

# 突破“预设” 实现真正人机沟通

——从影片《机器猛犬》看仿生机器人技术

□ 陈春全

大部分科幻电影，多以宏大叙事场景和文明史诗级主题受到热捧。而一部2008年在美国上映的科幻电影《机器猛犬》则从另一个角度，展示了科幻电影清新、活泼的一面。该片讲述了男主人公迈尔斯与一只军用机器狗A.X.L.偶然相遇，建立感情，从而共同对抗敌人的精彩冒险故事。

《机器猛犬》里的机器狗身体器官虽然都是机械制造的，但它却有一颗真狗的心脏，在外形、行为和动作等方面非常接近于真狗。男主角和机器狗的第一次相遇即发生了正面冲突，看似强大的机器狗在追逐过程中撞坏了身体的零部件动弹不得，在男主角巧妙地沟通下，原本已经开启自毁程序的机器狗在最后一刻放下警惕把修复程序发到他的手机上。

那么，在现实生活中，人能否与机器人实现如电影中那样的沟通吗？

如果仔细观察，我们不难发现，应用了AI技术的机器人已经走进了我们的生活：儿童陪伴机器人、智慧导航机器人、自动送货机器人等多种类型的机器人已并不罕见。但是客观来看，目前大多数机器人的智能化水平并不高，与真正实现与人类无障碍沟通还有一段差距。

现有技术上，智能机器人与人类的交流往往通过预设来完成，应用场所会决定交流的内容，比如，车站的智能机器人能够回答车次、路线、时间等与交通相关的内容，但如果向它提问如何炒一盘鱼香肉丝，显然不在它的预设范围，也就无法回答了。



由于受到技术处理能力的限制，智能机器人在语义分析、场景匹配、上下文关联、情感交互等方面的障碍在短时间内仍然难以突破。

影片中，机器狗通过与男主角眼神的交流，便感受到他的情感，领悟其想法并给予回应。也许在未来一段时间里，这样的情形仍然只能出现在科幻故事里。

随着影片情节推进，男女主角通过机器狗在涂鸦墙投射的一段视频，了解到这只“狗”原本是一条应该在战争中使用的仿生机器战犬。“仿生”这一关键的技术名词也成为整部电影十分重要的科学亮点。

仿生学是近年来发展起来的工程技术与生物科学相结合的交叉学科，试图在技术方面模仿动物和植物在自然界中的功

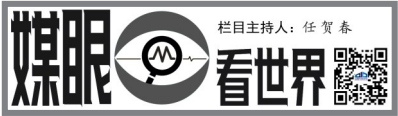
能。仿生机器人就是仿生技术的重要应用。目前，常见的仿生机器人主要包括地面仿生机器人、水下仿生机器人和空中仿生机器人三大类。其中，地面仿生机器人的研制相对最为成熟，包括四足、两足类人形、蛇形等多种形态，它们已经在战场侦察、探索未知天体、恶劣环境作业等方面起到了不可或缺的作用。影片中的机器狗就属于这个类别。水下仿生机器人主要是仿生机器鱼，简单来说，就是参照鱼类游动的原理利用机械电子元器件或智能材料实现水下推进的一种仿生机器人。而空中仿生机器人也就是能飞的仿生机器人。它们种类繁多，模仿的动物也五花八门，比如，机器蝙蝠、机器蜻蜓、机器海鸥。

影片中的机器狗跑、跳、翻、滚、滚样

精通，在男主角一次次的闯关冒险中提供了重要帮助。那么，在现实生活中有没有类似的仿生机器人呢？由我国科学家发明的一种被称为“几何机器人”的仿生机器人与影片中的机器狗可谓异曲同工。这种特殊的机器人的外形具有典型的几何特征，比如，三角形、四边形或者立方体等，奇特之处在于，它们的形状可以发生改变，以实现滚动、步行、爬行等多种移动模式。几何作为几何机器人的基部元素，衍生出了复杂的逻辑，不同形状组成的机械装置实现了各种形态的自由切换，并且在切换过程中完成了移动。因其具有强大变形与越障能力，预期用于现有机器人难以通过的极端复杂障碍环境，包括民用抢险救援严重破坏的路面、军事野外作战动态变化的地形，以及星球深度探测未知复杂的表面。

