

T/XHQX

团体标准

T/XHQX 1-2023

智慧校园后勤建设指南

Guidance for smart campus logistics construction

2023-05-16 发布

2023-05-23 实施

上海市学校后勤协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 智慧校园后勤总体架构	3
6 基础设施	4
6.1 概述	4
6.2 信息化基础设施	4
6.3 智慧设施基础	4
7 网络传输层	4
7.1 概述	4
7.2 传输方式	4
8 数据支撑层	5
8.1 概述	5
8.2 基础计算服务	5
8.3 数据处理层	5
8.4 认证接口层	7
8.5 功能平台层	8
9 应用层	9
9.1 智慧校园后勤管理平台	9
9.2 智慧校园环境	9
9.3 智慧校园公共服务	10
9.4 智慧综合管理平台	12
9.5 智慧学校食堂运行监测平台	13
9.6 智慧校园交通	14
9.7 智慧资产管理	15
9.8 智慧综合监控系统	15
9.9 智慧决策平台	17
9.10 智慧服务监督平台	17
10 系统安全体系	17
参考文献	18

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市学校后勤协会提出、归口并组织实施。

本文件主要起草单位：上海大学、上海理工大学、华东理工大学、上海师范大学、上海建桥学院、上海海洋大学、上海工程技术大学、东华大学、上海交通大学、同济大学、复旦大学、华东师范大学、上海仪电(集团)有限公司、中国电信股份有限公司上海分公司、中国电子技术标准研究院。

本文件主要起草人：林远良、陈红、王婧、解小宇、杨雅伟、陈澄、任和平、梁亮、周歧斌、张黄慧、张红英、王国中、范涛、杨真真、袁伯康、陈辉、刘汉伟、宋飞飞、赵康康、李韬、王诚。

本文件首次承诺执行单位：复旦大学、上海交通大学、同济大学、华东师范大学、华东理工大学、东华大学、上海理工大学、上海海洋大学、上海大学、上海师范大学、上海工程技术大学、上海建桥学院、上海高校后勤服务股份有限公司、上海现代高校智慧后勤研究院。

智慧校园后勤建设指南

1 范围

本文件提供了对于智慧校园后勤总体架构，以及智慧校园后勤所需的基础设施、网络传输层、数据支撑层、应用层和系统安全体系建设的建议。

本文件适用于智慧校园后勤建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3096-2008 声环境质量标准
GB/T 33474-2016 物联网 参考体系结构
GB/T 33745-2017 物联网 术语
GB/T 36342-2018 智慧校园总体框架
GB 50378-2019 绿色建筑评价标准
DJ/TJ 08-2251-2018 消防设施物联网系统技术标准

3 术语和定义

GB/T 33474-2016、GB/T 33745-2017、GB/T 36342-2018 及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧校园 smart campus

物理空间和信息空间有机衔接，使任何人、任何时间、任何地点都能便捷地获取资源和服务。

[来源：GB/T 36342-2018，3.2]

3.2

智慧校园后勤管理 smart campus logistics management

集智能化感知、智能化控制、智能化管理、智能化互动反馈、智能化数据分析、智能化可视等功能于一体的用于实现校园内后勤信息化管理的系统。

3.3

智慧校园后勤服务 smart campus logistics service

集智能化感知、智能化控制、智能化管理、智能化互动反馈、智能化数据分析、智能化可视等功能于一体的用于实现校园内后勤信息化服务的系统。

3.4

感知数据 perceived data

通过数据采集获取的原始数据或在此基础上进行加工处理的表征对象信息的数据统称。

[来源：GB/T 33474-2016，3.11]

3.5

控制数据 control data

作用于对象的执行控制操作的数据。

[来源：GB/T 33474-2016, 3.12]

3.6

边缘计算 edge computing

在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。

3.7

数据分析 data analysis

为提取有用信息和形成结论而对数据加以详细研究和概括总结的过程。

[来源：GB/T 33745-2017, 2.5.4]

3.8

数据挖掘 data mining

从大量的数据中通过算法搜索隐藏于其中信息的过程。

[来源：GB/T 33745-2017, 2.5.3]

3.9

智能监测 intelligent monitoring

能自动获取服务网络、视频监控设备或其他感知设备的各种状态信息、监测信息，并利用相关技术，根据一定策略实现系统的自动监测、诊断、告警和修复的一种自动化工作行为。

[来源：GB/T 36342-2018, 3.9]

3.10

公共服务预订管理系统 public service reservation management system

是校园后勤管理中一套数据畅通、功能完事、运行高效的综合预订管理系统。

3.11

智慧校园后勤开放平台 smart campus logistics open platform

软件系统通过公开其应用程序编程接口把智慧校园后勤的服务封装成一系列计算机易识别的数据接口开放出去。

3.12

虚拟校园 virtual campus

基于地理信息系统技术、虚拟现实技术、宽带网络技术、多媒体技术、计算机图形学等高新技术，以真实校园布局设计、交通、景观、校园环境、建筑物内外、人文，将校园地理空间信息和其属性信息相结合，从而构建产生三维可视的校园环境和景观。

[来源：GB/T 36342-2018, 3.12]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

4G: 第四代移动通信技术 (4th Generation mobile networks)

5G: 第五代移动通信技术 (5th Generation mobile networks)

AR: 增强现实 (Augmented Reality)

AI: 人工智能 (Artificial Intelligence)

API: 应用程序编程接口 (Application Programming Interface)

APP: 加速平行处理技术 (Accelerated Parallel Processing)

ARP: 地址解析协议 (Address Resolution Protocol)

B/S: 浏览器/服务器模式 (Browser/Server)

IoT: 物联网 (Internet of Things, IoT)

GPS: 全球定位系统 (Global Performance Studies Current)

LoRa: 远距离无线电 (Long Range Radio)

NIBIoT: 窄带物联网 (Narrow Band Internet of Things)

