

# 为什么“大模型不是万能的”

■本报记者 赵广立 通讯员 孙中婵

“大模型不是万能的，不能过度神化它。”这句话，《中国科学报》记者今年在不同场合听到多次。最近一次，是在中国计算学会太原分部主办的“大模型赋能文物古建保护与传承论坛”上。

自2022年底大语言模型产品ChatGPT问世以来，世界仿佛一下子“觉醒”到大模型时代——不仅各“大厂”都在奋力发展大模型，国内各大高校院所、企业也纷纷加入，至2024年5月底，国内已发布300多个大模型产品。

然而，大模型至今仍未实现它的“超级应用”。相比国内数以十亿计的移动互联网用户数量，大模型产品的日活用户数至多只有百万量级。如此之低的渗透率，不免让人对“大模型不是万能的”这句话更有共鸣。

## 赋能古建保护？大模型还差点火候

地上文物看山西。山西古建筑资源丰厚，价值极高。数据显示，山西全省目前保存的古建筑有28027座，数量居全国之首；其中遗存最少、价值最高的唐代到金代的木结构建筑，山西拥有120多座，占全国80%以上。由于文物古建不可替代、不可复制、不可再生，科学保护文物古建成为重要课题。

如何利用大模型技术为山西文物古建资源提供更为精准、高效的保护与传承方案？在“大模型赋能古建保护与传承论坛”上，专家就此展开了探讨。

事实上，珠玉在前。在“2024中国·AI盛典”上，山西省永乐宫壁画保护研究院院长席九龙等人就分享了利用生成式人工智能技术修复永乐宫壁画《朝元图》的故事，用人工智能之笔重现了800年前的中国色彩。不过，在文物古建的保护命题上，一些文物专家对数字化技术的应用仍持观望态度。

太原市文物保护研究院科技信息部副主任何宏斌谈到，目前文物界对于数字化手段是否真正还原原文原貌存在较大争议。“以晋祠为例，用增强现实（AR）等技术修复后的壁画，虽然轮廓复原了，但是色彩的沉稳度、笔触的生动性没有得到展现。”

而具体到文物古建保护，目前大模型的应用似乎更加有限。何宏斌介绍说，游客呼出的气体、温度湿度、天气变化、微生物等因素都会造成建筑本体的破坏。如何利用智能化技术对相关问题进行预测，以及如何抓取利用相关数据实施可行性保护，仍是难题。

论坛上多位专家也谈到，文物保护涉及生物、化学、物理等多个学科领域，仅靠大模型“赋能文物保护”有些勉为其难。山西大学自动化与软件学院副院长郭威认为，目前文物古建筑领域的数据量级有限、案例有待丰富，倒不如先在文化传承领域下功夫，例如用AR技术等数字化手段进行场景化研学、沉浸式游览。

哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院教授冯鹤鹏谈到，文物古建的修复不一定需要大模型技术。例如，基于物联网技术的“古建筑健康智能监测系统”可以对古建筑进行健康监测和预警保护；基于三维激光扫描技术的无损检测能够对古建筑文物内部结构以及损伤程度进行检测，为修复工作提供精准的数据支撑等。

## 大模型发展仍在初级阶段

一位要求匿名的行业专家告诉《中国科学报》，大模型在古建保护领域“吃瘪”并不是个别现象。现阶段大模型发展虽然十分迅猛，但仍处于初级阶段，规模化落地尚待进一步探索。

北京智源人工智能研究院大模型行业应

用总监周华认为，目前大模型在原理上还存在一定的“幻觉”，这导致大模型在规模落地方面存在着类似“最后一公里”的问题。

“许多人工智能企业和厂商在通用模型方面做得相当不错，能够通过考试并获得高分，但当涉及特定行业的应用，尤其是那些需要深度知识和高准确性、可靠性的应用时，行业大模型还有很大的探索和发展空间。”周华说，现阶段大模型主要在一些容错性较高的领域落地，如在智能客服、文档处理等方面能够发挥更多辅助作用。

大模型作为人工智能领域的关键工具，其层级构建逻辑是通用大模型居底层，具备广泛适用性但专业深度有限；行业大模型在通用大模型之上，针对特定领域深化专业性；垂直大模型则进一步聚焦于行业内的细分领域，强化专业服务能力。

腾讯研究院大模型研究课题组的报告显示，影响行业应用大模型速度的两个关键因素是数据可得性和需求适配度。高质量数据越容易获取，行业模型应用进展越顺利；同时，行业核心业务与大模型创意生成和交互能力越匹配，应用落地进展越快。

