**有色金属协会标准**

**《绿色设计产品评价技术规范 锰酸锂》**

**编制说明**

**（审查稿）**

**江门市科恒实业股份有限公司**

**2023年8月**

一、工作简况

1.1 任务来源与计划要求

根据中国有色金属工业协会《关于下达第2022批协会标准制修订计划的通知》（中色协科字[2022]85号）精神，由江门市科恒实业股份有限公司负责起草有色金属协会标准《绿色设计产品评价技术规范 锰酸锂》，参与单位有项目计划编号： 2022-051-T/CNIA，计划完成年限为2023年。

1.2 标准编写的目的和意义

资源及环境问题是人类面临的共同挑战，可持续发展日益成为全球共识，我国大力提倡实施绿色可持续发展战略，以“节约资源及能源、减少环境污染”为主要目的，致力于加快转变经济发展方式和优化产业结构。绿色产品在基于全生命周期理念下，在资源获取、生产、销售、使用、处置等产品生命周期各阶段中，兼顾资源能源消耗少、污染物排放低、低毒少害、易回收处理和再利用、健康安全和质量品质高等特征，致力于不断促进绿色引领高质量发展。国务院办公厅发布的《关于建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系的意见》中明确，建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系，是推动绿色低碳循环发展、培育绿色市场的必然要求，是加强供给侧结构性改革、提升绿色产品供给质量和效率的重要举措。

《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》明确要开展正极材料等关键核心技术研究，加强高强度、轻量化、高安全、低成本、长寿命的动力电池和燃料电池系统短板技术攻关。《中国制造2025》中将“节能与新能源汽车”作为重点发展领域，不断促进新能源汽车关键技术攻关。锂离子电池正极材料作为动力电池的重要原材料，直接制约着动力电池循环寿命、生产成本、能量密度等关键性能，目前被广泛应用于数码、电子设备、动力汽车等各大储能领域。锰酸锂作为正极材料重要一员，分子式为LiMn2O4，属于立方晶系，Fd3m空间群，具有可供锂离子快速脱嵌的三维隧道结构。锰酸锂具有安全性好、资源丰富、成本低等特点。目前行业内锰酸锂生产工艺成熟稳定，国内大部分锂离子电池正极材料企业已规模化生产和销售。

锰酸锂绿色设计产品评价技术规范团体标准的制定和实施，旨在推行产品的全生命周期绿色管理，提高产品竞争力，提升供给侧的质量和效益，促进锰酸锂产品制造的技术进步和下游市场应用推广。同时，引导锰酸锂正极材料生产企业贯彻实施生态文明建设战略，落实“以先进标准引领消费品质量提升，倒逼装备制造业升级”要求的重要成果，推动绿色可持续发展战略。

1.3 主要参加单位和工作成员及其所做工作

1.3.1 起草单位简介

江门市科恒实业股份有限公司成立于1994年，是一家专业从事锂电正极材料、智能装备和稀土发光材料研发、生产、制造的国家级高新技术企业。2012年，科恒成功在深圳证券交易所创业板挂牌上市（股票代码：300340）。2013年，科恒推出锂离子正极材料，正式进军新能源行业，2016年，科恒并购深圳市浩能科技有限公司，强强联合打造“材料+设备”双轮驱动发展模式。同年，科恒成立全资子公司英德市科恒新能源科技有限公司。

公司在正极材料方面的主营产品有锰酸锂、钴酸锂、镍钴锰三元正极材料，产品质量颇受业内认可。公司通过ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证、IATF16949汽车行业质量管理体系认证等管理体系认证。

1.3.2 主要参加单位情况

在标准的编制过程中，江门市科恒实业股份有限公司作为标准的牵头单位，负责组织开展标准的研制工作，包括前期调研、文献查询、框架内容调整、技术分析、技术调研等工作，同时积极组织参加标准的启动、讨论、论证、预审、审查等会议，对标准的制订过程具有决定性贡献。

