

集装箱船体生产设计

袁 萍

2008



毕业设计指导书6

# 目录

1	毕业设计(论文)任务书.....
2	毕业设计进度安排 .....
2.1.	毕业设计大节点线表.....
2.2.	毕业设计进度安排表.....
3	毕业设计要求 .....
4	毕业设计背景 .....
4.1.	承造企业背景.....
4.2.	本船生产背景.....
5	毕业设计指导思想 .....
6	毕业设计任务分解 .....
6.1.	毕业设计总任务目录.....
6.2.	毕业设计各阶段任务概述及要求.....
6.3.	设计准备、调研、实践阶段.....
6.3.1.	资料检索.....
6.3.2.	外文检索和翻译.....
6.3.3.	调研.....
6.3.4.	读图.....
6.3.5.	开题报告.....
6.4.	主船体建造方案及分段划分方案.....
6.4.1.	主船体总体建造方案、分段划分方案选择及论证要求.....
6.4.2	船体工作图编码和工艺符号规定.....
6.4.3.	分段划分及余量布置图 [1# 图幅].....
6.5.	主船体分段重量计算（见 6.3.4.） .....
6.6.	主船体分段船台安装设计.....
6.6.1.	船台安装程序图[2# 图幅].....
6.6.2.	船台安装工艺进度表[2# 图幅].....
6.6.3.	分段船台安装定位线图[2# 图幅].....
6.7.	指定分段的生产设计.....
6.8.	编制毕业设计要求的各类报告文本.....
7	毕业设计参考资料 .....
7.1.	参考书目 .....
7.2.	推荐网站 .....
7.3.	船台安装工时定额标准.....
7.4.	分段制造及船台安装精度标准.....
8	毕业答辩注意事项 .....
8.1.	答辩评分标准.....
8.2.	答辩准备工作.....
8.3.	注意事项 .....

## 6.毕业设计任务分解

### 6.1 毕业设计总任务目录

- 1) 调研、相关资料检索、摘要及外文资料翻译
- 2) 主船体建造方案设计
- 3) 主船体分段划分方案设计
- 4) 主船体分段重量计算
- 5) 主船体分段船台安装程序设计
- 6) 主船体分段船台安装定位设计
- 7) 主船体分段船台安装工时计算
- 8) 主船体分段船台安装进度日程设计
- 9) 指定分段的生产设计
- 10) 编制毕业设计要求的各类报告文本
- 11) 其他

### 6.2 毕业设计各阶段任务概述及要求

- 1) 设计准备、读图、调研、实践阶段

#### 任务

- (1) 熟悉产品结构图纸及绘图软件实践
- (2) 掌握承造厂生产条件
- (3) 资料检索、摘要及外文资料翻译
- (4) 主船体结构理论重量估算
- (5) 展开船体外板

#### 要求

- (1) 认真读图,掌握主要构件及布置
- (2) 收集收全承造厂相关资料并核实
- (3) 完成检索资料摘要及外文资料翻译
- (4) 完成开题报告
- (5) 合作完成主船体结构理论重量估算
- (6) 熟悉绘图设计软件,做好练习
- (7) 合作完成主船体外板展开图

- 2)主船体总体建造方案选择及论证阶段

#### 任务

- (1) 设计、论证主船体总体建造方案

- (2) 设计、论证主船体全船分段划分方案
- (3) 主船体分段重量计算
- (4) 主船体分段船台安装程序设计
- (5) 主船体分段船台安装定位设计
- (6) 主船体分段船台安装工时计算
- (7) 主船体分段船台安装进度日程设计

#### 要求

- (1) 提出两个以上的主船体建造方案、指定分段建造方案及分段划分方案分析论证
- (2) 手工绘制各草图

#### 3)工作图、表绘制阶段

#### 任务

- (1) 绘制主船体分段划分及余量布置图[1<sup>#</sup> 图幅]
- (2) 绘制主船体分段船台安装定位线图[2<sup>#</sup> 图幅]
- (3) 绘制主船体分段船台安装程序图[2<sup>#</sup> 图幅]
- (4) 编制主船体分段重量计算书
- (5) 编制主船体分段船台安装工时计算书
- (6) 编制主船体分段船台安装进度表[2<sup>#</sup> 图幅]

#### 要求

- (1) 图纸采用 ACAD 绘制，图面布局合理，线条、符号符合船体制图规定要求
- (2) 计算书表格用 WORD 或 EXCEL 编制[A<sub>4</sub> 幅面]

#### 4)指定分段生产设计阶段

#### 任务

- (1) 分段建造方案设计
- (2) 绘制主船体指定分段生产设计图表[1<sup>#</sup>或 2<sup>#</sup> 图幅]

#### 要求

- (1) 建造方案设计满足分段生产设计要求
  - (2) 图纸采用 ACAD 绘制，图面布局合理，线条、符号符合船体制图规定要求
- #### 5) 毕业设计报告书编制阶段

#### 任务

- (1) 编写完成《毕业设计报告书》
- (2) 编写专题论述（选作）

#### 要求

- (1) 毕业设计报告书和专题论述均采用 WORD 文档编制
  - (2) 报告书应对毕业设计进行全面充分的总结,要求论点明确,论据充分,思路清晰、文理通顺,力求图文并茂。
  - (3) 专题论述本次毕业设计个人采用的新工艺、新技术、新思维等。
- #### 6) 毕业设计答辩准备及答辩阶段

#### 任务

- (1) 查阅、有关复习文献资料。
- (2) 准备 ppt 答辩提纲及必要的挂图

#### 要求

- (1) 沉着冷静，有备而战

(2) 准时参加答辩

### 3. 毕业设计最终需提交的文件和图表

#### 1) 文件

(1) 《毕业设计报告书》(含开题报告、调研报告、专题论述等)

#### 2) 图纸

(1) 指定分段生产设计图表[2<sup>#</sup> 图幅]

