

智慧小区

人脸识别系统解决方案

2019年4月



目 录

一、 人脸识别技术与特点.....	2
1. 前言.....	2
2. 小区出入口的现实问题.....	2
3. 小区出入口人脸识别应用.....	3
4. 人脸识别其它应用.....	4
5. 人脸识别的原理.....	5
6. 人脸识别的特点和优势.....	6
二、 智慧小区人脸识别方案.....	7
1. 系统工作原理.....	8
2. 系统架构图.....	10
3. 系统组成.....	10
4. 主要技术指标.....	11
5. 产品比较及特点、优势.....	11
6. 人脸照片登记.....	12
7. 功能模块介绍.....	14
8. 安装说明.....	19
1) 在原有 IC 卡系统加装人脸识别.....	19
2) 全新安装人脸识别.....	19
3) 与车辆管理系统的关系.....	20

一、人脸识别技术与特点

1. 前言

随着社会经济的高速发展，居住环境的舒适性和安全性已经成为人们居住首选。小区出入口作为防范违法人员进入的第一层关卡，也是最关键的关卡。防止非本小区或其它无关人员进入，是安全防范的基本要求，目前国内的安防系统以 IC 卡类设备为主，通过给小区人员发放 IC 卡，识别本小区人员，刷卡进出小区。这些识别方式都要求人员近距离刷卡，当使用者双手被占用时则显得极不方便，同时也带来卡片或密码丢失、遗忘，复制以及被盗用的隐患和成本高的问题。当出现各种刑事案件时，刷卡进出并没有同步保存照片，无法对破案提供实质性的帮助。如何使小区的门禁系统真正实现安全性、智能性、便捷性，成为所有公民最期待的事，而近年人脸识别系统的问世，真正解决了住户进、出及来访客人、陌生人员的管理，对小区安全形成有效的高安全、易追查管理。

2. 小区出入口的现实问题

一般的小区采用钥匙或 IC 卡，发给每一个小区住户，刷卡进出门。一方面存在卡片丢失、忘记携带问题。另外，当购物、抱小孩、推车、骑车等情况时，难以腾出手来找卡、取卡、刷卡，造成使用不便。

从安全方面，刷卡机及进门处一般没有安装摄像机，对所有进出人员进行录像、抓拍，出现安全事件后，无法获得进出人员的高清照片，造成破案难度增加。



图 1：传统门禁使用较为繁琐

3. 小区出入口人脸识别应用

人脸识别是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术，它的唯一性和不易被复制的良好特性为身份鉴别提供了必要的前提。而人脸识别门禁系统就是把人脸识别技术和门禁系统相结合，通过对人脸的识别作为门禁开启的钥匙。它不仅免去了忘带钥匙或卡的烦恼，同时因为人脸识别门禁系统无需任何介质开门，节省了成本，如人员变动不需要更换门锁、钥匙、IC 卡等，只需要重新对人脸进行注册或权限变更即可；另外人脸识别门禁系统还可根据出入人员情况设置门禁权限，包括不同时间段，不同的门禁点等。

在小区门禁应用中，人脸识别门禁系统由于操作简单、安全、便捷、智能，且无论室内还是室外均可使用的特性，也比“认卡不认人”的 IC 卡更具优势。近几年人脸识别技术已在公安、海关、金融、军队、机场、企业等领域得到了广泛的应用，准确率和可靠性得到了验证，迅速进入应用普及阶段。有专家进一步指出，人脸识别的全面应用时代已经到来，他将成为一种方便人们日常生活的重要技术，未来的高档小区将普遍应用人脸识别技术。



图 2：人脸识别使用效果

4. 人脸识别其它应用

人脸识别除用于小区外，还可广泛应用于需要快速身份认证的其它场合，目前应用比较成功的有：

幼儿园（校门口、教室、宿舍、接送区等）

小学、中学（校门口、宿舍楼、考场等）

高等院校（校门口、宿舍楼、教室、浴室等）

身份证本人验证（火车站实名进站、宾馆住宿登记、银行业务办理鉴别等）

会议签到

安防布控、疑犯追踪

刷脸小额消费

5. 人脸识别的原理

人脸由眼睛、鼻子、嘴巴、下巴等部件构成，这些部件的形状、大小、结构、相对位置每个人各不相同，对这些部件的形状和结构关系的几何描述，做为人脸识别的重要特征。通过提取人眼、口、鼻等重要特征点的位置和眼睛等重要器官的几何形状作为分类特征，可以比对和区分不同的人。

