



## 行星式球磨机 PM 200

行星式球磨仪 PM 200 是一款功能强大的台式设备，带有 2 个研磨站，可用于研磨标称容积为 12 ml 至 125 ml 的罐子。

行星式球磨仪极高的离心力可产生极高的粉碎能量，因此研磨时间很短。

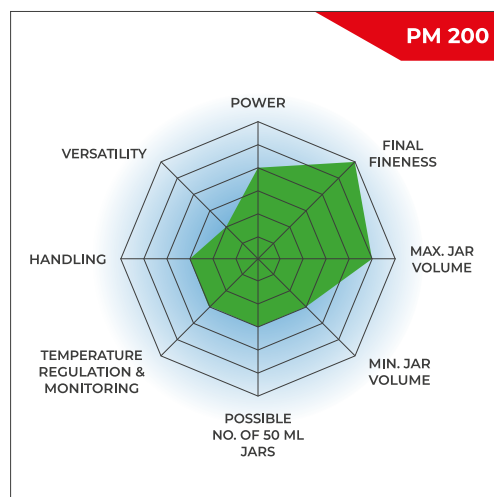
PM 200 几乎适用于所有对纯度、速度、细度和可重复性有极高要求的行业。

该磨机非常适合机械化学（机械合成、机械合金和机械催化）或纳米级超细胶体研磨等研究任务，以及软、硬、脆或纤维材料的混合和均质等常规任务；



#### 两个用于标准应用的研磨工作台

- | 最高转速可达650rpm
- | 最大进料尺寸10毫米,最终出料粒度可达0.1微米（受样品材料性质和仪器配置/设定的影响而定）
- | 2个研磨工作站，可容纳12毫升至125毫升的研磨罐，12毫升至25毫升的研磨罐可以两两堆叠
- | GrindControl套装可测量研磨罐内温度和压力
- | RETSCH可提供通气顶盖，用于球磨罐中保持特殊气氛的应用
- | 可储存标准操作流程和循环程序、5种用于干式和湿式研磨的研磨罐材料



## 快速&强大的

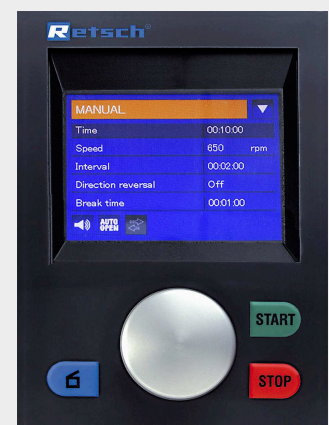
- | 无损耗减小尺寸至亚微米范围
- | 湿法研磨产生的颗粒尺寸在纳米范围内 (<100 纳米)
- | 变速范围为 100 至 650 转/分钟，  
速比为 1:2
- | 研磨速度高达  $33.3 \times$  重力加速度
- | 最多可批量处理  $2 \times 50$  毫升样品
- | 多种材料可实现无污染研磨

**PM 200**

行星式球磨仪 PM 200

## 可重复性、安全性和易操作性

- | 速度控制带来可重复的结果
- | 简易安全夹紧研磨罐
- | 安全滑块可防止在未夹紧罐头的情况下启动机器
- | 得益于FFCS技术，在实验室工作台上具有完美的稳定性。
- | 用于无监督运行的创新配重和不平衡传感器
- | 通过显示屏和符合人体工程学的单键操作进行舒适的参数设置
- | 研磨室自动通风
- | 可存储 10 个 SOP，起始时间可编程
- | 断电备份确保存储剩余的处理时间



## 设定&选项

- | 可以干磨和湿磨
- | 适合长期试验，最多 99 小时。
- | 间隔运行允许冷却间歇
- | 方向逆转有助于最大限度地减少结块效应

## RETSCH行星式球磨仪 最佳的互补设备是什 么？是RETSCH混合型 球磨仪！

得益于完美符合人体工程学的操作同时，研磨效果也能做到相同的精细程度，出料细度可达纳米级。



行星式球磨仪 PM 200  
**安全第一罐子夹紧**

RETSCH 行星球磨仪的操作特别安全。该系列球磨机配有坚固的安全滑块，确保只有在用夹紧装置牢固固定磨罐后才能启动磨机。自锁装置可确保研磨罐正确、牢固地固定。与电子解决方案相比，这种久经考验的坚固机械系统不易发生故障，用户可随时完全接触样品。例如，当电子系统发生故障时，就无法解锁罐子。



[点击观看视频](#)

