

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 1432-202×

锂盐单位产品能源消耗限额

Energy consumption for products of lithium salt

(讨论稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目录

前 言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
3.1 先进值	2
3.2 准入值	2
3.3 低品位锂矿	2
3.4 陶瓷土(含锂)矿	2
3.5 钨锡(含锂)矿	2
3.6 铁锂云母矿	2
3.7 工艺实物单耗	2
3.8 工艺能源单耗	2
3.9 辅助能耗	2
3.10 综合能源单耗	2
4 要求	3
4.1 锂盐生产企业单位产品综合能耗限额值	3
4.2 低品位锂矿生产碳酸锂企业单位产品综合能耗限额值	3
4.3 锂盐单位产品能源消耗限额技术要求	3
5 统计范围、计算方法和计算范围	4
5.1 统计范围	4
5.1.1 企业实际(生产)消耗的各种能源	4
5.1.2 企业计划报告期内的能源实物消耗量和能源消耗量	4
5.1.3 能源实物量的计量	4
5.1.4 各种能源的计量单位	5
5.1.5 各种能源(包括生产耗能工质消耗的能源)折算标煤量方法	5
5.1.6 单位产品能耗的产品产量的确定	5
5.1.7 余热利用能耗的计算原则	5
5.1.8 其他	5
5.2 计算方法	5
5.2.1 工艺实物单耗的计算	5
5.2.2 工艺能源单耗的计算	6
5.2.3 工艺综合能源单耗的计算	6
5.3 计算范围	6
5.3.1 锂辉石提锂工艺企业产品能耗的计算范围	6
5.3.2 锂云母提锂工艺企业产品能耗计算范围	6
5.3.3 卤水提锂工艺企业产品能耗计算范围	6
5.3.4 低品位锂矿提锂工艺企业产品能耗计算范围	7
6 节能管理与措施	7
6.1 节能基础管理	7
6.2 节能技术管理	7
附录 A(资料性附录) 常用能源品种现行参考折标煤系数	8
附录 B(资料性附录) 耗能工质能源等价参考值	9

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。

本标准代替YS/T 1432-2021《锂盐单位产品能源消耗限额》，与YS/T 1432-2021相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围（见第1章，2021年版的第1章）
- b) 更改了“术语和定义”的相关内容；（见第3章，2021年版的第3章）；
- c) 删除了“现有锂盐生产企业单位产品综合能耗限额限定值”内容（见2021年版的4.1）；
- d) 更改了“新建锂盐生产企业单位产品综合能耗限额准入值”及“锂盐生产企业单位产品综合能耗限额先进值”的相关内容（见4.1，2021年版的4.2、4.3）；
- e) 增加了锂辉石生产氢氧化锂、碳酸锂及氯化锂的综合能耗限定值的计算公式（见4.1）；
- f) 增加了“低品位锂矿生产碳酸锂企业单位产品综合能耗限额值”的相关内容（见4.2）；
- g) 增加了“锂盐单位产品能源消耗限额技术要求”的相关内容（见4.3）；
- h) 增加了“低品位锂矿提锂工艺企业产品能耗计算范围”的相关内容（见5.3.4）。

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：

本文件于2021年首次发布，本次为第一次修订。

锂盐单位产品能源消耗限额

1 范围

本文件规定了锂盐单位产品的能源消耗（以下简称能耗）限额的要求、统计范围和计算方法、计算范围和节能管理与措施。

本文件适用于以锂辉石精矿、锂云母精矿和卤水为原料生产氢氧化锂、碳酸锂或氯化锂等锂盐，及以陶瓷土(含锂)矿、钨锡(含锂)矿、铁锂云母矿等氧化锂含量不大于2.5%的锂矿为原料生产碳酸锂的企业产品能耗的计算、考核，以及对新建、改建和扩建项目的能耗控制。

