

## 具身交互叙事： 智能时代叙事形态的一种体验性阐释

郭子淳

**摘要：**智能时代正在改变叙事形态，以具身交互技术为核心的叙事体验开始浮现，身体的交互感知已经成为叙事学的重要表征，叙事学研究开始从传统的“离身”转向“具身”，这为智能时代下的叙事形态探讨提供了全新的思路——具身交互叙事。鉴于此，从行业迫切需求出发，结合梅洛-庞蒂等人的具身性理论、唐·伊德“具身性技术”等观点，析出具身交互技术在“具身性”“技术具身”和“具身媒介”三个方面的特质，围绕和比较“身体观”和“交互观”在传统叙事学中被忽略的重要特质，并以一种体验性的思路考察具身交互叙事的本质是一种“完整性叙事体验”的回归，从而发现具身交互叙事打开了故事世界与人物（角色+读者）两者之间的叙事感知。研究认为，具身交互叙事强调作为一种体验基础上的叙事化过程，导致文本结构转向体验结构，叙事者和被述者成为具身体验者，这为未来可能的叙事形态留下无尽想象与思考。

**关键词：**具身交互技术；未来叙事；人机关系；身体观；完整性体验

**中图分类号：**G206 **文献标志码：**A **文章编号：**2096-5443(2022)02-0023-12

**项目基金：**科技部国家重点研发项目(2019YFF0302902)；中国博士后科学基金面上资助(2021M700355)；北京化工大学中央高校基本科研业务费专项资金资助(ZY2108)

小说家兼评论家汤姆·比斯尔在他的《额外的生活》一书中对未来的叙事做出了预测，认为我们正在经历一场新的叙事方式的诞生。进入后现代语境后，叙事就开始围绕不同的技术语境迭代创新，“叙事学中身体观的回归”和“具身交互技术的成熟”日益凸显。一般来说，叙事通过故事和话语完成了读者对于可能世界的把握，这种把握应当包含大脑认知体验和身体直接体验两个维度。具身认知学家普遍认为，人们的认识除了来自视觉“表征”以外，在很大程度上还取决于环境对感官和运动系统的影响。研究表明，人的大脑通过五种主要感官接受外部信息，其比例分别为：味觉1%、触觉1.5%、嗅觉3.5%、听觉11%，以及视觉83%。<sup>[1]</sup>在该语境下，现有的叙事形态正不断地创造着“完整性叙事体验”的可能。

近年来，诸如气味电影、感知交互影像、5D 振动反馈电影等作品开始关注于味觉、嗅觉、触觉等信息通道在叙事上的应用。以视听为主的传统方式，正逐渐转向以多通道感知融合的叙事创新模式，具身交互技术加速并催生了这一趋势的转向，笔者将其称之为“具身交互叙事”。对于具身交互叙事的研究与理解，并非是具身性、交互技术和叙事性三者之间的简单相加，而是需要以“身体观”为核心，从叙事学、人机交互、认知学、技术哲学、智能交互等多科门类协同进行。狭义上，具身交互技术与叙事形态相结合的新叙事形态即可被称之为“具身交互叙事”，是指在叙事的基础上，融入包括嗅觉、味觉、触觉等全感知的身体体验和交互。广义上，具身交互叙事意指综合人机全感知交互、信息传播、数字化孪生和叙事学等领域价值精粹，使叙事空间和真实身体交叉产生适宜多通道的感知信号，并以这些感知信号进行故事世界的建构。研究认为，具身交互技术与身体感知的联姻正

成为理解未来叙事形态的新视角,围绕身体交互感知的讨论也将成为未来叙事形态关系中的重要路径,对元宇宙中的叙事生态有着积极的作用。

## 一、问题的提出

2018年,由索尼公司推出的恐怖游戏《生化危机7》VR版开始上线。相比PC版的“屏”叙事而言,用户的恐惧感在VR场域中被指数级放大。有趣的是,国外的一些深度玩家并不满于此,他们开始自发尝试通过加入其他感知通道的交互方式来加强游戏的沉浸感。例如,在游戏过程中,加入诸如“拍打用户玩家身体”“用烟雾向玩家面部喷射”,甚至用一把实体猎斧作为道具,去配合游戏情节的叙事。同样,来自泰国的一家VR线下乐园,商家为了增强一款冲浪VR游戏的沉浸感,安装了几个可以摆动的铁箱子,玩家开始游戏后,工作人员会根据游戏中的叙事情节,来晃动铁箱子。面对这种产业境遇,不少科技公司开始着手于具身交互技术的开发,以满足玩家对于叙事体验的更高要求。以英国Tesla Suit为代表的科技公司,自2016年开发出世界上首款感知反馈体验套件之后,就不断迭代和完善其内在的具身反馈系统,该系统通过电流刺激、振动反馈和温度配适等方式模拟故事世界中的触觉感知,从而加强用户的感知体验。

上述例证表明,人们通过具身交互技术展开的应用研究普遍存在,虽在一定程度上探讨了一些具身交互技术的行业远景,但是,到目前为止,在叙事学领域中,我们很少看到针对具身交互视阈下的分析和解读,对人与交互媒介之间的具身关系研究在叙事学的语境中也尚未充分展开。

有鉴于此,我们该如何理解具身交互叙事呢?其理念与本质是怎样形成的呢?从这些问题出发,笔者首先引入“具身交互技术”这一概念,依次对“具身性”“人与技术世界的具身性”“身体作为媒介的具身性”三层逻辑进行阐释;随后,从“具身交互技术”出发,重点考察叙事学中的身体观和交互观的历时性变迁,阐明提出具身交互叙事的合理性;最后,论证“具身交互叙事的本质在于完整性叙事体验”这一核心观点,并进一步厘清“身体-技术-叙事”三者之间的具身关系。

本研究希望可以为理解智能时代下,具身交互技术在叙事形态中所对应的交互关系提供理论和现实意义的参考。研究认为,依托具身交互技术下的叙事体验研究,将成为未来叙事形态的前沿指向,也将成为未来叙事策略亟须解决的问题。

