

云南省工业和信息化委员会文件

云工信节能〔2013〕1173号

云南省工业和信息化委关于公布云南省主要工业产品 能耗限额及计算方法（试行）第一批的通知

各州（市）工业和信息化委，有关企业：

为贯彻落实《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2011〕26号）的要求，提高节能管理的科学性、规范性，深入推进企业节能降耗工作，提高能源利用效率，确保我省“十二五”节能目标的顺利完成，我委组织对“十一五”制定的云南省主要工业产品能耗限额（试行）标准进行了修订，现将修订后的《云南省主要工业产品能耗限额及计算方法（试行）第一批》印发给你们，请遵照执行。



云南省工业和信息化委员会

粗钢生产主要工序单位产品能耗限额
及计算方法（试行）

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围和计算方法	2
附录 A（资料性附录）	5

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、武钢集团昆明钢铁股份有限公司。

本试行主要起草人：李平、颜芳、韩永明、周庆华、李晓葵、钱明生、何学春、祁翠萍、付炳林。

粗钢生产主要工序单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了粗钢生产主要工序单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。

本试行适用于钢铁企业进行烧结工序(不含球团)、高炉工序、转炉工序和电炉工序单位产品能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对本试行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试行。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能源平衡通则

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

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

烧结工序单位产品能耗

统计期内，烧结工序(不含球团)每生产一吨合格烧结矿，扣除工序回收的能量后实际消耗的各种能源总量。

3.2

高炉工序单位产品能耗

统计期内，高炉工序每生产一吨合格生铁，扣除工序回收的能量后实际消耗的各种能源总量。

3.3

转炉工序单位产品能耗

统计期内，转炉工序(不包含精炼和连铸)每生产一吨合格粗钢，扣除工序回收的能量后实际消耗的各种能源总量。

3.4

电炉工序单位产品能耗

统计期内，电炉工序(不包含精炼和连铸)每生产一吨合格粗钢所消耗的各种能源总量。

4 技术要求

4.1 现有钢铁企业主要工序单位产品能耗限额限定值

现有钢铁企业生产过程中，烧结工序、高炉工序、转炉工序和电炉工序的单位产品能耗限额限定值应符合表1的要求。

表1 现有钢铁企业主要工序单位产品能耗限额限定值

工 序 名 称	单位产品能耗限额限定值(kgce/t)
烧结工序	≤55
高炉工序	≤440
转炉工序	≤ - 4
电炉工序(普钢)	≤92
注：若原料稀土矿每增加 10%，烧结工序能耗增加 1.5 kgce/t。原料中钒钛磁铁矿用量每增加 10%，高炉工序能耗增加 3 kgce/t。	

4.2 钢铁企业主要工序单位产品能耗限额先进值

钢铁企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使烧结工序、高炉工序、转炉工序和电炉工序单位产品能耗限额先进值应达到表2的要求。

表2 钢铁企业主要工序单位产品能耗限额先进值

工 序 名 称	单位产品能耗限额先进值(kgce/t)
烧结工序	≤47
高炉工序	≤380
转炉工序	≤ - 20
电炉工序(普钢)	≤88
注：若原料稀土矿每增加 10%，烧结工序能耗增加 1.5 kgce/t。原料中钒钛磁铁矿用量每增加 10%，高炉工序能耗增加 3 kgce/t。	

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围及能源折标准煤系数取值范围

5.1.1 统计范围

5.1.1.1 烧结工序单位产品能耗包括生产系统(从熔剂、燃料破碎开始，经配料、原料运输、工艺过程混料、烧结机、烧结矿破碎、筛分等到成品烧结矿皮带机进入炼铁厂为止的各生产环节)、辅助生产系

统(机修、化验、计量、环保等)和生产管理及调度指挥系统等消耗的能源量,扣除工序回收的能源量。不包括直接为生产服务的附属生产系统(如食堂、保健站、休息室等)消耗的能源量。

5.1.1.2 高炉工序单位产品能耗包括高炉工艺生产系统(原燃料供给、高炉本体、渣铁处理、鼓风、热风炉、煤粉喷吹等系统)、辅助生产系统(机修、化验、计量、环保等)和生产管理及调度指挥系统等消耗的能源量,扣除工序回收的能源量。不包括直接为生产服务的附属生产系统(如食堂、保健站、休息室等)消耗的能源量。

5.1.1.3 转炉工序单位产品能耗包括从铁水进厂到转炉出合格钢水为止的生产系统(铁水预处理、转炉本体、渣处理、钢包烘烤、煤气回收与处理系统等)、辅助生产系统(机修、化验、计量、环保等)和生产管理及调度指挥系统等消耗的能源量,扣除工序回收的能源量。不包括精炼、连铸(浇铸)、精整的能耗及直接为生产服务的附属生产系统(如食堂、保健站、休息室等)消耗的能源量。

5.1.1.4 电炉工序单位产品能耗包括从原料进入厂到电炉出合格钢水为止的生产系统(废钢预热和处理、原料的烘烤和干燥、电炉本体、渣处理、钢包烘烤等)、辅助生产系统(机修、化验、计量、环保等)和生产管理及调度指挥系统等消耗的能源量,不包括炉外精炼、炉外处理、铸(坯)锭、钢锭退火、精整的能耗及直接为生产服务的附属生产系统(如食堂、保健站、休息室等)消耗的能源量。

5.1.2 能源折标准煤系数取值原则

各种能源的热值应折合为统一计量单位千克标准煤(kgce)。各种能源热值以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的,可采用附录A中给定的各种能源折标准煤参考系数。

5.2 计算方法

5.2.1 烧结工序单位产品能耗的计算

烧结工序单位产品能耗按式(1)计算:

$$E_{SJ} = \frac{e_{sjz} - e_{sjh}}{P_{SJ}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- E_{SJ} —— 烧结工序单位产品能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- e_{sjz} —— 烧结工序消耗的各种能源的折标准煤量总和,单位为千克标准煤(kgce);
- e_{sjh} —— 烧结工序回收的能源量折标准煤量,单位为千克标准煤(kgce);
- P_{SJ} —— 烧结工序合格烧结矿产量,单位为吨(t)。

5.2.2 高炉工序单位产品能耗的计算

高炉工序单位产品能耗应按式(2)计算:

$$E_{GL} = \frac{e_{glz} - e_{glh}}{P_{GL}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- E_{GL} —— 高炉工序单位产品能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- e_{glz} —— 高炉工序消耗的各种能源的折标准煤量总和,单位为千克标准煤(kgce);
- e_{glh} —— 高炉工序回收的能源量折标准煤量,单位为千克标准煤(kgce);
- P_{GL} —— 高炉工序合格生铁产量,单位为吨(t)。

5.2.3 转炉工序单位产品能耗的计算

转炉工序单位产品能耗应按式(3)计算:

$$E_{ZL} = \frac{e_{zL} - e_{zLh}}{P_{ZL}} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- E_{ZL} ——转炉工序单位产品能耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- e_{zL} ——转炉工序消耗的各种能源的折标准煤量总和, 单位为千克标准煤(kgce);
- e_{zLh} ——转炉工序回收的能源量折标准煤量, 单位为千克标准煤(kgce)
- P_{ZL} ——转炉工序合格粗钢产量, 单位为吨(t)。

5.2.4 电炉工序单位产品能耗的计算

电炉工序单位产品能耗应按式(4)计算:

$$E_{DL} = \frac{e_{dL}}{P_{DL}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- E_{DL} ——电炉工序单位产品能耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- e_{dL} ——电炉工序消耗的各种能源的折标准煤总和, 单位为千克标准煤(kgce);
- P_{DL} ——电炉工序合格粗钢产量, 单位为吨(t)。

附 录 A
(资料性附录)
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	20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤 (灰分 10%)	29 689 kJ/kg (7 100 kcal/kg)	1.014 3 kgce/kg
无烟煤(湿)	25 090 kJ/kg (6 000 kcal/kg)	0.857 1 kgce/kg
动力煤(湿)	20 908 kJ/kg (5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
焦炭(干全焦) (灰分 13.5%)	28 435 kJ/kg (6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
燃料油	41 816 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油	43 070 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油	43 070 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油	42 652 kJ/kg (10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
液化石油气	50 179 kJ/kg (12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
炼厂干气	46 055 kJ/kg (11 000 kcal/kg)	1.571 4 kgce/kg
油田天然气	38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal / m ³)	1.330 0 kgce / m ³
气田天然气	35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal / m ³)	1.214 3 kgce / m ³
液化天然气	51 434 kJ/kg(12 300 kcal/kg)	1.757 2 kgce/kg
高炉煤气	3 763 kJ/m ³ (900 kcal / m ³)	0.128 6 kgce / m ³
转炉煤气	4 976 kJ/m ³ ~17 160 kJ/m ³ (1 190 kcal / m ³ ~4 104 kcal / m ³)	0.17 kgce / m ³ ~0.59 kgce / m ³
焦炉煤气	16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal / m ³ ~4 300 kcal / m ³)	0.571 4 kgce / m ³ ~0.614 3 kgce / m ³
重油催化裂解煤气	19 235 kJ/m ³ (4 600 kcal / m ³)	0.657 1 kgce / m ³
电力(当量)	3 600 kJ/(kW·h) [860 kcal / (kW·h)]	0.122 9 kgce / (kW·h)
注1: 洗精煤或煤炭的灰分、水分每增、减1%, 则热值相应要减、增约334 kJ/kg。		
注2: 无烟煤、动力煤热值波动范围较大, 推荐值为大体平均值。		

云南省工业和信息化委员会

铁合金单位产品能耗限额及计算方法
第1部分：硅铁、锰铁、锰硅合金
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	1
5 统计范围和计算方法	2
附录 A（资料性附录）	4

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南文山斗南锰业股份有限公司、云南昆钢铁合金股份有限公司。

本试行主要起草人：李平、郑勇、屠章云、谢子洪、苗绍梅、杨选、周庆华、许江浩、戴兰芝、付炳林。

铁合金单位产品能耗限额及计算方法

第 1 部分：硅铁、锰铁、锰硅合金（试行）

1 范围

本试行规定了铁合金单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。

本试行适用于还原电炉(矿热炉)生产的硅铁、高碳锰铁(电炉锰铁)、锰硅合金单位产品能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2272 硅铁

GB/T 3795 锰铁

GB/T 4008 锰硅合金

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

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

铁合金单位产品综合能耗

在统计期内铁合金企业生产单位产品(1 标准吨)合格铁合金所消耗的各种能源,扣除工序回收并外供的能源后实际消耗的各种能源折合标准煤总量。

3.2

铁合金单位产品冶炼电耗

在统计期内,铁合金冶炼工序每生产单位产品(1 标准吨)合格铁合金冶炼过程的耗电量,不包括原料处理、出铁、浇铸、精整等过程消耗的电量。

4 技术要求

4.1 现有铁合金生产企业单位产品能耗限额限定值

现有铁合金生产企业单位产品能耗限额指标包括单位产品冶炼电耗和单位产品综合能耗,其值应符合表 1 的要求。

表1 现有铁合金生产企业单位产品能耗限额限定值

合金品种	硅铁	电炉锰铁	锰硅合金
产品规格	FeSi75-A	FeMn68C7.0	FeMn64Si18
单位产品冶炼电耗限额限定值(kW·h/t)	≤8 800	≤3 200	≤4 500
单位产品综合能耗限额限定值(kgce/t)	≤1 980	≤840	≤1 030
备注	入炉矿品位	—	Mn 32%
	入炉矿品位每升高降低 1%， 电耗限额值可降低升高值/(kW·h/t)	—	≤85
			≤100

4.2 铁合金生产企业单位产品能耗限额先进值

铁合金生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使硅铁、高碳锰铁(电炉锰铁)、锰硅合金单位产品能耗限额先进值应达到表 2 的要求。

表2 铁合金单位产品能耗限额先进值

合金品种	硅铁	电炉锰铁	锰硅合金
产品规格	FeSi75-A	FeMn68C7.0	FeMn64Si18
单位产品冶炼电耗限额先进值/(kW·h/t)	≤8 300	≤2 800	≤4 000
单位产品综合能耗限额先进值(kgce/t)	≤1 850	≤790	≤950
备注	入炉矿品位	—	Mn 32%
	入炉矿品位每升高降低 1%， 电耗限额值可降低升高值/(kW·h/t)	—	≤85
			≤100

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围及能源折算系数取值原则

5.1.1 统计范围

矿热炉生产铁合金企业能耗应包括用于加热炉料，维持正常炉况耗用的冶炼电力能源消耗，用于还原矿石所需的碳质还原剂消耗，以及生产加工过程中的原料准备、输送、冶炼、合金浇注、精整及物料与合金运输的动力耗能，扣除回收并外供的二次能源(包括：余热余压及自发电量、煤气等)量。其中冶炼电耗不包括生产时的烘炉电、洗炉电、动力电、照明电等。

产品产量以精整后的按标准成分要求入库成品量计。

5.1.2 能源折算系数取值原则

各种能源的热值应折合为统一的计量单位千克标准煤。各种能源的热值以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的，可采用附录A中给定的各种能源折标准煤参考系数。

5.2 计算方法

5.2.1 铁合金单位产品综合能耗

铁合金单位产品综合能耗按式(1)计算:

$$E_{THJ} = \frac{e_{yd} + e_{th} + e_{dl} - e_{yr}}{P_{THJ}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- E_{THJ} ——铁合金产品单位综合能耗, 单位为千克标准煤每标准吨(kgce/t);
- e_{yd} ——铁合金生产的冶炼电力能源耗用量, 单位为千克标准煤(kgce);
- e_{th} ——铁合金生产的碳质还原剂耗用量, 单位为千克标准煤(kgce);
- e_{dl} ——铁合金生产过程中的动力能源耗用量, 单位为千克标准煤(kgce);
- e_{yr} ——二次能源回收并外供量, 单位为千克标准煤(kgce);
- P_{THJ} ——合格铁合金产量, 单位为标准吨(t)。

5.2.2 铁合金单位产品冶炼电耗

铁合金单位产品冶炼电耗按式(2)计算:

$$D_{THJ} = \frac{d_{yl} \times 10\ 000}{P_{THJ}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- D_{THJ} ——铁合金单位产品冶炼电耗, 单位为千瓦时每吨(kW·h/t);
- d_{yl} ——铁合金冶炼电耗, 单位为万千瓦时(10^4 kW·h);
- P_{THJ} ——合格铁合金产量, 单位为标准吨(t)。

附 录 A
 (资料性附录)
 主要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
无烟煤(湿)	25 090 kJ/kg(6 000 kcal/kg)	0.857 1 kgce/kg
动力煤(湿)	20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
焦炭(干全焦) (灰分 13.5%)	28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
100m ³ ~255m ³ 锰铁高炉用焦炭 (炼铁高炉筛下焦)	0.95×28 435 kJ/kg (0.95×6 800 kcal/kg)	0.95×0.971 4 kgce/kg
矿热炉用焦丁	0.90×28 435 kJ/kg (0.90×6 800 kcal/kg)	0.90×0.971 4 kgce/kg
硅铁生产用半焦焦丁	0.75×28 435 kJ/kg (0.75×6 800 kcal/kg)	0.75×0.971 4 kgce/kg
锰铁高炉煤气	4 100 kJ/m ³ ~4 300 kJ/m ³	0.140 1 kgce/m ³ ~0.147 0 kgce/m ³
封闭电炉煤气	4 000 kJ/m ³ ~5 000 kJ/m ³	0.136 7 kgce/m ³ ~0.170 9 kgce/m ³
燃料油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
电力(当量值)	3 600 kJ/ (kW·h) [860 kcal/ (kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)

云南省工业和信息化委员会

焦炭单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 技术要求	2
5 统计范围和计算方法	2
附录 A（资料性附录）	4

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南煤化工集团有限公司。

本试行主要起草人：李平、韩永明、荣绍忠、庄绪章、唐金平、梁峰、张灿、付炳林。

焦炭单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了炼焦企业单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。本试行适用于炼焦企业单位产品能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对本试行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试行。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

焦炭生产界区

从原料煤、电力等原料和能源经计量进入工序开始的全部生产系统、辅助生产系统和附属生产系统三部分组成。

3.2

焦炭生产系统

从原料煤、电力、蒸汽等能源和耗能工质经计量进入工序开始，到成品焦炭、焦炉煤气、煤焦油、粗苯等送出焦化工序为止的整个生产工艺过程和设备。包括备煤工段(贮煤、粉碎、配煤及系统除尘)、炼焦工段(炼焦、熄焦、筛运焦、装煤除尘、出焦除尘和筛运焦除尘)、煤气净化工段(冷凝鼓风、脱硫、脱氰、氨回收、粗苯回收等和污水处理)。不包括洗煤、焦炉煤气、煤焦油、粗苯等精制加工。

3.3

焦炭辅助生产系统

为生产系统工艺装置配置的工艺过程、设施和设备。包括动力、供电、机修、供水、供气、采暖、制冷、仪表、计量、成品检验和厂内原料场地以及安全、环保等装置。

3.4

焦炭附属生产系统

为生产系统专门配置的生产管理和调度指挥系统。包括办公室、中控操作室、休息室、更衣室、澡堂等设施。

3.5

焦炭单位产品综合能耗

在统计期内焦化工序生产单位合格焦炭所消耗的各种能源量，扣除回收能源量后实际消耗能源量。

4 技术要求

4.1 现有炼焦企业单位产品综合能耗限额限定值

现有炼焦企业单位产品综合能耗限额限定值应符合表1的要求。

表1 现有炼焦企业单位产品能耗限额限定值

工艺名称	单位产品综合能耗限额限定值/(kgce/t)
炼焦工艺(未配干熄焦)	≤ 135
炼焦工艺(配备干熄焦)	≤ 120

注：未配干熄焦是指2008年前(含2008年)建成的装置。

4.2 炼焦企业单位产品综合能耗先进值

炼焦企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能耗限额先进值应达到表2的要求。

表2 炼焦企业单位产品能耗限额先进值

工艺名称	单位产品综合能耗限额先进值/(kgce/t)
炼焦工艺	≤ 115

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围及能源折标准煤系数取值原则

5.1.1 统计范围

炼焦企业焦化工序焦炭综合能耗应包括生产系统(备煤、炼焦和煤气净化工段)、辅助生产系统和附属生产系统实际消耗的一次能源量、二次能源量和耗能工质所消耗的能源量，扣除工序自身回收利用和外供的能源量，不包括洗煤、焦炉煤气、煤焦油、粗苯等精制加工。干熄焦产出只计蒸汽，不含发电。

5.1.2 能源折标准煤系数取值原则

各种能源的热值应折合为统一的计量单位千克标准煤(kgce)。各种能源的热值以企业在统计期内实测热值为准。没有实测条件的，可采用附录A中给定的各种能源折标准煤参考系数。

5.2 计算方法

焦炭单位产品综合能耗应按下公式计算：

$$E_{JT} = \frac{e_{yl} + e_{jg} - e_{cp} - e_{yr}}{P_{JT}}$$

式中：

E_{JT} ——焦炭单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

e_{yl} ——原料煤量，应包括备煤工段原料煤的损耗，单位为千克标准煤(kgce)；

e_{jg} ——加工能耗量，是指焦炭生产系统、辅助生产系统和附属生产系统所用焦炉煤气、高炉煤气、水、电、蒸汽、压缩空气等能源，单位为千克标准煤(kgce)；

e_{cp} ——焦化产品外供量，是指供外厂(车间)的焦炭、焦炉煤气、粗焦油、粗苯等的数量，单位为千克标准煤(kgce)；

e_{yr} ——余热回收量，如干熄焦工序回收的蒸汽数量等，单位为千克标准煤(kgce)；

P_{JT} ——焦炭产量，以本企业检验合格焦炭产量计算，单位为吨(t)。

附 录 A
(资料性附录)

常用能源折标准煤系数和耗能工质能源等价值系数

A.1 常用能源折标准煤系数

常用能源折标准煤系数见表A.1。

表A.1 常用能源折标准煤系数

能源名称		单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
原煤		20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
干洗精煤(灰分 10%)		29 689 kJ/kg(7 100 kcal/kg)	1.014 3 kgce/kg
焦炭(干基, 灰分 13.5%)		28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油		42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
液化石油气		50 179 kJ/kg(12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
天然气		32 186 kJ/m ³ ~38 931 kJ/m ³ (7 700 kcal/m ³ ~9 310 kcal/m ³)	1.1 kgce/m ³ ~1.33 kgce/m ³
液化天然气		51 434 kJ/kg(12 300 kcal/kg)	1.757 2 kgce/kg
焦炉煤气		16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~0.614 3 kgce/m ³
高炉煤气		3 763 kJ/m ³ (900 kcal/kg)	0.128 6 kgce/m ³
其他 煤气	发生炉煤气	5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
	水煤气	10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³
煤焦油		33 453 kJ/kg(8 000 kcal/kg)	1.142 9 kgce/kg
粗苯		41 869 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
其他焦化产品		32 197 kJ/kg~43 906 kJ/kg	1.1 kgce/kg~1.5 kgce/kg
中、高压蒸汽(等价值)		3 512 kJ/kg(840 kcal/kg)	0.12 kgce/kg
低压蒸汽(等价值)		3 763 kJ/kg(900 kcal/kg)	0.128 6 kgce/kg
热力(当量值)		—	0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)		3 600 kJ/(kW·h) [860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)(耗用时采用)
<p>注 1: 洗精煤或煤炭的灰份、水份每增减 1%, 则热值相应要加减 334.944 千焦/每公斤。</p> <p>注 2: 无烟煤、动力煤热值波动范围较大, 推荐的为大体平均值。</p> <p>注 3: 此表常用能源折标准煤参考系数, 企业如能实测, 以实测的平均低位发热量为准。</p> <p>注 4: 此表立方米为标准立方米。</p>			

A.2 耗能工质等价值参考折标系数

耗能工质等价值参考折标系数见表A.2。

表A.2 耗能工质等价值参考折标系数

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新鲜水	7 535 kJ/t(1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软水	14 235 kJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
压缩空气	1 172 kJ/m ³ (280 kcal/m ³)	0.04 kgce/m ³
鼓风	879 kJ/m ³ (210 kcal/m ³)	0.03 kgce/m ³
氧气	11 723 kJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 kgce/m ³
氮气	11 723 kJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 kgce/m ³
	19 677 kJ/m ³ (4 700 kcal/m ³)	0.671 4 kgce/m ³
二氧化碳	6 281 kJ/m ³ (1 500 kcal/m ³)	0.214 3 kgce/m ³

