

消防应急科普场馆中的场景化科普模式研究

胡 俊^{1*} 吴家浩¹ 申世飞¹ 疏学明¹ 王 佳¹ 齐培潇² 尚 甲²

(清华大学工程物理系, 北京 100084)¹

(中国科普研究所, 北京 100081)²

[摘 要] 积极开展消防安全文化建设和消防知识科普工作具有重大而深刻的现实意义。应急科普场馆是消防知识科普的主要场所之一, 针对 7 类不同类型的应急科普场馆, 引入场景化应急科普的理念, 研究了开展场景化应急科普的优势, 并按照传播学中的 5W 理论, 提出了不同类型应急科普场馆的场景化应急科普模式, 从而提升消防应急科普场馆的科普能力。

[关键词] 消防安全 应急科普 科普场馆 场景化科普

[中图分类号] N4; G265 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.006

火灾作为当今世界严重威胁人们生命财产安全的一类多发性灾害, 发生频率高, 造成的损失与危害触目惊心, 因而是应急科普工作的重点关注对象之一。根据美国消防协会估计, 每个家庭成员在一生中至少会遇到两次严重火灾, 2013—2017 年美国平均每百万人火灾亡人率为 9.9 人^[1]。据我国应急管理部消防救援局统计, 2020 年我国共接报火灾 25.2 万起, 死亡 1 183 人, 受伤 775 人, 直接财产损失高达 40.09 亿元^[2]。

因此, 向公众传播消防安全预防知识、培训演练形成自救互救能力, 提升人们的消防安全素质、减少火灾的发生及人员的伤亡十分必要。应急科普场馆作为开展应急科普教育的重要场地之一, 在传播安全与应急知识、培训演练形成自救互救能力、引导民众

树立正确的安全理念, 提升民众的安全素质方面发挥着重要的作用。

1 消防应急科普场馆的分类

在针对各类突发事件的应急科普教育实践中, 针对火灾的消防科普教育发展较早, 各类消防应急科普场馆增长速度也较快^[3]。目前, 国内尚未有“应急科普场馆”的官方定义, 也没有明确的类型划分; 在国外也未找到与“应急科普”对应的概念, 但与“应急科普场馆”较为类似的有防灾博物馆、防灾体验馆等。

本文的“应急科普场馆”主要指具有交互功能的、体验式的安全体验场馆, 该定义与学者郑念的定义一致^[4]。进一步地, 本文的消防应急科普场馆分为以下 7 类^[4-6]。

收稿日期: 2021-04-09

基金项目: 中国科普研究所资助项目“应急科普机制建设和能力提升研究”(200106EZR026)。

* 作者简介: 胡俊, 清华大学工程物理系助理研究员, 研究方向: 火灾科学、消防科普, E-mail: hujun2020@mail.tsinghua.edu.cn。

(1) 重大灾害纪念馆。目前国内的各类重大灾害纪念馆数量不多,但规模和影响力较大。就火灾而言,国内目前唯一的灾害纪念馆是大兴安岭“五·六”火灾纪念馆,位于黑龙江省漠河市,是为了反思纪念1987年5月6日大兴安岭特大森林火灾而建造。

(2) 综合类应急科普场馆。一般由地方政府支持,委托第三方兴建,科普内容包括消防、交通、地震、台风、应急救援等多个应急领域。

(3) 专业类应急科普场馆。在所有专业性的应急科普场馆中,消防类应急科普场馆起步早,占比最高。在许多专业类的消防应急科普场馆中,设置有模拟餐厅、教室、超市、住宅、酒店等不同环境,模拟火灾和烟雾、坍塌、拥挤、践踏等情景,可以让公众身临其境地感受和学习掌握火场的响应与逃生技能^[7]。

(4) 社区安全体验馆。此类体验馆规模不一、数量较大,更贴近群众,聚焦居家安全和日常安全知识,旨在增强居民的安全意识,提高安全隐患排查能力和逃生能力。

(5) 青少年/儿童安全体验馆。此类场馆常以儿童乐园形式运营,较为强调娱乐性,即寓教于乐,让孩子在游戏中学到应急知识。

(6) 学校安全体验馆。目前,国内部分地区建设有学校安全体验馆,将应急安全教育纳入国民教育体系,列入学生实践内容中。例如,山东省潍坊市中小学生示范性实践基地建设有消防体验馆,对小学六年级至初中二年级学生进行为期一周的全覆盖教育,每年接待5万多名中小学生参加实践活动。

