《绿色设计产品评价技术规范 锂》

（审定稿）

**（协会标准编制说明）**

编制说明

《绿色设计产品评价技术规范 锂》编制组

主编单位：江西赣锋锂业有限公司

2019年10月

目 录

[一、工作简况 ………………………………………………………………………………………………………1](#_Toc508959272)

1.1立项目的…………………………………………………………………………………………………………1

1.2任务来源…………………………………………………………………………………………………………1

1.3标准编制组单位简况……………………………………………………………………………………………2

1.4主要工作过程……………………………………………………………………………………………………4

二、标准编制原则……………………………………………………………………………………………………4

2.1标准编制的必要性………………………………………………………………………………………………4

2.2编制原则…………………………………………………………………………………………………………5

三、标准主要内容的确定依据………………………………………………………………………………………5

3.1范围………………………………………………………………………………………………………………5

3.2规范性引用文件…………………………………………………………………………………………………6

3.3金属锂生产工艺简介……………………………………………………………………………………………6

3.4评价要求…………………………………………………………………………………………………………7

3.5生命周期评价报告编制方法…………………………………………………………………………………13

3.6生命周期评价方法……………………………………………………………………………………………14

四、标准涉及的专利和知识产权说明……………………………………………………………………………15

五、采用国际标准和国外先进标准的情况………………………………………………………………………15

六、与有关现行相关法律、法规、规章和强制性国家标准的关系……………………………………………15

七、重大分歧意见的处理经过和依据……………………………………………………………………………16

八、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议…………………………………………………………………16

九、贯彻标准的要求和措施建议…………………………………………………………………………………16

十、废止现行有关标准的建议……………………………………………………………………………………16

十一、其他应予说明的事项………………………………………………………………………………………16

1. **工作简况**

1.1 立项目的

为加快推进生态文明建设，促进工业绿色发展，落实国家“十三五”规划纲要和《中国制造2025》战略部署，工业和信息化部会同国家质检总局等部门先后发布了《工业绿色发展规划（2016-2020年）》和《绿色制造工程实施指南（2016-2020年）》《绿色制造标准体系建设指南》（工信部联节〔2016〕304号）、《关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函（2016）586号）、《工业节能与绿色标准化行动计划（2017-2019年）》（工信部节〔2017〕110号）等文件。由此，加快构建绿色制造体系，推动绿色产品、绿色工厂、绿色园区和绿色供应链全面发展成为“十三五”期间的一项重要任务。

锂电新材料产业作为国家战略性新兴产业，被列为国家十三五规划重点领域。金属锂产品开发属于锂电产业的配套产业，符合国家产业发展政策。随着新能源汽车的普及，对金属锂产品的需求将不断扩大，特别是因为电动汽车对高续航里程的要求，更是加大了对应用于负极补锂材料原料的金属锂的需求量，据统计金属锂全球需求量将从2017年的3200吨至2025年增加至4000吨以上，广大的市场前景促使着金属锂加工企业产量不断提高，规模不断扩大。并且每年都有不少新兴的金属锂加工企业加入，并且金属锂加工行业本就属于高耗能产业，这意味着我国将会有大量的锂及其辅助资源将被消耗，故而节约资源迫在眉睫。为了使我国有限的资源得到充分的利用，促进行业协调发展、绿色发展，响应国家节能减排的号召，化解结构性产能过剩。制定一系列相关产品的能源消耗限额国家标准来限制各加工企业的能源消耗，规范锂产业的生产准入条件，促进金属锂产业的健康发展，实施严格的环境准入门槛显得尤为重要。

目前国内对金属锂产品的生态设计评价这一专业技术领域欠缺明显，最凸显的问题在于没用统一合理的评价标准。本标准的顺利编制和实施，将对金属锂在我国的锂电生产应用产生深远影响，积极引导行业重视生态设计产品的环境友好性，通过科学合理的评价技术，综合评价生态设计产品在全生命周期中对环境的影响，再此基础上提出持续改进的有效建议，力争在最大合理限度上砌块生态设计产品对资源和能源的需求，减少对环境的影响。达到产品的生产使用和环境的统一，实现生态设计产品产业的可持续发展。标准的顺利实施将产生巨大的社会和环境效益。

1.2 任务来源

根据工业和信息化部和中国有色金属工业协会下达的《工业和信息化部办公厅关于印发2019年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》(工信厅科函(2019)126号)和《关于下达018年第三批协会标准制修订计划的通知》(中色协科字(2018)165号的要求,团体标准《绿色设计产品评价技术规范锂》，计划号为：2018-057-T/CNIA，列入2018年第三批有色金属协会标准计划项目，技术归口单位是全国有色金属标准化技术委员会。本标准起草单位为江西赣锋锂业股份有限公司、宜春赣锋锂业有限公司、四川天齐股份有限公司、中核建中核燃料元件有限公司锂业分公司、金昆仑锂业有限公司等参与制定工作，技术归口单位是全国有色金属标准化技术委员会。

