

无损检测员国家职业标准

1. 职业概况

1.1 职业名称

无损检测员。

1.2 职业定义

在不破坏检测对象的前提下，应用超声、射线、磁粉、渗透等技术手段和专用仪器设备，对材料、构件、零部件、设备的内部及表面缺陷进行检验和测量的人员。

1.3 职业等级

本职业共设四个等级，分别为：中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。

1.4 职业环境

室内、外，常温，射线检测时有 X、 γ 射线辐射。

1.5 职业能力特征

动作协调，学习能力、计算能力和判断能力强，视力良好，无色盲、色弱。

1.6 基本文化程度

高中毕业（或同等学历）。

1.7 培训要求

1.7.1 培训期限

全日制职业学校教育，根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限：中级不少于 400 标准学时；高级不少于 300 标准学时；技师不少于 160 标准学时；高级技师不少于 120 标准学时。

1.7.2 培训教师

培训中级、高级的教师应具有本职业技师及以上职业资格证书或本专业（相关专业）中级及以上专业技术职务任职资格；培训技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书或本专业（相关专业）高级专业技术职务任职资格；培训高级技师的教师应具有本专业高级技师职业资格证书 2 年以上或本专业（相关专业）高级专业技术职务任职资格。

1.7.3 培训场地设备

理论知识培训在可容纳 30 名以上学员的标准教室进行，并配备有投影仪和播放设备。实践操作培训场所应满足以下条件：射线检测应有符合辐射防护要求的透照间、暗室及评片室，超声、磁粉、渗透检测分别有独立的操作室，并配有相应的设备、仪器。射线检测有 X 射线机、 γ 射线模拟机、观片灯、黑度计，超声检测有 A 型脉冲反射式超声波探伤仪（模拟机和数字机）、各种专用探头、试块，磁粉、渗透检测有磁轭和磁锥探伤机、黑光灯以及必要的探伤附件。通风条件良好，光线适宜，安全设施完善。

1.8 鉴定要求

1.8.1 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

1.8.2 申报条件

——中级（具备以下条件之一者）

(1) 经本职业中级正规培训达到规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 连续从事本职业工作3年以上。

(3) 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业（专业）毕业证书。

——高级（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作4年以上，经本职业高级正规培训达到规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作7年以上。

(3) 取得高级技工学校或经劳动保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业（专业）毕业证书。

(4) 取得本职业中级职业资格证书的大专以上本专业或相关专业毕业生，连续从事本职业工作2年以上。

——技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作5年以上，经本职业技师正规培训达到规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作8年以上。

(3) 取得本职业高级职业资格证书的高级技工学校本职业（专业）毕业生，连续从事本职业工作2年以上。

——高级技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业技师资格证书后，连续从事本职业工作3年以上，经本职业高级技师正规培训达到规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作5年以上。

1.8.3 鉴定方式

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试方式，技能操作考核采用现场实际操作或模拟操作方式进行。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制，成绩皆达60分及以上者为合格。技师和高级技师还须进行综合评审。

1.8.4 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为1:20，每个标准教室不少于2人；技能操作考核考评员与考生配比为1:10，且不少于3人；综合评审委员不少于5人。

1.8.5 鉴定时间

理论知识考试时间不少于90 min，技能操作考核时间不少于120 min，综合评审时间不少于30 min。

1.8.6 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行；技能操作考核在具有必备的无损检测仪器、设备、探伤

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 遵守法律、法规、标准和有关规定。
- (2) 爱岗敬业，忠于职守，自觉认真履行各项职责。
- (3) 诚实守信，不弄虚作假。
- (4) 工作认真负责，具有高度的责任心。
- (5) 严格执行无损检测工艺和操作规程，保证检测质量。
- (6) 重视安全，保持工作环境清洁有序，坚持文明生产。

2.2 基础知识

2.2.1 识图知识

- (1) 简单零件图、装配图的识读。
- (2) 检测部位示意图的绘制。

2.2.2 金属材料及热处理基础知识

- (1) 常用金属材料的种类。
- (2) 常用金属材料的力学性能。
- (3) 常用金属材料的金相组织。
- (4) 常用金属材料的热处理。

2.2.3 金属材料加工基本知识

- (1) 常用金属材料的焊接性能。
- (2) 常用焊接方法。
- (3) 常用焊接接头的焊接形式。
- (4) 焊接缺陷的种类和产生原因。
- (5) 金属材料加工的其他方法及其特点。

