

江苏瑞吉格泰油气工程有限公司
海洋油气处理系统项目

可行性研究报告

二〇一三年十一月

目 录

- 第一章、项目概况
- 第二章、项目建设背景及必要性
- 第三章、市场分析
- 第四章、建设规模与产品方案
- 第五章、工艺技术及设备
- 第六章、原辅材料及动力消耗
- 第七章、项目选址及建设条件
- 第八章、工程技术方案
- 第九章、节能
- 第十章、环境保护与安全卫生
- 第十一章、企业组织、项目定员及实施进度
- 第十二章、投资估算及资金筹措
- 第十三章、财务评价
- 第十四章、社会稳定风险
- 第十五章、项目其它风险分析
- 第十六章、可行性研究结论

第一章 项目概况

一、项目名称

海洋油气处理系统项目

二、项目地址

厂区位于江苏省镇江新区海工装备产业园，总用地面积 133332 m²，约合 200 亩。地块南临江西路，东侧为国投镇江港有限公司，西侧为其他工业用地。

三、项目实施主体

该项目由江苏瑞吉格泰油气工程有限公司（以下简称“瑞吉格泰”）承担建设任务，该公司为镇江东方电热科技股份有限公司的全资子公司。瑞吉格泰成立于 2003 年 2 月 11 日，现注册资本 5000 万元，注册地址为江苏省镇江新区大港五峰山路 18 号 5 幢 1-6 层。

瑞吉格泰是一家集设计、技术咨询、工程承包、设备制造及工程建造服务为一体的工程技术公司，可为油、气生产系统、天然气处理系统、生产水处理系统、电加热及换热系统以及其它工艺辅助系统和公用系统进行配套和提供专用设备。瑞吉格泰的产品已经大量应用在中海油、中石油国内和国外项目中，并远销南美、南亚、西亚、中东、俄罗斯、非洲，曾获中海油“优秀供货商”称号。

瑞吉格泰在设计、工程、制造、销售和服务等各方面已经通过了 ISO9001 体系认证，公司建立了一套有效的质量体系和切实可行的质量手册，该体系完全满足 ISO9001:2008 质量体系标准的要求。公司拥有特种设备设计许可证、特种设备制造许可证（A1、A2 级）以及 ASME 的“U”钢印证书。

瑞吉格泰具有雄厚的技术实力，拥有一批经验丰富的技术开发人员，已申报相关专利 20 项，其中授权实用新型专利 10 项，授权发明专利 2 项，8 项发明专利处于实审阶段。

最近三年（2010 年-2012 年），瑞吉格泰分别实现主营业务收入 807 万元、1762 万元和 2147 万元，实现了快速增长。

四、建设规模及产品方案

本项目产品为海洋油气处理系统，主要用于分离和处理从油、气井口采出的碳氢化合物流体（包括油、气、水和部分固体成分），产品均为客户定制生产，

规格各异，根据市场分析及企业规划，项目年产海洋油气处理系统 22 套。

五、建设期及项目定员

项目建设期 3.5 年，项目定员 450 人。

六、总投资及资金来源

项目总投资 106520 万元，其中建设投资 89506 万元(其中用汇 353 万美元)，建设期利息 3726 万元，铺底流动资金 13288 万元。

项目总投资中，企业自筹 32520 万元，拟申请银行贷款 74000 万元，全部为建设投资贷款。项目资本金比例 30.53%。

第二章 项目建设背景及必要性

第一节 项目建设背景

一、行业发展概况

海洋采油系统可分为水上和水下两个部分，其中水下主要是指钻井装备，水上主要包括生产、生活、动力等功能模块。本项目产品海洋油气处理系统是水上生产装备，主要用于分离和处理从油、气井口采出的碳氢化合物流体（包括油、气、水和部分固体成分），是海洋采油系统的重要组成部分，也是我国战略性新兴产业重点发展的产业之一。

石油和天然气仍是未来很长一段时间内能源消费的主体。而目前陆地油气资源探明率 70%以上，海洋油气资源探明率仅 30%左右。据美国地质局测算，目前全球石油尚未发现的储量大约为 5390 亿桶，其中海洋石油占未发现石油储量的 60%以上，未来储量非常可观。目前全世界有 1.4 万个海上采油平台，石油产量的 1/3 来自海洋，预计到 2015 年这一比例可能达到 45%。随着陆上石油资源的日益减少和开发难度的逐渐增大，从陆地走向海洋已经成为石油开发的必然趋势。

2010 年全球海工市场规模约为 660 亿美元，据有关机构预测，未来全球海工装备市场年均增长有望达到 15%左右，到 2015 年达到 1300 亿美元，“十二五”世界海洋工程装备年均市场容量可望达到 1000 亿美元。

从国内情况来看，近十年新增石油产量的 53%来自海洋，海洋油气的开发已经成为我国石油开发的重点。2010 年我国海工装备的市场规模为 300 亿元，约占全球海工装备市场规模的 7%，预计到 2015 年市场占有率达到 12%，市场规模约 1000 亿元，“十二五”期间年均复合增长率将约 28.1%。

二、行业相关政策

1、《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》

由国家发改委 2013 年 2 月 16 日公布并于 2013 年 5 月 1 日实施的《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》明确将“动力定位系统、FPSO 单点系泊系统、大型海洋平台电站集成系统、主动力及传动系统、钻井平台升降系统、采油系统等通用和专用海洋工程配套装备”列入鼓励类第 17 条（船舶）第 6 款。

2、《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》

《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》“第十四章 推进海洋经济发展-第一节 优化海洋产业结构”提出：科学规划海洋经济发展，合理开发利用海洋资源，积极发展海洋油气、海洋运输、海洋渔业、滨海旅游等产业，培育壮大海洋生物医药、海水综合利用、海洋工程装备制造等新兴产业。

3、《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》

《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》（国发〔2010〕32号）指出：快速健康发展高端装备制造产业。重点发展以干线飞机和通用飞机为主的航空装备，做大做强航空产业。积极推进空间基础设施建设，促进卫星及其应用产业发展。依托客运专线和城市轨道交通等重点工程建设，大力发展轨道交通装备。面向海洋资源开发，大力发展海洋工程装备。

4、《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》

《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》指出：要面向海洋资源特别是海洋油气资源开发的重大需求，大力发展海洋油气开发装备，重点突破海洋深水勘探装备、钻井装备、生产装备、作业和辅助船舶的设计制造核心技术，全面提升自主研发设计、专业化制造、工程总包及设备配套能力，积极推动海洋风能利用工程建设装备、海水淡化和综合利用等装备产业化。

5、《高端装备制造业“十二五”发展规划》

2012年，工业和信息化部印发的《高端装备制造业“十二五”发展规划》明确把“海洋工程装备”作为我国高端装备的发展重点，同时指出，面向国内外海洋资源开发的重大需求，大力发展以海洋油气为代表的海洋矿产资源开发装备，全面推进以海洋风能工程装备为代表的海洋可再生能源装备、以海水淡化和综合利用装备为代表的海洋化学资源开发装备的产业化，加快提升产业规模和技术水平，完善产业链，实现我国海洋工程装备制造业快速健康发展。

6、《海洋工程装备制造业中长期发展规划》

2012年2月，工业和信息化部印发的《海洋工程装备制造业中长期发展规划》提出了我国海洋工程装备发展的中长期目标：2015年，年销售收入达到2000亿元以上，工业增加值率较“十一五”末提高3个百分点，其中海洋油气开发装备国际市场份额达到20%；2020年，年销售收入达到4000亿元以上，工业增加值

率再提高 3 个百分点，其中海洋油气开发装备国际市场份额达到 35%以上。同时指出：围绕海洋资源在勘探、开采、储存运输和服务等四大环节的需求，加快培育和发展相关重点装备及其关键系统和设备；在海洋平台甲板机械、深海锚泊系统、海洋平台电站、海洋钻/修井设备、油气水分离处理设备 etc 具备较好发展基础的领域，提高系统集成能力，努力将其打造成为国际知名品牌。

7、《全国海洋经济发展“十二五”规划》

《全国海洋经济发展“十二五”规划》提出：重点研发新型、深水装备及关键配套设备和系统，突破设计制造核心技术，重点发展半潜式钻井平台、自升式钻井平台、半潜式生产平台、浮式生产储卸装置、钻井船、物探船、起重铺管船等装备，全面提升海洋平台电站、动力定位系统、钻井系统、水处理系统、油气处理系统及水下采油、施工、检测、维修系统等设备配套能力。掌握深海油气田开发装备的自主设计和建造技术，形成我国自主开发深海油气资源的装备体系，提升装备总装、配套、技术服务能力。

第二节 项目建设的必要性

一、是加快我国海工装备产业发展的需要

战略性新兴产业是引导未来经济社会发展的重要力量。发展战略性新兴产业已成为世界主要国家抢占新一轮经济和科技发展制高点的重大战略。作为我国战略性新兴产业的重要组成部分，新世纪以来，我国海洋工程装备制造业发展取得了长足进步，特别是海洋油气开发装备具备了较好的发展基础，但与世界先进水平相比，目前我国海工装备产业经济规模 and 市场份额还比较小，规模化的装备制造企业数量有限，研发设计和创新能力还很薄弱，核心技术依赖国外。建设本次海洋油气处理系统项目，是充分利用瑞吉格泰在油气处理装备领域设计、制造以及市场营销的优势，进一步扩大我国海洋工程装备产业规模，提升我国海洋工程装备制造业竞争力的需要。

二、是加快我国海洋油气开采步伐，保障能源供给的需要

石油是现代社会不可或缺的基础能源，随着全球经济的不断增长，导致石油天然气的需求不断增长，而陆上石油资源的紧缺，使得海洋油气资源的开发成为

必然趋势。《全国海洋经济发展“十二五”规划》提出：到 2015 年，争取实现新增海上石油探明储量 10 亿~12 亿吨，新增海上天然气探明储量 4000 亿~5000 亿立方米；海上油气产量达到 6000 万吨油当量。本项目产品是我国海洋石油开发不可或缺的生产装备，建设本次海洋油气处理系统项目是加快我国海洋石油开采步伐，实现“十二五”海洋油气产量的发展目标，保障我国经济社会发展所需能源供给的需要。

三、是企业自身发展的需要

本项目产品为海洋油气处理系统，是海上采油系统的关键配套装备，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》鼓励类第 17 条（船舶）第 6 款“动力定位系统、FPSO 单点系泊系统、大型海洋平台电站集成系统、主动力及传动系统、钻井平台升降系统、采油系统等通用和专用海洋工程配套装备”，符合国家产业政策。

瑞吉格泰设计、制造的油气处理系统在中海油、中石油等国内国外的许多油田项目中拥有良好的业绩，产品还远销南美、南亚、西亚、中东、俄罗斯、非洲等国家或地区，得到了客户的认可。建设本次海洋油气处理系统项目，是企业充分把握我国海洋工程装备发展机遇，依托瑞吉格泰自身及其股东东方电热的技术和营销优势，加快产品规模化进程，快速发展壮大，实现自身发展的需要。

第三章 市场分析

第一节 海工装备行业分析

一、行业概述

海洋油气资源的开发是一个复杂而漫长的系统工程，需要经历勘探、开发、生产三个阶段，每个阶段需要依赖不同类型的海工装备方可得以实施。此外，在海洋油气资源固定式平台服役期满后，仍然需要借助于辅助船舶将其拆除和处置。

