

综合气象观测技术要点分析

戴玉芝

呼和浩特市气象局，内蒙古自治区呼和浩特市，010020；

摘要：综合气象观测技术在气象预报、气候研究以及气象灾害防御等方面发挥着至关重要的作用。本文围绕综合气象观测技术展开研究，详细阐述其定义、分类和发展历程，分析呼和浩特市综合气象观测技术的现状与挑战，深入剖析地面、高空、气象卫星和天气雷达、地基遥感垂直观测系统等观测技术要点。研究表明，通过加强技术研发创新、提高人员素质、完善基础设施和加强数据管理应用等对策，可有效提升综合气象观测技术水平。

关键词：综合气象观测技术；技术要点；提升对策

DOI：10.69979/3041-0673.26.01.075

气象观测作为气象工作的基础，其精准度和及时性对气象预报、气候研究以及气象灾害防御意义重大。随着科技的不断进步，综合气象观测技术得到了飞速发展，观测手段日益丰富，观测精度显著提高。气象观测工作对于当地的经济社会发展和人民生活保障至关重要。深入分析综合气象观测技术要点，找出提升当地气象观测技术水平的有效对策，具有重要的现实意义。

1 综合气象观测技术概述

1.1 综合气象观测技术的定义与内涵

综合气象观测技术是指综合运用多种观测手段和设备，对大气的各种物理、化学和生物特性进行全面、连续、准确观测的技术体系^[1]。它涵盖了从地面到高空、从局部到全球的气象要素观测，包括温度、湿度、气压、风速、风向、降水、辐射等。其内涵不仅包括观测设备和技术方法，还涉及观测数据的采集、传输、处理和分析等环节，旨在获取全面、准确的气象信息，为气象预报、气候研究和气象服务提供坚实的基础。

1.2 综合气象观测技术的分类

综合气象观测技术可以按照不同的标准进行分类。按照观测平台的不同，可分为地面气象观测、高空气象观测、气象卫星观测和天气雷达观测、地基遥感垂直观测系统等。地面气象观测主要通过设置在地面的各种气象仪器，对近地面的气象要素进行观测；高空气象观测则利用探空仪、气象飞机等设备，对高空的气象要素进行探测；气象卫星观测是通过人造卫星从太空对地球大气进行观测；天气雷达观测则利用雷达技术对大气中的降水、云层等进行监测；地基遥感垂直观测利用风廓线雷达、毫米波云雷达、微波辐射计、水汽遥感GNSS/MET。按照观测要素的不同，可分为垂直方向不同高度的风速风向、云体反射率因子、温度观测、湿度观测、

气压观测、观测等。

1.3 综合气象观测技术的发展历程

综合气象观测技术的发展经历了漫长的过程。早期的气象观测主要依靠简单的仪器和人工观测，观测范围和精度都十分有限。随着科学技术的发展，气象观测技术逐渐从传统的人工观测向自动化、智能化观测转变。20世纪初，无线电探空仪的发明使得高空气象观测成为可能；20世纪60年代，气象卫星的发射开启了从太空观测地球大气的新时代；20世纪70年代，多普勒天气雷达的出现大大提高了对降水系统的监测能力。近年来，随着计算机技术、通信技术和传感器技术的飞速发展，综合气象观测技术不断创新和完善，观测精度和时效性得到了进一步提高。

2 综合气象观测技术现状

2.1 气象观测系统的构成

综合气象观测系统主要由地面气象观测站、高空气象观测站、气象卫星接收站、天气雷达站和地基遥感垂直观测系统等组成^[2]。地面气象观测站分布在全市各个地区，负责对近地面的气象要素进行实时观测；高空气象观测站通过施放探空仪，对高空的气象要素进行探测；气象卫星接收站接收气象卫星发送的各种气象数据；天气雷达站则对大气中的降水、云层等进行监测。此外，我国各省局市地区气象局还建立了气象信息传输网络和数据处理中心，实现了气象观测数据的实时传输和处理。

2.2 中国现有气象观测技术的应用情况

目前，中国气象部门在气象观测中广泛运用了多种先进的技术和设备。在地面气象观测方面，采用了自动化气象观测站，实现了气象要素的自动采集、传输和处理，大大提高了观测效率和精度。在高空气象观测方面，

采用了先进的L波段探空仪、北斗探空仪和地基遥感垂直观测系统，能够及时获取高空的气象信息。在气象卫星观测方面，通过接收气象卫星发送的各种数据，对天气系统的发生、发展和移动进行监测。在天气雷达观测方面，利用多普勒天气雷达对降水系统进行实时监测，为气象预报和气象灾害预警提供了重要依据。

