

DB14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/ 659—2012

合成氨单位产品综合能耗限额

2012 - 06 - 25 发布

2012 - 07 - 25 实施

山西省质量技术监督局 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 要求 2

5 统计范围和计算方法 3

6 节能管理与措施 4

附录 A（规范性附录） 合成氨产量计算方法..... 6

附录 B（规范性附录） 合成氨单位产品综合能耗计算方法..... 8

前 言

本标准的第 4.1 和 4.2 为强制性条款,其余为推荐性条款。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。本标准参考 GB 21344《合成氨单位产品能源消耗限额》，主要技术指标变化部分均严于 GB 21344；对天然气和焦炉气能耗限额予以分别核定；新增了煤层气能耗限额指标（详见 4.1、4.2、4.3）；对五章中计算方法中的计算公式进行了细化（详见 5.2.1）。

本标准由山西省经济和信息化委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：山西省化工行业管理办公室。

本标准参与起草单位：天脊煤化工集团股份有限公司。

标准起草人：李三文、薛忠晋、窦林琪、王俊彦、荆宏健、皇甫守义、吉在根、张翠玉、张平、霍建星、刘继民、单坤、张军、郭忻昕

合成氨单位产品综合能耗限额

1 范围

本标准规定了以优质无烟块煤、非优质无烟块煤（包括焦炭、型煤）、天然气、煤层气、焦炉气等为原料，采用不同工艺技术生产合成氨单位产品综合能耗（以下简称能耗）限额的要求、统计范围和计算方法、节能管理与措施。

本标准适用于山西省辖区内以优质无烟块煤、非优质无烟块煤（包括焦炭、型煤）、天然气、煤层气、焦炉气等为原料，采用不同工艺技术生产合成氨产品的企业能耗的计算、考核，以及对新建项目的能耗控制。

本标准不适用于以油品、烟煤、褐煤为原料生产合成氨的装置

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- 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, neqISO6976:1995)
- GB/T 12497 三相异步电动机经济运行
- GB/T 13462 工矿企业电力变压器经济运行导则
- GB/T 13466 交流电气传动风机(泵类、压缩机)系统经济运行通则
- 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标准。

3.1

合成氨产量

在报告期内，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。

3.2

合成氨综合能耗

在报告期内，生产合成氨所消耗的各种能量总量。其值等于报告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。所有输入和输出各种能量，应按规定的计算方法和按规定的折算方法折算为标准煤量。

3.3

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。

3.4

合成氨原料用优质无烟块煤

粒度 $\geq 25\text{mm}$ 、灰分 $\leq 18\%$ 、热稳定性 $\geq 85\%$ 、软化温度 $\geq 1350^\circ\text{C}$ ，其余项目符合 GB/T 7561 规定的无烟块煤。

3.5

合成氨原料用非优质无烟块煤

达不到 3.4 优质无烟块煤各项指标的无烟块煤。

3.6

合成氨原料用的型煤

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

4 要求

4.1 现有合成氨生产企业单位产品能源消耗限额限定值

现有合成氨生产企业单位产品能耗限额限定值应符合表1要求。

表1 现有合成氨生产企业单位产品能耗限额限定值

原料类型	单位产品能耗限额限定值/ (kgce/t)
优质无烟块煤	≤ 1700
非优质无烟块煤、焦炭、型煤	≤ 2000
天然气、煤层气	≤ 1500
焦炉气	≤ 1550

4.2 新建合成氨生产企业单位产品能耗限额准入值

新建合成氨生产企业单位产品能耗限额准入值应符合表2要求。

表2 新建合成氨生产企业单位产品能耗限额准入值

原料类型	单位产品能耗限额准入值/ (kgce/t)
优质无烟块煤	≤1450
非优质无烟块煤、焦炭、型煤	≤1800
天然气、煤层气	≤1150
焦炉气	≤1250

4.3 合成氨单位产品能耗限额先进值

合成氨生产企业单位产品能耗限额先进值应符合表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	单位产品能耗限额先进值/ (kgce/t)
优质无烟块煤	≤1450
非优质无烟块煤、焦炭、型煤	≤1800
天然气、煤层气	≤1150
焦炉气	≤1250

