

· 特约来稿 ·

DOI:10.3969/j.issn.1674-6732.2019.04.001

土壤环境监测质量监督体系的设计与实践

夏新,田志仁*,姜晓旭,杨楠,于勇,封雪,陆泗进
(中国环境监测总站,北京 100012)

摘要:针对国家土壤环境监测网管理需求和土壤监测技术特点,按照“建规则—控过程—设监管—有评价”的国家土壤环境监测网质量管理总思路,建立了具备全程序、全要素管理理念,内部质量监督为主、外部质量监督为辅,评价标准规范量化的国家土壤环境监测网质量监督体系,并通过多层次、多方式、多措施、多元化管理措施的运行模式予以实施,有效保证了国家土壤环境监测质量监督工作的完成,促进了整体监测技术和质量管理水平的提高,为质量管理体系总体质量目标的实现提供了坚实保障。

关键词:土壤;环境监测;质量监督体系

中图分类号:X833

文献标志码:C

文章编号:1674-6732(2019)04-0001-04

Design and Application of the Supervision System for Soil Environmental Quality

XIA Xin, TIAN Zhi-ren*, JIANG Xiao-xu, YANG Nan, YU Yong, FENG Xue, LU Si-jin
(China National Environmental Monitoring Center, Beijing 100012, China)

Abstract: Aiming at the management requirements of the national network of soil environmental monitoring (NNSEM) and the characteristics of soil monitoring technology, and according to the general idea of “building rule-controlling process-setting up regulation-conducting evaluation”, in this paper, the quality supervision system for NNSEM has been established. The established system satisfy the management concept of whole process and whole element, which focuses on internal quality supervision and takes external quality supervision as a supplement, normalizes and quantifies the evaluation standards. The application of the system is based on an operational mode of multi-level, various patterns and diversified management measures and effectively ensures the completion of the national soil environmental monitoring quality supervision and promote the improvement of the overall monitoring technology and quality management level, provide a solid guarantee to achieve the goal of overall quality for the quality management system as well.

Key words: Soil; Environmental monitoring; Quality supervision system

国家土壤环境监测网(以下简称“国家土壤网”)于2016年正式开展例行监测,为支撑国家监测任务,确保监测数据的代表性、准确性、精密性、可比性和完整性,按照国家《计量法》和检验检测机构资质认定相关要求,中国环境监测总站(以下简称“总站”)全面构架了国家土壤网质量管理体系^[1-4],并在3年多的监测实践中不断丰富和完善,建立了覆盖全程序、全要素的国家土壤环境监测质量监督体系,并通过多层次、多方式、多措施、多元化管理模式运行,以保证国家土壤环境监测质量监督工作顺序完成。

1 质量监督体系的设计思路与构架

质量监督是质量管理体系的重要内容之一,科

学构架质量监督体系是有效实施质量监督活动的重要基础,科学、全面、完整且适宜、适用、适度是体系建设的关键。

1.1 全程序全要素管理理念

质量监督体系是质量管理体系的一部分,依然需要坚持人机料法环全要素质量管理的设计思想。机构、人员、设施、环境、仪器设备、文件、档案、监测方法、质量控制等质量管理体系所涵盖的内容以及

收稿日期:2019-05-31;修订日期:2019-06-06

作者简介:夏新(1963—),女,研究员,博士,主要从事国家土壤环境监测工作。

基金项目:国家重点研发计划—重大科学仪器设备开发专项基金资助项目(2017YFF0108204)

