《金属锂单位产品能源消耗限额》

标准编制说明

**（审定稿）**

《金属锂单位产品能源消耗限额》编制组

主编单位：江西赣锋锂业有限公司

2020年11月

**目录**

一 工作简况 1

1. 立项目的 1

2 任务来源 2

3 标准编制组单位简况 2

3.1 主编单位简介 2

3.2 其他主要成员单位简介 3

3.3 主要工作成员所负责的工作情况 3

4 主要工作过程 4

4.1 立项批准 4

4.2 任务落实 4

4.3 各阶段工作过程 4

二 标准编制原则和确定标准主要内容 6

2.1 编制原则 6

2.2 标准编制依据 6

三 标准主要技术指标确定依据 6

3.1 生产工艺 6

3.2 电解和提纯能耗指标的规定 8

3.3 能耗指标等级的划分 9

3.4 能耗限额指标 9

3.5 适用范围 13

四、标准中涉及的专利或知识产权说明 14

五、采用国际标准和国外先进标准的情况 14

六、与有关现行法律、法规和强制性国家标准的关系 14

七、重大分歧意见的处理经过和依据 14

八、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议 14

九、贯彻标准的要求和措施建议 14

十、废止现行有关标准的建议 14

十一、其他应予说明的事项 14

**《金属锂单位产品能源消耗限额》行业标准
编 制 说 明**

**一 工作简况**

## 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。

在此大背景之下，锂行业迫切需要加速淘汰落后产能，大力促进行业整体技术进步和节能减排进程，进一步提升产业集中度。为此，制订《金属锂单位产品能源消耗限额》标准，成为锂行业实现绿色发展的必要选择。

为了进一步提高我国终端用能产品能效市场准入门槛和高耗能行业能耗准入门槛，充分发挥能耗标准的引领作用，推动节能技术进步，提高节能管理水平，加快产业结构调整和优化升级，必须对有色金属产品的能耗标准进行深入研究，建立和完善科学合理的有色金属能耗标准体系，达到节能减排和提高能源利用效率的目的，满足国家宏观调控和市场的需求，规范锂冶炼生产企业能源消耗指标的计算与考核评定，淘汰落后生产工艺，提高能源利用效率，需要制定《锂单位产品能源消耗限额》行业标准。

## 2 任务来源

 根据工业和信息化部下达的《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)的要求,行业标准《金属锂单位产品能源消耗限额》，计划号为：YS/T0093--2019，完成时间2020年，列入2019年第一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。

## 3 标准编制组单位简况

### 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。

赣锋锂业经过二十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。

### 3.2 其他主要成员单位简介

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，实现年产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300吨金属锂及锂材产品。

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。

### 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 | 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。 |

2.2.4 确保现有锂冶炼企业持续健康发展，进一步提高锂冶炼企业准入门槛，优化能耗先进水平为依据。

## 4 主要工作过程

### 4.1 立项批准

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2018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,《金属锂单位产品能源消耗限额》行业标准修订获准立项，项目计划号：2019－0093T-YS，完成时间2020年。

### 4.2 任务落实

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,行业标准《金属锂单位产品能源消耗限额》和团体标准《绿色设计产品评价技术规范锂》由江西赣锋锂业股份有限公司牵头起草，江西赣锋锂业股份有限公司在接到编制YS/T0093--2019《金属锂单位产品能源消耗限额》标准的任务后，十分重视此项工作，专门成立了标准编制项目组，成员由锂冶炼单位从事生产工艺技术人员和具有丰富经验的能源管理人员组成，确定工作内容，制订工作计划，确保修订质量和工作进度。

### 4.3 各阶段工作过程

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，《金属锂单位产品能源消耗限额》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《金属锂单位产品能源消耗限额》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《金属锂单位产品能源消耗限额》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《锂单位产品能源消耗限额》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《金属锂单位产品能源消耗限额》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《金属锂单位产品能源消耗限额》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《金属锂单位产品能源消耗限额》协会标准的审定稿。

