

科技博物馆应用 VR/AR 技术的特殊需求与策略

朱幼文 *

(中国科学技术馆, 北京 100012)

[摘要] 目前众多科技博物馆对虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术的应用持观望态度。本文运用博物馆学、传播学、教育学的理论与方法,从科学传播的目标、资源、方式特点入手,分析科技博物馆需要什么样的AR产品,提出基于展览及其教育活动、基于实物的体验式学习、基于实践的探究式学习的VR/AR产品是科技博物馆的最大需求,而目前的大多数VR/AR产品往往游离于上述需求。并据此提出科技博物馆VR/AR产品的开发策略:把基于展览及其教育活动的VR/AR产品作为“主战场”,把基于实物的体验式学习和基于科技实践的探究式学习的VR/AR产品作为“主攻方向”;寻找科技博物馆与VR/AR传播特长的契合点,“扬长补短”;根据传播目标和传播效果的要求进行VR/AR开发;运用教育学、传播学理论与方法设计VR/AR产品要素。

[关键词] 科技博物馆 虚拟现实与增强现实技术 传播特点 特殊需求 开发策略

[中图分类号] G260 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.04.009

近年来,虚拟现实(Virtual Reality,简称VR)与增强现实(Augmented Reality,简称AR)技术在科技博物馆的应用成为热议。笔者于2016年8月15日从“中国知网”上检索,博物馆领域以VR为主题词的论文超过140篇,以AR为主题词的论文也有38篇,且二者大多集中于科技博物馆界。而与其形成强烈反差的是,各地许多科技博物馆对于应用VR/AR产品却在犹豫观望。这一热一冷,其中原因值得探讨。

在上述检索论文中,大多对于科技博物馆应用VR/AR技术的必要性、意义和前景进行了论述,本文无意再加赘述;体制、机制、政策、资金、人才、技术等层面阻碍VR/AR应用的原因,亦非本文所要讨论的问题;在此,仅从

科技博物馆科学传播资源特点及展教理念角度,对科技博物馆最需要什么样的VR/AR产品及其开发策略问题试加剖析。

1 科技博物馆科学传播特点分析

众所周知,科技博物馆是一个从事普及性科学传播、科学教育的机构。浙江大学文博系主任严建强教授认为,博物馆实际上是一个传播媒介^[1]。VR/AR作为一种传播技术手段在博物馆中运用,须首先对科技博物馆的科学传播特点有准确的认识。

1.1 科技博物馆科学传播目标分析

对比1974年和2007年国际博物馆协会关于博物馆的定义,就会发现:博物馆三大功能

收稿日期:2017-04-24

* 通信作者: E-mail: zhuyouwen2020@sina.com。

的排列由以前的“收藏、研究、展陈”变为了“教育、研究、收藏”，教育（含展陈）成为了博物馆的首要功能^[2]。其实，早在20世纪初，国际科技博物馆界就率先开始了这一转变。

另一方面，长期以来有许多人批评科技博物馆主要是在传播科学知识，缺少对于科学精神、科学思想、科学方法的传播，缺少科学价值观和科学·技术·社会（STS）等科学文化内涵。于是，就有科技博物馆的展厅里“有展品、有知识，没思想、没文化”之议论。

20世纪末兴起的国际科学教育改革浪潮中，形成了“知识与技能”“过程与方法”“情感、态度、价值观”的三层次科学教学目标。教学目标是决定教学内容与形式、评价教学效果的重要依据。结合科学传播中对于科学精神、科学思想、科学方法、科学价值观和科学·技术·社会等科学文化内涵的需求，笔者认为三个层次教学目标的具体内容应包括：

知识与技能——科技知识，如作用力与反作用力定律、遗传中的相似性与差异性等，获取、处理、运用信息与知识的技能和实验、观察、计算、操作、制作等技能。

过程与方法——科学探索过程，包括发现问题、提出猜想或假设、设计方案和制定计划、实验和收集证据、分析归纳、交流讨论、评估总结、得出结论等阶段性过程；科学的学习方法、研究方法和科学实验、科学考察的方法等。

