

漫读周末

人世间

广州「90后」夫妇研发低成本3D打印技术

让更多人体验「立体留念」

图羊城晚报记者 姜雪媛 文羊城晚报记者 谭洁文

在刘帅和苏禹宏夫妇的工作室展台上，站着几十个人物手办。这些人手办造型不一，有的盘腿坐着双手合十，有的怀里抱着小猫，还有的穿着古装挥舞扇子。

与近些年风靡的二次元动漫手办不同，刘帅工作室里的手办并非工厂量产，而是来自真人3D打印——消费者站在摄影棚里的相机矩阵里，90台高速摄影机360度环绕拍摄，再由电脑将图像合成为3D模型，最后由3D打印机进行打印。

制作真人手办的技术早已存在，但因为成本太高而让大众望而却步。刘帅和苏禹宏研发出了成本更低的3D数据采集设备，把一座真人手办的起步价格降到了200元。刘帅表示，随着技术发展，真人手办的价格还有很大的下降空间。

“这是一种新型的纪念方式”，刘帅告诉记者，“我们想让这种纪念品变成一个大众随手可以购买的東西。”

1 90台运动相机组成3D采集矩阵

刘帅和苏禹宏创办的真人手办制作公司位于广州番禺。走进工作室，映入眼帘的是一个高约2米、宽约1.5米的摄影棚。走进摄影棚，四周的立柱上装着90台相机，1.5秒内，一阵闪光灯闪过，真人数据采集就完成了。

这是刘帅的工作室独立研发的相机矩阵。“我们开发这款设备的主要目的，就是让它价格便宜。”刘帅表示，在这款设备出现之前，同样形态的设备采用单反，价格最低也要四五万元，这导致3D真人手办产品无法普及。“我们用运动相机替代了单反，能把一套设备的价格降至15万元。”

进入真人手办行业前，刘帅是一名软件工程师。2022年初，他和妻子苏禹宏接触到了3D打印手办这一技术；夫妻俩认为这是一个商机，于是决定投入这个行业的设备研发和

制作。“照片可以留住美好的瞬间，但它终究是平面的，而3D打印技术可以提供一种立体的回忆，让这一瞬间的你，或者朋友、家人变得立体起来。”苏禹宏表示。

从软件设计跨界到硬件研发，刘帅和苏禹宏要面对的困难无处不在。研发之初，刘帅对相机矩阵的电路、机械结构、钣金、灯光非常不熟悉，只能摸着石头过河。“我在每个环节都要不断地试错，花两个月解决钣金的问题，三个月解决灯光的问题，半年解决相机软件硬件控制的问题，再花半年解决平衡的问题，一点点往前拱。”刘帅说。

研发出了成本较低的3D数据采集设备后，刘帅需要把这套设备推广而告之，一方面吸引想做真人手办制作店的客户订购设备，另一方面吸引普通消费者上门消费。他选择在短视频平台



店内打印的部分3D真人手办



刘帅和他的3D打印机

发布推广视频，但由于相机矩阵的拍摄过程是静态的，这一呈现在短视频中并不“炫酷”。

“人站在这个矩阵设备里，咔咔灯光变换一下，它就完成了拍摄。刷到视频的潜在客户就会觉得莫名其妙，他们看不懂你的设备原理。”刘帅表示。因此在商业化运营的初期，工作室接到的订单量寥寥无几。

事情的转机发生在刘帅研发出第二款3D数据采集设备之后。这款设备更有“科技感”——人站在摄影棚中央，相机安装在可360度围绕人物旋转的柱子上，相机旋转几圈，就完成了数据采集。“我们研发的第二款设备价格更便宜一些，它在短视频里的呈现效果很好，我们短视频账号的流量就慢慢起来了，客户也越来越多。”



刘帅展示自己一家三口的3D真人手办

2 手办制作的关键环节——修模

真人手办的制作过程可分为数据采集、合成3D模型、修饰3D模型、打印四个步骤。其中，修饰3D模型是决定真人手办成品质量的关键步骤。这是因为，当一米六甚至一米八高的人体被缩小至十几厘米高的“微缩”人体时，许多在正常尺寸下看来无足轻重的现象都会成为无法忽视的问题，它们都需要修模师来一一解决。

以人的手指和眼镜为例，一根直径为一厘米的手指，打印出来直径可能只有一毫米，眼镜的镜框缩小十几倍之后也变得极易断裂。修模师要在3D模型上把这些部分加厚，使3D模型适于打印。“所以修模师要懂得人体结构，要懂雕刻。”刘帅告诉

