

4000 多名动画人的 5 年半



“直径3公里的天元鼎？10万人的捕妖队？”交给分镜师于淼的剧本，只有一页半A4纸的文字。但他要绘制的是从业20年以来，最巨大的场面。

在陈塘关大战中，章鱼怪和李靖的打戏在剧本上仅有“厮杀在一起”五个字。分镜师谢小彬却画了整整半年。

《哪吒2》热播的背后，有一群人被网友戏称是“最不想去看《哪吒2》的人”。有制片说，“看的时候就会想起熬的那些夜、掉的那些头发，要再来一遍的感觉。”也有特效师表示，“改了将近20版，我们都改麻木了，你让我改，我就改。”

这部144分钟的动画电影耗时5年半，背后有138家中国动画公司以及4000多名动画人参与制作。

此前动画行业内很少有如此大规模的外包。这次实践在业内人士看来是中国动画行业在工业化协作方面的巨大进步。但这种大规模协作的背后，是无数动画制作人日复一日地拆解时间，将每一个镜头拆解到极致。

如何一比一制作

于淼负责的是“破鼎”剧情。他是《哪吒2》的联合分镜师之一，工作内容是与十几位分镜师一起，根据剧本和有限的概念图，去想象和设计，用电脑绘制出剧情画面。

刚开始，他无从下笔，现实中没有这么大的鼎，空间中的尺度感很难把握。

于淼尝试从透视关系出发。他思考，海水破开的宽度比鼎还宽两倍多，也就是整片海被剖开的范围是六七公里。要准确呈现，必须把握正确的比例关系，一比一制作。据《哪吒2》幕后纪录片介绍，天元鼎大概是15个航母的宽度。

大场面还需要把握时间节奏。既有近景处单人的高速运动，又有镜头拉远后天元鼎缓慢移动的厚重肃穆。

这要求他把每一个动作拆解到极致。比如无量仙翁的拐杖变成封印天元鼎的仙人树，他需要拆分为：仙翁在鼎上、跳到空中、举起拐杖、甩出拐杖、拐杖一瞬间延长变大、根须不断向下蔓延、缠绕到天元鼎上、慢慢生长为一棵大树、捕妖队的成员汇集成队伍、像流水一般涌向不同的树枝等等。

于淼坦言，正常情况下，他一天可以画10—20个镜头，但在做《哪吒2》分镜时，画面内容体量大，他常常一天只能画2个镜头，也就是电影还不到一秒钟。

陷入瓶颈时，于淼一整天都画不出任何东西。这样的创作状态对他而言并不陌生。在他的描述里，动画人常常是独自面对电脑，一坐一整天，靠“与自己对话”完成创作。

在陈塘关大战中，章鱼怪和李靖的打戏在剧本上仅有“厮杀在一起”五个字。分镜师谢小彬画了整整半年。

“怎么样让6只手拿6把剑的人跟拿1把剑的人打，还打不过？”谢小彬记得，那时候晚上睡觉做梦都想着，“6把剑可以从6个方向同时攻击，而你只有1把剑，要攻击还要防御，怎么赢？”

在此前的故事里，可以设定厉害的人，吹一阵风就赢了。但“导演不允许”，于是他只能绞尽脑汁。

一位动画业内人士表示，整个动画电影的制作是偏线性的过程，像建筑需要设计图一样，前期的分镜设计就像图纸，后面的制作环节将是设计图落地。如果前面反复修改，后续制作的每一个环节都需要修改，成本很高。

导演往往先让分镜师自由发挥，但在审核时会直截了当，提出专业的建议，于淼喜欢这种风格。于淼记得有一次收到导演反馈，要在捕妖队的分镜上加上特效——捕妖队像一团团金色火焰分布在枯树枝干上，宛如一棵巨大的银杏树。

这个设计也让他眼前一亮，此前大树压在三公里的大鼎上，树上的人几乎看不见，加上特效，让树仿佛活过来了。

“装模作样的表演骗不了观众”

动画是想象的艺术，创作者们需要从无到有，将想象中的世界完整地呈现出来。有人捏泥塑骨，有人点石成金，有人为角色量身裁衣，有人建构世界，还有人负责让神仙打架时火花带闪电。

27岁的动画师宏运告诉记者，整个动画电影制作分为前期设计、中期制作和后期制作。

前期分镜设计和概念设计结束后，会交付至中期制作部门，包括模型组、动画组、场景组、特效组、灯光合成及配音组等，同步进行工作。

模型组是现代版的“泥塑艺人”。只不过“泥”是电脑里的建模软件，鼠标和键盘是“刻刀”，一点一点雕刻出角色的轮廓，将哪吒、敖丙、申公豹从平面线条变成立体灰色模型。

材质师给模型披上逼真的外衣，动画组则为模型装上“骨骼”，让角色能活动并做出表情。特效组用代码做出震撼的视觉体验，比如天元鼎开海时海水倒灌时上扬的弧度，陈塘关不同速度的岩浆流体喷发，哪吒脸上栩栩如生的绒毛等。

