

ICS XXX
CCS XX

团体标准

T/GNEICV XXX—XXXX

电池温度、应变可视化动态监测评估 技术规范

Technical Specification for Dynamic Monitoring and Evaluation of Battery
Temperature and Strain Visualization

(征求意见稿)

XXXX年X月XX日发布

XXXX年X月XX日实施

广州市新能源智能汽车发展促进会 发布

T/GNEICV XXX-XXXX

目 次

目 次	I
前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 电池单体温度场评价	4
5 试验条件	4
6 试验准备	4
7 测试系统布设方法	4
7.1 电池温度极值监测	4
7.2 光栅光纤传感器多通道多点布设方法	5
7.3 电池温度场、应力场呈现	5
8 测试方法	6
8.1 一般要求	6
8.2 温度场峰值评估	6
8.3 温度场偏斜程度评估	6
8.4 应变场偏斜程度评估	7

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

本标准的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由工业和信息化部电子第五研究所提出。

本标准由广州市新能源智能汽车发展促进会归口。

本标准主要起草单位：。

本标准参与起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次制定。

电池温度、应变可视化动态监测评估技术规范

1 范围

本文件给出了基于光纤光栅传感器的电池单体温度场、应变场可视化检测评估方法。

本文件适用于第三方机构开展的方形和软包电池温度场、应力场分布特性测试评价活动，企业也可参照本文件开展电池自测试。

本文件适用于方形和软包电池温度场、应力场分布特性的测试评价活动。

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 38031-2025 标准

GB/T 36276-2023 标准

3 术语和定义

GB/T 38031-2025、GB/T 36276-2023 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电池单体 **secondary cell**

将化学能与电能进行相互转换的基本单元装置。

注:通常包括电极、隔膜、电解质、外壳和端子，并被设计成可充电。

3.2

温度场 **temperature field**

物质系统内各个点上温度的集合。

3.3

应变场 **deformation field**

描述物体内部应变状态空间分布的集合。

3.4

光纤 optical fiber

光导纤维，是一种由玻璃或塑料制成的纤维，可作为光传导工具。

3.5

光栅 grating

由大量等宽等间距的平行狭缝构成的光学器件。

4 电池单体温度场评价

新电池以不低于 2C 或厂商指定倍率首次充放电循环测试条件下对电池的温度场、应变场以及多维数据进行采集。

5 试验条件

测试过程中针对测量仪器、仪表的电压、电流、温度和时间的准确度、误差和数据记录要求按照 GB 38031-2025 执行。

6 试验准备

测试开始前针对测试对象的试验准备方法按照 GB 38031-2025 “7.1 电池单体试验准备”节部分执行。测试过程中采用光纤光栅传感器布设在被测电池的表面，获取至少一个主要观测面的温度场、应变场，测试过程中对物理场相关数据进行实时采集、存储。

7 测试系统布设方法

7.1 电池温度极值监测

在电池表面布设 6 个温度极值温度点。如下图所示，6 个温度测电分别布置在电池单体的两个极柱上和两个侧面、底面、背面的中心。

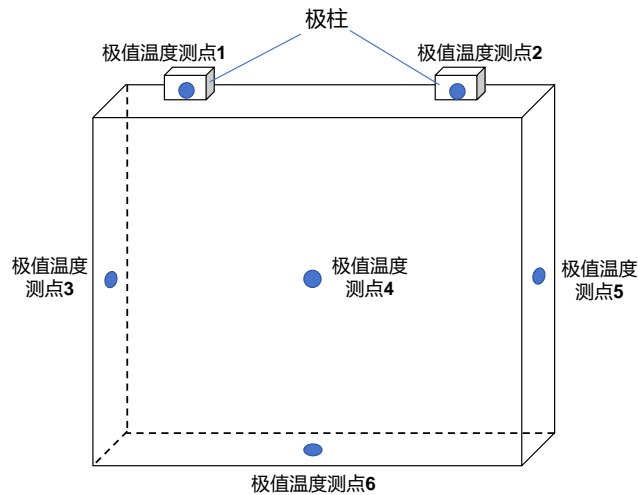


图 1 电池单体极值温度测电布设示意图

7.2 光栅光纤传感器多通道多点布设方法

电池单体的正面布设光栅光纤传感器，如下图所示。光栅光纤传感器每个光栅区的长度为 5mm，两光栅区的间距为 10mm（可根据电池表面尺寸调控），将应变光栅沿电池单体长边方向水平布设，第一个栅与电池边缘间隔不小于 5.0mm，使用瞬干胶固定，并列布设不少于 4 条应变光栅，每段应变光栅间距相同，总光栅测点数量不少于 20 个。布置好应变光栅后将测温光栅并列布设在应变光栅底部，测温光栅使用胶带固定。

