

体育场馆智能化信息化建设的探讨

吴素琴

厦门城市职业学院

DOI:10.12238/mef.v8i8.12353

[摘要] 随着科学技术的不断发展,自动化逐渐代替了人工劳动力,直接影响着人们的工作和生活。本文从体育场馆智能化系统、信息化管理模式、数据安全保障等方面展开分析,重点探讨如何利用数字技术提升体育场馆运营效率,优化观众观赛体验,实现场馆资源的高效利用与可持续发展,为体育场馆智能化信息化建设提供理论参考与实践指导建议,助力体育产业数字化转型。

[关键词] 体育场馆; 智能化; 信息化; 数字技术

中图分类号: G633.96 **文献标识码:** A

Exploration into the Intelligent and Informationized Construction of Sports Venues

Suqin Wu

Xiamen City Vocational College

[Abstract] With the continuous development of science and technology, automation has gradually replaced manual labor, directly affecting people's work and life. This article analyzes the intelligent system, information management mode, and data security guarantee of sports venues, focusing on how to use digital technology to improve the operational efficiency of sports venues, optimize the audience viewing experience, achieve efficient utilization and sustainable development of venue resources, provide theoretical references and practical guidance suggestions for the intelligent information construction of sports venues, and help the digital transformation of the sports industry.

[Key words] sports venues; Intelligence; promotion of information technology; digital technique

数字社会,体育场馆的本质没有发生变化,场馆服务依然是智慧体育场馆实现其功能与宗旨的关键。(建议删除)在信息技术飞速发展的当下,体育场馆智能化信息化建设迫在眉睫,传统体育场馆面临运营成本高、服务效率低、观众体验不佳等问题,而智能化信息化建设能通过引入智能设备、大数据分析等手段,实时监测场馆设施运行状态,精准把握观众需求。在建设推进过程中,需要平衡技术投入与实际效益,克服技术难题与观念障碍,探索适合不同规模、不同定位体育场馆的智能化信息化发展路径。

1 体育场馆智能化信息化建设含义

体育场馆智能化信息化的概念主要包括两个层面。第一个层面,聚焦基础设施智能化与场馆服务运营智慧化,是构建智能场馆的根基。借助楼宇自动化系统,将场馆的建筑自控、综合布线、安防安保、出入控制、照明、空调通风、给排水等设施进行统一智能管理,实现能源消耗的精准调控和设施运行状态的实时监测,为场馆运营营造高效稳定环境^[1]。第二个层面,围绕智能终端及软件应用开展。通过打造便捷的手机APP、功能完善的线上平台,实现场馆信息的即时共享、场地与课程的线上

预订,以及用户反馈的高效收集。利用大数据算法对用户健身行为、消费倾向等数据深度分析,据此推送契合用户需求的健身计划与专属优惠,推动场馆服务从基础供给向个性化、精准化升级,从理念、方式到内容全方位革新,满足用户多元化的健身诉求。

2 智能化信息化体育场馆总体架构设想

2.1 基础设施体系

体育场馆的基础设施体系是根据场馆自身实际需要、规模用途以及运营模式等方面来进行设计建设,旨在打造稳定、高效、智能的基础架构。基础网络层以及智能化信息化体育场馆应用所涉及的专业核心技术层,主要包括5G通信技术、物联网技术、云计算技术、大数据技术、人工智能技术^[2]。

物理感知层作为场馆信息采集的前沿阵地,通过各类感知设备和传感技术对场馆内的基础设施、软硬件设备、人员活动、环境参数等进行全方位感知。在场地设施中嵌入传感器,实时监测设备的使用状态和健康状况,利用环境传感器收集场馆内的温湿度、空气质量等数据,为场馆环境调控提供依据。

基础网络层是与体育场馆物理感知设备层内各设备互联互通的关键桥梁,负责将物理感知层采集到的数据进行快速、

稳定的传输。要构建高速、低延迟的有线和无线网络,采用光纤铺设保障场馆核心区域的网络稳定性,同时在全场馆覆盖高性能的5G网络,确保移动设备的便捷接入。利用网络切片技术,根据不同业务需求,为赛事直播、会员管理、设备监控等分配独立的网络资源,保障各业务系统高效运行。在网络安全方面,部署防火墙、入侵检测系统等安全设备,对网络数据进行加密传输和访问控制,防止数据泄露和恶意攻击,向智能化信息化体育场馆各系统提供最基础的安全、稳定、高速的数据传输通道,支撑场馆内各项智能化应用的正常运转,为后续的数据处理、分析以及业务决策提供坚实保障,促进场馆管理与服务的全面智能化升级。

