

附件 3

北京低碳农业协会团体标准草案编制说明

(参考格式)

基本信息					
标准草案名称	中文	养殖环境复合污染物生态风险评估技术指南			
	英文	Technical Guidelines for Ecological Risk Assessment of Composite Pollutants in Livestock Environment			
项目类型	☒ 制定 ☐ 修订 (被修订标准名称及编号：)			计划编号	
起止时间	2025 年 1 月--- 2025 年 10 月				
标准起草单位	中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、吉林大学、北京林业大学、北京交通大学				
起草组成员	李红娜				
项目调整情况					
背景、目的和意义					
随着我国养殖业集约化发展，废弃物产生量逐年增加，每年超过 40 亿吨的粪污若处理不当，会导致抗生素、激素、农药残留、消毒副产物、重金属（如铜、锌、砷）等毒害物质进入环境，复合污染的共存威胁土壤、水体及生物安全。传统单一污染物的评估方法难以反映复合污染的协同或拮抗效应，亟需建立科学、系统的生态风险评估体系。本指南的制定旨在科学识别养殖废弃物中复合污染物的来源与行为特征，构建多维度评估模型，量化不同环境介质（如土壤、水体）中的风险等级，为废弃物安全利用（如有机肥生产、沼气工程）提供技术依据，并支撑相关政策法规的完善，推动养殖业绿色转型。其意义在于：生态安全方面，降低复合污染对生物多样性和生态功能的长期损害；公共健康方面，减少污染物通过食物链传递的风险；产业可持续发展方面，促进种养结合与循环农业，助力“双碳”目标实现；国际履约方面，彰显我国在农业污染治理领域的责任担当，为全球提供技术参考。该指南的推广应用将为健康养殖与环境安全的协同发展提供关键支撑。					

工作简况	
主要工作过程	1.分工情况 为确保指南编制的科学性和可操作性，成立了由多领域专家组成的编制组，具体分工如下： 牵头单位：中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所负责总体协调和技术统筹。 协作单位：吉林大学、北京林业大学、北京交通大学，分别承担数据调研、实验分析、模型构建等工作。 专家组：由环境科学、毒理学、畜禽养殖、风险评估等领域的权威专家组成技术顾问组，提供理论指导和评审支持。 任务分配： 数据收集组：负责养殖废弃物中典型毒害物质（抗生素、激素、农药残留、消毒副产物、重金属等）的污染特征调研及数据库建立。 方法学研究组：开展复合污染物相互作用机制研究，构建生态风险评估模型。 标准起草组：整合研究成果，形成指南文本框架和核心内容。 政策衔接组：确保指南与现行环保、农业标准及法规的协调性。 2. 起草阶段 前期调研（1 个月）：系统收集国内外养殖污染治理及生态风险评估相关标准、技术规范，分析我国不同区域养殖模式及污染现状。 实验验证（2 个月）：针对典型养殖区（如华北集约化养殖带、南方水网密集区）的废弃物样本进行毒害物质检测，开展实验室模拟（如土壤-植物系统迁移实验、微生物群落响应分析）。 模型构建（1 个月）：基于污染物多介质环境行为（吸附、降解、生物富集）和复合效应（协同/拮抗），建立“源-途径-受体”风险评估模型。 文本编写（1-2 个月）：形成指南初稿，明确适用范围、术语定义、技术流程（危害识别、暴露评估、风险表征）、分级管理措施等核心内容。 3.征求意见阶段 内部征求意见：编制组召开多次研讨会，邀请协作单位对技术方法、数据可靠性进行内部评审，修订逻辑矛盾或表述不清的内容。 公开征求意见（1 个月）：通过生态环境部、农业农村部官网向社会公示草案，重点征求以下群体意见。 4.标准审定阶段 预审会：由行业主管部门（如全国畜牧业标准化技术委员会）组织预审，检查文本规范性（术语、格式）与技术内容的完整性。 专家评审会： 评审组构成：包括环境工程、兽医卫生、标准化等领域专家，必要时邀请法律专家参与合规性审查。 答辩与质询：编制组汇报指南编制依据、技术路线及意见采纳情况，专家重点质疑关键问题（如模型参数的区域适用性、风险评估的不确定性分析）。 结论形成：评审组提出修改意见（如补充案例应用说明），投票表决是否通过。 报批与发布：根据评审意见完善后，提交至国家标准委或行业主管部门批准，最终以行业标准（如 NY/T 或 HJ 系列）或技术规范形式发布。