2.3 综合气象观测技术面临的挑战

尽管我国的气象观测技术取得了一定的成绩，但仍然面临着一些挑战。一是观测设备老化和更新换代缓慢，部分气象仪器的精度和可靠性有待提高。二是观测人员的专业素质有待进一步提高，特别是在新技术、新设备的应用方面存在一定的不足。三是气象观测基础设施建设还不够完善，观测站点的布局不够合理，部分地区的观测站点不足，数据存在缺失。四是气象观测数据的管理和应用水平有待提高，数据的共享和利用效率较低。

3 综合气象观测技术要点分析

3.1 地面气象观测技术要点

地面气象观测是综合气象观测的关键一环，其数据对气象预报、气候研究及气象服务意义重大。技术要点包括：规范布设观测设备，确保感应精准；定时校准仪器，保障数据可靠；实时传输记录，提升信息时效性。

3.1.1 仪器的选择与安装

选择合适的气象仪器是保证观测数据准确性的关键。在选择仪器时，应根据观测目的和要求，选择精度高、可靠性强、稳定性好的仪器。同时，仪器的安装位置和方式也会影响观测数据的准确性。例如，温度传感器应安装在通风良好、避免阳光直射的地方；雨量传感器应安装在空旷、无遮挡的地方^[3]。

3.1.2 观测数据的采集与处理

地面气象观测数据的采集应按照规定的时间间隔进行，确保数据的连续性和完整性。在采集数据时，应注意仪器的工作状态和数据的准确性，及时发现和处理异常数据。采集到的数据应进行及时的处理和分析，包括数据的质量控制、统计分析和图表绘制等。

3.1.3 观测场地的维护与管理

观测场地周边的环境状况，直接关系到所采集数据的精准程度。一旦场地环境出现异常，很可能导致观测结果偏离实际情况，影响后续分析判断。因此，必须制定定期维护计划，对观测场地进行系统性管理。日常要及时清理场地内的杂物、积水，确保场地始终保持整洁状态；同时要检查通风设施，保证空气流通顺畅，为仪器运行提供适宜条件。

3.2 空基、天基气象观测技术要点

气象观测对掌握大气垂直结构与变化规律至关重要。其技术要点包括：选用适配探测设备，确保数据传输稳定；精准把控施放时机，结合空域条件调整；规范处理观测数据，保障其完整性与有效性。

3.2.1 探空仪的选择与施放

探空仪是高空气象观测的主要设备之一，其性能和质量直接影响观测数据的准确性。在选择探空仪时，应根据观测目的和要求，选择精度高、可靠性强、稳定性好的探空仪。探空仪的施放应按照规定的时间和程序进行，确保探空仪能够准确地到达预定的高度。

3.2.2 数据的接收与处理

探空仪在上升过程中会不断地发送气象数据，地面接收设备应及时接收这些数据，并进行处理和分析。在接收数据时，应注意信号的强度和质量，及时发现和处理信号中断等问题。处理后的数据应进行质量控制和统计分析，绘制高空气象要素的垂直分布图。

3.2.3 气象飞机观测的应用

气象飞机观测是高空气象观测的一种重要补充手段。气象飞机可以携带各种气象仪器，对特定区域的高空气象要素进行观测。在进行气象飞机观测时，应根据观测目的和要求，选择合适的飞行路线和观测高度，确保观测数据的准确性和代表性。

3.3 气象卫星观测技术要点

气象卫星观测优势显著，不仅能覆盖广阔区域，还能快速捕捉信息，为气象预报和气候研究提供海量数据。其技术要点有：优化卫星轨道设计，保障观测覆盖均匀；校准遥感仪器精度，提升数据质量；构建高效数据处理系统，确保信息及时应用。

3.3.1 卫星的选择与发射

选择合适的气象卫星是保证观测数据质量的关键。不同类型的气象卫星具有不同的观测功能和特点，应根据观测目的和要求，选择合适的气象卫星。同时，卫星的发射时间和轨道也会影响观测数据的准确性。

3.3.2 数据的接收与处理

气象卫星发送的气象数据需要通过地面接收站进行接收和处理。在接收数据时，应注意信号的强度和质量，及时发现和处理信号中断等问题。处理后的数据应进行质量控制和分析，提取有用的气象信息。

3.3.3 气象卫星产品的应用

气象卫星可以提供多种气象产品，如云图、温度场、湿度场等。这些气象产品在气象预报、气候研究和气象灾害预警等方面具有重要的应用价值。在应用气象卫星产品时，应根据不同的需求，选择合适的产品，并进行合理的分析和应用。

