

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

(报批稿)

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

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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“牌号及分类”一章（见第4章）；
- b) 更改了“化学成分”中的部分技术要求（见 5.1，2016年版的 4.1）；
- c) 更改了“残余碱含量”的技术要求（见 5.3，2016年版的 4.3）；
- d) 更改了“振实密度”的技术要求（见 5.7，2016年版的 4.7.1）；
- e) 更改了“粒度分布”的技术要求（见 5.8，2016年版的 4.7.2）；
- f) 更改了“比表面积”的技术要求（见 5.9，2016年版的 4.7.3）；
- g) 更改了“pH值”的技术要求（见 5.10，2016年版的 4.7.4）；
- h) 更改了“首次放电比容量”的技术要求（见 5.11，2016年版的 4.8.1）；
- i) 更改了“首次充放电效率”的技术要求（见 5.12，2016年版的 4.8.2）；
- j) 更改了“循环寿命”的技术要求（见 5.13，2016年版的 4.8.3）；
- k) 更改了“化学成分”的测定方法（见 6.1，2016年版的 5.1）；
- l) 更改了“比表面积”的测定方法（见 6.9，2016年版的 5.7.3）；
- m) 更改了“pH值”的测定方法（见 6.10，2016年版的 5.7.4）；
- n) 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）；
- o) 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）；
- p) 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）；
- q) 更改了“周期检验”的规则（见 7.3.3，2016年版的 6.3.3）；
- r) 更改了部分检验项目的“取样数量”及“检验类别”（见 7.3.4.1，2016年版的 6.3.4.1）；
- s) 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、广东邦普循环科技有限公司、湖南长远锂科股份有限公司、天津国安盟固利新材料科技股份有限公司、厦门厦钨新能源材料股份有限公司、格林美股份有限公司、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、清远佳致新材料研究院有限公司。

本文件主要起草人：谭欣欣、李旭、唐波、宾霜霜、刘亚飞、陈彦彬、余海军、阮丁山、公伟伟、周新东、魏蕾、周宏宝、曾雷英、魏丽英、魏琼、陈玉君、付海阔、喻时顺、孟立君、孙国平、陈新、冯焕村、陈珍华、徐宁、吕菲、王碧君、吴珊珊、阎硕、谭仕荣。

本文件于 2016 年首次发布，本次为第一次修订。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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、技术要求、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 颜料和体质颜料通用试验方法 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 20252-2014 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

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

GB/T XXXX 锂离子电池正极材料检测方法 磁性异物含量和残余碱含量的测定

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。

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。

N C A ××× ××



Al 的物质的量分数，保留一位小数

Ni 的物质的量分数，保留一位小数

代表 Al

代表 Co

代表 Ni

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和高压实型。常规型产品粒度分布呈正态分布，为宽分布单一颗粒型；高压实型产品粒度分布呈双峰分布，为窄分布大小颗粒搭配型。产品粒度分布图可参考图 2 所示。

