

# 智能鞋柜设计研究

许 芮, 马林耀

银川科技学院艺术学院 宁夏 银川

收稿日期: 2023年8月28日; 录用日期: 2023年12月22日; 发布日期: 2023年12月29日

## 摘 要

在物联网技术高速发展的背景下, 人们对于智能家居和智能生活的要求也逐渐提高, 人们对于鞋柜这种储存物品类家具的需求也从单一的储物功能发展成为储存、清洁及保养一体化等多方位要求。通过对用户需求的深入分析, 本文设计了一套用户界面, 使得用户可以通过手机APP远程控制鞋柜, 实现智能化控制和管理。同时, 通过对语音交互和手势交互的深入讨论和分析, 为智能化鞋柜交互设计提供了更好的解决方案。作为一种新型的家具设计, 智能化鞋柜将能够解决用户使用便捷、储存清洁一体化、储存安全等需求。针对以上几方面内容的分析以及相应改进措施的研究, 智能鞋柜设计基本能够满足用户对于智能、便捷、安全的鞋柜使用要求。目前国内外智能家居市场还有很大的发展潜力, 智能鞋柜的设计也有更大的发展空间, 能够为同类产品的设计提供一定的理论支撑和实践经验, 未来可以在此基础上进行更为深入的研究。

## 关键词

鞋柜设计, 服务设计, 智能家居

# Research on the Design of Smart Shoe Cabinets

Rui Xu, Linyao Ma

Art School, Yinchuan University of Science and Technology, Yinchuan Ningxia

Received: Aug. 28<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 22<sup>nd</sup>, 2023; published: Dec. 29<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

In the context of the rapid development of the Internet of Things technology, people's requirements for smart home and smart life have gradually increased, and people's demand for the storage of items such as shoe cabinets has also developed from a single storage function to multi-dimensional requirements such as storage, cleaning and maintenance integration. Through the in-depth analysis of user needs, this paper designs a set of user interface, so that users can remotely control the shoe cabinet through the mobile phone APP, to achieve intelligent control and

management. At the same time, through the in-depth discussion and analysis of voice interaction and gesture interaction, a better solution is provided for intelligent shoe cabinet interaction design. As a new type of furniture design, intelligent shoe cabinet will be able to solve the user's needs of convenient use, storage clean integration, storage safety and so on. According to the analysis of the above aspects and the corresponding improvement measures, the design of smart shoe cabinet can basically meet the user's requirements for intelligent, convenient and safe shoe cabinet use. At present, the domestic and foreign smart home market still has great development potential, the design of smart shoe cabinet also has greater development space, can provide certain theoretical support and practical experience for the design of similar products, more in-depth research can be based on this in the future.

## Keywords

Shoe Cabinet Design, Service Design, Smart Home

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着人们物质和精神生活水平的提高, 家庭物品的数量也越来越多, 因此, 妥善的存储成为了需要探讨的事情, 其中, 鞋子的合理摆放和取用以及存放就是其中问题之一。传统的鞋柜只能提供简单的存储功能, 而且往往占据大量的空间。随着物联网技术的发展, 智能家居逐渐成为了人们生活的一部分, 智能鞋柜也应运而生。智能鞋柜是一种集存储、管理、展示、智能化控制于一体的家居产品。它可以通过智能设备控制鞋柜的开关、灯光、温湿度等参数, 使用户更方便地存放和取出鞋子。智能鞋柜的出现, 不仅提高了家居的智能化水平, 还可以有效地解决鞋子存储的问题[1]。本论文旨在探讨智能鞋柜的设计与研究, 通过对智能鞋柜的功能、性能、设计等方面的研究, 为智能鞋柜的开发提供理论依据和技术支持。同时, 本论文也将探讨智能鞋柜在实际应用中的优缺点, 为智能家居的发展提供参考和借鉴。

## 2. 智能鞋柜的需求分析及项目优势

智能鞋柜采用智能化技术提升生活品质, 可以自动识别鞋子并进行储存, 让生活更加方便和舒适, 解决储物问题。采用多种储物方式和储物结构, 可以最大化利用有限的家居空间, 解决鞋子储存问题。整体采用节能、环保的材料和技术, 从而减少能源的消耗和对环境的污染。智能鞋柜是智能家居的重要组成部分, 其设计和研发可以推动智能家居的发展和普及。智能鞋柜的设计意义主要包括提升生活品质、解决储物问题、提高家居安全性、节能减排和推动家居智能化[2]。基于物联网、人工智能等先进技术, 设计出一款全自动智能鞋柜, 该鞋柜有更多的护理功能且操作简单方便能极大方便人们的生活[3]。