1.3 标准编制组单位简况

1.3.1 主编单位简介

江西赣锋锂业股份有限公司（以下简称赣锋锂业）为全球最大的金属锂生产商、全球第三大、国内最大的锂化合物供应商。金属锂产品占全球市场占有率的47%，全国市场占有率的70%。赣锋锂业经过十几年的发展已然成为全国锂行业的龙头企业、国家火炬计划重点高新技术企业、国家锂材料及应用高新技术产业化基地龙头企业，并于2010年在深圳中小企业版上市，成为我国锂行业首家上市公司。经过多年的研究开发，赣锋锂业已然成为国内锂产品种类最全、技术最全、最先进的一家高新技术企业。公司注册资本11.15亿元人民币，在职员工4000余人。拥有14家全资子公司和7大生产基地。公司专业从事锂及锂化合物研发、生产和销售。产品涵盖锂及锂系列合金、锂盐、锂电材料、有机锂和锂电池五大类三十多种，是国内锂系列产品种类最全、产品加工链最长、工艺技术最全面的专业生产商。

赣锋锂业现有宜春赣锋锂业有限公司和奉新赣锋锂业有限公司两大金属锂生产基地，总占地面积达400亩，在职员工500余人。现有48台电解槽生产线，12条电池级金属锂生产线，6条工业级金属锂生产线。两大生产基地生产产品包含金属锂、锂粒子、锂片、锂带和锂系列合金产品，产品种类及规格多样，满足各种不同客户需求。赣锋锂业金属锂年产能达2000吨，产品远销美国、欧盟、日本、印度等国家和地区。

赣锋锂业经过十余年对锂产品的开发和研究，不断地进行技术革新，使得赣锋锂业的技术一直处于行业前列。在不断地技术革新过程中，企业拥有“低温真空蒸馏制备电池级金属锂”、“手套箱内三元气体下垂直挤压制备超薄锂带”、“多阳极熔盐电解制备金属锂”、“自动剪切高钠金属锂粒子”等多项独创技术，填补了多项国内技术空白，并处于国内锂行业技术研发的领先地位。

公司目前已申请了专利163项，其中发明专利90项，实用新型专利73项；获授权专利共计107项，其中发明51项，实用新型56项；拥有计算机软件著作权3项。研发出国家级重点新产品3个，省级重点新产品30多个，承担国家火炬计划、国家振兴与技术改造项目等国家级项目13项，省科技重大专项，省高新技术产业化重大项目等省级项目20多项。公司主持或参与起草或修订《锂》、《锂带》和《氢化锂》等国家、行业标准18项。

有色金属技术经济研究院是我国有色金属行业的标准研究权威单位，对本标准的技术内容和编制规范进行指导，积极配合主编单位协调各成员单位运行各项实验测试任务，并为本标准的科学性与权威性把关，在编制组中贡献显著。

1.3.2 起草单位简介

宜春赣锋锂业有限公司成立于2008年7月，位于宜春市经济技术开发区春一路9号，总占地193亩,注册资本5000万元人民币，在职员工200余人。系江西赣锋锂业股份有限公司的全资子公司，是集金属锂及锂材产品研发、生产、经营、销售于一体的高新技术企业。公司有32台电解槽生产线，8条电池级金属锂生产线，4条工业级金属锂生产线，年产能1200吨金属锂及锂材产品。获授权国家发明专利3项，实用新型专利19项，省级重点新产品6个，荣获市级以上奖励3项。

奉新赣锋锂业有限公司成立于2004年01月08日，位于江西省宜春市奉新县冯田开发区，系江西赣锋锂业股份有限公司的全资子公司，是集金属锂及锂材产品研发、生产、经营、销售于一体的高新技术企业。年产能800吨金属锂及锂材产品。

以上单位在整个标准编制过程中，积极参加编制组各次工作会议，积极组织、协调有关单位，配合主编单位编制本标准文本，积极提供编制组所需相关资料，多次组织对标准的初稿和修改稿进行认真的讨论和审议，提出大量有益的意见和建议，在编制组中发挥了重要的骨干作用。

四川天齐锂业股份有限公司成立于1995年10月16日，位于四川省射洪县太和镇城北，致力于锂系列产品的研发、生产和销售，主导产品有电池级碳酸锂、工业级碳酸锂、电池级无水氯化锂、工业级无水氯化锂、电池级金属锂、工业级金属锂以及磷酸二氢锂、高纯碳酸锂和金属锂等，年产能300吨金属锂及锂材产品。

中核建中核燃料元件有限公司锂业分公司成立于1994年9月26日，位于四川省金江村，年产能300吨金属锂及锂材产品。

金昆仑锂业有限公司成立于2017年1月17日，位于青海省格尔木市昆仑经济开发区瀚海路28号，总占地，注册资本32000万元，年产能300吨锂材产品。

以上单位在本标准的制定过程中积极参与，提供了科学可靠的数据和诸多可行性建议。

以上单位金属锂总产能2900吨，占全国金属锂总产能的80%以上，上述企业具有行业代表性。

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表1。

表1 标准主要起草人及工作职责

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 起草人姓名 | 工作职责 |
| 1 | 张江峰、李良彬 | 负责方案制定、组织协调、主持标准条款编写、标准技术内容的审核、把关等。 |
| 2 | 彭良平、涂明江 | 负责方案制定、组织协调、主持标准条款编写、标准技术内容的审核、把关等。 |
| 3 | 严庆生 李强 | 协助方案制定、组织协调、主持标准条款编写、标准技术内容的审核、把关等。 |
| 4 | 梅锦涛 | 协助标准研制的组织协调、技术参数确定等。 |
| 5 | 庞全世 | 协助标准研制的组织协调、技术参数确定等。 |
| 6 | 江礼伦 | 参与金属锂产品调研、技术参数确定等。 |
| 7 | 徐荣 | 参与金属锂产品调研、技术参数确定等。 |
| 8 | 刘高炜 | 参与金属锂产品调研、技术参数确定等。 |
| 9 | 周雄军 | 参与金属锂产品调研、技术参数确定等。 |
| 10 | 陈金文 | 参与金属锂产品调研、技术参数确定等。 |

