

以抽样为基础的 渔业调查

技术手册

425



以抽样为基础的 渔业调查

技术手册

由粮农组织渔业及水产养殖部
渔业信息、数据及统计处
高级渔业数据官员
康斯坦丁·斯塔马托普洛斯
编撰

粮农组织
渔业技术
论文

425

联合国粮食及农业组织
罗马，2010年

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展状态，或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可和推荐，优于未提及的其它类似公司或产品。本出版物中表达的观点系作者的观点，并不一定反映粮农组织的观点。

ISBN 978-92-5-504699-5

版权所有。粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行复制和传播。申请非商业性使用将获免费授权。为转售或包括教育在内的其他商业性用途而复制材料，均可产生费用。如需申请复制或传播粮农组织版权材料或征询有关权利和许可的所有其他事宜，请发送电子邮件致：copyright@fao.org，或致函粮农组织知识交流、研究及推广办公室出版政策及支持科科长：Chief, Publishing Policy and Support Branch, Office of Knowledge Exchange, Research and Extension, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy

© 粮农组织 2010年

序 言

粮农组织的主要任务之一是为收集农业统计数据的目的促进改进的办法和技术，包括渔业和林业。对可靠和综合统计的需要始终是极为重要的，由于这些统计数据在预防性办法中构成了规划可持续捕捞和环境保护的重要基础，在今天则更为重要。但确立和实施统计计划要求做出极大的努力和资金支持，这些是人力和财力资源有限的许多国家的主要限制因素。抽样办法的优点在于提供收集数据的成本有效和高效的方法，并为渔业管理者和规划者急需的统计提供进一步的帮助。

产量、捕捞努力量和价格的基础数据的收集为广泛的统计应用提供了主要数据。此外，来自定期的以抽样为基础的渔业调查的更详细的数据（渔船、网具和作业；社会-经济数据等）是广泛利用的渔业信息的重要来源。

为帮助满足国家对基础渔业数据的需要，粮农组织已在协助各国提高其数据收集、处理和报告的能力。在国家和区域一级的技术援助是粮农组织负责渔业统计发展的技术部门工作计划中的重要内容，涉及规范性和实地计划活动。规范性活动的产出包括统计方法的技术文件和数据收集的准则。实地计划活动涉及项目拟订和实施、技术支持以及组织培训课程和研讨会。

本出版物的目的是以手册形式总结最近几年粮农组织渔业信息、数据和统计处在渔业统计发展中获得的经验，向渔业调查的规划者和使用者提供确立和实施成本-有效以及可持续的渔业调查的简单、按部就班的指南。本文论述的方法和操作概念同样适用于海洋和内陆捕

捞渔业，以一般方式进行介绍，使其适应最普遍采用的数据收集系统。介绍的统计方面是说明性，而不是理论方式。强调的是对统计和有关收集指标的理解和解释，而不是对其进行估算。对统计和计算机办法更深入论述有兴趣的读者可以利用手册结尾部分提供的文献清单。

粮农组织渔业及水产养殖部
渔业信息、数据及统计处处长
理查德·格林

斯塔马托普洛斯, C.

以抽样为基础的渔业调查: 技术手册。

粮农组织渔业技术论文425号。罗马, 粮农组织。2010年。
132页。

摘 要

本手册的目的是总结最近几年粮农组织渔业信息、数据和统计处在渔业统计发展中获得的经验, 向渔业调查的规划者和使用者提供确立和实施成本-有效以及可持续渔业调查的简单、按部就班的指南。本文论述的方法和操作概念同样适用于海洋和内陆捕捞渔业, 以一般方式进行介绍, 使其适应最普遍采用的数据收集系统。介绍的统计方面是说明性, 而不是理论方式。强调的是对统计和有关收集指标的理解和解释, 而不是对其进行估算。对统计和计算机办法更深入论述有兴趣的读者可以利用手册结尾部分提供的文献清单。

目 录

1. 引言	1
1.1 基础渔业数据的作用	1
1.2 成本有效的渔业调查	4
1.3 可持续的渔业调查	5
1.4 实地工作人员的作用	5
1.5 办公室工作人员的作用	6
2. 产量预计中的概念	9
2.1 预计产量的一般原则	9
2.2 第二级预计	10
3. 努力量预计中的概念	15
3.1 全面调查 (普查)	15
3.2 空间普查、时间抽样	16
3.3 时间普查、空间抽样	18
3.4 空间和时间抽样	21
4. 抽样一般原则	25
4.1 普查成本和抽样目标	25
4.2 抽样准确性和精确度	26
4.3 准确性作为样本规格的功能	28
4.4 推理准确性指标	29
4.5 上岸量和努力量的安全样本规格	30
4.6 变量指标	32
4.7 分层及其对调查成本的影响	32
4.8 偏差预计问题	34
4.9 需要代表性样本	35
4.10 “船舶”和“网具”办法	39

