



# 浮式生产储油船 (FPSO)

一流的阀门技术和卓越的应用工程

# Baker Hughes FPSO 控制阀和安全阀解决 方案

FPSO 市场的所有应用领域都充满着活力与挑战。选择正确的控制阀和安全泄压阀技术对于优化制程至关重要。



**优化服务**



**提高可靠性**



**提高效率**



**减少排放**

# 针对 FPSO 的极端环境, 为所有分离、压缩、脱水和辅助应用选择最佳控制阀和安全泄压阀解决方案。

## 优化服务

在无法提供计划外服务的偏远地区, 利用阀门生命周期管理 (VLM) 基于状态的监控功能来主动预测与预防故障。

## 提高可靠性

利用 316SS 外壳和 SVI™ 数字阀门定位器的非接触传感功能, 解决在恶劣海洋条件下运行的外部设备的腐蚀和停机问题。

## 提高效率

使用效率最高的过压保护设备 **Consolidated™** 高压先导式泄压阀和 **Masoneilan™** 控制阀, 提高产量。

## 减少排放

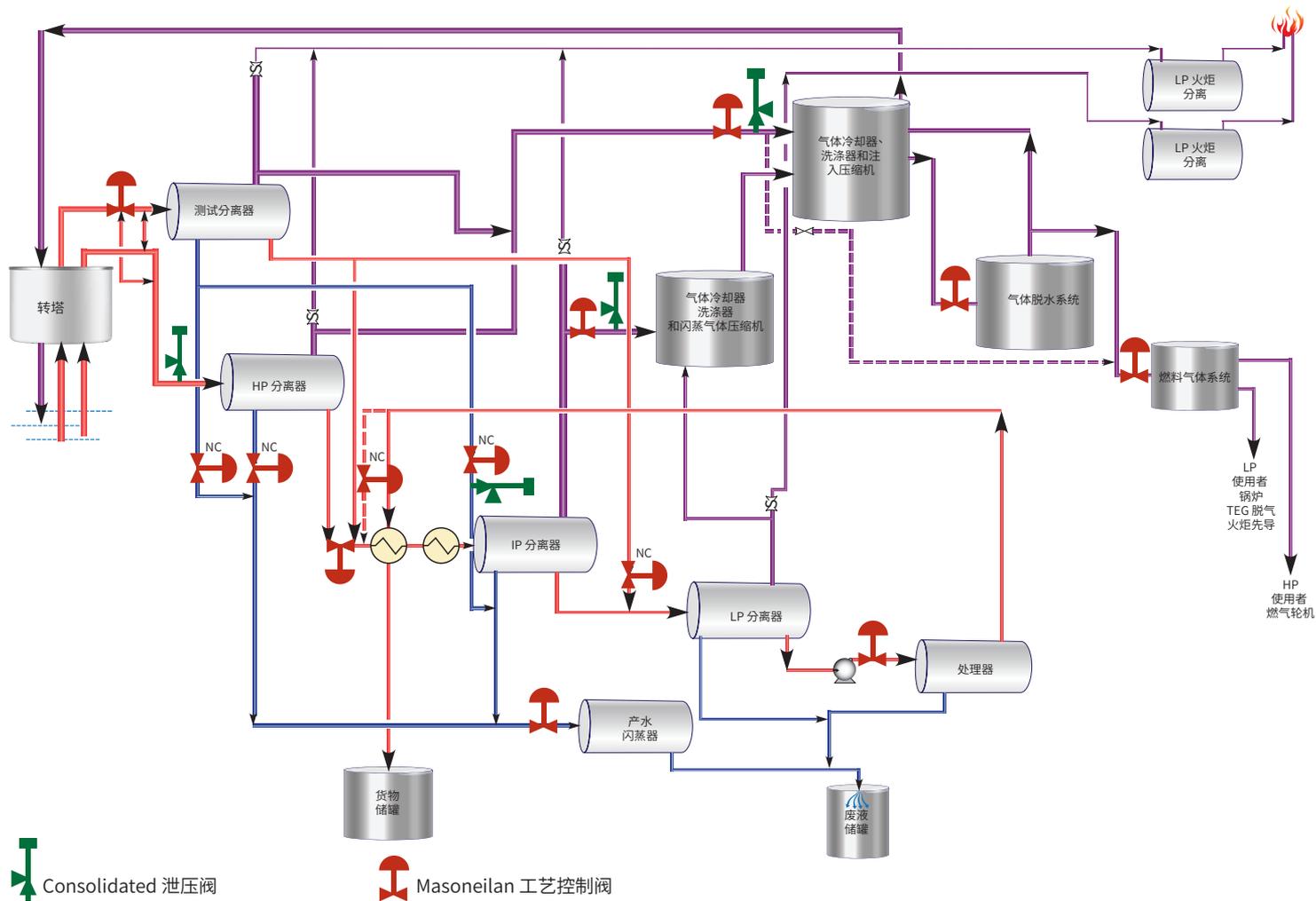
无论系统压力如何, Low-E 阀门解决方案都能满足 ISO-15484 CCI B 级或更高标准, 提供最严格的总排放标准, 使您的 FPSO 成为同类中的佼佼者。





