



# 中华人民共和国国家标准

GBXXX—XXXX

代替GB 21344-2015、GB 32035-2015、GB 31829-2015、  
GB 29138-2012、GB 29139-2012

## 化肥行业单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit product of fertilizer industry

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-X-XX 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB 21344-2015《合成氨单位产品能源消耗限额》、GB 32035-2015《尿素单位产品能源消耗限额》、GB 31829-2015《碳酸氢铵单位产品电耗限额》、GB 29138-2012《磷酸一铵单位产品能源消耗限额》和 GB 29139-2012《磷酸二铵单位产品能源消耗限额》，与 GB 21344-2015、GB 32035-2015、GB 31829-2015、GB 29138-2012、GB 29139-2012 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 将 GB 21344-2015、GB 32035-2015、GB 31829-2015、GB 29138-2012、GB 29139-2012 整合为一个标准；
- b) 修改了标准的适用范围（见第1章）；
- c) 对部分术语与定义进行了必要的修改（见第3章）；
- d) 删除了节能管理与措施部分内容；
- e) 增加了标准实施缓冲期及正式实施时间节点（见第5章）；
- f) 增加了褐煤为原料合成氨能耗限额要求（见第4章）；
- g) 调整了氨的利用率（见附录 C3.1）；

本文件由中国国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2008年首次发布 GB21344-2008、2015年第二次发布 GB21344-2015，2012年分别首次发布 GB 29138-2012、GB 29139-2012，2015年首次发布 GB 31829-2015；

——本次为第一次修订。

# 化肥行业单位产品能源消耗限额

## 1. 范围

本文件规定了以优质无烟块煤、非优质无烟块煤、型煤、粉煤（包括无烟煤、烟煤）、褐煤、天然气为原料生产的合成氨；以液体无水氨（以下简称液氨）和二氧化碳为原料生产的尿素；用水吸收气氨制备氨水、用氨水吸收变换气中二氧化碳生产碳酸氢铵；生产固体磷酸一铵（MAP）、磷酸二铵（DAP）肥料单位产品能源消耗（以下简称能耗）限额等级、技术要求、能耗统计范围和计算方法、标准的实施。

本文件适用于以优质无烟块煤、非优质无烟块煤、型煤、粉煤、褐煤、天然气为原料生产合成氨；以液氨和二氧化碳为原料生产尿素；用水吸收气氨制备氨水、用氨水吸收变换气中二氧化碳生产碳酸氢铵；以硫酸、磷矿、氨为原料，采用二水法湿法磷酸工艺生产磷酸，再采用传统法、料浆法工艺生产磷酸一铵、磷酸二铵的生产企业进行能耗的计算、考核以及新建和改扩建项目的能耗控制。

本文件不适用于重油、渣油、焦炉气为原料生产合成氨；不适用于三聚氰胺尾气等副产碳酸氢铵；不适用于外购商品磷酸生产的磷酸一铵、磷酸二铵；也不适用于工业磷酸一铵、工业磷酸二铵。

## 2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 212 煤的工业分析方法
- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 219 煤灰熔融性的测定方法
- GB/T 1573 煤的热稳定性测定方法
- GB/T 2440 尿素
- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB 3559 农业用碳酸氢铵
- GB/T 9143 常压固定床气化用煤技术条件
- GB 10205 磷酸一铵、磷酸二铵
- 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 12723 单位产品能源消耗限额编制通则
- GB/T 17608 煤炭产品品种和等级划分

## 3. 术语和定义

GB/T 12723 确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**合成氨综合能耗** the comprehensive energy consumption of synthetic ammonia

在报告期内，生产合成氨所消耗的各种能源总量。其值等于报告期内合成氨生产界区所输入的能源总量减去向外输出的各种能源总量。

### 3.2

**合成氨单位产品综合能耗** the comprehensive energy consumption of per unit product of synthetic ammonia

用单位产量表示的合成氨综合能耗。

### 3.3

**优质无烟块煤** high quality anthracite

能达到表 1 各项指标的无烟块煤。

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	$\geq 25$	GB/T 17608
灰分 (Ad) /%	$\leq 18$	GB/T 212
热稳定性 (TS+6) /%	$\geq 85$	GB/T 1573
软化温度/°C	$\geq 1350$	GB/T 219
注：本表未涉及项目应符合 GB/T 9143 的规定。		

