

基于管理目标的高校智慧校园建设思路与框架设计研究

王爱军

(北京联合大学,北京 100101)

[摘要] 近年来,随着大数据、云计算、人工智能技术在教育领域的逐步应用,智慧校园建设实践不断取得进展。但是,目前智慧校园建设中存在价值内核塑造缺乏、对绿色建设关注度不够、数据动态共享难以实现、安全系统有待升级等问题,阻碍了智慧校园的高质量发展。针对上述问题,本研究借鉴智慧城市这一成熟的概念设计,提出智慧校园含义,阐述智慧校园的建设思路,明确智慧校园建设的管理目标,并进一步提出了智慧校园的框架设计,以便实现智慧校园的目标管理要求,为智慧校园高质量建设提供借鉴。

[关键词] 智慧校园;智能环境;教育信息化;智慧城市;数字校园

[中图分类号] G647 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1672-4917(2023)02-0106-08

DOI:10.16255/j.cnki.11-5117c.2023.0021

一、智慧校园的发展

随着智能化在教育部门的应用,基于物联网、大数据和人工智能的技术基础,智能化的设施不断得到优化,从而在现实中开始了智能化校园的建设,智慧校园的概念开始被逐渐定义和完善。

(一) 智慧校园概念与体系框架

自2000年智慧校园一词出现后^[1],关于智慧校园的技术支撑的讨论丰富了智慧校园的内涵。除了对物联网、人工智能和云计算等技术的关注,关于智慧校园建设的科学预想始自于学者对实现智慧城市的预判^[2],智慧城市的实现技术和基础设施无处不在。在诸多学者的研究中,大学校园在众多领域模仿城市已经成为共识^[3],包括微电网、智能传感器的运用等,并建成了智能教室、智能体育场、电子钱包和智能停车。因此,大学校园适合应用智慧城市模式,从而促进校园的可持续发展。智慧校园与智慧城市的内涵交叉成为准确概述智慧校园的突破口,比如Chuling等(2009年)定义了智慧校园的三种模式,即技术驱动、基于智慧城市概念、业务流程驱动^[4],其中就借鉴了对智慧城市的框架理解。同时,现有研究中,不同学者对智慧校园理解的侧重点各有不同^[5],难以存在标准化的理解^[6]。因此,为了进一步增强智慧校园概念的通用性,在对已有研究的关注和融合智慧城市设计的基

础上,本研究提出智慧校园的一般定义,即利用和集成智能物理和数字空间,建立智能的响应、反馈、优化的服务体系,打造具有可产出、可创新和可持续特性的环境,为校园相关者提供高效便捷、个性化的服务。

智慧校园作为一种新兴的趋势,它允许教育机构将智能技术与基础设施相结合,从而改善服务、决策以及校园的可持续性发展等^[7]。围绕各利益相关者、校园基础设施、校园的可持续发展与学生就业、行政管理、创新与推广五大主题,智慧校园主要包括:Smart微网格、智能实用工具、资源管理、服务优化、人员管理与教育服务等方面。因此,在对智慧校园评价的过程中,评价指标应该包括智慧校园的物理基础设施、智能技术的应用与安全、校园的治理体系、校园的可持续发展、模式的可复制与通用性。物理基础设施包含了基础网格、教学设施、数据中心、基础平台等用以支撑技术的开展应用的相关内容^[8],尤其需要创建一个智能微电网,通过有效利用人工智能和深度学习技术,基于历史数据来预测需求。智能技术的应用与安全涵盖了智慧校园教学、科研、管理以及综合服务等方面,关注网络安全、内容与数据安全等具体内容。校园的治理体系侧重于明确高校智慧校园建设的职能,提升校园治理能力。校园的可持续发展应该着力构

建吸引投资的商业模式、提升学生就业能力和创新水平、塑造理想的学生人格、增加高质量的科研产出、扩大校园在国内外的知名度,从而实现学校的长期繁荣发展。模式的可复制与通用性主要表现为三个方面,一是该模式实现同一校园下的不同校区、不同机构的智慧场景的集成;二是智慧校园为学术机构、地方政府甚至是城市集群提供了一种成功的模式借鉴,具有可扩展性、高可靠性和可复制性;三是在智慧校园中,必须有足够的安全协议和加密机制,从而使其复制和可伸缩性能够高效完成。

