

# 将创意“打印”为产品 变革近在眼前

## 第155期新民科学咖啡馆昨晚热议3D打印技术前景



本报记者 马丹 董纯蕾

小到人造耳朵,大到波音飞机,近到食物与玩具,远到月球基地,未来生活里的一切或许真的都可以用3D打印机“打印”出来。在昨晚的第155期新民科学咖啡馆里,两位主讲嘉宾精彩讲演、与本报读者的热烈互动,让我们意识到:3D打印这一看似前沿的名词早已不知不觉地惠及日常生活,并且会在不久的将来带来方方面面的改变。

上海交通大学医学院附属第九人民医院戴尅戎院士说,3D打印是第三次工业革命的标志之一,也是我国有史以来第一次有机会参与新一次工业革命的兴起。

假如明天可以“打印”,我们做好准备了吗?



1933老场坊“为产品设计开创一个新时代”展览展示3D打印创意作品

本报记者 孙中钦 摄

【焦点关注】

### 3D打印的核心是材料研发

针对3D打印发展现状、对制造业的影响以及未来发展方向,上海市经济和信息化委员会研究室近年来开展了一系列研究,名为《迎接第三次工业革命,推动上海产业创新发展研究》的研究报告指出,3D打印技术能够替代众多制造行业,在国内将形成上万亿元的产业。3D打印将对制造业带来革命性意义。

■ 制造工艺方面 区别于传统的“去除型”制造,3D打印不需要原坯和模具,直接根据计算机图形数据,通过增加材料的方法生成任何形状的物体,最大优点就是能简化制造程序,缩短新品研制周期,降低开发成本和风险。

■ 制造技术方面 3D打印是一种新兴的高科技技术,综合应用激光、光化学、材料科学等多方面技术和知识。随着3D打印技术不断成熟,将推动包括新材料技术、智能制造技术和堆积制造技术大飞跃。

■ 制造模式方面 3D打印是一种全新加工工艺,将改变第二次工业革命产生的“以装配生产线为代表”的大规模生产方式,使产品生产向个性化、定制化转变,实现生产方式的根本变革。

专家指出,3D打印的核心,并不在于其本身,而是它对传统制造模式的颠覆。最关键的不是机械制造,而是材料研发。用于3D打印的原材料较为特殊,必须能够液化、丝化、粉末化,打印后又能重新结合起来,材料工艺要求极高。目前,这些材料都由快速成型厂家直接提供,尚未实现第三方供应材料的模式。目前整个材料的成本非常高。比如,即使打印一个一次性纸杯大小的产品,整个耗材价格可能也要100到200元,一般老百姓“玩不起”。

国内市场购买3D打印机的主要客户群体还是集中在工业客户上,如商业交通工具、航空航天、电子消费品、教育、文化创意、医疗、制鞋、家电等等行业。目前3D打印机在中国企业级装机量约400台,近两年增长尤其迅速,年增速为70%左右,市场规模已超过10亿元。

上海有1万家左右专门代理国际品牌的3D设备公司,比如采用激光烧结工艺的设备,应用已非常成熟,由于单台价格一般在500万元以上,市场接受度不高,但代理加工服务非常火爆。一些汽车零部件生产企业,为整车企业配合提供全新或改进的零部件,每年种类不是很多,因此委托加工的模式更合适,产品包括保险杠、仪表盘、座椅、汽车内饰件等等。传统上,这些部件的生产一般采用数控机床加工模具、做样品实验,价高且存在返工风险。而采用激光烧结技术的3D打印机,出来的产品就是样品,试验合格后便可作为模具使用。

专家指出,激光快速成型将是3D打印率先突破的方向,激光快速成型技术将在航空航天、武器装备、汽车等动力装备结构复杂的高端领域,进一步拓展设计人员的设计空间。欧美已将快速制造技术视为提升航空航天、汽车及武器装备等核心领域水平的关键支撑技术。 本报记者 叶薇

### 做“加法”降低耗材成本

三维快速打印制造技术,即通常所说的“3D打印”,在本世纪初的实现,极大地改变了生产加工产品的方式。上海交大数字医学临床转化教育部工程研究中心王成焘教授指出,传统制造工艺是利用铸造或锻造获取机械零件的毛坯,然后再通过切削加工技术制造机械零件,这种工艺是对材料做“减法”,即减材制造,而3D打印却是一种增材制造技术。“其实它也没有那么神奇,和蛋糕师傅裱奶油是相通的道理,就是一层一层做‘加法’,假如这个奶油裱花嘴里装的是某种工业材料的粉末,那么蛋糕师傅一定是位3D打印高手。”据介绍,现在常见的3D打印技术通常有立体印刷术、分层实体制造、熔化沉积制造、选择性激光烧结、金属选择性激光烧结等,也就是做加法的途径各有不同。

戴尅戎表示,从减材到增材,3D打印技术可使得材料的利用率提高到90%以上,降低了生产和创意的成本——生产一件产品和生产大量同样产品的单价相同,个性化了还不多花钱。3D打印的流程包括:CAD设计、横切面重建、逐层打印。“其核心是计算机辅助设计。一个有发明渴望的人,加上一台笔记本电脑、一台3D打印机就能把创意‘打印’成样品。”据戴尅戎预测,未来,塑料的3D打印机会越来越便宜,完全有可能走进老百姓的家里。

