

团 体 标 准

T/GDSES 9.7—2023

污染地块安全利用保障技术 第 7 部分：修复后地块再开发利用风险评估技 术规范

Guarantee technologies for contaminated site safe
utilization
Part 7: Technical guidelines for assessment on risk of
post remediated site for redevelopment and reuse

2023-11-17 发布

2023-11-17 实施

广东省环境科学学会标准

目 次

前言	II
引言	III
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 基本原则、工作内容和工作程序	3
5 更新修复后地块概念模型	5
6 空置期风险评估	5
7 再开发建设期风险评估	7
8 长期利用期风险评估	8
9 修复后地块环境管理要求	8
10 报告编制	9
附录 A（资料性） 修复后地块各阶段用地情景的暴露途径	10
附录 B（资料性） 修复后地块健康风险评估实测参数与推荐值	11
附录 C（资料性） 修复后地块再利用风险评估报告编制大纲（参考样式）	13

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

《污染地块安全利用保障技术》系列标准围绕污染地块安全利用保障技术的不同方面提出了技术要求。本文件为第7部分，规定了修复后地块再开发利用风险评估的技术要求。

《污染地块安全利用保障技术》系列七项标准已经发布以下部分：

- 第1部分：地块土壤和地下水中污染物安全阈值
- 第2部分：污染地块安全等级划分技术指南
- 第3部分：污染地块安全利用划分标准
- 第4部分：复合污染地块高效绿色修复技术集成指南
- 第5部分：复合污染地块修复技术应用指南
- 第6部分：修复后地块再开发利用土壤环境状况调查技术规范
- 第7部分：修复后地块再开发利用风险评估技术规范

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。

本文件由广东省环境科学学会提出并归口。

本文件起草单位：生态环境部环境规划院、生态环境部华南环境科学研究所、生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、上海大学、清华大学、广州市环境保护科学研究院有限公司、中科鼎实环境工程有限公司、北京科技大学、香港科技大学、澳门科技大学、广东省环境科学学会。

本文件主要起草人：邹权、吴明红、王夏晖、刘晓文、侯德义、劳敏慈、章生卫、任明忠、段小丽、孟玲珑、唐量、赵璐、李明光、黄海、杨勇、李璜、王赫婧、陈景豪、熊淑婷、付建平、聂珊珊、周洋、刘振升、陈怡君、张思奇、陈显斌、陈桂红、李娟、许培东。

本文件首次制定。

引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国土壤污染防治法》，推动落实《粤港澳大湾区规划纲要》，推进生态文明建设，保护生态环境，保障公众健康，指导污染地块风险管控和修复，引导建设用地修复产业的良性发展，制定本规范。

《污染地块安全利用保障技术》系列标准围绕污染地块安全利用保障技术的不同方面提出了技术要求，由七个部分构成：

- 第1部分：地块土壤和地下水中污染物安全阈值。规定了地块土壤和地下水中污染物安全阈值；
- 第2部分：污染地块安全等级划分技术指南。规定了污染地块安全等级划分的技术要求，可用于评估污染地块的安全等级；
- 第3部分：污染地块安全利用划分标准。规定了污染地块安全利用划分标准，用于指导污染地块修复实现安全利用；
- 第4部分：复合污染地块高效绿色修复技术集成指南。规定了复合污染地块高效绿色修复技术集成的技术要求；
- 第5部分：复合污染地块修复技术应用指南。规定了复合污染地块修复方案编制和修复工程建设、运行与效果评估的技术要求；
- 第6部分：修复后地块再开发利用土壤环境状况调查技术规范。规定了修复后地块再开发利用土壤环境状况调查的技术要求；
- 第7部分：修复后地块再开发利用风险评估技术规范。规定了修复后地块再开发利用风险评估的技术要求。

