



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

绿色产品评价技术要求 绝热材料

Technical specification for green products assessment - Thermal insulation

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(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。

本标准负责起草单位：南京玻璃纤维研究设计院有限公司、。。。。。。

本标准主要起草人：

绿色产品评价技术要求 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、分类、技术要求和评价方法。
本标准适用于建筑用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 19001 质量管理体系 要求
 - GB/T 20247 声学 混响室吸声测量
 - GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
 - 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）的检测方法
 - 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 28000 职业健康安全管理体系
 - 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 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
 - 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 xxxxx 绿色产品评价标准编制通则
 - HJ 571-2010 环境标志产品技术要求 人造板及其制品
 - QB/T 4009-2010 可发性聚苯乙烯（EPS）树脂
- 注：产品标准暂未列入

3 术语和定义

GB/T 4132和GB/T xxxxx中界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类

绝热材料绿色产品按产品类型分为岩棉、玻璃棉、模塑聚苯乙烯泡沫塑料、柔性泡沫橡塑、泡沫玻璃。

5 评价要求

5.1 总则

评价指标体系分为基本要求和评价指标，基本要求包括应满足的节能环保法律法规、工艺技术、管理体系及相关产品标准等方面的要求；评价指标宜包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和品质属性指标等四类一级指标，在一级指标下设置可量化、可检测、可验证的二级指标。

5.2 基本要求

5.2.1 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。

5.2.2 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。

5.2.3 生产企业的管理

应按照GB/T 24001和GB/T 19001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建立职业健康安全管理体系。

5.2.4 生产企业环境信息披露

应定期披露企业的环境信息。

5.2.5 产品应符合相关产品标准的要求

应符合表1规定的一项国家、行业标准要求。

表1 绝热材料产品相关国家、行业标准

产品	应符合的国家、行业标准
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

5.3 评价指标要求

5.3.1 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	现场评估	
	成品率, \geq		%	75	现场评估	
	生产过程中原煤的使用		---	无原煤使用	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	甲醛释放量, \leq		mg/(kg·h)	1.4	抽样型式检验的样品进行测试	
	生产固废和废水		---	零排放	现场评估	
品质属性	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		W/m·K	0.040	抽样型式检验
		垂直于表面拉伸强度, \geq		kPa	10	抽样型式检验
		强度保留率, \geq		%	50	抽样型式检验的样品进行测试
		7d全浸吸水率, \leq		%	5	抽样型式检验的样品进行测试
	屋面板	压缩强度, \geq		kPa	60	抽样型式检验
	幕墙用岩棉制品	导热系数, \leq		W/m·K	0.035	抽样型式检验
岩棉条	导热系数, \leq		W/m·K	0.045	抽样型式检验	

5.3.2 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	%	75	现场评估		
	成品率, \geq	%	75	现场评估		
	水消耗量, \leq	kg/t	800	现场评估		
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	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		
	固体废弃物, \leq	---	零排放	现场评估		
	废水, \leq	---	零排放	现场评估		
	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	碳钢定量腐蚀试验		---	不低于 B 级	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 (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
		回弹率, \geq		%	100	抽样型式检验的样品进行测试
		降噪系数, \geq		---	0.90	抽样型式检验
	板	密度, \geq		kg/m ³	32	抽样型式检验
		导热系数 (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		---	0.50	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 (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		kPa	20	抽样型式检验		

5.3.3 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	成品率， \geq	%	90	现场评估	
	残留苯乙烯含量， \leq	%	0.5	原材料	
能源属性	使用清洁能源	---	生产过程不得使用燃煤、燃油	现场评估	
环境属性	发泡剂含量， \leq	%	6.0	原材料	
	阻燃剂种类	---	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， \leq (平均温度 25℃)	$\text{W/m} \cdot \text{K}$	0.033	抽样型式检验	
	熔结性能	弯曲断裂荷载， \geq 或	mm	25	抽样型式检验 任选其中一项
		弯曲变形， \geq	N	20	
	燃烧性能等级	---	B1 级	抽样型式检验	

