

镍钴铝酸锂

编制说明

(送审稿)

巴斯夫杉杉电池材料有限公司

2022年3月

一、 工作简况

1.1 任务来源与计划要求

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2020 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2020〕263 号），由巴斯夫杉杉电池材料有限公司负责修订有色金属行业标准《镍钴铝酸锂》，项目计划编号 2020-1564T-YS，计划完成年限 2022 年。

1.2 产品简介

镍钴铝酸锂（NCA）是锂离子电池正极材料之一，同时在《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令 第 23 号）3.3.10.1 二次电池材料制造中，镍钴铝锂被列为无机盐制造行业中的重点产品，它综合了 LiNiO_2 和 LiCoO_2 的优点，不仅可逆比容量高，材料成本较低（NiCoAl 占比中，Ni 摩尔含量为 80% 以上，Co 为 15% 以下，Al 为 5% 以下），同时掺铝（Al）后增强了材料的结构稳定性和安全性，进而提高了材料的循环稳定性，所以，NCA 材料是新能源汽车动力电池热门正极材料之一。

镍钴铝酸锂材料为黑色球形或类球形粉末， D_{50} 一般不大于 20 μm ，镍钴铝酸锂的 SEM 图片举例展示如图 1 所示。

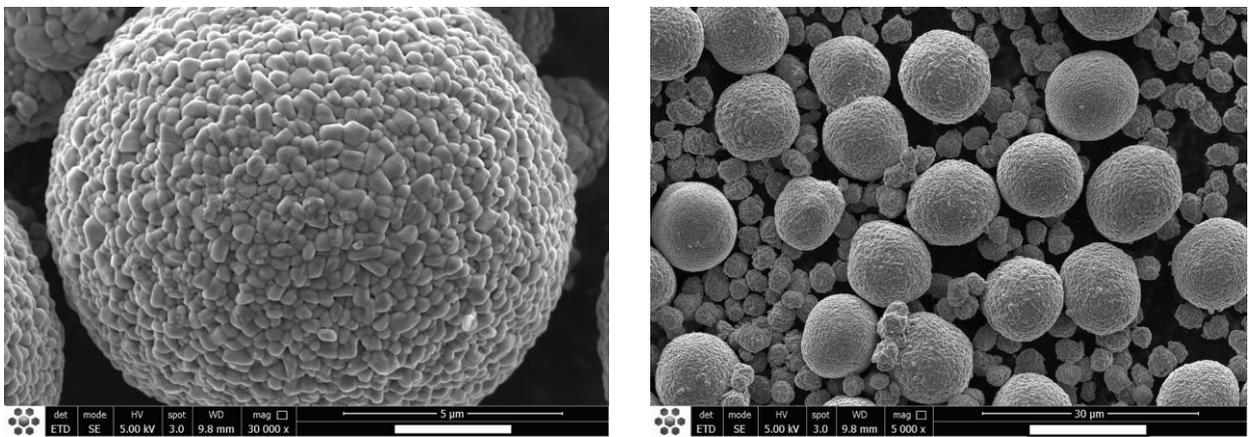


图 1 镍钴铝酸锂材料 SEM 图

镍钴铝酸锂的制备方法通常是先将镍钴铝氢氧化物前驱体、氢氧化锂及其他添加剂混合，然后再将混合料通过加热设备（轨道窑、回转窑、箱式炉等）进行高温煅烧处理，从而形成镍钴铝酸锂产品。

镍钴铝酸锂材料生产商和锂离子电池电芯生产商是客户与供应商的关系。镍钴铝酸锂的行业标准既可作为镍钴铝酸锂材料生产商的产品标准，也可作为锂离子电池生产商的原材料标准，该标准的建立将有利于供需双方更好的交流合作，更好的为打造锂离子电池的产业链而共同努力。

1.3 标准编写的目的和意义

随着近几年正极材料厂家研发水平和生产制造水平的不断进步和提高，镍钴铝酸锂产品指标标准也在不断提高和改善，目前的镍钴铝酸锂 YS/T 1125—2016 标准只适合常规类电池用产品标准，已经不能完全适用现有动力电池用产品标准实际应用要求，所以，对现有镍钴铝酸锂 YS/T 1125—2016 标准进行修订很有必要性。

本次修订内容主要为以下方面：

- 1) 规范产品牌号和代号，利于规范生产；
- 2) 细分产品分类，利于客户产品选型；
- 3) 提高标准的技术水平，促进技术进步。

1.4 承担单位情况

巴斯夫杉杉电池材料有限公司是巴斯夫与杉杉股份共同组建的合资企业，由原“湖南杉杉能源科技有限公司”变更，以下简称“公司”。

公司成立于 2003 年 11 月，座落于长沙国家高新区，注册资金 57884.5492 万元，主营锂电正极材料研发、生产与销售，产品广泛应用于消费性电子产品，如手机、笔记本电脑等移动数码设备领域，以及新能源电动汽车市场和其他大型动力电源、二次充电、储能领域。拥有员工 1600 余人。公司设有全资子公司“巴斯夫杉杉电池材料（宁乡）有限公司”和“巴斯夫杉杉电池材料（宁夏）有限公司”，具有全球领先的产销规模，连续六年排名行业竞争力品牌榜第一位。公司拥有核心技术优势及可持续研发能力，建有集产品研发、实验验证、分析检测于一体的研究院，研究院总投资 2.7 亿元，现有研发技术人员 240 余人，完善的研发体系、强大的研发团队推动公司研发技术水平持续提高。

1.5 主要工作过程

1.5.1 起草阶段

2021 年 3 月 17 日，全国有色金属标准化技术委员会在江苏苏州组织召开了有色金属标准工作会议。有 55 家单位参与了此次会议，分别为：有色金属技术经济研究院有限责任公司、全国有色金属标准化技术委员会、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、江苏当升材料科技股份有限公司、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、中伟新材料股份有限公司等。会议明确了由巴斯夫杉杉电池材料有限公司落实《镍钴铝酸锂》起草编制工作，组织成立了行业标准编制组，对目标任务进行了分解，明确成员的任务要求，制定工作计划和进度安排。标准编制组工作成员通过各种渠道收集国内外锂电行业对镍钴铝酸锂的需求和使用情况，查阅了大量的国内外相关文献资料，同时结合目前国内外镍钴铝酸锂的生产和用户需求情况，于 2021 年 5 月形成了标准的征求意见稿草案和编制说明。