海工装备主要是指用于海洋油气资源勘探、开采、加工、储运、管理及后勤服务等方面的大型工程装备和辅助性装备。根据应用的阶段和功能不同，海工装备主要包括钻井装备、生产装备和辅助船舶。其中，钻井平台是海工装备中技术含量和附加值最高的产品，主要包括自升式钻井平台、半潜式钻井平台、坐底式钻井平台、钻井船、钻井驳船等；生产装备主要包括生产平台、储油平台、输油平台、居住平台等，其中占比较大、应用较广、较为重要的生产平台为浮式生产平台，具体包括浮式生产储油卸油装置、半潜式生产平台等；辅助船舶是海洋油气资源开发各个阶段均不可或缺的必要装备，主要包括起重船、铺管船、抛锚拖船、平台供应船、潜水作业船、救护船等。

本项目产品属于上述海工装备中的生产装备，是采油系统的关键配套装备之一。

二、行业现状

在各种市场有利因素的推动下，2012年，全球海工装备制造市场延续了前两年的景气状态，全年订单总额超过600亿美元，成交各类装备331座（艘），其中包括自升式钻井平台22座、半潜式钻井平台14座、浮式生产储油船（FPSO）和浮式储油船（FSO）16艘、钻井船35艘、海工辅助船212艘。具体来看，半潜式钻井平台订单大幅增加，同比增长133%；钻井船订单也维持在高位，同比仅减少5%；自升式钻井平台成交量明显下降，同比减少50%。虽然2012年海工装备的成交量与2011年相比减少20%，但由于高附加值海工装备成交量明显上升，弥补了订单减少所带来的不足。在成交价格方面，由于全球经济仍然低迷，市场竞

争加剧，虽然大型海工装备的价格同比变化不大，但海工辅助船的价格呈现下跌趋势，同比下降了 4%~7%。在市场需求方面，巴西和挪威海域的钻井需求成为支撑 2012 年钻井装备订单总量“坚挺”的主要因素。

在海工装备制造市场格局方面，2012 年，韩国、新加坡和中国仍然在全球海工装备制造领域占据优势地位，巴西奋起直追，接单金额大幅增长。2012 年，这 4 个国家承接海工装备订单金额分别为 230 亿美元、170 亿美元、80 亿美元和 80 亿美元，从市场份额看，韩国有所减少，其他 3 国有所增加。2012 年，韩国船企继续占据全球海工装备接单榜首位，承接各类订单约 230 亿美元、40 座（艘），其中包括钻井船订单近 100 亿美元、16 艘。值得注意的是，面对日益激烈的市场竞争，韩国船企调整了海工装备产品的结构，提高了生产平台的接单比例，并着手进军水下设备市场。2012 年，新加坡船企在海工装备接单方面实现了较大突破，全年承接各类订单 45 座（艘），其中包括自升式钻井平台 10 座、半潜式钻井平台 10 座、钻井船 7 艘。中国船企的海工装备接单总量持续上升，2012 年共承接除海工辅助船外的各类订单 30 座（艘），其中包括自升式钻井平台 9 座、半潜式钻井平台 1 座、钻井船 3 艘、FPSO 3 艘、半潜式生活平台 4 座、钻井支持平台 6 座、海上风电平台 2 座、其他平台 2 座。从中国船企的接单情况不难看出，低端海工产品所占的比重仍然较大，产业集中度相对较低。巴西船企凭借靠近海洋油气资源区域的优势，在海工装备制造市场发展迅速。2012 年，该国船企共承接各类海工装备订单约 80 亿美元，其中不乏一些高端海工产品。由于没有经过低端产品的过渡而直接进入高端市场，巴西船企在海工装备制造方面存在诸多不足，主要表现为设计和生产水平低下、产品质量不过关、脱期现象严重。由于日本和新加坡船企相继表示将对巴西海工装备制造业进行援助，巴西海工产业迅猛发展的势头有望继续。

三、发展机遇

石油、天然气仍然是未来很长一段时间内能源消费的主体。对于世界各国而言，21 世纪是海洋的世纪，是沿海国家发展海洋事业、实现海洋强国的关键时期。同时，国家能源安全问题也促使世界各国不遗余力的发展海洋石油开采能力。以我国为例，国家能源局的统计显示，2012 年我国生产原油 2.07 亿吨，进口原油 2.71 亿吨，出口 244 万吨，表观消费量 4.76 亿吨，对外依存度 56.4%，连续

4 年突破警戒线 50%，已经给国家能源安全带来了一定的风险。

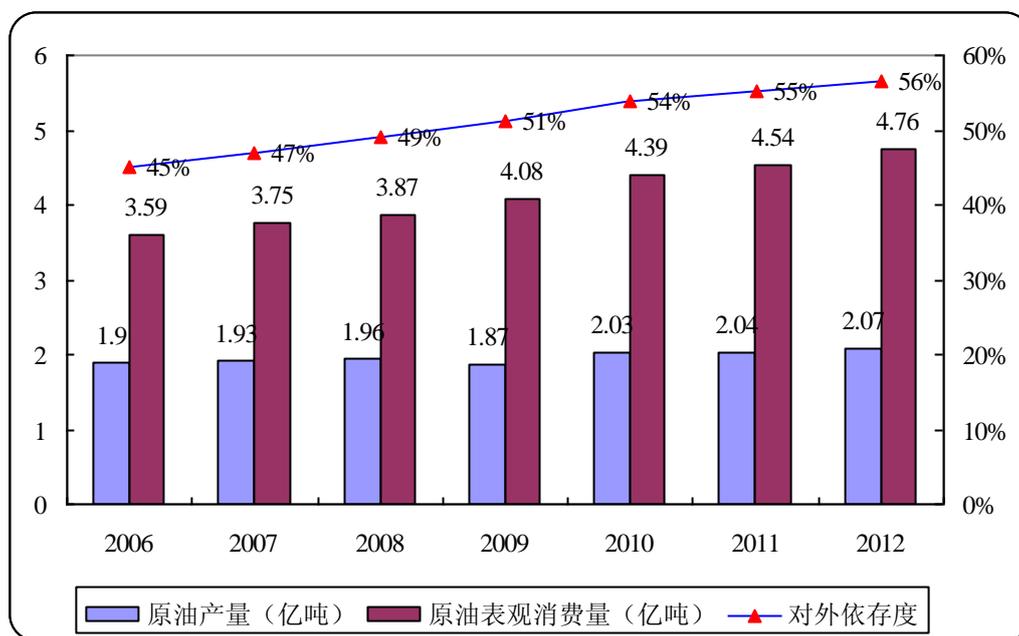


图 3-1-2 我国原油对外依存度变化趋势

中国未来的石油消费还将大幅增长。根据美国国际能源总署的预测，中国在未来 25 年内石油等液态能源的消耗年复合增长率至少为 2.5%，2015 年到 2035 年，中国液态能源消耗将从每天 9.8 百万桶至每天 15 百万桶。根据中国能源研究会的预测，2015 年，中国石油依存度将突破 60%。而根据国际能源机构测算，到 2020 年中国石油依存度更将达到 76.9%。

由此可见，油价的波动、国外能源封锁等因素不仅对我国能源成本产生巨大影响，更是对我国能源安全造成严重威胁。长远来看，只有发展海洋工程，大力开发海上油气田，才能避免我国能源长期依赖进口可能带来的能源危机，同时也有助于推动船舶工业产业结构的升级。

根据 IEA 的报告，预计 2015 年的全球原油开采能力比 2009 年增加 920 万桶/天，而在全球新增原油开采能力中，中国将占到近 40% 的比重，泛亚及中东地区合计占比将达约 70%。根据第三次全国石油资源评价结果的数据，我国海洋石油资源为 246 亿吨，占全国石油资源总量的 23%；海洋天然气资源量为 16 万亿立方米，占总量的 30%。在中国陆上油田开采时间大部分超过 30 年的情况下，海洋油气资源必将成为我国未来重要的开采方向。随着油气开采从陆地转向海洋，海工

装备制造业作为海洋油气开发的基础，具有良好的发展前景。

第二节 油气处理装备市场分析

一、项目产品及用途

项目产品海洋油气处理系统主要包括原油处理系统和天然气处理系统，广泛应用于石油和天然气开采领域，用于油气水分离和处理从油、气井口采出的碳氢化合物流体（包括油、气、水和部分固体成分），是海洋采油系统的重要组成部分。

二、目标市场

我国是能源消费大国，也是未来海洋油气的主要市场。我国最大的海洋油气提供商是中国海洋石油有限公司（简称“中海油”），在国内海洋油气和国外海洋油气市场均占有重要地位。本项目目标市场主要面向以中海油为主的石油企业以及国内和国外的海洋石油开采市场。

三、市场规模分析

1、国际市场规模分析

据国际货币基金组织预测，2013年，全球经济形势得到改善的可能性很大，全年经济预计增长3.5%。2013年，全球原油需求增长在1%左右，国际油价将继续高企，美国能源署、摩根士丹利、美银美林、高盛等10余家机构预测的2013年布伦特原油价格平均值为109.5美元/桶。综合世界经济和国际原油市场走势等宏观因素，预计2013年全球海工装备市场仍将呈现积极的发展态势，前景适度乐观，参与该领域竞争的企业数量会增多，海工装备成交量还将保持高位。据摩根士丹利预测，未来3年浮式钻井装备的年均需求量约75座（艘），但交付量仅60座（艘），供需存在缺口。

2010年全球海工市场规模约为660亿美元，据有关机构预测，未来全球海工装备市场年均增长有望达到15%左右，到2015年达到1300亿美元，“十二五”世界海洋工程装备年均市场容量可望达到1000亿美元。

2、国内市场规模分析

我国海洋油气业快速发展。目前我国海上已经崛起了80余个油气田。2010

年全国海洋油气产量首次突破 5000 万吨油当量，已经建成了“海上大庆”。其中，海洋原油产量超过 4700 万吨，比“十五”期末增长了 48%；海洋天然气产量超过 100 亿立方米，比“十五”期末增长了 75%。海洋油气业增加值也从 2004 年的 434 亿元，增加到 2012 年的 1570 亿元，期间复合增速达到 17.4%。

我国海洋油气的勘探开发以中海油为主，由于中海油 85% 以上的油气产量均在国内，其油气产量的快速增加，能够反应出我国海洋油气开采业的发展。2005 年，中海油油气产量为 1.55 亿桶油当量，到 2012 年产量增加到 3.424 亿桶油当量，期间复合增速达到 12%。

