

附件 2

《广东省污染土壤危险特性鉴别技术指引（试行）》

（征求意见稿）编制说明

一、编制背景

近年来，国家逐步构建了危险废物鉴别的管理体系、标准体系和技术体系，出台了《危险废物鉴别技术规范》《危险废物鉴别标准》《关于加强危险废物鉴别工作的通知》等系列规范文件，为有效控制危险废物属性不明带来的环境风险提供了技术保障。当前广东省有众多需要修复并待开发的污染地块，亟需对地块内的污染土壤进行危险废物鉴别，明确其危险特性，便于后期处置与管理，但现行的鉴别技术规范主要是针对工业生产及堆存固体废物危险特性鉴别，未对污染土壤的鉴别技术进行明确，在指导广东省污染土壤危险特性鉴别工作开展及鉴别报告编制与技术评审中仍存在以下问题：（1）部分规定较为原则，可操作性不强，难以为具体工作的开展、方案报告的编制和评审提供有效指导；（2）污染土壤危险特性鉴别是为土壤修复和安全处置提供依据，与一般工业危险废物鉴别有着明显的差异，现有技术规范没有针对污染土壤危险特性鉴别的特点提出细化的技术要求，存在针对性不足。

以上因素导致污染土壤危险特性鉴别工作开展及鉴别报告编制与技术评审缺乏统一的标准尺度，专家评审存在因人而异的情况。故为了规范广东省污染地块修复中污染土壤危险特性鉴别工作、统一污染土壤

危险特性鉴别程序和技术要求，保证鉴别结果的科学性和合理性，统一报告的评审尺度，为鉴别委托单位及修复治理单位提出危险废物管理及处置要求，为管理部门后期管理提供依据，我中心组织编制《广东省污染土壤危险特性鉴别技术指引（试行）》（以下简称《指引》）。

二、编制过程

2023年12月至2024年4月，编制小组系统梳理了国家、广东、广州等各层关于污染土壤危险特性鉴别相关法律法规、管理办法、工作指南等文件要求，结合广东省污染土壤危险特性鉴别工作的实践和存在问题，开展《指引》编制与出台的需求分析，梳理重点难点。在此基础上于4月形成《指引》初稿。2024年4月至8月，广泛开展调研与咨询，不断修改完善，形成《指引》（征求意见稿）。

三、编制依据

本《指引》编制过程参考了固体废物危险特性鉴别和建设用地土壤污染风险管控和修复等要求相关内容的标准和技术导则，包括：

GB 5085.1 危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别

GB 5085.2 危险废物鉴别标准 急性毒性初筛

GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 5085.4 危险废物鉴别标准 易燃性鉴别

GB 5085.5 危险废物鉴别标准 反应性鉴别

GB 5085.6 危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别

GB 5085.7 危险废物鉴别标准 通则

GB 30000.18 化学品分类和标签规范第18部分：急性毒性

GB 30485 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准

GB 34330 固体废物鉴别标准 通则

HJ 25.2 建设用地 土壤污染风险管控和修复监测技术导则

HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范

HJ 298 危险废物鉴别技术规范

HJ/T 299 固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法

HJ 662 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范

HJ 2042 危险废物处置工程技术导则

2021 年版 《国家危险废物名录》

四、《指引》的编制原则

本《指引》的编制在遵照国家和地方性法律法规的基础上，充分依据我国现行危废鉴别技术规范及相关标准和文件精神，吸取了国内污染土壤危险特性鉴别项目的合理思路、先进方法和技术手段，借鉴地块土壤污染状况调查和风险评估基础数据，针对污染土壤的特点，编制适用于污染土壤的危险特性鉴别技术要求。

本《指引》编制过程主要遵从以下原则：

实用性和有效性：编制过程充分考虑广东省污染地块实际情况和污染土壤危险特性鉴别实践经验，提出鉴别过程的技术方法，增加可操作性，从而便于实施。

前瞻性和创新性：吸收国内先进的经验，统筹考虑污染土壤的污染源特性，在危险特性分析与筛选、鉴别因子或鉴别项目确定、分类分区鉴别、鉴别采样点布设、超标区域划定等方面细化了鉴别技术要求，弥

补现有技术规范的空缺，完善危险特性鉴别技术过程。

整体性和一致性：编制过程综合分析了生态环境部发布《关于加强危险废物鉴别工作的通知》（环办固体函〔2021〕419号）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）、《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20）等文件要求，统一并细化相关技术内容，做到整体性和协调一致性。

五、《指引》主要内容和基本框架

本《指引》由总论、正文和附件三个部分构成，其中正文分为三个章节，包括原位鉴别、异位鉴别、质量保证与控制，其主要内容和基本框架包括：

（一）适用范围

本《指引》主要针对污染地块治理与修复过程中污染土壤危险特性鉴别，适用于广东省污染地块修复中污染土壤危险特性鉴别工作，包括鉴别方案、鉴别报告的编制及其技术论证评审和鉴别报告抽查复核与异议评估等工作。

本《指引》适用于建设用地重金属污染、有机污染以及复合污染土壤的危险特性鉴别，不适用于污染地块内历史存留固体废物（包括渣土混合物）、放射性污染土壤、感染性污染土壤和环境事件应急处置污染土壤的危险特性鉴别工作。对于地块存留固体废物的危险特性鉴别可参考 HJ 298；放射性和感染性污染土壤的危险特性鉴别应遵照国家对放射性和感染性固体废物危险特性鉴别要求进行。

（二）规范性引用文件

本《指引》在编制过程中收集并参考了大量法律、法规、标准、导

则与污染土壤危险特性鉴别报告等，但在规范性引用文件中，只列举了主要涉及的相关标准、规范和导则及各类文件等。本《指引》在正文中引用的文件或其中的条款，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

