



20世纪80年代，我国人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸的喜讯传遍了全国各地，这是我国核酸生化领域具有里程碑式意义的研究成果，同时也带动了多种核酸类药物的研发工作，开辟了我国核酸生化领域的新局面。这一研究的成功，离不开归国科学家王德宝及其团队的努力。据王德宝的学生刘新垣院士回忆，先生严谨治学，从不做没有把握的事，虽获得了很多荣誉，但淡泊名利，从不为此骄傲。王德宝怀着对祖国科技事业最纯粹的热爱，将一生都奉献给祖国的核酸生化研究工作，是核酸生化界之楷模，也是后辈之榜样。

(一)

1918年5月7日，王德宝出生于江苏泰兴的一个小镇，其父王嵩樵作为一名知识分子，对子女教育十分严格。王德宝4岁便跟随当地耆宿名儒吴铁珊先生读私塾，在吴先生的谆谆教导下，王德宝对知识的渴求愈发强烈。1929年，11岁的王德宝插班到镇上的新学堂——黄桥镇小学读五年级。一年后，他顺利考入南通崇敬中学。中学期间，王德宝表现出对生物化学领域浓厚的兴趣，如饥似渴地汲取先进知识，也在心中埋下了科技报国的远大抱负。

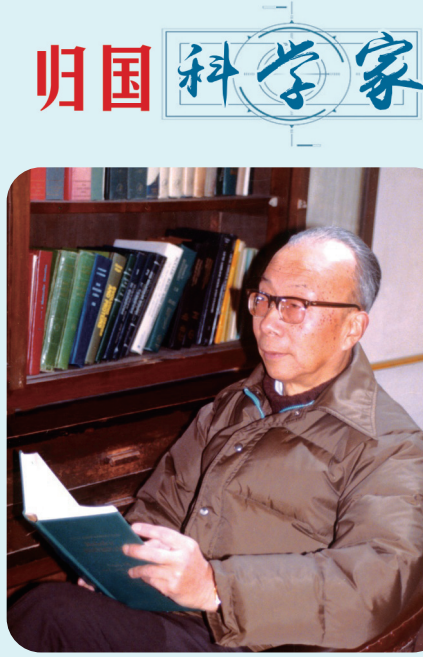
1936年，王德宝同时被国立中央大学和浙江大学录取，他选择了离家较近的国立中央大学学习生物化学专业。然而，平静的大学生活随着1937年日本侵略军轰炸上海并迅速波及南京而发生了改变，国立中央大学被迫于同年11月西迁至重庆沙坪坝。王德宝克服万难随校西迁，继续潜心学业。1940年，22岁的王德宝顺利从国立中央大学毕业，并留校担任助教。此时正处抗战时期，生活、工作和科研条件十分恶劣，年轻的王德宝咬牙坚持，把科技报国作为坚定信念和不渝追求，一边教授课程，一边艰难地从事相关研究工作。1943年，他转入成都中央大学医学院的生化科，在郑集教授（中国生物化学开拓者之一）的带领下，展开了一系列关于植物蛋白质营养价值的研究工作，发表了多篇论文，并于两年后晋升为讲师。

1947年，王德宝参加公费留美的招生考试，仅有10个名额。他以优异成绩通过筛选，顺利获得留美资格。同年，他前往美国路易斯安那州立大学学习制糖专业。在校期间，他谨记

王德宝： 我国核酸生化领域的开拓者

□ 潘建红 刘 昊

王德宝（1918.5.7—2002.11.1），江苏泰兴人，1980年当选为中国科学院学部委员（院士），我国著名生物化学家，中国科学院生物化学与细胞生物学研究所研究员。1940年获国立中央大学生物化学专业学士学位；1948年获华盛顿大学医学院生化系硕士学位；1951年获美国西部保留地大学微生物系博士学位；1951—1954年在美国约翰·霍普金斯大学从事博士后研究；1954年归国后进入中国科学院上海生理生化研究所工作。王德宝是我国核酸生化领域的开拓者和奠基人，创建了我国首个核酸研究室，领导并参加了世界上首次人工合成具有生物活性的酵母丙氨酸转移核糖核酸的研究，成功合成了拥有生物活性的酵母丙氨酸转移核糖核酸，使我国人工合成生物大分子的研究处于世界领先地位。王德宝先后获国家自然科学奖一等奖、陈嘉庚科学奖生命科学奖、国家科学技术进步奖三等奖等奖项。



