

模組化精簡型 流變儀系列

MCR Evolution

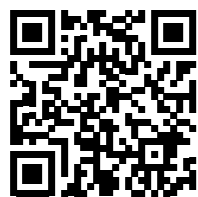


MCR: 永不過時的流變儀

由市場領導者安東帕提供的 MCR 流變儀系列首要提供給您的是:無限的可能性。無論您目前及將來的流變測量應用為何, MCR 流變儀都能高效妥善地滿足您的需求, 無論是日常品質控制或是高階研發應用。從市場上最大的投資組合中進行選擇。

對 MCR 流變儀的投資始終是對長期技術和無窮可能性的安全投資。

瞭解更多資訊



www.anton-paar.com/apb-rheometers



市場領先者提供的流變儀

全球 超過 10,000 台儀器安裝

15 種 流變儀型號

200 多種 配件可完美客製化

超過 25 年的 EC 馬達技術

97% 的關鍵零件是在奧地利內部生產

35 多家子公司 提供合格的本地支援

內容

- 04 MCR 流變儀的優點
- 06 新增功能: MCR Evolution 系列
- 08 MCR 產品組合概述
- 10 MCR Evolution 系列的 功能
- 12 MCR 702e MultiDrive 和 Space 的附加功能
- 14 RheoCompass 軟體
- 16 配件: 測量幾何
- 18 配件: 溫度裝置
- 20 配件: 結構分析和 RheoOptics
- 22 配件: 其他參數設定
- 24 配件: 擴展材料特性分析
- 26 特殊儀器和客製化產品
- 28 服務、支援和教育
- 30 技術規格

MCR 亮點數據



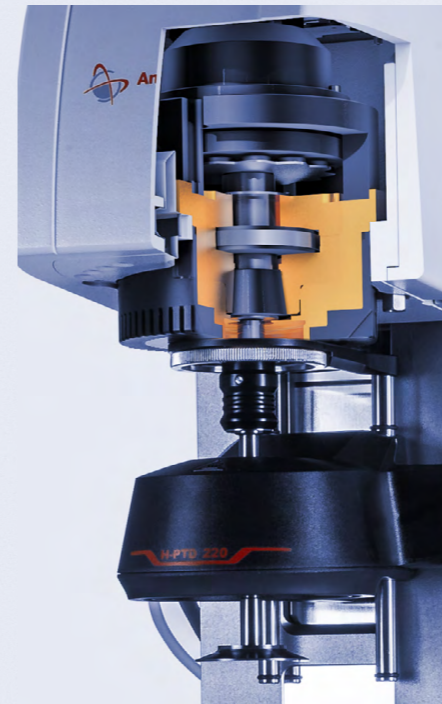
全球超過 10,000 台儀器安裝

MCR 是全球 **使用最廣泛的流變儀**。成千上萬的用戶對他們的 MCR 流變儀非常滿意，從一開始就與我們在一起，並且使用他們的 MCR 超過數十年。我們的儀器在全球研發領域、學術界及工業實驗室中效力，測量的樣品範圍從油漆和塗料、聚合物、食品、汽車液體和石化產品到建築材料、黏著劑等。



從 15 種流變儀型號和 200 多種配件中選擇

我們具有**市場上最廣泛的產品組合**。包括 15 種不同的流變儀，可與 200 多種不同的配件結合使用，為流變特性分析領域提供無限的可能性。每個配件擴展了流變儀的功能，甚至可以在數年後輕鬆更換或添加。



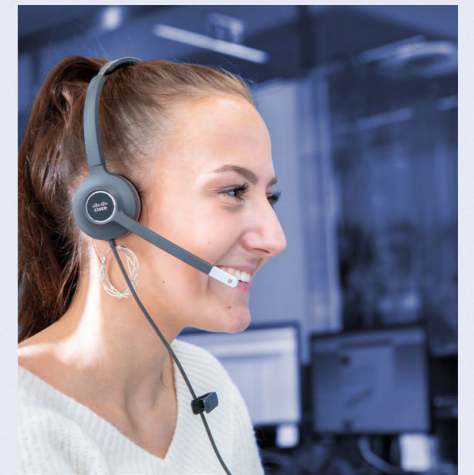
超過 25 年的 EC 馬達技術

您的流變學研究要求最高的測量靈敏度。為實現此目的，具有整合式法向力感測器的 MCR EC 馬達（永磁同步馬達）具有出色的低扭矩特性，最小可至 $0.0005 \mu\text{Nm}$ （大約相當於一根頭髮的重量）。25 年前我們是**第一家在流變儀中採用 EC 馬達的公司**。該馬達達到了以前無法想像的靈敏度值，至今仍然無與倫比。



奧地利製造，含大約 97% 內部生產的關鍵零件以及客製化的零件

在安東帕，我們非常重視品質。我們的流變儀是在奧地利的公司總部所生產，並且 97% 所有的關鍵機械零件在奧地利內部製造。如此可確保將來需要零件或配件時能夠安全供應。由於我們的生產設施就在研發部門的隔壁，我們投資每年營業額的 20% 在研發領域，因此可以為您的特定應用客製化和開發產品。與我們討論您的特殊需求。



35 多家子公司在全球範圍內提供合格的支援

安東帕於 1922 年在奧地利格拉茨 (Graz) 成立，當時是一個單人的機器維修車間，現在是由擁有 4,500 多名員工，以及遍布 35 多家分公司和眾多負責合作夥伴的全球服務網絡所組成。這意味著您應用相關的專家總是在附近。我們是解答所有可能遭遇到的流變應用問題的首選。我們以出色的服務和支援感到自豪，並期待成為您可靠的合作夥伴。致電我們以獲取有關測試定義的建議或討論解決測量問題的不同方法。我們的專家只是一個電話之遙，很高興以您的語言免費為您提供幫助。

要了解有關安東帕的更多資訊，請訪問：

www.anton-paar.com/apb-company

最精實 精益求精



初次精選
流變儀獨特的創新：

- 1995
- 具有 UDS 200 的 EC 馬達和模組化流變儀概念
- 一台流變儀可控制應力、剪切速率和應變
- 快速連接耦合器

- 1996
- 法向力感測器原理(美國專利 6167752, 1996)

- 1999
- Peltier 排氣罩(美國專利 6571610, 1999)和氣缸溫度控制 (美國專利 6240770, 1999)
- 直接應變振盪 (DSO, TruStrain™)
- 用於自動測量的自動進樣器

- 2004
- 獨特且無與倫比的功能: Toolmaster™ (美國專利 7275419, 2004), TruGap™ (美國專利 6499336, 2000)
- CTD 1000 可在高達 1,000 °C 的溫度下進行測量
- 摩擦學設定
- 高處理量流變儀 (HTR)

- 2011
- T-Ready™ (樣品溫度平衡時間的檢測) (美國專利 8904852, 2011)

- 2012
- 壓力測量池, 最大壓力為 1,000 bar

- 2014
- 濕度選項(AT Pat. 531661, 2012)

- 2015
- 粉體流通池(美國專利 10031057, 2015)

- 2016
- 安東帕的入門級流變儀, MCR 72 和 MCR 92 是一個全新的儀器類別
- TruRay(歐洲專利 3220127, 2016), SafeGap (美國專利 10180381, 2016)和 氣冷式 Peltier 引擎蓋

- 2018
- MCR 702 MultiDrive DMA, 同時是動態機械分析儀的流變儀(美國專利 9574983, 2015)

- 2019
- 粉體剪切池

20 21

MCR Evolution – 有什麼新功能?

- ✓ 即使在極端溫度(-160 °C 至 +1,000 °C)下, 也可以進行最快速的單手耦合和解耦測量系統 : 新穎的快速連接機制
- ✓ 使用我們最精簡的流變儀模型可以精確地測量甚至低黏度的樣品: MCR 102e 具有更高的靈敏度(從 7.5 nNm 到 2 nNm)
- ✓ 支持手套箱: MCR 702e Space MultiDrive 是唯一可以在帶有惰性氣體(氮氣、氬氣)的手套箱中 進行操作的流變儀
- ✓ 即使在低扭矩下進行長期測量也能獲得穩定的結果: 使用 MCR 302e, 改進了 EC 馬達內的熱管理
- ✓ 更多的空間用於樣品處理和配件更換: 從 MCR 302e 開始, 擴展了工作高度
- ✓ 高度再現性的結果: 市場上唯一帶有 微鏡的設備
- ✓ 即使在最短的時間範圍內, 也能檢測到任何樣品行為變化: 每個測量點可再現的持續時間低至 1 ms
- ✓ 完全符合藥典規範: 您可以獲得最佳的藥典軟體 RheoCompass(21 CFR Part 11, 根據 ALCOA+ 具有完整的資料完整性)

我們的任務永遠不會完成。我們一直在努力突破極限。在超過 25 年的時間中, 我們與最重要的創新推動者「您」、我們的重要客戶和流變儀用戶密切合作, 不斷擴展我們的產品組合。現在, 我們很自豪地展示新的 MCR Evolution 系列流變儀, 將協助您的科學專案向前邁進。

選擇最廣泛的...