冰冷的机械、有序的程序、情感互通的狗，三者的意外相遇，碰撞出了《机器猛犬》这部青少年科幻电影。电影内外，机器人都是现在乃至未来很长一段时间的热门话题。在人工智能技术发展已经进入快速轨道的今天，我们是否需要重新思考：未来社会，人类与机器人到底应该如何共处？

（作者系《中国纤检》杂志社编辑）



# 探寻人们对科学的关注程度

国际科学素养调查数据（2020）发布

□ 李大光

物理科学和生物科学基本事实问题的正确答案（%）												
问题	美国 (2018)	加拿大 (2013)	中国 (2015)	欧盟 (2005)	印度 (2004)	以色列 (2015)	日本 (2011)	马来西亚 (2014)	俄罗斯 (2009)	韩国 (2004)	瑞士 (2010)	
物理科学												
地球的中心是太阳。（对）	86	93	47	86	57	86	84	76	na	87	na	
我们所在的宇宙“天圆一方”是平的，某处还将继续膨胀。（对）	79	91	51	87	32	86	89	82	40	87	80	
地球像个大圆球，还是大型球体地球？（地球是圆球）	72	87	na	66	70	86	na	85	na	86	na	
所有的恒星都是由气体组成的。（错）	68	72	41	59	na	76	64	20	35	48	na	
电子比质子小。（对）	46	58	22	46	30	68	24	36	44	46	39	
激光是光的一种形式。（错）	44	53	19	47	na	87	26	30	24	31	na	
宇宙起源于大爆炸。（对）	38	68	na	na	34	64	na	na	35	67	na	
生物科学												
人类是黑猩猩进化而来的。（对）	59	na	49	64	38	72	26	45	22	59	60	
人类是黑猩猩和其他所有生物进化的。（错）	50	53	24	46	39	53	28	16	18	30	56	
正如我们之所知，人类是从早期由动物演化而来。（对）	49	74	68	70	56	63	78	na	44	64	na	
na = 调查中没有回答或没有提供数据。												

美国国家科学基金会《2020年科学与工程学指标》按惯例在双年初正式发布。今年由于疫情影响，发布数据的时间比往年晚了4个月。

科学素养的概念形成与美国的科学教育改革密切相关。在历史上，美国科学教育的改革经常是在战略挑战之下产生的推动力，例如，1957年苏联发射的第一颗人造地球卫星和20世纪80年代日本的经济繁荣。但是随着国际形势的变化，科学素养的概念也在发生变化，现在其概念指的是每个人都应该有科学的实用知识，并了解科学知识在社会中的作用。

科学素养被视为每个人的一项权利，

也是对社会承担有责任的成员的一项要求。在面临科学技术飞速变化过程中，科学素养有助于普通人做出更好的决定，丰富他们的生活。这种转变发生在20世纪80年代末和90年代初，其主导作用的是詹姆斯·卢瑟福博士著作《为全体美国人的科学》和《科学素养基准》的出版。

科学素养的最初定义包括人们对应该理解的实际内容的阐述，这些内容通常遵循一些传统的教育内容（生物学、化学、物理学）。地球科学被狭义地定义为扩展的地质过程。在最初的文件发表后的10年里，海洋科学家和教育工作者修改了科学素养的概念，纳入了更现代的、以系统为导向的自然

