

深圳市建设用地分层供应土壤污染状况 调查实施细则（试行）

深圳市生态环境局
二〇二六年九月

目 录

前 言	ii
一、适用范围与定义	1
二、编制依据	1
三、基本原则	2
四、下层地块调查要求	2
五、上层地块调查要求	4
六、报告上传系统及评审要求	6
七、其他事项	7
附件 1 建设用地分层供应示意图	8
附件 2 分层供应地块调查流程图	9
附件 3 定性风险分析要点	10
附件 4 定量风险分析方法	13
附件 5 上层地块情况说明材料	36

前 言

为贯彻落实《中华人民共和国生态环境法典》《广东省生态环境厅 广东省自然资源厅 广东省住房和城乡建设厅关于印发建设用地土壤环境联动监管工作规定的通知》(粤环发〔2024〕4号)等有关要求,探索解决建设用地分层供应竖向各空间层次因规划和开发建设不同步可能导致的土壤污染状况调查问题,明确建设用地分层供应情形下的土壤污染状况调查要求,保障建设用地安全利用,结合我市实际制定本实施细则。

本实施细则共分为七个章节,主要包括适用范围与定义、编制依据、基本原则、下层地块调查要求、上层地块调查要求、报告上传系统及评审要求和其他事项等内容。

本实施细则由深圳市生态环境局组织编制并负责解释,自印发之日起施行,将根据实际管理需求适时修订。

本实施细则起草单位:深圳市环境科学研究院。

本实施细则主要起草人:罗飞、朱艳、林挺、王可云、吴静雅、黄思楠、杨坤、胡慧敏、赵妍、吴勇杰、张杏、罗瑶、杨楠。

一、适用范围与定义

（一）适用范围

本实施细则适用于建设用地分层确权和分层供应，且属于《深圳市建设用地土壤污染风险管控和修复工作指引（2024年版）》（以下简称《工作指引》）所规定的6种需开展土壤污染状况调查（以下简称调查）情形的地块。

（二）定义

1. 分层供应：指对同一宗国有建设用地，按竖向划分为地上、地表和地下三个独立空间（示意图见附件1），依法分别设立建设用地使用权并实施供应。

2. 地块对应关系：本实施细则将地表、地下空间整体视作下层地块，地上空间视作上层地块。

二、编制依据

1. 《中华人民共和国生态环境法典》

2. 《自然资源部关于开展低效用地再开发试点工作的通知》（自然资发〔2023〕171号）

3. 《自然资源部关于探索推进城市地下空间开发利用的指导意见》（自然资发〔2024〕146号）

4. 《粤港澳大湾区美丽中国先行区建设行动方案》（环综合〔2025〕89号）

5. 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）

6. 《广东省生态环境厅 广东省自然资源厅 广东省住房和城乡建设厅关于印发建设用地土壤环境联动监管工作规定的通知》（粤环发〔2024〕4号）

7. 《深圳市地下空间开发利用管理办法》（深圳市人民政府令第337号）

8. 《深圳市建设用地土壤污染风险管控和修复工作指引（2024年版）》（深环〔2024〕198号）

9. 《深圳市建设用地土壤污染风险管控和修复报告评审工作程序（2024年版）》（深环〔2024〕198号）

三、基本原则

（一）实行分层供应的地块，鼓励统筹考虑竖向各空间层次的规划用途，提前谋划调查工作。

（二）竖向各空间层次的调查范围应完整覆盖其地块红线范围水平投影的全部区域。

（三）分层供应地块的调查应结合下层地块的土壤和地下水调查结果开展，相关工作流程见附件2。

（四）下层地块任一空间层次如涉及《工作指引》所规定的6种需开展调查情形，则该下层地块应当开展调查。上层地块的调查工作主要是基于下层地块调查结果而开展针对性风险分析。

四、下层地块调查要求

（一）下层地块应按照《工作指引》要求开展调查，调

查结果需同时满足下层地块所有空间层次规划用途对应的土壤和地下水环境质量要求，各对应空间层次可共用下层地块的调查报告。

（二）若下层地块任一空间层次变更规划用途，相应空间层次责任主体应根据变更后的规划用途重新评价地块土壤和地下水环境质量是否满足用地要求：

1. 如评价结果满足用地要求，相应空间层次责任主体可直接在原调查报告中新增评价章节，无需重复调查；

2. 如评价结果不满足用地要求，相应空间层次责任主体应按《工作指引》要求开展后续工作：地块已开工建设的（发生土壤扰动），可重新开展土壤污染状况初步调查；地块未开工建设的，需开展土壤污染状况详细调查。

（三）因下层地块任一空间层次变更规划用途导致需要开展采样调查，但规划用途变更时下层地块已不具备采样条件的，相应空间层次责任主体需重点说明地块使用历史、相关调查监测情况等，在此基础上开展定性风险分析（见附件3）。定性风险分析结论表明，相应空间层次存在潜在污染风险的，则需进一步开展定量风险分析（见附件4）。风险分析过程可同步开展相关气体、周边地下水检测，强化风险分析论证依据。定量风险分析结论表明存在污染风险的，需采取污染源清除或阻隔等管控措施，在污染风险消除之前，下层地块不应供应为“居住、公共管理与公共服务”用地（以

下简称“一住两公”用地）。

五、上层地块调查要求

上层与下层地块互为相对独立的空间，下层地块的土壤和地下水不直接接触上层地块，所以下层地块的非挥发性污染物对上层地块造成潜在污染风险的可能性较小，但下层地块的挥发性污染物（包括挥发性有机物、半挥发性有机物和挥发性无机物，下同）可通过迁移挥发对上层地块造成潜在污染风险，因此，调查应重点关注下层地块的挥发性污染物对上层地块的影响。上层地块的调查情形具体如下：

（一）下层地块属于《工作指引》规定需要开展调查的6种情形

1. 下层地块应按照《工作指引》要求开展调查。若下层地块调查结果满足上层地块规划用途对应的土壤和地下水环境质量要求，或仅非挥发性污染物不满足上层地块规划用途对应的土壤和地下水环境质量要求，则上层地块可直接引用下层地块已通过专家评审的调查报告，无需重复开展调查。

2. 若下层地块调查结果显示挥发性污染物不满足上层地块规划用途对应的土壤和地下水环境质量要求，则应根据对应下层地块的调查结果开展定性风险分析（见附件3）：

（1）经分析论证，下层地块挥发性污染物对上层地块无潜在污染风险的，可结束上层地块调查，并在此基础上编制调查报告（需包含定性风险分析内容）；

（2）经分析论证，下层地块挥发性污染物对上层地块存在潜在污染风险的，需采用定量风险分析方法（见附件4）进一步评估下层地块对上层地块的污染风险，并在此基础上编制调查报告（需包含定性风险分析和定量风险分析内容）。定量风险分析结论表明存在污染风险的，需采取污染源清除或阻隔等管控措施，在污染风险消除之前，上层地块不应供应为“一住两公”用地。

（二）下层地块不属于《工作指引》规定需要开展调查的6种情形

上层地块责任主体需按照附件3对下层地块开展第一阶段污染识别，污染识别结论表明不存在挥发性污染物，则可结束调查，并编制调查报告；存在挥发性污染物的，则需针对挥发性污染物开展进一步定性风险分析：

1. 经分析论证，下层地块挥发性污染物对上层地块无潜在污染风险的，可结束上层地块调查，并在此基础上编制调查报告（需包含污染识别和定性风险分析内容）；

2. 经分析论证，下层地块挥发性污染物对上层地块存在潜在污染风险的，上层地块责任主体需对下层地块开展第二阶段采样调查，并根据调查结果对照“五（一）”中的情形开展后续工作。若此时下层地块已不具备采样条件，需针对分析论证所确定的潜在污染区域，采取污染源清除或阻隔等管控措施，在污染风险消除之前，上层地块不应供应为“一

住两公”用地。

六、报告上传系统及评审要求

（一）报告上传系统要求

1. 分层供应地块竖向各空间层次分属不同建设土地使用权人，且属于《工作指引》规定需要开展调查情形的，各空间层次对应使用权人需分别在广东省建设用地污染地块信息系统（以下简称“广东省系统”）申请账号，并各自上传调查报告。

