

旅游业创新产品、提升体验、力求品质

数字化让美景“活”起来

●彭训文

沉浸式创意吸引游人

“来河南洛阳龙门石窟景区游览，没想到被景区里的沉浸式体验馆惊艳到了。”近日，游客晓晓在社交媒体上分享了一段视频，引来很多网友点赞，直呼“想去”。视频中，鱼跃龙门、石窟开凿、神都洛阳、飞天牡丹……这些龙门文化符号通过全息天幕技术一一呈现，让观众在炫酷的高科技光影秀里沉浸式体验龙门石窟文化。沉浸式体验，是近年来文旅行业热门词。业内人士认为，沉浸式体验融合新媒

体艺术、装置艺术、数字影像、特效、灯光设备技术等，全面覆盖观众视角，通过互动感应系统与观众互动，让观众沉浸在充满趣味性、梦幻化的体验中。除了河南洛阳的《无上龙门》体验馆，湖北武汉的《夜上黄鹤楼》光影演艺也通过打造沉浸式故事场景成功“出圈”；甘肃敦煌的文旅演艺《乐动敦煌》，以数字化演艺手段展示敦煌历史文化古韵。

文旅部发布的《“十四五”文化和旅游发

展规划》提出，基于5G、超高清、增强现实、虚拟现实、人工智能等技术，发展新一代沉浸式体验型文化和旅游消费内容。

中国社科院财经战略研究院教授魏翔认为，目前国内文旅消费呈现年轻化、国际化趋势，审美水平和对产品品质要求不断提升。沉浸式文旅作为一种创新型方式，在体验感、互动性与场景感等方面优势突出，未来需要更加注重打造好场景、好内容。

正在进行的“数字敦煌”项目，通过计算机技术和图像数字技术，形成了数字化摄影采集、洞窟三维重建、洞窟全景漫游等海量数字化资源。

专家认为，中国很多景区拥有大量文物资源，数字化是让文物“动起来”的有效手段。数字技术的永久性和可复制性、即时性和高效性，克服了景区文物难以远距离调运、近距离欣赏、资源分布不平衡等约束，提供了更大的文物活化和利用空间。

景区文物更有“动感”了

“哎哟，飞得好高！”游客赵妍戴着虚拟现实眼镜，紧紧握住同伴的手。头上的玻璃屋顶外，一架无人机已经“载”着她飞出老远，从空中俯瞰西安城墙美景。到西安游玩，很多游客都会登上历史悠久的西安城墙。为了让游客更好领略城墙美景，景区近来推出“空中览古城”项目，受到游客欢迎。该项目借助5G技术，通过云平台远程控制无人机，实现实时高清图传，打造三维立体景区游览模式，使游客实现空中游览古城的愿望。

“先游后付”保品质

“先游黄山，游完再付款，这种旅游体验挺好。”上海的王女士最近准备到安徽黄山风景区旅游，“景区门票、索道票怎么买”“吃住行怎么解决”是她出发前考虑较多的问题。经朋友推介，她在一个支付平台小程序的“先游后付”页面提前预定了门票、索道票、入驻酒店，还免押金租车。她发现，游客还可以免押金租用帐篷、无人机、自拍杆等旅行用品。王女士说：“下单后无须支付，旅行结束，在一定时限内自动扣款，没用则不

付款，让整个行程安排更加灵活。”

旅游六要素——“吃住行游购娱”，每一样都关乎出游体验。数字技术让传统的旅游要素发生变化，并让市场细分化、市场营销更加精准化。在江苏苏州，游客登录“君到苏州”文旅一站式平台后，可以很便捷地获得涉及旅游六要素的信息服务，同时享受苏州市的“天气”“公厕”“公交”“车位”“交通出行”“场馆预订”等服务。平台还提供快捷投诉服务，高效

解决游客遇到的问题。

魏翔认为，传统的旅游服务业是一个劳动密集型产业，随着数字技术进入其中，旅游业对就业、提高生产率以及对经济增长的贡献率明显提升。但是，数字技术不能代替游客在实景中的体验，只是一种有力补充。他建议进一步推动数字技术在旅游领域的应用普及，持续推进智慧旅游发展，推动旅游产业数字化、网络化、智能化发展。（据《人民日报·海外版》）