该报告进一步举例说明：互联网、数字游戏等数字原生行业，由于数字化程度高、数据积累丰富、技术接受能力强，容易成为大模型落地较快的行业；而文物古建领域由于线下生产流程的复杂性和高度的专业化，尚处于局部试点探索阶段。

## “智能体”应用值得关注

今年初，文生视频大模型Sora的出现，一度让影视行业人士高呼“狼来了”。然而，今年的暑期档，由影视明星成龙主演、大量使用了生成式人工智能和数字人技术的电影《传说》登陆大银幕，却遭遇了票房与口碑的双失利。

“对于影视行业来说，人工智能是一个工具，它替代的是原本拍摄过程中工程量很大的那一部分‘技术活’，并不是完全替代人，因为人工智能也会出错。而给人工智能改错这件事，还得人干。”南京大学副校长、人工智能学院教授周志华呼吁，大家不要过于恐惧人工智能，更不要认为它是‘万能’的。

“人工智能永远只是辅助工具。要实现‘人工智能制作不出错’这一目标，在现行的技术路线下，是看不到解决方案的。”周志华补充说，“这也是前沿的研究问题。”

一般而言，大模型之于人工智能，犹如操作系统之于智能手机，虽至关重要却常隐于幕后，需通过开发类似于应用程序的各类智能体以解决具体问题，如预订住宿、出行安排或路线导航等。今年的巴黎奥运会上，上海体育大学就与百度合作开发了体育大模型及对应的智能体，通过提供体育文献、动作识别与技战术分析等，助力跳水、游泳、田径等多支国家队的日常训练和备战工作。

百度创始人、董事长李彦宏曾在公开场合谈到，未来医疗、金融、教育、制造、交通、农业等领域都会依据各自的场景和特有的经验、规则、数据等，涌现出各种各样的智能体，数量或以百万计，因此，“智能体是我们最看好的人工智能应用的发展方向”。

“比起通用大模型，智能体的开发成本要低得多——人们只需调用已有大模型的API（应用程序编程接口），再利用一些专用的数据进行训练，就可以得到一个智能体。”前述匿名专家告诉记者，人们对个性化、专业化人工智能智能体的需求更大，因此结合特定需求开发的人工智能智能体更容易找到场景并完成实现。他认为，随着更多资源从大模型转向人工智能智能体，整个人工智能行业有望从现在的泡沫性繁荣走向更为稳健的成长。



杂志封面。科研团队供图

## 发现·进展

中国科学院上海药物研究所

# 发现PROTAC药物具有高成药性

本报讯（见习记者江庆龄）

中国科学院上海药物研究所研究员刁星星课题组、陈浩课题组，运用放射性标记技术，成功合成<sup>[14]C</sup>ARV-110作为PROTAC（蛋白水解靶向嵌合体）的代表性模型化合物，并揭示了PROTAC在口服生物利用度较低的情况下，依然能够展现出良好的特异性和生物活性。相关研究成果发表于《药物化学杂志》，并获选封面文章。

PROTAC是一种创新的药物设计策略，利用细胞内的泛素-蛋白酶体系统来特异地降解目标蛋白质。

研究团队对ARV-110这一PROTAC药物在大鼠体内的药代动力学进行了系统性研究。

生物利用度研究表明，高脂饮食可能通过刺激胰腺和胆汁的分泌，增加胆汁酸离子的表面活性作用，从而提高脂溶性药物的溶解度和吸收率。在治疗实验中，研究人员证实了ARV-110的高特异性催化药效，并进一步验证了PROTAC药物的药效与其药代动力学特性不直接相关的独特机制。

组织靶向性分析则证明了ARV-110在皮下前列腺肿瘤中的特异性分布，且药物在肿瘤中的清除速度慢于全身循环，表明延长药物暴露时间有利于抑制肿瘤生长。

代谢途径解析结果显示，ARV-110的主要代谢途径是酰胺水解，且此过程不需要代谢酶的催化。这一发现对于理解具有芳酰亚胺官能团药物的稳定性和手性翻转能力具有重要意义。

该研究挑战了传统观念，揭示了PROTAC药物独特的事件驱动和催化作用模式，其结果为开发新型口服PROTAC药物、提高口服吸收率方面提供了宝贵见解。研究显示，对于蛋白质合成周期较长的靶点，单次给药有望实现长期疗效，从而延长给药间隔。同时，该研究为药物设计和开发开辟了新视野，表明即使生物利用度不是最优，药物依然可以产生出色的治疗效果。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.4c01104>

