

人工智能的挑战和启发

□ 李峥嵘

学有道

用心理学提高学习力

今年7月初，2021世界人工智能大会(WAIC)在上海召开。来自世界各国的顶尖科学家、图灵奖得主、海内外新锐青年科学家等同台对话，深入探讨人工智能的话题。说到人工智能，不能不提“计算机之父”“人工智能之父”——阿兰·麦席森·图灵，今年是他诞辰109周年纪念。

图灵预测与人工智能的发展

图灵生活中是一个不善言辞、木讷害羞的人，甚至成年之后还常常紧张得咬指甲，但是很小的时候就表现出对科学的浓厚兴趣、非同凡响的数学水平和科学理解力。1927年，爱因斯坦的相对论刚发表不久，年仅15岁的图灵为了让母亲能够理解相对论，甚至写了一份有关的内容提要。

图灵喜欢跑步，多次参加马拉松比赛。1935年的夏天，在跑步伴奏的头脑风暴中，图灵想象出一种机器，可以从一条无限长的纸带上读取命令来进行操作，模拟人类可能进行的任何计算过程。1936年，24岁的图灵，发表了著名的论文《论数字计算在决断难题中的应用》。论文中他提出了一种抽象的机器模型，后来被称为图灵机。今天的电脑以及人工智能都基于这个设想。1950年，他发表了论文《机器能思考吗？》，提出了一个游戏，后来被称为图灵测试，如果机器能在5分钟之内回答由人类测试者提出的一系列问题，且超过30%的回答都让测试者误认为是人类所回答，就可以认为机器已经获得智能。他提出两个人工智能的发展方向：一个是抽象的活动，例如下棋，今天人工智能已经能战胜世界上最优秀的棋手；另外一个方向是给机器配备好各种先进的传感器，像孩子一样学习。

1964年，科学家做出了第一个引起巨大轰动的对话程序ELIZA。这个聊天软件原理是从提问者的语言里提取一些关键词，然后给予回馈。比如你说：“我来自中国”，他说：“喔，中国。”或者比较宽泛的回答，比



全景视觉供图

如说“请继续”。或者把你所讲的话做了一下人称替换，你说“我很烦”，他就说“你觉得很烦”。这个软件就像一个耐心的心理医生，可以永不停歇地谈下去，但是软件只是利用海量的词汇来重复人类的话而已，并不真正的理解用户说的是什么意思。1989年诞生的MConz也是一种人工智能对话软件，如果他不知道该怎么回答的时候就用一些插科打诨的套路来回复，第一次上线就和对骂了一个半小时，比如别人问他怎么定义古怪谈话，他就说：“你怎么问这个？你脑子里都是这些？”以上两种模板今天在各种聊天程序里得到了广泛运用。

图灵曾经预测2000年左右计算机就可以在5分钟之后编过超过30%的人类测试者，比他预测的晚了14年。2014年，一个名叫尤金的软件用13个回答的乌克兰男孩，用混乱的语法和拼写错误骗过了超过1/3的人类评委。

人工智能的发展，形象地展示了人类终身学习的学习方式。曾经，人们认为围棋是一项无法穷尽探索、是唯一一种计算机无法战胜的棋类比赛，但是在2016年，阿尔法狗战胜了围棋世界冠军李世石。

曾经，人们认为机器不能创作。2017年，作诗机器人“九歌”亮相央视《机智过人》节目。节目中，“九歌”接受现场图灵

测试：与三位大学生一起作诗，由48位投票团成员判断哪首为机器人所做。结果“九歌”成功混淆视听，先后淘汰了两个人类诗人代表。比如这首“心有灵犀一点通，小楼昨夜又东风。无情不似多情苦，镜里空嗟两鬓蓬。”你能看出是机器人写的吗？

另外一个机器人小冰，学习了中国519位现代诗人，经过6000分钟、10000次的迭代学习，写出了越来越逼真的作品。小冰学习到第10次时，它的作品几乎是不可读的；当学习到500次，诗句的通顺度已经大大提高；而当学习次数达到1万次，就出版了一本诗集。当然，从诗歌创作来讲，目前机器人还只是技术的模仿，并不是情感的正常表达。