**1.4**主要工作过程

1）2018年12月7日，由全国有色金属标准化技术委员会组织，在浙江衢州召开了本标准的任务落实会议，会议决定，《绿色设计产品评价技术规范 锂》标准，由江西赣锋锂业股份有限公司负责牵头制定。

2）2018年12月份，公司接到该标准制定任务后，组成了《绿色设计产品评价技术规范 锂》协会标准制定小组，并明确了工作职责和任务，制定了工作计划和进度安排，确定了制定原则。

3）2019年1月至2019年5月，公司内部组织标准编写培训，同时确定所要编写标准的基本框架。本标准在编制过程中，查阅了大量国内外相关文献资料及相关企业的企业标准，同时协同中国有色金属协会在2019年5月份向各生产企业发放《绿色设计产品评价技术规范 锂》调研表（有色标秘2019{39}文件），进行了资料收集，并借鉴其他行业现有《绿色设计产品评价技术规范》标准，经过综合考虑与讨论，最后形成了该标准的讨论稿。

4）2019年6月17日，由全国有色金属标准化技术委员会组织在江西宜春召开本标准的征求意见讨论会。与会单位有江西赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司、宜春赣锋锂业有限公司、新疆有色金属研究所、国合通用测试评价认证股份公司、江西东鹏新材料有限责任公司、江西南氏锂电新材料有限公司、四川雅化实业集团股份有限公司、江苏容汇通用锂业股份有限公司、浙江衢州永正锂电科技有限公司、宜春银锂新能源有限责任公司等以及江西赣锋循环科技有限公司、广东邦普循环科技有限公司等电池、废料回收单位，就本标准的征求意见稿进行了讨论。

5）2019年7月～9月，标准编制工作组根据宜春会议讨论情况，并结合各家生产单位提出的意见和建议，整理后形成《绿色设计产品评价技术规范 锂》协会标准的预审申报稿。

6）2019年10月29日～10月31日，由全国有色金属标准化技术委员会组织在山东泰安召开本标准的预审会。与会单位有江西赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司、宜春赣锋锂业有限公司、新疆有色金属研究所、国合通用测试评价认证股份公司、江西东鹏新材料有限责任公司、江西南氏锂电新材料有限公司、四川雅化实业集团股份有限公司、江苏容汇通用锂业股份有限公司、浙江衢州永正锂电科技有限公司、宜春银锂新能源有限责任公司等以及江西赣锋循环科技有限公司、广东邦普循环科技有限公司等电池、废料回收单位，就本标准的预审稿进行了讨论。

7）2019年11月～2020年9月，标准编制工作组根据泰安会议讨论情况，并结合各家生产单位提出的意见和建议，整理后形成《绿色设计产品评价技术规范 锂》协会标准的送审稿。

8）2020年9月10日，由全国有色金属标准化技术委员会组织在陕西西安召开本标准的意见讨论会，与会单位有江西赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司、宜春赣锋锂业有限公司、四川雅化实业集团股份有限公司，就本标准的送审稿进行了讨论。

9）2020年9月，标准编制工作组根据西安会议讨论情况，并结合宜春赣锋锂业有限公司、四川天齐股份有限公司、中核建中核燃料元件有限公司锂业分公司、金昆仑锂业有限公司各家生产单位提出的意见和建议，整理后形成《绿色设计产品评价技术规范 锂》协会标准的审定稿。

1. **标准编制的必要性及编制原则**

2.1标准编制的必要性

为加快推进生态文明建设，促进工业绿色发展，落实国家“十三五”规划纲要和《中国制造2025》战略部署，工业和信息化部会同国家质检总局等部门先后发布了《工业绿色发展规划（2016-2020年）》、《绿色制造工程实施指南（2016-2020年）》、《绿色制造标准体系建设指南》（工信部联节〔2016〕304号）、《关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函（2016）586号）、《工业节能与绿色标准化行动计划（2017-2019年）》（工信部节〔2017〕110号）等文件。由此，加快构建绿色制造体系，推动绿色产品、绿色工厂、绿色园区和绿色供应链全面发展，成为“十三五”期间的一项重要任务。其中，推动绿色产品的发展是重中之重，它不仅是整个绿色制造体系的载体，并且是满足供给侧结构性改革、满足日益增长的消费者的要求，也是企业是否走绿色发展之路的标志。因此，绿色设计产品评价标准的制定及实施意义重大且迫在眉睫。