标准编制原则、标准主要内容	
标准编制原则	《养殖环境复合污染物生态风险评估技术指南》的编制工作，严格遵循了一套科学、系统、实用且审慎的核心原则，旨在确保标准内容的权威性、可操作性和前瞻性，为有效管控养殖环境复合污染风险提供可靠的技术依据。 首先，编制工作始终坚持科学性原则，这是整个标准的技术基石。标准编制基于环境化学、生态毒理学和风险评价模型的最新科学共识，所有技术环节均溯源至国内外权威的技术规范。例如，在暴露表征环节，严格遵循《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）和《污水监测技术规范》（HJ 91.1）等标准，确保数据产生的规范性；在核心的风险表征环节，预测无效应浓度（PNEC）的推导完全依据《淡水水生生物水质基准推导技术指南》（HJ 831）所规定的物种敏感度分布法（SSD）或国际通用的评估因子法，保证了毒性阈值确定的科学性。对于复杂的复合污染效应，则采纳了浓度加和模型（CA 模型）、独立作用模型（IA 模型）等国际公认模型，确保评估方法与国际接轨。同时，标准创新性地为这些模型的输出结果（如混合毒性指数（MTI）、总毒性单位（ΣTU）设定了量化的风险分级标准，这是对现有科学方法的深化和具体应用，体现了科学性与创新性的结合。 其次，标准编制强调系统性与规范性原则。标准构建了一个从“评估启动”到“报告编制”的完整、连贯的逻辑框架，该框架借鉴了《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3）的成熟范式，保证了评估程序的完整性和结构性。每一个步骤都有明确的目的、内容和方法要求，环环相扣，避免了技术断点。这种系统性确保了不同评估项目之间流程的统一性和结果的可比性。规范性则体现在技术细节与现有国家标准体系的紧密对接，例如，目标重金属清单与《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618）保持一致，使得评估结论能够与环境管理要求直接关联，赋予了标准强大的现实管理支撑能力。 第三，编制工作高度重视实用性与可操作性原则。标准深刻考虑到使用者的实际需求和应用场景，力求内容清晰、明确、易于执行。在评估启动阶段，要求明确评估目标和边界，引导用户制定切实可行的方案；在技术方法选择上，提供了从简易的商值法到复杂的模型模拟等不同层次的选项，用户可根据自身数据基础和技术资源进行选择，体现了灵活性。例如，既鼓励采用梯度扩散薄膜技术（DGT）等先进技术分析生物有效态，也认可常规化学分析结果；既支持基于大量数据的 SSD 法，也提供了数据不足时使用的评估因子法。这种分层、分级的设计使得该标准不仅适用于专业的科研机构，也能为环境监测站和大型养殖企业的技术人员所应用。 最后，标准贯穿了审慎预防原则。鉴于复合污染相互作用的复杂性和潜在的高风险性，标准在多个环节体现了风险防范意识。在数据不足或不确定性较大时，推荐采用更为保守的评估因子；在风险分级中，设定了相对敏感的风险阈值，旨在提前预警潜在生态威胁，避免低估风险。此外，标准专门设置了“不确定性分析”章节，要求系统分析评估过程中每个环节可能存在的不确定性及其对结论的影响，从而确保风险评估结论的可靠性，并为风险管理决策提供透明的科学依据。 综上所述，本标准的编制以科学性为根基，以系统性为骨架，以实用性为目标，以审慎性为保障，四者有机融合，共同构成了一套既立足当前技术条件又引领未来发展方向、既严谨规范又便于推广实施的团体标准，旨在为我国养殖业的绿色、可持续和高质量发展提供至关重要的技术保障。

