

# 3D Eye Tracking Visualization

Johnny 著名目标演示在本地浏览器中复现



## 功能特性

-  实时眼动追踪
-  3D圆环目标动画效果
-  可调节雾效和隧道背景
-  响应式GUI控制界面
-  目标喷射动画系统
-  离轴投影校准



## 项目结构

```
3D/
├── index.html          # 主入口文件
├── 说明文档.md         # 项目文档
├── src/               # 源代码目录
│   ├── core/         # 核心模块
│   │   ├── main.js   # 主程序入口
│   │   ├── config.js # 全局配置
│   │   └── sceneElements.js # 3D场景基础元素
│   ├── managers/     # 管理器模块
│   │   ├── backgroundGridManager.js # 背景网格管理
│   │   ├── fogManager.js # 雾效管理
│   │   ├── targetObjectManager.js # 目标对象管理
│   │   ├── textOverlayManager.js # 文字覆盖层管理
│   │   └── virtualScreenManager.js # 虚拟屏幕管理
│   ├── tracking/     # 追踪相关
│   │   └── mediaPipeHandler.js # MediaPipe处理器
│   └── ui/           # 用户界面
│       └── guiManager.js # GUI控制面板
```

# 快速开始

## 环境要求

- 现代浏览器（在谷歌浏览器上通过测试）
- 摄像头访问权限
- HTTPS环境（本地开发可使用localhost）

## 安装运行

1. 克隆项目到本地
2. 使用HTTP服务器运行（不能直接打开文件）
3. 访问 `index.html`
4. 允许摄像头权限

```
# 使用Python启动本地服务器  
python -m http.server 8000
```

## 使用说明

### 基本操作

1. 眼动追踪：面对摄像头，眼睛移动会实时改变3D视角
2. GUI控制：右侧面板可调节各种参数
3. 动画控制：支持重播目标喷射动画

### 参数调节

- 灵敏度调节：控制眼动响应强度
- 深度校准：调节距离检测范围
- 屏幕校准：匹配实际屏幕尺寸
- 视觉效果：雾效、网格、透明度等

## 技术架构

### 核心技术栈

- **Three.js** - 3D图形渲染
- **MediaPipe** - 面部和眼动检测
- **lil-gui** - 控制面板界面

## 关键算法

1. 眼动追踪：基于虹膜直径估算深度距离
2. 离轴投影：根据眼部位置计算视锥体
3. 动画系统：缓动函数实现平滑过渡

## 配置说明

### 核心参数

```
// 追踪灵敏度
movementMultiplier: 2.5    // 左右/上下移动敏感度
depthMultiplier: 1.0      // 深度敏感度

// 深度范围
minDepth: 15              // 最小检测距离 (cm)
maxDepth: 100            // 最大检测距离 (cm)

// 屏幕校准
screenWidth: 34.5         // 屏幕宽度 (cm)
screenHeight: 19.4        // 屏幕高度 (cm)
```

### 视觉效果

```
// 雾效设置
fogNear: 20               // 雾起始距离
fogFar: 90                // 雾终止距离

// 网格设置
gridCellSize: 4           // 网格单元大小
tunnelLength: 120         // 隧道长度
```

## 故障排除

### 常见问题

1. 眼动追踪不准确
  - 调节FOV参数匹配自己的设备，直至深度等坐标计算合适
  - 确保充足光线环境
  - 调节深度范围参数
2. 性能问题
  - 降低网格密度
  - 减少目标对象数量

- 关闭不必要的效果

## 调试信息

在 `mediaPipeHandler.js` 中取消注释调试日志：

```
console.log(`Video Width: ${videoElement.videoWidth}, FOV:
${appParams.fov}`);
```