

# 静音门锁的开发及应用

刘原文

广东顶固集创家居股份有限公司

DOI: 10.12238/ems.v4i10.5718

**[摘要]** 随着人们对生活品质要求的日益提高,解决环境噪音污染的需求逐渐得到重视。作为使用频繁的室内门及其配套的五金件,其使用过程所产生的噪音必须得到控制。笔者拟结合相关建筑设计规范和理论分析,从生物识别认证技术和系统配置的角度,对门用五金的静音要求和选用进行研究,并在此基础上对其中的主要组成部分——门锁进行详细剖析,提出针对性结构改良设计。

**[关键词]** 静音门锁; 开发; 应用

中图分类号: TS873 文献标识码: A

## Development and Application of Silent Door Lock

Liu Yuanyuan

Guangdong Dinggu Jichuang Home Furnishing Co., Ltd

**[Abstract]** With the increasing requirements of people on quality of life, the need to solve environmental noise pollution has been gradually taken seriously. As frequently used interior doors and their supporting hardware, the noise generated during their use must be controlled. The author plans to study the mute requirements and selection of door hardware from the perspective of biometric authentication technology and system configuration in combination with relevant architectural design specifications and theoretical analysis, and on this basis, analyze the main component of the door lock in detail, and propose a targeted structural improvement design.

**[Key words]** silent door lock; development; application

## 引言

随着我国经济社会的高速发展,人们开始注重高要求的日常生活水平,尤其是家具安全方面的要求,因此在防盗智能门锁方面也融合了各种高科技技术,比如智能卡,指纹,声控等技术。本文就基于5G网络的智能门锁技术开发与应用进行分析,旨在更好地改善家居安全防范质量和治安环境。

### 1、生物识别认证技术

#### 1.1 指纹识别认证技术

使用者出具自己的指纹在智能锁具指纹识别器上,与数据库中提前保存好的认证指纹进行比对,即可以自动开启门锁。因指纹识别认证技术的解锁方式相对简单,且每一个人的指纹都具备唯一性,识别度相对较高,所以指纹识别认证技术可谓是智能锁中最为常用的一种生物识别认证技术,主要被应用在住户门、公司门的智能锁上。但同样智能锁上残留下的指纹也极易被盗取,进而出现假指纹开锁这一安全风险。比如:攻击者可以借助简单的指纹膜,在外露的智能门锁指纹模块上进行贴敷,以此覆盖部分指纹传感器,从而利用算法上的漏洞,绕开授权指纹启动智能门锁;还可以采集残留在智能锁上的

指纹信息加以恢复,从而启动智能门锁。

#### 1.2 3D人脸识别认证技术的应用

无需接触到使用者,只需要通过面部扫描设备确定识别者的脸部特征数据,是否与数据库中提前保存好的脸部数据相一致,即可自动开启门锁。因3D人脸识别认证技术的识别速度相对较快,且识别过程更加卫生,不易传播疾病。所以,3D人脸识别认证技术多被应用在小区门户、学校或者是车站等人流量相对较大的地方。目前,在实际应用上,我国3D人脸识别认证技术极易出现错误识别问题,因此其精准度还有待提高。

#### 1.3 虹膜识别认证技术

通过对眼睛虹膜的识别,与数据库中提前保存的虹膜加以比对,数据一致后方可开启智能门锁。相较于上述两种生物识别认证技术而言,虹膜识别认证技术的精准度最高,但是因为虹膜识别模块的造假相对较为昂贵,所以使用虹膜识别技术作为开启智能门锁身份认证的单位少之又少。目前,虹膜识别认证技术主要被应用在部分研究院、公司等机构。

#### 1.4 指静脉识别认证技术

通过与使用者手指内部的静脉影像加以识别,对比数据库

中提前保存好的手指静脉影像是否一致，方可开启智能门锁。因指静脉识别认证技术的识别准确率与安全性相对较高，但所需使用的模块占用体积相对较大，不够美观，所以日常的使用率相对较低，目前该认证技术多出现在银行、医院等要求保密度相对较高的环境中。

## 2、系统配置

### 2.1 静音门锁

(1)该类门锁的安装方法和基本使用功能与传统门锁无差异，具备传统门锁的一切功能，符合所有现有的技术标准、规范的要求；(2)对门锁使用过程中产生的噪音进行了针对性的理论分析及技术改造，相较传统门锁具备明显静音效果，并使之符合或接近相应的国家现行噪音标准；(3)目前市场中部分门锁或多或少采用了静音设计理念，但基本上限于局部、个别零件，并未将门锁作为一个整体，在整个使用过程中考量其静音效果；(4)“静音门锁”作为其产品发展战略，针对不同使用情况、场合，对其产品线进行了并将持续进行全方位的梳理和技术改造。