5 智慧校园后勤总体架构

5.1 基于通信网络的智慧校园后勤系统架构, 包括四个层级: 基础设施层、网络传输层、智慧后勤支撑层、智慧后勤应用层 (见图1)。

5.2 智慧系统安全体系为整个架构提供安全保障。

5.3 基础设施层和网络传输层为智慧后勤支撑层提供数据采集。

5.4 智慧后勤支撑层为智慧应用层提供数据控制、数据分析提供保障。

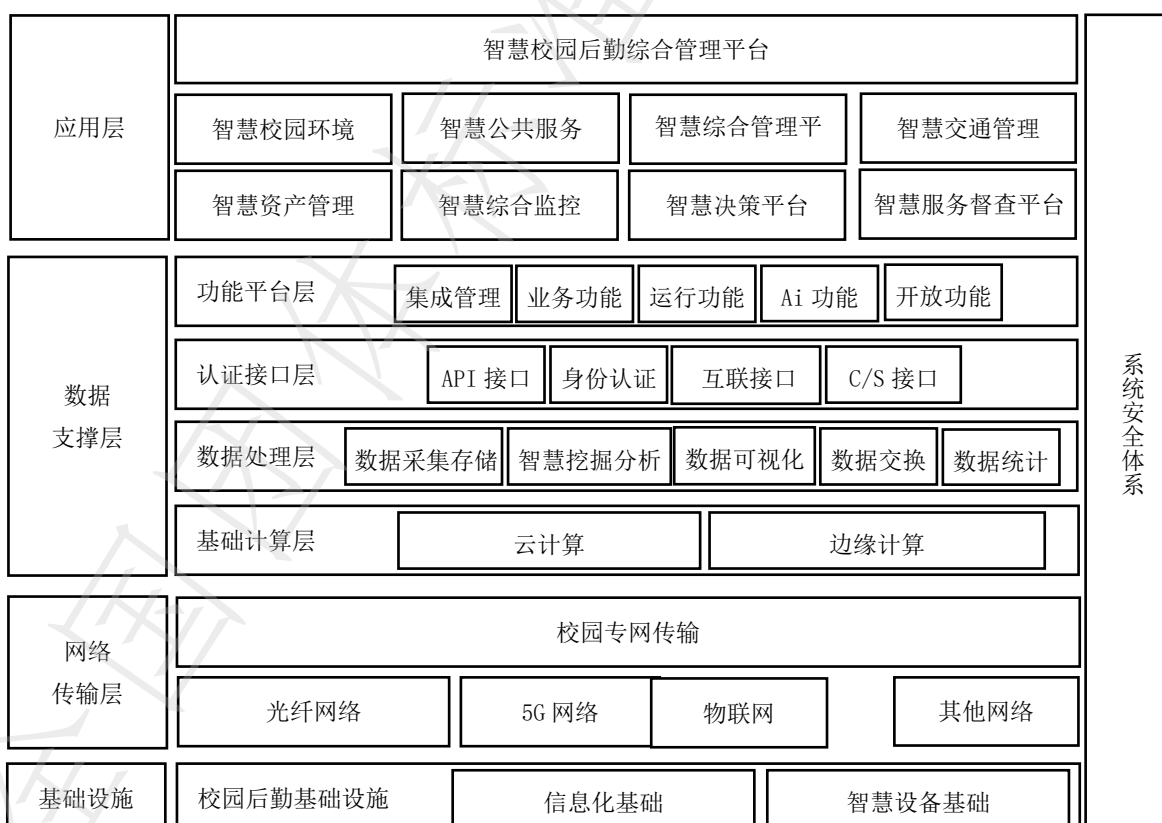


图1 智慧校园后勤建设系统架构图

6 基础设施

6.1 概述

基础设施是智慧校园后勤建设与应用所需要实现物与人的系统互联基础，主要通过射频识别、红外感应器、全球定位系统等提供识别、采集、监测的传感器、设备和体系以及支持校园后勤的网络基础设施、信息基础设备和网络通信设备等。

6.2 信息化基础设施

信息化基础设施是对传统基础设施进行数字化、网络化、智慧化升级通过物联网技术、网络设施等方式采集信息、监测和控制、使用软件、应用系统、应用平台使智慧校园后勤的各个应用具有信息处理和执行的能力，从而形成新基础形态。主要由以下部分构成：

——公共服务系统，包括但不限于：智慧校园管理、智慧食堂管理、智慧公寓管理、物业管理、智慧交通系统、信息设施管理、智慧校园卡应用、智慧资产管理、智慧校医院管理、信息安全管理、人员轨迹管理系统等；

——信息化设施，包括但不限于：智慧指挥系统、通信系统、信息化网络系统、广播电视系统、智慧应急系统、地理信息系统、5G 公共广播系统、5G 会议系统、信息发布系统、智慧预订系统等；

——设施设备管理系统，包括但不限于：智慧校园环境监控系统、智慧电力管理系统、空调供暖通风管理系统、建筑设施监控管理系统、实验室危险品仓库监控系统、智慧照明管理系统、电梯管理系统、智慧给排水管理系统、建筑物管理系统、地下管线管理系统等；

——校园公共安全系统，包括但不限于：5G 超高清 4k/8k 监控系统、智慧超高清巡逻系统、智慧火灾自动报警系统、智慧校园出入口管理系统、智慧学生公寓出入管理系统、智慧教室出入管理系统、公共防疫管理系统等。

6.3 智慧设施基础

具备可以支撑校园专网、5G 网络、光纤网络等任何一种具有计算处理能力的设备或者系统，至少包括智能网络服务器、智能路由器、智能网关、智能终端等设施、设备。

7 网络传输层

7.1 概述

智慧校园后勤网络传输层为整个架构提供一种全新的网络体系架构，具有多校区协同能力，能赋予网络综合性智能化功能，广泛适用网络性能、规模、移动性、安全性诸多复杂的需求，提供高带宽、低延时、高防御、远距离多校区互联能力，从而为智慧校园后勤网络提供高速传输兼容、互联、智能切换等功能。

7.2 传输方式

网络传输层可选择以下传输方式：

- a) 5G 网络传输，运用第五代移动通信技术的通信传输方式；
- b) 光纤网络传输：利用光在玻璃或塑料制成的纤维中反射远离而达成的光传导接到校园网络服务器；
- c) 校园专网传输：校园内通过有线网络、局域网、无线网络、电力网等传输方式；

- d) 其他网络传输：通过物联网的各种信息传感器、射频识别技术、红外感应器、激光扫描器等各种装置和技术实时采集监控为智慧校园后勤物理对象实现互联互通。

8 数据支撑层

8.1 概述

智慧后勤支撑层是智慧校园后勤建设应用及校园后勤服务的核心层，以信息技术、云计算、边缘计算、大数据计算、软件集成等高新技术为基础，以完成对校园内的各种感知数据、分析数据及整合数据服务。

