

文章编号: 1006-4354 (2012) 04-0045-03

高空气象探测补放小球解析

韦肖林¹, 文芳一², 胡志锦³

(1. 河池市气象局, 广西河池 547000; 2. 桂林市气象局, 广西桂林 541000;
3. 凌云县气象局, 广西凌云 533100)

摘 要: 从称量球皮及附加物重、计算净举力、充灌小球、观测前经纬仪架设调整、施放观测与数据输入等几个方面介绍了高空探测补放小球的正确方法, 以及雷达测风数据全部失测时如何补放小球以及补放小球的客观条件, 为气象业务观测者熟练掌握补放小球技能提供参考。

关键词: 补放小球; 准备工作; 观测和数据输入

中图分类号: P412.2

文献标识码: B

随着“L波段二次测风雷达—GTS1型数字式电子探空仪系统”在全国范围内的推广应用, 该系统已经成为我国目前高空探测业务的主要设备, 其探测精度、数据质量和工作效率较701雷达系统均有了大幅提高。尤其是高精度测距、测角和跟踪目标的高度自动化成为了该系统的一大优势。然而, 雷达俯仰角极值限位、气球过顶卡死、雷达各种故障引发角度不自动跟踪等造成的丢球现象仍时有发生, 加之雷达垂直波瓣和水平波瓣宽度均 $\leq 6^\circ$ 的特性也使丢球后人工找回气球的及时率大为降低, 在一定程度上测风数据缺测更难避免。而补放小球能尽力弥补低空测风缺测数据, 是力保高空气象资料完整性的重要手段之一, 高空气象探测业务人员必须熟练掌握。然而, 在电子化、自动化飞速发展的今天, 很多业务人员对补放小球的技能却越来越陌生, 致

使补放小球失败, 严重影响高空气象探测资料在预报服务业务中的应用。从称量球皮及附加物重、计算净举力、充灌小球、观测前经纬仪架设调整、施放观测与数据输入等几个方面介绍高空探测补放小球的正确方法, 并进一步说明雷达测风数据全部失测时如何补放小球及补放小球的客观条件, 为广大气象业务观测者熟练掌握补放小球技能提供参考依据。

1 补放小球准备工作

遇近地层高空风失测, 应在正点放球后75 min内用经纬仪测风(小球)的方法进行补测, 补测前需认真做好几项准备工作。

1.1 称量球皮及附加物重

小球及附加物重包括小球、扎气球用的球绳的总重量, 夜间悬挂测风灯时还需加上浸泡好的测风灯电池的重量, 使用托盘天平称称量。称量

收稿日期: 2012-03-19

作者简介: 韦肖林(1980—), 女, 壮族, 广西壮族自治区都安县人, 工程师, 从事高空气象探测工作。

成功转接入400人工坐席后, 进一步提高坐席人员与用户通话服务质量, 为用户提供更为详细、专业、点对点的服务。

4 结语

400热线系统与12121系统的整合, 有效利用了陕西省气象局现有气象资源, 节约了声讯气象系统投入成本。同时, 对12121系统的合理优

化, 将进一步发挥陕西省声讯服务系统的潜力, 提高陕西省声讯气象系统服务质量。

参考文献:

- [1] (美国)戴维森. VOIP技术构架[M]. 2版. 北京: 人民邮电出版社, 2008: 44-48.
- [2] Gonzalo camarillo. SIP揭密[M]. 白建军, 彭晖, 田敏. 译. 北京: 人民邮电出版社, 2003: 70-78.

具体做法为：首先，将托盘天平放在平稳的桌面上，将左右托盘上的号码与天平上的号码对应放置，然后调零，调零时应把游码拨到标尺左端零刻度处，检查天平是否平衡，平衡的标准是指针在刻度盘的中央，不平衡时旋动调零旋钮至平衡；称量时要记住“左物右码”的原则，即把小球及附加物放在左盘，砝码放在右盘。砝码要用镊子夹取，要轻拿轻放，加砝码时，先加重量大的，再加重量小的，最后移动游码直到天平平衡，读取砝码和游码值，即小球及附加物的重量=砝码的重量+游码对应的刻度（游码是小数部份）。称量结束后，应把砝码放回砝码盒中，把游码移回零处，使天平恢复平衡状态。为方便充灌小球时确定所加砝码重量，还应称量并记下灯烛绳重量。