浮式生产储油船 (FPSO) 的能力各不相同,但在开采碳氢化合物资源时,所有装置都面临着同样的挑战。除了设施地处偏远海上外,高压油井流体中的沙子和腐蚀性化学物质也会对工艺设备造成极大的腐蚀、侵蚀和破坏。选择合适的工艺控制和安全泄压设备,对于解决 FPSO 的应用难题以及防止设备因振动和其他应用挑战而过早损坏至关重要。

# FPSO 工艺流程图



高压注气压缩机



中压气举压缩机



原油处理、脱盐

# 脱水

FPSO 处理过程中的一个重要功能是气体脱水，即完全去除气体中的水和烃类液体。脱水后的气体可用作燃料气体，或重新压缩后注入油井。用于脱水的阀门必须符合特定标准，并应仔细考虑以下几个因素。

- 胺中夹带水的百分比
- 水的气蚀潜能
- 下游管道配置
- 多相过压保护泄压方案

## 特色解决方案

### 高压泄压

#### Masoneilan LincolnLog

在高压液体泄压服务中，控制阀性能不佳和过早失效的主要原因是气蚀。**LincolnLog™** 防气蚀控制阀可定制设计，多达十级减压，适用于压降超过 8000 psi (550 bar) 的极端应用。



78400/18400 系列  
LincolnLog  
严酷工况型控制阀

### 多介质认证减压阀

#### Consolidated 弹簧式和先导式安全泄压阀

多介质认证的安全泄压阀最多可用于三种介质(空气/气体、液体和蒸汽)，是闪蒸和相变工艺条件下的理想解决方案。1900 DM、2900 TM 和 3900 TM 系列是市场上首批获得多介质认证的安全泄压阀，专为这些具有挑战性的应用而设计。



1900 DM 系列安全泄压阀



2900/2900 TM 系列安全泄压阀



3900/3900 TM 系列先导式安全泄压阀

# 压缩

气体压缩是准备将提取的气体用于陆上使用、为船舶提供动力或重新注入油井的关键环节。从液态碳氢化合物和水介质中分离出来后，气体将通过压缩装置进行处理。这涉及多个工艺阶段，包括高压和低压压缩，具体取决于其预期用途。压缩机站的典型阀门挑战包括：高噪音水平、快速行程速度以防止喘振、控制精度、易于维护、为注气系统提供高压过压保护。

# 压缩机防喘振系统

Masoneilan 压缩机防喘振套件非常适合 FPSO 压缩机需求。定制套件可通过多达 40 级的压力降低来管理流体速度,并可在 0.5 秒内完成完全行程。

## 特色解决方案

### 高压注气

#### Consolidated 1900 DM/3900 TM (块体阀体) 系列锻造 API 10K/15K 安全泄压阀 (SRV)

Consolidated API 10K/15K 高压 SRV 将 API 520 第 1 部分 - 第 10 版和 ASME B & PVC 规范案例 2787 规定的双介质认证技术与坚固的锻造块体设计相结合,可应对 FPSO 高压压缩和辅助系统应用。这些块体设计是高压液体/气体应用、两相液体和气体、闪蒸或双重泄压用途的理想解决方案。



