中 国 有 色 金 属 工 业 协 会 中 国 有 色 金 属 学 会发布

2018-××-××实施

2018-××-××发布

NCM523型镍钴锰酸锂

Lithium nickel cobalt manganese oxide (LiNi0.5Co0.2Mn0.3O2)

审定稿

T/CNIA XXX-2018

T/CNIA

中国有色金属工业协会标准

ICS 77.150.10

H 61

、

前  言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本标准负责起草单位：北京当升材料科技股份有限公司。

本标准参加起草单位：湖南长远锂科有限公司、天津国安盟固利新材料科技股份有限公司、金驰能源材料有限公司、广东佳纳能源科技有限公司、浙江华友钴业有限公司、清远佳致新材料研究院有限公司、深圳清华大学研究院、四川新锂想能源科技有限责任公司

本标准主要起草人：

NCM523型镍钴锰酸锂

1. 范围

本标准规定了NCM523型镍钴锰酸锂的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书及合同（或订货单）内容。

本标准适用于锂离子电池用正极活性物质NCM523型镍钴锰酸锂。

1. 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 1717 颜料水悬浮液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

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 粒度分布 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方法 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方法 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 798 镍钴锰酸锂

YS/T 1006.1 镍钴锰酸锂化学分析方法 第1部分：镍钴锰总量的测定 EDTA滴定法

YS/T 1006.2 镍钴锰酸锂化学分析方法 第2部分：锂、镍、钴、锰、钠、镁、铝、钾、铜、钙、铁、锌和硅量的测定 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

1. 术语和定义

GB/T 20252-2014 中界定的术语和定义适用于本文件。

1. 要求
   1. 产品分类

NCM523型镍钴锰酸锂按其颗粒形貌分为团聚型和单晶型；按性能和用途，分为常规型、高倍率型、高压实型、高电压型。产品的分类见表1。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 按形貌划分 | 团聚型 | | | | 单晶型 | |
| 按性能和用途划分 | 常规型 | 高倍率型 | 高压实型 | 高电压型 | 常规型 | 高电压型 |

* 1. 化学成分

产品的化学成分应符合表2的规定。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 化学成分 | | 含量，质量分数/% |
| 主元素 | Li | 7.0~7.8 |
| Ni | 29.4~31.4 |
| Co | 11.2~13.2 |
| Mn | 16.1~18.1 |
| 杂质元素 | Na | **≤**0.03 |
| Ca | **≤**0.03 |
| Fe | **≤**0.01 |
| Cu | **≤**0.01 |
| Zn | **≤**0.01 |
| Cr | **≤**0.01 |
| S | **≤**0.17 |

* 1. 水分含量

产品中的水分含量应不大于0.04%。

* 1. 磁性异物

产品的磁性异物含量应不大于0.00001%。

* 1. 氢氧化锂及碳酸锂含量

产品中氢氧化锂含量应不大于0.2%，碳酸锂含量应不大于0.2%。

* 1. 外观质量

产品外观应为灰黑色粉末，颜色均一，无结块，无夹杂物。

* 1. 微观形貌

团聚型产品的微观形貌为若干个一次颗粒团聚成的球形或类球形的二次颗粒，单晶型产品的微观形貌应主要为单一颗粒。

* 1. 晶体结构

产品的晶体结构应符合JCPDS标准（09-0063）。

* 1. 粒度分布

产品的粒度分布特征值范围应符合表3的要求。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NCM523型镍钴锰酸锂种类 | 团聚型 | | | | 单晶型 | |
| 常规型 | 高倍率型 | 高压实型 | 高电压型 | 常规型 | 高电压型 |
| D50  / μm | 8.0~14.0 | 3.0~8.0 | 12.0~18.0 | 12.0~18.0 | 3.0~7.0 | 3.0~7.0 |

* 1. 振实密度

产品的振实密度特征值范围应符合表4的要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NCM523型镍钴锰酸锂种类 | 团聚型 | | | | 单晶型 | |
| 常规型 | 高倍率型 | 高压实型 | 高电压型 | 常规型 | 高电压型 |
| 振实密度/ （g/cm3） | ≥2.0 | ≥1.4 | ≥2.3 | ≥2.3 | ≥1.4 | ≥1.4 |

