

# 海洋、离岸和水下项目的复合工程和产品指南

满足棕色地带（待重新开发区）和新建筑应用领域对耐腐蚀、低维护解决方案的行业需求。



# 前沿技术打造的 Bondstrand

这一交互式工具展示了 Bondstrand™ 非金属复合材料解决方案在项目应用中的技术和商业用途，其重点是通过 Bondstrand™ 的工程能力和复合材料产品的诸多优势来节省成本。

在过去几十年里，离岸市场推动了技术创新的极限，推动这一趋势的是运营商要求，同时在更长的**资产预期寿命**内提高安全性和设备性能。

Bondstrand 已经在过去 65 年里都有满足这些需求，它是长寿、卓越耐腐蚀性、重量减轻、安全和性能的代名词。本卓越的管道系统解决方案经久耐用，是最恶劣离岸环境中值得信赖的玻璃纤维增强环氧树脂（GRE）行业领导者，解决了新建筑的 OPEX、腐蚀和重量问题，以及棕色地带项目的安全、成本和实际挑战。

Bondstrand 扩大了其产品组合，这是由于多年来棕色地带和绿色地带项目的成功项目执行、案例记录以及为未来离岸资产开发新非金属材料的需要。解决方案包括复合压力容器、复合结构、水下系统、工程服务和我们成熟的管道系统。

我们的目标是将 Bondstrand 的先进设计和先进制造（ADAM）的核心价值集中到一个解决多个行业挑战的扩展产品上：

**将鼠标悬停在下面的图标上，了解更多信息。**

## 超过 65 年的创新经验

将鼠标悬停在每个点上，了解更多关于 Bondstrand 的信息。



# Bondstrand 产品和服务



# 利用 ADAM 解决投资回报和风险问题

不断升级的复杂性和提高资本效率的需求是离岸资产的常态。当这些概念与材料选择相关时，有几个特征需要考虑：

## 重量

重量与成本直接相关。作为一个约束性参数，重量和最重要的是超重可能是成本超支的决定性和/或促成因素。纤维增强聚合物（FRP）管道系统的重量是金属管道系统的六分之一，纤维增强聚合物结构部件的重量是金属管道系统的三分之一。

[单击以在线查看案例研究 »](#)

## 维护需求最少、耐腐蚀的解决方案

资产预期寿命或资产寿命延长与降低维护成本通常是矛盾的；预期寿命越长，维护成本越高。纤维增强聚合物产品不是这样；简单地说，纤维增强聚合物产品不容易腐蚀，这是典型金属产品维护成本的主要原因之一。纤维增强聚合物的防锈设计寿命高达40年，是避免腐蚀损坏和后续维护成本的理想选择。

[单击以在线查看案例研究 »](#)

