



## VR、AR 与电影

○ 孙 略

**摘 要：**本文以一个电影从业者的角度讨论 VR（Virtual Reality，虚拟现实）、AR（Augmented Reality，增强现实）与电影之间的关系。本文首先介绍了 VR 与 AR 技术概念，其后分析了 VR 作为电影的呈现技术所具备的特征和可能性，又进一步阐释了 AR 作为电影的制作技术已经取得的进展，辩证而系统地梳理了 VR、AR 和电影之间的三者关系，以此引发相关思考，进而从另一个角度审视虚拟现实技术及其所带来的发展空间。

**关键词：**VR AR 电影 戏剧



图 1 《大众科学》1993 年 6 月版封面

2016 年被称为 VR（Virtual Reality，虚拟现实）元年，IT 业界似乎又找到了下一个兴奋点，人们都在憧憬着 VR 技术的巨大发展空间。实际上 VR 技术的上一次热潮早在上世纪 90 年代就已经出现，美国科普

杂志《大众科学》在 1993 年 6 月版（图 1）的期刊中专刊介绍了大量的 VR 技术，同时也展望了 VR 技术美好应用的前景。然而，23 年后在互联网技术已经改变世界的情况下，人们仍然尚未看到在 VR 领域内出现实质化的颠覆性突破，发生的只是虚拟现实领域中的量变，而非质变。多数体验者仍然需要佩戴头戴式眼镜进行观影体验，而眼镜的售价与画质仍然是大家抱怨的核心。也许，近两年出现的 VR 热潮已清晰地反映了人们对质变的期待和憧憬。这次 VR 热潮是互联网产业发展到一定高度

孙略，北京电影学院影视技术系副教授。

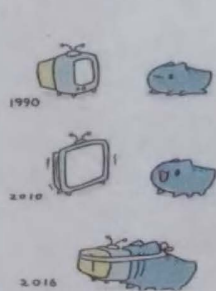


图2 让屏幕更近



图3 OCULUS RIFT (左上), SONY PSVR (右上)和 HTC VIVE (下)

之后，IT产业本能寻找下一个突破点的反应。

## 一、VR与AR技术辨析

虚拟现实，又称灵镜技术，指用计算机技术产生“虚拟”的世界，让体验者能够无限制自由化地观看，以获得体验的沉浸感。VR技术的三大特征是：沉浸、交互和仿真。其中沉浸指体验者获得的身临其境感受，包括视觉、听觉、触觉甚至嗅觉和味觉，体验者的感受并非来自于现实世界的真实事物，而是通过计算机等高科技技术“虚拟”生成的；交互，是指人-机互动，或者人-机-人互动，体验者并不是处于被动接受的地位，而是成为操控或者规划的主体；仿真，是指对真实事物的模拟与仿真，比如虚拟飞行训练，产品设计仿真等，仿真强调虚拟世界与现实世界的关系，虚拟世界并不是凭空无依据而产生，它是对现实世界的模仿与再造。

最近互联网上流行的“让屏幕更近”的图片(图2)，清晰而幽默地解释了目前观众体验到的VR技术本质——让屏幕更近！一语道破了头戴式设备的舒适度、画质和价格是这次VR热潮的关键，头戴式设备的技术水平在一定意义上决定了VR技术的发展。目前市场上出现了大量新型头戴式设备，比如HTC VIVE，SONY PSVR和OCULUS RIFT等等(图3)。这些头戴式设备基本结构大同小异，都是将小型屏幕至于头盔内部，通过光学目镜将屏幕上的影像投射在视网膜上成像，同时，整个系统还具有各种传感器，能够感知体验者头部甚至肢体的位置、角度和运动，这些数据传递给计算机之后，计算机算出相应的画面发送给小型屏幕，从而完成交互。

计算机传送给小型屏幕的画面分为两种类型，一种类型是预先拍摄下来的全景影像，另一种类型是计算机通过图像引擎实时计算出的虚拟画面。全景影片一般采

用前者，而沉浸式游戏一般采用后者。虽然全景影片也具备画面更加真实的特点，但全景电影并不能改变体验者的视点，体验者只能处在一个位置上观看，而通过图像引擎实时计算方式进行画面观看的体验者则可以在虚拟世界中自由行走。所以，VR的基本特征就是体验者观看到的画面与他所在的那个现实空间没有直接关系，体验者在头盔内看到的影像全部都是由计算机提供，使体验者置身于一个完全虚拟的世界，这是VR与AR最本质的区别。