(2) 主船体分段划分及余量布置图[1<sup>#</sup> 图幅]

(3) 主船体分段船台安装定位线图[2<sup>#</sup> 图幅]

(4) 主船体分段船台安装程序图[2<sup>#</sup> 图幅]

(5) 分段船台安装进度表[2<sup>#</sup> 图幅]

(6) 主船体外板展开及板缝排列图[2<sup>#</sup>-1<sup>#</sup> 图幅]

#### 3) 附件

(1) 船台安装工时计算书

(2) 船体构件及分段重量计算书

(3) 外文资料翻译原稿及翻译稿

(4) 12 篇相关资料摘要

(5) 毕业设计日志

## 6.3 设计准备、调研、实践阶段

### 6.3.1 资料检索

#### 1. 要求及注意事项

- 1) 检索篇数:  $\geq 12$  篇, 其中, 中文  $\geq 10$  篇, 外文  $\geq 2$  篇。
- 2) 检索内容关键词: 船舶制造、造船方法、造船模式、船舶焊接、精度控制等。
- 3) 检索资料阅读摘要: 阅读后写出文章摘要, 每篇 200-500 汉字。
- 4) 检索资料审阅: 按进度规定要求将检索资料交指导老师审阅。

### 6.3.2 外文检索和翻译

#### 1. 要求及注意事项

- 1) 检索篇数:  $\geq 2$  篇。
- 2) 检索内容关键词: 船舶制造、造船方法、造船模式、船舶焊接、精度控制等。
- 3) 检索资料阅读摘要: 阅读后写出文章摘要, 每篇 200-500 汉字。
- 4) 检索资料审阅: 按进度规定要求将检索资料交指导老师审阅。
- 5) 检索资料翻译: 翻译一篇所检索的外文资料, 字数不少于 20000 印刷符或 5000 汉字。
- 6) 外文资料翻译分散进行, 最迟 2008.5.10 上交外文资料译文。

## 6.3.3 调研

### 1. 毕业设计调研参考提纲

#### 1) 船舶产品方面

- (1) 船舶种类、型式、用途、航区、主尺度、舱室布置和装卸能力。
- (2) 船体结构型式、主要结构尺寸,舱壁位置、双层底范围及高度,外板厚度及分布规律等。
- (3) 首尾柱结构形式,首尖舱和尾尖舱结构特点
- (4) 机舱结构特点,机舱集控设置特点,机座纵桁形式,起止位置;平台结构形式;油水仓柜的设置部位;各货舱口的位置,结构形式;纵、横舱壁结构特点等。
- (5) 注意全船各构件连接节点的结构型式,评价其工艺性。
- (6) 船体分段划分情况,船体各部分结构分段线的位置,分段大致尺度,分段大接头的形式及其合理性。

#### 2) 承造厂〈主要是船体车间〉生产、技术及设备方面

- (1) 船体车间加工部分各种加工设备〈包括流水线〉的技术性能、数量及其布置情况〈包括工作场地面积〉。
- (2) 加工部分的起重运输设备的技术性能、参数、数量及运输路线的衔接。
- (3) 加工部分的中间仓库(或堆场)的位置、面积和使用情况。
- (4) 各种典型零件加工工艺方法及工艺路线。
- (5) 零、部件分类配套情况。
- (6) 内场装焊区及车间出入口的尺度。
- (7) 内场装焊区的场地面积,装焊平台和胎架的布置情况,装焊平台、胎架区走道尺寸及零部件临时堆场尺寸。
- (8) 内场装焊区起运设备的数量,技术参数及其布置。
- (9) 内场装焊区分段堆场的设置情况(位置、面积、数量)。
- (10) 内场装焊区使用的装焊设备(包括流水线)之种类、数量及技术参数。
- (11) 内场装焊区作业线上是否设有预舾装工位〈位置、面积、数量〉。
- (12) 内、外场起重运输衔接情况(方式、能力、尺寸)。
- (13) 对外场装焊区的调查要求与内场相同〈7-11〉。
- (14) 承造厂使用的胎架的结构形式及加放反变形量的情况。
- (15) 各种典型分段(如双底、F型、P型、L型、T型、门型、首尾段等)的装配流程、方法及焊接顺序、控制变形的措施等。
- (16) 各种典型分段的翻身过程;吊环形式、尺寸、焊接要求和设置部位及分段吊运加强的要求。
- (17) 分段除锈、涂漆方法和要求。
- (18) 分段完工测量项目、测量方法精度要求及使用工具。
- (19) 承造厂加放余量一般原则〈部位、数值、切除阶段等〉,设计船和其它货轮采用无余量上船台的情况。
- (20) 承造厂船台、船坞、码头等设施的技术参数及工装设施。
- (21) 船台测量划线工具及方法。
- (22) 各种典型分段的船台定位、安装过程、方法和要求。
- (23) 该船或其它货轮船台焊接程序。产品装焊完工后变形情况〈主尺度、基线等〉、变形规律及采取的反变形措施。

(24) 承造厂船体上各类接缝〈尤其是分段大接缝〉使用的焊接方法、材料及其牌号。承造厂在船体建造中采用的先进焊接方法和设备〈含承造厂目前采用的先进焊接方法和设备〉。

(25) 承造厂采用的密性试验方法、试验要求及注意事项。

(26) 设计船和其它货船下水前完工程度和舾装完工量。

(27) 设计船和其它货船台进度及各主要工程所需时间。

(28) 吊装主机的时间及进行吊机时船体的完工程度。

(29) 承造厂采用的下水方法,下水设施及下水季节限制。

### 3) 生产管理方面

(1) 企业类型,生产纲领,生产、技术、管理组织概况;船厂人员;组成及数量;目前生产能力、产量、产值和利润概况。

(2) 船体车间生产组织和人员详细情况(各工种、工位具体人数、技术水平、出勤率等)。

(3) 承造厂计算工时定额的方法,收集现行工时定额标准(包括主要工种和辅助工种)。

(4) 产品(单船)生产计划,船台工程进度表的编制方法。

(5) 了解吊车(尤其是船台吊车)负荷情况,吊运时间与船台定位关系。

(6) 承造厂质量管理方法,检验手续及技术标准。

(7) 承造厂辅助材料消耗的估算方法及其与建造方法之间的关系。

(8) 承造厂节省原材料的技术措施及效果。

(9) 目前各种钢材的价格和各工种单位工时价值。

(10) 承造厂实施目标成本管理的情况。

(11) 船体车间年度生产任务情况及对该产品的要求。

### 4) 生产设计方面

(1) 承造厂生产设计流程及各阶段设计内容。

(2) 详细了解各种图表应包含的内容及图表示方法。

(3) 各种图表发至哪些工位,起何作用?

