《森林火险监测站建设规范》

标准编制说明

**一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人**

任务来源：根据北京市市场监督管理局关于印发《2024年北京市地方标准修订项目计划（第二批）》和《2024年北京市地方标准制定项目增补计划》的通知，依据指定项目计划，由北京市应急管理科学技术研究院负责主要起草制定《森林火险监测站建设规范》，由北京市应急管理局提出并归口管理。

起草单位：

主要起草人：

**二、制定标准的必要性和意义**

当前，全球气候持续变暖，高温、干旱、大风等极端天气呈现多发、并发态势，且极端天气随机性强、破坏力大，难以预报，很容易造成区域性森林火险形势剧烈变化。习近平总书记、党中央、国务院、应急管理部高度重视森林火灾的预防与火险监测工作。习近平总书记在中央财经委员会第三次会议上强调“加强自然灾害防治关系国计民生，要建立高效科学的自然灾害防治体系，提高全社会自然灾害防治能力，为保护人民群众生命财产安全和国家安全提供有力保障。”2022年10月，中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于全面加强新形势下森林草原防灭火工作的意见》提出“大力提升预警监测能力。以国家森林草原防灭火信息共享平台为依托，以重点地区预警监测机构为骨干，以各级预警监测系统为补充，建立上下贯通、左右衔接、融合集成的预警监测体系。”2024年，国家森林防灭火指挥部《关于加强森林草原火灾监测预警体系建设的实施意见》（国森防发〔2024〕2号），提出，构筑多源融合的感知网络。各级森防指及其办公室牵头，多渠道共享相关感知数据和自然灾害风险普查成果，丰富完善多源融合的森林草原火险感知网络。国家森防指办公室、应急管理部会同林草、气象等有关部门制定相关数据标准规范，省级森防指及其办公室统筹协调、林草主管部门对口指导火险因子综合监测站建设管理，拓展物联监测等综合态势感知手段，实现高危区、高风险区全覆盖，数据及时采集、传输和汇聚。《全国森林防火规划（2016―2025年）》提出在升级改造现有的火险要素监测站和可燃物因子采集站基础上，新建1500个可同时测量气象因子和森林可燃物含水率的新型森林火险综合监测站，并开发基于多源信息融合的森林火险预警模型及配套系统软件。应急管理部关于《自然灾害应急能力提升》重大项目中，支持方向之一提升监测预警能力，强化感知网络建设，在森林草原防火重点区域建设森林草原火灾多因子综合监测站，部署北斗3带边缘计算融合网关，实现全国范围森林草原火险因子的全天候立体、多维、实时、精准感知。实现省级精细化、网格化火险感知能力，系统数据合格率≥95%，高危区高风险区火险感知覆盖率≥95%，较大以上火灾高火险漏报率≤20%。森林火险监测站作为森林火灾预警监测的重要抓手，森林火险监测站选址和建设规范标准的制定，对于森林火灾的有效预防，火险预警以及森林消防应急资源力量的科学、有效部署具有重要意义。

北京市委、市政府高度重视森林防灭火工作，对2023年本市发生的二十余起森林火灾、火情多次做出重要批示，要求强化森林火险监测预警等工作。在2023年五一节期间全市森林防灭火工作防控部署会上，通报“五一”期间全市森林火险形势监测研判情况，要求加强森林火灾风险感知，提升首都森林火灾风险监测预警精细化水平。2023年9月，北京市委、北京市政府印发了《关于全面加强首都新形势下森林防灭火工作的实施方案》（京办发〔2023〕15号），其中第三章第七条提出“提升火险预警监测能力，推动智能化森林火险预警平台建设，科学布局森林火险自动监测站，制定森林火险预警地方标准体系，支持科研支撑机构加强预警监测能力建设，提升森林火险预测预警精准化水平。”《北京市2023-2024年度森林防火期工作方案》要求，提高火险预警精准性，进一步增加森林火险自动监测站数量，实现重点有林区和重要目标地域风速、风向、气温、湿度、10小时可燃物温度和湿度、浅层土壤温度和湿度等森林火灾风险因子数据动态监测的全覆盖，高校发挥森林火灾风险精细化监测预报系统作用，不断提升森林火险预警预测精准化水平。近期，市委尹力书记和市政府殷勇市长共同签发的北京市2024年第1号总林长令中也要求“做好森林火险预警监测和信息发布工作，及时发布森林火险预警，增加森林火险自动监测站数量，及时曝光野外违法违规用火及森林火灾处罚典型案例。”2024年北京市森林防火指挥部办公室编制《北京市森林火险预警应对工作实施细则（试行）（征求意见稿）》，对森林火险等级和预警分类、预报预警、预警发布、预警应对措施等事项进行了明确。结合国家建站要求，急需一套适用于本市的森林火险监测站选址、建设进行科学化、标准化规定的方法规定。以指导全市各级森林防灭火有关部门、有林单位、林场等对本区域森林火灾监测站选址、建设及森林火灾风险进行科学研判，防范森林火灾的发生。

