

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



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

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

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。

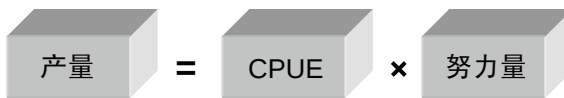
2. 产量预计中的概念

本手册没有论述确定总产量的全面调查（=普查）办法，例如强制性日志数据。在多数小型渔业中，总产量、物种构成、价格等信息的量经常很大，高度分散并难以收集，以致采用普查办法是不切实际的，几乎总是采用抽样技术。在预计总捕捞努力量方面有一些例外，第3节提供了替代办法的详细论述。

本节描述了从基础渔业抽样数据预计总产量的一般办法。这类预计可按照任何参考（=预计的情形）进行，最普遍的是结合：a）地理分层，b）参考时期以及c）具体船舶/网具类别。第二级数据的预计，例如按物种的产量、价值和平均鱼体规格，也可作为预计总产量的基础。

2.1 预计产量的一般原则

可以按照样本CPUE乘以预计的努力量对总产量进行预计。


$$\text{产量} = \text{CPUE} \times \text{努力量}$$

在此：

- **产量（合计）**

是指捕捞的所有物种，通常在逻辑情形中计算：a）有限地理区域或分层，b）特定参考时期（即公历月份）以及c）具体船舶/网具类别。

- **CPUE**（抽样，总的单位努力量产量）

是来自抽样的总平均，表示在一个单位努力量中捕捞多少鱼（所有物种）。抽样情形与预计产量的相同。

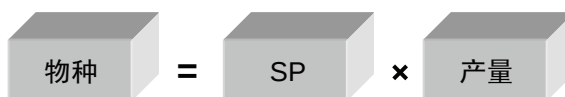
- **努力量**（抽样预计）

表示在与总产量和总CPUE同样逻辑情形中船-天总数。本节中假设了解总捕捞努力量。

2.2 第二级预计

2.2.1 按物种的产量

一旦预计了总产量，按以下简单公式计算物种构成：


$$\text{物种} = \text{SP} \times \text{产量}$$

在此：

- **物种产量**

是在以上论述的预计情形中每个物种的预计产量。

- **SP**

是总产量中一个物种的部分产量，按抽样了解的物种比例推算。

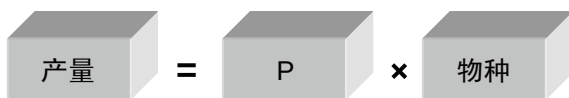
- **产量**

是以上论述中预计的总产量。

从按物种的产量以及采用预计的努力量，还可能计算出具体物种的CPUE。

2.2.2 物种的产值

一旦预计了按物种的产量，按以下简单公式计算其价值：


$$\text{产量} = P \times \text{物种}$$

在此：

- P为上岸的物种首次销售价格样本。
- 物种是以上论述的预计的物种产量。

2.2.3 预计的上岸量总价值

在预计情形中，将预计的按物种的所有价值简单相加计算。

2.2.4 每个物种的平均重量

除按物种的产量和价格外，抽样调查通常还提供在子采样基础上的有关鱼体规格（按重量单位）的数据。在可以得到这一信息时，有可能预计特定物种的平均鱼体规格。

2.2.5 数例

以下推想的例子利用了上述公式，展示了获得主要和第二级预计的逐步过程。为简单起见，它只涉及2个物种，并假设了解捕捞努力量。

A. 假设和样本数据

预计情形: 沃尔特湖, 区域VII, 2001年2月, 刺网

预计努力量 = 1,000个船-天

抽样的总CPUE = 10千克/船-天

物种 1

样本中物种1的比例 = 60%

物种1样本价格 = 5,000塞地/千克

500千克的附属样本中有1,000尾鱼

物种 2

样本中物种2的比例 = 40%

物种2样本价格 = 6,000塞地/千克

800千克的附属样本中有1,000尾鱼

B. 预计

预计的总产量 = 10,000千克 (来自2.1公式)

物种 1

物种1产量 = 6,000千克 (来自2.2.1)

CPUE = 6千克/船-天

物种1价值 = 30,000,000塞地 (来自2.2.2)

物种1平均重量 = 0.5千克

物种 2

物种2产量 = 4,000千克 (来自2.2.1)

CPUE = 4千克/船-天

物种2价值 = 24,000,000塞地 (来自2.2.2)

物种2平均重量 = 0.8千克

上岸量总价值 = 54,000,000塞地

概 要

在此，读者熟悉了预计总产量和其他第二级基础渔业统计涉及的参数。强调以下几点：

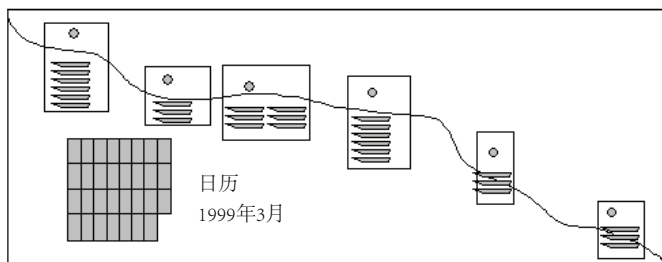
- (a) 所有预计均在分层、参考时期和船舶/网具类别情形中进行。
- (b) 在每一情形中，总产量预计来自简单的总CPUE和预计的总努力量。
- (c) 按物种的产量以样本物种比例和预计的总产量为基础预计。
物种的价值以样本价格和按物种的预计产量为基础预计。
- (d) 每个物种的平均重量以每个物种样本鱼的数量为基础预计。
- (e) 上岸量总价值以预计的物种价值为基础计算。

到目前还没有提及制定上述参数要求的数据收集过程。这一内容在以下涉及以抽样为基础的渔业调查的操作方面进行更详细论述。

3. 努力量预计中的概念

在以上数例中，适用于预计总产量的一般办法，假定了解总捕捞努力量。预计捕捞努力量有4个办法：1)通过对渔业活动普查的全面调查；2)空间普查和时间抽样；3)空间抽样和时间普查；以及4)空间和时间抽样。上述办法的适用性取决于具体条件以及人们收集所要求数据的能力。

3.1 全面调查（普查）



3.1.1 举例

上图显示了计算捕捞努力量的普查办法。所有特征均加阴影 – 沿海所有捕捞地点、在每个捕捞地点的所有船舶以及所有天数 – 表明在空间和时间上的全面调查。

3.1.2 调查类型

捕捞努力量全面调查意味着在参考时期末尾（即月份），实地调查组要列举在该时期中所有捕捞单位的所有捕捞航次。

3.1.3 可行性

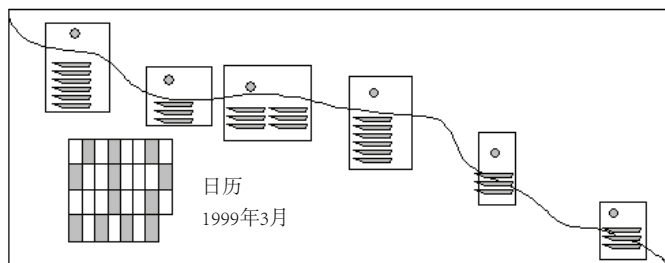
在以下情况下，该办法可行：

- 捕捞单位集中在不多的地点。
- 在参考时期的每一天存在获得活跃（= 捕捞）捕捞单位准确记录的机制。这可能涉及港口主管部门、船舶操作者以及大量的记录员来开展工作。
- 普查办法对特定船舶类别可能是可行的，但对其他的则不现实。“混合”办法（对一些内容进行普查，对另外的进行抽样）将是有效的。

3.1.4 普查办法评价

由于普查包括所有地点，船舶和天数，普查办法不是严格的抽样（尽管可能采用框架办法，见第8节），不存在抽样错误。

3.2 空间普查，时间抽样



3.2.1 举例

上图中所有捕捞地点和船舶加阴影，表示进行全面调查。日历中空白格显示没有对所有天数进行记录。

3.2.2 办法类型

该办法与普查办法相似，但收集数据的天数有限，因此减少了在数据收集方面的工作量。

3.2.3 预计过程

在月末，预计总捕捞努力量：

$$\text{努力量} = \text{AverE} \times A$$

在此：

- AverE是指在抽样天数中船天数的平均捕捞努力量。
- A是提高因素，表示在该月进行捕捞活动的总天数，即按月计算。

3.2.4 预计的可靠性

这种捕捞努力量预计的可靠性取决于：

- 制定AverE平均努力量的准确性。
- 提高因素A的正确性。

3.2.5 适用性

在以下情况时推荐进行空间普查 - 时间抽样办法：

- 在该月中捕捞单位的活动水平或多或少是有规律的，AverE足以被视为有代表性。
- 提高因素A的确定有特定准确度，考虑影响所有捕捞单位的特殊条件，例如恶劣天气、国家和宗教假日等。

3.2.6 数例

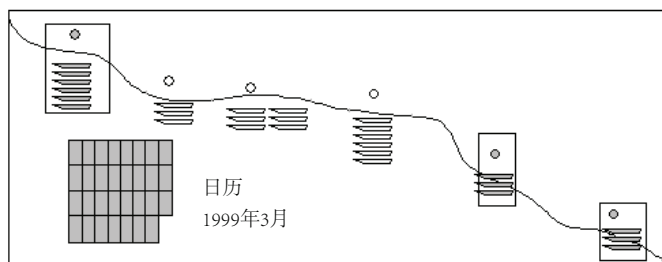
2001年1月对10个预先挑选的时期进行了所有地点的捕捞努力量全面调查，不包括没有捕捞活动的4个星期日。

- 在抽样期间，总捕捞努力量为10,000个船天。因此

$$\text{AverE} = 10,000 / 10 = 1,000 \text{ 个船天/天。}$$
- 提高因素A被确定为：31 - 4 = 27天，4个星期日没有捕捞活动。
- 总捕捞努力量预计为：

$$E = \text{AverE} \times A = 1,000 \times 27 = 27,000 \text{ 个船天。}$$

3.3 时间普查，空间抽样



3.3.1 举例

上图展示了时间普查和空间抽样。参与抽样的3处捕捞地点加阴影。每天在这3处地点抽样，如图中加阴影格所显示的。

3.3.2 办法类型

在该办法中，假定捕捞单位在统计区域中很分散，在所有捕捞地点不存在收集努力量数据的机制。

3.3.3 工作人员的时间

还假定工作人员有时间在挑选的抽样地点每天收集信息；即数据记录员居住在捕捞地点。

3.3.4 预计过程

月末，预计总捕捞努力量：

$$\text{努力量} = \text{AverF} \times F$$

在此：

- AverF是该月单个捕捞单位的平均捕捞努力量，只与收集数据的抽样地点有关。
- F是提高因素，表示在所有捕捞地点潜在作业的捕捞单位总数（即总体地理分层）。

3.3.5 预计的可靠性

这种预计捕捞努力量的办法的可靠性取决于：

- 制定AverF平均努力量的准确性。
- 提高因素F的正确性。

3.3.6 适用性

在以下情况时，建议采用时间普查 – 空间抽样办法：

- 在抽样地点的单个捕捞单位的月份努力量AverF也足以代表整个统计区域。
- 提高因素F的确定有特定准确度。通常从普查中获得，在框架调查期间在所有地点进行。

3.3.7 办法评价

该办法弹性小，原因是提高因素F必须通过最好是每年进行的框架调查获得。在情形比较中，上述的3.2节做了论述，时间提高因素A “静止性” 少，因其要每月制定。

3.3.8 数例

1998年3月在统计区域进行的框架调查报告了在20个捕捞地点存在1,000艘刺网独木舟，即 $F = 1,000$ 。

2001年1月，在4个预先挑选的地点进行了每天的数据收集，以计算在这些点的与40艘独木舟有关的总捕捞努力量（在所有捕捞地点）。

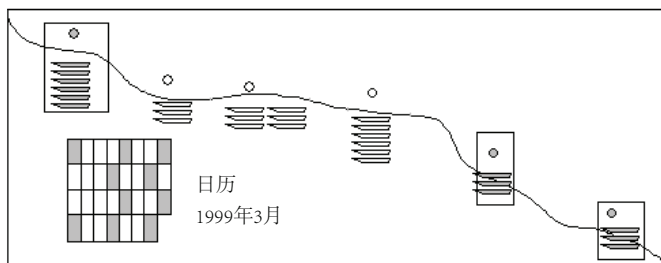
抽样的40艘独木舟作业800个船天，那么，2001年1月单个独木舟的平均努力量为：

$$\text{AverF} = 800/40 = 20 \text{ 个船天}$$

因此，预计的总捕捞努力量为：

$$E = \text{AverF} \times F = 20 \times 1,000 = 20,000 \text{ 个船天}$$

3.4 空间和时间抽样



3.4.1 举例

在该办法中对1个月中的10天的3个捕捞地点进行抽样。

3.4.2 预计

这是预计总捕捞努力量的最普遍办法，按以下公式描述：

$$\text{努力量} = \text{BAC} \times \text{F} \times \text{A}$$

在此：

- BAC是船舶活度系数，表示在该月的任何一天任何船舶（= 捕捞单位）活动（=捕捞）的可能性。
- F是提高系数，表示在所有捕捞地点潜在作业的捕捞单位总量（即在3.3节中已论述的总地理分层）。

- **A**是提高因素，表示在该月捕捞活动的总天数（已在3.2节论述）。

3.4.3 数例

2001年4月在喀麦隆福科省进行了刺网捕捞努力量的调查。上次在福科省进行的框架调查是1999年6月，报告了应当有500艘独木舟的船舶/网具类别，即 $F = 500$ 。

船舶活动性调查显示福科省2001年4月任何一天刺网独木舟捕捞的可能性为 $BAC=0.8$ ，应当考虑该月所有天数均有捕捞活动，即 $A=30$ 天。

得到了这些信息，捕捞努力量计算如下：

- 如果单个独木舟在任何一天获得的可能性为 $BAC=0.8$ ，那么在任
何一天预计有 $BAC \times F = 0.8 \times 500 = 400$ 艘船活动。
- 如果预计在任何一天有400艘船活动，那么在该月预计的船天数为： $400 \times 30 = 12,000$ 个船天，这是2001年4月在福科省预计的刺网船总捕捞努力量。

3.4.4 与其他办法比较

- 由于要求的努力量数据只从不多的地点和选择的日期收集，该办法最为经济。
- 由于其依赖3个，而不是2个参数的准确性，其弹性最小，3个参数是船舶活度系数 BAC 、捕捞单位总数 F 和时间提高系数 A 。

概 要

本节介绍了有以下特征的预计捕捞努力量的4种不同办法:

- (a) 在可行时, 普查办法在计算总捕捞努力量方面是最准确的(3.1节的办法)。
- (b) 在不能进行普查时, 不可避免地要进行抽样, 第二最佳情形是采用时间抽样和空间普查办法(3.2的办法)。
- (c) 空间抽样和时间普查(3.3节的办法)不如上述(b)段的办法, 原因是需要准确的框架数据。
- (d) 3.4节的办法采用空间和时间抽样; 在收集努力量数据方面该办法最为经济, 但也是弹性最小的, 因增加了预计参数的假设。
- (e) 到此, 读者熟悉了在预计捕捞努力量方面涉及的参数和变量, 以及在每种情况下采用的数字办法。制定上述努力量参数要求的数据收集过程在以下涉及以抽样为基础的渔业调查的操作方面进行更详细论述。

