

# 自升式平台桩腿的建造原则工艺分析

黄俊宏

(江苏熔盛船舶工程研究设计院有限公司 海工设计所, 江苏 南通 226532)

**摘要:** 海洋工程是未来发展的趋势, 自升式平台作为海工家族里的主流产品之一, 自然也就成了各船厂竞相角逐的对象. 而对于自升式平台 (JACK-UP) 来说, 最主要的难点就是桩腿的建造. 本文结合熔盛重工的制造能力对桩腿的建造工艺作一些简单的阐述.

**关键词:** 自升式平台; 桩腿; 工艺

**中图分类号:** U671.4, U674.38 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-6982 (2010) S1-0015-03

## Brief Analysis of the Construction Principle Technics of Jack-up Leg

HUANG Jun-hong

(Offshore Design Institute, Jiangsu Rongsheng Marine Engineering Research and Design Institute Co.,Ltd., Nantong 226532, Jiangsu Province, China)

**Abstract:** Offshore engineering is the development trend of the future, Jack-up is one of the main productions in offshore engineering family, naturally it becomes the competing object of shipyards. As for the Jack-up, the main difficulty is the construction of legs. Considering manufacturing capacity in our company, this paper makes some general expositions on the construction technics of the legs.

**Key words:** Jack-up; leg; technics

### 0 引言

世界各国现在对海洋石油越来越重视, 都加紧了对海洋石油的开发利用. 自升式平台作为海洋平台家族的主流产品之一, 也越来越受到人们的青睐. 在各种海洋平台中, 自升式平台比较适用于浅海海区, 具有用钢量少, 造价低, 水上完井, 在各种海况下几乎都能持续工作并且效率比较高等诸多优点. 因此, 目前在海洋勘探和开发过程中, 特别是在近海海洋石油开发发挥了巨大的作用. 对于船厂来说, 随着世界商船运力的日趋饱和, 面临着产能过剩等问题. 由于自升式平台的诸多优点, 具有很大的潜在市场, 所以各船厂纷纷把眼光都投向这一领域, 可想而知未来这一领域充满竞争. 但建造自升式平台并非易事, 需要克服很多的难点. 在诸多难点中, 桩腿的建造和安装是自升式平台建造最关键和最困难的工作, 谁掌握了这一关键技术谁就能在这一领域开拓一片天地.

### 1 建造原则工艺

桩腿是由齿条、弦管、斜拉撑、水平拉撑等组成. 桩腿材料尤其是齿条是超高强度钢并且是超厚板, 需要的机加工能力要求相当高, 所以一般情况下齿条都是向国外专业厂商购买. 齿条的长度可以根据熔盛重工 (下称“公司”) 及生产厂商的能力确定, 总的原则就是充分利用公司的制造能力, 工作量最小.

齿条与弦管可以在专门设计的胎架上进行安装与焊接. 胎架是用来进行焊前定位, 限制焊接过程中的变形. 齿条与主弦管焊接过程中, 要时刻观察尺寸的变化, 保证在可控范围内. 齿条大接头一般在齿根处, 并留有弦管嵌补端. 在制造厂商处按设计图和焊接评定试验要求, 在端头开双面坡口 (图 1).

拉撑均在公司的管子数控切割机上按相贯线切割成型, 并开坡口 (图 2).

建造时将每段桩腿中组立划分为左、右两片, 在中小组立工场的胎架上建造 (图 3).

**作者简介:** 黄俊宏 (1981-), 男, 高级设计师, 船舶与海洋工程设计.



图 1



图 2

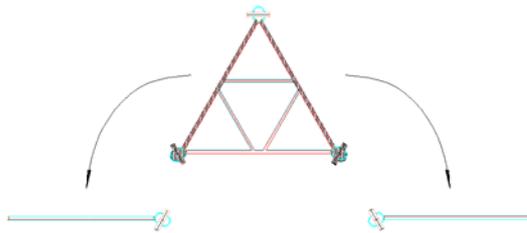


图 3



图 4

将拉撑与齿条主杆在胎架上刚性固定（图 4），拉撑与齿条主杆采用多道焊（图 5）。



图 5

焊接开始前必须先做焊接工艺评定并经船级社批准，母材、焊材、坡口形式、位置及电流等参数都要严格焊接工艺执行。一定要做到焊接前按工艺要求预热，控制层间温度，焊接速度不能太快，焊后加热保温。焊接后经 72 小时时效，探伤合格后吊离胎架，送大组立平台。总组时参照新加坡船厂自升式钻井平台制造经验，在同一总组胎架上无余量安装，胎架均有卡模将桩腿固定（图 6）。将中组立片状部件在胎架上固定，根据对合线定位，确保端面的同面式，散装上部齿条和所有拉撑（图 7）。

