

12岁的流浪汉 Walter Pitts 被一群黑帮匪徒迫打躲进一个图书馆。打手们找了一圈后走了，而Walter Pitts 却没离开，注意力完全被一套三卷本的书吸引了：Alfred North Whitehead 与 Bertrand Russell 合著的《Principia Mathematica》。这是作者为纯数学提供逻辑基础的雄心勃勃的大部头著作。

独立学习3年之后，15岁的Walter Pitts 写信给 Russell，指出在第一卷里的几个错误。Russel 马上回信，邀请 Walter Pitts 去英国学习。

Walter Pitts 没有去英格兰，而去了芝加哥大学。

在进芝加哥大学第一年的时候，芝加哥大学的数学教授 Carnap 出了一本关于逻辑学的新书。

一天，Walter Pitts 走进 Carnap 的办公室，手里拿着写有自己注释的Carnap 的新书，对书中的几个地方提出尖锐的评论。

震惊之后，Carnap 开始反驳，两人交流了一个小时左右。Walter Pitts把书留在Carnap 那里便离开了办公室。

Walter Pitts 的故事和其他天才的故事一样，让人难以想象，就像莫扎特、王维、冯纽曼，这些年纪轻轻就在自己的领域独步天下，似乎毫不费力，信手拈来。那么这些天才是否可以人造？

神经科学发现神经元之间的联结“突触”，可以被神经元的活动所改变。这一点很可能是学习的物质基础。在人工智能领域，人工神经元之间的联结强度的改变，也是人工神经网络可以学习的基础。

这一特性，被目前的“深度学习”推到了极致，可以说引起了一个深度学习的革命。在网络搜索、网站

也许，还是要从神经科学中找到一些关键性的原理性灵感，从而拓展人工智能的能力，也让我们不断思考人类与计算机在智能上的边界

# “人造天才”并非神话

□ 李澄宇



过滤、广告推送、图像识别、语言翻译等大量应用都可以找到深度学习的实际应用，其中 Geoffrey Hinton 做出了突出的贡献。

1982年，Geoffrey Hinton 和 Terry Sejnowski一起找到了训练人工神经网络的方法，从而发明了玻尔兹曼机，在人工智能和计算神经科学领域都有很重要的应用。

他们还和同行一起推动了 BP 算法，即反向传播算法的广泛应用，之后一直致力于优化人工神经网络的训练。

他们两个人都从神经系统的原理得到灵感：LeCun 把脑的视觉系统的组织结构扩展到人工神经网络中，发明了卷积神经网络，实现了高效的手写字的识别；而Geoffrey Hinton 则把脑皮层中分层的组织原则移植到人工神经网络中，在2006年发明了深度学习的训练方法。

恰逢计算机能力在2006前后获得了急速提升，网络的普及使用提供了大规模的数据，使得深度学习得以发挥其多层网络的优势。在大数据的训练和冲击下，那些局部极小值消失

了，取而代之的是全局最小值。

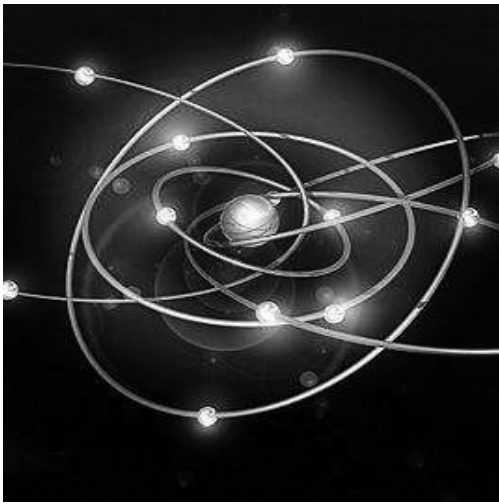
目前，深度学习在很多特定任务，例如人脸识别、图像中的物体识别、语音识别等应用中的正确率已经超过了人类。

Geoffrey Hinton 兼职进入 Google，而谷歌也收购了“深脑”，这一由系统神经科学家创造的公司，结合深度学习与神经科学中的强化学习概念，领导的团队创造了 AlphaGo，并在围棋上战胜李世石和其他顶级职业高手，这也许是深度学习革命的最好注解。

