

## 【QUANTM 電動隔膜泵 × 鋰電池陶瓷漿料輸送】 杜絕洩漏與金屬污染，實現低脈動穩定輸送

### 背景

根據 Globenewswire 2023 年 12 月報導，全球鋰電池隔離膜市場正快速成長，預估至 2030 年市場規模將達 183.4 億美元，2023~2030 年的年均複合成長率 (CAGR) 高達 14.9%。隨著高能量密度與安全性需求提升，陶瓷塗佈隔離膜技術成為主流，製程對輸送系統的潔淨度、脈動穩定性與抗污染能力提出更高要求。由於陶瓷漿料具高黏度與固含特性，傳統轉子泵常面臨金屬污染、洩漏與維護頻繁等問題。本文將分享 GRACO QUANTM 電動隔膜泵如何解決鋰電池製程中高黏性漿料輸送的關鍵痛點。

### 什麼是鋰電池陶瓷漿料？

鋰電池陶瓷漿料 (Ceramic Slurry for Lithium Battery) 是一種高黏度混合液體，含有氧化鋁、氧化矽等無機陶瓷微粒，搭配有機溶劑與分散劑調製而成，主要用於鋰電池隔離膜的表面塗佈。這層陶瓷塗佈可大幅提升隔離膜的熱穩定性、抗穿刺能力與整體安全性。由於陶瓷漿料具高黏度、含固量高等特性，輸送過程對設備潔淨度與密封性要求極高，也易對管路與泵浦造成磨損，對輸送系統構成不小挑戰。



### 現況

#### 實際案例客戶 — 江蘇及山西厚生科技 鋰電池原料供應商

江蘇及山西厚生科技為鋰電池原料供應商，負責隔離膜陶瓷漿料的混合與輸送製程。現場生產線需將含固量高、黏度大的陶瓷漿料以 15L/min 的流量穩定輸送至塗佈段，輸送過程必須控制在 1 bar 壓力內進行。由於漿料本身對氣泡、脈動與金屬顆粒極為敏感，客戶亟需一種能密封性高、脈動低、抗腐蝕、易於清洗的泵浦方案，以確保製程穩定與材料潔淨度。

| 現況    | 數值 / 描述            | 影響                   |
|-------|--------------------|----------------------|
| 現用泵型  | 法國進口轉子泵            | 密封件易磨損，長期出現洩漏問題      |
| 漿料特性  | 陶瓷漿料 (高黏度、高固含)     | 易殘留於轉子與金屬接觸部，產生污染風險  |
| 輸送需求  | 15 L/min, 1 bar 壓力 | 脈動大、易產生氣泡，影響塗佈穩定性與品質 |
| 維護與運行 | 傳動件多、密封件損耗頻繁       | 維修成本高、易中斷生產流程        |

## 改善目標

1. 解決轉子泵密封件磨損導致的洩漏問題
2. 避免陶瓷漿料殘留與金屬轉動件接觸產生污染
3. 滿足高固含、高黏度漿料的穩定輸送需求
4. 降低氣泡與脈動對塗佈品質的影響

## 解決方案

### 告別轉子泵洩漏和金屬污染, QUANTM 電動隔膜泵輕鬆解決四大痛點

本案原先使用的法國轉子泵, 因密封件磨損問題, 常出現洩漏和金屬顆粒污染, 影響塗佈品質與製程穩定。後來改用 GRACO QUANTM i30 電動隔膜泵 (PP 材質), 電動驅動設計無金屬轉動件, 成功杜絕磨耗與污染風險。隔膜式結構保有自吸與乾轉特性, 運作更安心; 針對高黏度陶瓷漿料, 現場透過調整出口閥, 就能有效抑制脈動, 維持輸送穩定。設備尺寸不大、管路配置也更靈活, 整體使用下來更省心、省力。



[→ QUANTM 電動隔膜泵 \(EODD\)](#)

## 成果

### 電動隔膜泵如何滿足客戶需求?

| 目標   | QUANTM 解決方法   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>🎯 解決轉子泵密封件磨損導致的洩漏問題</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>✅ 採用無動態密封設計與電動驅動機構, 無需潤滑與密封件, 運轉過程不產生洩漏, 有效提升現場潔淨與安全。</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>🎯 避免陶瓷漿料殘留與金屬轉動件接觸產生污染</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✅ 全機構採非金屬接液材質 (PP), 無金屬轉動件, 降低金屬析出風險, 確保漿料純度與製程品質。</li> </ul>    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>🎯 滿足高固含、高黏度漿料的穩定輸送需求</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✅ 隔膜泵結構專為高黏度、高固含流體設計, 具備自吸能力與連續輸送穩定性, 能勝任陶瓷漿料等複雜介質。</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>🎯 降低氣泡與脈動對塗佈品質的影響</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>✅ 搭配出口端閥件微調, 抑制脈動與流量波動, 實現平順輸送, 提升塗佈一致性與良率。</li> </ul>           |