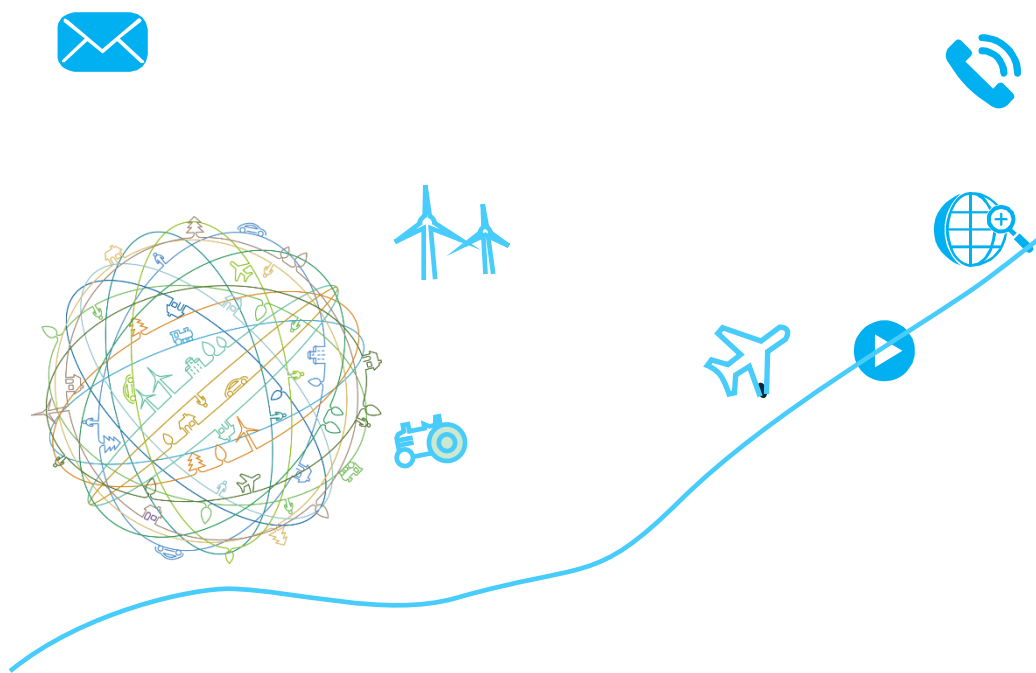


智慧校园白皮书

—场景应用助力校园智慧化

(2021)



中通服设计
CID INSTITUTE

中通服咨询设计研究院有限公司



前 言

党的十九大报告中指出，建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程，必须把教育事业放在优先位置，深化教育改革，加快教育现代化，办好人民满意的教育。2018年4月，教育部出台《教育信息化2.0行动计划》，力争到2022年基本实现“三全两高一大”的发展目标，即教学应用覆盖全体教师、学习应用覆盖全体适龄学生、数字校园建设覆盖全体学校，信息化应用水平和师生信息素养普遍提高，建成“互联网+教育”大平台。2019年2月，中共中央、国务院印发《中国教育现代化2035》，要求加快信息化时代教育变革，建设智能化校园，统筹建设一体化智能教学、管理与服务平台。2021年3月，十三届全国人大四次会议表决通过关于国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的决议，提出要建设高质量教育体系，到2035年总体实现教育现代化、建成教育强国。

智慧校园作为数字校园发展的更高阶段，是推进教育信息化高质量发展和建成教育强国的重要手段，也是落实教育现代化2035的客观要求。本白皮书从智慧校园的定义与内涵特征入手，结合国内外优秀实践案例分析智慧校园的建设现状、发展的机遇与挑战；围绕新时期智慧校园总体框架，提出新时期智慧校园三大重点建设内容和具体场景化应用，为智慧校园的规划、建设、管理和提供服务提供新思路和解决方案。



目录

1. 智慧校园概念与发展.....	1
1.1 智慧校园概念与内涵.....	1
1.2 智慧校园的发展状况.....	3
2. 智慧校园建设机遇与挑战.....	6
2.1 智慧校园建设机遇.....	6
2.2 智慧校园建设挑战.....	10
3. 智慧校园总体框架.....	11
3.1 建设原则.....	11
3.2 总体框架.....	12
4. 智慧校园实施内容.....	12
4.1 重点建设内容.....	12
4.2 场景化应用.....	21
5. 智慧校园建设建议.....	25
5.1 管理层面.....	25
5.2 实施层面.....	27



1. 智慧校园概念与发展

1.1 智慧校园概念与内涵

1.1.1 智慧校园概念

2010年，浙江大学在信息化“十二五”规划中，率先提出建设智慧校园，旨在打造无处不在的网络学习环境、融合创新的网络科研环境、透明高效的校务治理环境、丰富多彩的校园文化氛围、方便周到的校园生活环境。

2018年6月，国家市场监督管理总局中国国家标准化管理委员会公布的国家标准文件《智慧校园总体框架（GBT36342-2018）》中对数字校园和智慧校园进行了明确定义，提出数字校园是在传统校园基础上构建一个数字空间，实现从环境信息（包括教室、实验室等）、资源信息（如图书、讲义、课件等）到应用信息（教学、服务、管理、办公等）等全部数字化，从而为资源和服务共享提供有效支撑。智慧校园是数字校园的进一步发展和提升，是教育信息化的更高级形态，它是物理空间和信息空间的有机衔接，使任何人、任何空间、任何地点都能便捷地获取资源和服务。

随着教育信息化的深入发展，教育的建设也朝着互联网+教育大平台发展，基于此，智慧校园需迎合教育行业的趋势发展，提供以学习者为中心的服务。智慧校园以学习者为中心，以数据为导向，以更轻便、更灵活的模式，以教育局和学校为主体的模式服务，所构建的完整解决方案。智慧校园可以自由选择通过微信、企业微信、小程序、PC、移动终端等软硬件产品，以统一数据标准和身份识别，将管理单位、学校管理者、教师、学生、家长、校友以及其它相关人员进行连接。

1.1.2 智慧校园内涵

如前所述，智慧校园既是智慧校园发展的新阶段，又是教育信息化2.0、5G、大数据、人工智能等新时代的产物。我们总结，智慧校园是指在5G、大数据、人工智能等新一代信息技术支持下，技术、平台、资源、数据、人和物智能互联，线上与线下业务高度融合，数字化水平显著提升，支持智能数据可视化分析和智慧决策，支持多种新型资源形态和教育形态，提供高体验感、高满意度智慧教育服务，培养未来创新人才和智慧人才的新型智慧学习环境。

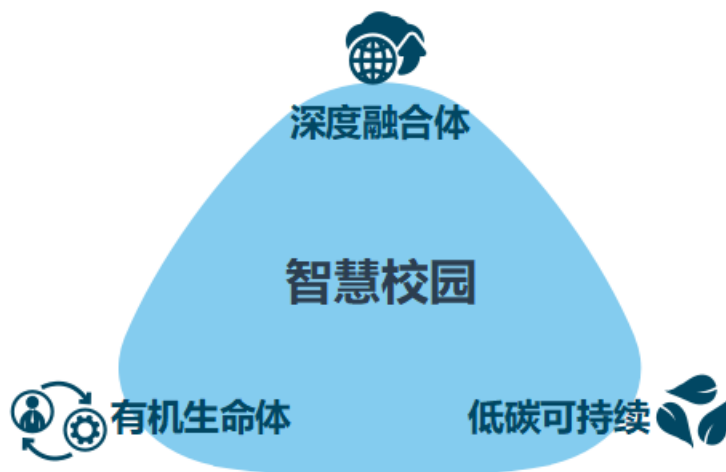


图 1 智慧校园内涵

智慧校园包括以下方面的内涵：

一是深度融合体：未来，智慧校园将由各种元素构成，包含有生命的教师、学生等角色，无生命的建筑、教学资源、设施设备和环境空间；也包含各种角色在校园环境产生的活动轨迹，已发生和正在发生的事件；包含教师、学生之间的交流与协作产生的联系；包含校园设施运营的数据，创造的教育、科研价值等等。智慧校园内人与人、人与物，物与物，业务与业务之间不再是孤立隔离的个体，各种元素像一个整体一样彼此交互、作用和影响，系统间的协同、信息的交互、业务的融合成为常态，在交互和融合的过程中实现价值再造。

智慧校园通过 ICT 技术使融合体得以实现。如通过摄像头、传感器等物联网设备，深度感知校园区域内的人、机、物、空间等静态及动态的信息和变化，并在数字空间形成实时精准的数字校园映像，实现相互之间无缝对接与协同。基于数字平台，改变过去单业态、单校园空间与资源管理单一的状况，实现单业态多系统的资源融合，单校园多业态的资源融合，以及校园与社会的资源融合，突破校园的物理空间与资源的限制，打造“共享共用”的虚拟校园空间，从而提供普惠的教育资源服务。

