



Technology in World of
IGF Technology



Performance
Guarantee



How Necessary of
IGF Technology



What we have-IGF
Technology



Delivery Time and
General Cost

浮选机技术简介

Introduction of Induced Gas Floatation Technology



什么是气浮机

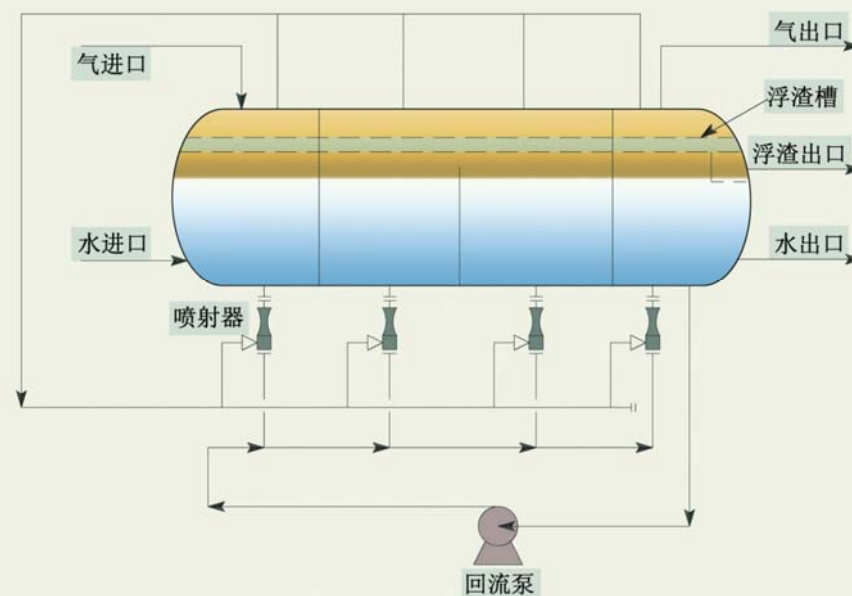
What is the GAS Floatation





什么是气浮机
What is the GAS Floatation

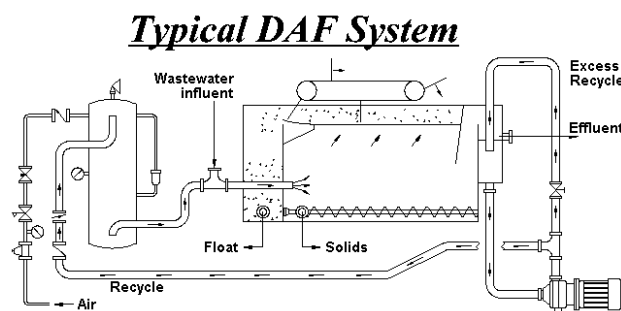
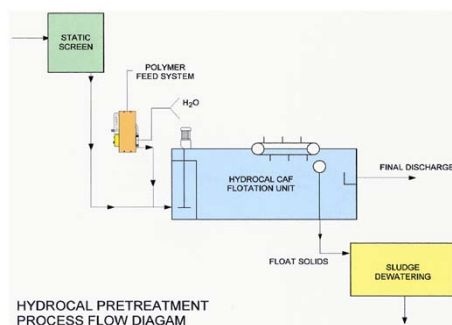
气浮机是一种向采出水（或被处理液，如炼厂污水、化工污水）中加入微小气泡，并使气泡表面附着水中油珠和固体颗粒向水面上浮，从而实现油、固体和水分离的专用机械。气浮法处理采出水的基本原理：带气絮粒由原油珠、悬浮物、气泡和浮选剂四种物质组成。它在粘滞液体中颗粒的自由浮升速度仍然遵循斯托克斯公式，也即颗粒的浮升速度取决于采出水和颗粒的密度差($\rho - \rho_s$)、水的粘度 μ 和颗粒的直径 d 。由于气体密度仅仅为水密度的1/1000甚至更小（以天然气为例），因而带气絮粒附着的气泡越多，则其视密度就越小，因而易于上浮分离。



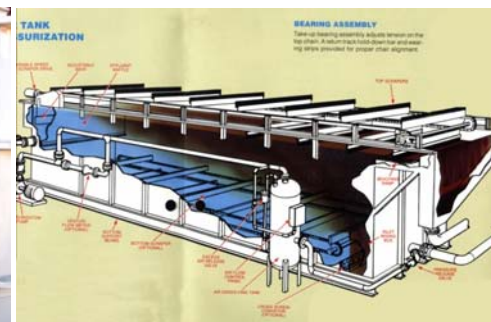


工作原理
Working Principle of Gas Flotation

- 制取气泡是气浮法的先决条件，许多气体都可用来产生气泡，但由于油田采出水矿化度较高，且具有较强的腐蚀性，如采用空气作为气源，会将其中的氧气注入到采出水中，加速电化学腐蚀。因此，常选用油田生产的天然气作为气源。天然气是一种资源，应尽可能在工艺中循环使用。在没有天然气资源的条件下，也可以采用氮气或者其它惰性气体作为气源。
- 把气注入到水中，使其形成微小气泡并分散于整个水体之中的过程称为曝气。气浮法的曝气形式可分为：诱导气体气浮法、溶解气体气浮法、多孔材料布气气浮与电解絮凝气浮。