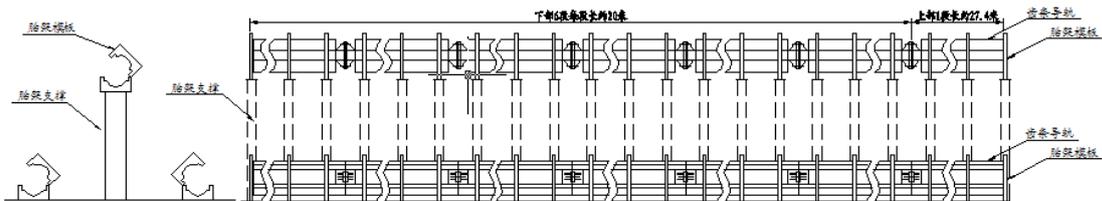


图 6



图 7

焊接时按先前编制焊接顺序施焊，并且边焊接，边测量变形，利用合理的焊接顺序，控制焊接变形，焊后经 48 小时时效后进行无损探伤，测量外形及挠度，验收。

在第一节桩腿总组完成后，在总组胎架上吊装第二节桩腿，第二节与第一节桩腿齿条处用定位螺栓两面固定（图 8）。当第二根桩腿总组装焊结束后，拆除螺栓，将第一节桩腿送涂装，以此类推。

在桩腿制造完毕的同时，桩靴在平台上总组。先将桩靴吊装下坞，再吊装桩靴处平面分段（图 9），

吊装顺序按坞内搭载顺序. 将最下面一节桩腿穿过平台主船体, 搭载在桩靴上, 定位固定, 桩腿与桩靴根据相应的焊接工艺进行焊接.

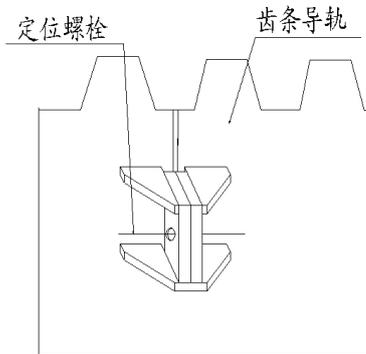


图 8



图 9

安装完最下面一节桩腿后, 则安装自升式桩腿升降装置和锁紧装置. 在坞内搭载下面第二节桩腿时, 将桩腿三面齿条处定位板用定位螺栓固定, 测量垂

直度, 并进行调整. 对齿条两侧对称施焊, 焊 1/2~2/3 后, 拆除定位板, 再焊接. 24 小时时效探伤合格后, 测量垂直度, 若合格, 则可以封两面半圆板, 焊接. 其它的桩腿类似吊装. 考虑到桩腿的高度很高, 龙门吊的高度有限, 坞内只能吊装到 80m 左右, 其余的桩腿要在码头利用浮吊安装或者利用滑移装置安装剩余的桩腿.

## 2 结束语

通过以上分析可知, 桩腿的建造和安装需要很高的要求, 特别是在焊接控制方面, 要求焊接工艺要做得很充分, 现场焊接工人的水平要高, 每一道工序一定要严格按照工艺逐步完成. 同时也要求探伤人员经验非常丰富, 因为他们对焊缝质量最后的判定至关重要. 总之, 桩腿作为自升式平台最重要的部分, 承载着很大的载荷, 它的使用寿命直接影响了平台的寿命.

## 参考文献:

- [1] 中国船级社. 海上自升式钻井平台桩腿裂纹检验与修复指南[S]. 北京: 人民交通出版社, 2007.
- [2] 中国船级社. 海上移动平台入级与建造规范[S]. 北京: 人民交通出版社, 2005.
- [3] 孟昭瑛, 任贵永. 海上自升式平台工作原理和基本特性[J]. 中国海洋平台, 1994, 9(6): 32-35, 5.

(上接第 14 页)

## 3 若干经验与启示

全过程介入的新颖设计方式以及质量总控方式的施工管理模式. 设计图纸和文件离开现实产品尚有极长距离, 要把设计意图化为工艺流程、制造方式、生产管理条例等, 形成具体详细的执行纲领, 逐步实施, 才能保证船舶产品的良好质量, 因此, 设计人员要深入施工第一线, 介入全过程, 参与质量攻关, 在现场处理、解决、协调实际问题, 抓牢质量控制这一关.

组织内装材料国产化攻关活动. 以往由于国产内装配套材料不过关不达标, 无法适应高级装潢工程的需求, 需要进口部分装饰材料和零件. 这样做带来很多问题, 例如, 运输和技术服务的不及时, 零配件缺损, 将会耽误很多时间, 造成涉及交船的重大事件发生. 因此, 要尽可能在国内进行设备、材料和零部件供应. 船舶行业主管部门应组织有关物资

配套部门或市场中相关制造厂商来研究对策, 制订合理政策, 鼓励国内制造行业和供应厂商分批解决船用高档生活.

其次, 舱室设计人员要在控制经济目标性的情况下, 把握适用性的设计核心, 将人体工程学和环境系统学的因素贯彻到设计理念当中, 创造出舒适的海上工作和生活环境.

## 参考文献:

- [1] 刘建峰. 船舶舱室设计的发展与内涵[J]. 华东船舶工业学院学报, 1997(4): 10-14.
- [2] 唐生庭. 船舶内装工艺和材料现状[J]. 造船技术, 2001(2): 6-9, 24.
- [3] 蒋志勇, 杨敏, 姚震球. 船舶造型与舱室设计[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2003.