

基于科普场馆教育功能的 科普四维电影创作实践分析 ——以“远古巨兽”三部曲为例

叶晓青* 张 萍 王小明

(上海科技馆, 上海 200127)

[摘 要] 科普四维电影具有体验感强和“寓教于乐”的特点, 是目前科普场馆中最受欢迎的教育形式之一。文章以上海科技馆“远古巨兽”三部曲的创作实践为例, 总结出科普四维电影的创作规律——立足科研成果、构建新型团队、注重技术运用、融入人文元素, 并提出相应问题及建议, 以便为从业者们更好地了解受众需求, 发挥科普四维电影的教育功能提供借鉴。

[关键词] 教育功能 科普四维电影 创作 “远古巨兽”三部曲

[中图分类号] J904 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2021.02.002

科普场馆是现代博物馆的一种重要类型, 是落实“科教兴国”战略的重要基础设施, 也是推动科普事业发展的前沿阵地。2015 年国务院颁布的《博物馆条例》明确将教育放在了博物馆职能的首位。而在科普场馆众多的教育形式当中, 四维电影是把最新的立体影视技术、影院特效(刮风、下雨、雷电、烟雾等环境特效, 升降震动、耳音耳风等座椅特效)和观众体验(立体视觉、出屏效果等)融为一体的先进的电影形式, 逐渐成为科普场馆的魅力中心之一, 发挥了越来越重要的科普教育功能, 因

此我们将这一类以科普场馆为主体, 基于教育功能而创作的、兼具科学性和观赏性的影片, 称作科普四维电影。

21 世纪初, 四维影院由上海科技馆率先引入国内科普场馆, 受到观众的普遍喜爱, 但四维影院的片源却十分匮乏, 大多数是国外引进的以娱乐性为主的影片, 且价格高昂, 或者是国内设备商提供的试映片, 科学性较差, 难以发挥科普场馆的公众教育职能。为解决这一难题, 上海科技馆自 2010 年起开始, 立足科普场馆的教育功能, 自主创作四维电影“远古巨兽”三部曲(以

*通讯作者: 叶晓青, 上海科技馆科学传播中心影视创作部部长、副研究馆员, 主要研究方向为科普影视创作。
yexq@sstm.org.cn。

下简称三部曲)——《重返二叠纪》《剑齿王朝》和《羽龙传奇》，积累了大量创作经验。本文将以此三部作品为基础，从如何发挥四维电影的科普教育功能为出发点，分享并解析上海科技馆科普四维电影的创作方法，为相关的从业者们提供一种借鉴模式，以期对整个科普四维电影行业的发展提供助力。

一、科普场馆中科普影视的教育功能

《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》指出：“各直辖市和省会城市、自治区首府至少拥有1座大中型科技馆，城区常住人口100万人以上的大城市至少拥有1座科技类博物馆。”截至2019年底，各级科协拥有所有权或使用权的科技馆共978个^[1]，合并其他未计入统计范围的，我国科普场馆的数量远超千家。政策的导向反映出科普场馆的建设在提升全民科学素质上的重要作用。科普场馆中的科普影视是如何发挥其教育功能的？从受众角度划分，通常有三个维度。第一，科学传播。影视是视听艺术，具有直观性、传播快等特征，它通过戏剧手法将科学知识、科学精神和理念融入故事文本当中，又借助视听语言加以直观的呈现，从而实现科学传播的目的。第二，审美教育。影视是世界第八大艺术，它不仅是科学知识传播的载体，也将绘画、音乐等多种艺术形式，以新颖的影视技术形式加以呈现，是一种观赏性极强的教育形式，具有“美育”的功能，大众不仅能从中受到知识的洗礼，更能接受艺术的熏陶和审美的提升^[2]。第三，文化建构。博物馆是文化与公众沟通的桥梁。科普影视与大众文化息息相关的，它反映时事

热点、展示最新科技成就，紧随社会发展和时代背景而动。不仅如此，科普影视对于科学文化的传播，能够在我国形成一种普遍的科学文化传统。它作为一种具有较低文化壁垒的文化产品，能够全球通行，代表着一个国家的文化软实力。

