

王玮,黎勋,苏禹宾.石油平台自动气象站运行稳定性分析[J].气象研究与应用,2020,41(3):94-97.

Wang Wei, Li Xun, Su Yubin. Operation stability analysis of automatic weather station on oil platform[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2020, 41(3): 94-97.

石油平台自动气象站运行稳定性分析

王 玮, 黎 勋, 苏禹宾

(广西壮族自治区气象技术装备中心, 南宁 530022)

摘要: 利用广西涠洲岛附近海域5个石油平台自动气象站2020年2月观测数据及状态数据,从电源运行、报文传输、数据采集三个方面,分析石油平台气象站的运行情况。结果显示,交流及蓄电池供电能够保证自动气象站在石油平台上稳定运行,双路传输保证数据到报及时率达到95%水平,且各观测要素可用性高,满足气象观测需求,能够提高海上气象监测预警能力提供气象数据支撑。

关键词: 石油平台;自动气象站;运行;稳定性

中图分类号: P415.1⁺2 **文献标识码:** A **doi:** 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2020.3.17

OSID:



引言

近年来,随着国家“一带一路”倡议的提出,海洋经济不断发展,海洋气象的重要性更上一个台阶,各行业对海洋气象服务的需求变得越来越多样化、精细化。而海上台风、暴雨和海雾等气象灾害的不断发生,给海洋经济带来巨大损失^[1]。我国经过几十年的不断建设,已经初步建成由气象观测^[2]、监测预警^[3]、气象预报、气象服务等方面组成的海洋气象防灾减灾体系^[4-6],但其与世界先进水平仍然存在差距,仍不能满足我国海洋经济发展需求。

海上钻井石油平台是从海底架起,用来进行钻井作业的大型构筑物。石油平台结构稳定,适合在平台上进行较为长期的气象观测。目前,广西已在涠洲岛附近海域5个石油平台上安装了自动气象站(以下简称石油平台站),这些石油平台站的建立,进一步完善了海洋气象观测网,提高了海洋气象监测预警能力,为气象现代化提供更为有力的保障。但广西已建成的石油平台上自动气象站的运行情况如何、是否能为海洋气象监测预警提供可靠的数据支撑,关于这些问题的系统研究仍不多。为了进一步了

解广西石油平台自动气象站的运行稳定性,本文以2020年2月石油平台自动气象站有关数据为例,通过电源运行、通讯传输的稳定性及数据的可用性三个方面,对5个石油平台站的运行稳定性进行对比分析,以期石油平台站运行维护以及数据应用提供参考。

1 资料及方法

资料来自广西5个石油平台站及部分海岛站2020年2月各要素逐小时数据资料以及各要素逐5min加密数据资料,状态数据资料来自5个石油平台站逐小时状态数据资料。气象要素包括温度、湿度、雨量、风向、风速、气压、能见度,状态数据包括电源电压、到报时间等。

石油平台站的运行稳定性包括电源运行、通讯传输的稳定性及数据的可用性。通过对比石油平台站及海岛站的电源电压逐小时状态数据,分析石油平台站的电源电压运行稳定性以及石油平台站在交流电断电后的运行情况;定义石油平台站小时数据5min内到报为及时到报^[7],通过对比石油平台站GPRS数据传输到报情况及北斗数据传输到报情况,分析石

收稿日期: 2020-05-18

基金项目: 广西气象局气象科研面上项目(桂气科 2019M05)

作者简介: 王玮(1992—),男,广西南宁人,学士,助理工程师,主要从事气象装备保障工作。E-mail: 2585349534@qq.com

油平台站的通讯传输稳定性;通过分析逐小时数据及 5min 加密数据的数据质控情况及数据的连续性,分析数据稳定性^[8]。

2 石油平台站电源运行状况分析

石油平台站网主要由安装在石油平台上的自动气象站及省级中心站组成,自动气象站主要由传感器、采集器、通讯部分及电源组成,省级中心站主要由通讯接收部分及中心站软件组成。石油平台站采用交流供电与蓄电池供电的方式,海岛站为太阳能供电与蓄电池供电的方式。图 1 为石油平台站与海岛站运行一个月电源电压情况图。从图中可以看出,石油平台站电源电压在 12.8V~13.3V 之间;海岛站电源电压在 12.1V~14.5V 之间。石油平台站电源电压在交流电供电时比较稳定,运行平稳;海岛站电源电压会随太阳能充电情况有所波动。