**三、主要工作过程**

**（一）前期准备阶段**

1、国内外调研

森林火险监测站是指利用各类传感器对火灾发生环境进行自动化感知监测的设备。火险自动监测站的监测要素主要有两个方面，一是影响火灾发生的林内气象要素，如气温、降水、相对湿度、风速、风向、气压、日照时数、太阳总辐射等，二是可燃物相关的要素，如地表可燃物温度、10h时滞可燃物含水率、腐殖质温湿度等。美国是目前全球火险自动监测体系建设最完整的国家，美国农业部林务局于上个世纪70年代开始独立于美国气象机构的监测系统开始火险监测体系建设，目前美国共有2000以上的火险自动监测站分布于火灾高发的林区，用于实时的火险监测服务。美国火险自动监测站在通信方面统一采用了卫星通信模块，有效的保障数据实时传输。根据美国火险自动监测站的技术规范（NWCG Standards for Fire Weather Stations），监测要素包括了2m高气温、降水、相对湿度、6m高风速、6m风向、气压、照时数、太阳总辐射、10h时滞可燃物含水率、10h时滞可燃物温度等。技术规范也给出了美国火险自动监测站的选址和运行维护要求。加拿大在林区建设了多个空中火灾监测站，并配备了先进的气象传感器，能够高精度检测局部微气候的气象参数变化。例如，FTS公司的森林防火应急监测系统可以快速在火灾现场装配，配备有风向风速传感器、温度湿度传感器等，能够根据预先设置的参数给出报警信号。

我国林草部门先后在重点林区建设了一定数量的火险因子气象监测站。根据全国森林防火规划，现有森林火险要素监测站3245个，可燃物因子采集站746个，人工瞭望塔9312座，视频监控系统3998套，火情瞭望覆盖率68.1%。并制定了《森林火险监测站技术规范》LY/T 2579-2016、《森林火险因子采集站建设及采集技术规范》LYT 2665-2016相关标准，对火险监测站相关技术内容进行规定。但此两项标准以监测气象因素或实验室检测方法为主，尚不能实现对可燃物等多源林火因素的实时自动采集监测。同时，由于缺乏必要的传感器、选址要求不严、缺乏维护等多个因素，在火险监测业务中并未发挥应有的作用。

2024年，应急管理部关于《自然灾害应急能力提升》重大项目中支持方向之一提升监测预警能力，强化感知网络建设，在森林草原防火重点区域建设森林草原火灾多因子综合监测站。随后，全国多地通过国债项目支持森林火险因子监测站的建设，以提升森林火灾预警与防控能力。如：河南省正在安装225套森林草原火险因子监测站；贵州省在森林火灾高风险县（区）建设373套监测站；广西壮族自治区河南省计划采购225套森林草原火险因子监测站；广西壮族自治区正在安装427套监测站；湖南省计划建设480个监测站；四川省在全省范围内部署监测站；福建省的项目已获批复；安徽省的预警指挥能力提升项目包含监测站建设。这些项目均在推进森林火险监测站的部署，以实现能够实时监测森林区域的气象参数和火险因子，及时发现火灾隐患，提高森林火灾预警的准确性和及时性，为森林资源保护和生态安全提供有力保障。但这些项目均刚立项，森林火险监测站建设等仍处于研究中。

2、项目研究及应用支撑

2022年～2023年，通过开展《北京森林火灾风险精细化监测预报技术支撑项目》和《基于短临预报的森林火险预警和雷击火风险监测》项目研究，完成一套适用于北京市的森林火险监测感知、监测预警指标体系、模型、算法等研究。并以华林监测中心为基础，分别在海淀西山林场，昌平大杨山，房山霞云岭，门头沟栢峪村，延庆玉渡山、昌平八达岭，平谷四座楼，怀柔慕田峪、喇叭沟门，密云不老屯新建10个森林火险监测站。打通了适用于北京特点的森林火险监测站数据采集、站点选择、建设、运行、维护、验证等全系统的路径方法。