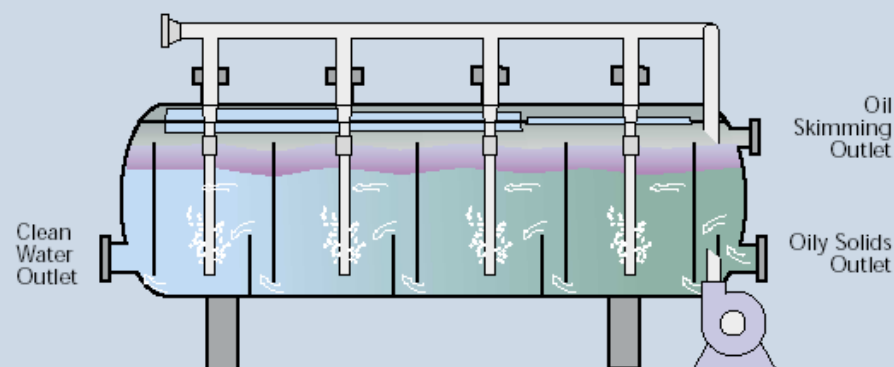
- 诱导式气浮设备典型的有叶轮式气浮、喷射式气浮 (IGF)与涡凹式气浮(CAF)。溶气式气浮(DAF)包括全流加压式溶气气浮、部分原水溶气气浮与回流式溶气气浮。





喷射诱导气浮IGF
Induced Gas Floatation

喷射式诱导气浮法 (IGF)是根据文丘里的原理,利用浮选后的采出水或净化水为喷射流体。当水从喷嘴高速喷出时,在喷嘴的吸入室形成负压,气体被吸入吸入室。喷射式气浮通常需要有0.2MPa以上的工作压力水流,水高速通过混合段时,携带其中的气体被剪切成微细气泡。在气浮室,工作水流压力降低,气泡从水中分离上浮,并把附着在气泡上的油珠和固体颗粒带至水面。喷射水一般采用净化后的水循环使用,因此要合理设计喷嘴,确定循环水量及压力,以保证水喷射器能准确地吸入进气量,更主要的是产生足够多的有效微细气泡。





喷射诱导气浮发展状况

IGF Development



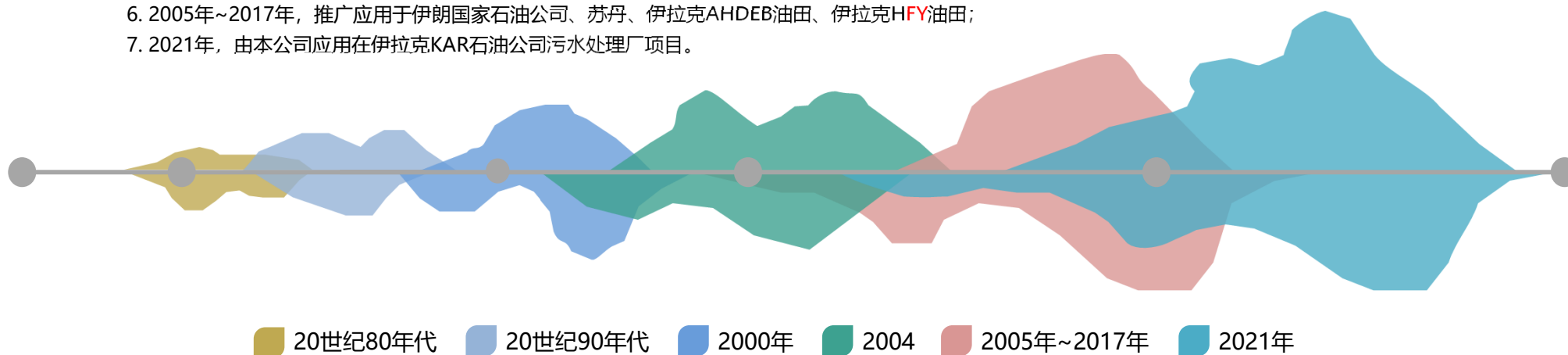


喷射诱导气浮发展状况
IGF Development

喷射式诱导气浮法是二十世纪八十年代末出现的一项油田采出水处理技术。喷射式气浮装置的结构与叶轮式气浮装置类似，都有四个串联在一起的气浮室。设计参数也与叶轮式相似，包括停留时间、结构尺寸等。早期没有备用泵，当泵出现故障时，设备会暂时停运。早期研制的喷射器喷嘴及结构，会对喷射器的功能产生影响，降低除油效率，同时减少了喷射器的寿命。