二是有机生命体：智慧校园将拥有人机物事融合获得的数据，通过 AI、云计算等数字化技术的赋能，校园自身将形成智能思考、智能学习能力，并不断地自我校正。通过校园内相关系统的协同与深度融合，为校园内的人（教师、学生等）机物事提供主动管理、主动关怀和主动服务。同时，在应对不确定性和突发



情况下，具备按需调整能力，通过柔性化管理，提升校园安全等风险应对能力，实现校园资源柔性配置及与社会资源的协同。

三是低碳可持续：智慧校园是绿色高效的物理空间，智慧化地降能减耗，实现“零碳”未来。通过构建数字空间，智慧校园实现对物理空间的高效管理与运营，其充分利用校园既有的能源和资源做到资源与服务按需使用，使信息和数据的价值在未来智慧校园环境下发挥更大的生产力价值，使能教育形态变革与业务创新，促进教育、生态和社会可持续平衡发展。

1.2 智慧校园的发展现状

1.2.1 国外智慧校园建设现状

21 世纪以来，西方发达国家逐步开展智慧校园的建设，相关硬件设备和软件设备已基本完善，相应的学习环境得以营造，这有力地推动了西方发达国家教育的发展。具体而言，国外智慧校园建设现状表现如下：

（1）营造了交际性的学习环境

国外智慧校园建设使用了相关社交平台，营造出了社交性的学习环境，这种交流环境对于学生学习和生活提供了极大的便利。国外智慧校园社交平台不仅使用了 SNS、Facebook、论坛、邮箱等相关媒体手段，还搭建了全方位的服务平台，有效支持了学习者的社交活动。跨平台社交网站的建设，有效拓展了校园的社交网络，丰富了社交资源，在社交深度和广度上都实现了极大的突破。

（2）为学习者提供了便利的学习空间

国外智慧校园建设利用了云计算技术手段，实现了云平台的有效构建，通过这种云平台为学习者提供了便利的学习空间。比如，在日本的广岛大学，采用云计算技术，并联合无线射频技术构建了智能化的考勤系统，通过相关智能平板系统，学校管理人员能够随时对考勤进行查看，并且利用相关技术能够实现信息共享。应用云平台技术构建智慧校园能够实现信息资源的有效共享，相关文字聊天、照片传送等都可以借助于云计算技术实现，这为学习者提供了便利的学习空间和更为自由的交流空间。

（3）实现了安全校园的构建

国外智慧校园借助于互联网技术进行底层架构的建设，通过传感器构建万物互联的可监控校园，实现互联互通，相关应用实现了安全校园的有效构建。比如，



瑞士联邦理工学院利用相关传感器和互联技术手段构建了 ETHOC 系统，该系统从信息提供者和用户接口等方面进行设计，实现校园信息的互联互通。同时，该学校通过物联网支持下的传感器技术，对校园实现全面的监督，发现异常情况，系统会立即显示出来，这对于实现安全校园的构建是一种极大的促进。

（4）依托大数据分析课程开展情况，帮助学生有效学习

借助于大数据技术，国外智慧校园能够对课程开展情况进行有效分析，把握学生学习情况。这对于解决课程教育问题，提升课程教育质量是一种促进。比如，马里斯特学院就构建了大数据分析平台，进而对学生学业情况和教育质量情况进行分析研究，为教育质量的提升提供支持。借助大数据技术，学校能够有效收集学生学习情况资料，比如能够对学生线上阅读材料，网络论坛发言情况、作业完成情况等进行分析，对学生的学习问题进行研究，并通过相关数据研究分析，帮助学习困难的学生查找问题，实现突破。这对于提升教育质量，提升学生的学习质量是极大的促进。

（5）构建低能耗智慧教室，实现校园节能减排

国外智慧校园在构建的过程中，不仅关注通过智能技术手段，对学习者的学习活动状况进行优化和改善，也重视使用一些可再生能源开展校园建设工作，关注低能耗智慧教室的构建，实现校园的节能减排，这对于学校的创新发展是一种支持。比如，意大利布雷西亚大学就采用了建筑能量模型进行校园构建，构建了低能耗的智慧教室，这种教室建设是符合节能减排的校园构建目标。

1.2.2 国内智慧校园建设现状

在我国，智慧校园的建设还处于前中期阶段，部分经济发达、教育理念先进的地区已经初步建成智慧校园，而在经济水平、教育理念一般甚至是落后的地区，智慧校园的建设还处于项目计划的阶段。并且由于先前对智慧校园建设并没有明确的项目指标，不同地区的学校关于智慧校园建设的侧重点都不同，但已经取得了部分成果。

（1）实现了网络的全覆盖

目前，国内校园基本上构建了完善的网络覆盖体系，在校园的任何角落中都可以收到网络信号。很多学校不断地扩大网络的承载能力和覆盖范围。国内校园实现网络全服务，学习者就可以借助于移动设备实现随时随地的学习、娱乐、社



交，学生的学习生活更为便利，形成了一种泛在学习环境，这为学习者发展提供了环境的支持。

（2）运用了大数据技术

目前，国内很多高校都采用大数据技术构建智慧校园。通过各种智能终端，可感知设备和系统为用户提供海量的数据资源，依靠大数据对海量学生信息数据进行存储和分析，促进教育管理工作的创新发展。大数据支持下，智慧校园可以收集到学生与生活的各种数据，而且可以得到学生团体的基本生活信息，把握学生的基本生活规律与学习成绩之间的关系。同时，也可以搜集到关于学校基础设施情况，学校的教育管理信息情况，为智慧学生管理工作的开展和学生培养提供有效的支持。

（3）基本设施环境在不断完善

硬件设施的投入和应用是智慧校园构建的基础。目前，国内许多学校都在不断强化各类硬件建设工作，基本设施环境在不断完善，多媒体教室得以构建。在信息化装备不断完善和物联网技术控制设备投入使用的过程中，智慧校园逐步形成。有些学校还投入应用的信息传感设备，将校园实体环境与网络环境有效地联系起来，通过相关硬件建设就能随时随地地对校园环境信息进行捕捉和把握。这为校园建设管理教育工作的创新发展提供了有效支持。

（4）信息共享度不断提升

目前，国内很多学校借助相关技术手段，实现了教育平台、教育资源平台以及教育服务平台的有效融合，构建了统一的信息平台，这种平台的建设，有效提升了学校各类信息的共享度。对于使用者和学习者而言，只要进行身份认证，就可以进入到相关平台上，享受各种信息共享服务，这对于学校的创新发展是一种促进。

（5）信息化建设队伍素养不断提升

高水平的智慧校园建设，必须依托于信息化建设队伍的支持。目前，很多学校都很重视信息化建设队伍的建设工作，学校也能够积极与各级科研单位和机构合作，加强信息化建设队伍的培养。对内，学校能够加强内部人员的培训工作，对外，能够积极招揽信息化建设人才，通过多种方式，很多学校已经建立起一支高素养的信息化建设人才，这对于智慧校园的建设工作是一种极大的促进。



2. 智慧校园建设机遇与挑战

2.1 智慧校园建设机遇

2.1.1 政策支持

教育是民族振兴、社会进步的基石。随着云计算、大数据、移动互联网、人工智能等现代科技的发展与应用，“互联网+”与教育的融合渗透不断深入，信息化教育在内涵、深度和质量上也不断发展，教育教学系统的结构和形态正在发生变革与转型，逐步形成新的教育理念与模式——智慧教育。近年来，国家高度重视教育信息化建设，政策频出，智慧校园发展迎来历史性机遇。

2015年，第二次全国教育信息化工作电视电话会议，中共中央政治局委员、国务院副总理、国家教育体制改革领导小组组长刘延东出席会议并发表了题为《巩固成果 开拓创新 以教育信息化全面推动教育现代化》的重要讲话，指出教育信息化工作要强化深度应用、融合创新，大力提升信息化在推进教育公平、提高教育质量中的效能。要运用信息技术来设计和推进“教改”、“课改”，促进教学方法、管理模式以及教育服务供给方式的变革，以教育信息化支撑人才培养和创新创业，推进教育现代化目标实现和人力资源强国建设。

2016年，教育部办公厅印发《2016年教育信息化工作要点》，重点任务是：加强教育信息化统筹部署；推进教育信息化基础支撑能力建设；丰富数字教育资源，推进信息化教学应用；扩大网络学习空间应用覆盖面；完善教育资源云服务体系，提升资源服务能力；深入推进教育管理信息化；持续做好教育信息化培训；加快推进地方教育信息化工作；推进教育行业网络安全工作；完善教育信息化支撑保障机制。

2017年，党的十九大报告明确指出要“加快教育现代化”，“办好网络教育”。智慧教育是信息化教育发展的高级阶段，是以全体学生的学习与发展为中心，利用“互联网+”的思维和技术，打造富有智慧的学习环境，为学习者提供智慧、高效的教育服务，促进传统教学结构性变革，促进学生个性化成长和智慧发展。

2018年为了加快推进教育现代化、教育强国建设，以及积极推动“互联网+教育”的普及，国家教育部及国家标准委相继出台了《教育信息化2.0行动计划》、《中小学数字校园建设规范（试行）通知》及《智慧校园总体框架》等政策及标准，力争到2022年基本实现“三全两高一大大”的发展目标，即教学应用覆盖全



体教师、学习应用覆盖全体适龄学生、数字校园建设覆盖全体学校，信息化应用水平和师生信息素养普遍提高，建成“互联网+教育”大平台。

2019年，中共中央、国务院又印发《中国教育现代化2035》，要求加快信息化时代教育变革，建设智能化校园，统筹建设一体化智能教学、管理与服务平台。

《教育信息化2.0行动计划》是首个关于教育信息化2.0的指导性文件，也是贯彻2015年全国教育信息化工作电视电话会议和2016年《教育信息化十三五规划》精神的政策性文件。其中，智慧教育创新发展行动指出，要以人工智能、大数据、物联网等新兴技术为基础，依托智能设备及网络，积极开展智慧教育创新研究和示范，推动新技术支持下教育的模式变革和生态重构。

2020年，教育部办公厅印发《2020年教育信息化和网络安全工作要点》，工作思路是以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，全面贯彻习近平总书记致国际人工智能与教育大会贺信精神，围绕加快教育现代化、建设教育强国、办好人民满意的教育，以“育人为本、融合创新、系统推进、引领发展”为原则，坚持稳中求进工作总基调，全面完成教育信息化规划目标，深入推进《教育信息化2.0行动计划》，实施好“加快推进教育信息化攻坚行动”，积极发展“互联网+教育”，发挥网络教育和人工智能优势，创新教育和学习方式，加快发展面向每个人、适合每个人、更加开放灵活的教育体系，建设学习型社会。

2021年，《教育部2021年工作要点》中明确提出加快推进教育信息化高质量发展，积极发展“互联网+教育”，全面保障教育系统网络安全。具体工作措施为：印发《教育信息化中长期发展规划（2021—2035年）》和《教育信息化“十四五”规划》，召开第三次全国教育信息化工作会议。印发《关于推进“互联网+教育”发展的指导意见》。以信息化为重点，以提升质量为目标，推进教育新型设施建设，研究构建高质量教育支撑体系。深入实施教育信息化2.0行动计划，加快推进教育专网建设，普及数字校园建设与应用。印发关于加强中小学线上教育教学资源建设与应用的意见，完善国家数字教育资源公共服务体系，建设国家中小学网络云平台。深化网络学习空间应用普及行动，全面提升师生信息素养。持续开展网络条件下的精准扶智，深化“三个课堂”应用。探索教育信息化试点示范，推进智慧教育创新发展行动和百区千校万课引领行动。推动形成教育系统



数据资源目录和数据溯源图谱，制定教育基础数据标准规范，实现有序共享。推进教育“互联网+政务服务”工作。

2021年3月11日，十三届全国人大四次会议表决通过关于国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的决议，规划中提出要建设高质量教育体系，到2035年总体实现教育现代化、建成教育强国。2021年7月21日，教育部等六部门联合印发《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》，将通过推动教育领域的网络、平台、资源、校园、应用和安全新基建，为教育创新变革和高质量发展提供强大的基础和应用环境，提供更加灵活的个性化服务，通过智能技术与教育的深度融合，提升智慧教育的整体发展水平。

2.1.2 技术赋能

（1）人工智能技术

人工智能技术是智慧校园建设的关键技术，经过60余年的发展，已经进入了全新的阶段，正在深刻地改变人类社会生活的方方面面。《新一代人工智能发展规划》中明确要求“利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革，构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系”，由此可见人工智能技术已经在国家层面上成为教育领域特别需要被关注的话题。在智慧校园建设与应用过程中，利用人工智能技术可设计开发“智能导师系统”“自动化评测系统”“教育机器人”等，从而使得教学、科研、管理等方面智能化。

（2）大数据与数据挖掘

大数据是智慧校园建设与应用的重要技术，它具有从多种类型的数据库和海量复杂的数据中迅速处理、分析和获取有意义、有价值信息的能力。在智慧校园的建设与应用过程中，利用数据挖掘技术对校园的数据尤其是非结构化数据进行处理分析，能够为学校教学、科研、管理等方面提供更为科学精准的数据支持。

（3）物联网技术与环境感知技术

物联网是智慧校园建设的基本技术，目前已经在智慧校园的教学、科研、管理、生活等方面全面应用，如教学课室与科研实验室管理、校园一卡通服务等。随着信息技术的蓬勃发展，物联网技术与其他智能技术有机结合，能够更大范围发挥其作用，从而提高教学效率，提升科研成效。



（4）虚拟现实与增强现实

虚拟现实技术 (VR) 与增强现实技术 (AR) 是多学科进行交叉、融合的产物，也是智慧校园建设与应用的又一重要技术。由虚拟现实技术构建起的情境一般是真实的或逼近真实的三维虚拟情境，用户能够在三维的虚拟情境中发生交互行为，从而产生对现实生活新的认知。作为虚拟现实技术的延伸与发展，增强现实技术能够将虚拟情境和现实生活无缝连接。在智慧校园建设与应用中，可借助虚拟现实技术、增强现实技术实现物理校园与虚拟校园的有机融合，并将抽象内容与重难点内容可视化呈现，从而有效提高教学效率。

（5）5G 技术

以 5G 网络通信技术为基础，实现全面的网络终端建设，对校园的全部环境进行掌控，从而为智慧校园的建设提供基础数据信息；5G 网络能够与 3G/4G、WIFI 等网络类型实现互联，从而优化网络环境资源，提高网络通信效率，为用户提供全面的服务内容；5G 网络技术支持下的智慧数据层能有效的收集校园各项数据，从而保证智慧校园管理工作效率，5G 网络技术进一步为智慧校园中相关数据的处理提供了通信保障；5G 网络与其他技术类型共同搭建全面的支撑服务体系，为智慧校园各类应用提供一致的入口和数据支持。此外，通过运用 5G 技术，加强了平台的信息管理水平，利于保证平台安全；5G 网络速度快，同时具有低延迟等优势，能加强智慧管理水平，从而为教学及学习等方面提供更为准确而丰富的信息支持，通过 5G 网络搭建的各独立基站，也可以更高的速度对信息进行分析和计算，为校园师生提供更加智能化的服务内容。

（6）生物识别技术

生物特征数据可以将服务对象转移到个人身上，通过对个人特征数据例如指纹、虹膜、声纹、人脸等内容的采集和识别，实现完全针对个人的人性化加密手段。其中，人脸识别的应用更加推动了高校从数字校园到智慧校园的进步。

（7）Wifi6 技术

Wifi6 是当前最新的第六代 wifi，也即 802.11ax，支持 2.4GHz 和 5GHz 频段，向下兼容 11a/b/g/n/ac。相比前一代，速度提高四成，数据的吞吐量变得更大了。多个设备要传输的数据被拆分成小份，多个用户可以同时进行网络数据传输。WiFi6 最大的进步是对多设备连接的支持，单个 WiFi6 路由器能连接 1024 台设备，



是目前的4倍。速度快、高带宽、大容量、低时延的优点在物联网时代的高校智慧校园建设中将会如鱼得水。另外，WiFi6也提高了安全性，为高校面临的网络安全挑战提供了技术支撑。

2.2 智慧校园建设挑战

（1）智慧校园建设认识不足

智慧校园的建设涉及人力因素、环境配备、设备资源以及社会多方面因素，它需要顶层设计，更需要结合各学校实际进行因地制宜。从目前总体看，我国智慧校园建设的观念还十分滞后。首先，从对智慧校园的概念理解角度来看，很多学校对智慧校园的概念理解不够准确、全面，甚至存在一定的偏差，从而导致建设工作仅仅停留于表面建设，并未突破数字化校园的束缚，没有真正实现教与学的智能化。其次，一些教师或其他教辅人员对智慧校园认识非常不到位，缺乏现代教育技术的先进教学理念，信息化的教学应用水平较低，甚至还认为智慧校园建设加重教师的工作量。

