

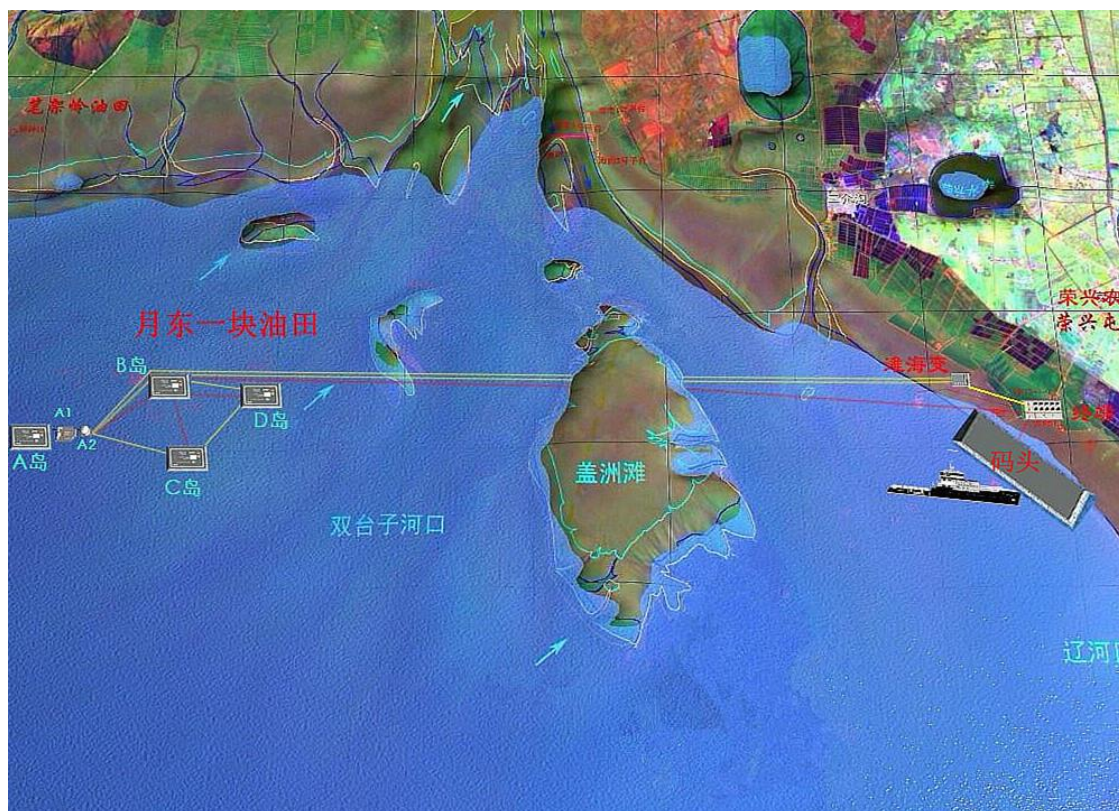


编号: COES-022-HP-2015

月东一块油田总体开发(调整)

工程环境影响报告书

(简本)



中海石油环保服务(天津)有限公司

China Offshore Environmental Services LTD

中国 北京

2016 年 10 月

月东一块油田总体开发（调整）工程
环境影响报告书
（简本）

建设单位：天时集团能源有限公司

环评单位：中海石油环保服务（天津）有限公司（公章）

2016 年 10 月

目 录

1	总论	1
1.1	评价任务由来	1
1.2	编写依据	2
1.2.1	法律法规依据	2
1.2.2	环境保护行政法规、政策、管理文件	2
1.2.3	地方法规、规章、规划	3
1.2.4	基础资料	3
1.3	评价标准	3
1.3.1	海洋环境质量标准	3
1.3.2	污染物排放标准	4
1.4	污染控制与环境保护目标	5
1.4.1	环境保护目标分布	5
1.4.2	污染控制目标	6
1.5	评价工作等级、范围	6
1.5.1	评价等级	6
1.5.2	海洋环境影响评价范围	7
2	工程概况	8
2.1	工程项目概况	8
2.1.1	项目名称与建设性质	8
2.1.2	项目地理位置	8
2.2	油田调整前工程概况	9
2.3	本项目工程内容	12
2.3.1	调整工程组成	12
3	工程分析	14
3.1	现有工程运营期污染物排放情况	14
3.2	调整工程污染源及污染防治措施	14
3.2.1	施工期污染源及污染防治措施	14
3.2.2	运营期污染源及污染防治措施	14

3.3	改造前后污染物“三本帐”	14
3.4	工程各阶段污染物排放汇总	16
4	区域自然和社会环境现状	17
4.1	工程区域自然环境概况	17
4.1.1	气象	17
4.1.2	水文	18
4.1.3	工程地质	19
4.1.4	地震	19
5	环境现状调查与评价	20
5.1.1	水文动力评价结论	20
5.1.2	水质评价结论	21
5.2	沉积物环境质量现状评价结论	22
5.3	海洋生态环境现状调查与评价结论	22
5.3.1	叶绿素 a 和初级生产力	22
5.3.2	浮游植物	22
5.3.3	浮游动物	22
5.3.4	底栖生物	23
5.3.5	生物质量	23
5.4	渔业资源	24
6	环境影响预测与评价结论	25
6.1	水文动力环境影响预测与评价结论	25
6.2	地形地貌与冲淤环境影响预测与评价结论	25
6.3	海水水质环境影响预测与评价结论	25
6.4	海洋沉积环境影响预测与评价	25
6.5	对国家级水产种质资源保护区保护对象及功能影响评价	25
7	环境风险评价结论	26
8	污染防治对策措施	27
8.1	调整工程施工期污染防治对策措施	27
8.2	调整工程运营期污染防治对策	28
8.2.1	含油生产水处理	28

8.2.2	生活污水处理	29
8.2.3	其它含油污水处理	29
8.2.4	固体废弃物处理	29
8.2.5	船舶污染物处理	29
8.2.6	大气污染防治	29
8.3	生态保护对策措施.....	30
9	海洋工程的环境可行性及海洋生态文明建设方案.....	30
9.1	海洋工程区划和海洋环境保护规划的符合性.....	30
9.1.1	与《全国海洋功能区划（2011~2020 年）》符合性分析 ...	30
9.1.2	与全国海洋主体功能区规划符合性分析	31
9.1.3	与《辽宁省海洋功能区划（2011~2020 年）》的符合性分析	31
9.1.4	与《盘锦市海洋功能区划（2014-2020 年）》符合性分析..	32
9.1.5	与辽宁省（渤海海域）海洋生态红线区划定报告的符合性分	析
		32
9.2	建设项目的政策符合性.....	32
10	环境影响综合评价与可行性结论.....	33

1 总论

1.1 评价任务由来

月东一块总体开发方案（ODP）于 2010 年 8 月 16 日获得国家发改委的正式批准。根据总体开发方案的安排，月东一块油田计划建 4 个生产平台（A、B、C、D 四个人工岛，其中 A 人工岛附加 A1、A2 两个钢制辅助平台），陆岸终端工程，配套的海底管线、电缆工程。月东一块总体开发共需钻 165 口井，其中开发生产井 161 口、水源井 4 口，前期常规开采，适时转入蒸汽吞吐开采，动用石油地质储量 6097 万吨（探明地质储量 8342.43 万吨），预计高峰年产油 150 万吨。因地质情况变化，经开发实施调整，设计钻井 131 口（开发井 128 口、水源井 3 口），截止 2015 年底已完钻开发井 106 口、水源井 3 口，开发方式仍为前期常规开采，适时转入蒸汽吞吐开采。预测石油地质储量 $7186 \times 10^4 \text{t}$ （含 NgI ），落实石油地质储量 $6866 \times 10^4 \text{t}$ （含 NgI ），天然气地质储量 $5.39 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

目前 A 平台、B 人工岛、C 人工岛、陆岸终端、海底管线、电缆等生产设施均已通过安全竣工验收，正常投入生产和使用。

2010 年 4 月国家海洋局国海环字【2010】242 号《关于渤海湾盆地海南一月东区块开发和生产石油合同月东一块油田总体开发工程海洋环境影响报告书核准意见的复函》。对本项目海上工程进行了核准，主要工程内容包括 A 平台、B 人工岛、C 人工岛、D 人工岛、海底管线、电缆等。2013 年 2 月盘锦市环境保护局辽滨沿海经济区分局盘环辽发【2013】6 号关于月东一块油田陆上集中处理站建设工程环境影响报告书的批复。对本项目陆岸终端建设进行了批复。

因地质情况变化，各生产设施布井情况随之发生了变化，为了更合理的实施月东一块油田开发工作，天时集团能源有限公司计划利用 B 人工岛现有条件，在不增设平台的前提下，实施新增 45 口井及配套设施工程，同时利用原有 22 个（A 人工岛 2 个、B 人工岛 20 个）备用井槽进行油层开发。在油田开发过程中，经勘探开发部门综合评估，油田所发现的气藏/伴生气/溶解气等足够作为海上设施锅炉等热力设备燃料使用，为了充分利用天然气，减少原油的消耗，达到节能减排的目的，天时集团能源有限公司拟实

