

## 5G 与智慧图书馆建设\*

刘 炜 陈 晨 张 磊

**摘 要** 随着第五代移动通讯技术即 5G 技术的加速普及,一个万物互联的世界即将到来,它所带来的数据洪流借助于机器学习和人工智能,很快会造就一个智慧型社会,图书馆也将迈入智慧时代。当前国内外智慧图书馆已从理论探讨转向应用开发,正好可以利用 5G 技术加快智慧图书馆的进程。本文介绍 5G 技术的三大基本设计场景,以及它们在图书馆服务、管理和业务三个方面可能提供的智慧应用,进而提出了 5G 在图书馆中应用的十大场景,即无感借阅、导航导览、超清影视、智慧书房、智慧场馆、云课堂、精准推送、机器人服务、智能安防、区域服务,强调 5G 将能给上述应用带来突破性进展。文章对实现智慧图书馆的系统平台作了展望,认为基于微服务架构的、开放的 FOLIO 完全能胜任智慧图书馆的管理需求;最后讨论了 5G 技术对图书馆行业带来的风险与挑战。图 1。表 2。参考文献 8。

**关键词** 5G 智慧图书馆 应用场景 FOLIO 服务平台

**分类号** G250.7

## 5G and Smart Library Construction

LIU Wei, CHEN Chen & ZHANG Lei

### ABSTRACT

The fifth-generation mobile communication technology, 5G technology, is accelerating. With the ultimate experience and greater capacity, a world of Internet of everything will soon be opened. And the data flow will bring about a smart society with machine learning and artificial intelligence; the library will also enter the era of wisdom. At present, smart libraries at home and abroad have shifted from theoretical discussion to application development. The new technologies and standards of 5G will affect the information organization and information dissemination of libraries, combining big data, cloud computing, artificial intelligence and other technologies to accelerate the process of smart libraries.

The purpose of this paper is to explore the impact of 5G on the development of smart libraries. The paper first introduces the development of 5G technology and smart libraries, and describes the three basic design scenarios of 5G and the innovations of various new network architectures and technologies, the meaning and application requirements of the “smart” services provided by smart libraries, and then combine the two to

\* 本文系国家自然科学基金项目“面向数字人文研究的图书馆开放数据体系构建与服务模式设计研究”(编号:18BTQ027)和国家自然科学基金重大项目“面向大数据的数字图书馆移动视觉搜索机制及应用(模式)研究”(编号:15ZDB126)的研究成果之一。(This article is an outcome of the project “Research on Library Open Data System Construction and Service Model Design for Digital Humanities Research”(No. 18BTQ027) and the major project “Research on Mobile Visual Search Mechanism and Application of Digital Library for Big Data”(No. 15ZDB126) supported by National Social Science Foundation of China.)

通信作者:陈晨,Email:chenchen@libnet.sh.cn, ORCID:0000-0002-9589-2827 (Correspondence should be addressed to CHEN Chen,Email:chenchen@libnet.sh.cn, ORCID:0000-0002-9589-2827)

explore the smart applications that 5G technology may provide in the three aspects of smart library service, management and business, including ultra-high-speed multimedia applications, intelligent building space services and other low-latency and high-reliability applications. On the basis of this, combining with the actual business needs, this paper puts forward ten application scenarios of 5G technology in the library application, including non-sensing borrowing, navigation guide, ultra-clear panoramic interactive video, smart study, smart venue, cloud classroom, precision push, robot service, smart security, and regional service. Some of these scenarios are already in use in libraries; however, the combination with the three major application scenarios of 5G technology (eMMB, mMTC and uRLLC) can bring breakthrough progress.

The paper also looks forward to the realization of the system platform of the smart library, focusing on the third-generation library service platform FOLIO, which believes that its micro-service architecture-based open features are fully qualified for the management needs of smart libraries. At the same time, FILIO can be closely integrated with 5G technology. With its openness, flexibility, scalability and future-oriented architecture, FOLIO is an ideal platform for 5G applications, which can better support edge computing (fog computing) and efficient distributed processing and large-scale business collaboration, and 5G independent network slicing technology can guarantee the openness and almost unlimited scalability of the FOLIO platform. Therefore, it is emphasized that the third-generation library service platform needs to integrate 5G application capabilities to better support all kinds of intelligent applications.