### 3.4

非优质无烟块煤 unproper anthracite

达不到 3.3 优质无烟块煤各项指标的无烟块煤和其他煤。

### 3.5

型煤 coal briquette

无烟粉煤添加不同的粘接材料加工而成的具有一定大小、一定形状的人造块煤，如石灰碳化煤球、腐植酸煤球、煤棒等。

### 3.6

尿素产品综合能耗 **comprehensiv energy consumption of Urea**

在统计报告期内，企业生产尿素所消耗的各种能源总量。

### 3.7

尿素单位产品综合能耗 **comprehensive energy consumption per unit product of urea**

用单位产品产量表示的尿素产品综合能耗。

### 3.8

碳酸氢铵电耗 **the comprehensive energy consumption of ammonium bicarbonate**

在统计报告期内，生产碳酸氢铵所消耗的电量。

### 3.9

碳酸氢铵单位产品电耗 **comprehensive energy consumption per unit product of ammonium**

**bicarbonate**

用单位产品产量表示的碳酸氢铵电耗。不包括合成氨生产过程中碳酸氢铵生产工序以外的其它工序的电耗。

### 3.10

碳酸氢铵附属生产系统电耗

accessory production system comprehensive energy consumption of ammonium bicarbonate

在统计报告期内，供水、供气系统分摊的电耗。

### 3.11

传统法磷酸一铵工艺 **Traditional monoammonium phosphate process**

将湿法生产的符合要求的磷酸原料，在预中和、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。

### 3.12

料浆法磷酸一铵工艺 **Slurry monoammonium phosphate process**

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、流化床干燥制粉状磷酸一铵。

## 3.13

## 传统法磷酸二铵生产工艺 Traditional diammonium phosphate process

将湿法生产的符合要求的磷酸原料，在预中和、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。

## 3.14

## 料浆法磷酸二铵工艺 Slurry diammonium phosphate process

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二铵，或喷雾干燥、流化造粒干燥制粉状磷酸二铵。

## 3.15

## 磷酸一铵、磷酸二铵产品能源消耗总量 The total energy consumption of monoammonium phosphate and diammonium phosphate

报告期内磷酸一铵、磷酸二铵（含磷酸）生产全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向外输出的能源量。

## 3.16

## 磷酸一铵、磷酸二铵产品综合能耗 The comprehensive energy consumption for per product of monoammonium phosphate and diammonium phosphate

用折质量分数 100% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 磷酸一铵、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系统的能耗量和体系内能耗损失量。单位为 kgce/t。

## 4. 能耗限额等级

## 4.1 合成氨单位产品能耗限额等级

合成氨单位产品能耗限额等级见表 2，其中 1 级能耗最低，各等级合成氨单位产品综合能耗应符合表 1 的规定。

表 2 合成氨单位产品能耗限额等级

原料类型	合成氨单位产品综合能耗/ (kgce/t)		
	能耗限额等级		
	1级	2级	3级
优质无烟块煤	≤ 1090	≤ 1100	≤ 1350
非优质无烟块煤、型煤	≤ 1180	≤ 1200	≤ 1520
粉煤（包括无烟粉煤、烟煤）	≤ 1340	≤ 1350	≤ 1550
褐煤	≤ 1700	≤ 1800	≤ 1900
天然气	≤ 996	≤ 1000	≤ 1200