2024年以来，开展《北京市森林火灾风险监测数据采集》（项目周期，2024-2026）工作，通过购买森林火灾风险相关数据及服务，搭建本市森林火灾风险监测感知体系，开展森林火灾风险监测。一是实现对全市重点林区40个点位可燃物相关数据的实时获取。准确掌握我市重点林区可燃物相关情况、气象情况等森林火险重要参数的数据。二是开展数据整理和实时分析。通过对各站采集监测的可燃物数据和气象数据，依托无线通信技术将经过校正的数据传至指定数据库，并对各站采集的数据进行收集、汇总、整理，依托森林火灾风险计算模型，完成森林火灾风险分级。2024年度完成30个森林火险监测站点位的部署、安装、调试、数据传输、对接等工作。相关数据已接入北京市应急管理局森林防灭火指挥系统中，应用于每日值班快报。这些为标准的编制、撰写提供了很好的现实依据和基础。

**（二）项目申报及编制**

2024年5月，正式申报北京市地方标准。

2024年8月，列入《2024年度北京市地方标准制定项目增补计划》，正式立项，并确定标准名称为《森林火险监测站建设规范》。

2024年8月，成立由相关专业技术人员，包括森林火灾专家、气象专家、应急管理专家等10人组成的标准制订工作组（以下简称“工作组”），确任务分工和时间进度，完成标准编制任务制定。

2024年9月～11月，广泛收集资料，并开展火险监测站现场调查，包括霞云岭站、不老屯站、栢裕村站、四座楼林场站、慕田峪站、西山站、喇叭沟站、大杨山站、八达岭站、塘泉沟站、八道河站、黄石堂站、华林实验中心站、玉渡山站、徐官屯站、千家店站、肖家院站、白羊城站、淤白站、鹫峰公园站、白河北站、上方山站、界碑峪站、雾灵山站、锥峰山站、上岭村站、白虎涧站、田寺站、江水河站、西大庄科站、十三陵站共31个森林火险监测站，主要是对监测站周边环境、采集要素质量等内容进行调查。通过调查，掌握了我市森林火险监测站的需求情况、选址、建设、使用、维护等情况，梳理出选址、建设要点等重点关注的环节。

2024年12月～2025年1月，工作组查阅、研读相关文献，收集现行有效的法律法规、标准规范、技术要求等，并参考了园林等其他行业相关标准。工作组讨论确定标准全文的主线思路、结构框架、主要内容、建设要点设置等；并组织起草标准各模块内容，完成工作组讨论稿。

2025年2月，开展内部研讨、组织标准编制人员分析，不断修改完善标准内容，形成标准初稿。

2025年2月～2025年3月，工作组向相关管理部门、林场、专家等进行第一次行业内部征求意见。工作组认真汇总分析收集到的意见建议，完成森林火险监测站建设地方标准初稿的第一次修改工作。

2025年3月27日，市应急管理局地方标准委员会组织行业初审，会议重点审查了地标与立项计划的符合性，技术内容的科学性、合理性、规范性，以及与国家标准、行业标准、地方标准的协调性等内容，对进一步调整标准适用范围、术语和定义、章条结构等提供明确要求。**在地方标准名称方面，**在参考《森林火险监测站技术规范》LY/T 2579-2016等现有标准文件的基础上，结合本市森林火险业务化工作需要，经行业初审专家研判，一致建议，本标准应重点规定森林火险监测站建设的基本要求、选址、设备设施、技术要求及维护和管理等内容，建议标准名称修改为《森林火险监测站技术要求》。

**四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系**

**（一）制定原则**

本标准符合《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国消防法》、国务院《森林防火条例》、《北京市森林防火办法》等现行法规，在此基础上完成相关条款规定的设置。

本标准依据GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草，符合标准编写要求。

本标准没有与现行强制性国家标准相驳的内容

按标准制定的程序进行工作，广泛征求有关单位意见。

本标准参考LY/T 1063《森林火险区划标准》、LY/T 2665《森林火险因子采集站建设及采集技术规范》规定了森林火险监测站选址、组成、安装、质量要求等相关内容。参考QX30《自动气象站场室防雷技术规范》规定了森林火险监测站雷击相关内容。参考GB/T 35221《地面气象观测规范 总则》规定了森林火险监测站技术要求、性能要求部分气象因素相关监测内容。参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》规定了森林火险监测站功能要求、维护和管理等相关内容。

