

河北省水土保持监测设备计量工作实践与思考

张子元^{1,2}, 胡维银¹, 刘一繁³, 石丽丽¹

(1. 河北省水土保持工作总站, 河北 石家庄 050011;

2. 中国科学院遗传与发育生物学研究所 农业资源研究中心/中国科学院农业水资源重点实验室, 河北 石家庄 050022; 3. 河北省张家口水文勘测研究中心, 河北 张家口 075000)

摘 要: 河北省积极争取列入全国监测设备计量管理试点, 通过强化组织领导、深入调研考察、制定工作方案、建立管理台账、落实专项资金, 按照相关标准规程, 对全省水土保持监测站点的气象观测设备、土壤水分观测设备、径流泥沙观测设备和其他监测设备持续开展水土保持监测设备计量工作, 累计完成监测站点水土保持仪器设备现场计量检测 145 台(套), 2023 年水土保持监测设备首检率超 90%。为进一步提升监测能力, 建议监测站点提供便利的计量监测环境、加强日常运行维护、注重技术水平提升, 省级监测机构推动健全水土保持监测专业设备计量监测地方标准, 保障监测计量资金。

关键词: 水土保持; 水土流失监测; 监测设备计量; 河北省

中图分类号: S157 **文献标识码:** C **DOI:** 10.3969/j.issn.1000-0941.2025.04.021

引用格式: 张子元, 胡维银, 刘一繁, 等. 河北省水土保持监测设备计量工作实践与思考[J]. 中国水土保持, 2025(4): 86-88.

建设标准, 运行规范, 数据及时、科学、可靠的水土流失监测站网是水土保持工作开展的重要基础, 也是新阶段水土保持高质量发展的必然要求^[1], 其中水土保持监测设备是开展水土保持监测工作的重要基石^[2]。为有效支撑水土保持和生态文明建设, 保障监测设备正常运行, 延长设备使用生命周期, 最大程度发挥设备的应用价值, 提升水土保持监测水平, 确保水土保持监测数据的精准性、有效性和权威性, 2021 年《水利部办公厅 市场监管总局办公厅关于开展水土保持监测设备计量管理工作的通知》(办水保〔2021〕357 号)提出对水土保持监测设备进行计量检定、校准或测试, 到 2025 年力争实现水土保持监测设备全面量值溯源, 设备性能参数全部达标, 监测数据真实可靠^[3]。

1 河北省水土保持监测设备计量工作概况

为全面做好水土保持监测设备的计量管理工作, 提高监测管理水平, 客观精准反映水土流失状况, 为生态系统质量评价提供可靠依据, 河北省水利厅组织成立水土保持监测设备计量管理领导专班, 制定水土保持监测设备计量管理工作实施方案, 建立水土保持监测设备计量管理台账, 落实水土保持监测设备计量专项资金, 截至 2023 年底完成监测站点水土保持仪器设备现场计量检测 145 台(套), 水土保持监测设备首检率超 90%。

1.1 监测设备

河北省现有水蚀监测站点 12 个, 水土保持监测设备 203 台(套)。其中, 易县崇陵监测站 53 台(套), 青龙县大暖泉监测站 31 台(套), 平山县岗南水库监测站 15 台(套), 怀安县南山监测站 14 台(套), 赤城县凤凰山监测站 6 台(套), 蔚县双井山径流场 5 台(套), 丰宁县达袋沟监测站 25 台(套), 磁县溢泉沟监测站 6 台(套), 平泉市东北沟监测站 7 台(套), 平泉市辽河源监测站 10 台(套), 滦平县鹁子沟监测站 6 台(套), 滦平县火斗山监测站 25 台(套)。需要进行计量检定、测定的水土保持监测设备共 160 台(套), 包括雨量计(全自动气象观测站、遥测雨量站、雨量筒)、径流小区径流泥沙监测设备、小流域泥沙含量监测设备、明渠堰槽、水位计(水尺)、土壤水分测量仪(土壤水分速测仪、径流小区多点土壤湿度监测系统)、径流小区集流(分流)桶(池)、泥沙含量速测仪、烘箱、电子天平等。

1.2 设备分类

按照功能类型, 将水土保持监测设备划分为气象

收稿日期: 2024-05-16

基金项目: 河北省省级水利科技技术项目(2024-37)