### 月球基地也能“打印”

3D打印技术已悄然出现在人类的生活和各行各业中,包括食品业,建筑业,自行车、汽车、飞机制造业,服装设计,艺术品和医疗产业等。

王成焘说,以往新产品的创意设计只能在电脑上看模拟效果,而今却能用一些轻工材料快速“打印”出一个1:1的产品模型来征求意见。“一看产品外观是否美观,二来可以体验产品造型是否符合人体工学设计。”

在国外,按照1:1比例“打印”的自行车和汽车已经问世,首辆3D打印车身的赛车也已上路。据王成焘展望,将来产品可能将变得更加个性化,比如,自行车厂会根据你的喜好“打印”你喜欢的车型。“建筑也可以‘打印’,荷兰和英国都已开展相关工作。不远的未来,人们的住宅也能定制‘打印’。”上月,欧洲航天局公布了利用3D打印技术在月球构建基地的设想:把3D打印机发射到月球上,在月球就地取材,以月壤为原材料,“打印”月球基地。

在医疗领域,美国科学家已能利用牛耳细胞在3D打印机中“打印”出人造耳朵,可用于先天畸形儿童的器官移植。戴尅戎介绍说,“这种生物3D打印技术结合了组织工程技术,不过目前,如此‘打印’出来的人体结构或组织,虽然具备外形或拥有部分力学性能的特点,但并不具备新陈代谢、造血等器官功能,如外耳可‘打印’得非常逼真,决定人是否听得见的内耳还无法‘打印’。”

### 流水线生产可能消亡

3D打印带来更多更深层次的变化,不仅发生在生产制造领域。戴尅戎反复强调说,这需要社会和科学家一起来研究。

3D打印技术无疑将给传统制造模式带来极大冲击,未来极有可能终结流水线制造模式,各类产品的制造可能会由现在的集中生产、全球分销变成了分散生产、就地销售,据估算,生产交易和流通成本有可能降到传统方式的十分之一。“未来,每个人或小区都可能拥有工厂,制造活动也不一定得在城市。只要有3D打印设备,偏远地区也可以根据图纸自制零件和产品。”

人类的生活方式也随之悄然改变。戴尅戎预测,反城市化趋势也不是没有可能——只要人们能自给自足“打印”个性化产品,就将不再执着于城市生活,转而搬到郊区、农村居住,“可能会导致社会的重新布局”。

科技发展永远是把双刃剑。3D打印技术也会“打印”不安。据王成焘介绍说,万能钥匙会令房门甚至手铐成为“摆设”,更危险的是枪支等杀伤性武器的仿制。而3D打印这种万能的拷贝功能也可能让创意吃饭的人士倍感焦虑,创意“克隆”或许不再是难事。戴尅戎赞同一位现场读者的提议,相关知识产权的保护体系应及早提上议事日程。

两位主讲嘉宾认为,在高端3D打印设备的国产化方面,上海最有条件取得突破,应尽早整合力量。

【焦点链接】

## 3D打印在医疗领域应用广泛

19岁内蒙古女孩从小患上“麻花腿”,为了不用拐杖,倔强的女孩一直用单腿跳着上学。这个病例之罕见,医生都没法描述清楚病情,只能借助照片表达,女孩求医之处医生都建议截肢。九院戴尅戎院士领衔的医疗团队利用3D打印技术找到病因并研究手术方案,并为她定制符合人体工学的假体。手术后一个月,女孩有生以来第一次用两条腿走路,11个月后可以拄拐杖上下楼梯,3年后的今天,这个大学三年级的女孩已经可以不用拐杖上楼梯了。

上世纪80年代,第十人民医院骨科主任蔡郑东教授参与设计制作可调式人工半骨盆假体,但是

当时的产品组建多、材料强度不够,也不完全符合生物力学。现在,采用新技术所制作出的假体不仅更加仿生,而且制作周期缩短成本也减少了。“当时到国外定制一个假体需要一两个月,大约要1.2万欧元,换算一下就是一辆桑塔纳轿车的价格。”

上海交通大学袁建兵工程师正致力于非金属材料快速成型技术(3D打印)的研究,帮助像蔡郑东一样的医生们为不同的病患制作关节模型、手术导板等等。不仅如此,通过使用特殊材料还可以打印出患者所需要骨骼假体直接植入患者体内。依托3D打印技术,蔡郑东已经成功为近两百多名病人成功

进行半骨盆置换手术。病人再也不需要用“一辆桑塔纳”的价格来订购假体了,不仅价格便宜了很多,而且定制周期也只需要一周左右。这项技术如今在国内医学领域得到了很好的应用,袁工程师有点“应接不暇”,目前他正通过云技术与国内20多家医院展开合作。

同一团队的李祥博士正在领衔这个领域的更前沿技术——直接金属快速成型,用钛等金属材料粉末制作成病患所需的三维多孔植入物,可以直接植入患者体内。经过计算机计算,这种带有空隙的“零件”孔隙率和强度达到最佳平衡状态,“空隙越多越有利于金属与人体组织细胞长合,但是一些关节例如髌骨,需要能够承受一定的重量达到功能作用,所以孔隙率和强度的平衡就非常重要了。”目前,这项技术在国外已通过FDA认证,国内正在进行动物实验,一旦取得有关认证就将投入临床实验。

本报记者 易蓉