## 二、具身交互技术的三层逻辑:“具身性”“技术的具身化”与“身体作为具身媒介”

2001年加州大学欧文分校的保罗·杜里什教授从人机交互视角首次明确了“具身交互技术”这一概念,将其称之为一种可以利用身体作为媒介完成与虚拟世界在视听、嗅味、触觉等多通道的交互技术。<sup>[2]</sup>不少科研院所及企业展开了对该技术的探索。例如,麻省理工学院的托马斯·齐摩尔曼等人,通过布满传感器的数据手套实现了用手去控制虚拟现实空间中的物体;韩国科学技术学院则将该技术引入至电子游戏中,为玩家打造出10余种不同的触觉感知<sup>[3]</sup>;前文提及的Tesla Suit公司,则致力于打造更加完整和复杂的具身交互技术系统。目前最新型号的体感服含有68个触觉点和11个动作感知传感器,可以完成触觉感知、动作捕捉、恒温控制、生物识别等功能。

由此可见,在人与数字世界的关系中,具身交互技术可以有效地提升我们接纳和介入故事世界的方式,建立完整性的联结与互动,体现为意识与身体感知在故事空间中的方方面面。需要指出的是,笔者不对技术原理进行重点探讨,而是旨在对技术背后“身体与环境”“身体与技术”“身体与媒介”三个方面的具身性思考。

### (一) 第一层逻辑:具身性

柏拉图曾敏锐地指出,我们与自己肉身的紧密相连,就像牡蛎与壳紧密相连一样。<sup>[4]</sup>人类所拥有的身体,可以作为人类理解环境的直接媒介,身体作为第一媒介建立了人与人之间,人与环境之间的

关系草图,拥有一个身体,对于一个生物而言就是介入了一个确定的环境,参与某些计划并继续置身其中。<sup>[5]</sup>

从哲学理念来看,具身交互技术的具身性理念源于胡塞尔、海德格尔和梅洛-庞蒂等人对身体与环境之间的探讨,突出强调了身体知觉的主动性,并将知觉和行动引入心智之中。具身性一般是指将身体作为知觉与环境互动的中介,融合了身体与环境的同一性,打破了“主客体”的对象化思维,体现出二者之间在身体经验与实践中的回归<sup>[6]</sup>,弥补了身心分离的空白,体现出经验与实践的回归,强调了心智的存在基础是一种与身体感知和行动相向映射的过程。

具体而言:一方面,在人与世界的经验考察中,人与环境的关系应当回归肉身本身,身体是所有感知经验的前提。身体作为经验本体链接人与世界,一切实践活动都是建立在人类直接经验的基础上的,身体的感知是认识他者和世界的基础。对于经验世界的考察,应当从生活世界出发,融入身体与意识的统一性,强调身体经验对于意识的作用,映射出身体对于意向性回归的重要意义<sup>[7]</sup>;另一方面,在人与世界的认知关系中,具身认知科学反对以笛卡尔为代表的心智的表征理论,即关于外部世界的知识都是通过表示外部事物的心理客体而获得的<sup>[8]</sup>。身体认知理论(Embodiment cognition)将“具身性”纳入认知维度,强调具身性的本质在于主体身体与感知世界的认知关系,正如梅洛-庞蒂所说,“我的身体是为了应对一种实际的或可能的任务而自行呈现的姿态”<sup>[5]</sup>,身体即是被世界感知的对象,也是感知外在世界的主体。因此,我们对世界的认识首先依赖于一种身体存在(being in a world),由身体和大脑共同去完成。无论是行为还是知觉,它们都不是单纯的、纯粹的意识活动,也不是孤立的身体动作。

由此可见,具身性不仅揭示出身体与环境的依存特质,还将人与环境的关系作为一种经验和认知过程,体现了生活世界中的身体意向性回归,这为理解具身交互技术的本质理念厘清了哲思方向。

## (二) 第二层逻辑:技术的具身化

如果说“身体”是理解世界的第一媒介,那么具身交互技术则是延伸展身体与世界维度关系的第二媒介。在日常生活中,人所穿的衣物、戴的眼镜和头饰以及智能可穿戴设备等,都是可以视作为第二媒介的体现,这些技术设备都遵循身体的第一性而延展,拓展着人与技术世界的具身关系,这个延展过程我们可以称之为技术的具身化。技术哲学家唐·伊德在《身体,虚拟化身和技术》中认为:“具身性技术(embodied technics)”可以帮助人们在虚拟世界中,创造一种“真实”的体验,模糊传统媒体在物理和心理上清晰的边界。<sup>[9]</sup>

一般来说,具身交互技术可以利用“虚拟化身”(Avatar 或 Agent)完成人与虚拟环境的具身互动。具体而言,技术的具身化指出了数字空间中虚拟化身所带来的身体观,打开了身体与数字化身的映射关系,并围绕着超真实、虚拟真实和虚拟身体展开,人们通过虚拟身体(化身)这一符号重新“阅读”或“看待”自己。唐·伊德对此进行了有意义的划分,认为人的身体可以划分为“身体一”和“身体二”。“身体一”可以理解为一种能动的、知觉的和情感性的身体存在。“身体二”可以理解为刘易斯·芒福德所说的“政治、文化和艺术的身体”,是一种充满着文化和社会意义的身体存在<sup>[10]</sup>,既可以表述为物质层面的“客体躯体”和拥有思想层面的“活的身体”,两个身体共同构建了身体的统一性。特别是在仿生智能技术下,“身体二”被赋予了数字孪生的重要特质,并在虚拟世界中依托化身重新建构出文化、政治和艺术化等特质。例如,B站、抖音和快手等平台中的虚拟人功能,用户可以利用化身进行线上交流,这个过程即可以表述为作为“身体一”的用户在形象符号上进行着“身体二”的具身性映射。

## (三) 第三层逻辑:身体作为具身媒介

如果说具身交互技术在初期实现了“数字化身”对“身体一”与“身体二”在形象符号上的具身映射。那么,在不久的将来,具身交互技术将实现媒介与身体在感知上的具身性融合,即创造出一种人

机共生的“身体三”。换言之,身体与媒介不再是如“眼睛与眼镜”“手与手账”“耳朵与电话”这样的依附关系,也并非“身体”与“化身”之间映射关系的。诸如脑机接口、皮肤嵌入式通信等技术,将跨越身体与化身之间的生物边界性,在未来人们可以利用脑机互联完成通信和上网,皮肤可以同时感知物理世界与虚拟世界,身体与化身建立共生,身体观被重新赋能与建构。<sup>[11]</sup>例如,电影《战斗天使洛丽塔》中利用脑电进行网络通信的合成成人,在《我,机器人》中利用纳米皮肤完成的感知增强等等,都在科幻电影中进行了生动性的展示。毋庸置疑,人与媒介实现了具身性共融,媒介技术作为人与生活世界和虚拟世界的行动者,“人机共生”和“交互零关注”两种特征日益凸显。