二、国内科普场馆建设及四维电影发展现状

我国目前34个省市自治区(含港澳台地区)，都建有或在建省级科技馆。根据各家科技馆(含在建)在网络上的公开信息，经笔者统计，在34家省级科技馆中，拥有四维影院的科技馆为26家，占有场馆比例的76%(见图1、表1)。由此可见，四维影院是国内科技馆建设中最受欢迎的类型之一。同时，上海科技馆历年统计数据显示，四维影院也是观众上座率最高的影院，观众尤其是青少年群体对于这类兼具体验感和科学性的影片具有极大的兴趣，需求量旺盛。以上海科技馆、中国科技馆等为代表的科普场馆，它们从博物馆自身的教育功能及公益属性出发，创作了一批具有科普教育属性的四维影片，很大程度上促进了科普四维影片市场的发展，但规模较小，亟待发展。

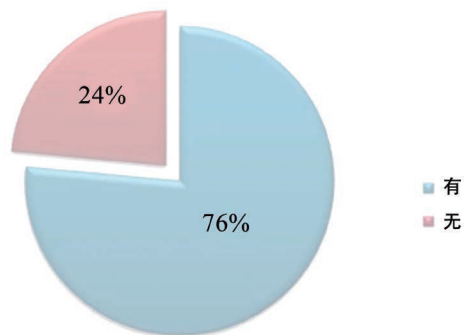


图1 省级以上科技馆设置四维影院比例

表 1 全国省级以上科技馆四维影院名单

地区	省(市、自治区)	场馆名称	四维影院名称(26座)
华北	北京	中国科学技术馆	四维影院
	河北	河北省科学技术馆	4D 演播厅
	山西	山西省科学技术馆	XD 影院
	内蒙古	内蒙古自治区科学技术馆	4D 动感影院
东北	黑龙江	黑龙江省科学技术馆	4D 影院
	吉林	吉林省科技馆	4D 影院
	辽宁	辽宁省科学技术馆	4D 影院
华东	上海	上海科技馆	四维影院
	江苏	江苏科技馆	4D 动感影院
	浙江	浙江省科技馆	4D 影院
	江西	江西省科学技术馆	4D 影院
	山东	山东省科技馆	4D 影院
	福建	福建省科技馆	4D 影院
华中	河南	河南省科技馆新馆(在建)	4D 影院(在建)
	湖南	湖南省科学技术馆	4D 影院
华南	广东	广东科学中心	4D 影院
	广西	广西科技馆	4D 动感影院
西南	重庆	重庆科技馆	4D 影院
	四川	四川科技馆	4D 影院
	贵州	贵州科技馆	4D 影院
	云南	云南省科技馆新馆(在建)	4D 影院(在建)
	西藏	西藏自然科学博物馆	4D 影院
西北	甘肃	甘肃科技馆	巨幕 /4D 二合一影院
	青海	青海省科学技术馆	4D 影院
	宁夏	宁夏科技馆	4D 动感影院
	新疆	新疆科技馆	5D 影院

三、“远古巨兽”三部曲的创作实践分析

上海科技馆科普四维电影“远古巨兽”三部曲的创作始于 2010 年,为了与市场上泛善可陈的商业性四维电影相区别,三部曲在策划之初就将其科普性放在首要位置,以发挥科普影视的科学传播、审美教育及文化构建的功能为出发点,从选题、表现形式、创作手法等多方面进行实践

创作,形成了一些行之有效的方

(一) 选题内容:立足一流科研成果,普及科技内涵

在选题背景上,考虑到古生物的时空跨度长、物种丰富度高、想象力强,已成为大众最感兴趣的科普领域之一,三部曲在策划之初就选定了古生物这一题材。之后,又进一步确定了三部曲分别对应着两栖动物、爬行动物和哺乳动物繁盛的三大时代:古生代(5.4 亿—2.5 亿年前)、中生代(2.5 亿—0.66 亿年前)、新生代(0.66 亿年前至今)进行创作。

在故事角色的选取上,三部曲以我国科学家得到全球公认,但公众了解相当有限的优秀古生物学发现和研究成果为基础。《重返二叠纪》(2011 年 12 月 18 日首映)以迄今发现的唯一长背帆的古两栖动物帆螈为主角,表现的是之后于 2012 年由中国科学家发表在《美国科学院院报》(PNAS)