...流變儀產品組合 在市場上



MCR 102e

最精簡型 EVOLUTION 流變儀型號：您進入品管測試和流變產品開發領域的門票。可升級以滿足您將來的所有需求。

- 扭矩範圍從 2 nNm 到 200 mNm
- 法向力測量高達 50 N
- 樣品自適應控制器(TruStrain™, TruRate™)可以作為一個選項



MCR 702e MultiDrive

用於複雜流變學研究和 DMA 的高端流變儀和科學參考：一台流變儀，兩個驅動單元，所有工作模式。

- 扭矩範圍從 0.5 nNm 到 230 mNm
- 可藉由第二個 EC 驅動器或線性驅動器進行升級
- 高剪切應用的最大速度為 6,000 rpm
- 工作模式: CMT, SMT, 反向運動

MCR 302e

最暢銷的已建立的通用型流變儀，在市場上進行高級品質控制測試和流變學研究，用以滿足您當前和未來的所有需求。

- 扭矩範圍從 0.5 nNm 到 230 mNm
- 主動馬達和軸承的熱管理，即使在高扭矩下也能進行長期測量
- 樣品自適應控制器包括(TruStrain™, TruRate™)
- 更多的空間用於樣品處理和配件更換，與 CTD 1000 完全相容



MCR 702e Space MultiDrive

設計用於在流變儀支撐板下方和儀器兩側提供最大的工作空間。

- 扭矩範圍從 0.5 nNm 到 230 mNm
- 適用於與其他儀器結合使用，例如：共焦顯微鏡
- 即使在惰性氣體條件(氮氣、氬氣)下，也可放入手套箱內，



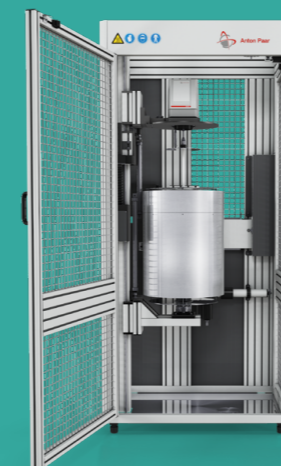
MCR 502e Power

功能最強大的流變儀型號，具有獨特的規格，可用於特殊應用，例如：對瀝青混合物進行疲勞測試。

- 最大扭矩為 300 mNm
- 最大法向力為 70 N
- 主動馬達和軸承的熱管理，即使在高扭矩下也能進行長期測量



FRS 熔爐流變儀



額外 MCR 裝置

流變學領域非常廣泛，通常需要特殊的儀器解決方案來應對具有挑戰性的測量任務。

- MCR 72 和 MCR 92 用於快速、簡單的流變測量
- SmartPave 流變儀專為瀝青產業而設計
- 「熔爐流變儀」FRS 可處理高達 1,730 °C 的樣品溫度
- 全自動流變儀 HTR，由機械手操作
- 流變儀頭 DSR 可以整合到您的流程中或用於構建客製化的流變儀系統

MCR Evolution 系列 高度發展的功能

減輕工作負擔：獨特的馬達和自適應樣品控制器技術

MCR Evolution 系列以 25 年的研究、開發和不斷改進為基礎。這推動流變學領域的技術發展。EC 馬達(永磁同步馬達)結合使用具有主動熱管理功能的高精度空氣軸承，整合法向力感測器和高分辨率光學編碼器，例如，可以以最低的扭矩進行流變測量。

獨特的樣品自適應控制器可用於旋轉測量 (TruRate™) 和震盪測量 (TruStrain™)，開箱後適用於 99% 完美結合了速度和準確性的所有樣品和測量結果，既省時又節省資源。

使用 200 多種配件客製化您的 MCR

無論您目前及將來的流變測量應用為何，我們的流變儀都能輕鬆地滿足您的需求。此系列產品的靈活性使它們成為流變學研究科學期刊中最常引用的儀器。多種溫度配件可以施加和控制從 -160 °C 至 +1,000 °C 的溫度。提供各種專用配件來擴展流變儀的功能。



在每個組件和每個工作步驟中均表現出色

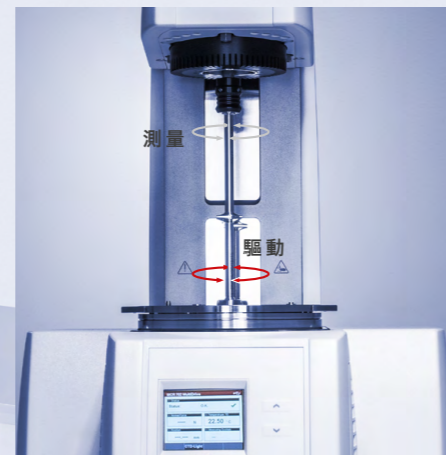
經過數十年的研究，我們了解出色的流變分析所需要的特點。考慮到這些知識，我們設計了每個組件並創建了每個處理步驟，以使其成為流暢且智慧的全方面分析中的一環：

- ✓ 獲得專利的 Toolmaster™ 技術可自動識別測量系統和配件，將所有相關參數傳輸至軟體，而不會出錯，並儲存零間隙位置以節省加載下一個樣品的時間。
- ✓ 由於 QuickConnect 快速連接耦合器設計，用單手即可在一秒鐘內切換測量系統。
- ✓ T-Ready™ 藉由實時檢測樣品溫度平衡來提高樣品處理量並避免測量誤差。
- ✓ TruGap™ 功能可即時檢測實際的測量間隙，即使在室溫和樣品溫度變化時，也能確保精確的間隙設定。
- ✓ 微調鏡使您可以 360° 觀察樣品，沒有盲點，避免樣品製備錯誤，因此具有很高的測量可重複性。
- ✓ 鋼框架為機械和熱剛度的最佳化選擇，並盡可能減少扭轉和軸向柔性，甚至可以測量最堅硬的樣品(如陶瓷和金屬)。
- ✓ 支架中的升降馬達提供精確的間隙設定，可自動補償與溫度及法向力相關的間隙變化。
- ✓ 設備顯示螢幕可對軟體進行遠端控制，以最大程度地減少樣品製備時間。
- ✓ 開放式設計能方便、快速的放置和清理樣品。

MCR 702e MultiDrive 和 MCR 702e Space MultiDrive

MCR 702e MultiDrive 和 MCR 702e Space MultiDrive 使您可以在一台儀器中存取兩個驅動器單元。兩者都涵蓋所有測試模式、測量系統、配件和溫度設備，而對測量精確度卻沒有任何限制。

這些設備包括 MCR 系列已知的所有功能，可以進行流變學、動態力學分析和其他特性分析方法的最複雜研究。



一個流變儀滿足所有流變工作模式

透過 MCR 702e MultiDrive，讓您在組合馬達傳感器(CMT)模式下使用一台 EC 馬達，或者在單獨馬達傳感器(SMT)模式下使用兩台 EC 馬達。

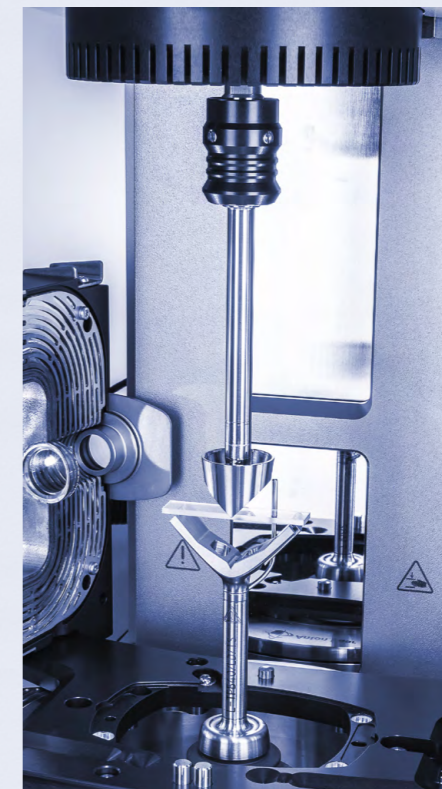
在 SMT 模式下，其中一台馬達僅用為扭矩傳感器，而另一台馬達僅用為驅動單元。即使在瞬態測量範圍內(例如：應力鬆弛、啟動剪切)，以及在震盪測量的寬幅度和頻率範圍內，也能獲得最純正的流變結果。

