

综合门禁管理系统

(介绍)

北京天安永兴科技发展有限公司

2006-12-20

目录

一. 系统综述.....	3
1. 系统特点.....	3
2. 系统结构图.....	4
二. 天安永兴门禁控制系统.....	5
1. 门禁控制器.....	5
功能.....	5
技术参数.....	6
工作原理.....	7
2. 综合门禁管理平台.....	10
主要功能与特点.....	10
3. 应用领域.....	10
三. 各门实现原理.....	11
1. 虹膜+按钮.....	11
使用设备:	11
功能:	11
设备原理.....	11
优点:	14
缺点:	14
应用领域.....	14
2. 卡+密码.....	14
使用设备:	14
功能:	15
设备原理:	15
优点:	17
缺点:	18
应用领域.....	18
3. 手背静脉+面像.....	18
使用设备:	18
功能:	18
设备原理:	19
应用领域.....	25
4. 掌型+指纹.....	26
使用设备:	26
功能:	26
设备原理:	26
应用领域.....	35

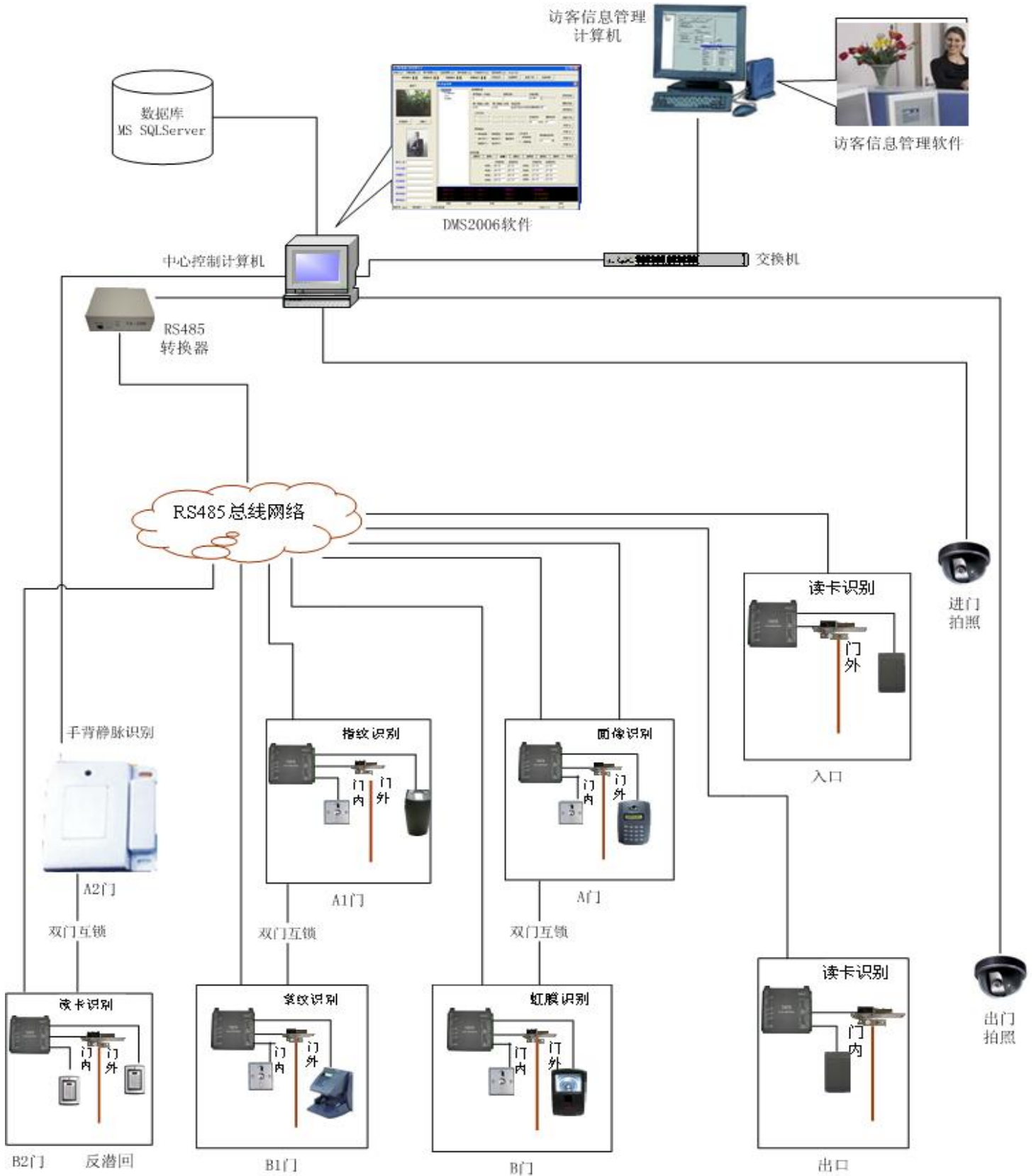
一. 系统综述

1. 系统特点

- ◇ 实现多门集中管理，控制中心能直接控制各出入口；
- ◇ 审核功能，即刷卡同时显示人员照片和现场人员对比，是同一人方可进入；
- ◇ 双门互锁，开启第一道门后，打开第二道之前必须关上第一道门，防止非法人员尾随。
- ◇ 反潜回，进门后必须刷卡出门，下次才能正常进入，否则系统不予放行；
- ◇ 时段设置，只能在规定进出时间段内进出有效门区，其他时段刷卡无效；
- ◇ 权限设置，针对不同人员，使用不同出入权限，特定人员只能开启特定的一个或多个门；
- ◇ 事件管理功能，提供查询历史记录，查询条件可以灵活设置，例如可以按照某人查询在指定时间内的进出记录；
- ◇ 多种身份识别方式、刷卡、密码、指纹、掌纹、虹膜、面像等；
- ◇ 系统可靠性高，意外情况不会导致数据丢失；
- ◇ 丰富的扩展功能，可以扩展考勤系统，访客管理系统，巡更系统，人员定位，停车场管理，一卡通管理等；
- ◇ 多任务同时监视各种信息功能，可对硬件设备的工作状态进行实时监控；
- ◇ 各控制器可以脱机工作，即使中心计算机发生故障，各个门的控制系统仍能正常工作；
- ◇ 进出口图象抓拍对比，并在出口显示屏显示，同时显示持卡人相关信息。

系统结构

2. 系统结构图



二. 天安永兴门禁控制系统

1. 门禁控制器

功能

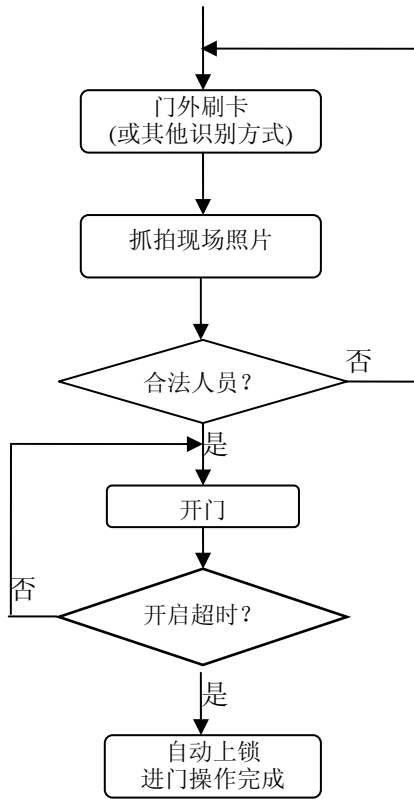
- ★ 采用 RS485 总线连接方式，提供完整的通讯协议，可脱网工作
- ★ 128 个门区、4500 张卡片识别，64 个时段设置，8000 多种出入时段控制方式
- ★ 与联网的上位机软件配合使用可实现上亿张卡片的动态管理
- ★ 可设定特权卡、用户卡、巡更卡、多重识别卡等，并可根据需要设定使用权限、有效期和使用次数等
- ★ 支持单机与联网模式，具有 8200 条事件保持能力
- ★ 支持 Wiegand8/26/40 接口
- ★ 设有两组联动控制输入
- ★ 具有密码防胁迫报警功能
- ★ 可设定开门屏蔽时间，并可设置审核通过
- ★ 可设定为读卡器直通方式，方便卡片的录入工作
- ★ 设计有特殊的抗干扰电路，使控制器的适应性更强
- ★ 设计有电源保护功能，防止在施工中电源的接反和接错
- ★ 采用三级电源对数据进行保护，如发生意外情况仍可长期保持数据不丢失
- ★ 可遥控开锁
- ★ 可自动设防、自动撤防，撤防时间可调
- ★ 可以编程设定门开启时间长度
- ★ 可编程 DI / DO，提供在现场与其它设备联动方案
- ★ 支持双读卡器，能同时对两个门进行管理，并可设置双门互锁功能
- ★ 双门互锁功能：实现指定门的开启需要以其它某个或某几个门的开启或关闭的状态为限制条件
- ★ 反潜回功能

