

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 1040—2020
代替 JC/T 1040—2007

建筑外表面用热反射隔热涂料

Exterior reflective thermal insulating coatings on buildings

2020-12-09 发布

2021-04-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准
建筑外表面用热反射隔热涂料
JC/T 1040—2020

*

中国建材工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市青云兴业印刷有限公司
版权所有 不得翻印

*

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1.25 字数 36 千字
2021 年 3 月第一版 2021 年 3 月第一次印刷
印数：1—800 册 定价：28.00 元
书号：155160·2321

*

编号：1428

网址：www.standardcnjc.com 电话：(010)51164708
地址：北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编：100024
本标准如出现印装质量问题，由发行部负责调换。

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件代替 JC/T 1040—2007《建筑外表面用热反射隔热涂料》，与 JC/T 1040—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了标准的范围(见第1章，2007年版的第1章)；
- b) 修改并增加了术语和定义(见第3章，2007年版的第3章)
- c) 修改了产品的分类(见第4章，2007年版的第4章)
- d) 删除了容器中状态、施工性、涂膜外观、低温稳定性、干燥时间、耐碱性、耐水性、耐洗刷性、耐沾污性、涂层耐温变性、耐弯曲性、拉伸性能、耐人工气候老化性、不透水性和水蒸气透湿率项目及相应的试验方法(见2007年版的第5章表1、6.4~6.13、6.16~6.20)；
- e) 增加了近红外反射比、污染后太阳光反射比保持率和与参比黑板的隔热温差项目及相应的试验方法(见5.2、6.4.5、6.4.7和6.4.8)；
- f) 增加了常规性能要求(见5.1)；
- g) 修改了太阳光反射比和半球发射率的试验方法(见6.4.5和6.4.6,2007年版的6.14和6.15)；
- h) 修改了检验分类(见7.1，2007年版的7.1)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国轻质与装饰装修材料标准化技术委员会(SAC/TC 195)归口。

本文件负责起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司、快适涂料贸易(常熟)有限公司。

本文件参加起草单位：阿克苏诺贝尔漆油(上海)有限公司、河北晨阳工贸集团有限公司、浙江金匠建材科技有限公司、深圳市嘉达高科产业发展有限公司、宁波运通新材料科技有限公司、佐敦涂料(张家港)有限公司、中华制漆(深圳)有限公司、北京蓝彬尚科涂料科技有限公司、富思特新材料科技发展股份有限公司、北京莱恩斯新材料科技有限公司、佛山市美联涂料有限公司、香港易高新型砂浆股份有限公司、郑州圣莱特空心微珠新材料有限公司、浙江厦光涂料有限公司、佛山市顺德区巴德富实业有限公司、山东蓝盟防腐科技股份有限公司、福建省固牌新型建材有限公司、福建省建筑科学研究院、天津普泽建筑工程有限公司、广东白兔新材料科技有限公司、常熟市奇越新型建材科技有限公司、江西富兴节能建材有限公司、天津市朗威柏丽科技有限公司、庆阳西庆涂料有限公司、湖南漆雕氏制造股份有限公司、深圳市广田环保涂料有限公司、嘉兴北大华丰新能源有限公司、齐齐哈尔力嘉商贸有限公司、深圳市前海福龙轩科技发展有限公司。

本文件主要起草人：杨文颐、王巧兰、乔亚玲、留星、归诚祺、胡中源、刘碧琴、关有俊、魏莉、程浩、张喜强、李建忠、赵雅文、张志炯、张文斌、黄贞迪、曾荣平、陈勇、周才俊、吕世宁、曾伟奎、林美、袁铁山、李华、范毓明、谭华勇、刘广、南自君、毛小文、徐新祥、潘红、于文奎、黄惠盛、吕夏阳、王强强、耿薇薇、吴佳俐、李萍、刘洋、贾艳征、卢超男。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——JC/T 1040—2007。

建筑外表面用热反射隔热涂料

1 范围

本文件规定了建筑外表面用热反射隔热涂料的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于具有反射隔热功能的平涂型涂料和质感型涂料。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1865—2009 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 3880.1 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求
- GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 9271 色漆和清漆 标准试板
- GB/T 9750 涂料产品包装标志
- GB/T 9755 合成树脂乳液外墙涂料
- GB/T 9757 溶剂型外墙涂料
- GB/T 9779 复层建筑涂料
- GB/T 9780—2013 建筑涂料涂层耐沾污性试验方法
- GB/T 11186.2 涂膜颜色的测量方法 第二部分：颜色测量
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 23987—2009 色漆和清漆 涂层的人工气候老化暴露 暴露于荧光紫外线和水
- BB/T 0047 气雾漆
- HG/T 3792 交联型氟树脂涂料
- HG/T 4104 水性氟树脂涂料
- HG/T 4343 水性多彩建筑涂料
- HG/T 4344 水性复合岩片仿花岗岩涂料
- JC/T 2079 建筑用弹性质感涂层材料
- JG/T 24 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料
- JG/T 26 外墙无机建筑涂料
- JG/T 172 弹性建筑涂料
- JG/T 375 金属屋面丙烯酸高弹防水涂料

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑外表面用热反射隔热涂料 exterior reflective thermal insulating coatings on buildings

