

提高油气钻探和生产的可盈利性

需要集成的 3D 设计和工程平台

白皮书



概述

在当今的石油天然气行业，保持可盈利性已变得越来越困难。燃料价格下跌加上与海上钻探和水力压裂相关的成本上涨挤压了利润空间，使设计和制造效率的提高成为业务成功的关键所在。无论您开发的设备是用于油气勘探和开采、生产和加工还是分销与控制，要想保持并提高组织的可盈利性，至关重要的都是节省时间、尽量降低成本和提高质量。本白皮书审视了竞争日益激烈的石油天然气市场所面临的挑战，以及集成式 SOLIDWORKS® 3D 开发平台（包括设计、仿真、产品数据管理、基于模型的定义（MBD）、检查、交流、文档制作和可视化解决方案）如何帮助您适应市场情况并取得成功。

价格降低和成本上涨使提高效率成为石油天然气开发成功的关键因素

无论是陆上还是海上的石油天然气钻探，前期投资都存在着风险。一直以来，生产商都必须投资于地下碳氢化合物的租借权、钻探设备的开发或采购，以及运输、传送和配送系统的收购或建造，却不能保证油井一定有利可图。

石油天然气勘探投资的风险一度几乎完全关系到钻探的是富油井还是贫油井，但是这种风险相对较低且可以承受，因为优质油井的巨大利润完全可以弥补劣质油井的损失。实际上，就前期投资而言，多产油井的价值曾经非常巨大，使得石油天然气公司发展成为世界上最具盈利性的企业之一，从勘探到流通链参与其中的每个人都能受益。

现在，石油天然气行业已经发生了巨大变化。尽管地质科技的发展已经使钻探从成败各半进步到以成功为主，但是其他经济因素（包括更激烈的全球竞争和更高的钻探成本）已造成全球范围内的石油天然气供应过剩，导致价格不断下降。由于石油天然气埋藏更深、更难开采，成本也就越高，使得碳氢化合物的价格压力已明确成为改变行业游戏规则的真正原因。

石油天然气行业钻探相对较浅的传统油井时，前期钻探成本也就相对较低。现在，该行业不得不钻探到一英里深的地下，然后利用一种名为水力压裂的工艺破碎地下页岩地层来释放出石油或天然气，甚至要穿过一英里深的海水才能开始钻井。简而言之，当成本越来越高、石油天然气埋藏越来越深但碳氢化合物价格却越来越低时，利润就会越来越薄，而生产设备以支持该行业的每个人都会受到挤压。

也就是说，要想在这一利润正在萎缩的行业取得成功，与石油天然气相关的公司就必须节省时间、消除浪费并提高质量。只有这样，才能削减正在蚕食本就不多的利润的成本。由于石油天然气勘探公司必须作出调整才能开采到越来越难开采的碳氢化合物，因此其供应链必须采用 SOLIDWORKS 这样的集成 3D 开发平台，以便通过理顺开发流程来尽量缩短设计延迟并消除成本超支情况。



石油天然气公司必须大幅提高生产率才能赢得竞争

由于全球竞争激烈，加上供过于求造成燃料价格下跌，石油天然气市场内所有公司的运营都变得极其注重成本，其中不仅包括勘探和生产巨头，还包括参与到整个流程内每个阶段业务的公司。这一经济环境凸显了生产率的重要性，而那些能够缩短设计周期、削减开发成本并保证产品质量始终如一的公司终将占据优势，而要做到这些，就需要一种集成的 3D 设计和工程平台。

找到并准备一个好地方

在当今石油天然气行业蔓延的成本敏感性已传递到所有相关行业,而为选择及准备潜在钻探地点制造相关设备的企业则首当其冲。这一市场的流畅化开发和成本降低将使地质和地震传感器、地下成像系统和勘测/现场整理设备的制造商全部能够受益。



...相关案例

PRD Rigs 是印度一家屡获殊荣的石油天然气钻探装置制造商,其设计、制造的 350 多台钻探装置已通过其 Paranthaman Exporters 部门出口到全球 30 多个国家/地区。在 2011 年之前,Paranthaman Exporters 一直在使用 AutoCAD® 2D 设计工具及手动计算来设计和验证钻探装置零部件。但是,随着客户对加快开发的要求越来越强烈,促使该公司将开发平台从 2D 过渡到 3D。