技术参数

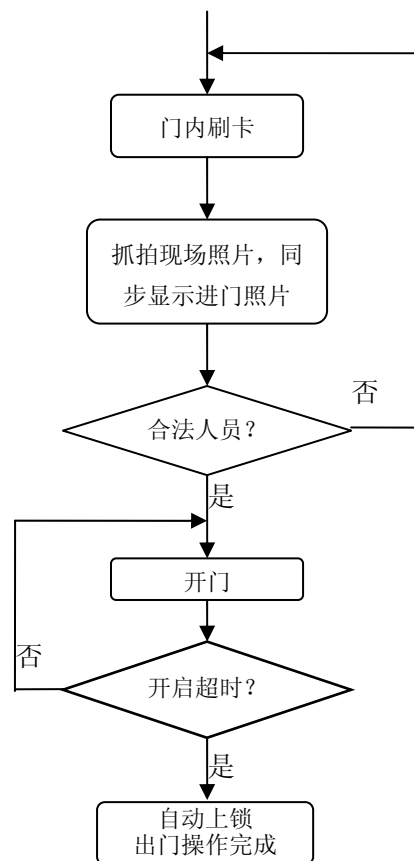
尺寸	178*137*36 (mm)
电源	直流电源： <ul style="list-style-type: none">● 电压：DC12 V● 电流：不刷卡时 25-50mA 刷卡驱动继电器、蜂鸣器时 < 2A
门锁及报警器驱动	继电器输出 MAX: DC100V/5A
环境温度	工作时 -10℃---+55℃ 非使用中 -40℃---+70℃
湿度	工作时 20%--80%； 非工作中 10%--90%；
读卡距离	最小：1 厘米； 最大 12 厘米
感应响应时间	小于 1 秒钟
卡容量	4500 张卡
开锁时间	0. 1 秒-3.6 秒 或常开
RS485 联网	地址：上位机设置 (0-255) 最大联网台数：256 波特率：9600 bits / s
历史记录数	可存储 8200 条开门记录

工作原理

(1) 进门流程



参观出门流程

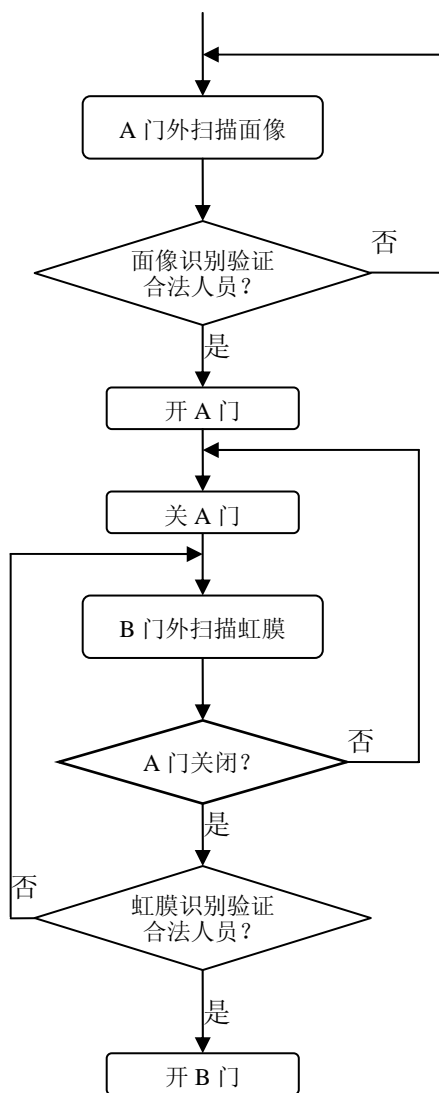


(2) 双门互锁原理

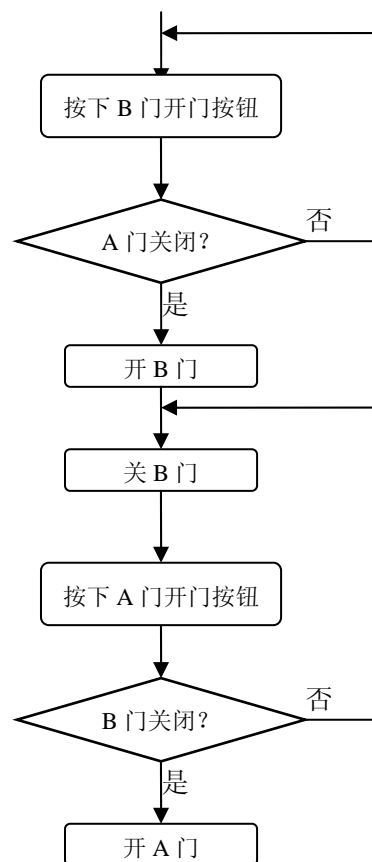
实验通道 A、B 门双门互锁流程 (A1、B1, A2、B2 以 A、B 门为例)

使用双门互锁的两道门同一时刻只能开启一个。进门时, 打开 A 门后, 如果要继续打开 B 门, 就必须先关上 A 门。出门时同样, 必须先关好 B 门, 才能再打开 A 门。采用双门互锁可以有效防止非法人员尾随和工作人员疏忽健忘, 双门互锁功能广泛应用于银行金库, 监狱等安全性要求高的领域。

进门流程



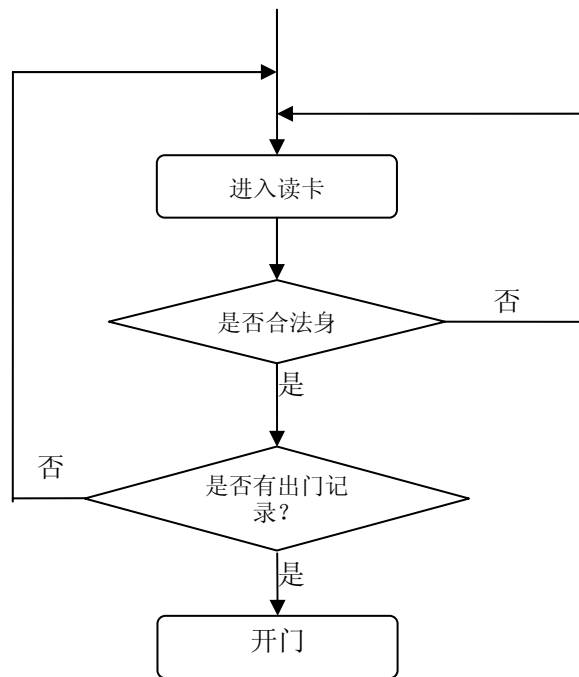
出门流程



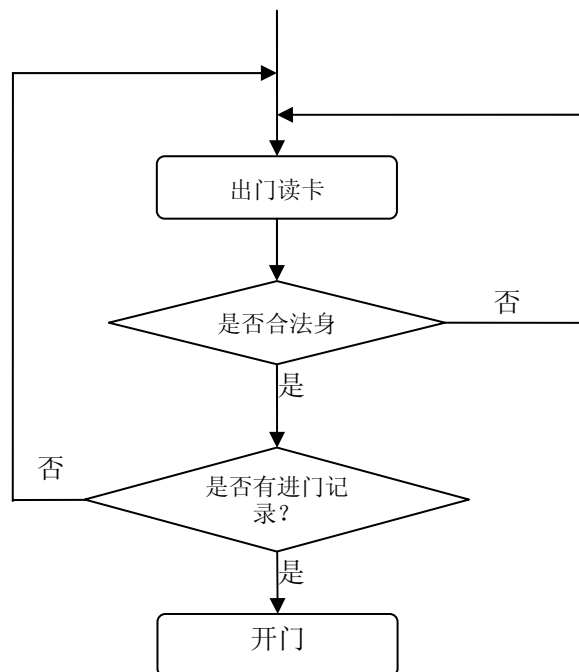
(3) 实验通道 B2 门反潜回原理

反潜回功能指人员刷卡进入后必须从必须使用刷卡出门，否则下次就不能再刷卡进门。

进门流程



出门流程



2. 综合门禁管理平台

主要功能与特点

- ◇ 多模块集成，集中管理，方便操作，提高工作效率
- ◇ 支持本地化管理模式和联网集中管理模式，可管理不同规模安防系统
- ◇ 可集成管理门禁、考勤管理、防盗报警、闭路监控、通道管理、停车场等各种弱电系统
- ◇ 多种识别模式：刷卡识别、密码识别及生物识别（指纹、虹膜、掌纹、掌型、面像、静脉等）
- ◇ 完善的设备管理：支持控制器的时段设置，工作模式设置，软件直接控制等
- ◇ 可灵活定制各种联动关系
- ◇ 门禁自动拍照、刷卡联动录象
- ◇ 按防区、时间段的布、撤防设置
- ◇ 支持设备工作状态实时检测
- ◇ 自动预警、报警
- ◇ 模块化设计，可根据用户需求灵活选择模块，扩展维护便捷
- ◇ 用户权限密码管理，及系统保护，有效防止非法人员随意操作
- ◇ 灵活的数据统计、查询及报表打印功能
- ◇ 采用 MSSQL Server 数据库，稳定、安全、扩展方便
- ◇ 支持多国语言（英语、韩语、日语）
- ◇ 运行平台：windows98/windows2000/xp/2003
- ◇ 支持第三方标准接口安防设备的集成