## 3. 国内外智能鞋柜产业发展现状

目前国内智能鞋柜的设计和研发已经逐渐走向成熟[4] (见图 1)。从国内市场上智能鞋柜的设计情况来看, 国内智能鞋柜的设计趋向简约、时尚、高端, 不仅满足了储鞋的功能需求, 还兼顾了家居装饰的美感, 符合现代家居的审美需求。并且越来越注重智能化技术的应用, 如智能感应、自动分类、语音控制等, 提高了鞋柜的智能化程度和用户的使用体验。还采用了多种储存方式, 如旋转储存、抽屉式储存、隔板式储存等, 满足了不同用户的储存需求, 提高了空间利用率[5]。不仅满足了用户的储鞋需求, 还兼

顾了家居装饰的美感和智能化程度。

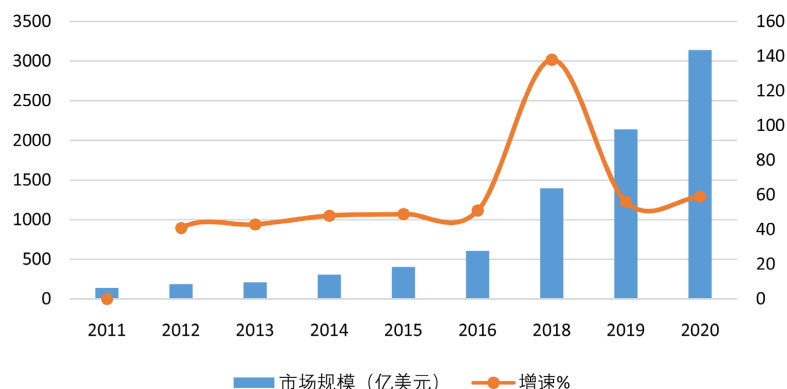


Figure 1. China smart home market size data from 2016 to 2020

图 1. 2016 年至 2020 年中国智能家居市场规模数据<sup>①</sup>

国外智能鞋柜产业发展迅速。国外智能鞋柜产业的技术水平较高,智能化程度较高,智能感应、语音控制、自动分类等技术已经非常成熟。而且品牌较多,涵盖了欧美、日韩等多个国家和地区的品牌,比如 Lavish Home、霍尼韦尔等。并且外观设计非常精美,时尚、简约、高端,广受消费者喜爱。储存方式非常多样化,如旋转储存、抽屉式储存、隔板式储存等,可以满足不同用户的需求[6]。国外智能鞋柜注重产品的安全性,采用了多种安全防护措施,如指纹解锁、密码锁、报警器等,保证用户的鞋子安全[7]。

#### 4. 设计定位

本次设计是为了解决传统鞋柜固有的缺点而研发的一种智能家用电器。主要通过对传统鞋柜及市面上的智能鞋柜在日常使用过程中出现的一些不合理问题进行分析,从而对鞋柜功能及使用方式进行创新性改造。

在传统鞋柜的基础上增加了智能拿取(不需要用户再去动手弯腰)、烘干、祛湿、杀菌、除臭等功能。该系统以 STM32 单片机为核心(见图 2),利用电机、轴承实现鞋子的托运、利用散热风扇、烘干元件和 DHT21 电容式数字温湿度传感器等组成杀菌除臭除尘功能的控制模块,使智能鞋柜根据具体实时情况调整温湿度及臭氧负离子的浓度达到烘干杀菌等功能。智能鞋柜设计是一种新颖,健康,智能为一体的全新意义的产品[8]。



Figure 2. STM32 working principle diagram

图 2. STM32 工作原理图<sup>②</sup>

## 5. 研究框架及设计思路

### 5.1. 研究框架

在产品框架中(见图 3), 首先要明确产品的目标与定位。产品的目标是指企业希望通过该产品实现的业务目标或市场需求。例如, 提高市场份额、增加销售收入、改善客户体验等。产品的定位则是指该产品在市场中的角色和地位, 以及与竞品之间的差异。



Figure 3. Research framework

图 3. 研究框架<sup>②</sup>

## 5.2. 控制管理系统设计与实现

### 5.2.1. 自动取鞋功能的实现

智能鞋柜的智能化自动化取鞋可以通过以下几种方式实现:

用户可以通过手机 App, 远程操控鞋柜, 鞋柜收到信号后会自动运行鞋柜, 并自动选取对应的鞋子, 从取鞋口处让用户轻松取鞋。智能鞋柜可以加入语音识别技术, 用户只需要通过语音控制, 就可以让智能鞋柜开始运转, 帮助用户取鞋。这种方式不仅方便, 而且可以让用户从繁琐的操作中解放出来。用户也可以加入手势识别技术, 用户只需要通过手势操作, 就可以让智能鞋柜自动运行, 帮助用户取鞋。这种方式比较新颖, 也比较有趣。可以加入人脸识别技术, 用户只需要通过面部识别, 通过鞋柜上方的智能屏选择鞋子, 就可以让智能鞋柜自动运转, 帮助用户取鞋。这种方式比较安全, 也比较快捷。

### 5.2.2. 自动清洁功能的实现

智能鞋柜的自动清洁可以通过以下几种方式实现:

**清洁装置:** 智能鞋柜可以加入清洁装置, 例如吸尘器、除湿机、杀菌灯等, 定时清洁鞋柜内部空气和鞋子, 保持鞋柜内部干燥、洁净, 防止细菌滋生。

**自动清洗:** 智能鞋柜可以安装自动清洗鞋子的装置, 例如水洗装置、吹风装置等, 用户只需要将鞋子放入智能鞋柜, 按下清洗按钮, 智能鞋柜就会自动给鞋子清洗干净[8]。

**设备自清洁:** 智能鞋柜可以加入自动清洁鞋柜外观的装置, 例如自动擦拭、自动喷雾等, 定时清洁鞋柜外观, 保持鞋柜干净整洁。

**加入换气装置:** 智能鞋柜可以加入换气装置, 例如智能感应通风系统、智能循环空气系统等, 保持鞋柜内部空气流通, 排出潮湿、异味的空气, 保持鞋柜干燥、清新。

### 5.2.3. APP 和鞋柜与人之间的关系

APP、智能鞋柜和人之间的关系可以从以下几个方面来理解:

**APP 是连接智能鞋柜和人的桥梁:** 智能鞋柜通常需要通过 APP 来实现远程控制和管理, 人们可以通过 APP 来控制智能鞋柜的开关、查看鞋柜内部的状态、进行定时预约、选择取鞋方式等操作, 从而方便了人们的生活。

**智能鞋柜是 APP 的物理载体:** 智能鞋柜作为智能化家居的一种重要组成部分, 可以通过 APP 来实现信息交互、数据传输、控制指令等功能(见图 4), APP 与智能鞋柜的结合, 让人们可以更加方便地管理和使用智能鞋柜。

**人是智能鞋柜和 APP 的主要使用者:** 智能鞋柜和 APP 的存在是为了更好地服务人们的生活, 提高人们的生活品质和便利性, 因此, 人们是智能鞋柜和 APP 的主要使用者, 他们的需求和体验是智能鞋柜和 APP 设计的重要考虑因素。

总的来说, APP、智能鞋柜和人之间是一种相互联系、相互依存的关系, 他们的结合可以提高人们的生活品质和便利性, 推动智能化家居的发展。

## 5.3. 产品设计与分析

### 5.3.1. 实用性分析

智能鞋柜可以通过 App、语音控制、手势识别等多种方式实现自动化取鞋和存鞋, 节约了能源, 提高了效率。还可以根据用户的需求进行定制, 可以存放多种类型的鞋子, 同时可以将智能鞋柜的存储空间进行合理规划, 提升空间利用率。还可以加入除湿、杀菌、通风等多种装置, 可以有效地防止鞋子发霉、异味等问题, 保证鞋子的干燥、清新, 让人们穿着更加舒适。通过 APP 实现远程控制和管理, 可以进行定时预约、选择取鞋方式、查看鞋柜内部的状态等操作, 方便了人们的生活。

