

海洋科学类教学质量国家标准

1 概述

海洋科学类专业包括教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》规定的2个基本专业和2个特设专业，其中海洋科学、海洋技术专业是海洋科学类所属的2个基本专业；海洋资源与环境、军事海洋学专业是为满足经济社会发展特殊需求所设置的2个特设专业。

海洋科学是研究海洋中的自然现象、基本性质及其变化规律的自然科学，是地球系统科学的重要组成部分。它的研究对象是覆盖地球表面71%的海洋，包括海水、溶解和悬浮于海水中的物质、生活于海洋中的生物、海底沉积物、海底岩石圈，以及海面以上大气边界层和河口海岸带等。

海洋科学的研究领域十分宽广，其主要内容包括面向海洋中的物理、化学、生物和地质过程的基础研究和面向海洋自然环境保护、海洋资源开发利用以及海上军事活动等的应用研究。由于海洋本身的整体性、海洋中各种自然过程相互作用的复杂性和主要研究方法与观测手段的多样性，海洋科学成为一门综合性很强的交叉科学。

海洋科学是一门以观测为基础的自然科学，实践性是它的一个基本而显著的特点。因此，实践能力培养贯穿于海洋科学类本科生培养的全过程。实践教学是学生理解海洋科学知识、培养自主创新意识、发挥团队协作精神、提高驾驭海洋能力的重要手段。

海洋科学是19世纪40年代出现的一门学科，是在物理学、化学、生物学、地理学等学科基础上逐步发展起来的，并形成了物理海洋学、海洋化学、海洋生物学和海洋地质学等分支学科。与之相伴的海洋技术学科以观测、研究、开发、利用和保护海洋所需要的各种技术与装备为研究对象，主要包括海洋观测技术、海洋生物技术、海洋测绘技术、海洋预报与信息服务技术、海洋资源开发利用技术和海洋环境保护技术等技术领域。

21世纪，人类进入了大规模开发利用海洋的时期，海洋科技实力成为衡量一个国家科技水平和综合国力的重要标志。海洋科学与技术发展成为一门具有重要战略意义的学科，在培养科教人才、推动海洋经济对国民经济的贡献、建设创新型国家和实现海洋强国目标的过程中，均发挥着重要作用。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

海洋科学类（0707）

2.2 本标准适用的专业

海洋科学（070701）

海洋技术（070702）

海洋资源与环境（070703T）

军事海洋学（070704T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

本专业类培养具有良好的思想道德素质和较高的人文科学素养，具有国际视野和正确的海洋观，具备坚实的数学、物理学、化学、生物学、地质学以及海洋学方面的基础理论、基本知识和基本技能，系统掌

握海洋观测、调查及信息处理等专业知识和专项技能，能在相关领域从事科研、教学、管理及海上作业的高素质专门人才。

3.2 学校制定相应专业培养目标的要求

为了更好地适应社会对海洋科学类人才培养的需求，各高校的专业人才培养目标必须符合所在学校的定位，适应海洋科学发展和经济社会发展的需要，满足国家对海洋人才的基本需求。

人才培养目标须反映毕业生主要的就业领域与性质、主要的社会竞争优势，以及毕业后学生未来发展预期。

人才培养目标应明确具体，可分解落实，并具有普适性，避免将其作为对少数优秀毕业生的预期。各高校应建立必要的定期评价制度，考核培养目标的达成度，并对培养目标进行必要的修订，确保其准确性和有效性。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

可授予理学学士学位，其中海洋技术专业可授予理学学士或工学学士学位。

4.3 参考总学时或学分

海洋科学类专业总学分建议为140~180学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

(1) 基础知识

具有扎实的数学、物理学、化学、生物学、地质学等方面的基础理论和知识。

(2) 基本技能

具有计算机编程和操作的基本技能，能够较为熟练地使用1门外语阅读文献资料 and 进行学术交流。

(3) 专业知识

较为系统地掌握海洋科学与海洋技术方面的专业知识，包括物理海洋、海洋气象、海洋化学、海洋生物与生态、海洋地质与资源、海洋声学及遥感等。

(4) 专业技能

具有从事海洋常规观测、数据分析及信息处理和从事海上调查作业的基本能力。

(5) 综合素质

具有科学精神、创新精神、敬业精神、协作精神和海洋意识，并具有较高的人文素养和较强的社会责任感。

4.4.3 体育方面

按教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求（生师比等）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于18:1。

新开办专业，专任教师至少应有10名，在校生数大于120人时，每增加20名学生，至少应增加1名专任全职教师。

教师队伍中要有学术造诣较高的学科或者专业带头人，且师资队伍专业分布、知识结构、年龄组成合

理, 骨干教师相对稳定, 具有一定的科研能力和较高的教学水平。

专任教师中具有硕士及以上学位的比例不低于 50%, 35 岁以下专任教师必须具有博士学位, 具有高级职称的比例不低于 30%。所有专任教师必须取得教师资格证书。在编的主讲教师中 90% 以上具有讲师及以上专业技术职务, 兼职教师人数不超过专任全职教师总数的 1/4。35 岁以下实验技术人员应具有相关专业硕士学位。