上的关于内蒙古近三亿年前被火山喷发所埋藏的成煤沼泽森林,即被国外媒体誉为“植物庞贝城”的研究成果^[3]。《剑齿王朝》(2012 年 8 月 29 日首映)是基于中国科学家发表在《自然科学》(Naturwissenschaften)、《古脊椎动物学报》(Vertebrata Palasiatica)上的关于和政地区六七百万年前的三趾马动物群研究成果。《羽龙传奇》(2015 年 9 月 29 日首映)是基于 2012

年中国科学家发表在《自然》(Nature)杂志和2008年发表在《美国科学院院报》上的关于我国东北约1.2亿年前的热河生物群的研究成果^[4]。三部曲分别以代表性的物种、代表性的类群、典型的生存环境及其生存故事,聚焦脊椎动物的进化脉络,勾画出了生命的演化历程。

在场景选择上,也力求还原事实,激发观众的科学想象。三部曲首次用四维电影的形式在国际上复原了一批代表性物种,重现了其典型的栖息地特征,比如:《重返二叠纪》复原了二叠纪“植物庞贝城”中包括齿叶、拟齿叶、稀囊蕨等5种新发现物种共9种古植物,以及帆螈、锯齿螈、旋齿鲨等10种古动物,6种栖息地类型;《剑齿王朝》复原了包括巴氏剑齿虎、大唇犀、萨摩麟、巨鬣狗、和政羊等18种古动物,5种古植物,6种栖息地类型;《羽龙传奇》复原了羽王龙、森林翼龙、东北巨龙、锦州龙等11种古动物,3种古植物,7种栖息地类型。

当前最新科学研究内容的实时反映、精密的场景复原和精确的伴生动物选择,是确保四维电影科学性精准传导的基础。

(二) 创作模式: 跨界合作, 打造科艺融合的创意团队

三部曲在科学上讲究严谨、艺术上追求个性,形成了权威科学家、科普工作者和影视工作者深度合作的创作模式,便于科研成果科普化的实现。

影片创作的项目团队集聚了国内古生物领域顶级专家周忠和院士、戎嘉余院士,以及影片所展示的三大古动物群、三个主要物种的一流研究人员共12人,涉及生态复原、生物行为、地质环境、物种进化等领域,专家以“一草一木都要有

科学依据”为准则,在整个影片的策划、制作和审定等环节起着重要作用,保证了科学的深度和广度。在与科学家的深度合作下,科普工作者充分发挥在科学传播和科普转化方面的专长,将晦涩的科学术语和最新科研成果,结合观众偏好、市场反馈等大量实践经验,通过更加通俗化、大众化的科普语言、传播手段进行多维度转化。影视专业人员完成大量的建模、动作场景设计等工作,通过精良的动画技术和影视艺术,对科学内容进行了精准的形象化诠释和风格化呈现。三者的跨界协作,将科学精神、人文内涵,融于艺术的想象力和感染力之中,形成了科普传播的一种有效模式,实现了科学与艺术的有效融合。

(三) 创作手法: 运用先进动画技术, 提升受众体验感

古生物的重现一直是学科领域的难点,用三维动画等电影技术来实现古生物的“复活”是一个巨大的挑战,需要从形态结构、皮肤纹理、毛发细节、运动机理的全方位模拟复原,才能够将科学家的研究成果直观具象地展示。

为了实现从静态的化石到行动自如的生命的“复活”效果,三部曲使用了群集动画技术、三维毛发特效创建优化技术、肌肉系统制作技术等15种基于现有三维软件的二次开发插件和软件技术,复原了三个时代的56种动植物、19种不同特征的栖息地和地质地貌,呈现出一系列栩栩如生、栩栩如生的古生物和古环境。比如,利用三维空间自然特效创建技术,结合流体运动特性,还原了帆螈在水环境中的生存状况;通过三维毛发特效创建优化技术,对每一根毛发进行24小时的风场模拟运算,成功实现了带毛角色的动态逼真效果;采用肌肉运算系统,实现了大型动物的运动

力量感和肌肉质感，提升了角色动作的真实性；除此之外，为进一步提升画面写实度，摄制团队采用了实拍场景与电脑 CG 角色结合的制作方法，用实拍画面同步和光源匹配等技术，呈现了更加真实、自然的影视效果。

