

骏德仪器物理材料箱式冻干机FD-503

产品名称	骏德仪器物理材料箱式冻干机FD-503
公司名称	济南骏德仪器有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:骏德仪器 冷阱温度:—55 冻干面积:0.36m
公司地址	中国（山东）自由贸易试验区济南片区天辰路2177号联合财富广场4号楼1108室（注册地址）
联系电话	0531-59683333 15508672112

产品详情

骏德仪器物理材料箱式冻干机FD-503是一款实验型研发冻干机，在物理材料研究领域受到很多客户的关注。这款机型采用箱式设计加安卓系统，316L医用级不锈钢材质冻干仓，冻干面积0.36个平方，充分满足客户的冻干容量需求，同时体积又符合实验室摆放需求。程序控温，真空度智能调节等实用性功能又为客户冻干工艺的研究提供了便利和依据。

通过真空冷冻干燥机制备低温冻干的多孔陶瓷，带来的多孔特性使它在多孔陶瓷制造领域也同样充满潜力。而且由于它相比其他多孔陶瓷制造法更简单的物理过程、更广的适用性（包括金属、陶瓷、有机材料）和较环保的特点，近年来受到人们的广泛关注。

骏德仪器物理材料箱式冻干机FD-503是一款实验型研发冻干机，在物理材料研究领域受到很多客户的关注。这款机型采用箱式设计加安卓系统，316L医用级不锈钢材质冻干仓，冻干面积0.36个平方，充分满足客户的冻干容量需求，同时体积又符合实验室摆放需求。程序控温，真空度智能调节等实用性功能又为客户冻干工艺的研究提供了便利和依据。

冻干多孔陶瓷其形貌和性能受多种因素影响，主要有：溶剂种类、固相含量、冷冻温度、烧结温度、烧结保温时间等。

1、溶剂种类

通过冷冻干燥技术获得的多孔陶瓷，其孔本质上是对溶剂晶体的复制，换言之，溶剂晶体的微观结构决定了多孔材料的微观结构，因此溶剂种类的选择非常重要。在冷冻干燥技术中溶剂分为水系和非水系。

水由于环保且廉价，是冷冻干燥法中为普遍的溶剂，以水为溶剂所获得的多孔结构往往呈现

薄片状的形貌。这是因为当冰的生长完成柱状的转变后，它会呈现很强的各向异性，在平行于温度梯度的方向上会快速地生长，而在厚度方向的生长却非常有限。多孔结构就是对冰的结构的反向复制。

典型的以水为溶剂获得的多孔氧化铝 SEM 照片

苧烯是另一种常用溶剂，天然无毒，可以在接近室温的条件下操作，降低冷冻成本。但由于苧烯在室温下为固体，因此需要在其熔点以上制备浆料及球磨。当苧烯在恰当的温度梯度下固化时，其会形成树枝状的结构。当固化开始后，树枝状的苧烯“手臂”会排斥浆料中的陶瓷颗粒及其他添加剂，这些物质会富集在这些“手臂”之间；同时，树枝状的苧烯“手臂”在生长过程中会发生交联，所以在升华完成后，会形成内部相连的孔和渠道。

固化中的苧烯形成的树枝状结构(a)及以此为溶剂获得的多孔氧化铝

2、固相含量

由于多孔陶瓷的孔洞是水在凝固后升华所留下的孔隙，所以固相含量高低对于多孔陶瓷的孔形貌有着直接的影响。从下图可见，随固相含量的增加，气孔率会减小，这是由于浆料中液态介质的含量下降，冷冻后形成的冰晶相对较少，冰晶升华后留下的孔隙比例随之也减少。另外，在相同的烧结温度下，抗压强度也会随着固相含量的增加而增加。

不同氧化铝含量经1500℃ 烧结后所制备的多孔陶瓷SEM图 (a) 24vol%；(b) 33vol%；(c) 44vol%

3、冷冻温度

由于冰晶长大后的形貌会决定气孔结构，因此温度场分布、冷冻温度、冷冻速率都会影响多孔陶瓷的性能。下图是固体含量为30vol%的陶瓷浆料在冷冻温度为-20℃ 和-40℃ ，经1500℃ 烧结后所制备的多孔陶瓷SEM图，会发现在更低的冷冻温度下，冰晶尺寸远小于较高冷冻温度时的冰晶尺寸。

不同冷冻温度下的多孔陶瓷SEM图 (a) -20℃ ；(b) -40℃

这是因为在冷冻过程中，冷冻温度高低影响了冰晶的形核和长大过程，低温度可以促进晶核形成，使之成核更快、数量更多，冰晶体生长时将会互相竞争，阻碍冰晶的垂直于热流方向的生长，使烧结后的多孔陶瓷具有更细小的孔结构。而在较高温度冰冻时，晶核可以充分长大，单个冰晶更粗大，升华后留下的孔隙也更大。

由于冷冻干燥法制备多孔陶瓷具有环境友好性，因此在当今可持续发展的经济环境下确实具有良好的应用前景。不过只有抓住老鼠的猫才是好猫，冷冻干燥法是否能得到重用的关键还须回归到产品性能上。从上面骏德仪器物理材料箱式冻干机FD-503实验案例可知，通过对生产参数的调整，确实可以使多孔陶瓷的微观结构得到较**的调控，若是再结合不同种类的功能材料，想必其应用还可以得到更多的扩展，迎来更大的进步。

济南骏德仪器有限公司为您提供骏德仪器物理材料箱式冻干机FD-503的参数、价格、型号、原理等信息，骏德仪器物理材料箱式冻干机FD-503产地为山东、品牌为骏德仪器，型号为FD-503.PM，价格为10万-50万RMB，更多相关信息可来电，公司客服7*24小时为您服务

