



中华人民共和国国家标准

GB/T 39157—2020

靶材技术成熟度等级划分及定义

Classification and definition of the technology readiness levels for targets

2020-11-19 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:有研亿金新材料有限公司、有色金属技术经济研究院、宁波江丰电子材料股份有限公司、贵研铂业股份有限公司。

本标准主要起草人:高岩、韩知为、熊晓东、腾海涛、赵永善、贺昕、边逸军、陈明、王传军、姚力军、闻明、徐国进、管丽梅。



靶材技术成熟度等级划分及定义

1 范围

本标准规定了靶材技术成熟度的术语和定义、等级划分和判定规则。
本标准适用于靶材技术成熟度评价。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

靶材 target

在溅射沉积技术中的阴极部分。该阴极材料在带正电荷的阳离子撞击下以分子、原子或离子的形式脱离阴极而在阳极表面沉积。

2.2

技术成熟度 technology readiness

技术满足预期靶材应用目标的程度。

2.3

技术成熟度等级 technology readiness levels

用于衡量靶材技术满足预期应用目标程度的尺度。

注：改写 GB/T 37264—2018, 定义 2.2。

2.4

技术参数 technical parameter

针对某一事物在规定的检测条件下得出的相对数据。

注：一般是指设计或生产时做出的性能测试报告。

2.5

靶材样品 target samples

在实验室阶段,根据靶材设计要求而制备的用于测试主要性能、结构和检验工艺性能的实物,具备了靶材的部分特性。

注：改写 GB/T 37264—2018, 定义 2.3。

2.6

靶材试制品 target developed products

在靶材工程化阶段,考虑最终形式,并在实验室环境或使用环境下,对靶材关键性能和功能进行测试,通过小批量或小规模制备的实物。

注：改写 GB/T 37264—2018, 定义 2.4。

2.7

实验室环境 laboratory environments

实验室的检测和校准设施以及环境条件,用于验证技术原理和使用功能。

2.8

模拟环境 simulation environments

模拟真实使用环境,用以验证靶材的关键性能或其主要组成部分的关键性能。

注：改写 GB/T 37264—2018,定义 2.6。

2.9

使用环境 **real environments**

靶材产品实际使用时的环境和工况。

注：改写 GB/T 37264—2018,定义 2.7。

2.10

靶材产品 **target products**

在产业化阶段,生产工艺成熟,可批量生产,并能实现全部功能,完全满足预期使用目标的实物。

注：改写 GB/T 37264—2018,定义 2.5。

3 靶材技术成熟度等级划分要求

3.1 靶材技术成熟度等级划分

靶材技术成熟度按照三个阶段分为十个等级,即实验室阶段(等级 1~等级 4)、工程化阶段(等级 5~等级 7)、产业化阶段(等级 8~等级 10)。各等级的技术成熟度见表 1。

表 1 靶材技术成熟度等级界定

等级	技术成熟度	阶段
1	靶材设计和制备的基本概念、原理形成	实验室阶段
2	靶材的应用背景、使用环境、关键技术参数指标、制造工艺和工艺设备等内容得到明确	
3	初步明确了靶材的实验室技术方案,将概念、原理实施于靶材制备和工艺控制中,并初步得到验证	
4	实验室制备工艺贯通,获得靶材样品,部分关键技术参数指标得到实验室环境验证。靶材技术应用的可行性得到验证,提出了工程化转化实施方案	
5	靶材试制工艺流程贯通,获得靶材试制品,结构和性能通过实验室测试验证。对关键试制工艺进行了评估,进行了初步的故障模式及影响分析	工程化阶段
6	靶材试制品通过模拟环境验证,明确了关键生产工艺	
7	靶材试制品通过使用环境验证,完成靶材试制工艺流程优化,全面演示了技术的工程可行性	
8	靶材产品通过用户测试和认定,生产线完整,形成产品和技术规范	产业化阶段
9	靶材产品经验证满足客户使用要求,能够稳定生产,满足质量一致性要求	
10	靶材产品生产要素得到优化,成批量稳定供货	