注：新鲜水指尚未使用的自来水。

云南省工业和信息化委员会

火力发电厂供电标煤耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 计算方法	3

前 言

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、华电云南公司、华能云南滇东能源有限责任公司。

本试行主要起草人：李平、颜芳、杨富林、李跃波、刘春生、周尧冲、杨兴勇、罗光景、付炳林。

火力发电厂供电标煤耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了火力发电厂供电标准煤耗(以下简称供电标煤耗)限额的技术要求和计算方法。
本试行适用于火力发电厂纯凝汽式汽轮发电机组的供电标准煤耗计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。
凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

DL/T 904 火力发电厂技术经济指标计算方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

发电生产界区

从原煤、燃油等能源进入发电流程开始,到向电网和企业非生产单元供出电能的整个生产过程。由电力生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施组成。

企业公用系统厂用电按接线方式或按机组发电量分摊到机组后计入机组生产界区。

3.2

标准煤量

在统计期内及发电生产全部过程中,用于生产所消耗的各种能源总量折算的标准煤耗量。包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施的各种能源消耗量和损失量,不包括非生产使用的、基建和技改等项目建设消耗的、副产品综合利用使用的和向外输出的能源量。

3.3

供电量

在统计期内机组向电网和电厂非生产用电提供的电能量。

3.4

厂用电率

统计期内发电厂正常发电时所消耗的厂用电量与发电量的比值。

3.5

发电煤耗

发电机组每发出单位电能平均耗用的标准煤量,其中包括生产直接消耗的能源量,以及分摊到该产品的辅助生产系统、附属生产系统设施的能耗量和体系内的能源损失量等间接消耗的能源量。

3.6

负荷率

统计期内机组运行平均负荷与机组额定容量的比值。

3.7

供电标煤耗

发电机组提供单位供电量所平均耗用的标准煤量。

4 技术要求

4.1 现有机组单位产品能耗限额限定值

企业现有机组的供电标煤耗应不高于限额限定值。供电标煤耗限额限定值为表1中供电标煤耗限额限定值基础值与影响因素修正系数的乘积。

表1 供电标煤耗限额限定值基础值

机组	供电煤耗限额限定值基础值 [gce/(kW·h)]
300 MW等级机组	≤330
600 MW等级机组(亚临界)	≤320
600 MW等级机组(超临界)	≤310

4.2 供电标准煤耗限额先进值

企业现有机组应通过节能技术改造和加强节能管理等措施，使供电标煤耗达到限额先进值。供电标煤耗限额先进值为表2中供电标煤耗限额先进值基础值与影响因素修正系数的乘积。

表2 供电标煤耗限额先进值基础值

机组	供电煤耗限额先进值基础值 [gce/(kW·h)]
300 MW等级机组	≤325
600 MW等级机组(亚临界)	≤317
600 MW等级机组(超临界)	≤300

4.3 影响因素修正系数

4.3.1 机组负荷率修正系数

机组负荷率修正系数按表3选取。

表3 机组负荷率修正系数

统计期内机组负荷率	修正参数
$X > 85\%$	1.00
$85\% \geq X > 70\%$	$1 + 0.20 \times (0.85 - X)$
$70\% \geq X > 60\%$	$1 + 0.25 \times (0.85 - X)$
$60\% \geq X$	$1 + 0.30 \times (0.85 - X)$

注：X统计期内机组负荷率

4.3.2 烟气脱硝修正系数

当采用烟气脱硝时，烟气脱硝修正系数为1.005。

5 计算方法

5.1 耗用标准煤量

耗用标准煤量是指统计期内用于生产所耗用的燃料(包括煤、油和天然气等)折算至标准煤的燃料量。

按公式(1)计算:

$$B_b = B_h - B_{kc} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

B_b ——统计期内耗用标准煤量,单位为吨标准煤(tce);

B_h ——统计期内耗用燃料总量(折至标准煤),包括燃煤、燃油与其他燃料之和,同时需考虑煤仓、粉仓等的变化,单位为吨标准煤(tce);

B_{kc} ——统计期内应扣除的非生产用燃料量(折至标准煤),单位为吨标准煤(tce)。

5.2 厂用电率

发电厂用电率是指统计期内厂用电量与发电量的比值。

按公式(2)计算:

$$L_{fcy} = \frac{W_d}{W_f} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

L_{fcy} ——发电厂用电率,单位为百分值(%);

W_d ——发电用的厂用电量,按公式(3)计算得到,单位为千瓦时(kW·h);

$$W_d = W_{cy} - W_{kc} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

W_f ——统计期内发电量,单位为千瓦时(kW·h);

W_{cy} ——统计期内厂用电量,单位为千瓦时(kW·h);

W_{kc} ——统计期内应扣除的非生产用厂用电量,单位为千瓦时(kW·h)。

5.3 发电煤耗

发电煤耗是指统计期内每发一千瓦时电量所需耗用的标准煤量。

按公式(4)计算:

$$b_f = \frac{B_b}{W_f} \times 10^6 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

b_f ——发电标准煤耗,单位为克标准煤每千瓦时[gce/(kW·h)];

B_b ——统计期内耗用标准煤量,单位为吨标准煤(tce);

W_f ——统计期内发电量,单位为千瓦时(kW·h)。

5.4 负荷率

负荷率是指机组运行平均负荷与机组额定容量的比值。

按公式(5)计算:

$$X = \frac{P_{pl}}{P_e} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

X ——负荷率;

P_{pj} ——机组平均负荷，单位为兆瓦(MW)；
 P_e ——机组额定容量，单位为兆瓦(MW)。

5.5 供电煤耗

供电煤耗是指统计期内每供一千瓦时电量所需耗用的标准煤量。
按公式(6)计算：

$$b_g = \frac{b_f}{1 - \frac{L_{fey}}{100}} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

b_g ——供电标准煤耗，单位为克标准煤每千瓦时[gce/(kW·h)]；

b_f ——发电标准煤耗，单位为克标准煤每千瓦时[gce/(kW·h)]；

L_{fey} ——发电厂用电率，单位为百分值(%)。



云南省工业和信息化委员会

平板玻璃单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	1
5 统计范围和计算方法	2
附录 A（资料性附录）	5

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南云翔玻璃有限公司。

本试行主要起草人：李平、吴晓晏、温惠良、丁爱民、沈焕利、刘维维、张灿、付炳林。

平板玻璃单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了平板玻璃单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的术语和定义、技术要求、统计范围和计算方法。

本试行适用于生产透明及本体着色的钠钙硅平板玻璃产品的企业能耗的计算与考核。

本试行不适用于生产压花、夹丝及用于电子信息行业的平板玻璃产品的企业。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB 11614 浮法玻璃

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

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

平板玻璃产品综合能耗

在统计期内用于平板玻璃生产所消耗的各种能源量,包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的各种能源消耗量和损失量,不包括基建、技改等项目建设消耗的、生产界区内回收利用的和向外输出的所有能源量。

3.2

平板玻璃单位产品综合能耗

在统计期内生产每重量箱平板玻璃的能耗量,即用合格产品总产量除总综合能耗量,单位为千克标准煤每重量箱。

4 技术要求

4.1 现有平板玻璃生产企业单位产品能耗限额限定值

现有平板玻璃生产企业单位产品能耗限额限定值应符合表1的要求。

表1 现有平板玻璃生产企业单位产品能耗限额限定值

分类	单位产品综合能耗限额限定值/(kgce/重量箱)
> 500t/d、≤ 800 t/d	≤ 15.5
> 800t/d	≤ 15

注：表中 500t/d、800t/d 指熔窑设计日熔化玻璃液量(不包括全氧燃烧的玻璃熔窑)。

4.2 平板玻璃单位产品能耗限额先进值

平板玻璃生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能耗限额先进值应达到表2的要求。

表2 平板玻璃单位产品能耗限额先进值

分类	单位产品综合能耗限额先进值/(kgce/重量箱)
> 500t/d、≤ 800 t/d	≤ 14.5
> 800t/d	≤ 13.5

注：表中 500t/d、800 t/d 指熔窑设计日熔化玻璃液量(不包括全氧燃烧的玻璃熔窑)。

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 平板玻璃单位产品综合能耗的统计范围

包括生产和辅助生产能耗，不包括生活用能耗。生产能耗包括原料、熔化、成型、退火、切裁和成品包装等所消耗的燃料和电力。辅助生产能耗包括机修、动力、氮氢站等部门所消耗的燃料和电力，以及为生产服务的厂内运输工具、照明等所消耗的燃料和电力。不包括冷修从放玻璃水到开始生产出平板玻璃期间所消耗的燃料和电力，不包括冬季采暖、燃料保管、运输过程损失的以及用于生活等如基建、食堂、宿舍等消耗的燃料和电力以及生产界区内回收利用的和向外输出的所有能源量。

5.1.2 能源折标准煤系数及燃料热值选取

各种能源的热值应折合为统一计量单位千克标准煤(kgce)。各种能源热值以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的，可采用附录A中给定的各种能源折标准煤参考系数。燃料的热值应取统计期内的实测加权平均值或根据燃料分析加权平均值进行计算。

5.1.3 企业多座平板玻璃熔窑的单位产品综合能耗

企业有多座平板玻璃熔窑时，应分别计量求出单位综合能耗，对公用部分的能耗按产量比例分摊。

5.1.4 企业多种产品的能耗

企业除平板玻璃外还生产其他产品时，各种能源须分开计量，对确属无法分开计量的公用能耗，如厂区照明或各类综合库房等按产品产值比例分摊。

5.1.5 窑龄系数

对应玻璃熔窑不同作业期的能耗修正系数，如表3所示。

表3 窑龄系数

窑期划分	窑龄系数
设计窑龄的前 1/4(年)	1.00
设计窑龄的 1/4(年)后~1/2(年)前	1.05
设计窑龄的 1/2(年)后~3/4(年)前	1.12
设计窑龄的 3/4 以后(年)	1.15

注：表中设计窑龄按 8 年计。

5.1.6 燃料等效系数

反映燃料的热能利用效率，以燃料油为基准的燃料等效系数，如表4所示。

表4 燃料等效系数

燃 料	等 效 系 数
燃料油	1.00
天然气	1.08
焦炉煤气	1.13
发生炉煤气(热)	1.20

5.2 计算方法

5.2.1 平板玻璃综合能耗计算公式

平板玻璃综合能耗应按式(1)计算：

$$e_b = e_c + e_d \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- e_b ——综合能耗，即统计期内用于平板玻璃生产所消耗的各种能源折算为标准煤，单位为吨标准煤(tce)；
- e_c ——总燃料消耗，即统计期内用于平板玻璃生产所消耗的各种燃料量折算为标准煤，单位为吨标准煤(tce)；
- e_d ——总电量消耗，即统计期内用于平板玻璃生产所消耗的电力折算为标准煤，单位为吨标准煤(tce)。

5.2.2 平板玻璃单位产品综合能耗计算公式

平板玻璃单位产品综合能耗应按式(2)计算：

$$E_b = \frac{1\,000 \times \left(\frac{e_c}{c_1 \cdot c_2} + e_d \right)}{p_b} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E_b ——平板玻璃单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每重量箱(kgce/重量箱)；
- p_b ——统计期内平板玻璃合格产品总产量，单位为重量箱；
- c_1 ——窑龄系数，见表3；
- c_2 ——燃料等效应系数，见表4。

附 录 A
(资料性附录)
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		20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg (6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
其它洗煤	洗中煤	8 363 kJ/kg (2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
	煤泥	8 363 kJ/kg ~12 545 kJ/kg (2 000 kcal/kg ~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce/kg
焦炭		28 435 kJ/kg (6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油		41 816 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油		41 816 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油		43 070 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油		43 070 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油		42 652 kJ/kg (10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
煤焦油		33 453 kJ/kg (8 000 kcal/kg)	1.142 9 kgce/kg
液化石油气		50 179 kJ/kg (12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
炼厂干气		46 055 kJ/kg (11 000 kcal/kg)	1.571 4 kgce/kg
天然气		38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal / m ³)	1.330 0 kgce / m ³
焦炉煤气		16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal / m ³ ~4 300 kcal / m ³)	0.571 4 kgce / m ³ ~0.614 3 kgce / m ³
其他煤气			
a.发生炉煤气		5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal / m ³)	0.178 6 kgce / m ³
b.重油催化裂解煤气		19 235 kJ/m ³ (4 600 kcal / m ³)	0.657 1 kgce / m ³
c.重油热裂解煤气		35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal / m ³)	1.214 3 kgce / m ³
d.焦炭制气		16 308 kJ/m ³ (3 900 kcal / m ³)	0.557 1 kgce / m ³
e.压力气化煤气		15 054 kJ/m ³ (3 600 kcal / m ³)	0.514 3 kgce / m ³
f.水煤气		10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal / m ³)	0.357 1 kgce / m ³
粗苯		41 816 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
热力(当量)		—	0.034 12 kgce /MJ
电力(当量)		3 600 kJ/(kW·h) [860 kcal / (kW·h)]	0.122 9 kgce / (kW·h)

云南省工业和信息化委员会

水泥单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围、统计方法及计算方法	3
附录 A（规范性附录）	8
附录 B（资料性附录）	9

前 言

本试行的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南昆钢水泥建材集团有限公司。

本试行主要起草人：李平、韩永明、吴晓晏、杨林红、陈昆宁、宋华、李建民、付炳林。

水泥单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了通用硅酸盐水泥单位产品能源消耗(简称能耗)限额的技术要求、统计范围、统计方法及计算方法。

本试行适用于通用硅酸盐水泥生产企业能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对本试行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试行。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB 175-2007 通用硅酸盐水泥
GB/T 213 煤的发热量测定方法
GB/T 384 石油产品热值测定法
GB/T 2589 综合能耗计算通则
GB/T 3484 企业能量平衡通则
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 21372 硅酸盐水泥熟料
GB/T 26281 水泥回转窑热平衡、热效率、综合能耗计算方法
GB/T 26282 水泥回转窑热平衡测定方法
GB/T 27977-2011 水泥生产电能能效测试及计算方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

熟料综合煤耗

在统计期内生产每吨熟料的燃料消耗折算成标准煤，包括烘干原燃材料和烧成熟料消耗的燃料。

3.2

可比熟料综合煤耗

熟料综合标准煤耗按熟料28d抗压强度等级修正到52.5等级及海拔高度统一修正后所得的标准煤耗。

3.3

熟料综合电耗

在统计期内生产每吨熟料，包括熟料生产各过程的电耗和生产熟料辅助过程的电耗。

3.4

可比熟料综合电耗

熟料综合电耗按熟料28d抗压强度级修正到52.5等级及海拔高度统一修正后所得的综合电耗。

3.5

可比熟料综合能耗

在统计期内生产每吨熟料消耗的各种能源按熟料28d抗压强度等级修正到52.5等级及海拔高度统一修正后并折算成标准煤所得的综合能耗。

3.6

水泥综合电耗

在统计期内生产每吨水泥的综合电力消耗,包括水泥生产各过程的电耗和生产水泥的辅助过程电耗(包括厂内线路损失及车间办公室、仓库的照明等消耗)。

3.7

可比水泥综合电耗

水泥综合电耗按水泥28d抗压强度等级修正到出厂为42.5等级及海拔高度统一修正后所得的综合电耗。

3.8

可比水泥综合能耗

在统计期内生产每吨水泥消耗的各种能源,按熟料28d抗压强度等级修正到52.5等级、海拔高度、水泥28d抗压强度等级修正到出厂为42.5等级统一修正后并折算成标准煤所得的综合能耗。

4 技术要求

4.1 现有水泥企业水泥单位产品能耗限额限定值

现有水泥生产企业的单位产品能耗限额限定值指标包括综合能耗、综合电耗等5项,其值应符合表1的要求。

表1 现有水泥企业水泥单位产品能耗限额限定值

项目		可比熟料 综合煤耗 kgce/t	可比熟料 综合电耗 kW·h/t	可比水泥 综合电耗 kW·h/t	可比熟料 综合能耗 kgce/t	可比水泥 综合能耗 kgce/t
熟料		≤110	≤64	—	≤118	—
水泥	无外购熟料	—	—	≤90	—	≤98 *
	外购熟料	—	—	≤40	—	≤8
*如果水泥中熟料占比超过或低于75%,每增减1%,可比水泥综合能耗限额限定值应增减1.20 kgce/t。						

4.2 水泥企业水泥单位产品能耗限额先进值

水泥生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理,使单位产品能耗限额先进值应达到表2的要求。

表2 水泥企业水泥单位产品能耗限额先进值

项目		可比熟料 综合煤耗 kgce/t	可比熟料 综合电耗 kW·h/t	可比水泥 综合电耗 kW·h/t	可比熟料 综合能耗 kgce/t	可比水泥 综合能耗 kgce/t
熟料		≤103	≤56	—	≤110	—
水泥	无外购熟料	—	—	≤85	—	≤88 *
	外购熟料	—	—	≤32	—	≤7
* 如果水泥中熟料占比超过或低于75%,每增减1%,可比水泥综合能耗限额先进值应增减1.10 kgce/t。						

4.3 水泥企业水泥单位产品分步能耗限额参见附录 B。

5 统计范围、统计方法及计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 燃料的统计范围

5.1.1.1 熟料综合煤耗统计范围

从原燃材料进入生产厂区开始,到水泥熟料出厂的整个熟料生产过程消耗的燃料量,包括烘干原燃材料和烧成熟料消耗的燃料。如果水泥企业采用替代燃料,应单独统计替代燃料消耗量,但替代燃料不包含在熟料综合煤耗范围内。

5.1.1.2 水泥综合能耗中标准煤耗统计范围

从原燃材料进入生产厂区开始,到水泥熟料出厂的整个水泥生产过程消耗的燃料量,包括烘干原燃材料和水泥混合材以及烧成熟料消耗的燃料。如果水泥企业采用替代燃料,应单独统计替代燃料消耗量,但替代燃料不包含在水泥综合能耗范围内。

5.1.2 电耗的统计范围

5.1.2.1 熟料综合电耗统计范围

从原燃材料进入生产厂区开始,到水泥熟料出厂的整个熟料生产过程消耗的电量,不包括用于基建、技改等项目建设消耗的电量。采用废弃物作为替代燃料和替代原料时,处理废弃物消耗的电量应单独统计,并且不包含在熟料综合电耗范围内。

5.1.2.2 水泥综合电耗统计范围

从原燃材料进入生产厂区开始,到水泥出厂的整个水泥生产过程消耗的电量,不包括用于基建、技改等项目建设消耗的电量,采用废弃物作为替代燃料、替代原料和水泥混合材时,处理废弃物消耗的电量应单独统计,并且不包含在水泥综合电耗统计范围内。

5.1.2.3 水泥粉磨企业综合电耗统计范围

从水泥熟料、石膏和混合材等进入生产厂区到水泥出厂的整个水泥生产过程消耗的电量。

5.2 统计方法

5.2.1 燃料统计方法

在统计期内水泥企业定期统计用于烘干原燃材料、水泥混合材和烧成熟料的原煤用量，以及点火用油或气量。采用废弃物作为替代原料时，烘干废弃物消耗的燃料用量单独统计。采用废弃物作为水泥混合材时，其烘干所消耗的燃料量也应单独统计。同时统计所消耗燃料对应的收到基低位发热量。

烧成系统废气用于余热发电站发电时，应统计余热电站发电量及余热电站自用电量。采用烧成系统废气进行原、燃料烘干以外的其他余热利用时，应对余热利用进口和出口热量及余热利用系统的散热损失进行定期检测。检测和计算参考GB/T 26282和GB/T 26281的规定进行。

5.2.2 电耗统计方法

水泥生产企业定期根据生料制备、燃料制备、熟料烧成和水泥粉磨等过程各电表记录的电量进行统计。采用废弃物作为替代原料、替代燃料和水泥混合材时，处理废弃物消耗的电量单独统计。电耗的测试可以按GB/T 27977-2011中规定的方法进行。

5.3 计算方法

5.3.1 可比熟料综合煤耗

5.3.1.1 熟料综合煤耗

熟料综合煤耗按式(1)计算：

$$e_{cl} = \frac{P_C Q_{net.ar}}{Q_{BM} P_{CL}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

e_{cl} ——熟料综合煤耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

P_C ——统计期内用于烘干原燃材料和烧成熟料的入窑与入分解炉的实物煤总量，单位为千克(kg)；

$Q_{net.ar}$ ——统计期内实物煤的加权平均低位发热量，单位为千焦每千克(kJ/kg)；

Q_{BM} ——每千克标准煤发热量，见GB/T 2589，单位为千焦每千克(kJ/kg)；

P_{CL} ——统计期内的熟料总产量，单位为吨(t)。

燃料发热量：固体燃料发热量按GB/T 213的规定测定，液体燃料发热量按GB/T 384的规定测定；企业无法直接测定燃料发热量时，按GB/T 26282的规定计算。

5.3.1.2 余热发电折算标准煤量

余热发电折算标准煤量按式(2)计算：

$$e_{he} = \frac{0.1229 \times (q_{he} - q_0)}{P_{CL}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

e_{he} ——统计期内余热发电折算的单位熟料标准煤量，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

0.1229 ——每千瓦时电力折合的标准煤量，单位为千克标准煤每千瓦时[kgce/(kW·h)]；

q_{he} ——统计期内余热电站总发电量，单位为千瓦时(kW·h)；

q_0 ——统计期内余热电站自用电量，单位为千瓦时(kW·h)。

5.3.1.3 余热利用热量折算标准煤量

余热利用热量折算标准煤量按式(3)计算：

$$e_{hu} = \frac{H_{HI} - (H_{HE} + H_{HD})}{Q_{BM} P_{CL}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- e_{hu} ——统计期内余热利用的热量折算的单位熟料标准煤量，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。
- H_{HI} ——统计期内余热利用进口总热量，单位为千焦(kJ)；
- H_{HE} ——统计期内余热利用出口热量，单位为千焦(kJ)；
- H_{HD} ——统计期内余热利用系统的散热损失总量，单位为千焦(kJ)。

5.3.1.4 熟料强度等级修正系数

熟料强度等级修正系数按式(4)计算：

$$a = \sqrt[4]{\frac{52.5}{A}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- a ——熟料强度等级修正系数；
- A ——统计期内熟料平均 28d 抗压强度，按附录 A 的规定计算，单位为兆帕 (MPa)；
- 52.5——统计期内熟料平均抗压强度修正到 52.5MPa。

5.3.1.5 海拔修正系数

水泥企业所在地海拔高度超过 1 000m 时进行海拔修正，海拔修正系数按式(5)计算：

$$K = \sqrt{\frac{P_H}{P_0}} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- K ——海拔修正系数；
- P_0 ——海平面环境大气压，101 325 帕(Pa)；
- P_H ——当地环境大气压，单位为帕(Pa)。