“为了增强竞争力,我们必须加快开发速度、利用 FEA (有限元分析) 验证设计,并解决在 2D 中设计的制造设备中所固有的建造问题,”设计主管 Ramesh Rajamani 说道。

该公司实施了 SOLIDWORKS 3D 设计和分析解决方案,因为它们使用简便、在设计环境中集成了 FEA 仿真工具,并且提供了最出色的价值。自从实施 SOLIDWORKS 以来,Paranthaman Exporters 已将其开发周期缩短了一半(定制钻探装置开发产出量提高了一倍),同时能够同步解决在 2D 环境下经常会出现的各种建造和装配问题。

Ramesh 介绍说:“客户要求我们在 15 天内完成定制钻探装置的所有制造工程图。如果是在 2D 环境中工作,即使是 30 天内也无法完成钻探装置的工程图。通过实施 SOLIDWORKS,我们已经能够始终如一地满足客户需求,将设备周期缩短了 50%,进而提高了我们的竞争力。”

单击此处阅读完整案例:

[PRD 钻探装置 \(Paranthaman Exporters\) 案例研究](#)

地表和海上钻探

海上石油天然气钻探需要建造钻探平台及使用各种复杂的干舷部和海底设备,其成本一直都被认为高于地表钻探,但是用于从陆上油井提取深层石油天然气沉积的水力压裂法的出现,使地表钻探也变得昂贵了很多。海上设备、钻探装置、管道、井下设备和装注水泥装置也面临着价格压力,以及客户对于缩短开发交付时间的需求。

生产、加工和分销

钻探油井并找到碳氢化合物之后,勘探/生产公司需要各种不同类型的设备和设施来加工石油天然气并运送到市场。井口防喷器组(又称为“采油树”)处于油井顶部,需要与管道、压缩机站、储油罐、试验装置和控制系统连接在一起。分离器和热处理器经常被用于加工石油天然气,并且通常都需要废水处理/排放设施,特别是在使用水力压裂法的情况下。同样,通过使用集成的 3D 设计和工程环境来降低所有这些类型的产品及系统的开发成本,这已成为业务成功的关键所在。



...相关案例

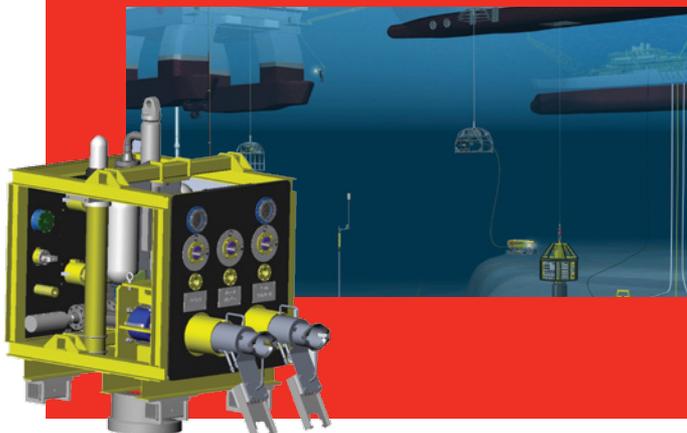
Oceaneering International, Inc. 是一家领先的水下技术解决方案及工程海上产品提供商,其产品包括遥控潜水器 (ROV)、移动海上生产系统以及按订单生产特种水下设备。据 PDM 实施经理 John Mullen 介绍,该公司数以千计的员工分布在全球多个国家/地区,其 Deepwater Technical Services (DTS) 部门需要一种产品数据管理 (PDM) 系统来集成其分散在全球各地的产品开发运营。

“我们需要实施一个能切实节省时间和成本的 PDM 系统给员工使用,”Mullen 解释说,“我们相信,通过向每一个与业务相关的人员提供适当的设计数据访问权限,便能够极大地提高我们的效率。”