使用 CMT 模式，您可以使用馬達的即時位置控制(TruStrain™)或結合各種配件執行「經典」的應力控制測試。透過此設定，可涵蓋最全面的流變學應用。



透過反向運動模式推回材料特性化的極限

在反向運動模式下，兩個 EC 馬達可以沿相反的方向旋轉或震盪。這將創建一個固定的停滯平面，該平面適用藉由顯微鏡對剪切後的樣品內結構進行高級光學分析。此模式僅將流變儀的最大可實現轉速提高一倍，最高可達 6,000 rpm，這有助於擴大高剪切應用中的剪切速率範圍。



隨時可用於動態力學分析

由於 MCR 的模組化概念，可以輕鬆整合一個附加的下部線性驅動器，以在拉伸、彎曲或壓縮模式、蠕變和蠕變恢復測試、鬆弛測試甚至熱力學分析中執行 DMA。

該裝置結合了用於 DMA 的上部旋轉驅動器的功能，可對黏彈性固體進行全面特性化。



適用於以前無法想像的應用程序的設備

MCR 702e Space MultiDrive 將工作空間最大化，可以輕鬆安裝配件，並可以與適合高級材料特性分析的其他外部模組(如共焦顯微鏡)輕鬆結合。此外，流變儀的獨立式電子盒讓您在空間有限之處或在實驗室手套箱中安裝流變儀，即使在使用惰性氣體(氮氣、氬氣)如用於對具有一定危險水平的樣品進行高溫測量的環境中也能安心使用。

RheoCompass 軟體

市場上最全面的流變儀軟體

無論您想使用流變儀進行什麼調查, RheoCompass 軟體都會提供適當的模板以供使用 或自適應, 並幫助您分析結果。

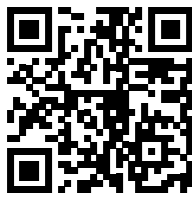
這款功能強大的軟體可以完全自動化從樣品製備到結果列印輸出的完整過程(使用測試、分析和報告設計器)。該軟體甚至可以透過流變儀顯示螢幕進行遠端控制, 最大程度地減少您花費在樣品製備上的時間。

- ✓ 應對所有挑戰 – 從常規的品質控制測試到科學分析
- ✓ 超過 100 個預定義和可自定義的測量模板(應用程式)
- ✓ 提供 8 種語言 (英語、德語、中文、日語、法語、葡萄牙語、西班牙語、波蘭語)
- ✓ 中央資料庫處理所有相關資料, 確保資料安全性並啟用伺服器端/客戶端功能性
- ✓ 無數分析方法可用於常規和高級資料分析
- ✓ 與實驗室資料管理系統 (LIMS) 進行自動資料交換
- ✓ 完整的藥典方案, 包括稽核追蹤、電子簽名和檢索

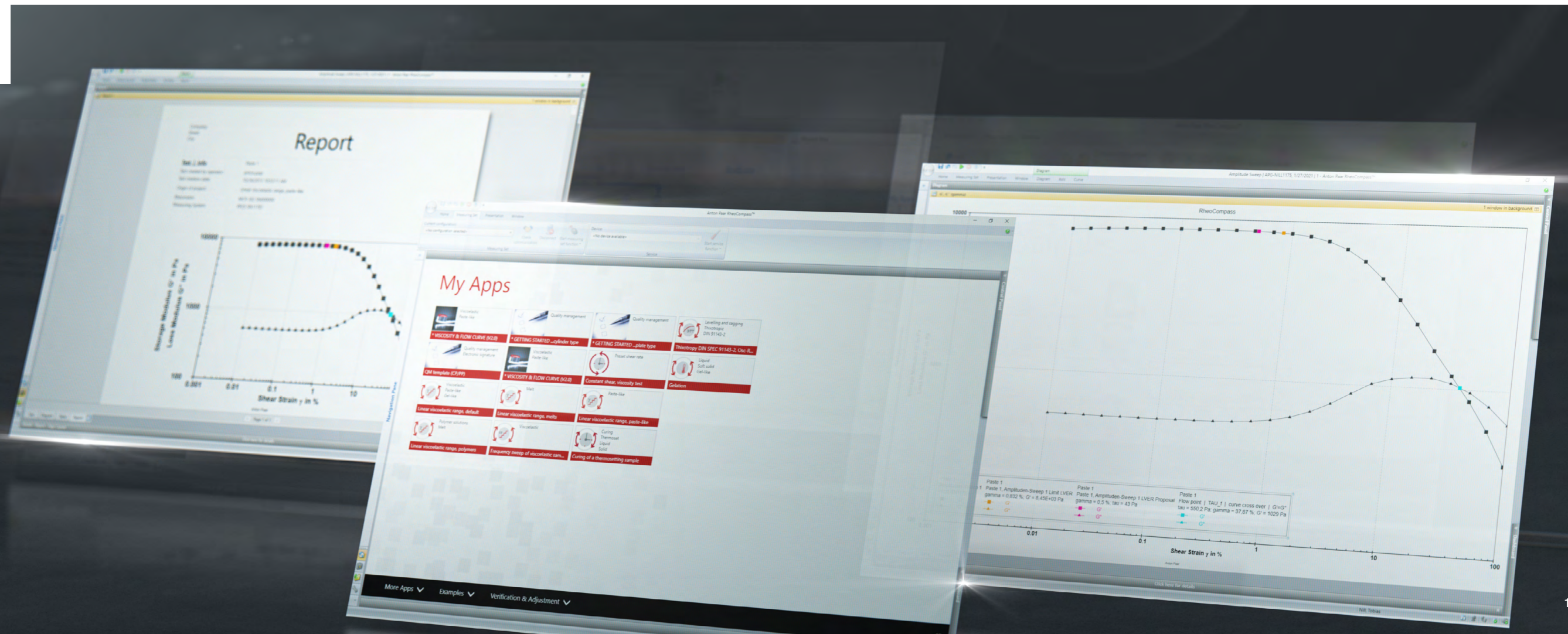
完全符合 QM 法規, 例如 GLP/GMP, 具有完全資料完整性的 21 CFR Part 11 和 d ALCOA +。

閱讀更多資訊 : <https://www.anton-paar.com/apb-pharma>

瞭解更多資訊



www.anton-paar.com/apb-rheocompass



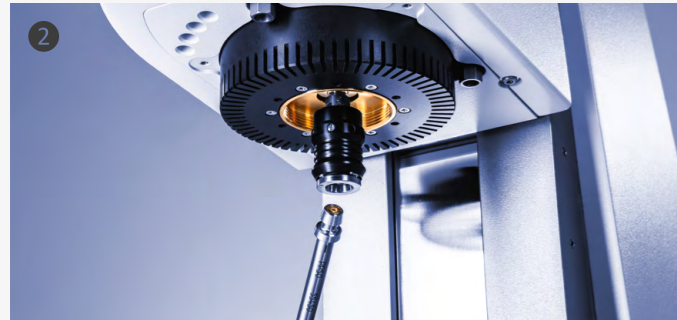
測量的幾何形狀

您的 MCR 流變儀具有適合所有應用的設定,從液體、固體、粉末和聚合物到黏合劑和漿料的研究。從數百種的測量幾何形狀中進行選擇,並將它們與各種溫度設備和專用配件相結合,以獲得出色的分析結果。

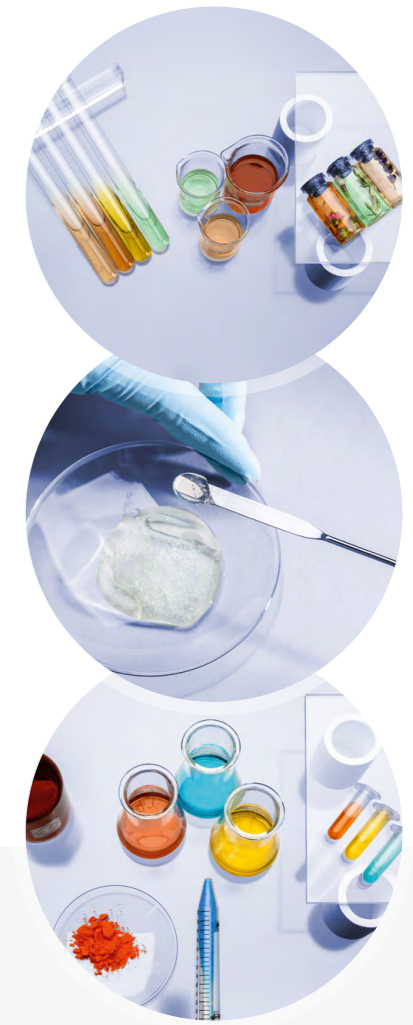
瞭解更多資訊



www.anton-paar.com/apb-geometries



	同心圓筒 (CC)	雙套管 (DG)	錐形板 (CP)	平行板 (PP)	攪拌器	摩擦學系統	粉體系統	DMA 固定裝置
低黏度液體	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
黏彈性液體	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
熔體			✓	✓				
糊狀材料			✓	✓	✓	✓		
膠狀材料			✓	✓		✓		
軟固體				✓		✓		✓
反應系統				✓				
粉體	✓				✓		✓	
固體						✓		✓