(4) 承造厂生产设计中的编码系统和使用方法,如何进行图面标准化?

(5) 工作图中加注哪些技术要求?

(6) 承造厂生产设计中编制管理表(包括船台装配进度表)的种类、格式、内容和编制方法。

(7) 分段划分时如何估算船体分段量和舾装件(单元)重量?

(8) 承造厂常用的船台装配方案及分段接头形式。

(9) 生产设计中分段焊接和船台焊接程序,焊接要求等的表示方法。

(10) 施工要领中应编入哪些内容?

(11) 船体生产设计与舾装生产设计的关系,如何互相配合、协调,舾装工作对船体工作的要求(包括时度计划、施工工艺及其它技术要求)。

(12) 主机、轴系、舱系安装与船体建造的配合及协调(进度计划、施工作业配合等)。

(13) 该船或其它货轮的舾装阶段的划分,各阶段所包括的内容等。

### 5) 针对本设计船舶特点需自行确定的调研项目。

## 2. 毕业设计调研报告要求

1) 根据毕业设计任务,参考调查提纲,结合实际调查所得资料编写毕业设计调查报告。

2) 报告应附船厂总平面布置草图、船体车间布置草图等相关草图。

## 3. 毕业设计调研报告参考提纲

1) 毕业设计对象的基本情况描述:

- (1) 船舶用途
- (2) 船舶主尺度
- (3) 船舶结构特征
- (4) 全船布置情况
- 2) 毕业设计对象承造厂的基本情况描述
  - (1) 承造厂历史与现状
  - (2) 承造厂企业规模
  - (3) 承造厂主要设施、设备及性能指标
- ①船台区
- ②船体加工制造区
- 3) 承造厂造船区布置简图
- 4) 其他

## 6.3.4 读图

### 1.目的

通过阅读船体基本结构图、总布置图等图纸；船体说明书等文件；船体结构重量估算、外板展开图及板缝排列等实际操作练习，熟悉生产设计对象的船体主要特点和结构特征，为后续船舶建造方案及分段划分等工作打下坚实的基础。

### 2.估算方法

- 1) 由指导教师指定分工，每人计算部分肋位的船体重量，全组合成得到全船船体结构重量。
- 2) 每一肋位计算位置选取应考虑后续船体分段划分设计，采用 $\# \times \times^{-A} \sim \# \times \times^{+B}$ 位置进行计算。

其中： $\# \times \times$ ——某一肋位号； $^{-A}$ ——从某一肋位向尾取值， $A=1/4$  倍理论肋距或  $3/4$  倍理论肋距； $^{+B}$ ——从某一肋位向首取值， $B=1/4$  倍理论肋距或  $3/4$  倍理论肋距（船长 $\geq 100\text{m}$ 的船舶）； $A$ 、 $B$ 不能取同一值，且全船同一规则。对于船长 $\leq 100\text{m}$ 的船舶， $A$ 、 $B$ 均取  $1/2$  倍理论肋距。

例如：某船舶总长 135 米，平行中体处理论肋距为 750mm；欲计算 $\#46$ 肋位的船体重量，其计算位置应取： $\#46^{-188} \sim \#46^{+562}$ 或 $\#46^{-562} \sim \#46^{+188}$ ；如 $\#46$ 按 $\#46^{-188} \sim \#46^{+562}$ 选取，则相邻 $\#45$ 的计算位置应取： $\#45^{-188} \sim \#45^{+562}$ ；相邻 $\#47$ 的计算位置应取： $\#47^{-188} \sim \#47^{+562}$ 。全船取法以此类推。

### 3) 船体结构重量计算

### 4) 船体结构重量计算统计表样例

### 3.外板展开图

- 1) 图纸比例： 1:100
- 2) 图面内容： 主船体外板展开图、特殊构件展开图、材料表、标题栏、主尺度。
- 3) 图面标注： 板名、板厚、各区肋骨间距、分段端缝距肋位距离、余量位置及数量。
- 4) 图中线条表示：
  - (1) 非水密强构件(肋板、甲板、平台、舱壁、肘板、双底内旁纵桁) —— 粗虚线
  - (2) 单底旁龙骨、强肋骨、强横梁、舷侧纵桁 —— 粗双点划线
  - (3) 舳龙骨 —— 粗点划线
  - (4) 纵骨、普通肋骨 —— 细虚线
  - (5) 水密强构件〈肋板、甲板、平台、舱壁〉 —— 轨道线
  - (6) 肋板边线 —— 细双点划线
  - (6) 首尾轮廓、板缝 —— 细实线



## 6.3.5 开题报告

### 1.要求

通过对毕业设计任务的分析,在研读相关检索资料、船厂调研、产品图纸研究的基础上,完成毕业设计开题报告。

### 2.毕业设计开题报告参考提纲

#### 1) 毕业设计的目的和意义:

根据毕业实习积累的资料、检索的国内外资料,写出毕业设计题目选题的目的和意义。

#### 2) 毕业设计基本内容和技术方案:

根据现有条件,确定设计(或研究)内容和技术路线及毕业设计预期目标,明确毕业设计应完成的主要工作。

#### 3) 毕业设计进度安排: 毕业设计过程安排,至少应分3个以上时间段安排上述设计或研究内容。

#### 4) 指导教师审查意见

## 6.4 主船体建造方案及分段划分方案

### 6.4.1.主船体总体建造方案、分段划分方案选择及论证要求

#### 1. 建造方案、分段划分方案论证

论证建造方案、分段划分方案和分段制造方法等内容时,应首先提出2个以上的可行方案备选,然后进行方案论证和选择,最终决定优化方案。方案论证应尽量采用定量分析方法,用数据说明问题。例如船台建造法不同,各自的船台装配长度,平行作业工程量,……等的不同;分段划分方案不同,各自的平面装焊长度,临时加强材料消耗量,船架数量,……等的不同。...

