

第一章 生产设计准备

为确保生产设计能迅速而有效地进行，在开展生产设计前，应有一个充分的准备过程，对一些有关全船性、综合性的专业技术和计划进度有一个统一协调，定出若干规定原则，作为各专业生产设计的依据。并且根据船厂生产条件对前两个设计阶段初步设计、详细设计提出一些要求，其中包括图纸工艺性和完整性、布置合理性以及施工方便性等，以保证前两个阶段图纸能满足开展生产设计的需要。因此，做好生产设计的准备有着重要的意义。

生产设计的准备主要包括技术准备和计划准备。技术准备主要包括确定建造方针和编制施工要领等。计划准备主要包括负荷计划和日程计划的编制。本章介绍建造方针的编制、施工要领的编制和计划准备。

第一节 建造方针的编制

建造方针是工程管理系统中建造程序计划的核心，而建造程序计划是整个工程管理的主线。可见编制好建造方针是十分重要的生产技术准备工作。它是在合同签订前后的初步设计和详细设计阶段中进行的。

建造方针的编制，不同于通常的以船体建造为主的建造方案。它是以船体为基础、舾装为中心、现代化造船技术为主导，通过工艺、计划、成本、质量、施工等综合平衡的一揽子统筹整体方案，是一部取得最佳综合效益的总纲和工作宪法。因此在制定时，必须集中工厂各职能科室和车间的共同意志，同时给各部门指明共同的工作目标。方针一旦确定，在厂长的指令下各部门必须严格贯彻执行。

建造方针是新造船舶的综合性文件。它不可能由单一部门如技术处、计划处或车间来制订，而必须由一个掌握着工厂各类工作部门信息的造船工程管理部门来制订，从系统工程的角度对工厂的设备、场地、工艺惯例、技术素质、新工艺的应用深广度和管理效能等进行综合性安排。它并不是单纯的建造构思和编写几条大的原则，而应该从技术协议开始，在初步设计、详细设计过程中全面地掌握设计信息（包括技术说明书和图纸）对产品大的建造方法和总计划线表到分段划分、舾装区域和单元的设置以及施工细节要点都要作出具体的安排。

建造方针一般可分为两部分，第一部分有：合同概要、建造船舶的主要技术参数和主要物量、基本方针、部门方针；第二部分有：附图、综合协调和科学组合。

一、合同概要

合同概要内容包括：船舶种类、国籍、船级、主要航线、建造数量、载货量、载重量、装载货物的种类和性质、船舶建造各节点日期等。

二、建造船舶的主要技术参数和主要物量

1. 建造船舶的主要技术参数

主要技术参数包括 船舶的主尺度和结构设计参数、船舶航速、主机功率等。

2. 建造船舶的主要物量

主要物量有分段的总数量、船体结构的钢材重量、船台总装接缝总长度、管子总长度、电缆总长度、涂装总面积、居住区总面积和特殊工程等。其中船体钢材重量和涂装面积由设计部门根据基本结构图算出，其余如管子长度和电缆总长度等可根据同类型船估算求得。

三、基本方针

基本方针包括以下内容：

1. 船体分段划分

船舶在初步设计阶段确定建造法，而在详细设计阶段即需确定船体分段的划分位置。

进行分段划分时，一般应考虑的原则为：

(1) 船体结构的特点及其工艺性 包括结构强度、连续性、刚性、稳定性和施工工艺性；

(2) 船厂的起重、运输以及生产场地的面积；

(3) 船厂的技术水平和施工经验；

(4) 应考虑钢板的规格，以充分利用材料；

(5) 考虑分段制做工作量的均衡性，以保证生产节奏性和缩短建造周期；

(6) 应考虑预舾装和单元组装的方便性及其重量和布局；

(7) 为了减少船台工作量，在船台起重能力和施工条件许可的情况下，可以适当将某些分段合并后上船台。

由上可知 船体分段划分是一项复杂而又细致的工作 它涉及面广 考虑因素多。因此 需要进行反复分析研究，才能得出符合船厂实际情况的最佳分段划分图。分段划分图实例见图 1-1。

2. 编制船台吊装网络图

船台吊装网络图是一个表明船台合龙的顺序和日程工时的网络图。优良的船台吊装网络图还详细地表明了分段的类型、组合特征、大组装或总组装等建造要素。其中最主要的是船台吊装基准段选择和网络关键路线的缩短，大型船舶可以借助电子计算机处理，一般也可以用人工计算，但都必须经过日程的定量计算，在首尾吊装关键路线的日程取得平衡的前提下，才能予以认可。

现代造船工程管理要求建造设计的过程必须是统筹的过程，所以网络图的编制不是单纯的工艺网，它必须和计划准备工作相互平衡和交错进行编制。没有经过日程和场地平衡的网络图 在技术上是不完备的。图 1-2 是某船舶台吊装网络图。