**（二）制定依据**

本标准制定依据的技术标准包括：

GB/T 33705 土壤水分观测 频域反射法

GB/T 35221 地面气象观测规范 总则

LY/T 1063 全国森林火险区划等级

LY/T 2579 森林火险监测站技术规范

QX/T 30 自动气象站场室防雷技术规范

本标准与编制组根据调研收集掌握的国内外相关标准规范和官方文件的关系及相关引用范围包括：

1、本标准中森林火险监测站是在LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》的技术标准基础上，对森林火险监测站的选址、组成、安装、质量、环境、防雷、性能、维护和管理等进行了规定，优化现有气象要素观测，增加土壤要素、可燃物要素及物候等森林火险重要要素。

2、气象要素相关标准内容是根据GB/T 35221《地面气象观测规范 总则》标准内容制定。

3、土壤要素相关标准内容是参考GB/T 33705《土壤水分观测 频域反射法》标准内容制定。

4、可燃物要素相关标准内容是国内外相关传感器制造商公开资料，结合项目研究防火业务需求，确定性能要求。具体森林火险监测站数据采集及应用分级的研究及北京林区适用性论证过程参见“十一、其他说明事项”中的“森林火险分级方法制定与适用性验证”。

5、物候要素相关标准内容是根据中国气象局发布的技术资料《物候自动观测仪功能规格需求书》内容制定。

**五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述**

本标准规定了森林火险监测站选址和建设要求等相关标准内容。本标准的构架如下：

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 基本要求

4.1 质量要求

4.2 环境适应性

4.3 防雷设备

4.4 供电方式

4.5 通信方式

4.6 选址要求

5 设备设施

5.1 组成

5.2 安装要求

5.3 调试

6 技术要求

6.1 性能要求

6.2 功能要求

7 维护和管理

7.1 维护

7.2 管理

下面对标准中主要内容做简要说明。

4　基本要求

4.1　质量要求

森林火险监测站的质量要求应符合LY/T 2579的相关要求。

**说明：**

森林火险监测站的质量要求部分，是按照LY/T 2579相关标准内容确定。

4.2　环境适应性

森林火险监测站的环境适应性应符合LY/T 2579的相关要求。

**说明：**

森林火险监测站的环境适应性部分，是按照LY/T 2579相关标准内容确定。

4.3　防雷设备

森林火险监测站的防雷设备的性能和安装应符合QX/T 30的相关要求。

**说明：**

森林火险监测站的防雷设备的性能和安装要求部分，是按照QX/T 30相关标准内容确定。

4.4　供电方式

森林火险监测站供电方式应采用太阳能电池和蓄电池联合供电，应满足连续阴雨15天情况下森林火险监测站的供电。

**说明：**

森林火险监测站的供电方式部分，是在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》相关内容基础上，结合最新技术，及北京市森林火灾防控需要确定。

4.5　通信方式

森林火险监测站传输监测数据宜统一采用4G、5G通信，在无公网通信的区域可采用北斗短报文或其他卫星通信方式。

**说明：**

森林火险监测站的通信方式部分，是在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》相关内容基础上，结合最新的通信技术，及北京市森林火灾防控需要确定。

4.6　选址要求

4.6.1　森林火险监测站应按照LY/T 1063的要求，综合考虑气候、地形、地貌和可燃物类型的差异而设置。每一具有代表性的区域内应设置一个森林火险监测站。

4.6.2　应选择灌丛或稀疏林地等开阔地，并处在阳坡森林火险相对较高的位置。

4.6.3　应建设在坡中下部，且站点南向的山体不宜过高。

4.6.4　四周应空旷平坦，应避开地质灾害风险区及其他影响传感器性能的区域。

4.6.5　所在位置在森林防火期内平均日照时长应大于4h/d。

4.6.6　宜建在通信网络稳定覆盖的区域。

4.6.7　宜建在交通较为便利、有人员看管的区域。

**说明：**

森林火险监测站的选址要求，是在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》“7选址要求”相关内容的基础上，其中，4.6.3、4.6.4、4.6.5是根据北京市森林火灾防控需要及项目研究确定。

