

ICS 13.020.01
C292

T/GDBIA

团体标准

T/GDBIA 008-2025

湿法锂电池隔膜绿色低碳高效一体化白 油萃取回收循环利用设计规范

Design code for wet lithium battery diaphragm green, low-carbon and
efficient integrated white oil extraction and recycling

2025-7-29 发布

2025-8-8 实施

广东省电池行业协会 发布

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。

《湿法锂电池隔膜绿色低碳高效一体化白油萃取回收循环利用设计规范》主要用于湿法锂电池隔膜、湿法超高分子量聚乙烯纤维的萃取回收。

本产品因无国家标准和行业标准。为推动锂电池隔膜提质降本，促进锂电池行业的持续高质量发展，根据国家和行业有关要求，结合市场需求，特制订本团体标准

本标准由广东省电池行业协会、浙江蓝德能源科技发展有限公司提出。

本标准起草单位：

浙江蓝德能源科技发展有限公司、广东省电池行业协会、浙江工业大学、深圳市星源材质科技股份有限公司、深圳市星蓝鑫新材料科技有限公司、深圳市沃尔德新能源有限公司、广西安德丰新能源有限公司、中山市宏唯自动化科技有限公司、南通三信塑胶装备科技股份有限公司、广东电将军储能科技有限公司、山东德晋新能源科技有限公司、江苏润淳环境集团有限公司、上海昭晟机电设备有限公司

本标准主要起草人：任旭华、赵红川、卢妙玲、沈珏锋、陈宜平、张晓民、申势、李国华、沈江南、姚锦杰、章春林、毛禹清、刘婉、孙元杰、倪亚、沈仿梁、刘湘雄、母飞、唐水珍、李忠洋、卢建雄、陈大龙、毛小方、迟同胜、陈浩、刘建广。

本标准版本为初版，历次版本发布的情况为：无。

1 范围

本文件规定了湿法锂电池隔膜绿色低碳高效一体化白油萃取回收循环利用设计规范的术语和定义和对离子液体萃取剂、白油和水回收循环利用的标准和要求。

本文件适用于以新型离子液体萃取剂为主体对锂电池隔膜进行白油萃取回收循环的装备一体化设计。该设计主要用于锂电池隔膜的离子液体萃取及回收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3143 液体化学产品颜色测定法
- GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定
- GB/T 6283 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法（通用方法）
- GB/T 9724 化学试剂 pH 值测定通则
- GB/T 10247 粘度测量方法
- GB/T 11081 白油紫外吸光度测定法
- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- HJ/T 399 水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法
- HG/T 4266 纺织染整助剂 含固量的测定
- HG/T 3696 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备
- NB/SH 0007 化妆品级白油
- Q/LDCQJ IM08 离子液体白油萃取剂

3 术语和定义

GB/T 3143、GB/T 4472、GB/T 6283、GB/T 9724、GB/T 10247、GB/T 11081、GB 19517、HJ/T 399、HG/T 4266、HG/T 3696、NB/SH 0007、Q/LDCQJ IM08 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 离子液体回收循环利用 ionic liquid recycling

本文件中定义的“回收循环利用”是指同时满足以下三个条件：

- 工艺流程所采用的原材料应可实现回收循环再生利用，不包括由于物理、化学、环境保护、卫生安全等因素限制其再利用的材料；
- 工艺流程中的原材料应被普遍地、规模化地收集到回收体系中以进行循环并重复利用；
- 回收的萃取剂、白油和水可以再次重复循环做为材料使用，同时回收原料也具有一定的市场价值。

