

上海市教委重点课程建设项目

申 报 表

课程名称 海道测量学

课程类别、性质 专业核心课

课程负责人、职称 沈蔚副 教授

学校（公章） _____

填表日期 2017 年 4 月 5 日

上 海 市 教 育 委 员 会 制

1.课程基本情况

课程名称		海道测量学				
课程类别、性质		专业核心课	课程对象	海洋技术（海洋测绘）	计划开课时间	每学年第二学期
总学时		48		总学分		3
讲授课时		习题课时		讨论课时		实验课时
40						8
选用教材、教参		现代海洋测绘 C-13: Manual on Hydrography 海道测量手册		出版社		武汉大学出版社 INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION 出版 人民交通出版社
列入校级重点课程建设时间： 2014 年校重点课程立项						
课程所获其他各级各类奖项情况：						
● 2014 年度上海海洋大学教学成果奖二等奖：海洋技术专业本科教育高地建设； ● 2014 年度上海海洋大学优秀实习基地：东海航海保障中心上海海事测绘中心教学与就业基地； ● 2014 年入选校级海洋测绘类课程群建设； ● 2016 年入选校级海洋测绘课程群教学团队。						
课程负责人概况	姓名	沈蔚	性别	男	出生年月	197708
	学历	研究生	学位	博士	职称	副教授
	研究方向	海洋测绘	院系	海洋科学学院	行政职务	海洋科学系副主任兼 海测专业负责人
	通讯地	上海浦东新区沪城环路 999 号			邮编	201306

	址					
	电话	61900341	手机	15692166503	E-mail	Wshen@shou.edu.cn
	近三年授课情况	课程名称	学时	人数	授课学期	评教情况（院系排名）
		海道测量学	48	30/32/36	15-2/16-2/17-2/	
		水声探测技术	48	30/32/36	15-2/16-2/17-2/	
		测绘学概论	32	56/60/54	15-1/16-1/17-1/	
		海洋考古与探测	32	80-100	每学期	
教学团队	姓名	职称	学位	出生年月	所在单位	课程中承担的任务
	沈蔚	副教授	博士	197708	上海海洋大学 海洋科学学院	课程设计、实施，课题组织，海底地形地貌测绘部分讲授
	吴晓良	教授	博士	196005	上海海洋大学 海洋科学学院	课程设计、卫星测量部分讲授
	邱振戈	教授	博士	196603	上海海洋大学 海洋科学学院	课程设计、航空测量部分讲授
	栾奎峰	讲师	博士	198111	上海海洋大学 海洋科学学院	物理水文部分教学
	朱卫东	讲师	博士	197902	上海海洋大学 海洋科学学院	海洋定位与大地测量部分讲授

何林邦	博士后	博士	198103	上海海洋大学 海洋科学学院	水声定位部分讲授
张进	实验员	硕士	198411	上海海洋大学 海洋科学学院	实验实习指导
刘瑜	实验员	硕士	198402	上海海洋大学 海洋科学学院	实验实习指导

2. 课程建设基础

自 2013-2014 春学期至今，本课程已开设至第五轮，师生反应良好。

课程师资：

课程负责人，沈蔚副教授（海洋测绘专业负责人）硕士生导师，长期从事一线教学和科研，具有丰富的教学 and 实践经验，自 2007 年进入上海海洋大学工作，负责了《空间测量与制图》、《GPS 原理与应用》、《海道测量学》等校级重点课程建设，负责《海洋考古与探测》校级高水平综合教育选修课程建设，作为副主编出版教材《空间测量与制图》，曾次获得校青年教师课堂教学艺术比赛优秀奖、校教学成果奖二等奖、校科学成果奖（自然科学类）三等奖、校实习教学先进个人、校毕业生就业工作先进个人、大学生创新活动优秀指导教师，入选我校第一批“海燕人才计划”。

