

图像融合技术

一、实验目的

熟悉和掌握图像融合技术的核心原理和概念，包括所使用的特征点提取与匹配、图像配准、图像拷贝等方法。

二、实验内容

通过 PC 上位机连接服务器，登陆 SimpleAI 平台，在 CodeBlocks 软件下利用 C++ 语言编写图像融合算法，实现不同视角的两幅图片融合。本次实验将使用特征点提取与匹配、图像配准、图像拷贝等方法。

三、实验环境

实验平台类型	实验所用软件	软件所在位置
Ubuntu16.04	CodeBlocks + 计算机视觉库 OpenCV	/data

四、实验原理

图像融合（Image Fusion）是指将多源信道所采集到的关于同一目标的图像数据经过图像处理和计算机技术等，最大限度的提取各自信道中的有利信息，最后综合成高质量的图像。

对某一场景拍照时，如果没有办法一次将所有景物都拍下来，可以对该场景从左往右依次拍几张图，从而把要拍的所有景物记录下来。利用图像融合技术就可以把这些图片拼接起来，形成一个大图，这就是图像拼接。我们对两张图进行拼接，步骤分为：

(1) 特征点提取与匹配

有很多特征点可以选择，比如 SIFT、SURF、HARRIS 角点、ORB 都是很有名的特征因子，都可以用来做图像拼接的工作，他们各有优势。我们这里要求采用 SURF 特征。它是 SIFT 特征的改进，提高了计算速度，但精度和稳定性不如 SIFT。ORB 又是对 SURF 的改进，进一步提高了计算速度。

每张图的特征点得到之后，就要进行特征点的匹配，也就是要找出同样的景物在两张图像中的位置对应关系。

(2) 图像配准

就是将两张图像转换为同一坐标。使用函数 findHomography 来求变换矩阵，图像配准使用透视变换函数 warpPerspective。

(3) 图像拷贝

把图像拷贝到配准图上的特定位置。

(4) 图像融合

对重叠边界需要进行特殊处理，去除裂缝，这就需要采用加权融合技术。在重叠部分由前一幅图像慢慢过渡到第二幅图像，即将图像的重叠区域的像素值按一定的权值相加合成新的图像。

五、实验步骤

- 1、新建/data 目录。打开 Code::Blocks。在桌面右击选中“应用程序->开发->Code::Blocks”打开 Code::Blocks。

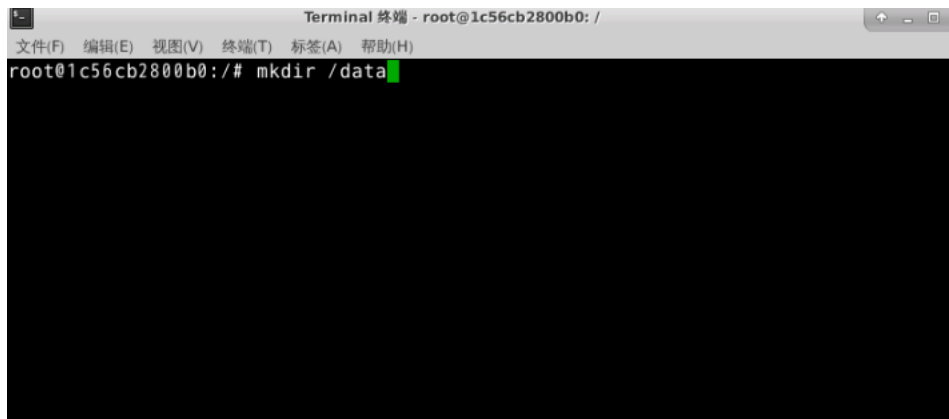


图 1 新建目录



图 2 打开软件

- 2、新建项目 StitchImagesSURF。点击“file-->new-->Project...-->Empty project-->Go-->Next”，添加对应信息，输入项目名称为 StitchImagesSURF，并通过按钮“...”来选择项目保存的位置为“/data”。

