

QDQ2-1A型自动水电解制氢设备高寒高湿地区业务运行分析与讨论

刘 方 周铁桩 杨海涛 王庆有

1. 内蒙古自治区大气探测技术保障中心 内蒙古 呼和浩特 010051; 2. 海拉尔区气象局 内蒙古 呼伦贝尔 021000;
3. 二连浩特市气象局 内蒙古 锡林郭勒 011100

摘 要: 水电解制氢设备是常规高空气象观测业务的重要辅助设施, 2021年9月内蒙古自治区首套QDQ2-1A型自动水电解制氢设备于海拉尔区气象局投入业务运行, 海拉尔区高空气象观测站是目前我国纬度最高的高空气象观测站该地区冬季漫长且寒冷具有高寒高湿的气候特点, 本文对海拉尔区高空气象观测站QDQ2-1A型水电解制氢设备在高寒、高湿环境下的业务运行情况进行分析与讨论, 结果表明设备整体运行平稳、自动化功能解放人力的同时提高了制氢用氢的安全, 但是净水器需要人工检查是否正常开启、小室电压仍需要人工测量有悖于设备研发的初衷需要改进。

关键词: 自动制氢设备; 高寒高湿地区; 业务运行分析;

中图分类号: P412 **文献标识码:** A

Operation Analysis and Discussion of QDQ2-1A Automatic Hydrolysis Hydrogen Production Equipment in High Cold and High Humidity Area

Liu Fang , Zhou Tiezhuang , Yang Haitao , Wang Qingyou

1.Inner Mongolia Atmospheric Sounding Technology Support Center, Hohhot 010051; 2 Hailar Meteorological Bureau, Hulunbuir 021000, Inner Mongolia.; 3 Erenhot Meteorological Bureau, Xilin Gol 011100, Inner Mongolia)

Abstract: Hydrolytic hydrogen production equipment is an important auxiliary facility for routine high-altitude meteorological observation. In September 2021, the first QDQ2-1A automatic hydrolytic hydrogen production equipment of the Inner Mongolia Autonomous Region was put into operation in Hailar Meteorological Bureau. Hailar High-altitude meteorological observation station is currently the highest altitude meteorological observation station in China. This region has long and cold winters and high humidity climate characteristics. This paper analyzes and discusses the operation of QDQ2-1A hydroelectricity hydrolyzing-hydrogen production equipment in a hailar high-altitude meteorological observation station under a high cold and high humidity environment. The results show that the overall operation of the equipment is stable, and the automatic function liberates manpower while improving the safety of hydrogen production. However, the water purifier needs to be manually checked whether it is normally opened and the cell voltage still needs to be manually measured, which is contrary to the original intention of equipment development and needs to be improved.

Key words: Automatic Hydrogen Production Equipment; Cold and Humid Areas; Service Operation Analysis

引言: 为实现水电解制氢设备自动化、信息化, 提升设备的安全性、可靠性和可维护性, 最大限度降低制氢用氢工作的安全隐患, 2021年9月内蒙古自治区海拉尔区气象局QDQ2-1A型自动水电解制氢设备正式投入业务运行, 海拉尔区高空气象观测站地处内蒙古东北部是我国纬度最高的高空气象观测站, 在冬季海拉尔地区具有高寒高湿的气候特点这给设备运行带来了极大的挑战, 因此本文对QDQ2-1A型自动水电解制氢设备在海拉尔地区的业务运行效果进行分析与讨论。

1 QDQ2-1A 型自动水电解制氢设备

中船重工第七一八研究所研发的QDQ2-1A型自动水电解制氢设备可以通过远程控制实现自动、安全、高效、快捷地制取高纯度氢气, 满足高空气象探测的用氢需求。该设备由制氢机、控制装置、储氢罐等设备构成, 与目前大部分探空站使用的QDQ2-1型制氢设备相比, QDQ2-1A型自动水电解制氢设备控制方式采用了可编程逻辑控制器(PLC)实现了远程自动控制、自动完成加水、自动制氢等功能, 操作方式为可选择的远程控制或者现场控制具有一键开、关机、制



满自动关机的功能,可以对系统参数设置、状态监控实现了自动报警及连锁停机提高了设备的安全性。

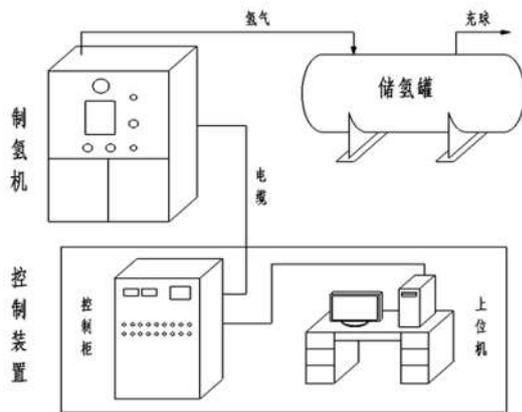


图1 QDQ2-1A型自动水电解制氢设备组成

2 设备业务运行分析

2021年9月18日海拉尔区高空气象观测站QDQ2-1A型自动水电解制氢设备通过现场测试验收正式投入业务运行。设备业务运行以来,严格按照《QDQ2-1A型自动水电解制氢设备使用维护说明书》中的操作规程进行操作由专人负责,确保了制氢设备的正常业务进行,2021年1月-2022年2月海拉尔地区平均气温为-22.8℃、平均湿度75.9%、最低温度达到了-37.2℃,高寒高湿的气候环境给设备正常运行带来了严重的考验。

