

## 智能手机基座（摄像头+机械指点杆）

### 一、项目概述

设计并制造一台桌面式手机自动操作设备，能够：

- 固定一台普通智能手机（屏幕朝上）
- 摄像头从正上方清晰拍摄整个屏幕（无反光）
- 机械指点杆模拟手指，在屏幕上执行**高精度点击、长按、滑动**
- 设备独立运行，内置 Android 主板，不依赖电脑

---

### 二、整机尺寸与外观要求

#### 项目 要求

底座尺寸 **150×120mm**（最小宽度，可适当增大但不要缩小）

整机高度  $\leq 110\text{mm}$ （含摄像头支架）

整机重量 约 1000g（含配重，确保点击时不翻倒）

外观 桌面设备风格，黑色或灰色，边角圆润

收纳 摄像头支架可折叠或可拆卸（便于携带）

---

### 三、功能需求（按模块列出）

#### 模块 1：手机固定

- 可调夹爪，兼容宽度 **68–78mm**（覆盖 6.1–6.7 寸手机）
- 屏幕区域完全镂空（散热+摄像头取景）
- 屏幕四角设**黑色定位标记**（供软件校准）

#### 模块 2：摄像头拍摄

- 固定于手机正上方，镜头距屏幕 **130±5mm**
- 完整拍摄整个屏幕，图像清晰可辨文字/图标
- **必须消除反光**：采用线性偏振镜+黑色遮光罩
- 摄像头规格：1080P， $\geq 30\text{fps}$ ，USB 接口，手动对焦或固定焦点在 130mm

#### 模块 3：机械指点杆

- **运动方式**：
  - 横向移动（X 轴），行程 $\geq 70\text{mm}$ ，覆盖屏幕宽度
  - 点击动作（Z 轴），电磁铁驱动，行程 5-8mm
- **点击精度**： $\leq \pm 0.5\text{mm}$ （多次点击同一位置误差）
- **支持动作**：
  - 单击（触发时间 50-100ms 可调）
  - 长按（0.5-10 秒可调，精度 $\pm 50\text{ms}$ ）
  - 滑动（直线/曲线，轨迹插值密度 $\geq 10$  点/cm）
- **点击头**：导电硅胶，可靠触发电容屏
- **待机位置**：退回侧边，不遮挡屏幕

#### 模块 4：角度调节（可选，如有余量可做）

- 俯仰调节： $\pm 15^\circ$ （电机驱动）
- 水平旋转： $\pm 120^\circ$ （电机驱动）
- 如成本/体积限制，可先**不做角度调节**，固定角度即可

#### 模块 5：主控与软件

- 内置 Android 主板（推荐 RK3566 或类似性能）

- 运行自研 App, 功能包括:
  - 接收摄像头画面
  - 图像识别目标坐标 (或接收上位机下发的坐标)
  - 控制指点杆执行动作
  - 提供简单 API 供外部调用 (HTTP 或串口)
- 支持电脑直连调试模式 (Type-C 连接电脑, 显示为 USB 摄像头+串口设备)

#### 模块 6: 供电与接口

- 内置电池: 续航 $\geq 2$  小时 (连续工作)
- Type-C 接口: 充电输入 + 数据通信
- 电源按键 + 状态指示灯

---

#### 四、技术指标汇总

参数	指标
点击精度	$\leq \pm 0.5$ mm
滑动轨迹插值	$\geq 10$ 点/cm
长按时间精度	$\pm 50$ ms
单次点击延迟	$\leq 200$ ms (从指令到动作完成)
摄像头分辨率	$\geq 1920 \times 1080$
摄像头帧率	$\geq 15$ fps (实际使用)
供电	5V/2A USB-C 或 内置电池
整机尺寸	$\leq 150 \times 120 \times 110$ mm
整机重量	约 1000g