

---

# 办公室指纹门禁系统方案

(无控制器)

深圳市艾菲尔数字图像技术有限公司

**2011-2-17**

---

# 1. 前言

政府、企业、部队等单位的有些办公场所具有高度的安全和保密要求。因为单位的门禁系统安全漏洞带来的损失往往是不可忽视的，有时甚至是巨大的。但是，传统的门禁系统无法保证军械库门禁系统的这种要求，因为机械钥匙、密码、磁卡存在被盗用、被复制、易遗忘的问题。

近几年来，指纹门禁系统在国内外的应用越来越普及。因为指纹作为身份认证的手段具有唯一性、不可复制性、不可盗窃性、不会遗忘等独特的优点，在门禁系统上的应用可以从根本上解决问题。

但是，指纹技术产品是最近几年才开始进入市场的新现象。市面上的产品性能、质量相差甚远，有些指纹产品不但没有对安全性带来改善，反而还引入隐患。而且，指纹门禁改造工程是一个系统工程，必须对整个系统进行周到细致的考虑、合理的设计与施工才能真正保证门禁系统的安全性和可靠性。一个合格的指纹门禁系统必须满足如下要求

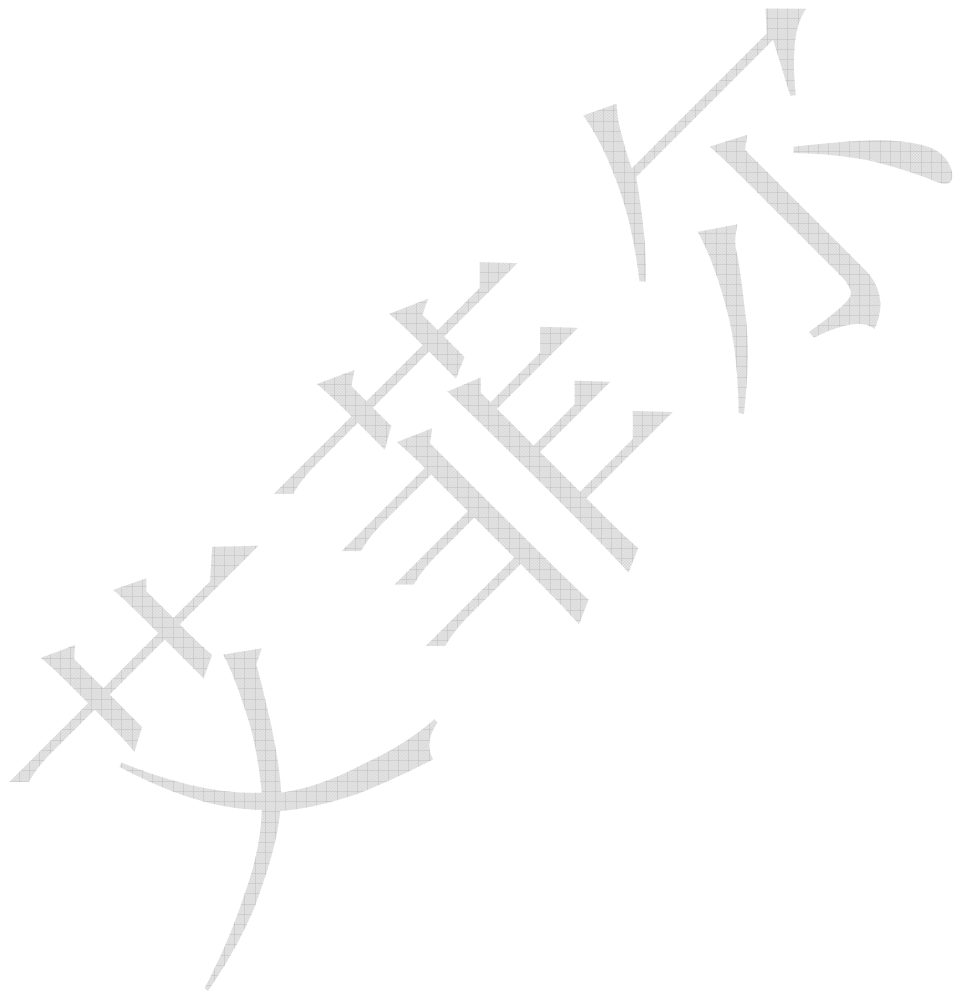
1. 高识别率并且对种类型的手指均能识别
2. 气候变化时产品稳定、对手指的识别率不受影响
3. 受光线直接照射是仍可以正常工作
4. 用人工材料制造的指纹不能开门
5. 整个系统的设计没有安全漏洞
6. 电锁本身结实可靠
7. 当门没有关好时应该有提示
8. 系统设计具有主动防范意识和理念
9. 当出现不法分子破坏门禁系统时应该有报警
10. 整个系统的管理和维护方便
11. 时间段控制：不在合法时间段即使指纹身份认证成功也不能开门
12. 所有开门事件必须记录在案以便查询本案
13. 安装后运行稳定

