

精密核心：自建熱處理系統如何確保行星減速機的卓越性能

對於機械與產品設計工程師而言，追求動力傳動元件的高耐用性與高精度是永恆的課題。在精密行星減速機領域，成敗的關鍵源自最根本的環節：金屬的微觀組織結構。我們減速機的卓越表現與超長使用壽命，從基礎即經過精心打造，起點正是我們自主建置、業界頂尖的熱處理系統——這也是全球精密減速機產業中，少數擁有完全一貫化整合的核心製造能力。

核心部件的客製化金屬處理

行星輪系（太陽輪與行星輪）以及關鍵的籠式行星支架，構成減速機承受扭力、動態運轉的核心。針對這些部件，我們採用深層滲碳淬火製程。該製程在硬化前先將碳元素富集於部件表面，進而形成超高硬度、高耐磨的表層，同時維持具韌性、耐衝擊的芯部。這對於承受高循環接觸應力、防止點蝕與齒面疲勞至關重要。

相對地，齒圈（內齒圈殼體）則需採用不同的處理方式。我們採用先進的電漿氮化製程，這是一種低變形製程，可將氮元素滲入部件表面，形成一層超高硬度、耐蝕且具優異抗摩擦特性的滲氮層。此特性非常適合用於固定件，也適用於需與行星輪進行數百萬次精密嚙合，卻不發生變形或膠著磨耗的齒圈。

精密製程，講究精密設備

這些製程不只是參數配方，更是對極限控制能力的嚴格考驗。溫度均勻性、爐氛組成、淬火介質動力特性，以及電漿場穩定性的一致性，全都絕對不容妥協。即便細微偏差，都可能衍生有害應力、微裂紋或軟點瑕疵。

我們深知，市售標準化設備無法滿足我們嚴苛的品質規格，因此與全球熱處理技術領導廠商——奧地利 AICHELIN 展開合作，共同研發專屬客製化頂級熱處理系統。透過這次技術合作，讓設備性能與零組件的技術規格完美契合。

垂直整合帶來的根本優勢

透過自主擁有並營運這套完整、高階的全流程熱處理體系，我們實現了前所未有的製程掌控力。專屬的熱處理技術團隊負責監控每一批次生產，並依據具體材料批次與幾何形狀，在內部精細調整製程參數。這種垂直整合不僅排除了外部供應鏈的變動因素，確保全流程可追溯性，更讓熱處理團隊能與設計、機加工團隊展開快速協同的研發工作。

歸根究底，對金屬學基礎的這份掌控力，正是我們減速機脫穎而出的核心關鍵。正是這些看不見的底層工程，撐起了看得見的卓越表現：更高的扭力密度、優異的定位精度、極低的背隙，以及大幅延長的使用壽命。我們不僅僅是組裝減速機，更是從原子層級開始，為其性能進行工程設計，確保每一個零組件都兌現「精密」的承諾。