

邀请仪器进校园——

傅立叶变换红外成像 显微镜

Bruker Lumos II

- 内容包括专题讲座、应用培训、上机测试
- 为期一周
- 时间未定（预计十一后）



技术特色

- ✓ **快速无损：**不需要制样，直接检测；分析过程中可保持样品原有形态和晶型，样品不被破坏
- ✓ **微区化：**显微镜测量孔径可到8微米或更小，在显微镜观察下，对非匀相样品、固体不均匀混合物可在显微镜下直接测量样品各个相、微米区域组分的红外光谱图
- ✓ **灵敏度高：**检测限可低至几纳克的样品

傅立叶变换红外光谱仪
• 官能团化学分析



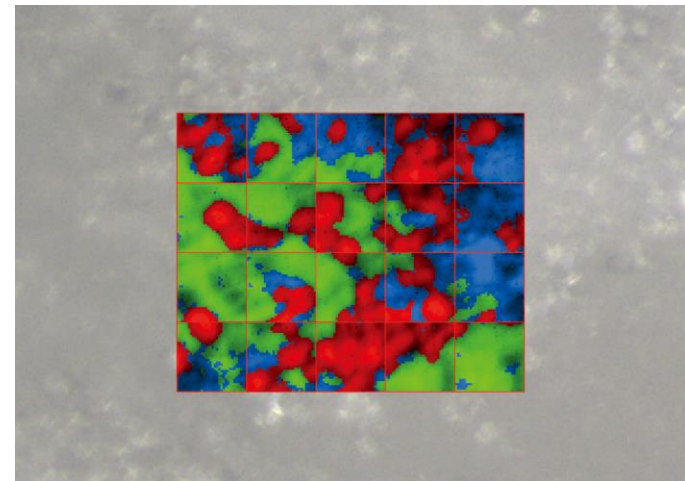
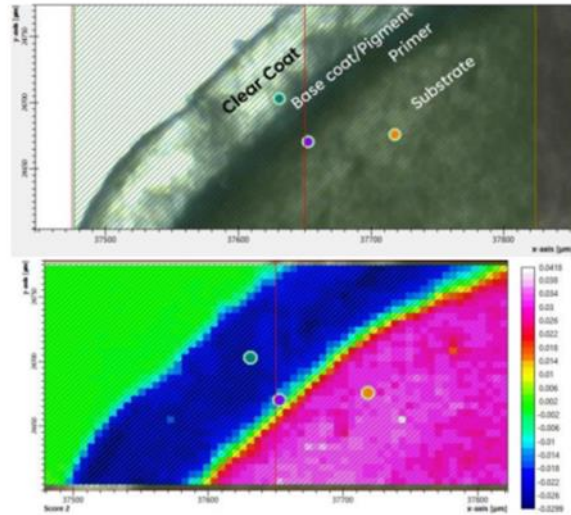
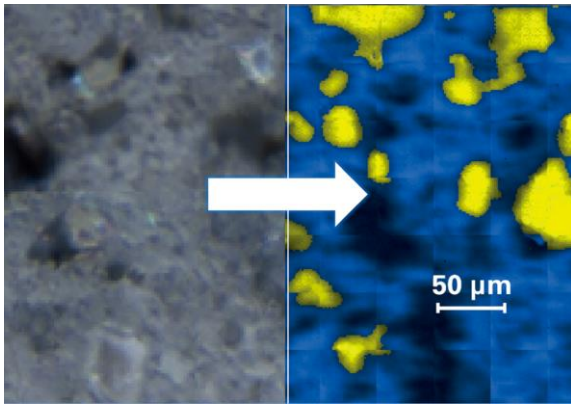
显微镜
• 微区直观成像

图谱合一：能够选择样品的不同部位的红外光谱图像进行分析，从而得到测量位置处物质的分子结构、官能团信息及微区中某化合物含量的空间分布信息。

应用案例

- 聚合物：可以揭示复合材料、多层材料、层压板、油漆等的化学成分，可以追踪样品的杂质物、不均匀性。
- 例如：（左）在紫外线下，该聚合物样品显示出荧光斑点，显微红外技术可以提供更为清晰的污染物特征图片；（右）涂料的涂层分析。