#### Masoneilan API 6A 10K/15K 高压控制阀

Masoneilan 提供 API 10K/15K 高压控制阀产品组合,包括 21000 和 41005 系列截止阀,以及 78400/18400 系列 LincolnLog 防气蚀高压除气阀。阀体和阀内件的配置可满足各种 FPSO 应用中的流量、压力和速度控制要求。这些阀门采用紧凑型锻造阀体,占地面积最小,可提供法兰或榫端连接。阀体与阀盖接口采用 Baker Hughes 的专利密封技术,完全能够满足高压和散逸泄漏标准。



21000 API 6A 控制阀系列



41005 API 6A 控制阀系列

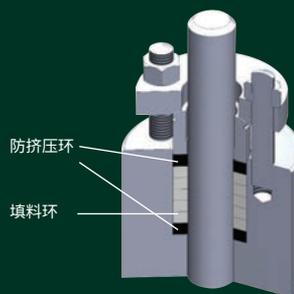


78400/18400 系列 LincolnLog 抗气蚀控制阀

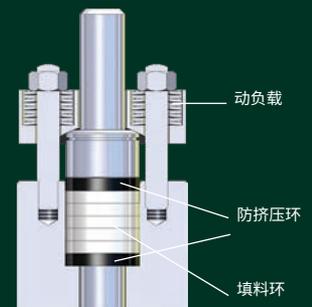
### Low-E 填料解决方案

Masoneilan 提供低排放填料解决方案,符合标准和 API 6A 控制阀产品的最新 ISO 和 EPA 监管规范。

注:根据阀门尺寸和型号不同,填料环数量可能有所变化。



API 6A 设计 Low-E 填料



标准 Masoneilan Low-E 填料

# 辅助工艺

辅助工艺功能用于处理从井中抽取的水。从喘振流控制到泵再循环和化学品注入，辅助步骤对于保持作业顺利进行至关重要。

辅助阀门必须应对的主要挑战包括：

- 高压降造成的气蚀和侵蚀
- 水中含沙的脏污状况
- 腐蚀性工作条件，依赖于水类型
- 流量较高时压降较低，需要较高的  $C_v$
- 高速流体流动产生的振动
- 系统在高工作压力下运行
- 为化学和注水系统提供高压过压保护

## 特色解决方案

### 水回注阀

#### Masoneilan 78400/18400 系列 LincolnLog 高压防气蚀阀

LincolnLog 有球形和角形两种款式，具有多级高压能量管理阀内件，可在水回注过程中防止气蚀和阀门的潜在磨损。



78400/18400 系列 LincolnLog 高压防气蚀阀

### 零排放、高压先导阀

#### Consolidated 2900/2900 TM 和 3900/3900 TM 系列“真正零泄漏”先导阀

2900/2900 TM Gen II 和 3900/3900 TM 系列是在高工作压力应用中减少排放的首选解决方案。

Consolidated 先导式设计具有行业领先性能，主阀和导向座面的密封性高达设定压力的 98%。



2900/2900 TM 系列 Gen II 先导式安全阀 3900/3900 TM 系列先导式安全阀

# 分离

在 FPSO 处理油气产品之前, 首先必须将多介质流分离为气体、液态碳氢化合物和水。这包括几个阶段的处理, 以去除杂质, 然后再运送到陆上进行全面处理。

分离工艺中典型的阀门挑战包括:

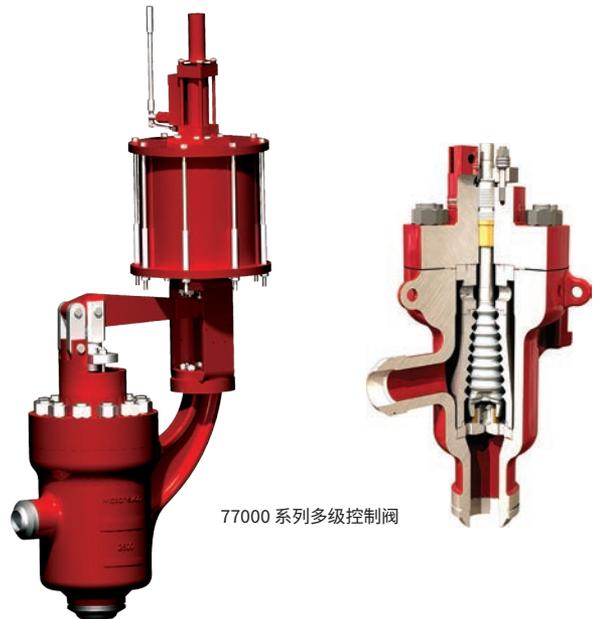
- 泄压产生的高噪音
- 气体、烃类液体、水和沙子等脏污工作条件
- 存在腐蚀性化学物质, 如  $H_2S$ 、 $CO_2$  或氯化物
- 高流量压降导致气蚀和侵蚀
- 多相过压保护泄压方案

## 特色解决方案

### 天然气井口控制

#### Masoneilan 77000 系列轴流多级内件阀

77000 系列阀门专为超高压应用而开发, 这些应用需要多个泄压级和持续扩大的内件下游面积, 以适应可压缩流膨胀。通过引导流体经过一系列扩大级, 阀内件设计有助于降低脏污气体和多相液体中闪蒸的压力。

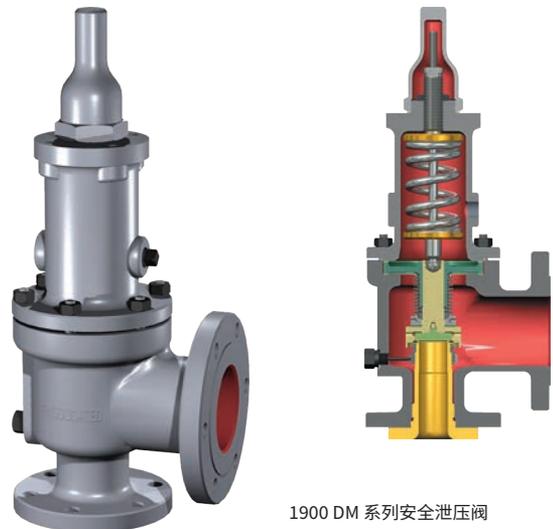


77000 系列多级控制阀

### 通用 PRV

#### Consolidated 1900 双介质 (DM) 系列双重认证弹簧式安全泄压阀

1900 DM 是业内首款双重认证弹簧式 PRV, 适用于气体、液体和多相应用。在多相流应用中, 选择经认证的双介质阀门是防止泄压装置尺寸不足的最佳且唯一的方法。



1900 DM 系列安全泄压阀

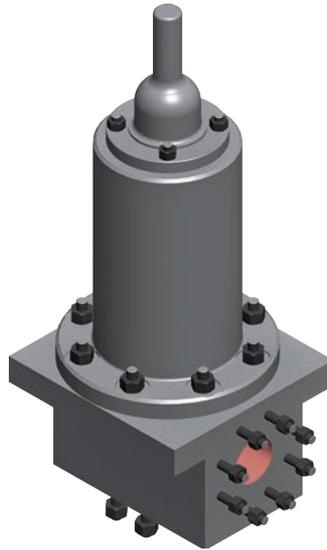
# Consolidated 应对 FPSO 挑战的解决方案

## Consolidated 泄压阀

全面的过压保护解决方案, 可确保 FPSO 应用中的安全、减排和运行效率。



1900 DM 系列安全泄压阀



1900 DM (块体阀体) 系列安全泄压阀



19000 系列安全泄压阀

### 1900 DM 系列

已获专利的创新型双介质阀内件设计使其成为行业中第一款也是唯一一款符合第 10 版 API 标准 520 第 1 部分“尺寸和选择”所定义的“双重认证”弹簧式安全泄压阀。1900 DM 阀内件设计用于具有特殊排污性能的液体和/或气体介质, 并经过双重认证, 符合 ASME B 和 PVC 规范案例 2787 规定的双介质 (液体和气体) 容量冲压要求。1900 DM 阀内件完美适用于任何液体或气体应用、两相液体和气体、闪蒸或多重泄压情况。

