

大数据时代高职院校智慧校园规划建设研究

韩冬

中国建筑科学研究院有限公司, 北京

收稿日期: 2023年6月6日; 录用日期: 2023年7月26日; 发布日期: 2023年8月3日

摘要

在大数据时代, 高职院校构建好智慧校园建设的顶层规划, 既可以满足学生的学习需要, 丰富教学活动与内容, 还可以提升校园管理工作的质量, 也可以推动校园管理工作向现代化、数字化、智慧化的方向发展。因此, 文章对当前我国高等职业技术学院在大数据环境下如何规划智慧校园的有关问题进行了深入的探讨。本文在分析了规划建设原则与需求的基础上, 提出了智慧校园的总体建设目标、一般功能设计与网络基础建设规划思路与措施, 在高职院校智慧网络生态建设中具有一定的实践意义。

关键词

高职院校建设, 智慧校园规划, 大数据技术应用

Research on the Planning and Construction of Smart Campus in Vocational Colleges in the Era of Big Data

Dong Han

China Building Research Institute Co., LTD., Beijing

Received: Jun. 6th, 2023; accepted: Jul. 26th, 2023; published: Aug. 3rd, 2023

Abstract

In the era of Big data, higher vocational and technical colleges should build a top-level plan for smart campus construction, which can not only meet students' learning needs, enrich teaching activities and content, but also improve the quality of campus management, and also promote the development of campus management in the direction of modernization, digitization and intelligence. Therefore, this paper makes an in-depth discussion on how to plan a smart campus in the Big data environment for higher vocational and technical colleges in China. On the basis of ana-

lyzing the principles and requirements of planning and construction, this article proposes the overall construction goals, general functional design, and planning ideas and measures for network infrastructure construction of smart campuses. It has certain practical significance in the construction of smart network ecology in vocational colleges.

Keywords

Construction of Vocational Colleges, Smart Campus, Application of Big Data Technology

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

现阶段,大多数高职院校由于缺乏一整套科学、可持续化发展的智慧校园应用建设指导体系,所以面临各应用系统直接信息交互能力较弱的问题,造成各应用系统信息孤立,难以达到当前职业学校智慧校园的建设需求。另外,由于部分学校现有的业务系统开发和维护的模式不统一,导致其更新、维护困难,且维护成较高,亦不利于智慧校园建设[1]。因此,高职院校在智慧校园的规划建设中应通过对各组织业务活动的分析、细化、分解,以进一步统一智慧校园的编码规范,建立完备的信息标准,同时将校内的各项业务流程有效地串接起来,实现各种应用的互联互通,以加快学校一体化系统建设。另外,重点采取信息化的手段,加快职业教学变革。充分利用云计算、大数据等技术,借助智慧云平台的教学资源,实现高效教学资源共享,以帮助教师高效备课,再借助信息技术实现在线教育,为学生打造高效课堂,以加快职业学校智慧校园建设工作。

2. 智慧校园规划建设的基本原则

2.1. 兼容性原则

首先,考虑到学校的数字化校园体系建设工作经历了多个时期,不同部门的数字化校园管理体系存在着较为复杂的应用结构与应用功能,并且部分系统在学校的应用时间相对较长,师生在系统应用过程中积累了一定的使用经验与信息数据,若在智慧校园系统构建过程中,学校方面完全摒弃传统的信息系统,那么不仅会造成数据的大量浪费,还会在一定程度上增大师生使用信息系统的难度。现阶段为了减少上述问题的出现,学校方面在建设智慧校园体系的过程中,需要在明确自身管理工作需要的基础上,充分考虑师生使用传统信息系统的习惯,遵循兼容性原则,构建可以维持传统信息系统现有应用体验不变的智慧校园体系[2]。

2.2. 稳定性原则

在构建智慧校园的过程中,不仅需要保证智慧校园具备良好的兼容性与时效性,还需要对智慧校园的应用效果进行实验分析,在确保智慧校园整体稳定性能够满足学校管理需要的基础上,再将其应用到教学管理活动中。具体来说,现阶段并不存在绝对完美的技术与产品,实验室环境下智慧校园的测试效果与其投入使用后的实际应用效果之间必然会存在一定的差别。现阶段为了保证校园教学管理活动的有序开展,在智慧校园体系构建活动完成后,需要参照其他学校在智慧校园构建过程中遇到的问题,对其

