



中华人民共和国国家标准

GB/T 25975—2018
代替 GB/T 25975—2010

建筑外墙外保温用岩棉制品

Rock wool products for external thermal insulation composite systems (ETICS)

2018-07-13 发布

2019-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 25975—2010《建筑外墙外保温用岩棉制品》，与 GB/T 25975—2010 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加了“岩棉条”术语(见 3.1.1)；
- 增加了密度允许偏差的要求和试验方法(见 5.3、6.3)；
- 增加了氧化钾和氧化钠含量的要求和试验方法(见 5.5、6.7)；
- 增加了体积吸水率的要求和试验方法(见 5.10、6.12)；
- 增加了岩棉条剪切强度和剪切模量的要求和试验方法(见 5.14、6.16)；
- 增加了湿热条件下垂直于表面抗拉强度保留率的要求和试验方法(见 5.16.3、6.20)；
- 修改了标准英文名称(见封面,2010 年版封面)；
- “岩棉带”修改为“岩棉条”(见 1、3.1.1、4.1、5.3、5.9.2、5.11.2、5.12、5.13、5.14,2010 年版 1、4.1、4.3、5.3、5.10、5.11.2、5.12)；
- 修改了部分符号与物理量(见 3.2,2010 年版 3.2)；
- 修改了分类和产品标记(见 4.1、4.2、4.3,2010 年版 4.1、4.2、4.3)；
- 修改了纤维平均直径和渣球含量的要求(见 5.2,2010 年版 5.1)；
- 修改了酸度系数的要求(见 5.4,2010 年版 5.6)；
- 修改了短期吸水量的要求(见 5.9,2010 年版 5.10)；
- 修改了岩棉条导热系数的要求(见 5.11.2,2010 年版 5.11.2)；
- 修改了岩棉条垂直于表面的抗拉强度要求(见表 3,2010 年版表 4)；
- 修改了压缩强度的要求(见 5.13,2010 年版 5.13)；
- 修改了燃烧性能的要求(见 5.15,2010 年版 5.14)；
- 修改了长期吸水量的要求(见 5.16.2,2010 年版 5.15.3)；
- 修改了水蒸气透过性能的试验方法(见 6.18,2010 年版 6.15)；
- 修改了出厂检验项目(见 7.1.1,2010 年版 7.1.1)；
- 修改了型式检验项目(见 7.1.2,2010 年版 7.1.2)；
- 修改了判定规则(见 7.2.3,2010 年版 7.2.3)；
- 删除了岩棉制品应用情况说明(见 2010 年版表 4)；
- 删除了降噪系数的要求(见 2010 年版 5.15.2)；
- 删除了附录 A“平整度偏差的测定”(见 2010 年版附录 A)；
- 删除了附录 B“吸水量(部分浸入)的测定”(见 2010 年版附录 B)。

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/TC 191)归口。

本标准起草单位：南京玻璃纤维研究设计院有限公司、北新集团建材股份有限公司、廊坊富达新型建材有限公司、山东鲁阳节能材料股份有限公司、华美节能科技集团有限公司、南京彤天岩棉有限公司、河北中振博盛新材料股份有限公司、洛科威防火保温材料(广州)有限公司、北京金隅节能保温科技有限公司、瓦克化学(中国)有限公司、四川帕沃可矿物纤维制品有限公司、泰石岩棉有限公司、天长市康美达

新型绝热材料有限公司、贵州新型保温材料厂、河北华能中天化工建材集团有限公司、浙江轩鸣新材料有限公司、天津市东方巨龙建材科技有限公司、营口宁丰集团有限公司、安徽岩棉建材科技有限公司、陕西合力保温材料制品有限公司、扬州科沃节能新材料有限公司、南京恒翔保温材料制造有限公司、上海凡凡新型建材有限公司、马鞍山宏达保温材料有限公司、上海新型建材岩棉大丰有限公司、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：张剑红、王佳庆、武发德、滕伟广、陈永锋、曹洪杰、高贺伟、汪丽婷、赵美、吕大鹏、仇志铭、朱学廷、刘毅烽、彭文龙、谢春竹、高钊、李润年、何迪欢、邢岩、张金、童国安、谢诚、单桂军、陈凯、张慧杰、束青华、方铭、王玲、崔军、李勇、唐健、侯鹏、丁晴、刘连花、屈会力。