施月东一块油田天然气利用工程。

综合以上情况，天时集团能源有限公司将实施月东一块油田总体开发（调整）工程，达到增加产能，节能减排的目的。受天时集团能源有限公司委托，中海石油环保服务有限公司承担了“月东一块油田总体开发（调整）工程环境影响报告书”的编制工作（环评委托附件见附件 1），我们在认真研究调整工程开发方案设计和进行现状调查的基础上编制了《月东一块油田总体开发（调整）工程环境影响报告书》。

1.2 编写依据

1.2.1 法律法规依据

- 中华人民共和国环境保护法（全国人大常委会，2014.4.24 修订）
- 中华人民共和国环境影响评价法（全国人大常委会，2016.9.1 颁布）
- 中华人民共和国海洋环境保护法（全国人大常委会，2013.12.28 修正）

1.2.2 环境保护行政法规、政策、管理文件

- 建设项目环境保护管理条例（国务院，1998.11.29）
- 中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例（国务院，2007.9.25）
- 防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例（国务院，2006.9.9）
- 中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例（国务院，1983.12.29）
- 国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定（国务院，2005.12.3）
- 促进产业结构调整暂行规定（国务院，2005.12.02）
- 国务院关于加强环境保护重点工作的意见（国务院，2011.10.17）
- 中国水生生物资源养护行动纲要（国务院，2006.2.14）
- 防治船舶污染海洋环境管理条例（国务院，2009.9.9）
- 国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知（国务院，2013.9.10）
- 全国海洋主体功能区规划（国务院，2015.8.1）
- 产业结构调整指导目录(2011 年本)（修正）（发展改革委，2013.2.16）
- 关于贯彻落实（清洁生产促进法）的若干意见（环境保护部，2003.4.4）
- 国家危险废物名录（环境保护部，发展改革委，2016.8.1）

- 危险废物污染防治技术政策（环境保护部，2001.12.17）
- 危险化学品环境管理登记办法（试行）（环境保护部，2012.10.10）
- 环境影响评价公众参与暂行办法（环境保护部，2006.2.14）
- 环境保护公众参与办法（环境保护部，2015.7.13）
- 建设项目环境影响评价分类管理名录（环境保护部，2015.4.9）
- 石油天然气开采业污染防治技术政策（环境保护部，2012.3.7）
- 全国海洋功能区划（2011-2020）（国家海洋局，2012.4.25）
- 中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例实施办法（国家海洋局，1990.9.20）
- 国家海洋局海洋石油勘探开发溢油应急预案（国家海洋局，2015.4.3）

1.2.3 地方法规、规章、规划

- 《辽宁省海洋功能区划（2011-2020 年）》
- 《盘锦市海洋功能区划（2014-2020 年）》
- 《辽宁省（渤海海域）海洋生态红线区划定报告》
- 《辽宁省海洋生态环境保护规划（2016-2020 年）》

1.2.4 基础资料

- 1 《月东一块油田 A 人工岛天然气再利用可行性方案报告》
- 2 《月东一块油田 B 人工岛增加 45 口井可行性方案报告》
- 3 《月东一块油田 C 人工岛天然气再利用可行性方案报告》
- 4 《渤海湾盆地海南——月东区块开发和石油生产合同月东一块总体开发项目环境影响报告书》
- 5 《渤海湾盆地海南一月东区块开发和生产石油合同月东一块油田总体开发工程陆上终端报告书》

1.3 评价标准

1.3.1 海洋环境质量标准

根据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目现状调查主要包括辽东湾农

渔业区、笔架岭南矿产与能源区、月东矿产与能源区、双台子河口海洋保护区、海南一仙鹤矿产与能源区、双台子河口保留区。根据海洋功能区划管理要求双台子河口海洋保护区水质质量执行不低于一类海水水质标准，沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准。辽东湾农渔业区水质质量执行不低于二类海水水质标准，沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准。笔架岭南矿产与能源区、月东矿产与能源区、海南一仙鹤矿产与能源区、双台子河口保留区管理要求为区域水质、沉积物、生物质量标准不低于现状水平。调查站位中 P9、P10、P11、P16、P17、P18 位于双台子河口海洋保护区内，执行水质、沉积物、海洋生物质量执行一类标准。其它站位海水水质执行二类标准，沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准。

1.3.2 污染物排放标准

1.3.2.1 海洋污染物排放

本工程产生的污染物主要有：施工作业船舶产生的生活污水、机舱含油污水、船舶垃圾，钻井过程中产生的钻井液、钻屑等；本工程运行期阶段产生的污染物有：生活污水、生活垃圾、含油生产水和工业垃圾。本工程所在海域属于辽东湾北部海域，工程建设过程中产生的污染物排放标准执行情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 污染物排放标准

污染物	采用标准	等级	标准值	适用对象
钻井液、钻屑	运回陆上委托有资质单位处理			钻井作业排放的钻屑、钻井液
生活污水	海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值（GB 4914-2008）	一级	COD $\leq$ 300mg/L	钻井/生产作业生活污水和生产垃圾
生产/生活垃圾	海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值（GB 4914-2008）	一级	禁止排放或弃置入海	
船舶机舱含油污水	《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165号） 《2011 年国内航行海船法定检验技术规则》 《国内航行海船法定检验技术规则 2014 年修改通报》	/	运回陆地处理	船舶污染物的排放
塑料制品等生产垃圾	《船舶污染物排放标准》（GB 3552-83） 《2011 年国内航行海船法定检验技术规则》		禁止投入海域	
食品废弃			未经粉碎的禁止在距最近	

污染物	采用标准	等级	标准值	适用对象
物及其它垃圾	《国内航行海船法定检验技术规则 2014 年修改通报》		陆地 12 海里以内投入海。经过粉碎颗粒直径小于 25 毫米时，可允许在距最近陆地 3 海里之外投入海	
船舶生活污水			BOD $\leq$ 50mg/L、 SS $\leq$ 150mg/L、 大肠菌群不大于 250 个 /100mL	

1.3.2.2 陆上污染物排放

本项目含油生产废水输送到陆岸终端经预处理后排入盘锦辽东湾新区管理委员会污水处理厂，陆岸终端处理后应满足设计出水水质标准执行《污水综合排放标准》DB21/1627-2008（辽宁省地方标准）中表 1.3-2（排入城镇污水处理厂收集管网）水污染物最高允许排放浓度的规定。其中污水出水水质中石油类含量检测方法采用可见光分光光度法检测。含油污水设计出水水质见表 1.3-2。

表 1.3-2 设计出水水质

序号	项目	单位	设计值	备注
1	石油类	mg/L	$\leq 20^*$	红外光度法
2	悬浮物	mg/L	≤ 150	重量法
3	COD	mg/L	≤ 300	重铬酸钾法

1.4 污染控制与环境保护目标

1.4.1 环境保护目标分布

工程周围海域及沿岸主要环境敏感目标包括海洋保护区、种质资源保护区、农渔业区、休闲娱乐区、斑海豹保护区等。这些敏感目标对溢油非常敏感，因而作业者应采取合理可行的技术和管理措施，尽可能避免溢油事故的发生。一旦发生溢油事故，应根据溢油抵岸位置及环境敏感目标的敏感程度，采取相应的溢油防范措施。本项目周边的主要环境保护对象见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境敏感目标统计

序号	主要敏感目标名称	相对本项目		特征	级别
		方位	距离 (km)		
1	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区辽东湾保护区	保护区内	0km	水产种质资源保护区	国家

2	双台子河口海洋保护区	北	约 2km	海洋保护区	国家级
3	大笔架山海洋保护区	西	约 47km	海洋保护区	省级
4	滩涂养殖 (大洼县荣兴农场)	东	约 17km	渔业养殖区	—
5	滩涂养殖 (毛永贤)	东南	约 26km	渔业养殖区	—
6	对虾	产卵场	油田南部水域	产卵场和索饵场	国家
		索饵场			
		洄游路线			
7	毛虾	产卵场	油田北部和南部水域	产卵场和索饵场	国家

1.4.2 污染控制目标

本工程污染控制目标是工程投产后确保所产生的各种污染物均能达标排放。本工程建设、生产过程中将要产生的主要污染物钻完井作业排放的钻井液和钻屑、机舱含油污水、生活污水、生活垃圾、含油生产水以及油气泄漏事故情况下可能排放的原油等，这些污染物均为污染控制的主要对象。本工程位于辽东湾北部海域，根据有关标准及工程所在海域的环境功能要求，污染控制目标要求如下：

