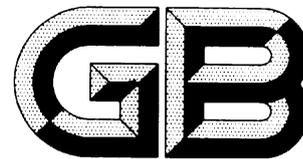


ICS 27.010
CCS F 01



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX-20XX

代替 GB 25324-2014, GB 25325-2014

铝用炭素单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit products of carbonaceous materials used for aluminium production

(征求意见稿)

200×-××-××发布

20X×-××-××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会发布

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》给出的规则起草。

本文件代替 GB 25324-2014《铝电解用石墨质阴极炭块单位产品能源消耗限额》和 GB 25325-2014《铝电解用预焙阳极单位产品能源消耗限额》。本文件与 GB 25324-2014 和 GB 25325-2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——将 GB 25324《铝电解用石墨质阴极炭块单位产品能源消耗限额》和 GB 25325《铝电解用预焙阳极单位产品能源消耗限额》合并在一起，成为一项标准。并增加铝电解用石墨化阴极炭块、阴极糊单位产品能源消耗限额内容。

——将 GB 25324《铝电解用石墨质阴极炭块单位产品能源消耗限额》和 GB 25325《铝电解用预焙阳极单位产品能源消耗限额》合并在一起，成为一项标准。并增加铝电解用石墨化阴极炭块、阴极糊单位产品能源消耗限额内容；

——现有的铝电解用预焙阳极、铝电解用石墨质阴极炭块、铝电解用石墨化阴极炭块和铝电解用阴极糊单位产品能耗限额先进值、准入值和限定值修改为 1 级、2 级和 3 级；

——现有预焙阳极煅烧工序单位产品综合能耗限 3 级由 $\leq 350\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 250\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极煅烧工序单位产品综合能耗限 2 级由 $\leq 105\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 220\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极煅烧工序单位产品综合能耗限 1 级由 $\leq 100\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 200\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极成型工序单位产品综合能耗限 3 级由 $\leq 30\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 20\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极成型工序单位产品综合能耗限 1 级由 $\leq 10\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 9\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极焙烧工序单位产品综合能耗限 3 级由 $\leq 130\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 230\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极焙烧工序单位产品综合能耗限 2 级由 $\leq 100\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 180\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极焙烧工序单位产品综合能耗限 1 级由 $\leq 80\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 160\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极组装工序单位产品综合能耗限 3 级由 $\leq 11\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 15\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极组装工序单位产品综合能耗限 2 级由 $\leq 6\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 12\text{kgce/t}$ ；

——现有预焙阳极组装工序单位产品综合能耗限 1 级由 $\leq 4\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 9\text{kgce/t}$ ；

——现有石墨质阴极煅烧工序单位产品综合能耗限额 3 级由 $\leq 500\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 330\text{kgce/t}$ ；

——现有石墨质阴极煅烧工序单位产品综合能耗限额 1 级由 $\leq 300\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 180\text{kgce/t}$ ；

——现有石墨质阴极成型焙烧加工工序单位产品综合能耗限额 3 级由 $\leq 680\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 420\text{kgce/t}$ ；

——现有石墨质阴极成型焙烧加工工序单位产品综合能耗限额 2 级由 $\leq 430\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 330\text{kgce/t}$ ；

——现有石墨质阴极成型焙烧加工工序单位产品综合能耗限额 1 级由 $\leq 430\text{kgce/t}$ 修改为 $\leq 320\text{kgce/t}$ ；

——增加了铝电解用石墨化阴极炭块生产企业单位产品能耗限额和铝电解用阴极糊生产企业单位产品能耗限额；

——增加了附录 A《铝电解用预焙阳极产品能耗计算原则及计算方法》，附录 B《铝电解用石墨质阴极炭块产品能耗计算原则及计算方法》，附录 C《铝电解用石墨化阴极炭块产品能耗计算原则及计算方法》以及附录 D《铝电解用阴极糊产品能耗计算原则及计算方法》。

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。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件及其所代替的文件的历次版本发布情况为：

——2010 年首次发布为 GB 25324-2010，2014 年第一次修订；

——本次修订并入了 GB 25325-2014《铝电解用预焙阳极单位产品能源消耗限额》的内容（GB

25325-2014 代替的文件及历次版本发布情况为：GB 25325-2010)。
——本次为第二次修订。

铝用炭素单位产品能源消耗限额

1 范围

本文件规定了铝用炭素单位产品生产的能源消耗限额的要求、计算原则及计算方法。

本文件适用于铝电解用预焙阳极、石墨质阴极炭块、石墨化阴极炭块和阴极糊生产能耗的计算与考核评定，以及新建项目能耗的控制。

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 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 和 GB/T 12723 中界定的术语和定义适用于本文件。

4 要求

4.1 铝电解用预焙阳极单位产品能耗限额等级见表 1，其中 1 级能耗最低。

表 1 铝电解用预焙阳极单位产品能耗限额等级

单位为千克标准煤每吨

指标	能耗限额等级		
	1 级	2 级	3 级
煅烧工序单位产品综合能耗	≤200	≤220	≤250
成型工序单位产品综合能耗	≤9	≤10	≤20
焙烧工序单位产品综合能耗	≤160	≤180	≤230
组装工序单位产品综合能耗	≤9	≤12	≤15

