**行业标准**

**《镍钴二元素复合氢氧化物》**

**编制说明**

**（送审稿）**

**华友新能源科技（衢州）有限公司**

**2020年10月**

**一、工作简况**

**1.1 任务来源**

根据《工业和信息化部办公厅关于印发2018年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科[2018]31号），由华友新能源科技（衢州）有限公司负责起草《镍钴二元素复合氢氧化物》行业标准，项目计划编号2018-0515T-YS，计划于2020年完成。

**1.2 标准制定的必要性**

新能源汽车是应对当前能源危机、环境污染和汽车产业转型升级的有效途径，其续航里程、使用寿命和安全性等是人们关注的重点、焦点，已经成为节能环保大战略的重要组成部分。这主要取决于动力锂离子电池，其中，正极材料更是关键中的关键。新能源汽车动力锂离子电池选用的正极材料主要有LiNixCoyMnzO2，LiFePO4，LiNixCoyAlzO2等，其中以镍钴锰三元锂电高镍型811与NCA最有可能满足这一指标。《中国制造2025》明确了动力电池发展规划：2020年，电池能量密度达到300Wh/kg；2025年，电池能量密度达到400Wh/kg。正极材料的好坏，直接决定了电池的最终性能，而且正极材料在电池成本中所占比例高达40%左右。

硫酸镍、硫酸钴与氢氧化钠溶液、氨水经湿法共沉淀得到镍钴二元复合氢氧化物前驱体，可以直接烧结制成镍钴二元素复合氧化物前驱体，用于制备镍钴酸锂和镍钴铝酸锂等正极材料，还可以通过铝包覆后再烧结，形成镍钴铝三元前驱体，用于制备镍钴铝三元正极材料。以镍钴酸锂和镍钴铝酸锂为正极材料的锂电池，具有比容量高、热稳定性和循环稳定性好、倍率性能优良等突出优点，在电子设备、通讯和新能源汽车等领域具有广阔的应用前景。国内三元锂电材料产能正在经历扩张高峰，对前驱体材料的需求量很大，势必带动其产能快速扩张。毫无疑问，NCA等高能量密度正极材料逐步成为锂电正极材料的主流线路，其前驱体也亟需统一的行业标准规范供需双方的贸易行为和作为提高质量的依据，保障企业经济利益以及人们的出行安全。

2018年标准化工作要点中也明确提出，要围绕培育发展中高端消费、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等新业态、新动能发布实施新材料标准领航行动计划，加大先进基础材料、关键战略材料及前沿新材料标准的有效供给。

因此，制定镍钴二元复合氢氧化物的行业标准十分必要，且迫在眉睫。

**1.3适用范围**

本文件规定了镍钴二元素复合氢氧化物的技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输、贮存、质量证明书及合同（或订货单）内容。

本文件适用于镍钴二元素复合氢氧化物，其化学式为NixCo1-x(OH)2（其中0＜x＜1），主要用于制备镍钴锰酸锂和镍钴酸锂等含镍钴的锂离子电池正极材料。

**1.4标准项目的可行性及拟解决的问题**

随着电动汽车市场的兴起，中国市场新能源汽车爆发式增长，国内各大电池材料商家都在扩产布局。目前国内做正极材料前驱体的企业主要包括浙江华友钴业股份有限公司、华友新能源科技（衢州）有限公司、格林美股份有限公司、湖南邦普循环科技有限公司、西安百荣新能源科技有限公司、中伟新材料有限公司、广东佳纳能源科技有限公司、金驰能源材料有限公司、浙江帕瓦新能源股份有限公司等，预计未来随着新能源汽车产量的迅速增加，会进一步拉动锂电池正极材料及其前驱体的需求增长。

根据国务院颁布的《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》中提及的目标，至2020年动力电池模块的能量密度达到300Wh/kg(对应的单体电池能量密度至少达到330Wh/kg以上)，镍钴二元材料与锰酸锂、三元材料、磷酸铁锂等传统正极材料相比，具有电压平台高、比容量高、安全性能好，热稳定性和循环性能好、倍率性能优越，高电压电池配组容易等优势，在动力电池领域有广阔的应用前景。是最有可能满足这一指标的前驱体材料之一。

