

# RETSCH 产品系列

请浏览我公司网页www.retsch.cn, 您能找到更多有关我们的新闻、产品信息、宣传册、视频下载、应用搜索等等。  
此目录内容仅供参考, 以RETSCH最新资料为准, 最终解释权归RETSCH (莱驰) 中国分公司所有。

RETSCH

## 德国RETSCH (莱驰) 综合目录

研磨设备 | 筛分设备 | 辅助设备

研磨设备



颚式破碎机  
BB50/BB100/BB200/BB300



超离心研磨仪  
ZM200



旋转敲击式研磨仪  
SR300



交叉敲击式研磨仪  
SK300



旋风磨  
TWISTER



刀式研磨仪  
GM200/GM300



切割式研磨仪  
SM100/SM200/SM300



臼式研磨仪  
RM200



盘式研磨仪  
DM200/DM400



振动盘式研磨仪  
RS200



XRD-Mill  
Mccrone



全自动冷冻研磨仪  
Cryomill



冷冻混合球磨仪  
MM200/MM400



行星式球磨仪  
PM100CM/PM100/PM200/PM400



高能球磨仪  
Emax

筛分设备



振动筛分仪  
AS200/AS300/AS400/AS450



拍击式筛分仪  
AS200tap



气流筛  
AS200jet



筛分软件



多功能粒度粒形分析仪  
CAMSIZER® P4/CAMSIZER® XT

辅助设备



分样仪  
PT100/PT200



自动进样仪  
DR100



快速干燥仪  
TG200



超声波清洗仪  
UR1/UR2/UR3



压片机  
PP25/PP40

研磨设备 | 筛分设备 | 辅助设备

Subject to technical modification and errors • 99.001.00.10/E-08-20.15

CN 2015-11





# 研磨的艺术

成立于1915年的德国RETSCH（莱驰）公司是Verder Group（弗尔德集团）里Scientific Division（科学仪器事业部门）的核心品牌之一，是全球最大的实验室固体样品前处理暨研磨粉碎筛分设备的生产厂家，在商检、质检、高校、农业、生物、制药、化工、研究所等领域有广泛的客户基础。



**Retsch®**  
Solutions in Milling & Sieving

固体样品的研磨、粉碎、筛分及粒度分析

[www.retsch.cn](http://www.retsch.cn)

**CARBOLITE®**  
Leading Heat Technology

实验室及工业用马弗炉、烘箱

[www.carbolite.cn](http://www.carbolite.cn)

**Retsch®**  
TECHNOLOGY  
Solutions in Particle Sizing

测量微米级粉体的粒度粒形分析仪

[www.retsch-technology.cn](http://www.retsch-technology.cn)

**CARBOLITE**  
**IGERO®** 30-3000°C

高温真空炉、气氛炉、定制炉

[www.carbolite-gero.cn](http://www.carbolite-gero.cn)

**ELTRA®**  
ELEMENTAL ANALYZERS

碳、硫、氧、氮、氢元素分析仪

[www.eltra.com/cn](http://www.eltra.com/cn)

## 百年莱驰 – 精于工，卓于质

德国RETSCH（莱驰）由F. Kurt Retsch先生于1915年创立，其研发的臼式研磨仪“RETSCH Mill”开创了样品前处理领域的新纪元，因为当时实验室的主流样品前处理方式是手动研磨，“RETSCH Mill”的出现将机械自动研磨代替常规繁复的手动研磨，这项革新的技术震撼了整个国际科研领域。

如今，作为样品前处理的领头羊，德国RETSCH（莱驰）的分公司和销售部门已经遍布美国、中国、日本、印度、法国、意大利、荷兰、俄罗斯、英国、泰国，出口额占到80%。

正如希腊哲学家亚里斯多德的名言：“整体大于部分之和”，RETSCH所有产品相辅相成，成为众多行业取制样技术的标准，使用户在方便安全操作的同时得到具有代表性和重复性的实验结果。

RETSCH 能提供的：

- 高质量、不断创新的产品
- 专业的技术支持和售后服务
- 应用实验室提供样品测试及客户培训
- 完善的销售网络

[www.retsch.cn](http://www.retsch.cn)



## 提供完善的样品前处理解决方案

RETSCHE在样品前处理和固体颗粒粒形研究方面的技术领先得到全球客户的信赖和认可。

### 应用咨询

我们提供专业的客户服务，包括电话指导和全球范围的应用实验室做样。应用专家会针对不同客户不同样品提供专业咨询，帮您找到最完善的处理方案。

### 技术交流会

RETSCHE针对不同行业的实验室需要，不定期在各地举办样品前处理技术交流会，提供样品研磨、颗粒粒度测量和分析的技术支持。

### 应用杂志“the sample”

定期出版的RETSCHE应用杂志“the sample”，为您提供最新的产品、应用技巧等方面的信息，让您及时了解样品前处理和颗粒粒度测量等方面的前沿技术。





[www.retsch.cn](http://www.retsch.cn)

中文官网[www.retsch.cn](http://www.retsch.cn)上显示所有的产品细节，另可查询应用报告、货号等数据。

### 产品信息

[www.retsch.cn](http://www.retsch.cn)上可以查询每个产品的详细信息，如技术参数、订货信息等等。除此之外，这些产品信息都可以生成PDF文件以供下载。还可以查询每个产品及配件的报价和货号。

### 应用数据库

庞大的应用数据库可以实时查询客户样品测试的信息；另有2000多份实验报告可供参考。



## 1915

F. Kurt Retsch先生在德国杜塞尔多夫创立RETSCH公司



## 1923

RETSCH研磨仪逐渐发展成为全世界实验室高效工作的代名词



## 1952

对于实验室工作的研磨、筛分理念不断地诠释和创新，成为样品前处理行业的领导者



## 1959

RETSCH增加对筛分及辅助设备的研究



## 1963

RETSCH加大与高校等的合作，确保仪器符合最新的技术标准，在60年代末，出口额增大到35%

## 1976

随着公司逐步扩大，公司迁址所在地Haan

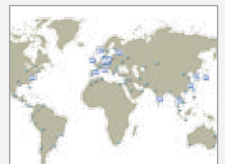
## 1989

RETSCH公司加入荷兰著名的弗尔德工业集团，成为国际化集团公司



## ab 1993

全球各地的代理商开始销售RETSCH产品



## 1998

建立RETSCH TECHNOLOGY部门，致力于多功能粒度粒形分析仪领域的研究



## 2006

中国分公司成立

## 2009

中国北京分公司成立

## 2012

中国广州分公司成立  
RETSCH搬至Haan新工厂



## 2014

高能球磨机E<sub>max</sub>上市

## 2015

RETSCH庆祝成立100周年





型号	页数
关于我们	3
售后及应用支持	4
RETSCH全球网络	104
索引	106



选型指南		10		
颚式破碎机	颚式破碎机	BB 50, BB 100, BB 200, BB 300	12	
旋转式研磨仪	超离心研磨仪	ZM 200	16	
	旋转敲击式研磨仪	SR 300	20 <b>NEW</b>	
	交叉敲击式研磨仪	SK 300	22 <b>NEW</b>	
	旋风磨	TWISTER	24	
刀式研磨仪	刀式研磨仪	GRINDOMIX GM 200, GM 300	26	
切割式研磨仪	切割式研磨仪	SM 100, SM 200, SM 300	28	
	臼式研磨仪/盘式研磨仪	臼式研磨仪	RM 200	32
	盘式研磨仪	DM 200, DM 400	34	
球磨仪	盘式振动研磨仪	RS 200	36	
	XRD	XRD-Mill McCrone	38 <b>NEW</b>	
	全自动冷冻研磨仪	CryoMill	40	
	混合球磨仪	MM 200, MM 400	42	
	高能球磨仪	E <sub>max</sub>	44 <b>NEW</b>	
行星式球磨仪	PM 100, PM 100 CM, PM 200, PM 400, PM 400 MA	46		
典型应用		50		
研磨的艺术		62		

## 本书中的标识

**NEW** 新产品信息  
这个标志表示该信息是初次在目录中出现

### 研磨设备

130 mm  
5 mm\*  
最大进样尺寸和最终出样粒度

此机型适合冷冻研磨

旋风分离器有利于样品收集和冷却

### 筛选设备

25 mm  
20 μm  
筛分仪/粒度仪的测量范围

适合湿筛/悬浮液的测量

适合干筛/干性样品的测量





型号

页数

## 筛分设备

选型指南

71

振荡筛分仪	AS 200 basic, digit, control, AS 300 control, AS 450 basic, control	72
水平振荡筛分仪	AS 400 control	78
排击式筛分仪	AS 200 tap	80
气流筛	AS 200 jet	82
分析筛和筛分处理软件		84
多功能粒径粒形分析仪	CAMSIZER P4, CAMSIZER XT	86

NEW

筛分的艺术

88



## 辅助设备

分样仪	PT 100, PT 200, RT 6.5-RT 75	100
自动进样仪	DR 100	102
快速干燥仪	TG 200	102
超声波清洗仪	UR 1, UR 2, UR 3	103
压片机	PP 25, PP 40	103

### 声明

本目录中的产品信息和政策随时可能更新，您要查询的信息请以实际情况为准。德国RETSCH(莱驰)有权在任何时刻修改本目录。您具体查询及购买的产品及配件请以实际供应的货品为准，下单前请仔细查询。





# 研磨设备

	页数
<b>研磨设备选型指南</b>	<b>10</b>
<b>研磨仪</b>	<b>型号</b>
颚式破碎仪	BB 50, BB 100, BB 200, BB 300 <b>12</b>
旋转式研磨仪	ZM 200, SR 300, SK 300, TWISTER <b>16</b>
刀式研磨仪	GRINDOMIX GM 200, GM 300 <b>26</b>
切割式研磨仪	SM 100, SM 200, SM 300 <b>28</b>
臼式研磨仪/盘式研磨仪	RM 200, DM 200, DM 400, RS 200 <b>32</b>
球磨仪	XRD-Mill McCrone, CryoMill, MM 200, MM 400, Emax, PM 100, PM 100 CM, PM 200, PM 400, PM 400 MA <b>40</b>
<b>典型应用</b>	<b>50</b>
<b>研磨的关键</b>	<b>62</b>

## 可信的分析结果来源于可重复性的样品前处理结果

可靠精确的分析结果需要样品前处理具有重复性。德国RETSCH（莱驰）带您进入样品前处理的新里程，提供各类适合粗粉碎、精细研磨的研磨仪，用于硬性、软性、脆性、干性等等各类样品。研磨配件有多种材料可供选择，广泛应用于建筑材料、冶金、食品、药品、环境等行业。

选择合适的研磨仪需要关注以下几个问题：

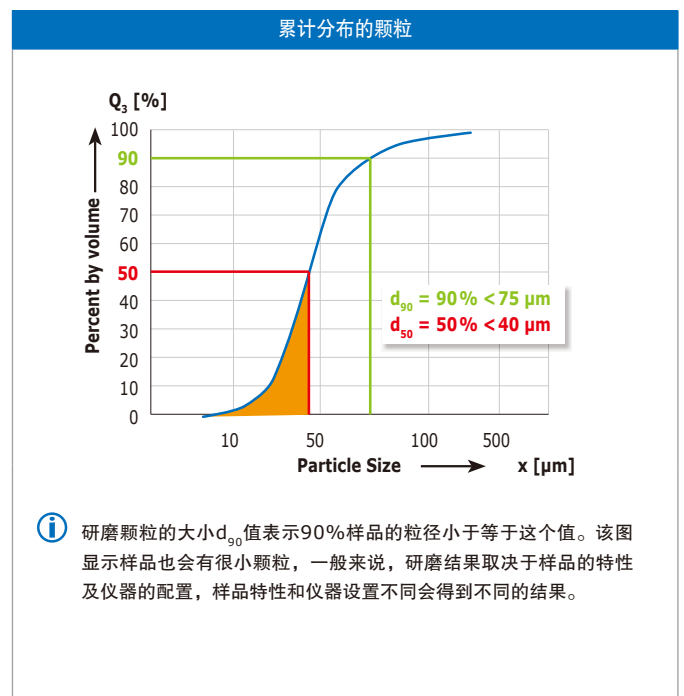
- 样品性质 (如干性、硬性、耐磨性、纤维质性、脆性、软性、温敏性等等)
- 进样尺寸
- 最终出样尺寸
- 样品体积
- 批次处理量
- 后续分析 (是否需要防污染?)
- 研磨之前是否需要干燥或者预变脆?



依据样品性质不同选择不同研磨原理的研磨仪非常重要。例如硬脆性样品适合于撞击力和摩擦力的原理研磨，如行星式球磨机；对于软性和弹性样品，适合刀式研磨仪或者切割式研磨仪。

大尺寸的样品不一定一步就能研磨至所需的粒度，有时，使用一台仪器的不同参数设置可以达到这种效果，有时需要使用两种不同的仪器达到效果。

值得一提的是，样品的前处理过程并不是越细越好，而是要达到后续分析所需的颗粒粒径最好。





## 选型指南

以下是RETSCH（莱驰）研磨仪的选型指南，实际的应用根据具体情况而定，下图仅供参考。

- suitable
- suitable to a limited extent
- not suitable

颚式粉碎机	型号	最大进样尺寸*	最终出样尺寸*	页数
颚式粉碎机	BB 50	40 mm	500 μm	12
颚式粉碎机	BB 100	50 mm	4 mm	12
颚式粉碎机	BB 200	90 mm	2 mm	12
颚式粉碎机	BB 300	130 mm	5 mm	12

### 旋转式研磨仪

超离心研磨仪	ZM 200	10 mm	40 μm	16
旋转式研磨仪	SR 300	25 mm	50 μm	20
交叉敲击式研磨仪	SK 300	25 mm	100 μm	22
旋风磨	TWISTER	10 mm	250 μm	24

### 刀式研磨仪

刀式研磨仪	GRINDOMIX GM 200	40 mm	300 μm	26
刀式研磨仪	GRINDOMIX GM 300	130 mm	300 μm	26

### 切割式研磨仪

切割式研磨仪	SM 100	80x60 mm	250 μm	28
切割式研磨仪	SM 200	80x60 mm	250 μm	28
切割式研磨仪	SM 300	80x60 mm	250 μm	28

### 臼式研磨仪/盘式研磨仪

臼式研磨仪	RM 200	8 mm	10 μm	32
盘式研磨仪	DM 200	20 mm	100 μm	34
盘式研磨仪	DM 400	20 mm	50 μm	34
振动盘式研磨仪	RS 200	15 mm	20 μm	36

### 球磨仪

XRD-研磨仪	McCrone	500 μm	1 μm	38
混合球磨仪	CryoMill	8 mm	5 μm	40
混合球磨仪	MM 200	6 mm	10 μm	42
混合球磨仪	MM 400	8 mm	5 μm	42
高能球磨仪	E <sub>max</sub>	5 mm	80 nm	44
行星式球磨仪	PM 100	10 mm	100 nm	46
行星式球磨仪	PM 100 CM	10 mm	100 nm	46
行星式球磨仪	PM 200	4 mm	100 nm	46
行星式球磨仪	PM 400	10 mm	100 nm	46

备注:

最终出样结果依样品性质和仪器设置而定，所以同一个样根据设置不同很可能得到不同的结果。

应用														
建筑材料	土壤, 污泥	化学品	电子废物	饲料	玻璃、陶瓷	木头、骨头、纸张	煤、焦炭	塑料、电线、橡胶	食品	皮革、织物	矿物质、矿石、岩石	药品	植物、干草、稻草	二次燃料

			-	-				-	-	-		-	-	-
			-	-		-		-	-	-		-	-	-
			-	-		-		-	-	-		-	-	-
			-	-		-		-	-	-		-	-	-

					-									
			-		-									-
					-		-	-						
-	-	-	-		-	-	-		-	-				-

-	-		-		-	-	-	-		-	-			-
-	-		-		-	-	-	-		-	-			-

-	-				-						-			
-	-				-						-			
-	-				-						-			

			-	-				-		-				-
					-		-	-	-		-	-	-	-
					-		-	-	-		-	-	-	-
					-		-	-	-					

			-	-		-		-	-	-				-
							-							
							-							
							-							
							-							

## BB 100, BB 200, BB 300 – 落地式颚式粉碎机

RETSCHE的颚式粉碎机对于中硬性、硬性、脆性和大块样品进行快速温和的粗粉碎、预粉碎。可提供多种配件，粉碎高效，广泛用于实验室和工厂。典型样品有岩石、矿物、矿石、玻璃、陶瓷、建筑材料、脆性金属合金、熔渣、树脂。

坚实的构造设计、简单的操作和清洁，是我们提供的BB100型、BB200型和BB300型颚式粉碎机的共同特征。这三种款式的颚式粉碎机既可以用于批次处理量较少的样品，也可以用于连续处理大量的样品。为了让您实现满足不同分析要求的粉碎过程，我们提供四种不同材质的粉碎颚板和刮磨板供您选择。

RETSCHE的安全性能很高，带防回溅装置的进样漏斗确保操作人员的安全。带安全保护开关和具有快速制动性能的电机保障了在非正常的机体开启或是仪器启动时能立即制动。粉碎腔易清洁。颚式粉碎机粉碎温和，低噪音。设计坚固，免维护。



落地式颚式粉碎机BB300



### 优点

- 样品处理量大，兼具高粉碎度
- 进样尺寸最大可达130mm (BB300)
- 最终出料尺寸小 ( $d_{90} < 2\text{mm}$ ) \*
- 零点校准以补偿磨损
- 四种不同材质的粉碎颚板可供选择
- 可翻置进料斗，防止回溅，快速固定
- 电机具有快速制动性能和安全保护开关
- 粉碎腔易于清洁

视频请见[www.retsch.cn/bb](http://www.retsch.cn/bb)



## BB 50 – 小巧强大的桌面型粉碎机

BB 50是RETSCH颚式粉碎机系列最小巧的机型，它的最大进样尺寸可达40mm。大部分情况下最终出样尺寸在500um,由颚板间歇设置而定。零点校准以补偿磨损，它紧凑的设计和防尘外壳使得他适用于任何实验室的桌面。

转速550-950min<sup>-1</sup>可调；颚板运动可反转，以免样品稍多时堵塞仪器。强劲变频电机可以在短时间内达到高速的运转。一体化的盘簧组建以及热敏过载保护开关保证了仪器不至于过载运行。永久自润滑轴承的牢固设计使BB50真正成了免维护的实验室设备。



桌面型粉碎机BB 50

### 优点

- 最终出样尺寸小 ( $d_{90} < 500 \mu\text{m}$ )\*
- 小巧的桌面型设计
- 转速可调 550 - 950 min<sup>-1</sup>
- 数显颚板间隙宽度和速度
- 五种不同材料制成的粉碎颚板
- 可移动的颚板易于清洁
- 防尘密封，无需保养维护
- 颚板运动方向可反转

[www.retsch.cn/bb50](http://www.retsch.cn/bb50)

### 细节完美



无需工具也可轻松取下颚板



数显颚板间隙宽度和速度



可选配盖子的大容量收集容器(3 升)

\*依样品性质和仪器参数设置而定

## 选配件

颚板材质的选择：针对不同的应用，我们可以为您提供不同材质的粉碎颚板。

- 锰钢（精铸型）**  
 这种材质的结构在受到挤压负荷时会发生稠密化，因而会在使用中逐渐变硬（冷硬化）。
- 不锈钢**  
 如果处理不太硬的样品，而且考虑到生锈现象，那么这种材质的颚板是值得推荐的。
- 碳化钨**  
 这是我们提供的最纯的、最耐刮磨的材质。即使是对于莫氏硬度值为7-8的样品，碳化钨制成的颚板也能保持很长的使用寿命。
- 钢 1.1750**  
 这种材料是对不太具有磨蚀性的材料（如建筑碎料、土壤样品、道路铺面物）进行不含重金属成分的粉碎处理的最理想的选择。
- 氧化锆（BB 50）**  
 经过钇元素局部稳定处理，专门针对不含重金属成分的粉碎处理的陶瓷类材质，例如对牙科及其他医用陶瓷、光学玻璃的粉碎处理。选择这种材质的另一个好处是，不会因为刮磨而对所粉碎的样品带来颜色的变化（仅BB50有）。

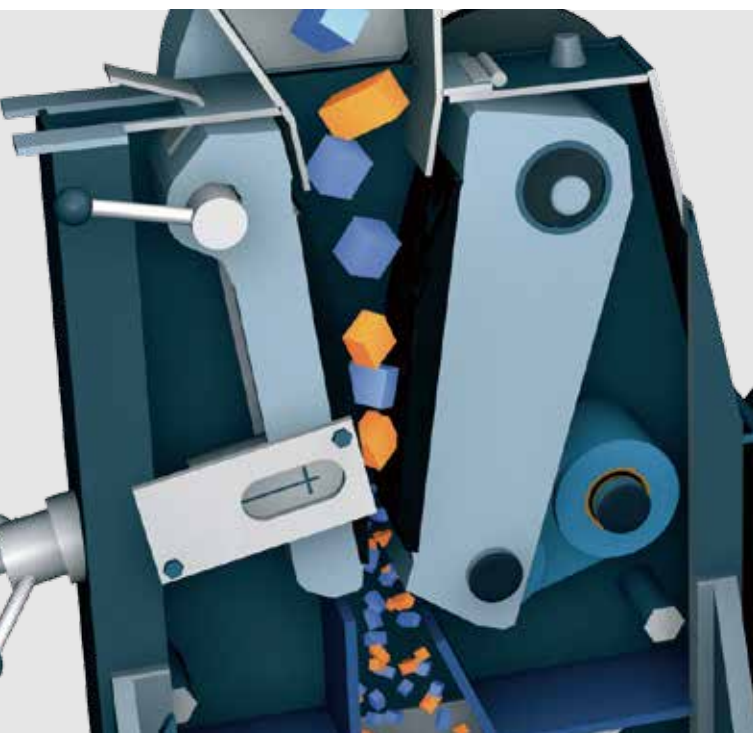


BB 100, BB 200 和 BB 300可以配合真空吸尘器减少灰尘。

## 多种用途使用

除了这四种机型，RETSCH的颚式粉碎机还有特殊版本适合于特定的应用。

- 与盘式研磨仪连用**  
 为了更快地连续处理样品至分析细度，颚式破碎机BB 200可与盘式研磨仪DM 200连用。
- 在线机型**  
 BB 200和BB 300颚式破碎机有在线机型。这些都是没有进料斗和电动机保护开关提供。
- 适用于半导体材料**  
 BB 200和BB 300专针对半导体工业的特殊型号，进料漏斗和收集槽配有高分子材料内衬，颚板为碳化钨材质。



### 颚式粉碎仪的技术：

RETSCH生产的颚式粉碎机均为耐用型、功能强大的单震式粉碎机。粉碎样品通过防回溅的进料斗进入研磨室。粉碎过程在位于两支粉碎颚臂之间的楔形通道空间内进行；其中一支颚臂固定，另一支颚臂由一个偏心轮轴带动。粉碎样品通过颚臂的椭圆运动方式受到挤压磨碎，并在重力作用下下落。当样品粒径小于颚板下端开口间距时，便落入一个可拉出的接收槽内。颚板间隙宽度连续可调，配以数字显示，确保您能得到与间隙宽度相应的最佳粉碎效果。

## 颚式粉碎机

颚式粉碎机				
				
型号	BB 50	BB 100	BB 200	BB 300

应用	粗粉碎和预粉碎
应用于	工程/化学/塑料制品、建筑材料、电子产品、环境/回收、地质/冶金、玻璃/陶瓷
样品性质	中等硬度，硬性，脆性，硬性

### 参数

进样尺寸 *	< 40 mm	< 50 mm	< 90 mm	< 130 mm
最终出样尺寸 *	$d_{90} < 500 \mu\text{m}$	$d_{90} < 4 \text{ mm}$	$d_{90} < 2 \text{ mm}$	$d_{90} < 5 \text{ mm}$
收集容积	3 liter	2 liter	5 liter	27.5 Liter / 35.4 liter
样品流量	3 liter/batch	200 kg/h	300 kg/h	600 kg/h
颚板宽度	0-11 mm	0-20 mm	0-30 mm	1-40 mm
转速 (50 Hz)	550-950 $\text{min}^{-1}$	275 $\text{min}^{-1}$	275 $\text{min}^{-1}$	253 $\text{min}^{-1}$
颚板间隙宽度显示	digital	analog	analog	analog
零点校正	是	是	是	是
可翻置漏斗	是	是	是	是
排尘接口	防尘外壳	是	是	是
中央润滑	终身润滑	-	是	是
在线型号	-	-	可选	可选
损耗警告提示	是	-	-	-

### 技术参数

电机功率	1,100 W	750 W	1,500 W	3,000 W
宽 x 高 x 纵深	420 x 460 x 560 mm	320 x 960 x 800 mm	450 x 1,160 x 900 mm	670 x 1450 x 1,600 mm
净重	约 79 kg	约 137 kg	约 300 kg	约 700 kg
更多信息请查询	<a href="http://www.retsch.cn/bb50">www.retsch.cn/bb50</a>	<a href="http://www.retsch.cn/bb100">www.retsch.cn/bb100</a>	<a href="http://www.retsch.cn/bb200">www.retsch.cn/bb200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/bb300">www.retsch.cn/bb300</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

RETSCH强大的颚式破碎机适合预粉碎建筑材料、矿石、花岗石、氧化物陶瓷、石英、渣、硅、煤、钨合金、水泥熟料等。



应用样品：硅



## ZM 200 – 超细，超快

多年来，ZM200超离心研磨仪一直是实验室固体样品前处理的标准，创新的技术让ZM200具有超强劲的驱动动力系统，大大缩短了粉碎样品的时间。同时，ZM200还具有紧凑优化的整体设计，提供了高效、方便的粉碎，每天可以制备100个以上的分析样品，为随后的样品分析解决了制样的烦恼。

高效转刀-环筛系统确保样品只在研磨腔内停留很短时间，因此生热少。研磨工具的清洁快速简单，有助于避免交叉污染。

ZM200具有一个全新的驱动力系统，通过更强的扭矩实现更高的能效，变频器和三相交流电机提供了比其它旋转式研磨仪更强大的样品处理量。短时间的过载也可以很快恢复平衡，以保证高效的研磨持续进行。

高效的破碎技术和多样的配件使得ZM200能快速温和地对样品进行粉碎。



超离心研磨仪  
ZM 200



### 优点

- 极大转数区间，可调范围：6000-18000转/分，转刀圆周速度可达93 m/s
- 快速温和的两级研磨（转刀/环筛系统）
- 可选自动进样系统，最多收集3.5L样品
- 可用于冷冻研磨（液氮）
- 专利的研磨腔可取出，样品收集方便，无损失
- 最终出样尺寸小
- 电机室和仪器电子元件部分有防尘装置，防样品粉末落入设计
- 参数设定方便，数字屏显，一键式操作
- 可选旋风分离器，增加样品通量和降温

更多视频请见[www.retsch.cn/zm200](http://www.retsch.cn/zm200)

## 选配件

ZM200有多种类的配件，并且转刀转速可调，能够适应各类粉碎研磨任务。所有的研磨工具都可以拿出来，方便清洗和安装，避免污染。

样品可以手动进样，或者与自动进样仪DR100连用，负荷显示允许操作人员监控动力负荷，并调整进料速率以得到优化结果。创新的收集装置确保样品无损耗，并避免交叉污染。

在使用旋风分离器或是纸制过滤袋的时候，研磨样品能通过气流得到冷却，并能经由带有出口的收集盘快速地离开研磨腔。另外连接一个真空吸尘器时，系统几乎是自洁。与之配套的有250毫升至500毫升样品瓶；大量样品时可用3升和5升收集容器。



可控的与均一的进样：  
ZM 200 与自动进样仪DR 100连用



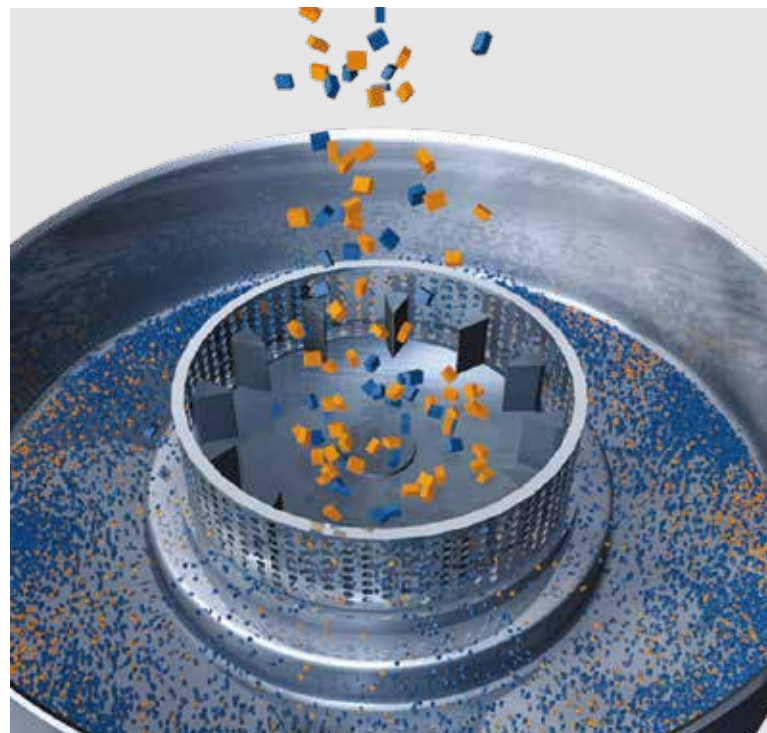
大量样品的自动进样：  
ZM 200与自动进样仪DR 100和旋风分离器



ZM 200与自动进样仪DR 100和旋风分离器及吸尘器连用

### ZM 200的技术:

在超离心研磨仪内进行的粉碎过程通过转动着的转刀与固定着的环筛之间的切割作用实现。样品经过能防止产生回溅的料斗落到转动着的转刀上。由于离心加速度的作用，样品向着转刀外延运动。位于转刀外延的转刀齿为楔形，它具有极高的转速，两者之间的冲击产生粉碎的效果。转刀与环筛之间的剪切作用则产生细粉碎的效果。这种两级式的粉碎方式使制样过程达到了温和和快速的效果：样品只在粉碎腔内滞留很短的时间，因而，样品本身的特性不会经由制样过程而有所改变，经环筛滤出的粉碎样品既可以就地收集在一个圆形收集盘内，也可以经由一个附加的旋风分离器或是纸制过滤袋收集。