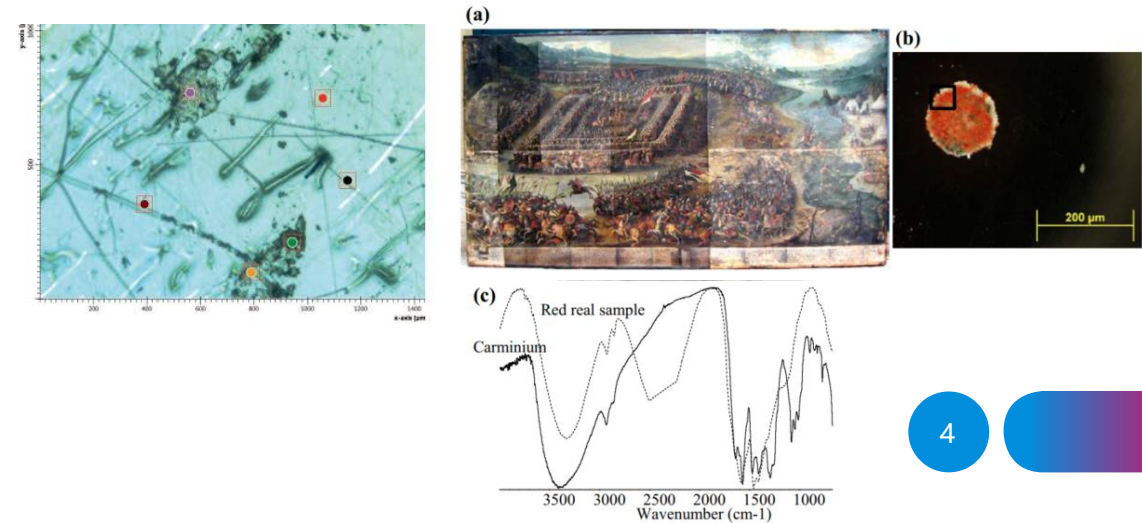
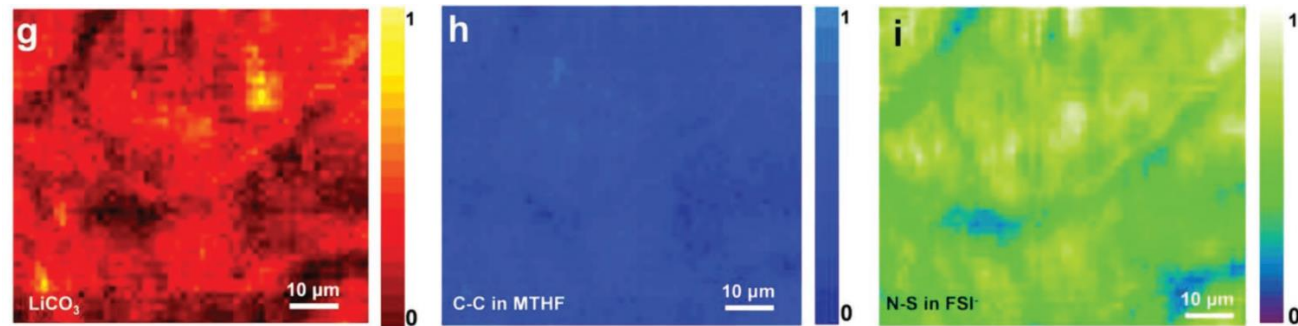
- 药品：符合cGMP、GLP和药品法规。可以对片剂、颗粒、粉末进行分析，助力对颗粒、污染物、原材料/赋形剂分布的评估。
- 例如：使用红外成像技术评估原材料/赋形剂的分布，获得药品的直观印象。



应用案例

- 元器件：元器件需要用到各类型的有机/无机材料。红外显微技术就可以为大多数样品提供化学信息，助力元器件故障分析。
- 例如：低温下Li电池阳极上的成分分析，下图分别为LiCO₃、C-C、N-S键的显微红外图像。

- 表面分析：通过某些表面处理可以使样品适应特定要求。包括有机涂层、无机涂层等。红外显微技术就可以检测这类涂层的质量和均匀性。
- 例如：（左）表征样品表面的污迹，（右）文物的颜料分析。

