

辽河油田浅海油气勘探工程 环境影响评价报告书

国家海洋局第一海洋研究所

一九八九年六月六日

课 题 组 成 员

一、 顾问：

吴宝铃（研究员、名誉所长）、袁业立（研究员、付所长）

二、 课题组长：

姜太良（付研究员） 徐伯昌（付研究员）

三、 课题组成员

孙洪亮	房宪英	赵绪孔	刘建军	曾宪模	徐来声
夏达英	朱儒弟	刘鸿智	张庆华	潘增弟	方 正
陈 懋	魏修华	宋书林	俞建奎	张夕烈	李瑞香
吕瑞华	陈端智	詹海丰			

四、 参加出海人员：

唐述安	徐来声	姜太良	徐伯昌	孙洪亮	左海滨
张子立	刘自力	刘建军	朱儒弟	刘鸿智	夏达英
束英新	陈 懋	魏修华	刘玉品	宋书林	张振生
丁立叔	王振先	王学江	张凤岐	王宝栋	孙晋铸
王 磊	刘 峰	俞建奎	张夕烈	李瑞香	吕瑞华
李宝华	王洪平	王树春	赵庆林等34人。		

目 录

第一章 总 论	1—4
第二章 工程概况	2—1
第一节 油田范围和油井位置	2—1
第二节 原油和天然气特性	2—2
第三节 开发工程概况	2—3
第四节 油田建设和各阶段的排放物	2—4
第三章 自然环境和社会经济概况	3—1
第一节 地质地貌	3—1
第二节 海洋气象	3—3
第三节 海洋水文	3—6
第四节 渔业和盐业	3—9
第五节 周围环境污染源	3—10
第四章 辽东湾北部海洋环境现状和评价	4—1
第一节 海洋水文特征	4—1
第二节 水质、底质现状和评价	4—13
第三节 海洋生物现状和评价	4—40
第五章 海洋环境影响预测	5—1
第一节 海水交换率的估算	5—1
第二节 海水稀释扩散、石油漂移和岩屑的沉降	5—5
第三节 数值模拟	5—16
第四节 海洋生态环境影响预测	5—23

第六章 污染防治对策.....	6—1
第一节 正常情况下防治油污染对策.....	6—1
第二节 事故状态下的应急措施.....	6—2
第三节 环境监测.....	6—8

附件:

1. 辽河油田浅海油气勘探工程环境影响评价任务书
.....附 1
2. “辽河石油浅海油气资源勘探开发”环境影响评价大纲
及评审意见.....附 4
3. 环建字第 420 号文(对大纲的批复).....附 15

辽河油田浅海油气勘探工程

环境影响评价报告书

受辽河石油勘探局的委托。国家海洋局第一海洋研究所承担“辽河油田浅海油气勘探工程环境影响评价”的任务。按照任务书的要求。我们于一九八八年十月下旬拟环境影响评价大纲。十一月份进行外业调查。十二月份国家环保局和国家海洋局组织有关地方政府官员和专家对大纲进行评审。在报告书的编写过程中。辽宁省环保局、盘锦市环保局、辽宁省水产局、国家海洋局和海洋环境保护研究所和中国海洋石油总公司等单位提供了许多宝贵的资料并给予大力的支持。李庆育、刘书攻高级工程师、李永祺教授、林庆礼教授、张法高付研究员和史致丽付教授给予了具体的指导。国家环保局、辽河石油勘探局钻井处和环保处也给予了热情的关心和大力支持。在此。表示衷心的感谢。

第一章 总 论

辽河油田浅海油气勘探工程位于辽东湾北部。这里油气资源相当丰富。具有很大的发展前途。遵循既保障石油勘探开发。又保护海洋环境这一宗旨。对环境进行综合评价。

一、评 价 目 的

本次评价旨在查明勘探海域环境质量现状、预测在勘探过程中

产生的泥浆、钻屑、生活污水和溢、喷、漏、冒石油等废物对海洋生态和渔业的可能影响，制订污染防治对策，为油田的生产发展和海洋生态环境及渔业资源的保护提供科学依据。

三 评 价 依 据

1. (86)国环字003号文： 建设项目环境保护管理办法。
2. 国发(83)“海洋石油勘探开发环境保护管理条例”。
3. 辽河油田浅海油气勘探工程环境影响评价任务书。

