

培养数字化造船人才，促进产学研深度协作

写在“华中科技大学—西门子工业软件数字化造船联合实验室”成立两周年之际

撰文 / 朱辉杰

从 2012 年开始，我国进入经济增速下行的“新常态”阶段，航运和造船业在经过连续多年的高速发展之后，面临新的挑战 and 机遇，开始进入“上下求索”的变革期。其中，“数字化造船”的呼声渐高。“十三五”期间，我国从“造船大国”向“造船强国”转变，加快转型升级、创新和信息化、绿色化发展，“数字化造船”进程的快慢将起到至关重要的作用，而培养面向未来的数字化造船人才，是实现我国造船业“十三五”规划目标的核心。



2014 年 8 月 28 日，“华中科技大学—西门子工业软件数字化造船联合实验室”在华科大的船舶与海洋工程学院正式揭牌，西门子工业软件部门向船舶与海洋工程学院授予了 PLM 软件。常务副校长罗俊院士、西门子工业软件 (Siemens PLM Software) 全球副总裁 Bob Haubrock 先生等出席了揭牌仪式。作为西门子工业软件在中国高校船舶专业领域建立的第一个联合实验室，其承担着培养数字化造船人才、协同研发本地化造船软件和拓展产学研合作模式的艰巨任务。

时隔两年，记者走访了华科大联合实验室的主任刘敬喜教授，探寻这次双方协作结出了怎样的果实。

携手科研，共同培养数字化造船人才

在中国船舶与海洋工程专业高端人才培养领域，华科大船舶与海洋工程学院（下简称“船海学院”）学科特色鲜明，专业特点突出。其前身起源于华中工学院造船系，于 1959 年 4 月 18 日，由我国海防部门委托华中工学院设置“潜艇设计与制造”专业，同时成立造船系。时任华中工学院党委书记、副院长朱九思同志是学院的创始人。兼任首任系主任，在将近 60 年的办学过程中，船海学院在学科建设、基地建设、人才培养和基础研究等方面取得了优异的成绩，获得了包括国家科技进步一等奖、二等奖及教育部科技进步一等奖在内的众多科研成果。

其实，国内海工和船舶专业院校众多，西门子工业软件为什么选择华科大船海学院呢？

首先，华科大的船海学院在水动力性能分析，舰船前沿设计理论和方法，工程结构力学性能分析和优化，舰船机电控制技术等领域有突出的优势，对数字化技术研发和应用有着十分强烈的渴求。其次，船海学院地处武汉，比邻长江，长期与武汉本地的两大船舶研究所保持密切的产学研合作关系，需要利用数字化技术辅助科研协作和实践教学，并辅助科研成果的产业转化。这正是华科大船舶与海洋工程学院与西门子工业软件的合作基础。

刘敬喜教授表示：“西门子的 NX 和 Teamcenter 软件，不仅在建模和数据管理方面有强大的功能，而且具备开放的特点，基于此，可以进行二次开发和模块的定制化工作，能更好地服务于本土化的船舶研发工作。”

据了解，从 2014 年 9 月开始，西门子工业软件的技术

研发人员与华科大船海学院的教授们相互协作，进行了长达数月的船舶行业定制化研发工作。华科大的教授基于我国海工和船舶设备的设计和建造特点，提出数字化研发的个性化需求，西门子工业软件的科研人员负责调整功能和优化软件。例如，船舶结构中需要特定形式的开孔，西门子的工程师就针对性地优化开孔功能。调整和优化后的西门子数字化船舶软件，更适于船海学院在教学中开展数字化实践，更贴合中国造船企业的流程特点和实际需求。

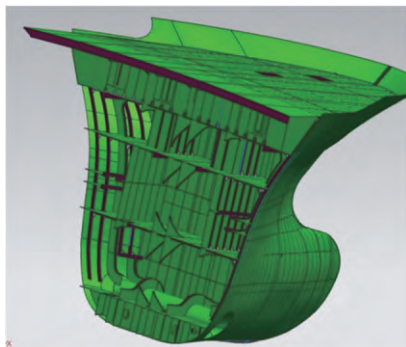
据刘教授介绍，最近两年来，除了日常的大学本科专业课程外，在联合实验室通过了深度教学和培训的毕业生超过60名，他们掌握了基于NX软件较为完整的船舶数字化研发技术，对全三维船舶设计环境非常熟悉，使其就业后可以快速融入造船企业的数字化工作流程。

提高设计效率，辅助教学实践活动

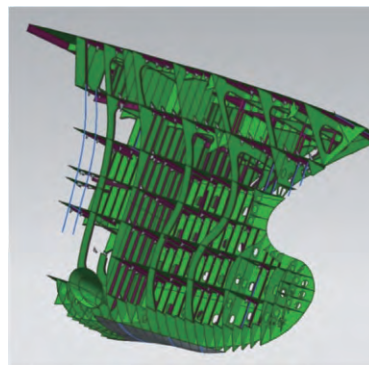
与飞机、汽车等产品一样，海工和船舶产品的竞争力同样体现在研发周期、成本、质量和服务等几个方面。在航空航天和汽车领域，世界知名制造厂商都在大力采用数字化技术改造企业。例如，美国某汽车公司应用数字化技术后，将新轿车的研发周期由原来的48个月缩短到24个月，碰撞试验的次数由几百次降低到几十次。

相对而言，船舶制造的数字化应用比汽车、飞机制造业要落后很多。但是，船舶制造业的产品结构和配套更复杂，生产管理头绪更多，协作化程度更高，产品使用寿命更长。因而，采用数字化技术的迫切性和潜力也更大。