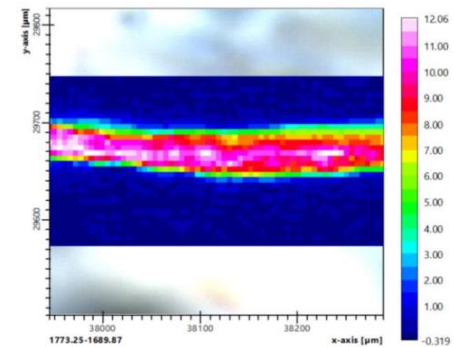
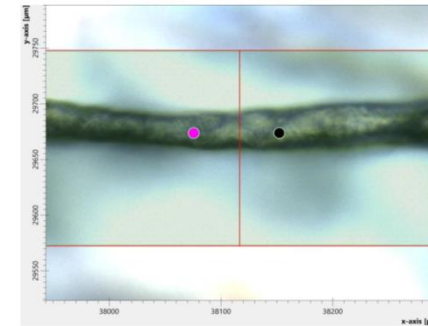
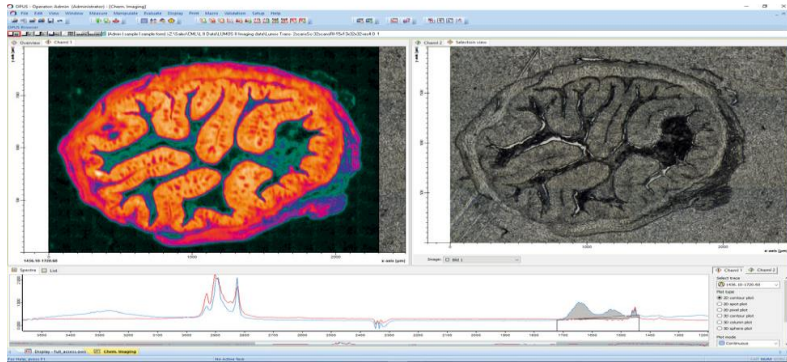


应用案例

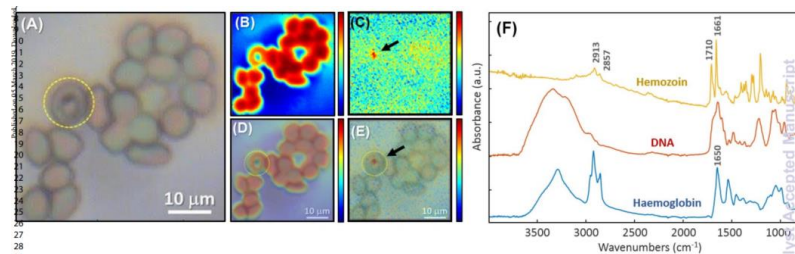
- **生命科学：**可以发现特定的疾病模型、功能失调的组织、相关的生物标志物。
- **例如：**（上）检测组织切片的蛋白质和脂肪分布；（下）疟疾感染后的红细胞分析