Finally, the paper discusses the risks and challenges brought by 5G technology to the library industry, including the construction and service of multimedia resources, the business model of the library as a knowledge intermediary and building an ideal modern management service platform. 1 fig. 2 tabs. 8 refs.

#### KEY WORDS

5G. Smart library. Application scenario. FOLIO. Service platform.

## 0 引言:5G 元年的图书馆

1996 年早春,一家叫瀛海威的公司在中关村竖起一块广告牌:“中国人离信息高速公路有多远”,宣告互联网时代的到来。是年,上海图书馆建立了全套 SUN 公司的互联网服务,并于国内率先开启了古籍扫描工作。这基本上就是当年对数字图书馆的全部理解:文献资源数字化+互联网服务。

随着 2019 年 6 月 6 日工信部向四家运营商发放了 5G 商用牌照,我国正式进入了 5G 商用时代。20 多年来,网络通信的带宽从 Kbps 到 Gbps 提高了上百万倍,但 5G 的意义远不止于此,如果说过去的移动通信主要是面向个人、解

决点对点的通信问题,那么 5G 已发生了飞跃,它面向的是所有产业,解决的是整个社会的互联互通、连为一体的问题。作为一项基础性技术,5G 正在使人类社会加速进入万物互联时代,大数据浪潮正席卷而来,5G 将刺激人工智能和机器学习等相关信息技术领域的高速发展,从而对几乎所有产业门类带来影响,进而影响到人们的社会生活、教育文化、消费娱乐等各个方面,一个智慧化的地球正呼之欲出。

20 多年前,谁也没想到图书馆的数字化转型之路会如此漫长。为解决信息高速公路有路没车问题而提出的数字图书馆,面临智慧时代如何更好地提供知识服务,以及能否实现数字时代的文化保存、知识交流、社会教育和休闲娱乐四大职能的“生存与毁灭”问题。5G 是智慧

时代的一项最重要的支撑技术,5G 时代的到来为图书馆行业带来了新的机遇——智慧图书馆的建设,图书馆行业能否抓住这个机遇,将成为图书馆是否有未来的分水岭。

## 1 什么是 5G?

5G 是第五代移动通信技术的简称,指超高速传输率、低延迟、支持大规模高密度高速设备连接并具有高可靠性的新一代蜂窝移动通信技术,也即目前正普及的主流 4G 技术之后的下一代技术。

5G 技术本身是根据全新的通信需求来设计的。不同于前代技术基本上只是为了满足个人通信(4G 开始有了数据通信)的需求,5G 设计了三大需求应用场景,即 eMBB(增强型移动宽带)、mMTC(海量低功耗连接)和 uRLLC(低延时高可靠连接),能够全面满足大带宽、海量设备

接入、低延时、高可靠性的需求。基站峰值速率从 4G 的 1Gbps 增加到 20Gbps,用户体验速率比 4G 时代提高几倍到十几倍,移动性能支持 500 公里时速的设备大量接入,毫秒级的低延时能够满足城市自动驾驶控制和工业 4.0 中的协同性要求,同时提供智慧城市中每平方公里百万级高密度传感器的在线连接(见表 1)。可以看出,5G 早已不是单纯为手机而存在的移动通信了,甚至可以说它是为了“消灭手机”而发展起来的移动通信。这些特性使其技术应用的复杂度大大提高,但也刺激了各类新型网络架构和智慧型组网技术的创新,例如宏基站与微基站组合技术、多天线传输技术、同时同频全双工技术、D2D(设备到设备直连)技术、网络切片技术和边缘计算技术,等等,这些技术使网络、应用与终端的紧密结合,把整个人类社会与周遭环境连为一体,把每个人的智慧聚集为全人类的智慧,使人类社会作为一个整体进行演化和发展成为可能。

表 1 5G 相比 4G 的断代需求指标

指标	4G	5G
基站峰值速率	1Gbps	20Gbps
用户体验速率	10Mbps	100Mbps
频谱效率	1×	3×
流量空间容量	0.1 Mb/s/m	10 Mb/s/m
移动性能	350km/h	500km/h
网络能效	1×	100×
连接密度	10 万终端	100 万终端
时延	10ms	1ms

数据来源:国泰君安研究报告

## 2 什么是智慧图书馆?

近两年智慧图书馆正在从一个学术概念转化为研发实践,很多“下一代图书馆系统平台”都将“智慧型”作为其研发重点和主要特征。除了很早就被业界采用的 RFID 技术之外,一些系