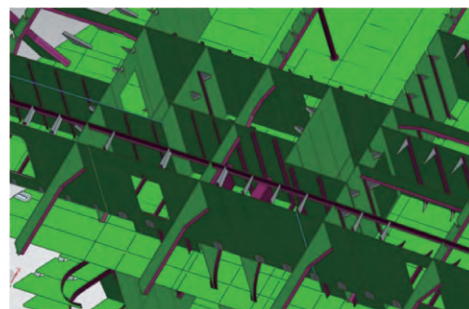
华中科技大学—西门子工业软件数字化造船联合实验室的成立，让华科大船海学院的师生能够体验和实践船舶产品全生命周期的数字化，包括基于NX的数字化设计和仿真优化，以及基于Teamcenter的数据管理。



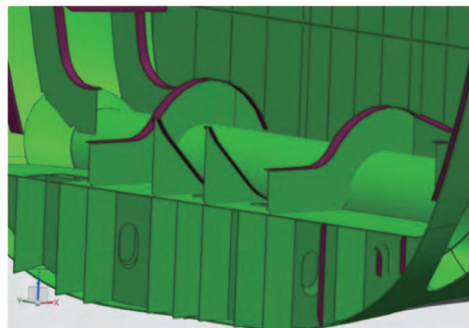
首部整体模型



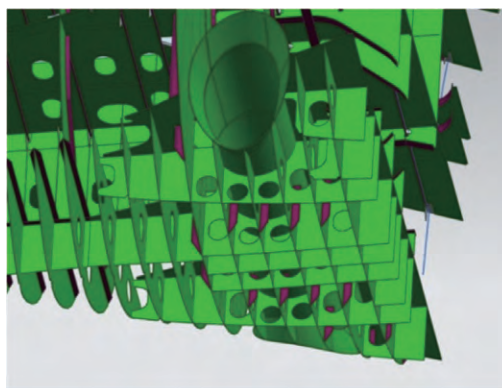
板和加强筋



锚链舱和上甲板



侧推筒加强结构



船底骨架

刘敬喜教授说：“船舶业很多还在延续传统的设计方法，包括二维审图和结构设计，效率很低，也难以避免设计错误和反复修改的问题。而且，一些比较传统的船舶设计软件功能较为封闭，执行效率也比较低，影响了设计效率的提高。基于西门子的 NX 软件，全三维的设计环境使设计所见即所得，能在设计早期发现产品的功能和结构问题，避免后期工作的反复。同时，对于大型、复杂船体结构的数字化建模，西门子软件的性能也有明显的改善，显著提高了设计效率。”



实验室实训

刘敬喜教授讲了一个教学中的生动例子：“过去学生在毕业设计或课程设计中只进行简单的船舶线型设计和结构设计工作，不开展更为复杂的舾装设计。这是因为因为舾装设计工作较繁杂，采用传统设计方法难以在有限的时间内完成设计工作，更无法获得直观地感受。在采用西门子的 NX 软件之后，我们鼓励学生进行舾装设计，船体上附加的大量管线、楼梯、门等等在三维环境下变得直观，正所谓所见即所得，设计错误也大量减少，教学效果得到了明显的改善。”



舾装图片

经过两年多的磨合，在联合实验室的推动下，华科大船海学院的教学实践中，已经大规模采用西门子的 NX 软件，从概念设计、方案设计到详细设计，学生掌握了三维设计技

术的理论和方法，并尝试在结构设计中部分采用仿真分析技术。西门子数字化解决方案的引入，帮助华科大船海学院的教学在船体设计和建造、船舶舾装和造船模式等方面，都有了明显的进步。

更上层楼，推动产学研深度协作

在世界造船工业中，以数字化技术为核心的舰艇总段建造和模块化生产技术蓬勃发展，不仅涉及船舶设计、制造技术的改变，更涉及生产组织和质量管理方法的转变。过去按工种的串行作业方式，转变为按总段和模块的多工种并行作业方式，大大缩短了建造周期，使得造船业发生革命性的发展。我国大多数造船厂的数字化起始于 CAX 技术的应用，一些走在前沿的重点企业开始向全面数字化造船或虚拟造船等方向进发，致力于实现船舶产品的开发、设计、建造、验收、使用和维护于一体的全生命周期管理。

由于企业自身的技术转化和研发应用能力有限，这一过程往往离不开深度的产学研合作。造船企业和科研院所、高等学校之间开展合作，企业提出技术需求，科研院所或高等学校提供技术服务，促进科研成果的产业转化。华科大的船海学院就长期与武汉本地的“船舶两所”开展产学研协作，并积极拓展跨地域的校企合作，华中科技大学－西门子工业软件数字化造船联合实验室的建立实际也推动和促进了这种产学研协作的深化。

刘敬喜教授表示：“2017 年，华科大船海学院计划申请建立湖北省船舶智能制造工程中心，并与厦门造船厂等企业开展深入的技术协作。在校企协作中，除了基于 NX 的船舶产品设计和优化外，更重要的是基于 Teamcenter 的全生命周期数据管理，帮助企业实现完整的数字化造船流程。”

对于未来联合实验室的发展规划，刘敬喜教授说：“一方面，我们将继续利用西门子的系列工业软件辅助教学实践和科研工作；同时随着教学和科研工作的深入，希望西门子能帮助华科大船海学院培训更多掌握数字化造船技术的师资力量，从而扩大教学的覆盖面。另一方面，我们希望在教学和科研工作中，除了现有的三维船舶设计，更多地引入 Teamcenter 数据管理的内容，甚至在西门子工业软件的帮助下，引入数字化造船 Tecnomatix 方面的内容，这不仅是当前产学研协作的迫切需要，也是面向未来数字化人才培养的重中之重”。