

打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

現代造船工業中，「銲接」不僅是連接鋼板的工藝，更是決定一艘船能否承載萬噸貨物、跨越遠洋的核心命脈。

一、**核心關鍵**：為什麼「銲接」是造船之魂？

船舶的體積巨大(大船如台北 101、高雄八五大樓般雄偉)，需要足夠強度抵抗風浪且滿足運輸等功能需求，所以結構複雜，必須將成千上萬片鋼板拼湊起來。而受限於煉鋼廠產能與運輸寬度(例如中鋼鋼板最大寬度為 3.8 公尺)，更增加需拼湊的鋼板數量！

輕量化革命：相比「鉚接」，銲接能減輕船體重量，增加載貨量。

極致密封：銲接能達到分子級結合，確保船艙 100% 氣密與水密。

結構強度：使全船結構一體化，足以抵抗嚴峻的海浪衝擊。

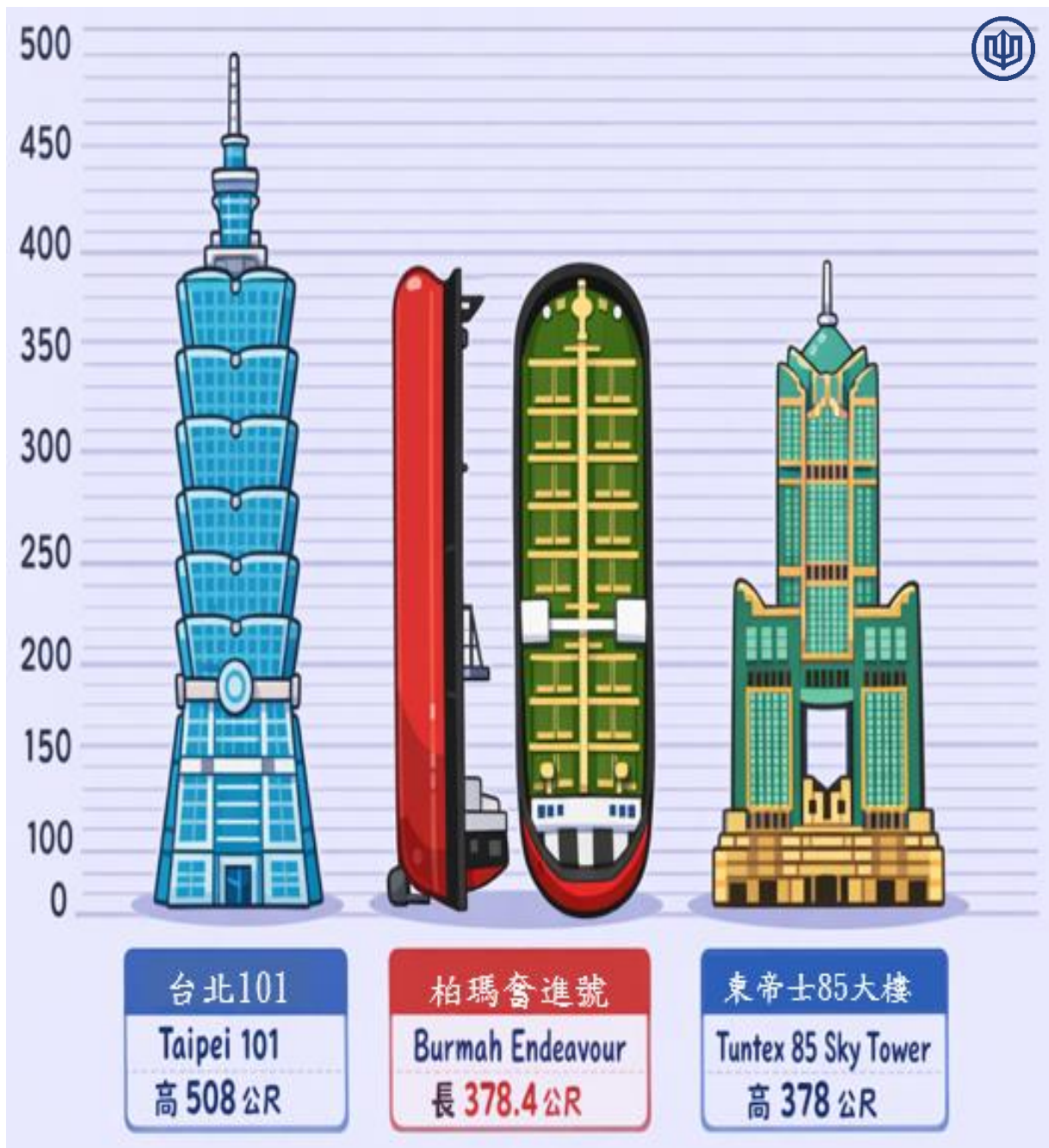
為什麼「銲接」是造船之魂?
受限鋼板寬度僅3.8公尺，船體需由成千上萬片鋼板拼接而成。

鉚接 VS 銲接

重 有孔隙易漏水	輕 100%氣密水密
輕量化革命 -銲接使船體更輕，增加載貨量。	結構強度 -全船結構一體化，承受巨大風浪衝擊。
輕量化革命 -銲接使船體更輕，增加載貨量。	結構強度 -全船結構一體化。