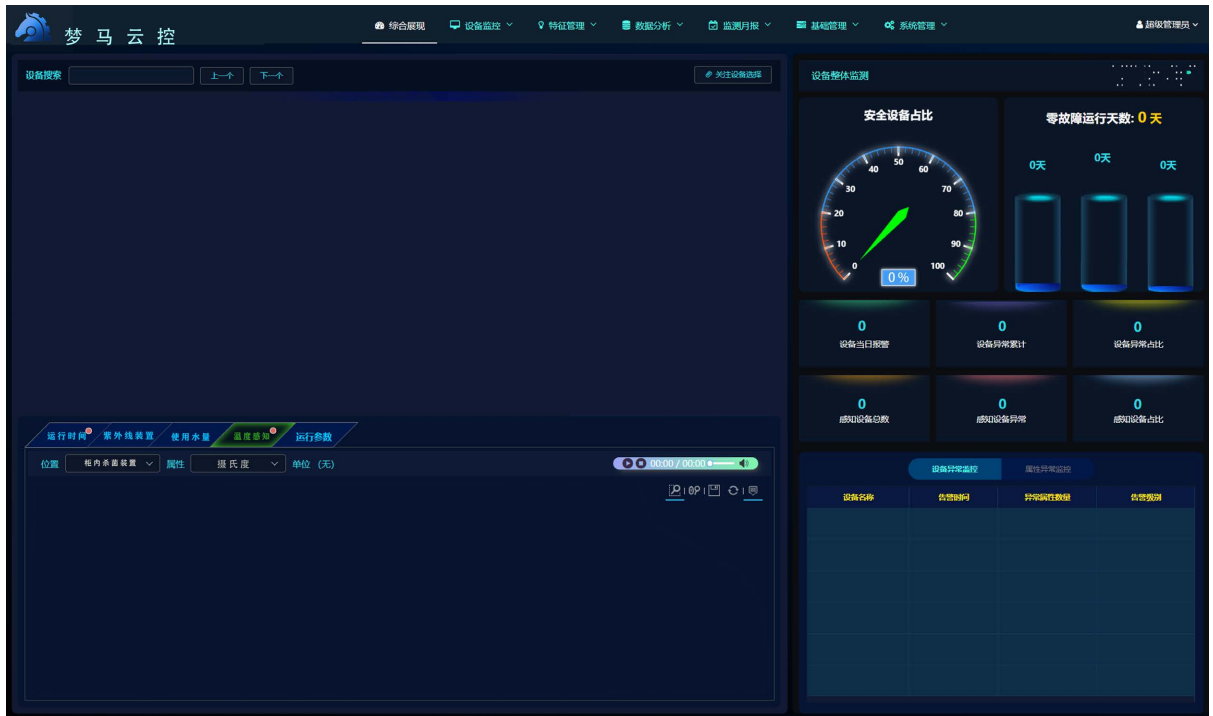


Figure 4. APP interface  
图 4. APP 界面<sup>②</sup>

### 5.3.2. 前期设计

保证产品功能性的同时，产品的外观造型也格外重要(见图 5)，造型要新颖美观，使人耳目一新。

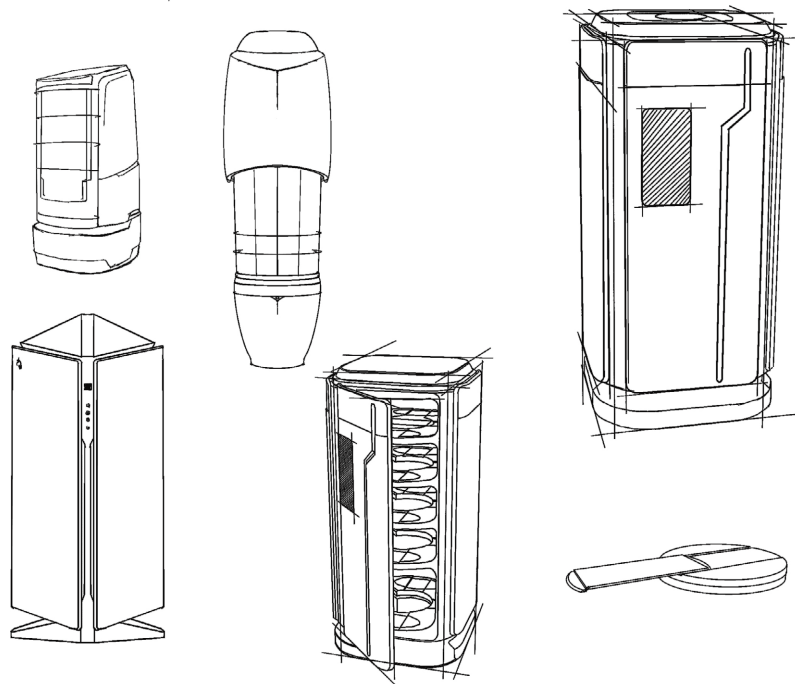


Figure 5. Shoe cabinet appearance design  
图 5. 鞋柜外观设计<sup>②</sup>

### 5.3.3. 局部优化

对产品内部进行合理优化(见图 6), 鞋子通过托运器从上层结构通过传动轴运输到底部, 到达底部的出鞋口。

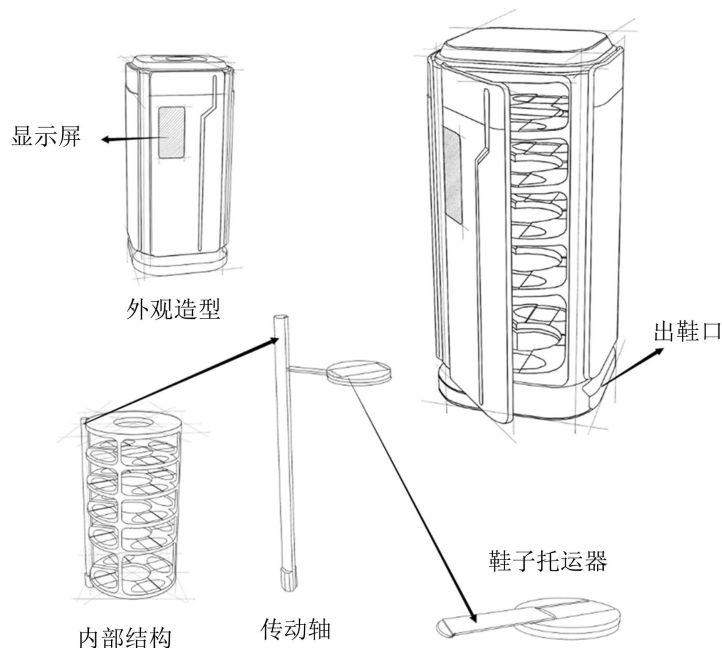


Figure 6. Shoe cabinet structure optimization  
图 6. 鞋柜结构优化<sup>②</sup>

## 6. 设计要素

### 6.1. 人机工程分析

智能鞋柜的人机工程分析需要考虑操作界面设计简单明了、直观易懂, 可以通过图形化的界面、语音提示、手势识别等方式进行操作, 方便人们的使用。智能鞋柜的高度和宽度应该考虑到不同人群的身高和鞋子尺码的大小, 以保证人们可以方便地存取鞋子, 同时也要考虑到鞋柜的占用空间, 使得家庭空间更加整洁。在安全性设计上更应考虑防火、防盗、防电击等问题, 同时需要考虑到儿童的使用, 确保儿童不会误操作。可以通过 APP 实现远程控制和管理, 设计应该考虑到不同用户的需求和使用习惯, 可以提供多种操作方式, 例如语音控制、手势识别等, 方便人们的生活。注重用户体验, 例如加入 LED 灯、音响、空气净化器等装置, 提升用户的舒适度和使用体验。

#### 6.1.1. 使用环境要素

智能鞋柜的使用环境应该考虑以下几个方面:

**家庭环境:** 智能鞋柜通常用于家庭环境中, 因此需要考虑到家庭的大小、成员的数量、鞋子的种类和数量等因素, 以确定智能鞋柜的尺寸和存储能力。

**地区环境:** 不同的地区气候条件不同, 智能鞋柜需要考虑到不同地区的气候条件, 例如湿度、温度等, 加入除湿、杀菌、通风等装置, 以保证鞋子的干燥、清新。

**使用场景:** 智能鞋柜可以用于不同的使用场景, 例如家庭、办公室、酒店等, 需要根据不同的使用场景来确定智能鞋柜的尺寸、功能和设计风格。

用户需求: 智能鞋柜的使用环境还需要考虑到用户的需求, 例如是否需要远程控制、语音控制等功能, 以满足不同用户的需求。

安全环境: 智能鞋柜需要考虑到安全性问题, 例如防火、防盗等问题, 尤其是在公共场所的使用环境中, 需要采取相应的措施, 确保鞋柜的安全。

### 6.1.2. 尺寸

产品外观尺寸为长 100 cm, 宽 100 cm, 高 210 cm 占地面积不足 1 平方米(见图 7)。产品内部为直径 96 cm, 高 175 cm 的圆柱体。产品内部分为五层, 每层可以放四双鞋, 每双鞋子预留的空间为长 40 cm, 宽 20 cm。上面四层储鞋高度为 25.5 cm, 最下面一层的高度为 47 cm。

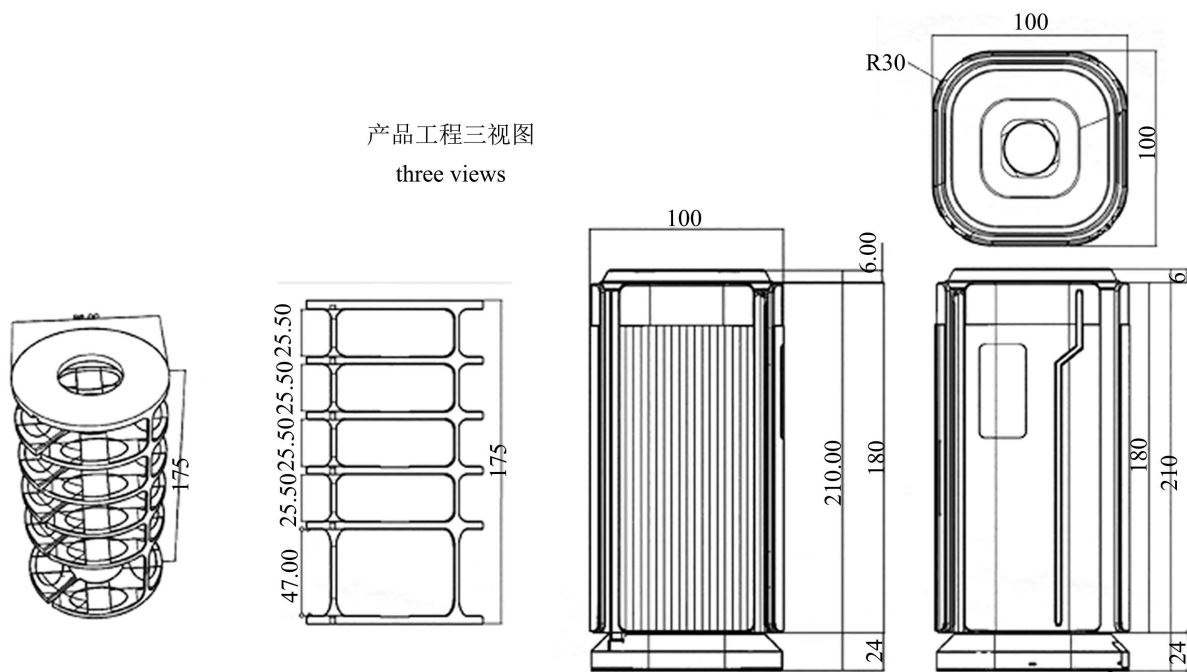


Figure 7. Dimensions of shoe cabinet  
图 7. 鞋柜尺寸图<sup>2)</sup>

### 6.1.3. 操作方式

以立体车库的运行模式为参考进行鞋柜主体结构设计, 使鞋柜能够自动垂直循环移动。在鞋柜内安装杀菌除臭、祛湿防霉、自动垂直循环移动、蓝牙通信等功能模块, 并进行用户端 APP 设计, 实现了手机 APP 远程选鞋、自动升降、自动出鞋、快捷存鞋、远程监控、杀菌除臭、祛湿防霉、状态显示等功能, 增大了鞋柜容量, 方便了用户存取鞋子, 同时又能够实现自动消毒、烘干、除臭, 进而改善鞋子储藏环境。

