

“高新船舶与深海开发装备创新论坛”

论文投稿格式

一、页面设置

1. 文档网络：指定行网格和字符网格，每行 47 个字，跨度 10.0 磅，每页 45 行，跨度 15.0 磅。
2. 页边距：上 2.7，下 2.8，左 2，右 2，装订线 0.4，页眉 1.9，页脚 2.1。
3. 版式：首页不同，奇偶页不同。

二、中文标题、作者、摘要、关键词

1. 标题。中文标题字体：华文中宋；字号：二号加重，居中。
2. 作者及单位。作者及单位各占一行，作者之间以逗号分开，单位与所在地及邮编之间以空格分开并用括号圈起，作者和单位之间不空行。作者接在中文标题下面，之间空一行（五号字大小，行距为单倍行距）。若作者和单位不止一个，则在作者后标号（右上标）对应相应的标号单位，不同单位之间以分号分隔。作者：楷体四号，居中。作者单位：宋体五号（数字和英文字母用 The New Roman），居中。
3. 中文的摘要、关键词。均为宋体五号（数字和英文字母用 The New Roman）。关键词部分中，每个词之间以分号隔开。

三、英文标题、作者、摘要、关键词

1. 英文标题字体：Times New Roman（以后简称 TNR）；字号：三号加重，居中。
2. 英文作者与英文标题之间空一行。英文作者字体：TNR；字号：小四，居中。作者之间用逗号和一个空格分开。作者单位与作者之间不空行，作者单位字体：TNR；字号：五号，居中。若作者和单位不止一个，则在作者后标号（右上标）对应相应的标号单位，不同单位之间以分号和一个空格分开。
3. 英文的摘要、关键词与英文作者之间空一行。“Abstract”、“Key words”与内容之间以冒号和两个英文空格分开。“Abstract”和“Key words”均为 TNR 五号加重，内容为 TNR 五号。Key words 部分中，每个词之间以分号和一个空格隔开。
4. 此部分标点符号均为英文状态下的符号。

四、正文

1. 正文内容：所有内容均为宋体五号。（数字、英文字母为 TNR）
2. 一级、二级目录：文字为黑体加重，目录从“0”开始；各级目录均顶格。数字与后面的标题之间空两个英文字符。
3. 一级目录之前空一行。
4. 参考文献的内容为宋体小五号。

五、表格及图形

1. 表

- (1) 封闭表，形式如下：

	单价	数量	总价
XXX	800.00	2	1600.00
XXX	300.00	4	1200.00
XXX	5000.00	1	5000.00

- (2) 表名：黑体小五居中；表内容：宋体小五；
- (3) 封闭表：上、下及栏目下线均为 1.5 磅；其它线 0.5 磅。
- (4) 单元格内文字居中于上下框。
- (5) 行距：均为单倍行距。

2. 图

- (1) 坐标图的坐标需要坐标含义及单位。含义后插入“/”加单位。

- (2) 图内文字中文为宋体 9 磅；英文为 TNR9 磅。对于字体较小的情况，可控制为中文为宋体 8 磅；英文为 TNR8 磅。
- (3) 图名黑体小五居中。
- (4) 图下注释文字为楷体小五号。
- (5) 插入图形的版式应为“浮于文字上方”，便于编辑修改。

3. 表、图之下与正文之间空一行。

六、公式

公式编辑器中符号大小设置：标准 10 磅，上下标 6 磅，次上下标 4 磅，符号 12 磅，次符号 8 磅。

七、参考文献

参考文献在文中引用处标注。具体摘录格式参考核心期刊。

八、作者简介

作者简介包括姓名、性别、出生年月、职称或学历、从事专业或主要研究方向。还应包括通讯地址、邮编、联系电话、Email 等联系方式。

此部分内容为宋体五号字，位于文章最后。

格式样稿:

大型船用尾滚筒结构设计计算研究

王良武¹, 周瑞平¹, 高宏²

(1. 武汉理工大学 能源与动力工程学院, 武汉 430063; 2. 武昌船舶重工有限责任公司, 武汉 430063)

摘要: 介绍了船用尾滚筒的工作原理, 研究了其受力形式及采用有限元方法进行结构强度计算的方法, 通过对传统结构形式实例建模计算的方式, 分析了其应力分布特性及其承载能力的局限性, 提出了能有效增加其受载负荷的大型尾滚筒结构形式, 并通过实例建模计算的方式, 验证了改进型尾滚筒的结构强度的可靠性及其应用形式上的灵活性。

关键词: 尾滚筒; 海洋结构物; 有限元方法; 强度计算

Studies of the Structure Design and Calculation of Large Marine Stern-Roller

WANG Liang-wu¹, ZHOU Rui-ping¹, GAO Hong²

(1. Wuhan University of Technology, Wuhan 430063, China; 2. Wuchang Shipyard CO., Ltd., Wuhan, Hubei, China, 430063, China)

Abstract: Described the working principle of the marine Stern-Roller; Studied the form of working loads on it and the method for structural strength calculation with Finite Element Method(FEM); With the calculation of some traditional one for example, an analysis of their stress distribution characteristics and the limitations of carrying capacity is made; Then a concept of large Stern-Rollers which can effectively increase their loads is proposed; And then the structure strength reliability of an improved Stern-Roller and its variety of application forms through a calculation is verified with examples.

