

一种修正海平面气压数据监控方法在深圳机场的应用

■ 翟晓 薛华星

机场天气报告中的修正海平面气压 (QNH) 数据一般由气象观测编发报软件自动采集自动观测系统中的QNH数值, 按电码报文编辑规则进行处理后对外发布。一直以来, 观测报文偶尔会出现与实际情况有偏差的QNH或遗漏了QNH的情况, 这种情况的出现有人为原因, 有设备原因, 也有强对流天气过境的原因。当QNH与实况有偏差时, 容易引发出飞机进场过高、飞机提前接地和飞机冲出跑道等使得飞行效率低下、安全事故发生等不同程度的问题。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2019.03.039

航空器在不同飞行阶段飞行时, 需要采用不同的高度测量基准面。对于我国民用航空机场, 航空器在过渡高度层及其以上高度时使用标准大气压1013.2 hPa作为高度表拨正值, 在过渡高度及其以下的高度使用机场修正海平面气压 (QNH) 作为高度表拨正值。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 关键问题

《空管系统不安全事件标准》中规定, 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。

QNH数据由气象观测部门提供, 机场天气报告中的QNH一般由气象观测编发报软件自动采集自动观测系统中的QNH数值, 按电码报文编辑规则进行处理后对外发布, 提供给管制、机组等用户使用, 并参与国内国际情报交换。一直以来, 观测报文偶尔会出现与实际情况有偏差的QNH或遗漏了QNH的情况, 这种情况的出现有人为原因, 有设备原因, 也有强对流天气过境的原因。当QNH与实况有偏差时, 容易引发出飞机进场过高、飞机提前接地和飞机冲出跑道等使得飞行效率低下、安全事故发生等不同程度的问题。

因此, 面对飞行环节中非常关键的一环, 除了

要对工作流程的细化和人力资源的合理分配进行改善外, 也需要提出新思路、新方法来进行缓解。

2 解决思路

深圳空管站气象台针对观测工作中与QNH数据相关的一系列问题, 进行了数据上的分析。深圳机场目前是双跑道运行, 图1a为2012—2018年四个跑道头在相邻例行发报时刻间的气压差箱线图, 可以看出, 各跑道头之间的气压差分布基本一致, 各跑道头气压差

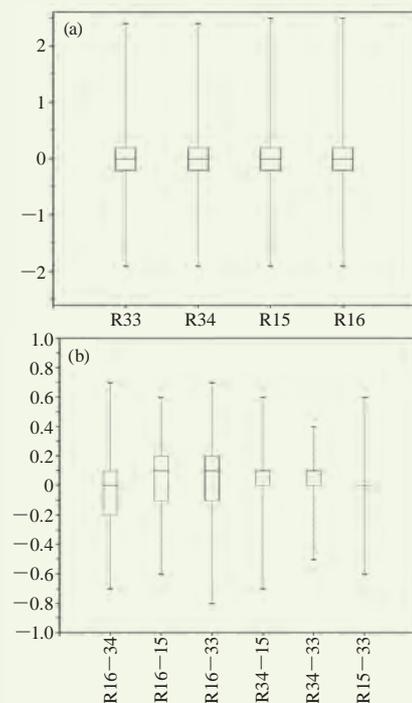


图1 2012—2018年四个跑道头在相邻例行发报时刻间 (a) 以及在同一例行发报时刻 (b) 的气压差值箱线图 (单位: hPa)

收稿日期: 2018年11月30日; 修回日期: 2019年4月10日

值25%~75%的区间落在±0.2 hPa，除仪器缺测或维护的情况外，6年间气压半小时变化大于2 hPa的次数有33次，出现概率约为0.03%，且各季度均有分布，其中差值最大的是2013年3月28日下午的一次雷雨过程，半小时气压变化达到6.1 hPa。图1b为2012—2018年四个跑道头在同一例行发报时刻的气压差值箱线图，可以看出，各跑道头之间的气压差25%~75%的区间落在±0.2 hPa之内，R34-15、R34-33的中位数与上四分位数相同，R15-33的中位数与25%和75%的区间值相同，通常情况下R15和R33的气压差值较小，R16与R33之间的差值较其他几个跑道头的差值更大，除仪器缺测或维护的情况外，6年间跑道头间气压差值大于0.5 hPa的次数有80次，出现概率约为0.02%，各季度均有分布，其中在正点发报时段中，差值最大的是2018年9月16日下午台风山竹登陆期间，16跑道头和34跑道头的气压差值为1.1 hPa。