应用的可行性进行分析,并通过加强风险控制的方式,切实提升智慧校园体系应用的稳定性与可靠性。

3. 高职院校智慧校园需求分析

智慧校园的建设是以网络为基础,利用先进的信息化手段和工具,实现从环境(包括基础设施、实验室、教室、设备等)、资源(如公文、图书、讲义、课件等)、到活动(包括教、学、科研、管理、服务、办公等)的全部数字化、智能化,构建一个与现实空间孪生的数字空间,以拓展现实校园的时间和空间维度,实现校区的全面信息化,为学校管理和各类用户提供各种智能化的服务。

在智慧校园规划设计以及建设运维过程中,要坚持采取“统一规划、统一设计、统一投资、统一建设、统一管理、统一维护”的六个准则。真正实现校园内从教育教学、科研实验、学校管理、校园生活、文化传承到社会服务这六大领域的数字化基础设施规划的“车同轨”与信息化应用平台建设的“书同文”。现阶段高职院校的规划建设模式出现较大的变化,综合来看,高职院校智慧校园总体规划的主要需求可以归纳为四个方面:

1) ICT 基础设施的共建共享,实现校园数字基座的全栈智能。高职院校应合理规划从数据中心、楼群网络汇聚机房(含区域光纤汇聚节点机房)、到楼层弱电间机房的三级机房架构,并统一构建全校三级综合通信管网体系,做到一级主干管网数据中心至区域光纤汇聚节点机房段路由环形冗余,区域光纤汇聚节点机房至楼群网络汇聚段管孔和光纤冗余;二级主干管道桥架或者管孔以及光纤纤芯冗余 40%以上;三级水平布线的桥架空间冗余 40%以上。在此基础上,统一规划各种智能化、信息化、通信自动化的智能终端设备的综合布线和布点,从而建立融合平安校园、生态校园、科技校园、智能校园、和谐校园等 ICT 基础设施全栈智能的物联感知校园环境[3]。同时,还要考虑多校区基础设施共建共享、互联互通和协同共生问题。

2) 校园网络的互联互通,实现校园数据传输的全面融合。统一规划整个校园到每个房间的有线无线数据网及安防消防交通专网的覆盖,实现校园内的多网合一和一网多业务承载。并通过物联化边缘计算网关,把各种总线系统与上位机组态纵向解耦、横向分层,统一接入校园网,直接与数字孪生校园平台打通数据传输和协议通信链路。借助超级 APP 小前台,以数据为中心,让数据多跑路,让师生少跑腿。借助 IOT 物联中台、技术中台、数据中台、业务中台,为校园 IT 架构治理奠定基础,并通过物联感知环境和人工智能技术,筑好物联网的数字基座,为各种教育信息化应用拓展进行赋能。

统一规划校园的 5G 基站和室分系统,并与校园网深度融合,通过 AR/VR 教学、全息投影教学、云桌面、云平台等为 5G 的应用落地奠定基础,围绕教、学、训、考、研、管、评构建智慧化的教学科研环境。通过虚拟仿真和数字孪生实现异地多校区资源共享,从而全面建立跨校区的智慧化教学科研环境、实验实训环境、产学研转化环境。

3) 建设数字孪生校园平台,实现校园生态环境的全域可视。对校园整体三维建模,建立地下管路管线、地面市政综合设施、地上建筑设备系统的数字虚拟空间,通过建立健全动态物联感知环境,实现内部校园从实体校园到三维虚拟空间交互孪生;从水、电、气、暖、消防、交通、设施、建筑、资产到校园生态环境全生命周期的静态和动态感知,从教学网、管理网、安防网等基础网络融合共建到一网多业务的泛在网络环境,从网络资源、计算资源、存储资源的全面虚拟化到以全量数据中心实现校园资产资源的数字化管理和校园数据资源的资产化运营[4]。

基于校园全量数据,面向未来教育,利用大数据分析建模,为全校师生画像,推动教育评价方法的智能创新,以及实现个性化精准推送、智能交互协作和自助化信息综合服务。

4) 建立 IOC 智能运营中心,实现平台及业务协同的全程可管。实现部门业务与技术分离,业务与数据分离,从纵向分系统、分部门的 IT 建设、管理、运营模式,转变为横向分层的 IT 结构治理,基于个

性化的小前台做应用落地，基于四大中台整合数据南向物联化的感、采、传、存、控，以组件化方式为北向的校级运营管理和业务应用赋能，基于统一的智能运营后台和 IOC 智能运营中心，对全校基于数字孪生校园平台做校园业务的基础运营和数据资产的增值服务。

