ICS
CCS 点击此处添加 CCS 号

团　体　标　准

T/CAAMTB XXXX—2023

复合集流体熔断特性测试方法

Method for testing the fusing characteristics of composite current collector

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中国汽车工业协会　　发 布

目 次

前 言 II
1 范围 3
2 规范性引用文件 3
3 术语和定义 3
4 测试原理 3
5 测试过程 4
6 数据处理 5
7 测试报告 5

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。

本文件中国汽车工业协会提出并归口。

本文件起草单位：安迈特科技（北京）有限公司、国联汽车动力电池研究院有限责任公司、尼普科技（上海）有限公司、中国航发北京航空材料研究院、北京卫星制造厂有限公司、北京聚睿众邦科技有限公司

本文件主要起草人：杨晓兵 姜艳茹 黄倩 尹艳萍 田方连 郑真 万蕾 杨丽霞

复合集流体熔断特性测试方法

1 范围

本文件规定了复合集流体熔断特性的制样和测试方法。

本文件适用于铜复合集流体、铝复合集流体、有打底层或者保护层的铜复合集流体、有打底层或者保护层的铝复合集流体熔断特性的测试，其他金属与高分子组成的复合集流体可参照执行。

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 31485-2015 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法

3 术语和定义

3.1

复合集流体 composite current collector

复合集流体是相对于单一集流体而言的，以PET/PP等高分子材料作为中间层基膜，通过真空镀膜或水电镀等工艺，在基膜上下两面堆积出双层铜/铝导电层，及其他金属成分的打底层或保护层所形成的复合材料。

3.2

熔断特性 fusing Characteristics

复合集流体的动作电流和动作时间特性即为其熔断特性，也叫反时延特性，即过载电流小时，熔断时间长；过载电流大时，熔断时间短。

3.3

熔断电流 fusing current

复合集流体发生熔断的瞬间，通过复合集流体的电流值。

3.4

熔断时间 fusing Time

从复合集流体发生形变，到复合集流体完全熔断的瞬间止，这段时间为熔断时间。

3.5

熔断温度 fusing temperature

复合集流体发生熔断的瞬间，复合集流体表面的温度。

3.6

安全电流 Safety current

复合集流体因承载电流造成材料发热，开始发生形变时的电流限值。

4 测试原理

将试样两端分别固定在夹具上，一种测试条件是固定样品的夹具通恒流电，设置电流梯度增加，随着复合集流体表面金属层携带电流密度越来越高，造成试样发热，当温度超出材料承受的极限温度时，试样将发生熔断，经测试设备传感器采集得到电流、时间和温度数据。

另一种测试条件是将试样两端分别固定在夹具上，固定样品的夹具通恒流电，同时增加针刺/挤压装置，针刺/挤压装置可选择通脉冲电流。随着复合集流体表面金属层携带电流密度越来越高，造成试

样发热，当温度超出试样承受的极限温度时，试样将发生熔断，经测试设备传感器采集得到电流、时间和温度数据。

5 测试过程

5.1 环境条件

除另有规定外，试验应在温度为 23℃±2℃，相对湿度为 15%~90%的环境中进行。

5.2 仪器设备

5.2.1 熔断测试仪

测试仪器、仪表准确度应满足以下要求：
—熔断测试仪配针刺、挤压头装置和热电偶；
—电流传感器精度：±0.1%；
—稳压精度：≤0.2%
—时间传感器精度：0.001S；
—热电偶精度：±0.1℃；
—压力传感器精度：±0.1N。

5.2.2 试样裁刀

将两个单刃刀片分别固定在平行的平面内，保持一个精确的距离，形成一个具有准确试样宽度的试样裁刀，裁刀切割宽度为 15mm，或者使用不会使试样边缘产生损害的其他刀具，刀片之间距离的精确度为标称宽度±0.1mm。

5.3 取样

试样采用矩形式样，长度 150mm，宽度 15mm±0.1mm 的长条形。分别沿待测样品横向和纵向各取试样 5 条。

5.4 样品处理

样品在测试环境条件下平衡 8h 以上。

5.5 测试步骤

5.5.1 熔断测试

将裁好的样品沿长度方向的两端分别夹在熔断测试仪的两夹具中，夹具通恒流电，以一定电流值梯度增加。根据试样状态变化，分别读取安全电流、熔断电流、熔断时间和熔断温度。

5.5.2 针刺测试

将试样沿长度方向的两端分别夹在熔断测试仪的两夹具中，选择电流施加类型、电流大小、针刺速度等参数，启动针刺装置，开始测试。根据试样状态变化，分别读取安全电流、熔断电流、熔断时间和熔断温度。

钢针要求为直径φ5mm~φ8mm的耐高温钢针，针尖的圆锥角度为45°~60°，针表面光洁、无锈蚀、氧化层及油污。以（25±5）mm/s的速度，从垂直于复合集流体样品的方向贯穿，贯穿位置宜靠近所刺面的几何中心，钢针停留在复合集流体中[1]。

5.5.3 挤压测试

将试样沿长度方向的两端分别夹在熔断测试仪的两夹具中，选择电流施加类型、电流大小、挤压速

度、挤压压力等参数，启动挤压装置，开始测试。根据试样状态变化，分别读取安全电流、熔断电流、熔断时间和熔断温度。

挤压头可选直径为φ3mm 或φ5mm 的球形挤压头，挤压速度为（5±1）mm/s，从垂直于复合集流体表面的方向挤压试样，挤压位置宜靠近所挤压面的几何中心，挤压头停留在复合集流体表面。

6 数据处理

每组试样个数不少于 5 个，试样结果以算数平均值表征。
安全电流和熔断电流的单位 A，熔断时间单位 ms，熔断温度单位℃。

7 测试报告

报告应至少包含以下信息：

a) 说明本次采用方法与规定方法的差异；

b) 标识测试样品编号；

c) 试样期间的异常现象；

d) 样品放置时间；

e) 非 15mm 的试样宽度；

f) 非（23±2）℃，相对湿度（50±10）%的标准试验条件。