



图书馆杂志
Library Journal
ISSN 1000-4254, CN 31-1108/G2

《图书馆杂志》网络首发论文

题目： 开放、合作、智慧的图书馆未来—2024 年世界开放图书馆基金会（WOLFcon）会议综述
作者： 周纲，朱雯晶，张磊
收稿日期： 2024-10-30
网络首发日期： 2024-11-01
引用格式： 周纲，朱雯晶，张磊. 开放、合作、智慧的图书馆未来—2024 年世界开放图书馆基金会（WOLFcon）会议综述[J/OL]. 图书馆杂志.
<https://link.cnki.net/urlid/31.1108.G2.20241031.1809.008>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

开放、合作、智慧的图书馆未来

—2024 年世界开放图书馆基金会（WOLFcon）会议综述

周纲 朱雯晶 张磊 （上海图书馆）

摘要 世界开放图书馆基金会（WOLFcon）2024 年年在英国伦敦大学成功举办，会议重点讨论了基金会项目的进展及未来发展方向。与会者深入交流了 FOLIO、ERM、VuFind、GOKb 等项目以及图书馆联盟解决方案（如 ReShare、OpenRS）的应用经验，以及国家图书馆在这些项目中的探索和部分图书馆的实施经验。本次会议突出了未来图书馆的三个核心特征：开放性、合作性和智慧化。作为开放科学运动的核心推动者，图书馆将在全球知识共享中发挥关键作用。通过开源技术、联盟合作与数据开放等多维度合作，未来图书馆将加速全球知识共享与开放科学的进程。人工智能技术也逐渐成为提升图书馆智慧服务与优化运营的重要手段。

关键词 智慧图书馆 FOLIO 图书馆服务平台 人工智能 开源项目 开放科学

Open, Collaborative, and intelligent: The Future of Libraries —A Summary of the 2024 World Open Library Foundation Conference

Zhou Gang, Zhu Wenjing, Zhang Lei （Shanghai Library）

Abstract The World Open Library Foundation (WOLFcon) 2024 annual conference was successfully held at the University of London, focusing on the progress and future directions of the Foundation's projects. Participants engaged in in-depth discussions on the implementation experiences of projects such as FOLIO, ERM, VuFind, GOKb, as well as library consortium solutions like ReShare and OpenRS, along with the exploration by national libraries and the experiences of some libraries in these projects. The conference highlighted three core characteristics of future libraries: openness, collaboration, and intelligence. As a key driver of the open science movement, libraries will play a crucial role in promoting global knowledge sharing. Through multi-dimensional collaboration in open-source technologies, consortium cooperation, and data openness, future libraries will accelerate the process of global knowledge sharing and the advancement of open science. Artificial intelligence is also gradually becoming an important tool for enhancing smart library services and optimizing operations.

Keywords: Smart libraries, FOLIO, Library Service Platform, Artificial Intelligence, Open-source Projects, Open Science

0 引言

开放图书馆基金会（Open Library Foundation，简称 OLF）成立于 2016 年，致力于支持图书馆界的协作与创新，确保开源和开放获取项目的可用性、可访问性和可持续性。作为一个独立的非营利组织，OLF 提供了一个开放的协作平台，鼓励图书馆员、技术人员、设计师、服务提供商和供应商分享专业知识和资源。基金会托管的软件免费开放，适用于个人、机构和商业用途。

WOLFcon（World Open Library Foundation Conference）是 OLF 的年度盛会，旨在促进社区成员和对开源软件感兴趣的各方进行深入交流与学习。每届 WOLFcon 不仅汇聚了各利益相关者，还举行了 FOLIO 等社区的开发者会议和特别兴趣小组（SIG）会议。自 2018 年

起，WOLFcon 已在美国、德国等多地举办，举办会议的机构有杜克大学图书馆（2018 年）、德克萨斯农工大学图书馆（2020 年）^[1]、德国汉堡法学院（2022 年）、芝加哥大学图书馆（2023 年）等知名学术机构。2024 年 WOLFcon 会议在英国伦敦大学举办。

1. WOLFcon 2024 和 OLF 项目进展

WOLFcon 2024 年度会议于 2024 年 9 月 24-26 日在英国伦敦大学参议院大厦举行，主题涵盖了从普遍议题到 OLF 项目的多层面话题。普遍议题围绕开放科学、开源软件及包容性知识共享的实现展开，展示了图书馆在推动全球知识共享、跨系统资源整合及人工智能应用等方面的创新进展。此外，会议深入探讨了 OLF 的开源项目，强调了其在未来图书馆发展中的重要作用。本次大会共设置近 100 场会议和活动，包括讲座、研讨会及工作会议，议程涵盖了 FOLIO 的元数据管理、电子资源管理、开放获取、用户管理、报告分析、API、人工智能、自动化测试、工作流和系统迁移等领域。大会还安排了多个 OLF 项目会议，如 GOKb、VuFind、OpenRS、ReShare 和 LDP，并举行了 OLF 董事会会议、FOLIO 各委员会会议、产品负责人(POs)及特别兴趣小组(SIGs)会议。WOLFcon 2024 为 200 余位与会者提供了一个全面的交流平台，包括现有用户、开发者、项目运营和治理团队，以及对开源图书馆项目感兴趣的潜在用户。会上，与会者积极交流、分享经验与知识，激荡思想火花，并对未来的发展方向展开了深入探讨。

在 WOLFcon 2024 主旨报告上，OLF 主席、斯坦福大学图书馆副馆长 Tom Cramer 详细阐述了基金会的使命和最新发展。OLF 的核心任务包括“培养、连接、支持”三个方面，致力于推动开源项目及其社区在图书馆领域的成长与创新。基金会秉持全球化发展理念，汇聚了来自世界各地的项目和志愿者，通过孵化和支持富有远见的小型项目，帮助它们实现规模化，并逐步构建了一个支持图书馆及其社区的生态体系。目前 OLF 已汇集了多个开源项目^[2]，包括 ARC、FOLIO、GOKB、OpenRS 和 VuFind 等。值得关注的是，ReShare 在 2024 年正式成为 OLF 的关联项目，Library Data Platform (LDP) 也从孵化项目晋升为正式项目，向图书馆提供新一代的数据报告与仓储服务。一个引人注目的里程碑是运行近 25 年的开源集成图书馆系统 Koha 加入了 OLF。这一举措标志着 OLF 在支持和促进全球开源项目发展方面迈出重要一步，进一步丰富了图书馆技术生态。

