

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T349-2007

环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目

Technical guideline for environmental impact assessment

Constructional project of petroleum and natural gas development on land

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2007-04-13 发布

2007-08-01 实施

国家环境保护总局 发布

目 录

前 言	II
1 主题内容与适用范围	1
2 规范性引用文件及引用标准	1
3 术语和定义	2
4 一般规定	3
5 区域自然与社会环境概况调查	11
6 工程分析	12
7 清洁生产与循环经济分析	16
8 环境质量现状调查与评价	17
9 环境影响预测与评价	21
10 环境风险评价	25
11 公众参与评价	25
12 环境保护措施论证分析	27
13 污染物排放总量控制分析	29
14 替代方案及减缓措施	30
15 HSE 管理体系及环境监控	30
16 环境影响经济损益分析	31
17 环境可行性论证分析	32
18 环境影响评价大纲的编制要求	32
19 环境影响报告书的编制要求	33
附录 A（规范性附录） 环境影响评价大纲的格式与内容	34
附录 B（规范性附录） 环境影响报告书的格式与内容	38
附录 C（资料性附录） 环境水文地质试验方法	43
附录 D（资料性附录） 常用地下水水质模型	45

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》，规范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。

本标准以《环境影响评价技术导则》(HJ/T2.1~2.3-93; HJ/T2.4-1995; HJ/T19-1997)及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)为基础，结合陆地石油天然气开发建设项目的特点，详细、具体地规定了陆地石油天然气开发建设项目环境影响评价的工作内容。

本标准为指导性标准。

本标准为首次发布。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：吉林省环境工程评估中心、中国石油集团工程设计有限责任公司东北分公司、吉林省水文地质工程地质环境地质调查研究所、东北师范大学城市与环境科学学院、中国石油天然气股份有限公司吉林油田分公司。

本标准国家环保总局 2007 年 04 月 13 日批准，

本标准自 2007 年 08 月 01 日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

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

本标准规定了我国境内陆地石油天然气开发建设项目（以下简称建设项目）环境影响评价工作一般性原则、内容和方法。

本标准适用于我国境内陆地石油天然气田勘探、开发、地面工业基础设施建设及相关集输、储运、道路以及油气处理加工过程的建设项目。包括自油气井经各类站场，最终至处理厂的集输管线和油区道路。如果集输管网规模大、线路长，其环评工作技术内容还应符合管道运输建设项目环境影响评价的有关要求。如果油区路网规模大、线路长，其环评工作技术内容还应符合国家环保总局的相关技术要求。

2 规范性引用文件

本标准的内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效本适用于本标准。

- GB 3838-2002 地表水环境质量标准
- GB 50027-2001 供水水文地质勘察规范
- GB/T 3840-91 制定地方大气污染物排放标准的技术方法
- GB/T 14158-93 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 14848-93 地下水质量标准
- HJ/T 2.1-93 环境影响评价技术导则 总纲
- HJ/T 2.2-93 环境影响评价技术导则 大气环境
- HJ/T 2.3-93 环境影响评价技术导则 地面水环境
- HJ/T 2.4-1995 环境影响评价技术导则 声环境
- HJ/T 19-1997 环境影响评价技术导则 非污染生态影响
- HJ/T 91-2002 地表水和污水监测技术规范
- HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范
- HJ/T 169-2004 建设项目环境风险评价技术导则
- DZ 55-87 城市环境水文地质工作规范
- DZ/T 0133-1994 地下水动态监测规程

- GJ 13-87 供水水文地质钻探与凿井操作规程
- SH 3024-95 石油化工企业环境保护设计规范
- SY/T 6276-1997 石油天然气工业健康、安全与环境管理体系
- 《建设项目环境保护分类管理名录》
- 《国家危险废物名录》（国环发[1998]89号）
- 《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125号文）
- 《关于简化建设项目环境影响评价报批程序的通知》（环办[2004]65号）
- 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2005]152号）
- 《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》（环办[2006]4号）
- 《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）

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

包括石油天然气田勘探、开发、地面工业基础设施建设及相关集输、储运、道路以及油气处理加工过程的建设项目。

3.2 环境因素

各种天然的和经过人工改造的自然因素，主要包括：大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、自然古迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。

3.3 环境敏感区域

主要指《建设项目环境保护分类管理名录》中所规定的特殊保护区，如自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、文物保护单位等；社会关注区，如居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能的区域，具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等；以及石油天然气开发需关注的特征敏感区，如自然湿地、珍稀动植物栖息地等。

3.4 环境影响因素

石油天然气开采过程中影响环境的因素，主要包括：废水、废气、噪声、固体废物、占地以及各种临时、永久改变环境因素功能的施工活动。

3.5 勘探期

石油天然气开采过程中的物探、试采时期，布设少量探井的试验性开发工程，其工程内容包

含建设项目全过程，特点是井数少，分布范围小，影响范围较小。

3.6 施工期

建设项目的钻井、井下作业、地面井场、站场、集输设施、道路、油气处理厂等建设时段为施工期。

3.7 运行期

建设项目的油气采集、油气集输、油气处理时段为其运行期。该时期包括修井过程。

3.8 闭井期

建设项目油气井服务期满后，停运、关闭、恢复土地使用功能时段为闭井期。

3.9 重复水

使用两次以上的水为重复水。

3.10 落地油

指石油天然气开采过程中由于非正常原因散落于地面的原油。

3.11 替代方案

为保护环境敏感区域、规避环境风险，相对于建设项目原井场设置、管线走向设计方案，提出的环境损失最小、抗风险能力强、费用合理的选址、选线方案。

3.12 HSE

健康、安全、环境的英文缩写。

4 一般规定

4.1 环境影响评价工作分类

4.1.1 建设项目环境影响评价工作分类，原则上执行《建设项目环境保护分类管理名录》中有关石油开采、天然气开采部分的规定。

4.1.2 对于未开展开发规划环境影响评价的建设项目应在勘探前编制勘探工程环境影响报告表，在初步环境现状调查和工程分析的基础上，回答建设项目与国家法律、法规 and 政策的相符性，明确建设项目选址的环境可行性，提出勘探期环境保护的基本要求。

4.1.3 对于已完成开发规划环境影响评价且该规划已获有关部门批准的石油天然气开发区块，在勘探期前可填写环境影响登记表并报环境保护行政主管部门批准。

4.1.4 开发方案确定后，根据《建设项目环境保护分类管理名录》中的规定，对建设项目施工期、运行期、闭井期的环境影响进行全面评价，编制石油天然气开发建设项目环境影响报告书（表）。

4.1.5 已开展过规划环评的建设项目，在编制报告书过程中，可直接引用规划环评中已完成的技术工作结论。

4.2 环境影响评价的工作程序及管理

4.2.1 建设项目环境影响评价的工作程序应按 HJ/T 2.1-93、HJ/T 2.2-93、HJ/T 2.3-93、HJ/T2.4-1995 的规定执行。按规定应编制环境影响报告书的，应先编制环境影响评价工作大纲或工作方案。对于符合《关于简化建设项目环境影响评价报批程序的通知》要求的建设项目，可直接编制环境影响报告书。

4.2.2 环境影响评价工作由项目总负责单位组织实施。总负责单位负责组织、协调各协作单位承担的各项专题和分工，保证环境影响评价的进度和文件质量；负责审核各协作单位的各项工作成果，对建设项目环境影响评价文件的综合评价结论负全面责任。协作单位分别对其承担的专题内容和结论负责。

4.3 环境影响因素及评价因子

建设项目的主要环境影响因素见表 1，主要评价因子见表 2。建设项目环评工作可根据自身特点及周围环境敏感性，从表 1、表 2 中筛选环境影响因素和评价因子，并根据油气组分特点适当补充其他特征评价因子。

4.4 评价标准的确定

4.4.1 环境质量评价的标准应根据建设项目所在地区的要求执行相应环境要素的国家环境质量标准或地方环境质量标准。

4.4.2 污染物排放标准应执行地方污染物排放标准或国家污染物排放标准，应优先执行地方污染物排放标准，其执行标准应符合地方环境保护行政主管部门的要求。

4.4.3 当建设项目采用的环境保护标准国内尚未制定，在经地方环境保护行政主管部门书面同意后可参照执行国外的相关标准。

表 1 建设项目环境影响因素一览表

影响 因素	施工期					运行期					
	占地	废气	废水	固体废物	噪声	风险	废气	废水	固体废物	噪声	风险
环境因素		钻机、 车辆废气 单井罐挥 发的烃类 等	钻井废水 生活污水	落地油、钻井 岩屑及泥浆 等	施工车辆、钻 机等噪声	井喷 套外返水 井漏	加热炉等 烟气 无组织挥 发的烃类	生产废水 及生活污 水	油气集输、 处理产生 的废干燥 剂、催化 剂、油泥等	加热炉及 机泵噪声	高 H ₂ S 气田 井喷、管线 泄漏、储罐 泄漏装置 爆炸等
环境空气											
地表水											
地下水											
声环境											
土壤											
植被											
动物											
其他											

表 2 建设项目环境影响评价因子一览表

环境空气	评价因子	SO ₂	烟尘	NO _x	H ₂ S	总烃	非甲烷总烃
	现状调查						
	污染源调查						
	影响预测						
地表水	评价因子	COD	石油类	氨氮	硫化物		
	现状调查						
	污染源调查						
	影响预测						
地下水	评价因子	COD	总硬度	石油类	氨氮	硝酸盐氮	
	现状调查						
	污染源调查						
	影响预测						
声环境	评价因子	等效声级					
	现状调查						
	污染源调查						
	影响预测						
生态	评价因子	植被	动物	土壤	土地利用结构		
	现状调查						
	影响预测（分析）						

4.5 评价工作等级

4.5.1 环境空气、地表水、声环境、环境风险

按照 HJ/T2.1-93、HJ/T2.2-93、HJ/T2.3-93、HJ/T2.4-1995、HJ/T169-2004 中的评价工作等级确定原则，确定环境空气、地表水、声环境、环境风险的评价工作等级。

4.5.2 地下水

4.5.2.1 划分原则

由于建设项目具有区块滚动开发的特点，因此，依据建设项目产生的生态影响范围、影响范围内的环境水文地质条件复杂程度、地下水环境敏感程度，将地下水影响评价工作级别划分为一、二、三级。

4.5.2.2 划分方法

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分判据详见表 3。

4.5.2.3 影响范围、水文地质的复杂程度及地下水环境的敏感程度判别方法

4.5.2.3.1 建设项目生态影响范围划分方法

影响范围大 $\geq 100\text{km}^2$

影响范围中等 50~100km²

影响范围小 ≤50km²

表3 建设项目地下水环境影响评价工作等级划分判据表

评价级别	建设项目生态影响范围	环境水文地质条件 复杂程度	地下水环境 敏感程度
一级	大	复杂	敏感
	中等	复杂	敏感
	大	较复杂	敏感
二级	大	较复杂	较敏感
	中等	较复杂	敏感
	小	复杂	敏感
三级	大	简单	不敏感
	中等	较复杂	不敏感
	小	简单	敏感

