

飞纳电镜冷台，神奇在哪里？



图 1 飞纳电镜温度控制样品杯

飞纳台式扫描电镜温度控制样品杯（简称“冷台”）是飞纳电镜极具特色的选配件之一。它的出现拓宽了电镜的观察样品范围，涵盖了包括液体、含水样品、温度敏感样品、电子束敏感样品等在内的多种一般电镜很难或无法成像的样品。如图 1 所示是飞纳电镜温度控制样品杯和飞纳台式扫描电子显微镜，由黑色管线连接的部件，从左到右依次是温控单元、操作面板、样品杯。目前，温度控制的范围可达 $-25^{\circ}\text{C} \sim +90^{\circ}\text{C}$ ，基本能够满足大部分的筛样需求。



图 2 飞纳电镜温控样品杯的内部构造示意图

图 2 显示了温度控制样品杯放置样品的部分，图中黄色的铜金属部位即是温度控制的作用区，其内部的组成结构剖面示意图反映了其复杂的设计和制作工艺。使用时只需将待测样品台放置在中间作用区，固定牢固以后，待温度降低到预期值便可以像标准样品杯一样正常测样了，操作简便性和稳定性如同标准样品杯一样。由于含水样品在真空下的蒸发，可以认为冷台内部是处于降低荷电效应模式的真空度。

飞纳电镜冷台应用举例

样品一：冰淇淋

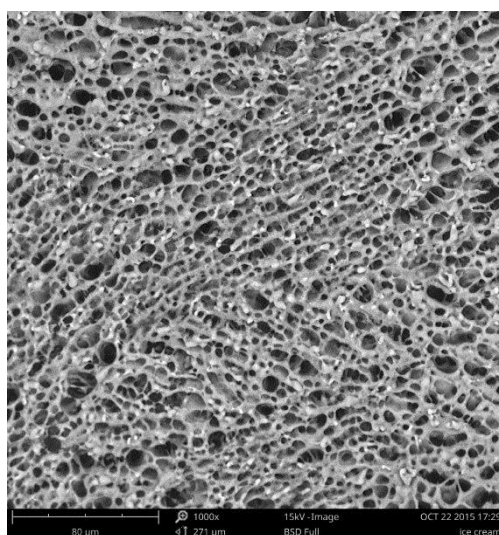


图 3 冰淇淋样品直接观察

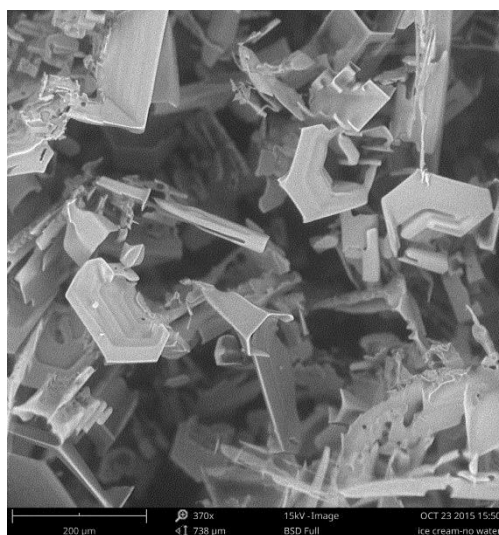


图 4 冰淇淋样品放置 24 小时后观察

冰淇淋是以饮用水、牛乳、奶粉、奶油（或植物油脂）、食糖等为主要原料，加入适量食品添加剂，经混合、灭菌、均质、老化、凝冻、硬化等工艺制成的体积膨胀的冷冻饮品。保存温度一般在 0℃ 以下。图 3 和图 4 显示了“梦龙”冰淇淋样品的 SEM 结果。制样过程是将冰淇淋直接切成厚度约为 3mm 小薄片，放置在预先冷冻的样品台上，温度为 -20℃。图 3 是直接观察的结果，图 4 是放置 24 小时以后的结果。可以发现，图 3 中水油混合地比较均匀，只能看到网状的大分子结构，正是由于这些网状结果，使我们吃起来