4. 抽样一般原则

选择进行以抽样为基础的调查主要基于认识到通过以普查为基础的全面调查产生大量费用，是不可持续和不必要的，如果适当考虑统计抽样特征和方法的话。这类考虑包括以下的理解：

- 抽样的理由和目标。
- 准确性和精确度之间的关系。
- 不同样本规模预计的可靠性。
- 确定调查的安全样本规模。
- 数据的变化性。
- 分层特征和其对调查成本的影响。
- 预计偏差的风险。
- “船舶”和“网具”统计办法之间的差异。

以普查为基础的技术一般对小型渔业不可行，原因是在参考时期需要监测大量捕捞活动。以下的例子概述了以普查为基础的调查涉及的后勤问题和成本。

4.1 普查成本和抽样目标

假设中等规模的渔业包含1,000艘捕鱼的独木舟，每艘一个月捕捞24次，一个航次为一天。这意味着：

1) 在该月中有大约24,000次上岸卸货，需要记录每次卸货情况，每次要完成全套基础渔业数据（物种构成、重量等）（注意不需要单独对捕捞努力量进行调查，所有航次将被记录）。

2) 假定一次卸货的单个记录最少需要10分钟(经验显示在许多数据收集系统情况如此), 最少需要240,000分钟(4,000个工作日)。

3) 如果一名数据收集员每天工作8小时, 每月25天, 数据收集将需要 $4,000/8 \times 25 = 20$ 名数据收集员, 才能对相对小的渔业进行监测。这是假设这类水平的数据收集是可行的, 全天上岸情况和渔民是平均分布的。

4) 除了数据收集员费用外, 还有其他费用: a) 监督, b) 每月24,000次上岸情况的数据编辑、检查和录入, 以及 c) 每年计算机数据保存 $12 \times 24,000 = 288,000$ 个上岸情况。

另一方面, 明确的抽样计划最可能只需要1或2名记录员收集数据, 由于录入的数据量很少, 只需要部分计算机保存和处理资源。

因此, 抽样计划的3个目标是:

- 检查数据有代表性的子集。产生预计, 例如CPUE、价格等, 这些尽可能接近通过全面调查获得的“真实”值。
- 减少运行费用。
- 减少分析和计算要求。

4.2 抽样的准确性和精确度

在抽样程序中, 准确性和精确度是两个不同的统计指标, 可能需在此对其含义进行澄清, 因下文将频繁地提及这两个术语。

4.2.1 抽样准确性

- 抽样准确性通常是以百分比形式表示的相对的指数（即0和100%），表示以抽样为基础的参数预计数接近真实数据群值的程度。
- 在以相对指数表示时，抽样准确性独立于数据群的变化，即数据群高度变化的参数依然可以做有良好准确性的预计。
- 在样本规模增加时，样本的代表性、抽样准确性也增加。其增加的比率，在小样本时非常急剧，在样本规模超过一定水平时减慢。

4.2.2 抽样精确度

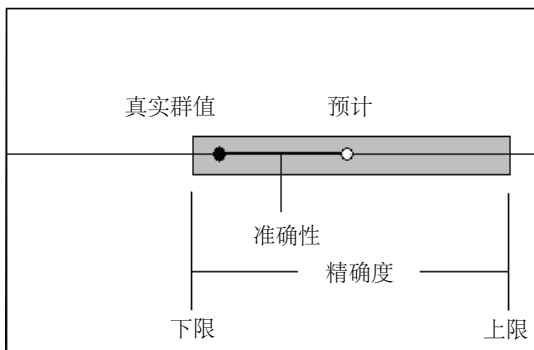
抽样精确度与采用抽样的变量有关。在反向意义上说，其由变化系数（CV）衡量，用于样本方差和样本均值的可变性相对指数。

CV指数也决定预计的置信限，即预计值的范围，来包含在特定概率时真实数据群值。

预计可以是高度精确的（即狭窄可信限），但准确度不高。这发生在样本不具有代表性，所产生的预计数低于或高于真实数据群值。

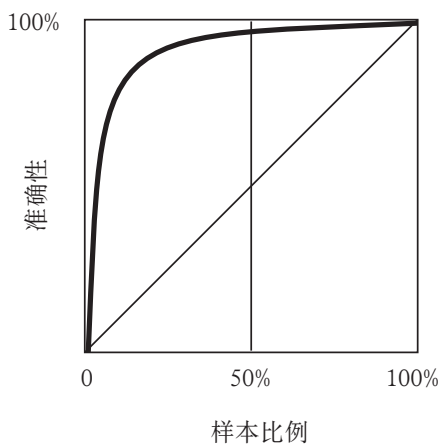
在样本规模增加时，由于变化减少，精确度增加。其在小样本区域急剧增加，在样本规模超过特定水平时减慢和更平稳。

下图显示准确性和精确度的含义。它们都是重要统计指标，定期用于评估抽样行动的有效性。对其正确的解释可大大协助确定问题领域，并采用必要的适当纠正措施。



4.3 准确性作为样本规模的功能

下图显示样本规模提高时准确性增加的模式（还可见表4.5）。



注意:

- 准确性为100%以及检查了整个数据群（如同普查）。
- 准确性的增长模式为非线性。一个样本等同于一般数据群的准确性不是50%，但非常接近100%。
- 良好的精确度可以在相对较小的样本规模时获得，但需要样品具有代表性。
- 这种关系的结果是，样本规模超过一定水平，准确性增加可以忽略不计，而抽样成本显著增加。

4.4 推理准确度指标

渔业行政管理的一个经常性关切是数据收集预算和人力资源有限。这类限制对数据收集的实地操作频率和范围有直接影响，需要确立成本有效的抽样计划。因此，在设计调查时，最好是确立准确性指标，以便保证样本规模处于预计数据群参数的可接受的可靠性水平。这在时间上是困难的，原因是一开始可能对目标数据群的分布和变化了解的不多。在可以利用有指导性的统计指标之前，统计规划者倾向于要求增加大型样本，增加实地操作规模和数据管理程序的复杂性。

在设计阶段制定抽样准确性推理指标是可行性，可通过以下获得:

- 估计目标数据群分布的总体状态。
- 确定作为数据群规模唯一功能的准确性指标。

4.4.1 目标数据群

在确定总产量和捕捞努力量（第2和3节）时，以抽样为基础的产量/努力量调查的两个目标数据群是：

- 一个月中所有船舶的上岸量情况，自此预计总CPUE。
- 0-1值的确定（等于“船舶没有捕捞”、“船舶捕捞”），描述一个月中所有船舶的捕捞活动。

捕捞活动的目标数据群用于制定任何一艘船在任何一天的捕捞概率（BAC）。然后将BAC与从框架调查得出的船舶数量和时间提高因素结合，预计捕捞努力量。

为实现相同水平的准确性，上述两个数据群具有不同的抽样要求。下段提供了在各自情况下如何根据理想准确性水平确定样本规模的更多详情。

4.5 上岸量和努力量的安全样本规模

抽样的理想准确性水平和预计过程取决于随后对统计的利用以及用户愿意容忍错误的量。总之，经验显示，基础渔业预计的准确性应在90% - 95%的范围。

下表显示了为实现特定准确度水平要求的两种目标数据群（船舶活动性和上岸量）的安全样本规模。

表 4.5 不同准确度的抽样要求，规模超过50,000的大型组

准确性 %	船舶活动性样本规模 (抽样的船舶)	上岸量调查样本规模 (抽样的上岸量)
90	96	32
91	119	40
92	150	50
93	196	65
94	267	89
95	384	128
96	600	200
97	1,067	356
98	2,401	800
99	9,602	3,201

从上表可以得出以下结论:

- 对船舶活动性要求的样本是上岸量样本的大约三倍多。
- 对于准确性90%的一般抽样调查，要求32个上岸量记录和96个捕捞活动性的船舶状况记录。

上述抽样要求只与特定预计情形有关，即地理分层、参考时期（即月份）以及具体船舶/网具类别。在特定准确性水平确定安全样本规模的过程必须对所有预计情形重复进行，以确定整体抽样要求。

4.6 变量指标

如前述，第二重要的统计指标是有关精确度的，或反过来说，与变量有关。变化系数（CV）是最普遍采用的变量相关指数，通常以百分比表示（即10%、15%等），经验显示CV低于15%是数据抽样可接受变量的指标。在非常低的变量（例如0.1%、0.5%）重复报告时，可对结果表示怀疑。尽管其可能显示非常同质的数据群，但也可能显示偏差的样本。

在解释空间和时间整体变量方面有标准方法。这在增加抽样活动以减少预计的变量可行时是有用的。在这种情况下，空间和时间单独变量指标将指导抽样活动，以从更多地点或更多天数收集数据。减少预计中的变量也可以通过抽样分层来处理（见下文和第5节）。

4.7 分层及其对调查成本的影响

4.7.1 定义

分层是基于目标数据群（例如所有渔船）的特征（例如拖网、刺网、围网或大中小；或商业、手工、生计）将其划分到大量更为同质的子集的过程。分层通常因以下原因进行：

- 为统计目的（例如显示船舶类别产量的差异）以及在需要减少预计的总体变量时。例如，相似类型但不同规格的船舶捕捞率有极大差异，因此对每个规格类别单独抽样可编制有意义的统计。如

果所有船舶规格类型“集中”一起 - 即没有分层 - 那么例如平均产量对任何一个规格类别没有意义。

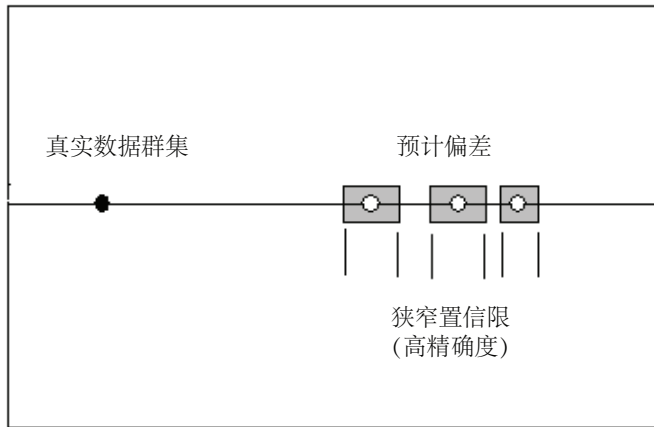
- 不是为统计目的（例如不同的地理区域）以及目前的预计对统计用户没有意义时，除非单独显示预计。
- 由于行政管理的需要“强迫”分层，例如数据收集和报告限制。

4.7.2 对成本的影响

抽样分层的实施是昂贵的，应当始终审慎应用，原因是抽样计划需要包括所有新的分层。引入大量分层可能具有严重的成本影响，原因是如果收集数据的努力维持在原有水平，整体的预计准确性没有提高，即使来自分层的结果比原来的数据群更为同质。总之，更多分层意味着更多的抽样成本，尽管性（= 统计准确性）性价比更高。

为从分层的数据群完全获益，必须为每个新的分层确定安全样本规模。在非常大的数据群中，这意味着为实现理想的准确性，具有三个分层的新抽样计划需要三倍的样本，因此增加了成本。

4.8 预计偏差问题



4.8.1 举例

上图显示了偏差问题的基本项。预计偏差可系统地高于或低于真实（但不了解）的数据群值（这里所有的预计显示高于真实值）。偏差与预计的精确度（= 变量）无关。在这个例子中，准确性差，但精确度是具有误导性的好，由狭窄置信限表示。

4.8.2 偏差作为抽样计划的主要风险

偏差的预计系统地低于或高于真实数据群值，一般的原因是来自于数据群没有代表性的样本。偏差不容易发现，有时根本无法发现。因此，用户没有意识到问题，因其不了解真实数据群值。

精确度（或相对变量指标CV）不能用于发现偏差。但是，极小型变量的重复出现（例如 $CV < 1\%$ ）可能是预计偏差的迹象。

尽管由于操作限制，尝试增加样本的代表性经常无法实现，但减少偏差的最佳办法是采用适当的分层。

4.9 需要有代表性的样本

如果抽样活动收集的数据尽可能有代表性，偏差数据的风险则被大大降低。

4.9.1 抽样点的数据收集

在抽样点收集有代表性的样本不是一项困难的任务，但需要对数据收集员进行充分培训并向其介绍基本情况。在收集努力量数据方面，抽样应始终在随机选择的渔民中进行，事先不了解其是否已经进行了捕捞生产。

在船舶短时期内卸货时，有时记录员倾向于对小部分产量取样，以便尽可能多地覆盖上岸量。此外，如果在更长时期卸货，记录员必须同天走访其他地点，将只抽取第一个地点的第一次卸货的样本。这些选择可带来CPUE、物种构成和价格的消极偏差。因此，在随机时间随机选择上岸量抽样方面应当始终审慎。

4.9.2 抽样点选择

在大中型渔业调查中，获得有代表性样本的主要任务是选择要收集数据的地点作为第一个抽样阶段。良好的办法经常是轮流选择抽样

地点，作为整体抽样策略的一部分。然后，实地团组将在适当时间走访所有抽样地点进行选择，例如一月一次。这类抽样地点的推理选择能够对充分和机动的人力资源进行规划。

在存在其他实际限制时（进入、数据收集员的可获得性、有限的机动性等），规划的轮流办法可能不可行，数据收集可在长期固定的地点抽样。问题是预先选择的抽样地点有偏差样本的风险，如果上岸点对整个统计区域没有代表性的话。

4.9.3 选择抽样点的标准

采用框架调查和现有地理信息进行固定抽样点的推理选择。选择抽样地点的主要标准是：

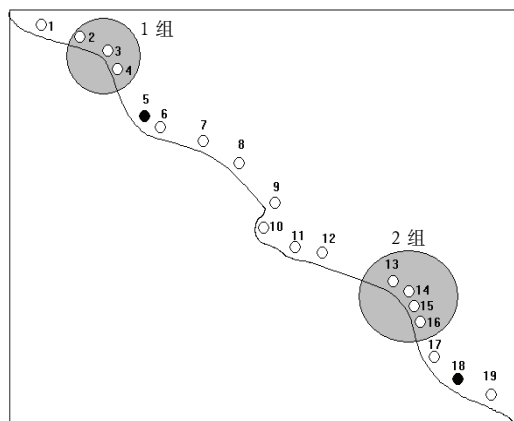
- 抽样地点应当提供统计区域的符合要求的地理覆盖范围。有限的人力资源或运输通常是覆盖范围的主要操作限制。
- 按地点和船舶/网具类型的船舶（捕捞单位）数量的原来框架调查将显示在潜在捕捞努力量方面地点的相对重要性（即很重要、重要、不太重要等）。抽样地点应当代表调查涉及的所有船舶/网具类型，抽样应当重点为有更多数量的捕捞单位的地点。

4.9.4 举例

不是检查单一的地点，规划者可审查分组的地点，由于其特点接近，提供了更好的地理覆盖范围。将几个地点分组的标准是：

- 记录员是否可在定期（例如每天）的抽样时间表内走访所有分组地点。

- 地点分组是否包含了大多数或全部船舶/网具类型的充分捕捞单位。



上图显示有19个捕捞地点的次要地理分层。表4.9.5包含了对刺网、大拉网和撒网的框架调查的结果。

表 4.9.5 框架调查数据

地点	刺网	大拉网	撒网
1	4	0	7
2	11	0	0
3	1	8	2
4	5	0	9
2、3、4组	17	8	11
5	12	4	5
6	3	0	0
7	2	1	3
8	2	2	0
9	4	1	0
10	5	3	6
11	4	3	0
12	3	2	4
13	1	0	9
14	0	0	7
15	8	3	6
16	7	4	3
13、14、15、16组	16	7	25
17	6	0	0
18	14	5	9
19	5	0	7

