

多元传播目的互动展品设计研究

——以“行走的记忆”为例

李纪红 *

(上海科技馆, 上海 200127)

[摘要] 科技馆展品作为科技馆信息的主要载体, 强调科学性与知识性、趣味性和娱乐性。目前科技馆展品多为单一知识内容的传播, 是否可以实现展项内容和表现手段并存传播的目的。此外, 莫尔条纹动画作为视觉现象中的一种特殊的形式, 其趣味、奇特、矛盾等特点在产品艺术设计领域应用广泛, 但在科技馆展品设计中的应用却较少且存在局限性。如果能在展品设计中科学合理地运用这一原理, 则有利于调动受众的兴趣、增强受众的好奇心理、提高受众获取信息的能力。因此, 本研究以建构主义学习观、格式塔心理学、透视学、余晖效应为理论背景, 将视错觉与人类进化过程相结合, 设计制作名为《行走的记忆》的科技馆展品模型, 探讨将熟知的科学技术与抽象自然科学知识相结合的可能。

[关键词] 视错觉 莫尔动画 展品模型设计

[中图分类号] G265 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.012

习近平总书记在“科技三会”上首次提出“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”。2018年总书记在首届世界公众科学素质促进大会贺词中又强调:“中国高度重视科学普及, 不断提高广大人民科学文化素质。”总书记的重要讲话把科普工作提到了前所未有的战略高度上。科学技术场馆作为提高全民素质、普及科学知识的重要场所, 其教育功能的重要性日益突出, 成为提高全民科学素质不可或缺的教育资源。而在科技馆内最重要的硬件设施就是科普展品^[1], 它是科技馆传播科技知识的载体, 其质量直接影响着科技馆的科普传播效果^[2]。

在各级科技馆建设过程中, 科普展品“同质化”一直是一个比较棘手且普遍存在的问题, “同质化”所带来的新鲜感缺乏和人气“瓶颈”等问题是展品设计人员迫切需要解决的方向。另外, 科技馆展品在展示内容上多具有单知识性、独立性等特点。一些自然科学类的知识由于其内容抽象, 多采用图文版或者多媒体介绍的形式。

笔者认为, 科技馆展品可以实现展项内容和表现手段同时传播的目的, 并且通过这种方式将抽象枯燥的自然科学知识与互动性强、趣味性足的科学技术手段相结合, 将枯燥、抽象的知识生动地传达给受众, 激发受众对科学知识的兴趣和渴望, 促使受众在体

收稿日期: 2019-01-29

* 通信作者: E-mail: lijh@sstm.org.cn。

会快乐的同时可以学到科学知识。

因此,本研究将视错觉与人类进化过程相结合,设计制作名为《行走的记忆》的展品模型,希望在展示莫尔条纹视错觉效果的基础上增强展品展示内容的丰富性,达到既帮助受众认识、了解视错觉,又可以学习人类进化过程相关知识的目的,探究将熟知的科学技术与传统知识相结合的可能。

1 相关概念界定

1.1 科普展品

展品,是指向受众展示的产品、艺术作品、文物等,而科普展品可以说是一种特殊的展品。一切以传播科学思想,普及科学知识的展品都可以称之为科普展品。

1.2 莫尔条纹动画

视错觉是指在一定的环境下,受外界因素如光、色、型等或者观察者自身心理、生理影响,或基于经验主义、参照物的不当选择,而形成的不正确的感觉和知觉。莫尔条纹动画设计正是利用了观察者的生理特点,是18世纪法国研究人员莫尔先生首先发现的一种光学现象,利用莫尔条纹可以产生动态的视错觉现象。从技术角度上讲,莫尔条纹是两条线或两个物体之间以恒定的角度和频率发生干涉的视觉结果,当人眼无法分辨这两条线或两个物体时,只能看到干涉的花纹,这种光学现象中的花纹就是莫尔条纹。莫尔条纹在日常生活中可以通过很多方式来实现,比如我们可以利用常见的纱窗或蚊帐使其重叠,这时便可以出现明暗相间、纹路迥异的莫尔条纹。

莫尔条纹动画一般是利用光栅将静止画面转变为动态效果,其中光栅一般是由许多排列规则、等距的明暗线条构成。按照线条的形式可将光栅分为线间光栅(黑白光栅、幅值光栅)和线槽光栅(闪耀光栅、相位光栅),每

种光栅又有透射和反射之分^[3]。黑白条纹光栅是最普遍的莫尔条纹动画制作方法,黑色条纹为一系列不透光带,白色条纹为一系列透光带。李园^[4]认为黑白光栅的莫尔条纹动画与从不同角度可以看到不同动画效果的莫尔动画的成像原理是不同的。虽然两者都是利用光栅实现单一图像的动态变化,但后者的莫尔动画主要利用的是柱面型的线槽光栅,而黑白光栅属于线性光栅的一种,并且黑白光栅的莫尔条纹动画连贯性和流畅度更强。

2 科技馆莫尔动画展品设计的理论基础

产品设计是将人的某种目的或需要转换为一个具体的物理或工具的过程;是把一种计划、规划设想、问题解决的方法,通过具体的操作,以理想的形式表达出来的过程。视错觉展品作为一种特殊的产品,具有强烈的教育目的,在展品设计过程中需要教育学理论的支撑。