5.3.4 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	现场评估
		管材, \geq		0.018	
能源属性	使用清洁能源		---	生产过程不得使用燃煤、燃油	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		PPM	3000	抽样型式检验的样品进行测试
	短链氯化石蜡含量, \leq		PPM	1000	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

5.3.5 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	I 型	%	—	—
		其它	%	≥ 99	现场评估
	成品率		%	≥ 65	现场评估
能源属性	单位产品能耗	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	生产固废的回收利用		%	100	提供证据
品质属性	密度	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 (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	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		MPa	≥ 0.15	抽样型式检验
	抗热震性		—	十次通过	抽样型式检验

5.4 检验方法和指标计算方法

5.4.1 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。

5.4.2 评价指标要求

5.4.2.1 总则

“判定依据”一栏中为“抽样型式检验”的指标，均为型式检验包含项目，按产品标准规定的方法进行。“判定依据”一栏中为“抽样型式检验的样品进行测试”的指标，试样应与型式检验的样品同时抽取。“判定依据”一栏中为“原材料”的指标，应抽取原材料进行试验。

5.4.2.2 固体废弃物的使用率

固体废弃物是指生产、消费和其它活动中产生的固态废弃物，主要包括矿渣、废玻璃、废渣、边角料等。

固体废弃物的使用率按式（1）计算：

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

5.4.2.3 成品率

成品率按式（2）计算：

$$\text{成品率} = \text{成品总质量} / \text{原材料总质量} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

其中模塑聚苯乙烯泡沫板成品指磨腔块状成品，其它产品成品指切割完成的成品。

5.4.2.4 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，柔性泡沫橡塑的能耗按附录D的规定进行，泡沫玻璃的能耗按附录B的规定进行。

5.4.2.5 甲醛释放量

按GB/T 32379的规定进行。

5.4.2.6 氧化钾、氧化钠含量

按GB/T 1549的规定进行。

5.4.2.7 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。

5.4.2.8 强度保留率

按GB/T 30808的规定进行。

5.4.2.9 全浸吸水率

按GB/T 30807中规定的全浸法进行，浸泡时间7d。

5.4.2.10 TVOC

按HJ 571-2010中附录A的规定进行。

5.4.2.11 六种限用物质

按GB/T 26125的规定进行。

5.4.2.12 定量腐蚀

按附录C的规定进行。

5.4.2.13 回弹率

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，等待30min后，使用钢直尺测量样品恢复厚度。按式（3）计算回弹率：

$$\text{回弹率}=\text{恢复厚度}\div\text{标称厚度}\times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

5.4.2.14 燃烧性能

按GB/T 8624-2012的规定进行。

5.4.2.15 降噪系数

按GB/T 20247的规定进行，采用A类安装方式。

5.4.2.16 残留苯乙烯含量

按QB/T 4009-2010中5.2条的规定进行。

5.4.2.17 发泡剂含量

按QB/T 4009-2010中5.1条的规定进行。

5.4.2.18 六溴环十二烷

按GB/T 29785的规定进行。

5.4.2.19 单位质量原材料制成品体积

按式（4）计算：

$$\text{单位质量原材料制成品体积}=\text{符合国家标准成品体积}\div\text{原材料胶片质量}\times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

其中成品体积按标称尺寸计算。

5.4.2.20 大气污染颗粒物

按GB/T 27632的规定进行。

6 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 JC/T 647 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E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E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)
定量腐蚀试验方法