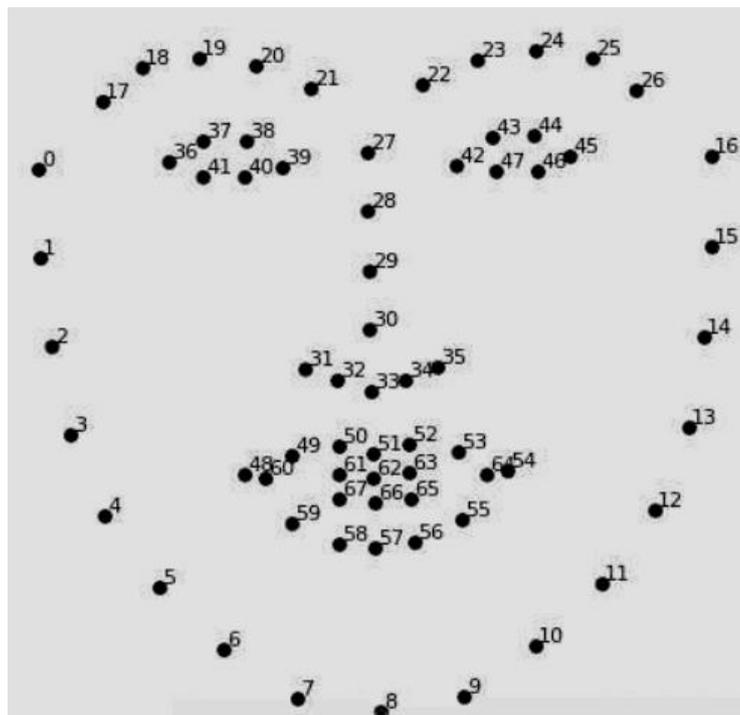


图 3：常用的人脸特征点部位

人脸识别一般包含图像采集、人脸定位、特征提取、特征比对、结果输出、设备控制、事件存储等步骤，如图：

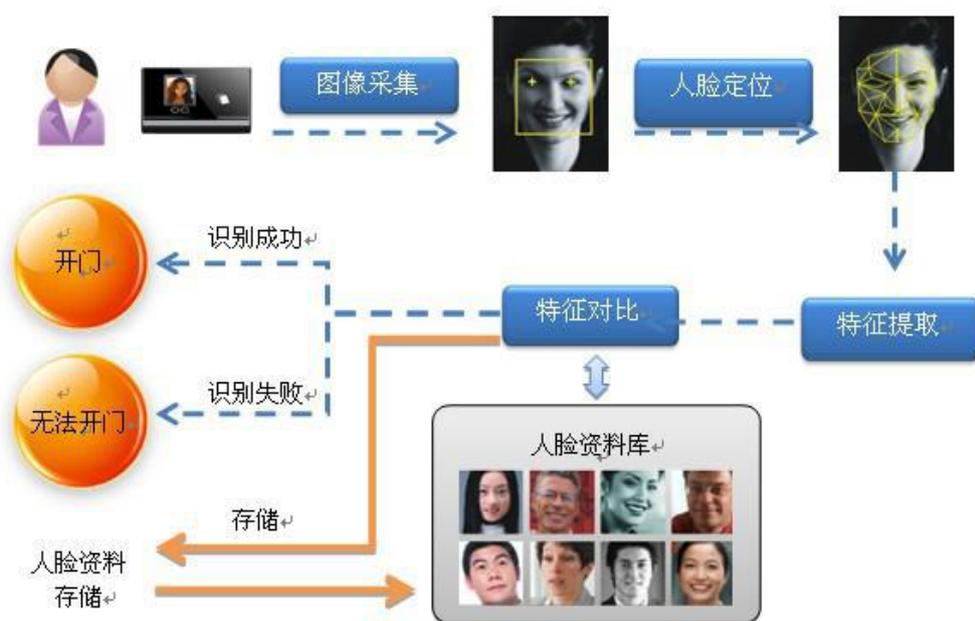


图 4：人脸识别比对过程

6. 人脸识别的特点和优势

目前身份识别大多是以某种“物”为介质的识别或手指、虹膜、人脸等生物识别。其主要区别如下：

1) 以“物”为介质的识别：如密码、钥匙、IC卡等，从本质上来说，这种方法验证是该人持有的某种“物”而不是验证该人本身。只要“物”的有效性得到确认，则持有该“物”的人的身份也随之得到确认。这种以“物”认人的办法存在的漏洞显而易见：“物”的丢失会导致合法的人无法被认证，以及各种信物容易被伪造、破译。而密码容易被遗忘，也有被人窃取的可能，也不能很好的满足人们对安全的需要。

2) 生物特征识别：如指纹、虹膜、人脸、声音等，主要采用自动化技术测量其身体特征或个人行为特点，并将这些特征或特点与数据库的模版数据进行比较，完成认证的一种解决方案。

A、指纹识别：是最早被发现和应用的。但每次使用指纹时都会在指纹采集头上留下用户的指纹印痕，而这些指纹痕迹存在被用来复制的可能性；另外因某些人或某些群体指纹特征很少，很难成像，所以需要多次识别或不能识别；

B、虹膜识别：目前的虹膜识别技术难度高、设备昂贵、性价比低，不利于大规模推广；

C、声音识别：声音因为变化的范围太大，故而很难进行一些精确的匹配；声音会随着音量、速度和音质的变化（例如当你感冒时）而影响到采集和对比的结果；同时声音识别容易用录在磁带上的声音来欺骗声音识别系统；