根据近6年的数据统计结果，本文提出了深圳机场修正海平面气压数据监控方法，首先针对所采用的6套QNH设备确定告警的阈值（表1），由于长春气象站位于R15跑道头，因此制定的阈值参考R15跑道头自观设备；机场基准观测点QNH数据和上一份报文差值2 hPa为纵向对比阈值。阈值的制定为监控设备异常和极端天气的出现提供了支持。

表1 深圳机场QNH横向对比差值告警阈值（单位：hPa）

	R16	R34	R15	R33	长春气象站	双振筒气压仪
R16		0.7	0.6	0.7	0.6	2.0
R34	0.7		0.6	0.5	0.6	2.0
R15	0.6	0.6		0.6	0.1	2.0
R33	0.7	0.5	0.6		0.6	2.0
长春气象站	0.6	0.6	0.1	0.6		2.0
双振筒气压仪	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	

针对深圳机场的仪器设备配备情况与数据替代方式，该方法的数据采集流程图和数据对比流程图见图2，实现了实时采集并显示长春气象站QNH数据、实时采集并显示双振筒气压仪QNH数据；在观测编发报软件无法获取自动观测系统QNH或自动观测系统数据异常时，自动采集长春气象站QNH数据进行编发报，并对观测员进行提醒；在自动观测系统QNH数据、长春气象站QNH数据均无法获取或数据异常时，观测编发报软件自动采集双振筒气压仪QNH数据进行编发报，并对观测员进行提醒；避开人工读取、输入QNH数据环节，实现观测编发报对QNH数据选择的自动排序、切换。

3 结语

修正海平面气压数据监控方法是在中南空管局气象中心研发的《气象观测辅助系统》的基础上进行实

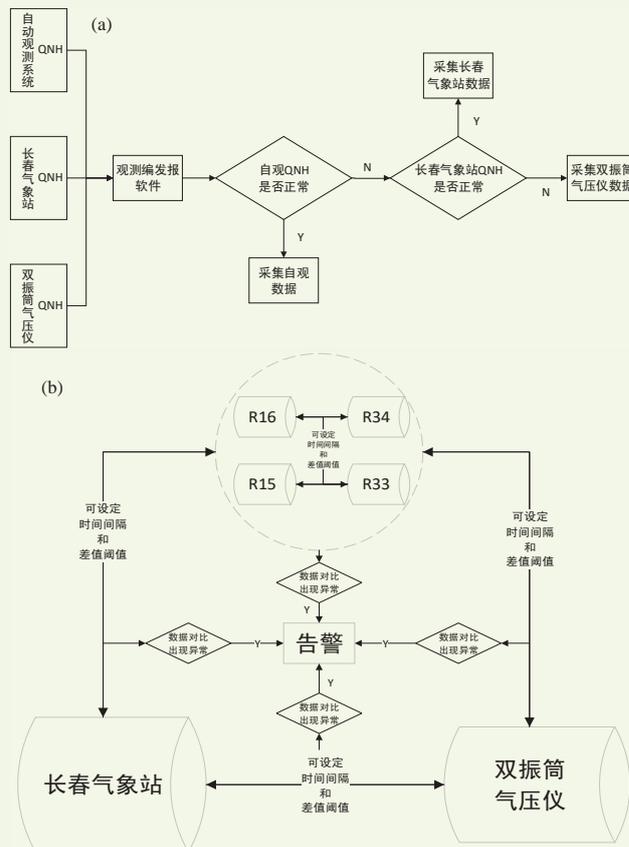


图2 数据采集流程 (a) 和数据对比流程 (b)

现，以辅助观测员观测工作的安全运行为目的，结合地面观测工作的实际情况，在不增加观测员负担的情况下为观测员报文的正确发送增加了一道保险。

该方法主要包括3个方面：1) 实现了深圳机场AWOS观测数据、长春气象站六要素和双振筒气压仪QNH数据的数据汇总以及同界面显示，使得观测员对自观数据的读取更为便捷，有利于观测员应对特殊情况；2) 当数据对比出现异常时，可以及时通知观测员，有利于设备故障的及时发现，并且在编发报出现异常时避开人工读取和输入QNH数据的环节，实现观测编发报对QNH数据选择的自动排序、切换；3) 提供了修正海平面气压的变化范围设定，有利于观测员在极端天气情况下或设备故障下都能提前做好应急准备，保证航空飞行的安全运行。

深入阅读

- CA129信息, 2002. 中国国际航空129号班机空难.
- 民航局空管局, 2016. 空管系统不安全事件标准. 民航局空中交通管理局文件(民航局发[2016]12号).
- 中国民用航空总局, 2017. 中国民用航空空中交通管理规则. 中国民用航空总局令: CCAR-93TM-R5.

(作者单位: 中国民用航空深圳空中交通管理站)