以上归纳了一个合格的指纹门禁系统的基本要求。其中第 1-4 点与指纹核心技术有关，其它的与产品设计与质量、方案设计、施工经验有关。从国内目前的技术水平看，国内产品

---

普遍存在的问题是不能满足第 1-4 点的要求，只有少数产品能满足这 4 点要求。这一现象的原因是国内指纹产品中大多在核心技术上还不过关。指纹核心技术由两个主要因数决定：采集指纹的技术和指纹比对算法软件。只有这个两方面的技术都处于先进水平时，才能保证指纹产品的性能和质量。

本方案介绍的指纹门禁系统可以满足上述的全部要求。而且，本方案中介绍的指纹门禁产品已经广泛用于银行、部队等高端用户，实际运行证明了产品的稳定性和可靠性。



---

## 2. 指纹技术现状

目前有很多国产指纹产品并不成熟，在关键性能还存在不少问题。这个现象与市场需求的快速增长形成了明显的反差，构成目前国内指纹产品的突出矛盾。这些问题中，下面列举的几个问题具有普遍性，且严重影响消费者使用。

- 对手指的适应差：如果手指纹路不理想时就很难被产品识别
- 受气候条件影响大，在某些气候条件下手指很难被识别
- 很容易被人造指纹或残留指纹骗过

对于第一个问题，主要反应在：对表面不干净的手指、干燥手指、纹路不清晰的手指，纹路浅的手指，表面磨损的手指，表面病变的手指，老年人手指，劳动者粗糙的手指，很多产品都无法识别这些类型的手指！产品对不理想手指的适应性差（识别率低）。对于干净理想的手指，大部分产品识别率都表现的不错，从这点讲国内的技术已经有了很大进步。但是，对不理想手指识别率低的问题却是很多产品仍然存在的问题。实际上，人群中会出现各种类型的手指，不可能每个人的指纹纹路都很清晰。有些指纹项目在选型时没有遇到这个问题，一旦大面积使用后这个问题就暴露出来。这是因为小范围的使用具有片面性。一个指纹产品的好坏，最主要的差别就在这个指标上。它直接关系到产品的可用性，关系到消费者的利益。遗憾的是大部分指纹产品在这个性能上并不成熟。

第二个问题指的是气候条件对指纹产品识别率的影响。这个问题反应在两个方面：其一，冬天气候非常干冷，大部人的手指因为脱水而发干，很难被指纹产品识别。对指纹锁这种产品来说，就是冬天时手指开门很困难。这个问题在北方地区很普遍，因为北方的冬天天气很干冷。其二，当阳光直射光学原理的指纹采集器表面时，被采集到的指纹很模糊，于是很难识别。这个道理就像数码相机拍逆光照一样，很难拍到清晰的图像。这个问题时光学原理指纹技术的特点，它的原理与数码相机是完全一样的。虽然通过改进光学部分可以在一定程度上降低问题的严重程度，但不能彻底解决问题。其他原理的指纹技术没有这个问题。而国内绝大部分产品采用了这种光学原理的技术，因为这种技术的制造成本较低，技术门槛也低。

第三个问题是假指纹问题。指纹识别技术作为身份认证的手段具有唯一性和不可模仿性。但是，这个有点必须有一个前提保证，那就是指纹产品必须能鉴别人造材料做的指模！但是，具有讽刺意义的是很多指纹产品却很容易被人造指纹骗过。很多指纹产品不能对真正人体手指的指纹纹路和人造材料制作的指纹纹路作鉴别！这些产品可以被人造材料做的假指纹骗过。假指纹的制作很容易，现在国内甚至出现了专门制作假指纹的公司。指纹的获取也

