

消除协作鸿沟

通过优化 workflow 改进管道和 结构分析工厂项目

Luke Andrew

机械工程理学士
管道解决方案产品经理



“在设计最复杂的管道系统时，STAAD.Pro®和AutoPIPE®帮助我们节省了时间和精力。它们可以轻松提取荷载信息，并根据变更自动调整并可以为管架轻松建模，减少了总设计时间。”

—— Larsen & Toubro Ltd.
印度 National Fertilizer, Ltd.
旗下 Larsen & Toubro
制氮厂原料项目

对于石化、电力、流程工厂、海上工厂和核工厂等现代工厂，无论是单一结构还是多结构，它们必须具有能在常温 and 高温天气下输送天然气、蒸汽、水和其他流体的管道系统。不论从设计还是从安全运营的角度考虑，复杂的工厂设计建造项目的成本都不低。对工程公司而言，他们必须向客户提供精准的工厂设计，这既需要考虑管道要素，又要考虑结构要素。对于这些耗资数十亿美元的工厂而言，避免造成损失的安装和运营故障至关重要。

此中无小事。例如，一家中等规模的石化工厂至少需要安装 10,000 多个管道支架和 1,000 多条管道，并且它们需要由 100 多个独立的结构来支撑。所有这些都需要在非常狭小的空间中进行定位、设计和组装。组件数量多和空间有限是工程团队需要在设计中克服的最大挑战。

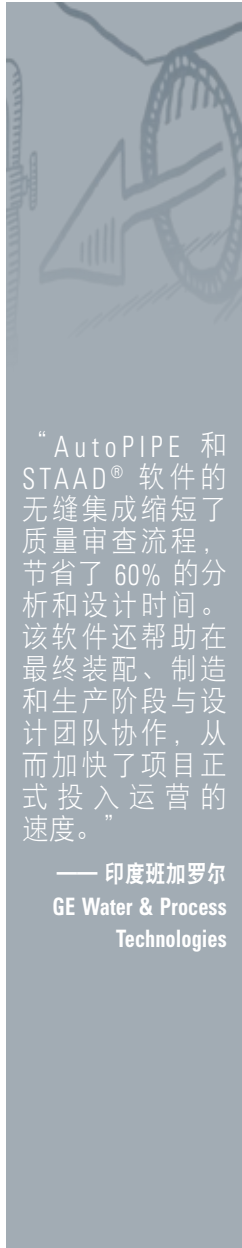
避免低效且容易出错的项目 workflow

复杂的工厂设计建造项目需要结构设计和管道工程团队的专家意见。然而，许多项目团队都依赖纸质文档和手动数据传输来进行协作。他们内部可能拥有设计团队，但团队成员分散在多个办事处、国家或地区。即使这些团队都在同一幢大楼中工作，但结构设计团队日常也很少与机械设计团队接触。

这样的工作流很容易出错，并且经常会出现时间滞后的问题，因为信息需要打包、传递、解读和输入到两个系统中。

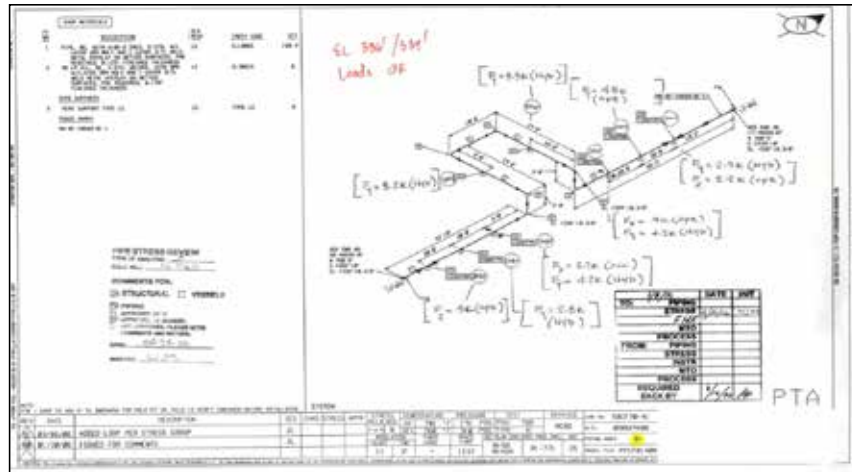
在传统的做法中，管理和沟通项目数据采用的都是表格等数字文档的纸质版本。这些文档会从一个项目团队传递给其他团队，接收团队需要解读其中的数据，进行一些判断后再输入到自己的系统中。这样的流程既费时又繁琐，并且很容易出错。