2.2.4 无损检测的一般知识

- (1) 无损检测的目的和特点。
- (2) 常用无损检测方法的原理和特点。

2.2.5 无损检测的质量管理和安全保护知识

- (1) 无损检测的质量管理知识。
- (2) 无损检测的安全保护知识。

2.2.6 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》相关知识。
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》相关知识。

(5) 无损检测有关法规、标准相关知识。

3. 工作要求

本标准对中级、高级、技师、高级技师的技能要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、射线检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识读射线检测工艺卡 2. 能够按检测工艺卡准备射线检测设备和器材 3. 能够切、装胶片 4. 能够配制显、定影药液 5. 能够对 X 射线机进行训机 6. 能够使用 X 射线曝光曲线确定射线透照参数 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 射线检测工艺卡的用途 2. 射线检测相关辅助设备器材 3. 暗室切、装胶片的要求 4. 暗室处理药液配制的注意事项 5. X 射线机的种类和特点 6. 训机的目的和方法 7. 曝光曲线的构成及其使用方法
	(二) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够按辐射防护要求设置警戒标志、悬挂警告牌等 2. 能够制作标记带 3. 能够贴片和摆放像质计 4. 能够用 X 射线机按检测工艺卡要求拍摄钢板、管对接焊接接头等简单形状的工作 5. 能够对散射线进行屏蔽 6. 能够进行暗室冲洗和底片烘干 7. 能够测定底片黑度 8. 能够检查底片上的标记影像、像质计灵敏度等是否符合要求 9. 能够进行射线检测记录 10. 能够对检测部位和缺陷进行标定 11. 能够绘制布片图 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 警戒标志的种类和设置要求 2. 辐射剂量监测仪器的种类、特点和适用范围 3. 标记带的组成及制作要求 4. 像质计的作用和摆放要求 5. X 射线机结构和主要技术性能 6. X 射线机的操作程序和使用要求 7. 散射线的分类及控制措施 8. 胶片处理程序 and 操作方法 9. 底片黑度的定义及测量程序 10. 底片的质量要求 11. 射线检测记录的填写要求 12. 透照示意图和布片图的绘制要求
	(三) 后处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够清理检测现场、X 射线机及辅助器材 2. 能够采取防震措施运输 X 射线机 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检测现场、X 射线机及辅助器材的清理要求 2. 运输 X 射线机的要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、 超声检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识读超声检测工艺卡 2. 能够确认检测工件表面粗糙度是否符合超声检测要求 3. 能够按检测工艺卡准备超声检测设备和器材 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 超声检测工艺卡的用途 2. 超声检测对工件表面粗糙度的要求 3. 超声检测设备探头分类、型号及用途 4. 超声波试块的分类、作用 5. 超声波耦合剂的作用、分类
	(二) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够调整 A 型显示脉冲反射式超声波模拟机的各开关旋钮 2. 能够使用直探头调整扫描线比例和探伤灵敏度 3. 能够在工件表面施加超声波耦合剂 4. 能够制作直探头距离—分贝(波幅)曲线 5. 能够按检测工艺卡要求, 使用直探头检测钢板、复合钢板和饼形锻件(厚度≤ 100 mm), 并对缺陷进行定位、定量 6. 能够进行超声检测记录 7. 能够对超声检测部位和缺陷进行标定 8. 能够绘制超声检测部位示意图 9. 能够使用超声波测厚仪进行测厚 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A 型显示脉冲反射式超声波模拟机的一般工作原理、各开关旋钮的作用及其调整方法 2. 纵波扫描线比例和超声检测灵敏度的调节方法 3. 直探头缺陷定位、定量的方法 4. 钢板、复合钢板、饼形锻件的超声检测方法 5. 超声检测记录的填写要求 6. 超声检测部位示意图的绘制要求 7. 超声波测厚仪的分类 8. 反射式超声波测厚仪的校准方法
	(三) 后处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够清理工件表面的耦合剂 2. 能够清理超声波探伤仪、探头及探头线 3. 能够对超声波探伤仪的蓄电池进行充电 4. 能够对试块进行日常维护 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工件、超声波探伤仪、探头及探头线的清理要求 2. 蓄电池充电的注意事项 3. 试块的日常维护要求
三、 磁粉检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识读磁粉检测工艺卡 2. 能够确认检测工件表面粗糙度是否符合磁粉检测要求 3. 能够按检测工艺卡准备磁粉检测设备和器材 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磁粉检测工艺卡的用途 2. 磁粉检测对工件表面粗糙度的要求 3. 磁粉、载液及磁悬液的知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、磁粉检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 4. 能够配制水或油基磁悬液 5. 能够校验磁轭式磁粉探伤机的提升力 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 水或油基磁悬液的配制要求 5. 标准试片、试块的用途与分类 6. 磁轭式磁粉探伤机的提升力校验方法
	(二) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用磁轭式磁粉探伤机进行磁粉检测 2. 能够使用 A 型或 C 型标准试片校验检测灵敏度 3. 能够按检测工艺卡要求采用湿法连续法检测锻件、钢板和钢管 4. 能够按检测工艺卡要求采用湿法连续法检测钢板对接焊接接头和钢管对接焊接接头 5. 能够识别缺陷显示的磁痕 6. 能够进行磁粉检测记录 7. 能够对磁粉检测部位和缺陷进行标定 8. 能够绘制磁粉检测部位示意图 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磁轭式磁粉探伤机的操作要求 2. 标准试片的作用、分类及使用使用方法 3. 湿法、连续法的应用范围、操作要点及优缺点 4. 钢锻件、钢板和钢管磁粉检测的操作程序 5. 钢板对接焊接接头、钢管对接焊接接头磁粉检测的操作程序 6. 缺陷磁痕识别知识 7. 磁粉检测记录的填写要求 8. 磁粉检测部位示意图的绘制要求
	(三) 后处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够清洗工件表面的磁悬液、磁粉 2. 能够清理磁粉检测设备 3. 能够清洗标准试片, 并进行防锈处理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磁粉检测后工件表面的处理要求 2. 磁粉检测设备使用后的维护方法 3. 标准试片的日常维护要求
四、渗透检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识读渗透检测工艺卡 2. 能够对工件表面进行预清洗 3. 能够按检测工艺卡准备渗透检测剂 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透检测工艺卡的用途 2. 工件表面污物的类别和清洗方法 3. 渗透检测对工件表面的要求 4. 渗透检测剂的种类及其性能
	(二) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用镀铬试块校验溶剂去除型和水洗型着色渗透检测的灵敏度 2. 能够按检测工艺卡要求进行溶剂去除型和水洗型着色渗透检测 3. 能够识别工件表面常见缺陷的显示迹痕 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 镀铬试块的用途和使用知识 2. 溶剂去除型和水洗型着色渗透检测的操作程序和要求 3. 工件表面常见缺陷显示迹痕的识别知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、渗透检测	(二) 检测操作	4. 能够进行渗透检测记录 5. 能够对渗透检测部位和缺陷进行标定 6. 能够绘制渗透检测部位示意图	4. 渗透检测记录的填写要求 5. 渗透检测部位示意图的绘制要求
	(三) 后处理	1. 能够清洗灵敏度试块 2. 能够清除工件表面渗透检测	1. 灵敏度试块的清洗要求 2. 不同工件对表面清理的要求

