

门禁系统.智能人像识别解决方案

InsFace Biometric Access Control System

基于 **InsFace** 人脸识别技术



| | |
|------|--------------|
| 类 型: | 行业解决产品及方案 |
| 提案人: | WiseBird.inc |
| 日 期: | 2008 年 03 月 |
| 备 注: | |

北京智慧青鸟科技有限公司

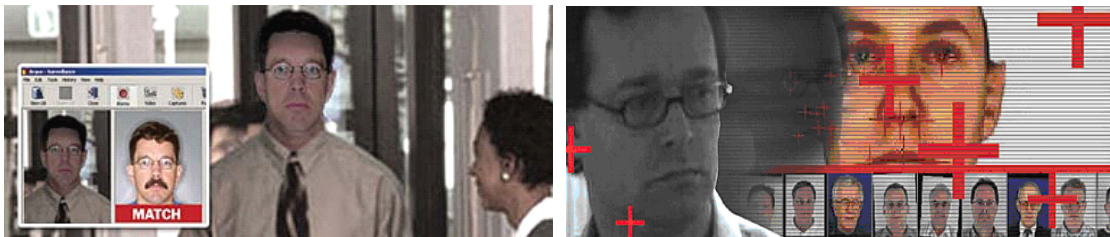
Beijign WiseBird Technology Co. Ltd

1. 概述

1.1. 方案背景

随着高科技的蓬勃发展，智能化管理已经走进了人们的社会生活，为适应信息时代的需要，基于电子化与信息化的门禁控制系统已经非常普遍。普及的 IC 卡出入管理控制系统（简称门禁系统）具有对门户出入控制、保安防盗报警、24 小时限制人的活动范围和时间、保护重要部门以及大楼财产、对进入建筑的人所处位置以及进入该处次数做详细的实时记录、依照用户的使用权限设置指定日期、时间可通行指定门等功能，从而为用户提供一个高效经济效益的工作环境。

在日常的门控系统中，无论是插入式的 IC 卡还是非接触式的 IC 卡，都存在一个问题，即遗失、冒用及伪造 IC 卡等事件和行为，可以很容易地违规或越权越过门禁系统；而基于人脸识别技术的门禁系统，可以以常规的视频监控图像为基础，将生物特征识别技术和 IC 卡电子门禁技术相结合，成为解决上述问题的有力武器，极大地增加门禁控制系统的安全防范能力，革命性地提高了门控系统的综合应用级别。



1.2. 行业需求

针对门禁控制系统存在的客观问题、以及高安全行业的增强要求，具备非接触性的人脸生物特征识别技术，可以依靠常规的视频图像获取设备与门控系统进行无缝的集成，从而使门控系统快捷方便地得到智能化应用升级，进而满足日益增长的安全性行业需求。

在实际应用中建立门禁系统信息的同时，只需将门禁持卡人的人脸信息（人像照片）保存到后台数据库中，当持卡人通过门禁系统时，利用前端的视频设备采集来访者的人脸信息，并及时与系统面相数据库中的信息进行比较、识别，如果匹配成功，门控系统会结合 IC 识别信息与人脸识别信息的双重结果，对门控动作下达智能性指令；如果出现异常，除拒绝可疑人员进入外，同时人脸检测技术可以自动采集并记录非法人员的面部视频图像信息，以备事后检索和查询。

