T/UNP

团 体 标 准

T/UNP 4—2022

锂电池用膨胀胶带技术规范

Technical specification for expansion tapes for lithium batteries

2022 - 10 - 01 发布

2022 - 10 - 01 实施

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
4.1 一般要求	1
4.2 常态性能要求	2
4.3 冷热循环要求	2
4.4 有害物质限量	3
5 试验方法	3
5.1 取样、预处理条件和试验条件	3
5.2 外观与尺寸	3
5.3 常态性能试验	3
5.4 冷热循环试验	4
6 检验规则	5
6.1 出厂检验	5
6.2 型式检验	5
6.3 判定规则	5
7 包装、标志、运输和贮存	5
7.1 包装	5
7.2 标志	5
7.3 运输	6
7.4 贮存	6
参考文献	7

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。

本文件由东莞澳中新材料科技股份有限公司提出。

本文件由中国联合国采购促进会标准与认定委员会归口。

本文件起草单位：东莞澳中新材料科技股份有限公司、福建工程学院、北京航空航天大学、蓝京新能源（嘉兴）有限公司、云山工业（深圳）有限公司、深圳荣创新能源有限公司、天津力神电池股份有限公司、北京中科标准科技集团有限公司、福建省中科标准科技有限责任公司、宁德市标准化科学技术研究院、福建艾思欧信息科技有限公司。

本文件主要起草人：陈鹏、孟凡彬、褚宥成、曾小凡、王志民、李进松、王升、刘静兰、文伟民、何伟、袁定凯、杨闯、许刚、林影、林立伟、陈文婷、陈小红、张伽敏、罗贤娟、陈桂莲、李慈女、缪仙玉、彭洋。

引 言

随着新能源产业的快速发展，新能源电池的安全性备受关注。在电芯制造，尤其是圆柱锂电池设计过程中，为了便于电芯与壳体的装配，两者之间需预留一定的间隙。预留的间隙使得电池在使用过程中因电芯与壳体的相对移动而引起电池短路等风险。针对此问题，目前行业内的主流做法是在电芯上缠绕具有膨胀功能的粘合胶带，进而填充电芯和壳体之间的间隙。但市面上的膨胀胶带存在不稳定、粘性差、膨胀倍率低、易与电池的电解液发生反应等问题。

解决现有技术中的膨胀胶带不稳定、粘性差、膨胀倍率低、易与电池的电解液发生反应等技术问题，提供一种高膨胀倍率的膨胀胶带就显得尤为重要。

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到4.2.6与膨胀率相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：澳中新材料科技（韶关）有限公司

地址：广东省韶关市南雄市珠玑工业园

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。”

锂电池用膨胀胶带技术规范

1 范围

本文件规定了锂电池用膨胀胶带的技术要求，描述了试验方法、检验规则，以及包装、标志、运输和贮存。

本文件适用于锂电池用膨胀胶带的生产、验收和检验。

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 2792 胶粘带剥离强度的试验方法

GB/T 7125 胶粘带厚度的试验方法

GB/T 30776 胶粘带拉伸强度与断裂伸长率的试验方法

GB/T 31125 胶粘带初粘性试验方法 环形法

GB/T 32370 胶粘带长度和宽度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

膨胀胶带 sealing adhesive tape

由基材和胶层构成，应用于锂电池电芯与钢壳之间，起黏结、密封和缓冲等作用的胶带。

3.2

环形初粘力 loop tack

以一定速度将环形胶粘带材料（胶面向外）与一定面积的标准试验板接触后的分离力。

3.3

剥离强度 peel strength

在规定的剥离条件下，胶带试样分离时单位宽度所能承受的载荷。

3.4

拉伸强度 tensile strength

试样拉伸至断裂过程的最大拉力与试样初始面积之比。

3.5

断裂伸长率 elongation at break

试样断裂时伸长量与初始标线长度的百分比。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 原、辅材料

膨胀胶带原、辅材料包括基材和胶层。原、辅材料应经检验合格方可入库，其规格参数应满足：

- a) 基材厚度允许偏差优于 $\pm 8\%$ ，基材厚度基准值宜为 $40\ \mu\text{m}$ ；
- b) 胶层厚度允许偏差优于 $\pm 50\%$ ，基材厚度基准值宜为 $2\ \mu\text{m}$ 。

4.1.2 外观

膨胀胶带的外观应平整、无折痕、无污点、无可见杂质。

4.1.3 尺寸

膨胀胶带尺寸应满足：

- a) 胶带长度允许偏差优于 $\pm 2\%$ ，胶带长度基准值宜为 100 m；
- b) 胶带总厚度允许偏差优于 $\pm 10\%$ ，胶带厚度基准值宜为 42 μm ；
- c) 宽度允许偏差优于 $\pm 2\%$ 。

