天創粉末

製品カタログ

PRODUCT CATALOG



遊星ボールミル

超音波遊星ボールミル

超音波遊星ボールミルは、遊星式粉砕に超音波振動を組み合わせた装置です。湿式粉砕時の凝集や壁面への付着を抑え、試料の分散を助けます。

https://jp.lab-mills.com/products/grinding-series/planetary-ball-mill/ultrasonic-planetary-ball-mill.html

作成日時 2026-10-14 16:50:21

製品概要

超音波遊星ボールミルは、遊星式粉砕に超音波振動を組み合わせた装置です。湿式粉砕時の凝集や壁面への付着を抑え、試料の分散を助けます。













超音波遊星ボールミルは、従来の遊星ボールミルをベースに超音波発振システムを統合して開発された新世代の高エネルギー粉砕装置です。それは通ります **遊星機械粉砕と超音波キャビテーション/音響流効果** 相乗効果により、材料の超微細粉砕と効率的な分散を同時に実現し、従来のミクロン、ナノメートル材料を扱うボールミルで起こりがちな問題を根本的に解決します。 **底沈み、凝集、壁張り、二次凝集** およびその他のプロセスの問題。

通常のボールミルと比較して、ボールミルの機械的衝撃+超音波キャビテーション、音響流、高周波振動の二重エネルギー相乗効果により、 **6つの優れたメリット** ：

1. 粉体の凝集を徹底的に抑制し、分散効果を大幅に向上（コアメリット）
超音波キャビテーションバーストにより、瞬間的に高温・高圧・微小なジェットを発生させ、ナノ粒子間の分子間力・静電吸着を破壊して粉砕しながら分散させ、微粉粉砕後の二次凝集、凝集、タンク底の硬化、壁面への付着を解消します。 ；特にリチウム電池材料、希土類粉末、ナノ酸化物、磁性粉などの凝集しやす

い材料に適しており、磁性粉の凝集を効果的に抑制します。

2. 粉砕効率が30%～50%向上し、作業時間を短縮し、エネルギーを節約し、消費量を削減します。
機械粉砕により粒子の粗粉砕、超音波による微細引き裂き・微細化、2倍のエネルギー重畳1+1>2を実現し、同じ吐出細かさで粉砕時間を1/3～1/2短縮します。 ；長時間の無負荷乾式粉砕や凝集をほぐすための繰り返し供給の必要がなく、装置のエネルギー消費と粉砕ボールの損失が削減されます。 ；特に粉砕が困難な高粘度のスラリーやペースト材料の粉砕速度は顕著です。

3. 粉末の粒径が細かく、粒度分布が狭く、製品の粘稠度が高い
従来のボールミル粉砕ではミクロンレベルが限界であったものが、超音波アシストにより50～500nmのナノメートルレベルまで安定して粉砕することが可能です。 ；超音波により材料全体が均一に撹拌され、均一な粉砕時間にわたって粒子が滞留し、粒度スパンD50/D90の差が小さくなり、粉末品質が安定します。MLCC電子セラミックス、研磨剤、医薬品原料などの精密粉末の製造に適しています。

4. 適用材質の拡大と特殊な作業条件への対応
材料形態:乾燥粉末、水性スラリー、有機溶剤懸濁液、高粘度ペースト、生物湿潤材料のオールラウンド加工 ；特別なプロセス: 真空タンクと不活性ガス保護（窒素/アルゴン）を使用して、酸化しやすく加水分解しやすい粉末を粉砕できます。 ；一部のモデルは温度制御を備えており、熱に弱い薬品や高分子材料に適しています。 ；特殊な材料: 生物細胞壁の破壊、触媒、ナノゼロ価鉄、蛍光体、および従来のボールミルでは処理が困難なその他のカテゴリー。

5. 摩耗と不純物汚染の低減
従来のボールミルでは凝集物を解砕するために粉砕ボールの充填量を増やし、回転速度を上げる必要があり、タンクや粉砕ボールの磨耗が激しくなり、金属不純物の混入が発生してしまいます。 ；超音波は音場の分散に依存しているため、粉砕ボールの比率と回転速度が低下し、メディアの磨耗による粉末汚染が大幅に軽減され、高純度粉末の歩留まりが向上します。