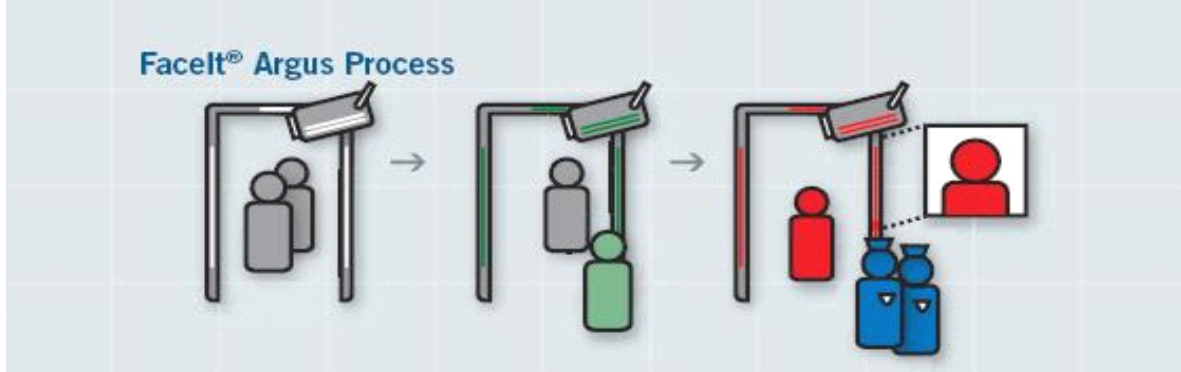


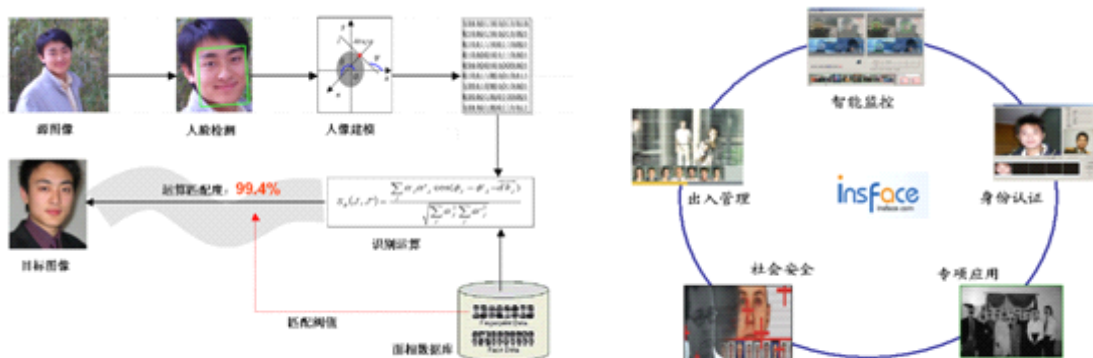
图 1.2 人脸识别门控系统示意

不仅如此，当前门禁系统除安全性提升的主体需求外，还存在很多电子门禁系统无法解决的扩展问题，例如：大流量人群的快速验证、快速通过，开放式通道的门禁验证管理，门禁系统的异常信息报警和查询等。人脸识别技术具备非接触、并发检测、信息化集成度高、人脸 ID 随身携带、适应一卡通需求等诸多特点，结合成熟的视频图像获取技术，人脸识别可为门禁控制系统的行业需求展现创新性的应用实现。

1.3. 技术简介

1.3.1 InsFace 人脸识别技术

InsFace 人脸识别技术是一项消化吸收国际先进模式识别理论、并由多方专家课题组合作研发的科技结晶。其技术内核领先国内最先进的人像识别技术 5-6 年，拥有全球领先的各项技术指标，其中包括：最快的检测速度、最先进的识别比对算法、适应于普通计算机处理能力的综合优化、独有的 360 度人像倾斜度识别、中间插值评估等技术，是目前国内唯一可独立运用于高速视频即时检测环境的生物模式识别技术。



InsFace 人像识别基本原理

InsFace 人像识别行业应用

InsFace人像识别技术方案，可为门控行业应用提供和现有系统有效集成的生物智能门控产品，其具备自动智能识别人员、有效管理用户人像模型、检测速率快速、识别性能精确、系统结构化部署、集成快捷简便等特点，可开放式地支持所有门禁控制系统的设备及产品等特点。

