
量表作答系统

——用户手册

版本：V1.0

更新日期：2025 年 03 月 14 日

目录

1 产品简介 1

 1.1 产品概述 1

 1.2 预期用途与适用人群 1

 1.3 产品组件包 1

2 硬件模块 2

 2.1 硬件组成 2

 2.2 硬件安装 2

 2.3 硬件性能参数 3

3 软件模块 4

 3.1 登录界面 4

4 使用流程 5

 4.1 流程简图 5

 4.2 使用前准备 5

 4.3 检测流程 6

 4.4 数据文件 9

1 产品简介

1.1 产品概述

量表作答系统提供高采样率、高精度的眼动追踪和瞳孔数据，为研究与应用量表作答时心理活动研究提供可靠支撑。

1.2 预期用途与适用人群

本系统可帮助用户记录眼球运动轨迹、瞳孔变化，探索人类行为和认知过程的规律。该系统适用于能够正常交流和理解任务要求，并具有正常或矫正后视力正常的人群。

1.3 产品组件包

表 1. 包装清单

序号	名称	数量
1	眼动主机	1
2	电源适配器	1
3	键盘/鼠标	1
4	主机支架	1
5	拆装工具	1
6	产品用户手册	1

2 硬件模块

2.1 硬件组成

数据采集系统硬件模块采用一体机设计（图 1），由眼动追踪模组和计算及视听觉刺激模组组成。眼动追踪模组采用瞳孔角膜反射技术（PCCR），基于近红外相机成像和神经网络提取眼部特征来测量眼球的转动和瞳孔的变化。计算和视听觉刺激模组提供一体机的视觉和听觉刺激，无需额外的电脑和数据连线即可快速部署各种眼动追踪的实验或应用。

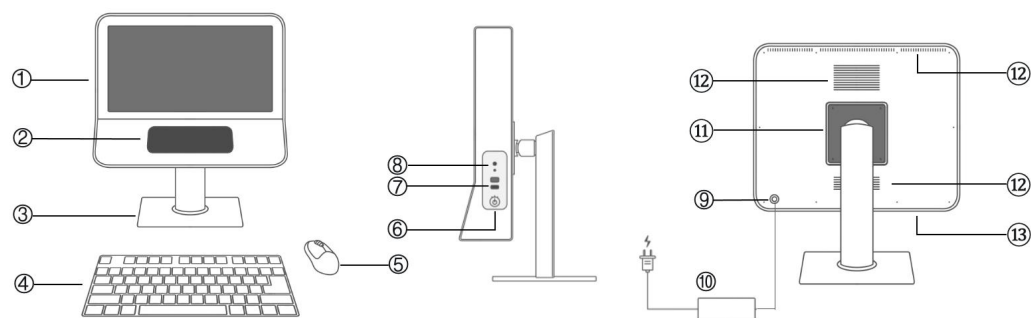


图 1. 硬件组成模块。①液晶显示屏 ②眼动追踪模组 ③支架和底座 ④无线键盘 ⑤无线鼠标 ⑥开机按钮 ⑦USB 接口⑧音频输入/输出 ⑨电源输入 ⑩电源适配器 ⑪VESA 支架接口 ⑫散热口 ⑬左/右扬声器。

2.2 硬件安装

数据采集系统硬件出厂前已经完成系统的检测和配置，用户安装主机支架，连接电源线和鼠标键盘后即可开机使用。以下是安装步骤（图 2）：

第一步、安装主机支架：主机支架采用标准的 VESA 接口。安装时，请将眼动追踪主机背面朝上放置在平坦的地方，把支架的 VESA 接口放置到主机背面的卡槽，用配送的螺丝刀和螺丝固定即可。

第二步、连接电源线：电源线的接口在眼动追踪主机的背面。请使用配套的电源适配器，并连接到有正确接地的电源插座。

第三步、连接鼠标和键盘：确保鼠标和键盘的电池已经装备，然后将鼠标底盖打开，取出里面的 USB 发射端，插入设备侧边 USB 接口。按主机侧面的开机按钮，等待屏幕亮起后，