3. 新工艺、新技术项目的确定

要高质量、高效率按期完成新船建造任务，必须依靠新工艺、新技术。好的建造方针应该在工厂现有条件下广泛采用新工艺、新技术，因此建造方针必须明确地列出本船应该采用哪些新工艺、新技术 具体实施的范围、程序和部位 并要求各部门共同努力加以实现。如船体项目的肋骨逆直线冷弯工艺的应用、曲面分段采用电算化的支柱式胎架制造、拼板用单面焊双面成型工艺的推广程度、框架法组装工艺的実施区域、曲面分段外板对接、使用黏贴式单面衬垫焊的部位、船台大接缝垂直自动焊接的应用范围、上层建筑整体吊装、公差造船。舾装项目如超大型舾装单元的采用、结构面和非结构面舾装法和特殊舾装工艺的应用、管子无余量加工和法兰先焊后弯新工艺的實施范围。而其中最重要的是缩短建造周期的新工艺须重点提出，如加

快焊接速度的单面焊双面成形 CO₂ 半自动焊、SG—2 垂直自动焊、上层建筑整体吊装、超大型单元的采用和特殊舾装技术等。

4 下水前预舾装率

建造方针必须详细地规定本船的下水前的预舾装率。下水前预舾装率（含上层建筑整体吊装）系指船舶下水前舾装工程完成的比率，或者说是下水前舾装工程完整性程度。其统计方法为船舶下水前舾装不含涂装工程完成量与整个船舶舾装不含涂装工程量的百分比，工程量以工时为统计单位。下水前的预舾装率一般由厂长或总工程师在编制建造方针前根据本厂的预舾装水平下达指令。现代化造船的预舾装方式有分段结构面和非结构面双向预舾装、盆型预舾装、总段预舾装。

总段装配和总段预舾装是压缩船台工程量和周期的有效方法，也是提高全船预舾装率的重要措施。因此必须在建造方针中给出总段组装顺序图和提出总段预舾装率以及预舾装要领。

5. 质量管理

质量管理主要是建造船舶质量验收认可的建造精度标准，船、机、电和涂装专业中特殊技术项目中的质量管理工作要求；新开发产品中容易产生的重大质量事故的预防和管理措施。

6. 成本控制

要提高造船企业的经济效益，必须实行目标成本控制。单位成本大致可分为劳动力成本、材料成本、杂项支出三大类。

在建造方针中制定新造船舶，降低材料和工时的消耗上所应该采取的对策和具体措施，包括新工艺的应用；改善管理，降低杂项支出的对策和措施。

7. 与船主的关系和策略

尽量与船主搞好关系，尽量满足船主的要求。在对船主的不合理要求不能满足时，要利用质量标准和合同对船主作充分解释，以达到船主的理解。对于影响到交船日期的不合理要求，要有理有据坚决抵制。总之要在不影响交船日期和增加成本的前提下尽量满足船主的要求。

8. 建造船舶工时的估算

通过长期统计与回归分析得出船舶主要物量与工时的关系。主要物量有：分段、总段数量、空船重量、船体结构重量。船体结构重量分为板材重量、型材重量、机装管子根数、船装管子根数、电缆总长度、涂装面积、内装上层建筑面积。根据主要物量换算成工时，分配到相应的专业工作部门，把所有专业工作部门工时累加得到建造船舶总工时。

9. 建造船舶的主要建造计划线表

建造计划线表的编制，即从开工到交船的主要节点日程。此表是经年内各种船舶产品建造负荷平衡过的指令线表。举例见表 1-1。

四、部门方针

为了保证基本方针的贯彻，对各个主要职能部门和车间在建造过程中必须落实的各项关键性工作，提出具体工作的要求，并请各部门贯彻实施。因此在编制基本方针之前必须对本船的建造技术文件和图纸作具体要求，以及对工厂各部门的实况有详细的了解，并在汇总各部门要求和希望的基础上提出可行性意见。其中主要是以下几个方面：设计工作要求、生产管理工作要求、材料设备供应要求、质量要点、船体、机装、电装、内装等车间在生产准备、开工到交货的工作要求。

某船建造计划线表

表 1-1

序号	工程名称	建造年份											
		1999			2000								
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	铸锻件制作	-----											
2	船体号料、加工	-----											
3	船体分段装配	-----											
4	船台装配	-----											
5	试水	-----											
6	轴系搪孔	-----											
7	电缆拉放	-----											
8	主机安装	-----											
9	下水	-----											
10	系泊试验	-----											
11	试航	-----											
12	收尾交船	-----											

1. 设计工作要求

初步设计和详细设计过程中 为改善管理 提高建造经济效益的工作要点 如图面表达法, 重大施工技术难题等; 重大工艺设计项目如上层建筑整体吊装和超大型单元的施工方法和出图要求; 新增加的专用工艺装备和专用脚手架的设计出图项目及工作要点; 为达到建造方针所指定的目标 在管理、施工工艺、质量上的重大事项 对设计的出图方式 结构形式和施工工艺, 特别是生产设计的要求 必须明确地写入方针之中 提出原材料、设备、大型铸锻件在订货供应上的特殊要点。

2. 生产管理工作要求

造船生产管理工作的变动范围, 如舾装作业采用托盘管理技术, 建立集中配套中心, 加速舾装零件和半成品的流程合理化; 重大新工艺和新技术在实施过程中进行跟踪管理的要求; 重要专用工艺装备项目的制造和管理工作要求。