以合成树脂为基料，与功能性材料及助剂等配制而成，施涂于建筑物外表面，在相同明度下具有较高的太阳光反射比和半球发射率，从而起到隔热作用的涂料。

3.2

质感型热反射隔热涂料 textured reflective thermal insulating coatings

表面具有非均一颜色或表面具有立体造型的涂料。

注：包括具有热反射隔热功能的真石漆、多彩涂料和弹性质感涂料等。

3.3

太阳光反射比 solar reflectance

在 300 nm~2 500 nm 可见光和近红外波段反射与同波段入射的太阳辐射通量的比值。

3.4

近红外反射比 near infrared reflectance

在 780 nm~2 500 nm 近红外波段反射与同波段入射的太阳辐射通量的比值。

3.5

半球发射率 hemispherical emittance

热辐射体在半球方向上的辐射出射度与处于相同温度的全辐射体(黑体)的辐射出射度的比值。

3.6

与参比黑板的隔热温差 thermal insulation temperature difference with reference plate

在相同辐射光源的照射下，参比黑板与测试试板背向光源一侧表面温度的差值。

3.7

明度 lightness

表示物体表面颜色明亮程度的视知觉特性值，以绝对白色和绝对黑色为基准给予分度，是颜色的三属性之一。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 按明度(L^* 值)高低分为低明度 $L^* \leq 40$ (代号为 L)；中明度 $40 < L^* \leq 80$ (代号为 M)；中高明度 $80 < L^* \leq 95$ (代号为 MH)和高明度 $L^* > 95$ (代号为 H)。

4.1.2 按涂层状态分为平涂型(代号为 F)和质感型(代号为 T)。

4.1.3 按使用部位又分为墙面用(代号为 W)和屋面用(代号为 R)。

4.2 标记

按产品名称、标准编号、明度、涂层状态、使用部位的顺序标记。

示例：符合本文件的建筑外墙用中明度平涂型热反射隔热涂料标记为：

建筑外表面用热反射隔热涂料 JC/T 1040—2020 M F W

5 要求

5.1 基本性能

应符合表 1 所列产品标准中最高等级的要求。

表1 基本性能要求

名称		产品标准
平涂型 F	合成树脂乳液外墙涂料	GB/T 9755
	溶剂型外墙涂料	GB/T 9757
	弹性建筑涂料	JG/T 172
	交联型氟树脂涂料	HG/T 3792
	建筑用水性氟涂料	HG/T 4104
	金属屋面用丙烯酸防水涂料	JG/T 375
	外墙无机建筑涂料	JG/T 26
质感型 T	复层建筑涂料	GB/T 9779
	弹性质感涂料	JC/T 2079
	合成树脂乳液砂壁状建筑涂料	JG/T 24
	水性多彩建筑涂料	HG/T 4343
	水性复合岩片仿花岗岩涂料	HG/T 4344

5.2 反射隔热性能

5.2.1 平涂型

平涂型热反射隔热涂料反射隔热性能应符合表 2 的要求。

表2 平涂型反射隔热性能

项目		指标			
		L ($L^* \leq 40$)	M ($40 < L^* \leq 80$)	MH ($80 < L^* \leq 95$)	H ($L^* > 95$)
太阳光反射比		≥ 0.28	$\geq L^*/100 - 0.12$		≥ 0.83
近红外反射比		≥ 0.40	$\geq L^*/100$	≥ 0.82	≥ 0.85
半球发射率		≥ 0.85			
污染后太阳光反射比保持率 ^a /%	W(墙面用)	—	≥ 85	≥ 80	
	R(屋面用)	—	≥ 85		
与参比黑板的隔热温差/℃		≥ 7.0	$\geq L^* \times 0.19$		
^a 该项仅限于白色和浅色涂膜，即按 GB/T 11186.2 测定的涂膜三刺激值中 $Y_{105} \geq 31.26 (L^* \geq 62.7)$ 的产品。					

5.2.2 质感型

质感型热反射隔热涂料反射隔热性能应符合表 3 的要求。

表3 质感型反射隔热性能

项目	指标			
	L ($L^*\leq 40$)	M ($40<L^*\leq 80$)	MH ($80<L^*\leq 95$)	H ($L^*>95$)
太阳光反射比	≥ 0.25	$\geq L^*/100-0.15$		
近红外反射比	≥ 0.35	$\geq L^*/100-0.05$	≥ 0.78	
半球发射率	≥ 0.85			
污染后太阳光反射比保持率 ^a /%	—	≥ 85	≥ 80	
与参比黑板的隔热温差/℃	≥ 6.0	$\geq L^*\times 0.15$		
^a 该项仅限于白色和浅色涂膜，即按 GB/T 11186.2 测定的涂膜三刺激值中 $Y_{D65}\geq 31.26$ ($L^*\geq 62.7$) 的产品。				

6 试验方法

6.1 取样

产品应按 GB/T 3186 的规定进行取样。取样量应根据检验需要确定。

6.2 试验环境

标准试验条件：温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 。
除另有规定外，试样的状态调节和试验应在标准试验条件下进行。

6.3 基本性能

按表 1 规定的相应产品标准进行。

6.4 反射隔热性能

6.4.1 样品准备

产品未明示稀释比例时，应搅拌均匀后制板。有明示稀释比例时，应按明示稀释比例加水或溶剂搅拌均匀后制板。当稀释比例为某一范围时，应取其中间值。

6.4.2 基材

基材应选用表面无涂镀层，符合 GB/T 3880.1 要求的铝合金板，铝合金板的表面处理应按照 GB/T 9271 的规定进行。太阳光反射比、近红外反射比和污染后太阳光反射比变化率试板也可以采用供需双方商定的基材，并在报告中注明。基材尺寸和数量应符合表 4 的规定。