1.1 图书馆服务平台 FOLIO

1.1.1 FOLIO 路线图

FOLIO 是一个开放的图书馆服务平台^[3]，其使命是通过开放的社区合作，开发并维护一个能够持续适应全球图书馆需求的平台。FOLIO 的开发由全球多个团队协作完成，并获得了不同机构的资助。FOLIO 路线图主要包括未来 18 个月内的发布计划与优先级设定。FOLIO 项目采用固定的发布周期，每年发布 2-3 个版本，每个版本^[4]由一种花卉名称(如 Iris 等)和年度、周期编号(如 2021 R1 等)共同命名。最近的版本 Ramsons 计划于 2024 年 12 月发布，后续版本 Sunflower 预计于 2025 年 4 月发布。

FOLIO 产品委员会介绍 FOLIO 路线图的最新进展，主要包括：（1）功能开发与改进：包括增强批量编辑功能、改进财务报告、采编请求工作流程的优化等。特别是在 ERM（电子资源管理）和 GOKb（全球开放知识库）上的持续改进，以及对电子资源使用度量标准 COUNTER 5.1^[5]的支持。（2）元数据管理：重点集中在 MARC 规范控制、搜索和浏览的改进。新引入的 MARC 实例映射模块能够简化实例更新，并支持基于关联数据的导出和集成。（3）联盟支持：进一步增强对联盟的支持，特别是在联盟报告和借阅功能方面，如 Poppy 版本中引入的联盟借阅支持。（4）功能优先级排序与开发管理：提出了更加灵活的优先级管理方法，

用户可以通过 JIRA 投票、SIG 小组讨论和 PO 的反馈确定功能优先级，开发团队将以此为参考进行功能的实施。(5)技术与架构更新：通过 Eureka 平台的模块化设计优化 FOLIO 架构，MetaDB 平台增强了报表与数据管理中的实时数据处理和查询能力。

FOLIO 产品委员会还提到了一些挑战和未来规划，包括如何更好地协调不同团队的协作和功能优先级管理。此外开发团队正在探索如何将人工智能（AI）技术集成到 FOLIO 的开发与管理流程中，以进一步提升平台的智能化水平。

1.1.2 FOLIO 新一代技术架构 Eureka

FOLIO 技术委员会在多个会议中介绍了 FOLIO 新一代技术架构的关键组成部分——Eureka（如图 1）。该架构可以提升系统的安全性、可扩展性和灵活性。Eureka 通过引入一系列开源的单一职责组件（如 Kong 和 Keycloak），取代部分传统的 OKAPI 功能，分担系统中的不同任务。该架构设计确保与现有 FOLIO 模块的兼容性，还引入更多功能和改进来满足更高级的图书馆服务需求。目前 Eureka 的代码已在社区仓库中，但尚未成为正式构建的一部分。

Eureka 架构的核心组件包括：(1)Kong API 网关：用于管理平台的 API 流量和路由，具备插件机制，可以灵活扩展功能。(2)Keycloak 身份验证和授权管理：负责用户身份验证和授权管理，支持多种单点登录（SSO）协议及多身份提供者配置。(3)Sidecar 容器：为每个模块配备 Sidecar 容器，负责模块间的通信、授权和租户检查，避免单点故障。(4)应用管理服务：通过“应用描述符”对模块进行逻辑分组，简化模块启用、升级和管理。(5)租户授权管理：提供复杂的异步工作流，确保模块在授权后能立即投入使用。

Eureka 架构的优势包括：(1)安全性：通过 Keycloak 提供更强的身份验证和授权管理，支持多身份提供者和细粒度的权限控制。(2)高可靠性和可扩展性：采用 Sidecar 架构，避免 OKAPI 成为单点故障，提升系统稳定性和可扩展性。(3)灵活扩展：Kong API 网关通过插件机制管理流量，支持不同规模的应用需求。(4)模块化和易集成：应用描述符简化了模块管理，提升系统的灵活性。(5)自定义能力：无需重构前端即可通过 Keycloak 动态调整 UI 设置和权限，增强定制化能力。(6)兼容性和平滑迁移：与现有 FOLIO 模块的兼容性，降低迁移成本和风险。(7)精细化权限控制：Eureka 引入“能力”和“策略”模型，确保系统管理员能够精确控制用户权限，提升系统安全性。

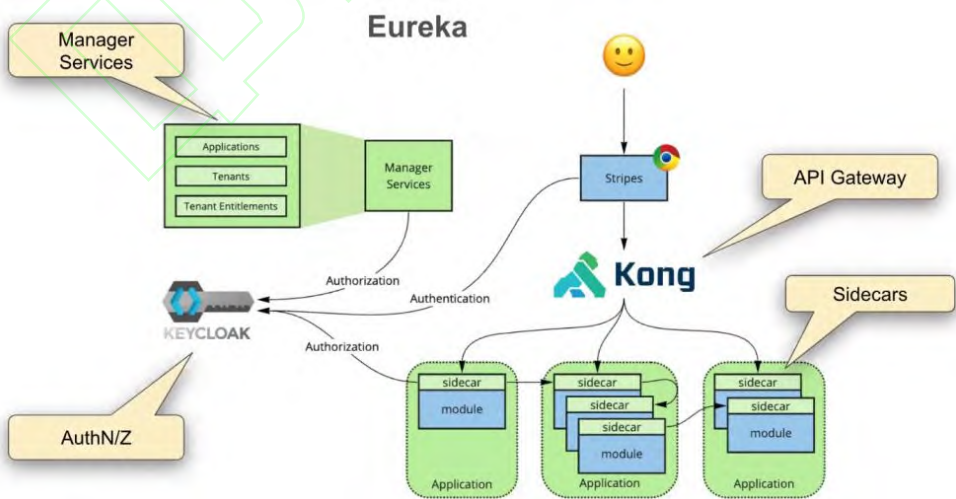


图 1 FOLIO Eureka

1.1.3 FOLIO 应用程序规范化

FOLIO 目前拥有超过 220 个模块，包括前端、后端、插件、边缘模块以及一些非正式

模块。为提升平台的结构性、模块化和效率，FOLIO 技术委员会提出了应用程序规范化（Application Formalization）过程，旨在对这些模块进行组织和整合，将其划分为更具逻辑性的应用单元，能够独立发布。