钻井液、钻屑：收集后运回陆上委托有资质单位处理。

船舶含油污水：参加作业的船舶所产生的机舱含油污水禁止在海上排放，需全部运回陆地处理。

生活污水：经生活污水处理装置处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准后排海。

含油生产水：经人工岛原油系统输送到陆上终端经预处理后排入盘锦辽东湾新区管理委员会污水处理厂处理。

工业垃圾及生活垃圾：工业和生活垃圾应全部回收运回陆地处理。

原油泄漏：采取合理有效的防范措施，尽可能避免油气泄漏事故的发生。

1.5 评价工作等级、范围

1.5.1 评价等级

本工程包括海洋油（气）开发及其附属工程，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中评价等级划分原则，确定单项海洋环境影响要素为水质环境、沉积物环境、生态环境、水文动力环境。由于本项目钻完井工程、配套工程、天然气利用工程均在原人工岛施工，不涉及新占海域，故仅对水文动力和地形地貌冲淤环境进行

简要分析。根据导则要求，本项目位于渤海湾辽东湾莱州湾国家级水产种质资源保护区内，属于生态敏感区，因此本项目海洋环境影响评价等级为一级评价，其余各环境要素单项评价等级见表 1.5-1。

表 1.5-1 海洋环境单项评价工作等级

工程名称	工程规模	工程所在海域和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级				
			水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态环境	冲淤环境
月东一块油田总体开发（调整）工程	年产能 $21.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	生态环境敏感区	简要分析	2	3	1	简要分析

本工程涉及的主要危险物质为原油，属于易燃物质，且工程区位于生态敏感区内，因此根据《建设项目环境风险评价技术导则》的要求，风险评价等级定为一。

1.5.2 海洋环境影响评价范围

根据各专题评价工作等级、污染物排放负荷和排放方式、自然环境特征及重点环境保护目标，确定环境影响评价范围。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），确定本次评价范围为以工程用海外缘线为起点、结合本项目所在海域敏感目标以及海域海岸线走向，向主潮流方向扩展 16km，向垂直海岸线方向扩展 15km，即工程周围约 1367 km^2 海域。

本项目风险评价等级定为一评价，根据溢油预测影响的范围，确定本项目风险评价范围为辽东湾海域。

2 工程概况

2.1 工程项目概况

2.1.1 项目名称与建设性质

项目名称：月东一块油田总体开发（调整）工程

项目性质：改扩建

建设单位：天时集团能源有限公司

建设工期：总工期为 48 个月

项目总投资：139882.52 万元

年生产天数：330 天

劳动定员：286

2.1.2 项目地理位置

渤海湾盆地海南一月东一块油田合同区位于中国渤海辽东湾北端，东西边界经度分别为：121°41'11"E~121°36'56"E，南北边界纬度分别为：40°41'51"N~40°44'40"N，属于浅海油田，面积约为 350 km²。距离辽宁省盘锦市西南约 50km，距离最近海岸约 14km 的浅海地区，东距营口市约 45km，西距锦州港约 50km。见图 2.1-1。



图 2.1-1 月东一块油田地理位置

2.2 油田调整前工程概况

月东一块油田工程建设采用半陆半海式方案，包括海上人工岛 4 座，陆上终端 1 座，人工岛之间、中心人工岛与陆上终端之间铺设管线和电缆。人工岛采用砂石人工岛结构形式。海上人工岛分为井口人工岛、中心人工岛两种类型。井口人工岛负责收集单井采出液，主要功能为单井原油计量、加热、外输。中心人工岛除具有井口人工岛的功能外，还具备收集其他井口人工岛来油，以及混合液加热、增压、计量和外输的功能。混合液输送上岸在陆上终端处理合格后，暂时通过油罐车拉运销售。主要工程内容见表 2.2-1。月东一块油田海上工程于 2010 年 8 月开工建设，于 2013 年 8 月完工，现有海上主体工程包括人工岛 4 座，人工岛之间、中心人工岛与陆岸终端之间的海底管道和海底电缆。陆岸终端于 2011 年 5 月开工建设，于 2013 年 8 月完工，陆岸终端只负责处理月东一块油田来液。详细工程内容及工艺流程见第 6 章月东一块油田开发回顾性评价。

表 2.2-1 调整前工程主要工程内容

工程内容	海上人工岛				海底管线			陆岸终端
	A 人工岛 (井口)	B 人工岛 (中心)	C 人工岛 (井口)	D 人工岛 (井口)	输油管线	输水管线	海底电缆	
规模结构	36 口井（其中 35 口生产井，1 口水井），砂石结构。	50 口井（其中 49 口生产井，1 口水井），预留井 20 口，砂石结构	37 口井（其中 36 口生产井，1 口水井），预留井 20 口，砂石结构	42 口井（其中 41 口生产井，1 口水井），预留井 20 口，砂石结构	A-B 1.8km C-B 1.36km D-B 1.61km B-登陆点 26.89km	B 人工岛至 A 人工岛长度：1.8km	B、C 人工岛间 1.9km； B、A 人工岛间 1.8km； A、C 人工岛间 1.8km 滩海变电所至 A 人工岛 30.03km； 至 B 人工岛 27.54km	工程位于辽东湾新区石油化工园内。原油处理设计规模
外形尺寸 m×m	92.8×58.6 砂石 29×25.6 钢人工岛（A ₁ ） 21×23 钢人工岛（A ₂ ）	205.4×137.7	187.7×117.4	197.3×122.8	B-登陆点内管 Φ406.4×19.1 外管 Φ559×15.9，其余海底油管线为内管 Φ273.1×12.7 外管 Φ406.4×12.7	单层管 Φ168.3×12.7	ZS-YJQF41+OFC1-26/35 3×240+12B1	150×10 ⁴ t/a 油水处理设计规模： 210×10 ⁴ t/a 污水处理设计规模： 3000m ³ /d
定员	80	70	70	——	——			66
功能	井口采出液收集计量加热外输至中心人工岛 B	收集本岛及井口人工岛采出液，将油水加热外输至陆岸终端处理	井口采出液收集计量加热，外输至中心人工岛 B	井口采出液收集计量加热，输至中心人工岛 B	海上原油集输	为 B 人工岛补充水源	为海上设施提供动力	原油脱水、加热、储存、外输；生产污水处理外输

A 人工岛中心位置：X=4510494，Y=21384806；A1 平台中心位置：X=4510604.8，Y=21384830.8 B 人工岛中心位置：X=4511908，Y=21386220；C 人工岛中心位置：X=4510670.8，Y=21386750.3；D 人工岛中心位置：X=4512084.8，Y=21387810.8；海管登陆点坐标：X=4524364.47，Y=21381035.62。工程总体布局示意图 2.2-1。