- **纤维分析。**

- **例如：**单根纤维的化学成像图。



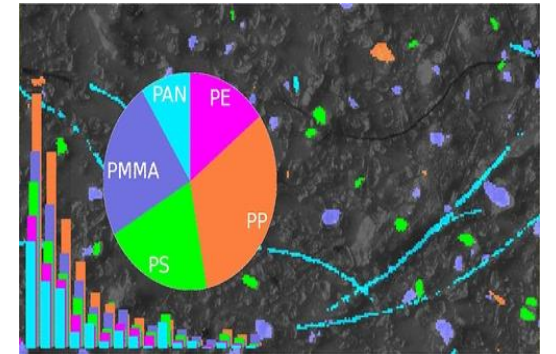
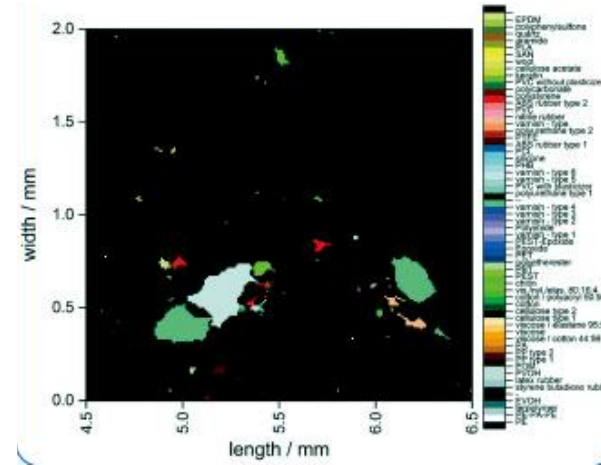
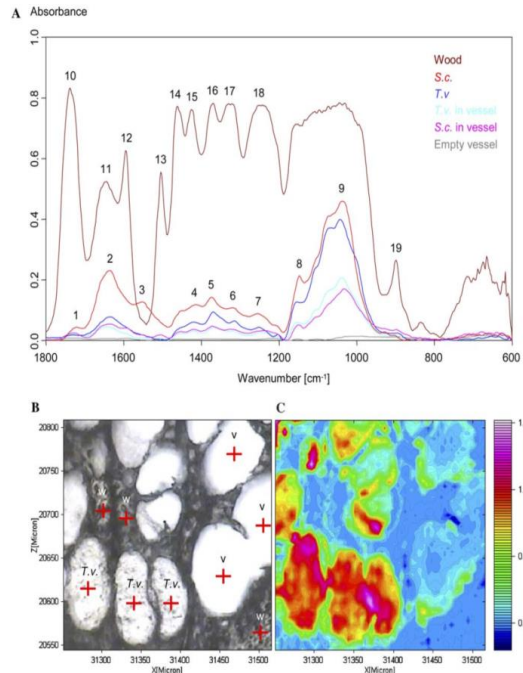
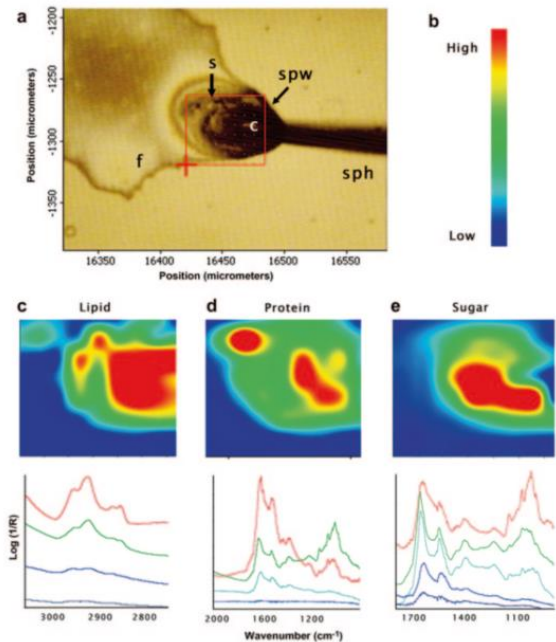
Compound	Band Assignment	Wavenumber (cm ⁻¹)
Carbohydrates	C-O stretches	1120-990
Protein	Amide I and II	1700-1480
Lipids	Ester C=O stretch	1770-1710
Collagen	Side chain vibrations	1305-1160
Sebum	Methyl C-H stretch	~2854
Ibuprofen	C-O stretch	~1123
Polyacrylonitrile	Nitrile	~2246



应用案例

- 农林生态：通过在微观图像中提供物理位置对应的与分子信息，不仅可以助力木材、果实等的微结构研究，还可以辅助其病灶等方面的研究。
- 例如：（左）发育中的Rhizopus芽孢囊；（右）山毛榉木上Schizophyllum commune和Trametes versicolor的菌丝体分布。

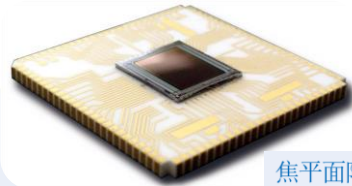
- 环境科学：化学和颗粒的污染伴随着我们的生活。使用红外显微技术可以评估土壤、水和空气中的污染，研究复杂样本，如沉积物、地质样本，确定其残留物。
- 例如：微塑料的分析。



