

附件 3

# 广东省污染地块修复后土壤再利用 技术指南

The guidelines for the reuse of remediated soil of contaminated  
sites, Guangdong Province

（征求意见稿）



# 目 录

引 言 .....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总体要求.....	3
5 工作程序.....	4
6 再利用方式确认.....	6
7 调查与资料统计.....	6
8 环境可接受性评估.....	7
9 风险管控技术要点.....	9
附 录 A .....	14

# 引 言

为规范污染地块修复后土壤再利用的过程，防止修复后土壤再利用时危害人民群众身体健康、污染周边区域土壤和地下水，根据《中华人民共和国环境保护法》、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）、《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145号）、《污染地块环境管理办法（试行）》、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《场地环境调查技术导则》、《污染场地风险评估技术导则》《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）和《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）等有关法律和通知的规定，结合广东省实际情况，制定本指南。

指南规定了污染地块修复后土壤再利用的工作程序、方法、内容及技术要求。

# 污染地块修复后土壤再利用技术指南

## 1 适用范围

本指南适用于污染地块修复后土壤再利用的评估技术和工作的程序、方法、内容及要求。

本指南不适用于矿山修复和农田修复后土壤再利用，以及涉及放射性污染、致病性生物污染地块的场地。

本指南规定修复后土壤不得用于水源保护地、农田等环境敏感区域。

## 2 规范性引用文件

本指南内容引用下列文件中的相关条款。未注明日期的引用文件，其有效版本适用于本指南。

GB50137-2011 城市用地分类与规划建设用地标准

GB 34330-2017 固体废物鉴别标准通则

GB 16889-2008 生活垃圾填埋场污染控制标准

HJ 682-2014 污染场地术语

HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范

HJ 25.1-2014 场地环境调查技术导则

HJ 25.2-2014 场地环境监测技术导则

HJ 25.3-2014 污染场地风险评估技术导则

DB11/T 1281-2015 污染场地修复后土壤再利用环境评估导则

污染地块土壤环境管理办法（试行）（环保部第 42 号令）

工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）

上海市工业用地全生命周期管理场地环境保护技术指南（试行）

广东省土壤污染防治条例（草案）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

#### 3.1 修复后土壤 remediated soil

污染地块经过治理与修复后达到修复目标，满足一定环境质量要求的土壤，不包括采用焚烧、水泥窑协同处置修复的土壤，以及在治理与修复过程中产生的其它物质。

#### 3.2 再利用方式 reuse strategy

主要指修复后土壤的再利用地点，分为原址和异址，其调查和评估工作的内容有所不同。

#### 3.3 再利用途径 options of reuse

指土壤再利用调查和评估工作结束后，合格土壤的具体再利用方法。

#### 3.4 场地概念模型 site conceptual model

用文字、图、表等方式来综合描述污染源、污染物迁移途径、人体或生态受体接触污染介质的过程和接触方式等。

#### 3.5 污染物总量削减 total quantity reduction

基于去除污染源达到恢复地块功能目的的污染物减控方式，即通过降低目标污染物的浓度，减少污染源污染物总量来达到修复目标的修复技术方法。其修复后土壤的再利用评估技术有别于固化/稳定化治理与修复。

#### 3.6 污染物残留浓度 residual concentration of contaminants

修复合格后土壤中所残留的目标污染物浓度以及其他非目标污染物浓度，用于再利用区的风险筛选。

#### 3.7 环境可接受性评估 environmental acceptability assessment

在修复后土壤异址再利用前，对再利用区进行的风险筛选和评估，以判定再利用的环境风险水平。

#### 3.8 第一类用地 the first class of development land

包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共

服务用地中的中小学用地(A33)、医疗卫生用地(A5)和社会福利设施用地(A6),以及公园绿地(G1)中的社区公园或儿童公园用地等。

### 3.9 第二类用地 the second class of development land

包括GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M),物流仓储用地(W),商业服务业设施用地(B),道路与交通设施用地(S),公用设施用地(U),公共管理与公共服务用地(A)(A33、A5、A6 除外),以及绿地与广场用地(G)(G1 中的社区公园或儿童公园用地除外)等。