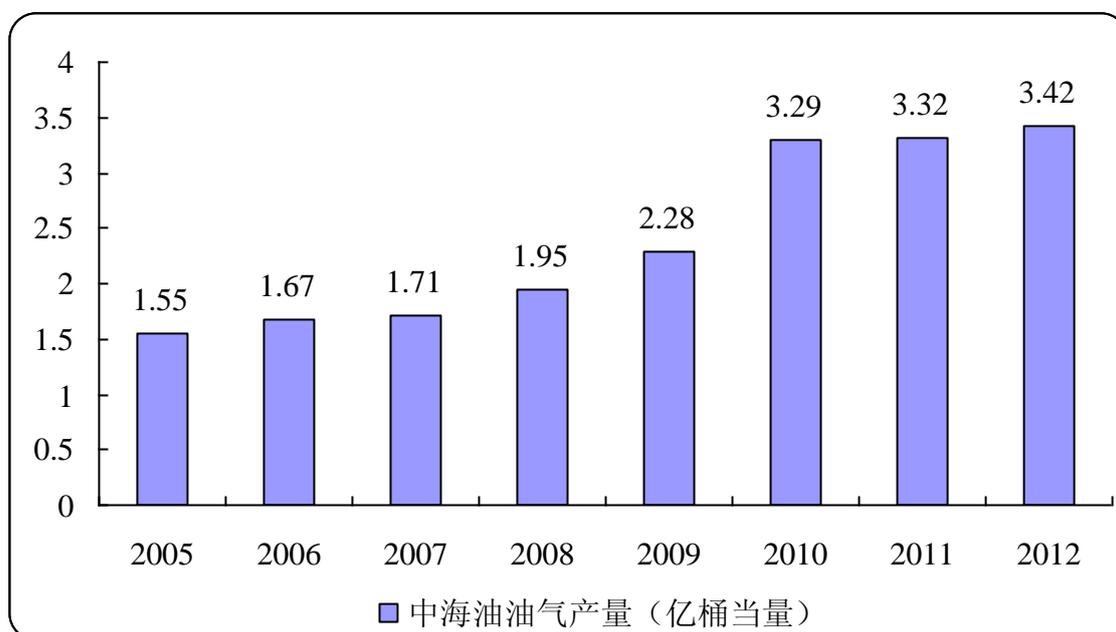


图 3-2-1 2005-2012 年中海油油气产量

在油气产量快速增加的同时，中海油勘探开发的资本支出也逐年增加。2005 年中海油在勘探开发上的资本支出为 21.93 亿美元，到 2012 年则增加到 77.60 亿美元，期间复合增速达到 19.8%。2013 年中海油产量目标是 3.38-3.48 亿桶油当量，资本支出预算为 120~140 亿美元。2013 年中海油在中国海域有 10 个新油气田陆续投产，将迎来工程建设新高峰，年内共有 24 个项目在建。通常勘探开发资本支出占全部的 85~90%，同时考虑到预算会有一定程度的富余，估计 2013 年中海油在勘探开发上的实际资本支出在 100 亿美元左右，增速在 20% 以上。中海油油气产量的快速增长，及其在勘探开发上保持高投入，表明我国海洋油气勘探开采业将持续快速发展。

2010年我国海工装备的市场规模为300亿元,约占全球海工装备市场规模的7%,如我国海工装备占有率按年均增长1%测算,到2015年我国海工装备全球市场占有率达到12%,市场规模将达到1000亿元,“十二五”期间年均复合增长率约28.1%。

第三节 竞争力分析

一、国内生产企业情况

从国内该行业的发展来看,同类企业较少,尤其是规模化企业较少,国内同类海洋工程装备制造企业有华油惠博普科技股份有限公司、甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司,均为上市公司。

二、竞争优势

与相关海工装备企业相比,瑞吉格泰的优势主要表现在:

1、研发、设计、制造一体化优势

瑞吉格泰具有装备研发、设计、制造一体化的服务能力,这是国内许多只做研发设计的设计院或者专业从事设备制造的厂商所不能比拟的。

2、国内外营销优势

中海油是我国最大的海洋油气生产商,瑞吉格泰的油气处理系统在中海油LD项目、LF项目、Z34、BZ29、PY天然气项目等重大项目中均有良好的业绩(详见表1-2-1),曾获中海油渤中28-2南油田群开发工程项目“优秀供货商”的称号;此外,在中石油及南美、南亚、西亚、中东、俄罗斯、非洲等国家和地区也有一定的业绩,营销网络遍及国内外。

第四章 建设规模与产品方案

第一节 建设规模

根据市场分析以及企业生产技术水平，项目确定年产海洋油气处理系统 22 套的生产规模。

第二节 产品方案

一、产品项目

海洋工程装备分为三大类：海洋油气资源开发装备；其他海洋资源开发装备；海洋浮体结构物。其中，海洋油气资源开发装备是海洋工程装备的主体，包括各类钻井平台、生产装置、海洋工程辅助船舶等。生产装置根据功能又可以分为生产平台、输油平台、储油平台和居住平台。生产平台即通常所说的采油系统平台，可分为水上部分和水下部分，其中水下部分包括井口装置、采油树和采油立管等；水上部分主要为油气处理系统。

按照海洋水深的变化，海上采油平台可分为固定式和浮式两大类。其中浮式生产系统可分为半潜式生产系统和浮式生产系统。

固定式采油平台即将采油平台与海底形成永久固定不动的装置，以建立与陆地相似的钻井、完井和采油作业条件。一般情况下油气经平台处理后通过海底输油气管线输送到陆上天然气处理厂、原油中转站，或原油经储油轮外输、天然气经加工成 LNG、CNG 外输。

浮式生产系统就是由新建或油轮改造而成的浮式生产储油系统（FPSO）。主要开采方式是原油经处理后储存于 FPSO 的油舱内，再由穿梭油轮输送到原油中转站，生产的天然气经海底输气管线输送至陆上天然气处理厂。

本项目产品为海洋油气处理系统，主要用于分离和处理从油、气井口采出的碳氢化合物流体（包括油、气、水和部分固体成分）。在油气产品销售前，原油必须进行脱水和脱盐处理，并脱除原油中的溶解气和其它杂质到达原油稳定；天然气必须去除所含的全部碳氢化合物液体和水，并脱除有害的成分，如硫化氢，二氧化碳；采出水在排放或用于重新注入前必须去除所有的溶解成分、有机物和

固体杂质，采出水经过处理后需符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）标准或油气田污水重新回注要求。海洋油气处理系统处理工艺过程详见图 4-1。

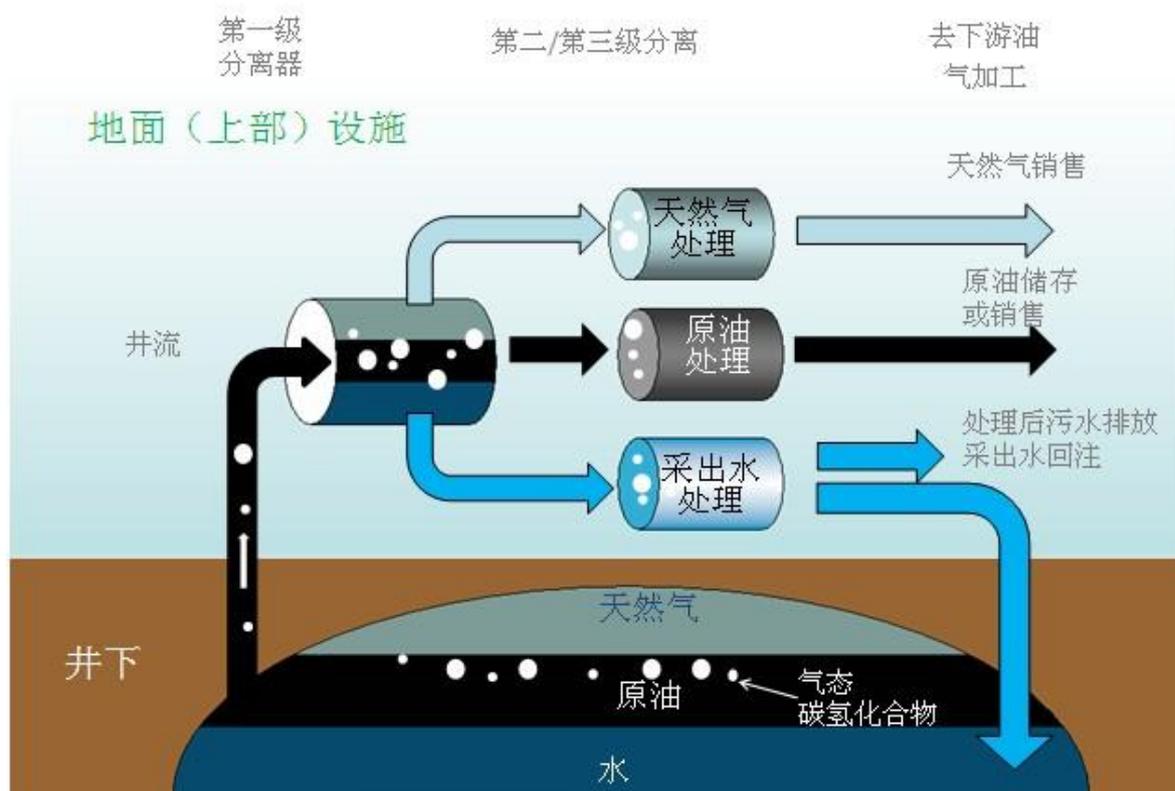


图 4-2-1 油气处理工艺过程示意图

海洋油气处理系统根据处理介质的不同，可分为原油处理系统和天然气处理系统等。

二、产品方案

本项目产品均为客户定制生产，规格各异，根据市场分析及企业规划，项目年产海洋油气处理系统 22 套，其中，年产原油处理系统 15 套，并以年产 100 万吨原油处理能力的原油处理系统为代表产品；年产天然气处理系统 7 套，并以每天 150 万标准立方米处理能力的天然气处理系统为代表产品。

项目具体产品方案详见表 4-2-1。

表 4-2-1 项目产品方案

序号	产品名称	年产量（套）	备注
2.1	原油处理系统	15	以年产 100 万吨原油处理能力的原油处理系统为代表产品
2.3	天然气处理系统	7	以每天 150 万标准立方米处理能力的天然气处理系统为代表产品
*	合计	22	

第五章 工艺技术及设备

第一节 工艺技术方案

一、技术来源

瑞吉格泰作为技术驱动型企业，不断保持技术领先是公司重要的核心竞争力所在。十多年来，公司以油气高效分离技术为核心，围绕分离技术、天然气加工及处理技术、含油污水处理技术、自动控制技术、制造技术、集成技术、模块化技术以及流体分配技术等各个领域进行研发，已经成为国内油气水处理领域的领跑者，自主研发的系列产品已涵盖油气处理系统、油气开采系统、油田环保系统和油田工程技术服务等领域。

项目具有自主知识产权。瑞吉格泰在上述研发、设计和产品领域已申报相关专利 20 项，其中已获得授权实用新型专利 10 项，授权发明专利 2 项，8 项发明专利处于实审阶段。

