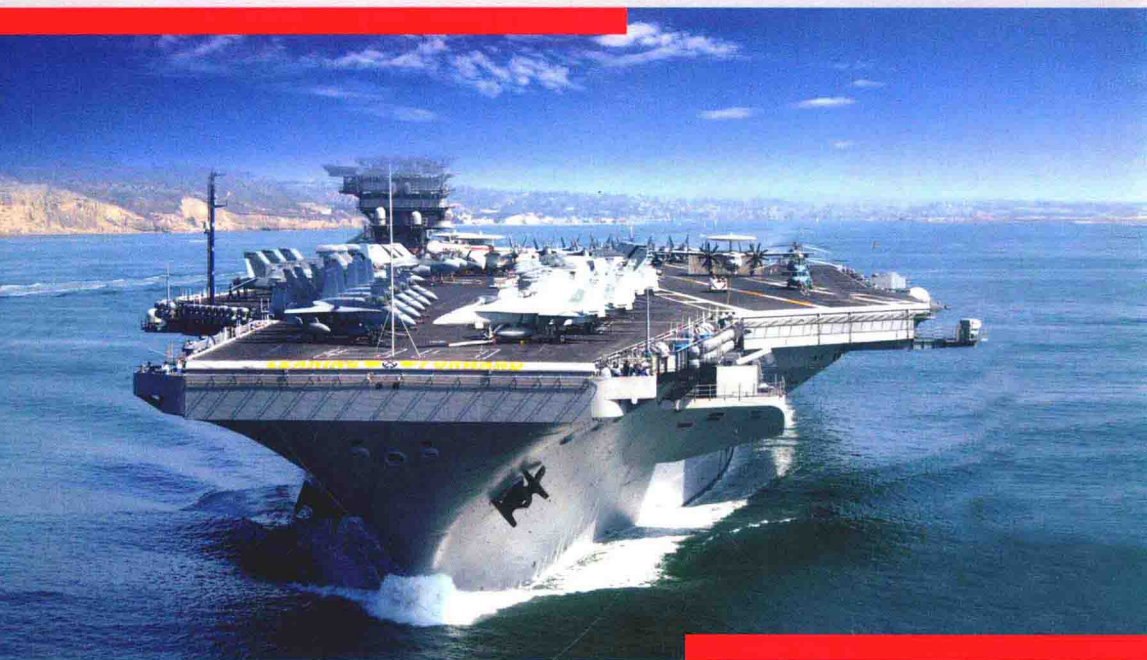


船舶与海洋结构物先进设计方法



船体生命周期建模与管理

Ship Lifecycle Modeling and Management

李楷 林焰 陈明 著



科学出版社

船舶与海洋结构物先进设计方法

船体生命周期建模与管理

Ship Lifecycle Modeling and Management

李 楷 林 焰 陈 明 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书论述了船体生命周期的概念和内涵,分析了船体生命周期各阶段业务活动的模型需求和建模方法,提出了船体生命周期建模的体系结构。书中重点论述了船体生命周期模型的构成以及模型之间的数据流、逻辑关系,船体生命周期模型集成应用框架和船体生命周期管理系统框架。同时也对系统开发的需求分析、运行模式、输入输出数据要求、核心功能等方面进行了详细论述。

本书可供船舶生产单位从事船舶设计、制造、修理的人员,船舶检验单位从事船体检验、评估的人员,船舶营运单位从事船舶营运、管理的人员阅读,也可作为高等院校船舶及其相关专业研究生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

船体生命周期建模与管理=Ship Lifecycle Modeling and Management/
李楷,林焰,陈明著. —北京:科学出版社,2016
(船舶与海洋结构物先进设计方法)
ISBN 978-7-03-049786-4

I. ①船… II. ①李…②林…③陈… III. ①船体-系统建模-研究
IV. ①U663.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 209930 号

责任编辑:裴 育 乔丽维 / 责任校对:桂伟利
责任印制:张 伟 / 封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 9 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2016 年 9 月第一次印刷 印张:14 1/4

字数:266 000

定价:80.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

“船舶与海洋结构物先进设计方法”丛书编委会

名誉主编:纪卓尚(大连理工大学)

主 编:林 焰(大连理工大学)

副主编:刘祖源(武汉理工大学)

何炎平(上海交通大学)

陈超核(华南理工大学)

冯 峰(哈尔滨工程大学)

金良安(中国人民解放军海军大连舰艇学院)