### 3.10 建筑用地回填料 fill of building land

在所有城市建设用地需要建设建筑物的用地中用作填土的土壤。

### 3.11 道路设施用土 fill of road

在道路与交通设施用地(S)中用作路基材料的土壤。

### 3.12 绿地用土 fill of green space

在绿地与广场用地(G)中用作绿化的土壤。

### 3.13 工程控制措施 engineering control

采用阻隔、堵截、覆盖等工程措施,控制污染物迁移或阻断污染物暴露途径,降低和消除再利用土壤对人体健康和环境的风险。

### 3.14 制度控制措施 institutional control

采用警示、制定运行制度、文件存档管理等制度措施,管理和规范修复后土壤产物的处置和使用过程,降低和人体接触的风险。

## 4 总体要求

### 4.1 原址再利用优先

《土壤污染防治行动计划》、《污染地块土壤环境管理办法(试行)》等文件均明确要求治理与修复工程原则上应当在原址进行。为防范修复后土壤在转移过程中对环境造成二次污染,遵循减量化、无害化、少转运等原则,修复后土壤应当优先地块原址再利用。

## 4.2 突出风险管控

修复后土壤再利用过程中，特别是异址再利用和转移过程中，需要突出对再利用过程的风险管控，确保修复后土壤再利用的环境安全。

## 4.3 分类型指导

根据修复后土壤再利用的去向，在原址和异址再利用等两种再利用方式下，根据建筑用地回填、道路路基、绿化用地基质、填埋场覆土等不同的再利用情景，提出各类再利用途径的技术要求。

