

密级：非密

车间跨尺度行为活动管控 系统软件操作使用说明书

编制：	洪庆
初审：	张培
复审：	杨晨涛
批准：	刘庭煜

南京理工大学

2020 年 1 月 28 日

目录

1、车间人员宏观行为管控系统软件说明书.....	1
1.1 系统介绍	1
1.2 系统启动与停止	1
1.2.1 系统启动.....	1
1.2.2 系统退出.....	1
1.3 系统界面	2
1.3.1 车间情况.....	2
1.3.2 用户登录.....	4
1.3.3 超员统计.....	4
1.3.4 用户管理.....	5
1.3.5 参数设置.....	6
2、车间人员微观行为管控系统软件说明书.....	8
2.1 软件系统框架结构.....	8
2.2 系统运行环境.....	9
2.3 系统界面操作	10
2.3.1 预操作	10
2.3.2 实时视频.....	12
2.3.3 数据采集（开发者专用）	13
2.3.4 历史记录.....	15
2.3.5 相关设置.....	16

1、车间人员宏观行为管控系统软件说明书

1.1 系统介绍

本系统是使用 Eclipse、Oracle 数据库开发的 Java EE 网站项目。要求系统至少具有以下运行环境。

表 1.1 系统运行环境

项目	最低配置
操作系统	Windows7 64 位
处理器	Intel i3 处理器
内存	2GB RAM
显卡	Intel HD4000
存储空间	需要 5GB 可用空间
声卡	任意

1.2 系统启动与停止

1.2.1 系统启动

本系统依赖于 Apache 服务，启动系统前两个准备工作：①在服务中选择 Apache Tomcat 服务，如下图 1.1 所示；②双击桌面上的 start.bat 批处理文件，等待两分钟后，准备工作即完成。

在任一浏览器中输入系统网址 <http://localhost:8080/protoWeb/index.jsp> 即可进入人员管控系统。

1.2.2 系统退出

有两种退系统的方法，一是直接关闭浏览器，二是双击桌面上的 close.bat 的批处理文件。

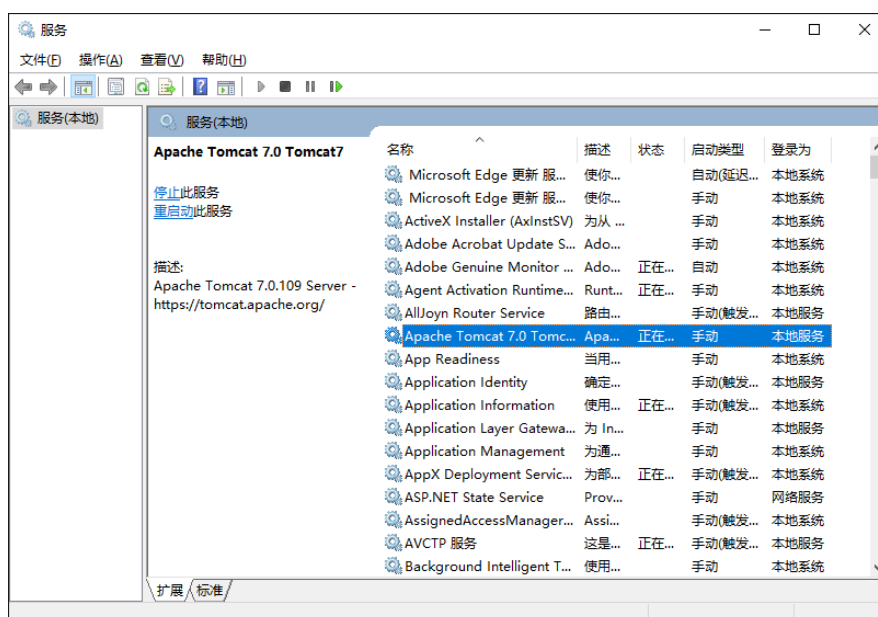


图 1.1 启动 Apache 服务

1.3 系统界面

本系统有厂房监控、登录、用户管理、超员统计和参数设置等 5 个功能界面，下面将详细介绍各个界面的操作与功能。

1.3.1 车间情况

如图 1.2 所示为车间情况界面，也是该系统的主页面，左上方为企业图标，右上方为登录按钮，点击后可跳转至登录界面。上方大标题显示厂房内的总人数情况，在人数正常时为黑色，人数满员时为黄色，人数超员时为红色并显示警报信息，若发生人数超员情况，网页左下角会弹出警报弹窗，发出警告如图 1.3 所示。网页左侧为侧边栏，可以点击收起/展开按钮控制。网页中部显示厂房地图，能够按照划分的区域显示人数，而且根据小区域人数情况变换颜色，小区域人数正常为绿色，人数满员为黄色，而人数超员则显示红色。