## 4.2 尿素单位产品能耗限额等级

尿素单位产品能耗限额等级见表 3，其中 1 级能耗最低，各等级尿素单位产品综合能耗应符合表 3 的规定。

表 3 尿素单位产品能耗限额等级

驱动类型	尿素单位产品综合能耗/ (kgce/t)		
	能耗限额等级		
	1级	2级	3级
二氧化碳压缩机汽轮机驱动	≤ 130	≤ 150	≤ 170

二氧化碳压缩机电动机驱动	≤115	≤138	≤165
--------------	------	------	------

#### 4.3 碳酸氢铵单位产品能耗限额等级

碳酸氢铵单位产品能耗等级见表4，其中1级能耗最低，各等级碳酸氢铵单位产品电耗应符合表1的规定。

表4 碳酸氢铵单位产品能耗限额等级

碳酸氢铵单位产品电耗/(kW h/t)		
能耗限额等级		
1级	2级	3级
≤18	≤20	≤30

#### 4.4 磷酸一铵单位产品能耗限额等级

磷酸一铵单位产品能耗限额等级见表5，其中1级能耗最低，各等级磷酸一铵单位产品综合能耗应符合表5的规定。

表5 磷酸一铵单位产品能耗限额等级

生产工艺		磷酸一铵单位产品综合能耗/(kgce/t)		
		能耗限额等级 <sup>a</sup>		
		1级	2级	3级
传统法	粒状	235	255	305 275
	粉状	220	240	285 260
料浆法	粒状	150	170	210 190
	粉状	140	165	205 185

注：2024年12月31日前，本标准传统法工艺粒状三级指标执行305，粉状三级指标执行285，料浆法工艺粒状三级指标执行210，粉状三级指标执行205；2025年1月1日后，本标准传统法工艺粒状三级指标执行275，粉状三级指标执行260，料浆法工艺粒状三级指标执行205，粉状三级指标执行185。

#### 4.5 磷酸二铵单位产品能耗限额等级

磷酸二铵单位产品能耗限额等级见表6，其中1级能耗最低，各等级磷酸二铵单位产品综合能耗应符合表6的规定。

表6 磷酸二铵单位产品能耗限额等级

生产工艺		磷酸二铵单位产品综合能耗/(kgce/t)		
		能耗限额等级 <sup>b</sup>		
		1级	2级	3级
传统法	粒状	225	250	305 275
				220 200
料浆法	粒状	160	185	

<sup>a,b</sup> 采用渣酸生产磷酸一铵、磷酸二铵产品，在统计产品综合能耗时，按实际产品综合能耗扣减11%。

注：2024年12月31日前，本标准传统法工艺粒状三级指标执行305，料浆法工艺粒状三级指标执行275；2025年1月1日后，本标准传统法工艺粒状三级指标执行220，料浆法工艺粒状三级指标执行200。

### 5. 技术要求

#### 5.1 单位产品能耗限定值

自本标准实施起，现有合成氨、尿素、碳酸氢铵、磷酸一铵、磷酸二铵生产装置单位产品综合能耗应分别符合表 2 至表 6 中 3 级的要求。

## 5.2 单位产品能耗准入值

自本标准实施起，新建及扩建合成氨、尿素、碳酸氢铵、磷酸一铵、磷酸二铵生产装置单位产品综合能耗应分别符合表 2 至表 6 中 2 级的要求。

## 6. 统计范围和计算方法

### 6.1 统计范围

合成氨、尿素、碳酸氢铵、磷酸一铵、磷酸二铵产品综合能耗包括生产系统、辅助生产系统、附属生产系统所消耗的各种一次能源量、二次能源量（电力、热力、石油制品、焦炭、煤气等）、生产使用的耗能工质（水、氧气、压缩空气等所消耗的能源），以及未包括在生产界区内的企业辅助生产系统的能源消耗量和损失量，按消耗比例法分摊产品中的部分，也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）。

碳酸氢铵单位产品电耗包括生产系统所消耗的各种电量和辅助生产系统分摊给碳酸氢铵生产的各种电量。

#### 6.1.1 生产系统耗能

##### 6.1.1.1 合成氨生产系统耗能

从原材料经计量进入原料场（库）开始，到合成氨产品输出后阀为终点的其间所有工序和装备所组成的完整的工艺过程的生产能耗。包括原料预处理、空分、煤气化（天然气转化）、变换、净化、压缩、氨合成、冷冻。

##### 6.1.1.2 尿素生产系统耗能

包括二氧化碳压缩、液氨加压、尿素合成、未反应物的分解与回收、蒸发浓缩、造粒、包装及皮带运输（至尿素入库），配套的安全环保设施的能耗。不包括尿素生产原料液体合成氨、气体二氧化碳的生产能耗。

##### 6.1.1.3 碳酸氢铵生产系统电耗

包括制备氨水、氨水吸收二氧化碳、气体净化、结晶分离、包装及皮带运输（至碳酸氢铵入库）的电耗。

##### 6.1.1.4 磷酸一铵、磷酸二铵生产系统耗能

包括从选矿（磨矿）装置输送来的矿浆（粉）经计量进入储罐（料仓）开始，到磷石膏离开磷酸装置、磷酸储罐输送泵出口为止的包括萃取、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的完整的工艺过程和设备；从液氨进入罐区、磷酸储罐出口阀开始，到成品库（含散库、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、尾气除尘（含治理）、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的生产能耗。