表4 反射隔热性能试板要求

项目		试板尺寸 mm	试板数量 块
太阳光反射比 近红外反射比 半球发射率	平涂型 F	$150 \times 70 \times (0.8 \sim 1.2)$	3
	质感型 T	$200 \times 150 \times (0.8 \sim 1.2)$	2
污染后太阳光 反射比保持率	平涂型 F	$150 \times 70 \times (0.8 \sim 1.2)$	3
	质感型 T	$200 \times 150 \times (0.8 \sim 1.2)$	2
与参比黑板的隔热温差		$300 \times 300 \times (1 \sim 2)$ 测试试板厚度与参比黑板厚度差绝对值不大于 0.1 mm	测试试板：2 参比黑板：1

6.4.3 测试试板制备

6.4.3.1 平涂型 F

将搅拌混合均匀的涂料刮涂或喷涂在铝合金板表面，至少分两次施涂，施涂时间间隔不小于 6 h。溶剂型产品干膜总厚度控制在 0.10 mm~0.20 mm，水性产品控制在 0.15 mm~0.30 mm。在标准试验条件下养护 7 d 后进行试验。有配套底漆和罩面漆时也可按照产品说明进行制样，并在报告中注明各道涂料的施涂工艺。

6.4.3.2 质感型 T

将搅拌混合均匀的涂料刮涂或喷涂在铝合金板表面。多彩类涂料涂层干膜总厚度 0.20 mm~0.50 mm，其他类质感型涂料干膜总厚度约为 2 mm。在标准试验条件下养护 14 d 后进行试验。有配套底漆、中涂和罩面漆时，也可按照产品说明进行制样，并在报告中注明各道涂料的施涂工艺。

6.4.4 L^* 值

按 GB/T 11186.2 的规定进行。平涂型样品每块试板检测 1 个点，质感型样品每块试板至少检测 6 个点，每个检测点间距应不小于 70 mm，检测点中心距试板边缘至少 20 mm。结果取所有试板的算术平均值，精确至整数。

6.4.5 太阳光反射比和近红外反射比

按附录 A 的规定进行，仲裁检验时按附录 A 中方法 1 的规定进行。

6.4.6 半球发射率

按附录 B 的规定进行。

6.4.7 污染后太阳光反射比保持率

按 6.4.5 的规定测定初始太阳光反射比，然后按 GB/T 9780—2013 中 5.4.1.3 B 法的规定进行污染处理，再按 6.4.5 的规定测定污染后太阳光反射比。对于含有紫外交联乳液的涂料，应对养护到期的试板在污染处理前先进行 4 h 紫外光照射。紫外光照射应按 GB/T 23987—2009 中方法 A 的规定进行，340 nm 处辐照度 0.74 W/m²，光源采用 UVA-340 型灯管。

污染后太阳光反射比保持率按公式(1)计算：

$$c_1 = \frac{\rho_1}{\rho_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

c_1 ——污染后太阳光反射比保持率，%；

ρ_0 ——初始太阳光反射比；

ρ_1 ——污染后太阳光反射比。

结果取所有试板的算术平均值，精确至 1%。

6.4.8 与参比黑板的隔热温差

按照附录 C 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目为 5.1 所列相应标准规定的出厂检验项目。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括第 5 章规定的全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- i) 在正常生产情况下，一年一次；
- j) 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- k) 产品主要原材料及用量或生产工艺有重大变更，可能影响产品质量时；
- l) 产品停产半年后，恢复生产时。

7.2 组批和抽样

以 5 t 为一批，不足 5 t 也作为一批。按 GB/T 3186 的规定进行抽样，抽样量根据检验需要而定。

7.3 检验结果的判定规则

7.3.1 单项判定

单项检验结果的判定应按 GB/T 8170—2008 规定的修约值比较法进行。

7.3.2 综合判定

检验结果全部符合第 5 章的要求时，判该批产品合格。

若有两项或两项以上指标不符合标准要求，判该批产品为不合格。

若仅有一项不符合标准要求时，允许从该批产品中抽取双倍样品对不合格项进行复验。若复验结果符合标准要求时判定该批产品合格，否则判定该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

应符合 GB/T 9750 的规定。在包装标志或说明书上注明产品类型。如需稀释的产品，应明确稀释剂和稀释比例。

8.2 包装

按 GB/T 13491 的规定进行。

8.3 运输

产品在运输时，应防止雨淋、曝晒、冰冻，避免包装破损，并且应符合运输部门的有关规定。

8.4 贮存

产品贮存在通风、干燥处，防止日晒雨淋。水性产品冬季贮存时应采取适当的防冻措施。溶剂型产品应远离热源和火源。应规定并明示贮存期。

附 录 A
(规范性附录)
太阳光反射比和近红外反射比的测定

A.1 方法 1：相对光谱法

A.1.1 原理

采用带积分球的紫外、可见光、近红外分光光度计或光谱仪精确测量材料不同波长的反射比。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太阳光反射比和近红外反射比。