AR(增强现实)，是将真实世界和虚拟影像相结合的技术。通俗的讲，AR体验者在头戴式设备中所看到的影像分为两个部分，一部分是体验者周边的真实世界，另一部分是计算机生成的内容。AR技术在现实世界上“增加”了一部分虚拟内容，将虚实世界完美结合。

增强现实公司Magic Leap体验者看到的景象(图4)，是在一个真实的体育场空间内，一只虚拟的鲸鱼腾空跃起；在一个真实的办公环境中，各种数据图表和操控按钮合理的分布于桌面上。体验者可以利用增强现实技术在一个真实空间中射击虚拟怪兽，也可以不依靠电脑或者手机屏幕进行文档编辑。目前，Magic Leap公司

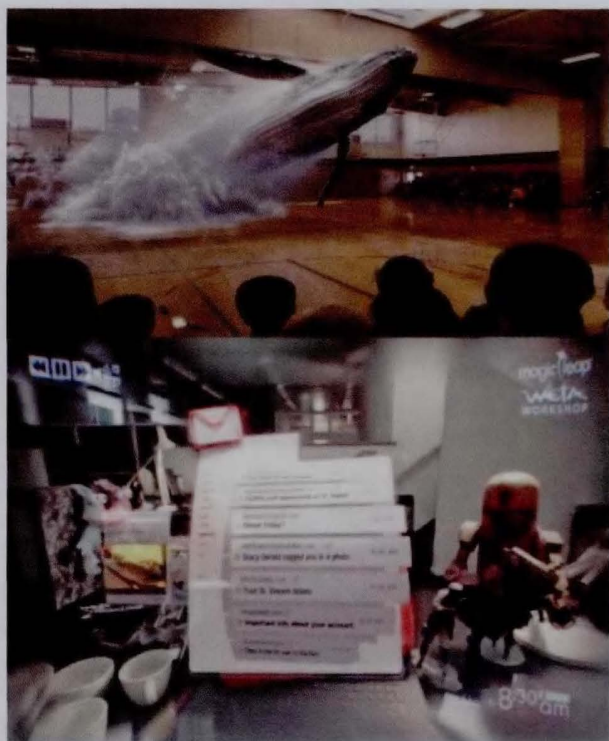


图4 Magic Leap 增强现实演示画面



的增强现实产品仍然处于保密阶段,我们看到的仅仅是产品演示片,但从谷歌公司对其进行巨额投资事件上分析,产品的真实性大概率可信。相信该产品真正推出之时,即是人们期待已久的颠覆性突破之日,必将成为划时代的产品。通过对该公司已经发表的资料进行分析,其核心技术是对高速震动形成扫描的光纤内的光信号进行调制,被调制的光直接投射到视网膜上形成成像,可以将其简单理解成一个至于眼睛前方的微型投影,该投影并不是在银幕上成像,而是在视网膜上直接成像。此技术是区别于以往所有显示技术的颠覆性技术,其最大优势是人眼可以同时观看现实世界与虚拟世界,人类的视觉内容从此进入一个崭新的空间。

## 二、VR作为电影的呈现技术

VR 技术提供给体验者的三大特征是传统电影所不具备的,基于 VR 技术的自身特征,下文从 VR 作为电影的呈现技术角度来讨论 VR 给电影带来的崭新语言。

### (一)VR 电影的界定

目前,观众或体验者面对着太多的 VR 内容,有众多的名词来形容这些 VR 产品:VR 电影、全景电影、沉浸式电影、沉浸式游戏和体感游戏等,显然我们不能将这些产品都归入电影的范畴,但今天界定的 VR 电影仍需要纳入传统电影的主要特征。在讨论 VR 电影的语言特征之前,必须为 VR 电影划定一个范畴,特别是要区分游戏与 VR 电影。

VR 电影与游戏核心的区别是:VR 电影在呈现时,观众最重要的体验是“观看故事”,观众处于客体地位,被事先设定的故事线索或情节所引导,观众主要通过“观看”进行获取和学习;而游戏则主要以“交互”为主体,参与者的乐趣在于不断的“交互”,参与者通过人机互动进行获取和学习。即使是游戏和电影早已出现相互融合的今天,我们仍然能够通过“观看故事”和“交互”这两个关键词将它们区分开来。