人类如何应对人工智能飞速发展

今天的人工智能系统是通过大量学习数据来训练，可以说是模仿了人类的学习的过程，但是跟人类的学习还是有很大的差别。比如说图片识别要通过输入上百万张的照片，才能够识别出这个图是人还是动物，甚至有时候还是会搞错，也有可能把一个圆脸识别成一个苹果，或者在图片上面多加一些干扰符号，它就无法识别了。而对人类来讲，即使是一个三四岁，看过一两次猫和狗的照片，很快就能判断猫和狗是不一样的，即使在一张人脸照片上有污渍，也能毫不犹豫地识别出这是人类。所以这是人类

主宰

□ 丁采儿

科幻世界

轻飘飘踩着无生机的岩土，他独自走在147号星球上，突然间撞了墙。墙？没能伸直的手暗示他面前真有一堵“墙”。墙在前移，他的手弯曲得厉害。他往后跑，没跑多远却又撞上了一堵墙。这堵墙在怦着他后移。他无法抗拒两堵墙的夹击，脑子里一片空白……

骆侠猛地睁开眼，烦躁地看着铺开在纸上被反复圈起来的，在梦里也不消停的“墙”！瘫倒在椅子靠背中，又一次回放起那天的经历。

那是公元2092年12月27日，骆侠刚离开147号行星没多久，飞船的控制面板抽风样弹出一个个“警告”，他逐一排查后打开探测系统，猛然发现探测极限为10万公里的探测信号在前方两万万公里的地方突然消失了，看起来飞船就像要撞向一道墙。“Dan，探测系统出问题了吗？”

“系统运作正常。”一个女声盖过了警告声。骆侠盯着面板上闪烁的小红点和那道无形屏障的距离越来越近。这时，警告声终于

憋出下文：前方9000千米处未发现任何物质。电光火石间，他突然想起一则古老的关于“宇宙墙”的新闻，新闻描述就是没有发现任何物质……鬼鬼！他回过神大喊：“Dan！立即停下飞船！”

“已执行。”飞船在女声中骤停，惯性让操作台上的小机器人翻了出去，还差点把骆侠拍到玻璃上。他伸手抓回机器人：“建立地标、命名……佚名。”

“正在执行。预计耗时5分钟。”警报声并没有随着飞船的骤停戛然而止。它仍旧响着。骆侠在不停歇的警报声中瞪了面板整整5分钟。直到“建立完成”的女声响起。他看了机器人一眼，深吸一口气，声音有些颤抖地说：“全速前进！”

“已执行。”飞船携着巨大的冲力和“墙”相撞，骆侠在尖锐的警报声中被撞飞出去。飞船受损了，但他现在没空心疼……

“Dan，左转！”骆侠怀里抱着一丝侥幸心理。飞船往左转弯，右侧爆起了火花，警报声愈加尖锐。巨大的惯性之下，他刚站起来又被甩了出去，脑袋磕在操作台的边缘。他顶着满头金星想：这玩意儿是真的！……

骆侠站在147号行星上。

“这颗行星那是你找到的？”身后有人问。

骆侠回头一惊：“老爹！——对，我最新找到的。”

来人和骆侠并非站着：“这是我送你的小机器人？”

“对，我把它改造成了土检机器人。”

来人笑笑。他们看着地球的方向，那儿有一个小光点，那是太阳。

“地球上还是冬天了。你什么时候回地球？”

“我已经轮休了。”

“为什么不回去呢？”

“我发现了宇宙墙。不是传言……”

“所以呢？为什么不回地球呢？”来人非常平静地问，眼中是远方的小光点。

“我还怀疑了一下，还是说出了这两天来他一直在想的东西：‘干吗急着回地球呢？我们的宇宙是块实验田……我发现147的时候还很高兴，因为马上就能回地球了……我现在想我们来太空开荒的意义在哪里，我们在太空建立基地和地标，想把宇宙变成第二家园……’”

来人沉默半晌说：“你小时候生过一场很重的病，你当时问我真的有上帝吗，我回答可能。你又问我上帝会收走你的命吗？我说不能，没有人能主宰你的生死，除了你自己——除了你自己，没什么能剥夺你活着

