

AI赋能 机器人带你“健步走”

“青岛智造”高端康复机器人填补国内空白 解决患者参与度低、康复效率低等难题

能跑能跳能“思考”，拿物取物自然灵动……人形机器人正在从科幻电影走向现实世界，在新一代信息技术、人工智能等新兴产业领域蓬勃发展的创新青岛，这样的“明日之境”也在处处上演。近日，青岛早报记者走进康道（青岛）医疗科技有限公司（以下简称“康道医疗”），这家由经验丰富的青年团队创立的康复机器人企业，自2022年起落地“中国康湾”青岛高新区，一台台形状功能各异、技术领先的康复机器人不仅带来视觉上的震撼，更讲述了企业实施关键技术攻关、实现康复机器人的国产化与智能化、出口30多个国家的创新创业故事。



康道医疗技术总经理刘剑伟讲解机器人工作原理。



工作人员模拟患者使用机器人康复训练。

机器人能还原真实步态

走到一台酷似变形金刚的机器人前，这台“智能步态训练与评估康复机器人”在跑步机上稳定而有节奏地“走”着。“这款机器人实现了肢体动作和跑台速度的高度同步，最大限度还原了人体真实步态。从设备到跑台，全部都是我们自主研发的，产品价格降至进口产品的一半至三分之一。”康道医疗技术总经理刘剑伟告诉记者。从“制造”到“智造”，青岛正以科技创新重新定义医疗康复的未来。

在康道医疗的展厅内，AI康复机器人系列可模拟正常人步行，另一款下肢外骨骼康复机器人也是其中的“显眼包”，有腿长一键式调节、AI步态学习、用户信息采集、还原真实步态等多个智能功能。看出记者好奇，工作人员便开始模拟患者，首先从轮椅上被扶起，然后站到机器人前，手、脚、腿等全身多个部位都与“外骨骼”连接调试好，机器腿便可以带动患者进行高度重复的步态训练，行走、转弯等都不在话下。一旁的屏幕上实时显示出相关数据信息，治疗师可根据这些信息与患者互动和进一步指导，保障训练安全。

康道医疗以脑机接口、数字化技术等前沿领域为核心研究方向，构建起集研发、生产、销售和服务于一体的高性能康复医疗器械体系。这款下肢外骨骼康复机器人是由国内机器人专家及各领域专家共同创办，致力于下肢智能康复数字化管理及治疗解决方案，精准满足了脑卒中、脑瘫、帕金森、脊髓损伤等患者下肢行走的康复需求，通过高重复的行走训练，帮助建立正常的神经冲动传入反馈，最大程度帮助患者实现生活自理。系统使用的硬件全部由企业自主研发，配备了全球领先的镜像步态技术，并首次在医疗器械中应用力触觉反馈技术，能为患者提供本体感受反馈，及时矫正错误的行走步态。技术赋能传统康复治疗，也解决了传统康复无法解决的问题，如治疗师耗费体力大，康复效率

低，无法精确量化，患者参与度低，无法实时反馈等。

打造康复领域领军企业

“早期中国的康复设备严重依赖进口，价格昂贵到连医院都买不起，更别说普通患者了。”刘剑伟告诉记者。现在，公司产品已覆盖全国三级医院康复科60%至70%的康复配置，包括下肢训练与评估系统、上肢训练与评估系统、智能下肢肌力训练系统等，各系统在5G技术的场景中，实现了患者在治疗与康复过程中的大数据平台管理。作为国家高新技术企业，康道医疗全力打造国内智能康复领域的领军企业，并与俄罗斯、巴西、土耳其、新加坡和马来西亚等30多个国家和地区签署了合作协议。

刘剑伟从事康复医疗、第一批康复机器人全国技术输出、信息化系统等工作近20年。“我们一直在关注康复行业的整体趋势，并推动国产高端康复设备的技术突破，实现国产替代，填补国内高端康复机器人的空白。”刘剑伟说，“七八年前，中国企业到国外参加医疗展，大部分只是去观展，但是近几年来，拥有独立展位的中国企业越来越多，康道医疗在全球医疗展中也频频拿到最大展位之一，代表着中国‘智造’走向世界，向全球递出又一张‘科技名片’。”