(二)国内外智慧校园建设实践

国外对于智慧校园的建设起步较早,主要包括智慧校园的顶层设计和模式探索。一方面,为推进教育信息化和智慧校园建设,世界各国纷纷出台政策文件,加强顶层设计。马来西亚早在 1977 年,先后发布《智慧学校计划》《智慧学校蓝图》和《马来西亚智慧学习实施计划》,集中阐述智慧学校的概念、构成要素和教育目的,为未来马来西亚学校及整个国家的教育发展指明方向与道路^[9]。2008 年,IBM 公司提出的“智慧地球”的概念,将智慧校园描述为智慧城市建设中智慧教育方面的具体应用场景。2017 年,美国教育部发布《国家教育技术计划 2017》,提出要在高速宽带网络、学习终端、数字学习环境和政策方面加强校园基础设施建设,支持高效学习,满足不同学生群体寻求获得高质量高等教育学习经历的需求。新加坡先后发布“智慧国 2015”“未来学校”计划,采用沉浸式学习环境、虚拟全球教师、课件生成器和可视化工具等前沿应用,融合信息科技与课程教学,强调以信息科技促进教育发展。另一方面,各国高校智慧校园建设呈现加速发展的趋势,产生了不同的建设模式。美国斯坦福大学致力于创建决策科学、可持续发展的环境友好型校园,其基于大数据分析的智慧校园 ICAP (Integrated Controls & Analytics Program),将校园各类设施数据进行分析并实现可视化,监控与报告能源使用情况,快速诊断故障、预测性维修,提高资源使用效率。美国佛罗里达国际大学采用空间赋能智慧校园模式,整合空间技术和人类空间思维,跟踪移动、通信模式和资源消耗,从交通和停车、设施和空间、学术信息、课程和项目方面体现了空间赋能。西班牙海梅一世大学实施基于“平台+APP”的智慧校园模式,利用增强现实应用程序、移动应用程序、地理门户网站、校园一卡通平台等,提供地图、咨询、路线计算、搜索等服务,并采集空间、机

构、能耗监测、地理处理服务等数据,支持快速创建各类应用程序,促进数据共享,提升学习社区的参与度与体验感。此外,美国犹他州立大学配备智能教室,乔治亚州大学采用虚拟学习助理,开展即时课堂互动,鼓励师生互动合作^[10]。

我国智慧校园建设起步较晚,但成效显著。浙江大学首次在 2010 年提出基于云资源的智慧校园的概念^[11],随后各地逐步开展智慧校园建设试点。从我国智慧校园发展历程来看,大致经历了四个阶段。第一阶段是网络校园阶段,教育形态表现为传统教育、计算机辅助教育,重点在于网络建设、局域网建设和机房建设。第二阶段是信息校园,教育形态表现为远程教育与形象化教育,建设的内容主要是校园网、网站、机房、多媒体教室、闭路电视、网络课程、信息化教学与办公等。第三阶段是数字校园,教育形态表现为网络教育与数字教育,建设内容主要是信息门户网站、无线校园网、应用系统建设、精品课程建设等。第四阶段是智能校园,教育形态表现为智慧与智能教育、互联网+教育以及在线教育,建设内容为基础设施建设、智慧教学等。第五阶段是智慧校园,教育形态为智慧教育、未来教育、移动在线教育、短视频+直播教育,建设内容为高速网络建设、全媒体、智慧互联、业务深度融合等。2010 年到 2022 年,国家各部委陆续发布了一系列政策文件以引导和扶持智慧校园发展,见表 1。

(三)智慧校园发展中存在的问题

在国内外的实践中,智慧校园的建设取得了显著的成果。但在智慧校园的整体建设过程中,围绕大数据关键技术的运用与实施仍存在一些根本性问题,主要体现在:

第一,智慧校园的建设方法、建设内容中缺乏对价值内核的塑造,模糊了文化与技术的共生意义。对于大多数学校来说,智慧校园建设在治理理念上陷入“只见技术不见文化”的困境^[12],主要着眼于利用新技术构建智慧化环境,注重校园外在形态的改变和技术设备的完善升级,并未触及校园文化的价值内核,即以人为本^[13]。而当下时代,以人为本的理念贯穿于社会各层面,这种在智慧校园建设中以技术和管理为中心的做法,导致校园人本化服务能力不足与个性化教学活力不足,不符合当下时代语境和我国新时代发展要求,终会导致智慧校园发展与社会发展脱节,从而成为智慧城市建设大潮中的孤岛。

表1 2010年以来智慧校园政策文件(部分)