## 安装

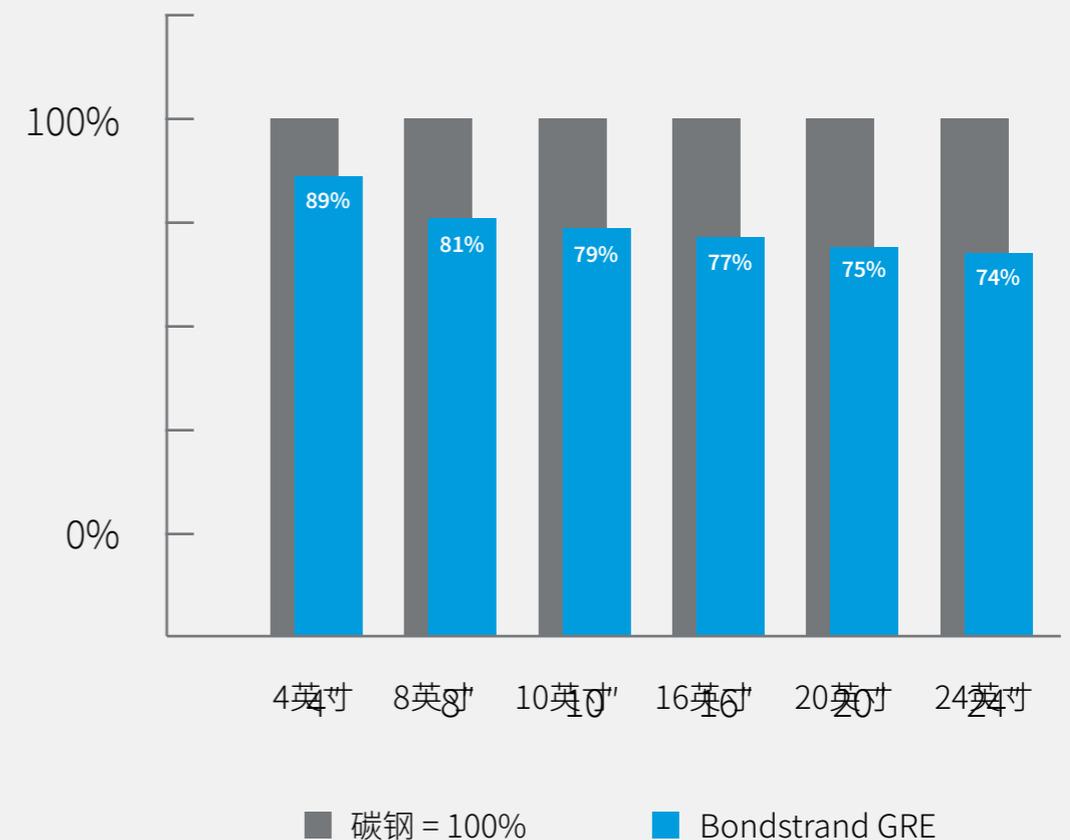
有效的安装意味着最少的现场时间和非常低的风险（不需要高温加工）。我们在设计、工程、数字测量、先进和精确的制造和安装方面的能力都是降低棕色地带和绿色地带项目风险和安装时间的关键因素。请联系我们，讨论您的安装或现场服务要求。

## 危险

由项目驱动因素（如减重）驱动的材料选择需要适当的评估，以降低项目风险。纤维增强聚合物设计的早期参与对于确定正确的和安装非常重要。两者都与成功实现项目驱动因素和降低风险成正比。

## 管道系统的单位直径安装成本

离岸应用的典型消防水或冷却水系统



来源基于欧洲造船厂价格和钢材的内部数据



本节以案例研究为例，说明 Bondstrand 如何基于重量和成本节约、腐蚀控制、安全性提高和寿命延长来帮助实现更高的投资回报率。所有这些特性都成为项目驱动因素。