目前全球锂资源需求持续加速，2018年至2021年全球锂原料供应年复合增长率预计能达到8%，2018年至2021年全球锂原料需求年复合增长率为16%。除了新能源汽车引领的需求快速增长，3C领域也维持了稳定增长。2017-2020年，全球锂需求分别为23.2/26.2/30.1/35.2万吨，增速分别为10.5%、12.63%、15.1%、16.9%。

《中国制造2025》报告指出:加快制造业绿色改造升级，积极推行低碳化、循环化和集约化；强化产品全生命周期绿色管理，全面推进钢铁、有色、化工、建材、轻工等传统制造业绿色改造；积极构建绿色制造体系，支持企业开展绿色产品，推形生态设计，显著提高产品节能环保低碳水平，引导绿色生产，建设绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、能源低碳化。壮大绿色企业，强化绿化监督，开展绿色评价。

虽然中国是金属锂的生产大国，但迄今为止，仍然没有金属锂相关的绿色设计产品评价技术规范，说明我国的有色行业的标准仍然不完善。因此，我公司希望与各金属锂生产企业一起完成本标准的制定来完善和规范金属锂的绿色生产，从而进一步规范和引领全国金属锂行业加快绿色工厂的建设，同时对促进我国有色行业的持续、健康发展具有重要的意义

2.2 编制原则

本标准格式按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》及GB/T 20001.10-2017《标准编写规则 第10部分：产品标准》的要求进行编写，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，并充分考虑生产企业的产品要求和相关单位的意见，同时要确保用户的需求，为电池制造企业提供满意的绿色原料。

2.2.1实用性。本标准评价的产品是符合国标GB/T 4369的锂，包括Li—1（99.99）、Li—2（99.95）、Li—3（99.90）、Li—4（99.00）、Li—5（98.50）、Li—6（96.50），包含了我国锂产品的绝大部分，符合实用性要求。

2.2.2科学性。对于锂产品生命周期中影响环境的主要指标均列出，并进行分类评价，能够科学反映锂产品对环境造成的综合影响。

2.2.3先进性。本标准中的评价指标主要选取行业的先进值，具体来说是处于顶部的20%产能所代表的先进水平，符合先进性原则，同时对现有企业技术进步有很好地促进作用。

2.2.4可操作性。对于标准中提及的评价指标、数据来源及确定等事项，均在附录中进行详细说明，具有可操作性。

**三、标准主要内容的确定依据**

3.1 范围

本标准规定了金属锂绿色设计产品的评价的术语和定义、评价要求、评价方法和产品生命周期评价报告编制方法。

本标准适用于采用LiCl—KCl熔盐生产的熔盐电解法和二次物料综合回收生产的金属锂的绿色产品评价，金属锂产品要符合国标GB/T 4369的锂，包括Li—1（99.99）、Li—2（99.95）、Li—3（99.90）、Li—4（99.00）、Li—5（98.50）、Li—6（96.50）六种产品规格。

3.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件的必不可少的条款，其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本文件；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 4369 锂

GB 8978—1996 污水综合排放标准

GB 16297-2017 大气污染物综合排放标准

GB 17167 用能单位能源计量器具配比和管理通则

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存

GB 31573 无机化学工业污染物排放标准

GB 50919-2013 有色金属冶炼厂节能设计规范

GB/T 10575《无水氯化锂》

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB/T 16297 大气污染物综合排放标准

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 24020 环境管理环境标志和声明 原则和程序

GB/T 24025 环境标志和声明Ⅲ型环境声明 原则和程序

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 24289 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求

GB/T 32161-2015 生态设计产品评价通则

GB/T 32162 生态设计产品标识

GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范

3.3 金属锂生产工艺简介

目前国内金属锂的唯一工业生产方法是采用LiCl—KCl熔盐生产的熔盐电解法，工业级锂提纯工艺基本采用油熔法，电池级锂提纯工艺基本采用蒸馏法，金属锂生产工艺流程如下所示；

锂屑

Cl2

LiCl

KCl

电解

电解粗锂

次氯酸钠溶液作为副产品外售

NaOH液吸收

尾气达标后经烟囱排放

电池级、工业级金属锂成品

锂锭

包装

熔融沉降chengjiang

真空

真空脱油

蒸馏除钠

氩气

浇铸

脱模

剪切

干燥间

挤压

剪切

图1 工艺流程图

3.4 评价要求

3.4.1 基本要求的确定

评价的基本要求也是基于整个行业的先进水平，不是平均水平，具体而言是整个行业产能的30%所能达到的先进指标。

生产企业要满足以下要求，包括但不限于：

（a） 基本条件

企业在行业内属于龙头企业，各项行业标准、指标均属于行业最优，产品质量要达到GB/T 4369《锂》的要求。

——这两点是申请绿色设计产品评价的最基本条件，首先要具有行业准入的资格，然后是生产的产品质量要符合国家标准的要求。

（b） 污染物排放控制要求

近三年无重大安全、环境污染和质量事故；污染物的排放要达到GB 31573《无机化学工业污染物排放标准》的要求，拥有完善的“三废”处理设施；污染物排放总量要达到排污许可证的要求。

