

渔业资源调查与评价

水柏年◎主 编
韩志强 田 阔◎副主编

*YUYE ZIYUAN DIAOCHA
YU PINGJIA*



渔业资源调查与评价

水柏年 主编

韩志强 田 阔 副主编

海洋出版社

2017年·北京

内 容 简 介

渔业资源调查与评价是水产类专业的重要课程,本书主要介绍渔业资源调查与评价方面的相关知识。

主要内容:本书共7章,主要内容包括渔业资源调查、叶绿素和浮游生物与鱼卵及仔稚鱼调查、底栖生物调查、渔场环境调查、调查资料处理及渔业资源评价等。

本书特色:知识点安排合理,突出实用性;结构严谨,层次分明,突出重点与适用性;反映最新教学改革成果,突出行业特色。

适用范围:本书可作为高等院校水产类、海洋科学类、海洋环境类、海洋生态类等本科专业教材,也可供相关专业研究生列为选修教材。

图书在版编目(CIP)数据

渔业资源调查与评价/水柏年主编. —北京:海洋出版社,2017.11

ISBN 978-7-5027-9964-9

I. ①渔… II. ①水… III. ①水产资源-资源调查②水产资源-资源评价 IV. ①S937

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第267405号

责任编辑:郑跟娣

责任印制:赵麟苏

出版发行:海洋出版社

网 址:www.oceanpress.com.cn

地 址:北京市海淀区大慧寺路8号

邮 编:100081

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:200千字

发 行 部:010-62132549 010-68038093

总 编 室:010-62114335

编 辑 室:010-62100961

承 印:北京朝阳印刷厂有限责任公司印刷

版 次:2017年12月第1版

印 次:2017年12月第1次印刷

印 张:9.75

定 价:32.00元

本书如有印、装质量问题可与本社发行部联系调换

本社教材出版中心诚征教材选题及优秀作者,邮件发至 hyjceb@sina.com

前 言

渔业资源调查与评价工作既是海洋渔业生产与管理的应用研究及技术工作，又是海洋工程对环境影响评价及海域使用论证必不可少的前期科研调查工作。渔业资源调查与评价是水产类专业的重要课程，也被一些高等院校的海洋科学类、海洋环境类、海洋生态类等本科专业与研究生专业列为必修或选修课程。

在国内，适用于水产类、海洋科学类、海洋环境类、海洋生态类等本科与研究生教学选用的渔业资源调查与评价方面的专门教材至今尚未见出版，因此有些高校或研究院所直接选用中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会组织编写的《海洋调查规范》《海洋监测规范》以及农业部组织编写的《海洋渔业资源调查规范》等当作教材。这些国家标准或行业规范诚然可以直接用于渔业资源调查研究实践操作，但作为学校教学所用教材确实存在不适之处。也有许多高校采用自编讲义或自编电子教案。鉴于渔业资源调查与评价教材的缺乏和专业教学的需求，编者根据多年教学实践经验，编写了这本教材，以期满足水产类、海洋科学类、海洋环境类、海洋生态类专业本科生与研究生教学选用之需。

本书共分7章。第1章主要就渔业资源调查与评价的课程教学内容作总体概述；第2章主要介绍渔业资源调查，特别是游泳动物资源的调查与评价；第3章主要介绍叶绿素、浮游生物与鱼卵及仔稚鱼调查；第4章主要介绍底栖生物的调查；第5章则介绍渔场环境的调查；第6章介绍渔业资源调查所得的数据处理方法；第7章介绍渔业资源评价方法等。

本书所选用的仪器设备插图尽可能采用现行海上调查所使用的仪器设备代表种类图片，对部分海上调查操作方法的讲解尽可能介绍现行的操作方法。建议教材选用者对理论部分教学同时，配套海上渔业资源调查实习，以期强化学习者对实际操作技能的掌握与巩固。本书的编写安排将《渔业资源调查与评价》专业教学理论知识讲解与直观的实验、实

