

恶劣天气对高空探测工作的影响及其应对措施

尹海燕¹ 蒙召桂²

1 北海市气象局，广西壮族自治区，536000；

2 河池市气象局，广西壮族自治区，536000；

摘要：在现代气象观测业务中，高空气象探测业务是重要组成部分，但是在高空气象探测工作中，探测工作容易受到恶劣天气的影响，造成探测结果的不准确以及探测设备的损坏，影响探测工作的正常开展。因此，文章内容将对于恶劣天气对高空气象探测工作的影响进行探究，分析强对流天气、大风天气、强降雨天气、强雷暴天气、大雾天气、雨雪天气中，高空气象探测工作的应对措施，期望为高空气象探测工作的开展提供有用的建议。

关键词：恶劣天气；高空气象探测工作；影响；应对措施

DOI：10.69979/3041-0673.25.08.037

在高空气象探测工作开展的过程中，由于恶劣天气的影响，探测工作存在许多不确定性和偶然性，在强降水、强雷暴、大风大雾天气的影响下，可能会造成旁瓣抓球、重放球、迟放球、记录缺失等问题，造成高空气象探测工作结果不准确甚至是气象数据缺失，影响气象服务工作的开展。因此在高空气象探测工作中，必须重视恶劣天气对高空气象探测工作的影响，积极采取相应的应对措施来降低恶劣天气的影响。

1 恶劣天气对高空探测工作的影响

在恶劣天气中，高空气象探测工作会受到严重影响，其主要影响为影响探空气球的施放以及影响仪器设备的正常运转。多数恶劣天气具有突发性强、时间短、影响范围小等特点，最短可能只持续几分钟的时间，最长可能持续十几个小时，并在持续过程中，天气状况可能会发生不断的变化。恶劣天气一旦出现，空气就会处在不稳定的状态，如在强对流天气中，出现气旋、雷暴等天气状况，地面上密度较小的空气就会出现上升运动，影响着探空气球的上升。在夏季暴雨天气下，如果还伴随着雷电等情况，高空气象探测仪器就非常容易收到影响，造成传感器故障从而出现数据异常或缺失的情况。

在恶劣天气中，如果受到强对流、暴雨等天气的影响，探空气球在上升过程中可能会受到较大的压力，无法上升到对应的高度之中。在大雾大风天气的影响下，可能会造成探空气球出现丢球的状况，需要探测人员进行重新放球的操作，造成高空气象探测工作的观测记录异常，影响着高空气象探测数据的准确性。

恶劣天气会影响探测仪器设备的正常运行，造成探测仪器的干扰以及破坏。例如，在雷暴天气中，会造成信号干扰，在大风天气中，可能会出现探测仪器被吹毁

或者刮倒的现象，在暴雨天气中，雨水也可能浸入设备中，造成设备损坏^[1]。

2 恶劣天气下高空探测工作的应对措施

2.1 强对流天气中高空探测工作的应对措施

在空气强烈垂直运动下会产生强对流天气，在夏季午后强对流天气比较常见，其在夏季产生对流的原因是白天地面持续吸收太阳的短波辐射，造成地面温度上升并放出长波加热大气，地面空气在高温作用下会发生膨胀而上升，上升的湿热空气流在空气中凝结成水滴，形成降雨。强对流天气在产生的时候，非常容易产生强降水、龙卷风、大风、冰雹等恶劣天气，对于高空气象探测工作会产生巨大的影响，并且强对流天气产生大多数情况下是非常突然的。

因此，在高空气象探测工作中，如果遇到了强对流天气，应当快速采取一些手段，降低强对流天气对高空气象探测工作的影响。对强对流天气的应对，雨天净举力的估算为重点，这就要求在高空气象探测工作开展的过程中，由经验丰富的工作人员把握高空气象探测工作的开展，通常情况下晴天时的净举力是1.5kg，气球在这个净举力下会以每分钟350~400米的速度上升。在下雨的情况下，气球上升需要更大的净举力，如果是一般的雨势，需要结合雨中风向，判断气球的飞行方向。如果在放球时，天气情况呈现乌云多并且云层比较厚，这种情况下气球上升则需要更高的净举力，一般来说需要3~3.5kg的净举力，才能够保证气球不会在上升过程中出现下沉^[2]。

在强对流天气施放探空气球的时候，应当注意做好防雨措施，避免雨水进入到探测仪器造成探空仪器的信号稳定性下降，影响着探测结果的准确性。如果在高空

气象探测工作中，放球面临着较大的雨势，就需要将探空仪器的缝隙给密封好，避免雨水进入探空仪器之中，损坏探空仪器的元件，影响探测结果准确性的同时，容易造成经济损失。

强对流天气常见于夏天，发生强对流天气的时候天气情况通常是复杂多变的，因此在施放探空气球开展高空气象探测工作的时候，应当合理把控放球时机，尽可能避开强对流天气。如果在预定施放探空气球的时间，正好遇到大风大雨天气，探空气球难以按照预期施放，如果强行施放不仅难以采集准确的天气气象数据，还可能造成探测设备的损坏，那么就应当将高空气象探测工作延后，并分析雨势与云层变化情况，选择在雨势较弱的时候施放探空气球，从而降低恶劣天气的影响。如果强对流天气出现了强雷暴，那么探空气球就不能立即施放，而是要等到观测站上空雷暴减弱后，再施放探空气球。