实验教学中每位教师指导学生数不超过 18 人。每位教师指导学生毕业论文(设计)的人数原则上不超过 6 人。每 1 万实验教学人时数配备 1~2 名实验技术人员。

5.2 教师背景和水平要求

热爱教育事业, 履行教书育人职责, 主动承担教学任务, 积极参与教学研究、教学改革和教材建设, 不断更新教育理念, 改进教学方法, 按照教育教学规律开展教学。

关心学生成长, 加强与学生的沟通交流, 对学生的学习生涯和职业生涯规划提供必要的指导。

授课教师应具有海洋科学及相关学科的教育背景, 骨干教师应具有海洋调查及承担课题研究的经验和海外留学经历。

熟练掌握课程教学内容, 能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况, 结合现代教学理念和教育技术, 合理设计教学过程, 做到因材施教、注重效果。

寓教于研, 教研相长。积极参与科学研究, 不断提高学术水平, 掌握学科发展的最新动态, 不断更新教学内容, 指导学生课外学术和实践活动, 培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境

各高校应为教师提供良好的工作环境和条件。应建立基层教学组织, 健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点重点研讨等机制。有合理可行的师资队伍建设规划, 为教师从事学术交流活动提供支持, 促进教师能力发展。

拥有保障教师发展的制度环境。实施教师岗前培训和师德师风培训制度、青年教师进修或攻读学位或留学的培养计划制度、课程评估制度、学生评教制度。

拥有良好的相应学科基础, 为教师从事学科研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革、指导学生、学术交流与社会服务等活动。明确教师在教学质量提升过程中的责任, 促使其不断改进教学工作, 满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求(新开办专业准入要求)

6.1.1 基本办学条件

海洋科学类专业的办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标(试行)》规定的综合类的合格标准执行。

实验室拥有先进的教学、实验仪器设备, 能满足基础课、专业基础课和专业课的实验要求, 专业实验室应包括物理海洋学、海洋化学、海洋生物学、海洋地质学等实验室, 固定资产总额在 500 万以上, 同时具备提供学生海上或野外实习的条件。

6.1.2 海洋科学类教学实验室

教学实验室应包括与教学目标和实践紧密配合的多类别实验室或多功能实验室。实验技术人员数量充足, 能够熟练地管理、配置、维护实验设备, 保证实验环境的有效利用, 有效指导学生进行实验。

(1) 实验室面积充足, 实验台间距不小于 1.5 米。

(2) 照明、通风、排水设施良好, 水、电、气管道及网络走线等布局安全、合理, 符合国家规范。实验台应耐化学腐蚀, 并具有防水和阻燃性能。

(3) 实验室消防安全应符合国家标准。应设置疏散通道, 配备灭火设备、消防器材, 备有急救药箱和常规药品, 具有应急处理预案, 海洋生物、海洋化学、海洋探测技术有关实验室还应配备防护眼罩, 装

配喷淋器和洗眼器。

(4) 具有符合环保要求的三废收集和处理措施。环境噪声低于 55 分贝，具有通风设备、水槽或水池的实验室，辐射噪声应控制在 70 分贝以下。

(5) 实验药品购置、存放、管理符合国家药品和危险品的有关规定。

(6) 配置水槽或水池的实验室应保证良好的隔振、隔声条件及进水、排水设施。

(7) 配备机房的实验室须安装空调，室内温度要求 15℃~30℃，相对湿度要求 40%~65%。无线电干扰场强应不大于 126 dBV/m，磁场干扰场强应不大于 800 A/m。

6.1.3 海洋科学类教学实验仪器

(1) 常用仪器与设备

物理海洋：室内演示或测量实验（包括流体力学实验或物理海洋学实验）：流动显示器、伯努利方程验证实验仪、雷诺实验仪、边界层实验仪、小型波动水槽、小型旋转水槽等；外海调查所需的小型仪器：CTD、电磁海流计、透明度盘、水色计、盐度计，以及大气温度、湿度、气压、风速、风向等测量仪器。

海洋生物：长度、重量、数量、温度、盐度、pH 值、光照强度、溶解氧等测量仪器；网具、采泥器、采水器等采集装置；洁净工作台、高压灭菌器等生物安全设备；显微镜；体视解剖镜；光照培养箱等培养设备；水浴锅等控温装置；分光光度计、酶标仪等光谱分析设备；细胞、组织收集与破碎装置；组织包埋、切片等常用组织学仪器；生理实验多用仪，微电极放大器，动物生理信号采集、放大、分析等动物生理学常用仪器；热循环仪、电泳系统、凝胶成像系统等分子生物学常用仪器。

海洋化学：常规容量分析用小型玻璃仪器、常规小型化学实验器具和器材；各类采水器、采泥器、电子天平、酸度计、盐度计、小型光度分析仪等仪器和设备。

海洋地质：常见矿物标本、常见三大岩类（岩浆岩、沉积岩和变质岩）标本、构造地质标本、古生物标本、偏光显微镜、体视显微镜、罗盘、手持 GPS、离心机、水准仪、全站仪、验潮仪、水深测深仪、数据采集装置、地理信息系统软件、计算机编程软件、海底沉积物采集设备（如挖泥斗、柱状样采样器等）、化学分析设备等。

海洋探测技术：示波器、信号发生器、数据采集装置、传声器、扬声器、声级计、振动仪；常用光学及光电元器件；温度、湿度、气压、风速、风向等测量仪器；遥感数据处理与应用软件、地理信息系统软件、计算机编程软件、仿真与可视化软件等。

海洋生物技术：常用玻璃仪器、小型仪器如水浴锅、电动搅拌器、磁力搅拌器、电磁炉、摇床、酸度计、真空泵、移液器、培养箱、离心机、显微镜、解剖镜、电子天平、可见光分光光度计、高压灭菌锅等。

海洋生物资源：电子天平、量鱼板、计数器、游标卡尺等游泳动物生物学测定常用仪器；溶氧仪、酸度计、温度计、盐度计、采水器、流量计、浮游生物网、抓斗式采泥器、采样框、GPS、透明度盘、分光光度计等用于理化环境观测和生物样品采集的仪器设备；体视显微镜、荧光显微镜、倒置显微镜和分析天平等小型生物分类、鉴定、计数与称量仪器；数理统计软件、地理信息系统软件、生物图像处理软件等。

海洋地质资源：常见矿物标本、常见三大岩类（岩浆岩、沉积岩和变质岩）标本、常见海洋生物门类和海洋微体古生物类别标本；海洋化学、生物和沉积学课程实验所需小型仪器，如体视显微镜、离心机、电子天平、烘箱、电泳仪、电泳槽、恒温箱、超净工作台、移液器、冰柜等，以及烧杯和量杯等各类常用玻璃器皿；各类课程相关软件，如多元统计软件，计算机编程软件，地质绘图和分析软件，地球物理重、磁、电、震综合处理解释软件，构造模拟软件，遥感反演软件，地理信息系统软件，地质微生物分析软件等。

(2) 中型仪器

物理海洋：海洋要素调查、室内实验所需各类仪器，如 CTD、多参数水质监测系统、ADCP、ADV、地球物理流体实验设备等。

海洋生物：双筒显微镜、解剖镜、离心机、电泳仪、生物制片设备、PCR 仪、生化培养箱等。

海洋化学：紫外-可见分光光度计、营养盐自动分析仪、荧光光谱仪、电化学工作站（电化学分析系统）、自动电位滴定仪、原子吸收光谱仪、气相色谱仪、高效液相色谱仪等。

海洋地质：偏光显微镜、体视显微镜、电子天平、红外光谱仪、XRF、RTK 定位系统、全站仪、验潮仪、测深仪、海底采样系统（挖泥斗、柱状样取样器等）、激光粒度分析仪等。

海洋探测技术：各频段水声发射换能器、不同频段水听器、标准水听器、功率放大器、前置放大器等；紫外-可见分光光度计、吸收/衰减测量仪、YAG 激光器、单色仪、光电转换器；地物光谱分析仪、辐射测量传感器、日射强度计、太阳跟踪器、激光荧光试验设备等。

海洋生物技术：精密电子天平、生物显微镜、荧光显微镜、蛋白质纯化系统、体视显微镜摄像系统、电泳仪、紫外分光光度计、PCR 仪、高速冷冻离心机、冷冻干燥机等。

海洋生物资源：海洋生物资源与环境调查、室内分析和实验所需各类仪器，如 CTD、多参数水质监测系统、精密电子天平、离心机、体视显微镜摄像系统、箱式采泥器、PCR 仪、光照培养箱等。

海洋地质资源：体视显微镜、生物显微镜、偏光显微镜、紫外-可见分光光度计、电泳仪、分光光度计、PCR 仪、海底沉积物采集设备（如挖泥斗、柱状样取样器等）、海洋地球物理解释软件及工作站等。

(3) 大型仪器

拥有可满足学生出海实习的调查船和船用调查仪器设备。不同专业根据需要进行仪器配备。

物理海洋：大型地转实验平台、风浪流水槽、内波水槽、热线热膜风速仪、PIV、深海多普勒测流仪、多普勒波浪流速剖面仪、潮位仪、湍流测量仪、海洋环境监测浮标、海洋环境海底有缆观测平台、地球物理流体数值模拟仿真系统等。