秘 书:于雁云(大连理工大学)

裴 育(中国科技出版传媒股份有限公司)

编 委:(按姓氏汉语拼音排序)

蔡琰先(中国船级社)

陈 明(大连理工大学)

陈 武(集美大学)

谌志新(中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所)

管伟元(中国船舶工业集团公司第七〇八研究所)

蒋志勇(江苏科技大学)

李玉平(中远造船工业公司)

李忠刚(中船重工船舶设计研究中心有限公司)

陆 晟(上海船舶研究设计院)

马 坤(大连理工大学)

盛苏建(中海油能源发展股份有限公司)

王和文(中国人民解放军军事交通运输研究所)

王立真(中国船级社)

谢新连(大连海事大学)

谢永和(浙江海洋大学)

詹树明(中远船务工程集团有限公司)

战希臣(中国人民解放军海军航空工程学院)

张维英(大连海洋大学)

“船舶与海洋结构物先进设计方法”丛书序

船舶与海洋结构物设计是船舶与海洋工程领域的重要组成部分,包括设计理论、原理、方法和技术应用等研究范畴。其设计过程是从概念方案到基本设计和详细设计;设计本质是在规范约束条件下最大限度地满足功能性要求的优化设计;设计是后续产品制造和运营管理的基础,其目标是船舶与海洋结构物的智能设计。“船舶与海洋结构物先进设计方法”丛书面向智能船舶及绿色环保海上装备开发的先进设计技术,从数字化全生命周期设计模型技术、参数化闭环设计优化技术、异构平台虚拟现实技术、信息集成网络协同设计技术、多学科交叉融合智能优化技术等方面,展示了智能船舶的设计方法和设计关键技术。

(1) 船舶设计及设计共性基础技术研究。针对超大型船舶、极地航行船舶、液化气与化学品船舶、高性能船舶、特种工程船和渔业船舶等进行总体设计和设计技术开发,对其中的主要尺度与总体布置优化、船体型线优化、结构形式及结构件体系优化、性能优化等关键技术进行开发研究;针对国际新规范、新规则和新标准,对主流船型进行优化和换代开发,进行船舶设计新理念及先进设计技术研究、船舶安全性及风险设计技术研究、船舶防污染技术研究、舰船隐身技术研究等;提出面向市场、顺应发展趋势的绿色节能减排新船型,达到安全、经济、适用和环保要求,形成具有自主特色的船型研发能力和技术储备。

(2) 海洋结构物设计及设计关键技术研究。开展海洋工程装备基础设计技术研究,建立支撑海洋结构物开发的基础性设计技术平台,开展深水工程装备关键设计技术研究;针对浮式油气生产和储运平台、新型多功能海洋自升式平台、巨型导管架平台、深水半潜式平台和张力腿平台进行技术设计研究;重点研究桩腿、桩靴和固桩区承载能力,悬臂梁结构和极限荷载能力,拖航、系泊和动力定位,主体布置优化等关键设计技术。

(3) 数字化设计方法研究与软件系统开发。研究数字化设计方法理论体系,开发具有自主知识产权的船舶与海洋工程设计软件系统,以及实现虚拟现实的智能化船舶与海洋工程专业设计软件;进行造船主流软件的接口和二次开发,以及船舶与海洋工程设计流程管理软件系统的开发;与 CCS 和航运公司共同进行船舶系统安全评估、管理软件和船舶技术支持系统的开发;与国际专业软件开发公司共同进行船舶与海洋工程专业设计软件的关键开发技术研究。

(4) 船舶及海洋工程系统分析与海上安全作业智能系统研制。开展船舶运输系统分析,确定船队规划和经济适用船型;开展海洋工程系统论证和分析,确定海

洋工程各子系统的组成体系和结构框架;进行大型海洋工程产品模块提升、滑移、滚装及运输系统的安全性分析和计算;进行水面和水下特殊海洋工程装备及组合体的可行性分析和技术设计研究;以安全、经济、环保为目标,进行船舶及海洋工程系统风险分析与决策规划研究;在特种海上安全作业产品配套方面进行研究和开发,研制安全作业的智能软硬件系统;开展机舱自动化系统、装卸自动化系统关键技术和 LNG 运输及加注船舶的 C 型货舱系统国产化研究。

本丛书体系完整、结构清晰、理论深入、技术规范、方法实用、案例翔实,融系统性、理论性、创造性和指导性于一体。相信本丛书必将为船舶与海洋结构物设计领域的工作者提供非常好的参考和指导,也为船舶与海洋结构物的制造和运营管理提供技术基础,对推动船舶与海洋工程领域相关工作的开展也将起到积极的促进作用。

衷心地感谢丛书作者们的倾心奉献,感谢所有关心本丛书并为之出版尽力的专家们,感谢科学出版社及有关学术机构的大力支持和资助,感谢广大读者对丛书的厚爱!