但有趣的是，与 Pitts 认识的人都会觉着Pitts乐于交流，极好相处，谈吐不凡，知识渊博。往往你问他一个科学或者艺术的问题，他可以把这个问题的来龙去脉、前因后果娓娓道来，讲上两三个小时，闻者不倦。

Pitts 的天才和遭遇也许正是目前人工智能还无法企及的能力。深度学习需要“监督学习”，也就是需要提前知道最终答案，从而训练人工神经网络。

（作者单位：中国科学院神经科学研究所）



# 脉冲星可为太空探索导航

科普时报讯（华义初）卫星定位系统极大地方便了人们的生活。美国科学家正尝试用类似原理为前往遥远太空的航天器导航，不过所用的信号源不是人造地球卫星，而是成千上万光年外的脉冲星。

来自新华社的消息说，美国航天局戈达德航天中心最新发布的新闻公报说，该中心利用搭载在国际空间站的中子星观测设备，对新型号导航系统进行初步测试，实现了精度5公里之内的定位。

在卫星定位系统中，在环地轨道上运转的卫星不断向地面发出信号，地面接收装置根据信号确定自己

与各卫星的距离，计算出自己的具体位置。只需要来自4颗卫星的信号，就能达到很高的定位精度。

脉冲星是快速旋转的中子星。它们是巨大恒星爆发死亡留下的残骸，是宇宙中密度最高的天体之一。强磁场使中子星的两极喷出带电粒子流。随着中子星的旋转，粒子流像灯塔的光柱一样扫过太空，在观测者看来就像周期性出现的脉冲信号。

有些脉冲星的周期为毫秒级别，并且极其稳定、误差很小，堪称精确的宇宙时钟。戈达德航天中心专家说，这些脉冲星发出的X射线可以用

于定位和导航。

在2017年11月进行的实验中，研究人员选取了4颗毫秒脉冲星，让国际空间站的中子星观测设备接收其信号，据此计算自身的位置。为期2天的实验表明，该导航系统可以全自动运作，精度达到了16公里以内的预定目标，最高精度达5公里左右。

研究小组将进一步改良该系统，计划于2018年晚些时候再次进行实验。最终目标是开发出高精度的全自动太空导航设备，使航天器能在长时间不与地球通信的情况下保持准确定位，用于未来的木星、土星乃至太阳系外探索。



## 古法酿醋

在贵州省赤水市一带，至今流传着一种传统古法制醋工艺——赤水晒醋。这种古法酿醋技艺以当地优质大米、糯米、纯中药制作醋曲，经过蒸煮、酿晒、发酵等30余道工序制作而成，具有色泽柔和、酸香爽口等特点。近年来，当地政府加大宣传和保护力度，使这种古法酿醋技艺得以保护和传承。图为贵州赤水晒醋传承人在手工翻动酿醋用的醋。

新华社发（王长青 摄）

# 巨嵴彩虹龙比之前发现提早千万年

很可能是恐龙向鸟类转化的关键期

科普时报讯（陈梦阳）一件产自河北青龙的侏罗纪中晚期带羽毛恐龙化石表明，对于飞行至关重要的不对称飞羽在大约1.6亿年前已经出现，比之前的发现提早了至少1000万年，且首先出现在带羽毛恐龙尾部，而不像现代鸟类那样同时出现在尾巴和翅膀上。

据新华社报道，由沈阳师范大学教授胡东宇、中科院古脊椎动物与古人类研究所研究员徐星牵头の研究团队通过对这件化石两年多时间的研究，发现了一个和鸟类亲缘关系很近的恐龙新属种，并将其命名为巨嵴彩虹龙。巨嵴彩虹龙与此前发现的著名的赫氏近鸟龙同属近鸟类，代表世界上已知最早的带羽毛恐龙，为复原恐龙到鸟类的演化过程提供了许多重要信息。

