

研磨罐有大中小微 4 种尺寸，专利设计的研磨罐由塞头、磁性撞子、中心圆筒组成，根据样品性质不同，可选配如：不锈钢、防爆塑料、无铬不锈钢。大号罐样品量 1-100g；中号罐样品量 1-40g；小号罐样品量 0.1-5.0g，适配器 6806；微量罐样品量 0.1-0.5g。

研磨罐组成、材料、型号和尺寸	大号研磨罐 200 ml	中号研磨罐 100 ml	小号研磨罐 20 ml	微型研磨罐 3 ml
标准罐套件： 防爆塑料圆筒 + 不锈钢双塞头 + 撞子组成	PN 6801	PN 6881	PN 6751	PN 6757
不锈钢罐： 各部件全不锈钢组成，适合聚合物	PN 6803		PN 6781s	
防爆塑料罐： 防爆塑料中心圆筒 + 双塞头 + 复合撞子，防金属污染		PN 6885	PN 6761	
无铬研磨罐： 全无铬 Cr-Free 防爆塑料或不锈钢组成，RoHS 指令和 WEEE 电子产品	PN 6871	PN 6883	PN 6771	

注：其中复合撞子由不锈钢外包裹防爆塑料，无铬不锈钢材料 Cr-Free：适用于 RoHS《限制电子设备中有害成分指令》和 WEEE《关于报废电子电气设备指令》的研磨。

开罐器系列



低温使研磨罐极为紧密。大/中(6808)(6756)微型(6758)系列开罐器，能快速取掉塞子，操作需配带低温手套。

样品架



样品研磨前后，可在冷冻研磨机中使用研磨罐支架（小 6755；大 6805）固定若干研磨罐，便于存储和处理样品。

研磨罐适配器



研磨罐适配器（6807），可放置一个或多个小研磨罐，插入大号冷冻研磨机的研磨室使用。

LN₂ 密闭液氮填充系统

全密闭的液氮手动/自动可选填充系统，在密闭冷冻研磨样品时，可安全和高效地供应必需的液氮。无液氮泄露疑虑。从而，过程中无需手动补充液氮来控制温度，研磨前也不需要把样品和研磨容器单独预冷，安全性亦更为提高。

便携式杜瓦瓶和加压罐，配合自动填充机型使用（可配合 6875 自动填充机型使用），建议输入压力为 20-22 psi。



6775 Freezer Mill® 冷冻研磨机应用实例

材料名称	形状	重量 (g)	时间 (Min x Time)	颗粒 (Mesh 目)
铝箔	2mil 片	1	3 x 2	100-200
蜡	大块	1.5	2	100-200
纸板	波纹状	0.5	2 x 2	200
鱼鳞	10mm 薄片	1.5	2 x 2	200
头发	狗毛	0.5	2	200
热熔粘合剂	大块	0.5	2 x 2	50
人牙	全牙	2	1 x 2	200
人椎骨	7mm 片	2	2 x 2	200
鼠皮	天然毛皮	2	3	200
尼龙	3mm 珠状	2	2 x 2	100-200
聚乙烯	10mil 薄片	1	2	200
聚丙烯	光纤	1.5	3 x 2	100-200
橡胶	薄片	0.5	2 x 2	50-100
羊毛	5mm 羊毛	0.5	2	200
航天食品	棍棒状	2	2	100
特氟龙	2mil 带状	3	2 x 2	100
木料	片状	1.3	2 x 2	100

注：仪器型号不同，结果可能有差异。



北京办事处
电话：010-65528800
传真：010-65519722
邮箱：sales@pynnco.com
北京市朝阳区吉庆里 14 号佳汇国际中心 A202 室

上海办事处
电话：021-51086600
传真：021-51616730
邮箱：shoffice@pynnco.com
上海市恒丰路 218 号现代交通商务大厦 A2208 室

广州办事处
电话：020-89609288
传真：020-89609388
邮箱：gzoffice@pynnco.com
广州市番禺区钟村街汉兴中路 55 号保利大都汇 2-6 栋 704 房

成都办事处
电话：028-85127107
传真：028-85127107-8001
邮箱：cdoffice@pynnco.com
成都市武侯区佳灵路 5 号红牌楼广场 3 号写字楼 1416 室

西安办事处
电话：029-85235898
传真：029-85235898
西安市雁塔区朱雀大街 132 号阳阳国际广场 B 座 2509 室

杭州办事处
电话：0571-86024636
传真：0571-86024636
邮箱：shoffice@pynnco.com
杭州市天城路 176 号白云大厦 1 幢 512 室