统还将机器人应用或读者借阅情况的分析作为智慧应用的重要内容。然而除了《智慧图书馆标准规范体系框架初探》一文<sup>[1]</sup>对智慧图书馆技术有一些宏观探讨外,迄今为止还没有看到对“智慧图书馆”应用场景的全面概括,也没有人提出过完整的智慧图书馆需求。5G 时代的到来有望使这一现象得到很大改观。

智慧图书馆是指能够提供“智慧型”服务的图书馆,所谓智慧型服务有两方面的含义:一是能够提供大量的“无人”或“自助”服务,就像目前兴起的无人超市(如 Amazon Go 和阿里的无人超市等);二是能够通过对用户需求的自动感知而提供精准的、高质量的服务。可以说全面的“智慧性”是信息技术应用发展至今的一个最主要的特征。类比于“图灵测试”,当一项服务采用无人方式能够同样受到读者的欢迎,甚至更受读者欢迎时,这项服务就可以称为智慧服务。图书情报行业随着科技进步,已经不满足于仅提供文献载体或线索,而是深入到知识数据层面,提供围绕知识数据获取和交流的一切服务,包括传统的、基于图书馆楼宇空间场所的阅览、流通、会议、展览、讲座、阅读推广和文化科普等交流活动,以及基于内容的收集、搜索、传播、发现、组织、整合、仓储等服务,甚至深入到加工、处理和发布等层面,这些也成为一些学术图书馆的服务内容。所有这些服务都有极大的信息化和智慧化提升空间,这已成为当前“第三代图书馆”服务平台开发的主要需求。

### 3 5G 能为图书馆带来什么?

依靠信息技术降低运行成本,向来是图书

馆这类公益性机构所追求的目标。图书馆是最早应用 RFID 技术的机构,早在 10 多年前就有“自助图书馆”“24 小时无人图书馆”或“智慧图书馆”应用,虽然现在看起来谈不上有多“智慧”,但弥补了图书馆服务网点的不足,并受到读者的欢迎,体现了我们对智慧服务长期不懈的追求。

一个智慧系统通常由感知、传输和计算(决策)三部分组成,可以说早已有之,5G 有何不同?最大的不同是,5G 技术带来的普遍连接从速率、范围和成本各方面来看都不是过去的技术能够同日而语的,它能极大地促进万物互联的发展,特别是能够连接起传感网、物联网和知识网(见图 1),从而对各领域巨量数据的产生起到推波助澜的作用,最终刺激各类智慧应用的开发和普及。图书馆既是其中知识网的一部分,又能够利用到物联网(如应用了 RFID 技术的海量图书,以及各类读者穿戴设备或手机所装备的各种传感器)和智能楼宇(如通过 BIM 系统连接的智能传感控制系统)所获得的数据进行分析决策,提供感知、定位、识别、导航、推送等各类个性化智慧服务。在 4G 时代并非没有这些技术,但碍于传输速率、接入能力、时延过长和可靠性等方面的缺陷,不可能形成规模化发展。

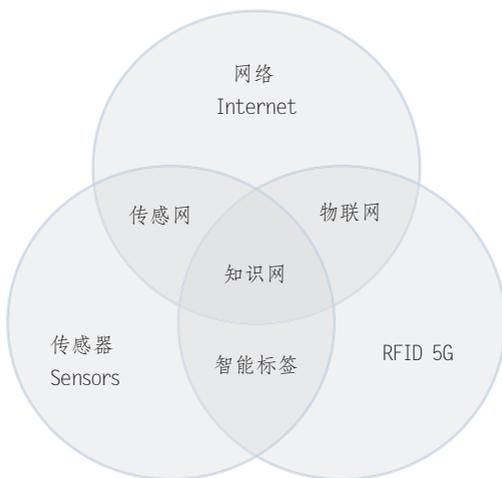


图 1 万物互联示意图

因此我们认为 5G 是智慧图书馆最重要的基础性技术,随着 5G 商用的普及,过去不可能或很难实现的智慧应用场景,在不久将成为可能,并且能够非常顺畅地实现。我们会发现唯一受到限制的,是我们的想象力。以下是 5G 最常用应用场景对于图书馆的实现设想<sup>[2-4]</sup>。