### 1900 DM (块体阀体)

1900 DM 块体阀体将双重认证的 1900 DM 技术与坚固耐用的 1900 锻造块体阀体设计相结合, 可处理高压 FPSO 压缩和辅助系统应用。该阀可提供带螺柱的 API 6A 10K 和 15K 接头, 压力最高可达 10,000 psig (689.5 barg)。

### 19000 系列

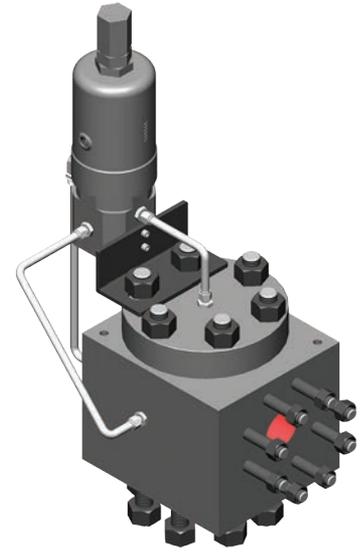
19000 系列安全泄压阀设计可靠、轻巧紧凑, 安装成本和总拥有成本均较低。该阀尺寸小至 1/2", 是热泄压和其他低容量泄压的理想之选。19000 系列达到并超过 API 527 的阀座密封性能, 固定排污时间极短, 设计用途广泛, 可提供螺纹、法兰或承插焊连接。



2900/2900 TM 系列 Gen II 先导式安全阀



3900/3900 TM 系列先导式安全阀



3900 TM (块体阀体) 系列先导式安全阀

## 2900/2900 TM 系列 POSRV

2900 TM 系列是首款全喷嘴先导式安全泄压阀,适用于液体、空气/气体和蒸汽介质,并通过多介质认证,可满足 ASME B 和 PVC 规范案例 2787 规定的多介质容量冲压要求。其获得专利的全喷嘴集成传感设计便于维护,并可方便地从弹簧式配置转换为先导式配置。该阀采用与 3900/3900 TM 系列相同的先导阀技术,包括“真正零泄漏”调节先导,为减少碳足迹和排放提供现代化的过压保护解决方案。

## 3900/3900 TM 系列 POSRV

3900/3900 TM 系列先导式安全泄压阀采用半喷嘴主阀设计,符合 API 526 中心到面尺寸要求。3900 TM 系列是首批先导式安全泄压阀其中的一款,适用于液体、空气/气体和蒸汽介质,并通过多介质认证,可满足 ASME B 和 PVC 规范案例 2787 规定的多介质容量冲压要求。该阀门采用“真正零泄漏”调节先导,通过确保整个阀门直至设定压力零泄漏,帮助减少排放并提高运行效率。

## 3900 TM (块体阀体) POSRV

3900 TM 块体阀体将三重认证的 3900 TM 技术与坚固耐用的 3900 锻造块体阀体设计相结合,可处理高压 FPSO 压缩和辅助系统应用。该阀可提供带螺柱的 API 6A 10K 和 15K 接头,设定压力最高可达 13,500 psig (930.79 barg)。