## 4.4 资源化再利用

修复后土壤在经评估后符合相关标准的前提下，提倡结合实际情况作为土壤资源进行再利用，为修复后土壤的提供资源化利用的方向。

## 5 工作程序

污染地块修复后土壤再利用工作程序包括：再利用方式确认、调查与资料统计、环境可接受性评估、风险管控技术要点等四个步骤，详见图 1。



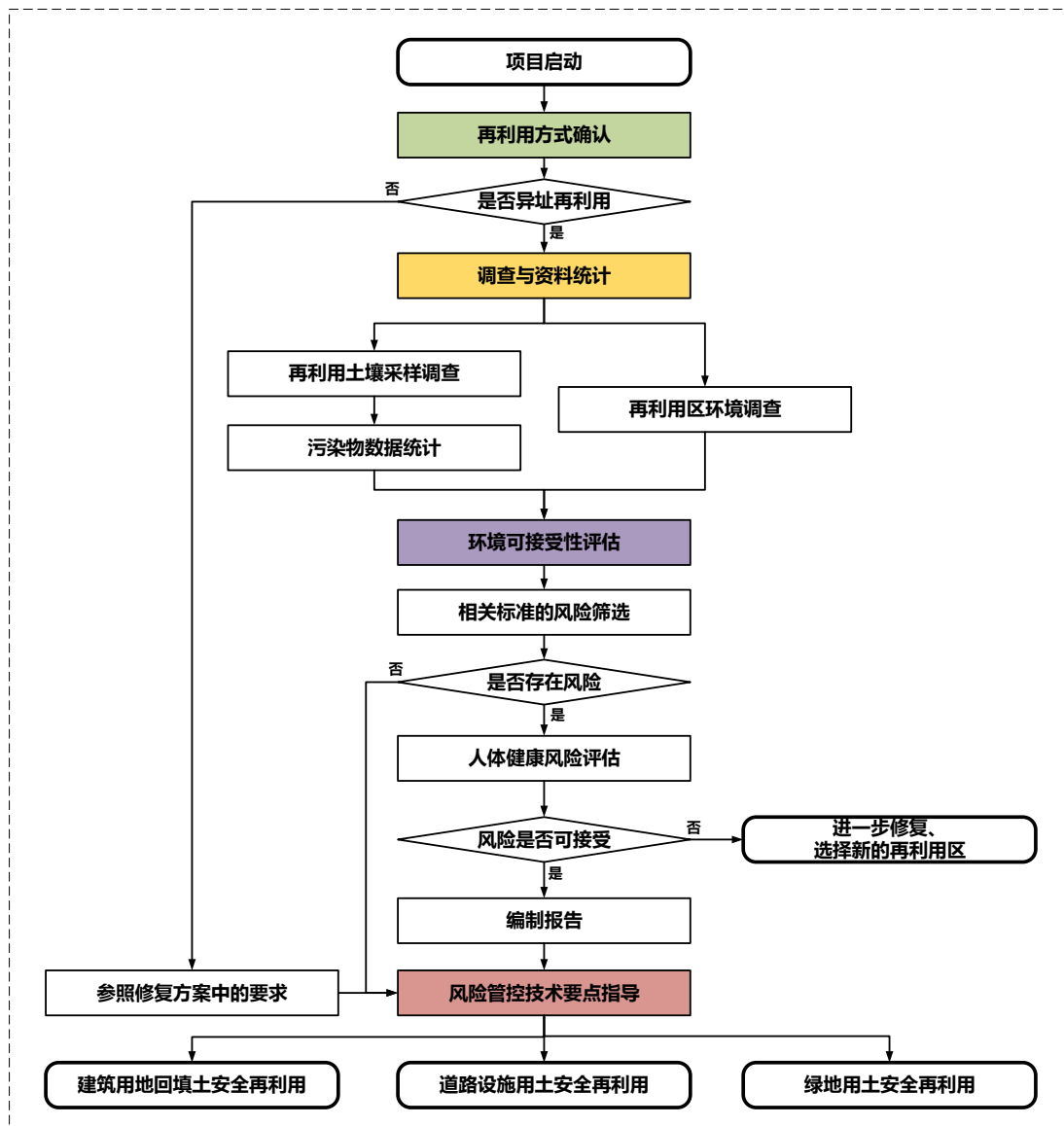


图 1 工作程序示意图

## 6 再利用方式确认

### 6.1 原址再利用

修复后土壤在原址场地进行再利用时,由于其土壤修复目标是基于本地块条件的人体健康风险评估所得出的,场地概念模型未发生变更,场地条件与前期风险评估的场地条件一致,且按照地块治理与修复工程设计和实施的要求处理达标,其修复效果评估结果在本地块有效。因此,在不改变具体暴露途径的情景下,可直接根据修复方案中的具体要求,实施相应的风险管控,进行安全再利用。

当原址地块同时存在第一类用地和第二类用地规划区域时,原则上修复后土壤达到第二类用地修复目标的,不得用于第一类用地规划区域;当必须使用回填至第一类用地区域时,需重新进行人体健康风险评估,方法参照章节 8.2。

### 6.2 异址再利用

当修复后土壤需要转运至异址再利用时,原地块的修复目标可能不再适用,再利用情景可能存在风险,需进行修复后土壤的采样调查和再利用区的环境调查,通过环境可接受性评估来确定风险。在风险可接受的情况下实施风险管控,进行安全再利用。

从风险分析和管控的角度,满足以下任一情形的修复后土壤可允许进行异址转运再利用:

- (1) 土壤中污染物残留浓度低于再利用区用地方式相应的风险筛选值;
- (2) 再利用区环境可接受性评估表明再利用土壤风险可接受。

## 7 调查与资料统计

### 7.1 再利用土壤采样调查与污染物数据统计

由于再利用方式为异址,在原地块修复效果评估合格的污染物,其残留浓度可能存在风险,因此需要对再利用的土壤进行采样调查。土壤样品的取样、检测和统计方法与原地块修复效果评估保持一致。根据治理修复所采用的技术方法分为污染物总量削减技术和固化/稳定化技术两种类型:

#### 7.1.1 使用污染物总量削减技术

污染物总量削减技术是指通过降低污染源浓度至设计修复目标值,以满足降低风险至可接受的要求。使用该技术修复后的土壤在转运出场再利用时,原地块

目标污染物的修复目标可能不再适用于再利用区，存在人体健康风险，应针对以下两类污染物的残留浓度，对再利用的土壤进行采样调查：

(1) 修复目标污染物残留浓度：根据修复效果评估报告中的监测样品进行数据统计。样品数量不超过 8 个时，以各污染物的最大检出浓度作为修复后土壤的污染物残留浓度；当监测样品数量超过 8 个，同时满足正态分布时，可将各污染物在所有样品中浓度的 95% 置信水平上限值作为污染物残留浓度；非正态分布的数据可使用正态化转换或其他分布模型处理后再统计。

(2) 非修复目标污染物残留浓度：应对原地块场地环境调查中所有超过土壤风险筛选值的污染物进行采样检测和统计。土壤样品的取样、检测和统计方法与修复目标污染物保持一致。