8.2 基础计算服务

8.2.1 云计算

可参照自身的应用场景和安全要求，在校园构建私有云环境以物联网等新技术基础上结合大数据、校园专网和 5G 通信等使用来创建智慧校园后勤服务云平台，实现智慧校园后勤资源的共享和服务范围的扩大。

8.2.2 边缘计算

8.2.2.1 可在校园后勤物联终端与云计算平台之间部署边缘计算节点，然后结合相应的业务场景实现边到云计算能力的协同，将 AI 技术与边缘计算节点融合，实现边缘节点的智能化。

8.2.2.2 智慧校园协同的目的是在边缘节点和云资源之间的架构（见图 2），完成校园环境、公共服务、综合监控、能源管理等智慧校园后勤管理的交互协作，以实现校园后勤应用平台的实时响应、快速决策等能力。

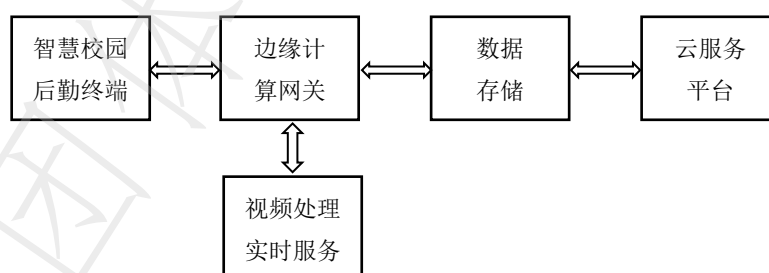


图 2 基于智慧校园后勤边缘计算协同框架示意图

8.3 数据处理层

8.3.1 数据采集储存

能实现数据采集，将分散在校园内部各类智能感应设备与管理软件系统数据采集融合，建立校园后勤大数据功能包括大数据采集、大容量存储、数据调用等。

8.3.2 数据挖掘分析

能进行数据挖掘分析，从大量服务数据中获得或提取我们所需要的信息，运用机器学习、数学建模、统计学及人工智能等多种方法从大量的模糊数据中找到出隐含在其中的部分有用数据，利用大数据挖掘

分析技术（见图 3）并结合智慧校园系统硬件以及软件设施的支持，可以使高校智慧校园的服务更加人性化和智能化。

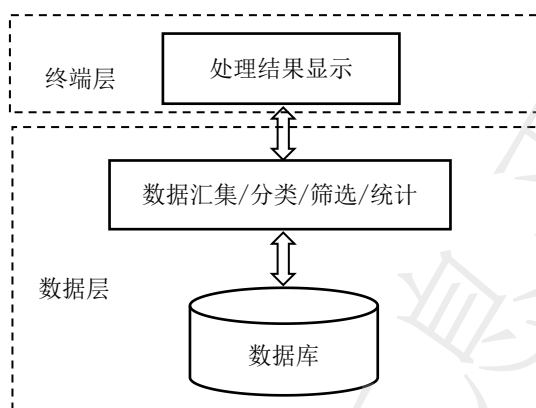


图 3 数据挖掘分析架构示意图

8.3.3 数据可视化

8.3.3.1 可运用数据可视化，利用大数据技术分析大量的静态和动态信息，实时对关键指标监控和预警，从而达到数据静态和动态可视化（见图 4）。

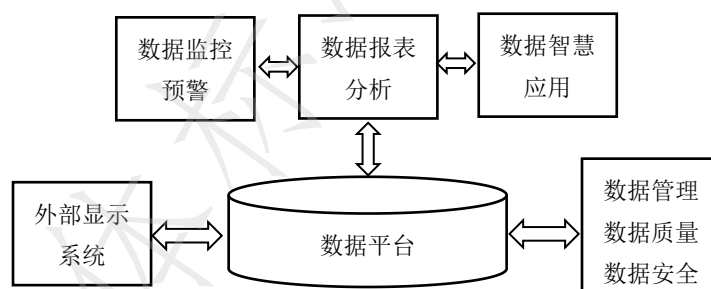


图 4 数据可视化架构示意图

8.3.3.2 静态数据包括但不限于：

- a) 教学楼坐标；
- b) 公共服务区域坐标；
- c) 学生公寓数量；
- d) 学生出行量；
- e) 实验室、图书馆、会议室等地区座位数量。

8.3.3.3 动态数据包括但不限于：

- a) 交通通行数据；
- b) 食堂用餐人数数据；
- c) 用水用电能源数据；
- d) 未来数据分析等。

8.3.4 数据交换

可在保留原有后勤服务业务系统的基础上，面向校园服务的数据共享交换模型将数据模型化转为服

务，通过共享交换进行服务之间的交互，降低系统的复杂性，解决多源数据共享难题，提高校园后勤管理部门的工作效率，每个基础服务在进行数据处理的过程中就会根据共享交换提供的数据标准进行数据处理。

8.3.5 数据统计

可对海量数据进行实时统计分析过程中完善数据信息欠缺的资料，提高收集数据内容的整体质量，从而对未来要发生的事情进行准确的快速的预测与推断。

8.4 认证接口层

8.4.1 接口层

智慧校园后勤前端应用系统可通过 API 接口、C/S 接口、互联接口等统一接口平台获取数据，与外部系统联接获取数据并向各前端应用系统提供各种数据格式包，将外部系统有效地隔离在业务系统之外。

8.4.2 身份认证

用户的身份信息可使用一组特定的数据来表示的，所有对用户的授权也可针对用户数字身份的授权，独立于各服务组件，保证只有通过身份认证的节点才可以访问对应的服务。

8.4.3 IoT 物联网与各个设备对接

8.4.3.1 顶楼平台安全

可通过在重点监控区域灵活部署 NIBIoT/LORA 报警按钮、NIBIoT/LORA 智能门磁、NIBIoT/LORA 红外人体感应器，将异常报警信号通过 NIBIoT/LORA 网关，及时上报至平台，对校内建筑物的顶楼通道、顶楼平台进行管理，对非法闯入顶楼通道或平台的人员进行提前预警，防范安全事故发生。

8.4.3.2 危化场所安全

可通过 NIBIoT/LORA 智能烟感、NIBIoT/LORA 可燃气体探测、NIBIoT/LORA 智能门磁、NIBIoT/LORA 红外人体感应器、LoRa 特种气体变送器对校内重点危化场所，如化学实验室、锅炉房、厨房等进行综合监控，防范化学试剂偷盗、火灾等安全事故，通过 NIBIoT/LORA 网关，及时上报至平台。