3. 质量要点

原材料质量的维护和保养措施及注意点; 产品新工艺、新技术实施中的质量工作要求, 如特殊涂装技术状态的保证等。

4. 工作部门要求

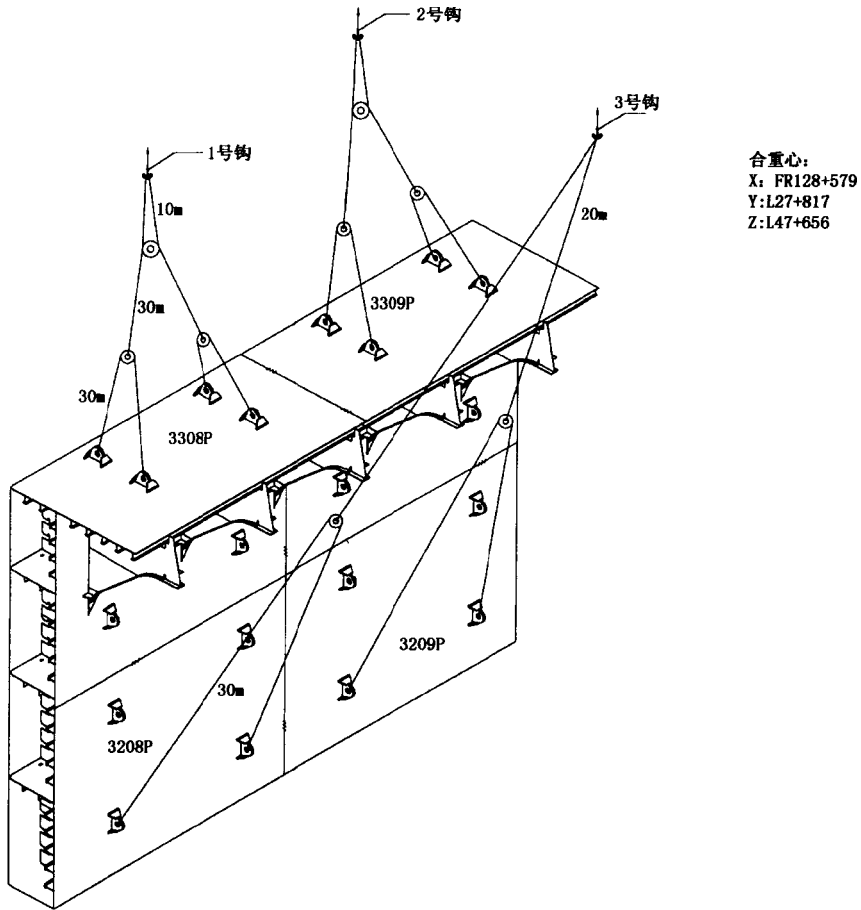
建造新船时, 在技术上对设备能力进行评估, 以及为了适应该船建造技术状态所应该进行的准备工作 例如船体结构采用 3m 宽板后 加工车间的起吊工具 运输设备的配置和改善 高效率焊接技术及应用时的辅助性工艺装备的准备和人员的培训; 新工艺新技术引进项目的试验认可工作要求; 重大安全作业方案的提出。

五、附图

为了明确地表达建造方针制订者的意图, 让各类工作人员完整无误地理解新船的建造总纲, 绘制必要的图表是非常重要的, 特别是将分段总组装的程序和总组舾装要求以及船台安装的方法和程序 用轴测投影绘制清楚 就使方针所代表的建造方法 变得简单易懂 便于各部门

贯彻和遵守。

附图图目如下 分段划分详细图和分段主尺度及重量明细表 船台、船坞和码头的配置图；总段装配场地的配置图；总段装配及大段装配要领图；建造要领图；总布置和中剖面简图。图例见图 1-3 舷侧分段整体吊装要领图。



整体吊装说明：上船台时，1,2号吊钩分别带滑轮挂 3308,3309 甲板上的吊，3号吊钩带滑轮挂 3208,3209 内壳板上的吊耳，1配合翻身。

图 1-3 舷侧分段整体吊装要领图

六、综合协调和科学组合

建造方针从系统工程的原理出发，对新建造的船舶在管理程序上从整体和定量方面进行综合协调和科学组合，从而有可能使建造工作进行真正的前期计划管理，这是船舶建造系统中工艺技术管理体系合理模式的一个重要组成部分。在发给各职能科室和各层领导后，作为开展生产设计技术准备和各种计划编制的依据。

建造方针以幅面为 $0.006m^2$ 的文件形式编制，方针的文字要求内容简洁，条理清楚，便于有关领导和管理人员领会。

七、建造方针举例

46000 吨级载油量江海直达原油 / 成品油船建造方针 (3#、4#船)

(一) 合同概要

1. 买方

中国长江航运(集团)总公司南京长江油运公司。

2. 船型

本船为钢质 单甲板 双壳体型 单桨 柴油机驱动的 46000 吨级载油量江海直达原油 / 成品油船。本船以原 35000t 油船为母型船修改而成。

3. 建造数量和工程编号

(1) 建造数量 : 2

(2) 工程编号 : BH507 - 3 、BH507 - 4

4. 入级和挂旗

(1) 入级 : 中国船级社 CCS

入级符号 :

CSA 5/5 OIL TANKER F.P. $\leq 60^{\circ}\text{C}$, ESP, ICE CLASS B.