3.2 等级条件

3.2.1 等级 1 应符合表 2 的规定。

表 2 等级 1 条件

序号	条件内容
1	明确了靶材研发基础的基本概念和基本原理
2	依据基本原理提出了靶材的基本组分、结构和设计,并预测了基本性能及使用性能
3	通过实验,观察到了基本原理,相关技术资料上也已公布了观察结果



3.2.2 等级 2 应符合表 3 的规定。

表 3 等级 2 条件

序号	条件内容
1	明确了靶材的应用背景和使用环境
2	明确了靶材关键技术参数指标
3	明确了靶材制造工艺和工艺设备等内容,提出了基本实验室技术方案

3.2.3 等级 3 应符合表 4 的规定。

表 4 等级 3 条件

序号	条件内容
1	确定了靶材制备的实验室实施方案
2	完成了靶材样品制备的准备、原材料及相应的实验设备
3	完成了靶材制备原理的验证
4	明确了靶材结构与性能的测试内容与方法

3.2.4 等级 4 应符合表 5 的规定。

表 5 等级 4 条件

序号	条件内容
1	实现了实验室工艺贯通,制备出靶材样品
2	完成了结构和主要性能的实验室环境测试
3	部分测试结果满足关键技术指标要求
4	靶材技术应用的可行性得到验证
5	实验室工艺条件下保证靶材样品的实现性、稳定性和可重复性,提出了工程化转化实施方案

3.2.5 等级 5 应符合表 6 的规定。

表 6 等级 5 条件

序号	条件内容
1	试制工艺流程贯通,获得了靶材试制品
2	靶材试制品的结构和性能通过实验室环境测试验证
3	依据靶材工程化实施方案,开展系统集成的初步研究,对关键试制工艺进行了评估,进行了初步的失效模式及影响分析

3.2.6 等级 6 应符合表 7 的规定。

表 7 等级 6 条件

序号	条件内容
1	完成模拟环境用靶材试制品验证件的制备
2	试制品验证件通过了模拟环境测试,分析了模拟环境和实验室环境的差异
3	制定了完整的试验验证和测试方法,明确了关键生产工艺

3.2.7 等级 7 应符合表 8 的规定。

表 8 等级 7 条件

序号	条件内容
1	完成了试制品验证件在使用环境中的测试,并通过应用评价
2	完成靶材试制工艺流程优化,全面演示了技术的工程可行性
3	完成了试制品的工程化制备及性能评价,完成生产的演示验证

3.2.8 等级 8 应符合表 9 的规定。

表 9 等级 8 条件

序号	条件内容
1	完成靶材产品验证件在使用环境中的全面测试和鉴定,分析了使用环境和模拟环境的差异
2	工艺稳定,工艺文件完整,完成产业化生产文件编制
3	掌握了产业化制备工艺技术
4	生产线通过环境、安全、职业卫生等相关评审
5	完成规模生产装备的建设,生产线完整,具备小批量生产条件

3.2.9 等级 9 应符合表 10 的规定。

表 10 等级 9 条件

序号	条件内容
1	靶材产品经验证满足客户使用要求
2	靶材产品满足质量一致性要求,质量等级达到客户要求
3	具备大批量稳定生产的能力,材料有稳定的供货渠道
4	制定了靶材产品成本优化方案
5	完成了维修性、可靠性和保障性等数据的收集

3.2.10 等级 10 应符合表 11 的规定。

表 11 等级 10 条件

序号	条件内容
1	靶材产品的性能全部满足使用需求
2	靶材制造过程受控且具备稳定生产的能力
3	靶材产品生产要素得到优化,满足市场需求
4	靶材产品具备稳定的产能和市场,成批量稳定供货

4 判定规则

- 4.1 按照 3.2 给出的技术成熟度等级条件划分等级,该等级包含的条件应全部满足。
- 4.2 判定结论的表示为:××阶段××等级。



参 考 文 献

- [1] GB/T 37264—2018 新材料技术成熟度等级划分及定义
-