沈阳办事处
电话：024-31655186
传真：024-31655132
沈阳市沈河区北站路 146 号沈阳嘉国际大厦 2310 室

郑州办事处
电话：0371-85967962
传真：0371-55022896
河南省郑州市金水区中州大道与凤鸣路交叉口，建业置地广场 A 座东单元 22 楼 118 室

济南办事处
电话：0531-69928282
传真：0531-69928282
济南市经一路发祥巷 1 号公馆 611 室

香港办事处
电话：00852-92084512
传真：00852-30115622
香港新界葵涌工业街 23-31 号美联工业大厦 17 楼 G 室

培安中国技术中心
电话：010-64278205
传真：010-64205633
北京市朝阳区吉庆里 14 号佳汇国际中心 A1005 室

培安中国客户服务电话保持 28 年未曾改变，仪器界绝无仅有，象征对客户承诺的诚信在中国是独一无二的。
英文网站：www.spexsampleprep.com
中文网站：www.pynnco.com



PyNN 培安
www.pynnco.com

FREEZER 010505 - 5000 2018 年 5 月印刷，产品内容可能随时更改。所提及技术和专利均是合法和真实可靠，技术性能和描述内容一致。另外资料技术理念内容为 SPEX 知识产权，其它厂家不得抄袭，对侵犯别人知识产权应引以为耻。更多详情请来电咨询。联络邮箱：sales@pynnco.com

FREEZER Mill®

冷冻研磨



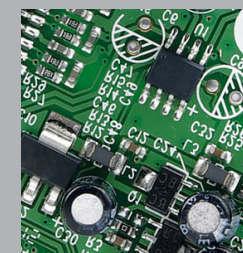
刑侦取证 & 生物科学

法医实验室 DNA 鉴定
Forensic DNA Identification
医学遗传研究
Medical Genetic Research
疾病预防公共卫生
Public Health Prevention
医院实验室基因筛选
Hospital Genetic Screening
考古实验室 DNA 提取
Archeology DNA Extraction



植物 & 谷物科研

农业农作物育种
Agricultural Crop Develop
农业兽医实验室
Agricultural Veterinary
牲畜的饲养和保健
Livestock Breeding Health
食品生产商
Food Manufacturers
食品安全污染及添加剂
Contamination & Additive



欧盟 ROHS/WEEE

环境监测
Environmental Monitoring
公共卫生有毒物质
Toxic Compounds/Elements
工业品的质量控制测试
QC Testing of
Manufactured Goods
高分子研究 添加剂
Polymer Research Additive
生物燃料热值分析
Biofuels Energy Analysis



塑料 & 聚合物

电子元件研磨
Electronic Components
化妆品公司
Cosmetics companies
儿童玩具和塑料生产商
Children's Toys & Plastics
木材生产和研究
Wood Production & research
草药 / 香料 / 药物挥发性化合物
Herbal Medicine/ Spices/Drugs
Volatile Compounds



医学药物研发

石油和化学企业实验室
Petrochem & Chemical Lab
橡胶和轮胎制造商
Rubber & Tire Manufacturers
油漆和原料制造商
Paint & Pigment Manufacturers

世界上最重要的冷冻研磨均使用 SPEX 产品，用户可通过谷歌学术检索大量专题文章

核酸 / 蛋白质提取

低温研磨动物组织包括骨骼、牙齿、毛发、肌肉及各种脏器，及植物组织如叶瓣、茎干、种子、根系等，能够有效抑制核酸降解，保留酶生物活性，用于动植物组织细胞中核酸、蛋白质提取的样品前处理。

基因工程 - 酵母研磨

基因功能的研究已成为 21 世纪生命科学领域中的重大课题，基因表达技术是基因工程技术的核心。酵母基因表达系统具有遗传稳定、高密度发酵、表达量高、易于纯化等优点，是表达外源基因比较理想的宿主。酵母冷冻研磨能有效保留基因表达产物 - 蛋白质的生物活性。

药理学分析和药品检测品

药物中的复合分子和其代谢物，对于药理学研究或犯罪学实验都非常重要。区别最相关的异构体之间的不同之处有重要意义。但是，许多这些化合物室温下研磨会因压力和受热而发生降解。低温冷冻研磨，对热和机械压力敏感的代谢物、异构体和复杂化合物，可改善生物敏感特性样品的准备。