2.2 基础平台体系

体育体育场馆的基础平台体系建设,可根据自身实际情况、规模用途以及运营模式等方面,量身定制个性化的建设方案,确保平台体系能够高效支撑场馆的各项业务运作。场馆业务中心为各类智慧体育应用的开发、运维提供统一的基础技术支撑,实现业务应用所需的硬件资源、软件框架、中间件服务、数据接口、安全认证等的集中管理与调配。通过虚拟化技术,将服务器资源进行整合,根据不同应用的需求动态分配计算资源,确保资源利用的最大化。搭建通用的软件框架,提供标准的开发接口,降低应用开发的难度与成本,提高开发效率,加速智慧体育应用的迭代更新^[2]。

场馆数据中心为智慧体育体育场馆日常运营、维护和管理提供数据采集、存储、处理、分析、应用等全流程服务,包括数据资源库表的设计与搭建,根据场馆业务类型,如会员管理、场地预订、赛事组织等,构建相应的数据表结构,确保数据的有序存储,进行数据清洗,去除数据中的噪声、重复值,保证数据的准确性与完整性。运用大数据分析技术,挖掘数据价值,如通过分析会员的健身行为数据,了解用户偏好,为个性化服务推荐提供依据。并建立数据可视化系统,将分析结果以直观的图表形式呈现,辅助管理层进行决策。

在基础平台体系建设过程中,要以数据为核心,以标准化为基础,构建高效、稳定、可扩展的平台架构。一方面,制定统一的数据标准和接口规范,确保不同来源的数据能够无缝对接与交互共享;另一方面,采用分布式存储和计算技术,提高数据处理能力和系统的容错性,应对海量数据的存储与分析需求。打造开放的应用开发机制,鼓励第三方开发者基于场馆基础平台进行创新应用开发,通过开放API(应用程序编程接口),提供详细的接口文档和开发指南,明确接口的输入输出参数、调用方式、安全认证机制等。第三方开发者可根据这些规范,开发出与场馆业务深度融合的特色应用,如智能健身指导APP、赛事直播互动平台等。

2.3 业务应用体系

2.3.1 智慧化运营系统

构建智慧化运营系统,首先要进行需求调研与分析。通过与场馆管理人员、工作人员、会员及潜在用户交流,了解他们对于

场馆运营管理的需求和痛点。

接下来进行系统架构设计,采用微服务架构,将系统拆分为多个独立的服务模块,如场地管理服务、会员管理服务、赛事活动管理服务、票务管理服务、财务管理服务等。每个服务模块专注于单一业务功能,通过轻量级通信机制(如RESTful API)进行交互,提高系统的灵活性和可扩展性。

在场地管理模块建设中,利用物联网技术,在每个场地安装传感器,实时采集场地的使用状态、使用时长等数据。建立场地预订数据库,存储场地的基本信息、预订规则、预订记录等。开发场地预订功能,用户可通过官网、APP等渠道,按照日期、时间段、场地类型等条件查询并预订场地。预订成功后,系统自动发送确认信息,并更新场地使用状态。

会员管理模块,收集会员的基本信息(姓名、联系方式、身份证号等)、消费记录、积分、会员等级等数据。根据会员的消费金额和频次,制定会员等级规则,如消费金额达到一定数值或消费次数达到一定数量可升级。不同等级会员享有不同的权益,如优先预订场地、折扣优惠等^[3]。

赛事活动管理模块,从筹备到执行全流程数字化管理。筹备阶段,工作人员录入赛事活动的基本信息(名称、时间、地点、规模、参与人群等),制定活动预算。通过市场调研和数据分析,确定赛事活动的票价、座位布局等。执行过程中,实时监控活动进展,收集现场数据(如观众人数、运动员成绩等)。活动结束后,进行成本核算和收益分析。

票务管理模块与赛事活动管理模块紧密关联,提供线上线下售票功能。线上通过官方网站和APP售票,支持多种支付方式;线下在售票窗口设置票务系统终端。系统实时更新票务库存,防止超售。财务管理模块整合各业务模块的收支数据,生成财务报表,进行成本控制和盈利分析,确保场馆运营的财务健康。最后进行系统测试与上线,通过内部测试、用户验收测试等环节,修复漏洞和问题,确保系统稳定运行后正式上线,并持续进行优化和维护。

2.3.2 数字化管理系统

数字化管理系统建设的第一步是数据采集规划。确定需要采集的数据类型,包括场馆运营数据(场地使用情况、设备运行状态、人员流量等)、会员数据(基本信息、消费行为、偏好等)、赛事活动数据(活动详情、参与人数、收入支出等)。根据数据类型,选择合适的采集方式和设备。对于场馆运营数据,通过物联网传感器、智能设备进行实时采集;会员数据从会员管理系统获取;赛事活动数据在活动组织过程中录入系统。为确保数据质量,设定数据采集频率,如物联网传感器每15分钟采集一次数据,并制定数据校验规则,如检查数据的完整性、准确性和一致性。

采集到的数据传输至数据存储平台。采用分布式存储技术,如Hadoop分布式文件系统(HDFS),将海量数据存储在多个节点上,提高数据存储的可靠性和扩展性。同时,结合关系型数据库(如MySQL)存储结构化数据,方便数据的查询和管理。

