

毕 业 设 计〔论文〕

精度与数字化造船

学生姓名：XXX

指导教师：XXX

专业名称：XXXXXX

XXXXXXXX 船舶工程系

2012 年 6 月

摘要

进入新世纪，随着世界经济强劲复苏，能源危机和世界经济互补，世界航运业运能一路看涨，大型油船、散货船和集装箱船三大主流船型需求旺盛。船厂现有的生产能力与需求不相适应，几乎已到达有船无厂接单的现象。解决这个矛盾唯有扩大生产能力。目前有两种方法，一是投资建新厂，这个方法虽然能解一时之渴，但是周期长，投资大，还面临着将来船市低落、设备闲置的后遗症；二是探索和应用新的造船方法，以求得产能扩展。韩国为了赶超日本，从新世纪初起应用巨型总段造船法，即采用平地组装巨型总段而在浮船坞或水上采用其他方法完成船体合拢，从而到达少投资而获取生产能力的提升，以适应船舶市场的需求。

本文介绍了精度的优越性及建立的必要性，造船精度数据的积累能有效的优化余量、补偿量及变形量，改善目前公司的造船现状，缩短船体阶段的制造周期，提高船台和船坞的有效利用率，为实现无余量造船提供数据支撑

进入二十一世纪，中国船舶工业开展迅速，技术和质量也大幅提升，一些船厂的造船技术已经接近日韩，交付的船只的管理模式还和日韩有一定差距，其中最大的软肋就是造船周期过长、交船拖期严重。

数字化造船正在改变着造船行业，自韩国企开创精度管理以来，韩国船厂的效益令世界瞩目，其中精度数据的积累是极其关键的一个环节。目前国内的船厂均已认可了精度造船的重要性，纷纷设立精度管理部门来进行管理造船的推进工作。

关键字：船厂，精度，数字化

ABSTRACT

Entering the new century, along with the world economic recovery, energy crisis and the world economic

complementarity, world shipping industry can rise all the way, large tankers, bulk carriers and container ships three mainstream rocker demand. Shipyard of existing production capacity and demand, has almost reached the boat without the factory orders phenomenon. To resolve this contradiction only to expand production capacity. There are currently two methods, one is the investment in new plant, this method can solve the temporary thirst, but the cycle long, investment is large, is also facing the future ship market down, idle equipment sequelae; two is the exploration and application of new shipbuilding method, in order to achieve the capacity extension. South Korea to Japan, from at the beginning of the new century applications giant section of the total shipbuilding method, which adopts the flat assembly giant section in the floating dock or water used other methods to complete the hull together, in order to achieve less investment and access to increase production capacity, to adapt to the demand of shipping market.

This paper introduces the advantages of precision and the necessity of establishment, shipbuilding precision data accumulation can effectively optimize allowance, compensation and deformation amount, improve the company's current situation of shipbuilding, shortening the hull stage of the manufacturing cycle, improve the effective utilization rate of the ship and the dock, for the realization of the marginless shipbuilding to provide data support

Enter the twenty-first Century, China shipbuilding industry development is rapid, the technology and quality also

increased, some shipyard shipbuilding technology has come to Japan and South Korea, delivery of the vessel management mode and Japan and South Korea have a certain gap, one of the biggest weakness is the shipbuilding cycle is too long, the ship towing period serious.

Digital shipbuilding shipbuilding industry is changing, from the South Korean enterprises to create a precision management since, Korea dockyard benefit your world to fix eyes upon, in which the precision of data accumulation is extremely crucial link.At present the domestic shipyards have recognized the importance of precision shipbuilding, sets up the precision management department to manage shipbuilding to promote the work of.

Keyword:shipyard,precision,digital

第 1 章 绪论	1
1.1 概述	1
1.2 船体建造精度管理与生产设计的关系	1
事先和事后精度管理	1
船体生产设计	2
船体建造阶段的精度控制	3
1.3 进一步提高我国船体建造精度管理水平	4
第 2 章 造船精度管理的开展历程	5

2.1 国外开展概况	5
2.2 国内开展概况	6
问题、难度、信心	7
造船精度管理体系结构、关联技术、理论根底简介	8
研究动态	8
第三章 精度造船	10
3.1 精度造船的必要性	10
3.2 精度管理的内容	10
精度管理的根本概念:	10
精度开展历程	11
3.3 研究精度管理的三大技术问题	11
对合基准线	11
对合基准线的设置系统	12
补偿量系统	13
变形和反变形控制技术	13
第四章 我国数字化造船技术的 现状与展望	15
4.1 数字化造船的定义	15
4.2 国外数字化造船的状况	16
4.3 国内数字化造船的状况分析	16
数字化设计技术	16
综合优化设计	17
信息化产品开发	18
数字化制造技术	19
产品数据库技术	19
信息集成和信息平台技术	20
信息集成和信息平台技术	20
信息标准化技术	21
4.4 数字化造船技术的开展展望	21
总结	23