6. 使いやすく、優しい操作環境
タンク内の材料は懸濁状態で流れ続けるため、蓋を開けたり、壁をこすったり、材料を裏返したりするために機械を途中で停止する必要がなく、自動化の継続性が向上します。 ；同仕様の機種は、一般的な高エネルギーボールミルに比べてコンパクトで動作音が静かです。研究室での小ロットの研究開発やパイロット大量生産に適しています。一度に複数セットの並行サンプルを生成できます（4 つのタンクを同時に粉砕できます）。 ；超音波は穏やかな活性化効果を持ち、粉砕は固相合成や表面改質も補助することができるため、粉砕＋改質の一体化と後工程の簡素化を実現します。


観察窓
超音波コントローラー
安全ロック
安全カバー扉
ガススプリング
4容器同時粉砕
QM-3SP4



超音波制御システム

超音波発生器と超音波変換器で構成



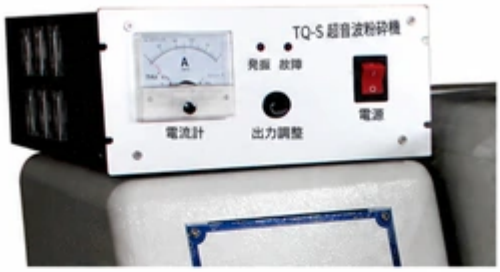
4容器同時粉砕

4種類の異なる材料を同時に粉砕でき、高効率



湿式粉砕に対応

粒度や材質の異なる固体粒子、懸濁液、ペーストを粉砕。
最小粒径はナノレベル。



超音波制御システム
超音波発生器と超音波変換器で構成



安全カバー扉
球磨機内部を保護



遊星機構
一体成形の主ディスクに新型加圧バーを採用。美しい外観、安定した回転、高効率、より微細な粉砕を実現。



冷却ファン
高速運転で機内の気流を促進し、放熱速度を高め、長時間の安定運転を確保。



1、装置の特長
堅牢で安定した構造、重厚感のある外観。



2、超音波装置を搭載
粉砕と振動を同時に行い、沈降、固結、壁面付着、凝集の問題を解決。



3、湿式粉砕に対応
粒度や材質の異なる固体粒子、懸濁液、ペーストを粉砕し、最小粒径はナノレベル。

超音波遊星ボールミルは、科学研究機関、大学研究室、企業の研究開発および生産部門で広く使用されており、新エネルギー、電子セラミックス、生物医学、化学、環境保護などの多くのハイテク分野をカバーしています。

応用分野	代表的な用途
新エネルギー材料	リチウム電池の正極材料（リン酸鉄リチウム、三元材料）、シリコン炭素負極、燃料電池触媒などを超微粉砕し均一に混合し、電池のエネルギー密度と一貫性を向上させます。
電子セラミックスと機能性材料	MLCC誘電体材料、圧電セラミックス、磁性材料（フェライト）、希土類研磨粉などを高精度に粉砕し、粉末の粒径を制御してデバイスの電気的性能を最適化します。
医学とバイオテクノロジー	難溶性薬剤の微粒子化（溶解性を向上させるため）、細胞壁の破壊、DNA/RNA 抽出、および超音波支援により、熱に弱いコンポーネントへの損傷を軽減できます。
化学産業と環境保護	触媒の調製と活性化、ナノゼロ価鉄（廃水処理用）、顔料および塗料の分散
地質学、冶金学など	鉱石、スラグ、ガラス、セラミックスなどの脆性材料および繊維状材料の実験室サンプルの前処理および超微粉砕。

このデバイスは主に次の用途に適しています。 固体粒子、懸濁液、ペースト状の材料を扱うことができ、脆性、繊維状、中低硬度の材料に対して優れた粉砕効果を発揮します。

技術仕様

送信モード	ギアトランスミッション
作業方法	2 つまたは 4 つのボールミル用ポットが同時に動作します
最大サンプル投入量（材料＋粉砕ボール）	ボールミル用ポット容積の3分の2
ボールミル用ポット容積	各缶は0.5L～50L、総容量は0.2L～200L
供給粒度	土壌材料 ≤10mm、その他の材料 ≤3mm
放電粒子径	最小値は0.1μmに達します（材料や粉砕プロセスが異なると異なります）
速度比（公転:自転）	1:2
速度(回転)	XQM-6粉砕槽回転数:0～670rpm 詳細については、遊星ボールミルの主要パラメータを参照してください。
速度調整方式	ブランドインバーター無段階速度調整