1960年美国心理学家林克里德最早探索了人机共融的理念,认为计算机会在不久的未来与人们和谐共事<sup>[12]</sup>。至此,人机交互技术的设计理念开始不断指向“以人为中心”的身体本源。之后,“以人为中心”的工程概念,在唐纳德·诺曼等人的改进和发展下呈现出从人机交互走向人机共生的趋势。我们看到,人与机器,人与计算机之间的交互开始呈现出“身体维度”的观照与转向,从早期人机单向的“界面接口”(interface),发展为人机双向的“信息交互”(interaction),并最终实现人机的具身化和智能化融合(embodiment and intelligence)。身体作为媒介的具身化过程总是倾向于完善和重塑全身心知觉,这种知觉表现为人与机器的共同作用。例如,杜比特音响技术之所以给人们带来超越真实的听觉享受,是来自于计算机对于耳膜生理结构的精准计算。人机共生克服了身体的知觉短板,利用计算机优化、修补和更新来激发人们对于生活世界和虚拟世界的在场与行动。

其次,人们对于媒介的使用越发呈现出一种“透明化”趋势。在交互设计领域中,莱瑞-泰斯勒于1984年提出了复杂度守恒定律(law of conservation of complexity),又称之为泰斯勒定律。定律描述复杂的人机交互信息往往需要通过简化来完成用户的适用,认为简单性与直接性是交互设计中最重要的原则之一。事实上,在我们现实生活中,人们已经倾向于用一些抽线的符号去执行一种指令,例如一个耸肩、扬眉或招手就可以表达信息的过程,无须采用更加复杂的组合去完成。同样,以电子游戏为例,简化设计的思维是普遍存在的,一个简单的按钮就可以完成举枪射击,复杂的游戏动作可以通过简化而抽象的交互界面去完成。人们不会对于工具过分地关注,而是关注工具指引性的内容与结果,交互关注趋向媒介的透明化。这种“零关注”表现为人们与生俱来对于工具“上手性”的意象引导,认为工具的上手性意向反作用于人们,人们会将其工具透明化,完成目标。<sup>[13]</sup>例如儿童天生就会将杯子视为一种喝水的透明媒介而存在,不需要人们刻意地去教会。这种媒介的零关注,从本质上可以表现为工具的具身化基因。

总之,具身交互技术作为一种指向生理感知的媒介,实现了从过去以身体为媒介建立的人与世界的具身认知关系,转向为一种人与机器之间的具身共融关系,实现了人们在虚实世界中,创造全新叙事形态的可能性。因此,对于具身交互技术的理性考察,将有利于我们进一步了解具身交互视阈下对于叙事学的解读,这也是本研究将叙事学转向具身交互叙事的原因所在。

### 三、具身交互视阈下的叙事学解读

戈特沙尔在《故事如何让我们成为人类》中认为,故事的发展像生物有机体一样,不断地自适应于环境的要求<sup>[14]</sup>。如前文所述,具身交互技术赋予了叙事表达的新局面,打破了传统叙事学的沉寂,揭示出传统叙事学受传统媒介制约所导致的不足,即叙事学在身体感知与交互上的忽视。对于叙事学未来的发展也应当适应媒介的发展趋势,具体可以表现为叙事学中身体观的“回归”和交互观的“感知干预”。

#### (一) 叙事学中的身体观:“缺失”与“回归”

早在语言出现之前,人类就将身体作为一种肢体符号作用于交流和叙事之中,并完成对于世界的初次认识和把握。然而,古希腊时期由于人们对于“理念”世界的追寻,身体往往被人们视为通往

灵魂世界的樊笼,毕达哥拉斯甚至将身体比喻为灵魂的坟墓。柏拉图认为,哲学家们不应“关心他的身体”,而应“尽可能地把注意力从他的身体引开,指向他的灵魂”。<sup>[15]</sup>对于身体的抛弃直接影响了近代哲学创始人笛卡尔的“身心二分”说,他将身体视其为一种“有机的机器”或“物体”而存在,并明确指出人们要用灵魂去看世界,而不是眼睛。<sup>[16]</sup>换言之,自古希腊伊始的1800年里,几乎所有关于“认识和体验”的诠释(包括叙事体验),都无疑继承并指向一种柏拉图式的理念,即一种指向表征(大脑)的理念体验。身体作为“体验”的中介和工具,被人们逐渐“遗弃”乃至“割裂”。因此,人们对于叙事体验的追求聚焦在“精神”和“理性”的离身维度之上。

近代以来的经典叙事学理论,就是在这样的背景下展开的。美国叙事学家伊芙琳·伯奇·维特茨认为中世纪的艺术学家们坚信每一个作品的内在因果逻辑都由上帝支配(包括身体),他们的目的不是创造一个系统,而仅仅是揭示一种早已存在的模式,这也反映了中世纪的文学作品为什么总是建立在对于早期作品的改造之上。关于身体的缺席,导致了作家们不需要过多地考虑身体在叙事中的作用,即使在诸如《被缚的普罗米修斯》这样的早期作品中,对于身体的涉及,也仅仅作为一种神灵意识的存在,神的肉体也逃离不了束缚的迫害。可以说,以往的叙事理念,将身体和故事认知视作为两个独立的模块领域,忽视了身体在叙事体验和故事文本中的重要贡献。人们仅仅追求如何通过抽象思维和逻辑能力引发情节和人物在结构上的相关性和永恒性,并作为一种追求故事的可读性和虚幻性的结构框架。在很多人眼中,这些抽象概念似乎与身体(包含读者身体和文本身体)毫无关系。这导致经典叙事学从认知本质上来讲是一种离身的叙事理解,它预示着心灵的唯我论,即专注于读者的心智模型,将叙述中的表征符号作为体验叙事的全部。叙事学家理查德·门瑞亦认为:“叙事开始的前提首先需要预设一个具身自我的意识存在,脱离了经验、感知和行动的具身化,就叙事而言是一件非常荒谬的事情。”<sup>[17]</sup>由此可见,传统叙事学理论仅仅将叙事体验理解为一个可推理的抽象过程,作者与读者身体常常被忽略为一种超越肉身进入理解故事世界的思想手段,有意地模糊了真实身体和阅读之间所产生的生理界线。真正意义上把身体和叙事结合,是在近代人本主义哲学思潮下才出现的。随着工业革命的序幕,人们开始有意识地将视线重新聚焦在有血有肉的躯体之上,开始从身体角度去建立与外界的联系。叙事学家丹尼尔·庞德在1991年,第一次明确提出了身体叙事学<sup>[18]</sup>,正式标志着叙事学的身体转向,具有开拓性的理论意义。