不可回收循环使用

对于工艺设计回收循环在回收率、回收纯度、生产工艺或最终产品质量上表现出严重不良影响，如果这些不良影响不能被消除或解决，就不能生产出市场认可的产品。

具体工艺流程如附录 A 的工艺流程图所示。

3.2 离子液体回收循环利用设计 ionic liquid recycling design

产品设计可以保证工艺流程的原材料在进入生产流程后，顺利进入回收循环体系并重复使用以满足生产需求，符合回收循环利用的定义。

4 回收循环利用性的判定

4.1 白油回收循环利用流程

添加流程图，命名为附录 B 在工艺流程中，经萃取后的白油通过产品的设计溢流至离心机进行水洗离心，离心后的白油纯度达到 99.9%以上，可回收进行循环利用。

4.2 水回收循环利用

此设备产品的设计，可以将离心后的水和萃取剂通过 RO 膜设备进行分离，分离后的纯化水，其 COD 小于 500mg/L，可回收进行循环利用。

4.3 萃取剂回收循环利用

在工艺流程中，使用大量离子液体萃取剂对白油进行萃取，对萃取剂进行回收循环利用，不仅可以节约大量生产成本，还可以通过回收减少污染排放，起到保护环境的目的。

经过离心机及 RO 膜设备的分离处理，所得到的萃取剂浓缩液经过短蒸处理后，萃取剂中的水分含量小于 10000mg/L，含油率小于 1000mg/L。回收离子液体萃取剂可循环回收判定的技术指标见表 1：

表 1 离子液体萃取剂可循环回收判定的技术指标

项 目	要 求
色度 (Pt-Co)，号	≤300
水分，%	≤1.0
pH	5.5-8.0
密度 (25℃)，g/cm ³	0.910 ± 0.015
粘度 (25℃)，cp	≤50
白油，mg/L	≤1000
铁 (Fe)，mg/L	≤5
铜 (Cu)，mg/L	≤5
锌 (Zn)，mg/L	≤5
镍 (Ni)，mg/L	≤5
铬 (Cr)，mg/L	≤5
铝 (Al)，mg/L	≤5

钠 (Na), mg/L	≤5
钾 (K), mg/L	≤5
钙 (Ca), mg/L	≤5
镁 (Mg), mg/L	≤5
铅 (Pb), mg/L	≤5
氟 (F), mg/L	≤5
氯 (Cl), mg/L	≤10
溴 (Br), mg/L	≤10
Ne 表示不作要求, 或由供需双方协商确定。	

4.4 对于回收循环利用设计的设备要求

- 4.4.1 对于设备萃取时间按 $\geq 70s$ 。
- 4.4.2 对于设备性能指标按满足本标准 4.3 的规定。
- 4.4.3 设备需配备加热功能, 加热温度按 $30^{\circ} \leq TEMP \leq 80^{\circ}$ 。
- 4.4.4 设备萃取时应配备喷淋清洗功能。
- 4.4.5 设备运行线速度按 10m/min-100m/min。
- 4.4.6 设备与离子液体直接接触的金属材质按 304 不锈钢及以上, 非金属按聚四氟乙烯或硅胶。
- 4.4.7 对于设备的安全技术规范均按 GB 19517 第 5、6、7 章的规定。

5 试验方法

5.1 外观

在光线充足的室内, 烧杯盛取少量样品, 目测其内样品状态是否正常。

5.2 色度

按 GB/T 3143 规定的方法进行。

5.3 水分

按 GB/T 6283 规定的方法进行。

5.4 pH

按 GB/T 9724 规定的方法进行。

5.5 密度

按 GB/T 4472 规定的方法进行。

5.6 粘度

按 GB/T 10247 规定的方法进行。

5.7 回收萃取剂中白油含量

按 GB/T 11081 规定的方法进行。

5.8 阳离子含量的测定

按 Q/LDCQJ IM08 规定的方法进行。

5.9 卤素含量的测定

按 Q/LDCQJ IM08 规定的方法进行。

6 含固量测定

按照 HG/T 4266 标准进行实施检测。

6.1 白油测试

按照 NB/SH 0007 标准进行实施检测。

6.2 COD 含量

COD 含量（化学需氧量）是衡量水中有机物污染程度的一个重要指标。表示在一定条件下，用强氧化剂处理水样所消耗的氧化剂的用量，通常以氧的毫克/升表示。较小的 COD 值表示水质污染程度较轻，而较大的 COD 值表示水体受有机物污染较严重。

