

★ 高技术前沿

从接到设计图纸,到按下“打印”按钮,一个扳手很快便制造完成了——你能想象这是航天员在零重力环境下完成的操作吗?事实上,这是太空3D打印机的首次亮相。据悉,美国国家航空航天局与美国太空制造公司已签署合同,联合开发太空3D打印系统。在不久前结束的天津第二届世界智能大会上,有研究人员表示,未来太空3D打印技术在航天智能制造领域的应用潜力巨大。

局与美国太空制造公司已签署合同,联合开发太空3D打印系统。在不久前结束的天津第二届世界智能大会上,有研究人员表示,未来太空3D打印技术在航天智能制造领域的应用潜力巨大。

随着3D打印技术快速发展,实现航天器零部件“自给自足”有望变为现实——

3D打印机太空“首秀”

■许妍敏 明凡

轰隆隆的“太空制造厂”

在人类探索太空过程中,设备和材料的“补给线问题”,一直阻碍着人们飞向更远空间。随着3D打印技术快速发展,实现航天器零部件的“自给自足”正在成为可能。

从2010年开始,美国国家航空航天局与美国太空制造公司合作,先后进行了数百次微重力环境下的试验。为支持3D打印技术的发展,美国还于2012年8月专门成立了“国家增材制造创新联盟”。2014年,世界上首台太空3D打印机搭载“龙”飞船抵达国际空间站,先后打印出一系列太空专用零部件,揭开了人类“太空制造”的序幕。

其实,开一家“太空制造厂”并不复杂。理念与传统打印相一致,3D打印就是以模型文件为基础,运用粉末状金属和塑料等可黏合材料,通过逐层打印来构造物体的快速成型技术。传统的3D打印技术包括分层加工、叠加成型、逐层加热等工艺流程。

不过,太空3D打印也不是简单的“搭积木”。每一台发射升空的3D打印机,都有一颗聪慧澎湃的“芯”。航天员通过天地通信接收地面上上传的零部件数字化三维模型,经过3D打印机后期软件处理后,才能自动生成具体控制数据和打印操作代码。因此,只要天地之间不断“网”,理论上任何工具都可以由地面设计好,然后交由3D打印机完成“太空制造”。

近年来,太空3D打印技术得到世界各国高度重视。2016年3月,美国国家航空航天局将升级版的3D打印机运往国际空间站,在太空环境中实现了更大体积和更高分辨率的打印作业;英国伯明翰大学研制出一台能在零重力下运行的金属3D打印机;德国某研究机构也于今年在零重力环境下“打印”出了金属工具。

太空遨游的“得力助手”

上个世纪末,汇聚人类智慧的哈勃太空望远镜发射升空。由于镜面制造



出现微小误差,哈勃望远镜直接沦为“近视眼”。在当时的航天技术条件下,人们只能再进行一次航天发射,专门为哈勃望远镜安装“近视眼镜”。整个修复过程需要完成地面制造、空地运输和空间装配等操作,最终耗费4年时间和数亿美元,才使这台精密设备恢复正常。

如今,有了太空3D打印,哈勃望远镜遇到的“眼疾”就可以在太空就地打印“手术”。太空3D打印能将功能各异的零部件直接在外太空完成打印。众所周知,空间航天器的大小主要受限于运载器,利用太空3D打印就能搭建太空零部件制造厂,实现“太空制造”。

3D打印技术在航空航天领域体现出极强的应用价值和发展潜力,不仅缩短了航天产品的生产周期,降低了成本,更进一步提高了产品性能。作为一种全新的生产方式,太空3D打印制造的产品可以胜任一些传统制造工艺难以完成的工作。诸如某个部件一侧需要耐受高温、另一侧需要具备较高强度等“苛刻要求”,3D打印都可以大显身手。

