

团 体 标 准

T/CAAMTB XX—20XX

锂二次电池用氯化铟锂固态电解质

Lithium indium chloride solid electrolyte for secondary lithium battery

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

前 言.....	1
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
5 试验方法.....	2
6 检测规定.....	3
7 标志和包装.....	3
8 贮存与运输.....	4

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规定起草。

本文件由中国汽车动力电池产业创新联盟提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：国联汽车动力电池研究院有限责任公司、加拿大西安大略大学（The University of Western Ontario）、加拿大国联固态电池公司（GLABAT Solid-State Battery Inc.）、中国第一汽车股份有限公司、北京科技大学、中国科学院物理研究所、中汽创智科技有限公司、厦门大学、北京理工大学、中汽研新能源汽车检验中心(天津)有限公司、蜂巢能源科技(无锡)有限公司。

本文件主要起草人：王建涛、赵尚骞、杨容、唐玲、云凤玲、孙学良、黄欢、姜涛、翟喜民、范丽珍、王其钰、黄祯、周剑光、张忠如、吴川、马天翼、陈少杰。

锂二次电池用氯化铟锂固态电解质

1 范围

本文件规定了锂二次电池用氯化铟锂固态电解质材料的术语和定义、试验要求、试验准备及检查、试验方法和试验报告的编制等内容。

本文件适用于锂二次电池用氯化铟锂固态电解质材料产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本文件，然而，鼓励根据本文件达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

GB/T 1480 金属粉末粒度组成的测定 干筛分法
GB/T 2900.41 电工术语 原电池和蓄电池
GB/T 6283 化工产品中水分含量的测试
GB/T 6388 运输包装收发货标志
GB/T 13732 粒度均匀散料抽样检验通则
GB/T 19596-2017 电动汽车术语
GB/T 24533 锂离子电池石墨类负极材料
ICSD (04-009-9027) 氯化铟锂 X 射线衍射数据库

3 术语和定义

GB/T 2900.41、GB/T 19596-2017 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

离子电导 ionic conductivity

电场中由于离子迁移产生的导电现象。

3.2

电子电导 electronic conductivity

电场中由于电子迁移产生的导电现象。

4 技术要求

4.1 外观质量

产品外观应为白色粉末，颜色均一，无结块。

4.2 化学成分

化学成分应符合表 1 的规定。

表 1 氯化铟锂固态电解质化学成分

化学成分		含量(质量分数)%
主元素	Li	5.3~6.5
	In	31.1~35.1
	Cl	59.6~62.4
杂质元素	K	≤0.05
	Na	≤0.05
	Ca	≤0.05
	Fe	≤0.05
	Cu	≤0.05
	Al	≤0.05

4.3 水分含量

产品中的水分含量应不大于 0.01%。

4.4 磁性异物

产品中的水分含量应不大于 0.01%。

4.5 粒度

产品的颗粒尺寸小于 20 μm。

4.6 晶体结构

产品的晶体结构应符合 ICSD (04-009-9027)。

4.7 离子电导

产品的离子电导率应不小于 $1.5 \times 10^{-3} \text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。

4.8 电子电导

产品的电子电导率应不大于 $1 \times 10^{-8} \text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。

5 试验方法

5.1 外观质量

产品外观质量通过目视检查。

5.2 化学成分

产品化学成分的检测按供需双方认可的方法进行。

5.3 水分含量

产品的颗粒尺寸小于 20 μm 。

5.4 磁性异物

产品磁性异物含量的测定按GB/T 24533中附录K的规定进行。

5.5 粒度

产品的粒度按照GB/T 1480中的方法测定。

5.6 晶体结构

产品的晶体结构用X射线衍射仪检测。

5.7 离子电导率

按照附录A中规定的测试方法进行测定。

5.8 电子电导率

按照附录B中规定的测试方法进行测定。

6 检测规定

6.1 检查与验收

6.1.1 检查

产品应由供方进行检测，保证产品质量符合本标准及订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。

6.1.2 验收

需方应对收到的产品按照本标准及订货单（或合同）的规定进行检验。如检验结果与本标准及订货单（或合同）的规定不符时，应在收到产品之日起3个月内向供方提出。由供需双方协商解决。如需仲裁，仲裁取样由供需双方共同进行。