学习的优势，有卓越的归纳、推理能力、举一反三的能力。

科学家希望按照大脑的工作原理来构建计算机程序，但是我们对大脑是如何学习的还缺少足够的认知，只有当我们对自己认识越深的时候，才越可能创造出匹敌人类智慧的机器人。

随着人工智能的不断发展，我们已经不再觉得人工智能陌生，同时人们也在思考：有哪些是未来不会被人工智能所取代的工作？人为人的独特性是什么？

很多的图片软件已经能够自作主张地把你上传的照片分类，自己起一个小标题，甚至还能自动做成配乐的视频，看起来科技味和人情味俱在，但是这依然不是情商的表达，反而引起人们对隐私泄露的恐慌。

科普作家郝景芳写过一本关于人工智能的小说集《人之彼岸》，“人之彼岸”的意思就是说，我们在此岸，人工智能在彼岸，我们遥望彼岸是为了能够更好地了解我们此岸。“总的来讲，在人工智能时代到来的时候，我们很大的问题在于对自己的理解并不深，对自己智力、情感、大脑活动、人是如何认知这个世界的理解并不深。人工智能在往前突飞猛进地发展，但我们人类是跟人工智能很不一样的两种智能，人类有没有可能在进化的途径上跟得上人工智能发展的速度，这是比较大的挑战。”

哲学家何怀宏在《人类还有未来吗》中也思考了人和机器的区别。今天在计算和记忆能力方面，人类不如机器，但是许多重要的发明创造，甚至包括自然科学的创造，并不那么依赖计算和记忆能力，更不用说人文艺术的创造。未来可能人在许多事情上会输给机器，很多工作会让机器代劳，但是最后剩下的东西恰好是能够标志出人和动物的根本性的东西，也是“人之为人”最特殊最重要的东西，那就是人的意识，包括理性、情感和意志等等，当然还有道德方面的考虑。目前在棋类、人脸识别、语音识别方面，人工智能已经可以和人类相匹敌，甚至超越人类，但是在爱与被爱的能力上，人类是独一无二的。

关于未来的发展，图灵其实早有洞见：“我们的目光所及，只能在不远的前方，但是可以看到那里，有大量需要去做的工作。”

的权利，高阶文明也不行。要是我是你，我肯定先上报，然后回地球吃火锅。冬天的重庆火锅吃着多棒啊！你想吃火锅吗？反正我挺想的……”

骆侠睁眼看着自己手里的机器人愣神了。他刚刚应该是在椅子上回想事情的经过，大概一个没撑住又睡着了，然后梦到了去世已久的老爹，老爹还跟他想吃火锅了……骆侠想着想着就笑了，确实像老爹风格。

“老爹啊……”骆侠对着机器人喃喃，“没人能主宰我的生死，除了我自己……”

只有我能主宰我的生死啊！想那么多干嘛！回地球！吃顿火锅再给老爹带份火锅。还得先去一趟总部上报情况，完善“佚名”的手续。哦，还要去看飞船修好没……

骆侠想到这儿揣起机器人起身正要离开，顿了顿，在铺开的纸上写上“去你的‘墙’”

写完，他露出两天里第一个笑，开门走了。

或许他的上边有一只看不见的眼睛，但那又怎样呢？他的主宰是他自己啊！

他的身前有一颗充满生机的地球等着他；他的身后是广阔无垠的宇宙，行星碎片仍在不知疲倦地晃悠着……

（作者系四川省成都市树德光华校区2020级10班学生）

脑机接口技术助力智慧教育

□ 葛莉 刘勇

教育通过传授知识、培养能力、树立品德和价值观来培养人才，其本质是对人脑的科学塑造。

随着对脑结构和认知规律的不断深入研究，基于脑电波采集的脑机接口技术在智慧教育领域得到了日趋广泛的应用，比如在学困干预、提升注意力、情绪调节、高考选科等方面提供科学指导。这是因为，相对于传统的量表存在主观、效率慢等原因，脑机接口技术可以从神经元层面获得更加客观、更加高效的支撑。

如何测脑电？

测量脑电的方式有多种，包括有创（侵入式）和无创（非侵入式）两类。侵入式方式用于脑部重大疾病治疗和神经细胞级别的研究。相较侵入式，非侵入式测量更方便，可做到小巧便携，无副作用，一般是在FP1、FP2（前额位置）布置电极片，主要用于研究后期的脑电应用。由于脑电的振幅仅为20~100微伏，因此对便携式测量技术要求很高，不但要求设备的算法精准，而且得有良好的抗干扰性能，滤除来自肌电、心电的干扰以及设备自身电信号的干扰。