管道应力和结构工程师之间的沟通不畅往往会导致项目效率低下、设计出错和运营故障等问题。在传送信息的过程中，结构工程师通常会把初步的钢结构图纸提供给管道应力工程师，以便他们标注出荷载。这种传统流程的效率非常低，并且传送的数据在整个流程中也是脱节的，因为许多人员可能会通过不同的渠道访问到不同版本的信息。为了让这个流程顺畅，管道工程师会在钢结构图纸上添加尽可能多的钢结构信息，以便详图设计、结构制造和安装过程都能一步到位。



“AutoPIPE 和 STAAD® 软件的无缝集成缩短了质量审查流程，节省了 60% 的分析和设计时间。该软件还帮助在最终装配、制造和生产阶段与设计团队协作，从而加快了项目正式投入运营的速度。”

—— 印度班加罗尔
GE Water & Process
Technologies

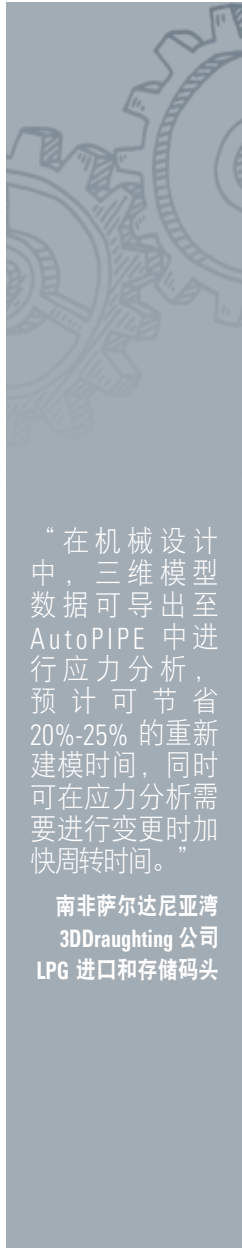


典型的工作流中，管理应力工程师可能会收到结构工程师的数千个标记。

结构工程师往往需要过滤大量的数据才能找到相关的数据信息，例如管道支架的位置，然后需要手动将所有管道应力与每一个管道支架相匹配。管道应力工程师根据轴测图进行应力分析，以便手动绘制应力模型；通常情况下，工程师需要在数据传输的过程中输入大量的数据。

与此同时，结构工程师会收到标注了应力的轴测图，然后必须花时间来确定放置管道支架的位置。他们往往需要仔细查看很多页带标注的图纸和相关表格来寻找每一个管道支架的管道应力，然后针对结构中的每一个管道支架将所有这些信息重新手动输入到结构分析应用程序中。这种手动的数据研究和数据重新输入过程非常耗时，并且经常出错。

热荷载和管道移动、弹簧支撑和锚固点的数据具有一些特殊的细节信息，需要花费较多的人力来处理。结构工程师无法猜测它们的安装位置，也无法预测它们的外观。管道工程师必须及时通过易于使用和数据可互用的格式提供这些关键信息，以确保高效协作。



“在机械设计中，三维模型数据可导出至 AutoPIPE 中进行应力分析，预计可节省 20%-25% 的重新建模时间，同时可在应力分析需要进行变更时加快周转时间。”

南非萨尔达尼亚湾
3DDraughting 公司
LPG 进口和存储码头

压力越来越大

在竞争激烈的市场中，工程公司在提高生产效率、降低成本、加快设计速度以及尽快投产等方面感受到了不小的压力，同时还面临着诸多挑战。如果项目中布满了各种错综复杂的管道，工程师如何才能识别出管道、钢结构、设备和电力设施之间的碰撞？如果管道由于温度、地震、风力或承受极限荷载等原因而发生位移，又会出现什么情况？