5.3.1.6 可比熟料综合煤耗

可比熟料综合煤耗按式(6)计算：

$$e_{kcl} = aK(e_{cl} - e_{he} - e_{hu} - e_{fc}) \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- e_{kcl} ——可比熟料综合煤耗，单位为千克每吨(kg/t)；
- e_{fc} ——处理废弃物消耗的燃料折算到每吨熟料的标准煤耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)，如果没有处理废弃物，按 0 考虑。

5.3.2 可比熟料综合电耗

可比熟料综合电耗按式(7)计算：

$$Q_{KCL} = aKQ_{CL} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- Q_{KCL} ——可比熟料综合电耗, 单位为千瓦时每吨 (kW·h/t);
- Q_{CL} ——统计期内熟料综合电耗, 单位为千瓦时每吨 (kW·h/t)。

5.3.3 可比熟料综合能耗

可比熟料综合能耗按式(8)计算:

$$E_{CL} = e_{kcl} + 0.1229 \times Q_{KCL} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- E_{CL} ——可比熟料综合能耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

5.3.4 可比水泥综合电耗

5.3.4.1 水泥综合电耗

水泥综合电耗按式(9)计算:

$$Q_S = \frac{q_{fm} + Q_{CL}p_{cl} + q_m p_m + q_g p_g + q_{fz}}{P_c} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- Q_S ——水泥综合电耗, 单位为千瓦时每吨 (kW·h/t);
- q_{fm} ——统计期内水泥粉磨及包装过程耗电量, 单位为千瓦时 (kW·h);
- p_{cl} ——统计期内熟料消耗量, 单位为吨 (t);
- q_m ——统计期内每吨混合材预处理平均耗电量, 单位为千瓦时每吨 (kW·h/t);
- p_m ——统计期内混合材消耗量, 单位为吨 (t);
- q_g ——统计期内每吨石膏平均耗电量, 单位为千瓦时每吨 (kW·h/t);
- p_g ——统计期内石膏消耗量, 单位为吨 (t);
- q_{fz} ——统计期内应分摊的辅助用电量, 单位为千瓦时 (kW·h);
- P_c ——统计期内水泥总产量, 单位为吨 (t)。

当企业全部采用外购熟料生产水泥时, 式(9)中外购熟料的 Q_{CL} 按零计算; 当企业外购部分熟料生产水泥时, 式(9)中外购熟料的 Q_{CL} 按 65kW·h/t 统一计算。

当企业部分熟料外卖时, 在计算水泥综合电耗时式(9)中 p_{cl} 不包括外卖的熟料量。

5.3.4.2 水泥强度等级修正系数

水泥强度等级修正系数按式(10)计算:

$$d = \sqrt[4]{\frac{42.5}{B}} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- d ——水泥强度等级修正系数;
- B ——统计期内水泥加权平均强度, 单位为兆帕(MPa);
- 42.5——统计期内水泥平均强度修正到 42.5Mpa。

5.3.4.3 可比水泥综合电耗

可比水泥综合电耗按式(11)计算:

$$Q_{KS} = dKQ_S \dots\dots\dots (11)$$

式中:

Q_{KS} ——可比水泥综合电耗, 单位为千瓦时每吨(kW·h/t)。

5.3.5 可比水泥综合能耗

可比水泥综合能耗按式(12)计算:

$$E_{KS} = e_{kcl} \times g + e_h + 0.1229 \times Q_{KS} \dots\dots\dots (12)$$

式中:

E_{KS} ——可比水泥综合能耗, 单位为千克每吨(kg/t);

g ——统计期内水泥企业水泥中熟料平均配比, %;

e_h ——统计期内烘干水泥混合材所消耗燃料折算的单位水泥标准煤量, 单位为千克每吨(kg/t)。

当企业全部采用外购熟料生产水泥时, 式(12)中外购熟料的 e_{kcl} 按零计算。

当企业外购部分熟料生产水泥时, 式(12)中 e_{kcl} 可采用本企业可比熟料综合电耗数据。

5.3.6 统计期内企业生产两种以上不同强度等级的水泥时, 应根据不同强度等级的可比水泥综合电耗和水泥产量采用加权平均的方法计算可比水泥综合电耗和可比水泥综合能耗。

5.3.7 企业有多条生产线时, 按生产线分别计算能耗, 公用部分的电耗按产能分摊到各条生产线。

附 录 A
(规范性附录)
熟料平均 28d 抗压强度计算方法

A.1 范围

本附录适用于水泥熟料平均28d抗压强度的计算。

A.2 方法原理

根据GB/T 21372所得的熟料28d抗压强度数值和对应的熟料产量计算，按GB 175-2007中表3规定的硅酸盐水泥28d抗压强度指标作为对应强度等级的水泥熟料28d抗压强度。

A.3 日、旬、月、季、年度熟料平均28d抗压强度计算

A.3.1 日熟料平均28d强度的计算

熟料日平均28d强度可采用加权平均方法计算，即将熟料的28d抗压强度分别乘以日产量，分别相加后除以窑的总产量，即得日熟料平均28d抗压强度。

A.3.2 旬熟料实际平均强度等级

将旬中每日熟料28d抗压强度分别乘以日产量，分别相加后除以该旬窑的总产量，即得旬熟料平均28d抗压强度。

A.3.3 月熟料实际平均强度等级

将月中每日熟料28d抗压强度分别乘以日产量，分别相加后除以该月窑的总产量，即得月熟料平均28d抗压强度。

A.3.4 季度熟料实际平均强度等级

将季度中分月的熟料平均28d强度等级分别乘以每月熟料产量，并相加后除以该季度熟料总产量，即得季度熟料实际平均强度等级。

A.3.5 年度熟料实际平均强度等级

将年度中分月的熟料平均强度等级分别乘以每月熟料产量，并相加后除以当年的熟料总产量，即得年度熟料实际平均强度等级。

附 录 B
(资料性附录)
水泥企业水泥单位产品分步能耗限额

B.1 范围

本附录给出了通用硅酸盐水泥单位产品能耗限额的分步能耗限额指标。

B.2 水泥企业分步能耗

B.2.1 现有水泥企业分步能耗

现有水泥企业的分步能耗指标包括生料制备工段、熟料烧成工段和水泥制备工段的电耗以及熟料烧成工段煤耗等 4 项，其值见表 B.1。

现有水泥企业的分步能耗指标没有经过海拔高度和强度等级修正，为水泥企业实际能源消耗，供现有水泥企业生产控制指标作为参考。

表 B.1 现有水泥企业分步能耗

项目	生料制备工段电耗 * kW·h/t	熟料烧成工段煤耗 kgce/t	熟料烧成工段电耗 kW·h/t	水泥制备工段电耗 kW·h/t
熟料	≤22	≤115	≤33	—
水泥	≤22	≤115	≤33	≤38
* 生料制备工段的电耗为原料中等易磨性的电耗，应折算至每吨生料基准。				

B.2.2 水泥企业分步能耗先进值

水泥生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理来达到表 B.2 中的分步能耗先进值。

表 B.2 水泥企业分步能耗先进值

项目	生料制备工段电耗 * kW·h/t	熟料烧成工段煤耗 kgce/t	熟料烧成工段电耗 kW·h/t	水泥制备工段电耗 kW·h/t
熟料	≤16	≤105	≤32	—
水泥	≤16	≤105	≤32	≤32
* 生料制备工段的电耗为原料中等易磨性的电耗，应折算至每吨生料基准。				

B.3 电耗的统计范围

B.3.1 水泥粉磨企业综合电耗统计范围

从水泥熟料、石膏和混合材等进入生产厂区到水泥出厂的整个水泥生产过程消耗的电量。

B.3.2 生料制备工段电耗统计范围

从原材料进入生产厂区开始，到生料出生料库和废气出高温风机到窑尾烟囱的整个生料制备和废气

处理过程消耗的电量，包括原料破碎、原料预均化、生料粉磨、生料均化消耗的电量。

B. 3. 3 熟料烧成工段电耗统计范围

从生料出生料库到熟料入熟料库，原煤入煤磨到煤粉入煤粉仓的整个熟料烧成过程消耗的电量，包括燃料制备及生料预热分解、熟料煅烧及熟料冷却和废气处理消耗的电量。

B. 3. 4 水泥制备工段电耗统计范围

从水泥熟料、石膏及混合材出调配库到水泥出厂的整个水泥制备工段消耗的电量，包括水泥粉磨、水泥包装及散装消耗的电量。

云南省工业和信息化委员会

烧碱单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	1
5 统计范围和计算方法	2
附录 A（资料性附录）	4

前 言

本试行附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行主要起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南南磷集团股份有限公司。

本试行主要起草人：李平、郑勇、李学宏、苏国彪、赵光麟、刘维维、付炳林。

烧碱单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了电解法(离子膜法)烧碱单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。

本试行适用于电解法(离子膜法)烧碱生产企业进行能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能源平衡通则

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

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

烧碱生产界区

从原盐、电力、蒸汽等原材料和能源经计量进入工序开始,到成品烧碱计量入库和伴生氯气、氢气经处理送出为止的整个电解法烧碱产品生产过程。由生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

3.2

烧碱产品综合能耗

在统计期内用于烧碱产品生产全部过程中所消耗的各种能源,折算成标准煤。包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的各种能源消耗量和损失量,不包括基建、技改等项目建设消耗的、生产界区内回收利用的和向外输出的所有能源量。

3.3

烧碱单位产品综合能耗

用折100%烧碱单位产量表示的综合能耗,即直接消耗的能源量,以及分摊到该产品的辅助生产系统、附属生产系统的能耗量和体系内的能耗损失量。

3.4

烧碱电解单元单位产品交流电耗

用电解碱折100%烧碱单位产量表示的直接消耗的交流电量,即电解单元工艺电耗,不包括动力设备等的耗电量。

4 技术要求

4.1 现有烧碱装置单位产品能耗限额限定值

现有烧碱装置单位产品能耗限额指标包括综合能耗和电解单元交流电耗，其限额限定值应符合表1的要求。

表1 现有烧碱装置单位产品能耗限额限定值

产品规格 质量分数(%)	单位产品综合能耗限额限定值 kgce/t	电解单元单位产品交流电耗限额限定值 kW·h/t
离子膜法液碱 ≥ 30.0	≤ 350	≤ 2 340
离子膜法液碱 ≥ 45.0	≤ 490	
离子膜法固碱 ≥ 98.0	≤ 750	

4.2 烧碱装置单位产品能耗限额先进值

烧碱装置单位产品能耗限额先进值包括综合能耗和电解单元交流电耗。企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使能耗限额先进值应达到表2的要求。

表2 烧碱装置单位产品能耗限额先进值

产品规格 质量分数(%)	单位产品综合能耗先进值 kgce/t	电解单元单位产品交流电耗先进值 kW·h/t
离子膜法液碱 ≥ 30.0	≤ 330	≤ 2 250
离子膜法液碱 ≥ 45.0	≤ 430	
离子膜法固碱 ≥ 98.0	≤ 630	

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 电解法烧碱产品生产系统能耗量应包括烧碱生产界区内实际消耗的一次能源量和二次能源量。耗能工质(如水、氧气、氮气、压缩空气等)，不论是外购的还是自产的均不应统计在能耗量中。但是，在烧碱生产中耗能工质所消耗的能源，应统计在能耗量中。

5.1.2 未包括在烧碱生产界区内的企业辅助生产系统、附属生产系统能耗量和损失量应按消耗比例法分摊到烧碱生产系统内。

5.1.3 回收利用烧碱生产界区内产生的余热、余能及化学反应热，不应统计入能耗量中。供界区外装置回收利用的，应按其实际回收的能量从本界区内能耗中扣除。但是，在烧碱生产界区内作为燃料耗用的电解法制烧碱副产品氢气应统计在能耗量中。

5.1.4 各种能源的热值应折合为统一的计量单位千克标准煤。各种能源的热值以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的，可采用附录 A 中给定的各种能源折标准煤参考系数。

5.2 计算方法

5.2.1 烧碱单位产品、烧碱电解单元综合能耗的计算应按 4.1 条款表 1 中规定的产品规格、生产方法分别进行能耗的核算。

5.2.2 烧碱单位产品综合能耗的计算

某种规格烧碱单位产品综合能耗应按公式(1)计算：

$$E_{ZH} = E_{DJ} \times (1 + x) \times (1 + y) + E_{JG} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

E_{ZH} ——统计期内某种规格烧碱单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

E_{DJ} ——统计期内烧碱电解单元(包括氯、氢处理过程)单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

E_{JG} ——统计期内某种规格烧碱加工过程的单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

x ——实际发生的自用碱率;

y ——实际发生的碱损失率。

5.2.3 烧碱电解单元(包括氯、氢处理过程)单位综合能耗的计算

烧碱电解单元(包括氯、氢处理过程)单位综合能耗应按公式(2)计算:

$$E_{DJ} = [\sum_{i=1}^n (e_{dsc} \times k_i) + \sum_{i=1}^n (e_{dfz} \times k_i)] / P_{DJ} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

e_{dsc} ——统计期内电解单元生产系统(包括氯、氢处理)投入的各种能源消耗实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³);

e_{dfz} ——统计期内电解单元辅助生产系统、附属生产系统投入的各种能源消耗实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³);

k ——某种能源折标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/m³);

n ——能源种类数;

P_{DJ} ——统计期内电解单元电解碱折100%烧碱的产量,单位为吨(t)。

5.2.4 烧碱加工过程的单位产品综合能耗计算

某种规格烧碱加工过程的单位产品综合能耗应按公式(3)计算:

$$E_{JG} = [\sum_{i=1}^n (e_{jsc} \times k_i) + \sum_{i=1}^n (e_{jfc} \times k_i)] / P_{CP} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

e_{jsc} ——统计期内电解碱生产系统加工投入的各种能源消耗实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³);

e_{jfc} ——统计期内电解碱辅助生产系统、附属生产系统加工投入的各种能源消耗实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³);

P_{CP} ——统计期内某种规格烧碱折100%烧碱的成品产量,单位为吨(t)。

5.2.5 烧碱电解单元单位产品交流电耗的计算

烧碱电解单元单位产品交流电耗应按公式(4)计算:

$$Q_{DH} = \frac{Q_{DL}}{P_{DJ}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

Q_{DH} ——统计期内电解法烧碱电解单元单位产品交流电耗,单位为千瓦时每吨(kW·h/t);

Q_{DL} ——统计期内电解单元生产过程实际投入的交流电量,单位为千瓦时(kW·h);

P_{DJ} ——统计期内电解单元电解碱折100%烧碱产量,单位为吨(t)。

附 录 A
(资料性附录)
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		20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
其他洗煤	a.洗中煤	8 363 kJ/kg(2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
	b.煤泥	8 363 kJ/kg~12 545 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce/kg
焦炭		28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
渣油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
纯水		28.43 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
蒸汽(低压)		3 763.44 MJ/t(9×10^5 kcal/t)	0.128 6 kgce/kg
油田天然气		38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 kgce/m ³
气田天然气		35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
煤矿瓦斯气		14 636 kJ/m ³ ~16 726 kJ/m ³ (3 500 kcal/m ³ ~4 000 kcal/m ³)	0.500 0 kgce/m ³ ~0.571 4 kgce/m ³
焦炉煤气		16 726 kJ/m ³ ~17 081 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~0.614 3 kgce/m ³
其他 煤气	a.发生炉煤气	5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
	b.焦碳制气	16 308 kJ/m ³ (3 900 kcal/m ³)	0.557 1 kgce/m ³
	c.压力气化煤气	15 054 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
	d.水煤气	10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³
氢气		10 802 kJ/Nm ³ (2 580 kcal/Nm ³)	0.368 6 kgce/m ³
热力(当量)		—	0.034 12 kgce/MJ (0.142 86 kgce/10 ³ kcal)
电力(当量)		3 600 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)

云南省工业和信息化委员会

电石单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	1
5 统计范围和计算方法	2
附录 A（资料性附录）	4

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南云维股份有限公司、云南南磷集团股份有限公司。

本试行主要起草人：李平、郑勇、陈小良、陈国海、杨润光、李学宏、赵铸、胡国龙、付炳林。

电石单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了电石单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。本试行适用于电石生产企业能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能源平衡通则

GB 10665-2004 碳化钙(电石)

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

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

电石产品综合能耗

统计期内为生产电石产品消耗的各种能源总量,包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的各种能源消耗量和损失量,包括作为原料、材料消耗的能源。不包括生活、基建、技改项目建设所消耗的能源量和向外输出的能源量。

3.2

电石单位产品综合能耗

用单位折标产量表示的综合能耗。

3.3

电石单位产品电炉电耗

用单位折标电石产量表示的生产过程中生成电石所消耗的工艺电量,其中包括烧炉眼用电量,但不包括动力设备等的用电量。

3.4

电石生产界区

从焦炭、石灰石等原材料和能源,经计量进入工序开始,到电石成品计量入库的电石产品的整个生产过程。

4 技术要求

4.1 现有电石生产装置单位产品能耗限额限定值

现有电石生产装置单位产品能耗限额指标包括单位产品综合能耗和单位产品电炉电耗,其限额限定值应符合表1要求。

表1 现有电石生产装置单位产品能耗限额限定值

项 目	指 标
单位产品综合能耗限额限定值/(tce/t)	≤1.04
单位产品电炉电耗限额限定值/(kW·h/t)	≤3 350

4.2 电石生产装置单位产品能耗限额先进值

电石生产装置单位产品能耗限额先进值指标包括单位产品综合能耗和单位产品电炉电耗。电石企业应通过节能技术改造和加强节能管理,使能耗限额先进值应达到表2的要求。

表2 电石生产装置单位产品能耗限额先进值

项 目	指 标
单位产品综合能耗限额先进值/(tce/t)	≤1.00
单位产品电炉电耗限额先进值/(kW·h/t)	≤3 050

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围及能源折标煤系数取值原则

5.1.1 能耗统计范围:从焦炭、石灰石等原材料和能源,经计量进入电石生产界区开始,到电石成品计量入库的电石产品的整个生产过程。由生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分用能组成。

5.1.2 综合能耗中应扣除向外输出的能源量。向电石生产界区外输出的密闭炉炉气和回收的余热,按向外输出的能源计算。调出的焦(煤)粉、自产自用的石灰,也按向外输出能源计算,其热值按实测热值计算。

5.1.3 电石产品综合能耗具体包括以下各项:

- a) 电力消耗包括电炉电、动力电、照明用电和环保装置用电;
- b) 电石生产耗用的炭素原料包括焦炭、石油焦、无烟煤、电极糊和其它作为还原剂的炭素等。数量从进入生产界区后第一道工序为计量点;
- c) 干燥焦炭耗用的燃料,热值和计算起点同b)。如用电石生产的余热干燥焦炭时,其余热不计算燃料消耗;
- d) 电石生产系统中消耗的各种耗能工质:包括冷却水、氧气、氮气、压缩空气,其热值按规定的当量热值计算;
- e) 辅助生产系统消耗的能源:在电石生产界区内各辅助工序(包括电石生产界区内自石灰石进厂到电石成品入库止)所消耗的能源(d)项中计算过的不得重复统计;
- f) 附属生产系统消耗的能源:包括电石生产界区内维修工段、化验室、控制室、库房及车间办公室等消耗的能源。

5.1.4 辅助和附属生产系统的能源消耗量和损失量应全部分摊到产品中去,产品分摊辅助、附属能耗及能源损失量,采取按产值比例分摊。

5.1.5 各种能源的热值应折合为统一的计量单位吨标准煤(tce)。企业外购的各种能源,其热值以该地区或该企业在统计期内实测热值为准。没有实测条件的,采用附录 A 中各种能源折标准煤参考系数。

5.2 计算方法

5.2.1 电石产品综合能耗(E_{cz})按式(1)计算:

$$E_{cz} = \sum_{i=1}^n (e_{ic} \times K_i) + \sum_{i=1}^n (e_{iff} \times K_i) - \sum_{i=1}^n (e_{if} \times K_i) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E_{cz} ——电石产品综合能耗, 单位为吨标准煤(tce);

e_{ic} ——电石产品生产消耗的某种能源实物量, 单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m^3);

e_{iff} ——电石产品消耗的辅助能源、附属能源和能源损失量, 单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m^3);

e_{if} ——电石产品生产过程向外输出的某种能源实物量, 单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m^3);

K_i ——某种能源折算标准煤系数, 单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/ m^3);

n ——能源种数。

5.2.2 单位产品综合能耗(E_{cd}), 数值以吨标准煤每吨表示, 按式(2)计算:

$$E_{cd} = \frac{E_{cz}}{P_b} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

E_{cd} ——电石单位产品综合能耗, 单位为吨标准煤每吨(tce/t);

P_b ——电石产品折标产量(折成标量 300L/kg), 单位为吨(t)。

电石产品折标产量为将电石产品实物量按实际发气量折算为发气量 300L/kg 的产品量。

电石产品发气量按 GB 10665-2004 中 4.1 规定进行测定。

5.2.3 单位产品电炉电耗(E_d)按式(3)计算:

$$E_d = \frac{Q_{cd}}{P_b} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

E_d ——电石单位产品电炉电耗, 单位为千瓦时每吨(kW·h/t);

Q_{cd} ——电石产品生产过程中消耗的电炉总电量, 单位为千瓦时(kW·h)。

附 录 A
(资料性附录)
各种能源、耗能工质折标准煤参考系数

能源名称		平均低位发热量	折标准煤系数
原煤		20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
其他洗煤	a) 洗中煤	8 363 kJ/kg(2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
	b) 煤泥	8 363 kJ/kg~12 545 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce/kg
焦炭、石油焦及其他炭素		28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
电极糊		25 090 kJ/kg(6 000 kcal/kg)	0.857 1 kgce/kg
原油、燃料油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油		42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
焦炉		16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~0.614 3 kgce/m ³
其他煤气	a) 发生炉煤气	5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
	b) 压力气化煤气	15 054 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
	c) 水煤气	10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³
煤焦油		33 453 kJ/kg(8 000 kcal/kg)	1.142 9 kgce/kg
粗苯		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
热力(当量值)		—	0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)		3 600 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)
密闭电石炉炉气		11 119 kJ/m ³ (2 659 kcal/m ³)	0.379 8 kgce/m ³
石灰		5 227 MJ/t(1 250 Mcal/t)	0.178 6 tce/t
蒸汽(低压)		3 763 MJ/t(900 Mcal/t)	0.128 6 tce/t
外购水		2.51 MJ/t(600 kcal/t)	0.085 7 kgce/t
软水		14.23 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
除氧水		28.45 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
压缩空气		1.17 MJ/m ³ (280 kcal/m ³)	0.040 0 kgce/m ³
鼓风		0.88 MJ/m ³ (210 kcal/m ³)	0.030 0 kgce/m ³
氧气		11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气		19.66 MJ/m ³ (4 700 kcal/m ³)	0.671 4 kgce/m ³
二氧化碳气		6.28 MJ/m ³ (1 500 kcal/m ³)	0.214 3 kgce/m ³