Key words: Stern Roller, Ocean Structure, Finite Element Method, Strength Calculation

0 引言

海洋资源已成为国际竞争的焦点之一, 各沿海发达国家均将海洋科学列为优先发展的战略领域, 海洋工程作为船舶行业的后起之秀, 从一开始就表现出其非凡实力。船舶行业受到金融危机的巨大冲击, 海洋工程却依然保持着飞速的增长。海洋工作船, 作为海洋工程的重要组成部分, 担负着为海洋工程提供人力和物资的运输任务。尾滚筒作为新型海洋工作船重要组成部分, 得到众多公司的青睐。Rolls-Royce 公司(英国)和 HATLAPA 公司(德国)均在网上发布了系列化产品, 其最大负载能力达 750 吨, 直径达 5000mm, 跨度达 9000mm。国内研发应用的产品尺寸小、负载能力低, 大型船用尾滚筒研究几乎还处于空白, 各大船级社也未对其结构设计计算做出明确要求。随着海洋工作船功率的增加, 其拖带能力将大大增强, 尾滚筒承受的负载也会随之增大, 因此有必要对其结构形式进行研究, 以适应市场需求^[1]。

1 尾滚筒工作原理及受力形式

海洋工作船在拖带海洋结构物时，一般通过位于船中的拖缆机来驱动的。为确保缆绳与船体尾部间无过多摩擦，尾滚筒应运而生。其主要作用是：当工作船帮助其他船舶、海上石油平台进行抛锚或拖带作业时，通过鲨鱼嵌等的导向，缆绳或锚链会在拖船的尾部一定范围内左右摇摆，同时在尾部出现转角，如图 1 所示。

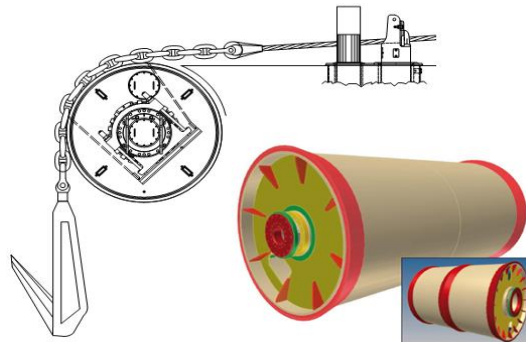


图 1 尾滚筒示意图

通过设置尾滚筒，一方面可使缆绳或锚链脱离船体尾部甲板，消除对船体的磨损，另一方面，缆绳或锚链在尾滚筒上移动时，尾滚筒随之转动，类似定滑轮，可以大大减少滑动摩擦，并减少因摩擦对缆绳或锚链造成的严重磨损^[2]。如此一来，连接拖缆机和拖拽物的缆绳或锚链可通过尾滚筒来实现方向的偏转。尾滚筒主要载荷来自于与之接触的缆绳或锚链，接触范围为一般为 45°~90°（甚至更小），如图 2(a)所示。

缆绳或锚链绕过滚筒而实现角度改变，使滚筒受力呈现非线性。参照类似结构计算经验，如定滑轮、轴体等构件，其压力分布可采用正弦波形描述：假设 45°方向单位弧长上的力为 f ，即正弦函数的峰值，如图 2(b)所示，则其任意 θ 位置上的力为^[3,4]：

$$x = f \cdot \sin(2\theta) \tag{1}$$

.....

2.2 初步计算分析

利用 Pro/E 软件建立尾滚筒的实体模型，然后导入到 MSC.PATRAN 进行有限元单元的划分和边界条件的加载，并提交 MSC.NASTRAN 进行计算，再有 MSC.PATRAN 查看结果。其边界条件的加载参照了船级社对船体结构件强度计算的方式进行。根据表 1 所给已知条件，进行如下分析。

表 1 尺寸属性、材料属性及边界条件

项目	总长/mm	滚筒长度/mm	滚筒直径/mm	滚筒厚度/mm	项目	密度/kg m ⁻³	弹性模量/GPa	泊松比	安全工作载荷/kN
I 型	4500	3000	1800	40	I 型	7.85e3	210	0.3	2500
II 型	5800	4000	2000	40	II 型	7.85e3	210	0.3	4000

.....

4 结论

根据上述计算分析表明，对于传统尾滚筒结构形式，通过增加型材的尺寸，只能在较小范围内提高滚筒的受载负荷、适应较小跨度和直径的尾滚筒。为进一步增大尾滚筒的结构尺寸及其承载能力，可根据材料力学增加梁结构弯曲强度的方式，采用固定轴体，增加滚筒支撑点，即轴承个数的方式来实现。因此对于轴体固定，滚筒回转的方式，将适用于大型尾滚筒的结构设计，而计算方法可进一步延伸到筒体与轴体的接触分析等，这也是后续研究的一个方向。

参考文献

[1] Rolls-Royce. Installation Manual – Twin Stern Rollers[EB/OL]. SR373 OSSD/07/0175, Wuchang Shipyard, 2009,6

- [2] 桑巍, 孙雪荣. 多用途拖船尾滚筒结构强度计算及研究[J]. 船舶, 2006, 4(2): 5-10
- [3] 李慧光, 杜长龙. 刮板输送机机尾滚筒损坏原因分析及改进措施[J]. 中州煤炭, 2006, 4
- [4] 中国船级社. 钢质海船入级规范[S], 2009
- [5] MSC. PATRAN & MSC.NASTRAN使用指南[M]. 北京: BUAA, 2002.

作者简介:

XXX, 男, 19XX, XXXX 大学 XXXX 学院, 教授, 主要从事 XXX 研究;

通讯地址:

邮编:

电话:

Email: