
著名科学家李德毅：创新是一个厚积薄发的过程

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/topnews/5.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“未来的15年到20年，将是人工智能的时代”

问：近年来，习近平总书记在两院院士大会、二十国集团工商峰会等重要讲话中，多次提到人工智能对我国科技界和制造业的重要意义。他说，“以互联网为核心的新一轮科技和产业革命蓄势待发，人工智能、虚拟现实等新技术日新月异，虚拟经济与实体经济的结合，将给人们的生产方式和生活方式带来革命性变化”。您认为我们应当如何理解习近平总书记说的“革命性变化”？

李德毅：习近平总书记的话能让我们更准确地认识、理解当下日新月异的科技大变革。中国互联网已经走过了20多年，目前正处在一个新阶段。我想未来30年，是人类最关键、最需要重视和把握的30年。人工智能的发展将远超人们的预估。如果说，2016年是人工智能的元年，未来的15年到20年，将是人工智能的时代。

在2014年、2016年召开的两院院士大会的讲话中，习近平总书记都专门谈到了人工智能的迅猛发展，强调：“我们不仅要把我国机器人水平提高上去，而且要尽可能多地占领市场”“我们要审时度势、全盘考虑、抓紧谋划、扎实推进”。在去年第二届世界互联网大会上，习近平总书记还专门参观了无人驾驶车展区并详细询问。可以说，习近平总书记对人工智能是非常重视和关注的。

在第二届世界互联网大会上，习近平总书记号召“让互联网发展成果惠及13亿多中国人民，更好造福各国人民”。怎么造福人民呢？我觉得，引导互联网发展、前进的巨大推动力，很大一部分体现在智能机器人、无人汽车这些领先科技上。人工智能会向社会和生活中的大部分领域渗透，绝大部分人、行业甚至一些国家，都会因为人工智能时代的到来而发生改变。

习近平总书记说过，“新科技革命和产业变革将是最难掌控但必须面对的不确定性因素之一，抓住了就是机遇，抓不住就是挑战。

”中国“十三五规划”明确提出“智能制造2025”，我国正在加快人工智能的步伐。去年11月，习近平总书记在致世界机器人大会的贺信中表示，中国将机器人和智能制造纳入了国家科技创新的优先重点领域，我们愿加强同各国科技界、产业界的合作，推动机器人科技研发和产业化进程，使机器人科技及其产品更好为推动发展、造福人民服务。我们确实也是这样做的，这里有一组数据：今年世界互联网大会上发布的《乌镇指数：全球人工智能发展报告2016》显示，中国人工智能专利申请数累计达到15745项，列世界第二；人工智能领域投资达146笔，列世界第三；融资规模超过26亿美元，列世界第二。国内很多互联网公司已将人工智能提至公司战略层面，一些技术在国际领先。在这个时代，我想我们大有作为。



李德毅接受本网专访

“或许有一天机器人会变成机器人群、机器人人类，跟人类和谐共存”

问：今年3月，人工智能机器人阿尔法狗以4：1的总比分战胜了世界围棋冠军李世石，引起世界轰动。我们都很好奇，它的胜利法宝是什么？

李德毅：人们用计算机和人下棋来比试智能的试验，实际上早就开始了。最早的是用计算机下跳棋，那个规则比较简单。后来人们就跟它下象棋，国际象棋和中国象棋，每一类大概等十几年，机器就能战胜人类。特别是当IBM的“深蓝”把国际象棋冠军卡斯帕罗夫打败好几回之后，人们很惊讶地说，总有一天机器的智能会超过人的。

这次阿尔法狗之所以胜利，是用一个集群的计算机，通过深度学习来做到的。深度学习是一种特定形式的机器学习，通过模仿人脑的机制来解释数据，近年来非常流行，引领了人工智能很多领域的突破性进展。怎么理解呢？就是一种强大的学习能力。观察阿尔法狗和李世石下棋的过程，你会发现，没有看到双方下出不食人间烟火的套路。这是因为，阿尔法狗的棋艺是我们的人类棋手教他的：在跟李世石下之前，阿尔法狗先跟一个叫樊麾的围棋高手下，通过和樊麾下棋，阿尔法狗从第十三版本升级到第十八版本，再跟李世石下，李世石只赢了一盘。