应用程序规范化主要包含以下步骤：（1）选择领域（Domain）进行分析：确定要分析的领域（如采购、用户、馆藏等），优先选择模块数量适中、依赖关系较少的领域。（2）识别相关模块：通过 FOLIO 的 GitHub 仓库及 Wiki 页面，识别与领域相关的所有模块，包括前端、后端、插件和边缘模块。（3）分析模块间的依赖关系：使用模块描述文件（module descriptors）确定模块之间的关联性，识别直接和间接的依赖关系。（4）模块组合和拆分：根据功能和依赖关系将模块组合成应用程序，避免循环依赖，确保依赖关系合理。（5）定义应用程序边界：每个应用程序应提供一个“完整但最小”的解决方案，能够独立处理特定功能（如采购、财务或流通），详细案例见图 2。（6）迭代与调整：随着模块和领域的演变，应用程序的结构需不断迭代优化。（7）处理插件和跨应用功能：针对多个应用共享的功能（如插件），需制定跨应用的管理策略。

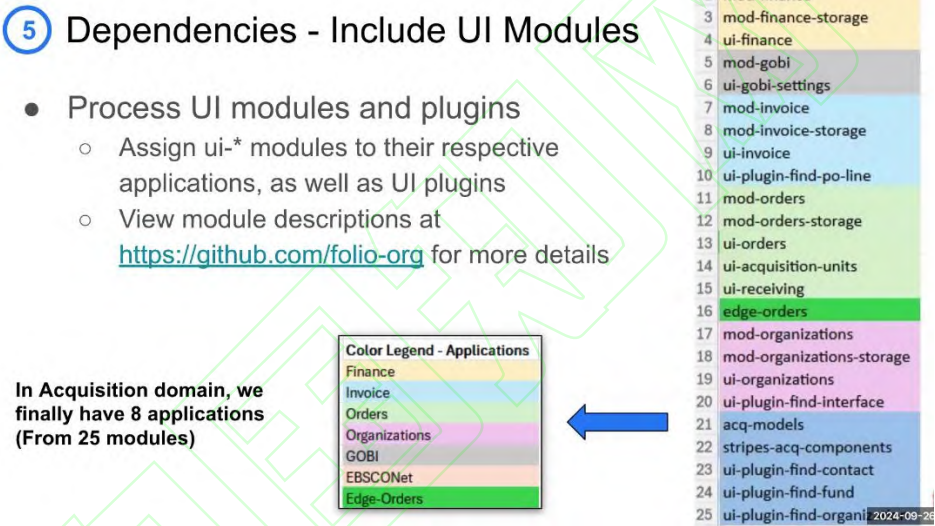


图 2 FOLIO 应用程序边界（以采访应用为例）

应用程序规范化将对 FOLIO 社区、图书馆和开发者产生深远影响，提升模块管理的效率、增强平台的可扩展性和灵活性，并降低开发与维护成本（详见表 1）。

表 1 FOLIO 应用程序规范化的影响

对象	影响
FOLIO 社区	1. 提高平台灵活性：支持模块的独立生命周期，减少了对整个平台发布周期的依赖，增加模块更新和维护的灵活性 2. 减少依赖关系：将模块分为更独立的应用，降低模块间的依赖性，使系统的维护和升级变得更简单 3. 增强平台扩展性：为未来的扩展提供基础，更容易集成新的功能模块或替换现有模块
图书馆	1. 简化应用部署：图书馆可以根据自身需求选择部署哪些应用，避免不必要的模块和功能，降低系统的复杂性 2. 提升操作体验：通过精简后的应用程序，馆员可以在更简化和聚焦的环境中完成特定任务，减少操作上的混乱

	3. 满足个性化需求：让图书馆选择合适的应用程序组合，构建更符合自身工作流程和操作习惯的系统环境
开发者	1. 明确开发目标：通过将 FOLIO 功能划分为更明确的应用领域，开发者可以更清晰地了解每个应用程序的功能范围和目标 2. 优化模块开发：减少模块间的耦合和依赖，使单个模块的开发、测试和发布更为高效 3. 灵活应对扩展需求：通过将功能细分到独立的应用程序，更容易对单个应用进行扩展或调整，而不会影响到整个系统的稳定性

1.2 联盟方案 OpenRS、ReShare、FOLIO ECS

本次会议中，多个图书馆联盟解决方案被广泛讨论。OpenRS 是一个由图书馆和联盟组成的开源项目，致力于通过标准化和合作增强馆际互借的效率。ReShare 遵循 ISO 18626 馆际互借标准^[6]，通过与战略合作伙伴的合作，已被美国超过 150 家图书馆和五个联盟采纳。与此同时，FOLIO 推出了增强联盟支持功能（Enhanced Consortia Support，简称 ECS），专门为满足复杂的图书馆联盟需求而设计。具体比较见表 2。