脑电波与意识状态

基于脑电发生的频率和幅值等规律，利用脑科学设备能测量到以下几种脑电波，并且这些波形与人类的各种行为和神经知识状态紧密相关，比如执行规划、逻辑思维、情绪控制、空间知觉等行。

图(1)中的脑波在同一时刻存在，它们与精神意识的关系比图中的描述要复杂得多，仅是将脑波测出来控制一个动画也称不

上脑电反馈。很多脑电的参数，比如波形占比、发生的规律与意识状态、认知行为的关系，是经过了解脑科学、认知神经科学等多个领域长达70多年的研究积累，才逐渐形成了可被应用的理论和实验范式，这也是脑电应用的技术门槛，社会上有些宣传脑电的应用，其实仅仅是测出了脑电波而已，与科学应用的距离还较远。

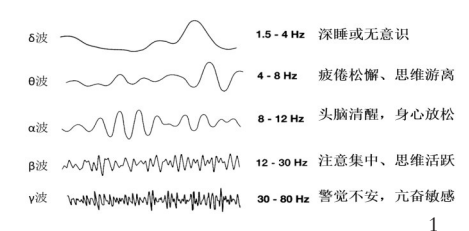
脑电生物反馈已应用于教育领域

学习力结构体系离不开良好的认知能力，即大脑具备良好的信息加工能力、稳定平和的情绪状态，能屏蔽外界干扰而专注于任务执行，擅长获取、推理分析与整合信息并创新，这些能力就是被国家教育系统不断强调的“核心素养”。

自21世纪初，脑电生物反馈就被用于帮助患有ADHD(注意缺陷多动障碍)的儿童青少年改善注意力及情绪问题，基于大量的实践、论证，2020年4月美国FDA正式将认知反馈训练作为一种辅助治疗手段，也被称为认知疗法或数字疗法。在国内北师大的数字认知疗法、视友科技的认知能力与心理健康脑电测训系统，已经被应用在全国很多的中小学心理教室(见图2)，被用来改善学生的注意力、情绪调节能力和学习能力。

有“脑电”就是脑电反馈吗？

随着生物反馈的研究成果和相应的科技手段对教育的推动，很多教育单位都在关注脑电反馈技术。如前所述，不是把脑电波测出来就是脑电反馈技术，科学、客观的脑电反馈技术应具备三个基本条件。



一是基于实证的实验范式。源自专业领域的实验范式，不但能匹配儿童青少年的心理发展规律，而且是经过实践论证有效之后才走出实验室，是确保训练专业、有效的基础；比如专业性方面，仅注意力就被划分成注意选择、注意瞬脱、注意转换等诸多二级能力；更重要的是，需要由专业的心理专家和系统工程师合作，对实验范式进行转换，目的是为了匹配不同心理年龄，图(3)是将视空间记忆(工作记忆的一种)进行了转换。

二是具备大量的样本。虽然实验范式源自大量的样本，但走出实验室之后需要积累大数据样本。如果说实验范式是个科学的“尺子”，大数据样本则像尺子上的“刻度”。

实验范式截图

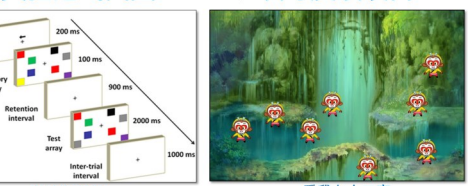


图1为被测量到的几种脑波。

图2为脑波灯等脑电技术应用于学生的认知能力训练。

图3为将视空间记忆(工作记忆的一种)进行了转换。

三是依托人工智能。人工智能让这个科学“尺寸”的“刻度”更精确。每人都拥有独特的大脑，人工智能通过对海量的认知大数据进行加工学习，能为个体分配一对一的测评训练方案，做到因“脑”施教。

总之，随着脑机接口、人工智能带来的便利及挑战，传统教育模式将发生重大变革，教育不仅为了传授知识，而是更加聚焦于学生的学能、核心素养的全面发展，从教育部颁发的诸多文件中也能看到未来教育的方向。

