

立体书设计探索现状与创新方向研究

◎陈潇涵

摘要：本文对立体书设计研究现状进行综述，从技术创新、阅读体验、应用场景三个角度具体展开，探讨了包括立体书纸艺技术、电子技术、AR 虚拟立体书、立体书体验设计等方向的研究成果，为立体书设计今后发展提供借鉴。

关键词：立体书设计 纸艺技术 体验设计

立体书设计在不同研究者的眼中具有不一样的研究价值。视立体书为技术载体的学者，热衷于拆解其形式、探究纸艺技术的呈现；关注读者体验的学者侧重研究立体书的体验设计，探讨书籍“五感”和时空感的创造；还有学者关注立体书在如今环境中的应用与发展方向，无论是为教育、商业还是收藏而设计，立体书都能在不同场景中找到发展的可能性。

一、作为技术载体的立体书

（一）传统纸艺技术

立体书中的折纸艺术从 13 世纪起历经 800 余年发展到如今，形成折、拉、翻等多种形式，相对于纯粹的折纸艺术，纸艺与书籍的结合由于受到书籍形态及翻合动态限制，在具体运用中也生成了许多新的纸艺技术。Gettler.J1951 年的专利中说明了弹出式立体书结构的具体设计技术，通过详细的图示和文字说明如何让弹出图片的立体结构与书本更融洽。

纸艺技术的发展与成熟主要在西方国家，因此在纸艺技术研究方面，国内学者主要对西方立体书常见技术进行归纳总结。总体来说，对技术的归纳不超出翻、拉、折、切等技法，不同研究者具体分类有些许区别。欧阳予婧在《立体书籍结构设计》中将常见立体书可动结构分为轮转结构、翻页结构、拉条结构、平行线结构和相交线结构。张怡琛在立体书纸艺研究中关注到日本教授茶谷正洋的“折纸建筑技术”（Origamic Architecture），这种技术折叠、裁切和立体结构的出现全部在单张纸上进行，将更复杂得多纸技法按照形态分为浮桥式、纸带式、立体盒子等种类。

（二）数字时代的技术拓展

除了上述对传统纸艺技术的研究，学界还有许多结合了电子构造、传感交互、

增强现实等现代技术的研究，这些研究进一步拓宽立体书技术的边界。MIT Media Lab 将艺术设计与工程学结合，研究了立体书中纸基电路的运用，具体说明如何运用铜带、导电织物和导电涂料，在书本纸张上建立薄且柔软的电路，结合程序语言与小型的电子元件实现立体书的声光电交互。无论从技术与纸张形态融合的角度，还是立体书动态交互实现角度来看，其研究对立体书设计实践都非常有借鉴意义。

AR 虚拟立体书的概念最早由 Rekimoto 在 1998 年对于 AR 实时对象识别的研究中提出。Nobuko Taketa 等人的研究将 AR 虚拟立体书定义为可借助一定设备在书中看见 3D CG 影像弹出的书籍。许成蕊在《基于 AR 的秦淮灯彩交互式展示研究》中探索了立体书传统纸艺技术与 Unity3D 开源 AR 技术的结合，为非物质文化遗产的数字化展示提供思路。

二、作为体验“容器”的立体书

作为书籍设计中的一种特殊形态，立体书丰富的造型结构与互动手段都创造了新鲜阅读体验，因此国内很多学者从体验设计角度研究立体书。

（一）立体书中的“五感”体验

日本设计师杉浦康平将书籍与人类的“五感”联系，认为书籍是视、触、听、嗅、味五感活性化的复杂宇宙，用心体悟着书籍的内容，“五感”也会随之而来。相比普通书籍，立体书构造的复杂性使得与五感相关的元素更丰富也更显性。谢珂、李昌菊的研究探讨了材料肌理、形状开本等创造的不同触觉体验，纸张材料、装帧形式等带来的听觉体验等。由于嗅觉和味觉在立体书中较难长期保存，在这方面其研究偏向抽象心理体验，譬如立体场景带来的嗅觉联想。

现有研究较多侧重书籍触觉方面，尤其关注立体书中新材料的探索。秦勇在《我国儿童触觉类图书的发展探析》中依据材质、触摸方式不同提出触觉类图书的细分种类，分类中大部分与立体书细分种类重合，立体书中包含的触觉体验在儿童图书领域已受到重视；吴頔基于材质营造，通过丰富的案例研究了材质特殊触觉肌理、色彩、气味、光影等对阅读体验的更新。

（二）立体书中的“时觉”与“空间觉”

除了视、触、听、嗅、味的“五感”体验，还有的研究中涉及“时觉”和“空间觉”的创造，即如何通过书籍设计给读者带来时间流动、空间想象延伸等体验。张静、刘明嵩以《爱丽丝漫游奇境》为例，分析了蒙太奇手法在立体书设计中的运用，着重分析七种蒙太奇手法在立体书不同跨页间的运用，指出通过合理的拆分组合能够赋予零散视觉元素整体感，增加书




中整体信息涵盖量,并赋予读者更大想象空间。值得注意的是立体书机关的表意功能,即通过机关设置辅助书籍内容、意义呈现,譬如时间蒙太奇中提及抽拉旋转结构等能够带来时间流动体验。

三、立体书何去何从?

立体书的实际应用场景受到很多研究者关注。很多研究者将立体书视为儿童学习工具,从儿童教育角度切入,探究立体书对儿童学习动机的影响。Bluemel 等人 1994 年研究了在小学数学课堂中使用立体书,认为引导孩子制作立体弹出结构时可以使数学可视化,提升儿童对几何规律的理解力。付久强等人通过用户参与式方法分析儿童编程学习场景下的行为特性与潜在需求,以此为依据探究编程启蒙教育立体书的设计路径。通过这些研究可以理解立体书的教育价值,感知其在教育场景中立足与发展的可能。

另一些研究侧重为商业而设计的立体书。黄婕在《西方早期立体书常见样式设计》中提及了历史上立体书样式在商业中的成功运用,如 18 世纪的“爆款剧院周边”翻页小丑书,以及 19 世纪被制作成促销品赠送的纸娃娃书等,这些历史上的商业成功案例给立体书的现代发展提供借鉴。李彦芳的研究中以哈利波特、故宫两大 IP 的立体书产品为例,从出版业态角度分析众筹出版的整个运营流程,为同类产品提供借鉴。谢琼的研究中提出立体书要为珍藏而设计,认为立体书经过功能主义时期、文化内涵发展时期,到如今精美的设计不止取悦儿童,也为成年人带来值得珍藏的作品,研究中未明确说明何为“可珍藏的立体书”,但提供了一些立体书发展方向,比如作为文化回顾的载体,或是融入某种共鸣体验创造心理互动。

综上,现有关于立体书设计的研究呈现出的整体图景包含:较为“硬性”的技术研究、关注阅读体验的书籍设计研究和立体书使用场景研究。笔者认为其中有些问题暂时未被充分讨论并且值得深入研究,比如立体书承载纸艺、传感交互、增强现实技术如何与书籍具体内容融合,达到形式与内容的统一;立体书形式在书籍

出版业外的其他商业环境中怎样的应用可能;“可珍藏的立体书”应该达到怎样的设计标准等,这些都值得在以后的研究中进一步讨论。

参考文献:

- [1] Freedman WB, Gettler J. Pop-up book construction[P]. United States Patent: 2544783, 1951-03-13.
- [2] Uehara R, Teramoto S. The Complexity of a Pop-Up Book[C]// Canadian Conference on Computational Geometry. DBLP, 2006.
- [3] J Qi, L Buechley. Electronic popables: exploring paper-based computing through an interactive pop-up book[C]// Proceedings of the 4th International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction, 2010.
- [4] Taketa N, Hayashi K, Kato H, et al. Virtual Pop-Up Book Based on Augmented Reality[C]// Symposium on Human Interface & the Management of Information Interacting in Information Environments. DBLP, 2007.
- [5] 欧阳予婧. 立体书籍结构设计[J]. 设计, 2017(002): 122-123.
- [6] 张怡琛. 立体书纸艺设计探讨[J]. 工业设计, 2019(06): 50-52.
- [7] 邓卫斌, 陈方婧, 王巍. 材料工程与力学原理在儿童立体书中的运用分析[J]. 设计, 2015(08): 128-129.
- [8] 许成藏. 基于 AR 的秦淮灯彩交互式展示研究[J]. 戏剧之家, 2019(27): 128-130, 140.
- [9] 秦勇. 我国儿童触觉类图书的发展探析[J]. 出版发行研究, 2016(12): 50-53.
- [10] 吴頔. 基于材质营造的玩具书籍互动体验设计[J]. 包装工程, 2017(12): 223-227.
- [11] 张静, 刘明嵩. 浅析蒙太奇手法在立体书籍设计中的应用——以《爱丽丝漫游奇境》为例[J]. 建筑与文化, 2020(01): 154-155.
- [12] 张敏亚. 奥斯朋儿童立体读物的设计美学[J]. 包装世界, 2014(005): 114-116.

- [13] 付久强, 张倩倩, 孙远波. 图式理论视阈下儿童编程立体书设计研究[J]. 包装工程, 2020, 41(02): 36-43.
- [14] 黄婕. 西方早期立体书常见样式设计解析[J]. 大众文艺, 2018, 449(23): 126-127.
- [15] 李彦芳. 浅谈 IP 图书众筹出版模式——以《哈利·波特立体书: 霍格沃茨魔法学校》为例[J]. 出版与印刷, 2020(02): 23-27.
- [16] 谢琼. 论设计文化的发展规律——以立体书设计为例[J]. 艺术教育, 2015(07): 290-291.

作者简介: 陈潇涵, 女, 1997 年生, 汉族, 江苏省淮安人, 硕士, 研究方向: 设计艺术学。