吴晓良教授，博士生导师，主要从事航空、航天与海洋摄影测量与遥感在环境监测方面的应用研究等工作，对影像匹配、影像几何定位、影像辐射校正、影像分类分析以及时间序列变化等方面的研究具有一定的造诣。是我国全数字化自动测图系统 VirtuoZo、澳大利亚基于遥感技术的全国碳计量系统、我国首颗民用高分辨率立体测图卫星资源三号应用系统的核心研究人员。是国家“千人计划”专家，曾获第六届国家自然科学二等奖、澳大利亚联邦科学与工业研究组织最高科学奖“主席奖章”。近几年，吴晓良教授主要结合航天、航空、地面和水下各种信息获取手段和计算机技术，以前所未有的规模和精度分析环境监测的相关指标和变化趋势。

邱振戈教授，博士生导师，研究方向摄影测量与遥感专业，海洋测绘工程技术中心负责人，负责海洋测绘系的筹建、教学和管理的工作。曾长期在军队院校从事摄影测量与遥感专业教学与科研，出版教材《近代摄影测量》，参加多项国家重大科研项目，在国内期刊和国际会议发表学术论文近 30 篇，获军队科技进步一等奖一项获军队科技进步二等奖二项，获军

队科技进步三等奖二项。

课程软硬件条件：

在上海海洋大学 085 工程支持下，海洋测绘教学实验室获得 1050 万的两期建设资助，购置了 JX4 数字航空摄影测量系统、12.8 米专业测量艇、浅水多波束、单波束测深仪、超短基线定位仪、侧扫声纳、浅地层剖面仪、海洋磁力仪、北斗通讯系统、RTK-GPS 定位系统、数字水准仪、各类制图软件等，已初步建成：①海洋大地测量实验室，②海岸与岛礁测量实验室，③海道测量实验室，④水声探测实验室，⑤海图学实验室，开始承担海洋大地测量、海道测量、海洋环境调查、潮汐观测、摄影测量与遥感、全球定位系统、港口与海岸工程（岛礁）测量、海洋测量数据处理与制图等实习实践课程，以及毕业综合实习、毕业设计等，开始为大学生创新实践活动提供软硬件保障。有力的支持了海洋测绘专业的建设和科学研究，有力的支持了大学生创新和测绘技能竞赛等活动。

2014 年元月 9 日，上海海洋大学“海洋测绘应用研究中心”成立。海洋测绘应用研究中心聘请国家“千人计划”入选者吴晓良教授为主任，我国著名的摄影测量与遥感专家刘先林院士为名誉主任，我国著名的摄影测量与遥感专家张祖勋院士为学术委员会主任，邀请了国内外海洋测绘应用和与之紧密相关的学科领域内共计 19 位专家组成了中心学术委员会（其中院士 6 位）。2016 年 1 月，原海洋测绘应用研究中心申请并获批“上海市海洋局河口海洋测绘工程技术研究中心”，同年 6 月正式挂牌。河口海洋测绘工程中心下辖新型河口海洋测绘装备实验室、深远海测绘与自主导航实验室、新型滩涂测绘技术实验室、新型海域动态监测技术实验室，为本课程的实验教学和科研推广提供了保障。

2015 年，上海海洋大学与原海军航海保障部（现海军海道测量局）签订了战略合作协议，双方将在海洋测绘军民协作、国防生培养、科研合作等方面展开合作。同年，上海海洋大学海洋科学学院与海军海洋测绘研究所签订了合作协议，在海洋多波束测绘、海洋大地测量、海岸带海岛礁测绘、海图与海洋地理信息系统等技术领域方开展科研合作。

上海海洋大学陆续与东海航海保障中心上海海事测绘中心、东海航海保障中心上海海图中心、国家海洋局东海海洋工程勘察设计研究院、上海海洋地质勘察设计院有限公司、中交达华测绘有限公司、南方测绘集团、上海中振测绘技术有限公司、上海浦海测绘有限公司、上海赛华测绘有限公司等知名企事业单位签订了教学实习基地协议，以上基地的建设，为海道测量学的实践课程和科创活动得到了很好的保障。

上海海洋大学与国家海洋局第三海洋研究所，合作开展国家海洋局“深远海调查与海洋环境服务保障研究”专项，主要工作内容为浅海遥感水深测绘。上海海洋大学与武汉大学测绘学院合作开展海洋大地测量、海岸带岸线测绘技术研究、研究生培养。上海海洋大学与澳