主要参与单位：湖北万润新能源科技股份有限公司、济宁市无界科技有限公司、广东邦普循环科技有限公司、焦作伴侣纳米材料工程有限公司、福安青美能源材料有限公司、深圳海关工业品中心等单位，积极参与标准的技术调研等工作，同时积极组织参加标准的启动、讨论、论证、预审、审查等会议，对标准的制定做出了重要贡献。

1.3.3 主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要起草人及工作职责见下表。

**主要起草人及工作职责**

|  |  |
| --- | --- |
| 起草人 | 工作职责 |
| 吴艳华、崔妍 | 负责本标准的指导及组织协调。 |
| 史镇洪、范江 | 负责本标准的标准文本、编制说明的撰写，标准意见汇总处理。 |
| 尚晓燕、吕飞、任贵忍、梁裕铿、赵永锋、叶元斌、余淑媛 | 负责提供企业的现场调研及配合文件编写开展现场评价及数据提供。 |

1.4 主要工作过程

1.4.1 起草阶段

根据任务落实会议精神，江门市科恒股份有限公司接到项目下达任务后，积极组织相关人员成立标准编制工作组，确认了各成员的工作任务和职责，制定了工作计划和进度安排，确定了制定原则。标准编制工作组通过查找、分析相关标准及文献，对锰酸锂生产企业的实际情况进行了大量调研，对国内水平进行了充分论证，于2023年3月形成了协会标准《绿色设计产品评价技术规范 锰酸锂》（征求意见稿）和编制说明。

1.4.2 征求意见阶段

讨论会：

2023年3月14日～15日，全国有色金属标准化技术委员会组织在海南海口召开相关的讨论会。来自江门市科恒实业股份有限公司、济宁市无界科技有限公司、广东邦普循环科技有限公司、焦作伴侣纳米材料工程有限公司、湖北万润新能源科技股份有限公司、格林美股份有限公司、巴斯夫杉杉等企业及深圳海关工业品中心的专家代表将参加会议并对本标准的征求意见稿和编制说明进行讨论。各专家提出修改意见和建议，之后由编制组根据讨论的意见对标准进行修改，形成初步标准预审稿。会后，于4月～6月期间由起草单位组织对各参与单位及行业内典型单位进行了相关数据调研，修订编制形成了预审稿。

预审会：

2023年7月17日～20日，全国有色金属标准化技术委员会组织在湖北省十堰市召开本标准的预审会，与会代表将对本标准的预审稿和编制说明进行认真、细致的讨论。

意见征求：

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](http://www.cnsmq.com)网站上挂网。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。

意见整理：

编制组对收集到的意见进行整理，统计意见，形成标准意见汇总处理表。标准制定工作组根据意见对标准进行讨论修订，形成标准意见汇总处理表和送审稿。

1.4.3 审查阶段

参与单位代表对标准送审稿进行认真、细致的讨论，形成讨论纪要。

1.4.4 报批阶段

标准编制小组对本标准的编制说明以及标准文本内容进行仔细、认真的修改核对，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）。最后上报至工业和信息化部审批、发布。

二、标准编制原则及主要内容

2.1 编制原则

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照GB/T 1.1-2020给出的规则编写。

本标准的编制充分考虑生产企业的产品质量和相关单位的意见，同时要确保用户的需求，为锂电池生产企业提供满意的使用原料。

本标准的制定应科学合理、切实可行、具有可操作性，同时促进锰酸锂正极材料生产企业综合利用水平的提高。

2.2 主要内容

本标准规定了锰酸锂绿色设计产品评价原则和方法，锰酸锂生产企业的绿色生产要求，锰酸锂绿色设计产品的评价指标及产品生命周期评价方法等内容。本标准适用于锂离子电池正极材料锰酸锂的绿色设计产品评价。

