

# 重吊船主甲板舱盖施工要点探究

彭其林

(南通中远海运川崎船舶工程有限公司 江苏 南通 226001)

**摘要:** 重吊船是主要针对大型物件装载设计,其最有特色的装备有重吊、主甲板水密舱盖以及货舱内二甲板,主甲板水密舱盖既要具备散货轮舱盖的水密特性,又要具备集装箱船上部可堆放集装箱等货物的特点。因此,其制作精度、安装要求比单纯的散货轮以及集装箱船都要高。本文主要介绍了装备于28GSC船舶的主甲板舱盖的相关设计及施工要点,以为相关工作人员提供一定的借鉴,共同推进我国船舶行业的发展。

**关键词:** 主甲板舱盖; 重吊船; 施工要点; 研讨

## 1 总体介绍

本文介绍的主甲板舱盖,是由TTS设计的,装备于28GSC船舶,一共8条,分别由南通中远川崎和上海船厂负责建造。船东方为中国广州远洋,此主甲板舱盖为水密舱盖,且上部可堆方5层集装箱,全船共3个货舱,舱盖一共16片,其中NO.1货舱4片,NO.2货舱8片,NO.3货舱4片,整体布置如图1所示。

另外,这三个货舱舱盖又各具有不同的型式。

NO.1舱为双千斤顶折叠式,它的开关型式和一般的散货轮折叠式舱盖相比较,是最为类似,主要不同点是,首先,此船舱盖为了堆放集装箱,盖子做的更厚质量加大,因此千斤顶数量增加,为一般散货轮折叠式舱盖的双倍,共8个;其次,支撑垫块型式不同;再次,密封型式不同,此船为突出型橡皮与不锈钢扁铁配合密封。结构如图2所示。

NO.2舱为双千斤顶折叠式加拖曳式,前后4片为折叠式,中间4片舱盖既可以直接吊离,也可以采用拖

曳的方式,前后4片与NO.1货舱舱盖基本类似,中间4片与集装箱船舱盖结构非常类似,不同的是,它们可以连接到前后舱盖上进行拖曳,另外还有橡皮密封,一般集装箱船也没有,还有一个比较特殊的地方就是中间4片盖子为了满足既能拖曳,又能吊离,所以设置了上下顶升的千斤顶,向上靠液压作用,向下靠舱盖自重。结构如图3所示。

NO.3舱为双千斤顶折叠加举臂折叠式,一共4片,其中后部两片与NO.1舱非常类似,前部2片为特殊结构,设置了一个举臂装置,当后部2片打开到位时前部2片被拖曳到原来后部2片所在的位置,然后通过举臂装置可以将前部2片也进行折叠并举起打开。结构如图4所示。