建筑外墙外保温用岩棉制品

1 范围

本标准规定了建筑外墙外保温用岩棉制品的术语和定义、符号与物理量、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于薄抹灰外墙外保温系统用岩棉板和岩棉条。

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 191 包装储运图示标志
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/T 5480 矿物棉及其制品试验方法
GB 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级
GB/T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法
GB/T 10295 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法
GB/T 10299 绝热材料憎水性试验方法
GB/T 13480 建筑用绝热制品 压缩性能的测定
GB/T 17146 建筑材料及其制品水蒸气透过性能试验方法
GB/T 30801 建筑材料及制品的湿热性能 透湿性能的测定 箱式法
GB/T 30804 建筑用绝热制品 垂直于表面抗拉强度的测定
GB/T 30805 建筑用绝热制品 部分浸入法测定短期吸水量
GB/T 30806 建筑用绝热制品 在指定温度湿度条件下尺寸稳定性的测试方法
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 32382 建筑用绝热制品 剪切性能的测定
ISO 12491 建筑材料和部件的质量控制统计方法 (Statistical methods for quality control of building materials and components)

3 术语和定义、符号与物理量

3.1 术语和定义

GB/T 4132 和 GB/T 5480 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

岩棉条 rock wool lamella

将岩棉板以一定的间距切割成条状翻转 90°使用的制品，该制品的厚度为切割间距，宽度为原岩棉板的厚度。

3.2 符号与物理量

符号与物理量见表 1。

表 1 符号与物理量

符号	物理量	单位
TR	垂直于表面的抗拉强度标称水平的符号	—
λ_D	平均温度 25 ℃ 时的标称导热系数	W/(m·K)
μ	湿阻因子	—
F_{rk}	剪切强度标准值	kPa
F_r	剪切强度平均值	kPa
s	样本标准偏差	kPa
n	试样数量	—
k	与试样数量或试验次数有关的因子	—
S_λ	导热系数的标准偏差	W/(m·K)
λ_{mean}	导热系数的平均值	W/(m·K)
λ_i	第 i 个导热系数	W/(m·K)
$\lambda_{90/90}$	导热系数的统计值:90%的置信水平下 90%的产品其导热系数测定值不大于该统计值	W/(m·K)

4 分类和标记

4.1 分类

产品按产品形式分为岩棉板和岩棉条。
产品按垂直于表面的抗拉强度水平分为：
a) 岩棉条：TR100；
b) 岩棉板：TR15、TR10 和 TR7.5。

4.2 产品标记

产品标记由 3 部分组成：产品名称、产品技术特征（垂直于表面的抗拉强度水平、密度和尺寸等）和标准号，商业代号也可列于其后。对于有透湿要求的产品，应在产品技术特征中说明其湿阻因子。有标称导热系数的产品，应在产品技术特征中说明其标称值。

4.3 标记示例

示例 1：垂直于表面的抗拉强度水平为 7.5 kPa，密度为 140 kg/m³，长度×宽度×厚度为 1 200 mm×600 mm×60 mm 的岩棉板，其标记为：
岩棉板 TR7.5-140-1200×600×60-GB/T 25975
示例 2：垂直于表面的抗拉强度水平为 10 kPa，密度为 140 kg/m³，标称导热系数为 0.038 W/(m·K)，湿阻因子为 8，长度×宽度×厚度为 1 200 mm×600 mm×100 mm 的岩棉板，其标记为：
岩棉板 TR10-140- λ_D 0.038 μ 8-1200×600×100-GB/T 25975