* 通讯作者:田志仁 E-mail:13811875524@163.com

质量体系运行情况全部属于质量监督的范畴;同时,包括布点、采样、制样和测试等土壤监测的全过

程,以实现体系化建设的完整性和全面性。国家土壤网质量监督体系构架见图 1。

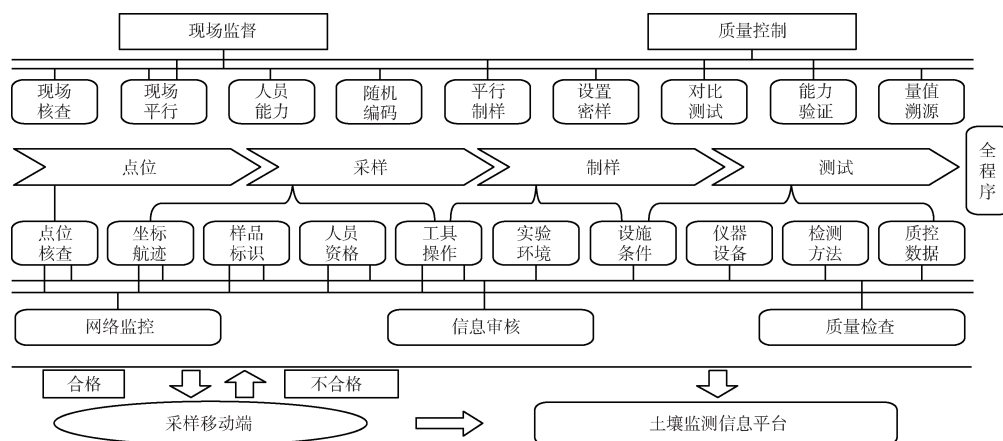


图 1 土壤环境监测网质量监督体系构架

1.2 一体化建设和协同发展思路

内部质量监督为主、外部质量监督为辅,以外部质量监督促进内部管理水平提升是国家土壤网质量监督体系的建设和发展思路。总站在土壤环境监测工作中,既是管理者和外部质量监督的实施者,也有责任通过管理措施强化监测机构的内部质量管理活动,保证监测机构在开展国家土壤网监测工作时,其质量体系按照国家管理要求和技术规则顺利运行。为此,特别强调将外部质量监督作为质量管理体系的一个要素,即“管理”与“被管理”双方成为一个利益共享的联合体来实施质量管理,从顶层设计上避免双方利益对立、关注点不统一等问题,以保证工作思路、质量目标、技术要领和评价规则上的一致性。针对质量管理体系运行、采制测各监测环节以及多类测试技术,均建立了相应的质量监督要求,编写了 37 个质量管理记录表格、34 个原始数据记录表格和 17 个质量监督检查表。特别是在质量监督检查表中,按照监测项目和测试手段的特性,将技术要领、质量控制要点和质量监督要求一一列出,建成“规则明确、要点统一、评价标准一致”并兼顾“培训—学习—执行—监督”的一体化质量监督体系。土壤环境监测质量监督要点设计框架见图 2。

1.3 规范量化评价标准

按照“建规则—控过程—设监管—有评价”的国家土壤网质量管理总思路^[2],质量监督体系包含整个质量管理体系的监督实施和部分评价功能,

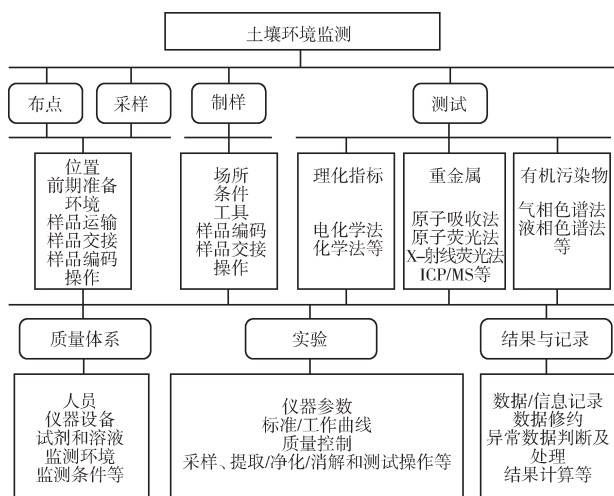


图 2 土壤环境监测质量监督要点设计框架

科学合理的评价标准不仅是有效落实监督活动的重要基础,也是公正考核监测活动质量的技术依据,更是促进监测质量提升的有效措施。为此,对每个环节的质量监督要点都设计了评价标准,并赋分,形成了可分(以每类监督内容为 1 个单元,赋 100 分)、可合(按照权重加合)、灵活自如的量化评价标准,以保证评价尺度的合理性、一致性和公平公正性。

外部质量监督活动的《土壤环境监测质量监督检查汇总表(GJW-04-2019-YS-TR-039)》中,对质量体系(10%)、人员和仪器(10%)、布点和采样(10%)、制样(10%)、监测过程(40%)和监测记录(20%)都进行了权重权衡;同时,在采样信息技术审核中,也对采样精准性、记录完整性和信

