

OA式科学传播系统的结构与运行机制透视

——以“科学公共图书馆”为例

□ 王细荣 / 上海交通大学人文学院 上海 200240
/ 上海理工大学图书馆 上海 200093

摘要: 为支持和倡导开放获取 (OA) 运动而诞生的科学公共图书馆 (PLoS), 既是OA科学期刊的出版者, 又是传播科学信息的数字图书馆, 同时还可被视为一种社会—技术互动系统。文章以STIN模型为工具, 透视了PLoS科学传播系统的结构。然后从科学信息的合法传播、科学信息的长期有效传播、资金运作模式、科学信息的质量认证等方面对PLoS科学传播系统的运行机制进行剖析。

关键词: 开放获取, 科学传播系统, 社会—技术互动网络 (STIN), 科学公共图书馆 (PLoS)

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2009.11.016

1 引言

科学传播^①就是科学知识的交流和科学信息的传递活动, 它与科学创新一样, 是完整科学事业的组成部分。科学传播是科学研究大系统中的一个小系统, 是科学在发展过程中创造的、用于传递科学信息的方法和手段。科学传播系统有正式传播系统与非正式传播系统之分。如今, 正式科学传播系统已成为人类活动的独立形式, 期刊是其主要的制度化交流渠道。近年来, 出现了一种新的科学传播媒体——开放获取期刊 (Open Access Journal, 简称“OAJ”或“OA期刊”)。总部设在美国加州旧金山的“科学公共图书馆” (Public Library of Science, 以下简称PLoS) 最早创办了科学与医学领域中的OA期刊, 它极大地促进了科学知识、科学思想、科学方法、科学结果以及结论等的即时的、不受限制的传播, 提升了科学研究的公共利用程度和科学研究的效率, 从而成为OA模式科学传播的开创者和成功的践行者之一。

2 科学传播的危机与PLoS的诞生

系统结构乃系统内各要素的关系和组织形式, 是

各要素在时空方面相互联系和作用的方式与秩序; 系统结构直接决定着系统的质^[1]。基于纸本期刊的科学传播系统之结构可以用图1进行描述。

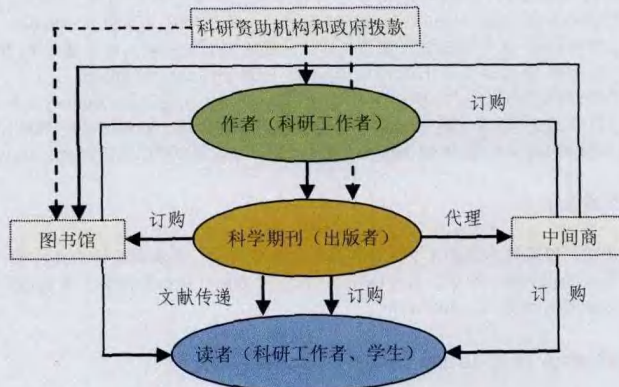


图1 基于纸本期刊的科学传播系统之结构示意图

从图1可以看出, 这种科学传播系统的主要参与者为科研人员、出版机构、用户 (图书馆或读者); 获取科研工作者生产的科学信息必须通过付费方式, 即通过订购方式 (要么是读者个人订购, 要么是图书馆订购) 或者文献传递方式, 才能实现。自19世纪晚期或此前一段时间到上世纪90年代, 这种系统的主要参与者之间一直保持着和谐的共生关系。

^① 英文单词“communication”既包含“交流”也包含“传播”的意思。因此, “科学传播”也可译为“科学交流”。

自20世纪70年代以来，特别是90年代以来，因“期刊危机”（Serials Crisis）和“许可危机”（Permissions Crisis）的出现，这种和谐关系被打破，传统的以纸本期刊为媒介的传播系统使得科学信息的传播与交流受阻，以致影响科学研究的速度和品质，于是某些学科的一些科学家开始尝试开放获取（Open Access，简称OA）这种新的科学传播和交流手段，OA期刊就是其中的一种形式。成立于2000年10月的科学公共图书馆是创办OA期刊的先驱和代表，它一开始便确定自己独特的使命与目标：①通过为世界任何地方的科学家、医生、病人或学生提供获取最新科学研究成果的不受限制的访问途径，以打开进入世界科学知识宝库之门；②通过能够免费检索每篇已发表论文的全文来查找特定的思想、方法、实验结果和观察结果，以推动科学研究、基于可靠知识的医疗实践和教育；③使科学家、图书馆员、出版者和企业家能开发出创新性的方法来探索和利用世界科学思想与发现的宝库^[2]。