（三）术语和定义

根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）和《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20）等，同时借鉴了省内外污染土壤鉴别成熟的经验和先进的方法等，分析梳理了污染土壤危险特性鉴别过程的特点及技术要求，为了便于理解，本《指引》主要定义了原位鉴别、异位鉴别、土壤超标污染点位、高毒性点位、疑似鉴别超标点位、危险废物鉴别超标点位、黄金分割加密布点和重点行业企业用地 8 个术语。除此之外，本《指引》中也出现了鉴别因子、鉴别项目、理论毒性物质含量、理论最大浸出浓度值、危险特性理论计算分析等名词和词汇，为了便于理解在文中首次出现该名词或词汇时进行了说明或在括号中进行了解释。

在这些名词和词汇中，鉴别因子、鉴别项目是根据土壤特征污染因子溯源分析认为可能存在危险特性，依据 GB 5085.1~6，需要开展检测或评价的污染物及危险特性。危险特性理论计算分析主要是分析地块土壤污染状况调查和风险评估等检测结果中污染因子的最大含量、最大浸出浓度值及累加毒性等。

通过统计分析现有污染土壤危险特性鉴别项目后认为污染土壤的鉴别过程可以充分借鉴、应用已评审通过的地块土壤污染状况调查和风

险评估的监测数据及地块资料。在危险特性鉴别中可以充分利用土壤污染状况调查和风险评估等土壤监测的总量数据计算理论毒性物质含量和最大浸出浓度值，以此来分析评估鉴别土壤的毒性物质含量和浸出毒性危险特性。另外，最大浸出浓度估算值需熟悉《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T 299）才能较好理解其含义及计算方法。

（四）鉴别目的和基本原则

污染土壤危险特性鉴别目的是通过危险特性鉴别技术手段，对污染土壤的危险特性按照国家规定的危险废物鉴别标准和方法予以认定，判定建设用地污染地块内是否存在属于危险废物的污染土壤，明确需按危险废物进行管理的污染土壤区域及方量，为污染地块修复治理过程提出危险废物管理及处置要求，指导污染地块再开发利用过程中污染土壤的分类管理，降低环境风险。

针对污染土壤本身具有复杂性、隐蔽性、分布不均衡性等特点，污染土壤危险特性鉴别过程应遵循的基本原则为原位优先、分类分区、科学规范、协调一致和风险管控。

（五）鉴别程序

土壤污染风险管控和修复过程中，污染地块待外运处置的污染土壤符合《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330）中 4.3 条款的规定属于固体废物，未列入《国家危险废物名录》，但不排除其具有危险特性，需按照国家规定的危险废物鉴别标准和方法予以认定。

因此，根据《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7），污染土壤危险特性鉴别主要包括了鉴别对象确定、固体废物属性判断及危险特性

鉴别。在遵循《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）要求和基本原则的前提下，通过对省内外污染土壤危险特性鉴别案例的分析，梳理总结了其成熟经验和先进方法，本《指引》对污染土壤危险特性鉴别流程进行了优化，提出了污染土壤危险特性鉴别流程。污染土壤危险特性鉴别分为原位鉴别和异位鉴别两种类型。原位鉴别充分应用前期土壤污染状况调查和风险评估监测数据，掌握污染土壤的污染程度和污染特征，科学合理分类分区开展鉴别工作；而异位鉴别可按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）规定的堆存状态固体废物鉴别的技术要求开展。

针对需在地块内采用“清挖+预处理（化学氧化、热脱附等）”后再外运处置的污染土壤，宜先开展原位鉴别，根据原位鉴别结果，若属于危险废物的污染土壤，划定其区域范围及方量，并按危险废物做相应管理与处置；其余不属于危险废物的污染土壤，再根据后续预处理工艺过程论证分析并判断预处理后污染土壤的危险特性，必要时可对其开展异位鉴别。

对于原位鉴别，基于土壤污染状况调查和风险评估等基础监测数据，存在毒性物质含量鉴别因子超过附件3所列超标阈值2倍及以上的点位（高毒性点位），建议将该点位作为危险废物鉴别超标点位，后续进入危险特性超标区域划定，可不开展危险特性验证采样检测，其它鉴别区域再分类分区开展鉴别采样检测。

开展原位鉴别时，首先根据鉴别土壤的污染来源、土壤污染状况调查和风险评估已有监测结果等，对待鉴别污染土壤进行污染物溯源分析，对照 GB 5085.1~6 初步筛选识别鉴别因子。再比较鉴别因子与土壤污染

状况调查和风险评估的土壤监测项目，进行污染因子完整性筛查，判断土壤污染状况调查和风险评估土壤监测项目能否囊括全部鉴别因子。若未囊括全部鉴别因子，则需开展补全缺漏的鉴别因子的采样检测。根据前期基础监测数据，进一步确定鉴别检测因子，筛选出高毒性点位和疑似鉴别超标点位，划分鉴别区域。高毒性点位建议作为危险废物鉴别超标点位，疑似鉴别超标区域和非疑似鉴别超标区域分别进行布点监测确定是否存在危险废物鉴别超标点位。确定了危险废物鉴别超标点位后划定危险特性超标区域。原位鉴别按照图 1 鉴别技术程序进行。

异位鉴别应按不同类型的污染土分类、分区堆放并以不同污染来源堆体为单元开展鉴别。首先根据污染源、修复工艺、土壤污染风险管控和修复已有监测结果等对鉴别土壤进行溯源分析；再基于土壤污染风险管控和修复的监测数据开展理论计算分析，初步识别鉴别土堆的危险特性，且确定其鉴别检测因子；最后按 HJ 298 规定的堆存状态固体废物的要求对各不同类型鉴别土堆分别采样检测并判断其危险特性。异位鉴别按照图 2 鉴别技术程序进行。