2. 各空间层次责任主体可向地块所在区生态环境部门申请调查范围内全部下层地块的调查报告、专家评审材料及对应矢量边界文件。

3. 下层地块任一空间层次可直接将红线范围内下层地块已通过专家评审的调查报告及其评审材料上传至广东省系统。上层地块直接引用下层地块调查报告且无需单独编制调查报告的，可将情况说明材料（见附件5）和对应的下层地块调查报告及其评审材料上传至广东省系统；上层地块需要单独编制调查报告的，需将编制的调查报告上传至广东省系统。

（二）报告评审要求

分层地块的调查报告评审工作按照《深圳市建设用地土壤污染风险管控和修复报告评审工作程序（2024年版）》开展。涉及定性风险分析和定量风险分析的调查报告，需进行

形式审查、技术初审和专家评审。

七、其他事项

（一）本实施细则所指“不具备采样条件”应结合现场踏勘情况综合判定，包括但不限于以下情形：

1. 地块红线范围内水平投影区域已全部水泥硬化，实施钻探采样会破坏已有建筑物结构且造成安全隐患；

2. 地块红线范围内密布建筑桩基、承台、桩筏基础，钻探施工易损毁桩基受力结构，引发建筑结构破坏且造成安全隐患；

3. 地块红线范围内地下管线密集分布、受地形条件限制、作业空间狭小等因素，导致钻探设备无法入场作业。

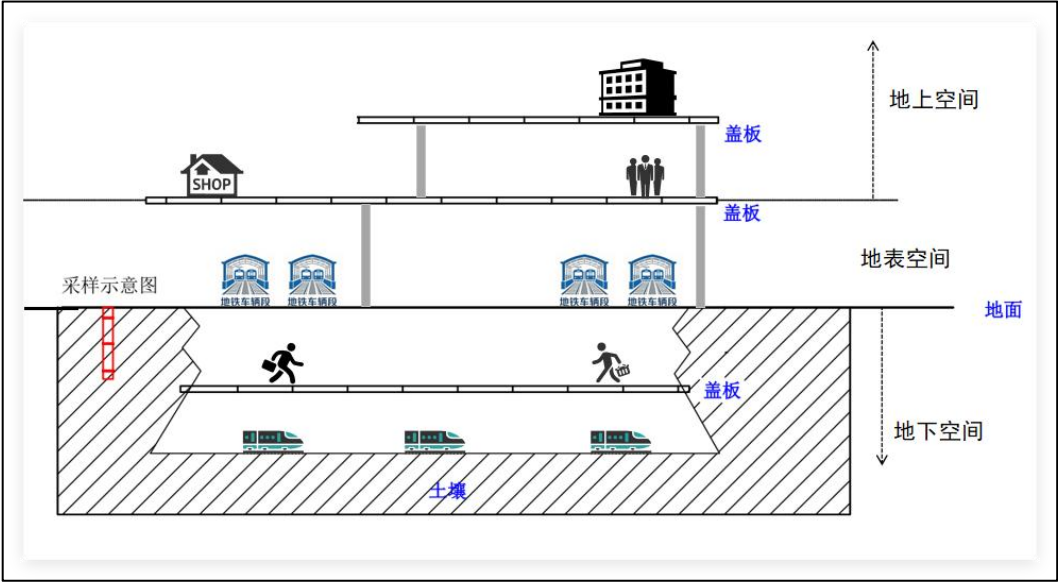
（二）若下层地块为污染地块，且已完成土壤污染风险管控或修复工作，则其已通过专家评审的效果评估报告可作为调查参考依据。

（三）自然资源部门就分层供应地块征求生态环境部门意见时，应当提供各空间层次地块规划情况及准确的三维空间矢量坐标。

（四）对于本实施细则未涵盖的地块分层供应类型，应及时报告生态环境部门。

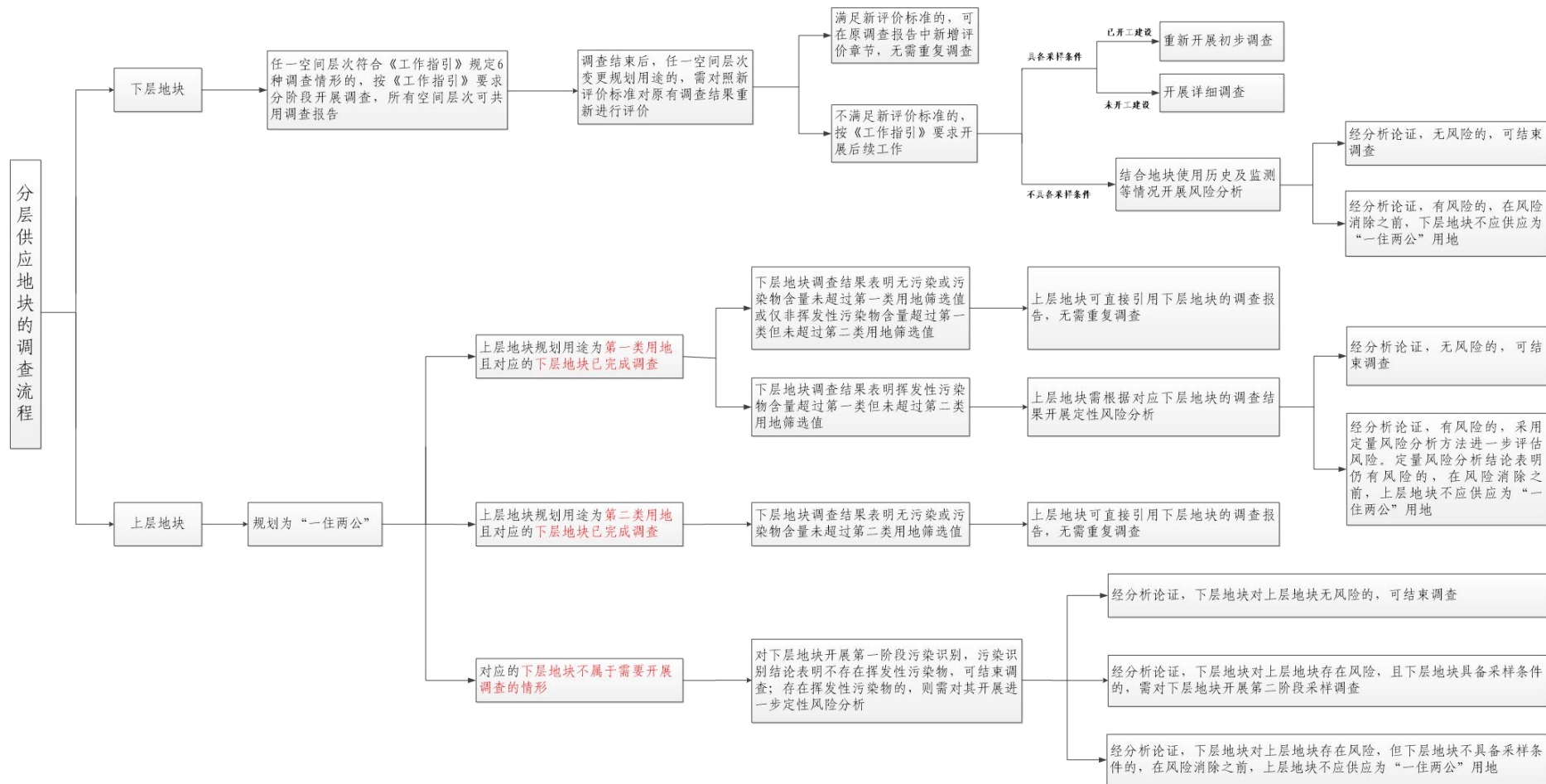
附件 1

建设用地分层供应示意图



附件 2

分层供应地块调查流程图



附件 3

定性风险分析要点

一、污染识别

按照《工作指引》对下层地块开展第一阶段污染识别。存在工业企业的，需重点说明企业入驻时期的相关信息，包括但不限于以下内容：

1. 详细说明入驻企业的平面布局、产排污单元分布及边界范围；

2. 全面阐述企业生产所使用的原辅材料种类、具体成分、规格与年用量、核心工艺流程，以及各环节所产生污染物的具体信息、排放去向；

3. 论述企业日常经营管理情况以及是否存在环境违法行为等，在此基础上识别下层地块的特征污染物。

污染识别结论表明不存在挥发性污染物，可结束调查；存在挥发性污染物的，需对其开展风险分析。

二、定性风险分析

（一）污染源分析

1. 下层地块已开展调查

根据下层地块现状和对应空间未来施工设计方案，说明下层地块内超标挥发性污染物土壤和地下水的留存现状及最终留

存状态（需提供相应佐证材料）。

（1）若含超标挥发性污染物土壤和地下水已全部清除或在上层地块投入使用前全部清除（需详细列明清除范围和方量，提供相关佐证材料），则可结束本次风险分析工作；

（2）若下层地块内超标挥发性污染物土壤和地下水未完全清除且不计划全部清除，则需开展下一步污染物特性和迁移途径分析。

2. 下层地块未开展调查

结合历史企业平面布局、生产工艺及产排污环节综合确定挥发性污染物的分布范围。根据下层地块现状和对应空间未来施工设计方案，说明下层地块内挥发性污染物土壤和地下水的留存现状和最终留存状态（需提供相应佐证材料）。