### 7.1.2 使用固化/稳定化技术

使用固化/稳定化技术是指通过改变土壤形态和降低污染物的活性，以隔断迁移途径来降低风险，其修复效果通常以固化/稳定化产物的浸出浓度为评估标准。修复效果评估中已经对固化/稳定化产物进行了浸出浓度检测，因此仅需对该部分污染物数据进行收集和统计，无需重新采样调查。

## 7.2 再利用区环境调查

主要任务包括调查再利用区的用地规划类型和水文地质情况等。当水文地质资料不全时，有必要进行工勘调查和相关的土工试验，收集进行再利用区环境可接受性评估所需的模型参数。

## 8 环境可接受性评估

### 8.1 风险筛选

根据调查与资料统计结果，对再利用土壤进行风险筛选，确定是否存在人体健康或环境风险。根据再利用土壤在原地块的治理修复技术方法有以下两种筛选路线。

#### 8.1.1 使用污染物总量削减技术

再利用的土壤质量须满足建设用地土壤污染风险管控的要求。将再利用土壤污染物残留浓度和再利用区的（第一类或第二类用地）土壤风险筛选值进行对比，得出的结论如下：

(1) 安全再利用：再利用土壤污染物残留浓度未超过相应的风险筛选值时，认为其在再利用区不受人体健康风险隐患的约束，可在实施相应的风险管控后安全再利用。

(2) 进行再利用区的人体健康风险评估：污染物残留浓度超过相应的风险筛选值时，认为其在再利用区可能存在人体健康风险。

### 8.1.2 使用固化/稳定化技术

由于使用固化/稳定化技术修复后的土壤未降低污染源的风险，通常需要评估固化/稳定化产物中的污染物浸出对地下水的风险。由于再利用区的环境质量目标可能与原地块所要求的浸出浓度存在差异，应对比再利用区所在地的地下水保护等级下的浓度限值，得出以下结论：

(1) 风险可接受：污染物浸出浓度未超过地下水水质浓度限值，可在实施相关风险管控措施的前提下进行安全再利用。

(2) 风险不可接受：污染物浸出浓度超过地下水水质浓度限值，认为其对再利用区地下水存在环境风险，应当考虑进一步修复或重新选择再利用区。

## 8.2 人体健康风险评估

使用污染物总量削减技术修复的土壤，风险筛选结果表明其可能存在人体健康风险时，则需要进行人体健康风险评估。

由于再利用土壤的污染物种类与原地块相同，风险评估模型中的危害识别和毒性评估与原地块场地调查评估内容相同；由于污染物浓度参数和再利用情景发生变化，因此评估的主要工作内容为暴露评估，包括暴露量、暴露途径和模型参数的重新确定，以及风险控制值的计算。具体评估方法参考《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）。

通过再利用区的人体健康风险评估，有以下结论：

(1) 可安全再利用：计算基于致癌效应的土壤风险筛选值时采用的单一污染物致癌风险低于  $10^{-6}$ ，或基于非致癌效应的土壤风险筛选值单一污染物的危害商小于 1，即可认为修复后土壤在该接收地用地方式下的人体健康风险处于可接受范围。可在相关的风险管控措施下安全再利用。

(2) 其他情况：单一污染物致癌风险高于  $10^{-6}$ ，或危害商大于 1，即可认为修复后土壤在该接收地用地方式下的人体健康风险不可接受，应优先考虑进一步修复，其次重新选择再利用区。

### 8.3 报告编制

在调查和评估工作结束后，由原地块责任单位或其委托的第三方服务机构编制环境可接受性评估报告。评估报告的内容可参照附录 A 的示例编写。

## 9 风险管控技术要点

环境可接受性评估合格的再利用土壤，还需针对不同的再利用情景实施相应的风险管控。结合广东省较常见的三种再利用途径，提出风险管控技术要点，包括建筑用地回填土、道路设施用土、绿地用土。