广东省环境科学学会标准

修复后地块再开发利用风险评估技术规范

1 范围

本文件规定了修复后地块再开发利用风险评估的基本原则、工作内容、工作程序、方法、技术要求和环境管理要求。

本文件适用于粤港澳大湾区（以下简称“大湾区”）修复后地块空置期、再开发建设期和长期利用期的地块土壤与地下水的健康风险评估。

本文件不适用于含有放射性物质污染和致病性生物污染的修复后地块风险评估。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14848 地下水质量标准

GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

HJ 25.1 建设用地土壤污染状况调查技术导则

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 25.3 建设用地土壤污染风险评估技术导则

HJ 25.4 建设用地土壤修复技术导则

HJ 25.5 污染地块风险管控与土壤修复技术导则（试行）

HJ 25.6 污染地块地下水修复和风险管控技术导则

HJ 682 建设用地土壤污染风险管控和修复术语

《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

修复后地块概念模型 post remediated site model

用文字、图、表等方式综合描述修复后地块的水文地质条件、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。

[来源：HJ 25.6—2019，3.4，有修改]

3.2

关注污染物 contaminant of concern

主要根据修复后地块污染特征，确定需要进行土壤与地下水风险评估的污染物。

[来源：HJ 25.3—2019，3.2，有修改]

3.3

暴露情景 exposure scenario

在再开发利用不同时期或各特定土地利用情景下，修复后地块污染物经由不同方式迁移并到达受体的

一种假设性场景描述，即关于地块污染暴露如何发生的一系列事实、推定和假设。

[来源：HJ 682—2019，2.4.10，有修改]

3.4

暴露途径 exposure pathway

指修复后地块土壤和地下水中污染物迁移到达和暴露于人体的方式。

[来源：HJ 25.3—2019，3.3，有修改]

3.5

修复后地块健康风险评估 health risk assessment of post remediated site

在土壤环境状况调查的基础上，分析修复后地块土壤和地下水中污染物对人群的主要暴露途径，评估污染物对人体健康的致癌风险或危害水平。

[来源：HJ 25.3—2019，3.4，有修改]

3.6

致癌风险 carcinogenic risk

人群暴露于致癌效应污染物，诱发致癌性疾病或损伤的概率。

[来源：HJ 25.3—2019，3.5]

3.7

危害商 hazard quotient

污染物每日摄入量与参考剂量的比值，用于表征人体经单一途径暴露于非致癌污染物而受到危害的水平。

[来源：HJ 25.3—2019，3.6]

3.8

可接受风险水平 acceptable risk level

对暴露人群不会产生不良或有害健康效应的风险水平，包括致癌物的可接受致癌风险水平和非致癌物的可接受危害商。本规范中单一污染物的可接受致癌风险水平为 10^{-6} ，单一污染物的可接受危害商为1。

[来源：HJ 25.3—2019，3.8]

3.9

空置期 vacant stage

指修复后地块进入再开发建设期前，处于闲置状态的存续阶段。

3.10

再开发建设期 re-develop stage

指修复后地块进入长期利用期前，具有工程建设活动的存续阶段。

3.11

长期利用期 re-use stage

指修复后地块经过再开发建设期后，在各特定土地利用方式下人群的相应活动模式的存续阶段。

3.12

污染空间分布 contamination distribution

指修复后地块土壤和地下水的关注污染物在空间位置上的分布情况。

4 基本原则、工作内容和工作程序

4.1 基本原则

4.1.1 必要性原则

根据修复后地块土壤环境状况调查和监测结果，如有出现高于相应原有关关注污染物修复目标值或新增的污染物风险筛选值，或出现新的暴露情景进而影响人体健康风险，则在此基础上开展风险评估工作，为修复后地块环境管理提供依据。

4.1.2 针对性原则

根据修复后地块土壤环境调查结果，结合所处具体阶段或用地情景，对具有潜在风险的关注污染物，通过相关模型进行人体健康风险评估。

4.2 工作内容

修复后地块风险评估工作内容包括更新修复后地块概念模型与情景构建、危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征，必要时提出修复后地块环境管理要求等。