（2）智慧校园建设缺乏系统规划

智慧校园建设的主要是为了方便广大教育管理者、教师和学生学习、工作、生活。然而当前不少学校在开展智慧校园建设时，因为缺乏经验，做出的顶层规划设计与学校实际需求相分离，急功近利，很多时候就是为了达到创建的目的，没有真正领会智慧校园建设的内涵，只满足当前局部需求，没有进行系统的、长远的规划和设计，参与部门有时候都是各自为政，从而导致很多公共教育资源没有实现实质性共享，在物联网、大数据等应用方面是空白，违背了智慧校园建设的初衷。很多学校虽然建有学校网站、教师博客、人事管理、学生评价分析、校本资源库等系统，但是这些系统都相互独立，各系统数据账号等信息不通，演变成新的信息资源孤岛，这样由于缺乏统一的规划设计，导致广大教师对智慧校园的建设认识出现误判，大家投身智慧校园建设的积极性下降，也造成许多投入和教育资源的浪费。

（3）智慧校园建设重硬轻软

同数字化校园建设一样，智慧校园的建设应该在硬件和软件方面形成合力，才能凸显物联网、云计算、大数据等新技术在智慧校园建设应用中作用。在各地创建智慧校园或在智慧校园建设过程中，目前普遍存在“重硬件，轻软件；重建



设，轻应用”的现象，在学校硬件环境基础实施建设方便都是不惜重金投入，在硬件设备配置上也是高标准，有些设备的技术性能参数远远高于实际的需求。而最为重要的软件系统方面投入甚少，智慧化的应用平台也是停滞不前，与传统数字化校园相比没有太大的变化，严重忽视了软件平台系统在智慧校园建设中的重要性。有些地区部分学校因为创建智慧校园在某些方面实现了信息技术自动化管理，但也都是分散不成体系的。智慧校园的核心建设应该体现以应用为本，从学校教学、教研、管理和后勤服务等实际需要出发，合理设计，开发适应智慧化校园的各种信息化系统平台，才能充分体现数字化、智慧化校园的先进性。

3. 智慧校园总体框架

3.1 建设原则

智慧校园应遵循服务为主、特色应用、创新变革、开放共享的建设原则。

服务导向、以师生为中心：从服务出发，以真正的用户为中心，满足师生个性化需求，实现快捷服务响应。

应用驱动、突出特色：结合学校学科特色（如农业、医药、航天），从学校需求出发，以应用为导向，提升智慧化、数字化能力。

统一标准、开放共享：学校内部数据整合，形成科研资源，发挥优势，与社会资源共享、共同发展。

融合创新、模式变革：推进现代信息技术与教育教学的深度融合，提高教学质量，创新人才培养新模式、创新教学方式等教育整体性变革。



3.2 总体框架

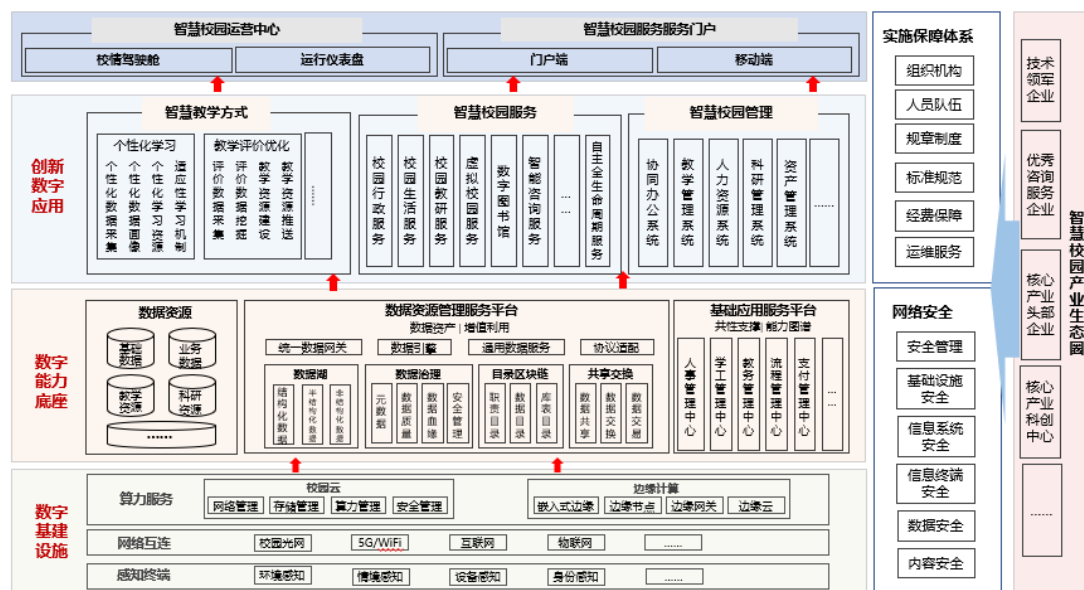


图 2 智慧校园总体框架

新一代数字基础设施：基于 5G、边缘计算等新一代通信技术，进一步融合智能物联网等，构筑智能互联的超高速通信网络，形成校园新一代数字基础设施环境，为业务融合创新发展奠定坚实基础。

新一代数字治理能力：基于对校本数据的感知、采集、汇聚，建立校园数据资源体系，围绕教、学、管、评、测等全维度开展数据治理、智能分析与深度挖掘，打造校园“数字大脑”、实现数据资产增值与变现。

新一代创新应用体系：通过新一代的学习方式、教学方式、管理方式、治理方式等方面的变革，以创新智慧引领教育创新与变革，支持未来创新人才和智慧人才培养，重塑未来校园新形态，最终促进教育系统整体性变革，服务于建设教育强国。

4. 智慧校园实施内容

4.1 重点建设内容

4.1.1 建设新一代校园数字基础设施

基于智慧校园总体架构体系，通过 5G、wifi-6、IP+光等信息通信技术(ICT)组合，提供超强的联接能力，实现校园环境下的、人、机、物万物互联；依托云边端协同、人工智能，提供超强算法、算力，实现各类校园智慧化业务应用能力快



速获取，服务资源云端管理、发放、升级及运维，提升校园精细化治理水平、提供极致性体验能力。

（1）建设增强能级的校园信息网络

以光纤+5G/WiFi 立体宽带网络为重点，打造高标准的、高质量的新一代校园信息通信网络，形成校园环境高速、泛在、智能的信息网络体系，提升校园整体网络承载能力和网络服务能级。大力推进 5G 技术的应用和规模部署，逐步实现校园室外环境下的连续覆盖，重点区域、典型应用场景精准覆盖，丰富校园“5G+”应用场景，探索各类 5G 应用创新。拓宽光纤传输骨干网络，积极推进千兆固网接入网络建设，结合校园实际布局及不同区域的功能布局，合理布局光网建设方案。推进 IPv6 技术在智慧校园建设中的应用，逐步实现网络、应用、终端全面支持 IPv6。

（2）建设全域覆盖的校园感知体系

综合考虑校园场景下教学活动、班级管理、空调照明、VR 课堂、教学实验等各类场景，统筹集约部署各类智能感知设施，利用各种智能传感技术，包括光传感、卫星导航、远程定位，成像、定位，湿度、烟雾、气味等实时获取各种校园信息；依托 5G 网络、NB-IoT 等技术建设高效、互联的传感网络，实现各场景下多维感知数据的融合汇聚。建设统筹管理的智慧校园物联感知平台，实现多维感知数据的整合共享，支撑面向校园精细化治理和主动式服务的各类物联网应用的创新开发和应用，实现校园万物感知、万物互联、万物智能。

（3）加快传统设施的数字场景赋能

推动校园环境下的路灯、教室、垃圾桶、户外宣传板等公用设施、停车场、垃圾桶等校园传统基础设施的数字化改造和智慧化升级，推动传统基础设施互联互通，融合大数据、AI、区块链等技术，创新校园传统基础设施的数字化场景应用，形成全智慧型的基建应用生态链，打造传统基建数字化应用示范，实现智慧校园全域资源的动态智能高效管理。

（4）建设边云协同的校园算力设施

聚焦云计算和边缘计算，推进校园数据中心建设由“云+端”集中式架构向“云+边+端”分布式架构演变，建设云计算、边缘计算相结合的校园新一代算力服务体系，形成“存算一体、布局合理、规模适度、绿色集约”的格局，满足未



来校园场景下高性能、大容量、复杂计算需求。通过多样化终端设备实现数据采集，以数据为生产要素，通过智能化边缘算力完成本地业务处理，通过集中式云平台算力完成综合数据分析和智能化模型训练，云边端协同支撑行业数字化、智能化转型。通过边云协同，实现在 VR/AR 教学、校园安防、建筑能耗监测、车辆管理等场景下的广泛应用，极大提升校园实时响应、快速决策、智能运营等能力。

4.1.2 建设新一代校园数字能力底座

（1）数据中台打造校园数字治理能力

基于智慧校园场景下海量业务数据的数据汇聚、治理、交换、共享，构建智慧校园一体化数据中台，实现数据全生命周期管理与服务，围绕教学管理、科研管理、校园服务、平安校园、运营决策等方面，发挥数据资产价值，实现数据资产增值，满足教师、学生、教育主管部门等各角色多样化的应用需求。建立或优化师生信息库、课程资源库、科研成果库等资源池，为各类智慧校园应用提供数据库服务、数据开放共享服务、数据分析服务等。制定落实适用于校园机构的数据治理工作方案，规范数据采集工作，降低数据使用门槛，提升数据质量；构建闭环的数据生态，让数据的使用方来驱动数据生产方改进提升数据治理，充分发挥数据价值，从而形成长效的校园数据治理体系建设。

具体建设内容包括：

①数据资源池建设

围绕教学管理、校园服务、科研管理等方面梳理各板块数据资源，逐步建立基础库、业务库与各类主题库，提供大数据辅助决策支持。

②数据标准和代码标准建设

数据标准包含编码标准（人员编码等）、代码标准（职称代码、组织机构代码、专业代码）和元数据标准（数据表结构定义）以及代码流向和数据流向和标准。数据标准管理对各业务系统建设提出数据标准要求，到代码标准的统一将增强业务部门对数据定义和使用的一致性，减少数据转换，促进系统集成。在国家教育部高校信息化数据标准和代码标准的基础上，结合学校自身校内标准和个性化需求，形成校内可执行的统一标准。随着业务系统的新建，以及数据的集成和利用，逐步迭代完善。

标准又分为核心校标和其他校标，核心校标主要是校区代码、教职工人员编



码、统一人员编码、本科生编码、研究生编码、组织机构编码、专业编码等。在制定标准的同时,我们也需要同步制定各类管理规范,从而规范数据的各项流程,比如数据管理办法、标准代码编码规范、编码管理规范、组织机构管理规范、业务系统集成规范等。

③数据集成与共享接口

数据集成和共享之前,需要对全校各部门进行初步的流程梳理和业务调研,大致确定学校的数据总体情况。之后,通过数据集成工具将分散在各业务系统中的数据抽取出来,进入数据中心数据库,形成整个学校内唯一的、标准的和权威的数据集,从而实现数据的统一集成和标准化,解决了业务系统间交互数据的问题。

数据共享接口采用面向服务体系架构,将数据封装成数据接口开放出去,供第三方开发者使用。第三方开发者可基于这些接口为师生提供各种数据应用。采用 HTTP 协议,数据 API 共享方式,可以减少对数据库的直接访问,满足实时、按需的共享需求场景。

④数据资源目录

针对学校信息化建设现状及目标,现有数据资源以业务为维度,以表为单位进行资源开放,梳理形成学校核心数据资源目录。主要内容包括业务域、数据名称、数据描述、核心业务属性、数据规模、采集方式、采集频率等。数据资源目录可直观展示学校的数据治理集成成果,让后台的工作能展示到前台;可在线申请使用数据,更方便规范地使用数据;也可提供数据资源目录的查询检索功能,提供数据开放服务;连接数据生产者和消费者,让部门参与驱动数据质量提升与数据价值探索。

⑤数据质量检测

数据质量检测可以对业务系统集成过来的数据进行事后检测,暴露数据存在的问题,包括数据集成问题、实施规范问题、源头业务系统本身数据质量问题。通过数据质量检查发现问题,从而推动业务系统数据的质量提升。检测可以设置相关的规则,比如代码检查规则、唯一性检查规则、文本检查规则等,也可以设置数据检测范围、检测时间等。

⑥数据运行监控



运行监控管理为数据管理部门提供系统的动态、异常情况、数据情况等。以图形的方式和通俗易懂的表现形式来展现系统的各种运行和异常情况，并且按照事件的重要程度，将最重要的信息展现在最醒目的位置。具体包含系统监控检测、数据集成监控、数据库监控、数据流向查询等。同时进一步反映业务系统集成情况、代码标准建设情况、数据现状情况、历史数据存储情况等建设成效。通过数据监控也可以暴露元数据检测、代码标准一致性检测、数据集成运行情况、数据质量检测等存在问题。采用图形化方式分层反映系统数据的拓扑关系，通过系统之间、表之间、字段之间等三层体现数据的“从哪来，到哪去”。

⑦数据决策支持

在数据中心积累了各类数据之后，我们就可以针对这些数据做各种颗粒度的分析，从而为科学决策提供数据支持。比如可以进行学科情况分析、师资队伍分析、学生情况分析、资产情况分析、教学分析、科研分析、财务分析、招生分析、就业分析、图书分析、一卡通分析、上网分析等。

（2）业务中台提供校园共性数字服务

建设智慧校园业务中台，作为校园的各业务中心，包括人事管理中心、学工管理中心、教务管理中心、办事流程管理中心、科研管理中心和支付管理中心等，是学校业务活动的信息化支撑平台。学校根据自身的业务需求，对传统业务系统进行改造，以形成能满足灵活的业务流程要求的业务共享中心。共享中心一般采用微服务框架开发，每个共享中心都有独立的数据库，同时可为其他业务系统提供可复用的共享服务。通过业务中台的建设，打散、拆分现有中心化的能力，整合到各共享业务中心，通过共享服务体系建设，将能力服务化和原子化，形成统一的业务中台。同时简化业务系统，减少重复建设，赋予业务快速创新能力，降低业务创新成本。

4.1.3 建设新一代校园创新应用体系

（1）打造虚实融合的混合式教学能力

在教学模式创新方面，智慧校园可以推进线上线下、虚实融合的混合式教学模式。混合式教学模式强调线上与线下两种教学形态的融合，并对教学过程及教学结果进行有效评估。智慧校园环境基于物联网、云计算等信息技术，可以让教师、学生、教学管理人员等教学活动的参与者能够灵活地提供或获取资源，也可



以随时随地的提供或使用服务。线上教学资源的建设、分类、检索、推送等各种终端下可以便捷的实现。对学生的学习行为可以进行监控以及智能化数据采集,并通过数据挖掘与数据分析来制定及调整教学策略,实现检测的自动化、数据采集分析的实时化、评价反馈的即时化、教学资源推送的智能化等。同时,这些智慧校园提供的支撑服务也为线下教学活动的开展提供了依据,教师可以查漏补缺,并进行课堂教学的精准设计,突破重点难点,提升学习深度。

智慧校园建设能够有效推动混合式教学模式变革,教育教学改革需要大数据及其数据分析的支撑,智慧校园环境下信息采集与应用,为教育改革提供现实基础和依据。随着可穿戴设备等智能终端的普及,个性化的数据如:运动、睡眠、体征、生理周期等方面的数据采集与使用,收集大规模学习用户感知数据,及时掌握学习者的学习状态和情感变化,实现基于大数据、大样本分析的智能化个性化教学,开展个性化知识推送与服务。具体可包括以下方面的建设内容:

一是打造混合式教学、培养学生新时代能力:通过智能平台数据,教师从深层方面解读出学生的能力,以创造力、沟通力、学习力为目标,培养出符合时代发展要求的人才。首先,通过全域感知的个性化数据的采集,对学生听课专注度、测试正确率、历年情况对比进行统计,结合数据挖掘分析,为每个学习者画像,将用户画像应用在智慧校园中,则有可能实现因材施教,清晰掌握其个性特征、学习规律、学习动态,从而创造出符合学生需求的学习情境,智能化推送合适的个性化学习资源,实现学习过程的个性化。此外,根据学生在学习中的感受状态,加入情绪调节和互动的学习环节,不断适配学习者的心理状态,并进一步激发他们的学习潜能,形成良好的适应性学习机制。

二是打造混合式教学、优化教学评价工作:教学评价也属于一种教学活动,评价的反馈信息对于教学策略的调整以及学生学习行为的调节等起着重要的作用。现阶段,教学评价重视学生的综合素质发展,评价不单纯是甄选出学生,还考虑到学生的个体差异,从评价中发掘不同个体的特点及需求,通过评价激发学生的潜能,促进其持续发展。智慧校园环境为发展性教学评价提供了必要的条件和现实基础,教学的开展以发展性教学评价数据为依据。基于数据的挖掘应用,教师更能精准地制定智慧教学策略,促进学生的知识学习与能力提升。教师根据实际情况发现策略中存在的问题和不足,在教学过程中得以改正或完善。同时,



有了依据也能有的放矢开展资源建设，并调整资源的组织模式、推送算法等，有效提高教学资源的针对性及利用率，满足学生的发展需求。

三是打造混合式教学、促进智能新技术应用：智慧校园学校教育体系创新的方向，应是在大数据、人工智能等信息技术的支持下，构建起的新形态教育。人工智能技术将不断应用于解决混合式教学中存在的问题，并为教学的创新发展提供更具智能化的模式与手段。首先，对于混合式教学所需的线上个性化资源的提供需要智能技术的支撑，学生在线学习会访问大量的文字资源、视频音频资源并形成访问轨迹信息，通过深度学习等推理得到个性化信息，进而提供个性化的资源。其次，教师掌握学生学习的状态以及情绪也需要智能技术，通过传感设备等可以采集到相关的基础数据，经过情感计算获得学生的兴趣与情感信息，这对于教师开展个性化的教学服务、激发学生学习的动力与潜能非常重要。最后，应用智能新技术也是开展发展性教学评价的需要，教学评价涉及教师、学生、学校等多个主体的参与，评估数据既包括定量数据又包括定性数据，这些数据来源于整个学习的过程，同时也包含了个体差异，简单的统计处理会造成一些信息的忽略，通过数据挖掘技术，比如挖掘出关联规则，可以更好地使教学评价真正促进教师与学生的发展，更好地为教学服务。

（2）打造多用户多场景的智慧服务能力

智慧校园的建设要借鉴新的理念和技术，要在运营机制、业务流程和行政管理方面实现信息建设和学校各项工作的“深度融合”；构建覆盖校内各项工作、整体联动的信息化应用环境，为学校实现便捷高效的智慧校园提供一体化的智慧服务能力。

一方面，学校各部门办事流程经梳理、优化后，固化在应用系统中，使事务性工作的每一步有章可循、有历史记录可查，规避办事流程中可能存在的不完善问题，从而实现规范、有序的管理和服务。同时，校内员工也能够及时、全面了解学校工作的办事程序和议事规则，推进信息公开的进程；另一方面，信息系统后台日积月累的大数据，能够为学校后续各项工作的完善和调整提供依据，最大化发挥对用户的服务支撑作用。

具体来讲，面向智慧校园的一体化智慧服务能力重点包括两个方面的建设内容：



一是建设传统的门户服务，包括面向 PC 端的行政服务：如综合各类应用系统为学校全体员工提供学校通知、要闻浏览、教室使用预定、文件传送与提交、财务审批、资产管理与查询等服务，借助综合信息服务平台将各部门的工作向简约、快捷、无纸化迈进，同时监控服务质量，使学校的每一步工作有章可循。面向 PC 端的教研服务：主要目的在于利用信息化环境，支撑教研常态业务的开展，通过线上线下混合式教研，重建教师学习模式；整合、聚集优质教师教育资源，优化教师教育管理方式，实现教师教育管理工作的智能化、信息化，提升教师的专业素养及教育教学能力。面向手机端的移动服务：主要指综合信息服务平台的移动端应用，如学校部门内、外教职工之间可以随时随地进行交流对话，灵活选定人员群聊或一对一交流；各部门教职员随时随地传送文件，提高工作效率；全校教职员在移动终端可以随时随地预约教室或车辆，支持指定人员对预约信息进行审批，合理分配资源，提高沟通效率；教职员预约信息化设备及信息技术支持，使信息资源分配和服务得到合理的配置，提高管理效率和管理水平等。

二是建设个性化的微服务：针对不同的服务场景，如行政办公场景、教务服务场景、学生服务场景、人事服务场景、公共服务场景和移动校园场景，建立多个小而自治、协同工作的服务实体。如构建综合数据展示微服务：支持用户在授权许可情况下自定义查询学校相关数据，还可以展示用户使用说明、常用网络安全防范知识、相关视频介绍等。智能咨询系统微服务：为解决服务时效性差的问题，对重复率高的问题可采用智能应答系统。通过人工智能和复杂的分析软件相结合，回答用户的疑问。智能应答系统的主要功能是复制人类回答各种问题的答案，并进行不断地自我学习，创造一个全天候的咨询服务机构，使全体师生用户随时随地感受到服务，嵌入到学生和教师的个人中心，还可以用 AI 技术识别用户意图，为师生提供他们自己还没想到的服务。全生命周期的学生微服务：为解决学生从入学到离校再到终生学习的问题而提供的服务。学生最核心的需求是随时随地社交，方便的获取学校资讯，并在移动端实现业务快捷查询及办理，如电费充值，查课表，查成绩，查消费，移动阅读等，因此除对学生提供最基本的学习生活智能化服务外，我们的微服务最重要的是支持移动端。精准化的教师微服务：为解决教师从入职到离职乃至离退休需求所提供的各类服务。微服务在移动端实现各种业务的办理的同时，协同处理教学、科研、工资、OA、报销等。并保



证每个人的隐私不被泄露。人性化的公共微服务：从师生的视角，为解决校内公共的信息化服务需求。比如：全校师生的正版软件下载服务等。

（3）打造内外一体联动的智慧管理能力

智慧校园模式下的智慧化校园项目建设，通过新一代信息技术的应用，可以优化改善传统的教学管理、学生管理、校园监控、应急方式等难以适应新形势下校园管理的需求，提高学校内外联动的智慧化管理质量与水平，通过建立一个开放、创新、协作和智能的综合信息管理平台，实现校园环境各个系统的信息和资源共享、整合，提高校园管理信息化水平和工作效率。具体的建设内容包括以下方面：

一是在校园公共安全管理方面。通过空间环境智慧化管理，快速响应疫情等应急状况。通过利用信息化的网络平台形成对整个空间环境的实时监控与管理，实现室内物理环境健康舒适化，促进自然通风、噪音隔离，光、热、湿度、声环境等信息的实时交互，营造舒适的室内物理环境。同时，这样的互馈机制在突发卫生事件发生时也可以起到显著的效果，通过学生体温采集、定时肢体影像分析等数据的实时上传，可以及时掌握学生身体情况、尽早发现疫情；通过对环境数据如温湿度、空间换热指数、空调新风系统换气量等数据的监控，可以针对疫情情况进行及时调整；将各个检测与控制系统联动起来，例如将红外体温监测仪与室内环境控制装置集成，可以实现疫情突发状态下的机械系统自动控制，升级室内环境的自我检测与快速矫正能力，实时监控疫情阶段性进展，为后续的预防和隔离争取时间。

二是在校园环境管理方面。在智慧校园中基于物联网的智能终端对象能实现互联互通，可全面获取、感知校园活动的最新数据信息，利用可视化管理信息系统查找实际问题并分析原因，对目标进行可视化远程控制并反馈相关的信息。可视化校园管理系统可以为校园管理提供全方位的可视化服务，促进学校管理的人性化、科学化和智能化。它能够将师生考勤管理、身份识别、人车流量统计、校园报警、医疗卫生等多项业务综合应用，通过安装在学校内部各关键地点，能够感知光线、声音、温度的传感器及声像采集设备，对校园环境和师生行为进行可视化监测，智能管控，全面实现校园全域环境的智能管理。

三是在学生主动式管理方面。智慧校园中普遍已经建设的高校一卡通系统、



数字化校园系统、学生教务系统、图书借阅系统、阳光考勤系统等各个应用系统为学校管理工作提供了丰富的数据资源。对这些沉淀的大数据进行挖掘，能得到全校学生的学习、作息等信息，从而可使学生管理工作方式由原来出现问题后再设法解决问题转变为主动发现问题，潜在隐患随即解决或提前设防。如在学生管理工作中，个别学生已有异常行为特征但未被察觉（如患心理或精神疾病，表现为作息时间紊乱等现象），通过利用大数据预测类型算法可以及时预测与发现学生的异常行为，安排辅导教师提早进行干预，从而使学生管理工作从被动式管理转变为主动式管理。

4.2 场景化应用

在智慧校园规划与建设过程中如果只关注基础设施和应用系统，而不关注应用场景，那么智慧校园的落地效果就不显著，用户满意度也不高。当然，目前智慧校园已出现较多的成熟应用场景，如智慧停车场、智慧宿舍、一站式服务平台等，但是当前应用场景无法全方位满足学校用户需求，特别是教育教学和校园管理层面的智慧场景还需进一步丰富。本文结合大数据、AI、物联网等技术对智慧校园未来应用场景进行展望，具体如下。