发布时间	政策名称	政策解读
2010—07—29	《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》	标志着教育信息化1.0时代来临
2012—03—13	《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》	推进“三通两平台”建设,启动“互联网+”行动计划
2016—07—15	《教育部关于新形势下进一步做好普通中小学装备工作的意见》	鼓励对现有教室进行多功能技术改造,推进宽带网络校校通,鼓励探索建设智慧校园
2017—01—19	《国家教育事业发展“十三五”规划》	支持各级各类学校建设智慧校园,综合利用互联网、大数据、人工智能和虚拟现实技术探索未来教育教学新模式
2018—04—17	《中小学数字校园建设规范》	利用信息技术,实现从基础设施、资源到应用的数字化
2018—04—18	《教育信息化2.0行动计划》	继续深入推进“三通两平台”,实现三个方面普及应用
2018—06—07	《智慧校园总体框架》	明确高校开展智慧校园建设的总体框架和建设思路
2019—02—23	《中国教育现代化2035》	建设智能化校园,统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台
2019—02—23	《加快推进教育现代化实施方案(2018—2022年)》	构建“互联网+教育”支撑服务平台,深入推进“三通两平台”建设
2020—06—24	《职业院校数字校园规范》	充分发挥信息技术的优势,促进信息技术与职业教育教学的深度融合
2021—03—16	《高等学校数字校园建设规范(试行)》	提升高等学校信息化建设与应用水平
2022—01—12	《十四五数字经济发展规划》	深入推进智慧教育,增强网络安全防护能力,有序推进基础设施智能升级

第二,智慧校园建设鲜少关注绿色校园的建设。生活在高校校园中数量庞大、可塑性强的大学生群体,理应是加强环保教育、践行垃圾分类的重要参与对象和示范对象,但当前在智慧校园建设中却是施行垃圾分类制度和资源节约的一块盲区^[14]。并且当前智慧校园环境管理面临如下问题:环境质量传感器成本高,测量点少;由于环境质量传感器明显不足而缺乏环境数据;通过大数据分析解决环境问题的经验不足,缺乏整体规划^[15]。

第三,智慧校园建设偏重于传统架构的硬件部署及单体系统的建设,难以完成共享资源、数据动态平台的搭建^[16]。接口是物联网的核心,在智慧校园的建设中很多场合无法通过一个接口连接不同的服务部门,系统未经统一规划,划分不规范^[17]。信息的孤立使得服务系统趋于颗粒化,很多数据不能作为一个整体进行信息处理,使得很多数据变得复杂,无法实现对教、学、研等公共服务平台及信息的动态管理^[18]。

第四,智慧校园的安全系统有待全面升级。从校园安全层面看,各安全模块分散、执行效率低下的问题仍然存在,衍生出风险积压、风险转换等一系列安全问题;与数字智能技术的进步幅度和专业化程度相比,智慧校园的安全监管能力、快速响应和智慧处理能力比较滞后,需要借助新一代智能技

术实现智慧校园安全系统的全面升级^[19]。此外,黑客、病毒、恶意软件攻击等造成的网络安全问题,数据激增、检测无力、防护意识薄弱等造成的数据安全问题以及机房故障、硬件故障、线路老化等造成的设备安全问题仍高度依赖安全管理员的识别与处理^[20],校园安全系统尚未实现“有效感知—智能预警—决策处理”的智慧化监管。

第五、建设智慧校园未满足可持续性发展的需求。首先,当下智慧校园的顶层设计,偏重于传统架构的硬件部署及单体系统的规划建设,一些硬件反复采购、系统反复开发、系统实用度不足、持续业务赋能不佳等问题仍然存在,造成了严重的资源浪费^[16]。其次,智慧校园建设过分追捧教育和服务手段的多样化与便捷性,忽视了方法改良与素质教育的失衡对教育结果的负面影响;智慧校园建设理念呈现出重技术升级、轻人文教育的怪象,一系列算法支持下的学习造成了学生自我强化偏差、主体意识薄弱等问题^[22]。部分高校尚不能全方位、可持续地推进智慧教育。最后,现有的智慧校园建设缺乏可投资的技术项目以及清晰的商业开发模式,难以取得投资者的持久信任,阻碍了高校持续地获取外部资金支持,限制了智慧校园的可持续性建设与发展^[7]。

二、智慧校园的管理目标

本文在立足智慧校园的整体概念和体系框架的研究基础上,整合现有的智慧校园建设实际与存在的不足,提出高校智慧校园建设五大管理目标,从而为高校智慧校园的建设思路、现实框架设计提供前提参照。

(一) 价值管理

明确“以人为本”的智慧校园建设价值体系是智慧校园建设的首要目标,从而实现对学生、教师的塑造、培养和发展功能。“以人为本”的价值体系要求涵盖三个方面,首先,智慧校园建设相关工作人员要树立人本化价值观念,增强智慧校园资源平台的技术人员与师生群体的信息互动,实现人性化供需平衡。其次,在技术设计中,要着眼于教师教学、科研的需要和学生成长发展的需要,为学生生活、学习、创新、就业提供智能服务平台。最后,要关注健康、积极的校园文化发展的需要,立足新时代发展要求,为校园文化灵魂的塑造、学生价值观和人格的培养提供智能服务平台,从而使技术与文化交融,彰显智慧校园建设的人本化、时代化。