4.2.1 更新修复后地块概念模型

通过前期地块资料收集，分析修复后地块所处于空置期、再开发建设期或长期利用期各特定用地的现状与暴露情景构建、风险源、暴露途径、敏感受体，并更新修复后地块概念模型。

4.2.2 危害识别

收集修复后地块土壤环境状况调查阶段与修复前地块的相关资料和数据，掌握修复后地块土壤和地下水中关注污染物的浓度与空间分布，明确所处于空置期、再开发建设期、长期利用期特定用地情景，分析可能的敏感受体，如儿童、成人、地下水体等。

4.2.3 暴露评估

在危害识别的基础上，分析修复后地块内关注污染物迁移和危害敏感受体的可能性，确定修复后地块土壤和地下水污染物的主要暴露途径和暴露评估模型，确定评估模型参数取值，计算敏感人群对土壤和地下水中污染物的暴露量。

4.2.4 毒性评估

在危害识别的基础上，分析关注污染物对人体健康的危害效应，包括致癌效应和非致癌效应，确定与关注污染物相关的参数，包括参考剂量、参考浓度、致癌斜率因子和呼吸吸入单位致癌因子等。

4.2.5 风险表征

在暴露评估和毒性评估的基础上，采用风险评估模型计算修复后地块土壤和地下水中单一污染物经单一途径的致癌风险和危害商，计算单一污染物的总致癌风险和危害指数，并进行不确定性分析。