A.1.2 试验装置

A.1.2.1 分光光度计或光谱仪

波长最小范围为 300 nm~2 500 nm，最小波长间隔不应高于 5 nm，波长精度不应低于 1.6 nm，光度测量准确度应为±1%。

A.1.2.2 积分球

内径不应小于 60 mm，内壁应为高反射材料。

A.1.2.3 标准白板

压制的硫酸钡或聚四氟乙烯板，用于基线校准。

A.1.3 测试试板制备

按 6.4.3 的规定进行。

A.1.4 试验过程

A.1.4.1 开机预热至稳定，设置仪器参数。

A.1.4.2 使用标准白板进行校准。

A.1.4.3 按仪器使用说明测量试板。平涂型样品每块试板检测 1 个点，质感型样品每块试板至少检测 6 个点，每个检测点间距应不小于 70 mm。检测点中心距试板边缘至少 20 mm。

A.1.5 计算

A.1.5.1 太阳光反射比应按公式 (A.1) 计算：

$$\rho = \frac{\sum_{\lambda=300nm}^{2500nm} \rho_0(\lambda) \rho(\lambda) S_{\lambda} \Delta\lambda}{\sum_{\lambda=300nm}^{2500nm} S_{\lambda} \Delta\lambda} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

ρ ——试板的太阳光反射比；

$\rho_0(\lambda)$ ——标准白板的光谱反射比；
 $\rho(\lambda)$ ——试板的光谱反射比；
 S_λ ——太阳辐射相对光谱分布，见表 A. 1；
 $\Delta\lambda$ ——波长间隔，单位为纳米(nm)。

A. 1. 5. 2 近红外反射比应按公式(A. 2)计算：

$$\rho_{NIR} = \frac{\sum_{\lambda=780nm}^{2500nm} \rho_0(\lambda)\rho(\lambda)S_\lambda\Delta\lambda}{\sum_{\lambda=780nm}^{2500nm} S_\lambda\Delta\lambda} \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中：
 ρ_{NIR} ——试板的近红外反射比；
 $\rho_0(\lambda)$ ——标准白板的光谱反射比；
 $\rho(\lambda)$ ——试板的光谱反射比；
 S_λ ——太阳辐射相对光谱分布，见表 A. 2；
 $\Delta\lambda$ ——波长间隔，单位为纳米(nm)。

表A. 1 太阳辐射的标准相对光谱分布

λ nm	$S_\lambda\Delta\lambda$	λ nm	$S_\lambda\Delta\lambda$	λ nm	$S_\lambda\Delta\lambda$
300	0. 000 000	520	0. 015 357	1 000	0. 036 097
305	0. 000 057	530	0. 015 867	1 050	0. 034 110
310	0. 000 236	540	0. 015 827	1 100	0. 018 861
315	0. 000 554	550	0. 015 844	1 150	0. 013 228
320	0. 000 916	560	0. 015 590	1 200	0. 022 551
325	0. 001 309	570	0. 015 256	1 250	0. 023 376
330	0. 001 914	580	0. 014 745	1 300	0. 017 756
335	0. 002 018	590	0. 014 330	1 350	0. 003 743
340	0. 002 189	600	0. 014 663	1 400	0. 000 741
345	0. 002 260	610	0. 015 030	1 450	0. 003 792
350	0. 002 445	620	0. 014 859	1 500	0. 009 693
355	0. 002 555	630	0. 014 622	1 550	0. 013 693
360	0. 002 683	640	0. 014 526	1 600	0. 012 203
365	0. 003 020	650	0. 014 445	1 650	0. 010 615
370	0. 003 359	660	0. 014 313	1 700	0. 007 256
375	0. 003 509	670	0. 014 023	1 750	0. 007 183
380	0. 003 600	680	0. 012 838	1 800	0. 002 157
385	0. 003 529	690	0. 011 788	1 850	0. 000 398
390	0. 003 551	700	0. 012 453	1 900	0. 000 082
395	0. 004 294	710	0. 012 798	1 950	0. 001 087

表 A. 1 (续)

λ nm	$S_{\lambda}\Delta\lambda$	λ nm	$S_{\lambda}\Delta\lambda$	λ nm	$S_{\lambda}\Delta\lambda$
400	0. 007 812	720	0. 010 589	2 000	0. 003 024
410	0. 011 638	730	0. 011 233	2 050	0. 003 988
420	0. 011 877	740	0. 012 175	2 100	0. 004 229
430	0. 011 347	750	0. 012 181	2 150	0. 004 142
440	0. 013 246	760	0. 009 515	2 200	0. 003 690
450	0. 015 343	770	0. 010 479	2 250	0. 003 592
460	0. 016 166	780	0. 011 381	2 300	0. 003 436
470	0. 016 178	790	0. 011 262	2 350	0. 003 163
480	0. 016 402	800	0. 028 718	2 400	0. 002 233
490	0. 015 794	850	0. 048 240	2 450	0. 001 202
500	0. 015 801	900	0. 040 297	2 500	0. 000 475
510	0. 015 973	950	0. 021 384	—	—