但在创业发展过程中也发现行业内一些难以解决的问题。“最难的不是做出第一台新产品，而是确保100台、200台批量生产时，都能保持一致性。”刘剑伟介绍，有的产品在经过几年使用后可能出现磨损，需要更换配件，很多公司往往很难保证配件的一致性。为解决该痛点，康道医疗在行业内首先推出“制造工装”理念，康复医学专家、工程领域的专业工程师等共同制定出统一算法，确保生产出来的每个零件能够保证一致性，从而大幅提升使用效果。

准确把握用户真实需求

除了自由走动的机器人，展厅内

还上演了一场康复领域的“机器总动员”。记者体验了一把它们的“绝活”，在工作人员的指导下，记者使用了训练上肢的力触觉反馈设备，是在一个凹凸不平的场景中操控一个圆球，如果画面有坑洼的话，手上立刻就会感知出来。

“传统设备只能执行固定程序，而我们的产品会‘学习’。”刘剑伟介绍，目前团队已申请数十项发明专利，在人工智能康复领域建立起坚实的技术壁垒，最新研发的轻量化外骨骼重量已控制在2000克以内，穿着几乎“无感”。这些创新成果的背后，是一套完整的闭环研发体系支撑。“从结构设计、电路开发、算法优化，到人机交互界面和康复场景建模，每个环节都需要多学科团队的深度协同。”与其他科技企业不同，该企业的研发团队有一个独特优势——拥有完整的医工交叉人才体系，“我们不仅招揽工程技术人才，更重视康复医学专家的参与。只有真正了解临床需求，才能开发出患者真正需要的产品。”

在团队看来，“高精尖技术不一定等于好产品，就像我们开发的‘康复麻将’功能，技术实现并不难，难的是准确把握患者的真实需求。”刘剑伟告诉记者，传统康复设备最大的问题是训练过程太枯燥，患者很难坚持。针对这一难题，团队创新性地开发了情景互动训练系统，将日常活动转化为有趣的康复游戏。在对四川省一家医院的回访中，了解到当地人的兴趣爱好，便立即组建专项小组，仅用两周时间就完成了“康复麻将”功能的开发和上线。得益于完全自主的知识产权和模块化设计架构，新功能通过远程更新迅速推送到四川这家医院的康复设备上，这种高效的响应能力让用户倍感惊喜。

企业已构建起涵盖80余名研发人员的创新团队，与德国不来梅研究中心致力于开发全球顶尖的智能康复技术，将现在的AI产品优化升级，通过与临床机构的深度合作，实现产品从实验室到病床的快速转化。

/ 延伸 /

高新区： 打造“中国康湾”

谈到选择来青岛创业的原因，刘剑伟给出了明确的解释：“生物医药产业是国家战略新兴产业，青岛高新区抓住发展生物医药及医疗器械产业链机遇，通过聚焦医疗医药产业，不断完善要素保障，提升产业集聚度，提出了打造具有国际影响力的‘中国康湾’规划，作为深耕康复行业的我们，面对发展机遇感到非常振奋，所以决定就将企业落地在这里。”

“青岛的营商环境非常好，人社部门、科技部门、工信领域等各级政府部门都对我们提供各种便捷服务、扶持政策和上下链资源，让我们更有动力和积极性去持续开发创新。我们与青岛的院校、科研机构以及部分精密仪器供应商都密切交流合作，充分发挥各自优势，实现资源有机结合。”刘剑伟表示。

今年康道医疗计划在高新区建立新的生产基地，进一步推动青岛智能康复医疗产业的高质量发展。

一产成一链，一链兴一城。青岛产业基础深厚、工业门类齐全，为机器人产业发展提供了丰富场景。作为“国家机器人高新技术产业化基地”，高新区早早瞄准机器人产业赛道，已集聚200余家产业链优质企业，尤其是近年来发布多个最新产业政策，里面藏着区域未来发展的新思路——构建以生物医药及医疗器械为核心，新一代信息技术和智能制造为支柱，现代服务业为支撑的“1+2+1”现代产业体系。



扫码观看相关视频

拍摄/剪辑 记者 杨健
实习生 封迅 周子寒