华南理工大学等

# 揭示钛合金高温断裂机理

本报讯（记者朱汉斌）华南理工大学教授王智团队与新加坡南洋理工大学教授Upadrashta Ramamurti团队合作，研究揭示了均匀 $\beta$ 相韧带分布对双相片层组织钛合金的高温断裂行为和疲劳行为的影响机理。相关成果近日在线发表于《材料学报》。

增材制造钛合金技术能够制造出形状复杂、精度高、性能优良的构件，并大大缩短制造周期、降低制造成本，已成为航空航天等先进制造领域的关键核心技术。为了广泛应用于该技术，需要深入理解该类构件在高温下的断裂韧性、疲劳裂纹扩展等损伤容限性，但国内外均缺乏相关研究。

该研究揭示了L-PBF打印态（近全马氏体）和退火态组织（ $\alpha+\beta$ 片层）的形成，以及其与拉伸性能、断裂韧性和疲劳裂纹扩展行为的关系，并剖析了 $\alpha+\beta$ 片层组织中 $\beta$ 相韧带在合金强韧化中的关键作用。

该研究发现，打印态合金形成粗大柱状初生 $\beta$ 晶粒，在 $\beta$ 晶粒内部形成精细亚稳态马氏体组织，在马氏体组织中存在高密度位错、层错和孪晶等。当退火后，板条间析出 $\beta$ 相韧带，转为 $\alpha+\beta$ 片层组织，尺寸依然保留打印态快冷的细小特征。

随着力学性能测试温度的增加，打印态合金强度下降，断裂韧性则先增后降。退火导致合金在室温和高温下强度降低，但延伸率、断裂韧性均有所提高。

该研究表明，均匀 $\beta$ 相韧带分布对双相片层组织钛合金的高温断裂行为和疲劳行为具有关键影响。这一科学机理能够促进航空发动机关键复合材料等的快速研发和应用，延长增材制造钛合金航空航天高端零部件的使用寿命并提升环境适应能力。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.actamat.2024.120211>

广东省农业科学院动物卫生研究所等

# 探索桉树精油抗猪蓝耳病病毒效果

本报讯（记者朱汉斌）广东省农业科学院动物卫生研究所研究员蔡汝健团队与华南农业大学教授贺东生团队合作，在桉树精油抗猪蓝耳病病毒研究方面取得新进展。相关成果近日发表于《微生物学前沿》。

猪繁殖与呼吸综合征是一种高致病性传染病，俗称蓝耳病。研究团队研究了桉树精油的抗蓝耳病病毒效果。

该研究发现，桉树精油在0.0625%浓度和半小时的作用时间下，可以有效使蓝耳病病毒颗粒失活，失去感染细胞的能力。这可能与精油的亲脂性有关，能够破坏病毒包膜的脂质双分子层，导致细胞膜损伤和失去感染细胞的能力。

此外，可以利用桉树精油灭活病毒和具有挥发性的特点，阻断蓝耳病病毒的空气传播，这方面的作用还有待进一步研究。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1443295>

# 黑土地上怒放的百合

■本报记者 赵宇彤

从北京出发，沿着京沈高铁一路向北，进入东北的第一站，就是辽宁省凌源市，这里也被称作“中国百合第一县”。

谈及鲜花，很多人都会率先想到云南，但鲜有人知，在东北肥沃的黑土地上，一朵朵百合花恣意生长、迎风怒放。全国每10枝百合鲜切花，就有3枝出自辽宁凌源。

## 结缘黑土地

说起凌源百合，有一个绕不开的名字——著名园艺学家、近代花卉园艺学奠基人章守玉。

1952年，随着全国院系调整，复旦大学农学院北迁沈阳，与原东北农学院部分系科合并，组建为沈阳农学院（现为沈阳农业大学）。

章守玉也是北上队伍的一员，他将从上海带来的各种花卉栽培在沈阳，经过系统观察，发现沈阳地区夏季光照充足、气候凉爽、昼夜温差大，非常适合唐菖蒲的生长发育，于是率先建立了唐菖蒲研发中心，围绕唐菖蒲的栽培、育种展开研究。

自20世纪50年代起，章守玉在沈阳广泛搜集唐菖蒲的品种类型，通过田间选择自然变异、人工杂交等方法，耗时10余年，培育出5000余个杂交后代，选育出数百个优良单株，为东北地区发展唐菖蒲栽培打下了重要基础。

20世纪80年代，凌源市一个林场工人偶然得知，广东地区对唐菖蒲的需求量很大，他当即开始种植唐菖蒲种球。他惊喜地发现，当地种植唐菖蒲不仅成本低、亩产高，还能卖鲜花，且鲜花的价格比种球高得多，这引领了当地的种花热潮。