三部曲用 601 个镜头、399 个特效镜头、59 个 4D 特效点使影片实现真实效果和故事演绎的融合，让草木、动物都变得可触可感，带领观众走入远古时代瑰丽多彩的世界。三部曲的制作带动了国内科普动画制作行业的一系列技术突破，以及适应本土发展的技术创新，缩短了与国外的差距，在国内科普四维电影制作行业起到了示范和引领的作用。

（四）创作理念：人文化的科学故事，增强科学的感染力

三部曲结合四维电影特点，创作出三个不同时代的代表性物种生存和演化的科学故事，把优胜劣汰、生命循环、环境适应、种群共生等科学主题与母爱、亲情等人类与高等动物共有的价值观有机融合，向观众普及两栖动物、爬行动物和哺乳动物相对应的三大繁盛时代的自然科学知识，让科学传播和人文精神彼此互融。《重返二叠纪》以一只帆蜥的生命周期和成长故事，重现了二叠纪时期动物生活的环境特征，揭示了地球生命从水到陆的演化奥秘。《剑齿王朝》讲述了巴氏剑齿虎兄弟的成长历险记，再现了六七百万年前中国临夏盆地三趾马动物群的壮观景象。《羽龙传奇》通过华丽羽王龙的成长经历和与它共生的小伙伴森林翼龙的故事，表现了一个绚丽多彩的带羽毛恐龙世界，印证了恐龙向鸟类的进化。

三部曲通过起承转合的情节设置、细致入微的细节铺陈、循循善诱的主题引导等故事化的艺

术手法，将严肃的科技成果转化为有温度的人性化故事，融入情感，让观众产生共鸣，拉近了科学与大众之间的距离，促进公众好奇心的生发，丰富了古生物学科在大众中的认知，提升科学内容的感染力，促进了科学精神和文化的传播。

四、科普四维电影创作的问题与建议

三部曲制作完成后，通过租赁、展会、互联网及公交系统视频终端等多元化传播，覆盖全国 18 个省份，43 家科普场所及主题乐园等，并输出到了新西兰和北美市场，经济收益超千万，覆盖的观众达千万人次，实现了社会效益和经济效益的双赢。基于这些创作和推广环节的实践，笔者也发现了科普四维电影生产创作环节仍然存在的一些问题。

（一）创作门槛高，存在一定技术壁垒，导致创作主体稀缺

由于四维电影本身采用 3D 拍摄技术，以及多数采用动画形式进行展示，制作成本相对比较高，除国内少数几个国内大中型场馆具备相应创作实力，其他中小型场馆积极性不高；而且，四维电影的播映也受到影院放映设备的限制，国内各大科普场馆、主题公园的四维放映设备都不尽相同，格式、屏幕尺寸等都五花八门，这些无疑都给影片创作增加了技术壁垒，提高了创作门槛。

因而自 2010 年后，我国虽有一批原创四维电影出现，但总体规模还是不大。从 2015 年至 2019 年国家电影局每年特种电影的备案数量（见图 2）可以看出，特种电影的数量呈现稳步增长，但在其中科普四维电影的年创作数量却少之又少。



图2 2015—2019年国家电影局特种电影备案数量

（二）创作理念上偏低幼化、娱乐化，教育功能发挥不足

受限于科普场馆本身的参观群体，大部分的创作以青少年观众等学生群体为受众面，因而在影片内容创作上需要考虑到青少年的认知及心理因素。但难免有些矫枉过正，出现了一些偏低幼化、娱乐化的影片，采用的叙事策略比较粗糙，表现为在情节上的无趣和套路化，动画制作上也缺乏审美意趣，而科普性流于表面和浅层，无法起到科普影片本身的教育功能。此外，国内科普场馆整体的原创策源能力不足，影片后续的衍生开发环节也较薄弱，IP开发意识及能力不足，缺乏多元化的传播及推广渠道，导致受众面较窄，也会进一步影响其教育功能的发挥。

（三）创作策源能力薄弱，专业化的高端人才队伍稀缺

科普影视在国内属于小众，不管是企业还是科普场馆，从事博物馆特效电影创作的从业者寥寥无几，社会的资本投入及人力投入都倾向于收益率更高的商业电影类型，因而导致人才流动不畅通，对于现有人才的培养也缺乏系统有效的机制和良性的创作环境，专业化、高端化需要整个