★ CSM MCC, IGS, COW

(2) 挂旗 : 中国

5. 合同签订期、生效期和交船期

(1) 合同签订期 : 2000 年 12 月 18 日

(2) 合同生效期 : 2000 年 12 月 18 日

(3) 交船期 : 3 # 船 2002 年 12 月 31 日
4 # 船 2003 年 5 月 31 日

6. 交船奖罚条件

(1) 延期交船罚款条件 :

交船期之后优惠期为 30 天。

② 交船期后的第 30 天午夜 12 点起 延期交船的船价在优惠期后的第 31 天至 90 天内按每天肆万元削减 从第 90 天至 150 天 延期按每天玖万元削减。除双方另外同意 本合同价格的总减少额从合同价格的第五期付款中扣除, 在任何情况下, 总减少额不得超过合同价格的 5%。

(2) 载重量 本船载重量设计吃水 10.2m 时 海水相对密度 1.025 时载重量不少于 39500t。

(3) 油耗 在车间试验中使用 42700kJ/kg 的低燃值燃油时 主机在持续服务功率状态下 其燃油消耗量不超过 $173\text{g}/\text{kW}\cdot\text{h} + 5\%$ 。

如果经过制造厂车间试验测定的主机实际燃油消耗量高于本合同和说明书条款规定的燃油消耗量, 但超出部分的燃油消耗量等于或低于规定的燃油消耗量的 5% 时 本船合同价格不受影响和变动。

② 如果经过制造厂车间试验测定的主机实际燃油消耗量高于规定的燃油消耗量的 5% 以上 则超过上述 5% 之后 燃油消耗量每增加 1% 合同价格将减少 60000 元 不足 1% 则按比例扣除)

如果经过制造厂车间试验测定的主机实际燃油消耗量高于规定的燃油消耗量的 10%, 买方则可以按上述规定最多扣除本船合同价格的 300000 元后接受本船。

7. 付款条件

首期 (预付款) 合同生效

第二期付款	钢料开工
第三期付款	上船台
第四期付款	下水
第五期付款	交船

8. 认可与处理

(1) 由买方提供的 82 室设计并经 CCS 认可的技术设计图纸和资料，做为本船建造和验收的依据。买方承担本船的技术设计责任。图纸送审中国船级社。

(2) 施工技术的认可 驻厂船东代表 驻厂 CCS 代表。

(3) 增减工程量的处理：作为本船建造依据的技术规格书和图纸，在任何时候都可以通过双方书面同意后进行修改。只要买方同意调整合同价格、交船期和其他合同规格的条款，船厂应尽最大努力满足买方的合理要求。这类修改与变更，应通过可证明的电传或传真的往来生效 这类信件、电传或传真作为合同和规格书的一部分。

(4) 仲裁 本合同执行期间若产生争议 应由双方友好协商解决。若协商不能取得一致 则按中华人民共和国合同法的规定在本合同签订地的仲裁机构仲裁。

(二) 主要技术参数和主要物量

1. 船型参数

(1) 船体：

总长：	约 193.0m
垂线间长：	184.0m
型宽：	32.2m
型深：	17.2m
结构吃水：	11.4m
设计吃水：	10.2m
载重吨 (吃水 10.2m)	约 39500t
(吃水 11.4m)	约 46000t

(2) 主机 :SULZER 6RTA—52U 型船用柴油主机。

合同最大持续功率 (C. M. C. R) 8520kW × 126r/min

持续常用功率 (C. S. R) 7242kW × 119r/min

(3) 航速 服务航速不低于 14kn。

(4) 油耗 不得超过 173g/kW·h + 5%。

2. 结构参数与结构特点

本船为柴油机驱动单桨，单层连续干舷甲板，带有球鼻首方尾及节能装置，西林舵。设有 10 道水 / 油密横舱壁，3 道油密纵舱壁，将船体分为 6 对货油舱及污油水舱、专用压载水舱、工作淡水舱、机舱、泵舱、首、尾尖舱等。货油舱及污油水舱均为左右舱。货油舱区为双壳双底。货油舱均在中间，两侧及双底内为专用压载水舱，作压载及保护用。在机舱前端两侧设置燃油深舱 其中间为泵舱。

肋骨间距：

从尾到 14# 为	600mm
14# 到 218# 为	800mm
218# 到	600mm

甲板高度（中心线处）：

上甲板到驾驶甲板的各层高度	2.87m
驾驶甲板到罗径甲板高度	2.65m
上甲板到首楼甲板高度	2.9m

甲板梁拱：

上甲板和首楼甲板	500mm
上甲板以上的甲板（露天部分）	50mm
罗径甲板	100mm
舳部半径	1670mm

双层底高度：

机舱区域	2050mm
货油舱区域	2000mm

边舱宽度： $\geq 2000\text{mm}$

3.主要物量

- (1)分段总数 约 146 个
- (2)空船重量 约 11200t
- (3)船体结构重量 约 9500t 其中 板材 :8200t; 型材 :1300t
- (4)管子数量 约 33200m
- (5)电缆总长度 约 80000m
- (6)涂装总面积 约 174000m² 涂料总用量 约 180000L
- (7)焊条总量 150t 焊丝总量 :150t

