

收集和编辑渔业统计的原则

GUIDELINES FOR COLLECTION AND COMPILATION
OF FISHERY STATISTICS

联合国粮农组织

F A O 渔业技术文件 No 148

FIRS/T148
管 理 统 计

收 集 和 编 辑 渔 业 统 计 的 原 则

英国粮农渔业部萨福克、洛斯托夫特
渔业研究所

上海水产学院

陈 克 译
吕美华 校

联合国粮农组织

1975 年 罗马

本出版物内所使用的名称和发表的材料，开无意表明是联合国粮农组织，对有关任何国家、领土、城市或地区或其主权的合法地位，或有关划分国界或进界的任何意见。

本书的版权归联合国粮农组织所有，未经版权持有者的书面许可，本书不得以任何方法或手段，全部或部分地翻印。要求许可翻印的申请书连同翻印目的的声明，以及希望翻印的范围，应函寄联合国粮农组织出版部主任 Via delle Terme di Caracalla, 意大利, 罗马, 00100。

文件的准备

本文件系根据联合国粮农组织的要求，由英国萨福克、洛斯托夫特渔业研究所，K·Brander 博士写成。此版本曾经联合国粮农组织渔业司，印发给各有关人员征求意见。这是渔业司制定的有关收集和传播渔业情报的文件。

翻译的说明

本文件为联合国粮农组织、联合国开发计划署于1980年11—12月在中国上海举办海洋资源评估讲习班的教材之一。现译成中文以供使用。

目 录

1. 引言	1
1—1 渔业管理要求的资料	2
1—2 鱼类资源的性质及其研究方法	6
1—2—1 渔业发展的概述	8
1—2—2 各种模式的使用	12
1—2—3 渔获量的统计	14
1—2—4 捕捞努力量和单位努力量渔获量的统计	15
1—2—5 资源评估所需的其它统计	17
1—3 捕鱼工业的结构和经营	17
1—3—1 经济学家对统计的使用	21
1—3—2 渔具和食品工艺人员对统计的使用	23
1—4 搜集、编辑资料的研究组织	24
2. 基本资料的要求	27
2—1 资料的质量及其用途	27
2—2 评估资源的资料	28
2—2—1 渔获量	28
2—2—2 努力量和单位努力量捕鱼量	34
2—2—3 评估资源的其它要求	38
2—3 捕鱼工业研究的资料要求	41
2—3—1 第一阶段的结构统计和业务统计	41
2—3—1—1 结构	42
2—3—1—2 业务	46

2—3—2 第二、第三阶段的统计	49
3. 收集资料	49
3—1 组织和开支	51
3—2 从大型工业化渔业收集资料	53
3—3 从小型手工业渔业中收集资料	55
3—4 在地区一级和国家一级收集统计资料	58
4. 处理和出版统计资料	59
4—1 编制统计的性质及其用途	59
4—2 资料处理	62
5. 缺点与展望	64
6. 基本文献	68
7. 参考资料	68

1. 引言

当人们从事经营管理社会的经济和社会活动时，就需要进行搜集资料。例如人口多少及其分布情况的资料，则是用于住房、学校、道路和医院的建设计划。从原始文件（例如由户主填写的户口登记表）中收集的原始资料（数据）进行处理，可以提供每个城市每一街道的学龄少年的统计。在原始文件中除了个人的财富内容外，有关年龄、家庭组成、职业、收入和业务活动等，均可以为上述的建设的目的，而得出一个居民的概貌和模式。在我们的模式中，可以区分为四种年龄期，即前学龄期，学龄期，育龄期和停育龄期。从而我们可以据以估计在5年内所需的学校数目和位置，医院床位等，并得出有关每年每一家庭新生小孩的大约数目、和各种不同年龄居民的住院治疗率。通过这种简单的方法，说明居民的年龄结构的模式，可以帮助我们预见到可能的人口变动情况。

搜集上述这些资料，不是极端重要。——它可以简单通过建造大批学校和医院，或是一直等到发生明显拥挤之后再解决。但不论是采取那一种办法，都会比预先估计到所需的数量要多花费金钱。收集资料，进行统计，制定模式都要花钱，而所花在收集资料和制定模式的钱，不管是为了省钱还是为谋求更多的社会福利，都应与所希望得到的利益相联系。

各种模式的结构，包括人口、经济、工业发展的各个方面，要求深入研究存在于系统内部的关系。例如，家庭的大小与收入水平的关系如何，年龄的变化与入院率的可能情况如何等，诸如此类的研究，通常是根据一个长时期的收集统计，而这些长期的统计对于预测模式工作是重要的。一旦认识了这些简单

