

媒体艺术与技术丛书

从矩形到锥体

立体影像锥体空间论

崔蕴鹏 著

红旗出版社
中国传媒大学出版社

高校基本科研业务费专项资金资助出版

媒体艺术与技术丛书

3D
空间
论

立体影像锥体空间论

崔蕴鹏 著

红旗出版社

中国传媒大学出版社

·北京·



图书在版编目(CIP)数据

从矩形到锥体:立体影像锥体空间论/崔蕴鹏著.

--北京:红旗出版社,2019.12

ISBN 978-7-5051-5090-4

I. ①从… II. ①崔… III. ①摄影技术-研究 IV. ①TB8

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第291163号

书 名 从矩形到锥体:立体影像锥体空间论

著 者 崔蕴鹏

出 品 人 唐中祥

总 监 制 褚定华

选题策划 盘黎明 刘险涛

责任编辑 毛传兵 欧丽娜

封扉设计 风得意设计·阿东
FondesyDesign

出版发行 红旗出版社 中国传媒大学出版社 **地 址** 北京市沙滩北街2号

邮政编码 100727

编辑部 010-57274526

E - mail hongqi1608@126.com

发 行 部 010-57270296 010-65450528

印 刷 北京玺诚印务有限公司

开 本 710毫米×1000毫米

1/16

字 数 193千字

印 张 14.5

版 次 2019年12月北京第1版

印 次 2019年12月北京第1次印刷

ISBN 978-7-5051-5090-4

定 价 68.00元

欢迎品牌畅销图书项目合作 联系电话:010-57274627

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,本社发行部负责调换

目 录

绪 论 / 1

第一节 问题、对象、范围 / 1

第二节 文献综述 / 4

第三节 研究方法及本书结构 / 12

第一章 锥体空间论的原理 / 16

第一节 锥体空间论的提出 / 16

第二节 立体影像锥体空间的构成 / 26

第三节 锥体空间的映射关系 / 47

第二章 锥体空间与立体感的营造 / 59

第一节 空间感和距离的营造 / 59

第二节 锥体构图与空间体量 / 73

第三节 视锥构图与视线诱导 / 84**第三章 锥体空间中的运动 / 101****第一节 锥体空间中画面物体的运动 / 102****第二节 锥体构图与一般镜头运动 / 113****第三节 锥体构图中的特殊运动 / 127****第四章 锥体空间与立体影像表现力 / 139****第一节 沉浸感 / 139****第二节 眩晕感 / 148****第三节 主观情感的立体空间塑造 / 160****第五章 锥体空间论的影响和意义 / 171****第一节 锥体空间论对创作的影响 / 171****第二节 锥体空间论对产业的影响 / 185****第三节 锥体空间论对理论的影响 / 204****参考文献 / 219**

绪 论

第一节 问题、对象、范围

一、核心问题

本书的研究对象——立体影像主要是指通过屏幕形成视差的立体影像媒介,如立体电影、立体电视等。自从诞生之日起,立体影像就伴随着世人惊奇的目光、担负着补全影像媒介的众望、经历着产业最热切的拥抱和最冰冷的抛弃。爱森斯坦说:“怀疑未来属于立体电影,正如怀疑是否会有明天那么幼稚可笑。”^①但是立体影像作为一种影像媒介,无疑是最命途多舛、最具有话题性的研究对象之一。本书并不试图从具体事件层面对立体影像的发展历程进行研究,也不对立体影像作为媒介或艺术的价值进行评判,而是严肃地思考立体影像的根本性问题:

(1) 立体影像与平面影像的根本区别是什么?

(2) 如何将立体影像中割裂的制作技术、创作经验、欣赏体验和产业价

^① 爱森斯坦.爱森斯坦论文选集[M]. 魏边实,等译.北京:中国电影出版社,1962.

值重新组合?

(3)立体影像如何摆脱“玩具”的定位,如何向“艺术”上升?

