



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

绿色产品评价 绝热材料

Green product assessment thermal insulation

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 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

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国绝热材料标准化技术委员会（SAC/TC191）归口。

本标准起草单位：南京玻璃纤维研究设计院有限公司、上海新型建材岩棉大丰有限公司、北京国建联信认证中心有限公司、阿莱斯绝热材料（广州）有限公司、中国建材检验认证集团股份有限公司、上海建科检验有限公司、华美节能科技集团有限公司、赢胜节能集团有限公司、天津市建筑材料产品质量监督检测中心、南京恒翔保温材料制造有限公司、河北金威新型建筑材料有限公司、江苏汉旭建材科技有限公司、浙江德和绝热科技股份有限公司、金福莱斯（上海）隔热材料有限公司、匹兹堡康宁（烟台）保温材料有限公司、江苏艾科赛特新材料有限公司、巴斯夫（中国）有限公司、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：崔军、王佳庆、方铭、武庆涛、张建强、刘翼、俞海勇、高红权、张君、王玮玮、陈伟、高永涛、曹忠伟、俞一平、康明、杨春潮、朱玉国、张辉、徐颖、丁丽、管辰、张剑红、唐健、侯鹏、丁晴、屈会力。

绿色产品评价 绝热材料

1 范围

本标准规定了绝热材料绿色产品评价的术语和定义、评价要求、检验方法、指标计算方法和评价方法。

本标准适用于建筑用岩棉、玻璃棉、模塑聚苯乙烯泡沫塑料、柔性泡沫橡塑、泡沫玻璃等绝热材料的绿色产品评价。

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 1549 纤维玻璃化学分析方法
- GB/T 4132 绝热材料及相关术语
- GB 8624-2012 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 10801.1 绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料
- GB/T 13350 绝热用玻璃棉及其制品
- GB/T 17794 柔性泡沫橡塑绝热制品
- GB/T 17795 建筑绝热用玻璃棉制品
- GB/T 19001 质量管理体系 要求（ISO 9001）
- GB/T 19686 建筑用岩棉绝热制品
- GB/T 20247 声学 混响室吸声测量（ISO 354）
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南（ISO 14001）
- GB/T 25975 建筑外墙外保温用岩棉制品
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定（IEC 62321）
- GB/T 26572 电子电器产品中限用物质的限量要求
- GB 27632 橡胶制品工业污染物排放标准
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求（OHSAS 18001）
- GB/T 29785 电子电气产品中六溴环十二烷的测定 气相色谱-质谱联用法
- GB/T 29906 模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料
- GB 30183 岩棉、矿渣棉及其制品单位产品能源消耗限额
- GB/T 30807 建筑用绝热制品 浸泡法测定长期吸水性
- GB/T 30808 建筑用绝热制品 湿热条件下垂直于表面的抗拉强度保留率的测定
- GB/T 32379 矿物棉及其制品甲醛释放量的测定
- GB/T 32991 矿物棉绝热材料密度均匀性试验方法
- GB/T 33761 绿色产品评价通则

ISO 18219 皮革 皮革中氯代烃的测定 短链氯化石蜡(SCCP)用色谱法[Leather - Determination of chlorinated hydrocarbons in leather - Chromatographic method for short-chain chlorinated paraffins (SCCP)]

HJ 571-2010 环境标志产品技术要求 人造板及其制品

JB/T 6857 液相色谱仪试验方法

JC/T 647 泡沫玻璃绝热制品

QB/T 4009-2010 可发性聚苯乙烯(EPS)树脂

3 术语和定义

GB/T 4132和GB/T 33761中界定的术语和定义适用于本文件。

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 生产企业的污染物排放

应符合相关环境保护法律法规，达到国家或地方污染物排放标准的要求，近三年无重大安全事故和重大环境污染事件。

4.1.2 生产企业的污染物总量控制

应达到国家和地方污染物排放总量控制指标。

4.1.3 生产企业的管理

应按照GB/T 24001或ISO 14001和GB/T 19001或ISO 9001分别建立并运行环境管理体系和质量管理体系，按照GB/T 28000或OHSAS 18000建立并运行职业健康安全管理体系。

