

玉树基层气象区域站设备巡检标准化流程

才仁更钦¹ 索南巴桑² 张青³

1 玉树市气象局, 青海省玉树市, 815089;

2 玉树州气象局, 青海省玉树市, 815089;

3 玉树藏族自治州气象局, 青海省玉树藏族自治州玉树市, 815099;

摘要:本文聚焦玉树基层气象区域站设备巡检,详述标准化流程重要性、具体内容、实施要点与效果评估。分析玉树气象特点及区域站意义,阐述巡检标准化对提升监测质量、延长设备寿命、确保数据准确及时传输的重要性。介绍巡检从准备到结束各环节操作,包括资料研读、工具携带、外观巡检、性能测试、故障处理等。探讨流程实施中的人员要求、技术优化及质量控制。强调通过效果评估完善流程,提升气象服务质量,为当地防灾减灾和气象科研奠定坚实基础。

关键词:玉树; 基层气象区域站; 设备巡检; 标准化流程

DOI: 10.69979/3041-0673.25.12.086

玉树地区地处青藏高原,地势复杂多样,气候条件极为特殊,气象变化复杂频繁。基层气象区域站在该地区承担着至关重要的气象监测任务,可为防灾减灾、气象科研等诸多领域提供关键数据支持。然而,恶劣的自然环境给气象区域站设备带来诸多挑战,如强烈的风沙侵蚀、大幅度的温度变化以及频繁的雷电影响等,这些因素极易导致设备出现故障或性能下降。因此,制定科学、规范且具有高度可操作性的设备巡检标准化流程,对保障气象设备稳定运行、确保气象数据的准确性和及时性具有极为重要的现实意义。

1 玉树基层气象区域站概述

1.1 玉树地区气象特点

玉树地区属于典型的高原大陆性气候,海拔较高,空气稀薄,太阳辐射强烈。昼夜温差大,白天太阳辐射使地面温度迅速升高,夜间散热快,温度急剧下降。降水分布不均,干湿季分明,夏季受西南季风影响,降水相对集中,冬季则干燥少雨。此外,该地区多大风天气,尤其是春季,大风频繁且风力强劲。地势起伏大,局部小气候特征明显,不同海拔和地形区域的气象条件差异显著。这种复杂多变的气象环境对气象设备的稳定性和可靠性提出了极高要求。

1.2 基层气象区域站的重要性

基层气象区域站是气象监测网络的重要组成部分,在玉树地区发挥着不可替代的作用。它能够实时、准确

地获取当地气象要素信息,包括温度、湿度、气压、风速、风向、降水量等^[1]。这些数据对于气象预报预警具有关键意义,能够为当地政府和相关部门提供决策依据,有效应对各类气象灾害,如暴雨、暴雪、大风、高温等。同时,气象数据还可用于气象科研,有助于深入研究高原地区气象变化规律,为全球气候变化研究提供基础数据。此外,基层气象区域站的数据还能服务于农业、畜牧业、交通等多个领域,促进当地经济社会的可持续发展。

2 设备巡检标准化流程的重要性

2.1 保障设备正常运行

标准化的巡检流程能够确保对气象设备进行全面、细致的检查。通过定期巡检,可以及时发现设备存在的潜在问题,如零部件松动、磨损、腐蚀等,并及时进行修复或更换,避免设备故障进一步恶化,保障设备正常运行。在玉树恶劣的气象条件下,设备易受到各种因素影响,标准化巡检能有效降低设备故障率,提高设备的可靠性和稳定性。

2.2 提高气象数据质量

准确的气象数据是气象预报和科研工作的根基。玉树地处青藏高原腹地,极端天气频发,气象设备易受低温、强风等恶劣环境影响,导致数据误差与缺失。标准化巡检流程通过定期对区域站设备开展全面排查与维护,可显著降低设备故障率^[2]。据玉树气象局2023年数

据统计，实施标准化巡检后，区域站设备故障频次同比下降 42%，数据完整率从 86% 提升至 95%。同时，巡检中严格执行设备校准与调试程序，确保气温、气压、风速等关键参数的测量精度，使气象数据更精准可靠。

2.3 延长设备使用寿命

定期的巡检和维护可以及时发现设备的早期损伤和潜在问题，并采取相应的措施进行处理。通过清洁设备、润滑部件、紧固螺丝等操作，可以减少设备的磨损和腐蚀，降低设备的损耗程度，从而延长设备的使用寿命。这不仅可以降低设备更换成本，还能保证气象监测工作的连续性和稳定性。

3 设备巡检标准化流程具体内容

3.1 巡检前的准备工作

3.1.1 资料研读

在巡检前，巡检人员需仔细研读相关资料，包括区域站设备的安装图纸、使用说明书、维护手册等。了解设备的结构、性能、工作原理以及各部件的安装位置和连接方式。同时，查阅气象站的历史故障记录和维护报告，掌握设备的运行状况和常见故障模式，以便在巡检过程中有针对性地进行检查。

