

# 基于 VR 技术的无人机电网巡检运用探索

马利东

(国网浙江杭州市余杭区供电公司, 杭州 311100)

[摘要] 通过分析目前无人机在电网巡检中的使用情况, 结合 VR 技术, 提出一种新技术下的无人机电网巡检方式, 该方式可使电网日常巡检工作更安全、可靠、高效, 并能大幅提高电网运行管理水平。

关键词 电网 巡检 无人机 VR 技术

中图分类号 TM07

## 0 引言

随着无人机技术的发展, 民用无人机市场逐步被放开, 无人机在电网中也得到了一定程度的运用, 尤其在电网运检方面。传统人工电力巡线条件艰苦、效率低下, 存在爬山、过河等困难; 而无人机的使用, 不仅可提高电力巡检效率、应急抢险水平, 而且在山洪、地震等自然灾害发生的紧急情况下可对塔基陷落等线路潜在危险进行勘测与紧急排查, 丝毫不受路面状况影响, 又能勘测到人眼的视觉死角, 对于迅速恢复供电具有很大帮助。为此, 无人机在电网巡检中逐渐被推广使用。

## 1 VR 技术引入

VR 即虚拟现实技术(或称灵境技术), 它是一种可创建和体验虚拟世界的计算机系统。虚拟现实的内涵实际是综合利用计算机图形系统和各种现实及控制等接口设备, 在计算机上生成可交互的三维环境, 给用户身临其境的沉浸感的技术, 类似于 3D 技术。2016 年被称为 VR 设备元年, 众多厂商开始布局研发 VR 设备, 这些设备主要是 VR 眼镜或 VR 头盔设备, 利用其可体验一些 VR 视频、游戏等, 给人一种身临其境的感觉。

## 2 VR 技术与无人机电网巡检结合

将无人机和 VR 技术结合, 是很多人研究的方向和目标。以某新型无人机概念为例, 其主打全景视频拍摄及对 VR 设备的支持。对于传统无人机, 拍摄全景照片通常需要悬停后采用旋转机身或云台来拍摄, 一般需要水平方向 8 张、向下 45°8 张、垂直方向 1 张, 共计 17 张航拍素材, 再通过软件制作成全景照片。这款无人机则通过分布在 4 个螺旋桨附近及机身底部的 5 个镜头来实现 360°全景拍摄, 同时内载视频拼接处理技术, 通过复杂的算法处理实现实时的全景拍摄。全景影像通过卫星回传到 VR 眼镜, 佩戴者就可实时观看全景影像。使用这种融入了 VR 技术的无人机进行电网巡检, 巡检人员连接好设备后, 只

要带上 VR 眼镜或头盔, 通过调整无人机飞行姿态和参数, 便可从各个角度巡查电网运行情况, 从而大幅提升电网巡检的效率。基于 VR 技术的无人机电网巡检原理如图 1 所示。

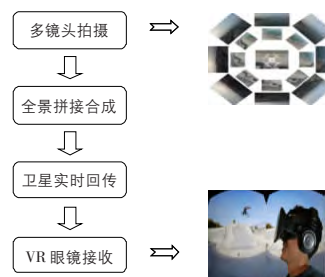


图 1 基于 VR 技术的无人机电网巡检原理图

## 3 VR 技术在电网巡检中运用优势

(1) 飞行巡检更安全。在日常电网巡检中, 无人机需靠近导线或电网设备。传统无人机操作人员只能通过目测或通过回传画面来判断无人机与导线或电网设备的距离, 但单一画面导致操作人员很难判断其间的距离, 易出现无人机碰触线路或设备的事故, 不仅无人机损毁, 更造成电网事故。目前, 市场上也出现了避障型无人机, 但其只能躲避飞行路径直线上的障碍物, 在实际使用过程中其避障效果会因各种原因而大打折扣。而融入了 VR 技术的无人机, 其立体化的感官画面使巡检人员有身临其境的感觉, 在判断距离及所处位置方面具有先天的、不可替代的自然优势。

(2) 飞行巡检更高效。使用无人机巡检过程中, 可通过卫星回传画面来监视、检查设备状况, 但仅靠单一的平面画面很难准确判断设备状况, 尤其是一些轻微状况或隐蔽角度问题。采用 VR 技术的无人机进行电网巡检, 通过 VR 设备, 巡检人员可快速、准确发现缺陷和故障点, 大大节约人力资源, 并在一定程度上缩短故障处理时间。

(3) 飞行巡检操作更便捷。VR 技术融入无人机前期,

(下转第 117 页)