4.2 铝电解用石墨质阴极炭块单位产品能耗限额等级见表 2，其中 1 级能耗最低。

表 2 铝电解用石墨质阴极单位产品能耗限额等级

单位为千克标准煤每吨

指标	能耗限额等级		
	1 级	2 级	3 级
煅烧工序单位产品综合能耗	≤180	≤300	≤330
成型焙烧加工工序单位产品综合能耗	≤320	≤330	≤420

4.3 铝电解用石墨化阴极炭块单位产品能耗限额等级见表 3，其中 1 级能耗最低。

表 3 铝电解用石墨化阴极炭块单位产品能耗限额等级

单位为千克标准煤每吨

指标	能耗限额等级		
	1 级	2 级	3 级
煅烧工序单位产品综合能耗	≤130	≤190	≤220
成型焙烧工序单位产品综合能耗	≤300	≤320	≤400
石墨化加工工序单位产品综合能耗	≤430	≤480	≤580

4.4 铝电解用阴极糊单位产品能耗限额等级见表 4，其中 1 级能耗最低。

表 4 铝电解用阴极糊单位产品能耗限额等级

单位为千克标准煤每吨

指标	能耗限额等级		
	1 级	2 级	3 级
煅烧工序单位产品综合能耗	≤290	≤320	≤330
混捏工序单位产品综合能耗	≤10	≤15	≤20

5 计算原则及计算方法

- 5.1 铝电解用预焙阳极产品能耗计算原则及计算方法应符合附录 A 的规定。
- 5.2 铝电解用石墨质阴极炭块产品能耗计算原则及计算方法应符合附录 B 的规定。
- 5.3 铝电解用石墨化阴极炭块产品能耗计算原则及计算方法应符合附录 C 的规定。
- 5.4 铝电解用阴极糊产品能耗计算原则及计算方法应符合附录 D 的规定。
- 5.5 常用能源品种现行折标煤系数和耗能工质能源等价值见附录 E。

附录 A (规范性)

铝电解用预焙阳极产品能耗计算原则及计算方法

A.1 铝电解用预焙阳极生产工艺流程图

完整的铝电解用预焙阳极生产工艺流程见图 A.1，由于各工序的生产可由不同的企业来完成，所以不是所有的企业都有完整的生产流程。

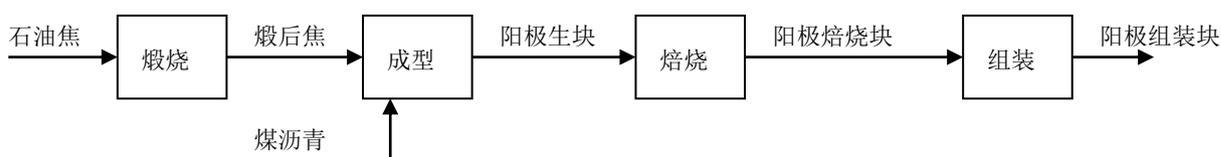


图 A.1 铝电解用预焙阳极生产工艺流程图简图

A.2 考核指标

为了适用于含有不同工序的各种企业，铝电解用预焙阳极综合能耗分工序按工序单位产品综合能耗进行考核。

A.3 计算原则

A.3.1 铝电解用预焙阳极生产企业的能源消耗

企业生产的能源消耗指用于生产活动的各种能源，包括一次能源、二次能源、耗能工质和余热资源。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，不包括批准的基建项目用能。

A.3.2 报告期内的能源消耗量

报告期内企业生产消耗能源量有三种计算方法。

方法一：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业购入能源量 + 期初库存能源量 - 企业转供能源量 - 企业基建项目耗能源量 - 企业生活用能源量 - 期末库存能源量

方法二：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业诸产品工艺能耗量 + 辅助和附属生产系统用能源量 + 企业内部能源转换损失量

方法三：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业诸产品综合能耗量之和

A.3.3 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。

A.3.4 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

A.3.4.1 能源折算原则

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

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（见附录 E）。

电力按国家统计局部门规定的当量值折算系数换算，即 $1.229\text{tce}/10^4\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

企业加工转换的二次能源（电力除外）及耗能工质按相应的等价热值折算，计入各种产品能耗中。

A.3.4.2 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（ 10^4t ）；

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 t）。

A.3.5 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。

A.3.6 间接综合能耗分摊原则

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。

A.4 计算方法

A.4.1 单位产品综合能耗

A.4.1.1 煅烧工序单位产品综合能耗

报告期内，煅烧工序生产每吨符合工艺要求煅后焦实际消耗的各种能源（折成标煤）量与该工序分摊的辅助、附属生产系统消耗的能源量总和，并扣除回收的余热量。按公式（A.1）计算：

$$E_{ds} = \frac{e_{oc} + e_d - e_y + e_{df}}{P_d} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

E_{ds} ——报告期内煅烧工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_{oc} ——报告期内石油焦的烧损量，单位为千克标煤（kgce）；

e_d ——报告期内煅烧工序消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_y ——报告期内从煅烧工序回收的余热量，单位为千克标煤（kgce）；

e_{df} ——报告期内煅烧工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_d ——报告期内实收合格煅后焦产量，单位为吨（t）。