C.1 范围

本附录规定了绝热材料浸取液对金属腐蚀的快速定量评估试验的测试步骤。

C.2 设备

- C.2.1 试验装置必须装在一个合理的清洁和无粉尘的环境，以避免污染物的任何影响。
- C.2.2 电热恒温控制的热板，表面具有均匀的温度以提供恒温环境。见XX的结构设计和装配系统。
- C.2.3 蠕动泵：多通道泵，单个储水盒与硅胶管，每天对每个试件提供 $250\pm 25\text{mL}$ 。
- C.2.4 硅橡胶管，提供流体至试件。
- C.2.5 微型倒勾接头： $(0.16\times 0.16\text{ cm})$ ，连接管路。
- C.2.6 电子天平：精确至 0.0001g 。
- C.2.7 湿研磨砂带磨床/砂光机，用过的80粒度或新的120粒度湿带。
- C.2.8 干燥箱。
- C.2.9 盛水瓶：单独给每个试件提供溶液。
- C.2.10 PVC管：标称外径 3.33cm ，内径 3.02cm ，高 3.18cm 。
- C.2.11 高温润滑脂或油，其用作传热介质。
- C.2.12 橡胶O型圈： 3.18cm 内径， 3.81cm 外径， 0.32cm 厚。
- C.2.13 硅酮密封胶，100%有机硅密封胶。
- C.2.14 塑料吸管，直径 0.32cm 饮料吸管。
- C.2.15 清洗设备和溶液：金属清洁块，3-M砂纸，丙酮、二甲苯、水、纸巾。

C.3 试剂与材料

- C.3.1 蒸馏水或去离子水，氯离子含量小于 0.1 ppm 。
- C.3.2 碳钢试件：0.8钢，R型，哑光。规格：ASTM D609 1型，硬度=1/4，碳含量0.13%，尺寸： $0.8\times 51\times 89\text{mm}$ 。
- C.3.3 64g氯化钠溶于1L去离子水制得1000ppm (mg/L) 氯离子标准对比溶液。稀释1000倍得到1mg/L的氯离子溶液。其他浓度可由此稀释所得。

C.4 金属试件与测试单元的制备

- C.4.1 加热钢片以去除表面水分获得恒定的重量。在干燥环境中冷却钢片，称取质量记录编号与质量。
- C.4.2 切割PVC管至 3.175cm 长。打磨切割边缘至光滑。在管侧面钻一 3.175mm 大小的孔，在距管上边缘 3.175mm 处钻孔，用去离子水清洗后晾干。
- C.4.3 在打磨光滑的PVC管底部安置O型圈。用硅酮密封胶填满管与O型圈之间的空隙。将PVC管放置于试件的正中位置，转动方位确保孔洞在角落方位以便接通溶液。紧握下压PVC管的同时将O型圈向试

件方向挤压，挤出部分硅酮密封胶以形成连续的防水胶。密封胶注不要进入PVC管与金属内部。要让硅胶在测试之前过夜固化。

C. 4. 4 切割数根2.54cm长的、端部留约45°角的塑料吸管。将制备好的塑料吸管插入PVC管留孔中，使45°角朝下让溶液正好滴在试件中央位置。用带倒钩的接头连接塑料吸管与蠕动泵用橡胶管。图2所示为一个详细标示的试件标本。图3、4所示为加热中的安装试件。

C. 5 试液制备

C. 5. 1 将材料切割成截面为0.64cm宽的片状。切足够切片，使得暴露的表面积总计1858平方厘米。5.08厘米厚块样品需要12片12.98厘米长的切块。3.81厘米厚块样品需要16片12.52厘米长的切块。

C. 5. 2 记录切片的质量。

C. 5. 3 将切片堆叠在一起，之间用洁净的塑料吸管隔开，可用橡皮筋或单丝鱼线固定。

C. 5. 4 将堆叠好的样品放置在合适的容器底部。若材料漂浮可采取适当手段增加重量使材料浸没在水中。

C. 5. 5 倒入足够的加热过的去离子水以覆盖片状材料。如果沸水超过所需的浸取温度时，制造商需要指定温度。

C. 5. 6 15min内搅动3次。15min后用41号过滤器或等效设备过滤溶液。用去离子水冲洗容器与样品，记录浸取液的体积。

C. 5. 7 加入去离子水至3000mL，以提供3块金属试件4天的测试。

C. 6 测试步骤

C. 6. 1 测试加热板状态

C. 6. 1. 1 测试前启动加热板调节至 $100\pm 6^{\circ}\text{C}$ ，让水滴入测试单元中间。加热板在试验过程中应该维持这一温度。应在测试开始前建立温度控制措施。影响温度控制的主要因素包括：加热板、数字控制器、热电偶的位置以及隔热材料的使用。若有任何改变，应该重新建立设备的温度控制措施。绝热材料放置在加热板底部有助于温度稳定。

