

DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2020.04.094

基于OpenMV机器视觉模块进行目标识别算法的研究。利用图像的滤波、二值化等算法对摄像头采集的图像进行预处理;利用边缘检测和形状识别算法获得引导线的路线信息,拟合计算得到无人机正面方向与地面轨道路线的转向角度;将该角度数据传输给STM32控制无人机实现寻迹行驶。

目前自动循迹无人机的研究取得了极大的发展,我们研制了一种基于openMV的自动循迹无人机。其主要功能是实现针对地面上的黑线自主飞行。循迹无人机是一个集有环境感知、规划决策、自主飞行等功能于一身的光机电一体化系统(刘杰,蒋沁宏,基于OpenMV的寻的赛车,电子技术与软件工程,2018年第14期)。目前,循迹无人机已在许多行业得到广泛应用。本文利用 OpenMV机器视觉模块进行图像采集与处理,通过 STM32模块控制无人机实现自主循迹飞行。

## 1 控制工作原理分析

### 1.1 OpenMV

OpenMV是一个开源,低成本,功能强大的机器视觉模块。以STM32F427CPU为核心,集成了OV7725摄像头芯片,在小巧的硬件模块上高效地实现了核心机器视觉算法,提供Python编程接口。OpenMV采用的STM32F427拥有丰富的硬件资源,可用于扩展UART, I2C, SPI, PWM, ADC和GPIO等接口。带有Micro Python解释器的OpenMV可以提供的Python语言机器视觉,包括寻找颜色,面部检测,眼睛跟踪,边缘检测等功能。

### 1.2 STM32

STM32是由意法半导体推出的一款基于 ARM Cortex-M系列内核的高性能32位单片机。STM32微控制器包括一系列32位产品,集高性能、实时功能、数字信号处理、低功耗与低电压操作等特性于一身。

### 1.3 无人机整体结构

该循迹无人机控制部分采用STM32为主控芯片,以飞控模块、OpenMV模块、动力模块构成硬件系统。数字摄像头将无人机采集的图像信息传给OpenMV模块进行处理,将无人机控制在合理运动速度内。经过一系列算法,输出无人机应该移动的距离,通过串口通讯,将控制信息传输给STM32主控板,控制电机速度。整体结构图如图1所示。

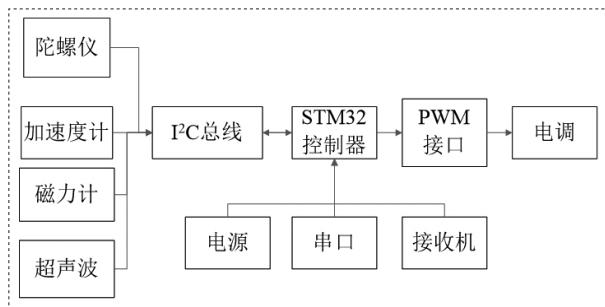


图1 控制系统结构框图

## 2 系统软件设计

### 2.1 图像预处理

图像采集或传输过程产生噪声干扰直接影响了后面我们的分析,改善图像数据,抑制不需要的变形或者增强某些对后续处理重要的图像特征,要求我们在对图像进行识别与检测时要对采集的图像进行预处理。

#### 2.1.1 图像灰度化

图像灰度化的处理就是对这个像素点矩阵的操作,只要在这个像素点矩阵中找到这个像素点的位置,灰度图像上每个像素的颜色值又称为灰度,指黑白图像中点的颜色深度。所谓灰度值是指色彩的浓淡程度,灰度直方图是指一幅数字图像中,对应每一个灰度值统计出具有该灰度值的象素数,也即灰度值,在OpenMV视觉模块中包含灰度化的算法函数。

#### 2.1.2 图像滤波

噪音,这主要由于平时的工作和环境引起的,图像滤波可以在保证细节的情况下对目标图像的噪音进行抑制,是图像预处理中不可缺少的操作。

### 2.2 直线寻迹识别

巡线时,采用拟合识别条纹边缘方法,使用简单角度和距离的计算方法。返回条纹底色边界线的拟合直线,此函数的计算结果为拟合直线距离画面左边界距离和中心线的偏离角度。当检测到条纹边界的时候,会计算拟合出条纹边界的直线。

由OpenMV采集的图像经图像滤波后,对图像进行色块检测(张毅,高进可,王琪等,视觉导引智能车的自适应路径识别及控制研究,测控技术,2017年第11期23页)和二值化图像处理,寻找到引导线,之后对引导线进行回归处理(刘义亭,董梦超等,基于OpenMV的目标跟踪系统设计,南京工程学院学报(自然科学版),2019年第3期),得到该引导线的直线参数,判断是否匹配到直线,若没有匹配到,则放弃该帧图像,返回上一步,取出下