在过去的25年里,一场伴随着神经科学的认知革命将身体观重新拉回到人们的视野之中。目前神经学家已经证明,在人类大脑中存在着一种对动作感知直接映射和执行的镜像机制<sup>[19]</sup>。人们通过大脑成像技术,对人类大脑的构造进行研究,发现当人们观察外界动作时,大脑前运动区和后顶叶区会被激活,镜像机制可以完成吃喝等最基本的本能运动映射,就像我们为了御寒而通过双手去穿衣服。此外,镜像机制作为我们大脑的一种基本功能机制,不仅能让我们直接接触他人的动作、情绪和感觉,还能让我们想象类似的自我和他人相关的内容。这种形式的行动理解被认为是直接的,因为它不需要任何类比和推理。例如,在电子游戏《古墓丽影:暗影》中,主人公劳拉前往一个充满神秘传说的“邪马台”小岛,由于小岛受到“太阳女王”的诅咒,劳拉会经历诸如暴雨、台风、冰寒等极度恶劣环境的来袭。玩家(读者)在游戏体验过程中,就会因镜像机制的作用而激发身体的寒意,而这些感受的直接体验,不需要其他更为复杂和明确的心智化形式,身体便会不由自主地随着情节而产生变化。

由此可见,神经科学的加入,直接引发了一场神经文化的兴起,探讨和剖析文化认知与大脑神经之间的关系。至此,神经科学被广泛应用于诸如伦理学、美学、电影学和经济学等领域,并对叙事学产生重要影响。

故事需要强调关注从读者和作者的神经感知、肌肉变化、身心状态和情绪等完成叙事体验,主张读者与作者之间应当从身体角度去建立故事人物和情节的认知关系,即包括故事设计创作、解读和

接受过程中的心理因素,也包括人物在故事世界中的身体状态或认知<sup>[20]</sup>。例如,《巴黎圣母院》中抽打吉卜赛女郎肉体的神父,因身体残疾而表现卑微的卡西莫多,因贫穷不得不出卖身体的吉卜赛女郎;从具身认知角度出发,我们发现雨果很早就开始了对身体的探索,他将人物的欲望回归到生命的起点,从身体出发剖析人性、宗教和伦理之间的关系,让读者将过去古典主义中强调理性的认识思维,回归到对于身体引发的认知思辨。

具体而言:(1)身体与感知定义了人物与外部世界之间的一种根本不同的关系<sup>[21]</sup>,叙事开始的前提首先需要预设一个具身自我的意识存在,脱离了经验、感知和行动的具身化,就叙事而言是一件非常荒谬的事情<sup>[22]</sup>,叙事的前提一定要具有作者或读者从部分程度上对自我身体的反思,并作为叙事归于经验主体的先决条件<sup>[23]</sup>;(2)身体感知是读者和作者叙事体验时赖以生存的“肉体”媒介,对于文本的叙事分析不应该忽略身体的生物性考究<sup>[24]</sup>,这就意味着要中止长期以来把阅读想象成一种去身体化的、抽象的、智慧的精神体验传统;(3)身体欲望和意向性的运动将作为导致情节叙事的关键,身体在欲望和意向性的运动驱使下,在导致情节叙事产生的同时,亦会受到一些身体内部的阻力,这些阻力可以帮助情节从混沌变为秩序化,即叙事情节作为一种赋予身体秩序的理性过程,需要从不连贯转向连贯,从非秩序转向秩序。例如,彼得·布鲁克斯在《为情节而阅读》一书中,结合弗洛伊德精神分析中性爱驱动身体这一观点,强调了身体欲望是情节的关键元素。在彼得看来,故事中的身体成为一个引发和推动事件情节的动力源,侧重于身体的符号化、具身化和欲望化对叙事推动的分析和挖掘,并呈现出一种以身体为中心建构出的“欲望—动因”的双向机制,这个过程被称其为“body work”。同样,在科幻电影《战斗天使洛丽塔》中,主角洛丽塔的身体将爱情与使命的欲望紧密相连。从开始为了得到爱情的欲望而不惜损坏身体,到故事后期转化为通过强化身体完成拯救世界的欲望。可以说,整个故事中情节的推动都是围绕着洛丽塔身体欲望所展开,身体成为事件发展秩序的理性判断和依据。

此外,帕特里克·霍根的《心理和故事》,玛丽·汤姆森·凯瑞的《莎士比亚的大脑》和艾伦·理查森的《文字 VS 图像》等作品也将人文主义中所关注的情绪、同理心和精神等元素与身体之间的关系联系在一起,标志着人文与科学跨越交叉的新方向。

整体而言,将身体观纳入叙事学的考究,显示出不容忽视的研究价值:(1)可以帮助我们看到身体在文本内部和文本外部之间的作用,前者表现在身体对于叙事的它者化、欲望化和潜能化,后者表现为对于叙述者身体的去表征性、触及性和符号性,不仅丰富了传统的叙述理论,而且还为故事分类和分析它们的效果提供了实用的分析工具。(2)具身性被共同作用于两种身体之中:第一种,即读者可以感受来自故事中的身体感知,例如故事中的触感、气味和温度等等;另一种,则是故事文本中的角色人物在故事世界中与虚假情境发生的具身性,是一种区别于读者的化身维度的具身性,即故事中人物身体的具身性,例如,在一些影视文本作品中,不同的演员在演技上直接的差异性表现,就可以视为具身性的自然度,好的演员会根据故事中的环境,调用自己的身体去感受事件。(3)身体与叙事亦是一种辩证关系,身体与叙事之间的关系是一种双向结构,叙述不仅由身体塑造,叙事也塑造了我们的身体特质、姿势和态度<sup>[25]</sup>。这是因为,故事中的角色通常是在人类对于身体的认知基础上,构建了人物身份开始的底层逻辑。随着故事的展开,那些对于代入感强烈的人物形象,读者会受其人物的叙事影响,相应地做出改变自己的身体状态。正如安东尼·保罗·克尔比将身体描述为人类连续性的物质基础,这种底层关系同样作用于叙事之中<sup>[26]</sup>,因此叙事中的身体可以作为事件发展的载体。

