

文章编号:2096 - 5389(2022)05 - 0111 - 04

HY - WP1A 天气现象视频智能观测仪的 业务运行和日常维护

刘 锐,黎 亮,何文常

(四川省巴中市气象局,四川 巴中 636000)

摘 要:天气现象视频智能观测仪投入业务试运行以来,较好地解决了云、地面凝结现象、雪等天气现象(气象要素)的自动化观测。但是该仪器的结构复杂、参数设置较多、维护要求较高,需要业务人员具有较强的理论知识和动手能力。该文从仪器结构、工作原理、安装要求、业务运行等方面对该仪器进行了介绍,让业务人员更加了解天气现象视频智能观测仪的使用,为排查相关故障提供技术支撑。

关键词:HY - WP1A;视频智能仪;天气现象;维护维修

中图分类号:P415 **文献标识码:**B

Operation and Daily Maintenance of HY - WP1A Weather Phenomenon Video Intelligent Observation Instrument

LIU Rui, LI Liang, HE Wenchang

(Bazhong Meteorological Bureau of Sichuan Province, Bazhong 636000, China)

Abstract: Since the weather phenomenon video intelligent observation instrument was put into business trail operation, it has better solved the automatic observation of cloud, ground condensation, snow and other weather phenomena (meteorological elements). However, owing to the complex structure of the instrument, more parameter settings, high maintenance requirements, business personnel need to have strong theoretical knowledge and practical ability. This paper introduces the instrument from the aspects of its structure, working principle, installation requirements and service operation, so that business personnel can better understand the use of weather phenomenon video intelligent observation instrument, and provide technical support for troubleshooting related faults.

Key words: HY - WP1A; video intelligent instrument; weather phenomenon; maintenance

0 引言

地面气象观测自动化改革业务运行后,天气现象(或气象要素)实现全面自动化观测,总云量、云高、露、霜、结冰、雷暴等 6 项天气现象由国家级业务单位采用自动综合判识开展观测^[1],雾凇、雨凇、积雪和雪深作为省局自定观测项目,多以人工观测为主。而天气现象视频智能观测仪(以下简称视频智

能仪)是应用计算机视觉和深度学习技术,通过不同角度的多个摄像机采集图像和视频数据,利用图像识别、深度学习、数据融合等技术,对视频采集器拍摄的天气现象(或气象要素)实现自动观测识别,其中总云量、结冰、积雪和雪深等主要采用计算机视觉原理,云状、地面凝结现象(霜、露、雨凇、雾凇)等主要采用深度学习原理^[2]。该仪器的使用极大地提升了气象观测现代化水平。

收稿日期:2021 - 10 - 08

第一作者简介:刘锐(1990—),男,工程师,主要从事地面气象观测工作,E-mail:735530076@qq.com。

1 结构与原理

视频智能仪由图像采集单元、图像处理单元、通信单元、供电单元和附件等组成。图像采集单元自动定时采集视频和图片资料,通过多路 RJ45 网线信号传输到工业以太网交换机(以下简称交换机),交换机将资料汇集送入数据处理单位 HY - MC1A 主控制器。主控制器对质量合格的图片运用计算机视觉和深度学习技术进行数据质量控制、数据运算处理,自动识别天气现象(或气象要素),并进行记录存储^[3]。传输识别结果通过串口线接入串口服务器,作为一个新的挂接项通过原有链路接入到

ISOS 主机。在 ISOS 主机上,用 SMOPT 软件,将视频智能仪挂接的综合硬件控制器 PORT 口对应的 com 端口设置为 RS - 232 方式,9600N81^[4]。传输视频和图片通过光纤接入室内光纤转换设备,以 RJ45 网络传输线缆与业务内网通信终端连接。

表 1 图像采集单元观测要素表

Tab. 1 Observation element table of image acquisition unit		
摄像头类别	数量/个	观测要素
鱼镜头头高清摄像机	1	总云量和云状
长焦高清摄像机	1	结冰、霜、露和积雪
短焦高清摄像机	1	雪深、雨淞和雾淞

