

附件2



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ/T 349—202□

---

环境影响评价技术导则  
陆地石油天然气开发建设项目

Technical guidelines for environmental impact assessment  
construction project of petroleum and natural gas development on  
land

(二次征求意见稿)

202□-□□-□□发布

202□-□□-□□实施

---

生态环境部

发布

# 目 录

前 言 .....	I
1 适用范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 总则 .....	4
5 工程情况 .....	4
6 影响识别 .....	7
7 环境现状调查与评价 .....	11
8 环境影响预测与评价 .....	16
9 环境保护措施及其可行性论证 .....	18
10 环境风险评价 .....	20
11 碳排放评价 .....	23
12 环境影响经济损益分析 .....	23
13 环境管理与环境监测计划 .....	23
14 环境影响评价结论 .....	24
附录 A 建设项目环境影响评价因子一览表 .....	26
附录 B 图件规范与要求 .....	28

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，防治环境污染，保护和改善生态环境质量，指导陆地石油天然气开发建设项目环境影响评价工作，制定本标准。

本标准规定了陆地石油天然气开发建设项目环境影响评价的一般性原则、工作内容、方法和要求。

本标准是对《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T 349—2007)的修订，主要修订内容如下：

——增加了非常规石油和天然气开发工程内容、工程分析污染源源强核算内容、碳排放评价等相关内容；

——修改完善了清洁生产与循环经济、污染物总量控制相关评价要求；

——删除取消了社会环境现状调查与评价、环境影响评价大纲编制要求等相关内容。

本标准的附录 A 为资料性附录，附录 B 为规范性附录。

自本标准实施之日起，《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T 349—2007) 废止。

本标准由生态环境部环境影响评价与排放管理司、法规与标准司组织修订。

本标准主要起草单位：生态环境部环境工程评估中心、四川天宇石油环保安全技术咨询服务公司、森诺科技有限公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司、重庆市生态环境工程评估中心。

本标准生态环境部 202□年□□月□□日批准。

本标准自 202□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

# 环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目

## 1 适用范围

本标准规定了陆地石油天然气开发建设项目（以下简称建设项目）环境影响评价工作的一般性原则、工作程序、内容、方法和技术要求。

本标准适用于我国境内陆地石油天然气开发、地面工业基础设施建设及内部集输、储运、道路以及油气处理等过程的建设项目。

石油天然气勘探、滩海陆采油气田、海上油气田陆岸终端建设项目的环评可参照本标准执行；地面钻井开发煤层气的建设项目其主要环境影响要素评价可参照本标准执行。

编制环境影响评价报告表的项目开展专项评价工作时，专项评价内容应按照本标准的相关要求开展评价。

## 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡未注明日期的引用文件，其有效版本（最新版本）适用于本标准。

### 2.1 环境影响评价技术导则

- HJ 2.1 建设项目环境影响评价技术导则 总纲
- HJ 2.2 环境影响评价技术导则 大气环境
- HJ 2.3 环境影响评价技术导则 地表水环境
- HJ 2.4 环境影响评价技术导则 声环境
- HJ 19 环境影响评价技术导则 生态影响
- HJ 169 建设项目环境风险评价技术导则
- HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境
- HJ 884 污染源源强核算技术指南 准则
- HJ 964 环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）

### 2.2 其他标准

- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 3096 声环境质量标准
- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 5085.1~7 危险废物鉴别标准
- GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准  
GB 15562.2 环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场  
GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）  
GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准  
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准及其修改单  
GB 18598 危险废物填埋污染控制标准及其修改单  
GB 18599 一般工业固体废物贮存与填埋污染控制标准  
GB 34330 固体废物鉴别标准 通则  
GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准  
GB 39728 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准  
GB 50027 供水水文地质勘察规范  
GB 50349 气田集输设计规范  
GB 50350 油田油气集输设计规范  
GB/T 3840 制定地方大气污染物排放标准的技术方法  
GB/T 14158 区域水文地质、工程地质、环境地质综合勘查规范（比例尺：1:50000）  
GB/T 14848 地下水质量标准  
GB/T 19485 海洋工程环境影响评价技术导则  
GB/T 50934 石油化工工程防渗技术规范  
GB/T 51248 天然气净化厂设计规范  
HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范  
HJ/T 166 土壤环境监测技术规范  
HJ 710 生物多样性观测技术导则  
HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则  
HJ 1248 排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业  
SY/T 5329 碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法  
SY/T 6596 气田水注入技术要求  
SY/T 7640 非常规气田采出水回注环境保护规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1 石油天然气开发建设项目 Construction project of petroleum and natural gas development

石油天然气田开发及内部集输、储运、道路以及油气处理等过程的建设项目，包括新开发区块和滚动开发区块建设项目。石油天然气包括常规石油和页岩油、致密油等非常规石油，

常规天然气与页岩气、致密气等非常规天然气。

### 3.2 区块 Block

根据地质、矿权、开发及生产管理等因素对气田或者油气藏进行划分而形成的某一级储量单元的统一称，本标准中的区块指的是一个相对完整的油气藏。

### 3.3 区块建设项目 Block construction project

区块建设项目一般包括区块内拟建的新井、加密井、站场、设备、管道及其更换工程、封井及配套工程等。

### 3.4 滚动开发区块开发建设项目 Rolling development block construction project

滚动开发区块建设项目指已开展过区块环评，后续进行滚动开发、加密打井维持产量的区块建设项目。

### 3.5 施工期 Construction period

石油天然气开发建设项目的钻前、钻井、储层改造、井下作业，以及站场、集输设施、道路、油气处理工程、环保工程、公辅工程等建设的时段。

### 3.6 运营期 Operational period

石油天然气开发建设项目的油气采集、集输、处理的时段。该时段包括不定期进行井下作业（洗井、清蜡、清砂、修井、侧钻等）、储层改造过程。

### 3.7 退役期 Decommissioning period

无法继续利用，永久性废弃的石油天然气开发建设项目的油、气、水等井、站场及集输管道等服务期满后，停运、关闭、处置及恢复土地使用功能的时段。

### 3.8 水力压裂 Hydraulic fracturing

指通过高压将压裂液压入目标地层制造裂缝从而获得地层中的石油和天然气的方法。

### 3.9 压裂液 Fracturing fluids

水力压裂中注入目标地层用于制造裂缝的液体制剂。

### 3.10 采出水 Oil and gas field water

油气田开发过程从井口返排至地面的混合液体，包括气田开发的气田水、油田开发的采出液、非常规油气田开发的压裂返排液。

### 3.11 采出水回注 Oil and gas field water reinjection

以保护环境和维护正常生产为目的,在现有技术经济条件下,采取有效的安全环保措施,有监管地向回注层注入采出水的过程。

## 4 总则

4.1 建设项目环境影响评价工作分类,应按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》中有关陆地石油和天然气开采的相关规定执行。

4.2 建设项目包括施工期、运营期和退役期。施工期、运营期重点关注建设项目的环境影响及环境保护措施,退役期应侧重于环境保护相关要求。

### 4.3 工作程序

分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性,并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单进行对照,作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