### 9.1 建筑用地回填用土

建筑用地回填用土主要是针对管理盲区较多的固化/稳定化处理土壤风险管控提出补充措施。内容包括规范化工程控制和制度控制措施，以及细化长期监测和维护的内容。

#### 9.1.1 工程控制和制度控制

固化/稳定化产物再利用的风险管控措施应满足两条基本原则：避免日常人体接触和对工程活动进行警示。

(1) 工程控制措施从土壤回填和用土方式两方面对固化/稳定化产物进行风险管控，具体技术要点如下：

① 回填区域的要求：固化/稳定化产物宜在有连续硬化地面的第一类用地或第二类用地建筑物下再利用；

② 回填深度的要求：固化/稳定化产物回填区宜在当地丰水期地下水最高水位上方至少 1.2 米；

③ 用土方式的要求：固化/稳定化产物回填区底部和顶部铺设警示铁丝网，对区域内的工程活动起到警示作用。

(2) 制度控制措施从提高固化/稳定化产物处置区的管理强度进行风险管控，具体措施要求如下：

① 区域警示的要求：在固化/稳定化产物处置区域附近设立告示板，明文

规定限制再利用区域地表面的使用方式,如改变地形地貌等可能造成较大扰动的工程活动;

② 动工许可的要求:如在固化/稳定化产物处置区域进行任何工程活动,土地责任单位须向环境主管部门申请动工许可,审批通过后方可动工,且全过程确保有安全员进行监督;

③ 文件存档的要求:固化/稳定化土壤再利用区域应在治理与修复效果评估报告中明确标注;实施工程活动的,须记录备案工程活动的相关信息,如动工深度等。

### 9.1.2 长期监测和维护的技术要点

针对固化/稳定化技术修复的土壤再利用时,应进行长期监测和维护,以确保安全再利用持久有效。

#### (1) 长期监测

长期监测的总体目标是针对固化/稳定化土壤进行再利用期间,监测固化/稳定化产物中污染物的浸出情况,并按照相关环境质量标准的要求,评估污染物浸出对周边环境(尤其是水环境)的影响,以保证在预期时间范围内再利用的环境安全。长期监测的关注重点是固化/稳定化产物对地下水环境的影响,其技术要点包括监测布点、监测指标与频次、监测结果评估三部分。

#### ① 监测布点

地下水监测点一般位于固化/稳定化产物处置区域内部和外部的下游。若固化/稳定化产物的填埋导致地下水流向发生改变,或当地地下水丰枯水期导致水文地质特征变化较大时,需结合具体水文地质特征、固化/稳定化产物的处置深度、地下水本底情况以及调查评估过程中的相关技术参数来调整监测井的布设。原址再利用的长期监测,可保留修复前与修复期间的监测点位继续使用。

地下水长期监测点位的布设原则与要求可参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164)执行。

#### ② 监测指标与频次

地下水长期监测指标一般包括环境指示参数(如 pH、电导率等)、实施固化/稳定化控制的污染物以及固化/稳定化过程可能引入的其他潜在污染物质。长期监测频率可根据现场特点而定,随着监测时间的延长,根据结果可适当降低监

测的频次或缩减监测指标。长期监测的时长通常为 5 年，每半年监测 1 次。

### ③ 监测结果评估

监测结果应对照监测目标定期进行分析，根据需要可适当调整和修改监测计划（如变更监测频率）。监测结果应每年进行汇总，形成长期监测报告，并向环境管理部门汇报。长期监测报告应与修复效果评估报告合并保存，以便于统一查阅和共同作为是否可以停止监测的参考依据。

### ④ 监测终止

在有充足的证据表明不再需要开展长期监测时，可停止长期监测。终止监测的标准一般根据固化/稳定化产物的残余风险来确定，比如监测数据已表明地下水中固化/稳定化产物浸出的污染物速率已经足够慢且还有不断变慢的趋势，不会再对环境造成污染或危害，且其他指示性指标趋于稳定（如 pH 等），则监测工作可以终止。否则，监测工作仍需继续进行下去。

## (2) 长期维护

根据固化/稳定化产物的处置或再利用情况，应对固化/稳定化产物进行长期维护。长期维护计划的主要内容以及维护和安全利用方式如表 1：

表 1 长期维护和安全利用注意事项

长期维护计划的主要内容	维护和安全利用措施
根据固化/稳定化产物的处置方式或再利用用途确定维护目标	建设保护系统（如在固化/稳定化产物上方覆土或铺设沥青层），防止固化/稳定产物受到风化的影响
确定固化/稳定化产物的特性	根据特性评估对固化/稳定化产物进行隔离，避免敏感受体与其发生接触
明确保护措施的效果与规范	结合固化/稳定化后期管理的技术要点，制定统一的维护效果评估方法
明确土地使用限制要求	限制土地利用避免对固化/稳定化产物造成破坏（如划定禁止开挖、打钻或种植大根系植物的区域）
明确需要采取维护活动的时间	固化/稳定化产物原址用作建筑、路基等工程材料时，根据工程寿命设计维护时间 固化/稳定化产物原址进行回填处理时，根据污染控制要求确定维护时间
制订数据异常时的处理预案	监测数据异常时的技术要点： a) 开展重复监测分析数据确认监测结果的准确； b) 增加监测频次； c) 采取行动控制污染排放； d) 暂停作业直至影响消除。