## 行星式球磨机 PM 200

### 使用 PM 200 进行湿法和纳米级研磨

湿法研磨用于获得 5  $\mu\text{m}$  以下的颗粒，因为小颗粒表面容易带电并聚集在一起，这使得干法研磨难以继续进行。

要通过湿法研磨产生 100 nm 或更小的超细颗粒（纳米级研磨），需要使用摩擦而不是冲击。这可以通过使用大量小磨球来实现，这些磨球表面大，摩擦点多。

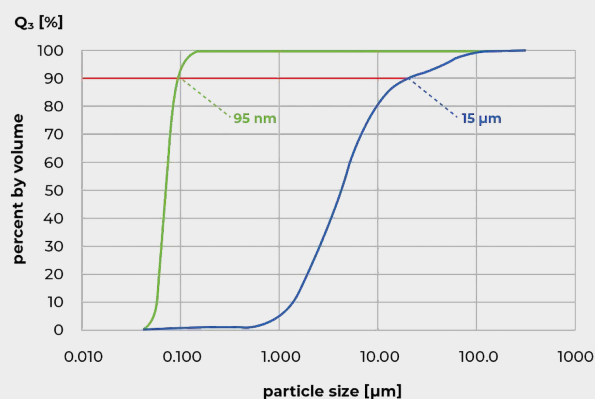
有关罐子填充、湿法研磨和样品回收的更多详情，请观看视频。



[点击观看视频](#)

视频展示了行星式球磨机 PM 100 的湿磨过程。

下图显示了在 PM 200 中以 500 rpm 的转速研磨钛酸钡的结果。用 0.5 毫米的研磨球在庚烷和油酸混合物中粉碎 5 小时后，原始样品的 D90 值从 15 微米降至 95 纳米；



用 0.5 mm 研磨球研磨庚烷和油酸混合物中的钛酸钡。

蓝色曲线：原始样品；绿色曲线：5 h 后的粉碎样品；

## 行星式球磨机 PM 200

### EASYFIT研磨罐使用效果极佳

研磨罐及配置研磨球尺寸的选择也决定了样品制备的表现和结果。EasyFit系列研磨罐专为极端工作条件而设计,即使在最高转

速为800转/分长期试验、湿磨、高负载和机械合金化反应。新款研磨罐适用于所有RETSCH行星式球磨机。

新的EasyFit研磨罐系列在50-500毫升罐子的底部具有一种称为高级防扭动（AAT）的结构。这确保了罐子被紧紧固定，即使在高速下也没有扭动的风险，并且大大减少了磨损。罐子的安全紧固装置更加容易操作：找到正确的紧固位置后旋转最大60°即可。

与以前的“comfort”型号相比，EasyFit 50毫升和250毫升罐的几何形状在直径上有所扩大，在高度上有所减小。这提供了两个优点：更好的研磨效果和可互换的盖子，因此整个研磨罐系列只有三个盖子直径尺寸。

#### 研磨罐容量类别

- | 容量1：12毫升和25毫升研磨罐
- | 容量2：50毫升、80毫升和125毫升研磨瓶

- | Available jar sizes: 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
- | 创新性的高级抗震（AAT）功能确保研磨罐安全

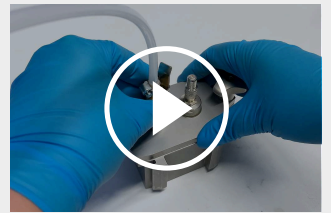


### 特殊用途的研磨罐和盖子

- | 对于胶体或湿法研磨，建议使用带有锁紧装置的研磨罐。
- | 锁紧装置设计用于符合人体工程学的操作
- | 通气盖专为在惰性气氛下工作而设计，例如在氧气会影响研磨过程或机械合成的情况下。这种盖子可以将氩气或氮气等气体引入研磨罐。



通风盖



[点击观看视频](#)

视频: 通风盖



## 行星式球磨机 PM 200

### 推荐的罐装馅料

为了获得最佳的研磨效果，罐子的大小应与要处理的样品量相适应。研磨球的大小最好是最大样品的 3 倍。根据这一经验法则，下表列出了每种研磨球尺寸和罐容积所需的研磨球数量。例如，要粉碎 50 毫升由 3 毫米颗粒组成的样品，建议使用 125 毫升的罐子和尺寸至少为 10 毫米或更大的研磨球。根据下表，需要 30 个研磨球。