5 要求

5.1 外观

表面平整,不应有妨碍使用的伤痕、污迹、破损。

5.2 纤维平均直径和渣球含量

纤维平均直径应不大于 6.0 μm,渣球含量(粒径大于 0.25 mm)应不大于 7.0%。

5.3 尺寸允许偏差及密度允许偏差

应符合表 2 的规定。

表 2 尺寸允许偏差及密度允许偏差

类型	长度允许偏差 mm	宽度允许偏差 mm	厚度允许偏差 mm	直角偏离度 mm/m	平整度偏差 mm	密度允许偏差 %
岩棉板	+10 -3	+5 -3	+3 -3	≤5	≤6	+10 -10
岩棉条	+10 -3	+3 -3	+2 -2			

5.4 酸度系数

应不小于 1.8。

5.5 氧化钾和氧化钠含量

氧化钾和氧化钠含量之和应不大于 5.0%。

5.6 尺寸稳定性

长度、宽度和厚度的相对变化率均不大于 1.0%。

5.7 质量吸湿率

应不大于 1.0%。

5.8 憎水率

应不小于 98.0%。

5.9 短期吸水量(部分浸入)

岩棉板应不大于 0.4 kg/m²,岩棉条应不大于 0.5 kg/m²。

5.10 体积吸水率(全浸)

应不大于 5.0%。

5.11 导热系数

- 5.11.1 岩棉板的导热系数(平均温度 25 ℃)应不大于 0.040 W/(m·K),有标称值时还应不大于其标称值。
- 5.11.2 岩棉条的导热系数(平均温度 25 ℃)应不大于 0.046 W/(m·K),有标称值时还应不大于其标称值。

5.12 垂直于表面的抗拉强度

应符合表 3 要求。

表 3 垂直于表面的抗拉强度要求

类型	垂直于表面的抗拉强度水平	垂直于表面的抗拉强度 kPa
岩棉条	TR100	≥100
 岩棉板	TR15	≥15
	TR10	≥10
	TR7.5	≥7.5

5.13 压缩强度

应符合表 4 要求。

表 4 压缩强度要求

类型		压缩强度 kPa
岩棉条		≥40
岩棉板	厚度<50 mm	≥20
	厚度≥50 mm	≥40

5.14 剪切强度和剪切模量

岩棉条的剪切强度和剪切模量应符合表 5 要求。

表 5 岩棉条的剪切强度和剪切模量要求

剪切强度标准值 F_{sk} (横向) kPa	剪切模量(横向) MPa
≥20	≥1.0

5.15 燃烧性能

应符合 GB 8624—2012 中 A(A1)级材料的要求。

5.16 特殊要求

5.16.1 有水蒸气透过性能要求时,应满足:湿阻因子不大于 10,有标称值时还应不大于其标称值。

5.16.2 有长期吸水量(部分浸入)要求时,应满足:岩棉板不大于 1.0 kg/m^2 ,岩棉条不大于 1.5 kg/m^2 。

5.16.3 有要求时,湿热条件下垂直于表面的抗拉强度保留率应不小于 50%。

6 试验方法

6.1 状态调节

试验环境和试验状态的调节,除有特殊规定外,按 GB/T 5480 的规定进行。

6.2 外观质量

试样为整块样品。在光照明亮的条件下,距试样 1.0 m 处目测检查。

6.3 尺寸和密度

按 GB/T 5480 的规定进行。

6.4 纤维平均直径

按 GB/T 5480 的规定进行。

6.5 渣球含量

按 GB/T 5480 的规定进行。

6.6 酸度系数

按 GB/T 5480 的规定进行。

6.7 氧化钾和氧化钠含量

按 GB/T 1549 的规定进行。

6.8 尺寸稳定性

按 GB/T 30806 的规定进行。试验条件:温度 $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$,时间 48 h。试样尺寸 $(200 \pm 1)\text{ mm} \times (200 \pm 1)\text{ mm}$,当岩棉条的宽度小于 200 mm 时,试样尺寸为以岩棉条宽度为边长的正方形,厚度为样品原厚,试样数量 3 块。