1.5.2 征求意见阶段

2021 年 6 月 24 日，有色金属行业标准《镍钴铝酸锂》工作会议在全国有色金属标准化技术委员会主持下于新疆伊宁组织召开。来自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、江苏当升材料科技股份有限公司、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 25 家单位的 40 余位代表参加了会议，对本标准的征求意见稿进行了认真细致的讨论，提出了修改意见和建议。

同时，全国有色金属标准化技术委员会通过工作群、邮件向委员单位征求意见，并将征求意见资料在 www.cnsmq.com 网站上挂网，向社会公开征求意见。征求意见的单位包括主要生产、经销、使用、科研、检验等单位及大专院校，征求意见单位广泛且具有代表性，征求意见时间大于 2 个月。

2021 年 7 月，编制组单位对收集到的意见进行整理，共收到了 29 条意见，形成了标准征求意见稿意见汇总处理表。标准制定工作组对征求意见稿进行修改，形成标准送审稿。

1.5.3 审查阶段

2022 年？月？日，有色金属行业标准《镍钴铝酸锂》审查会在全国有色金属标准化技术委员会主持下于？组织召开。来自有色金属技术经济研究院有限责任公司、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等 24 家单位的共 31 名代表参加了此次会议（见《有色金属标准审定会参加单位及代表签名》），对标准送审稿进行了认真、热烈的讨论，提出了修改意见和

建议。

1.5.4 报批阶段

标准编制组对标准文本和编制说明进行修改完善，形成标准报批稿报送至全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）。现上报至工业和信息化部审批、发布。

二、标准编制原则

1、完全按照 GB/T 1.1-2020 的要求编写。

2、遵循科学性、先进性、统一性，以与实际相结合为原则，提高标准的可操作性。满足国内锂离子电池正极材料的研究、生产和使用的需要为原则，提高标准的适用性。

3、对产品的化学成分、水分、外观、物理等指标进行了规定，保证了产品的质量。

4、严格控制了产品的磁性异物含量，保证了产品的使用安全性。

5、对产品首次充放电比容量、充放电效率、循环寿命进行了规定，保证了产品的使用性。

6、规定了产品的试验方法、检验规则，避免了供需双方的冲突，促进了本行业健康发展。

三、标准主要内容的确定论据

3.1 牌号及分类

3.1.1 牌号

为更加直观辨别出材料类型和组分，利于规范生产，建立镍钴铝酸锂产品的牌号。NCA 材料的牌号由大写字母 NCA 后面加 5 位数字构成，其中 N 代表 Ni，C 代表 Co，A 代表 Al，5 位数字前三位数字代表 Ni 元素的物质的量分数，后两位数字代表 Al 元素物质的量分数，如果物质的量分数为个位数，则在个位数前面加 0 表示，例如牌号为 NCA88020 的产品化学式为 $\text{LiNi}_{0.880}\text{Co}_{0.100}\text{Al}_{0.020}\text{O}_2$ 。

3.1.2 分类

镍钴铝酸锂材料为微米级粉体材料，粒度分布要求呈正态分布，为更好的方便客户进行选品，将镍钴铝酸锂产品按颗粒组成情况进行了分类，宽分布单一颗粒型产品为常规型，窄分布大小颗粒搭配型产品为高压实型。

3.2 主要技术指标及确定依据

3.2.1 化学成分

表 2 为行业内镍钴铝酸锂的研究和生产的主要企业对该产品主元素和杂质元素的调研情况。

表 2 镍钴铝酸锂主元素、杂质元素成分调研表

化学成分	主元素				杂质元素					
	Li wt. %	Ni wt. %	Co wt. %	Al wt. %	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Na mg/kg	Ca mg/kg	Zn mg/kg	S mg/kg
A-1	7.2±0.4	54.1±0.8	5.2±0.5	0.6±0.1	≤20	≤20	≤500	≤20	≤20	≤2000
A-2	7.2±0.4	50.3±0.8	9.5±0.5	0.9±0.1	≤20	≤20	≤500	≤20	≤20	≤2000
B-1	7.4±0.4	53.0±1.5	5.5±0.5	0.8±0.5	≤50	≤50	≤500	≤150	≤50	≤1500
B-2	7.4±0.4	53.0±1.5	5.5±0.5	0.8±0.5	≤50	≤50	≤500	≤150	≤50	≤1500
C-1	6.8-7.4	52.1-54.1	4.8-5.8	0.68-0.98	≤50	≤20	≤200	≤100	≤20	≤800
C-2	6.8-7.4	48.2-50.2	8.4-9.6	0.8-1.1	≤50	≤20	≤200	≤100	≤20	≤800
C-3	6.8-7.4	52.1-54.1	4.8-5.8	0.68-0.98	≤50	≤20	≤200	≤100	≤20	≤800
C-4	6.8-7.4	48.2-50.2	8.4-9.6	0.8-1.1	≤50	≤20	≤200	≤100	≤20	≤800
D-1	7.1±0.2	52.8±1.0	5.9±0.5	0.5±0.2	≤20	≤10	≤100	≤100	≤10	≤300
D-2	7.1±0.2	52.8±1.0	5.9±0.5	0.5±0.2	≤20	≤10	≤100	≤100	≤10	≤300
D-3	7.1±0.2	54.9±1.0	3.9±0.5	0.5±0.2	≤20	≤10	≤100	≤100	≤10	≤300
E-1	7.1	50.15	6.85	1.3	10	5	150	20	5	1100
F-1	7.2±0.4	53.5±0.8	5.8±0.5	0.6±0.1	≤20	≤20	≤500	≤20	≤20	≤2000
F-2	7.2±0.4	50.3±0.8	9.5±0.5	0.9±0.1	≤20	≤20	≤500	≤20	≤20	≤2000
G-1	7.0±0.4	56.31	5.7	0.86	≤30	≤30	≤200	≤200	≤20	≤1500
H-1	7.2	55.65	4.65	0.95	17	25	71	18	5	600
I-1	7.13	51.22	5.93	1.24	15	6	120	25	3	1200
J-1	7.14	53.92	4.98	0.66	3.6	0.5	50	22	0.5	449
K-1	7.31	54.94	5.02	0.46	10	5	50	35	3	250
K-2	7.12	55.08	5.05	0.45	9	3	43	19	2	240
L-1	7.0±0.4	48.0-60.0	1.0-9.0	0.2-2.0	≤100	≤50	≤300	≤300	≤20	≤1500
M-1	7.32±0.3	52.4-55	5.5-6.5	0.30-0.55	<20	<20	<200	<500	<20	<1000