超离心研磨仪的转刀和环筛



推入式转刀和环筛的选择取决于样品的特性、最终出样细度和随后所作分析的要求进行合理选择。

环筛筛孔大小的选择决定于所要求的最终出样尺寸和样品的特性。对于绝大多数的材料来说，**大约80%的样品量均能达到小于所用环筛筛孔孔径的一半的细度。**

RETSCH提供不同材料和式样的转刀和环筛。部分环筛更有**强化筛框**，稳定性更高。

热敏性和脆性材料，如涂料粉末和树脂，特别适合选用专为其设计的**间距筛**进行粉碎。

有**耐磨涂层的转刀和环筛**适用于较硬的、具有刮蚀性的材料，例如肥料的粉碎处理。

对于无磨蚀性的材料进行无重金属污染的粉碎，推荐使用**钛制转刀和环筛**以及**钛钨合金涂层的收集盘和顶盖**。

ZM200具有不同的转刀、环筛以及多种式样的收集系统选择，可轻松胜任不同制样任务。

转刀的选型	
转刀	应用领域
6齿转刀	粗糙，大块，纤维质物料：饲料颗粒，干草和秸秆等
12齿转刀	中度粗糙物料：小麦，燕麦，玉米，药片，涂料粉末和塑料等
24齿转刀	精细物料：化工品，煤炭和糖等
8齿迷你转刀	专门为不超过20ml的微量样品粉碎而设计



## 最大操作舒适度

ZM 200操作简单安全。参数设置（如：速度、负载、操作时间或清除错误信息）可以一键操作和图形显示。

人工加入样品时，显示屏监控负载，然后调整进样率一达到最优的结果。电子安全与诊断系统可避免操作错误。



## 超离心研磨仪 ZM200

超离心研磨仪



型号

ZM 200

应用	精细研磨
应用领域	农业、生物学、化学、塑料、建筑材料、工程/电子、环境、食品、地质、冶金、医药/药品
样品性质	软性、中硬性、脆性及纤维质性

### 参数

进样尺寸*	< 10 mm
最终出样尺寸*	$d_{90} < 40 \mu\text{m}$
样品处理量 (额定容积)	
使用标准收集盘	最大 300 ml (900 ml)
使用mini收集盘	最大 20 ml (50 ml)
纸质滤袋	最大 1,000 ml (3,000 ml)
旋风分离器	230 / 450 / 2,500 / 4,500 ml (250 / 500 / 3,000 / 5,000 ml)
转速	6,000 – 18,000 $\text{min}^{-1}$ , 转速可调
转刀线速度	31 – 93 m/s
筛孔尺寸	0.08 – 10 mm

### 技术数据

驱动功率	750 W
宽 x 高 x 纵深	410 x 515 x 365 mm
净重	approx. 38 kg
欲知更多详情	<a href="http://www.retsch.cn/zm200">www.retsch.cn/zm200</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

RETSCH的超离心研磨仪用于化工产品、肥料、药品、食品和饲料的东西，谷物、香料、骨头、煤炭、塑料、植物、医药产品、粉末涂料、垃圾衍生燃料等。



应用案例：  
玉米

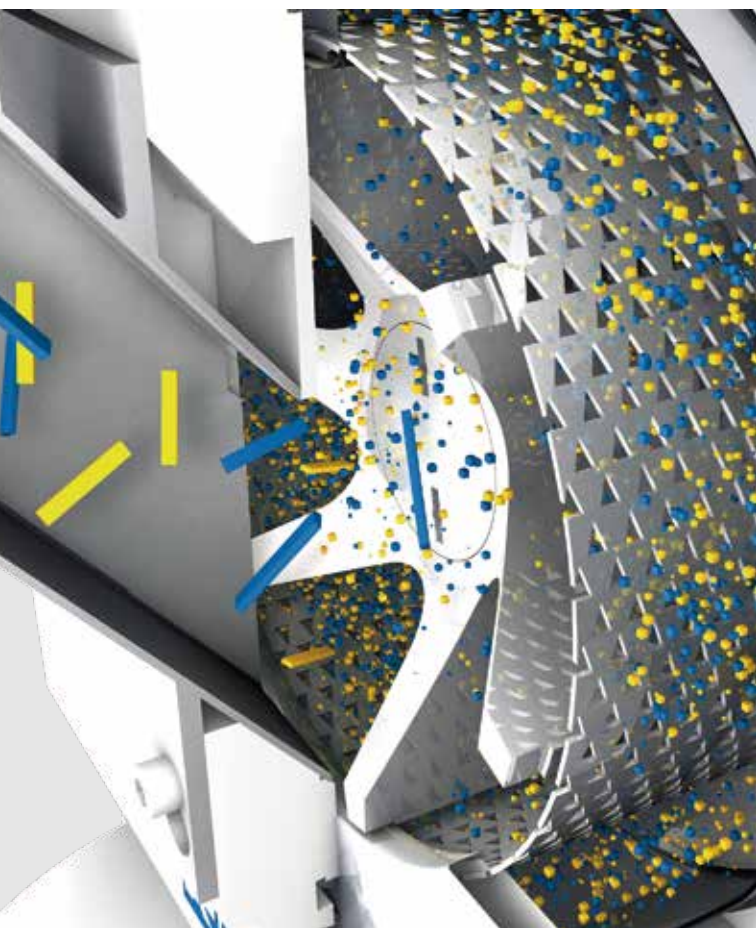
## SR 300 – 大体积样品的快速研磨

RETSCH提供的旋转敲击式研磨仪通过对软性、中硬性材料的撞击和剪切作用来实现粉碎效果。由于整体化的设计和大量样品处理能力，旋转敲击式研磨仪可应用于小批量生产和自动化流水系统。旋转敲击式研磨仪的配件多样，应用范围广，特有的360度广角环筛能轻松高效地在极短时间内处理大量样品。

可调速度从3000-10000min<sup>-1</sup>,适应不同的应用需求。强大的驱动能力确保高处理量，出样粒度可小于50微米。相比ZM200它的处理量更大，进样漏斗易清洁。



旋转敲击式研磨仪SR 300 带底座 (可选)



### 优点

- 样品处理量大
- 转速3,000 - 10,000 min<sup>-1</sup> 可调
- 进样尺寸最大25 mm
- 出样尺寸小d<sub>90</sub> < 50 μm\*
- 180度筛网和180度内冲击面，出样细度完美无瑕
- 样品出样细度可由底筛控制，为0.08-10mm
- 可移除的底筛、转刀、进样漏斗易清洁
- 间距筛用于温敏性样品
- 环筛过滤和收集容器方便，防尘卡口锁定
- 电机快速制动和安全锁
- 可选旋风分离器

更多视频请见 [www.retsch.cn/sr300](http://www.retsch.cn/sr300)

#### SR 300的技术:

旋转敲击式研磨仪的粉碎作用是通过撞击、撞击以及剪切效应实现的。样品经过加料料斗进入粉碎腔的中央，通过转刀、粉碎嵌入件和筛网而得到粉碎。一旦样品颗粒尺寸小于筛网孔径，它们便进入到接收容器中。机门快速锁紧设计保证了清洁粉碎舱的方便易行。制动电机，安全开关，样品进料斗和出样口的防回溅设计，多项安全设计保证了旋转敲击式研磨仪具有极高的操作安全性。

\*依据样品性质和仪器设置而定

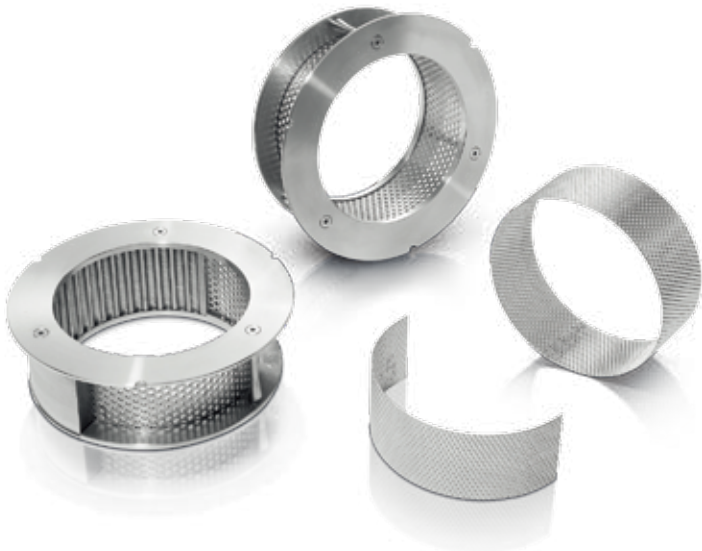
## 选配件

SR 300配置一个5L的不锈钢收集容器和织布套。另有更多配件:

- 360°环筛**  
 推荐用于软性的、中硬性和纤维质性的样品。筛孔尺寸: 0.08mm-10.00 mm。
- 180°粉碎嵌片组合式晒网**  
 推荐使用硬性和脆性样品。筛孔尺寸: 0.08 mm - 10.00 mm。
- 间距筛**  
 推荐粉碎稍微油性或脂肪性或非常软的样品。
- 环形过滤套**  
 代替不锈钢环形过滤器, 避免交叉污染。
- 旋风收集装置**  
 让样品和研磨工具额外冷却, 提高通过率, 收集容器5/30升。
- 自动进样仪DR 100 和30L的收集容器**  
 适合处理均一样品和处理大量材料。



SR 300可以放在桌面上或立式结构。



## 旋转敲击式研磨仪 SR300

旋转敲击式研磨仪



型号

SR 300

应用	粉碎、去团聚化
应用领域	农业、化工/塑料、工程材料 环境、食品、医药
样品类型	软到中硬性

### 参数

进样尺寸*	< 25 mm
最终出样尺寸*	d <sub>90</sub> < 50 μm
容积	5 or 30 l
转速	3,000 - 10,000 min <sup>-1</sup>
转刀圆周运动	21 - 71 m/s
筛孔尺寸	0.08 - 10 mm

### 技术数据

驱动功率	2,200 W
宽 x 高 x 纵深	500 x 400 x 510 mm
净重	约 50 kg
欲知更多详情	<a href="http://www.retsch.cn/sr300">www.retsch.cn/sr300</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

RETSCH旋转式研磨仪用于快速粉碎大量的样品,如建筑材料、土壤、化学物质、药物、肥料、饲料颗粒,谷物、香料、煤炭、医药产品、种子等。



应用案例:  
饲料小球



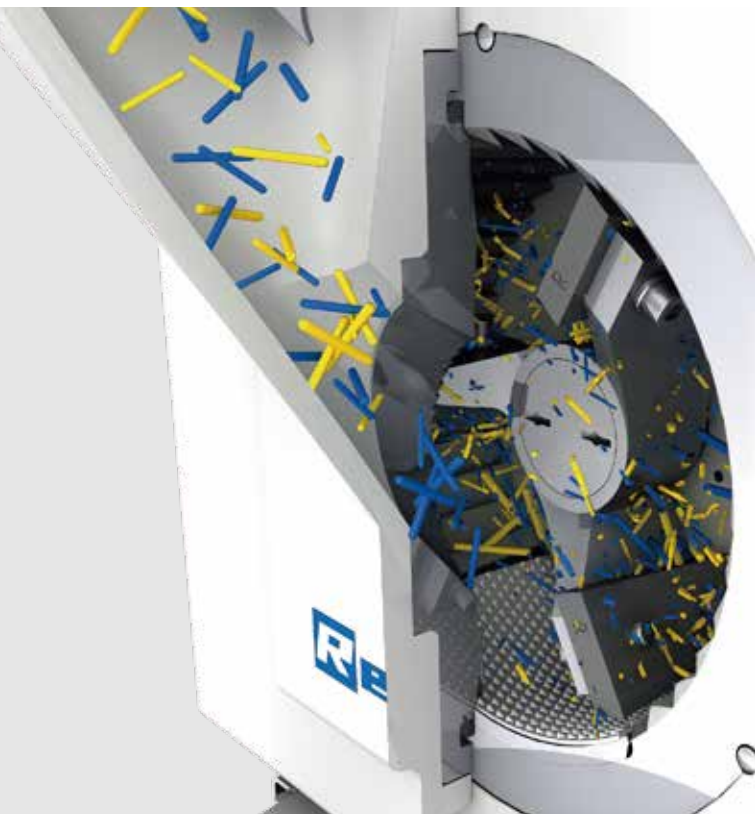
## SK 300 - 交叉敲击式研磨仪

交叉敲击式研磨仪SK 300如同旋转敲击式研磨仪SR 300同样用于批次或连续处理的粗粉碎和细粉碎。由于设计坚固耐用，可以在实验室或工业量产中使用。样品最大进样尺寸可达25mm，凭借SK 300强大的驱动力以及4000min<sup>-1</sup>的高转速，可一步粉碎样品到小于100um的细度。

SK 300所具有的操作安全性尤其突出。例如，如果按下关闭开关或打开舱门，制动电机保证转刀在0.5秒内静止。样品进料斗和出料口，都加装了隔离器避免了样品回溅。SK 300坚固耐用，可拆卸的转刀及底筛方便清洁，基本不需维修，能够保证研磨工作高质量完成，并且保证长时间的使用寿命。



选配底座的交叉敲击式研磨仪SK300



### 优点

- 适合大量样品的批量处理；
- 样品最大进样尺寸可达25mm；
- 可调转速2000到4000min<sup>-1</sup>；
- 底筛孔径0.12-10mm决定最终出样细度d<sub>90</sub> < 100 μm\*；
- 可拆卸的转刀及底筛方便清洁；
- 有锁紧装置的环形过滤器与收集桶方便、密封；
- 快速锁门和电机制动；
- 可选旋风分离器可改进样品抽出及冷却；

更多视频请见[www.retsch.cn/sk300](http://www.retsch.cn/sk300)

### SK 300的技术：

交叉敲击式研磨仪通过敲击、撞击及剪切效应实现粉碎效果。进样漏斗使样品直接进入研磨腔中央，经交叉敲击转刀捕获后再转到的冲击破碎板和齿状粉碎嵌入件之间得到粉碎。一旦样品颗粒小于底筛孔径，便可进入收集桶内完成研磨样品制备。

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 配件

SK 300 标配包括5L不锈钢收集桶和过滤套。  
多种可选的配件可优化样品制备：

- 底筛**  
 不锈钢制的梯形或圆形筛孔15种孔径，直径从0.12-10mm可选。
- 底筛，钢1.033**  
 防重金属污染的底筛，有9种筛孔孔径可选。
- 环形过滤器，不锈钢**  
 孔径36µm，可配合灰尘过滤器使用无需过滤套，清洁细灰更方便。
- 30L收集桶**  
 对于大量样品处理可推荐使用30L收集桶和相应的过滤套组合使用。
- 旋风收集器**  
 提供额外的冷却样品材料和研磨工具，提高研磨腔样品的粉碎效率。收集桶5/30升。
- 自动进样器 DR100**  
 适合均一性样品和处理大量样品。



SK300可以固定于桌面，也可选购落地式底座固定。



## 交叉敲击式研磨仪 SK300

交叉敲击式研磨仪



型号

SK 300

粉碎原理	粉碎
应用领域	农业，材料/塑料，建筑材料，环境，地质/冶金，玻璃/陶瓷
样品性质	中硬性，脆性

### 性能数据

进料尺寸*	< 25 mm
最终出料细度*	$d_{90} < 100 \mu\text{m}$
容器能量	5 or 30 l
速度	2,000 - 4,000 $\text{min}^{-1}$
转刀圆周速率	15 - 31 m/s
孔径大小	0.12 - 10 mm

### 技术数据

输出功率	1,100 W
W x H x D	500 x 400 x 510 mm
净重	approx. 45 kg
更多信息	<a href="http://www.retsch.cn/sk300">www.retsch.cn/sk300</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

莱驰的冲击式粉碎机典型应用在土壤、矿石、焦炭、矿产、陶瓷氧化物、炉渣、砂砾、水泥熟料等。



研磨前



研磨后

应用举例：砂浆

## TWISTER - 针对NIR分析的样品制备

旋风磨Twister是专为研磨食品与饲料的NIR分析而设计的。可快速且温和的粉碎纤维质和软性材料，通过撞击和摩擦，即可达到所需的分析精度，几乎无需清洁。

Twister在转刀高速的转动下，优化的研磨腔室设计会产生气流，携带样品通过集成的旋风分离器进入收集瓶。旋风分离器提供了附加的样品冷却和研磨装置，高效的抽出样品，避免了样品受潮或加热分解的损失，没有变质的危险。样品被旋风分离器分离出来后完整收集在样品收集瓶里。



种子和谷物的理想选择

旋风磨  
Twister



### 优点

- 三种变速可调
- 旋风分离器可配250ml收集瓶，快速收集样品
- 清洁简单，无交叉污染
- 专为种子、谷物、草料类样品研磨而设计
- 控制界面人性化，使用方便
- 优良工业设计，使用寿命长久

[www.retsch.cn/twister](http://www.retsch.cn/twister)

#### 旋风磨所应用的技术:

Twister的粉碎效果来自于转刀和固定环筛的摩擦面。样品进料通过进样漏斗（有防回溅保护）送至高速旋转的转刀进行一级粉碎。样品会由离心加速作用被甩到环筛上再一次被研磨至粉碎到小于环筛的筛孔直径漏出为止。

\*依据样品性质和仪器设置而定



## 配件

旋风磨提供如下配件：

- 铝制转刀
- 不锈钢CrWFe涂层环筛
- 2种内置不锈钢筛（1mm和2mm）
- 真空吸尘器接口
- 过滤纸袋和10个250ml样品收集瓶

其他配件：

- 内置筛网0.5mm及0.8mm
- 工业吸尘器



## Twister 选型指南

旋风磨



型号

TWISTER

粉碎原理	专为NIR分析的食品和种子等样品
应用领域	农业食品和种子，医药产品
样品性质	纤维质，软性

### 性能数据

进样尺寸*	< 10 mm
出样尺寸*	$d_{90} < 250 \mu\text{m}$
批次处理量/样品容积	< 250 ml
转刀速度	10,000 / 12,000 / 14,000 $\text{min}^{-1}$
转刀线速度	52 / 62 / 93 m/s
真快吸尘器连接器	✓

### 技术数据

驱动功率	900 W
W x H x D	449 x 427 x 283 mm
净重	约 14 kg
更多信息	<a href="http://www.retsch.cn/twister">www.retsch.cn/twister</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

旋风磨Twister非常适合研磨饲料、粮食、药品、烟草等样品。



应用举例：  
干草

## 刀式研磨仪一 完美地均质化样品，结果具有高重现性

刀式研磨仪带您进入食品粉碎的新境界。由锋利的刀片高速旋转产生的切割力，结合专利的重力顶盖，为含水含油的样品带来快速、可靠的均质化粉碎结果，让您的任意取样都是具有代表性的典型个样。

使用刀式研磨仪GM系列在30秒内的制样样品的均质化程度非常高。稳健的设计，强大的工业电机，高安全标准和数字参数设计集一身，这些优点使得刀式研磨仪成为实验室中专业解决方案，高于任何一家家用搅拌机或研磨仪。GM200单次最多可处理700ml样品量，GM300的单次处理量最大为4500ml。



刀式研磨仪 GM 300

刀式研磨仪 GM 200

可多达700ml及4.5L的样品容积

### 优点

- 数秒钟内将样品快速粉碎和均质化
- 粗粉碎和精细研磨一步到位
- 速度可调，GM300可达4000min<sup>-1</sup>，GM200可达10000min<sup>-1</sup>
- GM200多达700ml的样品容积，GM300可达4500ml
- 快速启动功能（GM200）
- 间歇模式可以使样品更好的均质化
- 反转模式可以对较硬的大块样品进行粗粉碎
- GM300可适用于低温研磨
- 可存储标准操作程序（SOPs）
- 研磨配件和高温高压灭菌
- 可选配专利的重力顶盖自动调节研磨腔容积
- 可选防重金属污染的配件
- 锯齿的刀片使坚硬的样品更好的均质化

观看视频请登陆网址[www.retsch.cn/gm](http://www.retsch.cn/gm)



刀式研磨仪所采用的技术：

GM200具有2叶刀头，GM300具有4叶刀头，刀头安装于研磨罐底部的中心位置，选择刀头的旋转方向可更有效地粉碎样品，使用刀头钝面方向旋转进行粗粉碎，使用刃面旋转刀头进行精细研磨。

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 配件

刀式研磨仪GM200和GM300提供多种不同容器和顶盖可选择，根据不同的应用对GM系列进行最合适的装配。

- 专利的重力顶盖**  
重力顶盖能够随研磨进程而自动压缩研磨室的空间
- 带有溢流渠的重力顶盖**  
适合处理液体含量极大的样品
- 不锈钢容器**  
适合处理中硬性的样品
- 针对将研磨空间压缩到500毫升的顶盖**  
压缩研磨室空间的最佳选择
- 锯齿转刀**  
适用于脂肪含量高的五花肉
- 可低温研磨的配件**  
GM300配全金属转刀及专用顶盖可使用干冰进行研磨



## 刀式研磨仪 选型指南

型号

刀式研磨仪 GM 200

刀式研磨仪 GM 300

粉碎原理	粉碎、均质化及混合	
应用领域	农业、生物、食品、医药/药物	
样品性质	软性、中硬性、弹性、纤维质、含水、含油、含脂及干性样品	

### 性能指标

进样尺寸*	< 40 mm	< 130 mm
最终出料细度*	$d_{90} < 300 \mu\text{m}$	$d_{90} < 300 \mu\text{m}$
批处理量/最大样品处理量	< 700 ml	< 4,500 ml
转速设置	数显, 2,000 – 10,000 $\text{min}^{-1}$	数显, 500 – 4,000 $\text{min}^{-1}$
刀头直径	118 mm	180 mm
刀头外围转速	12.4–62 m/s	4.8–38 m/s
刀片数量	2	4
研磨时间设置	数显, 1 s – 3 min	数显, 5 s – 3 min
间歇模式及反转模式	✓	✓
储存参数	3组, 可编程	10组, 可编程

### 技术数据

驱动功率	900 W	1,100 W (短时高峰可达3000w)
宽 x 高 x 纵深	approx. 350 x 275 x 392 mm	approx. 440 x 340 x 440 mm
净重	approx. 10 kg	approx. 30 kg
更多资料请登录	<a href="http://www.retsch.cn/gm200">www.retsch.cn/gm200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/gm300">www.retsch.cn/gm300</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型应用领域

刀式研磨仪GM系列可提供完美的样品均质化，例如面包、鱼、肉、饲料、饼干、蔬菜、香料、可可粉、海鲜、谷物棒、水果、种子、速冻食品、香肠等。



应用举例：  
冻披萨



## SM 100, SM 200, SM 300 – 多机型适合不同需求

Retsch推出的切割式研磨仪对于软性的、中硬性的、韧性的及纤维质的样品材料进行粉碎和均相化处理。Retsch提供SM100、SM200及SM300三种不同机型，适合不同需求。

### SM100 - 经济型号

切割式研磨仪SM100价格适中，适于粉碎软性、中硬性及韧性和纤维质的样品，尤其是一些日常的简单应用。操作简单，可以安装在结实平稳的桌子上，或选配支架。

80 mm  
250 μm\*



切割式研磨仪SM100带底座



### 优点

- 强大的粉碎能力以及样品均质化
- 多机型适合不同需求
- SM200及SM300 的双重切割棱带来更优化的粉碎效果
- SM300转速700-3000转/分可调，3KW强劲驱动
- SM300独有质量飞轮的高扭矩力（RES技术）提供了特殊的剪切动力储备
- 最终出样尺寸由底筛控制，0.25-20mm
- 产生热负荷小
- SM200和SM300具有可翻启的进料漏斗，光滑的研磨腔内壁，插拔式的转刀都让仪器的清洁更方便快捷
- 快速制动装置和锁紧装置符合高安全标准
- 丰富的配件，包含进料漏斗、收集装置、转刀及底筛

查看视频请登录 [www.retsch.cn/sm](http://www.retsch.cn/sm)

## SM200 - 常规应用的推荐机型

Retsch的切割式研磨仪中，SM200是通用的标准机型，驱动为2.2KW，转速为1500转/分。它可与旋风分离器联合使用，适合处理轻质或小量的样品。清洗的时候，进样漏斗可以拆除，插拔式转刀也可徒手拆卸，清理工作可以很方便地进行。

80 mm  
250 μm\*



## SM300- RES技术的高性能型号

SM300具有质量飞轮的高扭矩力，并且操作非常安全便捷。转速为700-3000转/分可调，可以完美契合破碎性和温度敏感度不同的样品粉碎。因此用一台机器就可以研磨各式各样的样品，包括韧性和热敏性的样品。SM300独有的质量飞轮的高扭矩力，仅需一次研磨即可研磨任何样品至分析细度（RES技术）。研磨腔构造的全盘优化，进料漏斗的宽口设计，大量样品连续处理亦可轻松完成。如SM200一样，SM300也可以配备旋风分离器，适合处理纤维质或轻质量的样品。

Retsch的切割式研磨仪SM200及SM300比其余切割式研磨仪更适合艰苦的工作环境，提供更高的安全性和坚固耐用研磨配件。



切割式研磨仪SM200

切割式研磨仪SM300

## 优势详述



可插拔转刀，方便清洁研磨腔



三块平行刀片组装成的平行转刀，最佳切割效果 (SM200及SM300)



可选用旋风分离器组合套件，对样品起到冷却作用 (SM200及SM300)

## 配件

提供多种全面实用的附件快速替换。三种型号都可选配适合于防重金属污染的粉碎处理的配件（转刀、底筛等）。



### 转刀

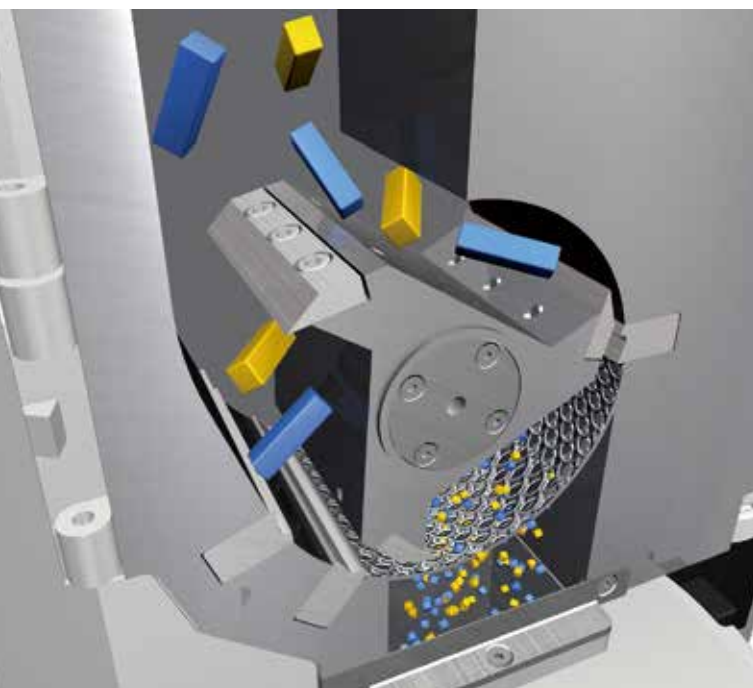
- 平行转刀是由3块平行刀片组装而成，适合平常使用。
- 6叶转刀是由18片可拆卸的硬质金属刀片组成，主要用在中硬性和脆性样品材料的粉碎。
- V型转刀可以非常高效的进行切割纤维质或坚硬的样品，促使样品快速排出研磨腔。（SM300）

### 旋风分离器组合套件（SM200及SM300）

- 高效的冷却样品及切割工具。
- 使样品快速排出研磨腔。
- 推荐少量或者低密度样品使用
- 旋风分离器可配合0.5，1或者2升的样品收集瓶一起使用。

### 其他配件

- 标准通用进样漏斗或长尺寸进样漏斗。
- 底筛可选0.25-20mm，也可选配防重金属污染材质的底筛。
- 250ml的收集瓶到30升的塑料收集桶可选。
- 建议应用不锈钢环形过滤器连接研磨仪和收集桶。



### 切割式研磨仪所采用的技术：

切割式研磨仪进行的粉碎过程通过切割和剪切作用实现。样品经过进样漏斗进入到研磨腔，既而在转刀和切割棱之间切割作用下被粉碎。研磨样品在研磨腔中的滞留时间很短，一旦粒度小于所选底筛孔径，它就会被排出研磨腔，并收集到接收容器中。



## 切割式研磨仪 选型指南

型号

切割式研磨仪		
		
SM 100	SM 200	SM 300

粉碎原理	切割粉碎	
应用领域	农业、生物、化学品/塑料、食品、工程/电子、药品/制药、环境/资源循环	
样品特征	软性、中硬性	软性、中硬性、韧性

### 性能指标

进样尺寸*	max. 60 x 80 mm	max. 60 x 80 mm	max. 60 x 80 mm
出样尺寸*	$d_{90} < 250 \mu\text{m}$	$d_{90} < 250 \mu\text{m}$	$d_{90} < 250 \mu\text{m}$
电机转速50Hz	$1,500 \text{ min}^{-1}$	$1,500 \text{ min}^{-1}$	$700 - 3,000 \text{ min}^{-1}$
切割棱	标准切割棱	双重切割棱	双重切割棱
转刀	6叶转刀、平行转刀	6叶转刀、平行转刀	6叶转刀、平行转刀、V型转刀
进样漏斗	固定的	可翻启	可翻启
收集装置			
标准型	5 l	5 l	5 l
可选	0.25 / 0.5 / 30 l	0.25 / 0.5 / 30 l	0.25 / 0.5 / 30 l
旋风分离器	-	0.5 / 1 / 2 / 5 l	0.5 / 1 / 2 / 5 l

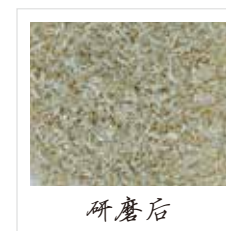
### 技术数据

驱动	三相电	三相电	调频, 三相电
额定功率	1,500 W	2,200 W	3,000 W 含飞轮 (约28.5kg)
制动	✓	✓	✓
宽 x 高 x 纵深 (加) 支架和标准配置料斗)	582 x 1,675 x 700 mm	576 x 1,675 x 760 mm	576 x 1,677 x 750 mm
净重	approx. 79 kg	approx. 90 kg	approx. 160 kg
更多信息请见	<a href="http://www.retsch.cn/sm100">www.retsch.cn/sm100</a>	<a href="http://www.retsch.cn/sm200">www.retsch.cn/sm200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/sm300">www.retsch.cn/sm300</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型应用

Retsch的切割式研磨仪适用性非常广泛。典型样品包括：褐煤、有色金属、电子废料、药物、箔片、饲料、调料、橡胶、木材、电缆、骨头、塑料、皮革、有机物及无机物废料、纸张、硬纸板、植物、垃圾衍生燃料、稻草等。



