

无人机电力线路巡检中图像处理技术的应用

翁玉茹¹ 徐彦²

1 身份证号码 1305331988****0586

2 身份证号码 2305061982****0425

【摘要】无人机巡检技术已经成为电力系统线路故障检测的重要途径,针对无人机航拍收集的图像进行分析和处理,进而根据图像识别获得的结果,得到最终的巡检结果,也就是对故障检测的结果,从而判断电力系统线路是否存在缺陷和问题。图像处理技术能够打破海量图像处理的瓶颈,代替人工处理和识别,这样不仅能够提高巡检效率,还能提升准确性,使得巡检技术更加符合实际需求。本文介绍了巡检技术中影响图像识别的因素,并且提出图像识别技术在巡检过程中的应用流程,以供参考。

【关键词】电力线路; 线路巡检; 无人机巡检; 图像处理

前言

在电力企业发展过程中,由于电路线路设计范围较广,项目所处地形较为复杂,周围环境较为恶劣,电力企业要花费大量的人力物力去完成电力巡检工作。最近几年,无人机技术逐渐发展起来,在各个领域中都有相应的应用。结合无人机技术的电力巡检方式具有较高的安全性,还能突破时空的限制,具有较高的巡检效率,现阶段在国内已经成为比较常用的线路巡检手段。在利用无人机对电力系统线路进行巡检的过程中,通过无人机摄影设备能够采集到大量高清的输电线路的图像,对收集的图像加以分析,能够对绝缘子、塔杆等重要部件的实际运行情况有所了解,并且利用图像识别技术能够分析线路中存在的故障,准确获悉线路缺项的信息。目前国内针对输电线路缺陷智能识别技术的应用还处于起步极端,图像检测方面能够在一定程度上提升无人机巡检技术的水平。

1 影响无人机巡检中图像处理的主要因素

在对电力系统输电线路巡检过程中存在的影响图像识别因素有很多,这些因素的存在使得整个巡检效率有所下降。具体影响因素如下:

(1) 复杂场景、光照强度变化不均、四季变化等。输电线路周围会存在很多自然因素的影响,成像过程中由于受到干扰,就会影响图像中的目标识别以及提取。

(2) 图像噪声。无人机在实际拍摄和对拍摄的图像传输期间,都会受到环境的干扰形成图像噪声,对图像造成影响,使得图像中产生高斯噪声和椒盐噪声等,对无人机电力系统巡检工作带来较大的影响。

(3) 运动模糊。无人机飞行时运动,成像系统会受到机械振动等因素的影响,因此运动模糊会严重影响无人机的巡检工作。

(4) 几何失真。由于无人机在不同位置飞行,传感器不同,造成了无人机检测过程中采集到的图像失真。

(5) 辐射失真。利用传感器检测目标的辐射能、反射能、辐射畸变,这些都是造成图像失真的原因,进而影响对遥感图像的解释。

(6) 光学镜像。对于光学系统,理想图像和实际图像之间存在偏差,形成偏差的原因在近轴区域在远轴区域的不同,这可能会影响图片的质量。

2 图像识别技术在无人机电力系统线路巡检中的实际应用过程

2.1 图像预处理

对于图像处理技术在电力巡检中的应用以及对影响成像因素的分析,结合图像处理技术在实际巡检中的运用,为了提升巡检准确率,需要处理和分析采集的图像。首先就图像亮度而言,给定目标在不同场景需要不同亮度才能识别,或者在实际拍摄期间对部分图像的亮度增加,这样能够提升计算机对于图像识别的能力,因此可以根据实际结果对图像的亮度进行调整,具体可以运用到三个方法:将图像转化为可调控的颜色空间,这是一项比较低效的调整方式,主要利用颜色空间中L分量进行亮度调整。电脑屏幕能够决定参数图像的色彩解析,因此将其转化成HSL,并进行相应的图像处理。线性调整。就是直接对像素进行调整,将采集到的图像信息以主观的方式展示出来,亮度线性调整对于图像处理来说非常重要。曲线调整,在上述提到的亮度调整过程中容易出现亮度变化不分层的问题,通常会在某个其余区域内形成明暗之分,由此可见对于图像的亮度进行调整非常有必要。

2.2 去掉雨雾背景

由于天气恶劣的问题,导致能见度非常低,这样就会在图像中形成障碍物等,比较难处理,因此对于这个时期的图像恢复原样是比较重要的。对于雾雨去除的方式有两种,其一是单帧去雾,其二是视频去雾。视频去雾就是利用雾雨自身的特点进行处理。有很多学者认为,当视线较亮时,在一定的时域范围内变化较快,就能通过对像素进行滤波处理,实现去除雨雾的效果。这种方式只是适用于简单的视频处理,对于一些运动的视频无法实现高效的处理。而这些运动的视频是需要通过创建雾雨模型实现的。对于雾雨处理还可以利用背景分离的原理进行,然后在对前景图的光度进行检测,并根

据直方图对鱼线进行描述,进而能够消除雾雨。此外还可以利用单一图像雾化处理时限,这种方式的原理就是基于高斯滤波函数实现的,对于图像边缘像素的影响几乎为零,既可以消除雾雨,又能保护图像边缘。

2.3 图像拼接

无人机携带相机进行拍摄,其分辨率是有限的,因此无法获取大范围的高精度照片,要想提升图像的分辨率,可以在后期对图像进行拼接来实现这一目的。由于拍摄环境较为复杂,因此相应的图像拼接算法过于有限。基于相抵判断标准可将图像匹配分为两种,一种是基于轮廓特征模型匹配,另一种是基于频域图像匹配特征方式,这些方式无法直接对图像的像素值进行处理,而是需要从图像特诊中分离出像素值,或有目标像素,进而匹配图像叠加特征区域,这种算法具有较强的鲁棒特性。基于模型匹配过程来说,是需要大量的时间完成的,并且效率低,如图像发生旋转,就会使得拼接失误,或者拼接错误等。基于频域变换的方式在实际运用中需要经过大量的计算,对于设备要求较高,通过对比两种方式处理的图像,明显发现图像边缘灰度值不同,但是在实际拼接过程中灰度值无法避免,因此采用图像融合方式更为适用。

2.4 图像识别

也是图像处理的关键所在,在传输电路的过程中,计算机可以根据拍摄区域传递的信息继续一定的分析,如果天气较为恶劣,则拍摄过程中信号就会受到一定的干扰,提取目标对象就会出现较大的难度。这种情况下,需要通过对图像进行处理后再进行图像的认识,例如可以应用 Adaboost 进行相应的计算,这种计算方式将会让图像具有良好的视觉效果,具有一定的实用性,这种方法的优势就是计算速度较快,并且能够有效地克服检测速度的难题,从而有效地对电力线路进行相应的检测。

3 结语

电力系统的线路如果存在故障,就会直接影响供电系统的稳定性及安全性,甚至还会造成电网大面积瘫痪,影响正常供电等严重后果。因此要想使得电力系统线路运行长期保持稳定安全,则需要对其进行实时监测,确保出现问题时能够及时解决和处理,提高供电企业的生产效率以及电能运输的稳定性。在线路巡检过程中采用人工巡检方式早已不再适用,目前阶段新型的巡检技术已经应运而生,如无人机巡检技术、巡检机器人技术等,其中无人机巡检技术已经成为我国电力系统巡检的主要途径,而结合图像处理还能进一步提升巡检效率,提升故障识别的准确性,为我国电力发展提供理论和技术的支撑。

【参考文献】

- [1] 张洁. 图像处理技术在无人机电力线路巡检中的应用[J]. 数字技术与应用, 2019, v. 37;No. 348(06):69+71.
- [2] 吕吉伟. 图像处理技术在无人机电力线路巡检中的应用[J]. 通信电源技术, 2019, 036(006):84-85.
- [3] 李冰然, 马骏, 李磊, 等. 图像处理技术在无人机电力线路巡检中的应用[J]. 轻松学电脑, 2019, 000(022):P. 1-1.
- [4] 余辉. 图像处理技术在无人机电力线路巡检中的应用[J]. 科技经济导刊, 2019, 000(033):P. 30-30.
- [5] 李俊鹏, 张继伟, 余艳稳. 基于电网行业巡检无人机智能地面监控系统研究[J]. 信息技术, 2020, 044(006):134-138.