英国《自然通讯》杂志1月15日在线发表了由中国、美国、比利时科学家组成的研究团队的这一最新科研成果。

巨嵴彩虹龙近乎完整的骨架周围清晰地分布有羽毛印痕，它的尾羽羽轴两侧的羽片是不对称的，这使它成为迄今最早的具有不对称飞羽的动物，把不对称飞羽的出现时间提早了至少1000万年。据胡东宇教授介绍，不对称飞羽是现代鸟类用于飞行的典型特征，因此巨嵴彩虹龙尾羽上不对称飞羽的发现充分表明，其当时已具有辅助飞行特征甚至能力。“而其前肢上的飞羽却几乎是对称的，表明不对称飞羽可能首先从尾巴上演化出现，说明尾巴对于飞行起源至关重要。”胡东宇说。

科学家在巨嵴彩虹龙化石头颈部、胸部以及尾基部等处的羽毛中发现了之前从未发现过的一种色素体，因此推断它的相应部位很可能有非常鲜艳的羽色，并进而将其命名为彩虹龙。

此外，在巨嵴彩虹龙拇指上还发现了目前已知最早的小翼羽，即现生鸟类拇指上着生的一簇对鸟类慢速飞行和着陆时起重要作用的小飞羽，表明这种羽毛的演化在1.6亿年前的近鸟龙类中已经发生。同时，它有一个比德国始祖鸟的尾巴还要大的芭蕉叶状尾扇，这在同时代近鸟龙类中从未发现过。首次证实1.6亿年前带羽毛恐龙的飞羽已经像现生鸟类一样，发生了由羽轴到羽枝再到羽小枝的二级分化。

我国科学家在鸟类起源研究方面成果丰硕。2009年，胡东宇、徐星研究团队在英国《自然》杂志上发表了有关赫氏近鸟龙的研究成果，在鸟类起源研究上取得重大突破，轰动世界。专家认为，此次巨嵴彩虹龙的发现，意味着1.6亿年前多种似鸟恐龙同时出现，很可能是恐龙向鸟类转化的一个关键时期。



# 火星所有海洋就这样一点点被吸干

朱川 编译

岩石干燥饥渴像一块块海绵

火星的环境最接近地球，为何如今却是一片荒凉干燥的景象？对此，科学家提出了一种新理论。

在火星刚刚形成的时候，它就命中注定将成为一个冰冷、干燥的星球。

一项新研究发现，曾经荡漾冲刷着火星表面的水，在几十亿年前被干燥饥渴的火星岩石像海绵一样吸收掉，然后深深地埋藏到这颗红色星球的地幔之中。

火星表面曾经存在过的水一部分蒸发到太空中，一部分以冰雪的形式隐藏锁定在火星地下的近地面区域，但火星岩石的干燥机制极为强大，大部分的水损失都是干燥岩石导致的。

本次研究报告主要作者、英国牛津大学地质学家琼恩·韦德，通过电子邮件对太空网的记者说：“火星的水是被岩石吸收到火星地幔中去的，这一情况看起来是无可避免的。”

火星在形成之后不久的一段时间里，曾经是一颗相对温暖及湿润的星球，完美地拥有厚实的大气层、河流、湖泊，甚至有可能存在海洋。但是，这种非常适宜生命存在的环境并没有存在很长时间。大约在37亿年前，这颗红色星球的大部分大气层，以及差不多全部星球表面的水，竟然消失了。

科学家认为，导致火星出现这种变化的一个关键因素是，火星“内部发电机”关闭了，这就导致火星丧失了行星环磁场。这里所说的“内部发电机”其实是比喻星球内部能够自转的金属核心。磁场产生的原理就是金属核心自转形成磁力线，并进而形成全球磁场。

太阳在活动过程中会向宇宙空间放射出带电粒子流，也就是太阳风，火星地磁场的存在能够保护火星的大气层不会被太阳风吹走。火星磁场消失之后，火星大气层就被太阳风吹得干干净净，没有大气层的火星变得越来越冰冷、越来越干燥。地球的质量大约是火星10倍，因此导致地球能够持续地拥有运动的“发电机”以及地磁场。