二、油气处理工艺概述

油气处理工艺流程详见图 5-1-1。

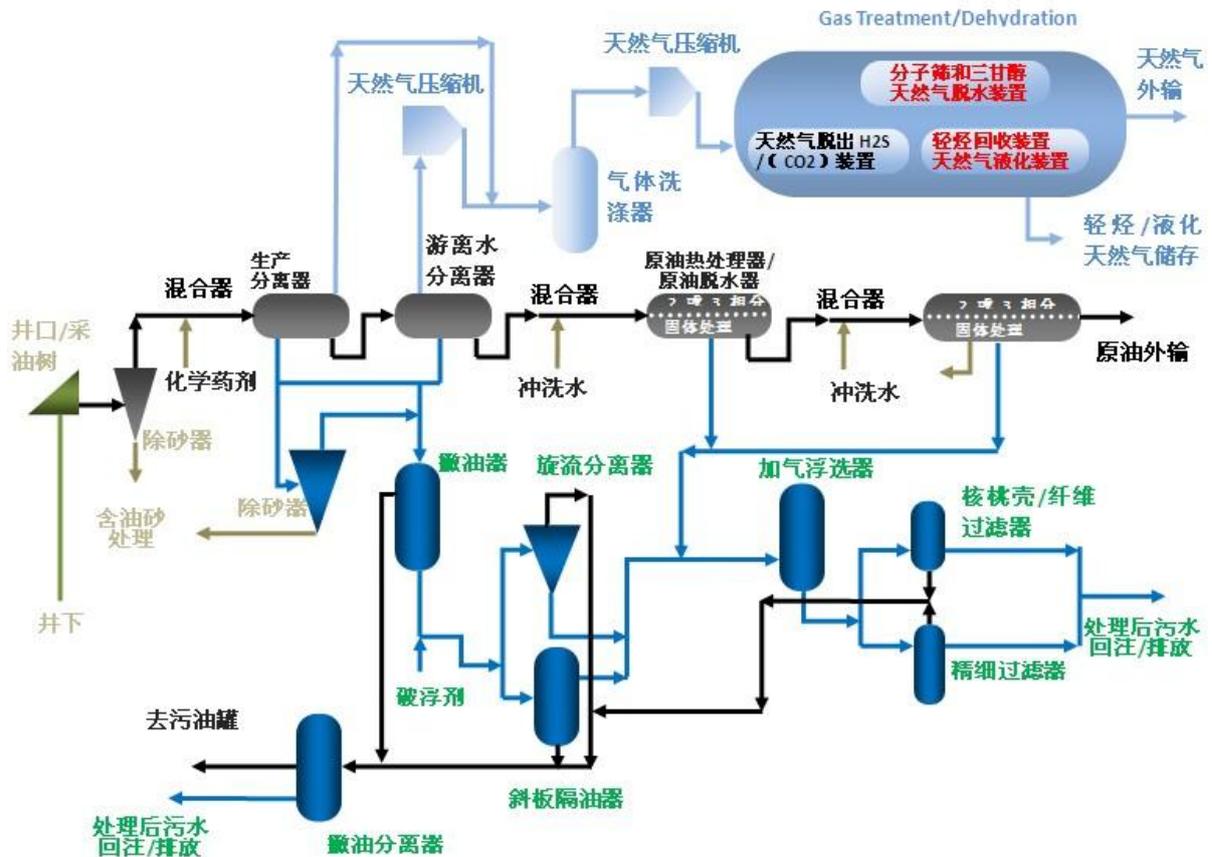


图 5-1-1 油气处理工艺流程图

油气处理包括从油、气井口采出的碳氢化合物流体（包括油、气、水和部分固体成分）被输送到地面（或上部）设备中进行处理和分离全部工艺处理过程。

海上油气的处理工艺由于采油方式、油品性质以及投资回收等因素不同而各异，其中，在油气处理工程中，采出水处理是必不可少的工艺过程。

三、项目生产工艺技术方案

1、工艺选择原则

本项目工艺的选择兼顾了先进性与适用性相结合的原则、经济合理性与可靠性相结合的原则和坚持节能、环保与安全生产的原则。

2、工艺生产流程

海洋油气处理系统包括固定式或浮式两种，生产工艺流程相同，包括海洋油气处理系统总装工艺、压力容器筒体制作、封头制作工艺、其他零部件生产工艺和油气处理设备总装工艺等。其中，封头制作工艺为外协加工。具体生产工艺如图 5-1-2~图 5-1-5 所示。

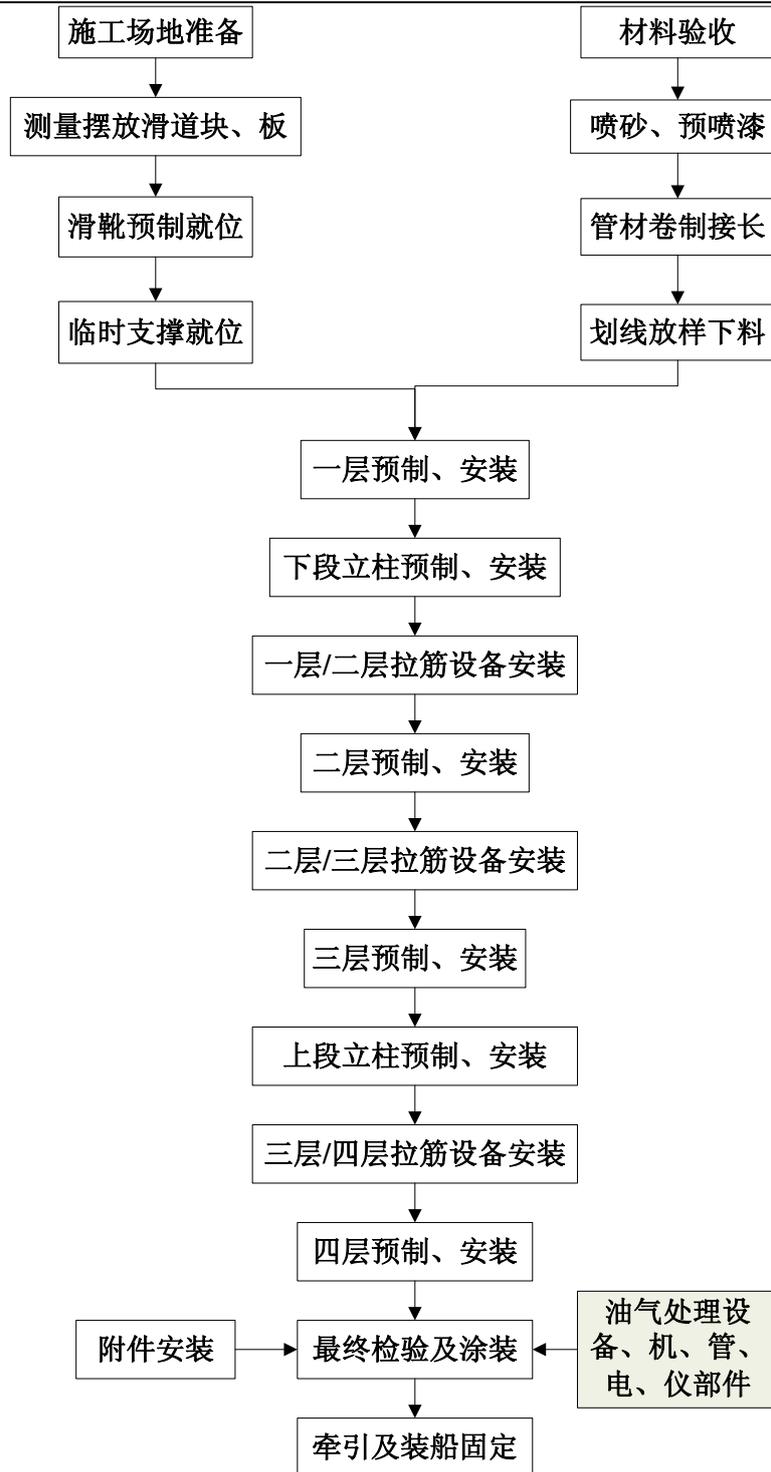


图 5-1-2 海洋油气处理系统总装工艺流程

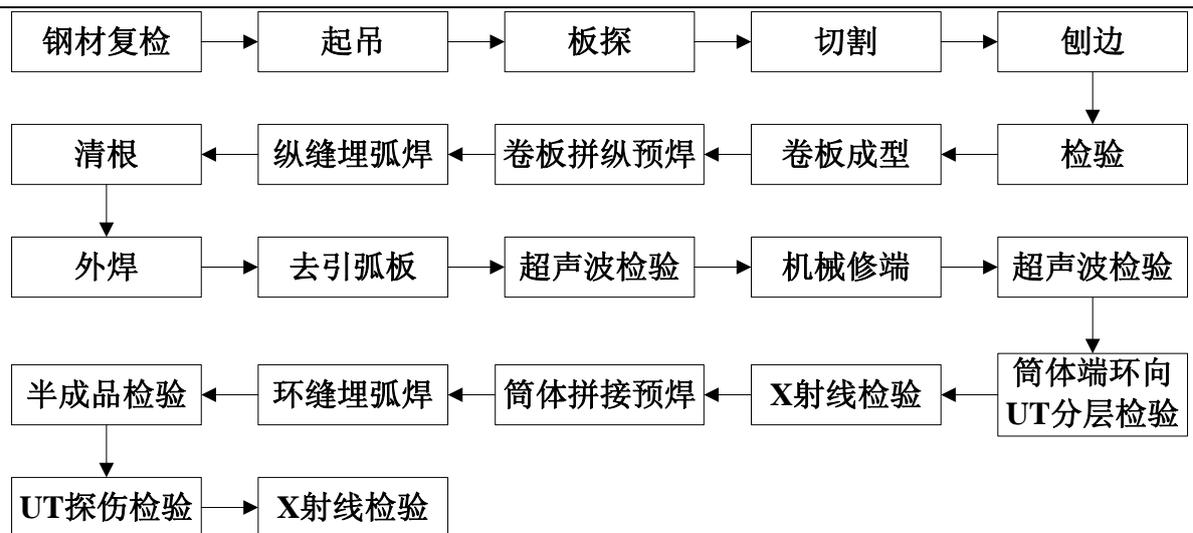


图 5-1-3 压力容器筒体制作工艺流程

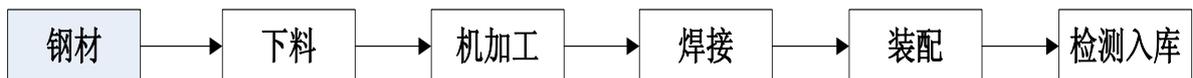


图 5-1-4 其他零部件生产工艺流程

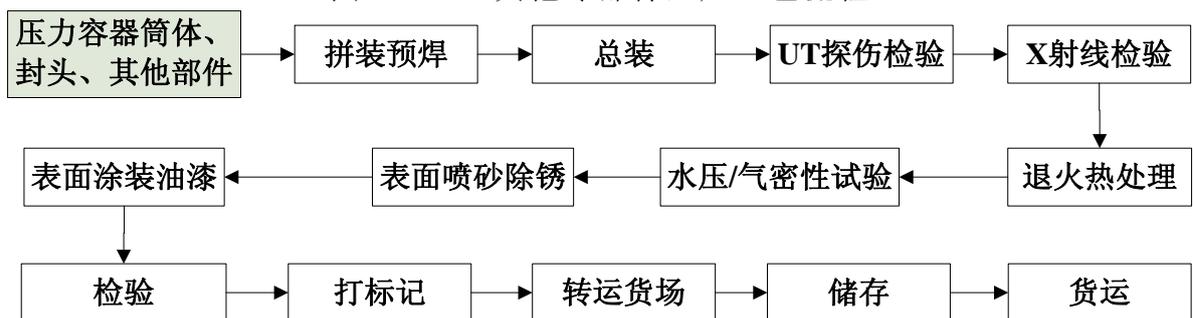


图 5-1-5 油气处理设备总装工艺流程

四、工艺技术特点及先进性

项目技术方面，瑞吉格泰已为石油及天然气的油气加工处理开发了广泛的互补专有技术和传统技术，既能根据用户要求提供独立设备，也能为用户设计、制造和配套工艺处理系统。针对陆上和海洋油气生产装备的要求和不断提高产量的挑战，已经开发了一系列先进和创新的专有技术，这些专有技术大大改善了工艺处理效率，设备和系统更紧凑、重量更轻、使用寿命更长、更环保和经济，大大降低了工艺设备的生产操作及维护费用。这些工艺系统能耗低，化学药剂用量少，淡水消耗少，并且能在苛刻的操作条件下高效和大流量地处理原油、天然气和采出水。另外，普通和传统的工艺分离设备的工艺计算是在总体的操作条件下所做的假设计算，不能够详细地描述与工艺相关的实际流体的流动状况，项目利用计

