

从设计螺旋 转向 V 模型

客户

频繁更改设计要求，导致供应商无法保证按计划及时交付关键组件。船厂有时也会出现一些问题，使质量、进度和成本等项目目标面临风险，而这些因素对您而言意味着利润会受到影响。对于世界各地的船舶设计室而言，以上情形往往令人不知所措，却又早已司空见惯。如果船舶设计团队能够及时获得所需的信息，从而快速进行权衡和决策，并向所有利益相关方有效传达信息，这些问题都将得到解决。

变化已成为新常态

无论是军工船舶还是民用工业部门、邮轮还是工作船、船舶制造商还是供应商，都必须应对船舶行业的变化。这些变化可能包括：

- **转向新的合同机制，例如固定价格，而这需要能够获得原有数据**并对设计和建造的各个方面信心十足。美国海军近期宣布将修改现有舰船设计，并对新护卫舰的深化设计和建造采用固定价格激励合同，而不是像过去那样，对主舰建造采用基于成本的合同。
- **通过加强所有利益相关方之间的合作，满足低碳化和其他环境要求。**2020 年 1 月，国际海事组织 (IMO) 对船用燃料硫含量上限的新规生效。这一新规的实施，以及到 2050 年碳排放减少 50% 的目标，预计会为船舶行业带来一场全新的变革。对于旧船舶而言，要想实现这些目标就要提高运营效率和环保意识；对于新船舶而言，则可能需要反思传统做法是否依然适用。
- **针对风能或太阳能等新推进概念展开调研，助力传统发动机系统转型，以应对 IMO 新规。**这对船舶设计意味着什么？对船厂又意味着什么？

- 采用**创新材料**以提高船舶的可持续性并减轻其重量，同时不影响其强度。您应该如何参与其中？

当然，全球经济前景的不确定性也让船舶行业的不少决策难上加难。

新问题呼唤新方法

这些趋势短期内不大可能会扭转。从日渐加大的环境、安全、监管等外部压力，到不断优化设计的内部竞争需求，无一不在提醒我们，一直以来的做法已不再适用。多年以来，船舶设计领域仍在固守旧有流程，通过新技术的堆叠来改善成果。这样的做法在一定程度上确实有用：从 2D 制图转向 3D CAD 模型，可以在实际建造之前发现干扰因素，显著提高了船厂的生产效率。但对于大多数船舶设计室而言，整个设计过程仍是遵循早在上世纪 50 年代就已确定的“设计螺旋”，即使用阶梯式的方法逐步完成从初始、合同、功能设计到深化和生产设计的整个船舶设计过程。

其中每个阶段都要满足船舶的船型、稳定性、推进、布局等方面的要求。例如，完成船型的初始或概念设计后，接着就是进行初步或合同设计，依此类推。在每个阶段，对于每个要求，都要按照该螺旋程序操作一遍。

在当今技术出现之前，以上做法尚且合理。各设计学科不仅要满足自身需求，还要不断完善概念，直至成本和方案确定为止。此外，各设计学科还可能要使用专业工具，这使其难以被非专业人士所了解，并需要在不同工具集之间进行数据传输，费时又费力。

借助当今技术，这些需求中有不少都可以集中在一起并通过比较分析得到解决。设计师们可以仿真船型和推进系统的特定组合，并估计其初始和年度燃料及维护成本，考量其是否符合船东的标准。或者，另一款发动机是否初始成本更低（如果这是一个关键标准）？

设计螺旋的确有用，但考虑到当今工具和船东们的需求，它并非最有效的工作方式。船东们希望以最低成本获得最佳设计，并保证按时交付。要想满足这些期望并处理设计和建造过程中可能出现的更改，就要使用现代化的工具将不同学科连接起来，以便快速决策，同时降低风险。