D、人脸识别：是利用分析比较人脸视觉特征信息进行身份鉴别的计算机技术，具备自然性、非强制性和非接触性等特点。同时人脸识别利用的是人脸的独一无二特性，不易被复制，识别率高，识别速度快；另外人脸识别成功通过双胞胎的测试，在应用性能上能得到测试认可。

人脸识别相比其它生物识别的优势：

- 1) 唯一性:每个人都有一张脸，且无法被复制，仿冒，因此安全性更高。
- 2) 自然性好:人脸识别技术同人类（甚至其它生物）进行个体识别时所利用的生物特征相同，其他生物特征如指纹、虹膜不具备这个特征。
- 3) 简单方便:无需携带卡或钥匙，识别速度快，操作简单便捷。
- 4) 非接触性:无需接触设备，不用担心病毒的接触性传染,既卫生，又安全。
- 5) 记录信息完整性:人脸识别系统利用抓拍的图片实现人脸分析和认证，识别结果及照片将被保存。出现犯罪事件时，可查询到清晰的人脸照片，有利于公安机关破案。

因此将人脸识别技术广泛应用于门禁系统的身份识别系统中，大大提高门禁系统运行的安全性和可靠性，降低通过身份冒充而进入某种场所进行不法犯罪活动的可能性，极大减少了门禁安全系统中现存及潜在的技术漏洞、隐患和风险。

二、智慧小区人脸识别方案

i-face 智能小区人脸识别系统专门针对小区、机关单位大门应用量身定制，具备完善的出入口控制、人脸识别、事件记录、人员管理等功能。系统安装、使用方便。对已安装有门禁刷卡的小区来说既不需要更换门锁，也不需要大量布线，只需要安装摄像机就可以实现刷脸开门的功能。采用行业领先的人脸识别技术，具有精确识别人脸特征、