1.3.2 InsFace 基础功能

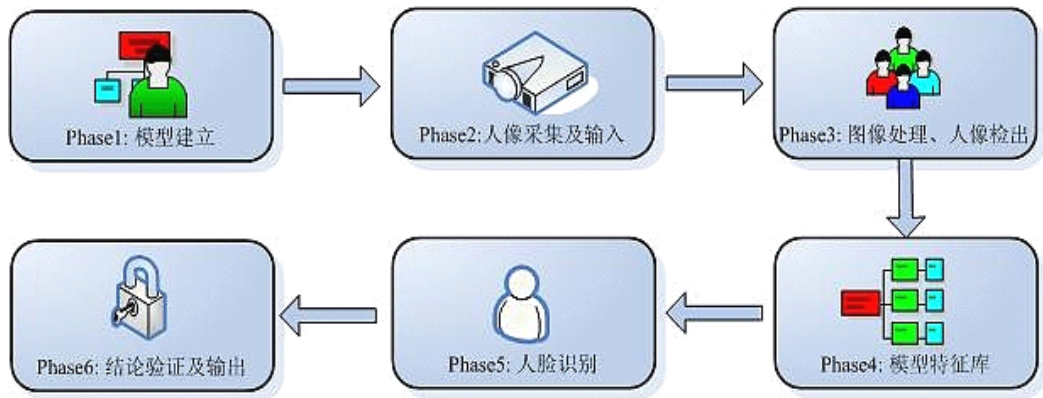


图 1.3.2 InsFace 人脸识别技术基本流程

- ①人像检测的功能：全球独创的人脸360度检测，最小检测精度高达20x20像素
- ②人像识别的功能：微秒级的1:1及1:N检索识别，1:1评测识别率在99.9%以上
- ③人像对比的功能：普通单幅人像及多幅人像建模，无需特殊建模过程，对比阈值可调整
- ④人像跟踪的功能：借助创新算法，快速将识别结果反馈给检测流程进行动态人像跟踪

1.3.3 InsFace 应用说明

身份的鉴定和认证是 InsFace Recognition 人脸识别技术的主要应用领域，其主要应用如下：

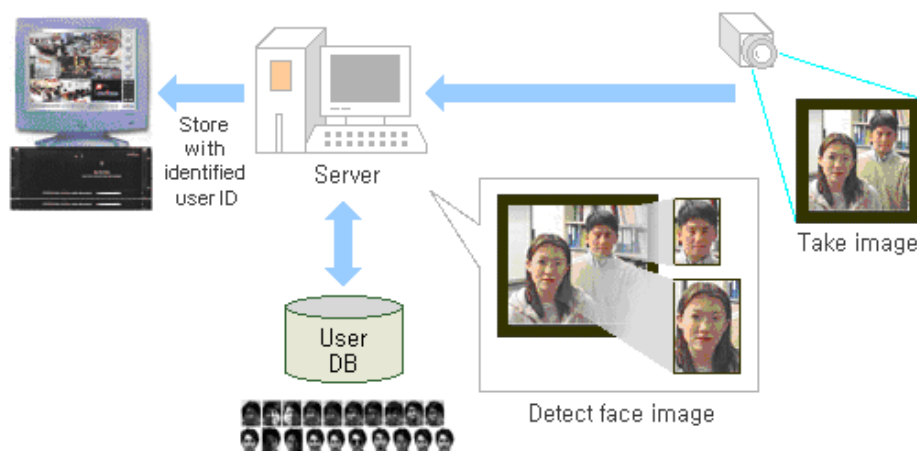


图 1.3.3 InsFace Recognition Application

① 面像检测和识别：在一幅图像中检测出人脸特征，并检出有效人脸区域进行模型化，并与目标人脸模型数据（库）进行对比，根据吻合度值判断是否是同一个人并输出结果。

② 人脸特征数据的模型化和检索：可以从一幅面像图像中提取小到 1K 字节的面纹数据模板，面像数据得到压缩便于存储和检索，进而在人脸模型库中得到目标成员的 ID 值。

③ 通过真人识别功能来防欺诈：通过判断摄像机获得的面像之间的微小差异性，可以判定人脸数据是一个真人还是一幅照片所产生。

④ 可以进行人像评价：针对面像识别效果进行评价，并自动进行智能模型修补和改进。

2. 人脸智能门禁方案

2.1. 方案场景

运用现有计算机技术、网络通讯技术、数字控制技术以及现代图像技术对电子门禁系统进行管理，继而通过网络数据交换和信息共享完成楼宇的安防自动化、消防自动化和物业管理智能化的无缝集成，是电子门禁系统的主要应用场景。对目标场所重点区域或部门的严密监控及控制，如：受控区域、敏感区域、VIP 区域、中心设备机房、通讯机房、受限办公区域(高级管理人员办公室)、资料室和档案室等，对电子门禁系统提出了更高的智能解决方案。

在此类业务场景下，虽然有些重点地区部分采用了指纹、虹膜等接触式生物识别技术来加强安全防范能力，但此类技术本身固有的特点（接触识别、非并发性、非直观性、依赖于专业硬件设备、成本高、信息化集成能力低）使得应用存在很大的局限性。而人脸识别是一项非接触式的生物识别技术，具有很多先天性的技术优点及业务场景优势：

- 人脸识别是非接触的：用户不需要和设备直接接触。
- 人脸识别对硬件设备要求很低：技术支持通用的摄像及成像设备。
- 具有非强制性：识别的人脸特征图像信息可以主动获取。
- 并发性：由于采用通用的视频图像作为数据源，人脸识别技术在实际的应用场景下，可同时并发进行多个个体的分拣、判断及识别。
- 扩展性：基于以上特点，人脸识别可在电子门禁、出入口管理、区域控制、智能监控等应用场景进行无缝的扩展。