算流体力学模拟（CFD）技术可以为原有的设计和新的设计提供有效的解决办法。CFD 创立一个几何模块来代表流体分离和处理设备，该模块被分成无数个独立的元，从而连续形成一个计算的网格，这解决了在每个分离和不连续的元点之间的流体流动平衡的问题，并联合起来提供了一个总的流体流动状况。

在产品制造方面，瑞吉格泰在碳钢、低温钢、不锈钢、熔覆材料、双相及超级双相不锈钢材料牌号的制造和焊接方面具有丰富的经验；特别是对于高含硫等特殊流体介质工艺处理设备的材料选择、材料试验、设计、制造、检验在国内外已经拥有优良的业绩，严格遵循美国防腐工程师协会 NACE MR-0175 标准，对其材料和焊缝进行氢致开裂 HIC 和硫化物应力开裂 SSC 试验。

第二节 设备配置

根据生产规模及工艺要求，项目新增各类生产及辅助设备共 807 台（套）。其中，联合厂房主要完成油气处理设备生产和总装，配有下料、机加工、焊接、热处理、涂装、探伤和及起重运输设备 641 台（套）；模块组装厂房主要完成油气处理系统模块组装，配有焊接、装配及物流运输设备 108 台（套）；厂内起重运输设备 44 台（套）；其他辅助设备 14 台（套）。

第六章 原辅材料及动力消耗

一、原辅材料

项目所需原辅材料主要包括各类钢板、管材、型钢、锻件，以及机泵组件及仪器仪表等外协件。另外，项目所需的封头部件委托给专业生产厂家制作。目前供货单位主要集中在邻近地区，运输较为方便，原材料及协作件的供应量可得到充分保证。本项目建成后，所需的原辅材料可充分利用现有的供应渠道进行供货。

二、外购燃料动力及供应

本项目实施完成后，正常生产所需外购燃料动力主要有电力、自来水、天然气、工业气体和柴油。项目区具有完善的基础设施，水、电、气等供应有保障。

第七章 项目厂址及建设条件

一、项目选址

本项目建设地点位于江苏省镇江新区海工装备产业园，临江西路以北、港口四期以西。

二、用地合理性分析

本项目总用地面积约 133332 m²，合 200 亩，计容建筑面积 124675m²，建（构）筑物总面积 67316m²，建（构）筑物占地面积 61547m²，建筑系数 61.2%，容积率 0.94，绿地率 12.8%。本项目容积率、建筑系数、绿地率、投资强度、亩均产值等各项指标均符合《江苏省建设用地指标（2010 年版）》和《江苏省“十二五”国土资源开发与保护规划》规定，符合集约、节约用地要求。

三、建设条件

本项目位于江苏省镇江市新区（即国家级镇江经济技术开发区）。镇江地理条件优越，京沪铁路、沪宁城际高铁，沪宁高速公路、312 国道、104 国道穿城而过，长江润扬大桥贯通南北，交通运输十分便利。

镇江市为北亚热带季风气候，具有四季分明，温暖湿润，热量丰富，雨量充沛的特点，气候条件比较优越。

镇江新区位于长江下游南岸，镇江市东郊，1998 年 6 月正式成立。总面积 218.9 平方公里，人口 21.7 万。近年来，镇江新区发展迅速。2012 年 6 月被江苏省委、省政府表彰为“江苏省先进开发区”。

本项目场地地貌单元为丘陵地貌，为高承载力、低压缩性土层。根据有关钻探资料，该地区地层厚度和岩性比较均匀，具有较大的承载力和较好的稳定性，工程地质条件良好。

镇江市拥有 35 千伏及以上变电站 142 座，主变压器 259 台，总容量 1493.955 万千伏安；全市已形成以 500 千伏为主要电源支撑、220 千伏为主网架、110 千伏辐射互联、10 千伏“手拉手”、400 伏“密布点”的电网布局。项目所在地供电条件良好。

镇江全市水资源非常丰富，全市自来水日供应能力可达 40 万吨；城市污水处理能力为每日 32 万吨。城市供水完全可以满足本项目需求。

第八章 工程技术方案

一、总图平面布置

厂区位于江苏省镇江市海工装备产业园，项目厂区总体呈狭长的四边形，总用地面积 133332m²，合约 200 亩。地块南临临江西路，东侧为国投镇江港有限公司，西侧为其他工业用地。厂区根据建筑功能可分为生产区和配套服务区两个区域。

生产区位于厂区北部，是厂区生产的主要区域。主要包括联合厂房、模块组装厂房及室外操作场区等。其中，联合厂房位于生产区最南端；模块组装厂房位于生产区北部；成品堆场位于联合厂房和模块组装厂房之间；油化库、污水处理站、工业气体站、动力站和辅楼位于生产区西侧，并自北向南竖向呈一字排开；模块组装辅助场地位于厂区西北角。

配套服务区位于厂区南部，是办公及培训等配套服务的主要区域，包括生产办公楼、培训中心和食堂各一座。

项目厂区主干道宽 12m，厂区四周设环形车道，宽 9m，道路各处转弯半径不小于 12 m，以保证消防车辆通畅地运行。厂区道路采用沥青混凝土路面，项目道路广场总面积为 34785m²。

另外，项目设有成品堆场和模块组装辅助场地各一处，总面积 20000m²。

二、建筑设计方案

项目土建工程主要包括联合厂房、模块组装厂房、油化库和辅房各 1 座；生产办公楼、培训中心、食堂和自行车棚各 1 座；动力站、污水处理站和工业气体站各 1 座，传达室 2 座。项目所有土建工程的结构、耐火等级、防腐、防火、抗震等均按照国家相关的标准和规范进行，符合国家相关标准要求。

三、公用工程

(1) 给排水。项目的给排水工程根据当地市政给水管网资料和厂区外部给排水现状资料进行设计，项目厂区平均每天用水量约为 102t/d，年耗量为 30690t。项目供水主要由镇江自来水厂提供，厂区给水口位于临江西路，足以满足项目需求。

(2) 厂区排水。实行雨污分流制。雨水经厂区管网排入市政雨水管网；生

产、生活污水经管网进镇江新区污水处理厂处理。

(3) 供电。项目所在厂区高压供电由镇江新区化工变电所提供，供电电压为 35kV。项目在厂区内设一个动力站，内设一整套高压降变电和低压配电设施。厂区变配电实行高供高计，站房内设置各种高低压控制柜、配电柜、计量柜、电容补偿柜，以满足各车间设备的用电需求。

(4) 压缩空气。项目在厂区建有动力站，设有制压缩空气系统，压缩空气由厂区的管网统一供应。压缩空气输气管网采用不锈钢管和不锈钢球阀，在车间内管网沿墙柱架设。

(5) 工业气体。项目在工业气体站设置各工业气体汇流排，集中供应工艺气体。主要包括：(1) 氧气汇流排间；(2) 乙炔汇流排间；(3) 二氧化碳汇流排间；(4) 氩气汇流排间。

(6) 管道设计。包括车间动力管道和厂区动力管道。车间内动力管道包括氧气、二氧化碳、乙炔、氩气，管道均采用枝状架空敷设方式。厂区工业气体管道包括氧气、二氧化碳、乙炔、氩气管道。

第九章 节能

本项目能耗种类主要为水、电、天然气、工业气体、柴油和压缩空气。其中：耗能工质中的压缩空气为项目内自供能质，其用能已经计入项目电耗之中，不再另计。本项目年耗水、电、工业气体和柴油量见表 9-1 所示。

表 9-1 项目能源消耗量表

序号	名称	单位	年耗
1	电力	kWh	11628495
2	水	t	30690
3	天然气	万 Nm ³	51.8
4	氧气	万 Nm ³	14.6
5	乙炔	万 Nm ³	3.0
6	二氧化碳	万 Nm ³	1.4
7	氩气	万 Nm ³	6.6
8	柴油	t	100

本项目综合能耗为 4949.3tce/a（等价值），2541.1tce/a（当量值）。本项目能源消耗指标汇总见下表：

表 9-2 单位能耗指标

序号	能耗指标	单位	指标值（等价值）	指标值（当量值）
1	年综合能耗	tce/a	4958.9	2544.6
2	万元产值能耗			年产值为 136800 万元
2.1	电耗	tce/万元	0.028	0.010
2.2	水消耗	tce/万元	0.00002	
2.3	天然气消耗	tce/万元	0.004	
2.4	工业气体消耗	tce/万元	0.0024	
2.5	柴油消耗	tce/万元	0.001	
2.6	综合能耗	tce/万元	0.036	0.019
3	万元增加值能耗			年工业增加值 55226.6 万元
3.1	电耗	tce/万元	0.069	0.026
3.2	水消耗	tce/万元	0.00005	
3.3	天然气消耗	tce/万元	0.011	
3.4	工业气体消耗	tce/万元	0.006	
3.5	柴油消耗	tce/万元	0.003	

序号	能耗指标	单位	指标值（等价值）	指标值（当量值）
3.6	综合能耗	tce/万元	0.090	0.046

通过对比省市单位工业增加值相关能耗标准，本项目单位工业增加值能耗低于省市地区的能耗水平，符合地区能源能耗政策。

本项目综合能耗 2541.1 tce/年（当量值），为进一步降低单位能耗，项目设计在总图布置、建筑节能、公用设施节能、工艺装备节能方面采取了一系列行之有效的措施，并提出了今后节能管理的具体要求。只要在后续的各个设计、施工以及生产管理等环节，全面落实各项技术措施和要求，应该可以实现项目设计的各项节能指标。

第十章 环境保护与安全卫生

第一节 环境保护

一、环境影响分析

1、项目建设期对环境的影响及治理措施

项目建设期对环境的影响因素主要有：（1）噪声；（2）扬尘；（3）固体废弃物；（4）废水。

相对应的治理措施有：（1）要求施工单位将高噪声施工设备集中放置，采取减震降噪措施，并合理安排施工时间，确保噪声符合国家标准。（2）采取围挡作业，对原料场洒水、覆盖等措施，满足国家相关无组织排放监控浓度的限制。（3）固体废物中，施工人员的生活固体垃圾按照相关标准处理，挖掘出的土石方作为其他工程的填方用。（4）施工期废水主要来源于施工搅拌、清洗机械和车辆产生的废水以及施工人员产生的少量生活污水，废水量很小不会对环境造成影响。