3.2 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、射线检测	(一) 检测准备	1. 能够选择射线检测时机 2. 能够确认检测工件是否符合射线检测要求 3. 能够划分并设置 X、γ 射线现场检测的防护区域 4. 能够根据工件情况选择射线检测设备和器材 5. 能够进行黑度计的校验	1. 射线检测时机的选择要求 2. 射线检测对检测工件的要求 3. 射线检测现场防护区域的划分和设置要求 4. 选择射线检测设备、器材应考虑的因素 5. 标准密度片的知识 6. 黑度计的校验程序
	(二) 编制射线检测工艺卡	1. 能够编制钢制板、管对接焊接接头等简单形状工件的 X 射线检测工艺卡 2. 能够编制非铁基金属材料对接焊接接头的 X 射线检测工艺卡	1. X 射线检测工艺卡包含的内容 2. X 射线检测工艺卡的编制要求 3. 影响射线检测灵敏度的因素 4. 透照方式、射线能量和曝光量的选择要求 5. 非铁基金属材料的等效系数
	(三) 检测操作	1. 能够使用周向 X 射线机、管道爬行器对环向焊接接头等进行周向曝光 2. 能够使用 γ 射线机拍摄钢制板、管对接焊接接头等简单形状工件 3. 能够使用仪器对放射源的送出和收回进行监测验证 4. 能够采用时间、距离、屏蔽三种防护方法实施射线检测时的防护 5. 能够使用自动洗片机进行胶片处理 6. 能够制作 X 射线曝光曲线	1. 周向 X 射线机、管道爬行器的使用方法 2. γ 射线机的分类、特点、结构以及操作程序 3. 辐射防护的目的、基本原则和方法 4. 自动洗片机的特点、组成及其使用方法 5. X 射线曝光曲线的制作方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、射线检测	(四) 缺陷评定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行钢制板、管对接焊接接头等简单形状工件的射线底片评定 2. 能够根据评定结果填写射线检测报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 评片人员、评片环境和观片灯的基本要求 2. 评片的基本知识 3. 焊接缺陷影像的分析知识 4. 焊接接头射线检测质量等级评定的规定 5. 射线检测报告格式和内容
	(五) 后处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对 X、γ 射线机实施维护、保养 2. 能够分析 X 射线机无管电压或管电流等常见故障的产生原因, 并报修 3. 能够分析 γ 射线机输源管卡堵等常见故障的产生原因, 并报修 	<ol style="list-style-type: none"> 1. X、γ 射线机维护保养的内容和要求 2. X 射线机的常见故障及其产生原因 3. γ 射线机的常见故障及其产生原因
二、超声检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够选择超声检测时机 2. 能够确认检测工件是否符合超声检测要求 3. 能够根据工件情况选择超声检测设备、探头及试块 4. 能够根据工件表面状况选择超声波耦合剂 5. 能够修磨探头以达到检测所需的 K 值要求 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 超声检测时机的选择要求 2. 超声检测对检测工件的要求 3. 超声检测仪器、探头、试块的选择原则 4. 影响超声检测声耦合的主要因素 5. 超声探头修磨的注意事项
	(二) 编制超声检测工艺卡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制钢锻件、钢管超声检测工艺卡 2. 能够编制钢板、复合钢板超声检测工艺卡 3. 能够编制钢板对接焊接接头和钢管对接焊接接头超声检测工艺卡 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 超声检测工艺卡包含的内容 2. 超声检测工艺卡的编制要求 3. 灵敏度补偿值的确定方法 4. 锻件、钢管、复合钢板超声检测方法 5. 钢板对接焊接接头、钢管对接焊接接头超声检测方法
	(三) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用数字超声波探伤仪进行超声检测 2. 能够测试超声探伤仪的垂直线性和水平线性 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数字超声波探伤仪的特点及使用要求 2. 超声探伤仪的性能及其测试方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、 超声检测	(三) 检测操作	3. 能够测试斜探头前沿距离与K值以及探头的主声束偏离、双峰及其他声束特性 4. 能够测试超声探伤仪和探头组合的灵敏度、分辨力等综合性能 5. 能够使用斜探头调整扫描线比例和探伤灵敏度 6. 能够制作斜探头距离一分贝(波幅)曲线 7. 能够进行声能传输损耗差的测定 8. 能够对各种锻件进行手工直探头超声检测,并对缺陷进行定位、定量 9. 能够对钢板钢锻件和钢管进行手工斜探头超声检测,并对缺陷进行定位、定量 10. 能够对钢管对接焊接接头和钢板对接焊接接头进行手工斜探头超声检测,并对缺陷进行定位、定量	3. 探头的性能及其测试方法 4. 仪器和探头的组合性能及其测试方法 5. 对接焊接接头超声探伤方法 6. 斜探头扫描线比例的调试方法 7. 斜探头距离一分贝(波幅)曲线的绘制方法 8. 斜探头超声检测缺陷定位、定量的方法
	(四) 缺陷评定	1. 能够对钢板、复合钢板和饼形锻件(厚度 ≤ 100 mm)直探头检测结果进行评定 2. 能够对钢板钢锻件和钢管手工斜探头超声检测结果进行评定 3. 能够对钢管对接焊接接头和钢板对接焊接接头手工斜探头超声检测结果进行评定 4. 能够根据评定结果填写超声检测报告	1. 锻件、钢板、复合钢板、钢管超声检测的质量等级评定的规定 2. 钢管、钢板对接焊接接头超声检测的质量等级评定的规定 3. 超声检测报告格式和内容
	(五) 后处理	1. 能够对超声波探伤仪进行维护保养 2. 能够分析超声波探伤仪探头、电缆线接触不良等常见故障的产生原因,并报修	1. 超声波探伤仪维护保养的内容和要求 2. 超声波探伤仪的常见故障及其产生原因

