



# 中华人民共和国国家标准

GB 32053—2015

---

## 苯乙烯单位产品能源消耗限额

Norm of energy consumption per unit product of styrene monomer

2015-09-11 发布

2016-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准的 4.1 和 4.2 为强制性的,其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司、工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)、中国石油和化学工业联合会归口。

本标准起草单位:中国化工信息中心、中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司、上海苏尔寿工程机械制造有限公司、中海壳牌石油化工有限公司、中国石化上海石油化工研究院、江苏利士德化工有限公司、北方华锦化学工业股份有限公司、陕西延长石油(集团)有限责任公司、新阳科技集团。

本标准主要起草人:缪长喜、张燕、黄湘琦、陈立、陶建宏、齐向伟、唐治钊、陈梅、赵万明、房永华、郭新、章龙江、徐青平、康俊焘、刘文杰、张韬、雷金、徐勤利、王武、李永亮。

# 苯乙烯单位产品能源消耗限额

## 1 范围

本标准规定了苯乙烯单位产品能源消耗(简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法、节能管理与措施。

本标准适用于乙苯脱氢法(纯乙烯法,干气法)和共氧化法苯乙烯生产企业单位产品能耗的计算、考核,以及对新建或改扩建项目的能耗控制。

## 2 规范性引用文件

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

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3915 工业用苯乙烯

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则

GB/T 13462 电力变压器经济运行

GB/T 13466 交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则

GB/T 14491 工业用环氧丙烷

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 18613 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级

GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级

GB 19761 通风机能效限定值及能效等级

GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价值

GB 20052 三相配电变压器能效限定值及能效等级

GB/T 23331 能源管理体系 要求

## 3 术语和定义

GB/T 12723 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**苯乙烯产品综合能耗** comprehensive energy consumption of styrene monomer

报告期内,苯乙烯产品生产过程中实际消耗的各种能源总量。

### 3.2

**苯乙烯单位产品综合能耗** comprehensive energy consumption per unit product of styrene monomer

以单位产量表示的苯乙烯产品综合能耗。

### 3.3

**纯乙烯法** production process of pure ethylene method

以苯和乙烯为原料,经烷基化反应生产乙苯的工艺路线。

## GB 32053—2015

## 3.4

**干气法 production process of dilute ethylene method**

以苯和脱硫后的精制干气为原料,经烷基化反应生产乙苯的工艺路线。

## 3.5

**乙苯脱氢法 production process of ethyl benzene dehydrogenation method**

经纯乙烯法或干气法制得乙苯后,乙苯脱氢制取苯乙烯的工艺路线。

## 3.6

**共氧化法 PO/SM co-production method**

以苯和乙烯为原料反应生成乙苯,乙苯与空气反应生成乙苯过氧化氢,乙苯过氧化氢再与丙烯反应生成甲基苄醇及环氧丙烷(联产品),甲基苄醇脱水制取苯乙烯的工艺路线。

## 4 技术要求

## 4.1 苯乙烯单位产品能耗限定值

现有苯乙烯生产装置单位产品能耗限定值应符合表 1 的规定。

表 1 苯乙烯单位产品能耗限定值

| 工艺路线  |      | 单位产品综合能耗/(kgoe/t) |
|-------|------|-------------------|
| 乙苯脱氢法 | 纯乙烯法 | ≤375              |
|       | 干气法  | ≤590              |
| 共氧化法  |      | ≤320              |

## 4.2 苯乙烯单位产品能耗准入值

新建或改扩建苯乙烯生产装置单位产品能耗准入值应符合表 2 的规定。

表 2 苯乙烯单位产品能耗准入值

| 工艺路线  |      | 单位产品综合能耗/(kgoe/t) |
|-------|------|-------------------|
| 乙苯脱氢法 | 纯乙烯法 | ≤285              |
|       | 干气法  | ≤485              |
| 共氧化法  |      | ≤320              |

## 4.3 苯乙烯单位产品能耗先进值

苯乙烯生产装置单位产品能耗先进值应符合表 3 的规定。

表 3 苯乙烯单位产品能耗先进值

| 工艺路线  |      | 单位产品综合能耗/(kgoe/t) |
|-------|------|-------------------|
| 乙苯脱氢法 | 纯乙烯法 | ≤264              |
|       | 干气法  | ≤435              |
| 共氧化法  |      | ≤270              |