洲最大国家级科研机构——澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO），在海岸带测量与监测领域开展合作工作。派遣海洋测绘应用研究中心涂辛茹博士，前往 CSIRO 访学一年（2014 年 8 月-2015 年 7 月）。上海海洋大学与美国缅因大学和麻省大学在海洋科学方面有频繁的学术交流和人才培养交流。

课程阶段性成果：

本课程已完整讲授 4 轮（第 5 轮正在开展），中英文教材已选定，经过多轮修订完善，相关素材和教案资料已基本完成，已有较完善的 CAI 课件，并将课件等电子素材上传至学校的公共网络教学平台，在互动教学、课外教学、创新活动课程考核方式等方面，初步开展了教学改革试验，已完成我校海洋测绘课程群建设项目，正在开展海洋测绘课程群教学团队建设，已发表多篇有一定影响的教改论文：

- 沈蔚, 栾奎峰, 朱瑞芳, 郭立新. 面向应用型人才培养的海洋测绘专业课程群设计[J]. 教育, 2016, 12 (20)
- 郭立新, 沈蔚, 邱振戈. 海洋测绘学科体系及其专业建设的探讨[J]. 测绘通报, 2015 年第 4 期: 129~132
- 朱瑞芳, 沈蔚, 郭立新. 论注册测绘师制度下海洋测绘课程的教学改革, 第二十六届海洋测绘综合性学术研讨会, 2014 年 9 月

本课程建设的“东海航海保障中心上海海事测绘中心教学与就业基地”被评为 **2014 年度上海海洋大学优秀实习基地**。

本课程实践教学将依托的 3000 吨级远洋科考船上海海洋大学“淞航”号教学实习船，已下水舾装，将于 2017 年 8 月首航。

3.课程建设内容

3-1 课程目标（可附教学大纲）

海道测量学是对地球表面可航行水域及毗邻的沿岸地区的自然特征进行测量和描述的一门应用科学，其主要目的是为航海导航提供服务。海道测量的研究对象是海洋和内陆水域的水体、水底和沿岸地形。除了为航海导航提供服务外，海道测量学研究的领域还包括港口管理与海洋工程测量、近海地震测量、近海建筑海道测量、海洋遥感测量、军事海道测量和内陆水域测量等。目前，国内只有少数几家院校开设《海道测量学》课程，不能满足与国家和行业的迫切需求。

《海道测量学》为海洋测绘专业的必修骨干课程。通过本课程学习，使学生了解海道测

量学的基本概念、主要工作内容和基础知识；掌握水深测量系统和海道测量数据的获取；熟悉各种海道测量工作、海道测量数据处理；充分的了解和掌握海洋定位方面的理论知识，同时还介绍与海洋地形地貌测量相关的仪器设备的工作原理以及数据处理方法。

第一章：绪论(4 学时)

第二章：海洋物理基础知识(4 学时)

2.1 重点讲授海洋地形概念；

2.2 海水中的物理特性；

2.3 介绍海水的盐度、密度、海水的状态方程和海水的热性质；

2.4 光、电、声在海水中的传播。

第三章：海洋控制(2 学时)

3.1 概述、坐标系；

3.2 海洋控制网的建立；

3.3 高程基准。

第四章：海洋定位测量(4 学时)

4.1 概述；

4.2 海洋定位模型；

4.3 光学定位；

4.4 无线电定位系统；

4.5 声学定位；

4.6 GPS 定位。

第五章 水深测量及海底地形测量(14 学时)

5.1 常规测深技术；

5.2 海底探测仪；

5.3 多波束系统；

5.4 水下地形测量技术；

5.5 测深实验。

第六章 海底地貌及底质探测(8 学时)

6.1 声波与海底底质的相互作用；

6.2 侧扫声纳及其声纳图像；

6.3 海底浅层剖面仪与地质分类。

6.4 扫海测量实验。

第七章海洋磁力与重力测量(6 学时)

7.1 海洋磁力测量；

7.2 海洋重力测量。

第八章 海道测量实施与数据处理(6 学时)

- 8.1 海道测量设计；
- 8.2 测量踏勘；
- 8.3 数据获取；
- 8.4 测深数据的综合改正以及误差估计；
- 8.6 海洋测量数据处理实验。

通过本次重点课程建设，将逐步完善海道测量学的教学手段，丰富课程的教学内容，不断提高课程教学质量，使之成为海洋技术海洋测绘方向的精品课程。通过以上课程的学习和实践，为同学未来从事海道测量工作打下坚实的理论基础和相关的动手能力。

3-2 教学内容选择与安排

1、理论课

海道测量是测量和描述海洋及沿岸地带地貌特征的应用科学分支，主要服务于导航及其他海洋目的或活动，如海上活动、研究、环境保护及预报服务等。制定国家海事政策需要对海床与海岸的地理、地质和地球物理特征以及海流、潮汐和海水的某些物理性质有一个基本的了解，所有这些数据随后都必须经过适当的处理，以便正确的描述国家各航运水域的海底特征、海底与陆地的地理关系以及海洋特性和海洋动力学特征，总之，海道测量如其定义所描述的那样，是成功开展海上活动的关键，对国家经济发展具有重要意义。

海道测量学是一门不断发展的综合性学科，其教学内容应兼顾课程体系的系统性和学科发展的前沿性。《海道测量学》课程主要面向海洋技术海洋测绘方向的学生，根据该专业的特点和专业要求，设计教学内容时在突出基本概念、原理、技术方法的同时兼顾工程理念。为了加强学生能力培养，在教学内容安排方面介绍学科的发展历史和里程碑成果、引用大量科研工作案例，帮助学生掌握课程基本知识，启发学生创新思想。

整个课程内容分成五大模块（详细内容参见教学大纲）：

模块一：绪论与基础知识（8 学时）。

第一章对海道测量的历史发展、基本概念进行概述，第二章对海岛测量涉及的各种物理海洋知识进行了介绍，共 8 学时；

模块二：海洋定位与控制（6 学时）。

第三章对海洋测绘中用到的控制测量进行基本概念和控制网建设方面的讲解，第四章重点对 GPS 定位和水下声学定位进行系统的教学，学时数为 6 学时；

模块三：水深测量及海底地形测量（14 学时）。

该部分为传统海道测量学的核心内容，讲授回声测深原理、常规单波束测深技术、多波束测深原理与方法、机载激光测深（LIDAR）、测量外业与数据质量与管理、海底地形形成图等内容，学时数为 14 学时；

模块四：海底地貌及底质探测（8 学时）。

主要讲授声波与海底底质的相互作用、侧扫声纳及其声纳图像判读海底地貌、海底浅层剖面仪、海底底质分类等内容，学时数为 8 学时；

模块五：重力磁力测量与测量实施（12 学时）。

主要讲授洋磁力测量、海洋重力测量、海道测量实施与数据处理、测深数据的综合改正以及误差估计等内容，学时数为 12 学时；

2、实验课模块

海道测量学是一门实验操作性很强的课程，因而在配合理论课教学的同时，设计了 8 学时实验课程和 4 周的海洋测绘综合实习，帮助学生全面认识和了海洋测绘的理论及技术，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，提高学生参加海洋测绘工作的兴趣和科研意识。课程实验包括三大模块：基础性实验、综合性实验及创新性实验。

模块一：基础性实验（8 学时）

实验模块为专业学生应知应会的内容，培养学生基本的实验操作能力。实验内容包括：水声通讯实验、水下声速测量实验、GPS 定位实验、超短基线定位实验、回声测深实验、侧扫声纳实验等。通过基础性实验的学习，掌握有关的基本实验技术，进而在老师的指导下自主设计实验，并依据学生兴趣，选择进入创新性实验模块。

模块二：海洋测绘综合实习（4 周）

4 周的综合实习将综合实践海道测量学、水声探测技术、海洋要素计算及预报、海洋技术概论、测绘学概论、GPS 原理与应用等课堂所学知识，锻炼并培养同学综合的海洋测绘实践能力，能够为未来从事海洋测绘工作打下坚实基础。该实习分为校内实习和海上见习两个部分：（1）校内利用我校教学实习测量艇，开展水深测量、多波束测深、侧扫声纳、超短基线定位等海洋测绘专题内容，同时进行一定海洋测绘数据处理的基本能力锻炼；（2）校外结合生产单位（上海海事局海测大队等）的测量实践进行，对测量生产的全程参观学习以了解整个生产过程；设计测量方案，并在实际的测量船上动手操作仪器，后续的数据处理并提交测量报告，掌握实际的水深测量技能，熟悉常规的海底测量专题。