# Masoneilan 应对 FPSO 挑战的解决方案

## Masoneilan 工艺控制阀和严酷工况阀

Masoneilan 的截止阀和旋转阀拥有完整的控制阀产品组合, 包括一般服务和严酷工况解决方案, 可为各种应用挑战提供合适的解决方案和复杂设计。

Baker Hughes 提供全系列不锈钢附件和部件, 以抵御最恶劣的海洋环境。



41005 系列球形和角形笼式导向控制阀



49000 系列球形和角形控制阀 V-LOG 能量管理阀内件



35002 系列 Camflex™ 偏心阀芯旋转阀

### 紧凑型阀门设计

Masoneilan 阀门组件结构紧凑、重量轻、外形小巧, 便于在空间有限的海上环境中搬运和安装。

### 结构材料

我们的阀门有多种材料可供选择, 包括各种等级的不锈钢、双相不锈钢、钛、铝青铜和哈氏合金, 可提高阀门的预期寿命和功能, 避免因腐蚀而缩短使用寿命。

### 能量管理阀内件

Masoneilan 严酷工况阀可提供专门的高能量管理阀内件, 以满足分离、压缩和回注应用中的多级减压需求。我们的阀内件选择包括 Masoneilan 可变阻力阀内件 (VRT™) 和 V-LOG 阀内件, 前者可引导流体通过曲折路径, 后者可将流体重新导向高阻力路径。

### 噪声衰减

Masoneilan 阀门采用 Lo-dB™ 和 V-LOG 技术, 帮助缓解 FPSO 船上的高噪音水平。

### 执行器和调节器

Masoneilan 执行器和调节器有助于提高阀门性能。气动、隔膜和活塞执行器可实现阀门控制。调节器可为从空气和液体到饱和蒸汽和过热蒸汽等多种介质提供减压、背压和压差。



12400 系列数字液位变送器

## SIL2 认证数字液位变送器控制器

Baker Hughes 的 Masoneilan 仪器包括根据经过充分验证的浮力和扭力管原理运行的液位变送器,以及在阀门设备通信中提供灵活性的电动气动传感器。此外, Masoneilan 气动增压器专为大容量应用中的阀门响应和速度而开发。



不锈钢接头和仪表

## 不锈钢附件

不锈钢接头和仪表是每个 Masoneilan 控制阀套件的一部分,用于保护阀门免受海洋和沿海环境的腐蚀。



SVI II ESD SIL3 部分行程测试装置

## 紧急关阀自动化

Baker Hughes 的 Masoneilan SVI II ESD 设备是紧急关阀自动化和工作中阀门部分行程运行的 SIL3 认证最新技术。其设计采用久经考验的 SVI II AP 阀门定位器的电子和气动技术。



ValScope-Pro 诊断软件

## 阀门资产管理工具

我们的全套阀门资产管理工具,包括 EVT PRO™、ValScope™ 和 ValvKeep™ 资产管理软件,可帮助客户保持高效的维护计划,这是海上连续作业的一个重要方面。



# Masoneilan SVI 数字控制阀定位器

使用验证可靠的 SVI 平台和新的阀门诊断功能来控制 and 监控您的关键阀门资产。



## SVI3 数字阀定位器

SVI 是一种用于气动控制阀的用户友好型数字阀门定位器。SVI 利用高级控制和诊断算法，通过现场验证的非接触式位置感应技术，提供准确、响应迅速且可靠的定位性能。



## 持续健康状况监控

通过持续计算诊断，监控阀门和工艺流程的健康状况，提高效率 and 流程正常运行时间。

利用一年的设备上诊断存储，通过数据驱动的决策来计划周转并确定维修事件的优先级。



## 简单、模块化的平台

自动化、自校准程序和通用安装系统可轻松设置和调试任何线性或旋转控制阀。



## 性能与可靠性

SVI 依托 20 多年来的现场验证技术和数十亿小时运行时间，在最关键的应用程序方面值得信赖。



## 随时随地准备服务!

采用耐腐蚀材料设计，并通过全球危险区域标准的普遍认证。在矿业存在的情况下，可使用防爆等级。

# 全球支持

我们深知您需要一个绝佳的合作伙伴,他能够理解您所面临的挑战,并拥有资源来为您从新产品到维护周期再到工艺变更等各阶段提供支持。无论是技术支持、生产还是维护计划,我们都能为您提供支持。

