

美国移动创客空间建设现状及启示^{*}

明均仁 张 俊 张玄玄

摘 要 移动创客空间是“固定式”创客空间的服务延伸,具有便捷、高效、低成本以及占地空间少等特点,近年来在美国得到了快速发展。文章在文献调研、案例分析的基础上,对美国移动创客空间的建设模式、服务范围、服务内容、服务时间、关键要素进行深入分析,并提出合理筹集与使用经费、加强宣传推广与满足用户个性化需求、合理设计与运营移动创客空间等实践启示,以期更好地指导图书馆建设移动创客空间,创新图书馆服务。表3。参考文献24。

关键词 美国 移动创客空间 创客空间 图书馆服务

Research on American Mobile Makerspace Construction and its Enlightenments

Ming Junren Zhang Jun Zhang Xuanxuan

Abstract: Mobile makerspace is the service extension of stationary makerspace, which is convenient, efficient, and low-cost, occupies less space, and has been developed rapidly in the United States of America in recent years. Based on literature research and case analysis, the paper deeply analyzes the construction mode, the service scope, the service content, the key implementation factors of mobile makerspace, and puts forward some practical enlightenments to better guide the mobile makerspace construction of libraries and innovate library service, such as, reasonably raising and using funds, strengthening propaganda and paying attention to user's individual demand, reasonably designing and running mobile makerspace, and so on. 3 tabs. 24 refs.

Keywords: United States of America; Mobile Makerspace; Makerspace; Library Service

“创客空间”一词源于 Dale Dougherty 在美国创办的杂志 *Make*, 主要指供人们分享计算机技术、电子产品、手工制作、艺术设计等方面的知识, 并进行创意交流及协同创造的场所^[1]。当前, 创客空间已广泛存在于高校、中小学、企业、图书馆等单位或组织, 这些机构纷纷构建本领域范围内的创客空间, 并开展相关的创客服务。伴随创客空间的迅速发展, 为解决固定场所缺乏及资金不足等问题, 移动创客空间应运而生。移动创客空间是指由货车、卡车、拖车、巴士、拖箱等交通工具改造而成的创客空间或利用这些工具将创客设备运送到指定地点进行创客活动, 其英文名称有

Mobile Fablab、SparkTruck、MobileMaker、Mini Makerlab、DHMakerBus、TechShop Inside、Mobile Makerspace、STEMmobile、TechMobile、Geekbus 等。移动创客空间是“固定式”创客空间的服务延伸, 具有便捷、高效、低成本以及所占空间少等特点, 近年来在美国得到了快速发展。本文拟从建设模式、服务范围、服务内容、服务时间、关键成功因素等五个方面对美国移动创客空间的建设现状进行探析。

1 美国移动创客空间研究与实践现状

近年来, 关于移动创客空间的理论研究主要

^{*} 本文系国家自然科学基金青年项目“基于多维动态数据的移动图书馆用户接受行为及其实证研究”(项目编号:16CTQ010)和湖北省教育厅人文社科研究一般项目“大学生参与高校图书馆创客空间意愿的影响因素研究”(项目编号:18Y073)的研究成果之一。

为项目实施介绍、应用特征及状况与实现方式上。Dana Gierdowski 和 Daniel Reis(2015)讨论了如何选择设备以及如何改造移动货车,其对美国北卡罗莱纳州伊隆大学设计与应用移动创客空间的分析发现,移动创客空间的应用会增加学生对图书馆的访问频次^[2]。IdaMae Louise Craddock(2015)介绍了弗吉尼亚一个公立高中的移动创客空间项目,讨论移动创客空间的发展、创客空间移动性的优劣势、项目实施计划,并提出开发移动创客空间的建议^[3]。Erich Purpur 等(2015)分析了内华达大学 DeLaMare 科学与工程图书馆开设的移动创客空间,同时介绍了移动创客空间的 3D 打印、数字设计能力以及创客工具(如谷歌眼镜、虚拟现实头盔等)^[4]。Megan Lotts(2016)介绍了罗格斯大学艺术图书馆的移动创客空间,讨论了创新、创造对学术图书馆发展的重要性,并认为借由移动创客空间进行低成本的创客活动能增强高校师生创造性解决问题的能力,辅助高校师生开展创新活动^[5]。Mary E Compton 等(2017)通过对创客运动及“创客巴士”项目的分析,讨论了移动创客空间如何推动数字化考古遗产实践中的问题解决、知识生产、信息共享^[6]。