5 设备设施

5.1　组成

5.1.1　森林火险监测站应主要由气象要素传感器、可燃物要素传感器、土壤要素传感器、物候相机和其他配件组成。

5.1.2　气象要素传感器包括气压、气温、相对湿度、总辐射、风向、风速、雨量传感器。

5.1.3　可燃物要素传感器包括10h时滞可燃物温度传感器和10h时滞可燃物含水率传感器。

5.1.4　土壤要素传感器包括土壤温度传感器和土壤含水率传感器。

5.1.5　物候相机用于记录植被返青、落叶、积雪覆盖等明显物候状态。

5.1.6　其他配件由数据采集器、通信模块、电源、附件组成，具体包括：

a) 数据采集器包括气象、可燃物、土壤等要素转换器、控制器和接口；

b) 通信模块包括4G、5G或卫星通信等终端；

c) 电源包括充电控制器、太阳能电池板、蓄电池；

d) 附件包括接插件、避雷器、防护箱、基座、支架和围栏。

**说明：**

森林火险监测站的设备组成部分，是在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》相关内容的基础上，根据北京市森林火灾防控需要及项目研究确定。其中，气象要素传感器监测因素在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》相关规定的基础上，参考GB/T 35221《地面气象观测规范 总则》，增加了气压、总辐射两个因素。同时，根据北京市森林火灾防控需要及项目研究确定增加了可燃物要素传感器、土壤要素传感器、物候相机相关设备。其他配件部分，电源、附件均参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》中4.1确定，数据采集器部分增加可燃物、土壤等要素，通讯终端根据最新通信技术进行更新。

5.2　安装要求

5.2.1　森林火险监测站的设备安装应符合LY/T 2579的相关要求。

5.2.2　风向、风速传感器应安装在距地面10m～12m的高度，对风杆基础施工比较困难的区域宜降低到6m。

5.2.3　可燃物要素传感器应安装在距地面25cm～30cm的高度。

5.2.4　土壤要素传感器应可同时测量10cm、20cm深度的土壤温度和土壤含水率。

5.2.5　物候相机宜安装在距地面1.5m±10cm的高度，可拍摄清晰的地表植被。

**说明：**

森林火险监测站的安装要求部分，5.2.1是在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》“8设备的安装”相关内容的基础上，根据北京市森林防火形势及项目研究确定。5.2.2参考QX/T 702-2023《地面气象自动观测规范 总则》“5.3仪器设施布置”，考虑到北京部分林区土质层较浅，难以深挖地基（即10米风杆难以达到抗风等级），同时考虑数据采集的有效性和林区施工难度，借鉴国际经验做法（以美国火险气象站规范为例），对难以开挖地基安装风杆的点位可采用6m风杆。5.2.3综合了项目研究经验（同时考虑可燃物代表林地较高火险特征和冬季积雪覆盖厚度）、国际经验做法（美国、加拿大相关经验）和北京林火防控需求确定。5.2.4根据项目经验，距离地面1.5m位置安装物候相机可清晰拍摄地面植被生长和积雪情况，过高或过低均影响数据采集。5.2.5根据项目经验，监测站需安装围栏以保护设备，防止偷盗和野生动物的破坏，同时围栏需透视，确保围栏内空气流通正常。

5.3　调试

火险监测站安装完毕后，应进行10至15天的调试和试运行，数据上报稳定后正式使用。

**说明：**

森林火险监测站的调试部分，主要参考气象部门区域自动气象站的安装后设置的试运行时期，根据试运行时期数据上报率、数据质量情况以判断监测站是否运行稳定（上报率大于等于95%），若站点运行不稳定需进行迁站或更换传感器和通信终端。另外根据项目经验监测站10小时时滞可燃物含水率（体积）传感器首次野外使用，需要经过大于240小时的初始化，测量值方能代表监测站所在区域可燃物湿度特征。

6　技术要求

6.1　性能要求

6.1.1　气象要素测量性能

森林火险监测站气象要素包括气压、气温、相对湿度、总辐射、风向、风速、降水量，其测量性能应符合GB/T 35221的相关要求，标定周期应符合LY/T 2579的相关要求。