海洋生物：超净工作台、透射电子显微镜、扫描电子显微镜、流式细胞仪、激光共聚焦显微镜等。

海洋化学：气相色谱-质谱联用仪、高效液相色谱-质谱联用仪、X 射线荧光光谱仪、红外光谱仪、核磁共振仪等。

海洋地质：X 射线衍射仪、电子显微镜、电子探针分析仪、差热分析仪、色谱-质谱分析仪、等离子体光谱分析仪、等离子体质谱分析仪等。

海洋探测技术：频谱分析仪、多通道数据采集系统、电荷放大器、阻抗分析仪、信号分析与测试系统、海面高光谱辐射测量系统、水下光谱辐射计、太阳光度计、红外辐射计、微波辐射计、微波散射计、沉浸式数字海洋交互系统、压力舱等。

海洋生物技术：蛋白质纯化系统、流式细胞仪、高速冷冻离心机、高效液相色谱仪、气相色谱仪、微生物发酵系统、生物反应器、双向电泳仪等。

海洋生物资源：电子显微镜、荧光分光光度计、游泳动物底拖网、垂直凝胶电泳系统、超低温冰箱、原子吸收分光光度计等。

海洋地质资源：激光粒度仪、X 射线衍射仪、冷冻干燥仪、总有机碳分析仪、气相色谱-质谱分析仪、等离子体光谱分析仪、超低温冰箱等。

(4) 台套数要求

教学实验室应拥有数量充足的常用仪器与设备、4 种以上的中型仪器设备以及基本的大型仪器设备。

物理海洋：基础实验常用仪器应满足每人 1 套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过 5 人。

海洋生物：基础海洋生物学实验常用器械、显微镜、解剖镜应满足每人 1 套；主要仪器设备至少能满足每 2 人 1 套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过 6 人。

海洋化学：基础海洋化学实验常用玻璃仪器应满足每人 1 套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过 5 人。

海洋地质：基础地质实验常用仪器应满足每人 1 套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过 6 人；大型仪器可共享 1 套。

海洋探测技术：电子基础实验仪器、计算机及配套软件应满足每人 1 套；基础实验常用仪器应满足每

2人1套；综合实验仪器的台套数满足每组实验不超过4人；大型仪器可共享1套。

海洋生物技术：基础实验常用玻璃仪器应满足每人1套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过4人。

海洋生物资源：基础实验常用仪器应满足每人1套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过5人。

海洋地质资源：基础教学实验常用玻璃仪器以及地质和生物或古生物实验观察各类显微镜应满足每人1套；综合实验、仪器实验的台套数满足每组实验不超过6人。

6.1.4 实践基地

海洋科学类实习可分为海上实习或海岸带实习，各高校根据自身特色须具有满足教学需要、相对稳定的校外实习基地或海洋调查船。应根据学科特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、行业、企业加强合作，建立具有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求

(1) 通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

(2) 使用教学指导委员会推荐教材和国家规划教材，推荐必要的教学参考资料。专业基础课程中2/3以上的课程应采用正式出版的教材，其余专业基础课程、专业必修课程和专业选修课程如无正式出版教材，应提供符合教学大纲的课程讲义。

(3) 按照教育部有关规定，生均图书不少于100册。

(4) 提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具并提供使用指导。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学日常运行支出

教学经费投入较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出费用不低于1200元，且应随着教育事业经费的增长而稳步增长，较好地满足人才培养需要。

6.3.2 新增教学科研仪器设备总值

平均每年新增教学科研仪器设备值不低于设备总值的10%。凡教学科研仪器设备总值超过500万元的专业，平均每年新增教学科研仪器设备值不低于50万元。

6.3.3 新专业开办的教学科研仪器设备价值

新开办的海洋科学类专业，教学科研仪器设备应具有满足人才培养所需要的基本常用仪器与设备、中型、大型仪器和设备，且总值不低于500万元，生均教学科研仪器设备值不低于5000元。

6.3.4 仪器设备维护费

专业年均仪器设备维护费不低于仪器设备总值的1%，或总额不低于10万元。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验课等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；对人才培养方案的制定、课程大纲（含实验大纲）的编制、课堂教学、课程考核、实验教学、专业实习、毕业论文（设计）等主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为进行质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制并保证其有效运行,针对教学质量存在的问题和薄弱环节,采取有效的纠正与预防措施,进行持续改进,不断提升教学质量。

附录 海洋科学类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外,人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

教学内容必须覆盖以下知识领域:高等数学、大学物理、大学化学、普通海洋学等。

高等数学主要包括:微积分、常微分方程、线性代数、概率论与数理统计、数学物理方法、计算方法等。

大学物理主要包括:力学、热学、光学、电磁学、近代物理、理论力学、流体力学等。

大学化学主要包括:无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、仪器分析等。

普通海洋学主要包括:地球概观,海水的物理特性和化学组成与特性,浪、流、潮基础知识,海洋生物基础知识,卫星海洋遥感和海洋与大气等。

高等数学、大学物理、大学化学、普通海洋学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高高等数学、大学物理(含实验)、大学化学(含实验)、普通海洋学的教学要求,以加强学生的数学、物理、化学、海洋学基础。