3D 打印技术骨科应用步入纯国产化

自主创新“定制”骨骼助患者挺直脊梁

●孙瑜

目前，3D 打印定制化假体在骨科临床上已有广泛应用，如3D 打印人工髌臼假体、肩胛骨假体、骨盆假体、胸腰椎人工椎体及个性化假肢等。3D 打印的各种不同形状的内植物，也帮助医生解决了脊柱肿瘤、严重创伤等疑难重症的治疗问题。

“没问题！之前的症状都没有了……”近期，一位患者在北京大学第三医院骨科门诊复诊时这样表示。此前，该患者接受了椎体置换手术，手术植入了纯国产的“自稳型”3D 打印钛合金微孔结构人工椎体。据了解，该人工椎体的基础材料钛合金粉末是国产的，生产该椎体的3D 打印设备也由中国自主研发。这枚“自稳型”3D 打印钛合金微孔结构人工椎体的植入，标志着在3D 打印技术骨科应用领域，我国不仅拥有相关创新产品自主设计、研发的能力，且拥有以国产设备和材料进行生产的能力，实现了从原始设计到产品研发制造的全过程创新。

开辟3D 打印骨骼国产化道路

椎体置换应用于颈椎病、颈椎肿瘤等多种需要切除椎体进行治疗的患者。目前，国内外颈椎椎体切除的修复技术通常采用钛网加钛板和螺钉的方法，即切除椎体后，用一种圆柱状钛网结构放置在切除椎体之后的骨缺损区，再将一块钛板放在钛网前方，钛板的上、下端用螺钉固定在相邻椎体上。因为装置需要钛板覆盖在手术椎体的前后两端，而颈椎前方即为食道，钛板的突出部分易对食道造成挤压。

“‘自稳型’3D 打印钛合金微孔结构人工椎体就这一问题进行了改进，去掉了给患者造成挤压感的钛板，直接将螺钉和椎体组合，植入体与颈椎表面平齐，实现了‘零切迹’。”作为上述植入“自稳型”3D 打印钛合金微孔结构人工椎体患者的手术医生，北京大学第三医院脊柱外科研究所所长、骨科教授、主任医师，医用增材制造技术医疗器械标准化技术归口单位专家组组长刘忠军指着人工椎体模型说，前期研究证实“自稳型”3D 打印钛合金微孔结构人工椎体生物力学性能较以往使用的钛填充物更好，且使手术更加简洁。他介绍，这款“自稳型”3D 打印钛合金微孔结构人工椎体已在国内上市1年多，医疗单位使用反馈很好，未来将逐步推向国际市场。

在90%以上高端医疗器械依赖进口的背景下，3D 打印人工椎体的国产化道路并不容易。作为国家重点研发计划项目“骨科个性化植入假体增材制造关键技术及临床应用”牵头人，刘忠军坦言，这款“自稳型”3D 打印钛合金微孔结构人工椎体是“一点点

摸索出来的”。

最开始，刘忠军想利用3D 打印做出人工颈椎。但医生和工程师的语言并不在同一个“频道”上。医学专用术语和解剖名词，工程师听不懂；计算机和工程专业语言，医生也难以理解。

“后来我用橡皮泥捏了一节颈椎椎体模型交给技术人员，让他们先照着打印出来。”刘忠军说，然后双方再就着模型反复沟通修改，靠着这样的“笨方法”，刘忠军研究团队最终打印出3D 人工颈椎。

3D 打印与骨科应用“一拍即合”

3D 打印又称增材制造技术，是制造技术的一次革命性突破。近年来，这个来自工业领域的技术在医疗领域也作出了不小贡献——制作医学模型、辅具、假肢、手术导引装置等。当然，还有3D 打印骨骼。