在应用实践上,移动创客空间最早于 2007 年应用于美国麻省理工大学数字与原子中心的拓展项目,之后世界各地的高等院校、中小学、图书馆、企业等组织或机构开始重视并构建移动创客空间。2012 年,美国加利福尼亚州斯坦福大学在租借的卡车里面配置立方 3D 打印机、激光切割机、乙烯切割机和 iPad 等工具设备,构建了一个名为 SparkTruck 的移动创客空间^[7]。2013 年,美国弗吉尼亚州夏洛茨维尔蒙蒂塞洛高中为改变创客活动低迷的现象,发起了一个移动创客项目,引入 3D 打印机等设备并推广到其他高中,为整个地区的学校提供计算机编程技术、3D 打印技术、剖析技术和各种艺术活动,取得了巨大成功^[3]。2014 年,美国技术工坊和日本富士通合作将 24 英尺的拖车改装成创客空间,并配备富士通最流行的工具与设备,为学生提供动手实践与技术体验的机会^[8];同年,为满足全校学生的创作

需求,给学生营造使用创客工具与技术的氛围,美国北卡罗莱纳州伊隆大学构建了一个“弹出式”移动创客空间(MobileMaker)^[2]。2015 年,美国田纳西州技术大学构建了一个名为 STEMmobile 的移动创客空间,为学生提供学习 STEM 课程的机会^[9]。2016 年,美国马里兰州巴尔的摩公立学校将一辆校车改装成移动创客空间,并命名为 Mobile Innovation Lab^[10]。

2 建设模式

美国移动创客空间主要分为“弹出式”和“车载式”两种建设模式^[2]。

2.1 “弹出式”移动创客空间

“弹出式”移动创客空间是指利用交通工具定期将创客工具运送到指定地点,并进行为期数周的创客活动,其活动场所一般设在图书馆各个分馆、公园、广场等人数较多的地方。相对于“车载式”移动创客空间,“弹出式”移动创客空间具有成本低、空间活动范围大等特点,但也存在以下不足:服务范围较小,服务活动一般只局限在某一州或地区内;机动性不足,它以不同地点作为营地进行创客工具的转移。

美国“弹出式”移动创客空间的应用案例有美国弗吉尼亚州夏洛茨维尔蒙蒂塞洛高中的 Makers on the Move^[3]、芝加哥公共图书馆的 Mini Makerlab^[11]、内华达大学 DeLaMare 科学与工程图书馆的 Mobile Makerspace^[4]、罗格斯大学艺术图书馆的 Mobile Makerspace^[12]等。芝加哥公共图书馆在 2014 年夏天将创客工具运送到莱特伍德-阿什伯恩分馆、埃奇布鲁克分馆和小村庄分馆,开展了为期 6 周的创客活动^[11];内华达大学 DeLaMare 科学与工程图书馆馆员定期将创客工具安放到不同地点,吸引更多的校园师生与里诺社区用户参与各种创客活动^[4];罗格斯大学艺术图书馆用汽车将乐高、折叠机等便携式设备运送到全国 7 个州 19 个学术图书馆中开展创客活动^[12]。

2.2 “车载式”移动创客空间

“车载式”移动创客空间是由货车、卡车、拖

车、巴士等交通工具改装而成的创客空间,车内配置有占地小、便携带、适合移动的创客工具。创客活动一般在车内进行,仅少数创客活动安排在车外。“车载式”移动创客空间具有以下优点:服务范围大,可到达任何需要创客活动的地方,能跨越不同地区、不同省份或州,甚至可以跨越不同国家;机动性强,由于创客工具配置在车内,它可以随时随地转移到下一个创客地点。然而,相对于“弹出式”移动创客空间,其运营成本较高、空间内部活动范围较小。

