

Q/CECS

中国工程建设标准化协会标准

Q/CECS1001-2016

建筑用陶瓷绝热系统

Building ceramic adiabatic system

(征求意见稿)

2017-06-××发布

2017-06-××实施

中国工程建设标准化协会 公布

前 言

本标准根据中国工程建设标准化协会“关于印发《中国工程建设标准化协会 2016 年第二批产品标准试点项目计划》的通知”，建标协字【2016】085 号文件要求编制。

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准提出单位：中国建设工程标准协会。

本标准归口单位：中国建设工程协会建筑与市政工程产品应用分会。

本标准主编起草单位：浙江威廉姆节能科技有限公司、中国建筑标准设计研究院有限公司。

本标准参编起草单位：湖州英乔节能科技有限公司、浙江大学、浙江理工大学、安徽骏峰节能科技有限公司、广东航宝建材有限公司、杭州大江东产业集聚区国土建设局质量安全监督站、中国华汇工程设计集团股份有限公司、中国绿城股份有限公司、浙江景森设计有限公司、浙江东南建设管理公司、浙江省建科院有限公司、浙江省建筑设计研究院、上海市建科检验有限公司、湖南昊图节能科技有限公司、中国科学院国家冻土工程重点实验室

本标准主要起草人：吴闻涛 苑 麒 朱耀台 徐帅桦 吴石路 徐 翔 吴鹏飞 闫鑫 黄 成 袁 乐 王敏嘉 金柏松 肖景平 蒋宇峰 楼陈梁 徐世明 郭 勇 石起荣 潘天良 侯德明 汤仲源 黄柏宁 张明义 陈 红

本标准为首次发布。

本标准附录A为规范性附录，附录B为资料性附录。

目 次

前 言.....	i
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类和标志.....	2
4.1 分类.....	2
4.2 标志.....	2
5 要求.....	3
5.1 一般要求.....	3
5.2 技术要求.....	3
6 试验方法.....	4
6.1 一般规定.....	4
6.2 试验环境.....	4
6.3 试样制备.....	4
6.4 性能测试.....	5
7 检验规则.....	6
7.1 检验类别.....	6
7.2 检验项目.....	7
7.2 出厂检验.....	7
7.3 型式检验.....	7
7.4 组批与抽样.....	7
7.5 判定规则.....	8
8 标志、包装、运输与贮存.....	8
8.1 标志.....	8
8.2 包装.....	8
8.3 运输.....	8
8.4 贮存.....	8
附录 A 陶瓷绝热系统热阻值实验室测试方法.....	9
A.1 范围.....	9
A.2 原理.....	9
A.3 试验环境.....	9
A.4 标准板及试件.....	9
A.5 试验装置.....	10
A.6 测试步骤.....	11
A.7 数据处理.....	11
附录 B 热环境物理波长测试方法—分光光度计法.....	12
B.1 范围.....	12
B.2 原理.....	12
B.3 试验装置.....	12
B.4 试验过程.....	12
B.5 数据处理.....	12

1 范围

本标准规定了建筑用陶瓷绝热系统材料的分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。本标准适用于建筑用陶瓷绝热系统材料（以下简称：绝热系统）在新建、扩建工业民用建筑及既有建筑的节能改造。

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 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1733 漆膜耐水性测定法
- GB/T 1766 色漆和清漆涂层老化的评级方法
- GB/T 1865 色漆和清漆人工气候老化和人工辐射暴露
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样
- GB/T 6742 色漆和清漆弯曲试验
- GB/T 8484 -2008 建筑外门窗保温性能分级及检测方法
- GB/T 9265 建筑涂料涂层耐碱性的测定
- GB/T 9266 建筑涂料涂层耐洗刷性的测定
- GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度
- GB/T 9755 合成树脂乳液外墙涂料
- GB/T 9780 建筑涂料涂层耐沾性试验方法
- GB/T 13475 绝热 稳态传热性质的测定标定和防护热箱法
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 16777 建筑防水涂料试验方法
- GB/T 24408 建筑用外墙涂料中有害物质限量
- GB 191 包装储运图示标志
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50176 民用建筑热工设计规范
- GB 50189 公共建筑节能设计标准
- JG/T 25 建筑涂料涂层耐冻融循环性测定法
- JG/T 210 建筑内外墙用底漆
- JG/T 402-2013 热反射金属屋面板
- JGJ/T 229 民用建筑绿色建筑设计规范
- JC/T 423 水溶性内墙涂料