保留易挥发物

低温研磨，可保留样品中易挥发成分。煤炭、油页岩、蜡制品及许多具有低分子量化合物的有机材料，当其基质在室温下研磨时会很快的挥发掉。冷冻研磨能确保易挥发化合物的保留，样品瓶均独立密封，随后通过气体吹扫进行富集分析。

医学研究

医学院校和医院在非传统性项目中开始使用冷冻研磨。在外科手术中，将新鲜、消毒骨头破碎后作为黏剂使用。骨头的粉末可以作为一种生长核，刺激弥补术周围骨头的重新形成。另外一个心脏组织的均质媒介物。可将医用材料冷冻研磨为粉末，再将粉末直接注射入活体内，以测试其毒性反应。在牙科领域，低温研磨用来破碎新鲜牙齿而无需加热处理。冷冻研磨在医学领域的应用，具有无止境的可能性。

塑料 / 聚合物成分分析

低温下使得常温难以研磨的塑料、树脂、纺织品和多聚物变得容易研磨，同时避免因研磨摩擦升温对样品分子结构和组成信息影响，随着各国对塑料中重金属含量控制更严格，冷冻研磨对塑料样进行快速、无污染处理，可大大提高分析测试速度。

Your Science is Our Passion.™



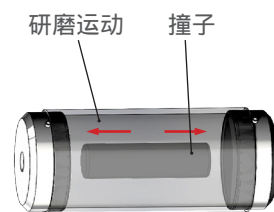
实至名归 世界第一台冷冻研磨机的发明者

Ultimate Freezer/Mill

美国 SPEX SamplePrep 公司拥有近 60 多年的专业样品前处理仪器生产经验和专业背景，40 年前即发明了冷冻研磨的设备，其发明特点是采用电磁驱动撞子专利研磨技术，在超低温环境下，能够高效处理样品的能力。产品性能卓越先进，高效安全，一直处于国际领先水平。低温粉碎技术不仅确立在法医和考古研究中的地位。而且已经是化学分析的重要的预处理手段。被公认为“终极研磨手段”。作为强有力的样品前处理工具，SPEX 冷冻研磨广泛用于生命科学、农业、动植物、医学、矿物学、材料学等领域。

Freezer/Mill® 特别的电磁撞子振荡研磨专利

一些室温下难以研磨的样品，和高温易挥发敏感样品，在低温下更容易被研磨成粉末。样品装入密闭研磨容器，浸入液氮，过程中始终处于液氮温度 (-196 °C)，电磁驱动钢制撞子，动能和撞击面大，往复振荡撞击样品，快速粉碎研磨。相比传统的球磨机粉碎更快，更安全，研磨结果更为精细，且保证样品的完整性。



革命性研磨技术，专利的 -196 °C 电磁振荡技术，实时低温同步研磨，高效快速安全，保证结果的完整性、准确性和重现性。

为什么选择 SPEX 冷冻研磨？

- 高温时物质容易变性，如橡胶、重金属元素、芳烃、食品、容易分解挥发，低温粉碎样品不会因摩擦升温而丢失挥发性物质和敏感样品物质，保留挥发物在密闭研磨罐中。
- 还有的如骨头、牙齿、种子、动植物组织、毛发、羽毛、等，物理柔韧性难以粉碎。低温研磨可使样品的结构和组成信息和生物活性得到完美的保留。细胞破碎可消除样品降解，避免破坏 DNA 和 RNA。
- 选择冷冻研磨技术成为保存样品理化完整性的关键手段，是因为低温下使得许多韧性和弹性的样品脆性增加，从而，容易进行粉碎、混合、均化。

研磨粉碎



组织匀浆



细胞裂解

SPEX 典型应用实例



- 俄国沙皇尼古拉斯二世的遗体身份 DNA 确定。
- 1991 年阿尔卑斯山发现的 5300 年前的冰人奥茨的骨头碎片。
- 太平洋海啸尸体亲属鉴定，DNA 身份鉴别测试，国际上赢得荣誉。
- 911 恐怖袭击遇难者遗体，用低温研磨，进行 DNA 检测身份鉴别。
- 月球岩石样品，美国航天局 NASA 确保对此无污染处理和分析。
- 冷冻研磨粘土矿，不破坏其晶体结构，用于 X 射线衍射研究。
- RoHS 测试塑料样品处理
- 配药理学分析和药物试验
- 帮助实现犯罪证据的法医分析
- 煤炭、石油页岩、蜡制品等样品处理保留易挥发物
- 美国消费者产品安全改善法规 CPSIA & HR4040 标准 - 测试非金属材料中的铅含量和邻苯二甲酸盐标准程序