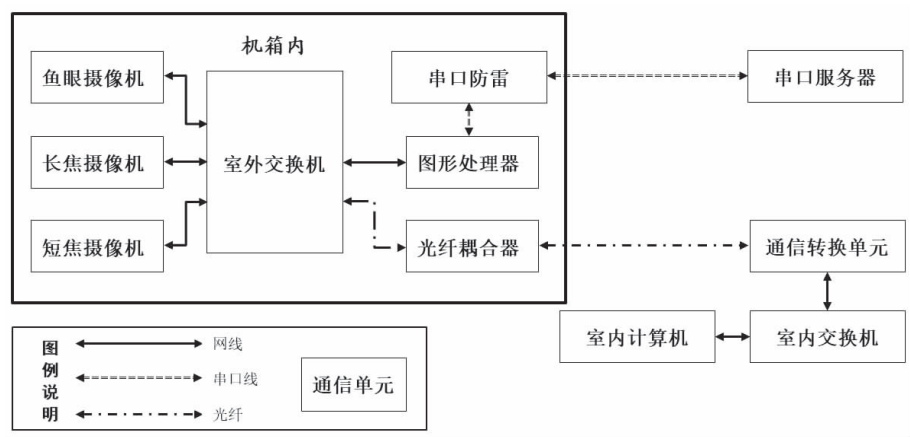


图 1 视频智能仪通信流程示意图

Fig. 1 Schematic diagram of the communication process of the video intelligent instrument

2 安装要点

视频智能仪的安装遵循《地面气象观测规范》,并参照《地面气象观测场规范化建设图册》,布设在观测场内西北侧,布设区域约 2 m(东西向)×4 m(南北向),南面设置 1 个地面集中观测区域,用于安装结冰容器、电线积冰架、专用雪深尺等辅助观测目标物。图像采集单元中的独立鱼镜头头高清摄像机安装在立柱顶端,距地 2.8 m,指北标志对北,垂直向上安装,水平 180°可无死角观测到全部天空。长焦高清摄像机和短焦高清摄像机分别距地 2.1 m、1.8 m,朝南面向地面集中观测区^[5]。

电线积冰架距立杆基础中心 1.65 m,雪尺约为 3.3 m,将直径 26.8 mm、长度 100 cm 的 220 kV 电力传输电缆作为雨淞和雾淞的观测目标物,距地 1.5 m。电缆面对镜头,在镜头内要保持水平,不被架子的支柱遮挡,须完全可见;电缆顶部与图像顶部留出一段距离,底部与雪尺顶部留出一段距离,防止结冰遮挡雪尺刻度;电缆下方不要出现(水平方向)较长的白色物体。积雪观测目标物为地面集

中观测区内较开阔的区域,积雪深度的观测目标物为圆柱形、金属材质的专用雪深尺;雪尺垂直于地面,占图片高度的 70% 以上,在镜头中完全可见;0 刻度与图像底部留出一小段距离,倾斜角度 < 3°;避免杂草遮挡雪尺刻度,尤其注意避免杂草遮住 0 刻度;雪尺红色中轴线居中,中轴线左右两边刻度宽度大致相同。结冰容器作为结冰观测的目标物应占据图像左半部分大部分面积、图像右半部分有较多的植物。地面集中观测区内的草地作为露、霜观测的目标物,镜头应尽量对准草较多的位置,优先选择叶子较宽的草^[6]。

图像采集单元的图像必须清晰,不能出现对焦模糊的情况,背景中不要出现蓝色和红色物体;处理杂草时必须露出地面,露出地面面积尽可能大一点。补光灯应根据环境光照情况自动开启和关闭,采用白光补光,短焦高清摄像机的补光须同时打开近光灯和远光灯,远光灯调至最强(10),近光灯调至较强(8);长焦高清摄像机亮度调至中值(5)。

3 业务运行

目前,视频智能仪处于业务试运行阶段,识别结果通过信号线采用 RS-232 通信方式将识别文件推送至 ISOS 软件,由 ISOS 软件将识别结果转换成并行 BUFR 格式数据文件上传到省局指定目录(与雨滴谱上传地址相同),暂不入 ISOS 业务数据库;待业务化运行后,将识别结果正式写入 ISOS 数据库,合并至现有小时业务数据格式相应数据段,通过现用小时 BUFR 文件上传,并行 BUFR 文件不再生成和上传。原始视频和图片数据采用光纤通信传输到室内通信终端,再通过业务内网上传至省级或国家级。