这些问题自从立体影像诞生以来,一直困扰着该技术的研发者、作品的创作者和欣赏者,以及从摄影、电影、文艺理论、传播理论、产业分析等各个角度切入立体影像媒介的研究者们。笔者认为,近两个世纪以来,针对立体影像的研究处于分散状态,不同背景的研究者从各自的角度出发,对立体影像进行或技术、或产业、或艺术的研究。诚然,这些研究的成果使得立体影像原理逐渐清晰、技术逐渐成熟、创作经验逐渐丰富,与影像和文化的理论关系也得到了初步探索。但是,立体影像缺乏一个基础性的框架,需要吸收这些成果形成立体影像媒介独特的理论体系。针对上述问题,笔者进行了大量的创作实践、理论研究、交流沟通和深入思考,发现立体影像基础性的框架问题就存在于本书的核心问题——立体影像的“空间”之中。

二、研究对象

立体影像的空间既是构图的空间,又是欣赏的空间,还是理论的空间。创作时,创作者以这个空间为舞台,在其中构造影像;欣赏时,观众以这个空间为通道,窥探立体的世界;理论探索时,研究者以这个空间为思考的对象,探寻其特性和与其他事物的关系。立体影像的空间如此重要,但又如此虚无。平面影像的空间与其“显像面”是完全重合的,尽管在影像创作之前,画布、屏幕、银幕或其他“画框”就已经真实存在,并且可以被感知,但立体影像的空间在创作、欣赏和研究时都处于“显像面”的“周围”,或者说其前后,因此人们难以感知其范围,把握其属性,也就难以明确其特征,更难以对其进行合理的利用。

因此,本书通过理论分析和实践证明,提出“立体影像锥体空间论”;力

图通过分析锥体空间的构成,明晰并限定立体影像的空间范围;通过分析锥体空间的两次映射关系,弥合立体影像创作和欣赏的空间鸿沟;通过讨论锥体空间中立体感的营造、运动的特性和立体影像的表现力,探索立体影像在“奇观”之外的功能。

三、研究范围

本书主要研究立体影像的空间,即空间的构成、属性和影像在立体空间中的特性,并不过多涉及立体影像的获取(拍摄)、制作和回放的技术与艺术。虽然在讨论锥体空间中的影像特性时会涉及诸多关于摄影、构图和后期影像处理等问题,但本书将对相关问题采取“黑箱”的处理方式,即仅讨论“输入”的相关流程的要求、思路、素材及其“输出”的结果,忽略处理过程。相关流程涉及思路、设备和技术均属于目前行业实际应用范围内真实可重复的标准流程。

本书所研究的立体影像虽然主要指数字技术语境下的立体影像,但所提出的立体影像空间问题却适用于数字时代之前的立体影像媒介。数字技术为立体影像媒介带来了革命性的变化,以往难以解决的稳定性问题在数字技术的支撑下得以破解。此外,数字技术带来的现场立体回放监看、后期立体校正等技术也对立体影像的创作流程产生了巨大的影响。但是,从立体影像最终产品角度看,立体影像的基本原理并没有变化。无论是数字制作还是使用光化学工艺,只要处理得当,均可获得良好的观看体验;同时,无论是数字制作还是使用光化学工艺,如果处理不当,也都会导致糟糕的观看体验。本书所涉及的立体影像作品案例基本来自数字时代的优秀立体电影和电视片,但在介绍以往立体技术时会对光化学工艺条件下的立体影像作品有所涉及。这样做的目的是集中精力探讨立体影像自身的特性,减轻或

消除影像技术所带来的局限性。

此外需要明确的是,本书讨论的立体影像主要是以平面的屏幕为载体,通过立体眼镜(无论是分色、分光还是分时)获得视差以形成立体图像的媒介。虽然裸眼立体屏幕在立体成像原理和方式上跟普通屏幕有所不同,但在稳定观看时,依然是由光栅或微透镜形成左、右视角分离的立体画面。所以裸眼立体屏幕在理想观看情况下,依然属于本书的研究范围。

近期获得广泛关注的 Oculus Rift 等头戴式显示器(HMD)由于在立体成像方式和互动性功能等方面较为特殊,并不属于本书主要考虑的对象。首先,头戴式显示器一般视野占比远远大于屏幕媒介,极大地弱化了画框这一重要的构图元素。其次,头戴式显示器一般具有互动功能,在观众观看实时生成的CG画面或特殊拍摄的全景画面时,画面内容相对真实空间静止,头部运动等效为拍摄摄影机的转动(甚至可以模拟小范围内的移动)。这种由观众决定观看视角的影像媒介具有特殊的视听特性,与由创作者决定观看方式(机位和构图)的影像媒介有很大的区别。但是需要指出的是,在静止的观看情景下,头戴式显示器与巨幕电影的观看效果类似,此时其立体影像的特性可等同于屏幕媒介的立体影像,然而,其巨大的视野占比往往会超出人眼的静止视野,因此依然与本书所讨论的立体影像空间有所不同。