(7) 流动科技馆、科普大篷车。此类应急科普场馆的突出特点是轻便、快捷、灵活,能提升设备周转利用率和科普范围,深入农村等地区,打通应急科普教育的“最后

一公里”。

尽管目前已有如此多类型的消防应急科普场馆,但是,正如杨家英等指出,目前的消防科普场馆较为笼统,没有发展出特有模式^[3]。因此,本文将根据不同消防应急科普场馆的特点,引入场景化应急科普的理念,依据传播学中的5W[Who(谁), Says What(说了什么), In Which Channel(通过什么渠道), To Whom(向谁说), With What Effect(有什么效果)]理论,对不同类型的场馆设计出针对性的场景化应急科普模式,提升消防应急科普场馆的科普能力。

2 场景化应急科普理念

场景化科普是结合场景化思维、情景学习、体验式科普等概念提出的,秉承个性化定制、沉浸式体验、场景化构建的原则,打造技术和体验感并存的科普场馆传播模式^[8]。针对应急知识的科普,场景化应急科普采用场景化的思维模式,根据应急科普知识的特点,通过建立虚拟的突发事件场景,开展“体验式的应急科普”^[9],实现“情境学习”“情境教学”“情境认知”“多感官学习”^[10-11],塑造人们的行为,让参与者掌握突发事件场景下的应对知识。场景化的应急科普具有如下特征。

(1) 沉浸感。与其他非应急性质的科普工作相比,应急科普更看重体验^[12-13]。场景化的应急科普会模拟各类灾害场景,让科普受众感受到灾害环境,掌握灾害场景下的科学应对知识。

(2) 交互性。应急科普中的重要科普内容是突发事件场景下的科学应对知识,为了保证科普知识的有效性,场景化的应急科普通过模拟情景的体验式学习,“边动手边动脑”,让公众最大可能地形成灾难发生场景下的真实感受和意识,掌握自救、救人及逃生技能,提高科学决策和行动能力,培养公众

对灾难的心理承受能力^[5]。

(3) 反馈机制。场景化的应急科普通过应急知识教学开展模拟场景体验，并对参与者体验过程进行记录。一方面，应急科普工作人员和专家可以了解科普受众对灾害场景下应对知识的掌握情况，及时反馈给科普受众进行巩固；另一方面，科普受众也可以为场景化的应急科普工作和模拟场景体验提供反馈，不断优化和完善场景化应急科普的内

容及形式。

3 消防应急科普场馆的场景化科普模式设计

3.1 场景化技术手段

场景化应急科普的形式，需要尽可能地利用新技术，模拟更加真实的突发场景，为应急科普服务。为了实现场景化的消防应急科普，消防应急科普场馆中可采用的技术手段和科普形式总结见表 1。

表 1 场景化应急科普相关技术手段应用

技术手段	科普形式	科普内容
声光电技术	生动化展示	消防设施设备的作用及联动（如火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、消防栓系统、防排烟系统、防火分隔设备等）
增强现实技术	生动化讲解	讲解火灾科学知识、灭火方法等
3D 投影技术	沉浸式体验	还原商场、家庭、化工厂等不同场所的火灾现场
虚拟现实技术	沉浸式体验	模拟不同火灾场景下操作灭火设备进行灭火、疏散逃生等
语音识别技术	沉浸式体验	模拟报警过程（体验者说出报警内容，语音识别系统进行识别，并进行评分，评价报警信息准确程度）

(1) 声光电技术。将音频、视频、色彩、影像、文字、电子电控设备与应急科普场馆的设施结构、空间设计结合，网络化、智能化地进行演示。

(2) 增强现实（AR）技术。通过计算机技术将虚拟的二维影像或三维模型融合到真实的空间环境中，综合应用了显示技术、跟踪注册技术和人机交互技术等多种技术^[14-15]。