3 术语和定义

所述术语和定义适用于本标准。

3.1 薄体材料 interface material

指厚度在 1000 微米之内，以微结构物理性能为特征，涂覆类、膜类、液态固化后的应用材料。

3.2 绝热 thermal isolation

指界面阻碍发生热形态交换（含物理形式及化学形式）的物理属性。

3.3 陶瓷绝热系统 ceramic adiabatic system

以陶瓷真空微珠矩阵涂层为主，由性能关联的多层绝热材料复合组成的系统材料。

3.4 陶瓷真空微珠 ceramic vacuum beads

含硅、铝、钛、锆等成分的复合粉体，经特制形成直径小于 100 μ m、内腔真空度达到 85-95%的陶瓷微珠。

3.5 半球发射率 hemispherical emissivity

在同一温度下，半球方向上热辐射源辐射量与黑体辐射源辐射总量的比值。

3.6 等效热阻（含辐射换热阻）the equivalent thermal resistance (including radiation heat transfer resistance)

根据建筑节能设计计算要求，由已知材料的热阻值类比测试，换算得出新材料的等价热阻值，并应用于新材料的建筑节能计算。

4 分类和标志

4.1 分类

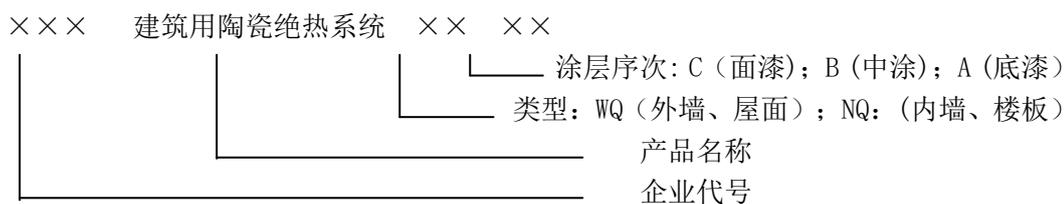
4.1.1 按产品的系统组成可分为外墙、屋面系列（WQ）和内墙、楼板系列（NQ）两类；

4.1.2 按涂层序次可分为：C（面漆）、B（中涂）、A（底漆）。

4.2 标志

4.2.1 绝热系统的型号由：企业代号、产品名称、类型、涂层序次四部分组成。

4.2.2 绝热系统型号标志规则：



4.2.3 示例：WLM 建筑用陶瓷绝热系统 WQ-C：表示浙江威廉姆节能科技有限公司，建筑用陶瓷绝热系统外墙、屋面系列面漆；WLM 建筑用陶瓷绝热系统 NQ-A：表示浙江威廉姆节能科技有限公司,建筑用陶瓷绝热系统内墙、楼板系列底漆。

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 产品 WQ 系列应符合 GB/T 9755 《合成树脂乳液外墙涂料》要求、GB/T 24408 《建筑用外墙涂料中有害物质限量》要求，NQ 系列应符合 JC/T 423 《水溶性内墙涂料》要求。

5.1.2 产品 WQ-A、NQ-A（底漆）应符合 JG/T 210 《建筑内外墙用底漆》要求

5.1.3 产品 WQ-B、WQ-C 应符合 GB/T 9755 《合成树脂乳液外墙涂料》、GB/T 24408 《建筑用外墙涂料中有害物质限量》的要求。

5.2 技术要求

5.2.1 建筑用陶瓷绝热系统技术指标（见表 1）

表1 建筑用陶瓷绝热系统技术指标

项 目		指 标	
		WQ	WQ
容器中状态		搅拌后无硬块、凝聚，呈均匀状态	
施工性		刷涂二道无障碍	
涂膜外观		无针孔、流挂，涂膜均匀	
低温稳定性		无硬块、凝聚及分离、无变质	
干燥时间（表干），h		≤2	
耐碱性		48h 无异常	
耐水性		168h 无异常	96h 无异常
耐洗刷性		5000 次	2000 次
涂层耐温变性（5 次循环）		无异常	
耐弯曲性/mm		—	≤2
拉伸性能	拉伸强度，Map	≥1.0	—
	裂伸长率，%	≥100	—
耐人工气候老化性	外观不起泡，不剥落，无裂纹	1500h	300h
	粉化，	级≤1	级≤1
	变色（白色和浅色）/级	≤2	
不透水性		0.3Mpa，30min 不透水	
热阻值 k·m ² /w		≥0.65	≥0.35
沾污测试热阻值 k·m ² /w		≥0.65×0.9	≥0.35×0.9
底漆与上覆涂层		完全兼容	
注：A. 标注的热阻值 WQ 系列在辐射波 0.2-3μm；环境温度 40℃，表面照度 800w/m ² ，检测方法见附录 A。			
B. NQ 系列在辐射波 1 0 μm；室内温度 25℃，按照类比检测方法提取，检测方法见附录 A。			
C. 附加要求，由供需双方协商。			