冷冻研磨被应用于：生物化学中 DNA 检测、动植物组织研磨、细胞破碎、各种塑料、树脂及附铜板、橡胶等聚合物成分分析、痕迹元素的判断、食品分析、矿物质研究、医疗外科手术的辅助、药品性能检测、纺织品组成成分的鉴定、玩具和儿童用品和其他日常消费产品合格鉴定。

SPEX 冷冻研磨 Freezer/ Mill 系列 6775/6875/6875D 技术规格和配置对比表

Freezer/Mill® 6775	Freezer/Mill® 6875	Freezer/Mill® 6875D
电磁撞子振荡研磨专利,频率 5-15 Hz	电磁撞子振荡研磨专利,频率 5-15 Hz	电磁撞子振荡研磨专利,频率 5-15 Hz
手动液氮填充系统	可选手动/自动液氮填充系统	自动液氮填充系统
单研磨腔 20 ml + 预冷室 100 ml	单研磨腔 200 ml + 预冷室 200 ml	双研磨腔 2 × 200 ml + 双预冷室 2 × 200 ml 可在研磨时,同时预冷另一组样品
功率 225 W	功率 450 W	功率 700 W
单研磨周期 2 min, 最快预冷时间 4.5 min	单研磨周期 2 min, 最快预冷时间 4.5 min	单研磨周期 2 min, 最快预冷时间 4.5 min
研磨量 0.1-10 g	研磨量 0.1-100 g	研磨量 0.1-200 g
单批研磨罐数 1 个小号罐 1 × 20ml ; 3 个微量罐 3 × 3ml	单批研磨罐数 1 个大号罐 1 × 200ml ; 1 个中号罐 1 × 100ml 4 个小号罐 4 × 20ml ; 12 个微量罐 4 × 3 × 3ml	单批研磨罐数 2 个大号罐 2 × 200ml ; 2 个中号罐 2 × 100ml 8 个小号罐 8 × 20ml ; 24 个微量罐 8 × 3 × 3ml

6775/6875/6875D 冷冻研磨系列的技术特点

- **快速低温冷却**：1 分钟内，通过液氮系统，样品冷却到 -100° C，4 分 30 秒内可达 -196 °C；
- **样品研磨种类**：适合各类硬性、中硬性、软性、脆性、弹性、挥发性、纤维质样品的研磨；
- **电磁撞子专利**：革命性电磁驱动撞子往复振荡，解决了超低温部件运动困难，实现大面积高动能惯性撞击，高效安全快速粉碎；
- **全封闭破碎**：过程中样品完整保留在瓶内，确保无样品损失；样品瓶彼此独立密封，清洗方便，避免交叉污染及外界污染；
- **人性化设计**：固定或可移动的控制面板，及彩色触摸屏显示，可写入和存储过程；
- **重现性准确性**：操作软件可对研磨时间、循环周期、预冷时间、撞子振荡频率等参数进行设置，保证样品处理重复性和一致性；
- **通讯和存储**：USB 接口，连接电脑或网络，下载程序，或搜寻故障报修点，可储存 20 个工作程序；
- **机械耐用性**：撞子唯一粉碎运动的独特结构设计，避免了机械联动装置或轴承低温失效，大大降低机械损耗，延长使用寿命；
- **标准和认证**：仪器通过 CE (欧洲标准质量) 认证，并且完全符合 WEEE/RoHS 指令；
- **安全连锁装置**：当液氮液位过低时，液位传感器会报警，自动填充液氮，同时仪器停止运转以保护线圈免受损害。

CPSC 美国消费品安全委员会对检测塑料中邻苯二甲酸盐新规定

新规定要求检测塑料儿童玩具中邻苯二甲酸盐的含量，可采用标准样品操作处理程序如下：

- 操作程序中推荐使用冷冻研磨 cryogenic grinding 进行样品制备。
- 通过冷冻研磨，将样品研磨成 500 微米以下细小粉末。
- 从而使样品颗粒达到更大均一性的表面积，以提高最终萃取效果。

* 用户可根据需要联系培安公司检索相关应用文献，如：使用冷冻研磨做软骨组织的 RNA 提取 (#SP005)；做谷壳成分分析的样品制备 (#SP006)；聚合物研磨做定性和定量分析 (#SP007)；污染对鲸鱼样品分子的影响 (鲸鱼皮肤和脂肪层的 RNA 提取) (#SP015)