(三)基本方针

1.建造工艺流程图(见 1#、2#船)

建造节点计划：

3# 船	4# 船
开工 2001 年 7 月 25 日	开工 2001 年 7 月 25 日
上船台 2001 年 12 月 30 日	尾上船台 2002 年 3 月 20 日
交轴线 2002 年 5 月 31 日	首上船台 2002 年 3 月 20 日
下水 2002 年 6 月 30 日	交轴线 2002 年 9 月 30 日
出坞 2002 年 12 月 30 日	大合龙 2002 年 12 月 30 日
试航 2003 年 2 月 28 日	下水 2003 年 2 月 28 日
交船 2003 年 3 月 30 日	试航 2003 年 4 月 30 日
	交船 2003 年 5 月 30 日

2.建造法

1)分段划分主要原则

以船体为基础 舳装为中心 涂装为重点的壳舳涂一体化建造方法 尽量使工序前移 并考虑工厂能力、船体结构特点以及充分利用现有场地条件 全船共划分成 146 个分段。其中货油舱区域的底部分段为左右两个非对称的带小边底的立体分段；舷侧分段为左右对称带边舱及部分横壁的立体分段；甲板分段为带上横壁墩的左右舷对称的半立体分段；纵壁分段为带中间甲板条、带上纵壁墩并带部分左右横舱壁的半立体分段。机舱区域在 F39 处分为前后两个立

体分段，完整主机座在后段；发电机平台为一全宽门型分段；泵舱及机舱横壁分解后两侧带在舷侧分段上 中间部分与上甲板、平台组成立体、半立体分段 舷侧分段分为带甲板、平台及舱壁组成 P、F或 L形立体分段。

依据船体结构特点、工艺要求、工厂起重能力、板材规格、场地布置条件；

依据安全施工原则 有利于焊接、涂装施工；

依据预舾装、盆装需要的原则，有利于扩大分段预舾装量；

依据施工工艺需要的原则 有利于施工质量、工作效率、钢材利用率；

二台吊车联合平吊重量	150t
总段吊装最大重量	480t
分段转运最大重量	200t
分段最大翻身重量应小于	320t
分段划分最大规格	18m × 32m
分段进喷砂间最大尺寸(长 × 宽)	30m × 14m
分段喷涂间最大尺寸(长 × 宽)	34m × 22m

2)分段划分方式和制造要求

货舱区双层底：双层底分为左右两个带小边底的非对称分段，正造。

货舱区舷侧 采用侧装框架法制造 焊接完毕。

货舱区纵横隔壁：采用侧装框架法制造，翻身后焊接完毕。

机舱区舷侧 按主甲板、平台为层建造 为 L形分段采用傍板侧装，平台甲板倒装组合法。

尾部分段 101b 以尾轴壳为主体分段，以壁子为基准面侧造框架法。

首部区域 球鼻首分段为侧造框架法 船首分段为倒装框架法 锚台、锚唇、锚链筒分段安装。

上层建筑 均按层式划分(为倒装框架法)

总段组立 甲板进行前后两段组立 货舱舷侧进行前后两段组立 纵壁前后两段组立。

3)分段划分图(略)

分段要素表(略)

4)船台总装

(1)总体安排：钢料同时开工，分段制作按分段吊装顺序进行。

(2)船台总装法选择：

①3号船 在 10万吨船台采用塔式建造法。基准段：109s 分段，船首朝西，龙骨坡度为 1:24。

②4号船 采用两总段建造法水平船台建造 以 F95+260划分为两大总段 尾总段基准段为 180s段 塔式建造法。首总段基准段为 190s 段。尾总段长度:77.46m 首总段长度:115.44m, 船首向东 尾总段成型后尾轴、浆、舵安装完移船上浮箱。

4#船 首总段在 3号船台建造，尾总段在室外 1号船台建造。

总装特点 3# 船在 10万吨船台采用塔式建造法，采用滑道下水。4# 船水平船台建造 分为首、尾两总段合龙。浮箱大合龙，下水 418a 和 418b若因起升高度和重量原因在 3号船台无法合龙时，可按坐船坞后吊装方案进行。

5) 楼子吊装

3#船 在 10万吨船台吊装(按 1#船方案)

4#船 大合龙后 坞内吊装(按 2#船方案)

6)船台吊装网络图(略)

7 建造要领

(1)分段建造预舾装要求及实施范围：

分段	预舾装要求
机舱双层底	船体、管系、铁舾件安装 人孔、梯子、分舱标记、踏步、放水塞、锌板)
尾部分段	船体、管系、铁舾件安装 人孔、梯子、分舱标记、踏步、放水塞、锌板)
货舱双层底	船体、管系预装 铁舾装安装
货舱舷侧	船体、管系预装 铁舾装安装
首部分段	船体、管系预装 铁舾装安装

