

ICS 27.010

F 01

备案号: 56177-2017

DB50

重 庆 市 地 方 标 准

DB50/ 402—2017

代替 DB50/ 402-2011

电解铝企业单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit of products of aluminum metallurgical
enterprise

2017 -10 -10 发布

2017 -12 -31 实施

重庆市质量技术监督局

发布

前 言

本标准的 4.1 和 4.2 为强制性的，其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 DB50/402-2011《电解铝企业单位产品能源消耗限额》，本标准与 DB50/402-2011 相比，主要变化如下：

——增加铝液综合交流电耗指标，限定值为 14 000 kW·h/t，准入值为 13 140 kW·h/t，先进值为 12 950 kW·h/t；

——铝液交流电耗限定值修改为 $\leq 13\ 650$ kW·h/t；铝锭综合交流电耗限定值修改为 $\leq 14\ 050$ kW·h/t；

——铝液交流电耗准入值修改为 $\leq 12\ 740$ kW·h/t；铝锭综合交流电耗准入值修改为 $\leq 13\ 190$ kW·h/t；

——铝液交流电耗先进值修改为 $\leq 12\ 600$ kW·h/t；铝锭综合交流电耗先进值修改为 $\leq 13\ 000$ kW·h/t；

——增加了各项指标的具体计算方法。

本标准由重庆市经济和信息化委员会提出。

本标准由重庆市能源利用标准化技术委员会（CQ/TC04）归口。

本标准起草单位：重庆市能源利用监测中心、重庆有色金属学会、重庆能源研究会。

本标准主要起草人：曾俊、陈佳、杨渝兰、刘宇、吴佳、赵之营。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——DB50/402-2011。

电解铝企业单位产品能源消耗限额

1 范围

本标准规定了电解铝企业生产能源消耗（以下简称能耗）限额的术语和定义、技术要求、计算原则、计算范围及计算方法、节能管理与措施。

本标准适用于重庆市范围内电解铝企业生产能耗的计算、考核，以及对新建项目的能耗控制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 15587	工业企业能源管理导则
GB 17167	用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB 21346-2013	电解铝企业单位产品能源消耗限额

3 术语和定义

GB/T 2589 和 GB/T 12723 界定的术语和定义适用于本文件。

4 技术要求

4.1 现有电解铝企业单位产品能耗限额限定值

现有电解铝企业单位产品能耗限额限定值应符合表 1 的规定。

表 1 现有电解企业单位产品能耗限额限定值

指标	能耗限额限定值
铝液交流电耗	$\leq 13\ 650\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝液综合交流电耗	$\leq 14\ 000\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝锭综合交流电耗	$\leq 14\ 050\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝锭综合能源单耗	$\leq 1\ 750\ \text{kgce/t}$

4.2 新建电解铝企业（系列）单位产品能耗限额准入值

新建电解铝企业（系列）单位产品能耗限额准入值应符合表 2 的规定。

表 2 新建电解铝企业（系列）单位产品能耗限额准入值

指标	能耗限额准入值
铝液交流电耗	$\leq 12\ 740\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝液综合交流电耗	$\leq 13\ 140\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝锭综合交流电耗	$\leq 13\ 190\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝锭综合能源单耗	$\leq 1\ 650\ \text{kgce/t}$

4.3 电解铝企业单位产品能耗限额先进值

电解铝企业单位产品能耗限额先进值应达到表 3 的规定。

表 3 电解铝企业单位产品能耗限额先进值

指标	能耗限额先进值
铝液交流电耗	$\leq 12\ 600\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝液综合交流电耗	$\leq 12\ 950\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝锭综合交流电耗	$\leq 13\ 000\ \text{kW} \cdot \text{h/t}$
铝锭综合能源单耗	$\leq 1\ 610\ \text{kgce/t}$

5 计算原则、计算范围及计算方法

5.1 计算原则

5.1.1 企业生产的能源消耗

企业消耗的能源指用于生产活动的各种能源，包括：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）、耗能工质（水、氧气、压缩空气等）和余热资源。包括能源及耗能工质在企业内部进行贮存、转换及计量供应（包括外销）中的损耗。包括用做原料的能源，不包括生活用能和批准的基建项目用能。

企业生活用能量是指企业系统内的宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面的用能量。不包括车间、管理部门的照明、取暖、降温、洗澡等用能。