美国“车载式”移动创客空间有加利福尼亚州斯坦福大学的 SparkTruck^[13]、美国技术工坊和日本富士通的 TechShop Inside^[8]、田纳西州技术大学的 STEMmobile^[9]、马里兰州巴尔的摩公立学校的 Mobile Innovation Lab^[10]、得克萨斯州圣安东尼奥市的 Geekbus^[14]、加利福尼亚圣何塞公共图书馆的 Maker[Space]Ship^[15]、旧金山公共图书馆的 TechMobile^[16]等。2015年3月,旧金山公共图书馆花费66,000美元对流动图书车进行彻底整

修,将其改装成移动创客空间 TechMobile,配置7台笔记本电脑以及ipad和WiFi热点,服务于所有年龄段的用户^[16];圣何塞公共图书馆于2016年12月将巴士改装成移动创客空间 Maker[Space]Ship,旨在克服用户访问实体图书馆创客空间的不便^[15]。

3 服务范围

美国移动创客空间因主办方资金实力、运营能力的不同导致其服务范围有所差异,主要体现在服务对象和服务地点两个方面。在服务对象上,移动创客空间可服务于高校师生、初高中生、社区居民、少年儿童、医院病人、行动不便者等,满足不同年龄段、不同学科背景、不同学历水平的创客服务需求;在服务地点上,移动创客空间可以设置在高校校园、同一地区的不同高中、同一图书馆系统的不同主分馆、社区公园,甚至可以跨越州或国家。美国部分移动创客空间的服务对象和地点如表1所示。

表1 美国部分移动创客空间的服务对象和地点

序号	移动创客空间名称	建设机构	服务对象	服务地点
1	SparkTruck	美国加利福尼亚州斯坦福大学	儿童	全国各地
2	Makers on the Move	美国弗吉尼亚州夏洛茨维尔蒙蒂塞洛高中	高中生	弗吉尼亚州各个高中
3	MobileMaker	美国北卡罗莱纳州伊隆大学	本校学生	本校校园
4	Mini Maker Lab	美国芝加哥公共图书馆	主分馆用户	主分馆
5	TechShop Inside	美国技术工坊和日本富士通	所有人	全国各地
6	Mobile Makerspace	美国内华达大学 DeLaMare 科学与工程图书馆	本校师生、社区居民	本校图书馆主分馆、校园、社区
7	Mobile Makerspace	美国罗格斯大学艺术图书馆	图书馆用户	全美图书馆
8	STEMmobile	美国田纳西州技术大学	本校师生	本校校园
9	Project M@ CH	美国范德堡大学附属儿童医院	住院儿童	附属儿童医院
10	TechMobile	美国旧金山公共图书馆	所有人	全国各地
11	Mobile Innovation Lab	美国马里兰州巴尔的摩公立学校	学生、居民	本市
12	Geekbus	美国得克萨斯州圣安东尼奥市	学生、居民	本市
13	Maker[Space]Ship	美国加利福尼亚圣何塞公共图书馆	所有人	全国各地

4 服务内容

4.1 创客工具

创客工具是指为开展创客活动或服务而使用的工具,涉及 3D 设计与印刷、切割技术、数字媒体、电子产品、计算机编程、编织与缝纫、机器人技术等服务所配备的工具,如 3D 打印机、3D 扫描仪、激光切割与雕刻机、数控切割机、摄影机、相机、数字扫描仪、Arduino 单片机、无线 USB 适配器、缝纫机、旋转刀、笔记本电脑、iPad、乐高机器人等。鉴于不同的项目应用,移动创客空间所携带的创客工具也有一定的差别,如芝加哥公共图书馆的每个迷你创客空间都为社区创客提供两个 3D 打印机、两个 Silhouette Cameo 乙烯切割机、一台 Kinect 摄像机以及手工制作工具^[11];内华达大学 DeLaMare 科学与工程图书馆移动创客空间主要为创客提供谷歌眼镜、虚拟现实头套、开源硬件开发包、3D 扫描仪、微控制器、3D 控制器^[4];罗格斯大学艺术图书馆移动创客空间主要为创客们提供乐高玩具^[12];得克萨斯州圣安东尼奥市 Geekbus 主要为创客们提供 3D 打印机、电脑软件与硬件设备、视频设计工具、机器人^[17]。移动创客空间在选择创客工具时,都会考虑空间的大小和设备的便携性等因素。综上所述,移动创客空间一般会配置 3D 打印机、3D 扫描仪、笔记本电脑、摄像机、乐高机器人等创客工具,它们具有便于携带、体积小、重量轻、易移动等特征。