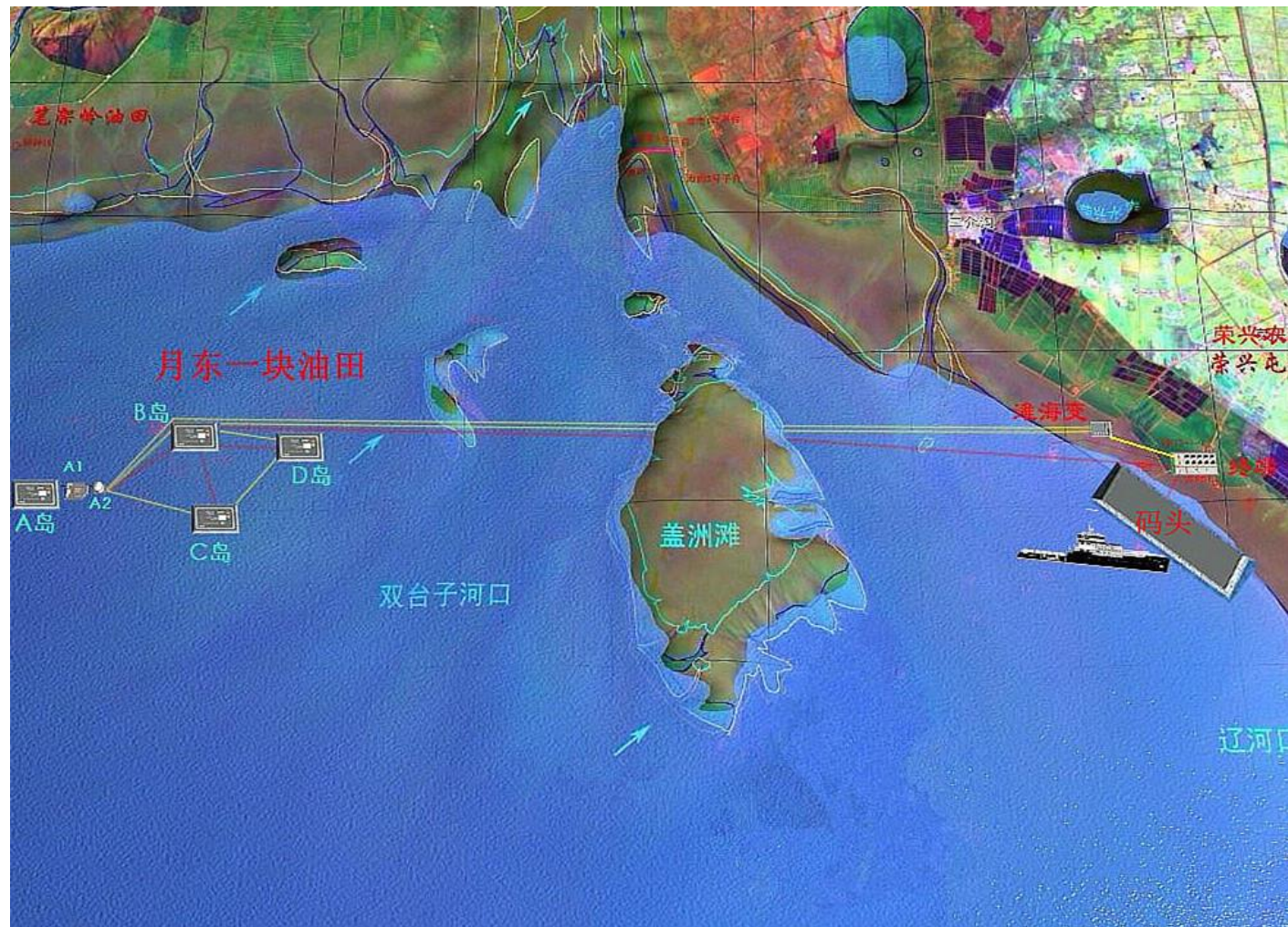


图 2.2-1 总体布局示意图

2.3 本项目工程内容

2.3.1 调整工程组成

本项目调整的主要工程内容为：①调整井及配套工程：A 人工岛利用备用井槽新增钻井 2 口；B 人工岛共计增加钻井 65 口，其中利用备用井槽新增钻井 20 口，根据油藏变化情况新增钻井 45 口；B 人工岛和 C 人工岛各有 2 口采油井调整为采气井。合计新增油井 67 口，4 口采油井改为采气井，增加产能为 21.0 万吨/年。同时还包括调整井配套工程油气系统、配电系统、仪表系统及消防系统等调整工程。②天然气利用工程：A 人工岛新增天然气处理系统一套，处理能力为 40000m³/d，A 人工岛原有注汽锅炉燃油燃烧器改为油气两用燃烧器；B 人工岛新增天然气冷却器一台；C 人工岛新增天然气换热器 2 台、新增旋流气体分离器 1 台、燃料器换热器 1 台，2 台蒸汽锅炉改用油气两用燃烧器，1 台注汽锅炉改用油气两用燃烧器。调整工程组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 调整工程组成表

序号	人工岛	工程规模及内容		
		调整井工程	调整井配套工程	天然气利用工程
1	A 人工岛	利用备用井槽新增钻井 2 口采油井。	油气系统调整、配电系统调整、仪表系统调整及消防系统调整等	新增气体旋流分离器 1 台、新增空冷器 1 台、新增燃料气换热气一台。原有注汽锅炉燃油燃烧器改为油气两用燃烧器
2	B 人工岛	利用备用井槽新增钻井 20 口，根据油藏变化情况新增钻井 45 口，2 口采油井调整为采气井	在原钻井轨道梁（南北向）东侧外新增一条轨道梁，在原轨道梁（南北向）与新增轨道梁之间增加 45 口井，需要对生产及配套设施进行调整，包括油气系统调整、配电系统调整、仪表系统调整及消防系统调整等。	天然气冷却器 1 台、新增变电所、新增计量装置、控制系统改造
3	C 人工岛	2 口采油井调整为采气井	主要配套工程包括生产及配套设施进行调整，包括油气系统调整、配电系统调整、仪表系统调整及消防系统调整等。	天然气换热器、气体旋流分离器、燃料气换热器、控制系统改造。2 台蒸汽锅炉改用油气两用燃烧器，1 台注汽锅炉改用油气两用燃烧器。

3 工程分析

3.1 现有工程运营期污染物排放情况

现有工程运营期主要污染物为含油生产水、修井废水、初期雨水、生活污水、工业垃圾和生活垃圾、船舶污染物以及大气污染物等。

3.2 调整工程污染源及污染防治措施

3.2.1 施工期污染源及污染防治措施

本项目施工期污染物为钻井液、钻屑、生活污水、生活垃圾、船舶污染物和工业垃圾。钻井工程产生的钻井液、钻屑收集后运回陆地，委托盘锦辽河油田远达油污泥处理有限公司处理。钻井工程、调整井配套工程、天然气利用工程产生的工业垃圾收集后运回陆地委托盘锦辽河油田远达油污泥处理有限公司处理。机舱含油污水运回陆地委托锦州中远船舶服务有限公司进行处理。

本项目施工期产生的生活污水经 A、B、C 人工岛生活污水处理装置处理达标后排放。施工期产生的生活垃圾装箱后运回陆上处理，委托当地环卫部门处理。

3.2.2 运营期污染源及污染防治措施

根据对油田的调查，本工程生产运行期产生的主要污染物为含油生产水、冲洗水、初期雨水、工业垃圾等。由于本工程运行期间月东一块油田 A、B、C 人工岛面积不变，运营期人员不增加，因此维持现状而不增加的污染物为：初期雨水、生活污水；增加的污染物为油田生产作业过程中产生的含油生产水、工业垃圾、修井废水。

3.3 改造前后污染物“三本帐”

月东一块油田总体开发（调整）工程调整前后污染物排放对比分析详见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目调整前后污染物排放“三本帐”

类别	污染因子	调整前污染物 (m ³ a)		调整后产生量 (m ³ a)	调整后增减量 (m ³ a)	排放量 (m ³ a)	排放方式
含油生产水	石油类	2017	13.5	0.0	13.5	0	通过排放泵汇入人工岛生产系统输送到陆岸终端经预处理后排入盘锦辽东湾新区管理委员会污水处理厂处理。
		2018	13.9	0.4	14.2		
		2019	14.5	0.4	14.9		
		2020	15.2	0.4	15.6		
		2021	15.8	0.4	16.2		
		2022	16.4	0.5	16.9		
		2023	17.0	0.5	17.5		
		2024	17.6	0.5	18.1		
		2025	18.1	0.6	18.7		
		2026	18.6	0.6	19.3		
		2027	19.2	0.7	19.9		
		2028	19.7	0.7	20.4		
生活污水	COD	8228.57		8228.57	+0	8228.57	经生活污水处理装置处理达标后排海
机舱含油污水	油类	160		160	+0	0	运回陆上处理
工业垃圾	废弃边角料	161.31 t/a		152t/a	+152 t/a	0	运回陆上处理
平台生活垃圾	废弃食物包装等	168.62t/a		168.62t/a	+0	0	运回陆上处理
大气污染物	锅炉污染物 (NO _x)	60.61 t/a		42.27t/a	-18.34 t/a	42.27 t/a	锅炉燃烧后排放
	SO ₂	73.16t/a		0	-73.16t/a	0	
	烟尘	3.58t/a		0	-3.58t/a	0	
	非甲烷总烃	0.6t/a		0.6t/a	0	0.6t/a	直接排放

3.4 工程各阶段污染物排放汇总

月东一块油田总体开发（调整）工程污染物排放量见表 3.4-1。

表 3.4-1 月东一块油田总体开发（调整）工程污染物排放量汇总表

阶段	污染源		产生量	排放量	最大排放速率/浓度	污染因子	处理方式和去向
施工期	油层段钻屑		1011.5 m ³	0	0	石油类	临时储存在钻井液、钻屑收集装置，收集后运回陆上委托盘锦辽河油田远达油污泥处理有限公司处理。
	油层段钻井液		736.5 m ³	0	0		
	非油层段钻屑		13679 m ³	0	0	SS	
	非油层段水基钻井液		13993.5m ³	0	0	SS	
	生活污水		15156m ³	15156m ³	3.15kg/d	COD	处理达标后排海
	生活垃圾		189.45t	0	--	食品固体废弃物	委托当地环卫部门处理
	工业垃圾		50.5t	0	--	废弃边角料等	收集后运回陆上交由盘锦辽河油田远达油污泥处理有限公司
	机舱含油污水		210 m ³	0	0	石油烃	运回陆地委托锦州中远船舶服务有限公司
生产阶段	含油生产水		最大 97.4×10 ⁴ m ³ /a	0	0	石油烃	输送到陆上终端经预处理后排入盘锦辽东湾新区管理委员会污水处理厂处理。
	生活污水	水量	8228.57 m ³ /a	8228.57 m ³ /a	24.9m ³ /d	COD	生活污水处理装置处理达标后排海
	其他含油污水（包括初期雨水）		924.59m ³ /次	0	0	石油类	收集后进入生产系统
	机舱含油污水		160 m ³ /a	0	0	油类	运回陆上处理
	固废	工业垃圾	313.31t/a	0	0	废弃边角料等	运回陆上处理
		生活垃圾	168.62/a	0	0	食品固体废弃物	运回陆上处理
废气	NO _x		42.27t/a	42.27 t/a		NO _x	周围大气环境
	非甲烷总烃		0.6t/a	0.6t/a		烟尘	

