交任务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，提交随堂考、作业测验、编制的程序、任务结果，教师依据学生的理论知识掌握情况和 GEOMAGIC 程序编制情况、扫描仪操作情况对其进行评价。			

表 7 项目 6 教学设计表

项目 6	其他现代检测方法的介绍		学时 H	8
教学目标	1. 认识二维检测的基本原理与影像测量机测量流程 2. 能够使用 2D 影像仪完成电机硅钢片零件的 2D 检测 3. 认识 Romer 绝对关节臂的原理与使用 4. 了解加工中心的激光干涉仪的工作原理与应用			
教学内容	1. 2D 影像仪的原理与操作 2. 使用 2D 影像仪演示完成电机转子硅钢片零件检测 3. Romer 绝对关节臂的简介与测量应用演示 4. 激光干涉仪的简介与测量应用演示			
重点难点	重点：各类设备介绍。 难点：各类案例的检测操作演示。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	1. 认识与操作影像测量机 2. 比例尺校正 3. 影像测量机精度验证, 掌握影像测量仪器相关认识, 二维检测的基本原理与流程	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、影像测量机、案例 DEMO 件等	2
	2	1. 电机转子硅钢片零件检测, 零件测量程序编程, 理解影像仪的测量精度; 2. 测量结果导出与处理, 掌握影像仪针对尺寸与形位公差的测量方法。	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、影像测量机、电机转子硅钢片零件等	2
	3	1. Romer 绝对关节臂的安装及测头校准, 了解便携式测量设备; 2. 摩托车结构铸件检测, 掌握关节臂测量机测量的基本原理	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、关节臂、结构铸件等	2
	4	1. 激光干涉仪测量零部件的组装, 激光类检测设备的简介; 2. 哈挺加工中心螺距误差补偿, 掌握激光干涉仪测量的基本原理与流程	混合教学法、多媒体教学法、实践操作法; 教学课件、激光干涉仪、加工中心等	2
教学资源	场地：多媒体教室、精测实验室； 设备、工具等：影像仪、关节臂、激光干涉仪及相应附件，必要装夹柔性夹具； 资料：教案、任务单、电子教案、多媒体课件、几何量检测相关标准等。 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：各类检测设备的应用与基本原理掌握程度、任务完成情况、上课考勤、课堂表现、作业完成情况、提交任务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，提交随堂考、作业测验、编制的程序、任务结果，教师依据学生的理论知识掌握情况和相应操作流程基本情况对其进行评价。			

四、考核评价

1. 课程考核评价成绩构成

课程考核突出“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。线上考核占总成绩的35%，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65%，包括单项考核评价、综合考核评价。

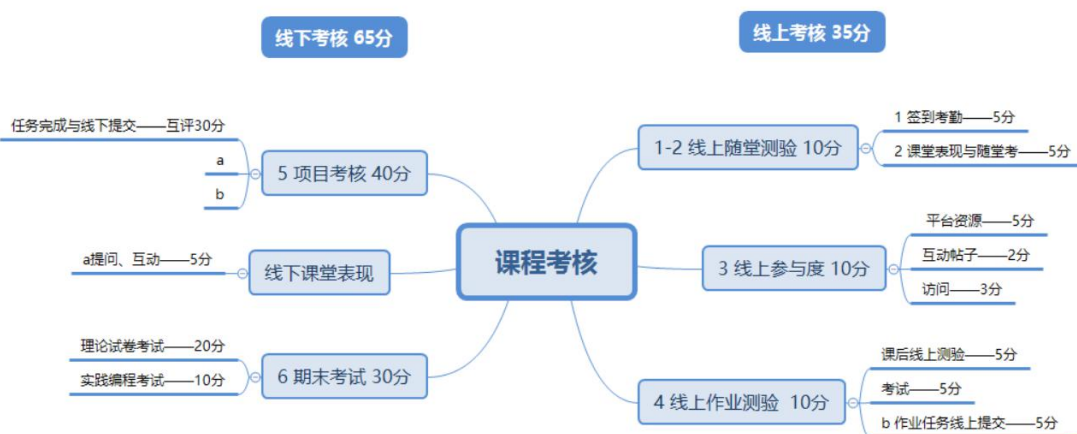


图2 课程考核评价成绩分值分配图

2. 单项考核评价

每一个单项考核都是一个独立的任务，学生在规定的要求下完成任务，获得相应的考核成绩。学生根据要求在规定时间内查阅相关资料，制订检测实施方案，完成脱机编程，上机调试程序等操作。教师根据学生检测方案制订的可行性、检测结果的合理性、检测设备操作的规范性、测量结果分析的正确性等方面评判学生知识考核与技能考核的成绩。此外，考核还强调过程考核，即注重考核学生的学习主动性、团结协作精神、创新能力、职业素养等，采用教师评价的方式进行。具体考核要求见下表。