---

是很容易的，在手指接触过的地方如门锁的手把，茶杯，桌面，等地方都留有人的指纹。最容易获取指纹的地方恰恰是指纹产品指纹采集器上，它往往是一个方型的平面，上面一般留有上一次使用者的指纹。不仅仅是国内产品，国外的一些名牌指纹产品也同样存在假指纹问题！日本大学的一位教授公开发表这方面的研究报告（见附件），对世界知名企业的 11 个指纹产品进行了假指纹测试，发现被测试的指纹产品全都存在这个问题！

在不同原理的指纹技术中，假指纹问题最突出的是光学原理的指纹产品，国内绝对部分产品恰恰采用了该技术。这些产品对人造指纹或残留指纹的鉴别力非常差：用普通纸打印的指纹可以骗过它，用类似硅胶材料做的指模可以骗过它，有时用电筒照射玻璃指纹采集器表面上的残留指纹就可以识别通过，甚至，天上的云彩经过时造成的曝光也会对残留指纹识别！

---

### 3. 真皮指纹技术特点

指纹核心技术的先进性取决与指纹采集技术和指纹比对算法。以上的三大问题全部与指纹采集技术有关，第一个问题和第二个问题还同指纹比对算法有关。

因为指纹比对算法涉及非常专业的知识，如图像处理、模式识别、人工智能、实时计算等。普通消费者一般不过问这个技术。但是，它的先进性对指纹核心技术有很重要的影响。国内在这方面的研发投入较少、历史较短，相对国外差距较大。这是目前大部分国内产品存在的一个技术瓶颈，只有少数公司拥有高性能的指纹比对算法软件。

另一个指纹核心技术的重要方面是指纹采集技术，即，用什么原理采集指纹？好的指纹采集技术应该对各种类型的手指都能采集到清晰的指纹图像，并且不受外界环境和气候影响。清晰的指纹图像是保证指纹识别率的根本。如果所采集的指纹图像太不清晰，再好的指纹比对算法软件也无能为力。

人的皮肤有两层，内层和外层。内层皮肤称为真皮，具有生命。外层皮肤称为表皮，没有生命，是死的。按采集指纹的皮层分，指纹采集技术分表皮指纹采集，和真皮指纹采集两种。从而，指纹技术分表皮指纹技术和真皮指纹技术两种。由于技术门槛和制造成本的原因，国内大部分指纹产品属于表皮指纹技术。

从指纹采集敏感原理分，目前市面上使用的有光学原理（又称光电原理）、电容原理、压感原理、热敏原理、射频原理等。

光学原理：当光线指纹采集器里的光源照射手表皮时，因为指纹纹路凸凹变化，使反射光线的强弱随之变化，位于光学焦点的光敏感元器件产生指纹数值图像。该原理与普通数码相机完全一样。

电容原理：当手指表皮接触电容传感器表面时，指纹纹路凸凹变化造成了分布电容的变化，将电容的变化转换成电信号后，就可以得到指纹图像。

压感原理：当手指表皮接触压力传感器表面时，指纹纹路凸凹变化造成了压力的变化，将压力的变化转换成电信号后，就可以得到指纹图像。

热敏原理：当手指表皮接触热传感器表面时，指纹纹路凸凹变化造成了温度的变化，将温度的变化转换成电信号后，就可以得到指纹图像。

射频原理：当手指表皮接触射频传感器表面时，敏感元件阵列立即向手指发射电波，电

---

波穿透表面皮肤后到达内层真皮，与内部具有生命特征的细胞相互作用后，有部分电波反射回到敏感元件阵列。指纹纹路凹凸变化造成了发射波路程的不同，使反射波的相位变化，敏感元件下面的检相电路将相位的变化转化成电信号后，得到数字指纹图像。

这些指纹采集器中，除了射频原理的指纹采集技术外，全部都是表皮指纹采集技术。而其，压感原理由于采集器表面太不耐磨基本无人使用。热敏原理由于夏天时不能使用已经停产，还有一些库存在流行。目前国内仍在使用的指纹采集技术以光学原理和电容原理为主，尤其以光学原理为最常见。但是，这些技术均属表皮指纹技术，是上述三大问题的根本原因，其机理如下：

- 对手指的适应差：如果手指纹路不理想时就很难被产品识别  
因为表皮上经常带有油垢、灰尘、裂痕、磨损，表皮的指纹纹路往往不清晰
- 受气候条件影响大，在某些气候条件下手指很难被识别  
北方冬天天冷时气候干燥，表皮会因为气候干燥而脱水，缺少水分的表皮对光学原理或电容原理的采集技术无法采集到清晰的指纹图像。
- 很容易被人造指纹或残留指纹骗过  
光线原理只对反射光的强弱变化有反映，电容原理只对分布电容有反映，根本不检测放在采集器上的物体是啥材料构成的，只要人造材料的指纹能产生与假纹路对应的反射光，或电容，采集器照样会产生一个与真人一样的数字指纹图像！