1.1.3 专业知识

(1) 理论教学基本内容

物理海洋:海洋中的流体动力学和热力学过程的基本知识,包括海洋中的热量平衡和水量平衡,海水的温度、盐度和密度等海洋水文状态参数的分布与变化。

海洋中各种类型和各种时空尺度的海水运动(如海流、海浪、潮汐、内波、风暴潮、海水层结的细微结构和湍流等)及其相互作用的规律等。

海洋生物:海洋生命活动现象、特征,组成生命的物质基础、细胞、组织、器官、系统等知识,了解生命从简单到低等到高等的一般进化规律,海洋植物、动物、微生物等各类生物特征和机能及亲缘关系;重要动物类群的形态结构、机能及其与环境和人类的关系;生命结构与机能的统一、结构机能与环境的统一、结构机能与生物进化的统一;海洋生产力、海洋生物资源、海洋生态系统结构与功能、全球海洋生物多样性;全球保护和人类活动对海洋生态系统的影响;以生态系统为基础的海洋管理等的基本知识和基本理论。

海洋化学:海洋化学的概念、理论体系与历史发展,海洋的形成与海水的组成,液态水的结构、离子水化作用与离子-离子相互作用,海洋中的基本化学作用(包括酸碱作用、络合作用、氧化还原作用、沉淀溶解作用、界面作用等),海水状态方程,海水热力学基础,海水中常量元素与海水综合利用初论,海水中微量元素与海洋重金属污染,海水中的溶解气体,海水碳酸盐系统,海洋中的营养盐与环境海洋化学,海洋有机物与海洋生产力,海洋同位素化学及其应用,海洋化学的理论模型与物质全球循环,海洋资源、环境与可持续性发展,海洋化学若干发展前沿课题,海洋化学、海洋环境化学及海洋污染等常规调查项目的分析原理、样品采集、处理、贮存、测试方法、数据处理及与其他海洋学分支学科的综合交叉分析。

海洋地质:地质学与海洋学基础知识,结晶学与矿物学基础知识,晶体光学基础与光性矿物学,岩浆岩、沉积岩和变质岩的基本特征、岩石类型、鉴定特征、成因演化及其与矿产形成之间的关系,古生物与地史学基础知识,构造地质学基础知识,地球物理学基础及其地质应用,地球化学基础知识,海底地形地貌,海洋岩石圈组成,海洋沉积、海底构造与海底矿产资源,海底岩石类型与分布,古海洋学与全球变化,海底探测技术与方法,海洋沉积物分析方法,海洋环境保护与海洋权益。

海洋探测技术:海水状态方程,海水的层化,海洋环流与水团,海洋中各种时空尺度的海水运动,海洋水文要素调查,海洋资料处理,放大电路,逻辑电路,微机基本结构及接口技术,数值计算,时间系统时域及频域分析,理想流体介质及固体中波的辐射、传播,声呐方程,波动方程及其解,水声发射、传播和接收,声学测量基本方法,声呐信号处理方法,典型光电转换电路原理与特性,光谱学基本原理,光谱技术,激光器原理,激光技术,海洋水体光学性质,海洋大气辐射传输理论,遥感基本原理,微波遥感基础,遥感测量系统,遥感数据获取及处理,数字图像处理方法,海洋地理信息系统,空间数据采集与处理,海洋大数据挖掘原理与方法,空间信息可视化。

海洋生物技术:植物、动物、微生物的形态、结构、分类、生长、进化等基础知识,生物体的化学组成、遗传变异基础知识,细胞和分子水平上生物功能及结构与功能的关系的基础知识,海洋生物四大类群的形态结构、分类、资源开发及合理利用的基础知识,基因工程、酶工程、发酵工程及生物工程下游技术的基础知识,海洋生物技术的概念,海洋食品及药物资源研究与开发,海洋经济动物增殖,海洋资源和环境管理与监测等方面开发及应用。

海洋生物资源:主要水生生物类群的形态特征、分类地位、生态习性、地理分布,生态系统框架中的个体、种群、群落和生态系统等不同层次的生态学原理,海洋生态学基本理论,海洋生态环境受损与生态监测评价方法,生态恢复与生态系统管理以及海洋环境保护和可持续发展理论,渔业生物种群生活史特征及渔场形成特征与机制,鱼类种群划分、年龄、生长、繁殖、食性、洄游分布、渔场和渔情预报等渔业资源基础研究理论与方法,鱼类或渔业生物的生长、死亡等有关参数的估算以及研究其生长、死亡和补充的规律,资源量和渔获量的评估与预报,水域环境质量监测和评价的基础理论与评价的方法,渔业资源增殖的基础理论与基本模式,海洋生物资源调查的技术要求与调查要素,样品分析及资料整理的基本要求与方法,海洋生物群落结构分析与评价的方法,渔业资源的保护与可持续利用等。