1、镍钴铝酸锂所含元素中 Li、Ni、Co、Al 四个元素为主成分，依据常规要求，其标准范围的制定是根据镍钴铝酸锂的理论分子式及生产工艺和测试结果综合而定的。杂质元素标准范围主要是依据客户的技术规格书、原材料品位及生产工艺的实际水平来制定的。

2、本标准与 YS/T 1125—2016《镍钴铝酸锂》相比主要变化如下：

- 1) 根据最新的产品发展，修订了化学主成分 Li、Ni、Co、Al 元素含量指标，NCA 向 Ni 含量更高，Co 和 Al 更低的方向发展，NCA 能量密度就更高，电池续航能力就越长；
 - 2) 删除了化学成分杂质 Cl 元素含量指标，目前一般是采用硫酸盐进行合成前驱体，没有采用到氯化盐，氯离子的引入很少，所以产品中氯非常少，所以可以免除该项杂质元素的监测；
 - 3) 增加了化学成分杂质 Zn 元素含量指标，监控生产过程中锌杂质引入，防止产品自放电发生；
 - 4) 向 15 家参编单位征集意见，其中有 9 家同意杂质硫含量用 S 元素替换 SO₄²⁻指标；
 - 5) 根据最新的产品性能要求和生产控制水平，修订了化学成分杂质 Fe、Cu、Ca、S 元素含量水平；
- 综上所述，本文件规定了镍钴铝酸锂产品的化学成分如表 3 所示。

表 3 镍钴铝酸锂产品的化学成分

化学成分		YS/T 1125—2016 标准值 / wt. %	现修订: 含量(质 量分数) /wt. %	备注
主成分	Li	7.0±0.5	7.1±0.5	根据调研, 目前实际水平 Li 的含量主要为 6.6~7.6%;
	Ni	45.0~55.0	48.0~57.0	根据调研, 仅 1 家单位推荐 Ni 含量上限到 60%, 其余 12 家单位 Ni 含量主要为 48.0~56.3%范围内, 结合目前技术成熟度及 Ni 向更高发展提供 NCA 更高容量, 优选 Ni 含量为 48.0~57.0%;
	Co	4.0~12.0	3.0~10.0	根据调研, 仅 1 家单位推荐 Co 含量下限到 1.0%, 其余 12 家单位 Co 含量主要为 3.4~10.0%, 结合目前技术成熟度及 Co 向更低发展尽可能降低 NCA 成本, 优选 Co 含量为 3.0~10.0%;
	Al	0.2~1.5	0.2~1.3	根据调研, 仅 1 家单位推荐 Al 含量上限到 2.0%, 其余 12 家单位 Al 含量主要为 0.2~1.3%, 结合目前技术成熟度及 Al 向更低发展提供 NCA 更高容量和合适的安全性, 优选 Al 含量为 0.2~1.3%;
杂质成分	Fe	≤0.010	≤0.005	根据调研, 仅 1 家单位推荐 Fe 含量≤0.010%, 其余 12 家单位 Fe 均不超过 0.005%, 结合目前技术成熟度杂质含量更低, 品质更优, 优选 Fe 含量≤0.005%;
	Cu	≤0.005	≤0.002	根据调研, 仅 2 家单位推荐 Cu 含量≤0.005%, 其余 11 家单位 Cu 均不超过 0.002%, 结合目前技术成熟度杂质含量更低, 品质更优, 优选 Cu 含量≤0.002%;
	Na	≤0.030	≤0.030	根据调研, 仅 3 家单位推荐 Na 含量≤0.050%, 其余 10 家单位及原 YS/T1125—2016 标准 Na 均不超过 0.030%, 结合目前技术成熟度杂质含量更低, 品质更优, 优选 Na 含量≤0.030%, 维持原标准不变;
	Ca	≤0.030	≤0.010	根据调研, 有 9 家单位推荐 Ca 含量≤0.010%, 结合目前技术成熟度杂质含量更低, 品质更优, 优选 Ca 含量≤0.010%;
	Zn	—	≤0.002	根据调研, 仅 3 家单位推荐 Zn 含量≤0.005%, 其余 10 家单位 Zn 均不超过 0.002%, 结合目前技术成熟度杂质含量更低, 品质更优, 优选 Zn 含量≤0.002%;
	S	—	≤0.150	根据调研, 仅 2 家单位推荐 S 含量≤0.200%, 其余 11 家单位 S 均不超过 0.150%, 结合目前实际技术状况以及未来不同工艺的发展, 优选 S 含量≤0.180%;
	SO ₄ ²⁻	≤0.200	—	
	Cl ⁻	≤0.050	—	—

3.2.2 水分含量

镍钴铝酸锂材料是微米级粉体材料, 极易吸收空气中的水分, 在制备过程中, 如果水分高, 在进行浆料搅拌过程中 NMP 吸水后会造 PVDF 溶解度降低, 导致浆料凝胶成果冻状, 影响加工性能。且多余的水分带入电池, 会和电解液反应产生氢氟酸, 腐蚀电池引发安全问题, 其容量、内阻、循环和倍率等都会受到影响, 所以应严格控制产品水分含量。据表 4 显示, 目前镍钴铝酸锂产品生产企业能控制水分含量在 0.05% 以下, 结合目前的生产工艺实际水平, 本文规定产品中的水分含量应不大于 0.05%, 与原 YS/T 1125—2016 标准保持不变。