3 PLoS科学传播系统之结构

作为电子文献出版机构和数字图书馆的PLoS，其科学信息的传播和交流效率是显而易见的，已成为当今科学界社会互动的成功典范。作为一种虚拟社区，PLoS又以信息技术为基础、以网络为传播手段，因而它可视为一种社会—技术互动的复杂系统。已故的社会信息学鼻祖Rob Kling及其合作者提出的“社会—技术互动网络”（Socio-Technical Interaction Networks，简称STIN）模型，为人们正确理解和分析这种数字化虚拟社区之建构提供了合适的工具，正如美国印地安那大学教育学院Sasha A. Barab等学者所说：“术语‘社会—技术互动网络’的使用是为了理解社会—技术的复杂系统，强调存在于人与人之间、人与设备之间，甚至技术结构单元与政治思潮之间相互作用的交互性特征。”^[3]

Kling等认为，STIN是异质的，包括参与者（个人、团体、组织或公共机构）、设备、数据、各种资源（如钱、技能、地位等）、文件与信息、法律与制度、资源流动等不同类别的要素。这些要素之间的网络关系包括社会、经济、政治之间的互动作用。在这里，使用的是术语“网络”，而不是“系统”，是因为虚拟社区的结构是开放的，也不是事先设计好的。

“网络”其实是一种隐喻式说法，指特定活动各要素之间的结构关系^[4]。

基于上述STIN的观念，PLoS这种社会—技术互动的复杂系统，既包括经同行评审的PLoS期刊的数字资源，也包括PLoS站点其他数字资源（如PLoS Hub、PLoS Blog中的资源）；既包括PLoS期刊科学信息的创建者（作者）和用户（图书馆或读者），也包括一个十分广泛的群体（PLoS专业编辑、同行评审专家、计算机网络技术人员和研究资助者等）；既包括社会的要素，也包含技术的成分。这样，以科学信息自由传播为目标，借助网络与通信技术，PLoS将作者、用户（图书馆或读者）、PLoS的专业编辑、同行评审科学家或医生、计算机网络技术人员、研究资助者以及其他相关人员联系在一起，形成一个具有STIN特质的科学传播系统。该系统的结构可用图2表示。