刘忠军告诉记者，3D 打印技术在骨科领域有独特的应用优势。“一方面，骨组织CT扫描图像可便捷地转化为3D 打印的数字文件；另一方面，骨骼解剖结构复杂且为硬组织，形态相对恒定，这恰恰也是3D 打印技术产品的特征。”

早期，3D 打印技术在骨科领域多应用于制作骨骼模型，为医学教育、临床诊治和医患沟通提供便利。2010年前后，随着金属3D 打印机面世，3D 打印技术制作金属材料人体内植物成为可能。以脊柱外科为例，3D 打印技术不仅可以制造手术操作导板，提高术中穿刺或螺钉拧入的精准度，还能制作出有利于修复、重建骨结构及功能的钛合金内植物。

“目前3D 打印骨科内固定物多采用钛合金。钛合金也是3D 打印最常用的金属材料之一。钛合金和人体组织的相容性很好，不会出现过敏等免疫排斥现象。近年来，钛合金在骨科领域的应用已非常成熟。”刘忠军介绍。同时，他表示，钛合金椎体还可以设计成像海绵一样的微孔结构，这样，人体相邻正常椎体的骨细胞就可以长入其中，最终实现融合，大大增强了牢固性。“这在医学领域属于非常重要的性能。”他表示。

在3D 打印技术应用于骨科前，科技工作者也进行了个性化骨关节假体的设计、应用与转化研究。然而，传统的标准化假体无法重建或效果不佳，设计难度和较长的制造时间严重限制了其临床应用。



“但3D 打印能够定制患者需要的复杂人体骨骼，为骨科手术从‘削足适履’到‘量体裁衣’的治疗模式转变提供了契机，实现了真正意义上的‘个性化’与‘精准化’治疗。”刘忠军说。

目前，3D 打印定制化假体在骨科临床上已有广泛应用，如3D 打印人工髌臼假体、肩胛骨假体、骨盆假体、胸腰椎人工椎体及个性化假肢等。3D 打印的各种不同形状的内植物，也帮助医生解决了脊柱肿瘤、严重创伤等疑难重症的治疗问题。

全链条自主创新需久久为功

未来，3D 打印在骨科方面的应用还有巨大的发展空间，我国科研人员和企业还要进一步发挥创新能力，推动该领域全链条自主创新，造福更多患者。刘忠军告诉记者，目前已有相关研发团队探索使用镁金属制作3D 打印人体内植物。“镁合金具有很好的修复、重建骨结构及功能的性能，同时它还具备一定的抗感染能力，能够减少相关感染并发症。”

这是未来3D 打印骨科应用材料创新的一个方向。能不能设计出更好的3D 打印内植物，使其和患者体内骨组织更快结合，缩短疾病治疗周期？能不能在内植物表面附着促生长药物，让骨头长得更快？能不能在内植物微孔中放上缓释药物，在起到支撑作用的同时治疗疾病？这些都是值得科技工作者进一步思考和研究的问题。

此外，尽管3D 打印人工椎体已迈出了关键性的国产化脚步，但在刘忠军看来，3D 打印人工假体领域实现全链条自主创新还需久久为功。

“虽然我国已经拥有了自主生产3D 打印人工椎体的技术，但其应用范围仍不大。”刘忠军说，大部分3D 打印设备和材料依赖进口，目前国产的3D 打印设备和医疗原创材料仍非常少。

刘忠军建议，国家要制定相关政策鼓励和支持3D 打印医疗器械国产化，推动临床科研创新和产学研一体化，加强院企合作，实现3D 打印骨科应用材料、设计、研发、生产等环节全链条自主创新，以造福更多患者。

“这也是中国骨科科技创新在追随、并跑向引领转变的重要机遇，我希望看到3D 打印技术和骨科应用更紧密的联合，实现更高水平的科技自立自强。”刘忠军说。（据《科技日报》）

扫码开门、自助选购、一键结算……无人售货机的出现方便了大家的生活，在商场、车站、地铁、公园、办公楼等人员密集的地方随处可见，货品逐渐多元，有饮料、食品、鲜花、水果、蔬菜、咖啡等，这样简单的购物方式受到了越来越多消费者的青睐。