2.1 建构主义理论

建构主义是一种关于知识和学习的理论,强调学习者的主动性,认为学习是学习者基于原有的知识经验生成意义、建构理解的过程^[5]。在知识观上,建构主义不再将知识看作是客观的、固定的,而将其看作是动态的,是一种解释或者假说。无论是建构主义的学习观还是知识观,对于科技馆教育以及展品的设计都具有理论性的指导意义。在科技馆内,不能将学习过程看作是“传授—接收”的过程,特别是受众与展品间的互动要注重培养学习者的学习能力及思维能力,受众对知识的学习只能是通过自身的意义建构完成的,科技馆展品一定是基于某种教育目的的存在。

2.2 格式塔理论

格式塔心理学研究内容中的似动现象,它是指如果两个视觉物体距离较近或在间隔

很短的时间内先后出现,如果这个时间在 1/10 秒到 1/30 秒之间,那只会看到一个物体在移动,而不是两个物体^[6]。这种似动错觉在生活中的利用很是广泛,如夜晚人们经常看到 LED 的灯光从一端向另一端移动,事实上这只不过是灯箱中的一只灯熄灭,在很短的时间内与其距离很近的灯瞬间闪亮。两个灯组成一个整体后,造成这些灯光在不断跳动的错像。

2.3 余晖效应

余晖效应是视错觉中视觉暂留产生的根本原因,是由视神经的反应速度造成的。视觉实际上是靠眼睛的晶状体成像,感光细胞感光,并将光信号转换为神经电流传回大脑引起人体视觉。感光细胞的感光必须依靠一些感光色素,然而感光色素的形成是需要一定时间的,所以这就形成了视觉暂停的机理。换句话说,我们的眼睛在观察物体时,物体成像于视网膜上,光信号会快速传递给大脑识别,在一个极短的时间内光的作用消失但是投影在人脑中的影像并不会伴随消失,而是还会停留 0.1~0.4 秒,这种残留的视觉称之为“后像”^[7]。所以说如果在 0.1~0.4 秒内又有另一个影像出现,并且这一影像与停留在脑海中的影像相似,那么我们自然会将其看成一个整体,如果有多个这样的影像我们就可以看到一个动态的影像动画,宋代发明的走马灯和老电影放映技术都是利用了余晖效应。

3 科技馆莫尔动画展品模型设计

3.1 展品模型表现形式和内容选择

关于人类进化过程的介绍多出现在博物馆,而在科技馆关于此信息的展项较少。此外,无论是科技馆还是博物馆,介绍人类进化过程的展项没有摆脱传统单一图文、模型展示的方式。从形式上来讲展品趣味性差,

不容易引起受众特别是青少年的兴趣,并且该类展品的互动性较弱。所以,本研究选择了南方古猿、能人、直立人、智人类、现代人类这五个阶段作为展品的展示内容。

视错觉作为人们在长期实践中发现的一种不可避免的视觉感受,带给人们一种新奇的体验。因此基于儿童和青少年思维活跃、易接受新鲜事物、喜欢猎奇的心理,设计并制作一件借助莫尔条纹动画原理展示人类进化过程的科技馆展品模型。

3.2 设计目标

设计目的是设计者期望展品最终可以实现的结果是理想化的教育目标,既包括预期受众可以学习的知识与技能,也包括在体验过程中的探索、审美、娱乐等各方面综合在一起的智力、体力与情感的体验^[8]。假设设计定位出现了错误,在经过概念、工程、生产的步步放大,这样出来的产品将是一个灾难。所以该展品模型的设计目标如下:

(1) 通过与展品互动体验视错觉带来的神奇现象,激发受众的兴趣,产生“为什么静态画面可以转变成动态画面”的疑问。

(2) 挖掘展项背后的科学原理,认识视错觉这一现象,理解该展品视错觉产生的原因。

(3) 在了解视错觉的基础上,通过有趣的展示形式帮助受众认识人类进化各阶段的特征及所生活的年代。

(4) 通过展项有趣的表现形式,增强了展品与受众之间的互动,激发青少年热爱科学、探究科学秘密的兴趣。

3.3 受众定位

本设计主要以 3~9 岁的儿童为目标群体进行设计。3~9 岁儿童的身心发育都处于平稳上升状态,在这一阶段通过行之有效的外界环境对其进行干预与刺激,能够更好地促进其认知能力的发展与提高。并且 3 至 9 岁的儿童其认知能力处于高速发展,思维活跃、易

接受新鲜事物、喜欢猎奇、喜欢动手，对任何事物都充满着浓厚的兴趣，在科技馆内乐于接受生动有趣、通俗易懂的展品，希望在愉快的氛围下学习科学知识、认识科技原理。

3.4 设计原则及注意事项

设计原则是做设计的标准，可用于指导设计和衡量设计方案的优劣，基于原则做设计，思路会很清晰。

3.4.1 安全性原则

对于任何产品的设计而言，安全性是最重要也是必须放在第一位的。青少年儿童在某种意义上来说还属于弱势群体，他们对任何未知事物都充满好奇、喜欢探索，但是同时自我保护的意识和能力非常薄弱，很有可能在无意间发生意外甚至受到伤害。为了充分调动受众体验展品，在设计制作过程中必须注重材料选择及加工生产的安全性。选材时要选取本身清洁、无毒环保、安全的材料，避免受众直接或间接的受到伤害。如果采用了有害的材料，若受众特别是儿童在操作过程中不经意地揉眼睛或者未仔细洗手就直接食用食物，这些行为都有可能使有害物质进入儿童体内从而给儿童的健康带来威胁。再者，材料加工时应尽可能减少零部件的个数，避免毛刺、尖刺等安全隐患，从而降低误伤的几率。

