

中小学智慧校园 项目建设

白 皮 书

重庆拓慧创智科技有限公司
2019 年度

目 录

| | |
|---------------------|----|
| 1. 项目背景..... | 1 |
| 1.1. 项目背景..... | 1 |
| 1.2. 需求分析及项目目的..... | 2 |
| 2. 项目系统设计..... | 2 |
| 2.1. 系统设计原则..... | 3 |
| 2.2. 系统设计目标..... | 4 |
| 3. 项目建设..... | 4 |
| 3.1. 概述..... | 4 |
| 3.2. 人脸识别门禁系统..... | 5 |
| 3.2.1. 系统概述..... | 5 |
| 3.2.2. 系统设计说明..... | 5 |
| 3.2.3. 系统架构..... | 6 |
| 3.2.4. 系统可实现功能..... | 7 |
| 3.2.5. 系统组成..... | 8 |
| 3.2.6. 主要设备说明..... | 12 |
| 3.3. 电子班牌管理系统..... | 13 |
| 3.3.1. 系统概述..... | 13 |
| 3.3.2. 系统设计说明..... | 14 |
| 3.3.3. 系统架构..... | 15 |
| 3.3.4. 系统功能..... | 15 |
| 3.3.5. 主要设备说明..... | 41 |
| 3.4. 智慧教室系统..... | 41 |
| 3.4.1. 系统概述..... | 41 |
| 3.4.2. 系统设计说明..... | 43 |
| 3.4.3. 系统架构..... | 45 |
| 3.4.4. 系统功能..... | 45 |
| 3.4.5. 系统组成..... | 46 |
| 3.4.6. 主要设备说明..... | 51 |
| 3.5. 刷脸支付系统..... | 55 |
| 3.5.1. 系统概述..... | 55 |

| | |
|---------------------|----|
| 3.5.2. 系统功能..... | 56 |
| 3.5.3. 主要设备说明..... | 58 |
| 3.6. 智慧路灯系统..... | 59 |
| 3.6.1. 系统概述..... | 59 |
| 3.6.2. 系统设计说明..... | 59 |
| 3.6.3. 系统架构..... | 60 |
| 3.6.4. 系统功能..... | 60 |
| 3.6.5. 主要设备说明..... | 63 |
| 3.7. 智慧图书馆系统..... | 63 |
| 3.7.1. 系统概述..... | 63 |
| 3.7.2. 系统设计说明..... | 64 |
| 3.7.3. 系统架构..... | 65 |
| 3.7.4. 系统功能..... | 65 |
| 3.7.5. 主要设备说明..... | 68 |
| 3.8. 智慧档案管理系统..... | 74 |
| 3.8.1. 系统概述..... | 74 |
| 3.8.2. 系统设计说明..... | 75 |
| 3.8.3. 系统架构..... | 75 |
| 3.8.4. 系统功能..... | 76 |
| 3.8.5. 主要设备说明..... | 78 |
| 3.9. 智慧校车管理..... | 81 |
| 3.9.1. 系统概述..... | 81 |
| 3.9.2. 系统设计说明..... | 82 |
| 3.9.3. 系统架构..... | 82 |
| 3.9.4. 系统功能..... | 83 |
| 3.9.5. 主要设备说明..... | 84 |
| 3.10. 学生定位管理..... | 85 |
| 3.10.1. 系统概述..... | 85 |
| 3.10.2. 系统设计说明..... | 85 |
| 3.10.3. 系统架构..... | 86 |
| 3.10.4. 系统功能..... | 86 |
| 3.10.5. 主要设备说明..... | 88 |

| | |
|----------------------|-----|
| 3.11. 智慧能源监控 | 89 |
| 3.11.1. 系统概述..... | 89 |
| 3.11.2. 系统设计说明..... | 90 |
| 3.11.3. 系统架构..... | 90 |
| 3.11.4. 系统功能..... | 91 |
| 3.11.5. 主要设备说明..... | 92 |
| 3.12. 智慧安防系统 | 94 |
| 3.12.1. 系统概述..... | 94 |
| 3.12.2. 系统设计说明..... | 94 |
| 3.12.3. 系统架构..... | 94 |
| 3.12.4. 系统功能..... | 96 |
| 3.12.5. 主要设备说明..... | 97 |
| 3.13. 校园智慧消防系统 | 98 |
| 3.13.1. 系统概述..... | 98 |
| 3.13.2. 系统设计说明..... | 98 |
| 3.13.3. 系统架构..... | 99 |
| 3.13.4. 系统功能..... | 100 |
| 3.13.5. 主要设备说明..... | 101 |
| 3.14. 机器人应用系统 | 104 |
| 3.14.1. 系统概述..... | 104 |
| 3.14.2. 系统核心架构..... | 104 |
| 3.14.3. 系统功能..... | 105 |
| 3.15. 更多系统应用 | 106 |
| 4. 项目分析..... | 106 |
| 4.1. 项目必要性..... | 106 |
| 4.2. 项目可行性 | 107 |
| 5. 效益分析..... | 108 |
| 5.1. 经济效益分析 | 108 |
| 5.2. 社会效益分析 | 108 |
| 6. 总结..... | 108 |

1. 项目背景

1.1. 项目背景

随着物联网、大数据和云计算等技术的普及推广，中小学校信息化的进程也稳步迈进，2012年教育部印发了《教育信息化十年发展规划》，规划中提出以数字化校园建设为基础的智慧校园建设是高等教育信息化建设核心任务之一。

从国家教育部在 2016 年正式提出智慧校园建设四年规划任务以来，“互联网+教育”越来越受到人们的关注，智慧校园建设是教育信息化 2.0 规划中的重要工作之一。同时，校园作为教师和学生的教学和学习的主要场地，可以说是人们多年来关注的重点，而随着“智慧”为主题的技术变革，智慧校园开始应时代步伐而生。智慧校园具有智慧技术、智慧应用、智慧管理等特征，已经成为新的建设热点。

智慧校园是在数字校园基础上更深层次的发展，是校园信息化发展到一定阶段所产生的更高级的形态，就是以物联网、大数据、云计算等技术为基础，将物理空间与数字空间有机衔接，为师生建立智能开放的教育教学环境和便利舒适的生活环境，改变师生与学校资源、环境的交互方式，开展以人为本的个性化创新服务，实现学校智慧运行，支撑学校开展智慧教育。

为深入贯彻落实党的十九大精神，加快教育信息化建设，培育创新驱动发展新引擎，结合国家“互联网+”、大数据、新一代人工智能等战略实施和《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》

《教育信息化十年发展规划（2011-2020 年）》《国家教育事业发展规划“十三五”规划》等文件要求，我司依托现有信息化基础平台和应用平台，立足智慧校园实际，运用人工智能、顶层设计等先进技术和理念进行智慧校园的建设，依托人工智能、物联网、云计算、云操作系统、云存储、虚拟化等先进技术的优势，积极推进智慧校园应用，致力为中小学校园打造基于数字信息化的人工智能智慧校园，进一步强化信息化校园内涵建设、特色发展，提高中小学校园综合管理水平和公共服务能力。

1.2. 需求分析及项目目的

充分发挥物联网、人工智能、大数据、移动互联网的高新技术优势，全面提升中小学校园信息化管理水平，将现代人工智能技术和传统的高效管理模式进行有机结合，归纳智慧校园的内涵与特征基础，立足新技术，从多维度提出智慧校园服务内涵与体系，构建全新的信息化、智能化管理模式和基于现代人工智能技术的信息化管理平台，以实现智慧校园管理工作的全面感知、开放共享等方面，使得学校管理工作更加智能化、数字化、逻辑化、高效化，充分提高学校的综合管理水平和管理效率，大量减少了中小学校园对学校管理体系的人力、精力投入。

2. 项目系统设计

为确保智慧校园项目系统的建设成功与可持续发展，在智慧校园项目系统的建设与技术方案设计时我们遵循如下的原则：

2.1. 系统设计原则

1) 统一设计原则

统筹规划和统一设计系统结构。尤其是智慧校园项目应用系统平台建设结构、数据模型结构、数据存储结构以及系统扩展规划等内容，均从全局出发、从长远的角度考虑。

2) 先进性原则

智慧校园项目系统构成必须采用成熟、具有国内先进水平，并符合国际发展趋势的技术和软件产品。

3) 高可靠/高安全性原则

智慧校园项目系统设计和数据架构设计应充分考虑系统安全性/可靠性。

4) 标准化原则

智慧校园项目系统各项技术遵循国际标准、国家标准、行业和相关规范。

5) 适用性原则

保护已有资源，急用先行，在满足应用需求的前提下，尽量降低建设成本。

6) 可扩展性原则

智慧校园项目系统设计要考虑到业务未来发展的需要，尽可能设计得简明，降低各功能模块耦合度，并充分考虑兼容性，支持对多种格式数据的存储。

2.2. 系统设计目标

一是为广大师生提供一个全面的智能感知环境和综合信息服务系统，提供基于角色的个性化定制服务；

二是将基于人工智能的信息服务融入学校的各个应用与服务领域，实现互联和协作；

三是通过智能感知环境和综合信息服务系统，为学校内部管理提供一个相互交流和相互感知的接口；

四是通过智能感知环境和综合信息服务系统，提升学校综合管理水平和工作质效。

3. 项目建设

3.1. 概述

本项目所述智慧校园是以中小学校园基本需求为依托，部署人脸识别、智慧教室、信息发布、智慧安防、智能感知等系统应用，采用人工智能、物联网、云计算、大数据分析、移动互联等现代高新信息技术，实现校园内部多维度人工智能管理应用服务，全面提高校园管理工作科技化、信息化、智能化水平。

3.2. 人脸识别门禁系统

3.2.1. 系统概述

校园安全管理一直是政府、学校、家长最关注的问题，目前大部分学校还是使用刷卡签到方式进出校园。一方面，刷卡无法保证进出人员身份的准确性，另一方面，可能出现他人盗用刷卡进出校园，特别是幼儿园可能出现冒领学生的情况。人脸识别门禁系统能有效地解决这一问题。人脸识别具有身份唯一性，能有效保障校园人员进出安全管理。

在学校出入口及重要区域出入口的门禁闸机上安装专业的人脸抓拍摄像头，人脸识别门禁控制系统服务器并入到校内网统一管理。通过客户端中设置的黑白名单，自动过滤放行，白名单无需停留配合，无感秒级开门，语音提示人员通行；黑名单实时对比预警。智能高效的协助安保人员提升管理效率。

3.2.2. 系统设计说明

利用人脸识别软硬件技术，实现安全智能和具有高安全性的身份鉴别验证系统。配合自动化门控装置进行校园出入口，校内重要单位出入口的通行控制。管理者通过系统的数据查询和分析功能，可实时掌握学校人员进出信息、学生归寝情况。为维持安全的校园环境，提供一种更加智能化的校园安全系统解决方案。

本着统一标准、分级管理、资源共享、无缝对接的设计原则，以人像比对算法为核心，整合多区域现有资源，实现准确识别、快速反映，

覆盖全面的智能人像识别应用平台。

设计目标：

- 将人脸识别作为进出学校和校内重要点位身份鉴别的条件，身份不符者门禁装置拒绝通行。
- 采用人脸识别作为家长接送学生的身份鉴别条件，对家长进行人脸拍照，对应匹配学生，教师核对无误后将学生交给家长。
- 扩展的系统能通过互联网，将来访的家长或客人，进行登记。
- 提供远程控制功能，管理员可实现远程管理。

3.2.3. 系统架构

在系统的总体结构设计上，充分考虑现状以及未来的系统扩展需求，采用多接口、开放式框架设计。

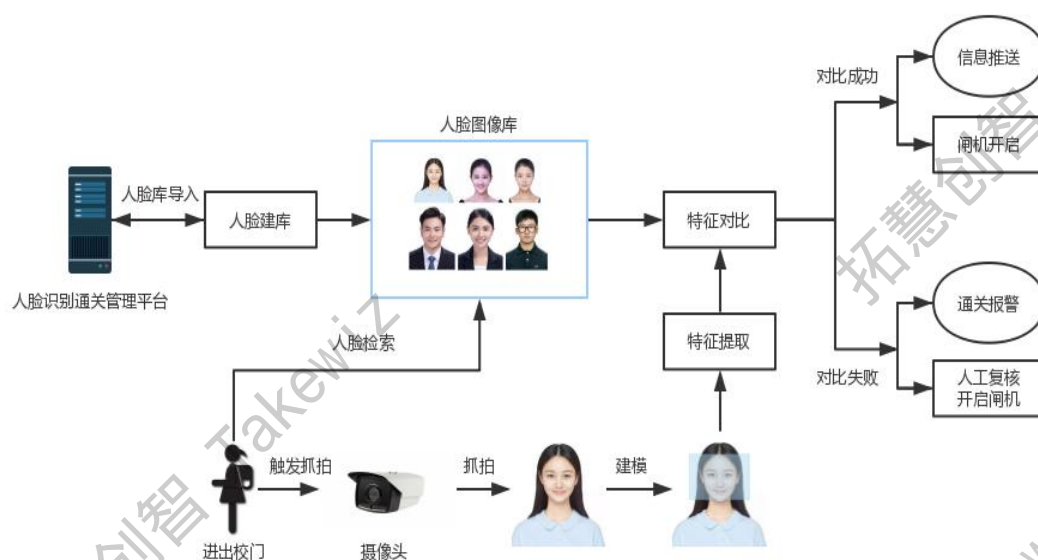


图 3.2-1 系统网络拓扑图

人脸识别系统中心平台是核心层：由学校基础数据平台、学生考勤平台、宿舍管理平台、访客平台、门禁配置平台、人脸识别管理平台等

各类模块组成，主要对系统各类应用子系统和硬件终端进行综合管理，管理业务流和数据流。

应用子系统模块：子系统是提供该系统的各类应用功能管理，包括门禁、考勤、会议签到、访客管理等子系统。通过专业定制的人脸识别设备采集员工在终端发生的各类信息，通过计算机终端，管理各类信息，为领导、老师及学生提供与人脸识别相关的各类服务。

3.2.4. 系统可实现功能

将先进的人脸识别技术应用到学校的门禁、考勤中，完成实时动态的人脸识别，实现以下功能：

- 家长放心：实时跟踪学生的到校、离校情况，并及时将这一情况利用手机短信通知家长。因此家长不管身处何地，都可以通过手机短信及时了解孩子是否准时到校、何时放学、是否需要马上回家烧饭、是否需要打电话给学校询问孩子放学、到校情况。
- 学校称心：学校利用此系统，能够快速跟踪了解学生的到校、离校情况、预防外来陌生人员的进入，同时也为学校处理学生在校外发生意外事故提供依据。
- 学生安心：学校为学生创造出安全的环境，学生对于学校的安全感加强会更安心的快速融入校内学习生活。
- 自动考勤：学校可以利用该系统作为学校师生的考勤签到系统，每月自动生成考勤报表，而无需担心考勤的准确性。
- 查询便利：系统为 B/S 架构，安装在学校服务器上，用账号密码

以网页形式访问，方便学校相关部门操作查询。

3.2.5. 系统组成

3.2.5.1. 人脸识别宿舍管理子系统

在宿舍等出入口或通道口安装专业的人脸抓拍机，在机房部署智能人脸识别宿舍管理系统服务器，通过网络把人脸抓拍机接入到服务器进行管理。创建学生名单库，设置宿舍管理预案等操作，学生回宿舍，无需主动配合，无感通过快速抓拍识别，智能自动生成报表，并支持二次复核补签，智能高效提升宿管人员管理。

