

ICS 77.160
CCS H 71

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 1125-20XX

代替 YS/T 1125-2016

镍钴铝酸锂

Lithium nickel cobalt aluminum oxide

(送审稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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。

本文件代替 YS/T 1125—2016《镍钴铝酸锂》，与 YS/T 1125—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“产品牌号及分类”一章，删除了“代号”内容（见第4章）；
- b) 删除了化学成分 Cl 元素和 SO_4^{2-} 含量指标，增加了化学成分 Zn 和 S 元素含量指标（见 5.1，2016 年版的 4.1）；
- c) 更改了“产品要求”中的指标表述形式及数据（见第 5 章，2016 年版的第 4 章）；
- d) 更改了“化学成分”的测定方法（见 6.1，2016 年版的 5.1）、“比表面积”的测定方法（见 6.9，2016 年版的 5.7.3）、“pH 值”的测定方法（见 6.10，2016 年版的 5.7.4）；
- e) 更改了“首次放电比容量”测定方法中测定条件（见 6.11，2016 年版的 5.8.1）、更改了“首次充放电效率”测定方法中测定条件（见 6.12，2016 年版的 5.8.2）、更改了“循环寿命”测定方法中测定条件（见 6.13，2016 年版的 5.8.3）；
- f) 更改了“周期检验”的规则（见 7.3.3，2016 年版的 6.3.3）；
- g) 更改了部分检验项目的“检验数量”及“检验类别”（见 7.3.4.1，2016 年版的 6.3.4.1）；
- h) 更改了“检验结果判定”的一些方法（见 7.4，2016 年版的 6.4）；
- i) 更改了标志、包装、运输、贮存和随行文件的内容（见第 8 章，2016 年版的第 7 章）；
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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：巴斯夫杉杉电池材料有限公司、北京当升材料科技股份有限公司、天津国安盟固利新材料科技股份有限公司、广东邦普循环科技有限公司、湖南长远锂科股份有限公司、厦门厦钨新能源材料股份有限公司、格林美股份有限公司、清远佳致新材料研究院有限公司、金驰能源材料有限公司、江苏当升材料科技有限公司、广东佳纳能源科技有限公司、万华化学集团股份有限公司、天津巴莫科技有限责任公司、宁波容百新能源科技股份有限公司、中伟新材料股份有限公司等。

本文件主要起草人：李旭、唐波等。

本文件及所代替或废止的文件的历次版本发布情况：

——2016 年首次发布为 YS/T 1125—2016，本次为第一次修订。

镍钴铝酸锂

1 范围

本文件规定了镍钴铝酸锂的牌号及分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件及订货单内容。

本文件适用于锂离子电池用正极材料镍钴铝酸锂。

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 5162 金属粉末 振实密度的测定

GB/T 5211.6 颜料和体制颜料通用试验方法 第6部分：水悬浮液 pH 值的测定

GB/T 5314 粉末冶金用粉末 取样方法

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 19077 粒度分析 激光衍射法

GB/T 19587 气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积

GB/T 20252 钴酸锂

GB/T 23365 钴酸锂电化学性能测试 首次放电比容量及首次充放电效率测试方法

GB/T 23366 钴酸锂电化学性能测试 放电平台容量比率及循环寿命测试方法

GB/T 24533 锂离子电池石墨类负极材料

YS/T 1263 (所有部分) 镍钴铝酸锂化学分析方法

JCPDS (09-0063) 镍酸锂 X 射线粉末衍射标准图谱

3 术语和定义

GB/T 20252-2014 中界定的术语和定义适用于本文件。

4 牌号及分类

4.1 牌号

产品牌号由大写字母 NCA 后面加 5 位数字构成，产品牌号的命名规则如图 1 所示。如果物质的量分数为个位数或十位数，则在个位数或十位数前添 0 表示。

示例：化学式为 $\text{LiNi}_{0.880}\text{Co}_{0.100}\text{Al}_{0.020}\text{O}_2$ 的产品，Ni 的物质的量分数为 88.0%，Al 的物质的量分数为 2.0%，其牌号为 NCA88020。



图 1 产品牌号命名规则

4.2 分类

产品按颗粒组成情况分为常规型（单一颗粒型）和高压实型（大小颗粒搭配型）。

5 技术要求

5.1 化学成分

产品的化学成分应符合表 1 的规定。

表 1 化学成分

化学成分		含量（质量分数）/%
主成分	Li	6.6~7.6
	Ni	48.0~57.0
	Co	3.0~10.0
	Al	0.2~1.3
杂质成分	Fe	≤0.005
	Cu	≤0.002
	Na	≤0.030
	Ca	≤0.010
	Zn	≤0.002
	S	≤0.180