从围棋跟人类对局来看，计算机跟人各有各的优势。从古至今，人类围棋发展到现在才下到19乘19的棋盘，这么短时间内机器就赶上了人类的水平，足以让世界为之震惊。大家觉得如果用围棋来刻划智商，机器的智商可能会跟人类差不多。有乐观的人说，计算机围棋战胜人类的那一天，就是人类文明跨入新纪元的一天。

问：诸如人机大赛等热点事件让越来越多的目光聚焦在人工智能领域，但大多数人并不确切清楚人工智能是什么概念，您能不能简单介绍一下什么是人工智能？

李德毅：通俗地说，人工智能就是对人的意识、思维的信息过程的模拟。你可能认为人工智能是一个比较新的领域，但其实它已经有六十年历史了。1956年夏季，以约翰·麦卡锡、明斯基和罗切斯特等为首的一批年轻科学家在达特茅斯学院进行了一次聚会，共同研究和探讨用机器模拟智能的一系列有关问题，Artificial Intelligence(人工智能，缩写AI)这个词就此诞生，也因此被认为是“人工智能”这门新兴学科诞生的标志。

人工智能被称为人类历史上的第三次革命，工业革命将人类从体力劳动中解放出来，信息技术把全世界紧密地联系在一起，而人工智能则是要将人类从脑力劳动中解放出来。六十年来，人工智能的发展经历了曲折的过程：既有迅速发展的时期，也有在遇到一些技术瓶颈和道德伦理的质疑后走向低落的阶段。现在人工智能成为全世界关注的焦点，什么原因呢？除了近年来业内的一些热点事件，更主要的是在技术和应用上有所突破，包括大数据、云计算和神经网络等领域的全新进展，让我们迎来了“知识和数据双驱动的人工智能时代”。

问：很多人可能好奇，除了下棋，人工智能还能干什么。我们生活中还有哪些应用属于人工智能？

李德毅：我们日常生活中很多地方已经开始使用人工智能了，只是可能没意识到。我举几个例子，拿深度学习来说，除了下围棋外，一个很重要的应用就是人脸识别。过去我们拿签名证明你是你，但实际上人脸是更直接的社会属性。今年起，北京站和北京西站已经正式开放了基于人脸识别的自助验证验票通道，也就是说乘客可以实现“刷脸”进站。此外，人工智能更多让我们老百姓尝到甜头的就是地铁，像北京的地铁，60%以上是自动驾驶，不过也需要驾驶员坐在旁边处理一下突发事件。包括高铁、飞机在内的很多公共交通工具都运用了自动驾驶技术，大部分的运行时间是不需要驾驶员操作的。

未来人工智能的运用将更加广泛，在教育行业，机器只要学习了500份专家改过的卷子，就可以改其他几十万份卷子；在法律行业，人工智能可以整合各方面的信息，然后制作一份份文件，专业性不输于律师；在医院，人工智能可以帮助诊断疾病，它的医学诊断技术和人类医生一样强，而且不会累，能一直工作……今后，无论是搬运、码垛、研磨、抛光等“灰头土脸”的工业机器人，还是精细灵巧的微电子产品线上的机器人，都会随处可见。或许有一天机器人会变成机器人群、机器人人类，跟人类和谐共存。



李德毅接受本网专访

“人工智能给人类带来的影响，可能将远远超过计算机和互联网在过去几十年间已经对世界造成的改变”

问：现在无人车正在进入人们的现实生活。无人车也是您的主要研究领域，您为什么对无人车这么感兴趣？

李德毅：我其实更愿意叫它“轮式机器人”，因为可以在其他场合用，而不只是在路上跑。

汽车不得了，怎么不得了？我们来看三个改变：在130多年的历史中，汽车工业改变了全球交通、改变了社会形态、改变了人类生活。哪一种技术能像汽车一样做得到这三个改变呢？想想北京的城市规划，因为有了车，就有了二环三环四环……现代社会，车实际上就是人的延伸。一个城市的生态受交通影响，交通又受车辆影响，所以汽车本身的变革一定是全社会的。