#### 项目驱动因素和优势

- 减重
- 腐蚀控制
- 安全性提高
- 风险缓解
- 维修费用低
- 更低的总拥有成本
- 安装
- 工程

#### 项目可交付成果

- 结构系统
- 管道系统
- 复合压力容器
- 水下系统
- 设计和工程

## 石油和天然气工业中的腐蚀

油气生产行业每年的腐蚀总成本估计为13.72亿美元，细分为地面管道和设施成本5.89亿美元，井下油管费用4.63亿美元，以及与腐蚀相关的资本支出3.2亿美元。

石油和天然气行业普遍认为，有效的腐蚀管理将有助于实现以下优势：

- 安全、健康和环境政策的法定或公司合规性
- 减少泄漏
- 工厂可用性增加
- 减少计划外维护
- 延期费用减少

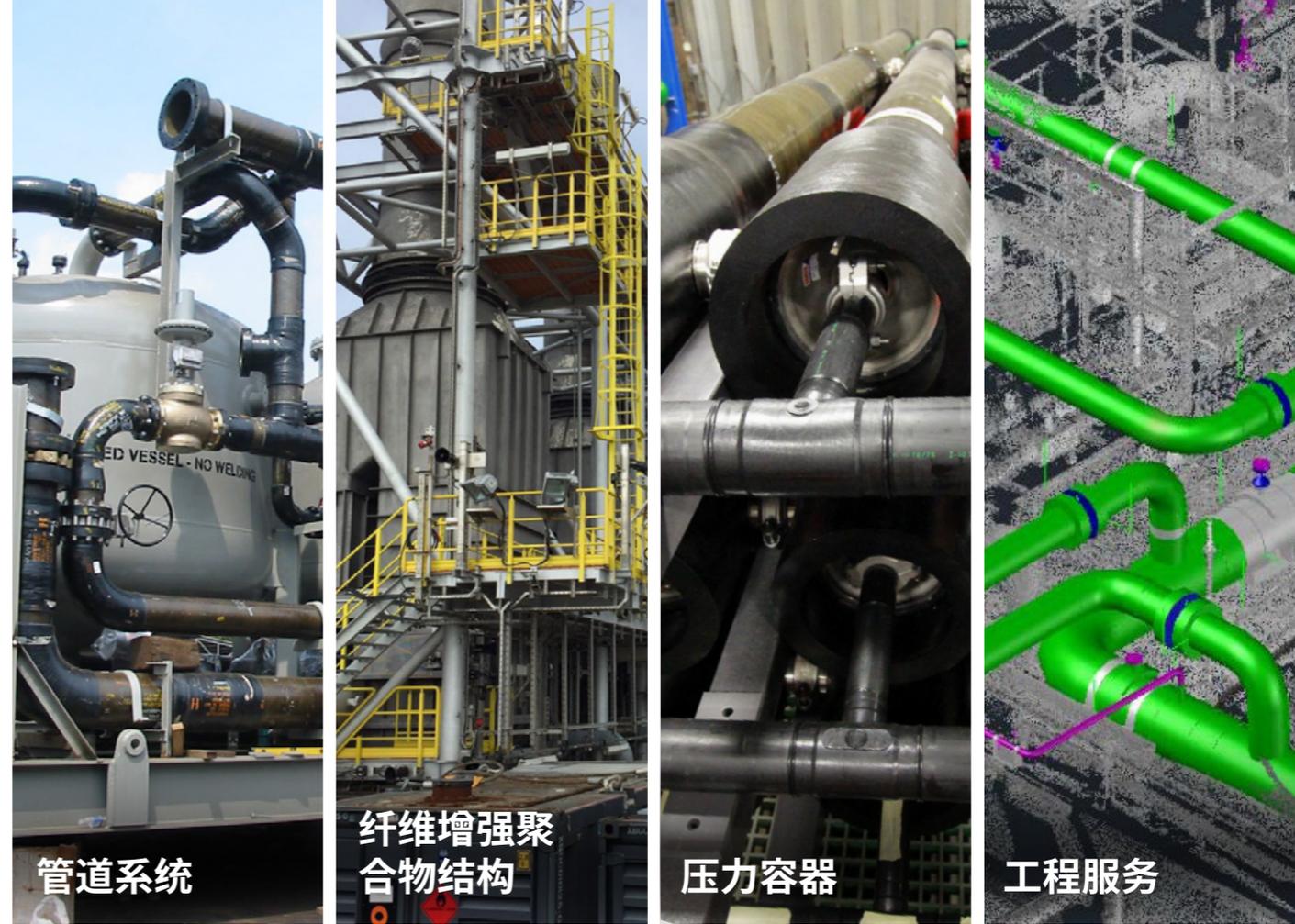
**石油和天然气“生锈”：比枯竭更糟糕的邪恶**  
**2008年5月离岸技术会议 (OTC) 报告**

