



中华人民共和国国家标准

GB/T 42914—2023

铝合金产品断裂韧性试验方法

Test method for fracture toughness of aluminium alloy products

2023-08-06 发布

2024-03-01 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 方法概述	1
5 试验条件	2
6 仪器设备	2
6.1 试验机	2
6.2 疲劳预裂纹设备	2
6.3 引伸计	2
6.4 试验夹具	3
6.5 防翘曲装置	5
7 平面应变断裂韧度试验方法	5
7.1 试样	5
7.2 测试步骤	15
7.3 试验数据处理	18
7.4 结果处理与结果表示	20
8 平面应力断裂韧度试验方法	22
8.1 采用中心裂纹试样的试验方法	22
8.2 采用紧凑拉伸试样的试验方法	31
8.3 结果处理与结果表示	34
9 试验报告	34
9.1 平面应变断裂韧度试验	34
9.2 平面应力断裂韧度试验	35
附录 A (规范性) 引伸计线性度检验方法	36
参考文献	38

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。

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。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位：西南铝业(集团)有限责任公司、国标(北京)检验认证有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、中铝材料应用研究院有限公司、东北轻合金有限责任公司、天津忠旺铝业有限公司、广西南南铝加工有限公司、有研工程技术研究院有限公司、上海航空材料结构检测股份有限公司、山东南山铝业股份有限公司、中国兵器装备集团第五九研究所有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中南大学、上海交通大学。

本文件主要起草人：肖洪、吴磊、葛立新、陈杰、彭著军、钱维锋、胡天龙、宋子勋、韦修勋、闫丽珍、刘建中、陈文、宋文城、王辉、汪认、邓运来、徐济进。

铝合金产品断裂韧度试验方法

1 范围

本文件描述了铝合金产品断裂韧度的试验方法。

本文件适用于铝合金轧制板材、挤压棒材、挤压板材、挤压管材、挤压型材和锻件产品的平面应变断裂韧度和平面应力断裂韧度的测定。

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 10623 金属材料 力学性能试验术语

GB/T 12160—2019 金属材料 单轴试验用引伸计系统的标定

GB/T 16825.1—2022 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

JJG 475 电子式万能试验机

JJG 556 轴向加力疲劳试验机

JJG 762 引伸计

JJG 1063 电液伺服万能试验机

3 术语和定义

GB/T 10623 界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法概述

通过循环加载对带机加工缺口的试样预制疲劳裂纹,对带尖锐裂纹的试样施加垂直于裂纹平面的拉力时,裂纹尖端会发生小范围的塑性变形,通常试样裂纹尖端塑性区包括内部的平面应变区与表面的平面应力区。若试样厚度足够小,平面应变区可忽略不计,裂纹尖端近似处于平面应力状态,可测得平面应力断裂韧度,平面应变区占比随着试样厚度的增大而增大,当试样厚度增大至一定程度时,裂纹尖端近似处于平面应变状态,可测得平面应变断裂韧度。断裂韧度试验分为两类:

——平面应力断裂韧度试验:使用中心裂纹试样或宽度与厚度的比值大于4的紧凑拉伸试样测定铝合金材料的平面应力断裂韧度(K_C)、表观平面应力断裂韧度(K_{app})或裂纹扩展抗力强度因子(K_R);

——平面应变断裂韧度试验:使用宽度与厚度的比值在2~4之间的紧凑拉伸试样测定铝合金材料