汽车已经以人工独立驾驶的模式运行了一百多年，现在到了颠覆的时候了。汽车背后是有着严重忧患的：一人一车、一人多车导致人类对自然资源的过度掠夺和过度消费。还有一个问题就是车祸给人类带来的伤害越来越严重，人们甚至把汽车叫做“第一杀手”。我们创造了汽车，为什么让它造成我们的不幸呢？无论是智能车、无人驾驶、智能驾驶、或者人机系统共驾，都在解决这些问题。汽车的智能化绝不仅仅是汽车行业和人工智能行业两家的跨界双赢，而是全社会的关注。车辆变成智能驾驶是大势所趋，是挡不住的。所以我们人工智能学界对于汽车怎么样变成轮式机器人有共同的兴趣和很大的兴奋点，就在于此。

问：您曾说，智能车是我国智能制造2025的第一张名片，也是我国智慧城市、智能交通的第一张

名片，智能车产业带来的变化是全方位的，影响不可低估。“智能驾驶”时代离我们还远么？

李德毅：我们有句话说：“智能驾驶，未来已来”，其实践在我们生活中已经有不少了。除地铁、动车等公共交通工具外，我们私家车上的自动倒车、自动泊车系统，都属于智能驾驶。完全意义上的无人驾驶，我现在和郑州的宇通汽车厂做了一种无人驾驶大巴，在他们的新能源厂区内作为员工的通勤车。无人驾驶车按照线路一直走，员工就可以搭乘它到任何地方，这不是已经在用了么？还有一个很有用的地方，就是港口码头。码头上没有几个人，从船上卸货送到仓库去是固定线路，所以也可以使用无人驾驶。还有机场的接泊车，像英国的一些机场就有无人驾驶接泊车。无人驾驶车是先通过这样的方式进入了老百姓的生活。所以你说智能驾驶时代什么时候来？我说已经来了。

问：您认为人们应当对人工智能怀敬畏之心，如何理解这种“敬畏”？

李德毅：现在有很多人对于人工智能不太熟悉，觉得还早着呢，不用在意它，几十年之内不会发生太大的改变。这种想法太简单化。人工智能的到来远比我们想象的要快，对于人工智能的发展，要做分析，要做实事求是的评价。

人类智能实际上是生物进化的智能，一代一代人不断在进化。我们由原来四肢爬行，后来站立起来，发明了劳动工具和生产工具，学习、继承文化，人确实很聪明。但是我们人类有没有不足的地方？有的。人类智能无法复制，即使你是英语大师的孩子，单词也要自己重新背诵，这就是人类智慧进步最大的障碍。而人工智能不一样，人工智能是一种技术，是一种机器智能。一旦某一个机器具备97%的语音识别正确率，那么世界上所有机器原则上都可以具备这样的正确率。无成本复制和持续向前的进化能力是人工智能相对人类智能来说非常大的优势。

通过人工智能，我们可以构筑驾驶脑、围棋脑、翻译脑等等。像我现在做的驾驶脑，其中有一个记忆功能。它厉害在哪里呢？举例来说，如果一个出租车司机对北京很熟，头脑里有一个活地图，现在突然让他到天津开车，他要是想变成天津的活地图，起码要两年。但是对于我来说，只要把驾驶脑里的驾驶记忆一换，可能两天这辆车就变成天津的活地图了。它既熟悉天津、又熟悉北京，还可以熟悉重庆，甚至可以熟悉芝加哥、纽约，就是这么容易。不敬畏它能行么？技术的进化，比生物的进化速度要快得多，而且可以超过生物的局限，所以我们对它要有一点敬畏之心。

问：在人工智能的时代，您如何看待未来人类和人工智能的关系？

李德毅：人工智能给人类带来的影响，可能将远远超过计算机和互联网在过去几十年间已经对世界造成的改变。人类的发展史，就是人学会运用工具，制造、发明机器的历史，科技不停步，人类永不满足。智能手机可以成为你的助理，曾经大量繁重的体力工作都将被机器人替代。但是人工智能要全面超过人，从DNA或生物的角度制造出人造大脑或人造器官，目前脑科学领域还看不到具体的做法。只是在某个特定领域的智能容易实现，而这个特定领域一些形式化的东西还是要靠人。随着机器人革命的到来，人类将升级转型成为机器人的创造者、管理者或使用者，只需要利用机器人的优势，弥补机器人的不足，用新的机器人淘汰旧的机器人，同时找到利用机器人提升人类智慧、能力的方法。机器人只会让人们更加有尊严、更优雅、更智慧地生活，我想，我们一定可以与机器人共舞，在共舞的过程当中，人类还是领舞者。

