

# 内蒙古大学停车场车辆监控系统

## 目录

- 1. 项目概况 ..... 1
  - 1.1 项目背景 ..... 1
  - 1.2 功能介绍 ..... 1
  - 1.3 使用场景 ..... 1
- 2. 功能结构 ..... 2
  - 2.1 功能描述 ..... 2
  - 2.2 系统登录功能模块 ..... 2
  - 2.3 图像捕捉模块 ..... 2
    - 2.3.1 摄像头配置 ..... 2
    - 2.3.2 图像采集 ..... 3
    - 2.3.3 错误处理 ..... 3
  - 2.4 车辆检测与识别模块 ..... 3
    - 2.4.1 车辆检测 ..... 3
    - 2.4.2 车牌识别 ..... 3
    - 2.4.3 车型识别 ..... 3
  - 2.5 进出记录储存模块 ..... 3
    - 2.5.1 文件存储 ..... 3
    - 2.5.2 文件查看 ..... 3
  - 2.6 用户界面模块 ..... 4
    - 2.6.1 启动界面 ..... 4
    - 2.6.2 登录界面 ..... 4
    - 2.6.3 主菜单界面 ..... 4
    - 2.6.4 监控界面 ..... 4
    - 2.6.5 查询界面 ..... 4
- 3. 流程图（用户） ..... 4
- 4. 技术结构 ..... 5
  - 4.1 选择原因 ..... 5
  - 4.2 技术优点 ..... 6
  - 4.3 技术缺点 ..... 7
- 5. 低保真原型图-界面设计 ..... 7
  - 6. 实际测试 ..... 11
- 7. 结语 ..... 16

## 1. 项目概况

### 1.1 项目背景

随着城市化进程的加快，车辆数量急剧增加，停车难问题日益凸显。为了提高停车场的管理效率，优化停车资源利用，提升用户体验，本项目旨在开发一套智能化停车场监控系统，该系统将实现对停车场内车辆进出这一关键环节的全面管理。

### 1.2 功能介绍

本项目设计的停车场监控系统，主要包括以下核心功能：

- 登录系统功能：支持用户名与密码验证登录，登录后方可查看监控系统界面，保护车主信息与隐私。
- 车辆图像捕捉：利用百度 AI 开放平台提供的车辆检测与车牌识别 API，系统能够自动分析捕捉到的车辆图像。
- 车辆监测与车牌识别：系统能够准确识别出车辆的类型（如轿车、摩托车、货车等）、车牌号码以及车牌颜色。
- 车辆信息记录与查询：系统为每个入场出场车辆生成唯一的入场记录，包括车辆型号、车牌号码、车牌颜色、入场出场时间等关键信息，并支持用户查看相关记录。

### 1.3 使用场景

本停车场监控系统的可使用场景十分广泛，涵盖了各类需要停车场智能化管理的场所，例如大型商业广场、住宅小区、机场、火车站、旅游景区、学校等等。本系统适用于各种需要高效停车管理的场所，能够显著提升停车场的运营效率和管理水平，为车主提供更加便捷、