云南省工业和信息化委员会

合成氨单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	3
5 统计范围和计算方法	3
附录 A（规范性附录）	6
附录 B（资料性附录）	11

前 言

本试行的附录A为规范性附录，附录B为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南煤化工集团有限公司、云南水富云天化有限公司。

本试行主要起草人：李平、颜芳、文金虎、郑宏宇、曹锐、李伟杰、徐少会、于最达、刘志榕、张振、付炳林。

合成氨单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了以非优质无烟块煤、非优质无烟煤(粉煤)、褐煤、各种型煤、焦炭(包括碎焦)、天然气等为原料,采用不同工艺技术生产的合成氨单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。

本试行适用于以非优质无烟块煤、非优质无烟煤(粉煤)、褐煤、各种型煤、焦炭(包括碎焦)、天然气等为原料,采用不同工艺技术生产合成氨产品的企业能耗的计算与考核。

本试行不适用于以油品、优质无烟块煤、烟煤、焦炉气为原料生产合成氨的装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 212 煤的工业分析方法(GB/T 212—2001, eqv ISO 11722: 1999)

GB/T 213 煤的发热量测定方法(GB/T 213—2003, ISO 1928: 1995, NEQ)

GB/T 219 煤灰熔融性的测定方法(GB/T 219—1996, eqv ISO 540: 1993)

GB 536 液体无水氨

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB/T 7561 合成氨用煤技术条件

GB/T 11062 天然气发热量、密度、相对密度和沃泊指标的计算方法(GB/T 11062—1998, neq ISO 6976: 1995)

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 17608 煤炭产品品种和等级划分

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

合成氨生产界区

从原料和能源经计量进入工序开始的全部生产系统、辅助生产系统和附属生产系统三部分组成。

3.2

生产系统

从原料和能源经计量进入工序开始至预处理、空气分离、原料气化、气体净化、气体压缩、氨合成、氨冷冻及贮存的全部生产过程。

3.3

辅助生产系统

为生产系统配置的工艺过程、设施和设备,包括动力、供电、机修、供水、供气、采暖、制冷、仪表、厂内原料场地和各种载能工质(如一次水、循环水、除氧水、氧气、氮气、压缩空气等)的生产装置。

3.4

附属生产系统

为生产系统配置的生产指挥系统和生产界区内为生产服务的部门和单位,其中包括办公室、操作室、休息室、更衣室、澡堂、中控分析、成品检验、环保设施等;机、电、仪修和金加工等工序以及车间照明、通风、降温等设施。

3.5

合成氨产量

在统计期内,经氨合成塔合成并加以分离出来的氨产品的总量,包括生产过程中回收和自用合成氨的量。以无水液态氨为最终计量状态,其质量标准执行GB 536。

3.6

合成氨综合能耗

在统计期内,生产合成氨所消耗的各种能量总量。其值等于统计期内合成氨生产过程中所输入的各种能量之总和减去向外输出的各种能量之总和。所有输入和向外输出各种能量,应按规定的计算方法计算和按规定的折算方法折算为标准煤量。

3.7

合成氨单位产品综合能耗

用单位产量表示的合成氨综合能耗,是合成氨综合能耗与同期合格产品产量的比值。

3.8

合成氨原料用非优质无烟块煤

达不到表1中任何一项指标的无烟块煤和其他煤。

表 1 合成氨原料用优质无烟块煤技术要求和测定方法

项目	技术要求	测定方法
粒度/mm	≥25	GB/T 17608
灰分(A _d)/%	≤18	GB/T 212
热稳定性(TS ₊₆)/%	≥85	GB/T 1573
软化温度/℃	≥1 350	GB/T 219

注:本表未涉及项目应符合 GB/T 7561 的规定。

3.9

合成氨原料用型煤

用无烟粉煤等加工成一定大小、一定形状的煤，即人造块煤，如石灰炭化煤球、腐植酸煤球、煤棒等。

3.10

合成氨原料用褐煤

褐煤作为合成氨原料，通常需要经过破碎、筛分，制备成满足一定粒度要求的块煤。

4 技术要求

4.1 现有合成氨生产企业单位产品能耗限额限定值

现有合成氨生产企业单位产品能耗限额限定值应符合表2要求。

表 2 现有合成氨生产企业单位产品能耗限额限定值

原料类型	单位产品综合能耗限额限定值/(kgce/t)
非优质无烟块煤、焦炭、型煤	≤1 650
非优质无烟煤(粉煤)	≤1 750
褐煤	≤1 950
天然气	≤1 250

4.2 合成氨单位产品能耗限额先进值

合成氨生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能耗限额先进值应达到表3要求。

表 3 合成氨生产企业单位产品能耗限额先进值

原料类型	单位产品综合能耗限额先进值/(kgce/t)
非优质无烟块煤、焦炭、型煤	≤1 550
非优质无烟煤(粉煤)	≤1 650
褐煤	≤1 800
天然气	≤1 150

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 合成氨综合能耗包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统所消耗的各种一次能源量、二次能源量和损失量，不包括建设和改造过程用能和生活用能(指企业系统内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能)。

5.1.2 合成氨输出能量是指合成氨系统向外输出的供其他产品或装置使用的能量。合成氨生产系统产生的废气、废液、废渣中未回收使用的、无计量的、没有实测热值以及不作为能源利用的(如直接用于修路、盖房等)能量均不得计入输出能量。

5.1.3 合成氨生产回收利用的能量,用于本系统时不得作为输入能量再计入。向外系统输出时,应计入合成氨向外输出能量。如合成氨造气炉的返炭和灰渣(煤气化炉渣)、锅炉的炉渣、造气吹风气、合成放空气、氨贮罐弛放气、副产蒸汽等向外系统输出时,不得折为标准煤从输入原料煤和燃料煤中扣除,而应计入输出能量中。

5.1.4 合成氨生产所必须的安全、环保措施消耗的能量(如硫回收、油回收、污水处理等的能耗),应计入合成氨综合能耗。

5.1.5 合成氨联醇、联碱、联电等多用户共享的原料、公用工程(蒸汽、含能工质等)能耗,应按有关规定合理分摊。

5.1.6 大修、库损等消耗的能量,应按月分摊。

5.2 计算方法

5.2.1 合成氨综合能耗计算公式

合成氨综合能耗等于合成氨生产过程中所输入的各种能量减去向外输出的各种能量,按式(1)计算:

$$E = \sum_{i=1}^n (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^m (E_j \times k_j) \cdots \cdots (1)$$

式中:

E ——合成氨综合能耗,单位为吨标准煤(tce);

E_i ——合成氨生产过程中输入的第*i*种能源实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³);

k_i ——输入的第*i*种能源的折标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/m³);

n ——输入的能源种类数量;

m ——输出的能源种类数量;

E_j ——合成氨生产过程中输出的第*j*种能源实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³);

k_j ——输出的第*j*种能源的折标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/m³)。

5.2.2 合成氨单位产品综合能耗计算公式

合成氨单位产品综合能耗等于统计期内合成氨综合能耗除以统计期内合成氨产量,按式(2)计算

$$e = \frac{E}{M} \cdots \cdots (2)$$

式中:

e ——合成氨单位产品综合能耗,单位为吨标准煤每吨(tce/t);

E ——统计内合成氨综合能耗,单位为吨标准煤(tce);

M ——统计期内合成氨产量,单位为吨(t),计算方法见附录A。

5.2.3 各种能源(天然气、煤、电、蒸汽等)的热值应按 GB/T 2589 综合能耗计算通则折算为统一的计量单位——标准煤。各种能源折标准煤系数以企业在统计期内实测的热值计算为准,无实测条件的按照 GB/T 2589 折算标准煤,参见本试行附录 B。煤和天然气等发热量测定方法按 GB/T 213 和 GB/T 11062 执行。耗用的电、蒸汽和载能工质如果是企业自产的,应根据企业生产的实际投入产出自行计

算折标系数，如果是外购的，其折算系数可参照国家统计局公布的数据或按照 GB/T 2589 附表给出的数据(参见本试行附录 B)。

5.2.4 合成氨单位产品综合能耗的计算方法见附录 A。

附 录 A
(规范性附录)
合成氨产量及单位产品综合能耗计算方法

A.1 合成氨产量计算方法

A.1.1 计算范围及方法

合成氨产量以液态氨为最终计量状态，按实物量计算。

合成氨产量包括：厂内各用氨单位的使用量、销售的商品液氨量、合成氨生产过程中的自用量(净化与脱硫用)、煤气水中回收的氨水含氮量以及氨罐弛放气、合成放空气、中间槽解析气等气体回收的氨水含氮量(按回收产品折氨100%计)。

合成氨产量不包括：冰机自用氨损失量；净化、氨水脱硫回收的氨水含氮量；碳化清洗塔及回收塔出来的氨水含氮量。

合成氨产量可采用仪表计量或以最终含氮产品的产量折算。

A.1.2 仪表计量产量

为保证液氨流量表准确计量，氨流量表前应安装中间槽用以减压解析液氨中溶解的气体，并对流量表进行温度压力补偿。当企业既有氨产量总氨表，又有各用户的使用量分表时，总表必须与分表平衡，不得超过液氨流量表允许误差值。

A.1.3 以最终含氮产品计算合成氨产量

以最终含氮产品计算合成氨产量时，按含氮产品的实际含量折算氨产量。

计算公式如下：

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n (N_i \times \gamma_i)}{0.822 \ 45 \times 0.96} + \frac{\sum_{j=1}^m (M_{1j} + \delta_j)}{0.96} + M_2 + M_3 + M_4 \dots \dots \dots (A.1)$$

式中：

M ——统计期内合成氨产量，单位为吨(t)；

N_i ——统计期生产的第*i*批合格和不合格化肥实物量，单位为吨(t)；

n ——化肥实物量批次数量；

m ——氨水实物量批次数量；

γ_i ——第*i*批化肥的实际含氮量，数值以%表示，以实测为准(以干基分析含氮量时，应从实物量中扣掉水分)；

M_{1j} ——统计期内第*j*批合格和不合格氨水实物量，单位为吨(t)；

δ_j ——统计期内第*j*批氨水含氮量，数值以%表示；

0.96——氨的利用率；

0.822 45——氨的理论含氮量；

M_2 ——自用氨量，单位为吨(t)；

M_3 ——商品液氨量，以装瓶或装车量为准，单位为吨(t)；

M_4 ——氨库期末与期初之差，单位为吨(t)。

当合成氨生产过程用氨的各用户均有氨计量表时，自用氨量以表记值为准；当各用户无表计量时，对自用氨规定如下：铜洗自用氨量为总氨量的0.4%，铜洗后氨洗的自用氨量为总氨量的0.5%，脱硫工艺自用氨为总氨量的1%。

氨水折氨量包括：直接用合成塔吹出气、中间槽解析气、氨罐弛放气、煤气水中回收生产的合格和不合格农业氨水和工业氨水。氨水折氨量不包括：净化(铜洗)、脱硫回收的氨水、碳化清洗塔及回收塔出来的氨水，也不包括净化(铜洗)和脱硫的自用氨水，以及排放掉的合格或不合格的氨水。

A.2 合成氨单位产品综合能耗计算方法

A.2.1 合成氨单位产品综合能耗

系指统计期内合成氨综合能耗与统计期内合成氨产量之比，按正文中(2)式计算。

A.2.2 合成氨单位产品耗入炉原料煤

系指统计期内合成氨耗入炉原料煤(焦)总量折标准煤与统计期内合成氨产量之比。

A.2.2.1 计算公式

$$e_m = \frac{E_m}{M} \dots\dots\dots (A.2)$$

$$E_m = \sum_{i=1}^n (E_{mi} \times k_i) \dots\dots\dots (A.3)$$

$$k_i = \frac{Q_i}{\alpha} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

e_m ——合成氨单位产品耗入炉原料煤，单位为吨标准煤每吨(tce/t)；

M ——统计期内合成氨产量，单位为吨(t)；

E_m ——统计期内合成氨耗标准入炉原料煤总量，单位为吨标准煤(tce)；

E_{mi} ——统计期内第*i*批入炉原料煤(焦)实物量，单位为吨(t)；

k_i ——第*i*批入炉原料煤(焦)折标准煤系数；

n ——入炉原料煤(焦)批次；

Q_i ——第*i*批入炉原料煤(焦)低位发热量，单位为兆焦每千克(MJ/kg)，测量方法参考GB/T 213；

α ——标准煤低位发热量，其值为29.307 6兆焦每千克(MJ/kg)。

A.2.2.2 入炉原料煤计算范围

A.2.2.2.1 标准入炉原料煤总量是指统计期内各批投入造气炉(气化炉)的原料煤折标准煤之和，不包括入炉前筛出的粉煤、煤矸石和造气炉的返炭(返焦)。

A.2.2.2.2 多用户共享的原料气时，应按各产品有效气体用量分摊原料煤耗。

A.2.2.2.3 合成氨联产甲醇的企业，氨与粗甲醇(折100%甲醇)单位产品消耗原料的比按1：1.06分摊共用的原料。

合成氨耗入炉原料煤分摊计算公式：

$$E_{nm} = E_{znm} \times \frac{M}{1.06 \times N \times x + M} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

E_{nm} ——统计期内合成氨耗标准入炉原料煤量，单位为吨标准煤(tce)；

E_{znm} ——统计期内标准入炉原料煤总量，单位为吨标准煤(tce)；

M ——统计期内合成氨产量，单位为吨(t)；

N ——统计期内粗甲醇实物产量，单位为吨(t)；

x ——统计期内粗甲醇中甲醇的平均含量，质量分数数值以%表示。

A. 2. 3 合成氨单位产品耗燃料煤

系指统计期内合成氨耗燃料煤总量折标准煤与统计期内合成氨产量之比。

A. 2. 3. 1 合成氨耗燃料煤系指实际投入锅炉的燃料煤，不包括掺烧的煤矸石、造气炉返炭(返焦)、气化炉炉渣和锅炉炉渣等。

A. 2. 3. 2 锅炉生产的(或外购的)蒸汽为多产品使用时，应按各用户消耗的蒸汽热量分摊燃料煤(或外购蒸汽)的消耗量。合成氨消耗的蒸汽量，包括合成氨生产系统和辅助、附属生产系统所用的蒸汽总量。合成氨生产过程副产的蒸汽不计消耗量，放空或输出的蒸汽也不从消耗中扣除。输出蒸汽热量应计入输出能源。

A. 2. 3. 3 蒸汽来自企业自备电厂时，应合理分摊自备电厂的燃料煤消耗。

A. 2. 3. 4 合成氨联产甲醇企业，单位产品合成氨耗燃料煤与单位产品粗甲醇(折100%甲醇)耗燃料煤的比按1 : 1.06分摊公共燃料煤消耗。

A. 2. 3. 5 外购蒸汽按购入蒸汽的焓值折标准煤，不考虑锅炉效率。

A. 2. 4 合成氨单位产品耗天然气

系指统计期内合成氨耗天然气总量与统计期内合成氨产量之比。

A. 2. 4. 1 计算公式

$$e_g = \frac{E_g}{M} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

e_g ——统计期内合成氨单位产品耗天然气，单位为立方米每吨(m³/t)；

E_g ——统计期内合成氨耗天然气总量，单位为立方米(m³)；

M ——统计期内合成氨产量，单位为吨(t)。

A. 2. 4. 2 计算范围

“合成氨耗天然气总量”包括用于原料和燃料的天然气。

A. 2. 5 合成氨单位产品耗电

系指统计期内合成氨耗电总量与统计期内合成氨产量之比。

“合成氨耗电总量”包括合成氨生产系统和辅助、附属生产系统、贮运和码头系统的消耗和损失的电量，也包括生产系统中的事故检修、计划中小修和年度大修耗电，不包括基建项目用能和生活用能(生活用能是指企业系统内的宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能)。以电表计量为准。

A. 2. 5. 1 合成氨生产系统耗电是指从原料开始至液氨进氨库止所消耗的全部电量，包括：原料场、库运料(煤、油、气)、预处理(原料煤破碎、煤粉制备等)、造气、净化、压缩、氨合成、氨库以及辅助锅炉各工序用电；上述各工序的车间照明、安全通风、采暖、空调、排风降温、车间办公室、分析化验和

烘烤电机等用电；计划中修、小修和事故停修的作业用电(如起重、电焊)以及因检修引起的开停车过程点火、烘炉、升温、热备用、置换等消耗的电量。

A. 2. 5. 2 合成氨辅助、附属生产系统消耗电量包括：合成氨消耗的各种载能工质(如一次水、循环水、除氧水、氧气、氮气、压缩空气等)的制备、提取、运输所消耗的实际电量；合成氨生产过程中三废处理的耗电量(硫回收、污水处理等)；自备锅炉耗电(如引风机、鼓风机、送水，冷却循环水泵等用电)；机、电、仪修和金加工等工序耗电以及车间照明、通风、降温、车间办公室耗电，按其实际承担合成氨生产系统的维修和加工的工时合理分摊用电量。

A. 2. 5. 3 合成氨耗电总量不包括联产产品耗电量、扩建和技改工程作业用电量。合成氨以外的产品消耗的载能工质和蒸汽，应合理分摊其用电量。对于集中(数月或全年)扣除的(或计入)的用电量，不能在当月集中扣除(或计入)，应该按月均摊，并在当月累计数中调整，并以文字说明。

A. 2. 5. 4 合成氨联产甲醇企业，按单位合成氨耗电与单位粗甲醇(折100%甲醇)耗电比按1 : 0.8分摊公共电耗量。

A. 2. 5. 5 合成氨热电联产企业：当热电系统全部用合成氨余热、余压发电时，合成氨的耗电量不扣减余热发电量，其发电量计入合成氨输出能源。当热电系统全部或部分利用外购燃料煤发电时，热电系统独立核算，合成氨的耗电量也不扣减自发电量，用于热电联产的合成氨余热、余压的热量，计入合成氨输出能源。

A. 2. 5. 6 合成氨联产碳铵企业的碳铵工段(属合成氨的脱碳过程)耗电应全部计入合成氨耗电。

A. 2. 5. 7 合成氨联产纯碱企业采用浓气制碱工艺时，与合成氨系统相对独立的，不存在电耗的分摊；变换气制碱工艺的重碱工段电耗应全部计入碱生产的电耗。

A. 2. 6 单位合成氨各种输出能源

系指统计期内合成氨系统输出的各种能源折标准煤之和与统计期内合成氨产量之比。

A. 2. 6. 1 合成氨吹出气、弛放气、解析气作为能源(原料、燃料)供其他产品或装置使用的(包括作为民用燃料气使用的)按实测低位发热值计入输出能源。

A. 2. 6. 2 合成氨系统输出的物料(造气炉排出的炉渣、干灰、湿灰和锅炉排出的炉渣等)作为能源供其他产品或装置使用的(如制蜂窝煤、煤球，烧制砖瓦，作热电厂燃料等)按实测低位发热值计入输出能源。

A. 2. 6. 3 蒸汽锅炉或自备电厂全部利用合成氨系统余热(含自产的炉渣、废气、热水)、余压发电、产汽时(不掺烧其他外购燃料)，其外供蒸汽和外供电量分别折标准煤计入合成氨输出能源。全部为余热自发电量折标准煤系数为0.122 9 kgce/(kW·h)。

A. 2. 6. 4 利用合成氨生产中的余热来预热物料(或生产用水)，供其他产品或装置使用的，按回收热量计入输出能量。回收热能量Q计算公式(A.7)为：

$$Q = D \times C \times (T_{\text{出}} - T_{\lambda}) \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

D ——被预热的物料量，单位为千克(kg)；

C ——为被预热物料的比热，单位为兆焦每千克摄氏度[MJ/(kg·℃)]；

$T_{\text{出}}$ 、 T_{λ} ——为被预热物料出、入合成氨系统的温度，单位为摄氏度(℃)。

A. 2. 6. 5 合成氨系统外送冷凝液(热水)供其他产品或用户使用的(包括用于生活目的)，可作为输出能源按其利用热量从综合能耗中扣除(向外输送冷凝液或热水所耗用的电力也应扣除)。计算式见(A.8)：

$$Q = W \times C \times (T_{\text{出}} - T_{\text{环}}) \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：

W ——合成氨系统外送冷凝液(或热水)量，单位为千克(kg)；

C ——外送冷凝液(或热水)量的比热, 单位为兆焦每千克摄氏度[MJ/(kg·°C)];
 $T_{\text{出}}$ ——外送冷凝液(或热水)温度, 单位为摄氏度(°C);
 $T_{\text{环}}$ ——统计期平均环境温度, 单位为摄氏度(°C)。

附 录 B
(资料性附录)

各种能源折标准煤参考系数和耗能工质能源等价值

B.1 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B.1。

表B.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		20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
其他洗煤	洗中煤	8 363 kJ/kg (2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
	煤泥	8 363 kJ/kg~12 545 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce /kg
焦炭		28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油		41 816 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油		41 816 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油		43 070 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油		43 070 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油		42 652 kJ/kg (10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
煤焦油		33 453 kJ/kg (8 000 kcal/kg)	1.142 9 kgce/kg
渣油		41 816 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
液化石油气		50 179 kJ/kg (12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
炼厂干气		46 055 kJ/kg (11 000 kcal/kg)	1.571 4 kgce/kg
油田天然气		38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 kgce/m ³
气田天然气		35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
煤矿瓦斯气		14 636 kJ/m ³ ~16 726 kJ/m ³ (3 500 kcal/m ³ ~4 000 kcal/m ³)	0.500 0 kgce/m ³ ~0.571 4 kgce/m ³
焦炉煤气		16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~0.614 3 kgce/m ³
高炉煤气		3 763 kJ/m ³ (900 kcal / m ³)	0.128 6 kgce/m ³
其他 煤 气	a)发生炉煤气	5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
	b)重油催化裂解煤气	19 235 kJ/m ³ (4 600 kcal/m ³)	0.657 1 kgce/m ³
	c)重油热裂解煤气	35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
	d)焦炭制气	16 308 kJ/m ³ (3 900 kcal/m ³)	0.557 1 kgce/m ³
	e)压力气化煤气	15 054 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
	f)水煤气	10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³

续表B.1

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
粗苯	41 816 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
热力(当量值)	—	0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)	3 600 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)
电力(等价值)	按当年火电发电标准煤耗计算	
蒸汽(低压)	3 763 MJ/t(900 Mcal/t)	0.128 6 kgce/kg