三 评 价 范 围

评价区以勘探区为重点，同时考虑南起6米等深线、北至高潮0米等深线、东起大辽河口、西至小凌河口的海域。

四 评 价 标 准

1. 海水标准为“中华人民共和国国家标准”(GB3097—82)。海水水质一级。在油井周围以0.5公里为半径的范围内，海水水质按三级标准要求。

2. 底质标准采用“全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程”中的标准。

3. 海洋生物残毒量标准同上。

4. 石油开发工业污染物排放标准(GB3550—83)。

5. 海洋石油工业含油污水排放标准(GB4914—85)。

第二章 油气田开发工程和排放物

第一节 油田范围和油井位置

辽河浅海油田，位于辽东湾的北部。其北端滨海与陆上的油气田相连。西起锦西葫芦岛，东至营口，盖县一带。地理位置在东经 $120^{\circ}54'$ — $122^{\circ}18'$ ，北纬 $40^{\circ}20'$ — $41^{\circ}00'$ 之间。油田面积 3000 平方公里。近期重点开发勘探区域为北纬 $40^{\circ}41'$ — $40^{\circ}46'$ ，东经 $121^{\circ}29'$ — $121^{\circ}45'$ （参见图 5.3.1）。计划勘探井位及水深列于表 2.1.1

表 2.1.1

井 号	座 标		水深 (m)
	N	E	
LH—1	$40^{\circ}43'00.12''$	$121^{\circ}29'57.34''$	6.2
LH—2	$40^{\circ}41'$	$121^{\circ}30'$	6.3
LH—3	$40^{\circ}44'11''$	$121^{\circ}37'1''$	3.4
LH—4	$40^{\circ}45'15''$	$121^{\circ}29'21''$	3.4
LH—5	$40^{\circ}45'$	$121^{\circ}44'$	3.4

第二节 原油和天然气特性

1. 原油物性

原油比重:	0.934—0.952 g/cm ³	(50°C)
	0.906—0.924 g/cm ³	(100°C)
粘度:	496.4—688.4 NPA·S	(50°C)
	38.73—61.54 NPA·S	(100°C)
初馏点:	199—202°C	
凝固点:	—12°C——18°C	
含硫量:	0.04—0.24%	
含蜡量:	3.43—3.93%	
沥青:	11—22%	
饱和烃:	55—69%	
芳香烃	10—18%	

由上显然可见，该海域海底原油具有低硫、高蜡、低凝固点特点。

2 天然气特性

伴生气成分

含量

CO₂

N₂

C₁

C₂

C₃

C₄

第三节 开发工程概况

一 前言

在渤海诸多油田中，本油气田海区最大的环境特点是水浅和冰冻。因此，开发工程将有别于目前存在于渤海的其它油田工程。鉴于冰冻和水浅这一环境特点，以抗冰为特点的大型固定式钻井生产平台（钢质或混凝土）将是可取的开发工程方案。当然，由于油田靠近岸边，在海上建立钻井井口平台，而在岸上进行油气分离也未免不可取。就环境影响评价而言，虽然后者的内容多于前者（陆地处理厂），但前者的深度和难度均胜于后者。因此，在开发工程方案尚未最后确定的情况下，针对前者进行环境影响评价是相对合理的。

二 开发工程设施

可以设想，这是一座大型的固定式钻井生产平台。平台上设有钻井生产区和生活区。钻井期间设有钻井模块、泥浆模块、钻塔、和井口甲板。在井口甲板上有井口和采油树、消防泵、柴油发电机等。完成全部钻井后，整个平台划分为生产区和生活区。生产区设有分离模块、注水模块、油气管线的清管器和火炬塔等。生活区设有生活模块、直升飞机甲板、公用模块等。生产区的设备主要有发电机、空气压缩机、消防泵、柴油泵、海水提升泵等。