# 二 标准编制原则和确定标准主要内容

## 2.1 编制原则

标准编制主要遵循的原则

### 2.1.1 本标准编制执行国家标准《标准化工作导则》GB/T1.1-2020。

### 2.1.2 本标准编制以实际可操作性为前提，满足合理性、适应性、先进性等为原则。

### 2.1.3 本标准编制同时应符合国家有关法律、法规、政策和相关标准要求。

### 2.1.4 符合有色行业标准编制要求。

### 2.1.5 满足国家淘汰落后产能的要求，促进锂冶炼企业的技术进步和新工艺、新设备的使用。

### 2.1.6 支持企业对冶炼技术的开发，促进锂冶炼企业改进现有冶炼技术，降低冶炼单耗，提高能源利用效率，最大限度地减少资源浪费。

## 2.2 标准编制依据

### 2.2.1 本标准编制以国家重要产业政策和有色金属行业供给侧改革为指导。

### 2.2.2 本标准以2016-2018年我国锂冶炼企业能耗实绩以及世界锂冶炼企业能耗先进水平为依据。

### 2.2.3 本标准是以国家标准GB 2589-2008、GB/T 3484-2009、GB/T 4369、GB/T 8170-2008、GB/T 10575-2007、GB/T 12723-2013、GB/T 15587-2008、GB 50919-2013等为依据，参考行业规范《中国有色金属工业能耗统计报表计算方法规定》。

# 三 标准主要技术指标确定依据

## 3.1 生产工艺

### 3.1.1 电解工艺

国内锂冶炼生产企业主要有江西赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司、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，本次调研单位为江西赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司、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，被调研的四家冶炼单位，年金属锂产量达2900吨，其中，江西赣锋锂业股份有限公司年产金属锂达2000吨，占69%。江西赣锋锂业股份有限公司的子公司宜春赣锋锂业和奉新赣锋锂业均采用上插式电解槽熔盐电解法，尾气采用三级吸收塔喷淋液碱处理；天齐锂业股份有限公司、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同样采用的是熔盐电解法，尾气处理主要采用液碱处理。

### 3.1.2 工业级锂提纯工艺

目前国内工业级锂提纯主要采用油熔法。油熔法是通过加入白油熔炼、沉降而达到去除杂质，提高纯度的目的。目前江西赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司、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均采用油熔法提纯工业级金属锂，提纯后的锂经挤压、剪切、包装后成为工业级锂产品。

### 3.1.3 电池级锂提纯工艺

现工业化生产电池级锂主要采用蒸馏法，通过对电解粗锂进行蒸馏而达到分离杂质的目的。蒸馏法又分为高温蒸馏和低温蒸馏，而高温蒸馏由于耗能大，基本已被淘汰，目前江西赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司、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采用的均是低温蒸馏法，利用高真空度低温蒸馏技术，在高真空度环境下将金属锂中部分低熔点、高饱和蒸汽压的金属除去，降低了蒸馏温度，同时降低了金属锂的蒸发量，提高了锂的收率。

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

## 3.2 电解和提纯能耗指标的规定

### 3.2.1 生产工序划分

3.2.1.1电解工艺按生产过程和特征分为下列工序。即:电解、运输、尾气处理等工序。

3.2.1.2工业级锂提纯工艺按生产过程和特征分为下列工序。即:熔铸、挤压等工序。

3.2.1.3电池级锂提纯工艺按生产过程和特征分为下列工序。即:蒸馏、铸锭等工序。

### 3.2.2 生产工艺能耗计算

3.2.2.1为消除氯化锂品位对产品能耗的影响，便于比较不同企业产品能耗的高低，熔盐电解所用氯化锂均采用GB/T 10575-2007标准。目前江西赣锋锂业股份有限公司、金昆仑锂业有限公司主要采用的是GB/T10575-2007中LiCl-1标准原料，中核建中核燃料元件有限公司锂业分公司同时采用GB/T 10575-2007中LiCl-0标准原料与LiCl-1标准原料，天齐锂业股份有限公司主要采用的均是GB/T 10575-2007中LiCl-0标准原料。

3.2.2.2为消除产品品位对产品能耗的影响，便于比较不同企业产品能耗的高低，本标准所指产品均符合GB/T 4369标准，其中工业级金属锂特指符合GB/T 4369中Li-4~Li-6标准，电池级金属锂特指GB/T 4369中Li-1~Li-3标准。