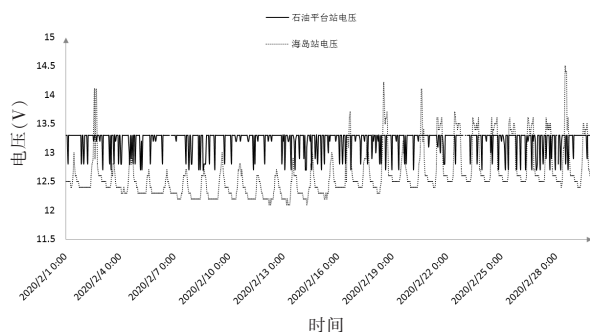


图 1 石油平台站与海岛站电源运行对比图

当石油平台交流电出现断电后,设备采用蓄电池供电。图 2 为 N9054 石油平台站断电半个月后的电源电压情况图。从图中可以看出,当交流电断电后,蓄电池还能够维持 10d 左右的时间,当电压低至 10.5V 左右,采集器就不再继续采集各要素数据及状态数据,数据中断。当交流电恢复供电后,蓄电池重新开始充电,电源电压恢复至 12V 时,设备重新开始运行,之后电源电压逐渐恢复至 13V。

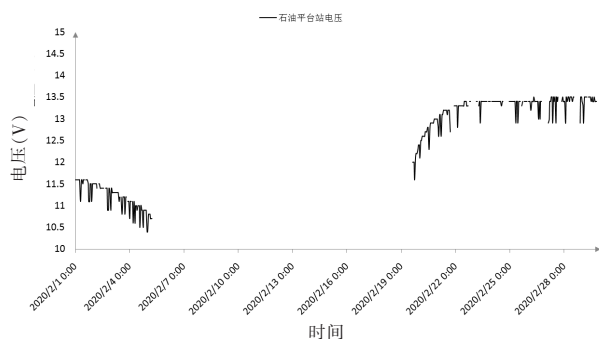


图 2 N9054 站交流电断电后电源运行情况图

从上可以看出,石油平台站在交流电供电时,电源运行情况要比海岛站更为稳定,但是由于石油平台站的特殊性,当交流电出现断电及供电故障时,维护人员无法及时登上平台进行维护维修,数据中断时无法及时恢复。并且由于在海上环境中蓄电池老化较快,老化后蓄电能力减弱,续航时间不断降低。因此,当维护人员对石油平台站进行例行维护时,需及时更换老化的蓄电池,对供电系统的情况进行彻底检查,保证设备正常运行和上传数据的质量。

3 石油平台站到报及时性分析

石油平台一般位于离岸边几十公里的位置,石油平台站采集到数据后,为了保证数据的传输及时性,采用了以 GPRS 传输和北斗传输双路同传的方式。图 3 展示了石油平台站的数据传输情况,GPRS 数据传输方式是通过移动基站,将数据传至统一中心站,北斗数据传输方式先将数据通过北斗卫星传输,由天线接收信号,传输至北斗指挥机,指挥机再通过以太网将数据传输至北斗中心站,在北斗中心站生成报文后,再传至统一中心站^[9-11]。

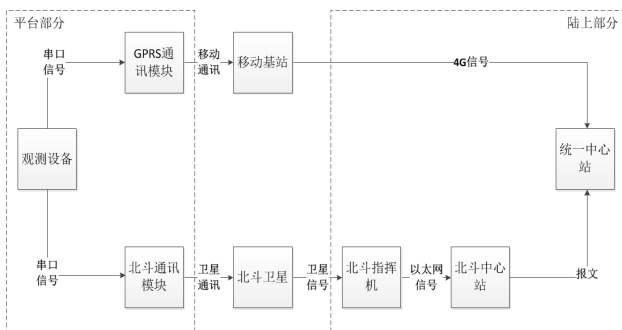


图 3 石油平台站双路通讯示意图

表 1 是 5 个石油平台站一个月的 GPRS 小时数据的到报情况。从表中可以看出,4 个站到报率为 100%,N9054 因中途交流电断电,到报率较低。前三个站的到报及时率较高,达到了 99% 以上,而站点 4、5 的到报及时率较低。

表 2 是石油平台站运行一个月的北斗小时数据到报情况。从表中可以看出,除 N9054 外的 4 个站北斗数据的到报情况比较平均,到报及时率差距不大,基本都在 95% 左右。