(1) 超高速多媒体应用:利用 5G 的增强型移动宽带(eMBB)技术,能够让图书馆向读者提供更好的免费上网体验,支持大规模人群和多设备同时在线,开展超清影视服务、直播等服务,适用于各类会议讲座展览等文化活动。

(2) 智能楼宇空间服务:利用 5G 的海量低功耗连接(mMTC)技术,图书馆建筑中的所有设备设施(包括建筑运行本身)全部终身在线,接受 BIM 系统和图书馆业务管理系统的智能调度控制,包括空调、灯光、电梯、监控等各类子系统,可以提供安全预警、人流管理、人脸识别、空间预约、室内导航、绿色节能、消防安保、灾害防护等服务。

(3) 低延时高可靠应用:主要采用了 5G 的低延时高可靠连接(uRLLC)技术。这项技术通常用于工业 4.0 和无人驾驶/无人机控制,图书馆可用于与增强现实场景有关的教育培训、主题会展、少儿服务等场景(需要大规模使用头盔或智能眼镜),以及定位/导航、智能查找/推送、创客服务、虚拟知识空间服务等,还能帮助实现自动盘点机器人更好协同并提高效率。当各类智能设备设施都能够自动互联并彼此交互时,当所有移动设备都具备标准的 AR/VR 界面功能时,图书馆可以开展的创新是无穷的。

## 4 5G 在智慧图书馆中的十大应用场景

5G 是跨时代的技术,凭借极致的体验和更大的容量,它将开启物联网时代,和大数据、云计算、人工智能等一道迎来信息通信技术的飞跃,而作为主要面向信息、数据、知识进行储存、组织、传播的图书馆,5G 这一新的技术和标准都将为图书馆的信息组织、信息传播带来影

响<sup>[5]</sup>,基于前文提到的设想,下文进一步结合图书馆的业务需求,细化出了十个应用场景<sup>[6,7]</sup>。

### 4.1 无感借阅

用户可以通过 5G 的高速网络在入馆时即可靠地通过包含人脸识别技术在内的多重身份验证方式完成认证,同时接入网络,与图书馆中的智能书架系统、智能座位系统、门禁闸机系统及各种行为探测器进行连接,从而使读者可以毫无障碍地在主要阅览室取书,阅览并完成借还操作,系统在后台自动办理相关验证和流通手续,用户通过终端则能自动收到确认或帮助信息。

### 4.2 导览导航

用户进入图书馆后可利用终端 App 或图书馆提供的设备进行导览导航,通过 5G 超高移动带宽,结合 Wifi 及 iBeacon 室内精准定位技术(无需接入 Wifi 网络),可以享受到导览系统中定制的相关 AR 服务,包括通过视频、语音乃至由虚拟形象提供图书馆导览服务,在馆内对应的区域收到相应的服务介绍、资源和活动推介,也可进行功能区域和座位的导航以及参考咨询。

### 4.3 超清全景互动直播

超高清视频被业界认为将是 5G 网络最早实现的核心场景之一,在智慧图书馆应用中也可以得到广泛的应用。5G 网络良好的承载能力能够很好地解决 8k 超高清视频以及 VR 视频的传输问题,图书馆可以将举办的各种活动、会议通过多点定位各类摄像头进行全景互动直播,也可以把馆内的主题空间通过全景拍摄实现远程现场实时展示,让读者通过 VR 装置体验沉浸式观看,并进行虚拟互动。

### 4.4 智慧书房

主题空间作为图书馆公共文化服务,可以提供针对用户个人或小组的预约和个性化空间服务,按研究或交流需求配置相应主题的信息

资源和设备,并提供个性化环境的管家服务。通过 5G 和物联网技术可实现空间中的相关设备和用户终端的网络组网,为用户资源索取、交互以及环境控制提供便捷的服务,为用户提供智能的“市民大书房”。

#### 4.5 智慧场馆

运用信息和通信技术感测、分析、整合图书馆运行的各个核心系统的各项关键信息,能够对包括图书馆业务、图书馆服务、场馆活动以及公共安全、环保在内的各种需求做出智能响应。5G 的高速率、低时延、大连接等特性,能够将智能楼宇与图书馆各业务系统以及用户的智能终端互联互通,实现空间的智慧管理和智能设备的自动连接,为到馆的读者和用户创造更好的体验环境。