虽然一些 VR 电影中已经出现了交互因素,比如观众的不同观看视线可以触发不同的事件,但是这些交互手段仅为叙事结构提供了新的可能性,观众的主要体验仍然集中于“观看”这个故事,所以我们称之为 VR 电影而不是游戏。Google Spotlight Stories<sup>[1]</sup>中的《Special



图5 《Special Delivery》



图6 2016年Sundance电影节中的VR飞翔模拟装置

Delivery》(图5)是VR电影最好的例证,讲述了一位看门人“追捕”神秘陌生人的过程。观众可以跟随主角看完整个故事,或者是观看场景中其他配角身上的小故事。《Special Delivery》使用了观看设备中的方向传感器来判断观众的视线集中于何处,然后触发预先设定好的事件,当观众把视线从主角身上移开时,故事主线便会停止,而当观众关注到画面中的其它位置时,相关事件又会触发。观看过这部短片的体验者都会认为它是影片,而非游戏。

另一例证是2016年圣丹斯电影节上出现的一个VR装置(图6)。该装置的体验者趴在一个类似于滑翔机一样的实物装置上,通过对该装置进行操作,控制飞行高度、方向、速度等,头戴设备中的全景影像与体验者的操作相配合,实现飞行模拟。按照前面界定的标准,这套装置显然属于游戏的范畴,因为参与者的主要体验在于模拟飞翔这个交互过程本身,他看到的则是一成不变的景物。但是如果他头盔中显示的影像不仅是高楼大厦,而是哥斯拉怪兽正在摧毁整座城市的情节,那么这个情节就会成为体验的核心,而对滑翔机的交互操作就沦为对观看位置、角度调整的次要地位,其目的仅是为观众

提供更加自由的视角,最终“观看故事”成为体验的主体,从而使体验者得到了一段VR影片。

可见,“观看故事”和“交互”这两种体验在VR内容中所占的比重决定了VR内容是电影还是游戏,根据这个标准,我们可以将绝大多数VR电影和游戏加以区别,这种划分本身是在提醒创作者VR电影的主要价值仍然是故事,如何用VR技术讲好一个故事,仍然是成功的关键。

## (二)VR电影是电影、游戏与戏剧的交融

VR电影与传统电影相比,同时融入了游戏与剧场的特征,电影、游戏与戏剧是我们研究VR电影视听特征三个基点,笔者认为这三个基点是VR电影得以发展的基础。

如前所述,VR电影具备了传统电影的观看性,具有交互内容的VR影片还具备了一定的游戏性,那么VR影片与剧场之间是什么关系呢?VR影片在空间呈现上与戏剧具有极端的相似性,虽然现代戏剧在舞台设计上已经出现了很多新的尝试,比如《不眠之夜》<sup>[3]</sup>,整栋大楼就是表演者的舞台,每一个房间就相当于一个迷你剧场,观众可以随意在这些房间中走动,甚至可以直接和演员互动,但是无论形式上怎么改变,做为戏剧核心空间的舞台是一定存在的,而做为VR影片的观众,他在头盔中所见的那个虚拟空间即是舞台。故事的发生以更接近于舞台剧的方式展开,观众的视线被演员的表演、灯光、声音以及道具所引导,故事的制作者只能利用这些舞台元素来展开一个故事,他无法获取电影导演所具备的镜头剪接手段,也就是说VR影片没有电影的

核心语言——蒙太奇。VR影片中场景的转换与戏剧中的场景转场相似,观众拥有自由权在同一场景中选择观看对象,故事的讲述者没有能力像电影导演武断地打破同一场景中的空间。然而,

全景影片更像只有一个观众的舞台剧,这个观众的四周被全景舞台所包围,从这个角度讲,戏剧导演与电影导演相比,戏剧导演所具备的叙事方式和调度习惯更加适合VR影片的创作。

VR影片同时具有戏剧的舞台空间、电影的观看性和游戏的交互特征,这三个特点共同构建了VR影片的视听特征,电影、戏剧和游戏共同形成了一个三角形(图7),VR影片就是这个三角形内部的圆形。三角形的中心点是电影、戏剧和游戏三方权重等量的位置,从这个点出发,向传统电影的方向偏移,则更加侧重于故事和观看;向戏剧的方向偏移,则更加侧重于舞台空间、演员表演以及现代声光电等舞台技术手段;向游戏方向偏移,则更加侧重于交互。三角形中代表VR电影的圆圈是一个很大的范畴,本文所界定的VR电影全部位于这个圆圈中。以下将以部分典型VR影片为例,讨论它们在圆圈中的位置,从而更好的解析VR影片的视听及交互特征。