世界观，导致了海洋、气候、地球科学等方面的科学素养计划。这种转变确保了教育工作者对科学素养的看法与现实世界中真实科学的方向和进展保持同步。

成人科学素养调查首先于上个世纪70年代末起源于英国，由约翰·杜兰特进行设计和实施调查。大约在80年代初，美国科学基金会委派乔恩·米勒在总结前人的研究成果和调查经验的基础上进行调查问卷的设计，并开始实施调查。英美合作调查引发世界其他国家的重视，先是欧盟、加拿大、中国、韩国、马来西亚、印度、俄罗斯、瑞士参与调查，随后，以色列也参与调查。

科学素养共由三维构成：科学知识、科学方法与科学对社会的影响。由于各国的看法不尽相同，后两维（方法与影响）的调查设计有差异，但是，对于米勒设计的科学知识测试都能够接受并普遍采用。目前，科学知识测试国际普遍使用了9个问题，因此没有涵盖所有可以纳入的科学主题。此外，这些问题是在几十年前选择的，其依据是它们在一段时间内保持稳定的可能性，而不是为了捕捉任何具体的科学知识体系。因此，调查数据不能代表对科学知识的深入或全面的测量。相反，这

些问题可以被理解的一种方式，以捕捉人们在一生中关注科学的程度，或者在未来可能会关注科学的程度。这些测试题是作为人们对学校里教授的科学概念或事实熟悉程度的指标，作为评估趋势或进行群体比较的手段。

从38个采用同样的科学素养中“知识与科学基本观点”的调查问题的国家提供的数据来看，与发达国家相比，中国公众在地质学、地球构造学说、生物学和物理学的基本知识相差比较大，与印度和马来西亚等发展中国家相比，也并没有占据明显的优势。

由于采用同一个指标和测试题进行科学知识的调查，因此，获得数据是否能够说明科学素养，有待不断探究，但是所获数据至少能够说明主要科学知识水平，这一点还是得到多数国家学者认可，因此其价值还是得到承认。

（作者系中国科学院大学教授、国际科学素养促进中心研究员）

# 鸟类牙齿中发现躲过大灭绝秘密

□ 柯 欣



中国科学院古脊椎动物与古人类研究所李志恒团队，与台湾同步辐射研究中心等多家合作单位，共同对与鸟类亲缘关系最近的非鸟类恐龙至古鸟类的牙齿演化特征进行研究，发现鸟类与恐龙之间食性的差异很可能是其能够躲过6500万年前大灭绝的关键。

6500万年前的大灭绝事件中，陨石

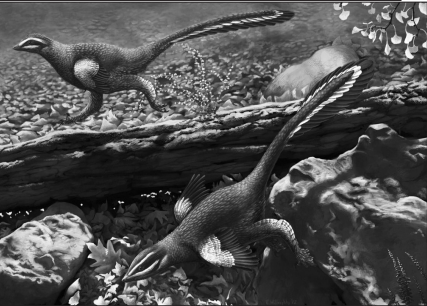
撞击地球及频繁火山活动，使地球终年不见天日，依赖光合作用的植物大量死亡，最终导致植食性、肉食性恐龙等相继灭绝。

在这一食物链崩溃引发的大灭绝事件中，恐龙的后代鸟类为何得以幸存？这一学界长期关注的古生物演化谜团，近日被中国科学家的最新研究成果破解：与恐龙的食性差异，可能是鸟类躲过大灭绝而幸存至今的关键。

李志恒研究团队通过同步辐射的高解析穿透式X-光显微镜，对小型非鸟类恐龙，包含窃齿龙、近鸟龙、小盗龙、及古鸟类，包含今鸟类、反鸟类、会鸟、热

河鸟等牙齿的微结构进行对比观察和研究，发现尽管简单的釉质层在早期古鸟类中都有保留，但牙釉质与牙本质之间的多孔罩牙本质层皆已消失，而多孔罩牙本质层被认为是肉食性恐龙牙齿中发育的，避免其在掠食过程中牙齿断裂的特殊减震保护结构。不仅在古鸟类中，此次研究的一种小盗龙标本的罩牙本质层也已经消失。

