

ICS XXXXXX  
CCS X XXX

# 团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—20XX

## 磷酸铁锂废料再生利用过程能耗计算

Energy consumption calculation of waste lithium iron phosphate  
recycling process

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

---

中国工业节能与清洁生产协会 发布



## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 能耗分级要求 .....	2
4.1 磷酸铁锂废料再生利用生产企业单位产品综合能耗限定值 .....	2
4.2 磷酸铁锂废料再生利用生产企业单位产品综合能耗准入值 .....	3
4.3 磷酸铁锂废料再生利用生产企业单位产品综合能耗先进值 .....	3
5 统计范围 .....	3
6 计算方法 .....	3
附录 A 各种能源折标准煤参考系数 .....	5
附录 B 各种耗能工质折标准煤参考系数 .....	6

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1《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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：江西理工大学、深圳鑫茂新能源技术有限公司、荆门动力电池再生技术有限公司、天府新能源研究院、池州西恩新材料科技有限公司、安徽大学绿色产业创新研究院、河南新天力循环科技有限公司、天津市捷威动力工业有限公司、贵州红星电子材料有限公司、山东彩客新材料有限公司、宜春江理锂电新能源产业研究院、湖南金凯循环科技股份有限公司、韶关东阳光科技研发有限公司、德阳川发龙蟒新材料有限公司、长沙矿冶研究院有限责任公司、湖南江冶机电科技股份有限公司、湘潭大学。

本文件主要起草人：罗仙平、刘远、张骞、唐学昆、刘子帅、周贺鹏、、、。

# 磷酸铁锂废料再生利用过程能耗计算

## 1 范围

本文件规定了磷酸铁锂废料再生利用过程的能源消耗限额的要求、统计范围、计算方法。

本文件适用于以磷酸铁锂废料为原料生产碳酸锂等生产企业产品能耗的计算、考核，以及对新建及改（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 11064.16 碳酸锂、单水氢氧化锂、氯化锂化学分析方法 第16部分：钙、镁、铜、铅、锌、镍、锰、镉、铝量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

GB/T 11075 碳酸锂

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

GB 21343 电石单位产品能源消耗限额

GB 25323 有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额

GB/T 26493 电池废料贮运规范

GB 38263 水泥制品单位产品能源消耗限额

DB43/T 1591 锂电池正极材料单位产品能源消耗限额及计算方法

T/CPCIF0170 废弃锂电池处理企业能源消耗限额

## 3 术语和定义

GB/T 2589、GB/T 11064.16、GB/T 11075界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**磷酸铁锂废料** waste lithium iron phosphate

失去使用价值或被废弃的磷酸铁锂电池经放电、破碎、热解、分选处理等工序，得到的以锂、磷、铁、碳等元素构成的黑色或灰黑色粉末，包括在电池生产过程中产生的磷酸铁锂正极材料废料。

### 3.2

**磷酸铁锂废料再生** regeneration of lithium iron phosphate waste

磷酸铁锂废料再生，是对报废/淘汰的磷酸铁锂电池，以及生产环节的边角料、残次品等废料，运用物理拆解、化学提取、材料重构等技术，提取锂、铁、磷等有价值元素及组分，转化为黑粉、碳酸锂、磷酸铁等可回用于磷酸铁锂电池生产的产品，实现资源循环与绿色发展的产业过程。

### 3.3

**湿法回收** hydrometallurgy

利用浸取剂将磷酸铁锂废料中有价组分溶解在溶液中或以新的固相析出，进行有价组分分离、富集和提取的过程。

### 3.4

#### 综合能耗限定值 comprehensive energy consumption limit value

指在特定统计期内，生产单位合格产品过程中，所允许消耗的各种能源（折算为标准煤计量）总量的上限值。

[来源：GB 21343，4.1]

### 3.5

#### 综合能耗准入值 comprehensive energy consumption access value

新建磷酸铁锂废料回收企业，或现有企业进行扩能、改建等涉及产能新增的项目时，生产单位合格产品过程中，所必须达到的能源消耗（折算为标准煤计量）的最低要求标准。

[来源：GB 21343，4.2]

### 3.6

#### 综合能耗先进值 advanced comprehensive energy consumption value

在一定时期内，基于行业内最前沿的技术工艺、高效的生产设备以及科学精细的能源管理模式等条件下，磷酸铁锂废料回收企业生产单位合格产品所消耗的能源（统一折算为标准煤）的最低水平数值。

[来源：GB 25323，4]