(2)舾装管理实施范围 机装、甲装、居装、电装。

(3)分段预舾装率 除因工艺技术原因外 铁舾装件(人孔、梯子、分舱标记、踏步、放水塞、锌块)为 100% 管系为 80% 电装为 30%。

(4)高效焊接率达 80% 以上

高效焊接实施范围：

船台合龙板的对接缝：采用单面焊双面成形 CO₂ 半自动焊。

船台合龙水平部位 采用 CO₂ 半自动打底 埋弧自动焊。

船台合龙垂直部位 采用 SG—2 垂直自动焊(垂直度为 ±5°)

凡能采用 CO₂ 半自动高效焊接部位一律采用 CO₂ 半自动高效焊接。

⑤所有分段外板对接缝均采用 CO₂ 单面衬垫焊 内部构件焊接采用 CO₂ 角焊。

⑥平台作业区拼板采用埋弧自动焊。

(5)涂装技术和管理：

船研所要根据全船涂装总体要求 搞好涂装生产设计 编制有关涂装原则工艺 分段、舾装件涂装清册，除锈、涂装质量要求等工艺文件，搞好全船涂装面积的测算并据此提出涂装材料消耗清单。

经济部门要对全船涂装成本作出评估，并下发有关单位，作为目标成本控制和经济指标考核的依据。

加强钢板和型材预处理流水线的管理，对漏涂车间底漆部位和车间底漆破坏部位要认真及时修补 确保 6 个月内不生锈，以减少二次除锈工作量。

分段在结束开孔和焊接交验之后进行二次除锈、喷涂工作。

在分段预装、船装、下水后安装阶段 要认真组织跟踪补涂。

⑥改进和完善涂装设施和设备，特别要解决喷涂间的加温除湿，以缩短涂装周期。

⑦涂装后的分段转运过程中 必须认真保护漆膜 严防破坏，一旦损坏应立即修补。

⑧严格控制钢板预处理流水线除锈等级，除锈等级为 Sa2.5 级。

⑨冬季施工温度不能低 + 5℃。

(6)特涂要求：特涂是要求严格的施工过程。整个程序包括喷砂处理前的表面条件，涂装时温度和通风控制、除锈、脚手架搭建和拆除、每道油漆的施工、检验等等 都必须严格地在油漆厂商服务工程师指导控制和监督下进行。

喷砂处理前钢结构表面条件：

所有锐边均应打磨至最小半径为 2mm 圆弧状；

所有焊渣(包括尖角、断面处的焊渣)必须清除彻底；

任何咬边、气眼等焊接缺陷必须在喷砂处理前修补；

所有钢板上的剥离或起鳞必须打磨平整；

舱的边界及相邻区域的烧焊工作必须在喷砂前完成；

⑥所有焊接眼板、吊环、马脚、肘板等应去除 并且打磨平整；

⑦如可能应打磨焊缝以除去尖角状剖面；

⑧应清除表面上的油漆、杂质等。

8) 主机吊装原则

(1)3# 船 机舱形成后 在焊接、火工、密性试验、轴系照光、镗孔、尾轴、桨安装及中间轴吊入完成后，进行主机分体吊装，分三块吊，在进船坞后吊装。

(2)4# 船 尾总段完成尾轴管镗孔 尾轴、桨、舵安装完 大合龙 坐坞底后进行主机吊装，分三块吊装。

3.新工艺新技术的应用和技术攻关项目

(1)船体生产设计中计算机放样率 100%。

(2)铁舾装件要按分段出图和托盘表，使之逐步成为分段的一个零件、部件。

(3)精度造船实现无余量建造分段，无余量合龙达到全船分段总数的 70%。

(4)分段无余量制造平行体分段达 100%(4# 船二总段合龙缝处除外) 共计 46个(108PS ~ 114PS、208PS ~ 214PS、406PS ~ 414PS)。

(5)甲板管系及步桥分为 8 个单元制造、吊装。

(6) 技术攻关项目：

主机集中监测及驾控系统 ,DENIS - 1 接口；

②全自动内部通讯系统；

预舾装及船装舾装件跟踪补涂工艺实施；

货油舱特涂及喷砂前钢板处理；

无余量分段制造(零部件数据库)；

⑥无余量分段施工控制；

⑦甲板输油管系及步桥的吊装单元设计，制作；

⑧滑道下水工艺；

⑨总段组立工艺；

⑩418a 和 418b 分段船台合龙吊装(75t 吊)

(7) 实行中间产品成品化原则：分段上特涂区域的喷砂前处理由分段制作工序承担(特别是甲板分段 纵、横隔壁)

