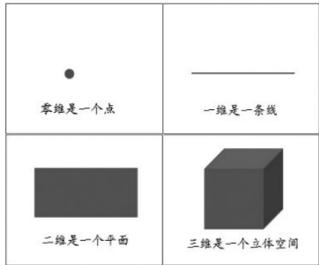


从一维到三维，3D打印强在哪儿

□ 任乐



3D打印最早被称为“快速成型”“增材制造”，是一种制造方式，以三维模型文件为基础，运用不同的打印技术，使特定的材料通过逐层堆叠、叠加的方式来制造物体的技术。3D是英文“three-dimensional”的缩写，意思就是维度，3D就是3个维度的意思。

我们平时用的打印机就是一个二维打印机，打印头来回移动是一个，纸张前后移动填充画面是二维，这其实是X轴

和Y轴两个维度的移动，3D打印增加了一个向上维度即Z轴，这样就能打印出一个立体模型，打印材料也由墨水变成了ABS塑料、PLA塑料、光敏树脂、金属粉末等3D打印材料。3D打印技术本质就是反复进行二维打印。现实生活中早就有3D打印，比如，在生日蛋糕上用巧克力写字，易溶胶枪、玻璃胶枪，唯一不同的是，这些都是由人脑控制而不是电脑控制。

我们常见的3D打印工艺技术有熔融堆积式(FDM)、选择性区域透光(LCD)、数字光处理(DLP)、立体平板印刷(SLA)、选择性激光烧结(SLS)、三维印刷技术(GDP)几种类型。

目前，3D打印材料包括工程塑料、金属材料、陶瓷材料、光敏树脂等。总体来说，3D打印有助于减少产品生产成本、生产时间和生产过程中的复杂性障碍，优点在于制造复杂的物品不会增加成本，产品多样化不会增加成本，设计空间无限，减少浪费副产品，精确的实体复制。

制造复杂的物品不会增加成本。在传

统制造中，物体形状越复杂，制造成本就越高。对于3D打印机来说，制作复杂项目的成本不会增加。制作一个华丽、复杂的项目所需的时间、技能或成本，也不会比打印一个简单的盒子所花费的时间、技能或成本更多。在不增加成本的情况下制造复杂产品，将打破传统的定价模式，改变我们计算制造成本的方式。

产品多样化不会增加成本。传统的制造设备具有更少的功能和有限类型的形状，而3D打印机可以打印许多形状，每次都能像工匠一样做出不同的形状。3D打印节省了培训机械师或购买新设备的成本，一台3D打印机只需要不同的数码蓝图和一批新的原材料。

设计空间无限。传统的制造技术和由工匠制造的产品，在形状上是有限的，生产形状的能力取决于所使用的工具。例如，传统的木工车床只能生产圆形物体，轧钢机只能加工用铣刀装配的零件，制模机只能生产铸型的形状，而3D打印机可以突破这些限制，打开巨大的设计空间。

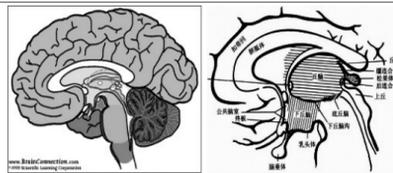
减少浪费副产品。与传统的金属制造

技术相比，3D打印机在制造金属时产生的副产品更少。传统金属加工浪费惊人的，90%的金属原料被丢弃在工厂的地板上，而3D打印减少了金属制造的浪费，随着印刷材料的发展，“网形”制造可能成为一种更加环保的工艺。

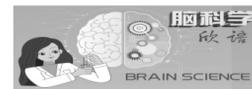
精确的实体复制。数字音乐文件可以无休止地复制，音频质量不会下降。未来，3D打印将把数字精度扩展到物理世界。扫描技术和3D打印技术将共同改善物理世界和数字世界之间的形态转换的分辨率。我们可以扫描、编辑和复制实体对象，以创建准确的副本或优化原始对象。

目前，3D打印技术已在工业造型、机械制造、航空航天、军事、建筑、影视、家电、轻工业、医学、考古、文化艺术、雕刻、饰品等领域得到了广泛应用，并且随着这一技术本身的发展，其应用领域将不断拓展，未来我们会发现身边很多的物品都是用3D打印制作完成的。

