

5.19 无损检测

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： _____ 无损检测 _____

课程负责人： _____ 王 霆 _____

课程访问网址： <http://wzk.36ve.com/index.php/Teach/teach-content/index?courseId=30ed5046-3329-3939-876c-c042b510725a&bcourseId=ab6c1726-34e6-36a8-8688-962fcbfef453> _____

“无损检测”课程标准

招生对象：	高中毕业生及同等学力者	教学时数：	30H
学历层次：	高职	课程代码：	9020112
修业年限：	全日制三年	学分数：	2
适用专业：	工业产品质量检测技术	制订人：	金佳琳

一、课程概述

1. 课程定位

“无损检测”课程是工业产品质量检测技术专业的一门专业核心课程。通过学习，使学生掌握“无损检测”的基本理论知识，培养学生常用“无损检测”仪器的使用、故障判断、调整与维修的能力，对专业人才培养起主要支撑作用。

本课程是在学生学习《机械制图》、《机械零件加工质量检测》、《工程材料及热加工》等等课程，具备一定的识图与绘图能力、零件设计与加工能力、金属学、金属材料的冷、热加工的基础上开设的，同时也为“校外综合顶岗实习”实践环节综合能力培养奠定基础。

2. 设计思路

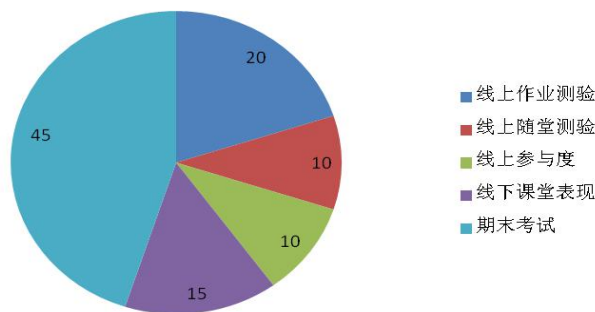
(1) 内容设计

依据企业“无损检测”检测技术岗位完成无损检测中的相关项目、典型工作任务所需的知识、能力、素质要求，与企业合作，选取常用“无损检测”工作任务为载体，融入“无损检测”工职业资格标准，按照由简单到复杂、由易到难的原则，重构教学内容，设计课程学习项目。

(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。

以“无损检测”检测方法工作过程为导向，实施教学做为一体的教学模式。结合课程特点，在“无损检测”实训室开展任务驱动式教学，使知识学习和技能训练融为一体。改革考核模式，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。



二、课程目标

1、素质目标

- 1) 坚定拥护中国共产党和我国社会主义制度，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；
- 2) 热爱和拥护中国共产党，听党话、跟党走；
- 3) 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；
- 4) 树立正确的世界观、人生观和价值观。

2、知识目标

- 1) 掌握常用“无损检测”工作原理；
- 2) 熟悉常用“无损检测”的规程规程与灵敏度校准规范；
- 3) 具备能根据缺陷的性质及种类合理选择常用的探伤方法；
- 4) 能正确编制检测工艺卡；
- 5) 能规范执行行业和国家标准；
- 6) 能评价检测方法的合理性。

3、能力目标

- 1) 具备全局观念，能够与团队其他成员进行良好的协调合作；
- 2) 能够运用基本的创新方法，有一定的创新或创业意识和能力；
- 3) 能够对无损检测设备日常维修保养。

4、课程思政目标

- 1) 讲授超声波检测时引导学习树立实事求是的工作态度；
- 2) 讲授 X 射线检测时引导学习建立安全意识；
- 3) 讲授渗透检测时引导学习认真、谨慎、负责的精神。

三、内容标准及实施建议

1. 课题/项目安排及学时分配

围绕“无损检测”工岗位典型工作任务，将涉及到的“超声波检测”、“X射线检测”、“磁粉检测”“渗透检测”等多方面的内容进行整合。以“无损检测”工作任务为教学载体，依据“无损检测”工作过程，按照学生学习认知规律和职业成长规律，创设 4 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	超声波检测	12
2	X 射线检测	10
3	渗透检测	4
4	磁粉检测	4
	合计	30