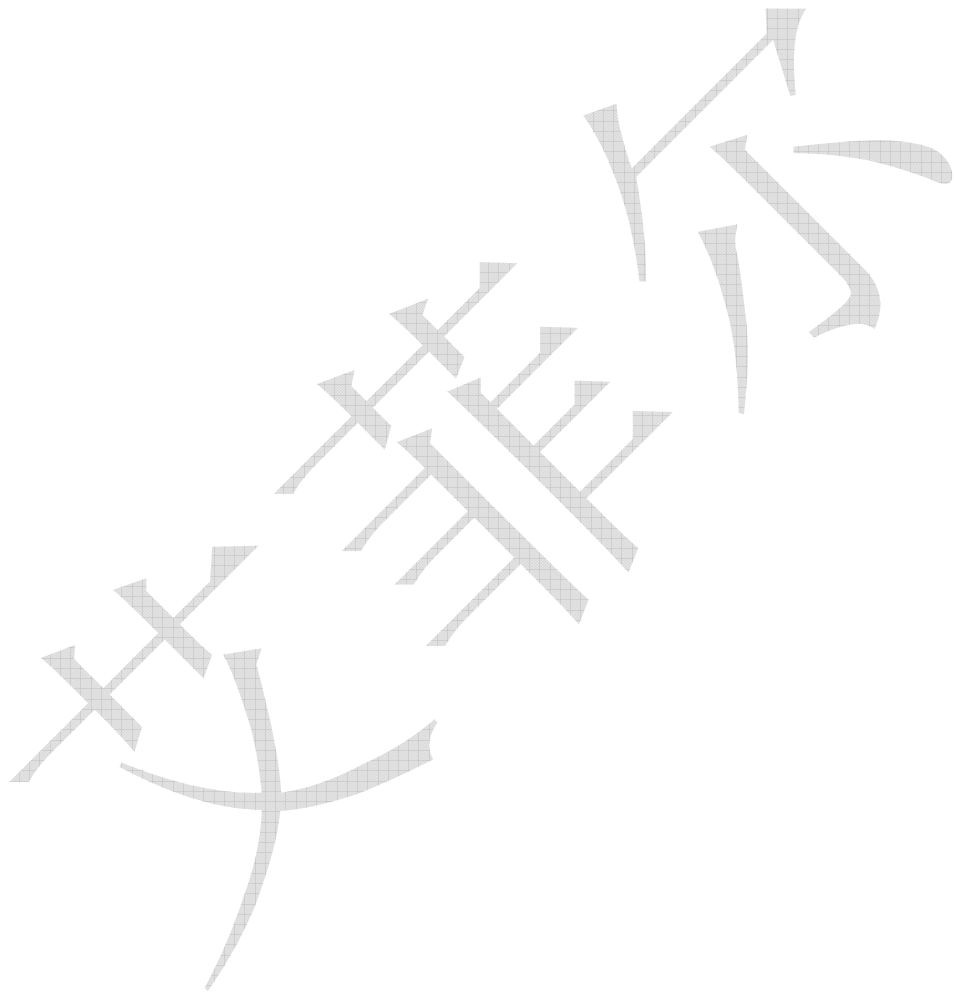
对于光学原理的采集器，当光线照射时，完全失灵不能采集到指纹图像，这个道理与拍逆光照片是一样的。

相反地，射频原理采集属于真皮指纹技术，它从根本上解决了这个问题：真皮层因为在表面皮肤的下面，不会受外界条件影响，表面的脏物、油垢、灰尘等不可能侵入到内层皮肤。表面皮肤天生纹路不清晰的，内层的真皮往往纹路清晰。病变对真皮层的影响也比较小、气候条件对真皮层的影响就更小。这种技术基于电波透射原理，与光线毫无关系，所以根本不会受阳光直射的影响。由于该技术专门探测具有生命的内层皮肤，对没有生命的人造材料做的指模有很好的鉴别能力，所以在安全性比其他技术有明显的优势，是一种真正安全的指纹技术。

从 2004 年开始，艾菲尔公司在国内率先推广真皮指纹技术。艾菲尔公司的指纹技术全部基于真皮指纹采集技术，加上公司的高性能指纹比对算法软件，公司的产品与国内的部分产品相比具有明显的优势，不存在上述的三大问题。由于这个原因，公司的指纹产品主要用