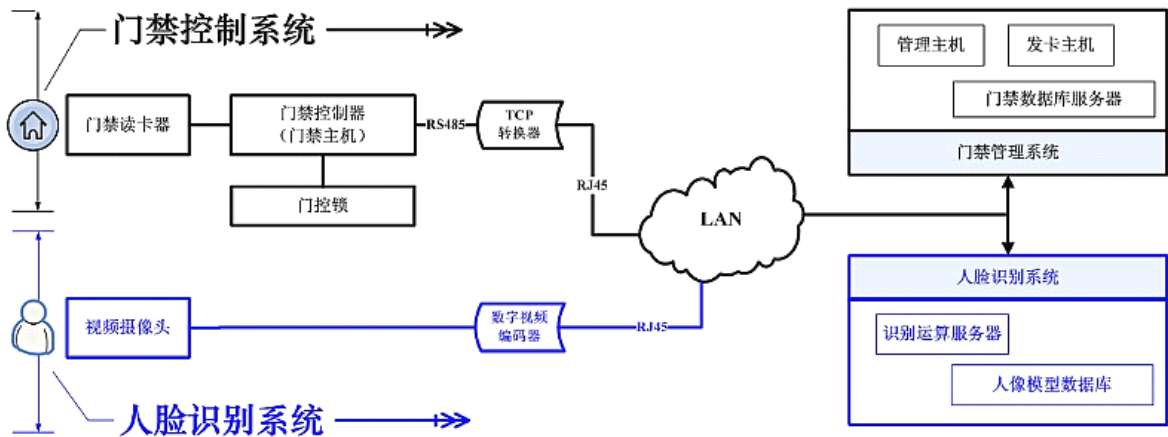


图 2.1 InsFace BACS 人脸识别门控方案示意

InsFace 智能门控解决方案（以下简称：InsFace BACS）旨在以结构化的外部集成和部署方式，为常规电子门禁系统提供有效的产品技术组合方案（如图 2.1 结构中蓝色部分），现有的门控系统通过简便的技术产品实施，即可集成常规的 IC/ID 电子门控和生物模式技术门控功能。

InsFace BACS 的方案实施场景基于可编程门禁控制器（门禁主机）的常规电子门禁系统，通过将门禁控制器获取的 IC 刷卡信息（基于 wiegand 协议）和视频摄像头获取的刷卡人员 ID 信息（基于 InsFace BACS 系统）进行有效结合，即可将常规门控系统升级为智能化的综合门控系统，在创新性提升系统安全性等级的同时，不但不影响原有系统的方案架构，有效节约部署及再造的成本投资，而且在门控系统的功能扩展方面，可在其智能报警、可视化管理、历史日志查询等关键业务应用层面，展现良好的应用场景。

2.2. 方案架构

常规的电子门控系统以可编程门禁控制器为核心构建，InsFace BACS 系统可通过 RS232/485 直接与门控主机联结进行独立智能化构建，更可通过 TCP/IP 协议与门控系统的上位管理主机联结，以实现更加完善的智能化解决方案实施。

InsFace BACS 系统通过与门控主机的有效结合，依据结构化应用的特点，在不改变原有门控系统架构的基础上，仅通过可编程门控接口的软件调用，即可完成有效的架构部署，在表现层、逻辑层和数据层可与常规门禁系统无缝集成。同时依据良好的识别效率和效能、简便可靠的模型创建及自调整技术，InsFace BACS 解决方案构架可适应门控系统的各项业务参数要求。