注：对于天然气田开发建设项目，可根据其与地下水环境关系的紧密程度的差异性，在确定地下水评价级别时可适度放宽要求。

4.5.2.3.2 环境水文地质条件复杂程度划分方法

环境水文地质条件的复杂程度分三类，划分判据见表4。对以上分类中未予包括的水文地质类型，可按复杂程度相似性原则进行确定。

表4 环境水文地质复杂程度划分判据表

分类	环境水文地质特征
复杂	处于区域地下水补给区，具有多层含水层结构，地下水含水层与地表水联系密切，不利于污染物的稀释、自净；区内存在各种环境水文地质问题较多，且较突出。
较复杂	处于区域地下水径流排泄区，含水层结构较稳定，层数不超过3层，含水层与地表水联系密切，与油田开发区块相关环境水文地质问题较多。
简单	处于区域地下水排泄区或主要为承压水含水层区，现存环境水文地质问题较少、不突出，地下水与地表水力联系不密切。

4.5.2.3.3 地下水环境敏感程度划分方法

地下水环境的敏感程度分三类，划分判据见表5。

表5 地下水环境敏感程度划分判据表

分类	地下水环境敏感特征
敏感	处于城镇生活集中供水水源地补给区和水源保护区，天然矿泉水带，优于III类地下水水质的地区。

较敏感	处于Ⅲ类地下水或Ⅳ类地下水水质区，使用功能主要是生产和零星生活供水。
不敏感	处于Ⅴ类地下水水质的地区。

4.5.3 生态

4.5.3.1 划分原则

根据建设项目的生态影响范围、主要生态现状及可能受影响程度，将生态影响评价工作级别划分为一、二、三级。

4.5.3.2 划分方法

4.5.3.2.1 区域性建设项目，按表 6 中所列的生态现状及可能受影响程度，选择 1-3 个方面，对应生态影响范围进行工作级别划分，如果项目生态影响多于 1 项，则选择其中评价级别最高的一项确定评价工作等级。

4.5.3.2.2 线状建设项目，根据沿线生态环境的不同，可参照表 6 中影响范围为 50~100 km² 对应的评价级别进行评价。

表 6 生态影响评价工作级别划分判据表

评价工作等级 生态影响范围		≥100km ²	50~100km ²	≤50km ²
主要生态现状及可能受影响程度				
生态系统	系统类型多样、地形地貌多样、稳定性强、结构复杂、环境异质性高	一	二	三
	系统类型单一、稳定性差、结构简单、环境异质性较低	二	三	-
重要生境	以原始、次生为主，不易恢复，完整性生境	一	二	三
	以人工生境为主，易于恢复，破碎性生境	二	三	三
区域环境	绿地数量减少，分布不均，连通程度差	二	三	-
	绿地减少 1/2 以上，分布不均，连通程度极差	二	二	三
水和土地	理化性质改变，土壤盐渍化	二	二	三
	理化性质恶化，土地荒漠化	一	一	二
景观	影响持久性强，基本不可逆，影响难以控制	二	二	三
	影响持久性短，易控制和恢复	三	三	-
环境敏感区域		一	一	一

4.5.3.3 主要生态现状及可能受影响程度判别方法

4.5.3.3.1 主要生态现状及可能受影响程度宜采用定量方式表述。难以量化的生态影响变化程度可采取专家评估、历史图片综合比较、背景比较分析等方法确定。判定的依据是原始生态系统或次生生态系统的生产力是否降低、降低的范围和程度。

4.5.3.3.2 荒漠化的量化指标如下：潜在荒漠化的生物生产量为 3~4.5t/(hm²·a)，正在发展的荒漠化为 2.9~1.5t/(hm²·a)，强烈发展的荒漠化为 1.4~1.0t/(hm²·a)，严重荒漠化

为 0.9~0.0 t / (hm² · a)。

4.5.3.3.3 水的理化性质变化依据 GB3838-2002、GB / T14848-93 和 HJ/T19-1997 的相应规定进行判定。

4.5.3.3.4 土壤的理化性质变化要对照本类型土壤的背景值进行度量。

4.5.3.4 评价工作等级调整原则

可根据开发项目的性质、总投资和产值，区域环境的敏感程度，环境影响的程度、时空分布情况等，对评价的级别作适当调整，但调整幅度上下不应超过一级，调整结果应征得负责审批环境影响评价技术文件的环境保护行政主管部门同意。

4.6 评价范围及环境敏感目标

4.6.1 环境空气、地表水、声环境、环境风险

按照 HJ/T2.1-93、HJ/T2.2-93、HJ/T 2.3-93、HJ/T2.4-1995 、HJ/T169-2004 中规定的环境空气、地表水、声环境、环境风险的影响评价的工作等级确定评价范围。

4.6.2 地下水

以废水渗入地下与地下水发生水力、水质联系，经稀释扩散后，地下水水质可能达标的范围为地下水评价范围。

4.6.3 生态

4.6.3.1 确定原则

生态因子之间互相影响和相互依存的关系是划定评价范围的原则和依据。因此确定的生态影响评价的范围应保证评价区域与周边环境的生态完整性。

4.6.3.2 区域性建设项目

以影响区范围向四周外扩原则确定评价范围：

a) 一级评价范围为建设项目影响范围并外扩 2~3km (影响区边界涉及敏感区部分外扩 3 km)；

b) 二级评价范围为建设项目影响范围并外扩 2km；

c) 三级评价范围为建设项目影响范围并外扩 1km。

4.6.3.3 线状建设项目

以向线状两侧外扩原则确定评价范围：

a) 一级评价范围为油气集输管线（油区道路）两侧各 0.5km 带状区域为评价范围；

b) 二、三级评价范围为油气集输管线（油区道路）两侧各 0.2km 带状区域为评价范围。

4.6.4 附图要求

给出附有风向玫瑰图、环境敏感点的评价范围彩图，并标明比例尺。环境空气评价范围图中应标出环境空气监测点；地表水评价范围图应标出监测断面、水流方向、地表径流汇入口和污水排放口；地下水评价范围图应标出监测点位、地下水流向；生态评价范围图应以土地利用现状图为底图。

4.6.5 环境敏感目标

附图表说明评价范围内各环境因素的环境功能类别或级别，各环境因素敏感保护目标和功能，及其与建设项目的相对位置及距离。

4.7 环境影响评价专题设置

按本标准 1.4.2 节中规定编制环境影响报告书的建设项目，其环境影响评价工作一般应设置如表 7 中所列评价专题；编制环境影响报告表的，应按负责审批的环境保护行政主管部门的要求设置评价专题。

- 如果建设项目不向地表水体排放污水，可不设地表水环境现状调查与评价及影响预测与评价专题；或视其具体情况，只设置地表水环境现状调查与评价专题。
- 按本标准 4.4 节判别方法规定，建设项目对地下水影响范围中等以下（含中等）、影响范围内水文地质的复杂程度简单且不敏感，可不设地下水环境现状调查与评价及影响预测与评价专题；或视其具体情况，只设置地下水环境现状调查与评价专题。
- 如果建设项目评价区域内无声环境保护敏感点，可不设置声环境影响现状评价及预测与评价专题，只进行厂界达标分析。
- 未建集中工业固体废物填埋场（不含钻井泥浆储池）的建设项目，可不设置固体废物环境影响分析专题。
- 对于选址、选线合理可行、存在零替代方案的建设项目，可不设置替代方案及减缓措施专题。减缓措施可并入环境保护措施论证分析专题。

表 7 建设项目环境影响评价专题设置一览表

序号	专题名称	专题设置要求
1	区域自然与社会环境概况调查	**
2	工程分析	**
3	清洁生产与循环经济分析	**
4	环境质量现状调查与评价	**
4.1	环境空气质量现状调查与评价	**
4.2	地表水环境质量现状调查与评价	*
4.3	地下水环境质量现状调查与评价	*
4.4	声环境质量现状调查与评价	*
4.5	生态现状调查	**
5	环境影响预测与评价	**
5.1	环境空气影响预测与评价	**
5.2	地表水环境影响预测与评价	*
5.3	地下水影响预测与评价	*
5.4	声环境影响预测与评价	*
5.5	固体废物环境影响分析	*
5.6	生态影响预测与分析	**
6	环境风险评价	**
7	公众参与评价	**
8	环境保护措施论证分析	**
9	污染物排放总量控制分析	**
10	替代方案及减缓措施	*
11	环境影响经济损益分析	**
12	HSE 管理体系及环境监控	**
13	环境可行性论证分析	**
注: ** 必须设置; * 根据建设项目内容和开发区域环境特征按本节 (1) 至 (5) 的规定选择设置。		

5 区域自然与社会环境概况调查

5.1 内容和重点

应重点调查了解以下内容:

—— 自然环境概况

- a) 地质、地貌;
- b) 气象、气候;
- c) 水文;
- d) 水文地质;
- e) 土壤类型与植被分布;

- f) 野生动物分布;
- g) 周围自然遗迹、自然保护区的分布情况等。

—— 社会环境概况

- a) 地区经济发展状况;
- b) 居住区、企事业单位及人口分布;
- c) 土地利用状况;
- d) 相关的文物保护单位分布等。

—— 相关产业政策及地方区域发展规划

—— 环境功能区划及生态功能区划等

5.2 调查方法

现场踏查、相关部门走访、收集已有资料及图件(如水系图、植被分布图、土地利用图、环境功能区划图等)。

6 工程分析

6.1 内容和重点

a) 调查了解建设项目概况,包括项目名称、建设地点、建设性质、生产规模、工程组成内容、占地面积、油气田储藏特征、地质构造、开发方案、地面基础设施建设方案,并给出区域位置图。

b) 调查了解建设项目依托的现有工程概况,并对建设项目进行工程分析。建设项目一般包括施工期、运行期、闭井期三个时期。

1) 施工期、运行期主要包括钻采、集输、处理三个过程,是对环境造成影响的主要时期。

2) 闭井期主要是环境功能恢复时期。由于建设项目在实施时,勘探过程已经发生,因此,工程分析应对勘探期进行回顾调查分析,并以施工期、运行期为重点,进行环境影响因素及产污环节分析,量化环境影响因素和评价因子。闭井期侧重于环境保护措施分析。

6.1.1 现有工程分析

对于涉及(依托)现有工程的建设项目,应调查了解并说明现有(依托)工程的情况,主要包括以下内容:

—— 井网布设及产能情况;

—— 油气集输设施的规模、实际集输量及工艺方法;

- 油气处理设施的规模、实际处理量及工艺方法；
- 现有工程的“三废”排放情况（列表给出，表中列出评价标准规定指标；固体废物给出主要成分、按《国家危险废物名录》要求的分类及编号）；
- 污染防治设施的规模、实际处理量及工艺方法、实际运行效果（进出口指标、去除效率）；
- 采用标准指数法对污染源进行达标排放分析；
- 现存的环境保护问题（说明已运行井场是否存在套外返水、漏油问题，油气集输站场及管线是否存在集输管线腐蚀泄漏问题、油气处理厂及其环保设施处理能力是否满足要求等）；
- 按表 8 形式核定出现有工程的污染物产生总量、削减总量、排放总量。

