

多相增压和湿气压缩



全球可持续发展



利用鲍诺曼多相技术进行绿色油气开采

鲍诺曼设计和制造定制的双螺杆多相系统，帮助石油行业在处理液、气多相混合物时消除甲烷燃烧。这有利于客户提高生产效率，减少排放，并帮助他们遵守政府法规。



More than 600 proven references of installed
Bornemann Multiphase Boosting Systems.

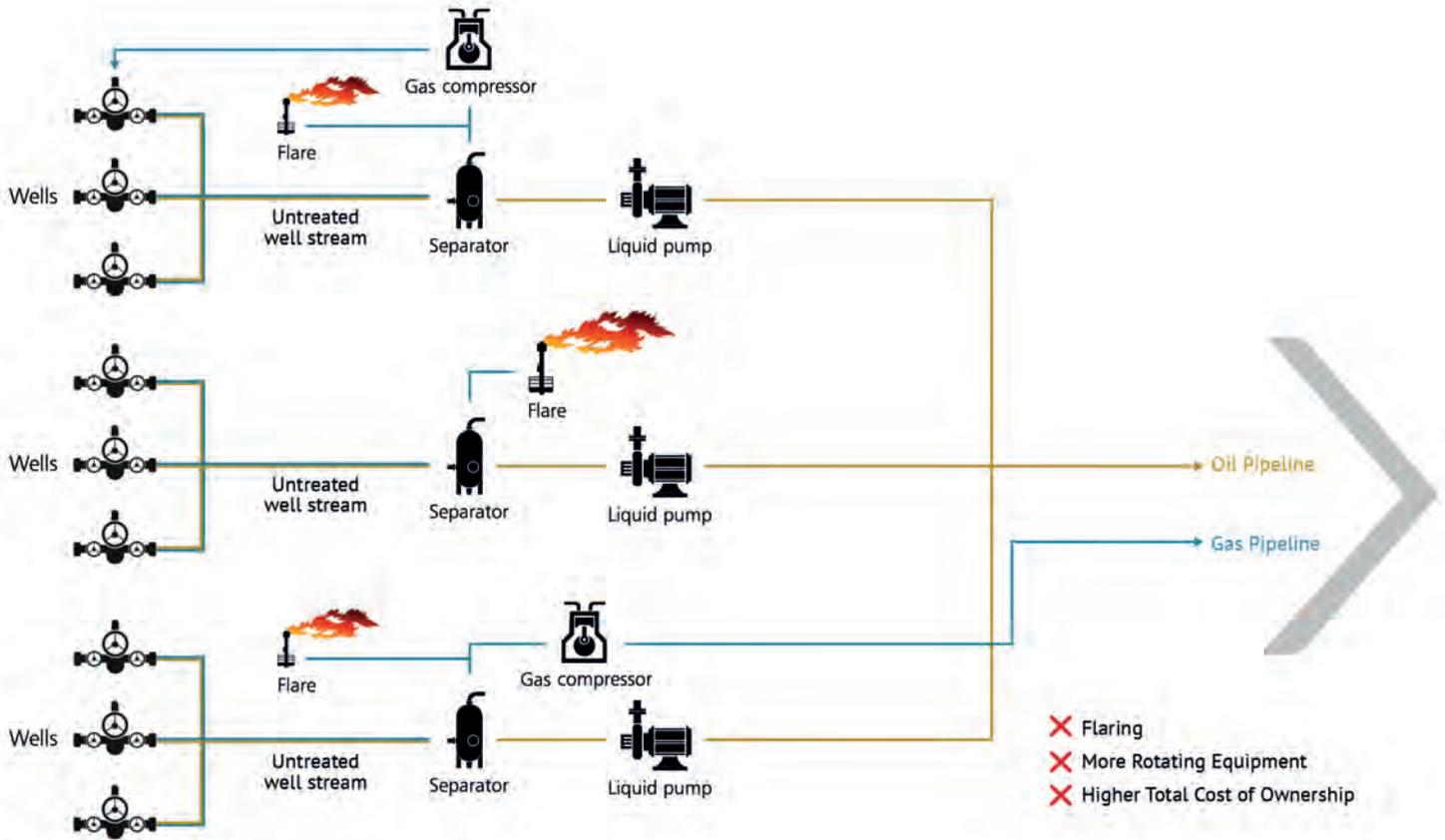
www.bornemann.com

经济、环保的解决方案：

- 零燃烧—零二氧化碳排放—零环境污染
- 天然气作为能源用于商业用途
- 占地面积降至最低
- 清洁生产
- 使用设备更少—减少总体投资成本
- 通过多相输送技术控制井口压力，延长油井的生命周期

