

生命周期全程可追溯——

人形机器人有“身份证”了

□ 科普时报记者 陈杰

未来产业进行时

一台人形机器人,从出厂到退役的每一步都将被记录在案。

5月22日,全国首个人形机器人全生命周期管理服务平台正式发布,《人形机器人全生命周期管理规范》标准也同步亮相——未来每台人形机器人将被赋予唯一的身份编码,伴随它走过制造、使用、维护和回收的全过程。

依照标准,人形机器人的“身份证”是由一串29位字符组成的编码,就像人类的身份证号一样具有唯一性。

编码分为4个部分,开头的2位是“国家码”,标明机器人的“国籍”和产地,方便国际跨境管理和追溯;紧接着的4位是“企业码”,唯一标识制造商是谁,确保任何情况下都能找到责任主体;中间6位是“产品型号码”,记录机器人本领、配置、品类;最后是长达17位的“序列码”,同款机器人千千万,靠它分清谁是谁,个体精准追踪。

这套编码结构在统一管理与尊重企业实

践之间找到了巧妙的平衡,标准既保证了管理的刚性要求——全球唯一、主体可追溯,又给予企业技术上的灵活性——可自定义编码内容,兼容现有体系。

“不合格不出厂,无编码不出厂。”中国电子技术标准化研究院副院长于秀明说,这串编码将伴随人形机器人走过研发、生产、准入、销售、使用、维护、报废、回收全部8个环节。

国内售卖、使用的机器人,全都要上网备案挂号;更换核心零部件,必须正规授权、重新绑定身份;远程操控维修,必须用户点头同意,数据全程加密保密;等到机器人寿终退役,彻底清空隐私数据、物理销毁机身,老旧翻新机器人再也没法混入市场糊弄消费者。

机器走进家庭、陪伴人类生活,安全与责任就成了头等大事。有了全生命周期溯源档



图源:央视新闻客户端

案,一举一动都有记录,责任一眼分清,再也不用扯皮。

管好机器人一生轨迹,就是一边扶持产业快跑,一边守住安全底线。工信部相关负责人表示,后续还会开展实景实战演练,让机器人“身份证”在真实场景真正好用、管用。

当人形机器人全都拥有了“身份证”,人与机器的共处将更加透明有序。

靶向之艺：瞄得准，打得狠

□ 尹传红



最近一个时期,药物精准靶向递送技术接连取得新突破。从胰腺癌靶向药的重大进展,到我国首款原创核药的获批,再到人工智能辅助递送系统与蛋白降解新策略的涌现,多向发力,渐成合势。

先说一个胰腺癌治疗的故事。这种癌症素有“癌王”之称,起病隐匿、生存期极短,长期以来化疗几乎是晚期患者的唯一选择。今年4月,美国RevMed公司发布的三期临床数据让人眼前一亮:一种口服泛RAS抑制剂,将既往接受过治疗的转移性胰腺癌患者的中位总生存期从6.7个月延长至13.2个月,接近翻倍,死亡风险降低60%。这正是“精准靶向”RAS基因突变的结果——约90%的胰腺癌患者都携带这一突变基因。

这里所说的RAS基因,是人体细胞内重要的信号传导分子,它像阀门一样控制细胞生长:一旦阀门打开且无法关闭,细胞增殖便会失控,肿瘤随之发生。科学家花费近半个世纪,终于找到了锁住这个光滑蛋白“把手”的方法,让药物像制导导弹一样锁定靶点、精准打击。

几乎在同一时段,我国自主研发的首款1

类创新核药^{99mTc}佩昔瑞特加肽注射液获批上市。这款靶向整合素 $\alpha v \beta 3$ 的放射性诊断药物,堪称“会发光的微型导弹”:经静脉注射后,其导航模块在全身寻找肿瘤新生血管表面的特定靶点,聚集后发射的射线被SPECT(单光子发射计算机断层扫描)设备捕捉,病灶位置便一目了然。

将靶向药物比作“导弹”,找到正确的“靶点”只是第一步;如何精准抵达并高效发挥作用,同样考验智慧。国家纳米科学中心林耀新团队构建了一种基于人工智能的脂质纳米颗粒(LNP)筛选模型,他们发现,具有稳定三角锥形三维空间构象的可电离脂质,在酸性溶酶体环境中能更有效地破坏膜结构、促进药物释放。优选后的新型LNP递送效率达到市售载体的14.8倍,小鼠黑色素瘤模型中的肿瘤完全消退。这背后是对“构效关系”的深刻洞察:分子的三维结构,决定其功能的底层密码。

而复旦大学鲁伯垠团队则在另一条路径上取得突破。传统蛋白降解靶向嵌合体(PROT-AC)技术对细胞膜上的跨膜蛋白往往束手无策,因为这些蛋白大部分时间“躲”在内质网里,难以被胞质中的降解机器捕获。鲁伯垠团队设计了一种小分子“桥梁”:一端钩住内质网上的关键

酶,另一端则识别致病靶蛋白。他们成功“劫持”细胞自身的降解系统,实现了对PD-L1等跨膜蛋白的高效降解。这一策略未来有望让肿瘤免疫治疗从静脉注射走向口服时代。

这几项成果尽管分属不同的技术路径,却不约而同地指向同一个方向:不再试图以更强的毒性、更大的剂量去硬碰硬,而是巧妙利用生物学自身的规律与逻辑,无论是靶向基因突变、导航特定受体,还是借助AI优化三维构象、“劫持”细胞降解系统,都实现了“四两拨千斤”的精准干预。

靶向治疗的基础,是对疾病分子机制的精深理解。自1982年首个人类RAS基因被发现后的40余年间,科学家逐步认识到,许多疾病的发生发展都源于特定蛋白质或基因的异常。找到了那个关键的“靶点”,就像在地图上标出了敌人的坐标,接下来的任务便是设计能够精准识别并作用于该靶点的“武器”。从单克隆抗体到小分子抑制剂,从RNA干扰到蛋白降解,这些技术路径虽有不同,但底层逻辑一脉相承:瞄得准,才能打得狠。

展望未来,随着基因测序技术、人工智能、新型药物递送系统的持续进步,那些曾经的顽疾终会被攻克,医学将真正迈入个性化治疗的新纪元。