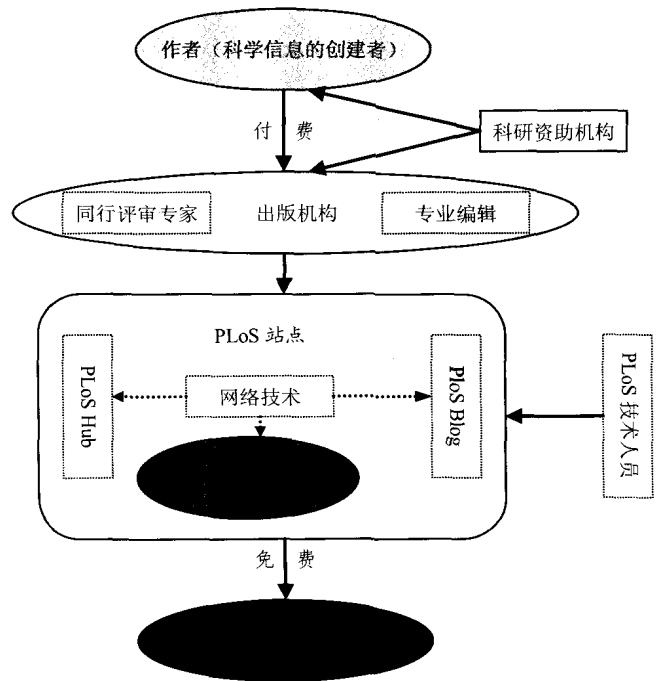


图2 PLoS科学传播系统的结构示意图

在图2所示的科学传播系统中，PLoS出版的OA期刊是其核心要素和传播科学信息的主要媒介。迄今为止，PLoS出版了8种可以免费获取全文的生命科学与医学领域的期刊，它们是*PLoS Biology*，*PLoS Medicine*，*PLoS Computational Biology*，*PLoS Genetics*，*PLoS Pathogens*，*PLoS ONE*，*PLoS Neglected Tropical Diseases*，*PLoS Clinical Trials*（2008年起*PLoS Clinical*

*Trials*并入*PLoS ONE*, 同时创办关于临床试验研究方面的交互式专题站点“*PLoS Hub for Clinical Trials*”)。据统计, 目前*PLoS*主办的各档次OA期刊中, 除*PLoS ONE*外, 其他都被SCI收录, 并都有较高的SCI影响因子(见表1)。

凡系统都与外界环境有一定联系, 因此都应是开放系统, *PLoS*科学传播系统也不例外。该系统与其他的社会系统——如资助*PLoS*的基金会、建立OA仓储数据库(如*PubMed Central*)和文摘索引数据库(如*PubMed*)的传统图书馆(如美国国家医学图书馆, *National Library of Medicine*, 简称*NLM*)、知识共享组织(*Creative Commons*, 简称*CC*)等——也发生关系。如果将*PLoS*系统看作系统的要素, 它与上述的其他社会系统会构成另一个更大的系统。该系统也具有STIN的特点, 其结构和各要素的关系如图3所示。

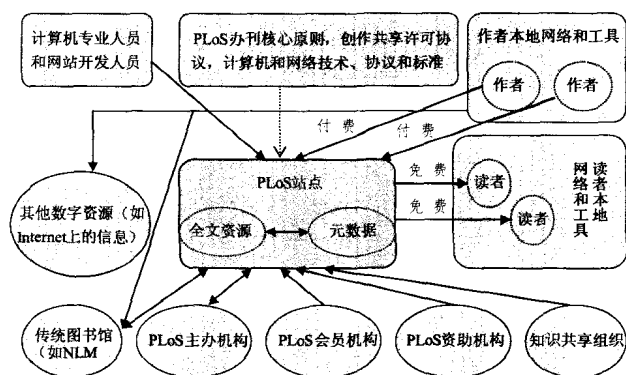


图3 PLoS与其他系统构成的大科学传播系统之结构示意图

图3所示的大系统中, 计算机和网络技术、协议和标准, *PLoS*所采用的*Creative Commons*协议(知识共享协议, 简称“*CC*协议”)和在创办期刊过程中一贯坚持的9个核心原则^②(*Core Principles*), 对保障*PLoS*科学文献信息的免费传播和高质量至关重要。尤其是其核心原则, 不但保证了*PLoS*高质量的科学信息在科学共同体内的传播, 而且也促使其所承载的科学知识、科学思想和科学方法等在一般民众中的传播。另外, 系统中其他要素的作用也不可忽视。例如, 资助*PLoS*的基金会有助于*PLoS*的生存; *PLoS*期刊论文作者的威望对潜在的读者认同*PLoS*有重要影响。

4 PLoS科学传播系统的运行机制

*PLoS*创办OA期刊, 不但在科学与医学文献的生产者和消费者中倡导开放获取, 而且追求学术的高质量、高水平。这对促进更多的科学工作者认同并参与基于OA期刊的科学传播系统有重要的意义。

*PLoS*采用《贝塞斯达开放获取出版宣言》(*Bethesda Statement on Open Access Publishing*)对OA出版的定义, 并将其作为自己的OA传播标准^③。下面从科学信息的合法传播、科学信息的长期有效传播、资金运作模式、科学信息的质量认证等方面对*PLoS*的运行机制进行介绍与分析。