（1）若下层地块内涉及挥发性污染物分布范围内的土壤和地下水已全部清除或在上层地块投入使用前全部清除（清除深度应至少达到地面以下 8 米，且超过地下储池、储罐及地下管道等构筑物底部 3 米以上，或直接清除至基岩层；需详细列明清除范围和方量，提供相关佐证材料），则可结束本次风险分析工作；

（2）若下层地块内涉及挥发性污染物分布范围内的土壤和地下水未完全清除且不计划全部清除，则需开展下一步污染物特性和迁移途径分析。

（二）污染物特性和迁移途径分析

1. 污染物特性

挥发性污染物的毒性参数和挥发迁移能力。

2. 污染物迁移途径

（1）地表至地上的迁移途径：地表硬化情况、地表与地上的建筑结构，地表至地上的距离及开闭情况，中间盖板的材质、厚度、密封工艺及成型后的密封效果，以及各类连通通道情况等。

（2）地表至地下的迁移途径：地表与地下的建筑结构，各类管线的布设走向、材质规格、敷设方式及节点密封防护措施，地下密闭空间的防水防渗材料选用、施工工艺、防渗等级及整体防护效果要求，地表与地下密闭空间的空气交换方式等。

（三）定性风险分析结论

1. 经分析论证，下层地块的挥发性污染物毒性、挥发迁移性较弱，或不存在向目标层迁移的途径，则认为对目标层不存在潜在污染风险，可结束风险分析；

2. 经分析论证，下层地块对目标层存在潜在污染风险的，应采用定量风险分析方法进一步评估下层地块对目标层的污染风险。

附件 4

定量风险分析方法

一、适用范围

（一）本方法适用于深圳市采用分层供应模式且经定性分析发现挥发性污染物经吸入途径产生人体健康潜在风险，需要进一步开展定量分析以判定其污染风险的地块。

（二）除本方法外，可采用贴合地块条件、计算精度更高的专业数值模型开展定量风险分析。

二、暴露概念模型

针对深圳市分层供应建设用地竖向分层开发的特点，本节分别构建地下地上空间挥发性污染物暴露概念模型，明确污染物迁移侵入室内的传输路径。

（一）地下空间暴露概念模型

地下空间涵盖地下公共管理与公共服务用房、地下商业场所、轨道交通地下建（构）筑物及配套设施，结合地下空间底板与污染土壤和地下水的接触形式，分为两种情形：

情形 1：地下空间底板在地下水位线以上，土壤和地下水中的挥发性污染物在包气带传输至地下空间底板下方，再由底板裂隙向上挥发扩散进入地下空间的室内。该污染情景（见图 1）与 HJ 25.3—2019 规定的室内吸入下层土壤气态污染物和地下水气态污染物的暴露途径完全匹配，可直接采

用 HJ 25.3—2019 配套模型开展定量风险分析。

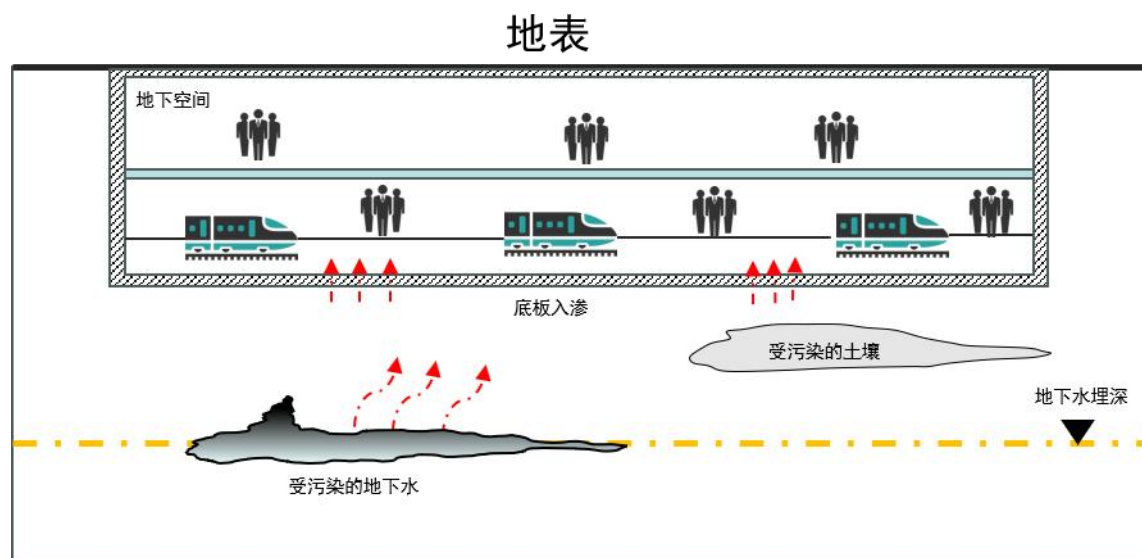


图1 地下空间的暴露概念模型（情形1）

情形 2：地下空间底板在地下水位线以下，底板、墙壁均被污染土壤及地下水包裹。该情景下（见图 2）土壤和地下水中的挥发性污染物分两条侵入室内的路径：一是土壤中的挥发性污染物通过底板、墙体裂隙挥发扩散进入室内；二是污染地下水沿底板、墙壁的孔隙渗流进入地下室，水中溶解态挥发性污染物随积水蒸发释放气相污染。土壤和地下水源释放的挥发性污染物在地下空间室内累积，提升室内污染物浓度。该暴露情景无法直接套用 HJ 25.3—2019 的暴露途径，需按照第三节开展定量风险分析。

地表

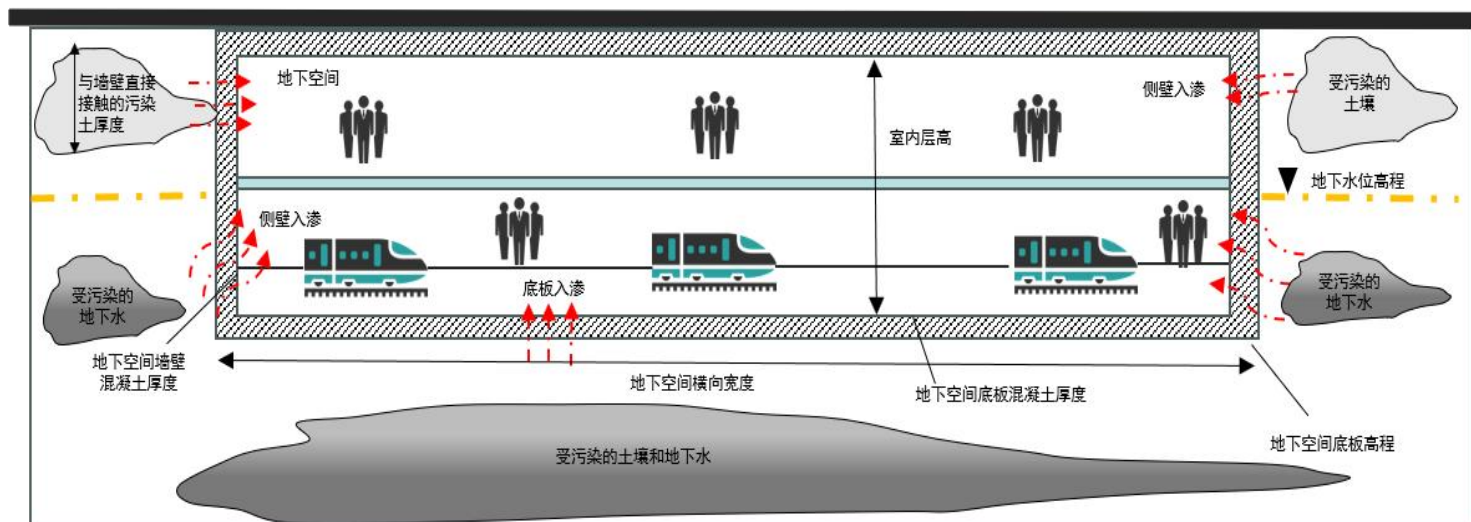


图2 地下空间的暴露概念模型（情形2）

（二）地上空间暴露概念模型

分层供应建设用地通过水泥盖板进行竖向空间分隔，水泥盖板下部为盖下空间，水泥盖板上方为地上空间。盖下空间属半敞开式通风运营区域，以轨道交通运维保障功能为主，配套列车停放检修库、物资库房、变电所等设施；地上空间可涵盖商品住宅、购物中心、写字楼、文创园区、幼儿园等。