#### 6.1.2 辅助生产系统耗能

包括为满足生产需要而配置的工艺过程、设备和设施的能耗，包括供电、供水、供汽、采暖、机修、仪表、磷石膏输送、厂内原料场地以及安全、环保装置（不包括为实现废水零排放而建设的分盐装置）和各种载能工质的能源消耗。

#### 6.1.3 附属生产系统耗能

包括为生产系统配置的生产调度系统和为生产服务的部门和设施，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、三废处理（硫磺回收、油回收、污水处理等）；电气、仪表检修和机械加工以及车间照明、通风、降温等设施的能源消耗。

6.1.4 输出能源是指生产系统向外输出的供其他产品或装置使用的能源。废气、废液、废渣等未回收使用的、无计量的、没有实测热值以及不作为能源再次利用的（如直接用于修路、盖房等），均不得计入输出能源。

6.1.5 统计回收利用的能量时，用于本系统的余热、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。如炉渣、可燃气体、热水、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。

6.1.6 生产所必须的安全、环保措施消耗的能源（如硫磺回收、油回收、变换冷凝液汽提、尿素工艺冷凝液水解解吸、污水处理等的消耗），应计入各项消耗。

6.1.7 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。

6.1.8 大修、库损及不合格产品等消耗的能量，应按月分摊。

## 6.2 计算方法

6.2.1 综合能耗的计算应符合 GB/T 2589 中的规定。

6.2.2 各种能源的热值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报告期内实测的热值、焓值为准，没有实测条件的，采用附录 A 或附录 B 给定的各种能源折标准煤参考系数进行折算。煤、天然气的发热量测定方法按 GB/T213 和 GB/T 11062 执行。

### 6.2.3 产品产量计算方法

#### 6.2.3.1 合成氨产品产量计算

合成氨产品产量计算方法见附录 C。

#### 6.2.3.2 尿素产品产量计算

尿素产品产量等于报告期内所有尿素合格产品之和。按式 (1) 计算：

$$M = A + B \quad (1)$$

式中：

$M$ —报告期内尿素产量，单位为吨 (t)；

$A$ —报告期内符合国家质量标准 GB2440 的全部产品数量，单位为吨 (t)；

$B$ —报告期内符合供需双方签订合同质量标准的尿素产品量以及企业自用和卖出的液尿量，尿素含氮量小于 46% 的按 46% 的等氮量折尿素产品产量，单位为吨 (t)。

#### 6.2.3.3 磷酸一铵和磷酸二铵产品产量

在报告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/T 10205或合同质量要求的磷酸一铵、磷酸二铵产品产量。产品产量以折质量分数100%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>计。按式 (2) 计算：

$$M = \sum_{\gamma=1}^n N_{\gamma} \gamma_{\gamma} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$M$ —报告期内磷酸一铵、磷酸二铵产品产量 (折质量分数 100%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)，单位为吨 (t)；

$N_{\gamma}$ —报告期内生产各种等级产品的实物量，单位为吨 (t)；

$\gamma_{\gamma}$ —报告期内生产各种等级产品 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 的实测质量分数，用%表示；

$n$ —报告期内生产各种等级产品的批数。

### 6.2.4 综合能耗计算公式

6.2.4.1 报告期内合成氨、尿素综合能耗等于生产过程中所输入的各种能源量减去向外输出的各种能源量。按式 (3) 计算：

$$E = \sum_{i=1}^n (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^m (E_j \times k_j) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$E$ —合成氨、尿素综合能耗，单位为千克标准煤(kgce)；

$E_i$ —合成氨、尿素生产过程中输入的第  $i$  种能源实物量，单位为千克 (kg) 或千瓦时 (kW·h) 或立方米 (m<sup>3</sup>)；

$k_i$ —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瓦时[kgce/(kW·h)]或千克标准煤每吨 (kgce/t) 或吨千克标准煤每立方米 (kgce/m<sup>3</sup>)；

