

国产电影视效产业快速崛起

本报记者 赵俊

今年暑期档已经过去半，电影市场依旧火热。“观影热”的背后，视效技术正成为电影后期制作不可缺少的环节。近年来，国内电影视效产业发展迅速，经过了最初的起步探索阶段，如今正呈现崛起之势。

据灯塔专业版数据，截至目前，今年暑期档(6月1日至8月31日)总票房(含预售)已突破170亿元；其中，7月份累计票房突破87亿元，创下中国影史7月票房新纪录。从《封神第一部》气势恢弘的史诗场景，到《消失的她》海底星空的催泪情节，再到动画电影《长安三万里》再现盛唐气象，如今不同类型的影片中都有视效技术的加成。

电影作为视听艺术，视听的感官刺激是观众对于一部影片的第一印象。曾经，“五毛特效”是不少国内观众对国产影视剧视效粗制滥造现象的吐槽。随着近些年国内电影制作模式改善和数字技术不断革新，出现了《封神》《刺杀小说家》《独行月球》《长津湖》系列和《流浪地球》系列等一大批视效制作精良的高质量作品，展现出国内视效制作水平与电影工业化的进步，也在市场上收获了高票房和好口碑。如今，国内视效行业发展取得了哪些突破？制作水平与国外相比究竟如何？还面临什么困境？

市场潜力巨大

北京墨境天合数字图像科技有限公司是国内一家知名电影视效公司。近几年上映的《流浪地球》《独行月球》《刺杀小说家》《唐人街探案》等国产大片的视效制作均出自这里。

走进公司大厅，陈列柜中摆放着许多奖杯和证书。公司联合创始人蔡猛刚送走几位前来洽谈合作的客户，“这段时间明显感觉整个电影行业的恢复速度加快，去年底开机项目增多，有不少已准备进入视效制作环节，最近市场上项目也比前两年增加了许多。”蔡猛说。

今年电影市场的火热，带动了视效制作价格回暖。蔡猛告诉记者，前两年电影市场遇冷，制片方为降低影片成本，视效制作价格会被压低很多。“今年国内电影票房已突破300亿元，只要观众不离场，电影消费需求得以释放，视效行业的复苏只是时间问题。”蔡猛说。

宝琳创展国际文化科技发展(北京)有限公司不仅专注于国内电影市场，也在美国加州、韩国首尔、印度班加罗尔等地设立了制作研发中心，参与了众多海外项目。

“要用全面、辩证、长远的眼光看待视效行业发展。新冠疫情的这几年倒逼我们寻找新的发展路径，对全球视效行业也有了更深入的了解。”宝琳创展运营总监卓娜告诉记者，疫情期间，从业者



墨境天合公司动作捕捉摄影棚内，工作人员在进行镜头测试。(资料图片)

调查手记

中国式科幻美学未来可期

小说《三体》获得雨果奖时，有人评价：“科幻生于西方，长于西方，在东方也找到了沃土，这是科学与想象超越国界的人类意义的最好证明。”科幻作为极具想象力的作品类型，被不少读者和观众所喜爱。近年来，随着《流浪地球》《独行月球》等科幻题材影片热播，也让国内观众对于未来国产科幻影视剧抱有极大期待。

构建具有中国式科幻美学的影视剧作品，让科幻电影带动电影特效水平整体提升，要在内容上根植于中国叙事体系。从小说《三体》面对地外文明入侵，展现中国人的人类命运共同体意识，到电影《流浪地球》中“带着地球去流浪”的浪漫壮举，流露出中国传统思想中对家国的眷恋，再到电影《宇宙探索编辑部》通过小人物的视角展现中国人的探索精神。国产科幻没有沦为西方科幻大片的低劣仿制品，而

有了很强的危机和求生意识，竞争激烈、风险变化大的市场环境倒逼国内视效公司积极做出改变。“热钱离去，泡沫被挤掉，一些低效的视效公司退出市场，投资者和创作者能够将更多精力投入到创作内容本身，这对于视效行业未来健康长远发展是利好。”