#### 2.船台装配工时计算

船台装配工时的计算应按“劳动定额计算”资料进行计算,应以船台安装顺序逐次列出全部计算项目逐项进行计算,以免遗漏。

#### 3. 工作管理图表绘制

所有工作管理图表的绘制,都应符合“船舶制图标准”的有关规定;图表内容和格式可参阅“船体建造工艺学”(第二版第七章)。




#### 4.资料运用

造船生产设计是一项理论与实际紧密结合的工作,设计中既要认真参阅“船体建造工艺学”、“船体工艺手册”等文献,充分运用所学基础知识和专业知识,又要紧密联系本产品特点和承造厂生产条件,经过充分地分析研究,再对所要处理的工程技术问题作出决策,切忌生搬硬套。

### 6.4.2 船体工作图编码和工艺符号规定

#### 1) 基本工艺符号的规定

▲ —— 表示构件和结构的端部留余量。

- $B_n$  —— 表示按肋位装配的肘板( $n=1,2,3,\cdots$ )。
- \$ —— 表示工艺口及一般对接缝线。
-  —— 表示分段大接缝线。
-  —— 表示安装定位线。
- $nB$  —— 表示不在肋位上的肘板，例如纵骨与强横构件的连接肘板等( $n=1,2,3,\cdots$ )。
-  —— 表示开口补板。
- KL —— 表示折角线。
- L —— 表示搭接。
- C、P、S —— 表示中、左、右。
- WT —— 表示水密。

## 2) 组装工位名称及代号的规定

代号	C	H	D	Z	X	P	N
工位名称	船台装配	总组装	大组装	中组装	小组装	平面工位	内场

## 3) 分段名称及代号的规定

代号	A	AB	AS	AU	AM	AD	AP	F	FB	FS	FU	FM	FD
分段名称	尾总段	尾底段	尾舷侧	尾上甲	尾二甲	尾楼	尾平台	首总段	首底段	首舷侧	首上甲	首二甲	首楼
代号	FP	BC	DB	BU	FF	ND	HC	MC	MD	P	SS	VC	UD
分段名称	首平台	单底	双底	舷墙	尾封板	上层建筑	舱口围板	二甲中间段	二甲板	平台	舷侧	上甲中间段	上甲板
代号	C	W	ES	EU	LT	GT	TU	TM	TP	LB	TB	CB	
分段名称	分段中部	分段边部	机舱舷侧	机舱上甲板	边舱	舷顶边舱	上甲与舱壁 ┐型组合段	二甲与舱壁 ┐型组合段	平台与舱壁 ┐型组合段	纵舱壁	横舱壁	中纵舱壁	

## 4) 构件代码的规定

代码	AV	B	BT	BM	IB	IL	YB	W	H	HL	HP	L	LL
----	----	---	----	----	----	----	----	---	---	----	----	---	----

构件名称	尾柱	肘板	机座	底纵骨	内底	内底纵骨	外底	甲板室围壁	水平桁材	舱口桁材	锚链舱	纵桁、舵龙骨	纵向梁
代码	BW	Q	CL	D	DL	FV	SL	T	V	F			
构件名称	污水井	盖板补板	中纵桁	加强板垫板	甲板纵骨	首柱	舷侧纵骨	其他横向构件横梁、肋板	柱垂直扶强材	肋骨			

#### 5) 构件编码方法举例

SS<sub>4</sub>——F88 第4 舷侧分段#88 肋骨  
SS<sub>4</sub>——4SL 第4 舷侧分段第4 根舷侧纵骨  
SS<sub>4</sub>——B<sub>4</sub> #4 肋位肘板，大组装机时装焊  
UD<sub>4</sub>——4B 第4 上甲板分段的第4 块肘板  
SS<sub>4</sub>——#99TB #99 肋位横舱壁  
GT<sub>4</sub>——#99T 第4 舷顶边仓分段#99 肋位仓口横梁

### 6.4.3.分段划分及余量布置图 [1<sup>#</sup> 图幅]

- 1) 用简图形式绘出侧面、底部、各层甲板、平台的分段划分示意图（除纵、横剖面外，均用细实线表示外形轮廓）。图中结构只画甲板、平台、舱壁、内底等的结构简化线（不论水密与否，均用粗虚线表示不可见结构）。比例 1:100 – 1:200。
- ② 绘制典型横剖面图，每人选画四个不同结构的横剖面，凡是采用塔式建造或由分段组成大型立体(或总)段者，各分段之间应脱开绘制，以便反映出分段间的接头形式（比例 1:100）。
- ③ 图面标注内容：分段接缝线及距相邻肋位的距离、分段编码、船台装配余量位置及大小。
- ④ 全船分段划分明细表(此表可纳入报告书及附件中，本图可以省略)。

序号	分段编码	分段名称	起止肋位	组合范围	分段尺度 m			分段重量	建造场地	工艺装备	建造基面	制造方法
					长	宽	高					
1												
2												

