

MCR 流變儀 設定粉體分析

粉體流通池 | 粉體剪切池



唯一用於分析粉末特性的高精度系統



使用粉末和顆粒介質具有挑戰性,尤其是在加工和儲存方面。影響粉末的因素很多,如顆粒形狀、粒徑和粒徑分佈、化學結構、濕度和溫度。

真正的粉體流變方法			
高負載		低負載	充氣的
● 剪切測試	● 壁面摩擦 結塊*		流態化的
● 流動性 容積密度 可壓縮性			
		● 總體密度	● 內聚強度
			● 滲透性
			● 抗拉強度
		● 基本流動性能**	● 壓降
		● 比能**	● 空氣滯留
			● 流化床黏度
			● 隔離

- 粉體剪切池
 - 粉體剪切及流動槽
 - 粉體流通池 20 和 30
 - 粉體流通池 30
- *需時間固結配重
**粉體流通池 10 也是可能的

為了確保有效的品質控制和順暢的粉末加工,可以在真實條件下模擬製造過程來分析粉末行為特性,透過 MCR 流變儀使用真實的粉末流變學模擬製造過程。

MCR 流變儀與粉體剪切池和粉體流通池相結合,可為您提供全面的粉末特性分析所需的所有可能性。這種獨特的系統保證以最高的靈敏度測定粉末行為,並提供最佳結果。

透過 RheoCompass 軟體直觀的使用者介面,您只需點擊幾次即可全自動執行測量,同時對所有測量參數保持完全的自主性。它支援具有多個客戶端的現代化實驗室,並具有中央資料庫以及 ERP 連接。

一般應用領域			
極易凝聚 →	易凝聚 →	易流動 →	自由流動
理想: 粉體剪切池		理想: 粉體流通池	
可行: 粉體流通池		可行: 粉體剪切池	



粉體流通池特點

從粉末到固體——只需一個測量池即可實現真正的粉體流變學和總體密度
真正粉體流變測量可協助您分析粉體特性和瞭解粉體。利用流變儀的優勢，可以使用多種專用粉體測量方法，如旋轉和震盪測量，甚至剪切速率和氣流相關的測試。

專利的防塵保護系統
獲得專利(EP 3067684)的防塵罩可確保清潔和安全地處理您的樣品。即使在完全流體化的情況下，它也能保護您和儀器免於細小和潛在危險粉體的影響。該系統依賴於四重軸密封概念，將空氣密封與幾何屏障相結合，使粉體流通池百分百防塵，同時保持 MCR 流變儀非凡的精度和低至 10 nNm 及以下的分辨率。

採用粉末製備模式可獲得可靠的結果
安東帕將空氣軸承流變儀的極高靈敏度與自動化樣品製備模式相結合，可實現高達 ±0.5% 無以倫比的可再現性。靈敏度有助於您區分非常相似的粉體，並偵測樣品中的微小變化。

不僅僅是粉體流變學
透過瞭解您的粉未來節省成本：

- 取得安東帕 MCR 流變儀並解鎖無數應用，例如經典流變學、DMA、摩擦學和機械測試
- 使用粉體流動池測量總體密度



可作為測量方法提供：
總體密度與基本流動能量

	粉體流通池		
	PFC 30	PFC 20	PFC 10
樣品量	60 mL 至 120 mL		21 mL
扭矩範圍	0.2 nNm 至 300 mNm		
法向應力	22 kPa		-
溫度選項	-15 °C 至 +80 °C	-15 °C 至 +80 °C (可使用升級套件)	-170 °C 至 +600 °C
濕度選項	可根據要求客製化		搭配 CTD 180 HR 和 濕度選配: 5 °C 至 120 °C, 5% rH 至 95% rH
相容測量系統	- 雙葉片攪拌器 - 螺旋雙葉片攪拌器 - Warren Spring 轉子 - 具備可更換盤的粉體製備模組 (不銹鋼、透氣材料、PTFE, 可根據需求提供其他材料) - 汽缸及異形汽缸		- 適用於 PFC 10 的螺旋雙葉片攪拌器 (可根據要求提供更多攪拌器) ; 與 PFC 20 和 PFC 30 攪拌器不相容
測量方法	適用於流體化、充氣和低負載條件	適用於非流體化、充氣和低負載條件	適用於非流體化、充氣條件 (BFE 和 SE)
防塵	隨附	提供升級套件	-
流體化選項	三種質量流控制器的選擇, 體積流量從 0.05 L/min 至 80 L/min		-
配件	- ø 50 mm PFC, 附無塗層玻璃管 - 可選: FTO 塗層玻璃/鋼製管子		- ø 24 mm PFC 由不鏽鋼製成 - 可選: 鉻鎳鐵合金製成的量杯或一次性杯
相容性	- MCR 102, MCR 302, MCR 502, MCR 702 - MCR Evolution 系列 - MCR 303, MCR 503, MCR 703	- MCR 101, MCR 301, MCR 501 - MCR 102, MCR 302, MCR 502, MCR 702 - MCR Evolution 系列 - MCR 303, MCR 503, MCR 703	- MCR 102, MCR 302, MCR 502, MCR 702 - MCR Evolution 系列 - MCR 303, MCR 503, MCR 703

