

《松嫩平原黑土区区域尺度农田土壤健康评价技术规范》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

《松嫩平原黑土区区域尺度农田土壤健康评价技术规范》为中国土壤学会团体标准制定项目，由北京市农林科学院牵头，黑龙江省黑土保护利用研究院、农业农村部耕地质量和农田工程监督保护中心、华美亿丰生物工程技术（北京）有限公司等单位共同参与编制。标准制定工作以黑土地保护、耕地质量提升、农田土壤健康监测评价和区域障碍因子诊断的现实需求为导向，旨在形成适用于松嫩平原黑土区县域、乡镇、流域、灌区、高标准农田建设区、黑土地保护工程区和土壤障碍改良提升区等区域尺度农田的土壤健康评价技术规范。

松嫩平原是我国黑土资源和粮食生产的重要区域，玉米、大豆、水稻等粮食作物种植面积大，土壤类型、地形部位、水盐状况、耕作制度和保护利用措施空间差异明显。长期高强度利用、不合理耕作、局部低洼渍涝、西部苏打盐碱化、风蚀和水蚀、耕层压实、黑土层变薄、有机质下降以及长期化学除草等问题，对农田土壤生产功能、生态功能和环境安全功能产生复合影响。传统耕地质量等级评价、单项污染风险筛查或单一肥力评价难以全面反映区域尺度农田土壤健康状态。

本标准的提出，基于科技基础资源调查专项项目“中国东北黑土区农田土壤资源与健康状况调查”（2021FY100400）、联合国开发计划署 UNDP 项目“促进黑土区水土资源保护与农业可持续发展示范项目”（CPR/21/401）以及黑土地保护利用、农田土壤障碍诊断和土壤健康评价相关研究基础。标准拟

通过统一调查布点、样品采集、指标体系、风险前置判定、最小数据集筛选、土壤健康指数计算、等级划分和障碍因子诊断方法，为松嫩平原黑土区农田土壤健康监测、评价、管理和改良提供可复核的技术依据。

（二）协作单位

本标准编制形成了土壤学、耕地质量评价、土壤环境风险管控、农业资源利用、黑土地保护和标准化管理等多学科协同机制。北京市农林科学院负责标准总体设计、材料统筹、文本起草和意见汇总；黑龙江省黑土保护利用研究院负责松嫩平原黑土区农田障碍特征、评价指标和区域应用场景的资料整理与技术论证；农业农村部耕地质量和农田工程监督保护中心参与耕地质量评价、调查布点、结果表达和管理应用衔接；华美亿丰生物工程技术（北京）有限公司参与相关应用场景、农业服务和技术推广可操作性讨论。

（三）主要工作过程

1. 前期研究与资料收集阶段（2021.12-2022.11）。起草组在既有黑土地保护、耕地质量监测、农田土壤健康评价、农田土壤障碍诊断和农业资源利用研究基础上，收集整理松嫩平原农田土壤类型、地形地貌、作物种植、耕地质量、黑土地保护工程、保护性耕作、秸秆还田、轮作制度、灌排条件、施肥用药、污染源和历史监测数据等资料，梳理国家标准、行业标准、地方标准和团体标准中与耕地质量、农用地土壤环境风险、土壤检测方法和农田土壤健康评价有关的技术要求。

2. 标准框架设计阶段（2022.11-2023.6）。起草组围绕“区域尺度评价、土壤功能表达、风险前置判定、障碍因子诊断和结果可解释”构建标准框架，确定范围、规范性引用文件、术语和定义、评价区域与评价对象、调查与布点、样品采集与保存、指标体系与测定、数据库建立、土壤环境质量风险前