(二) 绿色管理

智慧校园建设要充分认识到生态文明教育和管理的复杂性与综合性,以生态文明理念为指导,发挥高校教育的基础性作用,在大学软环境和硬环境建设的各个环节贯彻可持续发展理念,使大学的建设形成一个整体有机的共同体,从而实现人促进自然环境的发展、自然环境为人的发展提供资源的良性发展目的。应建立基于物联网技术与智慧城市概念的无线环境监测管理系统,运用相关技术辅助智慧校园治理、绿色工程建设、可再生能源利用。此外,应结合物联网技术,改善校园环境和节能问题。利用清洁能源和环境友好方法,设计一个完整的智能废物管理系统,提供更好的废物循环管理,促进高校清洁环境和可持续发展。

(三) 动态管理

要实现智慧校园下基础资源、数据资源、智能计算、平台支撑、统一接口、应用服务六类协同,精准对接多元的教育用户、适应多样的教育情境、满足广泛的教育需求,并形成校园的教学资源、教学管理、教育资产等核心事务形态。利用云计算、物联网、移动互联、大数据等众多互联网技术,通过基础设施 AI 嵌入加速、平台系统 AI 算法嵌入、应用系统 AI 开源融合三种形式,实现教学资源实时分发、教学管理实时评价、教育资产动态控制。通过

学校教育教学管理的各项业务数据自动同步,让数据、信息的传送更及时、更透明,管理成效显现。

(四) 安全管理

要建设智能的安全管理系统,实现“综合安防、统一调度”的集成化管理。依托新一代数字技术和智能技术搭建或升级中央安全管理系统,实现对各安全模块的分布式管理和资源的集中化调度,进一步提高安防效率。同时,要为校园安全数据资产的使用提供可靠的认证、授权、访问与审计功能,保障安全数据全面满足“存储、管理、应用”三位一体的治理安全标准,全方位疏通对安全问题前、中、后各期的管理堵点,从而实现“事前可管、事中可控、事后可查”的全过程管理^[23]。在校园智能防控方面,要实现“有效感知—智能预警—决策处理”的自主化管理,帮助安全管理员及时、精准地了解安全问题的源头、原因及处理方案,提高安全管理的智能化水平^[24]。

(五) 可持续管理

智慧校园的开发建设管理工作要始终围绕可持续发展理念开展,着眼于系统建构、新旧融合和业务升级的连续性开发建设,提高原有设备资产、技术资产、系统资产的使用率和复用率。同时,要打破技术主导教学改进的刻板思维,致力于培养和强化学生自我管理、自我提升的主体意识,根据就业、创业和升学需求,为学生提供个性化、精准化的智慧教育服务。在实现投资可持续方面,要按照“学校推动、市场化运作、专业化培育、差异化扶持、个性化服务”的建设原则,营造开放、共享、宽松的商业环境,吸引并鼓励投资者积极参与智慧校园的开发建设,实现资金的可持续投入。

三、智慧校园的建设思路

为实现高校智慧校园建设的五项管理目标,同时解决目前国内智慧校园建设过程中出现的“治理理念困境”、理论指导缺乏、未实现可持续与可复制推广性不强等问题,要打造集顶层设计、资源支撑和培养模式为一体的综合性建设思路。

(一) 加强党建引领下的人本建设

首先,要高标准建设智慧校园场景下的智慧党建平台。进一步强化大数据技术在智慧党建建设中的应用,扩充智慧党建工作平台的存储空间,提升党建工作的效率性和科学性^[25],为智慧校园建设提供价值方向的支撑载体。其次,科学规划设计智慧党建的数据和信息共享模式,通过党建平台对

接各单元平台,发挥党建优势,提升智慧校园平台工作人员的认知能力和服务水平,为本化校园建设打造高素质工作队伍。同时,将大思政课覆盖智慧校园的学习、教育、科研平台,将家国情怀、服务理念、责任意识等社会主义核心价值观融入智慧平台与学生成长、教师发展的互动中,培养新时代社会主义劳动者和建设者。最后,在技术研发与优化的过程中,增强其文化适应性,打造技术与文化相融合的人本化智慧校园平台。