Baker Hughes 致力于通过遍布全球的生产基地、售后服务中心和渠道合作伙伴提供一流的产品和服务。



Baker Hughes MARC 和 GTC 网络由遍布全球 30 多个国家/地区的 155 个设施组成。

Baker Hughes 的 Masoneilan 授权维修中心 (MARC™) 和 Consolidated **Green Tag™** 中心 (GTC) 通过 OEM 认证维修、创新阀门诊断、管理和维护计划,为您提供快速有效的服务。地区库存的本地模块和套件使站点能够组装和测试来自我们 ValvFAST 程序中的各种最终阀门配置。

每个 MARC 和 GTC 地点都配备了经过专门培训和认证的高素质技术人员,可提供卓越的产品支持和专业技术知识。

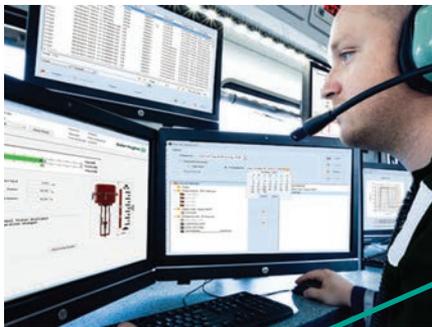


# 阀门生命周期管理

## 驱动成果

FPSO 行业正在不断发展,其环境压力与陆上行业类似,必须不断发展以开拓新的领域,同时更加注重企业的社会责任。在现代经济中,减少排放和确保安全是不容商量的底线,同时解锁新增长与提高利润率的压力也在不断增加。随着当今的最终用户顺势优化升级运营,并使其能够面向未来,他们比以往任何时候都更加着力寻求的不仅仅是一家阀门供应商。他们正在寻找未来的合作伙伴,该合作伙伴能够提供全面的阀门生命周期解决方案,使他们能够履行承诺并解决最棘手的运营挑战。

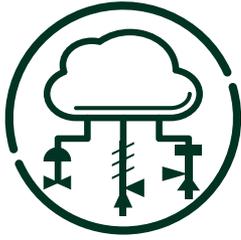
## 阀门生命周期管理



## VLM (阀门生命周期管理) 服务

- 资产管理
- 校准与调节
- 监测与诊断
- 周转管理
- 产品升级

产品与应用	维护和维修	离散	连续监测
工厂测试	保养间隔	数字定位器 校准	分布式传感器
高质量数据	维修历史	数字定位器诊断	供气压力
ERP 生产数据	关键维度测量	DTM 校准与调节	温度
产品定型和配置	目视检查	EVT Pro PRV 功能测试	摩擦
产品设计	收货与发货	ValScope PRO 控制阀测试	RMS 误差
			超调



## ValvKeep

阀门资产管理软件应用程序用于在整个生命周期内跟踪和管理所有阀门资产。

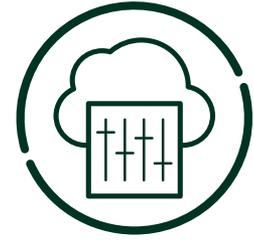
- 阀门维修质量体系
- 品牌无关
- 服务和维修历史记录
- 周转规划
- 文件和报告
- 按需照片和数据



