

T/CWDPA

团 体 标 准

T/CWDPA XXXX—XXXX

锂离子电池用 PTFE 粘结剂材料技术要求

Technical requirements for PTFE binder materials for lithium-ion batteries

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国西部开发促进会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	1
4.1 设计和工艺	1
4.2 正极用 PTFE 粘结剂	2
4.3 负极用 PTFE 粘结剂	2
5 技术要求	2
5.1 性能指标	2
5.2 耐电压	2
5.3 耐热性	2
5.4 金属元素	2
6 试验方法	2
6.1 外观	3
6.2 剥离强度	3
6.3 溶胀率	3
6.4 pH 值	3
6.5 耐电压	3
6.6 耐热性	3
6.7 热分解温度	3
6.8 挥发性有机化合物	3
6.9 金属元素	3
7 检验规则	3
7.1 检验分类	3
7.2 出厂检验	3
7.3 型式检验	3
7.4 判定规则	3
8 标志、包装、运输和贮存	4
8.1 标志	4
8.2 包装	4
8.3 运输	4
8.4 贮存	4

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。

本文件由中国西部开发促进会提出。

本文件由中国西部开发促进会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

锂离子电池用 PTFE 粘结剂材料技术规范

1 范围

本文件规定了锂离子电池用聚四氟乙烯（PTFE）粘结剂材料（以下简称“粘结剂”）的一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于锂离子电池用PTFE粘结剂材料。

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 2790 胶粘剂180° 剥离强度试验方法 挠性材料对刚性材料
- GB/T 2793 胶粘剂不挥发物含量的测定
- GB/T 2794 胶黏剂黏度的测定
- GB/T 14518 胶粘剂的pH值测定
- GB/T 30902 无机化工产品 杂质元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法（ICP-OES）
- GB/T 33047.1 塑料 聚合物热重法（TG） 第1部分：通则
- SH/T 1159 丙烯腈-丁二烯橡胶（NBR）溶胀度的测定
- SH/T 1815 合成橡胶胶乳中残留单体和其它有机成分的测定 毛细管柱顶空气相色谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

PTFE粘结剂 PTFE adhesive

一种专门设计用于锂离子电池中的关键材料，主要用于将正负极各组分材料粘结在一起，形成稳定结构。

3.2

线性扫描伏安法（LSV） Linear scanning voltammetry

一种通过控制工作电极电势随时间线性变化，记录电流-电势响应曲线的电化学暂态分析技术。核心原理是通过施加恒定速率的线性电位扫描，观测电极表面氧化还原反应的动态过程，获取反应动力学参数和物质浓度信息。

4 一般要求

4.1 设计和工艺

4.1.1 应配置满足电池加工性能和电化学性能要求的电池试制线，进行产品配方设计及工艺优化。

4.1.2 粘结剂分子结构应具备良好的柔韧性和机械强度，确保在电池充放电过程中，能够适应电极材料的体积变化，维持电极结构的完整性。

4.1.3 进行配方设计时应考虑不使用电子电气产中限用的有害物质。

4.1.4 粘接剂应具有良好的电化学稳定性（或与电极活性材料之间保持良好的电子绝缘性），确保粘接剂在电池循环过程中保持稳定，不会导致电池库伦效率下降。

4.2 正极用 PTFE 粘结剂

4.2.1 粘结剂应在高电位下不被氧化，保持结构稳定。

4.2.2 粘结剂粒径范围： $D_{50}=20\sim 700\ \mu\text{m}$ 。

4.3 负极用 PTFE 粘结剂

4.3.1 粘结剂应在低电位下不被还原分解。

4.3.2 粘结剂粒径范围： $D_{50}=30\sim 80\ \mu\text{m}$ ， $D_{90}\leq 180\ \mu\text{m}$ 。

5 技术要求

5.1 性能指标

粘结剂性能指标如表1所示。

表 1 性能指标

项目	正极用PTFE	负极用PTFE
外观	应颜色一致，无明显的机械杂质	应颜色一致，无明显的机械杂质
剥离强度	$\geq 3.0\ \text{mN/mm}$	$\geq 2.5\ \text{mN/mm}$
溶胀率	$\leq 3\%$	$\leq 5\%$
pH值	6.0~9.0	
热分解温度	$\geq 415^\circ\text{C}$	
挥发性有机化合物	$\leq 5.0\ \text{g/L}$	

