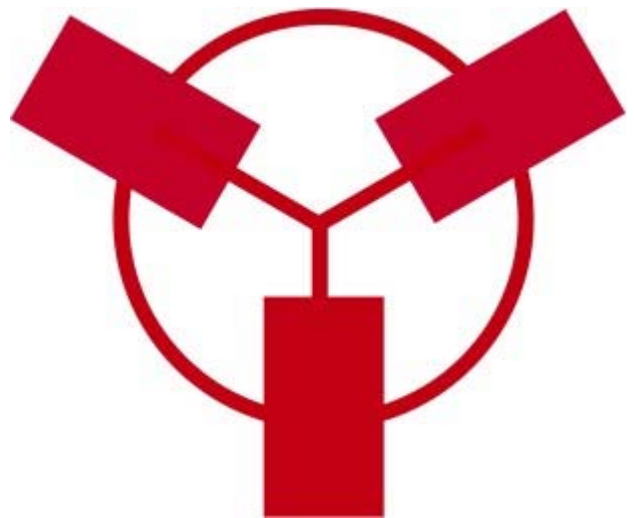


# 芬蘭 **OUTOKUMPU** 無氧銅線

## 【向上連續鑄造設備】

- 一、 前言
- 二、 **UPCAST** 系統之特色
- 三、 操作原理及設計特點
- 四、 產能設計及佔地
- 五、 整廠規劃
- 六、 與 **SCR/DIP FORMING** 之比較
- 七、 結論



## 一、前言

OUTOKUMPU 公司在六十年代後期成功發展出向上連續鑄造系統 (UPCAST)，至今為世界上生產純銅線和合金銅線連續鑄造系統 (CCR-SYSTEM)之領導者。目前一共有 120 餘套系統，應用於全世界各地。其中，70 餘套是在近 10 年內裝設生產的，其完美之聲譽，高度之可信賴度，經濟的生產成本和優良之產品品質，充分顯示出 UPCAST 成功之道。

傳統之銅線鑄造系統僅能鑄造出直徑大於  $\phi 8$  mm 之銅條盤元，須經冷軋機 (ROLLING MILL) 或 抽線機(DRAWING MACHINE) 加工至直徑  $\phi 8$  mm 之銅條。

今天新一代之 UPCAST 可直接鑄造出  $\phi 8$  mm 之高導電率之無氧銅線，(含氧量 3 ppm 以下；一般為 1~2 ppm)，適用於所有電線電纜廠傳統設備之進一步加工，無需再經由冷軋機冷軋，可減少一大部份成本。同時新一代 UPCAST 出來之  $\phi 8$  mm 銅條，質地較傳統鑄造再經冷軋機加工後來得更為柔軟，換句話說，來得更易於處理。

此外，UPCAST 出來之銅條，表面光滑明亮，無須再經酸洗加工 (PICKLING) 或其他熱處理，是一種整合獨立之製造系統。

## 二、UPCAST 系統之特色

1. 經濟：投資少，生產成本低，生產出高品質之銅條或合金銅條。
2. 簡單：架構簡單，操作容易。
3. 信賴度高：純銅可達 93% 以上之使用率  
合金銅可達 90% 以上之使用率
4. 操作方便：僅須一名操作人員
5. 彈性和擴充性：生產具有極大之彈性，同時可以逐步擴充產能。

### 三、操作原理及設計特點

1. 熔融金屬通過石墨模向上引出，在冷凝器包著之石墨模上端凝固，連續由棘輪拉出，分別由捲線機捲成盤元。
2. 每個石墨模及冷卻器均可單獨快速更換，而不影響其他引條之生產，並可同時鑄不同線經之銅條，故其利用率極高，達 90% 以上。
3. 上引機裝置於保溫爐上方，所以任何種類之保溫爐均可使用，同時因其向上引出，冷卻均勻，所以合金晶向均勻平整，不會有水平連鑄所造成之偏折現象。
4. 用途廣泛，可生產無氧銅線、銅合金、貴金屬或鎳，還可鑄造不同之斷面成品。
5. 配置靈活，捲線機可同時放在地面上或一部份放在平台上，並排或一個接一個排放。爐子可在地坑內或地面上，依客戶需求而配置，同時對地基無特殊要求。