Oceaneering 选择了 SOLIDWORKS PDM Professional (原名为 SOLIDWORKS Enterprise PDM),并在全球实施了 200 套。自从实施该系统后,Oceaneering DTS 的设计周期缩短 40%,上市时间减少 50%,设计重用提高 40%,修订控制更加严格,工作流程实现自动化,并且设计搜索能力得到大幅提高。

“我们能更迅速地找到设计文件,更频繁地使用他人的设计并开发出规格更一致的高品质产品。”Mullen 介绍说。“我们还通过实施无纸化、采用 PDM 系统管理工作流程并让生产人员访问模型的最新修订版本,从而达到节约成本的目的。PDM 让我们节省了 30% 的研发成本并彻底消除了工程变更单 (ECO)。”

单击此处阅读完整案例：
[Oceaneering 案例研究](#)



可盈利石油天然气开发所面临的挑战

价格降低加上成本上升正在给石油天然气生产公司带来挑战,并且这一趋势正在延伸到整个供应链,影响着参与石油天然气勘探、生产和运输的各家供应商和合作伙伴。石油天然气勘探/生产公司要想保持可盈利性,不仅必须降低其开发成本,还需要通过其庞大的合作伙伴和供应商网络来实现更大节约,其方式为缩短交付时间、降低价格及提高质量,而通过实施集成 3D 设计和工程平台就可以做到这一切。

时间就是金钱

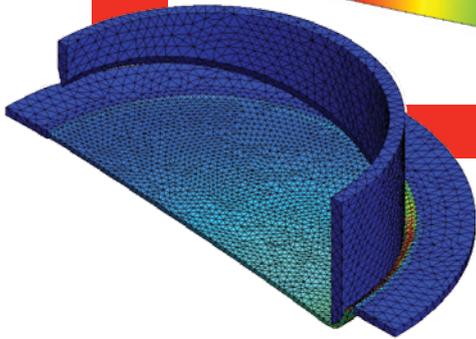
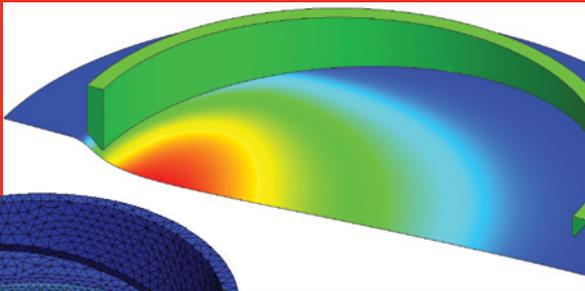
“时间就是金钱”,这句老话最适合这一情况。如果您是在使用 2D 中普遍存在的超长且易出错的设计周期来为石油天然气行业开发产品,而不是利用数据管理技术的优势来实现工作流程自动化,就很可能无法满足客户关于缩短交付时间的要求。问您自己:您的组织处理工程变更单 (ECO) 的效率有多高?您与供应商和合作伙伴的交互是否快速、直接、高效?需要付出多少时间和精力来生成设备操作员说明、用户手册或其他类型的文档?

降低成本以支持耗资更大的钻探

开发产品以支持耗资更大、更复杂的海上钻探及水力压裂,这要求您想方设法来降低成本。这些类型的钻探系统更加复杂、使用更昂贵的材料,通常只留下极小的预算超支犯错空间。要控制成本,您必须避免或尽量减少造成流程成本增加的因素,包括 ECO、设计错误和制造过失。您还可以利用仿真和动画技术来降低原型制造和生产成本。

避免现场故障

如果您的产品在现场失效,那么开发速度再快、成本再廉价,对提高利润也无济于事。现场故障一定会造成客户流失,您不能以牺牲质量为代价来节省时间和资金。您是否评估过设计错误以找出原因?这些错误是否与缺乏设计分析及验证或修订控制不到位有关?在当今充满挑战的石油天然气市场中,保持高质量与节省时间和资金同样重要。



...相关案例

Pronal Asia Manufacturing 是一家领先的弹性体工程产品制造商,包括用于海上石油天然气平台安装的浮力气套和止浆垫产品。该公司希望在非线性分析工具的帮助之下,从气套隔膜封口开始改善其海上产品的性能,从而从竞争中脱颖而出。