6 试验方法

6.1 一般规定

6.1.1 所检样品应搅拌均匀后制样。

6.1.2 制备试样时，产品有配套底漆和面漆，应按产品说明中规定的涂布量依次涂布。

6.1.3 基材等效热阻测试方法参照规范性附录 A 办法，测试板分别为 3mm 厚 400×400mm 的平板玻璃板或 5mm 厚 400×400mm 的水泥纤维板。

6.2 试验环境

产品取样按照 GB/T3186 的规定进行，取样量根据检验需要而定。试板的状态调节和试验湿、温度应符合 GB/T9278 的规定。其中 WQ 系列热阻测试应满足热辐射波长 0.2-3μ m 的环境下进行，NQ 系列产品热阻值测试应在热源辐射波长 10μ m 的环境下测试。

6.3 试样制备

6.3.1 试样基板选择

试样基板的选择：a、选用 3mm 厚 400×400（mm）普通平板玻璃，通过涂层样板与基板测试传热系数的比较，标定涂层的绝热效果；b、选用 5mm 厚 400×400（mm）水泥纤维板，将测试材料直接涂覆于基板上，检测涂层与基板组合的传热系数，直接指导工程应用。

表2 试样尺寸及数量

试验项目	试样尺寸, mm	试样数量, 块
试板尺寸	400×400	3
试板涂层外观	400×400	2
尺寸及偏差	厚度 <0.01; 长、宽 <1	2
涂层厚度	0.3±0.05	2
热阻值	400×400	3
干燥试验	70×150	4
耐水试验	70×150	4
人工加速老化试验	70×150	4
附着力	70×150	3
耐酸性	70×150	3
耐碱性	100×100	3
耐沾污	100×100	3
耐洗刷	100×150	3

6.3.2 拉伸性能及不透水性试样的制备

将涂料在容器中充分搅拌混合均匀，倒入规定的涂膜模具中，至少分两道涂覆，每次间隔 24 h，最后一次用不锈钢刮板把表面刮平，并在标准试验条件下养护 120 h，脱模后，涂

膜翻过来继续在标准试验条件下养护 120 h。涂膜表面应光滑平整，无明显气泡、裂纹等缺陷。为脱模方便可以涂覆硅类脱模剂。拉伸强度和断裂伸长率试样最终的干膜厚度为（1.0 ± 0.2）mm，不透水性试样干膜厚度为（1.5 ± 0.2）mm。

6.3.3 干燥时间、涂膜外观、耐水性、耐碱性、耐洗刷性、涂层耐温变性、耐沾污性、耐人工气候老化性试样的制备

采用由不锈钢材料制成的线棒涂布器在石棉纤维水泥板上制板。各检验项目中试板的尺寸、采用的涂布器规格、涂布道数和养护时间应符合表 3 的规定。涂布两道的间隔水性产品为 6h，溶剂型产品为 24h。若产品注明涂布量，则选择适宜的涂布器按照注明的涂布量分两道进行制板。

表 3 测试制板要求

检验项目 尺寸 mm×mm×mm	线棒涂布器规格		养护期 H
	第一道	第二道	
干燥时间	150×70×(4~6)	100	—
涂膜外观、施工性	430×150×(4~6)	—	—
耐水性、耐碱性、涂层耐温变性、耐沾污性、耐人工气候老化性	150×70×(4~6)	120	80 168

6.3.4 耐弯曲性试样的制备

采用 120 号线棒涂布器在马口铁板上涂布 1 道。在标准试验条件下养护 168h。

6.4 性能测试

6.4.1 容器中状态

打开包装容器，用搅棒搅拌后，目测有无硬块、凝聚现象，是否易于混合均匀。

6.4.2 施工性

按照产品说明的涂布量，用刷子在试板面上涂刷试样，刷涂后，让试板的长边呈水平方向，短边与水平面呈约 85° 角竖放。水性产品放置 6h、溶剂型产品放置 24h 后，再用同样方法涂刷第二道试样。在第二道涂刷时，若刷子运行无困难，则可视为“刷涂二道无障碍”。