参考文献	24
------------	----

第 1 章 绪论

1.1 概述

船舶建造精度主要是指船体建造。船体建造从钢材下料到船体建造结束，工作量约占造船总工时 50%。其建造精度直接影响船舶建造的总周期，建造质量〔精度〕也将影响后道工序的质量，影响船舶的航运性能。

船体建造有别于机械制造，它工序多、制造复杂、工件大。钢料经预处理、零件加工、部件组装、分段组装、分段组装和船台合拢成船体，期间要经过多种工种的加工，包括切割、冷热加工、焊接、矫形以及吊运等。转配误差、加工误差与运输工程中的变形误差，以及期间产生弹塑变形和塑性变形的规律难以掌握和控制。如何保证船体零件、分段、整船的精度，一直是造船界所研究的课题，如今在理论、数据积累、经验估算方面都已取得了一些进展并应用于实践，可以认为已经具备了完整的概念和理论根底，并已经逐步形成一门科学——船体建造精度。

1.2 船体建造精度管理与生产设计的关系

船体建造精度管理，就是以船体建造精度标准为根本准那么，通过科学管理方法与先进的工艺技术手段，对船体建造进行全过程的尺寸精度分析与控制，以最大限度地减少现场修整工作

量，提高工作效率，降低造船本钱，保证产品质量。

事先和事后精度管理

船体建造精度管理是当代造船的重点新技术之一，也是船厂现代化科学管理的重要内容。它主要研究在船体建造过程中如何加放尺寸精度控制，以提高建造质量，最大限度地减少装配作业的现场修整工作量，缩短船舶建造周期，降低本钱。

精度管理分事先精度和事后精度管理，如图 1 所示：

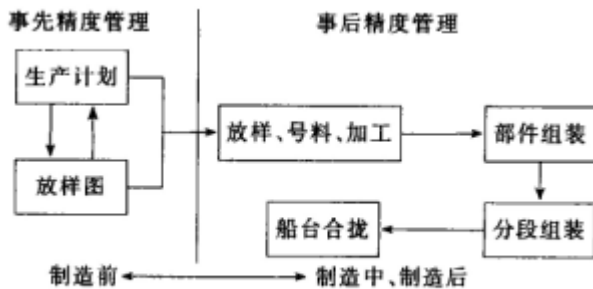


图1 事先精度管理和事后精度管理

船体生产设计

船体生产设计是船舶设计的组成局部，它是在详细设计包括放样的根底上，按工艺阶段区域和单元绘制记入工艺、技术要领和生产管理数据的工作图表，以及提供施工技术信息的一种设计过程。其内容如下：

- (1) 分段建造方案，正造、反造还是侧造；
- (2) 分段建造所选用的胎架；
- (3) 零部件结构的加工、组装顺序；
- (4) 零部件边缘余量、补偿量的加放要求，余量切除的工艺阶段与不留余量的部位；
- (5) 零部件结构的加工，装配精度要求；
- (6) 下料方法；
- (7) 全船外板、内底板、平台板及各层甲板的板缝布置及其余量、补偿量的加放要求与余量的切除时机；
- (8) 焊接工艺要求，包括焊接方式、焊缝坡口、装配间隙等；

(9) 吊环的布置；

(10) 接缝长度与工时定额等。

生产设计的上述内容多数与船体建造尺寸精度控制相关联。船体生产设计既是设计、工艺、管理融为一体的设计，又是指导现场施工的唯一依据，因此，船体建造精度管理所涉及的工艺技术要求，应通过船体生产设计予以贯彻，并随着船体建造精度管理的不断开展，工艺技术内容将更为丰富，更有赖于船体生产设计去进一步贯彻。

船体建造阶段的精度控制

一般说来，船体建造过程中的尺寸精度控制的时机假设选择得与船体建造阶段划分一致时，将是较自然和协调的。船体建造阶段假设划分为放样、号料、加工、部件组装、分段组装和船台合拢，精度控制也可按此四个阶段进行，即：

- (1) 放样、号料和加工的精度控制；
- (2) 部件组装的精度控制，包括板架组装和 T 形梁的精度控制；
- (3) 分段组装的精度控制；
- (4) 船台合拢的精度控制。

分段是船体建造的根底，分段的制造精度将直接影响到船体的尺寸及形位精度，甚至影响到船体性能(包括结构强度等)。目前，分段建造误差的问题亟待解决，但由于涉及的因素太多而又不易到达目的，因此，实行精度拼板新工艺是个较好的方法。

