



ATM012 金属材料落锤、撕裂试验技术 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：ATM012/A:2024-1

发布日期：2024 年 5 月 1 日

1 总则

1.1 目标

了解金属材料动态撕裂、铁素体钢落锤撕裂及铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验的基本概念及基础理论知识；了解摆锤式冲击试验机与落锤试验机的基本结构与工作原理；了解摆锤式冲击试验机与落锤试验机的检定项目及相关要求；掌握金属材料动态撕裂试验方法、铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验方法与铁素体钢落锤撕裂试验方法；掌握摆锤式冲击试验机与落锤试验机的实际操作技术；掌握金属材料动态撕裂、铁素体钢落锤撕裂及铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验的测量数据的结果处理方法。

1.2 应具备的基础知识和技能

1.2.1 通用基础

具备金属材料力学性能的基础知识。

1.2.2 分析测试基本操作

具备摆锤式冲击试验机、落锤试验机及相关设备的使用能力。

1.2.3 数据处理基础知识

了解数据统计处理的基础知识。

2 技术要求

2.1 ATM 012-1 金属落锤撕裂试验技术基础

了解金属落锤撕裂试验技术的分类、特点以及相关基础知识。

2.1.1 金属落锤撕裂试验技术的分类

金属材料动态撕裂、铁素体钢落锤撕裂及铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验。

2.1.2 金属落锤、撕裂试验技术的特点

(1) 金属材料动态撕裂试验；

(2) 铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验;

(3) 铁素体钢落锤撕裂试验。

2.1.3 基本原理

(1) 金属材料动态撕裂试验的基本原理;

(2) 铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验的基本原理;

(3) 铁素体钢落锤撕裂试验的基本原理。

2.1.4 考核方式

书面考核。

2.2 ATM 012-2 金属落锤、撕裂试验设备与操作

了解摆锤式冲击试验机与落锤试验机的基本结构、检定项目及相关要求,掌握摆锤式冲击试验机与落锤试验机的操作技术、维护保养、期间核查和日常检查方法。

2.2.1 摆锤式冲击试验机

(1) 基本结构(试验机主机架、各个系统和部件);

(2) 工作原理;

(3) 操作技术(试验机的操作技术、安全规范及注意事项);

(4) 维护保养(设备各个系统和部件的日常维护,常见故障的解决);

(5) 日常校准检查;

(6) 检定项目及相关要求;

(7) 期间核查。

2.2.2 落锤试验机

(1) 基本结构(试验机主机架、各个系统和部件);

(2) 工作原理;

(3) 操作技术(试验机的操作技术、安全规范以及软件的使用);

- (4) 维护保养（设备各个系统和部件的日常维护，常见故障的解决）；
- (5) 日常校准检查；
- (6) 检定项目及相关要求；
- (7) 期间核查。

2.2.3 落锤撕裂试验机

- (1) 基本结构（试验机主机架、各个系统和部件）；
- (2) 工作原理；
- (3) 操作技术（试验机的操作技术、安全规范以及软件的使用）；
- (4) 维护保养（设备各个系统和部件的日常维护，常见故障的解决）；
- (5) 日常校准检查；
- (6) 检定项目及相关要求；
- (7) 期间核查。

2.2.4 考核方式

- (1) 书面考核；
- (2) 实际操作考核。

2.3 ATM 012-3 金属落锤、撕裂试验技术标准方法与应用

掌握金属材料动态撕裂试验方法、铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验方法与铁素体钢落锤撕裂试验方法；了解影响试验结果的主要因素。

2.3.1 金属材料动态撕裂试验方法

2.3.1.1 试验标准（中国国家标准、国外标准）

2.3.1.2 适用范围

2.3.1.3 术语

- (1) 动态撕裂（DT）试验

(2) 动态撕裂能 (DT 能)