如何建立一个安全的校园环境，保障师生们的学习、生活安全一直是教育部门和社会各界关注的焦点。而学校宿舍/大门的管理，更是重中之重。

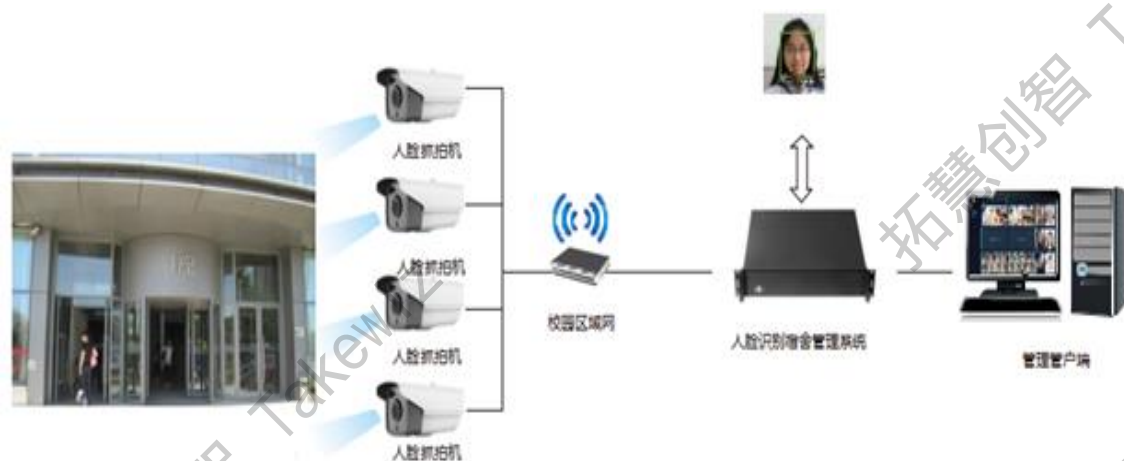


图 3.2-2 人脸识别门禁系统示意图

实现功能：

➤ 自动生成报表

实名制出入数据汇总出晚归、夜不归宿的学生，校舍管理人员无须

人工查寝，通过电脑把记录进行分析，自动生成需要的名单。

➤ 快速抓拍对比

通过采用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像或视频流，并自动在图像中检测和跟踪人脸，进而对检测到的人脸进行脸部的一系列相关技术，包括人脸图像采集、人脸定位、人脸识别预处理、记忆存储和比对辨识，达到识别不同人身份的目的。

➤ 人脸精准识别

利用生物识别技术有效规避外来人员随意进出宿舍，降低校园不安定因素；同时大大提高了查寝效率，实时直观的查询夜不归宿的学生或长时间未归宿舍等问题。

➤ 查询功能

实时查看出入门禁、考勤数据和相关报表，自动识别不同类别的人员权限，如普通学生、走读生、在职生、实习生、教职工、校外人员等；支持请假、出差和节假日等功能；可按时间段指定授权人员（如：晚上22:00时后学生不能出校门）；可指定或限制不同人员某一时间段的出入次数（如：普通学生一日只能出校2次）。

➤ 实名制相关应用

所有的宿舍楼出入口进行精确的身份识别，实现无障碍通道，校舍学生自助实名包裹信件等自助投递收取，宿管老师人脸识别考勤实时查看监控、自动化分宿舍、特殊情况短信通知。

3.2.5.2. 人脸识别进出口管理子系统

学校大门的管理一般通过保安人员进行管理，这种方法存在一定安全隐患，如管理混乱、容易人为疏忽让一些外来闲杂人员混入等。现在虽然很多学校大门采用了传统的刷卡方式进入校区，但是很多学生卡片丢失问题对校区管理也存在一定的安全隐患。为了更好地加强对校区安全的管理，防止外来闲杂人员进入，为学生提供安全、舒适的学习生活环境，我们推出了校园进出口人脸识别门禁系统方案。使用本方案后，学生进入校区时，不需要刷卡开门，只需要在人脸识别机上刷脸进出即可，这样既可以解决校方卡片的成本问题，又不用担心卡片丢失以后的安全问题，最大限度的提高了校区的安全系数。

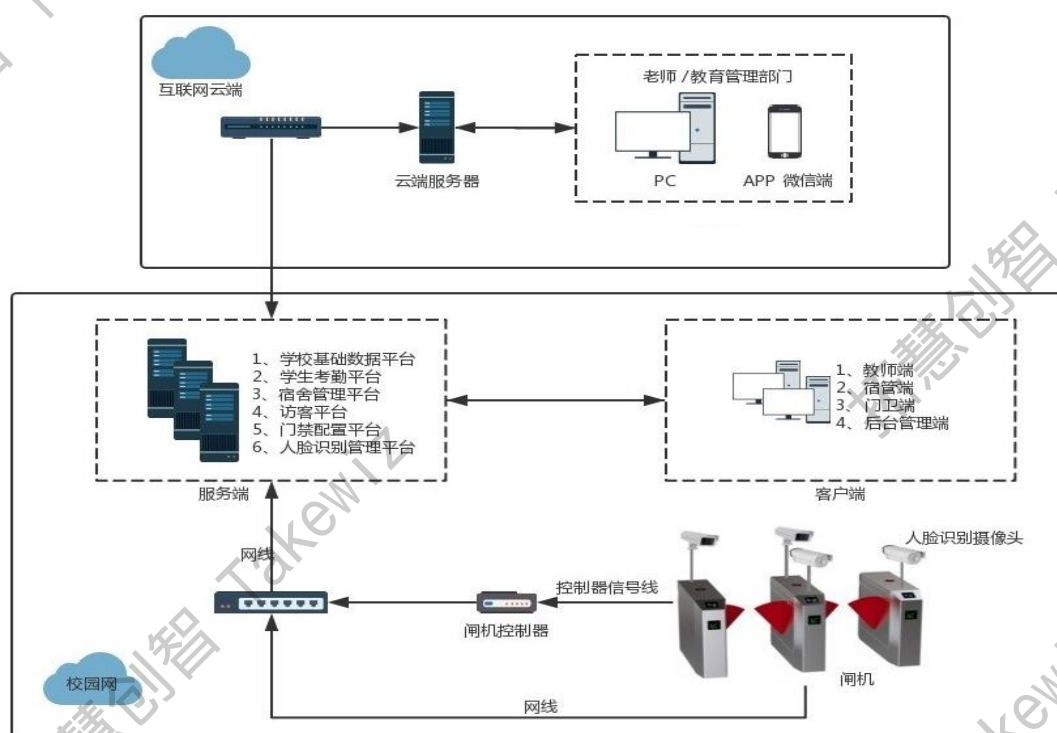


图 3.2-3 进出口管理系统拓扑图

实现功能：

多终端接入、管理；多门多终端数据共享；批量注册人脸信息图片，

并可通过网络下发指定用户至人脸识别门禁前端；支持扩展身份证、IC/ID 卡白名单录入；实时核验记录分屏显示；白名单管理；有效期设置；设备和软件之间支持断点续传；后台软件支持离线下发人员模板。

3.2.5.3. 智慧访客登记管理子系统

根据学校需要，使用访客管理软件和访客一体机设备加强对访客进校的登记审核工作，辅助保安做好来访人员的身份证比对、留照、确认等工作，规范来访流程和存档工作。访客管理通过二代身份证识别技术，人脸识别技术，真正做到人员、证件、照片三者统一。实现“进门登记、微信预约、人证比对、访客单打印、二维码打印、随身物品登记、记录查询、报表汇总”等功能。

系统采用最新的二代证实名认证系统，通过来访者的二代证及系统摄像头拍照片的比对功能，杜绝访客拿别人的证件在来访单位登记，真正做到实名认证安全管理。

通过配备访客一体机，实现以下要求：

- 访客可在学校网站上进行预约访问登记，经审核通过后，可持身份证访校；
- 通过手机短信或 APP 通知被访者的被访请求以及接收是否同意访问的反馈；
- 支持刷读二代身份证信息，支持访客照片拍摄，支持访单打印；
- 可即时查询班级学生名单和教师名单，确定被访者信息是否正确；
- 支持设置可疑人员名单，一旦读取到可疑人员的身份证信息，即刻

预警；同时预留可疑人员数据接口，以方便日后同步公安系统或教育局端推送的可疑人员数据信息。

3.2.6. 主要设备说明

3.2.6.1. 人脸识别闸机

智能人脸识别闸机是人行通道闸机的基础上增加了面部识别功能，其核心是通过采集访客面部特征等信息，通过对比数据库中的储存数据来判断有无进入权限，若与数据库比对成功，闸机就会自动打开，若与数据库比对失败，闸机就不会开启放行，提高人员管理的安全性。

主要功能：

- 防逆行功能；
- 通行请求记录；
- 智能联动报警；
- 远程控制功能；
- 防非法闯入；
- 防冲撞功能；
- 防夹、尾随功能。



图 3.2-4 人脸识别闸机示意图

3.2.6.2. 人脸识别对比服务器

人脸识别对比服务器是适用于各种应用情景,以灵活性和费效比为设计目标的人脸识别服务器产品。支持千万或亿万级别人脸模板的人脸识别系统,人脸识别服务器虽然支持的人脸模板数较少,但响应更迅速,部署更灵活,维护更方便,非常适合执行即时性的 1:1 人脸验证,1:N 人脸搜索任务,可应用于静态图像人脸验证,特定范围人脸搜索,特定人员出入控制(即黑/白名单视频监控)等各种情景。

主要功能:

- 支持多种人脸识别算法;
- 支持人脸照片建模;
- 支持 1:1 人脸验证,支持百万级人脸模板的 1:N 人脸搜索;
- 人员和人脸相片信息导入、查询、管理;
- 历史 1:1 人脸验证和 1:N 人脸搜索结果保存、查询、管理。



图 3.2-5 人脸识别对比服务器

3.3. 电子班牌管理系统

3.3.1. 系统概述

电子班牌是当今校园文化建设、数字化建设的系统之一,是学校日常工作、班级文化展示和拓展课堂交流等实现智慧校园的一个良好应用

载体。每个班级配置一台电子班牌，方便使用的同时极大的丰富了学校整体的信息技术环境。实现了学校日常工作与环境美化的完美融合，为全方位培育和打造校园文化环境提供了一个优质的载体。电子班牌多用来显示班级信息，当前课程信息，班级活动信息以及学校的通知信息。信息内容为文字、图片、多媒体、flash 内容等，为学生和老师提供新颖的师生交流及校园服务平台。



图 3.3-1 智慧班牌示意图

3.3.2. 系统设计说明

通过安装多功能电子班牌、传达室多功能一体机，打通并连接校园所有显示屏、将学生刷卡、人脸识别、二维码识别、智能语音等技术嵌入，实现校园数据“采集、显示、交互”智能化，构建智慧校园软硬件结合的整体环境；关注微信公众号或安装教师端 APP、就可以完成日常的教务和班级管理工作，安装家长端 APP，可完成校级信息向家长端推送，家长阅读通知回执，投票、评价、通知等实时显示，解决学校与家长之间的信息沟通问题，实现家校互通。

