

最新人工智能程序“初级折叠”在蛋白质结构预测上远胜人类，科学家不仅没有失落感，反而希望这一技术尽快完善

让更强 AI 助手早日解放人类双手

■本报见习记者 金婉霞 首席记者 许琦敏

在日前一场被誉为蛋白质结构领域的“奥林匹克竞赛”上，谷歌旗下“深思”(DeepMind)公司最新人工智能程序“初级折叠”(AlphaFold)击败所有参赛者——在其预测的43种蛋白质中，有25种蛋白质结构预测结果最为准确，而排名第二的团队只有三种。

结果一出，引发不少媒体和公众的恐慌：如果人工智能(AI)在生命科学领域都能超越人类，一旦它背离了人类的意愿，我们将遭遇怎样的结局？

不少科学家在接受记者采访时表示，“初级折叠”所取得的成绩不过是计算机科学与生物科学融合发展的一个“节点”事件，“目前来看，担忧还为时尚早”。相反，他们希望类似“初级折叠”的人工智能能尽快完善发展，早日将科学家从蛋白质结构解析的繁重“体力活”中解放出来。

用计算机预测蛋白质结构，算不上是颠覆

解析蛋白质的结构，是全球生命科学方面所面对的重大科学问题之一。蛋白质是由氨基酸构成的生命基本

物质，其排列组合与空间结构共同决定了蛋白质的性质与功能。以一个简单的蛋白质来说，它往往包含了数百个氨基酸，其空间结构的可能性更是高达10的300次方个。如果空间结构发生一点错误，就会导致糖尿病、帕金森症和阿尔茨海默病等疾病。

结构生物学家、上海交通大学医学院精准医学研究院执行院长雷鸣介绍，X射线晶体学、核磁共振、冷冻电镜等实验手段都是科学家解决这一难题的有力武器，其中冷冻电镜技术的新进展还获得了诺贝尔奖的肯定。不过，这些实验手段都有一个致命的缺点——耗时又昂贵。“要解析一个膜蛋白的三维结构往往耗时数年，甚至必须使用国外高质量的同步辐射光源才行。”上海科技大学iHuman研究所赵素文教授说。

随着计算机技术的发展，科学家们早就开始尝试用算法来辅助处理蛋白质三维结构海量可能性这一难题。雷鸣说，“初级折叠”只是众多算法的一种优化和集成，业界普遍将其看作是一个节点，算不上是颠覆。

AI 想要完全解析蛋白质结构，依然困难重重

据了解，两年一度的全球蛋白质结构

预测竞赛每年都会持续几个月。比赛过程中，组委会每隔几天就向所有参赛选手们提供一个蛋白质的氨基酸序列，参赛选手可用各自的方法进行预测，并在规定时间内上交预测结果。由于这个蛋白质的结构已被科学家们解析，只是尚未发表，组委会只需将选手们的预测结果与实际结构进行对比，就能分出胜负。

为了精准预测蛋白质结构，谷歌在数千种已知蛋白质结构上反复对“初级折叠”进行算法训练。整个比赛其实只是一场算法“演习”，并不是“实操”。

在算法优化的过程中，已知的蛋白质结构数据库起到了非常重要的作用。但在蛋白质领域，更需要科学家探究的，却是那些还没有进入数据库的蛋白质分子。

据了解，蛋白质可分为若干同源家族，来自同一家族的蛋白质长相十分相似。“如果一个家族内部的蛋白序列条数足够多，样本足够丰富，那么 AI 就越容易从中摸索出规律，用于结构预测；但有些蛋白质家族成员较少，样本不足，AI 就难以从中研究出结构规律。”赵素文说，实际生命体中，这样的蛋白质小家族数量其实不少。