综上，施工期各项污染源均不会对周围环境产生明显影响，且将随着施工期的结束而消失。

2、项目运营期主要污染物及治理措施

项目运营期的主要污染物为：（1）废水及废酸等；（2）废气；（3）噪声；（4）固体废弃物。

相对应的治理措施有：（1）设备水压实验用水循环使用不排放；生活废水经化粪池处理后排入厂区排水管道；含银废液不排放，采取专用器具存贮集中后出售；废油由公司集中收集后，送专业收购点处理；含酸废液收集后经厂区内的污水处理站处理达到国家排放标准后排放。（2）配备移动式静电焊接烟气净化设备（除尘效率大于 90%）对焊接烟气进行处理，车间安装强制通风设施，焊接烟尘由车间排风系统无组织排向室外排放；探伤室产生的废气采用机械通风方式直接排向室外高空；锅炉烟气通过 15m 高排气筒排放；喷砂废气设置重力沉降室+布袋除尘器收尘，除尘效率可达到 99%以上，净化后废气通过 15m 高排气筒排放；酸洗过程会产生硝酸雾，为无组织排放，未见酸雾挥发；喷漆车间主要污染物经捕集后（捕集率 90%）用水喷淋处理，再经活性炭吸附后于房顶 15m 高排放。（3）设备选型尽量采用低噪声设备，增强厂房隔声，安装设备减震器，并设置单独的

专用房间隔声；对高噪声设备车间做相应的消声、吸声处理。项目通过厂房隔声及对较大噪声设备安装消音器等措施，不会对周围环境造成影响，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。项目厂址距周围居民点较远（最近的在800m以外），经距离衰减后，不会对周围敏感点产生明显影响，不会出现扰民现象。（4）废边角料及金属铁屑属一般固废，集中收集后委托废品收购单位清运；焊接废渣集中收集后作为综合利用材料出售，不随意外排；喷砂粉尘治理系统沉淀污泥属一般固废，晒干后由环卫部门清运；活性炭吸附装置饱和后定期更换，收集后委托专业环保服务有限公司外运处置；无损探伤室废液、废感光材料收集后委托专业环保服务有限公司外运处置；生活垃圾定期收集后送至垃圾处理场消纳处理。

二、项目环境影响评价

1、根据环评部门大气环境影响预测结果表明，在项目近期、远期开发情况下，污染物粉尘对本地区的环境影响较小；一次浓度均能达到相应标准要求。

2、本项目生产过程中产生的金属废料，集中收集后委托废品收购单位清运；废弃物等不能作为资源回收的废物，拟统一收集后运送有关单位处理；生活垃圾也由相关单位进行无害化处理，不会产生二次污染。

3、本项目环评部门环境噪声预测结果表明，本项目环境噪声昼间小于52.6dB（A），夜间等效声级可控制42.9之内，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。

综上所述，本项目符合镇江新区总体规划，区域环境质量现状较好，主要环保基础设施规划完备，污染控制措施可行，污染物排放能满足总量控制要求，对环境的影响较小。从环境保护的角度论证，本项目是可行的。

第二节 安全卫生

一、不安全因素分析

不安全因素主要有：钢材火焰切割、焊接过程中产生的有害气体、烟尘，电弧光对人的伤害；部分生产过程中高温，辐射，振动，噪声等物理因素引起的有害部位和场所；油化库和工业气体站；起重运输设备、加工机床、切割设备等带有不同程度危害性的设备；部件焊接探伤工艺等产生的放射性危害。

二、防范措施

本项目设计中各专业根据相关标准、规范要求，针对各种潜在的危害因素，采取各种安全卫生防护措施。

在总图布置中，严格按照规范要求进行布置，充分考虑各工序的防火间距、消防通道、安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。

具有易爆介质的生产厂房应严格遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑防火设计规范》的规定进行设计，根据各装置的生产类别确定建筑物的耐火等级，按规定设置安全疏散口，建筑物采用屋面避雷针，防止直接雷击及感应电击。

电气设计严格按《爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范》的规定，根据不同的工作环境选择动力及照明电气设备及配备方式。

将探伤设备放置于单独密闭探伤室内，对放射源和射线装置进行屏蔽，同时在探伤区悬挂警示牌；给操作人员配备防辐射服，以减少探伤设备对工作人员的辐射伤害；项目射线、探伤等将根据国家相关规定做专项环评。

为了确保良好的自然通风，对散发有害物质的工序设置了机械通风，减少有害气体的积累，以有利于保护工人的身体健康，防止事故发生。

采用先进的集散控制技术，操作人员在控制室内对生产进行集中监控，设置完善的事故、开停车系统，对与安全生产密切相关的重要参数进行自动调节和自动报警，定期检测生产厂房内空气中有害物质的浓度，保证安全生产。

在设计中选用先进、可靠的运转设备，对危险工段设置防护措施。

选用噪声低的设备，另外噪声大的设备应采取消声、隔声等措施，满足规定要求。

在各危险地点和危险设备处，设置防护罩、防护栏等隔离设施，并设立安全标志或涂刷相应的安全色。

生产操作人员经过专门培训后方可上岗，必须熟知各项安全操作规程和各种物料的特性，掌握防火、防爆、防毒、防腐蚀等各项安全设施的操作使用。

制定严格的操作规程，加强工人的劳动安全教育，生产现场配置防辐射服、防护手套、护目镜、空气呼吸器等个人防护用品。建立卫生保健制度，定期体检。

三、厂区绿化

为美化环境和减少污染，在厂界周围及厂区内道路两侧种植树木，空地上种植草坪和低矮树种，绿化对减弱噪声，防风固沙、调节气温、净化空气具有重要作用，是改善卫生环境、美化厂容的有效措施之一，并且绿化能改善景观、调节人的情绪，从而减少人为的安全事故。

四、预期效果及评价

本项目采用了先进、成熟、可靠的生产技术，在设计中严格按照国家的有关劳动安全卫生的政策，并根据实际情况采取了完善的安全卫生措施，预计本项目在建成后将能有效的防止火灾、爆炸、雷电、静电、触电、机械伤害、噪声危害等事故的发生，一旦发生事故，依靠装置内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延，使生产工人的劳动安全卫生有充分的保证。

因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，本项目完工后，其生产是安全可靠的。

第三节 消防

一、生产工艺特点及消防措施

1、生产工艺特点

本工程火焰切割、焊接、热处理及油漆等工艺有火灾危险性。因此本工程消防系统设计将严格遵守国家有关规范、规定，充分尊重消防监督部门的意见，建立完善的消防系统，确保安全生产。

本项目采用先进的生产设备，这些设备具有生产效率高，成品率高，动力消耗少的特点。在辅助设备选型中禁止选用高耗能的淘汰的机电产品。

2、火灾隐患及防火等级

项目生产中可能存在重大火灾危险的部门主要有生产厂房、配套服务楼、工业气体站、油化库和动力站等。项目中建筑面积最大的重点消防单位为联合厂房。

根据《建筑设计防火规范》的规定，油化库和工艺气体站火灾危险等级为甲、乙类；动力站火灾危险等级为丙类；其他生产厂房和配套服务设施等火灾危险等级为丁、戊类。

本项目各建筑物的耐火等级均为二级。

3、工艺设计安全措施

(1) 在设计中充分考虑了各建筑物的防火类别，设置了防火墙、安全间距及消防通道。根据规范设置诱导灯、安全疏散通道、安全门、防火门、静电接地、避雷网、火灾报警系统、防火阀、事故机械排风、排烟补风机、排风罩、阻火器、室内外消防器材等。

(2) 工艺设计中将涉及到易燃、易爆物质的设备尽量集中布置，设备防静电接地。

(3) 工艺生产过程中可能由于设备、阀门和管道不密封或事故时泄漏高温液体，因此在设计过程中优先选用先进、可靠的运转设备、机泵、阀门等，尽量减少跑、冒、滴、漏现象。生产过程中加强设备维护和管理，精心操作。

(4) 对主要装置设置完善的事故、开停车控制系统，对生产过程中重要工艺参数均设置检测和越限报警系统，自调系统在紧急状态下均可手动操作，防止意外火灾事故发生。

4、消防措施

消防工程是为防止不正常事态的蔓延和减少事故灾害损失程度的重要措施和保障，按照“预防为主、防消结合”的消防工程指导方针，本项目设计过程中，相关专业依据有关法规与规定，采取了必要的消防安全措施。

5、消防设施及其安全可靠

本工程设计中除了各专业严格按照有关规范进行消防措施的设计外，还按规范设置了各类消防设施，主要包括消防水管网、消防水栓、泡沫发生装置、干粉灭火器、泡沫灭火器等。

消防供水系统采用稳压系统，保证供水压力，以保证扑灭火灾，另外设置了干粉灭火器、泡沫灭火器等，用于扑灭初起火灾。因此消防系统具有较高的安全可靠。

第十一章 企业组织、项目定员及实施进度

一、企业组织机构

公司实行董事会监督下的总经理负责制，拟下设商务部、技术设计部、工程部、生产部、财务部和人力资源部等。项目各组织机构的设置本着高效、精干的原则，力求做到人员简洁精干，机构分工明确，各负其责。

二、生产制度及劳动定员

根据企业生产的性质，管理技术人员实行一班制，生产人员两班制（其中，探伤检测为一班制），每班工作 8 小时，全年工作天数为 300 天。该项目劳动定员 450 人，其中管理人员 40 人，技术人员 50 人，生产人员 340 人，其他人员 20 人。所需人员从社会招聘，有相关行业经验的管理及技术人员优先，并经过必要的上岗培训。

三、项目实施进度

项目的建设周期为 3.5 年。项目实施进度表如下：

ID	任务名称	第一年				第二年				第三年				第四年		
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	
1	项目前期工程	■														
2	勘察设计	■														
3	工程建设					■										
4	设备采购及安装调试					■										
5	人员培训											■				
6	竣工投产											■				

第十二章 投资估算及资金筹措

第一节 建设投资估算

一、建筑工程费

项目建筑工程费用为 41915 万元，主要用于联合厂房、模块组装厂房、辅房、油化库、生产办公楼、食堂、培训中心、动力站、传达室、污水处理站、工业气体站、自行车棚、道路场地、公用工程等建设。

二、设备购置费

项目建设投资中设备购置费 34012 万元，用于生产设备、辅助设备及公用工程设备的购置。项目设备增值税进项税税率为 17%，进项税额为 4927 万元，全部纳入增值税的抵扣范围。

三、工程建设其他费用

其它费用为 9317 万元，包含土地使用权费、建设单位管理费、勘察设计费用、工程监理费、工程保险费、进口设备其它费用、建设单位临时设施费、联合试运转费、职工培训费、办公及生活家具购置费等。

四、预备费

预备费为 4262 万元，全部为基本预备费；建设期价格上涨指数按 0%估算，因此，涨价预备费 0.00 万元。

五、建设投资

按上述估算，本项目新增建设投资为 89506 万元。由工程费用（包括建筑工程费、设备购置费）、工程建设其他费用和预备费组成，其构成见下表。

表 12-1-1 项目建设投资构成表

序号	费用构成	投资额（万元）	比例	备注
1	建筑工程费	41915	47%	
2	设备购置费	34012	38%	
3	工程建设其它费用	9317	10%	
4	预备费	4262	5%	
	小计	89506	100%	
其中	固定资产进项税抵扣额	5173		

第二节 流动资金估算

本项目流动资金估算根据项目特点及企业现有流动资金周转情况，按照分项详细估算法进行估算，正常年流动资金估算为 44294 万元。其中铺底流动资金为 13288 万元。

第三节 融资方案与建设期利息估算

一、融资方案

项目总投资中，企业自筹 32520 万元，申请银行贷款 74000 万元，全部为建设投资贷款。

1、建设投资

本项目建设投资 89506 万元，企业自筹 15506 万元，在项目建设期分 3.5 年投入，第一年投入 4652 万元，第二年投入 4652 万元，第三年投入 3101 万元，第四年投入 3101 万元。