3.1 摄像机参数和主控 IP 设置

高清摄像机上电后,通过 RJ45 网线与计算机连接,修改计算机 IP 地址,确保两者通信正常,启用 ONVIF 协议,同步时间、设置主码流等参数,最后修改摄像机 IP 地址。在摄像机段设置好参数后,还需在主控页面进行相关设置,通过 chrome 浏览器登录 <http://IP:8080> (IP 为智能观测仪主控 IP 地址)进行相关项目的管理和设置。在“设备管理”中对摄像单位的 IP 地址、登录用户名和密码等进行相应设置;在“参数设置”中设置服务器 IP 和文件地址,上传端口默认 21,FTP 用户名和密码与 ISOS 软件中 FTP 通讯参数的用户名和密码相同;并勾选页面中的“启动”。待相关项目修改后,最后修改主控 IP,其中判识接口在主控 IP 变更后,自动与之同步。参数配置好后,在重启页面中点击“点击重启”按钮进行重启。待参数设置好后,可在“数据监控”“上报统计”“数据查询”“设备监控”等选项中对设备运行情况、数据传输情况进行查看。

3.2 ISOS 软件相关设置

视频智能仪与 ISOS 软件对接后,在“自动项目挂接设置”页面中,勾选“视频智能观测仪”项目对应的 3 个复选框,并设置通信参数,通信端口为综合硬件集成控制器对应的 PORT 口,传输参数设置为 9600N81。在“自定项目参数”页面中,确认 FTP 通讯参数中的雨滴谱通道设置正确,且勾选。正常情况下,在 ISOS 软件首页中的“数据统计信息”中能查看视频智能仪的观测成功率,视频智能仪的观测数据文件(设备、质控、订正分钟数据文件和状态信息文件)存放在 \ISOS\dataset\省份\IIiii\AWS\intelligentweather 文件夹下,文件传输情况存放在 \ISOS\bin\log\ftpYYYY-MM-DD(YYYY:年份,MM:月份,DD:日期)中。查阅了解传输情况,或检查 \ISOS\bin\Send\intelligentweather 文件夹对应日期下是否

有 24 个 BUFR 文件(即 T 文件),若无则未上传成功。

4 故障排查思路

在业务试运行工作中,视频智能仪出现无数据等情况时,通过主控页面重启设备,硬件重启,一般能恢复。但受水浸、雷击和通信故障等问题,涉及的相关流程较多、排查难度较大^[7]。本文以巴中市台站在业务试运行期间出现过的故障为基础,进行相关分析。

4.1 查看各模块工作状态

主控页面的“数据监控”可对摄像机工作状态和网络通讯状态情况进行查看。当相关设备出现故障时,显示为故障,并以红色凸显,判识结果相应为浅红色,无数据。也可通过在 ISOS 软件中“查询与处理→数据查询→分钟数据查询”中的“视频智能观测仪要素每日逐分钟状态表”选择对应分采运行状态、摄像机工作状态、通讯状态和镜头污染情况,查看是否显示正常或为 0。

4.2 现场排查

4.2.1 观察各仪器指示灯 HY-MC1A 主控制器面板上共 4 个指示灯。在正常工作状态下,“电源”“控制”指示灯红色常亮,“工作”指示灯绿色常亮,“通讯”指示灯在有数据输出时闪烁;摄像机网线与工业交换机底部网口连接处,绿色灯闪烁,黄色灯常亮;12 V 和 24 V 电源指示灯绿色常亮。如果各指示灯异常,则相应模块出现故障。需要进一步排查。

4.2.2 检查电源情况 供电单元由电源控制器、交流防雷器、空气开关和保险管组成,220 V 交流通过开关电源转换为直流 12 V,为鱼眼、短焦和工业交换机供电,直流 24 V 为长焦供电。如开关电源指示灯正常显示,则重点检查保险管和电压输出端。12 V 和 24 V 链路电源的保险管规格分别为 5 A 和 10 A,更换时需要注意其对应的安装位置。

4.2.3 相关线路排查 重点检查各摄像机接头处是否接触良好,有无水浸导致接线锈蚀。雷电导致仪器故障或数据缺测,首先考虑是否交流防雷器损坏,可通过更换或利用万用表进行电压检测。检查网线是否正常时,通过 Ping 相关 IP,查看通信是否正常;网线通断检查则将相关网线接入网线检测仪,网线正常时 1~8 号 LED 灯按顺序亮显或者 1、2、3、6 号灯亮显,否则网线存在异常,需进行更换。若主控 IP 显示正常,图像和视频文件能正常采集,而 ISOS 软件无数据,则考虑串口信号线是否有断路或短路现象,利用万用表通断档进行检查,或者

FL100 低压电涌保护器损坏,可直接跳过保护器直接与串口线连接。若仪器均正常,主控页面和 ISOS 软件均无数据,考虑通信转换单元和光纤是否正常。通信转换单元通过观察指示灯的闪烁情况进