应用举例：  
木材

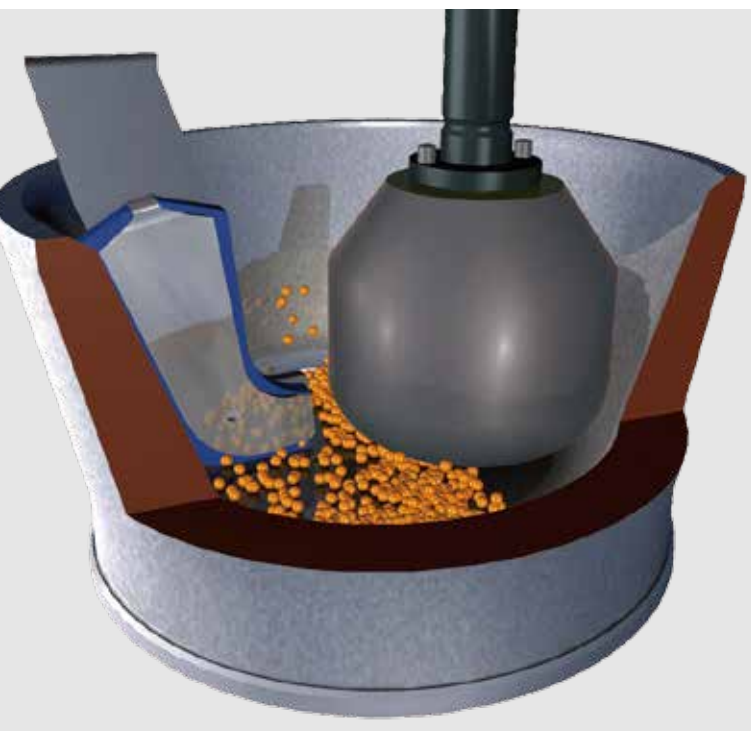
## RM200-经典型粉碎、混合、研磨

RM200是据Retsch经典手工臼杵研磨90多年更新的替代型号。臼式研磨仪广泛应用研发可再生的样品制备、材料测试,尤其是在医药行业及顺势疗法药品进行均匀磨制的理想工具。全能型的RM200可有效地使各种样品在干燥和潮湿的条件进行均相化,也可在低温条件下进行冷冻酵母细胞的研磨。

在样品前处理中, Retsch可提供7种不同材质的研磨套件。研磨仪高效、安全并且操作安全, 仪器有效容积在10-190毫升之间, 可以达到小于10微米的最终出料细度。样品的最大进样尺寸因材料性质而异, 可以达到8毫米。在仪器研磨过程中, 可以从右边的天窗向内添加研磨样品, 或研磨辅料(如液体)。臼杵的压力及其在研钵内的位置对研磨结果有极为重要的影响, 臼杵和铲料头的位置可调。RM200具有功率显示, 显示研磨仪当前的负荷状态。



臼式研磨仪RM200



### 优点

- 适合干磨、湿磨和冷冻研磨
- 臼杵压力可以通过标度尺设置, 数字式定时器, 保证结果具有重复性
- 最终出料细度 $d_{90} < 10 \mu\text{m}^*$
- 研钵和臼杵拆卸简单, 无需工具
- 研磨室密封防尘设计, 带观料窗
- 研磨时间可数字设定0-99min, 可连续工作
- 提供7种不同材质的研磨套件
- 大功率驱动, 同时带电子监控

查看视频请登录 [www.retsch.cn/rm200](http://www.retsch.cn/rm200)

### RM200的技术:

臼式研磨仪通过挤压和摩擦的原理实现粉碎、混合与研磨制样。研钵本身是转动的, 其内在的研磨样品由一个铲料头被推入臼杵和研钵之间。这种外加的被动式推进既保证了样品能够在研磨过程中反复不断地得到研磨, 也实现了样品充分均匀的混合。

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 配件

在选择合适的研磨套件的材质时，首先需要考虑的是研磨样品的硬度值以及在研磨过程中产生的磨蚀对后续分析或进一步的眼皮处理可能产生的影响。

- **硬瓷**  
适用于制备药品和顺势疗法药剂样品
- **硬瓷或刚玉 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)**  
软性到中硬性以及糊状的样品
- **玛瑙, 氧化锆或碳化钨**  
适合硬性的、易产生腐蚀的材料进行较长时间、并要求不含重金属的制样
- **铬钢或不锈钢**  
对要求不高的或者粗加工处理, 还适用于对冷冻酵母细胞的研磨

标准的铲料头由耐腐蚀的聚氨酯弹性体塑料制成。我们也专门针对制药行业提供山毛榉木制成的特殊型号铲料头。PTFE (聚四氟乙烯) 制成的铲料头特别适合于冷冻研磨处理。臼式研磨仪RM200的最大有效容积为190毫升。



## RM200 选型指南

臼式研磨仪



型号

RM 200

粉碎原理	粉碎、混合与研磨制样
应用领域	农业, 生物, 化学/塑料, 建筑材料, 食品, 地质/金属, 玻璃/陶瓷, 医药/药品
样品特征	软性, 硬性, 脆性, 膏糊状, 干磨及湿磨

### 性能指标

进样尺寸*	< 8 mm
出样尺寸*	d <sub>90</sub> < 10 μm
批次处理量/样品容积*	10 - 190 ml
研磨时间设置	1 - 99 min / continuous
臼杵压力调节	可以, 通过标度尺
铲料头位置调节	可以, 通过旋钮
铲料头压力调节	可以, 通过旋钮

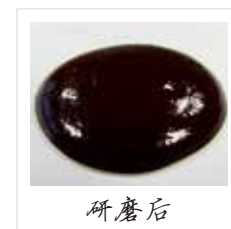
### 技术数据

电机功率	130 W
转速	100 min <sup>-1</sup>
防护类别	IP 53
宽 x 高 x 纵深	approx. 400 x 480 x 370 mm
净重	approx. 24 kg
更多信息请登录	<a href="http://www.retsch.cn/rm200">www.retsch.cn/rm200</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

Retsch的臼式研磨仪RM200可以进行干磨、湿磨及冷冻研磨处理, 例如: 灰、土壤、化学物质、药物、香料、冷冻酵母细胞、食品、油料果实, 药品和顺势疗法原材料和终产品, 盐类、炉渣、硅酸盐、水泥熟料等。



应用实例:  
可可粒



## DM200, DM400 - 适合研磨中硬性的样品

盘式研磨仪DM200和DM400设计坚实耐用，多用于实验室和中试车间等粗糙的工作环境下，同时也适用于原材料进行在线质量监控。该研磨仪通常在一个研磨过程中，出料细度可达50微米。舒适型DM400操作极为方便并且安全。该研磨仪有一个特别的优点，即其所允许的样品进料尺寸大，进料尺寸可大至20毫米。

研磨圆盘的间隙宽度可精确调节，DM400是0.05毫米，DM200是0.1毫米，保证了实验结果的可重复性。Retsch的盘式研磨仪操作特别简单。研磨结束后，您可以打开研磨室进行清洁，既省时又方便。该仪器可以连接吸尘器，研磨过程中不产生粉尘。

20 mm  
50 μm\*

适合莫氏硬度小于8的样品

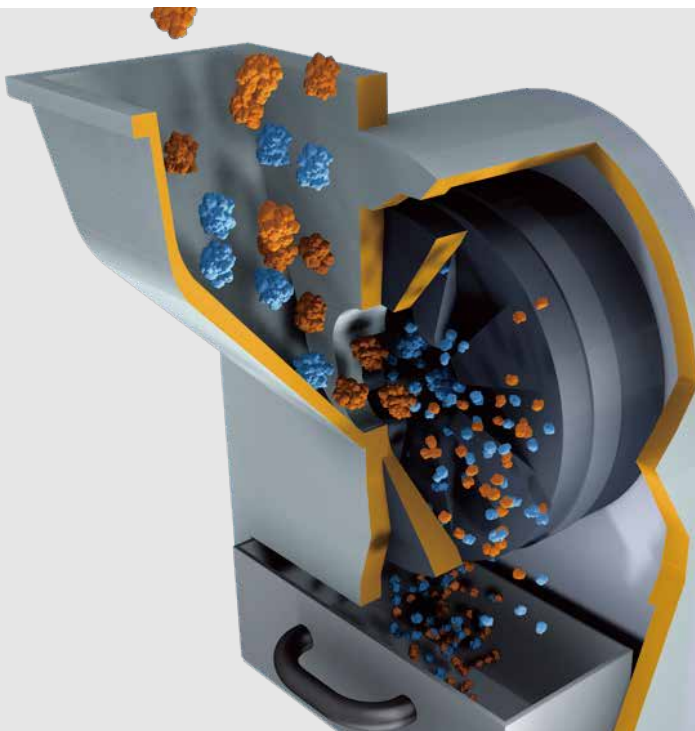


盘式研磨仪 DM400

### 优点

- 极短的研磨时间，出料细度可达 $d_{90} < 50 \mu\text{m}^*$
- 进样尺寸可达20毫米
- 通过研磨圆盘间隙宽度的精确调节实现结果的可重复性
- 四种不同材质制成的研磨圆盘供选择，具有很长的使用寿命
- 研磨腔清洁方便
- 带吸尘器接口，研磨过程中不产生粉尘
- 三相交流电机
- 将颚式粉碎机BB200与DM200连接起来，初粉碎和精细研磨同步完成。

[www.retsch.cn/dm](http://www.retsch.cn/dm)



#### 盘式研磨仪的技术：

研磨样品通过进料漏斗进入防尘的研磨室中，进而被导入两片直立的研磨圆盘中间。其中一片可转动的圆盘相对另一片固定盘转动，不断捕获进入的样品，由此产生的挤压力和摩擦力带来所需要的粉碎效果。研磨圆盘的渐进式啮齿设计使样品先在圆盘中部被预粉碎，然后由于离心力的作用转移到圆盘的外沿，进一步被精细粉碎。研磨完的样品经研磨圆盘的间隙落入样品接收容器中。研磨圆盘的间隙是连续可调的。

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 配件

一套研磨圆盘组合包括两片圆盘，选择圆盘的材质时要考虑防止可能出现的刮磨对研磨样品的干扰性污染。我们提供四种不同材质的研磨圆盘供您选择。

- **硬质钢**  
针对常规粉碎应用，如莫氏硬度值为3-6
- **锰钢**  
针对常规粉碎应用，锰钢在压力下其结构变得更坚硬（机械硬化）
- **碳化钨（WC）**  
适用于莫氏硬度值大于6的样品
- **氧化锆**  
适用于防重金属污染的研磨，例如牙科用陶瓷

在使用较长时间后，研磨圆盘会出现机械腐蚀。您可以在更换新的磨盘之前通过改变电机的转动方向而对另一边的啮齿加以利用。这样可以有效地延长研磨圆盘的使用寿命。

## DM的选型指南

### 盘式研磨仪

型号



DM 200

DM 400

粉碎原理	预粉碎和细粉碎
应用领域	化学/塑料，建筑材料，工程/电子，地质/金属，玻璃/陶瓷
样品特征	中硬性，影响，脆性

### 性能指标

进样尺寸*	< 20 mm	< 20 mm
出样尺寸*	$d_{90} < 100 \mu\text{m}$	$d_{90} < 50 \mu\text{m}$
容器容量/样品处理量	2.5 l / up to 150 kg/h	2.5 l / up to 150 kg/h
研磨圆盘间隙宽度调节	连续可调，0.1 - 5 mm	连续可调，0.05 - 12 mm
50Hz的研磨转速	440 min <sup>-1</sup>	440 min <sup>-1</sup>

### 技术参数

驱动	1,500 W	1,500 W
宽 x 高 x 纵深	approx. 440 x 400 x 870 mm	approx. 520 x 630 x 1050 mm
净重	approx. 140 kg	approx. 240 kg
更多信息请登录	<a href="http://www.retsch.cn/dm200">www.retsch.cn/dm200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/dm400">www.retsch.cn/dm400</a>

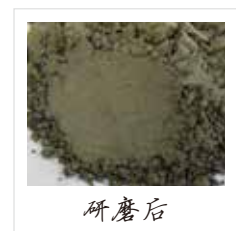
\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

盘式研磨仪适合粉碎硬性材料，例如铝土矿、牙科陶瓷、矿石、石膏、玻璃、干土壤、污水污泥、煤、焦炭、石英、渣、烧结陶瓷、滑石等。



研磨前



研磨后

样品举例：  
熔渣



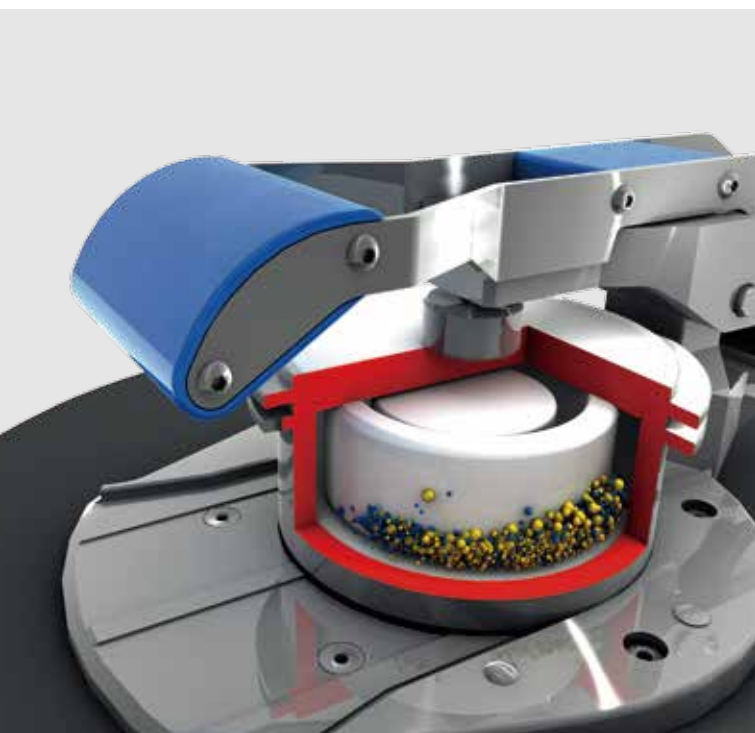
## RS200-极短时间内达到分析要求的细度

振动盘式研磨仪是最适合光谱分析的样品制备。**RS200**的驱动能快速促进罐内磨件的运动，只需经过短时间研磨也能达到**20微米**。其研磨结果也具有可重复性。即使在大容积研磨套件和高转速下，仪器也能保持平稳低噪的运转。

RS200配有多种材料和容积的研磨套件可适用于各种不同的样品。另有碳化钨或玛瑙研磨罐的自动识别装置，并且自动设置最大转速，保证了最优结果的同时也保护了研磨罐。新RS200和研磨套件的操作更符合人体工学更方便。研磨罐新增提手有助于重的研磨罐在轨道上滑动到研磨位置。新的紧固装置使得研磨罐锁紧不再费力，另有感应器检查其位置是否正确。

### RS200的技术：

盘式振动研磨仪利用挤压力、撞击力和摩擦力进行工作。研磨套件通过快速锁紧装置固定在振动底盘上。振动底盘和研磨套件在水平面上做圆周振动式运动。位于研磨罐中的研磨件经这种振动式运动产生相当大的挤压力、撞击力和摩擦力并作用在样品上，使样品在较短时间内被精细研磨。



盘式研磨仪 RS200

## 优点

- 良好的重现性
- 转速为700-1500转/分连续可调
- 重的研磨套件由轨道滑动到准确位置，不再费力
- 研磨罐快速锁紧装置
- 强大的稳定平面驱动
- 彩色图形菜单显示，一键式操作
- 可存储10组参数组合
- 研磨室完全封闭隔音设计
- 研磨套件有多种规格和不同材质可供选择
- 基于新的人体工学设计的提手，研磨套件安装方便
- 碳化钨和玛瑙研磨罐自动识别（转速限制为1200rpm和700 rpm）
- 无需保养维护

查看视频请登录 [www.retsch.cn/rs200](http://www.retsch.cn/rs200)



## 配件

RS200研磨仪有五种材质及三种规格（50毫升-100毫升-250毫升）的研磨套件可供选择，得到更广泛的应用并保证样品可防重金属污染。

盘式研磨仪的研磨套件由带顶盖的研磨罐和一个研磨圆盘组成。100毫升和250毫升的研磨套件还包括一个附加的中间环。这些研磨套件具有下列优点：

- 通过集成在研磨罐底座和顶盖的防扭转设计保证安全、防滑转的固定
- 方便抓取的研磨罐和顶盖边沿
- 研磨罐体和顶盖外沿之间留有空隙，便于开启
- 带O型圈的密封设计（适用于湿磨）
- 不锈钢保护层（用于玛瑙、氧化锆以及碳化钨研磨罐）
- 研磨罐印有识别标记（包括产品编号、罐体材料及容积）



## RS200的选型指南

振动盘式研磨仪



型号

RS 200

粉碎原理	粉碎，混合及研磨制样
应用领域	建筑材料，环境/可再生产品，地质/金属，玻璃/陶瓷
样品特征	中硬性，脆性，纤维性

### 性能指标

进样尺寸*	< 15 mm
出样尺寸*	$d_{90} < 20 \mu\text{m}$
批次处理量/样品容积	15 - 250 ml
转速设置	$700 \text{ min}^{-1} - 1,500 \text{ min}^{-1}$
研磨时间数字设定	00:01 - 99:59 min

### 技术数据

驱动	1,500 W
宽 x 高 x 纵深（关闭状态）	approx. 136 x 1,220 x 780 mm
宽 x 高 x 纵深（打开盖子）	approx. 136 x 1,900 x 780 mm
净重	approx. 210 kg
欲知更多详情	<a href="http://www.retsch.cn/rs200">www.retsch.cn/rs200</a>

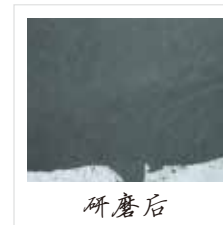
\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

Retsch的盘式研磨仪RS200可快速粉碎样品，例如如混凝土、土壤、矿石、玻璃、陶瓷、煤炭、焦炭、刚玉、金属氧化物、矿物质、渣、硅酸盐、水泥、水泥熟料等。



研磨前



研磨后

应用举例：  
炉渣

## XRD-Mill McCrone - 专为X射线衍射分析的快速样品制备

**XRD-Mill McCrone** 专为X射线衍射 (XRD) 分析的样品制备而研发, 主要应用于地质学、化学、矿物学、材料科学、质量控制以及研发等。

XRD-Mill McCrone具有独特的研磨方式: 研磨块的运动为线性撞击和平面剪切两种方式, 所以研磨时间短, 几乎没有样品损失, 得到特别窄的粒径分布。晶格在研磨过程中几乎完全保留。

研磨容器是一个125ml容量的聚丙烯罐, 配一个无垫圈螺帽的聚乙烯盖。研磨罐被48个有序排列的圆柱形研磨块充满, 材质有玛瑙, 氧化锆和刚玉。最佳的磨时间是在3-30分钟, 典型的样品体积是在2-4ml之间。



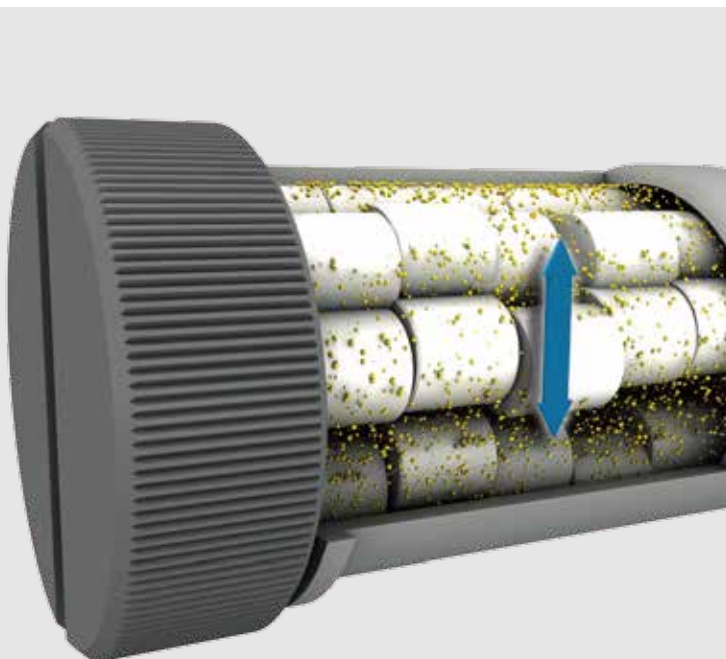
XRD-Mill McCrone

样品可被完整保存

### 优点

- 研磨过程中晶格被保留
- 几乎没有交叉污染
- 粒径分布窄
- 紧凑、桌面型机型
- 盖子方便样品回收
- 方便清洁
- 定时器可设定99h; 59min; 50s
- 可调研磨功率(4步)
- 材质有玛瑙, 氧化锆和刚玉
- 适合于干磨和湿磨
- 运行安静
- 免维护

查看视频请登录 [www.retsch.cn/xrd-mill](http://www.retsch.cn/xrd-mill)



### XRD-mill 的技术:

XRD-Mill McCrone主要依靠摩擦力研磨样品。48个圆柱形的研磨块在罐内排成8排, 每排6件。在运行过程中, 罐子做圆周运动, 研磨块把样品从小于0.5mm研磨到亚微米水平 (通常小于10 µm)。

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 湿磨的优点

干磨和湿磨都是样品前处理的基础方法。湿磨过程很温和，所以晶格可以完整保留。研磨结束后，打开研磨盖，样品几乎无损耗，然后倒出悬浮液。重复清洗有助于去除样品在研磨罐中残留。

## 配件

- 带盖子的研磨罐，及带倾倒盖子的研磨罐
- 材质有玛瑙，氧化锆和刚玉
- 研磨筒加载器
- 研磨套件（不锈钢振动臼、刚玉圆筒、500um的筛子及清洁刷）



## XRD-Mill McCrone的选型指南



型号

XRD-Mill McCrone

粉碎原理	粉碎、混合、研磨
应用领域	生物、建筑材料、地质/金属、玻璃/陶瓷
样品特征	中硬性、硬性、脆性、纤维性

### 性能指标

进样尺寸*	< 500 μm
出样细度*	d <sub>90</sub> < 1 μm
批处理量/样品体积*	2-4 ml
转速设定	1,000-1,500 min <sup>-1</sup> in 4 steps
研磨时间	00:00:10-99:59:50

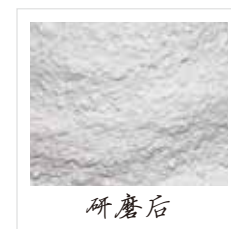
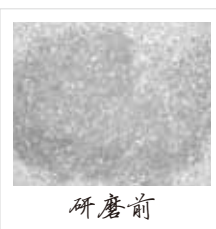
### 技术参数

功率	50 W
宽 x 高 x 纵深	205 x 155 x 520 mm
净重	approx. 19 kg
更多信息请登录	<a href="http://www.retsch.cn/xrd-mill">www.retsch.cn/xrd-mill</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品

XRD-Mill McCrone提供优良的样品研磨效果,如石棉、硼化物、碳化物、玻璃、荧光粉、石墨、肝脏和肌肉组织,氮化物,纸张、颜料、锯屑、石板、硅化物、稻草、滑石、粘土、水泥等。



应用举例：  
荧光粉



## Cryomill - 在-196°C高效研磨

热敏性和弹性材料能成功的在液氮冷冻下进行精细研磨。Cryomill是专为冷冻粉碎设计的仪器。具有一个完美的冷却系统，在运行过程中不断地向冷冻腔输送液氮。因此样品脆化便于研磨，并防止样品中挥发性物质的挥发。

液氮自动持续地进入冷冻腔，使得研磨过程始终处在-196 °C。使用者不会直接与液氮接触保证了操作的安全性。智能冷冻系统保证在样品结束冷冻之前不会开始粉碎运行，既节省了能源又能保证实验的可重复性。

Cryomill操作简单，操作界面可清晰显示振荡频率、预冷或研磨时间等参数。如果还需要增加研磨时间，可以预设循环冷冻及循环周期。如不选用低温冷冻研磨，Cryomill还可以进行常规性的粉碎。



Cryomill

### 优点

- 快速高效的低温-196 °C冷冻研磨，频率最高可达30Hz
- 适合塑料、热敏性材料和挥发性样品
- 安全的自动输送液氮系统
- 自动预冷冻样品和研磨罐
- 可编程冷却和研磨周期
- 研磨效果高重复性
- 液氮消耗低
- 研磨罐材质包括聚四氟乙烯材料，不锈钢，硬质钢及氧化锆
- 9组参数存储
- 适合干磨及湿磨

查看视频请登录 [www.retsch.cn/cryomill](http://www.retsch.cn/cryomill)



### Cryomill 技术:

Cryomill的30Hz高频撞击使得样品在几分钟内就能研磨完成。研磨罐水平方向振动，研磨球的惯性带动它们以高能量撞击位于弧形内表面的样品材料，从而达到粉碎研磨的效果。在整个研磨过程中液氮都充满了研磨腔。

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 配件

Cryomill配备一个研磨平台，研磨罐有10毫升，25毫升，35毫升及50毫升可供选择。还有多种适配器用于4个5毫升研磨罐以及6个2毫升研磨罐的使用。为了防重金属污染，我们还提供25毫升的氧化锆和聚四氟乙烯（PTFE）研磨罐和研磨球。



## LN<sub>2</sub> 罐

为了操作更安全方便，RETSCH CryoMill可配50升（约可冷冻5小时）的液氮罐。液氮罐与CryoMill的连接需要连接管和安全阀。



## 典型样品

CryoMill使样品自动脆化用于粉碎,例如,废料、土壤、化工产品、动物组织、头发、木材、污水污泥、骨头、塑料、油料种子、纸、植物、药丸、纺织品、动物饲料、羊毛等。

## Cryomill的 选型指南

全自动冷冻研磨仪



型号

CryoMill

粉碎原理	粉碎、混合、均相化及细胞破碎
应用领域	农业、生物、化学/塑料、建筑材料，工程/电子、环境/可再生资源、食品、生物/金属、玻璃/陶瓷、医药/药品
样品特征	硬性、中硬性、软性、脆性、弹性、纤维性

### 性能指标

进样尺寸*	< 8 mm
出样尺寸*	d <sub>90</sub> < 5 μm
批次处理量/样品体积*	< 20 ml
常规研磨时间	预冷冻10min, 研磨4min
适用于	
低温研磨	✓
室温研磨	✓
湿磨	✓
干磨	✓
细胞破碎	max. 6 x 2 ml
研磨平台数量	1
数字模式振动频率	5 - 30 Hz (300 - 1,800 min <sup>-1</sup> )
数字模式研磨时间	30 s - 99 min
参数存储 (SOP)	9

### 技术参数

功率	200 W
宽 x 高 x 纵深	395 x 373 x 577 mm
净重	approx. 45 kg
更多信息查询	<a href="http://www.retsch.cn/cryomill">www.retsch.cn/cryomill</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定



研磨前



研磨后

应用举例：  
橡皮鸭

## MM400 - 研磨，混合，少量样品的均相化

混合型球磨仪MM400是实验室里的“多面手”，专门为干磨、湿磨和低温研磨少量样品而开发。在极短时间内高达30Hz的振动频率下快速、高效的研磨和均相化，粉体可达亚微米级。

混合型球磨仪可以同时两份0.2到20毫升的样品进行研磨，特殊设计的精确自动中心定位和安全锁紧装置，使得MM400非常适用于生物细胞破壁及DNA/RNA的提取。MM400的旋盖式的研磨罐尤其适用于湿磨，在液氮冷冻后样品变脆低温研磨的应用。

由于研磨仪高效的运行，样品可在极短的时间内处理完毕而不至于产生明显升温。因此大多数材料都可以在室温下进行研磨、混合，而无需低温处理。由于MM400能够快速处理用于分析目的的少量样品，均相化程度高，所以也是用于XRF分析制备压片的最佳仪器。



实验室的“多面手”

混合型球磨仪MM400

对于少量样品的研磨，Retsch推出了一款基础机型价格更优惠的MM200作为替代。

### 优点

- 快速、高效的研磨和均相化
- 适合湿磨和低温研磨 (MM400)
- 样品处理量大，双罐研磨，研磨时间短
- 数字参数设置确保结果可查询
- 可选择多种不同规格的研磨罐
- 记忆键可存储9组研磨参数组合
- 使用适配器一次可处理20个生物样品
- 动植物细胞组织破壁最多可处理240ml (8x30ml) 或悬浊液细胞破碎 (MM400)
- 50ml的离心管最多可混合8个样品 (MM400)

查看视频请登录 [www.retsch.cn/mm](http://www.retsch.cn/mm)

#### 混合型球磨仪的技术：

混合型球磨仪的研磨罐是在水平方向上进行径向振动的。研磨球的惯性带动它们以高能量撞击位于弧形内表面的样品材料，从而达到粉碎研磨的效果。研磨罐的运动与罐内研磨球的运动叠加，将样品充分混合。混合效果可以通过使用多个小直径的研磨球来得到进一步的提高。

\*依据样品性质和仪器设置而定





## 配件

MM400可使用1.5ml ~50ml的旋盖型研磨罐。罐子材质有硬质钢、不锈钢、碳化钨、玛瑙、氧化锆、PTFE可选。0.2 ml ~ 50 ml一次性试管被装在适配器中，用来做细胞破碎和DNA/RNA提取。



### 旋盖型研磨罐的优点

- 适用于湿磨和低温研磨
- 通过自动中心定位和规格一致的研磨罐设计保证实验的重现性
- 符合人体工学的研磨罐体和罐盖设计
- 不锈钢外壳保护（用于玛瑙、氧化锆、碳化钨制的研磨罐）

## 混合型球磨仪一览

### 混合型球磨仪



型号

MM 200

MM 400

应用	粉碎、混合、均质、细胞破碎
应用领域	农业, 生物, 化学/塑料, 建筑材料, 工程/电子, 环境/回收, 食品, 地质/冶金, 玻璃/陶瓷, 医药/制药
样品类型	硬性、中硬性、软性、脆性、弹性、纤维质

### 样品类型

进料尺寸*	< 6 mm	< 8 mm
最终出料粒度*	d <sub>90</sub> < 10 μm	d <sub>90</sub> < 5 μm
批次处理量/样品体积*	2 x 10 ml	2 x 20 ml
常规研磨时间	30 s - 2 min	30 s - 2 min
应用范围		
干磨	✓	✓
湿磨	-	✓
低温研磨	-	✓
试管内细胞破碎	最大 10 x 2.0 ml	最大 20 x 2.0 ml or 8 x 50 ml
锥形离心管内混合	-	✓
适用研磨罐		
插盖型研磨罐	1.5 - 25 ml	-
旋盖型研磨罐	-	1.5 - 50 ml
自动中心定位夹具	-	✓
研磨罐数量	2	2
振动频率数字式预设	3 - 25 Hz (180 - 1,500 min <sup>-1</sup> )	3 - 30 Hz (180 - 1,800 min <sup>-1</sup> )
研磨时间数字式预设	10 s - 99 min	10 s - 99 min
(SOP)可存储参数组合	9	9