您可以仰賴這些進化的功能

1 零錯誤: Toolmaster™ 技術

Toolmaster™ (美國專利 7275419)可自動識別測量幾何形狀和配件,將所有相關參數傳輸至軟體,而不會出錯,並儲存零間隙位置以節省加載下一個樣品的時間。

4 一次性和耐受性: 特殊的幾何形狀

如果您調查的物質難以重複使用或清潔測量幾何形狀(如不可逆的硬化過程),請使用我們的拋棄式幾何形狀。我們還具有耐嚴苛化學品和高達 1,800 °C 溫度的幾何形狀。

2 便利性: 快速連接耦合器

可以用一隻手並在一秒鐘內交換測量幾何形狀。減少更改、清潔和重新安裝幾何圖形所需的時間和精力,可幫助您在實驗室中更有效地工作。

5 敏感性: 整合溫度感測器

整合的溫度感測器甚至可以確定樣品溫度的最小偏差,而不會影響流變儀的扭矩靈敏度。

3 更強的抓地力: 多種表面處理

帶有噴砂或異型表面的幾何形狀將防止壁滑並確保精確的材料特性化所必需的抓地力。

6 為您製作: 客製化解決方案

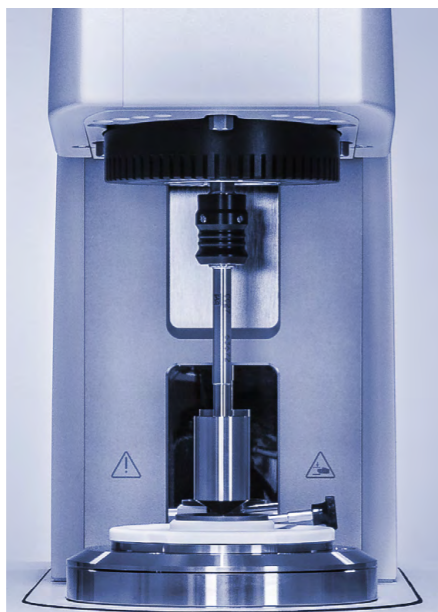
充分利用我們高度專業的生產技術「奧地利製造」: 我們很高興根據您的特定需求調整每種類型的測量幾何形狀。

控溫設備

使用這些配件可以控制影響流變特性最大的因素：溫度。您可以從 40 多種溫度設備中進行選擇，並依靠所需的高精度溫度控制來獲得真正準確的流變結果。

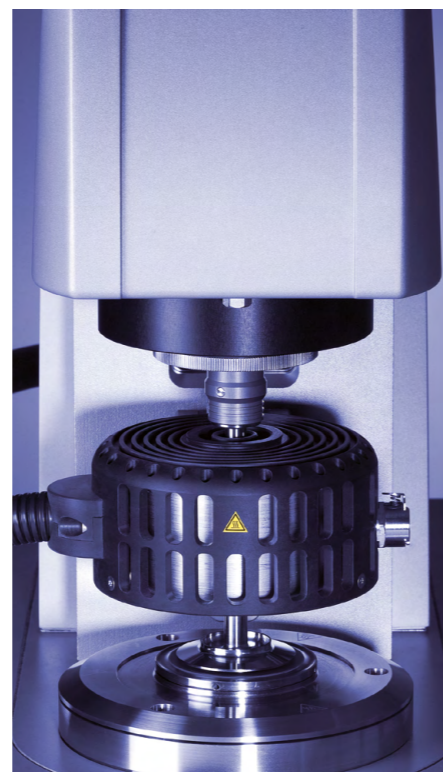


- 附有 H-PTD 220 的 P-PTD 220 Peltier 溫控設備 (PTD) 具有主動加熱和冷卻功能
- 從 -50 °C 到 +220 °C
 - 適用於平行板和錐形板測量幾何
 - 典型應用: 食品、油漆、化妝品、黏合劑、瀝青
 - 主動溫度控制罩可確保最低的樣品溫度梯度至 ≤ 0.1 °C
 - 氣體沖洗(空氣或惰性氣體)可防止在低溫下結冰和樣品降解
 - 模組化旋入式板可靈活適應您的需求
 - LED 照明罩可提供清晰的觀察和 360° 樣品調整



C-PTD 200 和 C-PTD 180/AIR

- Peltier 溫控設備 (PTD) 具有主動加熱和冷卻功能
- 從 -30 °C 至 +200 °C
 - 適用於同心圓柱、雙間隙幾何形狀和攪拌器
 - 典型應用: 液體、溶劑、溶液、瀝青
 - 優化的熱傳遞系統, 使垂直樣品溫度梯度降至最低
 - C-PTD 180/Air 空氣反向冷卻, 避免使用附加的流體循環器 (0 °C 至 180 °C)
 - 更換量杯僅需幾秒鐘



附有 H-ETD 400 的 P-ETD 400

- 電加熱溫度裝置 (ETD)
- 從 -150 °C 到 +400 °C
 - 適用於平行板和錐形板測量幾何
 - 典型應用: 聚合物熔體, 環氧樹脂脫落
 - 主動溫度控制罩可確保低的樣品溫度梯度
 - 氣體沖洗(空氣或惰性氣體)可防止在低溫下結冰和樣品降解



CTD 600 MDR

- 對流控溫裝置 (CTD 烤箱)
- 從 -160 °C 到 +600 °C
 - 適用於各種測量幾何形狀
 - 典型應用: 聚合物熔體和固體、環氧樹脂、增強材料、薄膜和纖維
 - 採用創新的 3D 金屬印刷技術製成的腔室, 可確保準確而均勻的樣品溫度
 - 低(惰性)氣體消耗, 即使在低扭矩下也可降低運行成本和精確測量
 - 整合的 LED 樣品照明和數位眼相機選項



PTD 180 MD

- 用於 MultiDrive 配置的 Peltier 溫控設備 (PTD)
- 從 -20 °C 到 +180 °C
 - 用於平行板、錐形板、同心圓柱體、雙間隙測量幾何形狀
 - 典型應用: 食品、油漆、藥品、化妝品
 - 熱耦合罩可降低溫度梯度
 - 無強制氣體對流 - 針對低黏度和黏彈性流體進行了優化
 - 利用光電感測器技術確定樣品的真實溫度



附加配件

- 低溫選項
- 蒸發單元, 用於將液氮冷卻至 -160 °C
 - 氣體冷卻器裝置, 可在沒有液態氮的情況下冷卻至 -90 °C
- 被動溫度蓋板
- 透過所產生的對流提供從 0 °C 到 50 °C 的最佳溫度梯度
- 溶劑阱和蓋
- 減少溶劑蒸發
 - 揮發性樣品的再現性測量
 - 淨化氣體選項
- 一次性選項
- 適用於難以清潔的情況
 - 適用於上部和下部幾何形狀

液體溫度控制

基於循環液體加熱和冷卻的經濟有效的溫度控制解決方案; 涵蓋了室溫附近的範圍。

- 溫度範圍從 -40 °C 至 +180 °C
- 用於平行板、錐形板、同心圓柱體、雙套管測量幾何形狀和攪拌器的溫度裝置
- XL 版本可用於測量黏度極低的液體

閱讀更多資訊: www.anton-paar.com/apb-tc-fluid

PELTIER 溫度控制

基於 PELTIER 元件的加熱和冷卻, 緊湊且易於安裝的溫度設備 最高可達 220 °C。

- 獨特的溫度範圍從 -50 °C 至 +220 °C
- 適用於所有測量系統的設備
- 主動冷卻, 無需其他低溫選項
- 空氣冷卻的 Peltier 系統可用(無需流體循環器)