问：您刚刚说，人工智能能让人更有尊严、更优雅、更智慧地生活。这种优雅从何而来？

李德毅：这很简单，举一个例子，我们以前耕地是怎么耕的？黄牛在前面，我们站在地下，非常

辛苦。现在我们用无人拖拉机自动驾驶，它去耕地、喷洒农药、收割。我在家里控制一百台拖拉机，只用在调度室里看看哪辆拖拉机出问题了，这不是比以前优雅一点了吗？现在我们在北大荒、新疆实现了拖拉机自耕地，一天一条线，一直在拿北斗导航，这头看不到那头。有句顺口溜说这个：“黄牛退休、铁牛耕地、农民精神、专家种田。”所以优雅是肯定的，繁重的体力劳动被机器人取代了。我们所做的无非就是怎样将这些拖拉机、机器人维护得更好一点，装一点软件进去。

从大的行业来看，现在工业机器人、农业机器人、医疗看病机器人、社会服务机器人……这些机器人的运用大大提升了人类的生活质量。你到汽车装配厂、到生产线去看，都是工业机器人在干活。农村也是，城镇化使很多农村人到城里来了，下一代的新农村就是无人拖拉机。人工智能给精准农业、智慧农业展示了很好的前景。还有服务业，如果你家里很多家务活，但是有10个机器人为你服务，我们不是可以更加有尊严、更优雅、更智慧地生活吗？

“科学研究是一件需要持久努力的事情”

问：中国人工智能行业未来的发展，您觉得最重要的是什么？

李德毅：我觉得创新很重要。现在，移动互联网和云计算环境造就大数据时代，大数据驱动着产业创新、技术创新，也驱动着商业模式创新。就像习近平总书记说的那样：“不创新不行，创新慢了也不行。如果我们不识变、不应变、不求变，就可能陷入战略被动，错失发展机遇，甚至错过整整一个时代。”我们必须认清当下的环境：学科交叉加速，产业前沿延伸，新兴商业涌现，传统意义的学科界别、产业界别、商业界别日趋模糊，包括机器人在内的许多“四不像”的技术和产品，“四不像”的学科、产业和商业，将成为创新的主要形态。所以我们要尝试跨界创新，要多想别人想不到的地方，从行业交叉的角度做“四不像”产品。

问：科研是一个长期的过程，您认为科学家最重要的品质是什么？

李德毅：科学研究是一件需要持久努力的事情，创新是一个厚积薄发的过程，要有执着的精神，不是想创新就能创新的。我认为，作为科学家，一是要有好奇心驱使你不断发现问题，展开研究。二是要有“工匠精神”。科研工作是在踏实的研究和实验的基础上的，“工匠精神”很重要。在智能驾驶当中，我们实际上做了大量的工作。2012年从北京到天津，在高速公路封闭的道路上做“无人驾驶”，我们跑了18次，写了18个实验报告。整个过程停车多少次、方向盘转了多少次，制动踩了多少下……一个个数据拿回来分解。这样的东西需要很严格、严谨、科学的态度，太浮躁、太急是做不好的。第三就是要“独立自强”。记得当时我们成功完成从北京到天津的实验后，媒体很震惊，觉得“无人驾驶”很了不起，其实值得震惊的不应该是这个，而是我们车的头顶上没有顶美国的64线激光雷达，只用比较简单的雷达就成功完成了实验，我觉得这一点是值得骄傲的。



李德毅接受本网专访

“无论时代如何变化，无论社会如何发展，家庭的作用都是不可替代的，这种优良传统必须传承下去。”

问：您和哥哥李德仁、堂弟李德群先生都是院士，被称为“一门三院士”。李德仁先生曾说，这与家风、家训有莫大关系。在您家中，八十字的李氏家训流传百年。能不能介绍一下家训的具体内容？