《Help》(图8)是Google Spotlight Stories推出的一部重量级作品。它用全景影片的方式向观众展现了一个洛杉矶遭怪兽袭击的故事。影片中的场景全部由全景摄影机拍摄,其中出现了大量的CG角色、粒子特效等内容,影片的节奏紧张,场面宏大,视觉冲击力强,佩戴头盔观看时沉浸感极强。这部影片没有任何交互内容,观众看到的画面全部由导演预先设定,即观众没有选择故事的权利,也不能触发新的线索。《Help》的精彩之处主要来源于逼真的空间、丰富的视觉元素等视听体验。所以这部影片在三角形中处于电影与戏剧连线中间位置的A点。



图8《Help》

《Special Delivery》(图5)引入了交互功能,观众的视线可以触发新的事件,电影、戏剧和游戏的特征在影片中比较均衡,所以它处于圆圈的中心位置B点,带有事件触发功能的VR影片也是今后的一个重要发展方向。圆圈中的C点代表了前文提到的飞翔模拟装置,它更接近于游戏,所以在圆圈之外;如果飞翔装置中的画面内有情节,其位置就会进入圆圈C',但仍然会靠近

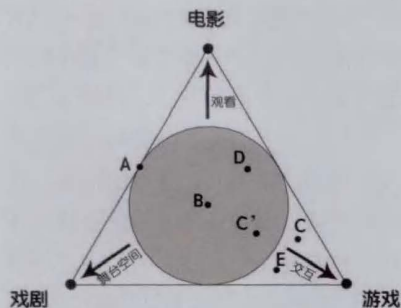


图7 电影、戏剧和游戏共同形成的三角形  
A、Help B、Special Delivery C、飞翔模拟装置 C'、具有情节的飞翔模拟装置  
D、《深海沉船》E、《虚拟绘画》



游戏一侧。

《深海沉船》(图9)是一部为 HTC 的虚拟现实眼



图9《深海沉船》

镜 VIVE 量身定制的演示影片,在影片中,体验者成为一个探险者,站在深海沉船之上,可以在沉船的甲板上来

回走动,有小鱼会在体验者身边来回游动,当体验者伸手去抓时,会把它们吓跑,这当然是通过手中的传感器实现,影片的结尾部分,突然出现巨型鲸鱼,视觉效果非常震撼。《深海沉船》在观看的基础上增加了少量交互元素,但其卖点主要是对异域空间的体验,片中没有故事,与《Special Delivery》相比,《深海沉船》距离戏剧更远一点,所以处于图中 D 点的位置。

《虚拟绘画》(图10)是 HTC VIVE 的一款演示游戏,游戏者可以在虚拟空间中自由的作画,显然,这款游戏的交互性是主要体验,所以它处于图中 E 点位置,并没有进入代表 VR 电影的圆圈中。

此外,传统电子游戏中也包含叙事元素和观看体验,比如 RPG (Role Player Game, 角色扮演类游戏) 游戏,如果我们以棋牌类游戏做为纯粹游戏基点, RPG 类游戏在图中则会向戏剧与电影的方向偏移。对于戏剧来说,声光电元素的加入、复杂的舞台空间设计特别是观众的参与性使得现代戏剧也会向电影与游戏的方向偏移。



图10《虚拟绘画》

### (三) VR 电影的视听特点

从创作者的角度讨论 VR 电影与传统电影在视听方面的异同,即在传统电影视觉特征的基础上,讨论 VR 影片的独特性,试图帮助 VR 影片的创作者意识到讲好一个故事应该注意的相关问题,明确拍摄 VR 影片与传统电影的不同。

#### 1. 机位与运动

一般意义上的 VR 电影是 360 度全视角覆盖,观众获得的也是无死角 360 度画面,这就取消了传统电影中构图的概念,取景框完全消失。机位与运动成为摄影师仅有可以选择的主要拍摄手段。

当一个场景设定好之后,摄影师首先要确定机位,如果是一个封闭场景,场景的几何中心往往成为摄影机的机位,这是最常见的方法。当然摄影师也可以根据演员的走位与事件的发生位置对机位进行调整,让全景摄影机更加靠近或者远离某些位置。从这个意义上讲,摄影师仍然具备一定的调整景别能力,可以根据同时发生在场景中的两个或多个事件的距离来定位主视点的位置,从而引导观众的视线。

