



工廠行業：	金屬及金屬製品業
應用技術：	銅管熔鑄工序採用高效連續熔鑄線替代傳統單向熔鑄線以 提升能效及節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1293)
項目年份：	二零二四年
環境技術服務供應商：	廣州創風信息科技有限公司 (wuwj@cfok.net)

概覽

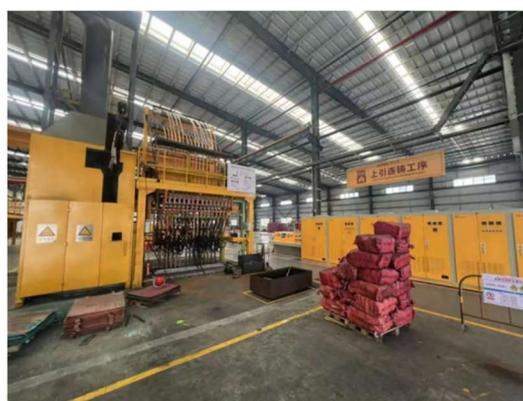
本文介紹精密銅管廠銅管熔鑄工序採用高效連續熔鑄線替代傳統單向熔鑄線以提升能效及節省能源的示範項目。

在本個案中，佛山市承安集團股份有限公司（以下簡稱承安集團）專業生產磷銅陽極、微晶磷銅陽極和無氧高純銅等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，承安集團銅管熔鑄工序採用高效連續熔鑄線（由上海浦東鈞藝電工機械有限公司提供），以提升能效及節省能源。每年可節省電耗約66.6萬kWh，並減少因發電排放的空氣污染物；節約能耗成本約59.2萬元，投資回本期約為2.3年。

結果顯示，承安集團銅管熔鑄工序採用高效連續熔鑄線具有環境效益和經濟效益。

技術問題

公司現有一套傳統單向熔鑄線，主要由熔化爐、保溫爐、上引爐組成，目前存在以下問題：1、生產效率受限：熔鑄線的工序是單向進行的，每個步驟都必須在前一個步驟完成後才能開始，導致整體生產流程缺乏靈活性和並行處理能力，從而降低生產效率。2、由於工序是單向線性進行的，當前一個工序（如銅液在保溫爐內保溫）正在進行時，後續的熔化爐和上引爐不能同時工作，只能處於



連續熔鑄線



操作介面



待機狀態。這種等待造成了熱能和電能的大量損失，因為設備即使不在使用中也需要保持一定的溫度和狀態，無法完全關閉以節省能源。

解決方案

本示範項目中，承安集團銅管熔鑄工序安裝1套高效連續熔鑄線替代1套傳統單向熔鑄線，以提升能效及節省能源。

過渡倉是工頻感應爐的一個組成部分，它的作用是在銅液從熔化爐熔化後，自動平穩地溢流到過渡倉，並在過渡倉中完成銅液的初步保溫和還原過程。過渡倉能夠確保銅液在進入保溫爐之前有穩定的品質和溫度，同時過渡倉也有助於維持銅液的純淨度，避免在轉移過程中銅液被氧化或污染。過渡倉在上引法無氧銅杆連鑄機組中起到了緩衝和平衡的作用，它能夠確保保溫爐的進液和出液過程更加平穩和連續，從而減少保溫爐的能量損耗。過渡倉作為一個中間儲存環節，可以在熔化爐和保溫爐之間起到緩衝的作用。當熔化爐產出的銅液量與保溫爐的消耗量不完全匹配時，過渡倉可以暫時儲存多餘的銅液，以保證生產的連續性。結晶器採用快速提升裝置。液位跟蹤系統由液位跟蹤裝置和液位跟蹤傳動裝置組成，隨液位高低而升降的碳化矽浮子通過撞塊和微動開關作用，傳出電信號來實現液位跟蹤自動控制，以保證石墨模和熱電偶插入銅液的深度相對穩定，確保連鑄生產連續性。

示範專案簡介

承安集團已於2025年01月開始現場安裝，並2025年06月完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證銅管熔鑄工序連續熔鑄線的成效，承安集團對新舊設備能耗進行了測試及統計，綜合計算可得：

設備	時間	用電 (kWh)	產量 (T)	單位產品能耗 (kWh/T)
單向熔鑄線	2023年10月至 2024年09月	5081293	13566	374.56
連續熔鑄線	2025年04月至 2025年07月	1315136	4040.91	325.46
節電率				13.11%



以過去12個月產量為13566T計算，故該設備年節約電能約為：
(374.56 - 325.46) kWh/T * 13566 T/year
=666086 kWh/year

財務分析

根據實際記錄資料，本項目投入後，每年可減少用電66.6萬kWh，每年可節約電費約為59.2萬元。

由於總投資費用為131.0萬元，投資回報期為：
 $131.0 \div 59.2 = 2.3$ 年。

環境成效

項目投入後，每年可減少用電66.6萬kWh，從而減少發電廠排放的二氧化碳及空氣污染物排放量，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數(公斤/千瓦時)	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	535.6 噸	466.2 公斤	532.87 公斤

*生態環境部《2019年度減排項目中國區域電網基準線排放因子》。

**廣東省政府及香港特別行政區政府《珠江三角洲火力發電廠排汙交易試驗計劃》

查詢

香港生產力促進局清潔生產伙伴計劃秘書處

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可于清潔生產網站下載：www.cleanerproduction.hk)

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。