地上空间建筑主体不直接接触盖下空间以下受污染的土壤和地下水。该情景下（见图3）土壤和地下水中的挥发性污染物侵入地上空间室内外的路径为：挥发性污染物自土壤和地下水向上挥发扩散，进入与大气连通、具备自然通风条件的盖下空间，再经由空气扩散作用进入地上空间室内外区域。风险定量分析按照第四节相关要求开展。

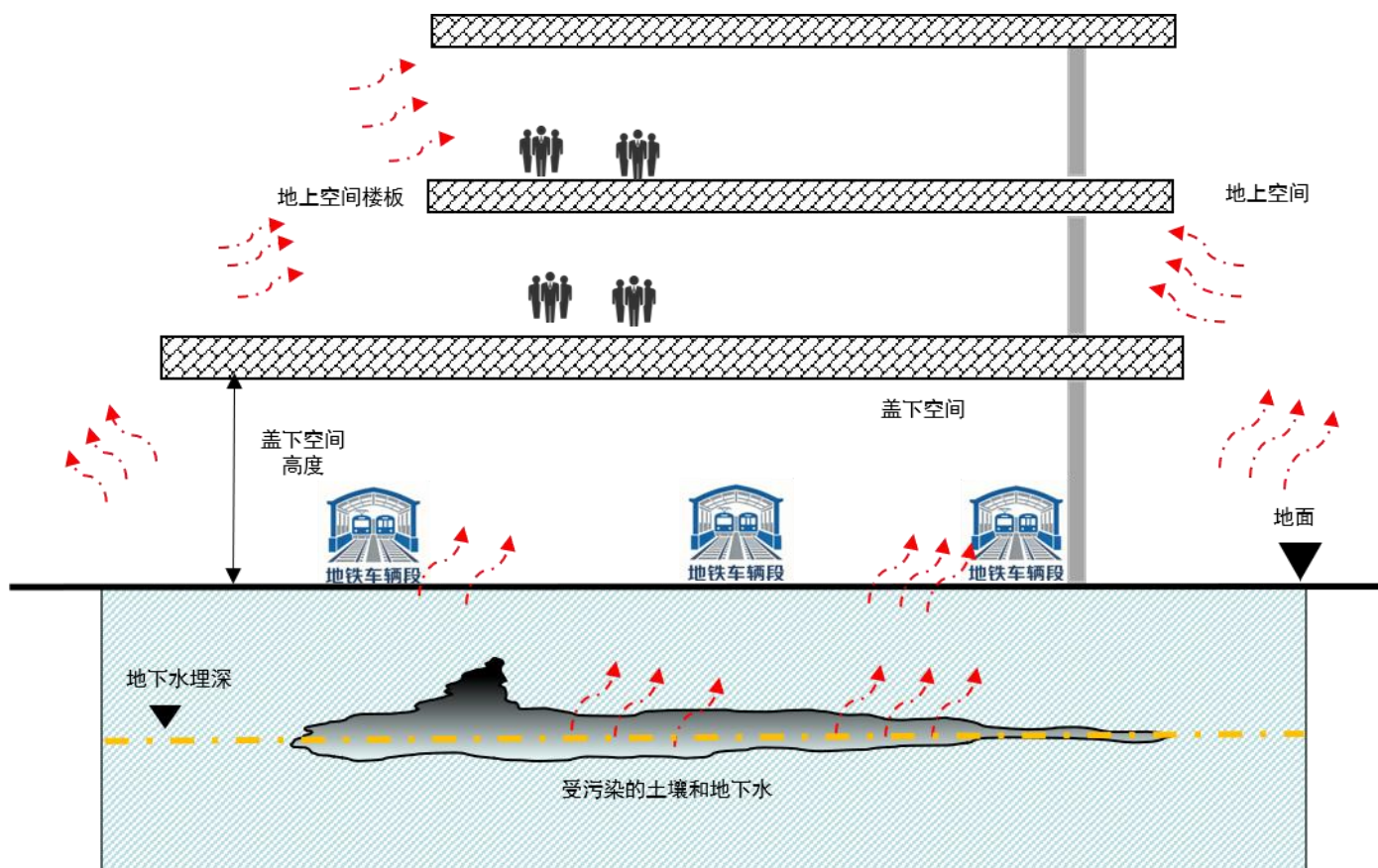


图 3 地上空间的暴露概念模型

三、地下空间定量风险分析方法

针对地下空间底板在地下水位线以下，底板、墙壁均被污染土壤及地下水包裹的情形（第二节的情形 2），分土壤源、地下水源建立两套计算体系：分别求解结构外壁土壤气相污染物浓度、地下水渗流蒸发气相浓度，结合污染物扩散通量与室内通风气相质量平衡，分步得到两类污染源对应的室内污染物浓度。依据 HJ 25.3—2019 分用地类型计算致癌风险与危害商；若计算所得致癌风险大于 10^{-6} 或危害商大于 1，则判定存在不可接受的风险。

（一）土壤污染物进入地下空间的室内浓度

1. 地下空间底板及墙壁外侧的土壤气相浓度，可采用式

(3-1) - (3-5) 计算。

$$c_{air,s} = C_s \times \frac{H \times \rho_b}{\theta_{ws} + K_{oc} \times f_{oc} \times \rho_b + H \times \theta_{as}} \times 10^3 \quad \text{式 (3-1)}$$

$$f_{oc} = \frac{f_{om}}{1.7 \times 1000} \quad \text{式 (3-2)}$$

$$\theta = 1 - \frac{\rho_b}{\rho_s} \quad \text{式 (3-3)}$$

$$\theta_{ws} = \frac{\rho_b \times \rho_{ws}}{\rho_w} \quad \text{式 (3-4)}$$

$$\theta_{as} = \theta - \theta_{ws} \quad \text{式 (3-5)}$$

式中： $c_{air,s}$ ——地下空间底板和墙壁外侧土壤气相浓度， mg/m^3 ；

C_s ——土壤挥发性污染物含量， mg/kg ；

H ——污染物亨利常数，无量纲；

ρ_b ——土壤容重， kg/dm^3 ；

ρ_s ——土壤颗粒密度， kg/dm^3 ；

ρ_{ws} ——土壤含水率，无量纲；

ρ_w ——水的密度， kg/dm^3 ；

θ ——包气带总孔隙水体积比，无量纲；

θ_{ws} ——包气带孔隙水体积比，无量纲；

θ_{as} ——包气带孔隙空气体积比，无量纲；

K_{oc} ——土壤有机碳/土壤孔隙水分配系数， L/kg ；

f_{oc} ——土壤有机碳质量分数，无量纲；

f_{om} ——土壤有机质含量， g/kg ；

1.7——土壤有机质转有机碳经验换算系数；

10^3 ——量纲转换系数。

2. 根据菲克定律，计算土壤气相污染物挥发扩散进入地下空间的室内浓度。根据地下空间工程形态分别选取对应公式：若地下空间为轨道交通地下建（构）筑物及其配套设施等线状工程（污染物从底部和两侧墙壁扩散进入室内），可采用式（3-6）计算；若地下空间为地下公共管理与公共服务用房、地下商业场所等面状工程（污染物从底板和四周墙壁扩散进入室内），可采用式（3-7）计算。

