



5G技术在体育场馆智慧化建设中的应用研究

朱梦雨, 黄海燕*

摘要: 自2018年开始,世界不同经济体均大力发展5G网络等新基建,中国以及美国等主要国家相继颁布了有关发展策略。5G技术作为目前信息基础设施领域中最为先进的技术之一,给许多行业的发展带来了机遇,实现了经济和社会的再次飞跃。在信息全球化推进的今天,体育场馆智慧化转型升级同样离不开5G技术。因此,为了促进5G技术在优化智慧体育场馆服务水平方面的实际运用,本文详细介绍了智慧体育场馆的发展现状,并针对体育场馆智慧化建设中5G技术的实际应用状况进行了整理分析,发现现阶段智慧体育场馆还面临着技术发展限制、投入收益不平衡、政策标准缺失、专业人才稀缺四大挑战,据此提出相应建议,以期在5G技术支持下实现体育场馆智慧化建设的转型升级。

关键词: 智慧体育场馆;5G;新基建;体育产业;高质量发展

中图分类号:G80-05 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2020)05-0002-08
DOI:10.12064/ssr.20200501

Research on the Application of 5G Technology to the Intelligent Construction of Sports Venues

ZHU Mengyu, HUANG Haiyan*

(Shanghai Collaborative Innovation Center of Sports and Health Industry, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China)

Abstract: Since 2018, different economies in the world have made great effort to develop new infrastructure like 5G network, and major countries such as China and the United States have successively promulgated relevant development strategies. As one of the most advanced technologies in the current information infrastructure field, 5G technology has brought opportunities to the development of many industries and realized another leap in economy and society. In the era of information globalization, the smart transformation and upgrading of sports venues are also inseparable from 5G technology. Therefore, in order to promote the practical application of 5G technology in optimizing the service of smart stadiums, this article introduces the development status of smart stadiums in detail, and analyzes the actual application of 5G technology in the intelligent construction of stadiums. It's found that smart stadiums presently are also facing four major challenges: technical development constraints, unbalanced investment and income, lack of policy standards, and shortage of professional talents. In view of these challenges, corresponding suggestions are made so as to realize the transformation and upgrading of smart stadiums with the support of 5G technology.

Key Words: smart stadium; 5G; new infrastructure; sports industry; high quality development

2018年底,中央经济工作会议首次提出新基建,同时明确了包括5G设施、工业互联网、人工智能等技术在内的新型基础设施的内涵^[1]。当前,中央不断加大新基建的投入,相关文件以及中央级会议中多次强调应重视新基建的发展。据统计,截至2020年4月底,发布新基建相关投资规划项目的省市区已达到13个,其2020年的主要投资项目中,均包括5G网络建设,部分省市还针对5G基站建设制定了详细的规划^[2]。在新时代背景下,5G网络等新

型基础设施存在新的意义,能够更好地适应今后的经济社会发展方向,且符合我国现阶段社会经济转型的需求,不但能弥补短板,还能新增动力。因此,体育产业应该结合当前形势,充分把握数字产业化以及产业数字化带来的发展机遇,应用5G网络等新兴技术,通过大力发展科技创新,带动体育产业的高效发展,不断培育新的产业发展动力,寻找新的增长点。

作为不同类型体育活动的实施场地,体育场馆起到了十分重要的载体功能和媒介作用^[3]。2008年,

收稿日期:2020-01-07

基金项目:国家社会科学基金重大项目(19ZDA355)。

第一作者简介:朱梦雨,女,在读硕士研究生。主要研究方向:体育产业。E-mail:364620636@qq.com。

*通信作者简介:黄海燕,男,博士,教授,博士生导师。主要研究方向:体育产业政策、体育赛事与城市发展研究。E-mail:haixi021@126.com。

作者单位:上海体育学院 上海运动与健康产业协同创新中心,上海 200438。

北京奥运会在鸟巢顺利举办, 体育场馆迎来了大发展, 体育场馆智慧化建设也成为我国场馆发展转型的重要突破口。现阶段, 智慧体育场馆的建设主要集中在智能设备和智能化系统的开发和运用中, 受现有技术的制约, 部分智慧化系统尚未能发挥其最大作用^[4]。5G技术的出现能有效攻克这一难关, 进一步推动体育场馆更好地向数字化、信息化、人工智能化方向发展。目前, 我国5G网络正处在积极部署的进程中, 尚未实现大规模的普及应用, 5G智慧体育场馆数量较少, 相关方面的研究还处在初级阶段, 但5G智慧体育场馆将是未来场馆转型升级的必然选择。因此, 本文期望借助深入分析智慧体育馆建设现状, 发现其在实际运营中存在的问题, 据此提出建议, 为推动体育场馆智慧化建设、提高体育场馆服务水平、创造更好的用户体验提供帮助。