(作者系北京诚远达科技有限公司总经理)



左图为脑的矢状切面，右图为间脑的组成部分



间脑位于左右大脑半球之间，它的名称由此得来。相比脑干(生命中枢)，间脑的工作要复杂得多，感觉、运动、情绪、注意力都离不开间脑，而它的核心工作是维持人体内环境平衡，这个任务交给了大名鼎鼎的下丘脑。

下丘脑与背侧丘脑、上丘脑、后丘脑和底丘脑同属间脑。从具体分工来看，下丘脑掌管神经内分泌，背侧丘脑掌管感觉，上丘脑掌管情绪，后丘脑掌管视觉和听觉信号传递，底丘脑掌管运动。

下丘脑重量只有三四克，体积很小。早在20世纪初，科学家发现下丘脑的神经细胞可以分泌一些特殊颗粒，后来证明这些颗粒就是激素。激素对于人体的生长发育至关重要，一旦分泌出现问题，轻则内分泌紊乱出现各种症状，重则代谢失衡，一命呜呼。

两位杰出的生物学家吉利明和沙利于1957年几乎同时发现促肾上腺皮质激素释放激素的存在，但不知道其化学结构。为了弄清楚下丘脑分泌激素的成分和作用，两人合作5年开展研究，但进展仍不顺利，最终分道扬镳。1968年，吉利明实验室从30万头羊的下丘脑中提取了促甲状腺激素释放激素，并鉴定其结构为三肽。1971年，沙利实验室从16万头猪的下丘脑中提取了促性腺激素释放激素，并鉴定其结构为十肽。1973年，吉利明从羊的下丘脑中提取出生长激素抑制激素，这是首次发现的起抑制作用的下丘脑激素。1976年，沙利从猪的下丘脑提取出生长激素抑制激素，其化学结构与羊的生长激素抑制激素完全一样。

1977年，诺贝尔评委会把该年度的生理学或医学奖授予吉利明、沙利和另外一位在激素检测方面做出贡献的女科学家雅芳。英国生理学家海雷斯，是最早提出下丘脑释放激素理论的人，于1971年逝世，不然极有可能获诺贝尔奖。相比于海雷斯高屋建瓴式的原创性理论的提出，吉利明和沙利做的是技术性工作，也多亏了他俩铁杵磨针的不懈努力，使得下丘脑的激素研究取得突破。

下丘脑释放的激素含量极少，何以对人体产生巨大影响?这是因为存在下丘脑-垂体-靶腺轴的逐级放大效应。仅0.1微克促肾上腺皮质激素释放激素，可促使垂体释放1微克促肾上腺皮质激素，后者再引起肾上腺皮质释放40微克糖皮质激素，最终可产生约6000微克糖原储备的细胞效应。虽然血液中激素浓度很低，产生的生物效应却十分强大，一旦激素浓度偏离正常范围，机体功能势必失常。

下丘脑的后上方还有一个非常神奇的内分泌腺——松果体。松果体位于脑的中心，是人脑中唯一不成对的核团。古生物学家在一些灭绝了的古生物化石上发现颅顶的凹陷，解剖学家则发现松果体内有退化的视网膜和感光细胞。这似乎暗示：松果体是头顶的“天眼”向颅内凹陷退化而来。著名的哲学家、数学家、生理学家笛卡尔把松果体誉为“灵魂的栖息地”。生理学家和生化学家发现松果体会释放5-羟色胺、褪黑素、催产素等激素。

5-羟色胺能引起愉快放松的情绪，被誉为“开心激素”；褪黑素在夜间的分泌量远远高于白天，被认为是促进睡眠和维系昼夜节律的一大法宝；催产素促进女性分娩，被认为是爱与信任的源泉(男女都有分泌)，很多实验证明催产素分泌较多的人会更加顾家、对配偶更忠诚、更乐于助人。

激素通过血液循环运输到远处的靶器官起调节作用，逆质在神经元之间传递信号。释放激素是间脑的“绝活”，但它仍需要逆质进行信号传递。间脑的神经细胞密集，各自承担着不同工作，一方面要与大脑密切配合处理信息的高级功能，另一方面又与脑干合作维持心跳、血压、饮食、饮水、体温调节、情绪反应等生命活动和本能行为。