## (二)叙事学中的交互观:从“情节干预”到“感知干预”

交互叙事学家莫妮卡·弗鲁德尼克教授在评述叙事理论的发展史时认为叙事学正处于欣欣向荣的复苏过程。以信息和交互技术为基础建构的“可能叙事世界理论”最为突出<sup>[27]</sup>,人机交互技术

完善了叙述学中情节单一的不足,解决了叙事与交互二者之间的关系,极大地增强了叙事学的解释力。1993年美国人布兰达·劳尔在《作为戏剧的计算机》一书中运用了亚里士多德《诗学》中的理念去分析人机交互,认为交互叙事(interactive narrative)是一种激发用户在故事世界中改变情节走向的叙事方式<sup>[28]</sup>,是一种行为理论模式、人工智能以及计算机技术等学科的结合,亦可以作为一种描述叙事虚构的外部存在模式、内部结构和情节发展的文本动力学。<sup>[29]</sup>叙事学中的交互性应当是指在叙事活动的过程中,叙述者和故事之间可以在不影响故事主线的情况下,发生的对于故事事件的干预行为,其不仅仅是文本固定结构的问题,还包括那些通过交互序列发展起来的体验化操作,这是人类特定理解模式的工具逻辑。<sup>[30]</sup>在交互过程中,涉及的叙事元素最终会被体验后重新定义和编排,即这种重构过程在被叙者中将呈现出一种事件的因果关系和体验间隙的偶然性<sup>[31]</sup>。

从交互叙事的分类上来看,主要由嵌入式叙事(embedded narrative)和涌现叙事(emergent narrative)两者共同组成:嵌入式叙事作为“故事中的故事”,往往被称为“框架”“中国盒子”或“俄罗斯娃娃”叙事。这种手法成为叙事文学中的普遍存在。具体而言,在叙事开始前,叙事轨迹就已经被嵌入,每一次的叙事推进都会围绕事件环境的变化而逐渐显露。换句话说,嵌入叙事可以理解为由设计师预先编好的故事,且读者没有办法改变剧情转向的权利;与之相反的则是一种涌现叙事,即读者可以改变剧情的转向。鲁斯·艾力特在她的论文《虚拟环境中的叙事——迈向涌现叙事的》中认为,涌现叙事可以被理解为“读者的故事”,是读者在既定的规则内通过与故事世界的交互演绎出的新的情节<sup>[32]</sup>。与嵌入式情节不同,涌现叙事的突发性和建设性是在主体之间的自由互动中逐步发展起来的,叙事复杂性将以自下而上的方式呈现,每一层都是由其下方的元素相互作用而产生的。如果一个系统中每个主体都是自由的,并且行为完全是自发的,那么就会产生行动者创造积极和消极的外部效应。<sup>[33]</sup>关于这一点,库尔特·斯奎尔通过一个沙漏形象对涌现叙事进行了诠释。他说:“在沙漏中,流沙形成一个漂亮的小堆,这种形式是可以预测的。然而,一粒沙子的路线和最终在沙堆中的位置是无法预测的……”<sup>[34]</sup>整体而言,一定程度的嵌入型和涌现型叙事是维持整个交互叙事秩序的基础,前者表现为故事本身的自在逻辑,后者表现为读者的交互干预逻辑。

从叙事形态来看,交互叙事阐释了故事作为一种意义形式在新旧媒介中呈现出的多重化身,对互动小说、互动戏剧、互动电影和电子游戏进行了叙事学的解读,是一种“文本架构”与“互动性模式”的双重形态<sup>[35]</sup>,用户参与的模式分类强化了故事感的沉浸性,完成对于艺术性功能紊乱(dys-functionality)<sup>[36]</sup>的再理解。

然而,在以往交互叙事中,受制于交互技术的瓶颈,许多故事元素和信息都无法在交互中得到充分描述,如故事中涉及味道、触觉等感知元素时,读者只能通过想象去完成对于故事的理解,读者无法在身体体验后,对文本中的故事进行干预。例如,当读者读到“……被风扬起的冰碴一股脑儿的钻到了我的衣领中……”时,读者会感受到身体上的凉意,这种凉意也许导致我们采取一些希望帮助人物拉紧衣领的动作和身体反应。遗憾的是,这种来自身体的反应被纸媒再一次割裂了。身体只能作为叙事体验感受中的接收者,却不能成为反馈者。同样,在电子游戏中,当我们玩一款精彩的游戏时,往往会因跌宕起伏的情节或战斗场面而内心怦怦直跳,甚至紧张到流出汗珠,但是这种身体反应并不会对游戏中的虚拟化身产生任何的影响。反过来,游戏中人物的身体反应也不会反馈到玩家的身上。这也是为什么在基于触感和嗅觉等通道的游戏设计中,往往被设计者们所刻意规避。关于这一点,丹麦游戏研究者杰斯帕·朱尔在休闲游戏的发展与趋势中,讨论了具身交互对于电子游戏叙事的影响。他坚信那些带有模拟身体界面的交互游戏,在未来能带给玩家更好的叙事体验。<sup>[37]</sup>

由此可见,传统的交互叙事无法满足对于叙事符号中体验系的准确表达。这也就要求我们在具身交互技术语境下,不能再仅仅依托于传统的离身交互媒介去进行身体观下的叙事探究,而是需要以虚拟现实为切入点,交互叙事的终结目标是全方位的身体感知与互动。<sup>[38]</sup>如果说人机交互技术的

出现,导致以电子游戏为代表的全新叙事文本,并跨越文本情节固化的局限性;那么具身交互技术的发展,则打开了故事文本对感知体验束缚的枷锁,话语研究不应仅仅限制于对于文本内部时序和空间层面的解读,还应该考虑读者在交互维度(包括生理反馈)的探索,使我们重新回到人类叙事体验的本源。然而,在这次人与可能世界的关系中,我们不再仅限于人与物理世界的映射,还包含了人与虚拟视域,人与数字化身之间的映射<sup>[39]</sup>。人的叙事活动和体验从物理世界转向虚拟世界,叙事草图也从现实的具身交互转向为与数字世界的具身交互。

#### 四、具身交互叙事:一种完整性叙事体验

那么,具身交互叙事的本质是什么呢?