#### 4.6 云课堂

图书馆能在实体空间和虚拟空间同时举办讲座、会议、培训等活动,活动以 VR 方式进行直播互动,相关资料课件以 AR 方式呈现,授课过程自动转录换成 Mooc 并留存或授权发布,也能借鉴华为云与网易有道发布的智慧教育系统引入 AI 教室<sup>[8]</sup>。高质量 VR/AR 业务对带宽、时延的要求逐渐提升,5G 超宽带高速传输能力可以解决 VR/AR 渲染能力不足、互动体验不强和终端移动性差等痛点问题,提升用户的用户体验。

#### 4.7 精准推送

智慧图书馆的精准推送服务会通过大数据分析读者阅读和活动行为,进行内容和服务的推送,同时也在进行阅读服务的创新,如听书和多媒体阅读,支持游戏化场景的阅读推广。随着技术的不断升级,更多元化的阅读体验可能会带来更高的用户终端性能要求,但是依靠 5G 技术的高速传输能力,可以将系统放在云端服务器运行,然后将运行后的画面、音频和用户操作流压缩通过网络传递给用户,从而大大降低

用户的设备门槛和成本。

#### 4.8 机器人服务

随着 AI 技术的发展,各类虚拟或实体智能机器人将会更多地出现在智慧图书馆的服务中,5G 技术中的高频和多天线技术可以支持图书馆内的精准定位和高宽带通信,毫秒级低时延技术将实现机器人之间和机器人与其他智能系统之间前所未有的互动和协调,在精确高效的控制下提供更完善的服务。图书馆的机器人服务包括了自动参考咨询和盘点机器人,后者提供智能仓储、物流、盘点功能,具有信息自动采集和预测功能,并将相关数据同步至中央库,5G 的高速和稳定可满足盘点机器人的灵活移动性和差异化业务处理的高要求,提高整个盘点工作周期的服务质量。

#### 4.9 智能安防监控

智能安防包含多摄像头联网、应急自动响应、人流监测、风险预警、网络报警、联动控制等功能,是智慧图书馆智能楼宇功能的重要环节,而视频监控则是智能安防最重要的一个组成部分,5G 技术的高速传输速率和毫秒级低时延将有效提升现有监控视频的传输速度和反馈处理速度,将使智能安防实现远程实时控制和提前预警,做出更有效的安全防范措施,让安防监控范围进一步扩大,获取到更多维的监控数据。另外在 5G 技术和环境的支持下,智能巡检机器人也会越来越多地出现在智能安防的体系中,承担馆区巡检的工作。

#### 4.10 区域联盟服务协同

图书馆区域联盟服务协同会涉及远程资源定位、资源联合采购、远程活动同步、互动直播、自助馆际互借、PDA、用户驱动出版、按需采订、联合保存等多方面的业务工作,5G 独立网络切片技术可以支持图书馆实现多用户和多业务的隔离和保护,大连接的特性满足多家图书馆对信息采集以及大规模设备间通信的需求,可以

实现远程问题定位以及跨地域、跨场馆的远程遥控和设备维护。

5G 在智慧图书馆建设中的应用场景如表 2 所示。

表 2 5G 在图书馆的十大应用场景

	场景	说明	应用技术	场景分类
1	无感借阅	无感认证,自动接入,简化用户操作,类 Amazon GO 无人商店式体验	人脸识别、iBeacon、用户画像、精准推荐,mMTC,uRLLC	服务类—基本服务 服务类—自助借阅
2	导览导航	精准室内定位系统配合搭载增强现实技术的馆内导览系统	iBeacon、Wifi 定位、人脸识别、室内导航、AR	服务类—自动导览 服务类—自动参考咨询
3	超清全景互动直播	全景直播、远程现场展示、5G+8k、5G+VR 多种应用组合,适应各种场景	eMMB,超清视频,360 度 AR、VR	服务类—会展服务 管理类—视频监控
4	智慧书房	个性化空间服务和资源配置,真正智能的“市民大书房”	用户画像,个性化服务,mMTC	服务类—专业服务
5	智慧场馆	智能楼宇、业务系统和用户终端互联互通,实现空间的智慧管理和用户的互动参与	mMTC,物联网,BIM,传感网,自动建模控制	服务类—空间服务 管理类—空间管理
6	云课堂	讲座、会议、培训等多种活动在实体空间和虚拟空间的高阶 AR、VR 应用	AR、VR,mMMB,uRLLC	服务类—培训服务
7	精准推送	精准内容与服务推送的同时,创新阅读服务,推广多元化的阅读体验	用户画像,资源画像,云计算	服务类—阅读推广
8	机器人服务	虚拟或实体机器人服务,实现智能咨询,导航,仓储,物流,盘点	uRLLC,AI,NLP,机器学习,机器人协同,自动问答	业务类—机器人 业务类—书库管理
9	智能安防监控	多摄像头联网,应急自动响应,人流监测,风险预警,网络报警,联动控制	BIM,物联网,人脸识别,传感网络	管理类—监控报警
10	区域联盟服务协同	提供图书馆联盟合作平台,跨地域的多种业务协作	大数据分析,分布式服务,网络切片、边缘计算	业务类—区域联盟