无需分离，零燃烧

传统技术



多相技术和客户利益

不可预测的流量

重点是不可预测的流量，这在以前被认为是无利可图的。双螺杆多相泵可以用非常低的成本轻松处理这些流量。

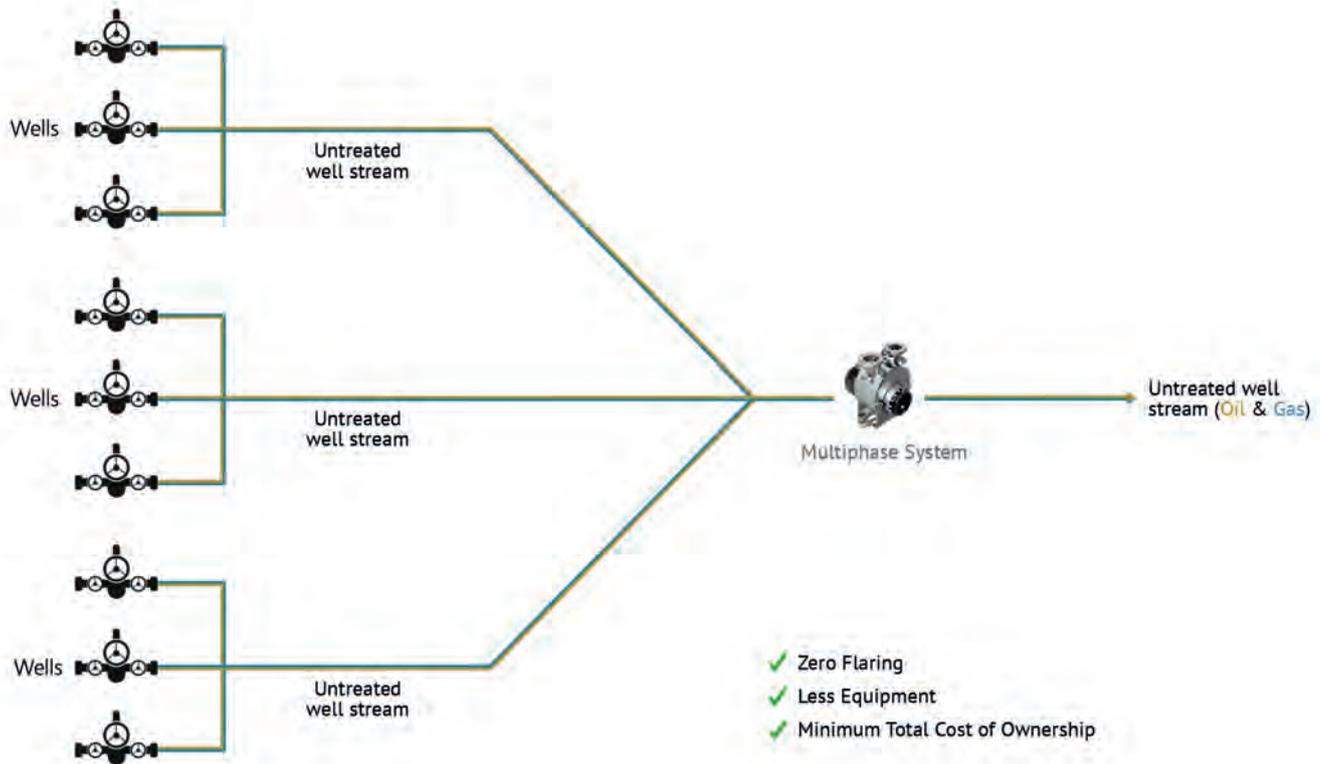
未经处理的井内液气流

双螺杆多相泵提供了一个可靠的解决方案，可适应各种潜在的流量。从湿气到稠油等一系列未经处理的产品在任何情况下都可以可靠地泵送，无论是在海上、热采还是常规采油作业中。此外，还可以避免燃烧，使这种副产品可用于有利可图的用途。

更长的可开采时间

在条件恶劣或偏远难及的地方开采油田，延长油井的生命周期，是创造可观利润的绝佳机会。相对较低的投资和显著降低的总体投资成本，可带来更高的经济效益

鲍诺曼多相技术



多相技术和客户利益

工艺灵活

未经处理的井下液气流和不可预测的流量可使用双螺杆多相泵进行处理，以保证最高的工艺灵活性。可以处理含气率高达 100% 的多相流体。

使用双螺杆多相泵，不存在由蜡或石蜡引起的堵塞风险。

复杂性低

油田在输送过程中不进行分离操作，因此不再需要井口分离器及相关设备。简化的系统布局减少了占地面积。

投资回报快

使用双螺杆多相技术可降低背压，从而增加总产量，缩短投资回报期。

对于最终用户而言，现有油田的开采周期有望延长。

简化的布局和极少的安装设备降低了总投资和运营费用。

多相泵系列



MSL

- 单井应用
- 含气率 $\leq 99\%$ (原文是小于等于!)
- 压差可达 22 巴 (319 psi)
- 流量为 5 立方米/小时 (755 BPD) 到 250 立方米/小时 (37,736 BPD)
- 压力等级 300#



MW

- 标准应用
- 含气率 $\leq 97\%$ (原文是小于等于!)
- 压差可达 50 巴 (725 psi)
- 流量为 50 立方米/小时 (7,547 BPD) 到 5500m³/h (830,189 BPD)
- 压力等级 300#



MPC HD / MPC HD-S

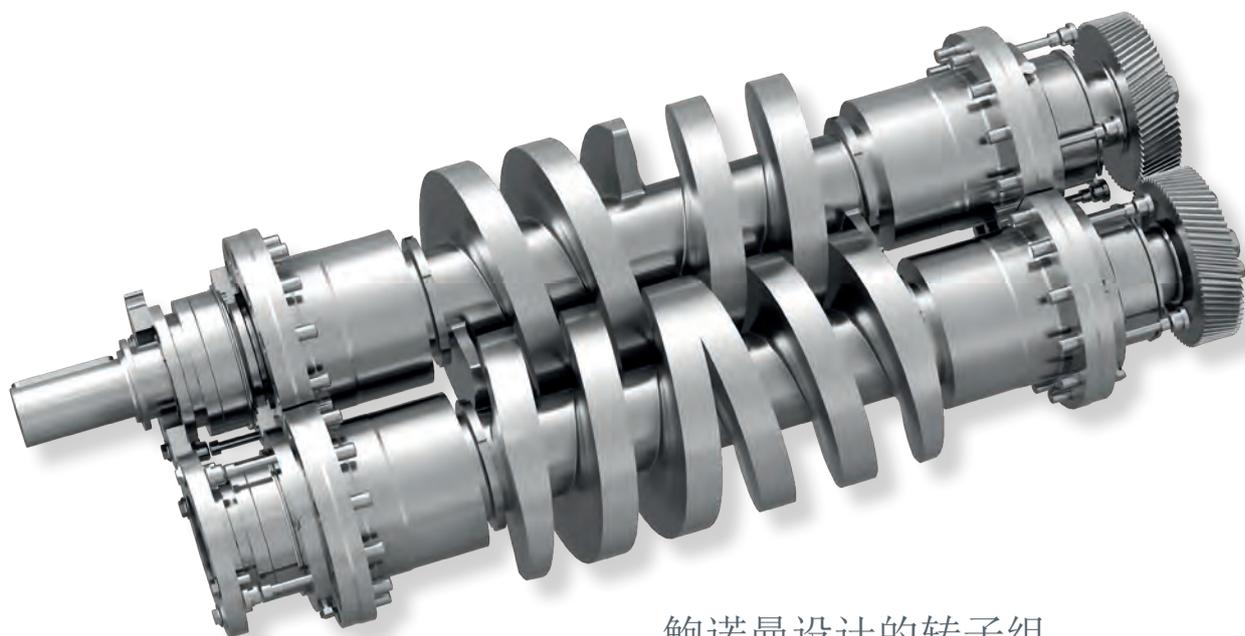
- 高差压应用
- 含气率 $< 100\%$ (MPC HD) / 含气率 $< 99\%$ (MPC HD-S) (原文是小于等于!)
- 压差可达 120 巴 (1,740 psi)
- 流量为 50 立方米/小时 (7,457 BPD) 到 5000 立方米/小时 (754,717 BPD)
- 压力等级 300#, 600# 和 900#



MPC HC / MPC HC-S

- 大流量应用
- 含气率 $< 100\%$ / 含气率 $< 99\%$ (原文是小于等于!)
- 压差可达 50 巴 (725 psi)
- 流量为 50 立方米/小时 (7,457 BPD) 到 8000 立方米/小时 (1,207,547 BPD)
- 压力等级 300#, 600# 和 900#