提供 SDK 供用户二次开发，支持 c/c++/vc++/vb/pb 开发

3. 应用领域

门禁系统可广泛用于大厦、小区、科研院所、机关单位、监狱、油田、校园、机场等场所，用以减少闲杂人等随意通过，防止非法入侵，并可对有权出入者的身份权限可分类、分时段定位管理。创造安全、安静、舒心的工作环境和生活空间。

三. 各门实现原理

1. 虹膜+按钮

使用设备:

[门外] 虹膜仪

[门内] 不锈钢按钮

[控制器] TAYX DM-10 门禁控制器

功能:

- ★ 采用虹膜生物识别技术验证身份
- ★ 高精度度
 - ★ 支持反潜回功能
 - ★ 支持双门互锁功能
 - ★ 支持审核验证功能
 - ★ 支持实时抓拍照片功能
 - ★ 支持防胁迫功能
 - ★ 支持网络开门功能
 - ★ 支持时段和假日设置
 - ★ 支持群组设置
 - ★ 支持事件记录功能

设备原理

(1). 虹膜

生物识别技术(Biometric Identification Technology)是利用人体生物特征进行身份认证的一种技术。生物特征唯一的,且与任何人毫不相同,可自动识别并测量与验证的生

理特性或行为方式，分为生理特征和行为特征。常见识别技术有虹膜、掌形、掌纹、指纹、手背静脉、面像、人体气味等。

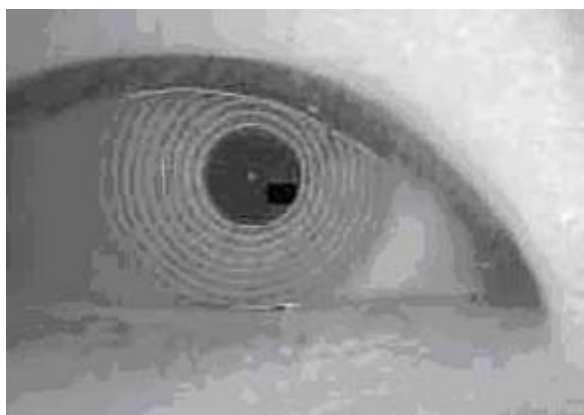
虹膜识别技术是利用虹膜终身不变性和差异性的特点来识别身份的，虹膜识别技术与相应的算法结合后，可以到达十分优异的准确度，即使全人类的虹膜信息都录入到一个数据中，出现认假和拒假的可能性也相当小，但是这项技术的无法录入问题已经成了它同其它识别技术抗衡的最大障碍。不管怎样，虹膜识别技术的高精度使它能够在众多识别技术中占有一席之地。

眼睛的虹膜是由相当复杂的纤维组织构成，其细部结构在出生之前就以随机组合的方式决定下来了，虹膜识别技术将虹膜的可视特征转换成一个512个字节的Iris Code(虹膜代码)，这个代码模板被存储下来以便后期识别所用，512个字节，对生物识别模板来说是一个十分紧凑的模板，但它对从虹膜获得的信息量来说是十分巨大的。

从直径11mm的虹膜上，Dr. Daugman的算法用3.4个字节的数来代表每平方毫米的虹膜信息，这样，一个虹膜约有266个量化特征点，而一般的生物识别技术只有13个到60个特征点。266个量化特征点的虹膜识别算法在众多虹膜识别技术资料中都有讲述，在算法和人类眼部特征允许的情况下，Dr. Daugman指出，通过他的算法可获得173个二进制自由度的独立特征点。这在生物识别技术中，所获得特征点的数量是相当大的。

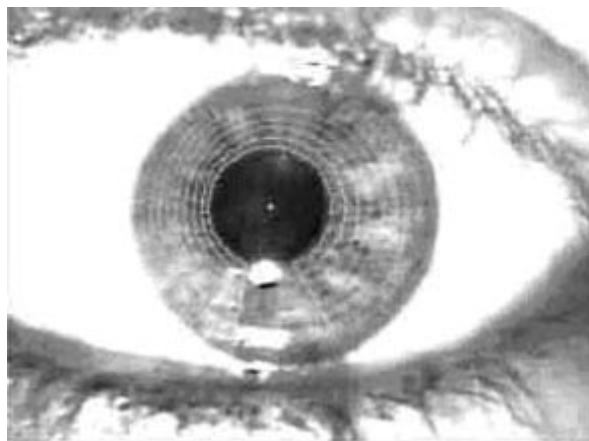
算法

第一步是通过一个距离眼睛3英寸的精密相机来确定虹膜的位置。当相机对准眼睛后，算法逐渐将焦距对准虹膜左右两侧，确定虹膜的外沿，这种水平方法受到了眼睑的阻碍。算法同时将焦距对准虹膜的内沿（即瞳孔）并排除眼液和细微组织的影响。



虹膜识别技术

单色相机利用可见光和红外线，红外线定位在 700-900nm 的范围内（这是 IR 技术的低限，美国眼科学会在他们对 macular cysts 研究中使用同样的范围）。在虹膜的上方，如上图所示，算法通过二维 Gabor 子波的方法来细分和重组虹膜图象，第一个细分的部分被称为 phasor，要想明白二维 Gabor 子波的原理需要懂得很深的数学知识。



虹膜识别技术

精确度

由于虹膜代码（Iris Code）是通过复杂的运算获得的，并能提供数量较多的特征点，所以虹膜识别技术是精确度最高的生物识别技术，具体描述如下：

- 两个不同的虹膜信息有 75%匹配信息的可能性是 1:10006
- 等错率：1:1200000
- 两个不同的虹膜产生相同 Iris Code（虹膜代码）的可能性是 1:100052

录入和识别

整个过程其实是非常简单的，虹膜的定位可在 1 秒钟之内完成，产生虹膜代码(Iris Code)的时间也仅需 1 秒的时间，数据库的检索时间也相当快，就是在有成千上万个虹膜信息数据库中进行检索，所用时间也不多，有人可能会对如此快的速度产生质疑，其实虹膜识别技术的算法还受到了现有技术的制约。我们知道，处理器速度是大规模检索的一个瓶颈，另外网络和硬件设备的性能也制约着检索的速度。当然，由于虹膜识别技术采用的是单色成像技术，因此一些图像很难把它从瞳孔的图像中分离出来。但是虹膜识别技术所采用的算法允许图像质量在某种程度上有所变化。相同的虹膜所产生的 Iris Code（虹膜代码）也有 25%的变化，

这听起来好象是这一技术的致使弱点，但在识别过程中，这种 Iris Dode（虹膜代码）的变化只占整个虹膜代码的 10%，它所占代码的比例是相当小的。

(2). 按钮

开门按钮直接与门禁控制器连接，工作流程：按下开门按钮，开门按钮发送信号给控制器，控制器控制电锁开门，记录事件并发送事件给上位计算机。

优点：

- ★ 虹膜终身不变性，虹膜不会随人生长发育变化
- ★ 虹膜具有差异性，一千万人中也很难找出相同的虹膜
- ★ 无须使用其他物体（如卡片等）
- ★ 生物识别技术先进，无法伪造
- ★ 识别准确度高
- ★ 生物识别，识别对象是人体器官，不会遗失

缺点：

- ★ 虹膜识别设备造价昂贵
- ★ 需要预先录入用户身份信息

应用领域

科研院所、机关单位、监狱、油田、机场、重要人物出入的场所等

2. 卡加密码

使用设备：

[门外] 密码读卡器

[门内] 密码读卡器

[控制器] TAYX DM-10 门禁控制器

功能：

- ★ 支持反潜回功能
- ★ 支持双门互锁功能
- ★ 支持审核验证功能
- ★ 支持实时抓拍照片功能
- ★ 支持防胁迫功能
- ★ 支持网络开门功能
- ★ 支持时段和假日设置
- ★ 支持群组设置
- ★ 支持事件记录功能
- ★ 支持 EM 卡、ID 卡
- ★ 读卡距离：120-180mm
- ★ 数据输出格式支持维根 26 位或 RS485(SYRIS 兼容格式)
- ★ LED 及蜂鸣器指示操作状态
- ★ 经防水处理：可安置于室外
- ★ 荧光数字按键

设备原理：

(1). 密码读卡器

射频识别(RFID)技术相对于传统的磁卡及 IC 卡技术具有非接触、阅读速度快、无磨损等特点，RFID 技术利用无线射频方式在阅读器和射频卡之间进行非接触双向数据传输，以达到目标识别和数据交换的目的。与传统的条型码、磁卡及 IC 卡相比，射频卡具有非接触、阅读速度快、无磨损、不受环境影响、寿命长、便于使用的特点和具有防冲突功能，能同时处理多张卡片。在国外，射频识别技术已被广泛应用于工业自动化、商业自动化、交通运输控制管理等众多领域。