6.4.3 涂膜外观

将 6.5 试验结束后，试板继续按标准试验条件放置 24h，目视观察涂膜是否均匀，有无针孔和流挂。

6.4.4 低温稳定性

将试样装入约 1L 的塑料或玻璃容器内，大致装满，密封后放入（-5 ± 2）℃ 的低温箱中，18h 后取出容器，再于标准试验条件下放置 6h。如此反复三次后，打开容器，充分搅拌试样，目视观察有无硬块、凝聚及分离现象。

6.4.5 干燥时间

按 GB/T 1728 中表干乙法的规定进行。

6.4.6 耐碱性

按 GB/T 9265 规定进行。三块试板中至少有两块未出现起泡、掉粉、明显变色等异常现象，可视为“无异常”。

6.4.7 耐水性

按 GB/T 1733 规定进行。

6.4.8 耐洗刷性

除试板的制备外，按 GB/T 9266 的规定进行。同一试样制备两块试板，做平行试验。洗刷至规定的次数时，两块试板中有一块未露出底材，则认为耐洗刷性合格。

6.4.9 涂层耐温变性

按 JG/T 25 的规定进行 5 次循环。循环后三块试板中至少应有两块未出现粉化、开裂、起泡、剥落、明显变色等异常现象，可视为“无异常”。

6.4.10 耐弯曲性

按 GB/T 6742 的规定进行。

6.4.11 拉伸性能

按 GB/T 16777—1997 中第 8 章的规定进行。拉伸速度为 200 mm/min。

6.4.12 耐人工气候老化性

按 GB/T 1865 的规定进行。WQ 系列产品测试达 1500h 以上；NQ 系列按照该标准优质产品要求进行。

6.4.13 不透水性

按 GB/T 16777 第 11 章的规定进行。

6.4.14 热阻值测试

热阻值测试方法见规范性附录 A。

6.4.15 耐沾污测试

按照 GB/T 9780 测试，增加沾污后按照 6.17 条款做热工性能变化检测。

6.4.16 底漆与上覆涂层

底漆与上覆涂层完全兼容。

7 检验规则

7.1 检验类别

产品检验分出厂检验和型式检验两种。

7.2 检验项目

产品出厂检验与型式检验项目见表4。

表4 出厂检验与型式检验项目

项目	条文号	出厂检验	型式检验
容器中状态	6.4	√	√
施工性	6.5	√	√
涂膜外观	6.6	√	√
干燥时间	6.7	√	√
耐碱性	6.8	---	√
耐水性	6.9	---	√
耐洗刷	6.10	---	√
耐温变性	6.11	---	√
耐候性	6.12	---	√
拉伸性能	6.13	---	√
热阻值	6.17	---	√
耐沾污后热阻值	6.18	--	√
上下覆层兼容性	6.19	√	
颜色	商定	√	

7.2 出厂检验

出厂检验项目包括容器中状态、施工性、干燥时间和涂膜外观。

7.3 型式检验

有下列情况时也应进行型式检验，型式检验项目包括第5章中的全部技术指标。

- 1 新产品试生产的定型鉴定时；
- 2 产品主要原材料及用量或生产工艺有较重大变更时；
- 3 停产恢复生产时；
- 4 在正常生产情况下，型式检验为二年一次；
- 5 国家技术监督机构提出型式检验时。

7.4 组批与抽样

7.4.1 以相同配方，相同生产工艺，时间连续稳定生产的产品，为同一批次；如配方、工艺、生产时间有中断即为另一批次。

7.4.2 型式检验，按 GB/T 3186 规定的数量，在出厂检验合格的产品中，随机抽取整桶产品，然后按 GB/T 3186 的规定，取混合样品 5kg 进行检验。

7.5 判定规则

7.5.1 单项检验结果的判定按 GB/T 1250 中修约值比较法行。

7.5.2 产品检验结果若均符合第 5 章的要求时，即判为合格。若有一项不符合标准规定，允许在同批样品中备用的剩余样品对不合格项进行复验。若复验结果均符合标准规定，则判该批产品合格；若仍不符合标准规定，则判该批产品为不合格。若检验结果有两项或两项以上不符合标准规定，则判该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