“人工智能的发展需要算力、算法以及数据库的共同提升。人工智能要想进一步提升对于蛋白质结构预测的能力，首先需要科学家们不断探究、扩充数据库。”雷鸣说，在蛋白

质结构这一领域，AI 只是多提供了一种参考，并不能替代科学家。

期待更强 AI 助手，把科学家从“体力活”中解放出来

眼下，科学家正翘首期盼相关 AI 算法的升级和迭代。

“蛋白质结构解析是蛋白质科学研究的基础性工作，科学家们为此耗费了大量时间和精力。”赵素文说，解析蛋白质更像是科研中的“体力活”：首先得让蛋白“稳定”下来，这需要优化蛋白构造，并对蛋白表达、纯化、结晶的条件进行筛选，反复试错，工作量浩大。未来若有更强的 AI 助手出现，就能把科学家从这种“体力活”中解放出来，使他们将更多精力用于研究更有趣的科学问题，比如进一步探明蛋白质之间相互作用的机理，新药及新材料等领域设计新的蛋白质等。

“永远有更复杂的科学问题在等着我们。”赵素文说，这次 AI 在蛋白质结构解析领域秀了一把“肌肉”，但技术只是工具，归根结底，只是帮助科学家解决问题的一种手段而已。正如“深思”联合创始人兼首席执行官戴密斯·哈萨比斯所说：“我们还没有解决蛋白质折叠的问题，预测只是第一步。”

希望上海台州充分把握重大机遇

全方位对接多领域合作

李强应勇会见台州市党政代表团

本报讯 市委书记李强，市委副书记应勇，市长应勇昨天会见了由浙江省台州市委书记陈奕君，台州市委副书记、代市长张晓强率领的台州市党政代表团一行。

李强说，当前，全市上下正在深入学习贯彻习近平总书记在全国进口博览会开幕式上的主旨演讲和考察上海时的重要讲话精神，全力以赴落实中央交给上海的新的三项重大任务。长三角一体化发展上升为国家战略，既是沪苏浙皖三省一市的共同机遇，也是我们的共同责任。上海和台州各方面合作紧密，希望双方充分把握这一重大机遇，发挥各自优势，全方位对接、多领域合作，为推动长三角更高质量一体化发展、更好服务国家改革发展大局作出更大贡献。

陈奕君表示，台州正在深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，把握长三角一体化发展上升为国家战略的重大机遇，全面接轨上海、融入长三角。我们将借助上海的平台，深化经贸、科教、文化、旅游等各领域合作，推动实现更好发展。

上海市领导诸葛宇杰、彭沉雷参加会见。

全力支持中外企业拓展业务

李强会见泰博思萃集团首席执行官

本报讯 市委书记李强昨天上午会见了美国泰博思萃国际集团(Tapestry, Inc.)首席执行官维克特·路易斯一行。

李强说，上海作为中国最大的经济中心城市，当前正在全力打响“上海购物”品牌，加快建设国际消费城市，将为国际时尚企业和时尚品牌在沪发展提供更大平台、创造更优环境。泰博思萃集团旗下品牌受到中外消费者青睐，企业的未来发展与上海的城市定位和产业方向高度契合。希望你们深耕上海市场，把更多新品首发、创意设计、新兴业务放在上海。上个月，首届中国国际进口博览会在上海成功举办，这是中国主动向世界开放市场的重大举措。进博会今后将每年举办，向世界进一步敞开市场。欢迎你们积极参展，共享发展机遇。上海将进一步扩大对外开放，不断优化营商环境，全力支持中外企业在沪拓展业务，实现更大作为。

维克特·路易斯表示，这次集团把蔻驰 2019 早秋全球新品发布会放在上海举行，这是该品牌创立以来首次在纽约以外的地区举办新品全球发布会。中国市场具有广阔发展前景，上海是令人向往的商业城市、时尚之都。集团将进一步扩大在沪投资，在新品首发、时尚设计、人才培养等领域深化合作，实现共赢发展。

市委常委、市委秘书长诸葛宇杰参加会见。

开展自贸区建设情况考察

王正伟率全国政协考察组来沪 董云虎致辞

本报讯(记者周渊)12月6日至7日，全国政协副主席王正伟率全国政协外事委员会“自由贸易试验区建设情况”考察组在沪考察，出席座谈会并讲学。考察组由全国政协常委、外事委员会主任楼继伟任组长。市政协副主席董云虎出席座谈会并致辞。在沪期间，考察组赴上海自由贸易试验区实地考察了部分企业，并听取市政府及市发展改革委、市商务委、市财政局、上海海关、上海自贸试验区管委会关于上海自由贸易试验区建设情况汇报。