## 6.2. 造型设计分析

### 6.2.1. 外观设计

产品造型不仅要考虑产品的美观更要考虑空间关系, 不能占用太大的面积, 所以产品外观整体采用长方体造型(见图 8), 简约而不简单, 右侧采用小面积的长方形镜面, 左侧采用了渐变条纹的设计, 正面加有产品的智能控制屏, 在产品控制屏右侧添加了有氛围感的灯条设计, 使其外部发光, 左侧的门柱也添加了同样的设计, 增加了产品的科技感、智能感和时尚感, 使产品更加美观。





Figure 8. Product appearance drawing

图 8. 产品外观图<sup>②</sup>

### 6.2.2. 空间设计

智能鞋柜的空间设计需要考虑到鞋子种类和数量、存储方式：智能鞋柜的存储方式可以采用多种方式，例如旋转架、伸缩架、可调节层板等，根据不同鞋子的形状和大小进行合理规划，方便取放鞋子，并且可以提高鞋柜的存储空间利用率。还需要考虑到防潮除臭的问题，可以加入除湿、杀菌、通风等装置，以保证鞋子的干燥、清新[9]。

### 6.2.3. 交互设计

智能鞋柜的操作方式采用触摸屏、语音控制、手势识别等，需要根据用户习惯和需求进行选择，以提高用户的使用便利性。智能鞋柜的操作流程应该简单明了、直观易懂，用户可以通过简单的操作步骤来完成取放鞋子等操作。智能鞋柜的信息反馈应该及时、准确、清晰，例如语音提示、LED 指示灯等，以方便用户了解鞋柜的状态和操作结果。

## 6.3. 结构设计分析

### 6.3.1. 主体部分

主体整体结构采用的圆柱造型，使其内部实现可旋转功能，便于手动存取鞋子，内部结构总共分为五层，并且每层都采用可调节高度的设计，每层四个放鞋的位置都有一个凹槽，便于鞋子托运器进行工作，并且在每层还有一个贯穿性的卡槽，是为了鞋子托运器取到鞋子后进行上下运输鞋子的工作，使鞋子到达出鞋口。

### 6.3.2. 智能取鞋部分

鞋子托运器(见图 9)是实现取鞋最重要的部分，托运器分为上下两个部分，自身可旋转，方便从各个方向取鞋，在托运器的上半部分存在取鞋功能的核心，用户选择好鞋子托运器就会移动到相应的位置，上部分的踏板就开始伸到鞋子的下方，再将鞋子慢慢的抬起，产品感应到鞋子到达托运器上方就会慢慢收回到中心轨道，然后通过传动轴到达鞋柜下方的出鞋口。



Figure 9. Shoe cabinet hauler  
图 9. 鞋柜拖运器<sup>2)</sup>

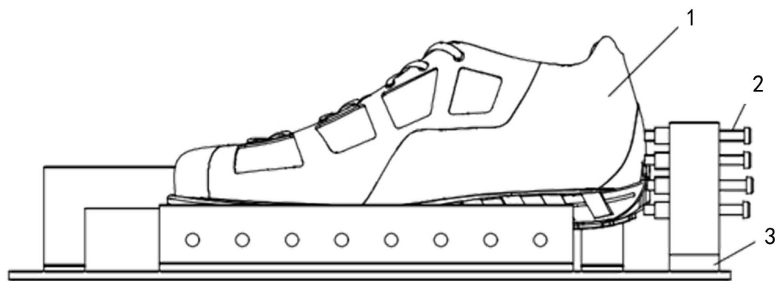
### 6.3.3. 杀菌清洁部分

杀菌方式：可根据紫外线、臭氧。根据杀菌效果、安全性和使用成本等因素进行选择。

清洁方式：可采用加入除湿、除臭、烘干、通风装置等，清洁效果要好，并且要方便清理。清洁周期：智能鞋柜的清洁周期考虑到使用频率、环境湿度等因素，每 3 个月进行一次彻底的清洁和消毒。