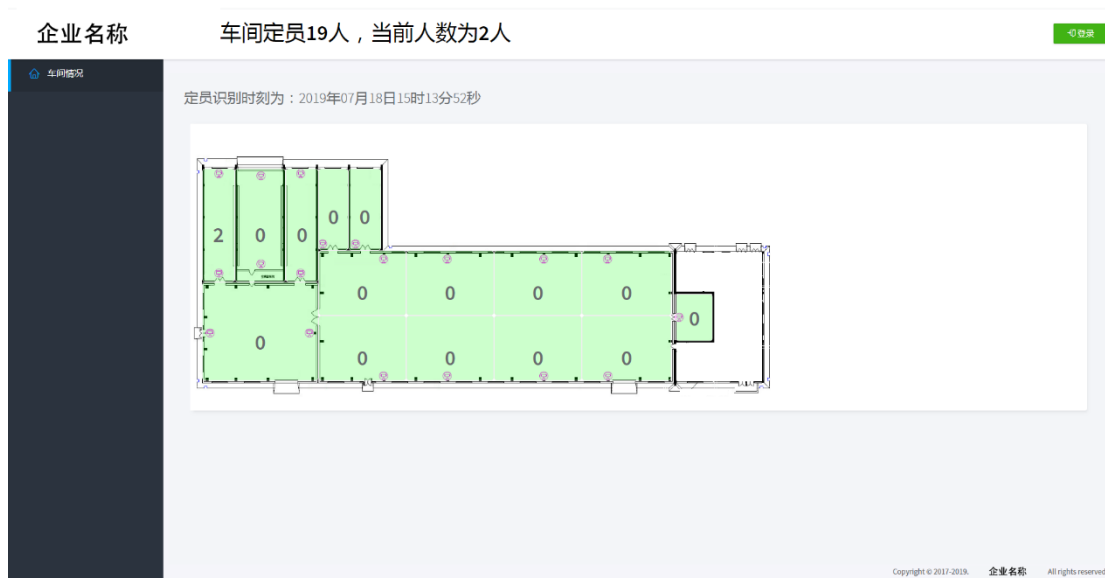


图 1.2 车间情况界面（人数正常）

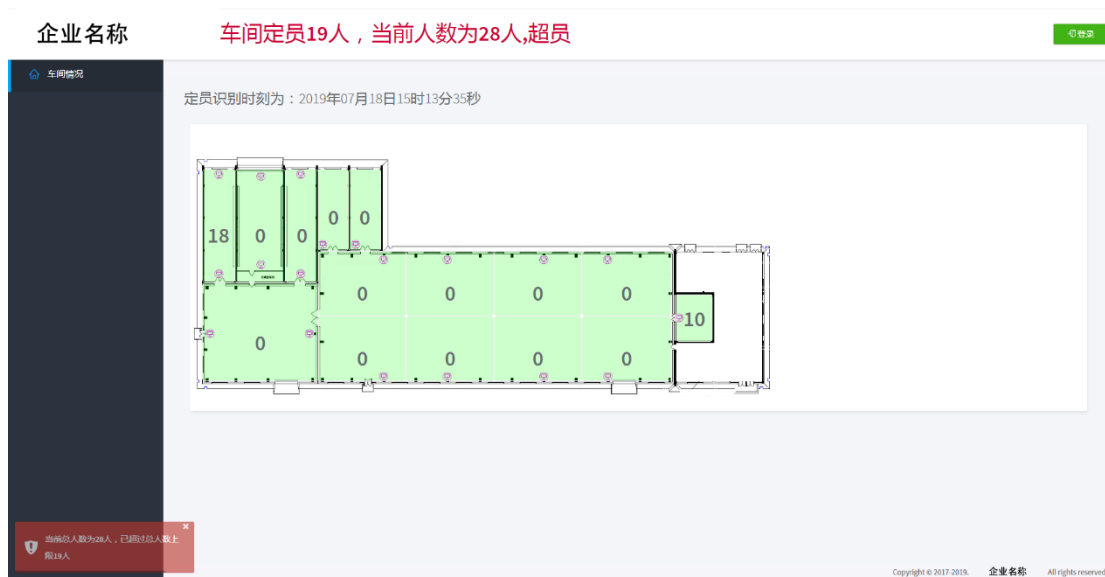
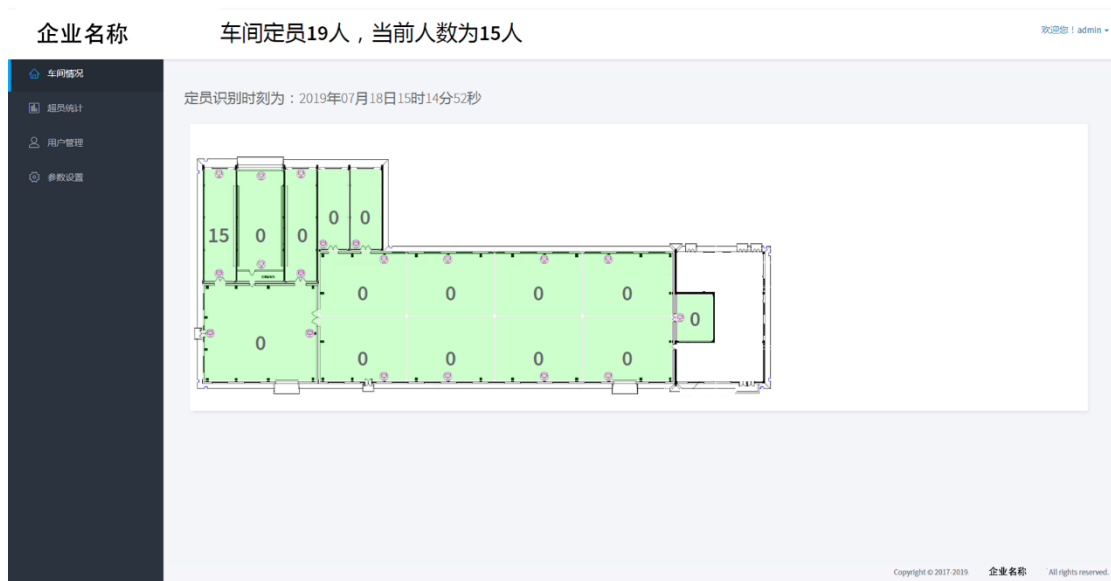
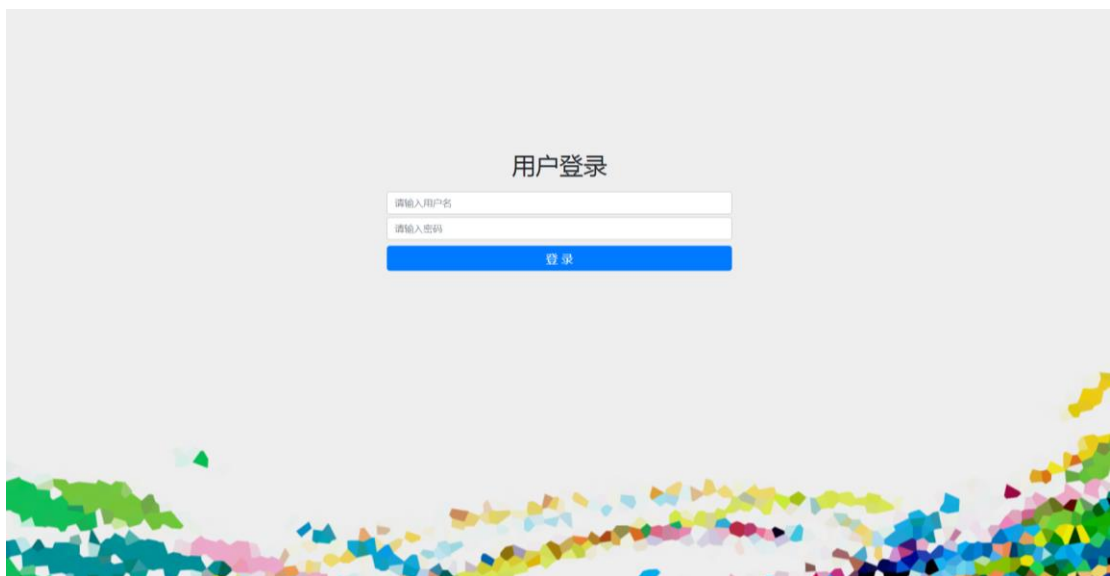


图 1.3 车间情况界面（人数超员）

在登录之后，如图 1.4 所示，左上角为用户名，点击后会显示登出按钮。侧边栏会根据用户的权限开放或关闭相应的功能菜单，用户点击后会切换到对应界面，另一方面也避免用户的越权访问。若用户在一段时间内无任何操作，本系统会将该用户自动登出，保证本系统的权限安全。



1.3.2 用户登录



1.3.3 超员统计

式展示，在有较多内容时将记录分页显示。在点击某一时刻时，右侧会把该被选中时刻的人员分布和数量显示在右侧的地图上。并用绿色表示正常区域，黄色表示满员区域，红色表示超员区域，以及显示超员信息，图中超员信息为总人数超员。



图 1.6 超员统计界面

1.3.4 用户管理

如图 1.7 所示为用户管理界面，该界面会列出系统内的所有用户，一共有 admin 和 user 这两类用户，其中 admin 用户拥有查看地图、查看记录、管理用户和设置参数的权限，且不可被删除，也可以修改其它用户的密码，拥有最高权限。而 user 用户只能查看地图和查看记录，不能修改自己的密码。



图 1.7 用户管理界面

如图 1.8 所示为修改密码界面,输入新密码并确认后就能完成密码修改,密

码要满足一下要求：至少 10 位，包括至少 1 个大写字母，1 个小写字母，1 个数字，1 个特殊字符(!@#%\$^&*?)。若两次密码不一致，也无法修改密码。

该界面是一个名为“修改密码:admin”的对话框。它包含两个输入框，第一个标有“新密码”，第二个标有“确认密码”，两者都带有“请输入...”的提示。在两个输入框之间，有一行小字说明了密码要求：“至少10位，包括至少1个大写字母，1个小写字母，1个数字，1个特殊字符(!@#%\$^&*?)”。对话框底部右侧有两个按钮，分别是绿色的“确定”按钮和白色的“取消”按钮。

图 1.8 修改密码界面

如图 1.9 所示为添加用户界面，按要求输入信息后即可添加新用户，若输入信息有误，界面会显示相关提示，提醒用户进行正确操作。

该界面是一个名为“添加用户”的对话框。它包含三个输入框：第一个标有“用户名”，第二个标有“密码”，第三个标有“确认密码”，均带有“请输入...”的提示。在“密码”和“确认密码”输入框之间，有一行小字说明了密码要求：“至少10位，包括至少1个大写字母，1个小写字母，1个数字，1个特殊字符(!@#%\$^&*?)”。“用户名”输入框下方有一个“用户类型”的下拉菜单，当前显示为“普通用户”。对话框底部右侧有两个按钮，分别是绿色的“确定”按钮和白色的“取消”按钮。

图 1.9 添加用户界面

1.3.5 参数设置

如图 1.10 和图 1.11 所示，为参数设置界面。该界面用于设置本系统的参数，包括数据刷新时间，人数上限，各小区域人数上限以及自动登出时间。其中数据刷新时间是指页面上数据的刷新的时间间隔；人数上限是指判断超员时对总人数的限制；小区域人数上限也在超员判断时使用，不过也可不进行设置，即对该小区域不做超员判断；自动登出时间指，在这段时间内用户一直没有操作时，会将当前用户自动登出，保证系统的安全性。若某一参数填写不正确，则无法提交，界面也会显示提示信息。这些参数在提交后立即生效。



图 1.10 系统设置界面 1

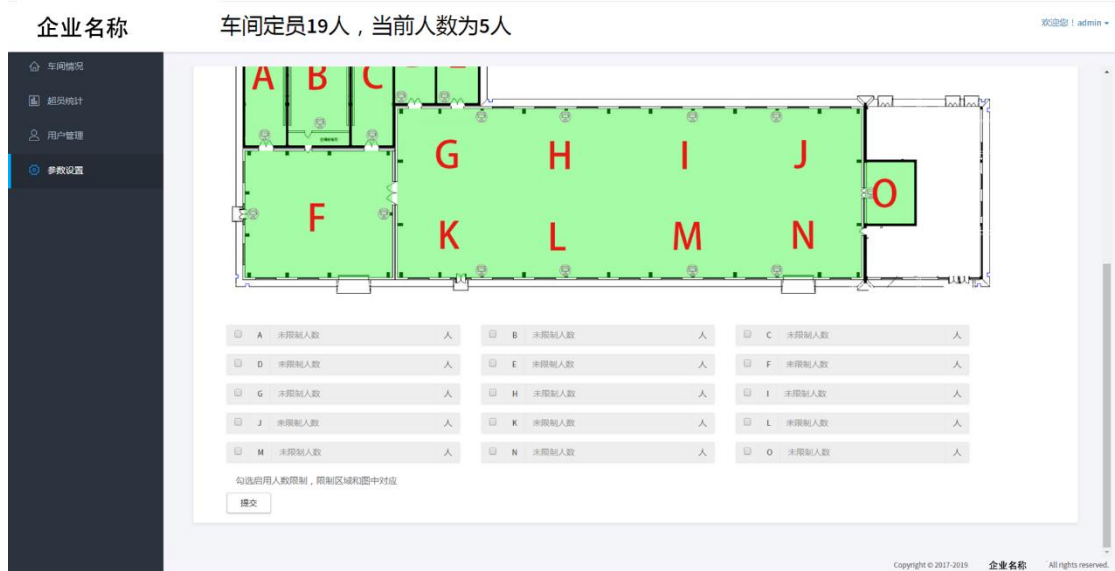


图 1.11 系统设置界面 2

2、车间人员微观行为管控系统软件说明书

2.1 软件系统框架结构

基于深度学习的危险状态特征识别软件界面基于 C# WPF 框架，具有客户端启动快速、系统升级维护便利、界面交互人性化等特点。技术人员双击运行程序即可快速进入系统提供的图形界面，实现车间人员行为实时管控。

本系统为 Windows 桌面程序界面，前端界面使用 WPF 作为基础技术，主要包括数据采集、实时视频以及历史记录功能界面，提供与管控人员的人机交互，实现系统设置和信息管理；系统后端主要包括神经算法网络、数据库，其中神经网络用于车间人员的行为类别识别，而数据库用于数据采集界面采集结果和实时视频界面人员、行为信息的存储。系统结构主要采用前后端交互的形式，框架结构与交互流程如图 2.1 所示，实线框为前端功能界面，虚线框为系统后端支持。系统的各模块功能图如图 2.2 所示。

该系统结构便于开发、调试和部署时的错误快速定位。各层耦合较低也有利于替换各功能层，实现变更需求下的快速响应。

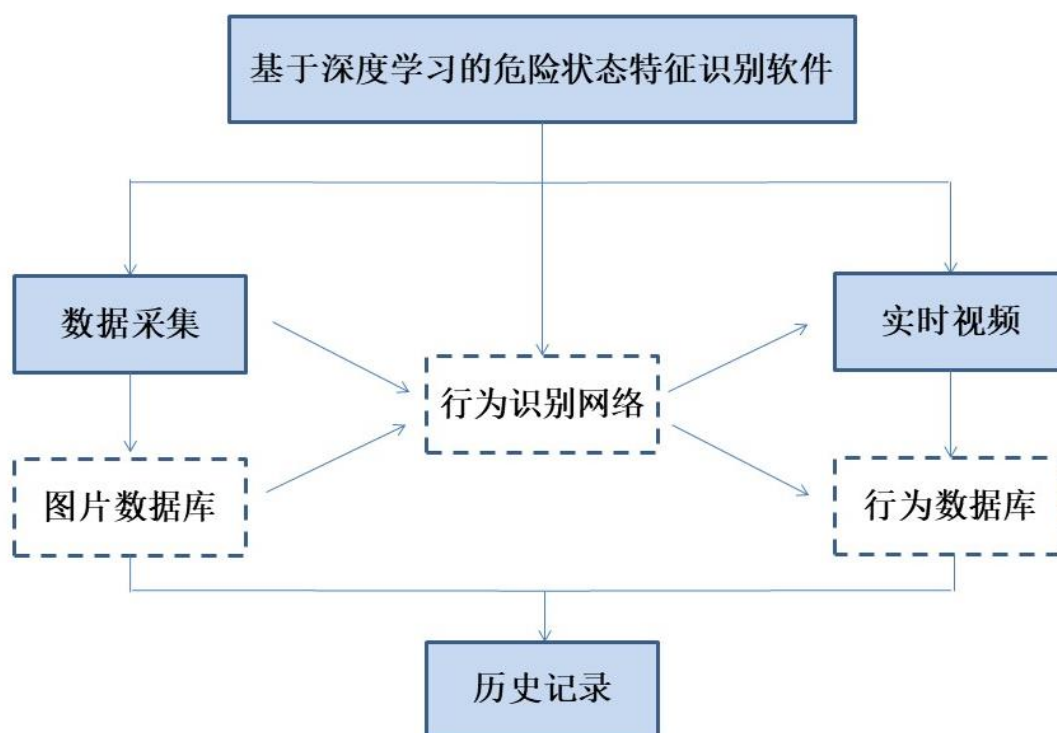


图 2.1 系统框架结构

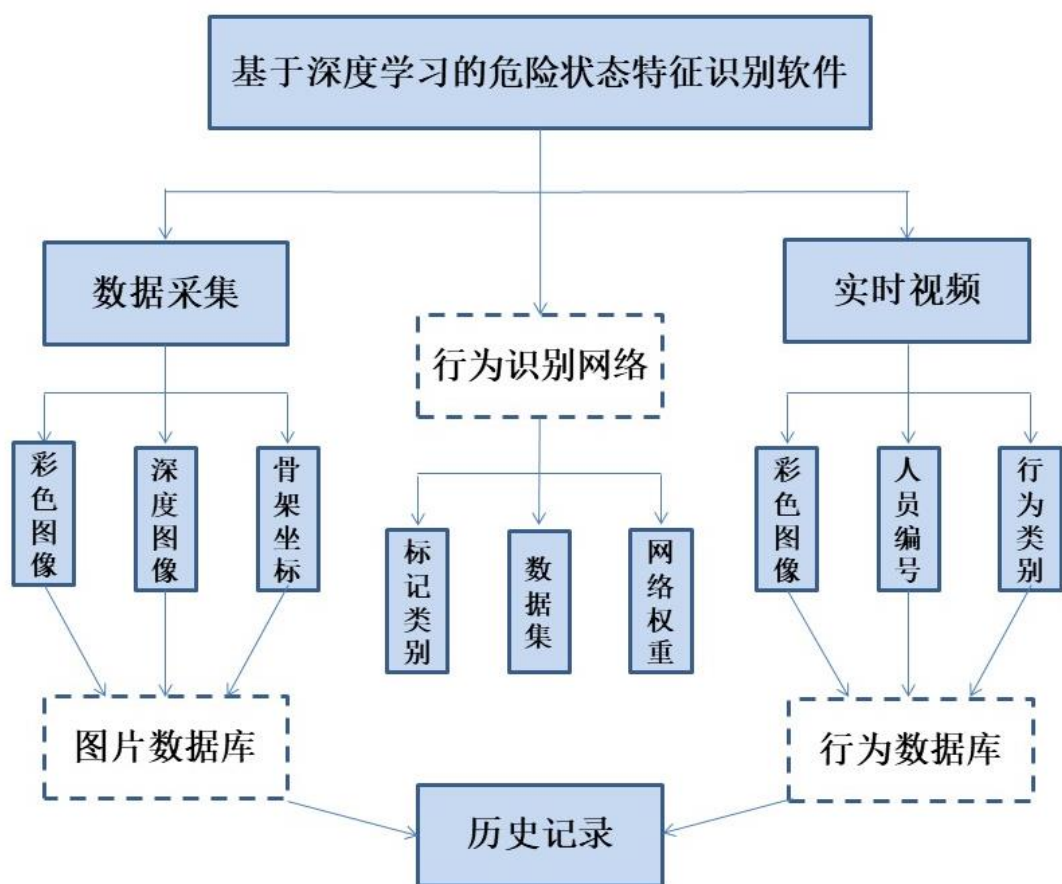


图 2.2 系统模块功能图

2.2 系统运行环境

为保证系统流畅运行，要求计算机至少有表 2.1 的硬件环境，并同时满足表 2.2 的软件环境。

表 2.1 系统硬件环境

	名称	配置
计算机配置	CPU	Intel i5 6500
	显卡	Nvidia GeForce 1060
	内存	8G
	显存	2G
	硬盘空间	1T
深度传感器	系统依赖	Windows10
KincetV2	接口	USB3.0

表 2.2 系统软件环境

	名称	配置
软件	系统	Windows10 64 位
	开发工具	Visual Studio 2015、Python3.5.6
	开发语言	C#、Python、C++
	主要依赖库	Pytorch1.1、OpenCV3.4.0、KinectV2
	数据库	MySQL8.0.14、Oracle11XE

2.3 系统界面操作

本系统设有实时视频、数据采集、历史记录、相关设置 4 个功能界面，同时包括数据标记预处理、识别网络训练 2 个功能脚本，下面将详细介绍各个界面和脚本的操作与功能。

2.3.1 预操作

在系统界面开启前，需先双击桌面上的“涑水 0806”文件下的“start.bat”程序（如图 2.3 所示），启动危险状态特征识别软件的后端支持应用。正常开启时，在 Windows10 下方任务栏中出现 4 个命令提示符窗口，分别如图 2.4~2.7 所示，图 2.4 为深度视觉传感器实时采集数据的程序窗口，图 2.5 为深度学习模型实时识别车间致险行为的程序窗口，图 2.6、2.7 分别向数据库中写入识别信息、传感器信息的程序窗口。在 4 个窗口正常显示后，即可进行系统界面各模块的操作（数据采集模块非开发者可不必掌握操作方法）。

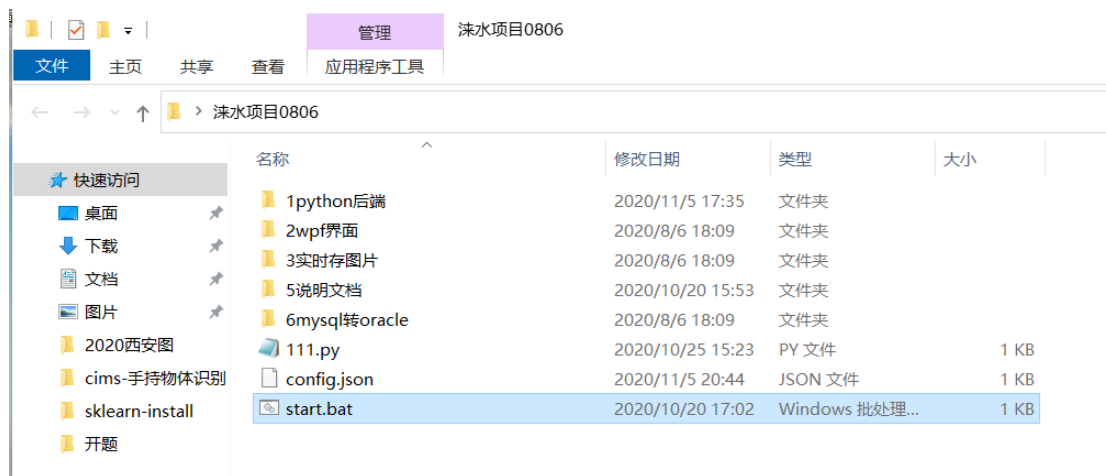


图 2.3 后端支持开启程序

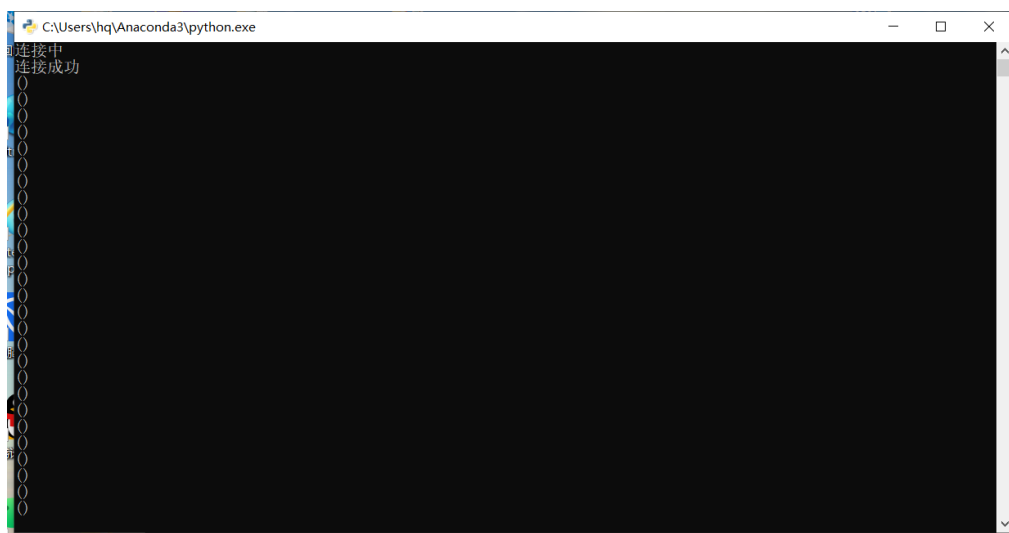


图 2.7 传感器信息数据库写入程序

2.3.2 实时视频

实时视频作为基于深度学习的危险状态特征识别软件的主界面，其主要功能是为用户提供车间的实时视频监控以及人员编号、行为信息显示。系统主界面主要包含实时行为监控窗口区、识别结果列表框区、连接与识别状态区、监控开关控制区。行为监控窗口区主要功能为显示车间实时状态的连续图像帧，并按固定时间间隔存入图片数据库；识别结果列表框区域主要功能为滚动显示行为监控区图像中人员的编号及行为信息，并与监控区图像同步存入行为数据库；连接与识别状态区主要功能为显示深度传感器、识别网络的连接及工作状态，正常工作显示为“√”，否则显示为“×”；监控开关控制区主要功能为开启、关闭实时监控界面，默认为开启，再次点击则为关闭（暂停），而点击主窗口右上方“×”按钮才会完全关闭系统软件。

系统主界面（实时视频界面）如图 2.8 所示，实时视频功能模块未成功连接深度传感器以及识别网络，界面中的连接状态、识别状态标志均显示“×”，行为监控视频窗口、实时识别列表框区域均为空，此时软件为未激活状态，未正常工作。实时视频正常工作界面如图 2.9 所示，界面中的连接状态、识别状态标志均显示“√”，行为监控视频窗口通过读取深度传感器显示连续的图像帧，而实时识别列表框区域通过调用识别网络模块，持续输出车间人员编号、行为类别信息。