4.1.4 产品应符合相关产品标准的要求

应符合表1的规定。

表1 绝热材料产品相关标准

产品	标准
岩棉	GB/T 19686 或 GB/T 25975
玻璃棉	GB/T 13350 或 GB/T 17795
模塑聚苯乙烯泡沫塑料	GB/T 10801.1或GB/T 29906的5.3条
柔性泡沫橡塑	GB/T 17794
泡沫玻璃	JC/T 647

4.2 指标要求

4.2.1 岩棉

表2 岩棉制品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	
资源属性	固体废弃物使用率, \geq	%	40	按 4.3.2.1	
	生产过程中煤的使用	——	不允许使用煤	现场评估	
能源属性	单位产品可比综合能耗, \leq	kgce/t	400	现场评估或提供第三方报告	
	单位产品可比熔融焦耗, \leq	kgce/t	230	现场评估或提供第三方报告	
环境属性	生产固废和废水	——	循环使用	现场评估	
品质属性	甲醛释放量, \leq	mg/(kg·h)	0.5	抽样型式检验的样品进行测试	
	酸度系数, \geq	——	2.0	抽样型式检验	
	氧化钾加氧化钠含量, \leq	%	4.0	抽样型式检验的样品进行测试	
	纤维平均直径, \leq	μm	5.0	抽样型式检验	
	密度均匀性, \leq	%	10	抽样型式检验的样品进行测试	
	外墙用岩棉板	导热系数, \leq (平均温度 25℃)	W/(m·K)	0.038	抽样型式检验
		垂直于表面 抗拉强度, \geq	kPa	10	抽样型式检验
		垂直于表面 抗拉强度保留率, \geq	%	50	抽样型式检验的样品进行测试
		7d 全浸 体积吸水率, \leq	%	5.0	抽样型式检验的样品进行测试
	屋面板	压缩强度, \geq	kPa	80	抽样型式检验
	幕墙、钢结构 及内保温用	导热系数, \leq (平均温度 25℃)	W/(m·K)	0.035	抽样型式检验
岩棉条	导热系数, \leq (平均温度 25℃)	W/(m·K)	0.045	抽样型式检验	

4.2.2 玻璃棉

表3 玻璃棉制品评价指标

一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据	
资源属性	固体废弃物使用率, \geq		%	80	按 4.3.2.1	
	单位产品水消耗量, \leq		kg/t	1000	按 4.3.2.8	
能源属性	单位产品可比综合能耗, \leq		kgce/t	380	现场评估或提供第三方报告	
环境属性	生产固废和废水		——	循环使用	现场评估	
品质属性	甲醛释放量		——	不得检出	抽样型式检验的样品进行测试	
	TVOC, \leq		mg/(m ² ·h)	0.50	抽样型式检验的样品进行测试	
	六种限用物质		——	满足 GB/T 26572 限量要求	抽样型式检验的样品进行测试	
	密度均匀性, \leq		kg/m ²	0.3	抽样型式检验的样品进行测试	
	毡	密度, \geq		kg/m ³	16	抽样型式检验
		导热系数, \leq (平均温度 25℃)	密度 48kg/m ³	W/(m·K)	0.033	抽样型式检验 其它密度规格从严判定
			密度 24kg/m ³		0.037	
			密度 16kg/m ³		0.039	
		基材燃烧性能等级		——	A1 级	抽样型式检验
		纤维平均直径, \leq		μm	6.0	抽样型式检验
		回弹厚度, \geq		%	标称厚度	抽样型式检验的样品进行测试
		降噪系数, \geq		——	0.80	抽样型式检验
	板	密度, \geq		kg/m ³	32	抽样型式检验
		导热系数, \leq (平均温度 25℃)		W/(m·K)	0.034	抽样型式检验
		基材燃烧性能等级		——	A 级	抽样型式检验
		降噪系数, \geq		——	0.70	抽样型式检验的样品进行测试
		弯曲断裂载荷, \geq		N	50	抽样型式检验
	条	密度, \geq		kg/m ³	48	抽样型式检验
		导热系数, \leq (平均温度 25℃)		W/(m·K)	0.046	抽样型式检验
		基材燃烧性能等级		——	A 级	抽样型式检验
压缩强度, \geq		kPa	20	抽样型式检验		

