大批传统制造企业纷纷进入3D打印领域——

3D打印：从概念走向应用

经济日报·中国经济网记者　沈　慧

热点追踪

英国纽卡斯尔大学近日宣布，研究人员通过干细胞中提取研发的“生物墨水”，利用3D打印技术打印出了世界首个人工角膜。无独有偶，荷兰埃因霍温市也宣称，正着手运用3D打印技术建造5栋混凝土房屋，建成后将成为全球首批可正式用于居住的3D打印房屋——3D打印再次迎来发展的春天

“随着HP（惠普）、GE（美国通用电气）、西门子、霍尼韦尔等一大批传统制造业企业进入3D打印领域，未来几年，3D打印的优势将集中爆发。不过，表面的喧嚣并不能掩盖我国缺乏核心技术、核心产品、核心服务的事实。”中国3D打印技术产业联盟执行理事长罗军表示。

近日，中国科学院科研人员在瑞士利用欧洲失重飞机，成功完成了微重力环境下陶瓷材料立体光刻成形技术试验，为我国空间站、深空探索等任务中实现“太空3D打印”拓宽了技术路线。这是团队成员完成飞行任务后合影留念。　（新华社发）

速度和成本是关键

3D打印是否具有持久的生命力主要取决于两方面，一是成型速度，二是成本。今后，批量化制造将成为3D打印发展的新趋势。专家表示，“没有速度就没有生命力”

3D打印（增材制造技术），是CAD（计算机辅助设计）模型直接驱动的、可以完成任意复杂结构的制造方法总称。“以前谈3D打印，那是阳春白雪，是生产系统的配角。”“中国3D打印第一人”、清华大学教授颜永年说，3D打印发展到今天，已经慢慢介入到传统制造业领域。

这与华中科技大学教授张海鸥的看法不谋而合。“3D打印，现如今已不再是单纯的打印模型和样件，更多是直接制造功能性产品，它必将与传统产业展开激烈竞争，并带来新的产业革命。”张海鸥表示。

北京三帝科技股份有限公司旗下北京隆源成型自主研发的激光金属铺粉3D打印机。　本报记者　沈　慧摄

现实的确令人振奋。以我国C919大型客机机头工程样件研制所需的钛合金主风挡窗框为例，如果从欧洲订购至少需要两年才能拿到零件，而4个框，每个框的锻造模具费需要50万美元。采用3D打印技术后，从制造零件到装上飞机，北京航空航天大学王华明团队仅用了55天，并且零件费用还不到模具费的五分之一。

凭借着对原材料灵活叠加利用的优势，3D打印被《经济学人》多次推上封面，并被寄予“掀起第三次工业革命”的重任。有学者认为，它将从源头颠覆传统制造业。对此，颜永年并不赞同，“3D打印不会取代传统的技术，而是一种结合，是对传统行业传统技术的提升”。

天下武功唯快不破。颜永年表示，3D打印是否具有持久的生命力主要取决于两方面：一是成型速度，二是成本。今后，批量化制造将成为3D打印发展的新趋势。如果几十个小时甚至几天才能打印一个零件，那么3D打印也就仅能用于科研。“因为没有速度就没有生命力，谁会要慢吞吞的东西？”颜永年说。

当然，降低成本也是3D打印亟待解决的另一道难题。“比如现在采用的材料中，合金粉末比钢材还贵，这导致其成本比传统制造业还高，那就没有竞争力。”颜永年说。

应用是发展动力

人们对于3D打印的认识已经从概念阶段向应用阶段转变。未来，3D打印的发展趋势是速度更快、精度更高、成本更低、应用更广、操作更简便

当3D打印技术走出实验室，该何去何从？应用，这是业界给出的答案。“3D打印的主体市场是航空航天，这是一个永不衰败的市场，放弃了它就意味着没有抓住重点。”颜永年说。

GE航空集团非常著名的Leap发动机配套燃油喷嘴，便是3D打印应用的一个典型案例。这一燃油喷嘴利用3D打印技术加工制作，把20个零部件整合为一个部件，设计之后重量降低了25%，耐用性增加了5倍，燃油效率提高了百分之十几。

不仅是航空航天，大型结构件和精密件制造等方面，也存在大量3D打印需求。颜永年表示，3D打印“所见即所得”的特性，非常适用于制造微米级—毫米级的内流道复杂结构，这种内流道采用传统加工方式是做不出来的。