表 4 镍钴铝酸锂产品水分含量调研表 (wt. %)

单位产品	水分含量	单位产品	水分含量	单位产品	水分含量	单位产品	水分含量
A-1	0.04	C-3	≤0.05	F-1	0.04	K-1	0.035
A-2	0.04	C-4	≤0.05	F-2	0.04	K-2	0.04
B-1	≤0.04	D-1	≤0.05	G-1	≤0.05	L-1	≤0.05
B-2	≤0.04	D-2	≤0.05	H-1	0.0057	M-1	<0.035
C-1	≤0.05	D-3	≤0.05	I-1	0.02	—	—
C-2	≤0.05	E-1	0.015	J-1	—	—	—

3.2.3 残余碱含量

镍钴铝酸锂在制备过程中通常采用氢氧化锂作为锂源，烧制后锂源会以氢氧化锂 (LiOH) 和碳酸锂 (Li₂CO₃) 等形式存在于正极材料表面，行业内一般称为残余碱。残余碱对材料的加工性能、电池制备工艺和电池产气有着重要影响。而 NCA 材料主要在圆柱电池上使用，当电池内部温度异常时，需要电池内部产生足够的气体，打开电池安全阀，避免发生爆炸起火，所以 NCA 需要一定的残余碱量。根据调研结果，同时考虑到电池使用企业要求以及生产企业目前的工艺水平，原 YS/T 1125—2016 标准残余碱不大于 0.7% 有点过低，本文规定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 1.3%。

表 5 镍钴铝酸锂产品残余碱含量调研表 (wt. %)

各单位产品	常规型			各单位产品	高压实型		
	残余碳酸锂	残余氢氧化锂	残余碱 (以碳酸锂计)		残余碳酸锂	残余氢氧化锂	残余碱 (以碳酸锂计)
A-2	≤0.20	≤0.4	≤0.816	A-1	≤0.20	≤0.40	≤0.816
B-1	≤0.55	≤0.35	≤1.089	B-2	≤0.50	≤0.40	≤1.116
C-1	≤0.15	≤0.60	≤1.074	C-3	≤0.15	≤0.60	≤1.074
C-2	≤0.15	≤0.60	≤1.074	C-4	≤0.15	≤0.60	≤1.074
E-1	0.25	0.15	≤0.481	D-1	≤0.20	≤0.30	≤0.662
F-2	≤0.20	≤0.40	≤0.816	D-2	≤0.20	≤0.40	≤0.816
K-2	0.43	0.43	≤1.096	D-3	≤0.20	≤0.40	≤0.816
—	—	—	—	F-1	≤0.40	≤0.50	≤1.17
—	—	—	—	H-1	0.18	0.23	≤0.524
—	—	—	—	J-1	0.09	0.22	≤0.428
—	—	—	—	K-1	0.41	0.29	≤0.853
—	—	—	—	M-1	—	—	<0.7

3.2.4 磁性异物

正极材料中的磁性异物的控制是解决锂电池安全问题的关键之一。锂离子电池正极材料中的磁性异物 (如铁、锌、铬元素) 在充电过程中会溶解，逐渐在负极形成枝晶，导致隔膜穿孔，造成电池内部短路，导致电池自放电，甚至起火、爆炸。因此，在生产过程中必须严格把控锂离子电池正极材料中磁性异物的总含量。磁性异物含量的高低已成为衡量锂离子电池正极材料品质高低的重要标准。表 6 为行业内镍钴铝酸锂的研究、生产和使用的主要企业对磁性异物的指标。表 6 显示，目前镍钴铝酸锂产品中的磁性异物基

本都在 0.000 005% 以下，只有 2 家单位产品的含量高于 0.000 005%。根据客户需要，磁性物质应从严控制，所以本文把原 YS/T 1125—2016 标准磁性异物含量应不大于 0.000 03% 修订为应不大于 0.000 005%。

表 6 镍钴铝酸锂产品磁性异物指标调研表

单位: ug/kg

单位产品	磁性异物	单位产品	磁性异物	单位产品	磁性异物	单位产品	磁性异物
A-1	≤50	C-3	≤50	F-1	≤50	K-1	28
A-2	≤50	C-4	≤50	F-2	≤50	K-2	25
B-1	≤50	D-1	≤50	G-1	≤100	L-1	≤100
B-2	≤50	D-2	≤50	H-1	10	M-1	<30
C-1	≤50	D-3	≤50	I-1	20	—	—
C-2	≤50	E-1	25	J-1	—	—	—

3.2.5 外观质量

产品的外观颜色应均一，为黑色粉末状，无结块，无夹杂物。

3.2.6 晶体结构

产品的晶体结构应该符合镍酸锂 XRD 衍射图谱 JCPDS 标准 (09-0063)，无杂相。

3.2.7 振实密度

振实密度是衡量活性材料的一个重要指标，因为锂电池的体积有限，如果振实密度太低，单位体积的活性物质质量少，从而体积容量就很低。表 7 为行业内镍钴铝酸锂的研究和生产的主要企业对振实密度的要求。表 7 显示，目前镍钴铝酸锂常规型产品的振实密度基本在 1.70 g/cm³ 及以上，而高压实型产品的振实密度基本在 2.25 g/cm³ 及以上，而原 YS/T 1125—2016 要求振实密度不小于 2.0 g/cm³，考虑到应用不同以及多样性，所以本文规定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。

表 7 镍钴铝酸锂产品振实密度指标调研表

单位: g/cm³

各单位产品	A-2	B-1	C-1	C-2	E-1	F-2	G-1	I-1	K-2	L-1	—	—
常规型	≥2.2	≥1.70	≥2.0	≥2.0	2.5	≥2.2	≥2.50	2.8	1.95	≥1.80	—	—
各单位产品	A-1	B-2	C-3	C-4	D-1	D-2	D-3	F-1	H-1	J-1	K-1	M-1
高压实型	≥2.5	≥2.4	≥2.25	≥2.25	2.9±0.2	2.9±0.2	2.9±0.2	≥2.5	2.61	2.938	2.59	≥2.5