可在登录时检查鼠标和键盘是否连接成功。

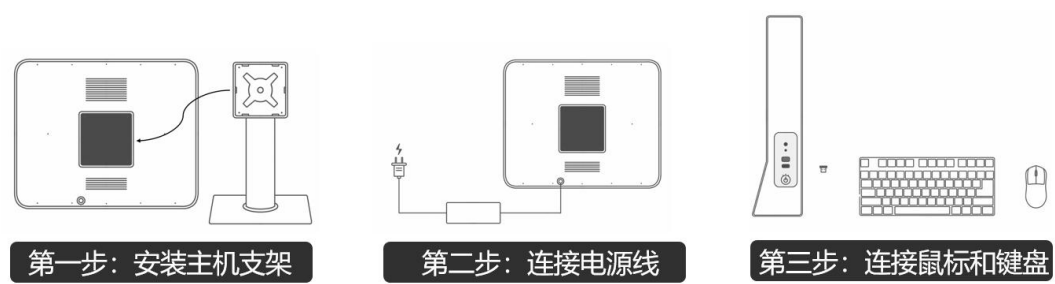


图 2. 硬件安装步骤。

2.3 硬件性能参数

表 3. 硬件性能参数

参数名	性能指标
采样率	200 Hz
准确度	< 1.0°
精确度	0.05°
眨眼/遮挡恢复	5 ms @ 200 Hz
头动范围	40 cm x 40 cm @ 70 cm
工作距离	50 - 70 cm
延迟	< 25 ms
追踪技术	神经网络
尺寸	32 cm x 45 cm x 20cm
重量	5 kg [一体机拼装后]
操作系统	Windows 11

3 软件模块

软件模块包含以下部分：登录界面、面容预览、眼动校准、眼动验证、量表回答模块。

本章仅描述存在多个按键可选择的软件模块功能,仅有单一按键或具体说明的页面将在下一章软件使用流程详见。

3.1 登录界面

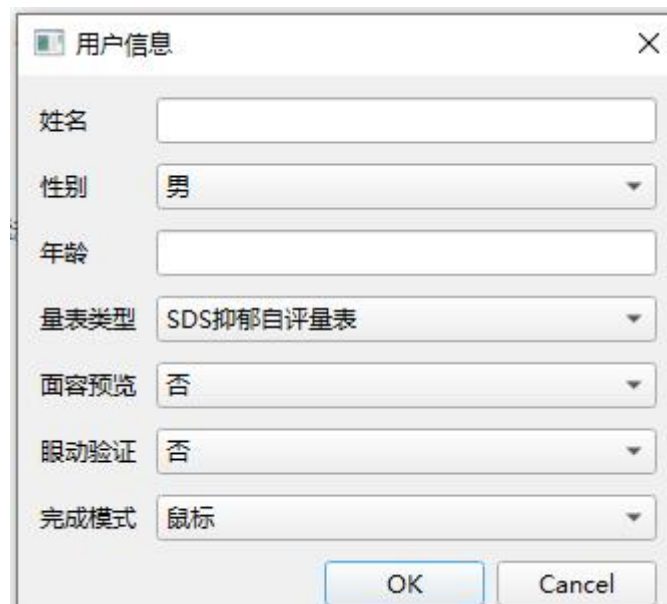
进入系统后会看到如下登录页面（图3）。除了个人信息输入外，还提供模式选择。

面部预览：当选择“是”，则在进入眼动校准前会先进行头部检测。在每一位被试第一次测试时应选择“是”。

眼动验证：当选择“是”，则在眼动校准完成后会进一步进行5点眼动位置验证。在每一位被试第一次测试时应选择“是”。

模式选择：当选择“鼠标”，则答题过程用鼠标完成选择；当选择“键盘”，则大题过程用键盘数字完成。

填写完成并确认“OK”后，点击继续进入下一步，点击“Cancel”则离开软件。



The image shows a 'User Information' registration window. It contains several input fields and dropdown menus. The fields are: 'Name' (text input), 'Gender' (dropdown menu with 'Male' selected), 'Age' (text input), 'Scale Type' (dropdown menu with 'SDS Depression Self-Rating Scale' selected), 'Facial Preview' (dropdown menu with 'Yes' selected), 'Eye Movement Verification' (dropdown menu with 'Yes' selected), and 'Completion Mode' (dropdown menu with 'Mouse' selected). At the bottom right, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Field	Value
姓名	
性别	男
年龄	
量表类型	SDS抑郁自评量表
面容预览	否
眼动验证	否
完成模式	鼠标