閱讀更多資訊: www.anton-paar.com/apb-tc-peltier

電加熱溫度控制

基於加壓空氣或水的電加熱和冷卻的快速溫度裝置, 即使在高溫下也可進行適當的溫度控制。

- 溫度範圍從 -150 °C 至 +400 °C
- 用於平行板、錐形板、同心圓柱體、雙套管測量幾何形狀和攪拌器的溫度裝置
- 額外的加熱罩, 可將溫度梯度降至最低

閱讀更多資訊: www.anton-paar.com/apb-tc-electrical

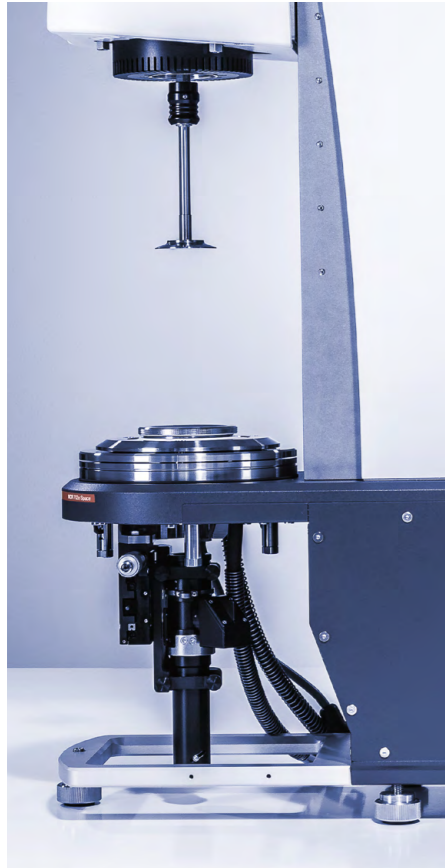
對流溫控設備

基於空氣或氣體與輻射的強制對流的最靈活的溫度設備。

- 溫度範圍從 -160 °C 至 +1,000 °C
- 模組化配置適用於所有測量系統
- 最低氣體流速, 避免空氣渦流或乾燥樣品
- 提供獨特的 Peltier 溫度控制烤箱 (CTD 180 HR)

閱讀更多資訊: www.anton-paar.com/apb-tc-convection

結構分析和流變光學的配件



RHEOOPTICS 工具箱

- 讓您可以將相同的通用溫度設備用於流變顯微鏡、共焦顯微鏡、拉曼光譜和紅外光譜、UV固化、偏振光成像、SALS 和客製化系統
- 模組化和節省成本的測量可能性升級，取決於您現階段及未來的需求
- 切換到其他光學配件僅需要最短的設定時間
- 從 -20 °C 至 +300 °C (可根據需求提供更高的溫度)
- 兩種溫度裝置均附有玻璃底板
- 結合主動溫度控制罩可確保低的樣品溫度梯度

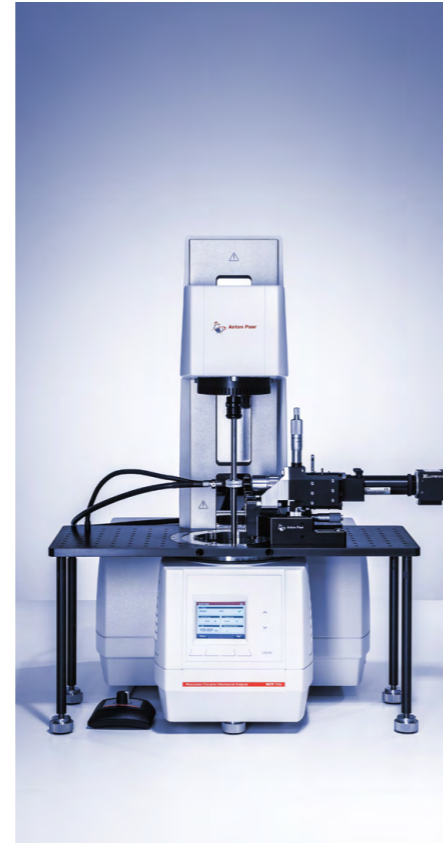
在此頁的相應部分中了解有關此內容的更多資訊



流變顯微鏡

- 在進行流變測量的同時提供洞察樣品的內部結構
- 可以觀察到剪切力和變形力對樣品結構的影響
- 典型應用：結晶過程、食品、化妝品、低剪切取向效應的觀察
- 偏振器和螢光模組
- 從 -20 °C 至 +300 °C 作為標準 (可根據需求提供更高溫度)
- 將圖像和影像直接與相應的流變數據關聯
- 可根據客製化解決方案與共聚焦顯微鏡相結合

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-rheooptics-rm



停滯平面顯微鏡

- 在停滯平面上可視化感興趣的結構
- 由於結構不會移出視場，因此將流變顯微術的限制轉移到更大的剪切速率和變形
- 典型應用：觀察聚合物溶液、乳液和分散體中剪切誘導的單個結構或液滴的變形和取向
- 由玻璃製成的測量系統可從下方和側面進行觀察，以直觀地觀察結構在剪切梯度和剪切流向中的對齊情況
- 速度平衡讓您可以更改速度分佈，而無需更改施加到樣品的剪切速率

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-microscopy



拉曼和紅外光譜

- 結合了兩種強大的測量原理：作為機械的流變學和作為分子光譜法的拉曼或紅外
- 了解大分子與結構參數之間的關係
- 還可與紫外線輻射結合使用

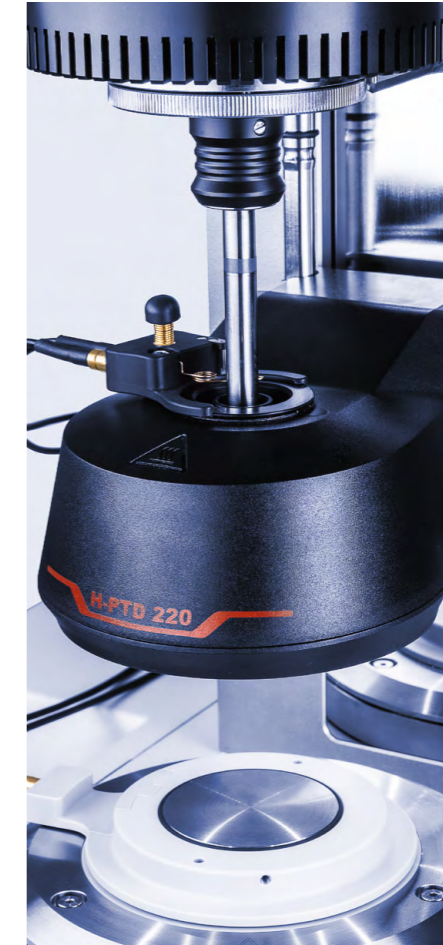
流變儀-拉曼設定

- 可以與安東帕 Cora 光譜儀等結合使用
- 從 -20 °C 至 +300 °C
- 典型應用：結晶、化學反應、聚合物形態、生物樣品

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-rheo-raman

流變儀-紅外光設定

- 在傳輸模式下使用近紅外 (NIR) 和中紅外 (MIR); 在衰減全反射 (ATR) 模式下也使用 MIR 光譜
- 可以連接許多紅外光譜儀和探針
- 從 -20 °C 至 +300 °C
- 典型應用：化學反應監測



介電流變裝置 (DRD)

- 將流變測量技術 (機械譜測量) 與介電譜測量相結合。
- 對獲得的介電譜的解釋提供了有關內部結構的資訊
- 典型應用：電池漿料、黏合劑、樹脂、填充聚合物 (如炭黑複合材料) 和極性材料 (如 PVA、PVC、PMMA)
- 從 -160 °C 到 +600 °C
- 提供旋轉和震盪測試的接觸選項
- 可以組合各種 LCR 表

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-dr-d



其他配件

- 偏光成像選配**
- 用於可視化剪切應力
- 錐形板和平行板測量系統

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-rheooptics-pi

粒子成像測速 (PIV)

- 可視化複雜的流場，例如：剪切帶、湍流或流動不穩定性

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-piv

小角度光散射 (SALS)

- 用於研究與剪切有關的微觀結構的形狀和方向

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-sals

小角度 X 射線散射 (SAXS/WAXS/SANS)

- 奈米結構分析
- -50 °C 至 +300 °C 的模組化射線可穿透 CTD 烤箱
- 準備進行剪切流變和拉伸流變學以及 DMA

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-sans-saxs

配件， 用於其他參數設置



高壓測量池

- 由於對分子間力的影響，壓力會顯著影響材料的流變行為
- 這些高壓測量池可用於模擬製程條件，測量樣品的壓力依賴性，並避免在沸點以上的樣品蒸發。
- 典型應用：聚合物、石化產品、採油和食品加工領域