## 5 统计范围和计算方法

### 5.1 统计范围

5.1.1 苯乙烯产品综合能耗的统计范围包括生产系统能耗、辅助生产系统能耗和附属生产系统能耗。其中：

a) 生产系统能耗

乙苯脱氢法生产系统能耗包括苯和乙烯或精制干气烷基化单元、乙苯精制单元、乙苯脱氢单元和苯乙烯精馏单元等工艺过程的能耗。

共氧化法生产系统能耗包括乙苯单元、乙苯氧化单元、丙烯环氧化制环氧丙烷单元、甲基苄醇脱水制苯乙烯单元、产品精制单元等工艺过程的能耗。

b) 辅助生产系统能耗

为生产系统服务的供电、机修、供水、供气、供热、制冷、仪修、照明、库房和厂内原材料场地以及安全、环保、节能等装置及设施的能耗。

c) 附属生产系统能耗

为生产系统专门配置的调度室、办公室、操作室、控制室、休息室、更衣室、澡堂、中控分析、产品检验、维修工段等设施的能耗。

5.1.2 如果存在部分乙苯做为商品外卖或外供其他装置使用，而并未继续用于制取苯乙烯，则应在统计计算苯乙烯单位产品综合能耗时，扣除这部分乙苯产品的生产过程实际消耗的能量。

5.1.3 回收利用苯乙烯生产过程中产生的余热、余能及化学反应热，不计入能耗中。如果该余热、余能及化学反应热等供 5.1.1 统计范围以外其他装置利用的，应按实际利用的能量从系统中扣除。

5.1.4 能耗量的统计、核算应包括各个生产环节和系统，既不应重复，也不应漏计。

### 5.2 计算方法

5.2.1 综合能耗的计算应符合 GB/T 2589 的规定。

5.2.2 各种能源的热值折算为统一的计量单位千克标准油(kgoe)。各种能源的热值以企业在报告期内实测的热值为准，没有实测条件的，参见附录 A 或附录 B 给定的各种能源折标准油参考系数进行折算。

5.2.3 苯乙烯合格产品应符合 GB/T 3915 的质量要求，本标准中共氧化法产品产量为苯乙烯产品产量（应参照 GB/T 3915 的标准要求）和环氧丙烷产品产量（应参照 GB/T 14491 的标准要求）之和。

5.2.4 苯乙烯产品综合能耗按式(1)计算：

$$E = \sum_{i=1}^m (e_{is} \times K_i) + \sum_{j=1}^n (e_{jt} \times K_j) - \sum_{r=1}^l (e_{rh} \times K_r) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$E$  ——综合能耗的数值，单位为千克标准油(kgoe)；

$e_{is}$  ——苯乙烯产品生产系统输入的第  $i$  种能源实物量；

$e_{jt}$  ——苯乙烯产品辅助生产系统、附属生产系统输入的第  $j$  种能源实物量；

$e_{rh}$  ——苯乙烯产品生产过程中回收并供统计范围外装置利用的第  $r$  种能源实物量；

$K_i$  ——生产系统第  $i$  种输入能源折算标准油系数；

$K_j$  ——辅助生产系统、附属生产系统第  $j$  种输入能源折算标准油系数；

$K_r$  ——生产过程中回收并供统计范围外装置利用的第  $r$  种能源折算标准油系数；

$m$  ——生产系统输入的能源种类数量；

$n$  ——辅助生产系统、附属生产系统输入的能源种类数量；

## GB 32053—2015

$l$  ——生产过程中回收并供统计范围外装置利用的能源种类数量。

5.2.5 苯乙烯单位产品综合能耗( $e$ ),等于报告期内苯乙烯综合能耗除以报告期内苯乙烯产量,数值以千克标准油每吨(kgoe/t)表示,按式(2)计算:

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

式中:

$e$  ——苯乙烯单位产品综合能耗的数值,单位为千克标准油每吨(kgoe/t);