$n$ —输入的能源种类数量；

$m$ —输出的能源种类数量；

$E_j$ —合成氨、尿素生产过程中输出的第  $j$  种能源实物量，单位为千克 (kg) 或千瓦时 (kW·h) 或立方米 (m<sup>3</sup>)；

$k_j$ —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瓦时[kgce/(kW·h)]或千克标准煤每吨 (kgce/t) 或千克标准煤每立方米 (kgce/m<sup>3</sup>)。



6.2.4.2 磷酸一铵、磷酸二铵能耗计算边界从生产界区开始，到产出磷酸一铵、磷酸二铵产品为止，如磷酸有用于其他产品原料的，计算时进行分摊计算。报告期内磷酸一铵、磷酸二铵生产界区内消耗的能源数量，包括摊入的辅助系统能源消耗量和能源损失量。按式（4）计算：

$$E = \sum_{i=1}^{n_1} (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^{m_1} (E_j \times k_j) + \sum_{p=1}^{n_2} (E_p \times k_p) - \sum_{q=1}^{m_2} (E_q \times k_q) \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$E$ —磷酸、磷酸一铵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吨(kgce/t)；

$n_1$ —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  $j$  中能源实物量，单位为千克(kg)；

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

$E_p$ —磷酸一铵、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)；

$k_p$ —磷酸一铵、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吨(kgce/t)；

$n_2$ —磷酸一铵、磷酸二铵生产过程中输入的能源种类数量；

$m_2$ —磷酸一铵、磷酸二铵生产过程中输出的能源种类数量；

$E_q$ —磷酸一铵、磷酸二铵生产过程中输出的第  $q$  中能源实物量，单位为千克(kg)；

$k_q$ —磷酸一铵、磷酸二铵生产过程中输入的第  $q$  种能源的折标准煤系数，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

## 6.2.5 单位产品综合能耗计算公式

合成氨、尿素、磷酸一铵、磷酸二铵单位产品综合能耗等于报告期内综合能耗除以报告期内产品产量，按式（5）计算

$$e = \frac{E}{M} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$e$ —合成氨、尿素、磷酸一铵、磷酸二铵单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

其中，合成氨单位产品综合能耗的计算方法具体见附录 D。

$E$ —合成氨、尿素、磷酸一铵、磷酸二铵综合能耗，单位为千克标准煤(kgce)；

$M$ —报告期内合成氨、尿素、磷酸一铵、磷酸二铵产品产量，单位为吨（t）。

## 6.2.6 综合电耗计算公式

### 6.2.6.1 碳酸氢铵电耗计算公式

碳酸氢铵电耗按式（6）计算：

$$E = E_1 + E_2 \quad (6)$$

式中：

$E$ —碳酸氢铵电耗，单位为千瓦时(kW h)；

$E_1$ —生产过程耗电量，包括碳酸氢铵生产系统所有机、泵以及车间照明等的全部电耗，单位为千瓦时（kW h）；

$E_2$ —附属生产系统的耗电分摊给碳酸氢铵生产的电耗，单位为千瓦时（kW h）。

### 6.2.6.2 碳酸氢铵单位产品电耗计算公式

碳酸氢铵单位产品电耗等于报告期内碳酸氢铵电耗除以报告期内碳酸氢铵产量，按式（7）计算：

$$e = \frac{E}{M} \quad (7)$$

式中：

$e$ —碳酸氢铵单位产品电耗，单位为千瓦时/吨(kW h/t)；

$E$ —报告期内碳酸氢铵电耗，单位为千瓦时(kW h)；

$M$ —报告期内碳酸氢铵产量，指统计报告期内企业按国家标准 GB3559 或按供需双方签订合同的

质量标准生产的全部碳酸氢铵产品产量，单位为吨（t）。

## 附录 A

(资料性)