即时满足需求

夜深人静，刚写完一篇论文的北京大学生小高心满意足地伸了个懒腰，到宿舍楼下的自助咖啡机购买一杯咖啡犒劳自己。深夜的一杯热咖啡，是小高繁忙而充实的大学生活中不折不扣的“小确幸”。

如今，无人售货机在人们的日常生活中随处可见：在车站候车厅为旅客出售饮料、面包、方便面等便民商品；在学校宿舍楼内为学生提供零食饮料；在写字楼下自动售货机为白领提供早餐；居民在小区楼下的生鲜自动售货机买到新鲜水果……在不少开店空间有限但又有较大消费需求的地方，都能看到无人售货机。

对消费者来说，无人售货机满足了随机性、即时性的消费需求。比如运动结束口渴难耐时，最近的便利店却在一公里外，近在咫尺的无人售货机自然成为大多数人的第一便捷选择。对于消费者来说，无人售货机迅速填补了生活中对快速购物的需求。

与传统零售相比，无人零售兼具“开源”和“节流”两个优势：无人售货机的体积小、占地面积少，24小时售卖，房租和人工成本更低。其收益来源也不仅仅是商品，售货机自身同样是很好的传播媒介，在机身和屏幕上的广告也有收益。

“无接触经济”走红

无人零售近年的发展，离不开政策支持。2021年7月，商务部办公厅等印发《城市一刻钟便民生活圈建设指南》，鼓励发展智能社区商店、无人值守便利店、自助售卖机等；2021年12月，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》，支持实体消费场所建设数字化消费新场景，推广非接触式服务等应用，提升场景消费体验，培养全民数字消费意识和习惯；2022年8月，科技部等印发《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》，提出消费领域需积极探索无人货柜零售、无人超市等新兴场景。

数字化建设被重视程度不断提高，为实体零售的数字化升级创造了有利的发展环境。无人零售行业在近年发展中“渗透”至更多城市、更多场景，“无接触经济”逐渐被消费者接受认可。

专家认为，未来发展无人零售是促进新型消费、扩大内需的重要措施，也是实体零售应对消费需求结构调整、网络零售快速发展变局的重要手段。有大城市已将无人零售作为城市发展的重要部分，积极创新推进，促进智慧城市建设。无人零售作为零售业与人工智能、物联网等技术相结合的新业态模式，在消费规模不断壮大的背景下，将迎来广阔市场。

“无感支付”拿了就走

2022年10月，上海罗森便利店引入AI 无人零售解决方案，无感支付智能门店开业。通过无需排队自动结算的方式，消费者可以快速、便利地选购商品。当被问及无感支付带来的体验时，有顾客连连表示：“很方便！尤其早晨去上班时很多传统便利店非常拥挤，无人零售不用排队。”

顾客刷脸或扫码进店后，挑选完毕直接出店就能自动结算，整个过程只需短短数秒。消费者能在匆匆忙忙的工作日早晨快速买到一份营养早餐，快节奏的都市人群尽享日常购物的便利。

无人零售兴起的背后，技术进步为行业优化带来不少新气象。曾经困扰无人售货的识别不准确、承载客流有限等问题，在AI、5G、物联网等技术的快速发展中得到有效解决。例如，基于3D 机器视觉等技术，门店可对线下物理空间进行三维重建，实时追踪顾客的逛店轨迹、关注商品，识别拿放姿态、商品信息及数量等，无需通过自助结算台操作，AI 系统也能随时掌握消费者购物习惯。

传统便利店运营中，订货是个很“烧脑”的工作。经营者需要扫视所有栏位、了解销售情况、再逐一订货，对生鲜食品类还要分析过往几星期的销售数据并推测未来几天的订货量。现在，通过门店数智化管理系统，基于海量消费数据实现的顾客购物分析、商品销售分析、区域习惯分析、营销效果分析等，能帮助经营方高效、科学决策，轻松完成订货工作。（据《人民日报·海外版》）



在湖南省检验检测特色产业园内，市民通过无人零售车购买商品。
新华社记者陈泽国摄