情感、态度、价值观——科学态度、科学思想、科学的认识论和方法论、科学的价值观、对科技与社会关系的认识、对人与自然关系的认识等，其中包括好奇心、尊重实证、批判的思考、对变化的世界敏感、理性精神、求真求实精神、探索精神、创新精神、团队精神等。

上述教学目标，是针对学校的正规科学教育而制定的。科技博物馆所实施的是非正规科学教育，特别是科技博物馆通过展览所进行的普及性科学传播与科学教育，与学校的课堂教学有很大不同，上述教学目标是否适用？

浙江大学文博系主任严建强教授和复旦大学文博系主任陆建松教授曾提出博物馆展览评价标准^[3]：

①好看不好看？

②看懂没看懂？

③是否受到感悟和启发？

从科技博物馆的角度理解，这其中：

好看不好看——主要指展览的表现形式，在科技博物馆还可以延伸为“好玩不好玩”。一个展览如果“不好看、不好玩”，观众就不会来看或来之后很快扭头走了，一切传播教育效果和目的都无从谈起。但光是“好看、好玩”而忽视科学传播效果，就成为了游乐园。

看懂没看懂——主要指展览的知识内容，要求在保证科学性、准确性的基础上通俗易懂，让观众能够理解，这显然比“好看、好玩”进了一步。但如果止步于此，这个展览仍是肤浅的、缺乏思想内涵的。

是否受到感悟和启发——主要指展览的思想内涵，是否能够在科学方法、科学精神、科学思想、科学价值观、科技与社会、人与自然等方面给人以感悟和启发，帮助观众树立科学的意识、观念和价值观。如果一个展览只实现了前两条标准而未能实现第三条标准，就很难说是一个高水平的展览。

严建强和陆建松教授的三层次展览评价标准，其实也包含了展览的传播教育目标与内容。对比三层次展览评价标准和三层次教学目标，会发现二者有着很明显的对应关系（见图1）。

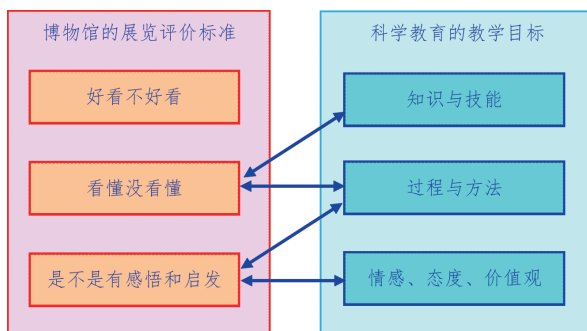


图1 博物馆的展览评价标准、科学教育的教学目标之间对应关系示意图

同时我们也会发现：图 1 中展览评价标准的第一层次“好看不好看”与各层次教学目标没有对应关系，这恰恰是科技博物馆教育的非正规教育性质所决定的，也是科技博物馆教育区别于学校正规科学教育的特点之一。

上述传播、教学内容和目标，既是科技博物馆展览和教育活动的内容和目标，也是科技博物馆 VR/AR 产品应有之内容和目标。

1.2 科技博物馆科学传播资源分析

科技博物馆既是传播机构，也是教育机构。如果科技博物馆不具备区别于其他传播、教育机构的特点，就失去了生存和发展的价值。展品和藏品，是科技博物馆所拥有的独特资源，同时也是博物馆最大、最有特色的传播教育资源（亦称展览教育资源，以下简称“展教资源”），是其他传播、教育机构所不具备的。所以，展览和基于展览的传播教育活动（包括线下的科普活动、教育活动和线上的网络科普），是科技博物馆最主要的科学传播方式。

1.2.1 科技博物馆展教资源传播方式特点及核心理念分析

笔者试图从教学信息的载体、学习方式、获取知识的方式、教学活动形式等层面对比学校教育和科技博物馆教育的特征，即呈现如图 2 所示的关系并初步得出科技博物馆的教育特征。