模块三：创新性实验（通常周期 1 年）

该实验模块针对学有兴趣的学生开设，创新性实验主要形式有大学生创新实践活动、毕业论文等，实验内容主要包括：水下通讯、水下定位、水下导航、水下地形测量、水下地貌测量、水下机器人、水下目标识别与探测等。通过创新性实验训练，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生自主设计实验的能力、科学研究的意识。

3-3 教学方法、手段（可举例说明采用的各种教学方法及手段的使用目的、实施过程、课程网站建设、课外培养模式、考试考核方式等）

为了学生未来工作需要出发，在此教学理念指导下，所开展的教学活动不仅仅是把课程内容讲清楚、讲生动，更重要的是从学生能力培养出发，设计教学方法、完善教学内容、指导教学实践、启发创新思想、适应未来竞争。

1、以学生为本，传授知识，培养能力，启发创新

在明确教学理念的前提下，建立分层次的学生培养目标。

通过课程知识点的学习，使学生掌握海道测量学的基本概念、理论、方法、技术和实验操作等，并通过习题练习和实验测验，考察学生对于基础知识掌握的程度，为改进教学方法提供依据。

通过课程案例式教学、讨论式教学、实践式教学等，培养学生运用海洋测绘基本知识发现问题、分析问题和解决问题的能力。课前布置学习内容，课堂翻转请学生上台讲 5-8 分钟，并安排小组讨论，课后布置作业，让学生课思考，激发学生学习热情和积极性，拓展学生的思维，启发学生对未来工作的憧憬和向往。

通过讨论课、在线交流平台和创新实践活动，进一步培养学生的创新能力和实践能力。依托我校海洋测绘工程技术中心等重点实验室科研平台，将科研中的思考、遇到的问题、科研课题拆分成的小课题，或作为课后讨论课的话题，或作为创新实践活动课题，让学生带着问题去学习，带着问题去探究，并逐渐培养学生发现问题和解决问题的能力。

通过建立分层次的学生培养目标，让学有兴趣的学生有更好的发展空间和平台。就课程成绩而言，不是一考定音，而是为平时成绩和考试卷面成绩的综合评定（具体比例见教案），其中平时成绩评定包括考勤、课堂问答、课后讨论、作业等；评价学生的能力，除了课程成绩外，还包括基础实验、创新实践等项。

2、选教材，建网站，开放实验教学平台

海道测量学课程内容丰富，涉及学科知识众多，且发展迅猛，新技术手段层出不穷。针对行业发展现状，考虑未来学生继续考取注册测绘师和国际海道测量师等执业资格，本课程拟引进国际海道测量组织 IHO 出版的《IHO PUBLICATION-13 Manual on Hydrography》（2015 年第一版，2011 年修订），同时引进了该手册的中文翻译《海道测量手册》（中华人民共和国海事局编译，2014 年）共同作为本课程的教材。

充分利用数字校园网络教学综合平台，发布教学辅助资料，与学生开展互动式交流，拓展和延伸课堂教学内容。以课程为中心集成网络“教”与“学”的环境，学生可通过课程网站自主选择要学习的内容，可根据教、学需要进行讨论、交流。

基于上海市海洋局河口海洋测绘工程技术中心平台，为学生提供全天候、开放式的基础实验和创新实践舞台。本着“基础性、综合性、研究性、开放性”的基本理念，实验教学中心将逐步打破专业界限，设计模块化、菜单式的实验，供学生选择。实验中心全天候开放，包括实验室开放、实验时间开放、实验内容开放、实验项目开放、仪器设备开放。学生经指导教师认可后，可进入实验中心进行基础实验和创新实践。

3、充分利用优质的校外实习基地开展实践教学

目前，我专业已与东海航海保障中心上海海事测绘中心、东海航海保障中心上海海图中心、国家海洋局东海海洋工程勘察设计研究院、上海海洋地质勘察设计有限公司等多家行业内领头单位签订了实习教学基地协议。