到了后期，制作进入渲染、合成、剪辑等环节。流水线上的每一步都影响着下一步。

在中期，动画师决定着角色表演的精准度。在制作“殷夫人化为灵丹前和哪吒相拥哭泣”的动画之前，宏运这个健壮的小伙子已经在公司楼道里“哭了好几次”。

这是他的日常，“装模作样的表演骗不了观众。”他需要真的表演。

为了表现出女性哭泣时的状态，宏运反复观看各种影片里女性哭泣的画面。女性哭泣时，怎么皱眉、怎么流泪，胸腔起伏、肩膀的颤抖等等，他试着模仿，“哭不出眼泪也要哭出声音，把你自己代入角色。”

感觉到位后，他需要把这段表演录制成视频，只有通过审核后才能开始制作动画。他通过调整每一帧模型中不同骨骼控制器的参数，展现这段戏的情绪。

还有一段不到10秒钟的人妖大战镜头，宏运也调整了半个月。

画面视觉中心是章鱼将军被砍断触手，如果细心观察，画面背景有将近20个小兵，看似节节后退或者挥着武器砍打空气。等到章鱼将军飞走后，观众才会发现，这些小兵是在对战被章鱼将军挡住的鲨鱼统领。

背景板中的人物也有自己的状态和故事。在宏运看来，每个角色都是真实的人，小兵遇袭时会有反应，有的在恐惧，有的往后躲，有的抄起武器向前冲，有的阻挡妖兽等等。

宏运还记得，制作第一版时，鲨鱼统领的打戏有些一板一眼，而导演反馈希望除武术以外，还要有巨兽的感觉。他在网上找到一些武术片段，自己拿着棍子试演，看看如何能让动作更加行云流水。同时为了表现现场厮杀的壮烈，他还在背景板中又增加了一定数量的小兵。

就这样反复沟通修改，导演一帧一帧审核，半个月后，这段动画才终于通过。

最崩溃的时候，宏运下班前刚提交一版，不到一个小时，导演的反馈就来了，当天需要再交第二版，再下班已是凌晨。

他偶尔忍不住抱怨：“怎么还有反馈啊？”有时会忙得一整天没时间回家睡觉，来不及洗澡，他看到镜子里的自己油光满面，疲惫不堪。

但当工作中遇到难度很高、制作复杂，需要花费大量时间和精力，他还是会想争取，“心里想着这个镜头好，我要是做出来就太牛了。”

宏运认为，动画作品是互相沟通的结果，像“哭戏的噱点频率、武打的肌肉颤动”这些微妙的“不完美”，才是动画师无法被替代的精髓，只有理解和表达这些人性中的细节，才能创造出真正打动人心的作品。

正向循环

在《哪吒2》中，特效制作是核心环节之一，比起一遍遍修改的分镜头或者动画，一个震撼观众的特效镜头可能是经年累月的技术接力。

大年初一，崔晓亮第一次看完《哪吒2》，他是北京源极文化传播有限公司的视效总监，和团队参与制作将近70个镜头的特效，历时九个月。

“导演要求很苛刻。”崔晓亮在特效领域摸爬滚打将近20年，也参与过《哪吒1》的特效制作。他回忆，制作第一部时更绝望。

那是水淹陈塘关的镜头，几道水柱从地面迅速升至空中形成水球。有两根水柱离镜头很近，也即特写镜头，要做出真实质感，还要给观众大量汹涌而来的感受。但这样的效果此前并没有经验，也没有参考，像是在黑暗中摸索。

他坦言，艺术没有标准，每个特效镜头都可以无限期改下去，越细致越难，耗时也越长。

而在《哪吒2》中，申正道与哪吒竹林大战时，申正道从水中升起时放的大招，这个大概5秒的水爆镜头，崔晓亮的团队迭代近20次，来回调

试了两个月。

他回忆，水的高度、形态、层次、节奏需要一版一版去调。“在水里放个炸弹炸出来是什么样的，电脑模拟就得去接近真实效果。”尽管现实中水爆是混乱的，但电影里的混乱必须是美的。

水在特效制作里算是难度比较大的。崔晓亮解释，这类效果依赖“动力学解算”，就像“用数学公式在电脑里造一个虚拟的物理实验室”，通过不断调整各个参数，模拟真实物理现象，例如爆炸时水流轨迹、冰晶形成过程。