安全的停车体验。

## 2. 功能结构

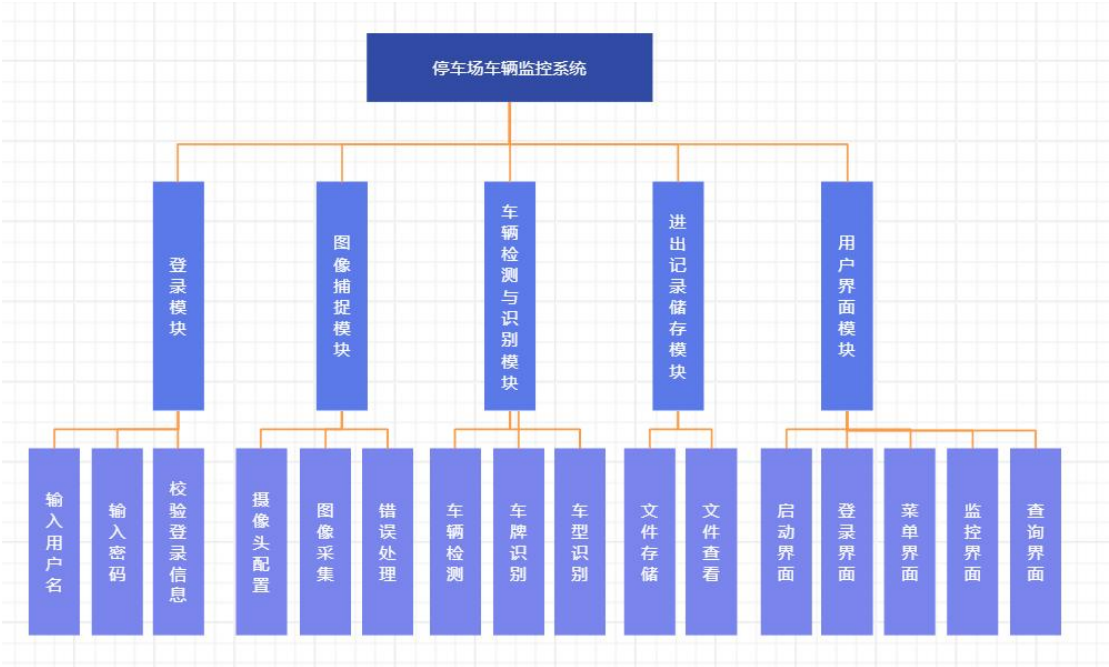


图 2.1 系统功能结构图

### 2.1 功能描述

本项目将实现一个基于 Python 和 Qt 的智能停车场车辆监控系统，捕捉车辆图像，利用百度 API 进行车辆检测、车牌识别，并记录车辆进出信息，包括车辆品牌型号、车牌颜色、车牌号码、进出场时间，提供良好的用户界面与交互设计，实现停车场的智能化管理。

### 2.2 系统登录功能模块

系统支持停车场监控的管理员登录，需要输入管理员的用户名与密码，校验通过后登录成功，进入系统主页面。

### 2.3 图像捕捉模块

#### 2.3.1 摄像头配置

读取监控视频文件，将处理后的视频在用户界面中播放以直观查

看系统处理结果。

### 2.3.2 图像采集

不断从视频文件中读取帧，并进行识别检测以及标注处理。

### 2.3.3 错误处理

当读取文件出现错误时，提示用户。

## 2.4 车辆检测与识别模块

### 2.4.1 车辆检测

读取监控视频文件后，将调用百度智能云 **API** 对捕获的图像进行车辆检测识别，具体结果为绿圈标注出图像上的车辆，并同时记录车辆出现在停车场出入口的时间。

### 2.4.2 车牌识别

同时，系统还会调用车牌识别的 **API**，记录保存下车辆的车牌号、车牌颜色这是识别车辆的重要信息。

### 2.4.3 车型识别

另外，系统还将标注出识别到的车辆的型号、品牌信息，作为识别车辆的依据。

## 2.5 进出记录储存模块

### 2.5.1 文件存储

系统将识别捕捉到的全部车辆进出场信息保存至文本文件中。

### 2.5.2 文件查看

系统支持登录到系统的管理员查看已保存的车辆信息，包括车牌号、车辆进出停车场时间、车辆型号、车辆品牌、车牌颜色。

## 2.6 用户界面模块

### 2.6.1 启动界面

进入系统后，将显示此界面，包括系统的名字、背景、登录选项。

### 2.6.2 登录界面

用户点击登录选项后进入此界面，需要输入用户名、密码，然后选择登录校验，通过后即成功登录，不符合则弹窗提示输入错误，需要修改输入。如果忘记登录信息，也可选择找回密码选项查看提示弹窗。