4. 大数据时代高职院校智慧校园整体规划思路

4.1. 总体逻辑构架

总体规划应从智慧校园应用建设的范围和角度入手，分析、提炼和分解各个组织的业务活动，从而强化高职院校智慧校园的场景[5]。总体逻辑构架应自下而上搭建智慧基础、智慧场景、智慧服务三大体系：

1) 智慧基础体系：建设覆盖市政管网、5G 网络、校园网络、IDC 数据中心等数字基础设施体系，融合校园感知、数据、治理、科研、服务五张网、联动“大、中、小”三张屏，构建新校区数字孪生校园；

2) 智慧场景体系：构建智慧教室、智慧实验室、智慧办公、智慧图书馆、智慧宿舍、智慧食堂、智慧学生事务中心、智慧体育馆、智慧荣誉堂、智慧校园运行中心、智慧医院、智慧学术交流中心等建筑组团及单体智能化系统，汇聚生态、兼容开放、实用实效、自我迭代；

3) 智慧服务体系：面向教师、学生、校友、访客、服管人员五大群体，横向联通多个智慧场景，纵向贯穿服务全生命周期，搭建人大通州新校区智慧校园智慧服务体系。

真正将高职院校内部的主要部门和业务进行对接，将学校内部的各种业务流程进行有效地衔接起来，让各种应用之间能够互联互通，让学校一体化系统的建设速度更快，让高等教育体系持续地得到改善，让信息服务的范围得到有效地扩展，最终实现对智慧校园的全面建设。

4.2. 总体技术架构

智慧校园的技术构架应基于整体逻辑架构和校园技术布局，提出总体技术架构，分为基础设施层、数据层、支撑平台层、应用层、服务层等[6]，具体如下：

1) ICT 基础设施层：作为智慧校园的基础设施保障，提供涵盖 IDC、ECC、云计算等的数据中心，覆盖 4G/5G 等通讯网，集合数据网、安防网的校园基础网络，感知校园状态的物联感知体系；

2) 数据层：实现平安校园、生态校园、数字校园、科技校园、人文校园的大数据支撑服务，汇聚、存储、交换、计算智慧校园海量数据，支撑智慧校园数据“一网共享”；

3) 支撑平台层：打造智慧校园服务能力的核心层，建设数据中台、业务中台、技术中台、物联网中台、数字孪生平台等核心支撑平台，为校园各类应用服务提供驱动和支撑；

4) 应用层：在支撑平台层基础上，构建智慧校园业务应用，既包括平安校园、生态校园、数字校园、科技校园、人文校园等垂直业务，也包括一网统管、一网通办、校园 IOC、校园 APP 等融合业务；

5) 服务层：搭建以教师、学生、校友、访客、服管人员五大群体为服务对象，以“一网统管”校园运行中心大厅、“一网通办”校园服务中心大厅、数据大屏、业务中屏、终端小屏等为服务载体的智慧校园服务体系。

4.3. 总体业务架构

高职院校智慧校园业务架构以智慧基础、智慧场景、智慧服务三大体系框架为主线，结合校园业务流程和场景，应构建“1+2+3+3+10+N”总体业务架构：

1) 1 个中枢大脑：即打造一个智慧、绿色、安全、低碳的云数据中心，实现学校全局业务支撑、全

域数据共享、全面管理协同、资产数字化管理、数据资产化运营；

2) 2套神经网络：即搭建安防网、数据网“两张网”，构架基础网络总体架构，同时做好多校区互联设计；

3) 3大免疫系统：即安全管理、安全技术、安全运行三大体系，实现校园全面安全保障，提升安全运维成熟度；

4) 3级管控体系：即搭建以智能运行中心(IOC)为校区一级总控中心，以网络与数据可视化管理中心、物联网可视化管控中心、平安校园可视化指挥中心、智慧教学可视化管理中心为部门二级控制中心，以4个区域光纤汇聚节点机房及IDC(28个楼群网络汇聚机房，其中4个与区域光纤汇聚节点机房共用房间)、5个消防安防及物联网分控室(另外有5个值班室，10个无人设备间)、3个智慧教学多媒体机房为区域三级分控室的三级管控体系；

6) 10+智慧场景：即智慧教室、智慧实验室、智慧办公、智慧图书馆、智慧宿舍、智慧食堂、智慧学生事务中心、智慧体育馆、智慧荣誉堂、智慧校园运行中心、智慧医院、智慧学术交流中心等智慧场景；

7) N个智慧应用：即以业务需求为导向，覆盖平安校园域、生态校园域、数字校园域、科技校园域、人文校园域的各类智慧应用，面向教师、学生、校友、访客、服管人员五大群体提供智慧服务[7]。