海洋地质资源:地球科学和海洋学的基础知识,海底地形地貌、岩石圈组成特征、海底构造的类型和成因、海底岩石和沉积物类型与分布、海洋沉积过程,矿物学和岩石学基础知识及主要类别的鉴定特征、成因演化及其与矿产形成之间的关系,海洋化学、海洋地球化学和海洋油气化学基础知识,海洋生物和微体古生物的主要类别与形态和生态特征,地质微生物学基本知识和分析技能,古生物与地史、地层学和层序地层学的基础知识,古海洋学,海岸带动力学,海底矿产资源主要类别与分布特征,石油天然气地质学基础知识,海洋地球物理勘探原理、方法与应用,沉积盆地分析,海洋调查技术与方法、海洋环境保护与海洋权益相关基础知识。

(2) 实验教学基本内容

物理海洋:大学物理实验,流体流动基本现象、流动的基本测量、基本规律实验,物理海洋室内模拟实验,海洋基本要素的计算与模拟实验,海洋调查方法、仪器操作与海上实践等。

海洋生物:无机及分析化学实验、有机化学实验、大学物理实验、海洋生态学实验、普通动物学实验、动物生理学实验、细胞生物学实验、生物化学实验、海洋微生物学实验、鱼类学实验、海洋浮游生物学实验、海洋底栖无脊椎动物学实验等。

掌握显微镜、解剖镜、电泳设备、生物制片设备、PCR仪、生化培养箱、分光光度计、海洋生物学调查设备的构造与操作原理。

海洋化学:无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验、物理化学实验、仪器分析实验、海水分析化学实验、化学海洋学实验、海洋学和海洋化学专业实习等。

掌握盐度计、营养盐自动分析仪、电化学工作站(电化学分析系统)、自动电位滴定仪、海洋学调查

设备的构造与操作原理。

海洋地质：无机及分析化学实验、普通地质学实验、结晶学与矿物学实验、晶体光学实验、岩石学实验、古生物与地史学实验、构造地质学实验、地球化学实验、应用地球物理学实验、海洋地质学实验、海底探测技术实验、地质认识实习、地质教学实习、海洋地质实习等。

掌握偏光显微镜、体视显微镜、海洋调查设备操作原理及应用。

海洋探测技术：海洋要素观测仪器工作方法及使用，电路的焊接、安装与制作，电路设计，各种逻辑电路设计，存储器系统，中断接口设计，数字信号处理及应用，水声发射与接收系统搭建，水声信号采集与分析，水声传播模型使用与数据分析，声场分布及自由场条件的测量，传声器声学特性测量，材料声学系数测量，基础光学仪器设备使用方法，水体光谱测量方法，水下光学成像系统，各种光学组分吸收光谱测量，海面遥感反射率测量，海洋辐射传递数值模拟，数字图像表达与描述技术，遥感数据处理及分析，各种遥感印证辐射量测量，栅格数据矢量化，地理信息系统空间分析及应用，海洋地理信息系统软件开发，海洋信息可视化算法及实现。

海洋生物技术：无机及分析化学实验、有机化学实验、植物学实验及实习、动物学实验及实习、海洋学实习、海洋生物学综合实验、生物化学实验、细胞生物学实验、遗传学实验、分子生物学实验、生态学实验、微生物学实验、基因工程实验、酶工程实验、发酵工程实验、海洋生物技术实验、生物技术生产实训等。

海洋生物资源：无机及分析化学实验、渔业资源生物学实验、有机化学实验、增殖资源学实验、植物学实验、普通动物学实验、鱼类学实验、水生生物学实验、水环境化学实验、浮游生物学实验、普通动物学实习、海洋学实习、增殖资源学实习、海洋生物资源与环境调查实习等。

掌握显微镜、解剖镜、海洋调查设备操作原理与应用。

海洋地质资源：常见矿物、岩石和海洋微体古生物实验，海水化学和海洋地球化学分析实验，海洋生物学和微生物学实验，沉积物粒度分析方法与应用，油气有机地球化学实验，油气地质实验，海洋油气地球物理探测信息处理的基本原理、流程与实现方法，海洋地质图阅读知识，沉积相图和构造图件的编绘实验，海洋油气富集区带预测基本图件编绘实验，地震剖面 and 测井的综合解释实验，矿产勘查与评价技术方法，野外地质填图综合实习等。

鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展。根据学科、行业、地域特色和学生就业、未来发展的需要，介绍生命科学、环境科学、海洋科学等相关学科的知识和相关实验仪器设备与实验技能，以拓展学生的知识面，开阔学生视野，构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