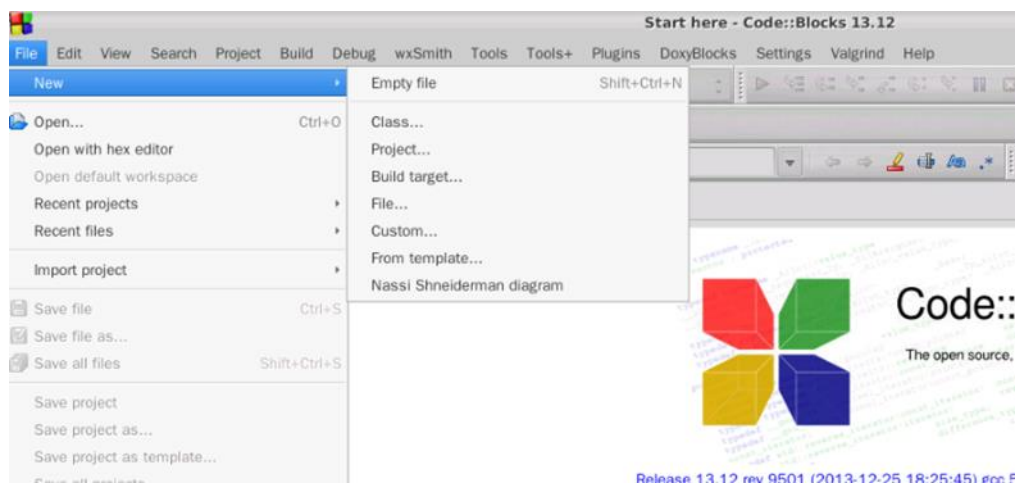


图 3 新建项目

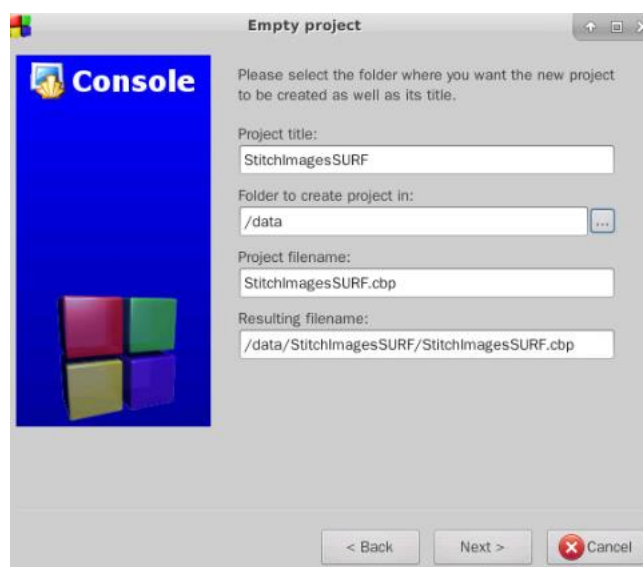


图 4 新建项目

点击“Next->Finish”完成。

3、新建文件 `StitchImagesSURF.cpp`。依次点击“File-->New-->File...”。

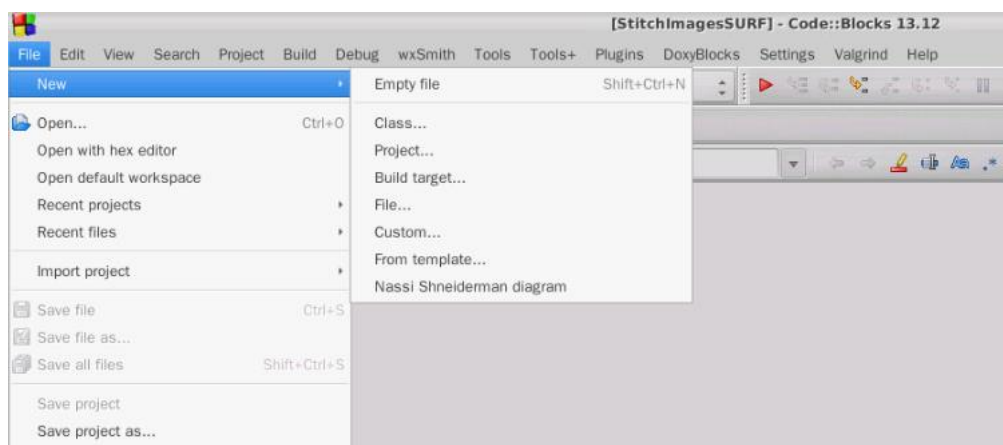


图 5 新建文件

选中“C/C++ source”文件，点击“Go->Next->Next”。

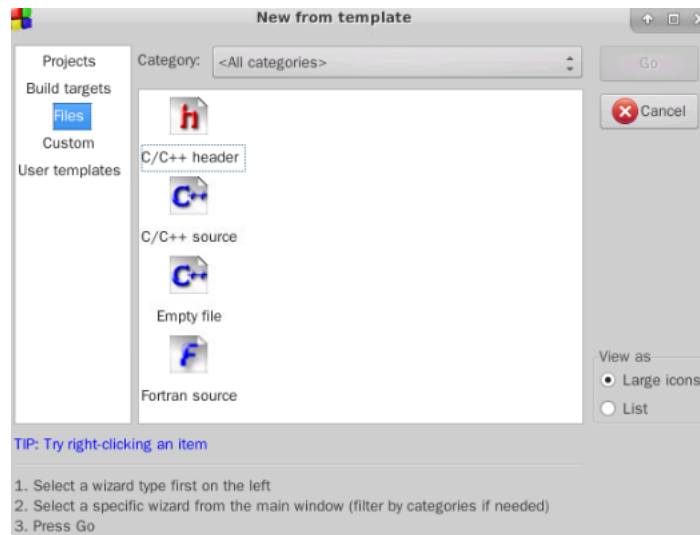


图 6 新建文件

点击“...->FileSystem”并双击打开“data”，输入如下图 7 所示的“StitchImagesSURF.cpp”内容，点击“Save”保存。在图 8 中勾选“Debug”、“Release”复选框，点击“Finish”完成。