图 3. 用户信息登记图。

4 使用流程

4.1 流程简图

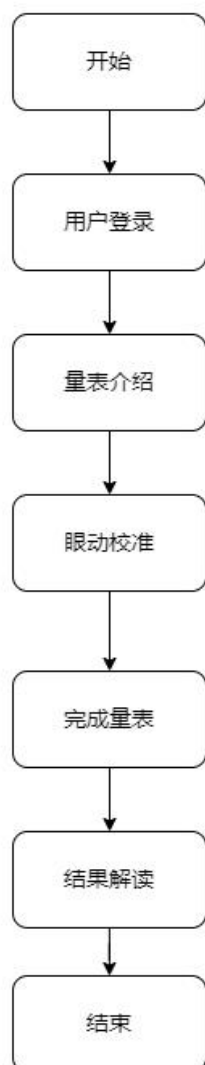


图 4. 使用流程简图。

4.2 使用前准备

4.2.1 仪器检查

使用前请检查硬件已装配完成，电源已连接。

首先，按下眼动仪右侧电源开关，开启眼动追踪设备。之后，调整被试坐姿使双眼距垂直屏幕中央，保持 50-70 厘米距离。随后，点击量表作答系统.bat 桌面软件正式检测开始。

4.2.2 添加量表材料

本机提供 2 种量表，用于测试，如需另外添加，操作流程如下：

1. 进入到./scale_type
2. 将量表.xlsx 复制到此文件夹下，目前支持的文件格式是.xlsx
3. 量表选项内容放在“题目”表中，字段格式：序号、题干内容、选项、选项得分
4. 量表简介信息等放入到“简介”，字段格式：量表简介、结果判断

4.3 检测流程

第一步：填写用户信息，输入姓名、年龄和性别信息（图 6）并将演示模式设置为“否”，面部预览设置为“是”，眼动验证设置为“是”，完成模式设置为“鼠标”。之后点击“OK”，进入下一步。

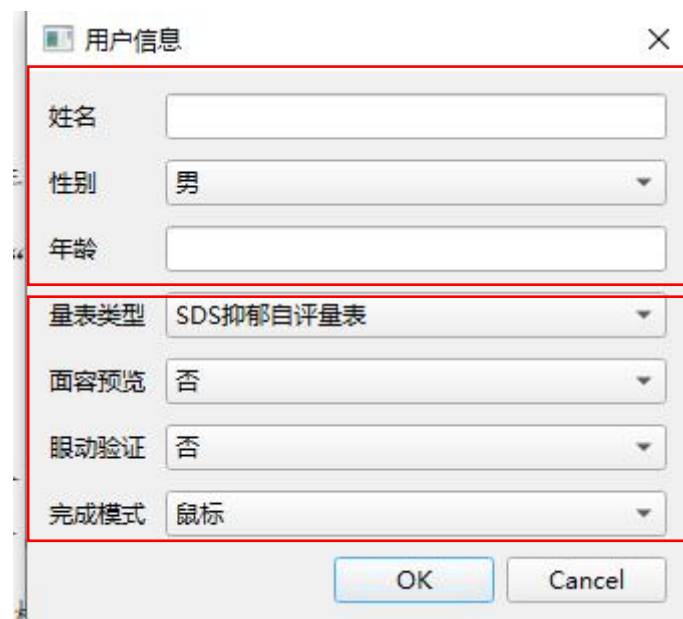
A screenshot of a 'User Information' (用户信息) dialog box. The dialog has a title bar with a close button (X). It contains several input fields and dropdown menus. The top section, enclosed in a red box, includes fields for 'Name' (姓名), 'Gender' (性别) with a dropdown showing 'Male' (男), and 'Age' (年龄). The bottom section, also enclosed in a red box, includes dropdowns for 'Scale Type' (量表类型) showing 'SDS Depression Self-Rating Scale' (SDS抑郁自评量表), 'Facial Preview' (面容预览) set to 'No' (否), 'Eye Movement Verification' (眼动验证) set to 'No' (否), and 'Completion Mode' (完成模式) set to 'Mouse' (鼠标). At the bottom right are 'OK' and 'Cancel' buttons.