这背后是海量计算：上亿粒子构成的流体特效，依托高性能硬件与算法优化。从模拟粒子动态开始到生成模型，再加水花和泡沫效果，以及后期的灯光渲染，对设备和特效师本人的水平要求都非常高。这种消耗内存的运算，一个镜头改一版可能就需要一周多时间。

这些技术在崔晓亮2006年刚入行时，根本不敢想象。当时国内特效领域，不仅硬件设备落后，软件也多为国外产品，技术自主性低。

那时崔晓亮22岁，此前干过电工、搬运工、修汽车等各种力气活儿，就想学点技术。这个河北小镇青年带着打工攒下的钱北漂，多次参加北京某特效培训班，才得以辗转进入一家影视视效制作公司，为好莱坞特效大片代工。

而经过这些年的发展，崔晓亮感受到，技术和行业大环境都发生了巨大的变化。

2015年《西游记之大圣归来》上映，近10亿的票房成绩，让国产动漫电影摆脱了“低幼”标签。市场成功带来资金反哺，随后又陆续有《大鱼海棠》《哪吒之魔童降世》《姜子牙》《深海》等。

优秀作品培养出更多优秀动画人，并与国内特效团队、动画制作团队之间形成了正向循环。崔晓亮也在行业浪潮中成立了自己的视效公司。

在他看来，这才有《哪吒2》制作中，138家中动画公司参与，从建模、渲染到动作设计等环节各司其职，搭建起相对成熟的工业体系。这个流程化探索也是动画产业从“作坊式生产”到“工业化协作”的跃迁。

高投入与高风险

动画行业的浪漫与残酷如同硬币的两面。《哪吒2》上映后，一段“最不想去看哪吒2的人”的短视频在社交平台上被热议，被网友戏称“每个人脸上都是好命苦的乙方味儿”。

一个行业共识是，动画行业并非一个能快速挣大钱的行业。行业流传着“为爱冲锋”，即便票房破百亿，多数外包人员仍按月领固定薪水，唯一“分红”是简历上多一行金光闪闪的履历。

这种现状背后，是动画制作的高投入与高风险——每一次成功背后，都凝聚着无数创作者的心血和汗水，但回报却难以预测。

不确定性，不仅体现在市场波动和技术更新上，还体现在消费者需求的快速变化上。多位受访者表示，在动画电影行业中，能够“破圈”的作品往往是那些具备优秀故事、顶尖人才、精心打磨以及良好时机的作品。

于淼直言，在行业里做原创就是赌，赌赢了就能有更大的机会，输了可能就会解散。自2005年毕业后，于淼陆续在多家动画公司工作，这些公司很少只做原创内容，都要接外包工作，否则很难养活员工。

一份关于动画电影的专题研究报告指出，动画电影制作周期相对较长，部分项目在制作过程中可能因为资金不足、团队震荡、政策审核等各种因素导致未能成功上映。即使最终成功上映，也可能因为动画电影票房表现不及预期出现亏损。

比如上映于2016年的《大鱼海棠》，此前经过将近10年的准备，中途一度因为资金问题而暂停，后续通过众筹并获得投资才得以制作完成并上映。2024年上映的《小倩》，剧本打磨7年，2019年开始制作概念分镜，最终票房据称不超过1500万，几乎颗粒无收。

正因如此，下一个“哪吒”显得尤为珍贵，却也难以寻觅。从整个行业的未来来看，资金、故事、人才、技术都是制约发展的关键因素。

另一个现实是，动画是靠人力堆积出来的艺术。动画行业是严重依赖创意的行业，无论是创作或改编故事、画图以及特效制作等环节，都是以人为核心的。

而国漫行业平均薪资较低，尽管近些年，随着不少爆款出现，行业平均薪资有了提升。但相较于游戏、影视等行业，这个行业依旧差距很大。有动画人表示，当年同届同学75人中，毕业10年后，如今还在做动画的不到10人。于淼目前的外包收入构成里，游戏和动画九一分，制作每分钟画面的薪资相差3倍之多。

而且，“企业需要来了就能干活。”宏运就读动画专业，读书时他就发现，课堂与行业的实际需求相距甚远：最后他通过自费报班学习，才顺利进入行业。而过去一段时间，由于就业景气度低，部分高校甚至取消了动画专业。

崔晓亮表示，以特效领域为例，当前就业市场缺的是顶尖人才，需兼具两种看似矛盾的能力——程序员的技术能力与艺术家的审美直觉，这类复合型人才往往被游戏公司高薪“截和”。

更重要的是，动画行业始终需要更多能够好好讲故事、讲好故事的内容创作者。于淼感叹，《哪吒2》之后能否继续有好的作品出现，对行业发展很重要。

但无论如何，当银幕亮起时，动画制作人的每一份努力都会被看到。

电影成功后，崔晓亮收到了很多朋友的祝贺，甚至有老同学询问是否招收学徒，想把孩子送来学习。

宏运的父母平时极少踏入影院，这是第一次在影院看懂儿子“做动画”的真实意义。

当他把殷夫人哭泣制作的经历发到社交媒体上时，有网友告诉他，看电影时身旁一位五六十岁的老人，看到这里也跟着擦眼泪，“那一刻觉得熬的夜都值得了。”

全球人物

深山密林中 大熊猫的“捡屎官”

“第一次在野外捡到大熊猫粪便时，真的特别兴奋。”“90后”女孩张冬玲说。

张冬玲是大熊猫国家公园荣经县管护总站巡护团队中的一员。在这个团队中，和她一样的女调查队员有9人，占比达三分之二。她们共同作为大熊猫的“捡屎官”，为野生大熊猫和大熊猫栖息地保护贡献着自己的力量。

在深山密林寻找大熊猫踪迹

“我的家乡就是大熊猫‘老家’宝兴，爷爷那辈也有亲戚亲眼见过大熊猫，周围环境营造的大熊猫氛围很浓厚。”张冬玲表示，她从小就与大熊猫有着不小的缘分，这也指引着她选择了动物遗传研究相关专业，并最终走进自然保护区。

张冬玲回忆起第一次进山进行大熊猫样线调查，是入职的第二天。虽然此前在学校中有过在保护区做野外研究的经历，但雅安市荣经县潮湿的气候仍然带来了不适应。当时临近冬日，山地里已覆盖上一层厚厚的积雪，尽管进山时装备了雨鞋、雨衣，出山时还是全身湿透了，头发也结上了冰，“一根根就像萝卜条”。

调查队员之所以被称为大熊猫的“捡屎官”，与她们在山上所做的工作相关。每年春季3—6月和秋季9—11月，是容易发现大熊猫新鲜粪便的时期，调查队会上山进行大熊猫种群动态监测。

“采集动物粪便以及动物食用过的竹叶等，最终是为了对片区内的物种进行研究。”张冬玲介绍，在发现动物留下的痕迹后，调查队员需要用表格记录下点具体位置，采集回的粪便会带进实验室做简单分析，并送到生物公司做检测，根据结果可以判断留下粪便的个体性别、不同个体之间的亲缘关系等，最终丰富片区内大熊猫的遗传信息库。

上山还有另一个任务。调查队员会取下一阶段在片区安装的红外相机存储卡，结合分布区域，带回分析拍下的大熊猫及伴生动物的状况，最终形成论文成果，为野生动物保护提供理论基础。

反复实验只为修复栖息地裂痕

除了对野生动物本身进行研究，修复、完善野生动物生存的栖息地也格外重要。

当下的大熊猫国家公园荣经片区，正持续进行大熊猫退化栖息地研究修复工作，而这由另一位女性大熊猫“捡屎官”付明霞牵头开展。

数据显示，大熊猫国家公园荣经片区总面积达836平方公里，根据全国第四次大熊猫调查结果，截至2013年底，境内有28只野生大熊猫活动，属于小种群。然而，这个小种群正面临基因危机——破碎化的栖息地如同孤岛，阻碍着大相岭与邛崃山两大山系的种群交流。“通过栖息地调查评估，我们发现荣经片区所在的大相岭山系受人为干扰严重，直接影响山系内部之间以及与区域外邛崃山系大熊猫种群进行基因交流。”

自此，这个来自北方干旱地区的女生总是穿着全套雨衣，在雾气蒙蒙的泥巴山里一待就是一天，为了研究怎样的植被分布下的栖息环境最适宜大熊猫生存。

最终，团队在泥巴山廊道布设的多个监测样方揭示出关键矛盾：过度郁闭的人工林挤压了竹类生长空间，缺乏高大乔木，使大熊猫失去天然庇护所。经过长期试验，团队确定“带状疏伐+阶梯补植”方案——在带状砍伐人工林的同时，分层补栽青冈、冷杉等本土乔木，既为箭竹腾出生机，又重建立地庇护系统。

经过5年攻坚，她和团队在泥巴山廊道完成近7000亩栖息地修复，补植本土阔叶树10万余株。令人惊喜的是，红外相机近4年有3次捕捉到“母带仔”大熊猫穿越廊道的画面，证明修复区已成为种群交流的安全通道。“希望在我们的守护下，野生大熊猫种群数量能逐渐恢复。”

四川日报



巡护中的张冬玲。



工作中的付明霞。



从左至右依次是刘景怡、张冬玲、付明霞。