

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

(征求意见稿)

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：

- 删除了规范引用文件 GB/T 24533 引用日期（见 2，2016 版的 2）；
- 增加了规范引用文本 YS/T 1263.1、YS/T 1263.2、YS/T 1263.3 和 YS/T 1263.4（见 2，2016 版的 2）；
- a) 删除了规范引用文本 GB/T 1717（见 2，2016 版的 2）；
- b) 增加了规范引用文本 GB/T 5211.6（见 2，2016 版的 2）；
- c) 增加了产品牌号的表示方法（见 4.1，2016 版的 4）；
- d) 增加了产品代号的表示方法（见 4.2，2016 版的 4）；
- e) 增加了产品的分类（见 4.3，2016 版的 4）；
- f) 删除了化学成分 C1 元素含量指标（见 4.4，2016 版的 4.1）；
- g) 删除了化学成分 SO_4^{2-} 含量指标，修改为 S 元素含量指标（见 4.4，2016 版的 4.1）；
- h) 增加了化学成分 Zn 元素含量指标（见 4.4，2016 版的 4.1）；
- i) 更改了化学成分 Li、Ni、Co、Al、Fe、Cu、Ca 元素含量指标（见 4.4，2016 版的 4.1）；
- j) 更改了残余碱含量指标（见 4.6，2016 版的 4.3）；
- k) 更改了磁性异物含量指标（见 4.7，2016 版的 4.4）；
- l) 更改了振实密度指标（见 4.10，2016 版的 4.7.1）；
- m) 更改了粒度分布指标（见 4.11，2016 版的 4.7.2）；
- n) 更改了比表面积指标（见 4.12，2016 版的 4.7.3）；
- o) 更改了 pH 指标（见 4.13，2016 版的 4.7.4）；
- p) 更改了首次放电比容量指标（见 4.14，2016 版的 4.8.1）；
- q) 更改了首次充放电效率指标（见 4.15，2016 版的 4.8.2）；
- r) 更改了循环寿命指标（见 4.16，2016 版的 4.8.3）；
- s) 更改了化学成分试验方法（见 5.1，2016 版的 5.1）；
- t) 更改了磁性异物试验方法（见 5.4，2016 版的 5.4）；
- u) 更改了 pH 值试验方法（见 5.10，2016 版的 5.7.4）；
- v) 更改了首次放电比容量试验方法（见 5.11，2016 版的 5.8.1）；
- w) 更改了首次充放电效率试验方法（见 5.12，2016 版的 5.8.2）；
- x) 更改了循环寿命试验方法（见 5.13，2016 版的 5.8.3）；
- y) 更改了组批方式（见 6.2，2016 版的 6.2）；
- z) 更改了周期检验时间（见 6.3.3，2016 版的 6.3.3）；
- aa) 更改了逐批检验和周期检验项目及取样数量（见 6.3.4.1，2016 版的 6.3.4.1）；
- ab) 更改了标志填写要求（见 7.1，2016 版 7.1）；
- ac) 增加了包装中吨袋包装要求（见 7.2，2016 版 7.2）；
- ad) 更改了质量保证书填写要求（见 7.4，2016 版 7.4）；
- ae) 更改了订货单填写要求（见 8，2016 版 8）。

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：湖南杉杉能源科技有限公司、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、广州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、荆门市格林美新材料有限公司、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、华友新能源科技（衢州）有限公司等。

本文件主要起草人:李旭、唐波等。

本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 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 5162 金属粉末 振实密度的测定

GB/T 5314 粉末冶金用粉末 取样方法

CB/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 13390 金属粉末比表面积的测定 氮吸附法

GB/T 19077.1 粒度分析 激光衍射法 第1部分：通则

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

GB/T 24533 锂离子电池石墨类负极材料

YS/T 1263.1 镍钴铝酸锂化学分析方法 第1部分：镍量的测定 丁二酮肟重量法

YS/T 1263.2 镍钴铝酸锂化学分析方法 第2部分：钴量的测定 电位滴定法

YS/T 1263.3 镍钴铝酸锂化学分析方法 第3部分：锂量的测定 火焰原子吸收光谱法

YS/T 1263.4 镍钴铝酸锂化学分析方法 第4部分：铝、铁、钙、镁、铜、锌、硅、钠、锰量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

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 产品要求

4.1 牌号

镍钴铝酸锂的牌号由大写字母 NCA 后面加 9 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 $\text{LiNi}_{0.880}\text{Co}_{0.100}\text{Al}_{0.020}\text{O}_2$ 的产品牌号为 NCA880100020。