$P$  ——产品产量,单位为吨(t)。

## 6 节能管理与措施

### 6.1 节能基础管理

6.1.1 企业应按照 GB/T 23331 的要求,设立专门的能源管理机构,建立能源管理制度,落实管理职责,明确能源管理方针和定量指标体系。

6.1.2 企业应按要求建立能耗统计体系,建立能耗测试数据、能耗计算和考核结果的文件档案,并对文件进行受控管理。

6.1.3 企业应根据 GB 17167 的要求配备能源计量器具并建立能源计量管理制度。

### 6.2 节能技术管理

#### 6.2.1 经济运行

企业生产中使用的通用设备应达到经济运行状态,对电动机的经济运行管理应符合 GB/T 12497 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/T 13466 的规定;对电力变压器的经济运行管理应符合 GB/T 13462 的规定。对各种输送介质的管网,应符合相关标准和技术要求,并加强维护管理。

#### 6.2.2 节能技术措施

鼓励采用节能技术措施,例如:

- a) 加强过热蒸汽炉、脱氢反应器等关键设备以及脱氢单元高温管线的保温,减少热损,降低能耗;
- b) 耗汽工序应采用新技术,提高工序效率,降低蒸汽消耗。如脱氢过程采用低水/油比操作,降低蒸汽消耗;
- c) 苯乙烯精馏过程采用共沸热回收或高低压双塔耦合工艺,降低蒸汽、冷却水消耗;
- d) 苯乙烯精馏过程宜采用具有先进技术的塔内件,通过提高整塔分离效率,降低操作压降等方式有效地降低蒸汽消耗量;
- e) 加强蒸汽冷凝水及其余热的回收利用;
- f) 加强过热蒸汽炉烟气及尾气压缩机出口物料余热利用,降低能耗。

#### 6.2.3 耗能设备管理

为提高用能水平,企业应对耗能设备采取以下技术管理措施:

- a) 企业应提高电机系统通用设备的能效,用高效节能设备更新淘汰高耗能设备;
- b) 年运行时间大于 3 000 h 的设备,电动机的能效应达到 GB 18613 节能评价值的水平;
- c) 清水离心泵的能效应达到 GB 19762 节能评价值的水平;
- d) 通风机的能效应达到 GB 19761 节能评价值的水平;

- e) 容积式空气压缩机的能效应达到 GB 19153 节能评价价值的水平；
- f) 企业应提高配电设备的能效，配电变压器的能效应达到 GB 20052 节能评价价值的水平；
- g) 企业应提高照明系统的能效，选用能效值达到相关能效标准节能评价价值的照明产品。

GB 32053—2015

附 录 A  
(资料性附录)

各种能源折标准油参考系数表

各种能源折标准油参考系数见表 A.1。

表 A.1 各种能源折标准油参考系数表

| 能源名称                                                          | 平均低位发热量                                               | 折标准煤系数                      | 折标准油系数                    |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 甲烷氢                                                           | 41 868 kJ/kg(10 000 kcal/kg)                          | 1.428 6 kgce/kg             | 1.000 0 kgoe/kg           |
| 炼厂干气                                                          | 39 775 kJ/kg (9 500 kcal/kg)                          | 1.357 2 kgce/kg             | 0.950 kgoe/kg             |
| 气田天然气                                                         | 35 588 kJ/m <sup>3</sup> (8 500 kcal/m <sup>3</sup> ) | 1.214 3 kgce/m <sup>3</sup> | 0.850 kgoe/m <sup>3</sup> |
| 焦油                                                            | 41 868 kJ/kg(10 000 kcal/kg)                          | 1.428 6 kgce/kg             | 1.000 0 kgoe/kg           |
| 燃料油                                                           | 41 868 kJ/kg(10 000 kcal/kg)                          | 1.428 6 kgce/kg             | 1.000 0 kgoe/kg           |
| 电力(当量值)                                                       | 3 600 kJ/(kW·h)<br>[860 kcal/(kW·h)]                  | 0.122 9 kgce/(kW·h)         | 0.086 kgoe/(kW·h)         |
| 10.0 MPa 级蒸汽<br>( $P \geq 7.0$ MPa)                           | 3 852 MJ/t(920 Mcal/t)                                | 0.131 4 kgce/kg             | 0.092 0 kgoe/kg           |
| 5.0 MPa 级蒸汽<br>( $4.5 \text{ MPa} \leq P < 7.0 \text{ MPa}$ ) | 3 768 MJ/t(900 Mcal/t)                                | 0.128 6 kgce/kg             | 0.090 0 kgoe/kg           |
| 3.5 MPa 级蒸汽<br>( $3.0 \text{ MPa} \leq P < 4.5 \text{ MPa}$ ) | 3 684 MJ/t(880 Mcal/t)                                | 0.125 7 kgce/kg             | 0.088 0 kgoe/kg           |
| 2.5 MPa 级蒸汽<br>( $2.0 \text{ MPa} \leq P < 3.0 \text{ MPa}$ ) | 3 559 MJ/t(850 Mcal/t)                                | 0.121 4 kgce/kg             | 0.085 0 kgoe/kg           |
| 1.5 MPa 级蒸汽<br>( $1.2 \text{ MPa} \leq P < 2.0 \text{ MPa}$ ) | 3 349 MJ/t(800 Mcal/t)                                | 0.114 3 kgce/kg             | 0.080 0 kgoe/kg           |
| 1.0 MPa 级蒸汽<br>( $0.8 \text{ MPa} \leq P < 1.2 \text{ MPa}$ ) | 3 182 MJ/t(760 Mcal/t)                                | 0.108 6 kgce/kg             | 0.076 0 kgoe/kg           |
| 0.7 MPa 级蒸汽<br>( $0.6 \text{ MPa} \leq P < 0.8 \text{ MPa}$ ) | 3 014 MJ/t(720 Mcal/t)                                | 0.102 9 kgce/kg             | 0.072 0 kgoe/kg           |
| 0.3 MPa 级蒸汽<br>( $0.3 \text{ MPa} \leq P < 0.6 \text{ MPa}$ ) | 2 763 MJ/t(660 Mcal/t)                                | 0.094 3 kgce/kg             | 0.066 0 kgoe/kg           |
| <0.3 MPa 级蒸汽                                                  | 2 303 MJ/t(550 Mcal/t)                                | 0.078 6 kgce/kg             | 0.055 0 kgoe/kg           |