记者。

修模的另一个作用，就是修补3D数据采集得不清晰的部分。刘帅表示，如今的技术尚不完全成熟，合成后的模型可能会出现各种问题——五官粘连、不光滑，轮廓不清晰，头发没有纹理等。消费者在相机矩阵里拍照时的轻微晃动，也会使3D模型不清晰。

“比如说鼻子采集的数据不太好，模型的鼻子塌了，修模师就要重建这部分的数据；或者模型的嘴巴线条不分明，修模师就要强化一下嘴唇的轮廓。”刘帅指着自己的嘴巴演示道。“修模的难度是最大的，它对修模人员的能力要求

会很高。”

为了避免后期修模难度过高，刘帅会在数据采集阶段确保数据的精确度——他建议顾客拍摄时不要晃动，也不要佩戴耳坠眼镜等不利于缩小打印的配饰。有的顾客抱着自己的猫来摄影棚采集3D数据，然而猫在主人怀里喵喵叫，这时就需要主人把猫哄安静了才开始采集。

“最理想的数据采集对象是身材壮实的人，因为体积越大，站得越稳，像素越多，电脑合成的模型就越清晰。”刘帅笑着解释道。



刘帅演示如何用研发的设备进行相关数据采集



林石狮在野外拍摄国家一级保护植物紫纹兜兰



莲峰角蟾

莲峰角蟾的发现

惠东莲花山脉是粤东沿海的第一道生态屏障，“海里的气流冲过来又被挡住，使得莲花山脉水源非常丰富，原生植被也保护得比较好。”林石狮提到，他们认为在莲花山脉还存在很多未知物种，值得他们去探索和研究。2022年年底，他带领的生物多样性团队就开始在惠东莲花山多次搜寻角蟾蝌蚪的痕迹，但一无所获。

直到去年夏季的一个夜晚，团队照例在莲花山进行夜间调查时，一阵不同寻常的蛙叫声引起他们的注意。“最开始听到几声，

但不是很活跃，我们就满山地找。”团队成员曾昭驰回忆道：“仅凭声音大部分时候是很难确定的，但角蟾不是一种很常见的两栖类物种，它的叫声比较有特色，一听到声音，就不自觉想去找是哪只角蟾在叫。”

蛙类的野外调查常在夜间进行，视野受限，要在漫山遍野中，仅凭几声微弱的声响找到发声物种，需有丰富经验，也需要一点运气。当时还下着雨，团队沿着溪流搜寻，在山林间兜兜转转三个多小时，才终于在路边石块上发现一只橙黄色小蟾，四肢尤为纤长，与粤东地区常见的体态短胖的角蟾有明显差异，疑为新物种。

为了搜集更多的样本，团队又持续搜寻了八个小时，徒步16公里，又找到另外两只。“我们是当天下午四点半进山的，第二天从山里出来已经是早上七点多了，但没能找到雄性成体。”曾昭

跋山涉水，发现新物种

只因“看到一朵花很漂亮，想知道它叫什么名字”，林石狮选择了从事生物分类学

文羊城晚报记者 谢小婉 崔文灿 实习生 罗银芳 图受访者提供

林石狮是广东环境保护工程职业学院的一名教师，他带头组建起的生物多样性团队在近年间承接了华南地区多个生物多样性调查工作。

驰说道。

此后，为了丰富样本数量，团队又多次进入莲花山，在山野林溪间，在岩石土块下，打着手电筒仔细翻找，有时费尽一晚上工夫也难找到一只。“蛙类的出没是有季节性的，一开始听到的声音可能是它繁殖期的开始，也可能是接近它繁殖期的尾巴，你不知道这种新物种的繁殖期到底是什么时候。过了繁殖期它们不叫了，就很难找到。”林石狮提到，曾有调查团队搜寻一种蛙类，这种蛙类一年只叫两个星期，特别难遇。

就这样一次次进山，再加上多年积累的丰富经验，搜集足够的样本后，又经过系统的形态学比较和分子系统发育学分析，前段时间，团队所著文章正式发表，这种四肢纤长的橙色角蟾，被命名为“莲峰角蟾”。

据悉，相比其他蛙类，角蟾对于环境的要求更为苛刻，一点微观条件的变动都可能影响物种的生存，此次“莲峰角蟾”的发现，说明莲花山脉的自然环境得到良好保护，对持续推进生物多样性的研究和生态治理具有一定意义。

认识一朵花的名字

林石狮今年40岁，从大学本科开始就醉心生物多样性研究，大二即进入实验室，大三期间正式师从研究方向为植物系统与分类学的廖文波老师，开启了长期在华南山地乃至全国的野外调查。时常白天进山，夜晚搜寻，下