(3) 动态撕裂试样断口

(4) 纤维断面率

2.3.1.4 试样及制备要点

(1) 样品取样的规定

(2) 试样尺寸的要求

(3) 试样缺口的制备

2.3.1.5 对试验设备的要求

(1) 试验机冲击能量的要求

(2) 打击瞬间摆锤冲击速度

(3) 试验机读数盘分度的要求

(4) 试验机支座和冲击刀刃的要求

2.3.1.6 试验程序及操作要点

(1) 试验温度

(2) 试样转移

2.3.1.7 纤维断面率的测试技术

(1) 晶状区面积的测量

(2) 纤维断面率的计算

2.3.1.8 试验报告

2.3.2 铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验方法

2.3.2.1 试验标准 (中国国家标准、国外标准)

2.3.2.2 适用范围

2.3.2.3 术语

- (1) 铁素体钢；
- (2) 无塑性转变（NDT）温度。

2.3.2.4 试样要求及要点

- (1) 试样取样部位和方向
- (2) 试样的形状及尺寸
- (3) 试样数量要求
- (4) 试样的切取和加工
- (5) 裂纹源焊道的及其他裂纹源焊道
- (6) 缺口的加工

2.3.2.5 试验设备及仪器

- (1) 试验机导轨、底座、锤头、砧座、及提升机构的要求
- (2) 测量系统的要求
- (3) 测温系统的要求

2.3.2.6 试验要求

- (1) 试验温度
- (2) 试样转移
- (3) 试样、砧座的对中
- (4) 试样的安装
- (5) 冲击能量的选择

2.3.2.7 试验程序

- (1) 试验温度的确定

(2) 试验操作

2.3.2.8 试验结果的评定

(1) 断裂

(2) 未断裂

(3) 无效试验

(4) NDT 温度确定

2.3.2.9 试验报告。

2.3.3 铁素体钢落锤撕裂试验方法

2.3.3.1 试验标准（中国国家标准、国外标准）

2.3.3.2 适用范围

2.3.3.3 术语和定义

- (1) 落锤撕裂试验；
- (2) 输送管直径与壁厚比；
- (3) 韧性断裂区；
- (4) 脆性断裂区；
- (5) 剪切面积百分数；
- (6) 压制缺口；
- (7) 人字形缺口。

2.3.3.4 试样要求及要点

- (1) 试样的取样部位和方向
- (2) 试样的数量要求
- (3) 缺口的几何形状

压制缺口

人字型缺口

(4) 试样的厚度

2.3.3.5 对试验设备及仪器

(1) 试验机能量的选择

(2) 冲击速度与锤刃的要求

(3) 试样支承装置的要求

(4) 测温仪器的要求

2.3.3.6 试验程序及操作要点

(1) 试验温度

(2) 试样转移

(3) 试样安放

2.3.3.7 试验结果的评定

(1) 试样断口的评定

(2) 剪切面积百分数的测定方法

(3) 控轧管线钢断口分离面上脆性断裂区的处理及异常断口的评定

(4) 试样判废的条件

2.3.3.8 试验报告。

2.3.4 考核方式

(1) 书面考核；

(2) 实际操作考核。

2.4. ATM 012-4 金属落锤—撕裂试验技术结果计算及数据处理

2.4.1 测定结果的数据处理及计算方法

修约方法及报告的要求。

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

3.3 书面考核

3.3.1 书面考核内容

- (1) 技术基础
- (2) 仪器设备与操作
- (3) 标准方法与应用
- (4) 分析结果的数据处理

3.3.2 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、问答题和计算题。

3.3.3 书面考核为开卷考试。

3.3.4 书面考核总分 100 分制，85 分为及格分数。

3.4 实际操作考核

3.4.1 实际操作考核包括仪器设备实际操作考核和实际样品考核两部分。

3.4.2 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根据相关细则考核评定；
- (2) 仪器设备实际操作考核评分等级：通过，不通过。

3.4.3 实际样品考核

实际样品考核采取盲样测试考核或利用能力验证结果的办法。

- (1) 盲样测试考核的样品由考核中心发放；
- (2) 考生在实验室独立测试，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等级：通过，不通过。

1) 考核的样品如为有指定值的样品，将报出结果与指定值比较，按相关标准

要求判定；

2) 其他样品由考核教师根据相关标准/规定要求判定。

3.4.4 实际操作考核的综合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：两项均通过的为通过，其中任何一项未通过则为不通过。

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。