

學校搭建從研發到落地完整閉環 培育智能從業者

專業對口 杭州首批「機器人畢業生」就業

「感謝老師們的悉心打磨與耐心培育，讓我們擁有了奔赴崗位、服務社會的能力。希望未來有更多夥伴順利畢業，讓老師們少一些辛勞，讓智能科技多一份普惠。」如果不在現場，你很難相信，這段情感真摯的發言出自機器人「小際」之口。經過兩個多月的系統化培訓，來自文娛、工業等場景的首批四名「機器人學生」正式從杭州機器人學校畢業，掛上工牌實現100%就業。

●文/圖：香港文匯報記者 俞晝 杭州報道

「小際」的就業目標是成為一名導覽機器人，兩個月前，他還只是一台笨拙的「裸機」。「到校第一天，它就撞牆了。」浙江大學機器人研究院場景與智能體所負責人趙晗是「小際」的老師，他向香港文匯報記者回憶道，「當時或許是為了展示自己的實力，『小際』急吼吼地東倒西歪往前衝，雷達還沒來得及掃到牆壁，它就直挺挺地撞了上去，在牆上砸出一道黑黑的印子。」

兩個月從四處撞牆到「隨機應變」

類似的狀況，在「小際」剛入學時，時常發生。「助力『小際』就業，需要跨越兩道關卡。」趙晗說，「一是實時交互，人類日常對話反應大約在800毫秒至1秒之間，機器人必須在短短數百毫秒內，分辨人群是否在對自己聊天，並且做到檢索信息、組織應答同步完成；二是人流導航，當展廳擠滿遊客時，雷達視野裏全是行人腿部，機器人極易丟失定位，原地『迷路』。」

要解決這些問題，就要在硬件、軟件上做全方位升級。為此，趙晗和團隊陸續給「小際」增加了視覺、聲波、多模態傳感。「最關鍵的是，我們為它安上了浙江大學機器人研究院自主研發的『無際大腦』。」趙晗進一步解釋道，此前機器人靠記憶應對場景，遇到新狀況就會「發懵」，「現在有了『無際大腦』，它能推演物理規律、分析任務約束、預判動作後果，再做出決策。」

「大腦」植入邏輯推理層還會進化

「目前行業主流的VLA架構把視覺、語言和行動及多模態信息處理融合在同一個大模型框架內，為具身智能開闢了一條很好的技術路線，但其泛化能力不強。」在浙江大學機器人研究院院長、杭州機器人學校創始人朱世強看來，這也是為什麼如今的機器人能跑能跳，卻無法真正地工業製造、家庭服務、商業運營等多元場景的原因。

「其實人類在決策過程中，無論有意義或無意義，自覺或不自覺，都在使用邏輯。」朱世強介紹道，因此團隊在視覺、語言、行動之上，創新性地為模型注入「邏輯推理層」，形成VL2A的獨特框架，讓機器人具備了因果推理能力，使得它能理解物理規律、分析任務約束、推演動作後果，然後做出決策。「簡言之，就是讓機器人從『背答案』到『會解題』。」

「當然，就目前的技術發展現狀而言，任何大腦都不具備解決所有問題的能力，VL2A模型也是在進化過程中，還遠未到萬能的程度。」朱世強坦言，「無際大腦」的核心優勢不在於「無所不能」，而在於「持續會學、持續會改、持續進化」，「未來我們將完善整個培訓體系，不斷提高機器人培育成才的比例，讓更多的機器人走向應用，更好地服務人類。」



●早前，機器人在杭州機器人學校受訓。

網上圖片

▶2026年6月29日，國內首個機器人學校在杭州正式開學。

香港文匯報杭州傳真

「德智體美勞」 機器人也要全面發展

特稿

機器人在課堂上學什麼？「借鑒人類職業教育體系，我們為它們設置了德、智、體、美、勞五維培育模式，從倫理安全、感知能力、運動性能、美學張力到場景實操，全方位提升它們的綜合素養。」朱世強說，「每一台機器人入校後，都需要先完成包括硬件性能、功能完整性、算法兼容性等方面的『入學體檢』，再根據落地場景的畢業標準分科定向培養。」