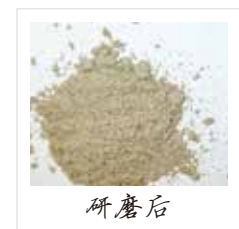
### 技术参数

能耗	85 W	120 W
宽x高x深	371 x 266 x 461 mm	371 x 266 x 461 mm
净重	约 25 kg	约 26 kg
更多信息请查询	<a href="http://www.retsch.cn/mm200">www.retsch.cn/mm200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/mm400">www.retsch.cn/mm400</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定

## 典型样品材料

RETSCH实验室混合球磨仪是真正的实验室多面手。他们被用来均质样品，如废弃物，土壤，化学制品，包衣片，药物，矿石，粮食，组织，头发，玻璃，陶瓷，塑料，金属，骨头，矿物油，种子，植物，污水污泥，丸，纺织品，羊毛等。



应用实例：  
头发

## 超细研磨的革命

**E<sub>max</sub>** 是全新设计的高能球磨仪。高摩擦和撞击的独特结合使样品在最短时间内得到相当精细的研磨。**2000转/分**和新研磨罐的设计无可匹敌，保证高能量输入。

创新的冷却水循环系统保证输入的高能量被有效地用于研磨过程，而不是加热样品。特殊几何形状的研磨罐使得样品被充分混合，并且粒度分布在较窄的范围内。相比于其他的高能球磨仪，E<sub>max</sub> 可以进行持续研磨，不必中断过程等待样品降温，大大节省了研磨时间。高能球磨仪为机械合金和纳米研磨提供了完美的条件。

研磨罐集成安全紧固装置，在设定的温度自动减速，内置平衡控制让台式E<sub>max</sub> 研磨仪操作更加方便。



高能球磨仪 E<sub>max</sub>

### 优点

- 目前最快最精细的球磨仪
- 最高转速2000转/分
- 创新水冷系统，节省冷却间歇时间，实现不间断研磨
- 温度控制模式
- 特殊研磨罐设计保证混样均匀，粒度分布范围更窄
- 专利驱动设计
- 触摸屏控制，操作简易，最多保存10组程序
- 2个研磨位，研磨罐内置安全紧固装置
- 研磨罐材质的选择保证样品分析不受污染

查看视频请登录 [www.retsch.cn/emax](http://www.retsch.cn/emax)

#### E<sub>max</sub> 技术:

几何形状的研磨罐快速运动，使得研磨球，样品和罐壁之间的强烈摩擦，而且可以让球在罐子的圆形末端对样品产生强烈撞击，相对于传统球磨仪显著改善颗粒的混合，出料尺寸更细，粒度分布范围更窄。

\*依据样品性质和仪器设置而定



## 冷却和温度控制

E<sub>max</sub> 研磨罐支架上集成了水冷系统，对研磨罐进行冷却。为了进一步降低温度，可以连接一个冷水机或者水龙头。E<sub>max</sub> 软件可以允许使用者自行设定研磨温度范围，比如设定一个最低和最高温度，超过最高温度时，自动停止研磨，直到温度降到最低温度时再度开始研磨。

## 配件

### • 研磨罐

- 不锈钢50ml,125ml
- 氧化锆50 ml, 125 ml
- 碳化钨50ml

### • 研磨球

- 不锈钢，氧化锆，碳化钨
- 50ml研磨罐用，最大12mm
- 125ml研磨罐用，最大15mm

### • 通气盖

用于需要惰性气体保护的研磨过程：适用于不锈钢和氧化锆研磨罐



## 典型样品材料

高能球磨仪能够有效粉碎土壤，混凝土，碳纤维，化工产品，矿石，石膏，玻璃材料，半宝石，木材，石灰，催化剂，陶瓷，骨头，煤，合金，金属氧化物，矿物，颜料，石英，熔渣，烟草，茶叶，粘土矿物，水泥熟料等。

## 高能球磨仪

E<sub>max</sub>

高能球磨仪



型号

E<sub>max</sub>

应用	纳米研磨，粉碎，均质，机械合金化，胶体研磨，高能粉碎
应用领域	农业，生物，化工，建筑材料，工程/电子，环境/回收，地质/冶金，玻璃/陶瓷，医药/制药
样品类型	中硬性，硬性，脆性，纤维质—干或湿

### 性能指标

进料尺寸*	< 5 mm
最终出料尺寸*	d <sub>90</sub> < 80 nm
批次处理量/样品体积*	2 x 45 ml
速度@50Hz	300-2,000 min <sup>-1</sup>
重力加速度**	76 g
冷却	集成水冷系统
温度控制	可预设最高和最低温度
研磨平台数	2
研磨罐	集成安全锁紧装置
研磨时间设定	00:01:00-99:59:59
间歇操作	是，可选反向间歇
间歇时间	00:01:00-99:59:59
暂停时间	00:01:00-99:59:59
可存储运行模式	10

### 技术数据

驱动功率	2,600 W
W x H x D	625 x 525 x 645 mm
净重	约 120 kg
更多信息请查询	<a href="http://www.retsch.cn/emax">www.retsch.cn/emax</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定 \*\* (1 g = 9.81 m/s<sup>2</sup>)



应用实例：  
矿石



## PM系列 - 研磨粒度可到纳米级

强大、灵活的行星式球磨仪满足快速将样品研磨至亚微米级的所有要求，并且保证结果具有可重复性。常被用来做高难度样品研磨，从常规的样品处理到胶体研磨和机械合金。行星球磨仪超高的离心力带来极大的粉碎能量，因此所需研磨时间非常短。

行星式球磨仪有1, 2或4个研磨平台可供选择。研磨参数可自由设置，研磨罐均由优质材质制成，直至研磨球填充组成的多样化（球的数量和大小），这一切令行星式球磨仪能以其无与伦比的功能为基础，针对特殊的粉碎研磨要求作个性化的设置调整。

RETSCH行星式球磨仪可设置启动时间，电源出现故障，仪器会自动存储剩余研磨时间并保持研磨腔空气流通，粉碎过程中，研磨腔内空气也处于流通状态以冷却研磨罐。通过按钮和图形显示来选择和存储研磨参数，操作简单方便。研磨仪有7种不同的材质可选——性能优良，安全，可靠。



行星式球磨仪  
PM 400 | PM 400 MA



### 优点

- 高效研磨，可将样品研磨至亚微米级别
- 输入能量和转速的控制令研磨结果具有高度可重复性
- 一键式操作和图形显示
- (SOP)可存储10组操作参数
- 操作平稳、安全
- 适合长时间制样及连续运行
- 不同的转速比可选(1:-1; 1:-2; 1:-2,5; 1:-3)
- 研磨罐体积从12~500ml，由8种不同的材质制成
- 自动反向运转，防止样品聚集
- 先进的FFCS技术，达到最优的振动补偿（PM100）
- 可设置启动时间
- 研磨腔自动通风

查看视频请登录 [www.retsch.cn/pm](http://www.retsch.cn/pm)

## 型号

### 行星式球磨机PM100

PM100球磨带一个研磨平台，可粉碎和混合多种不同种类的样品。研磨罐从12ml至500ml。通过先进的“FFCS（底座自由力补偿）技术”达到最优的振动补偿。将PM100置于合适的台面上，仪器运行时无需值守。

### 行星式球磨机PM100CM

PM100CM的技术参数与PM100基本一致，只是太阳轮与研磨罐的转速比为1:-1（PM为1:-2）。依靠研磨球的不同运动粉碎样品而不是靠压力，摩擦和冲击，这不仅减小了磨损，还降低研磨罐内热量的产生，因此研磨粉碎效果更佳温和。

### 行星式球磨机PM200

PM200带2个研磨平台，研磨罐体积从12ml至125ml。相对较大的太阳轮直径令PM200拥有比PM100更大的输出能量。

### 行星式球磨机PM 400

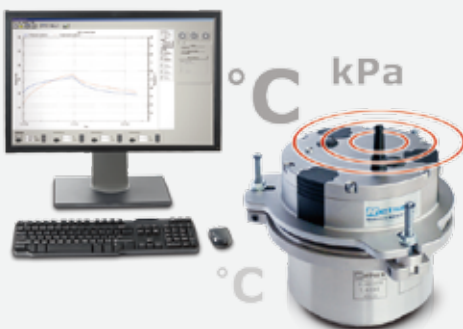
PM400行星式球磨机是一个坚固耐用的落地式仪器，带4个研磨平台，适用额定容积为12ml至500ml的研磨罐，最多可同时处理8个样品，所以样品吞吐量较大。

### PM 400 MA

硬脆性材料的机械合金制备需要很大的能力输入，为此PM400MA型有转速比为1: -2.5或1: -3可供选择。



## PM研磨监控温度和压力



行星式球磨机因其输入能量大而经常被使用在机械合金法制备新材料。研磨时在研磨罐内发生的过程和反应可以通过PMGC系统进行监测和控制。PMGC适用于250ml和500ml的不锈钢制研磨罐。研磨罐和电脑通过强大安全的无线通信连接。测量数量可以不同的采用率被记录，最长间隔为5秒，最短5毫秒。整套系统——包含备件如研磨罐和连接件——被装在铝制盒里发货。

### 测量范围

- 气体压力: up to 500 kPa
- 温度: 0 – 200 °C

“舒适型” 研磨罐



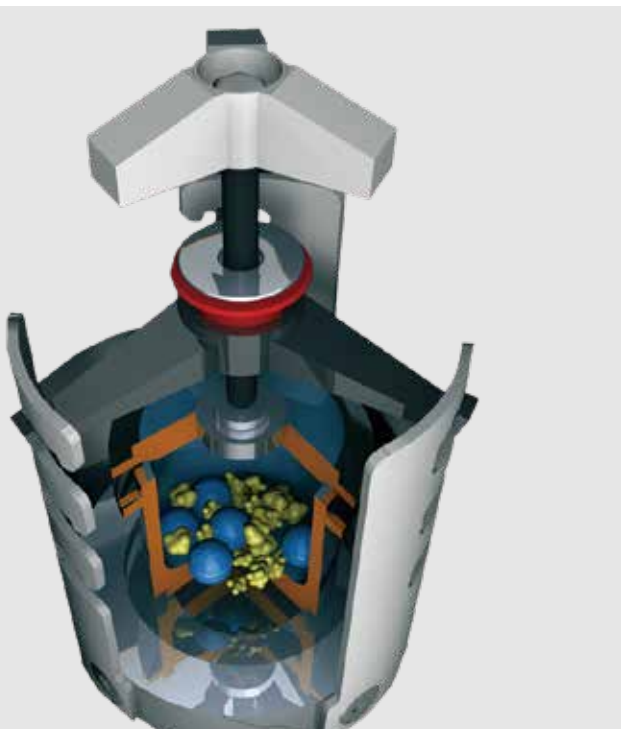
舒适型研磨罐专门设计用于特殊实验如长时间研磨，石墨，高机械负荷和高速研磨、机械合金等。

- 研磨罐容积从12ml至500ml
- 硬质钢、不锈钢、碳化钨、玛瑙、烧结氧化铝、氧化锆、氮化硅、聚四氟乙烯
- O型圈，密闭防尘
- 研磨罐和盖上的法兰
- 安全无滑动底座带内置防扭锁和锥形底部中心定位
- 研磨罐和盖子的边沿留有间隙，便于开启
- 选配的安全密闭装置可以保证研磨罐的高度气密性，以便研磨罐能在手套箱内外安全操作。
- 选配的通气盖用于研磨罐内样品惰性气体保护。
- PM 100, PM 100 CM 和 PM 400也可以容纳不同体积的堆叠罐。

安全

行星式球磨仪的安全滑块保证仪器仅在所有研磨罐被安全装在夹具上时才开始运转。自动锁确保研磨罐的位置正确、安全。

自动机盖紧锁装置防止机盖未正确关闭前仪器启动。研磨过程完全结束后，机盖才可以被打开。FFCS补偿振动以保证放置研磨仪台面的稳定、安全。



行星式球磨仪的技术：

行星式球磨仪的研磨罐位于底部太阳轮的偏心位置。研磨罐绕轴自转，与太阳轮转动方向正好相反。太阳轮与研磨罐的转速比为1：-2（或1：-1， 1：-2.5或1：-3）。研磨罐中球与罐子一起运动时受到Coriolis力（自转偏向力）的叠加影响。由于研磨球和研磨罐的速度不同，样品和罐壁产生强摩擦力和撞击作用，释放大量的动能。这些力量之间的相互作用使得行星式球磨仪研磨时的粉碎度极高。



行星式球磨仪一览

行星式球磨仪			
			
型号	PM 100 & PM 100 CM	PM 200	PM 400 & PM 400 MA

应用	纳米研磨, 粉碎, 混合, 均质, 胶体研磨, 机械合金化
应用领域	农业, 生物, 化学/塑料, 建筑材料, 工程/电子, 环境/回收, 地质/冶金, 玻璃/陶瓷, 医药/医药
样品类型	软性、硬性、脆性、纤维质——干或湿

性能指标

进料尺寸*	< 10 mm	< 4 mm	< 10 mm
最终出料尺寸*	$d_{90} < 1 \mu\text{m}$	$d_{90} < 1 \mu\text{m}$	$d_{90} < 1 \mu\text{m}$
用于胶体研磨*	$d_{90} < 100 \text{ nm}$	$d_{90} < 100 \text{ nm}$	$d_{90} < 100 \text{ nm}$
最大批次处理量/样品体积*	1 x 220 ml	2 x 50 ml	4 x 220 ml
堆叠罐	max. 2 x 20 ml	-	max. 8 x 20 ml
研磨平台数量	1	2	2 or 4
使用“舒适型”研磨罐			
12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml	1 or 2	2	2, 4 or 8
125 ml	1	2	2 or 4
250 ml / 500 ml	1	-	2 or 4
转速比	1:-2 / 1:-1	1:-2	1:-2 / 1:-2.5 or 1:-3
太阳轮转速	100-650 min <sup>-1</sup>	100-650 min <sup>-1</sup>	30-400 min <sup>-1</sup>
太阳轮有效直径	141 mm	157 mm	300 mm
重力**	33 g	37 g	27 g
数字式研磨时间预设 (小时: 分钟: 秒)	00:00:01-99:59:59	00:00:01-99:59:59	00:00:01-99:59:59
间隔操作	可选反向转动	可选反向转动	可选反向转动
间隔时间	00:00:01-99:59:59	00:00:01-99:59:59	00:00:01-99:59:59
暂停时间	00:00:01-99:59:59	00:00:01-99:59:59	00:00:01-99:59:59
可存储运行模式	10	10	10
能量输入测量	✓	✓	✓
串联接口	✓	✓	✓

技术数据

消耗功率	750 W	750 W	1,500 W
宽x高x深	630 x 468 x 415 mm	630 x 468 x 415 mm	836 x 1,220 x 780 mm
净重	约 80 kg / 约 86 kg	约 72 kg	约 290 kg
更多信息请查询	<a href="http://www.retsch.cn/pm100">www.retsch.cn/pm100</a>	<a href="http://www.retsch.cn/pm200">www.retsch.cn/pm200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/pm400">www.retsch.cn/pm400</a>

\*依据样品性质和仪器设置而定 \*\*( $1 \text{ g} = 9.81 \text{ m/s}^2$ )

典型样品材料

RETSCH行星式球磨仪适用于土壤、化工产品、矿石、玻璃、家居及工业废料、陶瓷、污泥、合金、矿物、植物等的研磨粉碎。



应用实例:  
复合陶瓷

## 任何样品和分析方法的完美解决方案

以下案例代表产业选择的核心应用。RETSCH在线数据库[www.retsch.com/applicationdatabase](http://www.retsch.com/applicationdatabase) 里可以查询到更多测试报告。

另外，RETSCH应用实验室为客户提供免费样品研磨测试，你将收到研磨后的样品以及含有仪器配置建议的测试报告。当然，非常欢迎您到我们应用实验室来一起完成实验，同时可以全方位了解RETSCH研磨和筛分设备。

对于大多数分析方法而言，能够代表原始材料的几毫克或几克样品就够用，若样品不具代表性，测试结果会随样品的组成发生变化，该变化取决于原始样品的取样部分。因此，完全均匀化是有代表性取样和正确定性、定量评价材料的重要前提。总的来说，研磨参数和配件的选择不能影响样品的性能，并且满足后续分析方法的要求。

### 应用实例

	页码
• 土壤、污泥 .....	51
• 植物，木材，秸秆 .....	51
• 肥料 .....	52
• 饲料 .....	52
• 食品 .....	53
• 医药产品 .....	54
• 化工产品 .....	54
• 建筑材料 .....	55
• 矿物、矿石、石头 .....	56
• 玻璃、陶瓷 .....	56
• 煤、焦炭 .....	57
• 电子废料、二次燃料 .....	58
• 塑料，电缆，橡胶，天然橡胶 .....	58
• 皮革、纺织品 .....	59
• 法医：头发、木头、牙齿 .....	59
• 细胞分裂，DNA或蛋白质提取，组织均匀化 .....	60
• 冶金：合金与机械合金化 .....	60
• 纳米研磨 .....	61



## 土壤、污泥

土壤或污泥通常是不均匀的，可能包含比如秸秆和石头等杂质。样品一般是湿的，而且含有淤泥，甚至是油腻的。选用哪一款研磨仪处理粉碎和均质这类样品取决于该样品的特性。由于这类样品常需要分析重金属含量，研磨工具的选用是否会带来污染则显得非常重要。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
土壤	●	RM 200 硬瓷研磨体和杵	50 g	4 min	100 min <sup>-1</sup>	< 90 μm
沉渣	●	RS 200 100 ml 玛瑙套件	50 g	8 min	700 min <sup>-1</sup>	< 100 μm
污泥	■	PM 100 125 ml 二氧化锆研磨罐 7个20 mm二氧化锆研磨球	25 g	10 min	450 min <sup>-1</sup>	< 500 μm
	●	PM 100 125 ml 二氧化锆研磨罐 50个10 mm二氧化锆研磨球	25 g	30 min	500 min <sup>-1</sup>	< 20 μm
壤质土	●	GM 200 聚碳酸酯研磨罐，防重金属污染钛制转刀	290 g	30 s	4,000 min <sup>-1</sup> 反转模式	< 4 mm
土壤	●	MM 400 35 ml 二氧化锆研磨罐， 10个10 mm二氧化锆研磨球	10 g	7 min	30 Hz	< 20 μm

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨

**i** 注意：最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品，最终结果也可能不一样。



土壤



沉渣



污泥



壤质土



土壤

## 植物，木材，秸秆

秸秆和木材具有韧性和弹性，而且常含有水分。对这类样品RETSCH切割式和旋转式研磨仪是最好的选择。根据不同样品的特性，可以配备不同型号的研磨仪，纤维类颗粒可能垂直穿过筛孔，建议进一步细磨。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
秸秆	■	SM 200 平行转刀，2mm底筛，旋风收集器 带500ml收集瓶	50 g	30 s	1,500 min <sup>-1</sup>	< 10 mm
	●	PM 100 500ml二氧化锆研磨罐， 25个20mm二氧化锆研磨球	50 g	1:15 h	400 min <sup>-1</sup>	< 50 μm
废木材	■	SM 300 6齿转刀，2mm底筛，旋风收集器 带5L收集桶	500 g	2 min	3,000 min <sup>-1</sup>	< 2 mm
	●	MM 400 50ml不锈钢研磨罐，4个15mm不锈钢 研磨球	4 g	4 min	30 Hz	< 200 μm
干草	●	Twister 底筛	20 g	1 min	14,000 min <sup>-1</sup>	< 500 μm

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨

**i** 注意：最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品，最终结果也可能不一样。



土壤



秸秆



废木材



干草



复合肥



矿物肥料



干燥, 发酵肥料



干燥堆肥



干草



动物饲料颗粒



家禽谷物混合料



狗咬棒

## 肥料

肥料涵盖很多各种不同特性的材料。有机肥料都是非均质的，互相区别很大，如肥料和堆肥的软腻性和硬脆性，矿物肥料，如硝酸盐或磷酸盐化合物通常是耐磨、硬脆性的。根据样品特性选择合适的研磨仪以达到良好的均质效果。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
复合肥料	SR 300	间距转刀, 4mm 360°环筛	300 g	30 s	3,000 min <sup>-1</sup>	< 1 mm
矿物肥料	ZM 200	12齿推入式钛制转刀, 钛镀涂层收集盘, 0.75 mm纯钛环筛	500 g	1 min	18,000 min <sup>-1</sup>	< 400 μm
硝酸盐	PM 400	500ml氧化锆研磨罐, 150个10mm氧化锆研磨球	175 g	10 min	380 min <sup>-1</sup>	< 9 μm
干燥, 发酵肥料	SM 200	6叶转刀, 1.5mm底筛, 5L收集桶	2 liters	2 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 1 mm
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	SR 300	标准转刀, 0.25mm 360°环筛, 30L收集桶	1 kg	2 min	8,000 min <sup>-1</sup>	< 100 μm
干燥, 堆肥	SM 300	6齿转刀, 8mm底筛, 5L收集桶	1 kg	20 min	2,000 min <sup>-1</sup>	< 8 mm
	ZM 200	12齿转刀, 0.75mm间距筛	200 g	2 min	18,000 min <sup>-1</sup>	< 750 μm

■ 预研磨    
 ● 精细研磨    
 \* 用干冰或液氮冷冻脆化样品    
 \*\* 湿磨

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。

## 饲料

饲料的性质非常多样化, 从纤维质到韧性或油性都有。RETSCH研磨仪能够快速有效地均质化所有样品, 保证分析过程中的取样能具有代表性。研磨过程不能对样品的残留水分有影响, 尤其是在分析样品的营养价值时, 因为营养价值与干燥成分相关。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
干草	Twister	1 mm筛网	10 g	1 min	14,000 min <sup>-1</sup>	< 1 mm
动物饲料颗粒	SR 300	间距转刀, 0.5mm 360°环筛	500 g	3 min	8,000 min <sup>-1</sup>	< 500 μm
甜菜颗粒	SM 200	平行转刀, 6mm底筛, 5L收集桶	300 g	1 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 4 mm
家禽谷物混合料	ZM 200	小型收集盘, 8齿转刀, 0.25mm小型环筛	10 g	30 s	18,000 min <sup>-1</sup>	< 200 μm
猫粮	GM 300	5L不锈钢研磨罐, 标准顶盖, 标准转刀	180 g	3 min	4,000 min <sup>-1</sup>	< 2 mm
狗咬棒	SM 200	不锈钢平行转刀, 6mm 不锈钢底筛, 5L收集桶	50 g	1 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 8 mm
	ZM 200	12齿转刀, 0.5mm间距筛, 旋风收集器	50 g	2 min	18,000 min <sup>-1</sup>	< 500 μm

■ 预研磨    
 ● 精细研磨    
 \* 用干冰或液氮冷冻脆化样品    
 \*\* 湿磨

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。



## 食品

食品的形式和成分多种多样，而且往往是不均匀的。食品检测实验室要求取样具有代表性，以获得有意义和可重复性的分析结果。因此，食品样品需要粉碎和均质化达到分析粒度要求。对含水，含糖或含脂肪高的样品，RETSCH's GRINDOMIX 刀式研磨仪是完美的选择。对中硬性和颗粒状食品样品如谷物，可选择RETSCH旋转式研磨仪中的一款。切割式研磨仪如RETSCH SM300非常强大，能够研磨大量韧性，纤维质或硬性材料。粘性或糊状样品采用臼式研磨仪可以达到最好的均质效果。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
培根	GM 200	标准盖, 锯齿形转刀, 研磨罐	150 g	40 s	3,000 min <sup>-1</sup>	
	GM 200	重力顶盖, 锯齿形转刀, 聚碳酸酯研磨罐	150 g	50 s	10,000 min <sup>-1</sup>	均质化
葡萄柚	GM 300	带溢流渠重力顶盖, 锯齿形转刀, 聚碳酸酯研磨罐	4个整水果	20 s	3,000 min <sup>-1</sup>	均质化
硬糖果	GM 200	标准顶盖, 标准转刀, 不锈钢研磨罐	100 g	10 s	2,000 min <sup>-1</sup>	
	GM 200	标准顶盖, 标准转刀, 不锈钢研磨罐	100 g	15 s	4,000 min <sup>-1</sup>	
	GM 200	标准顶盖, 标准转刀, 不锈钢研磨罐	100 g	5 s	6,000 min <sup>-1</sup>	< 400 μm
果胶*	GM 300	适用于干冰的顶盖, 全金属转刀, 不锈钢研磨罐, 干冰	500 g	40 s	1,000 min <sup>-1</sup>	
	GM 300	适用于干冰的顶盖, 全金属转刀, 不锈钢研磨罐, 干冰	500 g	20 s	4,000 min <sup>-1</sup>	< 1 mm
凉茶	ZM 200	12齿转刀, 0.5mm	25 g	2 min	18,000 min <sup>-1</sup>	< 100 μm
玉米	ZM 200	12齿转刀, 0.5mm间距筛, 旋风收集器带5L收集桶	200 g	2:30 min	18,000 min <sup>-1</sup>	< 250 μm
牛奶什锦	Twister	1mm筛网	50 g	1 min	14,000 min <sup>-1</sup>	< 1 mm
带壳的坚果	SM 300	6叶转刀, 4mm底筛, 5L收集桶	1 kg	2 min	2,000 min <sup>-1</sup>	< 2 mm
冻干鲤鱼	SM 300	V型转刀, 1mm底筛, 旋风收集器带2L收集桶	120 g	2 min	3,000 min <sup>-1</sup>	< 1 mm
食盐	SM 300	6叶转刀, 8mm底筛, 5L收集桶, 旋风收集器	500 g	10 s	1,500 min <sup>-1</sup>	< 4 mm
	SM 300	6叶转刀, 0.5mm底筛, 5L收集桶, 旋风收集器	500 g	1 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 500 μm
可可粉	RM 200	杵和研磨臼	75 g	10 min	100 min <sup>-1</sup>	< 100 μm

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨

注意：最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品，最终结果也可能不一样。



培根



葡萄柚



水果糖



玉米



带壳的坚果



牛奶什锦



冻干鲤鱼



可可粉



止痛药



带有粘性涂层的药片



液体填充的胶囊

### 医药产品

医药产品如药片或胶囊通常是由非均质组分构成。一些带糖衣的样品在均质化过程中会发生团聚，胶囊中的液体填充情况也一样。如果涉及挥发性或温度敏感性样品，均质过程中不能聚集太多热量，否则会导致温度升高，样品组分发生变化，影响后续分析。这时可以通过冷冻来增加样品脆性，以保障样品不受影响，RETSCH很多款研磨仪都适合此类应用。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
止痛药	●	RM 200 硬瓷研钵和杵, 木铲	30 片	7 min	100 min <sup>-1</sup>	< 500 μm
带粘性涂层的药片*	●	ZM 200 小型收集盘, 8齿转刀, 0.12mm小型环筛	10 片	1 min	18,000 min <sup>-1</sup>	< 60 μm
液体填充的胶囊*	●	MM 400 50ml不锈钢研磨罐, 25mm不锈钢研磨罐, 冷冻研磨套件	5 片	1 min	30 Hz	< 300 μm

■ 预研磨     ● 精细研磨     \* 用干冰或液氮冷冻脆化样品     \*\* 湿磨

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。

### 化工产品

充足的样品制备能确保分析所需样品量(一般只有几克)有代表性。对于不能有污染的化学品研磨, 从耐磨到油性, 从脆性到软性样品, RETSCH都可提供相应研磨仪。



硫



金红石



LiNbO<sub>3</sub>

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
硫酸钾	●	SR 300 0.12 mm 标准转刀, 0.12mm 360°环筛	1,500 g	5 min	8,000 min <sup>-1</sup>	< 100 μm
硫酸铝	●	ZM 200 12齿转刀, 0.08mm环筛, 旋风收集器	100 g	1 min	18,000 min <sup>-1</sup>	< 90 μm
硫	●	ZM 200 12齿转刀, 0.25 mm环筛, 旋风收集器	150 g	30 s	18,000 min <sup>-1</sup>	< 10 μm
氧化锆	■	BB 200 粉碎颚板为碳化钨制, 刮磨板为不锈钢	150 g	1 min	gap width: 2 mm	< 5 mm
	●	MM 400 25ml碳化钨研磨罐, 1个15mm碳化钨研磨球	15 g	4 min	30 Hz	< 80 μm
阴离子交换剂	●	PM 100 250ml不锈钢研磨罐, 100个10mm不锈钢研磨球	90 g	20 min	450 min <sup>-1</sup>	< 60 μm
金红石	●	E <sub>max</sub> 50ml碳化钨研磨罐, 15个10mm碳化钨研磨球	20 g	15 min	1,000 min <sup>-1</sup>	< 2.8 μm
LiNbO <sub>3</sub>	●	PM 200 50ml氧化锆研磨罐, 110g 1mm氧化锆研磨球, 12ml 1%的磷酸钠	5 g	4 h	530 min <sup>-1</sup>	< 140 nm
炭黑	●	E <sub>max</sub> 125ml氧化锆研磨罐, 110g 0.1mm氧化锆研磨球, 49g粘合剂溶液	1 g	1 h	1,800 min <sup>-1</sup>	< 150 nm

■ 预研磨     ● 精细研磨     \* 用干冰或液氮冷冻脆化样品     \*\* 湿磨

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。

## 建筑材料

建筑材料往往是由多种组分构成，不同组成的特性不同（耐磨性，韧性，油性，脆性），所以粉碎过程极具挑战性。RETSCH产品包含适用于建筑材料不同步骤的样品制备仪器——从矿样到最终产品。样品制备通常分为两个阶段：粗粉碎和符合分析粒度要求的精细研磨。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
矿渣	● RS 200	100ml碳化钨研磨罐	90 g	1 min	1,200 min <sup>-1</sup>	<80 μm
石灰石	■ BB 200	碎颚板为锰钢制，刮磨板为不锈钢	1 kg	2 min	间隙: 2 mm	<5 mm
	● PM 100	500ml不锈钢研磨罐，25个20mm不锈钢研磨球	125 g	5 min	400 min <sup>-1</sup>	<80 μm
石灰石	● XRD-Mill McCrone	刚玉研磨桶，7ml丙醇**	7 g	15 min	1,500 min <sup>-1</sup>	<6 μm
砂	● E <sub>max</sub>	125 ml氧化锆研磨罐，18个15mm氧化锆研磨球	40 ml	10 min	1,200 min <sup>-1</sup>	<10 μm
水泥	● MM 400	35ml氧化锆研磨罐，1个20mm氧化锆研磨球	15 g	30 s	30 Hz	<500 μm
熟料	■ BB 100	不锈钢碎颚板和刮磨板	500 g	1 min	间隙: 2 mm	<8 mm
	● DM 400	硬质钢研磨盘	500 g	2 min	间隙: 0.2 mm	<250 μm
砂浆块	■ BB 200	不锈钢碎颚板和刮磨板	500 g	1 min	间隙: 5 mm	<8 mm
	● SK 300	铸铁研磨套件，硬质钢隔板，0.5mm底筛	500 g	3 min	3,000 min <sup>-1</sup>	<500 μm
混凝土	■ BB 50	不锈钢碎颚板和刮磨板	40 g	1 min	间隙: 2.5 mm	<4 mm
	● BB 50	不锈钢碎颚板和刮磨板	40 g	1 min	0.1 mm	<400 μm
沥青*	■ BB 200	不锈钢碎颚板和刮磨板	400 g	1 min	间隙: 10 mm	<20 mm
	■ BB 200	不锈钢碎颚板和刮磨板	400 g	1 min	1 mm	<5 mm
	● SR 300	间距转刀，180°筛框，180°筛网	400 g	1 min	3,000 min <sup>-1</sup>	<1 mm