5. 大数据时代高职院校智慧校园建设思路与优化策略

5.1. 高职院校智慧校园的建设目标

第一个阶段的智慧校园的建设目标为按照建设要求补齐基础设备。首先，在改造并更新原有的中心机房的基础上增加第二机房，待建设完成后应将两者的功能与管理界限划分，最佳分配方式为第一机房管理信息储存，第二机房管理核心网络。其次，按照实际建设要求与标准改造中心机柜与监控系统以及避雷系统，并制定标准化的系统管理模式。最后，将千兆光纤接至交换机上，并将接入的交换机千兆链路连于电脑终端桌面，以此帮助高职院校实现校园网络的千兆接入，促使对接的路由器与交换机实现统一化管理。

第二个阶段的建设目标为消除院校网络信息孤岛问题，成立高效率的数据汇集中心。首先，对现有的企业信息服务体系进行全面的分析，围绕“资源节约”的思想，促进企业信息服务体系的高效使用，包括数据标准、业务流程、数据传递接口等内容。建立一个高效率的数据汇聚中心，应该将虚拟化与集群等先进技术和高性能的计算集群设施充分利用起来，对高校内分散的资源、利用率较差的资源、占据大空间、耗能较高的资源展开归纳和整理。从而提高信息资源的有效利用，降低资源管理运维与耗能的成本，从而提高院校信息化管理的水平。第三步是建立具有云计算功能的智慧校园平台，并在此基础上建立大数据应用服务平台，扩大信息的使用范围，利用商业数据的管理能力，为学校和学生提供大数据的信息服务，满足教师和学生的教育工作和学习生活等方面的个性化需要。

5.2. 高职智慧校园的功能设计

5.2.1. 网络设计

在智能校园的设计中，宜采取“星”型拓扑结构，在学校中布置大量的射频(RF)基站，实现与内容和事物的通信和链接。各基地台经由校内区域网路(Local Area Network, LAN)与Internet进行通讯。有了这三大网络的支撑，物联网能够很容易地与手机、有线电视等通信设备相连接，从而达到高速通信的目的，从而使智慧校园的建设、设计和顺利地进行。从体系结构上看，高职院校智能化网络体系包含了移动网络、数据处理和终端三个层次。每个层次都有自己的特点，为更好地满足用户的需要打下了坚实的基础。

5.2.2. 设备选型与协议设计

智能传感是构建智慧校园的基础，它利用大量的传感器，把整个校园连接成一个相互联系的网络，让人们能够进行信息的传递，让人们的日常生活变得更加方便，进而实现智慧校园的建设。在人们的生活中，广泛存在着各种各样的传感器。通过各种技术，信息可以进入数据服务层，面向智慧校园网络的网络设计带来良好的服务支持。在建立传感层时，首先要建立无线传感子网络与传感子网络。网络数据层的构建，旨在持续提高数据连通性[8]。利用无线技术，加强各个部门之间的联系，将使智慧校园的建设更加完善。物联网技术的应用与管理是推动大学发展的重要因素。

5.3. 基础网络建设

在应用技术学院智慧校园建设中，基本网络系统建设的总体方向是：对校园网核心设备进行升级，对校园无线网络进行改造，增加校园网宽带输出，使校园内网络资源得到有效的共享，对校园网的技术架构进行调整，增强智能校园系统的适应性，减少其维护难度，使校园教学业务和行政管理工作的低消耗向节能、智能化方向发展。当前，我国城市基础网的建设，主要是从有线到无线两个方面进行的。在构建智慧校园电缆网时，考虑到大学校园电缆网涉及到办公楼、教学区和宿舍区等多个地区，并且总体规模比较大，所以电缆网的构成也比较复杂。为了提升网络接入质量，校园可以为校园网构建多个运营商网络，并为出口设备配备智能路由功能，保证校园工作人员在应用智慧校园时，能够根据自己的接入地址，自动选择适合的网络。