5. 调查标准	41
5.1 分层	41
5.2 分类	44
5.3 时间跨度抽样标准的有效性	45
6. 基础渔业数据调查	49
6.1 空间和时间抽样	50
6.2 时间普查和空间抽样	51
6.3 空间普查和时间抽样	52
6.4 努力量普查和上岸量抽样	53
6.5 四类一般调查简述	54
7. 活动天数调查	59
7.1 目标	59
7.2 数据记录	59
8. 框架调查	63
8.1 目标	63
8.2 地点和船舶/网具分类	64
8.3 渔具的季节/次序变化	64
8.4 渔具的同时使用	65
8.5 数据收集表格	66
8.6 对数据收集人员的情况简介	68
8.7 调查测试和实施	69
8.8 框架调查数据概要	69
8.9 分组的船籍港概要	71
8.10 绝对和相对准确性	72
9. 船舶活动调查	75
9.1 船舶活动调查的目标	75
9.2 目标数据群和活动状况	75
9.3 抽样要求	76
9.4 依靠框架调查的BAC	78

9.5 船舶活动抽样	79
9.6 与上岸量调查结合	82
9.7 对数据收集人员的情况简介	83
9.8 实施	84
9.9 常见问题	84
10. 上岸量调查	87
10.1 上岸量调查的目标	88
10.2 抽样要求	88
10.3 多用途表格	91
10.4 典型研究	95
10.5 数据收集人员的培训	98
10.6 对数据收集人员的情况简介	99
10.7 实施	100
10.8 常见问题	101
11. 数据处理	103
11.1 需要自动化规程	103
11.2 数据流	104
11.3 调查标准	105
11.4 原始数据处理	110
11.5 数据检查和监测	112
11.6 预计过程	113
11.7 基本报告	115
11.8 培训和操作准则	122
12. 数据保存和分发	125
12.1 数据库的多种用途	125
12.2 功能特点	126
12.3 区域数据库	129
13. 进一步阅读	131

1. 引言

渔业统计是在社会、经济、生物和环境框架内衡量渔业表现的基本方式。渔业数据的收集基于相对少的概念和办法，包括最重要的捕捞的量（产量）、捕捞作业的相对类型和持续时间（捕捞努力量）、捕捞的经济成本和回报以及时间和空间分布。

本手册的1-5节概述了这些关键的概念，描述了通过以抽样为基础的渔业调查获得这些情况的一般办法。6-10节对基础调查类型进行了更详细的研究，从框架调查到上岸量调查。11和12节涉及数据处理和信息分发的基本办法。

本节介绍了以抽样为基础的渔业调查的一些总体方面，强调：

- 基础渔业数据。
- 定期收集基础渔业数据的理由。
- 基础渔业数据的范围和作用。
- 渔业调查需要成本有效和可持续。
- 在收集、处理和分发基础渔业数据和产生统计结果方面实地和办公室工作人员的关键作用。

1.1 基础渔业数据的作用

在本手册中，基础渔业数据是指产量、按物种的产量、捕捞努力量、首次销售的价格（即卸货时的价格）、产值和鱼的规格（按重量单位）。这些是多用途的数据基，可随后用于多种统计应用。

定期开展的以及昂贵的渔业调查可通过涉及基础渔业数据潜在用途的长清单来完成，最普遍的包括：

1.1.1 粮食安全

粮食安全往往是自然生物资源的高级政策制定者、规划者和行政管理者高于一切的考虑。在许多社区，特别是在发展中国家，鱼是动物蛋白的主要来源，许多人完全依赖鱼作为食物来源。

食品平衡表构成了粮食安全有关研究的主要来源。预计的鱼类总产量，结合产量分布、进出口数据，构成了计算人均消费鱼的基础，随后形成食品平衡表。

基础数据：总产量、按物种的产量、进出口、人口

1.1.2 捕捞死亡率

捕捞死亡率是资源评估的重要变量；代表着由于捕捞而失去的资源的比例，即与因自然种群死亡率导致的资源减少分开。努力量是用于预计捕捞死亡率的变量之一。控制捕捞努力量（产生捕捞死亡率）数量，例如通过限制船舶数量或捕捞天数，是控制种群消失程度的最普遍方式之一。

基础数据：捕捞努力量

1.1.3 捕捞作业

捕捞作业指标描述了捕捞船队的构成和捕捞方式，是许多管理决定的基础。其对监测遵守渔业管理控制措施的情况是重要的，例如船队数量、捕捞天数，或季节性和区域限制。

基础数据：船籍港地点和卸货地、按网具类型的捕捞单位数量、按船舶/网具类型的捕捞努力量

1.1.4 物种/网具选择性

获得被不同船舶/网具类型和捕捞方式捕捞的物种数据，以及有关被捕捞的鱼的规格的相关信息往往是重要的。这些数据基被用于广泛的时间和空间对比的网具选择性指标。

基础数据：物种构成、按船舶/网具类型的鱼平均重量（和规格）

1.1.5 丰量和开发

单位渔获努力量产量（CPUE）- 也称为捕捞率 - 经常是长期监测渔业的最有用的指数。CPUE的下降可能意味着鱼类种群不能支持捕捞水平。CPUE的增加可能意味着鱼类种群正在恢复，可投入更多捕捞努力量。