李德毅：我和哥哥出生在江苏泰州姜堰的溱潼镇，家训是由曾祖父李贞发手书于1890年，现在还挂在老家的厅堂上。我给你背一背：爱我中华、兴我家邦、少小勤学、车胤孙康、弦歌雅乐、翰墨传香、尊师益友、孝德永彰、和亲睦邻、扶幼尊长、敬德修业、发奋图强、女红针黹、娴淑贤良、诗书共读、兰桂齐芳、扶贫济困、造福一方、克勤克俭、家道隆昌。

我理解，这里面包含了求学之道、为人之道还有处世之道，告诉我们要爱家爱国，勤学苦读，修身养德，奉献社会，体现了中国传统文化中“修身齐家治国平天下”的精神。

问：能不能结合您的经历，谈谈家教、家风、家训对一个人成长成才的影响？

李德毅：我们是个大家庭，除了我们兄弟三人外，其他子女也都各自有不错的成绩，我想，这应该和我们一代代传承这样的家训、形成良好的家风是有关系的。习近平总书记说，“家庭是人生的第一个课堂，父母是孩子的第一任老师”，要“帮助孩子扣好人生的第一粒扣子，迈好人生的第一个台阶”。我个人对家风的理解，就是父母的言传身教对子女润物无声的点滴渗透。在我们家，从小父母就告诫我们，要勤学读书、尊老爱幼、与人为善，“立身以立学为先，立学以读书

为本”。我还记得，我哥哥小时候，为了鼓励他多识字，母亲就用吃饺子作为交换条件，认到一千个字包一顿饺子。那个时候，吃顿饺子就像过年，所以哥哥每天都会特别积极地认字，养成了爱读书的好习惯，一直到现在都保持着。

“注重家庭、注重家教、注重家风”，是中华民族的优良传统。家教、家风为什么能对一个人有这么大的影响呢？我想是因为它靠的是亲情的力量，在润物无声中让人培养“日用而不觉”的价值观。家庭是最能塑造一个人精神的地方，有什么样的家教家风，就有什么样的作风做派，也就有什么样的事业成就。当然，磊落家风、清正家教，除了能惠及一个家庭，也是整个社会的共同财富，一个社会的好风气是由千千万万家庭的好家风支撑起来的。无论时代如何变化，无论社会如何发展，家庭的作用都是不可替代的，这种优良传统必须传承下去。

“说到底，反腐一靠制度，二靠文化”

问：十八大以来，党中央坚定不移推进全面从严治党，作为科技工作者，您对此有什么体会？

李德毅：前段时间播的《永远在路上》我看了，拍得很好，很震撼，也很有教育意义。这几年，中央在全面从严治党方面的努力取得了很大成效，得到了社会的广泛好评，对于凝聚党心民心起到了很好的作用。说到底，反腐一靠制度，二靠文化。我觉得我们可以多从历史文化中汲取智慧，比如我们中国传统的家国文化、责任文化、伦理文化，包括一些家规家训等等。我们要尊重自己的历史文化传统，走出适合自己历史和国情的发展道路。当然，除了中国自己的历史文化，我们也可以研究国外的历史文化等问题，从中探索规律，学习他人之长。每个国家、每个民族都能从历史中找到今天的影子，我们现在面临的很多问题都是历史的重现，一些共性的问题在各种社会体制都有，以史为镜，可以明得失、知兴替。

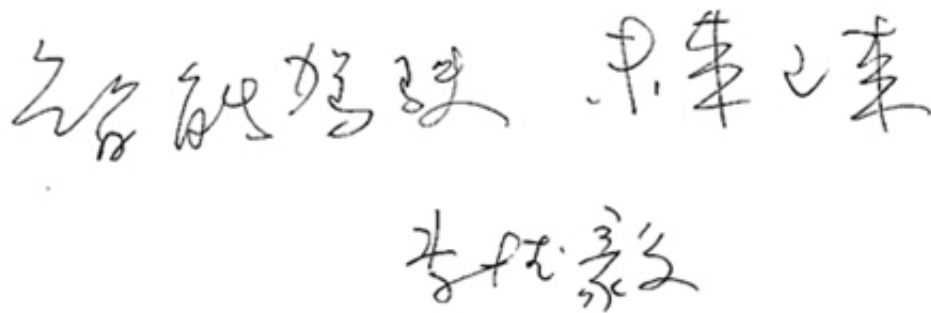
问：正如您所说，在加强党的建设的过程中，我们党注重汲取中华优秀传统文化智慧，坚持依规治党和以德治党相结合，努力构建“不敢腐、不能腐、不想腐”的体制机制。您如何理解这“三不”？