申请银行贷款 74000 万元用于建设投资，于建设期分 3.5 年投入，第一年投入 22200 万元，第二年投入 22200 万元，第三年投入 14800 万元，第四年投入 14800 万元。根据中国人民银行最新利率，五年期以上贷款的有效年利率按 6.71% 计算。

2、流动资金

项目正常年需流动资金 44294 万元，其中铺底流动资金 13288 万元由企业自筹，除铺底流动资金外，企业申请银行贷款 31006 万元用于流动资金，年利率为 6.00%。

3、项目资本金可靠性分析

本项目需项目资本金 32520 万元，分 5 年投入，瑞吉格泰现注册资本 5000 万元，东方电热计划根据项目投资需要将瑞吉格泰注册资本增加到 1 亿元，不足部分股东将根据建设进度及时增加投资，可以满足项目建设对资本金的需要。

二、建设期利息

项目建设期为 3.5 年，借款当年的利息平均按年中投入计算，即建设期当年的借款额按一半计息。

根据中国人民银行最新利率，五年期以上贷款的有效年利率为 6.71%，本项目长期投资借款 74000 万元，于建设期分 3.5 年投入，第一年投入 22200 万元，第二年投入 22200 万元，第三年投入 14800 万元，第四年投入 14800 万元。建设期长期借款利息为 3726 万元。建设期利息由企业自筹，金额按发生额支付。

第四节 总投资及其构成分析

项目总投资估算 106520 万元，其中建设投资 89506 万元，建设期利息 3726 万元，铺底流动资金 13288 万元。项目总投资构成情况见下表。

表 12-4-1 项目总投资构成表

序号	内容	投资额（万元）	比例（%）	备注
1	建设投资	89506	84.0	
	其中固定资产进项税抵扣额	5173		
2	建设期利息	3726	3.5	
3	铺底流动资金	13288	12.5	
	合计	106520	100.0	

第五节 投资计划与项目资本金配比

一、投资计划

根据本项目的实际情况，项目建设期为 3.5 年，建设投资于建设期分 3.5 年投入，第一年投入 26852 万元，第二年投入 26852 万元，第三年投入 17901 万元，第四年投入 17901 万元。

根据项目情况，流动资金在项目计算期第三年投入 18328 万元，第四年投入 18328 万元，第五年投入 7638 万元。

二、项目资本金配比

根据《国务院关于调整固定资产投资项目资本金比例的通知》国发[2009]27 号文要求，本项目项目资本金 32520 万元，占计算资本金总投资（建设投资+建设期借款利息+铺底流动资金）106520 万元的 30.53%，满足有关规定的要求。

第十三章 财务评价

第一节 财务评价说明

一、计算期及其构成

本次项目建设期为 3.5 年，财务评价计算期为 12 年。在本评价中所提到的项目正常运营年指的是项目满负荷运行、固定资产长期借款偿清的年份，即计算期的第 7 年。

二、投产期生产负荷安排

根据项目具体情况，项目建成后生产负荷计算期第 3 年为 40%，第 4 年为 80%，计算期第 5 年及以后各年的生产负荷均按 100% 计算。

第二节 财务评价

一、项目收入

项目产品为原油处理系统和天然气处理系统，项目正常年营业收入 136800.0 万元。

二、总成本费用

本项目成本估算按费用要素分类：包括外购原辅材料、外购燃料动力、工资及福利费、修理费、折旧摊销费、财务费用、其它管理费用、其它销售费用、其它制造费用等。

根据该项目特点，原辅材料、燃料动力、员工薪酬的 50%、其他费用的 50% 为可变成本，其它为固定成本。该项目正常生产年总成本为 100055.0 万元，其中：可变成本 81516.8 万元，固定成本 18538.2 万元。正常年经营成本 92413.3 万元。

三、税金及附加

1、增值税、营业税金及附加

项目正常年应缴纳增值税为 10993.0 万元。

项目正常年营业税金及附加为 1319.2 万元。

2、所得税

本项目企业所得税税率为 25%，项目正常年所得税额为 8856.5 万元。

四、利润与利润分配

项目正常年利润总额为 35425.8 万元，按照 25%缴纳所得税款为 8856.5 万元，净利润为 26569.4 万元。

项目所得税后利润提取 10%的法定公积金，其余部分为企业未分配利润。

五、盈利能力分析

1、项目投资盈利能力

经测算，项目投资财务内部收益率为 23.08%（所得税后），高于基准收益率；所得税后财务净现值大于 0，该项目在财务上可以接受；项目所得税后投资回收期为 6.72 年（含建设期），项目能在一定的年限内收回投资。

2、项目资本金赢利能力

本项目资本金财务内部收益率为 39.73%，资本金净利润率为 81.70%。

六、偿债能力分析

以该项目从计算期第三年起的固定资产年折旧、摊销和未分配利润偿还，按最大能力还款计算，还款期为 5.26 年（含建设期）。

企业偿债备付率和利息备付率都较高。反映出较强的偿债能力。

七、财务可持续性分析

本项目运营期各年财务净现金流量大于等于零，而且经营活动产生的现金流量都大于等于零，运营期不需要增加维持运营所需投资。项目的现金流量状况较好。

八、不确定性分析

1、盈亏平衡分析

以生产能力利用率表示盈亏平衡点，本项目正常年盈亏平衡点为 34.4%，该项目具有较强的抗风险能力。

2、敏感性分析

在敏感性因素中，对全部投资财务内部收益率（所得税前）影响较大的因素是产品价格、经营成本和原辅材料成本。因此，为保证项目实施后的效益，要加强管理，降低经营成本，对大宗原料可采用招标的方式，保证原料的供给和价

格的稳定，增加产品竞争力，抵御未来若产品售价下降带来的风险，保证项目能达到预期效益。

九、财务评价结论

财务评价指标表明，该项目实施后，在预定的投入产出的情况下，项目投资财务内部收益率为 23.08%（所得税后），财务净现值大于零，投资回收期为 6.72 年（所得税后），本项目在财务上可以接受，有较好的经济效益。

第十四章 社会稳定风险分析

一、风险调查

1、拟建项目的合法性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》鼓励类项目；符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《高端装备制造业“十二五”发展规划》、《海洋工程装备制造业中长期发展规划》等总体规划和专项规划，且项目单位严格按照国家相关土地管理方面的法律法规及相关规定办理用地报批手续，程序合法，手续齐全。

2、拟建项目所在地周边的自然环境现状和社会环境状况，以及项目实施可能对当地经济社会的影响

（1）自然环境概况

气候：镇江市为北亚热带季风气候，气候条件比较优越，但有时有气象灾害。

地质条件：根据有关钻探资料，该地区地层厚度和岩性比较均匀，具有较大的承载力和较好的稳定性，工程地质条件良好。

土地资源：镇江新区总用地面积约 219 平方公里，其中大港片区建设用占地面积约为 70 平方公里。

生态资源：大港片区总体生态面貌良好，山水资源丰富。

岸线资源：大港片区的沿江岸线长达 35.9 公里，其中沿长江主航道岸线长 11.6 公里，夹江岸线长 24.3 公里。

（2）社会经济环境概况

镇江新区位于长江下游南岸，镇江市东郊，下辖丁岗、大路、姚桥三个镇和大港、丁卯两个街道，总面积 218.9 平方公里，人口 21.7 万。2012 年完成 GDP415 亿元，按可比价增幅 15%；规模工业销售 1126 亿元，增长 22.1%；固定资产投资 450 亿元，与 2011 年持平；公共财政预算收入 40 亿元，增长 28.9%；到位外资 7.1 亿美元，增长 33.1%。2012 年 6 月获省委、省政府表彰为“江苏省先进开发区”。

（3）项目实施可能对当地经济社会的影响

①对行业和区域经济的影响等

本项目建设将进一步扩大我国海工装备产业规模，提升镇江市高端装备制造

业的竞争力；同时项目建设将拉动上游原料需求，同时带动下游行业发展，加快海洋石油开采步伐；此外，项目实施还可以扩大就业，缓解当地社会压力。

②对所在地文化、生活方式、宗教信仰、习俗等方面的影响

本项目建设可为当地政府创税，从而有助于财政收入的增加，间接带动地方文化支出，促进地方文化繁荣；另外，项目建设地为预留建设用地，不会对人们的生活方式、宗教信仰、习俗等带来不利影响。

3、利益相关者对拟建项目建设实施的意见和诉求

（1）政府部门

高端装备制造业是镇江新区政府重点打造的战略性新兴产业，对工业经济的发展和城市竞争力的提升具有十分重要的意义。瑞吉格泰拟建的海洋油气处理系统项目符合国家产业政策，符合当地经济和社会发展规划和土地规划，且有利于扩大就业，提升当地装备制造业综合竞争力，因此镇江新区政府高度重视本项目，并就该项目签订了投资协议书。

（2）人民群众

人民群众关注的是项目建设不会对其生活方式、生活环境、不会带来不利影响。

本项目不涉及拆迁安置，且与居民集中区距离较远，不会对周围环境带来较大影响，因此不会对人民群众生活带来不利影响；相反地，项目建设可为当地居民带来一定数量的就业机会，改善就业环境，因此当地人民群众势必对本项目的实施保持肯定态度。

（3）上下游相关企业

本项目的实施不仅可以拉动上游原材料的需求，而且可以为海洋石油开采企业提供性能优越的海工设备，因此项目实施对于上下游企业具有十分重要的意义。

4、同类项目曾引发的社会稳定风险

近年来国内没有发现海工装备项目引发社会稳定的新闻报道。

二、风险识别

一般项目建设可能存在的风险因素主要有工程风险和项目与社会互适性风险两大类，其中工程风险因素包括政策、规划和审批程序、土地房屋征收及补偿、技术经济、环境影响、项目管理等；项目与社会互适性风险是指项目能否为当地

的社会、人文条件所接纳，以及当地政府、组织、社会团体、群众支持项目的程度。

本项目符合国家产业政策，符合国民经济和社会发展规划及相关专项规划，且严格按照国家投资项目建设程序，合规合法，基本不存在违反产业政策和审批程序的风险。

目前，项目地块为预留建设用地，基本不存在土地房屋征收及补偿的风险。

技术经济指标是否合理是项目成败及项目效益的关键。考虑到瑞吉格泰在油气处理系统的设计制造方面积累了丰富的实践经验，而且在中海油海洋油气项目中具有良好的业绩，本项目工程技术方案存在的风险很小，然而由于本次项目产能规模较企业之前有了大幅度的提高，在产能放大之后，使得项目工程方案的设计上仍存在一定程度上的不确定性，但总的来说，还在可控的范围内。

本项目施工过程中会产生废水、废气、噪声、固体废弃物，而且运营期内也会产生一定的环境污染物，但在采取必要的防治措施后，可以做到达标排放，对环境的影响可以控制在合理的范围内，总体来说，该项风险较小。

本项目产能扩大幅度较大，对瑞吉格泰的管理来说是一个挑战，但其股东镇江东方电热科技股份有限公司是一家上市公司，具有丰富的项目管理经验和完善的管理体制，可以弥补瑞吉格泰管理上的不足，因此项目运营的风险较小，在可控的范围内。

本项目所在地属汉族聚居地区，项目的建设内容不存在与当地民族习惯和宗教教义、习俗不相容的问题，与当地社会、人文环境适应性良好，基本不存在该方面的危险。

本项目建设不仅有利于加快镇江装备制造业的发展，而且可拉动相关行业的需求，并为当地政府创造税收，扩大就业，促进地方经济发展，得到了当地政府、群众及相关企业的支持，基本不存在当地政府、群众及相关企业反对造成的风险。