地球的固态铁内核大致和月球一样大，被液态的一种铁合金所包围，对流驱动外核运动产生地磁场。

火星表面的水部分进入了地下，以冰的形式贮藏到了今天。部分水在太阳辐射的作用下分解为氢原子及氧原子，并逃逸到太空，构成了该行星的空气主体。

研究人员通过建模方式，对液态水与古老地球表面熔岩、液态水与古老火星表面熔岩之间的相互作用方式进行研究发现，在火星表面发生的相互反应能够产生密度更大、含铁更多的含水矿物质，这也就是为什么火星地幔的含铁丰富程度为地球的两倍。

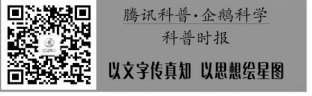
韦德说，这种差异导致了极其严重的后果。“早期地球表面的含水岩石倾向于处在地球的表面，直到丧失水分之后，岩石才会下沉到地球表面之下，这就为水分留在地球表面提供了一个渠道。”他说：“但是，在古老的火星上，这些含水岩石因为富含高密度矿物质而沉入到火星地幔中并将水分锁定在地幔，导致水分永久地从火星地表消失了。”

## 可否宜居最为关键

英国牛津大学地质学家琼恩·韦德认为，火星上曾经存在过深达3000米的环球海洋，但是因为火星上这种岩石与水之间的相互反应极为高效，巨量的水分就通过这个过程被隔离到了火星地幔中。

《自然》于2017年12月20日在线刊发了这个新的研究报告。这项新研究能够帮助研究人员更好地理解，为什么地球能够继续保有支持地表生命存在的能力，而火星及金星却走上了它们自己的命运歧路。他补充说，这项研究还能够帮助天体生物学家调查研究行星是否可能具有宜居性。

“在评估一颗行星是否适于生命长期进化时，可能我们要考虑的问题不单单是行星所在空间位置、体积、化学构成是否合适。”韦德说：“很多细微之处也极为重要，例如岩石加积历史以及地幔岩石化学构成。这些细微之处能够发挥重大影响，决定着星球表面是否能够长期保有水分，而水分又与复杂生命的进化存在着关联。”



# 工业遗产重塑生活

（上接第一版）

老厂房寄托乡愁，设计师执念“最小干预”

老城区的国家御窑遗址公园记录着景德镇600年的历史；而位于景德镇东部的陶溪川，承载的是解放后工业建设60年的辉煌。宇宙、为民等十多个国有老瓷厂留下了众多的工业遗产，历史记忆颇为丰富。

“整个景德镇1/10的面积是老厂房，1/6的人口在这些老厂房工作过、生活过。景德镇虽然经济比较落后，但那些厂房并没有被拆除搞开发，因为那里承载了很多曾经的生活印记——人们的记忆和情感在那儿，那儿寄托着他们可以看得见的乡愁。”刘岩说。陶溪川项目以宇宙瓷厂为中心有10公顷，刘岩他们花了半年时间，为20栋比较密集的厂房做规划。“规划主要解决框架问题，要研究工厂历史，评估留存的历史意义及周围环境，根据其周边的需求，确定哪些建筑改造之后的用途。”刘岩说。

规划确定之后，他们选出两栋代表性的厂房，请张杰来做具体的建筑设计。“旧有建筑没存档图纸，比较麻烦，只能是边做项目，边根据实际情况处理随时出现的问题。这比做一个新房子复杂得多。改造过程需要用老材料，那么就得知老材料是啥样子，用在哪里更合适，所谓的‘看菜吃饭’，很多东西用图纸无法表达，改造的效果只能靠专业判断。”“最小干预”是张杰一

贯的设计原则。福州的“三坊七巷”、南京的“老门东”，他在设计中都“尽可能保留具有当地本质特色的东西”，陶溪川的项目也是如此；继承了独特的陶瓷“基因”，但又不仅仅是单纯的陶瓷“面孔”。