4 区域自然和社会环境现状

4.1 工程区域自然环境概况

4.1.1 气象

4.1.1.1 气候概况

本区域属于地处中纬度，主要受西风带和副热带系统影响，属温带大陆性半湿润季风气候区，无霜期 160~180 天，年日照时数为 2700 多个小时，气候主要特点是四季变化明显，雨热同季、干冷同期、温度适宜、光照充裕。春季风大雨少，气候干燥，回湿迅速；夏季高温，雨水集中；秋季温和，雨量减少，气温下降；冬季寒冷期长、干燥少雨雪、冰情较重、冻土时间长。因而，形成了冬夏长、春秋短，夏热冬寒、四季分明，季风显著的气候特征。

4.1.1.2 气温

累年平均气温： 9.2℃

平均最高气温： 24.8℃（7 月）

平均最低气温： -9.4℃（1 月）

累年极端最高气温： 35.0℃（7~8 月份）

历年极端最低气温： -29.3℃（1-2 月份）

日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的日数在 100d 以上，本海域各月极端温度见表 4.2-1。

4.1.1.3 风况

该海域全年平均风速为 5.9m/s，最大风速可达 20.4m/s。全年常风向为 SSW，出现频率为 16.63%，平均风速为 6.8m/s，最大为 18.9m/s。全年大于等于 8 级的大风日数平均为 6d。

4.1.1.4 寒潮

在冬半年强大冷空气爆发常带来剧烈降温，造成霜冻，大风雪、甚至结冰，严重影响海上交通和石油生产的安全。寒潮和强冷空气出现在 10 月至翌年 4 月，以 12 月出现次数为 19 最多占全年 21%。

4.1.1.5 风暴潮

月东一块油田浅海开发区所在的辽东湾，是风暴潮多发性地区之一。影响本海区出现增水的主要天气系统是低气压、温带气旋和热带气旋所产生的偏南大风（对近岸浅海气压对增水的贡献小于风）。从 35 年的资料分析，热带气旋是导致本海区产生最大增水的天气系统是寒潮（或冷空气）引起的偏北大风。这种天气系统在每年的秋末至春初均可频繁出现，而且有的过程相当强，因而使本海区的减水次数较多，量值也大。根据资料统计，近百年中最严重的一次是 1915 年 7 月 19 日至 30 日发生的特大风暴潮。近 50 年最严重的一次是 1972 年 7 月 27 日第三号台风，辽东湾增水 2.09m（其增水值接近 200 年一遇）。

4.1.2 水文

4.1.2.1 水深

工程所在沿海地处辽东湾东北部湾顶部，属浅海，水域深水 2.5~6.3m。

4.1.2.2 潮汐

1、基准面关系

根据月东 A 平台临时验潮站资料计算得到的调和常数，推算月东 A 平台临时验潮站理论最低潮面在月东 A 平台同步期观测平均海水面下 1.79 米，在水尺零点即国家 85 高程基面下 1.20 米。

2、潮型

海区的潮汐性质取决于主要日分潮和半日分潮振幅的比值，即主要分潮的振幅比，若半日分潮占主导地位即为规则半日潮，反之若主要分潮占主导地位即为规则全日潮，月东区块潮汐振幅比值小于 1.0，潮汐性质为不规则半日潮。

3、潮汐特征

工程所在区域沿海潮汐一日(一昼夜)有两次高潮，两次低潮。潮汐的变化周期一日顺延 48 分钟，从第一次高潮到第一次低潮，间隔约 6 小时 12 分钟。每月农历初一、十五为大潮，初八、二十三为小潮。潮汐随季节变化，从三月中旬开始到秋分，白天潮比较大，夜间潮比较小；秋分后白天潮比较小，夜间潮比较大。

4.1.3 工程地质

根据月东一块油田人工岛工程地质勘察报告，勘区地层主要由第四系全新滨海相沉积的粘性土和粉细砂组成，主要为淤泥、淤泥质粉质粘土及粘土、粉质粘土及粘土、粉土及粉细砂层等。自上而下为：

(1-1)淤泥（ Q_4^{ml} ）：褐灰色，灰褐色，土质均匀，局部混砂，含云母，腐植物，贝壳屑，层厚 2~8m，流塑状，高含水量，高压缩性，工程性质差，主要分布勘区表层，呈层状、透镜体状分布。

(1-2)淤泥质粉质粘土及粘土（ Q_4^{ml} ）：褐灰色，不均匀，混砂，含云母，腐植物，局部夹有薄砂层，混贝壳，流塑状，局部为软塑状，具有高含水量，高压缩性特点，工程性质差，层厚 2~9m，呈层状或透镜体状出露。

(2-1)粉土（ Q_4^{ml} ）：褐灰色，土质不均，混砂，含云母，稍密~中密状，局部缺失，层厚 1~4m，工程性质一般，呈薄层状分布，具中等压缩性。

(2-2)粉质粘土及粘土（ Q_4^{ml} ）：褐灰色，混砂，含云母，局部夹薄砂层，软塑状，局部为软塑~可塑状，工程性质一般，具中等~高压缩性，层厚 1~7m，呈层状或透镜体状分布，局部缺失。

(3-1)粉细砂（ Q_4^{ml} ）：褐灰色，土质不均，混粘性土，含云母，及贝壳碎片，松散~稍密，层厚 2~3m，其平均标准贯入试验击数 $N=11$ 击（8~13 击），工程性质一般，呈透镜体状分布。

(3-2)粉细砂（ Q_4^{ml} ）：褐灰色，土质不均匀，混少量粘性土，含云母，贝壳屑，其平均标准贯入试验击数 $N=27$ 击（15~55 击），中密~密实状，局部为极密实状。工程性质较好，本次勘察未揭穿该地层。

4.1.4 地震

辽东湾水下三角洲平原处于我国东部活动性最强的郯城-营口地震带内。营口 1885 年和 1895 年各发生一次 5 级地震，其周边海域 1964 年 4 级地震，1975 年 2 月 4 日发生 7.3 级大地震。工程海域及附近海域地震烈度为 7 度。

5 环境现状调查与评价

月东一块油田总体开发（调整）工程现状调查内容包括调查海域海水水质、沉积物、海洋生物生态、生物质量现状调查；水文动力观测。青岛环海海洋工程勘察研究分别于 2015 年 10 月和 2016 年 4 月对调查海域进行了现状调查。

5.1.1 水文动力评价结论

1、本海区海流以潮流为主，潮流性质为正规半日潮，以往复流为主。 M_2 、 S_2 分潮流的贡献极大，浅水分潮方面， M_4 、 MS_4 相对主要分潮而言，分潮流都较小。

2、观测各站海流流向都较为集中，观测各站表层海流落潮流向主要集中在 WSW、SW 向，相对应的涨潮流向集中在 NE、NNE 方向。观测期间流速较大，观测各站都遵循海流流速自表至底递减的规律，强流均出现在表层，H1 站流速为观测站位最大。

3、除 H2、H3 站底层海流流速较小外，各站平均涨、落潮流平均流速位于 40cm/s 以上，总体上看表层平均流速略大于底层平均流速。实测最大涨潮流流速为 138.6cm/s，最大落潮流流速为 127cm/s；对应流向为 43.7°和 222.2°，分别出现于 H1 站和 H1 站表层。各站位各层次的最大涨潮流流向主要集中在 35°~60°之间，与之对应的最大落潮流流向主要集中在 210°~240°区间范围。

4、观测各站位余流流速位于 0-10cm/s 区间范围内，H4 站表层余流流速最小，仅为 4.1cm/s。垂向上，各站位余流流速大致遵循自表至底减小的规律。流向方面，表层余流以西南向为主，底层余流与表层余流流向特征基本一致。

5、通过计算的大潮、中潮、小潮的平均最大流速位于 110~160cm/s 的区间范围内，最大值为 158.94cm/s，出现在大潮 H1 站表层。垂直方向上，根据实测海流计算的平均最大流速符合由表至底逐渐减小的规律。流向方面，各站各层次计算获得的平均最大流速的对应的流向基本为东北向。

6、通过 4 个实测站位各层次海流数据计算获得的最大可能流速位于 150~300cm/s 的区间范围内，最大值为 230.98cm/s，为 H1 站表层最大可能流速。垂直方向上，根据实测海流计算的最大可能流速符合由表至底逐渐减小的规律。

流向方面，各站各层次计算获得的最大可能流速的对应的流向基本为东北向，流向的区间范围为 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

7、水质点的平均最大运移距离 H1 站大潮期表层最大，达到 22.5km，水质点的平均最大运移距离从表层到底层依次减小；水质点最大可能运移距离方面，同样是 H1 站表层的运移距离最大，为 36.7km，而最小值出现在 H4 站底层，为 23.6km。

5.1.2 水质评价结论

2015 年 10 月水质评价统计结果见表 5.4-5。2016 年 4 月水质评价结果见表 5.4-6。

2015 年 10 月调查结果显示，COD、pH、磷酸盐、铜、锌、镉、总铬、砷、挥发酚、硫化物均符合二类水质标准，无机氮超标率为 100%，石油类超标率为 57%。石油类均符合三类水质标准，无机氮超四类海水水质标准超标率为 52.3%。