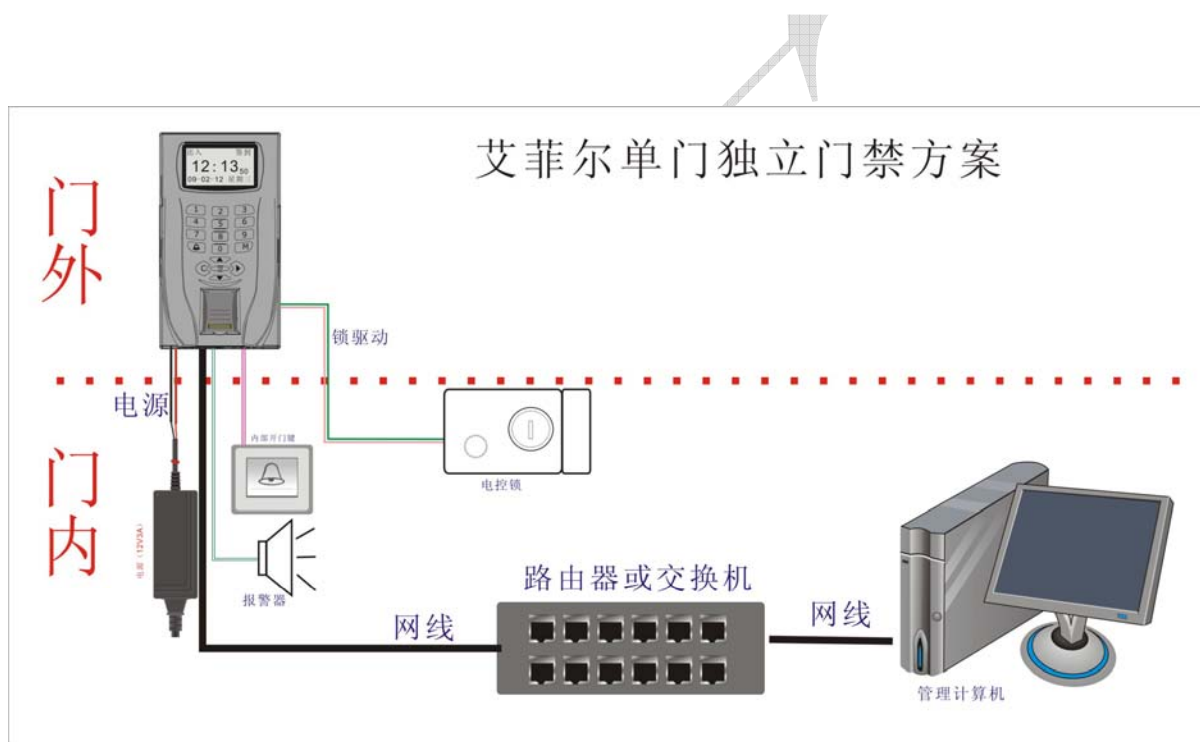
---

于高端客户，如银行、部队、监狱等等。迄今为止，艾菲尔是国内唯一能提供真皮技术全系列产品，并已经大量在要害部门（银行、部队）的生产厂家。国内还有几个企业也在进行真皮指纹技术的研发，由于指纹比对算法的瓶颈，产品的性能还达不到批量应用的要求。