### 3.7

#### 生产设备能耗 energy consumption of production equipment

从原材料和能源进入生产界区开始，到产品入库的整个生产过程中的生产设备所消耗各种能源的总和。

### 3.8

#### 生产环境能耗 energy consumption of production environment

为保障生产过程的正常进行、维持生产区域（如车间、厂房、作业空间等）符合特定环境要求（如温度、湿度、洁净度、通风条件、照明条件等），所消耗的各类能源总量。

### 3.9

#### 辅助系统能耗 auxiliary system energy consumption

为保障生产主流程（如物料处理、反应提纯、产品成型等）顺利进行，由各类辅助性系统或设施在运行过程中消耗的能源总量。

## 4 能耗分级要求

### 4.1 磷酸铁锂废料再生利用生产企业单位产品综合能耗限定值

现有磷酸铁锂废料回收企业的单位产品综合能耗应符合表1规定。

表1 磷酸铁锂废料回收单位产品综合能耗限定值

产品类别	单位产品综合能耗限额（kgce/t）
黑粉（电池-黑粉）	90
碳酸锂（黑粉-碳酸锂）	2000
磷酸铁（黑粉-磷酸铁）	800

4.2 磷酸铁锂废料再生利用生产企业单位产品综合能耗准入值

新建及改（扩）建磷酸铁锂废料回收企业的单位产品综合能耗应符合表2规定。

表2 新建及改（扩）建磷酸铁锂废料回收企业单位产品综合能耗准入值

产品类别	单位产品综合能耗限额（kgce/t）
黑粉（电池-黑粉）	80
碳酸锂（黑粉-碳酸锂）	1900
磷酸铁（黑粉-磷酸铁）	750

4.3 磷酸铁锂废料再生利用生产企业单位产品综合能耗先进值

磷酸铁锂废料回收企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品综合能耗符合表3规定。

表3 新建及改（扩）建磷酸铁锂废料回收企业单位产品综合能耗先进值

产品类别	单位产品综合能耗限额（kgce/t）
黑粉（电池-黑粉）	70
碳酸锂（黑粉-碳酸锂）	1800
磷酸铁（黑粉-磷酸铁）	700

5 统计范围

5.1 在统计报告期内，从原料进入生产厂区，到产出合格产品出厂的整个生产过程，磷酸铁锂废料回收企业实际消耗的各种能源（一次能源、二次能源和耗能工质），包括生产设备能耗、生产环境能耗、辅助系统能耗，统计应满足GB/T 12723和GB 17167的要求。

5.2 综合能耗中应扣除向外输出的能源，向生产界区外输出的电量、密闭炉气、蒸汽、氮气、压缩空气及余热等，按向外输出能源计算，计算应满足GB/T 26493的规定。

5.3 各种能源应按照GB/T 2589的规定折算为标准煤。各类燃料能源应以报告期内实测低位发热值为计算基础折算为标准煤量，耗能工质应以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、附录B规定的折标煤系数进行折算。

6 计算方法

参照GB 38263、T/CPCIF0170、DB43/T 1591，磷酸铁锂废料再生利用企业单位产品综合能耗应按式（1）计算。

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n (E_i \times p_i)}{p} \dots\dots\dots (1)$$

T/CIECCPA XXX-XXXX

式中：

E—磷酸铁锂废料再生利用单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$E_i$ —磷酸铁锂废料再生利用过程中消耗的第*i*种能源的实物量，单位为实物单位；

$p_i$ —第*i*种能源的折标准煤系数；

*n*—消耗的能源数；

P—磷酸铁锂废料再生利用产出的合格产品产量，单位为吨（t）；

附录 A  
(资料性)

各种能源折标准煤参考系数

各种能源折标准煤参考系数见表A.1。

表A.1 各种能源折标准煤参考系数

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

注：本附录中的折标准煤系数如有变动，以国家统计局最新数据为准。

## 附录 B

(资料性)

## 各种耗能工质折标准煤参考系数

各种耗能工质折标准煤参考系数见表B.1。

表B.1 各种能源折标准煤参考系数

耗能工质名称	单位耗能工质能耗量	折标准煤系数
新水	2.51 MJ/t	0.0857kgce/t
软水	14.23 MJ/t	0.4857kgce/t
除氧水	28.45 MJ/t	0.9714kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m <sup>3</sup>	0.0400kgce/ m <sup>3</sup>
鼓风	0.88 MJ/m <sup>3</sup>	0.0300kgce/ m <sup>3</sup>
氧气	11.72 MJ/m <sup>3</sup>	0.4000kgce/ m <sup>3</sup>
氮气 (做副产品时)	11.72 MJ/m <sup>3</sup>	0.4000kgce/ m <sup>3</sup>
氮气 (做主产品时)	19.66 MJ/m <sup>3</sup>	0.6714kgce/ m <sup>3</sup>
二氧化碳 (气)	6.28 MJ/m <sup>3</sup>	0.2143kgce/ m <sup>3</sup>
乙炔	243.67 MJ/m <sup>3</sup>	8.3143kgce/ m <sup>3</sup>
电石	60.92 MJ/kg	2.0786kgce/ kg

注：本附录中的折标准煤系数如有变动，以国家统计局最新数据为准。