标准主要内容及其相关说明	《养殖环境复合污染物生态风险评估技术指南》标准的主要内容构建了一个科学、完整且可操作的技术框架，旨在系统性地解决养殖环境中多类典型污染物——抗生素、激素、消毒副产物、重金属等——所引发的复合生态风险问题。该标准的核心内容可概括为“一个框架、三大表征、一项识别和全流程质控”，并辅以详尽的技术说明和规范性支撑。 标准首先确立了基于过程的标准化评估框架。该框架逻辑严密、结构清晰，从“评估启动”开始，依次经过“暴露水平表征”、“生物效应表征”、“风险水平表征”、“关键致毒物识别”和“不确定性分析”，最终完成“报告编制”。这一设计并非简单的工作流程，而是遵循了国际通用的生态风险评价范式，确保了方法的科学性和系统性。在“评估启动”阶段，标准特别强调需明确管理需求、界定地理与污染物范围、选定生态受体，这为整个评估工作设定了清晰的目标和边界，避免了工作的盲目性，体现了标准服务于环境管理决策的实用导向。 在技术核心层面，标准重点规定了三大核心表征的技术要求。第一是暴露水平表征，其技术要求直接锚定于现有的国家监测规范。它明确规定环境样本（土壤、水、沉积物）的采样必须遵循《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）和《污水监测技术规范》（HJ 91.1），分析测试则必须采用国家标准方法或《水和废水监测分析方法》等权威指南，从而从源头上保证了暴露浓度（MEC）数据的准确性、可比性和合法性。第二是生物效应表征，这是标准科学性的集中体现。该部分系统引入了SSD来推导PNEC，其全部技术细节（如数据要求、模型拟合、HC5计算）严格遵循《淡水水生生物水质基准推导技术指南》（HJ 831）的规定。对于复合效应，标准则采纳了CA模型与IA模型等国际公认模型，为处理污染物间的协同或拮抗作用提供了科学工具。第三是风险水平表征，该部分采用RQ法，通过计算MEC/PNEC的比值来量化风险，并提供了明确的风险分级标准（低、中、高风险）。这不仅使评估结论直观易懂，更重要的是，其方法论与我国现有的风险评价体系（如HJ 25.3）一脉相承，便于管理部门的理解和应用。 此外，单一评价，标准的另一大亮点是创新性地规定了关键致毒物的识别方法。通过贡献率法、毒性单位法和消除法，从复合污染混合物中甄别出对总体风险贡献最大的关键污染物。这项内容具有极高的管理价值，它能指导监管部门和企业抓住主要矛盾，实施精准、高效的风险管控与修复治理，将有限的资源用于最关键的风险点上，极大地提升了标准的实践指导意义。 最后，标准将质量控制和不确定性分析贯穿始终。它要求整个评估过程，从采样到模型计算，都需在《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630）的框架下进行，确保数据质量。同时，独设“不确定性分析”章节，要求坦诚、系统地评估从数据到模型各个环节的不确定性，并对最终结论的影响进行说明。这并非削弱评估的可信度，相反，它体现了标准的科学审慎和客观透明，使风险评估结论更加稳健，为风险管理决策提供了更可靠的依据。
---------------------	---