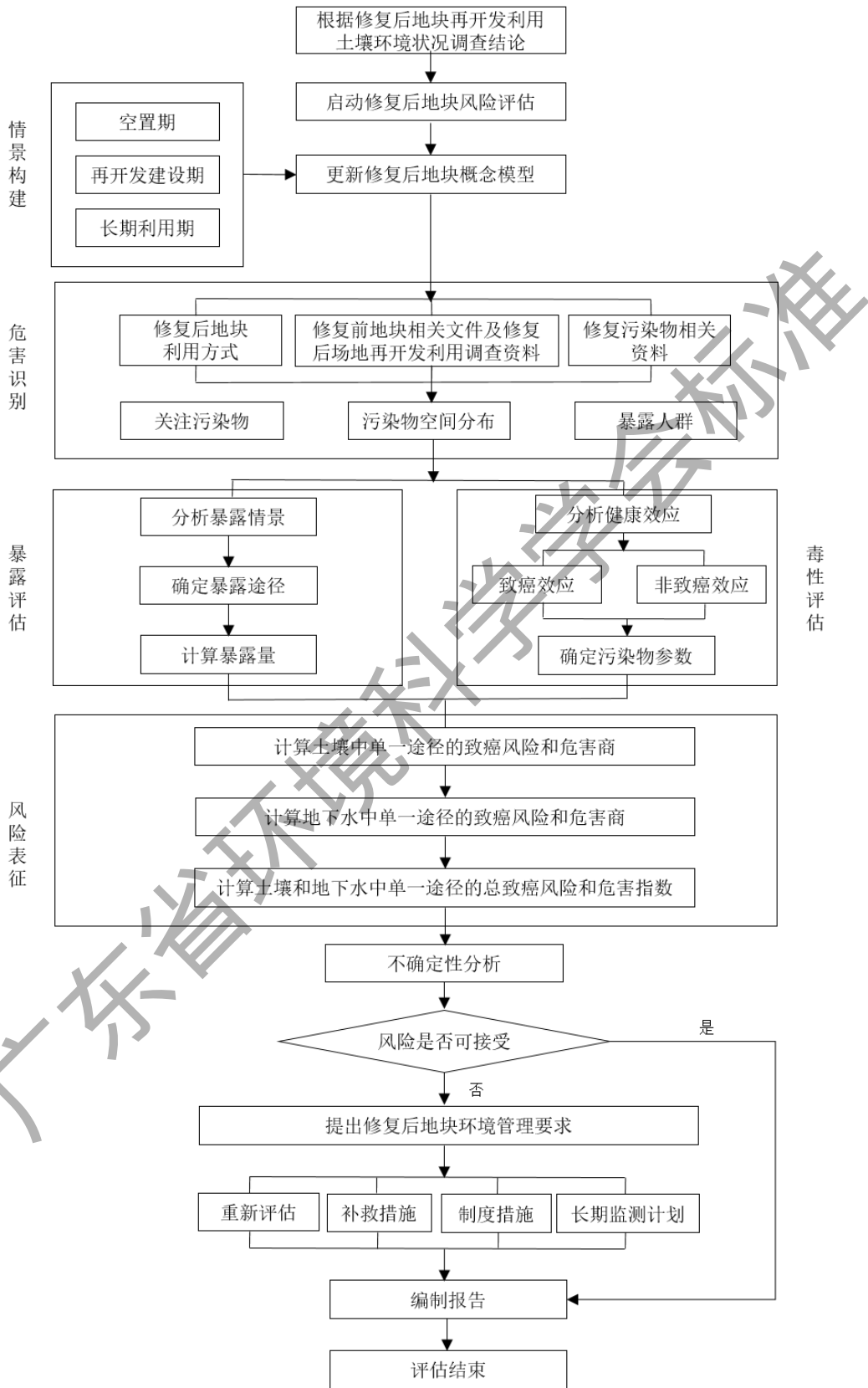


图 1 修复后地块再开发利用风险评估工作内容与程序

4.2.6 修复后地块环境管理建议

对于修复后地块风险表征结果为不可接受风险水平的，提出相应修复后地块环境管理建议。

4.3 工作程序

修复后地块再开发利用风险评估程序见图1。

铅的健康风险评估可采用相关儿童或成人血铅模型进行评估。

5 更新修复后地块概念模型

根据修复后地块相关资料分析、现场踏勘与人员访谈的结果、土壤环境调查采样检测分析结果，优化地块概念模型，概念模型的优化宜包含以下信息：

- a) 修复后地块所处空置期、再开发建设期或长期利用期特定的用地情景，地块利用现状情况；
- b) 地质与水文地质情况：包括地层分布、地下水分布、地下水季节波动特征、地下水补径排条件、地层中是否存在低渗透层、修复过程中是否有液相或气相的优先通道、附近水体补给情况、周边建设情况对水文地质条件的影响等；
- c) 污染情况：包括修复前地块污染状况调查阶段识别的关注污染物、风险评估阶段确定的目标污染物、效果评估阶段确定的残留污染物、风险管控与修复活动造成的其他引起地下水质量变化的指标、前期监测数据揭示出的地块地下水中污染物浓度随季节波动特点；修复后地块针对性调查关注污染物与检测分析结果；
- d) 风险管控与修复情况：包括风险管控或修复目标、风险管控或修复方案及效果评估情况，现有的风险管控设施与监测系统是否完整有效、正常运行，采取的制度控制措施是否得到落实，含地块如有存在污染物超第一类用地筛选值但不超第二类用地筛选值土壤，或原有关注污染物超筛选值但不超修复目标值土壤的去向或现状管理等；
- e) 潜在受体及周边环境情况：包括可能受影响的地表水体、地下水体、建构筑物、敏感人群等。在修复后地块调查评估过程中，通过资料收集分析、现场踏勘、人员访谈等，分析地块的地质与水文地质条件、不同时期或特定用地情景、污染物分布、暴露途径、建构筑物及受体分布等情况，进一步更新修复后地块概念模型。