## 各种能源折标准煤参考系数表

各种能源折标准煤的参考系数见表 A. 1。

表 A. 1 各种能源折标准煤的参考系数表

能源名称	平均低位发热量	标准煤系数	
原煤	20908 kJ/kg (5 000 kcal/kg)	0.7143 kgce/kg	
洗精煤	26344 kJ/kg (6300 kcal/kg)	0.9000 kgce/kg	
其他洗煤	洗中煤	8363 kJ/kg (2000 kcal/kg)	0.2857 kgce/kg
	煤泥	8363 kJ/kg~12545 kJ/kg (2000 kcal/kg~3000 kcal/kg)	0.2857 kgce/kg ~0.4286 kgce/kg
焦炭(干全焦)	28 470 kJ/kg (6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg	
燃料油	41816 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg	
汽油	43070 kJ/kg(10300 kcal/kg)	1.4714 kgce/kg	
柴油	42652kJ/kg(10200 kcal/kg)	1.4571 kgce/kg	
油田天然气	38931 kJ/m <sup>3</sup> (9310 kcal/m <sup>3</sup> )	1.3300 kgce/m <sup>3</sup>	
气田天然气	35544 kJ/m <sup>3</sup> (8500 kcal/m <sup>3</sup> )	1.2143 kgce/m <sup>3</sup>	
焦炉煤气	16726 kJ/m <sup>3</sup> ~17981 kJ/m <sup>3</sup> (4000 kcal/m <sup>3</sup> ~4300 kcal/m <sup>3</sup> )	0.5714 kgce/m <sup>3</sup> ~ 0.6143kgce/m <sup>3</sup>	

表 A. 2 电力和热力折标准煤系数(参考值)

能源名称	折标准煤系数
电力(当量值)	0.122 9 kgce/(kW·h)
热力(当量值)	0.034 12 kgce/MJ

## 附录 B

(资料性)

## 各种耗能工质折标准煤参考系数表

主要耗能工质折标准煤系数（按能源等价值计）（参考值）见表 B.1。

表 B.1 各种耗能工质折标准煤参考系数表

品种	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新鲜水	2.51MJ/t(600 kcal/t)	0.2587kgce/t
软化水	14.23MJ/t(3400 kcal/t)	0.4857kgce/t
循环水	4.19MJ/t(1000 kcal/t)	0.1428 kgce/t
除氧水	28.45 MJ/t (6800 kcal/t)	0.9714 kgce/t
除盐水	41.868 MJ/t	1.4290kgce/t
氮气 <sup>1</sup> （做主产品时）	19.66MJ/m <sup>3</sup> (4700 kcal/t)	0.6714 kgce/m <sup>3</sup>
氮气（做副产品时）	11.72 MJ/m <sup>3</sup> (2 800 kcal/m <sup>3</sup> )	0.4000 kgce/m <sup>3</sup>
二氧化碳气	6.28 MJ/ m <sup>3</sup> (1500 kcal/m <sup>3</sup> )	0.2143 kgce/ m <sup>3</sup>
非净化压缩空气 <sup>1</sup>	1.17MJ/m <sup>3</sup> (280 kcal/t)	0.0400 kgce/m <sup>3</sup>
净化压缩空气 <sup>1</sup>	1.59MJ/m <sup>3</sup> (380 kcal/t)	0.0543 kgce/m <sup>3</sup>
<sup>1</sup> 气体体积是指 0℃、0.101325MPa 状态下的体积。 注：单位耗能工质耗能量和折标煤系数是按照电厂发电标准煤耗为 0.404kgce（kW·h）计算的折标准煤系数。实际计算时，推荐考虑上年电厂发电标准煤耗和制备耗能工质设备效率等影响因素，对折标准煤系数进行修正。		

表B.2 不同品质蒸汽的热焓

蒸汽类别	蒸汽压力/MPa	蒸汽温度/℃	蒸汽热焓/（kJ/kg）
饱和蒸汽	0.1-0.25	≤127	2 593
	0.3-0.7	135-165	2 634
	0.8	≥170	2 676
过热蒸汽	15	≤200	2 718
	15	220-260	2 843
	15	280-320	2 927
	15	350-500	3 136

## 附录 C

(规范性)

## 合成氨产量计算方法

## C.1 计算范围及方法

C.1.1 合成氨产量以液态氨为最终计量状态，按实物量计算。A.1.2 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）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：冰机自用氨量（损失）、净化和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。

C.1.2 合成氨产量可采用仪表计量或以最终含氮产品计算。

## C.2 仪表计量

为保证液氨流量计准确计量，氨流量计前应安装中间槽用以减压解吸液氨中溶解的气体，并对流量计进行温度补偿。当企业既有氨产量总氨表，又有各用户的使用量表时，总表必须与分表平衡，不得超过液氨流量计允许误差值。