第二节 文献综述

作为一种可以被直接“察觉”的影像技术,立体影像从诞生之日起就成为影像技术与艺术的研究热点之一,并显现出与立体影像产业密切相关的特征。从SSCI&AHCI权威数据库“Web of Science”检索情况(图0-1中图表

A)可以看出,以“3D movie”(立体电影)^①为关键词的文献数从2011年开始迅猛增长,而从2013年开始衰落。CNKI学术趋势分析(图0-1中图表B)也表现出相似的过程。这一趋势与2009年以来的数字立体电影热潮和2010年以来的立体电视频道热潮的发展趋势相似。百度搜索指数统计清晰地表现出“立体”相关话题的热度(图0-1中图表C)。

这种与产业密切相关的特性不仅影响到应在的影视领域的立体影像技术,还与众多其他领域相关,如自然地理学和测绘学、计算机软件及计算机应用、医学、戏剧电影与电视艺术、工业通用技术及设备、军事技术等。它们主要讨论的问题包括立体视觉的原理、立体影像(主要是视差)在测量中的应用、立体影像对机器视觉的增强等。其中,与本书直接相关的是立体影像在戏剧、电影与电视艺术领域的研究。从笔者所阅读的中英文资料来看,此领域中目前对立体影像的研究主要从三个层面展开:第一层是作为电影、电视媒介新特性的立体影像技术层面;第二层是作为内容创作新手段的立体影像应用经验层面;第三层是作为视听语言新现象的立体影像理论层面。尤其是第二、三层面的研究,与本书研究的主要问题——立体影像的空间形态密切相关。此外,立体影像作为一种诞生并发展于产业模式中的新技术,探索其产业属性的文献不在少数,如从影像产业整体入手,或从制片方、创作者、消费者角度切入。但由于这些内容与本书探索的立体影像的空间问题相距甚远,因此在此不再赘述。

① 由于立体影像没有直接对应的英文单词,笔者以立体电影和立体电视常用的主题如“3D movie”“S3D film”“3D film”“Stereoscopic image”等分别进行了检索,其中采用“3D movie”作为主题的相关文献,无论是数量还是相关程度都远远高于其他关键词,因此以“3D movie”作为主要考察的关键词。此处涉及的检索结果是从40,000余条结果中以“社会科学”和“人文艺术”学科为条件筛选出的,最终分析的样本数量为1,992篇。