“近些年，国产电影中视效技术运用比重和投入成本在不断增大。”大画众工电影科技有限公司董事长曹永说，“以前，有的项目中演员片酬会占据制作成本的一大半，近些年随着限薪令的出台落实和观众观影需求的变化，这种局面有了明显改善，更多的电影制片方愿意将成本用于视效制作来提高影片质量。”曹永透露，以前一部大体量视效电影的制作费往往只占到成本的10%至15%，现在可以达到50%至60%。

如今，视效技术在影片中的运用也更加广泛。除了战争、科幻等常见题材，喜剧、青春类题材影片也会应用视效技术。“去年暑期档上映的喜剧电影《独行月球》票房超31亿元，影片中通过视效技术制作的数字角色‘刚子’是一大亮点。视效行业正不断开拓更大的市场，技术更好服务于表达创作，也为创作者提供了新思路。”曹永说。

“市场在积极好转，但整体恢复还需要过程。”在北京锐艺多吉文化传播有限公司董事长谢昆看来，视效制作环节是一部影片生产的后端，市场影响会呈现相对的滞后性，“预计国内视效行业完全复苏还需要3个月至6个月，但行业持续向好的趋势不会改变”。

国内视效团队逐渐摸索出了技术与本土审美表达的契合点。据曹永介绍，过去国内大体量视效影片更倾向于选择技术成熟的国外视效团队制作，但因东西方审美差异和文化价值不同，部分影片呈现的视觉效果不能契合国内观众审美，导致“水土不服”。如今随着国内视效技术的成熟，越来越多影片由国内视效团队独立完成。

科幻电影是最需要视效技术支持的影片类型。《流浪地球2》等科幻影片热映，为视效行业带来了新的增长点。“北京电影学院教授、中国电影美术学会视效专委会副主任、视效导演郭健全表示，那段时间电影业界对视效需求的膨胀，对提升视效行业制作水平起到了关键的激励作用，行业自身逐渐完善生物角色、毛发、真实感物理光照等视觉制作技术短板。2019年后，随着《流浪地球》等视效大片的出现，国内视效制作技术逐渐接近国际一线水准。”

“‘科幻热’的背后，是国家科技水平、电影制作水平和文明基础的提升与进步。”刘晓清认为，科幻影片不仅能满足观众对未来世界的好奇，还会引发大众对科技发展的思辨，这对于弘扬科学精神、提升国民科学素质有着不可忽视的作用。

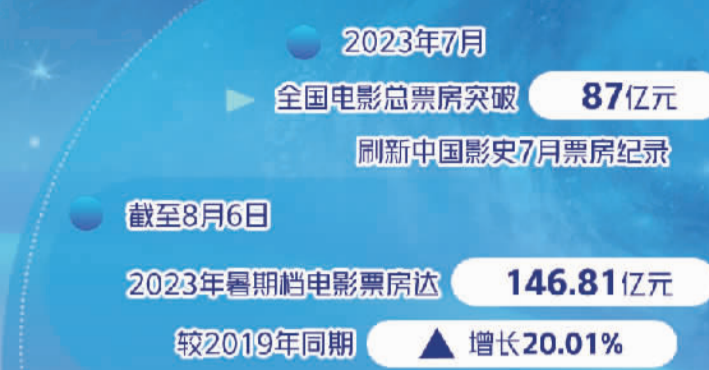
近年来，国家相关部门出台了多项措施助推科幻电影与视效行业发展。

2020年，国家电影局、中国科协印发《关于促进科幻电影发展的若干意见》，提出要引领带动电影特效水平整体提升。2021年，国家电影

是通过不断挖掘中华优秀传统文化，展现中国科幻独特的精神内核和价值观念。

培育科幻文化的受众群体和发展土壤也同样重要。科幻题材作为弘扬科学精神的载体，对于提升国家文化软实力具有重要价值。将科幻种子植根于青少年心中，树立全民科学意识，将对未来国产科幻作品的健康发展产生长远影响。

