



機床（用於加工工件的動力裝置，為機械零件製造過程中的重要設備）被譽為「工業母機」，是製造業安全發展的保障，也是中國製造業智能化、攻

通通用技術集團瀋陽機床有限責任公司（簡稱通用技術瀋陽機床），一批新型數控機床正在實現升級迭代。

親身參與了多款搭載國內首創技術數控機床研發設計的「85後」張揚坦言，國產機床由大而強的過程沒有「彎道超車」的捷徑，只有在生產線上反覆攻關的努力。張揚是通用技術瀋陽機床設計研究院設計員，在與師父、瀋陽機床資深技術專家嚴昊明搭檔的十年裏，師徒倆實現了應用於高鐵、能源動力等重要領域的諸多技術突破，填補了變形補償加工技術等多項國內相關領域的技術空白。「我們從沒有什麼驚天動地的故事，真正的技術突破都在於長年累月的堅持中。」 ◆香港文匯報記者 于珈琳 瀋陽報道



◆張揚（左）跟師父嚴昊明（右）在數控機床操作台調試。
香港文匯報記者于珈琳攝

師徒搭檔創新機床 助關鍵裝備國產化

活用數字技術助精確加工 反覆調試攻克裝配難題

誕生了新中國第一台臥式數控車床、第一台搖臂鑽床、第一台自動車床等多個行業「第一」，瀋陽機床曾為中國裝備製造業發展壯大作出了重要貢獻。在2019年實施戰略重組後，瀋陽機床在2022年實現扭虧脫困。幾年間，一大批高端數控機床設計及製造等核心關鍵技術在這裏誕生，張揚和師父嚴昊明就是這些技術攻關背後的重要參與者。「我們的責任就是實現關鍵裝備國產化和技術的自主可控。」如今已成為嚴昊明勞模創新工作室帶頭人的張揚直言，研發工作的特殊性決定了每天面對的都是未知數，多年來一直承擔着國家重要領域重大項目配套機床的設計生產工作，他深知身處裝備研製第一環節的責任和壓力。

個半月完成高鐵零件機床設計任務

「我們的角色其實是貫穿整個設計製造環節的。」從設計到之後的工藝編製、加工裝配環節，張揚師徒都要以高度的緊張狀態參與其中。「哪裏有技術難題，我們就要火速處理，可以說每一天都在面對技術改進和創

新。」「救火隊長」也因此而得名。2019年，當一項關乎高鐵零部件國產化的機床設計任務擺在眼前時，張揚和師父嚴昊明又一次接受了挑戰。「這是一次規模巨大、工期很短的全新設備的設計研發。」在當時，高鐵車廂大型結構件的生產製造完全靠進口機床，國產高鐵大型結構件在製造環節處於瓶頸的局面亟待解決。這一全稱為龍門移動式五坐標聯動加工中心的重大項目，需要在短短一個半月的時間裏完成設計。

張揚師徒面對的是一個龐然大物的誕生。「62米長、4.5米寬幅工作台的設計在當時毫無經驗可循。」「更大的挑戰在於，壁厚僅有1.5-4毫米的鋁合金毛坯零件在機床加工時極易產生複雜變形。」憶當年，張揚和師父仍能感受到那種巨大的壓力。「毛坯單價很高，一旦因為變形量過大導致加工後的零件壁厚不均甚至破損，都會讓零件報廢。」這時，數字化技術為張揚打開了全新的思路。「在加工之前，通過系統控制測量裝置對工件進行表面探點，並通過算法勾勒出『全息圖像』，生成圖像數

據，在之後的加工過程中，數控機床就可以直接調用這些數據，對刀具中心點位置進行實時補償，在保證加工精度的同時保證壁厚一致性。」毛坯變形補償加工技術就此誕生，搭載這項創新技術的龍門移動式五坐標聯動加工中心項目，也成為當年遼寧省首台（套）重大技術裝備。

感受到製造業各環節急需人才

解決了設計階段的重重難題，在加工工藝、裝配等環節的挑戰依然存在。「因為超長的床身，我們在安裝環節也遇到了難題。」共有8段的床身，需要通過導軌來連接安裝，而安裝導軌的精度就決定了機床的精度，也就決定着國產高鐵的製造品質。「如何讓這8段床身的接縫處無限趨近直線？」張揚用拼積木的比喻講解道，「如何保證兩塊積木能完全對齊？這就涉及機床中一個非常關鍵的指標——直線度。」這項指標也將決定後續工件的直線度。「反覆調試、反覆測量……」張揚突破了「成組加工」的難題，通過新工具的研發實現了直線度指標的要求。

「反覆試」是張揚的工作常態。「因為機床加工對環境溫度、濕度等非常敏感，要求很高，很多時候一項工作我們要保證在每一天的相同時段去完成，日復一日。」從參與企業的重大項目到關乎國家安全的重點項目，張揚從2012年畢業後就師從嚴昊明，進入到生產一線的研發設計中，為數控機床國產化打造「中樞大腦」。至今，在他與師父的聯合攻關下，以創新工作室為載體，已實現了生產技術創新260餘項。

「目前，我們也在機床智能化這一領域做一些前瞻性的研究開發，包括狀態監控及早期故障診斷、數字孿生、加工工藝參數自適應調整等。」在機床智能化的全球趨勢下，張揚倍感緊迫。特別是在2021年被錄取為通用技術集團與上海交通大學聯合培養博士項目的首批博士，他也愈發清晰地認識到在國產機床攻關的過程中，在研發、生產等製造業各個環節對人才的需求。「既需要某一領域的專家技術型人才，也需要像我這樣起到跨界橋樑作用的通才，能夠聯合更多技術能手、技術專家的力量，為國產機床自立自強聯合攻關。」