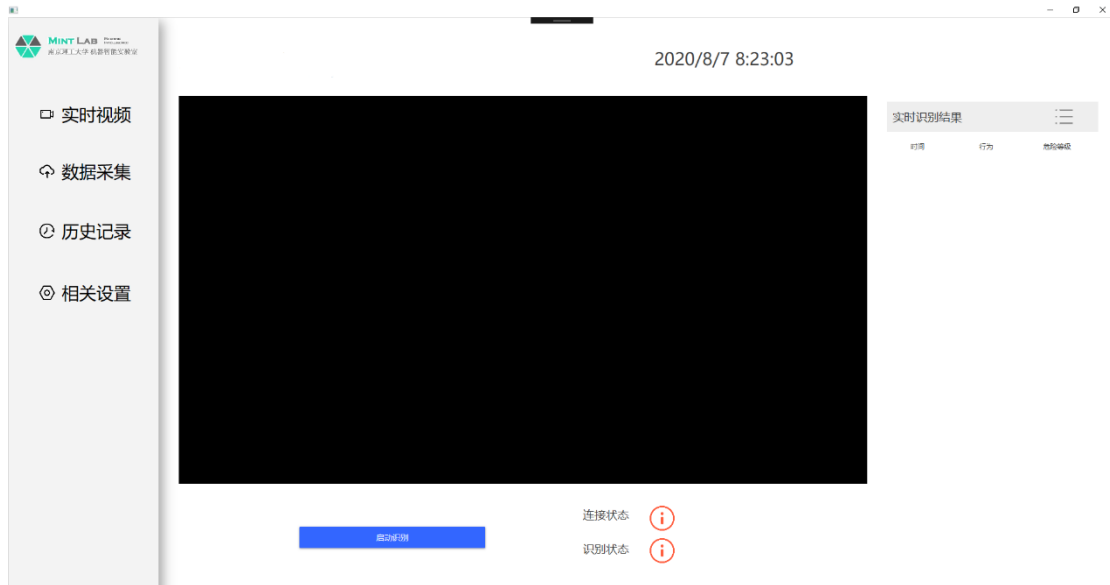


图 2.8 系统主界面（未正常运行）

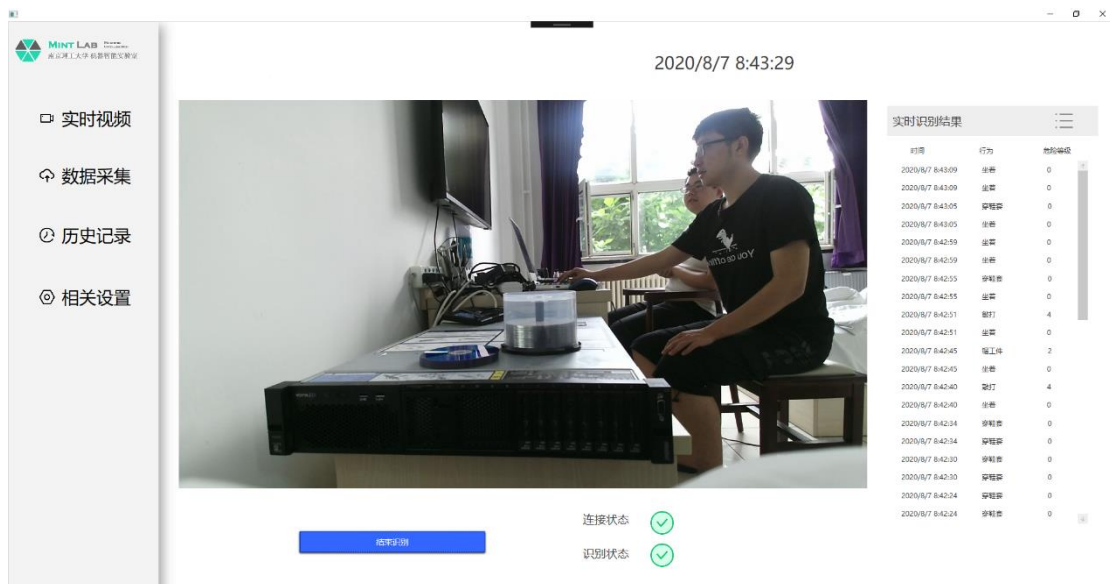


图 2.9 实时视频界面（正常运行）

2.3.3 数据采集（开发者专用）

数据采集作为系统的第二界面，其主要功能是提供彩色、深度、骨架图像帧的实时显示及采集。该界面主要包括彩色图像帧显示区、深度图像帧显示区、骨架图像帧显示区、连接状态提示区、参数设定区以及采集开关控制区。彩色、深度、骨架图像帧显示区功能是通过调用 KinectV2 库读取深度传感器获取三种图像帧并实时显示；连接状态提示区用于提示编号设定、传感器连接、采集情况、骨架读取的状态确认；参数设定区功能为预设数据采集的各项参数，其中 S 表示场景编号，C 表示深度传感器编号，P 表示演员编号，R 表示动作执行次数，A 表

示行为类别编号；采集开关控制区即控制数据采集的开启和关闭。

深度传感器未成功连接时，数据采集界面如图 2.10 所示。传感器成功连接，而采集区域无人员存在时，数据采集界面如图 2.11 所示，彩色、深度图像帧正常显示，而骨架图像帧因未检测到人体骨架无结果显示。有人员存在时该界面如图 2.12 所示，三种图像帧均正常显示。完成设定编号确认，点击“开始采集”按钮，系统数据采集功能开始执行，按照相关设置界面的指定文件路径数据，数据包含彩色图片、深度图片、骨架序列文件（txt），其中彩色、深度图片每 30 帧保存一次，而骨架序列每帧写入一行。