识别准确率高、速度快、容量大、功能易扩展等特点。助力小区实现最安全的、便捷的人员通行管理解决方案。



图 5：小区人脸识别应用

1. 系统工作原理

本方案采用的人脸识别系统,是通过核对人员的面部来进行身份识别的。首先,物业向住户进行人脸信息的登记,并且按照其住宅楼或单元来划分该住户进出的权限。当住户要进入某个门时,住户只需朝人脸识别设备看一眼,摄像机会立即抓拍几张照片,传给主机。主机从照片中提取人脸信息及相关特征,与存储在服务器中的人脸信息进行比对,识别出是否本小区人员,以及具体是谁。再根据其预设权限确认该人员是否有权限进入该区域。如果匹配,门锁自动开启,否则该人员无法进入。

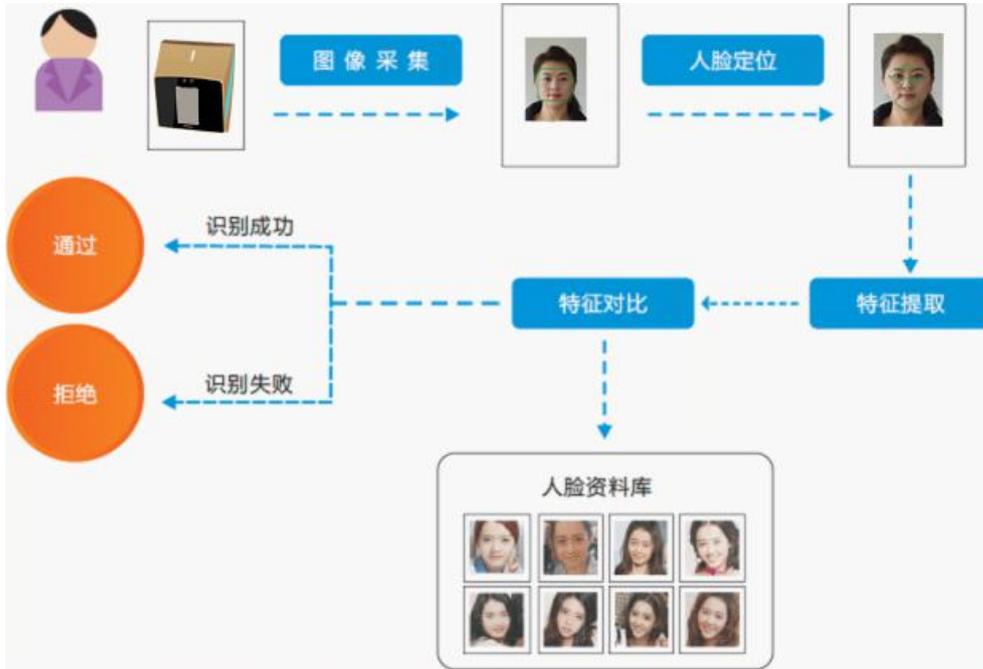


图 6：人脸识别工作原理

2. 系统架构图