然而，目前我国也尚无相应的前驱体国家标准或行业标准，制定该行业标准，对镍钴二元素复合氢氧化物的性能指标、检测方法等关键技术内容进行规定，能够促进国内企业生产工艺装备、技术水平、试验检测的升级发展，加强供需双方的技术理解和交流，指导和规范产品的生产和贸易，满足市场相关领域的不同需求。

**1.5 主要工作过程**

2018年7月，华友新能源科技（衢州）有限公司接受《镍钴二元素复合氢氧化物》行业标准编制任务后，成立了《镍钴二元素复合氢氧化物》行业标准编制组，标准编制工作组成员查阅了大量的资料，收集、整理、对比分析了国内镍钴二元素复合氢氧化物的技术资料，结合华友新能源科技（衢州）有限公司多年对镍钴二元素复合氢氧化物的使用情况，编制组组织相关技术和管理人员进行多次讨论后，2018年10月初步确定了《镍钴二元素复合氧化物》的主要技术指标，提出了该版的标准草案。

2019年7月23日~7月25日，在大理白族自治州由全国有色金属标准化技术委员会组织召开了本标准的讨论会。来自有色金属技术经济研究院、金川集团股份有限公司、浙江华友钴业股份有限公司、北京矿冶科技集团有限公司、衢州华友钴新材料有限公司、天津市茂联科技有限公司、万宝矿产有限公司、北京当升材料科技股份有限公司、广东佳纳能源科技有限公司、清远佳致新材料研究院有限公司、格林美股份有限公司、金驰能源材料有限公司、广东邦普循环科技有限公司、大冶有色金属有限责任公司、铜陵有色金属集团股份有限公司、中条山有色金属集团有限公司、云南铜业股份有限公司、西南铜业分公司、江西铜业股份有限公司、江西铜业股份有限公司贵溪冶炼厂、河南豫光金铅股份有限公司、江西理工大学22家单位的30余名代表参加了会议。标准编制组对本标准进行修改和完善，形成该标准的预审稿；

2020年9月11日，全国有色标准化技术委员会在西安市组织召开了有色金属工作会议，来自浙江华友钴业股份有限公司、衢州华友钴新材料有限公司、北京当升材料科技股份有限公司、金驰能源材料有限公司、广东邦普循环科技有限公司、天津国安盟固利新材料科技股份有限公司、中伟新材料股份有限公司等单位的代表参加会议，会议对《镍钴二元素复合氢氧化物》标准进行讨论。会议提出以下意见：

1、规范性引用文件，引用文件排序重新调整，行标按英文字母顺序先后；引用文件检测方法适用范围重新核实；YS/T 928引用所有部分，建议修改按实际引相用部分列出 ；“GB/T24533-2019 锂离子电池石墨类负极材料 附录K 磁性异物含量的测定”建议删除“附录K 磁性......”；所有引用文件标准名称再核对；

2、4 要求改为“4 技术要求”；4.1 产品牌号中4位数字表示内容需补充，补充后内容为“4位数字前两位数字代表镍元素物质的量百分含量，后两位数字代表钴元素物质的量百分含量。如果物质的量百分含量为个位数，则在个位数前添0表示。”；

3、删除表1中NCH8515牌号；

4、表2化学成分中增加“镍+钴”合量指标；删除钾、氯指标；增加铬指标，钠指标调整为“≤0.025%”；硫酸根指标调整为“≤0.48%”；表2中增加表注“如供需双方对化学成分有特殊要求的，供需双方协商，并在合同中约定”；

5、4.3条至4.5.4条指标与单位之间空一格；

6、5.1.1条方法中硫酸根测试不能直接采用YS/T928，需单独制定测试方法；

7、5试验方法中采用方法标准，按修改后表2化学成分项目进行同步修改；

8、6.1.2条“应在收到产品之日起三个月内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决”，改为“应在收到产品之日起30日内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决”

9、7.1.1产品包装要求中删除“热塑密封”，修改为“产品采用内衬铝塑袋或PE袋的纸桶或塑料桶密封包装，每桶净重25kg”；7.1.2条同样修改；

10、7.3 运输和贮存“产品应堆放于通风干燥处，运输及贮存时应防止包装破裂及受潮结块”修改为“运输及贮存时应防止包装破裂及受潮结块，产品应堆放于通风干燥处。”；