3.4.2 可操作性原则

展项操作的难度也要与儿童生理和心理水平相适应。避免过长、过重的体力劳动，选用的工具应适应儿童手部发育，便于儿童操作。操作技巧的难度应该控制在儿童可以掌握的范围内，避免难度过大造成儿童畏难情绪^[9]。另外，Cody Sandifer对某一中小型科技馆的61件展品进行研究发现，技术新颖性以及开放性两大展品特点与科技馆受众的注意力保持有很大关系^[10]。所以设计方案在设计时应尽量简化操作过程、降低操作难度。如若展品体验操作较为复杂，就必须做

好防护准备，如使用防护用具，并配备详细的操作规则和流程，让儿童能够理解每个步骤的要求。另外，不同年龄的受众其身体骨骼发育状况也存在差异，因此展品的设计要充分考虑儿童的生理特点，所设计的展品要符合儿童的人机尺寸要求。

3.4.3 趣味性原则

作为一个优秀的展品，趣味性是必不可少的。展品的趣味性是吸引受众目光、抓住其好奇心，让受众产生想要体验欲望的第一步。我们都知道人与人交往时第一印象很重要，决定了接下来事态发展的趋势。同样，人与科普展品之间的“第一感觉”也很关键，而这“第一感觉”往往产生在受众阅读展项说明牌或者观看其他受众体验时，认为“这个东西好玩、有意思，想尝试”。第二步是体验过程的趣味性。让受众在体验过程中调动主观能动性，在轻松、愉悦的气氛下萌生疑问“为什么会这样”，进而挖掘展项背后的科学原理和知识。

3.4.4 教育性原则

科普展品作为一种独特的教育工具，教育性必不可少。美国著名的教学心理学家布鲁姆将教学目标分为三个维度，即知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观。一维目标：知识与能力，是指人在接受教育过程中要掌握一定的科学知识并提升自身的能力，如获取、运用信息，创新和实践能力，等等。科普展品并非直接将知识传递给受众，更倾向于用有趣、易于儿童接受的方式将知识融入体验过程中，让受众在与展项互动的过程中将知识内化并为自己所用。二维目标：过程与方法，是指在教学中让儿童既有一个好的体验又学会不同的学习方法。在展品的设计上，要有趣味性，激发儿童的好奇心，引导儿童学会自学和探究。三维目标：情感态度与价值观，是指注重儿童的情感以及真善

美的价值观和人与自然和谐发展的理念。不仅有学习兴趣、学习责任,更重要的是乐观的生活态度、求实的科学态度、宽容的人生态度。

由于莫尔条纹动画自身的独特性,在展品设计的一般性原则的基础上,还需要注意以下几点要求。

(1) 绘图精确

对于视错觉展品而言,展示内容图画的制作是否精确、合理是影响最终动画效果呈现的首要因素。要想保证整个动画效果连贯流畅,首先要把动画动作分解成若干个单位帧,分解的帧数越多,莫尔动画就越流畅。以图1小人走路为例,首先,小人走路这一个动作可以分解为五个动作,从右至左分别为第一帧画面、第二帧画面、第三帧画面、第四帧画面和第五帧画面。然后在最后一帧也就是第五帧后再排上第一帧,这样就可以实现用有限的帧数表现无限循环效果的目的。其次,把所有的帧数重叠在一起单独处理每一帧,当光栅覆盖在第一帧上时,把第一帧与光栅重叠的图形部分删除,用同样的方式处理剩余的所有帧。最后把处理好的每一帧都放在一个画面上,再把所有帧都放在一个图层上,便会形成一系列条状排列的区域和一块黑色的区域。



图1 小人走路分解动作

(2) 控制转速

如果说展示内容图画的制作是影响最终动画效果呈现的首要因素,那光栅板与底板画面之间相对移动的速度则是影响最终动画效果的决定性因素。在本视错觉展品设计中,其核心设计是由黑白条光栅板与透明底板画构成。若

想成功的观赏动画效果需要使这两部分相互对齐,并移动上部黑白条光栅板或者移动透明底板使其发生相对位移。但由于光栅板的特殊性,每一个黑白条宽度应尽可能窄,并且两条黑色条纹之间的间隙不易过大,如图2所示,黑白条宽度较小的人物图像要比宽度大的人物图像更加清晰。也正是因为黑白条宽度较小,决定了黑白条光栅板与透明底板画之间的相对位移不可能也不能太快。