大连理工大学

2016 年 8 月

前 言

在 21 世纪的全球化市场竞争中,所有的企业都面临着诸多挑战,企业必须快速、有效地与世界范围内的客户、制造商、分销商和供应商传递和共享产品信息。在这方面,产品生命周期管理技术已经体现出不可替代的优越性,而且在批量制造业得到了广泛的应用。然而,由于船舶行业的特殊性,船体生命周期管理不能直接应用这些行业的 PLM 解决方案。近年来,船东要求设计建造部门能提供更加快速的响应,主管当局制定了提高船舶安全营运能力的政策,船级社、船东也在不断提高船舶管理的水平,在这些需求的推动下,相关各方开始了船体生命周期管理研究。

船体生命周期管理,作为行业战略方案,它能够改变目前生命周期内各企业的业务模式,将各企业的计算机应用系统集成起来,使得在船舶生命周期内进行数据处理、业务决策和活动控制的全部系统实现互联,从而打破生命周期内各成员的隔离,增强各企业之间的协同;作为应用软件系统,它以船体生命周期建模为基础,以船体生命周期管理模型集成为核心,对船体生命周期内各阶段的数据处理操作进行管理,是面向数据集成、知识库管理和流程优化的一种信息系统。

本书围绕船体生命周期建模与管理,首先在第 2 章中研究船体生命周期的概念和内涵,分析船体生命周期各阶段业务活动的模型需求,对船体生命周期建模技术进行较深入的探讨。通过对船体结构的计算机图形表达方式的分析,提出应用 XML 进行异构船体结构 CAD 数据交换的方法,并在两种 CAD 环境之间进行验证。通过对当前主流轻量化 CAD 模型的功能和性能分析,提出一种面向船体生命周期管理的专用轻量化 CAD 模型格式以及相应的建模方法。在此基础上提出船体生命周期建模的体系结构。

船体生命周期模型集成为船体生命周期管理提供组成船体信息的框架,它由多种信息化元素构成:基础技术和标准、信息生成工具、核心功能、功能性的应用接口等。第 3 章以船体生命周期中的模型构成为切入点,分析各阶段模型和各种数字化模型的主要特征,确立生命周期内的数据流和数据之间的逻辑关系,重点研究船体生命周期的模型集成问题。综合使用面向对象技术和参数化技术,引入知识工程和设计结构矩阵优化的理念,建立船体生命周期模型集成应用框架,对 CAD 模型和 CFD 模型、CAD 模型和 FEA 模型的集成进行验证。

第 4 章研究船体生命周期管理的目标及使用环境,分析船体生命周期管理对于整个行业的核心价值。从软件开发的视角,分析在船体生命周期管理系统开发中应注意的问题以及关键技术。基于船体生命周期建模体系结构和模型集成应用

框架,结合 MVC 思想,建立船体生命周期管理系统框架。

第 5 和 6 章分析船体生命周期管理系统的结构及功能模块组成,围绕书中提出的技术、思想逐步展开,从核心功能模块入手,开发轻量化船体模型浏览功能、数据同步处理功能及船体生命周期业务规则管理功能。在此基础上开发出原型系统——船公司管理子系统,支持船东直观地查看船体状态数据,更深入地分析船体状态,从而合理地进行业务交流,提高决策、响应的效率和科学性。基于智能移动设备,开发移动检验支持系统,不仅提高了船体检验的数据处理能力,也提高了船体检验的安全性和便捷性。

本书第 1、2、3、4、6、7 章及第 5 章 5.3~5.12 节由李楷撰写,第 5 章 5.1 节、5.2 节由陈明撰写,全书由李楷统稿,由林焰主审。在撰写过程中得到了大连理工大学纪卓尚教授的关心、支持与指导。科学出版社对本书的出版给予了大力支持和帮助,在此一并致以谢意。