的关系，就有可能使用这种模式，对某特殊过程的活动影响进行试验，并作出合理的决定。例如对年老人家庭提供某种护理方便，可能会使较昂贵的住院治疗减少多少？如果为了这种特殊目的，建立了一个模式，还可能需要通过一次特殊的调查，以搜集新增的，外期的材料，例如，在老年人中进行各种疾病的患病率的调查。研究的结果，可能决定在将来，列入常规调查部分，并建立起疾病发生率的长期统计。

在讨论收集资料时，区分外期和长期的统计是一件有价值的事情，尽管它们之间不一定有明确的界线。外期统计是指在某一现行方案（规划）的有效持续时间之内的资料收集，它可能只对这个特定的方案（规划）有用，而不作为永久性记录保存。如上述例中，对发病率的统计，当被决定保存时，就变成长期，这可能是由于发现这种记录对于将来的研究很有价值，才这样做的。

1-1 渔业管理要求的资料

这本教材的目的是列举渔业管理所需的各种统计，一般地介绍在各种情况下，可行的收集和处理资料的方法。着重介绍常规的、长期的统计，广泛运用许多学科给渔船、渔业行政人员和渔业公司提供实际的指导。统计的主要使用者是渔业生物学家，经济学家，渔业发展计划人员以及渔具和食品工艺技术人员。他们负责说明需要什么样的资料，以便于进行设计、监测、以及控协和预测鱼业的合理经营。

收集资料的重要性的和是否值得花费那么多时间和金钱，只有在渔业经营的目的相当明确时，才能评定。作为渔业资源和捕鱼业基础的管理的基本目的，往往是模糊不清或者有几个目

标彼此不十分协调，例如，最大量的人员就业；有效利用劳动力；最大的实际年产量等 (Lawson 1974)。管理的基本目的可以区分成或代之以若干简单而近似的目的，并估计与这些目的有关的收集资料的重要性。Rothschild(1971)研究这种形式的渔业管理方法，并且指出次优化的危险——由采用近似目的而得出的最优性并不能导致整个系统达到最优程度。

为了比较清楚地确定是什么样的目的，以及与这些目的有关而需要的资料，我们就必需考察渔业资源的自然状况，考察捕鱼业的基础结构和经营。由于大部份渔业都是共有的资源，因而必须区分管理整个资源的目的和各个国家、渔业公司和渔船之间的各自目的。这种区分和共有资源的问题，Gordon(1954)和Gulland(1974)已有著述。如果一个资源是大家共有的，那么它的开发水平将一直提高，直到每个新参加开发单位的实际年产量，与它们的耗费相等时才会停止。在这种情况下一个国家或捕鱼业的目的，就是尽可能地保证得到总产量的最大部分。因为如不去捕捞，资源也将尽归于竞争者之手。如果开发水平是受到控制，那么资源的总年产量是可以维持在一定水平，而不至于降低到这个水平之下。开发水平的控制，只有在所有参与者都同意这样做，而且国际间的和地区间的渔业管理机构都已经建立，并提供有对这种资源管理制度时，才能成功。在遵守这些管理机构所订立的有关渔获、渔具等规定的条件下，各国和各渔业企业可以有进一步的目的，以提高本国和本地区渔业管理的手段。因此各级有自己的目的，并从而产生一系列的管理手段，现把它们归纳于表1中。

在这表中，仅仅简述在每一级中的各种目的，和进行研究以

及评价各种管理方法所需的资料。对各种目的的进一步分析和它们之间的关系已由 Kesteven(1973)说明了。资源管理的目的是发展的，它与相应的渔业开发方法的变化，（例如，增加大规模的机动船队）以及运用所有权概念的变化相连系的。资源管理的生物学基础和它的目的，由 Gulland 详细讨论过（1974）。在本文的 1、2 节中对这些目的的分析，只是打算作为检验资料要求的基础。

从表 1 中，可以看出资源管理和渔业管理都要求有各种各样的资料。用于研究鱼类资源和捕鱼业的每一学科（例如，经济学、生物学、社会学、工程学）都有不同的方法去达到各种目的，并将要求不同种类的资料。例如，一个社会学家可能考察不同组合拖网船的安全记录及其与有关管理机构的结构和船只的所有权型式的关系。一个工艺技术人员或工程师可能考察有关在船上安全使用机器以及船的适航能力。这个例子，同样可以说明需要集中各种不同方法以检验各种目的，诸如海上安全问题。本文还是沿着学科的大致方向去考虑所要求的资料，而不根据表 1 中所列的目的去进行组织，因为按照所有用户所要求的具有综合性范围的资料去进行工作是不可能的，并且在任何情况下随着研究和目的的展开，都将提出新的要求。因此，我们所要针对的范围，乃是主要学科——生物学、经济学、发展规划、渔具和食品工艺、商业管理所使用的最重要的资料，并把重点放在资源管理所需的资料方面，而不放在渔业管理上，尽管在这两者之间是有很大的相同之处。