环境影响评价工作一般分为三个阶段,即调查分析和工作方案制定阶段,分析论证和预测评价阶段,环境影响报告书(表)编制阶段。

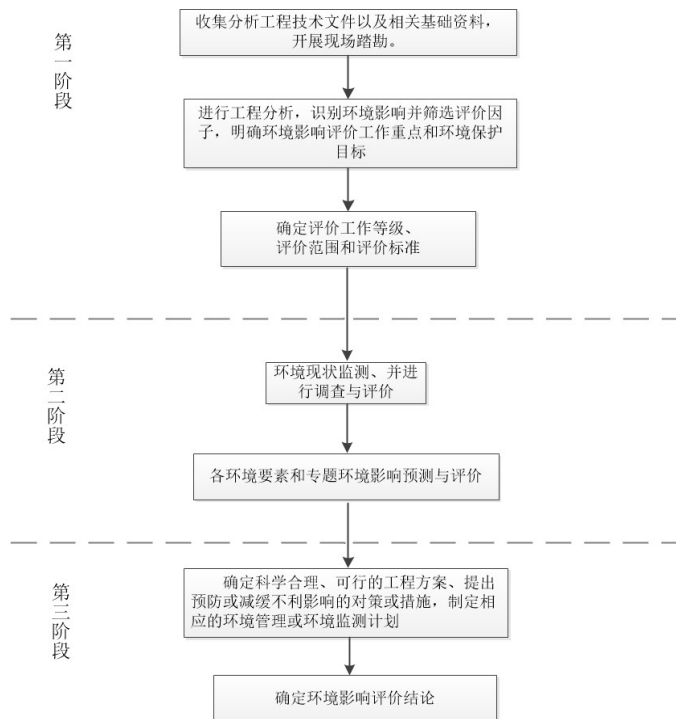


图 1 工作流程图

## 5 工程情况

建设项目应根据项目组成明确各工程内容，项目包含钻前工程、钻井工程、储层改造工程、油气集输工程、油气处理工程等中的一项或多项部分工程，应明确包含工程内容。

## 5.1 建设项目概况

包括工程基本情况、油气田范围及油气资源特征、工程组成、主要技术经济指标、生产工艺等。

工程分析以施工期、运营期为重点，分析产排污环节及环境影响因素，分析可能产生生态影响的工程行为及其影响方式，判断生态影响性质和影响程度。

### 5.1.1 工程基本情况

包括项目名称、建设单位、建设性质、建设地点、产能规模、原辅材料、开发方式与指标预测、主要建设内容和建设周期。

### 5.1.2 油气田范围及油气资源特征

说明油气田范围、勘探开发概况、地质构造、区带或层系、储层特征、油气藏流体性质、油气资源类型、开发进程等内容。

### 5.1.3 工程组成

说明主要建设内容、项目总体布局、平面布置、主要生产设备及内容。工程组成包括主体工程、环保工程和公辅工程等。涉及天然气净化厂、油气处理厂等油气处理工程可单独说明其主体工程、环保工程、公辅工程等。

简要描述并附图说明油气开采、油气集输、油气处理等地面工程空间布局情况，介绍油气井站、集气站、计量站、计转站、联合站、油气处理厂、天然气净化厂等主要工艺站场的平面布置，从环境保护角度分析空间布局与平面布置的合理性。

5.1.3.1 主体工程应包括钻前工程、钻井工程、储层改造工程、油气集输工程。钻前工程应包括井场平整、基础建设等；钻井工程应包括钻井数量、井型、井深、井身结构、钻井液体系（钻井液主要成分和筛分、配置等循环利用设施建设情况）、钻井周期等；储层改造工程应包括储层改造工艺、射孔工艺、压裂方案、酸化方案、压裂设备配置、酸化设备配置等；油气集输工程应包括油气集输管道工程（长度、设计压力、管径、材质、敷设方式等）、站场工程（类型、设计规模、数量等）、储罐（数量、储存物质、类型、直径、高度）等。

5.1.3.2 环保工程应包括废水（钻井废水、井下作业废液、酸化液、压裂返排液、采出水等）处理工程、井口套管气回收装置、伴生气脱硫装置、废气处理工程、固体废物收集及处理处置工程。

若环保工程依托其他建设项目污染防治措施的，应对依托环保工程的情况进行说明。

5.1.3.3 公辅工程应包括供排水系统、道路工程、自控工程、供热系统、供电系统等。

5.1.3.4 天然气净化厂、油气处理厂等油气处理工程在单独说明其主体工程、环保工程、公辅工程时，主体工程应包括脱硫单元、脱水单元、酸气处理单元等；环保工程应包括防渗工程、事故水池、危险废物储存场所、污水处理系统、废气处理系统等；公辅工程应包括放空系统、供水系统、排水系统、供热系统、燃料气系统、循环水系统等。



#### 5.1.4 主要技术经济指标

列表描述项目主要技术经济指标。包括设计动用资源储量、设计井数、不同规模站场数、管道长度、能源消耗情况、工程临时占地和永久占地面积、工作制度、在册职工人数、总投资及环境保护投资等。

#### 5.1.5 生产工艺

生产工艺分析应按照施工期和运营期分别介绍工艺流程，绘出主要工艺流程图，列表给出主要设施、设备，说明原辅材料（主要是钻井液、压裂液）用量及资源、能源消耗情况等。应明确说明钻井液、压裂液中重金属等有毒有害物质的相关信息，涉及商业秘密、技术秘密等情形的除外。

施工期应包括钻前、钻井、井下作业、地面井场建设、站场建设、管线敷设、道路建设及油气处理工程建设等过程；运营期应包括油气开采、集输、处理及不定期进行井下作业（洗井、清蜡、清砂、修井、侧钻等）等过程。

#### 5.1.6 滚动开发建设项目

滚动开发建设项目应包括现有工程的基本情况、污染物排放及达标情况、存在的生态环境问题及拟采取的“以新带老”措施和整改方案等内容。

a) 应明确现有工程的主要内容。现有工程的主要内容包括井场、油气处理工程等主体工程情况，供排水系统、供热系统、供电系统等公用工程建设情况，集输管线、储罐、运输与装载系统、内部道路等辅助工程建设情况，废水处理工程、废气处理工程、固体废物收集处理处置工程、环境风险防控等环保工程建设情况。现有工程中有进入退役期的井场等设施，说明闭井等工程情况。

b) 应明确现有工程的环境影响评价及竣工环境保护验收、排污许可执行情况。

c) 应明确污染物达标排放情况。可利用现有工程的自行监测数据，地下水、土壤和生态等长期跟踪监测数据、排污许可执行报告等资料。

d) 现有工程存在的生态环境问题，应明确拟采取的“以新带老”措施和整改方案等内容。

e) 对于运行超过5年或部分工程进入退役期的滚动开发建设项目，应开展回顾性分析。结合环境影响后评价报告、跟踪监测报告、排污许可执行报告等资料，明确对生态、地下水、地表水等环境质量和环境保护目标的影响，重点关注长期性和累积性影响。

#### 5.2 建设方案的环境比选

建设项目涉及环境敏感区或环境影响显著时，应重点从环境制约因素、环境影响程度等方面进行建设方案环境比选，明确推荐方案。油气集输工程应对穿（跨）越位置、穿越方式、施工场地设置等方面进行比选论证。

#### 5.3 与规划环境影响评价衔接分析

建设项目所在区域进行过规划和规划环境影响评价的，还应做好建设项目与规划环境影

响评价衔接工作。

5.3.1 根据规划环境影响评价和建设项目环境影响评价联动有关要求，分析建设项目在规模、选址、工艺、清洁生产等方面，与规划、规划环评相关要求的相符性，说明规划环境影响评价结论和审查意见的落实情况。

5.3.2 给出规划环境影响评价文件及其审查意见中有关建设项目环境影响评价简化的要求，说明建设项目环境影响评价简化情况。

## 6 影响识别

### 6.1 环境影响因素识别

6.1.1 环境影响应根据建设项目特点，结合建设项目所在区域发展规划、环境保护规划、环境功能区划、生态功能区划、生态环境分区管控方案及环境现状的要求进行确定。

6.1.2 钻前工程、钻井工程、储层改造工程项目应重点识别施工期的环境影响，油气处理工程项目应重点识别运营期的环境影响。油气集输工程项目应重点识别施工期和运营期的环境影响。

6.1.3 钻前工程应重点识别生态环境影响；钻井工程和储层改造工程重点识别地表水、地下水、土壤、固体废弃物环境影响及存在的环境风险；油气集输工程应重点识别施工期生态环境影响及运营期存在的环境风险；油气处理工程应重点识别大气环境、地表水、地下水、土壤环境影响及存在的环境风险。