如上文所述,对于故事的考察不应当只作为一种文本叙事形式,还要考虑人与故事世界之间,在存在、感知和参与等体验过程中对于创造和重塑故事世界本身的功能。人类对于世界的认知和表达与叙事体验活动息息相关,叙事行为映射出人类文明发展和变化的信息旅程。一个完整性的叙事体验过程应当与身体感知、身体交互和叙事方式三者息息相关。笔者认为,具身交互叙事的本质是一种“完整性叙事体验”的回归。

##### (一)何为“完整性叙事体验”

心理学家富兰克林认为叙事体验应当是包括身体各个器官在内的多维作用,<sup>[40]</sup>是一种基于叙述的体验性活动,它的产生离不开主体身体上的体验感知。

那么完整性的叙事体验是从何而来的?

关于这个问题,我们需要再次回到人类叙事的本源,从林林总总的叙事现象和理论中寻找答案。“叙事”一词最早被定义为一种“行为方式”出现于柏拉图的《理想国》。被表述为一种对于故事的描述行为。亚里士多德将之与古希腊戏剧相结合,完成了欧洲戏剧文学的开山之作《诗学》,明确了戏剧中人与故事世界的关系,确立了以模仿为核心的叙事理念。至此,叙事开始转向为“模仿冲突的行为方式”。可以看出,理解叙事的关键在于一种“行为方式(叙事活动)”,这种行为方式造就出了形态各异的叙事形态。正如罗兰·巴特在《叙事结构作品分析导论》中所认为的那样:

对人类来说,似乎任何材料都适宜于叙事:叙事承载物可以是口头或书面的有音节语言、是固定的或活动的画面、是手势,以及所有这些材料的有机混合……几乎以无限的形式出现的叙事遍存于一切时代、一切地方、一切社会。叙事是人类历史本身共同产生的;任何地方都不存在,也从来不曾存在过没有叙事的民族,只要有人的地方就存在着叙事活动,叙事活动同人类历史共振,且息息相关。由此可见,故事长期以来一直是人类的生命线。作为社会动物,我们用故事来娱乐、传递信息和建立联系。<sup>[41]</sup>

叙事之所以可以渗透到各个领域,并不在于文学叙事研究引起的叙事研究热,而在于各学科的研究对象本身就具有某种叙事结构。<sup>[42]</sup>即人类文明的起源中本身就已经先存在着叙事基因。

莫妮克·弗鲁德尼克最早对叙事进行了身体体验维度的考察,她将人类早期的诸如口头和肢体叙事作为一种最原始的叙事,这种自然叙事不需要借助任何身体以外的媒介来完成。<sup>[43]</sup>关于这一现象,著名交互叙事学者克里斯·克劳福德对此做了一个极贴切的阐释,认为叙事的本源是人们通过身体作为媒介完成模拟自然的行为活动。他认为最具有代表性的叙事场面,大概是一帮年轻人围坐在篝火旁,聆听老人娓娓道来的景象。这幅场景能唤起人们心中源自快乐和情谊的那种温暖、舒适的感觉。在这个过程中,年轻的聆听者可以随时地打断老人的诉说(交互性),而老人也会在不经意间打断后,重新编排后面的故事。同时,老人也可以用双手去模拟故事中的“老虎”“狮子”等角色,在故事高潮时抓住年轻人的肩膀,让他感受到故事中的危机感(具身性)。在这段话中,我们可以明晰这样一个概念,老人对于孩子身体的触及,以及孩子对于老人的打断,是人类身体意义发生的根

本方式,身体的触及就是世界意义的起点<sup>[44]</sup>。没有身体,就没有叙事,叙事体验在本质上是对身体的触及的叙事过程。沃尔特·本杰明将故事的叙述者行为描述为“从自己或他人的经历中获得一种体验和信  
息,并再次付诸一次叙事活动的转递”<sup>[45]</sup>。身体作为叙述者和被述者的体验中介,前者通过身体完成故事的叙述,后者通过身体完成故事的体验,其结构表现为具身性与交互性并存的完整性叙事体验过程。

通过上面的例子我们可以发现,一种完整的叙事体验过程,是一种具身性和交互性的叙事行为。因此无论是罗兰·巴特,还是热奈特等人,对于叙事学的研究仅仅从文本话语的时间和语态上  
关注,从而缺少将交互感知作为参照单元,即缺乏一种身体与环境的交互范式研究。经典叙事学在具身性和交互性上的缺失,遮蔽了叙事作为一种完整性的体验过程。整体而言,具身性和交互性作为特质的两元,共同完成叙事体验的完整性,具身性是叙事行为展开的基础,交互性是对于具身性的进一步发展和解读,它将叙事过程中的具身体验,及时地反馈给故事之中,并做出叙事行为的改变。

## (二)具身交互叙事学的建构意义

具身交互叙事学的本质取向提示我们,身体与媒介是叙事交互具身最基本的物质性载体,其建构的意义将有助于人们揭示完整性叙事体验的意图。

首先,叙事是一种在体验(experientiality)基础上所完成的叙事化(narrativization)过程。叙事性不是文本的固有品质,它是由读者通过体验将文本阐释为叙事,从而将文本叙事转述为文本符号。<sup>[46]</sup>叙事应当建立在体验的基础上,而不是建立在事件词语的基础上,对于叙事最为关键的是以行动和思考的人类作为主人公,而不是导致一个清晰节点的行动次序。叙事应当摆脱情节对于文本的依赖和束缚,并将叙事重新定义为一种体验。

其次,具身交互叙事体现了叙述过程的最初形态。可以这样讲,身体叙事是所有叙事的原型,是人类最原始,也是最基础的叙事模式。从肢体语言到自然语言叙事,从媒介语言到数字语言叙事,叙事作为一种对于信息绵延的载体,构建了人类的文明,并与生命绵延的价值一样重要。<sup>[47]</sup>完整性的叙事体验不仅强调来自真实生活的认知依赖和日常经验,还强调出故事可能世界中的物质性,这个过程理应具备身心的共同参与,叙事和身体应该视作为一种完整的不可分割的统一体。来自肉体的身体经验成为连接身体和叙事之间的中介,叙事甚至是我们最基本身体体验的一部分。最好的叙述者,应当把“心灵的剧场”和“故事”转化为一种来自语言和身体等多维度的叙事体验活动,而非仅仅局限在文本符号之中。<sup>[48]</sup>因此,我们应该通过一种整合的身体视角来解释这种关系。