3.2.8 粒度分布

正极材料重要的质量指标之一是粒度及粒度分布，粒度及粒度分布会影响正极材料的比表面积、振实密度、压实密度、加工性能及电化学性能，所以需严格控制粒度及粒度分布。表 8 为行业内镍钴铝酸锂的研究和生产的主要企业对粒度分布的要求调研情况，NCA 产品为微米级粉体材料，粒度分布要求呈正态分布，原 YS/T 1125—2016 粒度分布 D₁₀ ≥ 1.0 μm，D₅₀ 为 4.0~18.0 μm，D₉₀ ≤ 30.0 μm，综合各单位反馈意见及实际应用情况，镍钴铝酸锂产品相应粒度分布特征应表 9 要求。

表8 镍钴铝酸锂产品粒度分布指标调研表

单位: μm

各单位产品	常规型			各单位产品	高压实型		
	D ₁₀	D ₅₀	D ₉₀		D ₁₀	D ₅₀	D ₉₀
A-2	6±1.5	10.5±1.5	20±1.5	A-1	3.7±1.0	13.5±1.0	22.4±1.5
B-1	≥2.0	4.5±1.0	≤15.0	B-2	≥4.0	12.0±1.5	≤25
C-1	≥1.0	4.0-15.0	≤24	C-3	≥2.0	8.0~20.0	≤35
C-2	≥1.0	4.0-15.0	≤24	C-4	≥2.0	8.0~20.0	≤35
E-1	4.5	11	20	D-1	3.0±1.0	9.5±1.0	16.5±2.0
F-2	6±1.5	10.5±1.5	20±1.5	D-2	3.0±1.0	9.5±1.0	16.5±2.0
G-1	≥4.0	12.0±2.0	≤25.0	D-3	3.0±1.0	9.5±1.0	16.5±2.0
I-1	3.5	12.3	20.9	F-1	3.7±1.0	13.5±1.0	22.4±1.5
K-2	2.71	5.22	10.01	H-1	6.8	13.4	22.5
L-1	≥3.0	3.00-20.0	≤35.0	J-1	3.5	13.6	21.6
—	—	—	—	K-1	3.58	10.45	18.85
—	—	—	—	M-1	≥2.50	10~15	≤25.00

表9 粒度分布指标

单位: μm

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

3.2.9 比表面积

正极比表面积大时,电池的倍率特性较好,但通常更易与电解液发生反应,使得循环和存储变差。正极材料比表面积与颗粒大小及分布、表面孔隙度、表面包覆物等密切相关。表10为行业内镍钴铝酸锂的研究和生产的主要企业对比表面积要求的调研情况,原YS/T 1125—2016标准比表面积不大于 $0.7\text{ m}^2/\text{g}$,综合各单位反馈意见及实际应用情况,本文优选常规型产品的比表面积应不大于 $1.2\text{ m}^2/\text{g}$,高压实型产品的比表面积应不大于 $0.7\text{ m}^2/\text{g}$ 。

表10 镍钴铝酸锂产品比表面积指标调研表

单位: m^2/g

单位产品	A-2	B-1	C-1	C-2	E-1	F-2	G-1	I-1	K-2	L-1	—	—
常规型	1.0~1.2	0.6~1.2	≤0.7	≤0.7	0.55	1.0~1.2	0.75~1.75	0.48	0.75	≤2.0	—	—
单位产品	A-1	B-2	C-3	C-4	D-1	D-2	D-3	F-1	H-1	J-1	K-1	M-1
高压实型	0.2~0.3	0.4~1.0	≤0.6	≤0.6	0.2~0.5	0.2~0.5	0.2~0.5	0.2~0.3	0.37	0.53	0.44	<0.7

3.2.10 pH值

pH值反映的是碱量的大小,残存碱量越多,严重时会导致电池浆料粘度大、电池存储性能变差。表11为行业内镍钴铝酸锂的研究和生产的主要企业对pH值的要求,原YS/T 1125—2016标准pH值为10~12.5,综合各单位反馈意见及实际应用情况,本文规定常规型产品和高压实型产品的pH值应在11.0~12.5范围内。

表 11 镍钴铝酸锂产品 pH 值调研表

单位产品	A-2	B-1	C-1	C-2	E-1	F-2	G-1	I-1	K-2	L-1	—	—
常规型	≤11.5	≤12	11~12.3	11~12.3	11.55	≤11.5	≤12	11.9	11.75	11~12	—	—
单位产品	A-1	B-2	C-3	C-4	D-1	D-2	D-3	F-1	H-1	J-1	K-1	M-1
高压实型	≤11.8	≤12	11~12.3	11~12.3	11.85±0.15	11.90±0.15	11.95±0.15	≤11.9	11.7	12.03	11.86	≤12.2

3.2.11 首次放电比容量

首次充放电比容量是衡量锂离子电池正极材料性能的重要指标之一。镍钴铝酸锂中镍含量是影响首次充放电比容量的主要因素，镍含量越高，其比容量越高。根据表 12 的调研结果，各单位首次充放电比容量性能测试时充放电电压范围及充放电倍率存在差异，共 13 家单位 22 种产品，其中 7 家单位共 12 种产品使用的电压测试范围为 3.0 V~4.3 V，7 家单位共 14 种产品使用的充放电倍率为 0.1 C。