### 2.6.3 主菜单界面

登录成功后进入此界面，此处可以选择查看入口监控、查看出口监控、查看入口车辆记录、查看出口车辆记录。

### 2.6.4 监控界面

选择查看监控后，分别弹出的窗口中展示的视频即为停车场出口与入口车辆监控视频，可以看到标注后的视频画面。可以从此页面选择返回主菜单，也可选择查看相应车辆记录。

### 2.6.5 查询界面

在主界面点击查询记录按钮，进入此界面。此界面将展示保存停车场车辆进出记录的文件内容。从此页面可以选择返回主菜单。

## 3. 流程图（用户）

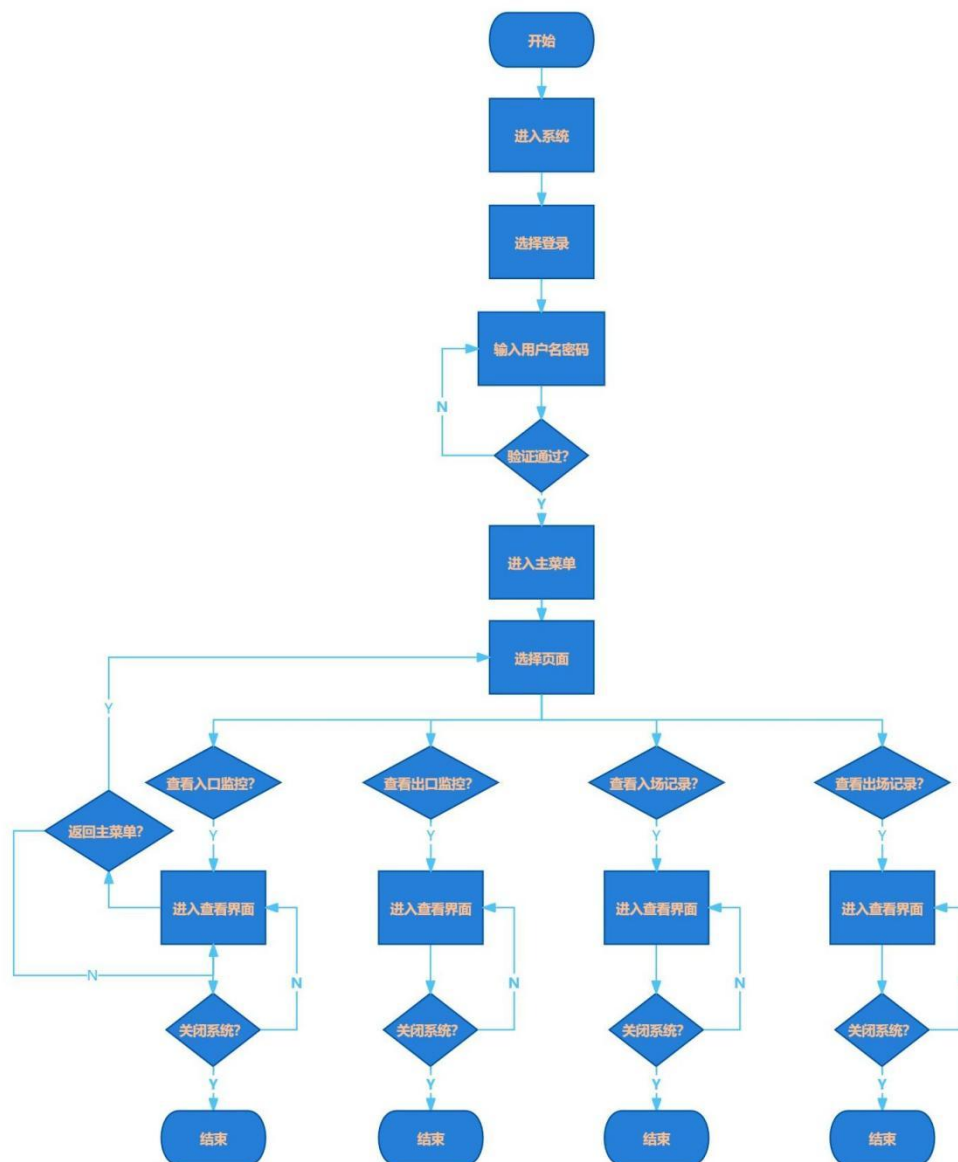


图 3.1

## 4. 技术结构

### 4.1 选择原因

本系统的具体实现主要使用 Python 语言编写，这种编程语言非常广泛，适于学习，拥有大量的库和框架支持，非常便于使用和目标功能的实现。而为了方便、正确、快速地来构建具体的程序结构，选择了 Pycharm 软件。Pycharm 的输入联想、自动纠错、目录管理等等功能都十分便捷，适用于结构化编程。

另一方面，项目希望在窗口界面中实现用户交互，为了能够简单地实现这一目标，选择了 Qt 进行前端设计。

为了实现系统的主要监控功能，程序基于 OpenCV 库进行视频图像的处理，并且调用百度智能云车辆检测、车牌识别 API 来完成主要工作，它具备强大的功能与实用性，并且与系统的功能目标相符合。

本系统的核心功能之一保存车辆记录功能，选择使用文件来储存，这样实现简单，还能保证数据的持久性，并且提供了查看的功能。

整体而言，为了方便系统的架构、代码的管理选择了结构化编程，这样程序逻辑更加清晰，也更方便了程序的编写。

## 4.2 技术优点

如上的技术结构具有相当的优点。首先就是带来了优秀的开发环境，PyCharm 作为专为 Python 设计的集成开发环境（IDE），PyCharm 提供了强大的代码自动完成、智能感知、语法检查和错误提示功能，能够显著提升开发效率和代码质量，结合结构化的编程设计，提高了代码的可读性，更便于维护和扩展，也不容易出错。

OpenCV 提供了丰富的功能集，并且具有很高的效率，也适用于 Python 开发环境。而 Qt 提供了丰富的图形用户界面(GUI)开发工具和库，它包括大量的预定义控件、布局管理器和样式表。并且，Qt 提供了多线程和并发编程的支持，可以方便地创建多线程应用程序，并使用 Qt 的信号与槽机制实现线程间的通信和同步。

通过配置 PyCharm 的外部工具，可以方便地在 PyCharm 中调用 Qt Designer 进行界面设计，并通过 PyUIC 将.ui 文件转换为.py 文件，

实现界面设计与代码逻辑的无缝集成。

百度 API 的调用帮助系统实现了强大的实用功能，文件存储记录的方式也容易实现，方便快捷。