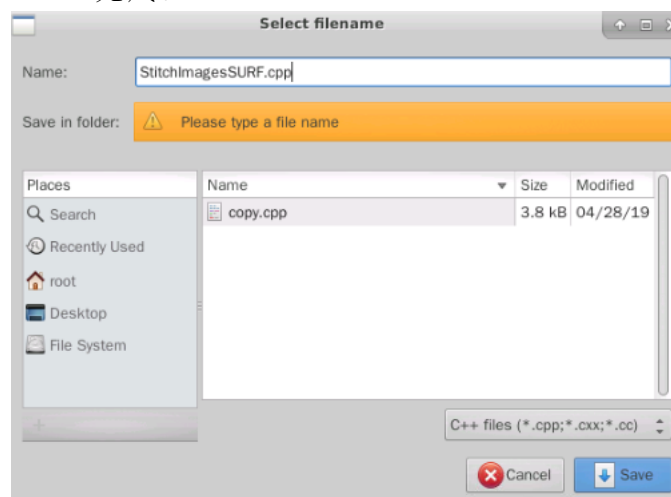


图 7 新建文件

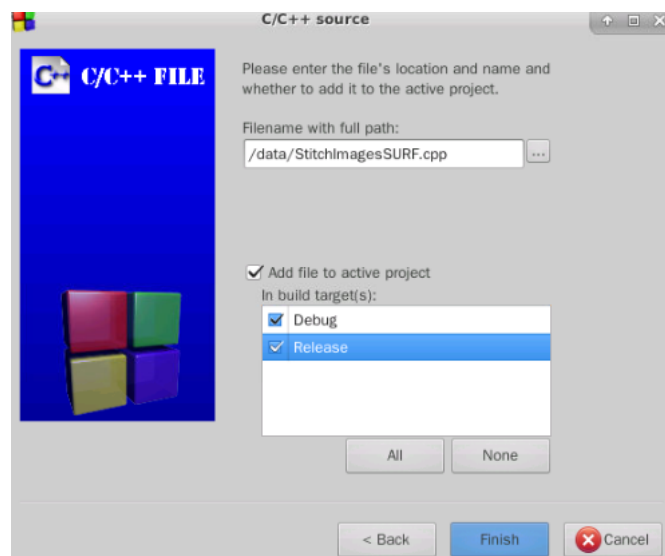
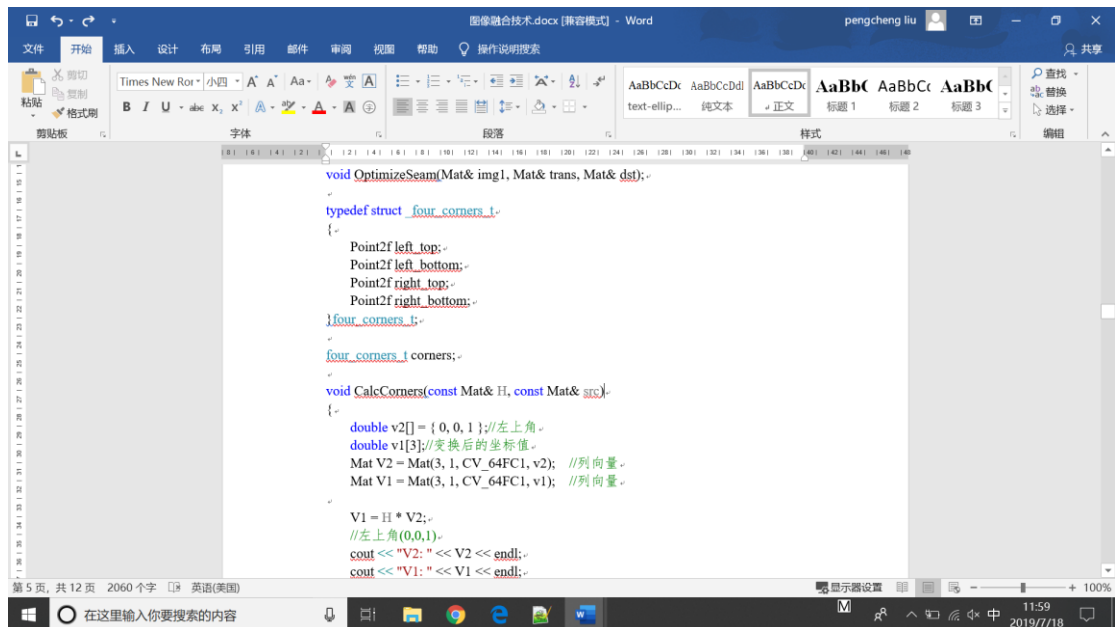
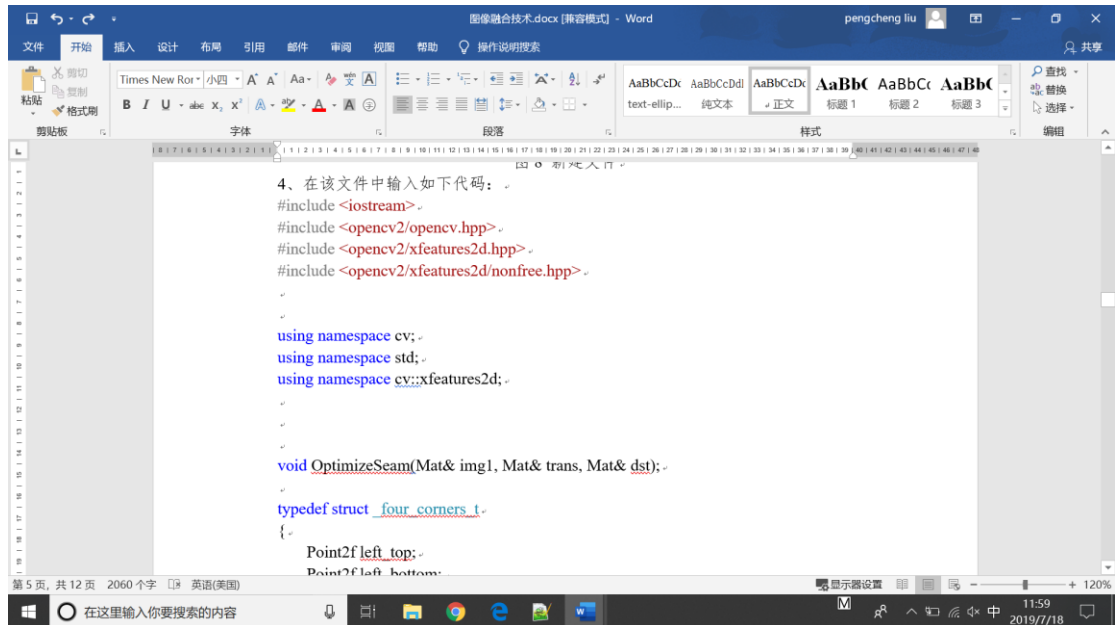
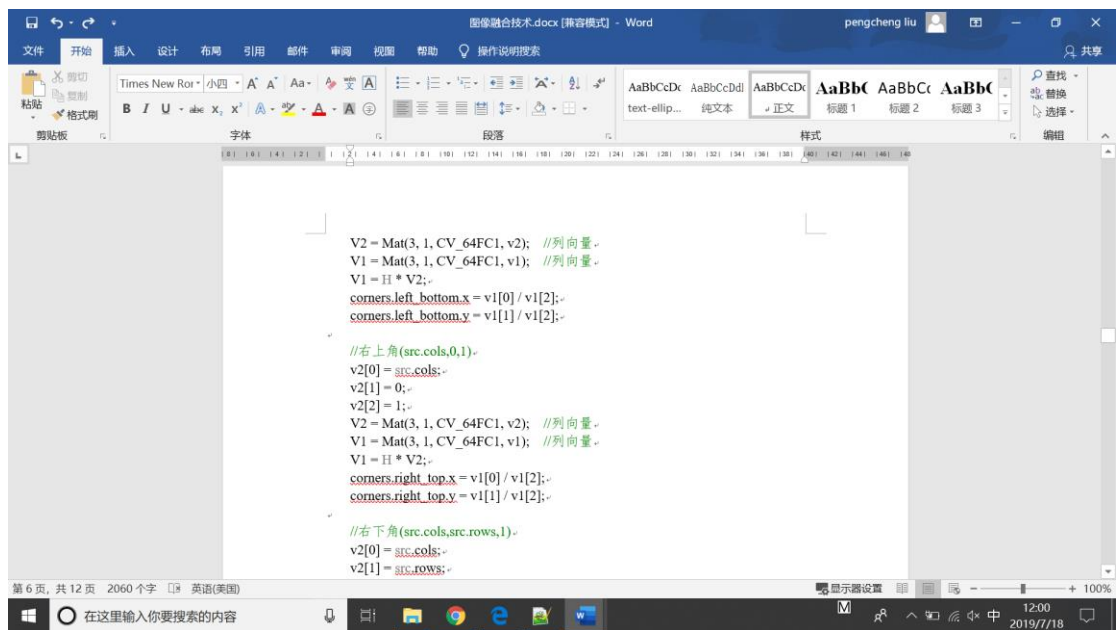
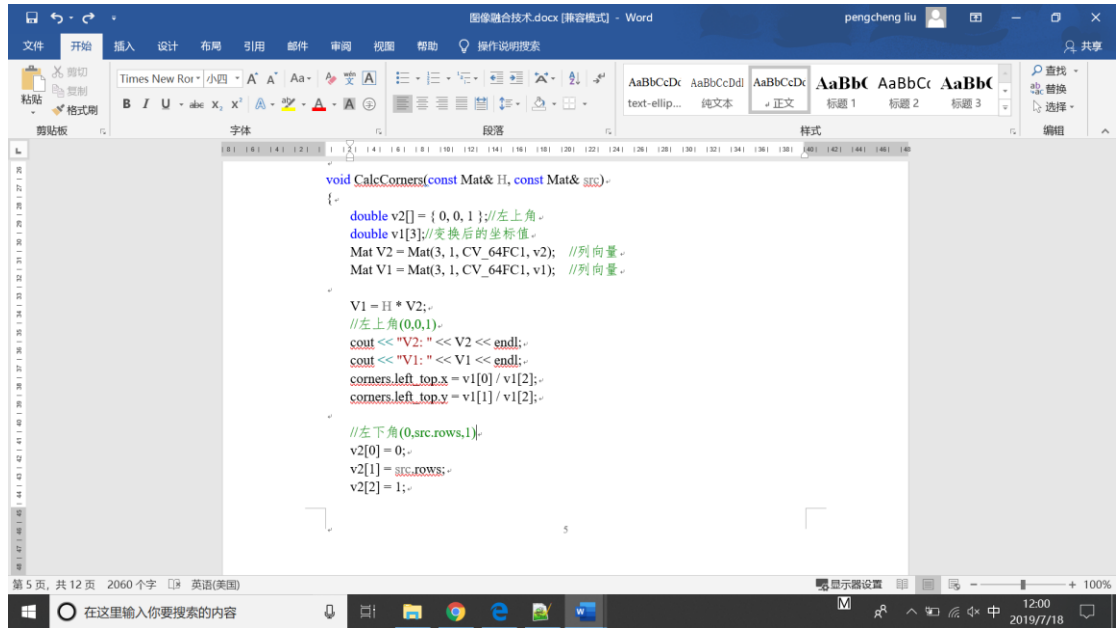
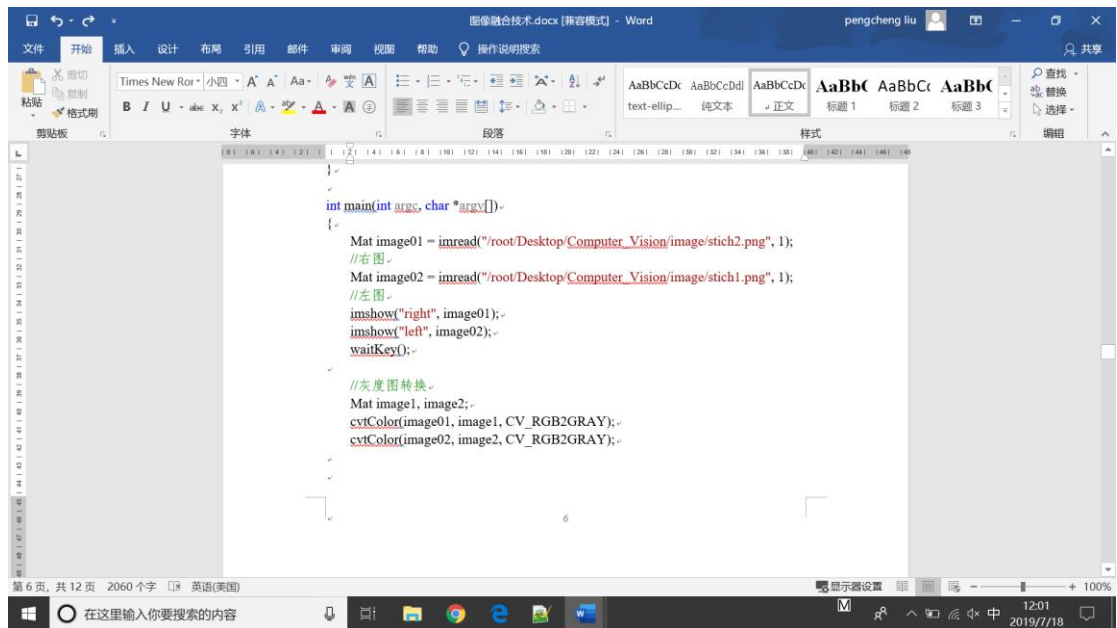
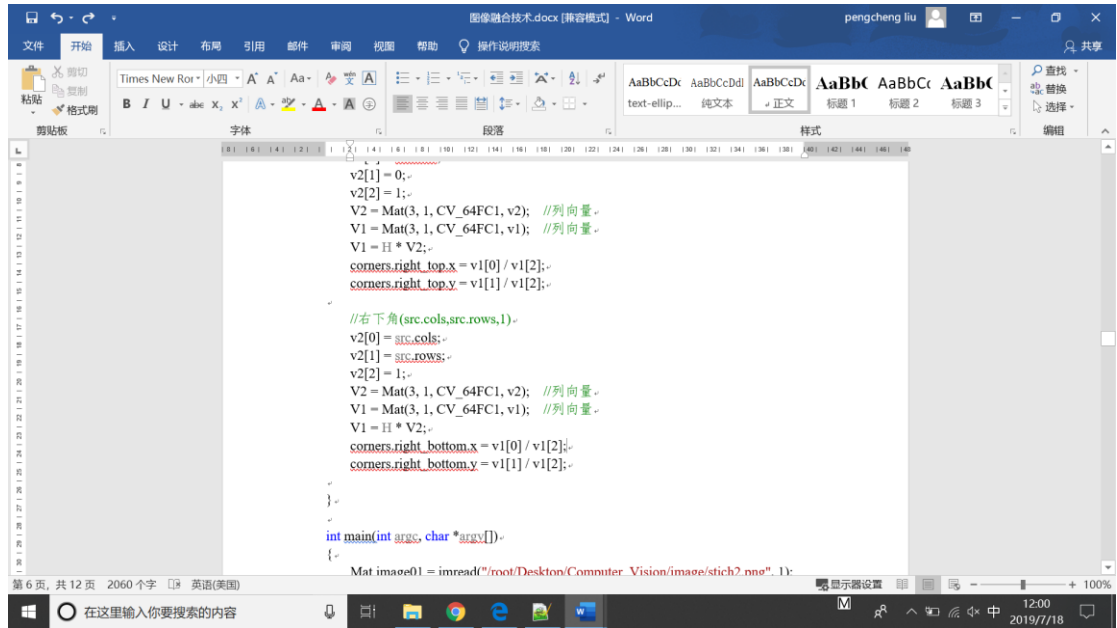