6.9 质量吸湿率

按 GB/T 5480 的规定进行。

6.10 憎水率

按 GB/T 10299 的规定进行。

6.11 短期吸水量(部分浸入)

按 GB/T 30805 的规定进行。试样尺寸 $(200 \pm 1) \text{ mm} \times (200 \pm 1) \text{ mm}$,当岩棉条的宽度小于 200 mm 时,试样尺寸为以岩棉条宽度为边长的正方形,厚度为样品原厚,试样数量 4 块。

6.12 体积吸水率(全浸)

按 GB/T 5480 的规定进行。试样尺寸 $(200 \pm 1) \text{ mm} \times (200 \pm 1) \text{ mm}$,当岩棉条的宽度小于 200 mm 时,试样尺寸为以岩棉条宽度为边长的正方形,厚度为样品原厚,试样数量 4 块。

6.13 导热系数

按 GB/T 10294 或 GB/T 10295 的规定进行,以 GB/T 10294 为仲裁试验方法。

标称导热系数按附录 A 进行确定,示例参见附录 B。

6.14 垂直于表面的抗拉强度

按 GB/T 30804 的规定进行。试样尺寸 $(200 \pm 1) \text{ mm} \times (200 \pm 1) \text{ mm}$,当岩棉条的宽度小于 200 mm 时,试样尺寸为以岩棉条宽度为边长的正方形,厚度为样品原厚,试样数量 5 块。

6.15 压缩强度

按 GB/T 13480 的规定进行。试样尺寸 $(200 \pm 1) \text{ mm} \times (200 \pm 1) \text{ mm}$,当岩棉条的宽度小于 200 mm 时,试样尺寸为以岩棉条宽度为边长的正方形,厚度为样品原厚,试样数量 5 块。

6.16 剪切强度和剪切模量

按 GB/T 32382 的规定进行,双试件法。横向是指岩棉条的宽度方向,制样时试样长度方向为岩棉条宽度方向,试样宽度方向为岩棉条长度方向,试样厚度方向为岩棉条厚度方向。试样长度 $(200 \pm 1) \text{ mm}$,宽度 $(100 \pm 1) \text{ mm}$,厚度 $(60 \pm 1) \text{ mm}$ 。当岩棉条的宽度小于 200 mm 时,以实际宽度为试样长度。当岩棉条的厚度小于 60 mm 时,以实际厚度为试样厚度。试样数量 5 块。

剪切强度标准值 F_{rk} 按式(1)计算:

$$F_{rk} = F_r - k \times s \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F_{rk} ——剪切强度标准值,单位为千帕(kPa);

F_r ——剪切强度平均值,单位为千帕(kPa);

s ——样本标准偏差,单位为千帕(kPa);

k ——按 75%的置信度和 5%的分位数给出的与试样数量 n 有关的系数,见表 6。

表 6 系数 k 和试样数量 n

n	3	4	5	6	8	10
k	3.15	2.68	2.46	2.34	2.19	2.10

6.17 燃烧性能

按 GB 8624—2012 的规定进行。

6.18 水蒸气透过性能

按 GB/T 17146 或 GB/T 30801 的规定进行,以 GB/T 17146 为仲裁试验方法。试验条件:温度

(23 ± 0.5)℃, 试样两侧相对湿度分别为(40 ± 3)%和(75 ± 3)%。当按 GB/T 30801 测试时, 湿阻因子按 GB/T 17146 计算。

6.19 长期吸水量(部分浸入)

按 GB/T 30807 的规定进行。

6.20 垂直于表面的抗拉强度保留率

按 GB/T 30808 的规定进行。按 GB/T 30804 测试垂直于表面的抗拉强度。湿热处理条件: 温度(70 ± 2)℃, 相对湿度(90 ± 3)%, 放置 $7 \text{ d} \pm 1 \text{ h}$, 然后在(23 ± 2)℃下干燥至质量恒定。试样尺寸(200 ± 1)mm $\times$ (200 ± 1)mm, 当岩棉条的宽度小于 200 mm 时, 试样尺寸为以岩棉条宽度为边长的正方形, 厚度为样品原厚, 试样数量 5 块。