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 合成氨生产系统指从原料场、库运料开始及原料预处理、造气、变换、净化、压缩、合成等到氨罐止的各生产工序。

5.1.3 辅助生产系统是指为合成氨生产装置配置的如：动力、机修、金工、计控和厂内原料场地和输送等部门以及必要的安全、“三废”等环保处理系统。

5.1.4 附属生产系统是指为合成氨生产装置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等。

5.1.5 合成氨输出能量是指合成氨系统向外输出的供其它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），均不得计入输出能量。

5.1.6 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中扣除，而应计入输出能量中。

5.1.7 合成氨生产所必须的安全、环保措施消耗的能量（如：硫磺回收、油回收、污水处理等的能耗），应计入合成氨能耗。

5.1.8 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。

5.1.9 大修、库损等消耗的能量，应按月分摊。

注：分摊辅助和附属生产系统消耗的能量量和联醇、联碱等氨联产品的能耗量分摊是统计的难点，应参照附录 B 的相关规定执行。

5.2 计算方法

5.2.1 合成氨产品综合能耗（ E ），按式（1）计算：

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

式中：

E — 合成氨产品综合能耗，单位为吨标准煤（tce）；

e_{ic} — 合成氨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（m³）；

e_{iff} — 合成氨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（m³）；

e_{if} — 合成氨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（m³）；

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（m³）

n — 能源种数。

5.2.2 单位产品综合能耗（ e ），按式（2）计算：

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

式中：

e — 合成氨单位产品综合能耗，单位为吨标煤/吨（tce/t）；

E — 报告期内合成氨产品综合能耗，单位为吨标准煤（tce）；

P — 报告期内合成氨产量：单位为吨，计算方法见附录 A。

5.2.3 各种能源（天然气、煤、电、蒸汽）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报告期内实测的热值计算为准。煤和天然气等发热量测定方法按现行国家标准 GB/T 213 和 GB/T 11062 执行。

5.2.4 合成氨单位产品综合能耗的计算方法见附录 B。

6 节能管理与措施

6.1 节能基础管理

6.1.1 建立健全能源管理组织机构，对节能工作进行组织、管理、监督、考核和评价。

6.1.2 制定行之有效的节能制度和措施，强化责任制，建立健全节能责任考核体系。

6.1.3 执行 GB17167，合理配备和用好能源计量器具和仪器仪表，使计量设备处于良好状态；对基础数据进行有效的检测、度量和计算，确保能源基础数据的准确性和完整性。

6.1.4 执行 GB/T3484 科学、有效地组织能源统计工作，确保能源统计数据的准确性与及时性，做好能源消费和利用状况的统计分析，定期发布，并做好能源统计资料的管理与归档工作。

6.2 节能技术管理

6.2.1 经济运行

6.2.2 企业应使生产通用设备达到经济运行的状态，对电动机的经济运行管理应符合 GB/T12497 的规定；对风机、泵类和空气压缩机的经济运行管理应符合 GB/T13466 的规定；对电力变压器的经济运行管理应符合 GB/T13462 的规定。

6.2.3 企业应加强设备的检修、维护工作，提高设备的负荷率，使其长周期运行；应使生产转动设备合理匹配，经济运行；应使静止设备处于高效率低能耗运行状态；应按照合理用能的原则，对各种热能科学使用，梯级利用；对余热和余压，加强回收和利用；对各种带热（冷）设备和管网应加强维护管理，防止跑、冒、滴、漏的现象发生。

6.2.4 节能技术

6.2.4.1 开发利用高效节能的新技术、新工艺、新设备。

6.2.4.2 推进清洁生产，提高资源利用效率，减少污染物排放量。

6.2.4.3 推广热电联产，提高热电机组利用率。

6.2.4.4 推广“三废”综合利用技术。

6.2.4.5 推广高效率的气化、净化、合成技术。

6.2.4.6 淘汰高能耗、高污染的工艺和设备。

6.3 监督与考核

建立能耗测试、能耗统计、能源平衡和能耗考核结果的文件档案，并对文件进行受控管理。

附 录 A
(规范性附录)
合成氨产量计算方法

A.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）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.1.1 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.1.2 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：