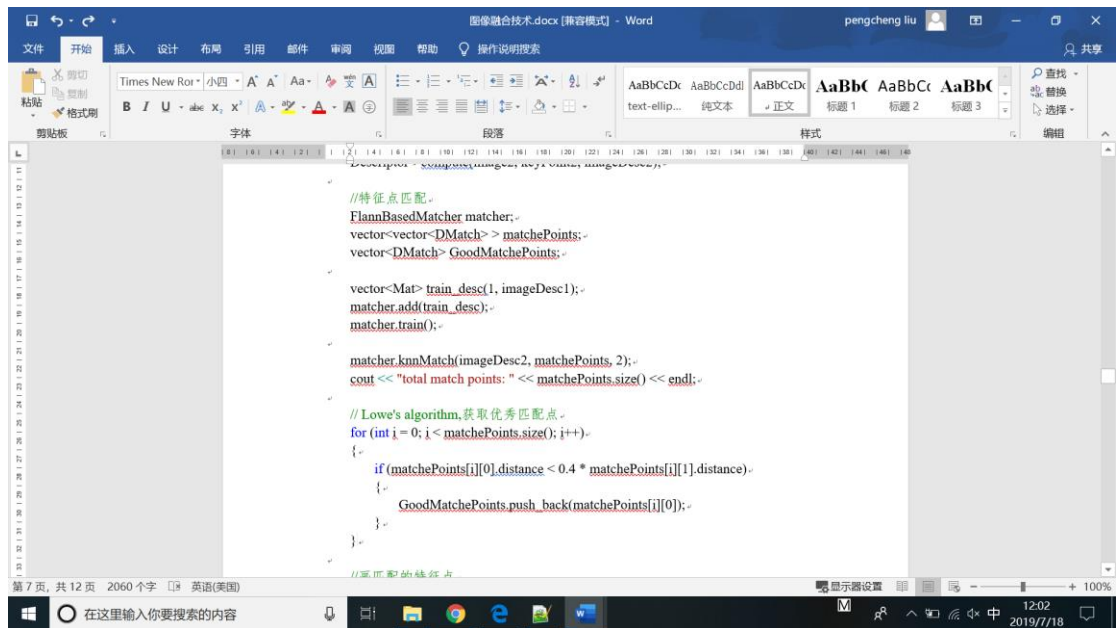
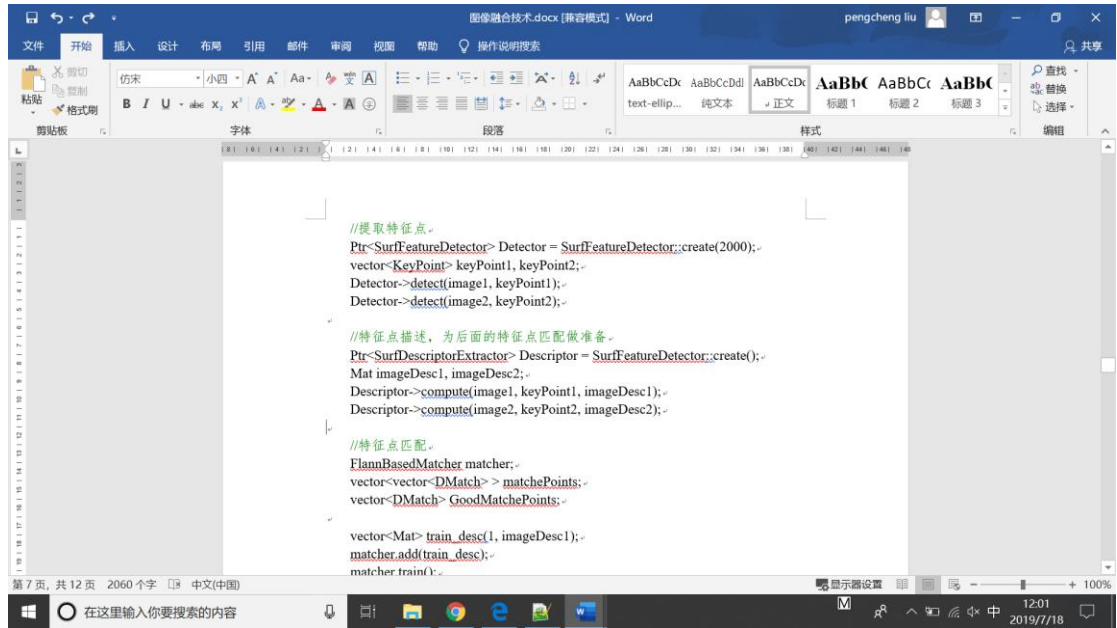
图 8 新建文件