基于OpenMV的循迹无人机设计  
南京科技职业学院 吴松元 牛宗超 吕康胜

一帧图像；若匹配到了，则计算出该直线与无人机的偏角，转换成无人机应该转角的角度。通过串口将对应的数据帧发送给飞控，在飞控端再进行帧格式解析，得出对应的数据后，再进行飞机相应的姿态调整(梅妍玭,傅荣,基于openMV的小车定位系统研究,扬州职业大学学报,2017年第12期)。程序流程如图2所示。

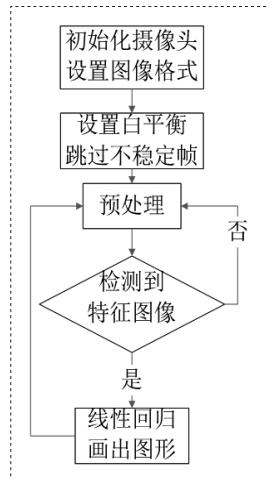


图2 程序流程图

### 2.3 圆点寻迹识别

定特定颜色的原点时，运用颜色识别函数返回色块其中心坐标即可。对于不同的颜色的色块，需要实地测试得到不同的阈值。这里的返

回值为圆点中心坐标、像素大小和标志位(庄琼云，基于OpenMV的智能寻迹小车设计与实现，黎明职业大学学报，2018年第12期)。

### 3 结束语

基于OpenMV机器视觉模块和STM32控制模块设计了循迹无人机系统，并研究目标识别算法。利用边缘检测和形状识别算法得到的路线信息，拟合计算得到路线与无人机正面方向的转向角度，最后由STM32控制实现了循迹无人机沿引导线快速、稳定地行驶。

**基金项目：**2019年江苏省高等学校大学生创新创业训练计划项目“基于OpenMV的自主循迹无人机设计”（课题编号：201912920028Y）；2017年度院级课题项目“自动重量稀释仪”（课题编号：NHKY-2017-01）。

#### 作者简介：

吴松元（1998—），男，南京科技职业学院，无人机专业学生；

牛宗超（1980—），男，南京科技职业学院，教师。

DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2020.04.095

电视机作为人们日常生活中必不可缺的家常电器，其工作状态和工作质量影响着人民群众的使用，本文对于电视发射机激励器常见的故障将全面细致的分析，有利于进一步提升电视信号传输的质量，保证广大用户的正常使用。对此，笔者根据近几年的工作经验，对电视发射机激励器进行了分析，对其常见故障和维修方法进行了概述。

我国广播电视台的快速发展对电视发射机提出了更高的要求，激励器作为电视发射机的核心。在工作过程中，由于元器件的磨损和非正常使用容易导致激励器出现故障，在实际工作中故障出现的原因有多种，相关工作人员必须认真分析故障出现的类型和原因，找出有效的解决措施，从而为电视激励器的正常工作提供支持和保障。

### 1 电视发射机激励器及其作用

在电视发射机中激励器主要是充当信号处理装置，增加声音的质量从而给电视机的工作呈现出更好的音色和音质，激励器发生故障维修是十分复杂的，需要对很多原件进行逐一排查并锁定整个过程时间较长，耗费较高，所以在使用过程中只有对电视发射机进行有效的维护和保养，才能保证电视发射激励器的正常运行，满足人们的使用需求。

#### 1.1 运行机制

激励器作为一种谐波发生器，通过利用人的心理声学特征来对信号进行优化和处理。在处理过程中它能将声音分为多种频

率进行处理，有效的改善音质音色，提高声音的空间感和影响能力。现代化的激励器既能够创造出高频细胞也能够展开低频扩展和音乐风格选择等功能，使得音效更加完美，音乐更具表现力，它作为用来提升声音清晰度的重要装置能够增加响度，满足广大使用者对美妙音质的需求(徐永阁.1kW电视发射机的常见故障及处理,西部广播电视台,2018年第9期218-219页)。虽然激励器在工作过程中只会给声音增加0.5分贝左右的谐波，但实际上听起来却好像增加了10分贝左右，声音的立体感和分离度明显增加，在声音传播过程中能够改善定位和层次感。在声信号传播的过程中会出现声音损失和高频噪声，所以在传递前需要用激励器对信号进行补偿过滤噪音，保证播放的音质。激励器的调节，需要音响师全面了解系统的音质，对音色进行辨别再根据听者的需要调整声音，因此一旦电视发射机激励器出现问题会严重影响电视机的收看效果。

#### 1.2 组成

激励器系统是电视发射机的重要

山东省广播电视台局昆嵛山转播台 周承辉  
**电视发射机激励器的常见故障及维修策略**