因作者学识和水平受限,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

李 楷

2016 年 4 月

目 录

“船舶与海洋结构物先进设计方法”丛书序

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.1.1 船体生命周期管理的内涵	2
1.1.2 研究的必要性	2
1.2 国内外研究现状	5
1.2.1 PLM 研究及应用	5
1.2.2 船舶行业信息技术应用	7
1.2.3 船体生命周期管理研究及应用	8
1.2.4 船体结构数字化表达	9
1.3 本书主要研究内容	10
1.4 本书组织结构	11
第 2 章 船体生命周期建模方法研究	13
2.1 船体生命周期的理解	13
2.1.1 船体生命周期概念	13
2.1.2 船体生命周期事务	14
2.2 船体生命周期模型需求及建模平台选型	18
2.2.1 UG NX 及其配套软件测试	21
2.2.2 CATIA 及其配套软件测试	22
2.2.3 SM3D 及其配套软件测试	26
2.2.4 FORAN 及其配套软件测试	28
2.2.5 软件测试小结	30
2.3 船体生命周期建模技术	32
2.3.1 几何模型建立方法	32
2.3.2 CAX 模型数据交换	34
2.3.3 CAD 模型轻量化技术	42
2.4 船体生命周期管理 CAD 源模型建立方法	48

2.4.1	模型建立流程	48
2.4.2	配置建模环境	48
2.4.3	船体结构建模	50
2.4.4	全船舱室曲面建模	58
2.4.5	IACS 舱曲面建模	60
2.4.6	CREW 舱曲面建模	62
2.4.7	上层建筑与甲板设备实体建模	64
2.4.8	关键区结构建模	66
2.4.9	修理区结构模型	67
2.4.10	模型后处理	68
2.5	船体生命周期建模体系	69
2.6	本章小结	70
第 3 章	船体生命周期模型集成研究	72
3.1	船体生命周期模型构成	72
3.1.1	船东需求模型	73
3.1.2	初步设计模型	74
3.1.3	详细设计模型	76
3.1.4	生产设计模型	77
3.1.5	建造装配模型	79
3.1.6	IMR 模型	80
3.1.7	CRD 模型	82
3.1.8	各阶段所用 CAX 模型	82
3.2	生命周期各阶段模型之间的集成	83
3.2.1	模型集成关键技术	83
3.2.2	需求模型与设计模型的集成	88
3.2.3	设计模型之间的集成	88
3.2.4	生产设计模型与建造装配模型的集成	90
3.3	CAX 模型之间的集成	92
3.3.1	CAD 模型与 CFD 模型的集成	92
3.3.2	CAD/CAM/IMR 模型与 FEA 模型的集成	94
3.4	本章小结	98
第 4 章	船体生命周期管理系统框架研究	99
4.1	船体生命周期管理目标	99

4.2	船体生命周期管理环境	101
4.3	船体生命周期管理关键技术	102
4.3.1	workflow管理	103
4.3.2	企业门户技术	106
4.3.3	企业应用集成技术	108
4.3.4	信息链成员行为管理	109
4.3.5	移动计算技术	111
4.4	船体生命周期管理系统框架	111
4.5	本章小结	114
第5章	船体生命周期管理系统需求分析	116
5.1	业务目标的分解和归并	116
5.1.1	船级社总部业务总体需求	116
5.1.2	验船师业务总体需求	117
5.1.3	建模中心业务总体需求	118
5.1.4	船舶管理公司业务总体需求	119
5.1.5	船员业务总体需求	120
5.1.6	船级社决策层业务总体需求	121
5.1.7	船公司决策层业务总体需求	122
5.2	业务功能流程	122
5.2.1	轻量化模型及原始属性发布和更新流程	122
5.2.2	检验、修理、测厚记录发布和更新流程	123
5.2.3	检验修理任务启动流程	124
5.2.4	测厚任务启动流程	124
5.2.5	船舶维修保养计划启动执行流程	125
5.3	系统角色和子系统划分	126
5.3.1	系统数据流逻辑需求	127
5.3.2	系统数据流物理层需求	127
5.4	建模和模型维护子系统	128
5.4.1	任务目标	128
5.4.2	需求分析	128
5.4.3	运行模式	129
5.4.4	输入输出数据要求	130
5.5	船级社总部管理子系统	131