| 研磨罐<br>公称容积 | 样品数量       | 最大进样尺寸 | 建议装球量 (颗) |           |         |         |         |         |
|-------------|------------|--------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|
|             |            |        | Ø 5 mm    | Ø 7 mm    | Ø 10 mm | Ø 15 mm | Ø 20 mm | Ø 30 mm |
| 12 ml       | 直至 ≤5 ml   | <1 mm  | 50        | 15        | 5       | -       | -       | -       |
| 25 ml       | 直至 ≤10 ml  | <1 mm  | 95 – 100  | 25 – 30   | 10      | -       | -       | -       |
| 50 ml       | 5 – 20 ml  | <3 mm  | 200       | 50 – 70   | 20      | 7       | 3 – 4   | -       |
| 80 ml       | 10 – 35 ml | <4 mm  | 250 – 330 | 70 – 120  | 30 – 40 | 12      | 5       | -       |
| 125 ml      | 15 – 50 ml | <4 mm  | 500       | 110 – 180 | 50 – 60 | 18      | 7       | -       |

下表列出了与研磨罐容积、样品量和最大进料粒度相关的不同尺寸研磨球的建议装料量（以个为单位）。

## 行星式球磨机 PM 200

### 典型样品材料

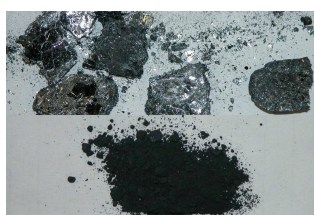
RETSCH 行星式球磨机非常适合用于减小合金、膨润土、骨骼、碳纤维、催化剂、纤维素、水泥熟料、陶瓷、木炭、化工产品、粘土矿物、煤炭、焦炭、堆肥、混凝土、电子废料等的粒度、纤维、玻璃、石膏、毛发、羟基磷灰石、铁矿石、高岭土、石灰石、金属氧化物、矿物、矿石、涂料和油漆、纸张、颜料、植物材料、聚合物、石英、种子、半宝石、污水污泥、矿渣、土壤、组织、烟草、废样品、木材等。

#### 中硬性: 生物量



35 克样品  
125 毫升不锈钢研磨罐  
7 x 20 毫米不锈钢研磨球  
15 分钟, 500 转/分 ;

#### 脆性的: tin sulfide



52 克样品  
125 毫升玛瑙研磨罐  
50 x 10 毫米玛瑙研磨球  
60 分钟, 转速 550 转/分  
间隔 10 分钟, 方向反转 ;

#### 含纤维的: 稻草



7 g ??  
125 ml ??????  
50 x 10 mm ??????  
40 min at 300 rpm  
10 min ???????

#### 硬性的: 天然岩石



60 克样品  
125 毫升不锈钢研磨罐  
7 x 20 毫米不锈钢研磨球  
10 分钟, 转速 420 转/分

## 行星式球磨机 PM 200

### 作用原理

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, 与公共的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。研磨罐中的球在于研磨罐一起运动时受到Coriolis力(即自转偏向力)的叠加影响。

研磨罐和研磨球的运动速度之差产生强摩擦力和撞击力, 因而释放了大量的动能。这种撞击和摩擦的组合使得行星式球磨仪研磨时的粉碎度及高。



[点击观看视频](#)

## 行星式球磨机 PM 200

### 技术参数

|                                |                                                                                                            |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 应用                             | pulverizing, mixing, homogenizing, colloidal milling, mechanical alloying, mechanosynthesis, nano grinding |
| 应用领域                           | 农业, 化学, 医药, 地质/冶金, 工程/电子, 建筑材料, 环境/循环, 玻璃/陶瓷, 生物                                                           |
| 样品特征                           | 软性, 硬性, 脆性, 纤维质—干或湿                                                                                        |
| 粉碎原理:                          | 撞击力, 摩擦力                                                                                                   |
| 最大进样尺寸                         | < 4 mm                                                                                                     |
| 最终出料粒度 *                       | 用于胶体研磨, 出样小于 0.1 微米                                                                                        |
| 批次加料量*                         | max. 2 x 50 ml                                                                                             |
| 研磨平台数 (可接纳研磨罐数)                | 2                                                                                                          |
| 转速比设定                          | 1 : -2                                                                                                     |
| 太阳轮转速                          | 100 - 650 min <sup>-1</sup>                                                                                |
| 有效太阳轮直径                        | 157 mm                                                                                                     |
| 重力                             | 37.1 g                                                                                                     |
| 研磨罐种类                          | EasyFit, optional aeration covers, safety closure devices                                                  |
| 研磨套件材料:                        | 硬质刚, 不锈钢, 碳化钨, 玛瑙, 烧结刚玉, 氮化硅, 氧化锆                                                                          |
| 研磨罐尺寸                          | 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml                                                                     |
| <b>Stackable grinding jars</b> | 12 ml / 25 ml                                                                                              |
| 粉碎时间设定                         | 数字式, 00:00:01至99:59:59                                                                                     |
| 间歇驱动                           | 可以, 反向转动                                                                                                   |
| 转动时间                           | 数字设定 00:00:01 至 99:59:59                                                                                   |
| 暂停时间                           | 数字设定 00:00:01 至 99:59:59                                                                                   |
| 可存储运行模式                        | 10                                                                                                         |
| 能力输入测定                         | 是                                                                                                          |
| 串行接口                           | RS 232 / RS 485                                                                                            |
| 驱动                             | 带变频器的三相交流电动机                                                                                               |
| 驱动功率                           | 750瓦                                                                                                       |
| 电源数据:                          | 不同电压                                                                                                       |
| 电源接头:                          | 单相                                                                                                         |
| 防护类型                           | IP 30                                                                                                      |
| 接受功率                           | ~ 1250 W (VA)                                                                                              |
| 机体尺寸 (宽x高x纵深)                  | 640 x 480 (780) x 420 mm                                                                                   |