独特的螺杆设计



鲍诺曼设计的转子组

标准螺旋套

独特的转子设计使鲍诺曼能够保持较短的轴承跨距和紧凑的泵设计。在抗弯曲性和耐腐蚀性方面，为进给螺旋套和轴选择了最佳的材料。



变距螺旋套

导程递减螺旋套。
递减螺旋套的可靠制造工艺经证明当用于多相应用时，可提高多项输送效率，驱动系统更小、功耗更低，因此总体成本大幅降低。

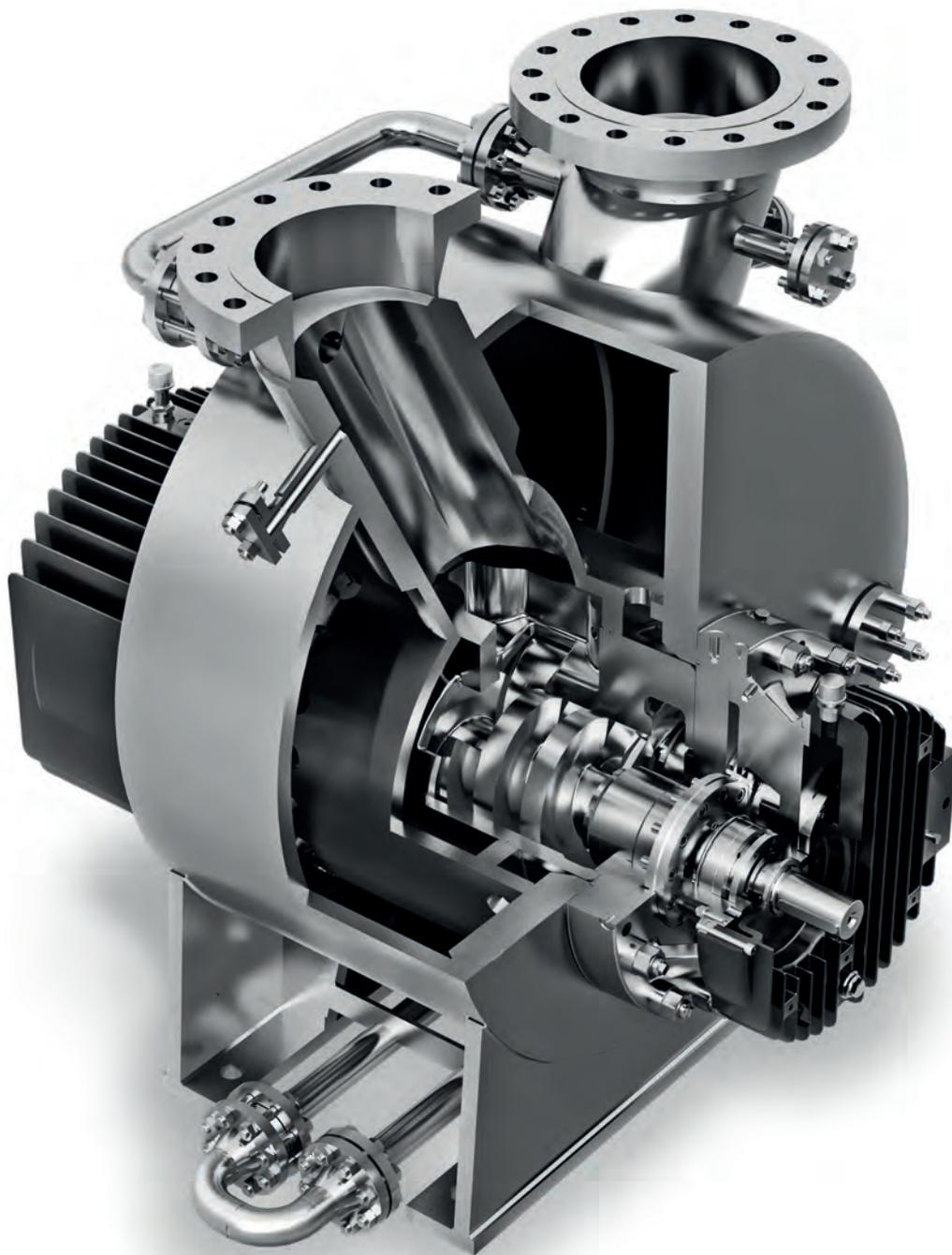


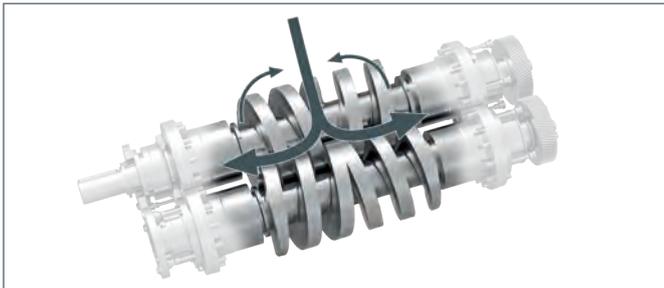
独特的设计特点

每个多相系统的核心是鲍诺曼多相泵。

鲍诺曼在双螺杆泵技术方面拥有80多年经验，在多相增压技术方面拥有30多年经验、其多相增压系统的安装用户数达600多个，这些足以证明鲍诺曼在世界范围内的领先地位。

通过系统性的研究和开发，鲍诺曼带来了面向未来的创新解决方案。





设计为带内部液体再循环的多相泵

- 降低了系统复杂性
- 可靠性更高
- 扩大的分离腔体提高持液量
- 高达 100% 的干运转能力



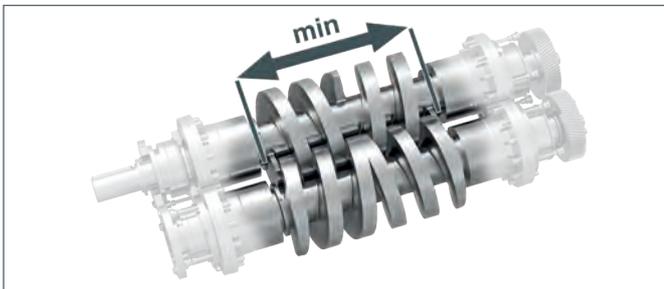
鲍诺曼设计的转子组

- 根据用途选择优质材料
- 更高的机械核心强度
- 降低了备件成本



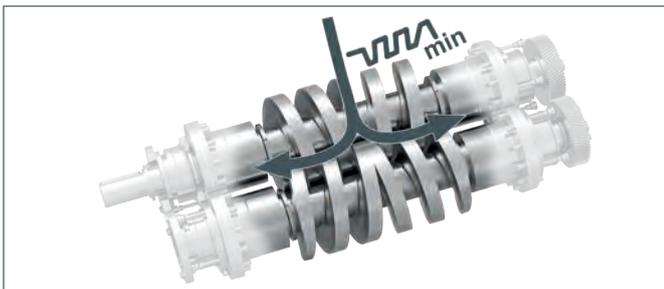
定制的螺旋套型线

- 使用寿命长
- 效率高
- 可根据工艺定制



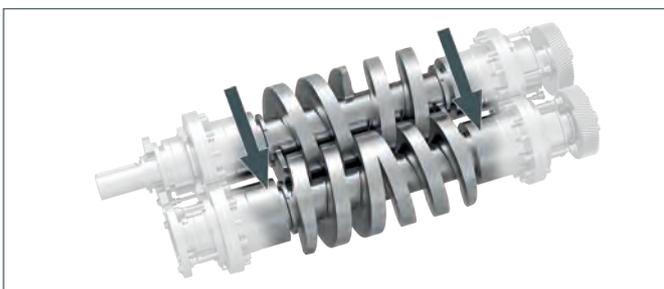
设计紧凑

- 轴承跨距短
- 轴弯曲变形小
- 效率高



低脉动

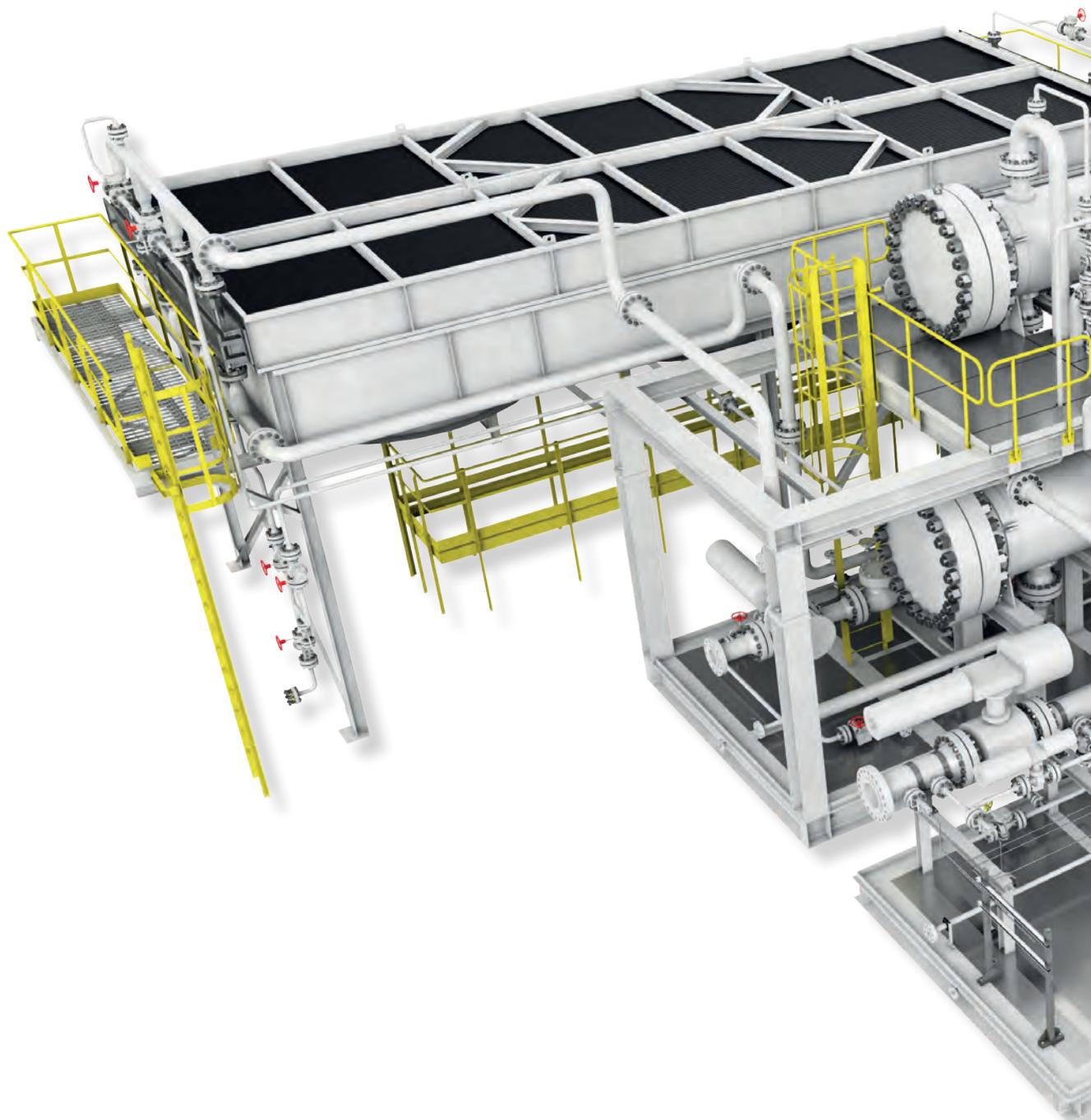
- 振动小
- 使用寿命长



机械密封工况恒定

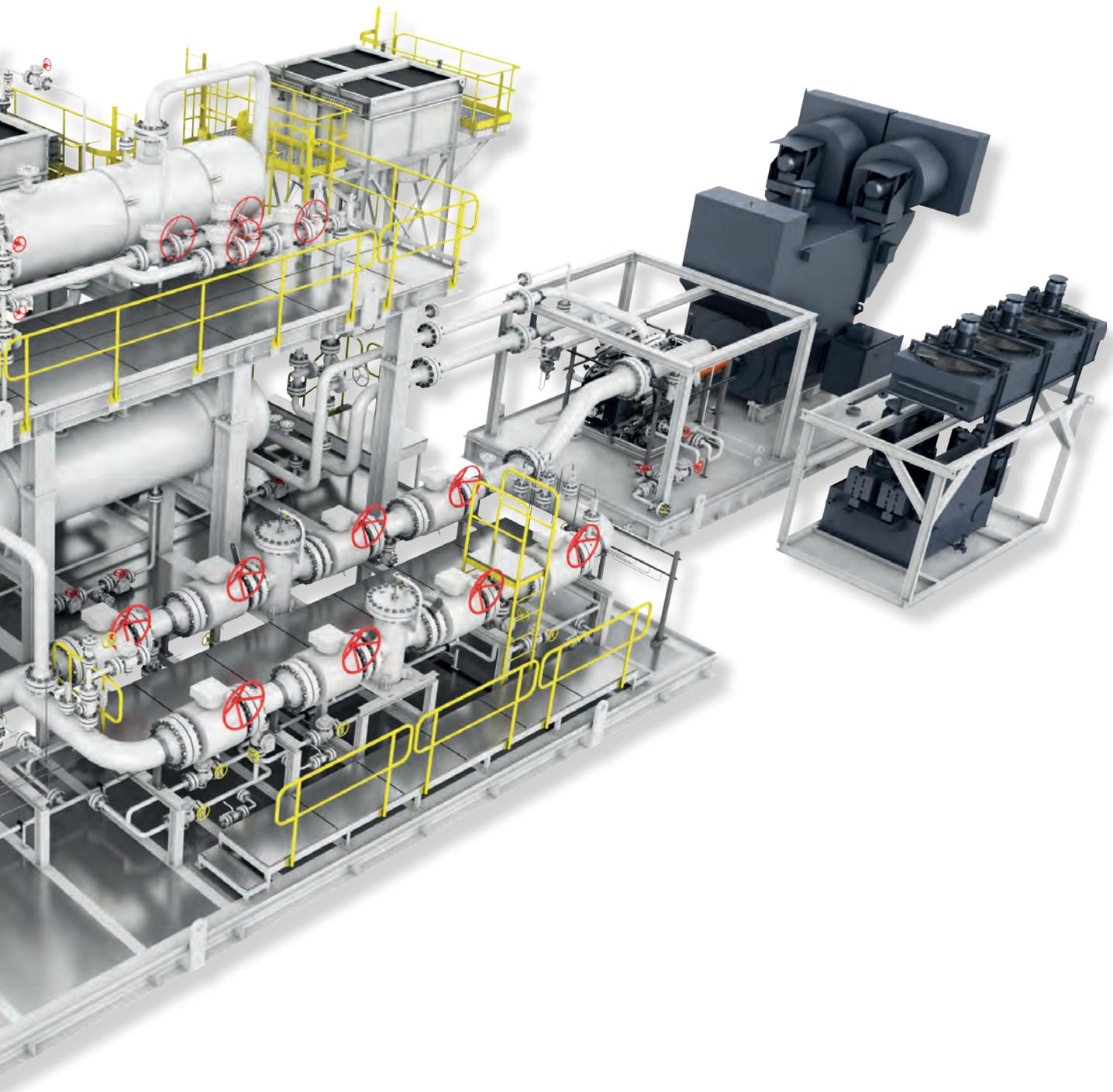
- 使用寿命更长
- 适用于全系统压力设计的机械密封
- 专为多相条件设计