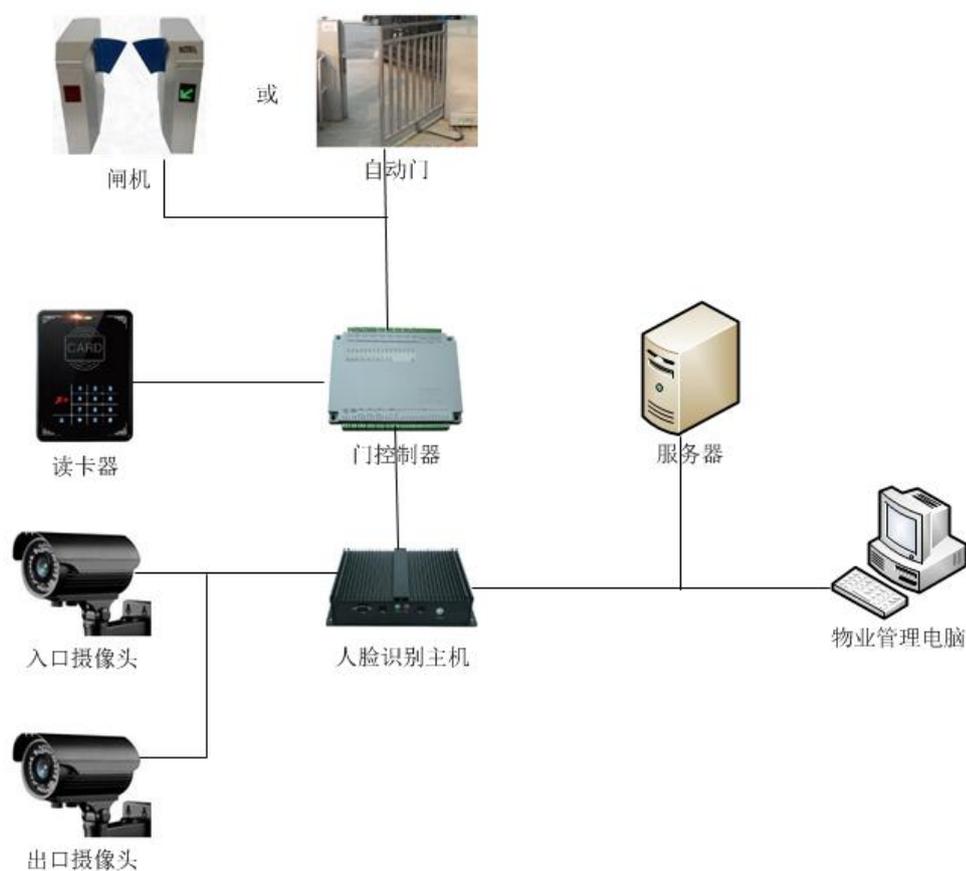


图 7：系统组成结构

3. 系统组成

人脸识别系统，由网络摄像机、人脸分析机、门禁控制器、电控锁、读卡器（选配）、备用电源，以及专用人脸识别管理软件组成。

摄像机：用于实时采集现场有人脸图片，普通的网络摄像机即可，对分辨率的要求不高（720P 以上），主要考虑外观、现场美观等问题。室外安装应考虑防水问题，以及阳光、逆光等问题。

人脸识别主机：用于对采集的图像进行人脸分析，推荐选用质量可靠、体积小巧的微型工业电脑。

门控制器：带继电器输出，用于控制开关门，可控制电锁或门电机。也支持 IC 读卡器及出门按钮的接入，支持刷卡进出（即可刷卡也可人脸识别进出）。如已安装刷卡门禁控制器，可直接用现有设备，无需另外安装新的控制器，只需增加摄像机及人脸识别主机即可。