在单一基础上，地点5和18是最重要的地点，因其包含最大数量的所有船舶/网具类型。但是如果次要地点被分组，其可提供更好的地理覆盖范围。因此，如果规划者考虑来自以下的两种抽样选择：

- 5和18地点，或
- 1和2组

第二选择提供了在空间覆盖和船舶/网具代表性方面的更多统计优点。

4.10 “船舶”和“网具”办法

确定要抽样的捕捞单位（船舶或网具）是规划以抽样为基础的渔业调查的主要决定。

4.10.1 “船舶”办法

渔船作为统计单位是最普遍的办法，原因是：

- 框架调查通常按船舶/网具类型提供船数，可用于预计捕捞努力量的空间提高因素。
- 捕捞活动性水平最经常由船舶活动性系数（BAC）衡量，表示任何船舶在任何一天的活动概率。
- 单位努力量产量（CPUE）经常表示特定船舶/网具类型的船舶每天平均产量。

4.10.2 “网具”办法

此外，可用渔具类型作为统计单位，例如100米的刺网单位、500个钩绳单位、100米大拉网单位或定置网等。在以下情况时可采用这种办法：

- 框架调查提供按船舶/网具类型的网具数量，作为预计捕捞努力量的空间提高因素。
- 捕捞活动性水平由网具活动性系数（GAC）衡量，表示任何网具在任何一天的活动概率。
- 单位努力量产量（CPUE）表示特定船舶/网具类型的网具每天平均产量。

4.10.3 两种办法比较

总体上，“船舶”办法比“网具”办法更有利，原因是：

- 网具数量的框架调查更为复杂，要求更多工作人员的时间，由于渔具比渔船变化更为频繁，长期来看准确性低。
- 网具活动性水平更难以衡量，预计的“具体网具”相关变量参数不低于“具体船舶”的。
- “具体网具”办法产生的预计不能轻易被整合。

“网具”办法的主要优点是其能更好处理多网具的情况（无论相继或同时使用）。

概 要

本节论述了抽样方法的一般方面，包括：

- (a) 抽样的理由和目标：抽样技术可以提供预计的良好可靠性，比普查办法更为经济。
- (b) 准确性和精确度的适当情形：准确性是衡量预计数接近真实数据群值的程度，而精确度是有关变量的。均为样本规模功能。
- (c) 按推理基础可以确定安全样本规模，与上岸量和努力量调查分开。
- (d) 空间和时间变量指标的解释。
- (e) 分层和其对调查成本的影响。
- (f) 偏差预计问题。
- (g) 选择有代表性抽样点问题。
- (h) 比较“仅限船舶”和“仅限网具”的统计办法。

5. 调查标准

调查标准的定义和应用是以抽样为基础的渔业调查的方法和操作框架的关键特征。确立调查标准包括分层和分类过程。

统计计划包含的范围分层将包括以下决定：

- 行政管理分层
- 逻辑分层（预计情形）
- 抽样地点（船籍港和上岸点）

衡量的分类单位，包括：

- 船舶和网具类别
- 物种和物种组
- 系统单位（即重量、货币和努力量单位）

明确的调查标准帮助减少实地活动、便于计算机化、一致的报告和整合调查结果和其他应用范围的结果。不明确的标准对实地活动、计算机运行以及对产生的预计有消极影响。

5.1 分层

5.1.1 分层的目标

在以下情况下应用分层办法：

- 需要更均匀的目标群，提供预计中的更少变化。
- 为回应具体用户需要的数据群分类。
- 行政管理、报告、实用性和其他非方法学标准“强迫”的分类。

5.1.2 主要层

第一步是将整个统计区域分为行政管理或报告层，也称主要层。
应当注意：

- 主要层中不构成预计情形。
- 通过将更低层次产生的预计的合计计算主要层总计。
- 通常按外部因素明确主要层，不是按真实的统计需要。

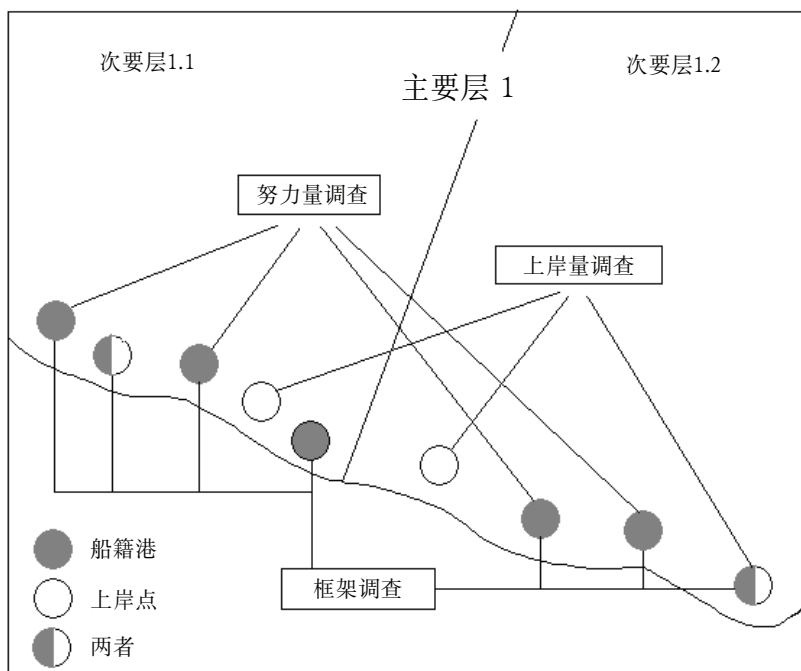
5.1.3 次要层

在每个主要层中存在“逻辑层”，构成调查的预计情形。这些部分被称为次要层。应当注意：

- 主要层不能与其他主要层相关联。
- 次要层不限于地理区域。它们可涉及任何逻辑预计情形，包括一个月中的子期、渔场或渔船。重要捕捞地点自身构成次要层，如果在这一层进行预计的话。
- 次要层由调查设计者控制，其目的是改进预计的质量和效用。
- 潜在数据来源/类型过度的次要层可损害抽样计划的成本有效性。

5.1.4 船籍港和上岸点

船籍港和渔船作业地点，即其位于的位置。单个船舶可采用一个或多个上岸点，包括船籍港。在框架调查中船籍港始终是报告渔船和网具数量以及预计捕捞努力量的基础。



上图显示理论分层办法。应当注意：

- 框架调查在所有船籍港进行（阴影位置）。
- 努力量调查在挑选的抽样船籍港进行。
- 位置可以是船籍港和上岸点（一半阴影）。
- 上岸量调查在挑选的抽样上岸点进行（白色或一半阴影）
- 在次要层产生的预计。
- 主要层的合计通过结合在次要层产生的结果计算。

5.2 分类

5.2.1 船舶/网具类别

在明确船舶/网具类别时，通常要考虑以下几点：

- 要求的详情水平：取决于框架调查和努力量调查数据收集活动的可行性。
- 一致性：上岸量调查、框架调查和努力量调查必须采用同样的船舶/网具分类。

明确船舶/网具类型的标准通常提供了解的（或假设的）以下方面的显著差异：

- 物种构成或规格；
- 捕捞率；
- 捕捞航次模式；
- 捕捞方式。

5.2.2 物种分类

明确物种分类的标准通常基于对产量的优先统计监测需要：

- 商业上重要的物种或物种组。
- 在特定区域对当地人重要的物种。
- 有特别生物学意义的物种。

5.2.3 衡量单位

标准衡量单位必须在统计计划中相一致。重量通常应当按公制单位记录，通常为千克。

在基础渔业数据调查中，经常需要容易整合来自不同船舶和网具的产量和努力量预计。对小型渔业，船-天数是表示捕捞努力量一致性的合理的好办法。

5.3 时间跨度抽样标准的有效性

根据定义，调查标准按推理基础确定。其目的是提供方法学上的和可操作的调查框架，其将在一定时期内有效。调查标准应当在整个运行阶段有效，通常一年，此后进行审议。

效力问题可能发生在实施调查的头几个月后，如果要求改变分层计划或船舶/网具或物种分类。但是，如下表5.3.3显示的，在不影响调查框架一致性时，在运行中期可以修改和改变调查标准。

表5.3.3 调查标准变化对正在进行的活动的影响

分层		
变化类型	许可	一致性影响
另外的新的主要或次要分层	是	否
另外的新的船籍港或上岸点	是	调整框架调查
与次要分层和主要分层之间有关的变化	是	重新制定在主分层的报告
与地点和次要分层之间有关的变化	否	必须重新组织原始数据并重新预计
分类		
变化类型	许可	一致性影响
新物种或名称变化	是	否
新的船舶/网具类型或名称变化	是	调整框架调查
更详细或更多分组的物种水平	否	重新进行数据录入和预计
更详细或更多分组的船舶/网具水平	否	重新调整框架调查 重新进行数据录入和预计

概 要

本节论述了调查标准的概念。

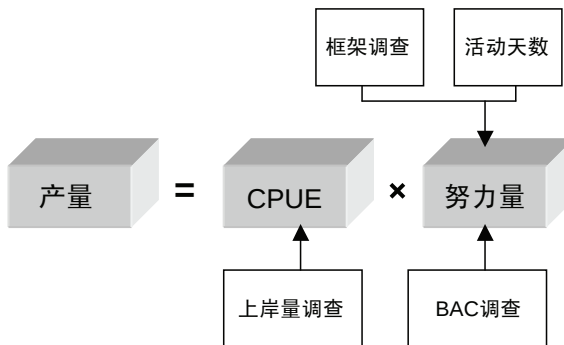
- (a) 调查标准是以抽样为基础的渔业调查方法和操作框架的关键特征，通过：
- 统计计划包括将范围分层为主要层、次要层和地点。
 - 船舶/网具类别和物种分类。
 - 标准系统单位（即重量和努力量单位）。
- (b) 明确的调查标准帮助减少实地活动、便于计算机化、一致的报告和整合调查结果和其他应用范围的结果。
- (c) 不明确的标准对实地活动、计算机运行以及对产生的预计有消极影响。它们还在有关数据组织、处理和分析以及与计算机有关的任务方面带来问题。
- (d) 调查标准基于推理确定，通常为一年有效期，此后进行审议。
- (e) 表5.3.3总结了效力和一致性问题。

6. 基础渔业数据调查

本节扩大了第2和3节介绍的产量预计的概念，介绍了采用CPUE和努力量参数的总产量预计的通用表达式，以及可能用于预计这些参数的4种调查计划（时间和空间）。

还介绍了普遍采用的基础渔业数据收集系统的补充准则，包括：

- (a) 通过一般调查设计如何使办法更可靠（按成本）以及清除直接与假设和/或抽样错误有关的调查内容。
- (b) 对4种一般调查的每一种进行了简要描述。



上图回顾了第2节中论述的总产量预计的一般表达式。它还表明需要公式中的两个参数（CPUE和捕捞努力量）以及最多为4次的调查，其中3个与捕捞努力量有关，1个为CPUE。

6.1 空间和时间抽样

上图还对应着第3.4节中介绍的最经济的抽样办法（在预计情形或分层内进行所有调查和预计）。这种空间和时间抽样办法由以下4项调查组成：

捕捞努力量

- 以普查为基础的框架调查提供表示船舶总数量的提高因素F。
- 活动天数调查，确定表示捕捞活动天数的时间提高因素A。
- 以抽样为基础的船舶活动性调查，确定表示任何船舶在任何一天活动概率的船舶活动性系数（BAC）。

总CPUE

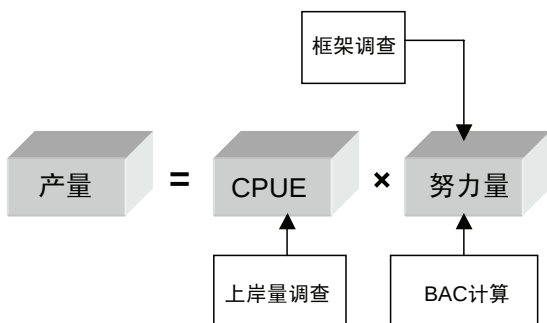
- 以抽样为基础的上岸量调查，确定总CPUE样本（通常与其他关于物种构成、价格和每类物种平均重量的数据同步）。
- 因此。预计产量的一般公式为：

$$\text{产量} = \text{CPUE} \times [\text{BAC} \times \text{F} \times \text{A}]$$

在此：

- CPUE来自上岸量调查的预计
- BAC来自船舶活动性调查的预计
- F由框架调查提供
- A由活动天数调查确定

6.2 时间普查和空间抽样



第3.3节论述了该办法。清除了有关活动天数的内容（时间提高因素A）。其调查要求以下3个类别：

捕捞努力量

- 以普查为基础的框架调查提供表示船舶总数量的提高因素F。
- 确定总捕捞努力量和平均努力量AverF挑选地点的时间普查，表示单一船舶平均船-天数。基于AverF，在NC为该月的天数时作为AverF/NC计算BAC。

总CPUE

- 以抽样为基础的上岸量调查，确定总CPUE样本（通常与其他关于物种构成、价格和每类物种平均重量的数据同步）。

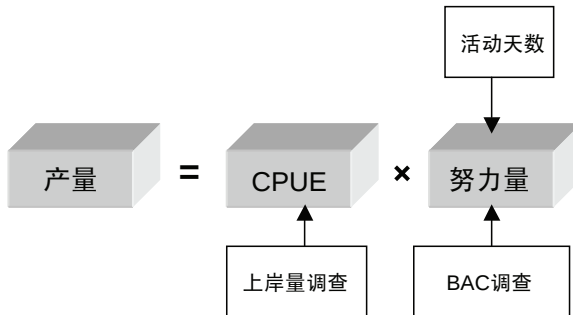
预计产量的公式依然为：

$$\text{产量} = \text{CPUE} \times [\text{BAC} \times \text{F} \times \text{A}]$$

在此:

- CPUE来自上岸量调查预计。
- NC=天数, 按AverF/NC计算BAC。
- F由框架调查提供。
- A确定为NC。

6.3 空间普查和时间抽样



第3.2节论述了该办法。清除了框架调查的内容。该调查要求:

捕捞努力量

- 在所有船籍港调查, 确定总捕捞努力量和每天平均捕捞努力量 AverE。由于在一个月內至少要走访一次所有船籍港, 总船数F是已知数。BAC按AverE/F计算。
- 确定时间提高因素A的调查(或活动), 表示有捕捞活动的天数。