表 8 现有工程污染物排放总量表

类别	名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
废气	废气量				单位为：万 m ³ /a
	SO ₂				
	烟尘				
	NO _x				
	H ₂ S				
	总烃				
	非甲烷总烃				
	其它				
废水	废水量				单位为：万 m ³ /a
	COD				
	石油类				
	氨氮				
	硫化物				
	其它				
固体废物	落地油				
	其它				

6.1.2 勘探期回顾

调查勘探期的探井布设、原辅材料及公用工程消耗、勘探过程、土地利用及“三废”排放量，以及已经对环境造成的影响，查找遗留的环境保护问题。

6.1.3 建设项目工程分析

6.1.3.1 施工期

6.1.3.1.1 钻井部分

a) 调查并描述钻井、井下作业采用的工艺方法，重点调查钻井工艺过程中保护地下水含水层的措施；

b) 调查并列表给出原辅材料及公用工程消耗量及来源、原辅材料的主要成分及物理化学性质。

6.1.3.1.2 集输部分（主要包括集输站场、管线、阀室）

a) 调查管线布设走向及站场（阀室）布设位置，给出管线走向及站场（阀室）位置图；

b) 调查并列表说明管线穿越或跨越交通路线、河流、隧道的次数，穿越交通道路的等级、河流的大小等；

c) 调查并列表说明不同地段管线的敷设方式及工艺，包括开挖方式、选材、抗震、防腐等工艺措施等。

6.1.3.1.3 道路部分

a) 调查并说明道路、路网布设情况，附道路、路网布设图；

b) 调查并列表给出道路穿越的环境敏感点或区域；

c) 调查并说明道路的修建方式。

6.1.3.1.4 场地布置及土地利用

a) 调查并说明井场、站场、处理厂分布及站场、处理厂平面布置情况，给出站场、处理厂平面布置图（标注方向和比例尺）；

b) 调查并列表给出建设项目永久、临时占用土地的数量、类型、土石方量以及拆迁数量。

6.1.3.1.5 环境影响因素及产污环节分析

分析施工期环境影响因素及废水、废气、固体废物、噪声的产生环节，给出生产过程的示意图，图中标出环境影响因素及产污环节。列表给出“三废”排放情况，表中须列出评价标准规定指标及预测所需的相关参数。

a) 废气污染源表中列出：每个污染源的废气排放量（ m^3/h ），其中各种污染物的排放浓度（ mg/m^3 ）、速率（ kg/h ）、排气筒（烟囱）高度（ m ）、内径（ m ）、排气温度（ $^{\circ}C$ ）、排放规律（连续、间断；间断排放的，要给出单位时间内排放次数，每次持续时间）、排放去向；对于无组织废气排放源只需给出污染物的全年排放总量（ t/a ）；

b) 废水污染源表中列出：每个污染源的废水排放量（ m^3/h ），其中各种污染物的排放浓度（ mg/L ）、排放规律（连续、间断；间断排放的，要给出单位时间内排放次数，每次持续时间）、排放去向；

c) 固体废物污染源表中列出：固体废物的名称、主要成分、按《国家危险废物名录》要求的分类及编号、处理处置方式；

d) 噪声污染源表中列出：噪声设备名称、型号及参数、数量、声功率级（或 1m 处噪声级），安装地点、噪声控制措施。

6.1.3.2 运行期

6.1.3.2.1 原辅材料、公用工程消耗及来源

调查并列表给出集输部分（含单井罐）、处理、修井作业部分等原辅材料、公用工程消耗量及来源，调查并列表给出原辅材料的主要成分及物理化学性质。

6.1.3.2.2 工艺过程

a) 调查并描述油气的集输工艺过程及各类型阀室、站场的工艺过程，给出集输工艺流程图及各类型阀室、站场工艺流程图，图中标出“三废”排放点；

b) 调查并描述油、气处理工艺过程，给出工艺流程图，图中标出“三废”排放点。

c) 调查并描述修井工艺过程。

6.1.3.2.3 给排水平衡及硫平衡

对于原油处理工程，调查用水、采出水、排水、回注水平衡情况，给出水平衡图或表；

对于天然气脱硫处理工程，调查天然气中硫元素的流向分布情况，并分析硫元素在天然气处理过程流入、流出的平衡情况，给出硫平衡图或表。

6.1.3.2.4 产污环节分析

分析油气集输、处理、修井等过程的废水、废气、固体废物、噪声的产生环节，列表给出“三废”排放情况。表中列出评价标准规定指标、预测所需的相关参数、排放去向；固体废物给出主要成分、按《国家危险废物名录》要求的分类及编号。

6.1.3.3 拟采取的环境保护措施

调查并简要介绍建设项目拟采取的，包括闭井期的以及解决勘探期遗留问题的环境保护措施，主要包括以下内容：措施名称、方法、工程量、效果。

6.1.3.4 达标排放分析

采用标准指数法对废气、废水污染源进行达标排放分析，对于未做到达标排放的污染源，提出进一步的技术经济可行的治理措施。

6.1.3.5 污染物排放总量核定

按表 8 形式核定出建设项目施工期、运行期在满足清洁生产、达标排放的前提下污染物产生总量、削减总量、排放总量。

6.2 方法及要求

6.2.1 方法

6.2.1.1 通过收集资料及现场监测对现有工程进行调查；

6.2.1.2 通过现场调查、资料收集、监测进行勘探期的回顾分析；

6.2.1.3 建设项目本身的工程分析方法主要采用收集工程设计资料、物料衡算、燃料衡算、经验公式计算、同时类比同类工程已有污染源监测数据的方法量化污染因子排放量。对于建设项目对生态影响，主要通过了解建设项目建设方案、施工方案、现场实地调查受影响的环境因素的方法，量化其对环境的影响，主要包括占地类型及数量、土石方量、拆迁量等。

6.2.2 要求

本标准工程分析内容是基于建设项目可能涉及到的全部工程内容。但在油气田不同的开发阶段，开发方案可能不一定完全包括勘探、钻井、道路修建、采油、集输、处理、修井全部过程，因此，具体的建设项目的工程分析应做到结合其工程内容突出重点、分清层次。

修井过程为运行期的井下作业过程，其作业性质、施工方法、管理方法、“三废”产生过程及治理方法均与施工期的钻井及井下作业相近。因此，为便于管理，使报告书更具有实用性，可将修井过程与施工期的井下作业一起进行工程分析。

7 清洁生产与循环经济分析

7.1 工艺技术选择合理性分析

从采用工艺技术与设备的先进性与合理性、使用原辅材料的清洁性等方面分析钻井、井下作业、油气集输、处理工艺技术选择的合理性及技术先进水平。

7.2 清洁生产措施

调查并详细说明建设项目从钻井至油气采出、处理加工全过程采取的清洁生产措施，分析其效果。

7.3 清洁生产技术指标

给出钻井及井下作业过程、油气处理过程的以下量化指标：

——钻井及井下作业过程。

- a) 钻井井场占地面积 ($\text{m}^2/\text{井}$)；
- b) 钻井废弃泥浆 ($\text{t}/100\text{m}$ 标准进尺)；
- c) 钻井泥浆循环率 (%)；
- d) 落地油产生量 ($\text{t}/\text{井}$)；
- e) 落地油回收率 (%)。

——油气处理过程。

- a) 油气处理耗新鲜水 (m³/t 标准油气);
- b) 水的重复利用率 (%);
- c) 油气处理综合能耗 (kg 标煤/t 采出液或采出气)。

根据油、气田自身特点, 选择上述可对比的指标与同类项目(钻井及井下作业过程主要考虑同类地区, 油气处理过程主要考虑同水平规模、油气组分类似)进行对比, 分析其先进生产水平。

7.4 循环经济分析

从企业或区域内的清洁生产技术、资源重复利用、“三废”治理及综合利用方面, 分析建设项目实施循环经济的途径和效果。

7.5 标准油气当量、标准钻井进尺污染物产生量折算系数及水的重复利用率计算方法

7.5.1 标准油气当量

根据原油和天然气的热值折算而成的油气产量, 本标准规定: 1255m³ 天然气=1t 原油。

7.5.2 标准钻井进尺污染物产生量折算系数

根据不同井深和钻井产生的污染物量折算系数, 折算出标准钻井进尺污染物产生量, 本标准规定的折算系数见表 9。

表 9 钻井污染物产生量折算系数

钻井进尺 (m)	系数
≤2000	0.8
2000~3000	1.0
3000~4000	1.2
≥4000	1.5

7.5.3 水的重复利用率

$$\text{水的重复利用率 (\%)} = \frac{\text{重复水用量}}{\text{新鲜水用量} + \text{重复水用量}} \times 100$$

8 环境质量现状调查与评价

建设项目具有分布范围较广、环境影响由点集面的特点, 因此, 在环境质量现状调查与评价中, 应做到点上调查, 面上综合分析, 点面结合。

8.1 环境空气

按 HJ/T2.2-93 中规定, 在充分收集、利用已有的有效数据前提下, 进行环境空气质量现状监测、评价。对存在的超标问题, 分析原因。

8.2 地表水

结合建设项目排水特点及建设项目区域地表径流的特点，按 HJ/T2.3-93 中的规定，在充分收集、利用已有的有效数据前提下，对接纳水体进行布点、监测、评价。对存在的超标问题，分析原因。

8.3 地下水

8.3.1 环境水文地质调查

8.3.1.1 调查内容

- 地貌特征、地质构造、地层岩性及主要外动力地质现象；
- 包气带岩性、结构、厚度；
- 含水层的岩性组成、厚度、渗透性和富水性；隔水层的岩性、结构、厚度、渗透性；
- 地下水类型、水动力特征、地下水水位、水质、水量、水温及地下水补给、径流和排泄条件。

8.3.1.2 原则与方法

- 遵循重点关注有供水意义的含水层的原则
- 资料搜集与现场调查、试验相结合、本区调查与类比考察相结合。以搜集利用现有资料为主，当现有资料不能满足环境影响评价要求时，进行现场调查或勘探试验。
- 环境水文地质调查精度一般应满足 1: 50000。其调查点总数，应根据当地水文地质条件复杂程度确定。在调查区内允许存在不同的工作精度，但总体上应能满足评价和预测拟采用的方法或模型所需资料或参数确定的精度要求。
- 调查点以现有生产井、地下水天然露头、地表水体、主要现状环境水文地质问题以及对于确定边界条件有控制意义的地点为主。
- 对环境水文地质条件复杂而又缺少资料、地下水评价等级确定为一级的地区，应根据环境水文地质条件复杂程度和环境水文地质问题的性质，分别采用钻探、物探以及水土化学分析和室内外测试、试验等手段开展调查工作，具体工作方法参见有关规范。
- 环境水文地质试验项目通常有抽水试验、注水试验、渗水试验、浸溶试验、土柱淋滤试验、弥散试验、潜水水量垂直均衡试验、流速试验(连通试验)、地下水含水层储能试验等，有关试验原则与方法见附录 C。在地下水环境影响评价工作中可根据评价等级及资料占有程度等实际情况选用。