### 2.2 静音关门器

(1)工作原理类似传统闭门器，但无连接连杆，工作范围为0~15角度（门开启方向），无传统闭门器对门开启角度的使用限制；(2)在门关闭过程中，首先对门进行支撑（可预防夹手），同时引导臂扣入啮合，门在关门器的作用下缓慢闭合，减轻门与门框的碰撞；(3)具有暗装、明装两种类型，安装方便，适用面广。

### 2.3 静音合页

(1)暗藏式结构，外形美观；(2)三维（上下、前后、左右）无级可调，调整便利，尤其适用于使用过程中门变形情况下的现场调整；(3)四联接臂结构，联接臂转动角度小，开关门更顺畅、轻松。

## 3、噪音控制的理论分析及实施方法

### 3.1 门锁静音的设计

门锁使用过程中噪音产生的原因基本上可归结为两类，即碰撞和摩擦。减少碰撞产生的噪音，可采取以下设计改良方案，如碰撞零件采用非金属材料，或镶嵌非金属材料；采用隔震结构设计，隔断或衰减振动的传递；在不影响使用功能的前提下，运用阻尼技术，减缓碰撞速度，从而降低碰撞强度；采用缓冲结构设计，吸收部分碰撞能量等。减少摩擦产生的噪音，可采取以下设计改良方案，如用非金属隔离相互摩擦的金属零件；提高零件的制造精度，降低零件表面粗糙度；设计上改用滚动摩擦结构替代滑动摩擦结构等。

### 3.2 提供了安全保障

智能门锁的安全性能与门禁卡有效期设置，提供了周转公寓使用的安全保障。智能门锁的机械结构，例如防撬锁舌，在实现上采用最大可能的安全设计，其在电子设计和信息处理上

也通过校园卡作为门禁卡的卡型选择、基于P S A M卡的秘钥验证、设置门禁卡有效期参数等技术手段，实现智能门锁身份认证与校验，并合理控制对周转公寓的使用期限。在智能门锁管理系统的开发过程中，充分考虑了门禁卡延期以及门禁卡丢失或者损坏情况下的门禁卡延期或重新授权。

### 3.3 原理分析

机械运动产生的噪声，其来源可归结为物体的振动；因此噪音的控制应该从控制物体的振动及传递方面着手，具体可分为以下三个方面：(1)振动源控制。结构设计优化，以消除或减小振动源产生的振动。(2)振动传递控制。系统化结构设计，阻断或抑制从振动源向外界的振动传递路径。(3)结构设计控制。系统化结构设计，防止整体结构发生共振现象。

## 4、智能门锁的访问控制技术

最初开启智能门锁时普遍使用的是单机用户密码开启方式，只需要输入访问密码，即可以达到访问的目的，并不需要提前设定好访问控制权限。然而随着科学技术的发展，对智能门锁的需求量与日俱增，需要访问的用户也是越来越多，基于此种背景下分布式信息管理系统应运而生。最早智能门锁制定的访问控制策略，主要分为自主访问控制策略与强制访问控制策略这两种。自主访问控制策略是指处于系统管理的门锁，只能由创建此门锁的用户进行授权开锁，其他的用户无权开锁。强制访问控制策略是指系统管理人员借助访问策略，对需要开锁的用户实施统一化的管理，赋予合法用户顺利开锁的权限，非合法用户不能开启智能门锁。无论是自主访问控制策略还是强制访问控制策略，其本身的维护相对较为简单，对于权限的统一分配，适合应用在家庭门户之中，户主可作为管理人员对其余的家庭成员进行权限授权。但需要注意的是，自主访问控制策略与强制访问控制策略也存在着十分明显的缺陷，那便是无法满足过多的用户需求与门锁接入数量。而为了满足更多用户的需求与门锁接入数量，以及不同的用户需要对不同门锁的访问情况，基于角色访问控制技术应用而出，并且充分介入了角色这一概念。该种访问控制技术需要提前设定好角色，并且赋予每个角色不同的访问权限，访问用户则可以根据自己的信息以及需求角色决定是否开锁。出于对角色访问控制技术不足的补充，经过历年的研发又推出了属性访问控制技术，即介入属性对智能门锁进行访问控制。属性访问控制技术可根据用户属性以及相关需求，提交开锁申请上传至策略实施点，在发送至策略决策点申请授权，由策略实施点返回授权，开启智能门锁。对于智能门锁而言，身份认证技术始终与其安全性息息相关。所以，无论智能门锁未来如何发展，对其身份认证技术与访问控制技术展开深入的研究与探索，始终都是智能门锁研发的关键方向。尤其是现如今智能门锁在身份认证上还存在着诸多的安全隐患问题，更应该紧跟时代的发展潮流，紧跟信息科技的发展，针对智能门锁的身份认证与访问控制技术构建出一种全