“唐菖蒲和百合都是球根类植物，在种植方面有一些共通点。”沈阳农业大学园艺学院

教授孙红梅告诉《中国科学报》，20世纪90年代，百合花逐渐走进凌源市花农们的视野，基于丰富的唐菖蒲栽培经验，凌源市的百合种植面积不断扩大。

## 凌源百合的“成功秘籍”

如何让娇贵的百合花在黑土地上大放光彩？从自然条件到科技赋能，凌源市总结了一套“成功秘籍”。

凌源市地处辽宁、河北、内蒙古三省区交界，属于中纬度温带大陆性季风气候，四季分明，光照充足，昼夜温差大，土壤通透性好。得天独厚的气候条件造就了凌源百合的一流品质。

此外，对“靠天吃饭”的百合产业来说，适宜的生长环境可谓关键。“2005年，一场大雪突如其来，我早晨去花棚一看，整个花棚都塌了，所有花全被压坏了，对我们个体户来说，损失不可估量。”回想起那年极端天气的冲击，该市一处百合花大棚负责人孔庆国至今心有余悸。

针对这类问题，近年来凌源市气象局推出一系列百合生产全产业链气象服务。一方面，在百合种球栽培环节，凌源市气象局根据实时收集的气象信息，为广大花农提供即时预警，以及各生长期有针对性的气象服务，并联合蔬菜花卉中心及时发布病虫害预报和防御信息；另一方面，凌源市气象局不断提升服务能力，在百合博览园中安装小气候站，不间断采集不同百合生长期的气象数据。

“气象局还每天免费发布天气预报、气候预测、花卉成交价等信息。”凌源蔬菜花卉产业发展服务中心主任司海静告诉记者，“百合种植对温湿度的要求很高。以温度为例，最适宜的生长温度为25℃左右，单纯依靠自然环境无法实现。当天气预报通知即将出现高温、

低温或连阴寡照天气时，花农可及时借助环境传感器、自动控制系统等设备，对温度、湿度、光照、二氧化碳浓度等进行实时监测，并利用遮阳、喷淋、风机、补光灯、热风炉等设施实现精准调控，为百合创造稳定适宜的生长条件。

此外，凌源市还采用了智能化灌溉施肥系统，通过土壤湿度传感器和养分检测仪实时监测土壤的水分和养分状况，实现百合生长过程中水分和养分的精准供给和管理。

“10年前，每天有没有雨、什么时候下、雨有多大，谁都说不清楚，现在提前两三小时就能收到预警，而且特别精准，我们也能早做准备。今年的连续强降雨几乎没造成损失。”掂着沉甸甸的花骨朵，孔庆国笑容满面。

## 致力实现百合种球国产化

“我是土生土长的凌源人，在沈阳农业大学念书时，就有不少花农来咨询百合花栽培过程中的一些问题。”孙红梅告诉记者，她将研究重心放在了百合种球的培育技术上。

“绝大多数的百合是无性繁殖，种球培育至关重要。但在2000年左右，我国百合种球100%依赖国外进口，绝大多数产自荷兰，每年进口的百合种球数量约2亿颗，一颗种球价格约四五元，一些好的品种能达到十几元，

所以切花栽培成本非常高。”孙红梅说，百合种球进口还要“看人脸色”，进口哪些品种、什么时间供应，都受制于出口国。因此，百合种球国产化攻关势在必行。

“为实现百合种球国产化，我们在原原种培育、扩繁和开花种球培育等方面做了很多努力。”孙红梅告诉《中国科学报》。脱毒原始材料生产是百合种球繁育的关键一步，但传统组培方式生长周期长、繁殖系数低。孙红梅团队创造性通过“体细胞胚发生”途径，发明了百合高效离体再生技术，让原原种培育的效率提高数百倍，成苗系数达到传统组培方式的500至600倍。

此外，孙红梅团队还致力于创造“定制化”新品种。“分子育种的基础是建立稳定高效的遗传转化体系，但这非常难，因为不同种类的百合基因型差异非常大。我们团队花了10年时间不断尝试，才在国际上率先建立起百合的稳定遗传转化体系，转化效率达到12%至14%。”孙红梅向记者介绍，基于高效遗传转化的分子育种技术平台为我国百合的定向育种奠定了坚实的技术基础。

在孙红梅看来，目前百合生产中仍存在“轻栽培”的现象，如何绿色、环保、高效实现标准化种植、机械化采收，是值得关注的重点。