## 9.2 道路设施用土

道路设施一般属于第二类用地，修复后土壤作为道路设施用土时，除了满足环境可接受性评估的要求外，再利用区还需满足以下风险管控技术要点：

- (1) 禁止填方在穿越水源保护区、农田等环境敏感区的道路下方；
- (2) 穿过填方区的供水管线应做好保护措施，如采用防腐蚀防渗漏套管，填方区附近避免接触排水设施、水量控制设施等；
- (3) 固化/稳定化体土壤除满足环境质量要求外，需同时满足道路工程要求（参照路基材料相关工程技术指南），方可再利用。

## 9.3 绿地用土

修复后土壤作为绿地用土时除了满足环境可接受性评估的要求外，还需满足的风险管控技术要点包括：

- (1) 修复后的绿地用土回填深度应至少距地面 1 米，上层必须覆盖无污染的厚度至少为 1 米的干净填土；
- (2) 回填绿地上方不得种植食用作物；
- (3) 固化/稳定化体土壤的要求同建筑用地回填料（参照章节 9.1）。

建筑用地回填料、道路设施用土、绿地用土的风险管控技术要点示意图如图 2。



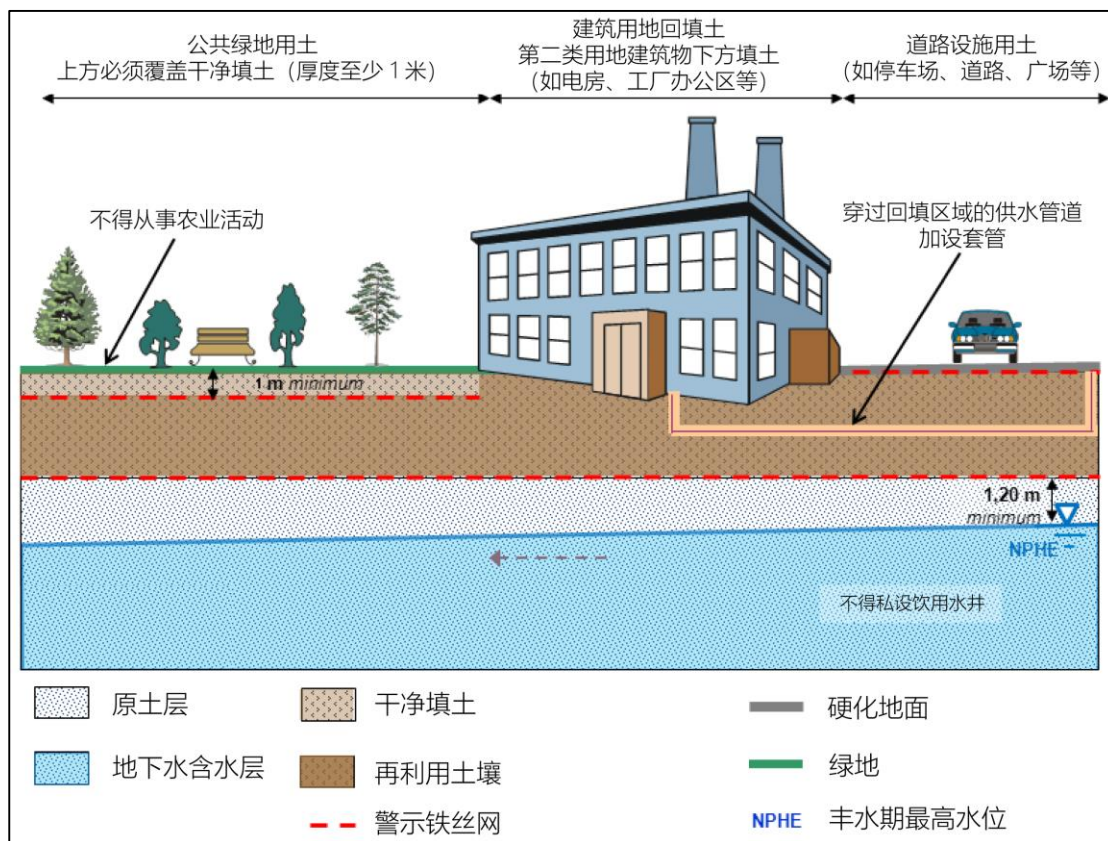


图 2 风险管控技术要点示意图

#### 9.4 其他用途

其他土壤再利用途径，如用作生活垃圾填埋场的覆土。由于目前还没有填埋场覆土中污染物的浓度限制标准，在环境可接受性评估后的土壤一般都可用作覆土再利用。在大部分情景下垃圾填埋场远离人体活动范围，且其主要环境影响关注点为填埋废物的气味和渗滤液，对覆土的质量要求较宽松，一般只需要满足生活垃圾填埋场工程技术要求即可。其他未提及的再利用途径，可参考上述相关技术要点，结合实际进行再利用风险管控。

## 附录 A

### (资料性附录)

#### 污染地块修复后土壤再利用环境可接受性评估报告编写示例

- 1 概述
  - 1.1 项目背景
  - 1.2 工作内容
  - 1.3 技术路线
- 2 土壤再利用调查与资料统计
  - 2.1 修复工程概况
  - 2.2 修复效果评估资料统计
  - 2.3 再利用方式确认
  - 2.4 再利用土壤采样调查
    - 2.4.1 采样与检测方法
    - 2.4.2 目标污染物残留浓度统计
    - 2.4.3 非目标污染物残留浓度统计
    - 2.4.3 固化/稳定化产物的浸出浓度统计 (如有)
  - 2.5 再利用区环境调查
    - 2.5.1 用地规划类型
    - 2.5.2 水文地质情况
    - 2.5.3 地下水保护等级
- 3 土壤再利用环境可接受性评估
