

广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估__及效果评估报告技术审查要

一、调查概述

1.1. 调查目的与意义

(1) 土壤污染是当前我国面临的一大环境问题，对生态系统和人类健康构成严重威胁。广东省作为我国经济发达地区，建设用地规模不断扩大，土壤污染风险也随之增加。开展建设用地土壤污染状况调查，旨在全面了解广东省建设用地土壤污染现状，评估土壤污染风险，为制定有效的土壤污染防治政策和措施提供科学依据。

(2) 通过调查，可以掌握广东省建设用地土壤污染的主要类型、分布特征、污染程度等信息，为风险评估和治理修复提供数据支持。同时，调查结果有助于提高公众对土壤污染问题的认识，增强社会各界参与土壤污染防治的积极性。此外，调查结果还可以为政府部门和企业提供决策参考，促进土地资源合理利用，保障广东省经济社会可持续发展。

(3) 本调查针对广东省建设用地土壤污染状况，旨在全面摸清污染底数，为政府、企业和公众提供科学依据。通过调查，可以揭示土壤污染对生态环境和人体健康的影响，推动土壤污染治理与修复工作，保障人民群众身体健康和生活质量，助力广东省生态文明建设和绿色发展。

2.2. 调查范围与对象

(1) 本调查范围涵盖广东省行政区域内所有已建成和在建的建设用地，包括工业用地、商业用地、住宅用地、公共设施用地等。调查对象包括但不限于以下几类：一是已建成并投入使用的建设用地；二是正在进行土地平整、基础设施建设等前期工作的建设用地；三是计划进行土地开发利用的建设用地。

(2) 调查对象的具体类型包括：工业用地，如工厂、仓库、堆场等；商业用地，如商场、市场、酒店等；住宅用地，如住宅小区、别墅区等；公共设施用地，如学校、医院、公园等。此外，调查还将关注广东省内各类开发区、工业园区、高新技术产业园区等特殊区域的建设用地土壤污染状况。

(3) 调查过程中，将重点关注土壤污染较为严重的地区和行业，如化工、冶炼、制药、印染等行业。同时，针对广东省内重点流域、重点生态功能区、水源保护区等敏感区域的建设用地，也将进行专项调查，确保全面、准确地掌握土壤污染状况，为制定针对性的土壤污染防治措施提供依据。

3.3. 调查方法与技术路线

(1) 本调查采用以现场调查为主，辅以遥感、地理信息系统（GIS）等手段的综合调查方法。现场调查包括土壤样品采集、土壤污染源调查、土壤环境现状监测等环节。遥感技术用于大范围土壤污染状况的初步识别和监测，GIS 技术则用于数据管理和空间分析。

(2) 土壤样品采集将严格按照国家标准和方法进行，包括土壤理化性质、重金属含量、有机污染物含量等指标的测定。采样点布设将充分考虑土地利用类型、土壤污染历史、地形地貌等因素，确保采样点具有代表性和全面性。土壤污染源调查将针对主要污染源进行现场勘查，收集相关资料。

(3) 技术路线包括以下步骤：一是制定调查方案，明确调查范围、对象、内容、方法等；二是进行前期准备工作，包括人员培训、设备调试、材料准备等；三是开展现场调查，包括土壤样品采集、土壤污染源调查、土壤环境现状监测等；四是数据整理与分析，包括数据清洗、统计分析、空间分析等；五是编写调查报告，提出调查结论、风险评估和治理修复建议。整个调查过程将遵循科学性、严谨性和可操作性的原则。

二、土壤污染状况调查

1.1. 土壤污染源调查

(1) 土壤污染源调查主要针对广东省建设用地土壤污染的主要来源进行深入分析。调查内容涵盖工业污染、农业污染、生活污染和交通污染等多个方面。对于工业污染源，重点调查化工、冶炼、制药、印染等重污染行业，分析其废水、废气、固体废弃物等对土壤的污染影响。

(2)

农业污染源调查关注农业活动对土壤造成的污染，包括化肥、农药、农膜等农业投入品的使用，以及农业废弃物、畜禽粪便等对土壤的污染。此外，调查还将关注农业灌溉水源对土壤的污染贡献。

(3) 生活污染源调查主要针对城市和农村生活污水、垃圾、粪便等对土壤的污染。调查内容包括生活污水的排放量、处理情况，垃圾填埋场的分布及处理能力，以及农村地区粪便的处理方式和污染风险。同时，调查还将关注交通污染源，如加油站、车辆维修厂等对土壤的污染情况。通过对各类污染源的全面调查，为后续风险评估和治理修复提供依据。