高壓測量池 高達 400 BAR

- 從 -30 °C 至 +300 °C
- 氣體加壓和自加壓可用於控制壓力
- 低容量和高容量電池可用
- 低摩擦球軸承，用於精確的流變測量
- 如果您要研究侵蝕性介質，請選擇不銹鋼、鈦或哈氏合金版本
- 流通選項可用

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-pressure-cell



高壓測量池 高達 1,000 BAR

- 從環境溫度到 300 °C
- 可根據需求提供低溫選項
- 氣體、液體加壓和自加壓可用於控制壓力
- 低摩擦、高耐磨的寶石軸承，甚至可以特性化爬桿黏彈性流體
- 鈦或哈氏合金的內部構造可提高對腐蝕性材料的抵抗力
- 流通選項可用



紫外光固化系統

- 當紫外光固化材料暴露在紫外光下時，通常在幾秒鐘或幾分鐘內會發生化學交聯反應，並導致流變特性發生變化
- 典型應用：環氧樹脂、黏合劑、膠水、印刷油墨、塗料

- 從 -40 °C 至 +300 °C
- 提供不同的汞和 LED 光源以及用於發射離散波長的濾光片
- 可與 Peltier、電和對流溫度設備一起使用(RheoOptics 工具箱的一部分)
- 可與拉曼光譜或紅外光譜結合使用，同時測定分子水平的變化

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-uvlcs

「其他參數設定」的配件讓您可以執行溫度控制的流變測試，同時應用其他定義明確的外部影響因素。您流變儀構建研究如何額外的參數，如壓力 或正電場變化的樣品的流動和變形行為。

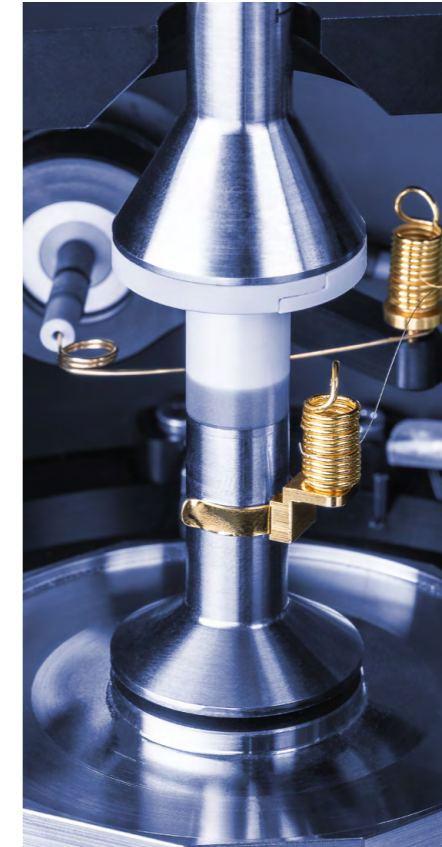


CTD 180 HR 溫度
選配

- 相對濕度會影響各種材料的水分含量，並影響其流變和機械性能
- 研究對乾燥或塑化的影響以及對固化反應的影響
- 典型應用：聚合物、黏合劑、密封劑、塗料和油漆、食品、藥品

- 濕度範圍從 5% 至 95% 相對濕度
- 從 5 °C 到 120 °C
- 可以與用於流變學和 DMA 的標準和專用測量系統一起使用，用於扭轉、拉伸、彎曲和壓縮
- 與紫外線、粉體流變學和摩擦學結合使用
- AT 專利 513661

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-hmo

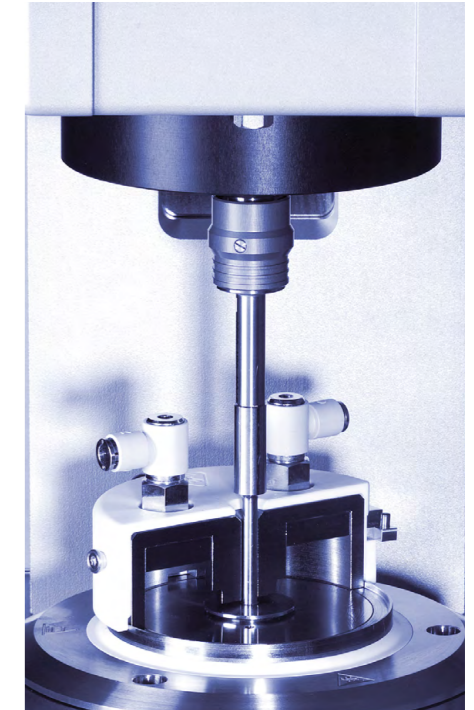


電流變設備 (ERD)

- 電流變 (ER) 流體是分散在電絕緣流體中的電活性顆粒的懸浮液
- 當施加電場時，ER 流體的流變特性會發生巨大變化
- 典型應用：離合器、制動器、泵、減震器、減震裝置、印刷油墨、觸覺設備

- 電壓範圍：0 kV 至 12.5 kV DC(可根據要求提供 AC)
- 從 -50 °C 至 +300 °C
- 適用於平行板和同心圓柱幾何形狀
- 適用於旋轉和震盪測試以及擠壓流動
- 結合偏振成像或顯微鏡的客製化解決方案

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-erd



磁流變裝置 (MRD)

- 磁流變 (MR) 液幾乎可以立即對施加的磁場做出反應，並改變其流變特性。
- 典型應用：離合器、密封件、制動器、減震裝置、減震器、人體假肢
- 通量密度：最大 1.4 Tesla
- 從 -10 °C 至 +170 °C (可根據需求降低溫度)
- 獲得專利的 TwinGap™ 幾何形狀(美國專利 8132445)可實現最高的均勻磁場和高剪切速率測量

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-mrd

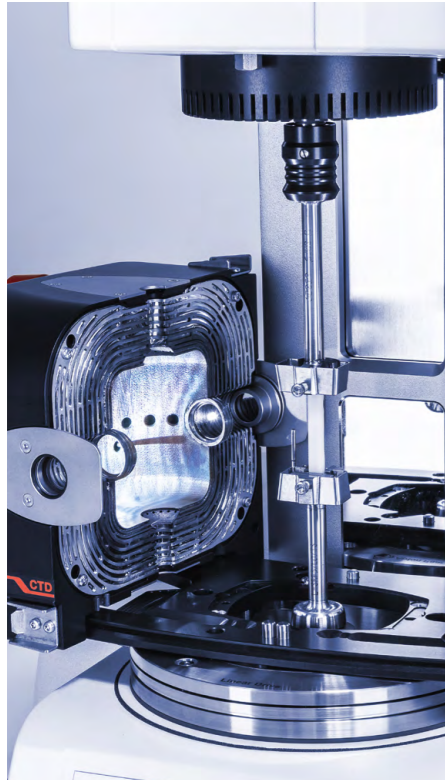
不動點測量池 (IMC)

- 透過模擬製程條件來研究塗料、塗層和漿料的固定動力學和保水性
- 美國專利 6098450, 1998

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-imc

用於 擴展材料特性分析的配件

AN MCR 流變儀無限的可能性不會在剪切流變學上停止。容易地整合配件傳送的全面性選擇的能力，將固有模組化 MCR 串聯成其他材料。



動態力學分析 (DMA)

- DMA 是一種確定正弦負載下材料黏彈性特性的分析方法
- 樣品的溫度和負載的頻率經常變化，以確定材料行為內的轉變 (如玻璃轉變溫度)
- 典型應用: 聚合物和複合複合材料、泡沫、凝膠、食品體系、彈性體
- MCR 是用於動態力學分析和流變學研究的全球用途最廣泛的平台，使您可以在所有工作模式 (扭轉、拉伸、彎曲、壓縮) 下執行 DMA。
- 從 -160 °C 到 +1,000 °C
- 觸摸控制，可快速輕鬆地定位幾何形狀

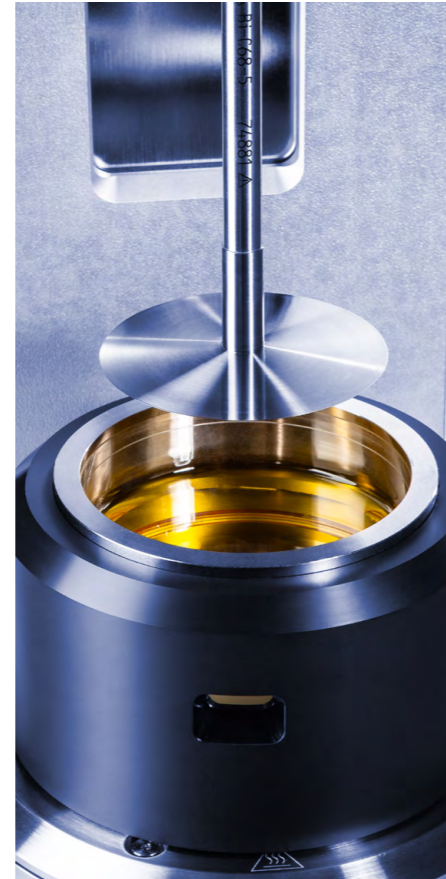
閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-dma-mcr-702