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、磁粉检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够选择磁粉检测时机 2. 能够确认检测工件（包括装配件、有盲孔和内腔的工件等）是否符合磁粉检测要求 3. 能够根据工件情况，选择磁粉检测方法 4. 能够测定磁悬液的浓度 5. 能够根据工件具体情况，选择使用不同类型的标准试片 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磁粉检测时机的选择要求 2. 磁粉检测对检测工件的要求 3. 磁化电流及其选择方法 4. 磁粉检测方法及其选择原则 5. 磁粉检测对磁悬液浓度的要求 6. 不同类型标准试片的使用原则
	(二) 编制磁粉检测工艺卡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制锻件、钢板和钢管的磁粉检测工艺卡 2. 能够编制钢板对接焊接接头和钢管对接焊接接头的磁粉检测工艺卡 3. 能够编制角焊缝磁粉检测工艺卡 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磁粉检测工艺卡包含的内容 2. 磁粉检测工艺卡的编制要求 3. 磁化规范要求及其确定方法
	(三) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用反差增强剂提高缺陷磁痕与背景的对比度 2. 能够使用磁场指示器确定磁化方向和大致有效磁化范围 3. 能够对角焊缝进行磁粉检测 4. 能够按照线圈法、直接通电法、中心导体法磁粉检测工艺卡检测螺栓（柱）、螺母等工件 5. 能够进行干粉法磁粉检测 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 反差增强剂的使用方法 2. 磁场指示器的结构及其作用 3. 角焊缝磁粉检测的磁化规范要求和操作程序 4. 线圈法、直接通电法、中心导体法磁粉检测操作方法 5. 干粉法磁粉检测的操作程序和工艺要求
	(四) 缺陷评定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对缺陷磁痕显示进行评定 2. 能够根据评定结果填写磁粉检测报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磁粉检测的磁痕分析知识 2. 磁粉检测的质量等级评定规定 3. 磁粉检测报告格式和内容
	(五) 后处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够清洗工件表面的反差增强剂 2. 能够对磁粉检测设备进行维护保养 3. 能够分析磁粉检测设备漏电等常见故障的产生原因，并报修 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 反差增强剂的清洗方法 2. 磁粉检测设备维护保养的内容和要求 3. 磁粉检测设备的常见故障及其产生原因