## 6.5 主船体分段重量计算（见 6.3.4.）

## 6.6 主船体分段船台安装设计

### 1. 安装设计内容

#### 1) 主船体分段船台安装程序设计

- 2) 主船体分段船台安装定位设计
- 3) 主船体分段船台安装工时计算
- 4) 主船体分段船台安装进度日程设计

### 6.6.1 船台安装程序图[2<sup>#</sup> 图幅]

#### 1. 表达方式

采用网络框图形式表示，圆圈和箭头反应分段吊装关系，箭头旁的数字反应吊装顺序。基准段用双圆圈表示，其他分段用单圆圈表示。

A——该分段编码。

B——安装该分段的工人数，2 人/工组，大型分（总）段可由 3~4 组完成。

C——安装该分段所需天数。

天数 = 该分段船台安装工时 ÷ 8 ÷ 安装该分段的工人数

船台散装件工时 = 该散装件在分段装配时的工时 × (1+50%) ,但在本图中作平行作业处理，不必另行表示。

#### 2. 标注船台分段明细表

按各分段上船台顺序列表，表格格式如下：

2						
1	舷侧分段	<sup>#</sup> 35 <sup>+150</sup> ~ <sup>#</sup> 63 <sup>-150</sup>	L <sub>3</sub>	35t	SS <sub>3</sub> +UD <sub>3</sub>	
安装顺序	分段名称	分段起止位置	分段编码	分段重量	组合范围	备注

注意：本图及明细表中的安装顺序应与船台安装工艺进度表一致。

### 6.6.2 船台安装工艺进度表[2<sup>#</sup> 图幅]

#### 1. 注意点

本表中各分段安装进度、顺序应与船台安装顺序图一致，横向表示施工时间，以半天为绘制单位，每周 5 天计。

#### 2. 本表包括以下内容：（纵向表示）

- i 船台准备时间。
- ii 分段在船台的安装时间。船体焊接时间可与船体装配作业平行，但应表示出焊接开始——全船焊接结束的时间。
- iii 密性试验开始——结束的时间。
- iv 上层建筑安装开始——结束的时间。
- v 轴系安装时间。
- vi 全船油漆时间。
- vii 下水准备时间。
- viii 每天船台装配作业人数统计。

#### 3. 本次毕业设计只计算船台安装工时，其他作业项目和平行作业项目作如下规定：

- i 船台准备工作（划线、布墩）3 天。

- ii 船体焊接时间（包括与装配平行的作业时间）规定在主船体装配结束后加 7 天结束。
- iii 上层建筑安装采用整体吊装，规定在主船体装配结束后加 3 天结束。
- iv 密性试验从封闭总段焊接完工后开始到全船焊接结束后加 3 天结束。
- v 全船油漆从全船焊接完工、密性试验结束后 3 天完成。
- vi 轴系安装从尾总段装焊结束后的第 5 天开始，20 天内完成。
- vii 下水准备 3 天。

### 6.6.3 分段船台安装定位线图[2<sup>#</sup> 图幅]

#### 1. 要求

1) 绘制侧视、俯视、典型横剖面示意图（仅绘轮廓线和分段线）。

2) 表示所有分段在船台上的定位线

长度方向：××肋骨检验线；宽度方向：船体中心线和××纵剖线；高度方向：××水平检验线

3) 标明定位精度及其他技术要求。

## 6.7 指定分段的生产设计

#### 1. 典型分段工作图绘制的总体要求

船体分段工作图按 GB4476.1~GB4476.4 绘制，图样选用的比例一般以 1：100、1：50、1：25、1：20 为宜；节点详图可选用 1：10 或 1：5 设绘。为方便计算机辅助设计，船体分段结构的设绘一般应以右舷为主。

绘制分段结构图是生产设计中的一项重要工作，绘制的主要依据是船体分段划分图，中横剖面图，基本结构图，外板展开图，肋骨型线图。绘制前，要根据分段划分图确定的分段位置，阅读中横剖面图，基本结构图等图样，分清分段构件的组成和主要构件的尺寸及连接情况。

分段结构图通常以其表示的结构来分类。一般有底部分段结构图、舷侧分段结构图、甲板分段结构图、舱壁结构图、首段结构图、尾段结构图和上层建筑结构图等。如果分段结构图表示的是船体某一环形段(包括船底、舷侧和甲板)的结构，称为总段结构图。对于同一类分段结构图，则以其表示的分段位置来区分，如“#6-150~#16+250”甲板结构图等。

分段结构图的数量取决于船舶大小和分段划分的情况，大、中型船舶的船体分段数量较多，一般有几个以至近百个分段。因此，分段结构图的数量也就较多。

#### 2. 绘制方法和步骤：

##### ① 确定视图

**确定主视图** 主视图是表示分段结构基本组成的视图，通常选择能表示分段结构基本情况的视图作为主视图。一般来说，底部、甲板、平台、上层建筑常以基本结构图中相应位置的舱底图、甲板图、平台图为依据用较大比例绘制，首尾段结构则以纵剖面图为依据用较大比例绘制，舷侧分段常以外板展开图中相应位置的图形为依据用较大比例绘制，也可从舷侧有构架的一面进行投影所得的视图作为主视图，横舱壁结构则以它的肋位剖面图作为主视图，首、尾柱结构则以它的侧

面投影图为主视图等。底部(双层底结构)、舷侧、甲板、平台、舱壁、上层建筑分段结构图的主视图通常采用简化画法来表示,它们的图线含义与基本结构图或外板展开图相一致。

**确定剖面图** 剖面图是用来表示分段中构件的形状、结构形式、尺寸和相互连接方式的视图。常用的有肋位剖面图、纵剖面图、一般位置剖面图和分割面图等几种形式。根据主视图所表示的结构基本情况来确定剖面图,对形式不同的结构分别绘制剖面图来表示,对形式相同的结构只绘制一个剖面图来表示。