◆張揚（左）跟師父嚴昊明（右）搭檔的這十年來，實現了多個重要領域的技術突破。
香港文匯報記者于珈琳攝

「要有赫赫有功而無名的家國胸懷」

熟悉這對師徒的人都會說，張揚跟師父嚴昊明太像了。「連說話的淡定語氣、神態都那麼像。」在張揚看來，師父對自己最大的影響還在於工作方法和家國公心的培養。作為瀋陽機床元老級技術骨幹，嚴昊明被稱為「現場工程師」。在他32年的一線經歷中，擔任了國家級科研課題的組長、上海磁懸浮項目的設計骨幹，編寫了機床控制領域的第一個PLC模塊化程序。「我常說在技術上沒有個人英雄主義的成功，都是我們研發和技術人員一代代傳承的結果，我也常告訴工作室的青年們，做技術一定要心無旁騖，要有赫赫有功而無名的家國胸懷。」

上世紀九十年代，數控系統在國產機床領域應用效果並不理想。嚴昊明敏銳地意識到機床數控化將是行業發展的必然趨勢。他花費大量時間研讀文檔、查閱資料，終於成為廠內數控系統專家。他主管實施的PLC程序模塊化設計工程將計算機模塊化編程思想應用於機床控制領域。「1991年參加工作至今，30餘年的時間裏，從一無所知到技術大咖，我把這段經歷分成了三個階段，第一階段是學習，第二階段是成長，第三是產出，用6個字總結就是吃苦、受挫還有堅持。」談到自己的一線經歷，特別是在承擔國家項目中，嚴昊明感受到技術人員必須秉承一顧愛國之心。直到2015年，嚴昊明勞模創新工作室成立，他將自己的理念和技術毫無保留地傳承下去。

構建體系實現技術代代傳承

「現在的師承與過去完全不同，我更多的是傳承工作方法，用跨界的思路讓各領域人才都能在這裏發光發熱。」他認為，在知識爆炸的時代，構建一套具有傳承關係的知識體系尤為重要。「很多技術攻關在沒成功的時候，就像隔着一層窗戶紙，捅破了大家會恍然大悟，原來這麼簡單，但在這之前我們會經過無數個日夜來做具體的計算、推演、論證、研究。」

而實現技術和技能上的從無到有，需要幾代人的接力努力。「我們深知身上的責任，很多絕活兒是書本上學不來的。我們要做高檔機床，得把絕活和手藝傳承下去。我希望通過體系的構建，實現瀋陽機床技術的代代傳承。」當師父、傳手藝，嚴昊明用的是「趕字法」和「偷懶法」——研究工作和設計，嚴昊明總是把青年技術工人趕進車間、趕進操作現場；傳授絕活和手藝，嚴昊明就用「偷懶法」，遇到技術問題，他總是知而不知，先讓大伙相互交流、動手實踐，然後再指導講解。如今，嚴昊明的創新工作室已從十幾人壯大到60多人，成為瀋陽機床技術創新的重要陣地，匯集了像張揚一樣的青年技術人才以及擁有頂級技術的大工匠等。

老工業基地的變與不變

記者手記

走進位於遼寧瀋陽的中國工業博物館展廳，迎面就是一幅巨大的名為《鐵流凝鑄》的鋼質浮雕，是中國最大工業生產主題青銅雕塑。浮雕上方，新中國第一包鋼水飛流直下、傾瀉而出、噴湧而來，象徵着這裏產業工人生生不息的勞動精神以及遼寧老工業基地的磅礴氣勢。新中國第一台臥式鑽床、第一台輪式拖拉機、第一架戰鬥機、第一艘導彈潛艇、第一艘萬噸巨輪、第一輛大功率內燃機車……「新中國第一個工業基地」也由此得名。

隨着時代變遷，老工業基地遼寧的產業結構發生了巨大變化，而沒變的是這裏產業工人的工業底色。從勞動模範到時代楷模，從「工人院士」到藍領「博士」，這裏不斷孕育出新時代的大國工匠。

精神的凝聚來自土壤的孕育。近年

來，政策傾斜、職業教育、大賽平台、社會氛圍等多方面的力量都在源源不斷地向技術技能人才匯聚，也為他們實現產業報國打下了堅實基礎。早在2017年，遼寧就提出弘揚「工匠精神」、評選「遼寧工匠」的工作部署，至今的6年裏，相關政策密集出台。就在5月中旬，《關於加強新時代遼寧高技能人才隊伍建設的實施意見》在此間推出，其中提出將在培養、使用、評價、激勵等環節務實推出一系列政策舉措，到2025年，遼寧高技能領軍人才總量要達1,000人，打擊「遼寧工匠」品牌，塑造「遼寧好技工」形象。

與此同時，各家製造業企業也開始了育人才、搶人才的比拼。在瀋陽機床提出的人才梯度培養體系中，通過探索設立技術專家公開選拔機制、技術總師制、百餘人的科技人才庫以及推動揭榜掛帥系統機制形成等，不斷加大人才培養、激勵力度；瀋陽飛機



◆在瀋陽的世界技能大賽中國集訓基地中，一名青年技工正在為今年的比賽項目進行實操訓練。
香港文匯報記者于珈琳攝

工業集團則提出了分離考核人才機制，近十年來為不同序列的技術技能人才提供了廣闊的發展空間，突破了過去技能人才發展的瓶頸問題……企業也在培養人才的同時向高規格的全國性、世界性技能大賽輸送人才，以

創新工作室、勞模工作室為依託，通過專業賽事，一大批技術技能人才獲得了「名利雙收」的職業認同。

根植於製造業的工匠精神，正在青年技術工人接過產業報國接力棒的過程中代代傳承。



◆在通用技術瀋陽機床的現代化數控機床生產車間，工作人員正在作業。受訪者供圖