* 1. 比表面积

产品的比表面积应不大于1.0 m2/g。

* 1. pH值

产品的pH应不大于11.7。

* 1. 首次放电比容量

产品的首次放电比容量特征值范围应符合表5的要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NCM523型镍钴锰酸锂种类 | 团聚型 | | | | 单晶型 | |
| 常规型 | 高倍率型 | 高压实型 | 高电压型 | 常规型 | 高电压型 |
| 首次放电比容量/（mAh/g） | ≥170 | ≥172 | ≥165 | ≥192 | ≥170 | ≥192 |

* 1. 首次充放电效率

产品的首次充放电效率应不小于85%。

* 1. 循环寿命

产品的循环寿命特征值范围应符合表6的要求。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NCM523型镍钴锰酸锂种类 | 团聚型 | | | | 单晶型 | |
| 常规型 | 高倍率型 | 高压实型 | 高电压型 | 常规型 | 高电压型 |
| 循环寿命/次 | ≥2000 | ≥1000 | ≥2000 | ≥800 | ≥2000 | ≥1000 |

1. 试验方法
   1. 化学成分

产品化学成分的测定按《YS/T 1006.1》、《YS/T 1006.2》或供需双方协商认可的方法进行。

* 1. 水分含量

产品的水分测定按GB/T 6283的规定进行。

* 1. 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。

* 1. 氢氧化锂及碳酸锂含量

产品氢氧化锂及碳酸锂含量的测定按供需双方协商认可的方法进行。

* 1. 外观质量

产品的外观质量用目测检查。

* 1. 微观形貌

产品的微观形貌用扫描电子显微镜检测。

* 1. 晶体结构

产品的晶体结构用X射线衍射仪检测。

* 1. 粒度分布

产品粒度分布的测定按GB/T 19077的规定进行。

* 1. 振实密度

产品振实密度的测定按GB/T 5162的规定进行。

* 1. 比表面积

产品比表面积的测定按GB/T 19587的规定进行。

* 1. pH值

产品pH值的测定按照GB/T 1717的规定进行。

* 1. 首次放电比容量

产品首次放电比容量的测定按GB/T 23365的规定进行电池制作，测试环境温度为25±1℃。充放电制度：以高电压型的NCM523型镍钴锰酸锂为正极材料制成的电池以0.1C恒定电流充电至4.5V，再恒压充电至截止电流为0.01C，静置10min，再以0.1C恒定电流放电至终止电压3.0V；以其他类型的NCM523型镍钴锰酸锂为正极材料制成的电池充放电电压范围为3.0V～4.3V，其余条件与上述描述相同。

* 1. 首次充放电效率

产品首次充放电效率的测定按GB/T 23365的规定进行电池制作，测试环境温度为25±1℃。充放电制度：以高电压型的NCM523型镍钴锰酸锂为正极材料制成的电池以0.1C恒定电流充电至4.5V，再恒压充电至截止电流为0.01C，静置10min，再以0.1C恒定电流放电至终止电压3.0V；以其他类型的NCM523型镍钴锰酸锂为正极材料制成的电池充放电电压范围为3.0V～4.3V，其余条件与上述描述相同。

* 1. 循环寿命

产品循环寿命的测定按GB/T23366的规定进行电池制作，测试环境温度为25±1℃。充放电制度：以高电压型的NCM523型镍钴锰酸锂为正极材料制成的电池以1C恒定电流充电至4.3V，再恒压充电至截止电流为0.02C，静置10min，再以1C恒定电流放电至终止电压3.0V，循环至容量保持率为80%时的循环次数为产品的循环寿命；以其他类型的NCM523型镍钴锰酸锂为正极材料制成的电池充放电电压范围为3.0V～4.2V，其余条件与上述描述相同。

1. 检验规则
   1. 检查和验收
      1. 产品应由供方进行检验，保证产品质量符合本标准及合同（或订货单）的规定，并填写质量证明书。
      2. 需方应对收到的产品按本标准进行检验，如检验结果与本标准及合同（或订货单）的规定不符时，应在收到产品之日起一个月内向供方提出，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。
   2. 组批