5.2 耐电压

采用LSV电化学测试，建立三电极体系，通过线性扫描电压，记录电流随电位的变化。

5.3 耐热性

粘结剂涂覆的隔膜在 $130^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 高温环境中静置1h后，横向与纵向、热收缩率均 $\leq 5\%$ ，且在氮气氛围下热分解起始温度 $\geq 250^\circ\text{C}$ （TGA测试，升温速率 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ ），同时经1000次充放电循环后高温热收缩率增幅 $\leq 1\%$ ，电解液中浸泡240 h（ 60°C ）无溶胀或剥离现象。

5.4 金属元素

金属元素的含量应满足表1中规定的要求，如需方对特定的金属元素或金属元素总量另有要求时，可经供需双方协商确定。

表 2 金属元素含量

金属元素	含量，质量分数/ppm
Cu	≤ 10
Fe	≤ 10
Cr	≤ 10
Zn	≤ 10
Al	≤ 10
Pb	≤ 10
Ni	≤ 10
其他	≤ 10
注：供需双方可对金属元素含量进行协商，技术指标可相应增加或减少。	

6 试验方法

6.1 外观

目测，无杂色微粒。

6.2 剥离强度

按照GB/T 2790的方法进行检验。

6.3 溶胀率

按照SH/T 1159规定的方法进行检验。

6.4 pH值

按照GB/T 14518的规定进行检验。

6.5 耐电压

采用LSV电化学测试，在正极侧的分解电压 $\geq 4.5V$ ；在负极侧 $\leq 0.1V$ 。

6.6 耐热性

将粘结剂涂覆的隔膜在 $130^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 烘箱中静置1小时，测量横向/纵向热收缩率（ $\leq 5\%$ ）；TGA测试（氮气氛围， $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ）热分解起始温度（ $\geq 250^{\circ}\text{C}$ ）；循环1000次后复测热收缩率增幅（ $\leq 1\%$ ）及 60°C 电解液浸泡240 h后的溶胀/剥离情况。

6.7 热分解温度

将样品烘干后，按照GB/T 33047.1的规定进行。

6.8 挥发性有机化合物

按照SH/T 1815的规定进行检验。

6.9 金属元素

按照GB/T 30902的规定进行检验。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每批产品的出厂检验项目包括本文件要求的全部项目。

7.2.2 应由质量检验部门检验合格，附合格证明后方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 每两年进行一次型式检验，有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时；
- b) 长期停产再恢复生产时；
- c) 当结构、材料、工艺改变，可能影响产品性能时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构进行抽查时。

7.3.2 型式检验项目包括本文件要求的全部项目。

7.3.3 型式检验从出厂检验合格的产品中随机抽取，抽取数量应满足检验要求。

7.4 判定规则

各项指标检验结果有任一不合格时，应从该批样品中另取双倍试样进行复检，复检结果仍有一项以上（含一项）指标不合格，则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品包装标志应包含以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品净含量；
- c) 产品生产日期及保质期；
- d) 执行标准号；
- e) 产品合格标识。

8.1.2 包装箱上的包装标志应符合 GB/T 191 的相关要求，标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件褪色、变色、脱落。

8.2 包装

粘结剂的包装材料应选用密封性能优异、不影响粘结剂产品质量的包装。

8.3 运输

产品在运输过程中应避免冲击、挤压、日晒、雨淋及化学品的腐蚀。

8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥、清洁的仓库，仓库内不允许有各种有害气体、易燃易爆物品及有腐蚀性的化学物品，远离热源，堆放应整齐。