(二) 打造低碳生态化的智能环境

智慧校园建设要立足生态建设,开展节能减排校园改造,在低碳理论的指导下,节约资源、优化能源结构,采取有效措施减少废物排放,并通过技术创新,积极推广节能、节水、节材的新技术、新工艺在智慧校园平台建设和管理中的应用。第一,从环境工程和建筑节能角度出发,在智慧校园环境中建立无线环境监测管理系统,运用集成传感器技术和云监测,构建校园绿色信息系统,推广使用清洁能源和节能技术,充分利用校内外的资源全面提高师生环境素养,打造一个环境友好型、资源节约型、可持续发展的数字化、生态化的低碳型校园;第二,在智慧校园的建设和日常维护使用过程中,要通过混合传感器/图像分类算法智能高效地实现对各种来源垃圾的精准分类、自动废物隔离,简化整个垃圾循环的管理,从而提高回收率,减少废物识别的延迟和能源消耗。

(三) 优化时空数据下的索引模式

高校智慧校园建设主要依托于信息化建设,随着信息化水平的不断提高,智慧校园建设与物联网技术结合成为高校信息化动态管理的关键点。智慧校园建设包含大量的数据和复杂的系统,拥有庞大的用户群体和多层次的服务体系,需要通过各种物联网之间的互通,实现高层管理、智能信息即时交换沟通。第一,在智慧校园系统服务索引的设计中要充分考虑情境因素进行精准分类,通过构建态势感知智慧校园服务发现模型和算法,更有效、更安全地为校园用户提供智慧服务;第二,综合处理是数据融合的核心,影响着智慧校园服务的实时动态响应,在满足应用需求的前提下尽可能减少传输到上层服务器的数据量,借由对局部区域传感器数据进行融合处理来减少数据传输,最终实现数据的即时统一处理;第三,智慧校园的应用过程会产生海量数据,这些数据数量巨大、类型复杂、结构各异,并且系统中存在大量传感终端,各终端采集的

数据格式和语义也不同,这就要求在智慧校园建设过程中要设计出基于时空关联的数据查询算法。

(四) 搭建全面监管下的智盾体系

数智技术赋能智慧校园各层级体系实现智能防护,为智慧教育、智慧管理、智慧生活保驾护航。搭建智盾体系,首先要统筹规划,围绕网络安全、数据安全和设备安全进行顶层设计,以分布式管理和集中化调度为设计原则,疏通系统接口,匹配安防资源,从而克服模块分散、管理低效等问题。其次,搭建智盾体系要规范安全标准。以主流数智技术的网络协议为基础进行应用系统开发,做到统一数据标准、技术路线、用户管理,保证安全硬件设备与软件系统的稳定性和可扩展性,满足设备、技术更新迭代的标准要求,以充分适应高校安全管理的系统性改革带来的业务流程的不断变化。最后,搭建智盾体系要利用数智技术完成安全系统的全面升级。依托物联网、大数据、云计算、人工智能等技术实现对网络系统的危险识别、物理设备的故障识别以及云端数据的异化识别,进而对安全异常问题做出及时预警,并通过异常数据的加工处理,智能推测问题源头、分析原因、提供处理方案,实现“感知—预警—处理”的智能化监管。

(五) 塑造多元化可持续管理能力

智慧校园建设需要依靠多元化的可持续管理能力实现技术可持续、学生培养可持续以及投资可持续。塑造可持续管理能力,首先,要统一开发语言、规范技术标准、集成架构和松散耦合接口,以实现数据共享和代码重用,从而保证技术迭代和系统重构不必推倒重来、重复建设,提高现有资源的利用率和原有资产复用率。其次,塑造可持续管理能力要兼顾教学方法改良和人文教育升级,打造以人为本的智慧教育系统;依托先进的全景式教学和持久的文化渗透,提高学生的专业能力和实践能力,提升学生的就业意识和创业意识,为社会和企业持续输送应用型、创新型、复合型人才。最后,塑造可持续管理能力要结合智慧校园的目标需求,设计出清晰且具体的商业模式、建立起完善的投入保障机制,鼓励投资者积极参与智慧校园的开发建设,保证可持续的资金投入。

四、智慧校园的建设框架

基于智慧校园的概念梳理及建设实践,围绕智慧校园的管理目标和建设思路,设计基于目标导向层、基础设施层、数据平台层和应用服务层为基础

的智慧校园建设框架,如图 1 所示。

(一) 目标导向层

目标导向层是智慧校园建设中的目标组合,是智慧校园建设的纲领性系统。智慧校园系统算法的总领设计、智慧硬件设施的布局、智慧应用服务模块的开发和升级都以目标导向层为基础,由此实现对校园生态参与者各项需求的快速响应和满足,最终建设成以人为本化、科学化、绿色化、安全化的智慧校园。具体来说,目标导向层的作用主要通过两个方面实现。一是依托党建引领下的目标导向层内部的整体水平提升从而带动智慧校园建设的自发性,二是智慧校园建设的领导层、管理层、运用层、服务层与应用终端(PC、智能手机、平板电脑、全景教学终端、可穿戴设备等)的交互反馈,获得智慧校园参与者对现行智慧系统的使用感知评价以及提升建议。智慧系统的技术人员通过对反馈结果的梳理和汇总,即时对基础设施层、数据平台层以及应用服务层进行优化升级,从而提高学校的运营效率和效果、提升教师教学工作的体验和投入度、营造智能化/数字化/以人为本化的学习环境、实现绿色动态高效的校园管理。

