



中华人民共和国国家标准

GB/T 8642—2025

代替 GB/T 8642—2002

热喷涂 抗拉结合强度的测定

Thermal spraying—Determination of tensile adhesive strength

(ISO 14916:2017, MOD)

2025-12-02 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 通则 2

5 试验和测量设备以及辅助设备 2

 5.1 试验仪器 2

 5.2 测量仪器 3

 5.3 拉伸试验试样黏结固定装置 3

6 试样 4

 6.1 试样形状 4

 6.2 试样材料 5

 6.3 基体块和加载块的制备 5

 6.4 试样的预处理和喷涂 7

 6.5 拉伸试验试样的制备 7

 6.6 参照试样 8

 6.7 测试试样的数量 8

7 试验过程 8

8 测量读数及评估 9

9 试验报告-文件记录 9

10 试样制备和试验中可能出现的问题 10

附录 A（资料性） 更多辅助设备的建议 11

附录 B（资料性） 黏结操作说明 14

附录 C（资料性） ASTM C633-13 所规定的拉伸试样功能区域及其可能发生断裂的位置 16

附录 D（资料性） 按本文件规定开展的拉伸试验的报告 17

参考文献 20

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 8642—2002《热喷涂 抗拉结合强度的测定》，与 GB/T 8642—2002 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了适用范围(见第 1 章,2002 年版的第 1 章)；
- 增加了术语结合断裂、内聚断裂、结合-内聚断裂、层间结合强度、圆片试样和参照试样(见第 3 章)；
- 增加了“通则”(见第 4 章)；
- 增加了对试验仪器、测量仪器和试样固定装置的具体技术要求(见第 5 章)；
- 增加了“试样材料”“基体块和加载块的制备”“试样的预处理和喷涂”和“参照试样”(见第 6 章)；
- 更改了样品数量要求(见第 6 章,2002 年版的第 5 章)；
- 增加了试验过程的要求(见第 7 章)；
- 增加了测量读数及评估(见第 8 章)；
- 更改了试验报告的具体要求(见第 9 章,2002 年版第 8 章)；
- 增加了试样制备和试验中可能出现的问题(见第 10 章)。

本文件修改采用 ISO 14916:2017《热喷涂 抗拉结合强度的测定》。

本文件与 ISO 14916:2017 相比做了下述结构调整：

- 附录 A 对应 ISO 14916:2017 中的附录 B,附录 B 对应 ISO 14916:2017 中的附录 A。

本文件与 ISO 14916:2017 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 16825.1 替换了 ISO 7500-1(见 5.1)、GB/T 18719 替换了 ISO 14917(见第 9 章),以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- 修改了试样直径的要求(见 6.1),为了适应我国技术条件,增加可操作性；
- 修改了试样材料的要求(见 6.2),为了适应我国技术条件,增加可操作性；
- 增加了规范性引用文件 GB/T 11373(见 6.4),删除了规范性引用文件(EN 13507)(见 6.4),为了适应我国技术条件。

本文件做了下列编辑性改动：

- 增加了图 A.2、图 A.3、图 A.4、图 C.1 以及表 C.1 的引导语(见附录 A 和附录 C)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会(SAC/TC 57)归口。

本文件起草单位：中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司、东方电气集团东方汽轮机有限公司、华电电力科学研究院有限公司、北京金轮坤天特种机械有限公司、中国科学院金属研究所、沈阳瑞特热表动力科技有限公司、上海君山表面技术工程股份有限公司、成都正恒动力股份有限公司、中机凯博表面技术江苏有限公司、深圳清华大学研究院。

本文件主要起草人：万桥、王伟、乔立捷、王世兴、徐娜、高名传、巩秀芳、魏娇、王晓鸣、袁小虎、栾胜家、贺强、由晓明、易娟、谭春胜、肇洋、霍建仁、赵晓峰。

本文件于 2002 年首次发布,本次为第一次修订。

引 言

热喷涂涂层抗拉结合强度的测定在生产质量控制中能起到重要作用,能判断在准备和喷涂工件时工艺是否存在偏离。

在抗拉结合强度试验中,如果是涂层发生内聚断裂,则测得垂直方向上的涂层抗拉结合强度。通过对拉伸试验结果的分析,能识别喷涂条件变化所带来的影响。对断裂表面进行微观检查,能为评判涂层微观结构的质量提供进一步的信息。

由于拉伸试验黏结程序和黏结剂本身的特性对测定结果有重大影响,这些影响在现有版本中并未进行充分阐述,因此需要对现有版本进行修订。

热喷涂 抗拉结合强度的测定

1 范围

本文件描述了拉伸试验的方法,确立了在垂直于涂层表面的方向上对涂层施加拉力来测定热喷涂涂层抗拉结合强度的程序。通过使用该程序,确保检测结果的对比性。

该试验旨在测定热喷涂涂层与基材之间或结合底层与面层之间的抗拉结合强度,以及涂层系统中相关涂层的内聚强度。在某些情况下,热喷涂涂层含有两层及以上的涂层。本文件中规定的方法也能用来确定这类两层及以上涂层的不同涂层界面的抗拉结合强度。

该试验足以比较使用相同或类似原料以及热喷涂工艺制备的涂层。抗拉结合强度试验并不能为在使用中的涂层的耐久性评价提供绝对数值。

本文件适用于评估基体预处理、喷涂条件和工艺参数对热喷涂涂层抗拉结合强度的影响,也适用于监控生产和喷涂工艺的一致性。

注:该拉伸试验还能适用于非常薄的涂层。此外,选用适当的黏结剂(薄片而非液体的)能最大限度地减少黏结剂渗入有规定孔隙率的热喷涂涂层。更多相关说明,见 6.5.3。由于自熔合金的结合强度很高,该拉伸试验不适用于测定经重熔处理后的热喷涂自熔性合金涂层的结合强度。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 11373 热喷涂 金属零部件表面的预处理

GB/T 16825.1 金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第1部分:拉力和(或)压力试验机测力系统的检验与校准(GB/T 16825.1—2022,ISO 7500-1:2018,IDT)

GB/T 18719 热喷涂 术语、分类(GB/T 18719—2002,ISO 14917:1999,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

抗拉结合强度 adhesive strength

R_H

采用拉伸试验检测的抗拉强度,由最大载荷值 F_{\max} 除以断裂面横截面积计算得出。

3.2

结合断裂 adhesive failure

沿涂层与基体间的界面发生的断裂。

注1:涂层完全与基体分离。

注2:涂层颗粒之间的内聚强度大于涂层与基体的结合强度。