

3D 打印:被夸大的技术与使命

■本报记者 原诗萌 实习生 周瑶

欧洲航天局近日公布的月球基地计划颇为吸引眼球——该计划不仅涉及月球的探测与开发,还与时下热门的3D打印技术相关。

根据计划,月球基地将由机器人建造,而机器人将就地取材,利用3D打印技术,将月球上的土壤制造成建筑材料。

除了这一计划,引人关注的3D打印技术的应用还包括打印骨骼、自行车,甚至是步枪。这一切似乎都在表明,3D打印改变传统制造业和我们的生活只是时间问题了。

然而,事实真的如此吗?

从原型制造到3D打印

被认为推动了第三次工业革命进程的3D打印技术,涉及信息技术、材料科学、精密机械等多个方面。该技术的主要特点是,可直接根据计算机图形数据,通过增材制造的方法生成各种形状的产品。与传统的减材制造相比,3D打印不仅可以提高材料利用率,还可以用更短的时间制造出更复杂的产品。

不过,虽然时下3D打印被人们炒得不亦乐乎,但却并非什么新概念。中国科学院院士、快速制造国家工程中心主任卢秉恒告诉《中国科学报》记者,3D打印诞生于上世纪80年代,迄今已有30年的历史。

据了解,3D打印最早的形式是原型制造,主要用途是工业新产品开发时模具的快速成型。从上世纪90年代开始,随着3D打印技术的发展和激光技术的进步,研究人员不满足于3D打印只用于原型制造,开始尝试用3D打印技术将金属材料直接制造成零件,即金属结构件直接制造。

目前,在金属结构件直接制造方面,已经有公司用3D打印技术制造飞机零件。而原型制造也不再局限于生产工业模具,而是向更广阔的领域拓展。比如,打印立体人像、教具,或是打印假牙和骨关节替代品。

而今天3D打印概念之所以引人瞩目,除了其技术不断成熟和应用范围不断扩大的原因之外,美国政府对3D打印高度重视所产生的示范效应也不可忽视。2012年3月,为提振美国经济和美国制造,奥巴马提出建设全美制造业创新网络,并将3D打印确定为方向之一,引发世界其他国家纷纷效仿。中国也成立了3D打印技术产业联盟,以促进相关技术和产业的发展。

能力有局限

从飞机零件到假牙,再到步枪和房子,3D打印的每项新应用均引起人们的惊叹,3D打印的概念也随变得愈发热门。

不过,近日接受记者采访的多位业内专家却一致强调,3D打印并非无所



3D打印是传统制造业的补充而非颠覆。

图片来源: <http://www.magicfirm.com>

不能的“神技”,所涉及的一些概念也需要进一步厘清。

中国社科院信息化研究中心秘书长姜奇奇告诉《中国科学报》记者,3D打印更适合制造快速成型的产品,比如一些精巧的工艺品,如果是手工雕刻,往往要消耗大量时间,而用3D打印的话,几个小时就能搞定。

而涉及到人工处理,加入精密和不确定性等因素的时候,3D打印技术则很难胜任。

“比如打印瑞士手表这样的产品就比较难。这不仅涉及到仪器精密的问题,而且人的创造性在里面也要起作用。”姜奇奇平说。

亚洲制造业协会首席执行官、3D打印技术产业联盟副理事长罗军在接受《中国科学报》记者采访时也表示,3D打印出来的东西毋庸置疑是逼真的,但任何一个产品都应该具有功能性,而如今由于受材料等因素限制,通过3D打印制造出来的产品在实用性上要打一个问号。

一个典型的例子是,去年12月,美国一个名为“分布式防御”的组织在YouTube上发布了一段视频。视频中,该组织把一把由3D打印出的下机匣部件(下机匣用于连接枪管、枪柄、弹匣及其他部件,是受美国政府严格管制的枪支部件)组装而成的AR-15半自动步枪进行了实弹测试,但只发射了6颗子弹,步枪就发生了断裂。

而对于人们津津乐道的打印飞机和汽车,姜奇奇告诉记者,其实严格来讲,3D打印制造的只是飞机和汽车的外壳

“3D打印适用于新品研发,或是制造难加工的贵重材料,以及用传统制造方法浪费大、甚至根本做不出来的复杂形状。在大批量生产方面,则还须依靠传统制造。”

及零部件,至于飞机和汽车中的精密仪器,如集成电路,显然是用目前的3D打印技术难以实现的。

罗军也表示,机械化的产品3D打印可以胜任,但涉及到芯片等智能化产品时,3D打印则爱莫能助。

颠覆制造业只是传说?