6.1.2　可燃物要素测量性能

6.1.2.1　10小时时滞可燃物温度

10小时时滞可燃物温度的测量性能应符合以下要求：

a) 测量范围：-35℃～50℃；

b) 精度：0.1℃；

c) 最大允许误差：±0.4℃；

d) 采样频率：1次/min；

e) 标定周期：1年。

6.1.2.2　10小时时滞可燃物含水率（体积）

10小时时滞可燃物含水率（体积）的测量性能应符合以下要求：

a) 测量范围：0%～70%；

b) 精度：0.1%；

c) 最大允许误差：±3.0%（含水率≤25%）；

d) 采样频率：1次/min；

e) 标定周期：1年。

6.1.3　土壤要素测量性能

6.1.3.1　土壤温度

土壤温度的测量性能应符合以下要求：

a) 测量范围：-50℃～80℃；

b) 精度：0.1℃；

c) 最大允许误差：±0.3℃；

d) 采样频率：1次/min；

e) 标定周期：1年。

6.1.3.2　土壤含水率（体积）

土壤含水率的测量性能应符合以下要求：

a) 测量范围：0%～100%；

b) 精度：0.1%；

c) 最大允许误差：±5%（含水率3%～10%）；±2.5%（含水率15%～25%）；±5%(含水率35%～45%)；

d) 采样频率：1次/min；

e) 标定周期：1年。

6.1.4　物候状态

物候状态的监测性能应符合以下要求：

a) 监测方式：可见光/近红外双波段模式；

b) 物候分析能力：可实现植被返青、落叶、积雪、积雪深度等明显物候事件识别。

**说明：**

森林火险监测站的技术要求-性能要求部分，是在参考GB/T 35221《地面气象观测规范 总则》和LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》相关内容的基础上，根据北京市森林火灾防控需要及项目研究确定。其中，气象要素传感器监测因素监测性能部分应符合GB/T 35221《地面气象观测规范 总则》“7.2技术性能”相关要求，标定周期应符合LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》“4.3 测量性能”相关要求。5.1.2可燃物要素测量性能，根据目前国内外相关传感器制造商公开资料，结合项目研究防火业务需求，确定性能要求。5.1.3土壤要素测量性能是参考土壤水分观测国家标准，结合北京市森林火灾防控需要及项目研究确定。5.1.4根据项目经验、整理国内外相关传感器制造商公开资料并借鉴中国气象局综合观测司发布的技术资料《物候自动观测仪功能规格需求书》确定。

6.2　功能要求

6.2.1　森林火险监测站应具备火险要素监测、数据上传、功能扩展、自启动等功能。

6.2.2　森林火险监测站应将监测数据，经过采集器的处理，及时传输至森林火险预警相关部门。

6.2.3　森林火险监测站应具有自诊断功能，可以对各传感器、供电系统的工作状态进行自我监测。

6.2.4　森林火险监测站的数据采集器应具备拓展功能，可根据需要增加其他森林火险要素传感器。

6.2.5　森林火险监测站应具备断电后重新有电源能够自启动功能。

**说明：**

森林火险监测站的技术要求-功能要求部分，是在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》“4.7主要功能”相关内容的基础上，根据北京市森林火灾防控需要及项目研究确定。

7　维护和管理

7.1　维护

7.1.1　森林火险监测站应按照标定要求，由生产单位或委托第三方具有资质的专业部门，对森林火险监测站各要素传感器进行校验和标定，并做好记录文档。

7.1.2　应及时修剪对森林火险要素监测可能有影响的树木；定期清除围栏内灌木、杂草，保持太阳能面板清洁，清除雨量筒内的落叶、杂物，防止堵塞。

**说明：**

森林火险监测站的维护部分，是在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》“9维护”相关内容的基础上，根据北京市森林火灾防控需要及项目研究确定。

7.2　管理

7.2.1　森林火险监测站应做好站点基本信息采集，并及时更新。站点基本信息见表1。

7.2.2　应定期对森林火险监测站进行巡查，确保设备完好，稳定运行，发现问题及时上报。

7.2.3　森林火险监测站巡查内容包括但不限于：

a) 气象传感器、可燃物传感器、土壤传感器、物候相机和其他配件外观、接线等情况；

b) 周边环境是否发生异常变化，并影响监测效果。

7.2.4　每年森林防火期前应进行1次现场巡查。其他宜结合森林火险监测站监测数据情况及大风、洪涝、冰冻等不同灾害性天气特点，增加巡查频次。

**说明：**

森林火险监测站管理部分，在参考LY/T 2579《森林火险监测站技术规范》“9维护”相关内容的基础上，对监测站维护管理部分进行细化、量化，根据北京市森林火灾防控需要及项目研究确定。

**六、重大意见分歧的处理依据和结果**

无重大意见分歧。

**七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况**

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

**八、作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由**

根据实际工作使用需求，确定为推荐性标准。

**九、强制性标准实施的风险点、风险程度、风险防控措施和预案**

本标准为初次发布，北京市各级森林防灭火部门、有林单位、林场等可根据实际林火风险监测相关工作需求予以实施。通过实施，对发现的问题和不足之处进行修订，使之完善后，再决定是否转为强制性标准以及转化的时间。目前仅为为北京市开展森林火灾风险监测预警的实施提供技术性指导依据，暂定为推荐性标准。

