

《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》 (报批稿)

编制说明

行业标准《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》编制组

二〇一九年九月

目 录

一、制定标准的背景、目的和意义.....	1
二、工作简况.....	2
2.1 任务来源.....	2
2.2 标准编制基础.....	2
2.3 起草阶段.....	2
2.4 征求意见阶段.....	3
2.5 送审阶段.....	3
三、标准编制原则和确定标准主要内容的论据.....	4
3.1 标准编制的原则.....	4
3.2 确定标准主要内容的论据.....	4
3.2.1 术语与定义.....	4
3.2.2 监测方案设计.....	4
3.2.3 监测内容与方法.....	5
3.2.4 现状评价.....	6
3.2.5 监测资料汇总与报告编写.....	7
四、主要试验（或验证）的分析、综述，技术经济论证，预期的经济效果.....	7
五、标准水平分析.....	8
六、与有关的现行法律、法规和标准的关系.....	8
七、重大分歧意见的处理经过和依据.....	8
八、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议.....	8
九、贯彻该标准的要求和措施建议.....	9
十、废止现行有关标准的建议.....	9
十一、其他应予说明的事项.....	9

一、制定标准的背景、目的和意义

海岸带是海洋和陆地的交汇地带，是人类最为密集、开发活动最为频繁、经济最为发达的区域，也是资源环境矛盾最为突出的区域。我国海岸带位于人口最多的亚洲和资源最丰富的太平洋交错地带，由于海陆交通的双向辐射作用，海岸带区域是陆域经济区的核心和外海通道，也是海洋经济区的核心和海洋开发活动的基地。我国有 18,000km 的海岸线，近年来由于风暴潮、海水入侵、海岸侵蚀和土壤盐渍化等海洋灾害频发，使海岸带区域正面临着严峻的威胁。据统计资料显示，我国滨海地区目前土壤盐渍化面积超过 $1.0 \times 10^6 \text{hm}^2$ ，严重影响滨海地区的农业生产、工程建设和生态健康安全。因此，为抵制和减弱土壤盐渍化灾害带来的一系列环境问题，充分合理地利用海岸带资源，实现社会经济的可持续发展，亟需开展滨海地区土壤盐渍化的监测与评价方面的工作。

习总书记在十九大报告上指出“坚持陆海统筹，加快建设海洋强国”。国务院在“应对气候变化国家方案”的[2007]17 号文件中强调指出“沿海是中国人口稠密、经济活动最为活跃的地区，中国沿海地区大多地势低平，极易遭受因海平面上升带来的各种海洋灾害威胁”。目前中国海洋环境监测监测能力明显不足，应对海洋灾害的预警能力和应急响应能力已不能满足应对气候变化的需求。为此方案提出了“加强海洋环境的监测和预警能力”、“增设沿海和岛屿的观测网点，建设现代化观测系统”、“加强预警基础保障能力，加强业务化预警系统能力和加强预警产品的制作与分发能力，提高海洋灾害预警能力”和“强化应对海平面升高的适应性对策”等要求和建议。国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）提出了“重点开发海洋生态与环境监测技术和设备，加强海洋生态与环境保护技术研究”的要求。全国科技兴海规划（2016~2020 年）提出了“加强海洋环境监测评估预警新技术业务化应用”的要求。滨海地区的土壤盐渍化灾害是中国沿海面临的主要地质灾害问题之一，对中国沿海的社会-经济-生态可持续发展产生重要影响。为落实“中国应对气候变化国家方案”的要求，亟需出台土壤盐渍化灾害监测评价技术和方法，规范业务化监测内容，提升评价能力，确保监测资料准确性与可靠性和影响评价的针对性与科学性，促进海洋灾害监测与评价业务化运行，具有重要意义。

目前采用的标准主要有“908 海岸带地质灾害调查技术规程”、水利部和地矿部的一些相关标准，对土壤盐渍化灾害开展相应的监测和现状评价，随着海洋灾害监测与评价

的业务化运行，这些标准已不能满足土壤盐渍化监测与评价的要求，因此，制定《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》是必要的。