市委常委、常务副市长周波汇报了有关情况。全国政协常委、外事委员会副主任杨雄及部分全国政协外事委员会委员参加考察。市政协副主席方惠萍主持座谈会，副主席周汉民出席有关活动。

国家体育总局与上海市政府签署合作协议

共同推动冰雪强国建设

本报讯(记者谷苗)为加快冰雪运动发展，积极备战 2022 年北京冬奥会，国家体育总局与上海市人民政府昨天在沪签署《关于冰雪运动项目合作协议书》。国家体育总局副局长高志丹、上海市人民政府副市长陈群代表双方签约。

合作协议签署后，国家体育总局与上海市人民政府将在协议框架下开展多项深度合作。在竞技体育层面，双方将共建冬奥竞技备战队伍，支持上海与冰雪运动强省进行跨省合作。在推动冰雪运动普及和推广方面，双方将携手推进冰雪运动进校园。在发展冰雪运动产业方面，将支持并协助上海申办国际冰雪项目顶级赛事，举办自主 IP 冰雪项目赛事。

此次合作为我国冰雪运动发展增添新的动力，双方将共同为加快冰雪运动发展、推动冰雪强国建设，举办一届“精彩、非凡、卓越”的奥运盛会贡献力量。

上海题材原创音乐剧《繁花尽落的青春》上演，被誉为给 90 年代的一封信书：

“那件白色T恤，上面绣满月光”

本报讯(记者吴钰)“听说你要去华亭路市场，请给我买件衣裳，就是那件白色的T恤，上面绣满了月光。”由上海音乐厅制作出品的原创音乐剧《繁花尽落的青春》经过一年制作升级，昨晚献演于上海大舞台。《华亭路》《苏州河》悠扬的曲调，唤起了从外滩、人民广场到国际饭店、从华亭路市场到上海音乐厅的地标记忆，带观众回溯上世纪90年代上海的激情迸发、瞬息万变。

《繁花尽落的青春》去年12月曾在上海进行首轮演出，第二版的剧本、舞美、音乐、舞蹈等方面都经过大幅改动。编剧喻荣军先后十易其稿：“这出戏是我写给中国90年代的一封信书，也是一份上海新时代的青春宣言。今年恰逢改革开放40周年，戏的内容也体现了改革开放所取得的巨大成就，尤其是浦东开发开放以来上海发生的巨大变化、人们昂扬的精神状态。上海这座城市的方方面面，点点滴滴总是亲切无比，催人奋进，值得一再书写。”

叶飞表示，“近两年上海音乐剧市场蓬勃发展，国外引进原版音乐剧、版权改编中文版、中文原创音乐剧层出不穷。各方都在思考中国音乐剧的未来发展方向。国外引进是一种选择，但我们终究要用自己的语言、自己的方式诠释中国故事。希望未来这部原创剧能走出上海，让更多观众看到‘上海文化’品牌特色、上海城市变迁和一代中国人的成长故事。”

文化视点

改革开放40周年献礼片《春天的马拉松》上海点映，为农村题材创作打开多重视角

新农村的诗和远方，大银幕来导赏

■本报首席记者 王彦

为改革开放40周年献礼，影片《春天的马拉松》昨天在上海点映。主创们一人一句，抛出他们的推荐辞。

“新农村的美景超乎想象，希望观众能因为我们的电影到今日农村去走走看看。”导演夏晓昀和特别出演的杨昆都成了浙江宁波的粉丝。

“一个老是‘对着干’的领导，拿着鸡毛当令箭，其实私心颇重。”马副镇长的扮演者冯晖站在人物塑造的角度，揭开影片的灵感发端——推行于浙江宁波的《村级权力清单》，俗称“36条”。

“我演的角色在片里叫方小小，男朋友冯一鸣是个泥金彩漆非遗传承人，年轻工匠坚守乡土，深深打动了我。”演员尹彤的角色戏份不多，呈现的思索却很有代表性：年轻人与乡村，是亲是疏？