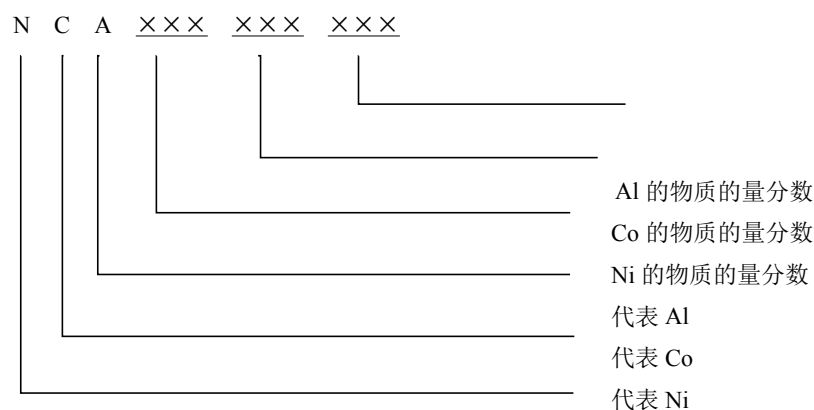


图 1 产品牌号命名规则

4.2 产品代号

产品代号由 6 位数字构成，6 位数代号前三位数字代表镍元素物质的量分数，后三位数字代表钴元素物质的量分数。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。

常用产品牌号、代号与镍钴铝物质的量分数对应关系见表 1。

表 1 常用的产品牌号、代号与镍钴铝物质的量分数的对应关系

牌号	代号	$X_{Ni} : X_{Co} : X_{Al}$
NCA800150050	800150	800 : 150 : 50
NCA815150035	815150	815 : 150 : 35
NCA850100050	850100	850 : 100 : 50
NCA880090030	880090	880 : 90 : 30
NCA880100020	880100	880 : 100 : 20
NCA882098020	882098	882 : 98 : 20
NCA895085020	895085	895 : 85 : 20
NCA915065020	915065	915 : 65 : 20

4.3 产品分类

镍钴铝酸锂按颗粒组成情况分为常规型和高压实型，单一颗粒型产品称为常规型，大小颗粒搭配型称为高压实型。

4.4 化学成分

产品的化学成分应符合表 2 的规定。

表 2 化学成分

化学成分		含量（质量分数）/%
主成分	Li	7.1±0.5
	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	≤0.150

4.5 水分

产品的水分含量应不大于 0.05%。

4.6 残余碱含量

镍钴铝酸锂残余碱含量(以碳酸锂计)常规型产品应不大于 1.1%，高压实型产品应不大于 1.2%。

4.7 磁性异物

产品的磁性异物含量不大于 0.000 005%。

4.8 外观质量

产品的外观应颜色均一，无结块、夹杂物。

4.9 晶体结构

产品的晶体结构应该符合 JCPDS 标准 (09-0063)。

4.10 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。

4.11 粒度分布

产品的粒度分布要求呈正态分布，特征值应符合表 3 的要求

表 3 粒度分布指标

镍钴铝酸锂类型	D ₁₀ μ m	D ₅₀ μ m	D ₉₀ μ m
常规型	≥1.0	3.0-20.0	≤35.0
高压实型	≥2.0	8.0-20.0	≤35.0

4.12 比表面积

常规型产品的比表面积应不大于 1.2 m²/g，高压实型产品的比表面积应不大于 0.7 m²/g。

4.13 pH 值

产品的 pH 值应在 11.0~12.5 范围内。

4.14 首次放电比容量

产品的首次放电比容量应符合表 4 的特征要求：

表 4 首次放电比容量

镍钴铝酸锂类型	常规性	高压实型

	Ni<88 mol%	Ni \geq 88 mol%	Ni< 88 mol%	Ni \geq 88 mol%
首次放电比容量/ mAh/g	\geq 197	\geq 200	\geq 194	\geq 204

4.15 首次放电效率

产品的首次放电效率应符合表 5 的特征要求:

表 5 首次放电效率

镍钴铝酸锂类型	常规性		高压实型	
	Ni< 88 mol%	Ni \geq 88 mol%	Ni<88 mol%	Ni \geq 88 mol%
首次放电比效率/%	\geq 89	\geq 88	\geq 88	\geq 87

4.16 循环寿命

产品的循环寿命应符合表 6 的特征要求, 以达到第一次放电容量的 80%时为判定标准:

表 6 循环寿命

镍钴铝酸锂类型	常规性		高压实型	
	Ni<88 mol%	Ni \geq 88 mol%	Ni<88 mol%	Ni \geq 88 mol%
循环寿命 (次)	\geq 1000	\geq 500	\geq 1000	\geq 500

5 试验方法

5.1 化学成分

产品化学成分的测定按 YS/T 1263.1、YS/T 1263.2、YS/T 1263.3 和 YS/T 1263.4 的规定进行。

5.2 水分含量

产品水分含量的测定按 GB/T 6283 的规定进行。

5.3 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。

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, 其中磁性异物的含量为铁、铬、锌的含量之和。

5.5 外观质量

产品外观用目测观察。

5.6 晶体结构

产品的晶体结构用 X 射线粉末衍射仪检查。

5.7 振实密度

产品振实密度的测定按 GB/T 5162 的规定进行。

5.8 粒度分布

产品粒度分布的测定按 GB/T 19077 的规定进行。

5.9 比表面积

产品比表面积的测定按 GB/T 13390 的规定进行。

5.10 pH 值

产品 pH 值的测定按 GB/T 5211.6 的规定进行。

5.11 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半电池 3.0V~4.3 V, 充/放电倍率为 0.1 C/0.1 C, 其他条件不变。

5.12 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半电池 3.0V~4.3 V, 充/放电倍率为 0.1 C/0.1 C, 其他条件不变。

5.13 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全电池 2.8 V~4.2 V, 充放/电倍率为 1 C/1 C, 其他条件不变。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 产品应由供方进行检验。保证产品质量符合本文件及合同(或订货单)的规定, 并填写随行文件。

6.1.2 需方应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, 仲裁取样在需方共同进行。

6.2 组批

产品应成批提交验收, 每批应由同一生产周期产出同一规格的镍钴铝酸锂组成, 每批重量不超过 5 t。需方有特殊要求时, 可双方协商确定。

6.3 检验项目及取样

6.3.1 检验分类

检验分为逐批检验、周期检验。

6.3.2 逐批检验

每批产品进行逐批检验。

6.3.3 周期检验

周期检验在正常生产情况下, 每 1 个季应进行 1 次。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。

6.3.4 逐批检验和周期检验项目及取样数量

6.3.4.1 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	4.4	5.1	逐批检验
水分	每批1份	4.5	5.2	逐批检验
残余碱	每批1份	4.6	5.3	逐批检验
磁性异物	每批2份	4.7	5.4	逐批检验
外观质量	逐桶(袋)	4.8	5.5	逐批检验
晶体结构	每批1份	4.9	5.6	逐批检验
振实密度	每批1份	4.10	5.7	周期检验
粒度分布	每批2份	4.11	5.8	逐批检验
比表面积	每批2份	4.12	5.9	逐批检验
pH值	每批2份	4.13	5.10	逐批检验
首次放电比容量	每批1份	4.14	5.11	逐批检验
首次冲放电效率	每批1份	4.15	5.12	逐批检验
循环寿命	每批1份	4.16	5.13	周期检验

6.3.4.2 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。

6.4 检验结果判定

6.4.1 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。

6.4.2 外观质量检验不合格，判该桶(袋)产品不合格。

6.4.3 按 CB/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充放电效率的检验，若有 2 支性能都达不到本文件要求，判该批产品不合格，但允许另取 3 支电池做重复试验，若有 2 支性能未达到本文件要求，判该批产品不合格。

6.4.4 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，判该批产品不合格；但允许另取 3 支电池做重复试验，若有 2 支性能未达到本文件要求，判该批产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存和随行文件

7.1 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) 批号；
- d) 净重；
- e) 防潮字样或标志；
- f) 本文件编号：YS/T 1125-20XX；
- g) 生产日期。

7.2 包装

7.2.1 桶：产品采用铝塑袋热塑密封包装后装入纸桶或塑料桶中，每桶净重 25kg。

7.2.2 吨袋：产品采用内衬铝塑袋热塑密封的编织袋包装，每袋净重 500-1000kg。

7.2.3 需方对包装有特殊要求时，由供需双方协商确定。

7.3 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。

7.4 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、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

- a) 产品质量保证书，内容如下：
 - 产品的主要性能及技术参数；
 - 产品特点（包括制造工艺及原材料的特点）；
 - 对产品质量所负的责任；
 - 产品获得的质量认证及带供方技术监督部门检印的各项分析检验结果。
- b) 产品合格证，内容如下：
 - 检验项目及其结果或检验结论；
 - 批量或批号；
 - 检验日期；
 - 检验员签名或盖章。
- c) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
- d) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
- e) 其他。

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