系统组成和工作原理

最基本的 RFID 系统由三部分组成

地址：北京宣武区广外小马厂一号院 11-309 邮编：100055

电话：010-63480010

网址：www.bjtayx.com

1. 标签(即射频卡): 由耦合元件及芯片组成, 标签含有内置天线, 用于和射频天线间进行通信。

2. 阅读器: 读取(在读写卡中还可以写入)标签信息的设备。

3. 天线: 在标签和读取器间传递射频信号。

有些系统还通过阅读器的 RS232 或 RS485 接口与外部计算机(上位机主系统)连接, 进行数据交换。

基本工作流程是: 阅读器通过发射天线发送一定频率的射频信号, 当射频卡进入发射天线工作区域时产生感应电流, 射频卡获得能量被激活; 射频卡将自身编码等信息通过卡内置发送天线发送出去; 系统接收天线接收到从射频卡发送来的载波信号, 经天线调节器传送到阅读器, 阅读器对接收的信号进行解调和解码然后送到后台主系统进行相关处理; 主系统根据逻辑运算判断该卡的合法性, 针对不同的设定做出相应的处理和控制在, 发出指令信号控制执行机构动作。

(2). 非接触式 ID 卡

ID 卡即为 THRC12/13 只读式非接触 IC 卡, 它靠读卡器感应供电并读出存储在芯片 EEPROM 中的唯一卡号, 卡号在封卡前一次写入, 封卡后不能更改。无源和免接触是该芯片两个最突出的特点, 射频接口电路是关键的核心技术, 它从读卡器接收射频能量, 为芯片产生电源和时钟, 并采用相移键控和加载调幅等技术实现卡与读卡器间的无线通讯。非接触式 ID 卡具有操作方便、快捷、可靠等突出优点, 获得了广泛应用。

1、ID 卡主要特点

- ★载波频率为 125KHZ (THRC12) 或 13.56MHZ (THRC13);
- ★卡向读卡器传送数据的调制方式为加载调幅;
- ★卡内数据编码采用抗干扰能力强的 BPSK 相移键控方式;
- ★卡向读卡器数据传送速率为 3.9kbps (THRC12) 或 6.62kbps (THRC13);
- ★数据存储采用 EEPROM, 数据保存时间超过 10 年;
- ★数据存储容量共 64 位, 包括制造商、发行商和用户代码;
- ★卡号在封卡前写入后不可再更改, 绝对确保卡号的唯一性和安全性;
- ★T HRC13 芯片除封装成标准卡片形状外, 还可根据应用需要封装成筹码等多种形状。

2、ID 卡工作原理

系统由卡、读卡器和后台控制器组成(见框图)。工作过程如下:

(1) 读卡器将载波信号经天线向外发送;

(2) 卡进入读卡器的工作区域后, 由卡中电感线圈和电容组成的谐振回路接收读卡器发射的载波信号, 卡中芯片的射频接口模块由此信号产生出电源电压、复位信号及系统时钟, 使芯片“激活”;

(3) 芯片读取控制模块将存储器中的数据经调相编码后调制在载波上, 经卡内天线回送给读卡器;

(4) 读卡器对接收到的卡回送信号进行解调、解码后送至后台计算机;

(5) 后台计算机根据卡号的合法性, 针对不同应用做出相应的处理和控制在。

3、ID 卡应用范围

与接触式 IC 卡相比, 非接触式 ID 卡无需插拔卡, 避免了由于机械接触不良导致的各种故障, 因而具有操作方便、快捷、可靠、寿命长等突出优点, 特别适用于人流量大的场合。THRC12/13 非接触式 ID 卡主要可应用于身份识别和寻址控制, 如门禁、保安、考勤等领域, 也可扩展应用到展览会、公园、旅店、餐厅等公共场所的门票、优惠卡等。以及生产过程、邮政包裹、航空铁路运输、产品包装、交通等部门的物流、电子标签、防伪标志、一次性票证等众多领域。虽然它仅是一种只读卡, 但利用后台计算机控制管理, 即使是涉及收费管理的问题也可以在一定范围应用, 如食堂就餐收费管理等。针对具体应用, 可将持卡人的个人资料送入后台计算机, 建立数据库并配置应用软件, 使用时通过读卡器将读到的卡号送至后台计算机, 从数据库中调出持卡人的个人资料, 而后根据具体应进行操作, 因而应用范围极其广阔。

优点:

- ★ 数据存储采用 EEPROM, 数据保存时间长
- ★ 非接触读卡
- ★ 读卡速度快
- ★ 无磨损, 耐用
- ★ 造价较底, 实用

- ★ 卡片加密码方式更加安全有效

缺点:

- ★ 必须随身携带卡片
- ★ 如果不使用卡加密码方式，容易被冒充使用

应用领域

适用于人流量大的场合，如展览会、公园、旅店、餐厅、大厦、小区、科研院所、机关单位、校园等。

3. 手背静脉+面像

使用设备:

[门外] 手背静脉仪

[门内] 面像识别仪

[控制器] TAYX DM-10 门禁控制器

功能:

- ★ 支持反潜回功能
- ★ 支持双门互锁功能
- ★ 支持审核验证功能
- ★ 支持实时抓拍照片功能
- ★ 支持网络开门功能
- ★ 支持时段和假日设置
- ★ 支持群组设置
- ★ 支持事件记录功能

设备原理:

(1). 手背静脉

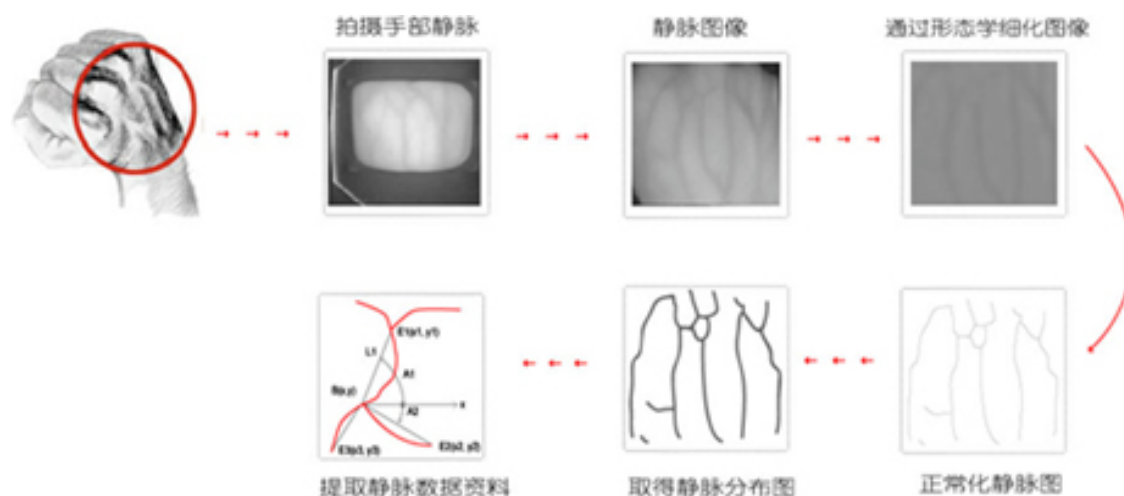
检测手背上静脉的形状和走向、每条静脉的宽度和血管内血流的速度，手背式静脉门禁系统的出错率低于百万分之一，而且只能识别活体。

这种系统在一种近红外光的照射下，用扫描装置对悬在它上方约 4cm 高度的手掌进行扫描，并得到一幅图像，手掌皮肤下的静脉血管分布情况以黑白线条的形式呈现在这幅图像中。由于每个人的静脉血管分布也具有惟一性，因此这幅图像就成了身份识别应用的依据。静脉分布特征信息可以被保存在服务器里，或信用卡的嵌入式芯片以及自动柜员机中。这样当消费者提款时不需要输入密码，只要将手掌放在自动柜员机连接的扫描仪的上方约 3~4 秒钟即可完成身份认证并取出现金。当然，在投入使用之前，需要使用者先对自己手掌下的静脉血管分布图进行 3 次采样，以在提款认证的时候进行比对。

除了具备生物识别技术共有的安全级别高等优点以外，还比其他生物识别系统具有更多的优点。例如，它比虹膜识别技术更让人感觉舒适和自在一些，而比通过直接接触机器来取样的指纹识别显得更加卫生（因为它的扫描是将手掌悬空的）。

手背静脉识别系统算法处理流程

通过红外线 CCD 摄像头获取手背静脉的图像将静脉的数字图像存贮在计算机系统中。运用先进的滤波、图像二值化、细化手段对数字图像提取特征。最后使用复杂的匹配算法对静脉特征进行匹配采非接触式。