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 9。

表 2 项目 1 教学设计表

项目 1	超声波检测		学时 H	12
教学目标	1. 掌握超声波检测基本知识； 2. 掌握超声波检测基本方法； 3. 具备超声波检测相关技术文件的编制能力。			
教学内容	1. 超声波检测原理； 2. 超声波检测方法； 3. 掌握超声波检测标准的。			
重点难点	重点：超声波检测基本知识。 难点：超声波检测基本方法。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	超声波检测基本方法基本知识	020 混合教学法、多媒体教学法；教学课件、超声波探伤仪、超声波检测用探头等	4
	2	超声波检测基本方法	020 混合教学法；实践操作法；检定工具、卡尺等	6
	3	超声波检测相关技术文件的编制能力	020 混合教学法；实践操作法；检定工具、卡尺等	2
教学资源	场地：金属材料检测实训中心无损检测实训室； 超声波检测仪、超声波检测用探头、试块、焊接试板、锻件试件等； 资料：《无损检测》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、超声波探伤仪操作规程、仪器使用说明书等。 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：超声波检测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、提交检定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	X 射线检测		学时 H	10
教学目标	1. 掌握 X 射线检测基本知识； 2. 掌握 X 射线检测基本方法； 3. 具备 X 射线检测相关技术文件的编制能力。			
教学内容	1. X 射线检测原理； 2. X 射线检测方法； 3. 掌握 X 射线检测标准的。			
重点难点	重点：X 射线检测基本知识。 难点：X 射线检测基本方法。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	X 射线检测基本方法基本知识	020 混合教学法、多媒体教学法；教学课件等	2
	2	X 射线检测基本方法	020 混合教学法；实践操作法；X 射线观片灯等	6
	3	X 射线检测相关技术文件的编制能力	020 混合教学法；实践操作法；	2
教学资源	场地：金属材料检测实训中心无损检测实训室； X 射线观片灯、X 射线胶片等； 资料：《无损检测》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、千分尺检定规程、仪器使用说明书等。 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：X 射线检测等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	渗透检测		学时 H	4
教学目标	1. 掌握渗透检测检测基本知识； 2. 掌握渗透检测检测基本方法； 3. 具备渗透检测检测相关技术文件的编制能力。			
教学内容	1. 渗透检测检测原理； 2. 渗透检测检测方法；			
重点难点	重点：渗透检测基本知识。 难点：渗透检测基本方法。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	渗透检测基本知识	020 混合教学法、多媒体教学法；教学课件等	2
	2	渗透检测方法	020 混合教学法；实践操作法；渗透检测用器材等	2
教学资源	场地：金属材料检测实训中心无损检测实训室； 渗透检测用器材等； 资料：《无损检测》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、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：渗透检测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、提交报告情况与学习态度等进行综合评价； 评价方式：教师评价、小组评价。 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渗透操作情况对其进行评价。			

表 5 项目 4 教学设计表

项目 3	磁粉检测		学时 H	4
教学目标	1. 掌握磁粉检测检测基本知识； 2. 掌握磁粉检测检测基本方法； 3. 具备磁粉检测检测相关技术文件的编制能力。			
教学内容	1. 磁粉检测检测原理； 2. 磁粉检测检测方法；			
重点难点	重点：磁粉检测基本知识。 难点：磁粉检测基本方法。			
教学实施建议	步骤	内容	方法、资源运用	课时
	1	磁粉检测基本方法基本知识	020 混合教学法、多媒体教学法；教学课件、磁粉检测用器材等	2
	2	磁粉检测基本方法	020 混合教学法；实践操作法；磁粉检测用器材等	2
教学资源	场地：金属材料检测实训中心无损检测实训室； 磁粉检测用器材等； 资料：《无损检测》教材、任务单、电子教案、多媒体课件、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：磁粉检测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、提交报告情况与学习态度等进行综合评价； 评价方式：教师评价、小组评价。 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磁粉检测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 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%，包括单项考核评价、综合考核评价。具体见表 6、表 7。

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: 超声波检测		12			60	
项目 2: X 射线检测		12				
项目 3: 渗透检测		5				
项目 4: 磁粉检测		5				

