

徐弢：从实验室迈向普罗大众

“高精尖技术以往都是束之高阁，老百姓对它们敬之爱之。然而技术表面再光鲜，最终还是要落地，服务于百姓才是它真正价值之所在。”

文/本刊记者 王微

《星际迷航》系列电影中，“企业号”船员运用“3D打印”设备获得食物和水。这一科幻场景，在好几代影迷心中都留下了极为深刻的印象。试想一下，只要拥有这样一台设备，就可以组装出所有我们需要的东西。这种大胆的假设，对于任何领域的科研工作者而言，都极具诱惑和挑战。当然也包括了本文的主人公——徐弢。

2001年秋季，徐弢获得博士全额奖学金，远赴美国Clemson（克莱姆森）大学生物工程系攻读博士学位。在这里遇见了他的博士生导师，也是提出细胞和器官3D打印的“概念之父”——托马斯·波兰。2004年徐弢成功打印出一颗会跳动的小心脏，并借此荣获了美国材料研究协会（MRS）所颁发的研究生金奖。2005年，他携手导师共同申请了首个细胞打印美国专利。如果不是一次偶然的机会，他早已实现普通人眼中的“美国梦”，成为美国再生医学研究领域的璀璨新星。然而，生命就是因为无数的可能性才分外美丽。现如今，他已是国内生物3D打印的创业领军人物。从象牙塔里的科研工作者，转身投入创业浪潮。徐弢坦言，时光过隙，希望技术不仅仅“躺在论文里”，而是能够真正落地，造福百姓。



国家“千人计划”入选者徐弢

机遇总在转角处

千禧年里再平常不过的一天，美国克莱姆森大学生物实验室里，年轻的托马斯·波兰盯着学校常见的喷墨打印机，突发奇想：为什么不把打印机里的墨水换成细胞呢？也就是这一瞬，开启了生物3D打印的新纪元。次年，来自中国的留美学生徐弢加入了托马斯的科研团队，开始着手攻关细胞打印技术。

“那个时候实验条件非常有限，我们用的还是老式HP喷墨打印机，最初就是试打印一些蛋白质和DNA，老实说我们心里也没有把握。”徐弢回想起当年艰苦的科研环境，也不由心生感慨。

为了验证细胞打印这个想法是可行的，徐弢退而求其次选择从细菌打印开始。然而细胞的体积范围比细菌要大，极有可能在打印过程中发生堵塞，这一技术难题迟迟无法突破。有一天上课过程中，老师一句无心之言激发了徐弢的灵感——当细胞被放置在含盐量较高的生理盐水中，会发生一定程度上的收缩，且短期内不会影响细胞活性。他立即通过多次试验比对，使得这一问题迎刃而解。随着技术的不断成熟，从最初的细菌打印，到之后可供打印的细胞种类达到了2、30种之多。2005年，徐弢和导师托马斯·波兰携手申请了世

界上首个细胞打印的美国专利。此项专利在生物打印领域具备划时代的意义，被美国《商业2.0》杂志评为“21世纪改变世界的六大技术之一”，随后也被3D打印人体组织方面的领先企业美国Organovo公司所购买，并作为该公司日后发展的核心技术基础。同年他进入美国维克森林大学再生医学研究院从事博士后工作，并没有因为取得的不俗成绩停滞不前，反倒更加全身心地投入到细胞打印事业中。

然而世间万物总是暗藏玄机，转折背后有可能是新的机遇。袁玉宇是徐弢在克莱姆森大学的师弟，一直怀揣着回国创业的想法，这与徐弢想要技术落地祖国的愿望不谋而合。当时正值国内市场复苏，科研条件逐步改善之时，二人毅然放弃了美国的优厚待遇，回国共同组建了广州迈普再生医学有限公司。

所谓“万事开头难”，创业伊始，投入资金常常捉襟见肘，幸而当时国内的创业环境逐步回春，凭借几轮“天使投资”迈普公司渡过了最为艰难的初创期。另一方面政府出台了许多扶持政策，也让迈普获益良多。比如广州政府曾向公司提供了500平方米的办公场地，并免去三年的租金，以每平方米租金30元计算，这意味着政府每月为公司补贴了1.5万元租金。三年下来，迈普省下了54万元资金。徐弢明白回馈社会的最好方法就是尽快研发出老百姓企盼的高新产品，取之于民用之于民。2013年，由迈普自主研发的脑(脊)膜补片产品——“睿膜”获得市场准入。近日迈普又有好消息传出——其开发的尿失禁悬吊带产品“立婷TM”日前获得《中华人民共和国医疗器械注册证》，这也是中国首个获得此项认证的尿失禁悬吊带产品。接下来，迈普将致力于再生器官领域的发展，争得个性化医疗市场高