注：需方有特殊要求时，可供需双方协商确定杂质成分含量。

5.2 水分含量

产品的水分含量应不大于 0.05%。

5.3 残余碱含量

常规型产品残余碱含量（以碳酸锂计）应不大于 1.1%，高压实型产品残余碱含量应不大于 1.3%。

5.4 磁性异物

产品的磁性异物含量不大于 0.000 005%。

5.5 外观质量

产品的外观应颜色均一，为黑色粉末状，无结块、夹杂物。

5.6 晶体结构

产品的晶体结构应符合 JCPDS 标准（09-0063），无杂相。

5.7 振实密度

常规型产品振实密度应不小于 1.7 g/cm³，高压实型产品振实密度应不小于 2.2 g/cm³。

5.8 粒度分布

产品的粒度分布应呈正态分布，粒度分布特征值应符合表 2 的要求：

表 2 粒度分布特征值

镍钴铝酸锂类型	$D_{10}/\mu\text{m}$	$D_{50}/\mu\text{m}$	$D_{90}/\mu\text{m}$
常规型	≥ 1.0	3.0~20.0	≤ 35.0
高压实型	≥ 2.0	8.0~20.0	≤ 35.0

5.9 比表面积

常规型产品比表面积应不大于 $1.2\text{ m}^2/\text{g}$ ，高压实型产品应不大于 $0.7\text{ m}^2/\text{g}$ 。

5.10 pH 值

产品的 pH 值应在 11.0~12.5 范围内。

5.11 首次放电比容量

产品的首次放电比容量应符合表 3 的要求：

表 3 首次放电比容量

镍钴铝酸锂类型	常规型		高压实型	
	$X_{\text{Ni}} < 88\%$	$X_{\text{Ni}} \geq 88\%$	$X_{\text{Ni}} < 88\%$	$X_{\text{Ni}} \geq 88\%$
首次放电比容量/ mAh/g	≥ 197	≥ 200	≥ 194	≥ 204

注： X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

5.12 首次充放电效率

产品的首次充放电效率应符合表 4 的要求：

表 4 首次充放电效率

镍钴铝酸锂类型	常规型		高压实型	
	$X_{\text{Ni}} < 88\%$	$X_{\text{Ni}} \geq 88\%$	$X_{\text{Ni}} < 88\%$	$X_{\text{Ni}} \geq 88\%$
首次充放电效率/%	≥ 89	≥ 88	≥ 88	≥ 87

注： X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

5.13 循环寿命

产品的循环寿命应符合表 5 的要求，以达到第一次放电容量的 80% 时为判定标准：

表 5 循环寿命

镍钴铝酸锂类型	常规		高压实型	
	$X_{\text{Ni}} < 88\%$	$X_{\text{Ni}} \geq 88\%$	$X_{\text{Ni}} < 88\%$	$X_{\text{Ni}} \geq 88\%$
循环寿命/次	≥ 1000	≥ 500	≥ 1000	≥ 500

注： X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

6 试验方法

6.1 化学成分

产品化学成分的测定按 YS/T 1263（所有部分）的规定进行。

6.2 水分含量

产品水分含量的测定按 GB/T 6283 的规定进行。

6.3 残余碱含量

产品残余碱含量测定按供需双方协商认可的现有方法进行。

6.4 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，其中磁性异物的含量为铁、铬、锌的含量之和。

6.5 外观质量

产品外观用目视检查。

6.6 晶体结构

产品的晶体结构用 X 射线粉末衍射仪检查。

6.7 振实密度

产品振实密度的测定按 GB/T 5162 的规定进行。

6.8 粒度分布

产品粒度分布的测定按 GB/T 19077 的规定进行。

6.9 比表面积

产品比表面积的测定按 GB/T 19587 的规定进行。

6.10 pH 值

产品 pH 值的测定按 GB/T 5211.6 的规定进行。

6.11 首次放电比容量

产品首次放电比容量的测定按 GB/T 23365 的规定进行。其中充放电电压范围为 3.0 V~4.3 V，充放电倍率为 0.1 C，其他条件不变。

6.12 首次充放电效率

产品首次充放电效率的测定按 GB/T 23365 的规定进行。其中充放电电压范围为 3.0 V~4.3 V，充放电倍率为 0.1 C，其他条件不变。

6.13 循环寿命

产品循环寿命的测定按 GB/T 23366 的规定进行，其中充放电电压范围为 2.8 V~4.2 V，充放电倍率为 1 C，其他条件不变。

7 检验规则

7.1 检查和验收

- 7.1.1 产品应由供方进行检验。保证产品质量符合本文件及订货单的规定，并填写随行文件。
- 7.1.2 需方可对收到的产品按照本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应在收到产品之日起两个月内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，仲裁取样在需方由供需双方共同进行。

