



技术之案例分享

样品的低温研磨制备

在进行化学或物理分析之前，应始终通过减小尺寸和均质化来充分制备固体样品材料且分析样品应完全代表原始材料，并且样品制备过程是可重复进行的。只有这样才能保证有意义的结果。

大多数样品材料可以通过选择具有适当尺寸减小原理（冲击、压力、摩擦、剪切、切割）的研磨机在室温下降低到所需的分析细度。然而，在室温下减小尺寸是有限制的，例如，即使温度略有升高也会对样品产生负面影响或者当材料非常有弹性尺寸减小会导致变形。对于这些类型的样品，需要的解决方案是冷冻研磨或低温研磨。这涉及到研磨助剂，如液氮（ -196°C ）或干冰（ -78°C ），它们通过冷却使样品变脆并使其更容易研磨且保留了样品的挥发性成分。



在本文中，我们将解释低温研磨适用于哪些样品材料，哪些实验室研磨仪适合，以及需要考虑哪些其他方面。

低温研磨适用的材料类型

1. 具有弹性的样本

许多聚合物（塑料，如 PP、PET 等）以及其他材料在研磨过程中表现出粘弹性，从而导致塑性变形。如果将弹性塑料样品浸入液氮中，则会降低材料通过弹塑性行为或粘性流动抵抗高机械应力的能力。低温研磨也适用于硬塑料，即使这



种材料在室温下很脆。为了成功实现尺寸减小过程，样品的温度不得超过玻璃化转变温度。

2. 含有挥发性成分样品

含有挥发性成分的材料，如溶剂（苯、甲苯、PCB、PCP 等），在研磨过程中的温度升高可能导致分析物的损失并促进挥发物的排放。液氮或干冰的低温大大降低了组分的高蒸气压，并使样品基质脆化。因此，挥发性成分几乎不受研磨过程中发生的相对温度升高的影响。

3. 生物和医疗样品

如果制备生物样品，例如用于随后从酵母、细菌、植物或人类/动物组织中提取核酸，它们可能会在处理过程中和之后对温度高度敏感，甚至可能被破坏。在这种情况下，低温研磨有助于改善该过程，因为它使细胞群和细胞壁脆化，使它们更容易破坏并减慢细胞片段的后续分解。

4. 粘性或食品样品

奶酪、葡萄干、酒胶或杏仁糖等粘性或坚硬的样品材料在室温下研磨时会简单地聚集在一起，并且没有充分均匀化。低温过程的低温可防止样品结块，从而使其完全均质化并适合分析。

如何选择合适的低温研磨仪？

在选择合适的实验室研磨机进行低温研磨时，需要考虑各个方面。一方面样品量对于决定至关重要，另一方面，进料尺寸和所需的细度也是重要因素。以下部分介绍了一系列适用于低温研磨的莱驰实验室研磨仪。



广州领拓实验室



MM400 冷冻混合球磨仪

混合研磨仪 MM 400 设计用于处理小体积样品，获得更精细的研磨尺寸，即使是难处理的塑料样品。样品在封闭的研磨罐内保留的时间更长。



广州领拓实验室



CryoMill 低温研磨仪

同样适用于处理小体积样品，其优点是可以利用液氮连续冷却研磨罐，在几分钟内将罐子和样品的温度降低到 -196°C 并在较长时间内保持温度恒定。



广州领拓实验室



SM300 切割式研磨仪

该研磨机特别适用于加工坚硬的材料，它也适用于切割异质样品，例如冷冻鸡肉部分，包括骨头。对于研磨薄塑料箔我们建议使用干冰，因为在研磨过程中会持续冷却。



广州领拓实验室



GM300 刀式研磨仪

粘稠和坚硬的食物样品，如奶酪、葡萄干、酒胶或杏仁糖，通过刀式研磨仪 GRINDOMIX GM 300 完美均质化。将样品与干冰按比例混合, 彻底冷却后再研磨。



广州领拓实验室



RM200 白式研磨仪

在研磨过程中，样品通过压力和摩擦粉碎，并达到所需的最终细度。可以通过盖子上的窗口添加干冰或液氮。对于低温应用，研钵和研杵需要由不锈钢制成。

以上文章来源于弗尔德。

领拓仪器作为弗尔德的代理商，拥有 *Carbolite•Gero* (卡博莱特·盖罗)烘箱、马弗炉，*Eltra* (埃尔特)碳//氧/氮/元素分析仪，德国 *Retsch* (莱驰)粉碎、研磨、筛分设备和德国 *MICROTRAC MRB*(麦奇克莱驰)多功能粒度粒形分析仪等设备。