

大健康观察▶▶▶

医疗机器人正逐渐从单点应用走向全场景融合，深度融入诊疗手术、取药配液、打包转运等全链条，助推现代化医院智慧化转型升级。

近日，记者走进北京市首家“机器人+医疗”应用示范单位——首都医科大学附属北京安贞医院通州院区，“探班”20多款正在使用的机器人。观察和采访发现，医疗机器人不仅能够提升效率、保障安全，也有助于促进远程医疗，推进优质医疗资源下沉。

北京安贞医院通州院区药房的工作人员在巡查注射液分配机器人系统。  
新华社记者 李欣摄



# “探班”医疗机器人

本报记者 陈静文

## 药房机器人：自动取药配液

门诊楼全国首家车发核一体化智慧药房内，看不到传统药房里琳琅满目的药品，也没有药师来回奔走、弯腰取药的忙碌身影。只见一排排贴有二维码的铁架紧凑排列，高度直逼屋顶，设置有1350多个贴有可追溯条形码的标准箱位，可存放近10万盒药品，空间利用率远高于传统药房。4台发药机器人、2台大仓储机器人和4台小转运机器人在货架间平稳穿梭，机械臂升降取药，探囊取药，一气呵成。

“这10台协同作业的国产机器人，24小时不间断运行，能接力完成药品入库、存储、补货至发药全流程。药房人力成本较传统模式降低了1/3。”北京安贞医院药事部主任林阳介绍，如今，患者通过自助机或手机报到后，95%的患者可以在5分钟内完成取药，排队等候现象明显减少。

在隔壁，住院药房的智慧化升级成效同样突出。全国首套一体化智能设备最快4—10秒即可完成单例患者的出院带药调配，之后由人工扫描追溯码，完成核对和记录。对于病房制剂摆药功能，记者看到，注射液分配机器人系统可自动拆解那些有零有整的用药需求。当屏幕上出现“32支剂”的医嘱时，系统上方机械臂通过吸盘取出3整盒药品，下方弹夹式剂仓则掉落两支散剂，精准完成组合配药。

除药房外，医院里还有一处普通患者较少了解的核心药事服务单元——静脉用药调配中心。在这里，医疗机器人同样承担起关键角色，将安全性与效率提到新高度。

林阳给记者算了笔账：熟练药师每小时可配制各类静脉用药60至80剂，但效率随工作时长递减，还易出现腱鞘炎等职业损伤。而全自动智能静脉用药调配系统，通过3条机械臂分工合作，可自动完成贴签、取药、取针具、消毒、配液等操作。



北京安贞医院通州院区住院药房内，药品分拣机器人借助吸盘分拣药品。  
本报记者 陈静文摄

作，最快每小时稳定配制180剂，效率达到人工的2倍以上。

在智慧药房建设与推广方面，林阳建议，各地医院可在新院建设或老院改造前事先规划，结合院区面积与服务需求做好个性化设计，推动药房补给、药品调配等环节机械化。

“智能化药房的目标，不只是流程升级与效率提升，更是将药师从重复性体力劳动中解放出来，让药学人才回归专业本位，把主要精力投入到处方审核、药品核对、用药指导等工作中，为患者提供更细致、更贴心的人文服务。”她说。

## 手术机器人：精细执行搭档

如果说药学环节的机器人提升的是服务效率，那么手术机器人则在拓展医疗服务的覆盖范围，为远程医疗落地提供了新可能。

在北京安贞医院通州院区导管室里，一台国产心脏冠状动脉介入手术机器人“站”在手术台边，为心肌缺血、心绞痛、心肌梗患者辅助实施介入手术。手术室助手和护理人员在一旁为它递送耗材并监护患者。

“退居幕后”的主刀医生，在隔壁控制室内，通过控制摇柄和推杆，指挥机器人的机械手前进、后退、旋转，从患者冠状动脉开口处，将直径仅0.014英寸的导丝，沿弯曲缠绕的血管送至狭窄部位，之后依次完成球囊扩张和支架植入。

北京安贞医院冠心病中心执行主任曾勇介绍，这台国产心脏冠状动脉介入手术机器人，核心部件包括高精度机械臂、力反馈传感系统、主控芯片等。已完成的数十例临床应用显示，该机器人辅助手术安全有效，患者术后恢复情况正常。