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

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

3 术语和定义

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

3.1 先进值 advanced value

锂盐生产企业单位生产单位合格产品达到先进水平时所允许的能源消耗量。

3.2 准入值 access value

锂盐生产企业新建、改建和扩建项目生产单位合格产品所允许的能源消耗量。

3.3 低品位锂矿 low-grade lithium ore

氧化锂质量分数不大于 2.5% 的锂矿物，主要包括陶瓷土（含锂）矿、钨锡（含锂）矿、铁锂云母矿等。

3.4 陶瓷土(含锂)矿 ceramic soil(containing lithium) ore

含有金属锂化合物的陶瓷土类矿石经浮选等工艺获得的低品位锂矿。

3.5 钨锡(含锂)矿 tungsten tin(containing lithium) ore

从钨矿、锡矿中经浮选等工艺获得的低品位锂矿。

3.6 铁锂云母矿 zinnwaldite ore

从锂长石类矿石中经浮选等工艺获得的低品位锂矿。

3.7 工艺实物单耗 unit object consumption in working procedure

工序生产过程中生产单位合格产品消耗的某种能源实物量。

3.8 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。

3.9 辅助能耗 assistant energy consumption

生产单位合格产品辅助生产系统所消耗的能源。

3.10 综合能源单耗 unit consumption of integrate energy

即单位产品综合能耗，指工艺能源单耗与单位产品辅助能耗及损耗分摊量之和。

4 要求

4.1 锂盐生产企业单位产品综合能耗限额值

锂盐生产企业单位产品综合能耗限额值应符合表 1 的要求。

表 1 锂盐生产企业单位产品综合能耗限额值

单位为吨标准煤每吨

工艺	产品	先进值	准入值
锂辉石提锂工艺	氢氧化锂	$\leq E_z = 0.79 \cdot (6\% / c\%) + 1.21$	$\leq E_z = 0.91 \cdot (6\% / c\%) + 1.39$
	碳酸锂	$\leq E_z = 0.90 \cdot (6\% / c\%) + 1.30$	$\leq E_z = 1.06 \cdot (6\% / c\%) + 1.54$
	氯化锂	$\leq E_z = 0.74 \cdot (6\% / c\%) + 2.26$	$\leq E_z = 0.84 \cdot (6\% / c\%) + 2.56$
锂云母提锂工艺	碳酸锂	≤ 3.0	≤ 3.4
卤水提锂工艺	碳酸锂	≤ 1.3	≤ 1.4
	氯化锂	≤ 1.2	≤ 1.3

说明：

① E_z ：综合能耗限额值，单位为吨标准煤每吨（tce/t）；

② $c\%$ ：锂辉石精矿中的氧化锂质量分数，适用范围 3%~6%，精确至小数点后一位。

4.2 低品位锂矿生产碳酸锂企业单位产品综合能耗限额值

低品位锂矿生产碳酸锂企业单位产品综合能耗限额值应符合表 2 的要求。

表 2 低品位锂矿生产碳酸锂单位产品综合能耗限额值

单位为吨标准煤每吨

低品位锂矿氧化锂含量	先进值	准入值
$1.4\% \leq w(\text{Li}_2\text{O}) \leq 1.6\%$	≤ 8.4	≤ 8.9
$1.6\% < w(\text{Li}_2\text{O}) \leq 1.8\%$	≤ 7.3	≤ 8.1
$1.8\% < w(\text{Li}_2\text{O}) \leq 2.2\%$	≤ 6.5	≤ 7.0
$2.2\% < w(\text{Li}_2\text{O}) \leq 2.5\%$	≤ 5.5	≤ 5.8

4.3 锂盐单位产品能源消耗限额技术要求

4.3.1 锂盐现有生产企业单位产品综合能耗值应符合表 1、表 2 中的准入值规定。

4.3.2 锂盐新建、改建或扩建项目单位产品综合能耗值应符合表 1、表 2 中的先进值要求。

4.3.3 企业能耗考核应按第 5 章的统计范围、计算方法执行，考核结果应留存备案，作为节能监察的依据。

5 统计范围、计算方法和计算范围

5.1 统计范围

5.1.1 企业实际（生产）消耗的各种能源

企业实际消耗的各种能源是指：一次能源（原煤、原油、天然气等）、二次能源（如电力、热力、石油制品、焦炭、煤气等）和生产使用的耗能工质（水、氧气、压缩空气等）所消耗的能源。