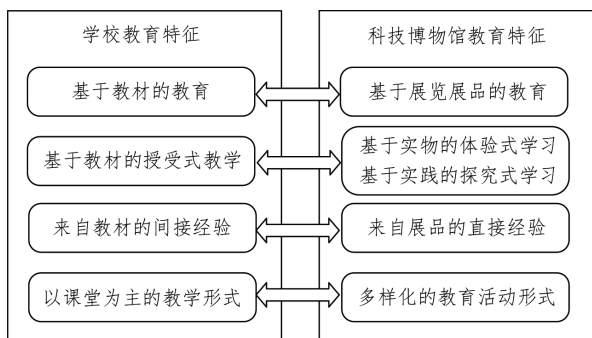


图 2 学校教育与科技博物馆教育特征的对比^[4]

科技博物馆的展品主要有：

①自然类博物馆（包括生物和古生物博物馆、地学类博物馆和地质公园、自然保护区中的博物馆等）的动植物标本、矿石、化石等静

态陈列型展品；

②产业技术类博物馆的科技文物和工具、材料、机械、设备的实物及其模型等静态陈列或动态演示型展品；

③科技馆（即国际上的科学中心）的参与体验型展品、动态演示型展品。

有人评价：参与体验型展品具有一定体验式学习的特点，而那些静态陈列的展品基本是灌输式的教育。这也许是目前我国科技博物馆展示陈列和基于展览的教育活动的已然状态，但不是应然状态。科技博物馆展教资源传播方式的应然状态是什么？

科技馆许多经典展品的原型是科学实验装置、生产工具机械和大自然、生活中的科学现象。经分析，我们认为这些展品或是模拟再现了科学家实验和观察自然、生活中科学现象的过程，或是模拟再现了劳动者操作工具机械的过程，我们将上述过程概括为“科技实践”的过程。科技馆不仅可通过引导观众直接体验实物展品从中获得关于科学原理的直接经验；还可通过模拟再现上述科技实践过程，将科学实验、科学观察的探究过程和生产劳动的过程转变为观众的探究式学习过程，引导观众从中获得关于科学原理的直接经验。这其中的三个关键要素是“科技实践”“体验式学习/探究式学习”和“直接经验”。这是科技馆展品的科学传播、科学教育区别于其他传播、教育机构的最大特征^[5]。

在此基础上，我们认为：科技馆基于展览的教育活动应充分发挥展品上述特征，把教育活动过程设计的像一场科学实验、科学考察、科技制作或生产劳动，并将活动过程变为探究式学习的过程，使受众从中获得直接经验。我们将其称为“基于实物的体验式学习”和“基于科技实践的探究式学习”，这其实是科技馆展品及教育活动的核心教育理念^[6]。

根据这一思路，2013 年以来中国科技馆、

合肥科技馆、江苏科技馆、山西科技馆、郑州科技馆等开发出了一批基于展览的探究式学习型教育活动项目。在这些教育活动中，一改此前“告诉你这是什么”的说教式传播方式，变为引导观众“你看（体验、观察）到了什么、想到了什么、发现了什么”，并力求实现情境导入、问题导向和观众的多感官体验。这是我国科技馆教育活动30多年来取得的最大突破之一，打破了此前科技馆的展览中只有传统博物馆灌输式讲解的局面，这才是科技馆基于展览教育活动的应然状态和发展方向。

那么，自然类博物馆和产业技术类博物馆中的静态展品、动态演示展品是否也能开发出类似“基于实物的体验式学习”和“基于科技实践的探究式学习”型教育活动？

自然博物馆展品主要是动植物标本、化石等，科学家们正是通过这些标本、化石和探究过程获得了关于自然进化、生物分类、生态系统、人与自然的“直接经验”，这些展品同样反映了科学家的科技实践和探究过程。而引导观众像科学家进行自然科学考察一样，观察、对比、分析展品，并进行探究、思考和发现，正是把科学家科研的探究过程转化为了观众学习的探究过程。北京自然博物馆的“互动式解说”和中国科技馆2B展厅“鸟蛋的启示”“爪子的秘密”等就是针对这类静态展品的展览辅导方案，实现了“基于实物的体验式学习”“基于实践的探究式学习”^[5]。