收稿日期: 2016-10-11

作者简介: 马利东(1985-), 工程硕士, 电力工程师, 从事电网调控工作。

号,而其它时间段并未出现,所以第二套主时钟 GPS 信号告警回路并未存在问题。

观察发现,正常运行时,第二套主时钟装置面板能显示 GPS 接收器锁定的卫星数为 9 颗;而异常告警时,该装置面板未显示锁定卫星数,即 GPS 接收器未能锁定到卫星,该装置未能接收到 GPS 时间信号,从而导致异常告警,该装置采用备用的 IBIG-B 时间基准信号。

影响 GPS 接收器锁定卫星的因素有工作环境、安装位置等。通过仔细检查,未发现明显的 GPS 接收器接线及外观问题。两台 GPS 接收器均安装在主控楼顶层阳台,附近无较高物体遮挡,能有较大空间对着天空接收卫星信号。两台接收器因安装位置较靠近,故在工作环境及安装位置条件上并无差异。

综上分析,认为第二套主时钟 GPS 接收器内部存在问题,未能稳定地正常锁定卫星并接收卫星信号,从而导致异常告警。

## 4 异常影响分析

### 4.1 设备运行角度

(1)GPS 时间源异常时,本套主时钟可获取 IRIG-B 时间码进行时间同步,面板上 The source 下的 IRIG-B 灯点亮,证明此时该套装置采用的是 IRIG-B 备用基准信号。

(2)当 GPS 信号及 IRIG-B 信号消失后,该装置将启用内部时钟进行时间信号输出。

(3)当一套主时钟装置无任何时钟信号输出时,仍有互为备用的另一套时钟装置进行时间输出。

异常发生后,检查现场继保设备、自动装置等对时正确,自动化设备的运行未受影响。通过分析 GPS 时间同步系统本身功能,也可得出一套主时钟异常告警不会影响设备对时功能。

### 4.2 运行监盘角度

操作员工作站频繁告警,会造成告警信息和告警声音较多现象,而且存在将其它故障信号(如直流异常告警、

跳闸信号等)排挤出告警信息窗口的可能性,延误信息判断和故障处理。这对设备监控尤其不利,大大增加了运行监盘压力。

## 5 异常处理措施

### 5.1 从经济性方面考虑

从经济性方面考虑,该套主时钟 GPS 异常告警接点可不接出线,即不上传该装置 GPS 异常信号至操作员工作站。该操作并不影响本套装置的正常运行,因为在 GPS 信号消失后,IBIG-B 信号会被采用成为基准时间信号,这并不影响该套装置运行,而且在 IBIG-B 这个备用信号消失情况下,会发出 IBIG-B 信号消失告警,此时的告警信号将表明本装置未能接收到 GPS 卫星信号和 IRIG-B 时间基准信号,只能通过内部时钟来输出时间信号。所以,采取该措施并不会影响设备运行,而且也可有效解决操作员工作站告警信息窗口频繁告警的现象。

### 5.2 从设备正常运行考虑

从设备正常运行和长远性方面考虑,该套主时钟设备的 GPS 接收器未能稳定接收信号是异常告警的根本原因,而不采用 GPS 异常告警功能,只是暂时解决了问题。为了从根本上解决问题,可联系厂家对 GPS 接收器进行更换,未有备件时可考虑更换整套主时钟装置,以确保变电站时间同步系统的正常运行。

## 6 结束语

本文针对一起变电站 GPS 时间同步系统主时钟异常告警事件,分析其原因及其对设备运行和运行监盘的影响,并提出相应控制措施,以确保变电站安全运行。目前,较多变电站都采用主备式时间同步系统对微机保护装置和自动装置等进行运行时间同步,因此分析 500kV 柳东变电站 HY-Z8000 GPS 时间同步系统异常对其它变电站运行具有较大的参考意义。

(上接第 115 页)

操作人员需通过遥控手柄来实现对无人机的飞行掌控。随着后期技术的不断发展,可展望未来的无人机脱离遥控手柄操作,直接通过 VR 设备接收操作者头部动作来实现智能飞行。目前,这种技术还未在无人机电网巡检中应用,但已出现在了竞速无人机领域。

## 4 结束语

随着电网规模的不断发展,对输变电设备巡检的效益、质量、安全等方面的要求越来越高,常规巡检和智能化巡检的大融合已成为大势所趋。而 VR+无人机融合技

术的不断发展成熟,不仅能解决人工巡视困难,提高电网巡视效率和质量,而且更能提高线路的安全管控水平,使得电网运行管理上升到一个新的高度。

### 参考文献

- [1]李明明,秦宇翔,李志学.无人机在输电线路巡检中的应用及发展前景[J].电子制作,2014(21):61
- [2]欧阳西,张杰.多旋翼无人机在输电线路巡检中的运用[C].2015年云南电力技术论坛论文集(上册),2015
- [3]牛姣蕾,林世忠,陈国强.图像融合与拼接算法在无人机电力巡检系统中的应用[J].电光与控制,2014(3):88-91