

ICS 71.22
G00

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB37/ 757—2015

代替 DB37/ 757-2007

合成氨单位产品能源消耗限额

2015-10-13 发布

2016-04-13 实施

山东省质量技术监督局 发布

前 言

本标准第6章为强制性条款,其余为推荐性条款。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则修订。

本标准代替DB37/ 757-2007《合成氨产品能源消耗限额》，与DB37/ 757-2007相比，除了编辑性修改外，主要技术变化如下：

——对无烟块煤为原料生产合成氨单位产品能源消耗限额做了修改。

——增加了用无烟煤加工的各类型煤、粉煤(包括无烟粉煤、烟煤,不含褐煤)为原料生产合成氨的单位产品能源消耗限额。

本标准由山东省经济和信息化委员会、山东省质量技术监督局提出。

本标准由山东能源标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山东省化肥工业协会、山东省石油化学工业协会。

本标准主要起草人：杨春升、谢海素、许立和、李月芳、刘忠发、田华。

合成氨单位产品能源消耗限额

1 范围

本标准规定了合成氨生产单位产品能源消耗的术语和定义、数据统计、计算方法以及能源消耗限额。本标准适用于以无烟块煤及用无烟煤加工的各类型煤、粉煤(包括无烟粉煤、烟煤,不含褐煤)为原料,采用不同工艺技术生产合成氨产品的企业进行能耗的计算、控制和考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 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 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 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文件。

3.1

合成氨生产界区

从原料煤、电力、蒸汽等原材料经计量进入工序开始,到液氨经计量进入氨库为止的整个合成氨产品生产过程所涉及的区域范围。由主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统三部分组成。

3.2

主要生产系统

从原材料经计量进入原料场(库)开始,经预处理、煤气化(造气)、净化、压缩、氨合成、冷冻,到氨库为止的有关工序和装备所组成的完整的工艺过程。

3.3

辅助生产系统

为满足主要生产系统需要而配置的工艺过程、设备和设施,包括动力、供电、供水、供汽、采暖、制冷、机修、仪表、厂内原料场地以及安全、环保装置和各种载能工质的生产装置。

3.4

附属生产系统

为主要生产系统配置的生产调度系统和合成氨生产界区内为生产服务的部门和设施,包括办公室、操作室、休息室、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。

3.5

合成氨产品综合能耗

统计报告期内合成氨生产过程中的能源消耗总量,包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统以及安全、环保等消耗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能源量。

3.6

合成氨单位产品综合能耗

用合成氨单位产量表示的综合能耗,包括主要生产系统直接消耗的能源量,以及辅助生产系统、附属生产系统分摊到该产品的能耗量和系统内的能源损失量。

3.7

合成氨生产输出能源

合成氨系统向界区外输出的,供其它产品或装置使用的能源。对于合成氨系统中的废气、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,均不得计入输出能源。

3.8

无烟型煤

粉状无烟煤添加不同的粘结材料,通过加工制作而成的具有一定大小、形状的人造块煤。如石灰碳化煤球、腐植酸煤球、煤棒等。

4 能耗数据统计

4.1 统计范围

4.1.1 合成氨产品能源消耗量系指合成氨生产界区内主要生产系统、辅助生产系统、附属生产系统实际消耗的一次能源量(无烟煤、烟煤等)、二次能源量(电力、蒸汽等)和生产中使用的耗能工质(如水、氧气、氮气、压缩空气、脱盐水等)。不包括基建、技改和生活用能。

4.1.2 合成氨综合能耗的各单项消耗量(如原料煤耗、燃料煤耗、电耗等)是指生产每吨合成氨实际投入使用或消耗的单项能源消耗量。生产过程中回收的物料和能源都不能从单耗中扣除,用于本系统时不再计算消耗;向生产界区外输出时,应计入输出能源从综合能耗中扣除。

4.1.3 合成氨生产过程中向生产界区外输出的能源,如造气炉的返炭、造气吹风气、合成放空气、燃料气、氨贮罐弛放气等,因已不同于投入系统时的状态,不可折标准煤从原料煤单耗中扣除,而应计入综合能耗的输出能源项中。

4.1.4 利用合成氨生产过程中的废渣、废气副产蒸汽时,其蒸汽是合成氨系统废渣、废气的转化能源,不可折成标准煤扣减原料煤、燃料煤耗,该蒸汽用于合成氨系统时也不计入消耗;用于其它用户时应计入合成氨输出能源,从合成氨综合能耗中扣减。