此外，针对传统数字校园网在实际应用中存在的有线网络出口流量分布不均、不同时段流量差异明显等问题，在构建智慧校园有线网络时，除了要对宽带带来进行升级以缓解信息拥堵外，还可以利用智能流量趋势分析技术来指定退出链路。在此基础上，提出了一种基于时间序列的业务预测方法，并对业务进行了智能控制，从而实现了有线网络业务的智能化管理。随着智能终端的普及，为了更好地满足学校和教师对无线网络的需要，在智慧校园的建设中，增强无线网络系统的建设是十分必要的。具体来说，为了尽可能扩大无线校园网的覆盖范围，通过开展场景化部署工作的方式，充分满足师生在不同场景下对于无线网络的使用要求，在学院智慧校园无线网络体系的构建过程中，学校方面通过在不同场景设置不同 AP 的方式，提高了无线网络的使用质量。比如，在终端数量多、上网时间集中的学生宿舍等场所，为了有效满足学生对视频、游戏等高带宽无线网络的需求，主要采用包 AP 安装方式，确保信号在保证互不干扰的同时，实现对宿舍的全覆盖[9]。另外，根据图书馆阅览室的运营特点，部署普通放置型 AP，此类基于移动终端的多媒体资源管理系统即可满足师生在教学过程中信息查询需要。

5.4. 维护管理体系建设

与数字化校园系统相比，智慧校园的结构更加复杂，它包含了各个厂商所提供的多种功能的软件和硬件，这使得智慧校园的运营和管理工作变得更加困难。在目前阶段，要切实保障智慧校园的稳定运行，在进行智慧校园运维管理工作之前，必须要建立一套综合性的自动化运维管理系统，用自动化的方式对智慧校园的工作情况进行监控，从而在降低安全风险发生的几率的同时，还能减少人力运维管理工作的工作量。在学校的智慧校园自动化运维管理体系建设中，根据不同的数据资源，将自动化运维管理体系分为了网络、安全、大数据与数据中心等安全管理模块。其中，网络模块的功能具体包含了校园有线网与无线网状态查看、日志查看、链路查看等功能，在工作的过程中，可以利用对用户终端进行准入控制、行为审计的方法，来达到对网络安全的有效管理。安全模块具体包括了资产风险管理、业务风险管理、实时攻击分析、事件关联性分析、安全行为管理、安全响应等内容，在智慧校园体系应用的过程中，安全模块能够实现对网络安全状况的有效评估，并对安全风险展开防御[10]。举个例子，当教师和学生将带

有病毒的移动设备接入到与智慧校园网络相连的计算机上之后，安全模块会首先对移动设备展开检查，之后用弹出警告窗口的方法来确保整个网络的安全。大数据模块能够对校园大数据、安全数据、有线、无线数据进行统一管理。其中，数据中心模块主要是对校园内的重要应用和重要业务进行监测和管理。

6. 结语

总之，智慧校园的理念越来越多地融入到学校生活中，无论在学校生活还是学校学习中，都是非常重要的。同时，建立一套完善的校园管理制度，也能促进高校对学生的教育管理。在具体实施过程中，要根据智慧校园的功能需求，选择适当的技术手段，并对其进行创新性的设计，从而使智慧校园网络更加完善。在此基础上，应加强对智慧校园的安全管理，对智慧校园进行合理的管控，并注意对系统的管理与维护。同时，随着智慧校园建设的不断深入，也能为学校的各项教学活动、学生的日常生活以及学校自身的发展提供良好的环境。

基金项目

课题编号：20211201331030045；课题名称：智慧校园规划方法与技术体系研究。

参考文献

- [1] 董礼, 庞洋. 大数据时代高职院校智慧校园平台建设研究[J]. 黑龙江科学, 2021,12(15): 68-69.
- [2] 李蕴. 大数据时代下农业类高职院校智慧校园建设研究[J]. 广西质量监督导报, 2021(4): 38-39.
- [3] 李爱英. 高校辅导员学生管理工作与思想政治教育工作的融合[J]. 大学, 2020(37): 5-6.
- [4] 刘朝元. 新时期高校学生思想政治教育与管理工作的有效融合[J]. 现代职业教育, 2020(43): 184-185.
- [5] 季凌云. 浅析大数据时代高职院校智慧校园的建设[J]. 电脑知识与技术, 2018, 14(34): 251-252.
- [6] 王松涛. 试析大数据时代高职院校智慧校园建设[J]. 数字通信世界, 2018(7): 157-158.
- [7] 王传. 高职院校在大数据时代的智慧校园建设[J]. 数字技术与应用, 2017(12): 222+224.
- [8] 刘光宇. 高职院校智慧校园建设现状及发展趋势[J]. 中国培训, 2023(2): 104-106.
- [9] 张兵. 智慧校园建设中的大数据技术应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(2): 368-369.
- [10] 刘军. 大数据背景下高校智慧校园建设的策略分析[J]. 无线互联科技, 2023, 19(2): 162-164.