级 别	目 的	管 理 措 施	评估与预测所需的资料
国际区域 渔业委员 会	保持资源的 年产量	有关渔具规定， 捕鱼区域、季节， 渔获量和捕鱼努 力定额的国际 条约	有关评估资源的生物学 资料，包括每年更新的 渔获量定额。有关经济 的，社会的，工业的资 料以确定国际划分。
国家渔业 管理	发展捕鱼业， 平衡资源生 长，保持就 业。	计划和援助投资 补贴，价格控制 进口，质量。	各种经济资料，评估可 开发资源的大小，估计 渔获率。
渔业公司 的管理	保持就业和 利润	提高工艺效能和 产品的上市销售， 新的投资。	评估新的捕鱼方法和新 的加工处理方法，预测 近期和长期的渔获量及 市场销售趋向。

表1. 各级渔业管理的目的，采取的措施
以及评估与预测所需的资料要求

第二章列举基本资料的要求并对资料必须具备的质量作简单的讨论。第三章研究搜集资料的问题，以及有关不同类型渔业搜集资料的费用（工业化的，小规模）。处理和编制统计则在第4章中研究，第5章打算说明由于采用相当简单的结构以对待一个复杂问题而产生的缺点，并提出若干有关渔业统计的发展问题。

确定目的和为研究这些目的而建立起一套搜集统计的系统，并不是工作的结束。当一种收集和处理统计的系统一经建立，它就对那种能由本身的作用而解答的问题起限制和影响。因此重要的是对目的本身保持经常性的核查，特别是在工业结构和国际法规以及资源管理的实际有重大变化时，通过这些核查就有可能必须对搜集资料的系统进行修订。

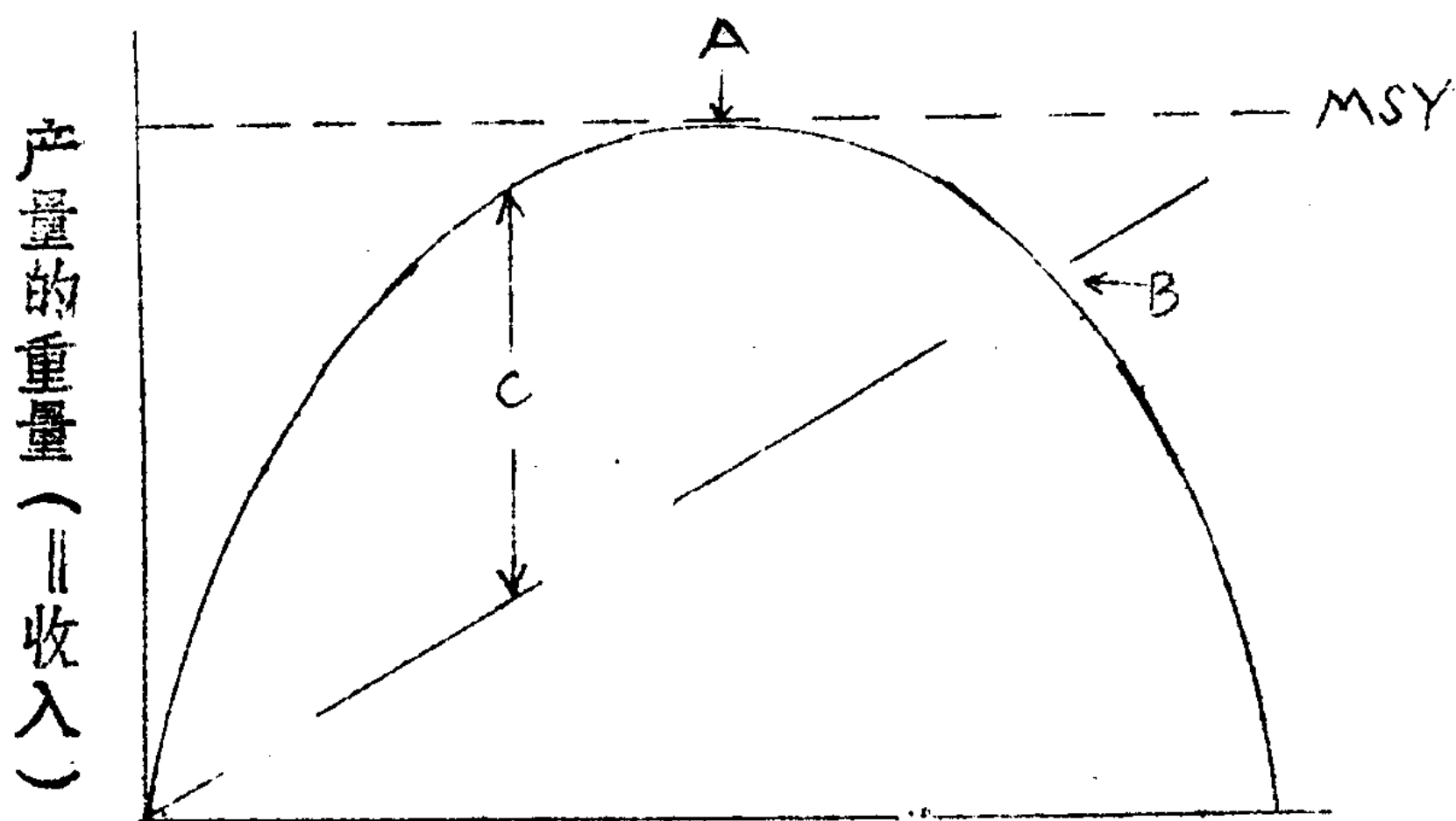
生物学家和经济学家等是渔业统计的直接用户，但是应否搜集资料的理由，是来自使用生物学家或经济学家的分析，而对渔业做出决定的行政管理人员或渔业经理这个方面。为使直接用户之间，直接用户与行政管理人员之间的密切合作，就需要似订出使用的方法和目的，并避免重复。