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| 净重      | ~ 76 kg                        |
| 标准      | CE                             |
| 专利/实用专利 | SafetySlider (DE 202008008473) |

受样品材料性质和仪器配置/设定的影响

[www.retschnet.cn/pm200](http://www.retschnet.cn/pm200)

## ORDER DATA

### 行星式球磨仪PM200

(请单独订购研磨罐和研磨球)

|             |                                                                                   |                            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 20.640.0001 |  | PM 200 带2个研磨工位，速比为1：<br>-2 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|

其余可选的电源配置机型价格相同

### ACCESSORIES PLANETARY BALL MILLS

|             |                                                                                     |                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 22.661.0003 |    | Clamping unit for PM 200                              |
| 03.025.0178 |                                                                                     | Adapter for stacking grinding jars 50 ml - 80 ml      |
| 02.728.0048 |   | Counter aid for sun wheel PM 100, PM 200 and PM 400   |
| 03.486.0062 |                                                                                     | Opening aid for clamping unit of planetary ball mills |
| 99.200.0008 |  | PM200的IQ/OQ文件                                         |

### GRINDING JARS EASYFIT

(grinding jars EasyFit are suitable for all planetary ball mills)

#### HARDENED STAINLESS STEEL

|             |                                                                                     |       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 01.462.0239 |  | 12毫升  |
| 01.462.0240 |  | 25毫升  |
| 01.462.0516 |                                                                                     | 50毫升  |
| 01.462.0517 |                                                                                     | 80毫升  |
| 01.462.0518 |                                                                                     | 125毫升 |

#### 碳化钨

|             |       |
|-------------|-------|
| 01.462.0494 | 50毫升  |
| 01.462.0495 | 80毫升  |
| 01.462.0527 | 125毫升 |

#### 玛瑙

|             |       |
|-------------|-------|
| 01.462.0509 | 50毫升  |
| 01.462.0511 | 80毫升  |
| 01.462.0515 | 125毫升 |

#### 刚玉

|             |       |
|-------------|-------|
| 01.462.0507 | 50毫升  |
| 01.462.0512 | 125毫升 |

#### 氧化锆

|             |       |
|-------------|-------|
| 01.462.0508 | 50毫升  |
| 01.462.0510 | 80毫升  |
| 01.462.0513 | 125毫升 |

## ACCESSORIES FOR GRINDING JARS EASYFIT FOR WET GRINDING, GRINDING WITH INERT ATMOSPHERE AND MECHANICAL ALLOYING (MA)

### AERATION LIDS (INCL. INLAY)

|             |                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| 22.107.0613 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel |
| 22.107.0616 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide         |
| 22.107.0617 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate                    |
| 22.107.0615 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide          |
| 22.864.0001 | Spare valve set for aeration lids M8x1                             |



### INLAY FOR AERATION LID

|             |                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| 03.474.0225 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|

|             |                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------|
| 03.474.0207 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide |
| 03.474.0208 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate            |
| 03.474.0206 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide  |

## AERATION LIDS FOR GRINDING JARS EASYFIT

INCL. O-RINGS AND SINTERED FILTER (PLEASE ORDER LID INSERT AND GRINDING JAR SEPARATELY)

|             |                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------|
| 22.107.0636 | Aeration lid for grinding jar EasyFit 50 ml - 125 ml  |
| 22.107.0637 | Aeration lid for grinding jar EasyFit 250 ml - 500 ml |