总CPUE

- 以抽样为基础的上岸量调查，确定总CPUE样本（通常与其他关于物种构成、价格和每类物种平均重量的数据同步）。

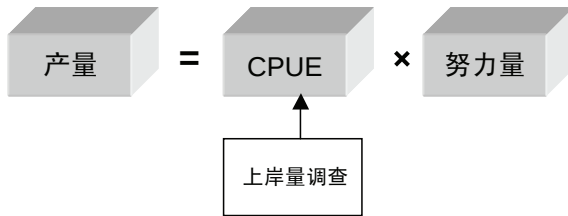
预计产量的公式依然是：

$$\text{产量} = \text{CPUE} \times [\text{BAC} \times \text{F} \times \text{A}]$$

在此：

- CPUE来自上岸量调查的预计。
- BAC按AverE/F计算。
- 在每月基础上，F始终是已知数。
- A按活动天数调查确定。

6.4 努力量普查和上岸量抽样



第3.1节论述了这个办法。其调查要求为：

捕捞努力量

- 在所有船籍港每天进行普查，获得表示船-天总数的捕捞努力量。

总CPUE

- 基于抽样的上岸量调查，确定总CPUE样本。

该办法直接引自第6.1节的一般公式，清除有关捕捞努力量的所有调查内容，产量被简单地预计为：

$$\text{产量} = \text{CPUE} \times \text{努力量}$$

6.5 四类一般调查简述

产量预计可通过利用1和4之间的不同调查类型进行，必要时结合普查预计。

6.5.1 框架调查

框架调查的目标是提供在每个预计情形中潜在作业的渔船总数，一般涉及次要层、月份和船舶/网具类别。框架调查的基本特点是：

- 其必须包括所有船籍港、所有渔船和网具，并根据预先确定的调查标准和类别。因此该办法是以普查为基础的办法。
- 其应当尽可能经常进行，记录船舶和网具分布的任何重要变化，但实际上只在每年进行。
- 除预计捕捞努力量要求的数据外，其可提供关于捕鱼社区社会-经济以及规划实地数据收集活动的许多其他有用信息，例如上岸时期、很少或没有活动的标准天数、相继或同时使用的网具、渔场等。

6.5.2 活动天数调查

通常在月末进行，届时结束了所有抽样并将产生结果的预计。该项调查提供了预计总捕捞努力量的时间提高因素。活动调查的特征是：

- 按一月的天数减去知道或假定很少或没有捕捞的天数（或部分天数）计算。
- 不计算船舶活动的单一变量（是BAC的作用）。指没有理由假定捕捞活动低于正常水平的天数。
- 不活动天数的例子为恶劣天气、国家或宗教假日、标准的非工作日，例如星期五、星期六、星期日、集市日等。
- 活动天数可以是具体区域和具体船舶/网具，对每个次要层和船舶/网具类型的组合单独计算。例如，在同一区域，恶劣天气可能影响围网船，但不影响使用大拉网的船舶。或恶劣天气可能在一个区域影响刺网，但在另一区域不影响。
- 确定活动天数可被简化，如果时间抽样（上岸量和/或努力量）的频率足够包括一个月的12-15天，为整个样本中低或零活动性留下了充足天数。在此情况下，该月总天数用作提高因素。

6.5.3 船舶活动性调查

这类以抽样为基础的调查的唯一目标是计算船舶活动性系数（BAC）。船舶活动性调查的特征是：

- 该调查始终在船籍港进行。每个船舶/网具类别的BAC单独计算，并根据调查标准进行。
- BAC代表船舶活动性的单独变量，由检查船舶适当数量以及发现在特定一天多少船舶进行作业来确定。

6.5.4 活动天数和船舶活动性调查的目标

船舶活动性调查检查船舶活动性的单个水平，目的是确定具体的船舶/网具类别在任何一天捕捞的概率。另一方面，活动天数调查的目的是确定时间提高因素，表示在一个月内在潜在捕捞天数，按统一方式排除不捕捞的天数。

这些概念有以下两个例子演示。

例 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A																														
B																														
C																														
D																														
E																														

上图显示假设的A、B、C、D和E渔业中5艘渔船的捕捞活动。捕捞表示为阴影区域，未捕捞为空白。这组船舶的BAC按船舶状况的整个数据资料计算。

船舶状况数据群显示包括5艘船 x 30天 = 150个要素，其中30天代表捕捞，因此：

- $BAC = 30/150 = 0.2$ ，是在任何一天任何船舶的捕捞概率。

在任何一天预测捕捞的船数为

- $0.2 \times 5 = 1$ ，该图直接证实的事实。

在该例子中，该月所有天数具有捕捞潜力，即没有理由假定任何一天与有活动的一天的差别。因此时间提高因素A被确定为30，船-天数的捕捞努力量将为：

$E = BAC \times F \times A = 0.2 \times 5 \times 30 = 30$ 个船-天，该图也可确认该结果。

例 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A																														
B																														
C																														
D																														
E																														

在举例的第1、8、18、19和30天，由于恶劣天气没有捕捞。

具体数据群的BAC公式重点只是捕捞天数，产生了与以前同样的BAC，即

- $BAC = 25/125 = 0.2$

预计的总捕捞努力量的时间提高因素A现在确定为 $A = 25$ ，因此结果

- $E = 0.2 \times 5 \times 25 = 25$ 个船-天，上图证实了这一事实。

6.5.5 上岸量调查

通过上岸量调查抽样的主要目标是采用预计总捕捞上岸量的通用公式计算整体CPUE。调查还可提供关于物种构成、上岸价格、物种平均重量和其他次要数据。其基本特征是：

- 其始终在上岸点进行，可在船舶不同船籍港记录上岸量。
- 按每个船舶/网具类别以及根据调查标准报告上岸量。
- 其要求确定物种和准确记录鱼的重量有技能的工作人员。

概 要

本节介绍了在最普遍采用的基础渔业数据的数据收集中的调查要求，包括如何通过替换普查办法中的抽样内容，采用同样的一般公式使产量预计更为可靠，即用便宜的抽样方式替换昂贵、全部数字覆盖范围的普查方法。

概述了以下四种一般调查：

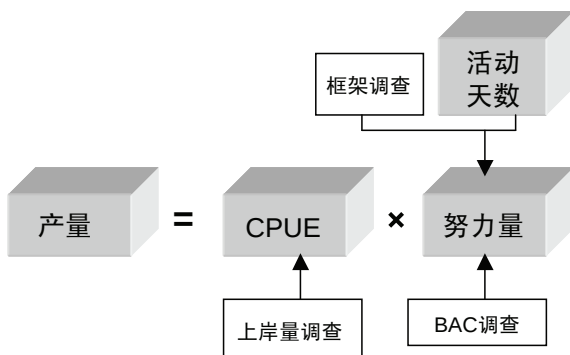
捕捞努力量

- 框架调查；
- 活动天数调查；
- 船舶活动性调查。

总CPUE和次要上岸数据

- 上岸调查。

7. 活动天数调查



7.1 目标

活动天数调查通常在月末进行，届时结束了所有抽样活动，将产生预计数。其目标是确定预计总捕捞努力量的时间提高因素。

7.2 数据记录

以下的理论例子显示了对每个预计情形的记录活动天数的简单办法（次要层、月份以及船舶/网具类型），方法是在每个月末与渔民进行讨论，原因是活动天数不能长时间维持不变。

在这个例子中有两个次要层（SW沿岸和NE沿岸）以及5种船舶/网具类型，包括刺网、大拉网、钩线、定置网和对虾拖网。次要层－船舶/网具类型的每项结合要求在特定调查期间针对时间提高因素的活动天数指标。

2001年6月捕捞努力量预计 - 活动天数			
次要分层	船舶/网具类型	活动天数	备注
SW沿岸	刺网	24	恶劣天气2天 4个周日没有捕捞
	大拉网	26	4个周日没有捕捞
	钩线	26	4个周日没有捕捞
	定置网	29	恶劣天气2个半天
	对虾拖网	-	分层无这类船舶
NE沿岸	刺网	26	4个周日没有捕捞
	大拉网	30	所有天数有活动潜力
	钩线	-	分层无这类船舶
	定置网	-	分层无这类船舶
	对虾拖网	30	所有天数有活动潜力

注意:

- 按从天数中清除统一的不活动天数确定每个提高因素（6月为30天）。
- 活动天数是具体船舶/网具和具体区域。影响分层或船舶/网具类别的事件不能影响其他。
- 没有活动的天数不应当与BAC客体的单独船舶活动混淆（见第9节）。例如，如果了解定置网渔船一个月平均作业超过15天，这不意味着提高因素应当是15，这样该船舶/网具的捕捞努力量就被大大低估。

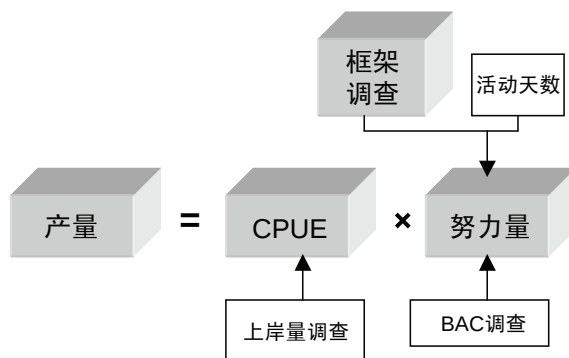
事件有可能只影响渔业的一部分。例如，恶劣天气可能只影响特定类别的一半船舶。对SW沿岸的定置网渔船，恶劣天气只对其一半渔船有影响，意味着只有一天（或两个半天）被从30天中减去。这类优化当然有用，但不一定可行。

概 要

在本节中，考虑了在采用活动天数的时间提高因素方面的补充准则，注意：

- 活动天数非常重要，对总捕捞努力量的预计有极大影响。
- 活动天数按统一方式表示捕捞活动有可能发生的时期。与船舶活动性调查相反，其不计算单独船舶的航次变化。
- 活动天数是区域-和具体船舶/网具。
- 在时间抽样频繁足以覆盖一般和特殊（低或零活动）事件时，可简单地确定活动天数为一个月的天数。

8. 框架调查



本节通过回顾框架调查的目标以及论述调查准备、实施和应用于捕捞努力量预计的过程，完善了对框架调查的描述。

8.1 目标

框架调查是以普查为基础的办法，收集所有渔船和网具（在所有船籍港/捕捞地点）的数据，其在预计情形或分层内可能作业。

通常，框架调查还为规划和实施目的提供有用的补充信息，例如捕捞航次模式和渔具季节性使用情况。其还可用于提供社会-经济和捕鱼社区人口的信息。

8.2 地点和船舶/网具分类

在实施框架调查前，用户必须决定要覆盖的船籍港（地理分层）和船舶/网具类型的一般框架。因此，必须在收集数据前了解船籍港的清单以及先尝试确立船舶/网具分类的标准。

在框架调查期间或作为结果，收集的信息可能将显示需要包括比以前的调查更多的船籍港，或排除已不再相关的船籍港。同样，自上次调查以来船队和作业的变化将显示需要包括新的船舶/网具类别或将一些类别组合。

要完成的框架调查的直接任务是完成作为调查标准的船籍港清单和船舶/网具类别，然后用于进行其他调查的基础，包括船舶活动性调查、活动天数和上岸量调查。

8.3 渔具的季节/次序变化

8.3.1 多种网具相继使用

在确定在一个船籍港渔船总数量时，经常观察到渔民在一个渔季使用一种渔具，在另外的季节使用不同网具。一般，渔具的多重利用可能不取决于季节，但根据情况使用，即一天使用A网具，下一次使用B网具等，但不同时使用。这类网具的多重使用按照惯例被描述为相继或季节性，意味着尽管同样捕捞单位利用不同网具，这类利用绝对不同时进行。

8.3.2 记录相继使用网具的船舶

在这类情况下，应当记录船舶相继使用不同网具的次数。这将不会导致双重计算，原因是每个预计过程在次要层、一个月以及具体船舶/网具类型的固定情形内进行。

举例：假设在船籍港有20艘刺网船、10艘定置网船。在20艘刺网船中，5艘还使用定置网，但从未与刺网一道使用。

在船籍港纪录的总船数因此为：

使用刺网船舶：	20
使用定置网船舶：	$10 + 5 = 15$

8.4 渔具同时使用

有时渔船同时使用两种或多种网具。在这类情况下，通常不可能预计每个单独网具的产量比例，除非不同网具捕捞完全不同的物种。例如，一艘渔船可能使用刺网捕捞小沙丁鱼，而放钩线捕捞金枪鱼，这样可以结合物种/网具进行单独产量和努力量统计。但是，在另外情况下，一艘船可能利用三层刺网和定置网捕捞龙虾和螃蟹。

同时使用渔具的问题（捕捞类似物种或物种组）不能通过统计满意地解决。特别要采用以下记录方式：

- 利用采用的主要网具来描述船舶/网具类型。
- 建立新的船舶/网具类别组合，描述不同网具组合（即刺网+钩线）。
- 描述所有的利用“其他”网具的船舶。

8.5 数据收集表格

有几种方法记录框架调查数据，取决于普查的数据要求。在船数方面，采用单独表格（每个船籍港一张）来包括以下信息：

- 船籍港名称。
- 记录的日期。
- 数据收集员姓名。
- 记录在船籍港发现的所有船舶，说明同时利用的所有网具。对相继使用的网具进行重复记录。
- 备注有关的捕捞航次模式以及在随后规划抽样活动中有用的其他信息。

以下的模式表格作为例子：

表 8.5 框架调查数据记录表格举例

小型海洋渔业统计监测 - 框架调查					
日期: 05/03/2001					
船籍港: 老港 (SW 沿岸)					
记录员: John Ovusu					
捕捞单位	刺网	钩线	定置网	撒网	其他
A	X				
B	X				
C	X	X			
D	X	X			
E	X				
E			X		
E				X	
F	X				
F			X		
F				X	
G			X		
H			X		
I			X		
J				X	
K				X	
L				X	
M		X			
合计	4	1	5	5	
刺网+钩线	2				
备注: 除利用定置网的船舶外, 所有船舶在08:00和11:00之间卸货 利用定置网的船舶在14:00和16:00之间卸货					

表格注解:

- 船舶C和D同时使用刺网和钩线。由于在几个船籍港这类情况普遍存在, 创建新的船舶/网具类别描述这一网具的组合情况。
- 利用刺网的船舶总数为4艘而不是6艘, 由于2个单位已经被包括在组合的船舶/网具类别中。同样, 利用钩线的船舶为1, 不是3。
- 船舶E和F重复显示相继使用三种不同网具。总数有5艘船采用定置网和5艘利用撒网。
- 保留了“其他”栏, 用于不可预见的船舶/网具类型。
- 备注包括正常的上岸时间说明。
- 可以配置表格, 以显示只与次要或主要层有关的船舶/网具类型, 因此简化了数据收集员对表格的使用。

8.6 对数据收集人员的简介

按定义, 框架调查以普查为基础, 可能经常要求大量数据收集人员, 其可能被临时雇佣, 为固定的工作人员提供补充。向数据收集人员提供准确和清楚的指令是框架调查获得的数据可靠性的根本。

以下几点对向数据收集人员的简报是重要的:

- 详细解释记录表格, 如何用于收集数据以及在整体抽样计划中的目的和功用。

- 澄清船舶网具类型、相继和同时使用的网具特征，新的船舶/网具类型是否重要或可忽略等。
- 走访船籍港计划。
- 接近和与渔民以及乡村当局会面的方式，以获得关于船籍港作业船舶/网具类型数量的完全和可靠的信息。
- 对获得的信息的重复检查方法，以及在出现严重差异时的适当行动。