6 空置期风险评估

6.1 危害识别技术要求

6.1.1 收集相关资料

按照T/GDSES 9.6—2023对修复后地块进行土壤污染状况调查及污染识别，获得以下信息：

- a) 较为详尽的修复后地块相关资料及历史信息，包括修复前备案的地块调查评估报告、修复方案或实施方案、效果评估报告、工程竣工报告、环境监理报告等；如有涉及的风险管控措施与地下水长期监测数据、环境监管要求等；
- b) 修复后地块土壤和地下水等样品中污染物的种类、浓度与空间分布；
- c) 修复后地块土壤的理化性质分析数据；
- d) 修复后地块（所在地）气候、水文、地质特征信息和数据；
- e) 修复后地块现状，周边地块土地利用状况或工矿用地产排污变化、敏感人群、地下水与地表水体等相关信息。

6.1.2 确定关注污染物

根据修复后地块土壤环境状况调查和监测结果，将对人群等敏感受体具有潜在风险需要进行风险评估的污染物，确定为关注污染物。

6.2 暴露评估技术要求

6.2.1 空置期暴露情景构建

空置期主要情景：空旷地块。

空置期用地情景下，暴露人群主要为在修复后地块内的日常管理人员，根据成人期的暴露来评估污染物的致癌风险和非致癌效应。

6.2.2 确定暴露途径

空置期主要暴露途径见附录A。

6.2.3 计算土壤和地下水暴露量

对于单一污染物的致癌和非致癌效应分别给出受体在不同途径下的暴露量计算公式，各暴露途径的暴露量计算可采用HJ 25.3的计算公式，另皮肤接触地下水途径的暴露量计算可采用《地下水污染健康风险评估工作指南》的计算公式。

6.3 风险评估模型参数

风险评估模型应优先采用修复后地块实测参数、原修复前地块实测参数、地块行政辖区发布的本地参数，未有的可采用HJ 25.3的推荐值。

- a) 修复后地块风险评估过程中各种暴露途径涉及的土壤和地下水性质参数，应优先根据现场调查获得；其次，通过有效性对比分析的，可利用原修复前地块实测参数。对于地块特征参数，应尽量通过水文地质调查、室内土工试验等方式获取实测数据。所采用的相关参数选取，应有说明来源或依据。
- b) 空气特征参数应优先采用地块行政辖区发布的区域性参数，并说明参数来源；缺乏当地区域性参数值的，可采用HJ 25.3的推荐值。

修复后地块空置期的健康风险评估实测参数与取值原则参照附录B。

6.4 毒性评估技术要求

6.4.1 分析污染物毒性效应

分析污染物经不同途径对人体健康的危害效应，包括致癌效应、非致癌效应、污染物对人体健康的危害机理和剂量-效应关系等。

6.4.2 确定污染物相关参数

6.4.2.1 致癌效应毒性参数包括呼吸吸入单位致癌因子（IUR）、呼吸吸入致癌斜率因子（SF_i）、经口摄入致癌斜率因子（SF_o）和皮肤接触致癌斜率因子（SF_d）。部分污染物的致癌效应毒性参数应优先采用地块行政辖区发布的毒性参数，未有的可采用HJ 25.3的推荐值。

6.4.2.2 非致癌效应毒性参数包括呼吸吸入参考浓度（RfC）、呼吸吸入参考剂量（RfDi）、经口摄入参考剂量（RfDo）和皮肤接触参考剂量（RfDd）。部分污染物的非致癌效应毒性参数应优先采用地块行政辖区发布的毒性参数，未有的可采用HJ 25.3的推荐值。

6.4.2.3 风险评估所需的污染物理化性质参数包括无量纲亨利常数（H'）、空气中扩散系数（Da）、水中扩散系数（Dw）、土壤-有机碳分配系数（Koc）、水中溶解度（S）。部分污染物的理化性质参数应优

先采用地块行政辖区发布的理化性质参数，未有的可采用 HJ 25.3 的推荐值。

6.4.2.4 其他相关参数包括消化道吸收因子(ABS_{gi})、皮肤吸收因子(ABS_d)和经口摄入吸收因子(ABS_o)，应优先采用地块行政辖区发布的毒性参数，未有的可采用 HJ 25.3 的推荐值。