## 4. 方案的系统构成

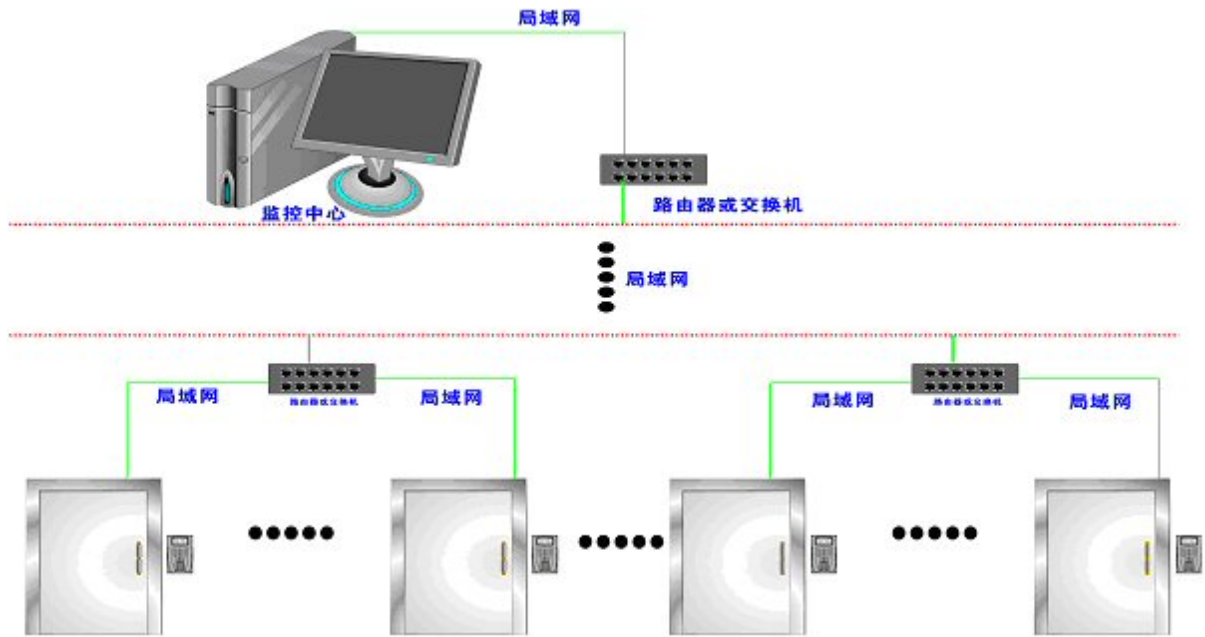
一个指纹门禁系统的设计不仅仅要考虑产品的选择，而且要合理设计系统，这样才能做到稳定可靠，并且成本合理。本方案适用于办公室内门的指纹门禁系统。办公室除了有内门外（即每个办公室自身的门），还有 1-2 扇公共的大门。下面是系统架构图，给出了各个设备之间的连接关系。



指纹门禁机 EFD200/250 装在门外。稳压电源、电锁、出门开关安装在门内。报警器（警笛）安装的位置要根据实际场地决定，原则上它安装的地方必须是人够不到、或看不到的地方，而且便于让值班人员、保安、巡更人员听到。指纹门禁机通过网络交换机接入局域网，同一网络的任何一台电脑都可以与指纹门禁机连接。具体用哪一台电脑管理指纹门禁机根据单位具体情况决定。管理电脑上安装配套的指纹门禁管理软件后，就可以对指纹门禁系统进行管理、设置参数（比如合法的开门时间段）、查询开门历史记录、等等。指纹门禁机平时运行不需要连接电脑、只有对门禁机进行这些操作时才需要连接电脑。人员进办公室门时必须用指纹验证身份，从办公室出来时按出门开关就可以。

所有的指纹门禁都可以通过网线接入局域网，构成了联网的指纹门禁系统。它的网络架

构图如下：



所有的指纹门禁机都通过网线与网络交换机连接，管理电脑业通过网线与网络交换机连接。管理电脑上的指纹门禁管理软件就可以对每一台指纹门禁进行单独的访问与管理。指纹门禁的 IP 地址可以在指纹门禁上用键盘和液晶进行设置。用管理软件连接指纹门禁时，必须在管理软件的连接设备界面里输入希望连接的指纹门禁的 IP 地址。注意：如果输入的 IP 地址与指纹门禁机地址不同，或指纹门禁的 IP 地址设置于同一网络的其它设备（比如某个电脑）冲突，或连接线接触不好，都会造成连接失败，这些是初次使用经常发生的问题。本方案的联网功能和网络架构都非常简单易用，有电脑基本知识的人员都可以操作。

---

## 5. 方案特点

本方案除了真皮指纹技术这个主要特点外，还有其它一些功能方便的特点。它们在实际使用过程会提高很大的便利、提高了整个系统的安全程度、降低了维护成本。

**低成本：**本方案节约了一台门禁控制器，大幅度降低了系统造价。因为本方案采用的产品 EFD200/250 自身带有电锁的驱动电路，在没有控制器情况也可以直接驱动电锁。但是，为了保证安全，本方案建议使用报警器，并且公共的大门必须有另外的锁具把关。这样，非法进入者必须首先通过公共大门，而且一旦拆除指纹门禁就会产生报警声。

**记录查询：**每次的开门记录都会在指纹门禁机内储存。管理员可以直接在指纹门禁上查询开门记录历史，也可以通过管理电脑将记录上传到电脑，然后进行查询、打印、导出、备份存档。一旦开门记录上传到电脑，指纹门禁内的记录自动清除。如果指纹门禁上记录满了还不去上传，新的记录会从头开始循环覆盖老记录。