8.7 调查测试和实施

框架调查的成功实施需要审慎规划，原因是昂贵以及将构成许多统计预计和其他调查规划的基础（可能几年）。规划过程包括：

示范阶段：小范围测试（例如在1或2个船籍港内），以发现可能的设计和操作缺陷，并评估全面运行的可能时间框架。

测试整个抽样计划：将框架调查（包括修改）与示范实施整个抽样计划结合（一般6-12个月），以保证满足要求。

评估和修改阶段：修改表格和分类，向数据收集人员发出新指令。

8.8 框架调查数据概要

在采用支持调查之前，总结框架调查结果，见以下的表8.8。

表 8.8 框架调查 – 按船籍港和船舶/网具类型的概要

次要层	船籍港	刺网	大拉网	手钩	定置网	刺+钩线	定置+手钩
		单一网具				多网具	
SW 沿岸	老港	14	3	–	–	2	5
	蒙塔古	6	–	3	–	1	2
	长滩	10	–	4	–	–	3
	海盗洞穴	5	2	6	–	–	5
	鱼骨	10	–	2	–	–	10
	西湾	30	–	–	–	8	–
	捕鼠器	15	–	–	–	1	–
小计		90	5	15	–	12	25
SE 沿岸	新港	–	5	–	20	–	–
	机场	–	10	–	10	–	–
	蓝村	–	4	–	30	–	–
	风力滩	–	6	–	40	–	–
	白沙	–	–	–	15	–	–
	珊瑚	–	–	–	5	–	–
	天堂	–	–	–	25	–	–
	仙人掌	–	–	–	5	–	–
	约瑟夫洞穴	–	–	–	30	–	–
小计		–	25	–	180	–	–
合计		90	30	15	180	12	25

概要表注解:

- 总结表格包含在整个统计区域（所有分层）和所有船籍港发现的所有船舶/网具类别。
- 次要层的每个小计提供了在该次要层情形、月份和船舶/网具类型中预计总捕捞努力量的提高因素F。

- 框架调查结果是“静止”的，即其只涉及进行框架调查的时期。
- 涉及整个统计区域的合计供参考，不作为其他调查的预计。

8.9 分组的船籍港概要

表8.8提供了单独的船籍港信息，以便抽样计划（例如船舶活动调查）可能改变抽样地点时，依然具有“框架”信息为每个点提供适当提高因素。但是，有时操作和后勤限制可能意味着调查需要在固定的、预先挑选的船籍港进行，作为次要层的代表。对船籍港信息分组并产生代表预先挑选的船籍港的框架总结见表8.9。

表 8.9 框架调查 - 分组的船籍港概要

次要层	船籍港	刺网	大拉网	手钩	定置网	刺+钩线	定置+手钩
		单一网				多网具	
SW海岸	老港	14	3	—	—	2	5
	海盗洞穴	5	2	6	—	—	5
	未抽样	71	—	9	—	10	15
小计		90	5	15	—	12	25
SE海岸	机场	—	10	—	10	—	—
	蓝村	—	4	—	30	—	—
	风力滩	—	6	—	40	—	—
	未抽样	—	5	—	100	—	—
小计		—	25	—	180	—	—
合计		90	30	15	180	12	25

表格注解：

- 抽样地点固定在SW沿岸（老港和海盗洞穴）以及SE沿岸（机场、蓝村和分力滩）。

- 在每个次级层，未作为抽样点的船籍港被分组为“未抽样”，以保留次要层小计。
- 在有很长名单的船籍港以及只有不多的用于固定抽样地点时，该办法有用。

8.10 绝对和相对准确性

框架调查的缺点是其提供的“静止”信息只在调查时有效－渔业“快照”。渔业的任何重要变化，例如渔船增减、引进新渔具等，将影响作为预计总捕捞努力量提高因素的框架调查结果。

因此，

$$\text{努力量} = \text{BAC} \times F \times A$$

在此：BAC为船舶活度系数，F为框架调查提供的次要层船舶总数，A为时间提高因素。

如F过时，更多的船在生产，则捕捞努力量被低估，尽管按该准确性计算了BAC和A。同样，如果自上次框架调查以来船数减少，总捕捞努力量被高估。

为保证“绝对”准确性，框架调查应当每月进行，与定期抽样计划同步。但是，实际上这经常不可行，最好每年进行框架调查。

通过引入衡量框架调查“相对”准确性的计算可以克服一些问题。在船舶活动性调查以同样频率抽样船籍港时，则过时框架调查数据的影响被大大降低。

这是数例的最好演示。

假定次要层有船籍港A和B两个抽样点。最后报告的框架调查是:

- 船籍港A拖网船数: 10
- 船籍港B拖网船数: 20
- 次级分层中拖网船总数: 300

在三个抽样天数期间按以下计算BAC:

- 船籍港A对应第8、13、22天
- 船籍港B对应第7、11、29天

采用该办法来观察在抽样天数活动（捕捞）的所有船舶，并与框架调查假定数量比较。

以下是结果概要:

表 8.10 框架和船舶活动调查结果比较

抽样天数	7	8	11	13	22	29
船籍港A						
框架数据		10		10	10	
活动		7		3	5	
船籍港B						
框架数据	20		20			20
活动	4		6			20

基于活动船舶总数以及在每个点出现的假定船数，以下是BAC公式的标准办法:

$$BAC = [(7+3+5) + (4+6+20)] / [(10+10+10) + (20+20+20)] = 45/90 = 0.5.$$

但是，考虑到在同样天数收集数据，BAC还可表达为:

$$\text{BAC} = [(7+3+5)+(4+6+20)] / (3 \times 30),$$

这里30是船籍港A和B的船数，3是观察的天数。

因此，捕捞努力量被预计为：

$$\text{努力量} = 45/3 \times (F/30) \times A = 45/3 \times (300/30) \times A.$$

换句话说，预计的可靠性依靠300/30的比率。比较上文论述的F的绝对准确性，该比率表示框架调查的相对准确性，可能对船舶数量整体增减有更强弹性。

这种办法要求：

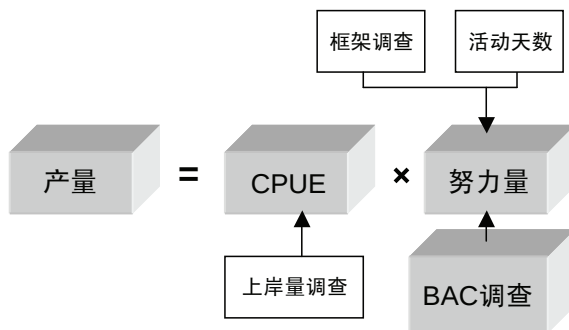
- 必须计数所有的活跃船舶。
- 活跃船舶必须与框架调查假定数比较。
- 必须以同样频率走访船籍港（天数相同）。

概 要

本节审议了框架调查，包括：

- 框架调查的目标。
- 船籍港和船舶/网具分类清单。
- 记录使用多重网具船舶的方法。
- 检查记录原始数据的表格，准备框架调查概要。
- 框架调查的实施。
- 地点分组的简化框架调查概要。
- 框架调查的绝对和相对准确性。

9. 船舶活动性调查



9.1 船舶活动性调查的目标

船舶活动性调查的主要目标是计算船舶活动系数（BAC），其表示在一个月內任何一天特定船舶/网具类型的捕捞单位活动的概率。然后，BAC与来自框架调查和活动天数提高因素结合，对次要层内、一个月以及船舶/网具类别的总捕捞努力量进行预计。

船舶活动性调查还通过抽样协助评估以前的框架调查总体准确性（见8.10节），并确认渔业的重要变化。

9.2 目标数据群和活动性状况

船舶活动性调查的目标数据群是在一个参考月份的所有天中所有运行的船舶的活动状态。如一艘船在特定一天捕鱼，活动状态确定为1，或不捕鱼则为零。

举例：在次要层的4月（30天）期间，有100艘刺网船。该月的目标数据群包含 $30 \times 100 = 3,000$ 状态因素，其为1或0。如果“活跃”数（= 1）状况指标为1,500，BAC将被计算为 $1,500/3,000 = 0.5$ 。

9.3 抽样要求

因此，目标数据群为渔船数（由框架调查预计）乘以该月天数。由于船舶活动性调查是抽样办法，问题是应当抽取多少目标数据群来保证预计数代表了整个数据群？或：预计BAC的安全样本规模是什么？（可参见第4节。抽样一般原则）。

表 9.3 不同准确性和数据群规模的BAC抽样要求

准确性 (%)	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
数据群规模	BAC安全样本规模									
300	73	85	100	119	141	168	200	234	267	291
400	77	91	109	132	160	196	240	291	343	384
500	81	96	115	141	174	217	273	340	414	475
600	83	99	120	148	185	234	300	384	480	565
700	84	101	124	153	193	248	323	423	542	652
800	86	103	126	157	200	260	343	457	600	738
900	87	105	129	161	206	269	360	488	655	823
1000	88	106	130	164	211	278	375	516	706	906
2000	92	112	140	179	235	322	462	696	1091	1655
*见注解 3000	93	114	143	184	245	341	500	787	1334	2286
4000	94	115	145	187	250	350	522	842	1500	2824
5000	94	116	146	189	253	357	536	879	1622	3288
6000	95	116	146	190	255	361	546	906	1715	3693
7000	95	117	147	191	257	364	553	926	1788	4049
8000	95	117	147	191	258	367	558	942	1847	4364
9000	95	117	148	192	259	368	563	954	1895	4646
10000	95	117	148	192	260	370	566	964	1936	4899
15000	95	118	149	193	262	375	577	996	2070	5855
20000	96	118	149	194	263	377	583	1013	2144	6488
25000	96	118	149	194	264	378	586	1023	2191	6939
30000	96	118	149	195	264	379	588	1030	2223	7275
35000	96	118	149	195	265	380	590	1036	2247	7536
40000	96	118	150	195	265	381	591	1039	2265	7745
45000	96	118	150	195	265	381	592	1042	2279	7915
50000	96	118	150	195	265	381	593	1045	2291	8057
> 50000	96	119	150	196	267	384	600	1067	2401	9602

上表显示在理想水平的准确性时预计BAC的建议样本规模。在基础渔业数据的以抽样为基础的调查中，预计的最低准确性水平按经验确定为90%。

安全样本规模是数据群规模的功能，但数据群超过50,000个因素（相当于1个月在该分层有大约1800艘船）时，其差异几乎可忽略。该表的图像解释可参见图4.3。

表的注解：

按以下解释样本规模：

在9.2节的举例中，BAC数据群为0.5。数据群规模为3,000（100艘船 x 30天），不同准确性的相对安全样本规模以重点线表示。

在95%理想的准确性时，

- 在该月底，应当检查了341艘船的活动状态。采用341个已检查的船的样本，样本BAC按发现的活跃船舶数量除以341计算。
- 341个安全样本规模对应的95%的准确性将保证，在最坏情况下，产生的BAC预计数高达0.55或低至0.45（举例情况）。
- 假定抽样发生在10天期间，那么在次要层每个抽样日应当检查大约35艘船。

准确性低到90%时：

- 在月末相应的样本规模为93。
- 在最坏情况下，数据群BAC则被预计在0.4或0.6之间。
- 10天抽样意味着在次要层每个抽样日应当检查大约10艘船。

9.4 BAC依赖框架调查

这是计算BAC普遍采用的办法，已在8.3节详细介绍。在每个抽样日，数据收集人员走访大量的预先挑选的船籍港，记录在这些地点

发现的活跃的船舶总数。然后，将总数除以框架调查提出的船舶总数。表9.4提供了这种办法收集数据的表格举例。

9.5 船舶活动性抽样

该办法没有利用框架调查信息。基于来自与确定一个抽样日活动状况的面谈获得的有代表性船舶样本来计算BAC。框架调查数据只作为提高因素使用。表9.5提供了该办法的数据收集表格举例。

表 9.4 船舶活动性调查 – 框架调查数据的数据格式

船舶活动性调查		分层: SW沿岸 船籍港: 海峡		记录员: Samuelson	
活跃船舶					
	拖网	刺网	大拉网	撒网	定置网
框架数据	10	30	9	12	11
天					
1					
2					
3					
4	5	12	3	1	4
5					
6					
7					
8	4	14	2	5	2
9					
10					
11					
12					
13					
14	6	20	3	4	7
15					
16					
17					
18					
19					
20	5	9	3	5	6
21					
22					
23					
24					
25	1	5	0	2	3
26					
27					
28					
29	7	18	4	6	8
30					

表 9.5 船舶活动性调查 – 表格显示抽样数量

船舶活动性调查		分层: SW沿海 船籍港: 海峡		记录员: Samuelson	
活跃船舶					
天	拖网	刺网	大拉网	撒网	定置网
1					
2					
3					
4	5/8	12/19	3/6	1/4	4/8
5					
6					
7					
8	4/9	14/22	2/5	5/8	2/6
9					
10					
11					
12					
13					
14	6/9	20/24	3/5	4/9	7/11
15					
16					
17					
18					
19					
20	5/12	9/16	3/8	5/6	6/13
21					
22					
23					
24					
25	1/3	5/12	0/5	2/5	3/8
26					
27					
28					
29	7/15	18/19	4/9	6/12	8/10
30					

在表9.5的例子中，数据收集员指出了在抽样的船数中活跃船舶的数量。例如，拖网的5/8是指询问了8位渔民，5位回答其捕鱼了，而3位确定其未捕鱼。因此，拖网的BAC为：

$$\text{BAC} = (5 + 4 + 6 + 5 + 1 + 7) / (8 + 9 + 9 + 12 + 3 + 15) = 28/56 = 0.5$$

该办法的特征如下：

- 建议对大型港口，在记录员难以确定所有船舶是否活跃时，或在渔民频繁地从一处到另一处迁移时进行。
- 船舶应被抽样，没有预先对其活动性的了解。知道渔民在抽样日捕鱼，再去询问他们则是错误的，因他们均被认为是活跃的。
- 在走访前预先挑选船舶或渔民是好的作法，然后发现预先挑选的捕捞单位或渔民的活动情况。

9.6 与上岸量调查结合

在方便时将船舶活动性调查与上岸量调查结合。可以采用以下单一格式：

上岸量表格									
日期	17/03/2001	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;">第 3 天</td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">第 2 天</td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">第 1 天</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> </tr> </table>		第 3 天	第 2 天	第 1 天	0	1	1
第 3 天	第 2 天			第 1 天					
0	1			1					
分层	SW海岸								
地点	海峡								
船舶 / 网具	刺网								
记录员	John Silver								
渔民证件号	XXXXXXX								
努力量参数									
物种构成									

上述例子中，用于记录上岸量的表格也可用于获得船舶活动性数据。

2001年3月17日对一艘船的上岸量进行抽样。除了预计努力量参数和物种构成的的上岸量的信息外，还询问渔民是否在过去3天捕鱼了。这在表格右边栏中用0或1表示。做了以下三个假设：

- 渔民记得其过去3天的活动。
- 利用同样的网具和船舶（理论上不关键，但数据记录和转录将太复杂）。
- 其船籍港也是上岸点（再次避免复杂的数据记录）。

该办法的特征如下：

- 其通常适用于按“每天一个航次”运行的船舶。
- 当天**不应当**被包括，渔民将说明该天“是-捕鱼”。
- 其可为努力量提供良好时间覆盖范围。如果在一个月进行10次上岸量调查，该办法将覆盖30天（上岸量调查抽样日为3天）。
- 其要求的0-1回答在其他渔业被进一步说明和总结，产生与表9.5类似的录入表格。