8.3.2 地下水环境质量调查

8.3.2.1 监测点布设

8.3.2.1.1 建设项目对地下水环境产生污染影响主要表现在以下几方面：

a) 油气采集、加工处理过程中产生的生产、生活废水，排入到沟渠、湖库，经渗漏污染地下水；采用土地处理系统处理废水对地下水产生污染。

b) 石油勘探、采油和运输储存过程中的跑、冒、滴、漏油对土壤、地下水的污染。

c) 采油井、注水井、废弃油井、气井套管腐蚀破坏和固井质量问题产生的套外返水、返油对地下水环境的污染。

因此监测布点重点选择上述所提及的、受建设项目影响处及周围进行布点。

8.3.2.1.2 根据陆相油田沉积盆地特点，一般都具有多层叠置的含水层，因此地下水监测点布设：

a) 一级评价地下水水质监测点不得少于 9 个，并控制评价区各个含水层；

b) 二级评价地下水水质监测点不得少于 7 个，并控制有供水意义和已开采的含水层；

c) 三级评价地下水监测点不得小于 5 个点，主要控制上部和已开采含水层。一般要求上游不得少于 1 个点，下游影响区的地下水监测不得少于 2 个点。

8.3.2.2 监测因子

根据建设项目的排水特点及 GB/T14848-93 的要求，监测因子一般可选为：

—— pH、总硬度、溶解性总固体、COD、高锰酸盐指数、石油类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚。

—— 根据油藏特征，可适当补充铁离子、锰离子、Cl⁻、S²⁻等。

8.3.2.3 监测时间和频率

a) 一级评价应在枯、丰水期分别进行采样监测；

b) 二级评价应至少采样监测一个地下水水期；

c) 三级评价可根据评价工作进度适时安排监测，不受地下水水期限制。

8.3.2.4 监测结果统计与评价

按 GB/T14848-93 要求进行。

8.4 声环境

按 HJ/T2.4-95 中的规定，在充分收集、利用已有的有效数据前提下，对声环境进行布点、测量、评价。对存在的超标问题，分析原因。

8.5 生态

8.5.1 生态系统调查

调查并介绍评价范围内生态系统类型、结构、分布等。说明各类型生态系统的分布情况，包括分布面积、占评价区总面积的比例等，附土地利用现状图。调查介绍评价范围内的生态功能区划，有否自然保护区、风景名胜区，如有应说明其类型、级别、范围及主要保护对象等。

对于一级评价要调查并说明重大资源环境问题及其产生历史。

建设项目一般涉及到的生态系统包括：森林、草原、荒漠等生态系统和农田生态系统、水域生态系统、湿地生态系统。

8.5.2 生态因子调查

8.5.2.1 森林、草原、荒漠等生态系统

调查介绍植被类型、数量及分布，附植被分布图。野生动物种类及分布。珍稀动植物种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等。

进行一级评价时，应进行评价区域内敏感区的生物量调查或实测，调查敏感区内的自然系统生产能力和稳定状况，附资源分布图（以下均同）。

8.5.2.2 农田生态系统

——调查并介绍土地资源的自然历史及利用现状（包括基本农田分布情况）；主要生态环境问题（包括自然灾害）；农作物类型及分布、生长情况；土壤肥力及作物的单产量。

8.5.2.3 水域生态系统

——调查并介绍水域浮游动植物、底栖生物、水生高等植物的种类、数量、分布；鱼类区系组成、种类、产卵场；珍稀水生生物种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件与分布、保护级别与保护状况等。

8.5.2.4 湿地生态系统

——调查并介绍湿地生态系统的类型、特点、基本结构和功能、湿地的面积、水文、气候等自然地理特征，湿地动植物的种类、种群数量、生境基本状况、生物多样性、湿地资源利用和开发现状及保护对策等。

8.5.2.5 土壤

调查评价区域内土壤类型及其分布、理化性质，一级评价附土壤类型分布图。

8.5.2.6 水土保持状况

调查评价区域水土流失现状，包括水土流失面积、强度、成因、水土流失治理措施及治理效果等。

8.5.3 生态评价

在上述调查基础上，对生态系统及生态因子进行定性评述或定量评价。如植被覆盖率、生物量、物种多样性、土壤理化指标进行定量评价。

一级评价应对评价范围内敏感区生态系统重大资源环境问题及产生历史、生态系统的完整性、稳定性、抗干扰能力及其发展趋势做出评价。

8.5.4 调查、评价方法与评价要求

8.5.4.1 调查方法

—— 收集现有资料及历史资料。收集农、林、牧、渔业资源管理部门的政策文件、资源管理档案资料、专业研究机构研究成果，以及该区域近期完成的《环境影响报告书》。

—— 野外调查、室内测定。植被的类型和分布情况需要进行现场实地样方调查；对于生态系统的生产力的调查，必要时需要现场采样、实验室测定。

—— 对于需编制《水土保持方案报告书》的建设项目，可引用建设项目《水土保持方案报告书》资料。

—— 一级评价应采用“3S”技术。收集遥感资料，建立地理信息系统，并进行野外定位验证。

8.4.5.2 评价方法

生态现状评价可以应用定性与定量相结合的方法进行。常用的方法有：图形叠置法、系统分析法、生态机理分析法、景观生态学法等(具体方法参见 HJ/T19 附录 C)。

8.4.5.3 评价要求

本标准规定的生态调查与评价内容是基于建设项目可能涉及到的生态系统，但建设项目不一定涉及本标准所列的所有生态系统，因此生态现状调查与评价时应结合区域环境特点，做到突出重点、分清层次。

9 环境影响预测与评价

建设项目的环境影响具有由点集面、范围较广的特点，因此在以下专题的预测评价及影响分析中，应做到点上解剖分析，面上综合分析，点面结合，充分全面地进行预测与影响分析。

9.1 环境空气

9.1.1 污染气象

按 HJ/T2.2-93 中规定，收集评价区域内的地面气象资料。

9.1.2 环境影响预测与评价

9.1.2.1 预测因子

根据工程分析结果，选择建设项目排放的、等标排放量较大的、当地污染较严重的废气污染物进行影响预测。

9.1.2.2 预测内容

按 HJ/T2.2-93 中规定确定环境空气影响预测内容。

9.1.2.3 预测方法

采用 HJ/T2.2-93 中规定的方法。

9.1.2.4 预测评价

采用选择的预测方法，对建设项目废气污染物进行影响预测，采用标准指数法对预测结果进行评价，并进行影响分析。

9.1.2.5 按 GB/T 3840-91 要求，计算并规定各（井）站场、处理厂、联合站、天然气净化厂的卫生防护距离。

9.1.2.6 制定环境空气保护对策，反馈给环境保护措施。

9.2 地表水

9.2.1 预测因子

根据建设项目特点，可主要选择 COD、石油类进行影响预测，同时可结合当地地表水环境特点进行适当筛选预测因子。

9.2.2 预测内容

按 HJ/T2.3-93 中规定确定地表水环境影响预测内容。

9.2.3 预测方法

采用 HJ/T2.3-93 中规定的方法。

9.2.4 预测评价

采用选择的预测方法，对建设项目废水污染物进行影响预测，采用标准指数法对预测结果进行评价，并进行影响分析。

制定地表水环境保护对策，反馈给环境保护措施。

9.3 地下水

9.3.1 预测点布设

9.3.1.1 已有或拟建的地下水供水水源区；

9.3.1.2 有代表性的地下水长期监测井点；

9.3.1.3 受影响的地下水下游地段；

9.3.1.4 地下水环境影响的敏感地段（如湿地、居民集中生活水源地等）；

9.3.1.5 可能造成不良环境水文地质问题的主要地段；

9.3.1.6 其他需要重点保护的地段。

9.3.2 预测模式选择

9.3.2.1 定解条件简单、明确，而且在已取得足够的水文地质资料和弥散参数资料时，可采用解析模型或数值模型进行水质预测。

9.3.2.2 含水层的边界条件、结构和水文地球化学条件比较复杂，难以确定源汇项和求得弥散参数时，可采用径流函数法、水动力渗流网法等近似的水质模型加修正的方法进行预测。

9.3.2.3 当影响水质的随机因素较多而又有较长时间的实测数据系列时，可采用回归分析、趋势外推、时序分析等随机模型进行水质预测。

9.3.3 地下水污染模型概化

地下水污染渗流场条件概化应根据当地水文地质条件和拟选用的水质预测模式确定。采用地下水动力学模式预测污染物在含水层中的扩散时，通常对下列条件进行假定或概化：

- 污染物进入地下水对渗流场没有明显的影响；
- 污染物在地下水中的运移按“活塞推挤”方式进行，且污水与洁净水之间的分界线接近于垂直；
- 预测区内含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变或变化很小。常用地下水水质模型可参见附录 D。

9.3.4 预测评价

采用选择的预测模式，对建设项目废水污染物进行地下水影响预测，预测值与背景值叠加后与标准对比，评价其是否满足标准，并进行影响分析。

- 一级评价须采用数值法；二级评价中水文地质条件复杂时应采用数值法，水文地质条件简单时可采用解析法；三级评价可采用回归分析、趋势外推、时序分析和类比预测分析法。
- 采用数值法或解析法模型时，数值法或解析法模型结构形式和参数数值确定之后，还必须通过利用独立于识别模型的评价区地下水水位水质长期监测数据验证后，模型才能用于预测。
- 采用类比预测分析法时，类比预测分析的对象与拟建预测对象之间，应满足如下要求并给出具体的类比条件：
 - a) 二者环境水文地质条件、水动力场条件相似；

b) 二者工程特征及对地下水环境的影响具有相似性。

c) 在一级评价中对地下水有重大影响的建设项目，水质模型中的弥散参数须通过现场试验获取。

9.3.5 含水层参数值的确定

9.3.5.1 地下水水量(水位)预测所需用的含水层渗透系数、导水系数、释水系数、给水度等参数值，应从评价区以往水文地质勘查成果资料中选定，或根据相邻地区和类比区最新勘查成果资料确定。

9.3.5.2 评价区内缺少可直接利用的参数值时,选择有代表性的机、民井，开展抽水、注水等试验，求取所需参数值，评价等级较低时，可选用经验值。

9.4 声环境

按 HJ/T2.4-1995 中的规定，对声环境进行影响预测与评价，并进行影响分析。制定声环境保护对策，反馈环境保护措施。对于声环境较简单的建设项目，该项工作可适当简化。

9.5 固体废物环境影响分析

9.5.1 按“减量化、资源化、无害化”的原则，对建设项目产生的固体废物进行环境影响分析。

对建设项目产生的固体废物按《国家危险废物名录》进行分类，分析其处置方式的可行性和合理性，尤其要注重对土壤、植被和水体可能产生的影响进行分析。其处置方式最终必须符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定。