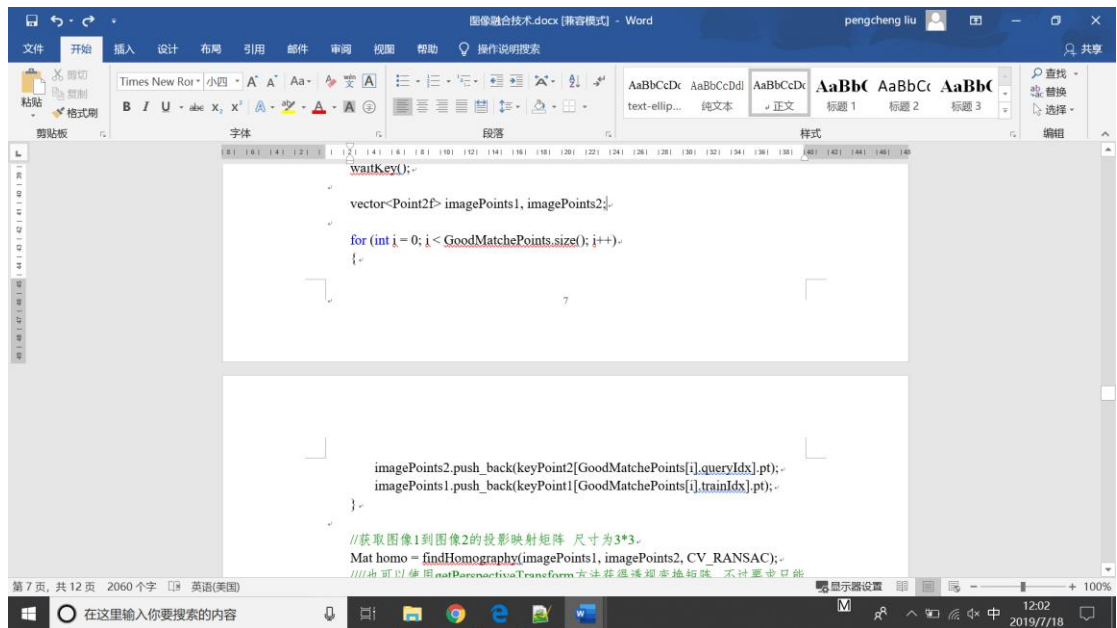
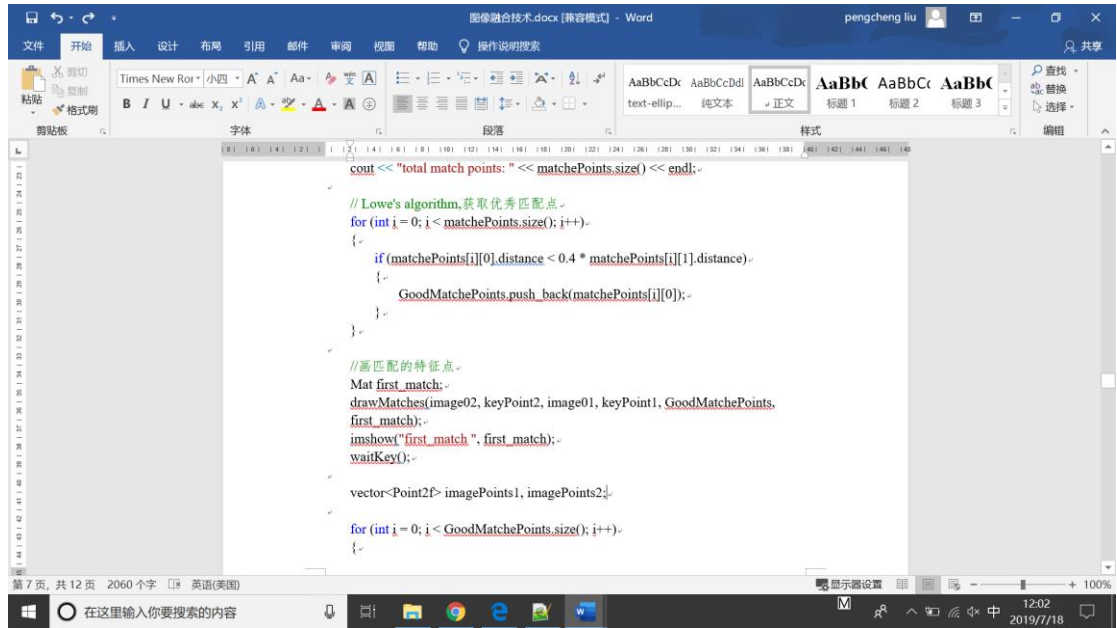
4、在该文件中输入如下代码：

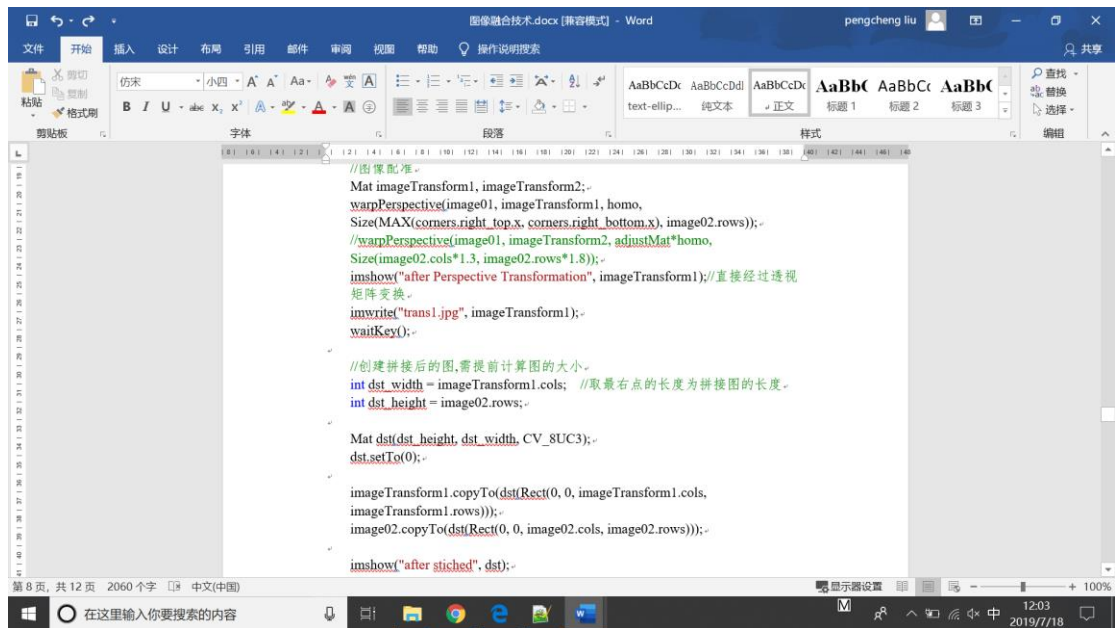
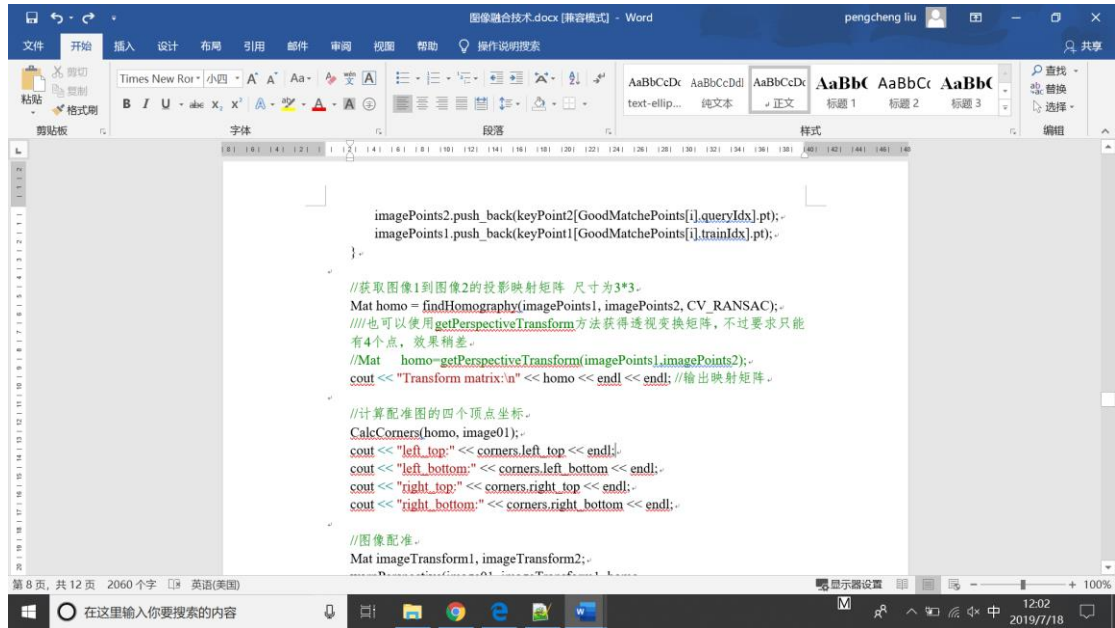