企业实际消耗的各种能源，系指用于生产活动的各种能源。其主要用于生产系统、辅助生产系统和附属生产系统，不包括生活用能和批准的基建项目用能。在企业实际消耗的能源中，用作原料的能源也应包括在内。

生活用能是指企业系统内的宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务等直接用于生活方面的能耗。

5.1.2 企业计划报告期内的能源实物消耗量和能源消耗量

企业计划报告期内的某种能源实物消耗量的计算，应符合公式(1)：

$$e_n = e_1 + e_2 - e_3 - e_4 - e_5 - e_6 \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- e_n —企业的能源实物消耗量；
- e_1 —企业购入能源实物量；
- e_2 —期初库存能源实物量；
- e_3 —期末库存能源实物量；
- e_4 —外销能源实物量；
- e_5 —生活用能源实物量；
- e_6 —企业工程建设用能源量。

企业计划报告期内的能源消耗量的计算，应符合公式(2)：

$$\begin{aligned} E &= E_1 + E_2 - E_3 - E_4 - E_6 \dots\dots\dots(2) \\ &= E_{ZG} + E_{ZF} \\ &= E_{ZZ} \end{aligned}$$

式中：

- E —企业计划报告期内能源消耗量；
- E_1 —购入能源量；
- E_2 —库存能源增减量；
- E_3 —外销能源量；
- E_4 —生活用能源量；
- E_6 —企业工程建设用能源量；
- E_{ZG} —诸产品工艺能源消耗量；
- E_{ZF} —间接辅助生产部门用能源量及损耗；
- E_{ZZ} —诸产品综合能源消耗量。

所消耗的各种能源不得重计或漏计。存在供需关系时，输入、输出双方在计算中量值上应保持一致。设备停炉大修的能源消耗也应计算在内，且按检修后设备的运行周期逐月平均分摊。企业综合能耗的计算按 GB/T 2589 的规定进行。

注：企业计划报告期内的能源消耗量是指本计划统计期内直接用于生产的能源消耗量。

5.1.3 能源实物量的计量

能源实物量的计量必须符合《中华人民共和国计量法》和 GB 17167 的规定。

5.1.4 各种能源的计量单位

企业生产能耗量、产品工艺能耗量(或称产品直接综合能耗)、产品综合能耗量的单位: kgce、tce(千克标煤、吨标煤)

煤、焦炭、重油的单位: t、10⁴t(吨、万吨)

电的单位: kW·h、10⁴kW·h(千瓦时、万千瓦时)

蒸汽的单位: kg、t或kJ、GJ(千克、吨或千焦、百万千焦)

煤气、压缩空气、氧气的单位: m³、10⁴m³(立方米、万立方米)

水的单位: t、10⁴t(吨、万吨)

5.1.5 各种能源(包括生产耗能工质消耗的能源) 折算标煤量方法

应用基低(位)发热量等于 29.3076MJ(兆焦) 的能源,称为 1 kg 标煤。

外购能源可取实测的低(位)发热量或供货单位提供的实测值为计算基础,或用国家统计局部门的折算系数折算,参见附录 A。二次能源及耗能工质均按相应能源等价值折算:企业能源转换自产时,按实际投入的能源实物量折算标煤量;由集中生产单位外销供应时,其能源等价值须经主管部门规定;外购外销时,其能源等价值必须相同;当未提供能源等价值时,可按国家统计局部门的折算系数折算,参见附录 B。企业回收的余热按热力的折算系数,余热发电统一按电力的折算系数。

5.1.6 单位产品能耗的产品产量的确定

计算锂盐单位产品能耗的产品产量,应采用同一计划报告期内产出合格锂盐的产量。

所有产品产量,均以企业计划统计部门正式上报的数据为准。

5.1.7 余热利用能耗的计算原则

企业回收的余热,属于节约能源循环利用,不属于外购能源,在计算能耗时,应避免和外购能源重复计算。余热回收装置用能计入该工序或工艺能耗。各工序或工艺中余热回收的热量或发电量,若输出本工序或工艺时应予以扣除;若回收的热量或发电量在本工序或工艺中消耗或使用,则在本工序或工艺中无扣减能源消费量。不得重复计算扣除的余热回收量;转供其他工序时,在所用工序以正常能源消耗计入;回收的能源折标煤后应在回收余热的工序、工艺中扣除。如未扣除回收余热的能耗指标,应标明“未扣除余热回收能源”。