(8)工艺装备的制作 使用 1#、2#船工艺装备。

4. 建造场地

1)船体建造：

(1)零件 钢料分厂

部件 钢结构分厂 装焊加工场地 新建钢结构装焊加工场地

平台拼板 船体高六跨 部分 :90m × 24m

船舶修造厂平台施工区 :I 区 :50m × 22m; II 区 :50m × 26m

坞南平台施工区 :25m × 19m

10万吨船台平台施工区 :55m × 12m

分段制造 总计胎位约 75 个

露天 0 号胎架区 (7 个):148m × 14m

坞南胎架区 (6 个上层建筑):150m × 19m

船舶修造厂胎架区 (26 个):I 区 :193m × 22m;II 区 :378m × 26m

10 万吨船台总段施工区 (21 个)(120t 以上分段制作、翻身区)87m × 12m;总段施工 263m × 12m

高二跨施工区 (15 个):120m × 28m

(2)预舾装及分段堆放场地:

预舾装场地:

高一跨北侧区;

②露天船台横移区南、北侧。

分段堆放场地:

管加工西侧区;

露天船台横移区中部;

③3#船台北侧区;

船体浴池至一回路清洗间南侧区;

⑤10 万 t 船台北侧。

1 号船台为百吨吊露天船台 (100t 塔吊 1 台、80t 塔吊 2 台);2 号船台为高 2#跨 (75t 行吊 2 台);3 号船台为高 2#跨露天船台 (75t 门吊 2 台)

2)舾装

铁舾装件制作:

(1)金属五金厂制作区;

(2)机械制造总公司制作区。

(四)成本控制

1.目标成本制订

要层层分解 挖尽潜力 将指标落实到各单位 各部门。

2.降低工时消耗

(1)推行托盘管理 强调中间产品成品化 不留或少留 尾巴 降低扫尾工时 消灭“三不管”活段 逐步减少每条船零工队人数 逐步减少工艺项目以外的增加工时。

(2)分段制造要进一步扩大 CO₂ 焊的范围,以提高效率和质量。

(3)采用和推广新工艺、新工具,提高生产效率。

(4)各工艺阶段均要注意保护漆膜 减少修补量 生产、质量部门要制订管理办法。

(5)尽量多的设计单元模块。

(6)钢加工、管加工、自制件的制造精度提高 减少返修量。

(7)提高设计质量 减少修改 修改量控制在设计质量指标之内。

(8)加强现场管理 坚持文明生产 应有日常的检查和月考核制度。

3.降低原材料消耗

(1)分段划分时尽量考虑其刚度,少用临时加强材。

(2)工装材料尽量使用旧料,少用新料 90% 以上使用支柱胎架。

(3)严格限额发料和余残料回收。

(4) 钢材利用率达到 85% 以上。

4. 设计成本控制

(1) 设备选型、材料规格选定要合理，不允许有过剩功能，并有利于施工和减少工时消耗，逐步实现大批量板材的定尺定货。

(2) 扩大 CAD 范围，提高设计效率和质量，发挥现有计算机硬、软件的作用，扩大套料范围 提高钢材利用率。

5. 采购成本控制

(1) 建立采购的奖惩制度 价格、质量、纳期都要进行考核。

(2) 实行科学的库存管理，减少不必要的资金占用。

6. 树立目标成本的权威，各部门在各月的指标约束下，开展生产经营活动，计划部门要认真考核。

7. 制造成本控制

(1) 做好生产准备工作 确保生产连续性 以缩短建造周期。

(2) 缩短坞期、码头时间 减少专用费用消耗。

(3) 做好材料、中间产品的周转管理和保管 避免丢失、报废的损失。

(五) 质量要点

本船质量应满足中国 CCS 规范要求 执行 CSQS 建造质量标准。

(1) 建造质量要符合中国船级社和有关质量标准要求；

(2) 新工艺及验收方法的认可；

(3) 精度管理所用的各类工具、量具、仪器鉴定合格；

(4) 采用的新工艺要编制工艺规程，并会签认可；

(5) 内场制作件要把好质量关，保证精度；

(6) 把好外协、外购的材料、零部件、设备质量关；

(7) 确定重点质量控制点 确保质量管理体系运转 加强“三检”工作。

(8) 编写质量控制大纲；

(9) 关键工序，关键件：

总段船台合龙缝处线型控制；

钢板预处理喷砂、除锈、涂底漆 特别是特涂喷砂前钢板处理；

分段喷涂、跟踪补涂；

分段制作区域喷砂前的处理；

基准段制作、首、尾分段制作；

⑥ 总段组立制造；

⑦ 弯制管加工，货油舱加热盘管装焊；

⑧ 主机吊装、轴系安装；

⑨ 舵机、舵叶、舵杆的制作及安装；

⑩ 船台大合龙定位；

⑪ 150t 分段翻身、转运、吊装；

⑫ 主机集中监测及驾控系统安装及调试；

⑬ 发电机试验；

⑭ 惰性气体保护装置及系统的安装；

- ⑮倾斜试验；
- ⑯无余量分段制作、合龙；
- ⑰船舶下水；
- ⑱货油舱喷砂、特涂；
- ⑲甲板货油输油系统及步桥的单元组装；
- ⑳分段预密性试验；
- ㉑机舱管系单元及功能单元（主、辅机燃油供油单元）制作与安装；
- ㉒节能装置装焊。