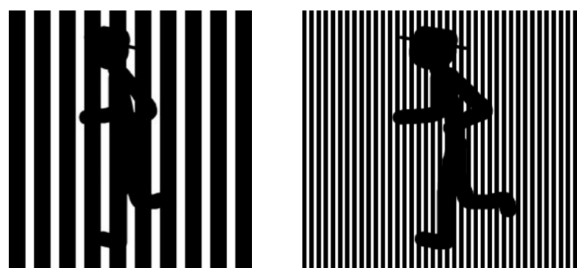


图2 光栅板对比图

3.5 展品结构设计预设方案

3.5.1 展品模型结构设计方案一

(1) 草图设计

方案一的草图见图3。草图能以最迅捷的方式捕捉转瞬即逝的灵感,将文字性的概念转化为图像,从而减少了文字传递上的误差。因此,对任何产品设计来说,手绘草图具有不可替代的作用,它是设计者表达方案构思的一种直观而生动的方式,也是方案从构思迈向现实的一个重要过程^[11]。

(2) 展品模型结构

主要分为主体和底部基座两大部分。主体结构的整体造型为圆柱体,其侧面为展品人类进化各阶段的内容界面。展品模型的圆柱体结构与底部基座通过一定的设计固定在一起,属于不可活动的部分。在圆柱体外侧有一个可滑动的正方形结构作为光栅板框架。由于三角形结构具有稳定性,因此底部基座采用三角支架的形式。展品展台高度可以根据实际需要再调整,所以展品模型主体为半径10cm、高15cm的圆柱体,全高约50cm。

(3) 材料选择

展品模型的主体结构处于展品的上部，为避免整个展品“头”部过大、过重，所以在选材时应选择较为轻质的材料。又因为主体结构为圆柱体，要求材料还应具有一定的可塑性。所以该展品的圆柱体结构使用塑料材料。底部基座除了确保稳定性外还应该具备强韧性、耐磨性，因此选择了金属材料。

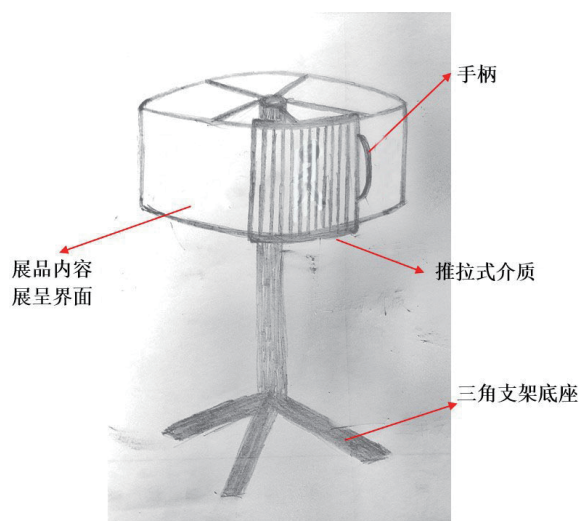


图3 方案一草图

(4) 操作步骤

第一步：受众手握可滑动的推拉式方形光栅介质把手。

第二步：按照顺时针旋转的方向拉动光栅介质滑动，受众伴随可滑动光栅至少旋转一周。

第三步：在旋转的过程中，眼睛同时注



图4 展品模型 3D 建模设计

视光栅介质观看图像的动画效果。

(5) 展品尺寸及三维建模效果

3.5.2 展品模型结构设计方案二

(1) 草图设计

方案二结构与方案一在交互方式和主体结构上都存在明显的差异，见图5。

(2) 展品模型结构

展品主要由圆柱体主体、转动手柄、底部基座三个部分组成。主体结构的整体造型虽为圆柱体但却不同于方案一，而是由两个圆柱体结构组合而成。外圆柱体侧面镶嵌光栅板作为可视窗口，内圆柱体侧面为展品展示内容。展品模型主体外圆柱体与底部基座通过一定的设计固定在一起，属于不可活动的部分。而内部圆柱体通过机械设备如涡轮蜗杆、伞形齿轮等与手轮连接，手轮转动可以带动内部圆柱体旋转。展品底部基座仍采用较为稳定的三角支架。展品模型全高约70cm，主体为半径10cm、高15cm的圆柱体。其中展示内容界面即圆柱体侧面展开图长75cm、宽15cm。