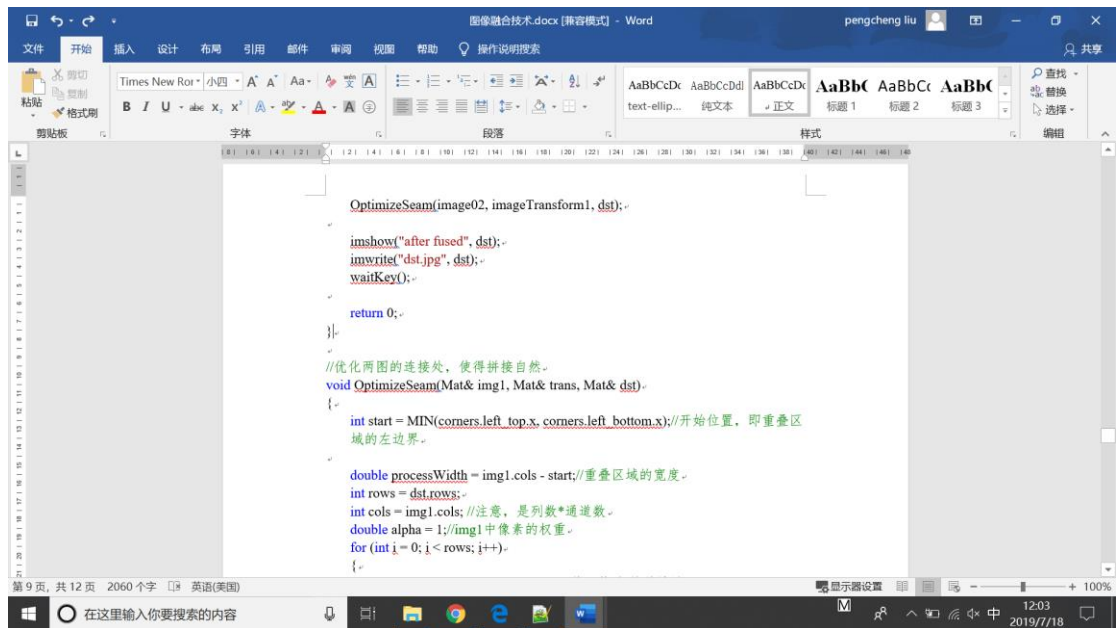
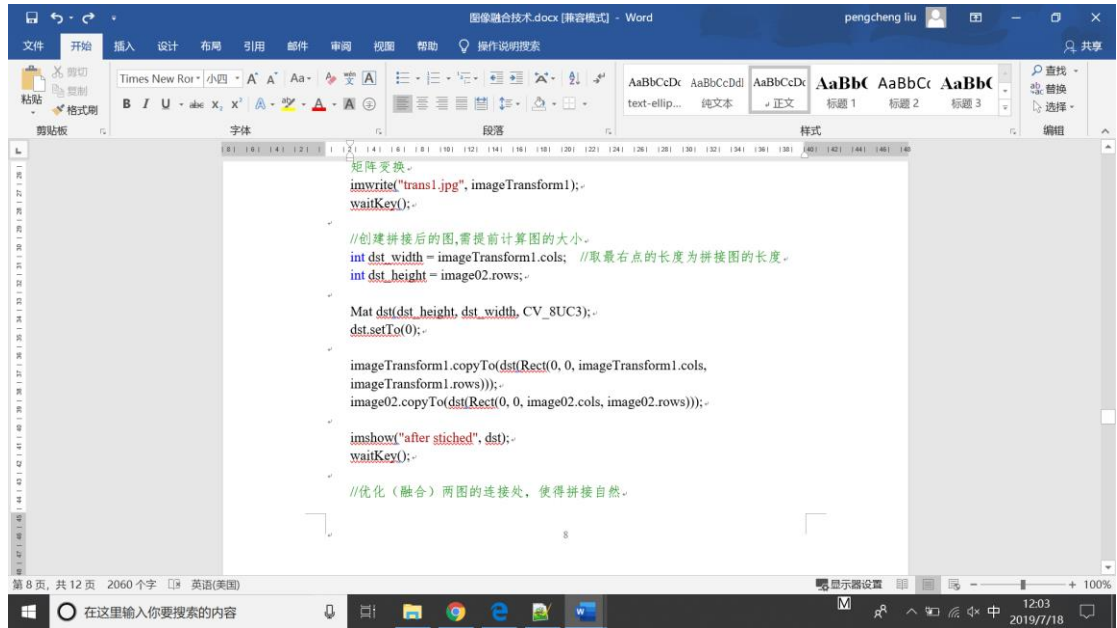