(三)

满园桃李竞芳菲，累累硕果开先河。王德宝明白，在做好自己研究的同时，只有重视科技人才培养，让学界后继辈出，我国的科技事业才能勇攀高峰。在他的带动下，涌现了一大批从事核酸生化研究的专业人才，为我国核酸生化领域的快速发展奠定了坚实基础。在教材方面，他主持编写了《核酸：结构、功能与合成》上下册系列丛书，该书为生物化学、分子生物学等领域的研究者和高等院校师生的学习和研究提供了重要范本。在教学方面，他曾兼任复旦大学、上海科技大学教授，开设核酸专题课程，还为生化所研究生及新分配人员进行核酸相关知识的讲解，起到了很好的社会效应。在硕士、博士培育方面，他先后招收了8名博士生和16名硕士生，培养了众多核酸生化领域高层次人才，为我国研究生教育事业作出重要贡献。在学术交流方面，晚年的王德宝经常到世界各地演讲，将先进的核酸生化知识传遍世界。1982—1984年，他在美国、英国等国外的大学、研究所作报告，获得国际学术界的普遍好评。王德宝一生醉心学术，致力于推动我国核酸生化领域教育事业的发展，开创了我国核酸生化领域教育的先河。

2002年11月1日，王德宝先生走完了辉煌的一生，他倾其所有书写了我国在核酸生化领域不朽的神话。

“忧劳可以兴国，逸豫可以亡身”的人生格言，潜心钻研，并加入美国化学会路易斯安那州立大学分会，成为荣誉化学会员。翌年，他转入华盛顿大学医学院生化系，在诺贝尔生理学或医学奖得主卡尔·斐迪南·科里教授的带领下继续开展核酸生化领域的研究，完成论文《胞苷的酶促脱氨》，获硕士学位。后来美国政府停止给在美留学生发放经费，面对恶劣的条件，王德宝没有轻言放弃，而是继续埋头苦干。他明白，国家需要他，不能就此退缩。1949年，他前往美国西部保留地大学任助教，经过两年钻研，取得了不少研究成果，包括在戊糖乳杆菌中发现了能有效分解腺苷、胞苷和黄苷的核苷酶等，并顺利获得博士

学位。王德宝虽远涉重洋，却心怀报国之心。他十分珍惜来之不易的留学机会，潜心研究，争取早日归国、为国效力。从国内到国外的求学之路，王德宝始终初心不改、使命不移，探求科技真理的脚步从未停止，科技报国的精神火种在他心中不断点亮。

(二)

获得博士学位后，王德宝对故乡的思念之情愈发浓烈，报国之心也在心中愈加坚定。1951年9月，王德宝毅然决然地选择了归国工作，他坐了五天五夜的轮船，不料在行至檀香山

后遭美国政府阻挠。王德宝就这样在檀香山滞留下来。为维持正常的生活和科研，他来到美国约翰·霍普金斯大学任职。在此期间，他发现了新的酶促法，直接从辅酶Ⅰ成功制备辅酶Ⅱ。他的发现解决了生产辅酶Ⅱ价格昂贵的问题，很快被世界各国药厂所采用。

王德宝在1954年10月才重新踏上归途。他几经周折拿到签证，花了两个月时间，不畏艰辛，取道法国、英国和中国香港，于1954年底如愿返回日思夜想的故土，后被分配到中国科学院上海生理生化研究所工作。