未建集中工业固体废物填埋场（不含钻井泥浆储池）的建设项目，可不列该专题。应对土壤、植被和水体可能产生的影响分析列入相应的评价专题。

9.6 生态

9.6.1 预测内容

9.6.1.1 森林、草原、荒漠等生态系统

—— 预测永久及临时占用土地造成生态系统中各类型植被分布及数量的变化，包括植被覆盖率、种群数量、生物量等；

—— 预测野生动物生境变化及建设项目生产活动对各类野生动物生存及活动造成的影响。当所占用的土地与某珍稀濒危物种的栖息地有重合，应分析论证对该物种的生存所造成的影响及未来生存趋势；

—— 对于沿集输管线敷设、油区道路建设施工区，应分析引发的生境切割影响。

9.6.1.2 农田生态系统

预测永久及临时占用耕地造成生态系统中农业用地结构的变化，预测农作物产量及农业

产业结构的变化。

9.6.1.3 水域生态系统

预测并分析建设项目废水对水域生态环境带来的理化性质及水域生态系统的可能改变。

9.6.1.4 湿地生态系统

—— 预测并分析永久及临时占用土地造成湿地生态系统各类型植被分布及数量的变化，包括植被覆盖率、种群数量、生物量等；

—— 预测并分析建设项目废水对湿地生态系统水体带来的理化性质改变；

—— 预测野生动物生境变化，分析建设项目生产活动对各类野生动物的生存及活动造成的影响。重点分析对濒危珍稀的物种的种群数量及生存所带来的影响。

—— 对于工程扰动土地面积较大的集输管线敷设工程、油区道路建设工程，应作水土流失影响预测；

—— 一级评价以“3S”技术为依托，对土地利用状况、土地荒漠化、植被覆盖状况、生物量、生物多样性以及生态系统稳定性进行综合分析预测，分析建设项目实施后，评价区域生态环境功能是否符合当地生态功能区划要求。

9.6.2 预测方法

生态影响预测一般采用类比分析、生态机理分析、景观生态学方法进行分析与描述，也可以辅之以数学模拟进行预测（具体方法见 HJ/T19 附录 C）。

9.6.3 预测与评价要求

本标准规定的生态影响预测与生态现状调查结果相对应，并结合区域环境特点，做到突出重点、分清层次。

10 环境风险评价

建设项目的风险识别、源项分析、后果计算、风险计算和评价、风险管理等除按 HJ/T169-2004 中规定执行外，还应满足国家环保总局《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》中与本行业有关的具体技术要求。根据建设项目的特点，按钻井、集输、处理等工艺过程进行环境风险评价，加强对井喷、套外返水、井管破损及集输管线泄漏、储罐及处理装置发生火灾及爆炸的风险计算、评价和管理，重点提出具体环境风险应急防范措施和制定应急预案，防止风险事故对周围环境敏感点造成次生污染。

11 公众参与评价

建设项目公众参与评价在满足本标准所规定要求外，必须执行《环境影响评价公众参与暂行办法》中的规定和要求。

11.1 公众参与的对象

公众参与的对象包括：有关单位，即位于建设项目环境影响（含风险事故）范围内的单位和社区组织及其他组织，特别是与建设项目存在相关利益或承担环境风险的单位和社区组织及其他关心项目建设的有关组织；专家，即熟悉建设项目所属行业专家、熟悉相关环境问题及所需要的其他特定专业的专家和关心项目建设的有关专家；公众，具有完全行为能力的有关自然人，包括直接受影响的人、预期要获得收益的人和其他关注项目建设的人。

根据建设项目周围单位、人口分布特点，充分注意公众意见调查的广泛性与代表性。建设项目周围单位、人口分布较多，应并以直接受影响的单位和公众为主。直接受影响的调查人数不应低于调查总人数的 70%，应列出公众意见调查主体对象的名单及其基本情况。如果建设项目周围无直接受影响的单位和个人，则公众参与对象主要是行业专家和关注项目建设的公众及有关部门。

11.2 公众参与的形式

公众意见调查可根据实际需要和具体条件，采取举行论证会、听证会或者其他形式，如会议讨论、座谈，建立信息中心如设立网站、热线电话和公众信箱，新闻媒体发布，以及开展社会调查如问卷、通信、访谈等。通过上述方式征求有关单位、专家和公众的意见。

11.3 公众意见调查的实施

11.3.1 告知公众建设项目的有关信息：包括建设项目概况、清洁生产水平、可能产生的主要环境影响、拟采取的环境保护措施及预期效果、对公众的环保承诺等，可针对征求意见对象的不同对上述告知信息的深度和内容进行调整。

11.3.2 发布征求意见的内容：包括对建设项目实施的态度、对项目选址的态度、对项目主要环境影响的认识及态度、对项目采取环境保护措施的建议、对项目拆迁和扰民问题的态度与要求等。

11.3.3 发放公众意见调查表的份数应以建设项目所在区域或沿线区域居民点的数量而定，一般以 50~100 份为适宜。

11.3.4 公众代表参加听证会或论证会的人数以 20 人左右为适宜，特殊情况可增加人数。组织召开公众代表听证会不限次数，以达到满足大多数公众合理要求为止。

11.4 调查结果的分析 and 处理

对所征求意见，按征求意见的条款分别按“有关单位、专家、公众”进行归类与统计分析，并在归类分析的基础上进行综合评述。对每一类意见，均应进行认真分析、明确采纳或不采纳并说明理由。

12 环境保护措施论证分析

按《建设项目开发方案》中拟采取的环境保护措施和报告书所提的环境保护措施两个层次在经济合理、技术可行两方面的进行分析，环境保护措施论证目的是：解决《建设项目开发方案》提出的环境保护措施存在的问题，完善建设项目的环境保护措施，进一步预防或减缓不良环境影响。上述每个层次包括以下内容。

a) 污染防治措施

1) 废气污染防治措施

建设项目的废气污染防治措施主要有：

- 减少烃类损失的油气集输的密闭流程及储存原油的浮顶罐；
- 使用减少烟尘、二氧化硫排放的清洁燃料（脱硫天然气）；
- 减少恶臭硫化氢的天然气的脱硫净化设施；
- 无组织排放的烃类气体收集焚烧设施；
- 气田伴生 CO₂ 的综合利用及回注；
- 其它管理措施。

对建设项目采取的废气污染防治措施给出投资、运行费用，计算出减少物料损失产生的收益。同时介绍工艺方法，对可作为独立单元的环保措施给出工艺流程示意图及设计指标（进出口指标、效率等），分析其技术经济可行性。

对依托原有设施，从原设施运行效果及可承受的负荷可行性进行技术分析。

2) 废水污染防治措施

建设项目的废水污染防治措施主要有：

- 钻井废水处理设施；
- 含硫等废水（气田采出水）处理设施；
- 含油废水（油田采出水，包括高含盐废水）处理设施；
- 生活污水处理设施；
- 废水回注措施（包括高含盐废水回注措施）；
- 其他处理设施。

对建设项目采取的废水污染防治措施给出投资、运行费用，计算出回收物料产生的收益。同时介绍工艺方法、对可作为独立单元的环保措施给出工艺流程示意图及设计指标（进出口指标、效率等），分析其技术经济可行性。

对依托原有废水治理设施，从原设施运行效果及可承受的负荷可行性进行技术分析。

3) 固体废物处置措施

对建设项目产生的固体废物如钻井过程产生的钻井泥浆、废岩屑、落地油、生活垃圾等，集输管线敷设时产生的弃渣，天然气脱水时产生的废分子筛、天然气净化硫回收时产生的废催化剂、污水处理产生的油泥（或污泥）等，须按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及相关标准的有关规定，对照《国家危险废物名录》要求进行分类，根据减量化、资源化、无害化原则，分别提出处理或处置措施，重点提出控制产生落地油的严格措施。

给出固体废物处置设施的一次性投资，对生产运行时产生的固体废物，给出处置费用；对于外委处理处置的危险废物，报告书后应附与有运营资质单位的接收协议。

4) 噪声控制措施

对钻井过程、采油、采气过程及油气处理加工过程采取的控制噪声措施列一览表，注明投资估算，分析其预期控制效果及达标可行性。

b) 生态保护措施

建设项目对生态的影响主要表现在：施工期占地减少植被覆盖、施工期和生产运行期的生产活动改变生物的生境，上述改变可能造成生态系统结构及功能的改变。针对上述影响应提出以下措施，减缓不良环境影响，恢复生态功能，确保评价区域符合生态功能区划要求。

—— 建设项目占用土地，减少林地、草原、荒漠植被及农田生态系统的农田数量，应严格按《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国土地管理法》、国务院《基本农田保护条例》及地方相关的环境保护法规要求提出恢复和补偿等措施，同时提出合理的减少占用土地的方案。

—— 建设项目对湿地生态系统的影响，必须提出切实可行减缓影响的措施和方案。对于影响程度高、范围大的建设项目，应以生态学理论为指导，遵循自然与社会协调发展、人与自然共存和谐持续发展的原则，选择典型的湿地类型建立生物多样性保护与持续利用示范基地。对已经建立的自然保护区，在按《自然保护区条例》要求提出具体的生态保护措施、加强管理、发挥作用的同时，加大经费投入，提出加强湿地监测方案，特别是对湿地资源利用后的动态变化、生物多样性变化、湿地水文、水质等情况的监测建议。

—— 建设项目对珍稀濒危生物自然分布区、水源涵养区域、具有科学文化价值的自然遗迹、人文古迹、古树名木、风景名胜区、自然保护区等法定保护对象造成的影响，应依据相关的法律法规提出保护和减缓不良影响和恢复、补偿措施。防止破坏和干扰，保持其真实性、完整性，达到原有生态系统的功能和要求。

- 建设项目对生态脆弱区或自然灾害多发区可能造成的影响，应根据相关的法律、法规提出切实可行的生态重建和区域改善措施。
 - 建设项目由于敷设集输管线，修建油区道路，扰动土地面积较大，应将水行政主管部门已审批的建设项目《水土保持方案报告书》中的水土保持方案做为本项目的环境保护要求纳入本项目环境影响报告书中。
 - 建设项目应制定油气采区的绿化规划和景观设计方案，并提出油气开采过程中的生态环境管理措施，包括工程施工期、运行期以及生态监测和长期观察等方案。
 - 建设项目造成居民拆迁，应按相应规定提出拆迁、安置的补偿措施。
 - 应提出建设项目闭井期的生态保护、恢复方案，包括及时做好场地清理，污染物清除、填埋，废弃井固井、封井等善后处理工作，恢复原有地表景观的措施。
 - 建设项目对已知的、潜在的和不可恢复等敏感区域或重要生境的影响，应提出影响最小的选址、选线方案。对于一级评价应提出替代方案。
 - 依据 HJ/T19-1997 的要求，对其它生态环境影响提出相应的防护、恢复措施。
- 对于提出的上述生态保护措施给出以下内容：措施名称、工程量、减缓效果、措施投资。

c) “以新带老”措施

- 1) 对于涉及（依托）现有工程的建设项目，若现有工程存在环境保护问题，应对其实施工技术合理、经济可行的“以新带老”措施。
- 2) 给出“以新带老”措施的名称、工艺或方法、投资、运行费用、效果。
- 3) 核定“以新带老”措施对污染物的削减量。

d) “三同时”项目一览表

根据以上环境保护措施分析结果，列表给出环境保护“三同时”项目一览表。表中包括：“三同时”项目名称、投资、工程量、效果。

13 污染物排放总量控制分析

13.1 控制原则

建设项目实施污染物排放总量控制必须满足清洁生产、达标排放、“以新带老”的要求。

13.2 控制因子

根据本行业特点，污染物排放总量控制因子选择如下：

- 废气污染物：二氧化硫、烟尘；
- 废水污染物：COD、石油类、氨氮；

- 固体废物： 工业固体废物。
- 总量控制因子亦可根据国家环境保护规划及地方环境管理部门的要求及建设项目特点做适当调整。

13.3 控制分析

根据工程分析中建设项目及现有工程污染物排放总量核定结果、“以新带老”措施削减污染物排放总量核定结果，核定出的污染物最终排放总量，按项目所在地环境保护行政主管部门下达给建设单位的污染物排放总量控制指标，分析是否符合污染物排放总量控制要求。