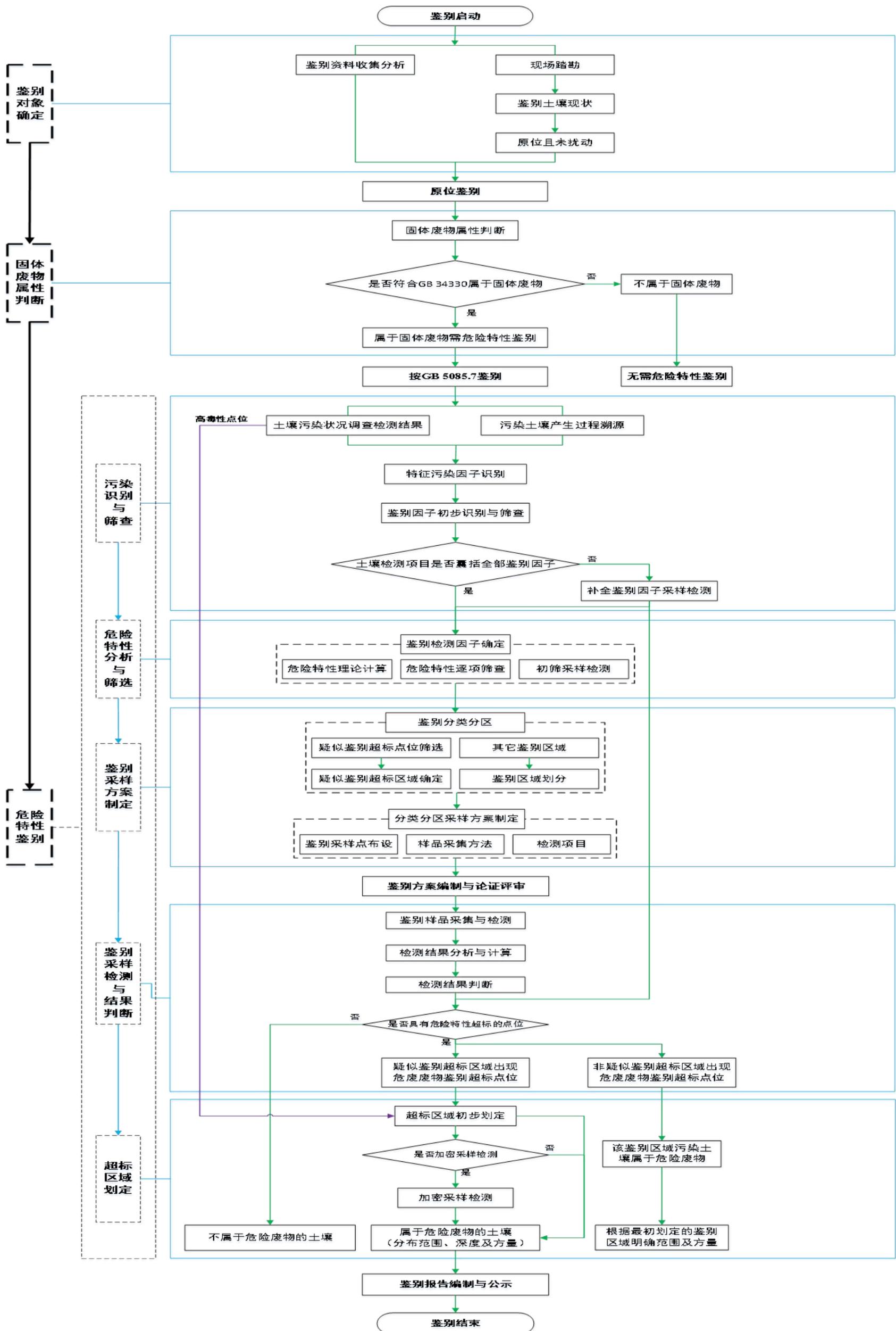


图 1 原位鉴别技术程序

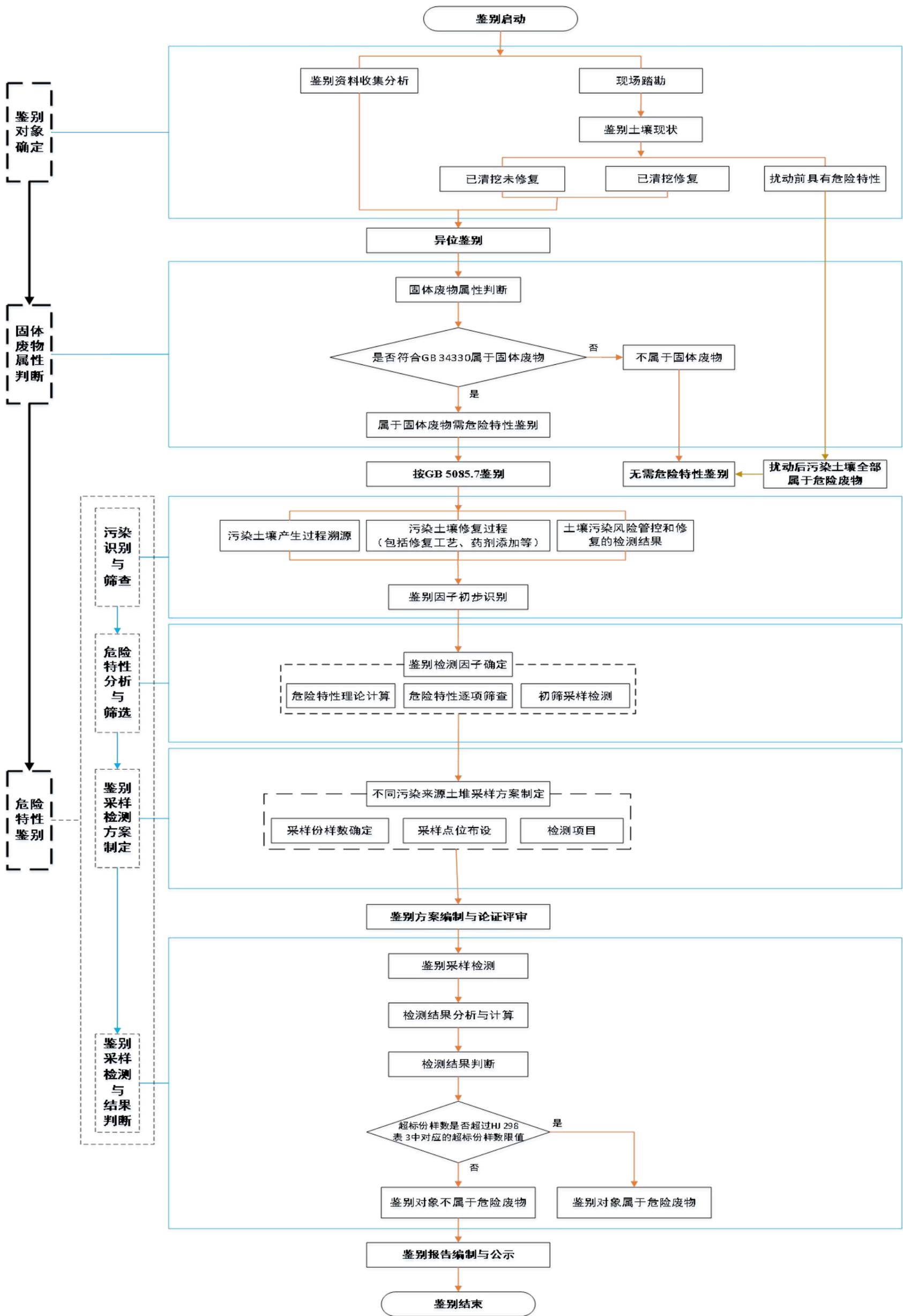


图 2 异位鉴别技术程序

（六）原位鉴别

由于污染土壤的复杂性和空间异质性等特点，在梳理了国内污染土壤危险特性鉴别成熟经验和先进方法后，同时结合了广东省的实际情况，本《指引》针对原位鉴别的特点，提出如何充分应用前期土壤污染状况调查和风险评估的基础监测数据掌握污染土壤的污染程度和污染特征并分类分区开展鉴别，对其开展过程的技术要求进行了细化，主要包括：

1. 鉴别对象确定

本《指引》对鉴别对象进行了明确，是按照国家或地方规定需进行危险特性鉴别的污染土壤。对于原位鉴别，是在地块土壤污染风险评估或修复方案中标注了明确范围和边界的受到污染需外运处置的污染土壤。

为了明确鉴别对象及现状与地块土壤污染风险评估或修复方案表述一致性，在开展鉴别工作前，应通过现场踏勘核实鉴别对象所在位置、存在状态、鉴别范围、处置去向等信息。

2. 固体废物属性判断

污染土壤属于《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330）4.3 中 m）项“在污染地块修复、处理过程中，采用下列任何一种方式处置或利用的污染土壤：1）填埋；2）焚烧；3）水泥窑协同处置；4）生产砖、瓦、筑路材料等其他建筑材料”类固体废物，未列入《国家危险废物名录》内，但无法排除其是否具有危险特性，在转运前应按照国家规定的危险废物鉴别标准和方法予以认定。修复后作为土壤用途使用的污染土壤不作为固体废物管理，不需要进行危险废物鉴别。

3.污染识别与筛查

为了确定鉴别因子或鉴别项目，需要对鉴别土壤进行污染物溯源分析获取特征污染因子，通过全面分析污染土壤来源，包括地块及其周边相邻地块的生产经营活动、原辅料成分、主要工艺和污染途径等，结合地块土壤污染状况调查和风险评估的土壤检测结果等，识别出特征污染因子。