4.2.1 教育教学

（1）自适应学习

基于教育大数据的可规模化个性化学习，其基本原理可以表述为“基于大数据挖掘与分析得到待训练样本→用数据去训练基于人工智能算法构建的模型→基于模型对各类自适应学习环节进行预测/推荐”。学校内部输出的核心要素包括学习材料、用来测评学生是否掌握学习材料的标准和学习材料的推送顺序。

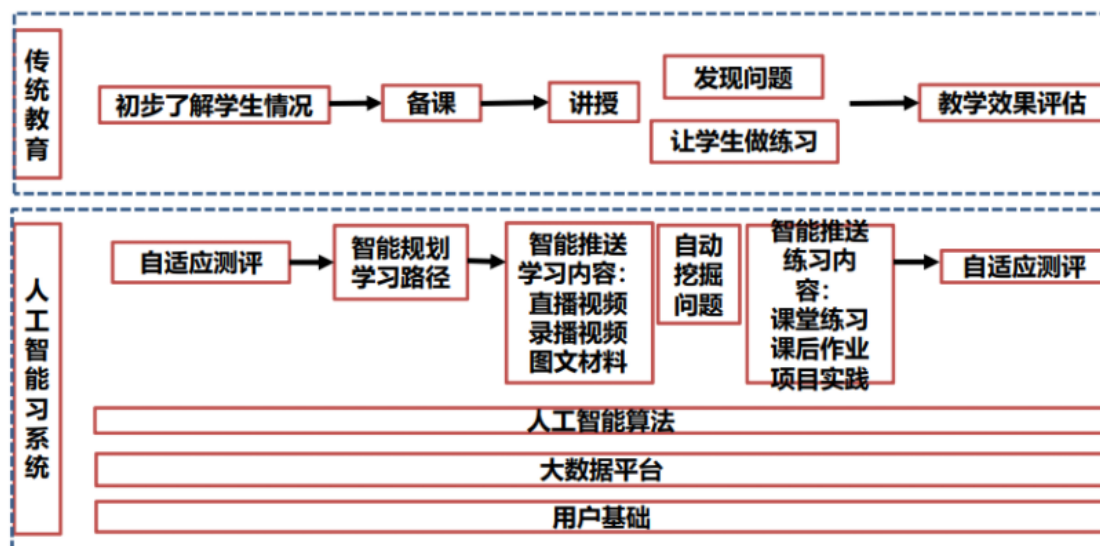


图3 自适应学习

(2) 辅助教学&虚拟学习助手

虚拟学习助手作为新技术与教育行业的结合，落地在虚拟助教（自动化辅导、答疑）和陪练的子领域，成为教师面授课之外的良好补充。通过语音识别、图像识别、手写识别、语音分析等技术的发展，让机器模拟人来答疑、做服务成为可能。最初机器是用来辅助人工教学的，未来的趋势则是人辅助机器，而这个过程会一次次重塑未来的学习和教育。

(3) 智能测评

随着信息化建设、人工智能、大数据技术的发展，文字识别、语音识别、语义识别的普及，使得规模化的自动批改和个性化反馈走向现实。智能测评重点覆盖测、评、练三个环节。通过知识图谱来定位学生知识的掌握情况。通过结合内容数据和学生交互数据，明确学生知识的掌握程度。系统收集学生试卷得分情况、作业和练习情况，反馈结果，根据结果调整学生学习进度，同时更新练习题。且随着学生在平台学习时长和数据量增多，报告也会更精准。以口语测评为例，在英语教学改革的大背景下，口语纳入中高考考试范围，由学校和教育部门统一采购的英语口语考试评测系统成为各个学校考前突击的重要学习工具。

(4) 教育教学决策

基于大数据的教育评价系统能在制定整体发展规划、优化学生管理、制定教学质量改进计划等方面提供的辅助支撑作用。在实施过程中，依托覆盖全国的立体化教育数据网络，国家级、省级、市级等的各级各类教育数据系统。



（5）远程教学、互动教学与 AR/VR 教学

①远程教学

场景一：双师课堂，5G 网络的高带宽、低时延等特性，可以实现可移动性的灵活开课，按需随用。同时，可以支撑 4K 高清视频传输以及低时延互动的沉浸式双师课堂应用，有效解决传统双师课堂中交互体验较差问题，为双师课堂的长远发展提供有力保障。

场景二：远程全息课堂，通过 5G、虚拟现实、增强现实技术，以全息投影的方式，将名校名师的真人影像以及课件内容通过裸眼 3D 的效果呈现在远端听课学生面前，实现自然式交互远程教学。

②互动教学

在传统各种类型、各种布局的智慧课堂中，将其必要组成的软硬件模块进行 5G 化处理，从原来的有线网络、无线 WiFi、蓝牙、Zigbee、NB-IoT 等网络承载，转变为高带宽、高速率、高安全、低延时，网络数据传输与服务于一体的 5G 网络承载，在安全可靠、稳定持续、响应速度、免维护等层面，带给学校师生全新的使用体验。

③AR/VR 教学

基于 5G 的大带宽、低时延等特性，将 AR/VR 教学内容上云端，利用云端的计算能力实现 AR/VR 应用的运行、渲染、展现和控制，并将 AR/VR 画面和声音高效的编码成音视频流，通过 5G 网络实时传输至终端。

（6）学习分析及干预

基于大数据技术和学习系统记载和分析在线学习者的网络活动情况（如学生在线时间、浏览论坛次数、聊天内容等），使教师能深入了解学习者的行为模式，进而调整教学方式，为学习者提供适应的教学指导。

（7）校企合作

基于互联网和大数据技术，构建集教学、科研、生产、培训等多种信息于一体的具有多行业、大容量、高水平特征的校企合作管理系统。该系统服务于校企信息共享、校企合作育人，实现学校与企业间的双向信息交流、事务协同办理等功能。学校依靠校企合作系统能实施专业对接产业动态调整、校企合作信息发布、就业信息分析、项目管理、设备共享、校企共训、岗位承包、技术推广、人力资



源信息管理等活动。

（8）远程教研协作

通过网络互动教研系统支撑校内教师开展网上集体备课、交流研讨、专家讲座、教学观摩（听课评课）等活动，从而改进教学方法、提高教学水平，同时解决学校当前对线下教研活动管理不便的问题，支撑教师自主发起课题研究，也支持学校统一发起教研活动。

4.2.2 校园管理

（1）智能回溯

基于大数据、人脸识别、人员轨迹的智能回溯，实现学校安全事件有迹可循，减少学校与家长之间的安全矛盾，提升学校安全管控手段。通过前端设备和后端人脸识别以及视频分析算法，实时生成学生在校园内的活动数据，利用大数据技术，将学生在校园内的各类数据信息进行归整，形成学生专题库。当学校发生安全事故，比如学生走失，通过数据中心及时调出该学生在学校内的各类活动数据，按照时间顺序生成学生在校的活动轨迹，快速定位学生位置，及时找回学生，避免造成不可挽回的风险。

（2）校园安全可视化

基于三维视频融合、大数据的校园安全可视化管理平台，采用实时动态三维技术重建实体校园的人、车、物、事件响应机制，实现在数字世界中真实还原校园的日常安全运营机制和自我更新进化的安全维护模式，突破了以往纯静态三维数字校园场景下的信息展示维度和深度，全面整合和集成了以大数据为核心的校园安全综合管理的决策分析、以 AI 为核心的校园智能体验和以物联网为核心的校园设施设备数据采集感知。通过用三维视频融合技术打造校园级实时动态数字孪生体系，解决了传统校园安全监控存在的分散、割裂、单一等问题，避免了应用离散化、信息孤岛化，充分释放了新一代信息技术在智慧校园安全领域集成创新的乘数效应。

（3）远程巡课、巡考

依托 5G 网络的高速率、低时延特性以及边缘云架构，使得线上巡课、巡考更智能化、精准化，一方面采集的 4K/8K 超高清监控视频数据直接在边缘云平台上进行实时分析处理，不用传输到核心网，降低网络带宽资源的同时大大减少了



业务时延；另一方面基于云端的表情、动作、姿态等识别功能，提升了 AI 智能巡课、巡考核心能力，实现智能判断。

（4）学生心理健康管理

通过采集学生行为数据，包括选课记录、进出图书馆、进出寝室、食堂用餐、超市购物等数据，并对不同的校园一卡通“一前一后刷卡”的记录进行分析，可以发现一个学生在学校有多少亲密朋友，比如恋人、闺蜜，进而筛选出校园中最孤独的人，及时开展心理健康管理。