习等实践技能相结合，实现静态与动态的协调统一，使得《渔业资源调查与评价》课程教学更加直观化、趣味化与高效化，为改善本课程教学效果作出积极的探索。

本书由浙江海洋大学教材出版基金资助出版。全书由水柏年教授编写，其中一些文字资料由韩志强教授与田阔博士收集、筛选与整理。

限于编者的学识水平，书中不妥或错误之处在所难免，望读者提出批评指正。

编 者

2017年7月

目 录

1 绪 论	(1)
1.1 渔业资源调查的目的、内涵与范畴	(1)
1.1.1 调查目的	(1)
1.1.2 调查内涵与范畴	(1)
1.2 渔业资源调查的内容、方式及资源量评价	(3)
1.2.1 调查内容	(3)
1.2.2 调查方法	(4)
1.2.3 渔业资源量评价	(4)
1.3 海洋渔业资源调查技术设计	(5)
1.3.1 海洋渔业资源调查基本程序	(5)
1.3.2 海洋渔业资源调查评价与验收	(6)
1.3.3 海洋渔业资源调查质量的控制	(6)
1.3.4 调查计划的编写	(7)
1.3.5 海上作业的一般规定	(8)
1.4 调查船及设备要求	(9)
1.4.1 调查船的要求	(9)
1.4.2 管理要求	(10)
1.5 调查路线的导航定位	(11)
1.5.1 一般要求	(11)
1.5.2 调查船导航定位准确度	(11)
1.6 调查队伍	(12)
1.6.1 人员组成	(12)
1.6.2 调查人员的任职条件和职责	(12)
1.7 调查原始资料和样品的验收	(13)
1.7.1 主要验收内容	(13)
1.7.2 验收依据	(13)
1.7.3 验收方法	(13)
1.7.4 验收要求	(13)
1.8 调查样品的分析、鉴定和资料的整理、计算	(14)
1.8.1 样品的分析和鉴定	(14)

1.8.2	数据资料的整理、计算	(14)
1.8.3	报表填写和图件绘制	(14)
1.8.4	调查资料的报送	(15)
1.9	调查成果报告的编写	(15)
1.9.1	编写内容	(15)
1.9.2	编写要求	(16)
1.9.3	完成时间	(16)
1.10	调查资料和成果的归档	(16)
1.10.1	归档的主要内容	(16)
1.10.2	归档要求	(17)
1.10.3	归档时间	(17)
1.11	调查成果的鉴定和验收	(17)
1.11.1	成果鉴定	(17)
1.11.2	成果验收	(17)
1.12	我国渔业资源调查与评价简史	(18)
1.12.1	近海渔业资源调查	(18)
1.12.2	远洋渔业资源调查	(20)
2	渔业资源调查	(23)
2.1	渔业资源调查项目与方式	(23)
2.1.1	调查项目	(23)
2.1.2	调查方式	(23)
2.2	调查方案设计	(24)
2.2.1	底拖网调查	(24)
2.2.2	声学调查	(27)
2.2.3	钓具调查	(30)
2.2.4	笼壶调查	(31)
2.3	样品测定与实验结果计算	(32)
2.3.1	主要仪器设备	(32)
2.3.2	校核样品	(32)
2.3.3	样品测定与实验结果分析	(32)
2.4	渔业资源量评估	(40)
2.4.1	利用底拖网扫海面积估算资源量	(40)
2.4.2	声学法评估渔业资源量	(41)
2.5	资料整理	(42)
2.5.1	拖网卡片	(42)
2.5.2	生物学测定资料	(45)