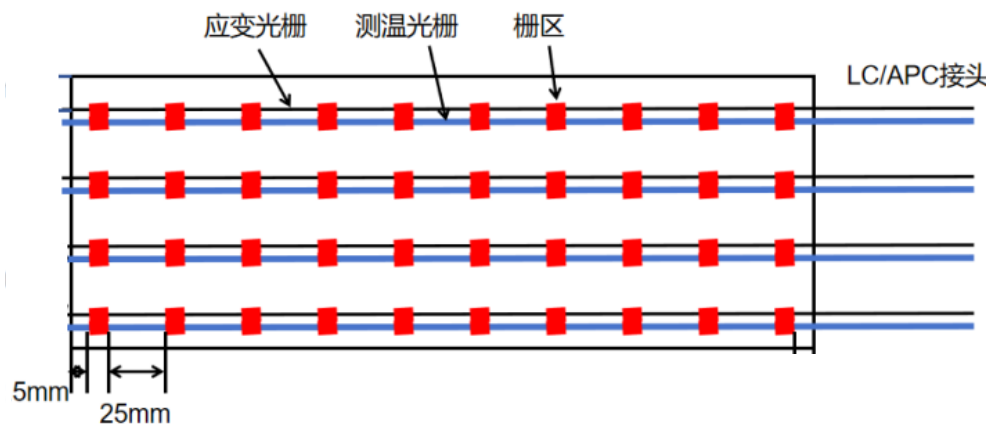


图 2 光纤光栅传感器布设示意图

7.3 电池温度场、应力场呈现

使用光纤光栅解调设备基于 TCP/IP 网络协议，将光栅测试的应变、温度数

据传输至三维软件数据接收模块，用于数据实时三维展示或回放。

使用三维软件中的线、面重构功能，根据至少两个已知数据点的信息，通过建立线性方程求解中间值，先将每行数据进行 5 倍插值，然后沿着列数一一对应进行 5 倍插值。

0	5	10		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	10	20		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	15	20		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
				7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
				8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
				9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

图 3 五倍插值法示意图

8 测试方法

8.1 一般要求

所有电池多维传感可视化动态监测过程均应在具备充分安全保护的环境条件下进行。

8.2 温度场峰值评估

(1) 以不低于 2C 倍率对电池进行充放电。充放电过程中对电池表面的 6 个测点和光栅光纤温度场进行实时数据采集和监测，数据采集频率不低于 1s/帧。

(2) 电池充放电过程中若 6 个温度测点或温度场中未出现超过 80℃ 的温度值电池通过测试。

8.3 温度场偏斜程度评估

(1) 基于三维软件获取电池在首次充放电过程中的电池温度场分布图，以 1℃ 为梯度绘制电池温度场分布云图。

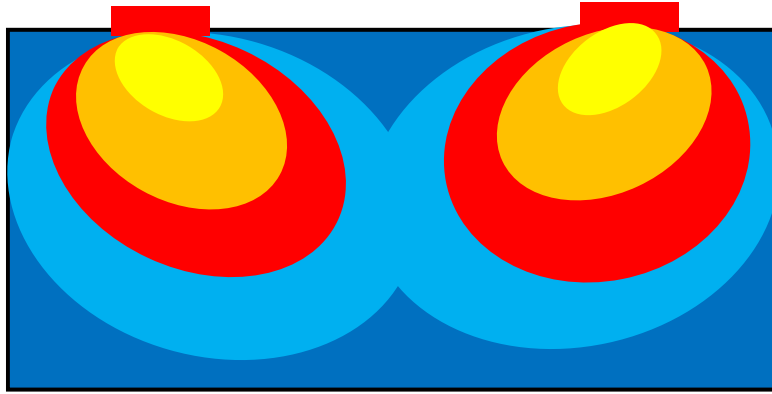


图 4 电池单体温度场示意图

(2)观测电池表面除极柱附近区域外是否存在孤立的异常高温点(超过 60℃)或者高温区域,若出现则判定电池不通过测试。

(3)将被测温度场界面依照两个极柱中线划分为 I、II 两个区域。采用 cad 软件计算各区域内不同温度区域的面积 S 及对应的温度值 T。

计算 I、II 两个区域内不同温度区域面积与温度值的积分:

$$Q = \sum S_n * T_n$$

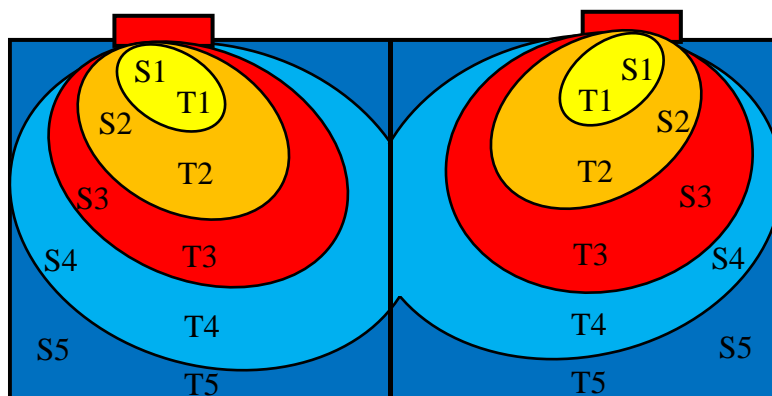


图 5 电池单体温度场对称特性分析

(3)计算两个区域的积分差值,若两者差值超过 30%(或供应商定义阈值),则样品不通过测试,否则进一步测试电池在 100 次循环、200 次循环充放电条件下重复上述测试过程。若均为未出现积分极值差超 30%(或供应商定义阈值)的情况则样品通过测试,否则认定产品未通过测试。

8.4 应变场偏斜程度评估

(1)基于三维软件获取电池在首次充放电过程中的电池被侧面应变分布图,

以 $50\mu\epsilon$ 为梯度绘制电池应变场分布云图。

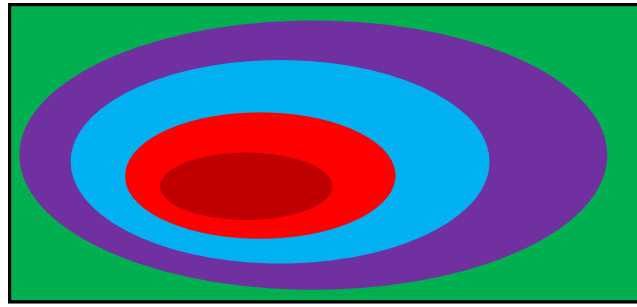


图 6 电池单体应变场

(2) 将被测温度场界面以照电池场边和短边中点划分为 I、II、III、IV 四个区域。采用 cad 软件计算各区域内不同应变区域的面积 S 及对应的应变值 E。

计算 I、II、III、IV 四个区域内不同应变区域面积与应变值的积分：

$$Q = \sum S_n * E_n$$

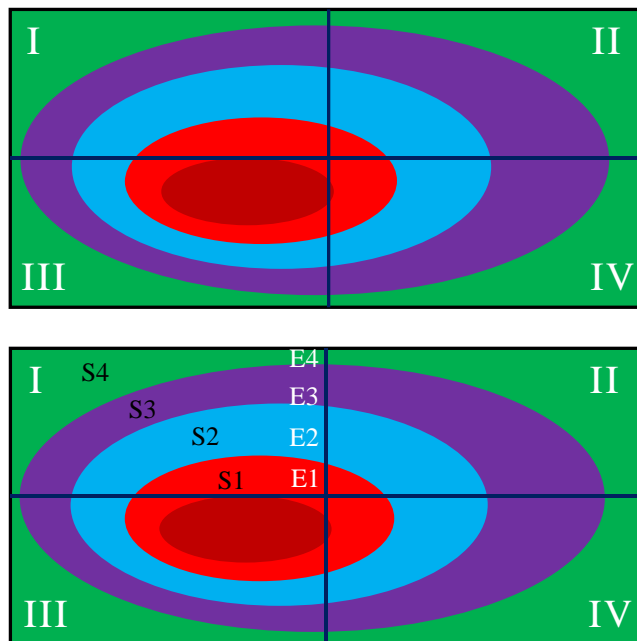


图 7 电池单体应变场对称特性分析

(3) 计算四个区域的积分极大值与极小值之差若两者差值超过 30%（或供应商定义阈值），则样品不通过测试，否则进一步测试电池在 100 次循环、200 次循环充放电条件下重复上述测试过程。若均为未出现积分极值差超 30%（或供应商定义阈值）的情况则样品通过测试，否则认定产品未通过测试。