4.2.3 模塑聚苯乙烯泡沫塑料 (EPS)

表4 模塑聚苯乙烯泡沫塑料 (EPS) 制品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	
资源属性	残留苯乙烯含量, ≤	%	0.1	原材料	
能源属性	热源	---	不得使用燃煤、燃油锅炉	现场评估	
环境属性	发泡剂含量, ≤	%	6.0	原材料	
	阻燃剂	---	不得检出六溴环十二烷	抽样型式检验的样品进行测试	
品质属性	表观密度	kg/m ³	18~22	抽样型式检验	
	导热系数, ≤ (平均温度 25℃)	W/(m·K)	0.032	抽样型式检验	
	熔结性能	弯曲断裂荷载, ≥ 或	N	25	抽样型式检验 任选其中一项
		弯曲变形, ≥	mm	20	
	燃烧性能等级	---	B1 级	抽样型式检验	
	烟毒性	---	t0 级	抽样型式检验	

4.2.4 柔性泡沫橡塑

表5 柔性泡沫橡塑制品评价指标

一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据
资源属性	单位质量原材料 制成品体积	板材, \geq	m^3/kg	0.020	按 4.3.2.17
		管材, \geq		0.018	
能源属性	热源		——	不得使用燃煤、燃油 锅炉	现场评估
	单位产品能耗, \leq		kgce/m^3	6.0	现场评估或提供第三 方报告
环境属性	大气污染颗粒物, \leq		mg/m^3	15	现场评估或提供第三 方报告
	偶氮二甲酰胺含量, \leq		%	0.3	抽样型式检验的样品 进行测试
	短链氯化石蜡含量, \leq		%	0.1	抽样型式检验的样品 进行测试
	TVOC, \leq		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	0.50	抽样型式检验的样品 进行测试
	六种限用物质		——	满足 GB/T 26572 限量要求	抽样型式检验的样品 进行测试
品质属性	密度	板材, \leq	kg/m^3	45	抽样型式检验
		管材, \leq		50	抽样型式检验
	导热系数, \leq (平均温度 0℃)		$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	0.032	抽样型式检验
	湿阻因子, \geq		——	8000	抽样型式检验
	燃烧性能等级		——	B1 级	抽样型式检验
	烟毒性		——	t1 级	抽样型式检验

4.2.5 泡沫玻璃

表6 泡沫玻璃制品评价指标

一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据
资源属性	固体废弃物的使用, \geq	I 型	%	—	—
		其它	%	99	按 4.3.2.1
能源属性	单位产品能耗, \leq	I 型	kgce/t	443	现场评估或提供第三方报告
		其它	kgce/t	270	现场评估或提供第三方报告
环境属性	生产固废的可回收利用		%	100	现场评估或提供第三方报告
品质属性	密度, \leq	I 型	kg/m ³	130	抽样型式检验
		其它	kg/m ³	—	抽样型式检验
	导热系数, \leq (平均温度 25℃)	I 型	W/(m·K)	0.044	抽样型式检验
		其它	W/(m·K)	0.052	抽样型式检验
	压缩强度, \geq	I 型	MPa	0.60	抽样型式检验
		其它	MPa	1.00	抽样型式检验
	垂直于表面的抗拉强度, \geq		MPa	0.15	抽样型式检验
	抗热震性		—	十次循环后符合 JC/T 647 要求	抽样型式检验的样品进行测试
注：“I 型”指配方玻璃工艺生产的产品；“其它”指废旧玻璃工艺生产的产品。					

