

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 1089—2025

产业园区规划环境影响评价 地下水环境 影响预测技术指南

Planning environmental impact assessment for industrial parks—
Technical guideline for groundwater environmental impact prediction

2025 – 08 – 05 发布

2025 – 08 – 11 实施

广西标准化协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 指导原则 1

 4.1 科学性原则 1

 4.2 针对性原则 1

 4.3 循序渐进原则 1

 4.4 安全性原则 1

5 工作流程 1

6 前期准备 2

 6.1 资料收集 2

 6.2 污染源调查分析 2

 6.3 水文地质调查分析 2

 6.4 敏感点目标调查分析 3

7 地下水环境影响预测 3

 7.1 预测范围 3

 7.2 预测时段 3

 7.3 污染源概化 3

 7.4 预测模型构建 4

8 预测结果分析 4

9 预测报告编制 5

附录 A（资料性） 产业园区规划环境影响评价地下水环境影响预测建议收集的资料 6

附录 B（资料性） 正常状况地下水污染源强计算方法 7

 B.1 池体 7

 B.2 罐体 7

 B.3 管道 7

 B.4 其他 7

附录 C（资料性） 产业园区规划环境影响评价地下水环境影响预测报告大纲 9

参考文献 10

前 言

本文件参照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。

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。

本文件由广西师范大学提出和宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西博宇生态环境有限公司、广西壮族自治区环境地质调查院、广西壮族自治区环境保护科学研究院、广西师范大学。

本文件主要起草人：劳世琦、覃东棉、张萍、谢庆剑、朱骏灵、潘正现、莫雅圆、葛洁桦、吴开庆、罗锐宇、何承效、钟亩锋、魏艳红、龙腾发、陈丹飞、陈剑映、黄永达、谢锦燕、李阳、胡雅兰、张雯雯、覃萍、王娜、冯玲、陈煜航、李祖燊。

产业园区规划环境影响评价 地下水环境影响预测技术指南

1 范围

本文件界定了产业园区规划环境影响评价中地下水环境影响预测涉及的术语和定义，提供了产业园区规划环境影响评价中地下水环境影响预测的指导，以及前期准备、地下水环境影响预测、预测结果分析、预测报告编制等的建议。

本文件适用于产业园区规划环境影响评价的地下水环境影响预测。

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。

- HJ 130 规划环境影响评价技术导则 总纲
- HJ 131 规划环境影响评价技术导则 产业园区
- HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境

3 术语和定义

HJ 131和HJ 610界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

正常状况 normal condition

产业园区内污染物处理和回收设备或系统运行良好，地下水防渗及监控系统等地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况。