“不过，任何技术都是逐步发展的，迭代升级需要时间。”曾勇坦言，手术机器人目前还不能完全替代医生。未来，机器人还需要从设备外形、触觉反馈、操控灵敏度等方面不断升级，以便更贴合临床实际需求。

据了解，中国医学科学院阜外医院、首都医科大学附属北京潞河医院以及上海、辽宁沈阳等地的多家医院，也在同步开展同类介入机器人的研发与应用探索。

手术机器人的“灵魂”在于可远程操控的机械臂。因此，当我们把目光放长远，就会发现其最具变革性的价值，在于推动远程医疗，让优质医疗资源跨越地理限制。2023年和2024年，中国人民解放军总医院（301医院）与中国科学院院士葛均波团队，曾分别依托手术机器人和5G技术，先后为新疆患者完成远程机器人辅助心脏介入手术。

曾勇认为，未来在县级医院、偏远山区和海岛，只要基层医院具备硬件设备、通信支持和医生辅助配合，北上广深的专家就能为千里之外的患者远程实施手术，有助于破解医疗资源分布不均的问题。

## 运输包装机器人：服务安全防线

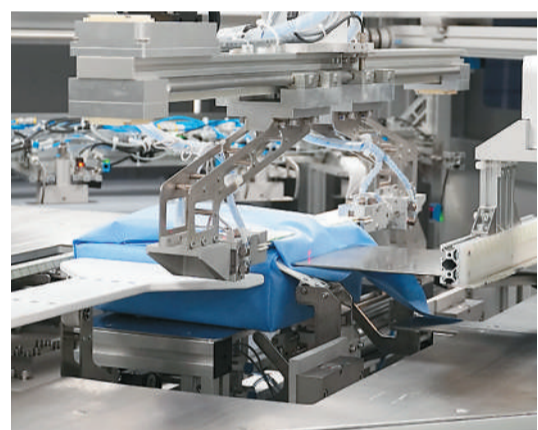
医疗安全的防线，有时藏在患者看不见的地方。当药房与手术机器人活跃在诊疗一线时，另一支机器人队伍正默默守护医院的“幕后战场”——消毒供应中心，协助工作人员筑牢医疗安全线。

“这里是院感防控的核心关卡，负责全院复用

医疗器械的回收、清洗、消毒、灭菌和发放。”走进北京安贞医院消毒供应中心，护士长王瑾介绍道。

记者看到，对于清洗干净的手术剪刀、止血钳、镊子等器械，经自动分拣与人工检查合格后，打包和传送环节已由机器人唱主角。

自动打包机器人由多条机械臂组成，它们轻松“拿捏”蓝色手术布包，灵活规范地完成双层包布、封包、贴签等一系列动作。标准化作业下，“新鲜出炉”的器械包形状规整、松紧一致。王瑾介绍，这台机器人24小时不间断作业，每天能完成两三百个器械包，节约4—6名人力。



北京安贞医院通州院区消毒供应中心内，自动打包机器人正在包装医疗器械。  
本报记者 陈静文摄

工作人员拿到灭菌后的器械包，通过扫描追溯码完成器械入库。申领取用时，手持终端设备上会实时显示各类器械的库存数量和灭菌有效期，并优先提示近效期物品，实现“先进先出”，管理效率远超人工盘点，让无菌管理更加智能。

运送方面，在污染区和清洁区，各有2台自动导向机器人来回穿梭，按指令将器械送到指定位置。“它们替代了传统人工推车，能最大限度减少人员直接接触，有利于降低交叉感染风险。”王瑾说。

需要配送至临床科室的器械包，则会被传送到轨道物流小车内。这类厢式小车会沿着铺设在屋顶、天井等处四通八达的轨道，将器械、药品、耗材、标本等物资及时送到手术室、病房和药房等区域。据介绍，目前手术室已实现器械包与患者信息一一绑定，未来将逐步覆盖全院各临床科室。一旦出现院内感染，可快速追溯医疗器械全流程信息，为医疗安全提供有力支撑。

一天“探班”观察下来，从患者可感的快捷取药，到手术台上的精准操作，再到消毒供应的幕后保障，医疗机器人正逐步成为现代化医院运行的重要基础设施。它们不是简单替代人力，而是通过重构流程、优化模式，推动医疗服务更加高效、安全、普惠。