(3) 材料选择

为了减轻对展品模型底座的压力，展品的主体结构和转动手柄使用轻质塑料材料。底部三角支架在确保稳定性、耐磨性、强韧

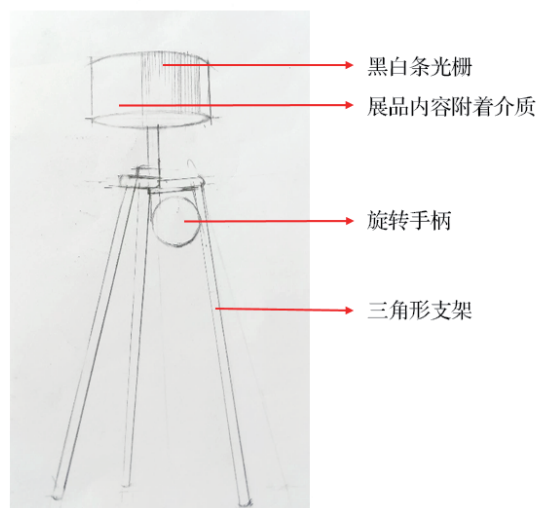


图5 方案二草图

性的基础上,为了增强整体展品的美观性选用实木材料。

(4) 操作方式

第一步:受众站立在规定的区域内,眼睛注视圆柱体结构的光栅可视窗口。

第二步:手握旋转手柄,以较为缓慢的速度顺时针转动手轮。手轮旋转会带动主体内圆柱体水平旋转。

第三步:受众通过光栅可视窗口便可以观看图像的动画效果。

(5) 三维建模效果

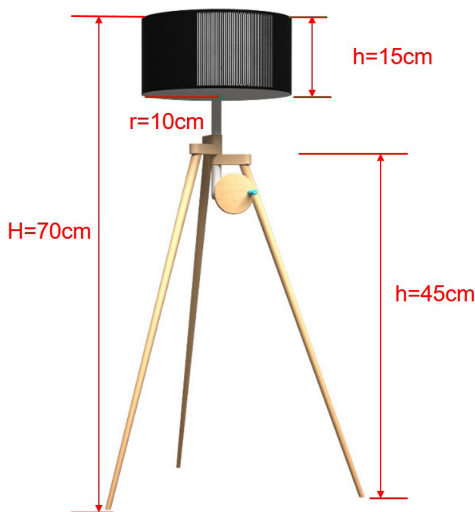


图6 展品模型3D建模设计

3.5.3 设计方案的对比分析

对设计概念的评估是一个连续的过程,它始终贯穿在整个设计过程中,选择是评估的主要目的。设计初审作为深入设计的第一步,初审的原则可以从以下四点出发:

一是可实现性。主要体现在设计的方案是否具有可实现性、在现有的条件下设计构思是否能够实现,筛选不可能实现的构思。

二是功能性。主要从展品的功能性方面考虑,衡量基本功能、主要功能和次要功能的关系及其与产品成本之间的制约,以取得最佳平衡。

三是合理性。即考虑设计方案是否合理,是否符合人机工程学,是否有现有技术的支

撑,人们使用起来是否合理。

四是目的性。即能否满足受众的需求,是否能达到最初的设计目的。

依据以上原则,在两个方案的比较分析过程中发现每个方案都暴露出些许问题,具体情况如下。

方案一结构设计合理性存在问题。一方面,如果受众想要体验该展品,就需要受众手握把手伴随展品一起旋转360度观赏。这种设计并不符合人体工程学,因为在旋转过程中受众很有可能会产生眩晕感。另外,受众在旋转的同时还要尽量控制转动的速度,只有以较为缓慢的速度转动才会产生较好的观赏效果,但这可能会因为受众缺乏耐心不能很好地把控转动的速度。另一方面,虽然展品底座的三角结构具有稳定性,但是旋转过程中还是很难保证整个展品不会出现晃动现象。并且该展品的主要受众为儿童,他们很有可能钻进展品底座空隙,所以该结构还存在一定的安全隐患。

在方案二设计中存在的主要问题是活动形式不够人性化。在原有的设计中,虽然避免了受众因自身旋转出现眩晕的可能,但是互动方式主要是通过转动手柄和圆柱部分之间的联动机械结构,一方面,不排除在现实操作中观众嫌麻烦,拒绝操作的可能,另一方面也存在转速难以控制的问题。

此外,除了两个方案各自存在的问题外,还有一个需要思考的问题,那就是人类进化过程这样一个内容是否适合使用圆柱形的造型结构。人类进化是从远古到现代遵循时间上的连续性,并不符合圆柱形侧面所具有的循环性,所以关于这一问题还需要做出进一步的思考。

3.5.4 方案优化设计

设计优化是设计方案由切实可行走向最终完善的必要之路,对预设方案存在的各种

问题进行改进。通过对上述两个方案的对比分析,方案中存在的问题主要集中在速度控制、三角支架底座设计、机械零部件选择和人类进化过程展项结构造型设计这几个方面的问题。因此将在方案二的基础上对这几个方面的内容进行优化设计。

(1) 问题1——速度控制

莫尔条纹动画中每帧动画重叠放置,每两帧动画之间动作幅度小、时间间隔短,所以这需要黑白光栅板与底板之间相对位移速度要小。手摇式的互动方式在速度上难以控制,针对此改为机械自动控制的方式。

(2) 问题2——三角支架底座设计

三角形的结构本身就有很好的稳定性,但由于展品需要“动”,在展品旋转过程中很难保证不会出现倾倒的问题。另外底座空隙存在安全隐患,很有可能对调皮好动的受众造成一定的威胁。对此,展品模型设计为“一体式”的结构,将展品所涉及的机械结构、互动结构都设计在展品内部,将整个展项落座平台或贴靠墙壁。

(3) 问题3——人类进化过程展项结构造型设计

人类进化是一个持续发展的过程,从时间上具有连续性,在空间上“有头无尾”,所以“循环式”将人类进化阶段中的南方古猿与现代人直接连接存在明显的不合理性。因此对于《行走的记忆》展品应该设计成“流线式”,将整个阶段平铺展开。

4 科技馆莫尔动画模型的制作、评估、改进

在前文中,本文主要提出了两套展品模型的设计方案,通过设计方案的对比分析总结出每套设计方案存在一些问题,同时针对相应问题提出了解决措施。本章主要是在此基础上,完成科技馆莫尔动画展品模型的制