3.3.3. 系统架构

在系统的总体结构设计上，充分考虑现状以及未来的系统扩展需求，采用多接口、开放式框架设计。电子班牌系统平台网络拓扑结构如下图所示。



图 3.3-2 系统网络拓扑架构

3.3.4. 系统功能

3.3.4.1. 智慧呈现

智慧呈现涵括了诸多特色应用，是助力于智慧校园后台平台基础上突显电子班牌在实际应用中的强大体现。

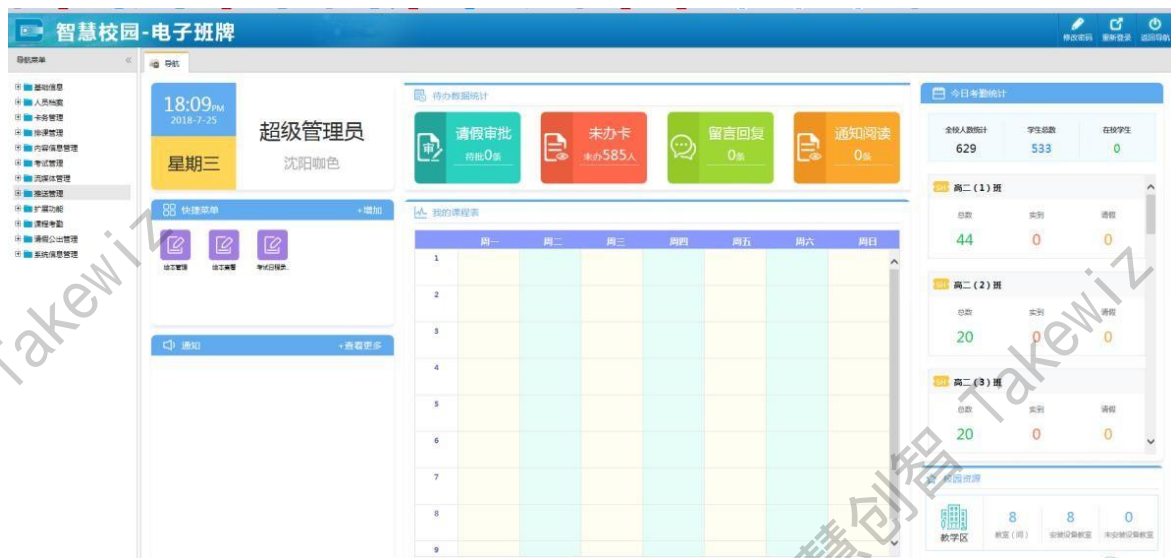


图 3.3-3 系统功能后台展示

3.3.4.2. 多模式显示

可以根据设定的时间选择班牌自动或手动切换屏显状态。具体模式分为：紧急通知模式、上课模式及当前课堂考勤模式、考试考勤模式、考试模式、走班模式以及常规模式。



图 3.3-4 多模式展示

3.3.4.3. 紧急通知

学校可以发布校级通知公告，班主任也可以发布班级公告（支持优先级、按时置顶等功能），学校也可以设置为当地教育网，新闻自动采集显示。



图 3.3-5 紧急通知

3.3.4.4. 授课模式

可实时显示班级授课内容、授课老师、授课时间、授课地点以及下节课授课教师、授课时间等。



图 3.3-6 上课模式

3.3.4.5. 走班模式

为结合现代教学需求，电子班牌特别设置普通模式及走班模式。用以满足多种教学模式的需求。（可结合移动端操作）



图 3.3-7 走班模式

3.3.4.6. 班级考勤

系统可实时反映班级的学生出勤状况信息内容。

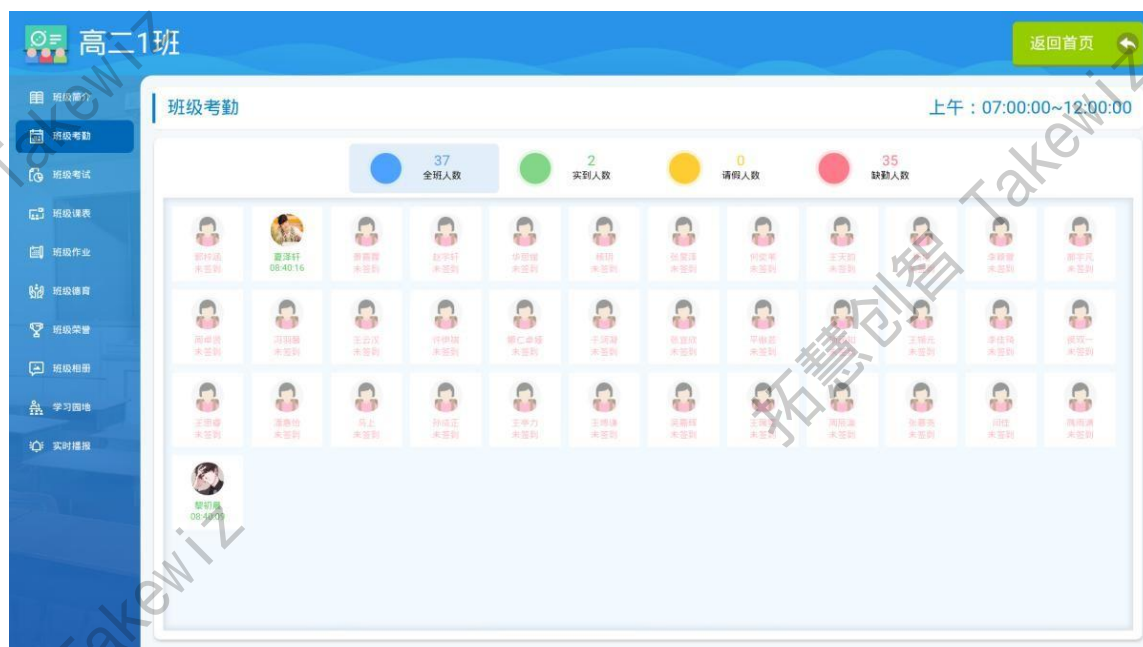


图 3.3-8 班级考勤

3.3.4.7. 请假放行

学生请假可在后台进行信息的录入,也可以在电子班牌端输入信息,通过刷权限卡给予请假放行。完成后系统会自动记录相关内容,方便日后统计查询。

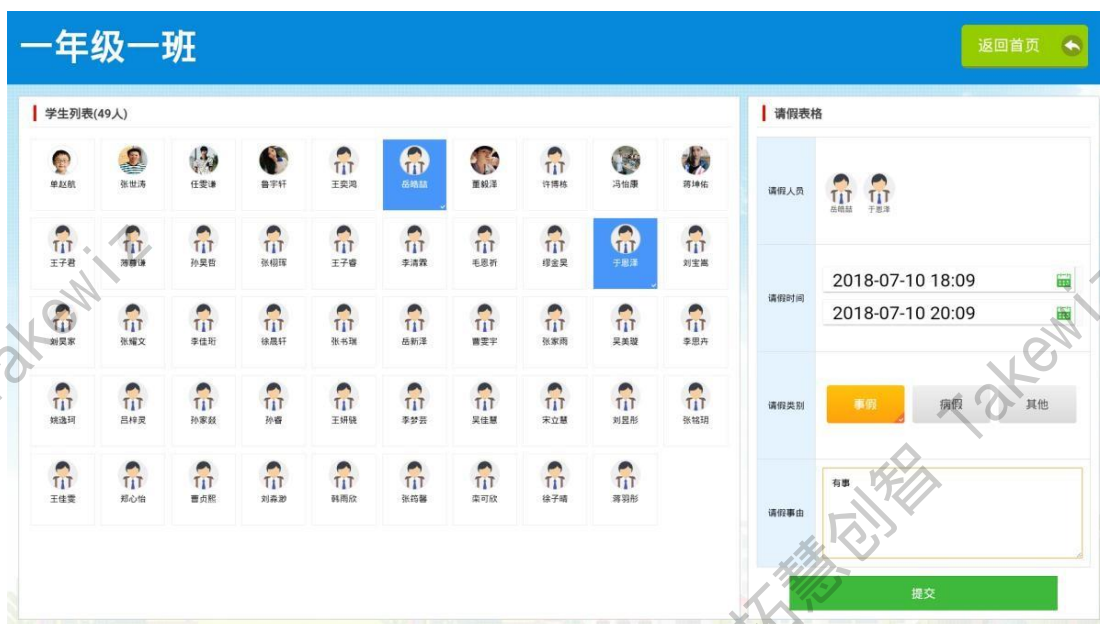


图 3.3-9 请假放行

3.3.4.8. 学生个人中心

智慧校园电子班牌方便学生自助查询,通过刷脸或者刷卡等方式登录可查询个人信息、个人签到、个人作业、个人成绩、填写调查问卷以及校园卡自助挂失和解绑功能。可以根据学校的实际需求进行信息查询定制服务。



图 3.3-10 学生个人中心

3.3.4.9. 信息提醒

孩子未刷卡时留言信息滚动提醒，学生刷卡后可以查看留言信息。



图 3.3-11 信息提示

3.3.4.10. 教学交互

智慧校园电子班牌可以作为师生在教学上的互动工具，通过搜集学生作业上交情况已评估学习情况的同时，还可在学习园地中发布学习小新闻（信息）增强学生的学习兴趣。



图 3.3-12 教学互动（一）



图 3.3-13 教学互动（二）

3.3.4.11. 课表显示

实时联动智慧排课系统，定向显示班级课表。

| 软件二班 | | 返回首页 | | | | | | |
|------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|--|
| 班级课表 | | 当天课表 本周课表 | | | | | | |
| 课节 | 周一(07-23) | 周二(07-24) | 周三(07-25) | 周四(07-26) | 周五(07-27) | 周六(07-28) | 周日(07-29) | |
| 1 08:00-08:45 | 软件工程 任课教师: 于立宏 | Android基础 任课教师: 周海亮 | .net基础 任课教师: 序言 | Java基础 任课教师: 张景瑞 | .net基础 任课教师: 序言 | Ps基础 任课教师: 冯秀玲 | Ps基础 任课教师: 冯秀玲 | |
| 2 09:00-09:45 | oracle基础 任课教师: 宋青雪 | 数据库基础 任课教师: 张明发 | Ps基础 任课教师: 冯秀玲 | C#基础 任课教师: 张丽珍 | 园艺环境知识体系 任课教师: 冯立群 | 计算机基础 任课教师: 张明发 | 马克思主义哲学与邓小平理论概述(一) 任课教师: 白丽娟 | |
| 3 10:00-10:45 | 数据结构 任课教师: 姜丽丽 | 园艺环境知识体系 任课教师: 冯立群 | 计算机基础 任课教师: 洪利军 | .net基础 任课教师: 序言 | 马克思主义哲学与邓小平理论概述(一) 任课教师: 白丽娟 | Android基础 任课教师: 周海亮 | 软件工程 任课教师: 于立宏 | |
| 4 11:00-11:45 | 马克思主义哲学与邓小平理论概述(一) 任课教师: 白丽娟 | 国际金融知识概论 任课教师: 王瑞慧 | Android基础 任课教师: 周海亮 | Ps基础 任课教师: 冯秀玲 | 高数 任课教师: 完颜峰 | 数据库基础 任课教师: 张明发 | oracle基础 任课教师: 宋青雪 | |
| 5 13:00-13:45 | 大学英语 任课教师: 杨洋 | 软件工程 任课教师: 于立宏 | 数据库基础 任课教师: 张明发 | 高数 任课教师: 完颜峰 | Ps基础 任课教师: 冯秀玲 | 园艺环境知识体系 任课教师: 冯立群 | 数据结构 任课教师: 姜丽丽 | |
| 6 14:00-14:45 | Java基础 任课教师: 张景瑞 | oracle基础 任课教师: 宋青雪 | 园艺环境知识体系 任课教师: 冯立群 | PHP基础 任课教师: 赵玉丽 | 马克思主义哲学与邓小平理论概述(一) 任课教师: 白丽娟 | 国际金融知识概论 任课教师: 王瑞慧 | 园艺环境知识体系 任课教师: 冯立群 | |
| 7 15:00-15:45 | C#基础 任课教师: 张丽珍 | Java基础 任课教师: 张景瑞 | 软件工程 任课教师: 于立宏 | 计算机基础 任课教师: 洪利军 | 大学英语 任课教师: 杨洋 | 软件工程 任课教师: 于立宏 | 国际金融知识概论 任课教师: 王瑞慧 | |
| 8 16:00-16:45 | .net基础 任课教师: 序言 | C#基础 任课教师: 张丽珍 | oracle基础 任课教师: 宋青雪 | 马克思主义哲学与邓小平理论概述(一) 任课教师: 白丽娟 | Java基础 任课教师: 张景瑞 | oracle基础 任课教师: 宋青雪 | 软件工程 任课教师: 于立宏 | |

图 3.3-14 课表显示（一）

| 课节 | 时间 | 科目 | 教师 |
|----|-------------|----|-----|
| 1 | 08:00~08:40 | 物理 | 刘伊超 |
| 2 | | | |
| 3 | 09:40~10:20 | 数学 | 黎初晨 |
| 4 | 10:30~11:10 | 英语 | 周斌 |
| 5 | 13:30~14:10 | 数学 | 黎初晨 |
| 6 | 14:20~15:00 | 数学 | 黎初晨 |
| 7 | 15:10~15:50 | 语文 | 温福 |
| 8 | 16:00~16:40 | 数学 | 黎初晨 |

图 3.3-15 课表显示（二）

3.3.4.12. 作业管理

可通过班级管理中的班级作业功能查看该科目作业的上交情况，以结果作为统计班级学习情况以及其他评分的标准依据。

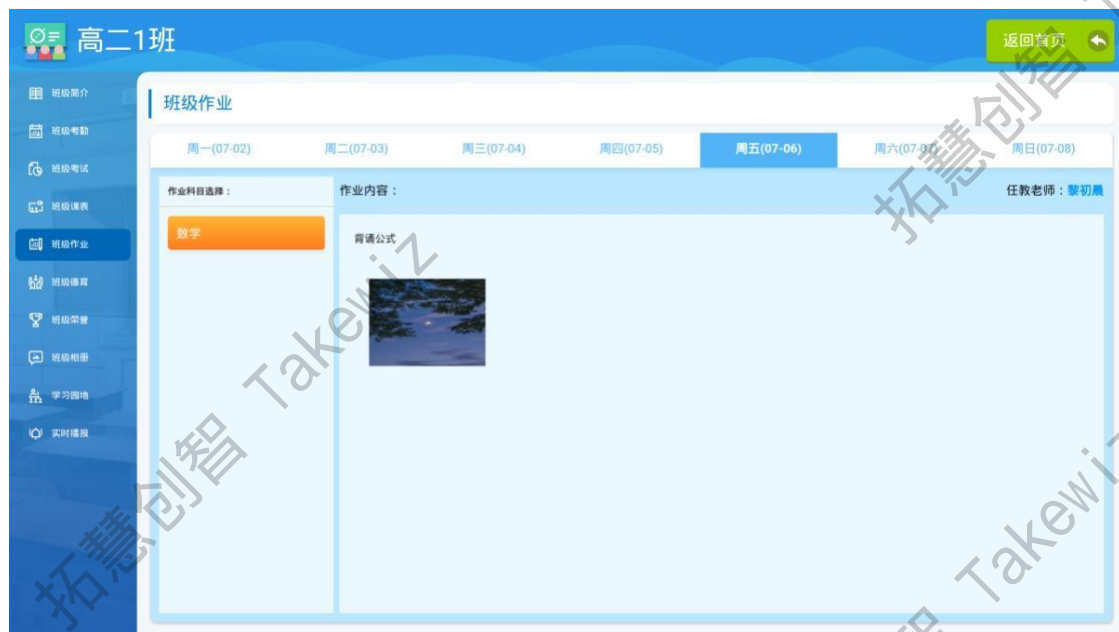


图 3.3-16 作业管理

3.3.4.13. 德育管理

通过智慧校园电子班牌，可以向班级学生实时展示周德育得分汇总 & 扣分详情，形成直观的竞争意识，培养团队荣誉感，同时部分由学生统计的信息也可以通过电子班牌进行录入并同步到智慧教育后台中。



图 3.3-17 德育管理

3.3.4.14. 考场管理签到

可以结合学校的考试管理需求，制定严格的考场签到、排桌。内容包含有考试科目、时间、座位图、监考老师、签到情况等；在到达设置的时间段后，班牌将自动切换成学生该科考试的考勤界面，供学生刷卡考勤，并将数据进行同步分析统计。



图 3.3-18 考场管理及考试签到

3.3.4.15. 问卷调查

通过各种问卷的调查，了解学生的兴趣爱好、情绪个性、学习导向给予老师辅助的信息汇总，问卷的题目均可由发布者或发布机构自行定义，填写问卷调查期间或填写问卷调查结束后均可查看统计百分比。



图 3.3-19 德育管理（一）

3.3.4.16. 校园卡挂失/解绑

教师或指定学生可以通过电子班牌管理系统签发新卡、删除或修改原有卡学生绑定信息，以便收、发卡。电子班牌中的智慧校园管理可以实现卡片的挂失和解绑操作。



图 3.3-20 德育管理（二）

3.3.4.17. 管理平台移动端（可拓展）

家校互动：

- 家校留言：家长和孩子通过微信和班牌相互发送消息，亦可给教师进行留言。
- 家庭作业：课任老师或课代表通过电脑端将家庭作业发送家长。家长监督学生完成作业，家长将孩子完成作业的情况反馈给老师。
- 请假申请：家长可以通过请假申请功能为孩子进行请假，并将

请假申请推送至教师端，亦可查询孩子的请假情况及审批情况。

家长端：

家长按手机号注册绑定对应孩子，能够实现家长端学生刷卡实时推送、学生课表、作业查看、考试成绩查询、在线选课，如一个家长有多个孩子可自由切换查看孩子信息。

- 课表查看：家长通过我的课表可以了解孩子每天的课程。



图 3.3-21 课表查看

- 作业查看：家长通过日历可以快速查看孩子作业完成情况。



图 3.3-22 作业监督

- 考试成绩：家长通过考试成绩可以了解孩子的学习情况、对知识的掌握程度等信息，并做出相应调整。



图 3.3-22 考试成绩

- 班级信息：家长通过班级信息可以了解班级信息、班级干部信息等。



图 3.3-23 班级信息

- 到离校：家长可以了解孩子每天的上课状况。



图 3.3-24 到离校

- 请假申请：家长可以通过请假申请功能为孩子进行请假，并将请假申请推送至教师端，亦可查询孩子的请假情况及审批情况。

图 3.3-25 请假申请

- 值日查看：家长通过值日生可以了解孩子的值日情况。

图 3.3-26 值日查看

- 班级相册：家长通过班级相册可以了解孩子及班级人员的风采。

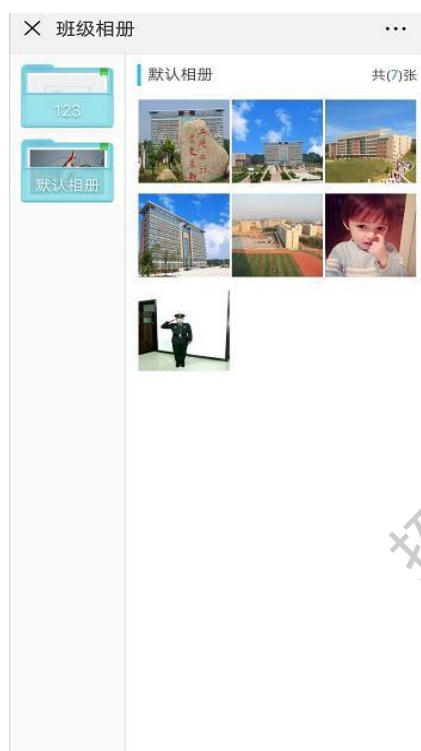


图 3.3-26 班级相册

- 我的足迹：家长通过我的足迹可以了解孩子的考勤情况。



图 3.3-27 我的足迹

- 通知公告：家长查询学校近期信息及通知信息。



图 3.3-28 通知公告

- 留言公告：家长和孩子通过微信和班牌相互发送消息，亦可给教师进行留言。



图 3.3-29 留言公告

- 班级荣誉：家长通过班级荣誉可以了解孩子及班级所得奖项。

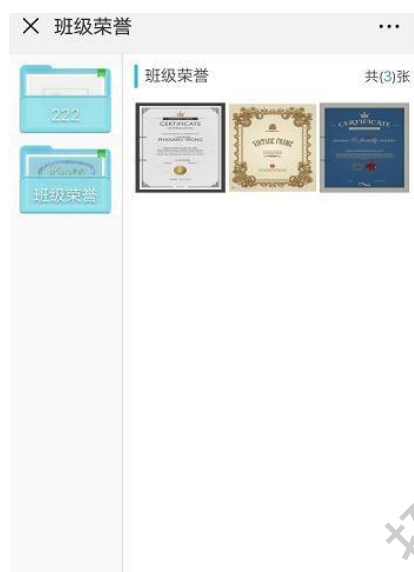


图 3.3-30 班级荣誉

- 班级通讯：家长通过班级通讯可以了解班主任、授课教师以及其他学生的联系方式。
- 在移动端留言，发布在班牌端，班牌端回复移动端推送提醒。

教师端：

- 提供教师作业发布、课程查询、学生签到统计等功能。



图 3.3-31 教师端软件展示（一）

- 1) 课表查看：教师通过课表可以了解每天的上课地点及上课时间。
 - 2) 班级出勤：教师通过班级出勤可以了解班级学生的出勤情况。
- 请假管理：教师通过请假管理可以了解请假学生并进行审核批复请假操作。