表A. 2 近红外太阳辐射的标准相对光谱分布

λ nm	$S_{\lambda}\Delta\lambda$	λ nm	$S_{\lambda}\Delta\lambda$	λ nm	$S_{\lambda}\Delta\lambda$
780	0. 051 90	1 360	0. 001 17	1 940	0. 000 51
800	0. 049 62	1 380	0. 000 54	1 960	0. 000 97
820	0. 037 43	1 400	0. 000 33	1 980	0. 003 54
840	0. 044 04	1 420	0. 001 38	2 000	0. 001 97
860	0. 044 91	1 440	0. 002 43	2 020	0. 002 90
880	0. 042 82	1 460	0. 004 54	2 040	0. 004 27
900	0. 036 04	1 480	0. 005 37	2 060	0. 003 07
920	0. 031 15	1 500	0. 008 84	2 080	0. 003 34
940	0. 012 54	1 520	0. 012 05	2 100	0. 004 09
960	0. 021 29	1 540	0. 012 58	2 120	0. 003 96
980	0. 029 66	1 560	0. 012 48	2 140	0. 003 82
1 000	0. 033 90	1 580	0. 011 24	2 160	0. 003 65
1 020	0. 032 79	1 600	0. 010 97	2 180	0. 003 46
1 040	0. 031 68	1 620	0. 010 85	2 200	0. 003 28
1 060	0. 030 06	1 640	0. 010 94	2 220	0. 003 26
1 080	0. 025 81	1 660	0. 010 49	2 240	0. 003 25
1 100	0. 018 93	1 680	0. 010 04	2 260	0. 003 23
1 120	0. 005 04	1 700	0. 009 32	2 280	0. 003 18
1 140	0. 007 25	1 720	0. 008 59	2 300	0. 003 10
1 160	0. 015 16	1 740	0. 007 87	2 320	0. 003 01
1 180	0. 021 10	1 760	0. 005 71	2 340	0. 002 93
1 200	0. 019 43	1 780	0. 003 54	2 360	0. 002 85

表 A. 2 (续)

λ nm	$S_i\Delta\lambda$	λ nm	$S_i\Delta\lambda$	λ nm	$S_i\Delta\lambda$
1 220	0. 020 93	1 800	0. 001 38	2 380	0. 002 43
1 240	0. 021 77	1 820	0. 000 95	2 400	0. 002 01
1 260	0. 020 64	1 840	0. 000 52	2 420	0. 001 60
1 280	0. 019 51	1 860	0. 000 09	2 440	0. 001 18
1 300	0. 016 46	1 880	0. 000 08	2 460	0. 000 94
1 320	0. 011 48	1 900	0. 000 07	2 480	0. 000 89
1 340	0. 004 82	1 920	0. 000 06	2 500	0. 000 75

A. 1. 6 结果处理

取所有试板测量结果的算术平均值作为最终结果, 结果应精确至 0. 01。同时报告试板干膜厚度。

A. 2 方法 2: 辐射积分法

A. 2. 1 原理

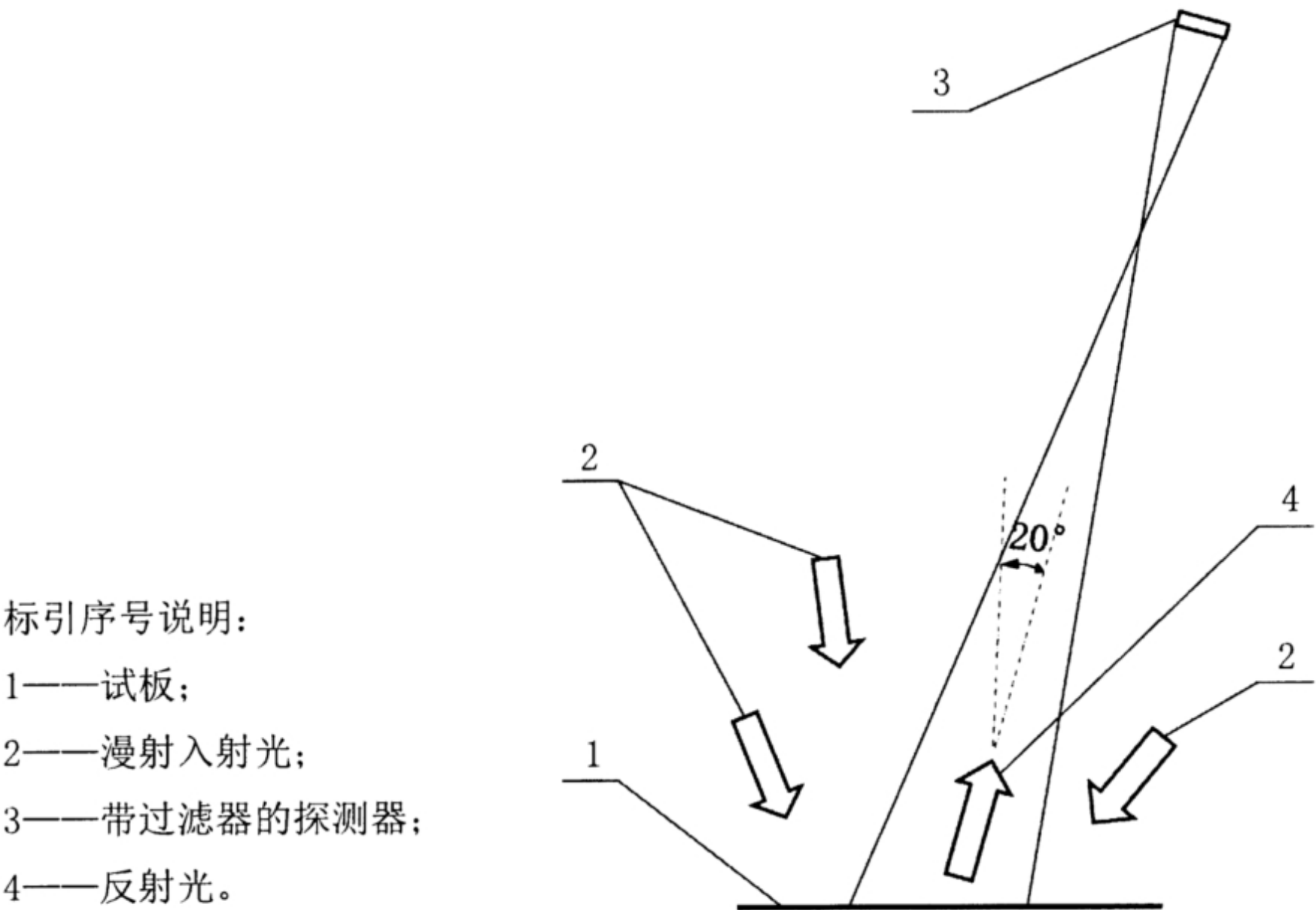
采用多个不同波段的探测器测量与法线夹角为 20° 的辐射反射。通过探测器配备的滤光装置, 获得与太阳光光谱特定波段一致的电子感应, 经读数模块处理后得出太阳光反射比和近红外反射比。