3.1.2 工具及材料准备

准备好巡检所需的工具和材料，如万用表、示波器、螺丝刀、扳手、清洁布、润滑油、替换零部件等。检查工具是否完好无损，确保其性能符合要求。根据历史故障记录和设备使用情况，预估可能需要更换的零部件，并提前准备好相应的备件，以便在发现问题时能够及时进行更换。

3.1.3 人员安排与安全培训

合理安排巡检人员，明确各人员的职责和分工。对巡检人员进行安全培训，强调巡检过程中的安全注意事项，如防止触电、防止高处坠落等^[3]。要求巡检人员严格遵守安全操作规程，正确佩戴个人防护用品，确保巡检工作安全有序进行。

3.2 现场巡检流程

3.2.1 外观巡检

到达现场后，首先对气象区域站的外观进行全面检查。检查设备的安装是否牢固，有无倾斜、松动或移位现象。查看设备外壳是否有损坏、变形、腐蚀等情况，

特别是在容易受到风沙侵蚀和雨水冲刷的部位。检查电缆线和信号线是否敷设整齐，有无破损、老化、短路等问题，确保线路连接紧密，无松动现象。

3.2.2 设备性能测试

针对玉树地区高寒、强紫外线、多沙尘的特殊气候环境，气象设备性能测试需执行针对性标准。使用专业仪器校准温度、湿度等传感器，重点检测其在-30℃至 25℃极端温差下的测量精度，确保低温时温度传感器误差控制在±0.3℃内，8 级以上大风中，风速传感器响应延迟不超 2 秒，并加强沙尘天气下的防尘密封性检测。同时，严格检查电源系统，测试太阳能供电在连续 3 天阴雨天气下的续航能力，全方位保障设备在极端条件下稳定运行。

3.2.3 数据传输检查

针对玉树地广人稀、基站覆盖不足的现状，数据传输检查聚焦无线设备稳定性与信号抗干扰。据玉树气象局 2023 年运维报告，区域站年均因信号中断致数据传输异常 68 次，43% 源于高山遮挡与强对流天气。巡检中利用专业设备检测传输模块和网络接口，通过远程监控确保数据分钟级上传。对 4500 米以上偏远站点，通过增设中继基站、优化天线角度，将传输成功率从 82% 提升至 96%，筑牢气象预警数据防线。

3.2.4 故障处理与记录

在巡检过程中，如果发现设备存在故障，应及时进行处理。对于简单的故障，巡检人员可以现场进行维修；对于复杂的故障，应及时记录故障现象和相关数据，并联系专业技术人员进行维修^[4]。同时，详细记录巡检过程中发现的问题、处理情况以及更换的零部件等信息，为后续的维护和管理提供依据。

3.3 巡检后的总结工作

3.3.1 数据整理与分析

对玉树基层气象区域站巡检数据进行系统梳理，将设备运行参数、性能测试结果及故障记录分类归档，建立电子化巡检档案。分析 2023 年玉树气象局运维数据发现，区域站设备因低温导致的电路故障占比达 37%，传感器受沙尘磨损引发的测量偏差问题频发。通过对不同海拔站点的设备运行曲线，可精准定位性能下降趋势，提前预判潜在隐患。例如，针对海拔 4500 米以上站点电池续航能力下降问题，结合数据分析优化太阳能供电系统配置，使设备故障率同比降低 28%，为后续维

护管理提供科学决策依据。

3.3.2 报告撰写与提交

依据玉树基层气象区域站巡检实际情况，编制详实的巡检报告。报告需完整记录巡检时间、参与人员、设备运行状态、故障发现及处置过程等关键信息，确保内容真实准确、逻辑清晰、表述精简。针对玉树高海拔地区设备易受极端天气影响的特性，重点标注受低温、强风等因素干扰的设备问题。报告完成后及时提交上级主管部门，为后续设备维护方案制定、资源调配提供直观依据。

3.3.3 经验总结与改进措施

全面复盘玉树气象区域站巡检工作，深入剖析流程执行中的薄弱环节，如高海拔偏远站点巡检响应延迟、部分设备抗寒性能不足等问题。结合玉树特殊地理气候条件，提炼设备防护、数据传输等方面的有效做法，针对性优化巡检标准流程。通过组织专项培训，强化巡检人员对高原环境下设备故障排查、应急处理能力，持续提升巡检工作质效与人员专业素养。

4 标准化流程的实施要点

4.1 人员素质要求

巡检人员应具备扎实的气象设备知识和丰富的实践经验。熟悉气象设备的工作原理、结构组成和维护方法。掌握常用的测试仪器和工具的使用方法，能够熟练进行设备的校准、调试和维修^[5]。具备良好的沟通能力和团队协作精神，能够与其他部门和人员进行有效的沟通和协作。此外，巡检人员还应具备较强的责任心和敬业精神，严格遵守巡检工作的各项规章制度。