图 3.3-32 教师端软件展示（二）

- 扫一扫：教师通过扫一扫可以扫描学校的二维码及条形码等信息，进行上课签到。
- 作业管理：教师通过作业管理可以查看及添加每日作业。



图 3.3-33 教师端软件展示（三）

- **考试成绩：**教师通过考试成绩可以知道班级人员的学习情况、对知识的掌握程度，并做出相应调整。

| × 考试成绩详情 | | | | |
|-------------------------------|-----|------|----|-----|
| 7月份月考 | | | | |
| 考试时间：2018-07-13 (16:00~16:40) | | | | |
| 考试科目：生物 | | | | |
| 应到 | 实到 | 缺考 | | |
| 35人 | 0人 | 35人 | | |
| 排名 | 用户 | 总分 | 得分 | 平均分 |
| 1 | 曾涵清 | 100分 | 0分 | 0分 |
| 1 | 陈梦蝶 | 100分 | 0分 | 0分 |
| 1 | 陈羽宁 | 100分 | 0分 | 0分 |
| 1 | 窦斯涵 | 100分 | 0分 | 0分 |
| 1 | 杜乐天 | 100分 | 0分 | 0分 |
| 1 | 杜睿心 | 100分 | 0分 | 0分 |
| 1 | 樊子裕 | 100分 | 0分 | 0分 |
| 1 | 冯帆 | 100分 | 0分 | 0分 |

图 3.3-34 教师端软件展示（四）

- 班级风采：通过移动端上传班级风采照片。

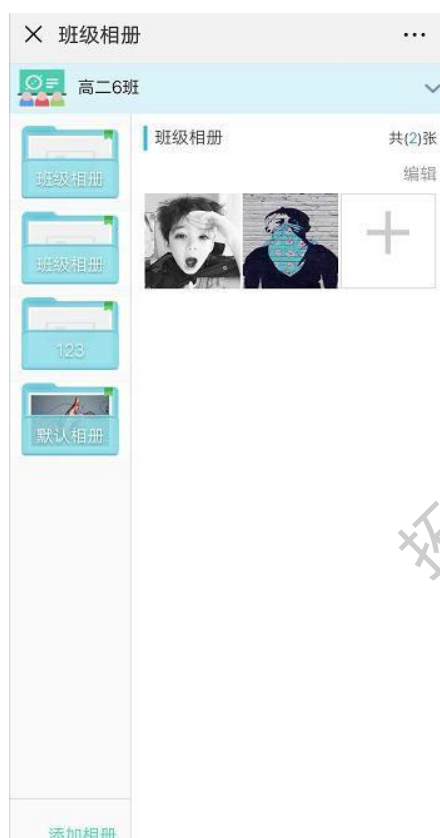


图 3.3-35 教师端软件展示（五）

- 发布通知：教师可以发布紧急通知等消息，并可联动班牌。



图 3.3-36 教师端软件展示（六）

- 班级相册：教师通过班级相册添加班级照片。

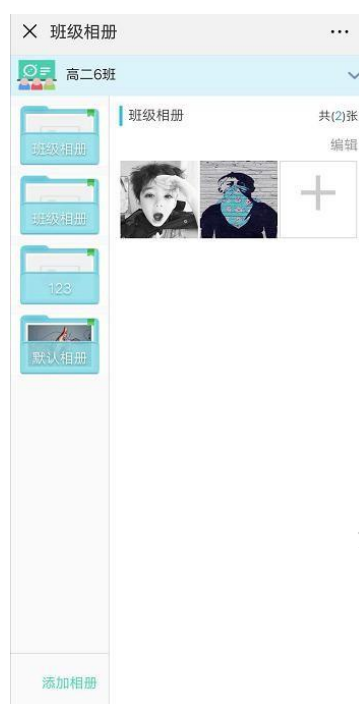


图 3.3-37 教师端软件展示（七）

- 问卷调查：教师通过问卷调查可以了解孩子的最新想法。



图 3.3-38 教师端软件展示（八）

- 我的消息：教师通过我的消息发布信息。



图 3.3-39 教师端软件展示（九）

- 班级荣誉：教师通过班级荣誉可以添加班级所得奖项图片。

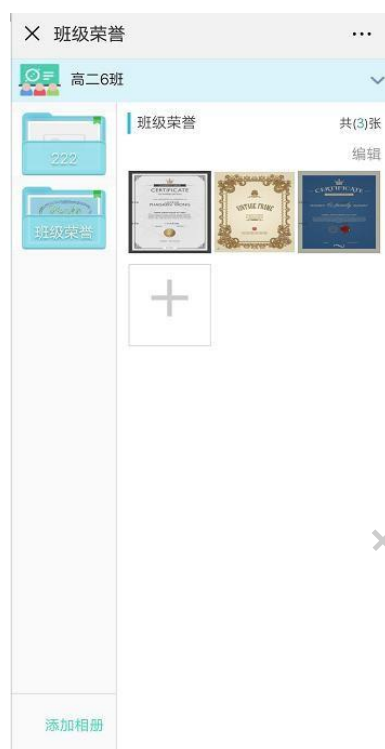


图 3.3-40 教师端软件展示（十）

- 留言管理：教师端可通过该模块实现与家长的互动。



图 3.3-41 教师端软件展示（十一）

- 班级值日：教师通过值日生可以设置每日值日人员。



图 3.3-42 教师端软件展示（十二）

- 班级通讯：教师通过班级通讯可以了解家长、授课教师以及学生的相关联系方式。



图 3.3-43 教师端软件展示（十三）

3.3.5. 主要设备说明



图 3.3-44 电子班牌示例图

电子班牌是学生数据的采集端，也是呈现端，通过对大数据的统计、分析并推送，实现了学校、教师、学生、家长多端的信息互通，让校园管理一体化、数据化，真正做到将智慧校园落地，有效地促进了教育模式的变革与创新。

3.4. 智慧教室系统

3.4.1. 系统概述

智慧教室是一种新型的教育形式和现代化教学手段。基于物联网技术集智慧教学、人员考勤、资产管理、环境智慧调节、视频监控及远程控制于一体的新型现代化智慧教室系统，是推进未来学校建设的有效组成部分。



图 3.4-1 智慧教室示意图

智慧教室的建设不仅可实现教室的温湿度与空调、CO₂与通风、光照度与灯光、投影机的使用与幕布/窗帘/照明等教学，环境监测变量与教学环境保障设备间的策略化管理的智能联动，更可为教学任务调度变更、教务管理、考试等教学活动提供高效的网络化通知公告展示平台。



图 3.4-2 智能触控一体机示意图

智能触控一体机集高清电视、电脑、投影机、交互电子白板、音响等功能于一身，采用高清LED液晶面板，红外多点触控技术，通过内嵌IGRS标准技术，使原有各教学设备仪器可以与此产品进行无线连接，将

各设备仪器资源实现共享,并通过辅助的教学软件使实际教学过程的多媒体互动性充分提高。

电子白板软件可以结合一体机产品组成一个交互式的教学环境,操作简单,提供多种教学背景,让板书随心所欲,页面随意漫游,教学舞台更宽广,页面可以随意缩放,适合各种不同的教学需要,该软件拥有国内分类最全、数量最多的绘图工具,专用学科工具,海量的专业教学资源库,质量高,种类全,仿真实验、题库业内首创数量。

3.4.2. 系统设计说明

智慧教室的设计是营造促进学习者积极性的学习氛围,从课堂教学设计和活动课堂环境设计方面入手,实现快乐学习和高效学习。智慧教室给课堂提供高交互的教与学设备,从光、温、声、背景音乐、空气质量等方面根据课堂实时状态进行调节。让学生在高科技、浓氛围、高效率的课堂上学习。

3.4.2.1. 设计原则

➤ 一切为了更好的服务于教学

新技术、新设备是手段,而不是目的;智慧化的信息技术应用,是为了减轻教师的负担,提升学生的学习兴趣,增强师生之间的互动。

➤ 系统规划

个性化互动课堂是个系统工程,涉及到教师、学生、教学工具的变革,需要有基础设施的支持,软件系统的配合以及后期系统的培训工作。

3.4.2.2. 设计目标

➤ 教学内容呈现方式变革

通过数字化的高清显示设备，让教室内的每一个成员都能体验到包括高清视频、动画、声音、图片、文字等多媒体教学内容。

➤ 教师教学方式变革

在个性化的互动课堂中，教师的身份将从单向的灌输者向互动的指导者转变，通过互动教学，吸引学生主动参与到学习中来，甚至可以通过移动授课、与学生的智能终端进行互动教学。

➤ 学生学习方式变革

个性化互动课堂让学生充分的发挥主动性，让学生主动学习、探究学习、合作学习。

➤ 教学管理方式变革

通过教学过程中的数据化、可视化分析，实现高效的一对一、一对多评价，实现因材施教，对学生的自学情况、课外作业、考试等学习效果进行更加充分的了解，了解学生阶段学习状况。

3.4.3. 系统架构

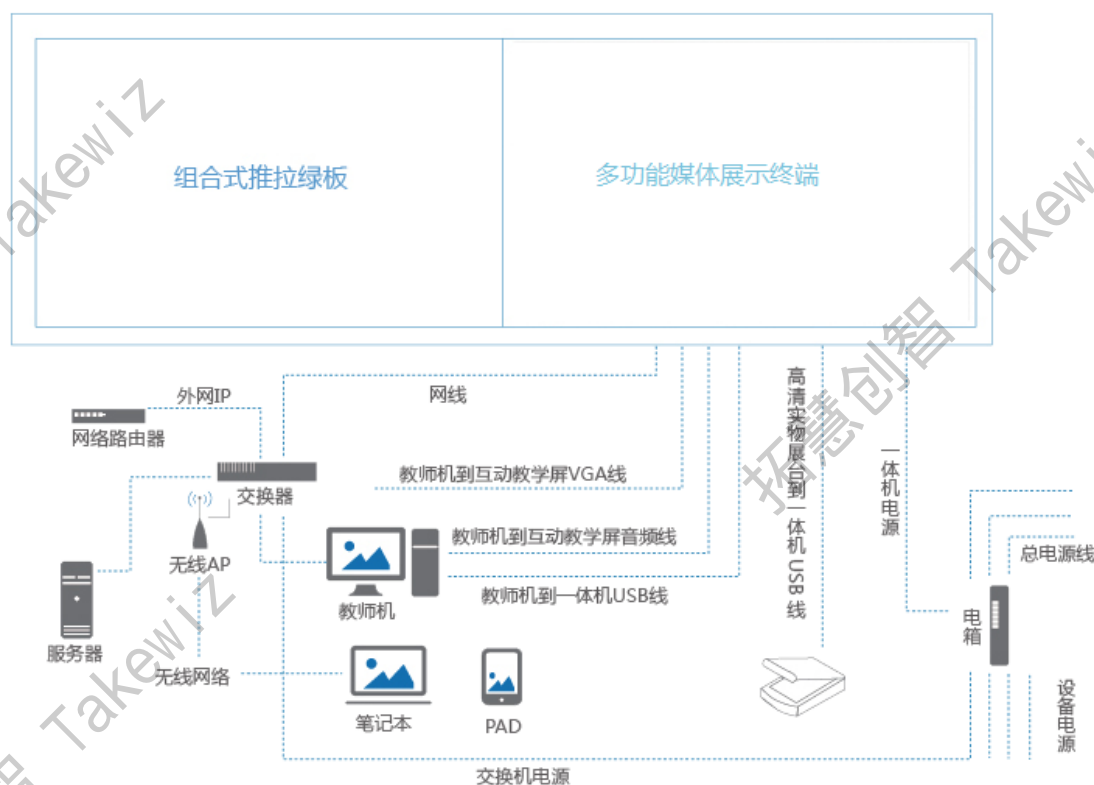


图 3.4-3 智慧教室系统拓扑

3.4.4. 系统功能

智慧教室解决方案正在为教育信息化建设提供有力支持，使智慧教室具有无线化、一体化、高性价比等诸多应用特征，实现了各教学设备的无线连接，避免了繁琐的施工布线，同时教学设备的设计减少了教室空间的浪费，降低了教学设备的投入成本；通过移动终端，可实现课堂移动教学、师生互动、课堂点评等诸多特色教学应用；智慧教室解决方案体现了设备、资源的完美融合，同时还打造了健康环保的教学环境。

3.4.5. 系统组成

3.4.5.1. 智慧电子白板（触控一体机）

智慧电子白板教学系统是现代科技与教育不断发展下产生的，不仅给课堂教学带来更为明显的优势特色，又使传统的黑板“动”了起来，让现代的多媒体教学操作“活”了起来，给学生带来的最为直观的教学场景和互动学习模式，彻底颠覆了从前的课堂教学。

智慧电子白板教学系统内置的电子白板教学软件拥有各学科的教学工具，可随意切换书写、符号和教学资源、计算机操作等功能，随时调用多种多媒体功能和网络资源，使教学内容更广阔与丰富。教师能准确地对指定课件进行控制和批注，充分地使用互动、言语、手势、图片、视频、例子等方法来引导课程的进行，增加了师生间的交流。电子白板系统的互动教学让学生真正参与到学习中并得到自我表现和合作学习的机会，有利于培养学生的学习积极性和主动性。



图 3.4-4 触控一体机示意图

可实现功能：

- 改变传统的教学方式，更高效；
- 电子白板中有各种功能实现交互体验，学生更容易参与进来；
- 电子白板中有大量的教学资源，比如课件，试题之类的，老师能轻松调取，提高效率，学生也不需要课后拼命的进行题海战术；
- 电子白板还有摄像记录保存功能，一些好的资源好的讲课方式都可以保存下来放到学校网站上进行教学资源共享

3.4.5.2. 智慧教室人脸识别点名子系统

在教室或会场安装专业的人脸识别点名球，通过网络接入校园网，可以搭配人脸识别录像服务器显示点名实况，通过服务器或电脑端管理工具，导入管理人脸库，删除人脸名单；人脸识别点名球智能自动扫描教室、会场、无需主动配合，完成无感点名，快速生成报表，并支持二次复核补签，支持智能自动扫描、花样扫描、轨迹学习扫描、轨迹设定扫描等模式。

将采集后的人脸进行预处理，并将处理后的人脸进行训练得到样本文件，其中记录了学生的人脸特征，在识别时系统载入样本文件对学生进行人脸识别。点名系统管理模块主要负责人员的信息、点名信息的查询和管理。