平台的制造是在陆地上制造场进行的，由驳船将其各组块运至油田现场进行组合与安装。因此，这个油田的开发工程将经历海上

安装作业、钻井作业、生产作业和废弃四个过程。

第四节 油田的建设和各阶段的排放物

一、安装施工概述

1. 平台安装施工

如前节所述，无论是钢质平台还是混凝土平台，其结构部分是在陆地制造场预制的，然后由驳船运至油田现场，由起重船配合，使其下水，扶正和就位。之后将通过打桩、灌浆等与海底固结。

预制的各种甲板模块也是通过驳船和起重船运至现场，然后同平台结构部分拼接成的。

显然，这一阶段的工作人员的生活是由驳船、起重船和拖轮来保证的。

2. 海底管线的施工

由于油田海域冬季冰冻期较长，无论采用何种开发工程方案，看来海底管线是必不可少的，不是用它来输运分离后的油和气，就是用它输送原油到岸上再行分离。

对海底管线一般都是采用铺管船进行施工。首先是用开沟器逐段挖沟，同时逐段将管线敷设入沟内。回填工作是借助于海流和波浪运动自然进行。

三、安装施工阶段的环境问题

这里和后面相应段落提出的手段，目的是为使开发工程活动引

起的环境后果减至最小程度。至于油田开发活动所引起的环境影响，将在其它章节描述。

1. 安装施工阶段的排放物和遗弃物

可以预见，由于这一海区的环境特点是冰冻期较长，季节性风浪较大，以及考虑到渔业生产，从而施工需要适当地回避渔汛期及产卵繁殖期等，于是留给的最佳施工期不会是很长的。这种环境特点意味着可能出现在有限时间内集中力量进行平台安装和海底管线敷设的局面。这就是说，在较短时间和有限的海区范围内同时有铺管船、驳船、起重船等船机具在作业，还有供应船等经常往返于施工区和基地之间。显然，这一阶段的主要潜在排放物有：

- 生活废水（盥洗水和厨房废水）

- 生活污水

- 生活垃圾

- 施工废品物

- 洗舱水

- 冲洗甲板水

遗弃物有：

- 不慎落海的小型器具

- 施工零碎料

- 大件物料

2. 保护措施

必须要求所有承包者遵守国家有关的海洋环境保护法。所有施工合同中均应规定：

- 施工废物应装入加盖的桶里并运回岸上按有关要求处理。

- 限制或消除污染或致毒，如溢油，排放压舱水和倾倒垃圾等。
- 收起或清除浮在水上或沉入海底的施工设备。
- 驳船、起重船等要设置生活污水处理装置和软质厨房废品切碎机。
- 清除平台和管线附近施工中遗弃的碎杂物。

3. 海床扰动

在平台安装施工和管线开沟期间，海床将出现局部扰动。这种扰动只局限在平台附近和管线两侧很窄的范围内。

在平台安装施工和敷设管线时，施工船抛锚对海床的局部冲刷影响需要一些时间才能自然恢复。

4. 对航运和渔业的影响

油田海区不处在航道附近，对航运无影响。但是它处在辽东湾盘山沿海，将给这一海区的渔业带来一定的损失。应当向渔业部门预报施工期和具体的海区。虽然已规定平台周围500米范围商业船只不得入内，但是对海底管线两侧却无规定。

5. 海底管线试压时的排放物

在海底管线试运行时，要灌满海水做静水压力试验。为防止管线的内腐蚀，则需向被注入的海水投放除氧剂和杀虫剂。试验结束时，这些含有化学掺合剂的海水将被直接排放入海。为确保使其稀释和扩散的程度达到可以接受的水平，则必须严格控制其排放速率。