$$C_{in,s} = C_{air,s} \times \frac{D_{crack}^{eff} \times 10^{-4} \times \eta \times \left(\frac{B}{L_{cr,f}} + \frac{2h}{L_{cr,w}} \right)}{D_{crack}^{eff} \times 10^{-4} \times \eta \times \left(\frac{B}{L_{cr,f}} + \frac{2h}{L_{cr,w}} \right) + ER \times B \times L_b} \quad \text{式(3-6)}$$

$$C_{in,s} = C_{air,s} \times \frac{D_{crack}^{eff} \times 10^{-4} \times \eta \times \left(\frac{B}{L_{cr,f}} + \frac{2h \times (L+B)}{L \times L_{cr,w}} \right)}{D_{crack}^{eff} \times 10^{-4} \times \eta \times \left(\frac{B}{L_{cr,f}} + \frac{2h \times (L+B)}{L \times L_{cr,w}} \right) + ER \times B \times L_b} \quad \text{式(3-7)}$$

$$D_{crack}^{eff} = D_a \times \frac{\theta_{acack}^{3.33}}{(\theta_{acack} + \theta_{wcack})^2} + D_w \times \frac{\theta_{wcack}^{3.33}}{H \times (\theta_{acack} + \theta_{wcack})^2} \quad \text{式(3-8)}$$

式中： $c_{in,s}$ ——土壤污染物挥发扩散进入室内空气的浓度， mg/m^3 ；

D_{crack}^{eff} ——水泥裂隙有效扩散系数， cm^2/s ；

η ——水泥裂隙表面积所占比例，无量纲；

10^{-4} ——量纲转换系数；

$L_{cr,f}$ ——地下空间底板混凝土厚度， m ；

$L_{cr,w}$ ——地下空间墙壁混凝土厚度， m ；

B ——地下空间横向宽度， m ；

h ——与墙壁直接接触的污染土厚度， m ；

ER ——室内换气速率，1/s；

L_b ——室内层高，m；

D_a ——污染物空气中扩散系数， cm^2/s ；

D_w ——污染物水中扩散系数， cm^2/s ；

θ_{acack} ——水泥裂隙空气体积占比，无量纲；

θ_{wcack} ——水泥裂隙水体积占比，无量纲；

其他参数含义及单位同前文。

（二）地下水污染物进入地下空间的室内浓度

1. 根据达西定律，可采用式（3-9）计算地下水经地下空间底板和墙壁孔隙渗透的总入渗量。

2. 地下水经地下空间底板孔隙入渗量可采用式（3-10）计算。

3. 地下水经地下空间墙壁孔隙入渗量：若地下空间为轨道交通地下建（构）筑物及其配套设施等线状工程（污染物从两侧墙壁入渗），可采用式（3-11）计算；若地下空间为地下公共管理与公共服务用房、地下商业场所等面状工程（污染物从四周墙壁入渗），可采用式（3-12）计算。

$$Q=Q_1+Q_2 \quad \text{式（3-9）}$$

$$Q_1=k \times (L \times B) \times \frac{H_{gw}-H_b}{L_{cr,f}} \quad \text{式（3-10）}$$

$$Q_2=\frac{2k \times L \times (H_{gw}-H_b)}{L_{cr,w}} \quad \text{式（3-11）}$$

$$Q_2=\frac{2k \times (L+B) \times (H_{gw}-H_b)}{L_{cr,w}} \quad \text{式（3-12）}$$

式中： Q ——地下水经地下空间底板和墙壁孔隙渗透的入渗量， m^3/d ；

Q_1 ——地下水经地下空间底板孔隙入渗量， m^3/d ；

Q_2 ——地下水经地下空间墙壁孔隙入渗量， m^3/d ；

L ——地下空间纵向长度， m ；

H_{gw} ——地下水位高程， m ；

H_b ——地下空间底板高程， m ；

k ——地下空间底板混凝土渗透系数， m/d ；

其他参数含义及单位同前文。

4. 基于室内气相质量平衡，地下水渗流蒸发产生的室内挥发性污染物浓度，可采用式（3-13）计算。

$$C_{in,gw} = \frac{Q \times C_{gw} \times 1000}{ER \times L \times B \times L_b \times 86400} \quad \text{式（3-13）}$$

式中： $C_{in,gw}$ ——地下水渗入蒸发进入地下空间室内空气的挥发性污染物浓度， mg/m^3 ；

C_{gw} ——地下水污染物浓度， mg/L ；

86400——秒和天的换算系数；

其他参数含义及单位同前文。

（三）地下空间挥发性污染物致癌风险和危害商

1. 根据地下空间的用地类型，分别计算地下空间人群吸入挥发性污染物的致癌风险、非致癌危害商。

2. 第一类用地土壤和地下水单一污染物致癌风险和危害商，可采用式（3-14）-（3-17）计算。

$$CR_{soil,down}=C_{in,s}\times\left(\frac{DAIR_c\times EFI_c\times ED_c}{BW_c\times AT_{ca}}+\frac{DAIR_a\times EFI_a\times ED_a}{BW_a\times AT_{ca}}\right)\times\frac{BW_a}{DAIR_a}\times IUR \quad \text{式 (3-14)}$$

$$CR_{gw,down}=C_{in,gw}\times\left(\frac{DAIR_c\times EFI_c\times ED_c}{BW_c\times AT_{ca}}+\frac{DAIR_a\times EFI_a\times ED_a}{BW_a\times AT_{ca}}\right)\times\frac{BW_a}{DAIR_a}\times IUR \quad \text{式 (3-15)}$$

$$HQ_{soil,down}=C_{in,s}\times\frac{DAIR_c\times EFI_c\times ED_c\times BW_a}{RfC\times DAIR_a\times BW_c\times AT_{nc}\times SAF} \quad \text{式 (3-16)}$$

$$HQ_{gw,down}=C_{in,gw}\times\frac{DAIR_c\times EFI_c\times ED_c\times BW_a}{RfC\times DAIR_a\times BW_c\times AT_{nc}\times WAF} \quad \text{式 (3-17)}$$

式中: $CR_{soil,down}$ ——吸入地下空间室内空气中来自土壤气态污染物的致癌风险, 无量纲;

$CR_{gw,down}$ ——吸入地下空间室内空气中来自地下水气态污染物的致癌风险, 无量纲;

$HQ_{soil,down}$ ——吸入地下空间室内空气中来自土壤气态污染物的危害商, 无量纲;

$HQ_{gw,down}$ ——吸入地下空间室内空气中来自地下水气态污染物的危害商, 无量纲;

IUR ——呼吸吸入单位致癌因子, $(\text{mg}/\text{m}^3)^{-1}$;

RfC ——呼吸吸入参考浓度, mg/m^3 ;

$DAIR_c$ 、 $DAIR_a$ ——儿童、成人每日空气呼吸量, m^3/d ;

BW_c 、 BW_a ——儿童、成人体重, kg ;

EFI_c 、 EFI_a ——儿童、成人室内暴露频率, d/a ;

ED_c 、 ED_a ——儿童、成人暴露期, a ;

AT_{ca} ——致癌效应平均时间, d ;

AT_{nc} ——非致癌效应平均时间，d；

SAF ——土壤源暴露剂量分配系数，无量纲；

WAF ——地下水源暴露剂量分配系数，无量纲。

3. 第二类用地土壤和地下水单一污染物致癌风险和危害商，可采用式（3-18）—（3-21）计算。

$$CR_{soil,down} = C_{in,s} \times \frac{EFI_a \times ED_a}{AT_{ca}} \times IUR \quad \text{式（3-18）}$$

$$CR_{gw,down} = C_{in,gw} \times \frac{EFI_a \times ED_a}{AT_{ca}} \times IUR \quad \text{式（3-19）}$$

$$HQ_{soil,down} = C_{in,s} \times \frac{EFI_a \times ED_a}{RfC \times AT_{nc} \times SAF} \quad \text{式（3-20）}$$

$$HQ_{gw,down} = C_{in,gw} \times \frac{EFI_a \times ED_a}{RfC \times AT_{nc} \times WAF} \quad \text{式（3-21）}$$