5.5.1	任务目标	131
5.5.2	需求分析	131
5.5.3	运行模式	133
5.5.4	输入输出数据要求	133
5.6	验船师业务子系统	133
5.6.1	任务目标	133
5.6.2	需求分析	133
5.6.3	运行模式	135
5.6.4	输入输出数据要求	135
5.7	船公司管理子系统	135
5.7.1	任务目标	135
5.7.2	需求分析	135
5.7.3	运行模式	137
5.7.4	输入输出数据要求	138
5.8	船员业务子系统	138
5.8.1	任务目标	138
5.8.2	需求分析	138
5.8.3	运行模式	139
5.8.4	输入输出数据要求	140
5.9	测厚员业务子系统	140
5.9.1	任务目标	140
5.9.2	需求分析	140
5.9.3	运行模式	140
5.9.4	输入输出数据要求	141
5.10	船级社决策层子系统	141
5.10.1	任务目标	141
5.10.2	需求分析	141
5.10.3	运行模式	142
5.11	船公司决策层子系统	142
5.11.1	任务目标	142
5.11.2	需求分析	142
5.11.3	运行模式	143
5.12	本章小结	143

第 6 章 原型软件系统开发及工程应用实例	144
6.1 系统核心功能开发	144
6.1.1 轻量化三维船体模型浏览	144
6.1.2 数据同步处理	150
6.1.3 船体生命周期业务规则管理	165
6.2 船公司管理子系统	173
6.2.1 开发技术路线	173
6.2.2 主要功能	174
6.3 移动检验支持系统	182
6.3.1 设计思想	182
6.3.2 系统架构	184
6.3.3 系统开发	185
6.4 本章小结	188
第 7 章 总结与展望	189
7.1 总结	189
7.2 未来展望	190
参考文献	191
附录 系统数据库表定义清单	198

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景和意义

随着全球经济一体化进程的加快和信息技术的迅猛发展,现代制造企业环境发生了重大的变化,其变化的主要特征为:产品生命周期缩短;交货期成为主要竞争因素;大市场和大竞争已基本形成;用户需求个性化,多品种小批量生产比例增大。从 20 世纪 80 年代末开始,世界各国为取得制造业竞争优势,纷纷开展了先进制造技术的研究。许多发达国家制订了 21 世纪先进制造技术的发展战略。为了实现可持续发展,我国制造业的发展战略方针是以信息化带动工业化,用高新技术和先进适用技术改造传统产业,大力振兴装备制造业^[1]。

制造业信息化的内涵是将信息技术、自动化技术、现代管理技术与制造技术相结合,形成新一代先进制造技术,如计算机集成制造、敏捷制造、并行工程、虚拟制造和智能制造等,以此带动产品设计方法和工具的创新、企业管理模式的创新、企业间协作关系的创新,实现产品设计制造和企业管理的信息化、生产过程控制的智能化、制造装备的数控化、咨询服务的网络化,全面提升我国制造业的竞争力。制造业信息化的总体目标是通过信息化全面提高我国制造业的国际竞争力。

先进制造技术不仅涉及具体生产制造过程,而且涉及产品全生命周期内所有阶段。它涵盖了市场分析、产品设计、工艺规划、制造装配、监控检测、质量保证、生产管理、使用维护修理、售后服务、报废销毁等各个过程。信息化和集成化是先进制造技术的两个主要标志,信息技术的应用正渗透到产品设计、开发、运行和维护的每个方面。产品生命周期管理(product lifecycle management, PLM)概念的提出,就是为了以综合集成的观点全面协调配置各种计算机应用系统,提高业务处理和决策的效率^[2]。经过近十年的推广应用,产品生命周期管理概念已被广大的制造企业所接受,成为其信息化建设的重点,通过实施应用取得了显著的效果,已经体现出实际意义。在一般机械制造业中,产品生命周期管理构成了企业信息化整体解决方案的基础。

当前,造船业和航运业的各界人士都认识到应从生命周期管理的角度来解决问题,并展开了相关的研究。从行业总体的角度来看,造船业和航运业形成了一个依赖于工业技术和管理方法的复杂系统。在这个复杂系统中,各个企业又是一个独立自治的复杂系统,通过向外部提供产品和服务,以实现自身的存在与发展。每

个企业要与行业环境中其他组织实体进行交互,并且互相约束和影响,这说明在船舶的全生命周期内,其物流和信息流是在相互独立的企业之间运行的。这是造船业和航运业有别于一般机械制造业的根本特点,因此在信息化的实现方式上有所差别,不能简单套用一般机械制造业中的 PLM 解决方案。