国家卫生健康委副主任郭燕红表示，“十四五”时期，我国自主研发的各类手术机器人等医疗器械创新成果，有效提升了诊疗精准度、减轻患者创伤痛苦，以医学装备赋能卫生健康事业高质量发展。

随着“机器人+医疗”深度融合，一批可复制、可推广的智慧医院建设模式将加快形成，持续推动我国医疗卫生事业高质量发展，让更多群众共享技术进步带来的健康红利。

## 新视野▶▶▶

你可曾体会过家人失能、日夜照料煎熬？北京“网约护士”邱至尊从事上门护理7年，敲开过5000多位失能、半失能老人的家门，目睹过种种疲惫与无奈，更深知专业护理费用给普通家庭带来的经济负担。社交媒体上，有网友袒露心声：“妈妈患有阿尔茨海默病，漫长而艰巨的照护之路，有时屏息隐忍，有时声嘶力竭，每一脚都好像踏在软泥上，越用力，越是泥泞满身。”

据国家卫生健康委、民政部数据，我国失能、半失能老人总量超4000万，“一人失能、全家失衡”的难题，困扰着许许多多家庭。

针对这一民生难题，“十五五”规划纲要明确提出，要健全失能失智老年人照护体系，推行长期护理保险（简称长护险）。近日，好消息宣布了，中共中央办公厅、国务院办公厅印发意见，要求到2028年底，在全国范围基本实现长护险制度全覆盖。

这个保险到底是啥？不同于基本医保为“治病”报销，长护险为“护人”兜底。面对失能患者，康复护理和长期照护的开支，一直是压在普通家庭身上的重担。而长护险瞄准护理需求缺口，聚焦失能人员生活照料与相关医疗护理，刚好补上了社保体系的缺口，更好守护失能人群的生活质量和生命尊严，把保障范围从医院延伸到家庭床头，让失能者得到专业照料、家人卸下身心重担，藏着满满的民生温度。从“治病”到“护人”的延伸，既是保障范围的有力延伸，也体现了我国卫生健康工作理念从“以治病为中心”向“以人民健康为中心”转变。

“覆盖全民”的目标，意味着花小钱办大事的长护险，实惠又普惠。作为继养老保险、医疗保险、失业保险、工伤保险、生育保险五大险种之后，我国法定的社保“第六险”，长护险覆盖全体城乡职工、城乡居民等基本医保参保人群。经专业评估认定的重度失能人员，无论选择居家护理、社区照护还是入住专业护理机构，均可按规定报销相关费用，且不设起付线，大幅减轻家庭经济压力。低费率、广覆盖、保基本，让普通家庭以较小投入，换来晚年安稳底气。

10年试点、92个地市先行先试，长护险覆盖人群突破3亿，基金支出超千亿元，惠及超330万失能人员，扎实成效为全面铺开筑牢了根基。如今，长护险从试点推向全国，好政策落地见效，离不开专业服务的硬核支撑。

眼下，长期照护师成为国家重点扶持的新职业。持证上岗的照护师，能提供标准化生活照料、身体机能维护、心理疏导关怀等一站式服务，破解“有保障、缺服务”的现实难题。国家出台统一职业标准，大规模开展技能培训，将这类岗位纳入紧缺职业目录并给予专项扶持，这支专业队伍不断壮大，让长护险从纸上政策，变成一线护理人员的贴心服务，让保障可感、可及、可靠。

推行长护险，不是单一的社会保障举措，而是我国积极应对人口老龄化的关键布局，是守护万家安宁的民生工程。“十五五”规划纲要中，“养老”一词出现了32次。当下，医养结合、居家养老成为主流养老需求，人人都会老去，人人都有失能的可能。对此，长护险用普惠之力破解照护难题，用专业服务提升养老质量，用制度兜底守护生命尊严。它带给千家万户的不只是经济减负，更是“老有所养、失有所护、老有所安”的温暖安全感。

## 重点推进中医药助力优生优育

本报北京电（记者王美华）在国家中医药管理局近日举行的专题发布会上，该局中西医结合与少数民族医药司副司长欧阳波介绍，该局协同国家卫生健康委确定了90家妇幼保健机构作为国家妇幼中医药特色建设单位，制定不孕症等5项妇科疾病中医药行业标准，发布54项妇科疾病中西医结合诊疗指南，下一步将把中医药助力优生优育作为重点工作之一。