作,然后通过与科技馆或设计专家的访谈总结展品模型设计的优缺点,并对展品模型进行深化改进。

4.1 科技馆莫尔动画展品——《行走的记忆》展品模型制作

4.1.1 展品模型结构

《行走的记忆》展品模型不再采用圆柱体的结构造型,而是采用推拉式的平面结构将人类进化过程的各阶段依次展开。整个结构为平行四边形,包括外壳与内芯两部分。外壳附有黑色光栅板,内芯则是固定人类进化过程的可推拉板。由于展品为平面结构,所以将该展品边角都进行30mm的倒角处理,使展品棱角圆润、光滑,无明显尖锐处,避免儿童在操作展品的过程中发生危险。

4.1.2 材料选择

防止发生划伤等意外,制作所需要的材质选择透明塑料板、pvc板和纸板搭配使用。

4.1.3 展示内容

《行走的记忆》展品模型在内容呈现上设计了两种人类进化动画过程。

第一种是在移动白色推拉板过程中,各阶段人物依次出现在可视区域界面,后一个阶段人物信息出现时前一个阶段人物信息已消失,也就是说通过可视窗口只能看到某一个阶段的图像。该设计为基础设计,其主要目的是凸显每个阶段的基本信息,包括影像所在的是哪个阶段的人类,是什么年代,其形态特征又是什么。

第二种是画面各阶段人物也是依次出现,但后一个阶段人物信息出现时前一个阶段人物信息还未消失,也就说在移动过程中可以同时看到多个阶段的人类图像。此设计方案展品操作时,可视界面可以形成各个阶段人类形态上的对比影像,受众可以直观地看到各阶段之间的差别。

4.1.4 展品图文面板

《行走的记忆》展品模型图文版内容设计包含展品操作说明和人类各阶段信息。

(1) 操作说明

第一步：在操作时只需要右手拉动白色推拉板，左手控制固定外部黑色板。

第二步：在体验时需要受众控制左手以较慢的速度向左拉动推拉板，使光栅板与底板发生相对运动。

第三步：在拉动过程中受众通过光栅板视口观赏人类进化各阶段动画。

(2) 科学知识

视觉暂留：主要是利用了眼睛的“自动补全”效应，当两个视觉物体距离较近或在间隔很短的时间内（1/10 秒到 1/30 秒）先后出现时，观察者会有意识地将它们组合在一起形成一个整体。

信息对比图：关于人类各阶段相关信息通过图例的形式直观的表现，如最早出现的地区分布图、身高对比图、脑容量柱状对比图。

4.2 科技馆莫尔动画展品模型设计评估

科技馆内的展品需要受众与展品之间互动，感受展品所传达的科学知识、科学方法、科学思想和科学精神，所以科技馆展品有别于一般的机械、电子等产品。对展品设计的评价不但要从展品本身尺寸、重量、结构、材质、色彩、机械，以及支持展品运行的硬件性能等方面评判，也要从科学性、知识性、趣味性、可参与性、安全性、可维护性方面做出评价。

青少年儿童作为科技馆展品的直接体验者，通过对其使用展品时的行为、意识、能力等方面的观察记录和采访分析，可以直接获取展品对受众的影响以及发现展品设计存在的问题。但是，对青少年儿童的观察并不

是一蹴而就的，需要长时间的跟踪观察，并且展品对受众的影响有些是潜在的、无法直接获取的，如科学思想、科学精神。鉴于此，笔者对 6 位专家进行了访谈，其中 3 位专家为科技馆馆内专家，2 位是科普公司展品设计专业人员，还有 1 位是心理学研究学者。访谈的主要目的是希望通过与专家的访谈，挖掘展品模型存在的问题以便更好地改进和提升。访谈内容主要围绕访谈提纲进行，结合访谈对象的回答进行更加深入的访谈或者根据前面访谈对象的建议与另一个访谈对象进行讨论交流。在整个访谈过程中做好笔录和录音方便访谈结束后归纳、总结、整理信息。

专家们对本文中设计的两件科技馆展品模型都表达了自己的观点，既肯定了设计中的优点，也指出了展品模型设计中存在的不足以及展品落地实现应该注意哪些问题，具体情况如下。

4.2.1 展品模型设计的优点

(1) 模型设计基本符合教育目的

展品是科技馆进行科普教育的一种特殊语言，每一件展品都是为了实现某一教育目的而设计的。E 专家讲到：虽然整体设计是稍有粗糙，但根据展品想要实现的初衷，展品最终的效果基本可以实现该目的。B 专家也说到：当下关于莫尔条纹原理的理论研究处于成熟阶段，该知识点具备可靠的理论基础，用来设计展品，满足展品设计中科学性的要求。

(2) 展品模型趣味性高

到科技馆参观的受众是学习的主动者，在满足科学性、知识性的基础上展品应具有趣味性，以激发受众的学习热情，达到展览教育的目的。C 专家认为：展品本身展示的就是视错觉这一现象，符合受众喜欢猎奇的性格特点，很容易抓人眼球吸引受众的注意，