目前补放小球都是使用 20 号气球（固定升速 200 m/min），根据实践经验，小球及球绳重量一般为 25~37 g 左右，浸泡好的夜间测风灯重量为 26 g 左右，称量后如果发现与此偏差较大，说明称量过程有问题，应重新称量。

1.2 计算净举力

得到气球及附加物重的准确数据后，再计算净举力。净举力是总举力与气球及附加物重之差计算而得，即：净举力=总举力-气球及附加物重。其原理是根据当时（可用放球前 2 h 内）的气温和本站气压在相应的标准密度升速值表中查得标准密度升速值，再用查得的标准密度升速值和球皮及附加物重在净举力表中查得净举力值。现在业务软件已经提供了净举力自动计算功能，操作步骤是：在放球软件中（也可在数据处理软件中），点击“地面参数”中的“补放小球”功能，在相应栏中输入球皮及附加物重，如 60 g，在净举力栏中会显示用正点瞬间地面气压、温度计算出的净举力为 192 g。

业务软件中提供球皮及附加物重输入的范围为 25~60 g，所以应尽量减轻附加物，否则会造成球皮及附加物重>60 g 而无法进行计算。

1.3 充灌小球

根据所查得的净举力，在测风平衡器上加好砝码，所加砝码等于净举力与灯烛绳重量之和减去平衡器重量（150 g），然后慢慢开气充灌，直

到气球能悬浮在空中，立即关闭氢气开关。

小球充灌时不能使用大球平衡器，而是要使用专用的小球测风平衡器。因此要求平时就做好补放小球所需工具（如平衡器、天平称、小球等）的准备和存放，以便突发应急情况下能方便快速进行；最好在氢气的输出端使用三通管分别连接大球和小球两个平衡器，以便能快速、简单、方便使用。

1.4 架设调整经纬仪

各台站可根据情况选择使用机械式经纬仪或电子光学经纬仪进行小球仰角、方位角的跟踪观测，观测前首先需架设、安装和调整。现以已经普遍投入全国各基层台站使用的电子光学经纬仪为例，简单介绍其安装、调整和注意事项。

(1) 架设三角架。尽管经纬仪都配有三脚架，但紧急情况下临时架设三脚架必然需花费较多时间进行经纬仪的水平调整，因此，对于观测位置比较固定的台站，最好做一个基本水平的支架（墩），补放小球时将经纬仪直接固定在上面，这样不仅节约准备时间，而且还可有效避免脚架滑动造成观测误差增大或摔坏经纬仪。

(2) 调整水平。方法与机械式经纬仪相同。

(3) 方位标定。经纬仪方位角标定一般有北极星法、固定目标物法和磁针法三种。北极星法一般是建站初期采用，并选择不同方位有代表性的显著固定目标物，补放小球时一般使用固定目标物法确定方位。GYR1 型电子式光学经纬仪具有定向记忆功能，可存储最近一次定向结果，利用此功能可实现快速定向。

(4) 计算经纬仪器差。当仰角器差 $<0.3^\circ$ 时，不需要订正仰角；当仰角器差 $\geq 0.3^\circ$ 时，需要订正仰角读数。因方位角器差不是常数，所以当器差 $\leq 0.5^\circ$ 时仪器照常使用，当器差 $>0.5^\circ$ 时，仪器应修理后才可使用。

2 观测与数据输入

小球施放后，须集中注意力跟踪气球移向，待 10~20 s 后，气球稍稳定时用手握镜筒，瞄准气球，然后迅速转向目镜，观测球影。先用小物镜找球，这样视角宽，更易抓球，找到后将球影调到镜面中央，然后改用大物镜观测，以减小误

差, 同时还可观测到更远的距离。抓到球后专心跟踪气球, 并读取、记录每个整分钟仰角、方位角。

现用的高空气象探测业务软件, 在补放小球测风记录处理过程中, 一旦出现缺测记录, 即如果某 1 分钟缺测, 则该分钟之后的记录都不再处理, 因此补放小球必须在第一分钟内就抓到球, 而且补测范围内不得中断。