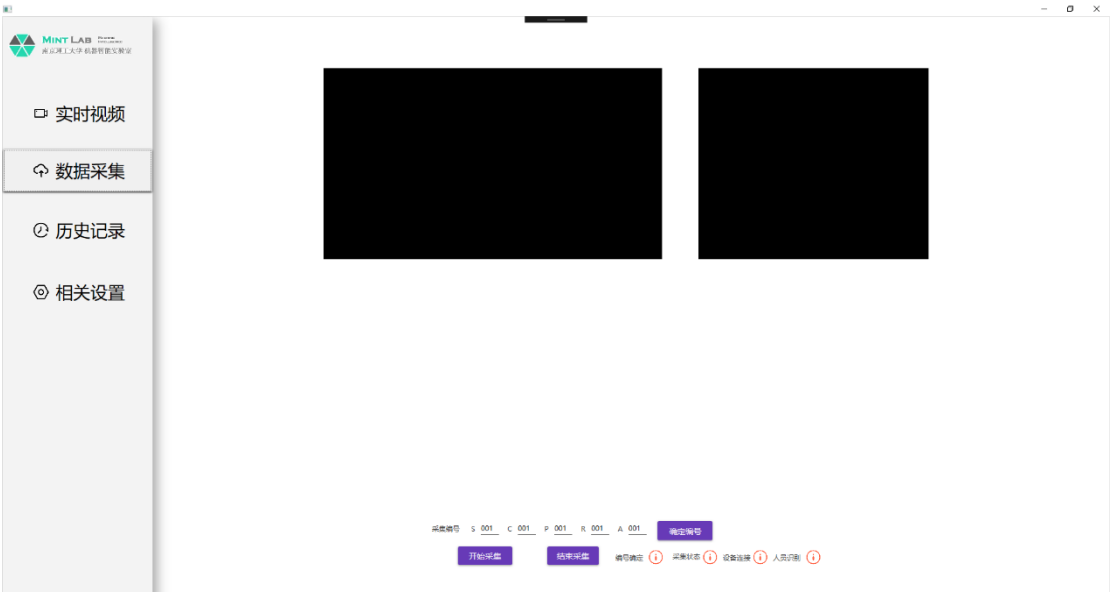


图 2.10 数据采集界面（传感器未连接）

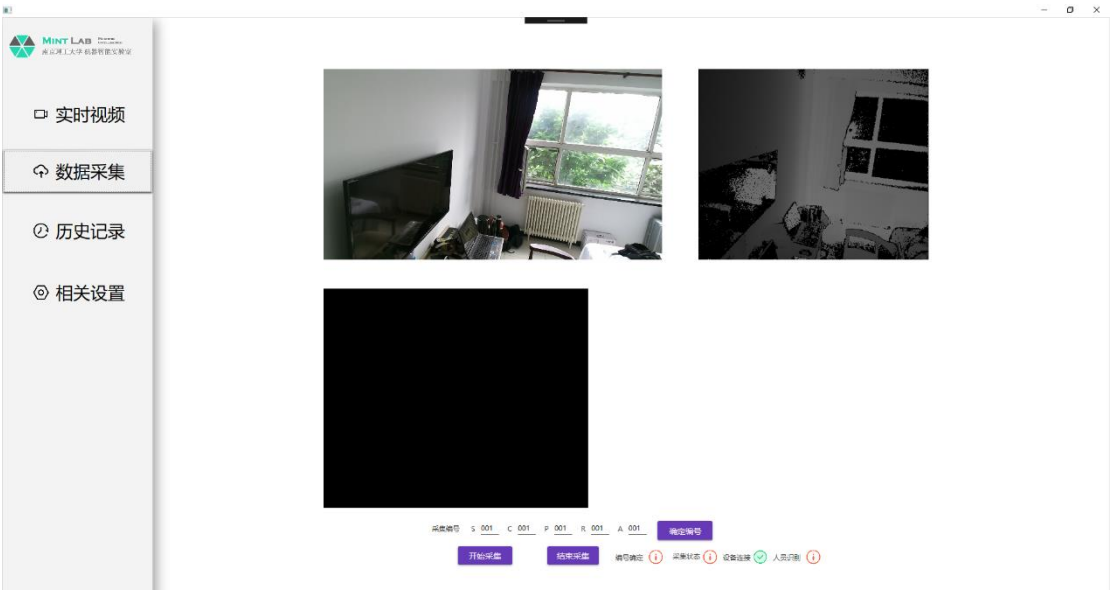


图 2.11 数据采集界面（无人员）

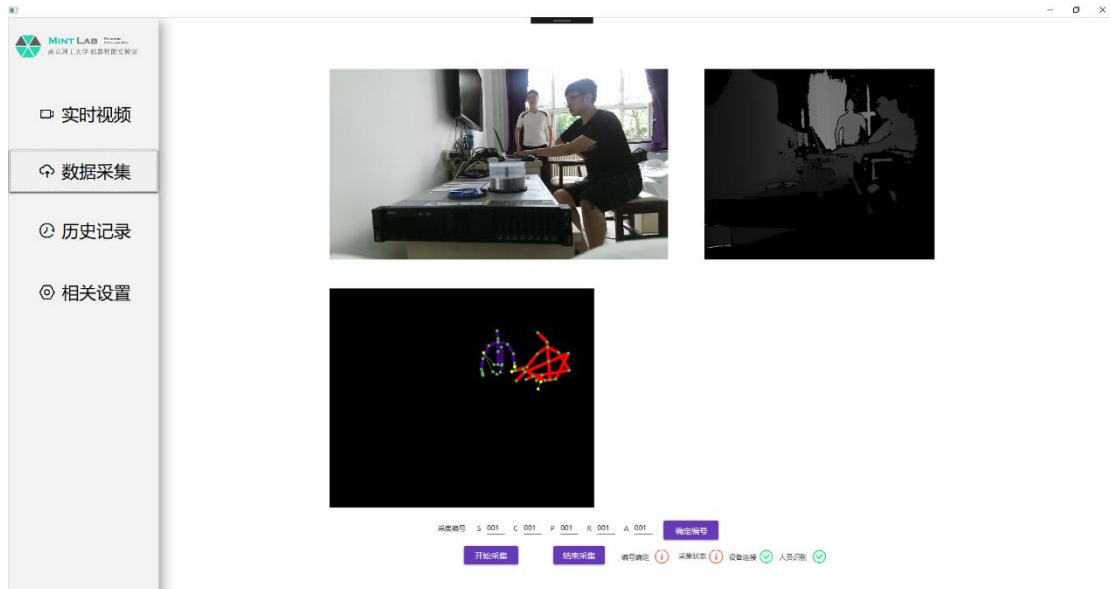


图 2.12 数据采集界面（有人员）

2.3.4 历史记录

系统历史记录界面如图 2.13 所示，主要功能为根据日期查询车间人员编号、行为信息。点击历史记录界面的“选择日期”按钮，选择日期后查询界面将会自动显示该日期内的人员编号及行为信息，示例查询界面如图 2.14 所示。