B.2 耗能工质能源等价值

耗能工质能源等价值见表B.2。

表B.2 耗能工质能源等价值

品 种	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新水	2.51 MJ/t(600 kcal/t)	0.085 7 kgce/t
软水	14.23 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
除氧水	28.45 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m ³ (280 kcal/m ³)	0.040 0 kgce/m ³
鼓风	0.88 MJ/m ³ (210 kcal/m ³)	0.030 0 kgce/m ³
氧气	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气(做副产品时)	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气(做主产品时)	19.66 MJ/m ³ (4 700 kcal/m ³)	0.671 4 kgce/m ³
二氧化碳气	6.28 MJ/m ³ (1 500 kcal/m ³)	0.214 3 kgce/m ³
乙炔	243.67 MJ/m ³	8.314 3 kgce/m ³
电石	60.92 MJ/kg	2.078 6 kgce/kg

云南省工业和信息化委员会

黄磷企业单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围和计算方法	3
附录 A（规范性附录）	6
附录 B（资料性附录）	7

前 言

本试行的附录A为规范性附录，附录B为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南天安化工有限公司。

本试行主要起草人：李平、吴晓晏、黄天江、刘强、杜建学、许国用、付炳林。

黄磷企业单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了黄磷企业单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。本试行适用于电炉法黄磷生产企业进行能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能源平衡通则

GB 7816 工业黄磷

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

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

黄磷生产界区

从原料和能源经计量进入工序开始的全部生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

3.2

黄磷生产系统

从磷矿、硅石、焦炭、电力、蒸汽等原料和能源计量进入工序开始,经筛分或破碎、烧结(含球团)、输送、配料、电炉熔融到黄磷产品计量包装入库为止的有关工序组成的完整工艺过程和设备。包括烧结工序和黄磷工序。

3.3

烧结工序

从磷矿、焦炭、电力等原料和能源计量进入工序开始,经破碎、烧结、冷却、筛分到烧结矿(含球团)输送进入黄磷工序为止的各生产过程和设备。

3.4

黄磷工序

从磷矿(包括烧结矿或者球团矿)、硅石、焦炭、电力、蒸汽等原料和能源计量进入工序开始，经筛分、输送、配料、电炉熔融到黄磷产品计量包装入库为止的各生产过程和设备。

3.5

黄磷辅助生产系统

为生产系统配置的设施和设备，其中包括供电、机修、供水、供气、采暖、制冷、仪表等和安全消防装置。

3.6

黄磷附属生产系统

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，其中包括办公室、调度室、休息室、更衣室、浴室、中控分析、成品检验等的生产界区内设施和设备。

3.7

烧结工序单位产品综合能耗

在统计期内，烧结工序(含球团)每生产一吨烧结矿实际消耗的各种能源总量。包括烧结工序分摊的辅助生产系统和附属生产系统能源消耗量。

3.8

黄磷工序单位产品综合能耗

在统计期内，黄磷工序每生产一吨黄磷实际消耗的各种能源总量。包括黄磷工序分摊的辅助生产系统和附属生产系统能源消耗量。

3.9

烧结工序单位产品综合电耗

用烧结矿单位产量表示的在烧结工序生产过程中消耗的电量。包括烧结工序动力设备和照明等的耗电量、以及烧结工序分摊的辅助生产系统和附属生产系统的耗电量。

3.10

黄磷工序单位产品电炉电耗

用黄磷单位产量表示的电炉直接加热消耗的电量。不包括黄磷工序动力设备和照明等耗电量、以及黄磷工序分摊的辅助生产系统和附属生产系统的耗电量。

3.11

黄磷工序单位产品综合电耗

用黄磷单位产量表示在黄磷工序生产过程中消耗的电量。包括黄磷工序动力设备和照明等的耗电量、以及黄磷工序分摊的辅助生产系统和附属生产系统的耗电量。

4 技术要求

4.1 现有黄磷企业单位产品能耗限额限定值

现有黄磷企业单位产品能耗限额限定值包括烧结工序单位产品综合能耗、综合电耗和黄磷工序单位产品综合能耗、综合电耗、电炉电耗，其限额限定值应符合表 1 要求。

表 1 现有黄磷企业单位产品能耗限额限定值

名称	单位产品能耗限额限定值
烧结工序综合电耗	$\leq 105 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$ 烧结矿
烧结工序综合能耗	$\leq 80 \text{ kgce}/\text{t}$ 烧结矿
黄磷工序电炉电耗	$\leq 13\ 700 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
黄磷工序综合电耗	$\leq 13\ 900 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
黄磷工序综合能耗	$\leq 3\ 200 \text{ kgce}/\text{t}$

注：当黄磷企业采用静电除尘设备，黄磷工序单位产品综合电耗增加 130 kW·h/t。

4.2 黄磷企业单位产品能耗限额先进值

黄磷企业单位产品能耗限额先进值包括烧结工序单位产品综合能耗、综合电耗和黄磷工序单位产品综合能耗、综合电耗、电炉电耗。企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使能耗限额先进值应达到表 2 要求。

表 2 黄磷企业单位产品能耗限额先进值

名称	单位产品能耗限额先进值
烧结工序综合电耗	$\leq 60 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$ 烧结矿
烧结工序综合能耗	$\leq 60 \text{ kgce}/\text{t}$ 烧结矿
黄磷工序电炉电耗	$\leq 12\ 900 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
黄磷工序综合电耗	$\leq 13\ 200 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
黄磷工序综合能耗	$\leq 3\ 000 \text{ kgce}/\text{t}$

注：当黄磷企业采用静电除尘设备，黄磷工序单位产品综合电耗增加 130 kW·h/t。

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 烧结工序产品综合能耗是指统计期内烧结工序实际消耗的各种能源量。包括一次能源量(如煤炭、石油、天然气等)、二次能源量(电力、焦炭、煤气、电石、炭素制品、蒸汽等)、生产使用的耗能工质(如水、氧气、氮气、压缩空气等)所消耗的能源量、辅助生产系统和附属生产系统能源消耗量分摊量。

5.1.2 黄磷工序产品综合能耗是指在统计期内生产黄磷工序实际消耗的各种能源量。包括一次能源量(如煤炭、石油、天然气等)、二次能源量(电力、焦炭、煤气、电石、炭素制品、蒸汽等)和耗能工质(如水、氧气、氮气、压缩空气等)所消耗的能源量、辅助生产系统和附属生产系统能源消耗量分摊量。

5.1.3 黄磷生产界区内回收本界区内产生的余热、余能及化学反应热，不计入能源消耗量中。供界区外装置回收利用的能源，应按其实际回收的能量从本界区黄磷工序的能耗中扣除。

5.1.4 各种能源的热值应折合为统一的计量单位吨标准煤。在统计期内实测的企业消耗的一次能源量，均按低(位)发热量换算为标准煤量。没有实测条件的，采用附录 B 中各种能源折标准煤参考系数。

5.2 计算方法

5.2.1 黄磷工序产品综合能耗按式(1)计算：

$$E_{PZ} = E_{PS} + E_{PFF} - E_{PW} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E_{PZ} ——统计期内黄磷工序产品综合能耗，单位为吨标准煤(tce)；
- E_{PS} ——统计期内黄磷工序生产系统综合能耗，单位为吨标准煤(tce)；
- E_{PFF} ——统计期内黄磷辅助、附属生产系统的能耗摊入量和损失量，单位为吨标准煤(tce)；
- E_{PW} ——统计期内向黄磷生产界区外输出的综合能源量，单位为吨标煤(tce)。

5.2.2 黄磷工序单位产品综合能耗按式(2)计算：

$$E_{PZD} = \frac{E_{PZ}}{P_p} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E_{PZD} ——统计期内黄磷工序单位产品综合能耗，单位为吨标准煤每吨(tce/t)；
- P_p ——统计期内黄磷产量，单位为吨(t)。
- P_p 的计算方法见附录 A 中 A.1。

5.2.3 烧结工序单位产品综合能耗按式(3)计算：

$$E_{DZD} = \frac{E_{DZ}}{D_D} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- E_{DZD} ——统计期内烧结工序单位产品综合能耗，单位为吨标准煤每吨(tce/t)；
- E_{DZ} ——统计期内烧结工序综合能耗，单位为吨标准煤(tce)；
- D_D ——统计期内烧结工序烧结矿产量，单位为吨(t)。

5.2.4 烧结工序单位产品综合电耗按式(4)计算：

$$Q_{DZD} = \frac{Q_{DZ}}{D_D} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- Q_{DZD} ——统计期内烧结工序单位产品综合电耗，单位为千瓦时每吨(kW·h/t)；
- Q_{DZ} ——统计期内烧结工序消耗的电量，单位为千瓦时(kW·h)；
- D_D ——统计期内烧结工序烧结矿产量，单位为吨(t)。

5.2.5 黄磷工序单位产品电炉电耗按式(5)计算：

$$Q_{PLD} = \frac{Q_{PL}}{P_p} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

Q_{PLD} ——统计期内黄磷工序单位产品电炉电耗,单位为千瓦时每吨(kW·h/t);

Q_{PL} ——统计期内黄磷工序电炉所消耗的电量,单位为千瓦时(kW·h)。

5.2.6 黄磷工序单位产品综合电耗按式(6)计算:

$$Q_{PZD} = \frac{Q_{PZ}}{P_p} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

Q_{PZD} ——统计期内黄磷工序单位产品综合电耗,单位为千瓦时每吨(kW·h/t);

Q_{PZ} ——统计期内黄磷工序消耗的电量,单位为千瓦时(kW·h)。

附 录 A
(规范性附录)
计算方法

A.1 黄磷产量的计算

A.1.1 黄磷产量按式(A.1)计算:

$$P_P = P_{PZ} + P_{PS} + P_{PH} - P_{PWN} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- P_P ——统计期内黄磷产品产量, 单位为吨(t);
- P_{PZ} ——产品和泥磷回收的黄磷量, 单位为吨(t);
- P_{PS} ——泥磷制磷酸折合的黄磷量, 单位为吨(t);
- P_{PH} ——泥磷制其他化学品折合的黄磷量, 单位为吨(t);
- P_{PWN} ——外购泥磷回收的产品黄磷量或制磷酸和其他化学品折合的磷量, 单位为吨(t)。

A.1.2 泥磷制磷酸的折磷量按(A.2)计算:

$$P_{PS} = 0.3163 \times N_S \times P_S - P_{PW} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- P_{PS} ——泥磷制得磷酸的折磷量, 单位为吨(t);
- N_S ——泥磷制得磷酸的重量百分比浓度, 以%表示;
- P_S ——泥磷制得磷酸的产量, 单位为(t);
- P_{PW} ——外加的黄磷量, 单位为吨(t)。

A.1.3 泥磷制其他化学品折磷量按公式(A.3)计算:

$$P_{PH} = N_H \times P_H - P_{PW} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- P_{PH} ——泥磷制其他化学品折磷量, 单位为吨(t);
- N_H ——其他化学品中的磷质量分数, 以%表示;
- P_H ——泥磷制得的其他化学品产量, 单位为吨(t);
- P_{PW} ——外加的黄磷量, 单位为吨(t)。

附 录 B
(资料性附录)

各种能源折标准煤参考系数和耗能工质平均折算热量

B.1 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 B.1。

表 B.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		20 908 kJ/kg (5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
其他洗煤	a)洗中煤	8 363 kJ/kg(2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
	b)煤泥	8 363 kJ/kg~12 545 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce/kg
焦炭		28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
电极糊		25 090 kJ/kg(6 000 kcal/kg)	0.857 1 kgce/kg
石墨电极		33 871 kJ/kg(8 100 kcal/kg)	1.157 1 kgce/kg
原油、燃料油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.4714 kgce/kg
柴油		42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
液化石油气		50 179 kJ/kg (12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
炼厂干气		46 055 kJ/kg(11 000 kcal/kg)	1.571 4 kgce/kg
油田天然气		38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 kgce/m ³
气田天然气		35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
煤矿瓦斯气		14 636 kJ/m ³ ~16 726 kJ/m ³ (3 500 kcal/m ³ ~4 000 kcal/m ³)	0.500 0 kgce/m ³ ~0.571 4 kgce/m ³
焦炉煤气		16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~0.614 3 kgce/m ³
黄磷尾气		10 036 kJ/m ³ ~11 708 kJ/m ³ (2 400 kcal/m ³ ~2 800 kcal/m ³)	0.342 9 kgce/m ³ ~0.400 0 kgce/m ³
其他 煤气	a.发生炉煤气	5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
	b.焦炭制气	16 308 kJ/m ³ (3 900 kcal/m ³)	0.557 1 kgce/m ³
	c.压力气化煤气	15 054 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
	d.水煤气	10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³
热力(当量)		—	0.034 12kgce/MJ
电力(当量)		3 600 kJ/ (kW·h)[860 kcal/ (kW·h)]	0.122 9 kgce/ (kW·h)
蒸汽(低压)		3 763 MJ /t(9×10 ⁵ kcal/t)	0.128 6 tce/t

B.2 耗能工质平均折算热量

耗能工质平均折算热量见表 B.2。

表 B.2 耗能工质平均折算热量

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
外购水	2.51 MJ/t(600 kcal/t)	0.085 7 kgce/t
软水	14.23 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
除氧水	28.45 MJ/t (6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/ m ³ (280 kcal/ m ³)	0.040 0 kgce/m ³
鼓风	0.88 MJ/ m ³ (210 kcal/ m ³)	0.030 0 kgce/m ³
氧气	11.72 MJ/ m ³ (2 800 kcal/ m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气	19.66 MJ/ m ³ (4 700 kcal)	0.671 4 kgce/m ³
二氧化碳气	6.28 MJ/ m ³ (1 500 kcal/ m ³)	0.214 3 kgce/m ³

云南省工业和信息化委员会

磷酸一铵单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围和计算方法	3
附录 A（资料性附录）	5

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行主要起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南云天化国际化工有限公司。

本试行主要起草人：李平、杨本彬、张应虎、蒋太光、李周、先贵荣、付炳林。

磷酸一铵单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了生产固体磷酸一铵肥料单位产品的能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。

本试行适用于以硫酸、磷矿、氨为原料,采用传统法、料浆法工艺生产磷酸一铵的企业进行单位产品能耗的计算与考核。

本试行不适用于用外购的商品磷酸生产磷酸一铵,也不适用于以磷酸、氨等为原料生产工业级磷酸一铵。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB 10205 磷酸一铵、磷酸二铵

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

下列术语及定义适用于本试行。

3.1

传统法磷酸一铵生产工艺

先将湿法生产的稀磷酸浓缩到含 P_2O_5 48%以上为原料,在预中和槽、管式反应器或加压反应器中进行氨化;所得氨化料浆再进行造粒、干燥制粒状磷酸一铵,或喷雾干燥制粉状磷酸一铵。

3.2

料浆法磷酸一铵生产工艺

直接用湿法生产的稀磷酸为原料,在中和槽或快速氨化蒸发器中进行氨化,再将中和料浆蒸发浓缩,以降低含水量,经喷浆造粒干燥制粒状磷酸一铵,或喷雾干燥、流化造粒干燥制粉状磷酸一铵。该工艺适用于以中低品位磷矿为原料的生产。

3.3

磷酸生产系统

从磷矿石经计量进入原料库或选矿装置输送来的矿浆(粉)经计量进入储罐(料仓)开始(不含磷矿选矿装置及其矿浆、矿粉输送部分),到磷石膏离开生产界区的出口、磷酸储罐输送泵出口为止的包括磨矿、萃取、过滤、磷酸浓缩(传统法)、尾气洗涤、以及成品酸贮存输送等组成完整的工艺过程和设备。

3.4

磷酸一铵生产系统

从液氨进入罐区、磷酸储罐出口阀门开始，到成品库(含产品包装、贮运以及成品库用能)为止的包括中和、料浆浓缩(料浆法)、造粒干燥、成品冷却包装、尾气除尘、气体洗涤等组成完整的工艺过程和设备。

3.5

辅助生产系统

为生产系统工艺装置配置的工艺过程、设施和设备，其中包括动力、供电、机修、供水、供气、采暖、制冷、仪表、磷石膏中转输送、磅房、厂内原料场地设施以及安全、环保装置。

3.6

附属生产系统

为生产系统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，其中包括办公室、操作室、休息室、更衣室、澡堂、中控分析、成品检验、修旧利废、滤布清理回收等设施。

3.7

磷酸生产界区

从磷矿石、硫酸、电力、蒸汽等原材料和能源经计量进入工序开始，到磷石膏进入渣场的出口、磷酸进入磷酸罐区为止的、整个二水法及半水法或半水-二水法生产磷酸产品的全过程。由生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

3.8

磷酸一铵生产界区

从磷酸、液氨、电力、蒸汽等原材料和能源经计量进入工序开始，到成品磷酸一铵包装计量入库为止的、整个传统法或料浆法生产磷酸一铵产品的全过程。由生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

3.9

磷酸一铵产品能源消耗总量

统计期内磷酸一铵(含磷酸)生产全部过程中的能源消耗总量。包括生产系统以及按规定分摊到该产品中的辅助生产系统和附属生产系统的各种能源消耗量和损失量，不包括基建、技改等项目消耗的、生产界区内回收利用的和向外输出的能源量。也不包括硫酸、合成氨生产过程所消耗的能源量。

3.10

磷酸一铵单位产品综合能耗

用磷酸一铵单位产量(折100% P_2O_5)表示的综合能耗，包括直接消耗的能源量，以及分摊到该产品中的辅助生产系统、附属生产系统的能耗量和体系内的能耗损失量。单位：kgce/t。

4 技术要求

4.1 现有磷酸一铵装置单位产品能耗限额限定值

现有磷酸一铵装置单位产品能耗限额限定值应符合表1要求。

表1 现有磷酸一铵装置单位产品能耗限额限定值

生产工艺	产品类型	单位产品综合能耗限额限定值 kgce/t
传统法	粒状	≤300

表 1 现有磷酸一铵装置单位产品能耗限额限定值(续)

生产工艺	产品类型	单位产品综合能耗限额限定值 kgce/t
传统法	粉状	≤250
料浆法	粉状	≤190

4.2 磷酸一铵装置单位产品能耗限额先进值

磷酸一铵生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能耗限额先进值应达到表2的要求。

表 2 磷酸一铵装置单位产品能耗限额先进值

生产工艺	产品类型	单位产品综合能耗限额先进值 kgce/t
传统法	粒状	≤280
	粉状	≤225
料浆法	粉状	≤170

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 磷酸一铵产品能源消耗量应包括磷酸和磷酸一铵生产界区内实际消耗的一次能源量和二次能源量，以及未包括在磷酸和磷酸一铵生产界区内按消耗比例法或产值分配法分摊到磷酸一铵产品中的辅助生产系统、附属生产系统的能源消耗量和损失量。不包括基建、技改等项目建设消耗的能源和生产界区外的生活用能。耗能工质(如水、氧气、压缩空气等)，无论是外购的还是自产的均不应统计在能源消耗量中；但在生产中使用耗能工质所消耗的能源，应统计在能源消耗量中。

5.1.2 回收利用磷酸及磷酸一铵生产界区内的余热、余能及化学反应热，不计入能源消耗量中。供界区外装置回收利用的，应按其实际回收的能量从本界区能耗中扣除。

5.1.3 各种能源的热值应折合为统一的计量单位千克标准煤。各种能源的热值应以企业在统计期内实测的热值为准，没有实测条件的企业，采用附录 A 中有关能源折标准煤参考系数。

5.2 磷酸一铵单位产品综合能耗计算

5.2.1 磷酸一铵产量计算

在统计期内以传统法或料浆法生产的并经厂级质量部门检验(含复检)符合国家标准GB 10205中质量要求的产品产量。产品产量以折100%P₂O₅计。按式(1)计算：

$$M = \sum_{\gamma=1}^n N_i \gamma_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

M ——统计期内磷酸一铵产量(折 100%P₂O₅)，单位为吨(t)；

N_i ——统计期内生产各种等级品的合格实物量，单位为吨(t)；

γ_i ——统计期内生产各种等级品中 P₂O₅ 的实测含量，以%表示；

n ——统计期内生产各种等级品的批数。

5.2.2 磷酸一铵产品综合能耗计算

统计期内磷酸和磷酸一铵界区内消耗的能源数量，包括摊入的辅助、附属生产系统的能源消耗量和能源损失量。按式(2)计算：

$$E = \sum_{i=1}^{n_1} (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^{m_1} (E_j \times k_j) + \sum_{p=1}^{n_2} (E_p \times k_p) - \sum_{q=1}^{m_2} (E_q \times k_q) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E ——磷酸及磷酸一铵产品生产消耗的能源数量，单位为千克标准煤(kgce)；
- E_i ——磷酸生产过程中输入的第 i 种能源实物量，单位为千克(kg)；
- k_i ——磷酸生产过程中输入的第 i 种能源的折标准煤系数，单位为千克标准煤每千克(kgce/kg)；
- n_1 ——磷酸生产过程中输入的能源种类数量；
- m_1 ——磷酸生产过程中输出的能源种类数量；
- E_j ——磷酸生产过程中输出的第 j 种能源实物量，单位为千克(kg)；
- k_j ——磷酸生产过程中输出的第 j 种能源的折标准煤系数，单位为千克标准煤每千克(kgce/kg)；
- E_p ——磷酸一铵生产过程中输入的第 p 种能源实物量，单位为千克(kg)；
- k_p ——磷酸一铵生产过程中输入的第 p 种能源的折标准煤系数，单位为千克标准煤每千克(kgce/kg)；
- n_2 ——磷酸一铵生产过程中输入的能源种类数量；
- m_2 ——磷酸一铵生产过程中输出的能源种类数量；
- E_q ——磷酸一铵生产过程中输出的第 q 种能源实物量，单位为千克(kg)；
- k_q ——磷酸一铵生产过程中输出的第 q 种能源的折标准煤系数，单位为千克标准煤每千克(kgce/kg)。

5.2.3 磷酸一铵单位产品综合能耗计算

在生产界区内，以磷酸一铵单位产品产量所表示的综合能耗量。按式(3)计算：

$$e = \frac{E}{M} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- e ——磷酸一铵单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- E ——统计期内磷酸及磷酸一铵的综合能耗之和，单位为千克标准煤(kgce)；
- M ——统计期内磷酸一铵产量(折100%P₂O₅)，单位为吨(t)；

附 录 A
(资料性附录)