#### 4.3 技术缺点

结构化的架构有时可能较为死板，并且层层递进，引入了较为复杂的依赖关系，需要进行仔细合理的设计。

OpenCV 和 Qt 对系统资源有一定的要求，特别是涉及到视频的处理播放，系统运行时可能有卡顿现象。

百度 API 的调用也需要较好的网络情况。

文件储存记录的方式比较简单，但也相对简陋，并且存在数据安全性的问题。并且也不利于数据的查询和管理，无法存储大量的数据。

### 5. 低保真原型图-界面设计





图 5.1 初始界面



The image shows a web browser window titled "停车场车辆进出监控系统-登录" (Parking System Vehicle In/Out Monitoring System - Login). The main content area has a light blue background and features the title "管理员登录" (Administrator Login) in large blue characters. Below the title, there are two input fields: "用户名" (Username) with the value "admin" and "密码" (Password) with masked characters "\*\*\*\*\*". At the bottom, there are two buttons: "登录" (Login) and "忘记密码" (Forgot Password).

图 5.2 登录界面



The image shows a web browser window titled "停车场车辆进出监控系统" (Parking System Vehicle In/Out Monitoring System). The main content area has a light blue background and features the title "停车场车辆进出管理" (Parking System Vehicle In/Out Management) in large blue characters. Below the title, there are four buttons arranged vertically: "查看入口监控" (View Entrance Monitoring), "查看出口监控" (View Exit Monitoring), "查看入场纪录" (View Entry Records), and "查看出场纪录" (View Exit Records).