在视觉呈现上则是要找到本土视效与科幻美学表达的契合点。近年来上映的科幻电影中不乏技术与艺术有效结合的优秀作品，但也存在因视觉层面割裂导致口碑与市场失败的案例。要呈现具有中国特色的科幻美学风格，不仅要在技术上提高本土视效制作水平，还要提升创作者审美，增强文化自信，善于从中华优秀传统文化中汲取营养，提取中国元素，用适合东方人的审美讲好中国科幻故事。



《“十四五”中国电影发展规划》提出
加快电影特效技术发展
通过大力扶持科幻电影带动电影特效水平整体提升

2022年上映的国产影片票房榜前10名的影片中
均有不同比重的视效技术运用

局发布的《“十四五”中国电影发展规划》再次强调通过大力扶持科幻电影带动电影特效水平整体提升。

底气来自技术跃升

国内电影视效产业的逆袭，底气来自日益成熟的技术。“本世纪初，《卧虎藏龙》《英雄》等影片走出国门，国内电影产业与国际市场合作越来越频繁，这也是国内视效技术的起步探索阶段。2010年，视效大片《阿凡达》引进国内，很大程度上刺激了国内视效大片的创作。”刘晓清说。

“2015年至2019年，国内视效电影市场扩张，接连出现了《寻龙诀》《九层妖塔》《捉妖记》《妖猫传》等多部大体量奇幻、玄幻影片。”中国电影美术学会视效专委会副主任、视效导演郭健全表示，那段时间电影业界对视效需求的膨胀，对提升视效行业制作水平起到了关键的激励作用，行业自身逐渐完善生物角色、毛发、真实感物理光照等视觉制作技术短板。2019年后，随着《流浪地球》等视效大片的出现，国内视效制作技术逐渐接近国际一线水准。

“相比过去，如今国内视效行业规模更加庞大。”刘晓清介绍，胶片时期，视效制作需将胶片扫描成数字影像，工艺复杂、制作门槛高，国内只有几家公司可以制作，如今随着数字技术更新迭代，众多民营视效公司涌现且拥有自己的技术特色。

位于北京市海淀区北坞创新园的诺华视创电影科技有限公司是国家认证的高新技术企业，近几年完成了《妖猫传》《捉妖记2》《大圣归来》《风起洛阳》等多部影视剧的视效制作。通过不断探索新技术，公司在虚拟拍摄、CG数字角色、大动画电影等方面处于领军地位。

在诺华视创CEO米春林看来，如今国内视效制作水平已明显提升。“软件技术应用层面，我们与国外差距不断缩小。尤其是立体特效制作，如爆炸、水粒子流体、烟火以及硬表面等生冷物体制作，国内与国际技术水平已很接近。”

与海外视效团队合作颇多的宝琳创展CEO郑胤对此深有体会。“我们参与了《长津湖》《流浪地球2》等影片的制作，发现国内的技术水平并不比国外差。”郑胤说。

“《刺杀小说家》中的CG角色赤发鬼，在数字生物角色整体效果的完整性方面已达到国际一线水平。”蔡猛介绍，CG数字角色的皮肤毛孔制作是视效制作领域的世界级难题，这个角色的特写镜头渲染1帧需花费30个小时，表情变化会导致毛孔产生挤压拉伸变形和纹理变化，虽然是细微变化，但在塑造大特写的类人数字生物时不解决好这个问题，“假”的问题就会随之而来。赤发鬼的制作解决了这项难题，可以在中国电影数字化工业中占有一席之地。

今年春节档上映的《流浪地球2》，被不少观众和业内人士誉为国内视效制作的最高水准。影片中直冲云霄的天空电梯、月球核爆等视效场面让人印象深刻。谈及《流浪地球2》的视效制作，蔡猛说：“我们结合了国内大部分视效制作力量共同完成，影片体现的是整个行业制作水平的进步。”

除了传统的视效制作软件，虚拟现实、人工智能等科技发展对影视制作也产生了深远影响，“科幻融合”成为当前视效行业发展热点。

在不少业内人士看来，虚拟拍摄技术是未来改变电影拍摄的新方式，也是影视业高质量发展的重要途径。“虚拟拍摄技术包含虚拟摄影机、虚拟角色表演和实时渲染等诸多技术系统。在拍摄现场可以实时观看合成画面，修改数字场景和角色，有利于提升电影创作效率。”熟悉虚拟拍摄业务的谢宜君告诉记者。