二、工作简况

2.1 任务来源

本标准任务来源为原国家海洋局《关于 2015-2016 年度海洋行业标准制修订计划项目立项的通知》（国海科字〔2016〕 149 号）计划项目名称：滨海土壤盐渍化监测技术指南，计划项目编号：201601019-T。本标准负责起草单位：自然资源部第一海洋研究所，参加起草单位：国家海洋环境监测中心。

2.2 标准编制基础

自 2007 年起，土壤盐渍化灾害作为一项重要的灾害纳入《中国海洋环境质量公报》。为了准确的掌握我国海岸带地区土壤盐渍化灾害的分布现状，2007 年国家海洋环境监测中心编制了《土壤盐渍化灾害监测技术规程》（试行），为国家掌握和发布土壤盐渍化灾害提供了有效的技术保障。2010 年原国家海洋局环境保护司启动《海水入侵与土壤盐渍化评价方法》研究，并在 2011 年和 2012 年分别启动《海水入侵和土壤盐渍化监测与评价方法验证示范研究》与《海水入侵与土壤盐渍化标准制定》研究，对土壤盐渍化的评价方法进行规范性研究，土壤盐渍化的监测技术得到进一步的实践检验和修正，并在莱州湾地区开展土壤盐渍化灾害监测与评价试点工作。通过试点工作进一步明确了土壤盐渍化灾害监测技术手段和评价方法。2014 年 1 月，原国家海洋局环境保护司组织了《土壤盐渍化监测与评价技术规程》（试行）审查会，审查通过后，原国家海洋局印发了《土壤盐渍化监测与评价技术规程》（试行）的通知。

2.3 起草阶段

2016 年在原国家海洋局科技司下达标准修订任务后，在自然资源部第一海洋研究所召开了《滨海土壤盐渍化监测技术指南》编写组的第一次会议，该次会议详细讨论标准的具体内容和技术要求，确定了编写大纲，进行了编写人员分工和进度要求。

2.4 征求意见阶段

2016年7月编写组在自然资源部第一海洋研究所召开第二次会议，将编写的初稿进行了修改和统编，形成《滨海土壤盐渍化监测技术指南》征求意见稿。征求意见稿形成之后，编写组利用天津市2016-2017年的数据对本标准的可操作性进行了验证，并请辽宁省海洋环境预报与防灾减灾中心、潍坊市海洋与渔业局和国家海洋局三亚海洋环境监测站三家单位分别使用2016-2017年的监测数据对规范内容的可操作性进行了验证。2019年标准编制单位自然资源部第一海洋研究所完成标准的意见征求，发送“征求意见稿”的单位数22个，收到“征求意见稿”后，回函的单位数18个，收到“征求意见稿”后，回函并有建议或意见的单位数16个，没有回函的单位数4个。共整理意见70条，其中采纳意见25条，部分采纳意见6条，未采纳意见39条。起草组按照征集意见对标准进行了详细的修改，形成《滨海土壤盐渍化监测技术指南》（送审稿）。

2.5 送审阶段

2019年8月27日，全国海洋标准化技术委员会海洋环境保护分技术委员会在青岛主持召开了海洋行业标准《滨海土壤盐渍化监测技术指南》（送审稿）审查会议，会议由南京大学、中国海洋大学、青岛海洋地质研究所、青岛大学、中国科学院南京土壤研究所、山东省科学院海洋仪器仪表研究所、国家海洋标准计量中心、国家海洋局北海标准计量中心、国家海洋局烟台海洋环境监测中心站等9名专家组成审查组。审查组认真听取了标准起草单位关于标准送审稿的编制情况汇报和说明，并逐章逐条讨论了送审稿及其编制说明和意见汇总处理表等有关文件，经审查组讨论认为滨海土壤盐渍化问题主要来源于海水入侵，海水入侵在一定程度上诱发了滨海土壤盐渍化灾害，同时二者在监测站位布设、调查技术方法和评估方法上存在相似性，为了监测人员更好的理解和实施标准，一致建议标准更名为《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》。起草组会后按照审查组专家的评审意见，对《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》及相关附件材料进行了详细修改，最终形成《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》（报批稿）。

本标准主要起草人共9名，包括徐兴永、刘文全、王传珺、付腾飞、陈广泉、王玉广、苏乔、于洪军、马恭博。徐兴永负责本标准编写的组织实施；刘文全负责土壤盐渍化监测方法的修订；王传珺负责土壤盐渍化现状评价指标标准的修订，陈广泉负责制定