置判定、最小数据集建立、土壤健康指数计算与等级划分、障碍因子诊断与管理建议、质量控制与结果表达等章节。

3. 指标体系和计算方法论证阶段（2023.6-2025.6）。起草组依据松嫩平原黑土区主要土壤功能和限制因子，将评价指标组织为土壤结构功能、养分供应功能、水盐调节功能、生物活性功能、退化风险功能、土壤环境质量风险和作物与管理情景等功能维度；同时明确基础必测指标、区域特性指标、选测指标和个性指标的层级关系，形成“基础评价+区域特性诊断+专项补充”的指标体系。

4. 文本起草与内部校核阶段（2026.1-2026.5）。起草组对早期面向较大范围黑土区农田健康评价的地方标准草案进行收束和重构，将评价对象进一步明确为松嫩平原黑土区区域尺度农田，增加评价单元划分、土壤环境质量风险前置判定、障碍因子诊断、管理建议和结果表达等内容，避免与耕地质量等级评价、单项污染风险筛查、高标准农田竣工验收和单一田块施肥诊断混同。

5. 征求意见和文本修改阶段（2026.5-2026.6）。标准征求意见稿形成后，起草组组织专家征求意见，对反馈意见逐条分析、归并和处理。专家意见主要集中在标准名称和英文题名、范围边界、术语定义、规范性引用文件、评价区域与评价对象、布点密度、采样保存、指标体系、SHI与SQI概念统一、土壤环境质量风险前置判定、最小数据集和权重计算、等级区间、障碍诊断、质量控制和附录属性等方面。起草组依据意见对标准文本和编制说明进行了系统修订。

(四) 起草组成员及主要工作

表 1 起草组成员及主要工作

成员	单位	职称	主要工作
魏丹	北京市农林科学院	研究员	负责标准总体设计、技术路线把关、组织协调、文本统筹和关键技术内容审定。
李艳	黑龙江省黑土保护利用研究院	高级农艺师	负责松嫩平原黑土区农田障碍特征、评价指标、区域应用场景和黑土地保护利用资料整理。
胡钰	北京市农林科学院	助理研究员	参与标准框架设计、资料收集、标准文本起草、指标体系论证、专家意见归并和文本修订。
金梁	北京市农林科学院	研究员	参与标准框架设计、资料收集、标准文本起草、指标体系论证、专家意见归并和文本修订。
丁健莉	北京市农林科学院	副研究员	参与标准框架设计、资料收集、标准文本起草、指标体系论证、专家意见归并和文本修订。
李硕	农业农村部耕地质量和农田工程监督保护中心	助理研究员	参与标准框架设计、资料收集、标准文本起草、指标体系论证、专家意见归并和文本修订。
刘康萌	北京市农林科学院	硕士研究生	参与标准框架设计、资料收集、标准文本起草、指标体系论证、专家意见归并和文本修订。
马常宝	农业农村部耕地质量和农田工程监督保护中心	正高级农艺师	参与耕地质量评价、调查布点、质量控制、结果表达和管理应用衔接论证。
张军政	华美亿丰生物技术(北京)有限公司	教授	参与农业技术服务、应用场景、数据管理和标准可操作性讨论。

（五）征求专家意见情况

根据《征求意见汇总表》，本标准共向 8 家单位征求意见，实际反馈意见的单位数为 8 家，其中有建议或意见 8 家、无意见 0 家。共收集反馈意见 47 项，经起草组逐条分析处理，采纳 37 项、部分采纳 10 项、未采纳 0 项。提出意见的单位包括中国科学院南京土壤研究所、沈阳农业大学、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、中国科学院东北地理与农业生态研究所、黑龙江省黑土保护利用研究院、哈尔滨工业大学、东北农业大学和北京市农林科学院。

表 2 征求意见处理统计

项目	数量或结论	说明
征集意见单位数	8 家	覆盖科研院所、高校、标准相关技术单位和牵头单位内部审查。
实际反馈单位数	8 家	反馈率 100%；其中有建议或意见 8 家，无意见 0 家。
反馈意见总数	47 项	意见覆盖封面题名、范围、术语、引用文件、指标体系、计算方法、质量控制和附录。
采纳情况	采纳 37 项；部分采纳 10 项；未采纳 0 项	所有意见均形成明确处理结果，未形成无法协调的重大分歧。