2016 年 4 月调查结果显示，评价参数中除无机氮之外所有站位均符合二类水质标准，无机氮超出二类水质，石油类部分站位超出二类水质，石油类均符合三类水质标准，无机氮超四类海水水质标准超标率为 100%。无机氮、石油类超标与《2015 年中国海洋环境状况公报》中无机氮、石油类调查结果相一致。超标原因主要为该海域河流入海口较多，河水携带大量陆源污染物流入调查海域，另外周围养殖区投放饵料加剧了该区域无机氮的污染。

P9、P10、P11、P16、P17、P18 站位除无机氮、石油类之外，均符合一类水质标准。除无机氮、石油类之外，符合各站位所对应的海洋功能区的环境保护要求中水质管理要求。

5.2 沉积物环境质量现状评价结论

调查区沉积物类型以砂质粉砂和粉砂为主。本次调查的硫化物、油类、有机碳、汞、铜、铅、锌、镉、铬均未超过国家一类沉积物质量标准，沉积物质量状况良好。

5.3 海洋生态环境现状调查与评价结论

5.3.1 叶绿素 a 和初级生产力

2015 年 10 月叶绿素 a 调查结果显示表层叶绿素 a 变化范围（0.68~1.56） mg/m^3 ，均值为 $1.25\text{mg}/\text{m}^3$ 。2015 年 10 月调查海域现场初级生产力为（13.68~67.51） $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，均值为 $44.25\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

2016 年 4 月调查结果显示表层叶绿素 a 变化范围（1.74~3.16） mg/m^3 ，均值为 $2.43\text{mg}/\text{m}^3$ 。2016 年 4 月调查海域现场初级生产力为（53.31~122.31） $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，均值为 $83.25\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

5.3.2 浮游植物

2015 年 10 月调查共鉴定浮游植物 22 种，其中硅藻门 17 种，甲藻门 5 种。2016 年 4 月调查共鉴定浮游植物 47 种，其中硅藻门 42 种，甲藻门 4 种，蓝藻门 1 种。两次调查优势种均属于硅藻门。

2015 年 10 月调查海区浮游植物细胞密度变化范围在（2.80~215.60） $\times 10^4\text{ind.}/\text{m}^3$ 之间，平均为 $74.86 \times 10^4\text{ind.}/\text{m}^3$ 。2016 年 4 月调查海区浮游植物细胞密度变化范围在（2.30~221.18） $\times 10^4\text{ind.}/\text{m}^3$ 之间，平均为 $83.11 \times 10^4\text{ind.}/\text{m}^3$ 。

2015 年 10 月调查浮游植物群落的丰富度指数变化范围（0.14~0.55），均值为 0.37；多样性指数变化范围（1.15~2.70），均值为 1.96；均匀度变化范围（0.51~1.00），均值为 0.68；优势度变化范围（0.40~0.79），均值为 0.66。2016 年 4 月调查浮游植物群落的丰富度指数变化范围（0.69~1.23），均值为 0.88；多样性指数变化范围（3.05~3.58），均值为 3.31；均匀度变化范围（0.75~0.86），均值为 0.80；优势度变化范围（0.25~0.53），均值为 0.41。

5.3.3 浮游动物

2015 年 10 月调查共鉴定浮游动物 13 种（不包括 5 种浮游幼体和仔鱼）。其

中，桡足类 10 种，甲壳类、原生动物和毛颚类各一种。2016 年 4 月调查共鉴定浮游动物 15 种（不包括 3 种浮游幼体）。其中，桡足类 11 种，甲壳类 2 种，原生动物和毛颚类各一种。

2015 年 10 月调查海区浮游动物湿重生物量的变化范围在（48.38~658.00） mg/m^3 之间，均值为 224.32mg/m^3 ，2016 年 4 月调查海区浮游动物湿重生物量的变化范围在（58.20~548.00） mg/m^3 之间，均值为 256.83mg/m^3 。

2015 年 10 月调查浮游动物群落的丰富度指数变化范围（0.61~1.14），均值为 0.89；多样性指数变化范围（1.87~3.40），均值为 2.44；均匀度变化范围（0.67~0.79），均值为 0.56；优势度变化范围（0.14~0.94），均值为 0.76。2016 年 4 月调查浮游动物群落的丰富度指数变化范围（0.64~1.16），均值为 0.82；多样性指数变化范围（1.63~2.48），均值为 2.07；均匀度变化范围（0.54~0.78），均值为 0.68；优势度变化范围（0.53~0.88），均值为 0.69。

5.3.4 底栖生物

2015 年 10 月调查共发现大型底栖生物 51 种，隶属于环节动物、节肢动物、软体动物、棘皮动物和纽形动物。2016 年 4 月调查共发现大型底栖生物 44 种，隶属于环节动物、节肢动物、软体动物、棘皮动物和纽形动物。

2015 年 10 月调查底栖生物湿重生物量变化范围在（0.55-51.18） g/m^2 之间，平均为 6.24g/m^2 。2016 年 4 月调查底栖生物湿重生物量变化范围在（0.41-53.36） g/m^2 之间，平均为 12.43g/m^2 。

2015 年 10 月调查底栖生物群落的丰富度指数变化范围（0.77~2.00），均值为 1.35；多样性指数变化范围（2.32~3.60），均值为 2.93；均匀度变化范围（0.64~0.93），均值为 0.83；优势度变化范围（0.27~0.67），均值为 0.46。2016 年 4 月调查底栖生物群落的丰富度指数变化范围（0.35~1.52），均值为 0.84；多样性指数变化范围（1.37~3.51），均值为 2.28；均匀度变化范围（0.51~1.00），均值为 0.87；优势度变化范围（0.00~0.80），均值为 0.30。

5.3.5 生物质量

2015 年 10 月评价生物体为长蛸、脉红螺、扁玉螺、口虾蛄、鹰爪虾、日本蟳、三疣梭子蟹、鲷鱼、鰕虎鱼、半滑舌鲷，隶属于软体动物（非双壳类）、甲壳类和鱼类，因此评价因子铬和砷缺少评价标准。根据生物体质量评价标准，

各监测站位生物体质量评价因子污染指数均小于 1。

2016 年 4 月评价结果中发现,铜、铅、镉和总汞均有不同程度的超标,双壳类软体动物参照《海洋生物质量》(GB18421-2001)规定的第一类标准值,毛蚶在铜、铅、镉和总汞中均有超标,基于第二类标准值继续进行评价,并未有超标现象,毛蚶生物体质量均符合国家规定第二类标准。虾虎鱼在铜和镉中也存在少量的超标现象,但超标率均不高。

5.4 渔业资源

中国水产科学研究院黄海水产研究所于 2016 年 7 月完成《月东一块油田总体开发(调整)工程对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的影响专题论证报告》,本节内容来源于该专题论证报告。

渔业资源现状调查时间为:2015 年 6 月 8~11 日,2015 年 8 月 12~15 日。

2015 年 6 月调查共捕获鱼类 12 种,渔获量平均值为 470 尾/h; 6.34 kg/h。经换算鱼类资源平均密度(按千克每平方千米计算)273.75kg/km², 20281 尾/ km², 其中成鱼平均资源密度为 259.94kg/km², 幼鱼的平均密度为 7120 尾/ km²。

2015 年 8 月调查共捕获鱼类 12 种,渔获量平均值为 2265 尾/h; 15.19kg/h。经换算鱼类资源平均密度(按千克每平方千米计算)656.11kg/km², 97833 尾/ km², 其中成鱼平均资源密度为 601.68kg/km², 幼鱼的平均密度为 28508 尾/ km²。

2015 年 6 月调查共捕获头足类 3 种,平均渔获量 30.0 尾/h, 0.71kg/h; 经换算头足类平均资源密度(按千克每平方千米计算)为 30.58kg/km², 1292 尾/ km²。

2015 年 8 月调查共捕获头足类 3 种,平均渔获量 274 尾/h, 1.95kg/h; 经换算头足类平均资源密度(按千克每平方千米计算)为 84.18kg/km², 11828 尾/km²。

2015 年 6 月调查共捕获甲壳类 7 种,虾类平均渔获量 549 尾/h, 6.09 kg/h; 蟹类平均渔获量 63 尾/h, 0.81kg/h; 经换算(按千克每平方千米计算)虾类平均资源密度为 265.69kg/km², 23951 尾/ km²; 蟹类平均资源密度为 35.34kg/km², 2749 尾/ km²。

2015 年 8 月调查共捕获甲壳类 11 种,虾类平均渔获量 1775 尾/h, 15.02kg/h; 蟹类平均渔获量 64 尾/h, 1.01kg/h; 经换算(按千克每平方千米计算)虾类平均资源密度为 648.81kg/km², 76674 尾/km²; 蟹类平均资源密度为 43.63kg/km², 2765 尾/km²。