图 3.4-5 教室人脸识别点名系统拓扑

实现功能：

- 无感点名
- 智能化管理手段
- 快速智能生成报表
- 自主扫描自主签到
- 支持二次补登记
- 快速人脸检测识别

3.4.5.3. 智慧校园多媒体录播子系统

多媒体录播系统，紧密结合学校用户需求量身定制，精简系统设备，强化软件系统功能设计思路，打造出系统简捷、功能完善的教学录播系统。老师的视频、学生视频和体机桌面授课内容同时录制，并融合成视频课件也可以实现单独录制、编辑、网络直播、资源管理等功能，突破了以往课件制作类软件用户界面繁琐、录制质量差、信息不完整、功能单一等弊端。

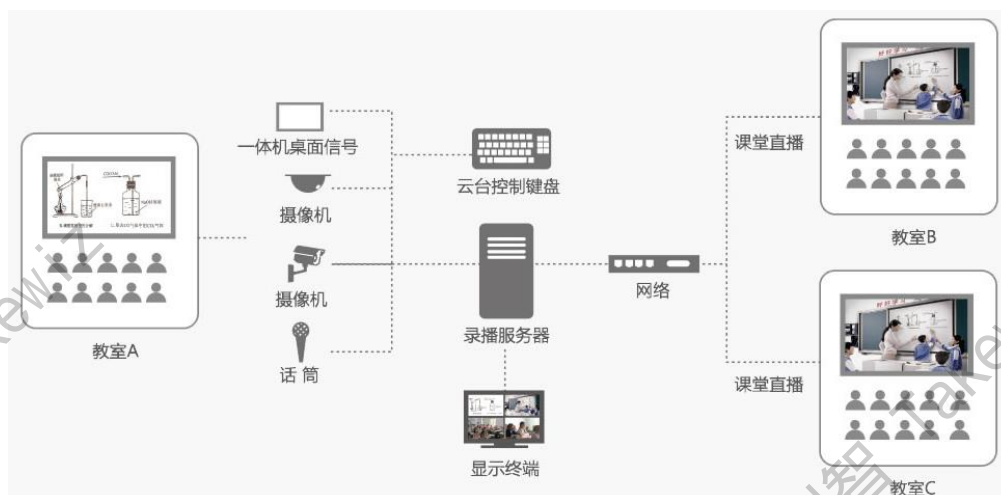


图 3.4-6 多媒体录播系统

实现功能:

系统包括课件录制、智能导播、课堂直播三大功能模块，同时支持三路高清视频源，能够帮助学校录制课件、通过网络同步直播课件、提供学生课后学习、复习，提供了很好的课件资源，并且解决了教学以及管理中的时间、空间的矛盾、课件无法及时存储以及重复利用性差等实际问题。

3.4.5.4. 智慧课堂行为管理子系统

通过动态人脸识别，获取实时考勤数据，并且在平台中以各种考勤结果信息显示，任课教师可根据每个学生考勤情况进行评价。同时在平台中教师可以对考勤信息进行导入导出。对课堂进行点名考勤，考勤记录支持教师、家长在线查看。

课中或课后教师能够对所教班级的学生的课堂表现进行登记打分，系统能够设置分值和备注，并能对这些数据进行导出；还可以批量登记和单个登记相结合，并且能够提供 excel 量表导入。学生家长课堂通过平台来查看自己孩子在学校的课堂表现。



图 3.4-7 智慧校园课堂行为分析示意图

3.4.5.5. 智能控制子系统

(1) 灯光控制模块

采用物联网技术将教学中的照明元素进行智能化整合。在考量不同教学环境下对照明的不同需求后，以完整的解决方案将传统的人为电控照明管理提升至智能管理模式，实现了照明设备的充分利用，降低能耗。

(2) 空调控制模块

用来智能控制教室里的空调，通过感知教室里的温度和湿度，来自自动调节空调，使教室保持最适宜的温度，合理的策略配置，可避免资源的浪费，起到节能减排的效果。

(3) 门窗监视模块

用于监测教室门和窗户的开关状态，当在放学时段门窗没有关的情况下蜂鸣器会自动提示告警，为教室安全提供保障。

(4) 通风换气模块

用来智能控制教室里的空气流通，通过感知教室的 CO₂ 浓度及 O₂ 浓度来自动控制通风设备，使教室保持良好的空气质量，使学生更能进入学习状态。

(5) 视频监控模块

视频监控系统由摄像头和配套监控软件构成。视频监控可为安防系统、资产出入库、人员出入情况提供查询依据。在教室前后门口各安装摄像头监控人员出入和资产的出入库情况，在教室内安装摄像头监控教室内部实时情况，所采集的影像经由远端射频单元传送至终端管理电脑，提供实时的监控数据。

3.4.6. 主要设备说明

3.4.6.1. 人脸识别点名球机

可对教室内进行全景采集和周期性的巡航，实现对教室内全方位的覆盖，从而实现对教室内所有人员的人脸图像识别抓取，人脸考勤，自动化考勤、考勤数据等接入云平台，考勤记录统计分析。



图 3.4-8 人脸点名球机示意图

3.4.6.2. 人脸识别比对服务器

人脸识别对比服务器是适用于各种应用情景,以灵活性和费效比为设计目标的人脸识别服务器产品。系统支持多种人脸识别算法,支持人脸建模,1:1 人脸验证,百万级模板的 1:N 人脸搜索。支持千万或亿万级别人脸模板的人脸识别系统,人脸识别服务器虽然支持的人脸模板数较少,但响应更迅速,部署更灵活,维护更方便,非常适合执行即时性的 1:1 人脸验证,1:N 人脸搜索任务,可应用于静态图像人脸验证,特定范围人脸搜索,特定人员出入控制(即黑/白名单视频监控)等各种情景。



图 3.4-9 人脸识别比对服务器示意图

3.4.6.3. 电子白板



图 3.4-10 电子白板示意图

- 基本的批注与绘画功能，在任意电脑界面上实现屏幕标注，笔形可以选择普通笔、排笔和毛笔等，标注笔颜色可以任意设定，标注内容可以随时利用电子橡皮擦除，标注的内容可以随时保存和打印；
- 鼠标功能，电子笔笔尖相当于鼠标左键，笔身按钮相当于鼠标右键；利用电子笔实现鼠标单击、双击、选中、拖动、右键等功能；
- 交互式电子白板内容的恢复和更新功能；
- 辅助工具：直接利用板体快捷工具条，实现屏幕内容放大、聚光灯、遮屏、查看快照、查看板书、屏幕校准，以及利用自定义功能，随时调用电脑的应用程序或者访问设定的网页；
- 有屏幕捕获、层技术、图形编辑功能；把静态的图形变成动态，更生动直观；还可以对操作内容进行重播回放，提高传授水平和质量；
- 无限页书写功能；

- 手写识别功能，可以在操作系统的现有语言包，选择识别语言，然后进行书写。

3.4.6.4. 教学触控一体机



图 3.4-11 触控一体机示意图

可实现功能：

1) 高清显示

教学触摸一体机的显示效果好，亮度和对比度高，图像的清晰度高，不伤眼睛，能满足应用视频与多个图像的展示应用，而且其可视角度超过 178 度，在各个位置均能看清。

2) 生动交互

实时批注，多媒体互动演示，更生动、用户体验更专注。

3) 多功能一体化

教学触摸一体机集成了多媒体液晶高清显示、电脑、电子白板、音频播放等功能，有序整合、好用又实用。

4) 远程视频会议

简单的视频会议搭建，通过外置摄像头和拾音设备对声音和图像信号进行采集，录制、存储、播放。或者将现场的声音、图像信号通过局域网或广域网实现异地人员的可视化交流。

5) 多项智能辅助工具

放大镜、聚光灯、幕布、关闭屏幕、局部快照、录制、摄像头捕捉等多种工具。

6) 环境适应能力强，满足不同需求。

不怕划伤、撞击，防暴、防尘、防油污、抗电磁干扰、抗光干扰，满足各种环境要求。

7) 无需专用书写笔，增强人机体验。

教学触摸一体机可以使用手指、教鞭、书写笔等任意不透明的物体进行书写和触摸操作，无需专用书写笔，提高人机之间的体验感受。

8) 多点触摸新体验，人机互动更灵活。

支持多点同时定位和书写，多种手势动作识别，可以本能地、自然地进行缩放、旋转、批注，使演示更加直观，触摸体验提升，符合互动式触控新趋势，提高人机互动的灵活性。

3.5. 刷脸支付系统

3.5.1. 系统概述

随着信息技术和网络技术的发展，以手机支付、刷脸支付、身份认证为核心的“智慧支付”系统已得到普遍应用，本系统可实现与校园收

银系统对接，将人脸识别技术引入到收银支付系统中，刷脸即可替代校园食堂、餐厅、小卖部、图书馆等等各种场景的一卡通校园消费应用，用人脸识别特征实现交易者身份的合法辨识，提高校园支付系统交易的安全性和便捷性。



图 3.5-1 智慧刷脸支付消费系统

刷脸支付操作方法：

- 1) 扫描商品条形码；
- 2) 点击确认支付
- 3) 点击刷脸，人脸对准摄像头，刷脸；
- 4) 输入手机号，支付完成，打印凭条。

3.5.2. 系统功能

刷脸支付消费系统的建设，将给学校师生带来全新的体验方式，提供给学校师生更便捷的支付方式，更智能和高科技的支付体验。人脸识别支付通过结合学校的业务需求和手机终端的移动特性，旨在为师生提

供个性化、便捷化的支付服务，使师生在校园内任意角落无需携带现金即可实现消费，实现在学校人人都能“用脸吃饭”！

人脸识别消费机利用先进的人脸识别技术进行身份验证，具有识别速度快、识别准确度高、免接触、防盗刷、无损耗、技术先进、系统扩展性好、无需维护投资一步到位等优点，是非常适合机关企事业单位食堂和学校食堂管理使用的消费管理系统，实现电脑化的很好选择。同时，通过专利设计的“多光源人脸识别”技术与高性能 DSP 处理器的完美结合，分析人脸特征作为身份识别的依据，提供准确的人员消费记录。

可实现的功能：

- 技术先进：采用了人脸识别、语音合成等先进技术，使产品更人性化；
- 应用便捷：无须刷卡，只要站在相机前即可自动识别，识别速度小于 1 秒；
- 安全卫生：免接触，不用担心传染病菌；
- 准确性高：准确度超过 99.99%，不受表情、胡须、帽子、眼镜等影响；
- 计价：支持多级帐户，关联帐户，阶梯定价，按月、按餐限次消费、点餐等；
- 扩展性好：支持网络布局，多设备，多数据同步；
- 安全性强：双缓存保障数据准确，自动备份数据。

3.5.3. 主要设备说明

3.5.3.1. 人脸支付一体机



图 3.5-2 智慧刷脸支付设备示意图

- 快速精准人脸识别
- 能在逆光，强光等环境下抓拍，实时对比
- 可对接多种系统，如：门禁系统、访客系统

3.5.3.2. 自助收银机



图 3.5-3 自助收银机示意图

可实现支持自助扫描识别，顾客只需要自己自助把商品条码对准扫码设备，即可自助选购商品，简单快捷，减少排队等候的时间。

3.6. 智慧路灯系统

3.6.1. 系统概述

通过物联网、大数据、云计算等技术，完善公共服务，改善生活环境，使学校变得更智慧。利用路灯逐步智慧升级打造的物联网信息化网络平台将发挥更大的作用，从而拓展校园智慧化的管理服务。智慧路灯可以融入信息交互系统和学校网络化管理的监控体系之中，实现路灯的智能调光、统一管理、节能照明、建设智慧校园信息发布平台、建设智慧校园信息采集平台、建设校园生活信息查询系统、建设校园环境实时监测系统、建设智慧学校音乐广播管理系统、建设智慧学校安防监控系统、建设校园数码设备应急充电系统、建设智慧校园应急求助系统。在智慧校园的道路改造中，以智能路灯为基础，在解决道路亮化照明的同时，实现智慧学校基础设施建设。

3.6.2. 系统设计说明

智慧路灯将作为智慧校园建设采集数据的智能终端，在平安校园建设、校园信息发布、突发事件预警、通讯服务、环境污染监测、应急电能供应等方面为全校师生提供服务。

3.6.3. 系统架构



图 3.6-1 智慧路灯系统

3.6.4. 系统功能

3.6.4.1. 智慧照明节能管理

- 可以分季调光节能减排；
- 可以分时分人流密度调光进行二次节能减排；
- 通过系统控制可以对任意一盏、一路或自定义的一组路灯进行远程开关控制；
- 可随时查询路灯的开关状态、亮度、电流、电压、功率等数据；
- 可实现故障报警、故障检测、故障处理情况追踪功能。

3.6.4.2. 多媒体信息发布

- 替换了传统的纸质通知、公益活动等，节省人力物力资源，方便快捷；

- 实时远程控制，发布，管理和随时更新；
- 集声音，图像，文字，图形，视频为一体。

3.6.4.3. 运营商微基站

- 微基站可以达到宏站补盲的效果；
- 可以对他进行分段设置安装；
- 微基站与智慧灯杆融为一体，配合智慧校园建设，达到了美观与智能于一体的效果；
- 不需要安装的灯杆外围，体积小，安装方便，不需要专门的机房，可以将设备放在比较远的位置，用光纤把信号送到发射点；
- 解决了运营商建立微基站建点难，用户投诉等问题。

3.6.4.4. 广播音响

- 可以通过广播音响紧急呼叫；
- 能及时传达信息，比如：广播背景音乐，发布信息，播寻人，及消防广播等功能；
- 运行没有局限性，在没有 IP 网络的地方，也可以通过校园网对它进行设置。

3.6.4.5. 紧急呼救

- 可以一键呼叫紧急求助，给学生提供更好更安全的信息及保障；
- 可以实时看到现场情况，通过在路灯产品上安装监控感知设备，

可以对监视区域进行视频监控、报警。

3.6.4.6. 环境监测

- 八大环境监测：温、湿、照度、风力、风向、噪音、PM2.5、PM10，了解当前环境的各种监测指标；
- 方便及时向环保部门提供数据，从而帮助环保部门更加有效地管理违规排污，达到共同维护环境的目的。

3.6.4.7. WIFI 覆盖

- 覆盖面积广，提供网络共享中心，方便师生网联互通；
- 可以推送健康知识及各类正能量信息；
- 大数据采集，提供有效的数据分析信息。

3.6.4.8. 新能源汽车充电

- 解决校区停车位新能源车的充电难问题；
- 全新 APP 在线网络覆盖，可在线便捷支付（微信，支付宝）。

3.6.4.9. 井盖监管

- 井盖监测防盗及水位监测；
- 监测到井盖倾斜度 $\geq 15^\circ$ 的时候会通过网关及时推出报警信息，可以减少人员伤害以及减少人力物力投入；
- 产品科技含量高，制作成本低，安装方便，易于推广，大大提高

了校区井盖管理效率，减少了“马路陷阱”对人们的危害；

- 井盖触发器自主供电时间可达 8 年，无线传输覆盖范围达 4 公里，防水防潮，可在-40℃-60℃温度下正常工作。

3.6.5. 主要设备说明



图 3.6-2 智慧路灯示意图

集成 WIFI 基站、摄像头、红外线传感器、雷达、电子显示屏、充电桩、环境监测传感器等，变成一个信息载体，实现数据监控、环保监测、车辆监控、安防监控、灯杆屏、地下管网监控、洪涝灾害预警、区域噪声监测、应急报警等的综合型智慧校园信息化管理平台。

3.7. 智慧图书馆系统

3.7.1. 系统概述

智慧图书馆系统是 RFID 技术在校园信息化建设中的一重要应用，

图书馆是智能管理需求最为集中的场所，因此建设智慧图书馆系统具有很强的实用性。智慧图书馆系统以射频电子标签技术为基础，对图书文献、书库书架以及借阅者实现一体化标识。通过系统的应用，能够为读者提供更方便、快捷、高效的服务，实现图书馆服务工作以及文献管理的智能化与高效化。