## C.3 以最终含氮产品计算合成氨产量

C.3.1 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：

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \times \gamma_i}{0.82245 \times 0.98} + \frac{\sum_{j=1}^m M_j \times \delta_j}{0.98} + M_1 + M_2 + M_3 \dots \dots \dots (A.1)$$

式中：

$M$ —报告期内合成氨产量，单位为吨（t）；

$N_i$ —报告期内生产的第  $i$  批合格和不合格化肥实物量，单位为吨（t）；

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

$M_j$ —报告期内第  $j$  批氨水实物量，单位为吨（t）；

$\delta_j$ —报告期内第  $j$  批氨水含氮量，数值以%表示；

$n$ —报告期内生产化肥批次数量；

$m$ —报告期内生产氨水批次数量；

0.822 45—氨的理论含氮量；

0.98—氨的利用率；

$M_1$ —自用氨量，单位为吨（t）；

$M_2$ —商品液氨量，以装瓶或装车量为准，单位为吨（t）；

$M_3$ —氨库存期末与初期之差，单位为吨（t）。

C.3.2 合成氨生产过程自用氨量以表记值为准。

C.3.3 氨水折氮量包括：直接用合成吹出气、中间槽解析气、氨罐弛放气回收生产的合格和不合格农业氨水和工业氨水。

## 附录 D

(规范性)

## 合成氨单位产品综合能耗计算方法

## D.1 合成氨单位产品综合能耗

D.1.1 系报告期内合成氨综合能耗与报告期内合成氨产量之比。按式 (B.1) 和式 (B.2) 计算:

$$e = \frac{E}{M} \dots\dots\dots (B.1)$$

$$E = \sum_{i=1}^n (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^m (E_j \times k_j) \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

 $e$ —合成氨单位产品综合能耗, 单位为千克标准煤每吨 (kgce/t); $E$ —合成氨综合能耗, 单位为千克标准煤 (kgce); $M$ —报告期内合成氨产品产量, 单位为吨 (t)。 $E_i$ —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 (m<sup>3</sup>); $k_i$ —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/m<sup>3</sup>); $n$ —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 (m<sup>3</sup>); $k_j$ —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/m<sup>3</sup>)。

D.1.2 电折标准煤系数为 0.1229kgce/(kW·h), 其他能源 (天然气、煤、蒸汽等) 的折标准煤系数以企业在报告期内实测的热量值计算为准。煤和天然气等发热量测定方法按 GB/T 213 和 GB/T 11062 执行。

## D.2 合成氨单位产品耗入炉原料煤

D.2.1 系指报告期内合成氨耗入炉原料煤总量折标准煤与报告期内合成氨产量之比。按照式 (B.3)、式 (B.4) 和式 (B.5) 计算:

$$e_m = \frac{E_m}{M} \times 1000 \dots\dots\dots (B.3)$$

$$E_m = \sum_{i=1}^n (E_{mi} \times k_i) \dots\dots\dots (B.4)$$

$$k_i = \frac{Q_i}{\alpha} \dots\dots\dots (B.5)$$

式中:

 $e_m$ —合成氨单位产品耗入炉原料煤, 单位为千克标准煤每吨 (kgce/t); $M$ —报告期内合成氨产量, 单位为吨 (t); $E_m$ —报告期内合成氨耗标准入炉原料煤总量, 单位为吨标准煤 (tce); $E_{mi}$ —报告期内第  $i$  批入炉原料煤实物量, 单位为吨 (t); $k_i$ —第  $i$  批入炉原料煤折标准煤系数; $n$ —入炉原料煤批次;

$Q_i$ ——第  $i$  批入炉标准煤低位发热量，单位为兆焦每千克 (MJ/kg)，测量方法参考 GB/T 213；

$\alpha$ ——标准煤低位发热量，其值为 29.3076 兆焦每千克 (MJ/kg)。D

D. 2. 2 标准入炉原料煤总量是指报告期内各批投入造气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)。

D2. 2. 3 多用户共享原料气时，应按各产品有效气体用量分摊原料煤耗。

D2. 2. 4 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。合成氨耗标准入炉原料煤分摊计算公式：

$$E_{nm} = E_{inm} \times \frac{M}{1.06 \times N \times x + M} \dots\dots\dots (B. 6)$$