报告期内石油焦的烧损量 e_{oc} 按公式（A.2）计算：

$$e_{oc} = 1000 \times [P_{oc} \times (1 - W) - P_d] \times \rho_{oc} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

P_{oc} ——报告期内石油焦收到基的消耗量，单位为吨（t）；

W ——石油焦含水量，%；

ρ_{oc} ——石油焦折标煤系数。

报告期内煅烧工序消耗的能源量 e_d 按公式（A.3）计算：

$$e_d = \sum_{i=1}^n (e_{di} \times \rho_i) \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

e_{di} ——报告期内煅烧工序消耗的第 i 种能源实物量；

ρ_i ——报告期内第 i 种能源的折标准煤系数。

A. 4. 1. 2 成型工序单位产品综合能耗

报告期内，成型工序生产出每吨合格阳极生块实际消耗的各种能源（折成标煤）量与该工序分摊辅助、附属生产系统消耗的能源量之和。按公式（A. 4）计算：

$$E_{cx} = \frac{e_c + e_{cf}}{P_c} \dots\dots\dots (A. 4)$$

式中：

E_{cx} ——报告期内成型工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_c ——报告期内成型工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_{cf} ——报告期内成型工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_c ——报告期内合格阳极生块产量，单位为吨（t）。

报告期内成型工序消耗能源量 e_c 按公式（A. 5）计算：

$$e_c = \sum_{i=1}^n (e_{ci} \times \rho_i) \dots\dots\dots (A. 5)$$

式中：

e_{ci} ——报告期内成型工序消耗的第 i 种能源实物量。

A. 4. 1. 3 焙烧工序单位产品综合能耗

报告期内，焙烧工序生产出每吨合格阳极焙烧块实际消耗的各种能源（折成标煤）量与该工序分摊的辅助附属部门的能源量之和。按公式（A. 6）计算：

$$E_{bs} = \frac{e_b + e_h + e_t + e_{bf}}{P_b} \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：

E_{bs} ——报告期内焙烧工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_b ——报告期内焙烧工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_h ——报告期内焙烧工序挥发份燃烧消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_t ——报告期内焙烧工序填充料烧损消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_{bf} ——报告期内焙烧工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_b ——报告期内合格焙烧块产量，单位为吨（t）。

报告期内焙烧工序消耗能源量 e_b 按公式（A.7）计算：

$$e_b = \sum_{i=1}^n (e_{bi} \times \rho_i) \quad \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

e_{bi} ——报告期内焙烧工序消耗的第 i 种能源实物量。

报告期内焙烧工序挥发份燃烧消耗能源量 e_h 按公式（A.8）计算：

$$e_h = 1000 \times (P_{sk} - P_b) \times \rho_h \quad \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：

P_{sk} ——报告期内生块的装炉量，单位为吨（t）；

ρ_h ——挥发份折标煤系数。

报告期内焙烧工序填充料烧损消耗能源量 e_t 按公式（A.9）计算：

$$e_t = 1000 \times P_{tb} \times \rho_t \quad \dots\dots\dots (A.9)$$

式中：

P_{tb} ——报告期内焙烧工序填充料的补充量，单位为吨（t）；

ρ_t ——填充料折标煤系数（按照填充料的类型，选用石油焦或冶金焦的折标煤系数）。

A.4.1.4 组装工序单位产品综合能耗

报告期内，组装工序生产每吨合格阳极组装块消耗的各种能源（折成标煤）量与该工序分摊的辅助附属部门能量之和。按公式（A.10）计算：

$$E_{zz} = \frac{e_z + e_{zf}}{P_z} \quad \dots\dots\dots (A.10)$$

式中：

E_{zz} ——报告期内组装工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_z ——报告期内组装工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_{zf} ——报告期组装工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_z ——报告期内合格组装块产量，单位为吨（t）。

报告期内组装工序消耗能源量 e_z 按公式（A.11）计算：

$$e_z = \sum_{i=1}^n (e_{zi} \times \rho_i) \quad \dots\dots\dots (A.11)$$

式中：

e_{zi} ——报告期内组装工序消耗的能源实物量。

A.4.2 辅助附属部门能耗

该工序消耗能源量包括机修、检修、车队等辅助车间用能和主体车间、管理部门的照明、取暖、降温、洗澡等用能。按公式（A.12）计算：

$$e_f = \sum_{i=1}^n (e_{fi} \times \rho_i) \quad \dots\dots\dots (A.12)$$

式中：

e_f ——报告期内辅助附属部门消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

n ——报告期内辅助附属部门消耗的能源种数；

e_{fi} ——报告期内辅助附属部门消耗的第 i 种能源实物量。

A.4.3 分摊辅助附属部门能耗

计算工序综合能耗时，分摊的辅助附属部门能耗按公式（A.13）计算：

$$e_{xf} = \frac{e_x}{e_d + e_c + e_b + e_z} \times e_f \quad \dots\dots\dots (A.13)$$

式中：

e_{xf} ——报告期内某工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；下标 x 代表 d 、 c 、 b 和 z ，分别表示煅烧工序、成型工序、焙烧工序和组装工序；

e_x ——报告期内某工序消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；下标 x 代表 d 、 c 、 b 和 z ，分别表示煅烧工序、成型工序、焙烧工序和组装工序。