从功能上讲,船舶可以看成由结构与设备两部分组成,船体结构为设备正常运转和人员生活作业提供物理平台,设备系统由船上人员操作以完成各项任务。设备属于一般机械产品范畴,其生命周期管理可以直接应用成熟的 PLM 方法及模式。事实上,设备生命周期管理技术已经比船体生命周期管理技术先行一步,各主流船用主机厂商在全球主要港口设置维修服务站向使用自己主机产品的船舶提供服务,各大航运公司对其拥有船舶的轮机系统大都应用了计划维护保养系统(planned maintenance system, PMS)进行日常维护保养管理。而船体生命周期管理至今还没有发展出一套较完善的解决方案。船体生命周期管理的基础是船体生命周期建模,后者又是前者的一部分,这两者都是非常重要的问题。本书主要研究在船舶行业整体环境下船体生命周期建模与管理的关键技术。

1.1.1 船体生命周期管理的内涵

船体生命周期管理,是以船体生命周期建模为基础,以船体生命周期模型集成为核心,对船体生命周期内各阶段的信息流和物流进行管理。

具体来讲,应从两个层次来理解船体生命周期管理,即作为行业战略管理方法的船体生命周期管理方案,以及作为应用软件系统的船体生命周期管理系统。作为一种行业战略管理方法,船体生命周期管理解决方案能够改变目前生命周期内各企业的业务模式,将各企业的计算机应用系统集成起来,使得全部在船舶生命周期内进行数据处理、业务决策和活动控制的系统实现互联,能够打破生命周期内各个成员的隔离,增强各个企业之间的协同。作为应用软件系统,船体生命周期管理系统主要完成两个功能:①支持船体生命周期信息链上各成员企业创建、管理、访问和使用船体数据定义和信息;②维护船体数据定义及相关信息在全生命周期内的完整性。

船体生命周期管理所涵盖的范围非常广泛,完全实现船体生命周期管理所要解决的技术难点也很多,本书主要从船体生命周期建模、船体生命周期模型集成、船体生命周期管理系统框架等关键技术着手研究。

1.1.2 研究的必要性

在 21 世纪的全球化市场竞争中,造船业和航运业中所有的企业都面临着诸多挑战:客户需求多样化、产品交货期最小化、产品和服务质量最大化、逐渐上升的成本、频繁的人才流动、技术和规范的发展以及环境保护的要求等。企业必须快速、有效地

与世界范围内的客户、制造商、分销商和供应商传递和共享产品信息。计算机技术、网络与通信技术的迅猛发展给企业提供了面对这些压力和挑战的手段,各种信息技术方案被用来提高企业效率,增强企业的竞争能力。船型开发、建造、协作和服务支持等环节成为使用信息技术的主要领域。船舶产品模型和数据管理逐渐由基于传统的纸质图纸和报表的方式转变为基于三维数字模型和数据库的管理方式。

以英国皇家海军未来航母(Carrier Vessel Future, CVF)计划为例^[3],在设计阶段前期,由英国国防部、英国的 BAE 系统公司和法国的 Thales 公司组成的“未来航母联盟”进行设计。在进入验证阶段的设计后期,“未来航母联盟”的成员又增加了 KBR 公司、VT 公司及 Babcock 公司。其中,BAE 系统公司领导整个工程团队,负责航母设计、建造、试航、验收工作的集成,任务系统的设计,以及船体中段和后段的设计、建造;Thales 公司负责平台、动力和推进系统,以及舰机接口的设计;KBR 公司为项目提供管理服务;VT 公司和 Babcock 公司负责设计和建造船体的前段,并由 Babcock 公司的 Rosyth 船厂进行模块总装(英国只有该船厂拥有可容纳 CVF 的船坞)。

在建造阶段,由于该舰为英国海军史上最大的军舰,且英国任何一家船厂无法独立建造,“未来航母联盟”制定了大型分段建造策略,由不同的船厂建造各大型船体分段。不仅如此,甚至连 Rosyth 船厂也要改造原船坞,并安装大型龙门吊才能保证生产。

参与建造的船厂共有 6 家,分别是 BAE 系统公司的 Glasgow 船厂和 Portsmouth 船厂、Babcock 公司的 Appledore 船厂和 Rosyth 船厂、A&P 公司的 Newcastle 船厂、Cammell Laird 公司的 Birkenhead 船厂。船体被划分为 9 个大型分段,然后分配给这 6 家船厂进行建造。在生产设计阶段,在这 6 家船厂的设计部门存在两种生产设计软件——TRIBON 和 FORAN,从而带来了软件接口问题。