11、第6、7、8章格式按GB/T1.1-2020标准要求重新修改。

1. **标准编制原则**
2. 以满足国内镍钴二元素氢氧化物的实际生产和使用的需要为原则，提高标准的适用性。
3. 按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》要求编写。
4. 以与实际结合为原则，提高标准的可操作性。

**三、标准主要内容的依据**

**3.1企业生产和使用情况**

随着动力电池市场的兴起，中国市场新能源汽车爆发式增长，国内各大电池材料厂都在扩展布局。动力电池正极材料性能的提升，很大程度上取决于前驱体的性能提升。目前国内做正极材料前驱体的企业主要包括华友新能源、中伟、格林美、邦普、宁波金和、北京当升、湖南金驰、广东加纳等，预计未来随着新能源汽车产量的快速扩张，会进一步拉动锂电电池正极材料及其前驱体的需要增长。受限于镍钴酸锂电池的推广和应用，国内目前镍钴二元素复合氢氧化物暂时没有大规模市场化应用。

**3.2上下游企业产品调研结果**

本标准所规定的检验项目符合镍钴二元素氢氧化物生产制作工艺要求，各项指标满足锂离子电池生产设备的设计要求，同时适用于工业化生产镍钴二元素氢氧化物材料的实际水平。市场调研结果如下：

表1 企业A、B、C反馈数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级  指标 | 二级  指标 | | 单位 | 细分产品指标水平 | | | | | |
| 牌号1 | 牌号2 | 牌号3 | 牌号4 | 牌号5 | 牌号6 |
| 化学  成分 | 主元素含量 | Ni | wt.% | 57.21 | 58.31 | 60.91 | 58.02 | 57.88 | 57.29 |
| Co | wt.% | 6.12 | 5.02 | 2.42 | 4.65 | 5.36 | 4.65 |
| Ni+Co | wt.% | / | / | / | 62.76 | 62.86 | 61.94 |
| 杂质  含量 | Na | wt.% | 0.0085 | 0.0136 | 0.0171 | 0.0092 | 0.0081 | 0.0093 |
| Ca | wt.% | 0.0016 | 0.0011 | 0.0014 | 0.0002 | 0.0003 | 0.0012 |
| Mg | wt.% | 0.0012 | 0.0014 | 0.0017 | 0.0008 | 0.0011 | 0.0025 |
| Mn | wt.% | 0 | 0.0001 | 0.0001 | / | / | 0.0001 |
| Fe | wt.% | 0.0004 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0011 |
| Cu | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 |
| Zn | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Al | wt.% | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0009 | 0.0001 | 0.00015 |
| Si | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | / | / | 0.005 |
| Cr | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 |
| SO42- | wt.% | 0.3185 | 0.3410 | 0.2818 | 0.452 | 0.361 | 0.240 |
| 物理  指标 | 水分含量 | | wt.% | 0.24 | 0.22 | 0.27 | 0.165 | 0.228 | 0.21 |
| 磁性异物 | | ppb | 14 | 19 | 11 | 48 | 12 | 2 |
| 松装密度 | | g/cm3 | 0.90 | 1.84 | 1.52 | 1.52 | 1.24 | - |
| 振实密度 | | g/cm3 | 1.41 | 2.09 | 1.90 | 2.02 | 1.93 | 2.38 |
| 粒度分布/D50 | | μm | 3.0 | 16.1 | 5.2 | 14.5 | 4.0 | 13.86 |
| 比表面积 | | ㎡/g | 11.8 | 6.9 | 9.2 | 14.5 | 11.3 | 5.91 |
| 微观形貌 | | - | 球形或类球形 | 球形或类球形 | 球形或类球形 | 球形 | 球形 | 类球形 |
| 外观质量 | | - | 绿色粉末 | 绿色粉末 | 绿色粉末 | / | / | 绿色粉末 |