3 叶绿素、浮游生物与鱼卵及仔稚鱼调查	(53)
3.1 叶绿素和初级生产力测定	(54)
3.1.1 叶绿素测定	(54)
3.1.2 初级生产力测定	(54)
3.1.3 海水中叶绿素 a 测定(萃取荧光法)	(55)
3.1.4 水样测定	(56)
3.1.5 叶绿素 a 资料整理	(59)
3.1.6 初级生产力测定(^{14}C 示踪法)	(61)
3.1.7 资料整理	(65)
3.2 浮游生物调查	(67)
3.2.1 技术要求	(67)
3.2.2 采样	(68)
3.2.3 样品分析	(72)
3.2.4 资料整理	(80)
3.3 鱼卵、仔稚鱼调查	(84)
3.3.1 技术设计	(84)
3.3.2 采样	(85)
3.3.3 样品分析	(86)
3.3.4 资料整理	(90)
4 底栖生物调查	(92)
4.1 海上调查使用的仪器装备和样品采集方法	(93)
4.1.1 船上设备	(93)
4.1.2 调查仪器、工具及器材	(94)
4.1.3 样品的采集方法	(101)
4.1.4 各门类动物标本的处理与保存方法	(103)
4.1.5 标本的记录和登记	(105)
4.1.6 海上操作中的注意事项	(107)
4.2 资料整理方法	(108)
4.2.1 定量资料的整理方法	(108)
4.2.2 定性资料的整理方法	(110)
4.3 潮间带底栖生物调查	(110)
4.3.1 技术要求与调查要素	(110)
4.3.2 采样	(111)
5 渔场环境调查	(114)
5.1 海洋的一般知识	(116)
5.1.1 海陆面积和海洋类别	(116)

5.1.2	海洋深度和海底区分	(116)
5.1.3	海中的压力	(118)
5.1.4	海洋学中一些常见名词解释	(118)
5.1.5	中国海概况	(122)
5.2	渔场海洋环境调查方法	(124)
6	调查资料处理	(133)
6.1	一般规定	(133)
6.2	海洋渔业资源调查资料的处理	(133)
6.2.1	电子载体	(133)
6.2.2	海洋渔业资源调查资料的记录和代码	(134)
6.2.3	海洋渔业资源调查资料报表	(135)
6.2.4	海洋渔业资源调查资料处理过程中的质量控制	(136)
6.2.5	渔业资源调查资料的管理	(137)
6.3	渔业资源底拖网调查资料	(137)
6.4	渔场环境调查资料	(137)
6.4.1	叶绿素 a 和初级生产力调查资料	(137)
6.4.2	海洋浮游生物资料	(137)
6.4.3	海洋底栖生物调查资料	(138)
7	渔业资源评价	(139)
7.1	游泳动物群落评价	(139)
7.1.1	群落组成与结构	(139)
7.1.2	渔业资源生物优势种计算方法	(139)
7.1.3	物种优势度	(139)
7.2	物种多样性	(140)
7.3	群落结构分析	(140)
7.4	典范对应分析	(140)
7.5	ABC 曲线法	(141)
7.6	生态位	(142)
7.6.1	生态位宽度	(142)
7.6.2	生态位重叠值	(143)
7.6.3	功能群划分与营养级构成	(143)
7.7	种间联结性	(143)
7.7.1	种间联结性测定	(143)
7.7.2	联结系数(AC)	(144)
7.8	种间相遇几率	(144)
	参考文献	(146)

1 绪 论

海洋渔业资源调查与评价的教学内容主要包括调查开展程序、质量控制、计划制订、调查装备准备、导航定位、人员组织、资料整理、报告编写、资料整理归档和成果评审及验收的基本要求及程序。另外，有关海洋渔业资源调查与评价课程的教学内容还涉及基本概念、基本知识、基本技能和基本要求。

1.1 渔业资源调查的目的、内涵与范畴

1.1.1 调查目的

渔业资源调查主要包括管理性调查和开发性调查两类。前者是针对已开发的渔场进行的，旨在合理利用渔业资源，以使渔业生产最终获取最大持续产量(MSY)；后者是针对未开发的水域进行的，旨在探明新的捕捞对象和相应的开发手段。一般在调查后须提供以下几方面的全部或部分资料：①特定水域范围内的可捕鱼类和其他经济水生生物的种类组成；②种群在水域内分布的时间和位置特征；③可供捕捞种群的数量（包括蕴藏量、可捕资源量和持续产量等）或已开发的程度；④进行开发的适宜技术和手段；⑤必要的投产方式以及合理发展生产的意见；⑥恢复和合理利用已过度开发的资源的意见。另外，近些年随着海洋经济的迅速发展，海洋工程与海岸工程的加速建设，国家要求海域使用论证与建设工程对海洋环境的影响评价时，必须开展海域使用与建设工程对浮游生物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源及渔业生产等影响的调查与评价。因此，开展不同内涵、层次、规模等要求的渔业资源调查与评价具有重要的目的和意义。