6.5 风险表征技术要求

6.5.1 一般性技术要求

6.5.1.1 风险表征原则上选择表层和下层土壤或地下水中检测数据的最大值计算污染物的致癌风险和危害商。

6.5.1.2 风险表征得到的修复后地块污染物的致癌风险和危害商，可作为确定修复后地块污染范围的重要依据。计算得到单一污染物的致癌风险值超过 10^{-6} 或危害商超过 1 的采样点，其代表的地块区域应划定为风险不可接受的污染区域。

6.5.2 计算修复后地块土壤和地下水污染风险

土壤和地下水中单一污染物致癌风险和危害商计算可采用 HJ 25.3 的计算公式，另皮肤接触地下水途径的致癌风险和危害商计算可采用《地下水污染健康风险评估工作指南》的计算公式。

7 再开发建设期风险评估

7.1 危害识别技术要求

参照 6.1，另应关注再开发建设方式对修复后地块的扰动与影响。

7.2 暴露评估技术要求

7.2.1 再开发建设期暴露情景构建

再开发建设期主要情景：建筑工地。

再开发建设期用地情景下，暴露人群主要为在修复后地块内的施工人员，根据成人期的暴露来评估污染物的致癌风险和非致癌效应。

7.2.2 确定暴露途径

再开发建设期主要暴露途径见附录 A。

7.2.3 计算土壤和地下水暴露量

具体要求参照本文 6.2.3。

7.3 风险评估模型参数

具体要求参照本文 6.3。另修复后地块的室内地基厚度、室内地面到地板地部厚度、室内地板周长、室内地板面积以及致癌效应平均时间等参数优先采用地块实际值。

7.4 毒性评估技术要求

具体要求参照本文 6.4。

7.5 风险表征技术要求

具体要求参照本文 6.5。

8 长期利用期风险评估

8.1 危害识别技术要求

具体要求参照本文6.1，另关注修复后地块长期利用期现状、平面布局、建筑物等对修复后地块的扰动与影响，或各特定活动模式可能引入污染物情况。

8.2 暴露评估技术要求

8.2.1 长期利用期暴露情景构建

8.2.1.1 长期利用期主要情景：根据不同土地利用情景下人群的活动模式，包括2类典型用地的暴露情景，即以住宅用地为代表的第二类用地和以工业用地为代表的第二类用地的暴露情景；

a) 第一类用地主要包括未来规划为居住用地、科教用地、儿童用地等；

b) 第二类用地主要包括未来规划为工业用地、商业用地、公园绿地等。

8.2.1.2 第一类用地方式下，暴露人群包括在修复后地块内的活动儿童和成人；根据儿童期和成人期的暴露来评估污染物的终生致癌风险，根据儿童期暴露来评估污染物的非致癌危害效应；

8.2.1.3 第二类用地方式下，暴露人群包括在修复后地块内的活动成人；根据成人期的暴露来评估污染物的致癌风险和非致癌效应；

8.2.1.4 除了未来规划为居住用地、科教用地、儿童用地、工业用地、商业用地、公园绿地之外的，根据修复后地块未来规划性质与敏感程度参照第一类用地与第二类用地暴露情景进行风险评估。

8.2.2 确定暴露途径

长期利用期主要暴露途径见附录A。

8.2.3 计算土壤和地下水暴露量

参照6.2.3。

8.3 风险评估模型参数

参照6.3。另修复后地块的室内地基厚度、室内地面到地板地部厚度、室内地板周长、室内地板面积以及致癌效应平均时间等参数优先采用地块实际值，人体相关参数依据用地类型选取，长期利用期的致癌效应平均时间按最新广东省平均寿命计。

8.4 毒性评估技术要求

参照6.4。

8.5 风险表征技术要求

参照6.5。

9 修复后地块环境管理要求

修复后地块土壤环境调查如有新的污染物超标且需进一步确定修复目标值，可参考HJ 25.3、《地下水污染健康风险评估工作指南》的土壤和地下水风险控制值计算和分析确定，或参考地块早期备案文件确定的修复目标值；风险管控和修复范围可采用无污染点位连线法或污染物浓度插值计算法进行确定。