8.4.3.3 车库安全

可通过部署智能烟感、电气火灾探测器、视频监控设备等，对电动自行车、新能源车停放地进行智能管理，对车库内的用电安全、车辆安全进行监控，做到快速发现及预警，防范充电事故、火灾事故，通过 WiFi 传输或者报文传输，及时上报至平台。

8.4.3.4 消防管网安全

可通过智能消防栓、消防末端水压等物联网设备，对校内消防设施进行智能管理，对消防水压进行动态监控，出现水压异常情况快速预警，并通过后台管理平台，告知水压异常位置，确保设施安全可用，通过 WiFi 传输或者报文传输，及时上报至平台。

8.4.3.5 用电安全

可通过部署电气火灾探测器、智能空开等设备，对机房、实验室等用电集中场所进行用电负荷管理，对用电异常情况，第一时间切断电路，并在后台管理平台进行告警，防范漏电、短路、电弧引起的电气

火灾事故，通过 WiFi 传输或者报文传输，及时上报至平台。

8.4.3.6 通道安全

可通过对智能井盖、积水监测，对校内室外道路、井盖进行管控，实现对井盖移动、井盖损毁、井下水位、井下异常气体浓度等多维度监测，同时可对于室外道路积水情况进行预警，防范道路井盖损毁、暴雨积水等安全隐患或事故，通过 WiFi 传输或者报文传输，及时上报至平台。

8.4.3.7 厕所异味

可使用 LoRa 气体变送器，及时监测氨气、硫化氢等恶臭气体浓度，对厕所异味进行自动监测感知，当监测到异味时，可自动喷洒除味剂或联动排风扇，做到自动监测自动处置，如无效，可通过通过 LoRa 网关，及时通知管理人员。

8.4.4 学生信息管理系统对接

应用内使用到的学生人像信息和照片信息，可通过校园中的学生信息管理系统进行数据的对接，开放学生信息数据，为后期人像识别、宿舍管理、考勤管理提供了准确的基础数据。

8.4.5 认证一体机对接

通过对校园内网，服务器和认证一体机进行数据交互，服务器可以新增访客信息或者临时员工信息，对于后期考勤系统、物业人员管理等应用提供了基础信息。

8.4.6 门禁系统对接

通过对校园内网，服务器和门禁系统进行数据交互，服务器可以通过对门禁信息数据的分析采集，进行校园安全的布控和闸机的控制。

8.4.7 教育云服务器对接

进行教育云服务器的申请和授权，将校园内部系统化分析，统计展示的数据，上传存储到教育云中，为综合统计展示应用提供大数据的基础。

8.5 功能平台层

8.5.1 集成管理

可将多校区不同功能的智能化系统，通过统一的信息平台实现相互关联、协调和统一以形成具体信息集成、资源共享及优化管理等综合功能的完整系统。

8.5.2 业务功能

业务功能是为智慧校园后勤提供业务和功能数据共享平台，可包括：业务管理、业务共享、业务协作调度、业务迁移管理、业务运维管控等功能分别对应不同的业务系统。

8.5.3 运行功能

8.5.3.1 运行功能是为确保智慧校园后勤服务的工作质量，可优化其中的软件系统与硬件设备，智能化监控故障问题，提出故障的解决措施。

8.5.3.2 宜在工作中将硬件设备与软件系统的积极作用发挥出来，融入智慧校园后勤的相关运行服务

系统。

8.5.4 AI 功能

可根据校园后勤场景，使用语言识别、图像识别、智能分析、模拟技术和人类智能的方法来构建自有应用体系支持智慧校园后勤运营。

8.5.5 开放功能

可利用智慧校园后勤建设运行中产生的数据，在日常生活中或使用过程中，通过智慧校园开放平台的各种统一规范为后期添加新功能，在保证系统的安全性前提下，提高系统可用性和便捷性。

9 应用层

9.1 智慧校园后勤管理平台

可构建一个开放、协作的运营应用环境，满足校园后勤管理和服务工作需求，通过智慧后勤支撑层的各类型数据的集中采集、存储、展示、应用，进行智慧校园后勤指挥与决策。

9.2 智慧校园环境

通过物联网技术将各种信息传感设备和大数据等相关技术对校园环境进行分析，包括校园空气智能检测、校园室内温度、湿度智能检测、校园环境噪声智能分析等应用。

9.2.1 校园空气智能检测

可选择在校园内的教室、食堂、宿舍、图书馆、实验室等不同场所进行室内颗粒物的采样，通过激光尘埃粒子计数器等测量工具测量了颗粒物数浓度变化。

9.2.2 校园室内环境智能监测调节

校园室内环境智能监测调节系统架构如图 5 所示。在建设过程中，可利用温度、湿度传感器对室内的温度和湿度进行智能监测，然后利用光传感器和二氧化碳浓度传感器对室内的光线强度及二氧化碳含量进行收集，采用物联网技术和无线传输等技术进行数据传输。

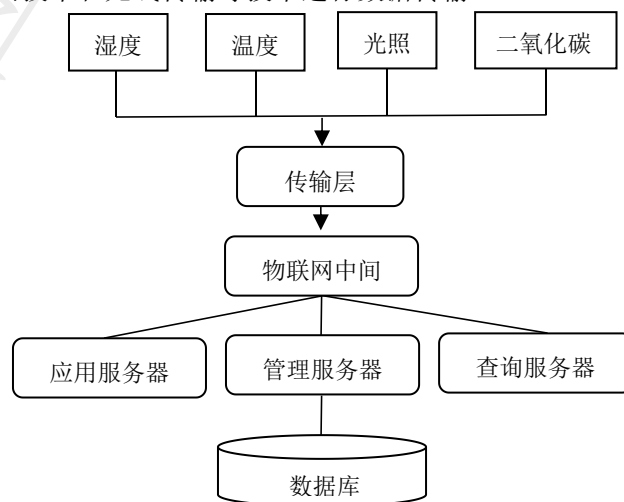


图 5 室内温度湿度智能监测调节系统架构示意图

9.2.3 校园环境噪声智能分析

可通过安装在校园教学区和学生生活区的数字式噪声计，参照 GB 3096-2008 的方法对校园环境噪声采用普查监测法和定点监测法相结合的方法布设监测点位，选取校园中具有代表性的 15 个监测点，参照表 1 的规定对校园内的噪音进行分析。