产品应成批提交验收，每批由同一混合料组成，每批重量不超过5t。需方有特殊要求时，双方可协商确定。

* 1. 检验项目及取样
     1. 检验分类

本标准规定的产品检验分为：

1. 逐批检验；
2. 周期检验。
   * 1. 逐批检验

每批产品进行的检验。

* + 1. 周期检验

周期检验的项目根据各项目检验的难易程度及稳定性确定，在正常生产情况下，每1个月至少应进行1次。当原材料或生产工艺发生过重大变化时或长期停产后恢复生产时应进行周期检验。需方对周期检验的项目有特殊需求的，应在合同中注明。

* + 1. 逐批检验和周期检验的项目及取样数量

产品检验项目及取样见表7。

产品的取样按GB/T 5314规定进行，每批不得少于5kg。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 4.2 | 5.1 | 逐批检验 |
| 水分 | 每批1份 | 4.3 | 5.2 | 逐批检验 |
| 磁性异物 | 每批1份 | 4.4 | 5.3 | 逐批检验 |
| 氢氧化锂  及碳酸锂含量 | 每批1份 | 4.5 | 5.4 | 逐批检验 |
| 外观质量 | 逐桶（袋） | 4.6 | 5.5 | 逐批检验 |
| 微观形貌 | 每批一份 | 4.7 | 5.6 | 逐批检验 |
| 晶体结构 | 每批1份 | 4.8 | 5.7 | 周期检验 |
| 粒度分布 | 每批1份 | 4.9 | 5.8 | 逐批检验 |
| 振实密度 | 每批1份 | 4.10 | 5.9 | 逐批检验 |
| 比表面积 | 每批1份 | 4.11 | 5.10 | 逐批检验 |
| pH值 | 每批1份 | 4.12 | 5.11 | 逐批检验 |
| 首次放电比容量 | 每批1份 | 4.13 | 5.12 | 周期检验 |
| 首次充放电效率 | 每批1份 | 4.14 | 5.13 | 周期检验 |
| 循环寿命 | 每批1份 | 4.15 | 5.14 | 周期检验 |

* 1. 检验结果的判定
     1. 产品的化学成分、水分含量、氢氧化锂及碳酸锂含量、磁性异物、粒度分布、微观形貌、振实密度、pH值、比表面积及晶体结构的检验有一项不合格，判该批产品不合格。
     2. 产品的外观质量检验不合格，判该桶（袋）产品不合格。
     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充放电效率的检验，若有2支性能都达不到本标准要求，判该批产品不合格；但允许另外3支电池做重复试验，若有2支性能都达到本标准要求，判该批产品合格。
     4. 按GB/T 23366规定的方法制成6支试验电池，做循环寿命的检验，若有2支性能都达不到本标准要求，判该批产品不合格；但允许另外3支电池做重复试验，若有2支性能都达到本标准要求，判该批产品合格。

1. 标志、包装、运输、贮存与质量证明书
   1. 标志

外包装上应标明：

* 1. 产品名称；
  2. 供方名称、地址；
  3. 批号、种类；
  4. 净重；
  5. 检验（生产）日期；
  6. 防潮字样或标志；
  7. 本标准编号。
  8. 包装

产品用铝塑袋包装，抽真空热塑密封后装入外包装桶中。也可按需方要求，协商确定包装方式。

* 1. 运输和贮存
     1. 产品在运输过程中应避免损坏包装。
     2. 产品在贮存过程中应避免受潮。产品自生产之日起，保质期为2年。
  2. 质量证明书

每批产品应附有质量证明书，其上注明：

1. 供方名称、地址、电话；
2. 产品名称；
3. 批号、种类；
4. 净重和件数；
5. 各项分析检测结果和供方质监部门检印；
6. 本标准编号；
7. 生产日期。
8. 合同（或订货单）内容

本标准所列产品的合同（或订货单）应包括下列内容：

1. 产品名称；
2. 种类、数量；
3. 本标准编号；
4. 其他。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_