时下人们讲究“轻装出行”,太空飞行更是如此。携带一台3D打印机进入太空,就可以省去携带数以万计零部件的巨大麻烦,只需携带几公斤重的3D打印“墨盒”就足够了。

此外,太空3D打印技术更可大幅度降低太空飞行对地面的依赖程度。

相比于半年一次的太空补给,3D打印只需数小时就能生产出需要更换的零部件,将大幅度提升空间站操控的灵活性和维修效率,降低空间站对地面系统的依赖。

目前,人们已经开始设计太空制造系统,将在太空中直接打印出天线、电池板等零部件和工作生活的必需品。美国国家航空航天局喷气推进实验室正在研制标准的太空3D打印工序,旨在通过新技术兼容不同金属原料,制造出更能适应太空应用环境的零部件。未来,太空3D打印机将具备小规模生产各种工具、零部件和日常用品的能力,是载人空间飞行和宇宙考察的标配装备。

将太空垃圾“变废为宝”

为帮助正在太空遨游的航天员正常饮水,人们还曾利用水的表面张力设计了一款零重力水杯,巧妙地解决了太空失重条件下水到处漂浮的问题。然而,这样别出心裁的产品经由地面制造,再搭乘“空天快递”升空无疑成本巨大。

太空3D打印的出现,将在人类太空之旅中发挥重要作用。

美国国家航空航天局曾设想在太空中直接打印出整枚卫星,由“太空制

造厂”生产组装后投放到运行轨道。太空3D打印技术还能为人类登上其他行星制造所需的住所和工具,欧洲航天局正着手探索利用3D打印技术建造月球基地,美国国家航空航天局曾专门开展3D打印火星栖息地竞赛活动。

太空3D打印更加神奇之处,是像魔术师一般“化腐朽为神奇”。一旦太空中制造的产品出现损坏,只需将其融化成原材料就可再次重复利用。美国太空制造公司正在开展可重复使用的太空3D打印材料研究。美国国防部高级研究计划局开展的“凤凰”研究项目,旨在通过拆解老旧卫星来清理空间垃圾,并用老旧卫星的零部件重新组装成一个全新的空间设备。未来,太空3D打印还可利用地球轨道上的报废卫星,或直接在行星上就地取材进行“太空制造”。

太空3D打印不仅能打印各类元器件,还可以打印美食。利用太空3D打印机可将各类可食用原材料打印成丰富多样的营养套餐,航天员也可以在太空体验当“厨师”的感觉。

当然,3D打印真正走向太空,还必须解决一系列技术难题,其中最大的障碍是“失重”。在太空环境下,材料和胶水会“飞起来”,这就需要打印结构上进行专门设计。此外,如何解决太空打印产生的废气扩散等问题,尚待进一步研究完善。

制 图: 曾敬戈

★ 热点追踪

当前,基因测序、基因克隆、基因检测、基因诊断、基因编辑等技术正在迅猛发展,这些技术可以为人类带来巨大好处,如治愈疾病、预测未来以及更新我们对性别、身份、选择的认知。美国医生、科普作家悉达多·穆克吉在《基因传:众生之源》这本书里,按照时间顺序完整地讲述了基因理论的起源、发展和未来,对于我们了解基因技术的前世今生、基因与人类伦理、基因与人类未来,提供了思索的空间。

众所周知,在整个20世纪,有三项颠覆性的科学概念和技术应用,把人类社会引领到新的历史阶段:“原子”的发现带来物理学的革命,“字节”的发现带来互联网的革命,“基因”的发现带来生物学的革命。其中,基因既是遗传物质的基本单位,也是一切生物信息的基础,破解了基因的运行机制,也就破解了生命的奥秘。

然而,当我们具备理解与掌握人类基因组的能力时,传统意义上的“人类”概念也许将会改变。既然科学家已经掌握了定向改造基因的技术,通过影响基因的功能,最终使身体状态、生理机能甚至人类本身发生改变。那么,谁有权支配它们并且确保安全呢?谁将成为此类技术的主导者,谁又会成为它的牺牲品?