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨

**i** 注意：最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品，最终结果也可能不一样。



矿渣



石灰石



砂



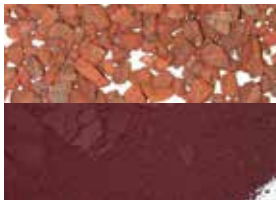
水泥熟料



砂浆



混凝土



铁矿石



铬铁矿



青金石



玉



云母



复合陶瓷



陶瓷锥



玻璃瓶

## 矿物，矿石，岩石

在分析之前矿物和矿石都需要被均质到分析所需粒度。材料特性多种多样，从脆性和耐磨性（如矿渣）到韧性（如矿石中的金属）。莱驰全方位提供适用于粗粉碎和精细研磨的机器。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
铁矿石	■	SK 300 铸铁研磨套件，硬质钢隔板，1.5mm底筛	100 g	30 s	3,000 min <sup>-1</sup>	< 1 mm
	■	E <sub>max</sub> 125ml氧化锆研磨罐 40个10mm氧化锆研磨球	50 g	10 min	1,200 min <sup>-1</sup>	< 5 μm
	●	E <sub>max</sub> 125ml氧化锆研磨罐 275g 氧化锆研磨球，40ml水**	50 g	30 min	2,000 min <sup>-1</sup>	< 800 nm
铬铁矿	■	BB 300 不锈钢碎颚板和刮磨板	500 g	5 min	间隙: 1 mm	< 8 mm
	●	RS 200 100ml碳化钨研磨套件	140 g	5 min	1,200 min <sup>-1</sup>	< 600 μm
青金石	●	PM 200 50ml氧化锆研磨罐 3个20mm氧化锆研磨球	20 g	2 min	420 min <sup>-1</sup>	< 90 μm
玉	■	BB 50 氧化锆碎颚板和刮磨板	200 g	1 min	间隙: 0.1 mm	< 1 mm
	●	PM 100 500ml氧化锆研磨罐 25个25mm氧化锆研磨球	200 g	1 min	380 min <sup>-1</sup>	< 600 μm
云母	●	XRD-Mill McCrone 刚玉研磨桶 5ml丙酮**	2 g	10 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 10 μm
沸石	●	E <sub>max</sub> 50ml氧化锆研磨罐 110g 0.1mm氧化锆研磨球，13ml水**	5 g	10 min	2,000 min <sup>-1</sup>	< 200 nm

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨

**i** 注意：最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品，最终结果也可能不一样。

## 玻璃，陶瓷

玻璃和陶瓷以及生产所需的原料通常是硬性和脆性的。颚式和球磨最适合一步或两步粉碎这些样品到分析所需粒度。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
复合陶瓷	●	PM 400 500ml氧化锆研磨罐， 25个20mm氧化锆研磨球	160 g	30 min	320 min <sup>-1</sup>	< 27 μm
陶瓷锥	■	BB 200 不锈钢碎颚板和刮磨板	1 kg	30 s	间隙: 2.5 mm	< 8 mm
	●	RS 200 50ml 碳化钨研磨套件	30 g	5 min	1,200 min <sup>-1</sup>	< 100 μm
Al-Zr-Y 陶瓷	●	PM 100 50ml氧化锆研磨罐 3个20mm氧化锆研磨球	35 g	5 min	550 min <sup>-1</sup>	< 100 μm
石英砂	●	XRD-Mill McCrone 刚玉研磨件，10ml水**	2 g	10 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 14 μm
玻璃珠（小）	■	BB 50 氧化锆碎颚板和刮磨板	1 piece	30 s	间隙: 2 mm	< 2 mm
	●	BB 50 氧化锆碎颚板和刮磨板		30 s	0.5 mm	< 800 μm



样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
玻璃	● MM 400	25ml碳化钨研磨罐, 4个12mm碳化钨研磨球	10 g	4 min	30 Hz	< 50 μm
玻璃粉	● PM 100	50ml氧化锆研磨罐 110g 2mm 氧化锆研磨球, 15ml水**	15 g	3 h	550 min <sup>-1</sup>	< 600 nm
氧化铝	● E <sub>max</sub>	50ml氧化锆研磨罐, 110g 0.1mm氧化锆研磨球, 18ml 0.5%磷酸钠**	5 g	30 min	2,000 min <sup>-1</sup>	< 130 nm
碎玻璃	● DM 400	硬质钢研磨盘	15 ml	1:30 min	间隙: 0.1 mm	< 400 μm

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨



玻璃



碎玻璃

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。

## 煤, 焦炭

很多物质中都含有煤和焦炭。相对于硬煤或无烟煤, 褐煤往往含有更多残留水分和植物纤维。石墨是一种油腻的物质, 研磨时需要极高的能力输入才能达到良好的效果。遍布世界各地的实验室都采用RETSCH粉碎机 and 研磨仪制取代表性和均质的样品。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
褐煤	■ BB 300	不锈钢碎颚板和刮磨板, 27.5L收集盘	4 kg	1 min	间隙: 10 mm	< 40 mm
	■ BB 300	不锈钢碎颚板和刮磨板, 27.5L收集盘	4 kg	2 min	2 mm	< 8 mm
	● ZM 200	12齿转刀, 0.2mm环筛	100 ml	30 s	18,000 min <sup>-1</sup>	< 100 μm
锅炉煤	● SR 300	0.25mm 360°环筛, 5L收集桶	100 g	2 min	8,000 min <sup>-1</sup>	< 200 μm
煤	● E <sub>max</sub>	125ml不锈钢研磨罐, 40个10mm不锈钢研磨罐	30 g	10 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 17 μm
无烟煤	■ BB 50	不锈钢碎颚板和刮磨板	500 g	30 s	间隙: 5 mm	8 mm
	● SR 300	0.5mm 360°环筛, 5L收集桶	500 g	30 s	8,000 min <sup>-1</sup>	< 300 μm
石墨	● E <sub>max</sub>	50ml氧化锆研磨罐, 110g 1mm氧化锆研磨球, 13ml异丙醇**	5 g	8 h	2,000 min <sup>-1</sup>	< 1.7 μm

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨



褐煤



无烟煤

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。



键盘或鼠标



电路板



二次燃料

### 电子废料，二次燃料

这两种材料通常以非均质混合物的形式存在。电子废料可能含有不同成分，如硬塑料，软/弹性箔和延展性好的金属薄片。二次燃料由电子塑料、有机材料如木材，植物或土壤和硬质材料如玻璃，小石头或金属片的混合物组成。切割式研磨仪非常适合无大量热量产生的样品粉碎。但是在粉碎之前，样品上大的金属件如螺丝或钉子需要先拆除，否则会加快研磨仪和研磨配件的磨损。样品如软塑料和箔片先要预粉碎，接着进行精细研磨，这类样品强烈建议研磨前用干冰或液氮脆化样品。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸	
键盘或鼠标	■	SM 300	6叶转刀, 4mm底筛, 旋风收集器, 5L收集桶	1 片 each	2 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 5 mm
	●	ZM 200	12齿转刀, 0.5mm环筛, 旋风收集器*		15 min	18,000 min <sup>-1</sup>	< 500 μm
电路板	■	SM 300	6叶转刀, 4mm底筛, 旋风收集器, 5L收集桶	1 片	1 min	3,000 min <sup>-1</sup>	< 4 mm
	●	RS 200	250ml硬质钢研磨套件		6 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 600 μm
二次燃料	●	SM 300	平行转刀, 1mm底筛, 旋风收集器, 5L收集桶	500 g	3 min	3,000 min <sup>-1</sup>	< 1 mm

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨

**i** 注意：最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品，最终结果也可能不一样。



塑料颗粒



橡皮鸭



环氧树脂成型材料

### 塑料，电缆，橡胶，天然橡胶

粉碎塑料和弹性体因其弹性和韧性高，是一项真正的挑战。用干冰或液氮冷冻样品能够有效增加样品脆性，降低粉碎难度。CryoMill研磨仪可以持续冷冻样品，是粉碎这类样品的理想机器。实际研磨过程开始前，样品被自动持续通入的-196°C液氮冷冻。同时冷冻也可以保护易挥发样品的成分不会轻易散失，适用于塑料制品的研磨。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸	
塑料颗粒*	●	ZM 200	12齿转刀, 0.5mm间距筛, 旋风收集器	40 g	20 s	18,000 min <sup>-1</sup>	< 500 μm
橡皮鸭	■	SM 300	V型转刀, 4mm底筛, 旋风收集器, 1L收集桶	1 片	5 min	3,000 min <sup>-1</sup>	< 5 mm
	●	CryoMill	50ml不锈钢研磨罐, 1个25mm不锈钢研磨球	6 g	2 min	30 Hz	< 400 μm
环氧树脂成型材料	■	BB 50	不锈钢碎颚板和刮磨板	30 g	1 min	间隙: 2 mm	< 5 mm
	●	MM 400	50ml不锈钢研磨罐, 1个25mm不锈钢研磨球	5 g	12 min	30 Hz	< 200 μm
聚乙烯	●	PM 100	500ml不锈钢研磨罐, 25个20mm不锈钢研磨球	40 g	15 min	380 min <sup>-1</sup>	< 150 μm

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
天然橡胶		CryoMill 50ml不锈钢研磨罐, 1个25mm不锈钢研磨球	4 g	2 min	30 Hz	< 500 μm
预研磨       精细研磨      * 用于干冰或液氮冷冻脆化样品      ** 湿磨						

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。

## 皮革, 纺织品

皮革和纺织品通常是韧性, 纤维, 柔软性材料, 因此最适用切割式研磨仪处理。精细研磨往往需用干冰或-196°C液氮冷冻样品至脆化。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
皮手套		SM 300 平行转刀, 4mm底筛, 5L收集桶	1 片	1 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 4 mm fibers
		SM 300 平行转刀, 1mm底筛, 5L收集桶		3 min	1,500 min <sup>-1</sup>	< 1 mm fibers
户外夹克		SM 300 V型转刀, 0.5mm底筛, 旋风收集器, 5L收集桶	1 片	20 min	3,000 min <sup>-1</sup>	< 500 μm
织物		CryoMill 50ml不锈钢研磨罐, 1个25mm不锈钢研磨球	2 g	4 min	30 Hz	< 500 μm
预研磨       精细研磨      * 用于干冰或液氮冷冻脆化样品      ** 湿磨						

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。

## 法医学: 头发, 骨头, 牙齿

RETSCH提供一系列适合法医学样品的研磨仪, 如纤维类温度敏感性的毛发, 不同大小的脆, 韧性骨头样品, 坚硬的牙齿样品等。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
染金色头发		MM 200 25ml不锈钢研磨罐, 6个10mm不锈钢研磨球	1 g	2 min	25 Hz	< 160 μm
黑头发		CryoMill 25ml不锈钢研磨罐, 6个10mm不锈钢研磨球	1 g	4 min	30 Hz	< 200 μm
白齿		MM 400 25ml氧化锆研磨罐, 1个15mm氧化锆研磨球	1 tooth	3 min	30 Hz	< 100 μm
骨头		BB 50 不锈钢碎颚板和刮磨板	50 g	1 min	gap width: 2 mm	< 8 mm
		MM 400 35ml氧化锆研磨罐, 1个20mm氧化锆研磨球	8 g	3 min	30 Hz	< 200 μm
骨头		SM 300 6叶转刀, 6mm 底筛	700 g	30 s	3,000 min <sup>-1</sup>	< 6 mm
预研磨       精细研磨      * 用于干冰或液氮冷冻脆化样品      ** 湿磨						

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。



天然橡胶



皮手套



户外夹克



织物



染金色头发



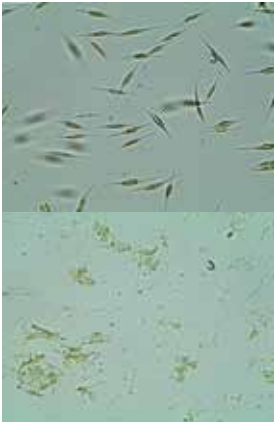
白齿



骨头



骨头



缓冲液中的微藻



匀浆态肝脏



冷杉针叶

## 细胞破碎，DNA或蛋白质的提取，组织均质化

RETSCH提供各种适合生物物质样品制备的研磨仪。典型的应用是混合球磨仪MM400和玻璃珠，通过玻璃珠的撞击和研磨实现酵母，细菌，丝状真菌或藻类的细胞破碎。该研磨仪可配备单独使用样品管和离心管的适配器。相比于手工破碎细胞，研磨仪是全自动操作因此具有高度重复性。而且，样品在研磨过程中几乎不会受热。MM400也适用于均质化缓冲液中的细胞样品。为了防止细胞样品在研磨过程中受热，可选CryoMill研磨仪，使样品始终处于液氮冷冻状态。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	结果
酵母悬浮液	●	MM 400 2个适配器，每个带4个50ml锥形离心管，每个管内0.5 - 0.75 mm 16g玻璃珠	8 x 25 ml	7 min	20 Hz	高蛋白含量
缓冲液中的微藻	●	MM 400 2个适配器，每个带4个50ml锥形离心管，每个管内0.09 - 0.4mm 40ml玻璃珠	8 x 20 ml	20 s - 3 min	30 Hz	细胞几乎完全破裂，用于DNA分析
肝	●	MM 400 2个适配器，每个带4个50ml锥形离心管，4 x 20 mm不锈钢研磨球，填充缓冲液至55ml	8 x 8 g	2 min	30 Hz	均质悬浮液
冷杉针叶	●	MM 400 2个各容纳10个2ml反应管的适配器	20 x 2 针叶	3 min	30 Hz	RNA提取
大肠杆菌	●	CryoMill 50ml不锈钢研磨罐，1个25mm不锈钢研磨球	10 ml 冷冻细胞颗粒	2 min	30 Hz	细胞完全破碎，用于代谢组学分析

■ 预研磨    ● 精细研磨    \* 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    \*\* 湿磨

**i** 注意：最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品，最终结果也可能不一样。

## 纳米研磨

纳米技术处理的颗粒范围为1 nm ~100 nm，拥有独特的性能。纳米颗粒一般采用“自下而上”或“自上而下”的方法制备。前者需要合成单分子而后者采用机械方式进行胶体研磨。自上而下的方法是将颗粒分散在液体中，比如水，缓冲液或乙醇，以中和其表面电荷。RETSCH行星式球磨仪和高能球磨仪Emax都适用于纳米研磨。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
钛白粉	●	E <sub>max</sub> 50ml氧化锆研磨罐，110g 0.1mm氧化锆研磨球，15ml 1%磷酸钠**	10 g	30 min	2,000 min <sup>-1</sup>	< 80 nm
钛酸钡	●	E <sub>max</sub> 50ml氧化锆研磨罐，110g 0.5mm氧化锆研磨球，26ml油酸正庚烷的混合物**	12 g	2 h	1,800 min <sup>-1</sup>	< 95 nm
钛酸钡	●	PM 100 50ml氧化锆研磨罐，110g 0.5mm氧化锆研磨球，26ml油酸正庚烷的混合物	12 g	5 h	600 min <sup>-1</sup>	< 100 nm



样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
氧化铝	PM 100	50ml氧化锆研磨罐, 110 0.1mm氧化锆研磨球, 18ml水**	5 g	4 h	650 min <sup>-1</sup>	< 100 nm
<span style="color: #808080;">■</span> 预研磨 <span style="color: #000080;">●</span> 精细研磨    * 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    ** 湿磨						

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。

## 冶金: 合金与机械合金化

生产合金的方法有很多种。典型方法是高温下熔化各组分。若所需样品量很少, 或者合金不能通过熔化融合, 可以选择机械合金化。球磨机因其极高能量输入非常适合这类应用。机械合金化利用动力学过程来熔化粉末状成分, 合金大多是硬脆性材料, 但也有韧性的金属组分。RETSCH行星式球磨仪和高能球磨仪Emax非常适合应用于机械合金化。合金样品如需进行分析可选用振动盘磨仪处理。

样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	结果
镍与陶瓷	PM 400 MA	500ml不锈钢研磨罐, 400个10mm不锈钢研磨球	270g 镍 30g 陶瓷	1:30 h	400 min <sup>-1</sup>	完成合金化
Si + Ge + 掺杂剂	E <sub>max</sub>	50ml碳化钨研磨罐, 8个10mm碳化钨研磨球, 样品: 研磨球 (w/w) = 1:10	3.63g 硅 2.36g 锗 0.02g 掺杂剂	20 min	1,000 min <sup>-1</sup>	良好的锗硅整合, 几何无玻璃形成
	E <sub>max</sub>			4 h	1,200 min <sup>-1</sup>	
样品	研磨仪	配件	进样量	研磨时间	速度	最终出样尺寸
钛合金	RS 200	50ml碳化钨研磨罐	210 g	4 min	1,200 min <sup>-1</sup>	< 150 μm
FeMo	RS 200	250ml碳化钨研磨套件	400 g	10 min	1,200 min <sup>-1</sup>	< 200 μm
<span style="color: #808080;">■</span> 预研磨 <span style="color: #000080;">●</span> 精细研磨 <span style="color: #000080;">○</span> 机械合金化    * 用于干冰或液氮冷冻脆化样品    ** 湿磨						

**i** 注意: 最终出料细度取决于样品种类和仪器的配置与设置。即使表面类似的样品, 最终结果也可能不一样。



钛合金



FeMo

## 你的应用未被列出?

浏览我们的在线应用数据库 [www.retsch.cn/applicationdatabase](http://www.retsch.cn/applicationdatabase) 有更多实例

## 得到正确分析结果的方式

分析是质量控制过程的一部分，例如在生产或入货时取样分析。代表性方法包括光谱或色谱分析。若需要分析材料的尺寸，则需要分割，混合研磨等进一步处理来减小样品尺寸。产品性能（如提取，过滤或吸收能力）往往受颗粒大小影响，所以实验室规模的研磨粉碎也是新产品研发和生产工艺的必要手段。

傅氏转换红外线光谱分析仪

硫酸盐

红外光谱

原子吸收光谱法

扫描电子显微镜

### 均质化

分析过程通常只需要几克或几毫克样品，因此，选取真正能够代表原始样品的部分显得非常重要。如果仅仅选取原始样品中的某一部分，其中样品的组成信息可能会有较大差异，选择的这部分某些成分会偏多或偏少。获得成分和性能均匀分布的实验室样品需要先将样品均质化。若从谷物棒（可能含有葡萄干，坚果或几粒谷物）中取出1g样品用于分析，很明显这样的样品不会具有代表性，只有通过将葡萄干，坚果和谷物均质化，取的样品才会包含这些组分。有时样品颗粒本身不均质，例如一粒小麦。

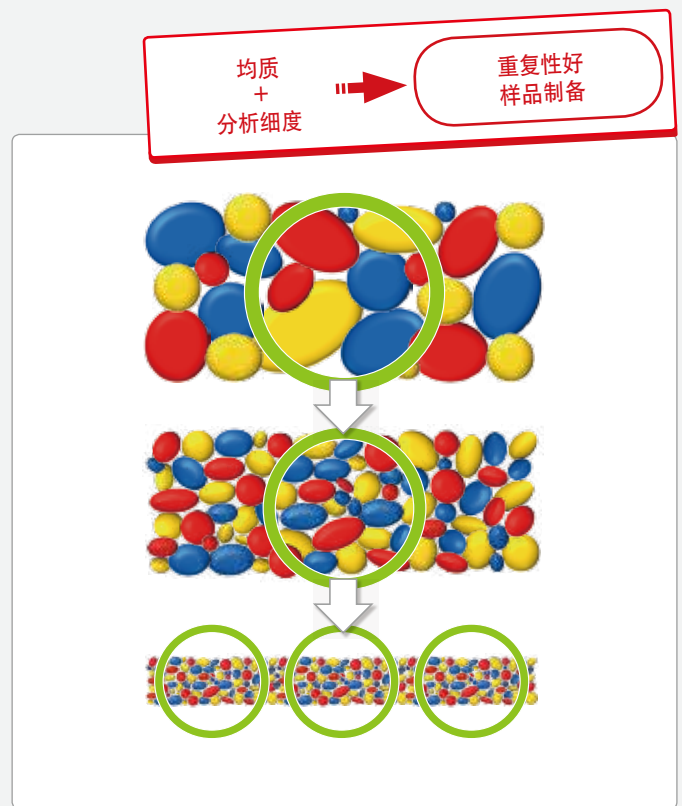


研磨前



研磨后

谷物棒均质前后变化



通过研磨制备代表性样品

差热分析法

Ash

AES

X射线衍射

### 分析所需细度

常见要求为“研磨样品至细粉状”。但是，粉末的说法是不精确的，例如，洗衣粉、咖啡粉和泡打粉的粒度分布完全不同。另一个典型要求是将样品研磨至“越细越好”，这意味着更高的能力输入和时间投入，成本也会大大增加。其实最有效的方式是研磨至分析所需细度，大部分分析技术所需要粒度在20µm 和 2mm 之间。

ICP

HPLC

Moisture

UVS

XRF

Fat

GC

## 样品制备

要想达到好的粉碎效果，研磨仪的粉碎原理应该与特定样品的断裂行为相匹配。所以，在选择合适的研磨设备开始制样之前，需要对材料进行全面评估。如密度，硬度，一致性，残留水分或脂肪含量等属性必须弄清楚。研磨过程也可能会受温度敏感性，团聚行为或表面反应等影响。不论任何情况，研磨特定样品时必须考虑样品的分析要求。

开始研磨前必须检查样品是否需要进一步处理。

### 样品拆分

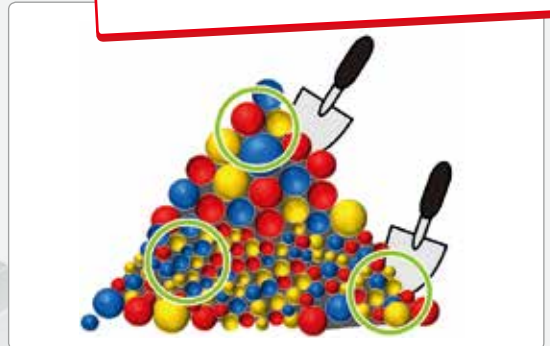
样品量是正确制备样品的重要因素。分析需要多少样品？原始样品量多少和样品尺寸多大？这些因素决定了代表性样品所需的量。代表性意味着样品的组分与原始样品相同。

### 样品处理

湿度，团聚，分离或外来物质的引入会影响研磨过程和研磨结果。因此，取样之前需要将样品均质化。



即使是最好/最昂贵的分析仪器也不能弥补样品制备所产生的误差



块状材料：小颗粒会向底部聚集，从上部采集的样品并不具有代表性。

## 样品拆分

大多数实验室样品都为非均匀混合物。不同的颗粒尺寸和材料密度可能导致样品在运输过程中分离。通过样品分离采集样品有两种方式：将整个实验室样品进行初步研磨后取样或者从原始样品中直接取样。分离方法和仪器的选择取决于样品材料种类和数量。干性、流动性好的样品可以使用旋转管分样仪，槽式分样仪适用于流动性差的样品处理。只有样品是完全均匀性的情况下才可以接受手动随机取样。



RETSCH分样仪：PT 100, PT 200, RT 6.5 - RT 75

## 样品处理

### 干燥

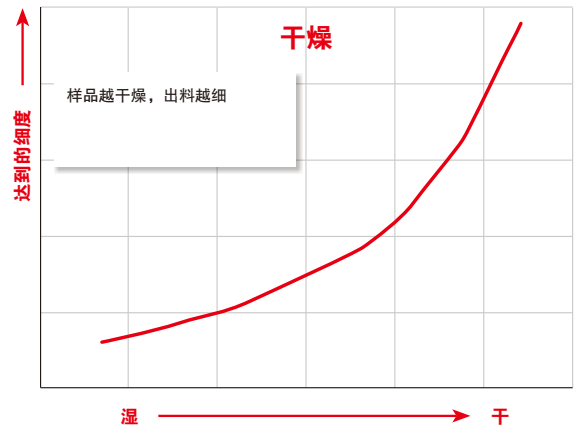
大多数情况下，潮湿样品研磨前需要先干燥。选择干燥方法和温度时注意不要影响到样品的性质。在处理挥发性样品如呋喃，多氯联苯和二噁英时这点显得尤为重要。通常，这类样品只能在室温下风干。

RETSCH's TG 200干燥仪采用的方式是流化床进行温和，快速干燥。许多样品的干燥时间仅为5~20分钟。

其他干燥方式如真空或冷冻干燥，如干燥柜。

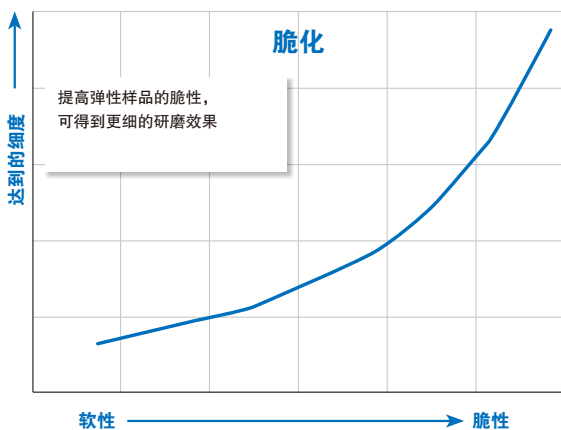


TG 200用于少量  
样品干燥3 x 0.3 l  
或至 1 x 6 l



### 金属分离

工业废物，可回收的废物或二次燃料的样品通常会含有金属部件，不可以使用实验室研磨仪粉碎。金属部件如钢钉和铁螺丝会损坏研磨工具，将严重影响机器研磨效果。因此，金属部件需要在研磨前拆除，如有需要，可使用磁力分离器辅助拆除。



### 脆化（液氮或干冰）

冷却样品可以增加其断裂性能。所以，温度敏感性材料如某些类型的塑料在精细研磨之前需要先冷冻处理。脆化样品的一种方式是使用液氮（LN<sub>2</sub>），-196°C下即使软性橡胶也会变得硬脆，容易被粉碎。另外一种脆化样品的方式是将样品与干冰（CO<sub>2</sub> -78 °C）混合。

- 样品的挥发性成分需要保留时采用冷冻研磨
- 不能变潮湿的样品不可以冷冻处理，否则水分会在样品上聚集。
- 冷冻剂如液氮或干冰不能用于密闭的研磨工具，因为冷冻剂挥发会造成研磨罐压力过大。例如混合研磨仪MM400，配备不锈钢研磨罐，装入研磨球和样品，拧紧放入-196°C液氮中冷冻后插入研磨仪上。如研磨过程中需要持续冷冻，RETSCH CryoMill是最佳选择。



CryoMill



样品用液氮冷冻脆化



## 粉碎原理

实验室研磨仪根据样品的性质有着不同的粉碎原理，硬脆性样品需要撞击，挤压和摩擦力处理，软性样品则需要切割力和剪切力处理。

固体样品粉碎机理				
硬脆性样品			软性弹性纤维类样品	
 <p><b>挤压</b></p>	 <p><b>撞击</b></p>	 <p><b>摩擦</b></p>	 <p><b>剪切</b></p>	 <p><b>切割</b></p>
<p>作用力应用在两个固体表面之间，可以是研磨工具也可以是连接颗粒的表面，压力来自于研磨工具。</p>	<p>作用力应用在单个表面上，可以是来自于研磨工具或者样品颗粒。撞击力垂直于颗粒的表面，和运动加速度成正比。</p>	<p>作用力应用于两个固体表面之间，由其中一个面垂直压向另一个表面，同时两个表面有相对位移。</p>	<p>作用力应用于2个或以上固体表面，互相朝相反方向运动即产生剪切效应，其中至少有一个为固定面，一个为运动面。</p>	<p>作用力由刀刃（组）和固定切割棱协同产生。</p>
<p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 颚破仪</li> <li>• 单摆颚破仪</li> </ul>	<p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 混合球磨仪</li> <li>• 行星式球磨仪</li> <li>• 锤击式研磨仪</li> <li>• 气流冲击式研磨仪</li> </ul>	<p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 臼式研磨仪</li> <li>• 盘式研磨仪</li> <li>• 手动臼杵</li> </ul>	<p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 旋转击打式研磨仪</li> <li>• 旋转敲击式研磨仪</li> <li>• 超离心研磨仪</li> </ul>	<p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 碎纸机</li> <li>• 切割仪</li> <li>• 刀式捣磨仪</li> </ul>
				

通常每台莱驰粉碎仪都会结合不同的粉碎原理一起应用，例如在臼式研磨仪里既有压力也有摩擦力，旋转切割仪里有剪切力和撞击力。

## 研磨工具

莱驰研磨仪功能强劲，操作方便。然而由于样品的多种多样，对设备的要求也是变化多端。因此，莱驰还提供广泛的配件以供应用优化。例如，针对不同性质和处理量的样品，球磨仪的研磨罐容量，研磨球大小和材质都可选择。研磨球的密度和质量决定了研磨的能量。一般来说研磨罐和研磨球会选择同一种材质。

所有的研磨工具都可以有不同材质选择以保证样品制备的无污染。



### 材料

#### 研磨工具材质

- 金属类（不锈钢，碳化钨，铸铁，钛）
- 陶瓷类（氧化锆，氧化铝，硬瓷，氮化硅）
- 天然石材（玛瑙）
- 塑料（聚四氟乙烯）

研磨材质的物理和化学性质决定了是否能用来研磨要求的样品。所有的研磨仪都有不锈钢配件选项。

下列表显示不同材质的硬度，能级输出，耐磨性和可能在研磨中导致的污染

样品材料					
	硬度	密度	能量输出*	耐磨性*	可能带入的污染
不锈钢	48-52 HRC (约 550 HV)	7.8 g/cm <sup>3</sup>	很高	好 (在有限范围内)	Fe, Cr
硬质钢	58-63 HRC (约 750 HV)	7.85 g/cm <sup>3</sup>	很高	好	Fe, Cr, C (小于不锈钢)
无重金属污染型钢	最高 62 HRC (Rockwell)	7.85 g/cm <sup>3</sup>	很高	好	Fe, Mn, C, Si
锰钢 (耐磨)	最高 55 HRC (Rockwell)	7.2 g/cm <sup>3</sup>	很高	好	Fe, Mn, C, Cr
碳化钨	约 1250 HV	14.8 g/cm <sup>3</sup>	极高	很好	WC, Co (极低)
玛瑙	硬脆性 6.5-7 Mohs (~1000HV)	2.65 g/cm <sup>3</sup>	很低	好 (在有限范围内)	SiO <sub>2</sub>
氧化铝	硬脆性 8-8.5 Mohs (~1750HV)	3.9 g/cm <sup>3</sup>	低	好	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> (低), 无 Fe, Cr, Ni or Co
氧化锆	硬脆性, 比玛瑙更硬 7.5Mohs (~1200HV)	5.9 g/cm <sup>3</sup>	高	很好	ZrO <sub>2</sub> 和 Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 很适合分析处理
氮化硅	约1500 HV	3.2 g/cm <sup>3</sup>	低	非常好	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
聚四氟乙烯	弹性 Shore硬度D56	2.1 g/cm <sup>3</sup>	很低	差	F, C