综上所述，本项目面临的主要可能的风险因素为技术经济合理性风险、环境影响的风险和项目管理风险。

三、风险估计

根据项目风险因素的识别，按照“合法性、合理性、可行性、可控性”的要求，项目各项风险估计见表 14-1。

表 14-1 项目风险估计一览表

风险因素		高风险	中风险	低风险
合法性	产业政策及发展规划的符合性			√
	规划审批手续的合法性			√
合理性	选址的合理性			√
	土地利用的合理性			√
可行性	工程建设方案的可行性			√
	经济效益的可行性			√
可控性	拆迁安置补偿的可靠性			√
	对周边居民环境和生活影响的可控性			√
	运营管理的可控性			√

四、风险防范措施

严格按照国家及地方环保部门的规定，严格执行既定的环保措施，确保达标排放，不对当地环境造成不良影响。

聘请专业机构或有关专家，对项目的可行性、合理性进行详细论证，并借鉴国内外同类项目成功的案例，进一步提高项目的合理性和收益，确保工程技术方案的偏差控制在合理的范围内。

充分整合瑞吉格泰与东方电热的技术、管理、财务人员，针对项目实际情况，组建一支经验丰富、可靠的项目管理团队，控制项目进度，协调项目利益方的关系，确保项目顺利实施。

五、风险等级

本项目的建设符合国家政策方针，与当地社会、人文、环境互适性良好，为当地政府、人民群众及相关企业所接受，不存在引起社会稳定的重大因素和事项。经分析，本项目社会稳定风险等级为低风险，通过有效工作可防范和化解矛盾。

六、稳评结论

根据以上论述，本项目社会稳定风险较小，在可控范围内，完全可以实施。

第十五章 项目其它风险分析

除了上述处于可控范围的社会稳定风险之外，项目还存在以下一些风险：

一、项目建设进度风险

根据投资计划，本项目需要报经省发改委等相关部门备案批准，项目土地计划获批后还需要履行必要的招拍挂程序，项目涉及的环评、安评、能评等各专项报告也存在相应的审批程序，审批周期存在不确定性。另外，银行贷款资金能否及时到位、长周期设备能否及时到货等都会对项目建设周期产生一定的影响。

公司将积极做好项目报批相关文件资料的准备，加强与相关政府部门的沟通与联系，加快项目报批进度，尽可能缩短报批时间，同时积极筹措资金，确保按计划进度满足项目建设需求；提前做好长周期设备的订货准备工作，尽可能不影响项目工期。

二、盈利预测无法实现风险

本项目盈利预测是基于对当前的市场价格分析和未来市场需求持续增长的判断以及项目按期建成后的产能能够顺利达产而作出的。由于本项目建设期为 3.5 年，周期相对较长，而且未来国际、国内市场环境也可能存在一定的变化，存在一定的市场波动风险。未来市场存在一定的不确定性，市场需求、产品产量、原材料成本、产品价格的变化都可能会影响到本项目无法实现盈利预测。

三、人才风险

人才风险主要表现在两个方面：一是现有人才流失，二是人才配置不足。经过多年的发展以及大力的人才引进、培养，瑞吉格泰目前已经形成了一支具备丰富实践经验和市场能力的专业团队，专业团队的稳定性对其未来业务发展具有重要意义。如果出现重大的人才流失，可能对其未来业务发展和盈利能力造成较大的不利影响。另外，着眼于项目建成后的经营管理和长期运行，瑞吉格泰还缺少一部分专业的管理人才，需要持续引进。

为降低人才风险，东方电热已经采取了以下措施：（1）充分利用上市公司的优势，加大引进力度，为瑞吉格泰长期发展引进必须的管理人才。（2）结合行业状况，逐步提高职工的福利待遇，并针对核心技术人才和管理人员，采取相应的激励计划，以待遇留人。（3）加强沟通与交流，努力为员工排忧解难，使瑞吉格

泰核心技术人员和管理人员认同公司的价值观及未来的发展潜力，用感情留人。

(4) 加强人才培养，通过项目建设及经营实践为瑞吉格泰培养储备人才。

第十六章、可行性研究结论

一、项目建设的必要性

本次海洋油气处理系统项目是江苏瑞吉格泰油气工程有限公司在分析了国内外海洋石油产业现状及发展趋势的基础上，积极响应国家大力发展海洋工程装备的政策，结合公司现有技术和营销优势而提出的。项目建设具有很强的必要性。

1、是加快我国海工装备产业发展的需要

战略性新兴产业是引导未来经济社会发展的重要力量。发展战略性新兴产业已成为世界主要国家抢占新一轮经济和科技发展制高点的重大战略。作为我国战略性新兴产业的重要组成部分，新世纪以来，我国海洋工程装备制造业发展取得了长足进步，特别是海洋油气开发装备具备了较好的发展基础，但与世界先进水平相比，目前我国海工装备产业经济规模 and 市场份额还比较小，规模化的装备制造企业数量有限，研发设计和创新能力还很薄弱，核心技术依赖国外。建设本项目，能充分利用瑞吉格泰在油气处理装备领域设计、制造以及市场营销的优势，进一步扩大我国海洋工程装备产业规模，提升我国海洋工程装备制造业竞争力。

2、是保障我国能源供给的需要

石油是现代社会不可或缺的基础能源，随着全球经济的不断增长，陆上石油资源的逐渐紧缺，海洋油气资源的开发成为必然趋势。《全国海洋经济发展“十二五”规划》提出：到2015年海上油气产量达到6000万吨油当量。本项目产品是我国海洋石油开发不可或缺的生产装备，建设本次项目能够加快我国海洋石油开采步伐，实现“十二五”海洋油气产量的发展目标，保障我国经济社会发展所需能源供给的需要。

3、是企业自身发展的需要

一是扩大生产能力、满足市场需求的需要。瑞吉格泰油气处理系统在中海油、中石油等国内国外的许多油田项目中拥有良好的业绩，并远销南美、南亚、西亚、中东、俄罗斯、非洲，得到了客户的认可。自被公司收购以来，营业收入及新接订单均有了较大程度的增长，目前的生产基地已远远满足不了其现在及未来的生产需要。为了充分把握我国海洋工程装备发展机遇，迅速将企业做大做强，瑞吉

格泰需要加快产品规模化进程，抢占先机，实现从制造、管理、技术到销售全方面的提升。

二是促进转型升级、实现长期发展战略的需要。发展海工装备业务、加速主营业务结构调整、实现转型升级是公司做大做强制定的长期发展战略之一。为此，公司需要建设一个达到国际水准的生产基地，全面提升管理水平，满足国内外客户对产品质量的要求，提升硬件实力。另外，此项目的建设不但满足了公司这方面的需要，还能够与公司工业电加热器形成优势互补、资源整合，达到 1+1>2 的效果。

二、项目建设的可行性

1、项目具有良好的市场前景

石油、天然气在未来很长一段时期内仍将是能源消费的主体。随着石油消费需求的不增长，油气资源开发从陆地转向海洋、浅海转向深海成必然趋势，极大地拉动了海洋工程装备的市场需求。

从国际来看，2010 年全球海工市场规模约为 660 亿美元，据有关机构预测，未来全球海工装备市场年均增长达到 15%左右，到 2015 年达到 1300 亿美元，“十二五”世界海洋工程装备年均市场容量可望达到 1000 亿美元。

从国内来看，2010 年我国海工装备的市场规模为 300 亿元，约占全球海工装备市场规模的 7%，如我国海工装备占有率按年均增长 1%测算，到 2015 年我国海工装备全球市场占有率达到 12%，市场规模将达到 1000 亿元，“十二五”期间年均复合增长率约 28.1%。

油气处理系统是海洋油气生产的关键装备，伴随着海洋工程装备产业的快速发展，依托瑞吉格泰在油气处理装备设计、制造方面的技术优势和良好业绩，本项目将具有良好的市场前景。

2、项目符合国家产业政策

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（国家发改委 2013 年 2 月 16 日公布、2013 年 5 月 1 日实施）明确的鼓励类项目。《国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》、《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》、《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》均将本项目所述的海工装备制造

行业列为国家战略新兴产业。《海洋工程装备制造业中长期发展规划》、《全国海洋经济发展“十二五”规划》明确提出要加快发展海洋油气处理技术，打造国际知名品牌。这些都为瑞吉格泰提供了发展机遇。

3、项目所在区域建设条件良好

项目建设地为江苏省镇江新区海工装备产业园，项目建设地社会经济发展良好，供水、供电、供气等基础设施完善，拥有水、陆、空立体化交通，交通便利，完全能满足项目需求。

4、项目建设方案合理

项目建设联合厂房、模块组装厂房、油化库、辅房、生产办公楼、培训中心、食堂、自行车棚、动力站、污水处理站和工业气体站各 1 座，传达室 2 座，项目建构筑总占地面积 61547m²，总建筑面积 67316m²，另外，项目建设模块组装辅助场地和成品堆场等室外操作场地合约 20000m²；新增卷板机、数控离子切割机、双丝窄间隙焊接系统、热处理炉、微机热处理温控仪，以及喷涂、探伤及起重运输设备等共计 807 台（套）；项目建成后可形成海洋油气处理系统 22 套的生产规模。

项目建设期为 3.5 年。

5、项目采取的节能和环保措施基本到位，符合国家相关标准要求

项目能耗种类主要为水、电、天然气、工业气体和柴油，项目正常年耗水 30690t，耗电 11628495 kWh，天然气 51.8 万 Nm³，氧气 14.6 万 Nm³，乙炔 3.0 万 Nm³，二氧化碳 1.4 万 Nm³，氩气 6.6 万 Nm³，柴油 100 吨。年综合能耗 4949.3 tce/a（等价值），2541.1 tce/a（当量值），万元产值能耗 0.019tce/万元（当量值），0.036tce/万元（等价值）；万元工业增加值能耗 0.046tce/万元（当量值），0.090tce/万元（等价值）。项目能耗低于镇江市单位工业增加值能耗水平，符合地区和行业能源能耗政策。

项目节能、环境保护、消防措施基本落实。

6、项目具有良好的经济效益，投资回收期较短

（1）项目总投资 106520 万元，其中建设投资 89506 万元（其中用汇 353 万美元），建设期利息 3726 万元，铺底流动资金 13288 万元。

（2）项目总投资中，企业自筹 32520 万元，拟申请银行贷款 74000 万元，全部为建设投资贷款。项目资本金比例 30.53%。

(3) 项目正常年营业收入 136800.0 万元，利税总额 47738.0 万元，利润总额 35425.8 万元，净利润 26569.4 万元。按综合经济测算，该项目实施后在达到预期投入产出效果的情况下，本项目投资税后内部收益率为 23.08%，投资回收期为 6.72 年（含建设期），财务净现值为 73061.57 万元（ $i_c=10\%$ ）。

(4) 项目建设投资借款按最大还款能力计算，还款期 5.26 年。

项目具有较好的经济效益，投资是可行的。

综上所述：本项目对公司的发展具有很强的必要性，符合国家产业政策，具有良好的市场发展前景，项目建设条件良好，建设方案合理，项目节能、环境保护、消防措施基本落实到位，经济效益良好，各项风险可控，项目具备良好的可行性。