

船舶设计原理课程设计课程教学大纲

课程代码：74188100

课程中文名称：船舶设计原理课程设计

课程英文名称：Curriculum design of ship design principle

学分：2.0 周学时：2.0-0.0

面向对象：

预修要求：流体力学、船舶原理、船舶振动学、控制理论、微机原理

一、课程介绍

（一）中文简介

本课程以船舶为载体，以船舶的结构、动力、运动、通信、控制、材料、导航、作业能力设计以及阻力分析等为重点，以课堂教学和创新实践相结合的方式，把教学、创新设计及竞赛高度融合，要求学生协作完成新型船模实物并进行水池测试。本课程面向本专业船舶工程方向学生，以牢固掌握专业知识为目标，使参与者能够把机械、电子、控制、力学、材料、通信、计算机、信息等基础课程在船舶设计环节实现融会贯通，并通过合作竞赛，培养团队精神和创新意识。

（二）英文简介

With the ship robot as the carrier, the structure, dynamics, motion, communication, navigation, control, materials, design of operation ability and analysis of resistance as the focuses, combined with classroom teaching and innovative practices, teaching, innovative design and competition are highly fused in the course, requiring students to complete the ship robot and tank test by group. This course is aimed for the students of Ship Engineering major to firmly grasp the professional knowledge as the course enables the participants to achieve mastery on mechanics, electronics, materials, control, communication, computer, information and other basic courses. And team spirit and innovation consciousness

is cultivated through the cooperation competition.

二、教学目标

（一）学习目标

本科目通过船舶设计技术综合训练,使本科生得到科研业务锻炼,增强课堂知识的熟练应用,打牢本专业知识功底;达到教学、研究与应用相辅相成的目的,增强学生学习新型船舶等海洋装备的兴趣,形成教学特色。课程将通过船舶设计原理的教学,以及学生自主研读相关论文,互相交流讨论相关关键技术和科研结果等,培养学生的学术研究兴趣及动力;通过以小组为单位设计并动手制作一种新型船舶系统,使学生掌握船舶动力建模设计、型线设计、结构分析与设计、软件使用等基本方法,并在系统方案设计中了解最佳性能评估的方法。

根据现所需的条件改造母型船,设计其型线。进行静水性能分析:浮性及稳性,应用经验公式和系列图表等方法来预估船舶的水动力性能和推力需求;通过结构分析与设计,掌握结构设计、配重等方法,绘制总布置图;结合推进系统的设计,根据所需推进功率及航速设计螺旋桨。最后,学生能依靠团队力量,分工协作,绘制船舶三维模型,并在做出实物,在实际测试中符合设计情况。

（二）可测量结果

- 1) 规定学生分组完成开题报告、中期报告和成果报告
- 2) 由学生分组设计船体及螺旋桨,给出型线图、螺旋桨图以及总布置图
- 3) 3D 打印出三维模型船进行实测,分析与总结

三、课程要求

（一）授课方式与要求

- 1) 教师讲授(讲授核心内容、总结、按顺序提示今后内容、答疑、公布讨论主题等);
- 2) 分组讨论分析方案啊(按照课程设计题目进行和课堂推荐参考文献,分成固定小组,设计船舶及螺旋桨,完成整个学期的综合训练);
- 3) 团队合作完成开题的系统方案设计、中期检查、设计总结报告;
- 4) 实验结果,期末进行结果分析与总结(参考中国大学生船舶与海洋工程设计大赛)。

（二）考试评分与建议

- 1) 日常成绩:30%:包括考勤情况、互动交流情况。
- 2) 制作成绩:30%:包括开题答辩、中期检查、报告资料(包括型线图、总布置图、螺旋

桨设计图、三维图)。

3) 比赛成绩：40%：通过每组同学设计的船舶，进行实船比赛，分析实际性能的合理性及改进性，最终上交小论文。

四、教学安排

每周一次课，4个课时，第九及第十周为比赛实践过程不需上课。

周次	授课主题	理论课	实验课
1	公布教学方式 介绍船舶设计过程	2 课时 公布课程教学方式，以及学生自主选题的要求，给出自主题目的格式要求。 以工程项目为例，介绍船舶基本原理与组成结构 要求学生自主组队，基本原则 4-6 人/组。	无
	船舶设计	2 课时， 介绍船舶设计过程、要点、方法与开题报告格式。	学生调研，进行题目分析和方案设计
2	船舶静力学	4 课时：教师介绍船舶结构、型线设计、总布置设计	问题解答、互动交流
3	船舶静力学	4 课时：教师介绍船舶静力学（稳性等）相关内容	
4	开题答辩	4 课时 开题答辩：各小组介绍设计方案，交流；制作成 PPT，每组讲述 10 分钟，教师点评，给出意见。	学生调研，进行方案设计与修改完善
5	阻力与推进	2 课时：教师介绍船体阻力 2 课时：教师介绍船体推进	问题解答、互动交流
6	快速性与操纵性	2 课时：教师介绍船舶运动（操纵性） 2 课时：教师介绍船舶耐波性	
7	实际制作	4 课时：实际制作	
8	期末答辩	4 课时：期末检查，要求学生完成全部详细设计，分组讲述 ppt，在已完成的工作上进行讲述，教师点评	