3.2

非正常状况 unnormal condition

产业园区内污染物处理和回收设备或系统运行不正常，出现了有毒有害物质泄漏、污水（渗滤液）渗漏等的非正常排放情形。

4 指导原则

4.1 科学性原则

数据来源可靠，概念模型科学合理，污染源和污染物迁移转化规律清晰。

4.2 针对性原则

针对产业园区特征、水文地质条件等，识别主要污染源，选取适合预测模型。

4.3 循序渐进原则

遵循从小到大原则，从局部到整体、从短期到长期预测，通过分层级验证确保预测可靠性。

4.4 安全性原则

遵循保护环境安全优先原则，预测工作各阶段的环境安全和环境保护措施按相关规定执行。

5 工作流程

预测工作流程见图1。

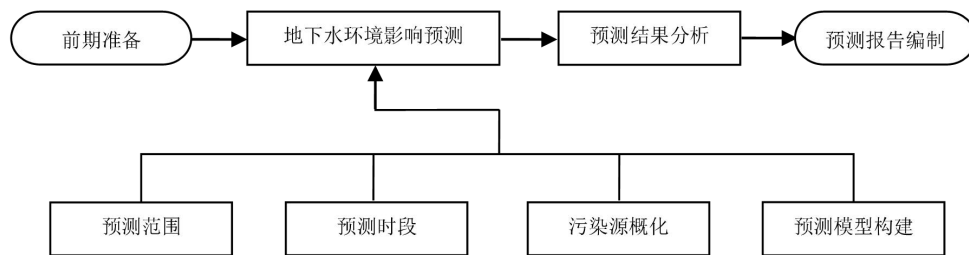


图 1 预测工作流程

6 前期准备

6.1 资料收集

- 6.1.1 宜先确定产业园区规划基准年，收集规划评价区域内已有的地质、水文地质、地下水开发利用、地下水环境质量、产业园区基本信息、气象数据等资料，资料来源有效。收集的资料见附录 A。
- 6.1.2 通过收集的资料，明确产业园区的水文地质条件、产业结构及产业类型、企业和设备分布情况、产排污路径等，确定地下水流向（流场），了解地下水埋藏情况，识别规划实施的地下水环境制约因素，确定产业园区内的污染源分布及主要产业的污染因子，必要时进行补充调查。

6.2 污染源调查分析

- 6.2.1 污染源调查宜覆盖整个产业园区，主要调查内容如下：
- 产业园区已建或依托的基础设施概况，包括设计规模、设施布局、服务范围、处理工艺、处理能力、实际运行效果和达标排放水平等，其中污水处理设施包括配套管网、排污口设置、污染雨水收集与处理情况；
 - 地下水防渗措施划分区及其防渗建设要求、地下水跟踪监测井分布情况；
 - 固废处置措施分布情况，现有产业园区宜重点调查固废处置运行情况；
 - 现有产业园区，宜调查重点企业主要污染行业、污染防治情况以及产业园区环境监管、监测能力现状、环保督察发现的问题（或环境投诉）及其整改情况；
 - 石化、化工、冶炼、电镀、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业为主导产业，或布局有液态危险化学品仓储、危险废物处置场等高污染风险设施的产业园区的原料、工艺流程、产品，及废水排放环节中的重金属、有毒有害水环境污染物及新污染物产生、处理、排放情况。

注：新污染物是指《重点管控新污染物清单（2023年版）》中明确的14类重点管控新污染物，以及有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录和《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》附件中的化学物质。

- 6.2.2 根据污染源调查结果，分析已确定的主要污染物种类及污染途径、污染产排量、污染处理方式等，判断污染源泄露风险。梳理可能影响地下水环境的历史突发环境事件、现有产业园区水质变化情况和突发情况调查结果，不利环境影响分析符合 HJ 130 及相关专项规划环评导则的要求。

6.3 水文地质调查分析

- 6.3.1 主要调查内容包括：
- 预测范围内所处地层类型、岩性组成、厚度和平均厚度等及其分布情况；
 - 产业园区内含水层及地下水类型，以及分布情况、含水层岩性、地下水埋深等；
 - 包气带和含水层的渗透性，以及包气带和含水层渗透系数，包气带的类别、抗污性能；
 - 产业园区周边河流、湖泊等天然水体分布情况，岩溶地区宜重点调查产业园区周边的地下河、溶潭、落水洞、地下河天窗等地表岩溶现象；
 - 产业园区各含水层之间以及地下水与地表水间的水力联系，地下水的补给、径流、排泄条件及其动态变化特征；
 - 预测范围内近三年中至少一个连续水文年的丰、枯期地下水水位数据。
- 6.3.2 根据不同产业园区特征，分析调查结果。现有资料无法满足预测要求时，按 HJ 610 的规定开展

环境水文地质勘察与试验，获取含水层特征和预测评价中必要的水文地质参数。

6.4 敏感点目标调查分析

6.4.1 调查的敏感点目标除 HJ 610 给出的内容外，还包括：

- 使用地下水作为生活用水来源的居民区；
- 地表水源保护区；
- 具有科研价值的地质遗迹等。

6.4.2 根据敏感点目标分布情况，分析可能受到的污染类型。饮用水源地，宜增加调查其一二级保护区及准保护区范围、取水量、供水量、供水人口等。

7 地下水环境影响预测

7.1 预测范围

包括产业园区规划区域以及地下水环境可能受到规划实施影响的周边区域，如产业园区污染源、产业园区周边敏感目标，及污染路径范围内存在直接补排关系的区域纳入预测范围。其他宜纳入预测范围的区域宜参考 HJ 610。