摄影机机位的高度与传统电影机位高度类似,机位的高度会造成对观看对象的仰视或者俯视。由于 VR 影片的沉浸体验,机位高度对视觉体验的影响会被放大,比如由 Oculus 制作的演示片《Lost》中出现的巨型机器人(图11),观众必须抬起头来才能看到机器人的上半身,而机器人的头部几乎就在穹顶的正中,相对于机器人低机位的仰拍,将机器人的高大身躯进行了夸张,同时观众抬头的这个动作也说明了如此巨大的高度。而在传统电影中,不论机器人有多高,观众始终观看的是前方。此外,机位的高低也会影响画面中地面与天花板的占比,传统电影中用低机位拍摄时,摄影师可以通过“抬头”减小构图中地面的比例,而 VR 影片中地面的比例仅由机位高度决定,过低的机位会造成观众视线中接近一半的影像全是地面,这会“逼迫”观众抬头仰望;同理,高机位会“强迫”观众俯视。可见机位的高低也是引导观众视线的主要方法之一。

在镜头运动方面,传统电影摄影机可以跟随、环绕拍摄主体运动,也可以按照特定路径运动,VR 电影的摄影机不能像传统电影摄影机快速运动。体验者在观看



图11《Lost》



图 12 《Amani》

快速运动的 VR 画面时,由于身体仍然处于静止状态,与视觉体验不匹配,会造成晕眩。所以 VR 摄影机运动不宜太快,运动速度不应超过成人慢跑速度。因此,应将 VR 摄影机的运动视为一种场景漫游的手段,而不是镜头语言的手段。

当然,对于由观众控制机位和运动的交互 VR 影片来讲,摄影师发挥的作用已是微乎其微,这类影片在现实拍摄中几乎不需要摄影师,因为其画面不是拍摄下来的,而是由图像引擎所提供。

## 2. 开场过渡

观众在观看传统电影或者戏剧之前有一个适应的过程,观众首先走进剧场影院,适应新的空间环境和光线,然后就坐等故事的开始。VR 电影的观众也同样需要一个过程来适应 VR 眼镜中的空间和影像,所以多数 VR 影片都有开场过渡环节以避免 VR 画面突然出现所造成的不适。这个过程可以是字幕缓慢的由暗到亮的过程或者局部的画面,可以持续十几秒到几十秒不等。在 VR 短片《Amani》的开场过程中(图 12),观众首先看到的是一个局部画面,这是一个传统的银幕,经过一段时间的适应之后,全景的影像才逐步出现。

## 3. 视线重点及其引导

VR 影片的叙事语言更接近于戏剧语言,所以其叙事方法会更多地利用戏剧场面调度手段,比如空间区位的安排、演员表演的主次、表演者的走位、表演者的朝向以及现代的声光电手段等。我们几乎可以将戏剧手段全部照搬过来。但是由于 VR 影片的沉浸特点,仍有几点需要强调。

在传统舞台剧中,观众可以同时看到发生的几件事情,但在 360 度的 VR 影像中观众只能看到全部场景的三分之一左右的空间,所以应该存在一个核心事件来吸

引观众的视线,如果同时发生的几个事件权重都是一样,观众将不知道观看的重点,而且观众主要视线之外的其它事件也会分散观众的注意力,因此可以通过演员的走位、灯光以及声音等元素来引导核心事件的转换,这一点是 VR 影片与舞台剧的主要区别。

## 4. 剪辑

电影中的蒙太奇可以将两个不同的镜头剪接在一起从而产生另一种意指,VR 电影的剪辑只是切割时空的工具,可以转换不同的空间,也可以跨越时间。VR 电影中的一个镜头类似于戏剧中的一幕,镜头之间的剪接同幕之间的转换类似,提示故事的一个段落已经完成,开始进入下一个段落。剪接不宜过快或使用直接切换的方法,一般使用淡入淡出中间添加黑场或字幕的方式,使体验者的有时间适应新的空间。

此外,VR 电影中的声音也是一种重要的叙事手段,目前的技术可以解决声音方向与观者方向互动的问题,观者不论怎么旋转,在耳机中的声音均来自于同一特定方向,这对 VR 影片的整体沉浸感以及对中心事件的引导都起到至关重要的作用。

