



## Application Note AN M164

# 使用FTIR技术测量红外理疗设备辐射光谱

作为康复治疗中的物理疗法之一，红外理疗设备被广泛用于各种疾病的治疗。理疗设备释放出的各个波段的红外辐射，如远红外、中红外或近红外辐射，可以不同程度地被人体皮肤吸收而产生热量，从而对各种疼痛性疾病或外科创伤起到治疗或改善的作用。不同的红外辐射波长和辐射强度针对的具体病症各不相同，所以在选择理疗灯的辐射波长和辐射强度时，需要恪守严谨和对症使用的原则。正因如此，红外理疗灯的红外辐射光谱学信息，对理疗灯的具体应用分类具有重要参考意义。

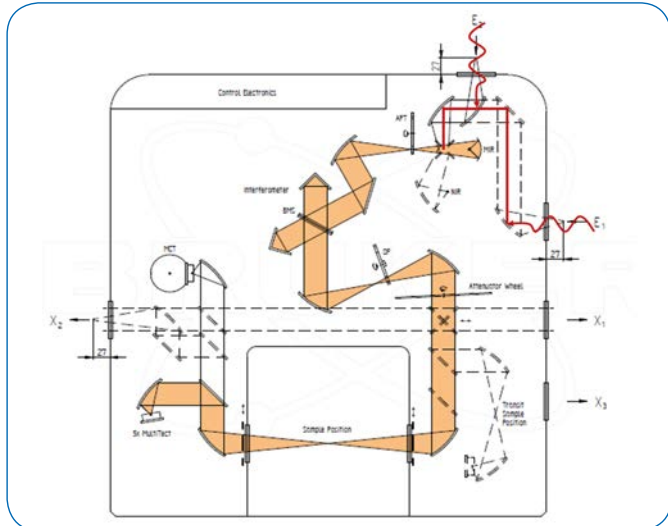
傅立叶红外光谱技术，具有灵敏度高、谱区范围广、测试速度快等诸多特点，它被广泛用于各种工业和科研领域的材料红外特性研究。红外理疗设备发出的辐射位于远红外至近红外谱区，非常适合利用FTIR技术做相关的研发和检测。

相比于传统的只能得出全发射率值的量热法，或对被测样品表面平整光滑度要求很高的相对反射率法，FTIR直接发射法可以直接测试理疗设备辐射源的辐射强度，并将其与标准黑体的辐射强度做对比，从而得到丰富的光谱学信息，它快捷、方便、无需制样，受到众多红外辐射产品研发、成品质量控制领域用户的青睐。

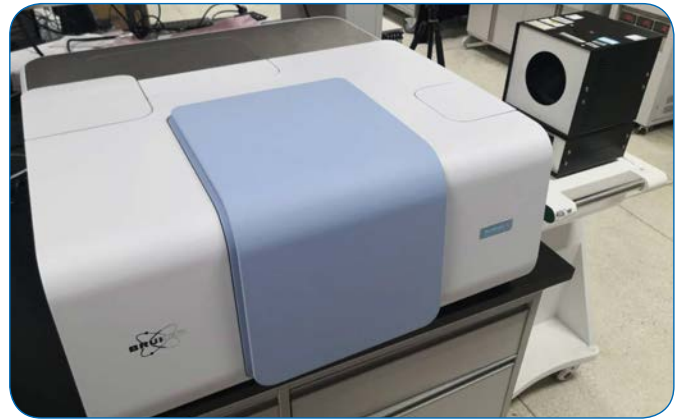
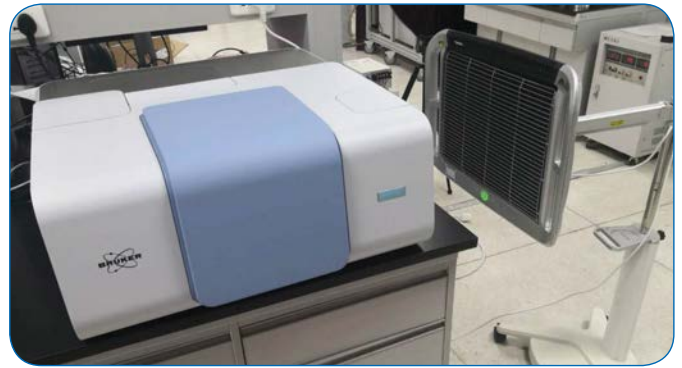
关键词	谱仪与软件
FTIR	INVENIO-R/X, VERTEX
Emission	E1/E2 emission ports
Far-, Mid-, Near-Infrared	spectral range extension packages
Emission adapter	A540/3
Emissivity	OPUS Macro for emission spectrum calculation; Automatic switch between E1/E2