2.2. 土壤污染状况监测

(1) 土壤污染状况监测是评估土壤环境质量的关键环节，本调查采用多种监测手段和方法，确保监测数据的准确性和代表性。监测内容主要包括土壤理化性质、重金属含量、有机污染物含量、病原微生物等指标。监测点位根据土地利用类型、土壤污染历史、地形地貌等因素进行科学布设。

(2) 理化性质监测包括土壤 pH 值、有机质含量、全氮、全磷、全钾等指标，用以评估土壤的肥力和酸碱度。重金属含量监测主要针对镉、汞、铅、砷等重金属元素，以评估其对土壤的污染程度。有机污染物监测则关注多环芳烃（PAHs）、农药残留等有机污染物的含量。

(3) 监测过程中，严格执行国家相关标准和规范，确保样品采集、保存、分析等环节的质量控制。数据分析采用统

计方法和 GIS 技术，对监测结果进行空间分布分析和时间序列分析，以揭示土壤污染的空间分布特征和变化趋势。监测结果将为风险评估、治理修复和土壤环境管理提供科学依据。

3.3. 污染土壤类型与分布

(1) 广东省建设用地土壤污染类型多样，主要包括无机污染物和有机污染物两大类。无机污染物以重金属为主，如镉、汞、铅、砷等，这些重金属主要来源于工业排放、农业废弃物和交通污染。有机污染物主要包括多环芳烃（PAHs）、石油类化合物、农药残留等，这些污染物主要来自工业生产、生活污水和垃圾填埋。

(2) 污染土壤的分布呈现一定的空间特征。在工业集中区域，重金属污染较为严重，污染土壤类型以工业污染型为主；在交通要道附近，土壤污染类型以交通污染型为主，主要污染物为石油类化合物；在农业区域，土壤污染类型以农业污染型为主，污染物包括农药残留和化肥残留。

(3) 广东省土壤污染分布呈现区域性和集聚性特点。污染较重的区域主要集中在珠江三角洲、粤东沿海和粤西沿海等地区，这些地区工业发达、人口密集，土壤污染风险较高。同时，污染土壤在空间上呈现出集聚分布的趋势，形成了一些污染热点区域，这些区域需要重点进行治理和修复。通过分析污染土壤的类型与分布，可以为制定针对性的土壤污染防治策略提供科学依据。

三、风险评估

1.1. 风险识别

(1)

风险识别是土壤风险评估的第一步，旨在识别可能对人类健康和环境造成危害的土壤污染风险。在广东省建设用地土壤污染风险评估中，风险识别主要关注以下几类风险源：一是土壤中的重金属污染，如镉、汞、铅等，这些重金属可通过食物链进入人体，对健康造成长期影响；二是土壤中的有机污染物，如多环芳烃（PAHs）、农药残留等，这些污染物具有持久性和生物累积性，对生态系统和人体健康构成潜在威胁。

(2) 风险识别过程中，需要综合考虑污染物的性质、土壤特征、环境介质、暴露途径和暴露人群等因素。例如，土壤中的重金属污染物，其风险识别需要考虑土壤 pH 值、有机质含量、水分条件等土壤性质，以及土壤中的污染物迁移转化特征。同时，还需关注污染物在环境介质中的传输、转化和归宿，以及人类和生态系统的暴露途径。

(3) 风险识别的方法包括现场调查、文献调研、数据分析和专家咨询等。现场调查可以收集土壤样品，分析土壤中污染物的含量；文献调研可以了解相关污染物的毒理学特性和环境影响；数据分析可以运用统计方法和模型评估污染物的潜在风险；专家咨询则可以结合专业知识，对风险识别结果进行验证和补充。通过这些方法，可以全面识别广东省建设用地土壤污染风险，为后续的风险评估和治理修复提供科学依据。

2.2. 风险估计

(1)

风险估计是土壤风险评估的核心环节，其目的是量化土壤污染对人类健康和环境的潜在风险。在广东省建设用地土壤污染风险估计中，主要考虑以下因素：污染物的浓度水平、暴露途径、暴露时间、暴露人群的敏感性以及环境介质中的迁移转化过程。

(2) 风险估计方法包括剂量-反应关系分析、暴露评估和风险表征。剂量-反应关系分析通过建立污染物浓度与人体健康效应之间的关系模型，评估不同浓度水平下污染物的潜在风险。暴露评估则涉及确定暴露途径、暴露频率和暴露时间，计算暴露剂量。风险表征则是将剂量-反应关系和暴露评估结果相结合，以确定风险水平。

(3) 在风险估计过程中，采用多种模型和软件工具，如统计模型、地理信息系统（GIS）和风险评估软件等。这些工具可以帮助分析污染物在土壤中的分布特征、迁移转化规律以及对人体健康和环境的潜在影响。同时，风险估计还需考虑不确定性因素，如数据质量、模型参数和假设条件等，以评估风险估计结果的不确定性范围。通过综合分析，可以为广东省建设用地土壤污染的风险管理提供科学依据。