9.7 对数据收集人员的情况简介

向数据收集人员提出精确和清楚的指令是船舶活动性调查获得的数据可靠性的根本。

以下是向数据收集人员简报的重要内容：

- 记录表格的充分详细说明，其在数据收集中的作用以及在整个抽样计划中的目的和功用。

- 澄清船舶网具类型、相继和同时使用的网具特征，新的船舶/网具类型是否重要或可忽略等。
- 走访船籍港计划。
- 接近和与渔民以及乡村当局会面的方式，以获得关于船籍港作业船舶/网具类型数量的完全和可靠的信息。
- 对获得的信息的重复检查方法，以及在出现严重差异时的适当行动。

9.8 实施

船舶活动性调查的成功实施需要审慎规划，包括：

示范阶段：小范围测试（例如在1或2个船籍港内），以发现可能的设计和操作缺陷，并评估全面运行的可能时间框架。

测试整个抽样计划：将船舶活动性调查与示范实施产量/努力量评估的整个抽样计划结合（一般6-12个月），以保证满足要求。

评估和修改阶段：修改表格和分类，向数据收集人员发出新指令。

9.9 常见问题

9.9.1 实地活动的时机

- 在BAC基于框架调查数据时，找到活跃船舶的快速方法是在船舶开始卸货之前走访船籍港，对出现的船舶进行记数。差异（框架船舶）-（出现的船舶）将提供“船舶活动性”指标。
- 在抽样预先挑选船舶或渔民时，最好在最多船舶回港时走访船籍港。

- 在预先挑选船舶或渔民抽样以及航次超过一天时，不可能追踪一些船舶。可从其他渔民处获得信息。

9.9.2 渔具的多用途

BAC必须根据调查标准对有关分类的每个船舶/网具类型进行计算。常见问题是船舶采用不同网具，可能相继或同时使用。第8.3和8.4节提供了这些方面的一些准则。

9.9.3 捕捞单位的移动

捕捞单位的移动扭曲了船舶在船籍港的出现/不在场，为此，应当为计算BAC采用抽样办法。

- 如果在次要层发生移动，则对在该情形内的总捕捞努力量的预计没有影响。
- 如果移动发生在分层之间，一些分层的努力量将被低估，而其他的则被高估。
- 如果移动是季节性的并可被预测，框架调查应当反映这类船舶的移动。

9.9.4 过时的框架调查

关于BAC的船籍港抽样应当按同等天数进行，以便依靠框架调查的相对准确性，而不是绝对准确性。

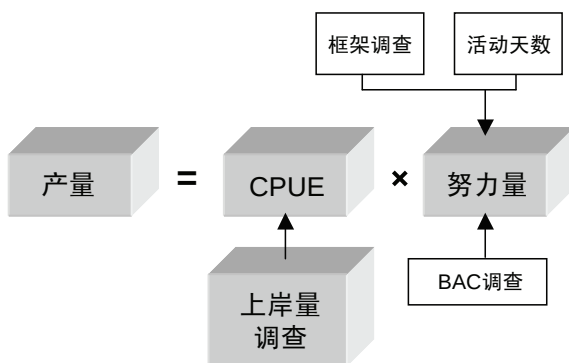
如果没有发生明显船舶移动以及抽样的船籍港显示框架调查信息没有说明的船舶的持续增减，这可能说明渔业的总体增减，则应当实施新的框架调查，或调整其当前内容以反映这类变化。

概 要

船舶活动性调查一节完善了对涉及采用船舶活动性系数的总捕捞努力量预计调查的方法和操作方面的论述，包括：

- 船舶活动性调查的目标。
- 目标群。
- 获得预计BAC准确性理想水平的抽样要求和安全样本规模。
- 普遍采用的抽样办法。
- 需要培训并对数据记录人员进行有效简介。
- 示范实施、反馈和扩大调查。
- 船舶活动性调查的常见问题。

10. 上岸量调查



本节介绍了以抽样为基础的上岸量调查的方法和操作，包括：

- 目标和基础数据覆盖范围；
- 抽样要求；
- 多用途表格举例；
- 典型研究；
- 培训和对数据收集人员的简介；
- 实施；
- 数据编辑和检查；
- 常见问题。

10.1 上岸量调查的目标

上岸量调查在上岸点进行，目的是收集总产量、物种构成、相关努力量和其他次要数据的样本数据，例如价格和鱼的规格（按重量单位）。在本手册中描述了以下的基础数据：

- 所有物种的产量；
- 相关的捕捞努力量；
- 总CPUE；
- 按物种的产量；
- 首次销售价格；
- 按物种产量中鱼的个数。

主要的目标是，基于样本在次要层、一个月和具体船舶/网具类别的预计情形中的总CPUE和物种构成。第2.1节提供了有关这一过程的准则。

10.2 抽样要求

上岸量调查抽样要求以及获得最低准确性的安全样本规模不同于船舶活动性调查所采用的。事实上，上岸量目标数据群的要求远比船舶活动性的样本规模要小。

上岸量调查安全样本规模按以下确定：

- 理想的准确性（最低90%）；
- 数据群规模（超过50,000个上岸量数据群被认为是无穷的）。

上岸量数据群规模通常按在一个月发生的上岸量理论最高数量确定。例如，如果100艘拖网船在2001年6月的次要层运行，那么，上岸量的最大可能数量为 $30 \times 100 = 3,000$ 个上岸次数。基于这一限制和理想的准确性水平，可在月末确定样本的数量。

表10.2显示了建议在理想准确性水平的上岸量样本规模以及作为数据群规模的功能。

表 10.2 不同准确性和数据群规模的上岸量调查要求

准确性 (%)	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
数据群规格	BAC安全样本规模									
300	29	35	43	54	69	90	120	163	218	274
400	30	36	44	56	73	97	133	188	267	356
500	30	37	45	58	75	102	143	208	308	432
600	30	37	46	59	77	106	150	223	343	505
700	31	37	47	60	79	108	156	236	373	574
800	31	38	47	60	80	110	160	246	400	640
900	31	38	47	61	81	112	164	255	424	703
1000	31	38	48	61	82	114	167	262	445	762
2000	32	39	49	63	85	120	182	302	572	1231
*见注解3000	32	39	49	64	86	123	188	318	632	1549
4000	32	39	49	64	87	124	191	327	667	1778
5000	32	39	50	64	87	125	192	332	690	1952
6000	32	39	50	65	88	125	194	336	706	2088
7000	32	39	50	65	88	126	195	339	718	2197
8000	32	39	50	65	88	126	195	341	728	2286
9000	32	39	50	65	88	126	196	342	735	2361
10000	32	39	50	65	88	126	196	343	741	2425
15000	32	39	50	65	88	127	197	347	760	2638
20000	32	39	50	65	89	127	198	349	770	2760
25000	32	39	50	65	89	127	198	351	776	2838
30000	32	39	50	65	89	128	199	352	780	2893
35000	32	39	50	65	89	128	199	352	782	2933
40000	32	39	50	65	89	128	199	353	785	2964
45000	32	39	50	65	89	128	199	353	786	2989
50000	32	39	50	65	89	128	199	353	788	3009
> 50000	32	40	50	65	89	128	200	356	800	3201

表格注解:

样本规模按以下解释:

在理想的准确性为95%时, 数据群为3000 (= 100艘船x 30天), 总CPUE为5千克/天:

- 该月末应当抽样123次上岸情况。
- 123次的安全样本规模对应的95%的准确性将保证, 在最坏情况下, 产生的CPUE预计数高达5.5或低至4.5千克/天。
- 假定在10天抽样, 则应当在该次要层抽样点的每个抽样日抽取大约13次上岸情况。

在准确性为较低的90%时, 同样的3000个数据群的总CPUE为5千克/天:

- 对应的安全样本规模为32。
- 在最坏情况下, 总CPUE预计数在4和6千克/天之间。
- 假定在10天抽样, 则应当在该次要层的抽样点的每个抽样日抽取大约4次上岸情况。

10.3 多用途表格

上岸量调查表格中应当有5个关键部分, 尽管其详细设计取决于数据覆盖范围和使用目的。以下例子中阴影部分为选择性数据。

A 部分 - 文件确定	
B 部分 - 抽样活动 数据 上岸点 次要层 记录员姓名	C 部分 - 捕捞作业 船舶/网具类型 单位上岸数 航次时期 总上岸量
D 部分 - 物种信息 按物种的上岸量 价格 捕捞对虾的数量 按物种的上岸量合计 (核对总计)	
E 部分 - 补充信息和备注	

A 部分 - 文件确定

应当始终确定上岸量调查表格，以便组织和填写纸质信息，在纸质表格和计算机记录之间进行交叉检查。

通常，按连续数字确定文件：

- 预先确定数字打印在上岸量调查表格上，分发给数据收集人员。

在计算机操作时录入这些数字；或

- 按录入程序自动排列数字，录入时在表格上填写。

B 部分 - 抽样活动

- 数据（必需）- 按月（或其他时期）对上岸量数据自动分组。
- 上岸点（必需）- 根据分层标准对上岸量数据自动分组。

- **分层（选择）** – 便于表格的手动分组。
- **记录员姓名（选择）** – 便于对数据收集人员的工作量进行交叉检查、询问和评价。建议采用。

C 部分 – 捕捞活动

- **船舶/网具类型（必须）** – 按调查的船舶/网具类型指导数据分组。
- **单位上岸次数（必须）** – 通常为1。大于1时表示一道作业的船舶数量。其影响样本努力量。
- **时期（必须）** – 说明一个捕捞航次天数。其影响样本努力量。
- **总上岸量（选择）**。在物种构成只为总量的子样本时采用。

D 部分 – 物种信息

- **按物种的上岸量（必须）** – 每类物种的重量。
- **价格（选择）** – 强烈推荐。在采用子样本时提供按物种的价格和价值，以及总产值。
- **抽样的鱼的个数（选择）**。强烈推荐。在采用子样本时提供鱼的平均规格的有用信息，允许对网具、季节和地理区域进行比较。
- **按物种的上岸量合计（必须）** – 手工计算，控制总数以避免录入错误。在只利用部分物种构成时，其还作为提高总上岸量样本的基础。

E 部分 – 补充信息和备注

关于渔民、捕捞单位、事件发生地点等信息。

全面表格举例：

A. 上岸量调查 – 2001 年 6 月 – 文件：0234																																							
B. 抽样活动 日期： 25/6/2001 上岸点： 新港 次要层： SW 沿岸 记录员： Samuelson		C. 捕捞作业 船舶/网具： 手钓 单位数量： 1 时期： 3 总上岸量： 45 千克																																					
D. 物种信息 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">物种</th> <th style="width: 15%;">重量 (千克)</th> <th style="width: 15%;">价格 (1000C/千克)</th> <th style="width: 15%;">价值 (1000 c)</th> <th style="width: 30%;">鱼个体数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>石斑鱼</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>红鱼</td> <td>10</td> <td>6</td> <td></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>鲈鱼</td> <td>30</td> <td>5</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>对虾</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>5</td> <td></td> <td>10</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td>45</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					物种	重量 (千克)	价格 (1000C/千克)	价值 (1000 c)	鱼个体数	石斑鱼					红鱼	10	6		40	鲈鱼	30	5		20	对虾					其他	5		10	—	合计	45			
物种	重量 (千克)	价格 (1000C/千克)	价值 (1000 c)	鱼个体数																																			
石斑鱼																																							
红鱼	10	6		40																																			
鲈鱼	30	5		20																																			
对虾																																							
其他	5		10	—																																			
合计	45																																						
E – 补充信息和备注 良好天气条件。10:00 到达，停留到 14:00。																																							

这类数据显示：

航次为3天。抽样所有产量（45千克）。记录“其他”物种总价值以及按物种的每千克价格。相关样本努力量是（1单位）x（3天），或3个船-天。

10.4 典型研究

以下段落介绍了大量经常遇到的上岸类别，论述了产量和努力量参数的利用。

10.4.1 大量上岸量的子抽样

C. 捕捞作业	
船舶/网具:	刺网
单位数量:	1
时期:	3
总上岸量:	450千克

在举例表格中如果总上岸量为450千克，意味着只抽取了45千克和作为物种构成的记录。总上岸量很重要（不是选择性的），原因是其表示按物种的产量将需要按 $450/45=10$ 的因素提高。

10.4.2 船舶一起上岸卸货

C. 捕捞作业	
船舶/网具:	刺网
单位数量:	2
时期:	3
总上岸量:	120千克

在这个例子中，运行刺网和一道上岸。因此样本努力量是 $2 \times 3 = 6$ 个船-天。

10.4.3 每天多次作业的捕捞单位

C. 捕捞作业	
船舶/网具:	大拉网
单位数量:	1
时期:	0.5
总上岸量:	100千克

在这个例子中，大拉网在一天捕捞两次，但只记录了一次100千克的产量。这里，努力量被确定为0.5个船-天，表示在整个一天预计有200千克的总量。

这类情况是个问题。其一般应用于一天捕捞几次的捕捞单位，例如大拉网。以下几点应当向数据记录员解释：

- 1) 如果在当天结束时记录，渔民将说明其在一天作业的次数。该数字将用于计算航次时期，作为捕捞日的一部分。
- 2) 如果在当天早些时候记录，将询问渔民说明是否随后还有捕捞次数，然后用总数计算航次时期，作为捕捞日的一部分。
- 3) 如果怀疑捕捞次数可靠性，最好在上岸量样本数据库中放弃该样本。

10.4.4 加工或包装的鱼

如果偶然发生加工或包装的鱼卸货，应当在数据收集中忽略。但是，如果这类情况是固定的，需要确立转化率，从加工产品重量中计算原条鱼重量，在总上岸量预计中采用。

10.4.5 按商业规格类别分类产量

如果对所有上岸量抽样，则应当将其合并到以下的单一格式：

录入

总上岸量:	100千克。努力量: 1个船-天。
大型物种合计:	60千克。
大型物种A:	40千克。
大型物种B:	20千克。
小型物种合计:	40千克。
小型物种A:	30千克。
小型物种B:	10千克。

结果（单一格式上）

总上岸量:	100千克。努力量: 1个船-天。
物种A:	70千克。
物种B:	30千克。

如果在另一方面，采用的两个子样本的替代程序是：

1. 利用单一格式

录入

总上岸量:	1000千克。努力量: 1个船-天。
大型物种合计:	600千克。
抽样的大型物种:	20千克。
大型物种A:	15千克。
大型物种B:	5千克。
小型物种合计:	400千克。
抽样的小型物种:	10千克。
小型物种A:	6千克。
小型物种B:	4千克。

结果（单一格式上）

总上岸量:	1000千克。努力量: 1个船-天。
物种A:	$15/20 \times 600 + 6/10 \times 400 = 450 + 240 = 690$ 千克。
物种B:	$5/20 \times 600 + 4/10 \times 400 = 150 + 160 = 310$ 千克。

在这一过程中要求手工计算按物种增加的产量。

2. 利用多用途表格

表格1

总上岸量:	600千克。努力量: 0.5个船-天。
抽样:	20千克。
大型物种A:	15千克。
大型物种B:	5千克。

表格2

总上岸量:	400千克。努力量: 0.5个船-天。
抽样:	10千克。
小型物种A:	6千克。
小型物种B:	4千克。

在以上过程中，按物种的产量提高将自动进行。多用途表格中采用的努力量应当分开，以便加到实际的1个船-天。

10.4.6 非渔船卸货

一般这类上岸量不需要抽样，因此没有提供与产量有关的样本努力量信息。

10.4.7 捕捞单位的移动

理论上，捕捞单位的移动只影响与努力量有关的调查。没有理由不对与已经走访的地点不同的区域作业船舶上岸量进行抽样。事实上，这在只作为上岸点而不是船籍港的地点是正确的办法。通常，最好是优先处理当地船舶，只在样本总数低于安全限制时包括非当地船舶。