产品标志应符合 GB/T 13491 的规定，产品标志应有以下内容：

- 1 产品名称、型号；
- 2 厂名、厂址；
- 3 商标；
- 4 生产日期、批次；
- 5 颜色；
- 6 包装的毛重、净重、体积；
- 7 产品出厂需贴有检验员代号的合格证；
- 8 防暴晒、防冻、防倒置等警示标志，警示标志应符合 GB 191 的规定；
- 9 使用说明。

8.2 包装

按 GB/T13491 中二级包装要求的规定进行。

8.3 运输

产品采用普通运输，运输时应防止雨淋、日光暴晒，针对产品不同型号贴对应的储运警示标志；并应符合运输部门的有关规定。

8.4 贮存

产品贮存时应保证通风、干燥，防止日光直接照射。溶剂型产品应隔绝远离火源，水性产品冬季时应采取适当防冻措施。特别配方需要特定储存条件时，要特别明确标注。

附录 A 陶瓷绝热系统热阻值实验室测试方法

(规范性附录)

A.1 范围

本附录适用于《建筑用陶瓷绝热系统》传热系数/热阻值的测定。

A.2 原理

规定的测试工况下,测定涂覆在 3mm 平板玻璃基板上的《建筑用陶瓷绝热系统》与 3mm 平板玻璃基板标准板,热源内、外侧表面温度的差值,与热源通过测试板进入冷箱的热通量之比值。以此评定《建筑用陶瓷绝热系统》材料的热工性能综合值,采标 JG/T402-2013。