CVF 的分段异地建造模式,对建造过程中的数据管理和接口管理提出了挑战,共享数据环境及联合数据库应运而生。它为不同工作场所的硬件设施提供接口。通过对各船厂内部进程和工作模式进行掌控,对各船厂的设计和采购进行集中管理,以整合各船厂的能力,但并不会干扰船厂的内部生产进程。联合数据库使得各应用软件不再需要昂贵的代价来设计接口,该数据库实际上是一个信息数据集的实时数据库,来自工程中大部分信息管理应用软件产生的数据,它满足了生成各种数据报告的需求。

可见,信息技术是制约当前船舶制造业发展的关键技术,也是提高船舶制造业能力的使能技术。目前,在船舶产品信息表达和维护方面主要面临以下问题。

(1) 缺乏全局模型。船舶需求制订、设计、建造和检验等企业采用不同的产品信息表达范围和方式。

(2) 产品表达方式不统一。企业内部和企业之间普遍采用多种 CAD 系统和

数据管理系统,而且还存在多种数据存储方式,如报表、文档、数据库和图纸,造成数据的不一致性和信息孤岛。

(3) 多企业之间数据交换工作量大,现行处理模式较为复杂。各企业使用的软件系统不可能完全统一,企业间的数据传递、共享都需要克服产品数据格式和处理系统之间的差异。

(4) 数据维护困难。为了满足不同的客户需求,需经常进行产品变型设计,造成产品数据更改频繁,增加了产品数据版本和有效性控制的难度。

在造船业和航运业中,船舶是企业存在和发展的根本,企业的一切经营生产过程都是以船舶为核心展开的。各种信息技术被用来保证全生命周期内信息链上成员之间传递和共享数据。为了完整地表达、传递和管理全部信息,减少信息管理过程中的冗余步骤和环节,系统地优化控制各种活动和过程,必须完整地表达全部产品信息,并且对产品信息获取和处理过程进行管理。因此,建立集成的产品模型和进行生命周期管理越来越具有现实意义。

在生命周期管理功能要求下对船舶进行数据表达和维护,使得信息链上成员之间信息共享和数据传递更紧密;企业在数据查询、使用等各个环节的效率更高;出于安全环保的考虑,对船舶结构与设备的维护具有更强的可追溯性;对全生命周期内任一环节的业务活动成本、工时估算更精确;企业的知识资源可以更安全、清晰地保存下来。

如图 1.1 所示,在全生命周期内,与船体结构有关的事务主要有^[4~8]:三维模

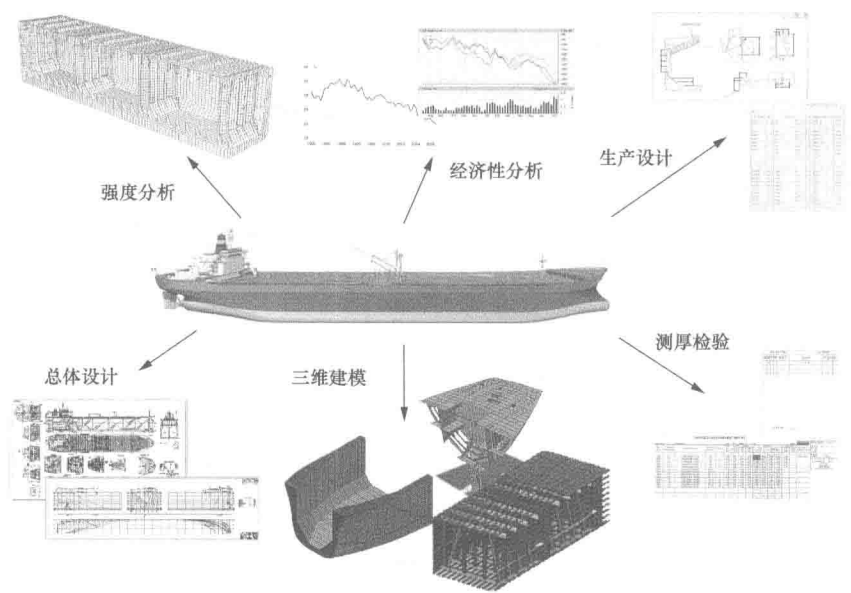


图 1.1 船体生命周期典型事务