3.2.2.3根据本标准规定计算工艺能耗, 当电解、提纯工序划分与本标准不一致时，可按实际工序组成计算工艺能耗。

## 3.3 能耗指标等级的划分

为提高锂冶炼企业准入门坎，优化能耗指标，使之达到先进水平。本标准能耗指标分为能耗限定值、能耗准入值和能耗先进值。能耗限定值现有锂冶炼企业产品能耗必须达到的指标。能耗准入值是指新建和改造锂冶炼企业能耗准入条件，符合产业政策的锂冶炼企业必须在国家规定的期限内通过技术改造达到准入条件；能耗先进值，就是国内先进水平，达到或接近世界同类产品能耗先进水平，是节能型锂冶炼企业能耗指标的要求。

## 3.4 能耗限额指标

### 3.4.1 能源消耗限额限定值

即现有锂冶炼生产企业单位产品能源消耗限额限定值，要求现有锂冶炼生产企业单位产品能耗不得高于此值，高者或将被淘汰。其值来源主要参考了全国现有锂冶炼企业的平均水平。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4-1 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tce/t | 工业级锂提纯工艺综合能耗tce/t | 电池级锂提纯工艺综合能耗tce/t |
| 2015 | 1600 | 850 | 600 | 6.32 | 0.03 | 6.39 | 0.15 | 0.96 |
| 2016 | 1600 | 820 | 650 | 6.30 | 0.02 | 6.27 | 0.14 | 0.92 |
| 2017 | 1800 | 860 | 800 | 6.20 | 0.02 | 5.83 | 0.14 | 0.80 |
| 2018 | 1900 | 900 | 850 | 6.25 | 0.02 | 6.09 | 0.14 | 0.84 |
| 2019 | 1650 | 750 | 820 | 6.26 | 0.02 | 6.02 | 0.14 | 0.81 |

表4-2 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tce/t | 工业级锂提纯工艺综合能耗tce/t | 电池级锂提纯工艺综合能耗tce/t |
| 2015 | 63.28 | 42.01 | 20.00 | 6.27 | 0.02 |

|  |
| --- |
| 6.15 |

 | 0.15 | 0.61 |
| 2016 | 72.10 | 30.16 | 40.50 | 6.16 | 0.02 |

|  |
| --- |
| 6.09 |

 | 0.14 | 0.55 |
| 2017 | 80.43 | 2.68 | 76.14 | 6.16 | 0.02 |

|  |
| --- |
| 6.03 |

 | 0.12 | 0.55 |
| 2018 | 83.86 | 1.50 | 80.50 | 6.16 | 0.02 |

|  |
| --- |
| 6.03 |

 | 0.12 | 0.55 |
| 新生产线 |
| 2018 |  |  |  | 6.13 | 0.018 | 4.94 | 0.82 | 1.19 |
| 2019 |  |  |  | 6.12 | 0.023 | 4.91 | 0.90 | 1.27 |

企业二新生产线单位产品总能耗与以前相差不大，但在电解工艺综合能耗、工业级锂提纯工艺综合能耗、电池级锂提纯工艺综合能耗三项数据单项相差较大，数据明显偏离行业平均值，故不纳入计算。

表4-3 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tce/t | 工业级锂提纯工艺综合能tce/t | 电池级锂提纯工艺综合能耗tce/t |
| 2015 | 541.55 | 261.03 | 332.39 | 6.38 | 0.02 | 6.25 | 1.38 |
| 2016 | 384.33 | 109.48 | 247.56 | 6.5 | 0.06 | 7.89 | 1.38 |
| 2017 | 173.124 | 66.77 | 109.65 | 6.27 | 0.05 | 8.88 | 1.56 |
| 2018 | 156.714 | 62.38 | 86.99 | 6.36 | 0.03 | 7.02 | 1.73 |
| 2019 | 113.164 | 87.828 | 15.75 | 6.35 | 0.05 | 7.04 | 1.85 |