\* 以球磨为例

如需了解更详细的设备信息和资料请访问我们的网站[www.retsch.cn/downloads](http://www.retsch.cn/downloads)

#### 选择合适研磨设备所需要考量的方向:

##### ● 样品的硬度和破碎表现

研磨设备的材质一定要比样品硬度更高才能避免磨损。例如，石英砂样品可以用氧化锆但不能用玛瑙材质研磨。

##### ● 耐磨性

耐磨性是物质的耐磨能力。氮化物和氮化硅就非常耐磨，同时样品的性质和进样尺寸也会影响设备耐磨性。

##### ● 研磨中的可能污染

物理研磨过程中必然有磨损，因此研磨工具的材质一定要被考虑到是否会造成样品的污染和影响后续分析（例如不锈钢可能会带入铬和镍元素，会影响重金属分析）

##### ● 能量输出

球磨和振动盘磨仪的能级输出和研磨材质有密切关系，例如碳化钨的研磨球就会有很高的能量输出值，最终导致研磨效果很好。这是由于同样尺寸的研磨工具，密度高就会有更高的输出能值。

##### 应用案例:

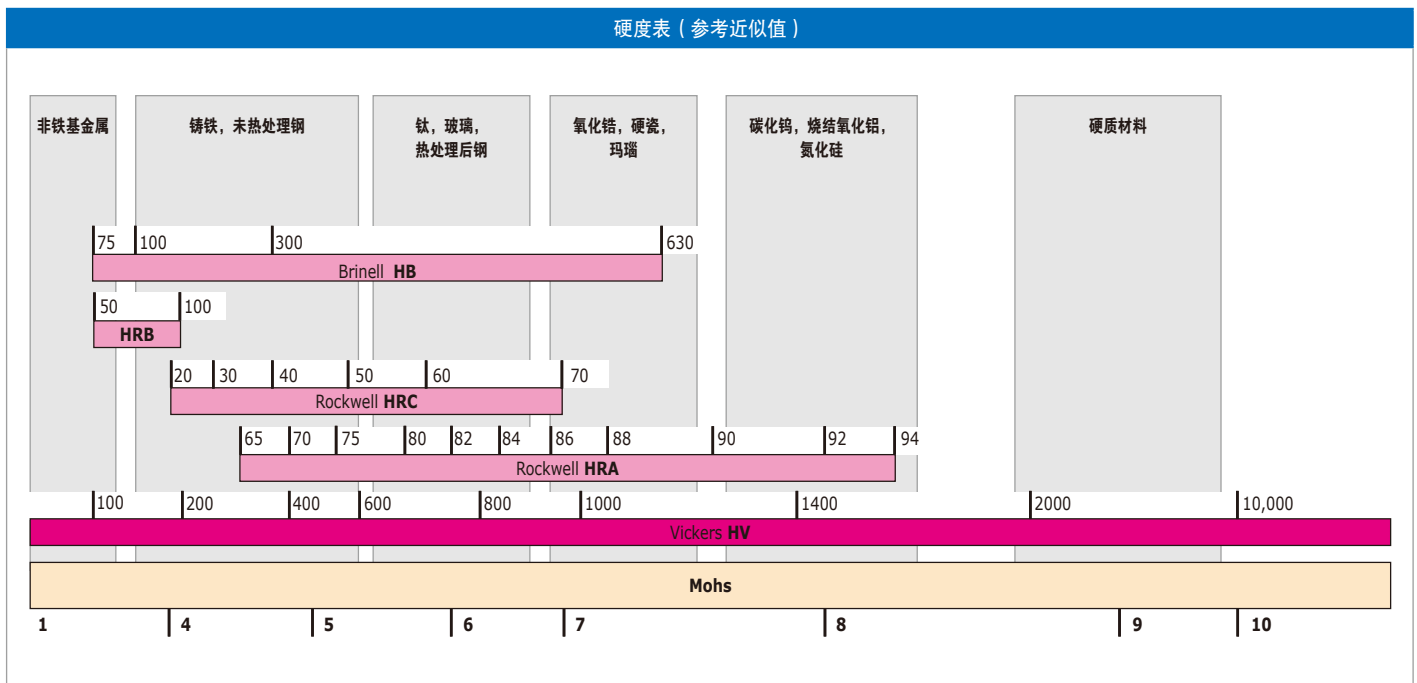
- 土壤样品做铁，铬和钴元素的分析时，硬质钢和不锈钢材质都不适合选作研磨工具
- 水泥块样品做钙和二氧化硅分析时，不锈钢材质就很适合选作研磨工具
- 聚四氟乙烯，氧化锆，氮化硅和玻璃都可以做灭菌处理，因此都很适合做食品和微生物样品处理
- 医药产品可以选用陶瓷或玛瑙研磨工具以避免样品的污染。

## 硬度

硬度可以描述为物体的抗异物渗入表面的物理性能。在物体的硬度测试中，硬度就是用物体在给定参数（压力，角度）条件下被渗入的深度来定量的。

同一种物体可以有不同的硬度值，这取决于所用的硬度标准（例如莫氏硬度，布氏硬度）。不同的硬度标准有着不同的来源。例如莫氏硬度是用10个等级硬度来界定矿物的划痕硬度。布氏硬度（HB），洛氏硬度（HRA/HRB/HRC）和维氏硬度（HV）是用来表征金属样品的。

不同硬度之间的值无法简单地转化，下列表显示了莫氏，维氏和洛氏硬度（HRA/HRB/HRC）之间的比较关系。



## 研磨辅料

很多时候研磨粉碎工艺可以选择适合的研磨设备，应用不同的物理加工机理的来完成。然而，没有多样的配件辅助下很多应用也无法顺利完成。含水含油样，弹性样品的处理都是很有挑战性的。为了达到样品的均质，很多时候都需要加入液体分散剂湿磨。

在上述案例中，加入研磨辅料是有效果的。研磨辅料可以是活性剂，促进剂和化学或物理工艺助剂。在加入研磨辅料之前一定要确认添加剂不会影响下一步工艺的处理。



样品在制备过程中可能会性质改变  
但不会影响分析结果!

研磨辅料

固体添加剂

固态 (粉体, 颗粒, 片状)  
粘结脂类或湿样

准备XRF分析样品, 中性分析颗粒 (如Spectromelt) 经常会当样品在球磨或振动盘磨仪研磨时加入。如果混合比例正确, 会提高研磨的细度, 避免样品在研磨腔内的结块焦化, 也是一种粘结剂。

硫酸钠就是一种很常用的粘结剂 (比如研磨昆虫或湿土样品), 可以在臼式研磨仪中使用, 保证样品结果100%重复性。

液体添加剂

液态 (水, 酒精, 苯)  
用以避免样品团聚

为了让油籽样品 (如油菜籽), 大豆或芥末种子在球磨或臼式研磨仪中混合均匀, 加入石油醚可以帮助油分的确定。

在陶瓷工业, 金属粉末和矿物领域, 超精细研磨经常会加入几滴酒精或者直接湿法研磨。通常用水或者异丙醇作为液相介质。球磨仪很适合做湿法研磨。

气体添加剂

气态 (惰性气体, 冷气)

如果研磨体系配有充分的通气装置, 例如旋风收集器和过滤系统, 研磨过程中产生的摩擦热量会被持续散发, 可以帮助温度敏感性样品提高产量。

惰性气体如氩气可以在球磨过程中保护活化的样品表面不被氧化。

## 专家指导手册

如果您想要了解研磨筛分更多的知识, 请访问我司网站直接下载

“粉碎是一门艺术”和“筛分分析-质检详解”

[www.retsch.cn/downloads](http://www.retsch.cn/downloads)



We are happy to send you a printed copy on request.



# 筛分

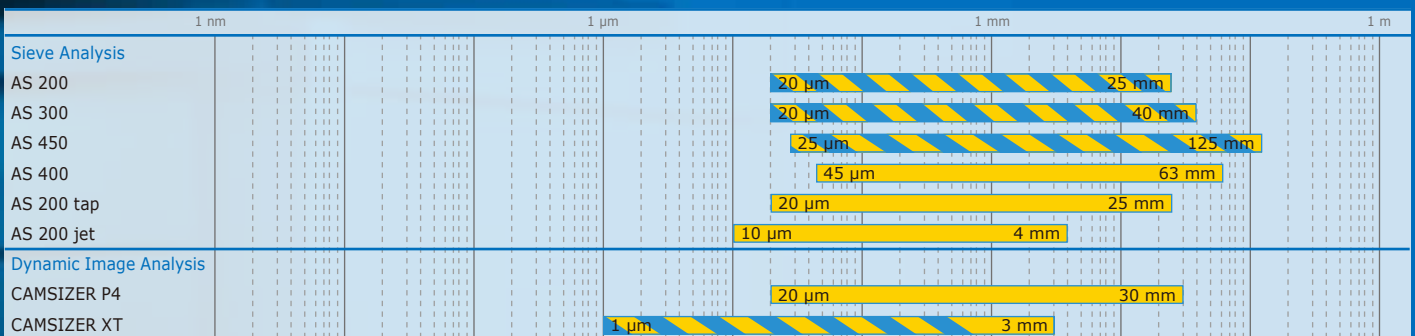
## 粒度分析仪器

## 型号

## 页码

三维振动筛分仪	AS 200 basic, digit, control, AS 300 control, AS 450 basic, control	72
水平振动筛分仪	AS 400 control	78
拍击式筛分仪	AS 200 tap	80
空气喷射筛分仪	AS 200 jet	82
分析筛及附件		84
动态图像法粒度粒形分析仪	CAMSIZER P4, CAMSIZER XT	86
筛分要素		88

测量范围



■ 干法  
□ 湿法

## 创新科技 全球标准

莱驰三维振动式筛分仪广泛应用于原料，半成品和最终产品的研发，工艺质控和质检中。AS200系列能满足客户的所有需求和预期，同时AS300control可以满足最大6kg进样分析量，AS450control最大支持25kg的进样分析量。

所有的筛分仪都适合干/湿法筛分。三维振动筛分采用RETSCH的专利技术电磁驱动动力，这种驱动动力能产生三维的抛掷运动效果，使得筛分物能均一分布运动在整个筛分截面上。每台筛分仪都配有独立的振幅设置，保证了对样品性质的契合，因此即使筛分时间很短也可以做出精确分析。Control型号符合DIN EN ISO 9000ff 分析仪器标准。

### AS 200 basic是您价廉物美的选择

具有RETSCH产品一贯的可靠性和质量保证。该机型采用模拟制式下的振幅和筛分时间设置。

### AS 200 digit——全功能机型

适用于任何需要数码显示，间歇性操作和光学监控和模拟制式下的振幅设置操作。



25 mm  
20 μm



AS 200 digit 配有标准型紧固装置

AS 200 basic 配有经济型紧固装置

#### 三维振动筛分仪的技术：

所有AS 200系列机型均采用电磁驱动动力。这是RETSCH的一项专利技术（EP 0642844）。这种驱动动力能产生三维的抛掷运动效果，使得筛分物能均一分布运动在整个筛分截面上。这一技术为您的筛分带来：高负荷性、宁静的运行过程和高效率——在较短的时间内产生更高的分离精度。驱动的运行没有任何磨损所以无需维护。



## AS 200 control能满足在质量控制领域所提出的最高要求。

该机型拥有一项RETSCH专利的技术设计，即筛分的振幅模式可转换为不受电源频率影响的底座加速度筛分模式。AS 200 control以此确保您在世界范围内都能进行可比较的、可重复的筛分测试。本机型可以校准，并确保筛分结果百分之百的可重复性：这一结果不仅在同一台仪器上得到重现，而且还可以在所有的AS 200 control的同型仪器之间得到重现。这也就满足了依据DIN EN ISO 9000系列标准而对检测物质的监控所提出的先决条件。由微处理器调控的测量控制单元确保了振幅在筛分过程中维持恒定。

就其操作舒适性而言，AS 200 control满足现代化实验室所提出的所有要求，所有的筛分参数，如振幅、时间、间歇运行都通过数字设置、显示和监控。其一体化接口和所配置的接口电缆使得该机型可以和电脑相连，并通过我们开发的筛分分析软件EasySieve®控制。该程序可以控制整个筛分过程以及随后的数据分析及记录存档，为您实现了简单、舒适、无人为错误的筛分过程。对于十分注重精确度和操作舒适性的用户，以及按照GLP(Good Laboratory Practice)标准工作的用户，AS 200 control是您不可或缺的选择。我们对所有的RETSCH筛分仪都能提供各种不同的筛塔紧固装置供您选择。对于经常性的筛分操作，我们特别向您推荐便于使用的“comfort”型快速紧固装置。

25 mm  
20 µm



三维振动筛分仪

AS 200 Control配有舒适型紧固装置

### 优点

- 三维效果的振动
- 分析筛直径最大至203毫米 (8英寸)
- 测量范围：20微米至25毫米
- 适合干筛和湿筛
- 三种可选机型
- 操作简便，设计符合人体工学原理
- 低噪音、免维护
- 符合DIN EN ISO 9000ff标准

视频详见 [www.retsch.cn/as200](http://www.retsch.cn/as200)

## AS300control是专门为最大直径为315毫米 (12英寸)的分析筛设计的。

与直径200毫米的分析筛相比较，该机型拥有前者2.5倍的筛分截面。因此，使用AS 300 control可以缩短平均筛分时间。其另一个优点是：您能够使用该机型通过一次操作处理最大可达6公斤的样品量。对于经常性的重复测量，该机型还可以直接存储多达9种的筛分参数组合，大大简化了您的操作。通过由振幅输入方式转换为不受电源频率影响的筛塔底座加速度输入方式，AS 300 control机型理所当然地也让您获得优质的可重复的筛分结果。

所有的筛分参数都通过数字设置、显示和监控。筛分的振幅由使用微处理器控制的测量控制系统控制，可根据负载和电压的变化自动作出相应调整。AS 300 control机型是可校准的，从而符合DIN EN ISO 9000系列标准对检测仪器监控的要求。和其他“control”系列的机型一样，AS 300 control也带有一体化的接口，通过软件EasySieve®可对筛分过程中进行控制。筛分前和筛分过程中的所有筛分参数都能通过软件EasySieve®进行屏幕显示。AS 300 control机型是针对快速、大样品量筛分的最理想的选择。在质量控制领域，该机型能满足您对操作舒适性、结果的可重复性、仪器的耐久性提出的所有要求。


  
40 mm  
20 μm


三维振动筛分仪

AS 300 control配有舒适型紧固装置

### 优点

- 三维运动效果的筛分
- 分析筛直径可达315毫米
- 测量范围：20微米至40毫米
- 适合于干筛和湿筛
- 可存储9种参数组合
- 较大的筛分截面和高效的筛分
- 低噪音、可维护
- 符合DIN EN ISO 9000 ff标准

视频请详见 [www.retsch.cn/as300](http://www.retsch.cn/as300)

AS 450系列是为400/450mm直径分析筛设计的落地式带分离操作面板的筛分仪。非常适合矿石，建筑材料，煤和土壤样品的筛分。

## AS 450 basic - 超值选项

测量范围从25µm到125mm，支持最大进样量15kg。筛分时间和振幅都是数字设置，保证了分析过程的重现性良好。

AS 450干/湿筛都适用，是大量干样可靠分析的经济型解决方案。

## AS 450 control - 采用RETSCH连续能源转换技术 (CET Technology)

AS 450 control是首款适合于直径400毫米和450毫米的分析筛的三维抛动模式筛分仪，且干筛和湿筛都适用。最优化的电磁驱动使得筛分最大振幅可达2.2毫米，使样品真正能够“跳动”起来！振幅可根据负载重量连续可调，再也不需要手动的重复筛分就能保证可靠的分离效果。最大负载量达20公斤，适合于矿石、建筑材料、煤、土壤等大批量样品的筛分。

与其他“control”系列产品一样，AS 450 control可以与EasySieve®软件配套使用，实现对筛分结果的自动化分析。为满足现代实验室的需要，AS 450 control 配有分离的操作面板，所有参数设置都是数字显示，如振幅、时间、间歇模式等。可储存9组参数。



AS 450 basic, 配有450mm直径筛网，分离式操控面板

分离式操控面板 (也可以固定于墙上)

AS 450 control配有舒适型紧固装置

## 优点

- 专利的筛分技术，三维振动模式
- 适合直径450毫米的分析筛
- 测量范围：20微米至125毫米
- 适合于干筛和湿筛
- 可储存9组参数
- 高负载量筛分 (高达20公斤)
- 短时间内高效筛分
- 分离式操作面板
- 符合 DIN EN ISO 9000 ff标准

视频请详见[www.retsch.cn/as450](http://www.retsch.cn/as450)

## 配件

筛分仪选配件的选择多种多样，优化筛分分析结果。

- **筛塔紧固装置**

图上显示的是AS200适配的筛塔紧固装置。



舒适型紧固装置



标准型紧固装置



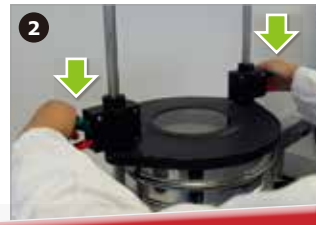
经济型紧固装置



舒适型通用湿筛紧固装置



标准型通用湿筛紧固装置



装卸快速简易

- **舒适型紧固装置**

RETSCH提供的所有筛分仪均可选择配置。多种紧固装置，使您能够安全、快速、舒适地对筛塔进行紧固。其舒适型快速紧固装置操作起来特别方便、省时。您可以使用通用型紧固装置对直径为100-203毫米（8英寸）的分析筛进行紧固。我们也提供针对湿筛的可选型号。

- **分析筛**

按照最新生产工艺制造，符合ISO和ASTM标准，也可以订购筛分仪支架

- **分析筛配件**

收集盘，中间盘，中间环和筛盖

- **湿筛配件**

带喷嘴紧固顶盖，带出料口的收集盘，湿筛排气环

- **EasySieve 筛分软件**

进行仪器控制、数据处理以及文档记录，符合相应标准

- **筛分辅助**

对于难分离的样品RETSCH提供筛分辅助品，它可以根据筛网孔径和振动强度，不同程度地促进筛分过程，包括辅助链环，玛瑙球、橡胶球、硬瓷球或滑石粉，刷子，助筛块  
以上辅助品颗粒采用物理方法将易团聚颗粒(<100µm)分离。

- **IQ/OQ 文件**

我们为control系列筛分仪提供IQ/OQ认证文件

- **分样仪**

精确及可比较的分析很大程度上取决于样品的精确处理。只有对样品来源具有代表性的样品才能确保测试结果的可重复性。

- **超声波清洗和热风干燥仪**

快速清洁分析筛，温和干燥样品和分析筛





## 筛分仪一览

强力振荡筛分仪						
						
型号	AS 200 basic	AS 200 digit	AS 200 control	AS 300 control	AS 450 basic	AS 450 control

应用	分离、分级、粒径确定
进样	粉末、松散物料、悬浮物

### 性能参数

测量范围*	20 µm – 25 mm	20 µm – 25 mm	20 µm – 25 mm	20 µm – 40 mm	25 µm – 125 mm	25 µm – 125 mm
最大负载*	3 kg	3 kg	3 kg	6 kg	15 kg	25 kg
最大级数**	9/17	9/17	9/17	9/17	11/8	13/9
最大筛塔质量	4 kg	4 kg	6 kg	10 kg	50 kg	50 kg
筛塔参数设置						
振幅	模拟式 0-3mm	模拟式 0-3mm	数字式 0.2-3mm	数字式 0.2-2.2mm	数字式 0-2mm	数字式 0.2-2.2mm
筛塔加速度***	-	-	1.0->15.1 g	1.0->10.0 g	-	1.0->11.0 g
时间显示	模拟式 1-60分钟	数字式 1-99分钟	数字式 1-99分钟	数字式 1-99分钟	数字式 1-99分钟	数字式 1-99分钟
间歇操作	-	10秒 (固定)	10-99 s	10-99 s	10 s (fixed)	10-99 s
储存标准流程数	-	-	9	9	1	9
筛分运动模式	三维运动筛分模式					
适合于湿筛	✓	✓	✓	✓	✓	✓
串行接口	-	-	✓	✓	-	✓
带检验证书	-	-	✓	✓	-	✓

### 技术数据

可用分析筛直径	100 mm – 203 mm		100 mm – 315 mm	400 mm – 450 mm		
筛塔高度	≤ 450 mm		≤ 450 mm	≤ 830 mm	≤ 963 mm	
宽x高x纵深	400 x 230 x 350 mm		400 x 235 x 400 mm	680 x 280 x 680 mm	714 x 435 x 658 mm	
净重	约 30 kg		约 35 kg	约 140 kg	约 200 kg	
更详细信息请访问	<a href="http://www.retsch.cn/as200">www.retsch.cn/as200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/as200">www.retsch.cn/as200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/as200">www.retsch.cn/as200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/as300">www.retsch.cn/as300</a>	<a href="http://www.retsch.cn/as450">www.retsch.cn/as450</a>	<a href="http://www.retsch.cn/as450">www.retsch.cn/as450</a>

\*取决于筛分样品类型及所用分析筛组合 \*\*取决于分析筛直径 \*\*\*( $1\text{ g} = 9.81\text{ m/s}^2$ )

## 典型样品

三维振荡筛分仪适合做下述产品的粒度分析：化学制品，咖啡，土壤，坚果，塑料，填充物，建筑原料，水泥熔渣，沙子，洗衣粉，矿物，种子，肥料，谷物，金属粉末，面粉，...



## AS 400 control – 位于同一平面内的筛分

RETSCHE提供的AS400control机型应用于干筛，其所使用的分析筛直径最大可达到400毫米。此机型所产生的均一的、水平甩动式的筛分运动使筛分物料能够得以精确地分级。在研磨业、酿酒业、化学工业、石料、土壤、木材、烟草、人工合成材料等行业遇到的细颗粒和粗颗粒均可以通过AS400control得到精确的分级。水平转动式的筛分运动对一些产品，如研磨过的谷物、木屑以及类似物质的分级特别合适。举例来说，在DIN 53477中就对人工合成材料（粒状压制品）的检验规定了水平转动式的筛分运动。

RETSCHE提供的AS400control机型可以作为符合DIN EN ISO 9000系列标准的质量控制体系内的检测仪器使用。通过其不受电源频率影响的受控驱动AS400control能在世界各地为您提供可重复性的筛分结果。所需要的转速/底座加速度以及筛分时间均通过数字设置、显示并监控。该机型也可校准，产品出厂时附有检验证书。如有需要，可设置间歇式的转动方向调换功能。该机型可以直接存储9种筛分参数组合，以备调用。一体化的质量平衡体系保证该机即使在较高的筛塔质量负载下也能平稳地运行。如有需要，仪器还可以固定于实验桌上。由于采用了四倍传导偏心轮，该接收盘具有极高的负载承受能力。AS400control机型备有一体化接口，通过分析软件EasySieve®实现对所有筛分参数的控制。供货时随机附带有所需的接口电缆。



AS400control 配“舒适型”型紧固装置



### 优点

- 专水平甩动式的筛分运动，符合DIN 53477标准
- 分析筛直径：可大至400毫米
- 测量范围：45微米至63毫米
- 操作简便、设计符合人体工学原理
- 低噪音、免维护
- 符合DIN EN ISO 9000ff标准

详情请访问 [www.retsch.cn/as400](http://www.retsch.cn/as400)

### AS400所采用的技术：

筛分过程中的实际转速值通过数字显示。接收底盘由一个功率为125瓦的工业驱动电机带动，相应的能量传递则通过一个偏心轮实现，其本身强劲耐用，无需维护。

AS400control具备强劲的工业驱动及先进的技术的设备，适用于直径100毫米至400毫米(4英寸至6英寸)的分析筛，应用范围非常广泛，“舒适型”紧固装置仅需2步就可将筛塔固定，对于使用频率不高的筛分推荐使用价格稍低的“标准型”紧固装置。适用于AS200和AS300的筛塔紧固装置也全部适用于AS400。

## 选配件

- 紧固装置
- 分析筛
- 筛分附件
- IQ/OQ文件
- 筛分软件 EasySieve®
- 分样仪
- 超声清洗器和干燥仪

## 典型样品材质

AS400 control的水平圆周筛分运动非常适合建筑材料，木片，面粉，肥料，研磨的谷物，颗粒成型物料，种子和其他更多样品。



木片



面粉

## AS 400 at a Glance

Horizontal Sieve Shaker



Model

AS 400 control

应用领域	分离、分级、粒径确定
样品类型	粉末、松散粒料

### 性能参数

测量范围*	45 µm – 63 mm
最大负载	5 kg
最大级数**	7/9/17
最大筛塔质量	15 kg
筛分参数设置	
转速	数字式, 50 – 300 min <sup>-1</sup>
时间显示	数字式, 1 – 99 min
间歇操作	1 – 10 min
储存标准流程数	9
筛分运动模式	水平圆周运动
适合于湿筛	-
间歇模式	✓
带检验证书/可否校准	✓

### 技术数据

可用分析筛直径	100 mm – 400 mm
筛塔高度	最高 450 mm
宽x高 x纵深	540 x 260 x 507 mm
净重	约 70 kg
更详细信息请访问	<a href="http://www.retsch.cn/as400">www.retsch.cn/as400</a>

\*取决于筛分样品类型及所用分析筛组合 \*\*取决于所用分析筛尺高度

## AS 200 tap – 模拟人工筛分模式

**RETSCH AS200tap**适用于干筛样品，可用分析筛直径为**200毫米**和**8英寸**。拍击式筛分仪**AS200tap**综合了水平方向的圆周运动和竖直方向的拍击运动，重现了人工筛分的运动模式。本款筛分仪的运动模式保证了筛分结果的准确性和可重复性。拍击式筛分仪**AS200tap**所采用的筛分运动原理在很多样品分析标准中有详尽的描述，比如活性炭、钻石、调味料、金属粉末、研磨助剂和水泥的分析标准。

AS200tap操作简单安全。根据分析筛框高度的不同，本款筛分仪可以放置7个标准分析筛，无需紧固装置。筛分时间可以通过数字显示，设置区间为1至99分钟。圆周转速和竖直拍击式频率是固定不可调的。竖直拍击运动模式根据需要选择或不选。安全保护开关和防卡死装置确保了AS200 tap的操作安全性。AS200tap自带串行接口，可与RETSCH筛分软件EasySieve®并用，对筛分结果进行自动化分析。本款仪器的标准配置中备有串行接口数据线。AS200tap动力强劲，无需特殊维护。建议放置在牢固的混凝土操作平台上。

25 mm  
20 µm

水平圆周运动带有垂直拍击动作

AS 200 tap 无需筛塔紧固装置



## 优点

- 水平圆周运动伴有竖直方向的拍击运动
- 适用于直径为200毫米/8英寸的分析筛
- 测量范围：20微米至25毫米
- 操作简单安全
- 动力强劲、免维护
- 可选配隔音柜
- 符合DIN EN ISO 9000ff标准

视频信息请访问 [www.retsch.cn/as200tap](http://www.retsch.cn/as200tap)

## AS200 所采用的技术：

AS200tap采用单向交流电机驱动。这种驱动机制能产生转速为280转/分的水平圆周运动和150次/分的竖直拍击运动。由于其优异的机械性能，其转速和频率不受其负载的影响。



## 选配件



AS 200 tap 配有静音柜

AS200tap整体设计简洁，无需维护，静音箱可以减少噪声对环境影响，符合CE标准。

### 附件

- 分析筛
- 球盘硬度测试套件
- 筛分助件
- IQ/OQ文件
- EasySieve 筛分软件
- 分样仪
- 超声波清洗和热风干燥仪

## 典型样品

活性炭，钻石，香料，金属粉末，磨料粘结剂等。

## AS 200 tap 性能指标

拍击式筛分仪



型号

AS 200 tap

应用领域	分级、确定粒径
样品类型	粉末，松散物质

### 性能参数

测量范围*	20 μm – 25 mm
最大负载	3 kg
最大级数**	7/13
最大筛塔质量	6 kg
筛塔参数设置	
转速	280转/分, 150击打/分 (固定不可调)
时间显示	数字式, 1-99分
间歇模式	-
可储存参数组合	-
筛分运动模式	水平圆周运动带有竖直方向的拍击运动
适合于湿筛	-
串行接口	✓
带检验证书/ 可否校准	-

### 技术参数

#### 有静音柜

#### 无静音柜

可用分析筛直径	200 mm / 203 mm (8")	
筛塔高度	最高 350 mm	
宽x高 x纵深	700 x 650 x 450 mm	715 x 760 x 520 mm
净重	约 68 kg	约 92 kg
更详细信息请访问	<a href="http://www.retsch.cn/as200tap">www.retsch.cn/as200tap</a>	

\*取决于筛分样品类型及所用分析筛组合 \*\*取决于所有分析筛尺寸



金刚石



水泥

## AS 200 jet – 对细微颗粒高效温和的质量控制

AS200jet专为低密度且易团聚的细微颗粒的筛分分析所设计。适配于孔径为10微米及10微米以上的分析筛。筛分过程温和，无需非机械的筛分辅件。平均筛分时间为2-3分钟，典型应用包括建筑材料、面粉、调料、塑料及药品等。

与AS200jet配套使用的分析筛直径为203毫米(8英寸)。它可与手动可调的工业抽气设备连用，或选配自动抽气设备，提供持续的气流保证筛分过程的可重复性。独特open mesh功能，能最大程度地减少筛孔附近的细小微粒，提供最佳的分离效果及优秀的可重复性。

