

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXXX—XXXX

锂离子电池正极材料前驱体单位产品能源  
消耗限额

The norm of energy consumption per unit product of cathode material precursor of  
lithium ion battery

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(送审稿)

完成时间：2025.10.10

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 锂离子电池正极材料前驱体单位产品能源消耗限额

## 1 范围

本文件规定了锂离子电池正极材料前驱体单位产品能源消耗限额的等级、技术要求、统计范围、计算方法、节能管理与节能技术。

本文件适用于以含镍、钴或锰金属盐，生产镍钴锰三元素复合氢氧化物和氧化物、镍钴铝三元素复合氢氧化物和氧化物等锂离子电池正极材料前驱体单位产品能耗的计算、考核，以及对新建或改扩建项目的能耗控制。

本文件不适用于四氧化三钴、磷酸铁单位产品能耗的计算、考核。

## 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必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应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 2589 综合能耗计算通则

GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则

## 3 术语和定义

GB/T 2589和GB/T 12723界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**工艺能源单耗** unit energy consumption of technology

工艺生产过程中生产单位合格产品消耗的能源量。

### 3.2

**辅助能耗** assistant energy consumption

辅助系统和附属系统用于前驱体生产的能源消耗。

### 3.3

**锂离子电池正极材料前驱体单位产品能源消耗限额** limit of unit product energy consumption for lithium-ion battery cathode material precursor

在统计报告期内，锂离子电池正极材料前驱体产品综合能耗与合格产品产量的比值。

## 4 能耗限额等级

前驱体生产企业单位产品能源消耗限额等级见表1，其中1级的能耗最低。

表1 前驱体生产企业单位产品能源消耗限额等级

工艺路线	能耗指标	单位产品能源消耗限额等级（kgce/t）		
		1级	2级	3级
黑粉—含镍、钴、锰或铝金属盐溶液	综合能耗	450	500	570
含镍、钴、锰或铝金属盐—前驱体（氢氧化物）	综合能耗	760	820	900

## 5 技术要求

### 5.1 通则

5.1.1 当企业同时具备全部工序时，应按最终产出单位产品综合能耗指标考核。

5.1.2 当企业具备部分工序时，应按所具备的各工序产出单位产品综合能耗指标进行单独考核。

5.2 现有前驱体生产企业单位产品能源消耗限定值应符合表 1 中 3 级的规定。

5.3 新建或改扩建前驱体生产企业单位产品能源消耗准入值应符合表 1 中 2 级的规定。

5.4 前驱体生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能源消耗先进值符合表 1 中 1 级的规定。

## 6 统计范围和计算方法

### 6.1 统计范围

#### 6.1.1 一般规定

6.1.1.1 前驱体生产企业的产品能耗为产品生产界区内实际消耗的能源，以及未包括在产品生产界区内，按消耗比例法或产值分配法分摊到产品的公辅能耗，包括生产系统、辅助系统、附属系统实际消耗的一次能源、二次能源和耗能工质。不包括基建、技改、研发等项目消耗的能源和生产界区外的生活用能。

6.1.1.2 生产中耗能工质（如氧气、氮气、新水、软水、压缩空气等）所消耗的能源属于综合能耗种类，能源及耗能工质在生产界区内储存、转换及分配供应（包括外销）中的损耗应计入综合能耗。

6.1.1.3 余热利用装置用能计入能耗。回收能源自用部分，计入自用工序；回收的能源外供或用于其他非生产用途的应予以扣除；转供其他工序，计入转供工序耗能（含转供损耗）。企业回收的余热，应按照统计期内回收并利用的余热蒸汽、热水等余热或通过余热加工转换产出的能源进行统计计算（如：余热发电产出电力，则应按照产出的电力进行统计计算），避免重复计算。

6.1.1.4 生产耗能工质所消耗的能源已统计在能源消耗量中，则耗能工质的消耗不再重复统计。

6.1.1.5 各种能源应按照 GB/T 2589 的规定折算为标准煤。各类燃料能源应以其报告期内实测低位发热量为计算基础折算为标准煤量，耗能工质应以其实际单位耗能量为计算基础折算为标准煤量，当无法获得燃料能源的低位发热量实测值和单位耗能工质的耗能量时，可参考本文件附录 A 规定的折标准煤系数进行折算。

#### 6.1.2 生产系统边界

##### 6.1.2.1 黑粉合成含镍、钴或锰金属盐溶液

以黑粉合成含镍、钴或锰金属盐的生产系统边界包括：原料储运、酸浸、除杂、萃取等工序。

##### 6.1.2.2 含镍、钴或锰金属盐合成前驱体

以含镍、钴或锰金属盐生产前驱体的生产系统边界包括：原料储运、合成、沉淀、压滤、洗涤、干燥、混合、筛分、除磁、包装等工序。

#### 6.1.3 辅助系统边界

辅助生产正常完成所需要的设备设施，如动力站、供电部、机修部、供水站、仪表房及厂内原料厂等，具体如所需的油、水、气、氧等系统、锅炉系统、风机、集尘、烟尘处理、仪器仪表及环保设施等。

#### 6.1.4 附属系统边界

为生产系统专门配置的生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位，主要为调度室、办公室、操作室、控制室、休息室、更衣室、澡堂、食堂、宿舍、中控分析、产品检验、维修工段等设施。