**十、实施标准的措施(政策措施/宣贯培训/试点示范/配套资金等)**

根据《中华人民共和国标准化法》，贯标工作应由北京市应急管理局组织多个部门联合实施，建议该标准发布后在北京市范围实施。

具体建议如下：

1、建议由市应急管理局负责组织本标准的贯彻实施。

2、研究制定本标准的配套监督检查方案，由市应急管理局负责组织标准实施情况的监督检查工作。

**十一、其他应说明的事项**

**（一）火险计算模型适用性评价**

本标准规定的森林火险监测站是基于国际流行的加拿大自然资源部提出的时滞-平衡含水率森林火险相关理论模型，结合北京森林、地形、气候等实际情况进行相关修正并通过反复演算形成的模型算法。

加拿大自然资源部《Weather in the Canadian Forest Fire Danger Rating System. A user guide to national standards and practices. Environment Canada, Pacific Forest Research Centre, Victoria》及其森林火险等级系统(CFFDRS)是当前世界上发展最完善、应用最广泛的系统之一，最初的研究可以追溯到19世纪20年代。加拿大森林火险气候指数（FWI）是其重要组成部分，是以时滞-平衡含水率理论为基础，将气象条件和可燃物含水率有机地联系起来，通过天气条件的变化计算可燃物含水率的变化，然后根据不同地区的火险气候指数和可燃物的湿度等级进行火险等级划分。由于该系统将森林火险与可燃物含水率有机结合在一起，使得该系统得到了世界各国的普遍认同，许多国家将其进行本地化后形成了相似的火险天气系统。新西兰、斐济、墨西哥、美国的阿拉斯加和佛罗里达以及东南亚国家整体应用了CFFDRS方法，韩国、克罗地亚、俄罗斯、智利和美国密歇根州对也应用该系统进行日常业务运行，葡萄牙南部、西班牙、法国和意大利等地区和国家认为与当地的林火发生仍然具有很好的相关性。

编写组分别于2022年9月14日、2022年10月14日、2022年10月26日、2022年11月17日、2023年9月12日、2023年10月16日组织6次专家论证会，专题论证项目指标体系、模型算法、分级标准特别是研究成果应用性相关内容。专家组由来自应急管理部森林防火预警监测信息中心、国家林草局国有林监测中心、应急管理部自然灾害防治研究院、国家林业和草原局林草调查规划院、北京林业大学、中国消防救援学院、中国林业科学研究院、中国消防救援学院、西南林业大学、中南林业科技大学、南京森林警察学院、中国人民警察大学、北京科技大学、北华大学、北京市园林绿化局森林防火处的舒立福、白夜、刘晓东、杜建华、蒋岳新、王成虎、高杰、何诚、单延龙、侯耀华、吴小群、高桂云、陈锋、闫平、王秋华、文东新、刘建、李勇等共15个单位的27人次组成。专家一致认为，项目构建了北京市森林火险感知体系和指标体系，实现了北京市部分林区可燃物温湿度和气象数据实时监测，建立了适用于北京的森林火险监测网，构建了适用于北京市的森林火险模型和分级方法，相关数据、指标、算法、模型构建合理，相关结果能较准确的反映北京市森林火险客观情况，火险分级可以较好的反映真实火险情况。

**（二）森林火险分级方法制定与适用性验证**

1.森林火险分析方法

北京市火险分级采用表层可燃物湿度指数和火险天气指数双因子分级方法，根据北京市2012-2022年经地面核实为火灾的卫星热点数据，计算火灾热点位置火险天气指数和表层可燃物湿度指数，同时计算北京市典型气象站同期逐日火险指数，选取反映细小可燃物湿度状况的表层可燃物湿度指数和反映火险天气综合状况的火险天气指数作为分级因子，计算全部时间段火险天气指数和表层可燃物湿度指数，这样就形成了热点在全部时间段火险天气指数和表层可燃物湿度指数空间的分布（图1）。

图 1 **火灾热点火险指数在指数空间的分布**

2.火险分级计算输入可靠性及结果验证

为检验相关森林火险等级分析结果的科学性和准确性，项目开展了可燃物湿度传感器检测和验证、表层可燃物湿度指数与可燃物含水率相关性验证，气象数据计算火险天气指数季节性变化等方面的验证，具体如下：