第一作者: 张子元(1988—), 女, 河北献县人, 高级工程师, 硕士, 主要从事水土保持和生态水文工作。

通信作者: 胡维银(1971—), 男, 河北平泉人, 高级工程师, 硕士, 主要从事水土保持工作。

E-mail: 464123042@qq.com

观测设备、土壤水分观测设备、径流泥沙观测设备和其他监测设备。气象观测设备,包括全自动气象观测站、遥测雨量站、雨量筒。土壤水分观测设备,包括土壤水分速测仪、径流小区多点土壤湿度监测系统。径流泥沙观测设备,包括径流小区径流泥沙监测设备、小流域泥沙含量监测设备、明渠堰槽、水位计(水尺)、径流小区集流(分流)桶(池)、泥沙含量速测仪。其他监测设备,包括电子天平、烘箱。

1.3 检测形式

1) 计量检定。对已购置的有计量技术规范或有关技术标准的通用监测设备和专用监测设备,委托法定计量检定机构或其他有授权的专业机构开展计量检定、校准工作,新购置的由供应商提供法定计量检定机构或其他有授权专业机构出具的计量检定、校准报告。根据中华人民共和国国家计量检定规程(JJG)、中华人民共和国国家计量技术规范(JJF)和《市场监管总局关于调整实施强制管理的计量器具目录的公告》(2020年第42号),应计量检定的设备包括电子天平、烘箱、土壤水分测量仪、明渠堰槽等。

2) 第三方测试。对尚未出台计量技术规范或技术标准的监测设备,已购置的设备由监测站点会同供应商选择具有专业技术能力的第三方机构进行测试,出具测试报告,新购置的设备由供应商提供专业技术机构出具的测试报告。此类设备包括径流小区集流(分流)桶(池)、泥沙含量速测仪等。

1.4 检测依据

翻斗式雨量计依据《翻斗式雨量计》[JJG(水利)005—2017],虹吸式雨量计依据《降水量观测仪器第3部分:虹吸式雨量计》(GB/T 21978.3—2008),普通雨量筒依据《雨量器和雨量量筒》(JJG 524—88),采用标准容器法,按照大、中、小3种雨强对设备进行检测。

土壤水分速测仪依据《土壤水分(墒情)监测仪器基本技术条件》(GB/T 28418—2012)进行检测,对3处土地进行设备数据采集,再采集土壤样本,现场称量后,进行样本封存,带回实验室进行烘干,计算土壤含水量,与设备采集数据进行比对确定误差。

便携式泥沙含量速测仪分为称重式和水样式两种,因无相关标准可以依据,所以采用双方约定的方式进行检测,称重式采用标准砝码进行检测,水样式采用配置标准泥沙水样的方式进行检测。

明渠堰槽采用《明渠堰槽流量计(试行)》(JJG 711—1990)中的现场检定要求进行检测,一是依据堰槽设计图纸、产品合格证书及有关产品的技术资料开展外观检测,二是对电子水尺的水位误差进行检测。

水位计的检测依据《水位测量仪器第5部分:电子水尺》(GB/T 11828.5—2011)进行校准,入水后根据入水深度和仪器显示值确定测量误差。

天平等设备依据《无线电子秤校准规范》(JJF 2050—2023)进行检测,在检测设备上放置标准砝码确定误差。

1.5 检测结果

2022—2023年河北省坚持“应检尽检”原则,共完成石家庄、承德、张家口、保定、秦皇岛5个地市8个监测站点145台(套)水土保持仪器设备计量检定、校准、测试(见表1),全省水土保持监测设备首检率达91%。其中,明渠堰槽8座,计量校准全部合格;雨量计、径流小区集流(分流)桶(池)、土壤水分速测仪、径流小区径流泥沙监测设备、小流域泥沙含量监测设备、泥沙含量速测仪等137台(套),10台(套)监测设备经维修仍未达到计量检测要求,按规定进行了报废处理;对期间新购置的32台(套)监测设备,全部以合同约定方式由设备厂家提供了计量检定、校准合格证书。

表1 河北省水土保持监测站点设备计量首检完成情况台(套)

设备	监测站点							
	崇陵	大暖泉	岗南水库	南山	凤凰山	双井山	达袋沟	东北沟
雨量计	2	2	1	2	2	2	5	2
径流小区径流泥沙监测设备	12	0	7	0	2	1	11	0
小流域泥沙含量监测设备	2	0	0	7	0	0	0	0
明渠堰槽	5	3	0	0	0	0	0	0
水位计(水尺)	0	1	0	1	0	0	0	0
土壤水分测量仪	4	2	1	1	1	1	4	3
径流小区集流(分流)桶(池)	23	20	0	0	0	0	0	0
泥沙含量速测仪	1	1	0	0	1	1	2	1
烘箱	1	0	0	0	0	0	0	0
电子天平	1	0	2	0	0	0	3	1
总计	51	29	11	11	6	5	25	7