“将气套倒放在海床上时,将利用气套支脚或套管底部的隔膜封口来保持浮力。桩脚必须能够穿过隔膜封口打入海床,同时尽量减轻整个结构的振动以延长平台使用寿命,” Pronal 海外部门区域项目经理 Muhammad Irwan Nordin 介绍说,“如果桩脚无法通过自身的重力穿过隔膜封口,就需要打桩,使客户损失一整天的海上成本,大约相当于 500,000 美元。如果在穿过之前开始打桩,整个结构在此期间将很容易出现强烈振动。”

Pronal 评估了各种领先的非线性分析工具,然后选择了 SOLIDWORKS Simulation Premium 软件,因为它使用简便,同时还提供了强大的非线性分析功能。通过使用该软件,Pronal 提高了其气套隔膜封口设计的性能,并且现在正利用该软件来改善其淤泥刮臂和灌浆封隔器产品的性能。自出于此目的而率先使用 SOLIDWORKS Simulation Premium 软件以来,Pronal 已经实现了 60% 的业务增长。

单击此处阅读完整案例:

[Pronal 亚洲制造部门案例研究](#)

供应商、合作伙伴和钻探公司之间的高效交流

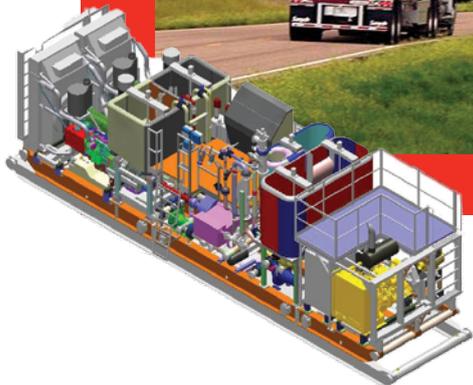
造成开发周期过长、成本过高和设计错误(混淆或误解等)还有一个不太引人注意的原因,就是数据不兼容以及缺乏高效交流工具。您和您的合作伙伴/供应商是否使用相同的集成设计和工程平台?是否能够来回交换数据,并且不会丢失特征和尺寸信息?是否遇到过数据或文件转换问题?是否能够访问强大的设计可视化和交流工具?

利用 SOLIDWORKS 的集成 3D 设计和工程解决方案套件让石油天然气开发变得顺畅

尽管石油天然气市场目前的情况让人有点气馁，但是您可以利用 SOLIDWORKS 的集成 3D 设计和工程解决方案套件让开发流程变得顺畅，从而克服这些挑战并提高组织的可盈利性。SOLIDWORKS 是石油天然气行业使用最为广泛的 3D CAD 平台，也是油田设备领先企业 Halliburton 和 Baker Hughes 的首选工程解决方案。通过使用集成式 SOLIDWORKS 设计、仿真、产品数据管理、基于模型的定义 (MBD)、检查、交流、文档制作和可视化解决方案，您将能够实现提高效率、降低成本、改善质量和高效交流的目标，而这些正是您成功的关键。

更快、更准确地设计设备

SOLIDWORKS 3D 设计和工程解决方案将帮助您更迅速地设计更出色、更准确的产品（一般可将设计周期缩短 50%），从而满足客户关于缩短交付时间的要求。在设计旋转钻柱时，草图级别的 SOLIDWORKS 约束管理器可以监视草图是过约束还是欠约束，帮助您避免错误。由于 SOLIDWORKS 已实现参数化，并且可以自动更新和生成模型和工程图的设计变更，使设计变更不会造成重复劳动或延迟。增加 SOLIDWORKS PDM 功能之后，您不仅可以实现工作流程自动化，以进一步缩短设计周期，还能提高设计重用并简化 ECO 处理。SOLIDWORKS MBD 软件还能帮助您加快生产速度。通过使用 SOLIDWORKS Composer 技术交流软件，还能大大加快设备操作说明、用户手册和在线动画的准备速度，从而帮助您节省更多时间。