4.3 检验方法和指标计算方法

4.3.1 基本要求

定性指标中关于生产企业的要求,按相关国家、地方法律法规及强制标准的要求进行;产品应按相关产品国家、行业标准的要求进行抽样型式检验,所有指标应符合产品标准要求。

4.3.2 评价指标要求

4.3.2.1 固体废弃物的使用率

固体废弃物的使用率按式（1）计算：

$$\text{固体废弃物的使用率} = \text{固体废弃物使用总质量} / \text{原材料总质量} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

4.3.2.2 能耗

岩棉的能耗按GB 30183的规定进行，玻璃棉的能耗按附录A的规定进行，泡沫玻璃的能耗按附录B的规定进行，柔性泡沫橡塑的能耗按附录C的规定进行。

4.3.2.3 甲醛释放量

按GB/T 32379的规定进行。

4.3.2.4 氧化钾、氧化钠含量

按GB/T 1549的规定进行。

4.3.2.5 密度均匀性

按GB/T 32991的规定进行。岩棉以最大面密度偏差率为最终结果，玻璃棉以最大面密度偏差值为最终结果。

4.3.2.6 垂直于表面抗拉强度保留率

按GB/T 30808的规定进行，放置28d。

4.3.2.7 全浸吸水率

按GB/T 30807中规定的全浸法进行，浸泡时间7d。

4.3.2.8 单位产品水消耗量

单位产品水消耗量按式（2）计算：

$$\text{单位产品水消耗量} = \text{生产耗水总量} / \text{符合国家标准成品总质量} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

4.3.2.9 TVOC

按HJ 571-2010中附录A的规定进行。

4.3.2.10 六种限用物质

按GB/T 26125的规定进行。

4.3.2.11 燃烧性能

按GB 8624-2012的规定进行。

4.3.2.12 回弹厚度

裁取150mm×150mm样品三块，分别称得试样质量。使用试验机或压板压缩试样，到试样密度达到80kg/m³，维持72h，取出试样，回弹30min后，使用钢直尺测量样品回弹厚度。

4.3.2.13 降噪系数

按GB/T 20247的规定进行，采用A类安装方式。

4.3.2.14 残留苯乙烯含量

按QB/T 4009-2010中5.2条的规定进行。

4.3.2.15 发泡剂含量

按QB/T 4009-2010中5.1条的规定进行。

4.3.2.16 六溴环十二烷

按GB/T 29785的规定进行。

4.3.2.17 单位质量原材料制成品体积

按式(2)计算:

单位质量原材料制成成品体积=符合国家标准的成品体积÷原材料胶片质量×100%..... (2)

其中成品体积按标称尺寸计算。

4.3.2.18 大气污染颗粒物

按GB 27632的规定进行。

4.3.2.19 偶氮二甲酰胺含量

按JB/T 6857的规定进行。

4.3.2.20 短链氯化石蜡含量

按ISO 18219的规定进行。

5 评价方法

采用指标符合性评价的方法。绿色产品应同时满足基本要求和评价指标要求。

附 录 A
(规范性附录)
玻璃棉单位产品能源消耗统计和计算方法

A.1 范围

本附录规定了玻璃棉单位产品能源消耗（以下简称能耗）统计范围和计算方法。
本标准适用于建筑绝热用玻璃棉制品生产企业能耗的计算。

A.2 能耗统计范围

玻璃棉综合能耗包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统能耗。

玻璃棉综合能耗包括原料的烘干、球磨、熔制、成纤、固化、切割和成品包装等所消耗的燃料、耗能工质和电力。

玻璃棉综合能耗不包括生活设施、基建、运输管理、采暖和模具加工制作等所消耗的燃料和电力，以及在生产界区内回收利用和向外输出的能源量。

A.3 统计方法

利用能源计量器具对报告期内的能耗数量和合格产品产量进行计量、统计，不得重计和漏计。

A.4 计算方法

A.4.1 玻璃棉产品综合能耗的计算

玻璃棉综合能耗按式（A.1）进行计算：

$$E = \sum_{i=1}^n (e_i \times p_i) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