7.2 预测时段

宜根据产业园区各阶段发展目标和发展范围，结合各阶段产能差异造成的源强、污染源位置变化情况进行确定。宜按规划近期、中期、远期划分。

7.3 污染源概化

7.3.1 情景设定

按正常状况情景和非正常状况情景预测产业园区内主要行业重点污染源在预测时段内的地下水环境影响，未建成、现有、建设中的产业园按正常状况预测。

7.3.2 预测因子筛选

7.3.2.1 污染因子筛选前宜根据前期调查获取的产业园区主要行业及污染企业、污染物处理设施、污染产排污情况等内容，参考相应行业的排污许可核发、污染源源强核算等相关标准规定的指标，识别可能产生污染的设备、流程、区域并判断污染物泄露风险，确定主要污染物及其浓度。

7.3.2.2 预测因子筛选方法如下：

- 根据污染源调查结果，结合产业园区主要产业结构及主要企业进行分类筛选识别各产业的主要污染物，并按 HJ 610 规定的方法选取污染因子，各产业的预测因子应具有代表性；
- 结合规划实施后可能受到显著影响的生态、环境、资源要素和敏感点目标，辨识潜在重大环境风险因子和制约区域生态环境质量改善的污染因子作为预测因子；
- 识别现有产业园区已产生的且规划修编后将继续产生或新增的污染因子作为预测因子；
- 对于以石化、化工、冶炼、电镀、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业为主导产业的产业园区，除常规污染因子外，根据污染源调查结果，选择已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测标准规定的新污染物作为预测因子；
- 宜将现有产业园区内已出现的地下水环境超标因子作为预测因子；
- 产业园区中布局的液态危险化学品仓储、危险废物处置场等高污染风险设施，宜将其识别的主要污染物作为预测因子。

7.3.3 污染源强确定

7.3.3.1 根据前期调查确定的水文地质条件和污染源位置，确定污染物进入地下水的污染途径、污染物释放形式及释放规律：

- 将污染途径概化为间歇入渗型、连续入渗型、越流型、径流型；
- 将污染物释放形式概化为点源、面源或线源；
- 将释放规律概化为连续恒定释放或非连续恒定释放。

7.3.3.2 正常状况下，结合产业园区内已识别的主要污染源及产业园区内地下水污染防治措施规划、设计、建设情况，宜通过相关设计或验收标准规定的最大允许渗漏量确定污染源强，计算方法参照附录B。

7.3.3.3 非正常状况下，宜根据产业园区内污染物处理和回收设备或系统、地下水污染防治措施的老化、腐蚀、损坏程度，通过与正常状况对比来确定污染源强。

7.4 预测模型构建

7.4.1 预测方法选择

宜根据产业园区特征、水文地质条件等情况确定。水文地质条件复杂，涉及重金属及有毒有害物质排放或位于地下水环境敏感区时，宜采用定量法。

7.4.2 水文地质条件概化

7.4.2.1 边界

根据水文地质特征划分边界类型，采用数学方法表达边界条件并确定水流模型边界位置，边界处理方法参照《地下水污染模拟预测评估工作指南》。

7.4.2.2 地下水水流特征

根据产业园区地下水水流的时空分布特征，确定地下水径流类型、补给以及排泄条件动态变化情况。

7.4.2.3 含水层

分析含水层组的岩性组合与构造特征，确定含水层的厚度变化、底板埋深及隔水层连续性，区分渗透性的空间变异特征。查明含水层的水力特性及渗透方向的变化规律，识别潜在的地下水交换路径，确认是否存在地下水沟通结构。