3.3. 风险评价

(1) 风险评价是对土壤污染风险评估结果的综合分析和判断，旨在确定土壤污染风险的程度和优先级。在广东省建设用地土壤污染风险评价中，评价过程主要包括风险分类、风险排序和风险沟通三个步骤。

(2)

风险分类依据风险估计结果，将风险划分为不同的等级，如低风险、中风险和高风险。低风险表示土壤污染对人类健康和环境的潜在危害较小；中风险表示潜在危害在一定条件下可能对人类健康和环境造成影响；高风险则表示潜在危害较大，需要立即采取行动进行治疗。

(3) 风险排序则是根据风险分类结果，对土壤污染风险进行优先级排序，以便于政府和相关部门有针对性地制定治理计划和监管措施。风险沟通是风险评价的重要环节，包括向公众、利益相关者和决策者传达风险评价结果，以及解释风险评价的假设、方法和结论。通过有效的风险沟通，可以提高公众对土壤污染问题的认识，促进社会各界参与土壤污染防治工作。风险评价的结果对于指导土壤污染治理与修复、土地资源管理以及环境政策制定具有重要意义。

四、污染土壤治理与修复

1.1. 治理与修复方案

(1) 针对广东省建设用地土壤污染的治理与修复，方案将根据污染类型、污染程度、土壤性质及场地条件等因素进行定制。对于重金属污染，采用固化/稳定化技术、淋洗技术或土壤置换等物理化学方法，将污染物固定或去除。对于有机污染物，则可能采用生物降解、热脱附、溶剂萃取等技术，促进污染物的降解或提取。

(2)

治理与修复方案中，将优先考虑原位修复技术，以减少对场地环境和周边社区的影响。原位修复技术包括土壤气相抽提、土壤蒸汽渗透、生物通风等，这些技术能够在不移动土壤的情况下，实现污染物的去除或降解。同时，对于严重污染的土壤，可能需要采用异位修复技术，如土壤挖掘、堆肥化处理等。

(3) 方案还将包括监测计划，以确保治理与修复效果。监测计划将覆盖修复前后土壤污染物的浓度变化、土壤性质变化以及修复技术对环境的影响。修复效果的评估将基于监测数据，包括污染物去除率、土壤性质改善程度等指标。此外，方案还将考虑长期维护和监测，确保治理与修复效果的持久性。

2.2. 治理与修复技术

(1) 治理与修复技术主要包括物理、化学和生物方法。物理方法如土壤置换、客土覆盖、土壤气相抽提等，主要用于去除或隔离土壤中的重金属和有机污染物。化学方法如固化/稳定化、化学淋洗等，通过化学反应将污染物转化为稳定形态或从土壤中提取出来。生物方法如生物降解、植物修复等，利用微生物或植物的自然代谢过程来降解或转化污染物。

(2) 在具体实施过程中，根据污染物的类型和土壤的特性，可以选择单一技术或多种技术的组合。例如，对于有机污染物污染，可能采用生物降解与化学淋洗相结合的方法；

对于重金属污染，则可能采用固化/稳定化与土壤气相抽提的组合。这些技术的选择还需考虑成本效益、环境影响和操作可行性。

(3)

治理与修复技术的实施还需考虑现场条件，如土壤类型、水文地质条件、场地规模等。例如，在地下水位较高的情况下，可能需要采用垂直阻水或土壤气相抽提等技术，以避免地下水污染。此外，对于复杂或多层次的污染，可能需要设计多层次或多阶段的修复方案，以确保修复效果的最大化。技术的选择和实施应遵循科学、环保和经济的原则。

3.3. 治理与修复效果

(1) 治理与修复效果评估是确保土壤污染得到有效控制的关键步骤。评估指标包括土壤污染物浓度、土壤理化性质、生物毒性以及环境修复后的生态功能恢复情况。通过对比修复前后数据，可以判断修复技术的有效性。

(2) 评估结果将基于实验室分析、现场监测和长期跟踪调查。实验室分析主要用于确定土壤中污染物的含量，现场监测则关注修复过程中的实时数据，如土壤气体浓度、水分含量等。长期跟踪调查可以评估修复效果的持久性和环境适应性。

(3) 评估过程中，将采用定量和定性相结合的方法。定量评估通过计算污染物去除率、土壤性质改善程度等指标，对修复效果进行量化分析；定性评估则通过观察土壤颜色、质地、植物生长状况等，对修复效果进行直观判断。综合定量和定性评估结果，可以全面评估治理与修复效果，为后续的环境管理和政策制定提供科学依据。

五、效果评估

1.1. 评估指标与方法

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/967152011150010014>