专家意见的处理重点包括：一是统一标准名称、封面、正文和附件中的中英文题名，将标准定位明确为“松嫩平原黑土区区域尺度农田土壤健康评价”；二是按 GB/T 1.1—2020 规范标准格式、表格格式、附录编排和终结线；三是将“清洁度健康指标初判”调整为“土壤环境质量风险前置判定”，明确其与 GB 15618 的衔接和后续管理路径；四是重写“土壤健康”等术语，统一 SHI（土壤健康指数）概念，删除与 SQI 混用的表述；五是补充评价对象、区域农田特征、采样保存、方法表、质量控制和结果表达要求；六是对“每 1000

亩不少于 1 个样点”等布点要求补充按土壤类型、地形部位、障碍因子和空间制图精度加密布点的规定；七是规范土壤健康指数等级区间的数学边界。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

（一）标准编制原则

1. 规范性原则。本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》编写，标准结构、术语表述、规范性引用文件、表格、附录和条款层级均按照团体标准文件要求进行规范。

2. 区域适用原则。标准对象限定为松嫩平原黑土区区域尺度农田土壤健康评价，不泛化为全国黑土区评价，也不以单一田块施肥诊断、污染地块风险评估或高标准农田竣工验收替代区域尺度农田健康评价。

3. 功能导向原则。评价指标围绕土壤作为生命系统的持续功能展开，重点反映作物生产、养分循环、水分调节、生物活性、结构稳定和环境安全等土壤健康内涵，避免将土壤健康等同于单一肥力水平或单项污染风险。

4. 指标可测原则。指标体系优先采用现行国家标准、行业标准或已在土壤调查与耕地质量评价中应用成熟的方法，确保样品采集、保存、测试和数据审核具有可操作性和可复核性。

5. 方法可复核原则。最小数据集筛选、指标赋分、权重确定、SHI 计算和等级划分均应形成可记录、可追溯、可重复计算的流程。评价结果不仅给出指数等级，还应同步输出障碍因子和管理建议，以增强结果解释力。

6. 风险前置原则。农用地土壤环境风险不应被简单纳入综合健康分值稀释。标准将土壤环境质量风险前置判定作为评价流程中的关键环节，超过 GB 15618 风险筛选值或管制值的评价单元应进入风险识别、复核和管理程序。

7. 协调衔接原则。标准与 GB 15618、GB/T 33469、GB/T 39228、NY/T 1121 系列、NY/T 1634、DB23/T 3388、DB23/T 3237 等现行标准衔接，不替

代耕地质量等级评价、具体检测方法标准、农用地污染风险管控标准或其他专项评价标准。

(二) 标准主要内容及确定依据

表 3 标准主要内容及确定依据

主要内容	技术要求或设置	确定依据
范围和对象	标准适用于松嫩平原黑土区县域、乡镇、流域、灌区、高标准农田建设区、黑土地保护工程区和土壤障碍改良提升区等区域尺度农田。	依据区域评价需求和专家意见，明确本标准服务于区域尺度农田健康评价和管理诊断，不替代耕地质量等级评价、高标准农田验收、污染地块风险评估或农产品质量安全判定。
术语和定义	定义农田、松嫩平原黑土区、土壤健康、区域尺度农田土壤健康评价、共性指标、区域特性指标、个性指标、最小数据集和土壤健康指数。	参考耕地质量、土壤健康和区域评价相关术语，结合专家意见重写土壤健康定义，突出土壤生命系统及多功能持续能力。
调查与布点	资料准备、布点原则、样点数量、现场调查内容。常规区域调查可按每 1000 亩不少于 1 个样点布设，复杂区域应加密。	依据 NY/T 1634、NY/T 1121.1 及区域空间异质性要求，兼顾土壤类型、地形部位、作物类型、种植制度、障碍因子和空间制图精度。
样品采集与保存	常规评价采集 0~20 cm 耕层土壤；需要判定耕层压实、犁底层、黑土层厚度或盐分割面分布时增加 20~40 cm 或更深土层。	依据不同样品类型和指标特性设置理化样、团聚体样、容重样、微生物样、重金属样和除草剂残留样的采集、容器、低温保存和运输要求。
指标体系	按土壤结构功能、养分供应功能、水盐调节功能、生物活性功能、退化风险功能、土壤环境质量风险和作物与管理情景组织指	依据松嫩平原主要障碍类型和土壤健康功能维度，建立基础必测指标、区域特性指标、选测指标和个性指标分层体系。