自然风光、乡情民俗、基层治理、文脉情怀，这些都是电影《春天的马拉松》打开的观察视角，但又并不全然。追踪影片台前幕后，它探索的长三角影视一体化发展路径，它接续的上海乃至中国农村题材影片传统，都是影片带来的多维度视角。从某种角度而言，《春天的马拉松》如同一幅导赏图，把观众引向新农村的诗和远方。

即日起，上海展开“庆祝改革开放40周年优秀国产片展映”活动，《春天的马拉松》位列九部改革开放题材重点影片之首，将于12月14日正式上映。

浙江基层的改革探索，被上海创作者敏锐捕捉

2014年早春二月，浙江宁海县，村民们人手一本“36条”。有了这覆盖村级组织和村干部行使村务权力全部事项的小册子，小微权力被关进了“制度的笼子”。浙江基层的改革探索，被上海创作者敏锐捕捉。写进中央“一号文件”的宁海“36条”，经由本土作家张忌编剧，化成了大银幕上云顶村



当代中国乡村之美介绍给都市里的观众：村民乐居，年轻人愿留，国内外宾客近悦远来。更重要的是，在制度的保障之下，每个人都能朝着自己向往的美好生活不断前进。图为《春天的马拉松》海报。

的生动故事。

片中，云顶村掩藏在山林竹海，云遮雾绕间。梧桐引来金凤栖，良好的自然生态为小乡村引来国际山地马拉松的青睐。为迎接国际友人，村里开建文化园，路面硬化工程也提上了日程。故事的主要矛盾就此展开，征地建园的补偿款是否公平公开公正，各项工程承包事宜是否符合“36条”精神，大小公事都在全村村民的监督之中。

张铎饰演的方春天是云顶村村长，年轻有为，一心为公。但在处理路面硬化工程时，他为解燃眉之急犯了一个原则性错误：按“36条”规定，工程款超过10万元的，须在村外招投标。眼看赛事在即，他将工程拆成两个10万元以下的标的……在编剧张忌看来，方春天虽不含私心，但“利民之事，丝发必兴；厉民之事，毫末必去”，这也是影

片创作的根本初衷。

新农村题材，是当下中国电影乃至中国电影的蓝海

伴随剧情推进，十里红妆、宁海平调、泥金彩漆等当地非遗文化一一亮相。一座理想中的当代乡村更新呈现：村干部在日常村务中如何用智慧处理事务、以法治规范基层治理，护林员怎样无私守护着全村最宝贵的“金山银山”，年轻的村民善用互联网经营山顶民宿，村里的文化园让许多年轻人看到了承接文脉的前景，转变观念留在村中发展。

演员杨昆记得一次拍摄花絮，恰好能为新农村的魅力做注脚。拍摄云顶村村民委员会选举的一场戏，剧组召集了几乎全村的人。临近中午，村民们纷纷坐不住了想回家。导演告知，

剧组管饭。可村民的反应出人意料：“我们得给游客做饭去。”原来，当地绝大多数农家都办了民宿，且家家有客人。导演夏晓昀说，他们将当代中国乡村之美介绍给都市里的观众：村民乐居，年轻人愿留，国内外宾客近悦远来。更重要的是，在制度的保障之下，每个人都能朝着自己向往的美好生活不断前进。

影片的作品还看到了另一重深意。上海文化广播影视集团有限公司副总裁陈雨人提到，“抒写现实主义农村题材，上海有着优良传统”。上世纪80年代，上海电影制片厂出品《喜盈门》《咱们的牛百岁》《咱们的退伍兵》农村三部曲，以真实又诙谐的笔触，展现农村的乐活景象。许多年过去，农村题材作品渐渐远离了视线。但社会主义新农村在改革开放进程中涌现出的新故事、新气象，无疑是一片创作的蓝海，等待着影视人发掘。

市人大常委会到社区举办《上海市生活垃圾管理条例(草案)》(修改稿)立法听证会引热议

旧床垫究竟是干垃圾还是可回收物

■本报记者 李静 祝越

为促进科学立法、民主立法，市人大常委会昨天在长宁区虹桥街道举办立法听证会，在居民家门口听取各界对正在审议中的《上海市生活垃圾管理条例(草案)》(修改稿)的意见建议。