——近三年无重大安全、环境污染和质量事故，这点是对企业过去三年来管理能力的基本反映，若出现重大事故，则企业管理体系存在重大缺陷，不能参加评价。其余三点是污染物排放控制的基本要求，不但污染物排放浓度要达到国家标准，而且要达到行业清洁生产的要求，同时污染物排放总量也必须达到排污许可证的控制指标，对于原料中有害物质含量也是一种约束，有害物质必须实现资源化利用、无害化处理。

作为污染物排放浓度的控制要求，GB 31573《无机化学工业污染物排放标准》已经有明确的要求；对于污染物的排放总量，同样可以由GB 31573《无机化学工业污染物排放标准》得出结论。

（c） 生产管理体系要求

安全管理达到GB/T 33000《企业安全生产标准化基本规范》的要求；应按照GB/T 24001、GB/T 19001和GB/T 28001分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。

——前一点对过去管理能力提出了要求，这点是对企业未来的管理能力提出了详细而具体的要求，明确锂生产过程中环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系所要达到的基本要求，若这几个管理体系有问题，毫无疑问不能称之为绿色设计产品。

（d） 能源消耗及控制要求

应按照GB 17167配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。

——锂产品的能源属性是其重要属性之一，同时生产过程所消耗的能源对于环境的影响是巨大的，许多污染物的排放指标是与能源消耗直接相关的，因此单列此条进行规范。

（e） 绿色供应链管理

企业宜展开绿色供应链管理，对产品主原料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求，并建立绿色供应链管理绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法。

----绿色供应链管理主要是从供应链的角度，要求上、下游企业从产品设计、材料选择、产品制造、产品销售以及回收的全过程中考虑环境整体效益的最优化，主体上还是上游企业，从而实现整个供应链的环境绩效最优。这比绿色设计产品更进一步，对上游企业的生产提出了更加明确的要求，能够保证金属锂产品的原材料更加符合绿色设计产品的要求；对下游企业的使用提出建议，能够保障产品在使用过程中，对环境影响最小化，从而实现整个供应链的可持续发展。

----考虑到开展绿色供应链管理的难度，本标准对此点没有提出强制性要求，只提出一般性要求。

（f） 固体废弃物控制

所产锂冶炼锂渣进行无害化/资源化处理；固体废物应有符合要求的专门储存场所或交第三方处置；产品包装材料应采用可再生利用或可降解材料。

——这三点是对于固体废物所做的专门要求，由于锂冶炼锂渣堆存存在的环境风险，因此锂渣必须进行无害化处理或者资源化利用，以达到控制土壤潜在危害的目的。

（g） 生产工艺控制和技术革新

生产企业应选用国家鼓励的低污染、低排放、低能耗、经济高效的清洁生产技术和工艺，推广使用国家清洁生产技术推广方案、重点低碳技术目录、节能减排推广清单等国家政策中的技术。不得使用《产业结构调整指导目录》、《高能耗落后机电设备（产品）淘汰目录》中规定应淘汰的落后工艺、技术、装备及生产落后产品。设计、生产过程中应以节约材料为原则制度要求。

——这点是要求各个企业要积极采用先进技术和工艺，以达到减少资源消耗，大幅降低能源消耗，减少温室气体的排放的目的。

以上7点是金属锂生产企业的基本要求，其中（a）~（d）和（f）/（g）,这6点是强制性要求，必须同时满足，缺一不可，（e）是一般性要求，可降低其评分权重。

3.4.2 评价指标要求

按GB/T32161《生态设计产品评价通则》要求，评价指标分成两级，由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品质量属性指标。二级指标是对一级指标要求的具体化，明确规定了数值范围，同时应标明所属的生命周期阶段，即原材料获取、产品生产、产品包装等阶段。二级指标所规定的要求是要达到锂行业先进水平，不是平均水平，更加明确则是锂行业30%的先进产能所能够达到的水平。

锂生产过程中，各种消耗，如能源、原料、材料等，最终均会分配到吨锂产品中，因此本标准的功能单位为t（锂），不但便于计算，也利于与生产实际相结合。锂是满足国标要求的，其最低锂含量为 96.50%，因此以锂产品重量吨为功能单位，有必要再折算成吨锂金属量。

辅助过程，如“三废”处理、锂渣综合回收利用等过程所消耗的资源、能源不在此指标评价范围内，因为辅助过程的区别很大，资源、能源的消耗也难以比较，但是对环境排放的污染物则必须计算在之内，即要考虑辅助过程的环境属性，因为这些过程所排放的污染物也是源头带入的，对环境的综合影响是本标准的重点和根本。

锂产品的评价指标、基准值、判定依据等要求见表1。

表1 锂产品评价指标

| **一级指标** | **二级指标** | **单位** | **基准值** | | **判断依据** | **所属阶段** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **资源属性** | 氯化锂 | t/t | ≤6.26 | | 现场数据 | 生产 |
| 氯化钾 | t/t | ≤0.02 | | 现场数据 | 生产 |
| **能源属性** | 电（工业级锂） | kgce/t | ≤5920.90 | | 现场数据 | 生产 |
| 电（电池级锂） | kgce/t | ≤6333.05 | | 现场数据 | 生产 |
| **环境属性** | 达标排放与总量控制率 | % | 100 | | 现场数据 | 生产 |
| 污染物生产指标 | — | 符合GB 8978《污水综合排放标准》、GB16297《大气污染物综合排放标准》相关排放标准要求 | | | 生产 |
| 单位产品废水生产总量 | t/t | 0 | | | 生产 |
| 企业环境管理体系 | — | 建立有GB/T 24001环境管理体系，并取得认证，能行之有效；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥90%，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效；应急预案完整 | | | 生产 |
| **质量属性** | 产品种类 | 满足GB/T 4369-2015 锂 产品要求 | | | | 生产 |
| 产品合格率 | % | ≥95 | 现场数据 | | 生产 |