肋骨剖面图要充分利用肋骨型线图的型线和中横剖面图的表达方式与尺寸。

纵剖面图要充分利用纵中剖面图的表达方式与尺寸。

**确定节点详图** 节点详图是表示节点处结构情况的局部放大图,通常对连接形式不同、图形较小、表达不够清晰的节点都需绘制详图。由于主视图和剖面图往往不易把节点处的结构表达清楚,所以在分段结构图中,对主视图和剖面图内图形较小,连接形式不同,表达又不够清晰的节点,均另行绘制节点的放大图,以详细表达构件的结构形式和相互连接方式,并在图中完整地标注构件的尺寸和焊缝代号等。如果放大图尚未把节点的结构完整地表达清楚,也可以放大图为主视图,再画其它视向的视图来表达。当详图比较大,板和型材厚度的投影大于 2mm 时,其剖面则要画剖面符号。

## ② 选取图样比例和图纸幅面

图样比例和图纸幅面要根据分段的外形尺寸和剖面图及节点详图的数量来确定。由于分段结构图直接用于施工现场,为了使用主便,图纸幅面不宜过大,但图形要求清晰,比例又不宜太小,所以比例和幅面要选择适当。目前在工厂中建造的大、中型船舶的船体分段都比较大,一、两张图纸往往不够用,就使用多张 A3 幅面图纸,这样携带和查阅方便。它采用是将主视图、剖面图、节点详图、明细栏分多页布置,再装订成册的方法。节点详图一般不单独布置成页,而是与相关的主视图、剖面图布置在一页。通常情况下,一个一百吨左右的分段的 A3 幅面分段结构图纸可达十页以上。

在计算机绘图中,为了绘图方便,一般不将每张图纸保存为一个图形文件,而是将一张大的图纸划分成若干大小相等的小的图纸,把主视图、剖面图以及与之相关的节点详图分别绘在这些小图纸上。最后,按相同比例,将每张小图纸打印出来。通常,图纸的标题栏在第一页,技术说明在第二页,其它各页不设置标题栏,只标页码。

根据船和分段的大小不同,通常主视图的比例可以选用 1:50,1:25,1:20 等,节点详图的比例可以选用 1:10,1:5 等。由于计算机绘图具有的缩放、复制等功能,为节省图纸空间,对节点构成简单的剖面图可以放大比例,与其它节点构成复杂的剖面图比例不同。例如,某底部分段在#157 肋骨位置有肋板布置,节点构成复杂,采用小比例;而#156、#158 肋骨位置无肋板,节点构成简单,采用大比例。

## ③ 布置视图的位置

如果采用一张图纸布置,通常主视图布置在图纸的左上方或左下方,一般位置剖面图依次布置在主视图的下方或上方的相应位置(尽量按投影关系布置),肋位剖面图等布置在图纸中间;明细栏布置在标题栏上方,节点详图布置在其余空白的地方。

如果采用多张图纸布置,通常主视图布置在除了标题栏、技术说明以外的第一页图纸上,并在同一张图纸上布置相关的节点详图,其它各张图纸上依次布置各个剖面图以及相关的节点详图。由于采用计算机绘图,所以图面布置不必十分精确,绘图过程中可以随时调整。

## ④ 绘制视图

图形的绘制方法与中横剖面图和基本结构图的画法相似。一般先绘主视图,再绘剖面图,然后绘制节点图。主视图和剖面图的外形尺寸由型线图或肋骨型线图中取得,而节点详图中涉及的有关形状,可根据剖面图近似绘出。设置线型、线宽和标注尺寸的方法与中横剖面图和基本结构图的方法相同。

#### ⑤ 标注件号、标注焊缝代号

件号的排列应齐整,件号、焊缝代号等的指引线应避免相交。可将被标注件号的图形对象创建成块,将标注的件号定义成属性。这样,不仅可以方便地对定义成属性的件号进行编辑,还可以提取属性到文本文件中,或使之成为数据库中的记录项,供统计、查询等使用。

#### ⑥ 填写技术要求和标题栏

如果采用大张图纸集中绘制分段结构图,则明细栏和标题栏一般布置在图纸的右下方,技术布置在图纸的右上方,要求明细栏自下而上按件号顺序逐一填写,如构件较多或标题栏上方空位不多,可在标题栏左侧,以同样形式另辟一栏填写。如果采用分页绘制分段结构图则通常在第一、二页填写标题栏和技术要求,零件明细栏另外单独编制成册

#### 一般要求

- ◎工作图图样中的零、部件和分段定位的尺寸基准线应设在测量处,如船体中心线、船底基线、内底版、平台、甲板、舱壁、外板等处。
- ◎工作图图样中的工艺符号应按船体生产设计要领书、船体焊接、工艺文件等有关规定标注。
- ◎工艺符号一般应标注在需要切割、加工、焊接和加放余量、补偿量的构件上。
- ◎工作图图样中的代码标注形式,应与船体结构尺寸、字符等有所区别。
- ◎船体分段工作图一般应采用图册方式绘制出图。

#### 设绘内容及要求

- ◎构件理论线;
- ◎分段装配和焊接施工要领;
- ◎余量和补偿量的布置;
- ◎工艺孔;
- ◎欲开孔;
- ◎欲装件;
- ◎零部件编码和零件明细表;
- ◎分段重量重心;
- ◎吊环;
- ◎检验要求。

#### 分段装配、焊接施工要领

- ◎分段建造方式(如正造、反造、侧造等);
- ◎分段装配工艺要求、工艺程序和精度要求等;
- ◎焊接种类、方法、程序、规格、坡口形式及板厚差过渡形式等;
- ◎分段建造胎架图表、工装设备等;
- ◎分段测量、检验数据等;