(3) 三维（3D）投影技术。通过计算机的运算达到视觉、听觉等方面立体效果的一种技术，使用互相重叠的图像来增强观看者的深度感、立体感。

(4) 虚拟现实（VR）技术。综合应用三维图形生成技术、模式识别技术、仿真技术、多传感交互技术、人工智能等，配合高性能音像显示设备，营造出逼真的虚拟环境，实现人与虚拟世界的互动，使参与者产生“身临其境”的临场感。

(5) 语音识别技术。将人类语音中的词汇内容转换为计算机可读的输入，例如按键、

二进制编码或者字符序列。在科普场馆中，可通过语言识别技术实现智能控制科普讲解的内容以及模拟消防报警体验等功能。

3.2 场景化科普模式设计

按照学者哈罗德·拉斯韦尔（Harold Lasswell）提出的 5W 理论^[16]，对应应急科普场馆传播应急科普知识的过程，列出 5 个基本要素为：应急科普场馆（Who）、应急科普知识（Says What）、应急科普形式（In Which Channel）、应急科普受众（To Whom）和应急科普效果（With What Effect）。根据 5W 理论，本文对上述 7 类消防应急科普场馆的应急科普全过程进行设计。各类场馆的场景化消防科普模式见图 1。

(1) 重大灾害纪念馆

重大灾害纪念馆的主要目的是纪念重大灾害带来的苦难，并提醒人们养成安全意识，学会在危险情况下自救。目前国内针对火灾的重大灾害纪念馆仅有大兴安岭五·六火灾纪念馆，尚没有其他类型的火灾纪念馆（例如建筑

