

探索与发现



2024, AI将走向何方

●张田勤

时光如白驹过隙,转眼间已是新的一年,那些旧岁未完成的梦想又将翻开新篇章。去年底英国《自然》杂志刊文预测的2024年十大科学进展中,人工智能的进步和Chat-GPT人工智能占据前两位。人工智能的发展,在过去一年中已有无数突破,也引起了广泛的争议,但不可否认的是,人工智能已成为未来已来的标志,将在当下和今后继续走近和影响人们的生活,并对人类社会进步产生广泛而深刻的影响。那么,人工智能对于科学而言,它的哪些成果将带来有益的发展?今天我们就来聊聊这个话题。



国产“PANDA”用于胰腺癌早筛

人工智能逐渐走入人们的生活,其中在疾病诊治领域,人工智能已发挥出较强的影响力。

被称为“癌王”的胰腺癌5年生存率极低,美国癌症协会2023年最新数据显示,胰腺癌患者的5年生存率为11%-12%,中国的最新数据为7.20%。患者如果能尽早发现病情并实施手术,疗效相对更好,但是,胰腺癌往往不易查出,确诊时大多已是晚期。因此,采用人工智能技术帮助早期诊断胰腺癌和其他癌症,是科学家寄予厚望的努力方向。

最近,上海市胰腺疾病研究所与阿里达摩院、浙江大学医学院附属第一医院等机构联合,采用“平扫CT联合人工智能”(平扫CT+AI)进行大规模的胰腺癌早期筛查,在真实世界中的敏感性达92.9%(判断存在胰腺肿瘤的准确率),特异性达99.9%(判断无肿瘤的准确率)。这一结果发表在《自然·医学》上,该期刊还专门刊登评论文章称:人工智能和基于图像的癌症筛查,即将迎来黄金时代。

我国研究团队开发并训练了一种基于人工智能的胰腺癌早期筛查模型PANDA,利用AI放大并识别平扫CT图像中

肉眼难以识别的细微病灶特征。结果显示,PANDA能够在平扫CT上准确地检测和诊断胰腺导管腺癌(胰腺癌中最常见的类型,占90%以上)和非胰腺导管腺癌病变,并可随时用于大规模无症状患者群体的筛查。

与增强CT相比,对患者使用平扫CT可减少辐射剂量,且能消除患者因对比剂产生不良反应的风险。临床上,即使是经验丰富的放射科医生也难以通过平扫CT来识别胰腺导管腺癌,但PANDA与平扫CT结合使用,在鉴别常见胰腺病变亚型方面有一定优势。研究人员收集了多家医疗机构3208例真实患者的数据训练PANDA,然后用于10个医学中心6239例患者的验证。结果显示,这一模型识别胰腺导管腺癌的灵敏度和特异性表现优秀。

PANDA有望作为一种新的大规模胰腺癌筛查工具,在医院或体检中心广泛应用。目前,该模型已在就医、体检等场景中被使用超过50万次,假阳性非常低。除用于胰腺癌筛查之外,研究团队正在联合全球多家一流医疗机构,利用PANDA与平扫CT检查更多的癌症,包括食管癌、肺癌、乳腺癌、肝癌、胃癌、结肠直肠癌等6种高发癌症。

对付抗生素耐药菌有新突破

《自然》杂志预测,今年,深度思考人工智能公司将发布人工智能工具阿尔法折叠(AlphaFold)的新版本。此前,研究人员已经用阿尔法折叠的旧版本高精度预测了蛋白质的3D形状,而新的阿尔法折叠将以原子精度模拟蛋白质、核酸和其他分子之间的相互作用,这一突破将为药物研发开辟新的途径。

人工智能在化学、生物医学、药学方面更能大展身手,最主要的原因是它能快速发现新物质、发明新材料。

所有人都会生病,过去人类为此使用了太多抗生素,再加上在养殖业中对动物使用的抗生素,使得很多细菌的耐药性大增。早在几年前,世界卫生组织就警示,如果人类没有节制地使用抗生素,未来感染性疾病将陷入无药(抗生素)可用的困境。

或许,人工智能的介入可解决这一难题。美国麻省理工学院一个研究团队发表的研究成果显示,人工智能从上千种化合物中识别出了一类新型抗生素类型,它可以杀死临床上常见的超级细菌——耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)。

研究团队通过测试约3.9万种化合物对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌的抗生素活性来生成训练数据,然后将这些数据以及化合物的化学结构信息输入一个深度学习模型。与此同时,研究团队还训练了3个额外的深度学习

习模型,以预测这些化合物是否对3种不同类型的人类细胞有毒性。最终研究人员发现,一些化合物既可以杀死细菌,又对人体产生的不良影响最小。

研究团队筛选出大约1200万种化合物,人工智能模型根据分子内的化学亚结构识别出5种不同类别的化合物,并预测它们对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌。最后,人工智能模型选出两种化合物,认为是最好的抗生素候选者。