其他以工业设备、科学仪器、科技文物等静态陈列、动态演示展品为主的科技博物馆，同样可以采用类似的方法，把科研、发明、技术应用的探究过程转化为观众学习的探究过程。

由此我们认为，“基于实物的体验式学习”和“基于实践的探究式学习”型展览展品辅导，不仅可在大多数科技类博物馆教育活动中实现，并且可成为其最大特色。这对于提升科技博物馆展示教育的水平与效果具有十分重要的

意义。

1.2.2 科技博物馆展教资源传播内容特点分析

当代科学教育三层次目标在科技博物馆中能否实现？科技博物馆的展品是否具备与三层次教育目标相对应的内涵信息？对三类科技博物馆代表性展品的内涵信息进行分析，结果如表1所示。

表1 自然类博物馆、产业技术类博物馆、科技馆代表性展品的科技内涵信息^[4]

第一层信息	第二层信息	第三层信息
展品本身的科学原理、科学知识	科学家经历了什么样的过程、采用了什么样的方法、在何种环境和社会关系下发现该科学原理、发明该技术或产品	该科学发现、科技发明给当时的科技、经济、文化、社会带来什么样的影响

在表1的科技博物馆展品第二层、第三层信息中，包含了科学方法、科学精神、科学思想、科学的认识论和方法论、科学的价值观、对科技与社会关系的认识、对人与自然关系的认识等信息。如果将展品的三层次信息，与图1中的科学教育的三层次教学目标、展览的三层次评价标准进行对照，我们会发现它们相互之间的对应关系（见图3）。

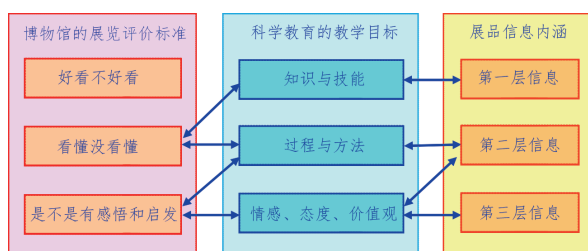


图3 展览评价标准、科学教育目标、展品信息之间对应关系示意图

由此可见，由于科技博物馆展品拥有相应内涵的信息，而前述之“基于实物的体验式学习”“基于实践的探究式学习”则为传播这些信息内涵提供了可行的传播教学方式。因此，科技博物馆的展览和基于展览的教育活动，完全可以传播更有深度的科学内容、施行更先进的教学方法、达到更高层次的传播教育目标。上述分析虽比较侧重于理论，但我们在国内外科技博物馆展览和教育活动中确已看到了成功

的实践案例,并且它们代表着科技博物馆展览和教育今后的发展方向。

现在的问题是:科技博物馆的 VR/AR 产品是否能够吻合并实现上述科学内容、教学方法及传播教育目标?

2 科技博物馆 VR/AR 产品需求分析

上述分析的目的是找到科技博物馆 VR/AR 产品应有特点和现有 VR/AR 产品与科技博物馆需求之间的差距。根据笔者近年来所见的 VR/AR 产品、与部分科技博物馆同行的交流,许多科技博物馆之所以“犹豫观望”,在很大程度上是由于他们没有看到真正需要的 VR/AR 产品,其核心问题是开发机构未能了解科技博物馆最需要什么样的 VR/AR 产品。

2.1 VR/AR 产品性能与科技博物馆需求的差距

VR/AR 产品的性能首先应在传播内容与目标、传播教育理念、设计创意、技术四个方面满足科技博物馆的需求。而目前的 VR/AR 产品主要是在前三个方面存在差距:

传播内容与目标——目前所看到的科技博物馆展览应用的 VR/AR 产品,大多仅是对于 VR/AR 技术本身性能与效果的展示,有的甚至连 VR/AR 技术的原理知识也未加以揭示或说明,更未通过 VR/AR 技术手段展示其他方面的科技知识;而“知识与技能”“过程与方法”“情感、态度、价值观”方面的内容与目标基本为空白。在这种情况下,展览中的 VR/AR 产品更像一个产生特殊影像效果的显示器或游戏装置。在科技博物馆教育活动中所使用的 VR/AR 产品,在传播 VR/AR 以外的其他科技知识方面,虽优于展览中的 VR/AR 产品,但在“过程与方法”“情感、态度、价值观”方面的内容与目标上,仍有明显不足。新媒体“内容为王”是业界已形成的普遍共识。但是 VR/AR 在科技博物馆应用的实践中,却依然经常可以看到“技术为王”的现象,这在 AR 产品上表现的更为

突出。

传播教育理念——目前为科技博物馆所提供的 VR/AR 产品,即使是有科学内容,大多也是“我告诉你这是什么”的说教式传播,未能充分运用 VR/AR 的临场感、沉浸感、互动性、多传感器融合等特点,通过情境导入、多感官体验引导观众进入“你看到了什么、想到了什么、发现了什么”的探究过程,与科技博物馆“基于实物的体验式学习”“基于实践的探究式学习”理念相距甚远。

设计创意——如前所述,由于科技博物馆是非正规教育,因此它需要以激发兴趣、引导学习为目的“好看、好玩”,这需要 VR/AR 产品具备优秀的设计创意。目前为科技博物馆提供的大多数 VR/AR 产品,与新技术博览会、商场中展示的同类产品几乎无异,既无故事情节与趣味性方面的创意,亦无以激发兴趣、引导学习为目的的情境、悬念等方面的设计。

2.2 VR/AR 产品类型与科技博物馆需求的差距

2.2.1 体现科技博物馆传播特点的 VR/AR 产品缺失

科技博物馆大多数 VR/AR 产品应基于科技博物馆的最大资源并充分发挥其传播教育特点,帮助科技博物馆更好地实现自身生存价值。因此,科技博物馆最需要的 VR/AR 展品是:

①基于展览资源的 VR/AR 产品(既包括直接成为展览一部分的 VR/AR 产品,也包括用于展览讲解、辅导等教育活动的 VR/AR 产品)。能否通过 VR/AR 技术使展览及其教育活动实现深化展示教育内容、丰富展示教育形式、强化展示教育效果。

②实现“基于实物的体验式学习”和“基于实践的探究式学习”的 VR/AR 产品。能否通过 VR/AR 技术营造体验实物或科技实践的情境、引导受众进入体验式、探索式学习的过程、帮助受众获得直接经验。

虽然基于展览资源、“基于实物的体验式

学习”和“基于实践的探究式学习”的VR/AR产品并非科技博物馆VR/AR应用的全部,科技博物馆也需要与展览无直接关系的传播教育活动,也需要探究式学习以外的其他传播教育方式,但基于展览资源、“基于实物的体验式学习”和“基于实践的探究式学习”的传播教育项目应成为科技博物馆VR/AR技术应用的主流。据此,我们认为在科技博物馆VR/AR产品开发中:基于展览及其教育活动的VR/AR产品应是“主战场”;基于实物的体验式学习和基于实践的探究式学习的VR/AR产品应是“主攻方向”。

遗憾的是,目前众多VR/AR产品未能实现上述三个“基于”,而是游离于科技博物馆展览及其教育活动之外,有的甚至仅仅是自身产品、技术性能和知识的展示。这样的VR/AR产品与科技博物馆的最大需求脱节,科技博物馆自然会认为它是可有可无的。