1.1.2 调查内涵与范畴

1) 调查内涵

海洋渔业资源调查与评价涉及海洋水产资源、海洋渔业资源及海洋渔业资源调查与评价等基本概念，其定义与内涵如下。

海洋水产资源 (Marine living resources)：是指海洋中繁殖生长着的具有经济

价值的动植物的总称，是分布在海洋中的所有海洋生物的总称，包括游泳动物（鱼类、甲壳类、头足类等）、底栖无脊椎动物（贝类、棘皮类、星虫类等）、腔肠动物（营浮游生活的水母等）以及大型海藻、海草类等动植物资源的成体、幼体、卵或种子等。

海洋渔业资源（Marine fisheries resources）：是指海洋中可供捕捞并具有一定经济价值的动物群体的总称，渔业资源包括预备资源与渔获资源两部分。其中，渔获资源是指水域中可供捕捞而又有经济价值，且已经性成熟和已达到捕捞规格的动物群体；预备资源是指水域中的能被捕捞而又有经济价值，但未性成熟或未达到捕捞规格的动物群体。

海洋渔业资源调查与评价（Survey and evaluation of marine fisheries resources）：是指对海洋中经济生物个体或群体的繁殖、生长、死亡、洄游、分布、数量、栖息环境、开发利用的前景和手段等的调查与评价，是开展水产捕捞和渔业资源管理的基础性工作。根据调查任务制订调查计划，按时在选定的测区、测线和测点上使用适当的观测手段，获取海洋渔业资源、海洋渔场生物环境与非生物环境要素资料，并经过分析研究，对海洋渔业资源进行评价，写出海洋渔业资源调查与评价报告的全过程。

渔业资源量评价（Fishery resources evaluation）：是指根据某一目标水域的渔业资源调查资料，使用适当的方法或模型评价渔业生物种群现存量和分布格局。

2) 调查范畴

海洋渔业资源调查主要包括海洋渔场生物环境（Biological environment of marine fishing ground）与海洋渔场非生物环境（Nonbiological environment of marine fishing ground）调查两大类型，前者是对构成海洋渔场环境的各生物要素，即病毒、细菌、真菌、浮游生物、底栖生物、游泳动物、大型藻类、维管束植物等维系渔场生态功能的生物要素的调查；后者是对海洋渔场环境的各非生物要素，即海流、水温、盐度、光照、波浪、风、pH值、溶解氧、有机物、无机物等水文、气象和理化等非生物类因素的调查。

在开展海洋渔业资源调查与评价时，往往鉴于调查与评价目标，尚需开展叶绿素、初级生产力、生产力指数、浮游生物、底栖生物、游泳动物、鱼卵及仔稚鱼等的调查与评价。针对上述生物环境因子介绍如下。

(1) 叶绿素（Chlorophyll）：是自养植物细胞中一类很重要的色素，是植物进行光合作用时吸收和传递光能的主要物质。叶绿素 a 是其中的主要色素，Chl a 表示海水中的叶绿素 a。

(2) 初级生产力（Primary productivity）：在单位时间内，单位体积海水中

(或单位面积海区内)浮游植物同化无机碳,制造有机物的能力。

(3) 生产力指数 (Productivity index): 在单位时间内,单位叶绿素 a 同化有机碳的能力。

(4) 浮游生物 (Plankton): 缺乏发达的运动器官,游泳能力极低或没有游泳能力的水生生物、卵及幼体,在水流运动作用下,被动地漂浮在水层中的各种生物群体。