在朱世強看來，不同品類、不同場景的機器人，對「大腦」的需求存在本質差異。為此，杭州機器人學校細分了技校、衛校、藝校、體校四個專業方向——例如，工業機器人的大腦需要精準操作和流程優化，服務機器人的大腦需要理解和共情，安保機器人的大腦需要警覺和判斷。「『大腦』不是一套通用軟件，而是一個可適配、可定製的能力基座。」

全面發展的道路上，朱世強將「德育」放在了第一位。「機器人要走向大規模應用、與人類共生，既要越過『大腦』和『靈巧手』這兩道坎，更要把握好倫理安全這一關。」朱世強坦言，技能教育相對會有明確的目標和可量化的指標——機器人能不能抓穩杯子、能不能走穩路，一測便知。「但倫理教育涉及的價值判斷、行為邊界和社會接受度，它的標準尚未統一。」

「大腦」內置三基本原則

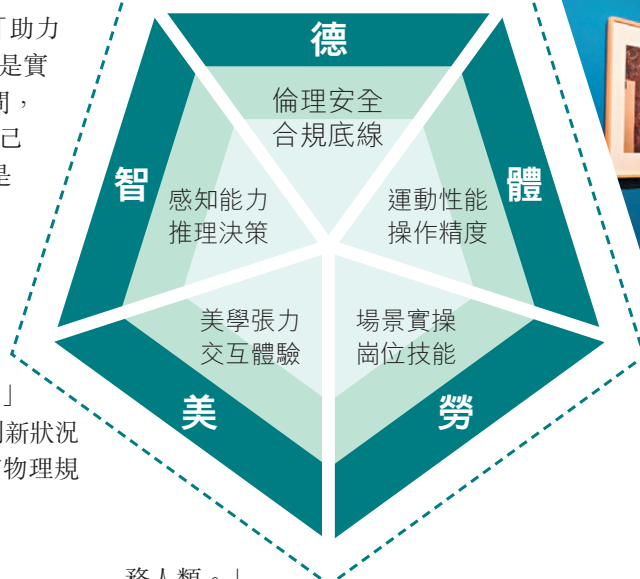
「我們讓機器人學習遵守人類的倫理道德和法律法規，但『遵守』的前提是『理解』。」朱世強說，把倫理「教」進「大腦」，靠的不是空談，而是把它寫進技術底座與培養體系。「德育老師們在『無際大腦』底層內置了三項基本原則——保護人類安全、守住倫理道德與法律底線、保護機器人自身安全，這些即是一切決策不可逾越的紅線。」



▲來自文娛、工業等場景的首批四名「機器人學生」正式從杭州機器人學校畢業，掛上工牌實現100%就業。

網上圖片

五維培育訓練內容



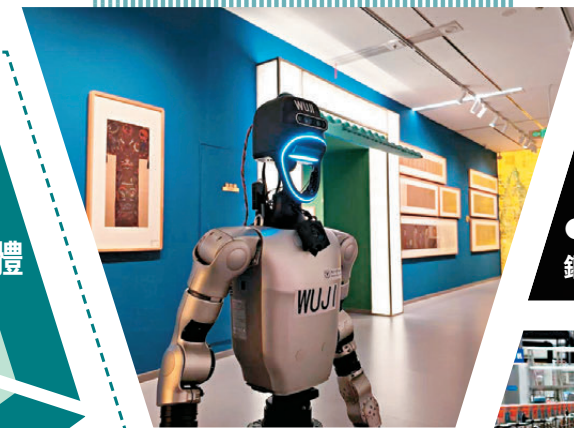
務人類。」

一機一碼 機器人有了專屬「畢業證」

整場畢業典禮中最具儀式感的環節，當屬「機器人賦碼認證」——四名畢業生列隊完畢後，杭州機器人學校校長陳殿生逐一為它們揭開胸前的「賦碼」，正式授予其畢業身份。「我們為畢業生建立了統一的畢業編碼規範，採用『學校固定前綴+專業方向碼+畢業年份碼+畢業生順序碼+技能等級碼』的組合式結構，實行一機一碼、終身唯一、可讀可溯。」