5.1.8 其他

间接综合能耗包括:a)间接的辅助、附属生产系统的能源消耗量;b)能源及耗能工质在企业内部贮存、转换与分配供应及外销中的损耗,应根据各产品工艺能耗占企业生产工艺能耗量的比例,分摊给各个产品。

设备年度大修的能源消耗量,应计入产品工艺能耗,按检修后设备的运行周期逐月平均分摊入各检修耗能工序。

5.2 计算方法

5.2.1 工艺实物单耗的计算

工艺实物单耗按式(3)计算:

$$e_s = \frac{M_s}{P_2} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

e_s ——某工艺的实物单耗,单位为千克每吨(kg/t)、千瓦时每吨(kW·h/t)、立方米

每吨(m^3/t);

M_E ——某工艺直接消耗的某种能源实物量, 千克(kg)、千瓦时(kW·h)、立方米(m^3);

P_Z ——某工艺产出的合格产品产量, 单位为吨(t)。

5.2.2 工艺能源单耗的计算

工艺能源单耗按式(4)计算:

$$E_1 = \frac{E_H}{P_Z} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

E_1 ——工艺能源单耗, 单位为吨标煤每吨(tce/t);

E_H ——工艺直接消耗的各种能源实物量折标煤之和, 单位为吨标煤(tce);

P_Z ——工艺产出的合格产品总量, 单位为吨(t)。

注: 该工序直接消耗的各种能源实物量折标煤里之和为代数和, 当含回收余热时, 按第 5.1.7 条处理, 以免回收余热和外购能源重复计算。

5.2.3 工艺综合能源单耗的计算

工艺综合能源单耗按式(5)计算:

$$E_Z = E_1 + E_F \dots\dots\dots (5)$$

式中:

E_Z ——某产品综合能源单耗, 单位为吨标煤每吨(tce/t);

E_1 ——某产品工艺能源单耗, 单位为吨标煤每吨(tce/t);

E_F ——某产品间接辅助能耗及损耗分摊量, 单位为吨标煤每吨(tce/t)。

5.3 计算范围

5.3.1 锂辉石提锂工艺企业产品能耗的计算范围

5.3.1.1 生产氢氧化锂工艺

氢氧化锂工艺产品能耗计算范围, 包括从焙烧锂辉石精矿备料开始到成品氢氧化锂产出的整个生产过程所消耗的各种能源量, 其中包括生产副产品硫酸钠、废水、废渣治理。

5.3.1.2 生产碳酸锂工艺

碳酸锂工艺产品能耗计算范围, 包括从焙烧锂辉石精矿备料开始到成品碳酸锂产出的整个生产过程所消耗的各种能源量, 其中包括生产副产品硫酸钠、废水、废渣治理。

5.3.1.3 生产氯化锂工艺

氯化锂工艺产品能耗计算范围, 包括从焙烧锂辉石精矿备料开始到成品氯化锂产出的整个生产过程所消耗的各种能源量, 其中包括生产副产品氯化钠、硫酸钙、废水、废渣治理。

5.3.2 锂云母提锂工艺企业产品能耗计算范围

5.3.2.1 生产碳酸锂工艺

碳酸锂工艺产品能耗计算范围, 包括从焙烧云母精矿备料开始到成品碳酸锂产出的整个生产过程所消耗的各种能源量, 其中包括生产副产品、废水、废渣治理。

5.3.3 卤水提锂工艺企业产品能耗计算范围

5.3.3.1 生产碳酸锂工艺

碳酸锂工艺产品能耗计算范围, 包括从老卤(40%氯化锂溶液)备料开始到成品碳酸锂产出的整个生产过程所消耗的各种能源量, 其中包括生产副产品氯化钠、废水、废渣治理。