# 三、AR作为电影的制作技术

VR 电影是 VR 技术与传统电影在影片呈现阶段相结合的产物,如果说 VR 影片目前还处于起步阶段,AR 技术则早已在电影的制作过程中得到了应用。

## (一) 电影预演技术

电影预演技术分为影片拍摄之前的预演和影片拍摄过程中的预演两种类型。拍摄之前的预演由预演制作人员与电影导演共同协作对影片某些复杂镜头进行可视化的创作与预览。拍摄之前的预演有助于主创人员实现从艺术层面上对影片的画面设计、场景调度和故事节奏有效地把握,起到动态故事板的作用,同时在技术层面上又可帮助技术人员选择合适的镜头和摄影器材、确定合适的轨道或摇臂、确定摄影布光和灯具、选择合适大小的绿幕及绿幕安放位置等技术参数和信息。制作之前的预演已经存在了很长时间,在众多的特效大片中都得到了应用。在电影《世界大战》(War of the Worlds)(图 13)中,导演斯皮尔伯格设计了一个复杂的长镜头:演员驾驶汽车在公路上高速行驶,摄影机在车窗外跟随着汽



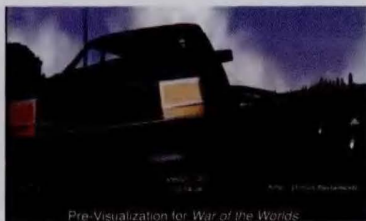


图 13 《世界大战》预演画面

车，同时围绕着汽车旋转拍摄，这个镜头在实拍过程中很难拍摄，必须事先在预演过程中设计好镜头运动，实际上实拍的时候车

也是静止的，车四周向后退去的景物也都是后期合成。此影片拍摄之前的预演可以理解为利用 VR 还是 AR 技术对电影摄制的一种仿真，这种仿真可以实现对影片艺术效果及技术路径的预判，所以该技术在特效大片中的应用已经非常广泛。

另一类是影片拍摄过程中的预演。在传统的电影制作流程中，特效镜头需要在绿幕前拍摄实景和演员，在后期过程中将虚拟的内容合成到实拍画面中。传统特技镜头制作方法的主要弊端体现在摄影师或导演在拍摄现场看不到影片的最终样貌，对摄影构图、摄影机的运动以及演员走位等控制力度不足，同时，演员只能在绿幕前表演，缺乏整体空间的参照，一定程度上影响演员的发挥。拍摄过程之中的预演技术可以较好的解决以上问题，此技术特指在拍摄现场将实拍画面与虚拟画面进行实时合成的技术，此技术可以使主创人员在拍摄现场就能够看到与影片最终样貌非常接近的画面。根据前文对 AR 技术的定义，拍摄过程中的预演技术是将现实世界与虚拟世界结合的一种技术，所以本质上属于 AR 技术。

## （二）电影预演技术及其应用

电影预演技术（本文中提到的预演技术如果没有特殊说明，均特指拍摄过程中的电影预演技术）是一系列相关技术的集成，主要包括实拍画面与虚拟画面的运动匹配和时间同步技术、实时扣像与合成技术等，其中实拍和虚拟画面的运动匹配是最关键也是难度最大的。

目前，较为成熟的电影预演系统是美国 Lightcraft 公司研发的 Previzion 系统，较成功的解决了虚、实摄影机的运动匹配问题。该系统在实拍摄影机的相邻位置安装了具有定位功能的摄像头，此摄像头全时拍摄预先安装于摄影棚顶部二维码阵列（图 13），这些二维码在安装时进行了精确定位，并将二维码的位置信息载入系统。预演系统通过摄像头拍摄下来的二维码，就可以计算出实拍摄影机的准确位置，同时摄像头内部同时具备

高精度陀螺仪，对计算结果进行补充和校正，就可以得到实拍摄影机的六个自由度，即完整的掌握了摄影机位置、姿态及运动信息。实拍摄影机的运动信息实时导入 Previzion 预演系统，系统内部的拍摄虚拟画面的虚拟摄影机的运动轨迹与之绑定，即可实现虚、实画面的运动匹配。系统内部还具有实时抠像和实时合成功能，将实拍画面中的绿幕替换为虚拟场景，主创人员就能够看到最终合成好的预演画面。这里需要强调的是，目前的技术还不能在拍摄现场得到高质量的最终画面，预演画面与最终成片之间仍然具有影像质量、运动同步等多方面的差距，成片画面仍然需要在后期过程中加工完成，但是前期拍摄时获得的摄影机运动参数、参考画面对后期特效制作具有极大的帮助。