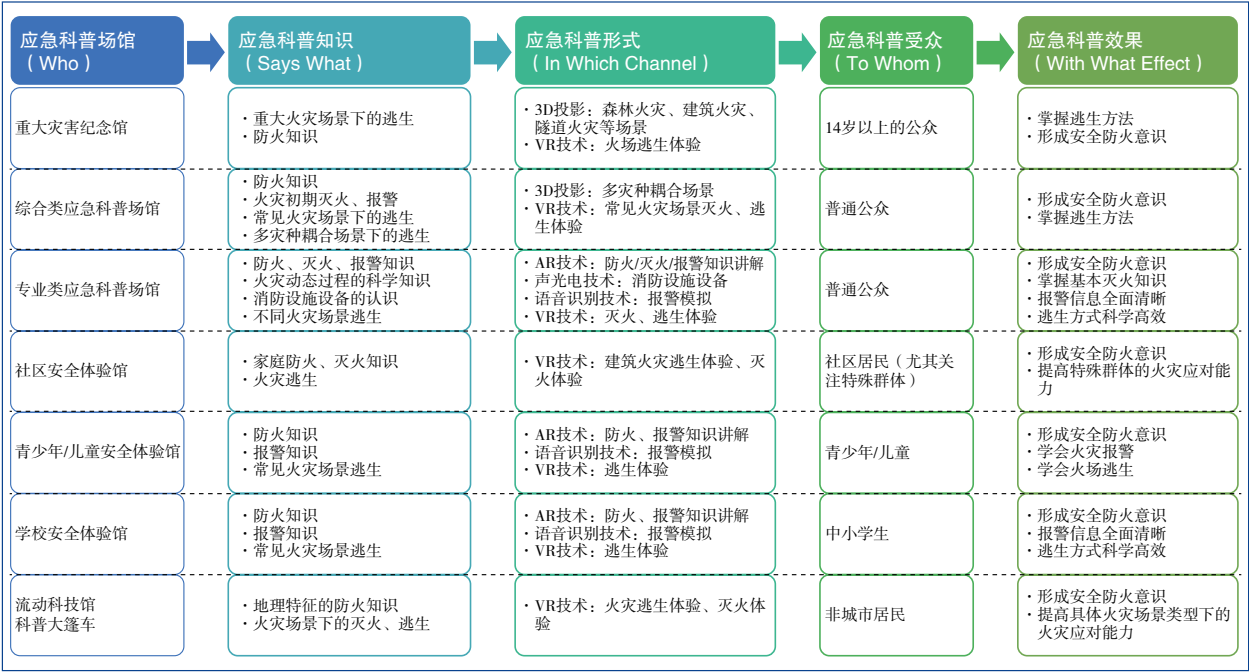


图 1 各类场馆的场景化消防科普模式

火灾、隧道火灾等)。即便如此，在应急科普过程中，也需要普及各类火灾的知识。因此，重大灾害纪念馆中，场景化应急科普的主要场景应是重大的火灾场景，包括各类场所下的重大火灾场景，例如建筑火灾、隧道火灾、化工厂火灾等。在这些场景下，火灾已经发展到了较为严重的程度，因此科普的知识应主要是如何进行科学的逃生、疏散，在首先保证科普受众掌握这些重要知识的情况下，再科普如何防范这类火灾的发生，以及在火灾初期如何进行扑灭及报警。对于科普的受众，由于场景化的设计多是重大灾害场景，较为惨烈，因此不适合低年龄段儿童，对他们的心理健康不利^[17]；且重大灾害场景下的许多逃生措施较为复杂（例如结绳自救等），低年龄段儿童难以掌握。因此科普受众应该是 14 岁以上的公众。对于低年龄段儿童的应急科普可以在更有针对性的儿童 / 学校安全体验馆开展。

(2) 综合类应急科普场馆

综合类应急科普场馆具有综合性特征，场馆内需要覆盖尽可能多的突发性安全事件类型，因此，对于火灾的科普难以兼顾科普

知识的深度。对于综合类应急科普场馆，其场景化的设计应注意两个方面：一是场景的常见性，设计的火灾场景应是较为常见的建筑（住宅、商场、学校等）火灾场景；二是场景的耦合性，设计的火灾场景应考虑到其可能引发的其他次级灾害场景或可能引发火灾的其他初始灾害场景。其场景化的科普模式如图 1 所示，科普的主要知识是日常生活中的防火知识、起火初期如何使用相关灭火设施及报警、常见火灾场景下的逃生。在应急科普的形式上，多灾种耦合的场景较为复杂，因此比较合理的方案是通过 3D 投影模拟灾害的衍生演变过程。

(3) 专业类应急科普场馆

专业的消防应急科普场馆主题明确，因此火灾的科普也应该较为全面和深入。采用 AR 技术，生动讲解日常的火灾防范知识和火灾动态的发展过程；通过声光电技术，展示各类消防设施设备的作用及联动，普及消防设施知识；采用语音识别技术，培训科普受众的火灾报警信息规范化，使得报警信息全面、清晰；采用 VR 技术，模拟不同类型的火

灾场景下的灭火、逃生等。最终让科普受众形成安全的防火意识,掌握基本的灭火知识、规范的火灾报警、科学高效的逃生方式。

(4) 社区安全体验馆

社区安全体验馆的应急科普具有较强的针对性。首先,科普受众主要针对社区居民;其次,应急科普的场景化设计主要针对社区中的建筑火灾场景。应急科普的知识主要是建筑中的防火、灭火知识,例如针对电气火灾、厨房火灾的防火与灭火措施进行科普。社区安全体验馆的规模一般不大,因此采用的场景化技术也以VR技术为主,开展建筑火灾时的逃生体验、灭火体验。需要注意的是,由于社区安全体验馆深入了社区基层,因而应急科普也应该关注到社区中的特殊人群,包括高龄老人、青少年儿童等。不能忽略对特殊人群的应急科普,尤其是老年人的厨房用火、用电等消防安全问题。同时,对特殊人群的应急科普在内容和形式上也应该有区别。例如,针对高龄老人,场景化应急科普中许多需要操作的设备较为复杂;对于火灾场景的应对,固守待援也比疏散逃生更适合高龄老人。

(5) 青少年/儿童安全体验馆

青少年/儿童安全体验馆开展应急科普的受众是青少年儿童。考虑到青少年儿童的生理、心理状态,开展消防应急科普应借鉴日本的经验,对幼龄儿童开展防火安全教育要有两个“不为”^[17]:其一,不带领他们进入真实的火灾现场参观,不搞“恐怖教育”;其二,不允许他们参与灭火活动,不宣扬儿童救火英雄事迹。针对幼龄儿童只传授自救与逃生技能,有关救火灭火等技能则等到他们年龄增长、力所能及时才进行科普。因此,场景化的应急科普需要保证科普内容的适当性以及科普手段的趣味性。在场景化的科普模式中,科普内容仅包括日常防火知识、火