间脑似乎缺乏“独当一面”的功能，始终上传下达，合作共赢，因此我们很少听闻间脑的“丰功伟绩”，但它像无名英雄隐于穹窿深处，默默劳作，无可西东。

(作者为华中师范大学副教授，中国神经科学协会会员)

看不见的“打工族”悄然修复石油污染

□ 田鹏

石油是非常宝贵的能源和化工原料，但在石油生产、储运、炼制、加工和使用过程中，由于井喷、泄漏、检修等原因，都会有石油溢出和排放，导致原油污染土壤、地下水、河流和海洋。2010年4月20日，位于墨西哥湾的深水地平线钻井平台发生原油泄漏并爆炸，导致11名工作人员死亡、17人受伤，至少56万吨原油流入墨西哥湾，被公认为工业史上最大的石油泄漏事故，造成了巨大的环境和经济损失。

石油泄漏到环境中，会对人体和环境造成哪些危害呢?首先，石油进入土壤后会影响到土壤的通透性，阻碍植物根系的呼吸和营养成分的吸收，而且无法被土壤吸附的成分会渗入地下，污染地下水。其次，石油中的多环芳烃具有致癌和致畸作用，会通过食物链在动植物体内逐级富集，严重危害人体健康。此外，石油泄漏在海洋中，石油组分会使藻类等浮游生物急性中毒死亡，可以影响鱼卵和鱼类的早期发育，大量溢油使鸟类翅膀沾有油污不能飞翔，失去御寒能力。因此，为了应对可能或已经发生的事故，防范和治理石油污染成为环境保护的重要任务之一。

微生物修复是利用功能微生物群促进或强化微生物代谢功能，从而达到降低有毒污染物活性或将其降解成无毒物质的目



的。功能微生物群是天然存在或人工培养的，是一群看不见的“打工族”。由于微生物个体小、繁殖快、适应性强、易变异，还可随环境变化产生新的自发突变株，也会通过形成诱导酶产生新的酶系，具备新的代谢功能以适应新的环境，从而降解和转化那些“陌生”的化合物。

微生物修复作为一种新兴实用的污染治理技术，具有成本低、效率高、消耗少、对环境影响小的优点，正逐步成为石油污染治理的热门技术。而选择优良的微



生物菌种，是微生物修复取得良好效果的前提，目前已发现100多个属、200多种微生物，能够氧化降解一种或多种石油烃类。虽然各种微生物对于石油污染物的降解方法、理化反应不尽相同，但基本途径却是类似的：石油类物质被微生物细胞膜吸附；石油类物质进入微生物内部；石油类物质参与微生物生理反应，微生物进行酶促反应，将石油类物质分解成为CO₂、H₂O及无污染无毒物质。

微生物修复的主要方法包括生物刺激

和生物强化。

生物刺激法是为人为通入氧气和加入氮、磷等营养物质，来刺激石油污染环境中的土著菌，从而提高微生物的活性、数量和生长速率。氧气和营养物的供给是否充足将直接影响它对烃类的降解能力，“缺氧”和“营养不良”的微生物对石油烃的降解作用会被抑制。

生物强化技术主要包括外源微生物的生物强化和内源微生物的生物强化。外源生物强化法是将筛选和培养后具有降解能力的优良菌株投加到石油污染环境中，其能否与土著菌种竞争，成为优势菌种是外源生物强化技术的关键。内源生物强化技术是由日本科学家Ueno等在2007年首次提出的，主要是从石油污染环境中分离具有石油降解能力的土著菌种，并将其“队伍扩大”后重新投加到石油污染环境中。

总体来说，在石油污染的治理过程中，应注重将物理、化学处理技术与生物修复技术相结合。

我们相信，微生物修复技术的进一步研究与应用，必将对国内石油工业的发展与环境保护的实施产生深远的影响。

(作者系中国科协培训和人才服务中心工程师)