...相关案例

Sanjel Corporation 是加拿大最大的私有油田服务公司，其国际业务运营范围遍布全球。在 2004 年之前，Sanjel 工程师们使用的是 2D 设计工具。当时，随着油气勘探、钻井和生产的加速发展，公司需要加快开发、控制成本和提升质量，因此不得不评估 3D CAD 解决方案。

该公司采用了 SOLIDWORKS 3D 设计平台作为标准，因为它易于学习和使用，可以帮助工程师解决设计难题和创建新的概念，并且可用于访问集成的 SOLIDWORKS eDrawings® 交流和 SOLIDWORKS Simulation 分析工具。

迁移到 SOLIDWORKS 软件之后，Sanjel 大幅缩短了其开发周期。例如，中东地区的一位石油勘探客户需要一种特殊的冗余橇装注水泥机组。在未使用 SOLIDWORKS 软件时，Sanjel 工程师们只有少量工作时间用在设计和制造设备上。公司不仅将 SCM (Sanjel Cyclonic Mixer) 橇装注水泥机组的开发时间从两年缩短为六个月，而且将整个设计时间减少了 40%。

“SOLIDWORKS 软件帮助我们更快完成了一款重要产品的交付，”高级机械设计师 Kris Sato 介绍说，“SOLIDWORKS 软件让每个人都能清楚地了解我们在做什么和要做什么——使我们快速向前推进。”

工程经理 Jeff Spence 将效率的改进归功于设计重用与虚拟原型的结合。“SOLIDWORKS 软件帮助我们快速开发设备，带来了极大的优势，”Spence 说。

**单击此处阅读完整案例：
Sanjel 案例研究**

削减开发成本

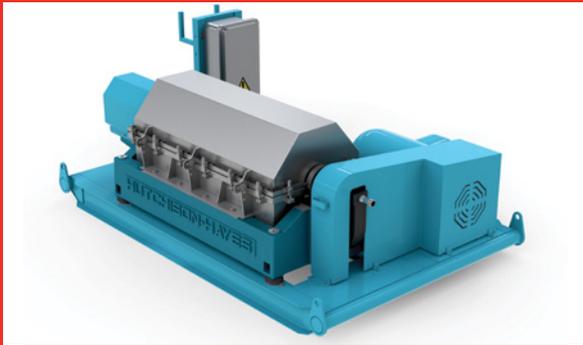
SOLIDWORKS 的集成 3D 设计和工程解决方案套件将帮助您大大降低, 并且更加严格控制开发成本, 以缓解利润率压缩的困境。时间就是金钱, 缩短设计周期和加快 ECO 处理将帮助您降低成本, 而 SOLIDWORKS 3D 设计可视化、参数化设计和集成的仿真功能则让您能够在将设计发布到制造过程之前, 更轻松地找到并解决问题。这样可以消除在车间内导致成本大幅上升的返工和改造情况。此外, 通过使用集成的 SOLIDWORKS 仿真工具, 您可以大大减少原型制造要求, 从而进一步降低成本。您无需再承担多次物理原型迭代所带来的成本, 而是可以使用 SOLIDWORKS Simulation 软件来执行设计的虚拟原型, 这样在几乎所有情况下都只需要制造一次原型。

提高质量, 避免现场故障

除了节省时间和金钱, 集成 SOLIDWORKS 3D 设计和工程解决方案还允许您不断提高并持续维持产品质量, 帮助您避免会给业务造成负面影响的现场故障。凭借 SOLIDWORKS PDM 功能, 您可以更严格地控制设计修订, 从而避免将之前有问题的版本带入到现场的可能性。您可以使用 SOLIDWORKS Simulation 软件来找出并解决有可能造成现场故障的潜在性能问题, 同时优化设计以改善性能。通过使用 SOLIDWORKS Inspection 软件, 您可以提高检查工作的有效性, 帮助您针对收到的外部采购零件或使用自有制造设施生产的零部件检查并纠正问题和缺陷。有了完全经过验证的设计和彻底检查过的零件, 就必然能够提高您的产品质量。