再次,将文本结构转向了叙事体验,有利于解释主体与故事文本所存在的互动性(interaction)。读者的叙事体验会随着自身的性格、身体特质、生活阅历及文本状态等所发生的语境的不同而不同,这就意味着叙事体验的内在交互性。在电子游戏《古墓丽影:暗影》中,游戏设计者为了帮助玩家更好地融入后续的交互叙事中,在开篇安排了这样一个情节——玩家可以通过在营地旁的山林中捕猎,完成技能点数的提升。随着玩家重复性的打猎事件次数的增多,其故事的趣味性就会不断减弱,叙事感也将渐渐枯竭。那么,支撑玩家完成打猎指定数量任务的动力是什么呢?答案是来自打猎过程中的叙事体验。因此,我们可以得出这样的结论,即通过身体引发的交互性与具身性的叙事活动,恰恰是一种人类最为本源的完整叙事体验。身体创造叙事体验的完整性。

最后,完整的叙事体验建构了世界认识的完整性。

美国著名心智学家丹尼尔·丹尼特针对自我心智的形成提出了个体生命的“叙事重心(Narrative Gravity)”<sup>[49]</sup>这一概念,认为自我意识的形成是由叙事完成,意识不是大脑自发的产物,而是一个抽象和理论化的虚构。<sup>[50]</sup>换言之,人类的意识不是自然界预先就有的,而是逐渐演化完成的,人类理解世界的运作,是通过将环境、结尾和意义,起始和交互作用,以及所有由人类行为引起的结局组成的混合体,集成成一种叙事行为。<sup>[51]</sup>这就意味着,在叙事体验中,人们对与世界的认识是通过不断进行

叙事完成的。

整体而言,伴随人类早期科学技术的发展,纸媒、照相媒介和电子媒介开始代替人类依靠身体媒介进行的叙事活动,小说、画报、电影和电视等这些便于传播的新型媒介开始在无形中割裂完整的叙事体验。读者只能基于文字或视听语言去读取故事内容,通过脑海中的意象化处理完成叙事体验。同样,理论界在叙事理论方面,似乎也理所当然地忽视了具身性与交互性对于叙事体验的考察。无论是罗兰·巴特的针对纸媒建构的叙事理论,还是克里斯蒂安·麦茨建立视听语言,大多数的学理思考都放置在叙事文本的表征之上。可以这样来讲,传统意义上的叙事学理论都或多或少地缺乏完整的叙事体验。

## 五、结语

回顾技术媒介的发展,媒介作为人类感官的延伸,从纸媒小说的联觉与想象感知,从视听影像的直观感知到新媒体作品中对于气味感知的探索,媒介发展一直都在延伸身体体验的阈值性。在不久的将来,故事创作与话语设计都将转向更多体验维度的探索,故事世界的完整性表达也将进一步在体验维度得以释放。身体感知将是叙事活动的基础,一切媒介均是感官的延伸。通过上文的分析可以得出两点现实启示。一是具身交互技术实现了将肉身延伸至故事空间的感知可能性。二是在这次回归中,人们对于叙事的体验重新回归到身体感知的本源,人们不但可以感受到来自故事可能世界中的完整性体验,甚至还可以感受到混合现实世界中的具身交互叙事体验。

本研究探讨了智能时代下具身交互叙事作为一种未来叙事形态的可能,结合具身交互技术和叙事学中的身体观得出具身交互叙事的本质在于一种完整性的叙事体验。具身交互叙事是一种强调叙事体验的叙事策略,是与传统叙事学身体观的回归、人机交互技术的具身化相辅相成,相互作用的。叙事学的存在和发展并非在朝夕之间,怎样将人机交互技术、体感技术、VR、MR、LED墙、AI、大数据等不断迭代的数字技术有效地叠加整合至叙事形态的探索上,是一个深入打磨的课题。同时,具身交互叙事在未来元宇宙的图景中,是否会带给人们一种过分的真实性和沉浸性,从而缺失了叙事本身的假定性,又是否会加速人们沉溺于虚拟世界之中,从而远离真实世界的生存方式,这些问题亦值得未来更加深入的研究。

## 参考文献:

- [1] U. S. Department of Labor. Presenting Effective Presentations with Visual Aids. OSHA Office of Training and Education. 1996.
- [2] P. Dourish. Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2001:17.
- [3] K. Song, S. H. Kim, S. Jin, et al. Pneumatic Actuator and Flexible Piezoelectric Sensor for Soft Virtual Reality Glove System. Computer Science, Medicine Scientific Reports, 2019. [2019-07-18] <https://www.nature.com/articles/s41598-019-45422-6>.
- [4] P. Brandon. Body and self: an Entangled Narrative. Phenomenology and the Cognitive Sciences, 2014:65.
- [5] 梅洛·庞蒂. 知觉现象学. 姜志辉译. 北京:商务印书馆, 2001:116;130.
- [6] 唐·伊德. 让事物“说话”. 韩连庆译. 北京:北京大学出版社, 2008:10.
- [7] 扎哈维,李忠伟. 胡塞尔现象学. 上海:上海世纪出版集团, 2007:104.
- [8] 李其维. “认知革命”与“第二代认知科学”刍议. 心理学报, 2008, 12:22.
- [9] D. Ihde. Bodies, Virtual Bodies and Technology. Body and Flesh: A Philosophical Reader, Blackwell. 2019:349-357.
- [10] 刘铮. 虚拟现实不具身吗? ——以唐·伊德《技术中的身体》为例. 科学技术哲学研究, 2019, 1:92-97.
- [11] 郝强,郭子淳. 虚拟人物的身体图式分析. 计算机辅助设计与图形学学报, 2020, 7:7.