4.2 技术创新与应用

随着科技的不断发展，应积极引进和应用先进的气象设备巡检技术和方法。例如，采用智能传感器和物联网技术，实现对气象设备的实时远程监控和故障预警。利用大数据和云计算技术，对气象设备的运行数据进行分析和挖掘，为设备的维护和管理提供决策支持。同时，加强与科研机构和高校的合作，开展气象设备巡检技术的研究和开发，提高巡检工作的效率和质量。

4.3 质量控制与监督

建立健全质量控制和监督机制，确保设备巡检标准化流程的有效实施。制定详细的质量控制标准和检查方

法，对巡检工作的各个环节进行严格的质量控制。加强对巡检人员的监督和管理，定期对巡检工作进行检查和评估，及时发现和解决存在的问题。对巡检工作中表现突出的人员进行表彰和奖励，对违反规定的人员进行批评和处罚。

5 效果评估与持续改进

5.1 评估指标体系

建立科学合理的效果评估指标体系，包括设备故障率、数据准确性、巡检工作效率、维护成本等。定期对设备的故障率进行统计和分析，评估巡检工作对降低设备故障率的作用。通过与标准气象数据进行对比，评估气象数据的准确性。统计巡检工作的时间和资源消耗，评估巡检工作的效率。计算设备的维护成本，评估巡检工作对降低维护成本的效果。

5.2 评估方法与周期

采用定量与定性结合的评估方式，全面衡量设备巡检标准化流程实施效果。通过设备故障率、数据传输完整性等量化指标，结合巡检操作规范性、问题处置效率等定性评价，多维度监测流程运行质量^[6]。定期分析评估数据，根据设备运行状况、环境变化等实际情况，灵活设定半年或一年的评估周期，及时优化巡检流程，确保管理效能持续提升。

5.3 持续改进措施

根据效果评估结果，总结经验教训，制定持续改进措施。针对存在的问题和不足之处，及时对巡检流程、人员培训、技术应用等方面进行调整和优化。不断完善设备巡检标准化流程，提高巡检工作的质量和效率，确保气象设备的稳定运行和气象数据的准确可靠。

6 结论与展望

6.1 结论

实施玉树基层气象区域站设备巡检标准化流程，为气象工作筑牢了坚实基础。该流程通过规范巡检步骤与标准，能及时排查并解决设备隐患，显著降低故障率，保障气象设备稳定运行，有效提升气象数据采集的准确性与完整性。同时，标准化作业模式延长了设备使用寿命，为玉树地区气象预报预警、防灾减灾工作提供可靠数据支撑，也为气象科研积累了高质量样本，切实增强了基层气象服务的科学性与有效性。

6.2 展望

面向未来，基层气象区域站设备巡检工作需紧跟技术发展趋势。一方面，应加速智能化、信息化技术应用，搭建实时监控平台，实现设备状态动态感知与精准维护，提升巡检效率与故障预判能力；另一方面，持续深化技术创新，动态优化标准化流程，强化巡检人员专业培训，打造高素质技术队伍。此外，积极开展跨地区、跨部门交流合作，借鉴先进经验，推动巡检工作向更高效、更智能的方向迈进，为气象事业高质量发展注入持久动力。

参考文献

- [1] 郭宗凯, 李承昊, 刘振宏, 等. 气象观测站抗电磁干扰技术的研究 [J]. 气象水文海洋仪器, 2022, 39(02): 26-27+30.
- [2] 郭宗凯, 李承昊, 刘振宏, 等. 气象观测站抗电磁干扰技术的研究 [J]. 气象水文海洋仪器, 2022, 39(02): 26-27+30.
- [3] 孔秀琴. 区域自动气象站常见故障判断与检修 [J]. 农业与技术, 2018, 38(16): 232.
- [4] 韩波, 张敏, 苏亮宇, 等. 自动气象站数据质量控制系统的设计与实现 [J]. 科技创新与应用, 2024, 14(20): 13-16.
- [5] 周凯, 申文进, 王小巍. 区域自动气象站日常故障检修 [J]. 气象水文海洋仪器, 2017, 34(03): 93-95.
- [6] 马赛飞, 凌云, 夏雷. 区域自动气象站观测数据压缩方法研究 [J]. 气象水文海洋仪器, 2024, 41(06): 32-34+38.

作者简介: 才仁更钦, 出生年月: 1995.01, 性别: 男, 民族: 藏, 籍贯: 青海玉树, 学历: 本科, 职称: 助理工程师, 研究方向: 装备保障。

索南巴桑, 出生年月: 1993.12, 性别: 男, 民族: 藏, 籍贯: 青海囊谦, 学历: 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 天气预报。

张青, 出生年月: 1992-04-08, 性别: 男, 民族: 蒙古族, 籍贯: 青海共和, 学历: 大学本科, 职称: 工程师, 研究方向: 气象服务, 气候变化。