企业三工业级锂提纯工艺综合能耗与电池级锂提纯工艺综合能耗不能单独计算，提供的数据在两列中相同，故不纳入计算。

表4-4 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tce/t | 工业级锂提纯工艺综合能tce/t | 电池级锂提纯工艺综合能耗tce/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 | 5.99 | 0.82 | - |
| 2019 | 205.95 | 140.96 | 0 | 6.48 | 0.30 | 5.95 | 0.80 | - |

企业四处在试生产阶段，工业级锂提纯工艺综合能耗数据异常，且远大于行业平均值，故不采纳。

在企业一（见表4-1）中，2015年、2016年、2017年、2018年与2019年五年的电解工艺综合能源消耗分别为6.39 tce/t、6.27 tce/t、5.83 tce/t、6.09 tce/t和6.02 tce/t，五年的单位产品综合能源消耗平均为6.12 tce/t。

在企业一（见表4-1）中，2015年、2016年、2017年、2018年与2019年五年的工业级锂提纯工艺平均综合能源消耗分别为0.15 tce/t、0.14 tce/t、0.14 tce/t、0.14 tce/t、0.14 tce/t，五年的工业级锂提纯工艺单位产品综合能源消耗平均为0.14 tce/t。

在企业一（见表4-1）中，2015年、2016年、2017年、2018年与2019年五年的电池级锂提纯工艺平均综合能源消耗分别为0.96 tce/t、0.92 tce/t、0.80 tce/t、0.84 tce/t和0.81 tce/t，五年的电池级锂提纯工艺单位产品综合能源消耗平均为0.87 tce/t。

在企业二（见表4-2）中，老生产线2015年、2016年、2017年、2018年的电解工艺综合能源消耗分别为6.15 tce/t、6.09 tce/t、6.03 tce/t、6.03 tce/t，四年的的单位产品综合能源消耗平均为6.08 tce/t；新生产线2018年与2019年的电解工艺综合能源消耗分别为4.94 tce/t、4.91 tce/t，两年的单位产品综合能源消耗平均为4.93 tce/t。

在企业二（见表4-2）中，老生产线2015年、2016年、2017年、2018年的工业级锂提纯工艺平均综合能源消耗分别为0.15 tce/t、0.14 tce/t、0.12 tce/t、0.12 tce/t，四年的的单位产品综合能源消耗平均为0.13 tce/t；新生产线2018年与2019年的电解工艺综合能源消耗分别为0.82 tce/t、0.90 tce/t，两年的单位产品综合能源消耗平均为0.86 tce/t。

在企业二（见表4-2）中，老生产线2015年、2016年、2017年、2018年的电池级锂提纯工艺平均综合能源消耗分别为0.61 tce/t、0.55 tce/t、0.55 tce/t、0.55 tce/t，四年的的单位产品综合能源消耗平均为0.57 tce/t；新生产线2018年与2019年的电池级锂提纯工艺平均综合能源消耗分别为1.19 tce/t、1.27 tce/t，两年的单位产品综合能源消耗平均为1.23 tce/t。

企业二新生产线单位产品总能耗与以前相差不大，但在电解工艺综合能耗、工业级锂提纯工艺综合能耗、电池级锂提纯工艺综合能耗三项数据单项相差较大，数据明显偏离行业平均值，故不纳入计算。

在企业三（见表4-3）中，2015年、2016年、2017年、2018年与2019年五年的电解工艺综合能源消耗分别为6.25 tce/t、7.89 tce/t、8.88 tce/t、7.02 tce/t、7.04 tce/t，五年的单位产品综合能源消耗平均为7.42 tce/t。

在企业三（见表4-3）中，2015年、2016年、2017年、2018年与2019年五年的工业级锂提纯工艺与电池级锂提纯工艺平均综合能源消耗分别为1.38 tce/t、1.38 tce/t、1.56 tce/t、1.73 tce/t、1.85 tce/t，五年的工业级锂提纯工艺与电池级锂提纯工艺综合能源消耗平均为1.58 tce/t。