表 1 声环境质量评价标准

单位为分贝

重度污染	中度污染	轻度污染	较好	好
>65.0	60.1~65.0	55.1~60.0	50.1~55	≤50.0

9.2.4 校园绿化实时监测

可通过物联网的监测、管理、筛选计算和推送服务系统发挥实时监控、数据统计分析、工作控制和预警功能，达到校园内师生与自然的感知、互动更好地发挥校园绿化的生态价值，对绿化实现了智能化科学管理。

9.3 智慧校园公共服务

9.3.1 概述

可运用传感器、通信技术和云计算等多项技术，为校园后勤提供智慧服务；智慧校园公共服务包括但不限于：

- a) 公共服务预订管理系统；
- b) 校园地理信息系统；
- c) 智能车辆预订系统；
- d) 设施设备管理系统；
- e) 公共区域智能卫生保洁管理系统；
- f) 区域人流分布管理系统等应用。

9.3.2 公共服务预订管理系统

可通过建设一套集自修教室、餐饮、校车、送水、会议预定、浴室预订等统筹集中管理、数据统计分析、自动报警为一体的智能预订管理服务系统（见图 6），实现公共服务简单快捷预定、通知高效及时发布、会议自动提示、会务人员统计分析、送水自动预约、智能高效餐饮管理，以及后勤服务自动统筹等功能。

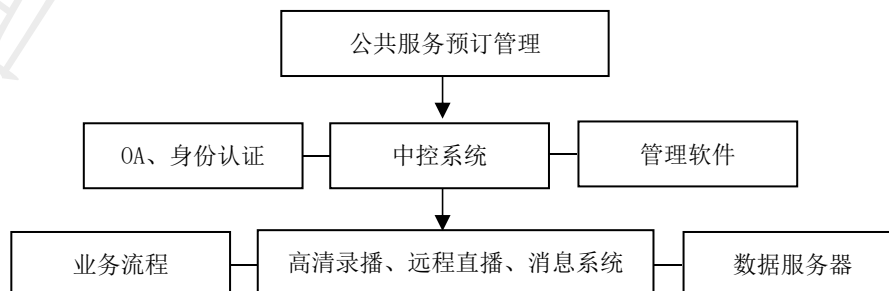


图 6 公共服务预订管理系统架构示意图

9.3.3 校园地理信息系统

可在智慧校园后勤建设中运用 GIS 技术和通信技术（见图 7），通过三维应用于校园教学楼、宿舍楼、校园道路等基础设施构建出的虚拟校园模型，实现校园地图管理、路径规划、路径详情，空间信息等。

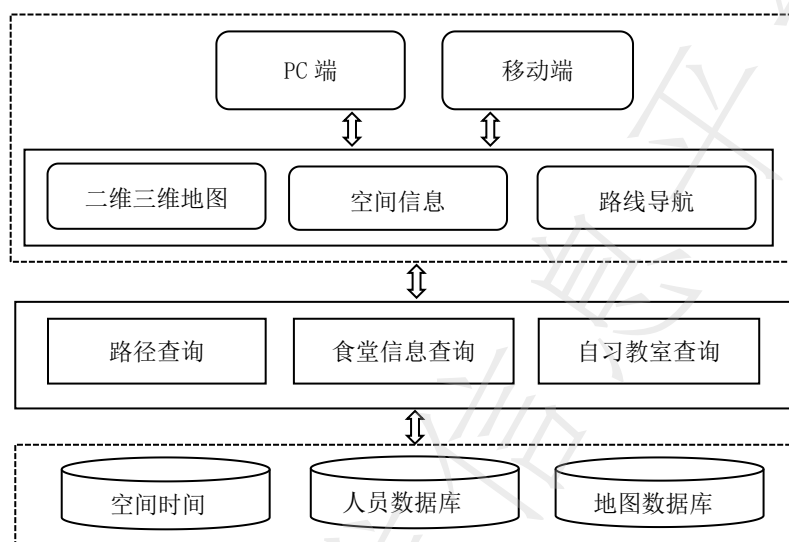


图 7 校园地理信息系统架构示意图

9.3.4 设施设备管理系统

设施设备管理系统是管理校园内各类智慧后勤设施的运行应用，包括但不限于：

- a) 设施设备状态；
- b) 设施设备信息管理；
- c) 设施设备运行记录；
- d) 设施设备运营管理；
- e) 设施设备维修记录；
- f) 设施设备事件提醒，如饮水机滤芯更换提醒、热水器定期检查维保提醒等。

9.3.5 公共区域智能卫生保洁管理系统

可对校园内的公共区域环境卫生保洁状态进行监测、气味分析提供服务，包括但不限于：

- a) 高清视频监控；
- b) 消毒卫生管理；
- c) 保洁自动提醒；
- d) 清洁机器设施管理。

9.3.6 区域人流分布管理系统

可基于人口热力图提供的动态聚合人流数据获得更精确人流量分布系统（见图 8），并对校园环境空间、道路设施与人流行为进行分析比较，对校园空间布置、道路设置等起到更好指导作用；人流分布数据包括但不限于：

- a) 教学楼人流；
- b) 宿舍区域人流；
- c) 食堂人流分布；

d) 浴室人流分布。

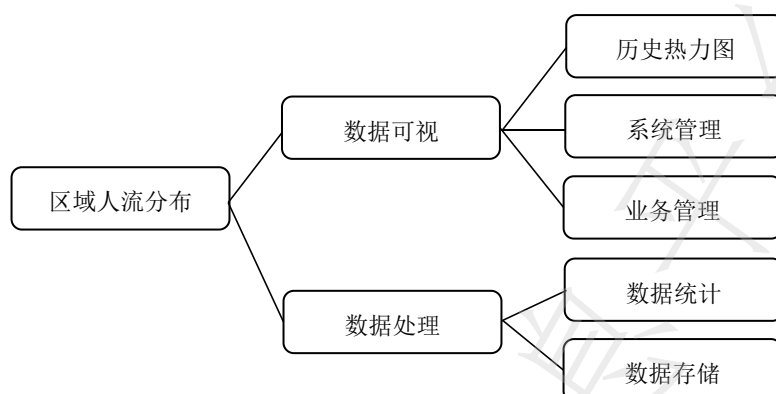


图8 区域人流分布管理系统架构示意图

9.4 智慧综合管理平台

9.4.1 绿色智慧建筑

9.4.1.1 可利用物联网、互联网和大数据等技术,参照 GB/T 50378-2019 中关于绿色建筑的评价指标来管理校园和服务校园,管理内容包括但不限于:

- a) 食堂;
- b) 宿舍;
- c) 教学楼;
- d) 实验科研楼。

9.4.1.2 平台架构如图9所示,可具备建筑能耗管理、室内空气质量管理、疫情防控管理、设施设备管理、建筑物信息管理、物业报修管理、水电气系统管理和通风采光、空调监测、垃圾分类监测等功能。

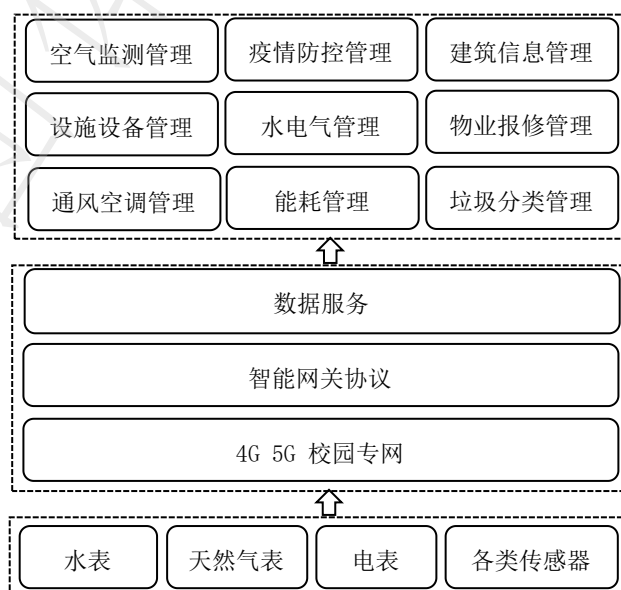


图9 绿色智慧建筑管理平台架构示意图

9.4.2 智慧校医院管理

可在超高清影像和 5G 等高速网络等技术的支持下,选择在校医院进行远程智慧医疗服务(见图 10),在 5G 等高速网络的支持下连接更多的远程智慧医疗设备,收集师生体温数据、出行轨迹、接触人群等信息。

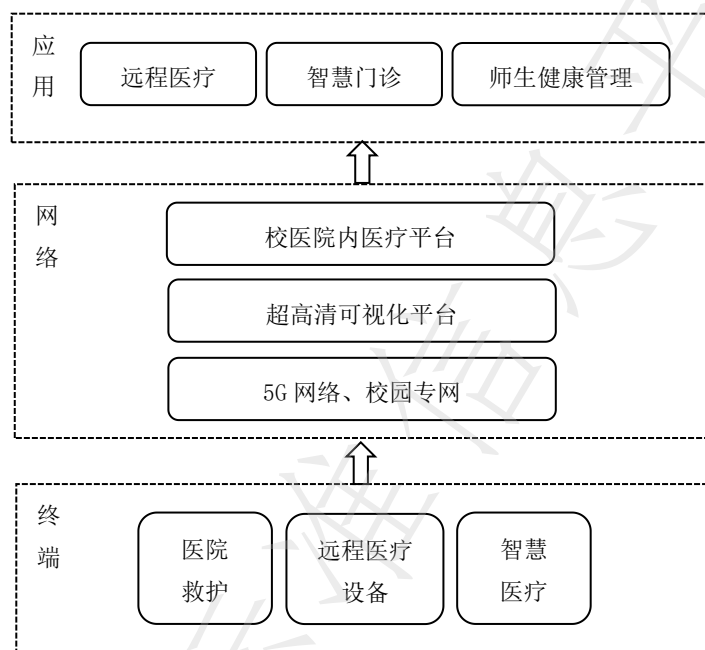


图 10 智慧校医院管理示意图

9.4.3 智慧水务管理

可采用先进的成套设备及集成传感器,设备运行实时监测、故障预警与决策、设备生命周期管理、设备维护及工单管理、设备信息综合查询、能耗管理。

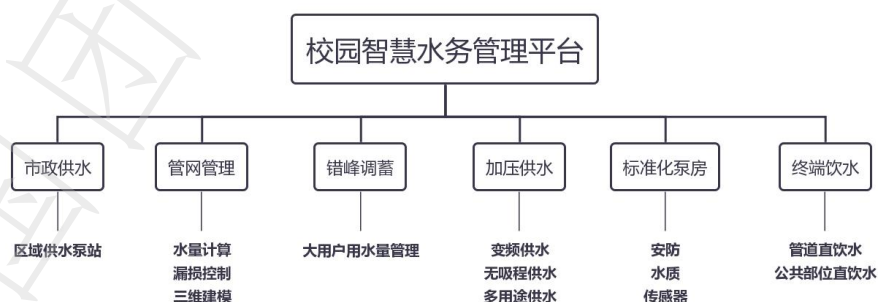


图 11 智慧水务管理架构示意图

9.5 智慧学校食堂运行监测平台

9.5.1 食品安全信息追溯平台

可通过食品安全信息追溯管理平台(见图 12),运用物联网信息技术,对供应学校的食品产供销各个环节(包括种植养殖、生产、流通、销售和餐饮服务等)进行有效监控,实现学校食品来源可追溯、