7.4.3 模型参数

包括运行水流模型和污染物运移模型所需的所有数据，位于岩溶区时宜考虑当地的构造条件及岩溶发育规律，参数取值参照《地下水污染模拟预测评估工作指南》确定，主要参数有：

- 水流模型：渗透系数、潜水给水度、承压水单位释水系数、入渗补给系数、降雨量、储水系数、单位涌水量等；
- 运移模型：弥散度、孔隙度、分配系数、降解系数等。

7.4.4 模型选取

常用的地下水预测模型见HJ 610。

7.4.5 模型验证和校准

7.4.5.1 根据初步确认的条件及参数完成预测模型构建，通过调整模型输入参数的取值或参数结构，模拟的地下水流场与实际地下水流场基本一致，模拟的地下水动态过程要与实测动态过程基本相似，使模型输出变量与实际观测值的误差达到预测的精度要求，校准和验证方法参照《地下水污染模拟预测评估工作指南》的方法。

7.4.5.2 模型验证和校准的输出变量宜以水头、流量为主；有条件的情况下，宜以浓度、污染物运移时间、污染物去除率等指标作为模型验证和校准输出变量。

8 预测结果分析

8.1 预测结果除 HJ 610 给出的内容外，宜包括：

- 主要污染物的污染途径及其在预测范围内的含水层中的运移过程；
- 产业园区周边区域及敏感点目标地下水环境的受影响程度；
- 不同防控措施下，污染物迁移范围、影响程度等的变化情况。

8.2 根据预测结果，分析产业园区规划、产业及基础设施布局的环境合理性，主要分析内容包括：

- 有毒有害等特殊物质单独隔离区，污染物集中处理设施及配套相应的防渗、截留回收设施的设置合理性及有效性；
- 产业园区中的高污染企业、危险废物集中处置设备设施的规划实施等对周边居民区、饮用水源等的影响程度。

9 预测报告编制

9.1.1 预测报告宜包括产业园区地下水环境影响预测的整个工作内容，报告编制大纲见附录 C。

9.1.2 对于预测工作各阶段的主要结论宜给出必要的公式、表格、图件等作为辅助说明，必要时宜提供预测结果所依托的原始模型文件和模型使用说明。



附 录 A

(资料性)

产业园区规划环境影响评价地下水环境影响预测收集的资料

收集的资料见表A.1。

表 A.1 产业园区规划环境影响评价地下水环境影响预测收集的资料

分类	信息	资料
水文地质材料	褶皱、断裂带等区域地质构造，厚度、岩性、渗透系数、有效孔隙度等含水层特性	勘察报告、抽水试验、地质图与水文地质图、地形图等
相关规定、标准	涉及地下水环境、产业园区的相关标准、规定或实施方案等	有关行政部门正式发布的文件
产业园区企业基本情况资料	企业工商注册信息、所属行业、产品类型、生产规模、工艺流程等，主要污染物种类、排放量及排放方式，污水管网布局、防渗措施等	产业园区产业规划文件、总平面布置图、竣工验收图、政府规划设计方案、改扩建相关规划图，各企业生产物品清单、设备采购清单、生产流程图等
水资源及其开发利用资料	园区内企业取水量、水源类型，各行业用水量、循环水利用率、产品耗水量，供水设施布局，地下水人工开采、蒸发、降雨情况等	产业园区市政工程设计图纸、国家气象信息中心、全国取用水管理平台
水质监测资料	pH、氨氮、重金属等常规水质指标，产业园区特征污染物等	环境影响评价报告、水质分析报告

附 录 B (资料性) 正常状况地下水污染源强计算方法

B.1 池体

渗漏量按式 (B.1) 计算:

$$Q = \alpha q(S_d + S_c) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- Q ——渗漏量, 单位为立方米每天 (m^3/d);
- α ——变差系数, 取0.1~1.0;
- q ——单位时间单位面积上的渗漏量, 单位为升每平方米每天 ($\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$), 钢筋混凝土池体取2, 砌体池体取3;
- S_d ——池底面积, 单位为平方米 (m^2);
- S_c ——池壁浸湿面积, 单位为平方米 (m^2)。

B.2 罐体

当 $K > 86.4\text{d}^2$ 时, 渗漏量按式 (B.2) 计算, $K < 86.4\text{d}^2$ 时按式 (B.3) 计算:

$$Q = 0.13\pi d n \sqrt{2gh} \dots\dots\dots (B.2)$$

$$Q = 0.08d^{0.2} n h^{0.9} K^{0.74} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