原位鉴别关键是基于土壤污染状况调查和风险评估的土壤监测结果对鉴别土壤的危险特性进行理论评估，掌握其污染程度和污染特征后分类分区鉴别。而土壤污染状况调查和危险特性鉴别是两套不同的标准体系，污染因子关注侧重点等有会所不同，因此需判断依据前期土壤污染状况调查和风险评估已有土壤监测数据开展危险特性理论计算和评估是否充分，这就需要核实并判断地块土壤污染状况调查和风险评估中的土壤检测因子能否涵盖全部鉴别因子。若已有检测因子不能全覆盖全部鉴别因子，应在鉴别范围相关鉴别因子重点关注区域开展补充采样检测，完善鉴别因子的识别，综合鉴别补全因子的采样检测数据和土壤污染状况调查和风险评估检测数据开展鉴别土壤危险特性理论计算分析。

补全鉴别因子的采样检测应以“尽可能捕获污染”和“明确缺漏的鉴别因子对毒性物质累积影响”为原则。参考土壤污染状况初步调查采样点布设的有关要求，本《指引》提出了首先应采用专业判断布点法选择污染程度最严重的点位布设采样点，即“依据土壤污染状况调查和风险评估成果基础，根据污染源识别在相关缺漏鉴别因子重点区域内的关键疑似污染位置及前期已有土壤污染状况调查和风险评估基础监测数

据分析识别出高污染点位”；当需补充的鉴别因子相关修复区域面积大于 1600m²时可适当增加采样点数量，采用系统布点法，布点密度不宜小于 1600m² 一个点位。补充鉴别因子的采样检测结果作为危险特性分析判断的基础数据，可与鉴别采样检测同步开展，也可直接用于危险特性超标点位的判别，即“其检测结果超过 GB 5085.1~6 中相应标准限值时，该点位直接判定危险废物鉴别超标点位”。

4.危险特性分析与筛选

污染土壤的危险特性鉴别应根据溯源分析结果和危险特性鉴别标准，逐项对其危险特性进行筛查分析与判断。根据污染土壤产生过程及其本身特性，并结合了大量污染土壤危险特性鉴别案例的分析和总结，原则上可直接排除易燃性、反应性、急性毒性等危险特性，但是应根据溯源分析识别结果重点关注易燃性有机物、硫化物、氰化物和农药污染物，结合前期已有基础监测数据进行理论分析，必要时应进行验证检测鉴别；一般情况下，受污染土壤应重点关注腐蚀性、浸出毒性和毒性物质含量危险特性。