C. 6. 1. 2 测试金属试件的水蒸发速率是非常有用的，特别是在新用的加热板上进行的试验，确保加热板被均匀加热。启动蠕动泵，连接去离子水进行试验，让温度控制器稳定。停止蠕动泵并用自动移液管移取1mL去离子水至每一个测试单元。确定第一个蒸发干水分的时间（预计在2-3min）并确保其他单元在第一个蒸干所消耗时间的45s内完成蒸发。必要时，可对试件位置进行调整以达到要求。

C. 6. 1. 3 装置上方加置小型风扇有利于加快水分蒸发。

C. 6. 2 步骤

C. 6. 2. 1 将与PVC管连接好的金属片试件用足够的高温导热油脂与加热板紧密接触，之间不要有气泡。

C. 6. 2. 2 在各储水瓶中加入相对应的溶液（样品浸取液与标准试液），连接塑料吸管与进液管。记录金属片编号与对应的试液信息。

C. 6. 2. 3 开启校准过的蠕动泵，确保每天向每件试块输送250mL试液。

C. 6. 2. 4 检测每个储水瓶以保证每天每块试件输送溶液体积为 $250\pm 25\text{mL}$ 。若延长测试时间须添加溶液。

C. 6. 2. 5 96h后，小心地取出金属试件。期间若停电、管路堵塞等情况应延长时间补足96h。

C.7 试件清理

C.7.1 取出试件，除去金属试件底部的导热油膏。

C.7.2 取下PVC管与O型圈，小心去除试件上的大部分硅酮密封胶。将试件浸泡在二甲苯中，用刀片清理掉剩下的硅酮密封胶。

C.7.3 清理过程对腐蚀试验的质量损失测试结果影响很大。清理的目的是除去产生的所有腐蚀残渣，最小的降低对未腐蚀金属的损失。使用空白清理试件，即按同样的清理方式进行清理但不进行腐蚀试验，以确定清理过程中对试件产生损失的质量。

C.7.4 用50%的盐酸润湿腐蚀区域以去除腐蚀沉积物。用清洁垫擦去试验区的腐蚀沉积物，返回未经测试的区域，试件正面与反面均要清理，直至达到试验前的状态。

C.7.5 另一种可替代的清洗方法是使用粗糙的不锈钢锅擦洗垫去除硅酮密封胶和大部分的腐蚀沉积物。按上述方法采用水磨方式用中磨垫去除试验区域的沉积物。尖头工具可用来处理试块坑洼处的沉积物。最终的清理是采用微湿打磨的方式，用25%盐酸溶液结合精磨垫去除腐蚀区域的沉积物，返回未经测试的区域，试件正面与反面均要清理，直至达到试验前的状态。用水冲洗试块，并用小苏打溶液浸泡试块以中和酸液。

C.7.6 用干净的布或纸巾擦干磨光试块表面。之后勿用裸手接触试块。

C.7.7 烘干试块去除表面水分至恒重。在干燥环境中冷却至室温。

C.8 试件检验

称量试块重量，精确至0.1mg。记录试块质量与对应的编号。计算以微米每年计的平均质量损失腐蚀速率（MLCR），按式（C.1）计算：

$$MLCR = \frac{K \times W}{A \times T \times D} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

MLCR——平均质量损失腐蚀速率，单位为微米每年（ $\mu\text{m}/\text{y}$ ）；

K—— 3.45×10^6 （ cm/h 转化为 $\mu\text{m}/\text{y}$ 的系数）；

T——试验时间，单位为小时（h）；

A——腐蚀暴露面积（ cm^2 ），基于PVC管内径r，为 $\pi \times r^2$ ；

W——试块质量损失（g），为试块试验前后质量差；

D——测试试块的密度， g/cm^3 。

C.9 等级评估

评估腐蚀性等级：MLCR=0~381为A级腐蚀；MLCR=382~889为B级腐蚀；MLCR=890~1524为C级腐蚀；MLCR>1524为D级腐蚀。

附录 D (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

D.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。

D.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。

D.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。

D.4 计算方法

D.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（A.1）进行计算：

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

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。

D.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（A.2）计算：

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

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）。

D.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E规定的各种能源折标准煤系数折算为标准煤。

附 录 E
(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 E.1。

表 E.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