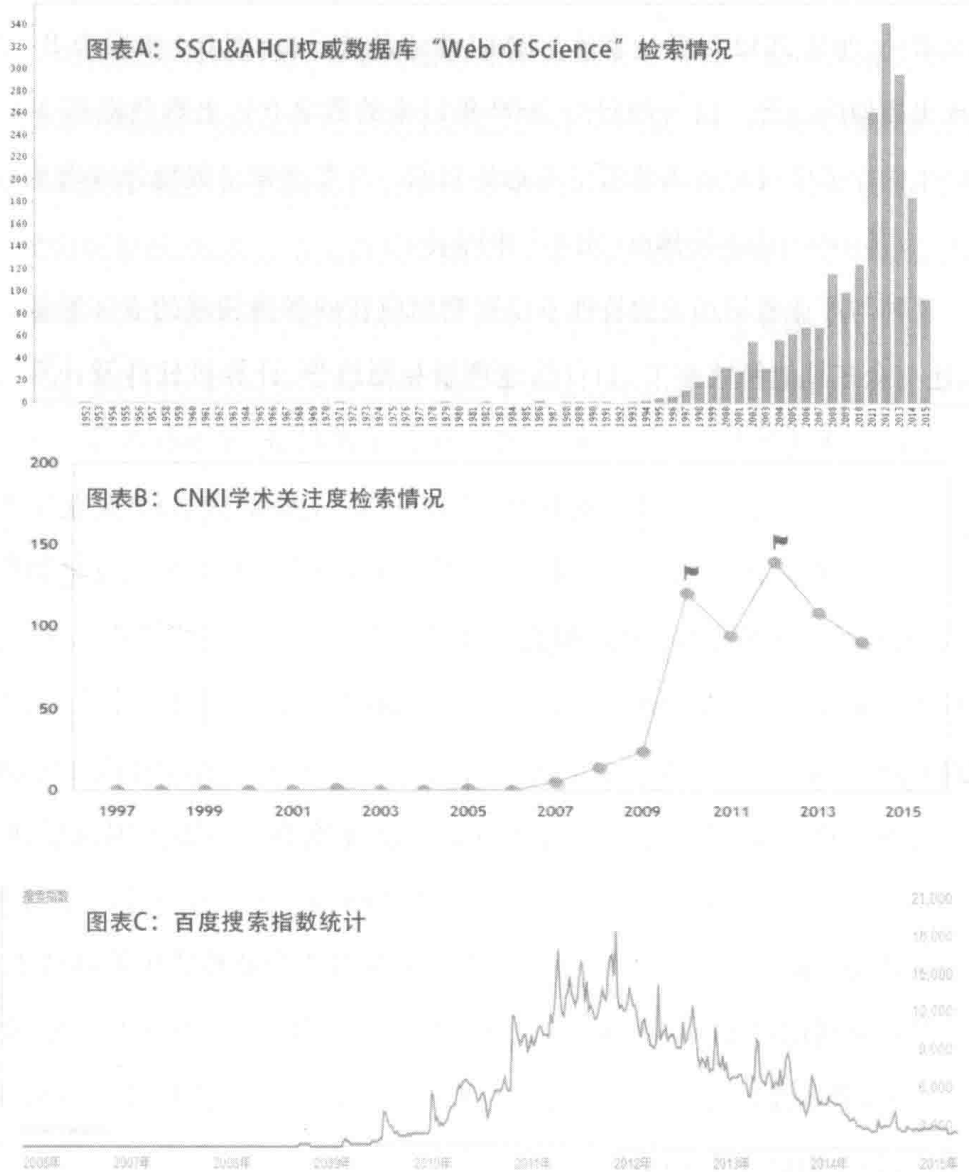


图 0-1 趋势分析

一、技术层面的文献

由于立体影像本身具有新技术特征,加之其涉及诸多技术领域,因此这一层面的相关文献,数量最多。早期的相关文献,如由杜赫斯特(H.

Dewhurst)编著,出版于1954年的*Introduction to 3-D: Three Dimensional Photography in Motion Pictures*,发表于*The Quarterly of Film Radio and Television*1953年第7卷第4期上的*Perspective on 3D*等,均对立体影像的原理及其在影视媒介(尤其是电影)中的技术实现进行了探讨。由德思礼(L. P. Dudley)编著、出版于1951年的专著*Stereoptics: An Introduction*则对立体影像的原理进行了充分的梳理总结。近期的文献资料从整体上看主要解决的是数字影像媒介中“能立体”的问题,这些文献均体现出较强的系统性。此外,由于观众对立体影像观看舒适度问题的重视,近期从技术角度切入分析这一问题的论文也较多。

由伯纳德(Bernard Mendiburu)编著、Elsevier出版社2010年出版的*3D Movie Making: Stereoscopic Digital Cinema from Script to Screen*介绍了小成本立体影像作品的创作流程、技术设备和关键环节。此书中文版《3D电影制作:数字立体电影制作全流程》由黄裕成、刘志强译,由人民邮电出版社于2011年出版。

高航军的发表于《现代电影技术》2011年第2、3期的《数字立体拍摄设备配置理论与实践(上、下)》则从立体拍摄的原理入手,通过丰富的实践经验,对立体拍摄设备搭建及相关常见问题进行了系统性的深入探讨。

由韩伟编译、连载于《有线电视技术》2011年第9期至2012年第10期的《3D图像技术基础与应用》,系统地介绍了立体影像的原理、特性和主要技术,还涉及了“避免视听3D图像的疲劳”等有关创作的问题。刘言韬的刊登于《视与听》2010年第2期的《3D立体电影的新视听与新技术》则是用较短篇幅对立体影像技术及其应用进行介绍的论文代表。

由笔者编著、高等教育出版社2014年出版的《立体影像创作》系统地介绍了立体影像的原理、设备、技术和制作流程,作为本书的前期研究,对立体

影像的特性进行了初步的探索。

此外,由立体技术厂商发布的论文和白皮书也具有较高的参考价值。如由视频处理设备领军厂商宽泰公司委托,由史蒂夫·欧文(Steve Owen)编写,发表于2009年的白皮书 *Stereo 3D Entertainment for the 21st Century*,从历史、原理、当前技术和未来展望等方面对立体影像进行了系统的梳理,并对常用的术语进行了总结。类似的还有立体电影技术的主要推动者——RealD 公司的首席科学官马特·考恩(Matt Cowan)于2007年在 SMPTE 布鲁克林大会上发表的 *RealD 3D System*,它系统地阐述了 RealD 立体电影放映系统的原理和关键技术。