表 12 镍钴铝酸锂产品首次充放电比容量指标调研情况

单位: mAh/g

电压测试范围	单位产品	常规型		电压测试范围	单位产品	高压实型	
		$X_{Ni} < 88$ mol%	$X_{Ni} \geq 88$ mol%			$X_{Ni} < 88$ mol%	$X_{Ni} \geq 88$ mol%
2.75-4.2 V	I-1 (0.2 C)	201	—	2.5-4.25 V	M-1 (0.2 C)	≥200	—
2.75-4.3 V	B-1 (0.2 C)	—	≥201	2.5-4.3 V	J-1 (0.1 C)	—	213.74
2.8-4.2 V	E-1 (0.2 C)	199	—	2.75-4.3 V	B-2 (0.2 C)	—	≥200
2.8-4.3 V	C-1 (0.1 C)	—	≥208	2.8-4.3 V	C-3 (0.1 C)	—	≥204
	C-2 (0.1 C)	≥197	—		C-4 (0.1 C)	≥194	—
3.0-4.3 V	A-2 (0.1 C)	≥203	—	3.0-4.3 V	A-1 (0.1 C)	—	≥208
	F-2 (0.1 C)	≥203	—		D-1 (0.1 C)	—	209±3
	G-1 (0.1 C)	—	≥190		D-2 (0.1 C)	—	212±3
	K-2 (0.2 C)	—	214.5		D-3 (0.1 C)	—	219±3
	L-1 (0.1 C)	—	≥190		F-1 (0.1 C)	—	≥209
—	—	—	—		H-1 (1 C)	—	213
—	—	—	—		K-1 (0.2 C)	—	210.5

注: X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

随着新能源发展的要求、生产技术水平的提高以及市场需求，镍钴铝酸锂的首次放电比容量会越来越来高，低容量的产品会被逐渐淘汰，因此首次放电比容量指标不宜定的过低。原 YS/T 1125—2016 标准首次放电容量不小于 175 mAh/g，综合各单位反馈意见，确定使用半电池测试（充放电电压范围为 3.0 V~4.3 V，充放电倍率为 0.1 C），规定镍钴铝酸锂产品的首次放电比容量应符合表 13 的特征要求。

表 13 产品的首次放电比容量指标要求

单位: mAh/g

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

注: X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

3.2.12 首次充放电效率

首次充放电效率是决定锂离子电池正极材料电化学活性的重要指标之一。根据表 14 的调研结果显示，各单位首次充放电效率指标测试时充放电电压范围存在差异，共 13 家单位 22 种产品，其中 7 家单位共 12 种产品使用的电压测试范围为 3.0 V~4.3 V，7 家单位共 14 种产品使用的充放电倍率为 0.1 C。

表 14 镍钴铝酸锂产品首次充放电效率指标调研情况

电压测试范围	单位产品	常规型		电压测试范围	单位产品	高压实型	
		$X_{Ni} < 88 \text{ mol}\%$	$X_{Ni} \geq 88 \text{ mol}\%$			$X_{Ni} < 88 \text{ mol}\%$	$X_{Ni} \geq 88 \text{ mol}\%$
2.75-4.2 V	I-1 (0.2 C)	87	—	2.5-4.25 V	M-1 (0.2 C)	≥ 86	90.56
2.75-4.3 V	B-1 (0.2 C)	—	≥ 86	2.5-4.3 V	J-1 (0.1 C)	—	90.56
2.8-4.2 V	E-1 (0.2 C)	86	—	2.75-4.3 V	B-2 (0.2 C)	—	≥ 86
2.8-4.3 V	C-1 (0.1 C)	—	≥ 88	2.8-4.3 V	C-3 (0.1 C)	—	≥ 88
	C-2 (0.1 C)	≥ 88	—		C-4 (0.1 C)	≥ 88	—
3.0-4.3 V	A-2 (0.1 C)	≥ 89	—	3.0-4.3 V	A-1 (0.1 C)	—	≥ 88
	F-2 (0.1 C)	≥ 89	—		D-1 (0.1 C)	—	89.0 ± 1.5
	G-1 (0.1 C)	—	≥ 88		D-2 (0.1 C)	—	89.5 ± 1.5
	K-2 (0.2 C)	—	90		D-3 (0.1 C)	—	89.5 ± 1.5
	L-1 (0.1 C)	—	≥ 88		F-1 (0.1 C)	—	≥ 89
—	—	—	—		H-1 (1 C)	—	91
—	—	—	—		K-1 (0.2 C)	—	88

注： X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

原 YS/T 1125—2016 标准首次放电效率不小于 86%，结合表 14 行业内镍钴铝酸锂产品的研究和生产的主要企业对首次充放电效率的调研情况，确定使用半电池测试（充放电电压范围为 3.0 V~4.3 V，充放电倍率为 0.1 C），规定镍钴铝酸锂产品的首次放电比容量应符合表 15 的特征要求。

表 15 镍钴铝酸锂产品的首次放电效率指标要求

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

注： X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

3.2.13 循环寿命

循环寿命决定了电池的使用稳定性及时长，是及其重要的一项指标，原 YS/T 1125—2016 标准规定产品在放电容量达到第一次循环放电容量的 80%时，循环的次数不低于 500 次（充放电电压范围为 3.0 V~4.3 V，充放电循环倍率为 0.5 C），结合表 16 行业内镍钴铝酸锂产品的研究和生产的主要企业对循环寿命的调研情况，确定使用全电池测试（充放电电压范围为 2.8 V~4.2 V，充放电循环倍率 1 C），规定产品在放电容量达到第一次循环放电容量的 80%时，循环的次数应符合的表 17 的特征要求。

表 16 镍钴铝酸锂产品循环寿命指标调研情况

单位：次

电压测试范围	单位产品	常规型		电压测试范围	单位产品	高压实型	
		$X_{Ni} < 88 \text{ mol}\%$	$X_{Ni} \geq 88 \text{ mol}\%$			$X_{Ni} < 88 \text{ mol}\%$	$X_{Ni} \geq 88 \text{ mol}\%$
2.5-4.2 V	B-1 (0.5 C/1 C)	—	500	2.5-4.2 V	B-2 (0.5 C/1 C)	—	500
2.75-4.25 V	G-1 (1 C)	—	≥ 300		D-1 (1 C)	—	1000 ± 200
2.75-4.25 V	L-1 (1 C)	—	≥ 300		D-2 (1 C)	—	1300 ± 200
2.8-4.2 V	A-2 (1 C)	≥ 1000	—		D-3 (1 C)	—	1000 ± 200
	F-2 (1 C)	≥ 1000	—	2.8-4.2 V	A-1 (1 C)	—	≥ 500
	K-2 (0.33 C/1 C)	—	≥ 500		F-1 (1 C)	—	≥ 800
3.0-4.3 V	C-1 (0.5 C)	—	≥ 1000		K-1 (0.33 C/1 C)	—	≥ 800
	C-2 (0.5 C)	≥ 1000	—	3.0-4.2 V	H-1 (1 C)	—	≥ 1000
—	—	—	—		M-1 (1 C)	≥ 1000	—
—	—	—	—	3.0-4.3 V	C-3 (0.5 C)	—	≥ 1000
—	—	—	—		C-4 (0.5 C)	≥ 1000	—