各种能源折标准煤参考系数及不同品质蒸汽的热焓

A.1 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		20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
其他 洗煤	a)洗中煤	8 363 kJ/kg(2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
	b)煤泥	8 363 kJ/kg~12 545 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce/kg
焦煤		28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油、燃料油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油		42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
液化石油气		50 179 kJ/kg(12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
油田天然气		38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 kgce/m ³
气田天然气		35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
煤矿瓦斯气		14 636 kJ/m ³ ~16 726 kJ/m ³ (3 500 kcal/m ³ ~4 000 kcal/m ³)	0.500 0 kgce/m ³ ~0.571 4 kgce/m ³
焦炉煤气		16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~0.614 3 kgce/m ³
黄磷尾气		10 036 kJ/m ³ ~11 708 kJ/m ³ (2 400 kcal/m ³ ~2 800 kcal/m ³)	0.342 9 kgce/m ³ ~0.400 0 kgce/m ³
其他 煤气	a)发生炉煤气	5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
	b)焦炭制气	16 308 kJ/m ³ (3 900 kcal/m ³)	0.557 1 kgce/m ³
	c)压力气化煤气	15 054 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
	d)水煤气	10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³
热力(当量值)		—	0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)		3 600 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)

A.2 不同品质蒸汽的热焓

不同品质蒸汽的热焓见表 A.2。

表A.2 不同品质蒸汽的热焓

蒸汽类别	蒸汽压力 (MPa)	蒸汽温度 (°C)	蒸汽热焓 (kJ/kg)
饱和蒸汽	0.1~0.25	≤127	2 593(620 kcal/kg)
	0.3~0.7	135~165	2 634(630 kcal/kg)
	0.8	≥170	2 676(640 kcal/kg)
过热蒸汽	15	≤200	2 718(650 kcal/kg)
	15	220~260	2 843(680 kcal/kg)
	15	280~320	2 927(700 kcal/kg)
	15	350~500	3 136(750 kcal/kg)

云南省工业和信息化委员会

磷酸二铵单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围和计算方法	3
附录 A（资料性附录）	5

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云天化国际化工有限公司。

本试行主要起草人：李平、韩永明、张应虎、蒋太光、李周、先贵荣、付炳林。

磷酸二铵单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了生产固体磷酸二铵肥料单位产品的能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。

本试行适用于以硫酸、磷矿、氨为原料,采用传统法工艺生产磷酸二铵的现有企业进行能耗的计算与考核。

本试行不适用于用外购商品磷酸生产的磷酸二铵;也不适用于以磷酸一铵为原料生产的磷酸二铵。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB 10205 磷酸一铵、磷酸二铵

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

下列术语及定义适用于本试行。

3.1

传统法磷酸二铵生产工艺

先将湿法生产的稀磷酸浓缩到含 P_2O_5 48%以上为原料,在预中和槽、管式反应器或加压反应器中进行氨化;所得氨化料浆再进行造粒、干燥制粒状磷酸二铵,或喷雾干燥制粉状磷酸二铵。

3.2

磷酸生产系统

从磷矿石经计量进入原料库或选矿装置输送来的矿浆(粉)经计量进入储罐(料仓)开始,到磷石膏离开生产界区的出口、磷酸储罐输送泵出口为止的包括磨矿、萃取、过滤、磷酸浓缩(传统法)、尾气洗涤以及成品酸贮存输送等组成完整的工艺过程和设备。

3.3

磷酸二铵生产系统

从液氨进入罐区、磷酸储罐出口阀门开始,到成品库(含产品包装、贮运以及成品库用能)为止的包括中和、造粒干燥、尾气除尘、气体洗涤、成品冷却包装储运等组成完整的工艺过程和设备。

3.4

辅助生产系统

为生产系统工艺装置配置的工艺过程、设施和设备,其中包括动力、供电、机修、供水、供气、采暖、制冷、仪表、磷石膏输送和厂内原料场地设施以及安全、环保装置。

3.5

附属生产系统

为生产系统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,其中包括办公室、操作室、休息室、更衣室、洗浴室、中控分析、成品检验、修旧利废、滤布清理回收等设施。

3.6

磷酸生产界区

从磷矿石、硫酸、电力、蒸汽等原材料和能源经计量进入工序开始,到磷石膏进入渣场的出口、磷酸进入磷酸罐区为止的、整个二水法及半水法或半水-二水法生产磷酸产品的全过程。由生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

3.7

磷酸二铵生产界区

从磷酸、液氨、电力、蒸汽等原材料和能源经计量进入工序开始,到成品磷酸二铵包装计量入库为止的、整个传统法生产磷酸二铵产品的过程。由生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

3.8

磷酸二铵产品能源消耗总量

统计期内磷酸二铵(含磷酸)生产全部过程中的能源消耗总量。包括生产系统以及按规定分摊到该产品中的辅助生产系统和附属生产系统的各种能源消耗量和损失量,不包括基建、技改等项目消耗的、生产界区内回收利用的和向外输出的能源量。

3.9

磷酸二铵单位产品综合能耗

用折 100%P₂O₅ 磷酸二铵单位产品产量表示的综合能耗,包括直接消耗的能源量,以及分摊到该产品的辅助生产系统、附属生产系统的能耗量和体系内的能耗损失量。单位: kgce/t。

4 技术要求

4.1 现有磷酸二铵装置单位产品能耗限额限定值

现有磷酸二铵装置单位产品能耗限额限定值应符合表 1 的要求。

表1 现有磷酸二铵装置单位产品能耗限额限定值

生产工艺	产品类型	单位产品能耗限额限定值 kgce/t
传统法	粒状	≤285

4.2 磷酸二铵装置单位产品能耗限额先进值

磷酸二铵生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理,使单位产品能耗限额先进值应达到表 2 的要求。

表2 磷酸二铵装置单位产品能耗限额先进值

生产工艺	产品类型	单位产品能耗限额先进值 kgce/t
传统法	粒状	≤256

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 磷酸二铵产品能源消耗量应包括磷酸和磷酸二铵生产界区内实际消耗的一次能源量和二次能源量,以及未包括在磷酸和磷酸二铵生产界区内按消耗比例法或产值分配法分摊到磷酸二铵产品中的辅助生产系统、附属生产系统的能源消耗量和损失量。不包括基建、技改等项目建设消耗的能源和生产界区外的生活用能。耗能工质(如水、氧气、压缩空气等),不论是外购的还是自产的均不应统计在能源消耗量中;但在生产中使用耗能工质所消耗的能源,应统计在能源消耗量中。

5.1.2 回收利用磷酸及磷酸二铵生产界区内产生的余热、余能及化学反应热,不计入能源消耗量中。供界区外装置回收利用的,应按其实际回收的能量从本界区内能耗中扣除。

5.1.3 各种能源的热值应折合为统一的计量单位千克标准煤。各种能源的热值应以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的,采用附录 A 中有关能源折标准煤参考系数。

5.2 磷酸二铵单位产品综合能耗计算

5.2.1 磷酸二铵产品产量计算

在统计期内以传统法或料浆法生产并经厂级质量部门检验(含复检)符合 GB 10205 中质量要求的产
品产量。产品产量以折 100%P₂O₅ 计。按计算公式(1)计算:

$$M = \sum_{\gamma=1}^n N_i \gamma_i \dots\dots\dots (1)$$

式中:

M ——统计期内磷酸二铵产量(折 100%P₂O₅),单位为吨(t);

N_i ——统计期内生产各种等级品的实物量,单位为吨(t);

γ_i ——统计期内生产各种等级品中 P₂O₅ 的实测含量,用%表示;

n ——统计期内生产各种等级品的批数。

5.2.2 磷酸二铵产品能源消耗总量计算

统计期内磷酸和磷酸二铵生产界区内消耗的能源数量,包括摊入的辅助、附属系统能源消耗量和能源损失量。按公式(2)计算:

$$E = \sum_{i=1}^{n_1} (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^{m_1} (E_j \times k_j) + \sum_{p=1}^{n_2} (E_p \times k_p) - \sum_{q=1}^{m_2} (E_q \times k_q) \dots\dots\dots (2)$$

式中:

E ——磷酸及磷酸二铵产品生产消耗的能源数量,单位为千克标准煤(kgce);

E_i ——磷酸生产过程中输入的第 i 种能源实物量,单位为千克(kg);

k_i ——磷酸生产过程中输入的第 i 种能源的折标准煤系数,单位为千克标准煤每千克(kgce/kg);

n_1 ——磷酸生产过程中输入的能源种类数量;

m_1 ——磷酸生产过程中输出的能源种类数量;

E_j ——磷酸生产过程中输出的第 j 种能源实物量,单位为千克(kg);

k_j ——磷酸生产过程中输出的第 j 种能源的折标准煤系数,单位为千克标准煤每千克(kgce/kg);

E_p ——磷酸二铵生产过程中输入的第 p 种能源实物量,单位为千克(kg);

k_p ——磷酸二铵生产过程中输入的第 p 种能源的折标准煤系数,单位为千克标准煤每千克(kgce/kg);

n_2 ——磷酸二铵生产过程中输入的能源种类数量;

m_2 ——磷酸二铵生产过程中输出的能源种类数量;

E_q ——磷酸二铵生产过程中输出的第 q 种能源实物量，单位为千克(kg)；

k_q ——磷酸二铵生产过程中输出的第 q 种能源的折标准煤系数，单位为千克标准煤每千克(kgce/kg)。

5.2.3 磷酸二铵单位产品综合能耗计算

在生产界区内，以磷酸二铵单位产品产量所表示的综合能耗量。按公式(3)计算：

$$e = \frac{E}{M} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

e ——磷酸二铵单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

E ——统计期内生产磷酸及磷酸二铵所耗用的综合能耗之和，单位为千克标准煤(kgce)；

M ——统计期内磷酸二铵产量(折 100%P₂O₅)，单位为吨(t)。

附 录 A
(资料性附录)

各种能源折标准煤参考系数及不同品质蒸汽的热焓

A.1 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		20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
其他 洗煤	a)洗中煤	8 363 kJ/kg(2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
	b)煤泥	8 363 kJ/kg~12 545 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce/kg
焦煤		28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油、燃料油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油		42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
液化石油气		50 179 kJ/kg(12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
油田天然气		38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 kgce/m ³
气田天然气		35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
煤矿瓦斯气		14 636 kJ/m ³ ~16 726 kJ/m ³ (3 500 kcal/m ³ ~4 000 kcal/m ³)	0.500 0 kgce/m ³ ~0.571 4 kgce/m ³
焦炉煤气		16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~0.614 3 kgce/m ³
黄磷尾气		10 036 kJ/m ³ ~11 708 kJ/m ³ (2 400 kcal/m ³ ~2 800 kcal/m ³)	0.342 9 kgce/m ³ ~0.400 0 kgce/m ³
其他 煤气	a)发生炉煤气	5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
	b)焦炭制气	16 308 kJ/m ³ (3 900 kcal/m ³)	0.557 1 kgce/m ³
	c)压力气化煤气	15 054 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
	d)水煤气	10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³
热力(当量值)		—	0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)		3 600 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)

A.2 不同品质蒸汽的热焓

不同品质蒸汽的热焓见表 A.2。

表A.2 不同品质蒸汽的热焓

蒸汽类别	蒸汽压力 (MPa)	蒸汽温度 (°C)	蒸汽热焓 (kJ/kg)
饱和蒸汽	0.1~0.25	≤127	2 593(620 kcal/kg)
	0.3~0.7	135~165	2 634(630 kcal/kg)
	0.8	≥170	2 676(640 kcal/kg)
过热蒸汽	15	≤200	2 718(650 kcal/kg)
	15	220~260	2 843(680 kcal/kg)
	15	280~320	2 927(700 kcal/kg)
	15	350~500	3 136(750 kcal/kg)

云南省工业和信息化委员会

工业硫酸单位产品能耗限额及计算方法 第1部分：硫磺、硫铁矿制硫酸（试行）

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	1
5 统计范围和计算方法	2
附录 A（规范性附录）	4
附录 B（规范性附录）	5
附录 C（资料性附录）	6

前 言

本试行的附录A、附录B为规范性附录，附录C为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行主要起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南云天化国际化工有限公司。

本试行主要起草人：李平、杨本彬、李周、张应虎、蒋太光、先贵荣、付炳林。

工业硫酸单位产品能源消耗限额及计算方法

第 1 部分：硫磺、硫铁矿制硫酸（试行）

1 范围

本试行规定了以硫磺、硫铁矿为原料生产工业硫酸单位产品的能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法。

本试行适用于以硫磺、硫铁矿为原料生产工业硫酸产品的企业能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 534 工业硫酸

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

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

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

硫酸生产界区

从硫磺、硫铁矿、电力、蒸汽等原材料和能源经计量进入生产系统开始，到成品硫酸计量入库为止的整个硫酸产品的生产过程(硫酸生产界区到废热锅炉产生蒸汽为止，至于之后蒸汽如何利用，不在能耗的计算范围之内)。由生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

3.2

硫酸综合能耗

统计期内硫酸生产界区内所输入的各种能量之总和减去向外输出的各种能量之总和。

3.3

硫酸单位产品综合能耗

在统计期内，用折 100%硫酸单位产量表示的综合能耗。

4 技术要求

4.1 现有工业硫酸装置单位产品能耗限额限定值

现有工业硫酸装置单位产品能耗限定值应符合表 1 的要求。

表 1 现有工业硫酸装置单位产品能耗限额限定值

生产原料类型	单位产品综合能耗限额限定值 (kgce/t)	吨酸电耗限额限定值 (kW·h/t)
硫磺	≤ - 150	≤ 70
硫铁矿	≤ - 120	≤ 120

4.2 工业硫酸装置单位产品能耗限额先进值

工业硫酸生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能耗限额先进值应达到表 2 的要求。

表 2 工业硫酸装置单位产品能耗限额先进值

生产原料类型	单位产品综合能耗限额先进值 (kgce/t)	吨酸电耗限额先进值 (kW·h/t)
硫磺	≤ - 180	≤ 60
硫铁矿	≤ - 135	≤ 110

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 硫酸产品综合能源消耗量是指在统计期内生产硫酸产品实际消耗的各种能源量。它应包括硫酸生产界区内实际消耗的一次能源量和二次能源量，以及未包括在硫酸生产界区内的企业辅助生产系统、附属生产系统能源消耗量按消耗比例法分摊到硫酸产品中的部分。不包括基建、技改等项目建设消耗的能源和生活用能(指企业系统内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能)。耗能工质(如水、氧气、压缩空气等)，无论是外购的还是自产的均不应统计在能源消耗量中；但在硫酸生产中耗能工质所消耗的能源，应统计在能源消耗量中。

5.1.2 硫酸输出能量是指硫酸系统向外输出的、供其它产品或装置使用的能量。硫酸生产系统产生的废气、废液、废渣中未回收使用的、无计量的、没有实测热值以及不作为能源利用的能量，均不得计入输出能量。

5.2 计算方法

5.2.1 硫酸综合能耗计算

硫酸综合耗能等于硫酸生产过程中所输入的各种能量减去向外输出的各种能量。按公式(1)计算：

$$E = \sum_{i=1}^n (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^m (E_j \times k_j) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E ——硫酸综合能耗，单位为千克标准煤(kgce)；
- E_i ——硫酸生产过程中输入的第 i 种能源实物量；
- k_i ——输入的第 i 种能源的折标准煤系数；
- n ——输入的能源种类数量；
- m ——输出的能源种类数量；
- E_j ——硫酸生产过程中输出的第 j 种能源实物量；
- k_j ——输出的第 j 种能源的折标准煤系数。

5.2.2 硫酸单位产品综合能耗计算

硫酸单位产品综合能耗等于统计期内硫酸综合能耗除以统计期内硫酸产量。按公式(2)计算：

$$e = \frac{E}{M} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

e ——硫酸单位产品综合能耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

E ——统计期内硫酸综合能耗, 单位为千克标准煤(kgce);

M ——统计期内硫酸产量, 单位为吨(t); 硫酸产量按附录 A 方法计算。

5.2.3 各种能源(天然气、柴油、电、蒸汽)折标准煤系数以企业在统计期内实测的热值计算为准。没有实测条件的, 按 GB/T 2589 综合能耗计算通则折算为统一的计量单位—标准煤。

5.2.4 硫酸单位产品综合能耗的计算方法详见附录 B 和附录 C。

附 录 A
(规范性附录)
硫酸产量计算方法

A.1 计算范围

在统计期内以硫磺、硫铁矿为原料生产的并符合国家标准 GB/T 534 产品质量要求的产品为最终计量状态，此外，还包括从硫酸生产系统中引出的二氧化硫或三氧化硫原料气体生产的硫酸衍生产品。产品产量以折纯为 100%硫酸计量。

A.2 产量计算方法

各种工业硫酸应分别按国家标准 GB/T 534 的规定进行检验，合格者可以统计产量。硫酸衍生产品也要符合相应的国家或行业标准方可折算计入硫酸产量。企业应按统计期内各批量浓度硫酸产品折 100%硫酸计算产量。

按式 A.1 计算：

$$M = \sum_{\gamma=1}^n N_i \gamma_i \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

M ——统计期内硫酸产量，单位为吨(t)；

N_i ——统计期内生产的第 i 批硫酸的合格实物量，单位为吨(t)；

γ_i ——统计期内生产的第 i 批硫酸的浓度，用质量分数(%)表示，以实测为准；

n ——统计期内生产硫酸批次的数量。

附 录 B
(规范性附录)
硫酸单位产品耗电计算说明

B.1 硫酸单位产品耗电

系指统计期内硫酸产品生产的耗电总量与同期内硫酸产量之比，不包括硫酸企业自己的发电量。

B.2 计算范围

“硫酸耗电总量”包括硫酸生产系统和辅助、附属生产系统、贮运系统的消耗和损失的电量，也包括生产系统中的事故检修、计划中小修和年度大修耗电，不包括基建、技改项目用电和生活用电(生活用能是指企业系统内的宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能)。以电表计量为准。具体的就是指在统计期内硫酸生产中转化用电加热炉、循环水、污水处理、装置界区内的照明、通信、报警、仪表、暖通、变配电所、鼓风机、泵、电除尘器、电除雾器等所消耗的电量。

附 录 C
(资料性附录)

硫酸生产过程中常用能源折算成标煤的折算系数及耗能工质平均等价值与折算系数

C.1 硫酸生产过程中常用能源折算成标煤的折标系数。

硫酸生产过程中常用能源折算成标煤的折标系数见表C.1。

表C.1 硫酸生产过程中常用能源折算成标煤的折标系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
燃料油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
柴油	42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
油田天然气	38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 kgce/m ³
气田天然气	35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3kgce/m ³
电力(当量值)	3 600 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)

C.2 耗能工质平均等价值与折算系数。

耗能工质平均等价值与折算系数见表C.2。

表C.2 耗能工质的平均等价值与折算系数

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新鲜水	7 535 kJ/t(1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软水	14 235 kJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
压缩空气	1 172 kJ/ m ³ (280 kcal/ m ³)	0.04 kgce/m ³
鼓风	879 kJ/ m ³ (210 kcal/ m ³)	0.03 kgce/m ³
氧气	11 723 kJ/ m ³ (2 800 kcal/ m ³)	0.400 kgce/m ³
氮气	11 723 kJ/ m ³ (2 800 kcal/ m ³)	0.400 kgce/m ³
	19 677 kJ/ m ³ (4 700 kcal/ m ³)	0.671 4 kgce/m ³
二氧化碳	6 281 kJ/ m ³ (1 500 kcal/ m ³)	0.214 3 kgce/m ³

C.3 蒸汽的热力计算：

C.3.1 饱和蒸汽

- a) 压力100kPa~250 kPa，温度127℃以下，每千克蒸汽的热焓按2 593kJ(620kcal)计算；
- b) 压力300 kPa~700 kPa，温度135℃~165℃，每千克蒸汽的热焓按2 634kJ(630kcal)计算；
- c) 压力800 kPa以上，温度170℃以上，每千克蒸汽的热焓按2 676kJ(640kcal)计算。

C.3.2 过热蒸汽

压力 15 000 kPa

- a) 200℃以下，每千克蒸汽的热焓按 2 718kJ(650kcal)计算；
- b) 220℃~260℃，每千克蒸汽的热焓按 2 843kJ(680kcal)计算；
- c) 280℃~320℃，每千克蒸汽的热焓按 2 927kJ(700kcal)计算；

d) 350℃~500℃，每千克蒸汽的热焓按 3 136kJ(750kcal)计算。

根据确定的热焓，乘以蒸汽的产量，所得值即为蒸汽热力的量。用该热力量除以标煤的发热量 29 270kJ(7 000kcal)/kg，再除以产蒸汽锅炉的效率(效率按 0.8 计)，即得到蒸汽的折标煤量。

云南省工业和信息化委员会

铜冶炼企业单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围、计算方法及计算范围	2
附录 A（资料性附录）	7

前 言

本试行的附录A为规范性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南铜业股份有限公司。

本标准主要起草人：李平、吴玉鲲、杨伟、许周谦、杨贵、颜虹、高淮昆、付炳林。

铜冶炼企业单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了铜冶炼企业单位产品的能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围、计算方法和计算范围。

本试行适用于以铜精矿、杂铜为原料的铜冶炼企业产品能耗的计算与考核。

本试行不适用于处理含铜电子废料的粗铜冶炼工艺及含铜矿石直接堆浸工艺,能耗指标不适用于企业内部含铜废料的综合回收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能源平衡通则

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

下列术语、定义适用于本试行。

3.1

铜冶炼综合能耗

是指统计期内,铜冶炼企业从处理铜精矿到产出合格阴极铜的生产过程的综合能耗与同期该合格产品产量的比值。

3.2

含铜电子废料

是指被废弃不再使用的含铜电路板、芯片、电子元件或电子设备,通过人工或机械拆解分拣、破碎后形成的含铜物料。

3.3

辅助生产系统

为生产系统配置的工艺过程、设施和设备,包括动力、供电、机修、供水、供气、采暖、制冷、仪表、厂内原料场地和各种耗能工质(如一次水、循环水、化学软水、除氧水、氧气、氮气、压缩空气等)的生产装置。

3.4

附属生产系统

为生产系统配置的生产指挥系统和生产界区内为生产服务的部门和单位,其中包括办公室、操作室、休息室、更衣室、澡堂、中控分析、成品检验、三废处理(硫磺回收、油回收、污水处理等);机电、仪修和金加工等工序以及车间照明、通风、降温等设施。

4 技术要求

4.1 现有铜冶炼企业单位产品能耗限额限定值

现有铜冶炼企业单位产品能耗限额限定值应符合表1的要求。

表1 铜冶炼企业单位产品能耗限额限定值

工序、工艺	综合能耗限额限定值/(kgce/t)
铜冶炼工艺(铜精矿-阴极铜)	≤330
粗铜工艺(铜精矿-粗铜)	≤280
阳极铜工艺(铜精矿-阳极铜)	≤320
粗铜工艺(杂铜-粗铜)	≤220