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、 渗透检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够选择渗透检测时机 2. 能够确认检测工件是否符合渗透检测要求 3. 能够根据工件情况选择渗透检测设备和渗透检测剂 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透检测时机的选择原则 2. 渗透检测对检测工件的要求 3. 渗透检测方法的选择原则
	(二) 编制渗透检测工艺卡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制溶剂去除型着色渗透检测工艺卡 2. 能够编制水洗型着色渗透检测工艺卡 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透检测工艺卡包含的内容 2. 渗透检测工艺卡的编制要求
	(三) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行后乳化型着色渗透检测 2. 能够应用铝合金试块进行对比试验 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 后乳化型着色渗透检测的操作程序 2. 不同温度、不同渗透检测剂的对比试验要求
	(四) 缺陷评定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对着色渗透检测的缺陷显示迹痕进行评定 2. 能够根据评定结果填写渗透检测报告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透检测的显示迹痕分析知识 2. 渗透检测质量等级评定的规定 3. 渗透检测报告格式和内容
	(五) 后处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够储存渗透检测剂 2. 能够诊断与排除渗透检测工艺设备的常见故障 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 储存渗透检测剂的注意事项 2. 渗透检测工艺设备（水洗槽、渗透液槽和乳化剂槽等）的结构和维护要点

3.3 技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、 射线检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够针对现场环境编制射线辐射防护等安全措施 2. 能够对射线检测胶片、增感屏等器材的质量进行检查 3. 能够根据校验规程对射线检测设备性能进行校验 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 射线检测环境的安全要求 2. 射线检测胶片、增感屏等器材的质量要求 3. 射线检测设备性能校验的项目、内容和程序