筛分时间和喷气速度均可一键控制，并有图形显示。使用快捷开始键，可以在不设置任何参数的情况下，直接进入标准筛分状态。

气流筛分仪AS200jet可与RETSCH的EasySieve®软件配合使用，用于测量数据的自动采集和分析过程。

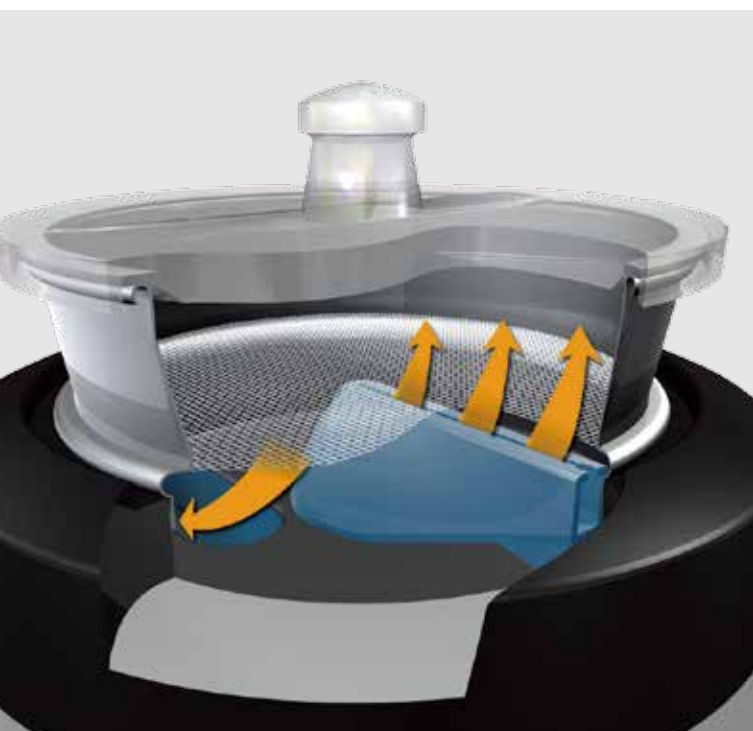
4 mm  
10 µm

AS200jet 带分析筛

### 优点

- 水气流筛分原理
- 测量范围：10微米-4毫米
- 时间内温和的筛分
- Open Mesh功能保证可重复性的筛分结果
- 快捷开始键
- 适用于RETSCH直径为203毫米(8英寸)的标准分析筛
- 符合CE认证

详情请参看 [www.retsch.com/as200jet](http://www.retsch.com/as200jet)



#### AS200jet所采用的技术：

抽气设备与气流筛分仪相连作用，使筛分内腔形成负压，空气从转动的缝状管进入筛分腔，因为压力差的原因从而加速冲向筛孔。气流分布在整个筛网面上，然后被慢慢吸入筛孔以下，因此，小于孔径的样品随气流穿过孔径被筛入抽气设备，或旋风分离器。



AS200jet的运行需要手动真空度调节(1), 2个筛网顶盖(2), 消音器(3)和一个橡胶辊。

## 附件

- 旋风分离器带支架和收集瓶**

为了延长吸尘器工作寿命和分离样品, 推荐使用旋风收集器。分离的量和粒度由样品的性质所决定。



- 自动真空调节系统**

自动真空调节系统可以监控筛分仪, 保持恒定负压值, 使筛分结果重复性更好。

- 真空吸尘器**

- 20µm及以上筛网为不锈钢筛网**

- 10µm和15µm为电铸薄膜**

- 分析筛适配器和顶盖**

200 mm Ø x 50 mm and 200 mm Ø x 25 mm

- 筛分附件**

- IQ/OQ 文件**

- EasySieve® 筛分软件**

- 分样仪**

- 超声波清洗和热风干燥仪**

## AS 200 jet 性能指标

空气动力筛分仪



型号

AS 200 jet

应用领域	分离、分级、粒径确定
样品类型	粉末、松散物料

### 性能参数

测量范围*	10 µm - 4 mm
最大负载*	约 100 g
最大级数	1级 (2级需配旋风收集器)
筛塔参数设置	
喷口速度	数字式, 5-55转/分
时间显示	数字式, 00: 01-99: 59分
Open Mesh 功能	10转/分 (固定), +20°, -10°
抽气设备**	2000 - 9999 Pa / 20 - 99 mbar / 0.3 - 1.45 psi
可储存参数组合	9+快速启动
分散方式	空气动力分散
串行接口	✓
检验证书	✓

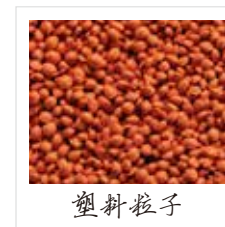
### 技术数据

可用分析筛直径	标准分析筛 Ø200 mm/203 mm (8")
筛塔高度	单筛高度 25/50mm(1"/2")
宽x高x纵深	460 x 288 x 305 mm
净重	约 14 kg
更详细信息请访问	<a href="http://www.retsch.cn/as200jet">www.retsch.cn/as200jet</a>

\*根据进样样品性质和所用分析筛所决定 \*\*需要自动真空调节装置

## 典型样品

建筑材料, 香料, 催化剂, 塑料, 面粉, 医药产品及其他



## 直径200/203毫米(8英寸)- 高精度准确粒度分析

如今，对粒径分析工艺的要求不断地提高。这一点在ISO 3310中得到了反映。这一新的标准对分析筛的质量提出了更高的要求。为了使我们生产的分析筛适应新的要求，RETSCH开发出一套全新的生产工艺，保证了在以往的分析筛生产加工中所不能达到的质量和稳定性。加工程序的物流供应体系确保可以对所使用的全部加工物质和原材料进行完整的、无缺陷的回溯追踪。

全新的分析筛与RETSCH原有的分析筛产品完全可以兼容，也很容易和其它绝大多数分析筛生产商的产品组合使用。此外，我们所提供的每一个分析筛都附有质检证书。如果您需要的话，我们还能按ISO3310-1标准为您出具一份特殊的出货质检证书（inspection certificate）。我们的RETSCH校准证书（calibration certificate）甚至还能为您保障更高的统计安全性，充分显示我们对于完美的追求。

新型的RETSCH分析筛现有四种型号可供货，尤其适用于高要求的实验室用分析，分别为：

- 200 x 50 mm, 200 x 25 mm
- 8"x 2" (203 x 50 mm), 8"x 1" (203 x 25 mm).



200x50mm和200x25mm分析筛

### 优点

- 分析筛框体一次成型，筛（网）体无槽过渡，避免产生样品交叉污染（无焊印、无环氧树脂、无残留等等）。
- 由于采用了高合金化的优质钢材（规格：316），分析筛具有高度耐腐蚀性以及易清洗性。
- 比传统分析筛轻15%，同时增大了筛分面积。
- 全自动加工与大面积的光学检测造就前所未有的产品质量。
- 创新的阻抗焊接技术保障筛体长期保持张紧而不会变形。
- 构建筛塔时极高的稳定性和极优的密闭性。
- 独特的激光刻制标识为每一分析筛清晰准确地作上记号，并可对其进行回溯追踪。

[www.retsch.cn/sieves](http://www.retsch.cn/sieves)



**100%激光检测**  
保证筛子符合标准要求



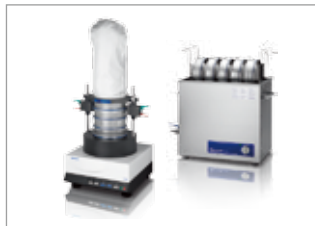
## 标准分析筛： 100/150/305(12")/400/450毫米直径

- 标准规格的分析筛网眼、分析筛外框以及分析筛标记
- 五级检测，配有质检合格证明
- 符合ISO, ASTM, BS等标准
- 根据需要，可出具特别的检验证书（针对依照ISO9000系列标准对测试仪器的监控）
- 分析筛筛网由不锈钢制金属线织成，20微米至125毫米
- 也提供圆孔或方孔的打孔金属板



## 选配件

筛分分析的配件选择很广泛



### 分析筛配件

收集盘，湿筛收集盘，中间盘，中间环，排气环和筛盖

### 筛分辅助

对于难分离的样品RETSCH提供筛分辅助品，它可以根据筛网孔径和振动强度，不同程度地促进筛分过程，包括辅助链环，玛瑙球、橡胶球、硬瓷球或滑石粉，刷子，助筛块。以上辅助品颗粒采用物理方法将易团聚颗粒(<100µm)分离。

### 分析筛架

可以放置最多10个200/200mm直径筛子

### 超声波清洗和热风干燥仪

快速清洁分析筛，温和干燥样品和分析筛

### 分样仪

精确及可比较的分析很大程度上取决于样品的精确处理。  
只有对样品来源具有代表性的样品才能确保测试结果的可重复性。

更多详情请访问 [www.retsch.cn](http://www.retsch.cn)

## 使用EasySieve®软件进行仪器控制、 数据处理以及记录文档

EasySieve®—这一由Retsch开发的粒径分析软件使得人工进行的数据处理在很多方面相形见绌。这一评价有其充分的理由，因为您可以使用它对筛分过程中的测量数据分析处理进行自动化操作—从采集分析筛重量数据到筛分数据处理，它都能为您代劳。

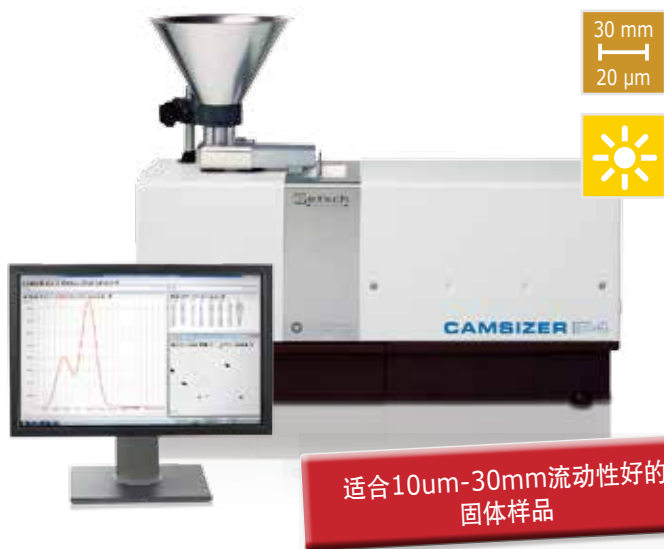
该软件具有自我解释性的设计，适应粒径分析的逻辑运行过程，这大大缩短了您熟悉软件所需要的时间。在软件的引导下，操作者可以按部就班地完成整个分析过程。



### 动态图像法粒度粒形分析仪

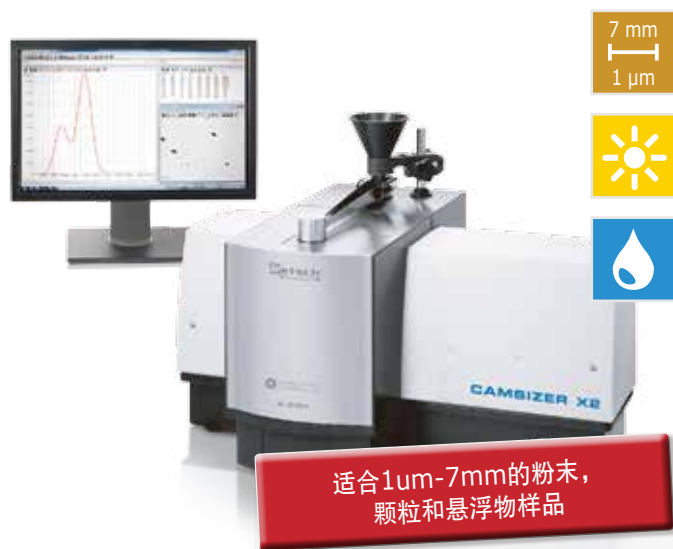


动态图像法是测量样品粒度分布和粒形信息最精确的方式之一，可以在1 $\mu$ m-30mm的测量范围内代替筛分和激光粒度仪精确分析，重复性好。CamsizerP4测试最大粉体样品颗粒到30mm，Camszier XT更适合分析最大到7mm精细粉末和悬浮物。



适合10 $\mu$ m-30mm流动性好的固体样品

CAMSIZER P4



适合1 $\mu$ m-7mm的粉末，颗粒和悬浮物样品

Camsizer XT X-jet 模块 压缩空气分散样品

### CAMSIZER® P4 – 适用于流动性好的粉体样品

**CAMSIZER® P4** 已发展为适合于干性的、具有流动性的粉体粒度和形态分析。而传统的筛分分析手段，仅能粗略估算颗粒大小，**CAMSIZER® P4** 有更高的分辨率和细节参数，能够同时测量颗粒大小及形态。

专利的双镜头系统可以在不损失分辨率或检测概率的情况下为小的和大的颗粒提供优化的分析条件。因此，不需要调整硬件即可使10微米至30毫米这样宽的测量范围内的结果都有重现性且具有优良精确度。**CAMSIZER® P4**内置软件可以拟合筛分结果，这样很多用户就能用**CAMSIZER® P4**替代耗时的筛分分析。自动化和无损的测量手段得到的结果更可靠，重复性更好。

- 专利的测量技术，双镜头，拍摄全幅最佳色彩图像，符合ISO13322-2标准
- 高精度和高分辨率
- 极宽的动态测量范围 10 $\mu$ m-30mm
- 每个图像均有完整且精确的颗粒记录
- 无与伦比的可重复性
- 两个摄像头同时测量
- 即使粉尘很大的样品也可检出
- 最佳的颗粒分散和优化功能
- 即使是密度不均一的样品体系，也能得出具有高度代表性和重现性的测量结果
- 通过标准认证的校准工具
- 测量精度高、结果可靠，具有50多种参照物
- 全范围校准和自动校准
- 兼容国家和国际标准及其他分析方法





## CAMSIZER® XT – 精细粉末和悬浮物的最佳质量控制技术

**Camsizer XT**是在**Camsizer**获得巨大成功后推出的新一代粒度及粒形分析仪，采用了更高分辨率的光学系统，提供更多的分析模块可选，特别对**1um-3mm**的细粉优化测量。

粉体颗粒的尺寸越小越容易发生团聚现象，以往的粒度分析技术由于解决不了分散问题而得不到准确而具有重现性的分析结果，而**Camsizer XT**可选的X-Fall、X-Jet和X-Flow三种模块可让您根据不同的应用和要求进行分析，由于具有足够的进样量也不受其他因素（如折射率）影响，**Camsizer XT**还能够准确测量到粉体的整体形态信息，比如球形度、对称性等。

- 专利的双CCD数字成像技术（依据ISO13322-2标准）
- 测量范围：1µm-3mm
- 最先进的光学系统，高分辨率和深度聚焦的LED光源
- 能有效地分析出“过小尺寸”和“过大尺寸”的颗粒
- 能分析粉体颗粒的整体形态信息，比如球形度、对称性等，也能表征出颗粒的破碎度或团聚程度（例，易聚合或破碎的颗粒与废物的检测）
- 典型测量时间：1-3min
- 分析重现性非常好
- 可选择自动振动分散进样、压缩空气分散进样和湿法超声分散进样等模块，切换方便
- 测量数据可与筛分结果进行拟对**Camsizer**产品对比

### CAMSIZER® at a Glance

型号	动态图像粒度粒形分析仪	
		
	CAMSIZER® P4	CAMSIZER® XT

应用	动态图像法粒度粒形分析	
进样	流动性好的干粉样品	精细粉末，颗粒，悬浮物

#### 参数

测量范围	10 µm – 30 mm	1 µm – 3 mm (可扩展至7mm)
测量原理	专利双镜头技术 符合 ISO13322-2标准	专利双镜头技术 符合 ISO13322-2标准
测量时间	约2-3分*	约1-3分*
测量参数	60帧/秒，约1.3M像素	>250帧/秒，约1.3M像素

#### 技术指标

宽x高x深	约 650 x 850 x 350 mm	约 580 x 850 x 570 mm
净重	约 40 kg	约 50 kg
更详细信息请访问	<a href="http://www.retsch-technology.cn/camsizerp4">www.retsch-technology.cn/camsizerp4</a>	<a href="http://www.retsch-technology.cn/camsizerxt">www.retsch-technology.cn/camsizerxt</a>

\*depends on desired statistics

### 典型样品

**Camsizer P4**: 糖，肥料，食品，药丸，催化剂，研磨剂，塑料粒子和挤出物，砂，金属粉末，沉积物及其他

**Camsizer XT**: 细粉如食品，咖啡，药品，金属，研磨剂，化工原料，建筑材料，陶瓷，木材和其他纤维类样品，悬浮物及其他



## 尺寸的重要性

松散固体物料的各项表征中，粒度分布至关重要，因为它对于物料的理化性质，如溶解性、流动性及表面反应有重要影响。在许多行业中，传统的筛分分析是粉末颗粒生产和质量控制的标准。筛分分析的优点包括容易处理、投资成本低、能在较短时间内获得精确和可重复的结果，并可能按照粒级分离样品等，因此，筛分与激光衍射或图像处理法相比，虽然测量原理不同导致测量结果不同，但在它们本质上是等同的。

为了保证高度的重现性和可靠性，筛分仪及其配件必须满足国家和国际标准。

## 质量管理中的筛分分析

所谓“质量”即为产品定义的属性与实验测得结果的一致性。当实验结果确定了产品特性处于允许的标准范围内则可认为是高质量产品。产品质量中的粒径和粒径分布，即不同尺寸颗粒的百分数，对于其物理和化学性质有重要影响，进而影响到产品性能。下面列举了部分受颗粒粒径分布影响的产品特性：

从一些日常生活中的实例也能看出粒径分布与产品性能的关系：

- 如果研磨咖啡的颗粒太粗，包含的香料则不能完全溶解于热水中。这是因为只有颗粒表面的香料被冲洗掉，咖啡的味道不能全部释放。如果咖啡研磨的太细，则会有过多的香料，酸味和苦味物质溶解出来影响口感。
- 砂纸和研磨膏的研磨剂需要有非常窄的粒径分布。如果颗粒太粗，则会在所处理的表面留下凹槽，如果颗粒太细，则研磨效果减弱。
- 活性炭过滤，例如在呼吸面罩中需要一个大的反应表面来有效吸收空气中的有害有机溶剂。如果过滤器中的颗粒太粗，不能有效中和有害气体。如果颗粒太细，透气性降低。



- 混凝土强度
- 巧克力口感
- 药丸的溶解性
- 洗衣粉的流动性和溶解性

这些实例充分显示了明确粒径分布的重要性，尤其是在生产大量样品时的质量控制过程中。如果粒径分布在生产过程中发生改变，产品质量也将发生改变。





## 筛分方法

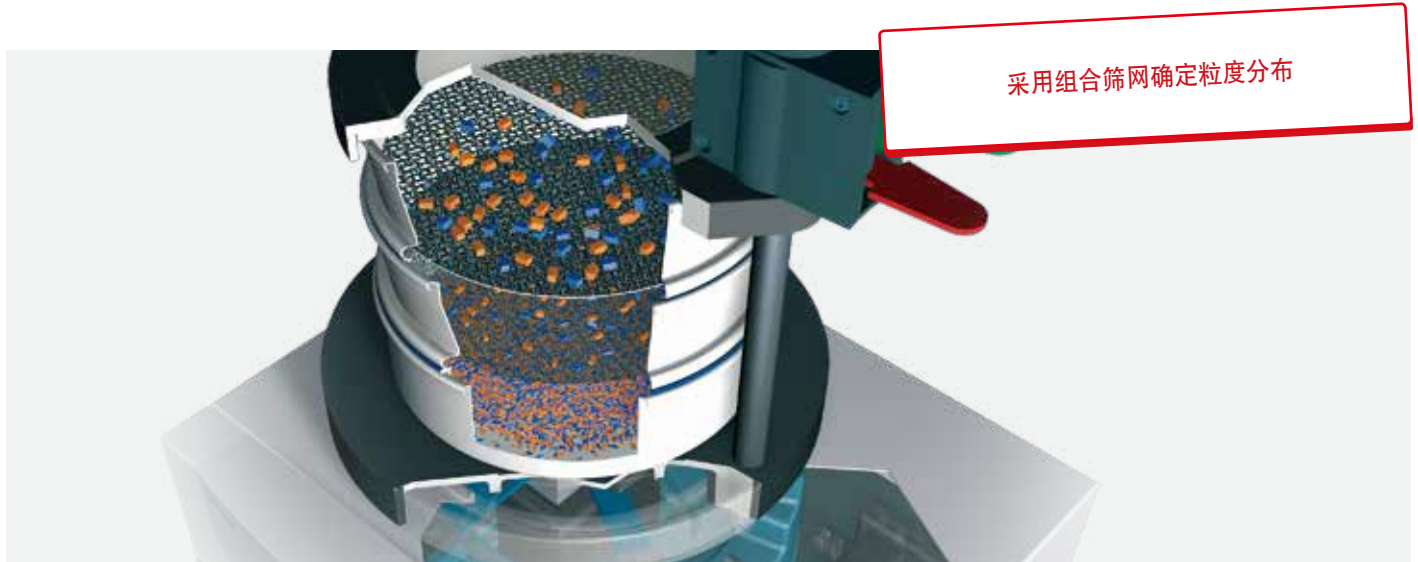
筛分运动设置在运动中的样品，使得颗粒在每一次筛分撞击筛孔时都与筛孔进行“比较”。颗粒通过筛孔的可能性由颗粒尺寸与筛孔的比例，其方位以及颗粒与开放的筛孔相遇的次数决定。

### 单级筛分

单筛分是采用一个特定的筛网孔径的分析筛，来确定过小或超大尺寸颗粒所占的比例来对样品特征有个总体的认识。采用这种方法不能获得粒径分布。

### 采用组合筛网进行粒度分析

如果要获得更多粒级百分数，需要使用一组筛网。筛网排列是由底部到高处筛网孔径逐渐增大。样品放置于最高处的筛网上，并由不同的筛网分成不同的粒级。



### 选择筛分方法

适当的筛分方法在很大程度上要根据样品的细度来决定（图1）。当样品尺寸在40 μm - 125 μm时更适合用干筛，但测量范围会被样品性质所限制，例如易团聚，密度和静电。

湿筛可将测量范围扩展到20 μm。如果不能使用湿筛，也可采用空气喷射式筛分，并且筛分范围可低至10 μm。

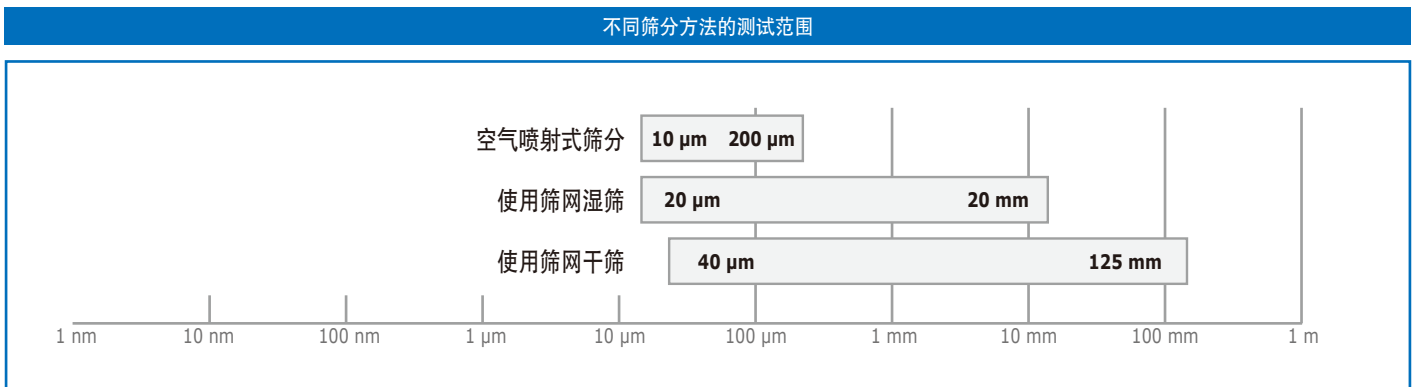


Fig. 1

### 振动筛分

筛子的振动带动样品被抛起再落回到筛网上。振幅代表筛子垂直振动的高度。振动筛分时样品是三围运动方式，即圆周运动叠加垂直投掷运动。因此，样品可以均匀地分布在整个筛区并且颗粒再落回到筛网通过筛孔时方位也被改变。RETSCH“control”筛分仪可数字化设定振幅和筛分时间。在筛分过程中，会有一个集成控制系统持续对比实际振幅与设定的振幅值，因此可根据DIN EN ISO 9000ff之类的标准来确保可重复的筛分过程（请见97页湿筛）。

### 水平振动

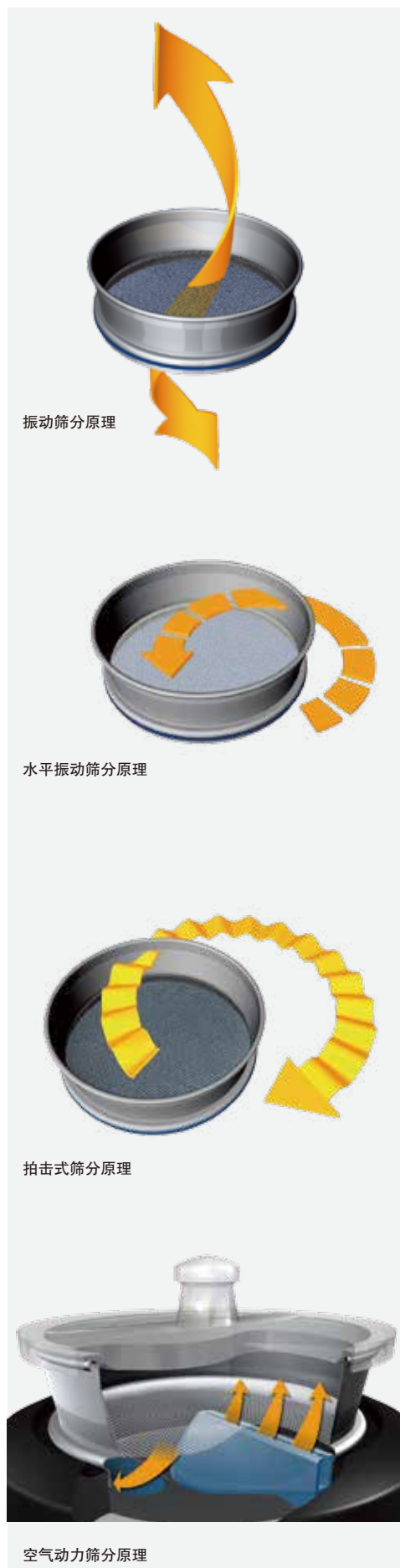
水平振动筛分仪的筛网做水平圆周振动。水平振动筛分仪非常适用于针状，扁平的，长条的或纤维状样品。由于是二维运动模式，大部分颗粒在筛网上的方位都保持不变。

### 拍击式筛分仪

拍击式筛分仪中，运动方式是水平圆周运动叠加垂直拍击运动。拍击式筛分仪是多种粒径分析标准的指定仪器。拍击式筛分仪上颗粒与筛孔之间的接触（ $2.5\text{s}^{-1}$ ）实际上比振动式筛分仪上（ $50\text{s}^{-1}$ ）要少，所以筛分时间更长。但另一方面，对于某些样品，拍击的运动方式可以赋予颗粒更强的推动力，分离效果更好。然而对于低密度的材料，拍击式筛分所得的较细颗粒分数更低。

### 空气动力式筛分

空气动力筛分主要用于单级筛分，即每次筛分只适用一个筛网。筛网保持不动。筛网上的材料由旋转空气喷射气流分散：真空吸尘器连接到筛分仪，在筛分室内产生真空环境，并通过一个旋转的狭缝喷嘴吸入新鲜空气。当通过狭窄的喷嘴时空气流被集中起来并吹向筛网来分散颗粒。在网眼上面，空气流分布于整个筛网。当颗粒击打到筛盖时方位改变，聚集体分解。较细的颗粒可以通过网眼通路进入吸尘器或是旋风收集器。当采用空气动力筛分仪进行单级筛分时，小于筛网孔径的颗粒所占分数可根据筛分前和筛分后的质量变化确定。如果需要测定粒度分布曲线，则可增大筛网尺寸继续进行筛分过程。不能通过筛网的较大颗粒则采用孔径稍大的筛网再次筛分。



振动筛分原理

水平振动筛分原理

拍击式筛分原理

空气动力筛分原理

## 筛分过程

为了得到可重复的筛分结果，至关重要是在筛分过程的每一步骤都采用精确可靠的仪器（筛分仪，天平）。EasySieve筛分软件可以大大减少记录和计算筛分数据的时间，并减少数据转移的误差。

筛分过程由一下几步组成：

- 取样
- 分样（如果需要）
- 选择合适的分析筛
- 实际筛分过程
- 收集样品
- 数据评估
- 清洗和干燥分析筛

### 取样/分样

取样的重要性可见图2：即便筛分过程进行的准确无误，样品都取自于原始样品，随机取样（例如用铲子）会导致结果多变不可重复。在所示的例子中，1 mm和2 mm颗粒的分数之差几乎为20%。

所以，取样过程要特别注意。获得可重复的筛分结果的基本要求是从大量样品中提取部分有代表性的样品。代表性意味着部分样品的性质，这种情况下指粒度分布，应该与样本的性质相同。

大体积材料的取样，例如船舶或列车上的装载物，可能会比较困难。为了获得有代表性的样品，有必要从各个部位取样，再混合。应采用标准偏差极小的专业的分样仪（图3）。

一份实验室样品往往比筛分仪能处理的样品量大。最大的批次处理尺寸取决于各种因素，例如数目和筛孔尺寸，最大颗粒尺寸和样品粒度分布的宽度。DIN 66165标准会提供更多的细节，例如，在筛底部一平方分米上应保留的筛上物的最大量。

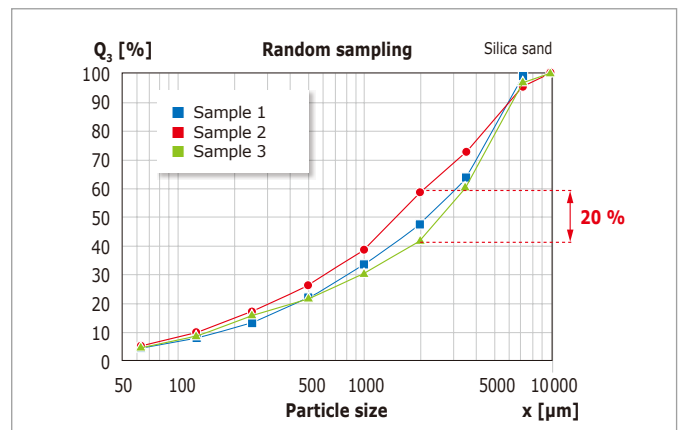


图2 用铲子随机取样：三种准确的筛分过程呈现三种不同结果

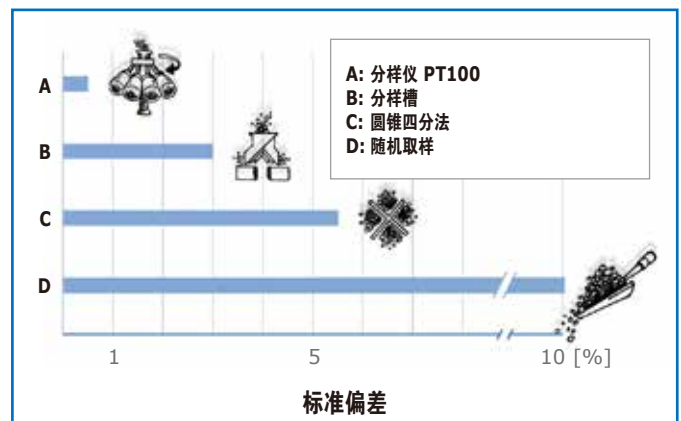


图3 不同取样方法的偏差（标准偏差）定性

### 筛子的选择

筛子的选择依据样品数量及其粒径分布。筛塔组合的筛孔尺寸应该在有规律的间隔下覆盖样品全部的尺寸范围。样品的尺寸范围越宽，选择的筛子越多。可参见相关标准决定合适的筛孔尺寸。