1 智慧体育场馆

1.1 智慧体育场馆的内涵及特点

随着科技的进步, 体育行业的发展受到了诸如虚拟现实、云计算、大数据、物联网、人工智能等各类新技术的巨大影响。在体育产业升级以及转型过程中, 新技术带动且刺激了体育场馆的智慧化发展, 智慧体育场馆打破了传统体育场馆的局限, 智能化的管理模式能在一定程度上优化体育场馆的利用率, 使场馆的运营更加绿色, 并实现价值最大化。智慧体育场馆是指凭借一些新技术(如人工智能及大数据等技术), 对场馆部分设施进行合理改造, 尤其通过配备智能化的相关系统, 使该类场馆从最初的设计到项目的施工建设以及后期实际运营过程都融入了这些新兴技术, 从而优化场馆运营效率, 满足用户对场馆各项功能的需求, 为用户带来更优质的服务, 以增强用户体验^[5]。智慧体育场馆不仅指在场馆的建筑和设施中融入科技, 更强调将智能技术运用到场馆服务、管理和运营当中, 通过优化场馆的软硬件设施, 从一定程度上节省场馆的运营开支, 丰富场馆的服务内容, 提升场馆的综合效益^[6]。

智慧体育场馆涉及到两方面内容, 即硬件和软件的智慧化。在硬件上, 一是科技化的设施设备, 例如智能闸机、灯光音响、泳池设备等; 二是智能化的场馆系统, 即在通信网络系统、场馆监控系统以及场馆专用系统中引入智能化技术, 涵盖水电节能供应、温度自动调控、安全防范自动化、网络综合布线、火灾自动报警等多个方面^[7]。当前, 社会经济发展屡创新高, 不断涌现出大量新兴技术, 场馆硬件设施的优势已不再凸显, 基于智能终端及软件而衍生出的各

种服务模式才能有效提升体育场馆的竞争力, 即智慧体育场馆概念的第二个层面, 主要包含信息化管理、数据化运营以及互动化服务三方面。其中, 信息化管理是指借助互联网软件实现信息发布以及用户管理等诸多内容, 供管理人员高效完成诸如场馆查询、预订、退订等工作; 数据化运营是将场馆内的人和物均转换成基础数据, 然后收集归纳研究, 绘制成用户画像, 掌握用户的实际需求; 互动化服务是指基于当前先进的信息技术设置的各种类型的增值服务, 包括赛事评论、社区互动以及在线预测等(图1)。

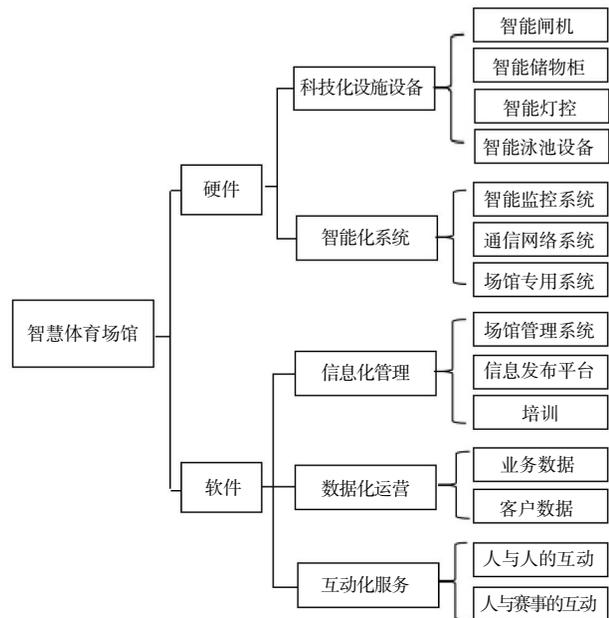


图1 智慧体育场馆软硬件分析图

Figure 1 An Analysis Diagram of Software and Hardware in the Smart Stadium

就智慧体育场馆而言, 通常具备以人为本、科技智能以及绿色可持续等优势。以人为本, 即服务理念从旧时体育场馆的“按时开门, 准时下班, 顾客自娱, 只管收费”, 逐渐向“以顾客为中心”转移, 注重提升用户的体验, 尤其重视场馆用户的具体需求, 基于用户角度调整场馆设施、增设服务项目。科技智能, 即在体育场馆内部, 安装自动化基础设施, 保障赛事等活动的高质量运作; 借助当前的大数据以及互联网高新技术分析顾客需求, 既便利了顾客, 又大幅优化了工作质量^[8]。绿色可持续, 即通过智能设施、设备能够极大地减少水电等能源的浪费, 节能环保, 既能获取社会效益, 又能够提高经济效益。

1.2 智慧体育场馆发展现状

1.2.1 偏重智慧场馆建筑与布线

早期智慧体育场馆主要以硬件设施智能化为建



设方向,对场馆建筑结构、形态、材料、设施等进行优化,借助计算机技术、通信技术以及控制技术等进行修改,包括添加智能设备、产品及系统,进而打造人性化、舒适且具有较高便利性的环境。另外,智慧体育场馆更加关注布线系统的结构化,通过合理布局光纤和铜缆,确保场馆中数据、语音、图像等信息的传输。总体而言,现阶段我国智慧体育场馆涉及的智能化建设大多处于基础层面,更加偏重建筑与布线^[9],主要是以建设安全、经济、环保、高效的场馆为目标。