3.7.2. 系统设计说明

利用物联网 RFID 技术实现校园图书馆智能管理信息化，有效改进图书管理方式，实现图书自动盘点、自助借还、区域定位、自动分拣等管理功能。提高图书馆管理整体的业务管理能力、提高对图书借阅管理的效率、简化了图书借阅流程、降低了工作人员的劳动强度，为图书借阅提供更为便捷、更为有效的管理模式，提高服务水平，提升图书馆管理的综合实力。

3.7.3. 系统架构



3.7-1 智慧图书馆系统架构

3.7.4. 系统功能

通过使用物联网 RFID 技术，实现图书馆自助借还、图书盘点、图书上架、图书检索、图书防盗、借阅身份管理、馆藏信息统计等功能，使图书馆借阅管理工作更加数字化、自动化、智能化。

同时，系统可利用云平台进行大数据分析，获知读者阅读喜好和阅读习惯，满足读者阅读需求和增加学生阅读兴趣，数据的挖掘分析能为图书馆未来的发展提供更多维的数据建议。



3.7-2 智慧图书馆系统

3.7.4.1. 简化借还书流程，提高流通效率

通过物联网电子射频识别技术，改善条码的借还书流程操作流程繁琐，以及条码容易磨损或脱落，影响借还书的效率。

RFID 可以将多本书随意放置在读写器读写范围一次性实现借阅或归还操作，是条码操作效率的几倍，效率大大提高。

3.7.4.2. 精准的图书定位检索

由于在图书上设置电子标签，安装在智能书架中 RFID 天线，每隔指定时间，就会对整个图书馆书架中的图书进行扫描，图书馆可以实时的获取当前每一本图书所有信息及所处的书架，实现图书的实时定位，对图书遗失的时间判断也更为精确。

3.7.4.3. 大幅降低图书盘点和查找工作量

利用 RFID 非接触、远距离、快速读取多个标签的特点，结合盘点车和层架标签，可以很方便地实现书籍盘点、顺架、查错架、缺架清查工作；同时上架时还可根据书库图形化路线指示按正确位置摆放馆藏。

3.7.4.4. 改变借阅管理和安全方式

系统结合图书数据库，对每本图书的进出库信息进行自动记录和统计，包括该本书的借还书历史记录进行匹配，清楚统计每本或每种类型图书的借阅流通状态，更方便图书管理；同时 RFID 门禁系统自动读取图书借还状态，有效防止读者携带未借阅数据离开，实现图书馆自主安全管理。

3.7.4.5. 提高图书馆工作人员的工作效率

通过系统的应用，可以弥补管理上的缺陷，同进把工作人员从图书馆日常繁重的重复劳动中解放出来，RFID 技术减少了流通工作量，极大提高了流通馆员的工作积极性。

3.7.4.6. 提高读者满意度

- 避免排队等候，自助借还书，更方便、更快捷；
- 更长的图书馆开放时间，可以做到 24 小时全天候开放；
- 隐私性、选择性和独立性；
- 高科技带来的全新感受。

3.7.4.7. 改变图书馆的服务模式

抛弃传统的条形码管理与人工服务，采用智能设备打造自助借阅服务为图书馆减负增效，让馆员从繁重的借还服务中解放，提高借阅效率；可实现无人图书馆，RFID 技术的应用，使无人图书馆成为可能，图书馆可以实现真正意义上的 24 小时全开放。

3.7.4.8. 图书馆全面数字化管理

通过使用物联网 RFID 技术，实现图书馆自助借还、图书盘点、图书上架、图书检索、图书防盗、借阅身份管理、馆藏信息统计等等功能，使图书馆借阅管理工作更加数字化、自动化、智能化。

同时，系统利用云平台进行大数据分析，获知读者阅读喜好和阅读习惯，满足读者阅读需求和增加学生阅读兴趣，数据的挖掘分析能为图书馆未来的发展提供更多维的数据建议。

3.7.5. 主要设备说明

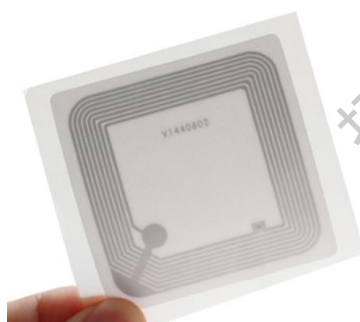
3.7.5.1. 工作站



馆员工作站可作为流通工作站、标签转换和图书检索工作

站使用，其用于流通部门对粘贴有 RFID 标签的馆内资源或贴有条形码的流通文献进行快速的借/还操作，提高工作人员的流通文献借还工作效率，对贴有 RFID 标签的馆内资源和 RFID 借书证进行信息的读写。

3.7.5.2. 电子标签



RFID 标签

通过把书籍的条码与电子标签关联的方式，实现对图书的关联管理。可采用不干胶或者芯片内置方式把电子标签放置在书籍当中，读者通过自动借还书机实现自主借还，管理员用盘点机定期对图书馆的书籍盘点，还可实现查找顺架等功能。装带有高频读写器的安全门，可实现对进出图书数据采集，防止图书非法丢失。

3.7.5.3. 智能书架



智能书架的层架标采用电子层架标，实现了书架上图书的精准位置定位、实时扫描、记录和更新文献的架位信息，实现了文献的自动识别、快速清点功能，强化文献的流通统计。智能书架的应用使馆员的顺架工作变得轻松、对于读者来说，他可以实时的定位某本书在哪一架哪一层，有效节省读者的借阅效率。

- 支持智能 LED 灯提示书籍具体位置，准确定位图书；
- 支持侧架显示屏可查询书架所有的图书信息；
- 支持馆藏图书盘点、定位和快速查询。

3.7.5.4. 通道安全门禁

RFID 单通道安全门禁可对粘贴有 RFID 标签的流通资料进行扫描、

安全识别，用于流通部门对流通资料进行安全控制。该设备系统通过对贴身携带以及装入背包内的文献状态（是否办理借阅手续）进行判别，以达到防盗和监控的目的。



3.7.5.5. 自助办证机



自助办证机可自助办理读者证件，自助充值，自动识别二代身份证，并具有对读者信息查重等功能。

3.7.5.6. 自助查询终端



查询机用于读者检索图书馆图书馆藏信息以及登录查看自己的借阅情况。触摸查询检索一体机，用触摸屏以及一体机配液晶显示器和高档计算机组建。

3.7.5.7. 自助借还终端



自助借还设备是一种可对粘贴有 RFID 标签的流通资料进行扫描、识别和借还处理的设备，用于读者自助进行流通资料的操作，方便读者和工作人员对流通资料进行处理。可解脱图

书管理人员繁杂劳动、为读者提供各种人性化服务、支持一次多本图书借还操作、借还一体化设计等。

3.7.5.8. 智能分拣机



对粘贴有 RFID 标签图书自动分拣可以准确、快速对归还流通资料进行分拣的系统设备, 有效提高资料在归还后重新上架之间的工作效率, 进一步的降低馆员重复劳动的工作量, 是引进 RFID 技术后对馆员工作效率的又一次提升。此设备可以与自助还书系统设备结合, 实现还书与分拣一体化操作。

3.7.5.9. 24 小时自助借还设备



24 小时自助图书馆，可完成图书的自助借阅及归还、图书归还后自助上架、自助盘点等功能。

3.7.5.10. 移动盘点设备



移动盘点设备

RFID 移动盘点设备对图书进行快速扫描盘点，可以非接触式地快速识别粘贴在流通资料上的 RFID 标签和层架标，完成排架、查找、统计流通资料等功能；有效降低工作人员劳动强度和提高了图书馆数据采集速度，支持无线连接，数据快速实时更新，支持离线盘点。人机交互界面简单易懂，硬件设备安全可靠。

3.8. 智慧档案管理系统

3.8.1. 系统概述

系统将物联网技术应用到高密度智能化档案管理领域中，实现校园档案/资料/档案库房信息管理自动化，通过物联网电子射频识别技术对

档案架及粘贴有电子标签的档案资料的扫描和识别，构建完整的档案资源信息共享服务平台，支持学校所有档案管理全过程的信息化处理，包括：采集、移交接收、归档、存储管理、借阅利用等等。系统的成功建设必将使实物档案的管理趋于简单化、自动化、有序化、科学化，提高整个档案智能化管理水平。

3.8.2. 系统设计说明

系统通过强大的工作流引擎、即时消息服务，实现档案收集、利用的在线审批业务流程，对档案的收集、整理、移交、归档、统计和利用、防盗等进行全过程信息化管理。系统采用 B/S 结构和分级授权管理，可以满足不同地域档案的集中式或分布式规范化管理，并且通过系统提供的元数据策略及电子文件完整性校验策略，可确保电子文件的长期保存与利用，系统提供的多种检索途径，用户可快捷地进行档案信息查询。以物联网技术作为信息载体，对每个档案流通的每个环节进行数据采集和监控，实现档案业务办理的自动化，从而取代传统的纸质工作流程。

3.8.3. 系统架构



3.8-1 系统整体架构

系统是采用模块化组件式进行设计，采用三层结构系统。可以根据实际需要进行搭配使用。结构分别为：

- 数据提供层：数据提供层主要由三个子系统组成，档案库子系统、管理子系统和查询子系统。
- 业务逻辑层：业务逻辑层包括数据库服务器系统和业务逻辑服务器两个部分。用于数据的存取和业务逻辑的处理。
- 外部接口层：该层由 WEB 应用服务器、中间件服务器以及目录服务器组成。每个服务器都可以根据需要进行部署，服务器彼此独立；本层提供外部应用访问的接口和外部系统对接的接口，实现更多的应用支持和系统间对接的支持。

3.8.4. 系统功能

通过管理策略和相应的技术手段，将学校档案实体、档案内容、档案管理信息与互联网联系起来，进行信息交换和通讯，实现对学校档案实体的感知、档案内容信息的感知、档案管理信息的感知，即感知档案、感知信息、感知管理。

3.8.4.1. 系统级联部署

系统使用独立的目录服务器，根据该服务器的数据，可以把各自独立的档案系统进行组合级联，形成一套国家级的档案系统。实现整个系统内数据和档案的一体化查询。

3.8.4.2. 高安全档案管理

本系统提供高安全的档案管理。在系统中综合运用门禁系统、物联网 RFID 技术实现对档案的保存和存取的多重防护，确保档案的存储和进出安全。对于更高安全级别的档案可以设置机密库房，实现更高的访问安全控制。

3.8.4.3. 精准的定位检索

在先进的 RFID 技术基础上，配合先进的软件系统算法和硬件部署，可以支持对档案的多种检索，并实现快速精准的定位。从而实现高效的档案检索、存取，提高档案的可管理性，提高工作效率。

3.8.4.4. 高效的档案存取

在精确的档案定位基础上，基于物联网 RFID 的技术优势(高识别速度、穿透性识别等)，可以实现批量档案的存取。在进出档案库时，实现堆垛扫描，极大的提高档案的存取效率。

3.8.4.5. 档案生命周期管理

很多档案都具有一定的保存期限(如代管业务档案)，本系统支持对档案的生命周期的管理，可以记录档案的保存起止时间并及时提醒到期的档案，释放档案存储空间。

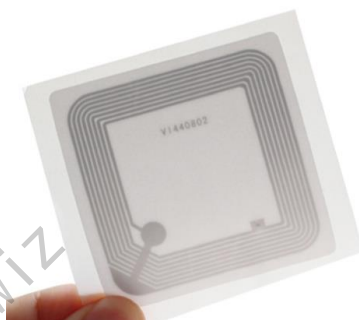
3.8.4.6. 一体化联动管理

本系统支持门禁、视频监控、周边防护、短信提醒等系统的一体化联动,从而使得这些独立的系统互相配合工作,实现最大化的功能应用。提供对整个档案馆安防、监控、信息公示等一体化解决方案。

3.8.5. 主要设备说明

3.8.5.1. RFID 标签

RFID 标签其主要用于粘贴在档案袋、档案盒上,对档案袋、档案盒进行信息化标识,配合以物联网 RFID 读写器实现对纸质档案的智慧化、自动化管理。RFID 标签具备以下特点:读取方便快捷、识别速度快、数据容量大、使用寿命长,应用范围广、标签数据可动态更改、更好的安全性、动态实时通信等特点。



3.8-2 RFID 高频标签

3.8.5.2. RFID 智能档案柜

智能档案柜的主要组成为工控机电脑、RFID 系统控制盒、集线器、天线盒、结构文件柜等。



3.8-3 RFID 智能档案柜

- 具备档案导入、注册、盘点、查询、档案借还审批功能；
- 可实现实时盘点功能，可实时查找错柜档案；
- 支持密码锁、人脸识别等。

3.8.5.3. 物联网 RFID 读写器

高频多通道读写器具有高灵敏度的读写性能和快速的防碰撞处理算法，一次可读取数量大于 300 张的电子标签，产品性能稳定，适用于对读写性能要求较高的应用。



3.8-4 RFID 高频读写器

3.8.5.4. 物联网 RFID 天线

RFID 天线, 能够适应高\低温, 采用 ABS 工程塑料外壳, 坚固耐用, 主要应用于档案柜每一个小格口, 对档案架及粘贴有电子标签的档案资料

的扫描和识别。



3.8-5 物联网 RFID 标签

3.8.5.5. 高拍仪(电子档案采集)

该设备可拍照 A3、A4 幅面，对建筑图纸、基建图纸等大型图纸可快速拍照上传存档，扫描纸质文件建立电子档案信息，提高经济效益，提高管理水平和办公效率，增强档案原件保护。档案以数字化的形式存储，网络化的形式互相连接，形成有序结构的档案信息库，及时提供利用，实现资源共享。



3.8-5 高拍仪

3.8.5.6. 移动手持终端

移动终端通过无线网络连接到库房管理终端，接收管理终端下发的操作信息，并确认和反馈操作结果到管理终端；在需要生成新的 RFID 标签时，移动终端可以根据系统中提供的信息生成新的 RFID 标签。



3.8-6 RFID 手持终端

3.9. 智慧校车管理

3.9.1. 系统概述

校车运行安全是中小学、幼儿园学生安全和道路交通安全的重要组成部分。作为孩子每天上下学都要乘坐的交通工具，其安全问题不容忽视，也一直是社会关注的热点问题。加强校车安全管理，对有效预防重大道路交通事故的发生，保障师生生命和财产安全，促进教育事业健康发展，都有十分重要的意义。结合教育主管单位和相关学校对于各类校车的管理功能要求和实际情况，本方案设计该校车监控系统。

本系统具有运营管理、安全管控、灾害/事故处理三大功能板块，

可实现校车运营监控、基础数据管理、驾驶行为管理和监控、校车车况管理、校车调度、道路支援管理、学生管理、主动安全装备、影音娱乐等功能。

3.9.2. 系统设计说明

校车管理平台集无线通信技术、全球卫星定位技术、地理信息技术、计算机控制技术等当今众多的高新技术于一体,通过对各种技术的融合应用、高度集成,将各项技术有机的结合发挥出最大效用。