**时间段设置：**这是一个非常实用的功能。对指纹门禁的合法开门时间段进行设置后，只有在合法的时间段之内，指纹验证通过才能开门。如果在合法时间段外，即使指纹验证通过，也无法开门。对个指纹用户可以设置不同的合法时间段。如果进入办公室的人员有不同级别，就可以这样设置。比如：清洁工的合法时间段与普通员工不同，公司总经理的合法时间段与普通员工不同。时间段的设置可以是断续的，比如对某个人的时间段设置：8H00-12H00 和 14H00-18H00。

**拆机报警：**指纹门禁与报警器连接后就具有强行拆机报警，一旦指纹门禁机被强行拆除，警笛大作发出非常响亮的报警声。有效地起到防范作用。在布线允许的情况下，警笛的安装位置要尽量让人听到。

**门没有关好报警：**本方案还具有门没有关好报警提示功能。当门没有关好时，指纹门禁机的内置蜂鸣器会发出柔和的提示音，提醒您将门关好。这样杜绝了忘记关门或关门不到位

---

带来的安全漏洞。实现这项功能必须在门和门框上装上门磁，用于检测门是否关好。有些电锁本身就内置了门磁，建议尽量采用这种电锁。

**组合开门：**本方案采用的指纹门禁还带有多人开门组合。通过设定到达多人开门组合目的，即 2 人组合或 3 人组合，但 2 人或 3 人的指纹验证都通过时，才可以开门。单位的有些保密部门可以采用这个功能，根据使用单位的具体情况而定。

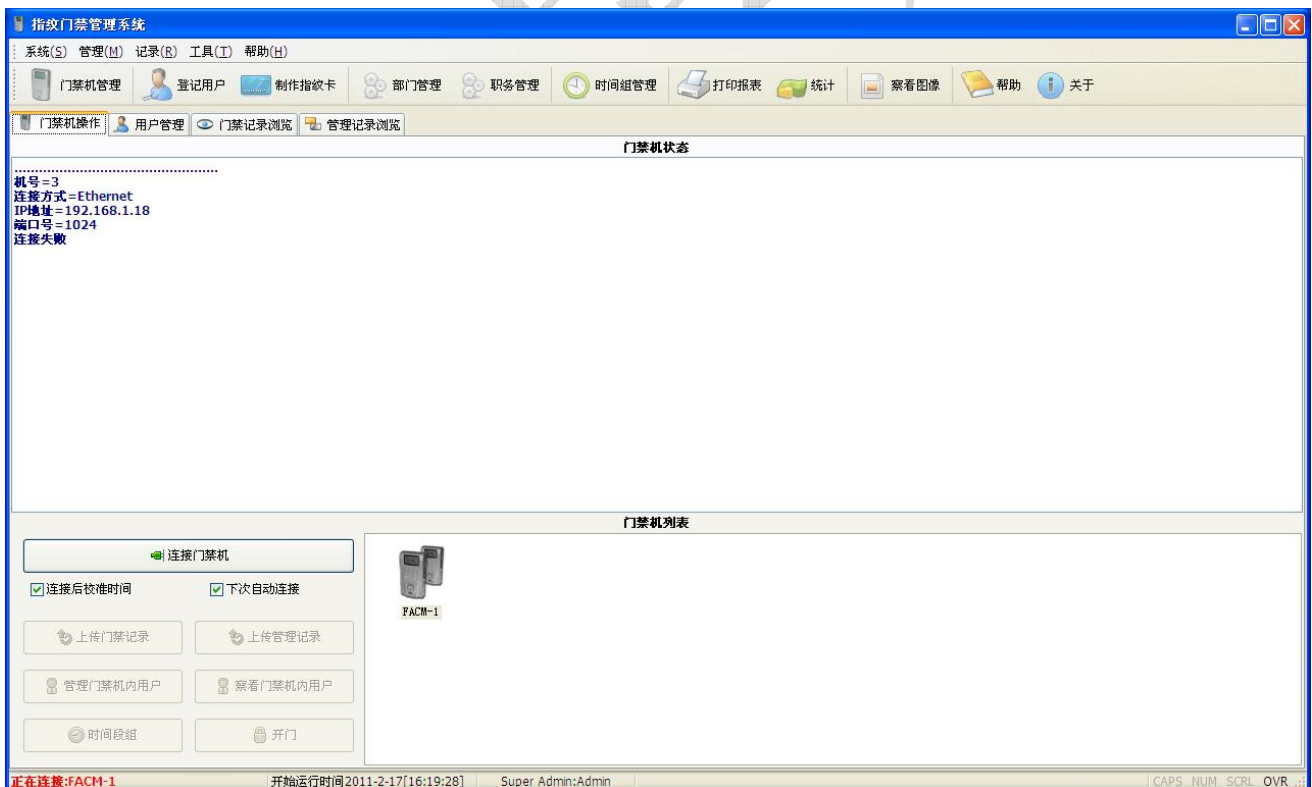
**集中采集统一管理：**指纹门禁在使用前，必须先登记使用者的指纹，这个过程称采集指纹。采集指纹可以在安装在墙上指纹门禁机上直接进行，采集的指纹储存在指纹门禁上。每个指纹门禁机都可以登记管理员的指纹，一旦登记了管理员的指纹后，登记其它人的指纹时必须先认证管理员的指纹。在指纹门禁机上直接采集指纹的方式称为分散采集。本方案还支持另一种采集方式，集中采集。集中采集时，厂家发出的指纹门禁将指纹门禁机上采集指纹的功能屏蔽，使得任何人都无法在指纹门禁上采集指纹。在管理电脑附近放一台指纹门禁机，它的登记（采集）指纹功能没有被屏蔽。任何人采集指纹必须在这台指纹门禁上进行，所采集到的指纹上传到管理电脑，放在一个指纹库里，这样全单位的员工指纹都在这个电脑里面。管理员根据员工的部门所属，将他的指纹通过网络传到对应的指纹门禁上。集中采集更加安全，因为它禁止了其它人在墙上的指纹门禁直接采集途径。而且还避免了指纹门禁机上的管理员指纹在他离职时忘记更换指纹带来的问题。

