

“人工智能+医药研发”产业研究

北大科技园创新研究院 李朕 李锦涛

核心阅读

随着计算机软硬件性能不断提升和人工智能技术的不断成熟,“人工智能+医药研发”将成为医药行业未来发展的重要方向之一。因此,政府应加强政策引导提升行业发展质量,企业应持续探索合作模式加快技术研发,投资机构应多角度审慎考量企业资质规避相关风险,保障行业健康有序发展。

一、“人工智能+医药研发”概述

医药全产业链包含医药制造、流通、医疗机构和消费者等多个环节。药物研发处于医药制造产业链的中游,对医药全产业链产生决定性影响,其发展状况关乎整个医药产业未来的发展。人工智能英文缩写为AI,是计算机科学的一个分支,通过先进的算法和机器学习模仿人的学习和解决问题等活动。人工智能研究领域包含机器人、语言识别、图像识别和自然语言处理等,应用领域有机器视觉、指纹识别、自动程序设计和图像理解等。

近年来,人工智能与医药研发加速融合,在化合物筛选、化合物预测等方面不断发挥着作用,节省了人工成本,提升了有效率,为药物研发提供了强有力的支撑。

(一)全球医药行业规模持续增长,我国作为新兴区域发展迅速

随着全球人口数量不断增长,社会老龄化趋势不断加剧,民众健康意识不断增强,近年来,全球医药行业保持平稳增长态势,预计2020年全球医药市场规模达到13184亿美元,2015-2020年全球药品市场需求年均复合增长率达4.3%。

我国作为全球新兴的医药市场,市场规模稳步提升。2019年,我国医药市场规模突破16000亿元,预计2020年达到17523亿元。2015-2020年,我国医药市场年均复合增长率达到7.5%。

(二)医药研发投入持续增长,我国起步较晚处于发展初期

从整体上来看,全球医药研发总支出呈不断上升趋势,年均复合增长率达到1.6%。2019年,全球医药研发费用达到1530亿美元,预计2021年突破1600亿美元,年均复合增长率将达到2.0%。

而我国医药研发行业起步较晚,尚处于发展初期,技术能力相较于全球领先的欧美各国来说还存在不足,研发投入相对较低。2019年,我国医药研发费用投入约200亿美元,仅占全球总量的13.1%。随着近年来我国政府和药企逐渐开始重视医药研发环节,我国医药研发投入费用增长较为迅速,预计2016-2021年医药研发投入费用年均复合增长率将达到22.1%,2021年占全球比重将达到18.3%。

(三)政策加码,我国药企加大药物研发投入,“人工智能+医药研发”模式初现

从国家层面来看,行业政策、税收优惠、市场环境不断优化。我国人工智能和医药研发领域政策利好不断,国务院于2016年和2017年分别出台了人工智能加速医药研发相关政策,带动行业快速发展。

在国家政策的引导下,我国药企上市公司研发投入力度不断增加。2019年上半年,在披露医药研发费用的285家中国A股医药生物行业上市公司中,医药研发费用总投入额达到179.83亿元,平均每家企业研发费用达0.83亿元。

二、“人工智能+医药研发”发展现状

技术的不断发展和计算机软硬件功能的不断提升为人工智能带来了更加广阔的应用场景,自然语言处理、机器识别、语音识别等技术加速了人工智能不断融入人们的日常生活中。在医药行业,人工智能被认为是能够有效推动药物研发、临床试验及药物选择的重要手段之一。尤其在医药研发方面,由于传统医药研发周期长、费用高且成功率低,加之上市前临床试验过程繁琐,新药上市往往要持续14-15年的时间。而人工智能则能加速这一进程,通过对真实环境的模拟不断提升药物研发效率,仅化合物筛选环节便缩短至一天以内。

(一)人工智能发力,大大缩短新药研发周期

从整个医药产业链来看,共有四大环节,包含上游的原料药,中游的药物研发和制造及下游的药物流通。各环节参与者众多,包含原料生产企业、制药企业、高校、研究机构、医药流通企业等。各环节参与者各司其职,使得药物从研发到流通形成稳定的通路。

医药研发作为整个医药产业链中价值最高的环节,技术含量最高,整个流程时间长、任务复杂,数据种类繁多。通常来说,医药研发流程包含新药发现、临床前研究、临床试验及新药上市四大环节,其中临床试验环节占比最大,达到2/3左右。而前期的新药发现则需要对既往研究作出归纳总结,推测新化合物活性,以达到确定新药成分、实现最终上市的目的。