而对于生物制造，这一3D打印最前沿的领域，颜永年认为，基于3D打印技术的细胞三维受控组装工艺，是生物制造中最为核心的技术，其目标为具有新陈代谢特征生命体的成形和制造。前不久，国内科学家们就使用3D打印技术构建生物支架，通过取用孩子耳朵上的软骨细胞，为5名天生具有耳朵缺陷的小孩安装了新的耳朵。

“3D打印是一项基础技术，与其他技术融合发展后，可以在很多领域得到广泛应用。”罗军认为，人们对于3D打印的认识已经从概念阶段向应用阶段转变，这说明3D打印产业发展指日可待。未来，3D打印的发展趋势是速度更快、精度更高、成本更低、应用更广、操作更简便，其发展方向是终端产品生产、智能化、批量化等。

自主是努力方向

从技术工艺、材料、软件、应用等几个指标来看，我国3D打印整体上与国际的差距还非常明显。要想发展壮大，3D打印设备的核心零部件国产化率必须提高

作为一项前沿、颠覆性技术，3D打印近年来大放异彩，不少国家纷纷布局并将其上升为国家战略。这源于乐观的前景。根据国际数据公司（IDC）的最新展望报告，全球3D打印技术相关支出在2018年预计达到120亿美元，到2021年，全球3D打印行业支出有望达到200亿美元，5年复合增长率达到20.5%。

理想很美好，现实却有点骨感。“目前，从技术工艺、材料、软件、应用等几个指标来看，我国3D打印整体上与国际的差距还非常明显。”罗军拿应用这一指标举例，美国占比接近一半，主要集中在军工领域；欧洲占比约为四成，主要集中在民用领域；我国占比不到一成。

究其原因，罗军分析，一是成本偏高，二是认识不够，三是部分打印机的稳定性、精度、产品强度不能满足生产要求。“尽管目前应用在3D打印领域的材料已达1000多种，但是与传统制造业相比，还远远不够。尤其部分尼龙材料、陶瓷材料、光敏树脂材料和钛合金等冶金粉末材料基本依赖进口，这严重影响了我国3D打印产业的健康发展。”罗军说。

在颜永年看来，中国3D打印发展壮大，打印设备的核心零部件国产化率还需提高。“虽然没有必要所有零部件全都自己造，但若完全依赖进口，缺少相应配套能力，这是一件危险的事情。”他以激光振镜举例，我国进口一台设备需要30多万美元，而且需要提前付全款，半年后才能交货。

差距不可小觑，但也并非完全不可逾越。近年来科技部、工业和信息化部先后出台相关政策，对3D打印发展给予了很多政策支持。其中，由颜永年领衔创办的永年激光科技有限公司，设计出LCD系统集成，首次提出将激光选区熔化、激光熔覆LCD设备和大功率激光器、大数据、工业机器人等集成在同一平台上实现“互联互通”。据悉，这一设计采用先进数控系统，处于国内领先水平。

未来，中国3D打印将何去何从？罗军建议从3个方面入手：一是政府积极扶持，鼓励企业搭建更多开放式应用服务平台，促进3D打印与传统产业深度融合。二是鼓励企业与国际顶尖的科研机构开展国际合作，创建国际化研发中心、联合实验室、研究院。三是鼓励科研院校、职业院校深化校企合作，开设3D打印学院（专业），培养更多3D打印应用型人才。“国内3D打印行业还需进一步抱团发展，形成合力。”罗军强调。

我国研发全球首个肺癌临床科研智能病种库和全球首个肺癌多学科智能诊断系统——

对抗肺癌，人工智能能做什么

本报记者　陈　静

在我国，肺癌的发病人数和死亡人数居癌症之首。每年，肺癌发病人数约83万，占全国癌症发病人数的20.5%，死亡人数约62万。20年来，患者5年生存率一直徘徊在16%到20%之间。“如何才能降低肺癌的死亡率呢？关键是早期诊断，规范治疗。”四川大学华西医院院长李为民告诉经济日报记者。

为帮助人类对抗肺癌，如今，人工智能一显身手。华西医院日前与依图科技宣布，合作研发全球首个肺癌临床科研智能病种库和全球首个肺癌多学科智能诊断系统。据悉，肺癌临床科研智能病种库收录了华西医院2009年至今收治的2.8万例肺癌患者的影像、病理、基因检测、病历文本等多维数据，并通过人工智能技术清洗、解析与重构了大量非结构化数据。肺癌多学科智能诊断系统则依托病种库，综合多学科临床信息进行综合诊断，能实现结节筛查、肺癌全类型病灶诊断覆盖等功能。作为人工智能“独角兽”公司，依图科技近期宣布刚刚完成2亿美元的C+轮融资，其计算机视觉人工智能技术目前主要应用在安防、金融以及医疗3大领域。