A.3 试验环境

实验室环境,即空气温度(23±2)°C,相对湿度 50%±5%;无气流扰动。

A.4 标准板及试件

A.4.1 标准板

标准板为 a、3mm 厚普通平板玻璃,标准板 b、5mm 厚水泥纤维板;技术参数见表 A.1a 及 A.1b。

表A.1 a、3mm厚普通平板玻璃标准板技术参数

项目		技术参数
涂层厚度, μm		300~310
基板尺寸, mm	长度、宽度	400×400, ±1
	厚度	3±0.1
涂层厚度误差 mm		≤0.01

表A.1 b、5mm水泥纤维板标准板技术参数

项目		技术参数
涂层厚度, μm		300~310
基板尺寸, mm	长度、宽度	400×400, ±1
	厚度	5±0.1
涂层厚度误差 mm		≤0.01

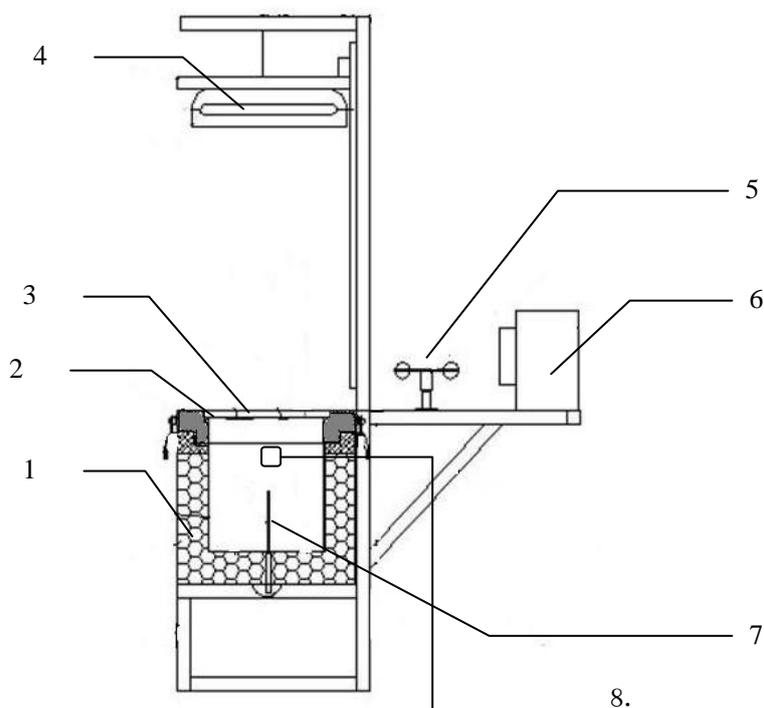
A.4.2 试件

试件的要求见表 2、表 3。

A.5 试验装置

- a) 计量箱：中空箱体，箱壁采用导热系数不大于 $0.030\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，厚度不小于 100mm 的绝热材料（如聚苯板）制成，箱内空间为 $400\text{mm}\times 400\text{mm}\times 400\text{mm}$ ；
- b) 光源 A：测试 WQ 系列产品，采用长弧氙灯，可在试件表面提供 $(800\pm 20)\text{W}/\text{m}^2$ 的辐照强度，热源波长 $0.2\sim 2.5\mu\text{m}$ 。
- c) 光源 B：测试 NQ 系列产品，采用陶瓷发热块、可在试件表面提供 $(500\pm 20)\text{W}/\text{m}^2$ 的辐射热源强度，热源波长 $10\mu\text{m}$ 。
- d) 轴流风机：带导风整流罩，可在试件表面形成与其平行的 $(1.0\sim 2.0)\text{m}/\text{s}$ 风速；
- e) 风速传感器：最小分度值 $0.1\text{m}/\text{s}$ ；
- f) 热电偶：位于被测样品几何中心，测量试件内表面温度，最小分度值为 0.1°C ；
- g) 热流计：测量试件内表面的热流，最小分度值为 $0.01\text{W}/\text{m}^2$ ；
- h) 温度传感器：位于计量箱几何中心，测量计量箱内空气温度，最小分度值为 0.1°C ；
- i) 测试口：尺寸为 $400\text{mm}\times 400\text{mm}$ 。

试验装置示意图见图A.1



- 1——计量箱 2——试件 3——热电偶
- 4——热源（氙灯、陶瓷发热块）
- 5——风速传感器
- 6——轴流风机（带导风整流罩）
- 7——温度传感器
- 8-----热流密度计（热通量仪）

图 A.1 隔热温差实验装置示意图

A.6 测试步骤

- a) 调节实验室环境至满足A.3要求;
- b) 在标准板背面连接热电偶和热流计后安装在计量箱上方测试口并密封;
- c) 测试 WQ 系列开启氙灯, 并将到达试件表面辐照强度调节至 $(800 \pm 20) \text{ W/m}^2$;
- d) 测试 NQ 系列开启陶瓷发热块, 并将到达试件表面辐照强度调节至 $(500 \pm 20) \text{ W/m}^2$;
- e) 开启轴流风机并调节风速至 $(1.0 \sim 2.0) \text{ m/s}$;
- f) 当计量箱内空气温度达到 23°C 时开始记录时间, 1h 后记录标准板热源内侧表面温度 T_0 ;
- g) 将标准板换成待测试件, 重复上述步骤得出热源内侧表面温度 T_s 。
- h) 通过热流密度计 (热通量) 测定试板冷板侧热流密度 $Q \text{ w/m}^2$ 。

A.7 数据处理

按照式 (A.1) 计算得出待测试件涂层的隔热温差 ΔT 。每组试样应进行三次试验, 所得结果的极差应不大于 2°C 。取三次试验的平均值作为测试结果。

$$\Delta T = T_0 - T_s \text{ ----- (A.1)}$$

$$K = \Delta T / Q \text{ ----- (A.2)}$$

$$R = Q / \Delta T \text{ ----- (A.3)}$$

式中:

ΔT ——隔热温差, $^\circ\text{C}$;

T_s ——试件热源内侧表面温度, $^\circ\text{C}$;

T_0 ——标准板热源内侧表面温度, $^\circ\text{C}$ 。

Q ---- 试件热源内侧表面热通量 w/m^2

K ---- 试件传热系数 w/k m^2 ----- (A.2)

R --- 热阻值 $\text{ km}^2/\text{w}$ ----- (A.3)

注: 在本测试方法中选用 5mm 水泥纤维板做基板时测试取得的热阻值应该为“建筑用陶瓷绝热系统”材料与水泥纤维板复合应用的热工性能。符合实际工程工况, 可确定有效修正值后直接用于工程设计热工计算。

附录 B 热环境物理波长测试方法—分光光度计法

(资料性附录)

B.1 范围

本方法介绍了使用带有积分球的分光光度计在实验室中,测量附录A应用环境热源波长确定方法。

B.2 原理

利用带积分球的紫外、可见光、近红外分光光度计精确测量材料不同波长的辐射力,根据太阳光在热射线波长范围内的相对能量分布,通过加权平均的方法计算材料在一定波长范围内的辐射总量。