三 钻井作业概述

在平台上将对这一含油构造钻××口生产井和××口注水井。

其井位分布示于图2·4·1。

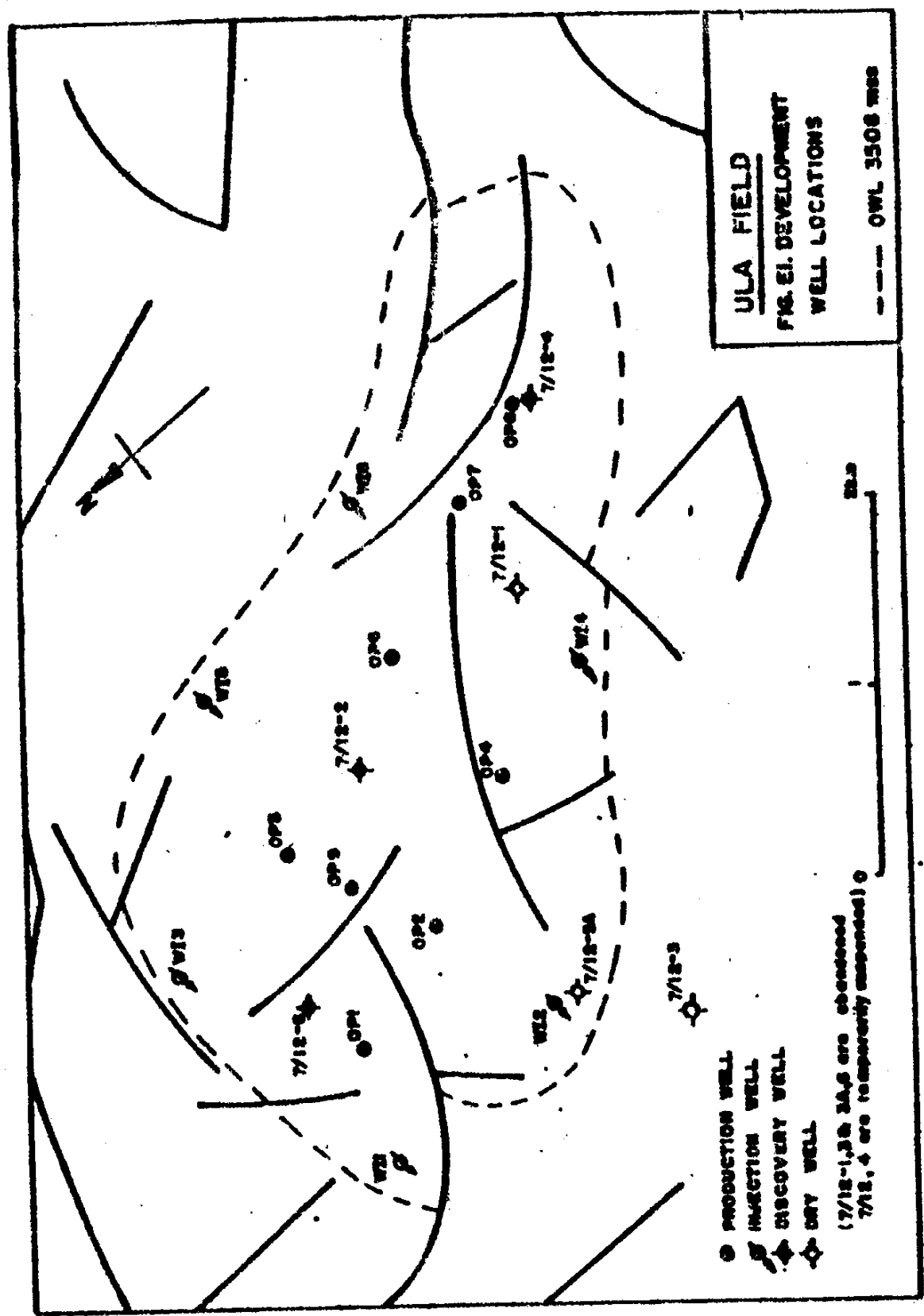


图2·4·1 ××油田开发井位分布

这些开发井均由这个钻井生产平台利用常规技术进行钻井和完井。预计在平台投产后的三年时间内完成这些开发井，即每年钻井4—6口。

钻井设备、生产和注水井口以及管汇都设在钻井生产平台的钻井组块区。井口地面设备包括手动低压控制阀、液压高压控制阀、压井设施等。液压操作阀所用的液压油循环用而不排入海中。