### 6.3.4. 底部换鞋部分

辅助穿脱鞋机(见图 10)构主要包括孔板和弹簧杆阵列。辅助穿脱鞋机构可以在用户站立状态下辅助穿脱鞋子。一般情况下，人工脱鞋需要扶住鞋子后跟并施加一定的力予以固定，同时脚后跟从鞋子内部脱出。鞋子后跟多为不规则曲面，因此在辅助穿脱鞋机构中设置弹簧杆阵列以自适应贴合脚后跟面。用户脱鞋时往后施加适当作用力，弹簧杆阵列与孔板间安装的压缩弹簧在受到压缩时贴合鞋子的背面和底部，并提供合适的摩擦力，辅助用户脱鞋[10]。用户在穿鞋时，装置中的倒钩和弹簧杆阵列会将鞋子固定住，用户只需要将脚放进鞋子即可完成穿鞋。



1. 鞋子; 2. 弹簧杆阵列; 3. 孔板

Figure 10. Bottom shoe change structure diagram  
图 10. 底部换鞋结构图<sup>2)</sup>

## 6.4. UI 设计分析

智能鞋柜的 UI 设计分为以下几个方面:

- 1) 布局设计: 智能鞋柜的布局设计简洁明了, 便于用户快速找到所需的功能。采用了分层设计, 将不同的功能进行分类。
- 2) 颜色搭配: 颜色搭配柔和稳重, 采用白色为主要基色, 简洁大气。
- 3) 图标设计: 图标设计直观易懂, 采用扁平化设计, 同时加入了相关的动画效果, 提升用户体验。
- 4) 功能设计: 智能鞋柜的主要功能放在了每个页面的最下栏, 保证用户可以在第一时间找到并使用。
- 5) 响应式设计: 智能鞋柜可以适配不同的屏幕尺寸, 采用响应式设计, 使用户在不同的设备上都能够使用。

## 6.5. 改良性分析

### 6.5.1. 改良性

结合市场上智能鞋柜产品, 保留了杀菌消毒、鞋体清洁等功能。对造型进行了优化, 使造型更加附有科技感、未来感和时尚感。结构进行了创新, 用户通过手机 APP 就可以远程操控鞋柜, 将鞋子取出, 更加节省时间。用户可以通过智能操控选择鞋子, 结合出鞋口的辅助脱鞋机构, 用户就可以在站立状态下进行鞋子的更换。

### 6.5.2. 现存问题及设计趋向分析

#### 研究不足与改进方向

本研究的智能鞋柜设计与研究虽然在某些方面取得了一定的成果, 但仍存在一些不足之处, 需要进一步改进和完善。具体如下:

- 1) 智能化程度不够高。虽然可以通过语音识别和手机 APP 控制等方式实现一定的智能化操作, 但是相比于其他智能家居产品, 其智能化程度还有待加强。
- 2) 安全性有待提高。设备中的摄像头和语音识别功能存在着一定的安全隐患, 需要采取一些措施来保障用户的隐私和安全。
- 3) 空间利用率不高。虽然考虑了鞋柜的大小和存放鞋子的方式, 但是在空间利用方面还有一定的优化空间。
- 4) 与其他智能家居产品的兼容性不足。与其他智能家居产品的兼容性较差, 需要在后续的研究中加强对于智能家居产品的兼容性。

综上所述, 未来的研究方向应该在智能化程度、安全性、空间利用率和与其他智能家居产品的兼容性等方面加以改进和完善, 以提高智能鞋柜的实用性和用户体验。

#### 设计趋向

在本文中, 设计并研究了一种智能鞋柜系统, 该系统能够自动识别鞋子并将其分类存储, 同时提供了远程控制和智能推荐功能。通过对该系统的实验验证, 发现该系统能够有效地提高鞋子的存储和管理效率, 并且可以为用户提供更加便捷的使用体验。

然而, 也意识到该系统还存在一些局限性和不足之处。首先, 该系统的识别精度还有待提高, 尤其是对于一些相似的鞋子或者颜色相近的鞋子, 系统容易出现误判的情况。

其次, 该系统的推荐算法也需要进一步优化, 以提高推荐的准确性和个性化程度。最后, 该系统的实际应用还需要考虑一些实际因素, 如成本、安全性等。

针对以上问题, 可以考虑以下几个方向进行未来的研究和发展:

- 1) 提高识别精度。可以通过增加传感器的数量和种类, 采用更加先进的算法等方式来提高系统的识别精度。
- 2) 优化推荐算法。可以采用更加智能化的算法, 如深度学习等, 来提高推荐的准确性和个性化程度。
- 3) 实际应用考虑。在实际应用中, 我们需要考虑成本、安全性等因素, 可以通过采用更加成本效益的材料和设计, 以及加强系统的安全性等方式来解决这些问题。
- 4) 扩展功能。可以考虑增加一些扩展功能, 如智能清洗、自动修复等, 来进一步提高系统的实用性和用户体验。
- 5) 提高空间利用率。可以尝试将智能鞋柜和空间利用率更高的壁柜方向发展, 两者相结合, 促进智能鞋柜多样化。