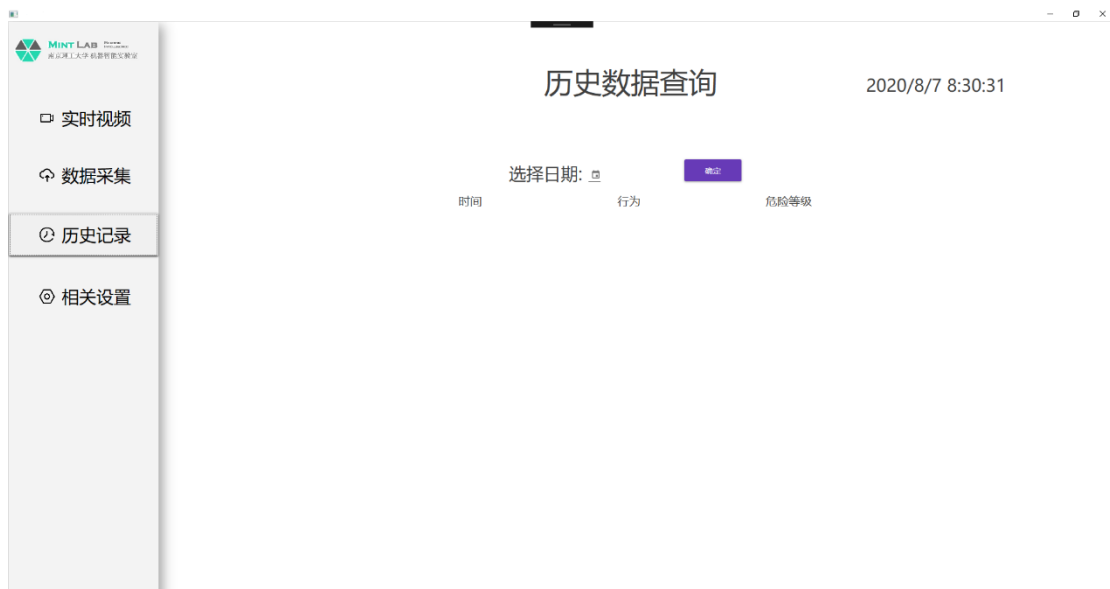


图 2.13 历史记录默认界面

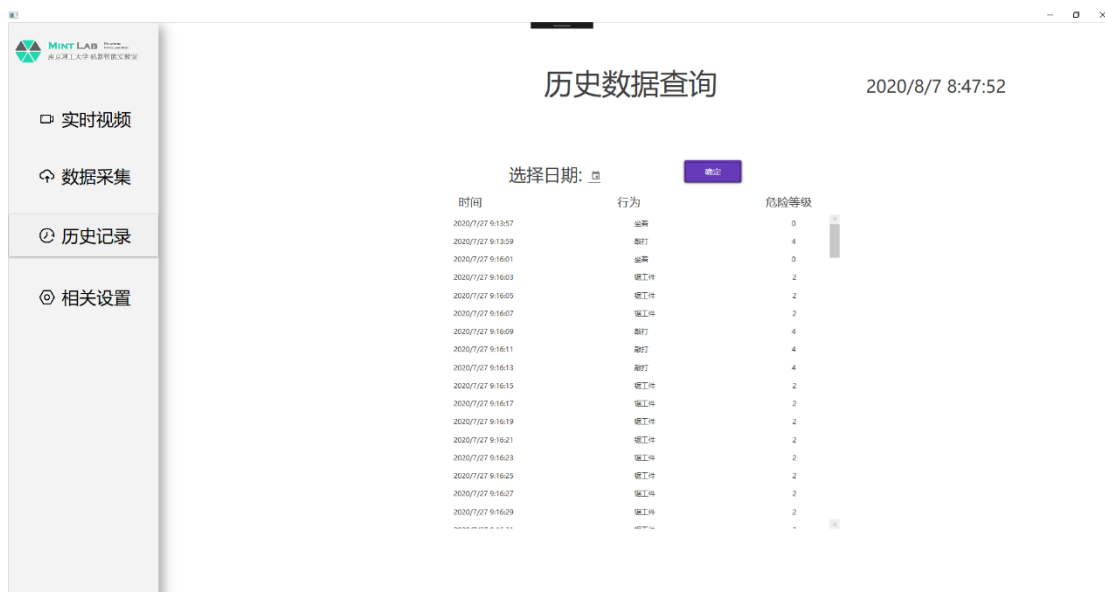


图 2.14 历史记录查询界面

2.3.5 相关设置

系统相关设置界面如图 2.15 所示，主要功能为设置系统的行为危险等级、数据存储路径、抓拍阈值等参数。其中行为危险等级设定可以根据用户需求，自定义行为危险程度，如将车间内奔跑设为 3 级；数据存储路径包含数据采集和实时识别的数据保存，便于识别网络的训练更新，以及人员和行为的追踪；抓拍阈值指的是危险行为发生时系统保存图片的帧间隔，设置该阈值便于对危险行为发生时间前后的图片进行排查，实现对相关人员的追踪定责。

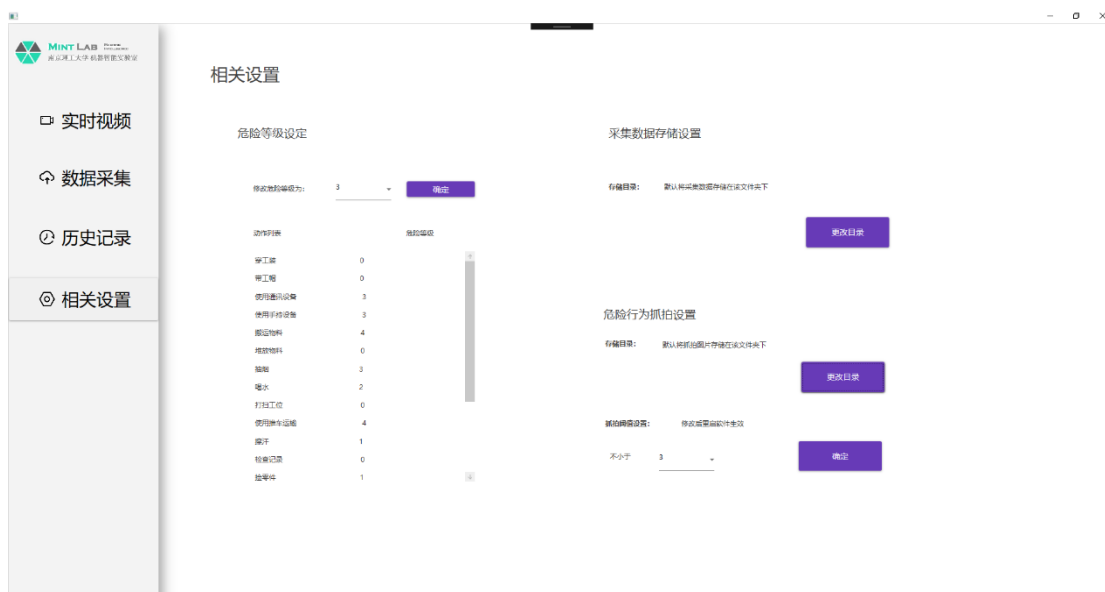


图 2.15 相关设置界面