表2 企业D、E反馈数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级  指标 | 二级  指标 | | 单位 | 细分产品指标水平 | | | | | |
| 牌号1 | 牌号2 | 牌号3 | 牌号4 | 牌号5 | 牌号6 |
| 化学  成分 | 主元素含量 | Ni | wt.% | 53.22 | 53.45 | 56.65 | 54.38 | 53.96 | 54.83 |
| Co | wt.% | 9.21 | 9.12 | 5.84 | 6.11 | 6.19 | 6.25 |
| Ni+Co | wt.% | 62.17 | 62.51 | 62.37 | 60.25 | 60.15 | 60.22 |
| 杂质  含量 | Na | wt.% | 0.012 | 0.016 | 0.011 | 0.0171 | 0.0055 | 0.0057 |
| Ca | wt.% | 0.009 | 0.013 | 0.010 | 0.0035 | ND | 0.0030 |
| Mg | wt.% | 0.008 | 0.005 | 0.005 | 0.0013 | ND | ND |
| Mn | wt.% | 0.006 | 0.004 | 0.007 | 0.0018 | 0.0030 | 0.0030 |
| Fe | wt.% | 0.003 | 0.003 | 0.005 | 0.0003 | 0.0001 | 0.0002 |
| Cu | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | ND | ND |
| Zn | wt.% | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0003 | ND |
| Al | wt.% | 0.0005 | 0.0003 | 0.0006 | / | / | / |
| Si | wt.% | 0.008 | 0.009 | 0.004 | / | / | / |
| Cr | wt.% | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0001 |
| SO42- | wt.% | 0.29 | 0.24 | 0.22 | 0.24 | 0.32 | 0.29 |
| 物理  指标 | 水分含量 | | wt.% | 0.78 | 0.69 | 0.82 | 0.45 | 0.36 | 0.58 |
| 磁性异物 | | ppb | 35 | 48 | 41 | 48 | 44 | 65 |
| 松装密度 | | g/cm3 | 1.26 | 1.32 | 1.52 | 1.8 | 1.07 | 1.15 |
| 振实密度 | | g/cm3 | 2.14 | 2.18 | 2.25 | 2.0 | 1.63 | 1.73 |
| 粒度分布/D50 | | μm | 8.69 | 8.45 | 9.36 | 13.5 | 3.57 | 4.55 |
| 比表面积 | | ㎡/g | 9.55 | 9.68 | 10.80 | 10.5 | 9.87 | 11.66 |
| 微观形貌 | | - | 球形或类球形 | 球形或类球形 | 球形或  类球形 | 球形 | 球形 | 球形 |
| 外观质量 | | - | 颜色一致 | 颜色一致 | 颜色一致 | 绿色 | 绿色 | 绿色 |

表3 企业F反馈数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级  指标 | 二级  指标 | | 单位 | 细分产品指标 | | | |
| 牌号1 | 牌号2 | 牌号3 | 牌号4 |
| 化学  成分 | 主元素含量 | Ni | wt.% | 56.38 | 57.44 | 57.42 | 56.71 |
| Co | wt.% | 5.63 | 4.85 | 4.82 | 4.94 |
| Ni+Co | wt.% | 62.01 | 62.29 | 62.24 | 61.65 |
| 杂质  含量 | Na | wt.% | 0.0107 | 0.0197 | 0.0272 | 0.0202 |
| Ca | wt.% | 0.0023 | 0.0022 | 0.0001 | 0.0001 |
| Mg | wt.% | 0.0018 | 0.0014 | 0.0008 | 0.0007 |
| Mn | wt.% | 0.0018 | 0.0025 | 0.0019 | 0.0035 |
| Fe | wt.% | 0.0005 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0010 |
| Cu | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Zn | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Al | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Si | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Cr | wt.% | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| SO42- | wt.% | 0.0912 | 0.2217 | 0.2481 | 0.3375 |
| 物理  指标 | 水分含量 | | wt.% | 0.32 | 0.20 | 0.24 | 0.52 |
| 磁性异物 | | ppb | 31 | 17 | 22 | 59 |
| 松装密度 | | g/cm3 | / | / | / | / |
| 振实密度 | | g/cm3 | 1.95 | 1.96 | 1.99 | 2.11 |
| 粒度分布/D50 | | μm | 3.992 | 12.871 | 14.354 | 17.365 |
| 比表面积 | | ㎡/g | 5.92 | 7.25 | 8.14 | 7.10 |
| 微观形貌 | | - | 球形 | 球形 | 球形 | 球形 |
| 外观质量 | | - | 绿色粉末 | 绿色粉末 | 绿色粉末 | 绿色粉末 |