去向可查证、责任可追究，强化食品质量安全，保障师生的身体健康。

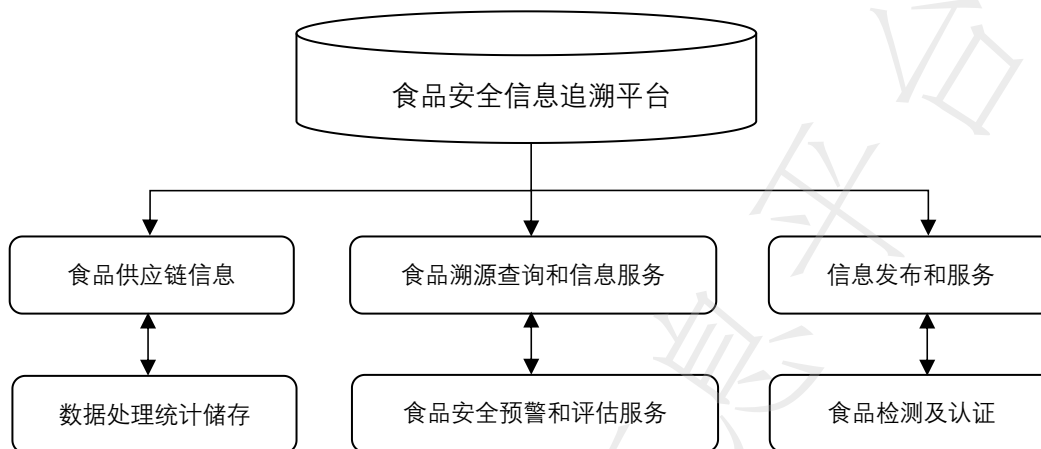


图 12 食品安全信息追溯管理平台架构示意图

9.5.2 食堂废弃油回收管理系统

可应用大数据、物联网技术实现对学校餐厨废弃油脂全过程进行实时数据记录与监控，建立餐厨废弃油管理系统。

9.6 智慧校园交通

可利用 5G 高速网络，建立智慧校园交通管理系统（见图 13），通过大数据和边缘计算实时传输，提早规划好进校车辆行驶轨迹，避开学生上下课高峰，优化校园整体道路，在特殊时间段封闭道路缓解校园交通压力，通过进入校园车辆配备传感器降低车速、实时监控车辆行驶轨迹，参照一定秩序和规则指挥车辆在校园内的行驶。

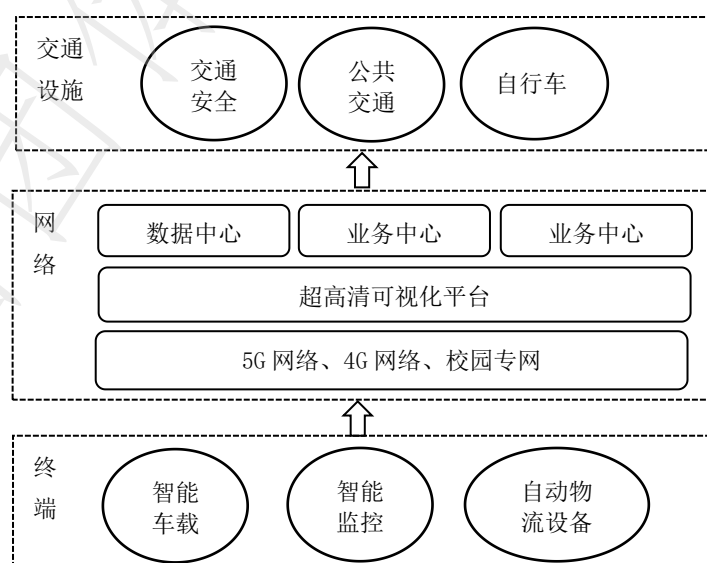


图 13 智慧校园交通架构示意图

9.7 智慧资产管理

可依靠物联网技术设备、互联网技术和大数据技术等对校园资产进行有效的统计与分析，参照资产特性对资产进行科学划分，如资产数据、业务流程、日志信息、信息管理等，最后对资产进行综合性管理。

9.8 智慧综合监控系统

9.8.1 智慧安防监控系统

9.8.1.1 智慧安防监控系统架构如图 14 所示。可利用物联网和大数据等技术在校园出入口、校园边界、校园道路、办公楼、教学楼、食堂、体育场、学生公寓和实验室等场所，采用智能高清摄像机和自动跟踪技术进行无线和有线相结合的传输方式。

9.8.1.2 智慧校园安防监控系统软件是由核心数据服务器和客户端工作站共同组成，需要具备数据库、核心软件、用户管理、日志管理、故障管理、权限管理等多方面的功能。

9.8.1.3 可在图书馆、教学楼、学生公寓、办公楼、实验室等重要场所的出入口安装校园门禁系统，对校园的出入管理控制。

9.8.1.4 宜根据需要建立智慧视频监控系统，包括高清视频实时监视和存储功能，确保及时查看校园内情况；还可以使用具有图像分析预处理功能，可以对人脸识别、人员密集、人群躁动等情况进行有效预防。



图 14 智慧安防监控系统架构示意图

9.8.2 智慧消防监控系统

9.8.2.1 可利用 RFID（射频识别）、无线传感、云计算、大数据等技术，通过互联网、无线通信网、专网等通信网络，对消防设施、器材、人员等状态进行智能化感知、识别、定位与跟踪，实现实时、动态、互动、融合的消防信息采集、传递和处理，通过信息处理、数据挖掘和态势分析。

9.8.2.2 可参照 DG/TJ 08-2251-2018 的要求，建立远程监控系统、网络通信系统、自动火灾报警系统、数据采集系统、信息处理传输储存系统等多系统，接入电气火灾监控系统或装置，实时监测漏电流、线缆温度等。

9.8.3 人员轨迹分析系统

9.8.3.1 基于校园高清监控视频，可使用多目标跟踪技术，在一定时间内进行位置坐标采样，建立形成人员轨迹分析系统（见图 15）。

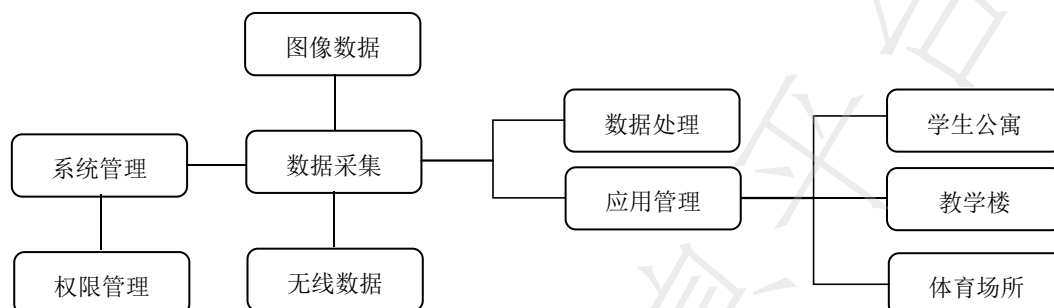


图 15 人员轨迹分析系统架构示意图

9.8.3.2 可采用边缘计算、分布式并行算法等技术并结合校园无线网络、蓝牙、UWB 超宽带等定位技术，对人员的连接时长、连接信息、信号强度等进行分析得出地理信息位置，建立校园人员轨迹分析系统（见图 16）；应用区域包括但不限于校园公共区域、图书馆、教学楼、宿舍楼、体育馆等场所。