(5) 底栖生物 (Benthos): 生活于海洋底部和不能长时间在水中游动的各种生物群体。依个体大小,可将其分为大型底栖生物和小型底栖生物,凡能被孔宽为 0.5 mm 套筛网目所阻留的生物,称为大型底栖生物。凡能通过孔宽为 0.5 mm 套筛网目,而被孔宽为 0.042 mm 套筛网目所阻留的生物,称为小型底栖生物。

(6) 游泳动物 (Nekton): 具有发达的运动器官和较强的游泳能力的一类大型动物。

(7) 鱼卵及仔稚鱼 (Fish egg & larvae): 鱼类的卵依据其比重特征可分为浮性卵与沉性卵,而仔鱼与稚鱼则为受精卵孵化后的前后两个发育阶段,浮性卵与游泳能力低的仔鱼及稚鱼在水域中可以通过适当型号的浮游生物网进行捕捞。

1.2 渔业资源调查的内容、方式及资源量评价

1.2.1 调查内容

渔业资源调查的内容主要包括以下几方面。

(1) 鱼类、虾类、蟹类和头足类等游泳动物,贝类、棘皮类和星虫类等经济底栖无脊椎动物以及毛虾、海蜇等经济浮游动物的种类组成与数量分布。

(2) 渔业生物的群落结构及物种多样性。

(3) 主要渔业种类的体长、体重、年龄、生长、性别、性腺成熟度、生殖力、肥满度、含脂量、摄食等级和食性等生物学特征。

(4) 主要渔业种类的资源量评估及种群动态。

(5) 主要渔业种类的时空分布与调查海域的海流体系、温度分布场等理化环境以及叶绿素分布场、浮游植物分布场等生物环境的相互关系。

(6) 鱼卵和仔稚鱼的种类组成、数量分布及主要渔业种类的早期补充过程等。

(7) 辅助参数: 在进行海洋渔业资源调查时,应视需要确定与其相关的理化和生物环境辅助参数调查测定。

此外，以往的海洋调查结果提供了有关世界各大洋环流和生物分布的知识，如大陆架、公海的鱼类密集分布区往往和不同海流系统的交汇区、涌升流域表层的辐合区密切相关，近海、河口区域的鱼类同样和交汇区、河川径流有关等。因此，对海洋学、水文学资料的分析是渔业资源调查工作的一个重要方面。

1.2.2 调查方法

我国渔业资源调查与评价方式分为传统的海上调查方法与现代的信息技术调查方法，本书主要介绍传统调查方法。

1) 传统的调查方法

游泳动物资源调查的传统方法通常包括底拖网调查、渔业水声学调查、钓具调查、笼壶调查、鱼卵和仔稚鱼浮游生物网调查等，其他渔业资源可选择适宜的方法进行专项调查。

2) 现代的信息技术调查方法

现代的信息技术调查方法通常采用卫星遥感技术手段，调查获得水域表层温度、透明度等，从而评估水域表层温度分布特征及叶绿素分布特征等，以研究的经验关系式，凭借现代信息技术手段，再结合鱼类及其他水产动物的生态与生理特征理论知识，进行综合分析，评估渔业资源量及渔场分布等。

1.2.3 渔业资源量评价

渔业资源量评价即为量化评价渔业资源组成、密度、生物量等数量，是指基于影响渔业资源量有关因子的调查所获得的量化数据，运用渔业资源学原理，应用数学模型或计算公式等进行计算，综合评估与评价渔业资源数量与分布特征。具体方法如下。

(1) 根据水域中氧的产生量、碳的吸收量和浮游植物数量，估算整个水域（或海洋、湖泊）一定区域（或某一定深度的水体）的生产力。也可采取测定浮游动物群体数量等方法，估算食性层次较高的渔业资源的数量。