图 4 为 N9014 和 N9044 石油平台站的 GPRS 数据及北斗数据到报情况对比。图中各点表示的是到报的及时性,距离 X 轴越近,表示到报越及时,传输稳定性越好。可以看出,两站的 GPRS 数据传输稳

表 1 GPRS 数据到报情况表

站点	纬度（度分秒）	GPRS 数据到报率	GPRS 数据 5 分钟内到报率	GPRS 数据到报及时率
N9014	20° 54′ 38′	100%	99.3%	99.3%
N9024	20° 46′ 40′	100%	99.7%	99.7%
N9034	20° 49′ 03′	100%	99.9%	99.9%
N9044	20° 44′ 01′	100%	91.2%	91.2%
N9054	20° 40′ 51′	50.6%	45.0%	88.9%

表 2 北斗数据到报情况表

站点	纬度（度分秒）	北斗数据到报率	北斗数据 5 分钟内到报率	北斗数据到报及时率
N9014	20° 54′ 38′	100%	93.1%	93.1%
N9024	20° 46′ 40′	100%	95.3%	95.3%
N9034	20° 49′ 03′	100%	95.3%	95.3%
N9044	20° 44′ 01′	100%	96.1%	96.1%
N9054	20° 40′ 51′	50.6%	47.2%	93.2%

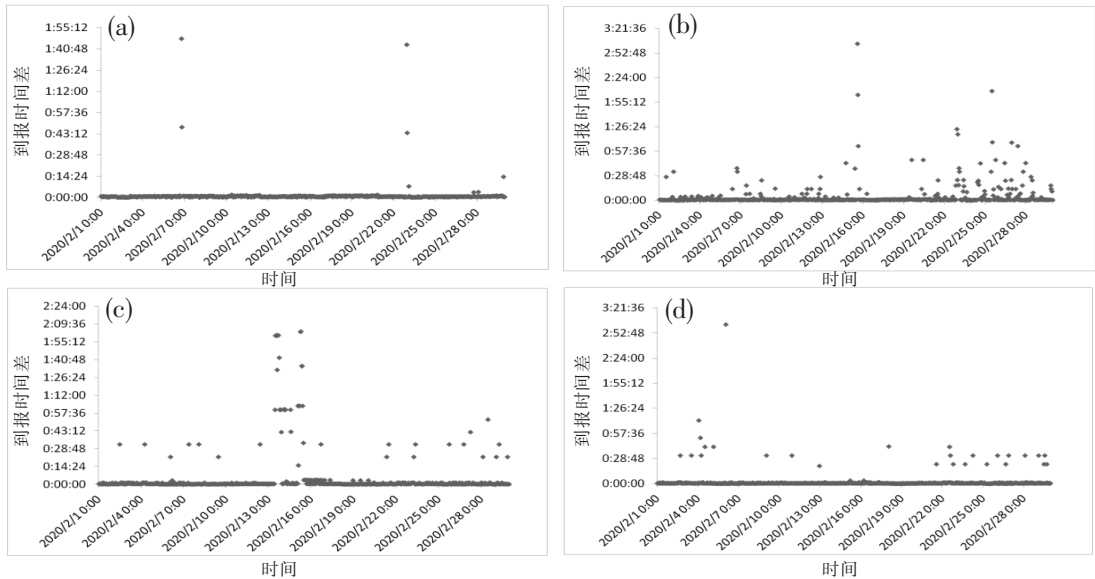


图 4 石油平台站双路传输到报及时性对比图

N9014站(a)和 N9044 站(b)GPRS 数据到报及时性;N9014 站(c)和 N9044 站(d)北斗数据到报及时性

定性差距较大,而北斗传输稳定性则差距较小。

石油平台站通过数据双路传输互相补充,一个月内到报及时率基本能够保持在 95%左右的水平。GPRS 传输可能由于移动基站的建设原因,到报及时率差距较大。北斗传输及时率差距不大。北斗站传输对环境的要求较高,需要将天线放置在空旷的高处,且天线周围不能有信号干扰。

4 石油平台数据稳定性分析

根据观测记录的数据质量控制的要求,石油平台站采集器在采集各要素数据时,会对采集到的数

据进行数据质控,包括采样值检查、瞬时值检查、气候学检查以及逻辑检查,进行质控后的数据,被认为是可用的数据^[12]。

通过分析 2020 年 2 月石油平台站小时数据及加密数据,风向、风速、雨量、温度、湿度、气压的数据经过采集器质控后可用性均为 100%。2 月以偏东风为主,雨量稀少。2 月中旬出现了一次明显大风降温过程,温度、湿度降低,风向转为偏北风,风速增大,气压升高。在这次大风降温过程中,5 个站能够很好地反映出降温过程中的变化趋势,各站每个要素变化趋势非常相近。