息填报正确性等分别进行评价^[5]。

2 质量监督体系的实践与完善

体系建设只是做好质量监督活动的开端,还需要适宜的实施方式予以贯彻落实,并取得预期的效果。通过多级监督并行、多种方式并用、多种措施并控、多元管理并施,确保土壤环境监测质量监督体系的有效实施。

2.1 多级监督并行

根据土壤环境监测能力调研,国家土壤网确定了由总站组织、各省级环境监测站(以下简称“省级站”)带领技术条件好的辖区内地市级环境监测站或个别其他实验室等(以下简称“监测机构”)共同完成的运行模式。总站、省级站和监测机构3个层面的质量管理和质量监督工作,实行既相对独立又相互支撑的多层面并行管理方式,各司其职且相互补充。总站下达各级质量监督方式和最低比例,并开展不同层面相对独立的监测质量评价。2018年,按照国家的质量监督管理要求,在采样环节上,省级站实行了100%现场指导和质量监督,总站对全部省份进行了现场抽查。总站共组织了50个外部质量监督检查组,对全部省份共93个监测机构(包括29个省级站、64个监测机构)实施现场监督,占全部参与监测工作机构总数的44%。检查内容包括86个质量体系、414名监测人员、314台仪器设备、32个/批次样品采集过程、37个/批次样品制备过程/记录、113个/批次理化指标测试过程/记录、138个/批次样品无机元素测试过程/记录、92个/批次有机污染物测试过程/记录等,基本实现了省份、质量体系 and 监测环节全覆盖。

2.2 多种方式并用

为有效落实质量监督体系,针对不同的监测环

节和监督内容,研究并设计了现场监督—网络监控—信息审核—质量检查的联合监督机制,取得了非常好的效果。例如:针对土壤环境监测具有地域广、周边环境复杂、可参照物少、复现性难、国家土壤网监测周期长(5年1次)等特点和采样野外作业质量监督的难点,总站开发了采样移动端并逐年完善,不仅对采样精度实现了严格的控制,对采样人员实行监管审核,还实现了全部采样信息在线上传、网上技术审核和在线互动,以网络监控为主、人员审核为辅的方式对点位和采样信息实施了严格监管。在2018年土壤背景点的监测工作中,全部点位信息都通过采样移动端上传至国家土壤监测数据库,总站对每个点位的几十条信息进行了逐一审核,并对存疑点位进行了面对面的专家“会诊”,形成了点位信息审核报告和点位调整建议,为国家土壤网的点位优化奠定了坚实基础。

2.3 多种措施并控

监测过程的质量控制和评价,是质量监督的方法之一,平行样、质控样、比对测试等常规质量控制措施,如何在土壤环境监测中发挥应有的效能,也是保证监测质量的重要研究课题。国家土壤网工作中,设计并实施了多种质量控制措施,包括现场平行样比对测试、标准样品测试、专用质控样品测试和实际样品比对测试,并开展了实验室密码样、省间密码比对、国家比对实验室与测试实验室比对等多种比对测试。按照《2018年国家网土壤环境监测国家比对测试工作实施方案》,共发放1972个国家精密度测试样品(图3,图中“兵团”指“新疆生产建设兵团”),占全国监测任务样品总数的13%,其中1032个8项重金属测试样品、8256个数据,1次测试合格率为89.3%(图4),其中4个省份合格率为100%,16个省份合格率在90%以上。