- [12] J. C. R. Licklider. Man-Computer Symbiosis. IRE Transactions on Human Factors in Electronics, vol. HFE-1, 1960: 4-11.
- [13] 戴维·J·贡克尔, 保罗·A·泰勒. 海德格尔论媒介. 吴江译. 北京: 中国传媒大学出版社, 2019: 123.
- [14] J. Gottschall. The Storytelling Animal: How Stories Make Us Human. Mariner Books, Houghton Mifflin Harcourt, 2013: 180.
- [15] 柏拉图. 柏拉图全集(卷一). 王晓朝译. 北京: 人民出版社, 2002: 71.
- [16] J. M. Edie. The Primacy of Perception. Northwestern University Press, 1964: 192.
- [17] R. Menary. Embodied narratives. Journal of Consciousness Studies, 2008, 15(6): 63-84.
- [18] D. Punday, I. Ebrary. Narrative Bodies: Toward a Corporeal Narratology. Palgrave Macmillan US, 2003: 8.
- [19] A. Waytz, J. P. Mitchell. Two Mechanisms for Simulating Other Minds: Dissociations Between Mirroring and Self-Projection. Current Directions in Psychological Science, 2011, 20(3): 197-200.
- [20] D. Herman. Narrative Theory and the Cognitive Sciences. 2001: 1-34.
- [21] E. Grosz. Volatile Bodies: Toward a Corporeal Feminism. Rocky Mountain Review of Language & Literature, 1994, 49(1): 85.
- [22] R. Menary. Embodied Narratives. Journal of Consciousness Studies, 2008, 15(6): 63-84.
- [23] D. Zahavi. Self and Other: The Limits of Narrative Understanding. Royal Institute of Philosophy Supplement, 2007: 179-202.
- [24] 许德金, 王莲香. 身体、身份与叙事——身体叙事学刍议. 南昌: 江西社会科学出版社, 2008, 4: 29-35.
- [25] P. Brandon. Body and self: an Entangled Narrative. Phenomenology and the Cognitive Sciences, 2014: 65.
- [26] A. P. Kerby. The Adequacy of Self-Narration: A Hermeneutical Approach. 1988, 12(2): 232-244.
- [27] 莫妮卡·弗鲁德尼克. 叙事理论的历史(下): 从结构主义到现在, 叙事理论指南. 申丹, 马海良, 宁一中等译. 北京: 北京大学出版社, 2007: 24.
- [28] B. Laurel. Computer as Theatre. Psychology, 1991: 14.
- [29] M. Ryan. Possible Worlds, Artificial Intelligence, and Narrative Theory. Indiana University Press, 1991: 20-27.
- [30] E. R. Brooks. Reading for the Plot: Design and Intention in Narrative. Harvard University Press, 1992: 7-9.
- [31] C. Seymour. Reply to Barbara Herrnstein Smith. Critical Inquiry, Chicago University Press, 1981: 802-805.
- [32] R. Aylett. Narrative in Virtual Environments-Towards Emergent Narrative//AAAI Symposium, 1999.
- [33] G. Kirsch. Unpredictability Another Word for Freedom. . . and if Machines were Free. Artificial Life and Virtual Reality, 1994.
- [34] K. Squire. From Content to Context: Videogames as Designed Experience. Research Article, 2006: 19-29.
- [35] T. Dugdale. Avatars of Story. Technology & Culture, 2008, 49(2): 510-512.
- [36] M. Ryan. Narrative as Virtual Reality 2: Revisiting Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, 2015.
- [37] J. Juul. A Casual Revolution: Reinventing Video Games and Their Players. The MIT Press, 2012: 5.
- [38] M. Ryan. Narrative as Virtual Reality: Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media. Johns Hopkins University Press, 2015.
- [39] 郭子淳. 赛博空间与人的存在转向: “比特视域”的提出, 议题与反思. 现代传播(中国传媒大学学报), 2019, 3: 160-164; 168.
- [40] F. C. Shontz. Perceptual and Cognitive Aspects of Body Experience. New York: Macmillan, 1969: 3-5.
- [41] 罗兰·巴特. 叙事作品结构分析导论. 张寅德译. 北京: 中国社会科学出版社, 1989: 2.
- [42] 王正中. 叙事建构论. 杭州: 浙江大学博士学位论文, 2017: 12.
- [43] M. Minami. Towards a "Natural" Narratology, by Monika Fludernik. Narrative Inquiry, 1998, 2: 467-472.
- [44] 南希. 解构的共同体. 夏可君, 郭建玲, 张建华译. 上海: 上海人民出版社, 2007: 27-46.
- [45] W. Benjamin. Illuminations Trans. Harry Zohn, Pimlico, 1973: 234.
- [46] D. Herman. Narrative Theory and the Cognitive Sciences. Stanford: CSLI, 2003: 243-267.

- [47] P. S. Dodds. Homo Narrativus and the Trouble with Fame. Nautilus Magazine, 2013:24.
- [48] J. Leinaweaver. Storytelling for Sustainability Deepening the Case for Change. Routledge, 2015:5.
- [49] 丹尼尔·丹尼特. 意识的解释. 苏德超, 李涤非, 陈虎平译, 北京:北京理工大学出版社, 2008:490.
- [50] D. C. Daniel. The Self as Center of Narrative Gravity. Self & Consciousness Multiple Perspectives, 1992:105.
- [51] P. Ricoeur, K. Mclaughlin, D. Pellauer, et al. Time and Narrative. Journal of Religion, 1984, 15(2):317.

## Embodied Interactive Narrative: an Experiential Interpretation of the Narrative in the Era of Artificial Intelligence

*Guo Zichun* (Beijing University of Chemical Technology)

**Abstract:** This paper provides a viewpoint, which is intelligent interaction technology will change the narrative form. The paper combines narrative experience with embodied interaction as the core elements. Focusing on the body perception has become an important representation of narratology. Narrative research has begun to shift from the traditional "disembodied cognition" to the "embodied cognition". It provides a new idea for the discussion of narrative forms in the era of intelligent interaction. This paper uses the embodied theory of Merleau-Ponty and Don Ihde to analyzes the three dimensions: embodiment, embodied-technical and embodied-media, and compares the characteristics of "body view" and "interaction view" which are both neglected in traditional narratology study to argue that the essence of embodied interactive narrative is an integral narrative experience. The result shows that embodied interactive narrative opens the narrative perception between the world and the characters. Text structure turns to the experience structure, and the narrator becomes an embodied experiencer. This new narrative form is a narrative process based on real body feeling and experience, which leaves endless imagination and thinking for the possible future digital narratology.

**Key words:** embodied interaction; future narratology; human-machine relationship; body; integrity narrative experience

---

■ 收稿日期: 2021-11-01

■ 作者单位: 郭子淳, 北京化工大学艺术与 design 学院; 北京 100029

■ 责任编辑: 刘金波