但是由于喷射式气浮有着比叶轮气浮如运转部件少，功耗低，易于实现密闭运行等显著优点，相关企业或研究机构对其进行了相当的试验，对其喷射器的材料、结构进行了改善，在提高有效气泡发生效率的同时，解决了结垢、磨损的问题。同时，还实现了自动化密闭运行，除检修外不停机工作等优势性能。

1. 20世纪80年代，MONOSEP公司研制的VEIRSEP分离器为前身，现属于西门子水务；
2. 20世纪90年代，国内开始研制，原江汉石油机械厂于1998年在辽河油田中试成功；
3. 2000年应用于胜利油田现河采油厂，但由于非自动控制，因为操作原因后未使用
4. 2000年在CNOOC开始推广，在QHD32-6 FPSO上开始使用，2台，单台处理能力605m³/h。后续在中海油逐步推广，用于BZ25-1、JZ9-3、LD10-1、BZ34-1等油田，均实现自动控制；
5. 2004年开始出口到哈萨克斯坦北布扎齐油田；
6. 2005年~2017年，推广应用于伊朗国家石油公司、苏丹、伊拉克AHDEB油田、伊拉克HIFY油田；
7. 2021年，由本公司应用在伊拉克KAR石油公司污水处理厂项目。





喷射诱导气浮的工艺特点

Specifics of IGF





喷射气浮的工艺特点
Specifics of IGF

- 密闭工作方式，解决了大气污染的问题；
- 最大单台处理能力可达1000m³/h的橇装设计，有效节省了占地面积；
- 较大的气体吸入能力，并能产生足够多的有效气泡；
- 可带压（10.0MPa以下）的工作方式，解决当来水压力高时，经其它气浮机需要降压处理，后续如过滤处理还需要提升压力的能耗问题。
- 浮选用气体自循环利用，减少了气源的消耗；
- 全自动无人值守工作。