## 2 关联精度要求说明

此船舱盖精度要求非常高,且因为设计的特殊性,精度超差后,后期吸收量有限,特别是厚立板,舱盖高度无法调整,有部分船厂后期靠人工打磨厚立板已

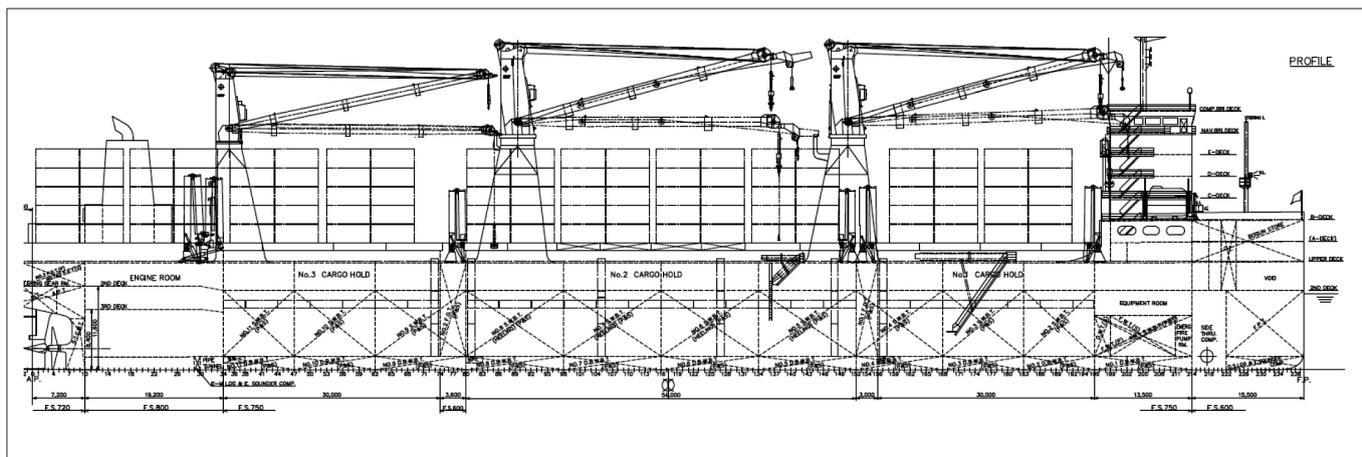


图1 主甲板舱盖整体布置图

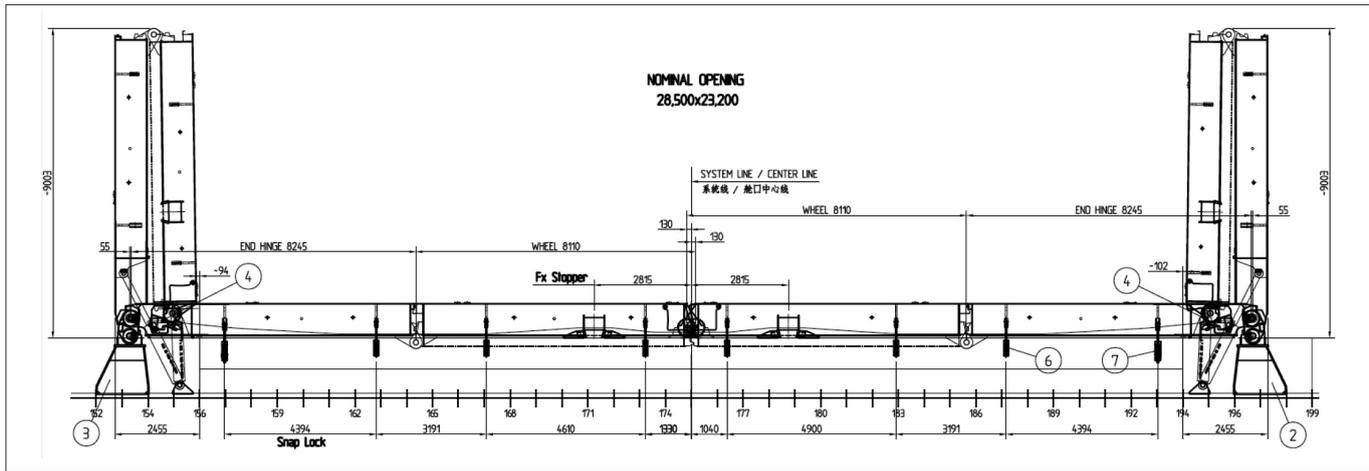


图2 NO.1 舱盖结构图

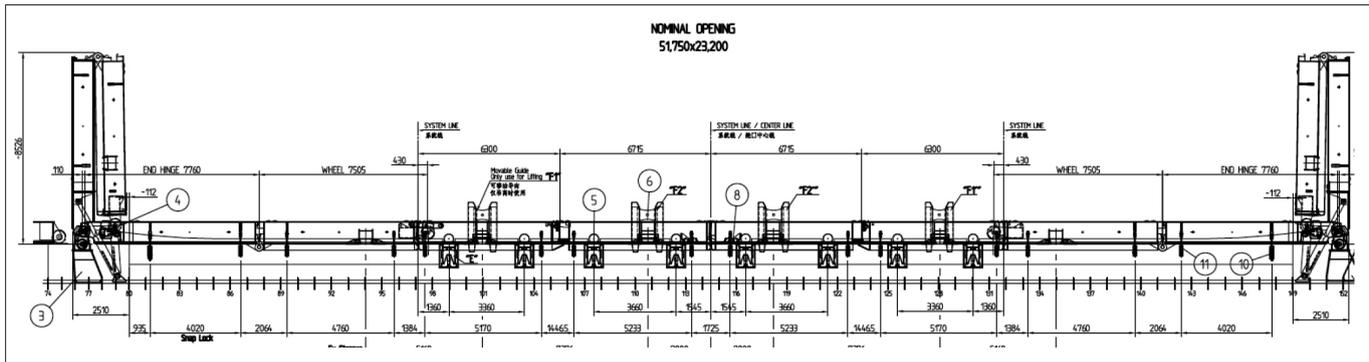


图3 NO.2 舱盖结构图

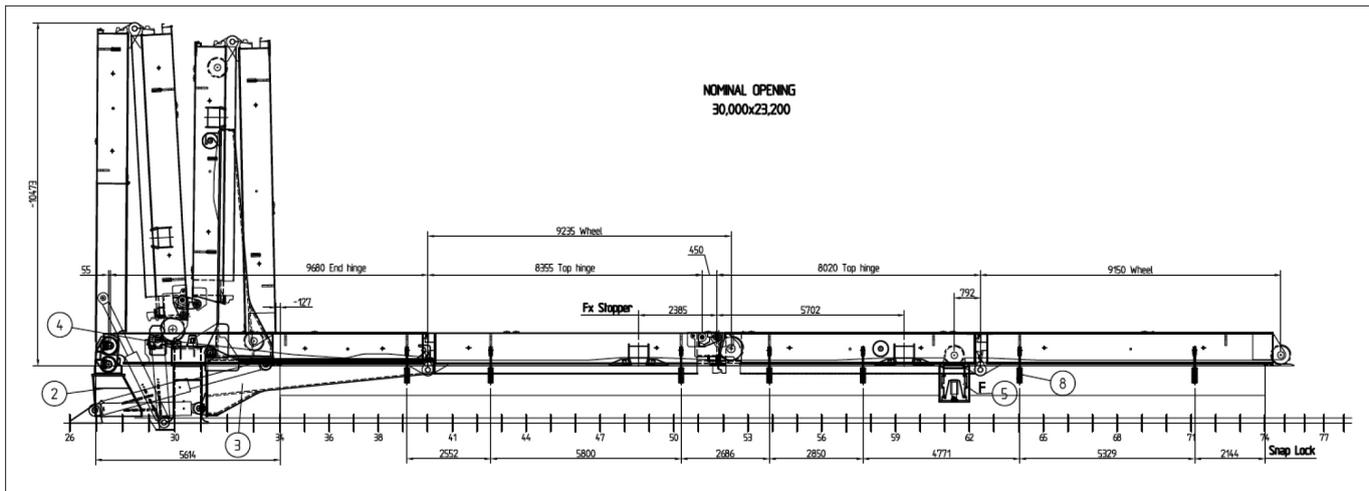


图4 NO.3 舱盖结构图

到达设计之初的要求，这样不但费时费力，而且效果并不理想。

船体舱口围相关（数据来源于《TTS28GCS 舱盖施工要领》）：

- (1) End hatch coaming top 面的平面度（23.2m 范围内）不大于 3mm；
- (2) Side hatch coaming top 面的平面度（51.75m

范围内）不大于 4mm；

- (3) 各相连舱盖之间舱口围的平面度不大于 3mm；
- (4) hatch coaming 对角差不大于 15mm；
- (5) hatch coaming 长度不大于 10mm；
- (6) hatch coaming 宽度不大于 10mm；
- (7) hatch coaming 厚立板拼板误差

不大于 1mm。舱盖相关（数据来源于《TTS28GCS 舱盖公差要

求》)：

- (1) 对角线差不大于 10mm；
- (2) 滚轮间距不大于 6mm；
- (3) 铰链间距不大于 3mm；
- (4) 滚轮、中心铰链、根部铰链中心线间距不大于 2mm；
- (5) 舱盖段差不大于 2mm；
- (6) HARDOX 平面度不大于 2mm；
- (7) 柔性要求不小于 6mm。