随着人工智能技术不断发展,自然语言处理、机器学习、深度学习、图像处理和认知计算等能力不断提升,人工智能可加速医药研发流程,提升医药研发效率。

比如,在新药发现环节,人工智能可辅助进行靶点发现和化合物合成,为研究人员提供参考;在临床前研究阶段,人工智能可辅助进行化合物筛选和晶型预测,对相关化合物的功能进行推测和确定;在临床试验阶段,人工智能可针对药物的作用原理针对性选择患者,通过深度学习获取数据库中临床试验设计方法进行临床试验设计,同时在临床试验过程中实时追踪药物功效,对药物进行重定向,大大提升效率。

(二)传统药企与人工智能企业合作,主攻疑难杂症

从“人工智能+医药研发”的行业发展模式来看,目前,多数药企选择与人工智能企业合作,进行针对疑难杂症的新药研发,实现优势互补。其原因是,疑难杂症药物需求旺盛,科研价值和商业价值巨大;药企与人工智能企业联姻,可实现优势互补,使得人工智能技术精准作用于关键环节。

从制药企业提供药物数据来看,人工智能企业利用相关数据进行标准化



威斯腾生物研发人员开展试剂研发



云知声智能语音病历系统正在测试



推想科技的AI肺炎智能辅助筛查和疫情监测系统



旷世科技AI测温系统

图片来源:本报图片库

分析,建立模型对化合物进行分析和筛选,同时通过深度学习对相关文献进行快速的信息获取与理解,加速医药研发的前期化合物筛选。在临床环节,人工智能可实时监测临床试验人员的用药状态,对药物功能进行重定向,最终确定新药的作用机理和副作用,加速药物上市过程。

从全球范围来看,靶点发现和化合物筛选两大场景是人工智能技术在新药研发领域的主要应用环节,分别占比约42%和35%。国外企业率先布局相关领域,具有较好的先发优势,其发展现状整体优于国内。国内企业则处于紧跟状态,未来将会有较大发展潜力。

(三)高端人才较为缺失限制行业发展深度,数据标准不统一制约人工智能发挥作用

我国在“人工智能+医药研发”方面已经历了近10年的发展,但未形成突破性变革,仍具有较大的发展空间。究其原因,主要存在两大痛点。

一是人工智能与医药研发跨学科人才缺口较大。在人工智能领域,人才表现出的价值不断增加。在全球范围内约2.2万名博士以上学历的人工智能领域人才和研究领域中,我国仅占600名左右,下沉到医药研发领域的人才更是屈指可数。人工智能是一门技术,而医药研发则是人工智能重要的应用领域之一。我国在该领域的人才缺口制约了整个行业的发展,人才缺口亟需重点填补。

二是数据标准尚未统一给“人工智能+医药研发”带来阻碍。人工智能加速医药研发需要高质量的数据支撑。我国医药创新、新药研发起步晚于全球领先国家,形成数据的标准化还有很长的一段路要走。同时,对药企、医院、研究机构来说,人工智能企业公布其掌握的核心数据具有一定风险,相关主体对数据具有很强保护意识,使得人工智能技术不能有效发挥其在医药研发过程中的作用。此外,“多头管理”机制也造成国内药品数据的割裂。

三、“人工智能+医药研发”产业发展趋势

随着计算机软硬件性能不断提升和人工智能技术的不断成熟,人工智能加速医药研发的场景将成为未来医药行业发展的必经之路。目前,全球各大药企、医药研发机构已建立相关部门,进行人工智能加速医药研发技术的专题研究和推动,未来,“人工智能+医药研发”将成为业内发展的重要方向之一。

一是人工智能技术更新,将作用于更多医药研发环节。目前,我国“人工智能+医药研发”主要应用于药物发现阶段和临床研究阶段,在药物发现阶段,靶点发现是最热门的应用领域;在临床研究阶段,人工智能技术则加速了药物重定向。未来,人工智能技术除作用于这些环节外,还将在药物合成、药物疗效预测以及药物研发自动化等环节扮演更加重要的角色。

二是数据更加标准,商业模式逐步清晰。“人工智能+医药研发”行业准入门槛高,入局企业实力普遍不俗。随着国内标准化数据库的建立,以及各家企业人工智能算法的不断迭代、算力的不断提升,“人工智能+医药研发”的商业模式越来越清晰。未来,该领域将涌现出一批得到市场认可的企业,成为引领行业进一步发展的领头羊。