采访中记者还了解到,即使是用于生产机械化的产品,3D打印想要颠覆传统制造业也并非易事。

英国《经济学人》曾如此描述3D打印技术对传统生产方式的影响:未来的工厂,大多数的工件不是在车间完成,而是在办公室展开,那里会坐满设计师、工程师、IT专家、物流专家、营销人员和其他专业人士。

3D 打印应兼顾工业与消费

——访中国科学院院士卢秉恒

■本报记者 原诗萌 实习生 周瑶

辅助并加速设计与研发,因此国家应高度重视。

而在发展方向上,卢秉恒认为应该将工业领域和大众消费领域并举,投入科研力量,并大力推广,以更好地推进3D打印产业的发展。

已有初步基础

2012年,美国政府正式宣布建立国家增材制造创新机构,推动3D打印技术向国家主流制造技术发展,也促使各国政府开始重视3D打印。

虽然目前中国有关3D打印的战略规划尚未出台,但卢秉恒告诉记者,我国的3D打印技术其实自上世纪90年代就已经开始了,在还未引起国家重视的时候就已经有所发展。

目前,我国的3D打印已经取得了一批技术研究和产业化成果,部分成果甚至世界领先。清华大学、西安交通大学、北京航空航天大学、西北工业大学等高校都投入了较大的研发力量。在技术方面,目前我国的金属结构件直接制造技术已经可以满足特种零部件的机械性要求,生物细胞打印技术也不断取得新的进展。

此外,我国在3D打印设备的产业化方面也取得了一定的成果。目前国内已经诞生了一批生产3D打印设备的企业,这些企业对于3D打印的普及有着不可忽视的作用。比如,北京泰尔时代

科技有限公司已经推出万元级3D打印

机,2012年产品销量达3000台。虽然我国的3D打印在基础研究和产业化方面已经有了一定的进展,不过卢秉恒指出,我国3D打印产业的发展距离美国仍有较大差距。比如没有形成产业链,工业环境不配套等等。此外,在一些核心技术和关键器件上,如3D打印机中的激光器,也仍然对国外依赖较大。

在应用方面,我国的3D打印也远未达到美国的丰富程度。据卢秉恒介绍,目前我国3D打印的大部分应用仍然集中在军工领域的开发与模具的制造上。而从设备数量上看,美国目前各种3D打印设备的数量占全世界40%,而中国只有8%左右。

“设备的数量多,说明美国在产品开发方面做得好,产品的创新比较多,而我们则相对弱一些。”卢秉恒说。

如何发展

在美国政府正式宣布建立国家增材制造创新机构不久,中国亦成立了3D打印技术产业联盟。据该联盟副理事长罗军介绍,中国3D打印技术产业联盟目前正在借鉴美国模式,计划联合企业、职业技术学院、科研单位与产业园区,先小范围推广3D打印技术,待产生效果后,再进一步打开市场。

对于具体的发展方向,卢秉恒强

调,对于军用和工业的高端领域,以及创意开发等大众消费领域,我们都应该大力去发展。

卢秉恒指出,3D打印具有制造周期短,适合单件个性化需求等特点,在大型薄壁件、蜂窝状复杂结构件、钛合金等难加工、易热成形零件方面具有较大优势。

而对于3D打印在大众消费领域的应用,卢秉恒也表示十分看好。“目前在很多大众消费产品的开发中,3D打印已经取得了很大的进步。用这一技术制造一些工艺品和简单的生活用品,能很快形成一定规模的市场。”