### 3 主甲板舱盖主要特殊附件和安装要求

具体见表。

## 4 重要施工工艺说明

### 4.1 密封

首先，橡皮突出橡皮槽有可能磨舱口围，还需要注意防烫伤；其次，厚立板无调整垫块，舱盖搭载后无法降低和上抬舱盖，只能通过抬不锈钢板加大压缩量（最大 5mm）。

施工说明和对策：

- (1) 舱盖搭载前，不锈钢板点焊；
- (2) 橡皮槽附近焊接作业时，使用白铁皮保护；
- (3) 舱口围厚立板上平面和不锈钢板安装处平面度数据选取同一水平点进行计测，处理厚立板上表面时综合考虑压缩量。

### 4.2 上下支撑垫块

上下支撑垫块与舱盖需要接触，有间隙处不得大于

2mm。舱口围厚立板直接作为上下支撑垫块，单片舱盖 4 ~ 8PC，全船约 80PC，无后期调整垫块。

施工说明和对策：

- (1) 舱盖厂家安装 HARDOX 严格控制精度在 2mm 内；
- (2) 舱盖厂家制作胎架模拟舱盖实际支撑情况，确认柔性在 6mm 以上；
- (3) 厚立板放 3mm 打磨余量；
- (4) 舱盖搭载前厚立板平面数据计测，碗式打磨机打磨处理；
- (5) 舱盖搭载后间隙确认；
- (6) 舱盖开启后局部少量打磨处理。

### 4.3 左右限位垫块

对于外侧垫块的厚度是无法进行测量的，当舱盖无论处于关闭还是完全打开的状态时都无法安装焊接。

在货舱内测量内侧垫块厚度，同样当舱盖无论处于关闭还是完全打开的状态时都无法安装焊接。

施工说明和对策：

- (1) 舱盖搭载前，二甲板放置在高位，人字梯放在二甲板上测量内侧垫块厚度；
- (2) 根据内侧垫块厚度，计算得出外侧垫块厚度；
- (3) 舱盖半开后，建立安全防护措施后进行安装上下支撑垫块。

### 4.4 举臂装置

图 5 圆圈部分需要等舱盖实际打开后，2# 盖移动到此处后确定。

表 主甲板舱盖主要特殊附件和安装要求

舱号	附件名	本船特点	主要特点和安装要求
NO.1、NO.2、NO.3 舱共通	密封	橡皮条加不锈钢板	橡皮与不锈钢板为面接触，橡皮突出橡皮槽，需注意防烫伤，压缩量要求 $15 \pm 6\text{mm}$ ，偏心 $\pm 3\text{mm}$ （极限 $\pm 5\text{mm}$ ）
	横向舱口围支撑垫块	普通调整垫块型式	比较常见的垫块型式，现场计测高度，然后根据高度加工所需垫块，难度不大
	纵向舱口围支撑	与舱口围一体，后期无调整垫块	内业分段阶段即完成，后期无调整垫块，要求厚立板与舱盖间隙最大不超过 2mm，难度非常高，因为垫块分段阶段就做，还有组装，坞内装焊等工作，精度难保证，而且还需要和舱盖配合起来，舱盖本身还会有误差，这样两个加起来，将很难保证设计要求的接触或间隙小于 2mm
	主千斤顶	双千斤顶结构	单侧将有 4 个千斤顶，对同步性要求更高，比普通的单侧 2 个的要求更高，如果不同步舱盖开关时可能会出现局部腾空等现象
	箱脚	燕尾槽式	箱脚本身无法通过切割调整高度
	左右限位	在橡皮槽里，无法直接量取和安装	里侧要在舱内测量，外侧无法直接测量
	根部锁紧	翻转式	虽然结构与 58BC 不同，但原理一致
NO.2/3 舱特有	顶升装置	油缸顶升	205BC 也有此机构，但调整方法不同
NO.3 舱特有	举臂装置	千斤顶顶升	举臂抬起使 NO.3 舱 1#、2# 盖折叠