静脉识别系统适用范围

安全部门：研究中心，博物馆，机密文件储藏室，酒店和政府部门，监狱。

会员管理：安全保险箱，消费者俱乐部，运动场等。

预防犯罪：公寓、别墅、建筑场所、工作场所、工厂、居民区的安全、监控和预防犯罪。

考勤：监视和查询公司、单位考勤记录。

出入监控：学校、图书馆、宿舍、公寓、办公室、工厂、体育场、建筑工地、个人场所、政府部门等出入监控管理。

静脉生物识别技术有以下优良特性

- ★ 对于外部污染、轻伤，具有优秀精密的安全判断性。
- ★ 静脉识别比别的生物识别具有对使用者增加更多的亲和性。
- ★ 降低硬件与软件成本。
- ★ 静脉识别系统是经过 20,000 回以上样品检验。
- ★ 每人数据库的基本用量是 256 bytes, 非常容易管理。
- ★ 静脉生物特征天赋密码，不会被盗，不户遗失，不会遗忘，使用简便。
- ★ 非接触性使用方式，不会被复制，不会被窥视，使用安全。
- ★ 高精密判断，不受外部污染、轻伤影响，识别速度快。
- ★ 登录即可使用，无需重复认证。
- ★ 一界面人性化，操作简单，容易管理。
- ★ 完善售后服务，支持系统升级。

与其它生物识别产品或系统的比较

区分	手背静脉识别	虹膜识别	指纹识别	智能卡
安全性	最安全	比较安全	一般安全	低水平安全
发展时期	98 年	80 年代	70 年代	70 年代
复制可能性	无	有	有	有
认证速度	0.5~1 秒	3~5 秒	0.7 秒	0.5 秒
误判识别	0.0001%	0.0001%	0.1%	0.0001%
误判因素	无	眼疾	污染、伤痕	破损、遗失

产品规格

地址：北京宣武区广外小马厂一号院 11-309 邮编：100055

电话：010-63480010

网址：www.bjtayx.com

电压及工作电流	DC 12[V]3[A]
工作温度范围	-5[°C]to 50[°C]
工作湿度范围	10[%] to90[%]
连接端口	RJ-45
误判识别率	0.0001[%]
误拒绝率	0.1[%]
识别速度	< 0.3 秒
数据存储量	单机使用:510 人网络存储:无限扩充

(2). 面像识别仪

九十年代后期，随着计算机处理速度的飞速提高及图形识别算法的革命性改进，“面像识别”技术脱颖而出。他以其独特的方便、经济、准确而受到世人的瞩目。

1.面像识别技术简介

面像识别技术包含面像检测、面像跟踪与面像比对等课题。面像检测是指在动态的场景与复杂的背景中，判断是否存在面像并分离出面像。面像跟踪指对被检测到的面像进行动态目标跟踪。面像比对则是对被检测到的面像进行身份确认或在面像库中进行目标搜索。

面像检测分为参考模板、人脸规则、样本学习、肤色模型与特征子脸等方法。参考模板方法首先设计一个或数个标准人脸模板，然后计算测试样本与标准模板之间的匹配程度，通过计算机比对来判断是否存在人脸；人脸具有一定的结构分布特征，人脸规则即提取这些特征生成相应的规则以判断是否测试样本包含人脸；样本学习则采用模式识别中人工神经网络方法，通过对面像样本集和非面像样本集的学习产生分类器；肤色模型依据面像肤色在色彩空间中分布相对集中的规律来进行检测；特征子脸将所有面像集合视为一个面像子空间，基于检测样本与其在子空间的投影之间的距离判断是否存在面像。上述方法在实际系统中也可综合采用。

面像跟踪一般采用基于模型的方法或基于运动与模型相结合的方法，另外，肤色模型跟踪也不失为一种简单有效的手段。

面像比对从本质上讲是采样面像与库存面像的依次比对并找出最佳匹配对象。因此，面像的描述决定了面像识别的具体方法与性能。目前主要有特征向量与面纹模板两种描述方法，特征向量法先确定眼虹膜、鼻翼、嘴角等面像五官轮廓的大小、位置、距离、角度等等属性，然后计算出它们的几何特征量，这些特征量形成一描述该面像的特征向量；面纹模板法则在库中存储若干标准面像模板或面像器官模板，在比对时，采样面像所有象素与库中所有模板采用归一化相关量度量进行匹配。另外，还有模式识别的自相关网络或特征与模板结合的方法。

面像识别系统则采用“局部特征分析”(Local Feature Analysis,LFA)算法，该算法速度快，误认低，无需学习，利用人脸各器官及特征部位的方位、比例、对应几何关系等数据形成识别参数，与数据库中所有原始参数比较、判断、确认。

与其他生物识别技术，诸如指纹识别，掌形识别，眼虹膜识别和声音识别相比较，面像识别具有以下两点独一无二的特性：

1) 其他每种生物识别方法都需要一些人的配合动作，而面像识别不需要被动配合，可以自动用在隐蔽的场合，如公安部门监控行动。

2) 当记录一个企图登录的人的生物记录时，只有面像能更直观，更方便的核查该人的身份。

由于与传统的生物识别技术相比，面像识别具有更为简便、准确、经济及可扩展性良好等众多优势，可广泛应用于安全验证、监控、控制等各个方面。

2.面像识别技术原理

2.1 基本算法--局部特征分析

任何一个面像识别系统的基本要点是如何将面像进行编码。面像识别技术使用局部特征分析 LFA 来描述面部图象，他源于类似搭建积木的局部统计的原理。

LFA 是基于以下事实的一种计算方法,即所有的面像(包括各种复杂的式样)都可以从由很多不能再简化的结构单元子集综合而成.这些单元使用了复杂的统计技术而形成的,它们代表了整个面像.他们通常跨越多个象素（在局部区域内）并代表了普遍的面部形状,但并不是通常意义上的面部特征。实际上面部结构单元比面像的部位要多得多。

然而,要综合形成一张逼真,精确的面像,只需要整个可用集合中很少的单元子集(12-40 特征单元).要确定身份不仅仅取决于特性的单元,还决定于他们的几何结构(比如他们的相关位置)。

通过这种方式,LFA 将个人的特性对应成一种复杂的数字表达方式,可以进行对比和识别。

2.2 面像识别的步骤:

1) 建立面像档案: 可以从摄像头采集面像文件或取照片文件, 生成面纹 (Faceprint) 编码即特征向量;

2) 获取当前面像, 可以从摄像头捕捉面像或取照片输入, 生成其面纹;

3) 将当前面像的面纹编码与档案中的面纹编码进行检索比对;

4) 确认面像身份或提出身份选择

上述整个过程都自动、连续、实时地完成。而且系统只需要普通的处理设备。门票系统的工作流程为:

★ 自动地在视频数据流中搜索面部图象;

★ 当一个出现用户的头像时;

★ 自动使用多种类型的匹配算法来判断在那个位置是否真的有一张脸。这些算法能够精确地探测出同时出现的多张脸, 并且能够确定他们的准确位置; 一旦探测到一张脸, 这张脸的图象就会被从背景中分离出来, 这幅图象随后将经过一系列的特殊处理来恢复它的尺寸、光线、表情和姿态。

★ 将这幅脸部图象在系统内部转换面纹, 它包含了这张脸的特有信息;

★ 通过把实时获取的"面纹"和数据库中已有的"面纹"进行比对;

★ 完成对某张脸进行确认。

“面纹”编码方式是根据脸部的本质特征和形状来工作的, 它可以抵抗光线、皮肤色调、面部毛发、发型、眼镜、表情和姿态的变化, 具有强大的可靠性, 使得它可以从百万人中精确地辨认出一个人。

上述整个过程都自动、连续、实时地完成。而且系统只需要普通的处理设备。

2.3 精确度与识别率

对于任何一种生物识别技术, 其主要精确度指标包括: 错误接受率 (FAR)、错误拒绝率 (FRR) 和相等错误率 (EER), 其测试结果与所运行的分析数据库 (源) 有密切关系。

本系统用于 FERET 数据库 (该数据库由美国军事研究实验室提供) 时所获得的 FAR 和 FRR 的大小。

对 FAR 和 FRR 曲线交叉点进行了放大, 我们可以看到这里 EER=0.68%。

该测试结果证明, 本系统的识别模块精确度达到国际产品的最先进水平。

2.4 其他技术指标

操作平台：WINDOWS95/98/2000/NT（大部分功能可以应用于 UNIX 和 LINUX），允许使用 INFORMIX 数据库实现一对多的搜索。

输入：可以使用多种图象信号，包括照片，实况或录象片，数字图形文件，以及人工绘制的图象

速度：头部查找--根据场景的复杂程度，50MS---300MS

一对一的匹配：≤1S

一对多的匹配：从内存中运行每分钟 6 千万次，从硬盘中每分钟 1 千 5 百万次

面纹大小：84 字节

数据库容量：从技术上说可以支持无限数量的记录

移动：可以捕捉移动和静止的面像

姿势：正面头像是最佳的工作位置，但只要能同时看到两只眼睛就可以识别面像。极限为 45 度。姿势变化在 15 度的范围内不会影响识别效果。从 15 度到 35 度，会有少量失真。超过 35 度，将发生严重的失真。