这些解决方案增强了图书馆联盟的协作能力，使图书馆能够提供更为高效和用户友好的跨系统服务，并且通过标准化和自动化流程的引入，提高了馆际互借的效率和可靠性。

表 2 OpenRS、ReShare 和 FOLIO ECS 的比较

类别	OpenRS	ReShare	FOLIO ECS	相同点
开源性质	完全开源，由 OpenRS 联盟管理，支持多种类型的图书馆	完全开源，由社区驱动，强调数字资源借阅	完全开源，是 FOLIO 平台的一部分，专注于增强馆际合作	三者都是开源项目，支持社区驱动和协作开发
资源共享	面向异质联盟（包括学术、公共、学校和特殊图书馆）的资源共享，强调直接联盟借阅	专注于数字资源共享，尤其是电子书的馆际互借和数字内容借阅	支持多个 FOLIO 租户之间的资源共享和馆际合作	均提供联盟间的资源共享解决方案
集成与接口	直接集成到 ILS（集成图书馆系统）中，不需要独立的用户界面。支持多种 ILS（如 Sierra、Polaris、FOLIO 等）	提供独立的用户界面，支持 ISO 18626 标准	作为 FOLIO 平台的一部分，通过中央和成员租户结构管理共享资源	均支持与各种图书馆系统的集成，提供馆际互借功能
技术架构	使用现代容器化技术，支持本地和托管服务提供商的部署	提供数字借阅工具套件，采用开源开发	作为 FOLIO 平台的一部分，支持复杂的配置，包括共享数据库和多租户操作	均采用现代技术，提供可扩展的资源共享解决方案

管理和治理	由 OpenRS 联盟管理，采用核心团队的同心圆框架进行领导	由社区驱动的治理模型，包括指导委员会、产品委员会和主题专家委员会	由 FOLIO 社区的联盟和租户管理结构来管理和配置	均有社区或联盟驱动的治理和开发模式
用户管理	直接集成到 ILS 中，减少了单独用户账户的需求	提供独立平台，用户由成员图书馆共同决定开发方向	使用影子用户、中央和成员租户以及从属关系管理来支持跨租户操作	均允许联盟内的成员图书馆自定义用户管理策略
主要用途	面向不同类型的图书馆联盟，提供多样化的资源共享方法	专注于数字资源共享和馆际互借，满足数字内容日益增长的需求	为联盟提供共享馆藏、目录和成员特定配置的管理工具	均为图书馆提供定制化的联盟资源共享解决方案
案例	MOBIUS ¹ 于 2024 年 6 月加入该联盟	德国图书馆联盟和 Index Data 合作，将 ReShare 模块引入 FOLIO 系统		

1.3 资源发现 VuFind

VuFind 是由图书馆为图书馆设计和开发的开源发现系统。VuFind 团队介绍了其在技术创新、用户体验提升以及社区合作方面的持续进展，具体体现在：（1）VuFind 9.1 和 10.0 版本发布：9.1 版本新增了 EBSCO Publication Finder 和 LibGuides 的 A-Z 列表作为新的搜索功能，提升了用户检索图书馆资源的便捷性。10.0 版本引入了基于 Bootstrap 5 框架的全新主题，重构了搜索结果界面，提供更具动态响应的用户体验，显著提升了页面加载速度和交互效率。（2）持久登录与速率限制功能：“记住我”功能允许用户长时间保持登录状态。新增的速率限制功能能够有效防止同一 IP 地址过多请求，维拉诺瓦大学认为该功能在应对爬虫行为影响时显得尤为关键。（3）增强的推荐模块与 API 集成：新的推荐模块为 Reshare 系统设计，允许在本地目录中嵌入第三方系统的资源，优化了 VuFind 的共享目录功能。该模块能够将 Reshare 资源与本地资源集成并展示在同一搜索界面。增强的数据库推荐模块能够根据用户的搜索词自动推荐相关的订阅数据库，这一功能可以与 LibGuides 集成使用、也能独立运行，为用户提供更多精准的搜索建议。

1.4 电子资源管理 FOLIO ERM 和开放知识库 GOKb

ERM 作为 FOLIO 平台的重要组成部分，使馆员能够更好地跟踪、维护和决策与电子资源相关的工作，包括：（1）集中管理电子资源：ERM 系统使图书馆能够在一个平台上集中管理所有电子资源的信息，包括许可、采购、合同和访问权限等。通过预定义的工作流程，ERM 简化了电子资源的获取和管理。（2）集成知识库：ERM 系统与本地知识库或外部知识库（如

¹ <https://mobiusconsortium.org/>

EBSCO Knowledgebase, GOKb 等)集成,实现了数据的同步与资源比对,自动化处理协议跟踪和访问权限管理。(3)提升透明度与可访问性:图书馆可以在一个平台上查看所有电子资源的相关数据,便于馆员做出明智的决策。

ERM 团队介绍了其在技术创新和外部系统整合方面的最新进展:(1)技术与工作流程优化:ERM 系统已在多个图书馆中广泛应用,特别在 FOLIO 平台上的集成和优化得到了显著提升。通过 FOLIO 中的协议(Agreements)和许可证(Licenses)模块,图书馆能无缝地将电子资源管理嵌入现有的工作流程中。这简化了资源采购和管理过程,确保有效监控资源的订阅期、供应商合同信息等关键数据。(2)与 GOKb 的整合:ERM 与 GOKb 的整合进一步加强了图书馆电子资源管理的能力。作为一个全球化的元数据交换平台,GOKb 帮助图书馆获取准确且高质量的元数据,如图书、期刊和多媒体资源。通过与 FOLIO 的紧密集成,图书馆可以定期同步本地知识库与 GOKb 的数据,确保电子资源的最新状态,使得图书馆能够优化资源管理和数据分析,有效支持资源采购、续订和使用情况的跟踪。(3)数据质量与自动化工作流程:GOKb 通过其自动化接口和标识符系统,确保导入的电子资源数据经过严格的语法和语义检查。这种自动化工作流程减少了手动管理资源的负担,使图书馆在处理大规模电子资源时更游刃有余。

2 OLF 项目经验分享

2.1 国家图书馆的探索

澳大利亚国家图书馆和瑞典国家图书馆等多个国家图书馆代表出席了本次会议,分享了他们在开放源代码、数据共享和系统开发方面的积极探索,强调开源技术在支持其未来发展的关键作用:(1)构建基础设施:瑞典国家图书馆为国内图书馆提供联合目录、开放获取服务以及 SwePub²开放科学平台等基础设施,推动学术出版物的聚合与共享。(2)扩大数字化收藏:澳大利亚国家图书馆强调其数字化战略,重点收集和保存国家的数字化资源,拥有 57000 小时的口述历史和 .au 域名网络档案,致力于保存互联网资源。(3)开放获取和开放数据:这些国家图书馆大力支持开放获取和开放数据,瑞典国家图书馆开发了开放期刊系统,免费提供学术期刊出版服务。