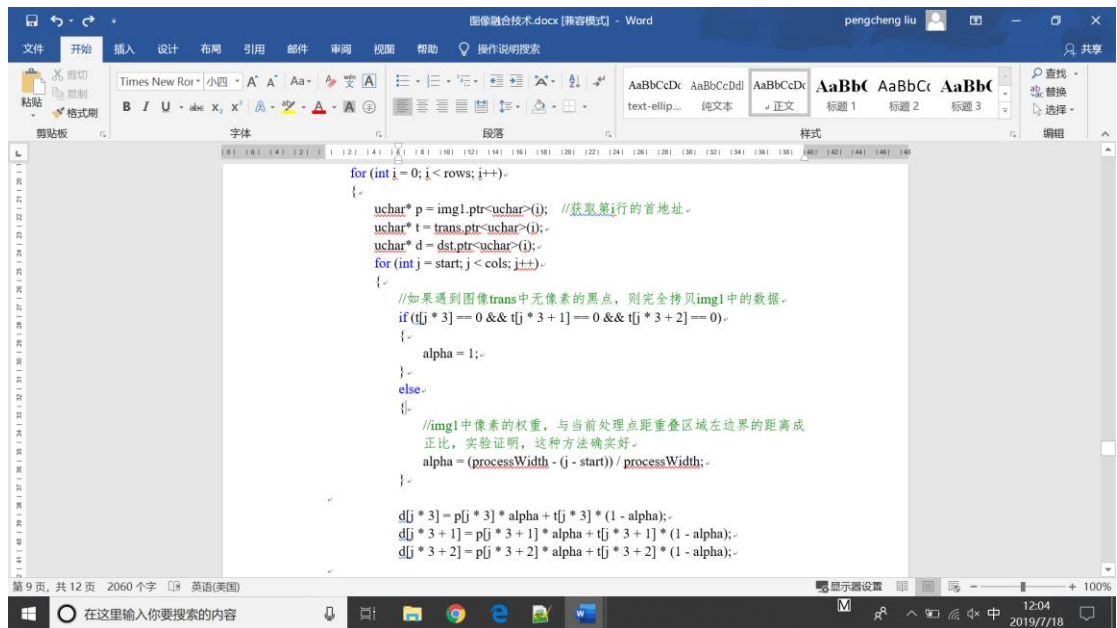
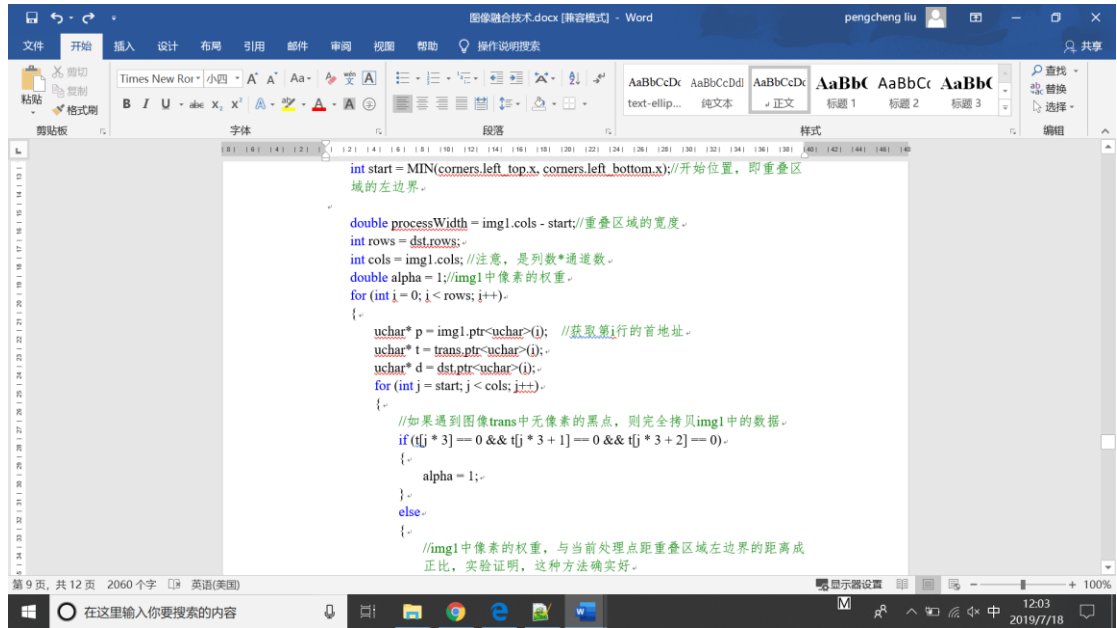




图 10 Build

6、点击“Run”按钮，得到如图 11 所示的结果，多次按下“q”键，分别得到图 12、13、14、15、16 所示结果。可观测到图 16 为图 12 中两幅图片融合得到。