马修·西蒙斯，*Simmons & Company International* 名誉主席

# Bondstrand - 共同进化

我们的目标是帮助加速和简化您的复杂项目，为您的棕色地带和新建筑项目提供非金属解决方案的单一联系点，同时提高您的投资回报率。

我们认识到环境的要求，我们理解风险缓解、安全和成本驱动您的项目。我们希望帮助您向前迈进，为您的离岸和海洋挑战带来创新、经验、知识和更广泛的综合解决方案。



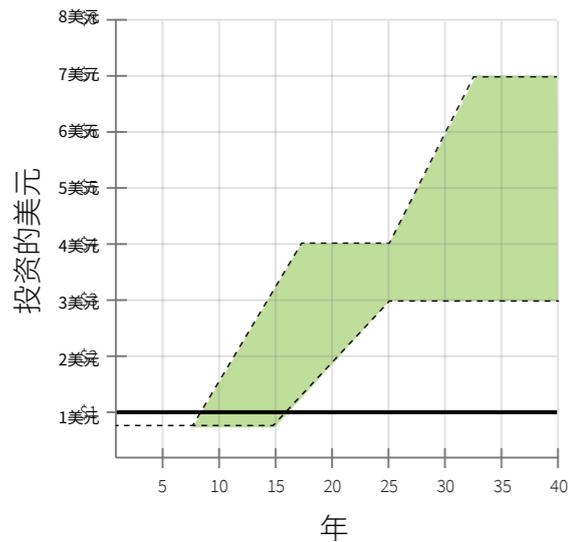
管道系统

纤维增强聚合物结构

压力容器

工程服务

项目生命周期内的投资：纤维增强聚合物 VS 钢



- 在纤维增强聚合物上每投资1美元，在项目的整个生命周期内，就要在钢材上多花3到7倍的钱。
- 纤维增强聚合物比钢轻30%到75%。
- 根据腐蚀区域和产品类型（即管道、压力容器、结构）而变化。

— 纤维增强聚合物投资线  
■ 钢铁成本超过1美元的纤维增强聚合物投资

来源基于内部NOV数据

\*根据腐蚀区域和产品类型，对钢材成本进行保守估计，以证明长期投资比较。

要了解更多关于 Bondstrand 的潜力

## 复合材料的主要优点

更低的总拥有成本	防火性能好，抗紫外线
高度耐腐蚀	耐用/使用寿命长
重量轻（仅有钢重量的1/3至1/6）	经过认证和认可 - 几十年来广泛应用于工业领域
快速通道现场安装的异地构建	无限的应用场景 - 从废水到军舰
低电导率/电磁透明度	

# 无与伦比的解决方案

我们与全球各地的运营商和工程公司合作，从FPSO和FLNG的船只到潜艇和钻井船，我们的工作无所不包，节省了数百万美元和数十万磅的重量。

下载以下其中一个案例研究，了解更多信息。



我们的复合系统为英国北海的BP Clair Ridge 固定平台节省了重量。

# 管道系统

我们根据离岸和船上管道的具体要求，设计和建造高性能Bondstrand GRE管道、配件和系统。

设计解决方案包括提高罐内管道的外部耐压能力；危险区域的导电性；密闭空间和通道的低烟低毒；和灭火系统的耐火性。为系统设计、应力分析、材料取出和线轴预制提供全面的工程支持。

无论是在固定设施、浮动设施还是定制设施上，我们的产品都被证明能够满足与海洋和离岸市场相关的苛刻要求和法规。Bondstrand 为最终用户提供了传统材料的多种替代品，是在最恶劣的环境中抵抗腐蚀、减轻重量和最大限度减少维护的首选产品，包括：所有海水和淡水处理、排水和通风应用、消防系统、甲板排水等。

我们的工程师和制造商设计和制造管道和配件，结合各种机械和 Bondstrand 系统，以确保精确安装、最佳性能和无与伦比的组装便利性。这使得我们的产品非常适合各种应用，包括：

- 海水系统
- 消防用水系统
- 冷却水
- 产出水
- 卫生系统
- 排水管
- 立柱管道
- 饮用水
- 压载水管系
- 发声管
- 通风管道
- 洗涤器
- 次氯酸钠
- 沉箱
- 灰水
- 住宅管道

支持文件：

**Bondstrand 2400系列**

**Bondstrand FP系列**

**Bondstrand LD系列**

**Bondstrand 翻新应用**

**离岸和离岸用的 Bondstrand 2000M/7000M**

**Bondstrand 玻璃纤维增强环氧树脂管道系统**



## 除了复合管道，我们还提供设计咨询、技术服务和工程解决方案。

我们为每个产品应用选择理想的制造工艺，包括：

- 往复纤维缠绕
- 离心铸造
- 双角度连续纤维缠绕
- 短切环连续卷绕
- 纤维缠绕和压模配件

将鼠标悬停在上面的图标上，了解更多信息。

# 结构系统

在有重量、腐蚀或通道挑战的地方，我们有一个复合结构的答案。

复合材料是一种轻质、耐腐蚀的钢材替代品，可降低安装和维护成本，并确保使用寿命 - 在某些情况下，可持续使用长达50年。我们解决了在恶劣应用和恶劣环境中使用传统材料所固有的问题，为我们的客户提供了持久的经济优势。