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、射线检测	(二) 编制射线检测工艺文件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制 γ 射线检测工艺卡 2. 能够编制 γ 射线全景照相方案 3. 能够针对特定的检测对象提出射线照相的优化方案 4. 能够编制 X、γ 射线机安全操作规程 5. 能够编制射线检测设备维护保养方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. γ 射线全景照相特点和射源、器材的选择要求及其工艺流程 2. 提高射线检测灵敏度、可靠性, 以及提高效率、降低成本等方面的知识 3. 射线检测设备安全操作规程的编制方法及要求 4. 射线检测设备维护保养知识
	(三) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对大厚度比 (≥ 1.4) 工件进行射线检测 2. 能够进行球罐 γ 射线全景照相操作 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大厚度比工件射线检测的特点和应采取的特殊技术措施 2. γ 射线全景照相的现场管理要求
	(四) 缺陷评定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行双胶片的评定 2. 能够识别和分析底片上的各种影像 (包括缺陷和伪缺陷) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 双胶片技术的特点和评定要求 2. 伪缺陷影像的产生原因和识别方法
二、超声检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够针对现场环境编制超声检测安全措施 2. 能够对超声检测探头、试块等器材的质量进行检查 3. 能够根据校验规程对超声检测设备、探头组合性能进行校验 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 超声检测环境的安全要求 2. 超声检测探头、试块等器材的质量要求 3. 超声检测设备、探头组合性能校验的项目、内容和程序
	(二) 编制超声检测工艺文件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制铸件、T 形接头、螺栓 (柱) 和堆焊层的超声检测工艺卡 2. 能够编制裂纹测高的超声检测工艺卡 3. 能够编制奥氏体不锈钢锻件和奥氏体不锈钢对接焊接接头的超声检测工艺卡 4. 能够针对特定的检测对象提出超声检测的优化方案 5. 能够编制超声检测设备的维护保养方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 铸件、T 形接头、螺栓 (柱)、堆焊层、奥氏体不锈钢锻件和奥氏体不锈钢对接焊接接头的超声检测方法 2. 缺陷自身高度的测定方法 3. 超声检测灵敏度的影响因素 4. 超声检测设备维护保养知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、 超声检测	(三) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对铸件、T形接头、螺栓(柱)、堆焊层、奥氏体不锈钢锻件和奥氏体不锈钢对接焊接接头进行超声检测 2. 能够测定裂纹高度 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 铸件、T形接头、螺栓(柱)、堆焊层、奥氏体不锈钢锻件和奥氏体不锈钢对接焊接接头的超声检测操作程序和工艺要求 2. 超声波裂纹测高的方法
	(四) 缺陷评定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够判别非缺陷回波 2. 能够对铸件、T形接头、螺栓(柱)、堆焊层、奥氏体不锈钢锻件和奥氏体不锈钢对接焊接接头的超声检测结果进行评定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 非缺陷回波的种类及判别方法 2. 铸件、T形接头、螺栓(柱)、堆焊层、奥氏体不锈钢锻件和奥氏体不锈钢对接焊接接头的质量等级评定的规定
三、 磁粉检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够针对现场环境编制磁粉检测的安全措施 2. 能够对磁粉检测磁粉、磁悬液等材料的质量进行检查 3. 能够判定循环使用的磁悬液的污染情况 4. 能够根据校验规程对磁粉检测设备性能进行校验 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磁粉检测环境的安全要求 2. 磁粉检测磁粉、磁悬液等材料的质量要求 3. 磁粉检测设备性能校验的项目、内容和程序 4. 磁悬液污染的测定方法
	(二) 编制磁粉检测工艺文件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制线圈法、直接通电法、中心导体法检测螺栓(柱)、螺母等的磁粉检测工艺卡 2. 能够编制荧光磁粉检测工艺卡 3. 能够编制剩磁法检测工艺卡 4. 能够针对特定的检测对象提出磁粉检测的优化方案 5. 能够编制磁粉检测设备安全操作规程 6. 能够编制磁粉检测设备的维护保养方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线圈法、直接通电法、中心导体法磁粉检测的磁化规范要求和工艺程序 2. 荧光磁粉检测对磁悬液配制浓度、光线以及检测环境的要求 3. 剩磁法磁粉检测的操作程序和工艺要求 4. 磁粉检测灵敏度的影响因素 5. 磁粉检测设备安全操作规程的编制方法及要求 6. 磁粉检测设备维护保养知识