灾报警知识以及常见火灾场景下如何逃生,不宣传及教授灭火知识;科普的形式包括利用AR技术生成卡通形象的“讲解员”,讲解防火知识和报警知识,并利用语音识别技术带领青少年儿童进行火灾报警训练,记住报警号码并清楚准确地表达起火信息,充分调动青少年儿童的热情和积极性。同时也可采用VR技术模拟简单的火灾场景进行逃生体验,但要避免模拟过于惨烈的场景,保证青少年儿童的心理健康。

(6) 学校安全体验馆

学校安全体验馆的科普受众与青少年/儿童安全体验馆的受众较为一致,是年龄较小的中小学生。但学校安全体验馆作为学生安全教育实践的重要场所,是国民应急安全教育体系的重要保证,因此相比于青少年/儿童安全体验馆,其应急科普知识的权威性更高,需要及时更新;同时,需要对应急科普工作进行考核,保证对学生的应急科普教育是达标的。采用VR技术模拟简单的火灾场景进行逃生体验是必要的,同时,需要对逃生方式进行评价,保证火灾场景下的有效应对。学校安全体验馆既要有趣味性,也要引入考核机制,保障对学生的应急科普教育水平。

(7) 流动科技馆、科普大篷车

流动科技馆、科普大篷车是固定应急科普场馆的补充,能增加消防应急科普的覆盖面,打通应急科普教育的“最后一公里”。此类场馆具有流动性,进行科普活动的场地面积相对较小,且由于资金、场地的限制,能采用的场景化技术方案也不多。场景化的科普模式中,科普的受众主要是尚未建设科技馆的县、镇、农村地区的居民(统称“非城市居民”),应急科普的知识主要是日常的防火知识、常见火灾场景下的灭火及逃生知识。其中,防火知识要因地制宜,针对科普地区的特点确定对建筑火灾、森林火灾或草原火

灾的防火知识。能采用的场景化技术方法也具有局限性，通常情况下可采用穿戴式设备，通过 VR 技术进行火灾场景下的逃生体验、灭火体验。

以上是根据不同消防应急科普场馆的特点、能力的不同而设计的不同场景化科普模式。在实际的应急科普场馆建设中，还需要考虑设施设备的维护、应急科普内容信息的及时更新，也可以根据场馆经费、场地的扩展而加入其他更有效的场景化科普模式。

3.3 场景化科普模式实证研究

为了进一步验证设计的场景化科普模式的可行性，我们选取了当前国内较为典型的综合类应急科普场馆、专业类应急科普场馆和青少年 / 儿童安全体验馆三类消防应急科普场馆进行实证研究，并从不同的学习理论角度，说明场景化应急科普的理论优势和实践意义。

(1) 综合类应急科普场馆。以北京市海淀区公共安全馆为例，该展馆包括消防安全、地震灾害、环境安全、交通安全等 13 个展区，应急科普受众为普通公众。在消防安全展区，应急科普知识包括火灾现场复原、报警训练、居室安全训练、烟雾逃生训练等内容，采用了很多场景化的技术手段，例如通过投影技术，应用数字化仿真运动平台和环幕放映系统，让观众感受火灾情景^[18]。场景化的应急科普，能让科普受众学习火灾的预防知识与自救常识，形成安全防火意识和掌握逃生方法。考虑到未来的发展，作为综合类应急科普场馆，北京市海淀区公共安全馆还可以在场景的耦合性方面进行提升，设计的火灾场景可以考虑到火灾可能引发的其他次级灾害场景以及可能引发火灾的其他初始灾害场景，这样的火灾场景更能体现综合类应急科普的特点。