## ValvAware™

远程、在线阀门健康状况监测服务可在实际工艺流程条件下实现基于状态的监测，而无需中断生产。

- 只读安全操作
- 品牌无关
- 报告将数据转化为行动
- 16 KPI 与绩效趋势
- 与 OPC 和 DCS 兼容



## ValVue™3

设备类型管理器 (DTM) 应用程序执行 Masoneilan 数字设备的配置、校准和性能测试。

- 一键校准自动调节定位器，使其适应任一控制阀
- 运行远程诊断
- 与 AMS、PRM 以及 FDM 集成



## ValScope-Pro

在线或离线控制阀诊断和故障排除装置，用于评估和优化控制阀性能和回路效率。

- 在几分钟内完成控制阀签名
- 用于可视化的图形界面
- 便携，适于在线或内部使用
- 坚固耐用的结构



## EVT PRO

现场泄压阀便携式测试装置，用于确认工艺流程中和正常操作条件下的阀门设定压力。

- 确保 PRV 设定压力已校准
- 便携，适于现场使用
- 在不停机的情况下执行测试
- 坚固耐用的结构



## ValvStream™

用于泄压阀和控制阀的阀门定型和选择工具，可用于指导选取用于正确应用的适宜阀门。

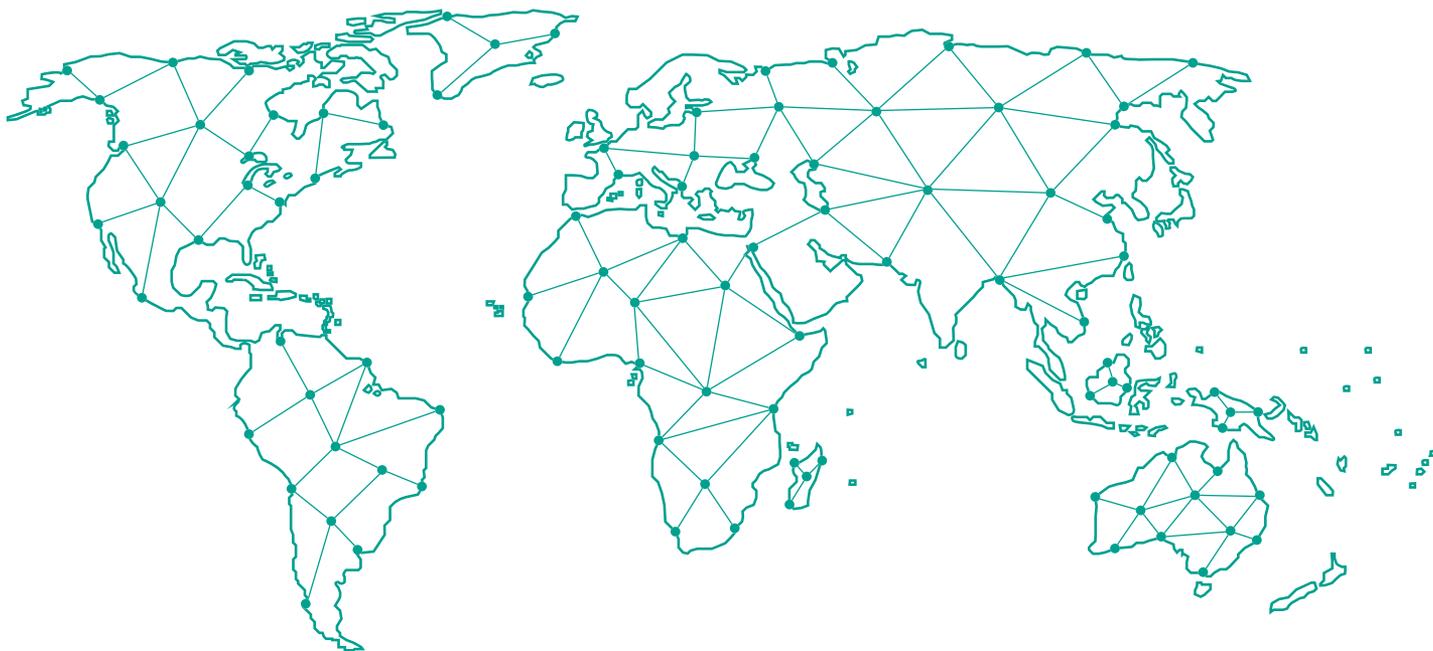
- 导向阀选择
- 尺寸和计算表
- 图纸
- 物料清单
- 指定特殊认证和测试





**在您的地区查找最近的当地渠道合作伙伴：**

[valves.bakerhughes.com/contact-us](https://valves.bakerhughes.com/contact-us)



**技术现场支持与保修：**

电话：+1-866-827-5378

[valvesupport@bakerhughes.com](mailto:valvesupport@bakerhughes.com)

[valves.bakerhughes.com](https://valves.bakerhughes.com)

**Baker Hughes** 