小球测风数据可以与 PC 机联机工作, 实现实时传输。但考虑到准备工作的繁琐性, 及所需数据量少, 一般只用经纬仪保存数据。观测到所需数据后, 结束观测, 将经纬仪拿到值班室, 利用“复读”功能, 一人操作经纬仪并复读, 另一人在放球软件中点击“地面参数”, 选择“补放小球”菜单, 逐分录入。

3 雷达测风全部失测时如何补测

由于雷达故障或其它原因, 造成测风资料全部失测时, 其补测方法有两种情况。

3.1 放球后才能确认雷达测风缺测的情况

放球后, 由于雷达突发故障或事先未能预料的其它原因, 致使探空正常而雷达测风全部缺测。遇到这种情况时, 应立即架设、安装经纬仪, 进行小球测风。按照规定, 这时的测风记录不能编入 TTAA 报文, 而要编发 PPAA 和 PPBB 报文 (PPAA 与 PPCC 合发, PPBB 与 PPDD 合发), 测风方式指示码 a_1 编小球测风的 1, TTAA 与 TTCC 中风资料按缺测编发。考虑到目前 07 时和 19 时 PPAA 报文无法上传到中国气象局, 因此也就失去了该数据的使用价值, 所以建议按补放小球处理, 资料编入 TTAA 与 TTCC 中。

3.2 放球前已确认雷达测风缺测的情况

如果是放球前就已确认雷达测风全部缺测的情况, 应在放球前就做好经纬仪架设、安装等准备工作, 气球施放后经纬仪与雷达同步观测, 读取整分钟测风数据, 直至球影消失或球炸, 然后将观测到的分钟数据在球坐标曲线状态下, 通过“修改该点数据”功能手动输入球坐标数据进行风的计算, 斜距处理采用无斜距测风。

4 补放小球的条件

经纬仪测风气球应根据当时的天空背景和天气状况, 选择气球颜色, 便于识别。夜间观测时

可不考虑球色。经纬仪测风气球有胶乳本色、红色和黑色, 遇晴天无云, 或高、中云量在 1~2 成, 垂直能见度很好, 天空为蓝色时适宜用白色球 (胶乳本色), 遇多高、中云, 或有轻度烟、雾天气现象时适宜用红色球, 多低云、阴天或明暗交界的天气状况适宜用黑色球。

补放小球不是在任何天气状况下都能实现的, 应根据缺测部分的高度以及当时的天气现象结合探空曲线 (主要看云底高度) 综合判断是否具备补放条件。如遇有明显降雨, 则不能补放小球, 此时测风缺测部份只能按失测处理。

5 结语

高空气象探测业务人员必须不断学习, 对经纬仪经常练习使用, 熟练掌握补放小球的相关技巧, 确实保证补放小球的成功和有效, 这样才能在保证高空气象资料完整性方面充分发挥作用。

参考文献:

- [1] 中国气象局. 常规高空气象观测业务规范[M]. 北京: 气象出版社, 2010.
- [2] 中国气象局大气探测技术中心. L 波段高空气象探测系统常见问题综合解答[M]. 北京: 气象出版社, 2006.
- [3] 中国气象局监测网络司. L 波段(1 型)高空气象探测系统业务操作手册[M]. 北京: 气象出版社, 2005.
- [4] 单新兰, 张广平, 刘娟. L 波段高空气象探测系统应用技术分析[J]. 陕西气象, 2011(4): 36-38.
- [5] 刘芳霞, 郭江峰. 高空观测数据实时质量控制软件的实现及应用[J]. 陕西气象, 2011(6): 17-20.
- [6] 梁建平, 韦丽英, 王成刚, 等. 新型高空探测系统记录数据预审要点[J]. 气象研究与应用, 2009, 30(2): 66-68.
- [7] 张聪娥, 陈建基, 傅海涛. L 波段与 59-701 探测系统同步资料对比分析[J]. 陕西气象, 2010(4): 22-25.
- [8] 李建安. L 波段(1 型)雷达与 GTC1 型 L 波段探空应急接收机对接技术[J]. 陕西气象, 2009(6): 45-49.
- [9] 李伟, 赵培涛, 郭启云, 等. 国产 GPS 探空仪国际比对试验结果[J]. 应用气象学报, 2011, 22(4): 453-461.
- [10] 李健英. L 波段探空雷达业务运行与管理[J]. 气象水文海洋仪器, 2011(3): 104-106.