2.2.2 拓展科技博物馆传播渠道的VR/AR产品缺失

由于科技博物馆的展示教育空间有限、展品数量有限、展示方式有限、受众参观或参与活动的时间有限等因素,使得科技博物馆的传播教育受到了限制。如何弥补科技博物馆现有之“短板”,打破瓶颈,开拓科技博物馆传播教育的新途径、新方式、新空间,应是VR/AR技术开发的另一主攻方向。在这方面,以下国外博物馆、图书馆新媒体应用的案例可为我们提供借鉴。

美国史密桑宁博物馆群利用互联网提供的参观前调查、活动菜单、预约服务,参观后延展信息定向推送、活动推荐,结合参观中的信息播放,将博物馆教育从此前局限于参观中,拓展到了参观前和参观后,实现了博物馆教育的“全程化”。

国外某图书馆利用移动互联网的虚拟社区,引导网民进行某种不明生物或地质构造的探究,既结合了馆内的图书资源,又将学习探

究过程延伸到了馆外,并且实现了实时的、多样化的、交流互动的、自主发现的、直接经验的学习探究。

上述国外博物馆、图书馆新媒体应用的案例,虽然不一定直接适用于VR/AR技术,但可以帮助我们打开思路,为科技博物馆的VR/AR应用开辟新途径、新方式、新空间。

3 科技博物馆VR/AR产品开发策略分析

3.1 把握科技博物馆对于VR/AR产品的核心需求,“扬长补短”

如前所述,在科技博物馆VR/AR产品开发中:“主战场”——基于展览及其教育活动的VR/AR产品;“主攻方向”——“基于实物的体验式学习”和“基于科技实践的探究式学习”型VR/AR产品。

虽然科技博物馆也需要其他类型的VR/AR产品,但上述“三个基于”是科技博物馆对于VR/AR产品的最大需求,也是核心需求。

在开发VR/AR产品时,应寻找科技博物馆与VR/AR各自传播特长的契合点,牢牢把握“扬长补短”的思路,即通过VR/AR技术发挥科技博物馆传播教育现有之长;通过VR/AR技术弥补科技博物馆传播教育现有之短。

3.2 根据传播目标和传播效果的要求,进行AR技术开发

展览传播目标是一个系统,贯穿于展览的全过程,除了总传播目标外,部分、单元、组和点都有传播目标,它们是对展览总传播目标的具体化。并且,下一级传播目标必须服从和服务于上一级传播目标,紧扣上一级传播目标,是对上一级传播目标的具体化,是对展览总传播目标的忠实执行^[7]。科技博物馆展览、教育活动中的VR/AR产品也是如此。

在为科技博物馆开发VR/AR产品时,须首先根据该产品所在的展览、教育活动的传播目标和传播效果要求,设定VR/AR产品的传播

目标和传播效果。

某自然博物馆展览的序厅,其内容是有关地球生命诞生之前宇宙、太阳系、地球生成的知识,其展示传播目标是激发观众此后参观主展厅关于生命是如何诞生和进化展示内容的强烈好奇心。由此在序厅有关宇宙、太阳系、地球的众多知识点中,确定“宇宙大爆炸的第三分钟构成宇宙中所有物质的60余种基本粒子就已形成”和“太阳系起源于一次超新星爆发,在这次超新星爆发中组成地球各种物质和生命的100多种元素就已形成”是最核心的科学概念。因为它可使观众产生强烈的惊奇:这60余种基本粒子、100多种元素居然构成了如此五光十色、丰富多彩、千变万化的物质世界!居然形成了如此复杂多样的有机体、生命甚至有思维的生命体!它们究竟是怎么形成的?这时,如果运用VR/AR表现这两个核心概念,就要营造有强烈沉浸感和震撼力的情境,设计出强烈的感官冲击力,要激发观众的强烈好奇心。具有这一效果的展品就实现了展示传播目标,并成为序厅里的核心展品。

设计者和使用者均须明确:VR/AR产品是为展览和教育活动服务的,传播效果是为传播目标服务的,不能“为了用VR/AR而用VR/AR”;设计中的VR/AR产品,在“好看不好看(好玩不好玩)”“看懂没看懂”“是不是有启迪和感悟”或“知识与技能”“过程与方法”“情感、态度、价值观”各层面,究竟能够达到哪一个层面?为此做了哪些有针对性的设计?