1.2 主要实践性教学环节

具有满足教学需要的完备的实践教学体系，主要包括实验课程、课程设计、实习、毕业论文（设计）。特别应当重视海洋调查实践，培养学生具有海洋调查能力。

主要实践性教学环节应当包括：① 室内实验（大学物理实验、大学化学实验、物理海洋实验、海洋科学基础实验、流体力学实验、水生生物学实验等）；② 海上实验（海洋调查实习、生物资源与环境调查实习、海洋认知实习等）；③ 数值模拟实验（海洋要素计算、计算流体力学等）；④ 台站、野外和企业实习（海岸带地质实习、近海海洋地质实习、创业实践、创业训练等）；⑤ 毕业论文（设计），须制定与毕业论文（设计）要求相适应的标准和检查保障机制，对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求，保证课题的工作量和难度，并给予学生有效指导。选题应符合本专业培养目标要求，一般应结合本专业的工程实际问题，有明确的应用背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程设置应能支持培养目标达成，课程体系必须支持毕业要求各项的有效达成。

人文社会科学类课程学分占总学分的比例不低于 30%，数学和自然科学类课程学分占总学分的比例不低于 20%，学科基础知识和专业知识课程学分总和占总学分的比例不低于 40%。此外实践教学环节学分占总学分的比例不低于 25%，专业类实践课程学分比例不低于学科基础知识和专业知识类课程学分总和的 40%。

人文社会科学类教育能够使学生从事海洋工作时考虑政治、经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学教育能够使学生掌握理论和实验方法，为学生将相应基本概念运用到海洋实际问题的表述、数学模型的选择中，以及进行分析推理奠定基础。

学科基础类课程应包括学科的基础内容，能体现数学和自然科学在本专业应用的能力培养；专业类课程、实践环节应能体现系统设计和实施能力的培养。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，并根据这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律，适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

2.2.1 海洋科学专业

示例一（物理海洋学）

物理海洋学（80）、卫星海洋学（48）、海洋要素计算与预报（64+16，后者为实验学时数，下同）、近海区域海洋学（32）、大气科学概论（64）、海洋调查方法（72）等。

示例二（海洋生物学）

海洋生物学基础（54）、海洋浮游生物学（54）、海洋底栖生物学（54）、海洋鱼类学（54）、海洋生态学（72）、海洋藻类学（54）等。

示例三（海洋化学）

有机波谱分析（48）、海水分析化学（32）、化学海洋学（64）、海洋物理化学（32）、海洋环境化学（32）、海洋资源化学（32）等。

示例四（海洋地质学）

普通地质学（64）、结晶学与矿物学（64）、晶体光学（32）、岩石学（128）、古生物及地史学（64）、构造地质学（64）、应用地球物理学（64）、地球化学（64）、海洋地质学（64）、海底探测技术（64）、海洋沉积物分析（48）等。

2.2.2 海洋技术专业

示例一（海洋声学技术）

声学基础（80）、水声学原理（64+16）、声学测量（32）、海洋探测与数据处理（48+16）、声学基础实验（48）、水声专业实验（48）等。

示例二（海洋光学与激光探测技术）

海洋光学导论（48）、激光原理与技术（48）、海洋探测与数据处理（48+16）、光谱学（48）、海洋光电探测实验（48）、海洋光学专业实验（48）等。

示例三（海洋遥感技术）

海洋遥感（48）、地理信息系统原理及其海洋应用（48）、海洋探测与数据处理（48+16）、海洋测绘（32+16）、海洋遥感专业实验（48）、海洋 GIS 专业实验（48）等。

示例四（海洋生物技术）

海洋生物学（48+48）、海洋微生物学（32+48）、海洋生态学（48）、生物化学（48+48）、遗传学（48+48）、细胞生物学（32+48）、分子生物学（48）、基因工程（32+48）、细胞工程（32+48）、发酵工程（32+32）、生物工程下游技术（32+48）等。

2.2.3 海洋资源与环境专业

示例一（海洋生物资源）

普通动物学（48+32）、海洋藻类学（32+16）、鱼类学（40+32）、普通生态学（40）、海洋环境生态学（48）、水生生物学（48+32）、渔业资源与渔场学（64+32）、海洋生物资源调查技术（32）、增殖资源学（40+16）、生物资源评估（48）、水域环境监测与评价（32+16）等。

示例二（海洋地质资源）

地球科学概论（64）、海洋科学导论（48）、海洋地质学（72）、海洋生物学（64）、海洋化学（64）、矿物学与岩石学（64）、海洋地球物理探测（80）、沉积岩与沉积相（48）、海洋油气地质学（64）、层序地层学（48）、构造地质学与油气构造分析（56）、油气地球化学（48）、海洋油气综合预测（64）等。

3 人才培养多样化建议

海洋科学类专业具有多学科综合与交叉的特点，各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，结合学科及行业特点和区域特色，以适应社会对多样化人才培养的需要与满足学生继续深造和就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养，建立多样化的人才培养模式及与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法，设计优势课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修，形成人才培养特色。