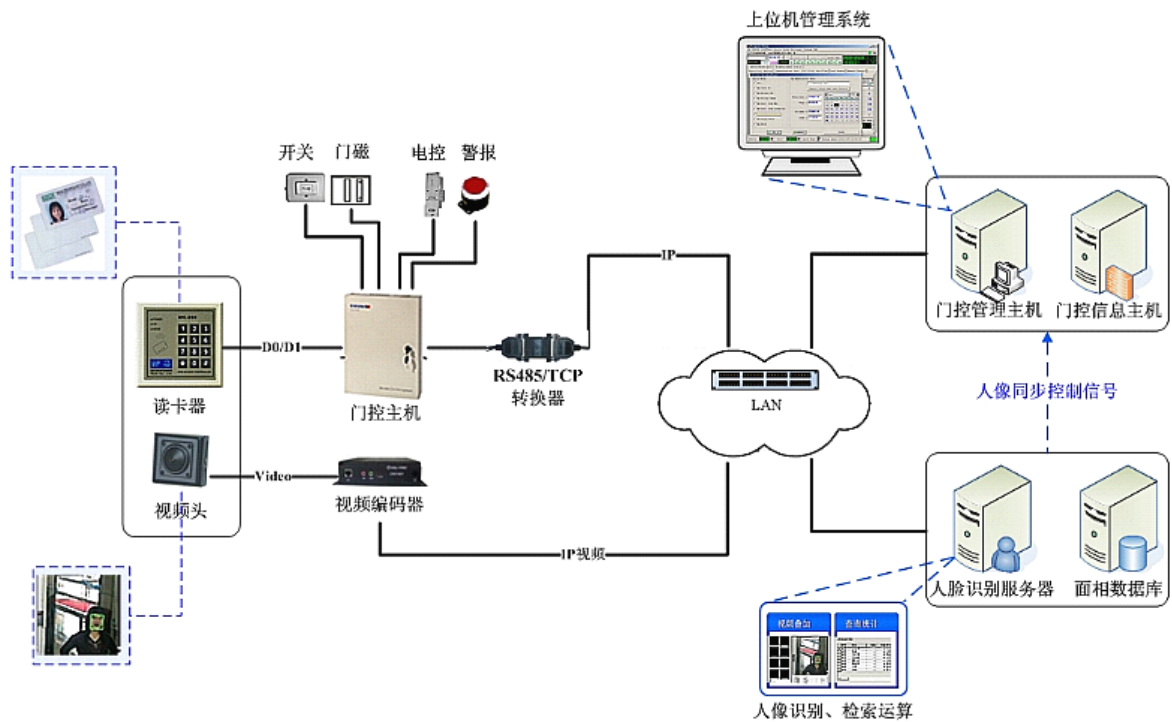


图 2.2 InsFace BACS 人脸识别门控方案架构

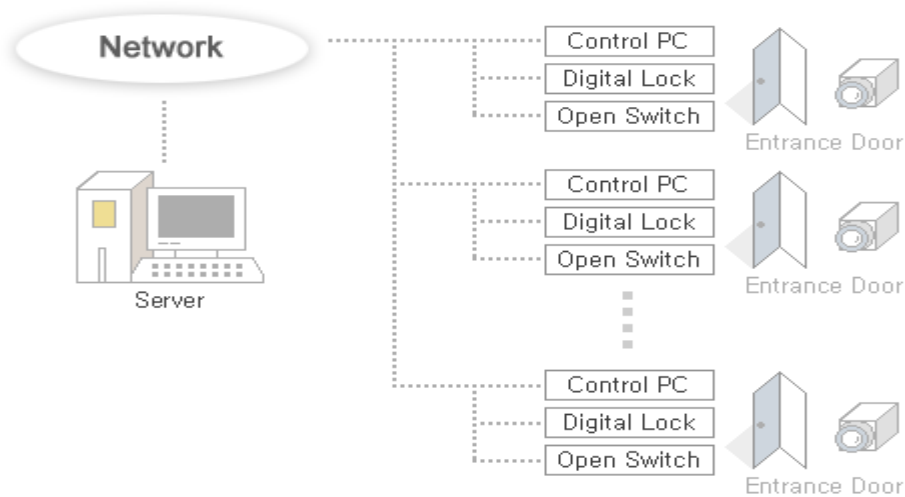
架构说明:

- 1、常规门控系统以可编程控制器为中心，完成读卡、开关、门磁等信息的采集及电控门锁、报警方面的输出，并通过协议转换和上位管理主机相连，完成整体门控系统的综合管理。
- 2、通过开放可编程门控器接口，BACS 人脸智能系统可捕获门禁主机的刷卡信息并形成识别触发条件，进而进行同步的人员人脸识别处理。
- 3、InsFace BACS 人脸智能识别系统以人脸识别服务器为核心，通过常规视频头获取门控人员图像信息，人脸身份识别的输出结果，通过管理层协议回传给门控主机。
- 4、门控主机系统通过结合电子刷卡信息的判定结果和人脸识别的生物特征匹配结果，完成最终的门禁输出工作。
- 5、InsFace BACS 系统是一套标准的结构化、网络化实施技术方案，其核心产品即可在前端部署，也可在管理层集中部署，从而在满足不同架构需要的同时，最大限度地利用核心处理资源，降低方案实施综合成本。