10.5 数据收集人员的培训

比较与努力量有关的数据收集计划，上岸量调查对样本规模要求不大，但要求更为熟练的数据记录员。缺乏充分培训直接影响与总上

岸量、按物种的产量、价格、价值、样本努力量和鱼体规格有关数据的可靠性。在这方面要考虑以下主要内容：

捕捞作业

- 确定船舶/网具类型；
- 抽样或不抽样的情况；
- 如何从卸货的船上获得有代表性的样本；
- 测定或目估总产量的有效方法；
- 如何正确记录样本努力量数据。

物种构成

- 物种确定；
- 测定或目估按物种的产量和鱼的个数的有效方法；
- 何时和如何获得首次销售的价格或价值。

10.6 对数据收集人员的情况简介

向数据收集人员提出精确和清楚的指令是上岸量调查获得的数据可靠性的根本。

以下是对数据收集人员简介的重要内容：

- 记录表格的充分详细说明，其在数据收集中的作用以及在整个抽样计划中的目的和功用。
- 澄清船舶网具类型、相继和同时使用的网具特征，新的船舶/网具类型是否重要或可忽略等。
- 走访船籍港计划。
- 接近和与渔民以及乡村当局会面的方式，以获得完全和可靠的信息。

10.7 实施

上岸量调查的成功实施需要审慎规划，包括：

示范阶段：小范围测试（例如在1或2个上岸点内），以发现可能的设计和操作缺陷，并评估全面运行的可能时间框架。

测试整个抽样计划：使示范实施上岸量调查与产量/努力量评估的整个抽样计划相结合（一般6-12个月），以保证满足要求。

评估和修改阶段：修改表格和分类，向数据收集人员发出新指令。

监督和协助：监督数据收集人员是确保数据收集根据规划的程序和安排进行的关键。一般的监督作用涉及：

- 确保记录员根据工作安排走访上岸点，按照指令工作。
- 检查抽取和记录数据的方法。
- 保证记录员配备齐全，有效利用对其工作关键的条目。
- 与移动、走访时间和在走访点停留时间有关的问题的备份报告。

数据编辑和检查：通常在处理前审查数据收集表格，包括：

- 组织实地资料，以便随后按月、次要层、上岸点、船舶/网具类型、日期和按分组格式处理，或对数据操作人员方便的任何其他顺序处理。
- 检查记录的地点和船舶/网具类型根据调查标准进行。
- 如果物种未按照标准清单印制，检查由数据收集人员记录的物种名称。

- 为重复检验目的计算物种总产量。
- 质疑产量、价格和样本努力量数据的高或低值的点。
- 就每个预计情形控制样本数量（次要层、月份、船舶/网具类型）。

10.8 常见问题

实地活动的时机

- 如果在上岸点分配的时期很少或没有卸货以及记录员处于长期“空白”期，则应当审查该地点的工作安排，应当更好地利用时间。

挑选上岸点

- 不能代表所有船舶/网具类型和特定渔业的地点，不在此收集样本。应当审查抽样点。
- 不能代表上岸量数据群的地点。例如产量和努力量数据非典型的高或低。应当审查抽样点。
- 非常重要的地点在预计中不单独显示，原因是预计是在次要层一级进行。为纠正这类报告问题，重要的上岸中心自身应被认为是次要层。

渔具同时使用

- 在记录上岸量样本努力量时，可能出现一艘船在一个捕捞航次使用不同网具。第8.4节提供了这方面的一些准则。

概 要

本节介绍了上岸量调查，完善了对涉及采用总产量预计调查的方法和操作方面的论述，包括：

- 目标和基础数据覆盖范围；
- 抽样要求以及实现最低准确性水平的安全样本规模；
- 记录上岸量的多用途表格举例；
- 典型研究。在手工渔业中普遍采用抽样技术；
- 培训和向数据收集人员的简报；
- 实施；
- 数据组织、编辑和检查；
- 实地作业中的常见问题。

11. 数据处理

产生有意义的渔业统计要求处理来自不同实地调查的数据。目前，最新的数据处理要求利用计算机系统。本节概述以下内容：

- 需要自动化程序；
- 基础系统功能；
- 数据流；
- 计算机化调查标准；
- 原始数据处理；
- 数据检查和监测；
- 预计过程；
- 基本报告功能；
- 培训和操作准则。

11.1 需要自动化程序

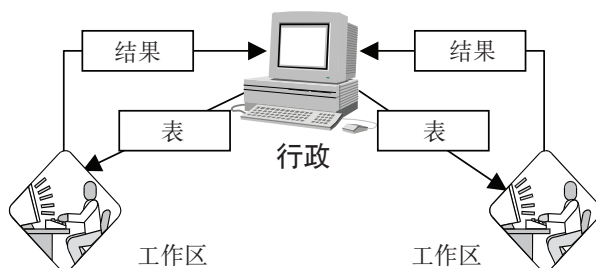
计算机和软件已经成为渔业统计系统中不可分开的部分，应当回应广泛的功能需要。其设计应当是：

- 灵活，以回应变化的调查标准。
- 足以避免软件干预。
- 标准组件，避免处理的瓶颈，允许地方官员处理和分析其自己的数据。
- 持续允许数据制造者定期运行，不需要外部提供协助。

基础渔业数据的计算机化系统的一般功能是：

- 组织调查标准。
- 组织和录入实地收集的样本数据。
- 数据质量报告。
- 预计数的自动计算。
- 预计数的基本报告。
- 与其他用户团体交流预计情况。
- 向其他应用环境输出结果。

11.2 数据流



上图提供了数据处理操作员和渔业统计计划行政管理中心之间数据流的简单系统结构的例子，包括：

- 中央单位（系统管理员或行政管理）负责确立调查标准，并向工作站分散单位分发。
- 分散单位在工作站一级对其自己的原始数据进行操作，产生预计。结果提交给行政管理中心进行整合。

这个结构或类似结构有以下优点:

- 调查标准是行政管理中心单位的职责, 保证了总体上符合确立的标准或有变化时则要求分发给工作站。
- 更靠近原始数据的来源地进行处理, 必要时能够更好和更快采取纠正行动。
- 分散录入原始数据, 减少有时在分散操作中出现的瓶颈。
- 分散用户首先考虑、检查和使用产生的预计。
- 基于分散结果的数据整合一般是行政管理中心单位更为容易的任务。

11.3 调查标准

明确的调查标准帮助减少实地操作, 产生一致性的报告, 将调查结果与来自其他分析和报告的应用情况整合。

11.3.1 调查标准的效力

调查标准通常在一个调查计划整个运行期间有效(通常一年), 此后要进行审议。但是, 调查框架有季节性变化, 因此调查标准的关键是要反映这类变化。

11.3.2 分层和地理区域以及地点

调查标准的计算机化的第一步是建立下表:

- 行政管理或报告分层(主要层)、船籍港和上岸点清单将加入到抽样操作中。
- 在预计情形中利用逻辑分层清单, 例如一个次要层、一个月和船舶/网具类型。

- 在次要层不与主要层重叠时，次要层和主要层相关联。
- 与船籍港和上岸点有关的次要层。这是指导在产量和努力量预计中利用原始数据的关键。

主要层		地点	
代码	描述	代码	描述
0001	沃尔特湖	0001	Dzemeni
0002	其他内陆水域	0002	Kedekope
		0003	Kpatsakope
次要层		0004	Kpeve Tornu
		0005	沃尔特湖分层II未明确的
代码	描述	0006	阿克拉镇
		0007	Gbetekpo
0001	沃尔特湖分层II	0008	Gbevukpo
0002	沃尔特湖分层VII	0009	Logakope
0003	沃尔特湖其他分层	0010	沃尔特湖分层VII未明确的
0004	01WB 将确定	0012	沃尔特湖其他分层（地点）
相关次要层 > 主要层		相关地点 > 次要层	
0001	沃尔特湖	0001	沃尔特湖分层II
0001	沃尔特湖分层II	0001	Dzemeni
0002	沃尔特湖分层VII	0002	Kedekope
0003	沃尔特湖其他分层	0003	Kpatsakope
		0004	Kpeve Tornu

上图提供了计算机确立分层、地点和其相关情况的例子。

11.3.3 船舶/网具类型

第二步是确立所有可能的船舶/网具类别表，在预先印制在数据收集表格时，这些类别应当容易被记录员辨认。

捕捞单位	
编码	描述
0001	木排
0002	竹排
0003	机动竹排
0004	大拉网
0005	撒网
0006	刺网
0007	机动刺网
0008	钩线
0009	机动钩线
0010	NIFANIFA
0011	定置网
0012	机动定置网
0013	卷网
0014	机动卷网
0015	万加拉网
0016	机动万加拉网

上图提供了计算机确立船舶/网具类型的例子。

11.3.4 框架调查

下一个任务中确立包含框架调查数据表，要求船籍港、上岸点和船舶/网具类型的相关表。

通常，计算机系统将按照地点 - 船舶/网具表运行，并编制包含所有“地点 - 船舶/网具”组合的空白记录。用户可用每个组合中潜在作业的捕捞单位记录完成这些记录。

地点和船舶/网具类型		单位
Dzemeni	撒网	5
Dzemeni	刺网	12
Dzemeni	机动刺网	6
Dzemeni	钩线	23
Dzemeni	机动钩线	11
Dzemeni	NIFANIFA	0
Dzemeni	定置网	3
Dzemeni	机动定置网	31
Dzemeni	卷网	7
Dzemeni	机动卷网	9
Dzemeni	万加拉网	12
Dzemeni	机动万加拉网	4
Kedekope	木排	67
Kedekope	竹排	12
Kedekope	机动竹排	19
Kedekope	大拉网	3
Kedekope	撒网	0
Kedekope	刺网	0

上图显示了计算机确立框架调查的例子。

11.3.5 物种清单

下一步是确立包含所有可能物种的物种表，在预先印制在数据收集表格时，物种名称应当容易被记录员辨认。

物种	
编码	描述
0001	贝尔鲑脂鲤
0002	西方项鲿
0003	鲿
0004	非洲脂鲤
0005	埃及尼罗鲿鱼
0006	结耙非鲫
0007	黑鳍金鲿;
0008	月琴脂鲤
0009	鳊胡鲶
0010	尖吻复齿脂鲤
0011	裸臀鱼
0012	红宝石鱼
0013	慈鲷
0014	倒立鲶
0015	尼罗河龙鱼
0016	福氏狗脂鲤
0017	狗脂鲤

上图显示了按物种的计算机设置的例子。

11.3.6 标准单位

重要的是以抽样为基础的调查涉及的计量单位在整个统计计划中要一致。本手册中考虑了以下的单位：

重量：应当所有调查实施中采用一致的单位。例如，如果记录上岸量商议的单位为千克，这一单位应当所有数据收集地点采用。（同样的概念适用于货币）。

努力量：按定义，努力量单位在不同船舶/网具和捕捞方式之间有差异。但在涉及基础渔业数据的调查中，需要容易整合来自不同船舶和网具的产量和努力量预计。为统计目的，一般接受的船-天是一致表示捕捞努力量的合理的好方法。

11.4 原始数据处理

需要处理的原始数据是实地收集的关于船舶活动性和上岸量的单个数据。设计和实施针对这些数据的计算机系统是复杂的任务，要求相当的努力，只能在这里简要回顾。

11.4.1 录入船舶活动性数据

计算机程序必须足够灵活，以处理不同抽样计划收集的数据。数据录入直接从按月、按船籍港或按船舶/网具类型排列的文件进行。

船舶活动性调查-2000年7月-船籍港表-船舶/网具类型：大拉网											
活跃 抽样 框架			活跃 抽样 框架			活跃 抽样 框架			活跃 抽样 框架		
1			9			17	4	6	25		
2			10			18	3	7	26		
3	4	8	11			19			27	5	8
4	3	5	12			20	3	6	28		
5			13			21	3	5	29		
6			14			22			30		
7			15	3	6	23			31		
8			16	4	4	24			记录员 H.Y. TSIKPO		

上图为用于录入关于船舶活动性数据的通用计算机屏幕的例子。记录活跃船舶数以及在特定一天在一个船籍港抽样的总数，尽管在有要求时，也提供框架调查数据。

11.4.2 录入活动天数数据

活动天数数据提供了在次要层、一个月以及具体船舶/网具类型的预计情形中预计捕捞努力量的时间提高因素。因此，计算机表将包含次要层和船舶/网具类型的所有组合。这些可以由计算机系统自动创建。对特定月份，这些记录需要按活动天数对应的每一组合更新。最初，该表包含的是零。

次要层和船舶/网具类型		天数
KETU	APW独木舟	27
KETU	大拉网	27
KETA	APW独木舟	27
KETA	大拉网	27
KETA	定置网	27
KETA	流刺网	27
东DANGBE	APW独木舟	27
东DANGBE	大拉网	0
东DANGBE	定置网	27
东DANGBE	流刺网	27
西DANGBE	APW独木舟	0
西DANGBE	大拉网	27
西DANGBE	钩线	27
西DANGBE	定置网	0
西DANGBE	流刺网	27
TEMA市	APW独木舟	0
TEMA市	大拉网	0
TEMA市	钩线	0
TEMA市	定置网	0

11.4.3 录入上岸量数据

上岸量数据录入直接从按月、分层、船籍港或船舶/网具类型排列的文件进行。下图为用于录入取样的上岸量的通用计算机屏幕例子。

上岸量调查-2001年7月 表格: 0034	
分层: SW沿岸	船舶/网具类型:
上岸点: DENU	
日期: 2001年7月23日	单位: 1
记录员:	时期: 2天
Yelowomi Paul	抽样: 147千克

物种	重量	数量	价格	价值
鲷	5	16	6.5	32.50
石首鱼	0	0	0	0.00
圆小沙丁鱼	124	0	1.29	160.00
龙虾	0	0	0	0.00
未列名小沙丁鱼	0	0	0	0.00
蓝圆海参	0	0	0	0.00
鲷	18	0	0	108.00
未列名的鲷鱼	0	0	0	0.00
海螺	0	0	0	0.00
西鲱	0	0	0	0.00
鲨鱼	0	0	0	0.00
对虾	0	0	0	0.00

11.5 数据检查和监测

在产生捕捞努力和产量预计之前，为确定完成情况以及原始数据的质量，必须对特定数量的数据进行检查和监测。这类控制功能涉及：

- **监测：**总结清单和报告将提供在每个预计情形中的船舶活动性以及上岸量样本可获得性的快速显示。
- **数据范围检查：**提供的清单显示产量、样本努力量和价格的“末端”值（数值范围）。这些必须与录入数据的格式自动链接。在怀疑数值高或低时，可检查清单进行核实。
- **样本规模检查：**提供的清单显示预期的船舶活动性以及上岸量的样本规模和准确性。这些按照推理决定，在第9和10节做了论述。