预演是 AR 技术在电影制作过程中的应用，AR 技术将现实世界与虚拟世界融合，在电影预演的实践中，通常采用分区法来创建场景，即根据场景与被摄对象的大致距离，将场景分为多个区域，针对不同区域使用不同的场景创建方法。分区法主要建立了四个区域，这四个区域由近及远依次是：交互区、近景区、中景区和远景区。其中交互区是演员主要活动区域，在交互区内，演员和景物有接触和穿插，比如演员靠在墙上，或者演员从立柱后面走过，被立柱遮挡，这个区域内的景物必须由实景搭建才能确保影片的真实性；近景区通常处于交互区以外至 30 米距离之内，近景区内演员通常与景物没有直接接触，但是由于摄影机需要在这个区域内大范围运动，所以近景区内的景物全部由完整的高精度三维虚拟模型搭建；中景区大致处于 30 米至 100 米范围内，一般情况下摄影机不会运动到这个范围之内，此区域的场景只有朝向摄影机的一面会被拍摄到，同时精度要求也不是很高，所以这部分场景



图 13 Previzion 系统所使用的虚拟摄影棚及棚顶的二维码阵列





图 14 《睡在我上铺的兄弟》

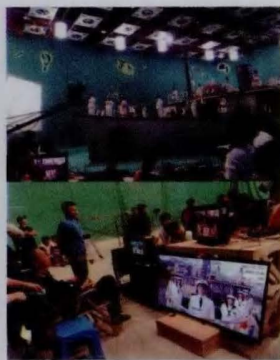


图 15 《长江往事》



图 16 赵小丁导演在《三生三世十里桃花》电影虚拟化制作测试现场

由精度较低的三维虚拟模型构成;远景区一般位于 100 米以外的位置,由于距离很远,摄影机运动在此区域造成的视差变化不明显,这部分场景通常使用动态数字二维景片即可。此种场景区域划分规律是 AR 技术与电影摄制需求自然结合的结果。

实际上此类预演技术早已在许多电影中得以应用。国外应用该技术较早的影片有《阿凡达》和《丁丁历险记》等,近期电影中有《木星上行》等。国内部分电影也实现了此项技术应用,笔者所在的北京电影学院中国电影高新技术研究院近年来参与了多部影片的拍摄,帮助这些影片实现了现场预览,对该技术在国内的普及起到了重要的推动作用。《睡在我上铺的兄弟》是由乐视影业出品,2016 年 4 月上映,其中的几个主要场景用到了预览技术。其中一场戏发生在黄浦江边的一栋烂尾楼上,楼外是灯火阑珊的上海滩。在实际勘景的时,摄制组发现不可能找到一个高度和位置比较理想的烂尾楼,所以只能利用其它地方的烂尾楼拍摄,利用一个二层的烂尾楼,在楼外布置好绿幕,然后将预先拍摄好的上海滩全景画面进行实时合成,得到了理想的现场效果(图 14)。

此外,该影片中还有多处车戏也运用了同样的技术。《长江往事》是一部电视剧,其中涉及大量在长江上行驶的镜头,由于成本和时间所限,无法全部在实地拍摄,摄制组决定在摄影棚内使用虚拟制作的方法拍摄(图 15)。《三生三世十里桃花》是由阿里影业投资拍摄的一部特效大片,导演是著名摄影师赵小丁老师,片中 95% 的镜头均在摄影棚内完成,几乎没有实景拍摄。该片的所有棚内镜头均使用了现场预览技术,是目前国内对预览技术应用比例最高的一部影片(图 16)。在实际拍摄过程中,我们使用了两套预览系统,以满足多组、多机位同时拍摄的需求。在长达 3 个月的拍摄过程中,预演技术团队,克服了多种困难,实现了预期效果,得到了赵小丁导演的肯定。

### (三) AR 技术的介入对传统电影产业的影响

传统电影摄制遵循线性流程,前期拍摄与后期制作是截然分开的两个阶段,这两个阶段是无法同时完成。AR 技术的引入对电影的制作流程以及产业分工产生了进一步影响。

预演技术使得电影摄制从线性的实体化制作转为非线性的虚拟化制作,这也是近年来产业内开展的电影虚拟化制作实践。电影虚拟化制作的直接作用就是打破了传统影片的制作流程,进一步模糊了前后期的界限,使得影片制作成为一个有机的整体。原来的特效制作人员往往需要等待前期的完成画面才能开始工作,而电影虚拟化制作使得他们的工作提前到前期拍摄阶段。一部影片画面中的内容往往有两种获取方式,一种是拍摄所得,另一种是计算机生成,电影的虚拟化制作使得这两种本来很独立的内容显得不再如此泾渭分明。