3.3 运用教育学、传播学理论与方法设计AR产品要素

从上述自然博物馆序厅中的展品案例中,我们可以看到从传播学、教育学理论与方法出发的展示传播目标(亦可称为展示教育目标)、展示传播效果(亦可称为展示教育效果)、知识点、核心科学概念、创设情境、问题导向、感官认知和传播教育策略设计。

科技博物馆是传播教育媒介,科技博物馆的VR/AR产品本身亦是传播教育媒介。欲取得传播教育效果,就不单纯是一个VR/AR技术设计,它更是一个传播教育媒介的设计,自然要遵循传播学、教育学的规律并运用其理论与方法。VR/AR中常用的虚拟物体、虚拟场景、场景融合、临场感、沉浸感、互动性、多传感器融合、多感官体验、实时跟踪等技术、手段和元素,在传播学、教育学上有何意义?如何运用体验式学习、探究式学习、情境导入、问题导入、多感官认知等传播学、教育学的理论与方法进行VR/AR技术、手段和元素的设计?这些都是我们所要了解和思考的。只有这样,科技博物馆VR/AR产品设计才能“事半功倍”;否则,就会“事倍功半”,甚至完全背离应有的展示传播目标、展示传播效果。

比如,北京故宫博物院开发了一款手机APP游戏《皇帝的一天》,游戏中沉浸元素、扮演元素、任务元素、动作元素、益智元素等游戏元素的设计,体现了情境导入、角色扮演、任务驱动、激发动机、问题导向等教育学、传播学的方法,实现了游戏元素与教育学、传播学方法的结合,并实现了新媒体与故宫展陈资源的结合、线上游戏与线下参观的结合^[8]。

最近,《中国科协科普发展规划(2016—2020年)》提出“建设虚拟现实科技馆”,“把虚拟现实等技术作为科技馆展教的主要手段”^[9]。然而,目前的VR/AR产品与上述任务、与科技博物馆的实际需求差距甚远。既然VR/AR为科技博物馆所用,既然科技博物馆及其VR/AR产品都是传播教育媒介,就应分析其传播教育特性,就应运用博物馆学、传播学、教育学的理论与方法。而这恰恰是目前VR/AR产品设计开发过程中所缺少的、尚未得到重视的。希望本文能够为开发者、研究者提供一个新的视角和思路,为开发出优秀的VR/AR产品、为提升科技博物馆传播教育能力和水平有所助益。

参考文献

- [1] 严建强. 博物馆媒介化: 目标、途径与方法 [J]. 自然科学博物馆研究, 2016(3): 5-15.
- [2] 宋向光. 国际博协“博物馆”定义调整的解读 [N]. 北京: 中国文物报, 2009-03-20(6).
- [3] 严建强. 从展示评估出发——专家判断与观众判断的双重实现 [J]. 中国博物馆, 2010(2): 71-80.
- [4] 朱幼文. 基于科学与工程实践的跨学科探究式学习——科技馆 STEM 教育相关重要概念的探讨 [J]. 自然科学博物馆研究, 2017(1): 5-14.
- [5] 中国自然科学博物馆协会科技馆专业委员会课题组. 科技场馆基于展品的教育活动项目调研报告 [R]. 中国科协青少年科技中心“科技馆活动进校园”调研项目, 2015.
- [6] 中国科技馆展览教育中心课题组. 科技馆教育活动模式理论与实践研究报告 [R]. 中国科技馆研究课题, 2015.
- [7] 陆建松. 论博物馆展览各级传播目的的设定及执行 [J]. 自然科学博物馆研究, 2016(3): 16-21.
- [8] 张文娟. 博物馆 APP 中游戏元素与教育学、传播学的结合 [J]. 自然科学博物馆研究, 2016(2): 52-57.
- [9] 中国科学技术协会. 中国科协科普发展规划 (2016—2020 年) [EB/OL]. [2017-04-26]. <http://www.cast.org.cn/n17040442/n17041267/n17041296/n17051802/17052409.html>.