	标。	
风险前置判定	土壤环境质量风险判定与 GB 15618 衔接，超过筛选值或管制值的评价单元不直接进入常规健康等级判定。	避免环境风险被综合指数稀释，增强评价结果的环境安全约束和管理可执行性。
MDS 和 SHI	采用主成分分析、相关性分析和 Norm 值筛选最小数据集；采用评价指标得分和权重加权计算土壤健康指数。	降低指标冗余，提高区域调查评价效率；通过指数表达综合健康状态，通过障碍诊断解释限制因素。
质量控制与结果表达	规定样品采集、保存、检测、数据录入、异常值核查、评价计算和结果表达的质量控制要求。	保证评价数据可追溯、计算过程可复核、结果表达可解释，服务区域管理和后续监测。

（三）技术指标、参数、公式和检验规则的论据

本标准属于农田土壤健康评价技术规范，核心技术参数不是产品性能阈值，而是评价对象、调查布点、采样层次、指标体系、风险判定、指数计算和等级划分等评价过程参数。标准将土壤健康测定指标按照功能维度组织，基础必测指标用于区域基础评价，区域特性指标用于反映松嫩平原黑土区主要障碍特征，选测指标和个性指标用于提高诊断精度或服务专项管理目标。

指标赋分依据指标属性分别采用正向函数、逆向函数或适宜范围型函数。对于有机质、团聚体稳定性、微生物生物量碳等通常与健康功能正相关的指标，可采用正向评分；对于容重、电导率、水溶性盐总量、重金属风险等指标，可采用逆向或风险判定型评分；对于 pH、有效磷、速效钾等具有适宜区间的指标，应采用适宜范围型评分，避免简单处理为越高越好或越低越好。

土壤健康指数（SHI）按公式 $SHI = \sum(W_j \times S_j)$ 计算，其中 S_j 为第 j 项评价指标的标准化得分， W_j 为第 j 项指标权重， $\sum W_j = 1$ 。最小数据集筛选以全量指标数据为基础，采用主成分分析、相关性分析和 Norm 值筛选；Norm 值可

按 $Norm_i = [\sum(u_{ik}^2 \times \lambda_k)]^{1/2}$ 计算，其中 u_{ik} 为第 i 个指标在第 k 个主成分上的载荷， λ_k 为相应主成分特征值。权重可采用熵权法、主成分贡献率法或经专家论证的组合赋权方法确定。

土壤健康等级划分采用五级表达：I级很健康， $0.80 \leq SHI \leq 1.00$ ；II级健康， $0.60 \leq SHI < 0.80$ ；III级亚健康， $0.40 \leq SHI < 0.60$ ；IV级不健康， $0.20 \leq SHI < 0.40$ ；V级很不健康， $0 \leq SHI < 0.20$ 。等级阈值用于区域尺度结果表达，后续可在更多区域实测数据和试评价基础上进行校准。

检验规则方面，标准优先采用现行有效检测标准。样品采集与保存按 NY/T 1121.1 执行；pH、有机质、质地、容重、有效磷、速效钾、水溶性盐总量、水稳性大团聚体、全氮等指标分别按 NY/T 1121 系列或相关方法执行；微生物生物量碳、氮、磷按 GB/T 39228 执行；重金属检测与风险判定按 GB 15618 及相应检测方法执行。评价数据库应进行样点编码、坐标、采样深度、样品类型、检测方法、数据单位和异常值审核，保证计算结果可追溯。