近5年相关科研论文

1. Fox, J. Characterization of Microplastics in the Water Column of Western Lake Superior. (2021).
2. Garrappa, S. et al. in 7th Interdisciplinary ALMA Conference. 55-68 (2020).
3. Semenyshyn, R. et al. Pushing Down the Limit: In Vitro Detection of a Polypeptide Monolayer on a Single Infrared Resonant Nanoantenna. *Acs Photonics* 6, 2636-2642, doi:10.1021/acsp Photonics.9b01125 (2019).
4. Beddoe, M. et al. Probing the micro- and nanoscopic properties of dental materials using infrared spectroscopy: A proof-of-principle study. *Acta biomaterialia* 168, 309-322, doi:10.1016/j.actbio.2023.07.017 (2023).
5. Meneghel, J. et al. FTIR micro-spectroscopy using synchrotron-based and thermal source-based radiation for probing live bacteria. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 412, 7049-7061, doi:10.1007/s00216-020-02835-x (2020).
6. Primpke, S., Dias, P. A. & Gerdt, G. Automated identification and quantification of microfibrils and microplastics. *Analytical Methods* 11, 2138-2147, doi:10.1039/c9ay00126c (2019).
7. Vazquez-Zapien, G. J. et al. Skin wound healing improvement in diabetic mice through FTIR microspectroscopy after implanting pluripotent stem cells. *Appl Bioengineering* 7, doi:10.1063/5.0130383 (2023).
8. Yang, Z., Han, Y., Teng, Q., Zhang, G. & Liu, S. Aggregation process of fine hematite particles suspension using xanthan gum in the presence of Fe(III). *Arabian Journal of Chemistry* 16, doi:10.1016/j.arabjc.2022.104539 (2023).
9. Bordos, G. et al. Identification of microplastics in fish ponds and natural freshwater environments of the Carpathian basin, Europe. *Chemosphere* 216, 110-116, doi:10.1016/j.chemosphere.2018.10.110 (2019).
10. Margaritis, A. et al. On the Applicability of ATR-FTIR Microscopy to Evaluate the Blending between Neat Bitumen and Bituminous Coating of Reclaimed Asphalt. *Coatings* 9, doi:10.3390/coatings9040240 (2019).
11. Chang, H. et al. Smart ultrafiltration membrane fouling control as desalination pretreatment of shale gas fracturing wastewater: The effects of backwash water. *Environment International* 130, doi:10.1016/j.envint.2019.05.063 (2019).
12. Squillante, J. et al. Occurrence of phthalate esters and preliminary data on microplastics in fish from the Tyrrhenian sea (Italy) and impact on human health. *Environmental Pollution* 316, doi:10.1016/j.envpol.2022.120664 (2023).
13. Lares, M., Ncibi, M. C., Sillanpaa, M. & Sillanpaa, M. Intercomparison study on commonly used methods to determine microplastics in wastewater and sludge samples. *Environmental Science and Pollution Research* 26, 12109-12122, doi:10.1007/s11356-019-04584-6 (2019).
14. Margariti, C. The application of FTIR microspectroscopy in a non-invasive and non-destructive way to the study and conservation of mineralised excavated textiles. *Heritage Science* 7, doi:10.1186/s40494-019-0304-8 (2019).
15. Zainuddin, Z. & Syuhada. in International Conference on Innovation in Polymer Science and Technology (IPST) in conjunction with 7th International Conference on Fuel Cell and Hydrogen Technology (ICFCHT).SI edn (2020).
16. Liu, S. et al. Fourier transform infrared spectroscopic imaging of wear and corrosion products within joint capsule tissue from total hip replacements patients. *Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials* 108, 513-526, doi:10.1002/jbm.b.34408 (2020).
17. Kalkhoran, M. A., Winter, A. D. & Cinque, G. Beamshaping for infrared hyperspectral imaging: a sequential optimization for infrared source coupling. *Optics Letters* 47, 2959-2962, doi:10.1364/ol.456049 (2022).
18. Mukotaka, A., Kataoka, T. & Nihei, Y. Rapid analytical method for characterization and quantification of microplastics in tap water using a Fourier-transform infrared microscope. *Science of the Total Environment* 790, doi:10.1016/j.scitotenv.2021.148231 (2021).
19. Tsering, T., Sillanpaa, M., Sillanpaa, M., Viitala, M. & Reinikainen, S.-P. Microplastics pollution in the Brahmaputra River and the Indus River of the Indian Himalaya. *Science of the Total Environment* 789, doi:10.1016/j.scitotenv.2021.147968 (2021).
20. Xu, Z. et al. How to detect small microplastics (20?100?m) in freshwater, municipal wastewaters and landfill leachates? A trial from sampling to identification. *Science of the Total Environment* 733, doi:10.1016/j.scitotenv.2020.139218 (2020).
21. Craig, B. J., Meng, J., Shrestha, V. R., Cadusch, J. J. & Crozier, K. B. Mid- to long-wave infrared computational spectroscopy using a subwavelength coaxial aperture array. *Scientific Reports* 9, doi:10.1038/s41598-019-49593-0 (2019).
22. Song, C. L. & Kazarian, S. G. Micro ATR-FTIR spectroscopic imaging of colon biopsies with a large area Ge crystal. *Spectrochimica Acta Part a-Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 228, doi:10.1016/j.saa.2019.117695 (2020).
23. Liu, W., Xu, H. & Shi, F. Decorated dislocations in naturally deformed olivine with C-type fabric: A case study in the Luliangshan garnet peridotite from the North Qaidam ultrahigh-pressure belt, NW China. *Tectonophysics* 814, doi:10.1016/j.tecto.2021.228971 (2021).