1.2.2 信息化建设处于起步阶段

李克强总理在第十二届全国人大三次会议上对“互联网+”给予了详细定义,并制定了相应的行动计划。体育产业应融合当前先进的“互联网+”技术,推动产业的发展转型,为我国体育产业飞速发展带来新机遇,而基于移动互联网技术的智慧体育场馆信息化建设成为了这一阶段工作的重点。2018年,国家体育总局颁布了《大型体育场馆信息化监管系统建设试点工作方案》,借助信息技术实现管理模式的优化以及场馆服务质量的提升。在现代体育场馆的发展过程中,诸如视频、网络通信等现代信息技术为其提供了强大的发展动力,同时也促进体育场馆相关管理工作逐渐朝着电子化、网络化、数字化以及集成化方向发展。然而,现阶段智慧体育场馆信息化试点工作正处于起步阶段,建设成果尚未显现,还需要进一步推进与落实。

1.2.3 智能化系统尚未广泛应用

现阶段,体育场馆的建设规模屡创新高,其中既包括先进的信息化管理系统,又有大量结合了智能技术的设施及系统,例如门禁系统中应用的射频识别技术,能够实时监控来往车辆,准确判断来往车辆以及驾驶员身份,更好地保障了场馆安全;楼宇自动化系统有助于运营者更便捷地进行电气、消防、安保、照明等工作^[10];LED显示控制系统能够针对各类

体育赛事进行播放以及记录。但在信息化建设方面,我国体育场馆相对滞后,大量先进的智能技术尚未普遍应用,此类系统还处于前期建设规划阶段。

1.2.4 服务理念和水平有待提高

全民健身作为国家战略越来越深入人心,为此,构建智慧体育场馆除了需要满足不同类型体育赛事举办的要求以外,还需要满足人们日益增长的多元化需求。智慧体育场馆在智能设施设备的助力下,服务理念和水平都得到了相应的提高,相比传统的体育场馆,在体育赛事运营、场馆信息发布等方面都更具优势,但仍需以顾客为中心,切实提高顾客满意度。针对智慧体育场馆今后的发展趋势,不同领域的专家进行了相应的设想,大多都倾向于将新兴技术充分运用到体育场馆的发展中,提升场馆服务质量,优化场馆资源配置,稳步实施场馆信息化管理,提高场馆资源管理的效率^[9]。

2 5G 技术

作为一种新型通信技术,5G技术采用蜂窝移动的方式完成数据传输,属于2G、3G、4G技术的延伸。5G技术的优势体现在:具有比有线互联技术快得多的数据信息传输速度,最高传输效率能够达到10 Gb/s,和4G网络相比,提升了近百倍^[11]。此外,5G网络延迟比较低,相较于4G技术30~70 ms的响应时长,它不超过1 ms^[12]。因此,5G技术既能服务于手机用户,又可服务于办公网络或者是常规的家庭网络用户,相对于有线网络,它极具竞争力。而且,5G技术还能有效地连接各类大规模的设备,促进容量的提高,并且降低成本及节约能源。基于5G通信技术的特征,大体可以归纳为如下3类应用场景:增强型移动带宽场景(eMBB)、海量机器类通信场景(mMTC)以及超可靠低时延通信场景(uRLLC)^[13],这些场景可应用到各个行业当中(表1)。

表1 5G技术的三大应用场景

Table 1 Three Application Scenarios of 5G Technology

场景	关键特性	应用
增强型移动宽带 (eMBB)	<ul style="list-style-type: none"> 用户体验速率:1 Gb/s 峰值速率:上行 20 Gb/s,下行 10 Gb/s 流量密度:10 Tb/(s·km²) 	<ul style="list-style-type: none"> 大型办公楼、大型商场以及大型体育馆等人流量高且人群较集中的地方 医疗、工业制造、远程教育培训、无线家庭娱乐、安全监控等
海量机器类通信 (mMTC)	<ul style="list-style-type: none"> 连接数密度:106 万台/平方千米 超低功耗,超低成本 	<ul style="list-style-type: none"> 智慧农业,包括监测、测量、存储和分析土地、作物和天气数据等 智慧城市,包括实体基础设施或设备连接等 智能制造,包括工业机器人控制、零部件生产和监控等 智能家居等
超可靠低时延通信 (uRLLC)	<ul style="list-style-type: none"> 空口时延:1 ms 端到端时延:毫秒量级 可靠性:接近 100% 	<ul style="list-style-type: none"> 车联网,包括自动驾驶、遥控等 实时语音、图像远程传输诊断,如医学图像、视频等 无人机,包括遥控航拍、安防、快递传输、救灾、测绘、农产品监测等



目前,在全世界范围内,5G技术正处在初级应用期,世界各国都在加速5G布局。官方监测结果表明,截至2019年9月底,全世界该领域运营商共计135家,已实施或者是拟实施的试验数量达391个,其中最受到关注的是固定无线接入、超清视频以及AR(Augmented Reality, AR)/VR(Virtual Reality, VR)等技术。5G技术在行业应用领域中,智慧工厂、无人驾驶、智慧城市、数字健康、智慧教育、智慧医疗、智慧金融、智慧安防等都受到广泛关注^[14]。5G技术作为电子信息和数字网络新技术的新产物,反映了科学技术的发展方向,更是万物互联的根本所在,是数字时代经济和信息化社会快速转型的动力,对中国网络化数字社会的构建起到了非常重要的作用,对打造智慧型社会而言无疑具有非常关键的战略意义^[15]。