工程师如何识别由于管道升温或风力和地震等其他荷载而导致的热碰撞？项目团队如何才能高效地检查 3,500 页项目文件中涉及到的 241 种不同荷载工况的管道应力位移数据，并在工厂模型中定位到这些位移？这需要花费多长时间？

这些都是工程团队每天需要面对的问题。随着组织结构变得越来越分散，项目规模越来越大，这种孤立开展工作的做法往往也会越来越多。如果团队继续维持他们的传统流程，将不得不承受更大的负担。

为解决这一问题，工程团队不能再依赖于现有流程。他们必须在团队之间采用更加高效、更具协作性的工作流，共同实现生产效率目标。

借助现代化的应用程序优化工作流，节省时间，减少错误并降低风险

现代化的设计与分析应用程序终将克服传统流程中的障碍，消除管道和结构工程师之间的协作鸿沟。

Bentley 数据可互用的工厂设计和分析应用程序支持实现真正地协作。例如，结构工程师现在可以定位来自管道的应力，而不必依靠管道刚度来保持稳定。该流程对于工程师而言可以实现更高的效率，因为他们无需再像往常那样从头到尾地处理和解读与项目相关的数百页纸质文档。现在，管道工程师可以在分析的过程中将支撑结构的实际挠性考虑在内，从而更准确地分析管口周围产生的应力，这些应力可能会产生重大影响。

如果项目需要生产在多个模型中建模的多种管路，则相关的数据可以汇集到单个共享存储库中，以便结构工程师根据需要从所有管路中提取应力数据。通过减少错误和优化工作流，工程师可以自信地生成精准的设计，从而大大降低了出现运营故障的风险。

“AutoPIPE 及其与 STAAD.Pro 的数据互用性帮助我们在这个短期项目的设计和建造中节约了 220 个人工时，同时使材料成本降低了 10%。”

英国曼彻斯特
Deluge Skid
海上生产平台项目
Knowsley SK 公司

2012 年
Be 创新奖提名项目

Bentley 的 STAAD.Pro 和 AutoPIPE 等结构和管道应用程序可以很好地协同工作，并且能够很好地和其他供应商的应用程序配合使用。借助 PipeLink，结构和管道工程师可以在 STAAD.Pro 和 AutoPIPE 之间共享所需的数据。PipeLink 并不会存储来自每个应用程序的所有数据，而是共享其中必要的相同部分。建立链接之后，任何团队都可以更新这些数据。新数据随后会更新到合作团队的模型中，从而帮助他们节省更多时间并提高数据准确性。

结构工程师和管道工程师借助 STAAD.Pro 和 AutoPIPE 可以更好、更有效地工作。在没有具体结构细节的情况下，管道工程师可以为结构工程师生成包含重要管道位置和支撑应力的数据文件。这份高价值的文件可在必要时用于更正设计。随后，所得到的结构数据会重新传输给管道工程师，由其来验证该结构不会对其所做的假设产生不利影响。必要时，管道工程师和结构工程师可能会来回执行修改，借助这种快速、高效的工作流，可以为整个项目节省大量工作时间。

STAAD.Pro 凭借其易用性，已成为结构分析领域的全球标准应用程序。工业厂房的设计起初往往都很简单，但很可能在某一时刻忽然就需要进行复杂的修改。例如，要将旋转组件引入到现有结构中，就需要对动态响应进行调查和验证。借助 STAAD.Pro 提供的功能，用户可以方便快捷地添加组件，这样就不会导致整个项目发生延迟。