人脸识别管理软件：安装在人脸识别主机上，实现人脸分析识别，并控制开门。在物业安装一套客户端软件，可对人员、单位、照片、权限等信息进行管理。

物业管理电脑：安装在物业办公室，对小区人员进行登记管理、采集照片、设定进出权限、有效期限等。以及进入人员的事件查询、抓拍人脸查询、统计等。

数据服务器：根据实际需要选配，安装数据库，用于保存人员、照片、事件等数据。如不配置服务器，也可把数据库安装在物业电脑或人脸识别主机上。

自动门或道闸：门可为普通门或道闸，建议使用带开、关门电机的门，实现：刷脸->识别->自动开门->人走自动关门的全自动化流程。

4. 主要技术指标

人员数量：不限（小于 3000 时效果最佳）

事件存储：不限量

识别精度：大于 99.9%以上

识别速度：0.5~2 秒

识别距离：0.5~3 米

摄像机安装高度：1~2.5 米

人员配合要求：用户出入无需弯腰和低头，自然走到门口，抬头看一眼摄像机即可

5. 产品比较及特点、优势

区别于一般由人脸识别门禁机、人脸识别考勤机等独立主机+后台软件模式，我司的人脸识别系统，由摄像头、识别主机、管理软件组成，更强调系统的概念。

不需要一台一台主机添加、维护用户信息及人脸数据，只需要在物业管理电脑上添加信息，就能自动分发到每台识别主机上，大大提高了工作效率。

表 1：产品对比表

比较项目	常规门禁机模式	识别主机系统模式
系统组成	人脸识别门禁机+后台软件	摄像头+识别主机+管理软件
灵活性	较低	高
成本	门少时有优势	门多时有优势
操作便利性	设备按键操作，较麻烦	电脑鼠标操作，非常方便
识别距离	0.5 米以内	0.5~3 米均可
数据保存	每台门禁机	服务器（无服务器时保存在其中一台主机）
识别速度	较快	单主机带 2 门以下时较快，超过 2 台较慢
人员信息容量	一般不大于 500 人	不限，大于 5000 人
人脸容量	一般小于 200 人	大于 3000 人
进出门记录数	10000 左右	不限容量，可保存 1 年以上
照片抓拍	受内存限制，数量较少，重点抓拍	数量不限，所有进出人员照片抓拍，保存半年以上
人脸采集途径	途径少，主要靠现场拍照或照片传递	途径多，可现场采集、照片文件传递，也可微信、手机自助登记等
与车辆管理系统的结合	不能结合，分开使用	可以结合，统一管理
安装及维修难度	较高	较低
更换设备时数据	丢失，需重录	保存完好，无需重录
外观美观度	体积较大，形状单一	摄像机可选款式多，体积小，环境匹配较好

6. 人脸照片登记

采集地点

一般是由物业统一登记人员信息、人脸照片。特殊情况的（如无法实现联网时）也可以在门口保安时实现登记、采集。对于已发放过 IC 的用户，或者登记过身份证号的，甚至可以由用户自助登记，自动绑定 IC 卡及用户信息。

采集过程



图 8：人脸采集与存储

采集方式

支持多种方式采集人脸照片，最大限度方便使用。无论何种方式登记、上传，物业管理部均可设定、修改人员权限、有效期。照片采集的途径有：

- 物业电脑 USB 摄像头拍照
- 门口机摄像机拍照
- 照片文件导入（文件可从手机、微信、QQ、邮件等方式传递）
- 二代身份证人脸提取及登记
- iPad 入户拍照采集
- IC 卡用户自助人脸登记
- 网站自助上传
- 微信公众号自助上传
- 专用自助终端登记