### INSERT FOR GRINDING JAR EASYFIT

|             |                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 03.474.0261 | Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, stainless steel  |
| 03.474.0262 | Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, zirconium oxide  |
| 03.474.0263 | Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, tungsten carbide |
| 03.474.0268 | Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, agate            |
| 22.186.0007 | Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces                                     |
| 22.864.0001 | Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids                                 |



## SAFETY CLOSURE DEVICES

|             |                                          |
|-------------|------------------------------------------|
| 22.867.0011 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml |
| 02.486.0055 | Opening aid for safety closure device    |

## GASKETS FOR GRINDING JARS EASYFIT

### O-RINGS

|             |                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------|
| 05.114.0086 | O-ring for 12 ml grinding jar EasyFit           |
| 05.114.0085 | O-ring for 25 ml grinding jar EasyFit           |
| 05.114.0056 | O-ring for 50 ml - 125 ml grinding jars EasyFit |
| 03.111.0438 | Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml          |



## GRINDING BALLS

### 淬火钢

|             |                                                                                    |        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 05.368.0029 |   | 直径5毫米  |
| 05.368.0030 |   | 直径7毫米  |
| 05.368.0059 |   | 直径10毫米 |
| 05.368.0032 |   | 直径12毫米 |
| 05.368.0108 |   | 直径15毫米 |
| 05.368.0033 |  | 直径20毫米 |

### 不锈钢

|             |                                                                                     |                                    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 22.455.0010 |  | 2 mm Ø, 500 g (approx. 110 ml)     |
| 22.455.0011 |  | 3 mm Ø, 500 g (approx. 120 ml)     |
| 22.455.0002 |  | 3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml)  |
| 22.455.0001 |  | 4 mm Ø, 200 pieces (approx. 14 ml) |
| 22.455.0003 |  | 5 mm Ø, 200 pieces (approx. 25 ml) |
| 05.368.0034 |  | 直径5毫米                              |
| 05.368.0035 |  | 直径7毫米                              |



|             |                                                                                   |        |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 05.368.0063 |  | 直径10毫米 |
| 05.368.0037 |  | 直径12毫米 |
| 05.368.0109 |  | 直径15毫米 |
| 05.368.0062 |  | 直径20毫米 |

#### 碳化钨

|             |                                                                                     |                                    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 22.455.0006 |    | 3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml)  |
| 22.455.0005 |    | 4 mm Ø, 200 pieces (approx. 14 ml) |
| 22.455.0004 |  | 5 mm Ø, 200 pieces (approx. 25 ml) |
| 05.368.0038 |  | 直径5毫米                              |
| 05.368.0039 |  | 直径7毫米                              |
| 05.368.0071 |  | 直径10毫米                             |
| 05.368.0041 |  | 直径12毫米                             |
| 05.368.0110 |  | 直径15毫米                             |
| 05.368.0070 |  | 直径20毫米                             |

#### 玛瑙

|             |                                                                                     |       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 05.368.0024 |  | 直径5毫米 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|

|             |                                                                                   |        |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 05.368.0025 |  | 直径7毫米  |
| 05.368.0067 |  | 直径10毫米 |
| 05.368.0027 |  | 直径12毫米 |
| 05.368.0111 |  | 直径15毫米 |
| 05.368.0028 |  | 直径20毫米 |

|             |                                                                                     |        |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>刚玉</b>   |                                                                                     |        |
| 05.368.0021 |    | 直径10毫米 |
| 05.368.0112 |  | 直径15毫米 |
| 05.368.0054 |  | 直径20毫米 |

|             |                                                                                     |                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>氧化锆</b>  |                                                                                     |                                   |
| 32.368.0005 |  | 直径0.1毫米, 0.5千克 (约135毫升)           |
| 32.368.0003 |  | 直径0.5毫米, 0.5公斤 (约135毫升)           |
| 32.368.0004 |  | 直径1毫米, 0.5公斤 (约135毫升)             |
| 05.368.0089 |  | 直径2毫米, 0.5公斤 (约135毫升)             |
| 05.368.0090 |  | 直径3毫米, 0.5公斤 (约140毫升)             |
| 22.455.0007 |  | 3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml) |

22.455.0009



5 mm Ø, 200 pieces (approx. 25 ml)

05.368.0146

直径7毫米

05.368.0094



直径10毫米

05.368.0096



直径12毫米

05.368.0113



直径15毫米