我们的核心技术

Strength of IGF from Rely
Science & Technology





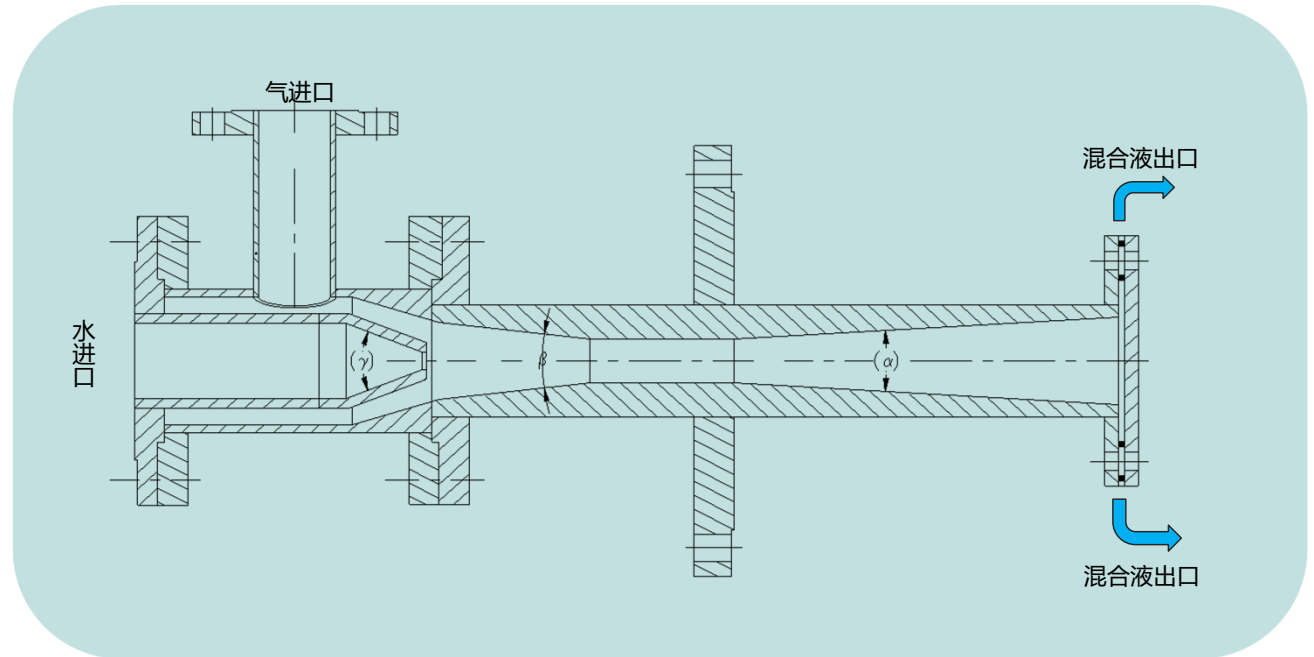
射流器参数设计
Gas Injector Design

核心设计-喷射器 Gas Injector Design

我们的喷射器是自主研发、试制、应用的专有技术。在QHD32-6 FPSO应用超过20年，至今无故障。因此在稳定性、耐腐蚀性等方面具有竞争能力。

喷射器的各部长度的、直径、角度、相对位置度关系到导气量的多少、气泡质量（关系到携油能力）。为独有设计。

喷射器可以顶部或者底部安装。

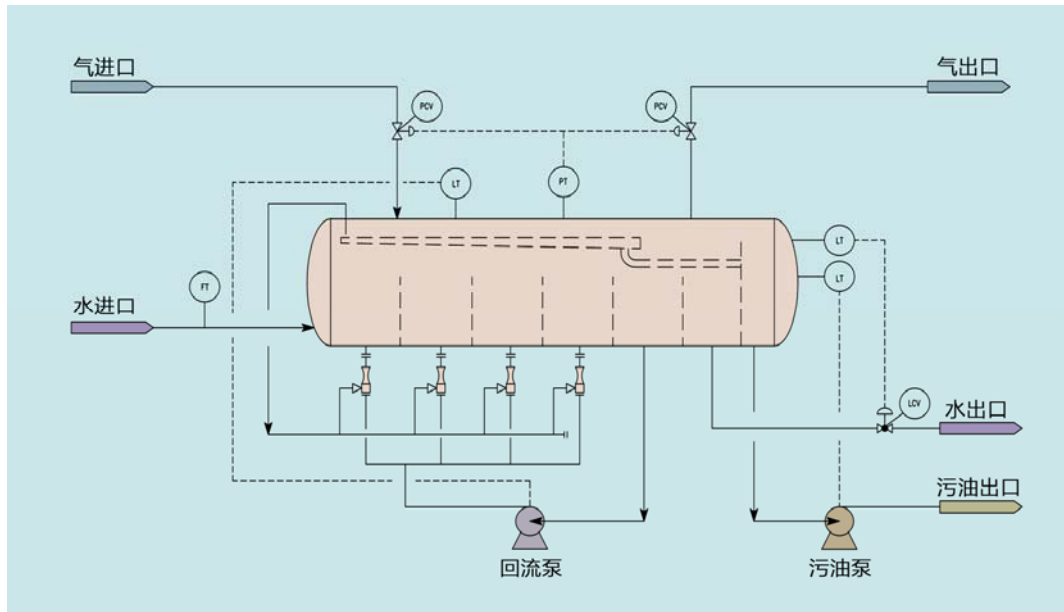




IGF工艺设计
Process Design of IGF



核心设计-工艺设计 Process Design



含油污水通过水进口进入IGF内，翻过隔板进入各腔室，各腔室均连接有喷射器，喷射器进水端连接由回流泵输送的罐内的净化水为喷射流体，进气端连接罐顶部的气相空间，当水从喷嘴高速喷出时，在喷嘴的吸入室形成负压，气体被吸入并被剪切成微细气泡，在气浮室，工作水流压力降低，气泡从水中分离上浮，并把附着在气泡上的油珠和固体颗粒带至水面，经浮渣槽收集后由污油泵（在带压工况下可以利用设备自身压力排放）排至污油池处理，净化水经调节阀输送至下游处理设备。为隔离大气，防止有毒、易爆气体溢出，同时防止氧气进入，造成对水体污染，IGF罐顶部设置有密封气。