（六）各部门方针

1. 船研所

- (1)设计目标成本接单船承包合同指标控制使用；
- (2)做好对大连船厂图纸的转化工作，适合本厂工艺流程；
- (3)标准化率要达 80% 以上，要尽量采用标准图、通用图；
- (4)开工前半个月供下料软盘,开工后 2 个月供管子制作、自制件作用图 准确计算涂装面积；
- (5)精度造船设计；
- (6)生产设计考虑安全生产措施和设施，这也可通过提高铁舾装预装率来实现；
- (7)订货清单 材料、设备 要及时；
- (8)加强审核 减少错误 凡首批船修改通知单必须在后继船图面上改正；
- (9)从施工的现场出发 考虑高质量、高效率、缩短周期 并确保安全地开展生产设计 扩大预舾装 将作业尽量前移以保证高空作业平地化、船上作业车间化、减少仰面作业、立体交叉，合理编制完整的托盘表，全面考虑托盘的工作量，向以托盘为单元组织生产过渡；
- (10)送交船东、船检图与下发施工图可内外有别，送船东、船检图的技术要求条文可精炼明了，具体施工工艺要求可在厂内施工图中表示，防止不必要的矛盾，对某些内部控制的工艺文件不应发船东、船检；

- (11)扩大预舾装：增加功能单元 A、B 面二次预装 同时 加强吊装工作：

- 机仓底层单元 覆盖面应达 80%；
- 主、辅机燃油供油单元；
- 燃油分油机联控管路设功能单元；
- 空压机平台应设减压管系单元；
- 滑油分油机联控管路设功能单元；

- ⑥机舱平台分段、机舱主甲板可拆板、上层建筑各分段应 A、B 面两次预装；

- ⑦划分甲板管理单元及步桥单元。

2. 经营处

- (1)目标成本编制、控制、考核；
- (2)做好加减账处理。

3. 物管处

采购成本接单船承包合同指标控制使用。物资纳期要按生产准备计划的纳期要求，按分段施工程序分批到厂，机电设备应按节点计划到厂，主机要提前，搞好库存管理。

4. 生产集配处

集配采购物资接单船承包合同指标控制。按生产计划的要求外购、自制、配盘、送盘、服务

按纳期计划严格执行。保证托盘配齐率和托盘比率。

5. 民品生产处

- (1)按单船承包合同指标控制使用，进行专项费用控制；
- (2)按平行作业法，充分利用工厂所有的生产设施和人力资源编制小日程计划；
- (3)按程序以中间产品为导向安排组织生产，尽量按计划进行。如出现特殊情况要有补救措施，要注意给涂装施工创造必要条件；逐步向以托盘为单元组织生产方向过渡；
- (4)新技术、新工艺要坚决实行；
- (5)参与精度管理工作；
- (6)做好文明生产 督促安全、保卫、设备保护及防火工作 创造良好的工作环境；
- (7)搞好单位处室间协调工作 有重点、有层次、可控、有序安排施工。

6. 质管处

- (1)及时作好与船东船检的沟通和协调工作，避免或减少因双方争议而产生的停工和返工；
- (2)检验 选准控制点 实施全方位的跟踪、监督、考核、奖惩。
- (3)参与精度管理工作。
- (4)做好原材料、机电设备的库检及证件保管统计 并且准确、及时汇总上报。

7. 财务处

按节点要求保证资金及时筹措到位，对有单船承包指标的处室、分厂进行承包指标控制。

8. 机动处

保证各设施、设备完好 尤其是注意涂装间的设施及供暖。

9. 安技处

加强生产现场的安全监督，杜绝违反操作规程的现象。及时检查、设置安全防护设施。

10. 计划管理处

按单船承包合同指标，进行工料核算控制。强化计划管理，加大考核力度，逐步过渡到以中间产品为导向的计划管理。按工厂大节点要求做好生产准备纳期计划的编制、跟踪、检查工作。根据工厂施工场地、设施能力、统筹安排编制生产作业计划 并跟踪、检查。提高计划人员的业务素质，深入现场，确保计划调整最小。保证各类工艺路线表及时下发。

11. 运输处

保证运输过程材料不丢失，吊装不弯曲，专用吊具设计。

12. 计算机管理处

保证厂内信息网开通与局部应用试行。

13. 各生产车间

(1)钢料：切割补偿量操作程序确定。确保预处理后的板材表面涂层不被破坏，有损坏处要及时补涂；保证下料精度，搞好无余量下料加工。配套要准时完整，补料要及时。保证分段制造及船上施工的连续性。

(2)船体 各作业区的劳力与安排要合理 分段制造要成品化 特涂区域焊道及钢板达到喷砂前要求条件。合龙后要及时焊接 报验 提高完整性 努力实现精度造船目标 提高无余量合龙分段的数量。分段要进行预密性试验；10万t船台合龙工装准备；分段无余量制造控制；超重分段翻身、运输保证措施 两总段合龙缝全段余量控制。

(3)管加工 早做生产准备 按预装程序 纳期计划组织生产。

(4)甲装 抓好甲板管系单元预舾装 配合好交舱、试气工作。分段船台合龙前 特涂区域