7.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一生产周期生产的同一牌号和同一类型的产品组成，每批重量不超过 5 t。需方有特殊要求时，可供需双方协商确定。

7.3 检验项目及取样

7.3.1 检验分类

检验分为逐批检验、周期检验。

7.3.2 逐批检验

每批产品进行逐批检验。

7.3.3 周期检验

周期检验在正常生产情况下，在确定的周期内应进行 1 次，常用的周期有每周、每月、每三个月等，需方有特殊要求时，可双方协商确定。当原材料或生产工艺发生重大变化时或长期停产后恢复生产时应进行周期检验。

7.3.4 逐批检验和周期检验项目及取样数量

7.3.4.1 逐批检验和周期检验项目及取样数量见表 7。

表 7 检验项目及取样

检验项目	取样数量	要求的章条号	试验方法的章条号	检验类别
化学成分	每批 1 份	5.1	6.1	逐批检验
水分含量	每批 1 份	5.2	6.2	逐批检验
残余碱含量	每批 1 份	5.3	6.3	逐批检验
磁性异物	每批 1 份	5.4	6.4	逐批检验
外观质量	逐桶（袋）	5.5	6.5	逐批检验
晶体结构	每批 1 份	5.6	6.6	周期检验（每周）
振实密度	每批 1 份	5.7	6.7	逐批检验
粒度分布	每批 2 份	5.8	6.8	逐批检验
比表面积	每批 2 份	5.9	6.9	逐批检验
pH 值	每批 2 份	5.10	6.10	逐批检验
首次放电比容量	每批 1 份	5.11	6.11	周期检验（每周）
首次充放电效率	每批 1 份	5.12	6.12	周期检验（每周）
循环寿命	每批 1 份	5.13	6.13	周期检验（每三个月）

7.3.4.2 产品的取样按 GB/T 5314 的规定进行。每批取样总量不应少于 5 kg。

7.4 检验结果判定

7.4.1 产品的化学成分、水分、残余碱含量、磁性异物、晶体结构、振实密度、粒度分布、比表面积和 pH 值的检验中有一项不合格，判该批不合格。

7.4.2 外观质量检验不合格，判该桶（袋）产品不合格。

7.4.3 按 GB/T 23365 规定的方法制成 4 支试验电池，4 支都做首次放电比容量和首次充放电效率的检验，选取中位值，若中位值达不到本文件要求，判该批产品不合格；但允许另做 4 支电池进行重复试验，若中位值未达到本文件要求，判该批产品不合格。

7.4.4 按 GB/T 23366 规定的方法制成 4 支试验电池，4 支都做循环寿命的检验，选取中位值，若中位值达不到本文件要求，判该批产品不合格；但允许另做 4 支电池进行重复试验，若中位值未达到本文件要求，判该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存和随行文件

8.1 标志

产品外包装应有商标以及标签，其上标明：

- a) 供方名称和地址；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 类型；
- e) 批号；
- f) 净重；
- g) 防潮字样或标志；
- h) 本文件编号：YS/T 1125-20XX；
- i) 生产日期。

8.2 包装

8.2.1 桶包装：产品采用内衬铝塑袋或 PE 袋的纸桶或塑料桶包装，密封，每桶净重 25 kg。

8.2.2 吨袋包装：产品采用内衬铝塑袋或 PE 袋的编织袋包装，密封，每袋净重 500kg~1000kg。

8.2.3 需方对包装有特殊要求时，由供需双方协商确定。

8.3 运输和贮存

按 7.2 要求包装的产品，可用各种方式运输，但应避免损坏包装，使产品受潮。产品应放于无腐蚀的环境中，避免受潮。产品自生产之日起，保质期为一年。

8.4 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、本文件编号、出厂日期或生产日期外，还应包括：

- a) 产品质量检测报告，内容如下：
 - 产品带供方技术监督部门检印的各项分析检验结果或结论；
 - 批号或数量；
 - 保质期；
 - 检验员签名或盖章；
 - 包装、贮存要求；
- b) 其他。

9 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单内容应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；

- c) 类型；
 - d) 数量；
 - e) 化学成分及物理性能的特殊要求；
 - f) 本文件编号，YS/T 1125-20XX ；
 - g) 其他。
-