之后,研究团队用两种小鼠模型来验证抗生素候选者,一种是耐甲氧西林金黄色葡萄球菌皮肤感染小鼠模型,另一种是耐甲氧西林金黄色葡萄球菌系统感染小鼠模型。结果显示,这两种抗生素候选者均明显降低了耐甲氧西林金黄色葡萄球菌的数量。也就是说,人工智能模型选出来的化合物对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌的局部和全身感染都有效,适合进一步研发并用于治疗严重的、败血症相关的耐药菌感染。

耐甲氧西林金黄色葡萄球菌是一种革兰氏阳性菌,具有较厚的细胞壁。进一步的研究表明,这两种抗生素候选者能破坏该细菌的细胞壁,却不会对人类细胞膜造成实质性损害,对人类细胞是安全的。我们有理由相信,未来人工智能还可以筛选出更多的抗生素用于治疗疾病。

GPT等生成式AI将更新迭代

展望今年的人工智能发展,《自然》杂志列出了几个代表性AI模式的出现和作用。比如,GPT-5将会问世,而且可能比其前身GPT-4展示出更先进的功能。同时,GPT-4的竞争对手Gemini(另一个生成式AI工具)和其他AI工具也将推出。

GPT-5和Gemini都是大语言模型,也是生成式人工智能,可用于创建新的内容和想法,包括对话、故事、图像、视频和音乐等。因此,它们不仅能生成多种语言文字、翻译作品,还能生成艺术品,用于科研和教学。

生成式人工智能模型在人的交流和服务方面具有巨大潜力。不同的语言导致生活在不同地区的人类有交流障碍,同声翻译AI软件可能有助于解决这一难题。美国的元宇宙(Meta)公司研发出开源无缝交流语音翻译模型Seamless,谷歌公司则研发了无监督语音翻译AI系统Translation 3。其中,元宇宙公司的Seamless是个“大一统模型”,集成了其他3款深度学习模型的全部功能,可以实时进行更自然、更真实的跨语言交流。谷歌公司的Translation 3在翻译词汇的同时,

还能处理停顿、语速、说话者身份等非文本语音的细微差异。

更为神奇的是,人工智能软件还有望用于“嗅闻”气味,并分析气味分子的结构。目前,人们可以用波长来研究视觉、用频率来研究听觉,并可通过仪器进行测量和评估,但还无法根据分子结构来测量或准确预测物质分子的气味。

美国的谷歌公司、莫奈尔化学感官中心和英国雷丁大学等研究机构的研究人员研发了一种仅根据分子结构就能预测其气味特征的AI工具,它可以识别外观不同但气味相同的分子,还可以识别外观非常相似但气味完全不同的分子。

这个人工智能系统被称为气味图谱(odor map),经过气味分子的大数据训练,它不仅适用于辨别已知的气味物质,也可用来辨识结构非常相似的气味物质,还可以描述具有不同分子特征的大量不相关分子。从应用场景来看,气味图谱不仅可以用于食品和农业,以预测和发现新的化合物、香料和食物,还可以用于化工产品和化妆品的研发以及生物医学等领域,其“嗅觉”灵敏度比狗的鼻子还可靠。

研究“AI会不会产生意识”很必要

有意思的是,《自然》杂志还把关于意识的辩论和发现列入今年的科学进展,认为这不仅是对人类基于大脑和神经产生意识的研究,也表明在这个基础上可以获得关于人类心理学和哲学研究的突破。当然,关于这项研究最大的争议仍然是人工智能是否会产生产意识,以及人类如何对待可能拥有意识的人工智能。

此前,邓普顿世界慈善基金会资助3000万美元对意识产生的两种主要理论进行研究和验证,一是整合信息理论,二是全局神经元工作空间理论。来自不同实验室的研究者利用功能性磁共振成像、脑磁图和脑电图,研究了256名人类参与者视觉体验的内容和持续时间的神经相关性。结果发现,在视觉皮层、腹颞叶皮层和颞叶下皮层中存在反映意识内容的信息;在枕叶皮层和外侧颞叶皮层中的持续反应反映了刺激持续时间;在颞叶和早期视觉区域之间存在内容特异性同步。

简单来说,这些结果证实了整合信息理论和全局神经元工作空间理论的一些预测,但这两种理论都不能解释意识是如何产生的。《自然》杂志预测,在今年年底之前,科学家会对意识的神经基础有新的认识,并公布新的实验结果。

与此相关联的是,人工智能是否真

的会产生意识?有科学家担心,如果人工智能演化出意识,就有可能从人控制人工智能转化为人工智能控制人,那将是人类的末日。尽管更多的人对“人工智能产生意识”这个假设不屑一顾,但是数学意识科学协会(AMCS)的成员呼吁联合国提供更多资金,来支持意识和人工智能的研究。该协会称,迫切需要对有意识和无意识系统之间的界限进行科学调查,这涉及伦理、法律和安全问题。这些问题使得理解人工智能意识变得至关重要,例如,如果人工智能发展出意识,是否应该允许人们在使用后能有效而简单地将其关闭?