附录 B (规范性)

铝电解用石墨质阴极炭块产品能耗计算原则及计算方法

B.1 铝电解用石墨质阴极炭块生产工艺流程

完整的铝电解用石墨质阴极炭块生产工艺流程见图 B.1。目前国内部分企业只有煅烧工序，部分企业只有成型、焙烧和加工工序。

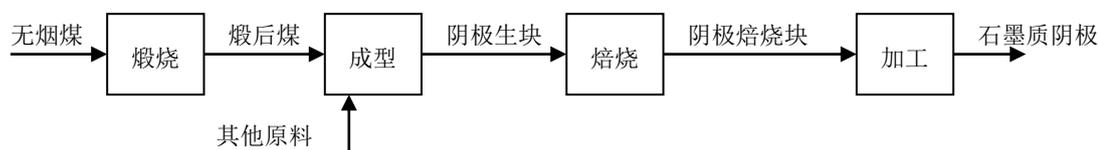


图 B.1 铝电解用石墨质阴极炭块生产工艺流程简图

B.2 考核指标

为了适用于含有不同工序的各种企业，分工序按工序单位产品综合能耗进行考核。

B.3 计算原则

B.3.1 铝电解用石墨质阴极炭块生产企业的能源消耗

企业生产的能源消耗指用于生产活动的各种能源，包括一次能源、二次能源、耗能工质和余热资源。包括能源及耗能工质在企业内部进行贮存、转换及计量供应中的损耗，不包括批准的基建项目用能。

B.3.2 报告期内的能源消耗量

报告期内企业生产消耗能源量有三种计算方法。

方法一：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业购入能源量 + 期初库存能源量 - 企业转供能源量 - 企业基建项目耗能能源量 - 企业生活用能源量 - 期末库存能源量

方法二：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业诸产品工艺能耗量 + 辅助和附属生产系统用能源量 + 企业内部能源转换损失量

方法三：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业诸产品综合能耗量之和

B.3.3 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。

B.3.4 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

B.3.4.1 能源折算原则

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

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（见附录 E）。

电力按国家统计局部门规定的当量值折算系数换算，即 $1.229\text{tce}/10^4\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

企业加工转换的二次能源（电力除外）及耗能工质按相应的等价热值折算，计入各种产品能耗中。

B.3.4.2 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（ 10^4t ）；

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（ 10^4t ）。

B.3.5 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。

B.3.6 间接综合能耗分摊原则

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。

B.4 计算方法

B.4.1 单位产品综合能耗

B.4.1.1 煅烧工序单位产品综合能耗

报告期内，煅烧工序生产每吨符合工艺要求煅后煤实际消耗的各种能源（折成标煤）量与该工序分摊的辅助、附属生产系统消耗的能源量总和，并扣除回收的余热。按公式（B.1）计算：

$$E_{ds} = \frac{e_{mc} + e_d - e_y + e_{df}}{P_d} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

E_{ds} ——报告期内煅烧工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_{mc} ——报告期内无烟煤的烧损量，单位为千克标煤（kgce）；

e_d ——报告期内煅烧工序消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_y ——报告期内从煅烧工序回收的余热，单位为千克标煤（kgce）；

e_{df} ——报告期内煅烧工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_d ——报告期内实收合格煅后无烟煤产量，单位为吨（t）。

报告期内无烟煤烧损量（折算为标准煤） e_{mc} 按照公式（B.2）计算：

$$e_{mc} = 1000 \times [P_{mc} \times (1 - W) - P_d] \times \rho_c \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

P_{mc} ——报告期内无烟煤收到基消耗量，单位为吨（t）；

W ——无烟煤的含水量，%；

ρ_c ——无烟煤折标煤系数。

报告期内煅烧工序消耗能源量 e_d 按照公式（B.3）计算：

$$e_d = \sum_{i=1}^n (e_{di} \times \rho_i) \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

e_{di} ——报告期内煅烧工序消耗的第*i*种能源实物量；

ρ_i ——报告期内第*i*种能源的折标煤系数。

B.4.1.2 成型、焙烧、加工工序单位产品综合能耗

报告期内，经成型、焙烧、加工工序生产出每吨合格阴极加工块实际消耗的各种能源折标煤的总量，加分摊的辅助附属部门能耗。按公式（B.4）计算：

$$E_{cj} = \frac{e_c + e_b + e_j + e_h + e_t + e_{cbjf}}{P_j} \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：

E_{cj} ——报告期内成型焙烧加工工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_c ——报告期内成型工序消耗能量量，单位为千克标煤（kgce）；

e_b ——报告期内焙烧工序消耗能量量，单位为千克标煤（kgce）；

e_j ——报告期内加工工序消耗能量量，单位为千克标煤（kgce）；

e_h ——报告期内焙烧工序挥发份燃烧消耗能量量，单位为千克标煤（kgce）；

e_t ——报告期内焙烧工序填充料烧损消耗能量量，单位为千克标煤（kgce）；

e_{cbjf} ——报告期内成型、焙烧、加工工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_j ——报告期内合格加工块产量，单位为吨（t）。