注： X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

表 17 产品的循环寿命指标要求

单位：次

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

注： X_{Ni} 表示 Ni 的物质的量分数。

3.2.14 其他要求

需方如对镍钴铝酸锂有特殊要求，可由供需双方协商确定。

3.2.15 产品实测数据

表 18 和表 19 为行业内镍钴铝酸锂的研究和生产的主要企业批量产品的实测数据，通过对比可以发现，这些指标数据基本都在本文件新修订的标准值范围内，这表明本文件新修订的标准值具有一定的合理性。

表 18 常规型镍钴铝酸锂产品化学成分及物理性能实测数据

指标		新修订值	e-1	e-2	g-1	g-2	h-1	k-1
Li	wt. %	7.1 ± 0.5	6.95	7.0	7.2	7.1	7.3	7.3
Ni	wt. %	48.0~57.0	53.14	52.13	56.31	52.06	53.5	53.5
Co	wt. %	3.0~10.0	2.98	9.71	5.7	5.59	5	5
Al	wt. %	0.2~1.3	2.55	1.08	0.86	0.49	0.8	0.8
Fe	wt. %	≤ 0.005	0.002	0.0012	0.0015	0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Cu	wt. %	≤ 0.002	0.001	0.0007	0.001	0	< 0.0005	< 0.0005
Na	wt. %	≤ 0.03	0.02	0.0009	0.0014	0.0168	0.0013	0.0013
Ca	wt. %	≤ 0.01	0.003	0.0065	0.0045	0.0021	0.004	0.004
Zn	wt. %	≤ 0.002	0.001	0.0007	0.0005	0	< 0.0005	< 0.0005
S	wt. %	≤ 0.15	0.2	0.12	0.16	0.1154	0.0205	0.0205
水分	wt. %	≤ 0.05	0.02	0.02	0.02	0.51	0.03	0.03

指标		新修订值	e-1	e-2	g-1	g-2	h-1	k-1
残碱	wt. %	≤1.10	0.45	0.08	0.03	0.46	0.7	0.7
磁性异物	wt. %	≤0.000 005	0.000 003	0.000 002	0.000 0035	—	0.000 0038	0.000 0038
振实密度	g/cm ³	≥1.7	2.35	2.95	2.75	2.77	2	2
D10	μm	≥1.0	9.59	4.05	4.86	3.4	2.6	2.6
D50	μm	3.0~20.0	13.56	14.50	13.70	14.2	3.9	3.9
D90	μm	≤35.0	18.15	22.46	22.65	22.9	5.8	5.8
比表面积	m ² /g	≤1.2	0.36	0.59	0.78	0.25	0.65	0.65
pH	\	11.0~12.5	11.63	11.0	11.7	12.15	11.89	11.89
首次放电 比容量 (mAh/g)	$X_{Ni} < 88$ mol%	≥197	210	—	195	—	—	—
	$X_{Ni} ≥ 88$ mol%	≥200	—	220	—	190	200.8	214
首次充放 电效率 (%)	$X_{Ni} < 88$ mol%	≥89	89	—	89	—	—	—
	$X_{Ni} ≥ 88$ mol%	≥88	—	89	—	88	86.3	91.5
循环寿命 (次)	$X_{Ni} < 88$ mol%	≥1000	—	—	—	—	—	—
	$X_{Ni} ≥ 88$ mol%	≥500	—	—	—	—	—	—

表 19 高压实型镍钴铝酸锂产品化学成分及物理性能实测数据

指标		新修订值	d-1	d-2	d-3	d-4	k-2
Li	wt. %	7.1±0.5	7.08	7.06	7.02	6.99	7.3
Ni	wt. %	48.0~57.0	53.03	52.92	53.45	54.90	53.5
Co	wt. %	3.0~10.0	5.85	6.01	5.53	3.90	5
Al	wt. %	0.2~1.3	0.50	0.54	0.46	0.54	0.8
Fe	wt. %	≤0.005	0.0003	0.0004	0.0003	0.0005	<0.0005
Cu	wt. %	≤0.002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005
Na	wt. %	≤0.03	0.0015	0.0018	0.0078	0.0023	0.0013
Ca	wt. %	≤0.01	0.0022	0.0025	0.0037	0.0028	0.004
Zn	wt. %	≤0.002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005
S	wt. %	≤0.15	0.0122	0.0823	0.0943	0.0817	0.0350
水分	wt. %	≤0.05	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
残碱	wt. %	≤1.2	0.45	0.55	0.68	0.68	0.74
磁性异物	wt. %	≤0.000 005	0.000 0013	0.000 0018	0.000 0021	0.000 0019	0.000 003
振实密度	g/cm ³	≥2.2	2.95	2.91	2.99	2.88	2.4
D10	μm	≥2.0	3.04	3.01	3.12	3.14	3.6
D50	μm	8.0~20.0	9.56	9.64	10.08	10.33	10.5
D90	μm	≤35.0	16.57	16.78	16.99	17.82	18.9
比表面积	m ² /g	≤0.7	0.33	0.35	0.32	0.39	0.45
pH	—	11.0~12.5	11.87	11.98	12.02	11.99	11.85