图 5. 用户登录界面。在上方红框内输入个人信息，下方红框内进行相应设置。

第二步：面部预览（图 7）。屏幕上会出现一个卡通人脸，需要调整用户的姿态，或者眼动仪的高度、角度，让卡通人脸进入方框的范围（即相机的视野内）。当人脸在方框内保持时间超过 5 秒后，自动进入下一步。

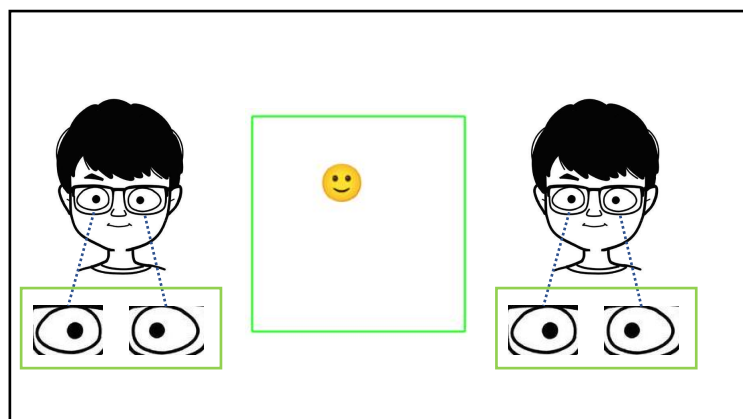


图 6. 面部预览界面。两侧为一体机内置双摄像头捕获的头部面部图像。绿色方框将标注双眼位置。中间部分为模拟的卡通人脸。

第三步：眼动校准（图 7）。进入眼动校准界面时，会首先看到一个校准即将开始的提示。用户可按 Enter 键或者点击鼠标左键开始校准。在校准的过程中，屏幕上会依次出现卡通动物，需要用户依次注视这动物（动物数量默认为 2 只，若需要更精细校准可选择 5 只）。完成后进入下一步。

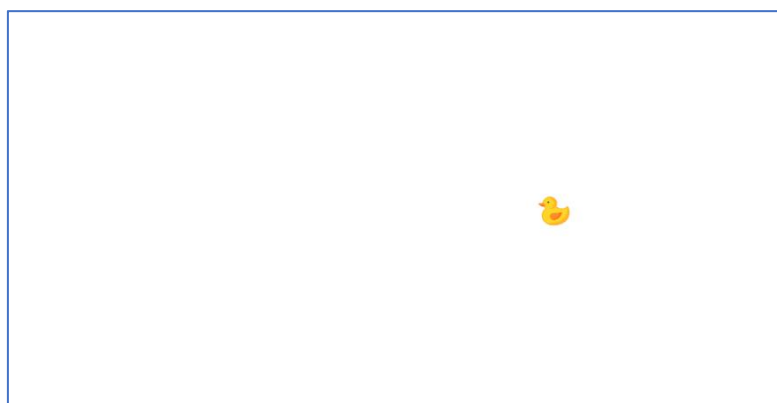


图 7. 眼动校准界面。界面上依次出现卡通动物，被试需要进行注视。

第四步：眼动验证（页面同图 8）。在校准结束后，进行眼动验证，以评估校准后眼动追踪经校准后是否精准。验证开始时呈现一个提示语，用户可按 Enter 键或者点击鼠标左键开始校准。在验证的过程中，屏幕上会依次出现五只卡通动物，需要用户依次注视这五只卡通动物。验证结束后，屏幕上会呈现各种验证点位的追踪准确性（图 9）。左右眼的追踪准确性（误差）会分别呈现在各个验证点位。如果误差大于 2 度，可以按 R 键重新校准。若验证误差小于 2 度则可按 Enter 键或者点击鼠标左键进入视频观看。（若“用户登录”阶段，眼动验证设置为否，则跳过此步骤。）