#### 余量、补偿量的布置

◎根据结构放样、号料、构件加工、装配收缩和火工矫正等因素,确定余量、的加放和欲修正时机。

◎余量、补偿量和欲修正时机一般应采用相应的工艺符号，并标注在零、部件带余量或补偿一端边缘上。

### **工艺孔**

◎工艺孔包括：手孔、人孔、通风孔、通道孔等临时开孔。

◎应注明工艺孔的位置、尺寸、开孔和封合的时机，以及质量要求。

### **欲开孔**

◎欲开孔包括：管子、通风、电缆等穿过结构的开孔，以及门、窗等开孔

◎欲开孔应与相关专业协调后，设绘在船体分段上。

### **欲装件**

◎欲装件包括：放水塞、梯子、人孔盖、电缆托架、海底阀箱、设备底座等。

◎欲装件应与相关专业协调后，设绘在船体分段工作图上。亦可用欲装件清册或托盘表示。

### **分段重量重心**

◎分段重量应提供结构净重、焊后重量和吊重。

◎分段重量重心位置应标注三维坐标。

◎将结构重量、重心标注在分段工作图的规定栏目内。

### **吊环**

◎根据分段结构重量、重心和分段运输、平吊、翻身、上船台等工况进行分段吊环的布置。

◎将吊环绘制在分段工作图的相应图面上，在分段工作图上无法表达清楚的，应另外绘分段吊环布置图。

◎在图面上注明选用吊环的吨位、数量、焊接坡口、焊接规格及焊接材料。

◎在图面上注明吊环部位结构加强焊接的范围及焊接规格。

◎在图面上注明吊运临时加强要求。

◎吊环可用规定的符号表示。

### **校审项目**

◎分段装配焊接施工要领应与建造方针、船体施工要领一致。

◎分段建造工艺应符合有关标准的要求。

◎符号应与有关标准一致

◎工艺孔、欲开孔等应满足强度和规范要求。

◎分段吊环应强度要求和符合吊运工况。

◎绘制质量应清晰、正确、完整。

## **6.8 编制毕业设计要求的各类报告文本**

### **毕业设计报告书编制要则**

#### **1.编制大纲**

#### **毕业设计报告书总纲**

(1) 毕业设计题目

(2) 毕业设计版权申明

(3) 毕业设计任务书

(4) 开题报告



(5) 目录：应列出各组成部分的大小标题、分章分节并逐项标注页码。

(6) 中/英文摘要：应将全部论文内容高度浓缩。中文摘要一般为 200-300 字。在摘要之后，要另行列出 3-5 个关键词（包括中英文关键词）。

(7) 绪论：是论文的开场白，应说明课题研究的目的意义、前人相关成果和预期目标等。

(8) 设计产品及承造厂生产条件概述

(9) 毕业设计指导思想

(10) 建造方案论证

① 建造方案选择原则

② 备选方案简介

③ 建造方案择优

④ 选定方案论述

(11) 分段划分方案论证

① 分段划分原则（结合本船叙述）

② 备选方案简介

③ 分段划分方案择优

④ 选定方案论述

(12) 典型分（总）段建造方案论述（逐个论述）

① 工艺装备

② 建造基面

③ 建造工艺流程

④ 接头形式

⑤ 翻身及临时加强方法

(13) 船台装焊工艺

① 船台安装准备工作

② 船台安装顺序

③ 船台建造周期计算说明

④ 船台安装余量布置、划线及切割

(14) 密性试验方案

(15) 专题论述

(16) 毕业设计的创新点

(17) 毕业设计体会

(18) 结束语：毕业设计的经验、体会、存在问题分析，展望与建议等。

(19) 致谢：为了尊重他人劳动，学生应感谢相关的教师和实验人员的帮助。

(20) 毕业设计参考资料：参考文献的写法应规范，罗列顺序号码应与绪论及正文中出现的参考文献编号一致。

(21) 毕业设计附件

① 船台安装工时计算书

② 船体构件及分段重量计算书

③ 外文资料翻译原稿及翻译稿

④ 毕业设计调研报告

⑤ 10 篇相关资料摘要

⑥ 毕业设计日志及软件练习等

(23) 学生根据自己需要增加的内容。

### 开题报告提纲

#### ① 毕业设计的目的和意义：

根据毕业实习积累的资料、检索的国内外资料，写出毕业设计题目选题的目的和意义。

#### ② 毕业设计基本内容和技术方案：

根据现有条件，确定设计（或研究）内容和技术路线及毕业设计预期目标，明确毕业设计应完成的主要工作。

#### ③ 进度安排：毕业设计过程安排。至少应分 3 个以上时间段安排上述设计或研究内容。

#### ④ 指导教师审查意见：

### 调研报告提纲

#### 1) 毕业设计对象的基本情况描述：

- (1) 船舶用途
- (2) 船舶主尺度
- (3) 船舶结构特征
- (4) 全船布置情况

#### 2) 毕业设计对象承造厂的基本情况描述：

- (1) 承造厂历史与现状
- (2) 承造厂企业规模
- (3) 承造厂主要设施、设备及性能指标

#### ① 船台区

#### ② 船体加工制造区

#### 3) 其他

### 专题报告提纲

- (1) 概述
- (2) 本专题主要技术体系
- (3) 本专题技术的发展趋势
- (4) 本专题技术在毕业设计中的应用

### 2. 毕业设计报告书内容编写要则

- 1) 各项内容均需经过定量或定性分析论证。
- 2) 提倡将通过独立思考获得的见解写入报告书。
- 3) 报告书应文理通顺,详略得当,既要叙述全面又要重点突出,提倡图文并茂。

### 3. 毕业设计报告版面编辑细则

毕业设计资料统一使用学校印制的毕业设计资料袋、评分册、封面等，内芯一律使用 A<sub>4</sub> 打印纸计算机打印，学校统一纸面格式，页眉上标明“武汉理工大学毕业设计”字样。必须使用国家公布的规范字。