100%氣密水密
-銲接達分子級結合

台船：大型鋼構銲接的領航者



本公司

1977 年建造

打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

二、銲接技術的演進

◎ 早期: 鉚接時代

以鉚釘固定鋼板，結構較重，施工費時費力。

◎ 初期: 銲條時期

人類開始透過銲條產生的電弧將鋼板完全熔合，取代鉚釘敲打固定鋼板，使船體結構完全一體化。

◎ 近期: 半自動化時期

CO₂ 包藥銲法、潛弧銲法等搭配機械式輔助工具，但仍以人工技術為主，銲接品質仰賴銲工的經驗與技術，穩定度較受人為因素影響。

◎ 新科技導入: AI 機械手臂自動化

導入 AI 演算法自動化與智慧控制系統，大幅提升效率與穩定度。



打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

自動化與機器人

為了讓船舶更加牢固、安全，也能更有效率地完成建造，現在的造船廠會使用自動化銲接設備和銲接機器人來協助工作，這些設備已成為現代大型船舶製造中重要的一部分。

銲接機器人可以依照設定好的路線，自動移動銲槍，並控制銲接的速度、角度和溫度。因為機器不容易疲勞，銲接出來的銲縫較為整齊，品質也比較穩定，特別適合用在船殼鋼板和船體骨架等重複性高的作業。

在實際作業中，機器人並不會完全取代人，而是與人一起合作，由技術人員負責操作與監控，使工作環境更安全。



打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

三、鋼鐵裁縫的四大「針法」（銲接工法應用）

不同部位的船體，需要不同的銲接技術來應對：

1. 手銲 (SMAW) - 靈活的修補大師

特點：設備簡單、機動性強。

應用：狹窄空間、維修作業、室外強風區及難度高的仰銲位置。

2. 包藥銲線電弧銲 (FCAW) - 造船的主力軍

特點：效率高、銲道漂亮。

應用：目前造船廠最通用技術，用於船殼與甲板的大規模組裝。

3. 潛弧銲 (SAW) - 平面長銲道的王者

特點：自動化行進、熔填速度最快。

應用：專門對付船殼、甲板等「長直線」的厚鋼板對接。

4. 氬銲 (GTAW/TIG) - 特殊材質專家

特點：精密度極高。

應用：用於鋁合金、鈦合金、銅鎳管或雙向不鏽鋼等特殊材質。



打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

四、品質保證：看不見的守護 (NDT 檢測)

為了確保銲道內部沒有任何氣孔或裂縫，我們必須為銲工建立食譜，並像醫生一樣為銲道「照超音波」或「照X光」。

1. WPS (銲接程序書)：

這是銲工的「食譜」，嚴格規定電流、電壓與溫度。

2. 非破壞性檢測 (NDT)：

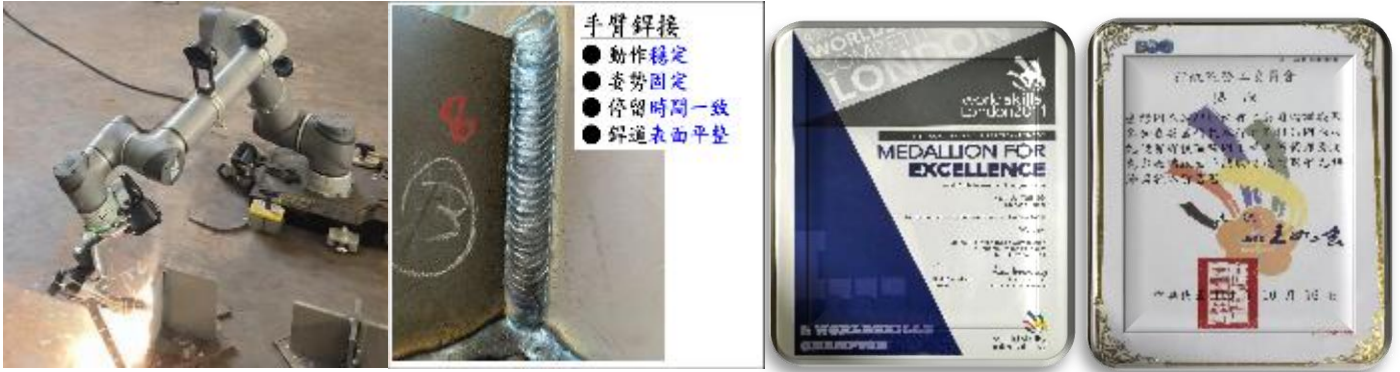
透過 UT(超音波)、RT(射線)、MT(磁粉) 確保內部無缺陷。



打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

五、台船的技术如何前進？

從台灣製造，到國際舞台



1. 近年開發銲接機器人

- 與廣達集團及美國技術合作
- 實體 AI 機器人走進工廠
- 任意地面，任意工件
- 人，轉向監控與管理
- 品質穩定，更安全
- 特殊焊接技術開發中

2. 台船員工銲接技術世界一流

近年員工屢獲國際肯定

- 加拿大國際技能競賽優勝 (2009 洪紹評)
- 英國國際技能競賽優勝 (2011 曾彥儒)
- 取得國際銲接工程師(IWE)資格，甚至包括行政主管：
2000 年劉鴻基、2018 年陳家能、2020 年余木坤
2022 年陳柏汎博士、2022 年鍾佑政博士
2022 年黃鐘賢、2022 年簡嘉震、2025 年鄭敏良

