

# 关于振筒气压仪替代方案的设计

曹敦波\*, 范大伟, 韩磊, 孙建杰, 刘晓明

民航新疆空中交通管理局气象中心, 新疆 乌鲁木齐

Email: \*caodunbo@163.com

收稿日期: 2020年12月4日; 录用日期: 2021年1月5日; 发布日期: 2021年1月12日

---

## 摘要

本文介绍乌鲁木齐机场振筒气压仪使用情况, 分析2015年~2019年间故障情况, 提出维萨拉气压计PTB330+气象面板显示器WID513替代振筒气压仪做备份气压设备的方案, 避免备份气压误差数据可能造成的不安全影响, 同时可在自观气压计PTB330故障、送检期间作为备份传感器, 有力地保障民航飞行安全, 供气象设备维护同行参考。

## 关键词

修正海平面气压, 气象面板显示器, 气压计

---

# Ideas in Replacement Scheme for Vibrating Cylinder Barometer

Dunbo Cao\*, Dawei Fan, Lei Han, Jianjie Sun, Xiaoming Liu

Xinjiang Air Traffic Control Meteorological Center, Urumqi Xinjiang

Email: \*caodunbo@163.com

Received: Dec. 4<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jan. 5<sup>th</sup>, 2021; published: Jan. 12<sup>th</sup>, 2021

---

## Abstract

This paper introduces the application of Vibrating cylinder barometer in Urumqi airport and analyzes the malfunction during the period from 2015 to 2019. Additionally, project PTB330+WID513 was proposed to replace the Vibrating cylinder barometer for backup pneumatic equipment to

---

\*通讯作者。

avoid unsafe effects incurred by the uncertainty of data measurements in backup pressure. Meanwhile, at a time when encountering AWOS PTB330 malfunction or inspection, this project could still be used as a backup sensor, which effectively ensures the flight safety of civil aviation and provides reference for the meteorological equipment maintenance.

## Keywords

QNH, WID513, PTB330

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

修正海平面气压 QNH 对航空器的起飞和着陆有极其重要的影响,若使用的 QNH 比实际数值大,就会造成航空器进场过低,导致提前着陆或场外着陆;若使用的 QNH 比实际数值小,就会造成航空器进场过高,可能造成航空器复飞。历史上曾出现过在天气状况不佳的情况下,由于飞行员混淆了高度基准而导致航班跑道外坠毁的情况[1]。

修正海平面气压 QNH 数据由气象观测提供来,机场实况报文中的修正海平面气压 QNH 由气象观测系统中的编发报软件自动采集 AWOS 中的修正海平面气压数值,按照规则编制后对外发布,提供给管制员、飞行员等相关用户使用[2]。报文会出现与实际情况有不一致的修正海平面气压 QNH 的情况,这种情况一般由人为因素、设备因素从而导致航班运行不正常、事故发生等不同程度的影响。修正海平面气压 QNH 是非常关键的气象要素,本文提出了新的备份气压设备替代方案,利用新思路、新方法来缓解风险,促进加强民航气象观测工作,确保机场气压数据的准确性[3]。

## 2. 空管系统对气压数据要求

依据《空管系统不安全事件标准》,严重差错和一般差错参照本标准执行,规定机场天气报告中的气压值、通报管制部门的气压值与实际应报气压值相差 3 hPa (含)以上为气象严重差错;机场天气报告中的气压值、通报管制部门的气压值与实际应报气压值相差 2 hPa 为气象一般差错[1]。自 2018 年以来,空管系统观测报文中 QNH 出现与实际情况有偏差导致不安全事件发生,造成气象严重差错。结合空管系统下发的《关于加强机场气压数据对比工作的通知》,文件要求各气象运行单位加强气压备份设备建设。

## 3. 乌鲁木齐机场振筒气压仪使用情况

### 3.1. 观测室振筒气压仪

目前气象中心气压备份设备是自动气象站 PTB330 气压计(A 级)、观测室的 XDY-03 双振筒气压仪。XDY-03 双振筒气压仪故障情况,自 2015 年~2019 年,观测的振筒气压仪共故障 15 次,故障现象分为以下三大类:1 储存数据累积过多出现死机,定期进行数据总清。2 冬季室内温度高,空气不流通,造成环境温度差异,出现气压误差超标。3 出现黑屏、无数据显示、突变错误值情况。具体情况见表 1、图 1、图 2。

**Table 1.** Failure of pressure gauge of vibration cylinder observed from 2015 to 2019**表 1.** 2015 年~2019 观测振筒气压仪故障情况

时间	故障现象
2015 年 3 月 1 日	气压误差超标
2015 年 5 月 1 日	死机
2015 年 9 月 13 日	气压误差超标
2016 年 6 月 18 日	无数据显示
2016 年 6 月 20 日	黑屏
2016 年 8 月 27 日	气压显示“-、=”
2018 年 2 月 1 日	气压误差超标
2018 年 4 月 9 日	气压误差超标
2018 年 9 月 18 日	气压数据无变化持续两分钟
2018 年 9 月 29 日	气压数据无变化持续两分钟
2019 年 10 月 25 日	3 次“嘀”告警
2019 年 10 月 27 日	2 次数据突变