对于个性化医疗而言，由于实现了零件的“自由制造”，可以大大降低术后免疫排异风险，再生医学研究也会上一个新台阶。“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，徐弢乐观地表示即使前路再艰险，也一定会秉持初心，将生物3D打印事业发展光大。

地，给广大苦苦等待器官移植的患者带来生的希望。

徐弢回忆，生物3D打印技术从孵化到逐渐成熟，过程举步维艰备受质疑，早期同门同学就曾因为技术攻坚周期太过漫长，选择了放弃，实验经费也常常是入不敷出。然而就这样艰苦的条件下，还是咬牙坚持了下来。可喜的是如今生物3D打印已经走入大众视野，相关学科也在建设，发展态势欣欣向荣。

象牙塔里走出的实干家

徐弢所创建的广州迈普再生医学科技有限公司，是目前中国生物3D打印行业的“领头羊”。其核心成员首创的“细胞和器官3D打印”技术，简单来说，即是通过特殊的“生物打印机”，将“细胞”这一基本生命单位与其他要素进行组装和结合，生长发育成具有生理功能的组织，实现对受损的组织和器官进行修复及替代。徐弢称3D打印因其技术特质，必须依托学科间的交叉合作。据徐弢介绍，北京军区总医院在治疗小儿脑瘫方面正在考虑和迈普合作，

研究干细胞与材料的联合打印，可以增加10倍的干细胞数量，能够有效解决干细胞数量不足、细胞微环境较差等问题，从而提升治疗效果。

为了应对当今群雄逐鹿的国际生物3D打印市场，迈普主打“稳妥牌”。其一，迈普经过深入的市场调研后发现，应该在可以真正体现生物3D打印独特优势的领域优先布局。比如区别目前已业已饱和的金属、陶瓷材料打印市场，定位在相容性更好的可降解材料，刺激其打开人体自身修复机制，促进组织再生。其二，迈普非常注重生物3D打印技术和药物的结合。以神经外科中的胶质瘤为例，通过覆盖生物3D打印的脑组织修复物，打开“血脑屏障门”，这样一来，大大延长了胶质瘤病人的术后生命。这项技术的研发，也可能打破神经科学创新型药物研发的主要局限。其三，干细胞产业在中国市场潜力巨大，如今中国有2.4亿的心血管病患、4160万的糖尿病患、9400万的阿尔茨海默病患以及1460万的血液肿瘤病患正等待着更积极有效的治疗。因此迈普将在生物3D打印与干细胞的结合方面重点布局。

实现从科研工作者到成功企业家的华丽转身，徐弢称其乐在其中，这与他平日的乐观心态不无关系。在大学做科研时，徐弢并不是埋首实验室的“书呆子”，相反他积极投身文娱活动，甚至还有过做国际市场销售的独特经历——他曾带着产品单枪匹马远赴巴西参加学术展会，既要承担相应的学术交流任务，又要推介产品，可以说是身兼两职。正是这样喜好尝鲜的性格，使得他创业初期并没有感到任何不适，而是积极学习团队管理和开拓市场方面的知识。身份变换之后，思维方式也发生了相应的转变，徐弢称：“以往是以论文

成果为导向，现在必须站在商业的角度去思考终端客户的需求。这样一来，可以摆脱过去的思维框架，更加正确、高效、多层次地思考问题。”对他而言，每一次从零开始都是绝佳的发展机遇。

不单单是徐弢个人，迈普公司的整体风气也是自由开放、朝气十足。徐弢介绍，“平日大家的相处方式就比较西式，讲求就事论事，自由平等。我也倡导大家把精力用在工作上，而不是人情世故。”迈普人才团队采取的是国际化和本土化运营理念相结合的模式，由核心管理团队向外辐射，吸纳了一批国内外高等学府的顶尖人才。谈及不同教育背景的职场新人，“就我而言，近年来中国在培育科研人才方面的确卓有成效，技术非常拔尖，唯一有点缺憾的就是国内学生还是缺乏一点国际视野，独立性稍差。刚好我们管理团队比较擅长这一点，可以优势互补共同发展，形成良性循环。”