此外,卢秉恒还认为,3D打印适用于创意设计,未来会走入学校和家庭,帮助孩子培养三维思维能力和创造性。

对于现在3D打印技术被炒热的现状,卢秉恒认为,我们对3D打印应该采取理性发展的态度。

“我们应对3D打印有一个正确的定位和认识。3D打印技术在生产制造中所占的比例正在上升,但对传统制造业更多是补充而非颠覆。”卢秉恒说。

不过,卢秉恒也充分肯定发展3D打印对于中国的意义。

“中国是制造大国,制造能力过剩,但设计研发能力不足。而3D打印技术正是辅助和加速设计与研发的手段。我们应该高度重视这一技术,投入科研和其他力量,并大力推广,这样才能真正使我们国家变成制造强国。”

技术评论

本期话题:残疾人信息无障碍技术(下)

话题背景

世界人口的大约15%,即10亿人患有不同程度的残疾,但人们往往不知道世界上有这么多的残疾人,也意识不到残疾人所面临的挑战。

特别是随着信息技术的日益发展,人类社会的信息化程度越来越高,包括盲人、聋哑人等在内的残障人士和普通人之间的信息鸿沟也不断扩大。

如何通过残疾人信息无障碍技术的发展,为残障人士打开通往信息世界的大门,已成为各国科研机构和企业研发的主要命题之一。

信息辅助技术:为聋哑人减少沟通障碍

■刘军发 陈益强

聋哑残疾人由于无法清楚地听到外界声音而不能顺畅获取信息,也无从表达自己的意愿。因此,希望能和正常人一样方便自由地和外界进行交互,是每一位聋哑残疾人的愿望。

信息技术的迅速发展从诸多方面为此问题的解决带来契机。如在特教领域,可以通过丰富的投影视觉效果,即大量的图片、动画和视频来加强对聋哑人的视觉刺激,以提高学习效率。

不过,这种常规性策略还远远不能达到顺畅沟通的效果。相比之下,一些针对聋哑残疾人特点的设备与系统则具有更好的效果。

服务聋哑人的信息技术

根据设备与系统对残疾人的生理扰动程度,服务聋哑人的信息技术可以分为三个层次。

首先是非干扰技术。该技术采用聋哑人能够自然适应的交流方式,不仅对他们的正常生理和生活状态不造成影响,还能让聋哑人乐于采用这种方式进行交流。

如同正常人利用“语音”来实现日常交流,获取信息一样,聋哑人利用“手语”来与环境进行即时互动,获取所需信息。随着信息技术的发展,“手语合成”与“手语识别”技术研究正在为越来越多的聋哑人提供服务。

所谓“手语识别”,是指由聋哑人打出手语,计算机通过采集设备获得聋哑人的手语数据,识别出手语含义,进而翻译成语音,传达给不懂手语的正常人。这样,正常人就可以“听懂手语”。

所谓“手语合成”,则是指由正常人通过语音表达自己的意图,计算机将语音翻译为手语并通过电脑中的虚拟人,以可视化的视频动画表现出来。这样,聋哑人就可以“看懂声音”。

目前,技术的成熟度和聋哑人的迫切需求主要集中在后一种技术方面,即手语合成技术。通过该技术,聋人可以借助屏幕中的虚拟人手语获取许多及时信息。

其次是半干扰技术。该技术采用佩戴设备的辅助方式,帮助聋哑人提高获取信息的质量。这种方式以骨导助听器和骨导耳机为典型案例。

骨导助听器或骨导耳机的原理是利用身体的骨骼器官而非传统方式中的空气来传播声波,并让大脑“聆听”到声音。

传统意义上的“听”,是指人们讲话的声音、收音机的喇叭声音、电视的喇叭声音能使周围空气产生震动,外耳收集这些震动并将其传导至人类的外耳道。听觉器官将这些震动放大,使内耳淋巴液被震动,促使流体触动听觉神经,从而让人听到声音。

而骨传导声波指的是“直接传导震动”。这些震动不经过外耳道或中耳道,直接进入内耳道的蜗管。在到达蜗管时,这种震动能刺激在淋巴液中流动的听觉神经。面向残疾人的骨导式助听器、骨导式耳机等,就是利用头骨、皮肤甚至牙齿等骨骼器官的声波传导来感受声音的。