**（1）可燃物湿度传感器检测和验证**

针对可燃物湿度传感器是否可以有效监测可燃物含水率，项目组委托西南林业大学实验室和应急管理部四川消防研究所进行了检测和验证。目前西南林业大学实验室已经完成了可燃物的监测和验证工作，应急管理部四川消防研究所的检测和验证工作继续进行。检测结果表明，可燃物（标准木）湿度传感器可以较好的监测可燃物湿度，在低湿度区间（质量含水率<15%），测量误差为0.02，适用于北京市森林火险的监测和预警。



图 3**检验报告**

**（2）表层可燃物湿度指数与可燃物含水率相关性验证**

针对通过气象因子计算的表层可燃物湿度指数是否可燃物反映可燃物的湿度状况，项目组基于气象因子计算表层可燃物湿度指数，进而通过表层可燃物湿度指数计算可燃物含水率m，m可以表示5~16h 可燃物含水率，与实测10h可燃物含水率进行比较，两者变化趋势一致，表现为强相关关系，表层可燃物湿度指数可以较好的反映可燃物的湿度状况，可以通过这种关系和模型是实现无可燃物含水率监测区域的含水率模拟和预测。



图 4 可燃物含水率和表层可燃物湿度指数关系

**（3）气象数据计算火险天气指数和火灾发生数量季节性变化对比验证**

针对通过气象因子计算的火险指数是否可以反映火险的季节性变化，项目组采用20个国家气象站的30年历史气象数据计算火险天气指数，火险天气指数可以较好的反映火灾发生风险的总体水平，并在时间序列与实际发生的火灾数量对比，FWI和火灾数量的季节性变化一致，可以较好地反映出本市的火险期变化。火险天气指数在2月24日开始大幅上升，4月8日至6月3日火险天气指数数值维持最高水平，8月5日达到最低值，2月末至6月末期间，火险天气指数高于非防火期水平，根据FWI的变化可以实现动态防火期的调整。

图 5 **火险天气指数季节性变化**

**（4）森林火灾和火情数据验证火险分级**

采用2022-2023年北京的43起火灾和火情数据对火险分级进行验证（图6、图7），计算每起火灾火险天气指数和表层可燃物湿度指数，根据火险天气指数和表层可燃物湿度指数计算43起火灾发生时的火险等级（表1），发生在三级以上火险的森林火灾41起，占火灾总数的95.34%，四级以上火险的森林火灾32起，占火灾总数的74.41%。发生在二级火险的2起，这2起森林火灾火因分别是村民熏肥和雷击火。火险分级可以较好的反映火险客观情况，同时也表明，在低火险条件下也需要加强火源管理。

表 1 火险分级统计

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **火险等级** | **数量** | **百分比（%）** |
| 一级 | 0 | 0.00 |
| 二级 | 2 | 4.65 |
| 三级 | 9 | 20.93 |
| 四级 | 17 | 39.53 |
| 五级 | 15 | 34.88 |



图 6 火灾火险指数在风险指数空间分布

**（5）起火时可燃物含水率验证**

以2022-2023年北京市发生的43起火灾和火情为验证数据，选择附近有火险自动监测站的12起火灾，提取火灾发生当日监测到可燃物含水率（表3），11起火灾发生时10h可燃物含水率在8%以下，只有1起为8.72%,可燃物含水率可以比较好的反映火灾发生的风险。以华林中心站为例，一年当中30%的时间可燃物含水率监测数据低于8%，6%的时间可燃物含水率监测数据低于6%，这段时间可燃物容易点燃，火灾发生风险比较高。

表 3火灾发生时可燃物含水率

| **编号** | **日期** | **位置** | **起火时间** | **可燃物湿度（%）** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|
| 1 | 2023.3.7 | 温泉镇 | 20:45 | 6.8 |
| 2 | 2023.3.25 | 南窖 | 10:16 | 7.3 |
| 3 | 2023.3.25 | 罗营 | 15:28 | 4.4 |
| 4 | 2023.3.25 | 金顶街街道 | 16:55 | 4.5 |
| 5 | 2023.3.27 | 金海湖 | 13:57 | 3.6 |
| 6 | 2023.3.31 | 妙峰山 | 10:20 | 7.9 |
| 7 | 2023.4.8 | 史家营 | 12:34 | 8.7 |
| 8 | 2023.4.8 | 潭柘寺 | 20:30 | 6.2 |
| 9 | 2023.5.14 | 金海湖 | 12:54 | 7.1 |
| 10 | 2023.6.4 | 河北 | 16:38 | 7.5 |
| 11 | 2023.6.7 | 王辛庄 | 13:49 | 3.7 |
| 12 | 2023.6.7 | 南独乐河镇 | 19:49 | 3.3 |