高度多功能

高度多功能粉體流通池可用於深入分析粉體特性或作為易於使用的品質控制工具。使用它進行快速測試以控制產品品質，且同時受益於安東帕 MCR 流變儀的精度。可於處理、操作與儲存過程中，以及於最終產品上，對粉體進行特性分析。

可根據您的應用和需求進行客製化



為您的特定應用和測量而設計的測量系統



PFC 10 用於高溫下的基本流動性能量測量

總體密度



簡單且安全之測量方法，以可重複使用且自由流動之置換粉體，對固體進行總體密度表徵，樣品體積範圍為 0.3 cm³ 至 25 cm³。當樣品量至少佔總填充體積的 25% 時，可確保精確的體積測量，重複性高達 1%。

與氣體比重測量相結合，可以確定固體材料的絕對密度、孔隙率和比孔體積。

應用

- 灌裝和計量——排放過程
- 壓片、包裝和壓實
- 噴霧乾燥、濕法製粒和塗層
- 攪拌和混合
- 輸送
- 流化床反應器
- 磨耗調查
- 耙除、刮刀片
- 流動添加劑的影響
- 濕度的影響
- 固體總體密度測定

典型產業

- 化學、聚合物
- 食品
- 塗料和塗層
- 添加劑製造

標準

- DIN-EN-ISO 8130-15:2024-01 (粉末塗料)

規格 MCR 流變儀

軸承	空氣
EC 馬達	✓
旋轉模式	✓
震盪模式	✓
Toolmaster	✓
QuickConnect 用於測量系統	✓
真正的無梯度 (水平、垂直方向) 溫度控制	✓
T-Ready	○
TruRate	○
TruStrain	○

RheoCompass 軟體	
測試設計器	✓
報告設計器	○
實驗室控管、多個用戶端及伺服器	✓
溫度校準	✓

✓ 已包含 ○ 視流變儀而定



粉體剪切池特點

唯一具有溫度和濕度控制的系統
粉體剪切池被設計成與可連接到濕度發生器的溫度裝置相結合, 因此您可以瞭解溫度(-170 °C 至 +980 °C)和濕度(5% rH 至 95% rH)在儲存、處理和加工過程中影響您的粉末。環剪切池設計可實現高精確度和均勻的剪切條件。

絕對的重現性——即使是少量樣品
MCR 流變儀與粉體剪切池一起, 讓您以無可挑剔的精確度和靈敏度運行粉體剪切測試, 即使您測量低至 4.3 mL 的少量樣品。隨附的樣品製備台確保樣品始終以相同的方式製備, 大幅降低操作人員的影響, 因此可提高再現性。樣品製備台還可用於時間固結測試, 因此您可以瞭解粉末行為將如何隨時間變化——而不會阻塞您的設備進行其他測量。

功能強大的軟體實現無與倫比的控制
藉由直觀的使用者介面, 您只需單擊兩次即可運行全自動測量, 同時保持對所有測量參數的完全主導權。您可以根據需要調整所有測量值。該軟體還具有對所有剪切池測量參數的自動分析功能, 如流動函數 (ffc) 和內摩擦角。

旨在提升效率
降低成本和浪費:

- 藉由避免配料和排放問題, 提高效率
- 理想地使用具有針對您的粉末優化的加工參數的設備
- 透過定期對粉體進行特性分析, 實現最佳品質控制和最大化效率



	粉體剪切池
樣品量	4.3 mL 和 18.9 mL
扭矩範圍	0.2 nNm 至 300 mNm (取決於設備)
法向應力範圍	- 剪切時: 高達 30 kPa - 緊密時: 高達 110 kPa - (取決於樣品和測量池)
溫度選項	- 搭配 CTD 180 HR: 從 -20 °C 至 +180 °C - 搭配 CTD 450: 從 -150 °C 至 +450 °C - 搭配 CTD 600 MDR: 從 -170 °C 至 +600 °C - 可客製化高達 980 °C
濕度選項	- 5% rH 至 95% rH - 搭配 CTD 180 HR 和濕度選項: 從 5 °C 至 120 °C
測量系統	包含在設定中: - 小剪切系統 (4.3 mL) - 大剪切系統 (18.9 mL) - 具備可更換碟盤的壁面摩擦系統 (不銹鋼、鋁、PTFE, 可根據需求提供其他材料) 高溫應用的附加選項: - 小剪切系統和由 Inconel 製成的下軸 (剪切幾何形狀和壓縮幾何形狀) - 壓縮/壁面摩擦系統
配件	包含在設定中: - 樣品製備/時間固結工作台 - 小型和大型剪切池的砝碼底座 - 小型和大型剪切池的砝碼 (1 kPa 步驟最高可達 12 kPa)
相容性	- MCR 102, MCR 302, MCR 502, MCR 702 - MCR Evolution 系列 - MCR 303, MCR 503, MCR 703

為所有剪切測量 提供完整的設定



體積為 18.9 mL 的大型剪切池,適用於較大的顆粒



體積為 4.3 mL 的小型剪切池,適用於小顆粒、有價值的樣品和高達 30 kPa 的高法向負載



帶有易於更換的圓盤的壁面摩擦測量系統



帶有整合溫度感測器的高科技測量軸,可實現最精確的溫度控制



樣品製備台用於一致的樣品製備,減少操作員的影響



小型和大型剪切池的工作台和砝碼,可在不阻塞設備的情況下進行時間固結

這款環形剪切池注重性能、精度和測量效率,是粉末分析的完美工具。環剪切設計確保整個粉末床的剪切條件一致。

安東帕的 MCR 流變儀可配備加熱和濕度選項。透過精確控制環境條件,您可以針對您的特定應用瞭解溫度和濕度如何影響粉末的行為。

應用

- 儲倉設計
- 流動行為(如 ffc)
- 時間固結行為(結塊)
- 壁面摩擦
- 容積密度

典型產業

- 食品
- 電池
- 製藥
- 建築材料

標準

- ASTM D6773
- DIN 1055
- USP 1174
- Ph. 歐洲藥典 2.9.49

	PSC	PFC 10	PFC 20	PFC 30
為 PSC 和 PFC 應用溫度和濕度的配件				
CTD 1000 -150 °C 至 +980 °C	✓			
CTD 600 -170 °C 至 +600 °C	✓	✓		
CTD 450 -150 °C 至 +450 °C	✓	✓		
CTD 180 -20 °C 至 +180 °C	✓	✓		
LTD 80 -15 °C 至 +80 °C				✓





Anton Paar

奧地利安東帕有限公司

Anton Paar® GmbH
Anton-Paar-Str. 20
A-8054 Graz
Austria - Europe
Tel: +43 (0)316 257-0
Fax: +43 (0)316 257-257
電子郵件: info@anton-paar.com
公司網頁: www.anton-paar.com

台灣安東帕有限公司

台北市南港區成功路一段32號6F-3
郵遞區號: 115
電話: +886 2 8979 8228
傳真: +886 2 8979 8258
電子郵件: info.tw@anton-paar.com
公司網頁: www.anton-paar.tw

本公司產品總覽

**實驗室與實際應用中的密度,
濃度,黏度以及折射度的測量**
— 液體密度及濃度測量儀器
— 飲料分析系統
— 酒精檢測儀器
— 啤酒分析儀器
— 二氧化碳量測儀器
— 精密溫度測量儀器

流變測量技術
— 高級流變儀
— TwinDrive™流變儀

黏度測量
— SVM系列斯塔賓格全自動黏度儀
— 落球式黏度計
— 旋轉流變儀/黏度計

化學與分析技術
— 微波消化/萃取
— 微波合成

高精密光學儀器
— 折射儀
— 旋光儀
— 拉曼光譜儀
— 傅立葉轉換紅外光譜分析儀

石油石化測試儀器
— 閃火點,常壓蒸餾,氧化穩定性
— 針/錐入度,軟化點
— 燃料油,潤滑油等常規測試

表面力學性能測試儀器
— 微,奈米力學測設系統
— 微,奈米壓痕儀
— 劃痕測試儀系列
— 摩擦磨損測試儀

材料特性檢定
— 小角X射線散射儀
— 固體表面Zeta電位分析儀
— X-ray 繞射解決方案

顆粒特性
— Litesizer系列雷射(微米/奈米)粒徑儀

固體材料直接特性
— 比表面積,孔徑分析儀
— 化學吸附儀
— 蒸氣吸附儀
— 壓汞儀
— 薄膜孔徑分析儀
— 真密度計
— 振實密度計