数据整合与清洗是关键环节。利用ETL(Extract, Transform, Load)工具,从不同数据源抽取数据,进行清洗和转换。清洗过程中,去除重复数据、纠正错误数据、填补缺失数据。例如,对于缺失的会员年龄数据,通过分析其他相关信息(如注册时间、消费行为等)进行合理估算填补。转换数据格式,使其符合数据仓库的要求。

建立数据仓库,采用星型模型或雪花模型进行数据建模。以时间维度为例,建立时间维度表,包含年、月、日、星期等字段;以会员维度建立会员维度表,包含会员ID、姓名、年龄、性别、会员等级等信息。将事实数据(如场地预订记录、消费记录等)与维度表关联,方便进行多维度数据分析。

数据分析阶段,运用SQL、Python等工具进行数据挖掘和分析。例如,通过关联分析,找出会员消费行为与场地使用之间的关联关系;利用聚类分析将会员按照消费特征进行分类,为精准营销提供依据。开发数据可视化应用,使用Tableau、PowerBI等工具,将分析结果以图表(柱状图、折线图、饼图等)、报表的形式呈现。设置动态交互功能,用户可根据需求筛选数据、切换维度进行深入分析。同时,建立数据预警机制,当关键指标(如场地预订率低于阈值、会员流失率超过设定值)出现异常时,及时发出警报,提醒管理人员采取措施。系统建设完成后,持续进行数据更新和分析模型优化,以适应场馆运营的变化。

2.3.3 智能化运维系统

智能化运维系统建设从设备物联网改造开始。对场馆内的各类设备(健身器材、空调系统、照明设备、电梯等)进行智能化升级,安装传感器和智能控制器。在健身器材上安装运动传感器,采集设备的使用频率、运行时长、运动参数(速度、阻力等);在空调系统安装温湿度传感器、压力传感器,实时监测运行状态。传感器通过蓝牙、Wi-Fi或ZigBee等通信技术,将数据传输至边缘计算网关。

边缘计算网关对采集到的数据进行初步处理和分析,减轻核心服务器的负担,对传感器数据进行异常值检测,过滤掉明显错误的数据。同时,根据预设的规则,对一些简单的设备控制指令进行本地执行,如当室内温度达到设定阈值时,自动调节空调的运行模式^[4]。

将处理后的数据传输至数据中心,存储在时序数据库(如InfluxDB)中。基于设备的历史运行数据,建立设备的正常运行参数模型。以电梯为例,通过分析大量历史数据,确定其正常运行时的速度范围、启停时间、电流波动范围等参数。当实时采集到的设备运行数据超出正常参数范围时,系统自动发出预警。

采用机器学习算法进行故障预测。以设备的历史运行数据为训练集,选择合适的算法,如支持向量机(SVM)、长短期记忆网络(LSTM)等。对于健身器材,将设备的使用时长、运行次数、累计运动强度等作为特征,设备是否发生故障作为标签,训练模型。通过不断优化模型参数,提高故障预测的准确性。当模型预测设备可能发生故障时,提前安排维护人员进行检查和维护,降低设备突发故障的概率。

搭建集中运维管理平台,实现对场馆内所有设备的统一管理。平台实时展示设备的运行状态、位置分布、维护计划等信息。当设备发生故障时,系统自动生成故障工单,包含故障设备的位置、故障类型、故障时间等详细信息,并推送至维护人员的移动终端。维护人员根据工单信息,携带相应的维修工具和备件前往现场进行维修。维修完成后,在平台上记录维修结果和更换的零部件信息,更新设备状态。通过对故障数据的分析,总结设备故障规律,优化维护策略,如调整维护周期、更换易损件等,提高设备的可靠性和使用寿命,保障场馆的正常运营^[5]。

3 结束语

综上所述,体育场馆智能化信息化建设要根据自身定位、规模与受众需求,充分利用前沿数字技术。通过完善基础设施体系,夯实网络与感知层基础,搭建基础平台体系,实现数据与业务的高效流转,拓展业务应用体系,提升运营、管理与运维水平。构建集高效运营、精细管理、智能运维于一体的智慧体育场馆生态。

[参考文献]

- [1]尹柱.体育场馆智能化信息化建设的探讨[J].科技资讯,2023,21(1):32-35.
- [2]吴鹏.体育场馆智能化信息化建设分析[J].中国建设信息化,2022(8):66-68.
- [3]张梦迪,李国印.高校体育场馆在数字经济背景下的可持续发展战略[J].文体用品与科技,2025,(04):52-54.
- [4]孙胤睿,刘枫,张嘉沛,等.“双碳”背景下数字赋能体育场馆可持续发展[J].科技风,2025,(05):139-141.
- [5]周思安,常凯.高校体育场馆智慧化建设研究[J].文体用品与科技,2025,(03):190-192.

作者简介:

吴素琴(1983--),女,汉族,福建莆田市人,福建师范大学硕士研究生,厦门城市职业学院体育教学部,副教授,研究方向:体育教育学。