由于这一层面几乎不涉及创作思路问题,因此立体影像主要被当作“视差”来处理,几乎不涉及本书所讨论的“锥体空间”问题。

二、经验层面的文献

在立体影像产业蓬勃发展的高潮期,直接参与立体影像创作的从业者将其经验教训进行总结,形成了这一层面的文献。如1984年1月发表于 *SMPTE Journal*,由 C. 洛(C. Low)撰写的 *Large Screen 3-D: Aesthetic and Technical Considerations*,对巨幕形式的立体影像创作经验进行了总结;在 *American Cinematographer*1988年1月刊上,由 L. 立普顿(L. Lipton)撰写的 *Stereoscopic Video Under the Sea* 就针对水下立体摄影进行了经验总结。此类文献不仅是经验的总结,更是立体影像由单纯的影像技术向创作手段转变的重要记录。

由 R. M. 海耶斯(R. M. Hayes)编著、出版于1998年的 *3-D Movies. A History and Filmography of Stereoscopic Cinema*,对电影史上比较重要的立体电影作品进行了梳理。在20世纪的数字立体影像技术支撑下,立体影像创作

活动异常活跃,作品反映出的问题可以得到充分、迅速地反思和纠正,也出现了立体影像创作手段或思路之间的碰撞。这类文献的数量虽不多,却是丰富而宝贵的第一手资料。

由阿德里安·潘宁顿(Adrian Pennington)和卡洛琳·贾尔迪纳(Carolyn Giardina)合著、Focal 出版社 2013 年出版的 *Exploring 3D: The New Grammar of Stereoscopic Filmmaking*(《探索 3D:立体电影制作的新语法》),以《驯龙高手》《皮娜》《2010FIFA 世界杯》《猫鼬 3D》《阿凡达》等优秀立体影像作品的主创人员提供的第一手资料为基础,对立体 CG 动画、立体体育转播、立体纪录片、立体故事片的立体策略、创作手段进行了一次全面的梳理。虽然该书未从零散的经验上升到理论高度,但其来自一线的翔实资料为本书的研究提供了诸多素材。

王灵东的刊登于《电影评介》2012 年第 19 期上的文章《3D 立体影像创作刍议》,围绕《龙门飞甲》等影片中立体影像的应用,探讨了从立体影像策略制定到影像构图等关键问题,并对立体影像的应用与观众的期待之间的辩证关系进行了初步探讨。

于路的刊登于《现代电视技术》2012 年第 12 期和 2013 年第 1 期上的文章《2012 温布尔登网球公开赛 3D 现场制作揭秘(上、下)》,是为数不多的对大型体育赛事的立体转播经验进行总结的文章。其中不仅涉及整体机位设置、技术解决方案,还涉及立体转播中画面的调度等关键性问题。

王楠、王喆的刊登于《新闻知识》2013 年第 7 期上的文章《3D 立体时代的电影摄影创作之感》,从摄影的角度对立体影像引入的“瞳距”“会聚”及双机同步问题进行探索,并对立体图像的构图和视听语言新可能进行了初步探索。

此外,立体内容制作单位会通过大量实践的总结,推出一系列立体创

作“指导”。虽然实际操作意义大于理论总结意义,但此类文献内容翔实,将常见的创作问题进行了汇总,充分体现了创作一线中立体影像技术的应用情况。如受探索频道、索尼和 IMAX 公司联合组建的立体电视台 3net 委托,由伯特·柯林斯(Bert Collins)、乔希·德比(Josh Derby)和布鲁斯·多布林(Bruce Dobrin)等人编写的 *3D Production Guide*,系统地总结了立体电视节目制作的流程及其与普通电视节目制作在思路、手法和技术上的差异,详细地介绍了从前期策划、拍摄、媒体资产管理到后期制作每个环节的关键技术和常见问题;同时探讨了 2D 转 3D、立体显示技术和立体监视、立体观看舒适度、立体播出媒介等问题。再如,由 CG 软件开发商 Autodesk 公司于 2008 推出的 *Stereoscopic Filmmaking Whitepaper* 系列白皮书,主要从 CG 制作和影视后期角度系统探讨了立体影像制作技术。