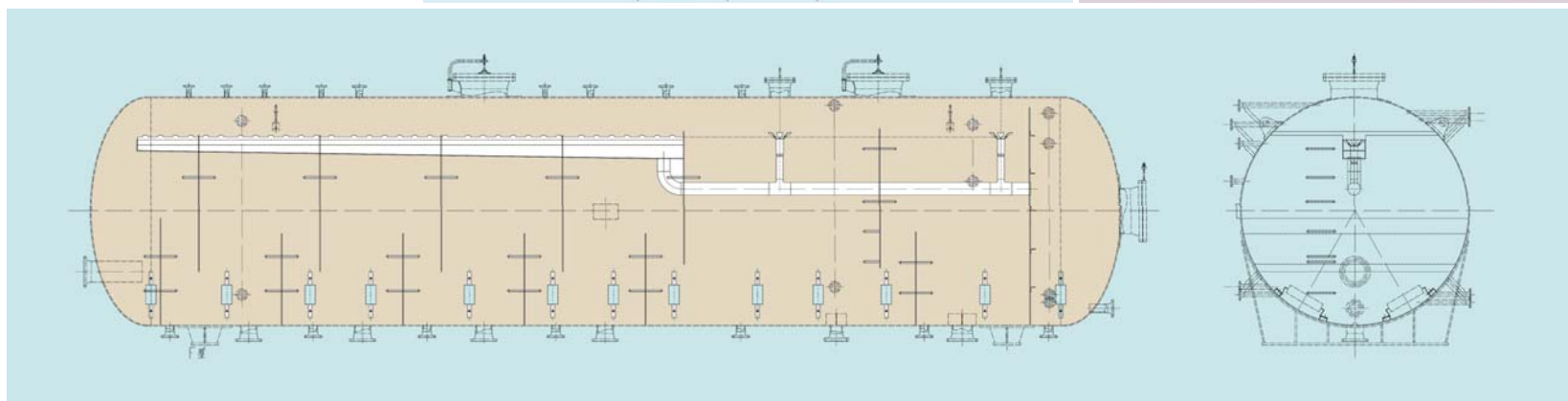
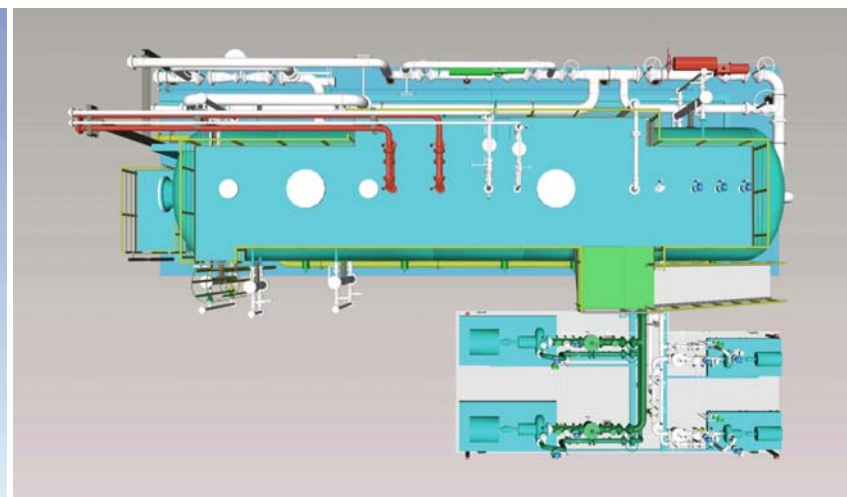
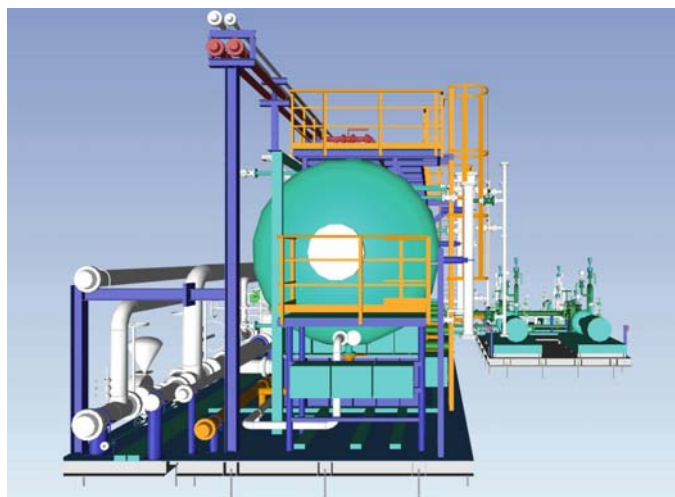




设备工程设计
Mechanical Design

12

设备工程设计
Mechanical Design





主要参数
Main Parameters



主要参数 Main Parameters

设备选型表					
型 号	处理量m3/h	尺寸 (IDxS/S)mm	喷射器数量	功率	备注
FXP20喷射式浮选机	20	1400x6000	4	5.5	
FXP50喷射式浮选机	50	1400x7000	4	5.5	
FXP100喷射式浮选机	100	1600x8000	4	22	
FXP150喷射式浮选机	150	2200x12000	4	22	
FXP200喷射式浮选机	200	3000x12000	4	30	
FXP300喷射式浮选机	300	3600x8000	4	45	
FXP400喷射式浮选机	400	3400x10000	4	45	
FXP500喷射式浮选机	500	3800x10000	4	55	
FXP500喷射式浮选机	600	3800x12000	4	55	
FXP800喷射式浮选机	800	4000x12000	4	75	
FXP1000喷射式浮选机	1000	4000x15000	4	90	