面对当时国内百废待兴、一穷二白的情况，王德宝先是创建了核酸研究组，随后于1961年建立了我国第一

个核酸研究室，开辟了我国在核酸生化领域的新天地。当时，研究所、研究室的条件都很差，王德宝怀着一颗赤诚报国的心，率领同仁开展核酸的分离、纯化以及结构、功能的研究工作。他还被任命为“酵母丙氨酸转移核糖核酸的人工全合成”研究学术组组长，带领研究队伍不计名利地埋头钻研，甘坐冷板凳。凭借着这份坚韧不拔的定力、革故鼎新的勇气，耗时13年，他们于1981年11月20日成功合成了具有完整生物活性、和天然分子结构相同的酵母丙氨酸转移核糖核酸。这项研究有助于进一步揭示核酸在生物体内的功能和作用，是我国在探索生命科学奥秘的征程上取得的一项重大成果，使我国在人



ChatGPT自问世以来，立刻就成为全球科技领域关注的热点，据新华社报道，ChatGPT推出约两个月后，活跃用户即已达到1亿，成为历史上增长最快的消费者应用程序。有学者甚至把它同蒸汽机的发明、电力的应用、个人计算机和互联网的发明相提并论，认为以ChatGPT为代表的人工智能技术，将极大推动生产力的发展，引领人类社会的又一次工业革命，推动社会产生重大变革。也有人认为，ChatGPT并不是取得突破性的技术革命，只不过是互联网时代的又一次概念炒作。那么，ChatGPT到底是什么，会给我们带来哪些挑战和机遇？

一问：支撑 ChatGPT 运行的到底是什么？

ChatGPT是新一代的自然语言处理模型。语言模型，顾名思义，就是用来处理人类语言的。当人们把一段文字输入语言模型后，它经过分析处理，输出相对应的结果。比如有用于翻译外文的翻译模型，用于对内容进行分类的文本分类模型，用于检索内容的文本匹配模型等，而ChatGPT是一个生成式的语言模型。所谓生成式语言模型，简单来说，就是一个聊天机器人。当你输入一段文字后，它根据对文字含义的理解，输出一段对应的回答。类似这样的聊天机器人在互联网刚刚兴起的时候就有，粗看起来并没有什么特别的地方。但是ChatGPT的不同之处在于，它生成的文字并不是由人事先设定好的“标准答案”，它的每一次回答都是经过“思考”后“创作”的结果。

ChatGPT之所以具有如此惊艳的“思考”和“创作”能力，正是建立在大数据、大模型和大算力的基础之上。据推测，ChatGPT学习了数以亿计单词量的来自书籍、文章、新闻、

网页、博客，以及维基百科等载体的各类资源，这些内容涵盖了人类社会的政治、经济、文化、社会、军事、历史等各个方面。但ChatGPT不是简单地复制和记录所学习的内容，它是通过深度学习技术和自注意力机制来训练自己。所谓深度学习，就是用计算模型模拟一种类似人类神经系统的运行机制，通过学习不断更新模型参数。ChatGPT在学习过程中，会通过根据上文猜下文的方式，来不断摸索所学内容的“规律”，在这个过程中，它会对自身模型中的约1750亿个参数进行反复修正，直到它认为根据上文所猜出的下文从统计规律来看是最合适的时候，参数才趋于稳定。换句话说，它找到了所学内容的“内在规律”，一个训练成熟的语言模型就完成了。值得注意的是，ChatGPT之所以从众多语言模型中脱颖而出还在于它使用了一种经过改良的自注意力机制。在这种机制下，它会判断出一句话之中需要重点关注的内容是哪些，能更好地联系上下文，联系提出的问题和它学习的内容，从而给出更合适的答复。学习如此大规模的数据，且每一次学习都要更新和调整千亿数量级的参数，在投入使用后，面对海量问题快速作出响应，这离不开大算力的支持。据推测，ChatGPT的总算力消耗约为3640PF-days（假设每秒计算一千万亿次，需要计算3640天），需要7到8个投资规模30亿、算力500P的数据中心才能支撑运行，其单次训练成本超过千万美元。