4.2 创客活动

相对于“固定式”创客空间,移动创客空间的创客活动数量虽然较少,但很有针对性,能满足创客的个性化需求。如内华达大学 DeLaMare 科学与工程图书馆以其馆内“固定式”创客空间为基地,定期携带创客工具到其他分馆、校园开展创客活动,其创客活动分为 3D 打印与建模、数字设计能力、创客工具支持等三个部分;在 3D 打印与建模部分,导师首先向用户展示相对简单的 3D

建模过程,之后参与者亲身体验 3D 建模,设计自己感兴趣的 3D 产品;在数字设计能力部分,导师指导用户运用 Adobe Photoshop CS6 进行图像处理,并利用激光切割与乙烯切割机雕刻、切割制作图像上的产品;在创客工具支持部分,为创客提供谷歌眼镜、虚拟现实头套、开源硬件开发包、3D 扫描仪、微控制器、3D 控制器等工具设备^[4]。此外,为更好地开展服务,移动创客空间构建方会在用户使用移动创客空间时阐明使用规则与提示。如美国加利福尼亚圣何塞公共图书馆在开展创客活动时制定如下策略:限制每次使用 Maker[Space]Ship 的人数;如果 Maker[Space]Ship 的门处于关闭状态,那么表示创客活动正在进行或者空间正在维修;当用户参与创客活动时,应爱惜设备,尊重其他创客^[15]。

5 服务时间

美国不同移动创客空间的运营情况不同,其开展创客活动的服务时间也有所区别。运营经费充足的移动创客空间,一般全年都会开展创客活动,如美国加利福尼亚圣何塞公共图书馆的 Maker[Space]Ship 自建立起每天都有创客活动,活动地点从教育园区分馆^[18]到艾玛农场公园^[19]等,具体服务时间如表 2 所示。运营经费较少的移动创客空间,一般仅举行一次持续数月的创客活动,如罗格斯大学艺术图书馆在 2015 年 10 月 3 日开启了“乐高创造”(LEGOMAKE)项目,该项目将福特翼虎改装成移动创客空间,并配置了一百磅重的乐高、一个拥有各种模型版本的折叠机、300 个乐高脸等,同年 12 月 13 日,LEGOMAKE 项目以环游 5675 英里、拜访 7 个州的 19 个学术图书馆而告结束^[5];美国芝加哥公共图书馆“迷你创客空间”于 2014 年 7 月 8 日—11 月 22 日在莱特伍德-阿什伯恩分馆^[20]、埃奇布鲁克分馆^[21]、小村庄分馆^[22]开展创客活动,具体开展情况如表 3 所示。

表2 Maker[Space]Ship 服务时间

地点	创建日期	服务时间	地点	创建日期	服务时间
教育园区分馆	2016 年 12 月 10 日	12:30—14:30	威洛格伦	2017 年 7 月 7 日	17:00—19:00
卡姆登社区中心	2016 年 12 月 17 日	9:00—12:00	卡摩尔大街	2017 年 7 月 20 日	17:00—19:00
坎宁安地区湖公园	2017 年 3 月 11 日	10:00—14:00	罗斯福公园	2017 年 7 月 27 日	17:00—19:00
阿尔马登湖公园	2017 年 3 月 18 日	10:00—14:00	艾玛农场公园	2017 年 8 月 5 日	10:00—14:00
古德路平圣母堂	2017 年 5 月 11 日	17:00—19:00			