我们的业绩
Project Reference



我们的业绩
Project Reference



年度	产品名称	项目名称	备注
2020-2021	FX200/0.45喷射式浮选机	伊拉克KAR集团OWTP 项目	上海芮澜工程科技有限公司
2018	FXP330/0.5喷射式浮选机	伊拉克哈法亚CPF3项目	中石化石油机械股份有限公司
2013	FXP300/0.4气浮选机	中海油渤中34-1油田扩容改造项目	中石化石油机械股份有限公司
2013	FXP450/0.5喷射式浮选机	中海油锦州9-3油田主体综合调整项目	中石化石油机械股份有限公司
2012	FXP510/0.4浮选机	中海油BZ25-1/S油田永久复产项目	中石化石油机械股份有限公司
2011	FXP500/0.6喷射式浮选机	伊拉克AHDEB油田	中石化石油机械股份有限公司
2011	FXP510/0.4喷射式浮选机	中海油QHD32-6FPSO流程扩容项目	中石化石油机械股份有限公司
2010	FXP600/0.4喷射式浮选机	苏丹国家石油公司3&7区油田	中石化石油机械股份有限公司
2010	FXP450/0.5喷射式浮选机	CNOOC旅大10-1油田	中石化石油机械股份有限公司
2009	FXP40/0.35喷射式浮选机	伊朗MIS项目	中石化石油机械股份有限公司
2008	FXP120/0.6喷射式浮选机	伊朗KITEC项目	中石化石油机械股份有限公司
2005	FXP15/0.6喷射式浮选机	长庆油田	中石化石油机械股份有限公司
2004	FXP150/0.6喷射式浮选机	哈萨克斯坦北布扎齐油田	中石化石油机械股份有限公司
2003	FXP15喷射式浮选机	吉林油田	中石化石油机械股份有限公司
2003	FXP50喷射式浮选机	CNOOC公司BZ34-1油矿	中石化石油机械股份有限公司
2002	FXP30喷射式浮选机	胜利现河采油厂	中石化石油机械股份有限公司
2001	FXP30喷射式浮选机	CNOOC常青号改造项目	中石化石油机械股份有限公司
2001	FXP210喷射式浮选机	胜利现河采油厂	中石化石油机械股份有限公司
2000	FXP605喷射式浮选机	中海油QHD32-6FPSO	中石化石油机械股份有限公司
2000	FXP50喷射式浮选机	辽河油田沈阳采油厂	中石化石油机械股份有限公司





我们的业绩
Project Reference

Project Reference





项目实例展示

Key Projects





项目实例展示
Key Project Presentation

 项目实例： Key Project-1 苏丹3&7区油田项目



设备尺寸: 3800mm(ID) x 10000mm(S/S)

设计处理量: 500m³/h (单台, 共4台)

进水条件: Oil ≤ 150mg/L, SS ≤ 10mg/L

出水指标: Oil ≤ 50mg/L, SS ≤ 5mg/L

有效停留时间: 10min

设计压力/温度: 5.0barg/95°C

操作压力/温度: 0.075barg/75°C

循环增压泵: Q=200 m³/h H=50m (1用1备)

排油泵: Q=54 m³/h H=25m (1用1备)





项目实例展示
Key Project Presentation

🌟 项目实例：Key Project-2 哈萨克斯坦北布扎齐油田项目



设备尺寸: 2200mm(ID) x 10000mm(S/S)

设计处理量: 150m³/h

进水条件: Oil≤100mg/L, SS≤150mg/L

出水指标: Oil≤50mg/L, SS≤50mg/L

有效停留时间: 16min

设计压力/温度: 6.0barg/60°C

操作压力/温度: 0.6barg/30°C

循环增压泵: Q=60 m³/h H=56m (1用1备)

排油泵: 无





项目实例展示
Key Project Presentation

🌟 项目实例： Key Project-3 伊拉克KAR集团OWTP项目

IGF设备尺寸: 3000mm(ID) x 12000mm(S/S)