4.1 科学信息的合法传播

计算机网络时代, 一方面是新技术的应用使信息的传播更为容易、更为便捷, 一方面是版权法和授权协议又限制了信息的自由传播。尽管基于传统版权法理论的合理使用制度可以保障人们为了个人学习、科学研究而不经作者或版权所有人的同意而“合理使用”, 但是在数字化时代, 合理使用的范围因为版权所有者的“数字版权管理”技术而被大大地缩小。也就是说, 把传统的版权法(尽管已经经过修改)直接应用于网络环境, 原先致力于创造者、出版者和用户三者之间的平衡机制已经失效。不过, 成立于2001年的非营利性机构“知识共享组织”发布的一系列著作权许可协议——*Creative Commons*协议(即“*CC*协议”), 为解决这种失衡问题带来了希望。*PLoS*对其出版的所有文献在知识产权保护方面就是直接采用限制较少的一种*CC*协议——知识共享署名协议(*Creative Commons Attribution License*, 以下简称*CCAL*), 从而保障了*PLoS*站点的所有科学信息能够得到合法的传播。据此, 用户只要按照作者或者许可人指定的方式对*PLoS*出版的文献进行署名, 就可以自由地复制、发行、展览、表演、放映、广播或通过信息网络传播*PLoS*站点中的所有文献信息, 创作演绎作品(另有声明的除外)。*PLoS*同时指出, *CCAL*的目的本身就在于使对各种类型的原创作品的开放访问和免费使用更加方便, 并且*CCAL*已经被许多作者所接受。直接将*CCAL*应用到*PLoS*期刊, 可以为作者和希望使用作品的

^② *PLoS*的9个核心原则详细信息可浏览网页: <http://www.plos.org/about/principles.html>。
^③ 具体信息可浏览网页: <http://www.plos.org/oa/definition.html>。

用户提供强有力的法律保护,从而确保在使作品成为自由访问和免费获取的同时,又允许作者保留相应的权利^[5]。

这样,PLoS采用CCAL,既允许作者保留作品的部分权利(即署名权),避免其所传播的科学信息置于公共领域(Public Domain)而导致学术剽窃事件发生,又积极引导作者放弃一些限制传播的权利(如复制权、发表权等),使得科学信息能得到最广泛的传播,从而实现其最大的利用价值。

4.2 科学信息的长期有效传播

PLoS将自己出版的科学文献的全部信息储存在OA仓储数据库中,为其科学信息的长期有效的传播提供了保障。根据PLoS采用的OA标准,用户对PLoS科学论文的OA访问不仅是免费和即时的,而且应是长期有效的。因此,数字资源的长期存档也是PLoS科学传播系统在运行过程中需要解决的主要问题之一。

长期保存需要有固定和长期收入(资助)的机构来承担保存的任务,因此有的学者提出应该由那些能够“维持几百年以上的专门的长期保存机构,比如图书馆、档案馆”进行保存^[6]。国际图联(International Federation of Library Associations,简称IFLA)和国际出版社协会(International Publisher's Association,简称IPA)的联合声明指出,“出版机构承诺短期保存他们出版的数字形式的出版物,而图书馆则应通过与出版机构的协商,承担起长期保存这类出版物的责任。”^[7]

目前,PLoS将其出版的论文全部信息同时存储在自己的官方网站和美国国家医学图书馆下属的国家生物技术信息中心(National Center for Biotechnology Information,简称NCBI)建立的OA仓储数据库——PubMed Central(中译名为“公共医学中心”,简称PMC)中。PMC主要用于免费存档生物医学和生命科学领域的期刊论文,由于它支持OAI协议(全称为Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting),从而保障了PLoS的科学信息能够在更大的范围内方便和自由地获取。

另外,PLoS也计划与其他机构合作,在世界别的地方建立类似PMC的OA仓储数据库。同时,PLoS也允许任何第三方(包括传统图书馆、研究所和个人),

根据CCAL的要求和OA原则建立其出版的电子期刊论文的仓储数据库^[8]。

4.3 资金运作模式

PLoS出版的OA期刊以电子形式为主,省却一些印刷与排版费用,其传播方式是以网络为媒介,只要出版一份电子期刊,就可以藉此传播至世界各地。这样,与传统的纸本出版模式相比,PLoS的出版运营费用确实要低一些。不过,PLoS正常运作(如进行同行评审、期刊的编辑校勘、在线传播和存档等)的基本成本仍存在,因此,保障PLoS运作有基本的经费来源是其实现OA传播之关键。