6.1.4 生态影响评价重点为施工期地表扰动和植被破坏、施工期与运营期污染物排放对生态保护目标的影响。

6.1.5 根据 HJ 610 要求开展地下水环境影响因素识别，重点关注钻井工程、储层改造工程、油气处理工程等工程中可能造成地下水污染的装置和设施，识别施工期和运营期可能污染地下水的途径。

6.1.6 按照 HJ 2.3 水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价工作。地表水环境影响评价重点是施工期钻井废水、压裂返排液、酸化废液以及运营期产生的采油（气）废水、井下作业废液、油气处理废水等生产废水排放对地表水环境的影响。对于集输工程大开挖穿越地表水水域功能Ⅲ类及以上水体的，应简要分析施工期对地表水环境影响。

6.1.7 大气环境影响评价应包括施工期的施工扬尘、测试放喷废气、发电机废气、施工机械及车辆产生的废气污染源等，运营期的井场、站场及油气处理工程有组织、无组织废气污染源等。

6.1.8 声环境重点评价施工期钻井工程噪声、压裂工程噪声、运营期各类站场设备噪声对声环境的影响，并考虑评价范围内井场、站场的噪声叠加影响。若开采区路网规模大、线路长，并穿越集中居民区、学校等声环境敏感区，应考虑道路对声环境敏感区影响。

### 6.2 评价因子筛选

根据建设项目特点、环境影响的主要特征和方式，结合区域自然环境情况、区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，筛选确定评价因子。建设项目的主体环境影响评价因子可参照附录 A。

在地表水环境中，对于涉及采出水、压裂返排液处理后排放的建设项目，还应将采出水、压裂返排液处理设施排放口排放的第一类污染物作为评价因子。

### 6.3 评价标准确定

根据评价范围内各环境要素的环境功能区划确定各评价因子适用的环境质量和相应的污染物排放（控制）标准；尚未划定环境功能区划的区域，由建设项目所在地生态环境主管部门确认各环境要素应执行的环境质量和相应的污染物排放（控制）标准。

### 6.4 评价等级和评价范围

6.4.1 生态影响评价等级和工作范围依据 HJ 19 原则确定，评价范围应符合下列规定：

a) 一般区域，井场、站场（含净化厂）等工程以场界周围 50m 范围、集输管道等线性工程两侧外延 300m 为评价范围。通过大气、地表水、噪声等环境要素间接影响生态保护目标的油气开发项目，其评价范围应涵盖污染物排放产生的间接生态影响区域。

b) 生态敏感区。核心区外或位于内部未分区的生态敏感区的工程，应根据生态功能需要，保护物种的习性、生境要求、栖息地面积、领域大小等来确定。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围。

6.4.2 地下水环境评价等级和工作范围依据 HJ 610 原则确定，评价等级和评价范围应符合下列规定：

#### 6.4.2.1 项目类别

建设项目按照场站和内部集输管线分别判断行业分类。常规石油和页岩油、致密油等非常规石油开采井场、站场等工程，按照 I 类建设项目开展地下水环境影响评价。常规天然气和页岩气等非常规天然气开采井场、站场（含净化厂）等工程，按照 II 类建设项目开展地下水环境影响评价。油类和废水输送管线按 II 类建设项目开展地下水环境影响评价，天然气管道按照 IV 类建设项目开展地下水环境影响评价。

#### 6.4.2.2 评价等级

a) 建设项目按照 HJ 610 中地下水环境评价类别和地下水环境敏感程度分级进行判定。

b) 同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级开展评价工作。

c) 油类和废水输送管道按照主要站场位置（输油站、泵站和截断阀室等）分段判定评价等级，并按相应等级开展评价工作。

d) 含回注井的场地，地下水评价等级不宜低于二级。

6.4.2.3 井场、站场等工程调查和评价范围应结合水文地质条件情况，依据 HJ 610 采用公式计算法、查表法或自定义法确定。油类和废水输送管道以工程边界两侧各向外延伸

200m 作为调查评价范围。回注井评价范围应涵盖回注层、回注层上下的隔离层等。

6.4.3 地表水环境评价等级和工作范围依据 HJ 2.3 原则确定,评价等级和评价范围应符合下列规定:

#### 6.4.3.1 评价等级

a) 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目,应按照影响类型、排放方式、排放量、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等,按照 HJ 2.3 的要求确定评价等级,按照评价等级开展评价工作。

b) 采油(气)废水、井下作业废水、压裂返排液、废酸化液等生产工艺废水,处理后进行回注,无废水直接排入地表水体的陆地油气开采项目,评价等级按照三级 B 开展评价。

#### 6.4.3.2 评价范围

a) 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目,应按照 HJ 2.3 根据评价等级、影响方式及程度、地表水环境质量管理要求确定。受纳水体为入海河口和近岸海域时,评价范围按照 GB/T 19485 执行。

b) 按照水污染影响型三级 B 开展评价的项目,其评价范围应满足其依托采出水处理站、生活污水处理站等污水处理设施环境可行性分析的要求。

c) 涉及地表水环境风险的项目,其评价范围还应覆盖环境风险影响范围所涉及的地表水环境保护目标水域。

6.4.4 土壤环境评价等级和工作范围依据 HJ 964 原则确定,评价等级和评价范围应符合下列规定:

#### 6.4.4.1 项目类别

土壤盐化、酸化和碱化地区,建设项目应按照土壤污染影响型和生态影响型,按相应等级分别开展评价工作;非土壤盐化、酸化和碱化地区,按照土壤污染影响型,并按相应等级开展评价工作。

建设项目按照站场和内部集输管线分别判断行业分类。常规石油和页岩油、致密油等非常规石油开采井场、站场等工程,按照 I 类建设项目开展土壤环境影响评价。常规天然气和页岩气等非常规天然气开采(含天然气净化厂)站场等工程,按照 II 类建设项目开展土壤环境影响评价。油类管道按 II 类建设项目开展土壤环境影响评价,天然气管道按照 IV 类建设项目开展土壤环境影响评价。

#### 6.4.4.2 评价等级

a) 建设项目按照 HJ 964 中土壤环境评价类别和土壤环境敏感程度分级进行判定。

b) 同一建设项目涉及两个或两个以上场地时,各场地应分别判定评价工作等级,并按相应等级开展评价工作。

c) 集输管道按照主要站场位置(输油站、联合站、集气站、泵站和截断阀室等)分段判定评价等级,并按相应等级开展评价工作。

6.4.4.3 土壤调查和评价范围应根据建设项目评价工作等级和影响类型明确。

6.4.5 大气环境评价等级和工作范围依据 HJ 2.2 原则确定,评价等级和评价范围应符合

下列规定：

a) 按照各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

b) 按照 HJ 2.2 要求确定评价范围，涉及多处建设地点的开采项目（如多井场项目），各点位评价范围均需满足相应等级评价范围要求。

6.4.6 声环境评价等级和工作范围依据 HJ 2.4 原则确定。

#### 6.5 生态保护目标的确定

识别生态保护目标，并列表给出评价范围内保护目标、需要特殊保护对象的名称、功能、与建设项目的位关系、环境保护要求等详细信息，附图标明生态保护目标的具体位置和范围。

#### 6.6 环境影响因素分析

##### 6.6.1 生态影响因素分析

施工期重点分析钻前工程、油气集输工程、油气处理工程等施工过程的地面开挖、占地、施工方式、施工时序等对土地利用现状、植被、野生动植物、生态系统功能、景观的影响途径、范围和程度。