设计处理量: 200m³/h

进水条件: Oil ≤ 300mg/L, SS ≤ 100mg/L

出水指标: Oil ≤ 60mg/L, SS ≤ 30mg/L

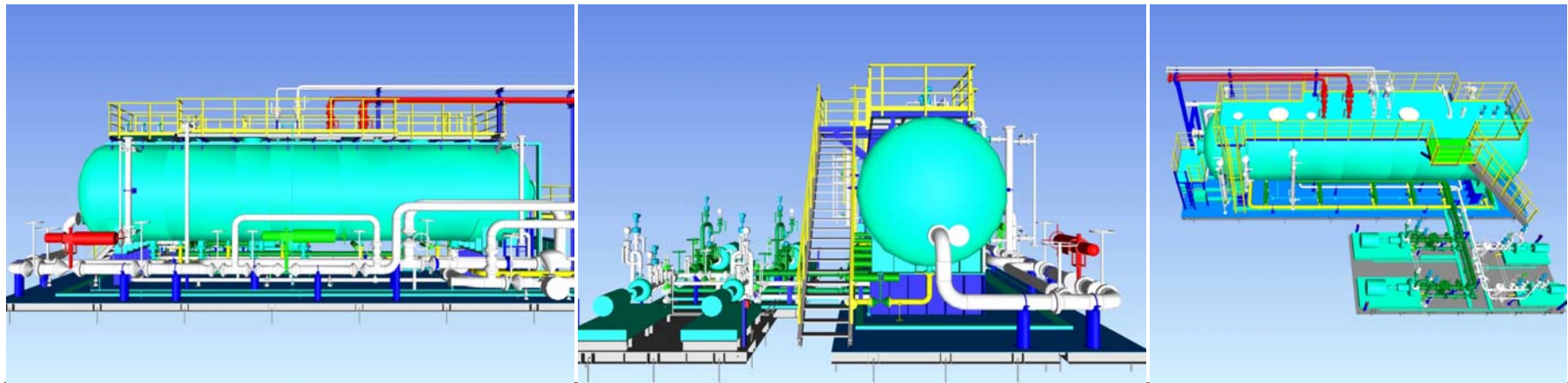
有效停留时间: 12min

设计压力/温度: 4.5barg/85°C

操作压力/温度: 1.0barg/28~60°C

循环增压泵: Q=75 m³/h H=50m (1用1备)

排油泵: Q=10 m³/h H=15m (1用1备)





答疑

● Question and Answer

- 问：影响气浮处理效果的主要因素有哪些？
答：1.污水中油滴直径，10微米以下的油滴一般处于乳化状态，难以去除；
2.气浮诱导装置（如射流器）的吸气能力、产生的气泡大小（50微米左右最佳）、污水在设备内的停留时间。
- 问：喷射式气浮机的主要构成？
答：主要由容器、射流器、循环泵及管线、自动控制仪表等。
- 问：喷射式气浮机的运行维护要点？
答：正常情况下，喷射式气浮机是免维护运行的。但是需要进行年度检修。检修时检查内防腐层、管线泄漏情况、泵。如果出现吸气量异常变化（如不能吸气），需要检查射流器是否损坏。



工程造价和建设周期

Budget & Schedule





工程造价和建设周期 Budget & Schedule

22

序号 No	产品工序名称 Process name	开始时间 Start date	完成时间 Finish date	12月 Dec			2021/1/1 Jan, 2021			2021/2/1 Feb, 2021			2021/3/1 Mar, 2021			2021/4/1 Apr, 2021			2021/5/1 May, 2021		
				上旬 Early	中旬 Middle	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Middle	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Middle	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Middle	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Middle	下旬 Late	上旬 Early	中旬 Middle	下旬 Late
1	编制合同履行计划 Prepare the contract performance plan	12/10	12/20																		
2	编制质量检验计划 Prepare quality inspection plan	12/10	12/21																		
3	文件目录（图纸、工艺等）提交时间表 Schedule for submission of documents	12/15	1/15																		
4	气浮罐设计计算书IGF Tank design calculation	12/8	12/15																		
5	气浮罐及内件设计和材料计划表 IGF Tank internal parts design and material schedule	12/10	3/17																		
6	导气浮选机槽、底盘、配管、平台、梯子等设计和材料计划 IGF SKID chassis, piping, platforms, ladders, etc design and material schedule	2/15	3/22																		
7	气浮罐罐焊接工艺、生产工艺编制 IGF Tank welding process, production process preparation	3/22	3/26																		
8	电器、仪表设计和编制材料计划 Electrical and instrumentation design and material schedule	3/22	3/26																		
9	导气浮选机槽外购材料采购 IGF SKID outsourcing material purchasing	3/15	4/20																		
10	气浮罐生产、喷丸、打水压、喷漆 IGF Tank fabrication, shot-blasting, hydrostatic test, painting	3/15	5/15																		
11	导气浮选机槽、底盘、平台、梯子、扶手生产、喷丸、喷漆 IGF SKID Chassis, platform, ladder, handrail production, shot-blasting, painting	4/10	5/15																		
12	设备在槽底盘安装、配管、焊接、无损检测、水压试验、喷丸、喷漆 Equipment in skid chassis installation, piping, welding, nondestructive testing, hydrostatic test, shot-blasting, painting	4/30	5/15																		
13	电气仪表安装 Electrical instrument installation	4/30	5/20																		
14	出厂资料整理和汇总 Sort out and summarize ex-factory data	5/10	5/25																		
15	全部产品总检 Final inspection of all products	5/25	5/30																		
16	包装发货 Packing and shipping	5/28	5/30																		