李德毅：这“三不”从中国传统文化中就可以找到依据，古时候有句话说：“礼者禁于将然之前，而法者禁于已然之后。”那个时候就已经有禁于将然和已然之分。腐败问题说得深刻一点，涉及到的是人性问题。有些党员干部工作挺好的，也不缺钱，但他还是要干违纪违法的事，这是为什么？主要就是欲望填不满。人需要有欲望，但欲望太多是很可怕的，像我们科学家需要求知欲，但求知欲太旺盛也会出问题，就变成了偏执狂。所以我觉得从人性的层面、从根上去断绝一些人犯错的念头，让他们“不想腐”，自觉地去做好党员、好干部，这个是很重要的。但是，实现“不想腐”，必须有完善的制度作保证，坚决的惩治为后盾，也就是“不敢腐、不能腐、不想腐”这三者是缺一不可的。

我们人工智能领域能不能为反腐败做一些贡献呢？我想是可以的。纪检监察工作人员在执纪审查的过程中，一定会碰到很多资料和数据，比如案件情况、涉案人员、以往类似的案例等等，可以把这些资料输入电脑，让电脑自动地根据这些资料对应相应的纪律条文，做一些初步的判断、提出重点。就是让电脑进行“深度学习”，实现智能化，这对于我们国家的反腐败工作一定是有帮助的。

问：请您给广大网友题写一段寄语。

李德毅：智能驾驶 未来已来。



智能驾驶 未来已来
李德毅

(采访整理：郝思斯，照片摄影：胡思远)

李德毅简介

李德毅，中国工程院院士、欧亚科学院院士。中国人工智能学会理事长，中国指挥与控制学会名誉理事长，中国云计算专家委员会主任，清华大学、国防大学兼职教授，博士生导师。长期从事计算机工程、不确定性人工智能、大数据和智能驾驶领域研究，提出云模型、数据场、云变换等方法，首先实现三级倒立摆控制。最近几年，研发了机器驾驶脑，率先实现了轿车北京至天津、郑州至开封的实际道路无人驾驶。

采访札记

人工智能，让我们的生活更美好

让机器具备像人类一样的智慧，是人类的美好梦想。

2016年，我们目睹一个叫阿尔法狗的计算机，成功挑战人类智慧。这场人机世纪对战，让“人工智能”引发全世界关注。

为了让中国在人工智能这场“抓住了就是机遇，抓不住就是挑战”的变革中不落后于人，他把岁月献给科研，伴随着中国的人工智能行业从起步到跻身世界前列。他，就是中国工程院院士、中国人工智能学会理事长、著名人工智能学家李德毅。

72岁的他，目前依然活跃在人工智能学界一线。两个小时的采访，他谈技术，谈社会，谈历史，

谈未来……自信而不自负，乐观但不盲目，他带我们走过百年科学史，感受人工智能振奋人心的力量。

1983年，在英国取得博士学位后，李德毅决定回国工作。在此之前，他从未想到自己会与人工智能结下如此深厚的情缘。那个时候，人工智能并不被大多数人看好，甚至一度因为看似“异想天开”而陷入低谷，是梦想和执着推动着他一步步深陷其中。他说，自己这一辈子，就是在把别人认为不可能的事变得可能。

将不可能变为可能，就注定要走过一条漫长艰辛的路。研究智能车的十年里，有突破、有成就，但大多数时间是沉闷的。他说，“科学研究是一件需要持久努力的事情，创新是一个厚积薄发的过程，要做好经常会失败，甚至成功后又出现新问题的准备。”

李德毅的每项研究，都基于一个目的：用科技改变生活。他说，科学研究不是闭门造车，科学家只有在一线摸爬滚打，才能接地气，提出的东西才能被大家接受。

人如其名，在李德毅身上，闪耀着科学家的“德”与“毅”。

大德有大成，大道归大真，李德毅，一位怀着梦想执着前行的科学家。(郝思斯)

更多 科研头条 请访问 <https://www.iikx.com/news/topnews/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发