三是资本市场持续关注,行业或迎来高速发展期。截至2020年3月底,我国“人工智能+医药研发”行业共获得融资超过200笔,总金额超过200亿元。人工智能医学影像、人工智能辅助诊断成为重要投资领域。此外,大部分融资处于早期阶段,说明市场中相关初创企业数量众多,投资价值较高。这些初创企业将不断为行业的技术发展和应用注入动力,对整个行业形成规模起到推动作用。

四是“人工智能+医药研发”案例分析

人工智能加速药物研发行业呈现出一片蓝海,规模将会进一步扩大。在新化合物分子活性预测及作用靶点筛选方面,国内较为领先的企业有晶泰科技、寻百会、冰洲石生物科技、百奥知、深度智耀、医药科技等企业,国外企业有Verge、BenevolentAI等。在靶向人群AI分析平台方面,国内较为领先的企业有零氦科技、望石智慧、智药科技、宇道科创等,国外优势企业包括Numerate、Berg、Atomwise等。

在国内企业中,晶泰科技作为全国领先的“人工智能+医药研发”企业,成立于2014年,分别在2015年12月、2017年6月、2018年1月和2018年10月进行过4轮次融资,总融资金额超过6000万美元。投资方既包含国内股权投资、SIG海纳亚洲、红杉资本、真格基金等知名投资机构,也包含谷歌、腾讯等互联网公司。晶泰科技利用药物分

和筛选。BenevolentBio于2015年8月、2018年4月分别进行2轮次融资,总融资金额超过2亿美元。2018年,其总资产达到3.05亿美元,估值约21亿美元,是欧洲乃至全球最大的“人工智能+新药研发”企业。

除这两家业内领先的国内外“人工智能+医药研发”企业外,云势软件、亿药科技、零氦科技均以大数据作为人工智能加速医药研发的支撑,在数据采集、数据分析、深度学习等方面建立相关人工智能平台,加速药物研发、临床试验、靶向分群筛选和分析等。

近年来,“人工智能+医药研发”领域企业数量不断增加,赛道逐步趋近饱和,在未来将呈现多点开花的局面。已形成一定规模的企业也将争相突围,力争获取更多市场份额。

五、对“人工智能+医药研发”的几点建议

“人工智能+医药研发”方兴未艾,参与主体众多。对于政府、企业和投资机构,北大科技园分别提出相关建议,以供参考。

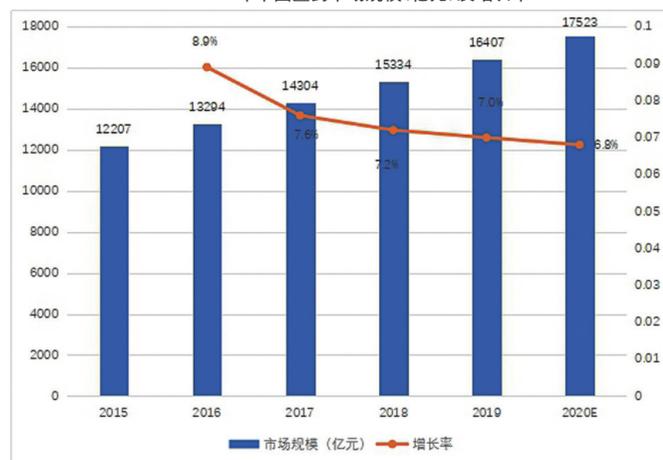
政府应加强政策引导提升行业发展质量。由于我国“人工智能+医药研发”尚处发展初期,政府层面更应加强对行业的引导,要从行业整体发展规划、人才培养、企业税收、财政补贴等方面出台相应纲领性文件或行业政策,保障行业健康有序发展,为行业的未来营造良好的政策土壤。

企业应持续探索合作模式加快技术研发。人工智能企业与制药企业应从自身专业角度明确行业角色和权责,在技术迭代、利益分配、责任担当等方面做好本职工作,并探索出合理的商业模式,健全行业规范。

投资机构应多角度审慎考量企业资质规避相关风险。“人工智能+医药研发”处于行业形成期,未来投资标的将大幅增加,投资机构要从企业盈利能力、企业核心技术、企业团队等方面审慎选择投资标的,并摸清行业运作模式和发展趋势,进行合理布局。

北大科技园创新研究院依托北京大学强大的科学研究实力,融合北大科技园丰富的科技服务运营经验与高端专业人才优势,专注于科技园区运营、区域经济发展及前沿科技领域产业研究,面向政府与企业级客户提供宏观创新发展研究、行业标准制定、创新战略咨询及科技产业发展跟踪等具有前瞻性的研究咨询服务。

2015-2020年中国医药市场规模(亿元)及增长率



2016-2021年中国医药研发费用情况及预测(亿美元)