2.3. 方案组成

2.3.1 人像智能部分

系统组成：



- 人脸识别运算服务器：连接到网络的 PC 主机，与门禁系统管理服务器通信，将人脸识别结果信息发送给门禁系统管理服务器。
- 人脸检测服务器（可选）：连接到网络的 PC 主机，与门禁系统管理服务器、人脸识别服务器通信，从门禁系统管理服务器获取人脸检测的触发信号，检出人脸信息后发送到人脸识别服务器识别。对于小型应用，可与人脸识别服务器合并。
- 人脸模型数据库服务器：存储门控系统中用户的人像模型数据，根据数据容量及架构部署要求，可与人脸识别运算服务器合并。
- 人脸检测系统软件：处理视频图像源中的人脸数据，并将检出的人脸特征信息传送到人脸识别运算服务器。
- 人脸识别系统软件：对人脸信息进行模型化处理，并经过识别运算和目标人像模型进行匹配输出，同时包括后台建模等其它管理功能。

系统功能：

- 为持卡人建立人脸信息档案，具有增加、删除等操作功能
- 持卡人刷卡时启动人脸检测与识别功能，控制开关门

- 事件记录功能，并记录刷卡人操作场景的实时图像
- 刷卡人视频的回查功能
- 如果出现意外情况，如门控摄像头出现故障，可以由监控中心更改进入识别控制，改为单一卡识别方式或加密码方式进行临时开门或锁死该门
- 多门联动功能，有效控制非法闯入者

2.3.2 常规门控部分

- 门禁系统管理服务器：管理可编程门禁控制器的门禁系统常规管理主机，通过局域网或广域网与 TCP/IP 事件服务器通讯，与事件服务器处在同一个局域网内。
- 门禁管理软件：除了管理门控主机及综合管理功能外，增加处理人脸识别输出的业务逻辑，并输出综合的门控、报警及管理信息。
- 其它备注：（常规门控系统设备）
 1. 控制器：接收和执行事件服务器命令，实时执行读卡、控制开关门和检测门的状态等。韦根读卡器通过射频感应原理，识别感应卡内置加密卡号，输入用户开门密码。包括：
 - 感应卡：存储用户不可复制、不可解密的全局唯一 ID 号的卡片。
 - 电锁：门禁系统的执行机构和关键设备。
 - 门磁：检测门的开、关状态。
 - 开门按钮：用户按下按钮后可开门。
 - 电力设备：采用 12VDC 直流电源，作为整个门禁系统的运作电源和电锁电源。
 - 联动设备：可与门控制器所有输入、输出节点进行联动，实现红外报警、消防火警、防盗报警等大型系统的联动，可在门禁管理软件对联动进行编程设置。
 - 通讯设备
 2. 韦根读卡器：依据 Wiegand 协议（Wiegand26 或 Wiegand34 等）。
 3. 感应卡
 - IC 卡（逻辑加密卡）：数据读、写与修改，如 Mifare、Legic、HID 和 iCLASS 等。
 - ID 卡（逻辑存储卡）：只读数据，如 EM、HID、TEMIC 等。
 - CPU 卡：自身含有微处理器操作系统，具备程序化的功能，能够针对不同的卡片应用而将卡片程序化为特殊的应用。
 4. 电锁、其它报警设备