诺华视创是国内最早在虚拟拍摄领域“吃螃蟹”的视效公司之一。“2021年，我们视效团队在制作电影《四海》中的山路摩托车追逐戏时，曾借助航拍扫描技术对海岛道路扫描建模，在摄影棚内搭建动作捕捉摩托车，通过虚拟摄影、捕捉摩托车和车手动态数据等，在虚拟环境拍摄生成完整的CG预演动画，不但省时省钱，还大大降低了演员风险。”米春林说。

“通过视效技术制作的虚拟数字人，具有类似真实人类的皮肤质感、肢体和表情变化，还可

以通过算法调用数据库，实现实时互动，未来有可能取代电影中的真人演员。”丁非同在北京画数数字科技有限公司负责超写实数字人业务。他表示，虚拟数字人可以通过多领域IP跨界联动开发，创造丰富的IP价值，是不少公司在积极布局的方向。

通过提前布局、持续深耕，我国虚拟技术的发展与发达国家处在同一起跑线。《“十四五”中国电影发展规划》中强调虚拟拍摄等多元化电影摄制技术手段对提升电影摄制水平的重要性。在米春林看来，虚拟制作技术的应用将推动电影制作领域的变革。目前国外也处于探索阶段，深化虚拟制作技术在中国影视行业的应用，不失为中国电影产业实现技术超车的良机。

目前，人工智能领域与视效制作强关联的是AIGC(人工智能自主生成内容)技术。郭健全认为，这是未来最可能发生技术突破和广泛商业用途的应用领域。人工智能技术有望在数字角色动画表演、照片生成场景、previs(预览视频)、视效制作流程管理等方面，为创作者进一步提供帮助。

“《流浪地球2》中吴京和刘德华饰演的角色年轻几十岁的‘变脸’效果就是通过人工智能技术进行大量学习，让其对脸部作出识别变化，提高了视效制作效率。”郭健全说。

在数字技术推动下，电影后期制作迈入高精尖的新技术时代，给视效行业带来创作模式变革，但也有人产生了“技术压制艺术”的担忧。

“在突出电影技术需求重要性的同时，也要把握好技术与艺术之间的协同关系。”中国艺术研究院电影电视研究所副所长、研究员孙承健直言，在视效电影的创作中，创作者在展现技术水准的同时，也要将技术与艺术深度融合，实现文学性、艺术性和科学性的平衡，满足观众的观影需求，推进国产视效电影高质量发展。

工业化体系初具雏形

视效产业工业化，是指建立一套分工明确、专业化程度高，且能有效配置资源的视效生产系统。“中国电影视效产业工业化是构建中国电影工业化的内核要素，也是创新驱动中国电影制作供给侧结构性改革的重要环节。”郭健全表示。

对我国电影视效产业化发展历程进行梳理，2019年是重要的一年。“2019年，视效产业发展逐渐由半工业化、作坊式的生产形态，向工业化产业成型化路径行进，呈现良性发展态势。2019年上映的公路类型片《飞驰人生》虽是一部较写实风格的赛车运动电影，但在制作环节体现出很高的工业技术水平。”郭健全介绍，该影片许多赛车镜头是在摄影棚内使用运动控制系统(Motion Control)拍摄完成，拍摄过程非常接近现代电影工业化的生产标准。从镜头预览设计到运动控制系统的准确实施，将视效技术与工业控制技术有效融合，拓展了视效业的工业化外延效应，客观上也启动了国内视效产业与其他工业设备业技术链的协作关系。

“另一个案例就是2019年上映的科幻电影《流浪地球》，它从体系上构建了中国视效电影的工业生产初始模式。”郭健全说，影片拍摄前期，导演郭帆带领视效团队做了大量视觉预览设计和技术测试工作，为项目确立了符合现代电影制作的工作流程基础，保证了影片的高品质视觉效果，为后来《独行月球》《流浪地球2》《刺杀小说家》等电影在国内独立完成制作奠定了基础，推动了国内视效产业工业化发展进程。

