

# 傅立叶变换红外光谱仪和镜反射附件 测定建筑玻璃的垂直辐射率

## No.FTIR-011

**摘要：**傅立叶变换红外光谱仪（FTIR）与传统的色散型红外分光光度计相比，具有更高的灵敏度和更高的波数精度。近年来FTIR技术在诸多领域广泛应用，而各种附件的出现及发展更加拓宽了FTIR分析的测试范围。

RSM-8000A是镜反射装置，测试方法是FTIR特有的分析方法，对于建筑玻璃反射率的测定能得到很好的结果。

本文以实际测定为例，介绍了岛津FTIR-8400S和RSM-8000A附件以及IRSolution软件测定建筑玻璃反射率，并根据GB/T 2680-94计算建筑玻璃的垂直辐射率。

玻璃作为透明材料被广泛应用于建筑、交通运输、船舶、航空、制冷等行业，它不仅是良好的透明材料，也是一种良好的热导性材料。不管玻璃被应用于哪个领域，通过玻璃进行热传导都会发生，而透过玻璃的热传导大部分是能量损失。例如，在建筑上使用的普通平板玻璃所发生的能量损失所占的比例很大，据资料介绍普通玻璃应用于建筑上，有1/3能量是通过玻璃的传导而损失的。目前在世界性能源紧张的今天节能已成为一种趋势，减少通过玻璃的能量损失越来越被建筑师和建筑使用者所重视，几乎所有的建筑师都希望能透过某种途径尽量减少建筑上的损失，以使建筑物的能耗尽量少。

自然界中热量的传递通常有三种形式：对流、辐射和传导。由于玻璃是透明材料，通过玻璃的传热除上述三种形式外还有太阳能量以光辐射形式的直接透过。衡量通过玻璃进行能量传播的参数有热传导率及K值（在美国称为U值）、太阳能透过率、遮蔽系数、相对热增益等。K值是玻璃的传导热、对流热和辐射热的函数，它是这三种热传方式的综合体现。其中，辐射率越低通过玻璃表面发生的辐射损失越少，玻璃的节能效果越好。

**关键词：**FTIR 反射率 垂直辐射率 建筑玻璃

## ■ 原理

傅立叶变换红外光谱仪和镜反射附件测出玻璃样品的反射光谱图，通过IRSolution软件可以直接得到不同波数下的反射率，然后结合国标中给出的计算公式，计算出玻璃的垂直辐射率。

## ■ 仪器测量条件

仪器装置：Shimadzu FTIR-8400S；

IRSolution软件；

附件：SRM-8000A（镜反射装置）

波长范围：4000 ~ 400cm<sup>-1</sup>

分辨率：8cm<sup>-1</sup>

扫描次数：20

切趾函数：Happ-Genzel

检测器：DLATGS

## ■ 测定应用实例

岛津傅立叶变换红外光谱仪和镜反射附件直接测定样品的反射率。

### 1. 建筑玻璃的反射率测定

使用岛津傅立叶变换红外光谱仪和镜反射附件测定玻璃样品的反射率，镀铝镜做参比，样品测试谱图如下所示：

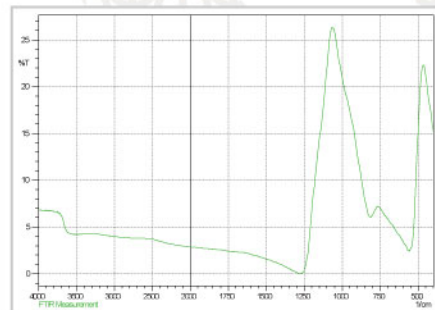


图1 玻璃样品的反射光谱图

## 1. 建筑玻璃的反射率测定

波长, $\mu\text{m}$	$G_{\lambda}$	$\rho(\lambda)$
4.5	0.0053	3.135821
5.0	0.0094	2.860022
5.5	0.0143	2.570678
6.0	0.0194	2.279220
6.5	0.0244	1.768432
7.0	0.0290	1.161902
7.5	0.0328	0.413117
8.0	0.0358	0.348167
8.5	0.0379	10.568745
9.0	0.0393	20.024345
9.5	0.0401	25.942370
10.0	0.0402	20.951590
10.5	0.0399	17.636539
11.0	0.0392	13.797961
11.5	0.0382	9.728209
12.0	0.0370	6.589621
12.5	0.0356	6.308231
13.0	0.0342	7.169646
13.5	0.0327	6.821275
14.0	0.0311	6.132867
14.5	0.0296	5.619247
15.0	0.0281	5.132366
15.5	0.0266	4.595373
16.0	0.0252	4.118519
16.5	0.0238	3.664047
17.0	0.0225	3.147111
17.5	0.0212	2.646739
18.0	0.0200	2.471999
18.5	0.0189	3.109529
19.0	0.0179	5.631238
19.5	0.0168	10.532866
20.0	0.0159	15.610191
20.5	0.0150	19.531354
21.0	0.0142	21.655594
21.5	0.0134	22.275116
22.0	0.0126	21.571563
22.5	0.0119	20.490091
23.0	0.0113	19.279649
23.5	0.0107	18.319192
24.0	0.0101	17.231724
24.5	0.0096	16.008879
25.0	0.0091	15.380734

根据GB/T 2680-94垂直辐射率的计算公式： $a_n = 1 - \rho_h - \rho_h \approx 1 - \rho_h$

$\rho_h \approx \sum G_{\lambda} \cdot \rho(\lambda)$ ，得： $a_n = 1 - \sum G_{\lambda} \cdot \rho(\lambda)$

可以计算出：玻璃的垂直辐射率为0.9028，（ $\rho_h = 0.0972$ ）

## ■ 结论

使用岛津FTIR-8400S和SRM-8000A可以方便准确地测定建筑玻璃中红外波段的反射光谱图，使用IRSolution软件可以直接得到玻璃样品不同波长下的反射率，根据国标公式和常数可以算出建筑玻璃的垂直辐射率，对于评价建筑玻璃的性能有很好的指导意义。