6.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一混合料组成，每批质量不超过5t。需方有特殊要求时，可供需双方协商确定。

6.3 取样

袋装氯化钢锂材料按GB/T 13732进行取样，取样过程在-40 ϵ 露点以下干燥环境中进行。

6.4 检测结果的判定

对每批次产品的外观质量、成分、水含量、磁性异物、晶体结构及离子电导等指标进行检验，以上指标有一项不合格，判定该批产品不合格。

7 标志和包装

7.1 标志

产品外包装上应贴有标签，其上标明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 型号及规格；
- d) 批号；
- e) 净重；
- f) 出厂日期；
- g) 警示说明标志；
- h) 所执行标准的编号。

7.2 包装

产品按 25kg 的净重进行包装，包装在干燥环境中进行，内包装用复合铝塑袋包装，热塑密封后装入外包装桶中。特殊的包装要求，可由供需双方商定。

8 贮存与运输

8.1

产品应贮存在干燥、通风的仓库内。

8.2

产品堆放应保持整齐、清洁，生产批号、生产日期等标志应清晰易辨认。

8.3

贮存和运输过程中，应保证产品的外包装清洁无破损，避免与可使产品变质或使包装损坏的物品混存、混运。

8.4

产品运输标识应符合 GB/T 6388 中的运输包装收发货标志的规定。

附录 A
(资料性)
离子电导率的测定方法

A.1 适用范围

本附录适用于交流阻抗法测定试样中的离子电导率。

A.2 方法提要

采用交流阻抗的方法测试材料的离子电导率

A.3 试剂与材料

A.3.1 多壁碳纳米管（高纯）

A.4 仪器与设备

A.4.1 粉末压片机：压力 0~20t。

A.4.2 加压模具：模具内径 10mm。

A.4.3 电化学工作站：交流阻抗测试模块，频率 0.01~10⁶Hz。

A.5 分析步骤

A.5.1 称取 150mg 的粉末试样装入加压测试模具，对其施加 350MPa 的压力保压 2 分钟，压片成圆片，直径为 10mm，测试圆片厚度。

A.5.2 在试样圆片上下表面加入离子绝缘、电子导通的多壁碳纳米管（或者在上下表面进行喷金处理），组装对称电池，在室温(25℃)，开路电压下测试对称电池的阻抗，测试频率 0.01~10⁶Hz，振幅 5mV。

A.6 计算结果和数据处理

根据测试的阻抗数据计算离子电导率，计算公式见式 (A.1)：

$$\sigma = \frac{d}{S \times R} \quad (\text{A.1})$$

式中 σ 为电导率， d 为压片厚度， R 为测得的交流阻抗值， S 为压片面积。

附 录 B
(资料性)
电子电导率的测定方法

B.1 适用范围

本附录适用于恒电压法测定试样中的电子电导率。

B.2 方法提要

采用阻塞电极恒电压法测试材料的电子电导率

B.3 仪器与设备

B.3.1 粉末压片机：压力 0~20t。。

B.3.2 加压模具：内径 10mm。

B.3.3 电化学工作站：恒电位仪，最小电流分辨率不超过 1pA。

B.4 分析步骤

B.4.1 称取 150mg 的粉末试样装入加压测试模具，对其施加 350MPa 的压力保压 2 分钟，压片成圆片，直径为 10mm，测试圆片厚度。

B.4.2 在试样圆片上下表面与不锈钢电极接触形成阻塞电极，在室温(25℃)下施加 0.5V 的直流电压 1 小时后，测试电流大小。

B.5 计算结果和数据处理

根据测试的电流数据计算电子电导率，计算公式见式 (B.1)：

$$\sigma = \frac{d \times I}{S \times U} \quad (\text{B.1})$$

式中 σ 为电导率， d 为压片厚度， U 为施加的直流电压 (1V)， I 为测得的电流值， S 为压片面积。