通过对于校车实时状态的监控,及时发现校车运行及管理中出现的问题,并在系统中形成告警,有助于相关责任单位及时发现并解决。

3.9.3. 系统架构

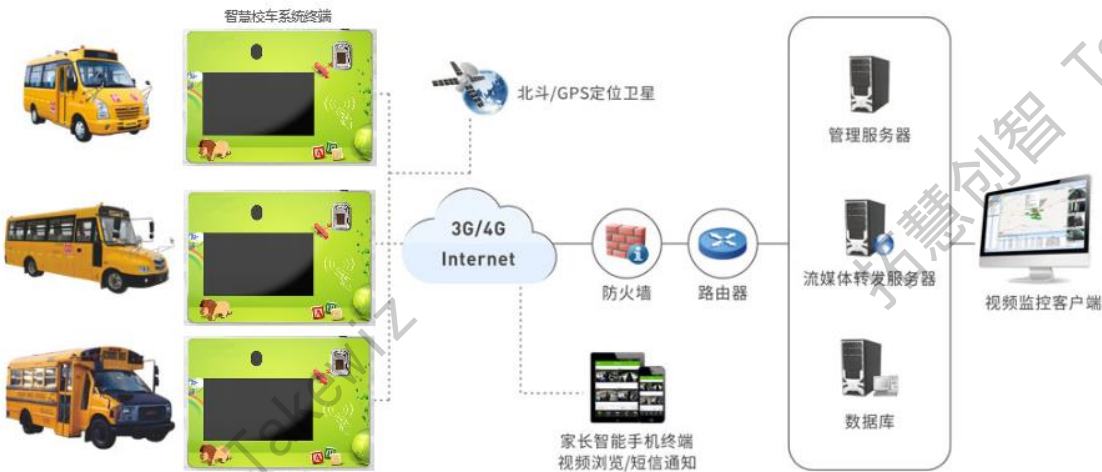


图 3.9-1 智慧校车系统拓扑图

该系统主要依靠智慧校车系统终端收集数据通过移动网络推送回管理服务器再由监控客户端直接管理。

3.9.4. 系统功能

3.9.4.1. 司机驾驶行为管理

通过摄像头录像和图片抓拍实时远程监控司机的驾驶行为，当司机发生违章行为（抽烟、接听电话等）可通过语音对讲功能及时制止，消除安全隐患。

3.9.4.2. 车厢内儿童安全管理

学生上下车实行安全验证以确保统计正确人数，验证信息后学生上车，屏幕显示学生人数递增一位，下车时学生验证信息后屏幕显示学生人数递减一位，直至为 0，通过车内监控实时监测车厢内乘车学生情况，如发生学生在车内打闹或其他影响安全的行为可及时通知司乘人员制止。

3.9.4.3. 未下车学生检查

班车到达学生下车后，可通过远程实时视频查看车厢内有无未及时下车的学生，避免发生学生被反锁的情况。

3.9.4.4. 车外情况监控

通过车外摄像头进行车外情况监控，对于司机的违章驾驶行为进行监督和取证。

3.9.4.5. APP 信息推送

孩子打卡后, APP 内推送孩子上下车时间、位置信息以及孩子上下车照片, 家长实时接收消息, 孩子动态一目了然; 家长或者校方管理员, 可通过 APP 实时查看校车运行轨迹; 家长在线申请发送位置信息后, 接收到校方根据具体情况安排的最优接送地点。

3.9.4.6. 电子围栏

对车辆行驶路线、停车范围和活动区域等进行限定, 监控平台根据“电子围栏”进行语音提醒和监管。

3.9.5. 主要设备说明

3.9.5.1. 智能校车系统终端车载机



- 多种识别方式(支持指纹/ID 刷卡)
- 超大液晶屏, 操作方便, 界面简洁

- 支持 GPS 定位、4G 功能
- 数据实时传输, 便捷管理
- 实时推送准确信息(到站提醒、车内人数、车辆运行路线)
- 云端数据备份, 支持 WEB、APP、车载机等多端数据互联

3.10. 学生定位管理

3.10.1. 系统概述

伴随着智能化管理的逐步完善和智能化信息化硬件设施的不断更新升级, 安全防范的要求在不断的增强。学生的定位安全及管理已经成为亟待解决的问题, 对学生的管理力度也逐渐加大, 校园内部的人员定位管理系统渐渐的被提到各个学校的信息化管理的规划上来。本系统利用物联网、云计算、室内外融合定位、GIS 地理信息等高新技术, 可实现学生动态管理、实时位置显示、轨迹回放、电子围栏、报警管理、考勤管理、行为分析等一系列功能。本系统有效提高管理效率、降低管理成本, 并可有效减少安全事故的发生。

3.10.2. 系统设计说明

本系统基于室内外融合定位技术, 提供校园室内外无缝的位置服务, 在学校搭建定位网络系统, 给校内每个学生佩戴电子胸牌或电子手环, 家长和老师可在后台查看孩子实时位置和活动轨迹, 随时了解孩子动态。系统具备电子围栏功能, 一旦孩子走出学校, 系统第一时间进行预警, 提醒老师提高警惕, 防止孩子走丢。该系统的应用, 能够提高各个特定

区域的安全和管理效率，降低工作人员强度，实现无纸化，方便统筹管理。

3.10.3. 系统架构

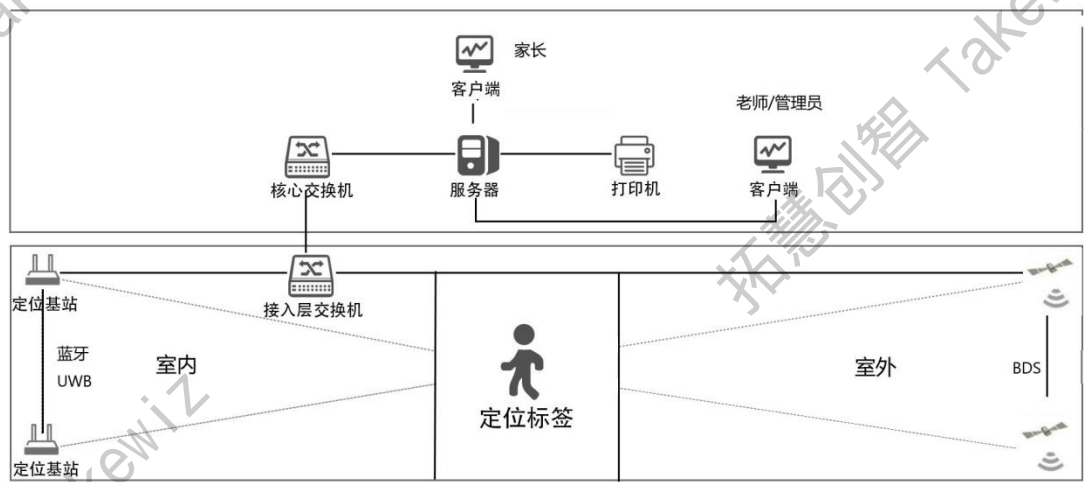


图 3.10-1 校园定位系统架构

学生室内外定位系统是室外定位与室内定位无缝结合组成的系统，其基本原理为，人员佩戴蓝牙或 UWB 定位标签（胸牌或手环），在物品上安装定位卡片等方式，利用室内外融合切换智能算法对人员由室外进入室内或室内走出室外的定位进行无缝切换。

在实现定位功能后由系统软件客户端和对外接口软件实现学生动态监控、学生行为分析、考勤签到等功能。

3.10.4. 系统功能

3.10.4.1. 学生位置监控

通过在学校内搭建精准室内外融合定位系统，给校园内每个孩子佩戴蓝牙或 UWB 电子胸牌或智能手环，家长和学校老师可在后台查看孩子

实时位置和活动轨迹，随时了解孩子动态。

3.10.4.2. 学生行为分析

通过移动轨迹查询功能，可查看孩子每天移动路线、活动状态，统计孩子行为数据，一旦出现异常，可及时加以管控，避免意外发生。

3.10.4.3. 校园物资定位管理

通过给重要物资安装定位标签，能够查看设备、物资实时位置、移动轨迹，在使用时便于及时调配。

3.10.4.4. 安全智能预警

在幼儿园、小学校园内设置电子围栏，一旦孩子在校期间随意走出校园，系统第一时间进行报警，提醒老师提高警惕，防止孩子走丢。

3.10.4.5. 一键求助

近些年校园霸凌现场屡禁不止，孩子在学校被打、被侮辱现象有增无减，遇到此类事件，家长大闹校园，校方有苦说不出，一旦孩子遇到危险可通过胸牌或手环上的“一键求助”按钮立即向校方报警，系统立即弹出提醒信息并定位学生位置，校方老师迅速到事发地点处理解决，有效防止校园暴力现象的发生。

3.10.4.6. 智能签到

学生通过佩戴的电子胸牌和智能手环，可实现进入校园时自动签到，

老师可在后台查看所有签到数据，无需再进行手动签到和人为考勤，提高效率。

3.10.5. 主要设备说明

3.10.5.1. UWB 定位基站



图 3.10-2 UWB 定位基站

室内 UWB 定位的基础设备，UWB 室内定位基站分为主基站和从基站，定位基站固定在已知位置，作为位置基准，从而接收 UWB 标签发射信号，将标签信号转发至服务器，进行标签位置测算。

3.10.5.2. 蓝牙定位探针



图 3.10-3 蓝牙定位探针

室内蓝牙定位技术的基础设备，蓝牙探针接收到信标信息，将转发数据至服务器，转发后的数据包包含信标发送过来的数据、探针 MAC 地

址等信息，最终测算出标签在室内地图中的具体位置。

3.10.5.3. 电子校牌



图 3.10-4 电子校牌

该智能电子校牌同时具备室内定位（蓝牙或 UWB 模块）、室外 GPS 定位功能，以实现学生校内校外实时位置监控，并记录轨迹信息；同时，该电子校牌具备紧急呼叫和防水功能，轻薄小巧，可以随身携带。

3.11. 智慧能源监控

3.11.1. 系统概述

智慧能源监控系统对水、气、电量等集中采集与分析，通过对学校所有能耗进行细分和统计，以直观的数据和图表向管理人员或决策层展示各类能源的使用消耗情况，便于找出高耗能点或不合理的耗能习惯，有效节约能源，为学校进一步节能改造或设备升级提供准确的数据支撑。

3.11.2. 系统设计说明

智慧能源监控规划涵盖变电站、配电室、燃气站以及供水管网、空调、供热的用能数据一级至三级计量，并拓展其它公共建筑物的用能管理，实现计量数据在线监测和用能动态管理。

3.11.3. 系统架构

系统以计算机、通讯设备、测控单元为基本工具，根据现场实际情况采用现场总线、光纤环网或无线通讯中的一种或多种结合的组网方式，为实时数据采集及远程管理与控制提供了基础平台，它可以和检测设备构成任意复杂的监控系统。开放性、网络化、单元化、组态化的采用面向对象的分层、分级、分布式智能一体化结构。建立如下层次结构：

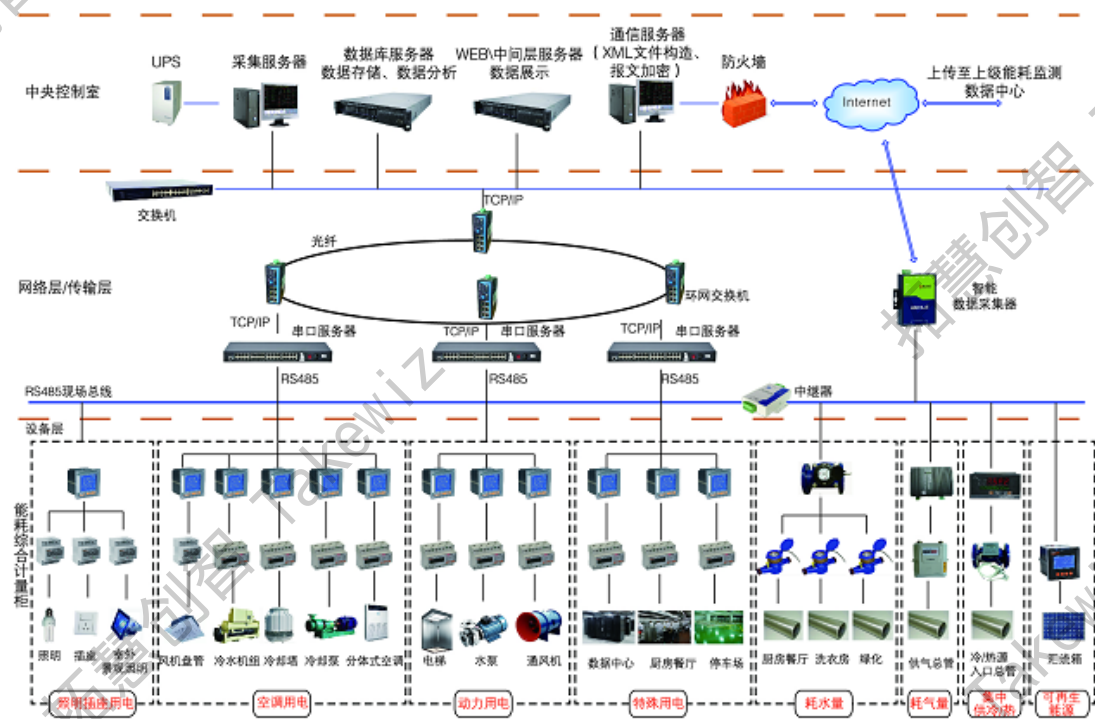


图 3.11-1 智慧能源监控拓扑图

3.11.4. 系统功能

对校园内所有能源进行集中监视、测量、控制和管理，实现能源实时及历史数据存储、查询、分析、统计、分析功能，实现能源管理的自动化。对重要能源设备运行状态进行实时监测，提高动力系统正常运行的可靠性，帮助中小学校园管理提高能源管理效率和质量，强化基础信息设施建设，提高学校信息化水平。

3.11.4.1. 实时耗能采集

通过数据采集器自动采集现场仪表的能耗数据信息，为能源信息管理提供原始数据。

3.11.4.2. 运行监测

- 系统应以数据列表、分布图、曲线等形式直观展示学校实时/历史能耗数据及能耗指标、数据通讯报警数据。
- 通过对能源系统指标的集中监控和生产异常的实时报警。

3.11.4.3. 耗能统计分析

以客观数据为依据，以学校主要用能设备为对象，全面分析学校能源消耗情况，使学校管理者了解学校能源消耗构成情况，帮助学校查找能源使用过程中的漏洞和不合理情况，并结合历史能耗数据，对未来的能耗情况进行预测分析。

3.11.4.4. 节能降耗

结合学校用能计划、能效指标以及行业对标等，按照学校组织层级建立用能指标体系，实现能源管理的精细化和全面化，将节能降耗工作落到实处。

3.11.4.5. 耗能设备管理

包括建筑、机构、能耗、采集器、监测仪表和其他设备信息的管理、维护和自由组态；系统操作日志和维护日志管理；管理员录入、修改操作可留痕；综合告警条件的设置包括仪表运行告警条件、各部门及用能设备能源消耗预警告警条件。

3.11.4.6. 耗能综合报表

主要包括综合能源消耗汇总表（日、周、月、年度报表）、能源消费表、指标汇总统计等。

3.11.5. 主要设备说明

3.11.5.1. 数据采集器



图 3.11-2 能耗数据采集器

智能能耗采集器是系统应用推出的前置智能能耗采集服务器，通过

PC 进行远程组态下载，具有远程监控，远程维护，远程调试的能力。将本地数据远传到数据服务器中，也可以分担远程数据库服务器的压力，将数据本地存储，具有远程查询，断点续传的特点，确保系统的数据完整性。

3.11.5.2. 远传水表



图 3.11-3 远传水表

远传水表是以普通的机械式冷热水表为基础，无源开关直读式远传水表加上远传输出系统构成的，水表部分选用的主要控制参数为流量、常用流量、过载流量、最小流量、分界流量、公称压力、最大允许工作压力、压力损失等。

3.11.5.3. 气体流量计



图 3.11-4 气体流量计

对液体、气体、蒸汽的流量进行检测和计量。

3.12.1. 系统概述

系统采用云计算、物联网、大数据、网络通信、视频压缩、射频识别以及智能化管理手段，运用智能分析技术，通过对门禁识别控制、视频监控、报警联动、校园一卡通等系统的集成，对学校内外的人，车，物进行综合管理，变被动监控为主动防御，中心管理平台同时可以集成学校其它安防系统，达到信息共享，统一联动，提高学校综合安防管理水平。