研究团队认为，上述发现意味着鸟类与部分亲缘关系相近的恐龙，其牙齿不再需要特殊的力学保护结构，这间接证实了其在饮食习惯，如咬合力与掠食性方面，与肉食性恐龙已产生极大差异，通过食性转换避开与肉食性恐龙对食物生态位的竞



争，适应能力极大提高，从而度过大灭绝事件的最艰难时刻。

研究团队指出，相较于古鸟类的普遍性植食或杂食化的演进趋势，虽然非鸟类恐龙的少数类群，如小盗龙也发生了趋同演化，但仍难以避免灭绝的危机。

中国科学家完成的这项恐龙向鸟类演化重要研究成果论文，已获国际学术期刊《BMC进化生物学》在线发表。

（上接第1版）

短时间轻微缺氧不会威胁生命安全，不过缺氧对人体健康损害最终要算总账。什么是“算账”？你可以和身边的援藏干部聊聊，他们的反应速度和记忆力在人生中途的“西藏”站结过一次账。

**西藏应对缺氧并不科学**

人在西藏普遍缺氧。西藏平均海拔4000米，空气比平原稀薄44%，无论男女老幼、藏族汉族、世居短居普遍缺氧。2014年3月4日，我在那曲为村里26名藏族学龄前儿童和1名教师测量脉搏和血氧饱和度，结果平均87.4%，处于缺氧状态。2016年9月某日，在海拔5100米的停车场，一位藏族小伙血氧饱和度仅为77%~80%，严重缺氧。实例不胜枚举，时刻存在。认为藏族先祖是从平原迁徙而来的人，人类是平原繁衍的物种，不可能适应高原空气稀薄环境，只是以生理缺氧的代价顽强生存着。

病变较多寿命较短。2005年对696名干部体检资料进行分析，体检结论全部正常的仅8例，个体会同时患有疾病的检出总数多达15种，个体患5种以上疾病的人数达432人，占62.07%。患有慢性高原心脏病的人数达60%以上，高原性高血压占37%，高原性

# 援藏经验与抗击疫情

红细胞增多症占51.58%，高原性白内障占54%，因多血症引起的高尿酸血症、痛风比比皆是。援藏干部也多数放任身体“适应”高原、适应缺氧。平时不测氧，缺氧不补氧。个别援藏干部说：为了能结束援藏回得去（内地）才坚持不吸氧。逻辑不通，令人百思不解。国家从1995年开始共派出九批援藏干部逾万人，“1513人（含中途轮换人员）中有421人（次）患过肺水肿、脑水肿等高原性疾病，63人因公受伤”。第九批援藏干部2019年7月中旬陆续进藏，不幸的是7月31日牺牲一名医生、8月4日牺牲一名律师。

观念错误，措施不当。人在高原就要适应高原、“高原缺氧”就要接受缺氧，这是人在高原应对缺氧方面最大的误区。“高原病”从某种角度说就是缺氧病。

不病才是目的，治病不是目的。人类五大基础生理指标，体温、脉搏、血压、呼吸频率和血氧饱和度标准对所有人都是一样的。注意强调的是标准，不是耐受限度。体温标准不因居住寒带或热带而不同，血氧标准也不因身处高原或平原而改变。高原人不能因为缺氧看不见摸不着，就得像温水煮青蛙似的在不知不觉中受伤害。

极不愿意将“不吸氧”与“不戴口

罩”相提并论，然而两者极为相似。都是操作简单、成本低、效果好的措施，就是不造成问题。吸氧可以避免身体缺氧，然而人在高原吸氧像做了一件错事，本身就是吸氧的动物，吸氧却变得不好意思。在高原劝説藏族同胞、藏二代、以及被这种思想观念传染的在藏干部、援藏干部吸氧，是一件非常艰难的事情。戴口罩在一些欧美国家成为不可逾越的一堵高墙。在疫情暴发期间，戴口罩可以阻断病毒传播，既保护自己又对他人负责。然而，现实情况是，有些人不仅自己拒绝戴，而且别人戴也侵犯自己，把生理保护与固有文化挂钩，行为是愚蠢的，后果是可怕的。