报告期内成型工序消耗能量量 e_c 按公式（B.5）计算：

$$e_c = \sum_{i=1}^n (e_{ci} \times \rho_i) \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

e_{ci} ——报告期内成型工序消耗的第 i 种能源实物量。

报告期内焙烧工序消耗能量量 e_b 按公式（B.6）计算：

$$e_b = \sum_{i=1}^n (e_{bi} \times \rho_i) \dots\dots\dots (B.6)$$

式中：

e_{bi} ——报告期内焙烧工序消耗的第 i 种能源实物量。

报告期内加工工序消耗能量量 e_j 按公式（B.7）计算：

$$e_j = \sum_{i=1}^n (e_{ji} \times \rho_i) \dots\dots\dots (B.7)$$

e_{ji} ——报告期内加工工序消耗的第 i 种能源实物量。

报告期内焙烧工序挥发份燃烧消耗能源量 e_h 按公式 (B.8) 计算:

$$e_h = 1000 \times (P_{sk} - P_b) \times \rho_h \quad \dots\dots\dots (B.8)$$

式中:

P_{sk} ——报告期内生块的装炉量, 单位为吨 (t);

P_b ——报告期内合格焙烧块产量, 单位为吨 (t);

ρ_h ——挥发份折标煤系数。

报告期内焙烧工序填充料烧损消耗能源量 e_t 按公式 (B.9) 计算:

$$e_t = 1000 \times P_{tb} \times \rho_t \quad \dots\dots\dots (B.9)$$

式中:

P_{tb} ——报告期内焙烧工序填充料的补充量, 单位为吨 (t);

ρ_t ——填充料折标煤系数 (按照填充料的类型, 选用石油焦或冶金焦的折标煤系数)。

报告期内成型、焙烧、加工工序分摊的辅助附属部门能耗量 e_{cbif} 按公式 (B.10) 计算:

$$e_{cbif} = e_{cf} + e_{bf} + e_{jf} \quad \dots\dots\dots (B.10)$$

式中:

e_{cf} ——成型工序分摊的辅助附属部门能耗量, 单位为千克标煤 (kgce);

e_{bf} ——焙烧工序分摊的辅助附属部门能耗量, 单位为千克标煤 (kgce);

e_{jf} ——加工工序分摊的辅助附属部门能耗量, 单位为千克标煤 (kgce)。

B.4.2 辅助附属部门能耗

该工序消耗能源量包括机修、检修、车队等辅助车间用能和主体车间、管理部门的照明、取暖、降温、洗澡等用能。按公式 (B.11) 计算:

$$e_f = \sum_{i=1}^n (e_{fi} \times \rho_i) \quad \dots\dots\dots (B.11)$$

式中:

e_f ——报告期内辅助附属部门消耗能源量, 单位为千克标煤 (kgce);

n ——报告期内辅助附属部门消耗的能源种数;

e_{fi} ——报告期内辅助附属部门消耗的第 i 种能源实物量。

B.4.3 分摊辅助附属部门能耗

计算工序综合能耗时，分摊的辅助附属部门能耗按照公式（B.12）计算：

$$e_{xf} = \frac{e_x}{e_d + e_c + e_b + e_j} \times e_f \quad \dots\dots\dots (B.12)$$

式中：

e_{xf} ——报告期内某工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；下标 x 代表 d、c、b 和 j，分别表示煅烧工序、成型工序、焙烧工序和加工工序；

e_x ——报告期内某工序消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；下标 x 代表 d、c、b 和 j，分别表示煅烧工序、成型工序、焙烧工序和加工工序。

附录 C (规范性)

铝电解用石墨化阴极炭块产品能耗计算原则及计算方法

C.1 铝电解用石墨化阴极炭块生产工艺流程

完整的铝电解石墨化阴极炭块生产工艺流程如图 C.1 所示。由于各工序的生产可由不同的企业来完成，所以不是所有的企业都有完整的生产流程。

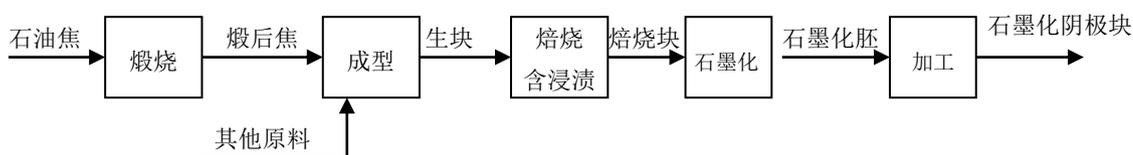


图 C.1 铝电解石墨化阴极炭块生产工艺流程简图

C.2 考核指标

为了适用于含有不同工序的各种企业，分工序按工序单位产品综合能耗进行考核。

C.3 计算原则

C.3.1 铝电解用石墨化阴极炭块生产企业的能源消耗

企业生产的能源消耗指用于生产活动的各种能源，包括一次能源、二次能源、耗能工质和余热资源。包括能源及耗能工质在企业内部进行贮存、转换及计量供应中的损耗，不包括批准的基建项目用能。