在未下达污染物总量控制指标或超过项目所在地环境保护行政主管部门下达总量控制指标要求的情况下，首先由建设单位在企业内部采取削减措施，在企业内部削减后仍无法满足要求的前提下，按最终核定结果提出总量控制建议值，采取由政府对于污染物排放总量进行调配或采用污染物排放总量交易等手段，使建设项目满足污染物排放总量控制要求。

14 替代方案及减缓措施

14.1 根据环境影响评价结果、环境风险评价结果、公众参与评价结果及环境可行性及选址合理性的评价结果，对于建设项目提出保护环境敏感区域、规避风险、满足公众合理要求的、技术经济合理的井场、站场位置设置、集输管线走向的替代选址方案。

14.2 替代方案的确定原则是所选择的方案具有环境损失最小、费用合理、抗风险能力强、生态环境功能赋性最大，应达到与建设项目原方案同样的目的，并取得可接受的效益。

14.3 对于生态评价为一级以上项目，要结合工程特点提出至少一种生态环境保护措施替代方案，并对各方案优缺点进行比较，同时要对关键的单项问题进行替代方案比较，并选择出最优方案。

14.4 对于选址合理可行存在零替代方案的建设项目，应提出环境影响减缓措施。

15 HSE 管理体系及环境监控

15.1 HSE 管理体系及环境监控现状

调查了解并介绍建设单位现有环境管理体系、监测计划。

15.2 建设项目 HSE 管理体系及环境监控

在现有的 HSE 管理体系及环境监控制度下对建设项目进行 HSE 全面管理。

可参照 SY/T6276-1997 规定，提出对建设项目全过程的 HSE 管理要求。同时将闭井后的环境管理、监测全面纳入现有 HSE 管理体系、监测计划中，同时对现有措施进行完善。

15.3 施工期开展环境工程现场监理建议

针对建设项目环境影响时间长、空间分布广且其生态影响主要在施工期的特点，提出开

展施工期环境工程现场监理工作的方案与建议。其中包括：

- 分别说明业主、施工单位、监理单位施工期环境工程现场监理职责；对于外委施工应提出严格的管理要求。
- 施工期环境工程现场主要监理内容。
- 施工期环境工程现场监理方法和手段。
- 施工期环境工程现场监理费用估算。

16 环境影响经济损益分析

16.1 项目的社会效益和经济效益

参照建设项目开发方案，介绍其社会效益和经济效益。

16.2 项目内部环境保护措施效费分析

参照《石油化工企业环境保护设计规范》、《建设项目水土保持方案技术规范》规定，列表给出建设项目各项环境保护措施（包括“以新带老”措施）的内容及投资、每年的成本费用（包括运行费、设备折旧、维修费及排污费等）以及取得的收益（钻井液重复利用、回收落地油等）。计算出环境保护投资占建设项目总投资的百分比。

16.3 项目外部环境损失

按市场价值法或防护费用法等方法，计算出可量化的建设项目造成的外部环境损失。

16.4 项目环境系统效费分析

根据建设项目开发方案的技术经济评价规定的有关参数及全部现金流量表，编制出项目环境系统效费流量表（见表 10），同时将未计入建设项目效益、费用中的“以新带老”项目的效益、费用及项目可定量计算的外部环境损失计入该表中的项目间接效益、间接费用栏中，计算出项目环境系统净效益现值。

表 10 建设项目环境系统效费流量表

序号	项目	年份									
1	现金流入										
1.1	销售收入										
1.2	固定资产回收										
1.3	流动资金回收										
1.4	项目间接收益										
2	现金流出										
2.1	建设投资										
2.2	经营成本										
2.3	项目间接费用										
3	现金流量净增量										

4	现金流量净增量现值									
5	现金流量净增量累计现值									

17 环境可行性论证分析

17.1 建设项目环境可行性论证分析

根据建设项目实际情况，结合国家和地方产业政策、清洁生产水平、环境保护措施、污染物达标排放、总量控制、综合效益等方面对建设项目的环境可行性进行综合评价。主要包括以下内容：

- 产业政策的符合性分析
- 清洁生产的先进性分析
- 环保措施的有效性分析
- 污染物排放的达标性分析
- 总量控制指标的可达性分析
- 综合效益的显著性分析

17.2 建设项目选址合理性分析

结合建设项目实际情况，按照“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，从当地总体规划、环境敏感程度、环境影响、产业布局、资源利用、公众参与等方面进行选址合理性论述并给出结论。主要包括以下内容：

- 总体规划的相容性分析
- 选址的环境敏感性分析
- 产业布局的合理性分析
- 环境影响的可接受性分析
- 环境风险的防范和应急措施有效性分析
- 公众参与的认同性分析

18 环境影响评价大纲的编制要求

18.1 环境影响评价大纲是环境影响评价工作的总体设计和工作方案，是环境影响评价工作的指导性文件，也是审查和评估环境影响报告书内容和质量的主要依据。

18.2 环境影响评价大纲的编制应按环境影响评价工作程序，在充分调查了解建设项目开发方案，研究国家、行业的法律、法规、政策、标准，并通过现场踏查，向当地环境保护管理行政部门了解地方法律、法规、政策、标准，调查了解环境功能区划、环境敏感因素基础上，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确污染控制和环境保护目标，正确确定出评价工作等

级、评价范围、评价重点、各评价专题及其工作内容和技术要求，最终编制环境影响评价大纲。

18.3 环境影响评价大纲经技术评估后，如建设项目性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，则评价大纲须进行相应的调整，并获得审查部门的批准。

18.4 环境影响评价大纲的格式与内容见本标准附录 A。

19 环境影响报告书的编制要求

19.1 编制环境影响报告书的一般规定

19.1.1 环境影响报告书编制应依据环境影响评价大纲及其技术评估意见和批复要求，对各项评价专题工作成果进行概括、分析和提炼，提出科学、客观、公正的环境影响评价结论。

19.1.2 环境影响报告书应全面概括反映环境影响评价的工作，并突出建设项目特点，报告书要做到文字简洁、精练；数据翔实、准确，评价结论客观、明确。

19.2 环境影响报告书的格式与内容见本标准附录 B。

附录 A
(规范性附录)
环境影响评价大纲的格式与内容

A.1 总论

A.1.1 项目由来

简要介绍建设项目确立过程及建设意义。

A.1.2 编制依据

研究并列出国、地方、行业的环境保护法律、法规、政策，建设项目开发方案或《可行性研究报告》、立项文件等开展环境影响评价工作的依据。

A.2 区域概况

A.2.1 自然环境概况

介绍建设项目所处地区自然环境概况，主要包括以下内容：

- 地形地貌；
- 气象、气候；
- 水文（附水系图）；
- 地质、水文地质；
- 土壤类型与植被分布（附植被分布图）；
- 野生动物分布；
- 周围自然遗迹、自然保护区的分布情况等。

A.2.2 社会环境概况

介绍建设项目所处地区社会环境概况，主要包括以下内容：

- 地区经济发展状况；
- 居住区、企事业单位及人口分布；
- 土地利用状况（附土地利用图）；
- 相关的文物保护单位分布等。

A.2.3 产业政策及地方区域发展规划

介绍与建设项目相关产业政策和建设项目所在地的区域发展规划，以及建设项目与之符合性。

A.2.4 环境功能区划及生态功能区划

介绍建设项目所在区域的环境功能区划和生态功能区划，以及建设项目与之符合性。

A. 2. 5 区域环境质量概况

简要介绍建设项目所在地的环境质量现状。

A. 3 建设项目概况

介绍建设项目概况，包括项目名称、建设地点、建设性质、生产规模、工程组成内容，占地面积，附区域位置图

介绍油气田储藏特征、地质构造、开发方案、地面基础设施建设方案。

A. 4 初步工程分析

A. 4. 1 现有工程分析

对于涉及（依托）现有工程的建设项目，应按本标准第 6. 1. 1 节规定要求，简要说明（依托）现有工程的情况，重点查清存在的问题。

A. 4. 2 勘探期回顾

按本标准第 6. 1. 2 节规定要求，进行勘探期回顾简析。

A. 4. 3 建设项目工程分析

A. 4. 3. 1 施工期

A. 4. 3. 1. 1 钻井部分

按本标准 6. 1. 3. 1. 1 规定要求，对施工期的钻井工程的工艺、原辅材料消耗进行介绍，并附要求的列表。

A. 4. 3. 1. 2 集输部分

按本标准第 6. 1. 3. 1. 2 要求，初步说明管线走向及敷设工艺、站场（阀室）布设情况，穿越的环境敏感点或区域等，附要求的图表。

A. 4. 3. 1. 3 道路部分

按本标准第 6. 1. 3. 1. 3 规定要求，初步说明道路、路网布设情况，及穿越的环境敏感点或区域等，附道路、路网布设图。

A. 4. 3. 1. 4 土地利用

按本标准第 6. 1. 3. 1. 4 规定要求，初步说明建设项目土地利用情况、土石方量以及拆迁数量，附要求的图表。

A. 4. 3. 1. 5 生产过程及影响因素（产污环节）分析

按本标准第 6. 1. 3. 1. 5 规定要求，进行初步生产过程及影响因素（产污环节）分析，附要求图表。说明污染源达标排放情况。

A. 4. 3. 2 运行期

按本标准第 6.1.3.2 节规定要求,对建设项目运行期的原辅材料及公用工程消耗量、来源、主要成分及物理化学性质进行初步介绍;并对生产过程、产污环节、“三废”排放进行初步分析。附要求图表。对污染源达标情况进行说明。

A.4.3.3 环境保护措施

按本标准第 6.1.3.3 节规定要求,简要介绍建设项目拟采取的、包括闭井期的以及解决勘探期遗留环境问题的环境保护措施,内容包括:投资、规模或工程量、工艺、效果。