科学用脑360



为人父母的你，如何陪伴孩子的假期

□ 童云

转眼间，就进入了暑期。身边许多年轻的爸爸妈妈们已经在忙着寻找各种旅行攻略，一心想为自己的孩子精心设计一个理想的行程，让孩子有一个美好假期。那么，当您忙于花大把钞票，从忙碌的工作中抽出时间来带着孩子四处疲惫不堪地“游玩”的时候，有没有想过，您此行的目的是什么？

当然，陪伴是您的主要目的。然而，您在这个难得的陪伴过程中，是否身心俱在？还是说，在孩子面前你仍然手机不离手——有的是忙于网上办公，有的是忙于看朋友圈。更有甚者，一心工作的你，索性打着陪着孩子旅行的幌子，把这趟旅行当成了自己工作社交的借口——借着“家庭聚会”的目的，每到一处就召来一批实际上有商业目的的伙伴，好一番酒酣耳热。于是，你有了一个醉醺醺的假期。毫无疑问地，你真正陪伴孩子的时间几乎等于零。而本应成为此次旅行主角的孩子成了配角。相信此番旅行带给孩子的孤独感，也许会成为他童年时代的一道阴影。在孩子未来的成长过程中，或许你花大力气才能抹去这道阴影留下的痕迹。

教育专家一直在提醒年轻的父母们，要重视自己的言传身教给孩子带来的潜移默化的作用，它的作用远远胜于父母一次又一次苦口婆心的严肃或痛心的说教。大作家钱钟书和杨绛先生夫妻间及其女儿间不寻常的磨合，相互间自然和谐的关系，成为后人永远追逐的典范。究其根源，杨绛先生父母的影响功不可没，其影响是深远的。在杨绛先生的成长过程中，她的母亲在“父亲回国以来，不论南下北上，母亲总归携儿带女同行，与父亲相伴，家务操持得有条不紊，以致孩子们都深信母亲能干，无所不能！”在杨先生的记忆中，她的父母“好像老朋友，无话不谈。他们的话真多：有过去，当前的，自家的，亲戚朋友的；可笑的，可恨的，可气的……”

当她忆起自己的父亲和母亲时，如是说道：“两人一生长河一般的对话，听来好像阅读拉布吕耶尔”，小小的她，虽然处在“年幼无知的阶段”，看上去对父母间的谈话也是不无经心，然而，正是在这种潜移默化中，成就了令世人羡慕的“钱氏家庭关系”。

今天的家庭关系中，有多少对夫妻间的交流，除了与孩子相关的话题之外，别无更多的内容可说，以至于有一些不满足现状的夫妻在呐喊——这样的生活，有你和没你有什么区别！

父母在孩子心中的形象，并不在于你在他面前如何的挥金如土，如何的“高朋”满座，而在于他的手中是否也有别的小朋友在吃的那根漂亮的棒棒糖；是否有您在沙滩上和他一起堆起的那个城堡；是否在他因涨潮的海水淹没了他的新宠城堡时，有您陪伴在他的身边……

作为父亲的您，也许更希望自己在孩子心中是伟岸的。于是，满心希望自己在呼朋唤友间表现出来的潇洒可以获得孩子的心。其实，往往是您的不经意一个与众不同的行为反而会让孩子为您自豪。

也许，在您好不容易从工作中抽身出来陪伴孩子的时候，不防暂时放下24小时不关的手机，打开音响，泡上一壶茶，手捧一本书，让自己沉静下来。读到书中精彩片段，拍案称好之际，您情不自禁地读出来，让在房间另一角玩耍的孩子“不经意”地听到……

相信，此时的您在孩子心中的形象，远比酒桌上醉话连篇的您要高得多。因为，作为父母，您的行为总是会在不经意间给孩子留下印象，只是深浅不一而已。



“蓝碳”拯救地球？在这场应对气候变化的挑战中，海洋的实力被大大低估了。其实，海洋捕获二氧化碳的能力非常强大。沿岸带的红树林、盐沼和海草床，均是已得到证实的碳库；而在公海上，浮游藻类的固碳能力虽难以得出具体数值，无疑潜力巨大。多方机构和科学家给出了不少解决方案，有的已在实施中……
详细内容敬请关注2021年第189期《新发现》