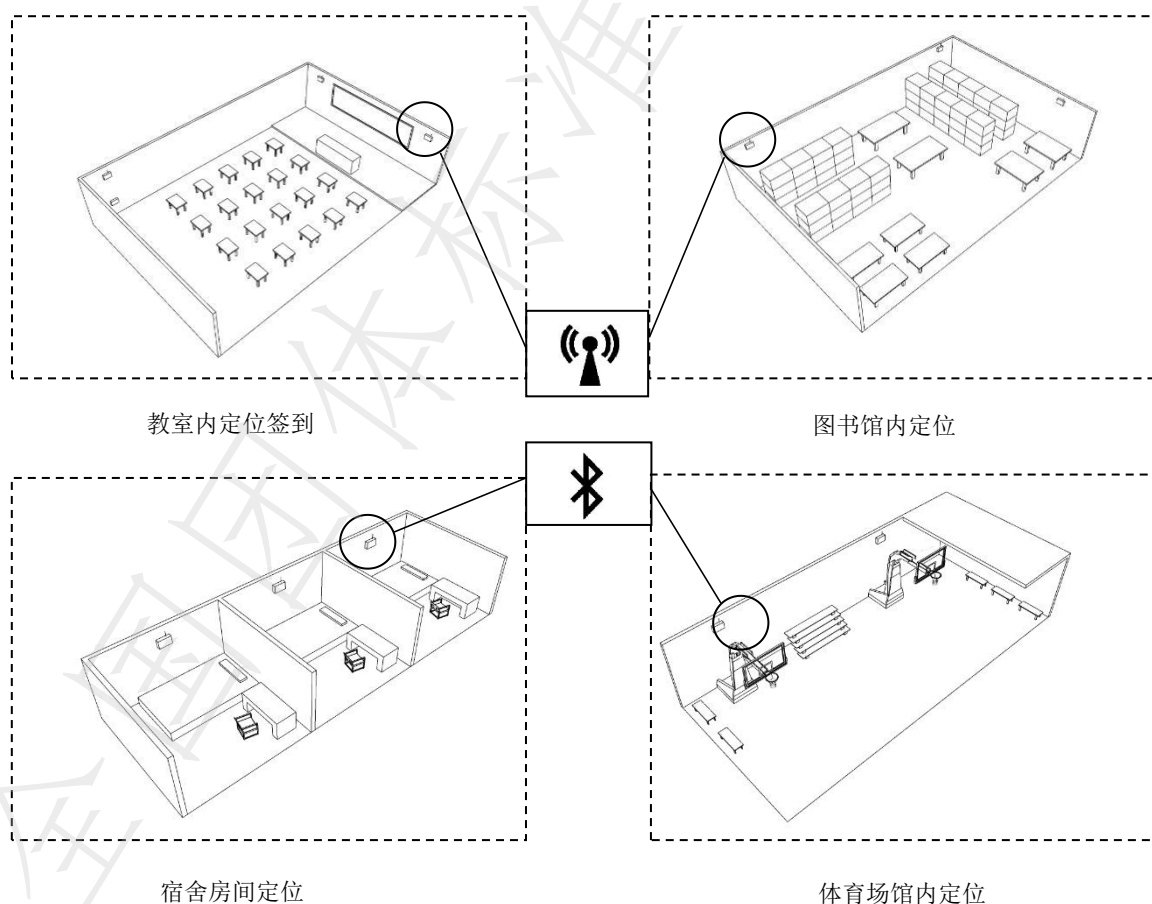


图 16 校园人员定位系统架构示意图

9.9 智慧决策平台

可运用数据分析对校园后勤服务的需求进行分析，建立数据库、模型、数据储存等形式结合数据可视化算法和数据挖掘工具解决校园后勤保障服务中提出的问题，包括分析物业服务、公寓服务、食堂服务、交通服务、环境卫生服务以及分析学生当前校园生活规律等，为校园后勤决策提供科学依据。

9.10 智慧服务监督平台

可利用大数据采集、数据处理、数据融合，统计分析校内师生对校园后勤服务的投诉意见和建议，对发现的问题进行及时处理解决，实现智慧校园后勤督查平台及时响应的功能，如图 17 所示。

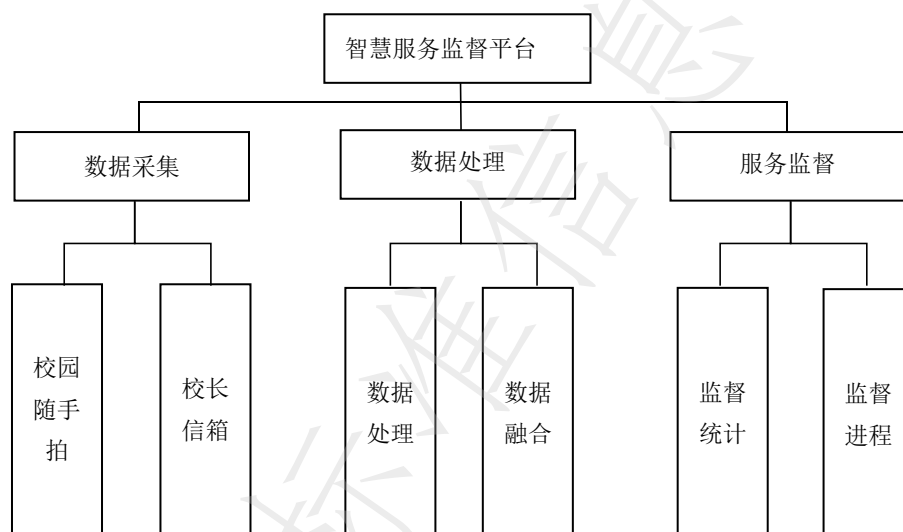


图 17 智慧服务督查平台架构示意图

10 系统安全体系

可参照 GB/T 36342—2018 中第 10 章的要求进行建设并应用。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2887-2011 计算机场地通用规范
 - [2] GB/T 20518-2006 信息安全技术 公钥基础设施 数字证书格式
 - [3] GB/T 21671 基于以太网技术的局域网系统验收测评规范
 - [4] GB/T 31068-2014 普通高等学校安全技术防范系统要求
-

全国团体标准信息平台