6 环境影响预测与评价结论

6.1 水文动力环境影响预测与评价结论

涨潮中间时，潮流由外海进入辽东湾，流向为 NE 方向；落潮中间时，流速较涨潮中间时小，流向相反。项目附近区域的潮流与大海域相同，基本是 NE-SW 流向。本工程在已建的人工岛上新增调整井，没有增加新的水工构筑物，对工程周边的水动力环境不产生影响。

6.2 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价结论

本工程位于辽东湾水下三角洲，辽东湾水下三角洲处于下辽河平原大幅度下降的构造背景，第四纪以来一直是周边山地地表径流排泄的场所，其形成不是某单一河流作用的结果，而是由大凌河、双台子河、大辽河等较大河流复合作用的结果。本工程在已建成的人工岛上新增井，不占用新海域，本工程建设对地形地貌与冲淤环境的影响较小。

6.3 海水水质环境影响预测与评价结论

根据计算，由于 COD 排放量不大，因此，排放 COD 时所影响的范围并不大，无论何时排放，超标水域影响的距离都在 1 个网格（50m）范围内。根据 2015 年 10 月对工程海域现场调查资料，取 COD 表层最大调查浓度值 0.96mg/L 作为背景浓度，叠加背景值后超标的海域也均在排放点周围 50m 的范围内。可见，COD 排放对海洋环境的影响不大。

6.4 海洋沉积环境影响预测与评价

本项目在施工期和营运期生活垃圾、固体废物、含油生产水不排入海水中，生活污水处理达标后排海。因此，本项目建设对沉积物环境影响很小。

6.5 对国家级水产种质资源保护区保护对象及功能影响评价

月东一块油田总体开发（调整）工程对主要渔业生物影响分析：（1）本工程与保护区主要保护对象小黄鱼，蓝点马鲛，银鲳的产卵场距离较远，在正常工况下对小黄鱼，蓝点马鲛，银鲳的产卵场影响不大；（2）三疣梭子蟹终生生活在渤

海，是一种地方性资源。每年 12 月下旬至翌年 3 月下旬为越冬期，3 月末 4 月初梭子蟹开始出蛰并逐渐向近岸产卵场洄游，5 月初产卵群体已经游至河口附近浅水区开始产卵，本项目位于浅海但不在河口区，因此对三疣梭子蟹的产卵场影响不大。

虽然月东一块油田位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区辽东湾保护区的核心区内，但是月东一块油田总体开发（调整）工程均是原人工岛进行，不占用国家级水产种质资源保护区。本项目施工期和运营期所产生污染物均根据相关规定进行达标排放或回收处理，所以，不会对保护区产生影响。

综上所述，本项目建设工程对国家级水产种质资源保护区保护海洋生物资源的影响很小。

7 环境风险评价结论

本工程海上部分最主要的环境风险类型主要包括：海底管道溢油事故和船舶溢油。本项目溢油 72 小时所能影响到的环境敏感区主要包括辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区辽东湾实验区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区辽东湾核心区、大连斑海豹国家级自然保护区核心区、大连斑海豹国家级自然保护区缓冲区、大连斑海豹国家级自然保护区实验区和双台子河口海洋保护区等。一旦发生溢油事故而又没有任何应对措施，油膜在风和潮流的共同作用下将会抵达敏感区并造成严重污染，需要项目建设单位对环境风险概率较高的溢油事故予以足够重视，确保在环境安全的前提下进行海上石油开采活动。

本项目建成后，建设单位应按照《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》和《国家海洋局海洋石油勘探开发溢油应急预案》的相关规定，对溢油应急计划进行修编，修编的内容主要包括，溢油事故等级及各级溢油事故的响应程序和溢油防范措施等，溢油应急方面的内容应与《国家海洋局海洋石油勘探开发溢油应急预案》相衔接，将本工程及其附属工程的溢油应急管理纳入计划中，并将修编后的溢油应急计划重新上报海洋局备案。本项目建成后，应按照修编后的溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。

月东油田综合调整方案针对地质性溢油风险所开展的研究工作，从油田地质特征、油藏工程、钻完井方案、蒸汽吞吐方式等方面对可能导致溢油的潜在风险进行了逐一分析，并针对识别出的风险因素提出了防范和应对措施，最终得到以下结论：

首先，通过落实风险断层位置和砂体分布特征，在调整方案中采用优化井位部署、完善井网、提高油气储量的有效动用。其次，钻完井工程针对可能存在的地质性溢油风险因素，通过平台位置优选、井身结构设计、固井方案优化、井眼轨迹优化、井控方案优化等措施，全面防范避免钻完井过程可能的风险。

综上所述，月东油田综合调整方案遵循了海洋石油行业标准，并充分借鉴了良好实践经验，针对风险因素提出了一系列生产动态监测和应急措施。因此，月东油田综合调整项目的地质性溢油风险是可控的。

8 污染防治对策措施

8.1 调整工程施工期污染防治对策措施

调整工程施工期污染物为钻井液、钻屑、生活污水、生活垃圾、船舶污染物和工业垃圾。作业者将采取以下污染防治措施，以使上述污染物的排放和处置符合国家或地方法规和标准的要求。

（1）钻屑和钻井液处理

本项目施工期产生的钻屑处理方式为现场储存在符合防渗要求的钻屑箱内，收集后运回陆地，委托给盘锦辽河油田远达油污泥处理有限公司处理。

本工程钻井阶段采用海水聚合物钻井液和有机盐钻井液。海水聚合物钻井液每口井使用后运送到陆上处理，有机盐钻井液能够满足钻井需要的部分，留作下口井备用。钻井液处理方式为现场储存在符合防渗要求的钻井液收集池内，然后运回陆地，委托给盘锦辽河油田远达油污泥处理有限公司处理。

（2）生活污水和生活垃圾

本项目施工期产生的生活污水经 A、B、C 人工岛生活污水处理装置处理达标后排放。施工期产生的生活垃圾装箱后运回陆上处理，委托当地环卫部门处理。

（3）船舶污染物

在施工阶段，参加作业船舶主要为供应船和值班船，产生的污染物主要包括生活污水、食品废弃物等生活垃圾、少量的机舱含油污水和生产垃圾等。

生活污水经船用生活污水处理装置处理后达到《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）相关标准后排海。生活垃圾全部运回陆地处理。机舱含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》运回陆地交锦州中远船舶服务有限公司接收处理。

同时，船舶生活污水、含油污水及生活垃圾的排放需按照《2011 年国内航行海船法定检验技术规则》和《国内航行海船法定检验技术规则 2014 年修改通报》的有关标准和要求执行。

（4）工业垃圾

本项目施工期产生的一般工业固体废物和含油危险废物等工业垃圾全部运回陆上委托盘锦辽河油田远达油污泥处理有限公司处理。

为保证采用的措施落实到位，建设单位在施工期间应对施工单位、承包商、供应商执行国家的环保法律、法规、制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，落实施工期间的各项环境保护要求和施工合同中的环保规定，确保本项目的建设符合有关环保法律法规的要求。

8.2 调整工程运营期污染防治对策

根据工程分析结果，本项目运营期产生的主要污染物有：含油生产水、生活污水、生活垃圾、船舶污染物和工业垃圾等。作业者均将采取相应污染防治措施，以使上述污染物的排放和处置符合国家或地方的法规和标准的要求。

8.2.1 含油生产水处理

原油进站压力为 0.6MPa，进站温度 60℃。原油分离脱水采用热化学沉降脱水工艺。原油含水小于 40%，采用一段沉降脱水流程，原油含水大于 40%，采用预脱水流程，即二段沉降脱水流程。

原油脱水来水→调节水罐（1 座）→提升泵→除油罐（2 座）→ADAF 气浮装置（2 台）→过滤吸水池→过滤器→ ϕ 2000 核桃壳粗过滤器（3 座）→ ϕ 2000 核桃壳精过滤器（3 座）→冷却塔（2 座）→污水外输泵→外输盘锦辽东湾新区管理委员会污水处理厂。

原油脱水来水进入 1 座 500m³ 调节水罐进行水量调节，其中浮油经过收集后排入站内污油回收池，污泥定期排放至站内污泥浓缩池，调节水罐初步进行除油、除泥后，污水经过提升泵提升后进入 2 座 500m³ 除油罐，经过 6.6 小时沉降除油、除悬浮物后，污水自流入 100m³/h ADAF 气浮装置进一步去除浮油及悬浮物，经气浮装置处理后的污水排入站内过滤吸水池，经过滤泵提升后进入 Φ2000 核桃壳粗过滤器，污水经过核桃壳粗过滤器后排入 Φ2000 核桃壳精过滤器，经过核桃壳精过滤器处理后的合格污水进入冷却塔，冷却后污水（40℃）经污水外输泵提升后外输至盘锦辽东湾新区管理委员会污水处理厂进行处理。

8.2.2 生活污水处理

月东一块油田分别在 A 人工岛、A1 平台、B 人工岛、C 人工岛设有生活污水处理装置，生活污水处理后满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级排放标准后达标排放。