三、确定标准主要内容的依据

3.1 锰酸锂生产工艺流程

锰酸锂生产工艺根据锰源的不同，可分为电解二氧化锰和四氧化三锰两种工艺，两种工艺各有特点，但主要工艺流程阶段相似，工艺流程如图1所示。

混料

装钵

烧结

后处理

混批、筛分、除磁

原辅料

能源

废物排放

产品包装

注1：使用四氧化三锰作为锰源时，后处理阶段包含破碎、筛分、除磁。使用二氧化锰作为锰源时，后处理一般只包含除磁和筛分。

注2：部分锰酸锂产品可能存在两次烧结的工艺，根据各企业生产工艺特点，在一次烧结和二次烧结之间可能会经历破碎、包覆处理等步骤。

**图1 锰酸锂生产工艺流程**

3.2 确定标准的主要技术内容

3.2.1 基本要求

基本要求宜包括应满足的节能环保法律法规、工艺技术、管理体系及相关产品标准等方法的要求，参照已发布实施的《绿色设计产品评价技术规范 镍钴锰氢氧化物》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴锰酸锂》，已经报批的《绿色设计产品评价技术规范 镍钴铝氢氧化物》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴铝酸锂》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴酸锂》，确定基本要求如下：

3.2.1.1 企业近三年无重大安全、环境污染和质量事故，应设立安环、质量管理机构，并配置专职管理人员。

3.2.1.2 企业污染物的排放应符合国家或地方法律法规及标准要求，污染物排放总量和排放浓度应达到排污许可证的要求。

3.2.1.3 企业安全管理应达到GB/T 33000的要求，并按照GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 45001分别建立、实施、保持并持续改进质量管理体系、能源管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

3.2.1.4 企业应按照GB 17167配备能源计量器具，按照GB 24789配备水计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测设备。

3.2.1.5 产品应符合行标YS/T 677锰酸锂的规定。

3.2.1.6 锰酸锂生产过程中产生的固体废物应进行无害化、资源化处理，根据固体废物性质鉴别的结果，一般固体废弃物按照GB 18599的要求进行管控，危险固体废物按照GB 18597的要求进行管控。

3.2.1.7 产品说明书中应包含有害物质使用、需特殊处理材料及产品废弃后循环利用的相关说明要求。产品包装材料应采用可再生利用或可降解材料。

3.2.1.8 企业宜采用国家鼓励的先进技术和工艺，不应使用国家或相关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

3.2.2 评价指标

评价指标宜包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和品质属性指标等四类一级指标，在一级指标下设置可量化、可检测、可验证的二级指标，不同类别产品的一级指标可依据产品特点、对环境和人体健康影响程度、现有标准实施情况等因素选取。其中资源属性指标选择选取锂元素、锰元素利用率作为二级评价指标；能源属性选取单位产品综合能耗作为二级评价指标；环境属性根据网上公开的相关项目的环境影响评价文件以及企业反馈意见确定，选择废气中颗粒物、废气中锰及其化合物等作为二级评价指标。品质属性选取磁性异物作为二级评价指标。指标列举如表1

表1 产品评价指标要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定依据 |
| 资源属性 | 锂元素利用率 | % | ≥97.0 | 现场数据 |
| 锰元素利用率 | % | ≥97.0 | 现场数据 |
| 能源属性 | 单位产品综合能耗 | kgce/t | ≤350 | 现场数据 |
| 环境属性 | 废气中颗粒物 | mg/m3 | 符合国家和地方标准 | 现场数据或第三方检测报告 |
| 废气中锰及其化合物 | mg/m3 | 符合国家和地方标准 | 现场数据或第三方检测报告 |
| 符合REACH要求 | — | 是 | 第三方认证报告 |
| 符合RoHS指令限值要求 | — | 是 | 第三方认证报告 |
| 品质属性 | 磁性异物 | % | 0.0007 | 现场数据或分析检验结果 |
|  |  |  |  |  |

本文绿色产品指标确定的依据来源于于对各单位的调研结果，各指标数据调研说明如下：

1、资源属性调研。

**表2 锰酸锂产品元素利用率（%）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 锰酸锂生产企业 | 产品序号 | 元素利用率，% | |
| Li | Mn |
| 企业A | 1 | 98.5 | 98.6 |
| 2 | 98.9 | 99.0 |
| 企业B | 1 | 99.0 | 99.2 |
| 2 | 99.3 | 99.5 |
| 企业C | 1 | 98.85 | 96.71 |
| 2 | 98.33 | 98.33 |
| 企业D | 1 | 97.0 | 98.5 |
| 企业E | 1 | 98.0 | 98.5 |

