



葛蘭富案例故事：半導體製造

葛蘭富協助半導體製造產業實現水資源回收再利用

執行摘要

一家專門製造電動車用碳化矽晶圓的半導體公司，計畫透過改造位於北卡羅來納州的一棟既有建築，將其轉型為新的生產設施，以提升永續發展水平。該公司與 Pureflow 及葛蘭富合作，打造了一套創新的超純水 (UPW) 及製程水回收系統。此次合作不但使該設施的水資源回收目標得以超額完成，而且降低了維護成本。

產業背景：處於十字路口的半導體產業

半導體產業是驅動現代生活的幕後引擎，從智慧型手機到電動車，其影響無所不在。為了在人工智慧、5G 技術和電氣化領域取得領導地位，全球各地的企業正加速擴大半導體生產，以建立更多的資料中心、通訊基礎設施和電動車工廠。然而，半導體產業同時也是當今用水量最大的製造產業之一。其生產設施每日可消耗高達 1,000 萬加侖的超純水。據估計，該產業的年用水量將以每年約 10% 的速度增長¹，而一家典型半導體製造廠的用水量，相當於一座擁有 750 萬人口城市的用水量——約等於中國香港特別行政區的規模¹。

1,000 萬加侖超純水 = 33,000 戶美國家庭的日常用水量¹

晶片生產本身就需要大量的超純水，而製造這些超純水也需要結合多種高耗能製程。此外，晶片生產過程還會產生大量含有有害物質的廢污水。

隨著需求持續增長，半導體產業正面臨越來越大的壓力，需要盡快制定並落實更永續的生產實務。2023 年一項針對半導體高階主管的調查顯示，73% 的受訪者將自然資源 (尤其是水資源) 的可取得性列為其營運面臨的首要環境風險¹。

挑戰：協助一家半導體公司達成用水效率目標

一家專門生產碳化矽晶圓 (主要用於電動車的微電子晶片) 的半導體製造商，希望提升其營運的永續性。在規劃北卡羅來納州的新生產設施時 (該專案需要將設備加裝改造到一棟既有建築內)，該公司力求採用尖端設備與製程，以協助減少用水量，並推進公司的永續發展的目標。

該製造公司的領導階層認為，水資源回收再利用不僅是一項環境責任，也是企業在資源日益緊張的產業中取得競爭優勢的重要策略。針對此專案，該公司選擇 Pureflow 作為合作夥伴。Pureflow 是一家純水設備製造商與服務供應商，擁有超過 40 年純水系統設計與維護經驗。

GRUNDFOS 

Possibility in every drop



合適的泵浦合作夥伴：葛蘭富登場

在高用水量製造設施中，選擇合適的泵浦對於建置水資源回收系統至關重要。泵浦設備應用於純水製備與過濾流程的各個階段，因此 Pureflow 需要兼具高效率與高可靠性的大流量、高效能泵浦。

為協助該製造商達成設備效能及水資源回收再利用目標，Pureflow 找到了其長期合作夥伴——葛蘭富。作為全球知名的高效能智慧泵浦製造商，葛蘭富以創新、高效率及可靠性聞名。二十多年來，葛蘭富泵浦持續為 Pureflow 的系統提供動力。這份深厚的信任關係與良好的市場口碑，使葛蘭富再次成為 Pureflow 另一項重要專案的首選合作夥伴。

「葛蘭富不僅生產優質的泵浦——這些泵浦是我們預先設計的系統中不可或缺的組成部分——也是非常優秀的合作夥伴。」Pureflow 製程工程師 Stephen Boles 表示。「我們始終與葛蘭富團隊保持暢通的溝通渠道，攜手合作尋找最佳解決方案。他們一次又一次地證明，他們和我們一樣重視客戶的需求。」

“「葛蘭富不僅生產優質的泵浦，
而且也是非常優秀的合作夥伴。」
Pureflow 製程工程師 Stephen Boles

解決方案：智慧系統，永續設計

客戶需要從經過處理的去離子 (DI) 水中去除碳化矽，目標是在最大程度上實現水資源回收再利用。Pureflow 隨即著手設計、開發、製造並安裝了一套超純水 (UPW) 及製程用水回收系統。該系統針對水資源回收效率與能源效率進行最佳化設計，並依據該製造商新廠房的需求量身打造。

每一台泵浦的選擇，不僅考量其自身效能，也評估其與智慧化回應式控制系統的整合能力。葛蘭富泵浦具備智慧化與高可靠性，使 Pureflow 服務團隊能夠即時查看效能指標，並將系統維護需求降至最低。

該系統在每個關鍵製程環節，皆採用 100% 葛蘭富輸配解決方案。葛蘭富泵浦應用於市政增壓供水、反滲透 (RO) 進水、臭氧循環、化學品注入與計量、CIP (就地清洗) 攪裝系統運作，以及將最終的高純度水輸送至晶圓廠等環節。系統採用統一的泵浦平台，有助於簡化維護、提升可靠性，並確保長期運轉效能。

該系統包含三款不同的葛蘭富泵浦：

- 葛蘭富 CRN 95-1 多級離心泵浦
這些高效能泵浦應用於超濾製程，可提供所需壓力，使大量水流通過精密膜過濾器——最大流量可達每分鐘 400 加侖。
- 葛蘭富 CRN 125-1 多級離心泵浦
這些泵浦用於膜反沖洗循環，可提供設備清洗所需的動力。CRN 125-1 的泵送能力最高可達每分鐘 650 加侖，以效能卓越、維護簡易及壽命長使用著稱。
- 葛蘭富 DME 與 DDA 數位加藥泵浦
精準的化學品加藥對於在處理過程中維持水質 pH 值與化學平衡至關重要。葛蘭富 DME 與 DDA 數位加藥泵浦確保在整個製程流程的各個階段，皆能穩定進行化學品加藥。

透過將葛蘭富泵浦整合到其預先設計的解決方案中，Pureflow 得以為客戶提供一套更可靠、更高效率的系統，同時大幅降低用水量。



結果：達成永續發展目標

作為近期企業永續發展目標的一部分，該半導體製造商設定了一項與用水相關的目標：以 2019 年為基準年，於 2025 年前將水資源回收率提升 25%。最終，該公司在第一年內便達成此目標，這主要歸功於 Pureflow 的系統設計與葛蘭富泵浦所提供的支援。

- 新系統平均每日回收 180,000 加侖的水資源
- 由於泵浦具備高可靠性，且維修更加便利，因此降低了維護成本
- 新系統在設計階段即充分考量擴充性，使該製造商未來能進一步提升水資源回收再利用率

展望未來：攜手共創未來

該半導體製造商、Pureflow 與葛蘭富之間的合作，共同展現了工程技術與環境責任完美結合所能創造的成果。

隨著半導體產業持續蓬勃發展，具備韌性的商業策略（例如製造業中的水資源回收再利用）將日益成為保護地球最珍貴自然資源的重要方式。為此，Pureflow 與葛蘭富持續攜手合作，開發新一代系統，不斷突破水資源回收技術的界限。

資料來源：

1. James, K. (2024, July). Semiconductor Manufacturing and Big Tech's water challenge. World Economic Forum.

<https://www.weforum.org/stories/2024/07/the-water-challenge-for-semiconductor-manufacturing-and-big-tech-what-needs-to-be-done/>



葛蘭富泵浦股份有限公司

40341台中市民權路 219 號 3 樓

電話：+886-4-2305 0868

傳真：+886-4-2305 0878

www.grundfos.tw

GRUNDFOS 