与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系	
法律法规和强制性标准的关系	《养殖环境复合污染物生态风险评估技术指南》团体标准与现行法律法规、强制性标准及其他相关标准体系构成了互补、支撑和细化的协同关系，旨在填补现有标准体系的特定空白，而非重复或冲突。 首先，本标准严格遵循并支撑《环境保护法》《水污染防治法》《土壤污染防治法》等上位法中对“保护环境和公众健康”、“风险评估”和“污染管控”的原则性要求，为法律条款在养殖复合污染这一具体领域的落地实施提供了可操作的技术路径和方法论工具，是将法律原则转化为实践行动的重要桥梁。 其次，本标准与《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618）、《地表水环境质量标准》（GB 3838）等强制性标准形成有效互补。后者是规定了环境介质中污染物浓度的限值标准，用于判断环境是否被污染以及风险的起点；而本标准则是一部技术方法标准，指导使用者如何对已超标或关注区域的复合污染进行深入的、定量的生态风险评估过程，回答“风险有多大”、“主要风险源是什么”等更深层次的问题，为采取超出常规管控措施（如 GB 15618 中的风险筛选值）后的精细化环境管理提供决策依据。 最后，本标准与多项推荐性环境监测与技术导则（如 HJ/T 166、HJ 91.1、HJ 831、HJ 25.3）是应用与支撑的关系。本标准在“暴露表征”和“效应表征”等核心章节，直接引用或依据这些现有技术规范，确保了自身方法的规范性和权威性。同时，本标准的创新性在于系统性地整合并专门化了这些通用方法，将其聚焦于“养殖环境”中“抗生素、激素、消毒副产物、重金属等复合污染”这一特定场景，并发展了复合风险表征与关键毒物识别的具体技术，从而填补了该细分领域针对性技术标准的空白，是对现行标准体系的重要完善和补充。
与其他有关标准的关系	《养殖环境复合污染物生态风险评估技术指南》团体标准与现行其他有关标准构成了“承上启下、专业互补、协同应用”的紧密关系，旨在系统整合现有技术资源并填补特定领域的方法空白。 本标准并非孤立创建，而是深度植根于并主动承接我国现有的成熟技术标准体系。在技术操作层面，它直接引用或严格遵循一系列基础性技术规范：环境采样环节遵循《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）和《污水监测技术规范》（HJ 91.1）；毒性评估与 PNEC 推导的核心方法则完全依据《淡水水生生物水质基准推导技术指南》（HJ 831）。这种设计确保了本标准的方法学规范性和与国家标准体系的一致性。 本标准与这些通用标准形成了专业互补与深化的关系。现有标准多为通用性或针对单一介质的规范，而本标准的核心价值在于系统性地整合并专门化这些通用方法，将其聚焦于“养殖环境”中“抗生素、激素、消毒副产物、重金属等复合污染”这一特定场景。它解决了现有标准未曾充分覆盖的关键问题：一是提供了复合污染联合毒性（如浓度加和、独立作用模型）的标准化评估流程；二是建立了针对复合污染风险商和关键致毒物的识别与量化方法。因此，它是对通用标准在特定应用领域的重要补充和深化。 本标准与相关标准构成了协同应用的生态关系。在实践中，它们可协同作用：首先依据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618）等进行风险筛查；若发现问题或需深入评估，则启动本标准，利用其提供的方法进行精细化的复合风险诊断与溯源；从采样到分析各环节均需依赖 HJ/T 166、HJ 91.1 等作为技术保障。本标准是连接环境质量筛查标准与精细化风险管理决策之间的关键技术桥梁，完善了从“发现问题”到“诊断问题”再到“精准治理”的全链条标准工具。

征求意见的情况及处理结果和依据
贯彻该标准的要求和措施建议
为有效贯彻实施《养殖环境复合污染物生态风险评估技术指南》团体标准，确保其从技术文本转化为实际的风险管理效能，需采取多维度、系统性的要求和措施。 首先，应开展多层次、针对性的宣贯与培训。标准归口单位和主要起草单位应牵头组织面向省级环境监测站、农业环保部门、大型养殖企业环保负责人及第三方检测机构的专题培训。培训内容需超越标准条文本本身，重点聚焦于实际操作，如复合污染采样布点方案设计、SSD 的实际运用、联合毒性模型的解读与计算等，并通过典型案例分析提升学员解决实际问题的能力，培养一批精通该标准的技术骨干。 其次，推动建立标准应用的示范项目与配套能力建设。建议在重点养殖区域（如南方水网地区、规模化养殖基地）优先开展示范性评估项目，通过实践检验并展示标准的使用流程和价值。同时，需加强实验室能力验证，确保各机构在抗生素检测、慢性生物毒性测试等关键技术环节的数据准确性和可比性。鼓励有条件的机构参照标准附录，逐步建立本地化的生物毒性数据库和污染物参数数据库，为精准评估提供数据支撑。 最后，积极探索标准与现有管理政策的衔接机制。这是标准能否落地的关键。建议生态环境和农业农村主管部门联合推动，将该标准的评估程序和结果等级作为养殖场环境信用评价、排污许可论证、以及区域养殖污染综合治理方案制定的技术依据。例如，对评估认定为“高风险”的场区实施重点监管或要求其制定并执行基于关键致毒物识别的精准减排方案，从而使评估结论能直接服务于环境管理决策，形成“评估-诊断-治理-再评估”的闭环管理，真正发挥标准驱动养殖业绿色转型的实际作用。