根据调研结果判断，各企业单位的锰酸锂生产过程中Li元素利用率相对比较接近，因此Li元素利用率取标准值为≥97.0%。Mn元素利用率企业C其中1产品远低于平均水，仅有96.71%，其余数据均比较接近，因此Mn元素利用率取标准值为≥97.0%

2、能源属性调研。

**表3 锰酸锂产品单位产品综合能耗调研结果**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 锰酸锂生产企业 | 产品序号 | 单位产品综合能耗 |
| kgce/t |
| 企业A | 1 | 295.0 |
| 2 | 246.0 |
| 企业B | 1 | 272.7 |
| 2 | 335.6 |
| 企业C | 1 | 209.9 |
| 2 | 209.9 |
| 企业D | 1 | 326.0 |
| 企业E | 1 | 300.0 |

锰酸锂生产过程消耗能源主要为二次能源如电力，耗能工质如空气、压缩空气等，将消耗能源按照标准煤量进行折算得到产品综合能耗。单位产品综合能耗差异来源于不同艺烧结工序中物料烧结效率和烧结温度不同导致用电量存在差异。调研数据已涵盖多种类型锰酸锂产品，可将单位产品综合能耗标准值定为≤350 kgce/t。

3、品质属性调研。

**表4 锰酸锂产品磁性异物含量调研结果**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 锰酸锂生产企业 | 产品序号 | 磁性异物含量 |
| % |
| 企业A | 1 | 0.0002 |
| 2 | 0.0003 |
| 企业B | 1 | 0.000235 |
| 2 | 0.000065 |
| 企业C | 1 | 0.0006 |
| 2 | 0.0006 |
| 企业D | 1 | 0.0003 |
| 企业E | 1 | 0.00015 |

现行的锰酸锂产品行业标准YS/T 677-2016中没有规定磁性异物含量，锰酸锂应用领域对应磁性异物含量要求相对较宽，主要以终端应用效果为准，本次对各参与单位展开数据调研，所调研产品均是得到市场认可的锰酸锂产品，因此将二级评价指标磁性异物含量基准值定为≤0.0007%。

4、环境属性调研。

粉尘、废气中锰及其化合物，以符合国家和地方标准为准，必要时需提供第三方检测数据。产品是否符合REACH要求及RoHS指令限值要求，需提供第三方机构认证报告。

标准中其他部分的内容主要参照已发布实施的中国有色金属工业协会团体标准《绿色设计产品评价技术规范 镍钴锰酸锂》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴锰氢氧化物》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴铝酸锂》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴铝氢氧化物》，根据锰酸锂产品和生产工艺的特点进行相应修改。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

没有查找到国内外锰酸锂绿色设计产品评价技术规范的相关标准，故没有相应的国内外标准可采用。

本标准主要参考了《绿色设计产品评价技术规范 镍钴锰酸锂》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴锰氢氧化物》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴铝酸锂》、《绿色设计产品评价技术规范 镍钴铝氢氧化物》、GB/T 32161《生态设计产品评价通则》、GB/T 12348《工业企业厂界环境噪声排放标准》、GB/T 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB 18597《危险废物贮存污染控制标准》、GB/T 19001《质量管理体系 要求》、GB/T 23331《能源管理体系 要求》、GB/T 24001《环境管理体系 要求及使用指南》、GB/T 24040《环境管理 生命周期评价 原则与框架》、GB/T 24044《环境管理 生命周期评价 要求与指南》、GB/T 24533—2019《锂离子电池石墨类负极材料》、GB/T 28001《职业健康安全管理体系 规范》、GB/T 33000《企业安全生产标准化基本规范》、YS/T 677-2016《锰酸锂》。编制内容以GB/T 33761-2017《绿色产品评价通则》为基本框架，参照已发布的绿色产品评价相关的国家、行业及团体标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

六、重大分歧意见的出来经过和依据

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团体标准发布实施。

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）

由于本标准首次制定，建议发布后6个月实施。

九、废止现有有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

《绿色设计产品评价技术规范 锰酸锂》标准编制组

2023年8月