（a） 资源属性指标

一级指标资源属性是描述锂生命周期中所消耗的资源，二级指标说明具体所消耗的资源，有氯化锂、水等资源的消耗，还规定了氯化锂的化学成分要符合GB/T 10575《无水氯化锂》标准中的要求，主要是考虑从源头上减少有害元素进入生产体系，后续减少有害元素的处理和影响。

此只需要考虑最终消耗了多少LiCl—KCl熔盐即可；氯化锂及氯化钾纯度毫无疑问对资源的消耗量是有影响的，因此对于熔盐电解过程则有必要开展新技术研究来提高冶炼回收率，以减少资源消耗，或者通过开展电解新技术研究来提高电解产能，以提高回收率减少资源消耗。

根据历年来收集到的锂冶炼生产能耗数据，以及国内主要锂冶炼企业四年的能耗数据确定的。

表2 企业一 单位产品能源消耗统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 产量 | | | 单位产品资源消耗 | | 单位产品能耗 | | |
| 电解粗锂t | 工业级锂t | 电池级锂t | 氯化锂t/t | 氯化钾t/t | 电解工艺综合能耗kgce/t | 工业级锂提纯工艺综合能耗kgce/t | 电池级锂提纯工艺综合能耗kgce/t |
| 2015 | 1600 | 850 | 600 | 6.32 | 0.03 | 6394.06 | 151.08 | 958.62 |
| 2016 | 1600 | 820 | 650 | 6.30 | 0.02 | 6271.07 | 143.32 | 921.75 |
| 2017 | 1800 | 860 | 800 | 6.20 | 0.02 | 5828.46 | 141.35 | 798.85 |
| 2018 | 1900 | 900 | 850 | 6.25 | 0.02 | 6086.29 | 139.18 | 835.72 |
| 2019 | 1650 | 750 | 820 | 6.26 | 0.02 | 6024.84 | 138.50 | 805.00 |

表3 企业二 单位产品能源消耗统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 老生产线 | | | | | | | | |
| 年份 | 产量 | | | 单位产品资源消耗 | | 单位产品能耗 | | |
| 电解粗锂t | 工业级锂t | 电池级锂t | 氯化锂t/t | 氯化钾t/t | 电解工艺综合能耗kgce/t | 工业级锂提纯工艺综合能耗kgce/t | 电池级锂提纯工艺综合能耗kgce/t |
| 2015 | 63.28 | 42.01 | 20.00 | 6.27 | 0.02 | |  | | --- | | 6148.00 | | 147.48 | 614.50 |
| 2016 | 72.10 | 30.16 | 40.50 | 6.16 | 0.02 | |  | | --- | | 6086.55 | | 135.19 | 553.05 |
| 2017 | 80.43 | 2.68 | 76.14 | 6.16 | 0.02 | |  | | --- | | 6025.10 | | 122.90 | 553.05 |
| 2018 | 83.86 | 1.50 | 80.50 | 6.16 | 0.02 | |  | | --- | | 6025.10 | | 122.90 | 553.05 |
| 新生产线 | | | | | | | | |
| 2018 |  |  |  | 6.13 | 0.018 | 4938.08 | 817.56 | 1186.65 |
| 2019 |  |  |  | 6.12 | 0.023 | 4907.38 | 899.26 | 1268.35 |

表4 企业三 单位产品能源消耗统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 产量 | | | 单位产品资源消 | | 单位产品能耗 | | |
| 电解粗锂t | 工业级锂t | 电池级锂t | 氯化锂t/t | 氯化钾t/t | 电解工艺综合能耗kgce/t | 工业级锂提纯工艺综合能耗kgce/t | 电池级锂提纯工艺综合能耗kgce/t |
| 2015 | 541.55 | 261.03 | 332.39 | 6.38 | 0.02 | 6250 | 1380 | 1380 |
| 2016 | 384.33 | 109.48 | 247.56 | 6.5 | 0.06 | 7890 | 1380 | 1380 |
| 2017 | 173.124 | 66.77 | 109.65 | 6.27 | 0.05 | 8880 | 1560 | 1560 |
| 2018 | 156.714 | 62.38 | 86.99 | 6.36 | 0.03 | 7023 | 1730 | 1730 |
| 2019 | 113.164 | 87.828 | 15.75 | 6.35 | 0.05 | 7041 | 1850 | 1850 |

