

# 总组定位模式探索与应用

时学军 安宇航 刘洪飞  
江南造船(集团)有限责任公司  
DOI:10.12238/pe.v2i5.9841

**[摘要]** 为实现船舶总组、搭载建造精细化管理,提高分段总组、搭载定位质量,减少总组、搭载阶段误差积累造成的不必要修割、装配工作。通过统一分段、总段基准位置,运用分段制造过程的基准和数据进行关联匹配,形成以分段数据为基础的总组、搭载定位管理模式。

**[关键词]** 分段基准; 定位基准; 数据关联

**中图分类号:** P228.1 **文献标识码:** A

## Exploration and application of the total group positioning mode

Xuejun Shi Yuhang An Hongfei Liu  
Jiangnan Shipbuilding (Group) Co., Ltd

**[Abstract]** In order to realize the fine management of the general group and carrying construction, improve the positioning quality of the general group and carrying, reduce the unnecessary repair and assembly caused by the accumulation of error in the general group and carrying stage. By unifying the benchmark position of the segment and the general segment, the benchmark and data of the segment manufacturing process are used for association and matching, and the general group and carrying positioning management mode based on the segment data is formed.

**[Key words]** segment benchmark; positioning benchmark; data correlation

### 引言

传统的总组、搭载模式没有分段三维完工数据,且分段有单边余量,分段总组、搭载通常保证结构对接良好,对总段或分段对接端进行余量修割,保证船体建造的主体长度。随着三维测量分析技术及管理理念的引进,船舶建造在加工、小组/中组/大组等阶段进行全面而系统的自主管理,为分段数据关联匹配进行总组、搭载的模式提供了基础保障。

#### 1 分段数据分析基准与总组、搭载定位基准统一

组立制造阶段三维数据分析基准应与分段总组、搭载的定位控制点相一致,且基准点位置结构足够牢固不易变形,一般采取船舶中心位置,CM节点位置,纵横结构相交点的位置作为分段三维数据分析的基准,基准点位置应按理论值进行分析。某船下边舱分段定位基准示意图1、分段数据分析基准示意图2。该下边水舱以纵桁、斜板、内底板交点为分析基准,由于补偿量在尾端,且分段焊接形式为COVN,焊接间隙要求 $6\pm 2\text{mm}$ ,所以首端分析基准1点的X值为 $-3\text{mm}$ ,Y、Z值分析到0的状态,基准点2Y、Z值分析到0的状态,X值保证区间为 $+1\sim -5\text{mm}$ 。基准点3Y值旋转到0的数据,此分段的状态即为基准状态,按这个状态去控制各个端面的同面度。

#### 2 对完工分段数据进行管理

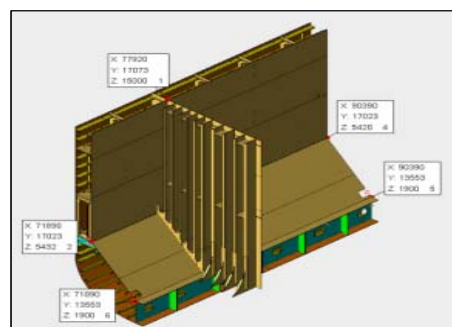


图1 总组定位基准

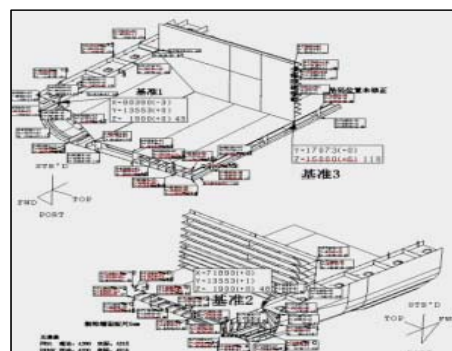


图2 分段数据分析基准

确保分段对接端面同面度在±3mm范围内,参考船舶最大焊接间隙并通过分段数据关联匹配情况,对不满足要求的区域进行切割工作。分段数据关联匹配后修割示意图3分段建造完工对其采集的三维数据并进行总组、搭载数据关联。分段关联动态图4,此图直观显示了数据关联后的理论状态,绿色线为对接没有任何遗留问题,红色的线条表示对总组、搭载定位的提示,提示情况在详细表单里有显示。