C.3.2 报告期内的能源消耗量

报告期内企业生产消耗能源量有三种计算方法。

方法一：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业购入能源量 + 期初库存能源量 - 企业转供能源量 - 企业基建项目耗能能源量 - 企业生活用能源量 - 期末库存能源量

方法二：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业诸产品工艺能耗量 + 辅助和附属生产系统用能源量 + 企业内部能源转换损失量

方法三：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业诸产品综合能耗量之和

C.3.3 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。

C.3.4 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

C.3.4.1 能源折算原则

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

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（见附录 E）。

电力按国家统计局部门规定的当量值折算系数换算，即 $1.229\text{tce}/10^4\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

企业加工转换的二次能源（电力除外）及耗能工质按相应的等价热值折算，计入各种产品能耗中。

C.3.4.2 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（ 10^4t ）；

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（ 10^4t ）。

C.3.5 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。

C.3.6 间接综合能耗分摊原则

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。

C.4 计算方法

C.4.1 单位产品综合能耗

C.4.1.1 煅烧工序单位产品综合能耗

报告期内，煅烧工序生产每吨符合工艺要求煅后煤实际消耗的各种能源（折成标煤）量与该工序分摊的辅助、附属生产系统消耗的能源量总和，并扣除回收的余热。按公式（C.1）计算：

$$E_{ds} = \frac{e_{mc} + e_d - e_y + e_{df}}{P_d} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

E_{ds} ——报告期内煅烧工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_{mc} ——报告期内石油焦的烧损消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_d ——报告期内煅烧工序消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_y ——报告期内从煅烧工序回收的余热，单位为千克标煤（kgce）；

e_{df} ——报告期内煅烧工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_d ——报告期内实收合格煅后焦产量，单位为吨（t）。

报告期内石油焦烧损消耗的能源量（折算为标准煤） e_{mc} 按照公式（C.2）计算：

$$e_{mc} = 1000 \times [P_{mc} \times (1-W) - P_d] \times \rho_c \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

P_{mc} ——报告期内石油焦收到基的消耗量，单位为吨（t）；

W ——石油焦的含水量，%；

ρ_c ——石油焦折标煤系数。

报告期内煅烧工序消耗能源量 e_d 按照公式（C.3）计算：

$$e_d = \sum_{i=1}^n (e_{di} \times \rho_i) \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

e_{di} ——报告期内煅烧工序消耗的第*i*种能源实物量；

ρ_i ——报告期内第 i 种能源的折标煤系数。

C.4.1.2 成型、焙烧工序单位产品综合能耗

报告期内，经成型、焙烧工序生产出每吨合格阴极加工块实际消耗的各种能源折标煤的总量，加分摊的辅助附属部门能耗。按公式 (C.4) 计算：

$$E_{cb} = \frac{e_c + e_b + e_h + e_t + e_{cbf}}{P_b} \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：

E_{cb} ——报告期内成型焙烧工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨 (kgce/t)；

e_c ——报告期内成型工序消耗能量量，单位为千克标煤 (kgce)；

e_b ——报告期内焙烧工序消耗能量量，单位为千克标煤 (kgce)；

e_h ——报告期内焙烧工序挥发份燃烧消耗能量量，单位为千克标煤 (kgce)；

e_t ——报告期内焙烧工序填充料烧损消耗能量量，单位为千克标煤 (kgce)；

e_{cbf} ——报告期内成型、焙烧工序分摊的辅助附属部门能耗量 e_{cbf} ，单位为千克标煤 (kgce)；

P_b ——报告期内合格焙烧块产量，单位为吨 (t)。

报告期内成型工序消耗能量量 e_c 按公式 (C.5) 计算：

$$e_c = \sum_{i=1}^n (e_{ci} \times \rho_i) \dots\dots\dots (C.5)$$

式中：

e_{ci} ——报告期内成型工序消耗的第 i 种能源实物量。

报告期内焙烧工序消耗能量量 e_b 按公式 (C.6) 计算：

$$e_b = \sum_{i=1}^n (e_{bi} \times \rho_i) \dots\dots\dots (C.6)$$

式中：

e_{bi} ——报告期内焙烧工序消耗的第 i 种能源实物量。

报告期内焙烧工序挥发份燃烧消耗能量量 e_h 按公式 (C.7) 计算：

$$e_h = 1000 \times (P_{sk} - P_b) \times \rho_h \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

P_{sk} ——报告期内生块的装炉量，单位为吨（t）；

ρ_h ——挥发份折标煤系数。

报告期内焙烧工序填充料烧损消耗能源量 e_t 按公式（C.8）计算：

$$e_h = 1000 \times P_{ib} \times \rho_t \quad \dots\dots\dots (C.8)$$

式中：

P_{ib} ——报告期内焙烧工序填充料的补充量，单位为吨（t）；

ρ_t ——填充料折标煤系数（按照填充料的类型，选用石油焦或冶金焦的折标煤系数）。

报告期内成型、焙烧工序分摊的辅助附属部门能耗量 e_{cbf} 按公式（C.9）计算：

$$e_{cbf} = e_{cf} + e_{bf} \quad \dots\dots\dots (C.9)$$

式中：

e_{cf} ——成型工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

e_{bf} ——焙烧工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）。

C.4.1.3 石墨化、加工工序单位产品综合能耗

报告期内，经石墨化、加工工序生产出每吨合格阴极加工块实际消耗的各种能源折标煤的总量，加分摊的辅助附属部门能耗。按公式（C.10）计算：

$$E_{sj} = \frac{e_s + e_j + e_{sif}}{P_j} \quad \dots\dots\dots (C.10)$$

式中：

E_{sj} ——报告期内石墨化、加工工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_s ——报告期内石墨化工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_j ——报告期内加工工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_{sif} ——报告期内石墨化、加工工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_j ——报告期内合格加工块产量，单位为吨（t）。