A. 2. 2 试验装置

A. 2. 2. 1 反射比测定仪

A. 2. 2. 1. 1 测量头

由钨卤素灯、带过滤器的多个不同波段探测器和内壁为漫反射白涂层的腔体组成, 钨卤素灯作为辐射源用于照射, 过滤器用于调整辐射反射使之与特定波段相适应, 探测器用于感应不同波段的辐射反射。测量精度 0. 002。测量头内光路如图 A. 1 所示。



图A. 1 测量头内光路示意图

A. 2. 2. 1. 2 读数模块

读数模块与测量头相连,用于处理测量头的信号、反射比数字输出信号以及显示输入参数或校准信息。读数模块数显分辨率应为 0.001。

A. 2. 2. 2 校准装置

包括黑腔体和标准板,黑腔体用于仪器调零,标准板用于仪器校准。

A. 2. 3 试板制备

按 6.4.3 的规定进行。

A. 2. 4 试验过程

A. 2. 4. 1 开机预热至稳定。

A. 2. 4. 2 用黑腔体调零,用标准板校准。

A. 2. 4. 3 按仪器使用说明测试试板。平涂型样品每块试板检测 1 个点;质感型样品每块试板至少检测 6 个点,每个检测点间距应不小于 70 mm。检测点中心距试板边缘至少 20 mm。

A. 2. 5 结果处理

取所有试板测量结果的算术平均值作为最终结果,结果应精确至 0.01。同时报告试板干膜厚度。

附 录 B
(规范性附录)
半球发射率的测定——辐射计法

B.1 原理

加热探测器内的热电堆，使探测器和试板之间产生温差。该温差与试板的发射率呈线性关系，在温度稳态下通过比较高、低发射率标准板与试板表面温差的大小，得出试板的发射率。

B.2 试验装置

B.2.1 辐射计

B.2.1.1 差热电堆式辐射能探测器

由可控加热器、高发射率探头元件和低发射率探头元件构成，可控加热器应能保证探测器温度高于试板温度或标准板温度。发射率探头元件应能产生与温差成比例关系的输出电压。探测器重复性应为 ± 0.01 。