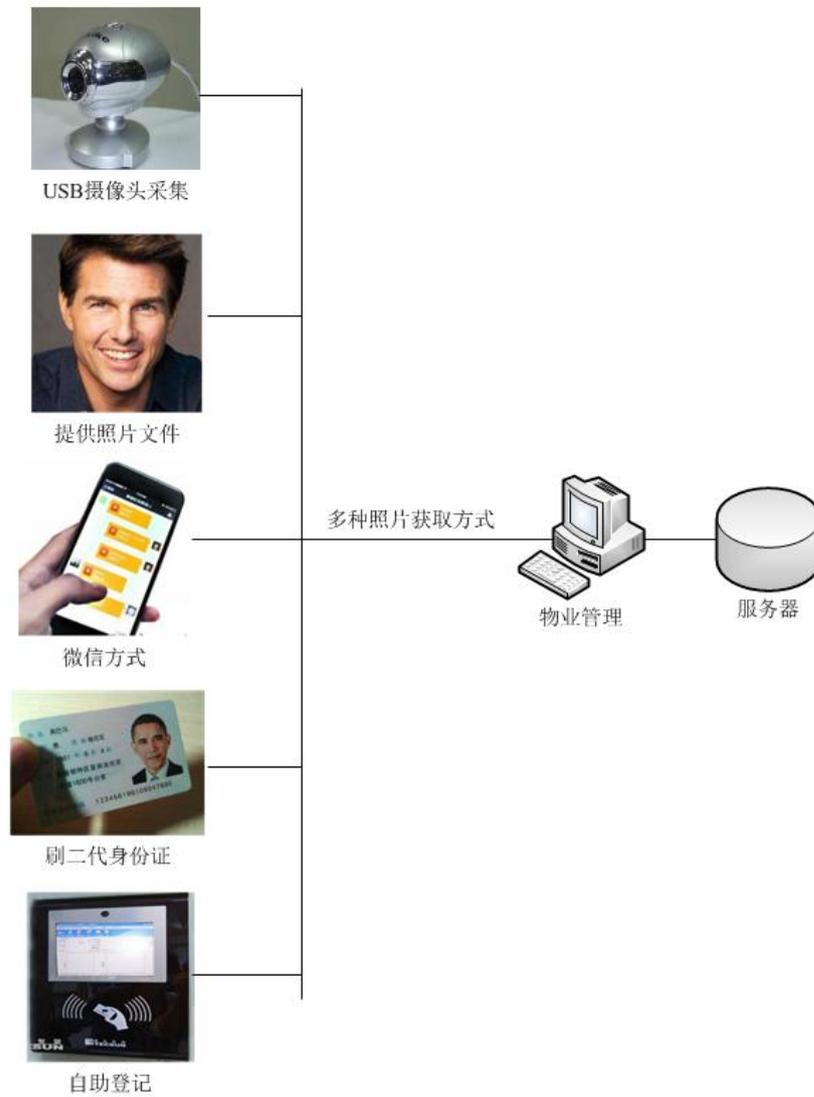


图 9：人脸采集方式

7. 功能模块介绍

1) 部门/楼号管理

可添加、删除、修改部门（一般针对机关单位）或楼号（一般针对小区）



图 10：部门/楼号管理界面

2) 人员管理

添加人员信息，包括姓名、性别、年龄、住址等。可设定有效期限。



图 11：人员管理界面

3) 照片管理

添加人员的照片，并可删除和修改。支持一人多张照片。照片获取可通过 USB 摄像头拍摄，可从文件添加等多种方式。也支持批量导入。



图 12：照片管理界面

4) 摄像机管理

添加、删除、修改摄像机。本系统支持直接使用普通的监控摄像机。

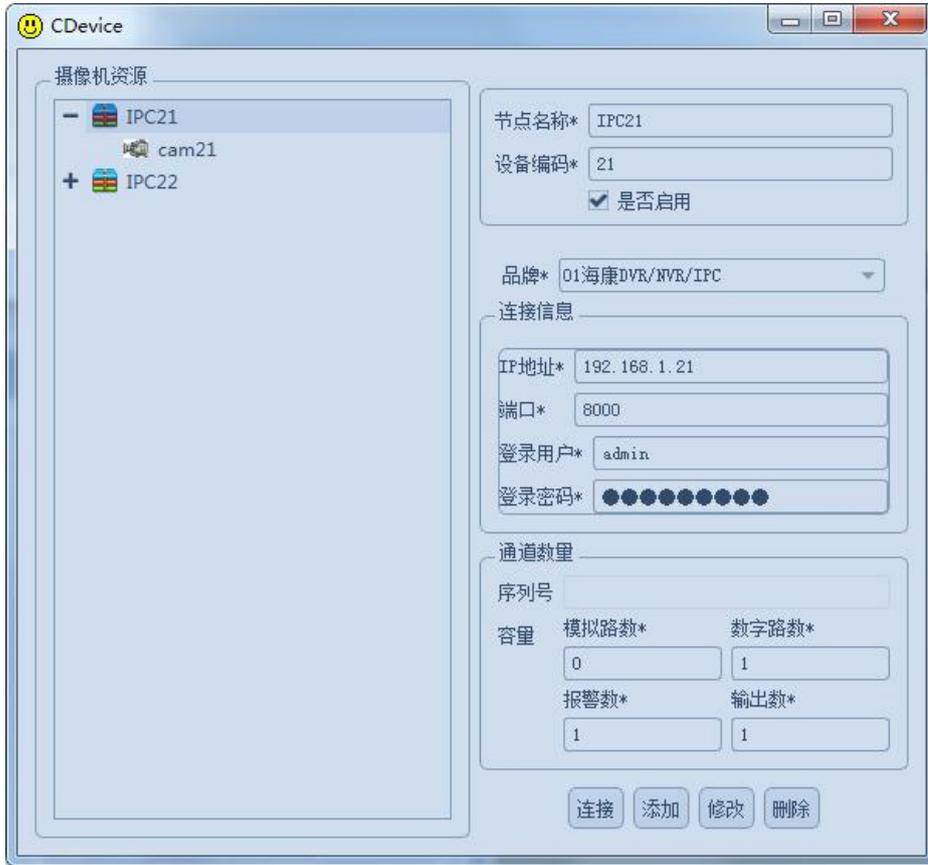


图 13: 摄像机管理界面

5) 门/门禁管理

添加门或门禁信息，并进行摄像机关联设置。



图 14: 门禁管理界面

6) 权限管理