(二) 基础设施层

基础设施层是智慧校园的人本化、绿色化、动态化、安全化和可持续发展的目标得以实现的基础,为智慧平台的开发和运行提供了设施保障。具体来说,基础设施层主要包括网络设施、云服务能力、智能终端设备、基础设施运维平台。网络设施是智慧校园的网络架构,主要包括 5G、千兆光纤、AIoT、WiFi6 等,通过全面部署教育专网、安全专网和设备传感器专网,为夯实集约智能的数据传输和存储,以及实现高校的人本化、绿色化、动态化管理目标提供网络基础。云服务能力是数据平台高速运转的核心,主要包括云计算、云服务,旨在采用网络存储、虚拟化、分布式计算等技术,为智慧校园的主机虚拟映像构建、大数据处理、应用服务提供基础的计算和存储支撑。智能终端设备是感应外界条件从而捕捉动态数据的前提,借助多模态感知设备,追踪教学、实验、研训等全过程数据,为针对教育的数据分析处理、形成个性化的教学方案提供数据基础;借助 AI 摄像头、物理传感器等智能设备,收集和检测校园环境和师生行为数据,为实现动态化和安全化管理提供保障。此外,建设合作与投资配比、投入和产出比率、营运与盈利能力的智能计算分析系统,为优化升级智慧校园的运营或商业模

式提供决策支撑,进而为其可持续发展提供动力。

(三) 数据平台层

数据平台层是基于管理目标的云端运算、服务能力得以实现的支撑中心,其主要功能在于对数据进行采集、转换、清洗、校验以及挖掘处理,为智能党建、智慧人本教学、智能生态环境检测及管理、智慧安全管理等应用服务的改善提供信息及方案支持。首先,智慧校园的数据平台层可以对行为、生态数据进行动态化收集和处理,通过自然语言处理、情感计算以及人工神经网络等算法,对师生行为、校园生态状况进行识别、分析、比对,并建立不同人群的需求和行为画像,从而为师生提供精准化、人本化的服务。其次,在进行数据筛选时,可以利用数据字段、谱系与联动应用机制、态势感知与图像分类算法,筛选出时空关联数据字段,同时,依据教学、科研、环保节能等的实际需要,将数据信息进行整理组合,最终根据靶向问题构建数据谱系,从而为智慧校园的整体建设提供安全高效、动态低延时的大数据支撑。

(四) 应用服务层

应用服务层是人工智能场域下智慧校园建设的出发点和落脚点。应用服务层围绕以人为本的理念进行设计,采用开放、整合、协同的智能服务架构,打造符合教育需求、绿色需求、安全需求、可持续发展需求的应用终端体验服务。第一,在智慧环境方面,建设全面覆盖和关联智慧教室、智慧实验室、智慧研训基地等物理空间,打造智慧研学环境;以数智技术为基础,设计无线环境检测管理系统和智能废物管理系统,实时监管校园环境,及时处理校园污染和资源浪费问题,打造绿色环境;通过铺设 AI 摄像头、检测器,部署防火墙、入侵防御系统,收集校园安全数据,及时处理设备故障、网络入侵等问题,打造安全环境。第二,在智慧教学方面,通过建立多媒体教学平台、远程教学平台、虚拟教学平台,实现课前、课中和课后的全景式教学;通过开发智慧教育系统,收集、分析并处理学生行为数据,建立学生数字画像,为师生发展定制个性化服务。第三,在智慧后勤方面,致力于为在校师生提供可操作的、人性化的医疗、住宿、餐饮、交通等服务,如开通网络就诊、设置入住系统、上架线上订餐等,通过打造智能的一体化后勤管理系统,保障师生安全、舒适、便捷的校园生活。第四,在智慧管理方面,秉承动态管理和可持续管理理念,实现人才培养与社会发展的动态平衡、校园建设与先进文化和