表3 “迷你创客空间”服务时间

地点	服务日期	服务时间
莱特伍德-阿什伯恩分馆	7 月 8 日—8 月 16 日	星期一、三 13:30—19:30 星期二、四 11:30—16:30 星期六 10:00—16:00
埃奇布鲁克分馆	8 月 25 日—10 月 4 日	星期一、三 13:30—19:30 星期二、四 11:30—16:30 星期六 10:00—16:00
小村庄分馆	10 月 13 日—11 月 22 日	星期一、三 11:30—16:30 星期二、四 13:30—19:30 星期六 10:00—16:00

6 关键要素

移动创客空间为创客们提供了新的学习与创造机会,解除了创客们不能访问实体图书馆的障碍,使更多创客参与到问题解决、模型创造、调查与探索、数据分析、解决方案设计以及 STEM (科学、技术、工程、数学)探究等创客活动与服务中。回顾美国移动创客空间近年来的发展,其经费来源、宣传推广、设计与运营、馆员培训与用户指导等关键要素对于移动创客空间的构建具有借鉴意义。

6.1 经费来源

经费是移动创客空间能否构建成功与可持续发展的最基本因素,如空间载体的选择、改造、维修、保养以及保险都需要资金,设备采购与维

护、导师聘用、开展不同创客服务与活动也需要经费。不同图书馆构建移动创客空间的经费来源不大相同,但主要有资金与商品捐赠、众筹、图书馆基本运行经费和其它类型的筹款。如芝加哥公共图书馆创建移动创客空间的启动金来自于美国博物馆与图书馆服务协会 (IMLS) 拨款,之后收到了摩托罗拉移动性基金的捐款^[11];罗格斯大学艺术图书馆从 2014 年开始 LeGOMAKE 项目,通过回收箱回收了超过 150 磅的乐高,并得到了罗格斯大学校友与图书馆职工 125 磅重的乐高捐赠^[12]。

6.2 宣传推广

宣传推广不仅对用户认知移动创客空间具有积极作用,而且对移动创客空间的可持续发展具有重要意义,是一个机构能否成功构建移动创客空间的

关键实施因素。通过宣传推广移动创客空间,一方面用户可充分了解移动创客空间和创客活动的基本情况、活动地点,能合理安排自己的时间就近参与创客活动;另一方面,创客活动会得到更多用户的青睐以及更多的资金赞助,这保障了移动创客空间的可持续发展。如圣何塞公共图书馆利用其网站发布创客活动地点与创客活动^[15],美国得克萨斯州圣安东尼奥市 Geekbus 移动创客空间在网站上详细介绍了其 6 种 STEM 创客互动,都得到了用户的关注与支持^[17]。

6.3 设计与运营

不同机构在设计与运营移动创客空间时,会遇到一些挑战,如设备选择、运输方式、空间大小、用户需求等。在设备选择上,移动创客空间通常会选择 3D 打印机、笔记本电脑等便携式设备,不会选择数控机床等大型不易携带设备,如芝加哥公共图书馆移动创客空间就选择了 3D 打印机、乙烯切割机、摄像机,美国技术工坊和日本富士通的 TechShop Inside 创客空间选择迷你 3D 打印机、手提电脑等。在运输方式上,倾向于选择巴士、汽车、卡车、货车等交通工具,如美国马里兰州巴尔的摩公立学校的 Mobile Innovation Lab 移动创客空间选择巴士,美国田纳西州技术大学的 STEMmobile 选择拖车等。在空间大小上,所有创客工具都被放在一个相对较小的桌子上,不是所有人都可以同时使用,因此,内达华大学 DeLaMare 科学与工程图书馆积极听取用户建议,配备充足的使用空间^[4]。在用户需求上,移动创客空间会根据用户需求开展创客活动,如加利福尼亚圣何塞公共图书馆为用户提供网络互动交流服务,用户可以针对移动创客空间的环游地点以及活动内容提出建议^[15]。

6.4 馆员培训与用户指导

移动创客空间的设备管理与用户安全是其建设成败的重要因素之一。因此,在利用移动创客空间时,需要对馆员进行设备管理与用户安全的相关培训,由馆员来指导用户合理有效地使用空间设备,确保设备与用户的安全,保证创客活