图件标准，苏乔负责土壤盐渍化分析测试标准修订，付腾飞负责土壤盐渍化自动监测标准的制定，马恭博负责制定报告编制标准，于洪军、王玉广负责本标准的统稿工作。

三、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

3.1 标准编制的原则

本标准制定过程中遵循以下原则：

- 1.符合性：符合国家和行业有关方针、政策、法律、法规，贯彻国家强制性标准。
- 2.适用性：该标准在制定过程中，综合考虑土壤盐渍化灾害的判定标准和监测指标的适用性，并运用了近几年的监测数据对监测与评价方法进行了验证和分析。本标准的技术内容适用于各级海洋监测机构和管理部门开展土壤盐渍化监测与评价工作。
- 3.目的性：该标准的制定旨在为各级海洋监测机构开展土壤盐渍化监测与评价提供方法指导。
- 4.协调性：与相关国家和行业标准协调一致。

3.2 确定标准主要内容的论据

本标准的主要内容包括滨海地区土壤盐渍化监测与评价实施过程中的监测方案设计、监测内容与方法、现状评价、监测资料汇总和报告编写的技术要求。

3.2.1 术语与定义

本标准相关术语与定义主要依据《GB/T 18190-2017 海洋学术语 海洋地质学》、《GB/T 33469-2016 耕地质量等级》、《GB/T 18834-2002 土壤质量 词汇》、《NY/T 1119-2006 土壤监测规程》、《HJ 802-2016 土壤 电导率的测定 电极法》和《TD/T 1043.1-2013 暗管改良盐碱地技术规程 第 1 部分：土壤调查》确定，其中海岸带、海岸线、土壤、土壤剖面、土壤含盐量和土壤电导率等术语与定义引自以上 6 项国标，土壤盐渍化定义根据《GB/T 18190-2017 海洋学术语 海洋地质学》中术语与定义 5.1.7 进行了改写。标准中所列出的术语与定义均与本标准相关，且准确合理。

3.2.2 监测方案设计

本标准监测方案设计的编制主要依据《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）、《NYT 1121.1-2006 土壤检测 第 1 部分：土壤样品的采集、处理和贮存》等相关国家标准与行

业标准，并结合《海水入侵与土壤盐渍化评价方法研究》、《海水入侵和土壤盐渍化监测与评价方法验证示范研究》、《海水入侵与土壤盐渍化标准制定》等科研成果以及考虑土壤盐渍化监测工作的实际需求，编制滨海土壤盐渍化监测方案设计。

3.2.3 监测内容与方法

1) 监测内容

本标准监测内容与方法主要依据《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）、《TD/T 1043.1-2013 暗管改良盐碱地技术规程 第1部分：土壤调查》、《DD 2004-02 区域环境地质调查总则》（试行）等国家标准。目前国内外土壤盐渍化相关研究均以土壤盐分作为土壤盐渍化评价的最主要指标。Cl⁻和 SO₄²⁻是土壤盐分含量的主要组成成分，也是目前国内外确定土壤盐渍化类型的主要指标。本标准主要依据《DD 2004-02 区域环境地质调查总则》（试行）中的相关规定，对土壤盐渍化划分四种类型，分别是氯化物型、氯化物硫酸盐型、硫酸盐氯化物型和硫酸盐型。

国内外众多学者的研究表明，土壤溶液的导电性在一定范围内与土壤溶液中所含总盐量数量成正比，因此，可以用土壤溶液的电导率相对表达土壤中可溶性盐分含量的大小，即用一定水土比例的浸出液，在电导仪上测得 25° C 时的电导率，可以反映样品含盐量的高低。当前的技术已经可以实现土壤电导率的自动在线监测，由于土壤电导率监测快捷高效，监测成本较低，电导率指标已成为目前盐渍化监测的重要参数，因此将电导率作为土壤盐渍化的自动监测项目。