2.2 大风天气中高空探测工作的对应措施

在探空气球施放的时候，如果遇到大风天气，探空气球的施放点在大风的上风方，探测雷达处在大风的下风方，那么探空气球就可能正好从探测雷达上空飘过，由于气球飘过的速度过快，就会造成探测雷达无法跟踪到气球，影响高空气象探测的准确性。

如果在高空气象探测工作中遇到大风天气，工作人员应当先对风向进行判断，选择在避开雷达的上风方施放气球，并借助大风放球器，来减少大风的影响。如果在施放探空气球的时候，大风没有减弱或者停止的迹象，大风放球器也不起作用，那么就需要工作人员把握风力的变化，在风速变小的瞬间释放探空气球，从而把握时机使得探空气球正常升空，正常开展高空气象探测工作。如果在高空气象探测工作开展中，遇到的是强对流天气产生的大风或者飓风，这种情况下大风不会持续太久的时间，那么探空气球的施放就可以等待一段时间，待大风天气过去之后再施放探空气球。

在强风暴的作用下，探空气球非常容易从高空下沉，这就要求工作人员需密切关注探孔仪器在上升过程中的气压变化，如果探空气球无法升到超过 500hpa 的高度时，那么就需要做好准备工作，重新施放探空气球。在强风暴影响下探空气球被高压压下来的一段时间内，应当持续观察气球，等待气球的再次上升，并对于气球在强风暴之中的变化做好记录工作。如果探空气球在工作开展的过程中，受到强风暴的影响而损坏，那么就需要调整放球位置与方法，重新开展高空气象探测工作，提升高空气象探测工作的成功率^[3]。

在大风天气开展高空气象探测工作，应当做好相应的准备工作，如在施放探空气球之前，应当准备好大风放球器，连接好探空仪与气球，合理地选择探空气球的施放地点，判断在施放探空气球之后，探空气球的行动路径以及跟踪方案。大风放球器的应用，需要严格地检查其质量是否过关，保证放球线绳的牢固。在探空气球施放过程中，应当仔细检查气球系在球嘴上的线绳是否过长，避免其缠绕在放球线上，造成大风放球器上的线绳无法正常打开，使得探空气球与探空仪器的距离过近，探空仪器受到探空气球尾流的影响。工作人员需要判断放球时的风向，合理地选择适宜放球的地点，预测探空气球在空中的行动路线，从而使得探测雷达能够捕捉到探空气球的行动路径。如果在大风天气的影响下，出现丢球的情况，无法获取探空气球的准确位置，那么就需要有经验的工作人员及时准确目测出探空气球所处的方位，并及时通知室内雷达操作人员，将雷达及时调整到探空气球所在的位置，避免探空气球受到大风影响造成探测结果不准确，或者造成探空设备损坏。

2.3 强降雨天气中高空探测工作的应对措施

强降雨天气一般出现在我国华南地区的夏季，强降雨天气的出现往往伴随着大风、雷电，天气状况比较复杂，会对高空气象探测工作造成较大的影响，因此在强降雨天气中，做好相应的应对措施是非常重要的。

在一般情况下，强降雨天气的持续时间不会太长，因此施放探空气球的时候，需要结合具体的天气情况，准确地判断强降雨天气的雨势变化，决定需要做哪些准备措施以及何时施放探空气球。因此，在探空气球施放之前，工作人员需要密切关注降雨的变化，在降雨明显减弱的时候，抓住时机立马施放探空气球，从而避免强降雨的影响，造成重放球操作或者造成探测数据的不准确、缺失等问题。在强降雨天气影响下，需要重点注意的是，如果发现探空气球升空区域的降雨量特别大，会对于探空气球的升空与观测产生巨大的影响，那么就需要工作人员重新选择合适的施放地点，调整探空气球的施放时间，从而避免强降雨对高空探测工作造成严重的影响^[4]。

依据以往探空气球升空的操作经验来看，在强降雨天气与晴好天气中，探空气球升空所需要的净举力是不同的，工作人员应当结合具体情况，合理地调整探空气球的净举力，如在晴好天气中，探空气球升空适宜的净举力在 1.3kg 左右，如果是在强降雨天气，那么探空气球升空适宜的净举力应当保持在 3.0kg 左右，在一般情况下，通过合理地调配探空气球的净举力，能够有效应