表5 企业四 单位产品能源消耗统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 产量 | | | 单位产品资源消耗 | | 单位产品能耗 | | |
| 电解粗锂t | 工业级锂t | 电池级锂t | 氯化锂t/t | 氯化钾t/t | 电解工艺综合能耗kgce/t | 工业级锂提纯工艺综合能耗kgce/t | 电池级锂提纯工艺综合能耗kgce/t |
| 2015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - |
| 2016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - |
| 2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - |
| 2018 | 94.96 | 47.68 | 0 | 6.50 | 0.35 | 5989.09 | 823.43 | - |
| 2019 | 205.95 | 140.96 | 0 | 6.48 | 0.30 | 5947.74 | 798.85 | - |

吨粗锂产品的熔盐消耗量消耗量，判断依据都是现场采集的数据。

1、吨粗锂产品氯化锂消耗量：生产一吨粗锂产品所消耗氯化锂的量，根据市场调研提供的数据，吨粗锂产品氯化锂消耗量最低值为6.16 t/t，故将吨粗锂产品氯化锂消耗量指标的基准值定为6.26t/t。

2、吨粗锂产品氯化钾消耗量：生产一吨粗锂产品所消耗氯化钾的量，理论上氯化钾是不会产生消耗的，但实际生产过程中，由于锂渣的产生会吸附电解质而导致氯化钾的消耗，根据市场调研提供的数据，前三家企业吨粗锂产品氯化钾消耗量最低值在0.02 t/t左右，故将吨粗锂产品氯化钾消耗量指标的基准值定为0.02 t/t。

（b） 能源属性指标

一级指标能源属性是描述锂生命周期中所消耗的各种能源，二级指标说明吨锂产品所消耗的标煤当量。

锂产品能源单耗：在锂的冶炼过程中单位产品的能源消耗量，根据锂单位产品能源消耗限额标准要求，锂单位产品能耗主要分为电解工序、工业级锂提纯工序和电池级锂提纯工序，电解工序能源单耗新建准入值为6074.62 kgce/t，先进值为5780 kgce/t，限定值为6394.34 kgce/t。根据调研单位提供的数据，电解工序能源单耗均高于先进值，故将电解工序能源单耗指标的基准值定为5780 kgce/t。工业级锂提纯工序能源单耗新建准入值为130.53 kgce/t，先进值为122.90kgce/t，限定值为137.40 kgce/t。根据调研单位提供的数据，工业级锂提纯工序能源单耗大部分高于先进值，故将工业级锂提纯工序能源单耗指标的基准值定为122.90kgce/t。电池级锂提纯工序能源单耗新建准入值为820.79 kgce/t，先进值为553.05kgce/t，限定值为863.99 kgce/t。根据调研单位提供的数据，电池级锂提纯工序能源单耗大部分高于先进值，故将电池级锂提纯工序能源单耗指标的基准值定为553.05 kgce/t。结合产品综合能耗，现有企业工业级锂单位产品综合能耗新建准入值6205.15 kgce/t，先进值5920.9 kgce/t，限定值6531.7 kgce/t，故工业级锂单位产品能源单耗指标的基准值定为5920.9 kgce/t。电池级锂单位产品综合能耗新建准入值6895.41 kgce/t，先进值6333.05 kgce/t，限定值7258.33 kgce/t，故电池级锂单位产品能源单耗指标的基准值定为6333.05 kgce/t。

（c） 环境属性指标

一级指标环境属性是描述锂生命周期中向环境排放的各种污染物，是本标准的核心指标，因为资源属性、能源属性指标最终在评价报告中都会转化为对环境排放的污染物数量，来考察其环境影响。二级指标主要是说明对环境排放的水污染物和大气污染物的排放限值，水污染物排放的种类为生活污水，无工业污水，大气污染物排放的种类有：氯气、氯化氢。因为水污染物和大气污染物最终会影响土壤，同时作为与土壤最可能直接接触的废渣，已经在评价基本要求中进行了明确，要求对锂冶炼锂渣进行资源化利用、无害化处理，这是评价的基础，因此二级指标环境资指标没有涉及土壤污染物排放。

水污染物排放限值和大气污染物排放浓度限值控制指标全部引用GB 8978《污水综合排放标准》、GB 16297《大气污染物综合排放标准》规定的新建企业排放限值控制指标，因此本标准主要持行其新建企业排放指标的规定，故将环境属性指标基准值不进行具体量化，直接符合GB 31573、GB 8978和GB 16297的规定。

（d） 产品属性

一级指标质量属性是描述锂产品可能向环境排放的有害物质。二级指标说明具体的有害物质，有镍、镁、铅和铜，这些元素都是原料中带入，因此在精炼过程必须尽可能脱除，同时要从源头减少带入。

在GB/T4369《锂》中，对锂产品品级进行了分类，分为6个级品，对锂产品中所含的杂质元素进行了规定，故将产品质量指标基准值不进行具体量化，锂产品的化学成分要直接符合GB/T4369《锂》规定，关于锂产品各级品的要求，Li—3（99.90）、Li—4（99.00）、Li—5（98.50）级品的锂产品是最主要产品。

3.4.3 数据处理和计算方法的确定

表1中的各评价指标应按附录A的方法测定。

3.5 生命周期评价报告编制方法

3.5.1 生命周期评价方法

应依据附录B中生命周期评价方法，来对锂产品进行生命周期评价。

3.5.2 评价范围的确定

在锂产品的整个生命周期中，生产阶段活动对环境的影响是最大的。目前锂产品主要用于锂电池生产，无废水、废气产生，对环境的影响很小；其他的用途都是相对较少的，且分散，难以回收处理，因此锂产品的生命周期评价以生产阶段为主。

