## 《无损检测综合实验》实验课程教学大纲

**一、课程概况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **CH050044B**\* | | | | | | | **课程性质** | | **必修课** | |
| **课程名称** | **无损检测综合实验** | | | | | | | **学时/学分** | | **60/2** | |
| **英文名称** | **Comprehensive Experiment of Non-destructive Testing** | | | | | | | **考核方式** | | **实验报告** | |
| **先修课程** | **《无损检测原理与技术》** | | | | | | | **大纲执笔人** | | **李钦** | |
| **适用专业** | **金属材料工程** | | | | | | | **大纲审核人** | | **陈少华** | |
| **实验课程指导书** | | **自编实验教学讲义** | | | | | | | | | |
| **课程简介：**  无损检测实验是一门涉及多学科的工程实验性很强的综合性技术实验课程，是学好无损检测技术专业课的重要环节。在工业检测中，应用最广泛的无损检测方法主要有超声波检测法、射线检测法、涡流检测法、磁粉检测法、渗透检测法，这些检测方法的运用可有效取代破坏性试验，在质量控制、工艺改进、提高生产效率、安全保障等方面发挥了重要作用。本实验课程的目的在于通过专业课程学习，在掌握基本理论的基础上，熟悉检测工艺和设备，了解检测标准及应用，并熟练掌握基本的操作技能。通过理论与实践的结合，加深学生对无损检测技术基本理论的理解，培养学生独立操作的动手能力和团队协作能力，为开展无损检测的生产和技术的研究奠定基础。通过实践技术的培养，缩短理论与实际的磨合期，使学生真正成为具有理论与实践能力相结合的专业人才以及具有爱国、敬业、诚信、友善等良好品质的现代公民。 | | | | | | | | | | | |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | | | | | | | | | | | |
| **(CO1)掌握无损检测的基本知识** | | | | | **(CO2)掌握无损检测工艺和设备** | | | | | | |
| **(CO3) 熟练掌握基本的操作技能** | | | | |  | | | | | | |
|  | | | | |  | | | | | | |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1现场讲授 | | 12 学时 20 % | | | PM2实际操作 | | | | 48学时 80 % | |
| □PM3 | | 学时 % | | | □PM4 | | | | 学时 % | |
| □PM5 | | 学时 % | | | □PM6 | | | | 学时 % | |
| □PM7 | | 学时 % | | | □PM8 | | | | 学时 % | |
|  | |  | | |  | | | |  | |
| **考核方式(**Evaluation Methods,EM) | EM1出勤 | | 10% | EM2实验预习 | | | 10% | | EM3实验实施 | | 30 % |
| EM4 实验分析报告 | | 50% | □EM5 | | | % | | □EM6 | | % |

**二、教学内容及安排**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目编号 | 实验项目名称 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 实验项目学时 | 课程目标 | 教学方式 | 考核方式 | 实验  要求 | 实验  类别 | 实验  类型 | 是否为网络实验教学项目 |
|  | 实验一 涡流探伤检测实验 | 内容提要：采用涡流探伤仪器，掌握涡流探伤的基本原理；涡流探伤的一般方法、检测步骤及涡流探伤的特点。 | 12 | CO1  CO2 CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2 EM3 EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
|  | 实验二 磁粉探伤检测实验 | 内容提要：采用磁粉探伤仪器，掌握磁粉检测的基本原理和检测步骤。 | 12 | CO1  CO2 CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2 EM3 EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
|  | 实验三 超声波检测法 | 内容提要：应用超声波检测方法，熟悉超声波检测的仪器、操作步骤和方法。 | 12 | CO1  CO2 CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2 EM3 EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
|  | 实验四 膜层厚度的测量 | 内容提要：采用标准厚度片校准涡流测厚仪后，对基片金属表面涂层的厚度进行测量。 | 12 | CO1  CO2 CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2 EM3 EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
|  | 实验五 表面声能损失测定 | 内容提要：采用超声波探伤仪，测定直探头探伤时表面声能损失差，以及斜探头探伤时表面粗糙度不同造成的声能损失差。 | 12 | CO1  CO2 CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2 EM3 EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**三、实验主要仪器设备**(可根据需要自行添加行)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **仪器名称** | **型号** | **规格** | **归属实验室** |
| 1 | 涡流探伤仪 |  |  |  |
| 2 | 磁粉探伤仪 |  |  |  |
| 3 | 超声波探伤仪 |  |  |  |
| 4 | 涡流测厚仪 |  |  |  |
| 5 | 超声波探伤仪 |  |  |  |