**Figure 1.** Display of vibration cylinder barometric malfunction**图 1.** 振筒气压仪故障显示**Figure 2.** Display of vibration cylinder barometric malfunction**图 2.** 振筒气压仪故障显示

### 3.2. 塔台管制室振筒气压仪

塔台管制室的振筒气压仪安装位置狭小密闭, 不利于空气流通, 易造成环境温度差异, 存在气压误差超标可能目前暂无其它合适安装位置和改善方式。2018 年 8 月起, 为避免误差数据可能造成不安全影

响，塔台管制室振筒气压停用，期间电话观测员沟通核实气压数据。

#### 4. 维萨拉气象面板显示器 WID513 概况

维萨拉气象面板显示器 WID513 根据国际民航组织的标准和建议设计，用于实时查看气象信息。WID513 采用紧凑型 5.7 英寸液晶显示屏，适用于航空相关的操作环境，具有亮度控制功能的高对比度日间和夜间配色方案。见图 3、图 4。

##### 1) 坚固耐用型显示屏

经过严格工业电磁和环境设计和测试，配备电阻式触摸屏。独立单机显示单元，可以接收风、温、湿度、压力传感器收集的数据，采用触摸屏，操作简便。

##### 2) 集成触摸屏，实现高效操作

使用图形用户界面，可以在不同数据页之间轻松导航。所有视图有视听化报警，以警告传感器或系统故障等严重事件。访问维护模式需要输入密码，防止未经授权更改显示设置，授权用户可以输入站点特定参数，如机场标高。安装时间短，可安装在桌面或挂在墙壁，几乎不需要维护。



Figure 3. Sensor + display  
图 3. 传感器 + 显示器

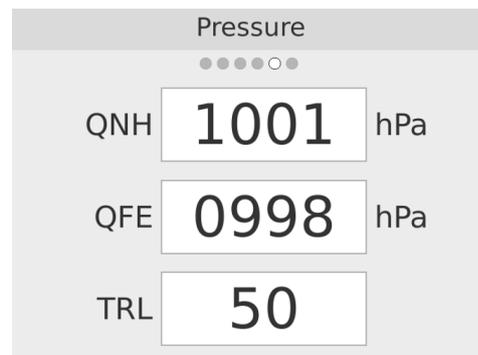


Figure 4. Pressure display interface  
图 4. 气压显示界面

#### 5. 两种设备对比情况

针对两种设备进行详细对比，设备情况如表 2。

**Table 2.** Comparison of vibrator barometer and barometer + display  
**表 2.** 振筒气压仪和气压计 + 显示器对比情况

名称参数	XDY-03 双振筒气压仪	PTB330 气压计(A 级) + WID513 显示器	
配置	2 个气压计模块	3 个气压计模块	
压力范围	520~1066 hPa	500~1100 hPa	
工作温度	0℃~40℃	-40℃~60℃	-20℃~60℃
工作湿度	0%~90%	2%~95%	
准确度	±0.3 hPa	±0.15 hPa	
环境、使用要求	放在室内无振动的平台上, 所处环境空气流通, 环境温度不能在短时间发生剧烈变化; 开机必须预热一小时后使用。	无	无
使用出现过的问题	1 储存数据累积过多出现死机, 定期进行数据总清 2 冬季室内温度高, 空气不流通, 造成环境温度差异, 出现气压误差超标 3 出现黑屏、无数据显示、突变错误值情况	无	未使用
数据存储	1 个月(每日整点)整点数据	一年历史数据	
检定周期	1 年	1 年	无需鉴定
检定价格	1200 元	1200 元	1200 元

PTB330 气压计+ WID513 显示器的组合形式相对于 XDY-03 双振筒气压仪来说, 在配置、压力范围、工作湿度、工作温度、准确度、环境使用的要求、数据存储等方面都有明显的优势。

## 6. 总结

综上考虑, 建议将 PTB330 气压计 + WID513 显示器代替 XDY-03 双振筒气压仪作为观测室的备份气压设备, 避免备份气压误差数据可能造成的不安全影响; 目前自观系统、气象自动站均使用 PTB330 气压计, 采用 PTB330 气压计作为观测室备份设备, 三套气压设备型号一致, 传感器在故障、送检期间还可以互为备份。

## 参考文献

- [1] 胡帆, 陈正一. PTB220 系列数字式气压表的原理与应用[J]. 气象水文海洋仪器, 2008(2): 64-67.
- [2] 孙嫣, 边文超, 王锡芳, 刘彦秀. PTB220 气压传感器调整方法的补充[J]. 气象水文海洋仪器, 2007(3): 67-70.
- [3] 陈华, 沈旭. PTB220 气压传感器的校准及误差分析[J]. 气象水文海洋仪器, 2012, 29(3): 20-22.