## 6.2 计算方法

### 6.2.1 单位产品综合能耗计算

单位产品综合能耗按式（1）计算：

$$e_x = \frac{\sum_{i=1}^n (k_i \times e_i) + E_{FZ} + E_{FS} - E_{HW}}{M_Z} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$e_x$ ——单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$k_i$ ——统计期内生产系统所消耗的第  $i$  类能源（含耗能工质）的折标系数；

$e_i$ ——统计期内生产系统所消耗的第  $i$  类能源实物量（含耗能工质消耗的能源量）；

$E_{FZ}$ ——统计期内辅助生产系统能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$E_{FS}$ ——统计期内附属生产系统能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$E_{HW}$ ——统计期内二次能源回收并外供量，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$M_Z$ ——统计期内合格产品的产量，单位为吨（t）。

注：工艺路线为黑粉—含镍、钴、锰或铝金属盐溶液， $M_Z$ 为含镍、钴、锰或铝金属盐溶液产量转化为前驱体产品的产量；工艺路线为含镍、钴、锰或铝金属盐—前驱体（氢氧化物）， $M_Z$ 为前驱体产品产量。

### 6.2.2 金属盐溶液产量转化为前驱体产品产量计算

含镍、钴、锰或铝金属盐溶液产量应先统计或计算镍、钴、锰或铝金属质量和，再按式（2）转化为前驱体产品产量：

$$M_Z = \frac{M_{precursor}}{M_{Ni} \cdot x + M_{Co} \cdot y + M_C \cdot z} \times M_{Zi} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$M_Z$ ——统计期内金属盐溶液转化为前驱体产品产量，单位为吨（t）；

$M_{precursor}$ ——前驱体产品相对分子质量；

$M_{Ni}$ ——金属镍相对原子质量； $M_{Co}$ ——金属钴相对原子质量；

$M_C$ ——金属锰或铝相对原子质量；

$x$ ——前驱体产品化学式中金属镍摩尔比；

$y$ ——前驱体产品化学式中金属钴摩尔比；

$z$ ——前驱体产品化学式中金属锰或铝摩尔比；

$C$ ——金属锰或铝；

$M_{Zi}$ ——含镍、钴、锰或铝金属盐溶液中镍、钴、锰或铝金属质量和，单位为吨（t）。

## 附 录 A (资料性)

### 常用能源品种现行折标准煤系数和耗能工序能源等价值

#### A.1 常用能源品种现行折标准煤系数

常用能源品种现行折标准煤系数见表 A.1，折标准煤系数如遇国家统计局部门规定发生变化，能耗等级指标则按国家统计局部门规定执行。

表 A.1 常用能源品种现行折标准煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20908 kJ/kg	0.7143 kgce/kg
无烟煤（湿）	25090 kJ/kg	0.8571 kgce/kg
动力煤	20908 kJ/kg	0.7143 kgce/kg
洗精煤	26344 kJ/kg	0.9000 kgce/kg
焦炭	28435 kJ/kg	0.9714 kgce/kg
燃料油	41816 kJ/kg	1.4286 kgce/kg
汽油	43070 kJ/kg	1.4714 kgce/kg
煤油	43070 kJ/kg	1.4714 kgce/kg
柴油	42652 kJ/kg	1.4571 kgce/kg
液化石油气	50179 kJ/kg	1.7143 kgce/kg
油田天然气	38931 kJ/m <sup>3</sup>	1.3300 kgce/m <sup>3</sup>
气田天然气	35544 kJ/m <sup>3</sup>	1.2143 kgce/m <sup>3</sup>
热力（当量值）	—	0.03412 kgce/MJ
电力（当量值）	3600 kJ/（kW·h）	0.1229 kgce/（kW·h）

#### A.2 耗能工序能源等价值

常用耗能工序能源等价值见表 A.2，折标准煤系数如遇国家统计局部门规定发生变化，能耗等级指标则按国家统计局部门规定执行。

表 A.2 耗能工序能源等价值

能源名称	单位耗能工质能耗量	折标准煤系数
新水	7.54 MJ/t	0.2571 kgce/t
软化水	14.23 MJ/t	0.4857 kgce/t
除氧水	28.45 MJ/t	0.9714 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m <sup>3</sup>	0.0400 kgce/m <sup>3</sup>
鼓风	0.88 MJ/m <sup>3</sup>	0.0300 kgce/m <sup>3</sup>
氧气	11.72 MJ/m <sup>3</sup>	0.4000 kgce/m <sup>3</sup>

能源名称	单位耗能工质能耗量	折标准煤系数
氮气（做副产品时）	11.72 MJ/m <sup>3</sup>	0.4000 kgce/m <sup>3</sup>
氮气（做主产品时）	19.66 MJ/m <sup>3</sup>	0.6714 kgce/m <sup>3</sup>
二氧化碳	6.28 MJ/m <sup>3</sup>	0.2143 kgce/m <sup>3</sup>
乙炔	243.67 MJ/m <sup>3</sup>	8.3143 kgce/m <sup>3</sup>
电石	60.92 MJ/kg	2.0786 kgce/kg
注1：新水指尚未使用的自来水。 注2：除乙炔、电石外，均按平均耗电计算。 注3：乙炔按耗电石计算。 注4：电石按平均耗焦炭、电计算。		