定制的多相系统解决方案



完整的多相增压系统

鲍诺曼在世界各地拥有丰富的研发、工程设计、生产和调试运行经验，能够为各种工况条件和恶劣的环境条件提供完整的系统解决方案。



安全第一

鲍诺曼系统确保在任何情况下的安全和自动运行。

- 进出口安装故障和安全防火球阀
- 如有超出量程范围时的运行则自动停机
- 紧急关断为硬线连接
- 持续监控多相过程

插电即用

撬装式多相泵配有所有必要的仪器和安全装置。鲍诺曼提供整套多相系统，包括带电机的电气驱动系统、变频器和所有必需的电气/机械辅助设备。发货前，整套多相系统将进行工厂验收测试。

常规多相增压

未来，最重要的石油资源之一将是已经发现但尚未开采的储量。

尽管各个油田的表现差异很大，而且先进的技术正在不断提高采收率，但迄今为止，世界上发现的石油仍有一半以上分布在产量下降或废弃的油田。鲍诺曼多相增压系统可以通过降低井口压力来提高采收率，延长油田寿命。

石油从储层流向生产油管的速度在很大程度上取决于射孔、筛管、砾石充填和其他完井设备的压力损失。流入量还取决于油管和地面生产设备中的压力损失。

应用挑战

在油田的整个生命周期内，降低井口压力是提高产量的一个重要途径。随着储层能量的下降，在经济边际油田和使用强化开采方法的油田，最大限度地降低井口压力尤为重要。

通过在井口或结合多口井生产的管汇处安装鲍诺曼多相增压系统，可以消除由于井口背压造成的油藏产量限制。多相增压系统还可以消除对现场分离器的需求，并为那些无法采用传统油田开发方法的偏远或受限地区提供其他优势。

在广泛的油气开采应用中，鲍诺曼多相增压系统能够：

- 使入口压力低至 0.1 巴 (1.5 psi)
- 单泵压差高达 120 巴 (1,740 psi)
- 与井下泵或气举系统结合使用
- 并联（用于大容量或冗余）或串联运行（用于高差压）
- 无人值守遥控操作



解决方案