元素家族

氮
—
霓
虹
灯
里
的
元
素

□ 宋丹

氮，元素周期表第10号元素，是第二个稀有气体元素，也称惰性气体元素。

发现氮气的英国化学家威廉·拉姆塞，是在研究氮气和氦气的性质以后，认为它们的性质与当时已发现的其他元素，比如碳、氢、氧等都不一样，几乎与其他物质都不发生反应。所以拉姆塞提议在当时的元素周期表中增加一个新的元素族，也就是现在周期表第18纵行的零族，而且根据门捷列夫提出的元素周期表假说，推测出该族元素氮和氦之间，应该还有一个原子量为20的元素——第10号元素氮。在1896—1897年间，拉姆塞开始利用寻找氦的方法，苦苦找寻他自己预言的第10号元素。但是这个元素真的不太好找，因为它实在是太稳定了，而且在空气中的含量也很少，于是利用当时最先进的仪器来对气体进行分离，以此可以高效生产出大量的液态气体。

拉姆塞对这些液态气体再进行分馏，从中找寻未知气体。经过一次次艰难的分馏，1898年6月，拉姆塞从液态氦气中终于分离并找到了他自己预言的稀有气体氮。于是这种新发现的元素被拉姆塞命名为“Neos”，希腊文的意思是“新的”，此后，我们才得以在周期表上看到氮元素。

由于氮元素在放电的时候能发出红色辉光，特别明亮，而且在所有稀有气体、同样电压和电流情况下，发出的光最为强烈，于是氮气通常情况下用来制作霓虹灯。广泛的氦氖激光器也利用到了氮元素的红色光束，条形码扫描仪、CD播放机和一些医疗(如激光眼科手术和血细胞分析)中都会看到它的身影。最普通的试电笔中，就是充的氮气。当有电流通过时，试电笔的上方就会有微弱的红光发出，那就是氮气的辉光。因为氮气的稳定性不会被电流击穿，在使用的时候，电流从一端经过氮气以后，电流强度可降低至人体安全范围，然后到达尾部，经过人体导入大地。氮气闪亮起红色的辉光，就证明被检验电路通电良好。

化学家们都在试图让惰性气体参与反应，但是早期的尝试都不成功。对于惰性气体来说，它们的最外层电子已经填满了，根本不再需要，也不能再与其他元素进行化合。但是科学家们并没有放弃让惰性气体参与化学反应的尝试。直到1962年3月一个星期五的下午，科学家巴特利特成功地用六氟化铂将一种惰性气体氙，进行了氧化。这个实验使氙元素的研究很快被众多化学家所关注，并形成了氙化学。随后惰性气体氙、氙，都分别制成了各自的化合物，唯独氮和氦一直没有人能制备出它们的化合物。据科学家们预测，含氮化合物可能是无法存在的。

科学家们并没有放弃对氮元素化合物的寻找和制备工作。他们发现在低温高压下，氮元素可以与很多物质形成“范德华力分子”，例如NeAuF和NeBeS。但这些原子并不是以化学键结合，而只是简单地被氮原子包裹在一起，其中也包括与一些金属的包裹物，如Ne-Li。进一步研究“范德华力分子”具体的性质和应用，还有待科学家们进一步研究。

(作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学家科普团成员)

人造绳桥可救助珍稀灵长类动物

据中新社报道，施普林格·自然旗下开放获取期刊《科学报告》，最新发表一篇濒危动物保护研究论文称，濒危灵长类动物海南长臂猿被拍到穿过一个人造绳桥。这个绳桥连接了它们林冠生境的巨大空隙，表明人造绳桥或有利于这类珍稀灵长类动物的保育行动。

海南长臂猿只在中国海南岛的森林中被发现。在栖息地内，它们会在地面上的树木之间穿梭，而天然或人为的林冠空隙会将种群局限在特定区域内，限制它们的觅食繁殖机会，增加被捕食的风险。

论文通讯作者、香港嘉道理农场暨植物园陈聿乐，2015年和同事替海南长臂猿搭建了一个人造树冠桥，帮助它们在两个被自然滑坡形成的一个15米宽的浅沟隔开的生境之间移动。在职业爬树者的帮助下，登山级绳子被系在牢固的树上，另外，安装的运动传感器摄像头还能监测野生动物的使用情况。