满足受众好奇心。

(3) 模型细节处理得当

虽然只是一件模型，但是展品模型制作中一些细节也很重要。E专家说：在很多博物馆中我们经常看到“Don't Touch”这样的警示语，但在科技馆不同，需要受众直接动手操作展品，所以特别要注意展品安全性。《行走的记忆》展项虽是长方形造型，但其四个直角棱角都经过倒角处理，改为弧形，避免了一些安全隐患。

4.2.2 展品落地实现改进办法

各位专家认为当下的展品模型如果要想真正的落实在科技馆，成为一件优秀的科技馆展品还需要进一步完善和修改。

(1) 展品设计要结合展品环境

一件优秀的科技馆展品与展区风格环境是离不开的，不能脱离环境载体单独存在。若真的想成为一件科技馆展品，在后期修改中要结合展区风格、设计特点对展品造型作出细致设计。

(2) 展品切勿可移动

A专家说：《行走的记忆》展项需要受众手持展品，也就是说展品可以随意移动。这种可移动的设计在目前科技馆中是极少采用的，这可能会提高展品损坏，所以展品实现时可更改为固定式设计。

(3) 展品尺寸及内容成比例放大

目前展品模型内容尺寸较小，可以将内容中人类造型设计成与现代成人1:1比例大小。同时将手动推拉的互动方式，更改为借用自行车拉动底板画的方式。

(4) 图文说明多元化

科技馆展品的主要受众大部分为青少年，更多的是随家长一同游玩的幼儿，他们对于文字的识别能力有限。因此图文说明需要分别设置儿童版本与成人版本。儿童版本以图

画说明为主，附上少量文字，置于成人版本说明的下方，有助于儿童阅读理解展品要表达的内容以及操作展品的方法。成人可根据成人版的图文说明达到指导儿童和与儿童共同探讨展品的目的。

5 总结与展望

本文通过对《行走的记忆》展品的设计研发，并结合专家提供的建议，初步实现了同时表达展项内容和表现手段的目的，将抽象枯燥的自然科学知识与互动性强、趣味性足的科学技术手段相结合的可能性。展项基本可以达到展品设计的初衷及设计目标，既达到帮助受众认识、了解视错觉，又可以学习人类进化过程相关知识。此外，需要说明的是，最后的展品设计是模型化的设计，在落地实践方面还存在许多需要考虑的问题。

(1) 展品与展区环境结合

首先要明确该展品所处的具体展区是什么，结合展区内的灯光、结构、风格再对展品进行细致规划设计。展品的尺寸大小、体积重量等要结合展览场地、建筑物的实际情况。展品的色彩与外形也应符合展区布展设计的要求。

(2) 展品材料选择要慎重

对目前科技馆内展品设计多使用的材料进行分析，展品造型运用的材料还需要反复推敲，倒角的角度在制作过程中仍需要反复试验。安全、无毒，对儿童的身体无害是我们需要更多考虑的问题。尽可能选择耐用性好、性价比高、防火、环保等性能的材料，关键部位的材料甚至应有材质证明等。

(3) 图文版要具有多功能

图文说明不能只是单纯地指示参观者如何操作展品，它还包含指导成人如何教授儿童展品所包含的知识。若观众对阅读说明没

有兴趣，那么我们应该将图文说明制作的吸引眼球并且轻松有趣，以吸引参观者的注意。

（4）展示内容要具有故事性

莫尔动画视错觉展项虽然是以展示视错

觉为目的,但是其展示内容可以更加丰富或内容选择具一定的故事性。这样受众在体验过程中出了可以认识视错觉现象,还可以感受到展品内容的联系性。

参考文献

- [1] 李小瓠, 盛业涛, 陈志杰, 等. 浅谈国内科技馆传统科普展品的改进和提高 [J]. 科普研究, 2010, 5(4): 67-74.
- [2] 莫扬, 苗苗. 从传播学视角探讨科技馆传播观念 [J]. 科普研究, 2007(2): 19-23.
- [3] 姚景风. 莫尔条纹的几何原理与特性 [J]. 计量技术, 1978(1): 1-6.
- [4] 李园. 莫尔动画在艺术设计中的转化和应用探索 [J]. 设计, 2014(2): 173-174.
- [5] 钟毅平, 叶茂林. 认知心理学高级教程 [M]. 合肥: 安徽人民出版社, 2010.
- [6] 王子佩. 视错觉在包装设计中的应用与研究 [D]. 株洲: 湖南工业大学, 2012.
- [7] 余波, 费英, 王文彬. 影视作品中“车轮倒转”现象的原因分析及规避方法 [J]. 影视制作, 2016, 22(10): 50-53.
- [8] 崔希栋. 科技馆展品的教育设计 [C]// 中国自然科学博物馆协会. 2004 年科技馆学术年会论文选编. 北京: 中国自然科学博物馆协会, 2004: 437-447.
- [9] 何倩. 儿童创客教育产品设计开发研究 [D]. 北京: 北京工业大学, 2015.
- [10] Sandifer C. Technological Novelty and Open-endedness: Two Characteristics of Interactive Exhibits that Contribute to the Holding of Visitor Attention in a Science Museum[J]. Journal of Research in Science Teaching, 2003, 40(2): 121-137.
- [11] 周密. 家用炊具造型设计 [D]. 云南: 昆明理工大学, 2013.