“迈普”英文译名为“medprin”即是“medical print”（医学打印）的缩写。徐弢表示他非常喜欢这个中文译名，因为它的含义是“迈向普罗大众”。“高精尖技术以往都是束之高阁，老百姓对它们敬之爱之。然而技术表面再光鲜，最终还是要落地，服务于百姓才是它真正价值之所在。技术研发一定要以患者的实际需求为本，这样才能够走的长远。”徐弢不无深意地说道。他相信只要坚持以人为本的服务理念，随着时间的沉淀和技术的不断突破，生物3D打印产业一定会有非常光明的前途。

万里长征第一步

对于生物3D打印产业化道路，徐弢给出的答案是“任重而道远”。一是由于生物3D打印产品属于Ⅲ类植入口

医疗器械，需要直接作用于人体，具有较高的安全风险，因此必须要经过政府部门的严格审查，被批准后才能应用于临床。二是由于人体细胞本身还具有大量的不确定性，需要长期研究以策安全。中外各国对于生物3D打印产品的后期效果评定都还处于摸索阶段，需要足够长的时间来观测其植入人体后的反应。

近年来，由于国家对生物3D打印产业化的日趋重视，逐步出台了一些相关政策，这些都是可喜的突破。然而还有许多工作亟待开展，譬如目前生物3D打印不管是材料、技术还是检测上，都还没有统一的国家标准。徐弢称：“医疗产业也可以借用大众消费品的概念，早期介入国家标准制订工作将大有裨益。”据他介绍，现在面世的产品大多是药物筛选模型，美国Organovo公司在这一方面已经做得非常成熟。介于中国药物市场上仿制药的比例仍居高不下，药物筛选模型市场尚未形成，因此迈普必须要走一条适合国情的市场研发之路。

同时，迈普也高度重视知识产权保护，已申请国内外专利60项，获得美国、俄罗斯、中国等授权专利31项。徐弢笑称这是一个不断跌倒积累经验的过程：“开拓国际市场时，可以针对性地取得该国家的技术专利，能够有效规避不必要的风险。开发国内市场，迈普则采用的是技术公证与专利申请‘双保险’，尤其对于技术的核心内容，运用法律手段对既有的专利事实进行公证，双管齐下。”谈及国内的知识产权保护制度，徐弢认为除了企业要提高自身的知识产权保护意识之外，国家一方面要加强执法监管力度，严把质量关，提高知识产权保护的准入门槛；另一方面可以扭转传统观念，依托外力支持开展知

识产权公证。尤其是国内知识产权公证办证量总体尚小，实际上还有许多的涨幅空间。两相结合，相信可以创造更为公平、有序的知识产权保护大环境。

面对目前“3D打印已经过时，4D打印才是未来”的言论，徐弢称并不担心，因为细胞打印实质就是“4D打印”，细胞组织本身可以根据不同的打印需要，进行自动变形，并随时间推移生长和发育。当下所谓的“3D”、“4D”，名称其实并不重要，重要的是产品能否得到社会的认可，发挥它应有的价值。对于3D打印被高调唱衰，徐弢认为短期之内它的生命力还是非常旺盛的。尤其是和传统行业优势互补，解决了许多复杂零件的成形问题，技术本身就具备无可取代的优势。譬如我国在研制舰载机时，运用3D激光打印技术成功打印高强钢起落架，解决了困扰已久的技术难题。因此，目前3D打印行业应尽量发挥3D打印在小批量、高附加值制造领域的独特优势。

徐弢对自己即将为之奋斗终生的事业满怀信心，认为这项新技术在未来或可引爆医学新革命。它的本质是增材制造，相比于以前的减材或等材制造而言，本身就是一种技术突破。尤其是对于个性化医疗而言，由于实现了零件的“自由制造”，可以大大降低术后免疫排异风险，再生医学研究也会上一个新台阶。“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，徐弢乐观地表示即使前路再艰险，也一定会秉持初心，将生物3D打印事业发展光大。