种族和性别：与种族，性别无关。并不从面像区分是同类或异类人口。

变化因素的影响：算法运算主要针对面像的本质性区域，而且内在结构部分可以不受面部的自然改变影响。其结果是当表情，面部头发，发型，年龄等改变后，软件仍能很好的正常运行

眼镜：无论是否戴眼镜都可以正确识别（只要双眼可见而且没有受到反光的影响）

光线：对光线和背景没有特殊的要求，在周围光源有满反射时工作状况最好。另外，在物体没有反光时效果最好，但这可以通过对摄像机的调节来补偿。总之，只要是人的双眼能识别的图象，都可以进行识别。

背景：可以在平淡的或杂乱的各种背景下识别面像，识别过程完全与背景无关。

图象色彩,灰度和分辨率:对彩色和黑白照片效果相同,最少要求 8 字节的深度和 320*240 的分辨率

头部尺寸：最小可以发现 20*30 象素的面像或在整个图象区域中占有少于 1%的面像。面部图象的分辨率对识别性能影响不大。当头部大小在 80*120 象素时达到最佳效果。

2.5 多种功能

★ 面像识别：完成一对一验证匹配与一对多鉴别匹配。

- ★ 面像检测：在静止图像与视频流甚至在复杂的情景中发现面像。
- ★ 面像编码生成：生成 84 字节大小的且可用计算机处理数字编码，稍后可用计算机进行面像识别。
- ★ 面像压缩：生成人可读的图像，大小为 100 到 1000 字节。
- ★ 图像质量：评价为面像识别获取的面像的质量。
- ★ 跟踪：跟踪面像。
- ★ 分割：在图像中剪裁、旋转面像。

3.面像识别技术特点

- ★ 精确性：其精确性可以和最好的指纹识别系统相比
- ★ 性能/成本比高：只需要通用的 PC 硬件及相应的软件，费用较低。
- ★ 主动性：可以不需要使用者的主动参与
- ★ 防伪性：可以防止照片欺诈
- ★ 用户易接受：简单易用，对用户无特殊要求
- ★ 可跟踪性良好：对每次事件都保存一条有时间/日期的面部图象
- ★ 具有自学习的功能：系统能够动态地更新数据库中用户的头像，从而保证在用户的面像及环境的变化下仍然能够快速准确地识别。

应用领域

安全部门：研究中心，博物馆，机密文件储藏室，酒店和政府部门，监狱。

会员管理：安全保险箱，消费者俱乐部，运动场等。

预防犯罪：公寓、别墅、建筑场所、工作场所、工厂、居民区的安全、监控和预防犯罪。

考勤：监视和查询公司、单位考勤记录。

出入监控：学校、图书馆、宿舍、公寓、办公室、工厂、体育场、个人场所、政府部门等出入监控管理。

4. 掌型+指纹

使用设备:

[门外] HandkeyII 掌形仪

[门内] T8 指纹仪

[控制器] TAYX DM-10 门禁控制器

功能:

- ★ 支持反潜回功能
- ★ 支持双门互锁功能
- ★ 支持审核验证功能
- ★ 支持实时抓拍照片功能
- ★ 支持网络开门功能
- ★ 支持时段和假日设置
- ★ 支持群组设置
- ★ 支持事件记录功能

设备原理:

(1). 掌型仪

HandKey II

HandKey II 是识别系统公司第四代生物识别门禁控制掌形仪。该掌形仪通过记录和存储手掌的三维形状来进行对比和身份验证。在进行身份验证的基础上,掌形仪会输出结果以打开房门,同时将卡片格式数据发送到门禁控制面板或与主机进行通讯。掌形仪还具有辅助输入和输出功能,通过这些功能可以对其它系统进行控制,例如CCTV摄像头和报警器。

生物识别

生物识别是指对人类生物学特征的自动度量和对比。这种技术虽然



由来以久，但先进的扫描技术和微处理器技术的发展将生物识别技术逐渐渗透到人们的日常生活中。电子掌形几何识别技术出现于20世纪70年代。成立于1986年的识别系统公司制造了首批大量生产的掌形仪，并将掌形识别技术带入商业化市场。今天，识别系统公司的产品遍布各个领域，

从保护现金库到在产科病房进行双亲验证，应用极其广泛。

原理

掌形仪使用低水平的红外线光和一个CMOS摄像头来捕捉手掌的三维图像。掌形仪将图像转换为9位的电子模板，然后将该模板存储在包含用户信息的数据库中。想要进入的时候，用户首先在掌形仪的键盘上输入他们的ID代码，或使用外置的卡片读卡器。掌形仪将提示用户把手放在掌形仪的垫板上。掌形仪会对放置在垫板上的手掌与用户唯一的模板进行对比。如果图像匹配，掌形仪将打开房门或将用户的ID代码发送到第三方的门禁控制面板上进行验证。

(2). 指纹仪

一. 概述

指纹识别技术主要涉及四个功能：读取指纹图象、提取特征、保存数据和比对。

在一开始，通过指纹读取设备读取到人体指纹的图象，取到指纹图象之后，要对原始图象进行初步的处理，使之更清晰。

接下来，指纹辨识软件建立指纹的数字表示——特征数据，一种单方向的转换，可以从指纹转换成特征数据但不能从特征数据转换成为指纹，而两枚不同的指纹不会产生相同的特征数据。软件从指纹上找到被称为“节点”（minutiae）的数据点，也就是那些指纹纹路的分叉、终止或打圈处的坐标位置，这些点同时具有七种以上的唯一性特征。因为通常手指上平均具有70个节点，所以这种方法会产生大约490个数据。

有的算法把节点和方向信息组合产生了更多的数据，这些方向信息表明了各个节点之间的关系，也有的算法还处理整幅指纹图像。总之，这些数据，通常称为模板，保存为1K大小的记录。无论它们是怎样组成的，至今仍然没有一种模板的标准，也没有一种公布的抽象算法，而是各个厂商自行其是。

最后，通过计算机模糊比较的方法，把两个指纹的模板进行比较，计算出它们的相似程

度，最终得到两个指纹的匹配结果。

二. 取得指纹图象

1. 取象设备原理

取象设备分成两类：光学、硅晶体传感器和其他。

光学取象设备有最悠久的历史，可以追溯到 20 世纪 70 年代。依据的是光的全反射原理 (FTIR)。光线照到压有指纹的玻璃表面，反射光线由 CCD 去获得，反射光的数量依赖于压在玻璃表面指纹的脊和谷的深度和皮肤与玻璃间的油脂。光线经玻璃设到谷后反射到 CCD，而设到脊后则不反射到 CCD（确切的是脊上的液体反光的）。

由于最近光学设备的革新，极大地降低了设备的体积。最近 90 年代中期，传感器可以装在 6x3x6 英寸的盒子里，在不久的将来更小的设备是 3x1x1 英寸。这些进展取决于多种光学技术的发展而不是 FTIR 的发展。例如：纤维光被用来捕捉指纹图象。纤维光束垂直射到指纹的表面，他照亮指纹并探测反射光。另一个方案是把含有一微型三棱镜矩阵的表面安装在弹性的平面上，当手指压在此表面上时，由于脊和谷的压力不同而改变了微型三棱镜的表面，这些变化通过三棱镜光的反射而反映出来。

应用晶体传感器是最近在市场上才出现的，尽管它在传奇文学作品中已经出现近 20 年。这些含有微型晶体的平面通过多种技术来绘制指纹图象。电容传感器通过电子度量被设计来捕捉指纹。电容设备能结合大约 100,000 导体金属阵列的传感器，其外面是绝缘的表面，当用户的手指放在上面时，皮肤组成了电容阵列的另一面。电容器的电容值由于金属间的距离而变化，这里指的是脊（近的）和谷（远的）之间的距离。压感式表面的顶层是具有弹性的压感介质材料，他们依照指纹的外表地形（凹凸）转化为相应的电子信号。温度感应传感器被设计为感应压在设备上的脊和远离设备的谷温度的不同。

超声波扫描被认为是指纹取象技术中非常好的一类。很象光学扫描的激光，超声波扫描指纹的表面。紧接着，接收设备获取了其反射信号，测量他的范围，得到脊的深度。不象光学扫描，积累在皮肤上的脏物和油脂对超音速获得的图象影响不大，所以这样的图象是实际脊地形（凹凸）的真实反映。

由于巨大的指纹辨别市场，如果想指纹识别在商业上的巨大成功，三个因素中的两个因素是非常重要的，它们是低价格和紧凑的体积（另外一个上面谈到的识别率）。90 年代初到后期，取象设备的价格已经剧烈的下降，制造商最近又承诺，在最近几年后，又要进行大幅度降价。至于体积，上面已经提到光学传感器的体积从 6x3x3 英寸降到 3x1x1 英寸。应用晶

体的传感器的体积差不多是这样或者更小。在晶片上，集成电路的技术越来越高（如：数字化电路把指纹信号转化为数字信号强度），系统体积将越来越小，晶体传感器的体积接近与手指大小所需要的体积，其长宽大约是 1x1 英寸高不到 1 英寸。