感觉松软可口，而图 4 中由于长时间的静置，导致水油发生了分离，大分子裸露出来形成突起物，口味就发生了变化。

样品二：雪梨

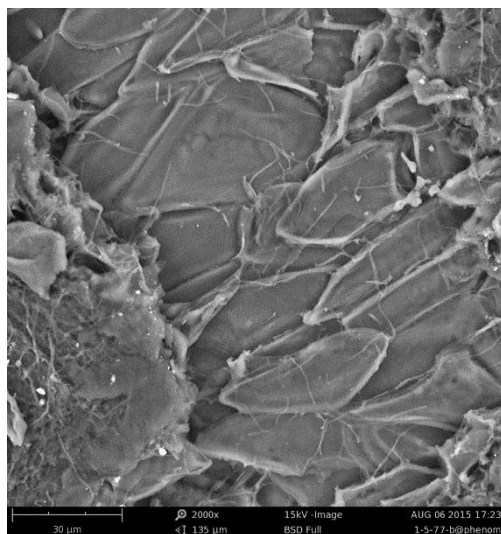


图 5 雪梨的表面

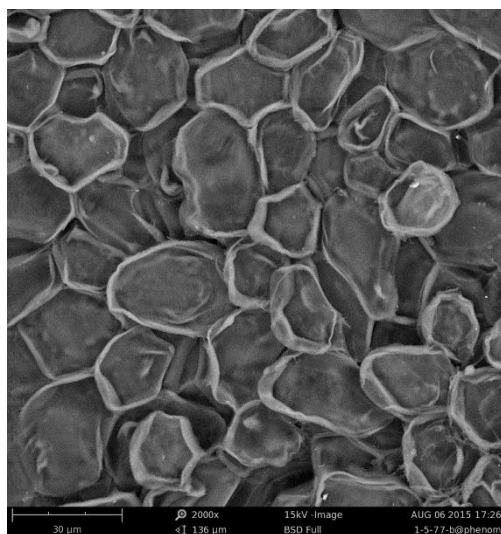


图 6 雪梨的表面

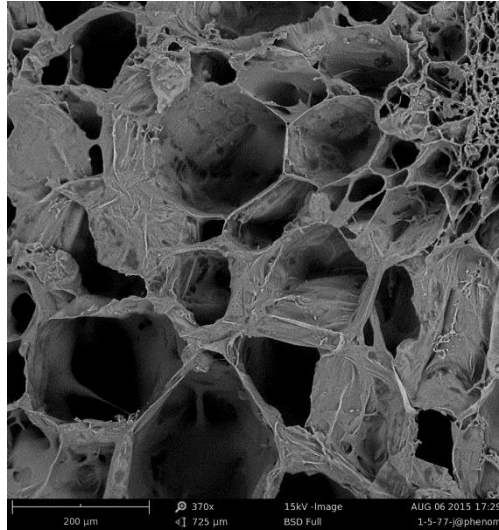


图 7 雪梨的截面

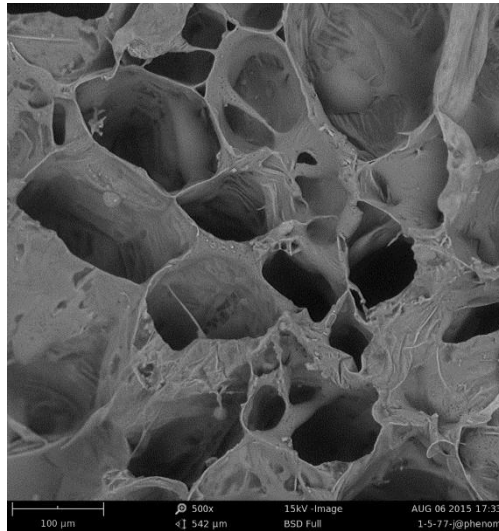


图 8 雪梨的截面

图 5 和图 6 显示的是雪梨的表面，图 7 和 图 8 显示的是雪梨的截面，本样品是在不喷金的条件下，直接取样并用冷台拍摄的照片，不需要经过任何前处理过程，最大程度保留了样品的原始信息。在制作此类样品时，用清洗并冷却后的刮胡刀片取出一小块样品，保证速度的前提下，厚度越薄越好。最后用冷台专用导电胶把样品固定好，即可实现观察。用手触摸雪梨表面，可以发现雪梨表面的局部区域比较粗糙，原因就是图 7 和图 8 显示的细胞细节，而梨子的瓢也可以不经过任何处理直接拍照，保留了样品的原始形貌信息。

样品三：牛磺酸

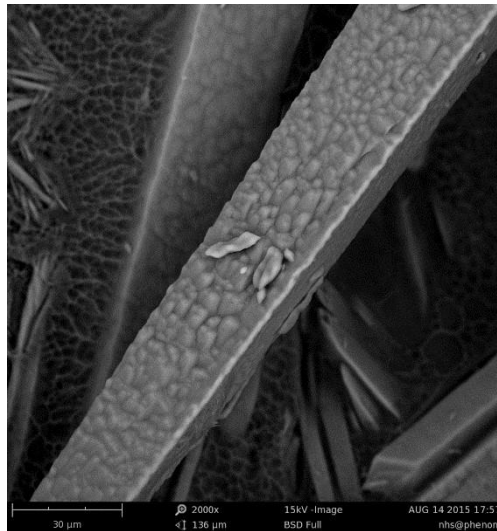


图 9 使用飞纳电镜观察冷台中的天然牛磺酸

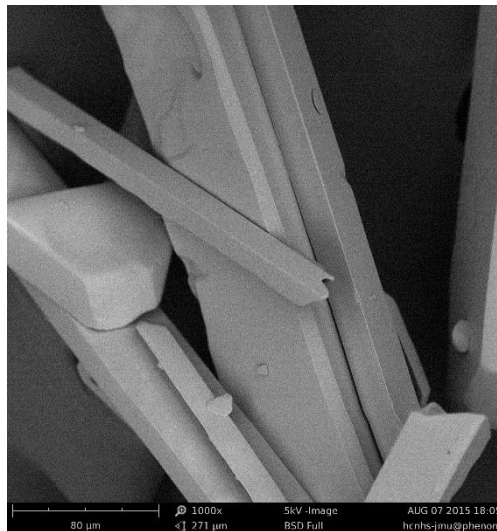


图 10 使用飞纳电镜观察冷台中的合成牛磺酸

牛磺酸（Taurine）又称 β -氨基乙磺酸，最早由牛黄中分离出来，故得名，纯品为无色或白色斜状晶体。牛磺酸具有促进婴幼儿脑组织和智力发育，提高神经传导和视觉机能，防止心血管病，改善内分泌状态，增强人体免疫力等非常重要的作用。其熔点为 305.11°C 。当不作任何处理在电镜下直接观察时，会发现高倍聚焦牛磺酸会出现变软的现象，这是由于高能电子束轰击导致微区的温度变化所致，所以可以把牛磺酸定义为电子束敏感类样品。对于此类样品，我们将冷台温度设定在 -10°C 即可直接观察。图 9 和图 10 就是观察后的结果，可以发现无论是图片质量还是实际需求，都得到了满足。单从形貌上区分，图 9 的天然牛磺酸表面出现了类似晶体的颗粒起伏，而人工合成的图 10 表面比较光滑。

飞纳台式扫描电镜

咨询热线：400 857 8882