修复后地块风险评估结果如地块风险不可接受的，应提出环境管理建议，包括需采取的补救措施、制度措施、长期监测计划及HJ 25.5涉及的相关后期环境监管要求等。

补救措施不限于：

- a) 对地块作进一步风险管控或修复；
- b) 切断暴露途径，如土壤再利用区顶部不宜直接暴露于环境，对受损坏的原阻隔工程措施采取修补；
- c) 重新选择再利用区。

10 报告编制

10.1 总体要求

报告要全面和准确地反映出全部工作内容。内容主要包括修复后地块概述、地块概况、地块概念模型、危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征、结论与建议、附件等。报告中的文字应简洁和准确，并尽量采用图、表和照片等形式描述各种关键技术信息。

10.2 报告大纲

报告编制大纲参照附录C。

广东省环境科学学会标准

附录 A
(资料性)
修复后地块各阶段用地情景的暴露途径

表 A.1 修复后地块各阶段用地情景的暴露途径

序号	分类	暴露途径名称	空置期	再开发建设期	长期利用期					
					第一类用地			第二类用地		
					居住用地	科教用地	儿童用地	工业用地	商业用地	公园绿地
1	污染土壤	经口摄入土壤	√	√	√	√	√	√	√	√
2		皮肤接触土壤	√	√	√	√	√	√	√	√
3		吸入土壤颗粒物	√	√	√	√	√	√	√	√
4		吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物	√	√	√	√	√	√	√	√
5		吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物	√	√	√	√	√	√	√	√
6		吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物	○	○	√	√	√	√	√	○
7	污染地下水	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	√	√	√	√	√	√	√	√
8		吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	○	○	√	√	√	√	√	○
9		饮用地下水	○	○	○	○	○	○	○	○
10		皮肤接触地下水	○	√	○	○	○	○	○	○

注：√为基本选项，○为备选项；如具有饮用功能地下水暴露途径应考虑9，如涉及人群皮肤直接接触地下水的（如再开发为地下水游泳场等利用地下水用于日常洗澡、游泳或清洗的）暴露途径应考虑10，如不涉及挥发有机物的不考虑相关气态污染物的途径。

附录 B
(资料性)
修复后地块健康风险评估实测参数与推荐值

表 B.1 修复后地块健康风险评估实测参数与推荐值

序号	参数符号	参数名称	单位	空置期	再开发 建设期	长期利用期					
						第一类用地			第二类用地		
						居住用地	科教用地	儿童用地	工业用地	商业用地	公园绿地
1	C_{sur}	表层土壤中污染物浓度	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$			最大值					
2	C_{sub}	下层土壤中污染物浓度	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$			最大值					
3	d	表层污染土壤层厚度	cm			开发再利用可能扰动到的土壤厚度					
4	LS	下层污染土壤层埋深	cm			下层不开挖污染土壤的顶板埋深					
5	d_{sub}	下层污染土壤层厚度	cm			下层不开挖污染土壤的厚度					
6	C_{gw}	地下水中污染物浓度	$\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$			最大值					
7	L_{gw}	地下水埋深	cm			平均值					
8	h_v	非饱和土层厚度	cm			平均值					
9	f_{om}	土壤有机质含量	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$			平均值					
10	ρ_b	土壤容重	$\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$			平均值					
11	P_{ws}	土壤含水率	$\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$			平均值					
12	ρ_s	土壤颗粒密度	$\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$			平均值					
13	A	污染源区面积	cm^2			地块挥发性污染物超筛选值区域面积总和					
14	W	污染源区宽度	cm			地块挥发性污染物超筛选值区域与风向垂向交界面最大长度					
15	L_{crack}^*	室内地基厚度	cm	—		地块实际值					
16	Z_{crack}^*	室内地面到地板地部厚度	cm	—		地块实际值					
17	X_{crack}^*	室内地板周长	cm	—		地块实际值					
18	Ab^*	室内地板面积	cm^2	—		地块实际值					
19	PM_{10}^*	空气中可吸入颗粒物含量	$\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$			0.038					
20	U_{air}^*	混合区大气流速风速	$\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$			300					
21	BW_a^*	成人平均体重	kg			61.7					