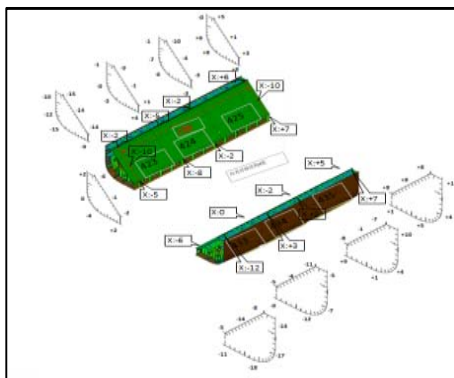


图3 分段关联修割

图4 分段关联动态

### 3 总组、搭载控制事项

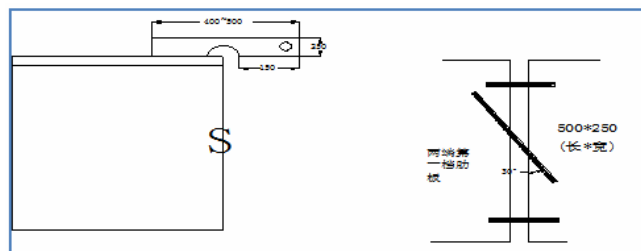
#### 3.1 做好总组、搭载定位基准线。

巨型总段建造法能更好的提高船坞利用率,总段建造实现了空间上分道,在总段建造过程中做好基准线工作可以有效避免定位过程中累积偏差。定位过程中由于三维测定系统的应用,只需要总组、搭载前确定分段定位需要的中心、X基准点、水平基准点,也可通过固定位置点提前设置空间坐标网进行基准的确定。

#### 3.2 支撑布置、封排、对合线管理。

船体建造中经常发生船体状态变化,大多原因是支撑未合理布置、分段定位后定位排的强度不够。建造过程中尽可能选择平坦场地、使用可调节支撑,按技术要求合理布置墩木,支撑位置,确保墩木、支撑与地面及分段之间无间隙且安全的条件下进行定位工作。基准分段结束后,在定位分段对应结构上焊接2块封焊排,反面结构角焊缝满焊。定位结束后,在与焊缝成30°

夹角上选取合适的位置再加一块封焊排,将3块封焊排满焊、对端头进行包角处理。平直分段封板位置示意图5。



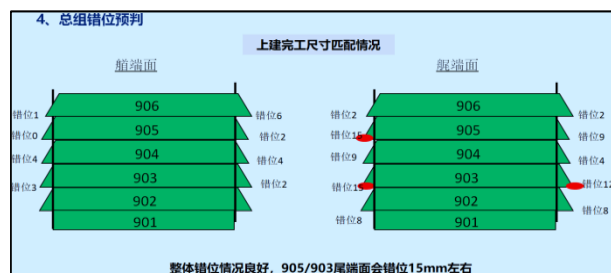
平直分段封板位置示意 图5

#### 3.3 总组、搭载定位数据管理。

良性的定位管理过程,一定有数据管理阶段,定位段定位前必需将基准段的定位状态进行复测,如果基准段定位状态有变化及时调整基准点位坐标,使之整体状态达标。定位时要准备分段数据或总段数据,在数据的基础上±3mm管理才能保证分段总组、搭载之间不会产生累积偏差,导致分段阶段控制的结果不良。

#### 3.4 分段数据关联及定位方案的制定

对分段数据进行比对,将错位情况、定位状态进行预估;提前掌握控制的关键位置。某船上层建筑数据关联匹配预判错位情况示意图6。



上层建筑数据关联匹配预判错位情况示意图6

#### 3.5 全面、规范的定位统计工作

分段总组、搭载与分段制作是遥相呼应的关系,做好总组、搭载定位间隙、修割、收缩的统计工作有助提高补偿量的精确加放,精确的补偿量加放能让分段建造过程更顺利,修正工作逐渐减少,达到一次合格的目标。某船内底主板修割情况统计示意图7。

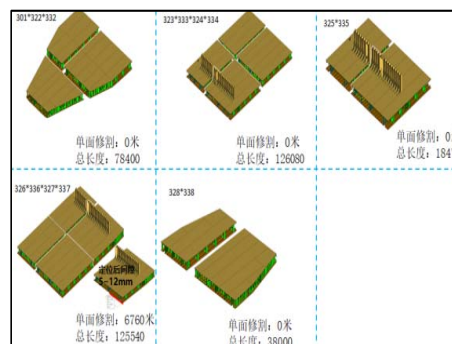


图7 内底主板修割情况统计示意

#### 4 结束语

本文叙述了分段、总组、搭载数据关联匹配的必要条件,分段阶段对长度不良分段的处理方案,总组、搭载数据关联后定位控制方案的制定、定位模式的建立。总组、搭载模式随着分段的管控、三维数据的运用正在不断的优化改进,定位与装配互补关系更加紧密,建立了一套精确控制的同时也与分段过程控制形成相互印证的关系。精确补偿、完美分段建造是造船人追求的终极目标。精度管理技术在国内起步、发展时间较短,新的工艺、新技术、新发明近几年如雨后春笋般展露了头角,精度管理技术也在不断的根据实际生产情况在原有的基础上进行优化以及固化。分段、总组、搭载等阶段数据关联是精度管理技术发展的必经之路,在进行分段数据管控,修正的过程中不断的总

结、分析、积累关键数据,通过数理分析理论不断的优化焊接收缩、精度补偿、过程工艺问题,最终达到分段制造过程一次合格,总组、搭载阶段一次定位。

#### [参考文献]

[1]李星,陈文波,刘碧涛.韩国船舶巨型总段建造工艺[J].造船技术,2017(4):50-55.

[2]刘玉君,胡日强,田丰增,等.船体零部件补偿量的计算方法研究[N].哈尔滨工程大学报,2007.

#### 作者简介:

时学军(1986--),男,辽宁锦州人,本科,职称:工程师,研究方向:大型船舶精度管理及三维测量应用。