Total: 6 Month Delivery

Cost: 12M RMB for 500M³/h IGF Package



联系我们 

Contract Us



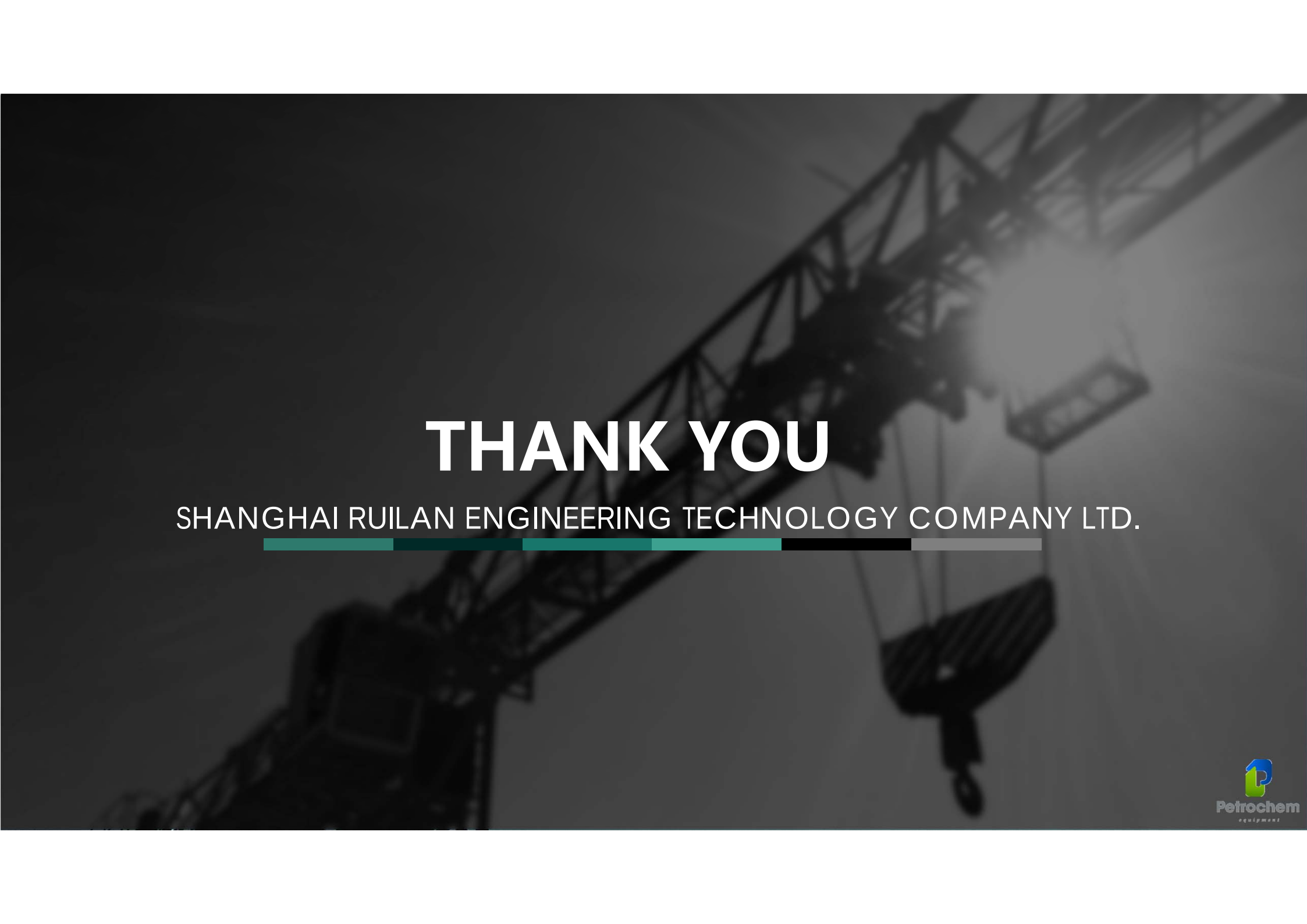
HOU XIAOHUA :13520526401



www.relyingscience.com
houxiaohua@relyscience.com



Sertus Chambers, P.O. Box 905,
Quastisky Building, Road Town,
Tortola, British Virgin Islands.



THANK YOU

SHANGHAI RUILAN ENGINEERING TECHNOLOGY COMPANY LTD.