B.2.1.2 读数模块

读数模块与差热电堆式辐射能探测器相连，用于处理热电堆输出信号。读数模块数显分辨率应为0.01。

B.2.1.3 热沉

热沉用于放置试板和标准板，热沉应导热良好，能使试板和标准板温度稳定一致。

B.2.2 标准板

由低发射率标准板和高发射率标准板组成。

B.3 试板制备

按 6.4.3 的规定进行。

B.4 试验过程

B.4.1 平涂型样品

B.4.1.1 在标准试验室环境中调节状态使高低发射率板、热沉和试板温度一致。

B.4.1.2 开启试验装置电源，仪器预热至稳定。

B.4.1.3 将高、低发射率标准板置于热沉上，探测器分别放在高、低发射率标准板上 90 s，通过微调使读数与标准板的标示值一致，再重复一遍此步骤。

B.4.1.4 将试板置于热沉上 90 s，然后将探测器放在试板上直至读数稳定，即为测量结果。

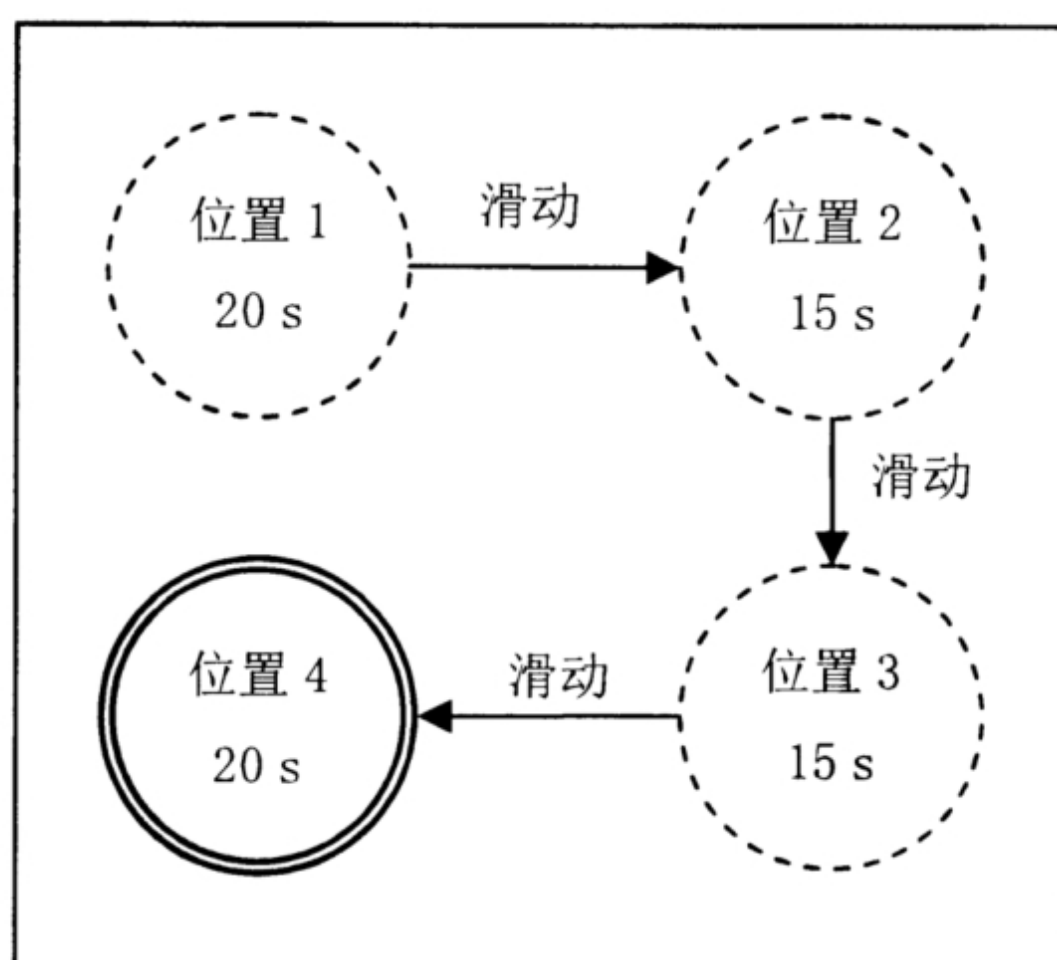
B.4.2 质感型样品

B.4.2.1 将高、低发射率标准板置于热沉上，将试板放置在热沉边，在标准试验室环境中调节状态使高低发射率板、热沉和试板温度一致。

B.4.2.2 开启试验装置电源，仪器预热至稳定。

B.4.2.3 将探测器分别放在高、低发射率标准板上 90 s，通过微调使读数与标准板的标示值一致，再重复一遍此步骤。

B.4.2.4 将探测器放到试板被检测表面上位置 1 大约 20 s，然后将探测器贴着被测表面滑动至位置 2 停留大约 15 s，再滑动至位置 3 停留大约 15 s，最后滑动至位置 4 停留约 20 s，记录位置 4 的读数，每个位置点间距约为 100 mm，如图 B.1 所示。