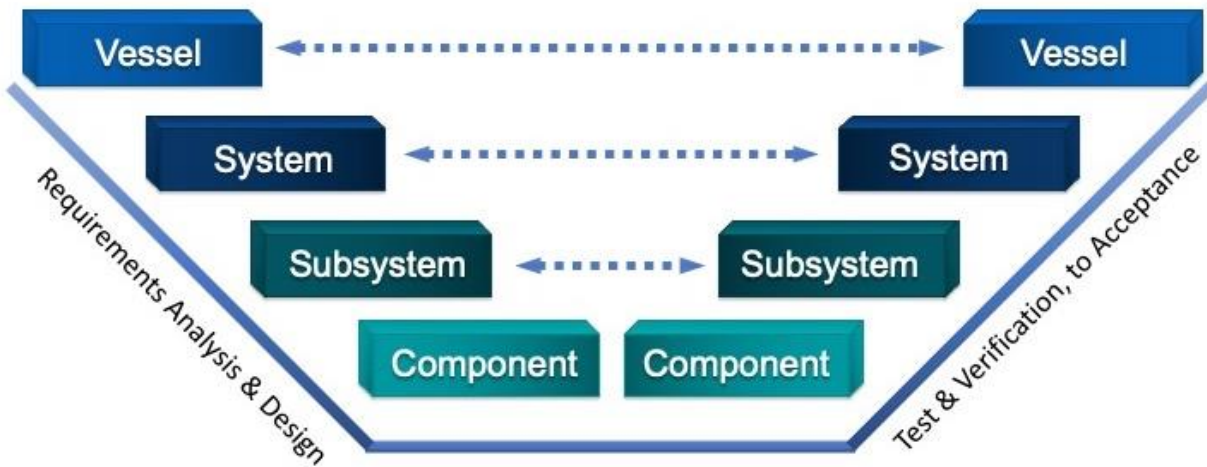


提高创新水平

随着产品日益复杂化，其他行业也遇到了类似挑战，并纷纷采用新技术加以应对。例如，汽车行业就采用了 V 模型，该模型是一种产品创建过程的可视化表示，概括主要设计和验证步骤以及可交付成果，并描述了产品开发过程中要执行的活动和必要结果。简化版 V 模型如下页所示。

V 模型的左半部分主要负责从整体产品到系统、子系统和组件逐级进行更详细的设计定义，右半部分则负责对从左半部分集中反馈过来的设计反向逐级进行验证和测试（无论是以数字还是物理方式）。各学科都有各自的 V 模型。通过 V 模型，可以将设计步骤和可交付成果拆解为相应级别上的最小工作组件，然后通过更复杂的步骤对设计反向逐级进行验证，直至回到顶级为止。在船舶领域，各学科（动力和推进、船型、布局等）都有各自的 V 模型，且所有 V 模型都相互关联，以确保整个设计符合所有目标。

V 模型可以帮助用户了解在各点所作决策对日后可用选项的影响，同时赋予这一过程迭代性和协同性。此外，该模型还可用于解决对重新访问工艺、工具和组织工作流的需求，使各设计阶段更易于跟踪且同步性更高。



当然，船舶和汽车是两个不同的行业。船舶更复杂，生产批量更小，在选择合作伙伴和供应商时可能需要遵守更多的国家战略要求。尽管如此，这两个行业之间仍有不少原则可以通用：

- 需要对设计进行管理和控制，以便跟踪和追责
- 每个设计决策的相关信息必须共享给需要该等信息的人员，以便验证、协作、船级社审批或用于其他目的
- 协作意味着从概念构建到运营的整个供应链共同开发，尽可能实现最佳设计和项目成果
- 设计日益需要借助于仿真（基于物理、成本、进度、运营和许多其他类型），以便尽早了解所有设计决策的影响，以及
- 如果由于缺乏专业知识、监管要求或其他限制，导致无法进行仿真，必须通过复制船舶运行环境以物理方式对设计选择进行验证。

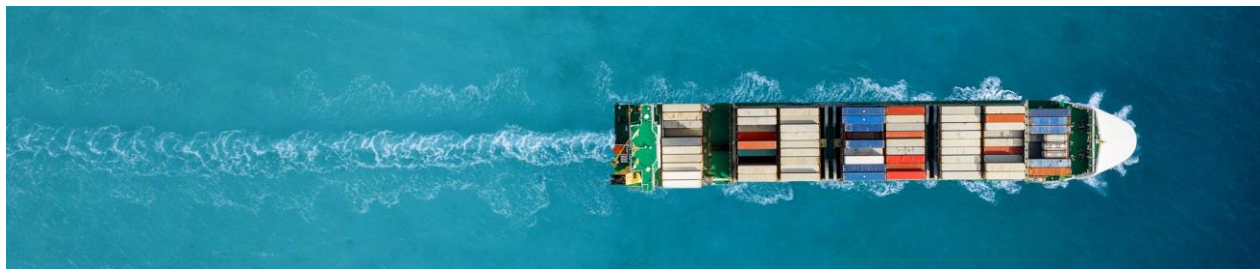
相较于常见螺旋孤岛，这一船舶设计概念所用方法的迭代性和集成性都更高，因此亟需实践方法的更新换代（以及对现代化设计和工程工具的使用）。为了充分利用这种方法，可能需要改变工作角色，并构建接口将原本相互脱节的工具连接起来，简化设计企业内部及其更广泛项目团队之间的信息流。为此，有必要将设计、供应链管理和船厂/制造运营的数字平台连接起来。

为 2030 年的到来做好准备

您为何要作此改变？毕竟，改变往往是复杂而混乱的。答案很简单：因为除此之外，别无选择。船舶工程师、设计师和船厂之间的竞争只会越来越激烈，而不会趋于缓和。要想在这场竞争中胜出，除了在本成本之内按照预期质量按时交付项目外，还应能够比竞争对手更及时地响应客户，并快速调整和适应客户的设计更改要求以及材料或施工技术方面的新概念。而这一切只有通过数字集成框架才能实现，让所有项目参与者轻松协作，尽可能实现最佳设计。

这样的框架也能够让您准备好迎接智能连接船舶、数字集成船厂的到来，并为客户提供实体船舶的数字化双胞胎等全新服务。

通过数字化实现工作方式革新



本摘要由 Schnitger Corporation 应 Siemens Digital Industries Software 公司要求编制。欲了解更多信息或进行评论，敬请访问 www.schnitgercorp.com