(2) 根据渔业生物学基础资料，如种群年龄结构的调查，结合捕捞统计资料估算资源量。对某些鱼类，也可从鱼卵的数量分布资料估算资源量。

(3) 根据大型鱼类（或哺乳动物）的胃含物或海鸟的活动等推断鱼类存在与否及粗略估算其资源量。

(4) 在船或飞机上观察水域表层鱼群性状和数量，或潜水观测水体中的鱼群性状和数量。

(5) 通过大型渔具进行系统试捕,以评价资源状况及变化趋势。最通常的试捕渔具是底拖网,因鱼种不同也可采用围网、中层拖网、流刺网、钓具甚至定置渔具。其中围网、中层拖网适用于试捕中、上层鱼类,流刺网和延绳钓可探捕大面积水域的资源分布状况,手钓、定置网适用于测定各小区之间或一定期限内探捕鱼种的相对资源量。

(6) 声学调查。既可提供未开发鱼群的分布和群体大小的估算量,又可测定海底深度和底质状况,最适用于调查中、上层群体。调查底层群体时,声学技术宜与试捕结合进行。

(7) 根据已知海区的渔获量进行外推法计算资源量。渔业资源调查的质量有赖于大量的海洋调查资料。

1.3 海洋渔业资源调查技术设计

海洋渔业资源调查与评价包括调查基本程序、调查质量控制、调查计划编制、海上作业的一般规定、调查船、调查仪器设备、调查人员、调查原始资料和样品的验收、航次调查报告的编写、调查资料和成果的归档。调查要遵循现有国家相关标准或行业规范,如《海洋调查规范 第1部分:总则》(GB/T 12763.1—2007)或《海洋监测规范》(GB 17378—2007)、《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110—2007)、《海洋渔业资源调查规范》(SC/T 9403—2012)、《海洋水产资源调查手册(1981)》等。

1.3.1 海洋渔业资源调查基本程序

1) 调查准备

在接受渔业资源调查任务书或签订合同书后,即须展开后续的工作:①选定调查任务负责人;②检索、收集和分析调查海区与调查任务有关的文献资料,制定渔业资源调查实施方案;③根据调查任务进行技术设计,其内容包括调查站位设置,调查内容、方法、时间及频次安排,调查的预期成果、专业配备、人员素质培训、船只及器材设备的准备等,尤其应特别注重海上采样、室内分析和保障措施落实;④编写调查计划,呈报主管部门审批;⑤组建调查队伍,确定各航次的技术负责人,调查队伍成员既明确分工又相互兼顾,相互协作,共同完成每个航次的调查任务;⑥选定调查装备,申报航次计划,做好出海调查前的一切准备。

2) 海上作业

按照调查计划和调查技术规范的要求,进行海上样品采集以及需要的相关生物、环境因子的现场调查数据记录,并及时汇总资料。另外,在海上调查时,及时编写航次报告。

3) 实验室内工作

①开展原始资料的收集;②开展样品的分析、鉴定和资料的整理;③进行资料报表的编制;④把所有的调查与实验结果资料及成果及时归档。

1.3.2 海洋渔业资源调查评价与验收

(1) 利用海洋渔业资源调查资料,运用渔业资源调查与评价方法开展数理统计计算和评价。

(2) 开展海洋渔业资源调查和评价的报告编写及图件汇编。

(3) 由项目授予单位组织专家对海洋渔业资源调查与评价的成果鉴定和验收。

1.3.3 海洋渔业资源调查质量的控制

1) 建立质量控制体系

良好的质量控制体系是对渔业资源调查与评价的质量保障,要建立良好的质量控制体系,必须遵循以下两点:①任务执行单位除接受主管部门和技术监督机构的监督外,还必须责成下属有关部门负责质量检查;②制定全面质量控制体系,明确质量控制职责、质量监督和检查程序,严格执行质量控制规定。

2) 实行全程质量监控

实行全程质量监控,必须注意以下几个方面:①下达调查任务必须有明确的质量要求;②对已有的文献、资料要进行具体的质量分析;③调查计划必须包括严格的质量控制措施;④使用的仪器、设备、工具和材料必须符合质量标准;⑤对海上调查获得的样品和资料,必须严格地进行现场质量检查,对不符合要求的必须重取或重测;⑥海上调查结束归来后,必须对原始资料和样品进行严格的全面质量验收,不符合质量要求的—律作废;⑦对样品的分析和鉴定以及资料的整理、分析和计算结果必须严格质量检查,不符合要求的返工重做;⑧文件、资料和成果归档,必须符合归档要求;⑨调查结果必须通过专门人员