行业土壤的培育。

不管是技术、理念还是人才问题，归根结底还是在于科普特效电影整体产业发展的桎梏，我们正处于“万物互联”5G时代的序幕中，未来科普特效电影会在科技变革的加持下迎来发展机遇，对于从业者们来说或许可以有以下几个方向：第一，创作机制方面，增加协同共建的模式，深化和推广科学家、科普工作者、影视工作者的协同工作模式和创作机制，既可以克服技术壁垒，也可以保证科学性和教育性的发挥；第二，创作环境方面，加大政策扶持力度，加快影院的标准化建设，激励激活创作环境，吸引各类市场主体的投资和加入，加强跨界合作；第三，创作人才方面，加大人才的培养奖励机制，引流专业人才，培养复合型人才，以人才为原动力，实现创作上的理念及方法的突破，以现象级作品的传播，带动和引领行业的潮流及发展。

五、结语

习近平总书记指出：“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。”科普场馆作为我国科普事业发展的前沿阵地，为公众提供高质量的场馆教育，提升全民的科学素养，一直是科普人追求的目标和方向。2010年起，上海科技馆立足博物馆的教育功能，将四维电影这一新型艺术形式应用于场馆教育中，在国内科普场馆中做第一个“吃螃蟹的人”，创作出四维电影“远古巨兽”三部曲，并从中摸索出一套科普四维电影创作的基本规律，即以科学为宗旨，以创新型跨界团队为保障，以高科技为手段，以人文化为手法，实

现了科普场馆自主创作四维影片“零”的突破，引领科普四维电影的创作潮流，推动了我国科普四维电影行业的发展。然而，产业发展的不健全仍然桎梏着我国科普四维电影的创作，许多问题亟待解决。未来随着 5G 时代的到来，新技术、

新艺术层出不穷，作为科普人需要紧跟时代潮流，抓住发展机遇，在经验之上不断摸索新的创作规律，促进科普影视行业的长足发展，不断致力于推进全民科学素养的提升和科普文化事业的大繁荣。

参考文献

- [1] 中国科学技术协会. 中国科协 2019 年度事业发展统计公报 [EB/OL]. (2020-06-19) [2020-09-03]. https://cast.org.cn/art/2020/6/19/art_97_125455.html.
- [2] 马良. 科艺融合视域下的博物馆社会美育功能构筑 [J]. 美术教育研究, 2020(14): 48-50.
- [3] WANG J, PFEFFERKORN B W H, ZHANG Y, et al. Permian Vegetational Pompeii from Inner Mongolia and Its Implications for Landscape Paleocology and Paleobiogeography of Cathaysia[J]. PNAS, 2012, 109(13): 4927-4932.
- [4] XU X, WANG K B, ZHANG K, et al. A Gigantic Feathered Dinosaur from the Lower Cretaceous of China[J]. Nature, 2012, 484: 92-95.
- [5] WANG X L, KELLNER A W A, ZHOU Z H, et al. Discovery of A Rare Arboreal Forest-dwelling Flying Reptile (Pterosauria, Pterodactyloidea) from China[J]. PNAS, 2008, 105(6): 1983-1987.

On the Creation of 4D Science Films of Educational Purpose ——A Case Study of the “Prehistoric Titans” Trilogy

Ye Xiaoqing Zhang Ping Wang Xiaoming

(Shanghai Science and Technology Museum, Shanghai 200127)

Abstract: Characterized by great experience, the 4D science film can achieve the purpose of “education with fun”, which is currently seemed as one of the most popular forms of education in popular science venues. This article takes the creative practice of the “Prehistoric Titans” trilogy of the Shanghai Science and Technology Museum as an example, and summarizes some of the rules of 4D science film creation, including relying on scientific research, developing new form of team management, focusing on technological application, and creating with humanistic concerns. Meanwhile, this articles puts forwards some corresponding questions and possible solutions as suggestions, in order to provide references for practitioners to better understand the needs of the audience and fully develop the educational purpose of the 4D science film.

Keywords: education; the 4D science film; creation; “Prehistoric Titans” trilogy

CLC Numbers: J904 **Document Code:** A **DOI:** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2021.02.002