2 经验做法

2.1 全局谋划,持续高位推动

2022 年,河北省积极争取列入全国监测设备计量管理试点省份。河北省水利厅组织成立水土保持监测设备计量管理领导专班,对全省 12 个水蚀监测站点现有设备状况、详细参数、历年运行情况进行摸底调查,制定河北省水土保持监测设备计量检定试点工作方案,与河北省计量监督检测研究院联合立项,编制径流泥沙自动监测设备计量检测地方标准,要求 2023 年起新采购监测设备由设备供应商提供计量检定、校准合格证书,并将水土保持监测设备计量管理相关要求纳入了《河北省水土保持监测站点管理办法》。

2.2 深入调研,试点先试先行

为做好水土保持监测设备计量管理试点工作,专班人员对《中华人民共和国计量法》《中华人民共和国计量法实施细则》等相关法律法规和技术标准进行了系统学习,主动对接河北省市场监督管理局,先后赴河北省水文水资源研究中心、华东水文仪器检测中心、北京市计量检测科学研究院、河北省计量监督检测研究院等单位,深入了解水土保持计量检测设备和试验条件。在摸底调查和深入调研的基础上,选择基础条件较好的易县崇陵监测站、青龙县大暖泉监测站为试点,先行开展设备计量。通过综合比选,2022 年、2023 年分别确定河北省计量监督检测研究院、华东水文仪器检测中心承担河北省水土保持监测设备计量检测工作。

2.3 强化管理,加大支持力度

加强水土保持监测设备和设备计量调查统计,建立监测设备台账和维护保养记录,编号造册,摸清家底,初次检测不合格且维修后仍不达标的监测设备,则按规定进行报废处理,对水土保持监测设备开展动态管理。河北省已通过升级改造,淘汰、更换监测设施设备 10 台(套),投入 20 余万元,2022 年以来依托监测站点运行维护经费,共落实水土保持监测计量管理费用 33 万元。加强能力建设,在全省水土保持监测培训中增加了设备计量检测技术培训专题,有力保障了计量管理工作有序推进。

3 思考和建议

1) 营造计量检测环境。首次现场计量检测前,水土保持监测机构应提供较全面的监测站点现场条件及

监测设备台账清单,以便计量机构提前了解情况,安排计量工作顺序。在监测站点升级改造中,需要考虑监测计量检测工作现场的操作空间,如部分坡面径流小区的监测设备布置在地面以下,部分控制站观测房内设备安装空间过于紧凑。

2) 加强站点运行维护。计量检测中发现,部分监测设备日常维护缺失,存在杂物堵塞、昆虫做巢、蓄电池亏电、网络信号不稳定等现象,个别气象站的观测场地不符合气象规范,有的设备安装存在问题,部分量水堰槽尺寸不符合规范标准。对发现的问题要及时进行整改,并从制度上完善,加强运行管理。对于计量检测出现不合格的监测设备(设施),应采取维修、改造和淘汰等方式处理。不允许计量检测不合格的设备“带病”运行。

3) 提高监测人员技术水平。部分监测站点观测人员对自动监测设备陌生,过度依赖于设备厂商维修。一是要加强监测设备性能和维修维护培训,不断提高水土保持监测机构人员专业技术水平;二是要积极与计量检定机构及水利水文计量技术机构合作,对水土保持监测机构进行监测设备计量培训,规范计量工作,提高水土保持监测队伍计量专业水平。

4) 健全监测设备计量技术标准。目前,气象、水文、土壤要素观测和地形测量类设备已具备相关计量技术规范,但便携式泥沙含量速测仪、径流泥沙自动检测仪等水土保持监测专用设备计量技术规范或技术标准还不满足计量管理需求,水土保持监测专用设备的计量检测地方标准需加快制定出台。

5) 保障监测计量资金。水土保持监测机构要积极争取、多方筹措资金,将水土保持监测设备计量管理费用纳入监测站点运行管理经费,确保计量工作的持续开展。

参考文献:

- [1] 沈雪建. 强化新时代水土保持高质量发展监测和信息化基础支撑[J]. 中国水利, 2023(17): 14-18.
- [2] 水利部水土保持监测中心. 水利部水土保持监测中心组织开展水土保持监测设备计量研讨工作[J]. 水土保持应用技术, 2021(3): 17.
- [3] 乔殿新, 李天毅, 刘宝林, 等. 水土保持监测计量工作发展探析[J]. 中国水土保持, 2024(4): 4-8.

(责任编辑 李杨杨)