报告期内石墨化工序消耗能源量 e_s 按公式（C.11）计算：

$$e_s = \sum_{i=1}^n (e_{si} \times \rho_i) \dots\dots\dots (C.11)$$

式中：

e_{si} ——报告期内石墨化工序消耗的第 i 种能源实物量。

报告期内加工工序消耗能源量 e_j 按公式 (C.12) 计算：

$$e_j = \sum_{i=1}^n (e_{ji} \times \rho_i) \dots\dots\dots (C.12)$$

e_{ji} ——报告期内加工工序消耗的第 i 种能源实物量。

报告期内石墨化、加工工序分摊的辅助附属部门能耗量 e_{sif} 按公式 (C.13) 计算：

$$e_{sif} = e_{sf} + e_{jf} \dots\dots\dots (C.13)$$

式中：

e_{sf} ——石墨化工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤 (kgce)；

e_{jf} ——加工工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤 (kgce)。

C. 4. 2 辅助附属部门能耗

该工序消耗能源量包括机修、检修、车队等辅助车间用能和主体车间、管理部门的照明、取暖、降温、洗澡等用能。按公式 (C.14) 计算：

$$e_f = \sum_{i=1}^n (e_{fi} \times \rho_i) \dots\dots\dots (C.14)$$

式中：

e_f ——报告期内辅助附属部门消耗能源量，单位为千克标煤 (kgce)；

n ——报告期内辅助附属部门消耗的能源种数；

e_{fi} ——报告期内辅助附属部门消耗的第 i 种能源实物量。

C. 4. 3 分摊辅助附属部门能耗

计算工序综合能耗时，分摊的辅助附属部门能耗按照公式 (C.15) 计算：

$$e_{xf} = \frac{e_x}{e_d + e_c + e_b + e_s + e_j} \times e_f \dots\dots\dots (C.15)$$

式中：

e_{xf} ——报告期内某工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤 (kgce)；下标 x 代表 d 、 c 、 b 、 s 和 j ，分别表示煅烧工序、成型工序、焙烧工序、石墨化工序和加工工序；

e_x ——报告期内某工序消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；下标 x 代表 d、c、b、s 和 j，分别表示煅烧工序、成型工序、焙烧工序、石墨化工序和加工工序。

附录 D (规范性)

铝电解用阴极糊产品能耗计算原则及计算方法

D.1 阴极糊生产工艺流程

完整的阴极糊生产工艺流程见图 D.1。

D.2 考核指标

为了适用于含有不同工序的各种企业，分工序按工序单位产品综合能耗进行考核。

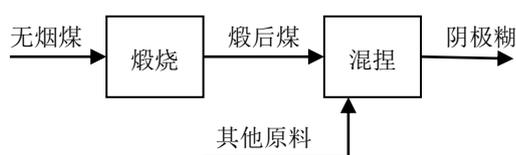


图 D.1 阴极炭块生产工艺流程简图

D.3 计算原则

D.3.1 铝电解用阴极糊生产企业的能源消耗

企业生产的能源消耗指用于生产活动的各种能源，包括一次能源、二次能源、耗能工质和余热资源。包括能源及耗能工质在企业内部进行贮存、转换及计量供应中的损耗，不包括批准的基建项目用能。

D.3.2 报告期内的能源消耗量

报告期内企业生产消耗能源量有三种计算方法。

方法一：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业购入能源量 + 期初库存能源量 - 企业转供能源量 - 企业基建项目耗能源量 - 企业生活用能源量 - 期末库存能源量

方法二：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业诸产品工艺能耗量 + 辅助和附属生产系统用能源量 + 企业内部能源转换损失量

方法三：报告期内企业生产消耗能源量 = 企业诸产品综合能耗量之和

D.3.3 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。

D.3.4 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

D.3.4.1 能源折算原则

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

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（见附录 A）。

电力按国家统计局部门规定的当量值折算系数换算，即 $1.229\text{tce}/10^4\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

企业加工转换的二次能源（电力除外）及耗能工质按相应的等价热值折算，计入各种产品能耗中。

D.3.4.2 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（ 10^4t ）；

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（ 10^4t ）。

D.3.5 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。

D.3.6 间接综合能耗分摊原则

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。

D.4 计算方法

D.4.1 单位产品综合能耗

D.4.1.1 煅烧工序单位产品综合能耗

报告期内，煅烧工序生产每吨符合工艺要求煅后煤实际消耗的各种能源（折成标煤）量与该工序分摊的辅助、附属生产系统消耗的能源量总和，并扣除回收的余热。按公式（D.1）计算：

$$E_{ds} = \frac{e_{mc} + e_d - e_y + e_{df}}{P_d} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