设定人员进出权限，可针对每个门、每个人进行精确、灵活的权限设置，也支持分组、批量设置。支持白名单、黑名单快速设置权限。

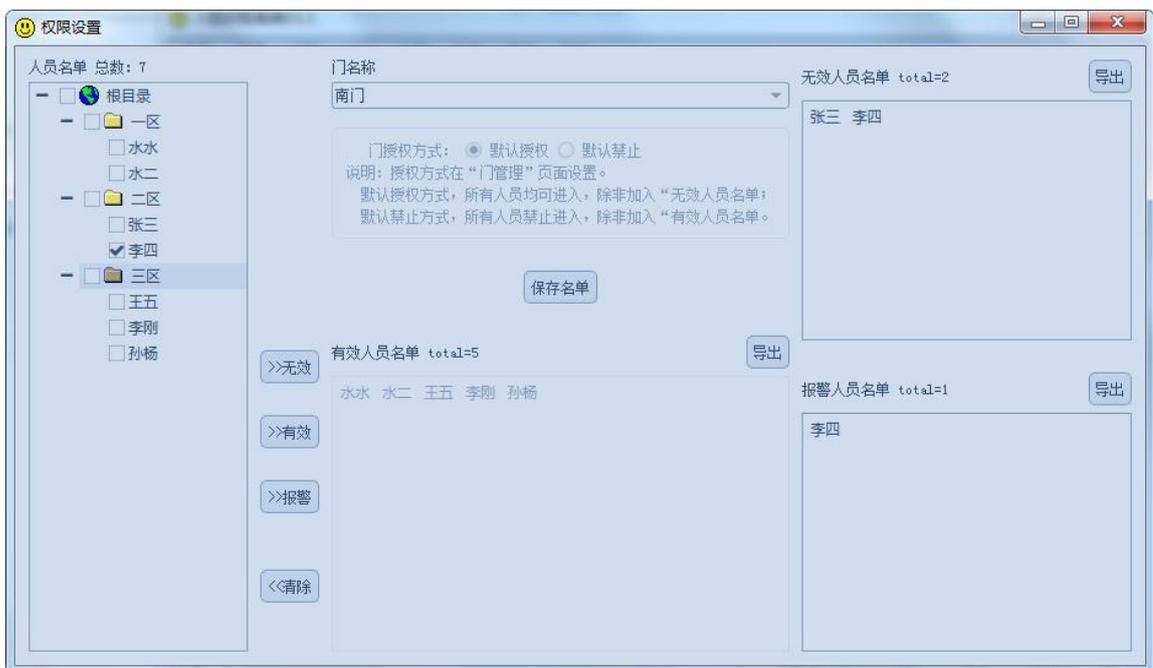


图 15: 门禁权限管理界面

7) 进出记录查询

查询、统计人员进出情况，每个进出的人员均会被抓拍一至多张照片。查询支持多种条件组合。查询结果可以导出为 excell 文档，照片也可直接导出成文件。



图 16: 日志查询界面

8. 安装说明

1) 在原有 IC 卡系统加装人脸识别

安装摄像机、人脸识别主机、管理软件、数据服务器（选配）、自助登记终端（选配）等。原有的刷卡器、门禁主机、电锁、闸机等可以保留和正常使用。

2) 全新安装人脸识别

安装摄像机、人脸识别主机、门控制器、IC 读卡器（选配）、门锁、电机、管理软件、数据服务器（选配）、自助登记终端（选配）等

3) 与车辆管理系统的关系

本系统支持车牌识别、不停车感应卡识别，可与车辆管理系统、停车场系统相结合，实现对人员进入、车辆进出的集中、统一管理，提高管理水平。