**附 录 B**  
(资料性附录)

**各种耗能工质折标准油参考系数表**

各种耗能工质折标准油参考系数见表 B.1。

**表 B.1 各种耗能工质折标准油参考系数表**

| 品种                                                                        | 单位耗能工质耗能量                             | 折标准油系数                    |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 新鲜水                                                                       | 7.12 MJ/t(1 700 kcal/t)               | 0.17 kgoe/t               |
| 软化水                                                                       | 10.47 MJ/t(2 500 kcal/t)              | 0.25 kgoe/t               |
| 循环水                                                                       | 4.19 MJ/t(1 000 kcal/t)               | 0.10 kgoe/t               |
| 除盐水                                                                       | 96.3 MJ/t(23 Mcal/t)                  | 2.30 kgoe/t               |
| 除氧水                                                                       | 385.19 MJ/t(92 Mcal/t)                | 9.2 kgoe/t                |
| 氮气 <sup>a</sup>                                                           | 6.28 MJ/m <sup>3</sup> (1 500 kcal/t) | 0.15 kgoe/m <sup>3</sup>  |
| 非净化压缩空气 <sup>a</sup>                                                      | 1.17 MJ/m <sup>3</sup> (280 kcal/t)   | 0.028 kgoe/m <sup>3</sup> |
| 净化压缩空气 <sup>a</sup>                                                       | 1.59 MJ/m <sup>3</sup> (380 kcal/t)   | 0.038 kgoe/m <sup>3</sup> |
| 蒸汽凝结水 <sup>b</sup>                                                        | 320.29 MJ/t(77 Mcal/t)                | 7.65 kgoe/t               |
| 冷冻量(5℃冷量)                                                                 | 0.67 MJ/MJ                            | 0.016 kgoe/MJ             |
| 冷冻量(0℃冷量)                                                                 | 0.75 MJ/MJ                            | 0.018 kgoe/MJ             |
| 冷冻量(-5℃冷量)                                                                | 0.80 MJ/MJ                            | 0.019 kgoe/MJ             |
| <sup>a</sup> 气体体积是指 0℃、0.101 325 MPa 状态下的体积。<br><sup>b</sup> 指换热设备产生的凝结水。 |                                       |                           |

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
苯 乙 烯 单 位 产 品 能 源 消 耗 限 额  
GB 32053—2015

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

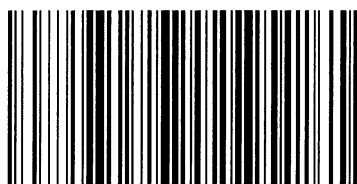
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字  
2015年10月第一版 2015年10月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-52760 定价 16.00 元



GB 32053-2015

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107