打印版面上空 2.5cm，下空 2cm，左空 2.5cm，右空 2cm（左装订），单倍行距，页码用小 5 号字页下居中标明。

#### 1) 标题

标题应简短、明确、有概括性。标题字数要适当，一般不超过 25 个字。如果有细节可以分成主标题和副标题。

#### 2) 标点符号

毕业设计报告书中标点符号应按新闻出版署公布的“标点符号用法”使用。

### 3) 名词、名称

科学技术名词术语尽量采用规范词或国家标准、部标准中规定的名称，尚未统一规定或叫法有争议的名称术语，可采用惯用的名称。使用外文缩写代替某一名词术语时，首次出现时应在括号内注明其含义。外国人名一般采用英文原名，按名前姓后的原则书写。一般很熟知的外国人名可按通常译名。

### 4) 量和单位

量和单位必须采用中华人民共和国的国家标准，它是以国际单位制为基础的。非物理量的单位，可用汉字与符号构成组合形式的单位。例如件/台、元/km。

### 5) 数字

毕业设计报告书中的测量统计数据一律用阿拉伯数字。但在叙述不很大的数目时，一般不用阿拉伯数字。大约的数字可以用中文数字，也可以用阿拉伯数字，如“约一百八十人”，也可写成“约 180 人”。

### 6) 正文标题层次

正文题序层次是文章结构的框架。章条序码统一用阿拉伯数字表示，题序层次可以分为若干级，各级号码之间加一小圆点，末尾一级码的后面不加小圆点，层次分级一般不超过 4 级为宜，示例如下：

第一级（章）	1	2	3	…
第二级（条）	1.1 1.2…	2.1 2.2…	3.1 3.2…	…
第三级（条）	1.1.1 1.1.2… 1.2.1 1.2.2…	2.1.1 2.1.2… 2.2.1 2.2.2…	3.1.1 3.1.2… 3.2.1 3.2.2…	…
第四级（条）	1.1.1.1 1.1.1.2… 1.2.2.1 1.2.2.2…	2.1.1.1 2.1.1.2… 2.2.2.1 2.2.2.2…	……	…

如果有前言或其它类似形式的章，可以不编序号，也可以编为“0”。

题序层次编排格式为：章条编号一律左顶格，编号后空一个字距，再写章条题名。题名下面的文字一般另起一行，也可在题名后，但要与题名空一个字距。如在条以下仍需分层，则通常用 a,b, ……或 1), 2), ……编序，左空 2 个字距。

打印论文，论文题目用黑体一号字，居中放置，并且距下文双倍行距。第一级（章）题序和题名用黑体小二号字，第二级（条）题序和题名用黑体小三号字，第三级（条）题序和题名用黑体四号字，第四级（条）题序和题名用黑体小四号字，各级与上下文间均单倍行距。正文各层次内容用宋体小四号字（英文用新罗马体 12），单倍行距。

### 7) 注释

毕业设计报告书中有个别名词或情况需要解释时，可加注说明，注释可用页末注或篇末注，而不可行中注。注释只限于写在注释符号出现的同页，不得隔页。

### 8) 公式

公式应另起一行写在稿纸中央，一行写不完的长公式，最好在等号处转行，如做不到这点，在数学符号（如“+”、“-”号）处转行，数学符号应写在转行后的行首。公式的编号用圆括号括起放在公式右边行末，在公式和编号之间不加虚线，公式可按全文统一编序号，公式序号必须连续，不得重复或跳缺。重复引用的公式不得另编新序号。

### 9) 表格

每个表格应有自己的表题和表序，表题应写在表格上方正中，表序写在表题左方不加标点，空一格接写表题，表题末尾不加标点。全文的表格统一编序，也可以逐章编序，不管采用哪种方式，表序必须连续。表格允许下页接写，接写时表题省略，表头应重复书写，并在右上方写“续”

表××”。此外，表格应写在离正文首次出现处的近处，不应过分超前或拖后。

#### 10) 插图

毕业设计报告书的插图必须精心制作，线条要匀称，图面要整洁美观，插图应与正文呼应，不得与正文脱节。每幅插图应有图序和图题，全文插图可以统一编序，也可以逐章单独编序，不管采用哪种方式，图序必须连续，不得重复或跳缺。图序和图题应放在图位下方居中处。由若干分图组成的插图，分图用 a,b,c……标序，分图的图名以及图中各种代号的意义，以图注形式写在图题下方，选写分图名，另起行后写代号的意义。

#### 11) 参考文献

参考文献的罗列顺序号码应与前言及正文中出现的参考文献编号一致。写法应规范。

参考文献一般有书（或专著）、期刊、学位论文集、专利等几类，应按文献号、作者、文献名称、出版社和出版日期（期刊则按刊物名称、卷、期）等顺序书写。应特别注意书写顺序和标点符号。在此以举例方式分别按书（或专著）、期刊、学位论文集、专利等顺序对各类参考文献的书写方式进行表述：

[1]袁润章，自蔓延高温合成技术研究进展.武汉:武汉工业大学出版社,1994

[2]Schacht E.Industrial polysaccharides. Amsterdam:Elsevier Science,1987

[3]郭景坤.陶瓷材料的强化与增韧新途径的探索.无机材料学报,1998,13(10):23-26

[4]Spriggs G E.A history of fine grained hardmetal. Int J of Refractory Metal and Hard Material,1995,13:241-255

[5]王为民.二硼化钛陶瓷的自蔓延高温合成与加工:[博士论文].武汉工业大学,1988

[6]吴中庆,张基田.SiC 颗粒与液体铝的界石层.广州:92 秋季中国材料科学研讨会,C-MRS,1992.603-609.

[7]魏明坤,张汉林,王柱等.用流化床还原碳化一次制备硬质合金复合粉.中国发明专利,ZL93 1 08446.6,1995 年 12 月 30 日。

#### 4.毕业设计资料整理要求

1) 装订顺序：封面→申明→毕业设计任务书→开题报告→目录→中文摘要→英文摘要→绪论→正文（按大纲顺序）→结束语→致谢→参考文献→附件

2) 毕业设计资料装袋要求

①论文（或设计说明书），②图纸，③软件光盘，④评分手册，⑤英文翻译文章及原文，⑥其他