**特殊权限用户：**如果希望某个人（比如公司总经理）可以进入每个办公室，只要将他的指纹通过网络传给每个指纹门禁就可以了。

## 6. 指纹门禁机管理软件

指纹门禁管理软件的功能主要如下：

- 登记有关人员的指纹并保存在监控电脑上的数据库里
- 输入人员基本信息（姓名、照片、部门、工作班组、等等）
- 输入每个班组的合法开门时间段
- 向指纹门禁机下载指纹
- 开门事件进行记录备案、查询、打印
- 报警事件进行记录本案、并查询、打印
- 人员调离时，将其指纹从数据库里和指纹门禁上彻底删除



---

## 7. 锁具

**锁具：** 锁具的选择与门直接有关，对门进行实地考察前，这里不能对锁具选择作最后决定。下面给出了市面上常用的电锁锁具，供参考。为了加强机械强度，可以在一扇门上安装多个电锁。

### 灵性锁

用锁舌锁定

适用水平方向安装

断电闭合

外部钥匙开门可以去掉或保留

内部旋钮开门可以去掉或保留



### 电插锁

用圆柱型杆锁定

断电开门或闭合可选

适用垂直方向安装

尤其适合玻璃门



### 磁力锁

用磁力锁定

适合垂直方向安装

断电开



### 卡扣锁（阴极锁）

用卡扣锁定

断电闭合

适合垂直安装



## 指纹门禁机的技术性能指标

产品性能指标	指标数值
运行模式	指纹、密码、感应卡单独及组合 (感应卡是选配)
指纹传感器原理	射频原理指纹传感器
指纹传感器外形	线型(即滑动式,上面无残留指印)
探测皮层	真皮层
对伪指纹的鉴别能力	能鉴别人造指纹
拒真率 FRR 实际测试值	0.005%
认假率 FAR 实际测试值	0.00008 %
平均匹配速度	<1 秒
指纹容量	标准 50 枚
抗静电能力	IEC61000-4-2 标准 15KV
峰值耗电	170mA
待机电流	50mA
工作温度范围(商业级)	-5°C 至+55°C
工作温度范围(军工级)	-30°C 至+85°C
工作湿度	0-95%
工作电压	12V
网络接口	TCP/IP 网络接口(选项)
其他接口	围根、485
特殊功能 1	具有防撬报警功能
特殊功能 2	具有胁迫指纹报警功能
管理记录条数	10000 条
开门记录条数	40000 条
具有多人认证开门功能	1 人、2 人、3 人
设定时间段开门功能	30 个可编程时间段