（5）学校云管理平台

学校云管理服务平台的建立可打通不同部门间的信息壁垒，为管理者提供教育管理基础数据和管理决策支持，为公众提供公共教育信息和教育管理服务，实现教育管理行政部门和学校教育管理信息的联网交换。

（6）一站式服务大厅

有效整合孤立、分散的服务资源，为全校师生提供一个在线办理事务的统一入口，其中包含办事指南导航以及事务流程办理等功能，重构面向师生的服务，打通 PC、APP、微信等服务渠道，为用户提供一站式、个性化、智能化的网上办事体验。让师生办事“最多跑一次”。

（7）信息数据指挥中心

校园信息数据指挥中心作为智慧校园的中央控制中心，包括物联管控中心、校园安全中心、教育管理中心、校园大数据中心，实现学校的应急管理，并通过数据积累及分析赋能决策者开展管理工作。

（8）智慧操场

应用人工智能、物联网、大数据技术，智能识别学生运动，如出入操场人脸识别、学生体育运动无感识别等；提供操场体育运动直播、录播服务；实时监测学生心率值，实现异常预警，让体育运动在校园变得更安全；智能化采集学生运动轨迹，大数据技术分析形成报告，让体育运动成绩评估更具客观性、科学性。

5. 智慧校园建设建议

5.1 管理层面

（1）坚持顶层整体谋划、长远统筹布局

智慧校园是一项复杂的工程，如果建设一开始目的不够明确，思路不清晰，



建设模式将缺乏可持续性。这是因为当前为校园信息化建设服务的系统多达几十套，有 MIS 管理系统、短消息平台、课表管理系统、物资预约系统、成绩分析系统、学情管理系统、门禁系统、校园网管理系统等。如果没有顶层设计与统一规划，校园信息建设在面对如此众多的系统，往往会陷入困惑之中，造成重复建设和资源浪费。

（2）明确智慧校园建设发展目标与规范

要想有效推动教育信息化 2.0 背景下的高校智慧校园建设与发展，必须对相应的目标及规范有全面、准确、深度的认知把握，才能针对性地开展相关工作，将建设任务落实到实处，真正构建起符合时代、社会及教育发展需求的优质校园。首先需要明确的是高校智慧校园建设应当以落实智慧人才培养作为基本任务，充分体现教育教学的重要性，同时需要根据时代建设发展需要在立德树人、促进人才发展改革等方面树立对应的建设目标，利用智慧校园的优势促进高校教育的创新和完善，深化高校教育和社会人才需要的紧密联系，让教育真正成为推动社会进步发展的可靠动力。其次应当明确智慧校园建设原则。在教育信息化 2.0 时代，智慧校园建设要求和标准更高，需要系统化、科学化的原则作为基本依据，指导统筹规划、特色发展等工作的有效落实，进而构建起具有可实践意义的蓝图，指导智慧校园的全方位高效建设。然后需要遵循资源服务具体的基本原则，在重视信息化、智慧化资源建设的同时，更加关注对资源的应用与共享，最大程度地发挥资源作用，让资源成为推动智慧化校园建设的可靠依据与重要动力。

（3）加强智慧校园专业培训和队伍建设

加强教育信息化专业队伍建设，培养不同岗位、不同专业背景的信息化人才，明确培训目标和专业发展，最终形成一支经验丰富、素质优良、人员稳定、可持续发展的技术支撑队伍和管理队伍。充分发挥学校专业力量，加强教育信息化研究和实践课题的开展工作，促进协同创新。落实相应的人才培养与管理工作，提高数据分析专业团队的信息素养、数据素养，进而在高水平的团队支持下充分挖掘数据价值，发挥数据在资源、教学、行政、安全、服务等方面的作用，支撑智慧校园建设与发展。

（4）构建与落实智慧校园保障机制

教育信息化 2.0 背景下的智慧校园建设不仅仅需要强调创新与落实，更需要完善的保障机制作为坚固后盾，否则智慧校园在各方面的创新应用很容易出现各



种问题，难以保障实际效果，不利于智慧校园的可持续、可长久发展。针对高校智慧校园建设发展需要，就各方面保障机制进行合理构建，进而保障智慧校园能够在教育教学、科研、管理、服务、环境、文化等各个方面有效发挥作用。常见的保障机制包括领导与决策机制、服务机制、创新鼓励机制、网络安全保障机制、就业指导机制等，需要结合教育信息化 2.0 需求以及智慧校园优势进行合理构建与完善。

5.2 实施层面

（1）探索“三通两平台”的智能升级和创新

“三通两平台”是教育信息化建设的核心工程，是全面构建信息化教育环境、开展信息化教与学活动和实现教育管理信息化的基础。在教育信息化 2.0 阶段的智慧校园建设与发展中，应该重点依托“三通两平台”来推动教育环境的智能化升级和在智慧教学中的创新性应用：一方面，应该在有条件的发达地区，探索基于人工智能和大数据等新技术的优质资源和教学工具的接入，将以“三通两平台”为核心的教育信息化环境，逐步升级为面向智慧校园的智能化环境，用数据实现不同平台的联通应用甚至是完全整合；另一方面，要不断探索“三通两平台”在自适应学习、项目式学习、设计式学习和研究性学习等新型教学的方式中的创新性应用，推进信息技术与教学的深度融合，推动信息化教学向智慧教学的转变。

（2）探索优质教育资源的供给模式与机制

开展智慧校园建设和培养多元创新人才，需要多元化、个性化、智能化和高品质的教育资源服务提供支持。在当前的教育信息化 2.0 初级阶段，政府、教育部门和相关企业应该加强协同合作，对教育信息化资源服务的供给模式和供给进行改革创新。

1) 对教育资源服务建设模式进行改革，推动政府向市场购买教育信息化资源服务，提升智能化和个性化教育资源服务的精准供给和供需平衡。

2) 政府要加大“人工智能+教育”和“互联网+教育”市场的培育，提升市场供给智能化和个性化教育资源服务的品质，并通过健康的市场竞争机制，降低技术和创新要素含量高的资源服务的价格。

3) 政府部门要创新供给符合智慧校园发展的机制，如资金投入机制、供需对接机制、知识产权保护机制、利益分配机制、教育数据保护机制等。

（3）推动数据驱动的智慧校园管理和决策



在智慧校园的发展中，应重点开展好各类教育数据的收集、联通、汇聚、存储、挖掘和保护等工作，推动教育大数据在各类教育系统、各个教育部门和各项教育业务中的应用，以教育数据来驱动教育治理工作。

1) 智慧校园的顶层设计，应从传统教育所依靠的经验判断和依据的小规模数据，转向以教育大数据的挖掘结果为依据，使智慧校园的发展方向兼具先进性和科学性，使具体的落实推进过程更具可行性和操作性。

2) 在智慧校园的管理环节中，要坚持让教育数据“流”动起来，通过实时流动的数据促进管理工作走向扁平化，促使不同教育部门和教育环节厘清权责利，实现各项教育工作的管办评分离。

3) 要通过教育数据辅助教育管理和教学活动的决策，一方面，既要让各个层面的教育管理决策有据可依，也要让教育管理项目的实施在每一阶段都有迹可循；另一方面，既要让教师根据班级学生的学习数据，对教学活动的开展方式进行选择与调整，也要能够为学生的个性化学习和相关教育资源服务的选择提供建议。

(4) 坚持与智慧城市系统的全向融合发展

人工智能和大数据已经在推动部分地区的城市交通实现智慧化，如，浙江杭州的“城市大脑”就是通过对海量的各类城市数据进行智能化分析，实现了城市交通的智慧化管控。理想的教育系统也需要与所在的城市系统或社会系统完全融合，并且以动态平衡的方式促进彼此向前发展。智慧校园作为智慧城市系统的重要子系统，一方面，应通过物联网和高速互联网技术，实现基础设施的互联互通，让发生在学校内外的学习活动数据能够实时联通汇聚，让发生在校园内的正式学习和校园外的非正式学习实现无缝衔接；另一方面，要加强社区教育、企业教育和职业技能培训等的互联，满足各类社会成员在日常生活和工作岗位中的教育需求，在新知识和新技能方面不断“充电”，让他们更好地融入不断发展的城市社会系统，成为终身学习者。



CICDI



中通服咨询设计研究院有限公司

地 址：江苏省南京市建邺区楠溪江东街 58 号

网 址：<http://www.cicdi.com>