**人在高原可以不缺氧**

认识取得突破。我花了两年时间认识到：高原不缺氧、高原空气不缺氧、高原缺氧空气、人在高原缺氧。从2013年末驻村开始，我渐渐发现“高原缺氧”“高原空气缺氧”不成立。“高原”是地理称谓不存在缺氧或不缺氧问题，“高原空气缺氧”根本不是事实。2014年，我在拉萨亲手打开氧气管探测器开关，结果显示接近21%，对着探头呼气“21%”立即下降，过一会儿又恢复为接近21%。从那时起“高原缺氧”或“高原空气缺氧”我再也说不出口。高原空气！一

立方米空间里的空气在海平面质量为1.293kg，在拉萨为0.84kg，减少35%，这是客观的环境事实。人在缺空气的环境中照常呼吸，吸入空气的体积量不变，但物质质量（摩尔数）减少，在拉萨减少约5千克/天，约占1/3，所以人缺氧，这是人体生理事实。身体缺氧无法产生足够的能量，所以头晕气短，脚踩棉花。人在高原缺氧是物质不灭定律，又称“质量守恒定律”在人体上的应用。

实践积累经验。从问题开始处不接受“先缺氧、后生病、再治疗”循环，抓住“人照常呼吸”这一人的行为问题不放手，在上一批援藏干部留下的一本《高原增氧功》启发下恢复腹式呼吸，取得了立竿见影的效果。晚上睡眠期间，低流量吸氧保持96%的血氧饱和度，通过不断实践，包括到那曲驻村，我总结出一套简单易行的方法：腹式呼吸加辅助吸氧，主动改善呼吸和辅助增加氧供，干预“人体缺氧”，不让疾病发生，中断“治已病”循环，有效解决了人在高原缺氧问题。

腹式呼吸缓解白天缺氧，辅助吸氧解决夜间包括白天睡眠缺氧问题，每月花费240元，不仅我本人反复验证有效，援藏3年身体保持健康，第八、第九批援藏干部



## AI未来之窗 东方汇通教育科技协办

科技创新教育融合了创客教育、STEAM教育等多种模式。广大教育工作者在课程、活动实施过程中做出了大量的创新，其中，创客马拉松这种集竞赛、交流共享，商业推广于一体的模式，逐渐进入教育者的视野。

创客马拉松最早诞生于1999年。一次基于Java的开发者大会中，组委会向参与者发起了挑战，要求他们编写相关程序，并实现通过红外端口的通讯功能。而后计算机技术高速发展，创客活动逐渐形成一种亚文化，而创客马拉松也被大家喜闻乐见。

创客马拉松活动通常设定为24小时，参与者在企业和用户等提出的真实需求下进行创作。因为任务难度很大，创客挑战都是以团队合作的形式开展，不仅限于平面设计、产品经理、程序编写等角色职能，为解决问题还需兼顾成本、实用性等各种因素，作品经过企业和用户的评审才能获得好的成绩。

创客马拉松现场像一场开发者的狂欢派对，同时也像创客们的摊位陈设，尤其是项目路演阶段，参赛团队对于团队产品的介绍和宣讲，将充分展现作品的亮点，有点“王婆卖瓜，自卖自夸”的感觉。

创客马拉松开放、自由，同时又能迅速对接投资者，吸引了大量的开发者参加。以2017年在温哥华举办的教育主题马拉松为例，赛事吸引了超过1500名来自世界各地的选手报名，参赛选手来自清华大学、MIT、斯坦福、哥伦比亚、加州理工、芝加哥、多伦多、滑铁卢大学等名牌教育机构。