本标准为首次制定项目，不存在新、旧标准水平对比问题。与现行耕地质量等级评价、耕地地力调查评价、黑土地保护监测、微生物肥力评价和农用地污染风险管控标准相比，本标准的创新性和适用性主要体现在：以区域尺度农田为评价对象，以土壤健康多功能为逻辑主线，以风险前置判定保障环境安全，以 MDS 和 SHI 支撑综合评价，以障碍因子诊断和管理建议提升评价结果的应用价值。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告、技术经济论证和预期经济效果

（一）主要试验（或验证）的分析

本标准编制依托既有农田土壤资源调查、黑土地保护利用、耕地质量监测和土壤健康评价相关研究基础，重点对区域尺度农田土壤健康评价流程进

行了方法性验证。验证重点不在于建立全国通用固定阈值，而在于检验调查布点、样品采集、指标检测、数据库建立、风险前置判定、最小数据集筛选、权重计算、土壤健康指数计算、等级划分和障碍因子诊断之间的逻辑衔接。

前期研究和过程材料表明，松嫩平原农田土壤健康评价需要同时纳入物理结构、养分供应、水盐调节、生物活性、退化风险和环境质量风险等维度。若仅依据有机质、全氮、有效磷、速效钾等化学肥力指标，难以识别耕层压实、黑土层变薄、风蚀水蚀、低洼渍涝和盐碱化等区域限制因子；若仅依据污染风险指标，则难以反映土壤生产能力和生态功能。因此，标准将多维功能指标与风险前置判定相结合，能够更全面地服务黑土地保护和区域管理。

在评价流程验证方面，标准采用评价单元划分、代表性布点、现场调查、0~20 cm 耕层采样及必要时 20~40 cm 或深层补充采样、指标测定、风险前置判定、MDS 筛选、SHI 计算和障碍诊断的闭环流程。该流程可兼顾县域、乡镇、流域、灌区、高标准农田建设区和黑土地保护工程区等不同区域单元的应用需求，并可根据土壤类型复杂性、障碍因子集中程度和空间制图精度调整布点密度。

在计算方法验证方面，MDS 方法能够在保留主要土壤功能信息的同时减少指标冗余，适用于样点数量较多、指标维度较高的区域调查。SHI 用于综合表达健康状态，障碍因子诊断用于解释指数形成原因。二者结合可以避免只给出单一分值而缺少管理含义的问题，也有利于将评价结果转化为秸秆还田、保护性耕作、有机质提升、压实治理、盐碱化改良、水蚀风蚀防控和污染风险管控等管理建议。

（二）综述报告

国内现行标准中，GB/T 33469 主要用于耕地质量等级划分，NY/T 1634 主要规定耕地地力调查与质量评价技术流程，GB 15618 规定农用地土壤污染

风险筛选值和管制值，NY/T 1121 系列主要规定土壤检测方法，GB/T 39228 规定土壤微生物生物量碳、氮、磷测定方法。黑土地保护相关地方标准和行业标准对黑土耕地质量监测、黑土耕地微生物肥力评价、肥沃耕层构建等提供了技术支撑，但多数标准侧重耕地质量、单项检测方法或专项保护措施，尚不能完整替代区域尺度农田土壤健康评价。

国际土壤健康评价强调土壤作为有生命系统维持生产、环境质量和生物健康的能力，常综合考虑物理、化学和生物指标。由于不同国家和地区在土壤类型、气候、作物制度、管理目标和风险因子方面差异较大，国际土壤健康评价框架不能直接作为松嫩平原黑土区区域尺度评价标准。本标准吸收土壤健康多功能评价思想，同时以我国黑土地保护法律法规、农用地环境风险标准、耕地质量评价标准和松嫩平原典型障碍问题为依据进行本土化设计。