听证现场，十多位居民代表、垃圾分类志愿宣传员、物业公司负责人、居委会工作人员等听证陈述人，结合生活和工作实际，畅所欲言，热烈思辨，为提高草案修改稿的科学性、可行性、实操性等提出建议。

“四分类”能否更具有可操作性

日前，市十五届人大常委会第七次会议已对《上海市生活垃圾管理条例(草案)》(修改稿)进行二审。草案修改稿第四条“分类标准”规定，本市生活垃圾分为有害垃圾、可回收物、干垃圾和湿垃圾，并详细列举各类垃圾主要包含的物品；此外，明确规定随着经济社

会发展水平及生活垃圾特性变化，分类标准将会细化调整。

居民张海婴居住的中华别墅小区已按照四分法分类生活垃圾一年半时间，“我们觉得这种分法可行，也较好操作，现在小区98%的居民都能做到四分法。”她表示居民已经习惯了四类垃圾的名称，78岁的长虹小区居民夏云龙表示赞同，“我们都顺手了，如果再改变，我们老人会搞不明白”。

国际广场小区业委会主任张忠良介绍，按小区最近一个月的垃圾分类实践来看，大家已转变观念、养成习惯，有害垃圾和湿垃圾很好分类，关键是干垃圾和可回收垃圾的区分。他建议分类要界定清晰，在干垃圾里包括可回收物。周桥街道社区管理办公室主任科员何新华也认为，草案修改稿对可回收物的界定还有待清晰，“废弃的油漆桶属于有害垃圾，但这个容器可否回收？大件干垃圾床垫里有布料、弹簧等都可回收，又该怎么界定？”何新华建议不单列可回收物类，而是把可回收物与干垃圾变成一大类，再将可回收物分

出高回收价值和低回收价值废弃物。

大骨头属于干垃圾，小骨头是湿垃圾，榴莲壳是干垃圾……是不是有点分不清？多位陈述人发言时反复强调，垃圾分类关键在于意识和观念的转变，必须加大生活垃圾分类宣传力度，指导居民分清类，分类投放，养成好习惯。

公共场所垃圾桶是不是越少越好

草案修改稿第二十五条“收集容器设置”规定，住宅小区、党政机关、企事业单位应按分类标准，设置有害垃圾、可回收物、湿垃圾、干垃圾四类收集容器，并合理布局；湿垃圾、干垃圾收集容器应成组设置；公共场所应当至少设置可回收物、干垃圾两类收集容器。

市绿化市容局副局长唐家富解释，收集容器设置总的方向是“面上减少、点上细化”。过渡时期内，道路等公共场所设置干垃圾和可回收物垃圾箱，且数量逐步减少，鼓励大家带走湿垃圾。在小区、环卫接口的地方

按四分法设置收集容器；接口前的公共区域，由居民、业委会和物业协商设定，干垃圾和湿垃圾收集容器成组设置；楼层和家庭内的设置，也由小区协商或居民自行决定。

关于公共场所垃圾收集容器设置，虹桥街道虹储居民区党总支书记陶兰认为，很多人产生的湿垃圾很多，有时分不清到底属于哪类，便随手乱扔进干垃圾或可回收物桶，不利于环保及分类意识养成，可否在过渡期内增设湿垃圾桶，等待广泛分类后再撤掉。

随着生活水平提高，旧床垫、旧沙发、旧冰箱等大件垃圾以及电器电子废弃物等越来越多。草案修改稿第六十三条以附则形式，规定这些废弃物的回收、运输和处置规则。

对于备受关注的旧大件垃圾，唐家富介绍，上海有八家专门从事电器废弃物拆解的企业，发挥了一定作用，目前还不成问题；其它大件垃圾处理上，希望引导居民扔到指定堆放场所，积累到一定量后预约清运，“目前总体考虑是专门配合装修垃圾的收运渠道组建一个单独的大件垃圾收运系统”。