从整体上看,此层面的研究主要解决的是“立体”的问题。由于直接与创作相关,这一层面的文献均需要将立体影像归结为某种形象的“模型”,如“窗口”“瞳距”“完全沉浸”等。但由于缺乏对立体影像本质特征的全面思考,这些“模型”均不能完整、有效地解释创作实践中出现的问题。本书所提出的“锥体空间”则能够相对完整、形象地将这一层面的研究纳入其中。

三、理论层面的文献

立体影像由于其奇观性,一直以来饱受理论界“视觉杂耍”的诟病。但随着近年来“立体狂潮”逐渐降温,创作实践开始能够严肃认真地对待立体影像,包括《阿凡达》《雨果》《皮娜》等一批具有探索先锋意义的作品诞生了。理论界敏锐地捕捉到了这一变化,开始从作品和创作实践角度切入,探索立体影像作为视听语言新现象的特性和可能性。

针对火热的立体电影市场,《当代电影》2009年第12期推出了“3D焦点”专题,整合发表了五篇关于立体电影的文章。“特地推出一组关于3D电影的访谈和研究文章,分别从发行、制作、技术发展和美学等角度为国产3D电影的发展总结经验、厘清思路、寻找方向,希望能引起专家和读者对业界这一新动态的关注。”这五篇文章从技术、产业、创作实践和艺术理论等不同的角度对立体电影进行了探索。其中,李相的《3D电影美学初探》从“电脑CG技术推动的3D美学革命”“3D电影与传统电影语言的差异”“3D电影的时空观”三个角度,对立体影像作为视听语言的新特征、新作用进行了初步的探索。虽然将CG技术与立体影像等同有待商榷,但文中对立体影像的诸多特性进行的探索对笔者有很大启发。

胡奕颢的发表于《北京电影学院学报》2009年第4期上的文章《3D电影美学初探》,虽然篇名与上文所述文章相同,但该文章更为系统地从事体电影的美学特征、美学价值和美学反思三个层面,从技术美学、经济美学和文艺美学三个角度研究了立体电影的美学价值。

菲利普·桑迪弗(Philip Sandifer)的发表于《Cinema Journal》2011年第50卷第3期上的文章《Out of the Screen and into the Theater: 3-D Film as Demo》,虽然批评了一些立体电影“杂耍式”的强烈视觉效果(尤其是出屏),并对立体电影作为叙事媒介的前途表示了疑虑,但也提供了一套研究立体电影影像叙事的方法。其中有关立体影像空间中影像的扭曲等问题的探索对笔者有较大的启发。

宗伟刚、段晓昀的发表于《当代电影》2013年第10期上的文章《3D电影的美学:虚拟的身体与假定性的突破》,从观影体验切入,探讨了立体影像特有的时空观和假定性。它虽然仅对立体影像的特性局部进行分析,但视角独特地体现了当今影视理论研究重视“体验”“参与”“界面”的特色,

具有鲜明的时代特征。

张淑瑞的发表于《当代电影》2010年第7期上的文章《3D电影中的后现代身体意象及其意义》、胡奕颢的发表于《文艺争鸣》2010年第4期上的文章《3D立体电影的拟像原罪与人文式微》、秦勇的发表于《文艺研究》2014年第11期上的文章《多维立体电影:重构美学的身体之维》等,也都表现出相似的关切。

斯科特·希金斯(Scott Higgins)的发表于*Film History: An International Journal* 2012年第24卷第2期上的文章*3D in Depth: Coraline, Hugo, and a Sustainable Aesthetic*,从立体影像在《卡洛琳》《雨果》等片中的应用入手,探讨立体影像作为视听语言积极组成部分的可能。

杨会的发表于《电影新作》2014年第4期上的文章《论3D电影的深度沉浸感》,从技术、艺术和故事融合的角度,结合立体电影发展历史,探讨了立体影像沉浸感的形成过程。

虽然这一层面的文献相对较少,但对立体影像研究来说具有重要的意义。整体上看,此层面的研究主要解决的是“理解立体”的问题。如果想从理论层面上研究立体影像,则需要对立体影像的空间进行明晰。本书就以此为出发点,对立体影像的空间进行梳理。

第三节 研究方法及本书结构

一、研究方法和思路

本书力求为立体影像的空间理论进行深入梳理和创新性构建。立体影