课外活动	实物比赛，实际性能与设计性能符合度， 教师评判	实物比赛，互动交流
	准备好设计船的型线图、总布置图、螺旋桨设计图、实物船模、最终报告	资料整理，形成最终报告
	教师工作： 1) 提请学生提交设计总结报告、设计资料、原始数据，进行刻盘保存（相当于是试卷）。 2) 根据成绩评定方法，课程组教师讨论确定学生课程成绩。 3) 进行课程及总结：	

周次	主题	具体内容	学时	阅读材料	思考题
1	公布教学方式 介绍船舶设计过程	公布课程教学方式 给出自主选题要求 船舶基本原理与结构 船舶设计流程	2+2	1. 高性能船舶的研究现状与发展趋势 2. 新能源船舶的研究现状与发展趋势 3. 赵连恩、谢永和，高性能船舶原理和设计 4. 其他相关文献	简要描述船舶的分类及其工作原理
2	船舶结构	确定分组名单 具体介绍船舶结构 船体选材 型线设计 总布置设计	4	1. 船体结构 2. 船舶结构设计 3. 其他相关文献	船舶结构上分类 怎么确定结构强度
3	船舶静力学	船舶浮性 船舶初稳性 船舶大倾角稳性 船舶抗沉性	4	1. 船舶静力学 2. 特殊船型船舶静力学算法研究 3. 风载荷下的大型远洋船	评判稳性好坏标准 各类船舶需要满足哪些

				舶风帆结构静力学仿真 4. 其他相关文献	稳性要求
4	开题答辩	各小组介绍设计方案 PPT 讲解 交流 教师提意见与建议	4		你们的方案 存在哪些问题
5	阻力与推进	船体阻力 船舶推进(快速性)	2+2	1. 船舶原理 2. 船舶快速性 3. Ship resistance and propulsion 4. 其他相关文献	船舶阻力分类 推进器类型
6	快速性与操纵性	船舶运动(操纵性) 船舶耐波性	2+2	1. 船舶原理 2. 船舶快速性 3. Ship resistance and propulsion 4. Broaching prediction of a wave-piercing tumblehome vessel with twin screws and twin rudders 5. 其他相关文献	螺旋桨设计方案 船舶运动方程 波浪力 RAO 评判耐波性 好坏
7	实际制作	每组根据设计制作3d 船模(不超过1000 元/组) 教师指导	4		制作过程中 存在哪些问题
8	期终答辩	各小组介绍设计方案 PPT 讲解(已完成、	4		你们的方案 存在哪些问题

		未完成、遇到的问题） 交流 教师提意见与建议			通过这门课 学到了什么
--	--	------------------------------	--	--	----------------

五、参考教材及相关资料

- [1] T. I. Fossen, “Marine Control Systems: Guidance, Navigation and Control of Ships, Rigs and Underwater Vehicles (Marine Cybernetics AS)” . ISBN 82-92356-00-2, 1st. Ed., 3rd. Printing, 2002.
- [2] R .Burcher and L. Rydill, Concept in submarine design, cambridge university press, 1994
- [3]朱世强等，机器人技术与应用，浙江大学出版社.
- [4]陈鹰等，海洋技术教程，Ch 6 and Ch.14.
- [5]蒋新松等，水下机器人，辽宁科学技术出版社，2000
- [6]严卫生，鱼雷航行力学，西北工业大学出版社，2005.
- [7]李殿璞，船舶运动与建模，哈尔滨工程大学出版社，1999.
- [8] G. Antonelli; S. Chiaverini; R. Finotello; R. Schiavon, “Real-time path planning and obstacle avoidance for RAIS: an autonomous underwater vehicle,” *Oceanic Engineering, IEEE Journal of* , vol.26, no.2, pp.216,227, Apr 2001, doi: 10.1109/48.922788
- [9]赵连恩，谢永和. 高性能船舶原理与设计[M]. 国防工业出版社，2009.

六、课程教学网站

(要求至少 A4 纸 4 页)