## 5 支持 5G 的智慧图书馆服务平台

5G 技术与图书馆管理系统并无直接联系,但图书馆服务平台如果不考虑 5G 的应用特点,就无法发挥其带来的巨大好处,业界普遍认为,提供智慧型服务是当前第三代图书馆最显著的

特征,第三代图书馆服务平台一定需要支持各类智慧应用,而 5G 是最重要的“智慧”技术之一,因此必须在图书馆服务平台中集成 5G 的应用能力。

目前正在研发中的第三代图书馆服务平台 FOLIO,是能够全面支撑智慧图书馆服务的理想平台。从 5G 的角度看,由于采用了比虚拟机更

先进的容器技术,使计算能力的提供更加轻量化、敏捷化,可以实现按需调用和灵活编排,每个功能都可以对外提供服务化接口。与4G相比,它把4G基于点对点紧密耦合的网络架构,转变为全新的基于服务注册、服务发现、服务化接口的服务化松耦合架构,可以说是天然支持互联网微服务应用的网络架构。

而FOLIO正是新一代支持微服务架构的图书馆服务平台。它的开放性、灵活性、可扩展性和面向未来的架构,使其成为5G应用的理想平台,它的好处主要体现在能够更好地支持边缘计算(雾计算)、高效的分布式处理和大规模业务协同等方面。而且由于FOLIO是社区驱动的开源项目,比其他基于微服务架构的图书馆平台更具有开放性和可互操作性。

应用了5G的FOLIO平台将能够直接调用网络能力甚至网络切片,支撑其单独的App甚至模块级应用,互不干扰,不仅有利于应用堆叠,而且便于形成新的计费和商务模式。上述各类智慧场景由于需求模式不同,其占用的计算资源(如计算能力和网络带宽等)也各不相同,比如高清互动直播瞬间可能要请求极高的带宽,而一些可视化算法又需要超高速的计算能力,这些需求对于传统的图书馆系统而言是无法实现的。5G技术的综合能力有效地保障了FOLIO平台具有的开放性和几乎无限的扩展性,也支持了FOLIO作为一个开放社区百花齐放的商务模式和创新潜能。

## 6 5G 带来的挑战

5G作为未来智慧型社会的一项基础性颠覆性技术,对图书馆这类非常专门的狭窄领域而言,用好了能够促成向数字化和智慧化的成功转型,用不好也有可能把整个行业带入歧途,其挑战也是巨大的。

挑战一:多媒体资源建设与服务。

图书馆历来以文献资源为其收藏和服务的主体,数字化之后主要是文本信息,这也是它与

博物馆、美术馆、档案馆等同类机构的主要区别。5G时代人们习惯于直接使用视音频进行通信交流,甚至扩展到3D以及360度高清视频,当带宽十分充裕且成本低廉时,多媒体数据传播一定会成为主要的传播方式,人们学习和交流知识可能更多地借助于多媒体方式,而这正是图书馆的弱项。如何更多地获取、存储、组织和传播多媒体内容,对图书馆的而言面临严峻的挑战,可以说目前图书馆从内容建设、业务流程、系统支持、服务方式等各方面都是不适应的,但图书馆只能考虑引入多媒体馆藏并重组业务流程。

挑战二:作为知识中介的商务模式。

图书馆这种制度设计,是为了保障所有人具有获得知识的公平权利,而处于出版商与读者之间的中介角色。5G带来的人与人交往的直接性和高通透性,以及对所有行业的赋能使其能够方便地跳过中介,给图书馆带来极大的挑战。当读者手机的带宽远远大于图书馆网络的带宽,当出版商的服务系统中已经包含了所有读者的阅读习惯和偏好信息,图书馆还能做中介吗?当然图书馆距离读者最“近”,最了解读者需求,可以利用掌握的读者数据延伸自己的服务链,同样采取精准定位个性化服务的方式抢夺一部分阅读市场。