##### 6.6.2 污染影响因素分析

6.6.2.1 按照施工期、运营期分别绘制含产污环节的主要工艺流程图，按照各生产单元或环节分析污染物的产生和排放情况（包括正常工况和非正常工况）。

6.6.2.2 施工期应重点分析钻井废水、压裂返排液、酸化废液、钻井固废等对地表水、地下水和土壤环境的影响，分析钻机噪声、发电机组噪声、压裂噪声及测试放喷噪声等对声环境的影响。

6.6.2.3 运营期应重点分析采油（气）废水、井下作业废液等对地表水、地下水和土壤环境的影响；分析井场、站场等有组织废气以及无组织废气（重点关注硫化氢、挥发性有机物等）排放对大气环境的影响；分析油气集输及处理工程产生的油泥砂等固体废物处置或堆放对地表水、地下水和土壤环境的影响；分析地面集输及油气处理工程调压阀、汇气装置、增压泵、压缩机等设备噪声及放空噪声等对声环境的影响。

6.6.2.4 分析产生的各类固体废物在收集、贮存、运输、利用和处置情况下的环境影响。应重点对危险废物的贮存场所（设施）、运输过程、利用或者处置、委托利用或者处置的环境影响进行分析。

明确各类固体废物的产生环节、主要成分、有害成分、理化性质及其产生、利用和处置量。对于经判定属于危险废物的，应给出危险废物收集、贮存、运输、利用、处置环节采取的污染防治措施，并以表格的形式列明危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。

6.6.2.5 滚动开发建设项目应分析明确现有工程污染源、污染物产生及排放情况，并给出建设项目实施前后污染物增减的“三本账”（实施前污染物排放量、实施后污染物排放

量、实施前后污染物排放增减量)。

## 6.7 环境影响强度

### 6.7.1 生态影响程度

包括与生态敏感区有关的建设项目对受影响区的生态服务功能的影响,区块开发可能造成重大土地资源占用和植被破坏的影响,对生态保护目标可能产生的生态累积影响。

分析并明确建设项目土地占用、土壤扰动和植被破坏等对重要物种的影响,关注区块开发对生态敏感区的生态累积影响和长期影响。

根据陆地石油天然气开发建设特点、评价范围生态特点,确定工程分析的重点,分析造成生态影响的行为及其强度,主要包括:

- a) 可能加剧主要生态问题的工程行为。
- b) 可能会对生态系统服务功能产生重大影响的工程行为。
- c) 可能会直接或间接对生态保护目标产生影响的工程行为。

### 6.7.2 污染影响源强

#### 6.7.2.1 污染源源强核算方法

结合工程设计文件的数据和资料及类比工程的资料,按照 HJ 884 采用物料衡算法、类比法、实测法、产污系数法、实验法等确定污染源源强。若后续发布行业污染源源强核算技术指南,应按照其进行核算。

#### 6.7.2.2 污染物排放清单

根据油气开采污染物产生环节(包括钻井、试油(气)、采油(气)、油气集输及处理、井下作业等)、产生方式和治理措施,核算建设项目正常工况与非正常工况的污染物产生和排放强度,给出包含污染因子及其产生和排放的方式、浓度、数量,拟采取的环境保护措施及主要运行参数等的清单。

高含硫气田还应给出硫平衡图等。

## 6.8 污染物总量控制

根据国家实施主要污染物排放总量控制的有关要求和地方生态环境主管部门对污染物排放总量控制的具体指标,分析建设项目污染物排放是否满足污染物排放总量控制指标要求,并提出建设项目污染物排放总量控制指标建议。

## 7 环境现状调查与评价

### 7.1 生态环境

#### 7.1.1 生态现状调查可分为评价范围和区域调查,并应符合下列规定:

a) 生态现状调查一般采用资料收集法、现场勘察法、专家和公众咨询法、生态监测法、遥感调查法,其它生态现状调查方法可参照 HJ 19 执行。

b) 区域（行政区域）调查可通过收集、分析既有资料来完成。

c) 现场勘察应选择能够代表评价范围内生态现状的典型地段进行实地调查，生物多样性调查技术要求和参照 HJ 710 执行。

7.1.2 生态现状调查内容应符合下列规定：

a) 明确生态现状调查范围、时间，调查内容及调查方法，生态功能区划及生态保护方向。

b) 调查评价范围内植物区系、植被类型，野生维管束植物丰富度，古树名木、重点保护及珍稀濒危野生植物的种类、保护级别及种群分布，原始林的分布等。

c) 调查评价范围内动物区系，野生动物丰富度及红色名录等级，重点保护及珍稀濒危野生动物的种类、保护级别、保护状况、生境条件、习性等，鱼类应调查其“三场”、洄游通道分布。

d) 涉及古树名木的，应调查古树名木的生长现状和分布位置。

e) 调查评价范围内生态系统类型、面积及空间分布。

7.1.3 生态现状评价方法一般采用图形叠置法、生物多样性评价方法、景观生态学法，其他生态现状评价方法可参照 HJ 19 执行。

7.1.4 主要生态问题调查可包括以下内容：

a) 平原地区的洪涝、泥沙淤积和沼泽化、水体富营养化等情况调查。

b) 丘陵山区的水土流失情况调查。

c) 草原区的草场退化情况调查。

d) 沙漠沙地区的沙漠化情况调查。

7.1.5 生态现状评价应依据 HJ 19 的规定，重点分析说明下列内容：

a) 评价范围内存在的主要生态问题和发展趋势。

b) 评价范围内土地类型及利用现状，特别是永久基本农田区、基本草原、生态公益林、天然林分布情况。

c) 评价范围内重点生态功能保护区、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区分布情况。

d) 评价范围内自然保护地、生态保护红线及重要生境生态现状、保护现状。

e) 评价范围内重点保护及珍稀濒危野生动植物分布现状、生境条件、生态学特征。

f) 滚动开发区块产能建设项目，应对既有工程的实际生态影响、已采取的生态保护措施的有效性和存在问题进行评价。

## 7.2 地下水环境

### 7.2.1 现状调查

a) 依据 HJ 610 调查项目所在区域水文地质条件，重点调查井场、站场等区域。回注井还应通过收集回注井可行性论证报告等资料，掌握地层岩性、地层厚度、地层渗透性、埋藏深度、地质构造、上下隔离层岩性、厚度、渗透性、连续稳定性以及井身结构、固井质量、

井筒材质等情况。

b) 调查评价范围内集中式饮用水源保护区、特殊地下水资源保护区等地下水环境敏感区的保护等级、保护范围和保护要求。

c) 调查评价范围内具有与建设项目产生或排放同种特征因子的地下水污染源。

d) 对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的现有工程的井口、废水池、固体废物贮存场等设施附近开展包气带污染现状调查，一般在表层 0~0.2m 埋深范围内取一个样品，其他取样深度根据污染源特征和包气带岩性、结构特征确定，样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。

e) 结合评价要求给出水文地质图、水文地质剖面图、地下水流场图等图件，图件的规范与要求见附录 B。

### 7.2.2 现状监测

a) 应依据 HJ 610 要求收集评价范围内已有的地下水监测资料和数据，当已有资料和数据不能满足评价等级要求时，进行补充监测。

b) 同一建设项目站场分场地、集输管线分段开展评价，应分别根据评价工作等级确定现状监测点的布设、现状监测的因子和频次。

c) 现状监测数据应能反映井场、站场等区域潜水含水层以及可能受影响且具有饮用水开发利用价值的其它含水层的水质情况。

d) 现状监测和评价因子包括基本因子和特征因子。基本因子按照 HJ 610 要求确定，特征因子应包括石油类、耗氧量、氯化物等水质因子。

e) 给出地下水环境现状监测点位置图，图件的规范与要求见附录 B。

7.2.3 结合现状调查和监测结果，采用标准指数法，对地下水水质现状进行评价。对于一、二级的滚动开发区块产能建设项目，应开展包气带污染现状调查，分析包气带污染状况。