A.5 环境影响因素识别及评价因子筛选

按本标准第 4.3 节所列,并结合建设项目的特点,分析建设项目的环境影响因素、确定评价因子,并参照表 1、表 2 形式列出。

A.6 评价工作总则

A.6.1 评价目的和原则

按国家、地方、行业的法律、法规、政策、规章要求,明确本次评价的主要目的和坚持的原则。

A.6.2 评价时段

根据建设项目的特点,明确评价时段。

A.6.3 评价标准

按本标准 4.4 的要求,详细列出建设项目使用的评价标准。

A.6.4 污染控制和环境保护目标

明确评价工作中的污染控制目标和环境保护目标,列表给出环境保护敏感点的相对距离、方位及保护要求,附标有环境保护敏感点的彩图。

A.6.5 评价工作等级

按本标准 4.5 规定的评价工作等级确定原则,确定环境空气、地表水、地下水、声环境、生态、环境风险的评价工作等级。

A.6.6 评价范围

按照本标准 4.6 规定的原则,确定环境空气、地表水、地下水、声环境、生态、环境风险的评价范围。并附要求的评价范围图。

A.6.7 专题设置及评价重点

按本标准 4.7 的规定要求,列出报告书中应设置的评价专题。根据建设项目特点及所在地区因素、环境敏感程度确定相应的评价工作重点。

A.7 评价工作内容及技术要求

结合建设项目特点和所在地区环境敏感因素等特点，对所设置的专题和评价重点，确定评价工作具体内容及相应技术要求。

A.8 评价工作成果

明确评价工作拟提交的工作成果，详细列出拟提交的成果-环境影响报告书的1~3级目录。

A.9 组织分工、进度安排

由环评工作总负责单位明确各协作单位的分工、责任和工作进度安排。附工作进度计划表。

A.10 评价经费概算

按国家发展计划委员会、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》及环评工作具体内容，核算出环境影响评价工作费用概算。附评价工作费用概算表。

附录 B

(规范性附录)

环境影响报告书的格式与内容

B.1 前言

简要介绍建设项目确立过程、建设意义，开展环境影响评价的过程。

B.2 总论

按照《环境影响评价大纲》或《环境影响评价工作方案》、其技术评估及批复意见，详细列出以下 B.2.1~B.2.8 节内容：

B.2.1 编制依据

B.2.2 评价目的及原则

B.2.3 环境功能区划及评价标准

B.2.4 污染控制和环境保护目标

B.2.5 评价时段

B.2.6 评价工作等级

B.2.7 评价范围

B.2.8 评价工作内容及重点

B.3 区域自然和社会环境概况

B.3.1 自然环境概况

介绍建设项目所处地区自然环境概况，主要包括以下内容：

—— 地质、地貌；

—— 气象、气候；

—— 水文（附水系图）；

—— 水文地质；

—— 土壤类型与植被分布（附植被分布图）；

—— 野生动物分布；

—— 周围自然遗迹、自然保护区的分布情况等。

B.3.2 社会环境概况

介绍建设项目所处地区社会环境概况，主要包括以下内容：

—— 地区经济发展状况；

—— 居住区、企事业单位及人口分布；

—— 土地利用状况（附土地利用图）；

—— 相关的文物保护单位分布等。

B3.3 产业政策及地方区域发展规划

介绍与建设项目相关产业政策和建设项目所在地的区域发展规划，以及建设项目与之符合性。

B.3.4 环境功能区划及生态功能区划

介绍建设项目所在区域的环境功能区划和生态功能区划，以及建设项目与之符合性。

B.4 建设项目概况

介绍项目名称、建设地点、建设性质、生产规模、占地面积，附区域位置图。

介绍油气田储藏特征、地质构造、项目组成内容（包括钻采、道路、集输、处理等工程内容）及土地利用、主要技术经济指标。

B.5 工程分析

B.5.1 现有工程分析

对于涉及（依托）现有工程的建设项目，应按本标准 6.1.1 节规定要求，说明（依托）现有工程的情况、重点说明现有环境问题。

B.5.2 勘探期回顾

按本标准第 6.1.2 节规定要求，对建设项目勘探期进行回顾分析。

B.5.3 建设项目工程分析

B.5.3.1 施工期

B.5.3.1.1 钻井部分

按本标准 6.1.3.1.1 规定要求，对施工期的钻井工程的工艺、原辅材料消耗及性质。给出要求的列表。重点说明钻井工艺过程中保护地下水含水层的措施。

B.5.3.1.2 集输部分

按本标准 6.1.3.1.2 规定要求，说明管线布设走向及站场（阀室）位置、管线敷设工艺及穿越的环境敏感点或区域等情况，附要求的图表。

B.5.3.1.3 道路部分

按本标准 6.1.3.1.3 规定要求，说明道路、路网布设情况，修建方式，穿越的环境敏感点或区域等，附道路、路网布设图。

B.5.3.1.4 场地布置及土地利用

按本标准第 6.1.3.1.4 规定要求，说明建设项目站场布置及土地利用情况、土石方量以及拆迁数量，给出要求列出的图表。

B.5.3.1.5 环境影响因素及产污环节分析

按本标准 6.1.3.1.5 要求进行生产过程及影响因素（产污环节）分析，附要求的图表。

B.5.3.2 运行期

按本标准 6.1.3.2 要求，对建设项目运行期的原辅材料及公用工程消耗量、来源、主要成分及物理化学性质进行介绍；并对生产过程、产污环节、“三废”排放进行分析。附要求的图表。

B.5.3.3 拟采取的环境保护措施

按本标准 6.1.3.3 规定要求，简要介绍建设项目拟采取的环境保护措施。

B.5.3.4 达标排放分析

按本标准 6.1.3.4 规定要求，对建设项目的污染源进行达标排放分析。

B.5.3.5 污染物排放总量核定

按本标准 6.1.3.5 规定要求，对建设项目排放污染物总量进行核定。

B.6 清洁生产与循环经济分析

B.6.1 工艺技术选择合理性分析

按本标准 7.1 规定要求，对建设项目选用的工艺合理性及先进水平进行分析。

B.6.2 清洁生产措施

按本标准 7.2 规定要求，分析建设项目采取的清洁生产措施及效果。

B.6.3 清洁生产水平分析

按本标准 7.3 规定要求，计算可对比的量化指标，并与同类项目进行对比，分析建设项目清洁生产水平。

B.6.4 循环经济分析

按本标准 7.4 规定要求，介绍并分析建设项目采取的循环经济措施及效果。

B.7 环境质量现状调查与评价

B.7.1 环境空气现状调查与评价

执行本标准 8.1 规定要求。

B.7.2 地表水现状调查与评价

执行本标准 8.2 规定要求。

B.7.3 地下水现状调查与评价

执行本标准 8.3 规定要求。

B.7.4 声环境现状调查与评价

执行本标准 8.4 规定要求。

B. 7.5 生态现状调查与评价

执行本标准 8.5 规定要求。

B. 8 环境影响预测与评价

B. 8.1 环境空气影响预测与评价

执行本标准 9.1 规定要求。

B. 8.2 地表水影响预测与评价

执行本标准 9.2 规定要求。

B. 8.3 地下水影响预测与评价

执行本标准 9.3 规定要求。

B. 8.4 声环境影响预测与评价

执行本标准 9.4 规定要求。

B. 8.5 固体废物环境影响分析

执行本标准 9.5 规定要求。

B. 8.6 生态影响分析

执行本标准 9.6 规定要求。

B. 9 环境风险评价

执行本标准第 10 章规定要求。

B. 10 公众参与评价

B. 10.1 公众参与的对象

执行本标准 11.1 规定要求。

B. 10.2 公众参与的形式

执行本标准 11.2 规定要求。

B. 10.3 公众意见调查的实施

执行本标准 11.3 规定要求。

B. 10.4 调查结果的统计分析

执行本标准第 11.4 节规定要求。

B. 11 环境保护措施论证分析

B. 11.1 污染防治措施

按本标准 12.1 规定要求，论述建设项目拟采取的污染防治措施技术经济可行性，对项目设计存在的环保问题，进一步提出污染治理措施。

B. 11.2 生态保护措施

按本标准 12.2 规定要求，主要从生态减缓、恢复、补偿三个方面论述建设项目拟采取的生态保护措施的技术经济可行性。对项目设计存在的环保问题，进一步提出生态保护措施。

B. 11.3 “以新带老”措施

执行本标准 12.3 的规定要求。

B. 11.4 “三同时”项目一览表

执行本标准 12.4 的规定要求。

B. 12 污染物排放总量控制分析

按本标准第 13 章规定要求，进行污染物总量控制分析。

B. 13 替代方案及减缓措施

按本标准第 14 章规定要求进行分析。

B. 14 HSE 管理体系及环境监控

执行本标准第 15 章规定要求。

B. 15 环境影响经济损益分析

执行本标准第 16 章规定要求。

B. 16 环境可行性论证分析

B. 16.1 建设项目环境可行性论证分析

按本标准 17.1 规定要求进行分析。

B. 16.2 建设项目选址合理性分析

按本标准 17.2 规定要求进行分析。

B. 17 评价结论

简洁、准确、客观地总结、概括报告书各专题的主要内容，给出各专题评价结论，最终给出建设项目环境可行性的综合评价结论。

附录 C

(资料性附录)

环境水文地质试验方法

C.1 浸溶试验

目的是查明固体废物受雨水淋滤或在水中浸泡时,使其中的有害成分转移到水中,对水体环境直接形成的污染毒性或通过地层渗漏对地下水造成的间接影响。有关固体废弃物的采样、处理和分析方法,可参照国家环保局颁发的《工业固体废物有害物特性试验与监测分析方法》中的有关规定执行。

C.2 土柱淋滤试验

目的是模拟污水的渗入过程,研究污染物在包气带中的吸附、转化、自净机制,确定包气带的防护能力,为评价污水渗漏对地下水水质的污染影响提供依据。

试验土柱必须在评价场地有代表性的包气带地层中采取。通过滤出水水质的测试,分析淋滤试验过程中有机物的降解,无机物的迁移累积等引起地下水水质变化的环境化学效应的机理。

试剂的选取或配制,宜采取评价工程排放的污水做试剂。对于取不到污水的拟建项目,可取生产工艺相同的同类工程污水替代,也可按设计提供的污水成分和浓度配制试剂。如果试验目的是为了制定污水排放控制标准时,需要配制几种浓度的试剂分别进行试验。

C.3 弥散试验

目的是研究污染物在地下水中运移时其浓度的时空变化规律,并通过试验获得进行地下水环境质量定量评价的弥散参数。

试验可采用示踪剂(如食盐、氯化铵、电解液、荧光染料、放射性同位素¹³¹I等)进行。试验方法可依据当地水文地质条件、污染源的分布以及污染源同地下水的相互关系确定。一般可采用污染物的天然状态法、附加水头法、连续注水法、脉冲注入法。试验场地应选择在对地质、水文地质条件有足够了解的代表性地区,其基本水文地质参数齐全。观测孔布设一般可采用以试验孔为中心“+”字形剖面,孔距可根据水文地质条件、含水层岩性等考虑,一般可采用5m或10m;也可采用试验孔为中心的同心圆布设方法,同心圆半径可采用3m、5m或8m布设观测孔,在卵砾石含水层中半径一般为7m、15m、30m为宜。试验过程中定时、定深在试验孔和观测孔中采取水、土样,进行水、土化学分析,确定弥散参数。