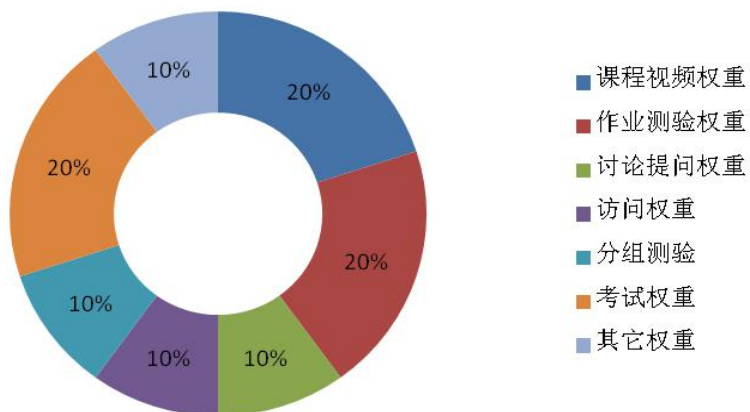


表 7 线下考核评价成绩分值表

单项考核评价				综合考核评价		
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: 超声波检测		7			20	
项目 2: X 射线检测		5				
项目 3: 渗透检测		5				
项目 4: 磁粉检测		5				

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，制订实施方案，制订工作程序，完成检测操作。教师根据学生检修方案制订的可行性、工作程序的合理性、操作的规范性、结果处理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。具体考核要求见表 8。

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 (10分)	工作目标明确，工作计划具体、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 (70分)	正确理解检测规程 (10分)	
	检测方法正确，检测过程规范 (20分)	
	检测记录单完成情况 (10分)	
	探伤仪器故障现象和原因判断准确 (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无损检测方法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 40%；实操考核完全模拟企业氛围，让学生以准员工的身份完成某项综合性的任务，考核学生对所学知识与技能的运用能力以及职业能力准备情况，占综合考核成绩的 60%。

五、教学实施条件

1. 师资基本条件

专任教师应具有本科以上学历；熟悉常用无损检测仪器的操作规程；能分析计量仪器常见故障并正确判断产生故障的原因；具备常用计量仪器的调整与维修能力。兼职教师应具备一定的文字和口头表达能力；具有一定的课堂组织能力。

2. 实践教学条件

校内实训室应具备：面积达 200m² 左右，拥有超声波探伤仪、X 射线探伤仪、X 射线观片灯、磁粉探伤仪等先进教学仪器设备 30 台套，并配备相应的标准试块、探伤用探头等 40 套左右，可同时容纳 30 人左右进行实训。实训室具有企业真实工作氛围，生产性实训比例不低于 75%。具体要求见表 12。

表 12 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
无损检测实训室	超声波探伤仪 20 台	超声波检测
	磁粉探头仪 15 台	磁粉检测
	X 射线探伤机 2 台	X 射线检测
	数套渗透检测器材	渗透检测

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“无损检测”（校本教材）和“无损检测”（机械工业出版社）。

(2) 其他教学资源

1) 参照的检定规程

JB4703 无损检测标准；

2) 主要参考书

《无损检测》. 陈孝文|责编:谭玉杰主编. 石油工业出版社, 2020-03-01 年.

《无损检测 2 级培训教材:磁粉检测》. 中国机械工程学会无损检测分会编. 机械工业出版社出版社, 2015-05 年.

3) 主要网络资源

中国无损检测网: <http://www.mat-test.com/Journals/NDT.htm>;

中国无损检测官网: <http://www.ncstest.com/>

中国无损探伤网 <https://baike.so.com/doc/3394299-3572985.html>

4) 主要参考期刊

《无损检测》、《超声波检测》、《X 射线检测》、《磁粉检测》、《表面检测》。

六、其它建议和说明

1. 教学过程中应充分使用《无损检测》专业教学资源库教学资源，以提高教学效果；

2. 无损探伤仪大多属于精密仪器，结构复杂精巧，建议加大三维动画、虚拟实训库等开发力度；

3. 应加大题库和卷库建设，以方便学生检查学习效果。