(1)易燃性分析。根据《危险废物鉴别标准易燃性鉴别》(GB 5085.4)中固态易燃性危险废物判定标准进行，即在标准温度和压力（25℃，101.3kPa）下因摩擦或自发性燃烧而起火，或经点燃后能剧烈而持续地燃烧并产生危害的污染土壤具有易燃性。根据污染土壤的产生过程和性状分析，污染土壤为固体废物，非液态或气态。污染土壤主要涉及重金属污染、有机污染以及复合污染土壤，一般这类土壤不会在标准温度和压力下因摩擦或自发性燃烧而起火，不易点燃，即使点燃后也不会剧烈

而持续地燃烧并产生危害，但应重点关注易燃性有机物污染以及前期已有基础监测数据土壤中易燃有机物的含量之和。

(2) 反应性。根据《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》(GB 5085.5) 中是否具有爆炸性、与水或酸接触产生易燃气体或有毒气体的情况、以及是否存在废弃氧化剂或有机过氧化物 3 个条件进行判断，符合三个条件之的污染土壤可判定为具有反应性危险废物。根据污染土壤的产生过程和性状分析，结合大量地块土壤污染状况调查和风险评估中氰化物、硫化物等的检测数据，一般可排除反应性，但应重点关注关注硫化物和氰化物污染及前期已有基础监测数据土壤中硫化物和氰化物的含量。

(3) 急性毒性分析。根据《危险废物鉴别标准 急性毒性初》(GB 5085.2) 的原则进行判断识别，即经口摄取（青年白鼠）固体 $LD_{50} < 200\text{mg/kg}$ ，或经皮肤接触（白兔） $LD_{50} < 1000\text{mg/kg}$ ，或蒸汽、烟雾或粉尘吸入（青年白鼠） $LC_{50} < 10\text{mg}$ 的污染土壤属于危险废物。首先对污染土壤的暴露途径进行分析。污染土壤是固体废物，常温常压下较为稳定，挥发性低，清挖转运及处置过程有严格的人员控制及职业卫生防护规定，污染土壤的暂存场需具备防腐防渗及防扩散要求及措施。这些要求及措施可以有效避免因颗粒进入空气、吸入人体的暴露途径对人体造成危害。因此，污染土壤一般不具有形成蒸汽、烟雾或粉尘的可能，主要考虑经口的 LD_{50} （毒性半数致死量）毒性。再结合地块土壤污染状况调查和风险评估中特征因子检测结果或鉴别采样检测的毒性物质含量数据进行急性毒性估算，并可参考《化学品分类和标签规范第 18 部分:急性毒性》(GB30000.18) 的分析方法进行急性毒性估算判断

或排除，但应重点关注是否存在农药类污染物。

(4) 腐蚀性分析识别及鉴别因子确定。根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB 5085.1) 规定，“按照按照 GB/T 15555.12-1995 制备的浸出液， $\text{pH}>12.5$ ，或者 ≤ 2.0 ”或“在 55°C 条件下对 GB/T 699 中规定的 20 号钢材的腐蚀速率 $\geq 6.35\text{mm/a}$ ”的固体废物属于危险废物，由于第二条主要用于分析非水溶性液态废物的腐蚀性鉴别，污染土壤不属于非水溶性废物，不适用该项鉴别规定，污染土壤的腐蚀性应根据第一条规定进行判断，通过污染土壤的污染过程以及土壤污染状况调查的土壤 pH 值检测结果进行分析与识别，当土壤 pH 值 ≥ 12.5 或 ≤ 2.0 ，或地块历史上存在大量强酸强碱的使用且发生强酸强碱滴漏、泄露等情况时，将腐蚀性 pH 值纳入鉴别采样检测。

(5) 浸出毒性分析与鉴别检测因子确定。首先根据溯源分析识别出的特征污染因子对照 GB 5085.3，属于 GB 5085.3 表 1 中初步筛选出浸出毒性鉴别因子。然后根据土壤污染状况调查和风险评估的土壤检测数据估算理论最大浸出浓度值进一步确定浸出毒性鉴别检测因子。已筛选出的浸出毒性鉴别因子，在土壤污染状况调查和风险评估中有检测数据的，用检测结果最大值折算理论浸出浓度值，排除其浸出浓度值未超过 GB 5085.3 限值的因子，对于浸出浓度值超过 GB 5085.3 限值的鉴别因子应纳入鉴别采样检测；但是属于地块土壤修复目标污染物的浸出毒性鉴别因子不可通过理论最大浸出浓度值进行排除，而应直接纳入鉴别采样检测。

(6) 毒性物质含量分析与鉴别检测因子确定。首先根据溯源分析

已识别的特征污染因子，通过分析其存在状态是否属于 GB 5085.6 附录中的毒性物质筛选毒性物质含量鉴别因子；对于其化合形态不明确，且在 GB 5085.6 中有两种及以上化合物，可结合存在环境、化合物特性以及最不利原则确定其化合物（选取标准限值低，换算系数高的毒性物质化合物）作为毒性物质含量鉴别因子。筛选出毒性物质含量鉴别因子后，根据前期已有基础监测数据换算相应毒性物质的含量、同类别毒性物质总含量及不同类别毒性物质累积毒性的理论值，并分析各毒性物质含量鉴别因子对鉴别结果的影响程度，最终确定需纳入鉴别采样检测的毒性物质含量鉴别检测因子，已筛选出的毒性物质含量特征污染因子属于土壤修复目标污染物的，直接纳入鉴别采样检测。

5. 鉴别采样检测方案制定

鉴别检测因子确定后，需要制定鉴别采样检测方案，明确份样数、份样量、采样布点方案等。本《指引》提出了根据污染程度和污染特征分类分区布点监测鉴别的技术方法。

（1）高毒性点位筛查。本《指引》提出了“基于土壤污染状况调查和风险评估的监测数据筛查高毒性点位建议作为危险废物鉴别超标点位”的要求，即“针对已筛选出的毒性物质含量鉴别因子对照附件 3 超标阈值，若土壤超标污染点位前期监测数据超过阈值 2 倍及以上，则建议该点位作为危险废物鉴别超标点位，可不开展危险特性验证布点监测，后续进行超标区域划定”。高毒性点位筛查的技术要求确定依据主要参考了《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点（试行）》（粤环办〔2020〕67 号）、《建设用地土

壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020) 中“排查的异常点位浓度最大值不超过管制值及相应筛选值的 2 倍的要求”。另外，编制工作组认为土壤污染状况调查和风险评估的基础监测数据超过毒性物质含量鉴别因子超标阈值 2 倍及以上时，其对环境风险和人体健康风险都比较高，应严格对该污染土壤进行管控，按照危险废物进行管理和处置，从而保护生态环境安全和保障人居环境健康。同时，通过前期基础监测数据筛选高毒性点位进入危险特性超标区域划定，可加快推进污染地块修复进程。本《指引》其它地方也出现了“超标阈值 2 倍”相关的技术要求，还出现了“将土壤污染状况调查和风险评估的监测数据折减二分之一后仍然存在有鉴别因子的浓度超过阈值，建议判定该点位污染土壤具有危险特性”的要求，也是基于此思路或目的确定的。

(2) 疑似鉴别超标区域布点。首先，根据前期已有基础监测数据计算鉴别范围内土壤超标污染点位（不包括高毒性点位）的理论毒性物质含量，筛选计算结果超过标准限值的点位为疑似鉴别超标点位。再采用“无超标点位连线法”划定疑似鉴别超标区域。最后，分别对疑似鉴别超标区域布点监测。借鉴《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点（试行）》（粤环办〔2020〕67 号）、《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）中“异常点位排查的布点要求”，本《指引》提出了疑似鉴别超标区域危险特性验证布点监测技术方法。在每个疑似鉴别超标点位（附近 0.5m）及垂直轴的四个方向上 5m 范围内共布设 5

个危险特性鉴别验证采样点位（见图 3），每个采样点位原则上应包含理论计算结果超标修复层及其相邻上下修复层（不考虑非修复层）的鉴别样品。

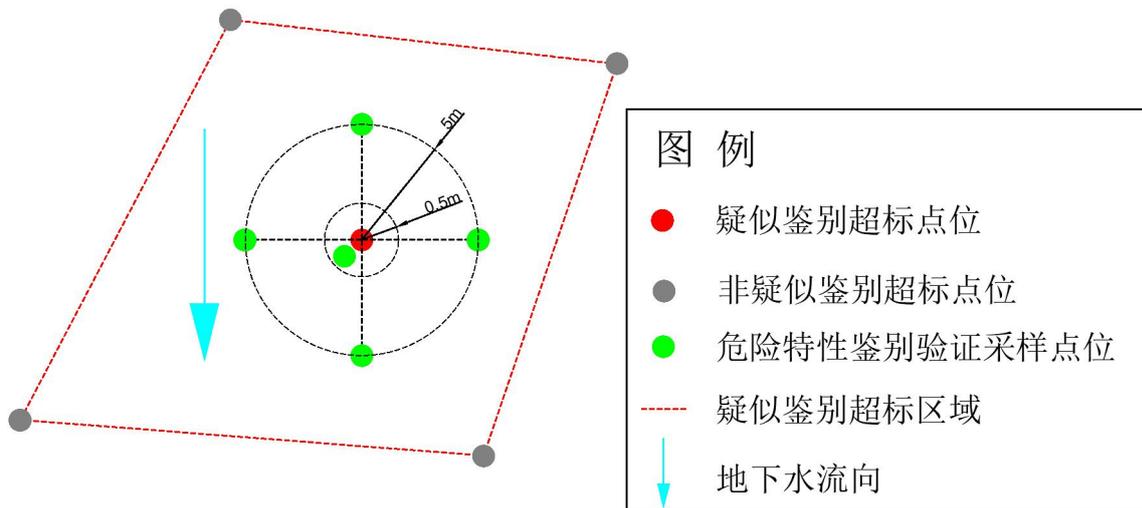


图 3 疑似鉴别超标点位危险特性验证鉴别采样布点示意图

(3) 非疑似鉴别超标区域布点。非疑似鉴别超标区域根据污染特征分区并分别布点监测。首先，根据污染区域特征污染因子、位置关系和面积进行分区：①特征污染因子相同的可划分为一个鉴别区域；②污染土壤位置相互独立的，可划分为不同的鉴别区域；③土壤污染面积大于 2000m^2 时，可划分成若干鉴别区域。然后，按照单个鉴别区域不少于 5 个且每 400m^2 不少于一个的原则确定不同鉴别区域的采样份样数。最后，采用系统随机布点法，该方法将系统布点法（网格布点法）和随机数表法相结合：根据网格化布点法将鉴别区域划分为面积相等的 $5N$ 个（ N 为该鉴别区域的采样份样数）网格，再利用随机数表法从中随机抽取 N 个网格作为采样点网格，在每个采样点网格内布设一个鉴别采样点，在采样点的各修复层分别采集 1 个样品，鉴别采样点优先布设在具有土壤超标污染点位的网格，并尽量在土壤超标污染点位附近（原则