(2) 专业类应急科普场馆。在国内的专

业类消防应急科普场馆中，最为专业的当属中国消防博物馆^[19]。中国消防博物馆中针对消防的应急科普知识较为全面系统，包括城市消防规划、建筑消防设施、火灾应急疏散、家庭火灾灭火、“119”电话报警等。相比于其他类型的应急科普场馆，专业类应急科普场馆中对于消防设施知识的普及更加全面深入，可以让科普受众了解到各类消防设施设备的作用及联动知识。中国消防博物馆中场景化科普的主要区域是以安全互动体验形式为主的防火防灾体验馆，采用的场景化技术手段包括高清投影、电子沙盘模型、光电感应等多媒体展陈技术。场景化的应急科普，让科普受众形成安全防火的意识，掌握基本灭火知识，能在报警的时候提供全面清晰的灾情信息，并知晓科学高效的逃生方式。其他地区的专业类应急科普场馆，也可以借鉴中国消防博物馆在应急科普知识全面性和应急科普形式多样性方面的经验。

(3) 青少年 / 儿童安全体验馆。当前，国内的许多城市都逐渐建有针对青少年 / 儿童的具有娱乐性的安全体验馆，寓教于乐。以杭州市“笑笑橙”青少年消防应急安全体验馆为例^[20]，该体验馆的应急科普受众是 5~16 岁的青少年儿童，设有救援现场区、设备体验区、体能训练区、3D 影院区、逃生区、消防队等多个功能区，采用的场景化应急科普技术有 VR 技术、智能控制技术、仿真技术等，旨在让青少年儿童掌握防火灭火、灾难逃生、自护自救等生存技能。但是，正如在上述场景化科普模式设计中提到的，针对青少年儿童的应急科普，除了要关注科普手段的趣味性，还应保证科普内容的适当性。借鉴日本的“两个不为”^[17]经验，针对幼龄儿童不宜科普灭火知识。因此，诸如模拟消防员灭火、使用灭火设备等灭火知识的科普应该注意年龄的限制。

根据不同的学习理论,场景化的应急科普模式具有理论优势和实践意义。

(1) 按照行为主义学习理论,美国著名心理学家斯金纳认为人的大部分的学习都是操作型学习,表现形式是增强参观者的学习兴趣从而使得学习动机变得持久^[21]。场景化的科普通过引入虚拟现实、增强现实等技术,将虚拟的火灾场景变得鲜活生动,全方位感官的刺激能激发参观者在参观体验过程中对科普知识学习的兴趣。同时,与虚拟灾害场景的互动和反馈促使参观者将所学到的知识和真实世界进行联结,进而使得参观者的学习动机变得更加持久。

(2) 按照情境认知学习理论,知识本身是一种基于社会情境的实践活动,是社会文化、背景和实践活动的一部分,学习者在真实情景中通过社会性活动学习知识和技能,并在知识实际应用活动中进行思考、探索和实践,从而在实际生活中不断提升问题能力和知识文化水平^[22]。场景化的应急科普一方面可以通过仿真式的体验设备直接为参观者提供逼近真实的火灾场景下的逃生、灭火等应对实践(社会实践情境);另一方面可以实现科普受众之间、科普讲解员和科普受众之间的互动,通过协作、互动、相互探讨,科普受众从实践共同体中的“边缘性参与”逐步转变为“充分参与”,在学习到更多共同体知识的同时,求知行为也变得愈发积极。

(3) 按照体验学习理论,体验学习的四个步骤为具体的体验、观察与反思、抽象概念和归纳的形成以及在新环境中测试概念的意义^[23]。场景化的应急科普一方面可以构建虚拟的灾害情境,让学习者在情境中亲身接触和感受环境内的事物,受到强烈、多感官的刺激,在此过程中产生丰富的体验;另一方面可以评估应对行为,评估结果能让受众有积极的反思,在体验过程将当下学到的知识和先前习得的知识经验联系起来,并将当前学习和未来关联在一起,不断地循环着“实践—反思—再实践—再反思”的过程,最后完成科普知识的内化。

4 结语

随着《中共中央国务院关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》《关于加强全社会安全生产宣传教育工作的意见》《加强新时代防震减灾科普工作的意见》等一系列重要政策文件的发布,应急科普工作越来越受到重视。消防应急科普是应急科普工作的一种重要类型,针对不同的消防应急科普场馆,按照传播学的5W理论,从应急科普场馆、应急科普知识、应急科普形式、应急科普受众和应急科普效果角度,设计不同的消防应急知识场景化科普模式,可以为消防应急科普场馆的建设提供参考,提升消防应急科普场馆的应急科普能力,促进消防安全文化的发展。