创客马拉松有深厚的教育基因，参与者本身就有大量的学校背景，广大基础教育阶段的青少年也踊跃参与，甚至有专门针对青少年的创客马拉松在各地频频举办。

科技创新教育与科技密不可分，但科技发展如此迅猛，青少年不会迷失在高新科技的茫茫大海中，找不到学习和创新的落脚点？

学生始终认清科技以人为本的时代主旨，科学技术只是解决问题的工具，而为人服务才是其最终目的。创客马拉松活动就是很好的例子，对于科技创新教育有这样几点启示：

**团队合作**

团队合作能够促使全员高效协同完成项目，发掘成员们的优势特长，为人员分配任务，搭建高效沟通模式，均是教育活动中的重要内容。出色的课程、活动设计，一定是在这些方面表现得比较均衡。

**项目管理**

学生们通过项目管理来完成挑战，能够建立全局意识。在创客马拉松活动中，学生在合理时间内调度资源，与学习过程的内在逻辑是相同的。学生认识到这一点以后，其提高元认知水平将大有提高，而且在项目中收获的成就感，能使学生在爱上统筹与规划，并将这种能力迁移到其他领域。

**创意物化**

青少年最不缺的是创意，最缺少的是创意物化能力。想法很好，过程很艰难，他们会坚持下去吗？创客马拉松用团队的凝聚力、竞争性、荣誉感充分调动了学生的专注力，这足够让他们战胜种种困难。

同时完成作品的过程需要借助各种知识和工具。面对庞杂的系统工程，团队会在跌跌撞撞中前进，这种痛苦类似破茧成蝶过程，对于学生树立正确人生观大有裨益。

**沟通与表达**

培养学生表达能力一直是传统教育的弱项。是学生没有演讲、写作的天赋吗？学生们都很有思想，只是缺少表达的方法和技巧。创客马拉松融洽的氛围将使学生在表达的过程中随意激发，而文字、图表、语言，甚至音乐、编程，都是他们表达的工具。

无论是创客教育、STEAM教育、人工智能教育、科技创新教育，我们只要牢牢把握学生的核心素养，引导学生将知识、方法、技能作为解决实际问题的工具，就是合理的教育模式，而学生也能够通过自己的努力走近远大的科学理想。这种主动的、积极的方式，将拉近学习者与现代科技的距离，这应该就是科技创新教育的“烟火气”所在吧！

（作者系大视界教育集团科技创新教育事业部策划经理）

多人验证有效，具有“可重复验证、可证伪、自身没有矛盾”的科学性。

这是科学战胜了愚昧的最佳表现，更应该让自古以来人在“高原缺氧”面前无能为力成为历史，迎来顺受“不要吸氧”的错误思想退出高原。

在全球抗击新冠肺炎疫情之际刊登科学用氧的文章具有现实意义。新冠肺炎疫情对全人类是一场灾难，灾难检验了社会制度优劣、凸显出人性善恶。从生命安全角度来看，这场灾难再次戳中了人类的死穴——缺氧，提醒人们关注呼吸保健，提醒人们氧气须臾不可或缺。疫情发生是坏事，理性的做法是变坏事为好事，接受教训重于总结经验，对每个个体而言，要理解营“氧”的意义，学会使用血氧仪、恢复血氧饱和度指标，有意识地训练自己恢复并养成腹式呼吸习惯。

解决人在高原缺氧问题，有助于高原海拔栖息地生命保障体系建设，对国家、对民族、对人类意义重大而深远。

**几点建议**

一是修正关于人在高原缺氧问题的认识和宣传口径，加强基础研究，普及科学的高原生存观；二是在推动基础设施高质量发展中，增加高原人口聚集区、旅游人口集中区和重要旅游路线沿途供氧基础设施；三是在国家中长期规划中，设立海拔栖息地生命安全保障体系建设项目。

（作者系第七批援藏干部，任职于审计署科学技术审计局）