3 5G技术在智慧体育场馆建设中的应用

3.1 5G助力场馆硬件设施建设

5G作为新型基础设施,在智慧体育场馆硬件建设中,除了能够显著提升移动互联网服务体验,缓解体育场馆信号拥堵问题外^[15],5G技术和边缘计算、人工智能、大数据以及云计算等技术融合,使各类体育场馆更加广泛地应用智能化系统^[16],有效提高了场馆智能化水平。同时,硬件设施的升级有助于提升工作效率,确保赛事公平公正,进而帮助体育场馆为社会创造出更多价值。

3.1.1 5G场馆网络布局,解决信息传输速率问题

对于构建智慧体育场馆,其核心点在于5G网络布局。只有在网络处于畅通稳定的基础前提下,才有可能实现对体育场馆软件系统的开发和硬件设备的升级。在5G网络系统部署中,采用一种超密集式的组网部署技术,使基站密度(或者说网络节点)提高,由此得到密集型的相关组网。在这种应用情况下,5G eMBB场景的超高容量宽带和超高数据速率可以被广泛应用于具有多个热点的连续广域覆盖和大容量方案。面对大型体育赛事、音乐会等人员密集的活动,通过该技术可达到消除通信盲点、改善网络覆盖、大规模增大系统容量的目的,保证观众使用WiFi的流畅性和网络连接的稳定性。

2018年,韩国成功举办了平昌冬季奥运会,5G技术的应用获得了人们极大的关注。作为赞助商,韩国电信在江陵以及平昌等地区大量设置了电视转播以及通信线路,总长度超过了 1.1×10^4 km,同时建立了大量的基站集群,设置了5G网络系统,可以接入不同的移动装置以及视频。这是首次将5G网络技

术应用到国际赛事中。实际测试显示,最大数据传输速率是20 Gb/s,而现阶段应用较普遍的4G网络,速率最大值为500 Mb/s,5G的传输速率约为4G的40倍。同时5G还大幅提升了系统容量,约为4G网络的百倍,具有非常明显的优势。冬奥赛场上,雪橇项目的最大时速为140 km/h,高速5G网络的存在,使人们能够观看到流畅、连续的比赛实况,为观众提供了更好的视觉体验^[17]。

3.1.2 5G场馆智能化系统,提升场馆智慧化程度

智慧体育场馆智能化系统一般涉及多方面的内容,目前主要为两类硬件设施:一是以计算机控制技术为关键技术的智能监控类系统,主要包含建筑设施集成管理系统、消防安全系统、火灾报警系统以及消防联动系统等;二是场馆专用系统,即为满足赛事举办、观看、报道和转播的特有系统,包括影像实时采集以及回放、大屏幕显示、售验票、仲裁录像与计时计分等系统。此类系统能够较大地节省体育场馆资源,为赛事活动的成功举办奠定基础,而5G技术的出现,可在原有智能系统的基础上,进一步降低效能、提升效率。

当前,各种5G智能化应用产品层出不穷。在即将举办的2020东京奥运会上,5G技术也成为不可或缺的一个科技元素。5G+AI智能评分系统为实时观察运动员的动作细节,在其附近设置大约200万个红外线激光,捕捉画面后变换为三维图像,作为裁判评分的重要依据^[18];5G人脸识别系统通过提前将人员照片录入数据库,通过身份证内的IC芯片自动验证入场者的身份;5G+物联网技术主要用于自动化场地安全监控、人员进出管理、计分统计等方面。国内方面,在武汉举办的2019年第七届世界军人运动会上,以5G技术作为基础前提,融合大数据、人工智能、虚拟现实、云计算、电力物联网以及机器人等诸多技术,构建出一套以人工智能为核心基础的智慧供电系统,此系统能够在实景的基础上获取三维虚拟模型,现场作业的电力人员可在电脑屏幕上远程及时查看重要数据,快速解决系统自动发现的各种安全隐患,降低了电力人员的劳动量;另外运动会上配备了搭载5G信息娱乐系统的无人驾驶汽车,作为摆渡车接送市民往返体育场馆间,不但节约了人力支出,而且维护了现场交通的有序、安全^[19]。借助智能化技术,成功改造的第十四届全运会主办场馆——西安奥体中心,充分应用了5G技术,场馆内智能应用系统超过30项,是我国第一个满足国际规范的5G智慧体育场馆,另外场馆还安装有5G无人机防御系统,能够对整个场馆进行