7 检验规则

7.1 总则

检验分为出厂检验和型式检验。

7.1.1 出厂检验

产品出厂时, 应进行出厂检验。出厂检验的检验项目为: 外观、尺寸、密度、憎水率、体积吸水率(全浸)、垂直于表面的抗拉强度。

7.1.2 型式检验

有下列情况之一时, 应进行型式检验。

- a) 新产品定型鉴定;
- b) 正式生产后, 原材料, 工艺有较大的改变, 可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时, 每年至少进行一次;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

型式检验项目应包含 5.1~5.15 规定的项目。当供需双方有要求时, 还可包含 5.16 中规定的一个或多个检验项目。

7.2 抽样

7.2.1 样品的抽取

单位产品应从检查批中随机抽取, 样本可以由一个或多个单位产品构成。所有的单位产品被认为是质量相同的, 所需的试样可以从单位产品上切取。

7.2.2 抽样方案

型式检验和出厂检验的批量大小和样本大小的二次抽样方案见表 7。

表 7 二次抽样方案

型式检验			出厂检验		
批量大小	样本大小		批量大小	样本大小	
板、条 m ²	第一样本	总样本	板、条 m ²	第一样本	总样本
≤1 500	2	4	≤3 000	2	4
2 500	3	6	5 000	3	6
5 000	5	10	10 000	5	10
9 000	8	16	18 000	8	16
15 000	13	26	>18 000	13	26
28 000	20	40			
>28 000	32	64			

7.2.3 判定规则

- 7.2.3.1 所有的性能应看作独立的。产品品质以测定结果的修约值进行判定。
- 7.2.3.2 外观、长度、宽度、厚度、直角偏离度和平整度偏差等性能采用计数判定，一项性能不符合技术要求，计一个缺陷。其判定规则见表 8。合格质量水平(AQL)为 15。

表 8 计数检查的判定规则

样本大小		第一样本		总样本	
第一样本	总样本	Ac	Re	Ac	Re
I	II	III	IV	V	VI
2	4	0	2	1	2
3	6	0	3	3	4
5	10	1	3	4	5
8	16	2	5	6	7
13	26	3	6	9	10
20	40	5	9	12	13
32	64	7	11	18	19

注：Ac——接收数，Re——拒收数。

检查开始的样本数，应等于表 8 中的第一样本大小。根据样本检查结果，若第一样本中相关性能的缺陷数小于或等于第一接收数 Ac(表 8 中第Ⅲ栏)，则该批的计数检查可接收。若第一样本中的缺陷数大于或等于第一拒收数 Re(表 8 中第Ⅳ栏)，则判该批不合格。

若第一样本中相关性能的缺陷数在第一样本接收数 Ac 和拒收数 Re 之间，则样本数应增至总样本数，并以总样本检查结果去判定。

若总样本中的缺陷数小于或等于总样本接收数 Ac(表 8 中第Ⅴ栏)，则判该批计数检查可接收。若总样本中的缺陷数大于或等于总样本拒收数 Re(表 8 中第Ⅵ栏)，则判该批不合格。

7.2.3.3 短期吸水量(部分浸入)、体积吸水率(全浸)、憎水率、质量吸湿率、垂直于表面的抗拉强度、燃烧性能、水蒸气透过性能、长期吸水量(部分浸入)和垂直于表面的抗拉强度保留率按第一样本的测定值

判定。若第一样本的测定值不合格,则判该批产品上述性能单项不合格。

7.2.3.4 其余性能按测定试样的平均值判定。若第一样本的测定值合格,则判该批产品上述性能单项合格。若不合格,应再测量第二样本,并以两个样本测定结果的平均值作为批质量各单项合格与否的判定。

7.2.3.5 批质量的综合判定规则是:合格批的所有品质指标,应同时符合 7.2.3.2、7.2.3.3 和 7.2.3.4 规定的可接收的合格要求,否则判该批产品不合格。