3.12.2. 系统设计说明

对学校周界、出入口、校园内部等不同区域安装合适的高清摄像机，在控制中心利用视频综合平台进行视频解码输出，利用专用大屏系统进行上墙显示，同时在中心架设专用存储系统，对前端视频资源进行中心集中存储。

3.12.3. 系统架构

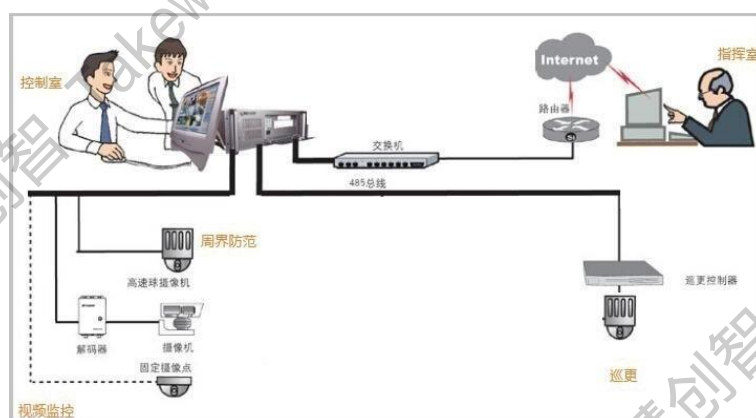


图 3.12-1 智慧安防系统拓扑图

系统功能模块介绍：

3.12.3.1. 周界防护

在学校周边建立实体防护的同时，建立周边报警系统。根据实际比例在系统电子地图上设立电子围栏区域，对非法进入区域进行报警，并结合监控系统进行抓怕。

3.12.3.2. 电子巡更

建立电子巡更系统，巡更系统是实现监督管理巡逻人员是否按规定的时间、路线进行巡逻；其主要特点可助提高巡逻工作人员的责任心、积极性，及时消除隐患，防患于未然。

3.12.3.3. 视频监控

建立视频监控系统，覆盖校区。联动电子巡查功能，做到 24 小时安全保障。门禁系统是校园安全防范的重要环节，在门禁处安装智能访客系统，并结合人脸识别技术，精确的做到人员甄别。对进出校园人员的安全性提供保障。

3.12.3.4. 监控中心

校园所有安全设施设备以及系统全部集成在控制管理中心，监控中心可以随时通过系统实时了解校园内的情况，并且可以根据电子地图配合视频监控、电子巡查对发生事情的区域进行快速的定位。

3.12.4. 系统功能

3.12.4.1. 图像功能

可以实时查看监控录像数据库资料；可启动手动、实时、侦测、移动报警等系统设置；可进行照相机模式抓拍及抓拍浏览，视频成组播放功能；可进行云台全方位控制和图像控制；支持人员管理、存储管理、权限管理；支持网络远程实时监控录像、回放。

3.12.4.2. 报警功能

智能摄像头能自动识别现场环境，一旦发现校园某地出现人员长时间异常聚集，智慧校园安保系统将自动发出警报，传输至中心平台，在校园的主要位置，安装一键报警按钮，如果学生在校内遭到欺凌，只要及时按下报警按钮，校园保安室值班人员和值班领导会马上收到信息，第一时间赶到事发现场进行处理。对于学生来说，这些设备的安装及相关系统的建立，会起到很好的震慑作用，有效预防和减少校园欺凌的发生。

3.12.4.3. 安全管理功能

权限设定，每个操作用户被分配为不同的权限等级；如系统管理员、操作人员和一般用户。

3.12.4.4. 系统维护功能

系统有自动监视软件和硬件设备故障功能，一发现故障并给出相关的声光提示和语音信息提示，系统将处于记忆修复状态。

3.12.5. 主要设备说明

3.12.5.1. 监控安防摄像头



图 3.12-2 监控安防摄像头示意图

该网络摄像机做工品质出色，内置百万高清监控摄像头，最高分辨率可达 1920*1080，成像优于普通镜头，图像清晰，色彩亮丽，还原度高，可实现远程数字监控；采用 EXIR 大功率红外灯技术，实现高性能红外效果，最高照射距离可达 40 米，适合多种场合。

3.12.5.2. 视频监控主机



图 3.12-3 视频监控主机示意图

集成高性能 GPU 模块，内嵌深度学习算法，集 IPC 接入、管理、控制、智能分析于一体，实现精确的人体识别，应用于周界防范，实现对人员越界、区域入侵报警，提升监控视频价值，并能实现人员快速分类检索，服务安防大数据时代。实时动态分析视频码流，对穿越警戒线或闯入警戒区域的目标进行抓拍，利用深度学习算法对图片进行人体目标识别，判定目标是否为人员或者其他物体，过滤掉树叶、灯光、动物、阴影等无效目标，对于由人员触发的，系统自动产生报警。

3.13. 校园智慧消防系统

3.13.1. 系统概述

智慧消防在校园安全管理工作中发挥的重要作用及巨大潜力，系统通过智能化获取有效的校园消防安全相关数据和信息，充分利用并发挥其数据价值，达到校园消防安全管理事前预警预防、灾中应急救援、灾后处置依据的目的，实现校园智慧消防安全管理工作的全面感知、开放共享、预测预警、研判分析、指挥决策等方面。

3.13.2. 系统设计说明

面对新形势和新需求，单纯依靠个人的经验、技能，已经很难适应新时期防火监督与灭火救援工作的发展需要。现有校园消防资源的管理和调度缺乏系统化技术职称，单纯依靠火灾报警监控网络已经无法满足日益增长的校园消防安全信息需求，因此有必要整合信息资源和新技术、新理念，全面构建校园智慧消防支撑体系。

为此，通过对现有学校消防安全信息支撑现状与问题的把握，以物联网的信息感知技术整合学校消防资源，将感应式的报警系统、智能化的火情决策分析、实时性的态势标绘、可视化的专业地理位置有机地结合起来，研究建立完整的校园感知消防支撑体系所需的技术基础、制度建设和相关配套措施，做到校园火灾防控自动化、消防安全监督管理系统化、灭火救援指挥智能化，为构建全面、立体、实用的校园消防物联网体系提供技术职称，全面促进与提高学校消防监督与管理水平。

3.13.3. 系统架构

系统平台依托物联网技术、人工智能技术，在校园内部署多种类物联网传感器（独立式感烟探测器、温度传感器、可燃气体探测器、消防水源采集器、网络摄像头等前端探测设备），相关信息通过有线或无线互联网上传至智慧消防数据平台进行集中的处理分析。

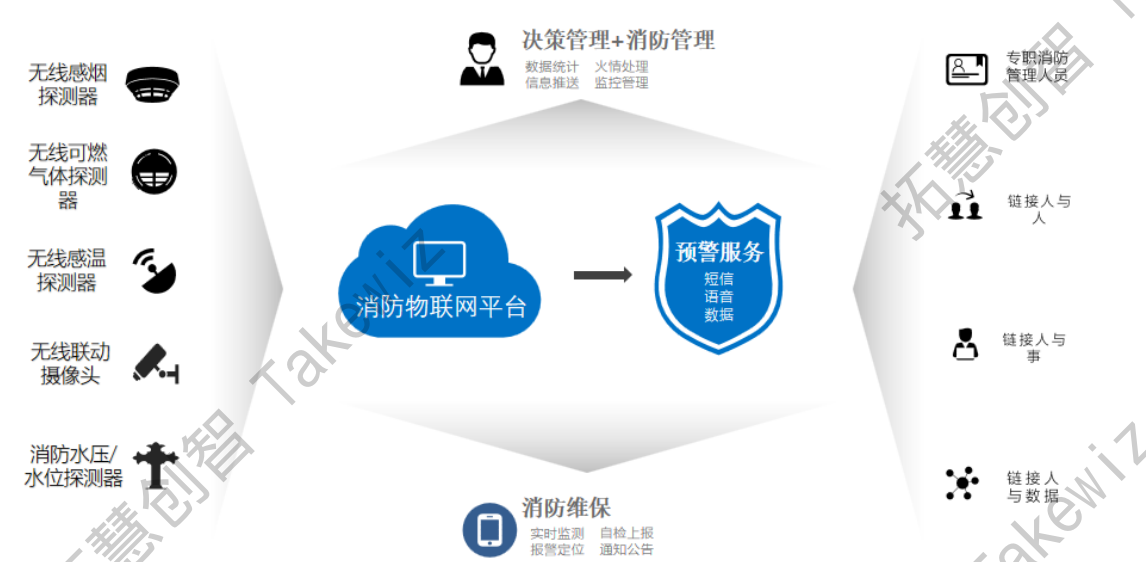


图 3.13-1 校园智慧消防系统

3.13.4. 系统功能

3.13.4.1. 远程监控

实时采集校园火灾报警控制器的报警信息和运行状态信息，实现对校园自动报警系统的全方位感知、全过程监控。能够提前发现各种故障隐患，保障自动报警系统各项设施正常运行。

3.13.4.2. 远程监测

电气火灾远程监测可以准确、实时地接收监测线路中的剩余电流、温度变化等信息，当监测线路发生异常时，能够迅速发出报警信息并准确显示故障原因，及时排查电气火灾隐患，从而把火灾消灭在萌芽状态。

3.13.4.3. 消防水源监测

实现对消防水源管网水压的准确、实时多点并发监测，通过对水压值动态分析，保证消防水箱和消防水池的水位处于正常水平范围内，保证消防管网系统通畅。当水位或管网系统发生异常时，能够迅速发出报警信息，及时排查消防水源隐患。

3.13.5. 主要设备说明

3.13.5.1. 物联网关



图 3.13-2 物联网关

实现串口数据与移动无线网络双向透明传输的物联终端设备,用于火灾报警主机等第三方智能设备的平台接入。

3.13.5.2. 水压传感器

用于消防水系统压力的监测,采用 GPRS/NB-IoT 技术,实现信号的无线上传。



图 3.13-3 水压传感器

3.13.5.3. 无线液位探测器



图 3.13-4 无线液位探测器

无线液位探测器用于消防水箱、水池液位的检测，采用 GPRS/NB-IOT 无线传输，实现信号的无线上传。

3.13.5.4. 烟雾传感器



图 3.13-5 无线液位探测器

由无线底座和独立式感烟报警器两部分组成，独立安装，采用 GPRS 或 NB-IOT 通信技术，实现信号的无线上传。

3.13.5.5. 温度传感器



图 3.13-6 温度传感器

用于检测场所温度。采用 GPRS 或 NB-IOT 通信技术，实现信号的无线上传。

3.13.5.6. 独立式无线可燃气体探测器



图 3.13-7 独立式无线可燃气体探测器

用于检测可燃气体泄漏，预防气体泄漏造成的危害。采用 NB-IOT 通信技术，实现信号的无线上传。

3.14. 机器人应用系统

3.14.1. 系统概述

系统技术性能兼并使用性和科技创新，利用 NLP(自然语言处理)、深度学习算法、人脸识别应用、多传感器融合、智能 AI、云技术、大数据、物联网等高新技术提供校园专属机器人差异化应用。

3.14.2. 系统核心架构



图 3.14-1 机器人系统拓扑

3.14.2.1. 自主导航定位系统



图 3.14-2 自主导航定位

- 自主导航定位系统，包括即时定位建图，不同于一般的卫星导航地图，只提供在线地图但没有室内地图，机器人能够构建室内地图，快速部署；自主路径规划，智能避障；
- 融合激光雷达及多种感知技术进行定位，能与多机器人协同运作，并提供二次开发 SDK。

3.14.2.2. 语音识别技术



图 3.14-3 语音识别技术

- 机器人采用 8 麦克风识别阵列，同时具备降噪、回声消除等功能，结合人工智能算法，可以做到 5 米无障碍语音识别。
- 语音识别 2 米范围内准确度可以达到 98% 以上，软件上提供语音开发 SDK，可以实现全双工语音交互，语音唤醒等需求。

3.14.3. 系统功能

- 智能语音识别；智能语音互动；自然语言处置技巧（NLP）；
- 场景导览；智能迎宾；导航指引；智能讲解；
- 信息查询；业务查询；教室查询；课程查询；
- 身份识别；人脸识别；智能避障；自动回充；
- 更多...



图 3.14-3 机器人示意图

应用场所：校门口、教学楼、办公楼、宿舍楼、图书馆、食堂、展厅等等。

3.15. 更多系统应用

.....

综上所述，智慧校园利用多元化的人工智能、物联网、大数据等等高新技术，打造一个更加舒适、更加安全、更加环保、更加智慧的校园环境，加上透明高效的校务治理，更加科学的安全管理，融合创新的校园教学，造就一个人工智能时代下的智慧化校园生活。

4. 项目分析

4.1. 项目必要性

(1) 智慧校园的建设是社会发展的必然趋势

智慧校园是智慧城市的组成部分。智慧校园是借助信息技术手段，对学校的教育、教学、管理等主要业务以及资源 and 数据进行优化、整合

和融通，拓展现实校园的时间和空间维度，在传统校园基础上构建一个数字空间，以拓展现实校园的时间和空间维度，提升传统校园的运行效率，扩展传统校园的业务功能，最终实现教育过程的全面信息化，从而达到提高管理水平和效率的目的。

(2) 智慧校园的建设是实现教育现代化的重要步骤

智慧校园建设已经成为目前教育信息化的重要内容，是实现教育现代化的重要步骤。没有教育的信息化，就不可能实现教育的现代化。

(3) 智慧校园建设满足中小学校发展战略需求

智慧校园建设的实施为素质教育、创新教育提供了环境、条件和保障。学生通过智慧校园的环境，通过检索信息，收集信息，处理信息，创造信息，实现发现学习、问题解决学习、实现知识的探索 and 发现。同时，智慧校园的建设将有计划、有重点地培养人工智能反向发展所需要的国际化人才和紧缺的专业技术骨干，为学院的国际化发展提供人才支撑。

4.2. 项目可行性

在智慧校园建设中，可行性主要体现在以下方面：

(1) 在实施条件上，学校已建成基本的校园主干网络，网络设备、带宽都能够支撑项目系统的技术实现。

(2) 移动传感、云计算和物联网等技术的发展，为项目系统的建设提供了支撑。目前，许多政府机关、高校、企事业单位、智能社区都在建设智能化系统并实际运行，确实取得了良好的效果。

5. 效益分析

智慧校园建设主要依托物联网、云计算、大数据和人工智能等信息技术，通过人、设备和社会因素之间互动的智能化，实现学校改革、教学和管理服务的智能化。

5.1. 经济效益分析

智慧校园的建设，有利于实现政府、学校、师生三方共赢的局面，营造稳定和谐的社会环境，改进教学质量，促进教育事业和谐发展，并且将为学校和教育事业带来显著经济效益。

5.2. 社会效益分析

方便信息交流与共享，促进师资队伍全面发展，推动新的教学模式创新；优化资源配置，增强教学管理服务的可及性；增强教育管理信息整合度，为教学管理工作决策提供保障；对于改善教学服务，促进教育发展具有重要意义；提高教育教学资源效益，有效降低办公费用；间接推动教育信息产业发展。

6. 总结

智慧校园的成功建设，不仅能提高学校方面监督与管理水平，同时也能增强学校信息化教育智能化水平和能力，将改善中小学信息技术基础设施，营造网络化、数字化、个性化、泛在化的智慧教育环境，促进人才培养、文化传承与创新等方面的深度融合和创新应用，提高教育教

学质量和科研服务水平，提升学校科学决策和教育治理能力，培养具有较高思维品质和较强实践能力的学生。