上在其 0.5m 范围内)，且不出鉴别区域边界。某个非疑似鉴别区域的鉴别采样点位布设如图 4 所示。

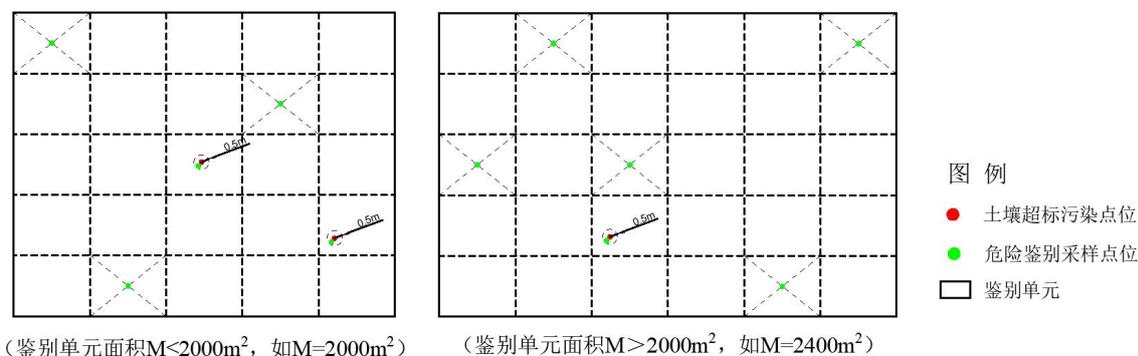


图 4 分区鉴别区域采样点位布设示意图

6. 鉴别采样检测与结果判断

根据《关于加强危险废物鉴别工作的通知》（环办固体函〔2021〕419号）的有关规定，鉴别采样检测前应编制鉴别方案并通过专家技术论证评审，然后再按照鉴别方案要求开展鉴别采样及检测工作。鉴别采样检测应由具有检验检测机构资质的单位承担，对采样和检测制定完善的质控措施，并落实相关要求开展鉴别采样检测。

根据鉴别采样检测结果，对检测数据进行分析与计算，依据 GB 5085.1~6 中相应标准限值进行评价和判断。

由于土壤本身具有很强的空间异质性，且土壤检测方法和固体废物检测方法的不同，两者检测数据存在差异也亦属正常，另通过对多项鉴别案例的梳理，其结果表明土壤污染状况调查和风险评估和危险特性鉴别的检测结果总量数据会存在差异，但鉴别采样检测结果不能全盘否定土壤污染状况调查结论。为此，本《指引》提出当土壤污染状况调查和风险评估土壤检测总量数据与危险特性鉴别检测结果含量数据大，两者

数据存在明显较大差异时，应列表进行比对分析，并分析说明两者的差异和导致差异的原因。并且提出了必要时直接采信（使用）土壤污染状况调查检测结果的保守从严做法：将土壤污染状况调查和风险评估的检测数据折减二分之一后仍然存在鉴别因子的浓度超过超标阈值时，建议判定该点位污染土壤具有危险特性。

本《指引》根据分类分区鉴别技术要求，提出危险特性判定原则：

（1）高毒性点位危险特性判断。参考《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点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）、《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）中“异常点位排查的技术要求”，并从保护生态安全和人居环境健康等目的，同时基于鉴别采样检测结果原则上不改变土壤污染状况调查和风险评估结论，因此，对于土壤污染状况调查和风险评估检测结果超过相应毒性物质含量鉴别因子超标阈值2倍及以上的土壤污染超标点位，建议作为危险废物鉴别超标点位，有害因子为超过鉴别标准限值的因子，后续需划定危险特性超标区域。

（2）疑似鉴别超标区域危险特性超标点位判断。某疑似鉴别超标区域所有鉴别样品检测结果均不超过GB 5085.1~6中相应标准限值才可排除其相应疑似鉴别超标点位不具有危险特性，该区域污染土壤不属于危险废物。当某疑似鉴别超标区域有1个及以上鉴别样品检测结果超过GB 5085.1~6中相应标准限值，则判定该疑似鉴别超标点位属于危险废物鉴别超标点位，有害因子为超过鉴别标准限值的因子或因累加超过鉴别标准限值的相应因子，后续需划定危险特性超标区域。

(3) 非疑似鉴别超标区域危险特性超标点位判断。某非疑似鉴别超标区域所有鉴别样品的检测结果均未超过 GB 5085.1~6 中相应标准限值，则可判定该鉴别区域内污染土壤不具有危险特性，不属于危险废物。当某疑似鉴别区域有 1 个及以上鉴别样品的检测结果超过 GB 5085.1~6 中相应标准限值时，则该鉴别区域内污染土壤均具有危险特性，均属于危险废物，有害因子为超过标准限值的因子或因累加超过标准限值的相应因子；并且后续不可再通过加密采样缩小危险废物范围。

7. 超标区域划定

出现高毒性点位或疑似超标鉴别区域通过鉴别采样检测结果判断有危险废物鉴别超标点位时，需要划定危险特性超标区域。首先，应初步划定危险特性超标区域，以危险废物鉴别超标点位周边四个方向非危险废物鉴别超标点位或鉴别区域边界控制点为拐点连线的水平范围，以及危险废物鉴别超标点位所在目标修复层的垂直范围，作为初步划定的危险特性超标区域空间分布；然后鼓励通过加密布点采样检测缩小范围及方量，精确划定危险特性超标区域。本《指引》提出了通过“黄金分割布点法”进行鉴别加密采样检测划定危险特性超标区域范围。

欲确定危险特性超标区域范围，首先需要依据危险废物鉴别超标点获得地块污染物毒性的分布场。在地块土壤污染状况调查中主要应用地质统计学中常用的空间插值方法，如 Ordinary kriging（普通克里格插值法）和 inverse Distance（距离加权反比插值法），获得地块土壤中各种污染物质的分布场。黄金分割法是一种被广泛应用的数学比例关系，它在建筑、美学、艺术等领域都有重要的作用。在金融市场中，一些交

易员认为价格波动也符合黄金分割的比例，可以使用黄金分割法确定买入和卖出的时机，并预测市场走势。

本《指引》的黄金分割加密布点法是为了精准确定超标区域范围及危险废物方量而采用的一种加密采样方法。通过在危险废物鉴别超标点周边加密布点，依据检测结果精准缩小危险特性超标区域。黄金分割加密布点法是采用黄金分割法代替地块土壤污染状况调查中的 **Ordinary kriging**（普通克里格插值法）和 **inverse Distance**（距离加权反比插值法）插值法确定加密采样点，即加密采样点布设在危险废物鉴别超标点和边界拐点连线的黄金分割点。按照该方法确定加密点，既达到了缩小超标区域的目的，且缩小较为合理。