  - 3.1 再利用区风险筛选
  - 3.2 再利用区人体健康风险评估 (如有)
    - 3.2.1 概念模型简述
    - 3.2.2 模型参数统计
    - 3.2.3 暴露评估
    - 3.2.4 风险表征及评估结论
- 4 风险管控建议
  - 4.1 再利用途径分析
  - 4.2 风险管控要点
- 5 结论与建议

# 广东省污染地块修复后土壤再利用技术指南

## 编制说明

为落实《土壤污染防治行动计划》《污染地块土壤环境管理办法(试行)》和《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》有关要求,指导和规范污染地块土壤修复后再利用的工作,广东省环境保护厅组织编制了《广东省污染地块修复后土壤再利用技术指南》(以下简称《指南》),有关情况说明如下:

### 一、起草过程

2017年6月,广东省环境保护厅启动《指南》的编制工作。

2017年7月~12月,编制组制定了工作计划,开展了相关资料和文献的分析工作;内部组织召开了《指南》编写研讨会,系统地研究了分析国外(美国、法国、荷兰等国家)和国内有关修复后土壤再利用的技术导则的制定程序和方法,形成《指南》的制订方法。

2018年2月,编制组组织召开专家研讨会,结合《污染地块土壤环境管理办法(试行)》和《广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》要求,讨论并明确《指南》的编写方向,明确几个重要的技术问题,完成《指南》初稿。

2018年4月,征求相关专家意见,进一步修改完善。

2018年5月,组织召开专家评审会,根据专家意见修改完善形成《指南》(征求意见稿)。

### 二、定位与功能

《指南》是从基于风险管控的角度上制订的,考虑了修复后土壤在各种再利用情景下的长期风险。主要考虑以下因素:

(1) 基于人体健康风险的考虑。土壤中污染物浓度达到一定量,其再利用过程会对人体健康产生危害。因此,基于风险管控的考虑,本指南的制定主要对修复后土壤再利用过程中可能存在的人体健康风险进行评估。

(2) 与国内外标准及规范的衔接。《指南》的制定借鉴了国外发达国家的经验,明确了对各类土壤再利用情景对应的风险管控技术要求;参考了北京等地

类似技术标准的工作流程，为本指南的制定提供了一定的基础。

(3) 再利用分类指导。由于土壤再利用方式方法具有多样性，在制定本指南时尽可能考虑广东省较常用的几种再利用途径，并对再利用过程的风险管控进行分类指导，为其他再利用途径提供类比参考。