鲍诺曼多相增压系统的核心是双螺杆式容积泵，其拥有处理所有流体混合物的功能并获得专利，甚至泵入口处是纯气体。除上述优点外，还能够防止混合物乳化。入口压力——井口压力——通过调节转速来保持恒定。作为鲍诺曼多相增压系统的一个组成部分，控制系统能够通过速度调节以恒定的入口压力运行系统。

鲍诺曼多相增压系统由一个双螺杆泵和一个驱动器（通常是一个电动机）组成，它们安装在一个公共底板上，以最大限度地减少装置的占地面积。入口和出口处都有远程操作的故障安全球阀，当发生意外工况时，可将泵系统隔离。

该系统由一个入口过滤器、一个出口止回阀以及必要的仪表组成。

这使多相增压系统具有多功能性，可在各种应用条件下安全运行，包括海上平台、偏远地区和环境敏感地区等。

优势

鲍诺曼多相增压系统有助于降低背压，从而增加产量和缩短投资回报时间。

该系统还具有以下优势：

- 由于现场布局简单，维护量小，降低了总投资和运营费用
- 消除了油田分离和火炬，减少了对环境的影响
- 即使在远程操作的情况下，也能安全、连续地运行
- 单一供应商全权负责设备和运行事宜



设计特点

鲍诺曼多相泵的特点包括：

- 获得专利的加大泵体，提供了内部持液腔和再循环阀，允许“干运转”工况（含气率100%）
- 现场可更换泵的内部构件
- 高强度转子，设计用于恶劣的工况条件和不断变化的流量要求

- 轴承跨距短，机械密封直径减小，以提高可靠性并使装置更加紧凑
- 在需要外部润滑油系统的多相系统布置中，也可进行简单、可靠的油浴润滑
- 为不同用户的应用量身定制的设计，符合主要的国际质量和安全标准

工程案例

2000年初，美国加利福尼亚州的 Midway Sunset 油田安装了鲍诺曼多相增压系统。该多相增压系统降低了杆式泵、井盘根盒和流体管道上的背压，从而显著提高了硅藻土井的产量。

客户认识到使用多相增压系统代替传统设施的环境效益，实现了以下效益：

- 通过减少监管许可要求，缩短了项目周期时间。
- 通过取消储罐、翅片风扇以及降低流动管线和盘根盒上的压力，减少了溢出的可能性。
- 占地面积更小，减少了对自然栖息地的干扰，降低了项目建设成本。