4.2 铜冶炼企业单位产品能耗限额先进值

铜冶炼生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能耗限额先进值应达到表2的要求。

表2 铜冶炼企业单位产品能耗限额先进值

工序、工艺	综合能耗限额先进值/(kgce/t)
铜冶炼工艺(铜精矿-阴极铜)	≤270
粗铜工艺(铜精矿-粗铜)	≤150
阳极铜工艺(铜精矿-阳极铜)	≤180
粗铜工艺(杂铜-粗铜)	≤190

5 统计范围、计算方法及计算范围

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用于生产活动的各种能源。它包括：一次能源(包括：原煤、原油、天然气、水力、风力、太阳能、生物质能等)、二次能源(包括：洗精煤、其它煤基、洗煤、型煤、焦炭、焦炉煤气、其它煤气、汽油、煤油、柴油、燃料油、液化石油气、炼厂干气、其它石油制品、热力、电力等)和生产使用的耗能工质(包括新水、软化水、压缩空气、氧气、氮气、氩气、乙炔、电石等)所消耗的能源。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，用做原料的能源也必需包括在内。

生活用能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用能。

5.1.2 能源折标准煤系数取值原则

各种能源的热值应折合为统一计量单位千克标准煤(kgce)。各种能源热值以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的，可采用附录A中给定的各种能源折标准煤参考系数。耗能工质均按相应能源等价值折算：企业自产时，按实际投入的能源实物量折算标煤量；当未提供能源等价值时，可按国家统计部门的折算系数折算，见附录A。

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折算。

5.1.3 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；转供其它工序时，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。如未扣除回收余热的能耗指标，应标明“含余热发电”。

5.1.4 其他

间接的辅助、附属生产系统的能源消耗量和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，即间接综合能耗，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。

5.2 计算方法

5.2.1 工序(工艺)实物单耗的计算

工序(工艺)实物单耗按式(1)计算：

$$E_s = \frac{M_s}{P_z} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E_s ——某工序(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(m³/t)；
- M_s ——某工序(工艺)直接消耗的某种能源实物总量，单位为千克(kg)、千瓦时(kW·h)、立方米(m³)；
- P_z ——某工序(工艺)产出的合格产品(粗铜、阳极铜、阴极铜)总量，单位为吨(t)。

5.2.2 工序(工艺)能源单耗的计算

工序(工艺)能源单耗按式(2)计算：

$$E_l = \frac{E_H}{P_z} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E_l ——某工序(工艺)能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- E_H ——某工序(工艺)直接消耗的各种能源实物量折标煤之和，单位为千克标准煤(kgce)；
- P_z ——某工序(工艺)产出的合格产品(粗铜、阳极铜、阴极铜)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量之和为代数和，当含回收余热时，按第 5.1.3 条处理。以免回收余热和外购能源重复计算。)

5.2.3 辅助能耗及损耗分摊量的计算

辅助能耗及损耗分摊量：指辅助、附属部门消耗的能源量和损耗能源量之和分摊到各产品的量，按式(3)计算：

$$E_F = \frac{E_{ZF} \times E_l}{E_{ZG}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- E_F ——某产品间接辅助能耗及损耗分摊量，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- E_{ZF} ——间接辅助生产部门用能源量及损耗，单位为千克标准煤(kgce)；
- E_l ——某工序(工艺)能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- E_{ZG} ——诸产品工艺能源消耗量，单位为千克标准煤(kgce)。

5.2.4 工序(工艺)综合能源单耗的计算

工序(工艺)综合能源单耗按式(4)计算：

$$E_z = E_l + E_F \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- E_z ——某产品综合能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

E_I ——某产品工艺(工序)能源单耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
 E_F ——某产品间接辅助能耗及损耗分摊量, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

5.3 计算范围

5.3.1 粗铜能耗

5.3.1.1 熔炼工序

5.3.1.1.1 熔炼工序产品能耗计算范围

从精矿仓开始到产出冰铜为止, 包括备料(干燥、烧结、制团、物料运输)、制氧、熔炼炉、贫化炉及相关配套系统(风机、除尘、余热回收、循环水……)等消耗的各种能源量。

从工序中作为开路的渣等含铜物料所消耗的能源, 不计入铜冶炼综合能耗。

5.3.1.1.2 熔炼工序实物单耗、熔炼工序能耗计算

熔炼工序实物单耗参照式(1)计算, 熔炼工序能源单耗参照式(2)计算。

该工序能耗计算中: 当含回收余热时, 按第5.1.3条处理。其它工序、工艺能耗计算也按此原则处理。铜、金混合熔炼的实物单耗按式(5)计算:

$$E_{HR} = \frac{E_{RZ} - \frac{m_J}{m_Z} \cdot E_{RZ}}{P_C} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

E_{HR} ——铜、金混合熔炼工序的中铜的实物单耗, 单位为千克每吨(kg/t)、千瓦时每吨(kW·h/t)、立方米每吨(m³/t);

E_{RZ} ——该工序直接消耗的某能源实物总量, 单位为千克(kg)、千瓦时(kW·h)、立方米(m³);

m_J ——金精矿入炉量, 单位为吨(t);

m_Z ——总入炉精矿量, 单位为吨(t);

P_C ——合格粗铜产量, 单位为吨(t)。

总入炉精矿量, 包括铜精矿、金精矿(含金块矿)、含金银物料、铅冰铜等, 不包括溶剂及本系统的返回品。金精矿入炉量: 包括投入熔炼炉的金精矿、金块矿、含金银物料的总量。

5.3.1.2 吹炼工序

5.3.1.2.1 吹炼工序产品能耗计算范围

从冰铜开始到产出粗铜为止, 包括: 包子吊、转炉或其他吹炼炉及相关配套系统(风机、加料机、吹炼炉附属设备、铸渣机、余热回收、收尘……)等消耗的各种能源量。

在工序中作为开路的渣等含铜物料所消耗的能源, 不计入铜冶炼综合能耗。

5.3.1.2.2 吹炼工序实物单耗、吹炼工序能耗计算

吹炼工序实物单耗按式(1)计算, 吹炼工序能耗按式(2)计算。该工序能耗计算中, 当有余热利用时, 按第5.1.3条处理。

5.3.1.3 熔炼吹炼连续工序

5.3.1.3.1 熔炼吹炼连续工序产品能耗计算范围

从精矿仓开始到产出粗铜为止, 包括: 备料、制氧、熔炼、吹炼炉及相关配套系统等消耗的各种能源量。在工序中作为开路的渣等含铜物料所消耗的能源, 不计入铜冶炼综合能耗。

5.3.1.3.2 熔炼吹炼连续工序实物单耗、工序能耗计算

熔炼吹炼连续工序实物单耗按式(1)计算,熔炼吹炼连续工序能耗按式(2)计算。
该工序能耗计算中,当有余热利用时,按第5.1.3条处理。

5.3.1.4 粗铜工艺(铜精矿—粗铜)能耗

5.3.1.4.1 粗铜工艺产品能耗计算范围

粗铜工艺产品能耗包括熔炼工序、吹炼工序或熔炼吹炼工序和车间、分厂内部的直接辅助能耗分摊量。在工序中作为开路的渣等含铜物料所消耗的能源,不计入铜冶炼综合能耗。

5.3.1.4.2 粗铜工艺实物单耗按式(1)计算;粗铜工艺能耗按式(2)计算。

该工序能耗计算中,当有余热利用时,按第5.1.3条处理。

5.3.1.4.3 粗铜综合能源单耗按式(4)计算。

5.3.1.5 粗铜工艺(杂铜—粗铜)能耗

杂铜产粗铜的工艺实物单耗、工艺能耗、综合能耗分别参照粗铜(铜精矿—粗铜)能耗的同类指标计算。

5.3.2 阳极铜能耗

5.3.2.1 火法精炼工序

5.3.2.1.1 火法精炼工序产品能耗的计算范围

火法精炼工序产品能耗的计算范围包括:精炼炉,浇铸机及相关配套系统(风机、收尘、余热回收……)等消耗的各种能源量。

5.3.2.1.2 火法精炼工序实物单耗、工序能耗(或称阳极铜工序实物单耗、工序能源单耗)。

计算火法精炼工序实物单耗按式(1)计算,火法精炼工序能耗按式(2)计算。
该工序能耗计算中,当有余热利用时,按第5.1.3条处理。

5.3.2.1.3 火法精炼工序综合能耗参照粗铜综合能耗计算方法的原则计算。

5.3.2.2 阳极铜工艺(铜精矿—阳极铜)能耗

5.3.2.2.1 阳极铜工艺产品能耗计算范围

包括熔炼工序、吹炼工序或熔炼吹炼连续工序、火法精炼工序和车间、分厂内部的直接辅助能耗分摊量。

5.3.2.2.2 阳极铜工艺实物单耗按式(1)计算。阳极铜工艺能源单耗按式(2)计算。阳极铜综合能源单耗按式(4)计算。

该工序能耗计算中,当有余热利用时,按第5.1.3条处理。

5.3.3 阴极铜能耗

5.3.3.1 电解精炼工序

5.3.3.1.1 电解精炼工序产品能耗计算范围

电解精炼工序产品能耗计算范围包括:电解、净液及相关配套系统(变压整流、吊车、电解专用机组、电解液循环加温、保温、种板制作、风机、空调……)等消耗的各种能源量。
净液开路生产产品所需要的能源消耗,不计入电解精炼工序。

5.3.3.1.2 电解工序能耗(或称阴极铜工序能耗)按式(2)计算;电解工序综合能源单耗按式(4)计算。

5.3.3.2 阴极铜冶炼(铜精矿—阴极铜)能耗

5.3.3.2.1 阴极铜冶炼工艺产品能耗计算范围

包括熔炼工序、吹炼工序或熔炼吹炼连续工序、火法精炼工序、电解精炼工序和车间、分厂内部
的直接辅助能耗分摊量之和。

在工序中作为开路的渣等含铜物料所消耗的能源，不计入铜冶炼综合能耗。

净液开路生产产品(硫酸盐产品)所需要的能源消耗，不计入电解精炼工序。

5.3.3.2.2 铜冶炼工艺能耗按式(2)计算。

该工序能耗计算中，当有余热利用时，按第5.1.3条处理。

5.3.3.2.3 铜冶炼综合能耗按式(4)计算。

附 录 A
(资料性附录)

常用能源品种现行参考折标煤系数及耗能工质能源等价参考值

A.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A.1。

表 A.1 常用能源品种现行折标煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数及单位
原煤	20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
焦炭	28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油	43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油	43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油	42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
重油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
洗精煤	26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
煤气	1 250×4.186 8 kJ/m ³	1.786 tce/10 ⁴ m ³
天然气	38 931kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 tce/10 ³ m ³
液化石油气	50 179 kJ/kg(12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
发生炉煤气	5 227 kJ/kg(1 250 kcal/ m ³)	0.178 6 kgce/ m ³
电力(当量值)	3 600 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)

注：本附录中折标煤系数随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。

A.2 常用耗能工质能源等价值。

常用耗能工质能源等价值见表A.2。

表 A.2 常用耗能工质能源等价值

品 种	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数及单位	
新水	2.51 MJ/t(600 kcal/t)	0.085 7 kgce/t	指尚未使用过的自来水，按平均耗电计算。
软水	14.23 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t	
除氧水	28.45 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t	
压缩空气	1.17 MJ/m ³ (280 kcal/ m ³)	0.040 0 kgce/ m ³	
鼓风	0.88 MJ/m ³ (210 kcal/ m ³)	0.030 0 kgce/ m ³	
氧气	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/ m ³)	0.400 0 kgce/ m ³	
氮气(做副产品时)	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/ m ³)	0.400 0 kgce/ m ³	
氮气(做主产品时)	19.66 MJ/m ³ (4 700 kcal/ m ³)	0.671 4 kgce/ m ³	
二氧化碳气	6.28 MJ/m ³ (1 500 kcal/t)	0.214 3 kgce/ m ³	
乙炔	243.67 MJ/ m ³	8.314 3 kgce/ m ³	按耗电石计算
电石	60.92 MJ/kg	2.078 6 kgce/kg	按平均耗焦炭、电等计算
注：本附录中的能源等价值如有变动，以国家统计局部门最新公布的数据为准。			

云南省工业和信息化委员会

电解铝企业单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围、计算范围和计算方法	2
附录 A（资料性附录）	7

前 言

本试行的附录A为规范性附录，

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南铝业股份有限公司。

本试行主要起草人：李平、颜芳、郑勇、何跃贵、晏斌、高云龙、付炳林。

电解铝企业单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了电解铝企业能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围、计算范围和计算方法。

本试行适用于电解铝企业能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能源平衡通则

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

下列术语、定义和符号适用于本试行。

3.1

工序能源单耗

工序生产过程中生产单位合格产品消耗的能源量。

3.2

工艺能源单耗

统计期内生产某种产品时主要生产系统的综合能耗与统计期内产出的合格品总量的比值。

3.3

综合能源单耗

即单位产品综合能源,是指工艺能源单耗与辅助能源单耗及损耗分摊量之和。

3.4

间接综合能源单耗

企业的辅助生产系统和附属生产系统在产品生产的时间内实际消耗的各种能源以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,分摊到该产品上的能耗量。

3.5

企业综合能耗

统计期内企业的主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗总和。

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 的要求。

表1 现有电解铝企业单位产品能耗限额限定值

名称	单位产品能耗限额限定值
铝液交流电耗	$\leq 13\ 250\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
铝液综合交流电耗	$\leq 13\ 500\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
铝锭综合交流电耗	$\leq 13\ 550\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
重熔用铝锭综合能源单耗	$\leq 1\ 700\text{kgce}/\text{t}$

4.2 电解铝企业单位产品能耗限额先进值

电解铝生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能耗限额先进值应达到表2的要求。

表2 电解铝企业单位产品能耗限额先进值

名称	单位产品能耗限额先进值
铝液交流电耗	$\leq 12\ 650\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
铝液综合交流电耗	$\leq 13\ 050\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
铝锭综合交流电耗	$\leq 13\ 100\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$
重熔用铝锭综合能源单耗	$\leq 1\ 610\text{kgce}/\text{t}$

5 统计范围、计算范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 电解铝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，不包括生活用能、批准的基建项目用能、阳极生产各工序(如煅烧、焙烧、组装等)用能。

5.1.2 电解铝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。

5.1.3 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。

5.1.4 企业回收的余热，属于节约能源循环利用，应避免重复统计。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“未知余热发电”、“含余热发电”、“未扣回收余热”等字样。

5.1.5 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)。

5.2 计算范围

本试行计算范围包括：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。

本试行中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 电解铝液交流电耗

电解铝液交流电耗(即电解铝液可比交流电耗)按式(1)计算：

$$W_J = \frac{Q_J - (Q_{Tj} + Q_{Qj})}{P_{Ly}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- W_J ——统计期内电解铝液交流电耗，单位为千瓦时每吨(kW·h/t)；
- Q_J ——统计期内电解系列工艺消耗的交流电量，单位为千瓦时(kW·h)；
- Q_{Tj} ——统计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(kW·h)；
- Q_{Qj} ——统计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(kW·h)；
- P_{Ly} ——统计期内电解系列电解铝液产量，单位为吨(t)。

5.3.1.1 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。

5.3.1.2 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。

5.3.1.3 电解槽焙烧、启动期间消耗交流电量按式(2)计算：

$$Q_{Qj} = Q_J \times \frac{N_Q \times V_Q}{V_X} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- Q_{Qj} ——统计期内电解槽焙烧、启动期间消耗的交流电量，单位为千瓦时(kW·h)；
- Q_J ——统计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 ——统计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 ——统计期内电解系列直流电压累计，单位为伏天(V·d)。

5.3.1.4 停槽导电母线及短路口损耗交流电量按式(3)计算：

$$Q_{Tj} = Q_J \times \frac{N_T \times V_T}{V_X} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

Q_{Tj} ——统计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 ——统计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 ——统计期内停槽槽日数;

V_T ——每台停槽导电母线及短路口电压降实测值(V);

V_X ——统计期内电解系列直流电压累计, 单位为伏天(V·d);

5.3.1.5 铝液综合交流电耗按式(4)计算:

$$W_{Zj} = \frac{Q_{Zj}}{P_{Ly}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

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

Q_{Zj} ——统计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} ——统计期内电解铝液产量, 单位为吨(t)。

5.3.2 产品实物单耗

5.3.2.1 铝锭综合交流电耗按式(5)计算:

$$D_1 = \frac{Q_1}{P_{Al}} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

D_1 ——统计期内铝锭综合交流电耗, 单位为千瓦时每吨(kW·h/t);

Q_1 ——统计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、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} ——报告期内电解铝产量, 包括商品电解铝产量与自用量, 单位为吨(t)。

5.3.2.2 其他能源品种实物单耗按式(6)计算:

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

式中:

D_i ——统计期内电解铝耗用某种其他能源实物单耗;

e_i ——统计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} ——统计期内电解铝产量, 单位为吨(t)。

5.3.3 工艺能源单耗

工艺能源单耗按公式(7)计算:

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

式中:

- E_g ——统计期内工艺能源单耗, 单位为吨标准煤每吨(tce/t);
- n ——统计期内该产品消耗的能源种数;
- e_i ——统计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 ——统计期内第 i 种能源的折标系数;
- P_{Al} ——统计期内电解铝产量, 单位为吨(t)。

5.3.4 综合能源单耗

综合能源单耗按式(8)计算:

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

式中:

- E_z ——统计期内电解铝综合能源单耗, 单位为吨标准煤每吨(tce/t);
- E_g ——统计期内电解铝工艺能源单耗, 单位为吨标准煤每吨(tce/t);
- E_f ——统计期内辅助附属生产系统能耗量及分摊, 单位为吨标准煤(tce);
- P_{Al} ——统计期内电解铝产量, 单位为吨(t)。

5.3.5 工序能源单耗

电解铝生产工序划分为电解工序、铸造工序和辅助附属工序。

5.3.5.1 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)以及其他用能量。电解工序能耗按式(9)计算:

$$E_{DJ} = \frac{e_{dj}}{P_{Ly}} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- E_{DJ} ——统计期单位产品电解工序能耗, 单位为吨标准煤每吨(tce/t);
- e_{dj} ——统计期内电解工序消耗能源量, 单位为吨标准煤(tce);
- P_{Ly} ——统计期内电解系列电解铝液产量, 单位为吨(t)。

5.3.5.2 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。工序能耗按式(10)计算:

$$E_{ZZ} = \frac{e_{zz}}{P_{Al}} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- E_{ZZ} ——统计期内单位产品铸造工序能耗，单位为吨标准煤每吨(tce/t)；
- e_{zz} ——统计期内铸造工序消耗能源量，单位为吨标准煤(tce)；
- P_{Al} ——统计期内电解铝产量，单位为吨(t)。

5.3.5.3 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。工序能耗按式(11)计算：

$$E_{FZ} = \frac{e_{fz}}{P_{Al}} \cdot \dots \dots \dots (11)$$

式中：

- E_{FZ} ——统计期内单位产品辅助附属工序能耗，单位为吨标准煤每吨(tce/t)；
- e_{fz} ——统计期内辅助工序消耗能源量，单位为吨标准煤(tce)；
- P_{Al} ——统计期内电解铝产量，单位为吨(t)。

附 录 A
(资料性附录)

常用能源品种现行折标煤系数和耗能工质能源等价值

A.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A.1。

表A.1 常用能源品种现行折标煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20 908 kJ/kg (5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
蒸汽(98.1kPa 饱和蒸汽)	2 674.5 kJ/kg(639.5 kcal/kg)	0.091 3 kgce/kg
油田天然气	38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 kgce/m ³
电力(当量)	3 600 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)
注 1: 蒸汽折标煤系数按热值计。		
注 2: 表中折标煤系数以国家统计局部门最新公布的数据为准。		

A.2 耗能工质能源等价值

耗能工质能源等价值见表A.2。

表A.2 耗能工质能源等价值

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新鲜水	7.535 0 MJ/t(1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软化水	14.23 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
除氧水	28.45 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m ³ (280 kcal/m ³)	0.040 0 kgce/m ³
氧气	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
	19.66 MJ/m ³ (4 700 kcal/m ³)	0.671 4 kgce/m ³
乙炔	243.672 2 MJ/m ³	8.314 3 kgce/m ³
注 1: 新鲜水指尚未使用的自来水。		
注 2: 氮气作为副产品时, 折标煤系数取 0.400 0。作为主产品时, 折标煤系数取 0.671 4。		
注 3: 乙炔按耗电石计算。		
注 4: 表中折标煤系数以国家统计局部门最新公布的数据为准。		

云南省工业和信息化委员会

铅冶炼企业单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围、计算方法和计算范围	2
附录 A（资料性附录）	5

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南驰宏锌锗股份有限公司。

本试行主要起草人：李平、吴玉鲲、郑勇、孙成余、侯晓波、洪武、高延粉、付炳林。

铅冶炼企业单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了铅冶炼企业单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围、计算方法和计算范围。

本试行适用于以铅精矿(或铅锌精矿)为原料的铅冶炼企业单位产品能源消耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

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

下列术语与定义适用于本试行。

3.1

工序能源单耗

工序生产过程中生产每吨合格产品消耗的能源量。

3.2

工序实物单耗

工序生产过程中生产每吨合格产品消耗的某种能源实物量。

3.3

工艺能源单耗

工艺生产过程中生产每吨合格产品消耗的能源量。

3.4

辅助能耗分摊

生产单位合格产品辅助生产系统的能源消耗量。

3.5

铅冶炼单位产品综合能耗

铅冶炼企业产品工艺能源单耗与辅助能耗及损耗分摊量之和。

4 技术要求

4.1 现有铅冶炼企业单位产品综合能耗限额限定值

现有铅冶炼企业单位产品综合能耗限额限定值应符合表1的要求。

表 1 现有铅冶炼企业单位产品综合能耗限额限定值

工艺	综合能耗限额限定值(kgce/t)
粗铅工艺	≤300
铅冶炼工艺	≤450

4.2 铅冶炼企业单位产品综合能耗限额先进值

铅冶炼生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品综合能耗限额先进值应达到表 2 的要求。

表 2 铅冶炼企业单位产品综合能耗限额先进值

工艺	综合能耗限额先进值(kgce/t)
粗铅工艺	≤215
铅冶炼工艺	≤300

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

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(电力、热力、石油制品、焦炭等)和生产使用耗能工质(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，其包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统用能，不包括生活用能和基建项目用能。

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 能源折标准煤系数取值原则

各种能源的热值应折合为统一计量单位千克标准煤(kgce)。各种能源热值以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的，可采用附录A中给定的各种能源折标准煤参考系数。耗能工质均按相应能

源等价值折算：企业自产时，按实际投入的能源实物量折算标煤量；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，见附录A。