拉伸流變測量

- 拉伸流在許多應用和過程中發生，通常與剪切流結合
- 獲得有關分子結構、分枝、溫度穩定性、收縮、鬆弛和脆性以及材料的黏著和剝離強度的資訊。
- 典型應用: 聚合物薄膜和纖維、熔體、黏合劑
- 具有兩個 EC 驅動器 (UXF-TD) 配置的通用擴展治具可以在低黏度薄膜和光纖上以前所未有的扭矩和應變分辨率進行測量 (美國專利 9766172)
- Sentmanat 拉伸流變儀 (SER) 系統非常適合高扭矩拉伸測試

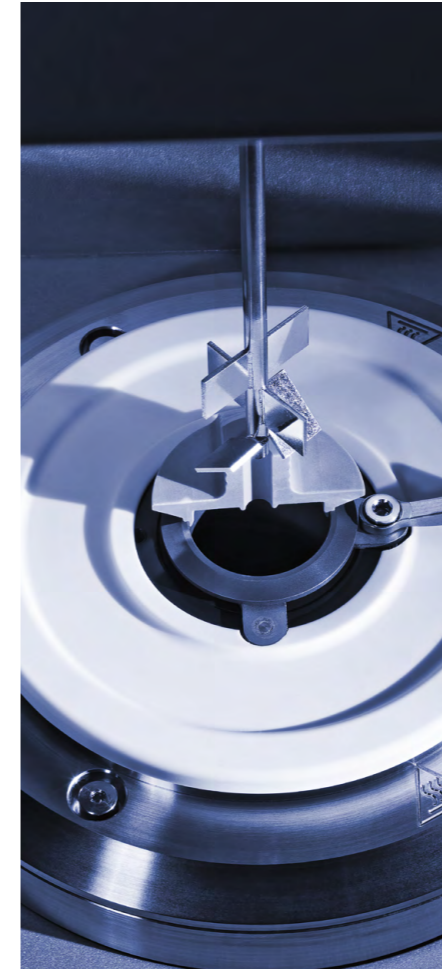
閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-uxf-ser



介面流變測量系統 (IRS)

- 介面層流動特性的精確度研究
- 研究二維液-液和液-氣介面的流動特性
- 乳液流變學與泡沫穩定性的綜合研究
- 典型應用: 食品、洗滌劑、生命科學
- 從 5 °C 至 70 °C
- 此系統使用雙錐體測量幾何形狀或直接將 De Nuoy 環放在介面上進行測量。
- MCR 低扭矩功能和 TruStrain™ 功能甚至可以測量最薄弱的介面結構
- 在要求時流通選項可用

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-irs



澱粉槽

- 澱粉糊化池，用於分析澱粉糊化或糊化行為
- 模擬食品生產過程的溫度和壓力條件
- 典型應用: 食品、糖果、紙張和包裝、藥品、黏合劑
- 最高加熱速率: 60 °C/min; 最高冷卻速度: 45 °C/min
- 堅固且易於清潔的不銹鋼杯和攪拌器
- 約 18 mL 的獨特小樣品量
- 提供 RVA 攪拌器設計
- 可選配的澱粉壓力測量池，最高壓力為 30 bar，溫度為 160 °C

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-sc



大顆粒流變學

- 測量大顆粒樣品的流動特性 (典型的粒徑範圍為 1 毫米至 10 毫米)
- 典型應用: 建築材料 (如水泥、混凝土、灰泥)、食品、泥漿和污泥

球型測量系統 (BMS)

- 從 -10 °C 至 +70 °C
- 測量原理是杯中的偏心旋轉球，可避免意外的打滑、滑動和干擾邊緣

建築材料測量池 (BMC)

- 從 0 °C 到 90 °C
- 可變、堅固、易於清潔的嵌入式籠子和特殊攪拌器
- 耐磨料、防止樣品打滑，並提供更好的混合效果避免分離

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-bms-bmc

其他配件

SmartPave 流變儀和瀝青設定
- 設計根據國際標準，用於對瀝青和瀝青膠結料進行品質控制和常規測量

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-smartpave

摩擦學測量池

- 允許從潤滑劑、生物材料、聚合物到食品的廣泛應用的摩擦學特性化
- 對於延伸的 Stribeck 曲線、靜摩擦、極限摩擦 (包含脫扣扭矩)
- 美國專利 9702809, AT 專利 505938

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-mcr-tribometer

粉體流變學

- 真正的粉體流變可分析任何狀態的散裝固體，包括從流化到固結的粉體
- 粉體剪切池: 測定固結粉體流動特性及其隨時間變化的理想方法。
- 粉體流通池: 一種廣泛的創新和科學的粉體特性分析測試方法 (美國專利 10031057)
- 市面上唯一將粉體流變學與確定固體物質包絡密度的能力結合的系統

閱讀更多資訊：
www.anton-paar.com/apb-powder

和客製化解決方案

MCR 不僅是流變儀系列中被引用最多的產品，還是世界上最受歡迎的流變儀，其銷售的型號比市場上任何其他流變儀都要多。成功的秘訣是：聆聽客戶的回饋並創造出色的技術作為回應。除了創建和不斷改進「經典」台式流變儀，我們的團隊還提供了許多特殊的解決方案。



← 設備和配件的客製化解決方案

基於數十年的流變學經驗，我們可以使一切變為可能。透過我們在奧地利的內部生產能力和位於隔壁專門的研發團隊，我們為各種特定的應用開發並提供客製化產品。歡迎隨時與我們聯繫，以便討論您的需求，並為您的測量任務找到客製化解決方案。

← 超越「經典」流變學思考

基於空氣軸承的旋轉和直線驅動器，MCR 流變儀提供了準確和靈敏的獨特技術來控制扭矩、作用力、偏轉、位移和速度。MCR 流變儀的額外組合與廣泛的客製化可能性使它成為用於各種精密機械測量的高價值工具，如用於對不同類型的軸承和機械計數器進行最靈敏的機械測試。



高處理量流變儀 (HTR)

適合高樣品處理量和複雜樣品的全自動 HTR 流變儀

- 全球首款全自動高處理量流變儀
- 高處理量操作，標準架中有 96 個樣品
- 提供不同類型的吸量管、注射器和刮邊漿片以及可控溫的樣品儲存架 (低至 4 °C)
- 內建的靈活度使其成為專業和高處理量研發或品質控制作業的理想選擇

桌上型設計的 HTR 精簡型 MCR 流變儀自動化平台

- 高處理量操作，兩個樣品盤中有 36 個樣品，每個樣品盤有 18 個杯子
- 滿足不斷增長的自動化需求的其他模組 (例如：用於識別樣品的條碼讀取器、廣泛的測量幾何形狀以及揮發性和基於溶劑樣品的通風功能)

請取更多資料資訊：www.anton-paar.com/apb-htr

高溫流變儀 FRS 1600 / FRS 1800

- 市場上唯一支援在 1,000 °C 以上旋轉和震盪流變儀的設備
- 在空氣中或在惰性氣體環境下，在高達 1,730 °C 的溫度下測量樣品
- 礦渣、金屬、陶瓷和玻璃熔體研究和製程最佳化的理想選擇
- 在安全籠中將高精度 MCR 流變儀頭和空氣軸承與實驗室熔爐相結合
- 法向力測量可以特性化熔化行為
- 可根據要求提供其他選項，例如在規定的氣體氣氛中進行氣密性測量
- 可客製化的測量幾何形狀和材料，以避免樣品和測量幾何形狀材料間相互作用

閱讀更多資訊：www.anton-paar.com/apb-frs

DSR 502 流變儀頭

- 附有獨立控制單元的模組化流變儀測量頭
- 完全靈活地整合到量身定制的設定中
- 根據您的需求客製化解決方案：來自不同部門的支援，包括 CAD 設計師和工程師來創建您的產品
- 用於實施到過程環境中，用於線上和在線測量，並與全自動化系統相結合
- 非常適合在配方和物料處理區域或高溫容器中進行流變研究
- 在寬泛的黏度範圍和震盪模式下具有高精確度
- 快速整合和交換測量幾何形狀