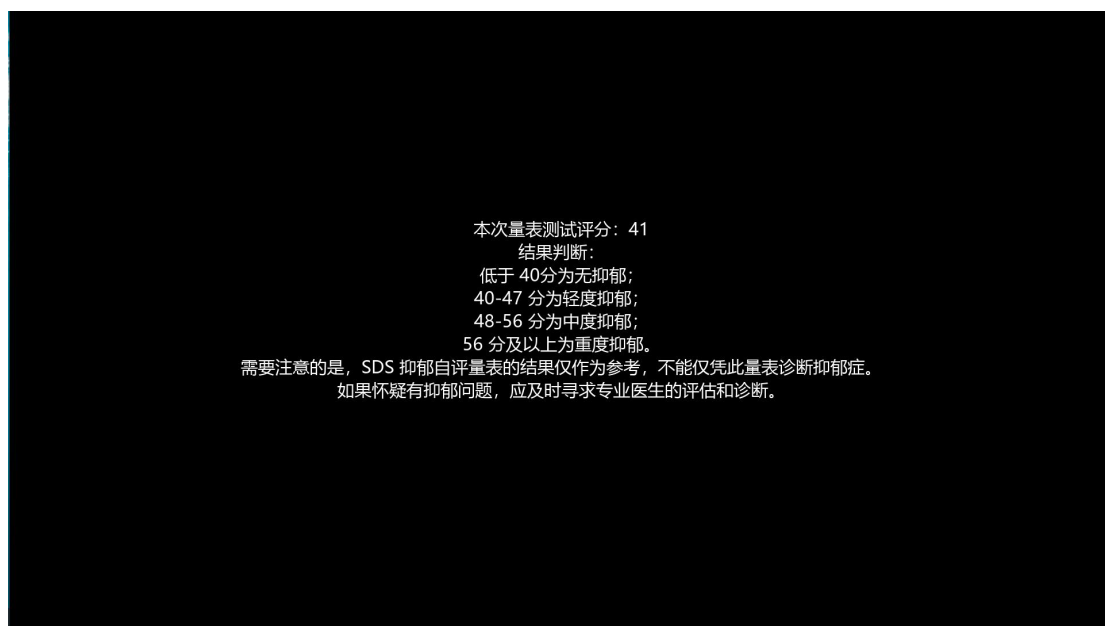


问题 1：我感到情绪沮丧，郁闷

从无或很少 有时 经常 总是如此

图 9. 量表作答界面。

第七步：量表结果。



本次量表测试评分：41

结果判断：

低于 40分为无抑郁；

40-47 分为轻度抑郁；

48-56 分为中度抑郁；

56 分及以上为重度抑郁。

需要注意的是，SDS 抑郁自评量表的结果仅作为参考，不能仅凭此量表诊断抑郁症。

如果怀疑有抑郁问题，应及时寻求专业医生的评估和诊断。

图 10. 量表结果展示界面。

4.4 数据文件

被试人员数据文件下如：\data\被试编号\测试日期，包含被试人员基本信息、被试量表作答时的眼动原始数据和被试观看的量表题目界面

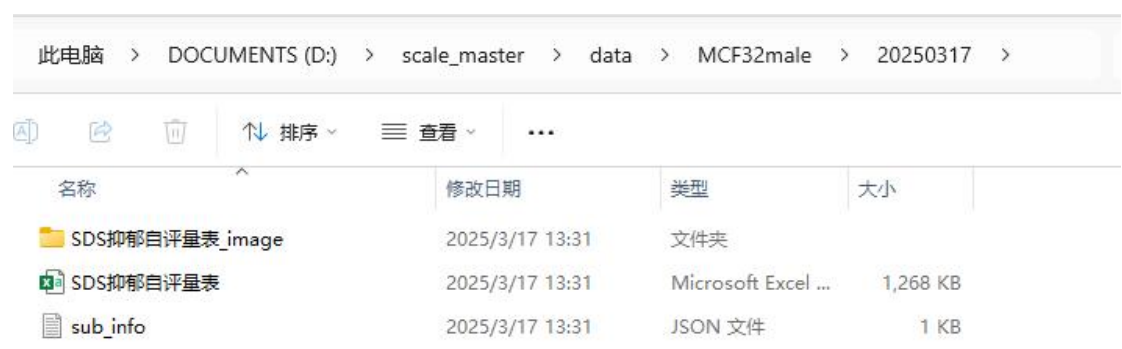


图 11. 用户数据保存位置示意图。

量表题目界面：量表_image 文件夹保存被试观看的量表题目界面和相关页面参数信息，



图 12. 被试观看的量表题目界面示意图。

用户信息：sub_info.json 文件包含被试人员的姓名、年龄、性别等信息，与用户登录界面登记的信息（图 5）一致。

眼动原始数据：量表名.csv（如：广泛性焦虑量表.csv），保存了用户量表作答时的所有眼动数据，眼动数据指标说明见下表（表 4）：

表 4. 眼动数据指标说明

编号	数据名称	解释
1	timestamp	时间戳
2	left_eye_gaze_position_x	左眼注视位置的 x 坐标

编号	数据名称	解释
3	left_eye_gaze_position_y	左眼注视位置的 y 坐标
4	left_eye_pupil_diameter_mm	左眼瞳孔直径（毫米）
5	left_eye_pupil_position_x	左眼瞳孔位置的 x 坐标
6	left_eye_pupil_position_y	左眼瞳孔位置的 y 坐标
7	left_eye_pupil_position_z	左眼瞳孔位置的 z 坐标
8	left_eye_visual_angle_theta	左眼视角的 θ 角度
9	left_eye_visual_angle_phi	左眼视角的 ϕ 角度
10	left_eye_visual_angle_vector_x	左眼视角向量的 x 分量