C.4 潜水水量垂直均衡试验

目的是获得评价区潜水水均衡计算中有关均衡要素,以便配合其它水文地质资料,进行地下水均衡计算。

通过试验,可以获取降水垂直入渗补给系数,潜水蒸发系数,灌溉水回渗补给系数以及不同岩层的给水度等资料。同时,还可以研究入渗水在包气带的运移和分布规律。

试验方法主要有地中渗透仪和零通量面法。前者主要应用固定潜水位排水——补偿式地中渗透仪;后者所用的基本仪器为负压计和中子水分仪。具体试验操作方法及仪器的设计、安装和场地要求等,可参见DZ55—87中的有关规定执行。

C.5 流速试验(连通试验)

一般是在地下水的水平运动为主的裂隙、岩溶含水层中进行。可选择有代表性的或已经污染需要进行预测的地段,按照地下水流向布设试验孔与观测孔。试验孔与观测孔数量及孔距,可根据当地的地下水径流条件确定。一般孔距可考虑10—30m,试剂可用染色剂、示踪

剂或食盐等。投放试剂前应取得天然状态下水位、水温、水质对照值；试验孔内投入试剂，在观测孔内定时取样观测，直至观测到最大值为止，计算出地下水流速和其它有关参数。

C.6 地下水含水层储能试验

地下含水层储能可以调节地下水流量，储存地表水，恢复超采含水层的能力，扩大地下水水源，又能抬高地下水位，有利于控制地面沉降；还可以借回灌水建立地下水幕，拦阻污水，防止海水入侵或阻拦地下水水源外流，也可以调节地下水温、储藏冷、热源。在咸水或水质恶化地区，借助人工回灌淡水，具有改善水质等效能，并可以获得地下水动力场、温度场、化学场等有关参数。

在地下水含水层储能试验过程中，可以开展地下水温度场的水温变化规律及储能含水层水动力场和水质场变化规律的研究。

储能试验场的选择应根据评价区地质、水文地质条件、评价等级和实际需要确定。场地必须要有代表性。试验场的观测设施和采灌工程，一般包括储能井、观测井、专门测温井、土层分层观测标和孔隙水压力观测井、地表水准点等组成。工程布置可采用“十”字形或“米”字形剖面。中心点为储能井，周围按不同距离布置观测井。

附录 D

(资料性附录)

常用地下水水质模型

D.1 地下水水质污染预测的解析解法

a) 一维弥散解析模式：适用于污染源为污水沟或被污染了的河流及坝脚侧向渗漏的评价。根据污染源的排放特点，可分别采用下列数学模式：

1) 瞬时污染源解析模式：

$$C(x, t) = \frac{M}{2nH\sqrt{\pi D_L t/R}} \exp\left[-\frac{(x-ut/R)^2}{4D_L t/R} - \lambda t\right] \dots\dots\dots (1)$$

2) 连续污染源解析模式：

$$C(x, t) = \frac{C_0}{2} \exp\left(\frac{1-\beta}{2D_L} x\right) \operatorname{erfc}\left[\frac{x-ut\beta/R}{2\sqrt{D_L t/R}}\right] \dots\dots\dots (2)$$

式中：D_L—纵向弥散系数；
 M—污染源强度；
 H—含水层厚度；
 u—孔隙速度（与 X 轴方向一致）；
 C₀—污染源浓度；

$$\beta = \sqrt{u + 4\lambda D_L R} ;$$

erfc(y) —余误差函数；
 n—有效孔隙度；
 λ —放射性衰变常数（污染物衰减系数）；
 R—阻滞系数，反映离子交换及吸附作用等反应过程；
 t—时间；
 x—笛卡尔坐标系中 X 方向坐标。

b) 二维弥散解析式：对于单向稳定态流的均质、各向同性含水系统，存在长 2a（垂直于地下水流向）的源，建立笛卡尔坐标系，X 轴沿水流方向。水流方向和垂直水流方向上的弥散系数值分别为 D_L 和 D_T。

1) 瞬时污染源解析式：

$$c(x, y, t) = \frac{M}{4\pi n t \sqrt{D_L \cdot D_T}} \exp\left[-\lambda t - \frac{(x-vt)^2}{4D_L vt} - \frac{y^2}{4D_T vt}\right] \dots\dots\dots (3)$$

2) 连续污染源解析式：

$$C(x, y, t) = \frac{C_0 Q}{4\pi n \sqrt{D_L D_T}} \exp\left(\frac{xu}{2D_L}\right) W\left[\frac{R^2}{4D_L t}, \frac{R \cdot a}{\sqrt{D_L}}\right] \dots\dots\dots (4)$$

式中：D_T—横向弥散系数；

$$W(u, b) = \int_u^\infty \exp(-y - b^2/4y) \frac{dy}{y} \quad (\text{汉吐什函数});$$

Q—污水入渗量；
 v—孔隙速度（与 Y 轴方向一致）；
 y—笛卡尔坐标系中 Y 方向坐标；
 其它符号同前。

c 径向弥散解析模式：当污水渗坑、尾矿池、灰渣场等污染源，通过包气带不间断地向地下渗漏抬高地下水位形成反漏斗，改变了地下水天然流场时，则：

1) 定流量污染源解析模式：

$$C(r,t) = \frac{C_0}{2} \operatorname{erfc} \left[\frac{r^2 - \frac{Qt}{\pi Hn}}{\sqrt{\frac{16}{3} \alpha_L \left(\frac{Qt}{\pi Hn} \right)^{3/2}}} \right] \dots \dots \dots (5)$$

2) 变流量污染源解析模式：

$$C(r,t) = C_0 \left[I - \frac{I - \exp \bar{r} + \bar{r} \exp \sqrt{bt}}{I - \exp \sqrt{bt} + \sqrt{bt} \exp \sqrt{bt}} \right] \dots \dots \dots (6)$$

式中： α_L —纵向弥散度；

r—径向距离；

$$t = \frac{I}{\alpha_L^2} \int_0^r \frac{Q(t)}{2\pi Hnr} dt$$

$$\bar{r} = \frac{r}{\alpha_L}$$

I—贝塞尔函数

其它符号同前。

D. 2 地下水水质污染预测近似解法

a) 确定污染地下水流入水源地的可能性

判定水源地是否受到污染时，一般应绘制包括水源地开采后形成有限补给带范围的渗流场图。根据污染源位置和流网中立流线位置进行判定。凡在补给带内的渗流污水都有可能进入水源地而污染地下水。在水文地质条件较简单时，可根据计算的污染源预测点径流函数值

(φ_1) 与抽水井补给边界中立流线径流函数值 (φ_N) 加以比较判定。即当 $\varphi_1 < \varphi_N$ 时，污

染水将会流入水源地；反之，当 $\varphi_1 > \varphi_N$ 时，污染水不会流入水源地。

径流函数 φ 值与中立流线径流函数 φ_n 值，可按下列模式计算：

1) 无限含水层单井组成的水源地

$$\varphi = \frac{I'}{M} \left(qy + \frac{Q}{2n} \theta \right) \dots \dots \dots (7)$$

$$\varphi_N = \frac{Q}{2m} \dots \dots \dots (8)$$

2) 无限含水层线形井排组成的水源地

$$\varphi = \frac{1}{m} \left[qy + \frac{Q_x}{4\pi L} \left(\theta_2 \operatorname{tg} \theta_2 - \theta_1 \operatorname{tg} \theta_1 - \operatorname{tg} \frac{r_2}{r_1} \right) \right] \dots\dots\dots (9)$$

$$\varphi_N = \frac{Q}{2m} \dots\dots\dots (10)$$

式中： φ —任一点 (x, y) 的径流函数；

φ_N —抽水井中立流线径流函数；

m—含水层厚度；

q—地下水天然单宽流量， $q=ki$ ，i 为天然水力坡降；

Q—水源地开采量（当井孔呈直线排列时，为全排所有井孔的总流量）；

I'—水源地井孔直线排列长度的 1/2（如果井数为 n，相邻井间距；为 2 δ ，则 I' = n δ ，即从最后一个井排外推 δ 距离处的点为井排的末端）；

θ —从 X 轴（天然水流方向）算起的角度取正值）；

θ_1 、 θ_2 —预测点到井排两末端点，从 X 轴（天然水流方向）算起的角度（取正值）；

r_1 、 r_2 —预测点至井排两末端点的距离；

其它边界条件和不同水源地类型， φ 值与 φ_N 值的表达式，参见《城市地下水工程与管理手册》及有关资料。

b) 确定污染地下水流入水源地的可能最大浓度

经预测计算污染水可能流入水源地时，只要污水在渗流途中不能完全自净，便可能对地下水造成污染。其可能出现的最大浓度 C_{\max} 值可按以下混合模式计算：

$$C_{\max} = C_e + \frac{Q_{\text{污 max}}}{Q} (C_{\text{污}} - C_e) \dots\dots\dots (11)$$

式中： C_e —地下水污染物天然浓度；

$C_{\text{污}}$ —渗入污水浓度；

Q—水源地的开采量；

$Q_{\text{污 max}}$ —可能进入水源地的最大污水量。

对无限含水层单井组成的水源地，污染源所处位置不同， $Q_{\text{污 max}}$ 可采用下列计算模式：

1) 污染源位于中立流线控制区域内，且在 X 轴的一侧时：

$$Q_{\text{污 max}} = m(\varphi_N - \varphi_1)$$

2) 污染源位于 X 轴的一侧，且在补给边界上，即 $\varphi_2 > \varphi_N$ 而 $\varphi_1 < \varphi_N$ 时：

$$Q_{\text{污 max}} = m(\varphi_2 - \varphi_1)$$

3) 污染源位于水源地上游 X 轴的两侧时：

$$Q_{\text{污 max}} = Q - m(\varphi_1 + \varphi_2)$$

4) 污染源位于水源地下游补给带内的 X 轴两侧时:

$$Q_{\text{污 max}} = Q - m(\varphi_1 + \varphi_2)$$

式中: φ_1 、 φ_2 —污染源两个边缘点的径流函数值;

φ_N —抽水井中立流线径流函数值;

m —含水层厚度;

Q —水源地的开采量。

c) 确定水源地补给区内污染地下水沿流线到达水源地所需的时间 (T)

1) 无限含水层单井组成的水源地, 可按下式计算:

$$T = \frac{\mu m}{q} \left\{ X - \frac{Q}{2\pi q} \ln \left[\frac{x}{y} \sin \left(\frac{2\pi Q}{Q} y \right) + \cos \left(\frac{2\pi q}{Q} y \right) \right] \right\} \dots\dots\dots (12)$$

2) 无限含水层线形井排组成的水源地, 按主流线 (X 轴) 时:

$$T = \frac{2\pi\mu ml^2}{Q} \int_{\frac{1}{2}}^Z \frac{dZ}{\left(Z + \frac{2\pi ql}{Q} \right) \sin Z} \dots\dots\dots (20)$$

式中: $Z = \text{arctg} \frac{1}{X}$;

其它符号同前。