3.4 天气雷达观测技术要点

天气雷达观测对于监测大气中的降水、云层等具有重要作用。天气雷达观测技术要点主要包括以下几个方面。

雷达的选择与安装，选择合适的天气雷达是保证观测效果的关键。不同类型的天气雷达具有不同的探测范围和精度，应根据观测目的和要求，选择合适的天气雷达。同时，雷达的安装位置和方式也会影响观测效果。例如，雷达应安装在地势较高、视野开阔的地方，避免受到障碍物的影响。

天气雷达的观测参数涵盖发射功率、脉冲重复频率、天线转速等。这些参数的配置情况，直接关系到雷达探测的范围大小与结果精度。在实际操作中，需依据具体的观测目标和实时天气状况，合理选取适配的参数，以确保雷达观测效能得到充分发挥。

数据的处理与分析，天气雷达观测得到的数据需要进行处理和分析，以提取有用的气象信息。处理后的数据可以用于降水预报、强对流天气监测等。在进行数据处理和分析时，应采用合适的算法和模型，提高分析结果的准确性^[4]。

4 提升综合气象观测技术的对策

4.1 加强技术研发与创新

加强技术研发与创新是提升气象部门综合气象观测技术水平的关键。政府和相关部门应加大对气象观测技术研发的投入，鼓励科研机构和企业开展气象观测技术的研究和创新。例如，研发更加先进的气象仪器和设备，提高观测数据的精度和可靠性；开发更加高效的数据处理和分析算法，提高气象观测数据的利用效率。同时，应加强与国内外先进气象科研机构的合作与交流，引进和吸收先进的气象观测技术和经验。

4.2 提高观测人员的专业素质

观测人员的专业素质直接影响气象观测数据的质量和气象观测技术的应用效果。因此，应加强对观测人员的培训和教育，提高他们的专业知识和技能水平。例如，定期组织观测人员参加专业培训和学术交流活动，使他们及时了解和掌握最新的气象观测技术和方法；建立健全观测人员的考核机制，激励观测人员不断提高自身的业务水平。

4.3 完善气象观测基础设施建设

完善气象观测基础设施建设是提升呼和浩特市综合气象观测技术水平的重要保障。政府和相关部门应加

大对气象观测基础设施建设的投入，改善观测站点的环境条件，更新和升级气象观测设备。例如，增加观测站点的数量，优化观测站点的布局，提高观测数据的覆盖率和代表性；加强气象信息传输网络和数据处理中心的建设，提高气象观测数据的传输和处理效率^[5]。

4.4 加强气象观测数据的管理与应用

加强气象观测数据的管理与应用是提升呼和浩特市综合气象观测技术水平的重要环节。应建立健全气象观测数据的管理制度，加强对数据的质量控制和安全管理，确保数据的准确性和可靠性。同时，应加强对气象观测数据的分析和应用，开发更多的气象产品和服务，为气象预报、气候研究和气象灾害防御提供更加有力的支持。例如，利用大数据和人工智能技术，对气象观测数据进行深度挖掘和分析，提高气象预报的准确率和精细化程度。

5 结论与展望

综上所述，综合气象观测技术在气象预报、气候研究和气象灾害防御等方面具有重要作用。本文通过对综合气象观测技术的概述、呼和浩特市综合气象观测技术现状的分析以及综合气象观测技术要点的深入探讨，提出了提升呼和浩特市综合气象观测技术水平的对策。通过加强技术研发与创新、完善气象观测基础设施建设和加强气象观测数据的管理与应用等措施，可以有效提升呼和浩特市的综合气象观测技术水平。未来，随着科学技术的不断发展，综合气象观测技术将不断创新和完善。加强气象观测数据的共享和融合，提高气象观测数据的综合利用效率；加强气象观测技术与其他学科的交叉融合，拓展气象观测技术的应用领域。

参考文献

- [1] 李中华. 综合气象观测保障关键技术研究和应用. 湖北省, 湖北省气象信息与技术保障中心, 2023-09-02.
- [2] 张岑. 基层气象部门综合气象观测能力建设思考 [J]. 时代农机, 2018, 45(10): 62.
- [3] 李丽霞, 马召伟. 地面气象观测装备运行状况分析 [J]. 内蒙古科技与经济, 2022, (07): 115-116+118.
- [4] 温晓东. 综合气象观测业务及质量提高措施 [J]. 南方农机, 2018, 49(06): 187.
- [5] 邹扬, 刘杰, 谢鹏宇, 等. 新形势下县级综合气象业务与人才培养管理工作初探 [J]. 农技服务, 2017, 34(14): 70.