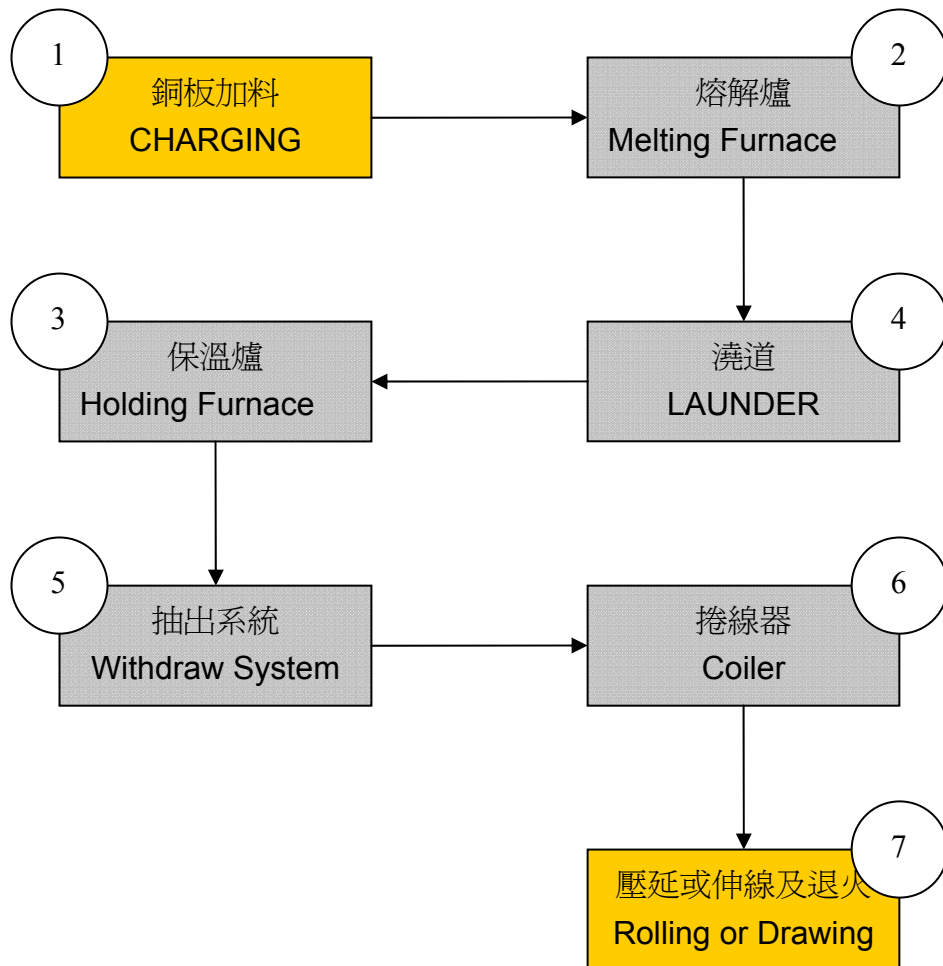
### 四、產能設計及佔地

年產量可由 2,000 噸擴充至 30,000 噸，如下表所示：

平均年產量 (噸)	佔地面積 (平方來 M <sup>2</sup> )	所需安裝電力 (KVA)
2000	500	340
3000	540	340
4000	580	400
5000	600/720	440/580
6000	760	580
8000	830	700
10000	790/860	940
12000	830/940	1000
15000	870	1200
20000	900	1670
24000	1040/1210	1760/1860
30000	1150/1400	2240

## 五、整廠規劃

向上連續鑄造系統流程



**OUTOKUMPU 能提供：**

1. 設計最合用之 UPCAST
2. 針對 UPCAST 工廠提供完整之技術
3. 安裝及試車服務
4. 供客戶完整之訓練
5. 售後服務及支援：由於 UPCAST 系統相當單純，所需之維護降至最低，適量的備品加上訓練，人員將很容易進行維護，同時保證零件及技術提供做到最有效率之服務。

## 六、與 SCR/DIP FORMING 之比較

項目\廠牌	UPCAST	SCR	DIP FORMING
含氧量	3 PPM	200 PPM	50 PPM
燃料	電力	天然氣 (管線配置費用高昂)	電力
二次加工	不需	不需	需去皮
裸銅線晶相	均勻	不均勻	尚可
用途	漆包線、馬達線、電子導線 等高品质導線及極細線	建築線	一般導線
前瞻性	無氧銅線在國內具有廣大之 市場空間	已呈飽合	GE 已不生產 售後服務勘慮

## 七、結論

使用 **UPCAST** 將可帶來下列利益：

1. 生產高品質，高導電率之銅線。
2. **UPCAST** 生產高品質之無氧銅線，可應用於電子及電氣工業，其含氧量正常為低於 5 ppm(一般為 1~3 ppm)。同時出來之銅條有良好之加工性，可以伸線至最終尺寸而不須任何處理 (回火處理)。
3. 由於氧含量極低 (氧含量會影響線材之加工性)，所以抽線至  $\phi 0.1$  mm 以下，沒有斷線之慮，最細可達 0.002 mm。
4. 由於氧含量極低，**UPCAST** 出來之線材有良好之焊接性，無脆化之慮。
5. 線材表面光亮平滑，並且無氧化產生，所以，冷軋或伸線時對模具損耗小，可增加模具使用之壽命。同時由於氧含量極低，伸線後表面依然良好。
6. 導電率相當高 (一般皆高於 100% IACS，常常在 101% IACS 以上)。
7. 系統非常簡單，自動化高，相對的降低勞工成本。
8. 在指定的操作速度下，**UPCAST** 保證線材之品質完善。
9. 安全性良好，不會有像水平連鑄，怕銅液自石墨模洩出之顧慮。



10. **UPCAST** 生產彈性極佳，隨時可以降低生產量，不同尺寸之銅條可以同時一起鑄造。
11. 當需求增加時，僅須額外小投資即可擴充產能，避免投資之浪費。
12. 有非常高之使用效率 (93%以上)。
13. **UPCAST** 可依您的需求而設計，無須增加額外成本。
14. 生產成本低 (勞工成本低，消耗材如石墨模等價格便宜)。
15. **UPCAST** 在 **OUTOKUMPU** 芬蘭、美國、馬來西亞廠均有裝設，**OUTOKUMPU** 可以提供實際操作之資訊和技術及訓練給您。
16. **OUTOKUMPU** 資深工程師在您的工廠內，為您裝機、試車、維修、訓練。
17. 可靠度高，完善迅速之售後服務及技術服務， **OUTOKUMPU** 支持您到永遠。