2) 监测方法

本标准的监测方法依据《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）、《NYT 1121.1-2006 土壤检测 第1部分：土壤样品的采集、处理和贮存》等多项国家标准和行业标准，并结合土壤盐渍化监测技术的实际要求，规范了土壤采样前期准备、土壤化学性质测定样品的采集、土壤样品的制备、土壤样品的贮存和样品测定等方法。土壤盐渍化样品分析方法在确定监测内容的基础上，依据《NY/T 1121.16-2006 土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定》、《NY/T 1121.17-2006 土壤检测 第17部分：土壤氯离子含量的测定》、《NY/T 1121.18-2006 土壤检测 第18部分：土壤硫酸根离子含量的测定》等国家标准确定。

3) 监测频率

本标准的监测频率主要依据《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）。土壤盐渍化季节性变化比较明显，为能准确反映年内土壤盐渍化的变化情况，应每季度监测 1 次。考虑到实际监测情况，每年应保证在枯水期和平水期各监测 1 次。这两个时期是土壤盐分受外界影响比较小的时期，也是一年当中盐分最稳定的时期，因此选择这两个时期更具代表性。

4) 土壤盐渍化自动监测

本标准土壤盐渍化自动监测系统的安装、监测指标、监测频率、精度要求和仪器校准主要依据《GGB 50093-2013 自动化仪表工程施工及验收规范》标准。随着传感器技术和信息化技术的发展，自动化远程监测技术已成为土壤盐渍化监测的发展趋势。土壤盐渍化自动监测网络的建立可充分发挥监测数据的时效性及时掌握盐渍化灾害的发生发展现状，为灾害评价提供数据支持。由于土壤盐渍化自动监测目前处于起步阶段，可供参考的标准少，因此本标准又参考了《HJ/T-164-2004-地下水环境监测技术规范》、《SL 360-2006 地下水监测站建设技术规范》、《SL/Z 349-2015 水资源监控管理系统建设技术导则》、《SL 183-2005 地下水监测规范》、《SL/Z349-2006 水资源实时监控建设技术导则》等国家和行业标准确定。综合考虑土壤盐渍化监测特征和自动监测设备的发展情况，监测频率应以 1 次/小时至 2 次/天为宜。

3.2.4 现状评价

本标准土壤盐渍化现状评价主要依据《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）和《DD 2004-02 区域环境地质调查总则》（试行）中的相关规定，分不同土壤盐渍化类型进行分级评价。

土壤电导率由于受各监测区的不同影响因素的影响，没有给出统一的评价标准，可根据当地实际情况，建立土壤盐分与土壤电导率的经验方程，便于开展土壤盐渍化评价工作。

土壤盐渍化距离选择目前通用的距离插值法。通过对监测断面盐渍化站位和非盐渍化站位进行插值计算，根据比值确定土壤盐渍化临界点位置，计算盐渍化距离。

盐渍化类型主要通过 Cl^- 和 SO_4^{2-} 比值来确定该监测区的盐渍化类型，进而确认整个区域土壤盐渍化的主要类型。

土壤盐渍化趋势评价主要依据《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）和国家海洋环境

监测中心在实际工作中的应用情况，以盐渍化距离 50m 为判别标准，针对只有监测断面的区域，如果土壤盐渍化距离变化在 50m 以内，土壤盐渍化灾害稳定；土壤盐渍化距离增加值大于 50m，土壤盐渍化灾害加重；土壤盐渍化距离减少值大于 50m，则土壤盐渍化灾害减弱。

土壤盐渍化等级评价主要以《DD 2004-02 区域环境地质调查总则》（试行）中各盐渍化类型等级为依据，利用 GIS 平台的统计分析功能和地图绘制功能对土壤盐渍化等级进行分析判定。

3.2.5 监测资料汇总与报告编写

本标准土壤盐渍化监测资料汇总与报告编写主要依据《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）中要求进行资料整编，并结合土壤盐渍化业务化监测实际需求编制。