Lumos II 技术参数



LUMOS II 特点

- 出色的 FPA 成像性能
- 高清光谱、可视化数据
- 面扫射和 FPA 成像模式下的超快数据采集：快速覆盖大样品区域
- ATR、透射和反射模式下的 FTIR 成像
- 高灵敏度，无需液氮！
- 向导式软件测量支持初学者和专家
- 工作距离大，可轻松进入样品台：方便处理厚度达40 mm 的大体积样品
- 大视野，卓越的视觉品质：决不错过感兴趣的区域！
- 所有硬件完全由电机驱动，软件控制
- 透射、反射和 ATR 中的全自动测量
- 完全符合药品法规，如 cGMP/GLP、USP、ChP、JP、Ph. Eur. 和联邦法规 21 章第 11 款 (21CFR p11)
- 自动 OQ/PQ/ 药典测试，并通过 PermaSure+ 始终保证可靠的性能

焦平面阵列 (FPA) 检测器

凭借无与伦比的速度和准确度，FPA 检测器在红外光谱成像方面奠定了最高基准。

检测器灵活性

LUMOS II 配有三个检测器位置。TE-MCT 非常灵敏，不需要液氮。当然，也可以使用 DTGS 和液氮冷却的 MCT 检测器。

可视化检查

LUMOS II 令人印象深刻的是它的视野有 $1490 \times 1118 \mu\text{m}^2$ ，也提供了一种亚微米 $0.6 \mu\text{m}$ /像素的空间分辨率。



LUMOS II 符合 cGMP、FDA 和所有主要药典的要求。

1. 独立式全自动红外显微镜：红外光源，干涉仪，显微系统及检测器集于一体，针对显微样品检测优化光路设计。
2. 全自动傅立叶变换红外显微镜：全自动控制 ATR 晶体，全自动控制透明刀口光阑，全自动控制聚焦镜，全自动控制可见光起偏器和检偏器，全自动控制样品台，全自动控制 XYZ 方向驱动，全自动控制红外测试模式和可见观察模式的切换，全自动控制红外测试模式和可见观察模式的数值孔径，电子识别样品台。
3. 信/噪比：优于 35000:1 (1 分钟扫描，100 微米光阑，4cm-1 分辨率条件测试)
4. 空间分辨率：$1.3 \mu\text{m}$ (ATR)
5. 成像速度：>900 光谱/秒 (@ 16 cm^{-1})
6. 波数精度：优于 0.0005cm^{-1} (1576 cm^{-1} ，重复测量 10 次)
7. 全自动样品台：全自动计算机控制多媒体操作样品台，控制精度 0.1 微米。
8. 检测器：配置 4 检测器 (室温 DTGS, TE-MCT, LN2-MCT, FPA32X32)，计算机控制自动切换。
9. 大空间设计：样品台与红外镜头的空间距离 >70mm，不仅能够满足大样品检测，而且方便用户放置各种变温显微原位反应池。

感谢您的关注



联系信息

周梦怡

60235

025-68257504

277260675 (QQ)

马小芳

60229

025-68257529

912392238 (QQ)

视频资料

bilibili | 你感兴趣的视频都在B站

LUMOS II FTIR Microscope
Webinar | Presentation | Hands-On Demo



光谱小课堂|LUMOS II傅立叶红外显微镜
工作流程演示

1364播放 · 12点赞 · 2弹幕

发布于2020-04-21 12:19

布鲁克光谱
4800粉丝

保存图片
打开哔哩哔哩APP
扫码观看视频



QQ交流群



红外显微镜测试用...

群号: 151726048



扫一扫二维码, 加入群聊。

