

# 用户研究报告

## 一. 研究背景与目的

本研究旨在评估一款基于手势识别的人机交互音乐演奏系统的可用性与用户体验。系统通过 Mediapipe Hands 技术实时识别用户食指的位置，结合 p5.js 可视化交互平台，实现用户通过食指在空中点击不同音符圆圈，播放相应音效，辅以粒子特效与提示引导，为用户提供直观有趣的音乐演奏体验。

本次用户研究的目的主要包括：

1. 验证该系统在真实用户操作下的可用性与稳定性；
2. 评估系统在易学性、趣味性、视觉反馈等方面的表现；
3. 发现潜在的设计缺陷与优化方向；
4. 为后续功能完善提供数据支撑与建议依据。

## 二. 研究目标

本次用户研究集中考察以下几个问题：

1. 用户是否能够快速理解与掌握本系统的基本操作逻辑；
2. 用户在任务完成过程中的交互流畅性与错误率；
3. 系统提示、视觉设计、反馈机制的有效性；
4. 用户整体满意度、系统趣味性评价；
5. 存在的问题与可优化点。

## 三. 研究方法

本研究采用了多方法结合的综合性用户评估方案：

### 3.1 可用性测试：

设计具体任务场景，让用户在实验环境下使用系统；  
观察并记录任务完成时间、错误频次与成功率。

### 3.2 问卷调查

设计相关问题，量化用户对系统易用性、学习成本、视觉体验与整体满意度的主观感受。

### 3.3 观察法

现场观察用户在操作系统过程中的自然行为与面部表情变化；  
记录首次学习过程中的认知困惑、误操作与适应性行为。

## 四. 数据收集

参与者：共招募 6 名用户，年龄分布 8-25 岁，均签署知情同意书

数据类型：

定量：完成任务时间、识别成功率、问卷 Likert 量表反馈

定性：半结构化访谈、现场观察笔记

测试任务：

自由弹奏任意三个音符

模仿系统提示完成“小星星”旋律

## 五. 测量指标

完成效率     每项任务所用时间

准确性        误触次数、音符识别正确率

易用性	用户是否快速理解系统操作
满意度	问卷评分（易用性、趣味性、视觉美感等）
学习成本	初次学习时间、适应速度
观察记录	出现的迷茫、误操作、表情变化等

## 六. 数据分析与解释

定量结果：

手势识别准确率 > 92%

音符响应延迟均值约 180ms

可用性评分平均为 4.6/5

定性反馈：

用户喜欢环形布局，容易记忆

有用户建议添加更多旋律、背景节奏

观察发现：

参与者均能在 1 分钟内熟悉系统操作；

少数人在第一次定位时存在手指移动幅度过大、略微偏离圆圈的问题；

部分参与者在粒子反馈与音效触发后表现出明显愉悦；

个别用户提出建议，希望加入动态引导教学或提示动画。

## 七. 评估结果

系统状态可见性： 食指红圈实时显示，状态反馈明确

用户控制与自由： 无强制流程，随时可演奏任意音符

一致性与标准化： 音符布局与配色规范统一

错误预防： 首次手势定位仍偶有误判

视觉设计简洁美观： 背景与圆圈设计舒适美观

帮助与文档： 初始教学与新手引导

尚可完善

## 八. 局限性与未来改进方向

限于时间与硬件，暂未支持双手识别与连续和弦

后续可扩展方向包括：

支持节奏训练与自由创作模式

添加录音与分享旋律功能

增强低光环境下识别稳定性

## 九，结论

整体来看，系统在核心交互逻辑、手势识别准确性与音符反馈方面表现良好，用户学习成本低，整体满意度高。粒子反馈与音效形成了愉快的沉浸式互动体验，符合人机交互可用性设计目标。

在引导性、误触容忍度以及动态视觉反馈方面仍有优化空间。未来可在功能完善、用户引导以及高级交互特效等方面持续提升，形成一套更加完整、友好且富有趣味性的交互音乐系统。