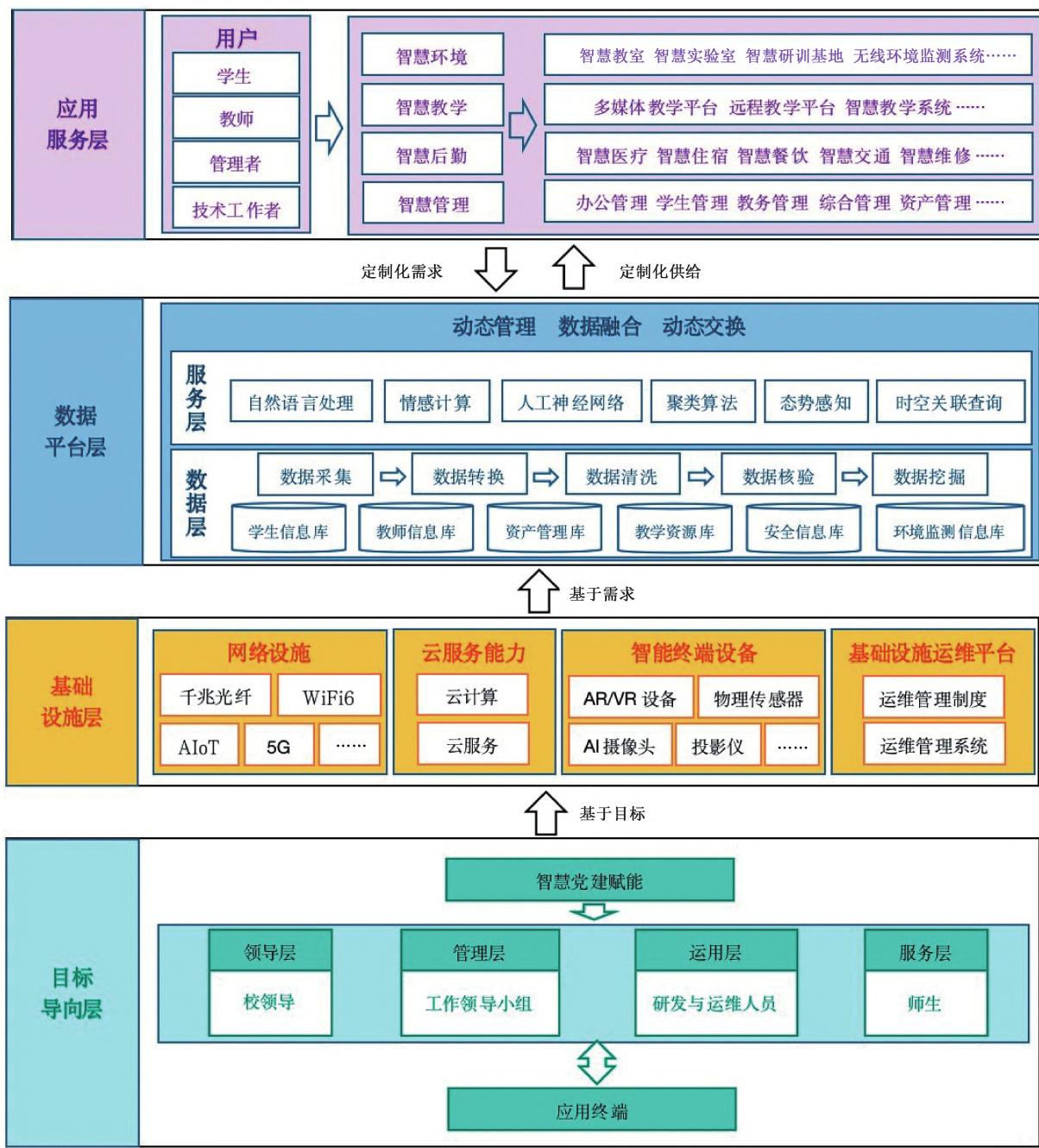


图1 智慧校园的建设框架

前沿技术的动态平衡。此外,通过全景展示、身份管理、流程管控、资源管控,保证智慧校园的可持续发展。

五、研究结论

智慧校园的建设涉及校内外多个部门的协调发展,是一项复杂的系统工程,要符合价值管理、绿色管理、动态管理、安全管理和可持续管理五项目标,本研究着眼于加强党建引领下的人本建设、打造低碳生态化的智能环境、优化时空数据下的索引模式、搭建全面监管下的智盾体系和塑造多元化、

可持续管理能力的建设思路,构建基于目标导向层、基础设施层、数据平台层和应用服务层的建设框架,促使智慧校园的发展服务于教育、师生发展以及社会建设。后续研究还需持续完善智慧校园建设框架,结合应用案例进一步验证和优化此框架,进而推进智慧校园建设的有效性、科学性和动态性,以适应师生和校园的长期发展。此外,如何根据时代之需动态融入智慧城市建设发展,实现智慧校园建设与智慧城市的融合发展仍需进一步探索。

[参考文献]