动的顺利开展。因此,培训馆员、指导参与用户是必不可少的,如内华达大学 DeLaMare 科学与工程图书馆移动创客空间在 3D 打印与建模、数字设计能力、创客工具支持 3 部分都各安排馆员指导参与用户正确使用设备、体验创客过程^[4];安大略省伦敦市图书馆移动创客空间(DHMaker Bus)在进行创客活动前,会开展相关馆员培训活动,促使馆员学习相关知识^[23];圣何塞公共图书馆在利用 Maker[Space] Ship 移动创客空间开展创客活动时,向用户提出创客工具的使用规则与建议,以使创客活动能在相对狭小的空间里顺利开展^[15]。

7 启示

7.1 合理筹集与使用经费,促进可持续发展

图书馆构建移动创客空间,不仅需要启动资金、配置资源、安置员工以及改造空间,还需要后续经费对设备进行维修、保养以及购买保险、发放员工工资等。因此,合理筹集与使用经费对促进移动创客空间的可持续发展极其重要。

参考美国图书馆移动创客空间的构建实践,在资金筹集和使用方面,图书馆移动创客空间应注意以下几点:(1)与不同学校、组织开展合作,让更多用户知晓并使用创客设备,推广移动创客空间,以得到社会公众更多的关注以及资金支持;(2)利用众筹等平台进行筹款,如 SparkTruck 移动创客空间利用众筹平台筹集资金开展创客活动^[13]、Sean Auriti 和 Maurice Bey 利用 kickstarter 众筹网站筹集资金来确保创客活动的成功举行^[24]。

7.2 加强宣传推广,满足用户个性化需求

创客文化促进了移动创客空间的产生,解决了用户不能到达实体图书馆参与创客活动的难题。然而,移动创客空间才刚刚起步,其在宣传推广方面尚未得到较好的发展,用户获知移动创客空间及其活动信息的渠道较少,导致用户无法有效获得移动创客空间服务。

鉴于此,图书馆可通过以下两点加强移动创客空间的宣传推广,满足用户的个性化需求:

(1)借助 Facebook、Twitter、微博、微信、官方网站等网络平台,发布移动创客空间的相关信息,提高用户认知度,促进图书馆用户了解并使用此项图书馆服务;(2)发布移动创客活动的项目名称、时间安排等,主动与用户进行互动交流,以满足用户个性化需求。如圣何塞公共图书馆在网站上创建网络问卷栏目,用户可向图书馆提出一些有关移动创客空间的项目建议,推动了移动创客空间项目的顺利开展^[15];美国得克萨斯州圣安东尼奥市 Geekbus 移动创客空间在其网站介绍了机器人、3D 打印、可再生能源等活动项目,并推出“Contact Us”互动交流服务,听取用户建议,以最大程度地满足用户个性化需求^[17]。

7.3 结合本馆特色,合理有效地构建移动创客空间

移动创客空间是“固定式”图书馆创客空间的服务延伸,有助于图书馆用户、馆员、社区居民认知与了解非传统创客资源^[4]。它通过到访不同高校、社区、省份以及国家,扩大目标群体,吸引不同学科背景用户认知与参与创客活动。为更好地服务不同学科背景的创客,有效开展移动创客服务,图书馆应结合本馆特色,合理有效地构建移动创客空间。(1)具有“固定式”创客空间的图书馆,可建设“弹出式”移动创客空间或“车载式”移动创客空间,如美国芝加哥公共图书馆、旧金山公共图书馆、加利福尼亚圣何塞公共图书馆等图书馆的移动创客空间,扩大服务范围与宣传推广本馆创客空间服务;(2)无单独构建移动创客空间能力与条件的图书馆,应积极组织并加入区域图书馆联盟,充分利用联盟内各个图书馆的创客资源,协同构建移动创客空间,以满足区域内所有图书馆对创客活动的需求,服务于其图书馆用户。

参考文献

- 1 明均仁,等.中美图书馆创客空间构建对比研究[J].图书馆学研究,2017(10):62-70.
- 2 Gierdowski D, Reis D. The MobileMaker: an experiment with a Mobile Makerspace [J]. Library Hi Tech,2015,33(4):480-496.
- 3 Craddock IM L. Makers on the move: a mobile makerspace at a comprehensive public high school [J].Library Hi Tech,2015,33(4):497-504.
- 4 Purpur E, et al. Refocusing mobile makerspace outreach efforts internally as professional development[J].Library Hi Tech,2016,34(1):130-142.
- 5 Lotts M. On the Road, Playing with Legos, and Learning about the Library: The Rutgers University Art Library Lego Playing Station, Part Two [J]. Journal of Library Administration, 2016,56(5):499-525.
- 6 Compton M E, et al. Where do we go from here? Innovative technologies and heritage engagement with the MakerBus [J].Digital Applications in Archaeology & Cultural Heritage, 2017:1-5.
- 7 Mobile Fab Lab hits the road [EB/OL]. [2017-07-01].<http://web.mit.edu/spotlight/mobile-fablab/>.
- 8 TechShop & Fujitsu launch TechShopInside! [EB/OL]. [2017-07-01].<http://www.3ders.org/articles/20141208-techshop-fujitsu-launch-techshop-inside-a-mobile-makerspace.html>.
- 9 B Powell, et al. Makers on the Move: Constructing an Outreach Program with a Mobile Maker Space [C]. First Year Engineering Experience (FYEE) Conference. Columbus, OH, 2016:1-6.
- 10 Mobile Innovation Lab [EB/OL]. [2017-07-01]. <http://www.bcps.org/digitallearning/MobileInnovationLab>.
- 11 Mini-Maker Lab Transforms Edgebrook Library [EB/OL]. [2017-07-01]. <https://www.dnainfo.com/chicago/20140828/edgebrook/mini-maker-lab-transforms-edgebrook-library>.
- 12 Lotts M. Playing with LEGO ©, Learning about the Library, and “Making” Campus Connections: The Rutgers University Art Library Lego Playing Station, Part One [J].Journal of Library Adminis-

- tration, 2016, 56(4): 359-380.
- 13 The SparkTruck Story [EB/OL]. [2017-07-01]. http://sparktruck.org/about_hop-fujitsu-launch-techshop-inside-a-mobile-makerspace.html.
- 14 A Mobile Makerspace [EB/OL]. [2017-07-02]. <https://geekbus.com>.
- 15 Maker[Space] Ship [EB/OL]. [2017-07-02]. <https://www.sjpl.org/makerspaceship>.
- 16 TechMobile [EB/OL]. [2017-07-20]. <https://sfpl.org>.
- 17 Geekbus A Mobile Makerspace [EB/OL]. [2017-07-20]. <https://geekbus.com/>.
- 18 Maker[Space] Ship Grand Opening [EB/OL]. [2017-07-20]. https://events.sjpl.org/event/makerspaceship_grand_opening.
- 19 Maker[Space] Ship: Veggielution [EB/OL]. [2017-07-20]. https://events.sjpl.org/event/makerspaceship_veggielution.
- 20 Mini Maker Lab Comes to Wrightwood - AshburnBranch [EB/OL]. [2017-07-25]. <https://www.chipublib.org/news/mini-maker-lab-comes-to-wrightwood-ashburn-branch/>.
- 21 Mini Maker Lab Arrives at Edgebrook Branch [EB/OL]. [2017-07-01]. <https://www.chipublib.org/news/mini-maker-lab-arrives-at-edgebrook-branch/>.
- 22 Mini Maker Lab Comes to Little Village Branch [EB/OL]. [2017-07-25]. <https://www.chipublib.org/news/the-mini-maker-lab-is-coming-to-the-little-village-branch/>.
- 23 Moorefieldlang H M. When makerspaces go mobile; case studies of transportable maker locations [J]. Library Hi Tech, 2015(4): 462-471.
- 24 MakeBus Mobile Makerspace [EB/OL]. [2017-07-25]. <https://www.kickstarter.com/projects/alphaonelabs/makebus-mobile-makerspace>.

(明均仁 副教授 武汉工程大学管理学院, 张俊 武汉工程大学管理学院管理科学与工程专业 2016 级硕士研究生, 张玄玄 中国科学技术信息研究所情报学专业 2017 级硕士研究生)

收稿日期: 2017-08-06