这些国家图书馆正在利用 OLF 的开源项目 FOLIO 进行元数据管理工作:(1)瑞典国家图书馆通过 FOLIO 进行编目和描述工作,将元数据集中管理,并通过 FOLIO 推送数据至各地方图书馆。(2)芬兰国家图书馆将 FOLIO 视为共享元数据存储库的潜在工具,侧重于元数据的集中管理。(3)澳大利亚国家图书馆在使用 FOLIO 时强调数据自主性和隐私控制,利用开源解决方案在预算有限的情况下实现可持续发展。

2.2 FOLIO 项目上线经验

斯坦福大学图书馆、密苏里州立大学图书馆和康塞普西翁大学图书馆分享了各自的 FOLIO 项目经验(详见表 3)。这些图书馆此前使用不同的图书馆管理系统,但由于 FOLIO 的灵活性、开放性和高度可定制性,他们最终选择了 FOLIO 作为新的图书馆服务平台。在实施过程中,各馆采用了不同的托管模式和合作伙伴支持。斯坦福大学图书馆选择了本地托管方式,确保对系统的完全控制;密苏里州立大学图书馆则通过外部托管合作伙伴进行迁移和运行管理;康塞普西翁大学图书馆也依赖于第三方提供的托管服务。这些图书馆的经验展示了 FOLIO 在灵活部署和多样化支持方面的优势,证明其适应不同图书馆需求的能力。

表 3 斯坦福大学图书馆等的 FOLIO 迁移和上线经验

	斯坦福大学图书馆	密苏里州立大学图书馆	康塞普西翁大学图书馆
--	----------	------------	------------

² <https://swepub.kb.se/>

原系统	Symphony 和 Voyager	Sierra	ALEPH
为什么选择 FOLIO	灵活性与开放性； 对自托管的需求； FOLIO 社区的支持	满足机构的组织目标； FOLIO 的开放性和可定制性；希望拥有更好的发现和流通功能	希望现代化和改进图书馆管理；需要灵活的系统以适应机构需求； 集成其他管理系统，确保数字信息稳定
迁移负责方	自托管、自迁移，部分与 Index Data 合作完成	与 EBSCO 作完成迁移	自行负责迁移
系统托管方式	自托管，并部分利用 AWS 服务	EBSCO 托管	自托管
迁移上线过程	2020 年秋季开始研究 FOLIO，2022 年 1 月指定项目经理； 创建工作组，涵盖收购、元数据等； 确定数据迁移方案，制定映射表； 进行数据迁移测试和文档整理； 实施培训和测试后正式上线； 持续更新文档、清理数据	2019 年 10 月开始实施计划； 与 EBSCO 合作，规划沟通和工作流程； 疫情导致计划调整，转向线上沟通； 2020 年 6 月上线，得到社区支持	2020 年 9 月开始内部组织审查； 整理书目记录、用户和交易数据； 重新定义藏书地点，调整用户类型； 制定优先领域和沟通策略，实施培训； 2021 年 10 月正式上线
评价	高度评价 FOLIO 的开放性和灵活性，认为它能够支持他们进行自托管和个性化配置； Index Data 使用 EBSCO 提供的开源迁移工具 ^[7] ，团队对迁移的技术支持感到满意，认为这是成功上线的重要因素； 在性能方面，因前期硬件配置不当导致系统运行不如预期	FOLIO 在开放性和可定制性方面表现优异，能够满足组织目标，特别其在流通和发现功能的提升上； 图书馆员工在逐步适应 FOLIO 后，感觉新系统使他们的工作流程更加灵活和高效； 在用户体验方面，部分员工对新界面和功能的适应存在困难，在迁移初期用户反馈不尽如人意	FOLIO 能灵活适应他们的机构需求，图书馆的管理层对 FOLIO 表现出强烈的认可，认为其能有效整合各类资源； 图书馆员工对系统的现代化和改进有很高的期望，认为 FOLIO 将帮助他们更好地管理数字资源； 在数据迁移的过程中，在用户类型的分析和简化方面遇到了一些技术挑战

2.3 ERM 项目上线经验

德国柏林州立图书馆、德国柏林伊比利亚-美洲研究所和密苏里州的图书馆联盟分享了他们上线 ERM 的成功经验（详见表 4），指出 ERM 系统提升了电子资源管理的效率，还增强了数据的一致性和可用性。

表 4 柏林州立图书馆等的 ERM 迁移和上线经验

项目	State Library of Berlin (柏林州立图书馆)	Ibero-American Institute in Berlin (柏林伊比利亚-美洲研究所)	MOBIUS 联盟 (密苏里州的图书馆联盟)
原系统	Excel 电子表格	本地图书馆系统	Sierra
选择 FOLIO ERM 的原因	之前使用的 Excel 表格已无法应对数量庞大的数据（列数达 102 列，行数超过 500）	希望通过一个系统对所有电子资源进行统一管理，为未来从当前系统迁移到 FOLIO 做准备	寻求一个可以支持联盟模型的系统；提供集中化的管理
负责方及 FOLIO ERM 运行地点	由内部团队负责。系统在本地部署	内部负责人员是该研究所的电子资源管理员。系统在本地部署	由 MOBIUS 中央办公室协调，由 EBSCO 的实施团队支持。系统由 EBSCO 托管
上线/迁移流程	获取团队负责在 FOLIO 中创建许可证信息；电子资源处理团队在 FOLIO 的协议应用中输入关键信息；维护本地组织应用，并重组了之前的许可证模板；在 2023 年夏季完成了 FOLIO ERM 的上线	创建按出版社分类的协议，并在 GOKb 中创建本地包；使用 OpenRefine ³ 将目录数据整合成 KBART 文件并导入 GOKb；使用本地知识库与 FOLIO ERM 同步数据，并通过接口传输标题信息；2022 年开始实施 FOLIO ERM，并在 2023 年夏季正式上线	由 EBSCO 团队收集成员馆的电子资源数据，预填协议数据；与成员馆协调，提供对数据的最终审查和反馈；在 2023 年春季开始迁移，并于 2023 年 4 月底到 5 月初成功上线
评价	大大简化了管理电子资源的流程。使数据管理更加高效，同时提供了更加灵活的工具供馆员使用	促进了更多同事在日常工作中使用该系统，为未来从当前的本地图书馆系统迁移到 FOLIO 做好准备	作为大型联盟，MOBIUS 对 FOLIO 的 ERM 支持模型给予了积极的评价。ERM 模块的引入为联盟中的小型图书馆提供了集中化的电子资源管理方法，有助于他们逐步进入电子资源管理的领域