E ——综合能耗，单位为千克标准煤（kgce）；

e_i ——生产活动中消耗的第 i 种能源实物量，实物单位；

p_i ——第 i 种能源的折标准煤系数，按能量的当量值或能源等价值折算；

n ——企业消耗的能源品种数。

A.4.2 玻璃棉单位产品综合能耗的计算

玻璃棉单位产品综合能耗应按式（A.2）计算：

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

式中：

e ——单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

P ——符合相关产品标准的合格产品产量，单位为吨（t）。

A.4.3 标准煤的折算

消耗的各种能源应按热值统一折算为标准煤。燃料的热值以企业在报告期内实测的燃料的平均低（位）发热量为准。固体燃料低（位）发热量按GB/T 213的规定测定，液体燃料低（位）发热量按GB/T 384的规定测定，若无条件实测或目前尚难进行常规分析的，可参照附录D规定的各种能源折标准煤系数折算为标准煤。

附录 B

(规范性附录)

泡沫玻璃单位产品能源消耗统计和计算方法

B.1 范围

本附录规定了泡沫玻璃单位产品能源消耗（以下简称能耗）统计范围和计算方法。
本标准适用于建筑绝热用泡沫玻璃制品生产企业能耗的计算。

B.2 能耗统计范围

泡沫玻璃综合能耗包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统能耗。

采用配方玻璃工艺的生产系统能耗包括原料的烘干、球磨、发泡、退火、切割和成品包装等所消耗的燃料、耗能工质和电力，不包括玻璃原材料熔制工序的能耗。采用废旧玻璃工艺的生产系统能耗包括原料的水洗、烘干、球磨、发泡、退火、切割和成品包装等所消耗的燃料、耗能工质和电力。

辅助生产系统能耗包括机修、供水、供热、供气、供油、除尘等所消耗的燃料和电力以及为生产服务的厂内运输工具、照明灯所消耗的燃料和电力。附属生产系统能耗包括与所统计的产品相关的原材料和产品检测所消耗的能源以及与所统计的产品相关办公消耗的能耗。

泡沫玻璃综合能耗不包括生活设施、基建、运输管理、采暖和模具加工制作等所消耗的燃料和电力，以及在生产界区内回收利用和向外输出的能源量。

B.3 统计方法

利用能源计量器具对报告期内的能耗数量和合格产品产量进行计量、统计，不得重计和漏计。

B.4 计算方法

B.4.1 泡沫玻璃产品综合能耗的计算

泡沫玻璃综合能耗按式 (B.1) 进行计算：

$$E = \sum_{i=1}^n (e_i \times p_i) \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

E ——综合能耗，单位为千克标准煤 (kgce)；

e_i ——生产活动中消耗的第 i 种能源实物量，实物单位；

p_i ——第 i 种能源的折标准煤系数，按能量的当量值或能源等价值折算；

n ——企业消耗的能源品种数。

B.4.2 泡沫玻璃单位产品综合能耗的计算

泡沫玻璃单位产品综合能耗应按式 (B.2) 计算：

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

式中：

e ——单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

P ——符合 JC/T 647 的合格产品产量，单位为吨（t）。

B.4.3 标准煤的折算

消耗的各种能源应按热值统一折算为标准煤。燃料的热值以企业在报告期内实测的燃料的平均低（位）发热量为准。固体燃料低（位）发热量按GB/T 213的规定测定，液体燃料低（位）发热量按GB/T 384的规定测定，若无条件实测或目前尚难进行常规分析的，可参照附录D规定的各种能源折标准煤系数折算为标准煤。

附录 C

(规范性附录)