(编辑 张南茜)

(上接第 24 页)

变化的学术研究伴随着相关会议热点起伏，不具连贯性和系统性。欧美国家走在气候传播的最前沿，较低发展程度国家的研究甚至为空白。我国作为发展中国家的大国，除了在应对气候变化的行动上担当重任，在学术领域也应针对我国的实际情况，借鉴发达国家更成熟的研究框架与理论模型，在国际上发出自己的声音。

最后值得注意的是，近年来，气候变化所带来的风险愈加明显。在 2015 年巴黎气候大会上，发达国家与发展中国家关于争夺碳排放

权展开了激烈讨论,其博弈背后复杂的政治、经济、地缘等因素也应加强研究,为推动共识的达成提供理论支撑。气候变化是既定事实而非阴谋,2017年6月1日,特朗普宣布美国退出《巴黎协定》削弱了全球应对气候变化行动的热情和信心。那么在未来研究中,发展中国家之间的合作策略研究、气候变化“适应”研究,以及互联网和社交媒体广泛应用的新背景下,利益相关者如何参与、公众如何更好地提高气候变化风险意识等气候变化传播所呈现的新形态、新挑战也值得气候传播学者的关注。

参考文献

- [1] 郑保卫. 中国气候传播研究的发展脉络、机遇与挑战 [J]. 东岳论丛, 2013(10): 5-14.
- [2] 陈发俊, 史玉民, 徐飞. 英国《公众理解科学》(Public Understanding of Science) 文献计量研究 [J]. 中国科技期刊研究, 2007(3): 398-401.
- [3] Griffin R, Dunwoody S, Neuwirth K. A Proposed Model of the Relationship of Risk Information Seeking and Processing to the Development of Preventive Behaviors[C]// International Communication Association, 1999: S230-S245.
- [4] 陈旭清, 田振华. 近十年我国基金会研究的热点探讨——基于共词分析的视角 [J]. 中国非营利期刊评论, 2013(1): 112-122.

(编辑 袁博)

Special Requirements and Strategies for Application of VR/AR Technology in Science Museums

Zhu Youwen

(China Science and Technology Museum, Beijing 100012)

Abstract: At present, numerous science and technology museums embrace wait-and-see attitudes towards application of Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) technology. In the paper, theories and methods about museology, communication and pedagogy are applied to analyze which kind of AR products is required in science and technology museums from aspects of objectives, resources, methods and characteristics of science communication. It is proposed that VR / AR products which are based on exhibition and its educational activities, physical experience learning and inquiry learning of science and technology practice are maximum demands of science and technology museums. However, most of VR/AR products currently deviate from the above-mentioned requirements. Accordingly, development strategies of VR/AR products in science and technology museums are principally in the following aspects: take VR/AR products based on exhibition and its educational activities as “main battlefield” ; take VR/AR products based on physical experience learning and inquiry learning of science and technology practice as “main direction” ; find out integrating point of science and technology museum and VR/AR communication characteristics so as to “make the best of advantages and skirt disadvantages” ; carry out VR/AR development according to communication objectives and communication effects; as well as make use of pedagogy and communication theory and methods to design VR/AR product elements.

Keywords: science and technology museum; virtual reality and augmented reality technology; communication characteristics; special requirements; development strategy

CLC Numbers: G260 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2017.04.009

A Policy Perspective of Analysis on Science Education in China

Zhang Huiliang

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: Since the end of 1990s, science and technology innovation has played a huge part in driving social development principally due to advances in science education over the years. Therefore, countries which take a lead in science and technology attach great importance to science education, which is a priority for the development of education. Science education is a fundamental approach not only to improve