式中：

$E_{nm}$ ——报告期内合成氨耗标准入炉原料煤总量，单位为吨标准煤 (tce)；

$E_{inm}$ ——报告期内标准入炉原料煤总量，单位为吨标准煤 (tce)；

$M$ ——报告期内合成氨产量，单位为吨 (t)；

$N$ ——报告期内粗甲醇产量，单位为吨 (t)；

$x$ ——报告期内粗甲醇中甲醇的平均含量，质量分数数值以%表示。

### D. 3 合成氨单位产品耗天然气

D. 3. 1 系报告期内合成氨耗天然气总量与报告期内合成氨产量之比。按式 (B. 7) 计算：

$$e_g = \frac{E_g}{M} \dots\dots\dots (B. 7)$$

式中：

$e_g$ ——合成氨单位产品耗天然气，单位为立方米每吨 ( $m^3/t$ )；

$E_g$ ——报告期内合成氨耗天然气总量，单位立方米 ( $m^3$ )；

$M$ ——报告期内合成氨产量，单位为吨 (t)。

D. 3. 2 “合成氨耗天然气总量”包括用于原料和燃料的天然气。D

### D. 4 合成氨单位产品耗标准燃料煤

系指报告期内合成氨耗燃料煤总量折标煤与报告期内合成氨产量之比。

D. 4. 1 合成氨耗燃料煤系指实际投入锅炉的燃料煤，不包括掺烧的造气炉返炭 (返焦) 和锅炉炉渣等。

D. 4. 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、附属生产系统所消耗的蒸汽总量。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。

D. 4. 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。

D. 4. 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 (100%) 耗燃料煤的比按 1 : 1.06 分摊公共燃料煤消耗。

D. 4. 5 外购蒸汽按购入蒸汽的焓值折标准煤，不考虑锅炉效率。

### D. 5 合成氨单位产品耗电

系报告期内合成氨耗电总量与报告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。

D. 5. 1 合成氨联产甲醇企业，按单位合成氨耗电与单位粗甲醇 (100%) 耗电比按 1:0.8 分摊耗电量。

D. 5. 2 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；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。

D. 5. 3 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。

D. 5. 4 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，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。

### D. 6 合成氨单位产品耗氧

D. 6. 1 系报告期内合成氨耗氧总量与报告期内合成氨产量之比。“合成氨耗氧总量”，指以空分制氧或外

购氧气供煤气化单元所需氧气总量，以氧流量计计量为准。

D. 6. 2 合成氨联产甲醇企业，按合成氨与甲醇消耗的合成气实际值分摊耗氧量。

D. 7 单位合成氨各种输出能源

D. 7. 1 系报告期内合成氨系统输出的各种能源折标准煤之和与报告期内合成氨产量之比。

D. 7. 2 合成氨放空气、弛放气作为能源（原料、燃料）供其它产品或装置使用的（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。

D. 7. 3 合成氨系统输出的物料（造气排出的炉渣、干灰、湿灰和锅炉排出的炉渣等）作为能源供其它产品或装置使用的（如制蜂窝煤，煤球，烧制砖瓦，作热电厂燃料等）按实测低位发热值折标准煤计入输出能源。

D. 7. 4 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（不掺烧其它外购燃料），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。全余热发电量折标准煤系数为 0. 1229kgce/（kW·h）。

D. 7. 5 利用合成氨生产中的余热来预热物料（或生产用水），供其它产品或装置使用的（按回收热能量）。回收热能量 Q 按式（B. 8）计算：

$$Q = D \times C \times (T_{出} - T_{入}) \dots \dots \dots (B. 8)$$

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<sub>出</sub>、T<sub>入</sub>—为被预热物料出、入合成氨系统的温度，单位为摄氏度（℃）；

D. 7. 6 合成氨系统外送冷凝液（热水）供其它产品或用户使用的（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（B. 9）如下：

$$Q = W \times C \times (T_{出} - T_{环}) \dots \dots \dots (B. 9)$$

式中：

W—合成氨系统外送冷凝液（或热水）量，单位为千克（kg）；

C—为外送冷凝液（或热水）量的比热，单位为兆焦每千克摄氏度[MJ/（kg·℃）]；

T<sub>出</sub>—外送冷凝液（热水）温度，单位为摄氏度（℃）；

T<sub>环</sub>—为报告期平均环境温度，单位为摄氏度（℃）。