3. 近年開發銲接機器人

- 協助邦交國(南非史瓦帝尼)辦理首屆國際技能競賽
- 技術經驗向外分享

從人工，到自動化！ 從台灣，到全世界！

銲接的進步，來自設備，也來自人。



打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

— 銲接技術讓世界看見台船造船實力 —

✧ 國際技能競賽榮耀重點

- 14 屆國際技能競賽參與紀錄
- 累計 28 面以上國際獎牌
- 榮獲多面金牌(電銲、冷作、鉗工)
- 持續培育國手逾 50 年



🔧 為什麼頂尖銲接技術如此重要？

- 銲道品質是不可見的生命線

即使船體外表壯觀，內部鋼構與應力若銲接不當，在深海高壓與長期載荷下，易產生疲勞與破壞。

- 精準控制決定工程品質

國際技能競賽評量銲道品質、變形控制與多位置銲接能力，這些能力是確保大型船舶結構穩固的核心。

- 高可靠度的海洋工程基石

得獎技術代表具備可應用於大型船舶與離岸風電等海洋工程之高可靠度銲接實力。

📊 台船歷年國際技能競賽獎牌分布（銲接技術為核心）



💡 頂尖工匠的準則

國際技能競賽得獎事蹟一覽表在下頁

得獎紀錄不僅是榮耀，更是台船造船銲接技術長期累積與國際競爭力的最佳證明。

打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

台船國際技能競賽得獎紀錄 奕代精工為潛艦奠基」

項次	年度	屆次	主辦國	項目	名次	姓名
1	1971	第20屆	西班牙	電銲	第3名	杜登燦
2	1973	第21屆	西德	氣銲	第3名	余少龍
3	1975	第22屆	西班牙	電銲	🏆 第1名	蔡金泉
4	1975	第22屆	西班牙	氣銲	第2名	黃也早
5	1975	第22屆	西班牙	冷作	第2名	林萬壽
6	1977	第23屆	荷蘭	電銲	🏆 第1名	蔡銓勝
7	1977	第23屆	荷蘭	氣銲	第2名	江顯名
8	1977	第23屆	荷蘭	冷作	第2名	江連桂
9	1978	第24屆	南韓	氣銲	第2名	陳景興
10	1978	第24屆	南韓	冷作	第2名	張興裕
11	1978	第24屆	南韓	鉗工	第3名	林萬吉
12	1979	第25屆	愛爾蘭	電銲	🏆 第1名	何義傳
13	1979	第25屆	愛爾蘭	氣銲	第2名	廖明通
14	1979	第25屆	愛爾蘭	冷作	第3名	陳志鵬
15	1981	第26屆	美國	電銲	第3名	林榮文
16	1981	第26屆	美國	氣銲	第3名	傅進興
17	1981	第26屆	美國	車床工	第3名	張以方
18	1983	第27屆	奧地利	電銲	🏆 第1名	林文欽
19	1983	第27屆	奧地利	氣銲	第3名	周文松
20	1983	第27屆	奧地利	冷作	🏆 第1名	高文華
21	1985	第28屆	日本	電銲	🏆 第1名	黃天明
22	1985	第28屆	日本	氣銲	第3名	余德芳
23	1985	第28屆	日本	鉗工	🏆 第1名	錢州澤
24	1988	第29屆	澳大利亞	電銲	🏆 第1名	鄭超亮 (澳洲國際邀請賽)
25	1995	第33屆	法國	冷作	🏆 第1名	謝永詳
26	1997	第34屆	瑞士	電銲	優勝	宋英治
27	2009	第40屆	加拿大	電銲	優勝	洪紹評
28	2011	第41屆	英國	電銲	優勝	曾彥儒

打造海上巨獸的鋼鐵裁縫師

💡 總結

一艘船看起來像是一整塊鋼鐵，其實是由無數鋼板與結構件組合而成，就像用鋼鐵積木拼出一座巨大的移動島嶼。造船電銲的工作，就是把這些鋼材牢牢接合，讓整艘船成為穩固、安全的整體。電銲利用電流產生的高溫，使鋼材局部熔化並相互融合，冷卻後形成堅固的銲縫。這些銲縫不僅要承受船體重量，還必須面對海浪衝擊與長時間航行的考驗。因此，造船電銲不只是體力勞動，更需要精準的技術與細緻的工藝，是「力」與「藝」的結合。

透過持續導入自動化技術、培育專業人才，並在國際競賽與技術交流中累積成果，我們的銲接實力不斷提升，與世界接軌。也正因為每一道銲道都被嚴格把關，這座鋼鐵島嶼才能在波濤洶湧的大海中安全航行，守護船隻與生命，順利抵達彼岸。