360°全防区预警以及侦测,实现 24 h 的连续记录和监控,同时整个场馆建立了全方位的信息网络,借助电磁干扰措施,能够有效识别或者预防各种危险目标^[20]。

3.2 5G 助力场馆软件设施提升

5G 时代,智慧体育场馆的业务管理逐渐由基础设施设备状态的管理,转向场馆服务质量的管理,通过信息化管理缩短工作流程,提高信息发布的速度和质量;利用数据化运营,了解客户需求,加强对客户意见建议的快速反应与积极反馈;加强与消费者的互动交流,提供大量衍生服务项目,进一步提高消费者的满意度。

3.2.1 信息化管理,提高场馆管理水平

随着体育场馆及其消费人数的增多,传统的电话预定服务方式已经远远落后于人们的需求,而以用户为中心,提高体育场馆管理水平和利用率正逐渐成为体育场馆管理中要解决的主要问题。5G 网络将体育场馆的运营管理与各种信息化应用程序连接起来,场馆管理人员通过运营管理系统可实现体育场馆的信息化管理,降低成本,提高效率。通过梳理目前 5G 智慧体育场馆信息化管理的案例,发现主要包括三大系统:第一,经营管理系统承担会员管理、场地预定、门票售卖以及系统设置等诸多业务,另外辅助场馆的管理者及工作人员处理日常事务;第二,场馆信息发布平台主要发布场馆内活动信息、场馆基本信息、场馆常驻俱乐部信息等;第三,培训系统包括教练员管理系统和教练员培训平台^[6]。

黄金一号中心是美国职业篮球联赛(National Basketball Association, NBA)萨克拉门托国王队的主场馆,其体育设施的技术水平居世界前列,提供的体育场无线局域网可为 17 000 名观众带来良好的网络体验。在 5G 网络的保障下,球迷可现场通过手机 APP 购买和升级球票,支付停车费,实时查询餐饮、商品销售并线上订购送至座位,规划抵达场馆任意地点的最佳路线,多机位多角度观看赛事回放画面,及时获得天气状况。同时场馆座椅安装了恒温器,球迷能够借助 APP 对出风口进行调节^[21]。目前,我国 2022 年北京冬奥会三大场馆也在进行 5G 网络部署,计划设计除信息发布和查询以外,包含观赛服务功能、商业功能在内的智慧场馆 APP,可为观众提供赛会活动日程、场馆相关信息、场馆座位图、运动员基本信息等,以及其他各类信息服务(紧急情况、天气预警);提供移动支付(包括门票、停车费用等),路径

导航(寻找座位、卫生间、餐厅、汽车,选择最优路线),自助点餐等服务^[22]。作为提供服务以及发布信息的平台,先进的信息化运营管理系统能够有效地共享、应用体育资源,用户借助 5G 网络技术能够管控原本未关联的其他信息,显著扩大信息范畴,同时满足用户个性化需求^[23],便于用户快速获取所需信息,场馆的运营效率和质量都将大幅度地优化和提升。

3.2.2 数据化运营,保障场馆项目制定

数据化管理是在信息化管理的基础上,为顾客提供更加精准、个性化服务的一种管理方式。目前,场馆数据主要包括业务数据和客户数据,其中业务数据可被用来进行场馆业务等方面的分析研究,如客流量、高峰时间、收入等数据可有助于体育场馆的规划、定价和推广。客户数据的分析可以更好地了解客户的个人信息和一般情况,如个人购买力和参与运动项目的热情,据此可做出更具有针对性的推广活动,如定向推广会员卡、更新网站或产品介绍;场馆还可以根据客户整体资料,策划更多受欢迎的项目及活动。5G 技术给大数据的分析提供了网络保障和技术支持。当举行各类大型体育比赛时,体育场馆实际上变成了一个临时性的“城市”,突发性的事件随时有可能发生,5G 技术的大宽带低时延,能够提升馆内信息的收集及处理效率,保障数据的安全可靠。

数据化管理的第一步,是收集消费者数据,包括常用的社交媒体、消费偏好、社交关系等内容。针对这方面,德国企业 SAP 成功研发了粉丝程序,为 SAP 竞技场(SAP 冠名的 5G 场馆)建立了专门的销售系统,能够向广大球迷提供一切与场馆有关的服务,并掌握相应的消费信息。此场馆中安装了 680 多处监测点,以实际掌握球迷的行动规律,同时高速的 5G 网络能快速传输信息,实时存储球迷的相关数据信息,以此吸引赞助商,另外根据数据信息设计不同的管理方案,包括特许经营、票务运营以及营销活动等,形成了专业、科学、精准的场馆运营策略^[24]。就未来大众体育场馆而言,关注健康是必然趋势,场馆管理者要将人工智能、5G 网络以及大数据等技术结合起来,掌握用户健康情况,进而为用户提供健身指导,以增强消费者与场馆之间的黏性。

3.2.3 交互性服务,提升场馆用户体验

关注人性化服务和观众互动体验已成为智慧体育场馆的建设目标。在 5G 时代,多感官沉浸式产品正成为智慧体育场馆发展的新动力,观众可以通过 VR 头显设备观看体育赛事直播,自选视角,身临其境地体验 5G 网络下的互动娱乐。除了视觉效果,球