4.1.5 合成氨生产中必须的安全、环保设施所消耗的能源,如:硫磺回收、油回收、污水处理、废气除理(火炬)等应计入各项单耗。

4.1.6 多用户共用的原料气、蒸汽、耗能工质等,以及有联醇、联碱、热电联产的合成氨企业应合理分摊各项消耗。

4.2 统计方法及管理

4.2.1 各种能源的热值应按 GB/T2589 综合能耗计算通则统一折算为标准煤。各种能源的热值以企业在统计报告期内实测的热值为准。煤发热量测定方法按 GB/T 213 执行。蒸汽按实测的焓值折标准煤。电按 GB/T2589 附表 A 折标准煤系数计算。外购氧气按 GB/T2589 附表 B 折标准煤系数计算。

4.2.2 合成氨原材料消耗量以实物量统计,能源消耗统计、核算应包括全部生产环节和系统,既不应重复,也不应漏计。

4.2.3 对于集中(数月或全年)扣除的(或计入)的煤和电力等能源(如大修等),不能在当月一次扣除(或计入),应该按月均摊,在当月累计数中调整,并以文字说明。

4.2.4 企业综合能耗的统计、核算按照 GB/T3484 企业能量平衡通则由企业的归口(专业)部门完成。企业应按 GB/T17167 的要求,合理配备并用好能源计量器具和仪器仪表。

5 计算方法

5.1 合成氨产品综合能耗的计算

5.1.1 合成氨综合能耗

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。

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

式中:

E——合成氨综合能耗,单位为千克标准煤(kgce);

E_i ——合成氨生产过程中输入的第*i*种能源实物量,实物单位;

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;

E_j ——合成氨生产过程中输出的第*j*种能源实物量,实物单位;

k_j ——输出的第*j*种能源的折标准煤系数;

m——输出的能源种类数量。

5.1.2 合成氨单位产品综合能耗

合成氨单位产品综合能耗等于报告期内合成氨综合能耗除以报告期内合成氨产量,按式(2)计算。

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

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——报告期内合成氨产量，单位为吨（t）。

5.2 合成氨产量的计算

5.2.1 合成氨产量以液态氨为最终计量状态，按实物量计算，其质量标准执行 GB536。

5.2.2 合成氨产量的计算方法见附录 A。

5.3 合成氨单位产品耗入炉标准原料煤

5.3.1 系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。

5.3.2 原料煤质量标准执行 GB/T7561 和 GB/T17608，其检测方法执行 GB/T212、GB/T213、GB/T219、GB/T1573。

5.3.3 计算方法见附录 B。

5.4 合成氨单位产品耗标准燃料煤

5.4.1 系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。

5.4.2 计算方法见附录 B。

5.5 合成氨单位产品耗电

5.5.1 系报告期内合成氨耗电总量与报告期内合成氨产量之比。

5.5.2 计算方法见附录 B。

5.6 合成氨单位产品输出能源

5.6.1 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。

5.6.2 计算方法见附录 B。

6 合成氨单位产品综合能耗限额值

现有合成氨生产企业单位产品综合能耗限额应符合表1的要求。

表1 合成氨单位产品综合能耗限额限定值

原料类型	单位产品综合能耗限额限定值 (kgce/t)
无烟煤块煤	≤1350
无烟煤型煤	≤1550
粉煤(包括无烟粉煤、烟煤)	≤1650

7 节能管理与措施

7.1 节能基础管理

7.1.1 应建立健全能源管理机构及节能责任考核体系，对节能工作进行管理、监督、考核和评价。

7.1.2 执行 GB 17167，合理配备和用好能源计量器具和仪表仪器，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。

7.1.3 执行 GB/T 3484，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；做好能源统计资料的管理与归档工作。

7.2 节能技术管理

7.2.1 经济运行

7.2.1.1 加强设备的维修、维护工作，提高设备的负荷率，使其长周期运行；使生产运转设备合理匹配，使静止设备处于高效率低能耗运行状态。

7.2.1.2 按照合理用能的原则，对各种热能科学分类，梯级利用；加强对余热和余压的回收利用；对各种带热（冷）设备和管网加强维护管理，防止跑、冒、滴、漏的现象发生。

7.2.2 节能技术

7.2.2.1 开发利用高效节能的新技术、新工艺、新设备；推广高效率的洁净煤气化、净化技术、节能型氨合成技术。

7.2.2.2 推进清洁生产、提高资源利用效率；推广“三废”综合利用技术，减少污染物排放量。

7.2.2.3 推广热电联产，提高发电机组的利用率；淘汰高能耗、高污染的工艺设备。

7.3 监督与考核

应建立能耗测试、能耗统计、能耗平衡和能耗考核结果的文件档案，并使文件做到受控管理。

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

A.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（按回收产品以含氮折100%计）。

A.1.3 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。

A.1.4 合成氨产量可采用仪表计量或以最终含氮产品的产量计算。

A.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析液氨中溶解的气体，并对流量计进行温度压力补偿。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，不得超过液氨流量计允许误差值。