2.4. 应用逻辑

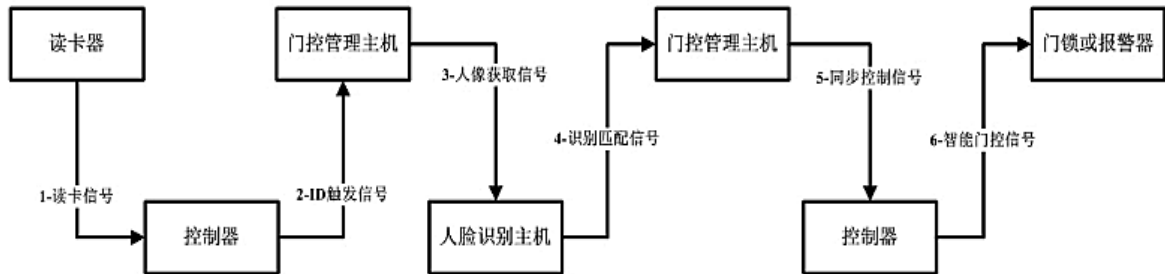


图 2.4. A InsFace BACS 人脸识别门控工作流程

InsFace BACS 系统解决方案业务应用逻辑简便直观，主要处理流程如下：

- 1: 读卡：门禁控制器通过韦根协议获取读卡器信号，并等待智能识别信号返回。
- 2: 智能触发：门控管理主机获取门控器的读卡触发信号后，通知 BACS 人脸识别主机获取人员视频信号，并同时传送读卡的 ID 信息。
- 3: 人像获取：人脸识别主机在获取同步触发信号后，通过自身功能获取有效视频图像。
- 4: 识别匹配：经过人脸识别主机识别运算后的匹配信号，即时传送到门控管理主机。
- 5: 同步控制：门控管理主机结合读卡结果信息和人脸匹配信息，依据业务逻辑将智能判定结果信号通知门控器。
- 6: 门控输出：控制器输出最终的门控或报警信号。

InsFace 人脸识别技术具备 ms 级的检测速率和 us 级的识别运算速率，由此构建的 BACS 系统可以同步实现门控智能叠加信号的处理，其数据处理流程如下：

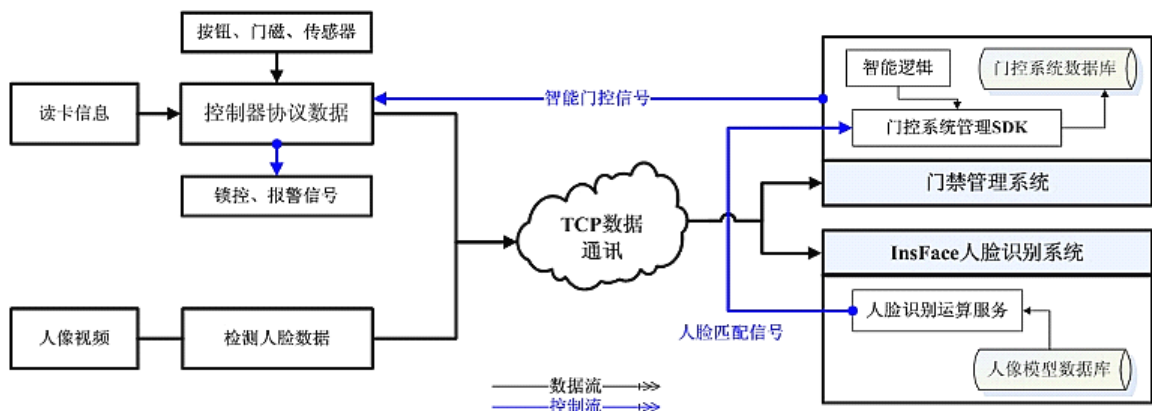


图 2.4. B InsFace BACS 人脸识别门控数据流程

2.5. 方案原则

InsFace BACS 人脸识别电子门禁系统解决方案的设计前提，是满足通用智能化部署实施的用户需求，并利用其先进、成熟、可靠、灵活的技术以及良好的性价比，最大限度照顾用户的长远利益。其方案原则包括但不限于信息的采集快捷、格式通用，识别速率高、识别效果准确，技术进程规范，符合开放性技术标准等内容：

- **实用性**

基于人脸识别的 BACS 解决方案是将人像识别核心技术嵌入到现有的门禁系统中，人像识别核心可以依据不同格式的图像数据对人脸进行建模，并且可以融合人员的其他信息，保存在后台数据库中，同时系统可以支持办公智能（OA）、智能监控的关联应用。

- **技术先进性**

人像特征识别是生物识别技术领域乃至整个软件技术领域高端的技术应用之一，本系统的人像识别核心软件对业务场景的适应能力强，具备实用的人像定位与识别速率等。

- **可扩展性**

可以根据用户的要求定制系统，特别是对于已有卡式门禁系统的用户，可以方便地增加人脸识别技术，最大限度地降低用户的改造、配置及部署的成本与难度。

- **易维护性**

基于人脸识别的电子门禁系统除了常规门禁系统的运行维护外，仅增加了人员的人脸模型维护管理(属于上层简便运维的范畴)，一次模型标定后只需增删改的后续操作，使用简便、易维护。

3. 技术指标

InsFace BACS:

- 与门禁系统及门禁卡一起使用，增加门禁系统安全级别
- 通过人脸识别自动控制人员进出，有效防止非法人员



混入

- 确认时间小于 1 秒钟，速度快，反应及时
- 可视化控制确保报警的准确性，减少误会
- 自动记录和保存进出日志，为事故追查等提供依据
- 在值班室监控和查询人员进入情况，完善远程监控措施

3.1. 核心参数

| 指标 | 参数 | 补充说明 |
|--------------|--------------|-----------------------|
| 检测运算速率 (1:1) | <100ms | 依据硬件环境 |
| 识别运算速率 (1:1) | <0.1ms | 依据硬件环境 |
| 误识率(FAR) | <0.1% | False Acceptance Rate |
| 拒识率(FRR) | <0.01% | False Rejection Rate |
| 综合识别率 | >99.5% | |
| 视频支持 | 30fps | |
| 人像检测分辨率 | 20*20 像素 | |
| 人像识别分辨率 | 60*60 像素 | |
| 建模方式 | 全自动建模 | |
| 建模使用照片数 | 1-20 | |
| 模型文件大小 | 598-10KBytes | 依据建模图像 |
| 检测识别方式 | 局域特征分析 | 强特征迭代 |

3.2. 应用指标

| 应用条件 | 本系统的适应性 | 本系统的局限性 | 补充说明 |
|------|---------|---------|-----------|
| 光照 | ★ | 强逆光 | 面部轮廓须清楚可见 |
| 帽子 | ● | 过分遮挡时 | 面部轮廓需可识别 |
| 饰物 | √ | | |
| 眼镜 | ★ | 非透明的镜片 | 眼睛须能看到 |
| 发型 | √ | 遮挡时 | 面部轮廓需可识别 |
| 胡须 | √ | | |
| 伤口 | √ | | |
| 汗水 | √ | | |
| 化妆 | √ | | |
| 时效性 | √ | | |



| | | | |
|-------|---|-------------|-------------|
| 面部遮挡 | ● | 遮挡时 | |
| 表情 | √ | 大笑，大悲 | |
| 运动速度 | ★ | 30fps | |
| 人像大小 | ★ | 面部 60x60 以上 | |
| 距离远近 | ★ | 面部 60x60 以上 | 依据镜头焦距等光学指标 |
| 脸部的旋转 | ★ | ±30 度 | |
| 脸部的倾斜 | ★ | ±180 度 | |
| 脸部的俯仰 | ★ | ±30 度 | |

3.3. 行业对比（国际）

| 识别厂家 | 产品名 | 登录人数 | 技术方法 | 综检 | 检测精度 | 备注 |
|----------|-----------|-----------------------------|-------------------------|--------|----------------------------|------------------|
| 本系统 | InsFace | 1:1: 10000 人 1:N: 2000 人 | SDLFA 检测 RFFM 识别 | <1s | FAR: 0.1% FRR: 0.01% | 对光源，戴眼镜的情况有独特的处理 |
| 松下电工 | DeliFace | 1:1: 1000 人 1:N: 100 人 | LFA 检测 图形匹配识别 | 3s | FAR: 不明 FRR: 1% | 对照明条件敏感 |
| C-Vis | FaceCheck | 1:1: 2000 人 1:N: 300 人 | 摄动空间法 适应领域匹配 | 3s | FAR : 不明 FRR : 1% | 对照明条件敏感 |
| OMRON | FaceKey | 1000 人 | Gabor wavelet 图形匹配识别 | 1.5s | FAR : 不明 FRR : 1% | 对照明条件敏感 |
| Viisage | FacePass | 1:1: 2000 人 1:N: 300 人 | 动图型匹配 | 1s | FAR : 0.1%以下 FRR : 1%以下 | 对照明条件敏感 |
| Cognitec | FaceVACS | 1:1: 3000 人 1:N: 300 人 | LFA 检测 图形匹配识别 | 1-1.5s | FAR : 不明 FRR : 1% | 对照明条件敏感 |

3.4. 行业应用

- 出入境安检管理：海关、机场、边防检查站。
- 受控区域管理： 国家机要部门、军事基地、核工业基地、枪械库、核电厂、火电厂等大型安全设备操作室。
- 保密区域管理： 机房重地、库房重地、保密资料室。
- 智能门禁管理： 智能写字楼、智能小区、星级宾馆、高级会员俱乐部等门禁系统。

Copyright by wisebird (beijing).inc