那么，在对抗肺癌这件事上，人工智能到底能做什么？又要解决哪些难点？

人工智能可以帮助医生们看得更准。李为民告诉记者：“早期筛查肺癌，第一是要找到结节，人工智能能够明显提高胸部CT检查的准确性，比如对5毫米以下的结节，检出率能达到98%以上。”依图医疗总裁倪浩表示，这部分技术已相当成熟，“与人类医生团队4.3%的漏检率相比，人工智能的漏检率仅为0.7%”。不过，有结节不见得就是癌症，还要能够识别它的性质。在判断结节性质上，重点是追踪病灶的变化。“它去年多大，3个月前多大，但这个判断并不容易。目前的做法是先建立肺的3D模型，然后利用深度学习技术分段，以此确定病灶的位置，最后计算它的体积，并且判断征象及其变化。”倪浩说。

与之相比，人工智能也在形成新的智慧。在传统临床科研过程中，通常是医生首先怀疑某些因素可能与某问题有关，然后再通过临床实验或者病人病历获得数据支撑。而人工智能通过汇集和整合海量病人信息，包括电子病历、基因、病理检测等多维度数据，一方面能够针对每位患者向医生提出参考诊断和建议治疗方案，另一方面，也可以通过人工智能辅助建模赋能临床科研，从而找到与治疗相关的最新因素。

“从这些方面来看，人工智能对于诊断的辅助是可复制的。我们也计划从肺癌开始，尝试将人工智能的辅助诊断拓展到肝癌、乳腺癌、胃癌、肠癌等10个病种中去。”倪浩表示。

不过，人工智能也要“翻过一山又一山”。首先是数据的结构化和标准化问题。就像患者总抱怨看不懂医生手写的病历本一样，人工智能同样要面对这一问题。“最大的难点是很多医学数据结构随意、差异大，医生写的病历格式不同，描述方式不同。这就需要人工智能的语义理解，也要参照国内外的肺癌医学指南，针对肺癌的临床要求，研究标准化字段，扩大临床信息提取的范本。在影像数据方面，则更为复杂。我们通过人工智能深度神经网络的影像结构来提取模型，包括病灶的类型、大小等。”李为民表示。

其次是解决人工智能的不透明问题。受深度学习的算法影响，人工智能虽能做出结论，人类却很难了解它的决策理由。那么，它如何才能得到医生们的信赖？“我们在产品层面加入了一些可解释的技术分析指标，用来给医生提供证据，告诉他们为何如此判断。比如，人工智能会告诉医生观察到病灶出现了分叶征、空泡征等特征，因此判断它是恶性的。”倪浩告诉记者。

此外，人工智能在应用场景的“落地”，始终要面对商业化问题。倪浩表示：“‘痒点’是没有商业化前景的，‘痛点’才有商业化前景。随着我国肺癌筛查的普及，筛查人数一定会有巨大增长，医院人力难以承受，这就是‘痛点’，必然会需要人工智能的帮助。”

“对肺癌筛查和诊疗的介入，意味着人工智能正在从科研走向临床。”在中国卫生信息与健康医疗大数据学会会长金小桃看来，人工智能的参与还有助于打破医疗资源分布不均这一“瓶颈”：“大医院人满为患而基层医疗机构诊疗能力提升困难，以人工智能技术为工具，打破信息屏障，将大医院的诊疗能力赋能基层，让基层医院医生能够更准确地进行诊断和治疗，是解决我国医疗资源短缺的重要手段。”

科技万象

我国批准首个PD—1抗体药物上市

抗肿瘤药品注册申请优先审批

本报记者　吉蕾蕾

近日，国家药品监督管理局批准纳武利尤单抗注射液进口注册申请。这是我国批准注册的首个以PD-1为靶点的单抗药物，对解决我国肿瘤患者临床用药的可及性具有积极意义，也将有力推进我国肿瘤免疫治疗领域的发展。

在癌症治疗领域，临床常规治疗为手术治疗、化疗、放疗以及靶向药物治疗。这些治疗方法具有一定效果，但远远不能满足治疗需求。近年来，肿瘤免疫疗法用于晚期癌症可达到“临床治愈”效果，成为癌症研究关注的重点领域。