5 个石油平台站能见度数据可用性如表 3 所示(其中 N9054 已剔除因交流电断电导致缺测的时段的数据),可以看出,能见度加密数据与小时数据具有很好的对应性,N9014 能见度数据可能是由于出现短时间镜头污染,数据可用性相对较低。

表 3 石油平台站能见度数据可用性情况表

站点	小时能见度数据可用性	5min 能见度数据可用性
N9014	90.1%	90.24%
N9024	99.1%	99.67%
N9034	100%	100%
N9044	100%	100%
N9054	100%	99.93%

5 个石油平台站的各要素数据都具有很好的连续性,没有出现数据跳变,能够很好地反映出各要素的变化趋势。

5 结论与讨论

通过对石油平台站的运行稳定性进行分析,得出以下结论:

- (1)石油平台站电源运行情况稳定,在交流电断电后蓄电池能维持 10d 供电,之后采集器停止工作;交流电恢复后先给蓄电池充电,供电电压达到 12V 后采集器恢复工作。
- (2)通过双路传输,石油平台站传输及时率能保持在较高水平,GPRS 信号受传输距离影响较大,北斗信号受传输距离影响较小。
- (3)各要素数据都能够保持较高的可用性,数据能够反映出各要素的连续变化趋势。

本文使用的石油平台站数据为一个月的数据,没有讨论各个季节的稳定性变化,并且广西建设的石油平台站站点数较少,稳定性研究具有一定的局限性,后期还需进行进一步的研究来增加结论的可靠性。

参考文献:

[1] 何如,黄梅丽,罗红磊,等.近五十年来广西海岛的气候变化与气象灾害特征分析[J].气象研究与应用,2015,36(2):31-35+39.

[2] 国家气象信息中心.海洋气象综合保障一期工程初步设计第二册海洋气象综合观测能力建设[Z].

[3] 黄荣成,赵金彪,曾小团,等.广西海洋气象预报预警服务系统的设计研发[J].气象研究与应用,2016,37(2):12-15.

[4] 吕抒航.综合集成硬件控制器在气象数据通信传输中的应用[J].气象研究与应用,2017,38(1):128-130

[5] 黄剑钊. 新型国家自动站现场总线 CAN 的研究及维护方法[J].气象研究与应用,2016,34(2):85-87.

[6] 黎锦雷,韦菊,杨玉静.新型自动气象站故障分析与排除[J].气象研究与应用,2015,36(4):100-102.

[7] 赵丽英,黄秀荣.浅析自动气象站数据通信中常见故障[J].气象研究与应用,2014,35(S1):48-49.

[8] 许嘉玲,王超球,赵秀英,等.自动气象站数据异常的原因分析[J].气象研究与应用,2007,28(S2):190.

[9] 刘持菊,李小汝,王春芳,等.北斗气象预警信息发布系统及其在秭归的应用[J].气象科技,2017,45(4):629-636.

[10] 王明辉,雷卫延,黄海,等.基于北斗的自动气象站报文传输方案设计[J].气象科技,2019,47(6):900-904+915.

[11] 卢雪勤,黄荟,钟祥平.区域自动气象站常见故障分析处理[J].气象研究与应用,2018,39(3):101-103+115.

[12] 黄思源,刘钧.新型自动站观测业务技术[M].气象出版社,2014:334-340.

Operation stability analysis of automatic weather station on oil platform

Wang Wei, Li Xun, Su Yubin

(Guangxi Meteorological Equipment Center, Nanning 530022)

Abstract: Based on the observation data and status data of automatic weather stations of oil platforms in the sea area near Weizhou Island in February 2020, the operation of meteorological stations on oil platforms was analyzed from three aspects of power operation, message transmission and data acquisition. The results show that AC and battery power supply can ensure the stable operation of the automatic weather station on the oil platform. Two way transmission ensures that the timely rate of data arrival reaches 95%. The availability of observation elements is high, which can meet the needs of meteorological observation, and can provide meteorological data support for improving the ability of marine meteorological monitoring and early warning.

Key words: oil platform; automatic weather station; operation; stability