同时，本《指引》基于土壤污染异质性强的特点提出了原则上加密点位距离危险废物鉴别超标点位的距离不小于 5 米的要求，主要是考虑到若加密的密度太小，则其不确定性过大，可能会导致属于危险废物的土壤不能完全囊括；根据地块历史沿革是否属于重点行业企业以及地块土壤污染状况调查和风险评估监测数据是否存在超过超标阈值 2 倍及以上的土壤超标污染点位，提出了加密次数要求；为了更好理解及应用黄金分割加密布点法，也给出了加密采样确定超标区域的方法、黄金分割点布设加密采样点示意图和超标区域划定示意图。

8. 鉴别结论与建议

污染土壤经鉴别具有危险特性的，应明确危险废物类别、代码、位置及方量等信息，根据其主要有害成分和危险特性确定所属危险废物类别，无法按《国家危险废物名录》已有废物代码归类的，按代码

“900-000-XX” (XX 为《国家危险废物名录》中危险废物类别代码)进行归类。根据鉴别结果，在鉴别报告中应给出后期管理及处置建议。

(七) 异位鉴别

异位鉴别按照 HJ 298 规定的堆存状态固体废物鉴别的技术要求开展，其鉴别流程包括了鉴别对象确定、固体废物属性判断、污染识别与筛查、危险特性分析与筛选、鉴别采样检测方案制定、鉴别采样检测与结果判断。与原位鉴别相比，主要有以下区别：

1.鉴别对象确定。若启动鉴别工作时，污染土壤已经发生扰动，则应开展异位鉴别。但是若有证据证明扰动前的污染土壤具有危险特性，则扰动后的污染土壤全部属于危险废物。异位鉴别的鉴别对象即为地块风险管控和修复过程中已开挖堆存在地块内且待外运处置的污染土壤。异位鉴别应根据污染土壤修复类型和修复技术等分类堆存，明确不同堆体高度、方量等信息，按照 HJ 298 规定的堆存状态固体废物鉴别的技术方法对不同堆体开展分类鉴别。

2.污染识别与筛查。异位鉴别在进行特征污染物溯源分析时，还应充分分析修复过程，包括修复工艺、是否产生二次污染物或中间产物、添加的药剂以及是否造成污染物活化等情况。溯源分析识别出特征污染因子后，若地块土壤污染状况调查和风险评估中的土壤检测因子未囊括全部鉴别因子时，应将未涵盖的鉴别因子纳入初筛检测或鉴别检测。

3.危险特性分析与筛选。异位鉴别同样应充分利用土壤污染风险管控和修复（包括土壤污染状况调查、土壤污染风险评估、修复过程、修复效果评估等）结果及其已有基础数据，避免过度检测鉴别。根据特征

污染因子溯源分析，结合土壤污染风险管控和修复结果及其已有基础数据，初步筛选鉴别因子并开展危险特性理论计算分析，并进一步识别危险特性和确定鉴别项目。同时，可通过采集初筛样品检测优化鉴别检测项目，根据分类堆存情况，以每类鉴别土壤需采集的最小份样数的 10% 确定初筛样品数量（不少于 3 个），并参考《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）中堆存状态固体废物的采样方法采集样品。

4. 鉴别采样检测方案制定。异位鉴别主要根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）规定的堆存状态固体废物鉴别的技术要求和方法制定鉴别方案。并且原则上应按不同污染来源进行分类、分区堆存并以不同堆体为单元进行采样检测鉴别。

5. 鉴别检测结果判断。异位鉴别结果判断根据 HJ 298 要求进行，当检测结果超过 GB 5085.1~6 中相应标准限值的份样数大于或者等于 HJ 298 中表 3 中超标份样数限值，即可判定鉴别土壤堆体整体具有相应危险特性，属于危险废物；否则可判定其不属于危险废物。

（八）质量保证与控制

根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20）《关于加强危险废物鉴别工作的通知》（环办固体函〔2021〕419号），结合污染土壤危险特性鉴别案例总结和污染土壤危险特性鉴别报告抽查复核和异议评估情况，本《指引》对污染土壤危险特性鉴别采样检测工作过程的质量保证与控制要求进行了补充细化：明确了运输空白、全程序空白、现场平行样、实验室空白、实验室平行样、质控样、加标回收等质量控制手段的具体要求。

（九）附件

本《指引》附件主要包括了鉴别方案编制参考大纲、鉴别报告编制参考大纲、常见鉴别因子的毒性物质超标阈值三部分。《关于加强危险废物鉴别工作的通知》（环办固体函〔2021〕419号）中附件2对危险废物鉴别报告编制已提出了相关要求，本《指引》主要针对污染土壤危险特性鉴别特点，特别是原位鉴别，结合其具体技术要求，在附件1、2中对污染土壤危险特性鉴别方案和鉴别报告的编制要求进行了细化。另外，为了方便从业人员在对毒性物质含量的换算，依据前期土壤污染状况调查和风险评估的基础监测数据对污染土壤污染程度的判断及分类，本《指引》在附件3中列出了常见毒性物质含量鉴别因子对应毒性物质的超标阈值，但是其仅为考虑了单个毒性物质含量鉴别因子对应毒性物质含量超标时的临界值，在使用超标阈值时应先根据污染土壤产生过程、污染物在土壤中的存在形态及最不利假设原则等判断毒性物质。

六、《指引》的实施建议

1.本《指引》为首次制定，鉴于国内污染土壤危险特性鉴别领域相关研究和工作基础比较薄弱，从业单位、专家与相关管理部门可在使用本《指引》开展工作的过程中反馈意见，在实际应用中不断完善、修订和补充。

2.本《指引》主要是污染土壤危险特性鉴别技术层面的要求，其实施应与生态环境部发布《关于加强危险废物鉴别工作的通知》（环办固体函〔2021〕419号）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）、《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20）和广东省发布的有关危废

鉴别技术文件相适应，可与这些国家标准、规范及管理文件配套使用。