

1 运行环境说明

PLC

系统主控采用 Siemens S7-1200 PLC，编程软件使用 TIA Portal V16。

下载链接：<https://mp.weixin.qq.com/s/9gr99aC8PfP83RTgo1FtTg>

触摸屏

触摸屏采用昆仑通态(MCGS)TPC7062Ti 型号，编程软件使用 MCGS 嵌入式 7.7。

下载链接：<http://wxmcgs.net/ruanjianxiazai/103.html>

视觉

IDE 采用 Visual Studio Code，语言采用 Python 3.11.6，视觉识别采用 OpenCV 开源库，与 PLC 通讯采用 snap7 库，象棋界面动画采用 Pygame 库。

下载链接：

1.Visual Studio Code: <https://code.visualstudio.com/>

2.Python: <https://www.python.org/downloads/release/python-3116/>

3.Snap7: pip install snap7

4.Pygame: pip install pygame

Snap7 和 Pygame 要在 cmd 中输入 pip 指令安装。

2 系统运行前准备

PLC

1. PLC 上电，确保 PLC、触摸屏和电脑在同一局域网内即可。
2. PLC IP 地址：192.168.0.1

触摸屏

1. 触摸屏上电，确保 PLC 和触摸屏在同一局域网内。
2. 触摸屏 IP：192.168.0.13

视觉

1. 先确保 PLC 和触摸屏已经上电，且与电脑在同一局域网下。
2. 将相机连接至电脑，使用 [Vision\VideoCap.exe](#) 软件测试，在左上角点击【装置】选择视觉相机，出现实时画面即选择正确。
3. 打开 Visual Studio Code，到 OpenCV.py 文件中第 22 行，修改 cv2.VideoCapture 参数，一般 0 是电脑默认摄像头，1 是视觉相机。

```
vc = cv2.VideoCapture(1)
```
4. 运行 ChineseChessVision.py 文件，如果视频画面不正确，请回到 OpenCV.py 文件中修改 cv2.VideoCapture() 参数。视觉程序正常的启动时间会比较久，因电脑而异，笔者电脑的启动时间为 1 分钟左右。
5. 将棋盘放入视觉画面中的方框内，并将方框内的 4 个白点对准象棋的四个角落，也就是 4 个车的位置。如果没有对准，就进行视觉检测，可能会出现视觉程序闪退的情况。

3 系统运行操作

视觉运行

1. 点击【开始游戏】，让画面出现棋子。

工作位置标记

1. 在触摸屏上点击【轴启用】，设置【Abs 速度】与【点动速度】。

Abs 参考速度：70mm/s，点动参考速度：50mm/s。

2. 点击【方向键】来移动吸盘，将吸盘移动至机械原点，点击【设原点】按钮。这里需要注意在设置原点前，先将吸盘沿着 XY 轴点动运行一次，确保在 XY 轴上没有障碍物，否则后续执行命令时可能出现撞机！

3. 点击【方向键】来移动吸盘，将吸盘移动至 XY 轴的极限位置，点击【Mark】按钮(mach_lim_x, mach_lim_y)，标记极限位置。

4. 点击【方向键】来移动吸盘，将吸盘移动至象棋原点，即左下角【车】的位置，按下【Mark】按钮(aPborg_x0, aPborg_y0)，标记象棋原点。

3.1.1 位置修正

功能说明：当棋盘的摆放位置出现了一定的旋转角度，也就是没有与机械坐标的 XY 轴垂直，那么由于在程序中默认棋盘坐标 XY 是与机械坐标 XY 完全垂直的，去计算位置时则会与实际位置不符。本功能则具有能测算出棋盘坐标相对于机械坐标旋转的角度，那么在计算位置时会加上旋转的角度，达到位置修正的目的。

注意：此功能需要对点定位的精度要求较高，由于吸盘直径为 18mm，是一个圆形，定位时会有较大偏差。此功能在测试时，使用的是一支中性笔，由于笔尖足够细，定位精度较好，计算出来的位置与实际位置重合度较高。因此在使用吸盘定位时，此功能不保证位置精度。

1. 点击【方向键】来移动吸盘，将吸盘沿着象棋原点的 X 轴移动一段距离(移动距离没有具体要求，定位精准即可)，按下【Mark】按钮(x1, y1)标记位置。

2. 按下【Calc θ 】按钮计算旋转角度，即后续的位置计算都会加上这个角度。

象棋界面操作

1. 点击【AI】按钮，启动 AI 模式。
2. 点击一个【棋子】，按下【Get】按钮吸取棋子。
3. 操作【方向键】移动棋子，再次点击【棋子】，按下【Set】按钮下放棋子。
4. 按下【OK】按钮，吸盘回原点后，启动视觉相机拍照。
5. 等待视觉识别，待【AI】计算完位置后，会自动执行。

提示：在手动吃子时，需要先点击对方【棋子】，按下【Eliminate】按钮，将对方棋子移动到吃子位置。在由【AI】吃子时则自动完成此流程。

4 其他

远程代码库：

1.Github: <https://github.com/GitHub-yiming/ChineseChess>

2.Gitee: <https://gitee.com/hu-yiming123/ChineseChess>

有问题可以创建 Issues 提问，后续如果更新会在上面提交最新代码。

注意：Github 没有使用 VPN 的情况下可能出现无法访问，国内建议访问 Gitee。