- Q ——渗漏量, 单位为立方米每天 (m^3/d);
- d ——泄漏孔直径, 单位为毫米 (mm), 取值3.175 mm;
- n ——储罐泄漏孔的个数, 单位为个;
- g ——重力加速度, 单位为米每平方秒 (m/s^2);
- h ——如果储罐底部设有防渗层, 单位为米 (m);
- K ——污染物在多孔介质中的渗透系数, 单位为米每天 (m/d)。

B.3 管道

渗漏量按式 (B.4) 计算:

$$Q = \alpha \beta q l \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

- Q ——渗漏量, 单位为立方米每天 (m^3/d);
- α ——变差系数, 一般可取0.1~1.0;
- β ——调整系数, 有压管道取值3.6, 无压管道和渠道取值0.001;
- q ——单位渗漏量, 单位为升每分每千米 ($\text{L}/\text{min} \cdot \text{km}$), 有压管道和无压管道允许渗漏量见GB 50268, 渠道或管渠允许渗漏量见GB 50141;
- l ——管道长度, 单位为千米 (km)。

B.4 其他

B.4.1 其他无防渗措施

无防渗措施条件下的渗漏量按式 (B.5) 计算:

$$Q = \lambda F X \times 10^{-3} \dots\dots\dots (B.5)$$

式中:

- Q ——渗漏量, 单位为立方米每天 (m^3/d);

λ ——建设项目场地所在地的降雨入渗系数；
 F ——污染源覆盖区域垂向投影面积，单位为平方米（ m^2 ）；
 X ——当地日最大降水量或多年平均降雨量，范围为毫米（ mm ）。

B.4.2 有防渗措施

有防渗结构的渗漏量按式（B.6）计算：

$$Q = \varphi KIA \cdots \cdots \cdots (B.6)$$

式中：
 Q ——渗漏量，单位为立方米每天（ m^3/d ）；
 φ ——防渗结构失效率，通常单层膜结构防渗的取0.007%~0.013%，双层膜结构取0；
 K ——防渗系统等效渗透系数，单位为米每天（ m/d ）；
 I ——水力梯度，渗透地下水垂直于防渗层，在此取值为1；
 A ——防渗面积，单位为平方米（ m^2 ）。

附 录 C
(资料性)

产业园区规划环境影响评价地下水环境影响预测报告大纲

下面给出了报告大纲的示例。

示例：

- 一、总论
包括产业园区背景、原则、预测范围、预测依据、预测方法等。
- 二、产业园区概况
包括产业园区自然地理概述、规划建设过程及污染历史、主要污染源概况等。
- 三、调查情况
 - 3.1 污染源
 - 3.2 水文地质条件
 - 3.3 敏感目标
- 四、预测范围和时段
 - 4.1 预测范围
 - 4.2 预测时段
- 五、污染源概化
 - 5.1 情景设定
 - 5.2 预测因子
 - 5.3 污染源强
- 六、预测模型构建
 - 6.1 预测方法选择
 - 6.2 水文地质条件概化
 - 6.3 模型参数和分区
 - 6.4 模型验证和校准
- 七、预测结论和建议
 - 7.1 主要结论
 - 7.2 建议
- 八、附件
 - 8.1 产业园区地理位置图
 - 8.2 产业园区总平面布置图
 - 8.3 周边敏感保护目标分布图
 - 8.4 水文地质图
 - 8.5 产业园区规划用地关系图
 -

参 考 文 献

- [1] GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
 - [2] GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
 - [3] 重点管控新污染物清单（2023年版）（生态环境部、工业和信息化部、农业农村部、商务部、海关总署、国家市场监督管理总局令第28号）
 - [4] 关于发布《有毒有害水污染物名录（第二批）》的公告（生态环境部、国家疾病预防控制局公告2025年第15号）
 - [5] 关于发布《优先控制化学品名录（第二批）》的公告（生态环境部、工业和信息化部、国家卫生健康委员会公告2020年第47号）
 - [6] 关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约（Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants）. 2001年签署于斯德哥尔摩，2004年生效.
 - [7] 生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心. 地下水污染模拟预测评估工作指南（2019）
-