閱讀更多資訊：www.anton-paar.com/apb-dsr

學術 和教育

流變學領域的成功工作不僅取決於您使用的技術,還取決於幫助您解決流變學難題的合作夥伴。我們在此隨時為您提供支援。

請登錄我們的國際流變學院,參加我們在世界各地舉辦的流變學課程和網路研討會

我們定期在全球的子公司提供課程,並根據要求為客戶組織線上課程或獨家團體課程。該程序包含了一些課程,供您學習流變學的基礎知識,使用 RheoCompass 軟體優化您的工作以及獲得特定應用的知識,如有關食品、聚合物、瀝青、藥物等的研究。您還可以參加我們的免費網路研討會,以了解有關專業主題的更多資訊,並與我們的專家在線上討論。

課程計劃和註冊:
www.anton-paar.com/apb-academy

網路研討會概述和註冊:
www.anton-paar.com/apb-webinars

享受訪問廣泛的資料庫的知識

作為我們的客戶,您可以使用含有應用報告、產品文件和教學影片的大型資料庫。您還將從全面的相關理論背景知識中得利(如來自我們的 wiki 和著名流變學專家 Thomas Mezger 所撰寫的「應用流變學」一書)。

應用報告和產品文檔: www.anton-paar.com/apb-documents

背景知識: www.anton-paar.com/apb-basics

訂購這本書: www.anton-paar.com/apb-applied

與我們的專家聯繫

我們提供優質的服務和支援。由於具備全球 30 多個安東帕分公司和眾多負責任的合作夥伴,流變專家非常貼近您,並且樂於以在地的語言免費提供幫助。致電我們以獲取有關測試定義的建議或討論您面臨的流變挑戰。



可靠。 合規性。 合格。

我們訓練有素且經過認證的技術人員隨時準備確保您的儀器平穩運作。

瞭解更多資訊



www.anton-paar.com/service



最長的運作時間

無論多麼地頻繁使用儀器,我們都會協助您保持良好的裝置狀態,並保障您的投資。在設備停產後至少 10 年內,我們將為您提供您可能需要的任何服務和備件。



保固計劃

我們確信所提供的皆是優質的儀器。因此我們提供 三年保固。只需確保遵循相關的保養時間表即可。您還可以將我們儀器的保固期延長至到期日之後。



反應時間短

我們知道有時候情況非常緊急。我們會在 24 小時內回應您的諮詢。我們會親自提供您直接的協助,而不是由機器人回覆。



全球的服務網路

我們為客戶提供的大型服務網橫跨了 86 個地區,共有 600 名認證合格的維修技術人員。無論您位於何處,附近都有 安東帕維修技術人員為您提供服務。

	MCR 702e MultiDrive MCR 702e Space MultiDrive				
	MCR 102e	MCR 302e	MCR 502e Power	使用 1 EC 馬達配置	使用 2 EC 馬達配置
技術規格					
軸承設計	空氣、細孔碳				
馬達設計	電子整流 (EC) - 永磁同步馬達				
位移傳感器設計	高分辨率光學編碼器				
法向力測量設計 (美國專利 6167752, 1996)	360° 電容式感測器, 非接觸式, 完全整合在軸承中				
主動軸承和法向力感測器的熱管理	×	✓	✓	✓	✓
工作模式	馬達與傳感器一體模式 (CMT 模式)				獨立的馬達傳感器 (SMT), 反向運動 ¹⁾
旋轉模式下最小扭矩	5 nNm	1 nNm	100 nNm	1 nNm	
震盪模式下最小扭矩	5 nNm ²⁾	0.5 nNm	50 nNm	0.5 nNm	
最大扭矩	200 mNm	230 mNm	300 mNm	230 mNm	
最小角偏轉 (設定值) (設定值)	0.5 µrad	0.05 µrad			
最大角偏轉 (設定值)	∞ µrad				
最小角速度 ³⁾	0 rad/s	0 rad/s	0 rad/s	0 rad/s	0 rad/s
最大角速度 最高轉速	314 rad/s 3,000 1/min		220 rad/s 2,100 1/min	314 rad/s 3,000 1/min	628 rad/s 6,000 1/min
最小角頻率 ⁴⁾	10 ⁻⁷ rad/s				
最大角頻率 ⁵⁾ 最大頻率	628 rad/s 100 Hz				
法向力範圍	-50 N 至 50 N		-70 N 至 70 N	-50 N 至 50 N	
附有暴露支撐板 ⁶⁾ (WESP / Space)	×	選配	×	✓ ⁷⁾	✓ ⁷⁾
不附支撐板 (WSP)	×	選配	×	×	×
尺寸 (寬 x 高 x 深)	444 mm x 678 mm x 586 mm	444 mm x 733 mm x 586 mm	444 mm x 753 mm x 586 mm	444 mm x 753 mm x 586 mm Space: 212 mm x 767 mm x 554 mm	444 mm x 753 mm x 586 mm Space: 212 mm x 767 mm x 554 mm
重量	42 kg	46 kg	47 kg	48 kg Space: 51 kg	58 kg Space: 61 kg

RHEOCOMPASS 軟體功能和規格

藉由市場上功能最強大的流變儀軟體, 從流變儀中獲得更多收穫。
閱讀更多資訊: www.anton-paar.com/apb-rheocompass

	MCR 702e MultiDrive MCR 702e Space MultiDrive				
	MCR 102e	MCR 302e	MCR 502e Power	使用 1 EC 馬達配置	使用 2 EC 馬達配置
附加設備功能					
具有軟體遙控功能的設備顯示 (與測量感測器分離, 以防止機械和電磁干擾)	✓	✓	✓	✓	✓
直接應變/應力控制器	✓	✓	✓	✓	✓
TruRate™/TruStrain™ (樣品自適應控制器)	選配	✓	✓	✓	✓
原始資料 (LAOS, 波形)	選配	✓	✓	✓	✓
法向力分布 (設定和讀取)	✓	✓	✓	✓	✓
速度分布、抗分裂力、擠壓流	選配	✓	✓	✓	✓
自動間隙控制/設定 (AGC/AGS)	✓	✓	✓	✓	✓
用於測量幾何形狀的電子微調鎖	✓	✓	✓	✓	✓
全自動溫度校正	✓	✓	✓	✓	✓
TruGap™ (對實際測量間隙的永久控制) (美國專利 6499336, 2000)	選配	選配	選配	選配	選配
T-Ready™ ⁸⁾ (樣品溫度平衡時間的檢測) (美國專利 8904852, 2011)	✓	✓	✓	✓	✓
Toolmaster™ (測量幾何形狀和配件, 零間隙的儲存) (美國專利 7275419, 2004)	✓	✓	✓	✓	✓
用於測量幾何形狀的 QuickConnect 耦合器 (單手操作, 無螺絲)	✓	✓	✓	✓	✓
微調鎖 (360° 防止樣品盲點斑點)	✓	✓	✓	✓	✓
設備三點支撐 (免工具三個堅固的支腳, 只需一隻手即可對準工具)	✓	✓	✓	✓	✓
三點支撐, 用於安裝測量池 (防止晃動, 更換測量池後無錯位)	✓	✓	✓	✓	✓
最大溫度範圍	-160 °C to +1,000 °C				-160 °C 至 +600 °C (950 °C ⁹⁾)
最大壓力範圍	最高 1,000 bar				N/A
為 DMA 的扭轉和張力做好準備	✓	✓	✓	✓	✓
準備好進行線性驅動 (處於拉伸、彎曲和壓縮狀態的 DMA) (美國專利 9574983, 2015)	×	×	×	✓	✓
支援摩擦學	✓	✓	✓	✓	✓
支援粉體流動和剪切流變	✓	✓	✓	✓	✓

¹⁾ 美國專利 8453496

²⁾ 開啟 TruStrain™ 選項後可達 2 nNm

³⁾ 在受控剪切應力 (CSS) 模式下。在受控剪切率 (CSR) 模式下, 取決於測量點持續時間和採樣率

⁴⁾ 理論值 (每個循環的持續時間為兩年)

⁵⁾ 使用多波功能可以提高頻率 (942 rad/s (150 Hz) 或更高, 取決於測量系統和樣品)

⁶⁾ 擴大支撐板下方的工作空間 (法蘭)。

⁷⁾ 新型 MCR 702e Space MultiDrive 旨在位於流變儀支撐板下方和儀器兩側提供最大的工作空間。

⁸⁾ 取決於裝置使用的溫度

⁹⁾ CTD 1000 中使用的客製化系統



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