《指南》针对采用固化/稳定化技术处理的污染土壤再利用的风险管控盲区，规范了长期监测和维护技术，增加了操作性高的风险管控措施，可以达到有效降低风险，保护人体健康和地下水环境的目的。《指南》的实施，可为修复后土壤作为可利用的资源重新再利用提供技术指导，能够形成较好的经济社会和环境效益。

### 三、 主要内容

#### (1) 总体框架

《指南》共分为九个部分。第一部分为适用范围，明确指南的适用对象；第二部分为规范性引用文件，明确指南在制定过程中引用的相关标准和规范等；第三部分为术语和定义；第四部分为总体要求，阐述了土壤再利用的基本原则；第五部分为工作程序，制定了《指南》的基本结构框架；第六部分为再利用方式确认，讨论了土壤再利用的地点及技术特点；第七部分为调查与资料统计，主要针对土壤异址再利用的情景，规范相关调查工作；第八部分为环境可接受性评估，主要针对再利用区可能存在的风险进行确认和量化评估；第九部分为风险管控技术要点指导，明确了广东省内几种常见的再利用途径，并进行对应的风险管控技术指导。

#### (2) 组织形式和对象

污染地块修复后土壤再利用工作由原地块责任单位或其委托的第三方服务机构统一组织，按照本指南相关技术规定具体负责实施。由环保主管部门对土壤再利用的组织实施方案和评估结果进行审议和监管。

### 四、 重要问题说明

#### (1) 术语和定义

在使用本指南过程中，可能会对固废资源化利用和土壤再利用的工作范畴产生误解。因此，指南重点明确了修复后土壤的定义，使指南的适用主体和指导方

向更加明确。

## (2) 工作程序

为统一多种再利用途径下的调查和评估工作，避免重复的工作，《指南》的工作逻辑框架先按照原址和异址两种再利用方式划清了工作内容，进行相应的调查和评估工作，再根据实际的途径提出风险管控技术要求，并安全再利用。

## (3) 调查与资料统计

使用污染物总量削减技术修复的土壤异址再利用时，原地块修复的土壤中污染物残留浓度可能不符合再利用区的规划用地方式下的土壤筛选值要求，再利用时可能增加再利用区的环境风险，因此需调查和统计目标污染物的残留浓度数据以确定风险水平。此外，修复工程可能导致土壤中污染物的浓度变化，因此在调查和统计污染物残留浓度时，还需调查在前期环境调查中所有超过土壤风险筛选值的污染物，通过风险评估确定超筛选值污染物的风险水平。

使用固化/稳定化技术修复的土壤，未从污染源上降低风险，无法通过比对筛选值来确定风险，因此需评估污染物迁移途径上的风险。由于修复效果评估中已获得相关数据，该阶段只需统计固化体的污染物浸出浓度。统计分析方法与修复效果评估一致。

## (4) 再利用的分类指导

针对现广东省内污染地块治理修复后土壤再利用的管理盲区，结合几种常用的土壤再利用途径，分类讨论提出风险管控技术要点：

建筑用地回填料，主要针对固化/稳定化治理修复后土壤，参照了固化/稳定化的修复技术指南中的长期监测和维护内容进行补充细化。此外增加了工程控制措施和制度控制措施的技术要求，参考了法国地质和采矿研究部门（BRGM）发表的《关于公路建设发展的挖掘土壤再利用指南的报告》（*Guide de r utilisation hors site des terres excavées en technique routière et dans des projets d'aménagement*）中的相关技术要点，并结合广东省污染地块修复后的运行维护特点进行了完善。

为细化建筑用地使用固化/稳定化产物回填料再利用的长期监测工作，指南明确了地下水监测井的布点规范和技术要点，增加考虑区域水文地质特征对布点的影响因素；规定了监测报告的具体编制周期，并明确了和原修复效果评估报告文件一并备案保存的要求，增加了可追溯性；针对长期维护工作中可能出现的风险，

从技术和管理的角度增加制定了应急预案的内容。

道路设施用土和绿地用土,其风险管控技术要点同样参考了法国文献的做法,包括规定了干净填土的厚度、穿过供水管线的保护措施、上方用地方式的限制等。鉴于该部分也是目前省内乃至国内都比较缺失的内容,因此引入法国的管理思路和办法有其积极意义。