B.3 试验装置

B.3.1 分光光度计,带有积分球附件;

B.3.2 波长WQ系列范围在0.2-2.5 μm 或以上,NQ系列标定在10 μm 以上。最小波长间隔为5nm左右;

B.3.3 仪器的波长准确度为1nm,光度测量准确度为 $\pm 1\%$;

样品尺寸根据附录A中环境热源发热器卡槽确定,被测试面应相对平整。实验室温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,湿度30%~70%。

B.4 试验过程

B.4.1 开机预热30min;

B.4.2 设置仪器参数,使用仪器配备的标准白板进行基线校准

B.4.3 移开白板,将样品紧贴积分球放置于白板所在的位置,关闭仪器样品仓盖,然后进行测试。

B.4.4 重复上述操作测三次,以三次测试数据的平均值作为测量结果。

B.5 数据处理

热源光反射比用式(B.1)计算:

$$\rho_l = \frac{\sum_{\lambda=300nm}^{2500nm} \rho_0(\lambda) S_{\lambda} \Delta\lambda}{\sum_{\lambda=300nm}^{2500nm} S_{\lambda} \Delta\lambda} \quad (\text{B.1})$$

式中：

ρ_I ——试样的热源光反射比，%；

$\rho_0(\lambda)$ ——试样的热源光光谱反射比，%

S_λ ——太阳光辐射相对光谱分布，见表B.1；

$\Delta\lambda$ ——波长间隔，nm。

近红外辐射比用式（B.2）计算：

$$\rho_2 = \frac{\sum_{\lambda=780nm}^{2500nm} \rho_0(\lambda) S_\lambda \Delta\lambda}{\sum_{\lambda=780nm}^{2500nm} S_\lambda \Delta\lambda} \quad (B.2)$$

式中：

ρ_I ——试样的热源光反射比，%；

$\rho_0(\lambda)$ ——试样的热源光光谱反射比，%；

S_λ ——热源辐射相对光谱分布，见表B.1；

$\Delta\lambda$ ——波长间隔，nm。

通过B.1, B.2标定环境热源，本附录以0.2-2.5 μ m示列展示辐射波比值与热源波长的关系。环境热源发热块实际标定可参照热量稳态、瞬态；热腔反射、积分球、激光偏振光、傅里叶光谱法、独立黑体等方式在实验室标定。

表 B.1 热源直接辐射相对光谱分布 S_λ 乘以波长间隔 $\Delta\lambda$

λ nm	$S_\lambda \Delta\lambda$	λ nm	$S_\lambda \Delta\lambda$	λ nm	$S_\lambda \Delta\lambda$
300	0.000000	520	0.015357	1000	0.036097
305	0.000057	530	0.015867	1050	0.034110
310	0.000236	540	0.015827	1100	0.018861
315	0.000554	550	0.015844	1150	0.013228
320	0.000916	560	0.015590	1200	0.022551
325	0.001309	570	0.015256	1250	0.023376
330	0.001914	580	0.014745	1300	0.017756
335	0.002018	590	0.014330	1350	0.003743
340	0.002189	600	0.014663	1400	0.000741
345	0.002260	610	0.015030	1450	0.003792
350	0.002445	620	0.014859	1500	0.009693
355	0.002555	630	0.014622	1550	0.013693
360	0.002683	640	0.014526	1600	0.012203
365	0.003020	650	0.014445	1650	0.010615
370	0.003359	660	0.014313	1700	0.007256
375	0.003509	670	0.014023	1750	0.007183
380	0.003600	680	0.012838	1800	0.002157

385	0.003529	690	0.011788	1850	0.000398
390	0.003551	700	0.012453	1900	0.000082
395	0.004294	710	0.012798	1950	0.001087
400	0.007812	720	0.010589	2000	0.003024
410	0.011638	730	0.011233	2050	0.003988
420	0.011877	740	0.012175	2100	0.004229
430	0.011347	750	0.012181	2150	0.004142
440	0.013246	760	0.009515	2200	0.003690
450	0.015343	770	0.010479	2250	0.003592
460	0.016166	780	0.011381	2300	0.003436
470	0.016178	790	0.011262	2350	0.003163
480	0.016402	800	0.028718	2400	0.002233
490	0.015794	850	0.048240	2450	0.001202
500	0.015801	900	0.040297	2500	0.000475
510	0.015973	950	0.021384		