新的、行之有效的安全防护措施,从而全面提升智能门锁行业的信息安全,更好地服务于使用者。

## 5、智能门锁硬件系统设计

### 5.1 指纹录入系统设计

指纹录入系统主要由 MCU、液晶屏、指纹模块组成。系统的主要运作方式是通过检测到有按键按下时,MCU 借助串口通信控制指纹模块对指纹实施采集、录入、存储和比对,再按照相应的数据结果对相应接口器件进行操作。该指纹密码锁的系统设计原理是以人体手指表面皮肤凹凸不平产生的纹路为主要识别信息,将这些纹路(指纹)作为结构特征进行描述。根据指纹密码锁的识别原理,系统通过对人体指纹的拍照,形成相应的指纹特征,这样就构建了相应的指纹模板,将这些信息录入数据库系统,就能够构成相应的数据库识别对比信息。该指纹密码锁的工作过程是指纹扫描、录入图像、生成特征、合成模板。

### 5.2 摄像头系统设计

此次研究设计的 WiFi 智能门锁应用的摄像头是OV7670型号传感器,这一设备电压低,体积小,借助总线控制,进行数据信息传输。设计中结合主控芯片图像处理速度,在开展电路设计中,对图像进行存储。摄像头一般安装到芯片中,通过具体的格式输出,在主控芯片接收到相关信息后,通过高速 WiFi 模块,将信息传递给远程服务器。系统服务器在进行相关信息处理后,再将每一帧图像传输到客户端中,让用户可以随时通过移动智能终端接收和查看相关图像信息。

### 5.3 触摸键设计

该智能门锁使用触摸感应按键芯片作为核心处理元件,电源的电压一般为 3~5V,这有利于适当缩小键盘间距,提升键盘的防水性能。一般而言,设置的触摸按键数量可以有 4~12 个,借助电容数值对触摸灵敏度进行设置,在完成芯片转换后,通过 BCD 码形式输出,通过有效安全识别,确立和智能门锁及相关设备的有效连接。这样用户信息可以被及时传递到服务器中,系统操作应用也更加方便。

### 5.4 单片机最小系统设计

该门锁控制系统使用单片机控制,通过将 CPU 芯片、存储

器芯片、I/O 接口芯片以及简单的 I/O 设备连接在相应的印刷电路板中,再将应用程序下载到单片机中,这样就形成一个小型的单片计算机,即单片机。单片机最小系统是整体系统启动工作运行的最小模块,必不可少。单片机拥有自己的最小系统,其主要作用是实现系统运算以及控制目标,让系统保持初始状态下执行的复位电路。

### 5.5 液晶显示模块

液晶显示模块是智能门锁的人机交互关键模块,这一部分的设计主要是通过液晶显示器的电流控制液晶分子,使其按照相应规则进行排序,并配合相应的背光实现需要的内容和画面显示功能。这一模块设计要确保效果,降低功耗,还要提升使用的便利性。此次设计中使用 FVD12864-0402B 型号的液晶显示器,这一显示方案的优势在于其接口程序编写更加简单,价格也更加便宜。这一液晶显示模块通过串行和并行四位八位等多种通信方式,能够满足用户的多样化选择需要,其内部自带文字库和简单图形字符,能够让现实的内容更加丰富,提升人机交互体验。

## 结语

随着人们对生活品质要求的不断提高,对与日常生活密切相关的家居类用品的人性化满足程度也愈来愈关注。在保证安防性、美观性、耐用性等基本使用功能的前提下,门用五金产品的使用静音化及配置系统化的重要性和紧迫性日益凸显,在此领域的深入研究和相应产品的推陈出新具有广阔的发展愿景和想象空间。由于此领域的系统化理论研究相对空白,缺乏国内外相关参考资料,以及笔者个人学识有限,文中难免有错误和不足之处,希望得到有识之士的不吝赐教。

## [参考文献]

- [1]GB3096-1993《城市区域环境噪声标准》
- [2]GBJ118-1988《民用建筑隔声设计规范》
- [3]GB/T17249.1-1998《声学一低噪音工作场所设计》
- [4]GB21556-2008《锁具安全通用技术条件》
- [5]Q/MMZS28-2014《建筑用静音门锁》(企业标准)
- [6]GB19606-2004《家用和类似用途电器噪音限值》