该人造树冠桥安装后的第176天，海南长臂猿第一次被拍到穿过了绳桥。在研究开展的470天里，共记录下长臂猿使用绳桥的208张照片和53个视频，其中，记录到海南长臂猿在绳桥上攀爬的影像最多，其次是摆臂。除了一只成年公猿，长臂猿种群的9个成员都被拍到使用树冠桥。较大的幼猿不常使用绳桥，反而经常被



拍到与成年公猿一起越过这一林隙。

论文作者总结称，该项研究表明，虽然恢复天然林应是保育干预的首要目标，但人造树冠桥可能有效解决短期问题。



“芯芯”之火，可以燎原

(上接第1版)

第二个环节，是基于自主指令系统的软件生态。我们现在的电脑生态是基于英特尔的X86指令系统，手机的整个软件生态，则都构建在了ARM的指令系统上——电脑上的软件在手机上也跑不了，手机的软件在电脑上也跑不了，因为指令系统不一样。所以我们应该有第三套，基于自主指令系统的软件生态。

第三个环节，就是基于自主材料设备的生产工艺。现在境内的一些生产工艺也不错，比如14纳米芯片可以稳定量产，7纳米也基本成功，可有的技术还是受制于人。

发展核心技术要自立自强

那么，我们怎么打造“国内大循环”体系?怎么发展核心技术?我们有两个路线可以走：第一条路线可以总结为“市场换技术”，第二条路线叫“市场带技术”。

我认为，如今我们的根本出路是要走“市场带技术”的道路——立足

于科技的自立自强，通过自主研发把核心技术掌握了，然后在体制内市场的带动下发展起来，并且走向开放市场竞争。

当然，第二条路走起来辛苦一点、慢一点。有的产品像“养猪”，确实一年就能出来；有的产品像“养牛”，三年就可以犁地；而一些核心技术产品则像养孩子，谁家孩子五岁就能挣钱养父母，谁家孩子二三十年——核心技术产品包括“工业的心脏”发动机、“信息产业的心脏”CPU，这些都是需要花二三十年工夫，甚至更多时间才能掌握的。我们要走这条路。

龙芯，在试错中发展

我以自己做“龙芯”为例，谈谈我们在不断试错中发展的过程。

我们2000年开始筹备，2001年在中科院计算所开始研发“龙芯”CPU。“中国不要做自己的CPU?”刚开始我们没有得出共识。有些人说，我们明明可以买到很便宜、很好用的东西，你为

什么要浪费钱来做这个事情?

我们做了10年，期间也得到了来自科技部、自然科学基金、中国科学院、工信部等部门支持。

2010年的时候，我们开始转型做企业，要让市场来检验，走向产业。我们总体就干了两件事：一个是把计算所的科研成果(样品)变成产品；一个是在市场中试试看。到现在为止，我们已经进行了三轮迭代。

第一轮试错花了5年的时间。2015年的时候，我们的“龙芯”CPU出货了，每年出货几百万片，解决了数以千计的问题；第二轮是2016—2019年，每年能卖几十万片，同期又解决数以千计的问题；现在是第三轮试错开始，在过去的2020年，我们的CPU已经卖到上百万片了。我们相信，到2022年，“龙芯”CPU有能力走向开放市场。

在多年的试错过程中，我们的技术水平不断提高。如今“龙芯”生态已包含几千家企业，形成了一个产业链，其软件生态也不断丰富。另外，

“十三五”期间，我们的CPU性能提高了12倍。所以，我们觉得在试错的带动下是能够达到世界先进水平，完成补课的。

我们做核心技术，不仅要“撸起袖子加油干”，还需要“耐着性子坚持干”。核心技术不能取巧的。如果把科技创新比作一个数学函数，我们常关注三个变量：体制机制的改进、经费的投入，还有人才。但创新这个函数需要第四个变量，也就是时间，就是韧性。只要依靠实事求是的作风、自力更生的精神、愚公移山的精神，我们就能够干好它。

总之，我们要走“市场带技术”的道路，通过自主研发掌握CPU的核心技术，建立自主可控的IT信息技术体系，未来我们失去的只有锁链，得到的将是整个世界。

(作者系中国科学院计算技术研究所研究员、龙芯中科技术股份有限公司董事长。本文选自作者在2021年跨年之夜活动上的演讲)

上传下达，间脑始终在「默默劳作」