根据您在项目中遇到的结构问题，我们可以通过先进设计和先进制造（ADAM）与您合作，创建一个可行、持久的纤维增强聚合物解决方案。无论您是在寻找一种坚固的扶手，本扶手可以挑战钢铁，不会腐蚀，并具有连续的顶部抓地力，特别设计的进入系统，复合挡风墙，定制的离岸结构（包括设备支架、泥浆罐和拖曳链结构支架），我们都有设计和制造能力将您的概念变成现实。

我们使用标准化组件来创建结构性解决方案，从而降低您的拥有成本。结构产品包括：

- MARRS™ 离岸扶手系统
- 梯子和门
- 格栅和地板
- 平台、楼梯和走道
- 冲击保护系统

下载下面的传单，了解更多信息。



的 MARRS 离岸扶手，安装在英国北海的 BP Clair Ridge 平台上。

# 复合压力容器

我们的复合压力容器是内部设计、测试和制造的，旨在满足特定的项目要求，同时遵守国际公认的压力容器标准。

我们的压力容器采用高质量的树脂传递模塑和纤维缠绕玻璃纤维组件制造，有多种尺寸和压力等级，在最恶劣的环境中具有最长的使用寿命，是金属同类产品的理想耐腐蚀替代品。

我们的压力容器由 Bondstrand 管道制造，在过去的50年里，Bondstrand 管道已广泛用于离岸应用。我们的纤维增强聚合物复合压力容器采用高质量玻璃和环氧树脂制造，直径为4至60英寸，是金属压力容器的轻质耐腐蚀替代品，旨在延长资产寿命，延长资产寿命。

下载下面的传单，了解更多信息。

凭借我们的专有技术，艾施格（Ershigs）可以制造定制的工业塑料复合罐，按照您的确切项目规格制造，提供最高质量的耐腐蚀产品。在阅读更多[信息](#)。



撬装的压力容器，用于BP Clair Ridge。

容器类型	描述	典型应用	设计规范
容器类型 1	直径小，压力高，直径可达8英寸，压力高达1200磅/平方英寸（85巴），长达9米。	反渗透 (RO)	美国机械工程师学会第十类（欧洲 PED 要求）
容器类型 2	大直径、低压、使用现有范围的 Bondstrand 管，最大60英寸直径，压力高达145磅/平方英寸（10巴），长达11米。	海水过滤包括超滤、软骨过滤、多介质过滤和粗过滤、淡水、化学注射、公用设施和供应系统。	美国机械工程师学会第十类和 DNVGL-ST-C501
容器类型 3	大直径、低压、使用现有范围的带纤维缠绕圆顶端的 Bondstrand 管。压力高达360磅 = 24巴，适用于24英寸以下的容器；290psi = 20巴至= 36英寸；145psi = 10巴40至60英寸，最长11米。	海水过滤包括超滤、软骨过滤、多介质过滤和粗过滤、淡水、化学注射、公用设施和供应系统。	美国机械工程师学会第十类和 DNVGL-ST-C501

# 工程服务

我们的工程服务部使用最新的软件程序和我们的50多年的经验，为 Bondstrand 纤维增强塑料复合材料结构、GRE管道系统和复合材料压力容器提供专家技术服务和设计咨询。