锂产品生命周期评价范围包括锂生产和锂包装阶段。锂生产包括LiCl—KCl熔盐电解生产粗锂、粗锂精炼生产锂两个过程。

评价范围单元过程数据的取舍原则如下：

a）能源的所有输入均列出；

b）原料的所有输入均列出；

c）辅助材料质量小于原料总耗0.1%的项目输入可以忽略；

d）大气、水、土壤的各种排放均列出；

e）厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；

f）取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中。

3.5.3 数据清单分析

根据“附录B.3”对数据清单进行分析，明确数据范围，采集各个阶段的现场数据和背景数据，对采集的数据进行计算，合并相同类型数据，有多个产品的，还要基于一定原则对数据进行分配。

3.5.4 生命周期影响评价

根据“附录B.4 ”对前述所整理的数据开展锂产品生命周期影响评价，对潜在的环境影响进行评价。环境影响类型可分为资源消耗、气候变化、酸化、富营养化、光化学烟雾、固体废弃物以及可吸入颗粒物等7种，对环境影响类型的影响区域也进行了说明，具有全球影响的有资源消耗和气候变化，具有区域性影响的有酸化、富营养化和光化学烟雾，具有局地性影响的有固体废弃物和可吸入颗粒物。

资源消耗的清单因子主要是考虑氯化锂，因为相对于其他消耗资源而言，氯化锂是最主要和最重要的资源；其他资源消耗种类繁多，在目前生命周期评价数据库不完善的条件下，也难以评估其资源消耗当量，因此最终考虑资源消耗的清单因子为氯化锂，其特征化因子为1。

其他的气候变化、酸化、富营养化、光化学烟雾的清单因子，根据锂冶炼的实际情况和特点，分别选取了不同的物质。固体废弃物的清单因子，主要是考锂渣，因为锂渣是必须要进行资源化或无害化处理的，所以这是产品评价的前提。

对于各个影响类别的特征化因子也进行了进一步说明，以便进行分类汇总，特征化因子见下表：

| 影响类别 | 单位 | 指标参数 | 特征化因子 |
| --- | --- | --- | --- |
| 资源消耗 | Kg，Sbeq./kg | LiCl | 1 |
| 气候变化 | Kg，CO2 eq./kg | —— | —— |
| 酸化 | Kg，SO2 eq./kg | —— | —— |
| 富营养化 | Kg，PO43- eq./kg | P | 3.06 |
| NOx | 0.13 |
| N | 0.042 |
| COD | 0.022 |
| 光化学烟雾 | Kg，C2H4 eq./kg | —— | —— |

本标准没有要求对环境影响类型进行归一化处理。

3.5.5 生态设计改进方案

根据附录B评价的锂产品生命周期评价方法开展生态设计改进。

3.5.6 评价报告主要结论

根据前述内容，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

3.6 生命周期评价方法

本标准采用指标评价与生命周期评价相结合的方法，锂产品同时满足以下两个条件，即可判断为绿色设计产品：

A）满足基本要求（见4.1）和评价指标要求（见4.2）；

B）提供锂产品生命周期评价报告（见5.2）。

锂绿色设计产品的评价按照以下流程进行。

范围确定

生命周期清单分析

基本要求

生命周期影响评价

评价指标要求

生命周期评价报告

符合要求

非绿色设计产品

未符合要求

未符合要求

未通过审核

同时满足？

符合要求

提供

绿色设计产品

是

**四、标准中涉及的专利或知识产权说明**

本标准不涉及任何专利或知识产权。

**五、采用国际标准和国外先进标准的情况**

本标准根据我国情况首次制定，填补了我国金属锂绿色设计产品评价技术规范标准的空白，其技术指标符合用户要求，先进合理。本标准在编制过程中进行了大量的数据收集工作，同时兼顾了国内大部分金属锂生产厂家的情况。

本标准没有采用国际标准；本标准在制定过程中未检测到同类国际标准。标准总体水平达到了国际先进水平。

**六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

目前我国无锂绿色设计产品评价的标准，本标准是新制定的协会标准。本标准是现有国家或行业标准不可替代的，本标准的制定是我国锂行业标准体系的完善和补充。本标准的制定与现行的相关法律、法规、规章及相关标准的关系不矛盾、不冲突，其相互关系非常协调。

**七、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

**八、标准作为强制性或推荐性行业标准的建议**

本标准建议不作为强制性标准，而建议作为推荐性标准。

**九、贯彻标准的要求和措施建议**

本标准发布后，中国有色金属工业协会锂业分会和全国有色金属标准化技术委员会应加强对本标准的宣传力度，积极推进整个锂行业的技术进步，鼓励有条件的锂冶炼企业积极按照本标准的要求组织生产，在合适时候开展锂绿色设计产品技术评价，以促进锂业技术进步，减少锂业生产活动和锂产品生命周期对环境的影响，有效保护涉锂企业周边的环境，促进锂业持续健康发展。

**十、废止现行有关标准的建议**

无。

**十一、其他应予说明的事项**

无