“前一分钟还在春季，下一分钟就进入冬天”。在鼎盛佳和(北京)文化传播有限公司虚拟摄影棚内，高10米、弧长36米的LED大环屏，让这样的拍摄愿景成为现实。鼎盛佳和是国内最大的影视剧后期制作公司之一，每年要为上百部影视剧提供视效创意与制作。

“虚拟拍摄告别了传统绿幕，大幅度压缩后期制作时间，既节约成本，又提高效率。这是视效产业推进工业化、加速补链强链的一个缩影。”鼎盛佳和董事长张升说，“推动视效行业发展，不仅要制作出高水准的画面效果，还要建立一套完整的电影工业流程体系。”

“过去，项目经常没有明确的制作周期和标准，定剪时间拖，突然提档等不确定因素会给后期制作环节带来压力。”张升介绍，“如今，视效制



图为电影《流浪地球2》中，利用视效技术制作的太空电梯。(资料图片)

片项目流程化管理体系日益成熟，保证了大体量视效项目预算可控、产出稳定。”张升介绍，公司组建了十人的视效制片管理部门，开发出一套影视后期全流程协作管理系统。根据不同的项目需求，搭建各工序之间的流程配合，制定文件的标准、格式，对素材进行统一分发管理。“要让剧组拍摄完后把素材放心交给我们，直接带着片子走。”

前路并非坦途

随着一项项技术短板被补齐，国内视效行业发展更有底气，但前路并非坦途。在采访中不少公司告诉记者，人才流失是当前视效行业面临的困难之一。

“游戏行业开出的薪水至少是视效行业的2倍到3倍。”北京画数数字科技有限公司总经理邵轩表示，游戏行业与视效行业对三维制作、镜头合成等方面的人才需求类似，收入差距导致视效行业的人才流失较严重。

“想通过提高待遇留住人才，需要拓宽电影行业和视效行业的收入渠道。”邵轩认为，当前行业收入渠道比较单一，只能通过票房和制作费来回收成本。在她看来，可以通过技术版权授权、延伸产品产业链、建设主题公园等方式扩大电影业营收范围，从而带动行业收入提升，留住人才。

小李曾在一家视效公司工作过两年，他告诉记者，视效行业特别“吃经验”，遇到不同类型的镜头需要不断学习打磨技术。有的人因为兴趣爱好入行，但最终因为吃了苦而离开。

为解决人才缺失问题，不少头部视效公司在发力。“2019年我们在成都成立了墨境天合职业技能培训学校，希望能为公司和行业输送新鲜血液、传播技术和经验。”蔡猛说。

“高校要转变教育方式，为行业培养更多懂技术与艺术的复合型人才。随着视效制作难度提升，也对高校提出了新要求。”刘晓清认为，一方面，视效人才培养需从理论体系和实践创作两方面入手，多为学生提供创作实践机会，通过校企联合培养让学生提前了解行业动态。另一方面，学校要对学科设置、教学内容等开展前瞻性布局，及时掌握行业新技术。

国内视效行业发展迅猛，但目前仍缺乏自主研发的核心制作软件，大多引进国外的商业软件。在不少业内人士看来，实现核心软件的自主化是当务之急。

北京电影学院中国电影高新技术研究院硕士研究生马绪怡告诉记者，用户使用国外软件，隔着一层技术“护城河”，无法对程序架构或数学模型进行调整。如果无法实现软件自主化，就只能是一个技术跟随者。

对于新技术和软件的开发，不少视效公司负责人表示，这条路走起来非常艰难，需要投入大量人力、物力，仅凭几家公司很难实现。“这个行业最后拼的就是尖端技术的研发能力。希望国家能加大对视效行业的扶持力度，比如通过申报重点科研项目或与科研院所合作，对复杂技术难题进行攻关。”蔡猛说。

“可以通过项目制方式，对技术难题予以支持。这样更有针对性，还可以将研发成果推广应用到其他影片制作环节。”孙承健建议。