企业三工业级锂提纯工艺综合能耗与电池级锂提纯工艺综合能耗不能单独计算，提供的数据在两列中相同，故不纳入计算。

在企业四（见表4-4）中， 2018年与2019年两年的电解工艺综合能源消耗分别为5.99 tce/t、5.95 tce/t，两年的单位产品综合能源消耗平均为5.97 tce/t。

在企业四（见表4-4）中，2018年与2019年两年的工业级锂提纯工艺平均综合能源消耗分别为0.82 tce/t、0.80 tce/t，两年的工业级锂提纯工艺单位产品综合能源消耗平均为0.81 tce/t。

企业四处在试生产阶段，工业级锂提纯工艺综合能耗数据异常，且远大于行业平均值，故不采纳。

在调查的四家锂冶炼生产企业中，在生产规模上，有年产能锂产品2000吨的锂冶炼企业一家，年产能锂产品300吨的锂冶炼企业三家。在生产工艺上，电解采用的都是熔盐电解法，工业级锂提纯采用的都是油熔法三家，电池级锂提纯都是采用的蒸馏法，因此，所调查的四家锂冶炼企业，具有合理的代表性。通过数据计算，这四家锂冶炼生产企业四年的电解工艺能源单耗平均值分别为6.12 tce/t、6.08 tce/t、7.42 tce/t和5.97 tce/t，考虑到锂是个小金属行业，全国产销量3000吨左右，据此初步确定，全国主要锂冶炼企业电解工艺综合能源消耗的一般水平约为6.40 tce/t，经与其他三家锂冶炼生产单位沟通，将6.40 tce/t作为现有锂冶炼企业单位产品综合能源消耗限定值。在调研的四家锂冶炼生产企业中，现有三家企业的单位产品综合能源消耗达到了该要求，其中两家企业均在某一年的电解工艺综合能耗指标没有达到该要求，认为是由于企业新建项目没有达产达标或生产负荷不饱满造成的，因此将现有锂冶炼生产企业采掘工艺单位产品综合能源消耗限额限定值确定为6.40 tce/t是合理的。

在工业级锂提纯生产工艺上，所调查的四家锂冶炼企业主要采用油熔法。油熔法是通过加入白油熔炼、沉降而达到去除杂质，提高纯度的目的。这四家锂冶炼生产企业四年的工业级锂提纯生产工艺能源单耗平均值分别为0.14 tce/t、0.13 tce/t、1.58 tce/t和0.81 tce/t，企业三工业级产品与电池级产品数据不能区分，企业四还在试生产，产能处在爬坡过程中，这两项数据数据不具备参考价值，故舍弃，参考前两家家锂冶炼企业的数据，据此初步确定，全国主要锂冶炼企业工业级锂提纯工艺综合能源消耗的一般水平约为0.14 tce/t，并将0.14 tce/t作为现有锂冶炼企业工业级锂提纯单位产品综合能源消耗限定值。

在电池级锂提纯工艺上，所调查的四家锂冶炼生产企业，企业四暂未生产电池级产品，其他三家都是采用蒸馏法来达到分离杂质，提高锂纯度的目的，这三家锂冶炼生产企业四年的电池级锂提纯工艺能源单耗平均值分别为0.87 tce/t、0.57 tce/t、1.58 tce/t，企业三工业级锂提纯工艺综合能耗与电池级锂提纯工艺综合能耗不能单独计算，提供的数据在两列中相同，故不纳入计算。另本标准制定针对原料为国标LiCl-1标准的生产工艺，企业二同时采用国标LiCl-0的原料，原料等级不同，故初步确定，全国主要锂冶炼企业电池级锂提纯工艺综合能源消耗的一般水平约为0.87 tce/t，并将0.87 tce/t作为现有锂冶炼企业电池级锂提纯单位产品综合能源消耗限定值。