在晶体传感器之前，一些没有用到的机能是局部调整、软件控制、自动获取控制(AGC)技术。对于大多数光学设备，只能通过人工调整来改变图象的质量。然而，晶体传感器提供自动调节像素，行以及局部范围的敏感程度，从而提高图象的质量。AGC 在不同的环境下结合反馈的信息产生高质量的图象。例如，一个不清晰（对比度差）的图象，如干燥的指纹，能够被感觉并增强灵敏度，在捕捉的瞬间产生清晰的图象（对比度好）；由于提供了局部调整的能力，图象不清晰（对比度差）的区域也能够被检测到（如：手指压得较轻的地方）并在捕捉的瞬间为这些像素提高灵敏度。

光学扫描也有自己的优势。其中之一在较大的模型可以做较大指纹取像区域。而制造较大的应用晶体传感器的指纹取像区域是非常昂贵的，所以应用晶体传感器的指纹取像区域小于 1 平方英寸，而光学扫描的指纹取像区域等于或大于 1 平方英寸。然而这个对于较小的光学扫描设备并不是优势。较小的光学扫描也是较小指纹取像区域，这是因为较大的指纹取像区域需要较长的焦点长度，所以要有较大包装，否则如果较大的取像区域使用较小的包装，则光学扫描设备会受到图象边缘线形扭曲的影响。

晶体传感器技术最重要的弱点在于，它们容易受到静电的影响，这使得晶体传感器有时会取不到图象，甚至会被损坏，另外，它们并不象玻璃一样耐磨损，从而影响了使用寿命。

总之，各种技术都具有它们各自的优势，也有各自的缺点。我们在下面给出三种主要技术的比较。

2. 图象增强

刚获得的图象有很多噪音。这主要由于平时的工作和环境引起的，比如，手指被弄脏，手指有刀伤、疤、痕、干燥、湿润或撕破等。图象增强是减弱噪音，增强脊和谷的对比度。想得到比较干净清晰的图象并不是容易的事情。为这个目标而为处理指纹图象所涉及的操作是设计一个适合、匹配的滤镜和恰当的阈值。

指纹还有一些其他的有用的信息。比如：类似于脊的“多余的部分”，即使一些特别的脊不连续，但仍可认为是脊的一部分，从而决定他的走向。我们可以利用这些“多余的信息”。

有很多图象增强的方法。大多数是通过过滤图象与脊局部方向相匹配。图象首先分成几个小区域（窗口），并在每个区域上计算出脊的局部方向来决定方向图。可以由空间域处理，

或经过快速 2 维傅立叶变换后的频域处理来得到每个小窗口上的局部方向。

设计合适的，相匹配的滤镜，使之实用于图象上所有的象素（空间场是其中的一个）。依据每个象素处脊的局部走向，滤镜应增强在同一方向脊的走向，并且在同一位置，减弱任何不同于脊的方向。后者含有横跨脊的噪音，所以其垂直于脊的局部方向上的那些不正确的“桥”会被滤镜过滤掉。所以，合适的、匹配的滤镜可以恰到好处地确定脊局部走向的自身的方向，它应该增强或匹配脊而不是噪音。

图象增强，噪音减弱后，我们准备开始选取一些脊。虽然，在原始灰阶图象中，其强度是不同的而按一定的梯度分布，但它们真实的信息被简单化为二元：脊及其相对的背景。二元操作使一个灰阶图象变成二元图象，图象在强度层次上从原始的 256 色（8-bits）降为 2 色（1-bits）。图象二分化后，随后的处理就会比较容易。

二元化的困难在于，并不是所有的指纹图象有相同的阈值，所以一般不采取从单纯的强度入手，而且单一的图象的对照物是变化的，比如，手在中心地带按的比较紧。因此一个叫“局部自适应的阈值（locally adaptive thresholding）”的方法被用来决定局部图象强度的阈值。

在节点提取之前的最后一道工序是“细化（thinning）”。细化是将脊的宽度降为单个象素的宽度。一个好的细化方法是保持原有脊的连续性，降低由于人为因素所造成的影响。人为因素主要是毛刺，带有非常短分支而被误认为是分叉。认识到合法的和不合法的节点后，在特征提取阶段排除这些节点。

三. 指纹识别技术的基本原理

指纹其实是比较复杂的。与人工处理不同，许多生物识别技术公司并不直接存储指纹的图象。多年来在各个公司及其研究机构产生了许多数字化的算法（美国有关法律认为，指纹图象属于个人隐私，因此不能直接存储指纹图象）。但指纹识别算法最终都归结为在指纹图象上找到并比对指纹的特征。

指纹的特征

我们定义了指纹的两类特征来进行指纹的验证：总体特征和局部特征。总体特征是指那些用人眼直接就可以观察到的特征，包括：

(1) 基本纹路图案

环型（loop），弓型（arch），螺旋型（whorl）。其他的指纹图案都基于这三种基本图案。仅仅依靠图案类型来分辨指纹是远远不够的，这只是一个粗略的分类，但通过分类使得在大数据库中搜寻指纹更为方便。

(2) 模式区 (Pattern Area)

模式区是指指纹上包括了总体特征的区域，即从模式区就能够分辨出指纹是属于那一种类型的。有的指纹识别算法只使用模式区的数据。Aetex 的指纹识别算法使用了所取得的完整指纹而不仅仅是模式区进行分析和识别。

(3) 核心点 (Core Point)

核心点位于指纹纹路的渐进中心，它用于读取指纹和比对指纹时的参考点。

(4) 三角点 (Delta)

三角点位于从核心点开始的第一个分叉点或者断点、或者两条纹路会聚处、孤立点、折转处，或者指向这些奇异点。三角点提供了指纹纹路的计数和跟踪的开始之处。

(5) 式样线 (Type Lines)

式样线是在指包围模式区的纹路线开始平行的地方所出现的交叉纹路，式样线通常很短就中断了，但它的外侧线开始连续延伸。

(6) 纹数 (Ridge Count)

指模式区内指纹纹路的数量。在计算指纹的纹数时，一般先在连接核心点和三角点，这条连线与指纹纹路相交的数量即可认为是指纹的纹数。局部特征 局部特征是指指纹上的节点。两枚指纹经常会具有相同的总体特征，但它们的局部特征——节点，却不可能完全相同。

(7) 节点 (Minutia Points)

指纹纹路并不是连续的，平滑笔直的，而是经常出现中断、分叉或打折。这些断点、分叉点和转折点就称为“节点”。就是这些节点提供了指纹唯一性的确认信息。

指纹上的节点有四种不同特性：

1. 分类 - 节点有以下几种类型，最典型的是终结点和分叉点

A. 终结点 (Ending) -- 一条纹路在此终结。

B. 分叉点 (Bifurcation) -- 一条纹路在此分开成为两条或更多的纹路。

C. 分歧点 (Ridge Divergence) -- 两条平行的纹路在此分开。

D. 孤立点 (Dot or Island) -- 一条特别短的纹路，以至于成为一点

E. 环点 (Enclosure) -- 一条纹路分开成为两条之后，立即有合并成为一条，这样形成的一个小环称为环点

F. 短纹 (Short Ridge) -- 一端较短但不至于成为一点的纹路，

2. 方向 (Orientation) -- 节点可以朝着一定的方向。

3. 曲率 (Curvature) -- 描述纹路方向改变的速度。

4. 位置 (Position) -- 节点的位置通过 (x,y) 坐标来描述, 可以是绝对的, 也可以是相对于三角点或特征点的。

局部特征: 端点和分叉点是最常用的指纹局部结构特征, 也称为细节特征。采用这种特征的一个例子是细节-坐标模型, 即使用指纹的细节点及其坐标和其他一些特征来描述指纹。

对于指纹身份鉴定, 特别是现场的模糊指纹进行认定的时候所使用的信息是细节特征点, 如图 1 所示的小桥、环、分叉点、三角点和端点。人们根据纹路的局部结构特征共定义了大概 150 多种细节特征, 如果同时使用所有的这些特征, 将很难自动而且迅速地从指纹图像中提取并且区分它们。通常, 自动指纹鉴定系统只使用其中两种主要的特征, 即分叉点和端点。其他细节特征都可以用它们的组合来表示。例如, 小桥是由两个端点组成的, 而环是由两个分叉点组成的。