**3.3 产品的主要指标及确定依据**

**3.3.1化学成分**

镍钴二元素复合氢氧化物所含元素中Ni、Co二个元素为主元素，依据常规要求，其标准范围的制定是根据镍钴二元素复合氢氧化物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、原料品味及生产工艺的实际水平制定的，同时参考了YS/T 1127-2016《镍钴铝三元素复合氢氧化物》、GB/T 26300-2010《镍钴锰三元素复合氢氧化物》及其修订报批稿，因镍钴二元素复合氢氧化物主要用于生产镍钴锰酸锂和镍钴酸锂等锂离子正极材料，因此也参考了YS/T 1125-2016《镍钴铝酸锂》、GB/T 20252《钴酸锂》、YS/T 798-2012《镍钴锰酸锂》及YS/T 825-2013《钛酸锂》等下游产品标准中杂质元素的种类及标准范围的相关内容。根据反馈意见，最终确定镍钴二元素复合氢氧化物产品化学成分见表4。

表4 化学成分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 化学成分 | | 含量（质量分数）/% |
| 主含量 | Ni | 50.64~60.14 |
| Co | 3.20~12.70 |
| Ni＋Co | 61.50~63.5 |
| 杂质含量 | Na | ≤0.025 |
| Ca | ≤0.010 |
| Mg | ≤0.010 |
| Mn | ≤0.010 |
| Fe | ≤0.0050 |
| Cu | ≤0.0020 |
| Zn | ≤0.0020 |
| Al | ≤0.0050 |
| Si | ≤0.010 |
| SO42- | ≤0.360 |
| Cr | ≤0.002 |

注：如供需双方对化学成分有特殊要求的，供需双方协商，并在合同中约定。

**3.3.2 水分含量的确定**

水分虽然对电池极片的制备、性能影响较大，但因为镍钴二元素复合氢氧化物还需要经过煅烧成其氧化物、再与锂盐合成成电池材料，故对其指标要求不太严格，本文件规定不大于1.0%。

**3.3.3 磁性异物**

在生产过程中，由于设备的磨损、环境等因素会引入铁、铜、锌等金属单质，使得制成电池后发生低电压、短路、自放电等异常现象，造成成品率低和安全隐患。虽然在经过煅烧成氧化物的过程中，铁、铜、锌等单质也会生成氧化物，但使得其元素含量升高，不利于后续电池材料的性能，因此对铁、铜、锌等磁性单质也必须进行规定并控制。标准规定了镍钴二元素复合氧化物磁性异物含量应不大于0.00001%。

**3.3.4 松装密度和振实密度的确定**

为了满足客户的使用要求，同时考虑到生产工艺实际水平和总体性能均衡，标准规定了镍钴二元素复合氧化物的松装密度定应不小于0.4g/cm3，振实密度应不小于1.5g/cm3。

**3.3.5 粒度分布**

镍钴二元素复合氧化物为微米级粉体材料，粒度分布要求呈正态分布，且不可过于宽化，根据目前生产工艺水平，以及镍钴二元素复合氧化物自身特点，标准规定了镍钴二元素复合氧化物的粒度分布特征值范围：D50应在2.0-25.0μm。

**3.3.6 比表面积**

考虑到客户使用时，能更好的控制烧结过程，标准规定了镍钴二元素复合氧化物的比表面积应不大于35m2/g

**3.3.7 微观形貌**

在众多镍钴二元素复合氢氧化物的微观形貌中，球形和类球形颗粒的压实密度是最高的，也是层状结构和均一性最好的，标准规定了镍钴二元素复合氢氧化物的微观形貌为球形或类球形。

**3.3.8 外观质量**

由于镍、锰元素占比不同，产品的颜色也相差较大，如随着镍含量的升高，产品的颜色由黑色、灰黑色向青色、绿色转变。因镍钴二元素复合氢氧化物为高镍产品，外观质量为绿色粉末，无结块、无夹杂物。