综上所述, 智能鞋柜系统是一个具有广阔发展前景的领域, 在未来的研究和发展中, 我们可以通过不断地优化和创新, 来提高系统的性能和实用性, 为用户提供更加便捷、智能化的鞋柜管理体验。

## 7. 结语

智能鞋柜作为新兴智能家居领域的代表, 近些年引起了广泛关注。本论文分析了智能鞋柜的设计与实现, 对其优缺点进行了梳理, 探究了未来发展的趋势。

首先, 针对智能鞋柜的设计需要考虑的因素, 本论文提出了三点分析: 功能性、实用性和美观性。功能性包括鞋柜的全自动化、杀菌清洁、交互等; 实用性主要体现在智能鞋柜的智能化程度和用户互动方式; 美观性则是设计中需要考虑的一个重要因素。通过对市场上智能鞋柜产品进行调研, 分析了当前市场中产品设计的优缺点。产品设计中应更加注重用户使用体验, 并结合实际情况制定不同的解决方案。

其次, 本论文探究了智能鞋柜未来的发展趋势。未来的智能鞋柜将会越来越多地利用人工智能、物联网技术以及可穿戴设备等先进技术, 来实现更加精准的数据采集和快速的交互响应。同时, 智能鞋柜也将会越来越具有个性化、可定制化特点, 以满足用户的不同需求。

最后, 针对智能鞋柜的实用性、安全性、用户体验等因素提出了建议。未来的智能鞋柜发展前景广阔, 但同时也需要关注其设计与实现的细节, 才能更好地满足用户的需求, 提升舒适度和实用性。

## 注 释

- ①图 1 来源: 文献[4]
- ②图 2~10 来源: 作者自绘

## 参考文献

- [1] 刘宁, 隋秀梅, 方振龙, 等. 一种新型多功能智能鞋柜设计与实现[J]. 武汉交通职业学院学报, 2022(3): 126-130.
- [2] 汤俊杰, 陈建岑, 张文长, 等. 一种智能存取鞋柜的结构设计[J]. 机械, 2022(8): 62-68.
- [3] 何逢春. 基于物联网技术的全自动智能鞋柜[J]. 新型工业化, 2022(3): 109-111.
- [4] 许诺. 国内智能家居市场简析[J]. 家用电器, 2017(1): 17-19, 33.  
[https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=xBNwvqFr00KDmN4-sx10xrvM9IToC9kf1-N3hEGuknoNY7vqC61U6XkLu5UT-wabObSno-2Vw\\_x6tGPwksBWWFV4AgsP4DEecbRKjrbExk0iWJ6oNTmiKyK\\_zGjhJWvVLMpWdajcs50=&uniplatform=NZKPT&flag=copy](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=xBNwvqFr00KDmN4-sx10xrvM9IToC9kf1-N3hEGuknoNY7vqC61U6XkLu5UT-wabObSno-2Vw_x6tGPwksBWWFV4AgsP4DEecbRKjrbExk0iWJ6oNTmiKyK_zGjhJWvVLMpWdajcs50=&uniplatform=NZKPT&flag=copy)
- [5] 柳锦宏, 薛琴, 何伟鸿, 等. 家用小型旋转式智能鞋柜设计[J]. 现代工业经济和信息化, 2021(2): 44-45.
- [6] 刘萍, 王江明. 单片机技术在智能家居中的应用与发展[J]. 科技创新与应用, 2020(25): 183-184.
- [7] 何子喆, 张里, 雷粟, 等. 基于 STM32 的智能鞋柜系统设计[J]. 河南科技, 2020(14): 39-41.
- [8] 秦川, 孙沐钰, 袁嘉鑫. 智能家用自动存取鞋柜的设计[J]. 南方农机, 2020(5): 238-238, 240.

- 
- [9] Xu, J.F., Cao, X.W., Wang, C.Z., *et al.* (2021) Research on Intelligent Integrated Shoe Cabinets. *Journal of Physics: Conference Series*, **1865**.  
[https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=xBNwvqFr00LdFRH9eDw2M1hUQ4d7JbeU4NbWxODNwWFi7IPNhiy0RTzybW\\_kwrj-PKj2no2BXiJLNM\\_t-DCrVHCi3SYnxJ9aHIcQuLWLiC8tvzFW9jdmYlKykJGo4JWwxYhzGtT3LWWgynSupUH-F2wChmYhQGB&uniplatform=NZKPT&flag=copy](https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=xBNwvqFr00LdFRH9eDw2M1hUQ4d7JbeU4NbWxODNwWFi7IPNhiy0RTzybW_kwrj-PKj2no2BXiJLNM_t-DCrVHCi3SYnxJ9aHIcQuLWLiC8tvzFW9jdmYlKykJGo4JWwxYhzGtT3LWWgynSupUH-F2wChmYhQGB&uniplatform=NZKPT&flag=copy)
- [10] Liu, Y.X., Zang, T.S., Xu, B.Z., *et al.* (2021) Smart Shoe Storage Controlled by One-Chip Computer. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, **632**, 032004. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/632/3/032004>