第三种是干扰性技术,该技术需要对人体进行一定程度的侵入性操作,采用电子化手段来弥补听力器官的功能性缺失,此种技术以人工耳蜗为典型代表。

人工耳蜗亦称为“人工电子耳”,是一种植入式听觉辅助设备,其功能能使重度失聪的聋人产生一定的声音知觉。与助听器等不同类型的听觉辅助设备不同,人工耳蜗的工作原理不是放大声音,而是对位于耳蜗内功能尚完好的听觉神经施加脉冲刺激。大多数人工

耳蜗设备由植入部分和体外部分组成。体外部分由麦克风、语音处理器以及用于向植入部分发送指令的信号发射器组成。

人工耳蜗的使用者主要可以分为语后成年人和语前儿童两大类。历史上,人工耳蜗最早成功应用于在学会说话后失聪的成年人,可以使他们在一定程度上恢复对语言和一些其他类型声音的理解能力。

但是,如果失聪时间过长,病人的脑掌管听觉的部分可能已经变成掌管其他功能。另有研究表明,较早接受人工耳蜗植入的案例成功的概率相比较晚植入的案例要高。此外,在青春前期植入人工耳蜗,也可以对语言能力的改善产生一定的益处。

应用前景广阔

目前,上述各种辅助技术都已进入实际应用。其中,手语作为类似于“语音”的自然方式,更加受到广大聋人的欢迎。

世界上已有多个国家在研究和应用基于本国语言的手语合成系统,包括美国、日本、德国、南非、希腊、意大利、西班牙、法国等。

我国也是较早进行手语合成应用的国家之一。从上世纪90年代开始,已经出现中国手语合成相关应用系统,主要在两个方面进行应用。

一是在手语教学方面。“中国手语电子词典”已通过捐赠方式应用于聋校教学。“中国手语奥运会常用语在线教学系统”作为2008年残奥会志愿者必备学习软件,已成功应用于2008年北京残奥会。在2010年上海世博会上,“生命阳光馆”也为广大助残人士提供了服务。手语教学软件可以让人们在任意时间通过该软件互动学习中国的手语表达。

二是在手语电视节目制作方面。目前的一款“三维虚拟人电视数字手语编辑系统”可以通过自动合成手语视频字幕窗口,与电视节目同步播放。系统被2010年广州亚运会采用,通过广州电视台向全国的观众提供了手语字幕服务。同时,该系统已经在国内10多家电视台正式使用。

相比中国手语合成系统,骨导助听器与人工耳蜗等电子产品由于成本原因或应用复杂,仅仅只为少数人使用,尤其对于人工耳蜗设备而言更是如此。由于其价格昂贵,在数万元人民币左右,同时需要对病人进行植入手术,目前采用这项辅助技术的聋人还很少。

此外,关于人工耳蜗的使用还存在一些伦理争议。一些社会团体对人工耳蜗持反对意见。这些社会团体主要由自幼失聪,并且接受手语教育的聋人组成。他们并不认为耳蜗是一种需要治愈的疾病,而认为使用手语也可以正常生活。

总体而言,信息技术仍然在不断进步,并且不断为聋哑人提供更新服务。除了上述的几种信息辅助技术,现在手机也开始提供支持。例如,已有一种安卓手机声音控制系统,通过聋人的手机应用系统来帮助聋人辨别声音的方向,提高听辨能力。

另外,传统的中国手语合成技术在合成动画的自然性和平滑度方面也有待进一步提升。骨导助听器、人工耳蜗等辅助设备则还需要在销售成本和操作复杂度方面提供更符合广大聋人群体的实用性产品,才能更好地帮助聋人融入社会,造福弱势群体。

(刘军发系中科院计算技术研究所副研究员,陈益强系中科院计算技术研究所普适计算研究中心副主任、研究员)



卢秉恒

继去年12月工信部副部长苏波表态将推动3D打印产业化之后,近日科技部有关人士也向媒体透露,目前3D打印相关战略规划正在研究制定中,有望于两会后公布。

这一消息引发了人们对于中国3D打印产业发展的诸多讨论。中国科学院院士卢秉恒长期从事先进制造技术的研究,并担任快速制造国家工程中心主任。他在近日接受《中国科学报》记者采访时表示,中国是一个制造大国,但设计研发能力不足,而3D打印技术可以