钻井时将使用水基泥浆。它主要由淡水、般土、胶结物质、重晶石粉、化学药品和少量重金属组成。

自钻孔出来的泥浆和钻屑进入泥浆处理系统。首先是将水合粘土排除，并排放入海；然后将钻屑分离出来，且直接排入海；对剩下的泥浆做进一步处理，合格后循环使用。

当出现井反冲时，自井孔出来的流入物会堵塞管汇。堵塞的管汇出口将同泥浆天然气分离器接通，分离出来的天然气放空，而液体被送到泥浆罐做进一步分离处理，然后进入泥浆池。

四 钻井阶段的环境问题

1. 钻井阶段的排放物和遗弃物。

由上述可知，钻井阶段的每口井的主要排放物有

- 大量的钻屑 (78—139 M³)
- 大量的泥浆 (460—840 M³)
- 少量天然气
- 生活废水 (盥洗水和厨房废水)
- 生活污水 (450—900 M³)
- 生活垃圾

- 1. 钻井废品、物
- 2. 冲洗甲板水
- 3. 含油污水 (60—150 M³)

遗弃物有:

- 1. 不慎落海的小型器具
- 2. 钻井零碎料
- 3. 大件物料

2. 保护措施

必须要求钻井作业的承包者遵守国家有关的海洋环境保护法。

在钻井作业合同中应规定:

- 1. 钻井作业废物应装入加盖的桶内并运回岸上按有关规定处理。
- 2. 收起或清除浮在水面上或沉入海底的钻井设备。

3. 钻屑的排放与弥散

根据渤海石油公司的经验,在渤海平均每钻一口生产井排放钻屑 250 米³, 因此可以预计, 该油田将向平台周围共排放钻屑约 $\times \times \times$ 米³。这些钻屑绝大部分沉积于平台周围的海床上。而那些颗粒极细的钻屑将形成一定方位的弥散。英国 BP 石油公司曾针对北海 UL-A 油田做过计算机数值模拟。结果表明, 多数钻屑沉降在 100 米以内的海床上, 只有少数小于 1 微米的钻屑沉降在离平台较远的海床上。但多数还是在 250 米以内。

4. 生产阶段

这将成为第五节专门叙述

第五节 生产作业和环境问题

由于油田生产阶段的期限较长，作业系统较多，环境因子多且是评价的重点，因此单独立一节予以描述。

1. 生产作业概述

(1) 工艺系统

自生产井出来的井流首先进入井口装置和计量井口管汇，然后进入工艺系统。工艺流程示于图2.5.1。

如图2.5.1所示，井流将通过两级分离。经过井口装置的井流分别进入一级分离器和计量分离器。经过一级分离后的油进入二级分离器。自二级分离器出来的油经过升压泵进入冷凝器。冷凝过的油被泵入海底管线输送上岸。

由二级分离出来的天然气进入冷却器。被冷凝成液体再进入洗涤器。经吸湿、压缩后同一级分离出来的天然气混合。对混合气流进一步冷却成液体。自洗涤器中分离出来的碳水化合物凝析液再被返回到二级分离器。一部分干天然气作为平台上的燃料。其余经压缩、冷却和计量后输送上岸。

经一级和二级分离产生的生产水进入含油水处理系统。经处理合格的含油水被排放入海。这将在平台作业排放物一段中叙述。

(2) 关闭系统

为了在紧急情况下使工艺装置降压以至安全关闭整个生产系统而设计了关闭装置。这里分两级保护。各个容器上的降压阀为二级保护。防止危险状态出现的一级保护正是由这二级保护来保证的。关闭系统同监控及数据采集系统分开而独立操作。它能够将碳氢化

Process Flow Diagram

FIG. F2 PROCESS FLOW DIAGRAM