**正确的加载样品可保证结果重复性!**

#### 筛上加载物的计算

例如一个孔径为1mm的筛网，筛上物不能超过 $20\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 。对于一个直径为200mm的筛子即为 $63\text{cm}^3$ 的样品量，400mm的筛子即为 $252\text{cm}^3$ 。最大的批次处理量不能超过筛上物的两倍，即一个孔径为1mm，直径为200mm的筛子处理量不能超过 $126\text{cm}^3$ 。再将该体积乘以密度即可得到相应的质量。

筛网孔径	单次最大处理量	最大筛余物处理量
25 $\mu\text{m}$	14 $\text{cm}^3$	7 $\text{cm}^3$
45 $\mu\text{m}$	20 $\text{cm}^3$	10 $\text{cm}^3$
63 $\mu\text{m}$	26 $\text{cm}^3$	13 $\text{cm}^3$
125 $\mu\text{m}$	38 $\text{cm}^3$	19 $\text{cm}^3$
250 $\mu\text{m}$	58 $\text{cm}^3$	29 $\text{cm}^3$
500 $\mu\text{m}$	88 $\text{cm}^3$	44 $\text{cm}^3$
1 mm	126 $\text{cm}^3$	63 $\text{cm}^3$
2 mm	220 $\text{cm}^3$	110 $\text{cm}^3$
4 mm	346 $\text{cm}^3$	173 $\text{cm}^3$
8 mm	566 $\text{cm}^3$	283 $\text{cm}^3$

200mm 筛子的最大处理量以及允许的筛上物的量举例（根据DIN 66165）

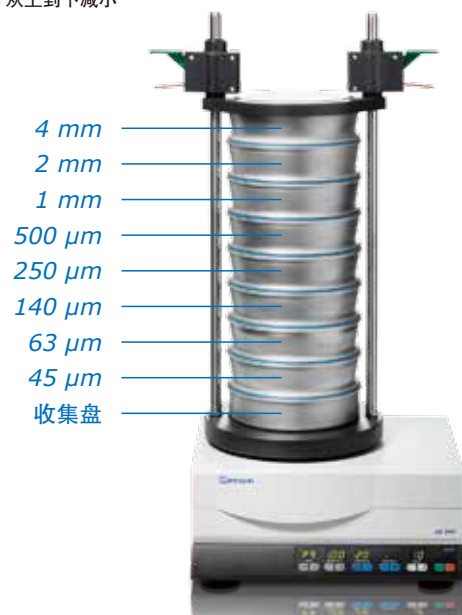
**重要：**对于筛分分析至少需要一份通过分样得到的完整的样品。

### 分布筛分分析

- 选择筛子和收集盘
- 称取空筛子和收集盘的质量\*
- 从底部收集盘开始由下而上将筛子按筛网尺寸逐渐增大的顺序叠加起来
- 称取样品重量并将其放置于最高层的筛网上（最大筛孔尺寸），遵循最大负载量\*
- 将带有样品的筛塔组合置于筛分仪上并紧固
- 设置振幅及筛分时间\*
- 开始筛分\*
- 当筛分结束后称取每个带有相应样品分数的筛子和收集盘的重量\*
- 计算每个部分样品的质量和百分数\*
- 评估\*

\*筛分分析软件EasySieve可以自动记录重量，并可快速简便分析筛分结果。所有RETSCH“control”系列的筛分仪都可使用EasySieve筛分软件。

筛塔组合（举例）  
筛孔尺寸从上到下减小



### 样品回收

当筛分结束后样品可从筛子上收集。相比于光学法分析粒度，筛分可提供单个粒级的分数是一巨大优势。该分数不仅是筛分结果还是实际存在的。



### 数据评估

当单个粒级样品的重量和百分数通过称重计算后，将进行数据评估。可以手动计算也可以采用RETSCH的筛分软件EasySieve进行快速可靠地分析。

### 典型的筛分结果

筛分粒度 [μm]	净重 [g]	筛余量 [g]	差值 [g]	微量量 P <sub>3</sub> [%]	累积分布 Q <sub>3</sub> [%]
收集盘	501	505.5	4.5	3	3
45	253	259	6	4	7
63	268	283	15	10	17
140	298	328	30	20	37
250	325	373	48	32	69
500	362	384.5	22.5	15	84
1,000	386	401	15	10	94
2,000	406	412	6	4	98
4,000	425	428	3	2	100
			= 150 g	= 100 %	

### 单级筛分

在某些情况下采用单级筛分已足够确定筛上物和筛下物的百分数。但单级筛分仅仅是作为一种导向，例如评价粉碎研磨结果。为了获得单级筛分，一个特定筛孔尺寸的筛子和收集盘都会受筛分运动模式的影响，除此之外整个过程都相当于用一组筛子筛分。

单级筛分同样适用于空气动力筛分。

原始样品重量与计算出的单级分数的差别称为筛分损失。根据DIN 66165，如果损失超过1%，必须重复筛分过程。

质量百分数以直方图的形式显示（图4）。该图显示粒度范围在250 μm到500 μm的最大分数（p<sub>3</sub>）为32%。合计每一级分数以及在测量点之间添加则可得到累积分布曲线Q<sub>3</sub>（图5）。

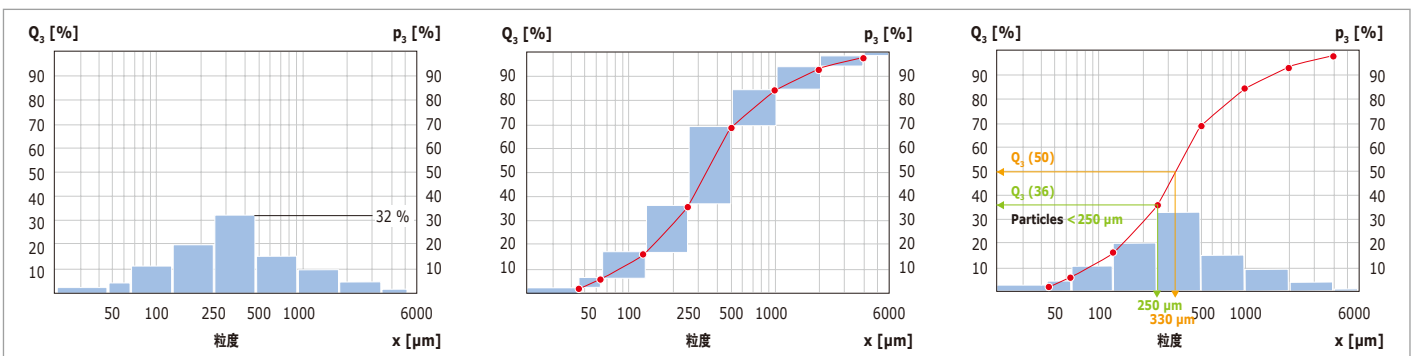


图4：微分分布的直方图

图5：累积分布曲线+微分分布直方图

图6：典型百分数的累积分布曲线

图6中的累积曲线可以解释如下：250 μm颗粒在y轴上相应的数值是36%，这表明36%的样品小于250 μm。为了确定中值粒径Q<sub>3</sub> (50)，相应的颗粒尺寸（330 μm）可以从x轴上读出，表明50%的样品小于或等于330 μm。可用同样方法确定样品不同的x(Q<sub>3</sub>)和Q<sub>3</sub>(x)值。

**重要：**筛分关注的是等效直径。例如，如果样品颗粒不是球形而是长条状的，它可以在适当方位下垂直通过筛孔，因此250 μm到500 μm之间的分数有可能包含比500 μm长的颗粒，在这种情况下更适用于采用水平筛分。

### 分析筛清洁

分析筛是测量设备，应在筛分前，筛分时和筛分后谨慎对待。

- 在筛分过程中决不能使用强制力量使样品通过筛网。即使是轻轻刷样品—尤其是通过很细的编织网—都可能导致筛网格的变化并损害筛子的金属丝网。
- 当筛分结束后，接近筛孔尺寸被筛网卡住的颗粒可以将筛子底面朝上桌子上轻轻敲击将其除去。
- 对于粗糙的筛网，孔径尺寸 > 500 微米的可以使用带塑料刷毛的刷子干刷或湿刷清洗干净。这种工具不太可能对筛网的金属丝网造成伤害。
- 500 微米以下的筛网通常要使用超声水浴清洁。高强度的超声波振动可以将接近筛孔尺寸的颗粒从细筛网上除去。
- 推荐使用标准表面活性剂加水作为清洗剂。在超声波水浴中通常要清洁 2-3 分钟，然后再将筛子冲洗干净并干燥。
- 一般不建议使用强酸或强碱。在某些特殊情况下可以接受用 5% 的乙酸或碳酸钠溶液除去筛网上的细颗粒，然后需要用水仔细冲洗掉残留的酸性物质以防腐蚀筛网。

### 分析筛干燥

有各种尺寸的干燥箱可用于干燥筛网。推荐温度不要在 80°C 以上。温度更高的话金属丝网会扭曲，尤其是细的金属丝网更容易扭曲，将会导致编织网的张力降低，进而筛分的效率降低。

RETSCHE 的流化床干燥仪 TG 200 尤其适用于干燥 200/203mm 的筛子。将湿的筛子叠放在一起，经过预热并且流量可调的气流吹过筛塔，加速筛子的干燥过程。只需 3-5min 筛子即干燥完毕，可以重新投入使用。

在清洁和干燥前，橡胶或塑料圈必须先取下。

正确的操作，清洁，干燥和保存分析筛的方法可以保证它们更长的使用寿命和精确性。



超声波水浴 UR 3



快速干燥仪 TG 200

## 最佳筛分时间和振幅/速度

理想的参数筛分时间和振幅/速度要根据样品确定，它们对筛分结果有决定性影响。

通常国家和国际标准，以及内部标准都规定了关于的产品相应的筛分参数。如果这些基本信息不能获得，则需要通过实验确定最佳筛分时间和振幅。

图7表明了振幅对筛分结果的影响。进行了三组试验：石英砂分别在0.5 mm, 1.2 mm和2 mm的振幅下筛分5分钟。在1.2 mm振幅下过筛滤最高（超过30%的样品量在35 $\mu$ m以下）。对此有一种简单解释：如果振幅太低，颗粒没有足够高的抛起高度，就不能在筛网上方的区域自由的运动以改变方位。如果振幅太高，则颗粒接触到筛网的几率降低。

处于最佳振幅的状态所产生的筛分效果称为统计共振（见图8）。当抛起时间与筛网振动周期相同时颗粒通过筛网的可能性最大。在这种情况下，筛分材料将在每一次振动时都以不同的方位接触到不同的筛孔，可以在短的筛分时间内达到更高的分离效率。

对于直径为200mm/203mm的筛子，通常振幅为1.2到1.3mm之间时可得到最佳结果。

根据DIN 66165，最佳的筛分时间为继续筛分1min后，过筛滤小于加样量的0.1%，如果过筛量大于0.1%，需要延长筛分时间。

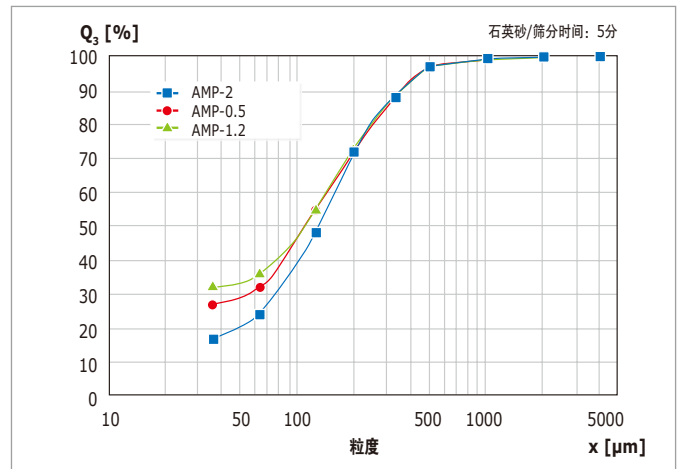


图7：不同振幅对筛分结果的影响

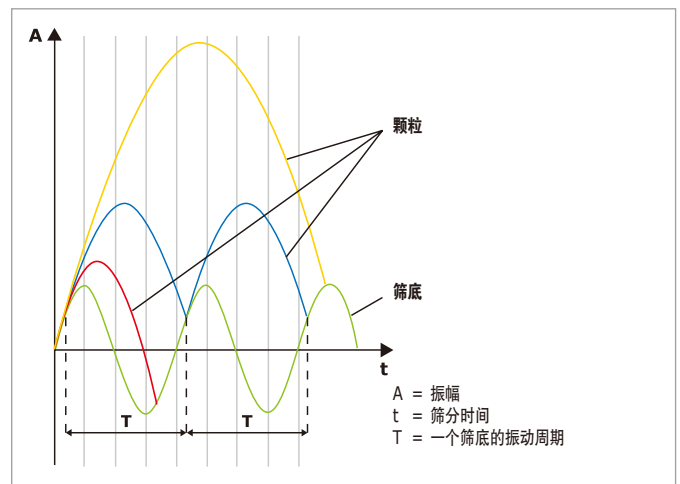


图8：颗粒运动与筛底运动的关系；  
蓝图：颗粒与底部处于统计共振状态  
红图：颗粒降落太快  
黄图：颗粒抛起太高

## 筛分过程中的筛分辅助



RETSCHE提供辅助链环，玛瑙、滑石和橡胶球，刷子和聚氨酯助筛块

颗粒之间的交互效应对细颗粒的“可筛分能力”有决定性的影响。例如分子间的范德华力（偶极-偶极相互作用），样品间残余水流体桥，或者由静电引力引起的摩擦效应（图9）。粘附力会引起颗粒的团聚。

团聚会引起颗粒粒径分布结果不准确，这是因为团聚体的结果会代替单个颗粒的结果，导致粗颗粒的百分数偏高。筛分辅助可以帮助防止团聚体的生成，或者把团聚体打散。



图9：颗粒间会影响筛分结果的粘附力

有三种筛分辅助工具：

- 机械筛分辅助（例如橡胶块，刷子，玛瑙、橡胶或滑石球，链环）：他们可以破坏团聚体并且可以逐出筛孔中的楔形颗粒。
- 固体添加剂（例如滑石，二氧化硅气凝胶）主要用于含水含油，粘性或油性样品：将固体添加剂与样品混合，使其附着在样品表面并与不需要成分结合。它们的粒径很小，对实际样品的粒径分析结果影响可忽略不计。但需要注意的是加入固体添加剂后样品质量会改变。
- 液体添加剂（例如抗静电喷雾，汽油，乙醇，表面活性剂）：它们可以减小静电引力，冲洗掉油性成分或者降低湿筛过程中的表面张力。



## 湿筛

筛分时样品通常都处于干燥状态。但某些情况下只能采用湿筛。例如，样品是不可被干燥的悬浮液，抑或是非常细的粒径在45um以下可能团聚的粉末。在这些情况下不推荐使用干筛因为筛孔可能被样品堵住。

筛塔放置在筛分仪上，悬浮液从顶部筛子上倾倒下。除了筛分仪的振动模式有助于筛分，另外位于顶部筛子上的喷嘴也会发出水喷雾。从底盘流出的液体没有固体颗粒时即可停止冲洗。可以通过过滤收集滤出的细颗粒。在湿筛过程中可能生成空气垫，尤其是在使用100微米以下的分析筛时。可以在筛子之间放置RETSCH的排气环防止这种效应。这种排气环可以使空气垫膨胀并不损失液体或样品。

**重要：**水不能改变样品材料，即颗粒不能膨胀，溶解或与之反应。

湿筛基本上与干筛的操作方式相同，但有几点需要注意：

- 待筛分的材料与水混合直到其成为悬浮液。可以加几滴表面活性剂来减小表面张力以帮助样品材料通过。
- 将每一个筛子用水浸湿，并放置在带有排液口的收集盘的上部（由下到上筛孔尺寸增加）。
- 在筛子中间放置排气环以使空气垫膨胀（<100 um的筛子）。
- 如果被排出的最小粒径的颗粒也要被称重，可以用过滤法收集起来。
- 推荐参数：
  - 间歇模式下，振幅1-1.2 mm
  - 时间设置：5分钟（大多数情况下2-3分钟足够）
- 流量：约500-8—毫升/分（200 mm/203 mm Ø分析筛）



- 1 准备悬浮液
- 2 从顶部筛子上倾倒样品
- 3 紧固带有喷嘴的筛盖
- 4 湿筛过程（冲洗+振动）
- 5 排出和收集液体
- 6 冲洗分析筛

## 专业指导

您想了解更多关于研磨和筛分的知识吗？

请访问我们的网站并下载

“研磨是一种艺术”-全面的材料概述

“筛分分析-Taking a close look at quality”带有筛分对照表

[www.retsch.cn/downloads](http://www.retsch.cn/downloads)

我们乐意为您寄送打印版。



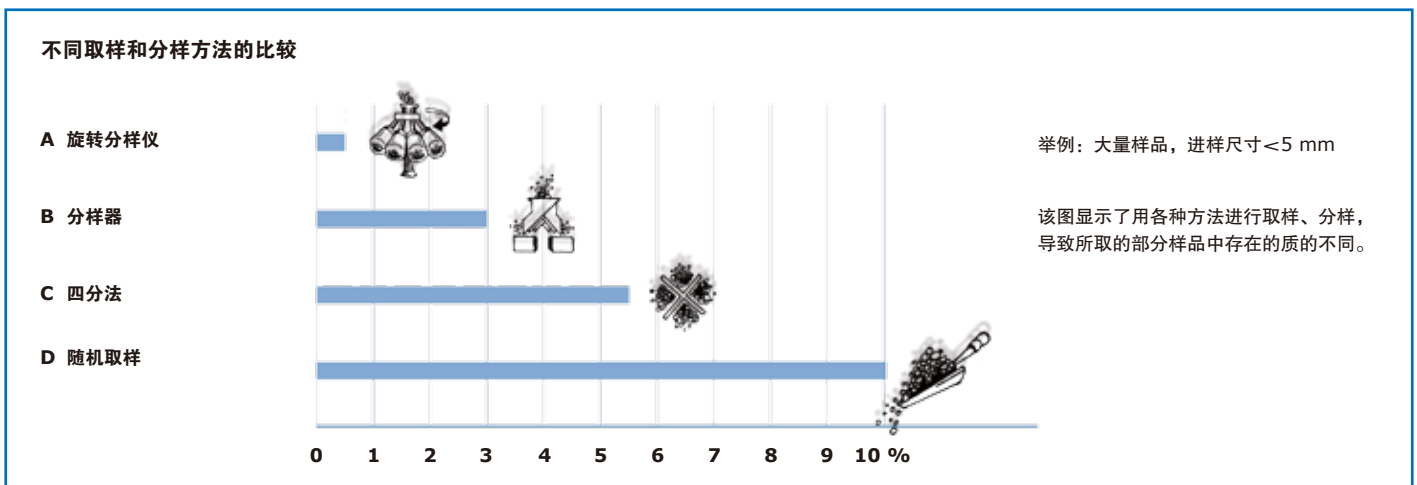


# 辅助设备

	型号	页码
分样仪	PT 100, PT 200, RT 6.5 – RT 75	100
振动进样仪	DR 100	102
流化床干燥仪	TG 200	102
超声波清洗仪	UR 1, UR 2, UR 3	103
压片机	PP 25, PP 40	103

## 辅助设备-实验室高效率的关键

RETSCH提供全面有效的辅助设备：从制备具有代表性，可重复的样品和均衡分样，连续进样；从高效制备固体压片用于XRF分析，快速清洁研磨工具和分析筛，样品温和干燥，RETSCH的设备都可以有效提高实验室研磨和筛分仪的性能并确保可靠的分析结果。



RETSCH分样仪可以精确地对所有最大粒径为10 mm的可倾倒的固体进行分样，所得的每一份样品的组成都与原始样本一致。

## 分样仪PT 100

使用RETSCH分样仪PT 100简单方便。使用进样仪DR 100可实现自动同步进样：这意味着从一开始就进行的是代表性分样。样品每次是在连续操作下进行分样。

- 方法可靠，可进行具有代表性和可重复的分样
- 模块化设计，简洁，不需要维护，易清洁
- 数字化时间设置
- 样品收集瓶方便地快速拆卸紧固系统
- 通过同步进样仪DR 100可自动进样
- 可进行速度监控保持匀速旋转
- 低噪音运行



分样仪PT 100有各种分样头和样品瓶



最终的分样精确性

PT 100



## 分样仪 PT 200

RETSCH的旋转管式分样仪PT 200是一种无尘分样和减小大量样品体积的不可缺少的代表性工具。它适用于最大直径为10 mm的粉末状或颗粒状样品。旋转管式分样仪可提供1,2,或3种样品的底部锥。槽的宽度可以调节每一分数的比例,进而调节样本的数量。

- 精确的分样方法可以确保高达30 L的具有代表性和可重复的结果
- 模块化设计, 简洁、免维护、易清洗
- 数字化时间设置, 可通过同步进样器自动进样
- 速度监控可实现匀速转动
- 低噪音启动
- 1-3种样本抽取
- 分样过程依据DIN 51701/T 4
- 可进行批次和连续操作



PT 200

## 分样器 RT 6.5-RT 75

RETSCH分样器可用于所有样品的分样和减少样品量。分样器适用于在线对样品进行分样。它们使用起来清洁简便且不需要供电。

- 精确的手工分样过程
- 实验室用或者在线用
- 强健; 简便快速清洁
- 有6种尺寸供选择



RT 6.5-RT 75

## 分样器一览

	分样器		
型号	 PT 100	 PT 200	 RT 6.5-75

应用	分样/减量	分样/减量	分样
进样材料	散装材料	散装材料	散装材料
分样个数	6, 8 or 10	1, 2 or 3	2
进样尺寸*	< 10 mm	< 10 mm	< 4-50 mm
样品收集瓶体积	30, 100, 250, 500 ml	250, 500 ml, 30 l	1.5 l 和 8 l
更多信息在	zz <a href="http://www.retsch.cn/pt100">www.retsch.cn/pt100</a>	<a href="http://www.retsch.cn/pt200">www.retsch.cn/pt200</a>	<a href="http://www.retsch.cn/rt">www.retsch.cn/rt</a>

\*根据进样材料和设备配置

## 振动进样仪 DR 100

RETSCH的振动进样仪用于均匀，连续进样和可倾倒散料和精细粉末的运输。

DR 100可用于RETSCH研磨仪和分样仪，以及天平和粒度测试设备，同时还适用于填料和定样给料。它们的性能，适应性和紧凑型设计使得这类设备适用于各种各样的应用。

### 振动进样仪一览

	振动进样仪
型号	DR 100
应用	进样，传输
进样材料	散装材料
进样尺寸*	最大 12 mm
时间设置	1-99 min数字化，连续操作
流量*	最大5 L/min,连续可调 (0-99%)
更多信息在	<a href="http://www.retsch.cn/dr100">www.retsch.cn/dr100</a>

\*根据进样材料和设备配置



DR 100

多种用途

- 1 DR 100连接分样仪PT 100和PT 200
- 2 DR 100连接离心研磨仪ZM 200

## 流化床干燥仪 TG 200

流化床干燥仪TG 200用于质量控制样品制备和研发。它可用于有机，无机，化学类或药物类散装材料的温和干燥而不会有局部过热。

平均干燥时间通常在5到20分钟之间，比其他干燥方法节省大量时间。TG 200适用于干燥多种样品，例如煤，塑料，土壤，药品或植物，以及最大直径为203 mm的分析筛。。

### 流化床干燥仪一览

	流化床干燥仪
型号	TG 200
应用	干燥
进样材料	散装材料和固体颗粒， >63 um
温度控制	40-150°C，连续可调
时间设置	0-99 min数字化，连续操作
容器体积	1 x 6 l 或 3 x 0.3 l
更多信息在	<a href="http://www.retsch.cn/tg200">www.retsch.cn/tg200</a>



TG 200 (1 x 6 l)

快速、温和

- 1 TG 200 干燥小体积样品 (3x0.3 L)
- 2 TG 200 干燥分析筛

## 超声波清洗器 UR 1, UR 2, UR 3

超声波清洗器可用于深层清洁分析筛，玻璃和金属部件及许多其他材料。

其他应用领域包括制备悬浮液，例如，用于湿筛，色谱分析的分散过程和液体脱气。



清洁、分散、脱气

UR 1, UR 2, UR 3

### 超声波清洗器一览

型号	超声波清洗器		
	UR 1	UR 2	UR 3
应用	清洁, 分散, 脱气		
进样材料	分析筛, 玻璃和金属部件, 悬浮液		
体积	6 l	42 l	45 l
更多信息在	<a href="http://www.retsch.cn/ur">www.retsch.cn/ur</a>		

## 压片机 PP 25, PP 40

RETSCH提供两种型号的压片机用于XRF分析的固体样品制备。

- 落地式自动化压片机PP 40, 可独立调节压力, 最大达到40吨。压片使用外径为40mm或51.5mm的不锈钢环, 也可用铝环或自由压片。
- 手动液压压片机PP 25是一种紧凑型的台式机, 有32mm和40mm的模具。它用于制造自由压片或者在铝杯中使用时。



PP 25

PP 40

高质量压片

### 压片机一览

型号	压片机	
	PP 25	PP 40
应用	制作光谱分析用压片	
进样材料	矿物质, 矿渣, 矿石, 水泥, 原材料等	
最大压力	25 t	40 t
压片直径	32 mm, 40 mm*	内径: 32mm, 35mm* 外径: 40mm, 51.5mm*
标准操作程序	-	32
更多信息在	<a href="http://www.retsch.cn/pp25">www.retsch.cn/pp25</a>	<a href="http://www.retsch.cn/pp40">www.retsch.cn/pp40</a>

\*依据模具

更多详情请登录 [www.retsch.cn](http://www.retsch.cn)

## 卓越的全球销售和服务体系



顶尖的制造企业和领先的研究机构都对我们的仪器非常有信心。无论是质量控制，小规模生产还是研发-您可以肯定的是世界各地的RETSCH设备都能大大地提高分析结果的精度和可靠性。位于美国，中国，日本，印度，法国，意大利，比荷卢经济联盟，俄罗斯，英国和泰国的子公司，以及在全球80多个国家的国际合作伙伴，使得我们的市场覆盖面极广，专业知识和综合服务都更提升一个高度。



## RETSCH-当地销售办事处

国旗	国家	电话	邮箱
	澳大利亚	+43 1 8651074 0	office@verder.at
	比荷卢经济联盟	+32 3 870 96 40	info@retsch.be
	保加利亚	+359 (0) 877282428	retsch@verder.bg
	中国	+86 21 33932950	info@verder-group.cn
	捷克共和国	+420 261 225386	info@retsch.cz
	法国	+33 1 34642953	info@retsch.fr
	德国	+49 2104 2333 100	info@retsch.com
	匈牙利	+36 70 672 0646	retsch@verder.hu
	印度	+91 40 2980 6688	info@verder-scientific.co.in
	意大利	+39 035 3690369	info@verder-scientific.it
	日本	+813 5367 2651	info@verder-scientific.co.jp
	挪威	+47 577 39000	info@retsch.no
	波兰	+48 32 7815032	retsch@retsch.pl
	罗马尼亚	+40 21 3354592	retsch@verder.ro
	俄罗斯	+7 812 777 11 07	info@verder-scientific.ru
	韩国	+82 31 7065725	info@retsch.co.kr
	东南亚	+66 2 332 8966	sales-sea@verder-scientific.com
	瑞士	+49 2104 2333 100	info@retsch.com
	英国	+44 845 4585196	info@retsch.co.uk
	美国, 加拿大	+1 267 7570351 toll free 866 473 8724	info@retsch-us.com

除了当地的办事处，RETSCH还在全球范围内有经销商。您可以登录[www.retsch.com](http://www.retsch.com)查找经销商。

型号	描述	页码
<b>A</b>		
AS 200 basic	振动筛分仪	72
AS 200 control	振动筛分仪	72
AS 200 digit	振动筛分仪	72
AS 200 jet	空气动力式筛分仪	82
AS 200 tap	拍击式筛分仪	80
AS 300 control	振动筛分仪	74
AS 400 control	水平振动式筛分仪	78
AS 450 basic	振动筛分仪	75
AS 450 control	振动筛分仪	75
<b>B</b>		
BB 50	颚式破碎机	12
BB 100	颚式破碎机	12
BB 200	颚式破碎机	12
BB 300	颚式破碎机	12
<b>C</b>		
CAMSIZER P4	光学粒度分析仪	87
CAMSIZER XT	光学粒度分析仪	87
CryoMill	混合式球磨机	40
<b>D</b>		
DM 200	盘式研磨仪	34
DM 400	盘式研磨仪	34
DR 100	振动进样仪	102
<b>E</b>		
E <sub>max</sub>	高能球磨机	44
<b>G</b>		
GRINDOMIX GM 200	刀式研磨仪	26
GRINDOMIX GM 300	刀式研磨仪	26
<b>M</b>		
MM 200	混合式球磨机	42
MM 400	混合式球磨机	42

型号	描述	页码
<b>P</b>		
PM 100	行星式球磨机	46
PM 100 CM	行星式球磨机	46
PM 200	行星式球磨机	46
PM 400	行星式球磨机	46
PM 400 MA	行星式球磨机	46
PP 25	压片机	103
PP 40	压片机	103
PT 100	分样仪	100
PT 200	分样仪	101
<b>R</b>		
RM 200	臼式研磨仪	32
RS 200	盘式振动研磨仪	36
RT 6.5 – RT 75	分样器	101
<b>S</b>		
SK 300	交叉敲击式研磨仪	22
SM 100	切割式研磨仪	28
SM 200	切割式研磨仪	28
SM 300	切割式研磨仪	28
SR 300	旋转敲击式研磨仪	20
<b>T</b>		
Test Sieves		84
TG 200	流化床干燥仪	102
TWISTER	旋风磨	24
<b>U</b>		
UR 1	超声波水浴清洗器	103
UR 2	超声波水浴清洗器	103
UR 3	超声波水浴清洗器	103
<b>X</b>		
XRD-Mill McCrone	XRD-磨	38
<b>Z</b>		
ZM 200	超离心研磨仪	16