当前,国际上有一些研究人员预测,人工智能产生意识将在5-20年内实现。但事实是,这一结论缺少研究支持,2023年没有一项资助是用于“研究人工智能产生意识”的。数学意识科学协会的研究人员认为,了解什么可以使人工智能有意识,才能评估有意识的人工智能系统对社会所带来的影响,包括它们可能引发的危险及如何应对这种危险。

无论如何,在科学技术飞速发展的今天,研究人工智能是否会产生产意识并得出确切结论,对于人类社会文明的未来极具意义,届时,再评估人工智能对于人类社会文明是恩惠还是负担也不迟。(据《北京日报》)

你知道吗

2024年,太阳有这些“大事”



图片来源:IC photo

北京时间1月3日8时38分,地球运行至围绕太阳的椭圆形轨道近日点。这是本年度地球离太阳最近的时刻,人们能见到“2024年最大的太阳”。

2024年是太阳活动的“大年”,太阳还会有“大事”。1月1日,中国国家空间天气监测预警中心发布耀斑黄色预警,太阳在北京时间5时55分爆发了一个X5.0级强耀斑,这是6年多来的最强耀斑。

耀斑是太阳大气中最剧烈的爆发现象之一,能够释放巨大能量,持续时间从几分钟到几十分钟不等。太阳耀斑按爆发能量从小到大分为A、B、C、M、X五个级别,本次太阳耀斑为最大级别X, X5.0级是2017年9月以来太阳耀斑爆发规模最大的一次。如此大规模的太阳耀斑通常不多见,但随着太阳活动加剧,未来几年还可能爆发更强的X级耀斑。

太阳耀斑作为最典型的太阳爆发活动,会将数以亿吨计的物质以每秒数百千米的高速抛离太阳表面,这被称为“日冕物质抛射”。这些物质携带着太阳强大的磁场能,会影响地球磁场的方向与强度,造成地磁暴。

2023年12月初,一些纬度不高、平日极少见到极光的地方能观察到极光,就是因为11月底的太阳耀斑爆发引发地磁暴,让极光出现的范围比以往更广。

2024年也是太阳黑子“大年”。太阳黑子是在太阳的光球层上发生的一种太阳活动,是太阳活动的基本标志。黑子数量越多,则太阳活跃程度越高,太阳耀斑爆发的几率也就越大。

太阳黑子活动以约11年为一个周期,呈现出由弱到强、再由强转弱的周期性变化。它会引发地球大气和地面一些物质变化,甚至可能改变气候。有记录以来,太阳目前正处于从2019年开始的第25个周期。

据美国国家海洋和大气管理局等机构新近预测,2024年1月至10月之间可能出现太阳黑子活动极大期,即达到本周期的峰值,最大太阳黑子数为137至173之间。不过,相较于此前各个周期内太阳黑子最大数平均为179,第25个周期内的太阳活动总体较弱。(据新华社电)

公历2024年 为何比农历甲辰年长12天



送别2023年,我们迈入令人期待的2024年。天文科普专家介绍,公历2024年为闰年,2月有29天,全年共有366天,而即将到来的农历甲辰年(龙年)则是平年,全年共有354天。

中国天文学会会员、天津市天文学会理事杨婧解释称,目前国际通用的公历在我国民间俗称“阳历”,是根据地球围绕太阳公转一周即一个回归年的运动周期来制定的。一个回归年的长度是365.2422天,即365天5小时48分46秒。

由于回归年不是整数,所以规定公历每4年设置1个闰年。凡公历年数能被4除尽的年份为闰年,2月有29天,全年366天;除不尽的年份为平年,2月有28天,全年365天。2024年能被4除尽,所以是闰年。但如果是整世纪年(如1800年、1900年、2100年)可以被100整除但不能被400整除,仍为平年。

农历是我国的传统历法,它对年、月和节气的安排是以月相盈亏和太阳周年视运动两个自然周期为依据制定的。农历根据月亮的朔望变化定月,全年12个月,大月30天,小月29天,全年354天或355天,比公历年(也称回归年)的365天或366天少了10至12天。

为了调节12个朔望月与一个回归年的时差,我国古人采用设置“闰月”的方法。现行农历“置闰”方法是“十九年七闰”,即每隔2到3年增加1个月,增加的这个月叫“闰月”。有闰月的年份叫闰年,包含13个农历月,年长384天或385天,反之没有闰月的年份称为平年。

杨婧表示,“置闰”的规则是依据二十四节气来定。农历以十二个中气分别作为十二个月的标志,即每个月都有一个中气。如果一个农历月里没有中气,这个月就称为上一个月的“闰月”。

即将到来的农历甲辰年没有闰月,因此是一个平年,其对应的公历日期为2024年2月10日至2025年1月28日,共计354天。(据《科技日报》)