³ <https://openrefine.org/>

3. 图书馆的未来是开放、合作、智慧的

与 2023 年的年度会议相比，WOLFcon 2024 在与会人数和项目议题上都有了显著增长。从近百场会议中可以看出，与会各国图书馆和开发商对于未来图书馆的共同愿景是更加开放、合作与智慧化。这表明图书馆行业正朝着全球协作和技术驱动的方向迈进，致力于构建一个更加开放和智能化的知识共享环境。

3.1 开放的图书馆未来

3.1.1 图书馆和开放科学

1993 年，欧洲核子研究组织（CERN⁴）通过开源万维网（World Wide Web）的源代码，为开放科学（Open science）和知识开放获取奠定了技术基础。2000 年代初的《柏林宣言》和布达佩斯开放获取倡议推动了开放获取运动的发展。2014 年，CERN 发布了开放获取政策，要求所有研究成果以开放方式发表，并启动了全球最大的学科开放获取项目之一 SCOAP3⁵。2022 年美国白宫发布了尼尔森备忘录^[8]，要求所有联邦资助的研究成果和数据必须开放获取。开放科学涵盖了开放数据、开源软件和开源硬件^[9]，促进了知识的民主化，使科学研究更具包容性和公平性。开放科学加速了研究成果的传播，并鼓励全球范围内的合作。尤其是在发展中国家，开放获取为其提供了更多的科学资源，缩小了全球知识鸿沟。开放科学强调研究的透明性和可重复性，增强了科学研究的可信度。开源软件已成为科学研究的重要组成部分，许多研究依赖于特定的软件工具。因开放科学强调科学研究的生产工具和基础设施也应是开放的，确保更多人能够参与到科学研究中。

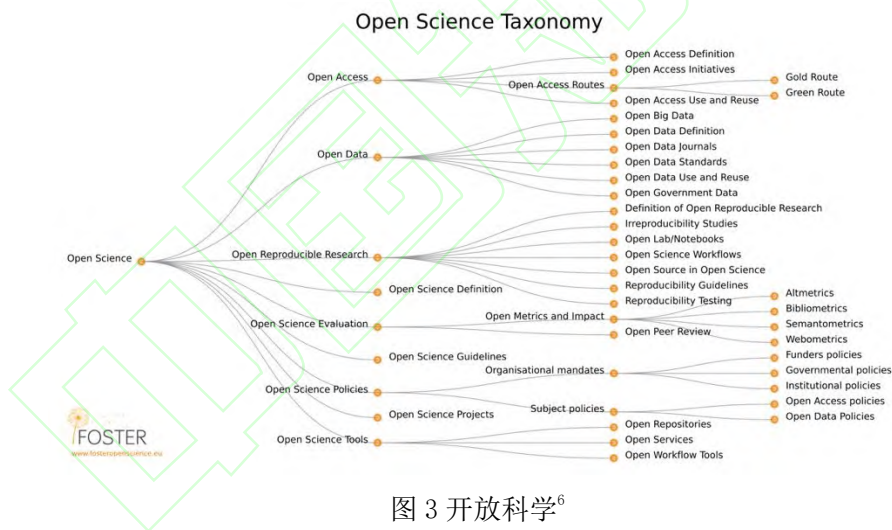


图 3 开放科学⁶

Tom Cramer 在 WOLFcon 2024 中探讨了开放科学与图书馆的交集和实现包容性知识共享的途径。他指出（1）开放科学通过全球化和网络化的方式推动科学研究与知识共享（图 3）。这不仅包括科学成果的开放获取，还强调数据集和研究工具（如开源软件）的可用性，以确保研究的透明性和可重复性。在此背景下，图书馆作为知识基础设施，承担着至关重要的角色。图书馆不仅应继续提供传统的学术资源（如文章和专著），还应负责保存软件和数据集，以确保未来的科研能够重现和验证过去的发现。未来的图书馆需要更加深入参与开放科学，收集、存储和传播各种知识资源，推动科学的开放与共享。（2）开源软件在图书馆未来发展中的重要性。开源软件是知识生产和科学研究的关键工具。图书馆应积极采用这些

⁴ <https://home.cern/>

⁵ <https://scoap3.org/>

⁶ https://figshare.com/articles/figure/Open_Science_Taxonomy/1508606/3?file=2250225

技术，构建科研的基础设施，保障知识的自由生产与传播。图书馆还需要考虑如何保存和运行这些开源软件，以确保其能够支持未来的科学研究和持续的知识探索。

CERN、约翰内斯堡大学图书馆、斯坦福大学图书馆交流了各自在开放科学运动中的工作。作为学术交流和知识传播的基础设施，图书馆承担着提供开放获取服务、管理研究数据和培训研究者的多重职责（详见表 5）。

表 5 部分与会机构在开放科学运动中的工作

机构	工作内容
CERN	执行开放获取政策：确保所有研究成果以开放获取形式发布，涵盖数据、软件和研究论文 提供开源软件工具：开发和维护 Invenio ⁷ 等用于数据管理的开源软件，面向全球学术界
斯坦福大学图书馆	开展开放科学培训：与学者合作，组织培训和讨论，提高研究者对开放科学的理解和参与度 设立开放科学相关项目：合作设立开放和可重复性科学中心 ⁸ ，支持研究者的严谨性和可重复性 数据管理和政策支持：制定和执行数据管理政策，支持研究者的数据管理和共享需求
约翰内斯堡大学图书馆	建立研究数据管理平台：建立 RDM 平台 ^[10] ，已吸引 5600 多名用户，托管近 1000 个数据集 支持开放数据共享和使用：提供数据托管服务，培训研究者如何存储和共享数据，推动数据共享文化 提供研究数据培训：为学生和研究者提供数据分析和数据管理培训，教导如何利用现有数据集进行研究