**四、实验指导书具体要求**

实验指导书分为实验目的、实验原理、实验设备及仪器、实验方法及步骤、实验分析、注意事项、实验报告要求、课后思考等内容。

**五、课程成绩评定**

（一）内容分解

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 观测点（权重） | 细化的观测点 | 权重 | 得分 | 分项得分 |
| 1 | 出勤（0.1） |  | 1.0 |  |  |
| 1 | 实验预习  （0.1） | 课堂提问对实验目的，内容及原理的熟悉程度 | 1.0 |  |  |
| 2 | 实验实施  （0.3） | 实验态度及参与程度 | 0.5 |  |  |
| 操作技能 | 0.3 |  |
| 协作精神 | 0.2 |  |
| 3 | 实验报告  （0.5） | 实验报告撰写质量 | 0.3 |  |  |
| 单元实验工艺设备流程图 | 0.3 |  |
| 实验数据处理及分析或支撑过程原理及设备的关键问题、实验现象和规律的分析 | 0.4 |  |
| 合计： | | | | |  |

（二）评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **观测点（权重）** | **细化的观测点** | **优秀标准** | **良好标准** | **合格标准** | **不合格标准** |
| 1 | 出勤（0.1） |  | 按时出勤 |  |  | 未上课、迟到或早退 |
| 2 | 实验预习  （0.1） | 课堂提问对实验目的，内容及原理的熟悉程度 | 问题回答完整准确，对实验目的和实验内容有明确了解和掌握，实验方案有创新 | 基本准确回答预习问题，对实验目的和实验内容有明确了解和掌握，掌握可行的实验方案 | 对实验目的和实验内容基本了解，不能很好的回答预习问题 | 几乎没有进行实验预习，对实验目的和实验内容不了解，未能回答预习问题 |
| 3 | 实验实施  （0.3） | 实验态度及参与程度 | 按时参加实验，具有较强的主观能动性，勤于提问，积极思考 | 按时参加实验，具有一定的主观能动性，勤于提问 | 按时参加实验，需在指导和督促下开展基本实验 | 实验迟到，被动参与实验，实验过程不深入仔细，实验大部分时间做与实验内容无关的事情 |
| 操作技能 | 实验过程熟练，操作规范，动手能力强，方案实施正确合理，进展顺利 | 实验过程较熟练，能完成基本操作，方案实施顺利 | 可在指导下完成实验操作，能解决方案实施过程中出现的问题 | 未完成基本实验操作 |
| 协作精神 | 推进团队计划实施，主动组号分配任务，并能协调同组成员 | 推进团队计划实施，完成分配任务，能与小组成员配合 | 实验实施困难与问题较多，团队协作体现不足 | 被动参与实验吗，未完成团队协作所要求的内容 |
| 4 | 实验报告  （0.5） | 实验报告撰写质量 | 报告撰写及实验数据整理规范，单元实验工艺设备流程图准确，计算结果正确，能综合分析实验数据等规律，结论正确 | 报告撰写及实验数据整理规范，有基本的单元实验工艺设备流程图，计算结果及结论基本正确，报告中包含一定实验综合分析内容 | 实验报告结构完整，规范化不足，完成质量一般 | 实验报告不完整，无数据整理结果，结论错误混乱，无关键问题、实验现象和规律的分析 |

**六、参考资料**

[1]唐继红. 无损检测实验[M]. 机械工业出版社，2011

[2]韦丽娃. 无损检测实验[M]. 中国石化出版社，2015