式中：参数含义及单位同前文。

四、地上空间定量风险分析方法

本节针对地上空间依托水泥盖板建设、不直接接触土壤和地下水的特點，先计算土壤和地下水挥发性污染物扩散至盖下空间的浓度。按保守原则，采用盖下空间的挥发性污染物浓度代表地上空间挥发性污染物浓度。依据 HJ 25.3—2019 分用地类型计算成人、儿童的致癌风险与危害商；若计算所得致癌风险大于 10^{-6} 或危害商大于 1，则判定存在不可接受的风险。

（一）土壤污染物扩散进入盖下空间的浓度

1. 表层土壤中污染物扩散进入盖下空间的挥发因子，可采用式（4-1）—（4-6）计算。

$$VF_{suroa,1} = \frac{\rho_b}{DF_{oa}} \sqrt{\frac{4 \times D_s^{eff} \times H}{\pi \times \tau \times 31536000 \times K_{sw} \times \rho_b}} \times 10^3 \quad \text{式 (4-1)}$$

$$D_s^{eff} = D_a \times \frac{\theta_{as}^{3.33}}{\theta^2} + \frac{D_w}{H} \times \frac{\theta_{ws}^{3.33}}{\theta^2} \quad \text{式 (4-2)}$$

$$K_{sw} = \frac{\theta_{ws} + K_{oc} \times f_{oc} \times \rho_b + H \times \theta_{as}}{\rho_b} \quad \text{式 (4-3)}$$

$$DF_{oa} = \frac{U_{air} \times \delta_{air} \times W}{A} \quad \text{式 (4-4)}$$

$$VF_{suroa,2} = \frac{\rho_b \times d_{sur}}{DF_{oa} \times \tau \times 31536000} \times 10^3 \quad \text{式 (4-5)}$$

$$VF_{suroa} = \text{MIN}(VF_{suroa,1}, VF_{suroa,2}) \quad \text{式 (4-6)}$$

式中： $VF_{suroa,1}$ ——表层土壤中污染物扩散进入室外（盖下空间）空气的挥发因子（算法一）， kg/m^3 ；

$VF_{suroa,2}$ ——表层土壤中污染物扩散进入室外（盖下空间）空气的挥发因子（算法二）， kg/m^3 ；

VF_{suroa} ——表层土壤中污染物扩散进入室外（盖下空间）空气的挥发因子（算法一和算法二取小值）， kg/m^3 ；

D_s^{eff} ——土壤中气态污染物的有效扩散系数， cm^2/s ；

D_a ——污染物空气中扩散系数， cm^2/s ；

D_w ——污染物水中扩散系数， cm^2/s ；

θ ——土壤总孔隙度体积比，无量纲；

K_{sw} ——土壤-水中污染物分配系数， cm^3/g ；

τ ——气态污染物入侵持续时间， a ；

d ——表层污染土壤层厚度， cm ；

π ——圆周常数，无量纲；

DF_{oa} ——室外（盖下空间）空气中气态污染物扩散因子， cm/s ；

U_{air} ——盖下空间的大气流速风速，cm/s;

δ_{air} ——盖下空间高度，cm;

W ——污染源区宽度，cm;

A ——污染源区面积，cm²;

10^3 ——量纲转换系数;

其余参数含义及单位同前文。

2. 下层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子，可采用式（4-7）-（4-9）计算。

$$VF_{suboa,1} = \frac{H}{\left(1 + \frac{DF_{oa} \times L_s}{D_s^{eff}}\right) \times K_{sw}} \times 10^3 \quad \text{式（4-7）}$$

$$VF_{suboa,2} = \frac{\rho_b \times d_{sub}}{DF_{oa} \times \tau \times 31536000} \times 10^3 \quad \text{式（4-8）}$$

$$VF_{suboa} = \min(VF_{suboa,1}, VF_{suboa,2}) \quad \text{式（4-9）}$$

式中： $VF_{suboa,1}$ ——下层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子（算法一），kg/m³;

$VF_{suboa,2}$ ——下层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子（算法二），kg/m³;

VF_{suboa} ——下层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子（算法一和算法二中的较小值），kg/m³;

L_s ——下层污染土壤上表面到地表距离，cm;

d_{sub} ——下层污染土壤厚度，cm;

10^3 ——量纲转换系数;

其余参数含义及单位同前文。

3. 表层和下层土壤污染物扩散进入盖下空间的浓度，可采用式（4-10）计算。

$$C_{out,s} = C_{sur} \times VF_{suroa} + C_{sub} \times VF_{suboa} \quad \text{式（4-10）}$$

式中： $C_{out,s}$ ——表层和下层土壤污染物扩散进入盖下空间的浓度， mg/m^3 ；

C_{sur} ——表层土壤污染物含量， mg/kg ；

C_{sub} ——下层土壤污染物含量， mg/kg ；

其余参数含义及单位同前文。

（二）地下水污染物扩散进入盖下空间的浓度

1. 地下水中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子，可采用式（4-11）-（4-13）计算。

$$VF_{gwoa} = \frac{1}{\left(1 + \frac{DF_{oa} \times 100 \times L_{gw}}{D_{gws}^{eff}}\right) \times \frac{1}{H}} \times 10^3 \quad \text{式（4-11）}$$

$$D_{gws}^{eff} = \frac{100 \times L_{gw}}{\frac{h_{cap}}{D_{cap}^{eff}} + \frac{h_v}{D_s^{eff}}} \quad \text{式（4-12）}$$

$$D_{cap}^{eff} = D_a \times \frac{\theta_{acap}^{3.33}}{(\theta_{acap} + \theta_{wcap})^2} + D_w \times \frac{\theta_{wcap}^{3.33}}{H \times (\theta_{acap} + \theta_{wcap})^2} \quad \text{式（4-13）}$$

式中： VF_{gwoa} ——地下水中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子， L/m^3 ；

D_{gws}^{eff} ——地下水到表层土壤的有效扩散系数， cm^2/s ；

DF_{oa} ——室外空气中气态污染物扩散因子， cm/s ；

L_{gw} ——地下水埋深， m ；

D_{cap}^{eff} ——毛细管层中气态污染物的有效扩散系数， cm^2/s ；

θ_{acap} ——毛细管层土壤中孔隙空气体积比，无量纲；

θ_{wcap} ——毛细管层土壤中孔隙水体积比，无量纲；

h_{cap} ——地下水与土壤交界处毛细管层厚度，cm；

h_v ——包气带厚度，cm；

10^3 和 100 ——量纲转换系数；

其余参数含义及单位同前文。

2. 地下水中污染物扩散进入盖下空间的浓度，可采用式（4-14）计算。

$$C_{out,gw}=C_w \times VF_{gwoa} \quad \text{式（4-14）}$$

式中： $C_{out,gw}$ ——地下水污染物扩散进入盖下空间的浓度， mg/m^3 ；

C_w ——地下水污染物含量， mg/L ；

其余参数含义及单位同前文。

（三）地上空间污染物室内外浓度

按保守原则，采用盖下空间的挥发性污染物浓度代表地上空间室内外挥发性污染物浓度，可采用式（4-15）-（4-16）计算。

$$C_{up,s}=C_{out,s} \quad \text{式（4-15）}$$

$$C_{up,gw}=C_{out,gw} \quad \text{式（4-16）}$$

式中： $C_{up,s}$ ——土壤气态污染物进入地上空间的室内外浓度， mg/m^3 ；

$C_{up,gw}$ ——地下水气态污染物进入地上空间的室内外浓度， mg/m^3 ；

其余参数含义及单位同前文。

（四）地上空间挥发性污染物致癌风险和危害商

1. 根据地上空间的用地类型，分别计算地上空间人群吸入挥发性污染物的致癌风险、非致癌危害商。

2. 第一类用地土壤和地下水单一污染物的致癌风险和危害商，可采用式（4-17）-（4-20）计算。

$$CR_{soil,up}=C_{up,s}\times\left[\frac{DAIR_c\times(EFI_c+EFO_c)\times ED_c}{BW_c\times AT_{ca}}+\frac{DAIR_a\times(EFI_a+EFO_a)\times ED_a}{BW_a\times AT_{ca}}\right]\times\frac{BW_a}{DAIR_a}\times IUR \quad \text{式(4-17)}$$

$$CR_{gw,up}=C_{up,gw}\times\left[\frac{DAIR_c\times(EFI_c+EFO_c)\times ED_c}{BW_c\times AT_{ca}}+\frac{DAIR_a\times(EFI_a+EFO_a)\times ED_a}{BW_a\times AT_{ca}}\right]\times\frac{BW_a}{DAIR_a}\times IUR \quad \text{式(4-18)}$$

$$HQ_{soil,up}=C_{up,s}\times\frac{DAIR_c\times(EFI_c+EFO_c)\times ED_c\times BW_a}{RfC\times DAIR_a\times BW_c\times AT_{nc}\times SAF} \quad \text{式(4-19)}$$

$$HQ_{gw,up}=C_{up,gw}\times\frac{DAIR_c\times(EFI_c+EFO_c)\times ED_c\times BW_a}{RfC\times DAIR_a\times BW_c\times AT_{nc}\times WAF} \quad \text{式(4-20)}$$