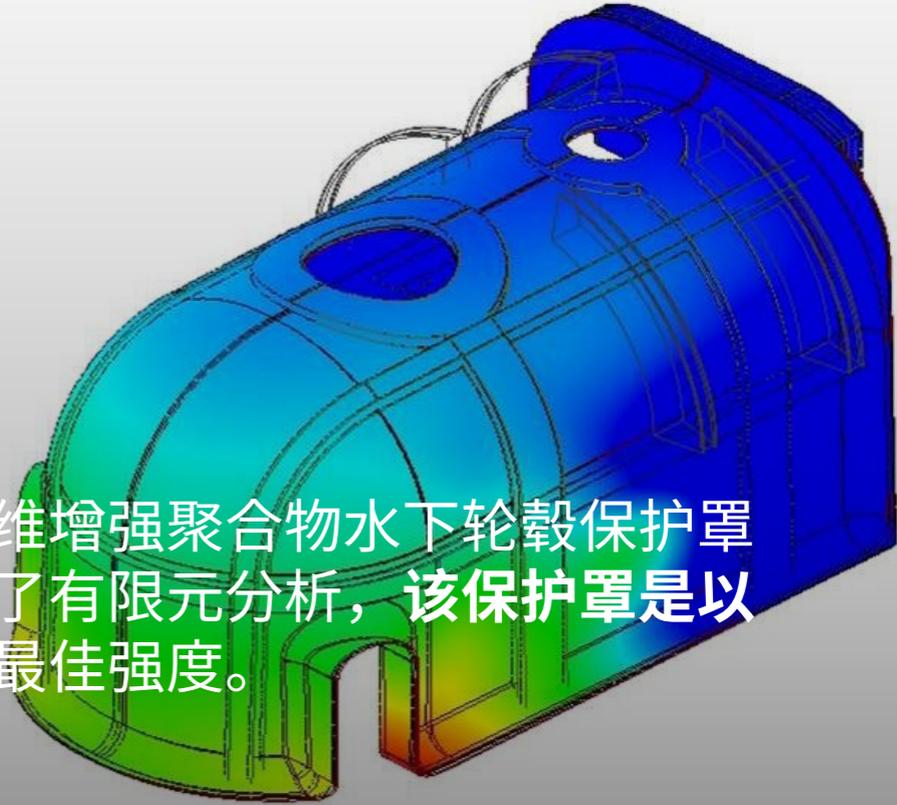
尖端设计和先进制造的独特结合为我们的客户提供了全方位的解决方案，最大限度地提高了安全性、效率和重量控制。

我们的工程师经验丰富，技术娴熟，致力于提供可持续的优化解决方案，解决多介质环境中复杂的项目。根据客户的要求，静电放电能力不断发展，以涵盖范围广泛的材料和应用的更广泛的技术服务条款，并能够直接在客户自己的设计办公室（国内或海外）工作。