超音波遊星ボールミル採用“ **遊星機械粉砕 + 超音波補助分散** ”二重破砕メカニズムにより、2 つのエネルギーが時間と空間で同時に重ね合わされ、効率的なコラボレーションが実現します。

1. 遊星機械粉砕（マクロクラッシング）

装置の主ディスクは中心主軸を中心に回転し、同時に主ディスクに設置されたボールミル用ポットが自軸の周りに高速回転します。公転と自転の速度比は通常 1:2 です。この複合的な動きにより、粉砕ボールとタンク内の材料は多方向の高周波振動にさらされます。 **衝撃、せん断、摩擦** 効果:

- 粉砕ボールは、高い遠心力場で非常に高速で材料に衝突し、大きな粒子を粉砕します。;
- 粉砕ボール間、粉砕ボールとタンク壁との間の滑り摩擦とせん断により、粒子はさらに細かくされます。;
- タンク内で生成される 3 次元の動きにより、材料は行き止まりなく粉砕媒体に確実に接触します。

このプロセスでは、材料をミリメートルレベルからミクロン、さらにはサブミクロンレベルまで素早く粉砕できます。

2. 超音波補助分散（微細解重合）

超音波システムは、発生器、トランスデューサー、導電性スリップ リングで構成されます。発電機は電源周波数の電気を高周波電気振動（共通周波数20kHz～40kHz）に変換し、トランスデューサは機械振動に変換し、導電性スリップリングを介して回転粉砕槽の内壁に伝達し、液体媒体に高周波機械波を発生させます。主な効果は2つあります:

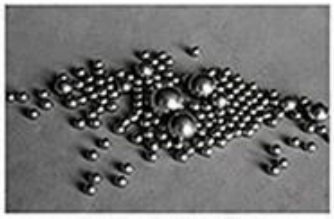
- **キャビテーション効果** ： 超音波は液体に張力と圧縮を交互に生じさせます。延伸時には微細な気泡が多数発生し、圧縮時には気泡が瞬時に崩壊し、数千℃、数百気圧の高温で局所的な衝撃波を発生させ、微細化された粒子の凝集構造を破壊し、二次凝集を防ぎます。
- **アコースティックフロー効果** ： 超音波は液体の巨視的な循環流を引き起こし、タンク内の材料を運動状態に保ち、高密度の粒子が底に沈んだりタンクの壁に付着したりするのを効果的に防ぎ、粉砕の均一性を確保します。

3. 相乗効果のメカニズム

遊星運動により外部から継続的に機械的衝撃が加えられ、粒子が継続的に粉砕されます。; 超音波は内部から継続的に「抗凝集力」を発揮し、凝集体が安定する前に個々の凝集体を崩壊させます。両者の同時効果により、目標粒径に達するまでの粉砕時間を大幅に短縮し、排出粒度分布の均一性を大幅に向上させ、最小吐出粒径をナノメートルレベルに到達させることが可能となります。この機構は従来のボールミルでは実現できず、超音波遊星ボールミルを通常の遊星ボールミルと区別するコア技術でもあります。

粉砕シリーズ

遊星ボールミル/アクセサリー紹介


ステンレス鋼球


ジルコニア球


アルミナ球


メノウ球


ポリウレタン球


超硬合金球

各種粉砕ボールもご提供できます：ステンレス鋼球、ジルコニア球、アルミナ球、PU球、炭素鋼球、タングステン球、メノウ球、超硬合金球、窒化ケイ素球、高耐摩耗鋼球、マンガン鋼球、ナイロン球、ガラス球、その他の特殊金属材料。



各種材質の粉砕容器もご提供できます：メノウ、アルミナ（コランダム）セラミック、ジルコニアセラミック、窒化ケイ素セラミック、炭化ケイ素セラミック、ステンレス鋼、耐摩耗鋼、マンガン鋼、ナイロン、ポリウレタン、超硬合金、石英ガラスなど。

関連アクセサリー・仕様のご相談

付属品や仕様の選択肢は、製品の型式と用途に応じてご案内します。

関連アクセサリー

対応する付属品や消耗品は製品・仕様によって異なります。適合する組み合わせをご案内します。

仕様のご相談

電源、処理容量、材質などのご希望をお知らせください。対応可否と選択可能な構成を製品ごとに確認します。