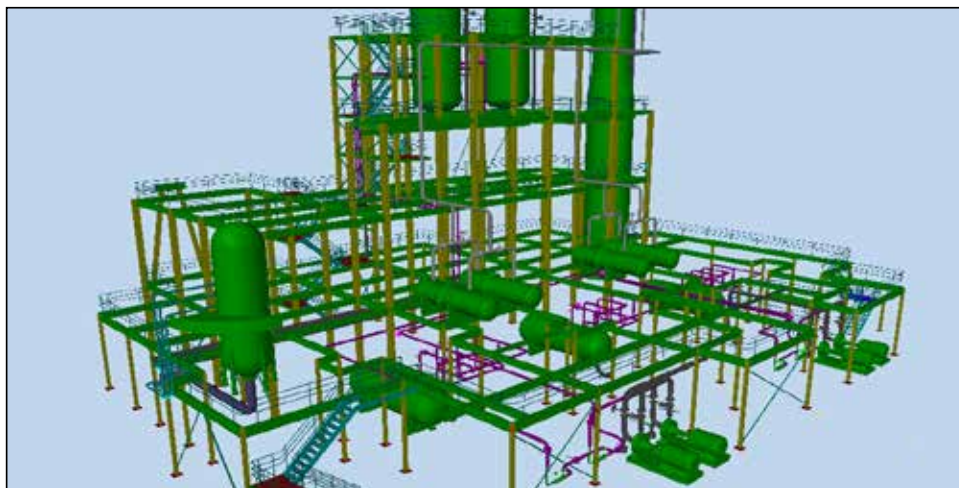
STAAD.Pro 涵盖了广泛的设计规范，使跨国组织能够确信其结构设计团队有能力执行好全球的项目。

采用 Bentley AutoPIPE 后，工程师可以借助直观的建模环境和先进的分析功能提高生产效率并改善质量控制。此外，Bentley 应用程序与第三方产品之间卓越、强大的数据互用性可以实现无与伦比的高效工作流并保证项目质量。同时，AutoPIPE 亦不失易用性，通常可使工作流时间缩短 40%。而且，AutoPIPE 提供创新功能“Support Optimizer”，使管道工程师能够确定最佳管道支撑位置，减少所需的管架数量，同时不会降低质量和安全性。工程师可以快速评估多个设计备选方案，以确保获得最佳方案，从而节省时间和成本。

AutoPIPE 具有独特的三维碰撞检测功能，可通过简单的工作流确保弯曲的管道不会妨碍工厂设计中的其他组成部分。AutoPIPE 可以将产生最大变形量的荷载组合的变形状况导出为可在 Navigator 中打开的文件。管道模型可以与结构、设备、装置和其他模型结合进行碰撞检测，以确保临界程度的荷载组合产生的变形状况不会与整个工厂模型中的任何其他组件碰撞。

通过数据可互用的设计应用程序消除设计团队之间的协作鸿沟，将为采用多种软件的地理位置分散的设计团队带来全面的改变。

这种数据互用性和碰撞检测功能帮助工程师确定管道在受到不同荷载影响下如何发生位移，并确保其不会撞击其他组件，例如楼梯、泵或钢柱。避免在生产过程中出现这些碰撞可降低工厂出现故障的机率，避免造成损失。



热碰撞检测 – 管道与钢结构碰撞。

通过在 AutoPIPE 中运行热碰撞检测，工程师可以轻松生成热弯曲 DGN 管道应力模型。团队可从该模型中快速发现热碰撞，从而帮助避免运营故障并避免造成损失，这些故障通过传统手工方法可能无法发现。

展望未来：管道和结构设计团队之间的协作

通过数据可互用的设计软件消除设计团队之间的协作鸿沟，为采用多种软件的地理位置分散的设计团队带来了全面的改变。

采用数据可互用的现代化工作流后，企业可以节省大量工时，并且可降低项目成本。所有专业的项目团队都可以确保所有利益相关方都能及时获得在管道、结构和 CAD 部门之间共享的最新信息。此外，他们还可以确保自己的管道和结构设计能够自动符合最新标准和规范。借助优化后的工作流，工程师可以自信地生成精准的设计，从而为客户大大降低发生运营故障的风险。

欲了解更多详情，请访问 www.bentley.com



© 2019 Bentley Systems, Incorporated. Bentley、Bentley 徽标、AutoPIPE、Bentley Navigator、STAAD 和 STAAD.Pro 是 Bentley Systems, Incorporated 或其直接或间接全资子公司的注册或未注册商标或服务标志。其他品牌和产品名称均为其各自所有者的商标。22902 08/19