通过使用鲍诺曼多相增压系统，泵的吸入压力从约 200 psi 降至 20 psi，石油产量也从 1000 桶/天提高了 3 倍至 3000 桶/天。



稠油多相增压

全球稠油储量巨大。迄今为止，稠油对世界供应量的贡献一直不大，但随着轻质原油越来越少，对稠油的需求将显著增加。

鲍诺曼多相增压系统能够应对稠油生产商面临的特殊挑战。稠油储量分布在世界上多个地区，通常涉及恶劣的作业环境。

鲍诺曼在稠油多相增压环境方面拥有丰富的经验。

例如，在委内瑞拉的奥里诺科石油带，石油粘度为8-12 API，鲍诺曼在应用稠油多相增压有成功的经验。

应用挑战

除了高粘度之外，使用多相泵进行稠油增压还面临着其他独特的挑战，例如：

- 原油可能被轻质原油或石脑油稀释
- 在采油初期，含气率通常较低，然后逐渐增加
- 非常重的液体段塞流会进入泵内，泵系统需要根据流程的变化调整速度
- 在采油过程中，含水率随时可能逐渐增加
- 采油可能是间歇性的，机械采油系统可能过载
- 可能会出现非常高的含砂量，必须与开采的石油一起增压



多相泵增压站
MW10多相泵

解决方案

鲍诺曼的稠油多相增压泵配有一个特殊的内部再循环阀，该阀可降低压力峰值，以最大限度地减少由段塞流引起的振动，因为井内液气流的流相会快速变化。

由于流体的粘度非常高，也要求降低运行速度。稠油应用所选择的泵以中速运行，泵螺杆的螺距大于正常螺距。较低的转速和较大的螺距可确保泵腔注满液体，以将噪音和振动降至最低。

多相增压技术在稠油开采中的应用大多集中在新开发的油田。在委内瑞拉的油田，多相增压系统以全油田成套设备的形式提供，专门为稠油多相增压而设计。

优势

鲍诺曼用于稠油开采的坚固双螺杆多相泵有助于提高产量，降低总投资和运营费用。

双螺杆多相泵采用容积式原理，具有以下主要优势：

- 对相位变化不敏感
- 能够处理油、水和气的任意组合。
- 通过速度控制，可轻松适应不断变化的流量要求
- 可输送含沙介质
- 为重砂油田开发的特殊涂层

设计特点

用于稠油开采的鲍诺曼多相泵具有一个获得专利的大型泵体，该泵体内拥有一个内分离腔室。

转子材料和螺距是根据各种应用专门设计的。

对于稠油开采中常见的高含砂井内液气流，鲍诺曼为多相泵内部构件开发了特殊涂层，已在多个项目上成功应用并获得认可。

多相增压系统可以移动，如果新地点的流量要求不同，只需要更换螺旋套，多相泵系统就可以轻松适应新的工艺条件。

含气量高可能导致泵的温度超过规定的限值。为了避免停机，增压入口侧可以连接到冷却系统，该系统可以注入液体进行冷却。

在稠油开采中，油田可通过单独的管道基础设施获得冷却液。

止回阀和自动关闭阀也可以防止增压“倒流”。



高含砂多相应用中的多相增压系统

工程案例

在委内瑞拉的奥里诺科石油带，稠油油田通常位于离集输站约 20 公里的地方。开采的石油在进入管道之前必须用轻质原油或石脑油稀释。

奥里诺科石油带有许多设施，这使该稠油区油田的多相增压系统可以实现标准化。奥里诺科石油带的运行经验也为进一步推进多相增压技术提供了大量所需的信息。

在 Petrozuata 油田，为使设施简单、集中，在中央处理之前，除砂器已从流程中取消。

鲍诺曼多相增压系统采用了经过特殊设计和涂层处理的泵内部构件，已被证明能够处理高含砂井内液气流，而不会显著增加磨损。

委内瑞拉的第一个全油田使用鲍诺曼多相系统安装于 20 多年前，目前仍在其设计范围内持续运行。在这段期间，多相增压系统成功适应了油田不断变化的工况条件，包括使用不同的机械采油方法。

安装的鲍诺曼多相增压系统均为远程操作。



Petrozuata 油田安装的多相增压系统

热采作业中的多相增压

加拿大的稠油储量估计为 1.7-2.5 万亿桶，是日益重要的供应来源，部分原因是技术进步大大降低了采油成本，提高了采收率。鲍诺曼多相增压系统已成功用于帮助实现这些目标，从井筒环空收集气体，以降低背压并提供额外收入。

注蒸汽开采技术是世界上稠油油藏的一次采油和二次采油方法。最常见的方法是蒸汽动力驱油法 (SAGD) 和循环蒸汽驱油法 (CSS)。这两种工艺都会使设备受到高温、酸性气体和蒸汽的影响。

应用挑战

SAGD 井成对钻探，采用连续注入蒸汽来融化沥青。当蒸汽被注入上层油井时，它会将油井上方的石油排出，然后由于重力作用，这些石油会被排到下层生产井。生产井通常安装有电潜泵，需要控制液柱以保持高效泵送。这是通过控制井筒中的环空气体压力来实现的。

循环蒸汽井通常是钻入致密稠油地层或超稠油地层的水平井。在初始阶段，高压蒸汽注入油井一段时间，然后是“浸泡”时间，以使油流动并流向井下泵入口。

在采油阶段，鲍诺曼多相系统用于降低热环空气体的压力，并有效控制杆式泵的正吸入压力。鲍诺曼多相增压系统具有采用高压压缩比处理高温湿气的独特能力。

解决方案

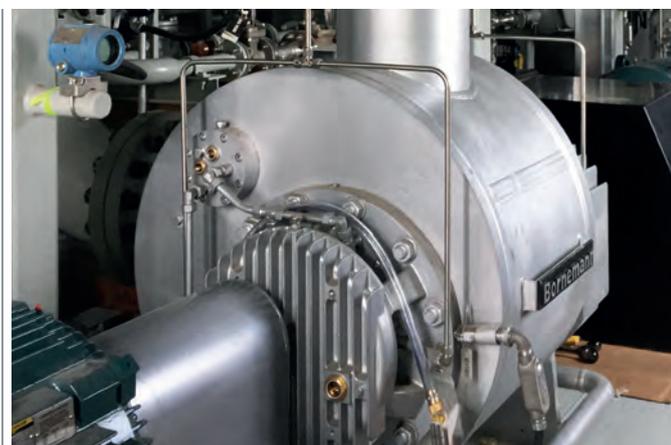
鲍诺曼多相增压系统非常适合处理环空中的高温湿气混合物，同时提供最高的运行可用性。在这些应用中使用鲍诺曼多相泵将大大降低与传统压缩和泵送系统相关的投资成本，且完全不需要井场火炬和入口洗涤器。二十多年来，鲍诺曼多相增压系统在这些要求非常苛刻的应用中达到了超过97%的可靠性。

在这两个工艺中，典型的井内液气流包括饱和蒸汽和冷凝水、少量的沥青以及甲烷、二氧化碳和硫化氢等气体。

当多相泵用于 SAGD 和 CSS 应用时：

- 气体成分可以将二氧化碳/甲烷的比率从 80/20 变为 20/80
- 入口温度接近饱和蒸汽的温度，约为 130°C
- 一个井场钻 20-30 口井，井场的总产气量可以达到 30,000 立方米/天（100 万立方英尺/天）
- 多相增压系统也可用于转移井场的总产气量