8.2.3 其它含油污水处理

本项目运营期产生的其它含油污水主要为修井废水和初期雨水，经收集后送入生产系统处理。

8.2.4 固体废弃物处理

本项目产生的生活垃圾将集中装箱运回陆地由环卫部门统一进行回收利用或处置；工业垃圾（主要为废弃的零件、棉纱、废材料等）全部运回陆地交由有处理资质的单位处置。

8.2.5 船舶污染物处理

在运营阶段，参加作业船舶主要为供应船和值班船，产生的污染物主要包括生活污水、食品废弃物等生活垃圾、少量的机舱含油污水和生产垃圾等。

生活污水经船用生活污水处理装置处理后达到《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）相关标准后排海。生活垃圾和生产垃圾全部运回陆地处理。机舱含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》运回陆地交锦州中远船舶服务有限公司接收处理。

8.2.6 大气污染防治

大气污染源主要是加热炉烟气及烃类挥发。本项目的加热炉采用油田自产的

原油和伴生的天然气作燃料，伴生的天然气属于清洁能源，燃烧过程中产生的气体污染物较少。

本项目实施后每年可减排 SO_2 73.16t， NO_x 18.34t，烟尘 3.58t，可实现经济 and 环境的共同进步。

8.3 生态保护对策措施

（1）渔业生态环境和生物资源补偿措施

2009 年 10 月天时集团能源有限公司于盘锦市海洋与渔业局签订了关于月东油田总体开发及渔业资源补偿协议书（协议书内容见附件 8）。根据协议书内容“鉴于月东油田总体开发建设及生产期间对盘锦市所辖海域海洋渔业（含贝类）资源、环境生态及海洋渔业生产造成的一定影响，根据国家法律法规及地方政府的有关规定，作为油田作业者，天时集团能源有限公司同意给予合理的经济补偿，达成经济补偿协议。”

经协商，天时集团能源有限公司支付盘锦市海洋与渔业局渔业资源补偿费 998 万元，该补偿款主要用于海洋水产种质资源补偿、渔业补偿（含贝类）、蛤蜊岗等承包企业、个体养殖户的资源补偿。因此，本调整工程依托月东油田总体开发建设及生产期间的渔业资源补偿费用，不再重新进行渔业资源补偿。

（2）采取措施将渔业损失的污染影响程度降低到最小

本工程施工期、运营期均在原人工岛上施工，不占用新的海域。施工期钻井液、钻屑运回陆地处理不排海，运营期含油生产水运回陆上处理不排海，本工程施工期和运营期均不会引起悬浮物浓度和石油类浓度的改变，不会改变海洋生态和渔业资源的生存环境，不会对海洋生态和渔业资源产生影响。

9 海洋工程的环境可行性及海洋生态文明建设方案

9.1 海洋工程区划和海洋环境保护规划的符合性

9.1.1 与《全国海洋功能区划（2011~2020 年）》符合性分析

拟调整工程用海属于油气开采工业用海，施工期钻屑和钻井液均运回陆上进行处理，运营期含油生产水运回陆上处理，不排放，因此与《全国海洋功能区划

《(2011-2020)》对工程所在海域的功能定位相符合，油气开采过程中为避免溢油等突发污染事件造成的危害，本工程在开发过程中设立全面的环境管理与监测机构、制定严格的溢油应急计划和环境跟踪监测制度，做到油气开发和保护海洋并重。

9.1.2 与全国海洋主体功能区规划符合性分析

根据要求，月东一块油田总体开发（调整）工程与《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国发〔2015〕42号），符合性分析如下：

（1）本项目位于渤海辽东湾北端，属于“优化开发区域中的辽东半岛海域”，根据《通知》中关于该海域的定位“开展渔业资源增殖放流和健康养殖，加强辽河口、大连湾、锦州湾等海域污染防治，强化陆源污染综合整治。”，本次调整工程在施工期、运营期均在原人工岛进行，不涉及新占海域，施工期钻屑和钻井液均运回陆上进行处理，运营期含油生产水运回陆上处理，不排放，因此与重点开发海域的要求不冲突。

（2）根据《辽宁省海洋功能区划》（2011-2020），本调整工程区位于辽东湾北部海域，属于“重点开发区域中的海洋工程和资源开发区”，拟调整工程用海属于油气开采工业用海，，因此与该海域的功能定位相一致。

9.1.3 与《辽宁省海洋功能区划（2011~2020年）》的符合性分析

拟调整工程 A 人工岛、B 人工岛位于《辽宁省海洋功能区划（2011-2020）》中的“月东矿产与能源区【功能区代码 A4-03】”，C 人工岛位于辽东湾农渔业区【功能区代码 A1-05】。“月东矿产与能源区【功能区代码 A4-03】”海洋环境保护要求：重点加强水产种质资源保护管理，维护渔业水域环境，重点防治溢油等风险事故，区域水质、沉积物、生物质量标准不低于现状水平。辽东湾农渔业区【功能区代码 A1-05】海洋环境保护要求：重点加强水产种质资源保护管理，维护渔业水域环境，加强渔业生物质量与资源量监测，水质质量执行不低于二类海水水质标准，沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准。

根据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020）》符合性分析，本项目位于月东矿产与能源区和辽东湾农渔业区内，拟调整工程的与该海域的海域使用管理要求和海洋环境保护要求相符合，工程建设符合《辽宁省海洋功能区划（2011-2020）》。

9.1.4 与《盘锦市海洋功能区划（2014-2020 年）》符合性分析

依据《盘锦市海洋功能区划（2014-2020 年）》，辽宁省盘锦市设立月东海上油气开采区。该区域位于辽河口海洋保护区南侧、辽东湾农渔业区内，功能区面积 271439 公顷，为辽河油田海上油气开采用途区。该功能区处于辽东湾海洋渔业种质资源保护区与辽河口海洋保护区之间，应适当控制海上油气开采平台设置密度，降低海上油气开采对海洋水产种质资源和海洋生物多样性的影响强度。加强油气开采功能区海洋石油类环境监测，严格控制油气开采污水直接排海，并制定溢油灾害风险防控措施与溢油灾害应急处置预案。

拟调整工程用海属于油气开采工业用海，施工期、运营期均在原人工岛进行，不涉及新占海域，施工期钻屑和钻井液均运回陆上进行处理，运营期含油生产水运回陆上处理，不排放，因此与《盘锦市海洋功能区划（2014-2020 年）》应适当控制海上油气开采平台设置密度，降低海上油气开采对海洋水产种质资源和海洋生物多样性的影响强度的功能定位相符合。油气开采过程中为避免溢油等突发污染事件造成的危害，本工程在开发过程中设立全面的环境管理与监测机构、制定严格的溢油应急计划和环境跟踪监测制度，做到油气开发和保护海洋并重。

9.1.5 与辽宁省（渤海海域）海洋生态红线区划定报告的符合性分析

拟调整工程 A、B、C 人工岛位于辽东湾国家级水产种质资源保护区内，属于辽宁省（渤海海域）海洋生态红线区限制开发区。

与辽宁省（渤海海域）海洋生态红线区划定报告的符合性分析，本项目位于渤海湾辽东湾莱州湾国家级水产种质资源保护区（辽东湾）内，属于辽宁省（渤海海域）海洋生态红线区中的限制开发区，根据分析结果，拟调整工程与辽宁省（渤海海域）海洋生态红线区管控措施及要求相符合。

9.2 建设项目的政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本，2013 年修正）》，关于海洋方面条款的鼓励类目录中“石油、天然气行业（石油、天然气勘探及开采，天然气水合物勘探开发，原油、天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设，油气伴生资源综合利用，提高油气田采收率、生产安全保障技术和设施、生态环境恢复和污染防治工程技术开发和利用）”的相关内容，月东一块油田总体开发（调

整)工程为海洋石油的开采类项目,属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类“常规石油、天然气勘探与开采”项目,本油田开发工程符合国家产业政策要求。

10 环境影响综合评价与可行性结论

月东一块油田开发(调整)工程位于渤海辽东湾北端,工程选址符合《全国海洋功能区划》(2012~2020年)。拟调整工程属于国家鼓励类建设项目,符合国家的产业政策和能源政策。工程拟采用的施工设备、工艺和节能、减排对策措施符合清洁生产的要求。工程建设和运营对周边海域的水文动力、海水水质、海洋沉积物和海洋生态环境的影响较小。

项目实施后含油生产水最大年产生量为 $97.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$,人工岛所排放的各项含油生产水进入闭式排放系统,通过排放泵汇入人工岛油系统最终输送到陆上处理达标后外输至盘锦辽东湾新区管理委员会污水处理厂,不会对工程附近海域水质产生不良影响。拟调整工程存在一定溢油风险,溢油事故一旦发生会对生态和环境造成严重危害后果,应采取具有针对性的安全保护措施和切实有效的溢油应急防范对策措施。

建设单位在油田调整开发过程中在严格落实本报告中提出的各项环境保护措施和溢油风险防范措施的基础上,从海洋环境保护角度讲,工程建设可行