参考文献

- [1] 李国辉. 美国火灾亡人率统计报告[J]. 消防科学与技术, 2019, 38(11): 1560.
- [2] 应急管理部消防救援局[EB/OL]. (2021-02-01) [2021-04-09]. <https://www.119.gov.cn/gongkai/sjtj>.
- [3] 杨家英, 赵茜, 郑念. 中国应急科普场地发展分析[J]. 中国高新科技, 2020(6): 11-14.
- [4] 岳勇华, 何国家. 我国应急安全体验馆的现状分析[J]. 中国应急管理, 2019(11): 34-37.
- [5] 杨华娟. 体验式应急安全教育发展路径探讨[J]. 社会治理, 2019(10): 57-62.
- [6] 赵茜, 杨家英, 郑念. 从突发公共事件科普看应急科普场馆建设[J]. 科普研究, 2020, 15(2): 68-75, 106-107.
- [7] 搜狐网. 应急安全科普体验馆常见的几种解决方案[EB/OL]. (2020-08-21) [2021-04-09]. https://www.sohu.com/a/414228792_120743922.

- [8] 王梦捷, 杜兴苗, 王海洋, 等. 浅谈场景化科普教育形式在科普场馆中的运用 [C]// 中国科普研究所. 中国科普理论与实践探索——新时代公众科学素质评估评价专题论坛暨第二十五届全国科普理论研讨会论文集. 北京: 科学普及出版社, 2018: 11.
- [9] 任广乾, 汪敏达. 体验式科普及其行为机理理论综述 [J]. 科普研究, 2010, 5(4): 22-27.
- [10] 常娟, 霍菲菲. 多感官学习在科技馆展览辅导中的应用 [J]. 自然科学博物馆研究, 2016, 1(3): 49-55.
- [11] 吴子珩, 朱翔宇, 王雪. 智慧博物馆情境感知微型学习模式研究 [J]. 科技广场, 2017(10): 172-177.
- [12] 蔡文东, 庞晓东, 陈健, 等. 在中国特色现代科技馆体系中开展应急科普工作的研究 [J]. 科普研究, 2016, 11(4): 53-56, 62, 96.
- [13] 陈世华. 我国综合安全教育训练馆的发展和现状 [J]. 城市与减灾, 2019(4): 46-50.
- [14] Azuma R, Baillot Y, Behringer R, et al. Recent Advances in Augmented Reality [J]. IEEE Computer Graphics and Applications, 2001, 21(6): 34-37.
- [15] Azuma R. A Survey of Augmented Reality [J]. In Presence: Teleoperators and Virtual Environment, 1997, 6(4): 355-385.
- [16] 郭庆光. 传播学教程 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2011.
- [17] 范强强. 值得借鉴的日本中小学生防火安全教育 [J]. 生命与灾害, 2019(4): 34-35.
- [18] 百度百科. 海淀公共安全馆 [EB/OL]. (2015-02-13) [2021-04-06]. <https://baike.baidu.com/item/海淀公共安全馆/1968773?fr=aladdin>.
- [19] 潘春华. 走进中国消防博物馆 [J]. 生命与灾害, 2020(11): 38-39.
- [20] 浙江日报. 杭州少年宫消防安全体验馆开馆在即 萌萌吉祥物亮相 [EB/OL]. (2018-12-14) [2021-04-08]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1619827599027155486&wfr=spider&for=pc>.
- [21] 林崇德. 心理学大辞典 (下卷) [M]. 上海: 上海教育出版社, 2003.
- [22] Wenger E. Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity [M]. London: Cambridge University Press, 1999.
- [23] David A Kolb. 体验学习——让体验成为学习与发展的源泉 [M]. 王灿明, 朱水萍, 等, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2008.

(编辑 张英姿)

关于《科普研究》变更新网址的公告

自 2021 年 5 月起,《科普研究》网站将迁移至新的平台,网址为: <http://kpyj.ijournals.cn>, 原域名不再使用。网站内容及功能保持不变,用户可使用原有账号登录。

《科普研究》将继续为广大作者、读者和专家提供便捷有效的服务。由此造成的不便,敬请谅解。

特此公告。

experience during the epidemic to AI.