行初步检查,光纤可通过光纤红光笔进行检查;若光纤损坏,更换光纤时,选用多模光纤(MMF),一般通过颜色区分,单模常用黄色外护套,多模常采用橙色或水绿色外护套。



图2 视频智能仪供电流程示意图

Fig. 2 Schematic diagram of the power supply process of the video intelligent instrument

4.2.4 资料上传率较低 首先检查主控页面中的FTP参数是否设置正确,上传频率是否符合省局要求。其次检查ISOS软件中雨滴谱的FTP传输参数是否正确,在FTP通讯状态测试中勾选“雨滴谱”,点击测试,是否显示成功连接。个别时次正点00分数据缺测,在主控页面的系统信息中检查设备版本号是否为V1.1.10。若雨滴谱数据上传正常,视频仪上传数据文件T文件上传失败,则需检查网络丢包问题,即是否存在网络设备、物理线路故障,网络拥塞或MTU配置不当等。

4.3 图像采集相关问题

天脸视频或图像采集成功率偏低或者不采集。通过浏览器访问摄像机IP地址后,检查ONVIF协议是否勾选,删除管理员账户,重新添加,用户名密码和原来保持一致。登录主控IP页面,在设备管理中检查参数和摄像机中设置的参数是否一致,不一致则修改,一致点击确定。最后在主控机箱关闭空气开关5~10s,再次重新上电。天脸数据采集成功率低,在主控IP页面中的参数设置中检查手动校时框的时间是否正确,确保时间同步。若成功率仍偏低,则按照本小节第一个问题的解决方法进行处理。天脸无法正常采集视频,需访问摄像机IP地址,在“配置—视音频—视频”中的视频编码检查是否选择H.264。天脸鱼眼摄像机图像异常时,访问摄像机IP,确认安装方式为桌面,显示方式为鱼眼。

5 日常维护

视频智能仪的日常巡视和维护工作应纳入台站日常维护(周维护、月维护和年维护),若摄像机有遮挡或污染情况,在日出前或日落后及时清理;在清理过程中,不能划伤玻璃表面,使用柔软不起毛的棉布或脱脂棉沾无水乙醇直接擦拭镜头玻璃,勿用其他物品清洁。若遇沙尘、降雪等影响仪器观测时,应加强巡查频率,及时清洁。业务人员要定

时对地面集中观测区自然下垫面及露、霜目标物草地状况进行整理,保持平整;每周清洗结冰容器,及时添加当地自然水体;检查仪器安装是否到位;夏季和冬季每周至少开展1次维护工作。每年春季要对防雷设施进行全面检查,确保防雷安全;在月维护中,检查供电单元是否安全,立柱是否稳固,配件有无损坏或腐蚀等安全隐患,避免振动等对摄像机产生的不良影响,杜绝其他安全事故发生^[8]。

6 结束语

本文通过对HY-WP1A视频智能仪的结构原理、安装要求、参数设置、故障排查和日程维护进行了介绍,市县技术保障人员可通过文章中的相关方法,解决实际业务工作中存在的问题,提高业务技术水平,保障业务设备的稳定率和数据可用性,为气象预报和服务提供更多更有价值的气象信息。

参考文献

- [1] 李进虎,韩辉福,徐泽东.青海省地面气象观测自动化改革工作思考[J].青海气象,2020,1(2):44-47.
- [2] 中国气象局.地面气象自动观测规范(第一版)[M].北京:气象出版社,2020.
- [3] 马林,孙艳云,苗传海,等.天气现象视频智能观测仪技术要求分析[J].电子元件与信息技术,2020,4(4):69-70.
- [4] 蔡明,陈宁,陈城,等.型综合集成硬件控制器故障排查方法[J].气象水文海洋仪器,2018,35(2):91-95.
- [5] 凌云.天气现象视频智能观测仪原理及技术要求分析[J].电声技术,2021,45(3):64-66.
- [6] 华云升达(北京)气象科技有限责任公司.HY-WP1A型天气现象智能观测仪用户手册V1.3[Z].2020.
- [7] 廖铭超.型自动气象站常见故障诊断分析[J].气象研究与应用,2015,36(3):83-85.
- [8] 刘杨,刘文爽,金铁军.前向散射式能见度仪的常见故障及维修维护[J].黑龙江气象,2019,36(4):38-39.
- [9] 徐桂林,黄彦,孙振庭.基于函数链神经网络的智能传感器非线性校正方法[J].气象水文海洋仪器,2021,38(4):20-22.