（三）技术经济论证

从技术可行性看，本标准所列主要指标均有现行国家标准、行业标准或成熟方法支撑，样品采集、保存、检测、数据录入、审核和计算均具备可操作基础。标准并未引入难以推广的专用设备或不可获得的检测方法，适合科研院所、检测机构、耕地质量管理部门和农业技术服务主体共同实施。

从经济合理性看，标准通过基础必测指标、区域特性指标、选测指标和个性指标的分层设置，避免所有评价项目无差别开展高成本全量检测。MDS 筛选方法能够在保证主要功能信息表达的基础上降低指标冗余，适合区域尺度调查中样点数量多、数据维度高、评价成本需要控制的情景。风险前置判定能够对存在环境风险的评价单元进行优先识别，避免在风险未明确前进行不适当的常规健康等级解释。

从管理效益看，本标准有助于统一松嫩平原黑土区不同项目之间的调查布点、指标检测、指数计算和结果表达口径，提高历史监测数据与新采样数

据的衔接效率，减少重复调查和不可比评价。标准实施后可为黑土地保护工程、高标准农田建设、耕地质量提升、农田障碍改良、保护性耕作成效评价和区域土壤健康数据库建设提供统一技术框架。

（四）预期经济效果

本标准属于评价类技术规范，其预期效果主要体现在评价流程规范化、数据质量可控化、区域障碍诊断精细化和措施靶向化方面。通过统一技术口径，可提高土壤健康监测评价结果在项目验收、保护利用成效评估、区域治理规划和农业技术服务中的可比性，减少因评价方法不一致导致的重复检测、重复论证和管理偏差。

标准实施后，预期可为松嫩平原黑土区耕地质量提升资金投向、黑土地保护措施布局和障碍因子治理路径提供科学依据，间接促进资源投入效率提升和农业可持续发展。由于本标准主要规定评价方法和技术流程，不直接规定具体改良措施和工程参数，因此不对产量提升、治理成本下降或经营收益增加作超出评价标准功能边界的定量承诺。

四、标准涉及的相关知识产权说明

经起草组核查，现阶段未识别出本标准实施所必须使用的专利技术或其他专有技术。本标准规定的是松嫩平原黑土区区域尺度农田土壤健康评价的通用技术流程、指标体系、样品采集、检测方法、数据处理、指数计算、等级划分和结果表达要求，主要依据现行标准方法、公开文献和前期项目研究基础形成。

本文件前言已提示“请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任”。如后续征求意见、技术审查或发布实施过程中发现涉及知识产权的内容，起草组将按照中国土壤学会团体标准管理要求

进行核查、披露和处理，确保标准实施不存在强制使用未声明专利或限制公平实施的问题。

五、采用国际标准的程度与水平的简要说明，与现行有关法律法规和强制性标准的关系

（一）采用国际标准的程度与水平

本标准未等同采用或修改采用国际标准。现阶段国际上有关土壤健康定义、指标体系和评价方法的研究较多，但尚无可直接适用于松嫩平原黑土区区域尺度农田土壤健康评价的统一国际标准。标准编制吸收了国际土壤健康评价中重视土壤物理、化学、生物和环境安全多功能的基本思路，但评价对象、指标体系、风险判定、采样布点和结果表达均以我国现行法律法规、标准体系和松嫩平原农田实际问题为依据。

本标准的技术水平主要体现在区域尺度定位明确、土壤健康功能维度完整、风险前置判定清晰、MDS 与 SHI 方法可复核、障碍因子诊断与管理建议衔接紧密等方面。该标准不追求将国外评价体系直接移植到黑土区，而是将土壤健康评价理论与黑土地保护、耕地质量提升和农用地环境风险管控要求相结合，形成适用于松嫩平原黑土区的技术路径。