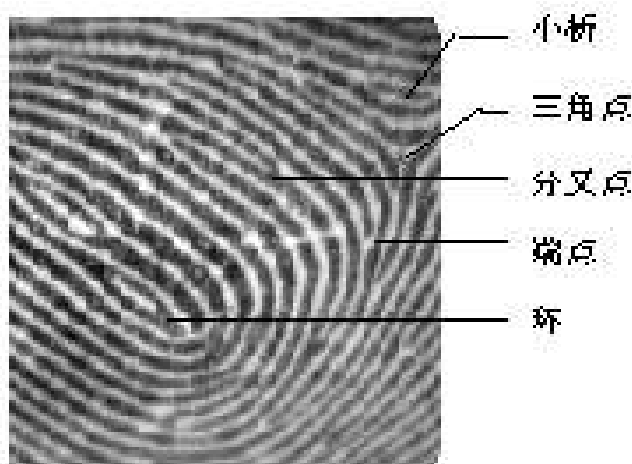


图 1 指纹的特征

四. 指纹比对

基于指纹的身份鉴别系统是典型的模式识别系统。它包含两个主要的模块: 训练模块和鉴别模块 (鉴定或识别)。训练模块采集指纹数据, 提取代表这些数据的特征, 将特征和相关的身份信息存入数据库; 鉴别模块采集待识别样本的生物统计数据, 提取特征, 然后在数据库中根据提取的特征进行检索, 找到最佳匹配(鉴定模式)或者根据用户所宣称的身份, 从数据库中调出相应的特征, 决定它们是否匹配。图 2 给出了一个典型的基于指纹统计特征的身份鉴别系统。

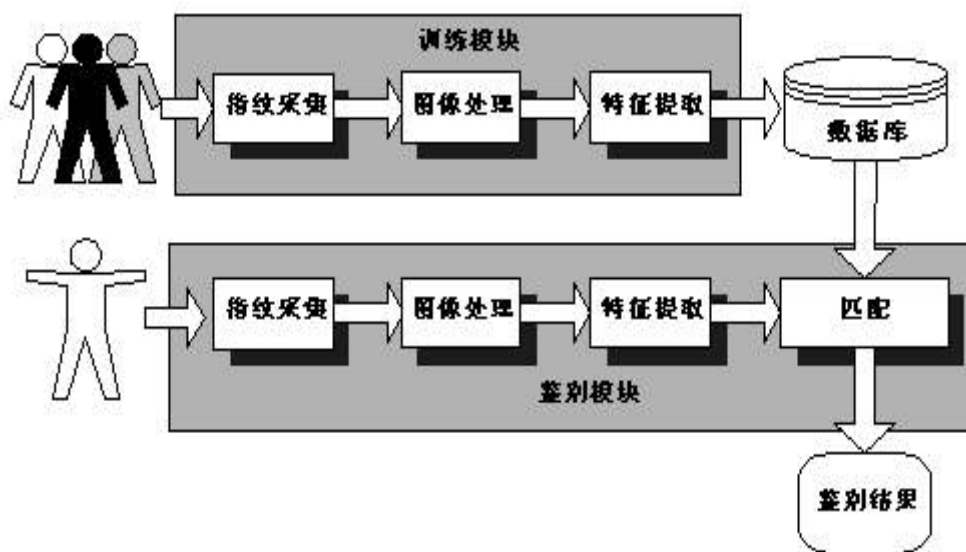


图 2 基于指纹的鉴别系统

指纹身份鉴别系统有两种工作模式：鉴定模式和识别模式。身份鉴定是指确认用户声称的身份是否与其真实身份一致，即回答“我是某人吗？”的问题；身份识别是指识别出用户的真实身份，即回答“我是谁？”的问题。这两种模式各有一些设计上的考虑。对于身份鉴定系统来说，如何定义是否匹配，即阈值的选取，是一个重要问题。因为系统只给出两种可能答案：是与不是，如果阈值较大，真正的用户可能会被系统拒绝；阈值较低，又识别不出冒充者。而对于身份识别系统来说，由于需要在大量数据中寻找匹配，因此速度是一个很重要的考虑。

手指表面的皮肤凸凹不平产生的纹路就是指纹。从生理上看，纹路是手指皮肤的凸起的部分（脊），纹路之间是凹下的部分（谷）。因此，理想的指纹图像是一幅黑白相间的二值图像。但是，由于指纹通常是用按压的方式得到的，因此油墨不均匀、纸张不均匀、按压的压力不均匀、按压的位置和方向不同、手指的状况以及皮肤的变形等等都会导致指纹图像不理想。通过扫描仪或者摄像机进行数字化的时候，由于光照的影响，也会引入各种噪声。这些因素都使得灰度图像不能直接用来匹配。因此，有必要选择合适的特征来描述指纹。

为了使指纹身份鉴别系统能工作，指纹的特征（表示）应具有如下性质：

- 1)保持指纹的独特性；
- 2)易于进行匹配；
- 3)对噪声具有一定的鲁棒性，对旋转、平移和变形具有不变性
- 4)对不完整指纹具有鲁棒性；

有效的指纹辨识系统不仅仅依赖于辨识算法，还有其他的一些重要因素。包括注册和辨

识过程，速度和工作学、用户信息的反馈、排斥欺骗和安全考虑。为了得到较好的识别率，重要的是在注册时尽量获得最好的指纹图象，这是因为注册一般只进行一次，而以后的辨识是经常的。一个较好的指纹识别系统应要求用户的指纹在登记指纹时多次获取指纹，然后，把最好的指纹或每次获得的指纹的综合的结果作为注册的指纹。

又一个方法可以作为指纹系统设计时的考虑，即我们可以多次取像直到得到一个确定的匹配，但这个过程在降低了拒判率的同时，提高了误判率。辨识不仅仅只用一个手指的指纹，可以用两个或更多的手指指纹，这样可以增强识别率，当然这样一来会浪费用户的许多时间。

系统的工作学是很重要的。例如：在个人识别系统中，人们愿意等待时间的极限，这个极限时间根据特定的应用而不同，依赖于在处理的过程中人们正在做什么。例如：刷卡或输入 ID 号的过程，从 0.5-1.5 秒被认为是可接受的时间；另外，拒判而重复次数不应超过 3 次。

验证和辨识的过程、取像设备的设计拒判率和误判率关系的设定，为了尽可能的获得高质量的指纹图象而提示用户手指该怎样放置，正确的反馈信息是非常有用的。如“手指放得太高”，“手指按得不够重”等。

在指纹识别系统中，反欺骗的措施用来阻止人造指纹、死指纹和残留指纹。残留指纹是由于皮肤油或其他原因残留在传感器上。传感器应建立反欺对策，使得有能力识别真实的皮肤温度、阻力或电容。

既然指纹识别系统是为安全而考虑的，例如，节点模板数据库必须是安全的，以防止一个冒名顶替的人将自己的指纹存进数据库而成为合法的用户。指纹匹配的结果是“YES”或“NO”，以此获得访问权。如果有人简单地绕过指纹匹配而能去直接发送一个“YES”，那么系统就是不安全的。这个问题的解决是确保主机接收的识别结果是来自真正的合法用户，如通过数字信号发送给主机。

总之，在一个完整的指纹识别应用系统中有许多问题值得考虑，解决好这些问题有助于成功地建立有效的系统，相反，则有可能使得高明的技术被束之高阁，甚至导致应用系统最后的失败。

五. 指纹识别技术的特征

指纹是指人类手指上出现的条状纹路。他们的形成依赖于胚胎发育时的环境。“没有两个完全相同的指纹”这一观点已经得到公认。指纹识别已经有了很长一段历史。目前，指纹鉴定已经被官方所接受在法律界成为一种有效的身份鉴定手段。全球范围内都建立了指纹

鉴定机构以及罪犯指纹数据库。作为最传统、最成熟的生物鉴定方式，指纹如下两个突出的优点：

1) 稳定性：指纹具有很强的相对稳定性。从胎儿六个月指纹完全形成到尸体腐烂，指纹纹线类型、结构、统计特征的总体分布等始终没有明显变化。尽管随着年龄的增大，指纹在外型大小，纹线粗细上会产生一些变化，局部纹线上也可能出现新的特征。但从总体上看，指纹是相对稳定的：即使手指皮肤受伤，只要不伤及真皮层，伤愈后纹线仍能恢复原状；如果伤及真皮，伤愈后形成的伤疤虽然破坏了纹线，但伤疤本身也形成了新的稳定特征。

2) 独特性：指纹具有明显的独特性。至今仍找不出两个指纹完全相同的人。由于皮肤表皮上的纹路是在胎儿六个月的时候形成的，因此同卵双胞胎的指纹也是不相同的。不仅是人与人之间，同一个人的十指指纹也有明显的区别。根据指纹学理论，两枚指纹匹配上 12 个特征的几率为 10-50，指纹最多可以用来区分 1096 个人。指纹的这一特点，为指纹用于身份鉴定提供客观依据。

目前指纹识别已进入商业应用阶段，因为指纹识别技术在所有生物特征识别技术中性能价格比最好。指纹门禁系统、指纹考勤系统是基于指纹的身份鉴别技术最直接的应用成果，相信在不久的将来，随着网络化的更加普及，指纹识别技术的应用将更加广泛。

应用领域

安全部门：研究中心，博物馆，机密文件储藏室，酒店和政府部门，监狱。

会员管理：安全保险箱，消费者俱乐部，运动场等。

预防犯罪：公寓、别墅、建筑场所、工作场所、工厂、居民区的安全、监控和预防犯罪。

考勤：监视和查询公司、单位考勤记录。

出入监控：学校、图书馆、宿舍、公寓、办公室、工厂、体育场、个人场所、政府部门等出入监控管理。

北京天安永兴科技发展有限公司 技术部

2006-12-20