5.1.2 企业生产的能源消耗

报告期内企业生产的能源消耗量有三种计算方法：

方法一：报告期内企业生产的能源消耗量=企业购入能源量+期初库存能源量-企业外销能源量-企业基建项目耗能量-企业生活用能量-期末库存能源量；

方法二：报告期内企业生产的能源消耗量=企业诸产品工艺耗能量+辅助和附属生产系统用能量+企业内部能源转换损失量；

方法三：报告期内企业生产的能源消耗量=企业诸产品综合耗能量之和。

5.1.3 能源实物量的计量

能源实物量的计量应符合 GB 17167 的规定。

5.1.4 各种能源（包括生产耗能工质消耗的能源）折算的原则及计量单位

5.1.4.1 单位产品能耗用千克标准煤(kgce)或吨标准煤(tce)表示,收到基低(位)发热量等于 29.3076 兆焦称为 1 千克标准煤。

5.1.4.2 企业消耗的煤炭、焦炭、燃料油、煤气等外购能源的折算系数,应按国家规定的测定分析方法进行分析测定,按实测值换算为标准煤;不能实测的,应按能源供应部门提供的低(位)发热量进行换算;在上述条件均不具备时,可用国家统计局部门规定的折算系数换算为标准煤。

5.1.4.3 电力按国家统计局部门规定的折算系数换算。

5.1.4.4 企业加工转换的二次能源及耗能工质按相应的等价热值折算,进入各种产品能耗中。

5.1.4.5 能源及耗能工质实物消耗量计算单位:

煤、焦炭、重油:单位为千克(kg)、吨(t)、万吨(10^4);

电:单位为千瓦时($\text{kW}\cdot\text{h}$)、万千瓦时($10^4\text{kW}\cdot\text{h}$);

煤气、天然气、压缩空气、氧气:单位为立方米(m^3)、万立方米(10^4m^3);

蒸汽:单位为千克(kg)、吨(t);

水:单位为吨(t)、万吨(10^4)。

5.1.5 余热资源计算原则

企业回收的余热,属于节约能源循环利用,在计算能耗时,应避免重复计算,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;转供其他工序时,在所用工序以正常消耗计入;回收的能源折标煤后应在回收余热的工序、工艺中扣除。如是未扣除回收余热的能耗指标,应标明“未扣余热发电”、“含余热发电”、“未扣回收余热”等字样。

5.1.6 间接综合能耗量

应根据诸产品工艺能耗量占企业生产工艺能耗总量的比例,分摊到各个产品。

5.2 计算范围

计算范围包括:电解铝液交流电耗、产品实物单耗、工艺能源单耗、综合能源单耗和工序能源单耗。

电解铝产品能耗指标计算只包括重熔用铝锭(以下简称电解铝)产量和能耗量,不包括多品种铝及铝合金产品的产量和能耗量。

5.3 计算方法

5.3.1 铝液交流电耗

5.3.1.1 铝液交流电耗(即电解铝液可比交流电耗)按式(1)计算:

$$W_j = \frac{Q_j - (Q_v + Q_{qj})}{P_{ly}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W_j ——报告期内电解铝液交流电耗,单位为千瓦时每吨($\text{kW}\cdot\text{h/t}$);

Q_j ——报告期内电解系列工艺消耗的交流电量,单位为千瓦时($\text{kW}\cdot\text{h}$);

Q_v ——报告期内电解系列中停槽导电母线及短路口损耗交流电量,单位为千瓦时($\text{kW}\cdot\text{h}$);

Q_{qj} ——报告期内电解系列中电解槽焙烧、启动期间消耗的交流电量,单位为千瓦时($\text{kW}\cdot\text{h}$);

P_{ly} ——报告期内电解系列电解铝液产量,单位为吨(t)。

5.3.1.2 电解系列工艺消耗的交流电量以安装在整流机组输入侧的计量仪表计数为准。

5.3.1.3 电解系列电解铝液产量包括正常生产槽、大修启动槽、二次启动槽和新建槽的铝液产量。

5.3.1.4 电解槽焙烧、启动期间消耗交流电量按式(2)计算:

$$Q_{\text{q}} = Q_{\text{j}} \times \frac{N_{\text{q}} \times V_{\text{q}}}{V_{\text{x}}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

Q_{q} ——报告期内电解槽焙烧、启动期间消耗的交流电量,单位为千瓦时(kW·h);

Q_{j} ——报告期内电解系列工艺消耗的交流电量,单位为千瓦时(kW·h);

N_{q} ——报告期内电解系列中的焙烧、启动槽数;

V_{q} ——电解槽焙烧、启动所用的电压,每台槽补偿不超过30伏天(V·d);

V_{x} ——报告期内电解系列直流电压累计,单位为伏天(V·d)。

5.3.1.5 停槽导电母线及短路口损耗交流电量按式(3)计算:

$$Q_{\text{y}} = Q_{\text{j}} \times \frac{N_{\text{t}} \times V_{\text{t}}}{V_{\text{x}}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

Q_{y} ——报告期内电解槽停槽导电母线及短路口电压降损耗交流电量,单位为千瓦时(kW·h);

Q_{j} ——报告期内电解系列工艺消耗的交流电量,单位为千瓦时(kW·h);

N_{t} ——报告期内停槽日数,单位为天(d);

V_{t} ——每台停槽导电母线及短路口电压降实测值,单位为伏(V);