## 7.3 地表水环境

### 7.3.1 现状调查

按照 HJ 2.3 的要求开展现状调查工作。评价等级为三级 B 的建设项目，可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后废水稳定达标排放情况、排放标准等。滚动开发区块产能建设项目向地表水体排放污染物的，还应收集项目投产以来的（重点收集近三年的）地表水环境质量历史监测资料和国家及地方生态环境保护主管部门公开发布的环境状况信息。

### 7.3.2 补充监测

涉及向地表水体排放污染物的建设项目，补充监测应按照 HJ 2.3 要求开展。

集输工程穿（跨）越地表水水域功能Ⅲ类及以上水体，并且涉水施工的，应对地表水体穿（跨）越位置上、下游适当位置布设对照断面和控制断面，开展补充监测。多次穿（跨）越同条地表水体的，其对照断面和控制断面可根据实际情况合并设置。

井位布设、管线选线涉及水环境保护目标的，还应对水环境保护目标所在水域开展补充



监测。具体补充监测布点及采样频次按照 HJ 2.3 要求。

### 7.3.3 现状评价

按照 HJ 2.3 的方法对项目所在水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区、水环境控制单元或断面、水环境保护目标的水质状况进行评价。

集输工程穿（跨）越地表水水域功能Ⅲ类及以上水体若设置对照断面和控制断面，应评价对照断面、控制断面的水质情况。

按照三级 B 开展评价的项目，应评价项目依托的污水处理设施稳定达标状况，分析项目依托污水处理设施的环境可行性。

滚动开发区块产能建设项目向地表水体排放污染物的，结合历史监测数据与国家及地方生态环境保护主管部门公开发布的环境状况信息，评价建设项目所在水环境控制单元或断面、水环境功能区或水功能区、近岸海域环境区的水质变化状况，分析建设项目所在区域或水域的水质问题，从水污染水文要素等方面，综合评价水环境质量现状问题的原因，明确与建设项目排污影响的关系。

## 7.4 土壤环境

### 7.4.1 现状调查

a) 调查内容包括土地利用现状图、土地利用规划图、土壤类型分布图，图件的规范与要求见附录 B。

b) 气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料。

c) 滚动开发建设项目还应对现有工程土壤环境影响情况进行调查。

### 7.4.2 现状监测

a) 同一建设项目涉及两个或两个以上站场时，可根据土壤环境影响类型与占地范围及周边的土地利用类型、影响途径、土壤类型，优化调整土壤环境现状监测点布设，整体数量应满足最高评价等级的监测点数要求。

b) 位于原厂界（或永久用地）范围内或依托现有场地内的新、改、扩建类建设项目，如果场地已做防腐防渗（包括硬化）处理无法取样的，可根据厂（场）区平面布置及其周边外环境，优化调整厂（场）界内、外监测点数量。

c) 现状监测因子包括基本因子和特征因子。基本因子为 GB 15618、GB 36600 中规定的基本项目，分别根据调查评价范围内的土地利用类型选取。特征因子为石油烃（C10-C40），并考虑钻井液成分中的有毒有害物质，土壤盐化、酸化和碱化地区还应补充特征因子土壤盐分含量、pH。

7.4.3 根据现状调查与监测情况，对评价区土壤环境质量现状进行评价。现状评价因子与监测因子相同。

## 7.5 固体废物

7.5.1 施工期和运营期产生的固体废物，应按照《国家危险废物名录》进行判定。对不明

确是否具有危险特性的固体废物，应提出在固体废物产生后，按照危险废物鉴别标准 GB 5085.1—GB 5085.7、HJ 298 的要求进行鉴别。

7.5.2 评价内容主要包括工程生活垃圾、一般固体废物和危险废物等固废的产生量分类预测及处置措施论证。

## 7.6 大气环境

### 7.6.1 现状调查

调查项目所在区域环境质量达标情况，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择与本项目区块邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据。

滚动开发区块产能建设项目还应收集项目投产以来的（重点收集近三年的）区域环境质量资料。

### 7.6.2 补充监测

一、二级评价项目，应收集或补充监测项目评价因子的环境质量现状数据，特征污染物应包含项目排放的硫化氢、非甲烷总烃等。

### 7.6.3 现状评价

按照 HJ 2.2 的方法对项目所在区域达标情况、各污染物的环境质量现状进行评价。

滚动开发区块产能建设项目向大气环境排放污染物的，结合历史监测数据与国家及地方生态环境保护主管部门公开发布的环境状况信息，评价建设项目所在区域的空气质量变化状况，分析建设项目所在区域的存在问题，从本区域污染源和邻近区域污染源等方面，综合评价大气环境质量现状问题的原因，明确与建设项目排污影响的关系。

### 7.6.4 污染源调查

按照 HJ 2.2 要求调查建设项目污染源情况，滚动开发建设项目还应调查现有工程污染源。

## 7.7 声环境

### 7.7.1 现状调查内容应符合下列规定：

- a) 调查评价范围内已建成、在建或已批控制性详细规划的声环境保护目标。
- b) 调查评价范围内声环境保护目标的名称、地理位置、行政区划、所在声环境功能区、不同声环境功能区内人口分布情况、与建设项目的空间位置关系、建筑情况等。
- c) 调查评价范围内对声环境保护目标有明显影响的现状噪声源的名称、类型、数量、位置、源强、降噪措施等。

7.7.2 现状调查及现状评价应按 HJ 2.4 的规定执行。滚动开发区块产能建设项目，应列表给出场站厂界、各个声环境保护目标现状值和达标情况分析。

## 8 环境影响预测与评价

### 8.1 生态环境

8.1.1 生态影响预测与评价方法一般采用生态机理分析法、类比分析法、图形叠置法，其它生态评价方法可参照 HJ 19 执行。

8.1.2 依据 HJ 19 的规定，生态影响预测与评价重点内容应包括：

a) 人工植被地段，永久性占地对评价范围内土地类型改变的影响，临时性占地对耕地、园地等土壤肥力及林地立地条件的影响。

b) 自然植被地段，线性工程切割产生的廊道效应及对生物多样性维持、群落演替的影响。

c) 对评价范围内重要物种种群数量及其生境质量的影响。

d) 生态敏感区应分析建设项目对其重要生态服务功能、生态完整性和保护生物多样性的影响。

8.1.3 生态影响分析还应包括下列内容：

a) 弃渣（土）场、穿（跨）越施工场地及其它大型临时设施选址的环境可行性和对地表植被和动植物的影响。

b) 线性工程穿（跨）越水生生物生态敏感区（水生生物自然保护区、水产种质资源保护区）对水生生物的影响。

### 8.2 地下水环境

8.2.1 根据评价等级，采用数值法、解析法或类比分析法，重点分析和评价废水池和固体废物贮存场泄漏、油类和废水输送管线泄漏、套管破裂泄漏等事故对地下水水质和地下水环境保护目标的影响，常用的地下水预测数学模型参见 HJ 610。

8.2.2 油类和废水输送管线泄漏源强，根据截断阀室分布、管线尺寸、截断启动时间等合理确定。套管破裂泄漏源强，综合考虑流速、压力、管线尺寸、泄漏时间等因素合理确定。

8.2.3 废水池和固体废物贮存场泄漏源强，采用达西定律公式计算法确定。

$$Q = K \frac{H+D}{D} A \quad (1)$$

式中：

Q—为渗入到地下水的污水量（m<sup>3</sup>/d）；

K—为地面垂向渗透系数（m/d）；

H—为池内水深（m）；

D—为地下水埋深（m）；

A—为池体的泄漏面积（m<sup>2</sup>），一般取池体底面积的 1%~10%。

8.2.4 参照 SY/T 6596、SY/T 7640 重点从回注井井筒完整性、回注层可注性和回注层封闭性等方面评价对地下水的影响。井筒完整性重点从井身结构、固井质量、井筒材质等方面评