因此，CPUE可用于作为种群丰量的指数，假设该指数与种群规模有特定关系。按船舶和网具类别的捕捞率，经常与捕捞时鱼的规格结合，以便进行与网具选择性、开发指数和经济效率监测有关的大量分析。

基础数据：按物种的产量、按船舶/网具类别的努力量

1.1.6 对国民经济的重要性

对国家和地方政策制定和规划重要的是描述渔业对经济的贡献，考虑重要的变量和指标，例如产品价格和总产值。

基础数据：总产量、按物种的产量和价格

1.1.7 船队表现和盈利情况

船舶赢利情况是渔业表现的微观经济指标，原因是其提供了衡量手工船队经济可持续性的办法。上岸时的价格以及投资和运行成本数据可提供船队表现的指数。

基础数据：产量、捕捞努力量、产量平均价格

1.1.8 社会-经济研究

捕捞努力量、产量（产生的CPUE）和价格的时间系列经常被用于社会-经济研究，其中区域的渔业下降或上升趋势可被用来确定适当渔业管理控制或在基础设施方面的投资。

基础数据：产量、努力量（产生的CPUE）、价格和价值

1.2 成本有效的渔业调查

定期进行渔业调查是昂贵的，包括实地和办公室人员的成本、实地操作成本和与办公室基础设施和运行有关的其他开销和维护成本。在许多发展中国家，这些总成本可能构成对确立有效渔业统计的主要限制。但是，在以下情况时，成本有效的以抽样为基础的渔业调查是可以进行的：

- 其在收集数据和产生可靠预计方面是经济的；
- 有效利用涉及数据收集和处理的现有人力和财政资源；以及
- 其及时和可靠回应使用者（规划者、管理者、科学工作者）的需要。

1.3 可持续的渔业调查

统计分析最经常要求通过定期进行渔业调查得到数据的时间系列。在以下情况时，以抽样为基础的渔业调查被认为是可持续的：

- 其设计为有充分的能力对应统计监测的渔业发生的变化；
- 对实地和办公室工作人员的培训是适当和定期的，以便数据收集和处理/分析不因工作人员变动和流动而受到影响；以及
- 其很少或不依赖外部的技术援助。

1.4 实地工作人员的作用

渔业调查的骨干是数据收集人员的实地队伍、渔民和渔业管理之间主要界面的监督人员。其收集并向渔业统计单位提交数据进行进一步处理。以下是数据收集实地工作人员的重要作用：

1.4.1 收集数据的质量和作用

产生的统计质量涉及数据收集人员和监督人员实地操作有效性和实效的直接职责。数据质量影响着满足收集数据的目的，以及满足可接受的统计的可靠性。

1.4.2 培训

必须进行数据收集人员的彻底、与其任务适当的培训和再培训，并考虑其完成指令的能力。

1.4.3 可行的调查设计

所有的调查设计必须分解为可实现的任务，通过对数据收集人员的明确指令，在现实的工作计划内完成。

1.4.4 数据收集人员和监督人员的移动性

数据收集人员和监督人员（提供支持和指导）的移动性影响着收集数据的数量以及其代表性。由于缺乏运输工具产生的低移动性通常导致减少统计覆盖范围（时间和区域），并增加数据偏差风险，原因是数据收集调查将通常在同样的不多的地点进行。

1.4.5 动力和操作经验

应激励数据收集人员和监督人员开展工作，不仅仅是财政激励。他们应当对自己的工作目的和作用有良好理解，认为是整体统计团队的一部分，为其提供认可的反馈机制，使其有能力参与调查的构建和实施。为此，由于具有操作经验，实地工作人员参加有关数据收集操作方面的研讨会和培训课程将对调查的规划和修改调查设计做出积极贡献。

1.5 办公室工作人员的作用

如果没有适当的统计办公室基础设施，实地工作人员收集的原始数据则很少或没有作用。统计办公室的工作人员的责任和职责是：

1.5.1 设计和规划

渔业调查的设计和规划，包括实施计划、培训、设备和后勤支持以及协调和监测所有实地和办公室的有关活动。

1.5.2 监测

组织并审查来自实地的原始数据，包括编辑和检查数据，并承担必要的校正行动。

1.5.3 计算机操作

运行以计算机为基础的程序，有效保存原始数据，进行预计和编撰工作文件、统计公告和年鉴。

1.5.4 数据处理和分发

应当对统计办公室工作人员进行编撰统计报告、校正统计指标解释和发现问题的基本统计分析的培训。尽管一些编撰和原始数据的整理可能是以纸质文件为基础的工作，但更有用的有活力和用户友好型的计算机工具和方法以及充分的计算机运行能力可用于定期和特设的为渔业管理者和其他国家、区域和国际用户组处理、分析和分发渔业统计数据。

概 要

在引言部分，向读者介绍了：

- (a) 基础渔业数据的重要性和作用，例如产量、努力量、价格和产值以及对这类数据的普遍应用。
- (b) 以抽样为基础的渔业调查需要成本有效和可持续，以及需要按这两点进行评价的一些标准。
- (c) 实地工作人员在数据收集活动中的关键作用，办公室工作人员的重要作用，渔业统计数据有效分析和分发的设备。