### 3.4.2 能源消耗限额准入值

新建锂冶炼生产企业单位产品能源消耗限额准入值，即要求新建锂冶炼生产企业单位产品能源消耗应当达到行业的先进水平，总体来说，就是在现有金属锂生产企业单位产品平均能源消耗的基础上下降2～8%。虽然锂行业在十几种主要有色金属生产行业中，规模较小，电解、提纯生产工艺基本定型，但设备大多是非标设备，其中自制设备较多，更新能源消耗下降的难度偏大，因此新建准入值的能源下降幅度取值分别为：电解工艺综合能源消耗下降5%，电池级锂提纯工艺综合能源消耗下降5%，工业级锂提纯工艺平均综合能源消耗下降5%。据此初步确定，将6.08 tce/t作为新建锂冶炼生产企业电解工艺单位产品综合能源消耗的限额准入值，将0.13 tce/t作为新建锂冶炼生产企业工业级锂提纯单位产品综合能源消耗的限额准入值，将0.83 tce/t作为新建锂冶炼生产企业单位产品综合能源消耗的限额准入值。

### 3.4.3 能源消耗限额先进值

锂冶炼生产企业单位产品能源消耗限额先进值，要求锂冶炼生产企业通过加强内部管理，推进技术进步，引进和消化新工艺、新技术、新设备和新材料，使企业单位产品能源消耗达到行业的世界先进水平。在调研的四家锂冶炼生产企业中，一家企业的电解工艺单位产品综合能源消耗最低为5.83 tce/t，一家企业电解工艺单位产品综合能源消耗最低为6.03 tce/t，一家企业的电解工艺单位产品综合能源消耗最低为6.25 tce/t，一家企业的电解工艺单位产品综合能源消耗最低为5.95 tce/t。考虑到GB 50919-2013中将5.78 tce/t设为一级能耗，现有四家企业单位产品综合能源消耗最低值均大于5.78 tce/t，为此，将5.78 tce/t作为锂冶炼生产企业电解工艺单位产品综合能源消耗先进值。在调研的四家锂冶炼生产企业中，一家企业的工业级锂提纯工艺单位产品综合能源消耗最低在0.14 tce/t，一家企业的工业级锂提纯工艺单位产品综合能源消耗最低在0.12 tce/t，一家企业的工业级锂提纯工艺单位产品综合能源消耗最低在1.38 tce/t，一家企业的工业级锂提纯工艺单位产品综合能源消耗最低在0.80 tce/t，为此，将0.12 tce/t作为锂冶炼生产企业工业级锂提纯工艺单位产品综合能源消耗先进值。在调研的四家锂冶炼生产企业中，一家企业电池级锂提纯生产单位产品综合能源消耗最低为0.80 tce/t，一家企业电池级锂提纯生产单位产品综合能源消耗最低为0.55 tce/t，一家企业电池级锂提纯生产单位产品综合能源消耗最低为1.38 tce/t，企业四暂未产出电池级锂产品，虽然企业二原料为更高标准的LiCl-0原料，但为了促进行业协调发展、绿色发展，响应国家节能减排的号召，化解结构性产能过剩，使我国有限的资源得到充分的利用，考虑到此，将0.55 tce/t作为锂冶炼生产电池级锂提纯单位产品综合能源消耗先进值。

## 3.5 适用范围

通过调查，国内锂冶炼企业均采用熔盐电解法、油熔法、真空化料法、蒸馏法制备工业级锂和电池级锂，而真空还原法制锂现还无法产业化应用。因此，本标准仅适用于熔盐电解法的锂冶炼企业，不适用于真空还原法的锂冶炼企业。

附录A 《常用能源品种现行参考折标煤系数》（资料性附录）

考虑所有折标煤能耗指标建立在现行折标煤系数上，故增加此附录。附录A资料的折标煤系数如遇国家统计部门规定发生变化，能耗等级指标则应另行设定。

附录B《耗能工质能源等价值》（资料性附录）

本资料来源于GB 2589-90中的附录A。附录B资料的能源等价值如有变动，以国家统计部门最新公布的数据为准。

# 四、标准中涉及的专利或知识产权说明

无。

# 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，填补了我国金属锂单位产品能源消耗限额标准的空白，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、与有关现行法律、法规和强制性国家标准的关系

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。

# 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 八、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议标准《绿色设计产品评价技术规范 氢氧化锂》作为推荐性标准颁布实施。

# 九、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布后，应加强对本标准的推广和宣传力度，促进更多企业和客户了解、掌握、科学使用《金属锂单位产品能源消耗限额》标准，促进标准的顺利实施。

# 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。