表8 教师评价表

评价项目	评价指标	评价成绩
目标认知程度	工作目标明确，测量规划具体、结合实际，具有可操作性	
工作态度 (10分)	工作态度端正，注意力集中，能使用各种资源进行相关资料收集	
团队协作 (10分)	积极与团队成员合作，共同完成小组任务	
专业能力	正确理解测量设备操作规程 (10分)	

	测量设备使用方法正确，操作过程规范（20分）	
	测量报告完成情况（10分）	
	测量程序编制合理完整（30分）	
总分		

3. 综合考核评价

课程学习结束时，对学生进行一次综合考核，采用理论+实操考核方式。理论考核通过闭卷笔试方式，主要考核学生对所学测量设备与测量方法所涉及的基本概念和基本原理的理解及掌握程度，占综合考核成绩的60%；实操考核针对实际案例零件，完成三坐标的脱机编程与上机调试检测过程，最终出具完整报告的结果，占综合考核成绩的40%。

五、教学实施条件

1. 师资基本条件

担任本课程的主讲教师需要熟练掌握三坐标测量机的使用，具备运用三坐标测量机进行零件检测的能力，同时应具备较丰富的教学经验与企业工作经验。在教学组织能力方面，应具备基本的设计能力，还应具备较强的施教能力、课堂掌控能力和应变能力。

承担本课程教学的兼职教师应具备有三坐标测量机操作资格证，主要承担实践性较强的应用三坐标测量的教学。

2. 实践教学条件

表9 项目开展条件一览表

项目名称	使用实验室名称	任务内容	需使用的主要设备名称
三坐标检测技术应用	模具虚拟仿真工厂体验教室	DEMO与常用零件检测脱机编程	机房与PC-DMIS脱机软件
三坐标测量机操作	精密检测室	DEMO与常用零件检测编程调试	三坐标测量机
非接触式扫描三维检测技术应用	精密检测室	汽车内饰塑料件扫描 汽车内饰塑料件的3D检测	机房 光学扫描仪 GEOMAGIC教学软件
影像仪二维检测技术应用	精密检测室	影像测量机精度校准 电机转子硅钢片零件检测	影像仪实训室
关节臂测量机、双频激光干涉仪等测	精密检测室	摩托车结构铸件检测 附加项目.加工中心的激光干涉仪的精度检测	便携式关节臂测量机与实训室 PC-DMIS脱机教学软件 双频激光干涉仪与数控设备

项目名称	使用实验室名称	任务内容	需使用的主要设备名称
量技术应用			

3. 教学资源条件

(1) 教材的编写与使用建议

教师与企业专家、工程技术人员进行探讨，根据实际工作岗位和工作过程，设计学习情境和工作任务，以“够用、适用”为原则，合理选择知识内容，编写与课程相配套的活页教材。在使用过程中，应对教材不断进行修改和完善。

本课程的教材建议选用“现代检测技术应用”（校本教材）和“三维检测”（校本教材）。

(2) 其他教学资源

网络资源、多媒体教学课件等教学资源下载地址：

<http://www.baidu.com>

<http://www.hexagonmetrology.com.cn/>

微知库 <http://wzk.jvtc.jx.cn/>

六、其它建议和说明

1. 教学过程中应充分使用《现代检测技术应用》《三维扫描检测》专业教学资源库教学资源，以提高教学效果；

2. 三坐标根据自身情况主要结合海克斯康（PC_DMIS）与蔡司（CALYPSO）两大品牌与对应软件实施教学，如使用蔡司设备或两种设备同时采用，请资源库使用《三坐标检测》模板课

3. 应加大题库和卷库建设，以方便学生检查学习效果。