(编辑 张南茜)

(上接第 88 页)

- [24] Preuss D. Body Worlds: Looking Back and Looking Ahead[J]. *Annals of Anatomy–Anatomischer Anzeiger*, 2008, 190(1): 23–32.
- [25] Stone P R. A Dark Tourism Spectrum: Towards a Typology of Death and Macabre Related Tourist Sites, Attractions and Exhibitions[J]. *Tourism: An Interdisciplinary Journal*, 2006, 54(2): 145–160.
- [26] Strange C, Kempa M. Shades of Dark Tourism: Alcatraz and Robben Island[J]. *Annals of Tourism Research*, 2005, 30(2): 386–405.
- [27] 郭于华. 中国传统生死观念与先秦儒道思想 [J]. *民俗研究*, 1992(2): 9–13.

(编辑 张南茜)

A Study on Tourists' Dark Motivations to Attend the Chengdu Mystery Life Museum

Xiang Lingxiao Tang Yong Liu Yuxuan Zhong Meiling

(Tourism and Urban-Rural Planning College of CDUT, Chengdu 610059)

Abstract: The ethical issues arising from the “Body Worlds” have attracted the keen attention of the academic circles. To address this issue, this study investigated dark motivations to the Chengdu Mystery Life Museum, and examines the relationships between dark motivations and demographic information of survey respondents. Survey data collected from 247 domestic visitors suggested that respondents were primarily motivated by their interests in biosciences and mysteries of life. The factor analysis was employed to draw out the underlying dimensions of fourteen motivation attributes explained by the three-factor solution: Knowledge, Friends and Relatives, Ego and Meaning of Life, and Curiosity. The empirical evidence suggested an interrelated pattern between dark motivations and demographic information such as revisit intention, frequency of visits and duration of stay. This study also implies that the Body World plays an contested role in modern Chinese society, particularly better play the educational function of similar exhibitions, so as to provide reference for black tourism market segmentation.

Keywords: Dark Tourism; motivation; Body Worlds; bioethics

CLC Numbers: G26 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.011

A Research on Interactive Exhibit Design for Multi-Purposes: Take the “Walking Memory” as an Example

Li Jihong

(Shanghai Science and Technology Museum , Shanghai 200127)

Abstract: As the main carrier of the information of the Science and Technology Museum, the exhibits at the Science and Technology Museum focus on science and knowledge, fun and entertainment. Yet it is common that one exhibit show only one scientific knowledge. It is sensible to consider the content of the exhibition item and the means of expression could embody with each other. In addition, the Mohr animation is a special form of visual phenomenon. Its fun, peculiarity and contradiction are widely used in the field of art design, but it has limitations and rarely employed by the design of exhibits in science and technology museums. If the optical illusion could be applied scientifically and reasonably in the design of exhibits, it would help raise the audience's interests, curiosity, and improve the audience's ability to obtain information. Therefore, this study took the constructivism learning method, Gestalt psychology, perspective and afterglow effect as the theoretical framework, combined the optical illusion with the human evolution process, and designed the exhibit model named “The Walking Memory”, to explore the possibility of combining well-known science

and technology with abstract natural science knowledge.

Keywords: optical illusion; Mohr Animation; exhibits model design

CLC Numbers: G265 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.012

An Analysis of *The Monthly Journal for the Mothers and Infants' Health* on Its Knowledge's Popularization and Dissemination Effects

Zhang Huili¹ Yang Haiwei²

(School of Humanities, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing100049)¹

(China Publishing Group Corporation, Beijing 100010)²

Abstract: *The Monthly Journal for the Mothers and Infants' Health* is the first professional journal, which disseminated the knowledge of women and infants' health in China. Under the operation of the chief editor Yang Yuan-ji, the journal started in 1941 in Shanghai but stopped after two issues due to the Pacific War. It was re-published in 1945 and ceased again in 1950. Then it continued in the form of *Women and Children's Health*. Through the analysis of this female scientific and technical journal, this paper analyses the dissemination of women and infants' health knowledge in its publication period from the perspective of authors and readers. The research suggests that the journal has a crucial meaning and value in popularizing gynecology, obstetrics, pediatric knowledge as well as building the common sense of women and infants' health for ordinary women.

Keywords: *The Monthly Journal for the Mothers and Infants' Health*; Yang Yuanji; popularize the knowledge of the mothers and infants' health

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.013

论文摘要的类型

按摘要的不同功能来划分,大致有三种类型:①报道性摘要。用来报道论文的核心成果和提供定量或定性相关信息的简明文摘。尤其适用于试验研究和专题研究类论文,多为学术性期刊所采用。篇幅以 300 字左右为宜。②指示性摘要。用来简要介绍论文主题或概括性地说明研究目的的文摘。它指示读者大致了解论文的主要内容轮廓,重在表述论文的研究目的。篇幅以 200 字左右为宜。③报道—指示性摘要。是以报道性文摘的形式表述论文中信息价值较高的部分,而以指示性文摘的形式表述其余部分的摘要。篇幅以 300 字左右为宜。本刊论文摘要,建议采用报道性文摘形式。篇幅以 300 字左右为宜。