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \times \gamma_i}{0.82245 \times 0.96} + \frac{\sum P_1 \times \delta}{0.96} + P_2 + P_3 + P_4$$

式中：

P ——报告期内合成氨产量，单位为吨（t）；

N ——报告期内生产的各批合格和不合格化肥实物量，单位为吨（t）；

γ ——各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）；

P_1 ——报告期内各批合格和不合格氨水实物量，单位为吨（t）；

δ ——报告期内各批氨水含氮量，数值以%表示；

0.96——氨的利用率

0.822 45——氨的理论含氮量；

P_2 ——自用氨量，单位为吨（t）；

P_3 ——商品液氨量，以装瓶或装车量为准，单位为吨（t）；

P_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%，脱硫工艺自用氨量为总氨量的1%。

氨水折氨量包括：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。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，及排放掉的合格或不合格的氨水。

附 录 B
(规范性附录)
合成氨单位产品综合能耗计算方法

B.1 合成氨单位产品综合能耗

系指报告期内合成氨综合能耗与报告期内合成氨产量之比
计算方法如下：

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

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

式中：

E — 合成氨产品综合能耗，单位为吨标准煤（tce）；

e_{ic} — 合成氨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（m³）；

e_{iff} — 合成氨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（m³）；

e_{if} — 合成氨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（m³）；

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（m³）

n —能源种数。

电折标准煤系数为0.122 9[kgce/（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值计算为准，煤和天然气等发热量测定方法按GB/T213和GB/T11062执行。

B.2 合成氨单位产品耗入炉原料煤

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。

B.2.1 计算公式

$$e_m = \frac{E_m}{P} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

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

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

式中：

e_m ——合成氨单位产品耗入炉原料煤，单位为吨标准煤每吨(tce/t)；

P ——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 ——入炉原料煤的批次；

Q_i ——第*i*批入炉原料煤低位发热量，单位为兆焦每千克(MJ/kg)，测量方法参考GB/T213；

a ——标准煤低位发热量，其值为29.307 6兆焦每千克(MJ/kg)。

B.2.2 入炉原料煤计算范围

B.2.2.1 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)。

B.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。

B.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，合成氨耗标准入炉原料煤分摊计算公式：

$$E_{nm} = E_{mm} \times \frac{P}{1.06 \times N \times x + P} \quad \dots\dots\dots (B.6)$$

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_{mm} ——报告期内标准入炉原料煤总量，单位为吨标准煤(tce)；

P ——报告期内合成氨产量，单位为吨(t)；

N ——报告期内粗甲醇实物产量，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。

B.3 合成氨单位产品耗天然气

系指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。

B.3.1 计算公式

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

式中：

e_g ——报告期内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，单位为立方米（ m^3 ）；

P ——报告期内合成氨产量，单位为吨（ t ）；

B.3.2 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。

B.3.3 使用焦炉气、炼厂气、煤田气等制氨，计算方法同B.3.1。

B.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准煤与报告期内合成氨产量之比。

B.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，

B.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、附属生产系统所用的蒸汽总量。合成氨生产过程副产品的蒸汽不计消耗量，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。

B.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。

B.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。

B.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。

B.5 合成氨单位产品耗电

系指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。

B.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分摊公共电耗量

B.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，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。

B.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。

B.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。

B.6 单位合成氨各种输出能源

指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。

B.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。

B.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者装置使用的（如制蜂窝煤、煤球，烧制砖瓦，做热电厂燃料等）按实测低位发热值计入输出的能源。

B.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）、余热发电、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的能源。全部为余热自发电量折标准煤系数为0.122 9kgce/(kW·h)。

B.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(按回收热能量)。回收热能量 Q 计算公式为 (B.8) 为:

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

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·℃];

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

B.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)。计算式见式(B.9):

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

式中:

W ——合成氨系统外送冷凝液(或热水)量,单位为千克(kg);

C ——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·℃];

$T_{\text{出}}$ ——外送冷凝液(热水)温度,单位为摄氏度(℃);

$T_{\text{环}}$ ——报告期平均环境温度,单位为摄氏度(℃);