价，要求回注井至少为双层套管结构，固井质量合格、井筒材质能够承受设计回注压力和防腐等条件；回注层的可注性重点从地层岩性、地层厚度、地层渗透性、试注结果等方面评价，要求回注水与回注层岩性及地层水配伍性好（配伍性试验按照 SY/T 5329 的规定执行），不会形成二次沉淀堵塞地层，回注层有足够的储集空间，能满足气田生产期内的回注要求；回注层的封闭性重点从埋藏深度、地质构造、上下隔离层岩性、厚度、渗透性、连续稳定性等方面评价，要求总回注量波及范围内无断层、无地表露头或出露点，回注不会对具有供水意义的含水层造成影响。

### 8.3 地表水环境

8.3.1 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目进行预测和评价时，应重点分析施工期钻井废水、压裂返排液、酸化废液以及运营期产生的采油（气）废水、井下作业废液、油气处理废水等生产废水对地表水环境的影响。

8.3.2 有依托污水处理设施的，应当从输送方式、处理规模、处理工艺、出水水质达标性等方面，深入分析依托污水处理设施的依托可行性。

8.3.3 按照三级 B 开展评价的项目可不进行地表水环境影响预测。

### 8.4 土壤环境

8.4.1 预测与评价因子为特征因子。

8.4.2 按照 HJ 964 的方法开展预测和评价。可定性或半定量分析储罐围堰、废水池和固体废物贮存场等非正常运营状况下，油品或废水泄漏可能对占地范围外土壤环境的影响范围、程度及趋势。对于评价工作等级为三级的建设项目，可采用定性描述或类比分析。

### 8.5 固体废物

8.5.1 施工期重点预测钻井废弃泥浆及岩屑、油泥砂、集输管线敷设时产生的弃土、弃渣等固体废物产生量。

8.5.2 运营期重点预测天然气集输场站清管废渣，页岩气脱水时产生的废分子筛（或废树脂），天然气净化硫回收时产生的废催化剂、废滤芯，净化厂（联合站）污水处理产生的油泥（或污泥），储罐清罐产生的油泥，废机油，注汽锅炉用水制备产生的废离子交换树脂，废沾油防渗材料等固体废物产生量。

8.5.3 针对施工期和运营期产生的危险废物应强化分析其收集、贮存、运输、利用和处置环节可能带来的环境影响。

### 8.6 大气环境

8.6.1 施工期主要针对施工扬尘、测试放喷废气、发电机废气、施工机械及车辆产生的废气开展影响分析。运营期主要针对井场、站场及油气处理工程有组织、无组织废气开展影响评价。

8.6.2 大气环境预测因子包含有组织及无组织污染物。有组织预测因子应包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃等；无组织预测因子应包括 H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃等。

## 8.7 声环境

8.7.1 施工期应重点评价钻井工程噪声、压裂工程噪声等对声环境的影响，并考虑评价范围内井场、站场的噪声叠加影响。

8.7.2 运营期应重点评价各类站场设备噪声对声环境的影响，并考虑评价范围内井场、站场的噪声叠加影响。

## 9 环境保护措施及其可行性论证

### 9.1 生态环境保护措施

9.1.1 针对建设项目的生态影响，提出生态保护措施和建议，分析措施的有效性，并估算投资。

9.1.2 陆地石油天然气开发生态保护措施应以生态敏感区避让、减少占地、严格控制施工作业区面积与植被恢复和土地复垦等为重点，按照避让、减缓、补偿的次序提出防护与恢复措施，所采取措施的效果应有利修复和增强区域生态功能，并包括下列内容：

a) 涉及生态敏感区的工程，应从选址选线、施工方式、施工组织管理、污染防治等方面提出缓解生态服务功能、重点保护对象影响，恢复、修复和补偿措施。

b) 永久基本农田、基本草原和生态公益林恢复补偿措施要求。

c) 恢复因占地受损的生态系统并能够维持其服务功能的生态恢复措施要求。

d) 对古树名木、重点保护野生植物及珍稀濒危植物造成不利影响的，应提出避让、工程防护、移栽、就地保护、施工组织、环境管理等措施。

e) 对重点保护野生动物及珍稀濒危动物及其生境造成影响的，应提出生境保护、绿色施工方式、合理安排施工、科普宣传、施工组织、环境管理等措施。

f) 可能对生态敏感区、重点保护野生动植物及珍稀濒危动植物、古树名木等保护对象产生影响的建设项目，应绘制主要生态保护措施平面布置示意图，并提出优化工程施工方案、设计方案或保护方案。

g) 退役期生态保护措施包括：封堵废弃井井眼，拆除井口装置，清理场地，确保无环境遗留问题后，井场复垦还耕或还林。

### 9.2 地下水环境保护措施

9.2.1 石油、天然气站场及管线选址选线不应涉及集中式饮用水源保护区，尽量绕避集中式饮用水源的补给区、径流区，尽量避开岩溶发育区等敏感区域。

9.2.2 钻井并通过浅表饮用含水层应选用清水钻进或气体钻等清洁钻进方式。

9.2.3 非常规天然气开采应优先选用无毒、低毒的环境友好型压裂液。

9.2.4 站场应结合污染控制难易程度、包气带防污性能和污染物类型，根据 HJ 610 的要求提出不同分区防渗技术要求。

9.2.5 回注井运营过程中，应持续对回注井口压力、套管压力、环空压力、回注流体的流量、水质等指标进行监测。

9.2.6 新启用或检维修后初次启用的回注井运行前，应进行井筒完整性测试；年平均注入量大于等于 300m<sup>3</sup>/d 的采出水回注井应每年至少进行 1 次井筒完整性检测，注入量小于 300m<sup>3</sup>/d 的采出水回注井应至少每 2 年进行 1 次井筒完整性检测，检测发现井筒完整性失效，应立即停止回注。

9.2.7 定期开展套管腐蚀和水泥环状况检测，检测周期不超过 3 年。

### 9.3 地表水环境保护措施

应明确施工期钻井废水、压裂返排液、酸化废液以及运营期产生的采油（气）废水、井下作业废液、油气处理废水、循环冷却水排水等生产废水处理措施，处理后的废水优先回用。从处理规模、处理工艺、出水水质达标性等方面分析上述措施的有效性。

### 9.4 土壤环境保护措施

9.4.1 对燃油或耗油设备、油品或废水储存设备设施等设置围堰或围墙，采取地面硬化措施。污水处理站、注水（回注）站、固体废物贮存和处理场所等采取相应的防渗措施。作业过程采取废液收集、防渗等措施，防止产生落地油泥。

9.4.2 滚动开发建设项目应根据现有工程的土壤环境影响问题，提出整改措施。

### 9.5 固体废物污染防治措施

9.5.1 产生危险废物的建设项目根据 GB 18597 要求建设危险废物贮存场所（设施），按照《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》列表明确危险废物贮存场所（设施）的基本情况。

9.5.2 应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关管理规定对固体废物进行处置。一般固体废物应优先综合利用，无法综合利用的应妥善处理处置。危险废物应在厂内安全处置或委托有资质的相关单位妥善处置。对于区块开发建设项目，施工过程中需对产生的钻井泥浆和岩屑进行危险废物鉴别的，可筛选有代表的样品按相关要求鉴定。

自建危险废物处置设施的，应按照 GB18484、GB 30485 等要求，分析论证处置设施的技术、经济可行性，包括处置工艺、处理能力是否满足要求，装备（装置）水平的可靠性及运行的稳定性和经济合理性，污染物稳定达标的可靠性。外委处置危险废物的，结合项目所在区域固体废物处置能力，分析论证处理处置措施的可行性与可靠性。

### 9.6 大气环境保护措施

9.6.1 石油开采建设项目，应明确锅炉、加热炉、硫磺回收装置等有组织排放废气处理采取

的相关环保措施，如使用清洁燃料、低氮燃烧技术、废气净化设施等；天然气开采建设项目应明确测试放喷废气、天然气净化厂尾气、锅炉废气等采取的相关措施，如燃烧、脱硫、使用清洁燃料、低氮燃烧技术等。对提出的相关措施分析其有效性。