迷还可以通过场馆微信公众平台就赛事与运动员进行实时互动,与其他球迷在线交流,采取赛事有奖竞猜等方式实现人与人的互动^[25];此外,在体育场馆观看赛事的过程中,观众可通过场馆APP比较球队和运动员的数据,预测赛事结果,实现观众与赛事的互动。

诺坎普球场是非常典型的智慧体育场馆,也是西甲豪门球队巴塞罗那的主场,是欧洲第一个设置了5G专用网络的足球场。球场安装了大量的360°无线摄像头,球迷可感受到VR技术带来的沉浸效果的观赛体验^[26]。国内方面,重庆奥林匹克体育中心在2018—2019年的WESG全球电竞总决赛中,融合VR全景及5G技术开展赛事直播,因此全球的电竞迷可以实时参与远程互动。体育场馆内超过10个摄像机的跟踪拍摄位置,使观众可以根据自己的需求,选择相应的视角,提升观赛体验^[27]。除5G技术下VR带来的视觉沉浸效果之外,在俄罗斯举办的2018年足球世界杯中,AR Sports携手Facebook和Snapchat,研发了粉丝社区,其中包括背景分段、玩家预测、暂时性的自拍过滤器等大量的粉丝互动模式^[28]。黄金一号中心也借助AR技术,设计了观众互动小游戏,观众在半场休息阶段能够与朋友进行微型比赛,大幅提升了观众的体验满意度。在活动现场,5G网络能确保数百万的观众同时进行互动体验。这些互动体验让观众在观看体育活动的过程中有参与感,能享受到体育场馆创造的增值服务,增强幸福感。

4 5G技术在智慧体育场馆建设中面临的问题和挑战

4.1 技术开发迟缓,限制5G应用效果

由于5G基站数量大约为4G的两倍,因此建设任务面临巨大的挑战。2019年6月,5G商业化运营正式开启^[29],中国移动、中国联通、中国电信三大运营商计划2020年内建设超过55万个5G基站^[1]。要实现5G智慧体育场馆价值最大化,就必须让5G网络普及到每个人,让人们体验到5G带来的优质服务。此外,5G网络环境下智慧体育场馆的建设,还有赖于大数据、物联网、人工智能、AR/VR、高清视频等多领域技术的支撑,当然也受制于此类新技术的研发进度和应用条件,这些新兴技术的发展也遇到颇多挑战。例如在智慧体育场馆当中,场馆温度、湿度、照明等环境数据,客流量、车流量等客户数据大大提高了对数据存储的要求,因此5G环境下数据的传输、存储和使用成为了主要难点。

4.2 投入收益失衡,阻碍技术引进

智慧体育场馆5G网络的建设和相关智能化设备系统的引入,存在两方面的问题。第一,前期建设成本的资金投入比较大。目前国内诸多体育场馆的硬件和软件都需要升级改造,且同步升级才能实现功能最大化,但因资金困难而无法落实,所以国内体育场馆智能化升级建设进展缓慢。第二,国内体育场馆的硬件和软件资源的利用率比较低,在一定程度上限制了体育产业的发展以及全民健身事业的繁荣。我国体育场馆在运营方式上注重承接大型的体育赛事,忽视了全民日常健身锻炼活动的需要,因此存在资源闲置现象^[30]。大量的闲置又使得场馆运营资金无法回笼,使场馆无法支撑5G技术的开发和使用,投入和收益不平衡的问题成为阻碍5G智慧体育场馆发展的根本原因。

4.3 政策标准缺失,制约发展进程

现阶段,5G智慧体育场馆建设方面,未建立相应的系统开发以及基础设施规范,也没有具体的政策文件给予指导和支持。国家根据现阶段实际情况及时完善政策法规,不仅有利于指导5G智慧体育场馆的建设和发展,也有利于相关智能产品的开发和利用。如何正确运用5G技术建设智慧体育场馆,5G网络运营商、体育场馆单位等都有自己的一套标准和衡量体系,不统一的标准和衡量体系导致了5G智慧体育场馆建设水平参差不齐,供给与需求不匹配。因此,建议出台相应政策文件,创设出适应我国目前实际国情的衡量机制,制定好5G智慧体育场馆基础设施建设、系统软件开发等相关内容的行业标准,以推动5G技术在智慧体育场馆转型升级中的进一步应用。

4.4 专业人才稀缺,影响技术开发

人才是科学技术的创作者和使用者。5G在智慧体育场馆建设中如何成功运用,需要依靠的是既懂体育又懂互联网、移动通信技术的人才。在“互联网+”新技术革命潮流下,传统的“术业有专攻”已经不能适应当下的各个领域融合发展的趋势,“一专多能”型人才才是未来各个企业所急需的^[31]。目前,智慧体育场馆领域中遇到的困境是参与5G智慧体育场馆的管理者不仅缺乏所需的专业技能,而且缺乏互联网思维,导致实际管理工作时无法充分发挥5G体育场馆的智能化功能,无法实现场馆服务质量的提升^[32]。除了互联网的新型技术难以被操作外,更重要的是,管理者缺乏将新兴技术特色与传统体育场馆特点相结合的专业能力。