山后来不及休息又埋头制作标本，风吹日晒下他变得皮肤黝黑，那时穿着迷彩外套，拖着几大袋标本回校时，常要被门卫拦下核对身份。

大四开始前，林石狮跟随老师做丹霞山的物种研究，平均每两周就要坐上火车从广州到韶关，再坐上中巴一路颠簸到丹霞山，背着大包带上设备就钻进山林里。有一次进山做调查时，他来到一个寺庙前，眼前的小水塘旁边凹进去的小坑里长着的一小丛植物引起他的注意。“大约就几十棵，我第一眼看过就肯定它是个新种，因为那个时候我们已经对整个丹霞山做了详细调查，鉴定出来大量的植物种类，但它让人眼前一亮。”林石狮说，“然后就按惯例，采集样本做解剖，时不时回去看一下它，等它开花，等它结果，进行专业的鉴定。”这是他第一次发现新物种，后来仅用两周时间他就完成了论文。

林石狮向记者介绍：“它的花很小，黄色的，很漂亮很可爱。”不难看出他当时的兴奋。这种植物最终被命名为丹霞小花苣苔。

硕士毕业后，林石狮进入一家公司工作，后又任深圳环科院待了一段时间，最终选择入职广东环境保护工程职业学院，成为一名专任教师，他希望能有更多自己的时间和自由，去做自己感兴趣的事情。2014年，林石狮在学校组建生物多样性团队，并逐步成立自己的工作室，专心于生物多样性研究，并努力拓展这一

学科的发展方向。

其实，莲峰角蟾并非团队发现的第一个新物种。“2022年，当时我们在清远燕子岩的溶洞里进行调查，但什么也没发现，就准备回广州。经过一个高速路收费站时，发现附近有一小片喀斯特地貌。”曾昭驰提到，“我们就停下来看一看，其实只是好奇心驱使，拿着手电筒就往石壁上照，就看到很小很小的一只蛙。”这就是后来被命名为苔斑斑蛙的新物种。

同年，在广东连山笔架山，林石狮又带领团队发现了密疣掌突蟾。这是属于进行生物多样性本底调查的科研人员欣喜。与这些惊喜相伴的，是长年累月，在山间野外的奔波，其间有苦有累，也有惊险。有一次在广东进行野外调查时，一条竹叶青就盘桓在他们脖子旁边，林石狮举起相机聚精会神拍照记录，低头才发现就在鞋子旁边的落叶中，一条“五步蛇”正对他虎视眈眈！但林石狮更强调的是乐趣，“每到一个新地方，我们都能看到有趣的，周围都是新的。比如我到云南，会发现好多东西都没见过，每个植物开花结果我都得拍一下。”

在林石狮看来，他选择分类学这门基础性学科，驱动他的本质原因就是想搞清楚，他喜欢的那朵花叫什么名字。在他看来，虽然这门学科逐渐冷门，但意义深远。“它好像没有什么技术含量，无非是采集标本，然后进行鉴别。然而这项基础性工作的开展，揭示了区域多样性情况。我

们先要搞明白，大自然到底有什么，才能去讨论它们有什么用。”林石狮打了个比方，比如搜寻鉴别出很多种普通的蛇，积累无数专业研究之后，才能从中拎出特殊的品种，用于入药研究。

从接触学科到认识世界

端午节假日期间，林石狮发动学生进行调查，认识自己家乡包粽子的粽叶，“你会发现湛江和潮汕包粽子的叶子是两码事，海南用的又是另外的品种”；或是走在公园里了解到，“鸡蛋花不仅是我们生活中常见的绿化植物，我们喝的‘王老吉’里也有它的存在。”林石狮解释道，“你有一点知识储备的话，会发现动植物跟我们的生活是密切相关的。你甚至会觉得，跟世界有心灵上的交汇。而这种交汇使他觉得治愈，也使他觉得这一行再苦再累，也不孤独。

近年来，林石狮不断拓展生物多样性学的发展可能性，他的团队不断进行生物多样性研究，比如正在尝试制作粤东地区的动物图谱，以弥补这一研究的空白，或是规划深圳第一座动物天桥并接连五年进行监测；他也不断鼓励团队成员们进行多种尝试，去城市里将动物栖息地打造成自然景观，与博物馆合作进行生物标本艺术设计，带着孩子们进行生物多样性研学活动，又或是尝试进行野外生态直播，让更多人关注、了解这一学科。



有本版新闻线索请扫码加群爆料