Keywords: COVID-19 epidemic; artificial intelligence; Weibo; cognition and attitude

CLC Numbers: G206.2; N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.004

Policy Analysis and Prospect about Scientific and Technical Workers Engaging in Science Popularization in China Based on Knowledge Network Map

Hu Hui^{1,2} Yang Zhiping^{2,3} Liao Yu^{1,2}

(National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)¹

(School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)²

(Sichuan Committee of China Zhigong Party, Chengdu 610016)³

Abstract: This paper attempts to investigate and sort out the science popularization policies issued by relevant departments and institutions in China, and analyze the contents of various policies about scientific and technical workers engaging in science popularization. Firstly, core keywords are extracted to draw the knowledge network map of policy content, focusing on the three processes of pre-stage, process and follow-up stage of science popularization. This paper summarizes the content elements framework of public science popularization policy from two aspects, and interprets each element in detail. Finally, the paper puts forward the prospect and suggestions for the future policy from the top-level design, cooperation mechanism, role positioning, content system, communication mode and other aspects in order to provide theoretical basis and decision support for the revision and improvement of science popularization policies.

Keywords: scientific and technical workers; science popularization policy; knowledge network map

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.005

Study on Scenario-based Science Popularization Model in Fire Emergency Science Popularization Museum

Hu Jun¹ Wu Jiahao¹ Shen Shifei¹ Shu Xueming¹ Wang Jia¹ Qi Peixiao² Shang Jia²

(Department of Engineering Physics, Tsinghua University, Beijing 100084)¹

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)²

Abstract: The construction of fire safety culture and popularization of fire science are important. Emergency science popularization museum is a main place for fire science popularization, and a scenario-based science popularization model is introduced to seven types of emergency science popularization museum in this paper. The advantages are discussed in detail and the model of scenario-based science popularization is designed according to the 5W theory of communication. It is beneficial to improving the

capacity of fire emergency science popularization, and thus enhancing the fire safety literacy of the public.

Keywords: fire safety; emergency science popularization; science popularization museum; scenario-based science popularization

CLC Numbers: N4; G265 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.006

“Hearts-On” Science Education and Its Science Exhibition from the Perspective of Affect Theory

Zhang Na

(Guangdong Science Center, Guangzhou 510006)

Abstract: Firstly, comparisons on Spinoza, Deleuze, and Masumi’s manners and essences of “affect” are made. Secondly, based on Spinoza-Deleuze-Masumi’s ontological affect theory, the main features of “Hearts-On”-the trend of contemporary science education-is theoretically explored. Hearts-on Science Education is explained by key concepts of affect theory including virtual, therapy, representation, synesthesia, becoming and subjectivity separately, and then to understand the core of science, to enjoy the joy of science, to feel the beauty of science, to experience the usefulness of science, to become aware of the responsibility of science, and to participate in the development of science. Thirdly, embodied scientific exhibitions of “Hearts-On” are found and analyzed, furthermore, their common feature of narrative is generated. Finally, the concept of “phenomenal narrative” of science center exhibition is put forward, and its theoretical as well as practical significance in science centers’ science popularization practice is discussed.

Keywords: affect theory; Hearts-On; science popularization; exhibition; phenomena narrative

CLC Numbers: N4; G265 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.05.007

Research on Restrictive Factors of Science Popularization in County Based on Grounded Theory-ISM

Cheng Yanxia¹ Wang Zisui² Wang Hu¹ Zhu Hongqi³

(School of Management, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070)¹

(School of Business, Wuhan Huaxia University of Technology, Wuhan 430223)²

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)³

Abstract: The effectiveness of science popularization in county directly determines the level of public scientific literacy within its scope. Based on interviews and surveys conducted nationwide and data obtained by web crawlers, this paper uses grounded theory to extract 11 factors that restrict the effectiveness of science popularization in county from three dimensions: macro, meso, and micro. On this basis, the ISM model is constructed to analyze the logical relationship and hierarchical structure among the various