有效传达

集成的 SOLIDWORKS 3D 设计和工程平台为您提供了各种设计可视化和交流工具, 可以提高与供应商、合作伙伴和客户的交互有效性。如果不能传达设计信息或共享设计数据, 就会延长设计周期、增加成本并加大出错的机率。通过使用共同的 SOLIDWORKS 环境(石油天然气行业最为广泛使用的 CAD 格式), 将帮助您避免数据和文件转换, 而此类过程经常会导致混淆、误解和错误。您可以利用 SOLIDWORKS eDrawings 功能与任何人进行高效的交流, 而无论他们是否安装了 SOLIDWORKS 软件。您还可以更高效地创建技术图解并与供应商、合作伙伴和客户进行沟通, 并且利用 SOLIDWORKS PhotoView 360 的渲染功能来创建引人注目的照片级设计视觉效果。



...相关案例

自从 1928 年率先开发出液体/固体分离技术以来，Hutchison Hayes Separator, Inc. 已成长为石油天然气服务公司的一家主要供应商，其客户包括 Halliburton 和 Baker Hughes。

据销售经理 Hans van der Voort 介绍，为了支持产品线的增长和扩展，公司管理层决定重新评估其一直使用的 AutoCAD 2D 和 Autodesk Inventor® 3D 设计软件。“我们的业务规划要求为其他应用领域开发新产品，”van der Voort 回忆说，“要为越来越多的活动提供支持，我们需要一个 3D 开发平台，使得我们能够紧密整合开发和制造。这样一来，我们便可以缩短交货备货周期并将资源用于追寻新的商机。”

Hutchison Hayes 采用 SOLIDWORKS Premium 设计和分析软件作为标准，之后又很快增加了 SOLIDWORKS Simulation Professional 分析软件，原因是它们使用简便，并且以最具竞争力的价格提供了公司所需要的各种设计、仿真和交流工具。

除了帮助 Hutchison Hayes 扩展其产品线之外，转移到 SOLIDWORKS 还使公司能够将交付时间缩短一半，并推动销售团队实现了 20% 的年增长率。van der Voort 强调说：“从销售角度来看，SOLIDWORKS 正在帮助我们实现增长。我们将 eDrawings 的运用扩展到客户，并且从过去使用的黑白 2D 照片大幅进步为使用 3D 渲染技术。它有助于加快销售流程。”

单击此处阅读完整案例：

[Hutchison Hayes 案例研究](#)

利用 SOLIDWORKS 解决方案让石油天然气开发实现效益

即使全球竞争加剧、碳氢化合物供过于求、燃料价格下跌、钻探成本上升等因素束缚着石油天然气行业公司的手脚,但是通过理顺设计周期、降低开发成本及提高产品质量,您的组织仍然可以高效参与竞争、一直保持盈利并继续茁壮成长。通过使用 SOLIDWORKS 的集成 3D 设计和工程软件套件,包括设计、仿真、产品数据管理、基于模型的定义、检查、交流、文档制作和可视化解决方案,您将能够行业对缩短交付时间、降低价格和改善质量的要求,并且不会以牺牲利润为代价,而这些正是业务成功的关键。

要详细了解 SOLIDWORKS 集成 3D 设计和工程解决方案套件如何改善石油天然气开发和生产流程,请访问 www.solidworks.com.cn, 或者致电 1-800-693-9000 或 1-781-810-5011。

我们的 3DEXPERIENCE 平台为我们服务于 12 个行业领域的品牌应用程序提供了技术驱动,同时提供了一系列丰富的行业解决方案经验。

3DEXPERIENCE® 公司达索系统为企业和用户提供可持续构想创新产品的虚拟空间。本公司全球领先的解决方案转变了产品的设计、生产和支持方式。达索系统协作解决方案促进社会创新,实现了更多通过虚拟世界改善现实世界的可能性。本集团为 140 多个国家/地区、各行各业、不同规模的 210000 多家客户带来价值。更多信息,请访问 www.3ds.com/zh。



亚太地区

Dassault Systèmes
ThinkPark Tower
2-1-1 Osaki,
Shinagawa-ku
东京 141-6020
日本

America

Dassault Systèmes
175 Wyman Street
Waltham, MA 02451 USA

Dassault Systèmes (Shanghai) Information Technology Co., Ltd.

+86 400-818-0016
infochina@solidworks.com