3.1.2 图书馆和关联开放数据

关联数据（Linked Data）和关联开放数据（Linked Open Data）是推动互联网数据互联与共享的重要模式。关联数据通过标准技术（如 RDF、HTTP、URI）发布和连接结构化数据实现跨领域的数据互操作性，通过唯一的 URI 标识资源将不同数据集连接形成全球化的数据网络，其核心技术包括 RDF（资源描述框架）和 SPARQL（RDF 查询语言）。关联开放数据符合关联数据的技术标准，还强调数据的开放性，要求数据免费开放、允许公众自由访问与使用。

在关联开放数据研讨会上，与会者一致认为传统的 MARC 元数据标准将逐渐被基于关联开放数据的技术所取代。图书馆资源通过关联开放数据融入全球知识网络，显著提升资源的可发现性和互操作性，但图书馆从 MARC 到关联开放数据的转型是一个复杂的多维过程，涉及技术、人员和文化等方面的深刻调整。瑞典国家图书馆和理海大学在实施关联开放数据过程中遇到了一系列挑战。图书馆社区亟需加强合作，开发更加完善的技术工具，推动关联开放数据的广泛应用并充分挖掘其潜力。

理海大学图书馆认为从 MARC 到关联开放数据的转型是技术上的挑战，也是人力资源和文化的转型。MARC 作为一种封闭的记录格式，与基于开放语义网的关联开放数据系统有本质区别，这要求图书馆重新设计数据存储系统，并决定是否使用内部或外部的数据存储。像

⁷ <https://inveniosoftware.org/>

⁸ <https://datascience.stanford.edu/cores>

OCLC WorldCat 这样的数据源并不完全开放，图书馆在访问这些数据时还需应对授权和许可问题。图书馆工作人员需要重新学习关联开放数据相关工具与技术，特别是对 MARC 系统已经非常熟悉的工作人员，适应新的关联开放数据工作流程需要更多的时间和支持。瑞典国家图书馆通过 BIBFRAME 标准与 FOLIO 系统的集成，探索在关联开放数据环境下运行的全新工作流程，涵盖从数据创建、编辑到共享的各个环节。FOLIO 为关联开放数据的实现提供了基础支持，但在数据标准化和自动化流程方面仍有待完善。

研讨会上还讨论了现有关联数据编辑器工具（如 FOLIO 的 Linked Data Editor、Sinopia 和 J. Cricket）为关联开放数据实践提供了基本支持，但在用户体验、数据标准兼容性和自动化程度方面仍有较大的改进空间。图书馆面临的核心挑战是如何在现有系统基础上实现关联开放数据的无缝集成，同时确保数据的准确性和完整性。

3.2 合作的图书馆未来

WOLFcon 2024 的讨论揭示了未来图书馆合作模式的核心，将围绕开源技术、联盟共享与数据开放进行深入发展。这种多维度的合作能提升图书馆的运营效率和降低成本，还将大力推动全球知识共享与科学研究的开放性与透明性。

开源项目的持续合作与创新是未来图书馆发展的关键。FOLIO、ReShare、VuFind 和 GOKb 等项目在提升服务效率、降低技术成本与实现资源共享方面展现了巨大潜力。未来图书馆需要进一步深化这些项目间的协作，形成更加开放、协作的技术生态系统，确保不同图书馆间的信息无缝互通和数据资源共享。这种合作不局限于技术的共建，还包括项目管理、社区治理及行业标准的制定，更紧密的开源社区将加速图书馆技术迭代。

图书馆联盟将在未来扮演愈加重要的角色，尤其在资源共享与馆际互借的合作方面。图书馆通过联盟实现跨系统、跨机构的资源共享，有助于本地服务的优化，也能在全球范围内提升服务质量。OpenRS、ReShare 等解决方案的应用，表明通过标准化流程与资源共享，联盟能够显著提高运营效率并扩大资源获取渠道。未来的图书馆联盟应进一步采用标准化解决方案，通过技术与资源的共享，确保联盟内部资源的高效流通。

在开放科学与知识共享的框架下，图书馆将成为全球知识基础设施的重要组成部分。图书馆需与科研机构、政府和国际组织密切合作，建立开放的数据基础设施，包括开放数据的存储与管理，以及知识共享政策的制定与执行。通过积极参与全球开放获取与知识共享运动，图书馆将进一步发挥在数据保存、管理与传播中的核心作用，提升科学研究成果的可获取性与可重复性。

3.3 智慧的图书馆未来

未来的智慧图书馆将以人工智能为核心，通过大语言模型和开源技术推动知识管理的自动化。FOLIO 社区和澳大利亚国家图书馆分享在领域做出的积极尝试，展示人工智能在图书馆中的广阔应用前景。

澳大利亚国家图书馆在人工智能方面的工作：（1）数据实验室与 AI 模型：该馆设立了数据实验室，专注于开发与人工智能相关的功能，包括开放模型、文本处理和语音转文本功能。该实验室基于开源框架进行开发，避免依赖专有人工智能模型，主要用于研究探索。

（2）利用 AI 解锁馆藏：该馆通过人工智能技术处理未转录的口述历史和缺乏描述的历史照片，语音转录和图像识别显著提升了研究人员对这些藏品的访问效率。^[11]（3）语义化搜索与数据分类：Trove 是由澳大利亚国家图书馆维护的免费在线搜索平台，汇集了澳大利亚各地图书馆、大学、博物馆、美术馆和档案馆的丰富藏品，涵盖了报纸、地图、杂志、书籍、图片和音乐等多种内容。目前该馆正在探索利用人工智能实现语义搜索和数据自动分类，来提升用户在 Trove 搜索系统中的信息获取效率。