式中： $CR_{soil,up}$ ——吸入地上空间室内外空气中来自下层土壤的气态污染物途径的致癌风险，无量纲；

$CR_{gw,up}$ ——吸入地上空间室内外空气中来自地下水的气态污染物途径的致癌风险，无量纲；

$HQ_{soil,up}$ ——吸入地上空间室内外空气中来自下层土壤的气态污染物途径的危害商，无量纲；

$HQ_{gw,up}$ ——吸入地上空间室内外空气中来自地下水的气态污染物途径的危害商，无量纲；

EFO_c 、 EFO_a ——儿童、成人室外暴露频率，d/a。

3. 第二类用地单一污染物的致癌风险和危害商，可采用式（4-21）-（4-24）计算：

$$CR_{soil,up}=C_{up,s}\times\frac{(EFI_a+EFO_a)\times ED_a}{AT_{ca}}\times IUR \quad \text{式(4-21)}$$

$$CR_{gw,up}=C_{up,gw}\times\frac{(EFI_a+EFO_a)\times ED_a}{AT_{ca}}\times IUR \quad \text{式 (4-22)}$$

$$HQ_{soil,up}=C_{up,s}\times\frac{(EFI_a+EFO_a)\times ED_a}{RfC\times AT_{nc}\times SAF} \quad \text{式 (4-23)}$$

$$HQ_{gw,up}=C_{up,gw}\times\frac{(EFI_a+EFO_a)\times ED_a}{RfC\times AT_{nc}\times WAF} \quad \text{式 (4-24)}$$

式中：参数含义及单位同前文。

五、模型计算参数取值要求

挥发性污染物的理化性质及毒性参数按照 HJ 25.3—2019 选取；地下地上空间建筑物特征参数优先采用建筑设计资料，无设计资料时按《工作指引》取值；空气特征参数和人群暴露参数统一采用《工作指引》的推荐值；若需调整暴露参数，应依据《暴露参数调查技术规范》（HJ 877—2017）开展专项暴露调查，并说明参数调整的合理性及其对结果产生的影响。

地下地上空间挥发性污染物呼吸途径的定量风险分析相关参数的取值可参考表 1。

表 1 相关参数取值

符号	物理含义	单位	取值
$c_{air,s}$	地下空间底板和墙壁外侧土壤气相浓度	mg/m ³	通过式（3-1）计算。
C_s	土壤挥发性污染物含量	mg/kg	根据地块调查实测，一般取最大值。
H	污染物亨利常数	无量纲	通过查 HJ 25.3—2019 表 B.2 获取。
ρ_b	土壤容重	kg/dm ³	污染物所在土壤层的平均值。

符号	物理含义	单位	取值
ρ_s	土壤颗粒密度	kg/dm ³	污染物所在土壤层的平均值。
ρ_{ws}	土壤含水率	无量纲	污染物所在土壤层的平均值。
ρ_w	水的密度	kg/dm ³	取 1 kg/dm ³
θ	包气带总孔隙水体积比	无量纲	通过式 (3-3) 计算。
θ_{ws}	包气带孔隙水体积比	无量纲	通过式 (3-4) 计算。
θ_{as}	包气带孔隙空气体积比	无量纲	通过式 (3-5) 计算。
K_{oc}	土壤有机碳/土壤孔隙水分配系数	L/kg	通过查 HJ 25.3—2019 表 B.2 获取。
f_{oc}	土壤有机碳质量分数	无量纲	通过式 (3-2) 计算。
f_{om}	土壤有机质含量	g/kg	污染物所在土壤层的平均值。
$c_{in,s}$	土壤污染物挥发扩散进入室内空气的浓度	mg/m ³	根据地下空间工程形态分别选取对应式 (3-6) 或 (3-7) 计算。
D_{crack}^{eff}	水泥裂隙有效扩散系数	cm ² /s	通过式 (3-8) 计算。
η	水泥裂隙表面积所占比例	无量纲	根据建筑设计资料取值。如无设计资料, 根据《地铁设计规范》(GB50157-2013) 按水中环境下钢筋混凝土最大裂缝宽度限值 0.3mm, 取 0.0004。
$L_{cr,f}$	地下空间底板混凝土厚度	m	根据建筑设计资料取值。如无设计资料, 按《深圳市建设工程防水技术标准》(SJG 19-2023) 取 0.3m。
$L_{cr,w}$	地下空间墙壁混凝土厚度	m	根据建筑设计资料取值。如无设计资料, 按《深圳市建设工程防水技术标准》(SJG 19-2023) 取 0.25m。

符号	物理含义	单位	取值
θ_{acack}	水泥裂隙空气体积占比	无量纲	根据建筑设计资料取值。如无设计资料，取 HJ 25.3—2019 的默认值 0.26。
θ_{wcack}	水泥裂隙水体积占比	无量纲	根据建筑设计资料取值。如无设计资料，取按 HJ 25.3—2019 的默认值 0.12。
B	地下空间横向宽度	m	根据建筑设计资料取值。
h	与墙壁直接接触的污染土厚度	m	建筑侧壁外侧污染土层实测厚度。
ER	室内换气速率	次/s	根据建筑设计资料取值。如无设计资料，按《地铁设计规范》（GB50157—2013）取 0.00167 次/s。
L_b	室内层高	m	根据建筑设计资料取值。
D_a	污染物空气中扩散系数	cm ² /s	通过查 HJ 25.3—2019 表 B.2 获取。
D_w	污染物水中扩散系数	cm ² /s	通过查 HJ 25.3—2019 表 B.2 获取。
Q	地下水经地下空间底板和墙壁孔隙渗透的入渗量	m ³ /d	通过式（3-9）计算。
Q_1	地下水经地下空间底板孔隙入渗量	m ³ /d	通过式（3-10）计算。
Q_2	地下水经地下空间墙壁孔隙入渗量	m ³ /d	根据地下空间工程形态分别选取对应式（3-11）或（3-12）计算。
L	地下空间纵向长度	m	根据建筑设计资料取值。

符号	物理含义	单位	取值
k	地下空间底板混凝土渗透系数	m/d	根据建筑设计资料取值。如无设计资料，按《深圳市建设工程防水技术标准》（SJG 19-2023）按防水混凝土最低抗渗等级 P8，取 2.25×10^{-6} m/d。
H_{gw}	地下水位高程	m	根据现场实测数据，取地块各地下水监测井稳定水位高程的平均值。
H_b	地下空间底板高程	m	根据建筑设计资料取值。
$C_{in,gw}$	地下水渗入蒸发进入地下空间室内空气的挥发性污染物浓度	mg/m ³	通过式（3-13）计算。
C_{gw}	地下水污染物浓度	mg/L	根据地块调查实测，一般取最大值。
$CR_{soil,down}$	吸入地下空间室内空气中来自土壤气态污染物的致癌风险	无量纲	第一类用地按式（3-14）计算；第二类用地按式（3-18）计算。
$CR_{gw,down}$	吸入地下空间室内空气中来自地下水气态污染物的致癌风险	无量纲	第一类用地按式（3-15）计算；第二类用地按式（3-19）计算。
$HQ_{soil,down}$	吸入地下空间室内空气中来自土壤气态污染物的危害商	无量纲	第一类用地按式（3-16）计算；第二类用地按式（3-20）计算；
$HQ_{gw,down}$	吸入地下空间室内空气中来自地下水气态污染物的危害商	无量纲	第一类用地按式（3-17）计算；第二类用地按式（3-21）计算。
IUR	呼吸吸入单位致癌因子	(mg/m ³) ⁻¹	通过查 HJ 25.3—2019 表 B.1 获取。
RfC	呼吸吸入参考浓度	mg/m ³	通过查 HJ 25.3—2019 表 B.1 获取。
$DAIR_c$	儿童每日空气呼吸量	m ³ /d	按《工作指引》取 7.5 m ³ /d。