E_{ds} ——报告期内煅烧工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_{mc} ——报告期内无烟煤的烧损量，单位为千克标煤（kgce）；

e_d ——报告期内煅烧工序消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；

e_y ——报告期内从煅烧工序回收的余热，单位为千克标煤（kgce）；

e_{df} ——报告期内煅烧工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_d ——报告期内实收合格煅后无烟煤产量，单位为吨（t）。

报告期内无烟煤烧损量（折算为标准煤） e_{mc} 按照公式（D.2）计算：

$$e_{mc} = 1000 \times [P_{mc} \times (1 - W) - P_d] \times \rho_c \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

P_{mc} ——报告期内无烟煤收到基的消耗量，单位为吨（t）；

W ——无烟煤的含水量，%；

ρ_c ——无烟煤折标煤系数。

报告期内煅烧工序消耗能源量 e_d 按照公式（D.3）计算：

$$e_d = \sum_{i=1}^n (e_{di} \times \rho_i) \dots\dots\dots (D.3)$$

式中：

e_{di} ——报告期内煅烧工序消耗的第*i*种能源实物量；

ρ_i ——报告期内第*i*种能源的折标煤系数。

D.4.1.2 混捏工序单位产品综合能耗

报告期内，经混捏工序生产出每吨合格阴极糊实际消耗的各种能源折标煤的总量，加分摊的辅助附属部门能耗。按公式（D.4）计算：

$$E_{hj} = \frac{e_h + e_{hf}}{P_j} \dots\dots\dots (D.4)$$

式中：

E_{hj} ——报告期内混捏工序单位产品综合能耗，单位为千克标煤每吨（kgce/t）；

e_h ——报告期内混捏工序消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）

e_{hf} ——报告期内混捏工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；

P_j ——报告期内合格阴极糊产量，单位为吨（t）。

报告期内混捏工序消耗能源量 e_h 按公式（D.5）计算：

$$e_h = \sum_{i=1}^n (e_{hi} \times \rho_i) \dots\dots\dots (D.5)$$

式中：

e_{hi} ——报告期内混捏工序消耗的第 i 种能源实物量。

D.4.2 辅助附属部门能耗

该工序消耗能源量包括机修、检修、车队等辅助车间用能和主体车间、管理部门的照明、取暖、降温、洗澡等用能。按公式（D.6）计算：

$$e_f = \sum_{i=1}^n (e_{fi} \times \rho_i) \dots\dots\dots (D.6)$$

式中：

e_f ——报告期内辅助附属部门消耗能源量，单位为千克标煤（kgce）；

n ——报告期内辅助附属部门消耗的能源种数；

e_{fi} ——报告期内辅助附属部门消耗的第 i 种能源实物量。

D.4.3 分摊辅助附属部门能耗

计算工序综合能耗时，分摊的辅助附属部门能耗按照公式（D.7）计算：

$$e_{xf} = \frac{e_x}{e_d + e_h} \times e_f \dots\dots\dots (D.7)$$

式中：

e_{xf} ——报告期内某工序分摊的辅助附属部门能耗量，单位为千克标煤（kgce）；下标 x 代表 d 和 h ，分别表示煅烧工序和混捏工序；

e_x ——报告期内某工序消耗的能源量，单位为千克标煤（kgce）；下标 x 代表 d 和 h ，分别表示煅烧

工序和混捏工序。

附录 E
(资料性)

常用能源品种现行折标煤系数和耗能工质能源等价值

E.1 常用能源品种现行折标煤系数

常用能源品种现行折标煤系数见表 E.1。

表 E.1 常用能源品种现行折标煤系数

能源		折标煤系数及单位	
品种	单位	系数	单位
汽油	吨	1.4714	吨标煤/吨(tce/t)
重油	吨	1.4286	吨标煤/吨(tce/t)
柴油	吨	1.4571	吨标煤/吨(tce/t)
石油焦	吨	1.0918	吨标煤/吨(tce/t)
无烟煤	吨	0.9000	吨标煤/吨(tce/t)
挥发份	吨	1.1429	吨标煤/吨(tce/t)
冶金焦	吨	0.9714	吨标煤/吨(tce/t)
电力	万千瓦小时	1.229	吨标煤/万千瓦小时(tce/10 ⁴ kW·h)
煤气(热值为 1250×4.1868kJ/m ³)	万立方米	1.786	吨标煤/万立方米(tce/10 ⁴ m ³)
天然气	千立方米	1.3300	吨标煤/千立方米(tce/10 ³ m ³)
蒸汽	吉焦(GJ)	0.03412	吨标煤/吉焦(tce/GJ)

注 1: 原煤的热值按 5000 千卡/千克计。
注 2: 蒸汽折标煤系数按热值计。
注 3: 部分品种仍采用“万”为计量单位。

E.2 耗能工质能源等价值

耗能工质能源等价值见表 E.2。

表 E.2 耗能工质能源等价值

能源		折标煤系数及单位	
名称	单位	热值/MJ (兆焦)	折标煤/kg (千克)
新水	吨	7.5350	0.2571
压缩空气	立方米	1.1723	0.0400
乙炔	立方米	243.6722	8.3143