- [1] Kaneko A, Sugino N, Suzuki T, Ishijima S: "A step towards the Smart Campus: A venture project based on distance learning by a hybrid video conferencing system", *SMC 2000 Conference Proceedings*, Vol. 1, 2000, pp. 38-43.
- [2] Shahrouz I: "Smart Campus an Effective Concept for the Development of the Smart and Sustainable City", *Concept presented at the world bank*, 2014.
- [3] Qin Q, Chen Z, Wang X: "Overview of micro-grid energy management system research status", *2012 Power Engineering and Automation Conference*, 2012.
- [4] Chuling L, Xie Z, Peng P: "A discussion on the framework of smarter campus", *In 2009 Third International Symposium on Intelligent Information Technology Application*, Vol. 2, 2009, pp. 479-482.
- [5] 王燕:《智慧校园建设总体架构模型及典型应用分析》,《中国电化教育》2014年第9期。
- [6] Muhamad W, Kurniawan NB, Yazid S: "Smart campus features, technologies, and applications: A systematic literature review", *In 2017 International conference on information technology systems and innovation*, 2017, pp. 384-391.
- [7] Min-Allah N, Alrashed S: "Smart campus—A sketch", *Sustainable cities and society*, Vol. 59, 2020.
- [8] 张永波、胡小杰:《高校智慧校园评价指标的设计与组成框架》,《现代教育技术》2020年第9期。
- [9] 徐蕊玥、周琴:《马来西亚智慧学校改革的成效、挑战与趋势(1977—2020)》,《数字教育》2020年第3期。
- [10] Rubin R E: "A smarter planet: The next leadership agenda(audio)", *IBM November*, Vol. 8, 2012, pp. 89-94.
- [11] 吴颖骏:《浙江大学:基于“云”的智慧校园》,《中国教育网络》2010年第11期。
- [12] 杨霞、范蔚:《技术与文化双向融合:智慧校园建设的价值选择与行动路向》,《电化教育研究》2022年第11期。
- [13] 胡钦太、郑凯、林南晖:《教育信息化的发展转型:从“数字校园”到“智慧校园”》,《中国电化教育》2014年第1期。
- [14] 杨莉、缪云伟、陈江华:《高校奖惩制度对大学生垃圾分类意识与行为影响研究》,《南京工业大学学报(社会科学版)》2021年第6期。
- [15] Tseng K H, Chung M Y, Chen L H, Wei MY: "Applying an Integrated System of Cloud Management and Wireless Sensing Network to Green Smart Environments—Green Energy Monitoring on Campus", *Sensors*, 2022.
- [16] 解攀科、田友谊:《基于 TOGAF 的可持续发展智慧校园构建》,《现代教育技术》2022年第10期。
- [17] 李辉波:《构建智慧“大脑”促进学校数字化转型发展》,《人民教育》2022年第22期。
- [18] 刘诣、胡晓筝、刘莲花:《基于“边缘智能计算”的智慧校园设计》,《现代教育技术》2021年第2期。
- [19] 张芳:《高校智慧校园的建设实践及创新应用——以中央财经大学为例》,《现代教育技术》2022年第4期。
- [20] 黄瑞、邹霞、黄艳:《高校信息化建设进程中信息安全问题成因及对策探析》,《现代教育技术》2014年第3期。
- [21] 卢迪、段世飞、胡科等:《人工智能教育的全球治理:框架、挑战与变革》,《远程教育杂志》2020年第6期。
- [22] 余鹏、李艳:《智慧校园视域下高等教育数据生态治理体系研究》,《中国电化教育》2020年第5期。
- [23] 赵晓伟、沈书生、翁子凌:《教育新基建赋能智慧校园转型升级:可能与可行》,《现代教育技术》2022年第11期。
- [24] 林宁:《高校智慧党建工作体系构建研究》,《学校党建与思想教育》2022年第2期。

Research on the Thinking and Framework Design of College Smart Campus Construction Based on Management Objectives

WANG Aijun

(Beijing Union University, Beijing 100101, China)

Abstract: In recent years, with the gradual application of big data, cloud computing and artificial intelligence technologies in the field of education, the practice of smart campus construction has made continuous progress. However, at present, there are some problems in the construction of smart campus, such as the lack of core value shaping, the lack of attention to green construction, the difficulty in realizing dynamic data sharing, and the need to upgrade the security system, which hinder the high-quality development of smart campus. In view of the above problems, this study draws on the mature conceptual design of smart city, further explores the meaning of smart campus, expounds the construction ideas of smart campus, defines the management objectives of smart campus construction, and finally puts forward the framework design of smart campus, so as to achieve the target management requirements of smart campus and provide references for the high-quality construction of smart campus.

Key words: smart campus; intelligent environment; education informatization; smart city; digital campus

(责任编辑 刘永俊)