指标		新修订值	d-1	d-2	d-3	d-4	k-2
首次放电比 容量 (mAh/g)	$X_{Ni} < 88 \text{ mol}\%$	≥ 194	—	—	—	—	—
	$X_{Ni} \geq 88 \text{ mol}\%$	≥ 204	210.4	212.4	210.8	220.2	210
首次充放电 效率 (%)	$X_{Ni} < 88 \text{ mol}\%$	≥ 88	—	—	—	—	—
	$X_{Ni} \geq 88 \text{ mol}\%$	≥ 87	88.7	89.8	88.8	88.9	90.5
循环寿命 (次)	$X_{Ni} < 88 \text{ mol}\%$	≥ 1000	—	—	—	—	—
	$X_{Ni} \geq 88 \text{ mol}\%$	≥ 500	1068	1322	1577	1239	—

注： X_{Ni} 表示Ni的物质的量分数。

3.3 试验方法

3.3.1 化学成分的测定

镍钴铝酸锂产品目前已有配套的化学分析方法，化学成分中的主元素镍、钴、锂含量的测定分别按照 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》和 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》进行；主元素铝及杂质元素铁、铜、钠、钙、锌的含量则参照 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》进行；而杂质硫元素的含量测定目前大部分是使用 ICP 进行分析检测，但没有相应标准，因此本文件规定产品硫含量的测定按供需双方协商认可的方法进行。

3.3.2 水分含量的测定

化工产品中水分含量的测定常采用 GB/T 6283《化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法（通用方法）》和 GB/T 6284《化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法》。干燥减量法对设备要求较低，但是误差较大，水分含量较高（0.1%以上）的样品宜采用此方法。卡尔·费休法比干燥减量法精度更高、误差小，更适用水分含量较低的样品中水分含量的测定。根据调研结果，大部分企业选择卡尔·费休法，只有一家企业选择干燥减量法，一家企业使用卤素水分测定仪测试水分。因此本文件中规定镍钴铝酸锂的水分含量测定选用卡尔·费休法，即按 GB/T 6283 的规定进行，与原 YS/T 1125—2016 标准一致。

3.3.3 残余碱含量的测定

目前残余碱含量的测定基本是采用自动电位滴定法测定，但没有相应的标准，因此本文件规定残余锂含量的测定按供需双方协商认可的方法进行。

3.3.4 磁性异物含量的测定

根据调研结果及参照其它电池材料如 YS/T 978—2012《镍钴锰酸锂》和 GB/T 20252—2014《钴酸锂》中产品磁选异物含量的测定方法，本文件规定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、锌、铬元素的含量之和，与原 YS/T 1125—2016 标准一致。

3.3.5 外观质量

产品外观质量直接通过目视检查，方便快捷，与原 YS/T 1125—2016 标准一致。

3.3.6 晶体结构

产品的晶体结构用 X 射线衍射仪检测，参照 JCPDS 标准 (09-0063)，与原 YS/T 1125—2016 标准一致。

3.3.7 振实密度

参照其它电池材料如 YS/T 978—2012《镍钴锰酸锂》和 GB/T 20252—2014《钴酸锂》中产品振实密度的测定方法，规定本文件中产品的振实密度测定按 GB/T 5162《金属粉末振实密度的测定》的规定测定，与原 YS/T 1125—2016 标准一致。

3.3.8 粒度分布

参照其它电池材料如 YS/T 978—2012《镍钴锰酸锂》和 GB/T 20252—2014《钴酸锂》中产品粒度分布的测定方法，规定本文件中产品的粒度分布测定按 GB/T 19077《粒度分析激光衍射法第 1 部分:通则》的规定进行，与原 YS/T 1125—2016 标准一致。

3.3.9 比表面积

参照其它电池材料如 YS/T 978—2012《镍钴锰酸锂》和 GB/T 20252—2014《钴酸锂》中产品比表面积的测定方法，规定本文件中产品的比表面积测定按 GB/T 13390《金属粉末比表面积的测定氮吸附法》的规定进行，与原 YS/T 1125—2016 标准一致。

3.3.10 pH 值

其它电池材料如 YS/T 978—2012《镍钴锰酸锂》和 GB/T 20252—2014《钴酸锂》中产品 pH 值的测定方法是按 GB/T 1717《颜料水悬浮液 pH 值的测定》的方法进行，而 GB/T 1717 将于 2021 年 10 月 01 日作废，由 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》替代，因此本文件规定产品的 pH 值测定按 GB/T 5211.6 的规定进行。

3.3.11 首次放电比容量

本文件规定产品的首次放电比容量的测定按 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》的规定进行，其中根据调研结果，确定充放电电压范围为 3.0 V ~ 4.3 V，充放电倍率 0.1 C，其他条件不变。

3.3.12 首次充放电效率

本文件规定产品的首次充放电效率的测定按照 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》的规定进行，其中根据调研结果，确定充放电电压范围为 3.0 V ~ 4.3 V，充放电倍率 0.1 C，其他条件不变。

3.3.13 循环寿命

本文件规定产品的循环寿命的测定按照 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》的规定进行，其中根据调研结果，确定充放电电压范围为 2.8 V ~ 4.2 V，充放电倍率为 1 C，其他条件不变。

四、标准水平

1. 采用国际标准和国外先进标准的程度

在现有镍钴铝酸锂 YS/T 1125—2016 标准基础上，参照我公司的企业标准和客户需求来进行修订。

2. 与国际标准及国外标准水平对比

标准水平达到国内先进水平。

3. 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

4. 涉及国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

5. 国内主要厂家指标数据对比情况

经查，此标准符合国内主要厂家指标数据。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性行业标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

建议该标准作为镍钴铝酸锂材料行业标准。

九、废止现有有关标准的建议

现有镍钴铝酸锂 YS/T 1125—2016 修订版。

十、预期效果

目前的镍钴铝酸锂 YS/T 1125—2016 标准只适合常规类电池用产品标准，已经不能完全适用现有动力电池用产品标准实际应用要求，本次修订内容主要为以下方面：1) 规范产品牌号和代号，利于规范生产；2) 细分产品分类，利于客户产品选型；3) 提高标准的技术水平，促进技术进步。本标准的修订，可有力推动正极材料厂家研发水平和生产制造水平的不断进步和提高，为我国锂离子电池行业的发展起到积极作用。

十一、其他应予说明的事项

参考资料清单：

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

《镍钴铝酸锂》标准编制组

2022-3-10