



ATP001 金相低倍检验技术 考核与培训大纲

CSTM 合格评定 试验人员能力专业委员会
全国分析检测人员能力培训委员会 (NTC)

文件编号：ATP001/A:2024-1

发布日期：2024 年 5 月 1 日

1 总则

1.1 目标

- 了解金相低倍检验技术基本概念和基础理论知识；
- 熟悉金相低倍检验试样制备技术和相关设备构成及工作原理；
- 具备金相低倍检验的实际操作能力；
- 了解金相低倍检验技术在相关领域的应用。

1.2 应具备的通用基础知识

1.2.1 通用基础

具备金属材料学、铸造和加工、金属热处理等基础知识，了解产品生产制造过程。

1.2.2 分析测试基本操作

具备金相低倍检验的试验操作和缺陷组织评定能力，具备实验室一般仪器和设备的操作能力。

1.3 适用范围

本大纲适用于金属材料酸蚀低倍组织和缺陷检验、硫印检验和宏观断口评价技术的考核与培训。

2 技术要求

2.1 ATP 001 金相低倍检验技术基础与通则

2.1.1 术语及基本概念

掌握金相低倍检验技术基本概念和相关的技术用语：

- (1) 金相低倍检验的概念及特点；
- (2) 浸蚀剂及浸蚀方法，包括：冷、热酸（碱）浸蚀和电解腐蚀等；
- (3) 常见的低倍检验方法，包括：酸（碱）蚀检验、硫印检验、宏观断口检验等；
- (4) 了解常见低倍缺陷的分类、特征及形成，其中包括：枝晶、柱状晶、等轴晶、发纹、金属流线、疏松、一般疏松、中心疏松、偏析、中心偏析、锭型偏析、斑点状偏析、白亮带、分层、皮下气泡、残余缩孔、翻皮、白点、轴心晶间裂纹、外来非金属夹杂物、异金属夹杂物、夹渣；
- (5) 了解常见宏观断口的分类及特征，其中包括：纤维状断口、瓷状断口、结晶

状断口、台状断口、撕痕状断口、层状断口、缩孔残余断口、白点断口、内裂断口、非金属夹杂（肉眼可见）及夹渣断口、异金属夹杂断口；

2.1.2 基本原理

掌握金相低倍检验技术基本原理：

- (1) 低倍金相试样的取样规则和制样要求；
- (2) 金属低倍组织的浸蚀原理和相关知识，包括冷、热酸（碱）浸蚀、电解浸蚀等；
- (3) 低倍组织缺陷的表征方法及其评定；
- (4) 硫印显示的原理；

2.1.3 考核方式

书面考核

2.2 ATP 001 金相低倍检验的制样操作和仪器设备操作技术

2.2.1 仪器设备基本构成

掌握低倍检验试验设备的基本构成及特点、试剂的主要用途和特点：

- (1) 了解取样和制样过程中切割、剪、锯、刨、车、铣、磨等工序所用设备及其特点，对试样的影响，表面光洁度检验设备的特点；
- (2) 冷、热酸（碱）浸蚀和电解腐蚀使用设备和常用试剂的特点；
- (3) 硫印检验所用相纸的类型及特点；
- (4) 断口检验所用冲击、弯曲设备的特点；
- (5) 照相设备包括胶片照相机、数码相机、扫描仪等的特点；

2.2.2 仪器校准与检定

了解所使用量筒、卡尺、天平、温度计等计量器具的校准与检定规程、期间核查要求，掌握日常检验时对设备和试剂的检查要求。

2.2.3 仪器设备维护

掌握仪器设备各个系统和部件的日常维护，常见故障的解决。

2.2.4 仪器设备操作技术

了解低倍金相取样、制样要求，掌握试样浸蚀前的检查方法，掌握浸蚀、检验、照相等仪器设备的操作技术，包括实验操作条件的选取，操作安全规范及注意事项等。

- (1) 制样要求和试样浸蚀前的检查；
- (2) 浸蚀试剂、电解腐蚀试剂的配制和使用；
- (3) 图像采集、图像输出相关设备的操作；
- (4) 人身安全防护和环境保护相关知识和注意事项；

2.2.5 考核方式

2.2.5.1 书面考核

2.2.5.2 实际操作考核

2.3 ATP 001 金相低倍检验技术标准方法与应用技术

2.3.1 金属材料领域标准方法与应用技术

2.3.1.1 金相低倍技术的应用领域和基本要求

了解金相低倍检验技术在金属材料检测方面的应用范围、基本要求与特点，掌握常见低倍金相检测方法和相关知识及术语。

2.3.1.2 试样处理方法与操作要点

掌握常用金属材料（如碳素结构钢、合金结构钢、铝合金、镁合金、铜合金和钛合金等）样品制备的过程和方法，浸蚀试剂的配制、用途和注意事项，仪器设备等的操作和注意事项。

2.3.1.3 试验方法和检验方法的适用范围与要点

掌握金相低倍检验方法在常用金属材料测试领域的具体运用，相关标准、方法的原理与适用范围，具体取样和制样要求，具体操作步骤和要点，具体的标准评级图的运用，试验和检测结果的意义和评价，检测中应注意的问题。

2.4 ATP001 金相低倍检验的结果评定

2.4.1 评定原则和表示方法

参照相关标准中的评级方法和评级图谱，给出正确结果。

2.4.2 考核方式

书面考核

3. 考核实施说明

3.1 考核试题范围为本大纲规定的所有内容

3.2 考核包括书面考核和实际操作考核两部分

3.2.1 书面考核包括

- (1) 技术基础;
- (2) 仪器设备与试验操作;
- (3) 标准方法与应用;
- (4) 检验结果的数据处理。

3.2.2 书面考核试题类型

书面考核试题的类型包括选择题、判断题、填空题和问答题。

3.2.3 书面考核为开卷，时间 2 小时。

3.2.4 书面考核及格分数为 100 分制的 85 分。

3.3 实际操作考核

3.3.1 实际操作考核包括仪器设备实际操作考核和实际样品检验考核两部分。

3.3.2 仪器设备实际操作考核

- (1) 仪器设备实际操作考核由考核教师监考与评分;
- (2) 仪器设备实际操作考核判定结果分为：通过、未通过。

3.3.3 实际样品考核

实际样品考核采取盲样测试考核的办法。

- (1) 盲样测试考核的样品由考核中心发放;
- (2) 考生在实验室独立完成制样和检测，填写完整的原始记录和报告单，报出结果;
- (3) 实际样品考核成绩的判定

考核成绩由考核教师根据原始记录、报告单、测试结果综合判定合格与否。

3.3.4 实际操作考核的最后成绩由考核教师根据仪器设备实际操作考核和实际样品考核综合判定通过或未通过。

3.4 书面考核和实际操作考核两项均通过者为考核合格，其中任何一项未通过的，需重新参加考核。

3.5 所有考生应遵守《检测人员考核管理程序》中规定的《考场规则》，违反者将取消考核资格和成绩。