5.3.3.2 生产氯化锂工艺

氯化锂工艺产品能耗计算范围，包括从老卤（40%氯化锂溶液）备料开始到成品氯化锂产出的整个生产过程所消耗的各种能源量，其中包括生产副产品氯化钠、废水、废渣治理。

5.3.4 低品位锂矿提锂工艺企业产品能耗计算范围

5.3.4.1 生产碳酸锂工艺

碳酸锂工艺产品能耗计算范围，包括从原料进入生产厂区到碳酸锂入库所涉及的所有生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的能源消耗，其中包括生产副产品、废水、废渣治理，不包括用于基建、技改等项目建设期消耗的能源和生活用能、用作原料的能源。其中生产工艺应包括：焙烧、浸出、溶液净化除杂、沉锂、洗涤、烘干、粉碎包装。

6 节能管理与措施

6.1 节能基础管理

6.1.1 企业应建立节能考核制度，定期对企业的各生产工序能耗情况进行考核，并把考核指标分解落实到各基层单位。

6.1.2 企业应按要求建立能耗统计体系，建立能耗计算和统计结果的文件档案，并对文件进行受控管理。

6.1.3 企业应根据GB 17167的要求配备相应的能源计量器具并建立能源计量管理制度。

6.2 节能技术管理

6.2.1 锂盐生产企业应进行技术改造，研发或推广应用先进生产工艺，以提高生产效率和能源利用率。

6.2.2 锂盐生产企业应合理组织生产，提高生产作业率和设备运行负荷率，减少中间环节，延长生产周期。

6.2.3 锂盐生产企业应大力发展循环经济，提高资源综合利用水平。

附录 A

(资料性附录)

常用能源品种现行参考折标准煤系数

表 A.1 常用能源折标准煤系数

耗能工质名称	平均低位发热量	折标准煤系数
石油焦	31997 kJ/kg (7640kcal/kg)	1.0918kgce/kg
原煤	20934 kJ/kg (5000kcal/kg)	0.7143kgce/kg
洗精煤	26377 kJ/kg (6300kcal/kg)	0.9000kgce/kg
重油	41816 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286kgce/kg
柴油	42705 kJ/kg (10200kcal/kg)	1.4571kgce/kg
汽油	43124 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714kgce/kg
焦炭	28470 kJ/kg (6800kcal/kg)	0.9714kgce/kg
液化石油气	50242 kJ/kg (12000kcal/kg)	1.7143kgce/kg
高炉煤气	3768 kJ/kg (900kcal/kg)	0.1286kgce/m ³
发生炉煤气	5234kJ/m ³ (1250kcal/m ³)	0.1786kgce/m ³
蒸汽(低压)	3763 kJ/kg (900kcal/kg)	0.1286kgce/kg
电力(当量值)	3600 kJ/kW·h(860 kcal/ kW·h)	0.1229kgce/(kW·h)
热力	---	0.03412kgce/MJ

注：本附录中折标煤系数如遇国家统计局部门规定发生变化，能耗等级指标则应另行设定。

附录 B

(资料性附录)

常用耗能工质能源等价参考值

表 B 常用耗能工质能源等价值

耗能工质名称	单位耗能工质耗能	折标准煤系数
新水	7.54MJ/t (1800kcal/t)	0.2571kgce/t
软化水	14.24MJ/t (3400kcal/t)	0.4857kgce/t
压缩空气	1.17MJ/m ³ (280kcal/m ³)	0.0400kgce/m ³
二氧化碳	6.28MJ/m ³ (1500kcal/m ³)	0.2143kgce/m ³
氧气	11.72MJ/m ³ (2800kcal/m ³)	0.4000kgce/m ³
氮气(做副产品时)	11.72MJ/m ³ (2800kcal/m ³)	0.4000kgce/m ³
氮气(做主产品时)	19.68MJ/m ³ (4700kcal/m ³)	0.6714kgce/m ³
乙炔	243.76MJ/m ³ (58220kcal/m ³)	8.3143kgce/m ³
电石	60.92MJ/kg (14550kcal/kg)	2.0786kgce/kg

注：单位耗能工质耗能值和折标准煤系数是按照电厂发电标准煤耗为0.404kgce/(kWh)计算的折标准煤系数。实际计算时，推荐考虑上年电厂发电标准煤耗和制备耗能工质设备效率等影响因素，对折标准煤系数进行修正。本附录中折标煤系数如遇国家统计局部门规定发生变化，能耗等级指标则应另行设定。