5 对5G智慧体育场馆发展的建议

5.1 加强场馆技术开发,促进技术创新突破

以5G技术为中心,建议联合5G网络运营商、新兴技术开发公司、体育场馆的供应商、业主方、规划设计方和运营方,共同展开对体育场馆技术优化的讨论研究,围绕智慧体育场馆技术思路以及总体框架结构进行研究,确定设计有关体育场馆的5G相关产品、服务和应用,加快协同创新建设,形成创新体系,促进智慧体育场馆使用效益。进一步推动传统体育企业朝着数字化、互联网化方向发展,鼓励大型移动通信技术企业关注、投资和进入体育场馆行业,利用自身技术和平台优势创新5G智慧体育场馆的应用开发,进一步促进5G技术在该领域的推广和普及。

5.2 加大财政扶持力度,创新服务提高场馆利用率

对各大体育场馆来说,人民才是其服务的终端客户,智慧体育场馆的核心是服务公共体育,存在明显的公益性特点^[3],因此在体育场馆建设以及其他相关支出方面也应主要依靠财政扶持。就这一角度而言,5G智慧体育场馆的建设工作还是需要依靠政府的。政府应加大财政支持力度,给予相应补贴,积极探索多种融资渠道,引导建立多方共同建设开发的投入机制。智慧体育场馆在秉持公益性发展的同时,借助5G技术,抓住发展新机遇,拓宽自身服务领域,积极创新,打造自身品牌形象,提高馆内所有资源的利用率。

5.3 推动相关标准制定,切实体现政策引导职能

为了进一步促进体育场馆智慧化变革发展,政府的政策性支持只是其中的一部分,多部门的互相配合和支持必不可少。就体育场馆发展而言,政府需要加强顶层规划设计,包括制定相应的体育政策,倡导并鼓励企业开展技术革新,指导5G在智慧体育场馆建设中的技术创新、研发应用,鼓励体育场馆向5G智慧体育场馆转型,并给予相应的指导和支持。国家体育总局应该协调相关部门和技术企业,联合设置5G智慧体育场馆发展规范,指导智慧体育场馆5G规划建设、运行维护、服务管理和安全保障等工作。科学规范的衡量标准不仅有利于智慧体育场馆的合理规划、建设,同时也有助于智慧体育场馆的可持续健康发展。

5.4 树立场馆示范机构,推动全行业大范围应用

政府应当推动5G技术在体育场馆中的开发和使用,鼓励体育科技企业不断研发各种新型产品,大力

支持体育产业的发展;发布5G智慧体育场馆示范单位名单,介绍包括信息化智能化设备引进、智慧应用科学选择、运营管理模式创新等内容在内的5G智慧体育场馆建设方案;探索5G技术应用创新点,学习优秀示范单位先进技术和管理制度,加快5G技术商业化运营,挖掘5G应用模式清晰、易学习传播的重点领域,针对体育场馆升级和转型发展进行总结回顾,复制推广成熟的5G智慧体育场馆运作模式,不仅包括硬件设施的推广,还应包括管理和服务的推广。

5.5 加强复合型人才培养,全面提升管理人员素质

完善原有的人才培养模式,在依据5G智慧体育场馆运营需求引进管理人才的同时,培养并提升现有管理人员综合素养。一方面,通过专家的技术知识讲座,对所有工作人员普及5G专业技术知识,进一步了解体育场馆的科技化应用;通过实地考察、调研学习,加强新型管理理念的培育,提高工作人员的专业素质。另一方面,通过复合型人才队伍的培养,推动高校加强体育人才的网络数字技术、移动通信技术等新兴技术的理解能力和应用水平,倡导并鼓励移动通信以及互联网企业同学校开展合作,从人才开发以及行业咨询等多层面入手,拓展可合作的领域,从根本上解决和优化人才供需问题。

6 结语

当前,新基建如火如荼,5G与体育的融合可为整个体育产业的发展带来难得机遇,今后,势必将出现越来越多的5G智慧体育场馆。5G技术在场馆中的应用将极大地拓展体育场馆服务边界,丰富体育场馆运营内容,一方面能够提升智慧体育场馆的服务水平,另一方面能够促进场馆新兴技术的研发及应用,进一步增强场馆的科技性能。伴随着人工智能、物联网、大数据、云计算等多种新技术应用条件的逐步成熟,未来体育场馆会出现更多新场景、新模式、新途径。在今后的发展中,只有以客户服务为导向,切实转变经营理念,才能更好地推进体育信息科技在我国体育场馆行业中的综合应用,进而适应市场发展要求。只有打破传统观念,努力抓住新机遇,才能让智慧体育场馆真正变成现实。

参考文献:

- [1] 赛迪政策法规研究所、产业政策研究所.“新基建”政策白皮书[EB/OL].(2020-04-21)[2020-09-01].<http://www.>



- cena.com.cn/industrynews/20200421/106139.html.
- [2] 潘高峰.“新基建”,将怎样改变上海? [N].新民晚报, 2020-05-08.
- [3] 伏霖先.SCS 体育馆管理创新研究[D].成都:电子科技大学.2010.
- [4] 徐永清.基于大数据的智慧体育场馆规划的探讨[J].智能建筑, 2018(10):13-17.
- [5] 刘占省,孙佳佳,李久林,等.基于“科技冬奥”的智慧场馆需求分析与系统功能设计[J].图学学报, 2019,40(06):1093-1098.
- [6] 韩潇,张晓原,潘慧智,等.智慧体育[M].北京:清华大学出版社,2019:53-56.
- [7] 耿锁奎.体育场馆智能化系统[M].上海:复旦大学出版社,2013:1-3.
- [8] 王彦英,孙琴,周三元.2022年冬奥会物流规划管理创新策略[J].北京体育大学学报,2018,41(10):55-61.
- [9] 李静.智慧型体育场馆的构建设想及应用分析[J].电脑知识与技术.2019,15(28):272-274.
- [10] JGJT 179-2009,体育建筑智能化系统工程技术规程[S].北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [11] 前瞻网.5G时代网络传输速率将达到10Gbps[EB/OL].(2014-11-28)[2020-01-07].<https://www.qianzhan.com/qzdata/detail/149/141128-3797c50d.html>.
- [12] 搜狐网.降低80%交通事故,5G都会为汽车带来哪些改变[EB/OL].(2020-01-01)[2020-01-07].https://www.sohu.com/a/364023610_121589.
- [13] 中国信息通信研究院云计算与大数据研究所.“5G+金融”应用发展白皮书[EB/OL].(2020-01-07).<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201911/P020191105502619069437.pdf>.
- [14] 中国信息通信研究院.5G应用创新发展白皮书[EB/OL].(2020-01-07).<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201911/P020191102428729914777.pdf>.
- [15] 中国移动研究院.5G典型案例集锦[EB/OL].(2019-10-21)[2020-01-07].<https://www.chinaruimu.com/news/industry-dynamics/1899.html>.
- [16] 中国信息通信研究院.5G经济社会影响白皮书[EB/OL].(2020-01-07).<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201804/P020170711295172767080.pdf>.
- [17] 郭凌.创新科技手段,丰富体育转播模式[J].现代电视技术,2018(04):52-54.
- [18] 日本通.2020年东京奥运会采用AI人工智能评分系统[EB/OL].(2018-12-19)[2020-01-07].https://www.sohu.com/a/282926125_157309.
- [19] 陈志琴,代方梅.探究军运会背景下智慧体育场馆建设[J].湖北体育科技,2019,38(04):283-286.
- [20] 冯炜.西安:打造国内首座“5G智慧”国际标准体育场[EB/OL].(2019-12-06)[2020-01-07].https://www.sohu.com/a/358664213_381579.
- [21] 科技大兔子.NBA球队用5G技术打造智慧球馆观赛体验超出想象[EB/OL].(2019-02-15)[2020-01-07].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1625529035382921738&wfr=spider&for=pc>.
- [22] 王怡薇.投15亿新建升级!2022北京冬奥5G技术当道[EB/OL].(2018-12-27)[2020-01-07].<https://sports.qq.com/a/20181227/001084.htm>.
- [23] 周然.北京市体育场馆公共服务网络平台的功能开发研究[D].北京:北京体育大学.2015.
- [24] 摩擦体育.SAP数据分析担当绿茵场上最强助攻德足称霸靠它相助[EB/OL].(2019-02-07)[2020-01-07].<https://new.qq.com/omn/20190207/20190207G0FCRP.html>.
- [25] 夏振鹏,任彦.沉浸式VR场馆的开发与设计——以智慧德育教学为例[J].电视技术,2018,42(07):47-52.
- [26] 体育大生意.黑科技!诺坎普将成欧洲首个5G足球场球迷在家中即可获现场观感[EB/OL].(2019-02-27)[2020-01-07].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1626630233400273136&wfr=spider&for=pc>.
- [27] 重庆高新区微讯.WESG全球总决赛全程5G直播,全国首个5G网络全覆盖的大型体育场馆亮相重庆[EB/OL].(2019-03-19)[2020-01-07].https://www.sohu.com/a/302384840_120059085.
- [28] 艾迪普机构.什么?世界杯上AR技术居然可以这么玩![EB/OL].(2018-07-18)[2020-01-07].https://www.sohu.com/a/241947016_299664.
- [29] 中国经营网.5G商用元年:商业化运营待破题[EB/OL].(2020-01-03)[2020-01-07].<http://www.cb.com.cn/index/show/zj/cv/cv13472071267>.
- [30] 金银哲,李柏,夏晚莹.新时代体育场馆困境及发展路径研究[J].沈阳体育学院学报,2019,38(06):55-61.
- [31] 陈脉,张金桥.重构、挑战与应对:“互联网+”与体育产业的发展[J].山东体育科技,2019,41(02):1-6.
- [32] 许燕梅.市场经济下体育场馆的发展现状及前景探析[J].南京体育学院学报(自然科学版),2011,10(04):121-124.
- [33] 张榕林.互联网+背景下“智慧场馆”的路径选择——以五棵松体育中心为例[D].北京:首都体育学院,2017.

(责任编辑:晏慧)