对强降雨天气对高空气象探测工作的影响。

2.4 强雷暴天气中高空探测工作的应对措施

在强雷暴天气中，往往会产生高电压、强电流等状况，其随时能量释放时间短，但是会造成巨大的危害，如果探空气球受到了雷暴的影响，会对于整套探空系统造成严重的影响，造成探空仪无信号以及损坏地面仪器。因此，如果探测区域的高空出现了强雷暴，或者强雷暴即将出现在探测区域，应当立即停止高空气象探测工作，等待强雷暴减弱或者移动到不影响探测工作的区域之中，再进行高空探测工作，在强雷暴天气中，应当禁止放球操作，从而避免强雷暴天气对探测工作人员以及仪器设备造成影响。

在高空气象探测工作开展的过程中，工作人员应当密切关注积雨云与高空风的变化，判断雷暴的运动方向，避免在高空探测工作开展过程中，雷暴进入到探测区域，探测仪器遭到雷击损坏，影响探测工作的准确性。通常来说，L波段探测雷达具有防雷设计，因此在一定程度上，能够避免雷暴对探空仪器造成损坏，但是在实际探测工作开展过程中，应当考虑雷暴对于工作人员人身安全的影响。当雷暴出现的时候，虽然探空雷达具有一定的防雷击功能，但是雷暴出现的时候，会出现较强的电磁干扰，影响无线电探空仪的正常运行，造成无线电探空仪信号会间歇性消失，当无线电探空仪信号间歇性消失的时候，观测人员不能够放弃观测工作的开展，而是需要确保L波段探空雷达始终处于信号接收状态，如果持续五分钟，L波段探空雷达仍未接收有效数据，那么就需要放弃这次观测工作，如果探空高度未达到500hPa或者施放探空气球后，探测时间未达到10分钟时，则需重新开展高空气象探测工作^[5]。

2.5 大雾天气中高空探测工作的应对措施

在大雾天气中，风速较小，能见度会降低，不能够正常地抓球，同时还会受到静风的影响，造成探空气球升空之后，其仰角会迅速发生变化，当出现探空气球“过顶”现象时，雷达不能够正常对于探空气球进行跟踪，造成高空气象探测工作失败。在大雾天气应当提前做好相应的防范措施，如果在探空气球升空操作中，出现了大雾或者静风天气，那么高空气象探测工作应当提前做好相应的准备工作，合理分工，做好抓球操作的准备。在实际操作中，如果在大雾天气中探空气球升空后无法正常地跟踪，或者说直接跟丢了探空气球，那么雷达操作员就应当作出相应的判断，结合以往的经验来改变探空气球跟踪方式，通过人工抓球的方式获得数据，并及

时与室外探空气球施放人员进行沟通，一起解决当前面临的跟踪不到或者丢球问题，从而保证高空气象探测工作能够正常地开展。

2.6 雨雪天气中高空探测工作的应对措施

高空气象探测工作的开展应当遵循相应的探测计划，不能够提前施放探空气球进行高空气象探测工作，同时也尽量不要推迟放球工作的开展。但是在恶劣天气下，施放探空气球操作会受到多种天气因素的影响，影响探空气球升空的过程，使得高空气象探测工作难以正常地开展，从而影响高空气象探测数据采集的准确性。在雨雪天气中开展高空气象探测工作，应当做好对于雨雪势的分析，在雨雪下得比较紧的情况下，可以适当地推迟放球探测的时间，等到雨雪势减弱的时候，抓住良好时机进行放球操作，从而降低雨雪天气对于探测工作的影响。如果探测区域正好处于雨雪天气中，应当结合实际情况，判断是否需要重新选择探测地点，避免对探测结果造成影响^[6]。

3 结语

总的来说，恶劣天气对高空气象探测工作会造成严重的影响，影响探空气球的施放以及设备的正常运行，在恶劣天气中开展高空气象探测工作，应当做好防范措施，动态调整探测计划，从而保证探测结果的准确性，获得准确的气象数据。

参考文献

- [1]道仁图娅.强对流天气对高空气象探测的影响及其防御对策[J].农业灾害研究,2022,12(01):37-39.
- [2]陈素娟,刘静.高空探测放球前注意事项及遇强对流天气时的应对措施[J].农业灾害研究,2021,11(05):164-165.
- [3]康凡.恶劣天气现象对高空探测工作的影响及应对处理[J].南方农机,2020,51(17):97-98.
- [4]王芳.雨雪天气对高空探测影响及防范探究[J].南方农机,2020,51(07):244.
- [5]杜丽红.恶劣天气对高空探测工作的影响及应对技术[J].农业与技术,2019,39(11):150-151.
- [6]郭婕.雨雪天气对高空探测影响及防范探究[J].科技资讯,2018,16(08):122+124.

作者简介：尹海燕，出生年月：1983.09，性别：女，民族：汉，籍贯：广西阳朔，学历：大学本科，研究方向：综合气象观测。