9.6.2 针对建设项目的物料转移与输送、工艺过程、设备与管线组件泄漏、敞开液面、储罐及装载设施等挥发性有机物典型排放源，分析工艺过程控制措施（如储罐高效密封、泄漏检测与修复）、废气收集处理措施等环保措施的有效性。对于石油开采建设项目，还应明确油井井口伴生气回收及处理措施。

## 9.7 声环境保护措施

9.7.1 按照施工期和运营期分别明确拟采取的噪声污染防治措施。

9.7.2 应从选址，总图布置，声源，声传播途径及声环境保护目标自身防护等方面分别给出噪声防治的具体方案。主要包括：优化选址方案、选用低噪声设备、调整总图布置、设置声屏障和对敏感建筑物进行噪声防护等措施，必要时可对保护目标提出搬迁或改变使用功能等措施。

## 10 环境风险评价

### 10.1 一般要求

按照 HJ 169 规定的原则、内容、程序和方法对项目建设的风险进行分析、预测和评估，提出针对性的预防、控制、减缓措施，明确风险监控及应急建议要求。

### 10.2 风险调查

调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。

根据危险物质可能的影响途径，明确环境敏感目标，给出环境敏感目标分布图，列表明确调查对象、属性、相对方位及距离等信息。

### 10.3 环境风险潜势初判

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定建设项目环境风险潜势。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

### 10.4 风险识别

按照 HJ 169 的方法进行风险识别。

#### 10.4.1 物质危险性识别

识别钻井、完井、测试放喷、修井、采油（气）、油气集输、油气处理等工艺过程和储

运设施，以及井喷等事故涉及的物质，识别火灾和爆炸伴生/次生物。

含硫气田开发建设项目，重点识别硫化氢。以图表的方式给出其易燃易爆、有毒有害危险特性，明确物质的分布。

#### 10.4.2 全过程生产系统危险性识别

按照 HJ 169 的规定，以图表的方式给出危险单元划分结果及单元内危险物质的最大存在量，按生产工艺流程分析危险单元内潜在的风险源。钻井、完井、测试放喷、修井、采油（气）、油气集输、油气处理等工艺过程和储运设施分别进行识别。

按照危险单元分析风险源的危险性、存在条件和转化为事故的触发因素，确定重点风险源。

#### 10.4.3 环境风险类型及危害分析

按照工艺过程和储运设施分别分析环境风险类型。分别分析原油、天然气等危险物质泄漏，井喷等事故引发的危险物质泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

根据物质及生产系统危险性识别结果，分析原油、天然气、硫化氢等危险物质向环境转移的可能途径和影响方式。

### 10.5 风险事故情形分析

#### 10.5.1 事故情形分析

根据风险识别的结果，选择环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形包括原油、天然气等危险物质泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

#### 10.5.2 源项分析

源项分析应基于风险事故情形的设定，合理估算源强，源强计算及泄漏频率可按照 HJ 169 的方法确定。

工艺过程和储运设施确定危险物质泄漏和火灾、爆炸等引发的次生一氧化碳的源强。涉及硫化氢的建设项目，还应确定硫化氢泄漏源强和火灾、爆炸次生二氧化硫的源强。

预测事故状况下油气管线泄漏事故，应按照管道截面 100%断裂估算泄漏量，考虑截断阀启动前后的泄漏量；预测泄漏事故及火灾爆炸次生污染物影响，应选用最大释放/泄漏速率进行预测。

### 10.6 风险预测与评价

按照 HJ 169 的要求进行预测及评价。

油气开采建设项目应预测危险物质泄漏的影响，以及火灾、爆炸等事故引发的次生一氧化碳的大气扩散影响。涉及含硫化氢气体的天然气开采建设项目，预测事故时硫化氢及次生二氧化硫在大气中的扩散影响。同时还应关注下列情形的影响：

井/站场环境风险影响范围涉及地表水环境保护目标的，应考虑事故时对地表水环境保护目标的影响；集输管线、危险废物运输路线涉及地表水环境保护目标的，应预测、分析危



险物质泄漏对地表水环境保护目标的影响。

## 10.7 环境风险管理

10.7.1 工艺过程和储运设施均按照 HJ 169 的要求提出风险防范措施。

10.7.2 针对主要风险源，提出设立环境防控及应急监测系统，实现事故预警和快速应急监测、跟踪，提出应急物资、人员等管理要求。对于改建、扩建和技术改造项目，应分析依托企业现有环境风险防控措施的有效性，提出完善意见和建议。

10.7.3 施工期泥浆池、放喷池、压裂废液池应当采取防渗措施；涉及含硫化氢气体的天然气开采建设项目，应提出硫化氢监测、人员疏散等风险防控措施；输油管道应从防腐、防渗、加强壁厚、定期检测、阴极保护、巡检等方面提出风险防控措施；站场、油库应根据工程实际情况提出设置围堰（或堤）、事故水池等风险防控设施要求，按照设计规范要求，设置火灾气体报警装置。事故水池容积的核算应考虑罐区物料量、防火堤容积、装置区或储罐区发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量、重现期为百年一遇的最大降雨量等。

10.7.4 事故水池总有效容积按照下列公式计算，其计算结果与站内单个最大储罐的容积最大值，作为事故水池总有效容积。

$$\begin{aligned}V_{\text{总}} &= (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 \\V_2 &= \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}} \quad (2) \\V_5 &= 10^{-3} q \cdot f\end{aligned}$$

式中：

$V_{\text{总}}$ ——事故水池总有效容积， $\text{m}^3$ ；

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ ——对收集系统范围内不同罐组、装置或槽车、罐车分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值， $\text{m}^3$ ；

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的物料量， $\text{m}^3$ ；有处理装置的站场，按一个罐组加一套装置计；无处理装置的站场，按一个罐组计；罐组按一个最大储罐计，处理装置按存留最大物料量的一台处理装置计；

$V_2$ ——发生事故的储罐、装置或装卸区的消防水量， $\text{m}^3$ ；

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $\text{m}^3$ ；有围堰（或堤）时，可考虑围堰（或堤）内容积；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $\text{m}^3$ ；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该废水收集系统的最大降雨量， $\text{m}^3$ ；

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐、装置或装卸区同时使用的消防设施给水流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；按照设计的消防泵的流量计算；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， $\text{h}$ ；工艺装置一般取 3h，储罐一般取 4h-6h；

$q$ ——降雨强度，按重现期为百年一遇的最大降雨量， $\text{mm}$ ；

$f$ ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $10^4 \text{m}^2$ 。

## 11 碳排放评价

区块开发建设项目和滚动开发区块产能建设项目，应根据国家和地方有关要求，开展碳排放评价。按照全流程进行碳排放核算，重点关注运营期开采和处理环节，包括开采和处理环节相关的主体工程、环保工程和公辅工程。

碳排放评价参照《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》的相关要求执行。碳排放评价因子除包括二氧化碳外，还应重点考虑甲烷，甲烷的排放量核算参照《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》的相关要求执行。应通过列表说明计算时各参数选择的具体值，并注明参数来源。

应从全流程出发，考虑从原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求。对于油气开采企业应尽量回收或使用火炬处理工艺放空甲烷。对于天然气开采企业，应加强设备泄漏检测，减少甲烷逸散。根据物料平衡、类比等方法，核算降碳措施与控制要求实施后碳减排效果。

## 12 环境影响经济损益分析

按施工期、运营期、退役期分别给出各项环境保护措施及投资估算一览表，明确资金来源。环境保护投资应包括为预防和减缓建设项目环境影响而采取的各项环境保护措施和设施的建设费用、运行及维护费用，直接为建设项目服务的环境管理与监测费用以及相关科研费用等。