	(三) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够使用大型固定式磁粉探伤机进行磁粉检测 2. 能够使用荧光法进行磁粉检测 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大型固定式磁粉探伤机的使用要求 2. 荧光法磁粉检测的操作程序和工艺要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、磁粉检测	(三) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 3. 能够使用黑光灯观察磁痕显示 4. 能够使用剩磁法进行磁粉检测 5. 能够采用不同方式记录缺陷磁痕 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 磁痕使用黑光灯观察的注意事项 4. 剩磁法磁粉检测的操作程序和工艺要求 5. 照相、录像和可剥性塑料薄膜等记录方式的选择要求
	(四) 缺陷评定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对荧光法、剩磁法磁粉检测结果进行评定 2. 能够对非相关磁痕显示进行分析判断 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 荧光法、剩磁法磁粉检测磁痕的分析知识 2. 非相关磁痕显示的产生原因和识别方法
	(五) 后处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够测定工件的剩磁强度 2. 能够对工件进行退磁操作 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工件允许剩磁强度的规定和测定方法 2. 退磁的原理、方法及退磁的注意事项
四、渗透检测	(一) 检测准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够针对现场环境编制渗透检测的安全措施 2. 能够对渗透检测剂的质量进行检查 3. 能够根据校验规程对黑光灯等设备性能进行校验 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透检测环境的安全要求 2. 渗透检测剂的质量要求 3. 黑光灯性能的校验规定
	(二) 编制渗透检测工艺文件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制后乳化型渗透检测工艺卡 2. 能够编制荧光渗透检测工艺卡 3. 能够针对特定的检测对象提出渗透检测的优化方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 后乳化型着色渗透检测的工艺要求 2. 荧光渗透检测的工艺要求 3. 渗透检测灵敏度的影响因素
	(三) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行荧光渗透检测 2. 能够使用黑光灯观察缺陷的迹痕显示 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 荧光法渗透检测操作程序 2. 黑光灯使用的操作程序 3. 紫外线对人眼的危害及防护措施
	(四) 缺陷评定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对荧光渗透检测结果进行评定 2. 能够对非相关迹痕显示进行分析判断 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 荧光渗透检测缺陷迹痕的分析知识 2. 非相关迹痕显示的产生原因和识别方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
五、培训与管理	(一) 培训	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对中级工、高级工进行技术指导 2. 能够鉴定用于培训的典型试件或底片 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培训计划、方案的编制方法 2. 典型试件或底片的类型 3. 典型试件或底片的鉴定方法
	(二) 生产与技术管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制无损检测质量控制方案 2. 能够对无损检测设备的使用状态进行技术鉴定 3. 能够进行无损检测成本核算和定额管理 4. 能够撰写无损检测技术总结 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无损检测工艺及无损检测质量控制要求 2. 无损检测设备使用状态技术鉴定的要点 3. 无损检测成本核算知识 <ol style="list-style-type: none"> (1) 成本的概念与构成 (2) 成本核算方法与注意事项 4. 无损检测定额管理知识 <ol style="list-style-type: none"> (1) 定额的概念 (2) 工时定额的种类 (3) 制定无损检测工时的原则与方法 5. 技术报告、实验报告及技术总结的特点与写作方法