BRUKER INVENIO 和 VERTEX 傅立叶变换红外光谱仪，有两个平行光和/或聚焦光入射的发射光路口（如图一），结合远、中、近红外各个谱区的高灵敏检测器，可对红外理疗设备和标准黑体进行宽谱区发射光谱的快捷测量（如图二）。BRUKER OPUS软件在测试完成之后可自动计算出理疗设备的绝对发射谱（普朗克曲线）、归一化发射谱、同温度理想黑体普朗克曲线、全发射率等重要谱学信息，便于测试人员对理疗设备做后期的分类、标定、质检等相关工作（如图三）。

除了直接在谱仪发射口对理疗设备进行测量, 还可以将发热光管的基础材料切片备置, 采用BRUKER A540发射附件, 一次放置多达四个样品并逐一测量, 样品温度调节范围可从室温至400摄氏度。成品和原料的测量可以在同一台INVENIO光谱仪上完成, 两种实验可以分别搭建在INVENIO或VERTEX谱仪右侧和后侧的两个发射入口, 互不干扰, 一机多用, 非常方便。



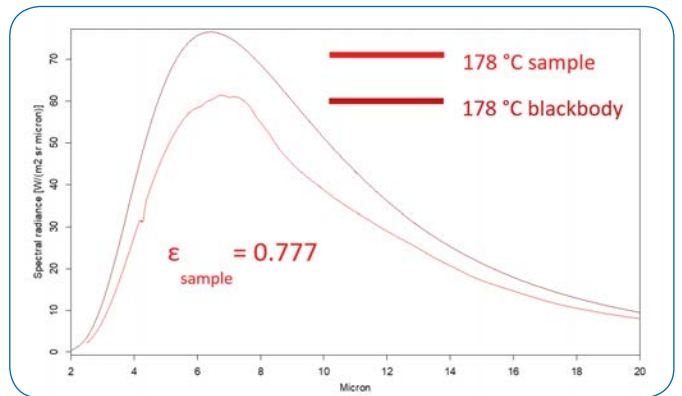
图一: INVENIO谱仪光路图。右侧和后侧的发射入口可配置平行光和/或聚焦光入射组件。



图二: INVENIO右侧入射口直接测量理疗灯成品和参考黑体的发射谱。

Ref. 1 Estimation of Spectral Emissivity Based on Fourier Transform Infrared Spectrometer, Xi. et.al, DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-8785.2015.07.002

Ref. 2 Technical exchange with Tianjin Medical Device Test Center, Dr. Qian.



图三: OPUS计算出理疗灯成品的绝对发射谱(普朗克曲线)和同温度下理想黑体的普朗克曲线【Ref.1,2】, 通过谱图积分, 可得出该理疗灯的全发射率为0.777。

[www.bruker.com/optics](http://www.bruker.com/optics)



布鲁克光谱400热线: 400-777-2600

布鲁克(北京)科技有限公司  
北京办公室:  
北京市海淀区西小口路66号  
中关村东升科技园  
B区B-6号楼C座8层  
邮编: 100192  
电话: +86 (10) 58333000  
传真: +86 (10) 58333299  
info.bopt.cn@bruker.com

布鲁克(北京)科技有限公司  
上海办公室:  
上海市闵行区合川路2570号  
科技绿洲三期1号楼9楼  
邮编: 200233  
电话: +86 (21) 51720800  
传真: +86 (21) 51720899  
info.bopt.cn@bruker.com

布鲁克(北京)科技有限公司  
广州办公室:  
广州市海珠区新港东路618号  
南丰汇6楼A12单元  
邮编: 510200  
电话: +86 (20) 22365885  
传真: +86 (20) 22365886  
info.bopt.cn@bruker.com

布鲁克光谱香港办公室  
香港九龙湾常悦道9号  
企业广场1号楼六层608室  
电话: +852 27966100  
传真: +852 27966109  
info.bopt.hk@bruker.com