从环境影响的正负两方面，以定性或定量的方式，从环境效益、社会效益、综合效益等方面对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行环境经济损益分析。

## 13 环境管理与环境监测计划

### 13.1 一般性原则

按照 HJ 2.1、HJ 819、建设项目执行的排污许可与申请核发技术规范相关内容开展环境影响的环境管理与环境监测计划。

### 13.2 环境管理

介绍建设单位环境管理体系现状，在现有的管理体系下对建设项目进行环境全面管理。将退役期的环境管理全面纳入现有环境管理体系中。

明确建设单位应落实的生态环境保护主体责任。建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三

同时”制度。

建设单位应将优化和细化后的各项生态环境保护措施及概算纳入设计以及施工、工程监理等招标文件及合同，并明确责任。

### 13.3 环境监测

环境监测计划应包括污染源监测计划和环境质量监测计划，内容包括监测因子、监测点位布设、监测频次、监测数据采集与处理、采样分析方法等，明确自行监测计划内容，并保存原始监测记录。

自行监测计划的制定应按照自行监测技术规范的要求，涉及《固定污染源排污许可分类管理名录》要求进行重点管理和简化管理的建设项目，应严格按照相关许可证申请与核发技术规范的要求，明确自行监测计划的监测因子、监测频次等内容。

13.3.1 位于一般区域的，重点监测临时性占地区植被恢复情况，包括植被覆盖率及植物多样性组成。位于生态敏感区的，应根据生态敏感区服务功能、保护目标保护要求等，明确监测点位、时间或频次、内容等，可采用 HJ 19 附录 A 规定的监测方法。

13.3.2 针对重点站场地下水下游的保护目标，优先选择现有民井、地下水天然露头等进行污染跟踪监测，同时根据实际情况增加监测井。地下水跟踪监测因子重点关注氯化物、石油类、硫化物等特征因子。

13.3.3 涉及废水排放项目，明确监测断面、监测因子、监测频次、分析方法等。无废水排放项目可不进行地表水环境质量监测。

13.3.4 重点对站场废水池和固体废物贮存场周边土壤环境开展土壤监测，监测因子为 GB 15618 中基本项目和建设项目特征因子。

13.3.5 大气污染源监测，应按照 HJ 819、HJ 820、HJ 1248 的要求开展；环境空气质量监测，应筛选项目排放污染物最大占标率  $P_i \geq 1\%$  的其他污染物作为环境质量监测因子。

13.3.6 根据噪声影响特点和声环境保护目标分布，提出项目在施工期和运营期的厂界（或场界、边界）噪声监测计划和代表性声环境保护目标声环境监测计划。

13.3.7 根据发生的风险事故类型、地点，开展相应的应急监测及跟踪监测。

## 14 环境影响评价结论

总结项目概况、现有工程情况等，明确项目是否满足相关产业政策、环保政策、发展规划要求，明确规划环境影响评价结论和审查意见的落实情况。

对建设项目的环境质量现状、污染物排放情况、主要环境影响、环境保护措施、碳排放评价、公众意见采纳情况、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等内容进行概况总结。

结合环境质量目标要求，明确给出建设项目环境影响可行性结论，需要优化的应给出优化调整的建议和方案。

对存在重大环境制约因素、环境影响不可接受或环境风险不可控的建设项目，应提出环境影响不可行的结论。

附录 A 建设项目环境影响评价因子一览表  
(资料性附录)

环境要素 单项工程	时期	大气	地表水	地下水	土壤	生态	噪声
钻前工程	施工期	颗粒物	COD、氨氮等	石油烃	/	地表扰动面积及类型	/
钻井工程	施工期	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	BOD <sub>5</sub> 、挥发酚、COD、氨氮、硫化物、氯化物、石油类	挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、总硬度、溶解性总固体	石油烃、土壤盐分含量、pH 等	/	昼间等效声级 (L <sub>d</sub> )、夜间等效声级 (L <sub>n</sub> )
储层改造工程	施工期	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	pH 值、COD、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、石油类、硫化物、氯化物、悬浮物、挥发酚、表面活性剂	挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、悬浮物、总硬度、溶解性总固体、表面活性剂	石油烃、土壤盐分含量、pH 等	/	昼间等效声级 (L <sub>d</sub> )、夜间等效声级 (L <sub>n</sub> )
集输管道工程	施工期	颗粒物	BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮等	/	/	地表扰动面积及类型、植被覆盖度、生物量损失、物种多样性、景观格局等	/

环境要素 单项工程	时期	大气	地表水	地下水	土壤	生态	噪声
	运营期	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、H <sub>2</sub> S	BOD <sub>5</sub> 、挥发酚、COD、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、悬浮物	/	石油烃、土壤盐分含量、pH 等	土壤肥力或林地立地条件、生物多样性、景观格局等	昼间等效声级 (L <sub>d</sub> )、夜间等效声级 (L <sub>n</sub> )
油气处理工程	施工期	颗粒物	BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮等	/	/	地表扰动面积及类型、生物量损失、物种多样性、景观格局等	/
	运营期	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃	BOD <sub>5</sub> 、挥发酚、COD、氨氮、Cl <sup>-</sup> 、硫化物、氯化物、石油类、悬浮物	挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、总硬度、溶解性总固体	石油烃、土壤盐分含量、pH 等	/	昼间等效声级 (L <sub>d</sub> )、夜间等效声级 (L <sub>n</sub> )

附录 B 图件规范与要求  
(规范性附录)

图件名称	内容要求		工作图件的要求
水文地质图	调查经度能够清晰反映水文地质条件、项目与环境敏感区、地下水环境保护目标的位置关系。		一级评价站场环境水文地质资料调查精度不低于 1:10000, 区块的环境水文地质资料调查精度不低于 1:50000。二级评价应根据建设项目特点和水文地质条件复杂程度确定调查精度, 建议以不低于 1:50000 为宜。
地理位置图	清晰反映项目在所属行政区域中的位置。对于滚动开发建设项目, 应在地理位置图中明确现有工程、主要依托工程的位置。		以官方发布的行政区划图作为底图
平面布置图	清晰反映主要站场、集输工程、环保工程的平面布置情况。		站场平面布置图比例尺一般不得小于 1:2000; 集输管道的路由图, 比例尺一般不得小于 1:50000; 可根据实际情况适当调整, 但应准确、清晰反映平面布置情况
环境保护目标分布图	清晰反映环境保护目标与工程内容的相对位置关系	大气环境	比例尺根据大气污染源和环境保护目标相对位置及评价范围确定
		地表水环境	比例尺根据线性工程的范围、地表水环境保护目标的分布情况确定
		生态环境	比例尺根据生态评价范围、生态保护目标分布情况确定
		地下水环境	比例尺根据水文地质单元、地下水评价范围、地下水保护目标分布情况确定
现状监测布点图	大气环境		比例尺根据评价范围及监测点位分布情况确定
	地表水环境		对于废水外排项目, 比例尺根据工程分布情况及排放口的位置确定
	地下水环境		比例尺根据工程内容分布情况、监测点位分布情况等确定
	生态环境		比例尺根据工程内容分布情况、生态保护目标的规划范围等确定
	土壤环境		根据工程内容分布情况、土壤评价范围等确定
生态图件	执行 HJ19 相关要求		执行 HJ19 相关要求
预测及评价结果等图件	清晰反映相应要素的预测结果		执行 HJ 2.1、HJ 2.2、HJ 2.3、HJ 2.4、HJ 19、HJ 169、HJ 610、HJ 964 等导则中关于预测及评价结果的相关要求
<p>(1) 各图件应能准确、清晰地反映评价主题内容;</p> <p>(2) 成图至少应包括图名、比例尺、方向标、图例、注记等要素;</p> <p>(3) 各要素和专题的制图还应符合相应要素和专题导则要求。</p>			