符号	物理含义	单位	取值
$DAIR_a$	成人每日空气呼吸量	m^3/d	按《工作指引》取 $14.5m^3/d$ 。
BW_c	儿童体重	kg	按《工作指引》取 18.4 kg。
BW_a	成人体重	kg	按《工作指引》取 61.3 kg
EFI_c	儿童室内暴露频率	d/a	按《工作指引》取 262.5 d/a。
EFI_a	成人室内暴露频率	d/a	按《工作指引》第一类用地取 262.5 d/a，第二类用地取 187.5 d/a。
ED_c	儿童暴露期	a	按《工作指引》取 6a。
ED_a	成人暴露期	a	按《工作指引》第一类用地取 24a，第二类用地取 25a。
AT_{ca}	致癌效应平均时间	d	按《工作指引》取 27920d。
AT_{nc}	非致癌效应平均时间	d	按《工作指引》第一类用地取 2190，第二类用地取 9125d。
SAF	土壤源暴露剂量分配系数	无量纲	按《工作指引》取 0.33。
WAF	地下水源暴露剂量分配系数	无量纲	按《工作指引》取 0.33。
$VF_{suroa,1}$	表层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子（算法一）	kg/m^3	通过式（4-1）计算。
D_s^{eff}	土壤中气态污染物的有效扩散系数	cm^2/s	通过式（4-2）计算。
D_a	污染物空气中扩散系数	cm^2/s	通过查 HJ 25.3—2019 表 B.2 获取。
L_{gw}	地下水埋深	m	根据现场实测数据，取地块各地下水监测井稳定水位埋深的平均值。

符号	物理含义	单位	取值
D_w	污染物水中扩散系数	cm^2/s	通过查 HJ 25.3—2019 表 B.2 获取。
K_{sw}	土壤-水中污染物分配系数	cm^3/g	通过式 (4-3) 计算。
DF_{oa}	盖下空间空气中气态污染物扩散因子	cm/s	通过式 (4-4) 计算。
$VF_{suroa,2}$	表层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子 (算法二)	kg/m^3	通过式 (4-5) 计算。
VF_{suroa}	表层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子 (算法一和算法二取小值)	kg/m^3	通过式 (4-6) 计算。
τ	气态污染物入侵持续时间	a	按《工作指引》第一类用地取 30, 第二类用地取 25a。
d	表层污染土壤层厚度	cm	按《工作指引》取值为 50 cm。
U_{air}	盖下空间大气流速风速	cm/s	按《工作指引》取 187 cm/s 。
δ_{air}	盖下空间高度	cm	根据建筑设计资料取值。
W	污染源区宽度	cm	根据地块调查实测, 取地块土壤超筛选值区域与风向平行的最大宽度。
A	污染源区面积	cm^2	根据地块调查实测, 取地块土壤超筛选值区域。
$VF_{suboa,1}$	下层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子 (算法一)	kg/m^3	通过式 (4-7) 计算。
$VF_{suboa,2}$	下层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子 (算法二)	kg/m^3	通过式 (4-8) 计算。

符号	物理含义	单位	取值
VF_{suboa}	下层土壤中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子（算法一和算法二中的较小值）	kg/m ³	通过式（4-9）计算。
L_s	下层污染土壤上表面到地表距离	cm	按《工作指引》一般等于表层污染土壤层厚度。
d_{sub}	下层污染土层厚度	cm	一般为污染土壤层总厚度扣减表层污染土壤层厚度。
$C_{out,s}$	表层和下层土壤污染物扩散进入盖下空间的空气浓度	mg/m ³	通过式（4-10）计算。
C_{sur}	表层土壤污染物含量	mg/kg	根据地块调查实测，一般取最大值。
C_{sub}	下层土壤污染物含量	mg/kg	根据地块调查实测，一般取最大值。
VF_{gwoa}	地下水中污染物扩散进入盖下空间空气的挥发因子	L/m ³	通过式（4-11）计算。
D_{gws}^{eff}	地下水到表层土壤的有效扩散系数	cm ² /s	通过式（4-12）计算。
D_{cap}^{eff}	毛细管层中气态污染物的有效扩散系数	cm ² /s	通过式（4-13）计算。
θ_{acap}	毛细管层土壤中孔隙空气体积比	无量纲	按 HJ 25.3—2019 的默认值 0.038。
θ_{wcap}	毛细管层土壤中孔隙水体积比	无量纲	按 HJ 25.3—2019 的默认值 0.342。
h_{cap}	地下水与土壤交界处毛细管层厚度	cm	按 HJ 25.3—2019 的默认值 5cm。
h_v	包气带厚度	cm	根据地块调查实测。
$C_{out,gw}$	地下水污染物扩散进入盖下空间的浓度	mg/m ³	通过式（4-14）计算。

符号	物理含义	单位	取值
$C_{up,s}$	土壤气态污染物进入地上空间的室内外浓度	mg/m ³	通过式（4-15）计算。
EFO_c	儿童室外暴露频率	d/a	按《工作指引》取 87.5d/a。
EFO_a	成人室外暴露频率	d/a	按《工作指引》第一类用地取 87.5d/a，第二类用地取 62.5d/a。
$C_{up,gw}$	地下水气态污染物进入地上空间的室内外浓度	mg/m ³	通过式（4-16）计算。
$CR_{soil,up}$	吸入地上空间室内外空气中来自土壤气态污染物的致癌风险	无量纲	第一类用地按式（4-17）计算；第二类用地按式（4-21）计算。
$CR_{gw,up}$	吸入地上空间室内外空气中来自地下水气态污染物的致癌风险	无量纲	第一类用地按式（4-18）计算；第二类用地按式（4-22）计算。
$HQ_{soil,up}$	吸入地上空间室内外空气中来自土壤气态污染物的危害商	无量纲	第一类用地按式（4-19）计算；第二类用地按式（4-23）计算。
$HQ_{gw,up}$	吸入地上空间室内外空气中来自地下水气态污染物的危害商	无量纲	第一类用地按式（4-20）计算；第二类用地按式（4-24）计算。

附件 5

上层地块情况说明材料

一、下层地块的调查/效果评估结论

引用下层地块（广东省系统中的地块编码：xxx）的土壤污染状况调查/风险管控或修复效果评估报告结论。

二、下层地块对本地块的影响（根据实际情况选择其中一种情形分析）

（一）上层地块规划用途为第一类用地

1. 调查/效果评估结论表明，下层地块无污染或污染物含量未超过第一类用地筛选值

（1）第一阶段污染识别

根据下层地块的土壤污染状况调查结论，下层地块历史及现状均不存在潜在污染源，不会对本地块造成潜在污染风险。

（2）第二阶段采样调查/效果评估

根据下层地块的土壤污染状况调查/风险管控或修复效果评估结论，下层地块的土壤和地下水环境质量满足本地块规划用途的相应要求，不会对本地块造成潜在污染风险。

2. 调查/效果评估结论表明，下层地块的非挥发性污染物含量超过第一类但未超过第二类用地筛选值

上层地块应结合下层地块采取的硬化等阻隔措施分析

污染物的迁移途径，论证下层地块是否会对上层地块造成潜在污染风险。

（二）上层地块规划用途为第二类用地

调查/效果评估结论表明，下层地块无污染或污染物含量未超过第二类用地筛选值

（1）第一阶段污染识别

根据下层地块的土壤污染状况调查结论，下层地块历史及现状均不存在潜在污染源，不会对本地块造成潜在污染风险。

（2）第二阶段采样调查/效果评估

根据下层地块的土壤污染状况调查/风险管控或修复效果评估结论，下层地块的土壤和地下水环境质量满足本地块规划用途的相应要求，不会对本地块造成潜在污染风险。

三、地块责任主体承诺情况

我单位承诺对说明材料的真实性承担全部责任。

承诺单位：（公章）

法定代表人：（签名）

年 月 日