1.3 进一步提高我国船体建造精度管理水平

船体建造精度管理，从国外开展历史到我国引进概念并应用以来的情况看，这项新工艺技术对于保证船体建造质量、缩短造船周期、提高生产效率等诸多方面都有不容置疑的优点，在造船兴旺国家已得到全面应用，在我国船厂也已被证明是切实可行的。今后在以下几方面应继续研究。

才我国领海辽阔，海洋资源丰富，开采利用这些资源，推动经济的开展需要各种性能优良的经济性好的船舶，如勘探船、石油和天然气运输船等；中国参加世贸组织之后，与各国

之间的贸易往来日益增多,竞争日益剧烈,为了提高竞争实力,需要各类货船、集装箱船;旅游业是我国的一大经济支柱,经济舒适的大型客船必不可少,而这些都是吊舱式电力推进系统用武之地。因此,开展吊舱式电力推进船对我国经济开展有着积极的意义,应当引起我国造船界、航运界的有关人士重视。中国应该进一步加强相关技术的研究和开发,如永磁电机、超导电机的研制,争取早日掌握吊舱式电力推进系统技术,参与这一领域的国际竞争,在市场中占有一席之地。

第 2 章 造船精度管理的开展历程

2.1 国外开展概况

造船〔船体建造〕精度管理在国外经历以下开展历程:

1、早在 1940 年起,人们开始把公差与配合的概念引入造船业,探索各个工序合理的公差;五十年代起根据公差要求在工件装配边加放一定的余量,装配时修割。

2、50 年代末，一是前苏联应用船体建造预修割技术，成功使用激光经纬仪进行分段预修割后上船台。二是日本应用质量管理技术，用统计技术控制船体零件的尺寸公差。60 年代起造船界运用数理统计技术和尺寸链技术探索船体建造公差和合理分布问题。

3、精度造船成熟于日本 70 年代造船业，通过生产实践积累经验，用经验数值或公式解决热变形的补偿量问题，货舱平直分段已做到无余量，曲型分段放余量。

4、精度造船完善于 80 年代日本石川岛播磨船厂，该厂应用电子计算机开发出补偿系统，已做到所有船体分段无余量制作。日本日立造船公司有明工厂在建造大型船舶时，已经做到从号料开始，在加工、分段建造、坞内合拢等方面均实现了以补偿量代替余量。

5、从 2001 年，韩国三星巨济船厂开展巨型总段建造模式的研究，这对精度造船提出新的要求，韩国大宇造船厂已逐步开发出巨型总段的精度控制和激光三维定位测量技术。使 2000-5000 吨的巨型总段能够无余量下坞搭载，缩短船坞周期，降低造船本钱。

2.2 国内开展概况

1、70 年代初期，大连船厂与大连工学院实行厂校合作，率先从事船体建造精度管理的研究，并在 24000 吨级油轮的平行舢体分段上实现了预修整上船台装配的精度控制。

2、1978 年初开始国内兴起了一股研究和推行精度造船的热潮，大连、沪东、江南、上船、广船等纷纷成立课题组研究精度造船。期间，中国造船工程学会工艺、材料学术委员会两次组织学术交流，起到了进一步加力助推的作用。到 1982 年 8 家骨干造船企业取得了一定的成就，初步实现了货舱区分段精度造船，艏艉分段预修整后上船台。

3、1984年8月，中国船舶工业总公司技术部及时召开了船体建造精度管理工作会议，在总结以往经验教训的根底上，一致认为，应重新组织起来，研究推广这项先进技术。同年10月，正式成立了中国船舶工业总公司船体建造精度管理指导组，负责组织、推动、指导系统内各船厂开展船体建造精度管理工作，起到了重要作用。

4、90年代至本世纪初，特别是近五年，骨干造船企业随着技术改造和科技进步，全面推进建立现代造船模式，初步实现了“一改、三化、两结合”的目标，不断围绕精度管理寻求新的突破。以外高桥船厂、大连船舶重工为代表的骨干造船企业在充分吸收借鉴国外先进的精度造船理念和方法的根底上，结合企业实际和典型产品实际形成了自主的造船精度管理核心技术和特色。尽管我国在精度造船方面取得了进展，但还没有形成一个完善的补偿量数据库和一整套管理技术体系，且大多局限于尺寸精度的研究，与日、韩先进造船强国还有一定差距。

问题、难度、信心

造船精度管理在我国的研究推行，已经有了四十多年的历史，经历了一个曲折坎坷地开展过程，取得了螺旋式的开展，但并未取得系统突破。究其原因，其中制约该项技术开展的现代造船理念、精度设计思想手段方法、精度检测技术和工具手段、精度数据库管理和应用软件、特别是精度管理体制机制和队伍建设等的严重缺失和滞后是十分重要的原因。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/446044230000010214>