FOLIO 社区成员（如斯坦福大学图书馆）在元数据生成和实例创建方面展开了初步尝试：

(1) 通过 ChatGPT 实验生成元数据, 并实现 Sinopia BIBFRAME 到 FOLIO Inventory 的转换。^[12] (2) 结合 workflow 查询, 利用 AI 模型与 FOLIO 系统的实例进行匹配和生成, 进一步提升元数据管理和自动化处理的能力。^[13]

瑞典国家图书馆利用过 AI 技术对其收藏的超过 500 年的瑞典文本数据进行深入处理^[14], 推动了瑞典语言的人工智能研究, 成为多个学术领域发展的重要工具。该图书馆收藏了超过 26PB 的瑞典文本资源, 涵盖书籍、报纸、广播、互联网内容、博士论文、明信片、菜单和视频游戏等, 全面记录了 500 年来瑞典的文化与历史。KBLab (图书馆数据实验室) 基于 NVIDIA DGX 系统开发二十余种开源 Transformer 模型, 每月被 17 万至 20 万名开发者下载, 广泛应用于历史、语言学、媒体研究等人文学科。KBLab 的核心目标是帮助研究人员创建高度专业化的数据集, 以便快速收集与特定历史人物相关的内容, 如报纸文章、书籍和广播内容。KBLab 还与哥本哈根大学合作开发支持语言研究的应用程序, 助力瑞典学院现代化瑞典词典的制作方式, 为学术和语言研究提供数据驱动的支持。

4 结语

2024 年 IFLA 趋势报告^[15]描绘了一幅未来图书馆的蓝图, 指出在技术进步与社会发展交汇点上, 图书馆将发挥不可替代的作用。例如: (1) 图书馆应推动开放获取的出版模式, 支持数据公开以促进资源共享, 确保数字信息基础设施的开放性与稳定性, 防止因商业平台失效而导致的信息丢失。(2) 图书馆将构建多方参与的协作模式, 发挥连接政府、企业和社区服务的枢纽作用, 通过国际间的经验交流推进联合国全球数字契约, 实现数字包容。(3) 数字素养和人工智能技术的引入将重塑图书馆的服务方式。图书馆需要帮助用户培养信息评估能力, 同时利用人工智能实现自动化任务管理, 并创新信息交互模式。通过数据驱动决策, 图书馆能够精准识别用户需求、优化服务质量并进行有效评估。

WOLFcon 2024 会议为全球图书馆提供了一个开放的交流平台, 展示了图书馆在开放科学、跨系统资源共享以及人工智能技术应用等领域的创新进展。会议所倡导的开放、合作与智慧化理念将深刻影响未来图书馆的发展方向。随着开源项目的日益成熟及人工智能技术的广泛应用, 图书馆将在知识生产与传播中扮演更加重要的角色。未来图书馆不仅是知识存储的中心, 更将成为智能化、全球化的知识服务枢纽, 推动全球学术研究和知识共享的进一步发展。通过技术进步与跨国协作, 图书馆将为全球知识生态带来前所未有的创新与变革。

参考文献

- [1]. 张春景, 张磊, 周纲. 开源创造图书馆未来——2020 年世界开放图书馆基金会 (WOLFcon) 会议综述[J]. 图书馆杂志, 2020, 39(6): 4-10.
- [2]. Open Library Foundation Projects[EB/OL]. [2024-10-15]. <https://openlibraryfoundation.org/projects/>.
- [3]. 周纲, 孙宇. 开创性的下一代图书馆服务平台解决方案——FOLIO[J]. 中国图书馆学报, 2020, 46(1): 79-91.
- [4]. FOLIO Releases Home[EB/OL]. [2024-10-15]. <https://folio-org.atlassian.net/wiki/spaces/REL/overview>
- [5]. COUNTER Code of Practice Release 5.1 [EB/OL]. [2024-10-15]. <https://cop5.projectcounter.org/en/5.1/>
- [6]. ISO 18626:2021[EB/OL]. [2024-10-15]. <https://www.iso.org/standard/79013.html>
- [7]. BIBFRAME January 2023 Update Forum [EB/OL]. [2024-10-15]. <https://www.loc.gov/bibframe/news/bibframe-update-mw2023.html>.
- [8]. MEMORANDUM FOR THE HEADS OF EXECUTIVE DEPARTMENTS AND AGENCIES

- [EB/OL]. [2024-10-15]. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/08/08-2022-OSTP-Public-access-Memo.pdf>.
- [9]. 教科文组织开放科学建议书[EB/OL]. [2024-10-15]. <https://doi.org/10.54677/RZRA1657>.
- [10]. Library – Research Data Management (RDM) [EB/OL]. [2024-10-15]. <https://uj.ac.za.libguides.com/rdm>.
- [11]. Searching for Meaning Rather Than Keywords and Returning Answers Rather Than Links [EB/OL]. [2024-10-15]. <https://journal.code4lib.org/articles/17443>.
- [12]. Chatting with Catalogs[EB/OL]. [2024-10-15]. <https://ai4lam.github.io/catalog-chat/>.
- [13]. Automated Metadata Generation Enrichment [EB/OL]. [2024-10-15]. <https://github.com/folio-labs/ai-workflows/wiki/Automated-Metadata-Generation-Enrichment>.
- [14]. Booked for Brilliance: Sweden’s National Library Turns Page to AI to Parse Centuries of Data [EB/OL]. [2024-10-15]. <https://blogs.nvidia.com/blog/2023/01/23/sweden-library-ai-open-source/>.
- [15]. IFLA Trend Report 2024 [EB/OL]. [2024-10-15]. <https://www.ifla.org/news/trend-report-2024-report-launched/>.

周纲 上海图书馆（上海科学技术情报研究所），工程师。研究方向：下一代图书馆服务平台、开源社区和软件。E-mail: gzhou@libnet.sh.cn 上海 200031

朱雯晶 上海图书馆（上海科学技术情报研究所），高级工程师。研究方向：数字阅读、图书馆移动服务、图书馆信息系统。上海 200031

张磊 上海图书馆（上海科学技术情报研究所），正高级工程师。研究方向：智慧图书馆、数字人文。上海 200031

（收稿日期：2024-10-30）