必须指出,科学技术就如同一把双刃剑,如果用错了地方,也会造成巨大的灾难,对于基因技术来说更是如此。20世纪40年代,纳粹德国就歪曲利用了基因理论,制造了种族屠杀的大灾难。纳粹德国以遗传科学和基因技术的名义制造的历史悲剧,我们不能忘记,也不该忘记。

人们也清楚地知道,基因技术具有巨大的潜在商业利润,因而其发展会受到资本的推动或影响,可能走向不可预知的方向。因此,建立完善的政策法规,确保基因治疗不偏离正确轨道是全球都必须正视的问题。其实,技术本身并无所谓好与坏,关键在于

操作技术的人——威胁人类生存的从来不是技术,而是人类本身。

如今,基因测序、基因克隆等技术发展日渐成熟,人类基因组计划也完成了全部人类基因的比对与测序工作,人类的病理、行为、性格、疾病、种族、身份、命运也就有了更新的答案,人类征服基因的时代正在到来。

基因技术是一把“双刃剑”

■陈华文



★ 新成果速递

“智能触发”瞄准具

让你成为“神射手”

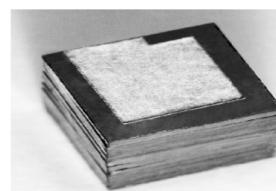
近期,以色列国防军完成了“智能触发”武器瞄准具的操作测试。该瞄准具系统通过实时图像处理来监控目标,当射击者可能错过目标时会发出警告;在射击者锁定目标后并扣动扳机时,只有当目标被击中概率最大时才会释放,因此能显著提高射击精度和效率。(曾敬戈)



新型核电池

续航力可达十余年

前不久,俄罗斯研究人员开发出一种超强核电池,其寿命可达十余年。该电池是一种基于钷-63的新型核电池,可存储的能量密度为每克3300毫瓦小时,超过普通电池10倍。该新型核电池可以运用在无法充电或者很难通电的地方,例如心脏起搏器和太空设备上。(冯鹏)



眼动跟踪技术——

让机器读懂你的“眼神”

■张鹏 赵凌阳



著名科学家霍金教授年轻时因患有肌肉萎缩疾病,几乎完全瘫痪,需要通过技术与外界沟通。因特尔研究院的技术专家经过长期努力研发出一款环境感知辅助系统,通过侦测眼球转动即能在电脑屏幕“打字”,最终有效改善了这位科学天才与世界的沟通方式。

人类与外界进行信息交互时,80%以上的外界信息是通过眼睛获得的。眼睛在获取外界信息时,会产生瞳孔面积、晶状体曲率、眼球位置的变化。眼动追踪技术,就是利用软件算法、机械、电子、光学等各种检测手段获取眼睛注视方向及关注点的技术。随着光学传感器技术和计算机信息处理能力的提高,眼动追踪技术的快速发展,使眼睛由信息输入转变成“输入与输出”相结合的器官。

眼动追踪技术可提供人与机器更加方便、快捷、自然的交互方式。在航空飞行中,飞行员通常使用仪表盘、平面显示器以及更为先进的头盔显示器来接收信息,实现对目标的动态锁定。当飞行员头部转动时,光电设备或电磁设备能实时记录并计算出飞行员头盔的角度来调整视野范围,并自主跟踪目标,实现视景显示与目标跟踪的联动。但在高过载条件下,转动头部十分困难,还易损伤颈部。使用眼动追踪技术的头盔,能

够用眼睛转动代替头部转动,通过实时测定飞行员眼睛瞄准线的方向,观瞄系统能更加快捷地跟踪、锁定目标,从而提高飞行员的反应速度。目前,眼动追踪技术作为头盔瞄准具的重要功能模块,已经在新一代战斗机、新型飞行员头盔中投入使用。

飞行员或航天员需要操作和管理复杂的控制系统,在执行重要任务时,既要用眼睛观察周围环境,又需要细致地注视控制系统完成精确的控制动作。利用眼动追踪技术能够评估飞行员或宇航员在操作时如何分配注意力,读懂人与机器互动的“习惯”,可以更加科学地设置仪表、屏幕、按钮等显示和控制系统,实现最佳的人机交互效果。

此外,眼动追踪技术还可应用于心理学、医学、产品测试、体育运动、汽车驾驶等多个领域。例如:利用眼动追踪技术探索人在信息获取过程中的心理活动和心理现象;监控汽车驾驶员的眼睛运动情况,防止疲劳驾驶;通过跟踪眼睛视线向计算机输入对应的数据或发送指令,从而控制电脑的操作系统,帮助只能控制眼睛肌肉的重度残障者进行控制、通信、娱乐等。另外,在智能手机、计算机、具有人机交互功能的家用电器、虚拟现实和游戏等领域,眼动追踪技术能够解放双手,通过“眼神”来操作相应的系统和设备。