目前，肿瘤免疫治疗领域研究热点主要集中在抗程序性死亡-1（PD-1）受体等免疫检查点抑制剂上，它与传统的化疗和靶向治疗不同，主要是通过克服患者体内的免疫抑制来重新激活免疫细胞杀伤肿瘤，是一种全新的抗肿瘤治疗理念。

此次获批的纳武利尤单抗注射液是由百时美施贵宝公司研制开发的抗PD-1受体的全人源单克隆抗体，可通过封闭T淋巴细胞的PD-1，阻断其与肿瘤细胞表面PD-L1结合，解除肿瘤细胞对免疫细胞的免疫抑制，使免疫细胞重新发挥抗肿瘤细胞免疫作用而杀伤肿瘤细胞。

百时美施贵宝公司在中国首先开展并完成了该药物在含铂双药化疗治疗后，出现疾病进展的晚期非小细胞肺癌患者的临床试验，并据此提交进口药品注册申请。国家药品监督管理局按照优先审评程序加快完成对本品的技术审评，以及临床试验数据现场核查工作，并于2018年6月15日批准本品进口注册。

肺癌是全球高发的恶性肿瘤，死亡率居各种恶性肿瘤首位。近年来，一些靶向治疗药物在肺癌治疗领域取得较好效果，但对于无驱动基因突变的晚期非小细胞肺癌仍以化疗为主，患者总生存期通常较短。本品临床试验数据显示，与现有二线标准治疗相比，本品可将晚期非小细胞肺癌患者的中位总生存期延长3个月左右。

目前，美国食品药品监督管理局（FDA）已批准多个PD-1抗体药物，其适应范围也不断拓宽，包括黑色素瘤、非小细胞肺癌、头颈部癌症、结直肠癌等。

在药品审评审批改革的大背景下，具有明显临床优势的抗肿瘤药品注册申请已明确被纳入优先审评范围。近年来，国内企业迅速布局肿瘤免疫治疗药物研发，多家企业的PD-1抗体药物研发注册已经走入审评阶段。上海君实生物医药科技股份有限公司的特瑞普利单抗注射液、信达生物制药（苏州）有限公司的信迪利单抗注射液、江苏恒瑞医药股份有限公司注射用卡瑞利珠单抗，已经被明确列入药品审评中心的优先审评范围。据药品审评中心有关人员透露，将“尽量缩短”国产PD-1药物的审评时间，“有望在4个月至6个月内批准上市”。

内地成功实施阿柏西普眼内注射治疗黄斑水肿

本报记者　杨阳腾

6月25日，记者从深圳希玛眼科医院获悉，我国首例采用阿柏西普眼内注射治疗糖尿病性黄斑水肿患者在该医院成功实施。据悉，艾力雅（阿柏西普眼内注射溶液）是一种用于治疗糖尿病性黄斑水肿以及湿性年龄相关性黄斑变性的药物，已在全球100多个国家获准上市，并于5月31日在我国内地获批上市。

国际糖尿病联盟调查数据显示，2017年，中国约有1.144亿糖尿病患者。其中，“糖尿眼”是糖尿病患者的一种常见并发症，因患者视网膜毛细血管受损引发视网膜病变所致。约15%的糖尿病患者会出现糖尿病性黄斑水肿，如果没有接受适当治疗，其中约25%的患者会在3年内出现视力严重下降。因此，加强对糖尿病视网膜病变的早期筛查和及时处理成为当务之急。

据希玛眼科医院院长林顺潮教授介绍，随着药物科技不断发展，目前，眼内注射药物是针对早期糖尿病黄斑水肿较主流的治疗方法——通过直接向患者眼球注入药物，实现黄斑区血管渗漏位置直接得到治疗。而且，这种方法疗效良好，超六成病人可获得明显视力改善，已在美国、我国香港等地应用。

林顺潮指出，糖尿病视网膜病变初期通常没有明显征兆，多数病人没有明显症状。但若血糖控制不稳定，血管内皮细胞会受到永久破坏，引起一连串的眼底病变，如微血管瘤、糖尿病黄斑水肿等，严重者会有失明的危险。如果能及早发现、有针对性治疗，病人视力多数可以保留。

为此，希玛眼科医院作为内地首家香港独资眼科医院，依托国际创新用药的临床经验，在深圳、北京引入阿柏西普眼内注射药物治疗方式，并率先完成深圳首例黄斑水肿阿柏西普眼内注射治疗。

希玛眼科医院院长林顺潮介绍深圳首例阿柏西普眼内注射治疗黄斑水肿病患案例。　文阳洋摄

本版编辑　郎　冰
联系邮箱　jjrbxzh@163.com