

**雷尼绍拉曼光谱产品帮助识别环境中的塑料微粒**

轮胎上的橡胶和塑料微粒会经雨水冲刷流入河流，从而造成废水污染吗？丹麦的一组科学家使用雷尼绍拉曼光谱仪来一探究竟。

市场上的各种产品和包装中广泛存在塑料微粒。这些身材极小、肉眼看不见的微粒会通过各种渠道进入环境，进而导致严重的污染。丹麦技术研究所（DTI，丹麦奥尔胡斯）开展了一项研究，使用雷尼绍
拉曼光谱仪鉴定丹麦生活污废水和雨水排水系统中的塑料微粒污染程度。

DTI是一家非营利性机构，致力于同私营和国营企业合作开发和实施新技术，他们关注的领域包括清除水环境中的塑料颗粒。由于塑料微粒极难识别和鉴定，因此DTI开发了一种有效的研究方法以鉴别塑料微粒。

Morten Bormann Nielsen任职于生命科学部门，他和他的同事们正在开发适用于环境领域的新技术和
新方法。说起他们的研究，Nielsen博士说：“在100 µm（一根发丝的宽度）量级以下的尺度上，单从
视觉特征来看，基本不可能确定某个颗粒是塑料、橡胶、石头、玻璃还是有机物。因此，必须使用一种表征技术获取被测样本的化学信息，否则就无法精确识别样本中的塑料微粒数量和种类。”

为了解决这一问题，该研究小组选用了一台功能强大的分析仪 — 雷尼绍inVia™ Qontor®共焦显微拉曼光谱仪。在此之前，他们使用雷尼绍拉曼光谱仪已有十多年了。

Nielsen博士继续说道：“我们开展这项研究的目的是确定丹麦生活污废水和雨水排水系统中的塑料微粒污染程度，以及经过污水处理能够滤除多少塑料微粒。我们还计划通过此研究鉴定来自轮胎的塑料微粒和橡胶微粒。因为据丹麦环境保护署估计，从丹麦流入海洋的塑料微粒中有高达六成来源于轮胎，这些微粒主要是通过雨水冲刷公路进入排水系统的。”

精确地识别环境样本中的塑料微粒数量极为困难，一部分原因是因为每份样本中仅包含极少量的塑料
微粒（每立方废水中约150毫克）。在分离塑料微粒的过程中，一定要谨慎小心，防止污染；而且必须先清除有机物，以免有机物掩盖塑料微粒。因此必须采用一种不会令颗粒降解的精细化学工艺，而DTI的高水平专业知识和先进设备能够满足这一要求。

DTI选用inVia Qontor共焦显微拉曼光谱仪是因为它能够高度自动化且高效地检测含有塑料微粒的样本。这得益于inVia光谱仪的诸多基本特性。最值得一提的是：采用光学显微镜下的大面积拼图发现颗粒，
通过平台自动移动到每个颗粒的中心进行批量拉曼测量，以及使用LiveTrack™实时聚焦追踪技术自动
聚焦分布不均匀的颗粒。

Nielsen博士说：“inVia Qontor共焦显微拉曼光谱仪的运行速度超快，这保证了它能够获取环境样本中
自然分布的数千个颗粒的化学信息。尽管在制备样本时事先清除了其中的沙子和有机物，但是污废水和雨水中的绝大多数微粒都不是塑料。因此必须逐一检测样本中的数千个颗粒，才能获取有效的统计结果。inVia Qontor共焦显微拉曼光谱仪能够在夜间运行检测，节省许多宝贵的时间。

“inVia光谱仪的化学表征功能极全，能够应用于所有生命科学相关领域，分析药物、塑料、木器涂料、细菌、组织或油墨等各种样本。没有任何其他拉曼光谱仪能够像inVia光谱仪这样“神通广大”。有时候
我们觉得它简直是一台同步加速器，能够在极短的时间内获取大量的高质量数据 — 只不过，不像真正的加速器那样体积庞大，这台“加速器”在实验台上即可容身。inVia光谱仪不仅能够获取高质量拉曼光谱，我个人最欣赏的还是它的自动样品台。在多年科研生涯中，我用过的XY平台不计其数，但是能在可靠性和速度方面与雷尼绍自动平台匹敌的没有几个。样品台是执行批量和扫描成像检测的一个关键部件，
它的重要性不可小觑。”

DTI开发并实施了一种用于量化污废水中的塑料微粒的技术，并使用这项技术在两家丹麦污水处理厂
成功证明：通过污水处理能够滤除至少99%的塑料微粒（参见往期案例分析）。

DTI还进一步开发了一项检测方案，用于准确区分细小的轮胎、沥青和有机物颗粒。借助这些方法，DTI几乎可以完整识别样本中的所有颗粒，并鉴定这些颗粒是塑料微粒、橡胶微粒还是有机物 — 使用
同一项技术进行所有检测，无需人工干预制备样品。据他们所知，目前还没有任何其他机构取得这样的成果。

这项组合技术目前被用来量化丹麦多地的雨水中的塑料微粒和橡胶微粒。如图所示，图1中显示的是
光谱仪识别出的所有尺寸大于10 µm的颗粒，并按颗粒类型分类，分别用不同的颜色标记，其中所有
非塑料颗粒以黑色显示。在光谱仪检测的4000多个颗粒中，只有33个颗粒的光谱与11种最常用塑料的参考光谱匹配，由此可以看出仔细彻底地采样是十分必要的。图1中的四幅插图给出了四个不同类型
塑料颗粒的光谱，并分别显示了与之匹配的参考光谱：橙色：Teflon™ PTFE（Polytetrafluoroethylene — 聚四氟乙烯）；绿色：聚对苯二甲酸乙二醇酯（聚酯）；红色：聚乙烯；青色：聚丙烯。

图1：显微镜拼图，测量了5.2 mm x 5.3 mm范围上经过后处理的雨水样本，识别出其中所有尺寸大于
10 µm的颗粒。绝大多数颗粒都不是塑料（黑色）。四幅插图显示了分别与四种塑料的参考光谱相匹配的四个不同类型的塑料颗粒。橙色：Teflon™ PTFE（Polytetrafluoroethylene — 聚四氟乙烯）；绿色：聚对苯二甲酸乙二醇酯（聚酯）；红色：聚乙烯；青色：聚丙烯。

详情请访问www.renishaw.com.cn/raman-spectroscopy

**-完-**

**关于雷尼绍**

雷尼绍是世界领先的工程科技公司之一，在精密测量和医疗保健领域拥有专业技术。公司向众多行业和领域提供产品和服务 — 从飞机引擎、风力涡轮发电机制造，到口腔和脑外科医疗设备等。此外，它
还在全球增材制造（也称3D打印）领域居领导地位，是英国唯一一家设计和制造工业用增材制造设备
（通过金属粉末“打印”零件）的公司。

雷尼绍集团目前在36个国家/地区设有80个分支机构，员工逾5,000人，其中3,000余名员工在英国本土工作。公司的大部分研发和制造均在英国本土进行，在截至2018年6月的2018财年，雷尼绍实现了
6.115亿英镑的销售额，其中95%来自出口业务。公司最大的市场为中国、美国、德国和日本。

了解详细产品信息，请访问雷尼绍网站：www.renishaw.com.cn

关注雷尼绍官方微信（雷尼绍中国），随时掌握相关前沿资讯：