对于平均含气率大于 98% 且液体段塞流较少的井内液气流，鲍诺曼多相增压系统的设计（本质上是“湿气压缩机”）与传统鲍诺曼多相增压系统的设计类似。然而，在热采作业中，鲍诺曼多相系统设计有一个额外的外部液体再循环和冷却系统，以保证在处理高温湿气时过程稳定。



此外，对于湿气压缩应用来说，处理热膨胀和快速温度变化的能力尤其重要。双螺杆多相泵具有两对相互啮合的螺杆，它们在泵体内旋转，在螺杆之间以及螺杆和泵体之间形成空腔。流体沿着泵体的两侧从入口输送到出口，确保轴向力始终完全平衡。

由于没有金属与金属之间的接触，泵的间隙由液体密封。当处理含有少量液体的气流时，密封和冷却液体储存在泵体中，并流经单独的冷却回路。在热采作业中，液体储存通常与外部分离相结合。



优势

鲍诺曼多相增压系统在环空蒸汽回收服务中具有以下优势：

- 安装简单，结构紧凑，减少了占地面积和对环境的影响
- 对环空气体压力和套管内液柱高度的控制优化了生产
- 原本可能被浪费掉的气体可以用来生产工艺蒸汽，降低了生产成本
- 正常运行时间超过 99%，可确保稳定的峰值产量
- 维护成本低，提高了运营利润
- 消除了燃烧，符合《京都议定书》规定的要求和当地空气质量标准

设计特点

鲍诺曼多相增压系统的这些特点使其非常适合环空蒸汽回收：

- 基于 MW 的多相系统中的密封件在吸入压力下运行
- 热虹吸系统作为 MW 多相泵的一个组成部分，在含气率较高的情况下对大气缓冲液进行循环，提供密封保护
- 基于 MPC 的多相系统中的密封件通常用于高压 SAGD 应用，在排放压力下运行，以避免机械密封不稳定的工况
- O 型圈区域的合金涂层可减轻二氧化碳腐蚀
- 变频驱动的速度由吸入压力控制



工程案例

鲍诺曼能够提供完整的交钥匙系统，在热采作业多相增压应用方面拥有世界上最大的客户群，包括：

- 加拿大帝国石油公司冷湖设施安装的系统
- 加拿大自然资源有限公司Primrose油田安装的系统
- 鹿溪能源公司、哈士奇公司、挪威国家石油公司和加拿大其他主要生产商安装的设施

湿气压缩

随着全球天然气资源的开采变得越来越重要，主要天然气生产商对利用多相增压系统作为湿气压缩机来提高产量表现出越来越大的兴趣。为应对这一趋势，鲍诺曼为此服务开发了可靠且具有成本效益的多相增压成套系统。

当井内液气流的含气率较高且仅含有少量液体时，多相泵作为“湿气压缩机”运行。这种井内液气流多见于经济效益不高的油田，在这些油田中，优化生产和降低成本是关键目标。

应用挑战

同样的指南也适用于设计用于湿气压缩服务的多相增压系统。但是，必须特别注意，要确保湿气压缩装置能够处理热膨胀和快速温度变化。

多相增压系统作为湿气压缩机运行的应用通常包括：

- 含气率大于 98%
- 少量低粘度流体
- 压缩产生的热量
- 陆上或海上安装

解决方案

湿气压缩产生的热量通过从井内液气流中再循环液体或从储液器中注入液体从泵中排出。在液体冷却配置中，通过直接连接到多相泵储液器的冷却器来降低泵体内的温度。

泵体内有一个大的储水腔室。水可用于冷却和润滑机械密封件和泵内部构件，并用于密封无金属与金属接触的螺杆之间的间隙。



如果热力学计算需要一个更大的外部分离器来收集井内液气流中的水，鲍诺曼使用外部再循环系统来确保有足够的液体用于冷却和密封目的。集成于液体循环中的高压冷却器可实现无限时间的运行。利用过程模拟软件计算了再循环碳氢化合物时的冲洗效果。

优势

在大多数情况下，主要的好处是能够增加天然气产量，无论是安装在陆上还是海上平台上。鲍诺曼多相增压系统的维护费用低、投资成本较低，这对项目的经济性具有显著的积极影响。

设计特点

在典型应用中，鲍诺曼多相泵及其组件安装在一个公共底板上，以最大限度地减少撬块的占地面积。

典型的湿气压缩系统包括：

- 多相泵
- 电机和变频驱动系统
- 管路和阀门
- 安全和控制仪表
- 紧急关闭阀

工程案例

在荷兰一个现有的天然气设施中，6 公里外有一口气井，压力太低，无法满足系统要求，经常不得不停止采气。为提高压力，鲍诺曼设计了一套适用于以下工况条件的湿气压缩系统：

流量：	125,000 立方米/天
含气率：	99.9%
入口压力：	5 至 25 巴
出口压力：	25 至 30 巴
压力比：	2 至 6
入口温度：	10 至 60°C
出口温度：	80°C

自 2002 年 10 月首次启动以来，该湿气压缩系统一直连续运行，正常运行时间高达 99.8%。采气速度加快，最终采收率从 90% 提高到 95%。



海上多相增压

偏远的海上平台的空间和重量有限，建造、维护和停产的成本都非常高。

随着卫星平台和中央设施之间距离的增加，深水回接变得更长，增加压力和避免多条海底管道的成本也至关重要。高效可靠的鲍诺曼多相增压系统是应对这些特殊挑战的完美解决方案。

主要的海上油气生产设施包括中央处理平台 (CPP) 和卫星井口平台 (WHP)，这些平台通常无人值守，距离中央处理平台 100 公里。

在深水区，较小的发现可以通过与中央平台相连的水下完井和集油站进行开发。随着距离的增加，与顶部多相增压应用相比，海底管道至中央平台的背压可能会很高。平台上的处理设备增加了井口的背压，降低了产量。鲍诺曼多相增压系统通过高效输送典型井内液气流的所有三相（液体、气体、固体）来消除背压和提高产量，而无需进行分离。

多相增压提供了一种高效可靠的方法，通过以下方式维持产量下降油田的性能：

- 增压至系统压力
- 降低井口压力以增加产量
- 由于海上平台空间有限，在不需要分离设备的情况下对未经处理的井内液气流进行增压



应用挑战

只要井口压力高于管道压力，井内液气流就会自然地流向平台。随着油井老化，储层压力和井口压力将分别下降。在气田中，液体产量会随着井的寿命而增加，而天然气产量会减少。在油井中，可能出现相反的情况，导致井内液气流中含气率增加。

解决方案

鲍诺曼多相增压系统是将未经处理的产品输送到中央处理平台 (CPP) 或出口管道的经济解决方案。

多相增压系统能够在油井的整个生命周期内应对不断变化的流动条件，以及短期的瞬态条件，如气体和液体段塞流。鲍诺曼在容积式螺杆泵上所拥有的专利技术，可以在有限的时间内处理100%的气体流量，也可以连续处理100%的液体流量。