图 11 Run

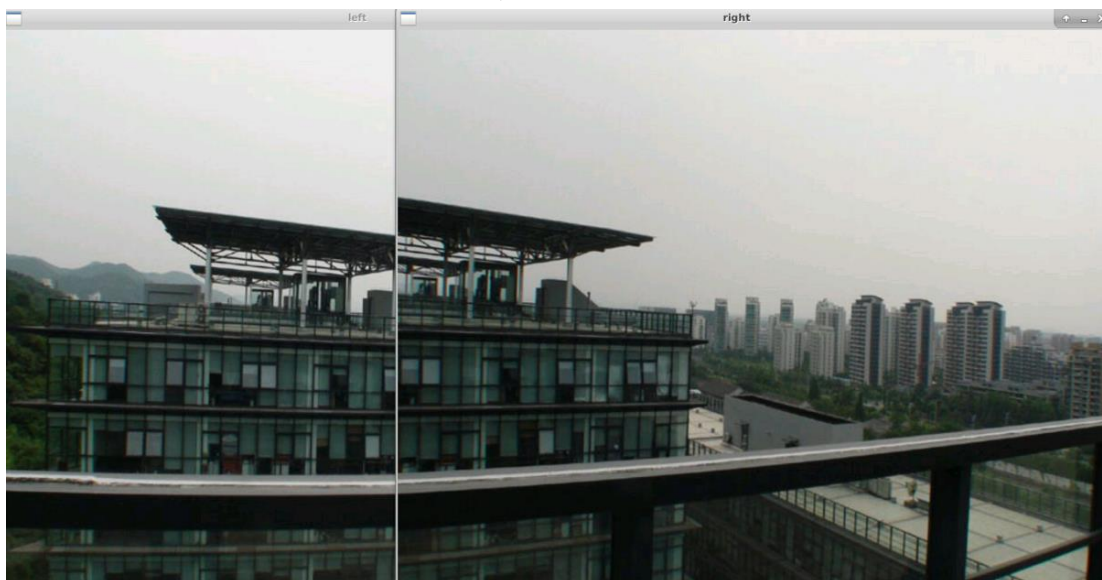


图 12 结果

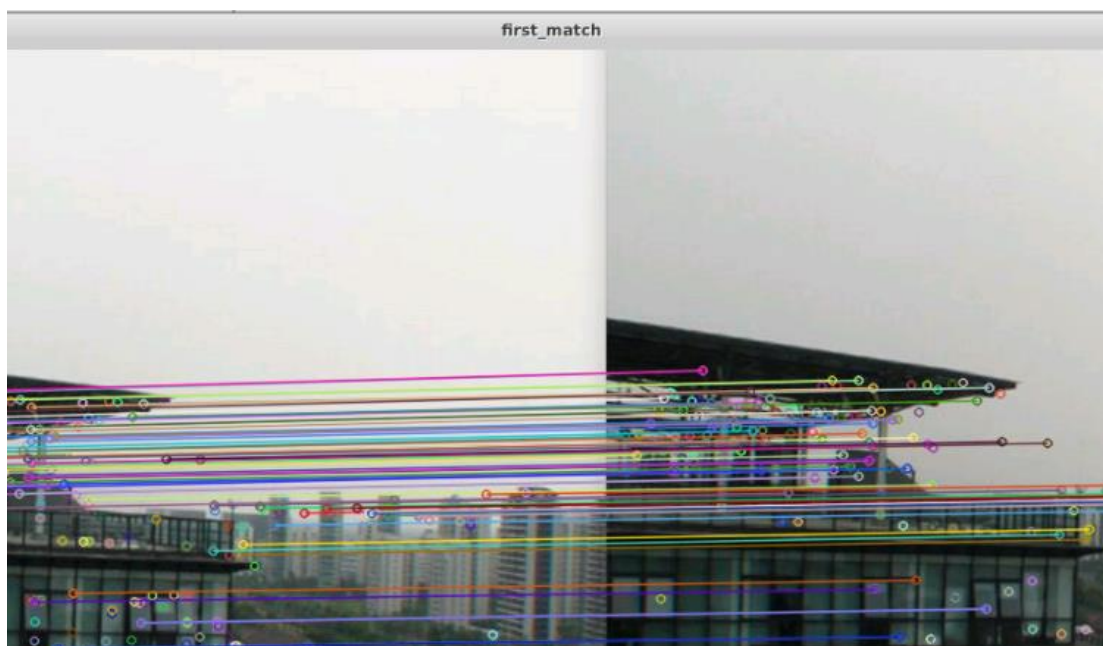


图 13 结果

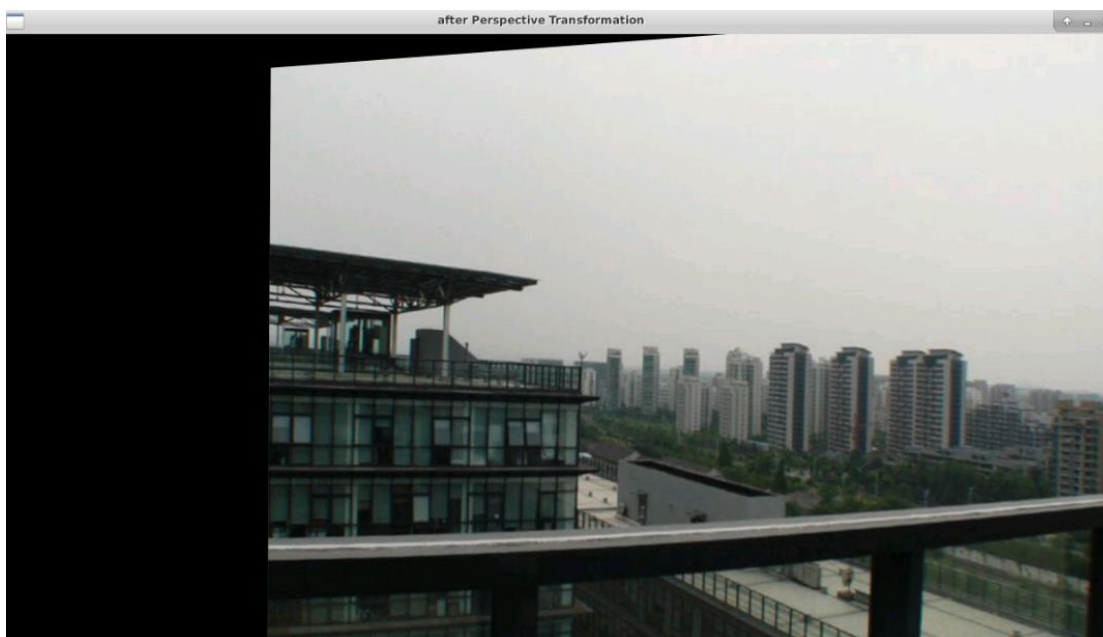


图 14 结果

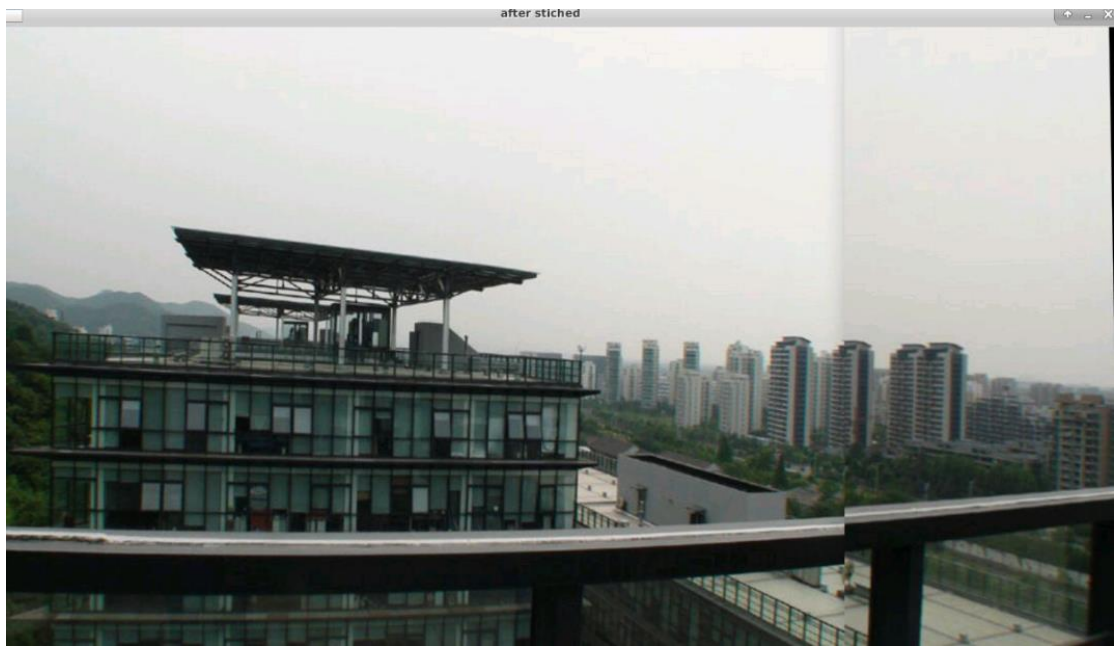


图 15 结果

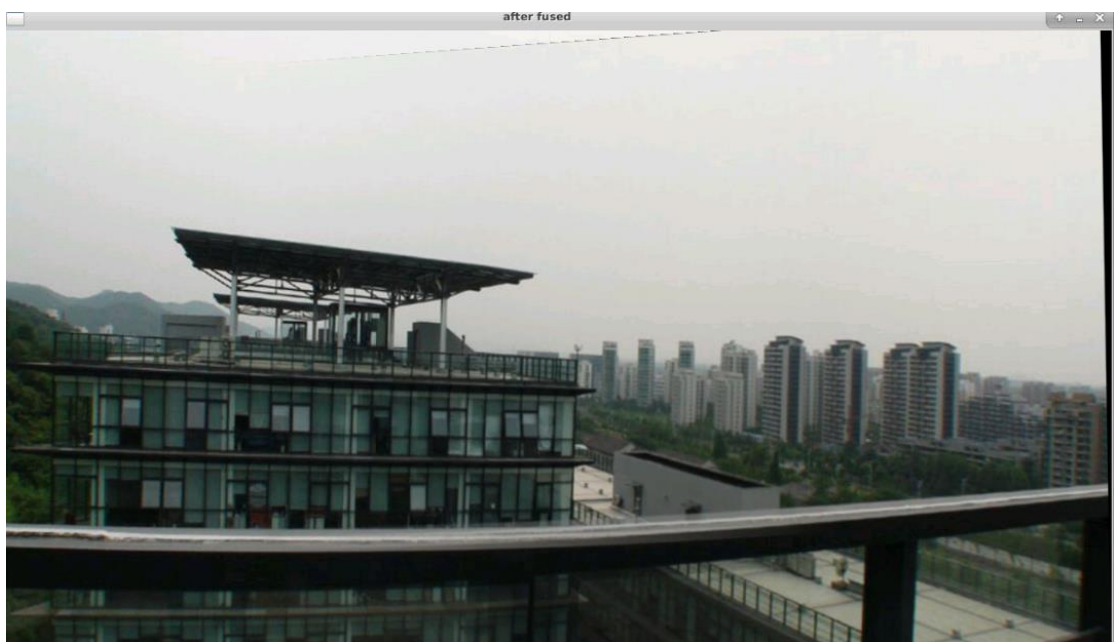


图 16 结果