**3.3.9 其他**

上述指标包含目前市面上绝大部分镍钴二元素复合氢氧化物的产品范围，若需方有特殊要求，供需双方可根据需求协商上述技术指标。

**3.4 试验方法**

**3.4.1 化学成分**

根据调研结果，镍、锰含量测定有ICP法、电位滴定法和EDTA滴定法，微量金属杂质含量的测定主要采用ICP法，硫含量的测定有ICP法和高频红外碳硫仪法。因尚无对应的分析方法标准，且各企业化学分析方法还没发统一，因此，产品化学成分的测定按需双方协商认可的方法进行。

**3.4.2 水分含量**

产品水分含量的测定按GB/T 6284的规定进行。

**3.4.3 磁性异物**

产品磁性异物含量的测定按GB/T 24533-2019中附录K的规定进行。

**3.4.4 物理性能**

参照其他前驱体如镍钴锰氢氧化物和镍钴铝氢氧化物中产品振实密度的测定方法，规定本标准中产品的振实密度测定按照GB/T 5162的规定进行。

参照其他前驱体如镍钴锰氢氧化物和镍钴铝氢氧化物中产品松装密度的测定方法，规定本标准中产品的松装密度测定按照GB/T 1479.1的规定进行。

参照其他前驱体如镍钴锰氢氧化物和镍钴铝氢氧化物中产品粒度分布的测定方法，规定本标准中产品的粒度分布测定按照GB/T 19077的规定进行。

参照其他前驱体如镍钴锰氢氧化物和镍钴铝氢氧化物中产品比表面积的测定方法，规定本标准中产品的比表面积测定按照GB/T 19587的规定进行。

参照其他前驱体如镍钴锰氢氧化物和镍钴铝氢氧化物中产品微观形貌的测定方法，规定本标准中产品的微观形貌测定按照JY/T 010的规定进行。

参照其他前驱体如镍钴锰氢氧化物和镍钴铝氢氧化物中产品外观质量的测定方法，规定本标准中产品外观质量直接通过目视检查，方便快捷。

**3.5 产品检验项目及取样数量**

3.5.1每批产品的检验项目及取样数量见表4

表4 检验项目及取样数量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 取样数量 | 要求的章条号 | 试验方法的章条号 |
| 化学成分 | 每批1份 | 4.1 | 5.1 |
| 水分含量 | 每批1份 | 4.2 | 5.2 |
| 磁性异物 | 每批3份 | 4.3 | 5.3 |
| 松装密度 | 每批3份 | 4.4.1 | 5.4.1 |
| 振实密度 | 每批3份 | 4.4.2 | 5.4.2 |
| 粒度分布 | 每批5份 | 4.4.3 | 5.4.3 |
| 比表面积 | 每批3份 | 4.4.4 | 5.4.4 |
| 微观形貌 | 每批1份 | 4.4.5 | 5.4.5 |
| 外观质量 | 逐桶（袋） | 4.5 | 5.5 |

**3.5.2 取样**

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。

**3.5.3 检验结果判定**

产品检验结果的判定按6.4的规定进行。

**3.6 包装、标志、运输、贮存和质量证明书**

产品包装、标志、运输、贮存和质量证明书应与标准第7章规定的内容一致。

**四、标准水平分析**

**4.1采用国际标准和国外先进标准的程度**

经查，国外无相同类型的标准。

**4.2国际、国内外同类标准水平对比分析**

经查，国外无相同类型的标准。

**4.3与现有标准及制定中标准协调配套情况**

本文件不存在与相关法律法规相抵触之处，也不与其他标准相冲突。

1. **与有关现行法律、法规和强制性国家标准冲突情况**

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

1. **重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧。

1. **标准作为强制性标准或推荐性标准的建议**

建议作为中国有色金属标准化技术委员会推荐性文件。

1. **贯彻标准的要求和措施建议**

本文件反映了镍钴二元素复合氢氧化物行业的需求，因此可积极向厂家及国内外用户采用本文件。

1. **废止现行有关标准的建议**

无。

1. **其他予以说明的事项**

无。

标准编制组

2020.9