表 B.1 修复后地块健康风险评估实测参数与推荐值（续）

序号	参数符号	参数名称	单位	空置期	再开发建设期	长期利用期					
						第一类用地			第二类用地		
						居住用地	科教用地	儿童用地	工业用地	商业用地	公园绿地
22	BWc^*	儿童平均体重	kg	—	—	18.3	18.3	18.3	—	—	—
23	Ha^*	成人平均身高	cm	162.5							
24	Hc^*	儿童平均身高	cm	—	—	109.6	109.6	109.6	—	—	—
25	$GWCRA^*$	成人每日饮用水量	$L \cdot d^{-3}$	1.7							
26	$ATca^*$	致癌效应平均时间	d	根据实际空置时间计算， $ATca=365 \text{ d/a} \times \text{实际年数}$	根据实际再开发利用时间计算， $ATca=365 \text{ d/a} \times \text{实际年数}$	27920					
<p>注 1: “—”表明参数值在该用地方式下参数值不适用。</p> <p>注 2: 室内地基厚度、室内地面到地板地部厚度、室内地板周长、室内地板面积取值应优先采用地块实际值，若无则可参考 HJ 25.3 的推荐值。</p> <p>注 3: PM_{10}取值应优先参照修复后地块所在地近三年平均值，若地块所在地没有的则参考上表数值，上表数值来自大湾区气候资料统计（粤港澳珠江三角洲区域空气监测网络近 2019 年-2020 年的 PM_{10} 平均值）；U_{air} 为大湾区中 6 座城市（广州、深圳、江门、肇庆、惠州、香港）30 年平均风速；身高体重数据来自《2022 年广东省国民体质监测公报》，如有最新值，也可采取最新值；空置期和再开发建设期的致癌效应平均时间应根据实际空置及再开发利用时间进行计算；根据《中国人群暴露参数手册》，广东人平均寿命为 76.49 岁，长期利用期的致癌效应平均时间按照 76.49 年计算致癌效应平均时间，即 $ATca=365 \text{ d/a} \times 76.49 \text{ a}=27920 \text{ d}$。$GWCRA$ 来自《中国人群暴露参数手册》。</p>											

附录 C

(资料性)

修复后地块再开发利用风险评估报告编制大纲 (参考样式)

C.1 概述

- C.1.1 项目背景
- C.1.2 修复后地块风险评估范围
- C.1.3 工作依据
- C.1.4 风险评估目的与原则
- C.1.5 技术路线

C.2 修复后地块概况

- C.2.1 修复后地块描述
- C.2.2 区域环境概况
- C.2.2 敏感目标
- C.2.3 土地利用规划

C.3 地块概念模型

- C.3.1 修复前地块调查评估回顾与结果
- C.3.2 修复实施与效果评估回顾与结果
- C.3.3 修复后地块土地利用现状
- C.3.4 修复后地块土壤环境调查回顾与结果
- C.3.5 修复后地块概念模型与情景构建

C.4 危害识别

- C.4.1 关注污染物筛选
- C.4.2 暴露浓度确定
- C.4.3 暴露受体分析

C.5 暴露评估

- C.5.1 暴露情景分析
- C.5.2 暴露途径
- C.5.2 暴露评估模型
- C.5.3 模型参数取值

C.6 毒性评估

- C.6.1 污染物毒性特征
- C.6.2 毒性参数取值

C.7 风险表征

- C.7.1 风险表征计算方法
- C.7.2 风险表征结果
- C.7.3 不确定性分析

C.8 结论与建议