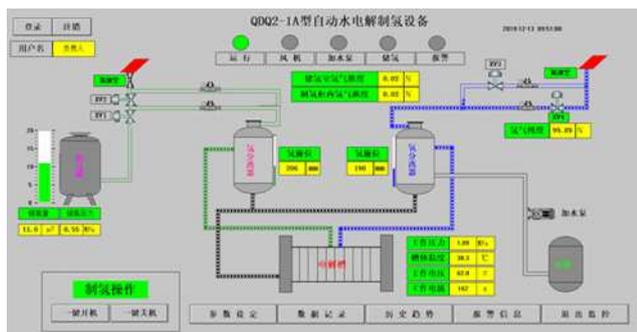


图2 QDQ2-1A型水电解制氢设备上位机操作图

在整个冬天的运行中设备整体运行平稳未出现因低温导致管路堵塞,每小时产氢量、氢气纯度、气密性等指标满足《全自动水电解制氢设备气象业务使用技术要求》求,远程控制功能、远程监控功能、自动报警功能运行正常,设备稳定性、可靠性、维修性、安全性良好。虽然高寒高湿的气候环境设备运行造成一定的考验,但是QDQ2-1A型自动水电解制氢设备通在整个冬季的运行比较平稳能够满足海拉尔区高空气象观测站探空业务用氢需求。

3 问题与讨论

虽然在近半年的时间中QDQ2-1A型自动水电解制氢设备总体运行平稳可靠,但是设备在整体设计、动功能实现上依然存在问题。

2021年10月底海拉尔地区气温逐渐转冷,制氢设备上

机突然出现氧液位报警现象,制氢员发现报警后立即对制氢机进行检查,结果发现制氢机氧液位正常并未达到报警阈值,上位机氧液位报警现象属于虚报警。类似于这样的氧液位虚报警反复出现多次,海拉尔站向七一八研究所技术人员进行问题反馈,技术人员建议海拉尔站将氧放空管道有室外转移至室内避免氧放空管道接触低温,整改后上位机氧液位虚报警问题得到解决。

QDQ2-1A型自动水电解制氢设备给水系统由净水器、水泵、水箱组成,净水器设计的初衷是为了方便台站供水系统直接接到自来水上免除人工加水步骤实现制氢的自动化。然而,在实际的制氢业务中会出现水箱缺水的问题,经过制氢员排查发现导致水箱缺水的原因在使用一键开机功能进行制氢时净水器没有开启无法供水,因此需要制氢员在使用一键开机功能时要到制氢机控制室检查净水器是否开机,如果净水器未开启需要人工进行开机,这有悖于自动水电解制氢设备的设计初衷。



图3 QDQ2-1A型自动水电解制氢设备电解槽

电解槽是整个设备的核心部件,水在这里被电解生成氢气和氧气电解槽。电解槽由30个电解小室组成,由6根拉紧螺栓和端压板将它们夹紧为一体,见图3,每一个电解小室由极板、阳极网、隔膜、阴极网及绝缘密封垫片组成。在电解槽体中每一个极框组件(极板)既是阳极又是阴极,即朝电解槽正极的一面是阴极,朝电解槽负极的一面是阳极。在阴极网上产生氢气,在阳极网上产生氧气。电解小室电压是监测设备是否正常运行的指标,该指标仍需人工进行测量无法进行远程自动监测,这是需要QDQ2-1A型自动水电解制氢设备需要改进的地方。

结束语

本文讨论了QDQ2-1A型自动水电解制氢设备在海拉尔地区高寒、高湿环境下近半年来的业务运行情况,该设备总体运行平稳,产氢量能够满足海拉尔探空站高空气象观测业务的用氢需求,自动水电解制氢设备实现了远程控制、远程监控、一键开机、一键关机、氢气制满自动关机等自动化功能解放了人力提高了制作用氢的安全性。但是设备在实际的业务运行中也存在一些瑕疵,根据海拉尔站经验来看高寒、高湿地区QDQ2-1A自动水电解制氢设备氧放管不易直接通到室外容易造成虚报警;一键启动时需要监测净水器是否正常

开机, 电解小室电压仍需人工测量, 这些有悖于自动水电解制氢设备的研发初衷需要改进。

参考文献

[1]李艳.QDQ2-1A方舱型自动水电解制氢设备试验及在高寒环境下问题解析 [J].农业灾害研究,2021,11(01):161-162.

[2]杨腾慧,黎洁波,韦玉洁.QDQ2-1A型自动水电解制氢设备在南宁高空观测业务中的应用研究 [J].技术与市场,2020,27(10):95-96.

[3]韦振华.QDQ2-1型水电解制氢设备常见故障分析及其维护[J].气象研究与应用,2012,33(S1):215-216.

[4]陈士英.水电解制氢设备工艺流程及常见故障排除 [J].内蒙古科技与经济,2011(04):93-94.

作者简介: 刘方、男、汉族、1991年10月19日、内蒙古赤峰、硕士研究生、助理工程师、内蒙古工业大学、主要从事气象观测设备保障工作。1229894269@qq.com