



# 扣件博士問與答 使用電弧螺柱 的要點

## 前言：

本文提供的資訊是拉弧鋁螺柱焊接作業需遵循的一些基本準則。鋁焊接螺柱的使用在過去8年越來越受歡迎，因為它的重量輕，並有集成螺帽（接地螺柱）的電氣接地。本文目的是提出使用拉弧鋁螺柱的相關重要問題。

## 焊接鋁材時有哪些要特別關注的問題？

鋁暴露在環境中會形成氧化皮。在焊接過程中也會形成氧化鋁，這並不有利。此外，還有對氫氣溶解性的擔憂。當處於熔融狀態時，鋁會與氫氣發生反應，並在凝固的焊縫中產生氣穴，使之成為一種多孔材料。該材料必須不含水分和潤滑劑。在焊接過程中，電弧和熔化的材料必須由惰性氣體（一般是氬氣）進行保護。

## 有哪些基本鋁材料可用於連接拉弧螺柱？

假設有合適的表面，鋁製螺柱可以適度焊接在鋁板料、擠壓件和鑄件製成的部件上。3xxx 系列（鋁-錳）、5xxx 系列（鋁-鎂）（被認為是優秀的可焊性）和 6xxx 系列（鋁-鎂-矽）的板料、3xxx 和 5xxx 系列的鑄件以及 6xxx 系列的擠壓件都是焊接成功的成果。但是，每個應用都應使用適當的焊接設備對焊接性進行評估。

## 是否有尺寸和應用限制？

要進行螺柱焊接的鋁製部件的最小壁厚為 1.0 毫米，且部件背面不出現裂縫。表 1 中的建議可能因連接變量不同而不同。因此，螺柱的焊接凸緣直徑越大（見圖 1），部件的材料厚度必須越大，才能成功焊接鋁螺柱。

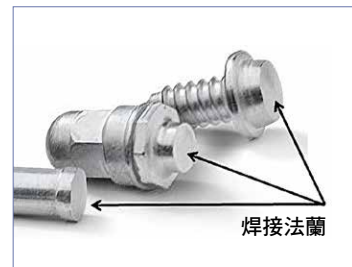


圖 1. 螺柱上的焊接法蘭直徑位置。

表 1. 焊接法蘭直徑 vs. 焊接條件

		焊接法蘭直徑 (mm)					
		4.2	7.5	8	9	10	11
焊接不含烘烤	板料最小厚度，經過清潔與鈍化 (mm)	1	1.1	1.2	1.4	1.7	2
	板料最小厚度，已塗抹乾式潤滑劑 (mm)	1.2	1.2	1.3	1.6	2	2.5
焊接含烘烤	板料最小厚度，經過清潔與鈍化 (mm)	1	1	1.1	1.2	1.5	1.7
	板料最小厚度，已塗抹乾式潤滑劑 (mm)	1.1	1.1	1.2	1.4	1.7	2

## 為焊接區域提供支撐是什麼意思？

提供支撐的是一個固體非鐵材質的銅塊，其長度大約為接觸材料的氣體保護層直徑，並位於焊接區正後方的中心。通常，支撐塊採用彈簧來安裝，可提供 178N 至 222N 的力道（40 至 50 磅）。

## 鋁板表面的主要條件有哪些？

材料表面對焊接結果有直接影響。最好要清潔零組件並對其進行酸洗鈍化程序，以獲得乾燥且無污染的表面，表面薄且氧化。拉弧焊接使用可耐少量乾式潤滑劑的交流電焊接機。適用於鋁螺柱焊接的乾膜潤滑劑的最大用量和類型有所限制。此外，任何額外的油潤滑都會對焊接品質產生不利影響。如果適用性測試表明它是可行的，則必須研究、驗證這些乾膜潤滑劑和油並保持不變。

## 鋁板上的水分會成為問題嗎？

是的，板材上的凝結現象會影響焊接品質。例如，在寒冷的冬季剛剛交付的冷板料應該要有時間預熱。



## 有什麼關鍵的流程限制和條件？

電阻點焊不能與拉弧在同一個工位。不能用接合劑將螺柱放在接頭上。避免使用不一致或過多的沖壓拉伸潤滑劑。最好的方向是向下（見圖 2）。極限是 45 度。在某些條件下，重力可能會影響圓角的分佈、較大的螺柱和厚材料需要較長的焊接時間（見圖 3）。



圖 2. 焊接螺柱最佳方向的氣罩和二次保護套。



圖 3. 熱鋁圓角在焊接過程中會因重力作用滴落，如圖呈 90 度。

## 鋁拉弧焊螺柱是否有特殊的材料處理？

入廠的鋁製焊接螺柱包裝在塑料袋中。螺柱的保質期為一年，因為舊螺柱已經老化，從而改變了它們的物理特性，需要使用經過修改的焊接程序。如果打開螺柱袋，保質期就會受到影響。

## 鋁螺柱的正確存放方法是什麼？

鋁螺柱不得存放在室外。理想的儲藏室空氣乾燥、低熱、空氣濕度低。應讓冷螺柱預熱以避免空氣濕度引起凝結。至少每 6 個月一次，所有保留在餵料桶或料斗中的螺柱都應在重新填充之前移除和處理。

## 螺柱和螺帽的材料和準備工作有哪些？

許多螺柱由 AlMg5 (EN AW-5019, 指定為 EN AW-Al Mg5) 製成，螺帽為 AlMg2,5 (EN AW-5052, 指定為 EN AW-Al Mg2,5) 或等效材料。接下來，它們會進行以一系列酸洗和清潔為特徵的表面處理，以及最終的鈍化塗層 / 表面處理工藝，然後將螺柱放入密封袋中進行運輸和儲存。這些袋子在使用前不應打開。

## 是否有特定的螺柱和螺帽表面處理？

螺柱的常見表面處理是 BONDERITE M-NT 2040 (又稱 Henkel Alodine 2040) 或等效物，它提供一致的已知氧化層和大約 1 年的保質期。螺帽則有乾式潤滑劑 Microgleit DF921 或等效物，可為扭矩性能提供恆定的低摩擦並減少耦合螺紋磨損的可能性。

## 是否有針對不當焊接的再處理解決方案？

如果螺柱折斷或無法焊接且壁厚小於等於 1.5 mm，則可以使用含螺紋心軸的斷桿鉚釘。這些鉚釘由鋼製成，需要特殊密封和防腐蝕。如果壁厚大於 1.5 mm，則可以在移除損壞的螺柱並清潔連接區域後焊接替換用的鋁螺柱。可以使用進一步的再處理解決方案，例如 MIG 可焊鋁板，其已接上了替換用的鋁拉弧焊接螺柱。如果牆壁上有較大的孔，則將螺柱焊接到類似的試片上，並將試片連接到零件上。

## 拉弧焊接地螺柱組件（接地螺柱）的主要功能是什麼？

為了控制品質，會要求螺帽在塗漆前去除扭矩（也稱為分離扭矩）。螺柱和螺帽法蘭設計具有 4 個功能。見圖 4。

1. 夾緊載荷是在法蘭上產生的，提供了一個牢固的接頭，而不會使焊接區域處於張力狀態。
2. 螺帽與法蘭齊平，防止油漆侵入接地表面。
3. 八邊形形狀提供了在生產環境中使用現有工具快速測試焊縫的機會，而無需改變分離螺帽扭矩。
4. 八邊形可用於與當前可用適當尺寸的帶翼端子一起進行防旋轉。■



圖 4. 接地螺柱組件（接地螺柱）

撰文：Ralph White 著作權所有：惠達雜誌