11.6 预计程序

以计算机为基础的预计过程涉及以下计算步骤：

11.6.1 预计捕捞努力量

- (a) 采用船舶活动性样本、活动天数和框架调查数据对一个次要层、一个月和一个船舶/网具类型情形进行适当预计。
- (b) 在每个情形中计算BAC。
- (c) 计算预计的BAC准确性。
- (d) 计算总BAC变化和其置信限。
- (e) 按空间和时间解释BAC变化。
- (f) BAC将活动天数和框架调查数据结合，产生捕捞努力量预计。
- (g) 计算努力量变化和置信限。

11.6.2 预计产量和价值

采用抽样的上岸量对一个次要层、一个月和一个船舶/网具类型情形进行适当预计。

- (a) 在每个情形计算总CPUE。
- (b) 计算预计的CPUE准确性。
- (c) 计算总CPUE变化以及其置信限。
- (d) 按空间和时间解释CPUE变化。
- (e) 计算样本物种比例。
- (f) 计算样本价格。
- (g) 产生平均鱼体规格预计（重量）。
- (h) 预计的CPUE与努力量预计组合，产生总产量预计。
- (i) 计算产量预计和相关置信限的变化。
- (j) 样本物种比例与按总产量的预计组合，产生按物种的产量预计。
- (k) 样本价格与按物种的产量组合，产生按物种的价值预计。
- (l) 合计按物种的价值，产生上岸量总价值。

上述计算步骤对每一个次要层、月份和船舶/网具类型情形重复进行。在该过程末尾，产生以下的数据分程序：

11.6.3 数据分组

- (a) 在主要层和总计一级将产量、努力量和价值分组。
- (b) 在主要层和总计一级计算平均CPUE和价格。

11.7 基本报告

在编制预计数据的基本报告方面有多种办法。一般在按月报告产量/努力量预计的报告功能中，其构成“第一代”统计数。应当考虑以下几点：

- (a) 第一级报告应当是预计情形（分层），在此产生所有的计算和相关统计指标以及诊断。
- (b) 在分析结果前，用户应当检查系统信息，确定每个预计情形的完成水平。
- (c) 必须报告预计过程涉及的所有数据，需要时允许对结果的手工核实。
- (d) 报告顺序一般应当按照11.7节论述的计算步骤进行。

11.7.1 系统诊断

以下的例子显示在（不完全）预计过程中的系统信息。对每个预计情形，要显示预计结果描述。

不同预计情形显示的信息通知用户：

- (a) CPUE的准确性低于90%。继续预计。
- (b) 没有活动天数以及无框架数据（因此无提高因数）。不能预计。

(c) 无上岸量或数据。不能预计。

(d) 有限的地理覆盖范围。BAC和CPUE的准确性低于90%。

KETA	大拉网	预计
CPUE准确性低于90%		
.....		
KETA	钩线	不能预计
无活动天数		
无框架数据		
.....		
KETA	定置网	不能预计
无上岸量		
无努力量数据		
.....		
KETA	流刺网	预计
只有1个上岸点		
努力量只有1个点		
BAC准确性低于90%		
CPUE准确性低于 90%		
计算的CPUE无差异		

11.7.2 预计努力量

在以下的例子中，在3部分描述了预计的努力量。

- (a) 预计的BAC和产生的准确性可按照展示的抽样信息进行核实。
- (b) BAC变化大（29%），按空间和时间进行解释。注意时间变化（20.5%）是主因。
- (c) 预计的捕捞努力量可采用预计的BAC和活动天数以及框架调查提高因子核实。还要展示预计努力量的置信限。

KETA: 大拉网

努力量预计

BAC-船舶活动性系数.....	25.000%
准确性.....	91.173%
抽样单位.....	120
活跃.....	30
地点数	2
天数.....	10
BAC变化.....	28.912%
BAC空间变化.....	8.393%
BAC时间变化.....	20.920%
95%时BAC低限.....	10.833%
95%时BAC高限.....	39.167%
框架调查中的单位.....	168
活动天数.....	27.000
预计努力量（天）.....	1134
95%时努力量低限.....	491
95%时努力量高限.....	1777

11.7.3 预计产量

在该例子中，在三个部分描述了总产量预计。

- (a) 预计的总CPUE和产生的准确性可按照展示的抽样信息进行核实。注意产生的准确性稍低于可接受的90%，原因是采用了30个样本，而不是要求的31个。
- (b) CPUE变化大（32%），按空间和时间进行解释。注意时间变化（27.5%）是主因。
- (c) 预计的总产量可采用预计的CPUE和上文描述的预计的捕捞努力量核实。产量的复合变化很高（43%），原因是CPUE和捕捞努力量变化大。还要展示预计总产量的置信限。

产量预计

CPUE.....	402.967
准确性.....	89.798%
准确性90%时的样本规模.....	31
抽样上岸量.....	30
抽样产量.....	12,089
抽样努力量.....	30
地点数.....	2
天数.....	10
CPUE变化.....	31.993%
CPUE空间变化.....	4.421%
CPUE时间变化.....	27.572%
95%时CPUE低限.....	150.284
95%时CPUE高限.....	655.650
预计产量（千克）.....	456,964
产量变化.....	43.121%
95%时产量低限.....	70,747
95%时产量高限.....	843,182

11.7.4 按物种的产量

在以下例子中，按物种的结果展示在3个栏目中，描述了：

- (a) 按物种和有关努力量的预计产量。
- (b) 按物种的CPUE。
- (c) 每类物种的平均重量。
- (d) 按物种的抽样价格和预计产值。

所有上岸量的总价值和其单位价值的概要见该报告顶部。

总价值 (1,000C) 221 571
 均价 (1,000C/千克) 0.485

按物种的产量	重量 努力量	CPUE 平均重量	价值 价格
鳀鱼	362,899 (79.4 %) 1,134	320.017 0.000	152,244 (68.7 %) 0.420
狐鲣	26,366 (5.8 %) 1,134	23.250 0.000	8,490 (3.8 %) 0.322
圆小沙丁鱼	29,030 (6.4 %) 1,134	25.600 0.000	28,341 (12.8 %) 0.976
蓝圆鲹	38,669 (8.5 %) 1,134	34.100 0.000	32,496 (14.7 %) 0.840

11.7.5 总计

以下的例子显示计算具体船舶/网具类型的总合计（流刺网）。数字来自不同次要层该船舶/网具类型所有统计的分组。

总合计: 流刺网			
框架调查单位.....	4		
预计努力量.....	27		
CPUE.....	35.000		
预计产量（千克）.....	945		
总价值（1000C）.....	851		
均价（1000C/千克）.....	0.900		
按物种产量	重量 努力量	CPUE 平均重量	价值 价格
大西洋小型金枪鱼	203 （21.4 %） 27	7.500 0.000	162 （19.0 %） 0.000
鲨鱼	473 （50.0 %） 27	17.500 0.000	473 （55.6 %） 1.000
鲣鱼	270 （28.6 %） 27	10.000 0.000	216 （25.4 %） 0.800

11.8 培训和操作准则

基础渔业数据的计算机系统总体评估不仅涉及设计标准，还涉及渔业工作人员有效运行该系统的能力。培训包括：

- 由数据操作员控制所有系统功能。
- 定期准备数据备份。
- 可用性快速启动的系统操作指南。
- 进一步处理评估产量/努力量预计数的方法。
- 数据录入、预计和提交数据程序的有效监测。

概 要

本节介绍了有关基础渔业数据自动化处理的一般情况，包括：

- (a) 自动程序需要有力、标准组件和持续的计算机系统
- (b) 系统基本功能
- (c) 数据流。分散系统结构的优点
- (d) 计算机化调查标准，包括分层、地点和联系；物种和船舶/网具分类；框架调查、活动天数以及标准计量单位
- (e) 处理关于船舶活动性和上岸量数据
- (f) 数据检查和监测
- (g) 预计过程、涉及数据、统计指标和诊断
- (h) 基本报告职责
- (i) 培训和操作准则的重要性

12. 数据保存和分发

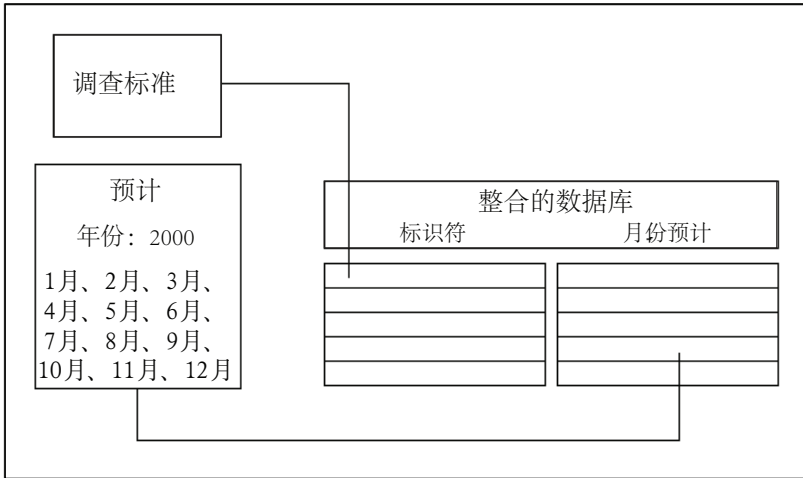
以上的章节回顾了涉及基础渔业数据的渔业调查设计和实施的不同步骤，还介绍了组织原始数据和产生次要层、月份和船舶/网具类型逻辑情形中产量/努力量预计的计算机技术的操作办法。

本节论述获得和利用基础渔业统计数的数据处理概念，包括：

- 为多用途确立数据库；
- 多用途数据库的多功能特征；
- 向商业应用软件转移数据；
- 为分享用途确立分区域和区域数据库的原则。

12.1 多用途数据库

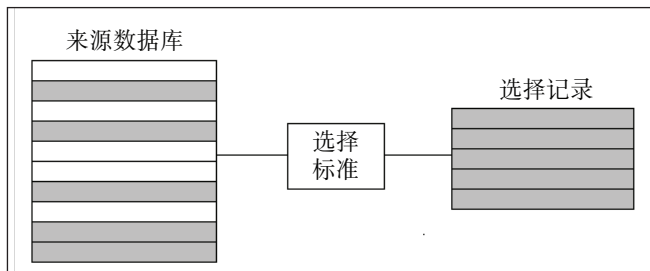
在完成了一个运行周期后（通常一年），有益的是将每月预计纳入到不同应用的单一数据库中，例如公告、分析研究以及向区域和国际机构提交的数据等。表12.1显示了可从现有每月产出中自动产生这类数据库的例子。



12.2.2 灵活的数据选择

用户应当能够在整个数据库或选择的子集上工作。下图显示了灵活的选择功能，选择标准可以是：

- (a) 选择主要层A和捕对虾的拖网；
- (b) 在所有分层和所有物种选择刺网；
- (c) 在所有分层和所有物种选择拖网等。



12.2.3 数据分组

数据分组功能采用选择的子集或整个数据库产生不同分组的小计以及合计，例如对每一物种按船舶/网具合计、对每一船舶/网具按物种合计、按主要和次要地理分层和/或在总合计一级。

12.2.4 数据分级

在选择的数据库子集中按相对重要性突出说明数据的数据分级是有用的。例如，以下分级经常在报告中采用：

- (a) 有最高价值的物种；
- (b) 有最高总CPUE的船舶/网具类型；
- (c) 占总产量超过X%的船舶/网具类型；
- (d) 占总价值超过X%的物种；
- (e) 根据总产量排列次要层；
- (f) 根据总捕捞努力量排列主要层。

12.2.5 利用商业应用软件

定做型计算机系统根据已了解的知识、标准应用和用户需要建造，但灵活性不能回应所有用户要求。商业应用软件（例如Word、Excel、Access等）是有用的工具，可支持统计和其他研究以及报告，但需获得要求的数据。因此，整合的数据库系统的关键功能允许用户从数据库中提取要求的信息，转移到商业软件包中进行进一步分析和报告。这通常是简单的过程，包括：

- (a) 采用灵活的选择标准（12.2.2节中论述）；
- (b) 采用数据分组功能（12.2.3节中论述）；

- (c) 利用等级功能（12.2.4节中论述）；
- (d) 处理的数据库记录格式为容易转移到外部应用环境。

12.3 区域数据库

在需要对跨境鱼类种群（湖泊、河流、专属经济区之间和扩大到公海）的共享资源进行研究时，要求确立区域数据库（RDB）。确立RDB的关键是标准化和协调。以下是通常的步骤：

12.3.1 区域需要和标准化

- (a) 确定中短期的数据范围（例如产量、努力量、CPUE、价格、价值等）。
- (b) 确定每一个目标区域数据记录要求的详细程度（例如时期、地理标识符、捕捞地点、船舶/网具类型和物种）。
- (c) 编制检查清单，检查从参与的国家获得这类数据的可行性。
- (d) 地理、船舶/网具类型和物种分类的标准化。
- (e) 编制面向国家的清单，按照标准的RDB分类比较国家标准。
- (f) 确立提交数据的共同接受的格式和运行形态（渔船日志、调查表格等）。

12.3.2 确立RDB和实施

- (a) 涉及基础RDB结构并编制产出类型、获得数据以及RDB维护要求的技术规范。
- (b) 选择合适的数据库引擎和程序设计工具。

- (c) 确立和测试RDB应用来自参与的国家的数据。
- (d) 编制操作准则。

概 要

本节概述了获得和利用基础渔业统计的数据处理的概念，包括：

- (a) 为多种用途建立数据库。
- (b) 多用途数据库的多功能特征。
- (c) 传递数据的商业应用软件。
- (d) 为分享目的确立分区域和区域数据库的原则。

13. 进一步阅读

Banerji, S.K. (1980): 收集产量和努力量统计数。FAO渔业刊物730。

Bazigos, G.P. (1974). 渔业统计调查的设计。内陆水域。FAO渔业技术论文133。

Bazigos, G.P. (1975). 渔业应用统计：向量和母体。FAO渔业技术论文 135。

Bazigos, G.P. (1976). 渔业产量统计准则。FAO渔业统计培训课程。

Bazigos, G.P. (1983). 渔业应用统计。FAO渔业技术论文135。

Bonzon,A. and Horemans, B. (1988). 基于非洲渔业的社会-经济数据。FAO渔业刊物 810。

Brander, K. (1975). 收集和编撰渔业统计准则。FAO渔业技术论文148。

Caddy,J .F. and Bazigos,G.P. (1985). 人力有限情况的渔业统计监测操作准则。FAO 渔业技术论文257。

Cochran, W.G. (1973). 抽样技术。John Wiley & Sons, New York.

Deming, W.E. (1960). 商业研究样本设计。John Wiley & Sons, New York.

FAO, (1993). 西几内亚湾、尼日利亚和喀麦隆手工渔业统计工作组报告。

FAO, (1999). 捕捞渔业数据常规收集准则。FAO 渔业技术论文382。

Hansen, M.H., Hurwitz,W.N. and Madow,W.G. (1953). 样本调查方法和理论。John Wiley & Sons, New York.

Sparre, P. (2000). 渔业评估的以抽样为基础的数据收集手册。来自越南的例子。FAO 渔业技术论文 398。

Stamatopoulos, C. (1996). 利用渔业统计软件的报告(ARTFISH). FAO-IDA项目技术报告。

Stamatopoulos, C. (1999). 有限总体抽样准确性增加的几何特性观察。FAO渔业技术论文388。

Thompson, S.K. (1992). 抽样。

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。

Sample-based fishery surveys: a technical handbook

ISBN 978-92-5-504699-5

ISSN 1728-7332



9 789255 046995

Y2790Ch/1/03.10/200