11	left_eye_visual_angle_vector_y	左眼视角向量的 y 分量
12	left_eye_visual_angle_vector_z	左眼视角向量的 z 分量
13	left_eye_pixels_per_degree_x	左眼每度视角对应的像素数（x 方向）
14	left_eye_pixels_per_degree_y	左眼每度视角对应的像素数（y 方向）
15	left_eye_valid	左眼数据有效性标识
16	right_eye_gaze_position_x	右眼注视位置的 x 坐标
17	right_eye_gaze_position_y	右眼注视位置的 y 坐标
18	right_eye_pupil_diameter_mm	右眼瞳孔直径（毫米）
19	right_eye_pupil_position_x	右眼瞳孔位置的 x 坐标
20	right_eye_pupil_position_y	右眼瞳孔位置的 y 坐标
21	right_eye_pupil_position_z	右眼瞳孔位置的 z 坐标
22	right_eye_visual_angle_theta	右眼视角的 θ 角度
23	right_eye_visual_angle_phi	右眼视角的 ϕ 角度

编号	数据名称	解释
24	right_eye_visual_angle_vector_x	右眼视角向量的 x 分量
25	right_eye_visual_angle_vector_y	右眼视角向量的 y 分量
26	right_eye_visual_angle_vector_z	右眼视角向量的 z 分量
27	right_eye_pixels_per_degree_x	右眼每度视角对应的像素数 (x 方向)
28	right_eye_pixels_per_degree_y	右眼每度视角对应的像素数 (y 方向)
29	right_eye_valid	右眼数据有效性标识
30	bino_eye_gaze_position_x	双眼注视位置的 x 坐标
31	bino_eye_gaze_position_y	双眼注视位置的 y 坐标
32	bino_eye_valid	双眼数据有效性标识
33	trigger	触发器 (或触发信号)