二问：这样一个自然语言模型到底有什么用？

我们知道，自然语言是人类沟通交流、表达情感、传播和积累知识、进行抽象思考的重要媒介，正是因为拥有了语言，才使得人类文明得以不断传承、积累和发展。ChatGPT的出



现，让人类语言能够直接被计算机进行分析和处理，这就使得以自然语言为基础进行的一系列活动，不再是人类的专利。虽然，尚无研究表明ChatGPT出现了人类智能，但不可否认的是，至少从语言的形式上、逻辑上，它成功地模拟了人类的话语体系。ChatGPT的最新版本在许多专业测试中表现出超过绝大多数人类的水平，比如模拟律师资格考试取得了前10%的好成绩，在阅读考试中排名前7%左右。基于此，ChatGPT可以在许多以语言为主要形式的生产生活活动中发挥重要作用。ChatGPT能够快速生成高质量的文案，大大提高了广告、营销等行业的生产效率；能够快速分析大量数据和信息，为企业提供有价值的市场洞察和建议；作为智能客服，可以有效应对用户咨询，提高客户满意度；作为个性化的辅导老师，通过问答式的方式，帮助学生更好地理解和掌握学习内容。

值得一提的是，ChatGPT作为处理语言的“专家”，具有很大的潜力应用于计算机程序语言的领域，有望成为人和机器之间直接沟通的桥梁。当

前，ChatGPT已经能够根据需要编写一些程序代码。通过持续优化和升级，ChatGPT可能实现把自然语言直接转换为机器可以读懂的计算机编程语言，根据人们提出的要求自动编写代码操作机器。这意味着，未来我们可以通过自然语言直接指挥机器执行各类复杂的、自定义的任务。

当然，ChatGPT还没有达到完美的程度。作为一个语言模型，其学习和创造的内容仍然是建立在人类所积累的知识信息的基础之上，也就是说它还不具备创造新知识的能力。同时，作为基于文本学习的模型使得它“只知其文”而“不知其义”，也导致了它经常“望文生义”产生“幻觉”。在一些具有很强逻辑性的问题上，也可能“理解”出错。

三问：如何应对 ChatGPT 带来的机遇和挑战？

面对这样一个新事物，我们首先要深入了解它的运行机制和最新发

展。以ChatGPT为代表的人工智能并不神秘，它目前还仅是一个在先进计算机技术支持下，通过大规模学习人类语言而生成的，能较好模拟人类神经网络工作机制，根据输入文本生成对应自然语言的数学概率模型。不过近日，随着多模态版本的GPT4.0发布，这个升级版的模型不仅具备聊天能力，还能理解图像和声音，其“理解”和“创作”能力又上了一个新台阶。可见在取得人类语言学习的突破之后，人工智能领域的技术很有可能产生打通“任督二脉”的效果：实现跨界整合，结合多模态的输入，带来意想不到的机遇和挑战。

其次，要抓住机遇，充分发挥它在自然语言处理上的高效能力和优势，将其作为生产和生活工具的有力补充。积极探索在各行业运用它优化工作流程、提高工作效率、降低运营成本、推动生产力的持续发展的可行性。积极探索新应用场景、创新商业模式、改善社会服务、提高治理效能。积极发挥其产业带动作用，推动数字基础设施建设，促进芯片、网络、软件等相关产业发展。

最后，要积极应对各种潜在和未知的挑战。关注其带来的数据安全、隐私保护和知识产权等方面的问题，研究制定相关的法律法规。关注其可能带来的大规模就业替代风险，全面评估其在取代传统职业和创造新兴就业上可能带来的影响，提前做好规划、制定措施。加快国产自然语言模型的发展，尽快实现自主替代，防止其因有选择性地学习而带来“偏见”，保障国家的意识形态安全。加快推动人工智能相关产业的发展，大力推动数字产业关键核心技术的自主创新，防止某些国家搞技术垄断、脱钩断链。