柔性泡沫橡塑单位产品能源消耗统计和计算方法

C.1 范围

本附录规定了柔性泡沫橡塑单位产品能源消耗（以下简称能耗）统计范围和计算方法。
本标准适用于建筑绝热用柔性泡沫橡塑制品生产企业能耗的计算。

C.2 能耗统计范围

柔性泡沫橡塑综合能耗包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统能耗。

柔性泡沫橡塑综合能耗生产过程所消耗的燃料和电力。

柔性泡沫橡塑综合能耗不包括生活设施、基建、运输管理、采暖和模具加工制作等所消耗的燃料和电力，以及在生产界区内回收利用和向外输出的能源量。

C.3 统计方法

利用能源计量器具对报告期内的能耗数量和合格产品产量进行计量、统计，不得重计和漏计。

C.4 计算方法

C.4.1 柔性泡沫橡塑产品综合能耗的计算

柔性泡沫橡塑综合能耗按式 (C.1) 进行计算：

$$E = \sum_{i=1}^n (e_i \times p_i) \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

E ——综合能耗，单位为千克标准煤 (kgce)；

e_i ——生产活动中消耗的第 i 种能源实物量，实物单位；

p_i ——第 i 种能源的折标准煤系数，按能量的当量值或能源等价值折算；

n ——企业消耗的能源品种数。

C.4.2 柔性泡沫橡塑单位产品综合能耗的计算

柔性泡沫橡塑单位产品综合能耗应按式 (C.2) 计算：

$$e = \frac{E}{V} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

e ——单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每立方米 (kgce/m³)；

V ——符合国家标准的合格产品产量，单位为立方米 (m³)。

C.4.3 标准煤的折算

消耗的各种能源应按热值统一折算为标准煤。燃料的热值以企业在报告期内实测的燃料的平均低（位）发热量为准。固体燃料低（位）发热量按GB/T 213的规定测定，液体燃料低（位）发热量按GB/T 384的规定测定，若无条件实测或目前尚难进行常规分析的，可参照附录D规定的各种能源折标准煤系数折算为标准煤。

附录 D

(资料性附录)

各种能源折标准煤参考系数平均折算热量

各种能源折标准煤参考系数见表 D.1。

表 D.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	0.714 3 kgce/kg	
洗精煤	26 344 kJ/kg	0.900 0 kgce/kg	
洗中煤	8 363 kJ/kg	0.285 7 kgce/kg	
煤泥	8 363~12 545 kJ/kg	0.285 7~0.428 6 kgce/kg	
焦炭	28 435 kJ/kg	0.971 4 kgce/kg	
原油	41 816 kJ/kg	1.428 6 kgce/kg	
燃料油	41 816 kJ/kg	1.428 6 kgce/kg	
汽油	43 070 kJ/kg	1.471 4 kgce/kg	
煤油	43 070 kJ/kg	1.471 4 kgce/kg	
柴油	42 652 kJ/kg	1.457 1 kgce/kg	
煤焦油	33 453 kJ/kg	1.142 9 kgce/kg	
液化石油气	50 179 kJ/kg	1.714 3 kgce/kg	
炼厂干气	46 055 kJ/kg	1.571 4 kgce/kg	
油田天然气	38 931 kJ/m ³	1.330 0 kgce/m ³	
气田天然气	35 544 kJ/m ³	1.214 3 kgce/m ³	
煤矿瓦斯气	14 636~16 726 kJ/m ³	0.500 0~0.571 4 kgce/m ³	
焦炉煤气	16 726~17 981 kJ/m ³	0.571 4~0.614 3 kgce/m ³	
其他 煤 气	a. 发生炉煤气	5 227 kJ/m ³	0.178 6 kgce/m ³
	b. 重油催化裂解煤气	19 235 kJ/m ³	0.657 1 kgce/m ³
	c. 重油热裂解煤气	35 544 kJ/m ³	1.214 3 kgce/m ³
	d. 焦炭制气	16 308 kJ/m ³	0.557 1 kgce/m ³
	e. 压力汽化煤气	15 054 kJ/m ³	0.514 3 kgce/m ³
	f. 水煤气	10 454 kJ/m ³	0.357 1 kgce/m ³
热力(当量)	—	0.034 12 kgce/MJ	
电力(当量)	3 600 kJ/kW·h	0.122 9 kgce/kW·h	