按标准审核和验收。

3) 对调查成员的质量监控

对调查人员必须进行严格规范的专业技能培训与训练,为高质量地完成渔业资源调查与评价做好人员队伍训练准备。训练内容包括如下三点:①对调查人员进行全面质量控制培训;②在调查人员的岗位职责中均要有明确的质量要求;③对调查人员定期进行质量监控和技术考核。

1.3.4 调查计划的编写

1) 调查计划编制原则

接到任务书或合同书后,首先应进行调查技术方案设计,编制可操作性强的调查计划。调查计划编制原则须遵循以下几个方面。

(1) 以任务书的要求为目标,以《海洋调查规范 第1部分:总则》(GB/T 12763.1—2007)、《海洋监测规范》(GB 17378—2007)、《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110—2007)、《海洋渔业资源调查规范》(SC/T 9403—2012)、《海洋水产资源调查手册(1981)》等标准、规范、手册为参考依据。

(2) 检索和查询有关资料,充分利用已有的文献和资料。

(3) 立足现实的人员、技术条件和物质保障条件。

(4) 调查计划提前编制和报批。

(5) 遵循减少损耗和降低成本,力求一船多用,最好多个项目合作租用调查船,进行综合调查,提高用船效益,降低调查成本。

(6) 调查计划以水生生物学、渔业资源学、海洋学、水化学、现代数理统计原理和信息技术为方法和手段,达到充分的可操作性与高效性。

2) 调查计划编制内容

调查计划内容主要包括项目任务及其来源、调查技术方案设计、调查队伍组建、调查时间安排、安全措施制定及经费预算安排等几个方面。

3) 调查计划的报批

(1) 调查计划的报批:由任务执行单位在规定时间内编制好调查计划呈报项目任务下达单位,任务下达单位审核后及时行文批复。

(2) 航行计划的报批:按时向上级管理部门呈报海洋渔业资源调查的航次

计划，由上级主管部门给予批复。

4) 计划的执行

经主管部门审批的计划，要严格遵照执行。需要修改时，必须经主管部门批准。海上调查开始前，航次技术负责人应组织全体调查人员认真学习得到批准的调查计划，全面了解各项调查内容，明确各成员的责任与分工，并相互兼顾，做到既分工又协作。在海上调查过程中，航次技术负责人全面负责与海洋渔业资源调查有关的事宜，包括组织所有调查人员按计划、保质保量地执行调查任务，严格执行计划中规定的调查方案。在遵循最佳效益，确保安全的原则下，有权根据现场具体情况对原计划进行适当的修改和补充，并及时报告项目总负责人。

1.3.5 海上作业的一般规定

1) 时间标准

在沿岸、近海海域实施海洋渔业资源调查时，计时一律采用北京时间，计时误差不得超过技术设计允许范围。

2) 样品和资料的标注

调查人员对海上所采样品在做适当的处理后，及时进行固定保存，贴上标签，并按规定用黑色的铅笔明确清楚标注要素名称、调查海区、调查时间、调查站位，并填写对应的记录表或记录本。

3) 资料记录

(1) 原始记录的数字或符号，应填写在表格中的左下方。若记录有误，不得涂擦，应在原记录的中间画一横线，在其右上方填写正确的数字或符号。严禁伪造资料。当某个因子无法调查时，在记录栏内画一横线。当某因子因仪器设备故障可能影响调查结果的质量时，应及时在记录表或记录本上注明具体的影响情况。当某项目因故提前或延后调查时，除注明原因外，还应记录其实际调查时间。

(2) 在海上作业过程中，认真填写调查日志，包括调查中遇到的海洋、气象现象及应对处理情况等要一一及时详细记录。