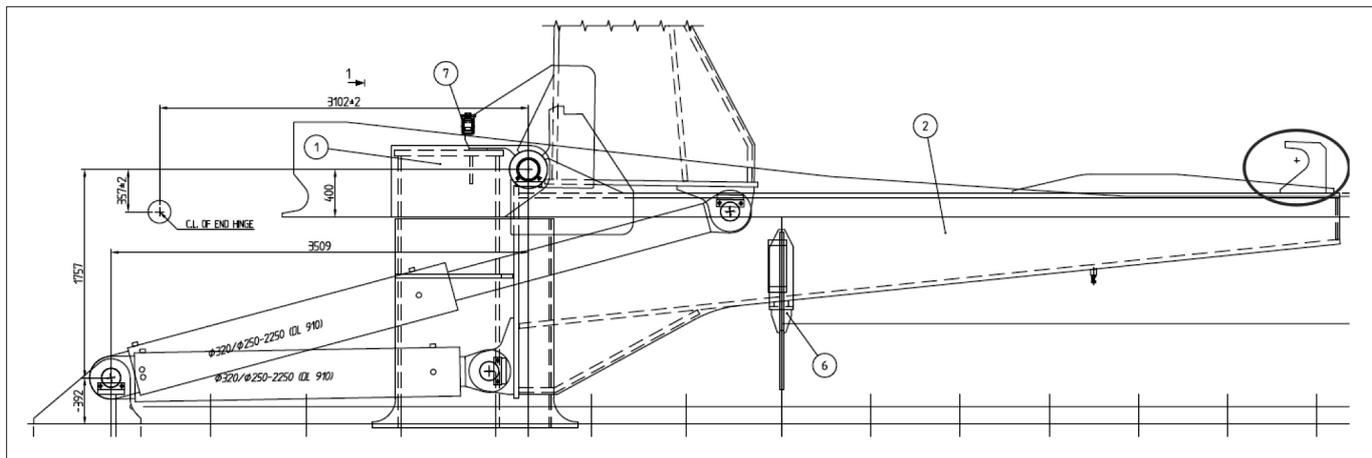


图5 举臂端部钩子

施工说明和对策:

- (1) CP 与舱盖搭载前, 举臂搭载;
- (2) 两侧举臂平行安装, 举臂千斤与主千斤顶间距确保;
- (3) 对举臂端部的钩子进行点焊操作, 需要等舱盖移动到位, 确定无误后进行焊接。

#### 4.5 箱脚

底部不可切割, 只能在下面增加相应的垫板。

施工说明和对策:

- (1) 舱盖上箱脚 (NO.3 舱靠 CD1 一排外) 全部厂家安装, 严格按照相应要求全部进行箱试;
- (2) 厂家箱试后, 在两片舱盖侧面的同一高度进行标注 MARK 线, 以此来确认相互舱盖间高度是否一致;
- (3) CNP 上与舱盖配合用箱脚, 已预降 13mm, 确保 CNP 箱脚安装时只出现加高的情况, 激光水平仪确认垫板厚度, 安装时拉粉线确认;
- (4) NO.3 舱与 CD1 上箱脚安装: CD1 全部等坞内分段校正后安装, NO.3 舱与 CD1 配合箱脚预降 10mm, 且要求厂家仅点焊。

## 5 结语

通过以上分析, 可以看出开口大、要求精度高、型式复杂, 且所需附件多等是此种船型主甲板舱盖的特点, 且很多地方为特殊设计, 现场不一定有相关施工经验。因此, 要求在严格按照图纸施工的前提下, 提高精度, 同时跟踪整个过程中各阶段的实际情况, 施工过程中发现问题, 必须立即分析原因, 并找出解决问题的对策, 不断提高专业技能水平。

#### 参考文献:

- [1] 郝传宏. 重吊船舱口盖舾装工艺设计 [J]. 船舶标准化工程师, 2020, 53(03): 65-70+77.
- [2] 李庆宁. 超大型舱口超厚围板的焊接工艺设计与实施 [J]. 船舶工程, 2010, 32(05): 50-52.
- [3] 刘保华, 单文强, 吕紫维. 超大型集装箱船舱口盖箱脚修正方法优化 [J]. 造船技术, 2020(03): 42-45.

**作者简介:** 彭其林 (1985.01-), 男, 汉族, 湖北潜江人, 本科, 工程师, 研究方向: 船舶与海洋工程。