在图2所示的PLoS科学传播系统中,其OA期刊的免费原则是针对用户(读者或图书馆)而言的,但是对于作者来说,却仍须自行承担出版费用。这就是PLoS运营的一种非传统的、特殊的商业模式,即通过向作者或研究资助者收取出版费^④来获得出版运行的部分经费。当然,对于来自PLoS机构会员单位的作者,他们的发表费可以享受一定的折扣优惠。如果一些科学工作者没有机会获得基金或机构支持来支付出版费用,但他们希望在PLoS期刊发表论文,只要质量符合发表要求,PLoS也会大幅度减少或免除他们的发表费,因为PLoS从不想让出版费用成为优秀论文发表的障碍^[9]。

PLoS同时也强调,向作者收取出版费,其目的并不是把出版费作为额外的经济负担转嫁给科学工作者,而是基于这样的理念:科学研究成果的出版是科学研究过程的一个基本组成部分,而出版成本只是研究成本很少但又必须的一部分^[10]。

不过,对于接受率低,而管理成本高的第一档次期刊*PLoS Biology*和*PLoS Medicine*而言,仅依靠从发表论文的作者收取版面费是不足以维持其运行的。于是,PLoS推出一种“高级”的科学出版模式——依靠较低质量论文的大批、廉价出版来资助和“养活”少数的高质量旗舰期刊。PLoS举办的第二档次期刊*PLoS Computational Biology*、*PLoS Genetics*、*PLoS Pathogens*和*PLoS Neglected Tropical Diseases*,就属于这类低成本期刊,它们由志愿(无偿)的学术编辑团队运作,但其版面费与PLoS旗下的顶尖期刊却相差无几。2006

④ 2007—2008财政年度,PLoS期刊每篇论文的出版费分为3个档次,具体为:第一档次,PLoS *Biology*和PLoS *Medicine*为2850美元;第二档次,PLoS *Computational Biology*、PLoS *Genetics*、PLoS *Pathogens*、PLoS *Neglected Tropical Diseases*为2200美元;第三档次,PLoS ONE为1300美元。

年12月开始在线出版的第三档次期刊*PLoS One*，更是PLoS的“摇钱树”。因为该期刊采用一种“轻度”同行评审（“Light” Peer-Review）系统，可发表任何在方法学上合理的文章，故其运行成本较低，但其接受率高、发表文章的量较大，因而其收取的版面费远远高于其运行成本^[11]。另外，PLoS也通过慈善基金、广告、收取会员费、接受赞助等多重途径和交叉资助的策略，获取其运营经费，从而最终实现了其所有期刊的开放获取和科学信息的自由传播。

4.4 科学信息的质量认证

一个开放获取的科学传播体系，要想在读者、作者和资助者之间建立一种互信关系，其传播的科学信息之质量至关重要，这与以纸本媒介为核心的传统科学传播系统并没有什么两样。在这种互动过程中，需要一系列的质量认证机制，其中使用最为广泛且最具影响力的便是同行评审制度。PLoS亦不例外，其高质量的研究论文，源于其严格的同行评审体系。例如，PLoS于2003年10月创办的第一份OA期刊*PLoS Biology*，就定位于学科领域的高端期刊，希望赶超*Science*、*Nature*和*Cell*三大传统生物医学领域的一流期刊，因此实施严格的同行评审制度，进行有效的质量控制。投稿至*PLoS Biology*的所有论文，首先要经过专业编辑和学术编辑（他们不一定是*PLoS Biology*期刊编委会成员）的初审，然后再发送给学科领域的权威学者进行同行评审，最后由编辑在同行评审意见的基础上决定是否录用发表。为了使编辑能在出现不同评审意见的情况下做出最后的决定，PLoS要求评审人员提供尽可能详细的评审意见，明确地陈述自己支持或反对发表的理由，或者提出比较详细的修改意见^[12]。最终在*PLoS Biology*发表的论文必须要符合这样一些要求：①具有一定的原创性；②对本学科领域的研究人员具有重要的参考和借鉴意义；③对其他学科领域的科研人员具有一定的吸引力；④支持结论的方法要严谨、论据要充分^[13]。