图 5.3 主菜单

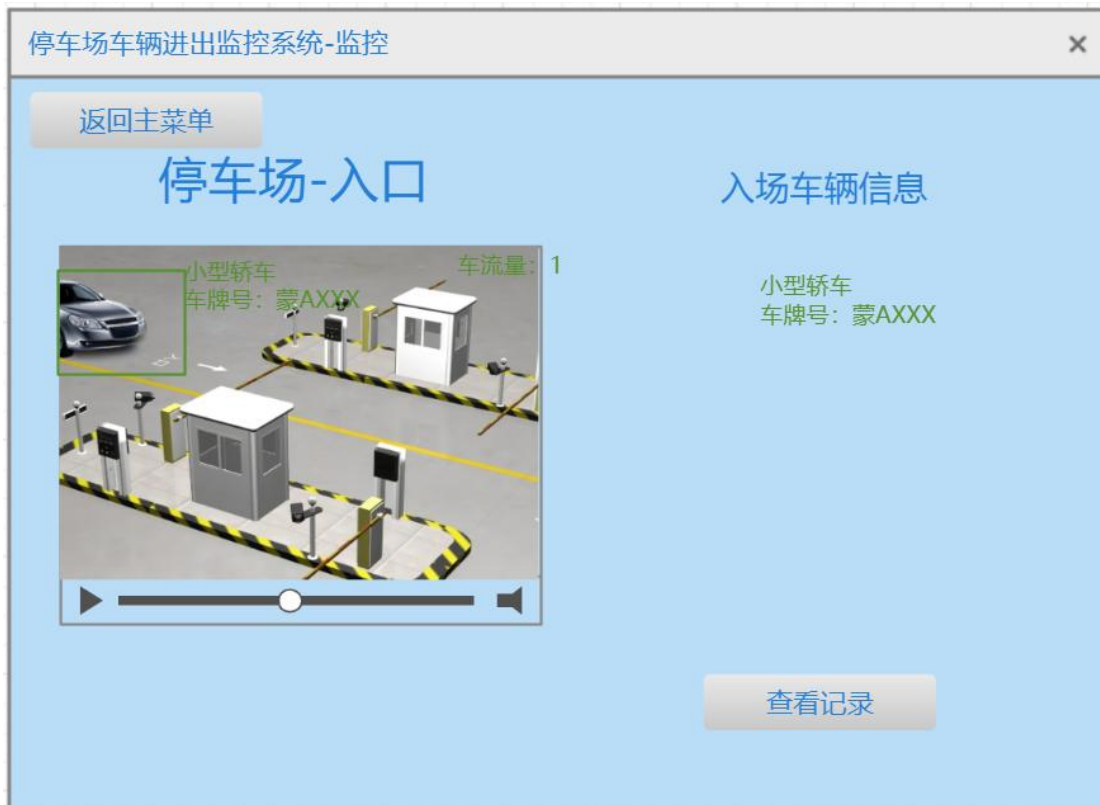


图 5.4 入口监控



图 5.5 出口监控



图 5.6 记录界面-入场车辆



图 5.7 记录界面-出场车辆

## 6. 实际测试

下面将展示本系统程序的实际运行结果，包括各个界面。



图 6.1 启动界面

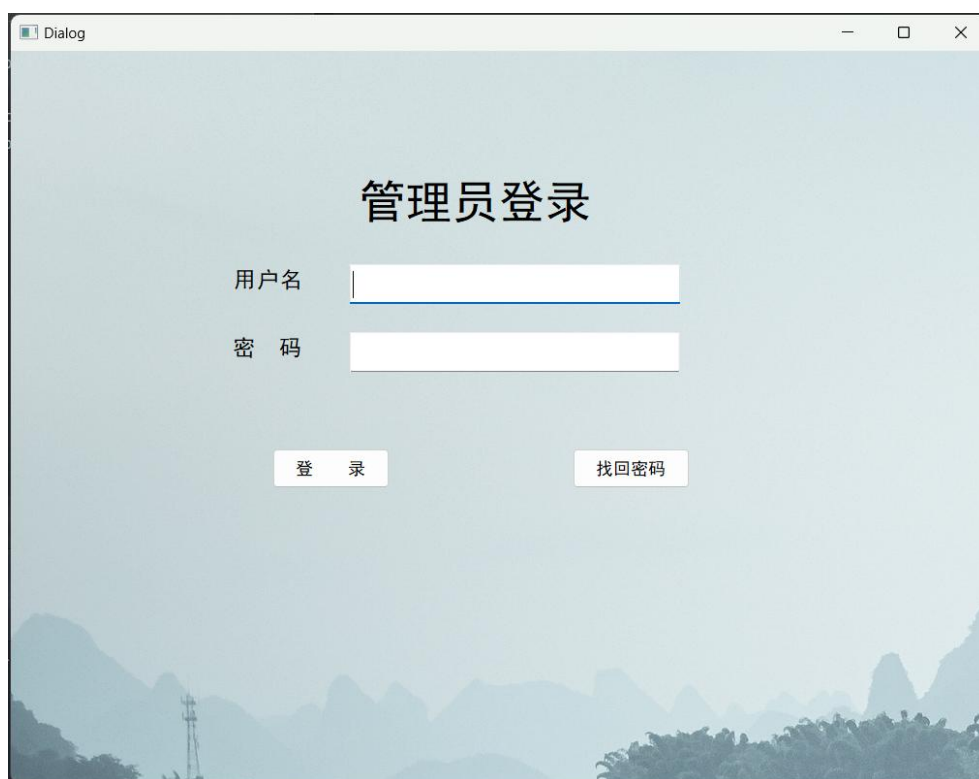
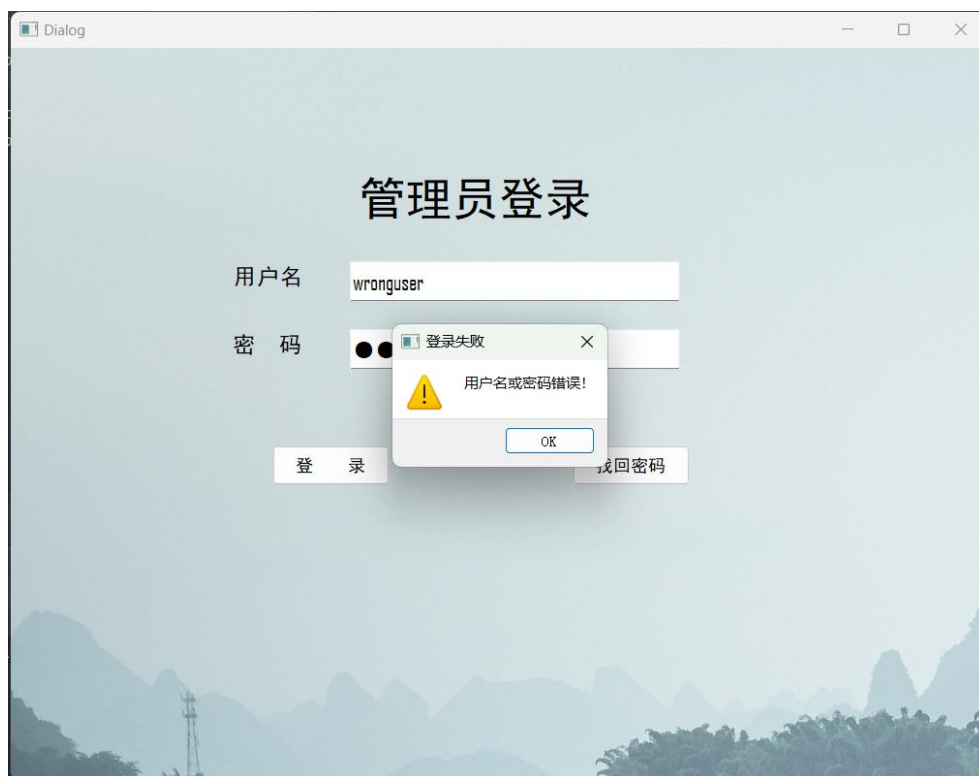