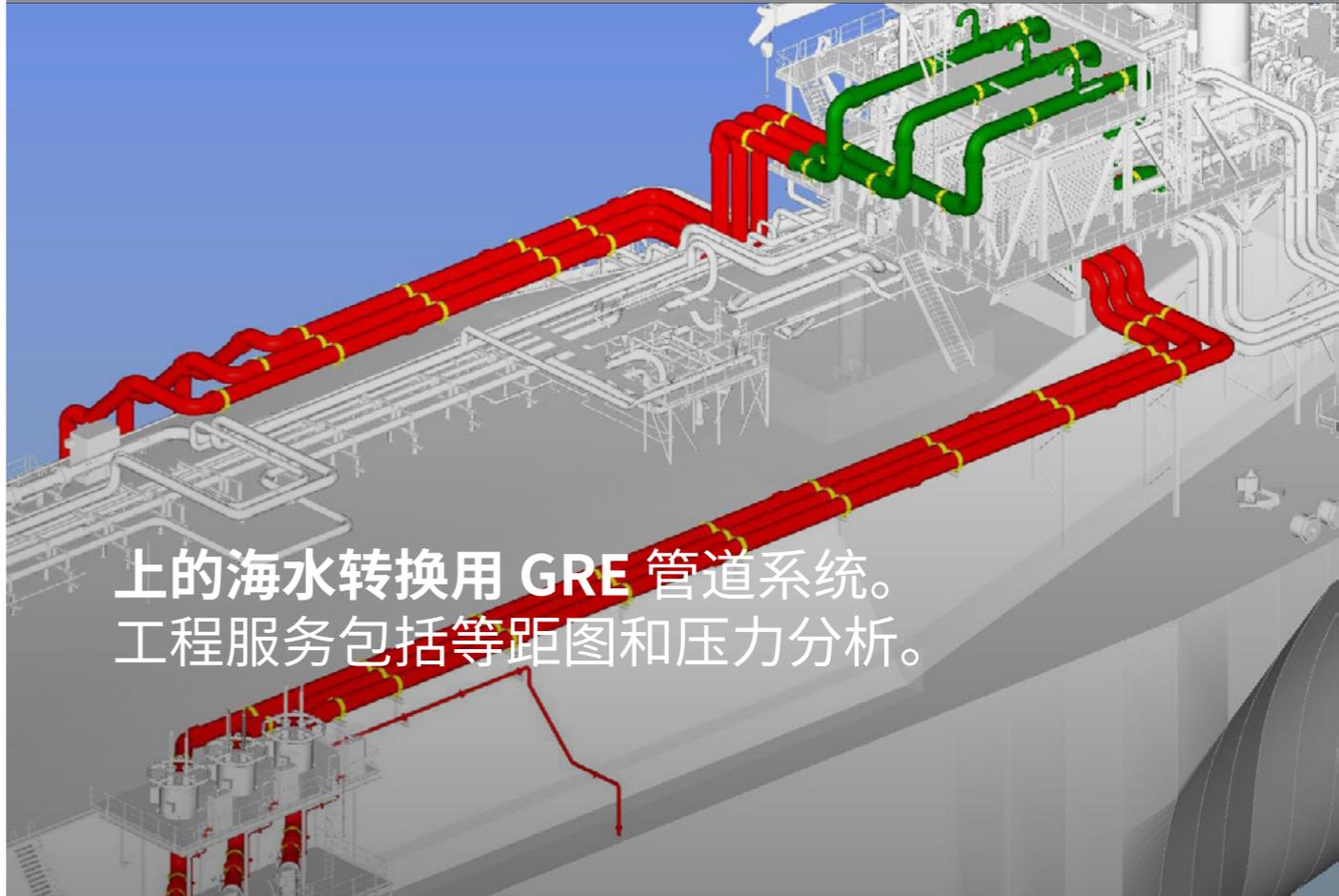
我们的工程服务包括：

- 管道设计协助和验证，包括支架设计和等距生产
- Caesar II 管道应力分析，包括瞬态、地震和动态载荷
- 复合压力容器设计
- 结构工程，包括设计验证（Cat III、Caesar II等。）
- 有限元分析（FEA）
- 计算流体动力学语言
- 电子测量和尺寸控制
- 创新研发，包括3D打印和原型制作
- 建筑信息建模（BIM）二级

下载下面的传单，了解更多信息。



对纤维增强聚合物水下轮毂保护罩进行了有限元分析，该保护罩是以获得最佳强度。



上的海水转换用 GRE 管道系统。  
工程服务包括等距图和压力分析。

# 水下解决方案

在恶劣的离岸和水下环境中，安全性、结构完整性和耐腐蚀性是需要考虑的基本因素。

我们在为业主、工程师和承包商提供完整的交钥匙解决方案方面有着悠久的历史，我们在项目的每个阶段提供帮助 - 从概念、前端工程设计、详细设计、调试到运营。凭借在复杂设计、工程和制造方面的丰富经验，以及为广泛应用定制的产品，我们还交付了以下纤维增强聚合物结构：

- 水下管汇和管道保护系统 - 包括盖子、舱口
- 井口保护 - Cocoon and Shroud™
- 泥垫-用于管道和结构
- 专业部件和结构 - 例如，海底处理装置（右图）

凭借内部树脂灌注和传递模塑制造能力，我们拥有为水下环境设计和建造复杂、独特结构形状的设施和工程，包括相关的精密工具。铁路人行桥结构也是由树脂浸渍和拉挤纤维增强聚合物型材混合而成，集美观和强度于一体。

我们将有限元分析用于复杂的几何形状和层压板设计，以提供行为评估，使我们能够在静态和动态环境下优化设计。我们先进的复合结构建造在厂外，能够节省重量和维护费用，这一点至关重要。凭借我们的专业制造、工程支持服务和离岸现场团队，我们可以为您提供轻量级且几乎免维护的标准和定制系统，以满足您严格的离岸和水下要求。

下载下面的传单，了解更多信息。



玻璃纤维系统公司为 NOV 的 Seabox 海水处理模块制造了最先进的处理单元。在观看安装过程。