PLoS的其他几种期刊稿件的评审也是由专业编辑和同行评审专家的密切合作来完成的，期刊上发表的每一篇论文都必须履行严格的同行评审程序。在该评审体系中，资深科学家或医生担任学术编辑进行专业学术与技术把关，经验丰富的全职专业编辑负责使评审程序公开和连贯一致，从而保障了PLoS期

刊的质量。通过检索美国科技信息研究所（Institute for Scientific Information，简称ISI）的Web of Science数据库，可以知道，目前PLoS出版过的8种期刊中，除*PLoS ONE*因创办时间不长外，其余全被2009年度的SCIE收录。通过检索ISI的*Journal Citation Reports*（简称JCR），可获得2008年SCIE和JCR收录的PLoS期刊及其主要评价指标（表1）。

表1 2008年SCIE和JCR收录的PLoS期刊及其主要评价指标

刊名	JCR数据					
	总被引频次	影响因子	5年影响因子	即年指数	载文量	被引半衰期
PLoS Biology	12186	12.683	14.662	2.184	212	3.1
PLoS Computational Biology	2730	5.895	6.144	0.826	253	2.1
PLoS Genetics	4900	8.883	9.206	1.411	333	2.1
PLoS Medicine	6075	12.185	13.180	3.684	133	2.4
PLoS Neglected Tropical Diseases	261	4.172	4.172	0.939	147	0.9
PLoS Pathogens	3321	9.125	9.202	1.539	254	1.9

根据表1数据，从2008年的SCI影响因子来看，PLoS出版的OA期刊最低的也有4.172，其中*PLoS Biology*和*PLoS Medicine*的影响因子都超过了12，而2008年普通医学和生物学期刊的总体影响因子（Aggregate Impact Factor）分别为4.627和2.754；从2008年即年指数来看，一般都超过1，其中*PLoS Biology*和*PLoS Medicine*分别高达2.184和3.684，而2008年普通医学和生物学期刊总体即年指数（Aggregate Immediacy Index）分别为1.295和0.616；从总被引频次来看，2008年被SCIE收录的期刊除*PLoS Neglected Tropical Diseases*外，其余都较高，其中*PLoS Biology*高达12186，这对创刊时间不长的PLoS期刊来说已很不容易了，充分显示它们被使用和重视的程度，以及在科学传播和交流中的作用和地位。由此也可以认为，PLoS的质量认证机制是健全和有效的。

5 结语

以OA期刊为媒介的PLoS科学传播系统，可视为一种社会—技术互动网络，即STIN。其科学信息传播的

机制为：科研人员通过自费或基金资助在PLoS期刊上发表的研究性学术成果，经由PLoS严格的同行评审程序，以应用CCAL为法律保障，向科学共同体成员或其他大众用户进行免费传播，并为今后能长期使用加以保存。在这个系统中，PLoS出版的OA期刊是其核心，也是科学研究大系统中不可缺少的要素；而作者、读者和出版者是三个主要角色，但传统图书馆（如NLM）也有其发挥作用的地方（如建立OA仓储）。出版者PLoS负有特殊的使命，一方面引导作者在知识产权保护方面遵循CCAL，以保证PLoS出版的所有文献信息对任何用户的开放获取；另一方面决定着哪些学术成果可以进入PLoS传播系统，以保证PLoS出版的OA期刊具有与传统纸本期刊一样的研究影响力。