A.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，按式（A.1）计算：

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \times \gamma}{0.82245 \times 0.96} + \frac{\sum M_i \times \delta}{0.96} + M_2 + M_3 + M_4 \dots \dots \dots \quad (\text{A.1})$$

式中：

M——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产量，单位为（t）；

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

M1——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；

M2——自用氨量，单位为吨（t）；

M3——商品液氨量，以装瓶或装车量为准，单位为吨（t）；

M4——氨库存期末与初期之差，单位为吨（t）。

A.3.1 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。

A.3.2 当各用户无表计量时，对自用氨规定及计算如下：

——铜洗法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。

BB

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。

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

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 ——报告期内合成氨产量，单位为吨 (t)。

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

式中：

E ——合成氨综合能耗，单位为千克标准煤(kgce)；

E_i ——合成氨生产过程中输入的第 i 种能源实物量，实物单位；

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 ——合成氨生产过程中输出的第 j 种能源实物量，实物单位；

k_j ——输出的第 j 种能源的折标准煤系数。

电折标准煤系数为 0.1229[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量值计算为准。煤发热量测定方法按GB/T 213 执行。

B.2 合成氨单位产品耗入炉原料煤

B.2.1 计算公式

合成氨单位产品耗入炉原料煤是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，按式 (B.3)、(B.4)、(B.5) 计算。

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

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 ——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)。

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

式中：

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。

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

式中：

k_i ——第*i*批入炉原料煤折标准煤系数

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）；

a ——标准煤低位发热量，其值为29.3076兆焦每千克（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 多用户共用原料气时，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按式（B.6）计算。

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

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_{im} ——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 ——报告期内粗甲醇的平均含量，质量分数数值以%表示。

B.3 合成氨单位产品耗标准燃料煤

B.3.1 合成氨单位产品耗标准燃料煤系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。

B.3.2 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.3.3 锅炉生产的（或外购的）蒸汽供多产品使用时，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。

B.3.4 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。

B.3.5 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.3.6 合成氨联产甲醇的企业，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.3.7 外购蒸汽按购入蒸汽的焓值折标准煤，不考虑锅炉效率。

B.4 合成氨单位产品耗电

B.4.1 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。

B.4.2 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，不包括基建项目用电和生活用电（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电），以电表计量为准。

B.4.3 合成氨联产甲醇的企业，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。

B.4.4 合成氨热电联产的企业，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；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。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。

B.4.5 合成氨联产碳铵的企业，其碳铵工段实际就是合成氨的脱碳过程，耗电应全部计入合成氨耗电。

B.4.6 合成氨联产纯碱的企业，当采用浓气（脱碳气）制碱工艺时，与合成氨系统相对独立，不存在电耗的分摊；当采用变换气制碱工艺时，重碱工段电耗应全部计入碱生产的电耗。

B.5 合成氨单位产品耗氧

B.5.1 合成氨单位产品耗氧系报告期内合成氨耗氧总量与报告期内合成氨产量之比。

B.5.2 合成氨耗氧总量是指以自备空分装置制氧或外购氧气供煤气化所耗氧气的总量，以氧流量计计量为准。

B.5.3 合成氨联产甲醇的企业，应按合成氨与甲醇消耗的合成气量分摊耗氧量。

B.6 单位合成氨各种输出能源

B.6.1 单位合成氨各种输出能源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。

B.6.2 合成氨吹出气、弛放气、解析气作为能源（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。

B.6.3 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。

B. 6. 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）、余压发电及副产汽时（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。其余热自发电量折标准煤系数为0. 1229 kgce/kW·h。

B. 6. 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，按回收热能量计入输出能源。回收热能量Q按式（B. 8）计算。

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

式中：

D——被预热的物料量，单位为千克（kg）；

C——被预热物料的比热，单位为兆焦每千克摄氏度[MJ. (kg·°C)]；

$T_{\text{出}}$ ——被预热物料出合成氨系统的温度，单位为摄氏度（°C）；

$T_{\text{入}}$ ——被预热物料入合成氨系统的温度，单位为摄氏度（°C）

B. 6. 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。按式（B. 9）计算。

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

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（热水）温度，单位为摄氏度（°C）；

$T_{\text{环}}$ ——报告期平均环境温度，单位为摄氏度（°C）。