其中，兩台分別編號為「WJ04260000L3」與「WJ04260001L3」的導覽機器人將在中國歷代繪畫大系典藏館以及杭州機器人學校正式上崗，開展講解服務工作；編號為「WJ01260000L4」的巡檢機器人將去天津雀巢生產車間執行巡檢任務；編號為「WJ04260002L2」的鋼琴機器人將正式「出海」前往韓國，服務於文娛表演工作。

「賦碼，不是簡單的程序錄入，而是對機器人熟化能力的官方認證，是它們從實驗室走向真實產業、從實訓場景走向職場崗位的正式蛻變。」陳殿生感慨道，傳統機器人出廠僅具備基礎功能，適配性差、落地難、迭代慢，而杭州機器人學校的核心價值，就是搭建從研發、實訓、熟化到落地的完整閉環，讓工業設備真正成長為適配場景、勝任崗位的智能從業者。



▲「小典」在中國歷代繪畫大系典藏館進行測試。

香港文匯報杭州傳真

▶「旗晟」巡檢機器狗在生產車間巡檢。

香港文匯報杭州傳真

作為畢業典禮當晚的001號畢業生，「小際」將奔赴中國歷代繪畫大系典藏館，以「小典」的身份成為一名導覽員。「最近『小典』正在館內進行不斷測試，我們對它的表現還是很滿意的。」中國歷代繪畫大系典藏館宣推美育部主任趙天婷笑着說，「與人類相比，『小典』背誦畫作知識和講解詞的效率可要高多了！」

「『小典』負責講解的是館內最新展出的『國寶在線』系列，內容包含240多件來自全世界各大文博機構被定義為國寶畫作的高清調色打樣稿。」作為「小典」的頂頭上司，趙天婷對新員工要求頗高。「我們希望『小典』能在現場的眾多畫作中，精準地從系統裏調出觀眾想要了解的畫作內容，並在喧雜的環境裏識別出誰在提問、問了什麼，然後做出回答。」

更為嚴苛的是，新員工「小典」不僅需要熟練背誦已經被輸入系統的240餘件畫作信息，還要能對現場觀眾的即興「超綱題」作出回應。「按照館內對導覽員的考核標準，『小典』已經過關了，因此我們為它發放了工作offer。」趙天婷告訴記者，「『小典』將於10月第四屆良渚論壇期間正式與觀眾們見面，相信會給大家帶來驚喜。」



精準識別國寶畫作 回應即興「超綱題」

「家長」給好評 超200企擬送機「上學」

杭州旗晟無際科技有限公司創始人靳興來是「畢業生」巡檢機器人「旗晟」的家長，他驕傲地告訴香港文匯報記者，「旗晟」已經拿到了雀巢公司的Offer，將赴天津雀巢威化餅乾生產車間上崗。「對於企業而言，送機器人到學校學習的成本要遠遠低於自主研發。」靳興來向香港文匯報記者透露道，作為第一批入學者，「旗晟」享受了免學費的待遇，但學校為他配備的師資力量卻絲毫未減。

「工業車間環境複雜，對巡檢精度、穩定性、靈敏度都有著極高要求，因此我們進入的是體校。」靳興來說，實訓課程中，學校模擬了車間粉塵、光線變化、設備異響、線路隱患等各類複雜工況，讓「旗晟」在一遍遍的測試中優化傳感識別、隱患排查、數據採集、異常預警等核心功能，練就了精準識別設備故障、及時排查安全隱患、實時上傳巡檢數據的硬

核能力。

「我們的商業閉環邏輯是——以『大腦』能力為核心資產，以培育和服務為收入來源，以生態綁定為長期護城河。」朱世強進一步解釋道，具體而言，未來學校的收入來源主要分三塊：培養費、銷售分成、測評認證和持續迭代服務。「第一批學生實現了100%就業，這對於我們而言就是一次很亮眼的廣告，現在主動對接學校想要送機器人來上學的企業已經超過了200家。」

雖然在未來的很長一段時間裏，企業繳納的培訓費將佔學校收入的大頭，但朱世強更看好後續的增量服務。「機器人『畢業』不是終點，我們依託權威測評為它定級認證，還會持續跟蹤其在真實場景中的表現，據此不斷優化培養方案。更重要的是，我們每做一台，都會把經驗和技能沉澱進技能庫，越往後做，單台的投入越省，培育的效率也越高。」