3.1 海洋科学专业

3.1.1 海洋气象学

旨在培养具备良好的科学素养，系统掌握海洋科学，特别是物理海洋学和海气相互作用的基础理论、基本知识和应用技能的专业人才，能够在海洋科学、军事海洋以及同海洋有关的气象预报、气候预测、环境保护与资源开发等领域从事科研、教学、科技开发和管理工作的。

3.1.2 河口海岸学

旨在培养具备优秀的数理能力，系统而坚实地掌握海洋科学及海岸相关专业基础知识（包括海洋工程、海洋环境、海洋生态及海岛管理等），尤其是陆-海相互作用的基础理论、基本知识和应用技能，计算机应用能力较强，能熟练阅读外文文献以及流畅地进行外语交流，经过较好的海洋科学研究的训练，具有较强的实践能力、科学素养和创新精神的专业人才，能够在环境保护、海域使用、海岸带管理以及防灾减灾等领域从事科研、教学、科技开发和管理工作的。

3.2 海洋技术专业

3.2.1 海洋调查技术

旨在培养较全面掌握海洋科学基础知识，具备海洋调查基本技能和海洋数据分析处理能力，较好地掌握电子电路、传感器等方面的基本原理和技术，具备一定的海洋高新技术使用与研发能力的专业人才，能够在国家海洋局、渔业局、海事局等事业单位以及涉海高科技企业从事海洋调查研究、海洋技术研发、海洋资源探测、海洋环境监测与保护等工作。

3.2.2 海洋化工与防腐技术

旨在培养系统而坚实地掌握海洋精细化工专业知识，较好地掌握海洋化学、海洋生物化工和过程工程等基础理论知识，具备较强的实验技能和工程实践能力的专业人才，能够在海洋精细化工、海水淡化、海洋防腐等领域从事海洋资源开发、保护和管理工作的。

3.2.3 海洋测绘技术专业

旨在培养具有良好科学素养，具备工程测量、大地测量、海道测量、地理信息系统、卫星定位、遥感

以及海图编制等方面的知识，有较强的实践能力和创新精神的专业人才，能够在海洋测绘、海洋导航与定位、港口与海岸工程建设、海洋资源勘查、调查与管理、海洋制图与地理信息系统等领域从事工程、研究、管理等方面工作。

3.2.4 海岛开发与保护技术

旨在培养具有良好创新精神，能及时了解本领域的发展动态，具备较宽广的海岛开发与保护相关的资源、生态、管理及海洋科学专业知识，在海岛环境评估与保护、海岛开发与利用、海岛规划与综合管理等方面有较强的实践能力，能够在海岛及周边海域资源科学开发、利用与保护领域从事科研、教学、管理和技术研发工作。

3.3 海洋资源与环境专业

3.3.1 近海环境监测与评价

旨在培养具有国际视野和正确的海洋观，具备良好的数理、生物学、化学和海洋科学基本理论与基本知识，接受海洋调查、海洋观测、数据分析和海洋科学问题研究方面的基本训练，掌握海洋科学特定专业领域的工作方法，具有在海洋科学特定专业领域开展实验设计、数据采集、研究科学问题和解决应用问题的基本能力的专业人才，能够在海洋环境监测、评价与保护及相关领域从事科研、教学、管理和技术研发工作。

3.3.2 海洋滩涂开发与管理

旨在培养具有扎实的数理、化学、生物基础，熟悉相关政策、法律法规，掌握海洋资源与环境保护领域的基本理论和基本技能的专业人才，能够在海洋滩涂资源、海洋天然活性物质方面从事开发利用工作，以及在海洋环境质量的分析、评价与保护等领域从事研究、开发和管理的工作。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

(1) 专任教师

是指从事海洋科学类专业教学的专任全职教师。为海洋科学类专业承担数学、物理学、化学、计算机和信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师及担任专职行政工作（如辅导员、党政工作）的教师不计算在内。

(2) 主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者指导毕业论文（设计）、实践等的教师不计算在内。

(3) 教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法（包括学时和学分标准、生师比计算方法等）

(1) 生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

(2) 生均图书

生均图书=图书总数/折合在校生数。

(3) 学时与学分的对应关系

学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

5 英文专业术语缩略

- CTD: Conductivity-Temperature-Depth 温盐深测量仪
- pH: Hydrogen ion concentration 氢离子浓度指数
- GPS: Global Positioning System 全球定位系统
- ADCP: Acoustic Doppler Current Profilers 声学多普勒流速剖面仪
- ADV: Acoustic Doppler Velocimeter 声学多普勒流速仪
- PCR: Polymerase Chain Reaction 聚合酶链反应
- XRF: X Ray Fluorescence 荧光光谱分析仪
- RTK: Real-time kinematic 实时动态差分法定位系统
- YAG: Yttrium Aluminum Garnet 钇铝石榴石晶体
- PIV: Particle Image Velocimetry 粒子图像测速系统
- GIS: Geographic Information System 地理信息系统