

激光抗干扰效能评估软件设计与应用

张文泉 方洁 孙剑 门志强

陆军工程大学军械士官学校 湖北 武汉 430075

【摘要】 本论文在分析激光干扰效能, 评估指标和参数的基础上, 基于open CV计算机视觉技术, 拟用pyqt5和Python语言开发激光干扰效能评估软件平台运用人工智能图像处理算法分析不同干扰强度, 不同干扰位置等多种条件下的激光干扰的效果, 对促进光电技术的应用和发展具有重大的意义。

【关键词】 红外成像系统; Pyqt 5; Open CV

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1304

一、前言

随着光电对抗技术的迅猛发展, 红外成像系统在光电侦察、光电跟踪测量设备以及光电制导武器等领域中的到了广泛的应用, 由于红外成像系统的目标探测能力强, 而激光具有极强的亮度, 红外成像系统很容易遭受到激光的辐照干扰甚至破坏, 因而各类光电装备的红外探测器成为国外发达国家正在大力发展激光武器系统的首要攻击目标。而对于红外成像系统来讲, 其首要目的是用于对目标的观察, 瞄准, 捕获, 提供给操作人员或系统的, 最终是一幅图像信息图像质量的好坏, 从某种程度上反映了激光干扰的破坏程度, 因而, 从图像质量评价的角度, 对激光干扰效果进行评估能够较准确的评价, 激光对光电成像器件所成图像的干扰破坏程度。

Pyqt 5作为一个跨平台, 简单易用高效的GUI框架, 是使用Python开发GUI程序的最高效的一种技术能够实现友好的图形用户界面, 在pyqt 5中内嵌open CV计算机视觉库用Python语言能够、实现对激光光斑图像的高效处理。

二、Pyqt 5和open CV简介

(一) Pyqt 5

Pyqt5 是一个用于创建GUI应用程序的跨平台工具包, 它将Python与Qt库融为一体。也就是说, pyqt 5允许使用Python语言调用Qt库中的API。这样做的最大好处就是在保留了高运行效率的同时, 大大提高了开发效率。因为, 使用Python语言开发程序要比使用C++语言开发程序快得多。pyqt 5对Qt做了完整的封装, 几乎可以用pyqt 5做Qt能做的任何事情。它能基于高性能的Qt GUI控件集, 跨平台运行在Linux、Window和Mac OS系统上, 并且使用信号槽机制进行通信, 对Qt库进行完全封装, 可以使用成熟的IDE进行界面设计, 并自动生成可执行的Python代码。

(二) Open CV

Opencv (Open Source Computer Vision Library) 是一个基于开源发行的跨平台计算机视觉库, 它实现了图像处理和计算机视觉方面的很多通用算法, 已成为计算机视觉领域最有力的研究工具。在这里我们要区分两个概念: 图像处理和计算机视觉的区别: 图像处理侧重于“处理”图像 - 如增强, 还原, 去噪, 分割等等; 而计算机视觉重点在于使用计算机来模拟人的视觉, 因此模拟才是计算机视觉领域的最终目标。OpenCV用C++语言编写, 它具有C ++, Python, Java和

MATLAB接口, 并支持Windows, Linux, Android和Mac OS, 如今也提供对于C#, Ch, Ruby, GO的支持。

三、激光定向对抗仿真软件的开发

开发环境基于jPython 3.7和PyCharm Community Edition 2021.1.1 x64, 采用了Pyqt 5和Open CV技术, 该软件由1个登录界面、1个主界面、7个菜单界面和8个子界面组成, 如图1所示