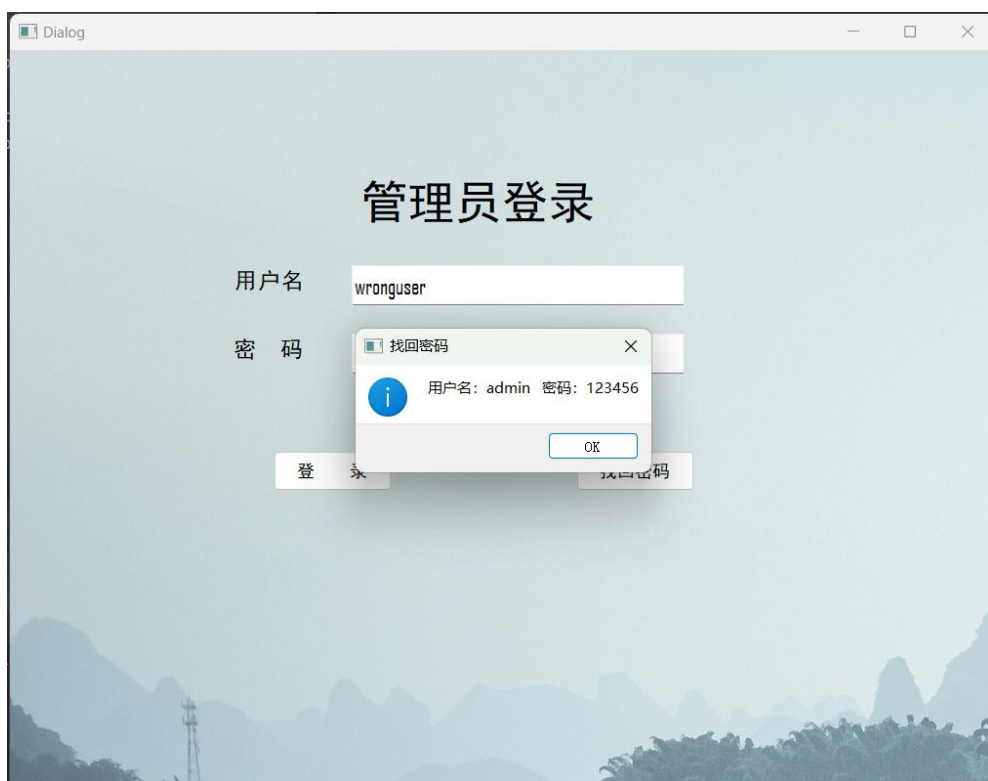


图 6.2 登录界面



6.2.1 登录信息输入错误提示



6.2.2 找回密码提示

登录验证成功后，才能进入系统主菜单，使用系统功能。



### 6.3 主菜单

此页面可以任意点击选项，进入某一页面后还可以点击按钮返回主菜单继续选择查看页面。



#### 6.3.1 入口监控页面





6.3.2 出口监控页面

同时，画面中出现无法识别的车辆时也会进行相应处理。



6.3.3 无法识别的情况



6.3.3 车辆入场记录页面



图 6.3.4 车辆出场记录页面



## 7. 结语

本停车场车辆监控系统实现了从车辆识别、进出管理到数据记录的全方位智能化。通过采用先进的图像识别技术与高效的数据处理算法，我们有效提升了停车场的运营效率与管理水平，确保了车辆流动的有序与安全。此项目成功实施后，我在智能监控技术领域的探索积累了宝贵经验，为未来的技术创新与发展奠定了坚实基础。