图B.1 检测过程示意图

B.5 结果处理

取所有试板测量结果的算术平均值作为最终结果，结果应精确至 0.01。同时报告试板干膜厚度。

附录 C
(规范性附录)
与参比黑板的隔热温差的测定

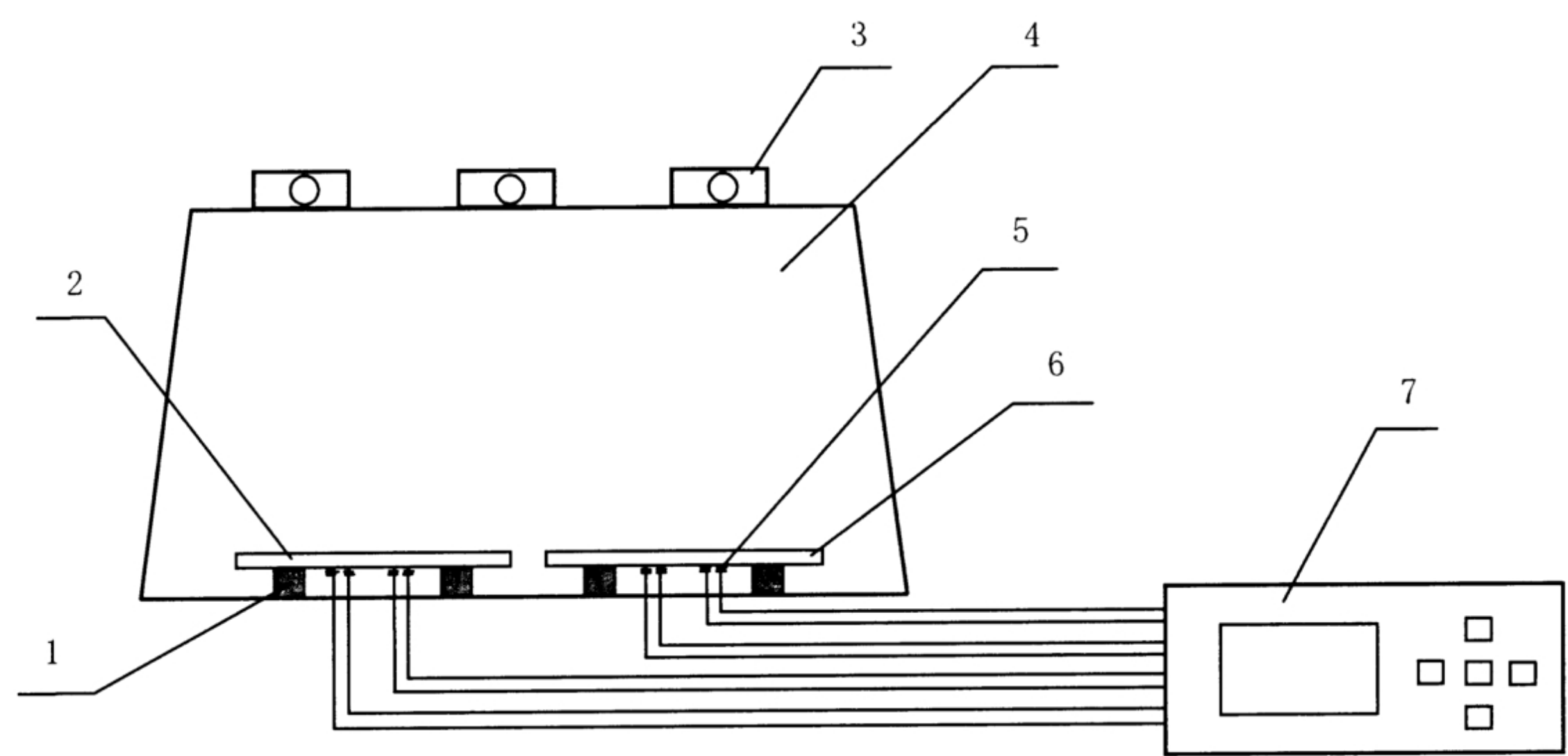
C.1 原理

规定的同一测试工况下，测定试板与参比黑板背向光源的表面温度的差值，以此模拟热反射涂层的隔热能力。

C.2 试验装置

C.2.1 装置构成

隔热温差试验装置由氙灯老化箱、多通道测温仪、试板垫块等构成。见图 C.1



- 标引序号说明：
- 1——垫块；
 - 2——参比黑板；
 - 3——氙灯；
 - 4——氙灯老化箱；
 - 5——温度探头；
 - 6——试板；
 - 7——多通道测温仪。

图C.1 隔热温差装置示意图

C.2.2 氙灯老化箱

满足 GB/T 1865—2009 要求的氙灯老化箱，使用方法 1 规定的辐射源和过滤系统，样品架为平板式。

C.2.3 多通道测温仪

- C.2.3.1 由至少 8 个测温探头构成。
- C.2.3.2 测温探头精度不低于 0.1℃，能与试板和参比黑板背面紧密贴合。
- C.2.3.3 温度记录仪具备数据自动记录和导出功能。

C.2.4 垫块

由绝热材料(如木材、泡沫塑料等)制成，尺寸为(80~100)mm×30 mm×20 mm。

C.3 参比黑板及试板制备

C.3.1 参比黑板

参比黑板为表面喷涂满足 BB/T 0047 的黑色自喷漆的铝合金板，应符合表 C.1 的规定。

表C.1 参比板技术要求

项目		技术要求
漆膜明度值 L^*		5.0~10.0
基板尺寸/mm	长度、宽度	300×300，±1
	厚度	1.5±0.5
漆膜太阳光反射比		0.04~0.05
干膜厚度/μm		20~40

C.3.2 试板制备

按 6.4.3 的规定进行。

C.4 试验过程

- C.4.1 将测温探头用导热胶或导热胶带紧密粘贴在参比黑板和试板的背面。以参比黑板和试板的中心点为圆心的半径为 50 mm 圆周上各均匀布置 4 个测温点。
- C.4.2 将参比黑板和试验试板平铺并列放置于氙灯老化机腔体内，两块板相邻边间距 10 mm~15 mm，试板底部用 2 块绝热垫块作为支撑。
- C.4.3 开启氙灯老化试验机，设定辐照度在 340 nm 波段为 0.51 W/m²，试验舱体内空气控制温度为(38±3)℃，湿度为(55±5)RH%，黑板温度计(50±2)℃或者黑标温度计(55±2)℃。
- C.4.4 当达到设定的辐照度和温湿度后开始计时，自动测温装置同时记录参比黑板和试板背部的温度；数据记录间隔不大于 60 s。
- C.4.5 0.5 h 后停止数据记录和导出。选取温度达到平衡开始到试验结束的所有 4 个测温点的数据，计算其平均值，参比黑板记为 T_0 ，试板记为 T_S ，可选取 20 min 至 30 min 之间的所有 4 个测温点的数据进行计算。

C.5 结果处理

按公式(C. 1)计算与参比黑板的的隔热温差 ΔT :

$$\Delta T = T_0 - T_s \dots\dots\dots (C. 1)$$

式中:

ΔT ——与参比黑板的隔热温差, 单位为摄氏度(℃)

T_s ——试板背面平均温度, 单位为摄氏度(℃)

T_0 ——参比黑板背面平均温度, 单位为摄氏度(℃)

取两块试板测试结果的算术平均值作为最后的结果, 精确至 0.1℃。同时报告试板干膜厚度。