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折算。

5.1.3 铅、金、银混合熔炼能耗计算原则

粗铅工序产品能耗的计算，应按处理的铅精矿、金精矿(含金块矿)、银精矿和金银物料的重量占总入炉精矿的比例进行分摊，精炼工序的能耗全部计入铅冶炼内。

总入炉精矿量包括铅精矿、金精矿(含金块矿)、银精矿和金银物料，不包括熔剂和本系统的返回品。

铅含量在45%以上的金银物料应算做铅精矿。铅含量低于45%，金含量在30g/t以上或银含量在3 000 g/t以上的非铅系统渣料应算作金银物料。

5.1.4 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；转供其它工序时，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。如未扣除回收余热的能耗指标，应标明“含余热发电”。

5.1.5 其他

企业的辅助、附属生产系统的能源消耗量和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。

5.2 计算方法

5.2.1 工序实物单耗计算公式

$$e_{is} = m_{is} / p_{is} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

e_{is} ——某工艺第*i*道工序的工序实物单耗，单位为千克每吨(kg/t)、千瓦时每吨(kW·h/t)、立方米每吨(m³/t)；

m_{is} ——某工艺第*i*道工序消耗的某种能源实物量，单位为千克(kg)、千瓦时(kW·h)、立方米(m³)；

p_{is} ——某工艺第*i*道工序产出的合格产品产量，单位为吨(t)。

5.2.2 工序能源单耗计算公式

$$e_i = m_i / p_i \dots\dots\dots (2)$$

式中：

e_i ——某工艺第*i*道工序的工序能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

m_i ——某工艺第*i*道工序消耗的能源量，单位为千克标准煤(kgce)；

p_i ——某工艺第*i*道工序产出的合格产品产量，单位为吨(t)。

5.2.3 熔炼工序铅、金、银混合熔炼铅能源单耗分摊量计算公式

$$e_i = \frac{m_i}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} \cdot e \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- e_i ——熔炼工序能源单耗分摊量，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- m_i ——为熔炼工序投入的铅精矿、金精矿、银精矿或金银物料的重量($i=1、2、3、4$)，单位为吨(t)；
- e ——熔炼工序的工序能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

5.2.4 工艺能源单耗(铅精矿—电解铅)计算公式

$$E = E_C \cdot T_C + E_D \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- E ——某工艺的工艺能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- E_C ——某工艺粗铅工序能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- T_C ——生产每吨电铅耗粗铅量；
- E_D ——某工艺铅电解工序能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

5.2.5 综合能源单耗计算公式

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

式中：

- E_Z ——某炼铅方法综合能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- E_G ——某炼铅方法工艺能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；
- E_F ——某炼铅方法其它辅助能耗单位分摊量及损耗量，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

5.3 计算范围

5.3.1 铅冶炼工序的划分

铅冶炼工序全部划分为粗铅生产工艺和铅电解工序。

5.3.2 粗铅生产工艺的计算范围

粗铅工艺产品能耗计算范围，应包括备料、熔炼、收尘、通风、尾气治理、配套氧气站等整个与粗铅生产有关的过程所消耗的各种能源量，不包括综合回收硫酸以及烟化回收氧化锌的有关能源消耗量。

5.3.3 铅电解工序的计算范围

铅电解工序产品能耗计算范围，应包括熔铅脱铜、阴阳极制造、电解、阳极泥过滤、浮渣处理、铸锭、供风、排烟收尘等所消耗的各种能源量。

附 录 A
(资料性附录)

常用能源品种现行折标煤系数和耗能工质能源等价值

A.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 A.1。

表A.1 常用能源品种现行折标煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤	26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
干洗精煤 (灰分 10%)	29 689 kJ/kg(7 100 kcal/kg)	1.014 3 kgce/kg
焦炭 (干基, 灰分 13.5%)	28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油	43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油	43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油	42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
液化石油气	50 179 kJ/kg(12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
天然气	32 186 kJ/m ³ ~38 931 kJ/m ³ (7 700 kcal/m ³ ~9 310 kcal/m ³)	1.1 kgce/m ³ ~1.33 kgce/m ³
液化天然气	51 434 kJ/kg(12 300 kcal/kg)	1.757 2 kgce/kg
煤气	5 227 kJ/ m ³ (1 250 kcal/ m ³)	0.178 6 kgce/m ³
无烟煤	26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
热力(当量值)	—	0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)	3 600 kJ/kW·h(860 kcal/kW·h)	0.122 9 kgce/kW·h
注 1: 洗精煤或煤炭的灰份、水份每增减 1%, 则热值相应要加减 334.944 千焦/公斤。 注 2: 无烟煤、动力煤热值波动范围较大, 推荐的为大体平均值。 注 3: 此表常用能源折标准煤参考系数, 企业如能实测, 以实测的平均低位发热量为准。 注 4: 此表立方米为标准立方米。		

A.2 耗能工质能源等价值

耗能工质能源等价值见表 A.2。

表A.2 常用耗能工质能源等价值(参考件)

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新鲜水	7.535 0 MJ/t(1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软化水	14.234 7 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
压缩空气	1.172 3 MJ/m ³ (280 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
二氧化碳	6.280 6 MJ/m ³ (1 500 kcal/m ³)	0.214 3 kgce/m ³
氧气	11.723 0 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气	11.723 0 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
	19.677 1 MJ/m ³ (4 700 kcal/m ³)	0.671 4 kgce/m ³
乙炔	243.672 2 MJ/m ³	8.314 3 kgce/m ³
电石	60.918 8 MJ/kg	2.078 6 kgce/kg

云南省工业和信息化委员会

锌冶炼企业单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	1
5 统计范围、计算方法及计算范围	2
附录 A（资料性附录）	5

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南驰宏锌锗股份有限公司。

本试行主要起草人：李平、杨本彬、孙成余、侯晓波、洪武、高延粉、付炳林。

锌冶炼企业单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了锌冶炼企业单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围、计算方法和计算范围。

本试行适用于以锌精矿或铅锌混合精矿为原料的湿法锌冶炼企业单位产品能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

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

下列术语与定义适用于本试行。

3.1

工序能源单耗

工序生产过程中生产每吨合格产品消耗的能源量。

3.2

工序实物单耗

工序生产过程中生产每吨合格产品消耗的某种能源实物量。

3.3

工艺能源单耗

工艺生产过程中生产每吨合格产品消耗的能源量。

3.4

辅助能耗分摊

生产单位合格产品辅助生产系统的能源消耗量。

3.5

锌冶炼企业单位产品综合能耗

是指工艺能源单耗与辅助能耗及损耗分摊量之和。

4 技术要求

4.1 现有锌冶炼企业单位产品综合能耗限额限定值

现有锌冶炼企业单位产品综合能耗限额限定值应符合表1的要求。

表 1 锌冶炼企业单位产品综合能耗限额限定值

工艺		综合能耗限额限定值(kgce/t)
湿法炼锌工艺	电镀锌锭(有浸出渣火法处理工艺) (精矿—电镀锌锭)	≤1 250
	电镀锌锭(无浸出渣火法处理工艺) (精矿—电镀锌锭)	≤950
	电镀锌锭 (氧化锌精矿—电镀锌锭)	≤900

4.2 锌冶炼企业单位产品综合能耗限额先进值

锌冶炼生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品综合能耗限额先进值应达到表2的要求。

表 2 锌冶炼企业单位产品综合能耗限额先进值

工艺		综合能耗限额先进值(kgce/t)
湿法炼锌工艺	电镀锌锭(有浸出渣火法处理工艺) (精矿—电镀锌锭)	≤1 100
	电镀锌锭(无浸出渣火法处理工艺) (精矿—电镀锌锭)	≤850
	电镀锌锭 (氧化锌精矿—电镀锌锭)	≤850

5 统计范围、计算方法及计算范围

5.1 统计范围

5.1.1 企业实际生产消耗的各种能源

各种能源包括：一次能源(原煤、原油、天然气等)、二次能源(电力、热力、石油制品、焦炭等)和耗能工质(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是指用于生产活动的各种能源。生产活动用能包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统用能，不包括生活用能和基建项目用能。在企业实际消耗的能源中，用作原料的能源也必须包括在内。

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 能源折标准煤系数取值原则

各种能源的热值应折合为统一计量单位千克标准煤(kgce)。各种能源热值以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的，可采用附录A中给定的各种能源折标准煤参考系数。耗能工质均按相应能源等价值折算：企业自产时，按实际投入的能源实物量折算标煤量；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，见附录A。

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折算。

5.1.3 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；转供其它工序时，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。如未扣除回收余热的能耗指标，应标明“含余热发电”。

5.1.4 其他

企业的辅助、附属生产系统的能源消耗量和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。

5.2 计算方法

5.2.1 工序实物单耗计算

工序实物单耗按式(1)计算

$$e_{is} = m_{is} / p_{is} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

e_{is} ——某工艺第*i*道工序的工序实物单耗，单位为千克每吨(kg/t)、千瓦时每吨(kW·h/t)、立方米每吨(m³/t)；

m_{is} ——某工艺第*i*道工序消耗的某种能源实物量，单位为千克(kg)、千瓦时(kW·h)、立方米(m³)；

p_{is} ——某工艺第*i*道工序产出的合格产品产量，单位为吨(t)。

5.2.2 工序能源单耗计算

工序能源单耗按式(2)计算

$$e_i = m_i / p_i \dots\dots\dots (2)$$

式中：

e_i ——某工艺第*i*道工序的工序能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

m_i ——某工艺第*i*道工序消耗的能源量，单位为千克标准煤(kgce)；

p_i ——某工艺第*i*道工序产出的合格产品产量，单位为吨(t)。

5.2.3 湿法炼锌的工艺能源单耗(原料—电锌)计算公式

湿法炼锌的工艺能源单耗(原料—电锌)按式(3)计算

$$E_D = e_1 \times D + e_2 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E_D ——湿法炼锌的工艺能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

D ——每吨电锌耗阴极锌量；

e_1 ——阴极锌工序能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

e_2 ——电锌工序能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

5.2.4 单位产品综合能耗的计算

单位产品综合能耗按式(4)计算

$$E_Z = E_I + E_F \dots\dots\dots (4)$$

式中：

E_Z ——某炼锌方法综合能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

E_I ——某炼锌方法工艺能源单耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

E_F ——某种炼锌方法单位产品辅助系统能耗及损耗分摊量，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

5.3 计算范围

5.3.1 锌冶炼工艺及工序划分

锌冶炼工艺划分为：火法炼锌工艺(包括竖罐炼锌工艺和密闭鼓风炉炼锌工艺)和湿法炼锌工艺。

湿法炼锌工序划分：阴极锌生产工序(包括备料、酸化焙烧、浸出净液、浸出渣处理、锌电积或其它相似工序等)和电锌生产工序。

5.3.2 湿法炼锌的计算范围

阴极锌生产工序产品能耗：包括备料、酸化焙烧、浸出净液、浸出渣处理、锌电积或其它相似工序等到到产出合格阴极锌所有消耗的各种能源量，不包括综合回收硫酸及浸出渣火法处理后进一步处理所消耗的能源量。

电锌生产工序产品能耗：包括从阴极锌输送、电炉、熔铸等到产出电锌锭所有消耗的能源量。

湿法炼锌产品工艺能耗：包括阴极锌生产工序产品能耗和电锌生产工序产品能耗。

湿法炼锌产品综合能耗：包括产品工艺能耗、辅助能耗分摊量及损耗量。

附 录 A
(资料性附录)
常用能源品种现行折标煤系数和耗能工质能源等价值

A.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A.1。

表A.1 常用能源品种现行折标煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤	26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
干洗精煤 (灰分 10%)	29 689 kJ/kg(7 100 kcal/kg)	1.014 3 kgce/kg
焦炭 (干基, 灰分 13.5%)	28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油	43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油	43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油	42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
液化石油气	50 179 kJ/kg(12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
天然气	32 186 kJ/m ³ ~38 931 kJ/m ³ (7 700 kcal/m ³ ~9 310 kcal/m ³)	1.1 kgce/m ³ ~1.33 kgce/m ³
液化天然气	51 434 kJ/kg(12 300 kcal/kg)	1.757 2 kgce/kg
煤气	5 227 kJ/ m ³ (1 250 kcal/ m ³)	0.178 6 kgce/m ³
无烟煤	26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
热力(当量值)	—	0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)	3 600 kJ/ kW·h(860kcal/ kW·h)	0.122 9 kgce/kW·h
注 1: 洗精煤或煤炭的灰份、水份每增减 1%, 则热值相应要加减 334.944 千焦/公斤。 注 2: 无烟煤、动力煤热值波动范围较大, 推荐的为大体平均值。 注 3: 此表常用能源折标准煤参考系数, 企业如能实测, 以实测的平均低位发热量为准。 注 4: 此表立方米为标准立方米。		

A.2 耗能工质能源等价值。

耗能工质能源等价值见表A.2。

表A.2 耗能工质能源等价值

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新鲜水	7.535 0 MJ/t(1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软化水	14.23 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
除氧水	28.45 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m ³ (280 kcal/m ³)	0.040 0 kgce/m ³
氧气	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气	11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
	19.66 MJ/m ³ (4 700 kcal/m ³)	0.671 4 kgce/m ³
乙炔	243.672 2 MJ/m ³	8.314 3 kgce/m ³

注 1：新鲜水指尚未使用的自来水。
注 2：氮气作为副产品时，折标煤系数取 0.400 0。作为主产品时，折标煤系数取 0.671 4。
注 3：乙炔按耗电石计算。
注 4：表中折标煤系数以国家统计局部门最新公布的数据为准。

云南省工业和信息化委员会

锡冶炼企业单位产品能耗限额及计算方法
(试行)

2013-12-25 发布

2014-01-01 实施

云南省工业和信息化委员会 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 技术要求	2
5 统计范围、计算方法及计算范围	2
附录 A（资料性附录）	5

前 言

本试行的附录A为资料性附录。

本试行由云南省工业和信息化委员会节约能源处提出。

本试行由云南省节能标准化技术委员会归口。

本试行负责起草单位：云南省节能技术开发经营公司、云南锡业集团(控股)有限责任公司。

本试行主要起草人：李平、吴玉鲲、黄文杰、严之光、姚兴旺、赵玲、付炳林。

锡冶炼企业单位产品能耗限额及计算方法（试行）

1 范围

本试行规定了锡冶炼企业单位产品的能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围、计算方法和计算范围。

本试行适用于以含锡物料为原料的所有锡冶炼企业的单位产品能耗的计算与考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本试行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试行。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本试行。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

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

下列术语和定义适用于本试行。

3.1

工序能源单耗

工序生产过程中生产单位合格产品消耗的能源量。

3.2

工序实物单耗

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。

3.3

工艺能源单耗

工艺生产过程中生产单位合格产品消耗的能源量。

3.4

辅助能耗

生产单位合格产品辅助生产系统所消耗的能源量。

3.5

综合能源单耗

即单位产品综合能耗，是指工艺能源单耗与工艺产品辅助能耗及损耗分摊量之和。

4 技术要求

4.1 现有锡冶炼企业单位产品能耗限额限定值

现有锡冶炼企业单位产品能耗限额限定值应符合表 1 的要求。

表 1 现有锡冶炼企业单位产品能耗限额限定值

工序名称	综合能耗(kgce/t)
炼前处理工序	≤50
还原熔炼工序	≤500
炼渣工序	≤500
精炼工序	≤200
锡冶炼工艺能耗	≤1 800

注：缺少炼渣工序的，综合能耗应扣减500 kgce/t；同时缺少炼渣工序和精炼工序的，综合能耗应扣减700 kgce/t。

4.2 锡冶炼企业单位产品能耗限额先进值

锡冶炼生产企业应通过节能技术改造和加强节能管理，使单位产品能耗限额先进值应达到表 2 的要求。

表 2 锡冶炼企业单位产品能耗限额先进值

工序名称	综合能耗(kgce/t)
炼前处理工序	≤35
还原熔炼工序	≤300
炼渣工序	≤300
精炼工序	≤100
锡冶炼工艺能耗	≤1 500

注：缺少炼渣工序的，综合能耗应扣减300 kgce/t；同时缺少炼渣工序和精炼工序的，综合能耗应扣减400 kgce/t。

5 统计范围、计算方法及计算范围

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包括：一次能源(原煤、原油、天然气等)，二次能源(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是指用于生产活动的各种能源。其包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统用能，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，用作原料的能源也必须包括在内。

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 各种能源(包括生产耗能工质消耗的能源)折算标准煤量方法

各种能源的热值应折合为统一计量单位千克标准煤(kgce)。各种能源热值以企业在统计期内实测的热值为准。没有实测条件的,可采用附录 A 中给定的各种能源折标准煤参考系数。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等价值折算系数折算。

5.1.3 锡冶炼产品能耗的计算原则

锡冶炼各工序能耗的计算,除精炼工序按同一计划统计期内本工序产出合格锡产品计算工序能耗外,其余各工序按同一计划统计期内本工序处理的含锡实物量计算工序能耗。

所有产品产量和含锡实物量均以吨(t)为计量单位,以企业计划统计部门正式上报的数据为准。

5.1.4 有价金属综合回收的产品能耗计算原则

经过精炼的合金锡、精锡、焊锡产品的能耗,按实际产品产量的比例分摊。

其它有价金属综合回收产品,指精锡、焊锡、锡基合金以外的产品,如:银、铟、铜、锑、铅、锌、砷及其化工产品等。所在工序能耗可以单独计量的,则单独分摊该工序的能源消耗量。

5.1.5 企业余热利用能源的计算原则

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;转供其它工序时,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。如未扣除回收余热的能耗指标,应标明“含余热发电”。

5.1.6 其他

企业的辅助、附属生产系统的能源消耗量和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。

5.2 计算方法

5.2.1 工序实物单耗的计算

工序实物单耗按式(1)计算:

$$E_s = \frac{M_s}{P_z} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E_s ——某工序的实物单耗,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_s ——某工序直接消耗的某种能源实物总量,单位为千克(kg)、千瓦时(kW·h)、立方米(m^3);

P_z ——精炼工序产出的合格产品(精锡、焊锡、锡基合金)或其它工序处理的含锡物料(精矿、焙砂、富渣、中矿)总实物量,单位为吨(t)。

5.2.2 工序能源单耗的计算

工序能源单耗按式(2)计算:

$$E_1 = \frac{E_H}{P_Z} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- E_1 ——某工序能源单耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- E_H ——某工序直接消耗的各种能源实物量折标准煤之和, 单位为千克标准煤(kgce);
- P_Z ——精炼工序产出的合格产品(精锡、焊锡、锡基合金)或其它工序处理的含锡物料(精矿、焙砂、富渣、中矿)总实物量, 单位为吨(t)。

5.2.3 综合能耗的计算

综合能耗的计算应符合公式(3):

$$E_Z = E_I + E_F \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- E_Z ——综合能耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- E_I ——工艺能耗, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- E_F ——辅助能耗和损耗分摊量, 单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

5.3 计算范围

5.3.1 炼前处理工序产品能耗计算范围

从含锡物料进入炼前工序开始到处理后的含锡产物离开炼前工序为止。包括(沸腾炉、回转窑)从配料、进料、焙烧、排料、供排风、物料输送、收尘、供排水、辅助设备及照明等所有能源消耗量。

5.3.2 还原熔炼工序产品能耗计算范围

从含锡物料进入还原熔炼工序开始到处理后的含锡产物离开还原熔炼工序为止。包括(反射炉、电炉、澳斯麦特炉、艾萨炉)从配料、进料、熔炼、供排风、收尘、供水、粉煤制备、煤气制造、余热装置、照明等所有能源消耗量。

5.3.3 精炼工序产品能耗计算范围

火法精炼: 从粗锡开始到产出合格锡产品(锡锭、焊锡、锡基合金)为止。包括从氧化锅、高温锅、结晶机、精炼锅、浇铸、熔析炉、真空炉等工序的加热、熔化除杂、供排水、供排风、收尘、煤气制造、车间运输、及照明等所有能源消耗量。

湿法电解精炼: 从粗锡开始到产出精锡(锡锭)为止。包括从精锡电解、焊锡电解、电解辅助设施及供排水、通风、车间运输、照明等所有消耗的能源量。

5.3.4 炼渣工序产品能耗计算范围

从富渣、锡中矿进入炼渣工序开始到产出含锡烟尘为止。包括(烟化炉、电炉、艾萨炉)从备料、进料、硫化挥发、供排水、收尘、供排风、粉煤制备、辅助设备及照明等所有消耗的能源量。

附 录 A
(资料性附录)

常用能源品种现行折标煤系数和耗能工质能源等价值

A.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 A.1。

表A.1 常用能源品种现行折标煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤	26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
干洗精煤 (灰分 10%)	29 689 kJ/kg(7 100 kcal/kg)	1.014 3 kgce/kg
焦炭 (干基, 灰分 13.5%)	28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油	41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油	43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油	43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油	42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
液化石油气	50 179 kJ/kg(12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
天然气	32 186 kJ/m ³ ~38 931 kJ/m ³ (7 700 kcal/m ³ ~9 310 kcal/m ³)	1.1 kgce/m ³ ~1.33 kgce/m ³
液化天然气	51 434 kJ/kg(12 300 kcal/kg)	1.757 2 kgce/kg
煤气	5 227 kJ/ m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
无烟煤	26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
热力(当量值)	—	0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)	3 600 kJ/ kW·h(860 kcal/kW·h)	0.122 9 kgce/kW·h
注 1: 洗精煤或煤炭的灰份、水份每增减 1%, 则热值相应要加减 334.944 kJ/kg。 注 2: 无烟煤、动力煤热值波动范围较大, 推荐的为大体平均值。 注 3: 此表常用能源折标准煤参考系数, 企业如能实测, 以实测的平均低位发热量为准。 注 4: 此表立方米为标准立方米。		

A.2 耗能工质能源等价值

耗能工质能源等价值见表 A.2。

表A.2 常用耗能工质能源等价值(参考件)

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新鲜水	7.535 0 MJ/t(1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软化水	14.234 7 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
压缩空气	1.172 3 MJ/m ³ (280 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
二氧化碳	6.280 6 MJ/m ³ (1 500 kcal/m ³)	0.214 3 kgce/m ³
氧气	11.723 0 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
氮气	11.723 0 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³)	0.400 0 kgce/m ³
	19.677 1 MJ/m ³ (4 700 kcal/m ³)	0.671 4 kgce/m ³
乙炔	243.672 2 MJ/m ³	8.314 3 kgce/m ³
电石	60.918 8 MJ/kg	2.078 6 kgce/kg

注 1: 新鲜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: 氮气作副产品时, 折算系数取 0.400 0。作为主产品时折标煤系数取 0.671 4。
注 4: 乙炔按耗电计算。
注 5: 电石按平均焦炭、电计算。

云南省工信委办公室

2013年12月25日印发

打印：魏伟

校对：李红玲（共印100份）