使用快速消解法对样品进行 COD 测定。

6.3 水分含量

通过水分仪检测萃取剂中的水分，验证萃取剂纯度。

7 设备的检验方法和合格判定

7.1 总则

本文件允许针对一个检验项目有两个及以上的检验检测方法，但本文件规定的检验检测方法为仲裁方法。

检验项目的试验顺序、环境温度等如果会影响试验结果，由检验检测机构根据产品具体情况拟定试验规则。

检验中使用的仪器、工具，设备等均由检验检测机构根据试验要求规定精度等级和可溯源性。

7.2 检验规则

本文件规定的检验检测和合格判定为型式检验。

产品的检验检测按 GB/T 25296 的规定进行。只有本文件规定的所有安全项目要求经检验检测判定为合格，则可判定产品符合本文件。

原则上所有的检验检测应在一个试验样品上进行。如需要更多的试验样品，则由检验检测机构做出相应规定。

附录 A

回收循环利用的整体工艺流程图如图 A.1。

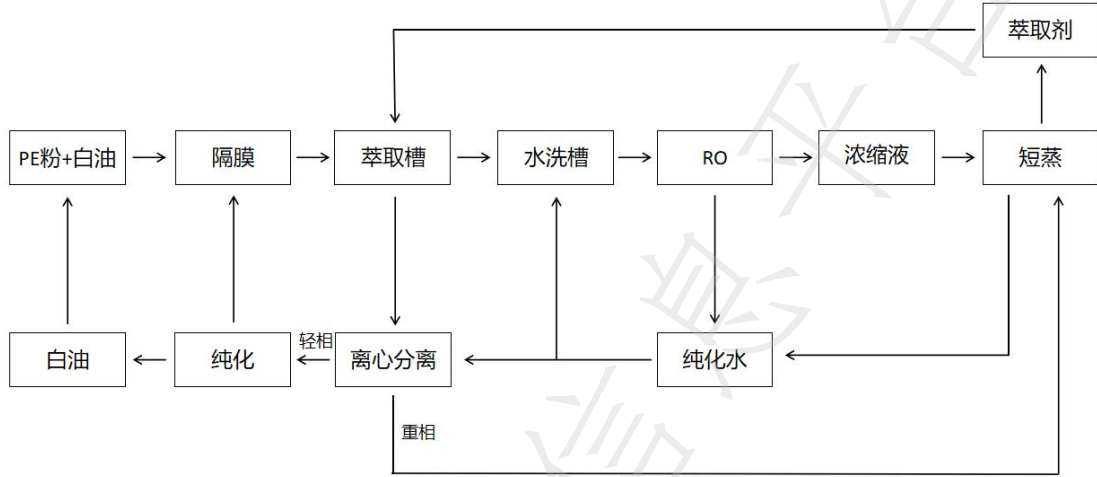


图 A.1 回收循环利用的工艺流程图

附录 B

(资料性)

白油回收循环利用流程

白油回收循环利用流程图如图 B.1。

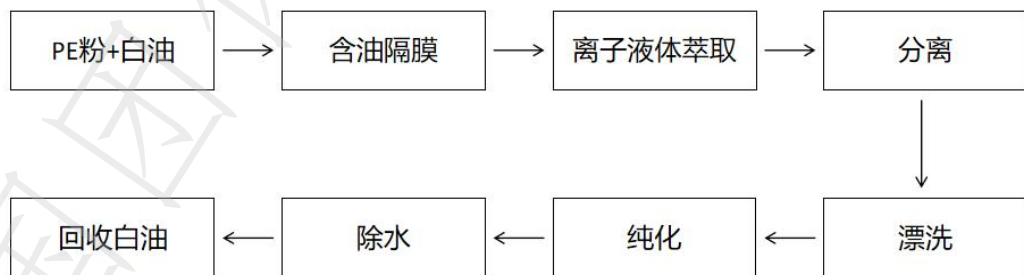


图 B.1 白油回收循环利用流程图