四、主要试验（或验证）的分析、综述，技术经济论证，预期的经济效果

自 2009 年以来，在原国家海洋局环境保护司的连续支持下，编写组在莱州湾开展了土壤盐渍化灾害监测与评价工作，通过现场工作验证了监测断面与站位布设的原则、监测指标、监测频率和自动监测相关要求等技术方法，并建立了具有通用性的土壤盐渍化评价模型，便于支撑滨海地区土壤盐渍化业务化监测评价工作。在此基础上，基于符合性、适用性、目的性和协调性原则编写组进行了标准的编写工作，考虑到标准在实际监测评估工作中的应用，编写组对标准是否可行还需要进行各方面的验证。标准编写组利用国家海洋环境监测中心 2017 年天津市的土壤盐渍化监测数据对本标准相关规范要求应用验证，检验标准的操作可行性。天津市土壤盐渍化监测断面共计 2 条，一条位于大神堂，另外一条位于马棚口。首先利用标准的 6.3.1 章节要求，对该区进行了盐渍化类型分析，结果显示该区域盐渍化主要类型是硫酸盐型。利用标准的 6.3.2 章节对大神堂断面盐渍化离岸距离进行了判定，由于该断面上监测站位的盐渍化类型有硫酸盐-氯化物型和硫酸盐型两种，而硫酸盐型是该区域主要盐渍化类型，所以，首先需要将不是硫酸盐型的站位全盐量 S_t 进行归一化处理，再利用附录 D 中的相关公式进行了离岸距离计算，得到离岸距离 45.89 公里。利用标准的 6.3.3 章节要求对该区的盐渍化面积进行了计算，根据标准的附录 D 中 D.1.3 所述，利用 GIS 软件中的面积统计分析模块获取该区盐渍化面积。盐渍化等级程度则根据标准的 6.3.5 章节要求，结合附录 D 中公式 D.5 确定

大神堂和马棚口断面不同盐渍化程度的分界点。利用两个断面各盐渍化程度等级分界点，绘制出天津市土壤盐渍化程度等级图。为了更大范围验证标准的可操作性，编写组联系业务单位辽宁省海洋环境预报与防灾减灾中心、潍坊市海洋与渔业局和国家海洋局三亚海洋环境监测站三家单位分别使用 2016-2017 年的监测数据对规范内容的可操作性进行了验证，验证结果显示本标准具有很强的可操作性，并分别出具了验证证明。本标准可以为沿海地方政府及相关组织开展海岸带土壤盐渍化灾害防治工作提供技术支撑。

五、标准水平分析

本标准的内容主要涉及土壤土壤含盐量（St）、氯离子浓度（Cl⁻）、硫酸根离子浓度（SO₄²⁻）的测量，以及土壤盐分的现状评价，主要采用《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）和《NY/T 1121 土壤检测》中的相关测量要求，没有引用国外相关标准。

本标准是在《土壤盐渍化监测技术规程》（试行）的基础上修改完成的。本标准结合土壤盐渍化业务化监测工作的可行性，对监测内容、评价方法等细节进行了部分修改，增加了自动监测的技术要求，完善了土壤盐渍化现状评价方法，相对已有的土壤盐渍化灾害技术规程，构建了较为完善的土壤盐渍化灾害监测技术标准。

六、与有关的现行法律、法规和标准的关系

本标准的制定符合《中华人民共和国标准化法》和《国家标准管理办法》。目前我国没有和《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》相关的国家标准和行业标准。本标准为推荐性标准，与现行的法律、法规无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无

八、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

目前，国内有关土壤盐渍化监测与评价大多是泛泛的描述，且主要集中在内陆地区，监测断面布设、监测内容和评价方法不能满足滨海地区土壤盐渍化业务化监测与评价的工作需求。2007 年原国家海洋局制定了《土壤盐渍化监测技术规程》（试行），首次将土

壤盐渍化监测工作独立建立规程，并把盐渍化重点区域的危害程度发布在《国家海洋环境质量公报》上。本标准是在此基础上对土壤盐渍化监测技术标准予以补充完善，并提出滨海土壤盐渍化监测与评价的相关技术要求。因此，本标准是基于现行法律、法规和标准及科学验证基础上建立的，建议本标准作为行业推荐性标准指导土壤盐渍化业务化监测与评价工作。

九、贯彻该标准的要求和措施建议

1.组织措施

(1) 海洋业务主管部门统一安排、协调工作，定期对所辖业务主管部门进行监督指导。

(2) 海洋业务主管部门安排专人开展土壤盐渍化监测与评价工作，建立相应的规章制度，确保工作高标准高质量完成。

2.技术措施

(1) 严格按照《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》的具体要求开展监测与评价工作。

(2) 《滨海土壤盐渍化监测与评价技术规程》的实施过程加强质量控制。

十、废止现行有关标准的建议

无

十一、其他应予说明的事项

无