注：胶带宽度按产品需求确定。

4.2 常态性能要求

4.2.1 胶带拉伸强度

胶带拉伸强度应满足：

- a) 宽度方向 (TD) $\geq 40.0\text{ MPa}$ ；
- b) 长度方向 (MD) $\geq 80.0\text{ MPa}$ 。

4.2.2 胶带断裂伸长率

断裂伸长率应满足：

- a) 宽度方向 (TD) $\geq 5\%$ ；
- b) 长度方向 (MD) $\geq 20\%$ 。

4.2.3 胶层 180° 剥离强度

180° 剥离强度应满足：

- a) 宽度方向 (TD) $\geq 0.1\text{ N}/25\text{mm}$ ；
- b) 长度方向 (MD) $\geq 0.1\text{ N}/25\text{mm}$ 。

4.2.4 胶层环形初粘力

环形初粘力应满足：

- a) 宽度方向 (TD) $\geq 1.0\text{ N}/25\text{mm}$ ；
- b) 长度方向 (MD) $\geq 1.0\text{ N}/25\text{mm}$ 。

4.2.5 胶层粘钢壳性能

粘钢壳性能应满足：

- a) 宽度方向 (TD) $\geq 1.0\text{ N}/25\text{mm}$ ；
- b) 长度方向 (MD) $\geq 1.0\text{ N}/25\text{mm}$ 。

4.2.6 基材膨胀率

常温浸泡锂标准溶液4 h后，目测宽度、长度无膨胀，厚度方向膨胀率 $\geq 500\%$ 。

4.2.7 耐温性

放入 $(85\pm 2)^\circ\text{C}$ 的烘箱内烘烤2 h，尺寸变化应满足：

- a) 宽度方向 (TD) $\leq 5\%$ ；
- b) 长度方向 (MD) $\leq 5\%$ 。

4.2.8 胶层耐电解性

贴于铝片上并置于适量锂标准溶液中，密封保存并放置于 85°C 的恒温箱静置4 h，目测无变色，锂标准溶液无明显变性。

4.3 冷热循环要求

4.3.1 拉伸强度

拉伸强度应满足：

- a) 宽度方向 (TD) $\geq 40.0\text{ MPa}$ ；

b) 长度方向 (MD) ≥ 80.0 MPa。

4.3.2 180° 剥离强度

180° 剥离强度应满足：

a) 宽度方向 (TD) ≥ 0.1 N/25mm；

b) 长度方向 (MD) ≥ 0.1 N/25mm。

4.4 有害物质限量

有害物质限量在满足表1的要求时应符合欧盟 ROHS 2.0、HF、最新Reach管控指令的要求。

表1 有害物质限量要求

序号	名称	测试管控项目限量值 mg/kg
1	镉 (Cd)	100
2	铅 (Pb)	1000
3	汞 (Hg)	1000
4	六价镉 (Cr (VI))	1000
5	多溴联苯之和 (PBBs)	1000
6	多溴二苯醚之和 (PBDEs)	1000
7	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	1000
8	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	1000
9	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	1000
10	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)	1000

5 试验方法

5.1 取样、预处理条件和试验条件

5.1.1 取样方法

取样前，应去掉处理过的样片卷的最外3层。试样的制备应在洁净的环境中进行。

5.1.2 预处理条件和试验条件

除另有规定，试样应放在相对湿度为 $(50 \pm 5)\%$ ，温度为 $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的环境中，静置24 h以上，待测。

5.2 外观与尺寸

5.2.1 外观

在自然光线下，目测膨胀胶带是否平整、无折痕、无污点、无可见杂质。

5.2.2 尺寸

5.2.2.1 厚度：按 GB/T 7125 的规定进行测试。

5.2.2.2 宽度：按 GB/T 32370 的规定进行测试。

5.3 常态性能试验

5.3.1 拉伸强度

按GB/T 30776的规定进行测试。

5.3.2 断裂伸长率

按GB/T 30776的规定进行测试。

5.3.3 180° 剥离强度

按GB/T 2792的规定进行测试。

5.3.4 环形初粘力

按GB/T 31125的规定进行测试。

5.3.5 粘钢壳性能

将58 mm×53 mm的胶带贴于裸电芯外圈，按电池工艺制造电池后，拆解电芯，按GB/T 2792的规定进行测试钢壳与胶带粘性。

5.3.6 膨胀率

取25 mm×100 mm胶带，先使用千分尺测量胶带厚度，使用数显测厚仪测试初始厚度，常温下，将样品浸泡锂标准溶液中30 min，取出胶带表面锂标准溶液干燥后，用千分尺测试厚度，按公式（1）计算膨胀率。

$$\lambda = \frac{H_2 - H_1}{H_1} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- λ ——膨胀率，单位为百分号（%）；
- H₁ ——胶带放入锂标准溶液前厚度，单位为毫米（mm）；
- H₂ ——胶带放入锂标准溶液后30 min干燥后的厚度，单位为毫米（mm）。

5.3.7 耐温性

5.3.7.1 试样制备

取宽度30 mm，长度200 mm，至少一面为光洁镜面的304不锈钢板，钢板表面不应有可见的凸起或凹坑。用无水乙醇擦拭钢板表面，直至没有任何污渍。

从样品上剪取长度不少于200 mm的样品，沿着钢板的长度方向平行贴合，贴合过程中不应接触胶带粘合面，贴合时胶带与钢板间不应有可见气泡。贴合后用橡皮擦沿长度方向擦拭3次，使胶带和钢板充分贴合。