欧阳波介绍，近年来，该局确定了妇女健康相关的38个中西医协同“旗舰”科室及培育项目，持续推进女性健康领域中医药融合发展；布局了“不孕不育症中西医结合诊疗规律系统研究”专项和“妇幼相关重大疑难疾病中西医结合研究”项目，推进中医药治疗妇科疾病科研平台建设；建设了女性生殖健康和生殖障碍中医药研究的传承创新中心。

此外，国家中医药管理局组织制定了滑胎、不孕症等5项妇科疾病中医药行业标准，推动发布了54项中医药团体标准；通过学科建设、传承工作室等渠道培养和带动了一批专业队伍，并指导专家制作女性中医药科普视频，在妇幼保健机构开展常用中成药临床知识培训，提升公众知晓度与基层应用水平。

欧阳波表示，下一步，将把中医药助力优生优育作为重点工作之一，做好孕前调理、助孕治疗、孕期保胎等环节的工作，充分发挥中医药在优生优育中的优势。同时，围绕女性常见病、多发病，开展中西医临床协作攻关，优化诊疗方案，提升疗效。

## 天上飞来“眼科医院”



600多名群众完成初筛，筛查出来需要手术的患者在琼海市人民医院完成术前检查，然后登上“飞行眼科医院”接受手术。

中山大学中山眼科中心主任、医院院长林浩添介绍，该院将以“飞行眼科医院”为载体，深化“空地海一体化眼健康服务体系”，通过集成5G远程传输技术与人工智能诊断系统，形成智能新型诊疗模式；同时制定飞行眼科医院系列标准，开展基层医生培训，打造“带不走的医疗队”。林浩添表示，这架“飞行眼科医院”将服务国内偏远地区，承担“一带一路”医疗援助、国际防盲培训等任务，为全球防盲治盲提供可复制的“中国方案”。

据了解，打造“国产飞行眼科医院”的梦想要追溯到1982年9月，当时，在国际奥比斯组织的推动下，全球首个“飞机眼科医院”应中山大学附属眼科医院（现中山大学中山眼科中心）邀请，到访广州。这架飞机带来了当时先进的眼科设备和手术方式，开展了为期18天的眼病诊疗与防盲培训。

40年后，随着我国航空制造和高端医疗设备实现跨越式突破，以及眼病防治技术水平的进步，国产“飞行眼科医院”让中国的“光明之翼”也有了飞向世界的力量。中山大学中山眼科中心是眼病防治国家重点实验室依托单位和世界卫生组织视觉健康合作中心，已站在引领全球眼健康治理的前沿。

医护人员在“飞行眼科医院”上开展义诊。  
李建平摄

本报琼海电（记者程远州）近日，我国首架自主研发、自主运营的“飞行眼科医院”在海南省琼海市举行首航仪式，“海南自贸港光明行”义诊活动也同步启动。

据介绍，这架国产医疗型飞机由中山大学中山眼科中心和商用飞机有限责任公司、中国飞龙通用航空有限公司合力打造，把三甲医院的手术室“搬”到了C909国产大飞机上。飞机标准航程达3700公里，有望为偏远地区百姓带去高质量的眼科医疗服务。

此前，该“飞行眼科医院”已获得中国民航局颁发的适航证，具备商业医疗转运、应急救援等高标准运输资格，是国内首架获此资质的医疗型飞机。此次飞行是该机取得适航证后首次执行公益服务任务。

在琼海市博鳌国际机场，打开飞机大门，一间现代化的眼科医院映入眼帘：机舱内经过专业的医疗改装，分成等候区、缓冲区、手术区，其中手术区按眼科手术室标准布局，高清显微镜、无菌操作台等专业设备一应俱全。

义诊当日，就在这架飞机上，中山大学中山眼科中心专家陈伟容、吕林、李涛、李加青等，为琼海市当地居民完成了8台手术，包括黄斑剥离术、白内障复明术、玻璃体腔注药术等。

此次中山大学中山眼科中心组织的“海南自贸港光明行”义诊活动，采用“空地联动”模式开展。先期派出5G智能眼科巡诊车深入琼海市潭门、大路等乡镇，开展“一站式”筛查服务，为