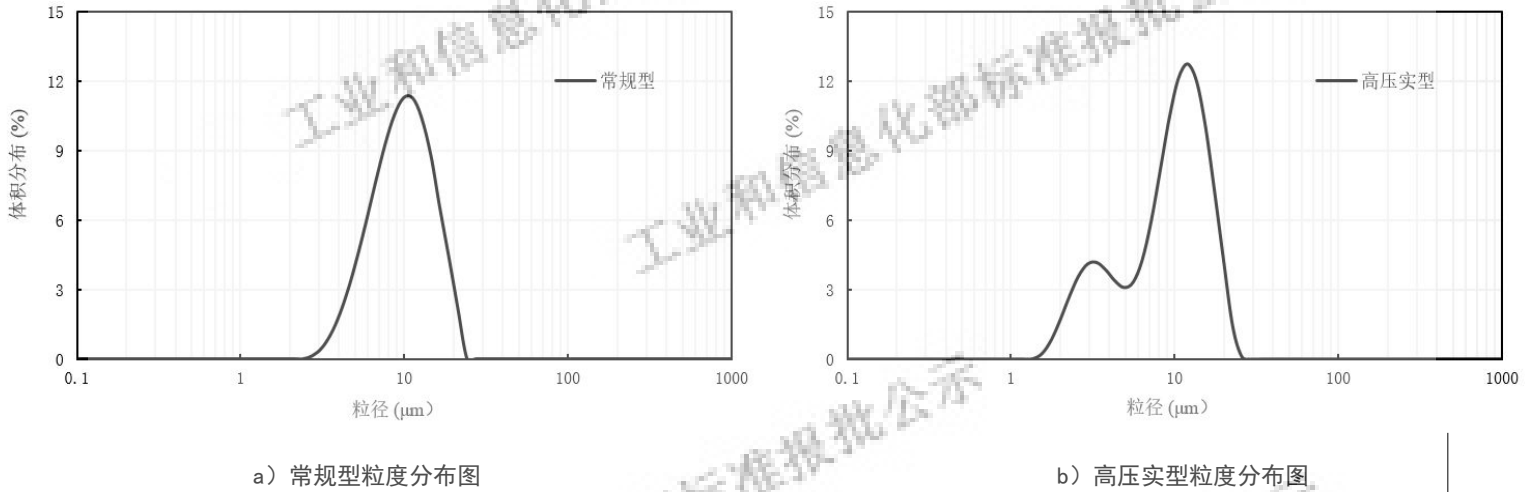


图 2 常规型和高压实型粒度分布图

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
主元素	Li	6.6~7.6
	Ni	48.0~57.0
	Co	3.0~10.0
	Al	0.2~1.3
杂质元素	Fe	≤0.005
	Cu	≤0.002
	Na	≤0.030
	Ca	≤0.010
	Zn	≤0.002
	S	≤0.180

注：当需方对杂质元素含量和其他杂质元素有要求时，由供需双方协商确定。

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应不大于 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

粒度分布特征值应符合表 2 的规定。

表 2 粒度分布特征值

产品分类	$D_{10}/\mu\text{m}$	$D_{50}/\mu\text{m}$	$D_{90}/\mu\text{m}$
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 m²/g，高压实型产品比表面积应不大于 0.7 m²/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 的规定。

表 3 首次放电比容量

产品分类		首次放电比容量 mAh/g
常规型	$X_{\text{Ni}} < 88\%$	≥ 197
	$X_{\text{Ni}} \geq 88\%$	≥ 200
高压实型	$X_{\text{Ni}} < 88\%$	≥ 194
	$X_{\text{Ni}} \geq 88\%$	≥ 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 的规定。

表 4 首次充放电效率

产品分类		首次充放电效率 %
常规型	$X_{N1} < 88\%$	≥ 89
	$X_{N1} \geq 88\%$	≥ 88
高压实型	$X_{N1} < 88\%$	≥ 88
	$X_{N1} \geq 88\%$	≥ 87

5.13 循环寿命

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

表 5 循环寿命

产品分类		循环寿命/次
常规型	$X_{N1} < 88\%$	≥ 1000
	$X_{N1} \geq 88\%$	≥ 500
高压实型	$X_{N1} < 88\%$	≥ 1000
	$X_{N1} \geq 88\%$	≥ 500

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，其中硫元素含量的测定按供需双方协商认可的方法进行。

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

产品残余碱含量的测定按 GB/T XXXX 的规定进行。

6.4 磁性异物

产品磁性异物含量的测定按 GB/T XXXX 的规定进行，磁性异物的含量为铁、铬、锌的含量之和。

6.5 外观质量

产品外观用目视法检查。

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、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

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见表6。

表6 检验项目及取样

检验项目	取样数量 ^a	技术要求的章条号	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1份	5.8	6.8	逐批检验
比表面积	每批1份	5.9	6.9	逐批检验
pH值	每批1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)
^a 应取1份留存样备查。				

7.3.4.2 产品的取样按GB/T 5314的规定进行。每批取样总量应不少于5 kg。

7.4 检验结果判定

7.4.1 产品的化学成分、水分含量、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时,判该批产品不合格。

7.4.2 产品的外观质量检验不合格时,判该桶(袋)产品不合格。

7.4.3 按GB/T 23365规定的方法制成6支试验电池,任取其中3支电池做首次放电比容量和首次循环充放电效率的检验,若有2支性能都达不到本文件要求,允许另取3支电池做重复试验,若有2支性能都到达本文件要求,判该批产品合格。

7.4.4 按GB/T 23366规定的方法制成6支试验电池,任取其中3支电池做循环寿命的检验,若有2支性能都达不到本文件要求,允许另取3支电池做重复试验,若有2支性能都达到本文件要求,判该批产品合格。

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;
- i) 生产日期。

8.2 包装

- 8.2.1 桶包装: 产品采用内衬为铝塑袋或聚乙烯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: 产品采用内衬为铝塑袋或聚乙烯袋的编织袋包装, 密封, 每袋净重 500 kg~1000 kg。
- 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

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, 还宜包括:

- a) 产品质量检测报告, 内容如下:
 - 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;
- g) 其他。