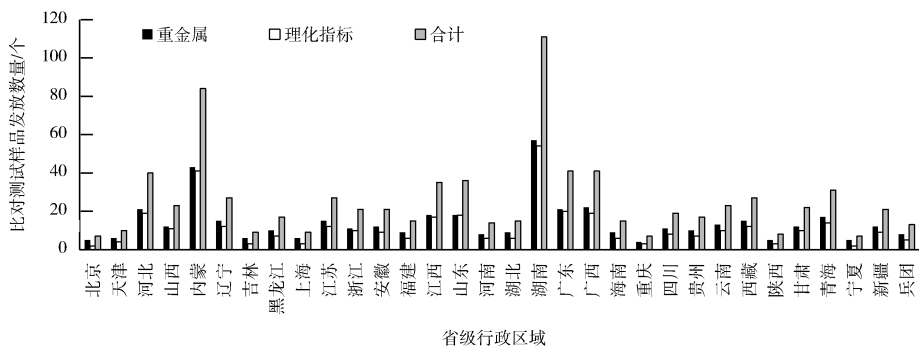


图3 国家精密度质量控制样品数量分配

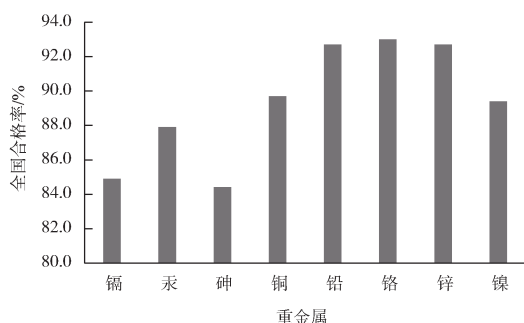


图4 国家重金属精密度比对测试合格率

国家比对测试实验室 842 个质控样品的 4 666 个测试数据中,8 项重金属精密度 1 次合格率(下同)在 96% 以上,准确度在 84% 以上,复测 1 次后全部合格。全国 158 个现场平行样 1 264 个数据的合格率为 85.5%。58 个重金属省间比对样品 464 个数据的合格率为 89%。这些数据有力地说明国家土壤监测任务的数据是可靠的,全国是可比的,同时,也成为完善《土壤环境监测实验室质量控制技术规范》的重要技术支撑^[5-8]。

2.4 多元管理并施

作为国家土壤环境监测任务的组织者,不仅要在构架质量监督体系 and 设计实施方式上开展深入研究,更需要在实施过程中采取多种管理手段予以落实。专家队伍是质量监督活动的具体实施者,必须能胜任每次质量监督工作。截至 2019 年 5 月,已经形成由 269 名技术人员组成的国家级人才储备,涵盖布点采样与制样、理化指标与无机项目测试、有机项目测试和质量管理等领域。2018 年,50 个国家外部质量监督检查组出行 197 人次,检查人员技术级别和专业技术方向组成都符合国家要求。在坚持质量监督活动计划性的同时,结合每年监测任务的特点,也针对监督重点、难点和弱点开展了

临时性或专题性监督抽查。例如:针对样品制备环节开展专项现场抽查,针对稀土监测因子开展方法验证环节专项检查,针对省级质量监督开展采样人员专项信息抽查审核等,使质量监督活动既有常规计划性以保障体系运行的完整性,又与时俱进扶持技术弱项和管理薄弱环节。

3 结语

经过 3 年多的努力与实践,国家土壤网质量监督体系不断完善,不仅有效完成了质量监督任务,促进了监测机构监测技术和内部质量管理水平的提高,也进一步规范了省级管理,更为国家土壤网质量管理体系总体质量目标的实现提供了坚实的保障^[5-6]。

[参考文献]

- [1] 中国国家认证认可监督管理委员会. 检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求:RB/T 214—2017 [S]. 北京:中国标准出版社,2018.
- [2] 夏新,米方卓,冯丹,等. 国家环境监测网质量体系的构建[J]. 中国环境监测,2016,32(4):35-38.
- [3] 中国环境监测总站. 国家环境监测网质量体系文件(土壤监测)[M]. 北京:中国环境科学出版社,2017.
- [4] 陆泗进,王业耀,夏新. 土壤环境监测基础点位布设思路与方法[J]. 中国环境监测,2018,34(3):93-99.
- [5] 中国环境监测总站. 国家土壤环境监测网质量体系文件[M]. 2 版. 北京:中国环境科学出版社,2018.
- [6] 田志仁,姜晓旭,蒋月,等. 土壤中镉元素测定精密度评价标准研究[J]. 环境监控与预警,2019,11(2):26-30.
- [7] 夏新,陈纯,米方卓,等. 原子荧光法测定土壤中砷的质量控制评价标准研究[J]. 中国环境监测,2015,31(3):19-23.
- [8] 胡明情. XRF 法检测土壤重金属的影响因素[J]. 环境监控与预警,2016,8(2):23-24,27.

栏目编辑 王 湜