景德镇宇宙陶瓷厂是上世纪50年代中期建的，90年代初扩建，时间不长就废弃了。50年代的厂房现在已经非常破败，从建筑角度完全可以拆除。“但职工对这个厂房非常有感情，所以厂房里的老构架几乎不动，木梁柱朽了，就想办法换成了钢柱，但外观依然是木质质感的效果。”张杰说。

从厂房梁柱到空间布局，从坯房修复到外立面红砖墙的选择，他们都反复考量，细致的程度甚至到了“旧厂房遗存老砖该如何利用”。“研究这个厂子原有的工艺和历史，研究要保护什么、能留什么、未来如何用、安排什么活动是非常重要的”。张杰说。

作为一个开放、兼容的街区，陶溪川的改造重点在文化创意产业及服务于此的产业，因此，博物馆、美术馆和艺术品交易的创意商店的规划设计，充分考虑到了区位优势，与周边既有的社区人群如陶瓷研究院、中国陶瓷大学相关联。

“把日常生活、老百姓的存在感纳入设计师的设计之中”。设计师首先应该考虑跟周边社区乃至整个城市的关联。张杰和刘岩他们从规划设计开始，就已经把陶溪川项目与“激活”整个城市生活关联了起来。

城市双修，景德镇做名城保护利用“大文章”

不久前，住建部公布了全国第二批19个“城市双修”试点城市，景德镇名列其中。

“城市双修”，是要有序实施城市修补和有机更新，解救老城区环境品质下降、空间秩序混乱、历史文化遗产损毁等问题；制定并实施生态修复工作方案，有计划有步骤地修复被破坏的山体、河流、湿地、植被。已经成为“治理城市病，转变城市发展方式的重要抓手”。相对于大拆大建，城市“双修”将更加适宜现在的经济状况，更加可持续。

一个城市是大拆大建，还是利用现有资源合理拆建，“缺”什么“补”什么，每一个举动都是以正向相加为主的可持续理念，这取决于市政府的眼光和远见，考验着政府治理和经营城市的水平。

十多年前即在论文和具体操作中引入“织补城市”的概念和方法的张杰说：当办公用房和住宅开发已经过量的时候，已经处在城市生活圈中的老企业，如何开发利用，如何就此完善交通和居民服务设施等城市功能，是城市经营者和城市规划师需要思考的问题。

陶溪川是江西省也是景德镇市的重点工程，也是个复合型项目，当中既有老厂搬迁，又有棚户区改造；既是产业转型升级、发展文化创意产业，又是新型城镇化和“景漂”族的精神家园。张杰说，景德镇具有陶

瓷产业的传统和背景，在以陶瓷为带动的艺术陶瓷专业创作、教育、运营、消费资源全都存在，陶溪川的实践呼应了这个需求，为顺应景德镇陶瓷文化、陶瓷产业和人的需求，提供了一个产业的、文化的及老百姓生活的场所。

“有了陶溪川改造和运营的成功，现在景德镇旧厂房的保护得到了更加充分的保障。”刘岩说。

城市的记忆和地域文化的丰富性保留下来，城市交通和服务功能进一步完善，人们生活得更好，会更喜欢这个城市。

沿着千年历史的文脉连线成片，景德镇正在做着名城保护利用的“大文章”。未来，景德镇的城市环境，不仅会更加宜居，也会更加有国际范儿。而在今后若干年里，张杰、刘岩和他的团队依然还会在景德镇“修修补补”。

张杰已经开始着手做松涛公园——艺术瓷厂为基础的设计。与陶溪川不同，这个项目从整个景德镇城市发展布局的需求角度，重点考虑休闲、娱乐和餐饮，为的是更好地服务周边老百姓生活。

他说，城市某个功能的需求量是有限的，景德镇其他十几个厂区今后陆续改造该做成什么区域，则需要根据城市在那个时段缺少的、其周边需要部分加以考虑。

刘岩团队手上的若干其他工业遗产陆续开始做规划，将要有什么新的内容赋予老旧工业厂区和建筑的重新利用和改造中，这是刘岩现在“绞尽脑汁”考虑的问题，而“DIBO”（设计、投资、建造、运营）一体的方式，或许是解决遗产保护和差异化发展的出路。