5.3.7.2 测试步骤

将贴合好的测试样品放入（85±2）℃的烘箱中连续烘烤2 h取出，观察样品胶带，无变形、脱离、熔胶流出现象。

将样品在试验环境下存放30 min，然后以约300 mm/min的速度把胶带从钢板上撕下，胶带撕下时无断裂现象。

观察钢板表面，无任何残胶。

将耐温试验后的胶带按5.3.1~5.3.6的方法测试，其性能应满足4.2.7的要求。

5.3.8 耐电解性

取25 mm×100 mm胶带，将样品贴于铝片上并置于适量锂标准溶液中，密封保存并放置于85℃的恒温箱静置4 h，取出并清洗掉胶带表面残留的锂标准溶液后，目测胶带无变色，锂标准溶液无明显变性。

5.4 冷热循环试验

5.4.1 仪器设备及辅材

采用如下仪器设备及辅材进行试验：

- a) 高、低温试验箱；
- b) 万能拉力试验机；
- c) 不锈钢板。

5.4.2 试验步骤

按如下步骤进行试验：

- a) 试验条件：高温试验箱：RT（常温）~60℃，低温试验箱：RT（常温）~-40℃；

- b) 高温试验：将试样放入高温试验箱，按 2 °C/min 的速度升温至 60 °C，并在 60 °C 保存 1 h，再按 2 °C/min 的速度降温至室温；
- c) 低温试验：将试样放入低温试验箱，按 2 °C/min 的速度降温至 -40 °C，并在 -40 °C 保存 1 h，再按 2 °C/min 的速度升温至室温；
- d) 循环次数：50 次；
- e) 试验结束后将试样取出，在 5.1.2 环境下恢复 2 h~4 h 后，分别对处理后试样进行拉伸强度和 180° 剥离强度试验。

5.4.3 试验结果

按如下要求给出试验结果：

- a) 测定 5 个试样的拉伸强度，结果取中值；
- b) 按 4.3 的规定，测定 5 个试样的 180° 剥离强度，结果取算术平均值。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 通则

每批产品出厂前应经过厂质检部门按本文件规定检验合格，并附上产品质量合格证。

6.1.2 出厂检验组批及项目

使用同批原料、同一配方，在相同工艺和设备条件下连续生产的同一规格的膨胀胶带为一个检查批。出厂检验项目为本文件 4.1~4.4。

6.1.3 出厂检验抽样

应分批对产品进行抽样，从一批中抽取不少于 5% 的总包装筒（袋）中的每筒（袋）中取 1 卷，若数量不足 3 筒（袋），可在相同批的筒（袋）中至少取足 3 卷进行检验。

6.2 型式检验

型式检验应包括本文件要求的全部项目。有下列情形之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或老产品转厂生产鉴定时；
- a) 长期正常生产时，每年进行 1 次；
- b) 原材料、配方、工艺有较大改变时；
- c) 停产半年以上恢复生产或新机器生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 质量监督机构提出检验要求时。

6.3 判定规则

产品的各项性能检验结果若符合本文件的规定，则判定为合格。若经检验有不合格项，则应加倍取样进行复检，并以复检结果为准。若复检结果合格，则判定该批产品为合格，若仍不合格，则判定该批产品为不合格。

7 包装、标志、运输和贮存

7.1 包装

7.1.1 产品以卷为单位，每卷产品应做防潮防尘包装并防止日光照射。

7.1.2 每卷产品应附有合格证，并标注产品型号、规格、批号、生产日期。

7.2 标志

产品外包装上应注明产品名称、执行标准、商标、批号、规格、净重、生产日期、厂名厂址，以及“小心轻放”“防潮防晒”标志等。

7.3 运输

产品在运输过程中应避光、避热、避潮，避免摔打和露天堆放。不得使产品弯曲和包装破损。

7.4 贮存

产品应贮存在室内干燥、阴凉的环境中，温度控制为30℃以下，相对湿度45%~75%，避免直接光照。不应靠近加热设备和暴露在有灰尘的地方。

在开箱之前，检查贮存产品的包装箱，包装箱应原封不动。

产品自生产之日起，贮存期为6个月。超过6个月的产品，经检验合格后，方可使用。

参 考 文 献

- [1] NB / T 10453-2020 晶体硅太阳能电池组件用封框胶带
 - [2] YZ/T 0160.1-2017 邮政业封装用胶带 第1部分：普通胶带
 - [3] YZ/T 0160.2-2017 邮政业封装用胶带 第2部分：生物降解胶带
 - [4] Q/KJ 004-2022 胶带
 - [5] Q/KR-S16-2021 屏蔽胶带
 - [6] Q-AHYF 06-2021 环保胶带
 - [7] Q-HGGN J02-2022 OCA胶带
 - [8] Q-JJSY 003-2020 PVC电器绝缘胶带
 - [9] Q-LY-2011 膨胀胶带系列
 - [10] Q-NDL 404-2021 铝箔胶带
 - [11] Q-NNSG 01-2020 PVC绝缘胶带
-