8 标志

在标志、标签和使用说明书上应标明:

- a) 产品标记和商标;
- b) 生产企业或经销商名称、详细地址;
- c) 产品的净重或数量;
- d) 生产日期或批号;
- e) 按 GB/T 191 的规定,标明“怕雨”等标志;
- f) 注明产品使用的范围、不适用的场合等指导安全使用的警句。

9 包装、运输及贮存

9.1 包装

包装材料应具有防潮性能,每一包装中应放入同一规格的产品,特殊包装由供需双方商定。

9.2 运输

应用干燥防雨的工具运输,运输时应轻拿轻放。

9.3 贮存

应在干燥通风的库房里贮存,避免重压。



附 录 A
(规范性附录)
导热系数标称值的确定

A.1 概述

生产商负责确定导热系数的标称值。标称值是通过在参考条件下测量数据统计出来的。

A.2 输入数据

为了计算标称值,至少应有导热系数的 10 个测试结果,这些结果可以从内部或外部直接测量获得。导热系数的测量应尽量均匀地分布在最近的 12 个月内完成。假如可以利用的结果小于 10 个,那么时间周期可以延长,直到完成 10 个测试结果,但是最长不能超过 3 年,且在此期间产品和生产条件不能有改变。

对于新产品 10 个导热系数的测试结果应在不少于 10 天内完成。
标称值按 A.3 进行计算。

A.3 标称值

标称值 λ_D 的推导来自 $\lambda_{90/90}$, $\lambda_{90/90}$ 值应精确到 0.001 W/(m·K), λ_D 的水平按 0.001 W/(m·K) 逐级声称。

$\lambda_{90/90}$ 由式(A.1)和式(A.2)确定:

$$\lambda_{90/90} = \lambda_{\text{mean}} + k \times S_{\lambda} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- $\lambda_{90/90}$ ——导热系数的统计值:90%的置信水平下 90%的产品其导热系数测定值不大于该统计值,单位为瓦每米开[W/(m·K)];
- λ_{mean} ——导热系数的平均值,单位为瓦每米开[W/(m·K)];
- k ——与试样数量或试验次数有关的因子, k 的取值见表 A.1;
- S_{λ} ——导热系数的标准偏差,单位为瓦每米开[W/(m·K)]。

$$S_{\lambda} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \lambda_{\text{mean}})^2}{n - 1}} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- λ_i ——第 i 个导热系数,单位为瓦每米开[W/(m·K)];
- n ——试样数量。

表 A.1 90%置信水平下单边 90%允差范围的 k 值

测试结果数	k
10	2.07
11	2.01
12	1.97
13	1.93
14	1.90
15	1.87
16	1.84
17	1.82
18	1.80
19	1.78
20	1.77
22	1.74
24	1.71
25	1.70
30	1.66
35	1.62
40	1.60
45	1.58
50	1.56
100	1.47
300	1.39
500	1.36
2 000	1.32
其他的测试结果数其 k 值按 ISO 12491 或线性内差法确定。	

附录 B
(资料性附录)

产品导热系数标称值的确定举例

假定一个产品的导热系数有 14 个直接测量的结果,见表 B.1。

表 B.1 λ 的试验结果

试验数目	λ W/(m·K)
1	0.036 6
2	0.039 0
3	0.038 2
4	0.037 8
5	0.041 0
6	0.041 2
7	0.039 7
8	0.041 7
9	0.041 5
10	0.040 2
11	0.041 7
12	0.040 6
13	0.040 8
14	0.042 1

根据上述 14 个试验结果,导热系数的平均值 $\lambda_{\text{mean}}=0.040\ 1\ \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,

按式(A.2),导热系数的标准偏差: $S_{\lambda}=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{14}(\lambda_i-0.040\ 1)^2}{14-1}}=0.001\ 66$,

按式(A.1),在此 $k=1.90$,计算导热系数 $\lambda_{90/90}=0.040\ 1+1.90\times0.001\ 66=0.043\ 3\ \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,
结果修约为 $0.044\ \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (取大值)。