目前基地各项工作已经能够满足海道测量学、海图学等课程的基本实践需要。但基地建设将是一个动态完善的过程，随着海洋测绘专业新的实验实习课程（大地与控制测量、海道工程测量）的开展，一些不足之处将会不断被发现和完善，新的实习实验教学计划将被制定和完善。根据实习基地单位的实际工作进场和安排，海道测量实习将由测绘专业负责人负责教学组织和课程规划，实习（实验）课程由负责教师编制完备的实习大纲、实习计划、实习手册等，实践课程需有 2 名以上教师到现场（船上）进行指导，协调同学和基地人员之间的关系，发现并解答同学各类问题。 4、充分利用大学生创新项目等课外培养创新体系 随着网络技术的推广、大学生创新项目等活动的推进，课外教学的比重日益增加，需充分利用这一类活动引导学生进行课外创新活动，与课堂教学相互补充。 平时注意启发同学的创新思维，积极鼓励同学发现问题并提出奇思怪想，鼓励同学大胆的提出别具一格的创新题目，并协助其申请创新项目。结合学生的实际能力和知识水平，针对项目目标，制定合理可行的实施方案；针对学生的能力水平，兴趣爱好，制定合理的创新能力培养方案。项目实施过程中，注重大学生创新精神和创新能力培养，提高学生发现问题，分析问题，解决问题的能力。 组建大学生创新项目指导小组，培养指导教师队伍。邀请资深教授和新进博士教师组成大学生创新活动指导小组，加强了对学生创新活动指导的力度，也锻炼了年轻教师。 定期举办大学生创新活动培训课程，定期对项目检查指导，根据不同项目的需要，定期安排培训课程（如水声技术、声呐技术、C++编程、虚拟仿真技术、GIS 技术），使同学掌握创新项目所需的基本技能。 依托我校各重点科研平台建设大学生创新工作室，确保大学生创新活动的顺利进行。
3-4 其他情况说明 无

4.建设规划

建设内容	具体思路与举措	时间安排
教学创新团队	由教学经验丰富、知识结构合理、年龄层次分明的教师队伍组成	2017.9-2018.2
课程教材建设	引进英文原版教材，引进对应的中文教材，编写课程所需海道测量实验实习手册	2017.9-2018.2
网站资源建设	基于多年的科研经工作和成果、教学资料的积累，总	2017.9-2018.8

	结原有网站建设和交流平台的经验及做法，建立和完善课程网站	
教学创新体系	整合与海洋测绘相关的理论课、基础实验课、综合性实验课、创新实践活动，构建创新（课题和实践）教学体系	2017.9-2018.8
实验教学平台	依托河口海洋测绘工程技术中心，建立“基础性、综合性、研究性、开放性”的实验教学平台	2017.9-2018.8

5.预期效果和考核指标

- 1、进一步完善《海道测量学》教学创新团队；
- 2、进一步完善《海道测量学》课程教学创新体系；
- 3、引进英文原版教材，编写课程实习实验手册；
- 4、进一步完善课程网站；
- 5、建立“基础性、综合性、研究性、开放性”的实验教学平台；
- 6、开展教学研究，发表 2-3 篇高质量教学研究论文；
- 7、选课同学申请市级以上大学生创新项目，或有与课程相关的科技论文、专利等成果。

6.经费预算

（注：每门课程建设经费为 3 - 5 万元。教委部门预算单位经费安排在学校下一年度部门预算内，非教委部门预算单位经费由所在高校自筹解决。）

项 目	金额（万元）
网站资源建设（劳务费）	0.5
教材建设和多媒体课件建设费	1.5
调研交流差旅费	1.5
资料与小型设备	1.0
论文发表等版面费	0.5
合计：（大写）伍万	

7. 学校意见

7-1 课程负责人

本人承诺：表中所填内容均真实有效。课程建设期内至少完成一次本课程的主讲任务。 签 字：日期：
7-2 教务处意见 本课程符合申报条件，申报材料已于 年 月 日至 年 月 日在学校网站上公示。 负责人签字（盖章）：日期：
7-3 学校意见 主管校长签字（盖章）：日期：