相对于PLoS的OA科学期刊的发展势头与影响力，目前我国类似的OA期刊尚处于起步阶段，其影响力也非常有限（如《数字图书馆论坛》至今没能成为CSSCI来源期刊）。通过调研和分析，笔者认为，虽然目前有一些人员和机构对OA期刊的科学传播与交流功能持怀疑甚至排斥的态度，OA期刊在发展过程中也确实存在一些问题，但就总体而言，OA期刊已呈现良好的发展态势，在某些科学领域已成为一种有效的学术交流补充措施，并在一定程度上对科学传播系统产生了积极的影响。不过，即使将来有一天OA期刊成为科学传播的主要工具和手段，传统的纸本期刊也不会科学传播系统中消亡，只是将自己部分功能让位给OA期刊。

参考文献

- [1] 周晓明.人类交流与传播[M].上海:上海文艺出版社,1990:29.
- [2] PLoS. About PLoS[EB/OL]. [2009-06-09]. <http://www.plos.org/about/index.html>.
- [3] BARAB S A, MAKINSTER J G, MOORE J A, CUNNINGHAM D J. The ILF Design Team. Designing and building an on-line community: The struggle to support sociability in the inquiry learning forum[J]. Educational Technology Research and Development, 2001, 49(4):71-96.
- [4] KLING R, MCKIM G, KING A. A bit more to it: Scholarly communication forums as socio-technical interaction networks[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2003, 54(1): 47-67.
- [5] PLoS. PLoS Open Access License[EB/OL]. [2009-06-11]. <http://www.plos.org/journals/license.html>.
- [6] MANNERHEIM J. The WWW and our digital heritage—the new preservation tasks of the library community[C/OL]//66th IFLA Council and General Conference, Jerusalem, Israel, 13-18 Augus.[2009-06-13]. <http://www.ifla.org/IV/ifla66/papers/158-157e.htm>.
- [7] IFLA, IPA. 永久保存世界记忆：关于保存数字化信息的联合声明（Preserving the Memory of the World in Perpetuity:a joint statement on the archiving and preserving of digital information）[EB/OL]. [2009-06-13]. <http://www.ifla.org.sg/V/press/ifla-ipa02-cn.pdf>.
- [8] PLoS. How are PLoS journals articles archived? [EB/OL]. [2009-06-13]. <http://www.plos.org/about/faq.html#plosjournals>.
- [9] PLoS. Publication Fees for PLoS Journals[EB/OL]. [2009-06-14]. <http://www.plos.org/journals/pubfees.html>.
- [10] PLoS. Questions about publication fees[EB/OL]. [2009-06-14]. <http://www.plos.org/about/faq.html#plosjournals>.
- [11] 任霄鹏.《自然》剖析PLoS期刊经营之道[J/OL].科学网电子杂志,2008(63) [2009-06-14]. <http://www.sciencenet.cn/htmlnews/2008/7/208681.html>.
- [12] PLoS. The Review Process[EB/OL]. [2009-06-14]. <http://www.plosbiology.org/static/reviewerGuidelines.action#review>.
- [13] PLoS. Criteria for Publication[EB/OL]. [2009-06-14]. <http://www.plosbiology.org/static/reviewerGuidelines.action#criteria>.

作者简介

王细荣（1968-），博士生，副研究馆员。曾出版著作2本，（与人合作）译著2部，编译1部；主编著作1部、教材2部；发表论文10多篇。通讯地址：上海市军工路516号上海理工大学图书馆 200093。E-mail: wxr272@163.com

The Perspective of Structure and Operation Mechanism of Communication System in Science as Open Access Modes—Public Library of Science as an Example

Wang Xirong / School of Humanities and Social Science, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, 200240; Library of University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai, 200093

Abstract:The Public Library of Science (PLoS), built for promoting Open Access movement, is a publisher of OA journal in science as well as a digital library delivering science information. Moreover, it can be regarded as a socio-technical interaction system. Based upon STIN model, this article gives a view in the perspective of the structure of the communication system in science—PLoS, then analyses and explains its operation mechanism from different aspect such as Open Access license, long-term archiving, business model, and quality certification.

Keywords:Open Access, Communication system in science, Socio-technical interaction network (STIN), Public Library of Science(PLoS)

(收稿日期：2009-08-10)