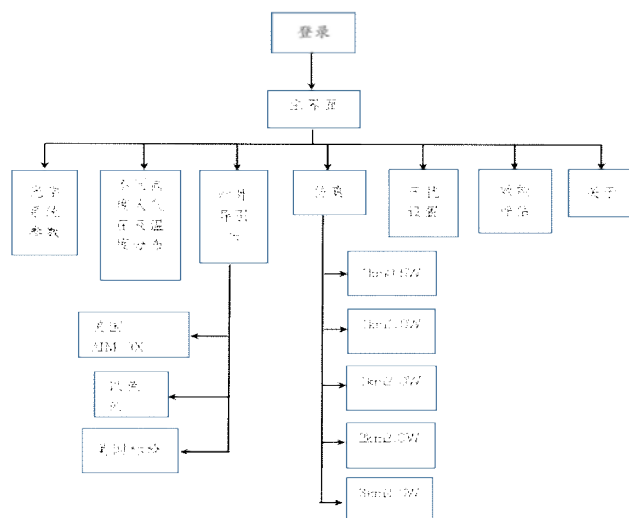


图1 软件框图

四、激光定向对抗仿真软件的应用

将该软件拷贝到电脑上, 双击“login, exe”图标即可运行, 该软件初始化后自动进入“系统登录”界面, 如图2所示。



图2 软件系统登录界面

用户名输入: user, 密码输入: 123456 (也可根据自己的设置) 点击[登录]按钮, 进入软件主界面, 登录主界面后点击左上角的选项进行不同的操作。

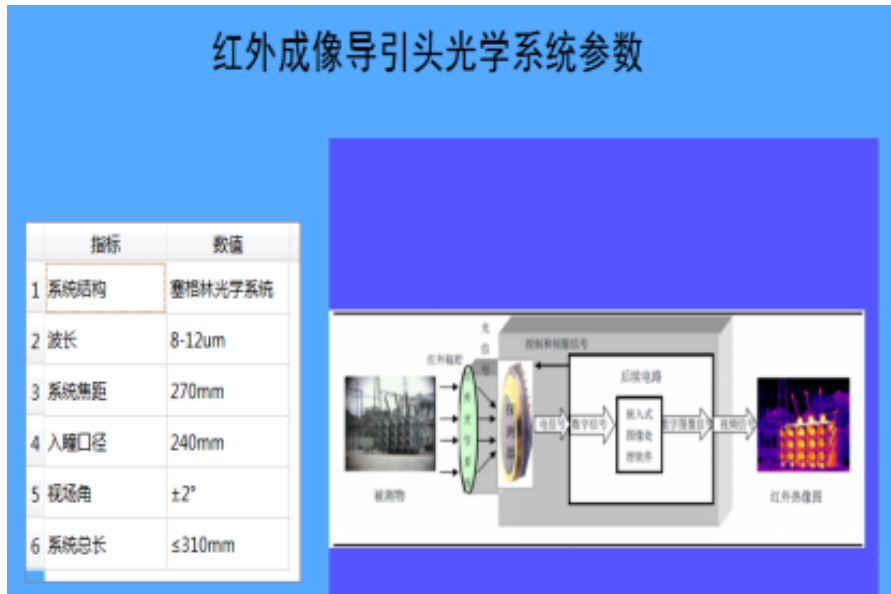


图3 光学系统参数界面

(一) 光学系统参数查询功能

点击主界面上方菜单栏的“光学系统参数”，点击[open]按钮，进入光学系统参数查询界面，如图3所示。

(二) 不同高度大气压及温度分布查询

点击主界面上方菜单栏的“不同高度大气压及温度分布”，点击[open]按钮，进入不同高度大气压及温度分布查询界面。

(三) 红外导引头指标参数查询功能

点击主界面上方菜单栏的“红外导引头”，分别点击[America]、[Israel]、[US]按钮，进入红外导引头指标参数查询界面，如表1-3所示。

表1 美国AIM-9X

指标	数值
探测器类型	锑化铟
像元规模	128×128
波段	3-5um
跟踪场	±90°
直径	≤127mm
整流罩	半球形, D=76mm

表2 以色列 Python5

指标	数值
探测器类型	Insb
像元规模	320×240
波段	双波段
跟踪场	±100°

表3 美国“标枪”

指标	数值
探测器类型	HgCdTe
像元规模	64×64
波段	8-12um

点击主界面上方菜单栏的“仿真”，点击[1km0.5W]按钮，

进入距离1km，激光能量0.5W，束散角1mrad干扰光斑仿真界面。若点击主界面上方菜单栏的“干扰设置”，点击[open]按钮，进入干扰设置界面，通过该界面分别输入干扰源参数、外界环境参数和干扰对象参数，设置不同的参数值来仿真不同条件下的干扰效果数据。

点击主界面上方菜单栏的“效能评估”，点击[open]按钮，进入效能评估界面，在该界面中，我们可以点击[打开文件]按钮，进入文件夹界面，选择激光光斑原始图片，点击[打开]按钮，则选中图片自动载入界面，在图片载入后，分别输入焦距参数、转台高低角参数和转台俯仰角参数，点击[开始计算]，软件自动计算光斑位置并显示。分别移动ra、param1、param2、minRadius、maxRadius参数滑条，OPEN CV智能识别框会自动识别光斑，并绘制红色的圆形，同时，软件自动计算光斑位置并显示，我们就得到了我们想要的光斑位置。

五、小结

本课题首先介绍了激光干扰成像效果与评估的仿真建模方法以及在外场条件下激光辐照干扰存在的问题，通过pyqt5、OpenCV构建仿真模型，模拟了不同参数条件下的红外，成像系统的成像效果，开展激光辐照热像仪机理以及饱和条件下光斑控制方法研究，通过本课题的研究，即可以保护己方重要装备、场所免受敌方热成像系统的侦查、跟踪、锁定提供技术支持，也可以为己方研制攻击敌方热成像仪的干扰设备提供依据。

参考文献

[1] 张永利, 徐超. 基于OpenCV图像对准技术在倒车定位系统中的应用[M]. 信息技术. 2014: 185-187
 [2] 刘新泽, 刘靖宇等. 基于OpenCV的视觉定位四旋翼无人机[M]. 福建电脑. 2019: 97-98