该功能无需进行分离，这将大大节省额外海底管道的成本。

该多相系统按照海上平台标准设计，可由电机、天然气发动机或柴油发动机驱动，SCADA 系统可以将所有运行数据传输到中央平台。全自动化可实现无人值守。橇装装置可以很方便地转移到另一个井口平台。如果新地点的流量要求明显不同，可以更换转子。

优势

安装在海上平台上的鲍诺曼多相增压系统具有以下优势：

- 使产量成倍增长
- 投资回报快
- 降低投资和运营成本
- 不会因流体条件变化而停机
- 消除了火炬
- 先进的技术
- 加强了生产控制



设计特点

每个鲍诺曼系统均根据特定的安装进行配置。定制泵体的额定压力可达ANSI 900 PSI，额定差压可达120 巴。可根据客户需求定制并联和串联的多相增压系统。

可更换的衬套简化了泵的维护，设计的转子可最大限度地减少轴的变形。浸没式旋转元件允许在有限的时间内“干运转”，在恶劣的使用条件下可使用特殊的阀内件。



工程案例

鲍诺曼在海上环境中安装了 20 多套多相增压系统，根据最终用户的规格和要求，提供量身定制的解决方案，展示了其在应对这些应用挑战方面的宝贵经验和专业知识。

2017 年，鲍诺曼为北海的一个海上平台开发了一套独特的多相增压系统。

该系统的设计为一台湿气压缩机，用于以连续 100% GVF 进行气流增压。为实现 5,500 立方米/小时的流量，鲍诺曼在 MPC 11 多相泵的基础上建造了世界上最大的双螺杆多相泵。

为实现泵内部间隙的液体密封，考虑采用回流到多相泵吸入口的外部分离装置以及其他系统部件，如电机、变频驱动、鲍诺曼密封油系统、润滑油系统、空冷器和控制系统。

应用范例

北极环境



国家 俄罗斯
 泵型号 3xMPC 208
 介质 多相混合物
 原油
 流量 500m³/hr
 75,472bpd
 压力 21bar/305psi
 速度 2,000rpm
 轴功率 276kW/375hp
 含气量 96%
 段塞流

陆上



国家 印度
 泵型号 3 x MW10C
 介质 多相混合物
 原油
 流量 4,828m³/hr
 728,755 bpd
 压力 12.4 bar / 180psi
 速度 1,500rpm
 轴功率 1,140 kW / 1,550hp
 含气量 90%
 段塞流

敏感环境



国家 厄瓜多尔
 泵型号 3xMPC 9 HD
 介质 多相混合物
 原油
 流量 1,900m³/hr
 286,792bpd
 压力 69bar/1,001psi
 速度 1,800rpm
 轴功率 1,220kW/1,659hp
 含气量 32%
 段塞流

海上



国家 荷兰
 泵型号 1 x MPC 268/
 柴油机
 介质 多相混合物
 Wetgas
 流量 610 m³/hr
 92,075bpd
 压力 25 bar / 362.6psi
 速度 1,765rpm
 轴功率 450 kW / 612hp
 含气量 99%

沙漠环境



国家 阿尔及利亚
 泵型号 2xMPC 10 MD
 介质 多相混合物
 原油
 流量 5,022m³/hr
 759,038bpd
 压力 25bar/363psi
 速度 2,000rpm
 轴功率 1,949kW/2,651hp
 含气量 98%
 段塞流

自给系统



国家 泰国
 泵型号 2 x MPC 268/
 燃气机
 介质 多相混合物
 湿气
 流量 498 m³/hr
 75,170bpd
 压力 43,5 bar / 631psi
 速度 1,800rpm
 轴功率 600 kW / 816hp
 含气量 50% - 99.8%

应用范例

移动应用



国家 沙特阿拉伯
 泵型号 1xMPC208-
 双相钢
 介质 多相混合物
 原油
 流量 343m³/hr
 51,774bpd
 压力 10.3bar/149psi
 速度 2,000rpm
 轴功率 119kW/162hp
 含气量 50%-99%
 段塞流

热采作业 (SAGD)



国家 加拿大
 泵型号 2xMPC208
 介质 多相混合物
 湿气 (SAGD)
 流量 143 m³/hr
 21,585bdp
 压力 28 bar / 406psi
 速度 1,691rpm
 轴功率 111 kW / 151hp
 含气量 97%

高差压



国家 阿联酋
 泵型号 2xMPC400
 介质 多相混合物
 原油
 流量 1,406m³/hr
 212,226bpd
 压力 83bar/1,204psi
 速度 1,600rpm
 轴功率 2,260kW/3,074hp
 含气量 22%-100%
 段塞流

热采作业 (VRU)



国家 加拿大
 泵型号 2 x MW8.5
 介质 多相混合物
 湿气
 (蒸汽回收装置)
 流量 440 m³/hr
 66,415bpd
 压力 4 bar / 58 psi
 速度 898 rpm
 轴功率 69 kW / 94 hp
 含气量 95,40%

稠油



国家 委内瑞拉
 泵型号 5xMW9.3
 介质 多相混合物
 稠油
 流量 4,545m³/hr
 686,038bpd
 压力 18,6bar/270psi
 速度 1,760rpm
 轴功率 1,118KW/1,520hp
 含气量 90%
 段塞流

页岩油



国家 美国
 泵型号 1xMPC7THC
 介质 多相混合物
 原油
 流量 218 m³/hr
 32,906bpd
 压力 11.45 bar / 166psi
 速度 2,064rpm
 轴功率 86 kW / 117hp
 含气量 40 % - 82%
 段塞流

ITT Bornemann



德国 - 总部

ITT Bornemann GmbH
Industriestrasse 2
31683 Obernkirchen
GERMANY
电话: +49 5724 390-0
传真: +49 5724 390-290
info.bornemann@itt.com
www.bornemann.com

加拿大
ITT Bornemann Inc.
400, 707 7th Avenue SW
Calgary - AB T2P 3H6
Canada
电话: +1 587 233 1250
info.bornemann@itt.com
www.bornemann.com

美国
ITT Goulds Pump Inc.
12510 Sugar Ridge Blvd.
Stafford Texas 77477
Houston
United States of America
电话: +1 281 504 6300
info.bornemann@itt.com
www.bornemann.com

沙特阿拉伯
ITT Saudi Arabia
98 St, Dammam 2nd Industrial City,
Dammam
34326 Saudi Arabia
电话: +966 (13) 812 7771
info.bornemann@itt.com
www.bornemann.com

韩国
ITT Korea
35, Oksansandanro
Oksan-meyon Cheongwon-gun
Chungbuk
363-912 Korea
电话: +82 70 4699 0177
info.bornemann@itt.com
www.bornemann.com



— An ITT Brand