挑战三:提供现代化管理的服务平台。

传统的图书馆集成管理系统早已不敷使用,新的“下一代图书馆服务平台”并未考虑智慧图书馆的服务需求,而开发5G时代的图书馆管理平台又存在很大风险,技术风险暂且不论,商务风险更是难料,图书馆狭小的软件市场规模能养活几家开发商和服务商?如果大家专注于前述基于社区建设模式的FOLIO系统似乎还有可能,但管理上缺乏强有力的协调和领导,将会是一个很大的问题。

除了上述问题,5G的应用还存在不少争议,例如毫米波辐射给人带来健康隐患,技术的复杂度和成熟度问题,图书馆应用的安全性问题,等等。

## 7 结语

正在到来的 5G 时代是一个以无所不在的智慧服务为特征的时代,5G 时代的到来给智慧图书馆发展带来了绝好的契机,中国在 5G 通信方面越来越明显的领先地位,也使国内的图书

馆智慧应用得先行之利,各方面能够领先一步。目前虽然国内外都还没有能够支撑智慧图书馆全面业务的系统平台,但从 FOLIO 采用的技术架构和特点上看已具有提供智慧图书馆解决方案的能力,通过加速中文版 FOLIO 的研发和应用,我们能充分利用 5G 技术,尽早全面实现智慧图书馆,向读者提供全方位的智慧服务。

## 参考文献

- [ 1 ] 刘炜,刘圣婴.智慧图书馆标准规范体系框架初探[J].图书馆建设,2018(4):91-95.(Liu Wei, Liu Shengying. Standards and specifications for the smart library [J]. Library Development,2018(4):91-95.)
- [ 2 ] 彭建,周钰哲,孙美玉,等.5G 十大细分应用场景研究[N].中国计算机报,2019-07-15(12).(Peng Jian, Zhou Juezhe, Sun Meiyu, et al. 5G top ten subdivision application scenarios [N]. China Information World, 2019-07-15(12).)
- [ 3 ] 任广阔.5G 时代下智慧图书馆的发展[J].信息通信,2019(6):98-100.(Ren Guangkuo. The development of smart library in 5G era [J]. Information & Communications, 2019(6):98-100.)
- [ 4 ] 储节旺,汪敏.5G 环境下移动信息服务创新初探[J].情报理论与实践,2019(3):29-35.(Chu Jiewang, Wang Min. Research on the innovation of mobile information service in 5G environment [J]. Information Studies: Theory & Application, 2019(3):29-35.)
- [ 5 ] 李歌维.5G 时代的图书馆变革与发展策略[J].图书与情报,2018(5):94-97.(Li Gewei. The reform and development strategy of library in the 5G era [J]. Library & Information, 2018(5):94-97.)
- [ 6 ] 张云勇.当 5G 邂逅人工智能能擦出怎样的火花? [N]. 人民政协报,2019-07-24(12).(Yong Dang. What kind of spark can wipe out with 5G and artificial intelligence? [N]. CPPCC Report 2019-07-24(12).)
- [ 7 ] 5G 时代十大应用场景白皮书[EB/OL]. [2019-08-08]. <https://www.huawei.com/cn/industry-insights/outlook/mobile-broadband/insights-reports/5g-unlocks-a-world-of-opportunities>. (Top ten application scenarios in the 5G era White Paper [EB/OL]. [2019-08-08]. <https://www.huawei.com/cn/industry-insights/outlook/mobile-broadband/insights-reports/5g-unlocks-a-world-of-opportunities>.)
- [ 8 ] 苏沐晖.5G 引爆“AI+教育”下半场[J].新产经,2019(07):67-69.(Su Muhui. 5G detonated the second half of “AI+ Education” [J]. New Industrial Economy, 2019(07):67-69.)

刘 炜 上海图书馆副馆长,研究员。上海 200031。

陈 晨 上海图书馆系统网络中心工程师。上海 200031。

张 磊 上海图书馆系统网络中心高级工程师。上海 200031。

(收稿日期:2019-08-12)