V_{x} ——报告期内电解系列直流电压累计,单位为伏天(V·d)。

5.3.2 铝液综合交流电耗

铝液综合交流电耗按式(4)计算:

$$W_{\text{al}} = \frac{Q_{\text{al}}}{P_{\text{ly}}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

W_{al} ——报告期内铝液综合交流电耗,单位为千瓦时每吨(kW·h/t);

Q_{al} ——报告期内电解铝液生产中消耗的交流电量(包括电解铝液生产、电解槽启动、停槽短路口电压降、系列烟气净化、整流、空压机、物料输送、动力照明等辅助附属系统消耗的交流电量和线路损失),单位为千瓦时(kW·h);

P_{ly} ——报告期内电解系列电解铝液产量,单位为吨(t)。

5.3.3 铝锭综合交流电耗

铝锭综合交流电耗按式(5)计算:

$$D_{\text{al}} = \frac{Q_{\text{al}}}{P_{\text{Al}}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

D_{al} ——报告期内铝锭综合交流电耗,单位为单位为千瓦时每吨(kW·h/t);

Q_{al} ——报告期内电解铝生产中消耗的交流电量(包括电解铝液生产中消耗的交流电量(即 Q_{al})、铸造及其辅助系统消耗的交流电量),单位为千瓦时(kW·h);

P_{Al} ——报告期内生产合格交库的铝锭产量,包括商品铝锭产量与自用量,单位为吨(t)。

5.3.4 其他能源品种实物单耗

其他能源品种实物单耗按式(6)计算:

$$D_i = \frac{e_i}{P_{Al}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

D_i ——报告期内电解铝耗用某种其他能源实物单耗;

e_i ——报告期内电解铝生产中消耗的某种其他能源实物量, 单位见 5.1.4.5;

P_{Al} ——报告期内电解铝产量, 单位为吨(t)。

5.3.5 工艺能源单耗

工艺能源单耗按式(7)计算:

$$E_g = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i \times \rho_i)}{P_{Al}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

E_g ——报告期内电解铝工艺能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);

n ——报告期内该产品消耗的能源种数;

e_i ——报告期内电解铝消耗的第*i*种能源实物量, 单位见 5.1.4.5;

ρ_i ——报告期内第*i*种能源的折标系数;

P_{Al} ——报告期内电解铝产量, 单位为吨(t)。

5.3.6 综合能源单耗

综合能源单耗按式(8)计算:

$$E_z = E_g + \frac{E_f}{P_{Al}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

E_z ——报告期内电解铝综合能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);

E_g ——报告期内电解铝工艺能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);

E_f ——报告期内辅助附属生产系统能耗量及分摊, 单位为千克标煤(kgce);

P_{Al} ——报告期内电解铝产量, 单位为吨(t)。

5.3.7 工序能源单耗

5.3.7.1 电解工序

该工序消耗能源量包括整流所供给电解槽系列的全部工艺用电量(不包括电解厂房内的动力、通风、排烟、烟气净化设施、大修的用电量, 此部分计入辅助附属工序能耗)以及其他用电量。电解工序能耗按式(9)计算:

$$E_{dj} = \frac{e_{dj}}{P_{ly}} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

E_{dj} ——报告期内单位产品电解工序能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_{dj} ——报告期内电解工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

P_b ——报告期内电解系列电解铝液产量，单位为吨（t）。

5.3.7.2 铸造工序

该工序消耗能源量包括铸造生产过程消耗的各种能源量。铸造工序能耗按式（10）计算：

$$E_{zx} = \frac{e_{zx}}{P_{Al}} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

E_{zx} ——报告期内单位产品铸造工序能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_{zx} ——报告期内铸造工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

P_{Al} ——报告期内电解铝产量，单位为吨（t）。

5.3.7.3 辅助附属工序

该工序消耗能源量包括烟气净化、通风排烟、动力、整流、物料输送、大修、空压机、动力照明等辅助附属生产系统的用能量。辅助附属工序能耗按式（11）计算：

$$E_{fx} = \frac{e_{fx}}{P_{Al}} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

E_{fx} ——报告期内单位产品辅助附属工序能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_{fx} ——报告期内辅助附属工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

P_{Al} ——报告期内电解铝产量，单位为吨（t）。

6 节能管理与措施

6.1 节能基础管理

6.1.1 企业应根据工业企业能源管理导则 GB/T 15587 建立能源管理体系。

6.1.2 企业应建立节能目标考核制度，定期对电解铝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。

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

6.1.4 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。

6.1.5 企业应加大能效对标管理。

6.2 节能技术管理

6.2.1 企业应配备余热回收等节能设备，最大限度地对生产过程中可回收的能源进行利用。

6.2.2 企业应进行技术改造，采用先进工艺，提高生产效率和能源利用率。

6.2.3 企业应合理组织生产，减少中间环节，提高生产能力，延长生产周期。

6.2.4 企业应大力发展循环经济，利用现有技术，合理利用再生资源。

6.2.5 企业应积极采用国家推荐的能源管理模式进行节能技术改造。