实际上这种变化在其它行业早已出现,比如汽车工业中的柔性制造,从产品设计到产品下线,虚拟仿真技术就发挥了重要作用,这也是现代信息技术对传统工业的改造。预演技术以及电影的虚拟化制作技术使得电影的生产进入了一个新的阶段,再一次证明电影是现代工业的产物,电影生产与其它工业生产本质上并没有什么不同。

同时,电影虚拟化制作技术也使得产业分工再次回归。数字特效技术广泛应用后,传统摄影师一度面临着很大的压力,因为他们在拍摄现场只能获得画面中一部分内容的掌控能力,其它内容只能交给后期人员来完成,本质上是丧失了对虚拟画面的控制能力。与此同时,后



期的特效指导必须承担一部分原本属于摄影师的工作，然而这一部分工作并非他们所擅长。解决此问题的办法是设立一个“视效指导”职位，以此来把握整体工作，利用他的经验来融合前后期的工作。而电影的虚拟化制作从技术层面上解决了这个问题，将导演的工作还给了导演，依然保持了摄影师的掌控能力，特效指导仍然专注于自己的特效。

#### 四、结语

虚拟现实技术的热潮使一部分人对电影产业发展的改变产生了预期。从电影的呈现方式角度讨论，VR 电影发展的技术瓶颈主要体现在头戴式设备的影像质量及舒适度，即使这个瓶颈被突破，VR 电影本身的叙事和视听语言也不可能在短期内形成成熟的体系与传统电影相提并论。VR 作为最终电影的呈现方式并得到普及仍然是一部分人的理想，甚至人们普遍相信的游戏行业会先于电影与 VR 结合的预期也需要时间的检验。所以，笔者对 VR 电影本身的发展持谨慎态度。

但是，从广义上讲，传统电影制作过程中所使用的数字特效技术本身就具有 VR 技术的特点，AR 技术也在电影的预演以及虚拟化制作过程中起到了至关重要的作用。VR、AR 技术首先被应用于电影的摄制过程，正

在改变着电影生产的流程与分工，从产业内部潜移默化地改变着电影的样貌，这是普通观众难以察觉的。

实际上，VR 技术目前正处于从专业应用转入终端用户应用的过渡时期，VR 技术在其它专业领域的应用早已是事实，比如产品仿真设计、虚拟军演、外科手术仿真和大型活动预演等等。然而推动这次热潮的资本意志显然不满足于 VR 技术在这些专业领域的成绩。

本次 VR 热潮是以 VR、AR 技术终端进入每一个家庭，融入普通人的日常生活为最终目标。2016 年 3 月，德意志银行发布了一份较为权威的 VR 产业报告，报告中预测 Oculus、HTC 和 Sony 三大厂商于 2016 年将售出共计 450 套头戴式设备，再加上数量更加庞大的手机 VR 用户，全球 VR 用户将超过 2000 万。这显然是一个令人兴奋的数字，让我们不禁想起几年前智能手机的销售数据，似乎历史正在重演。

假设历史真的重演，VR、AR 终端成为替代智能手机的下一代产品，我们在这些终端中看到的影片还能够称之为电影？大银幕上的电影是否会更加追求视听刺激以保持自身地位呢？为了追求视听刺激而使用的那些虚拟场景本身就属于虚拟现实的范畴，那么普通电影和 VR 影片仅剩下了观看方式的区别。从这个意义上讲，今后的电影必将更加 VR 化，人类建造的影像世界必将更加虚拟化。▲

#### 注释：

[1] Google Spotlight Stories 是谷歌公司推出的应用于移动端的电影技术平台，平台借助动画、360 度全景视频、立体声音和交互技术，让用户沉浸在专为移动设备打造的故事世界里边，目前已有多部影片在该平台上上映。

[2] 由英国戏剧公司 Punchdrunk 推出，该剧发生在一个由废弃仓库改造的具有 30 年代风格的宾馆中，演员们在五层楼的宾馆各个房间奔波、交谈、打斗、调情，而观众们戴着白色的鬼魅面具四处游走以观看该剧。