3.4 高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、射线检测	(一) 编制射线检测工艺文件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制射线检测工艺规程 2. 能够进行暗室、透照间等射线检测环境的布局设计 3. 能够编制管子—管板连接角焊缝等特殊工件的射线检测方案 4. 能够编制由多种类型设备及管道组成的大型工程项目的射线检测方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 射线检测工艺的管理与工艺规程的编制知识 2. 暗室、透照间等射线检测环境的设计和布局要求 3. 特殊工件射线检测要求 4. 编制射线检测方案的要点 5. 系统工程施工组织设计对射线检测的要求
	(二) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够针对管子—管板连接角焊缝等特殊工件进行射线检测 2. 能够进行射线检测新技术、新工艺和新方法的应用 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊工件的射线照相特点和工艺程序 2. 射线实时成像的原理、图像特性及工艺要点 3. 数字射线照相技术原理、特点及工艺要点

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、超声检测	(一) 编制超声检测工艺文件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制超声检测工艺规程 2. 能够编制叶片等特殊工件超声检测方案 3. 能够编制由多种类型设备及管道组成的大型工程项目的超声检测方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 超声检测工艺的管理与工艺规程的编制知识 2. 典型特殊工件的超声检测要求 3. 编制超声检测方案的要点 4. 系统工程施工组织设计对超声检测的要求
	(二) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够针对叶片等特殊工件进行超声检测 2. 能够进行超声检测新技术、新工艺和新方法的应用 3. 能够根据缺陷回波, 判定缺陷的性质或缺陷种类 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊工件的超声检测特点和工艺程序 2. 端点衍射法 (TOFD) 等新型检测技术及其工艺要点 3. 缺陷回波的识别 4. 缺陷性质或缺陷种类的判定方法
三、磁粉检测	(一) 编制磁粉检测工艺文件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制磁粉检测工艺规程 2. 能够编制曲轴等特殊工件磁粉检测方案 3. 能够编制由多种类型设备及管道组成的大型工程项目的磁粉检测方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磁粉检测工艺的管理与工艺规程的编制知识 2. 典型特殊工件的磁粉检测要求 3. 编制磁粉检测方案的要点 4. 系统工程施工组织设计对磁粉检测的要求
	(二) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够针对曲轴等特殊工件进行磁粉检测 2. 能够采用复合磁化等方法进行磁粉检测 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊工件磁粉检测的特点和工艺程序 2. 复合磁化等磁粉检测方法的应用范围和检测工艺
四、渗透检测	(一) 编制渗透检测工艺文件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制渗透检测工艺规程 2. 能够编制螺栓等特殊工件的渗透检测方案 3. 能够编制由多种类型设备及管道组成的大型工程项目的渗透检测方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透检测工艺的管理与工艺规程的编制知识 2. 典型特殊工件的渗透检测要求 3. 编制渗透检测方案的要点 4. 系统工程施工组织设计对渗透检测的要求
	(二) 检测操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够对渗透检测剂的性能进行鉴定 2. 能够对螺栓等特殊工件进行渗透检测 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透检测剂性能鉴定的内容和要求 2. 特殊工件渗透检测的特点和工艺要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
五、培训与管理	(一) 无损检测质量与技术管理	1. 能够依据质量管理控制文件的要求, 提出无损检测工作质量控制措施 2. 能够依据技术文件要求进行无损检测质量检查与评定 3. 能够根据企业的生产能力和技术水平提出无损检测作业组织的建议	1. 无损检测质量管理体系的知识 2. 无损检测的组织形式、运用原则及确定方法
	(二) 培训	1. 能够编写无损检测培训讲义 2. 能够对无损检测人员进行技术培训 3. 能够进行无损检测新知识、新技术、新工艺的专题讲座	1. 培训讲义的编写方法 2. 培训课件的制作方法
六、技术推广与试验研究	(一) 技术推广	1. 能够利用计算机网络等技术手段查找无损检测国际、国内的最新技术资料 2. 能够推广新设备、新技术、新材料以及新工艺	1. 计算机网络知识 2. 技术资料的查找方法 3. 无损检测新设备、新技术、新材料、新工艺的推广程序和方法
	(二) 试验与研究	1. 能够撰写无损检测技术论文 2. 能够通过试验与研究对无损检测技术提出合理化建议	1. 技术论文的特点与写作方法 2. 试验的研究方法与管理知识

4. 比重表

4.1 理论知识

项 目		中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5
	基础知识	25	20	15	10
相关知识	射线检测	20	25	25	25
	超声检测	20	30	25	25
	磁粉检测	15	10	10	10
	渗透检测	15	10	10	5
	培训与管理	—	—	10	10
	技术推广与试验研究	—	—	—	10
合 计		100	100	100	100

4.2 技能操作

项 目		中 级 (%)	高 级 (%)	技 师 (%)	高 级 技 师 (%)
技 能 要 求	射线检测	30	35	35	35
	超声检测	30	35	35	35
	磁粉检测	20	15	10	5
	渗透检测	20	15	10	5
	培训与管理	—	—	10	10
	技术推广与试验研究	—	—	—	10
合 计		100	100	100	100