（二）与现行法律法规和强制性标准的关系

本标准与《中华人民共和国黑土地保护法》《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国土壤污染防治法》等法律法规要求相衔接。《中华人民共和国黑土地保护法》明确提出保护黑土地优良生产能力，确保黑土地总量不减少、功能不退化、质量有提升、产能可持续，并要求建立健全黑土地调查和监测制度。标准通过构建区域尺度农田土壤健康评价技术流程，为黑土地保护范围内的土壤健康监测、质量提升和分区管理提供技术支撑。

本标准与强制性标准 GB 15618《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》不冲突。涉及农用地土壤污染风险筛选值、管制值和风险判定时，应以 GB 15618 为依据。本标准将土壤环境质量风险前置判定设置为常规健康等级判定前的关键环节，超过风险筛选值或管制值的评价单元不直接进入常规健康等级判定，而应进入风险识别、复核和管理程序。

本标准与 GB/T 33469《耕地质量等级》、NY/T 1634《耕地地力调查与质量评价技术规程》、NY/T 1121 系列土壤检测标准、GB/T 39228《土壤微生物生物量碳、氮、磷的测定》以及 DB23/T 3388《黑土地耕地质量监测技术规范》、DB23/T 3237《黑土耕地土壤微生物肥力评价技术规范》等标准之间为衔接和补充关系。本标准不替代上述标准，而是在其基础上形成面向松嫩平原黑土区区域尺度农田土壤健康评价的综合技术流程。

六、重大意见分歧的处理经过和依据

标准征求意见过程中，专家意见主要集中在标准定位、题名表述、适用范围、术语定义、指标体系、风险前置判定、最小数据集和权重计算、布点密度、样品保存、等级区间、障碍诊断、质量控制和附录属性等方面。上述意见属于标准文本完善、技术边界凝练和操作性增强范畴，未形成影响标准制定方向、核心技术路线或主要评价框架的重大分歧。

对“标准名称和范围是否应进一步限定”的意见，起草组部分采纳并统一调整为“松嫩平原黑土区区域尺度农田土壤健康评价技术规范”，保留“区域尺度农田土壤健康评价”表述，以突出评价对象、评价尺度和结果用途。对“本文件不适用于……”相关意见，起草组压缩排除性表述，改为边界说明，明确本标准用于区域尺度农田土壤健康评价和管理诊断，不替代耕地质量等级评价、高标准农田竣工验收、单一田块施肥诊断、污染地块风险评估或农产品质量安全判定。

对“清洁度健康指标初判”概念不清的问题，起草组采纳意见并调整为“土壤环境质量风险前置判定”，明确未超过筛选值、预警型和风险管控型的处理路径。对“SHI 和 SQI 概念混用”的意见，起草组采纳意见，全文统一采用 SHI（土壤健康指数），删除“用 SQI 代替 SHI”等不一致表述。对“土壤健康定义不够规范”的意见，起草组采纳意见，重写定义为土壤作为生命系统维持作物生产、养分循环、水分调节、生物活性、结构稳定和环境安全等功能的持续能力。

对“采样点数量每 1000 亩不少于 1 个样点规定偏粗”的意见，起草组部分采纳，保留常规区域调查的最低布点密度，同时补充按土壤类型、地形部位、障碍因子和空间制图精度加密布点的要求。对“等级区间边界符号不规范”的意见，起草组采纳意见，统一土壤健康指数等级区间的数学表达。对“附录属性和检测方法安排”的意见，起草组采纳或部分采纳，将必要调查表和分析方法表设为规范性附录，将最小数据集和计算示例设为资料性附录。

本标准共征集 8 家单位意见，实际反馈 8 家，形成 47 项反馈意见，其中采纳 37 项、部分采纳 10 项、未采纳 0 项。所有意见均形成明确处理结论。经起草组归并处理和文本修改，未出现不能协调的重大意见分歧。后续审查阶段如出现新的重大分歧，起草组将按照中国土壤学会团体标准管理程序进行记录、论证、协调和处理。

七、其他应予说明的事项

无