1—2 鱼类资源的性质及其研究方法。

除了鱼类养殖业，渔业是以不受人们直接控制的自然资源为基础进行的。由于缺乏直接控制和海洋是国际环境，因此对环境的变化进行研究和监测，和经常的进行资料搜集，比陆上资源有更高的要求。对制定发展计划、经营管理或经济研究，都必须对资源的生物学和资源的群体动态掌握有一定的知识。人们对鱼类资源的影响，几乎全部是通过捕捞。在海洋上人们几乎不可能去调查资源的品种构成，消除鱼病和掠食性鱼类，

控制回游，或有选择地进行施肥，有如在陆上数千年来所能做到的那样。在海上，人们是捕猎者而不是农夫，但他能而且必须是一个精明的捕猎者。对于他自己的行动所造成的长期影响要有正确的认识。资源是可恢复的，但又是有限量的，并且在许多渔业中，最高的开发限量都是已经超过的。

由各种持续性的开发水平（或称捕鱼努力量）造成的鱼类资源的变动，表现在以重量计算的平均产量的过程，有如图1所示。很明显，如果没有捕鱼努力量就没有产量，同样，如果捕鱼努力量一直保持很高水平，产量就会降到很低，因为没有给鱼类留下生长和繁殖的时间。因此，采取一种中等水平的开发量，将得出一个最大的平均产量（叫做最大持续产量MSY）。



捕捞努力量(=开支)

图 I: 在不同努力量水平的稳定产量

(A = 最大的物质产量,

B = 最小经济产量,

O = 最大经济产量。)

从资源所得的一次近似总(毛)收入是直接关系于以重量计算的产量,而捕捞的费用则直接关系于捕捞努力量的总量。图 1 中,直线表示收入和开支处于平衡状态。在 B 点,直线与产量(=收入)曲线相交,说明一个单位捕鱼努力量的收入正好等于该单位的耗费。这就是一般渔业所要发生的情况。而且在 B 这一点上,从资源所得的总(毛)产量,要比减少捕捞努力量(亦即减少捕捞的费用)(例如,在 A 点时,即 MSY 最大持续产量)而得的总收入低。收入与开支之间的最大差额是在 O 点(即最大的纯经济产量)到 MSY 的左边一段。这里不再进一步从生物学和经济学方面去进行探讨。(这些问题在 Guillard 1974, Olver 1973 和 Roedel 1975 的著作中已有论述)。很清楚这个 MSY 是不能用作管理的目标,但可以作为一个有用的工具,它提供一个从资源中可以希望得到的最大持续的实质性产量指标,并可用来说明过量捕捞的危险性和减少捕捞努力量的重要性。MSY(最大持续产量)的简单理论概念,对于鱼类资源是变动的事实,忽略不计。实际上每年参加到渔业中的幼鱼的数量是变动的,而且在一个地区内渔获物的品种结构也是变动的。这是渔业生物学家们的目标去进行预测,并尽可能解释这些变化,并且预测人们的活动对渔业的影响。对于资源的合理管理的决定,只有在这些决定的结果能够预见的情况下,才可以采用。

1-2-1 渔业发展的概述

许多渔业的发展都依从着一个类似的模式,其一般的概况有如图 2 所示。在第一阶段开始时,可能是没有渔业或是自给自足的小型渔业,这一阶段的特点是增加投资,革新装备和提高总的渔获量。第二阶段的特点是总渔获量升到最高,随着就

开始下降。在第三阶段，渔获量降到中等程度或处于不稳定状态，除非采取限制，以恢复资源。

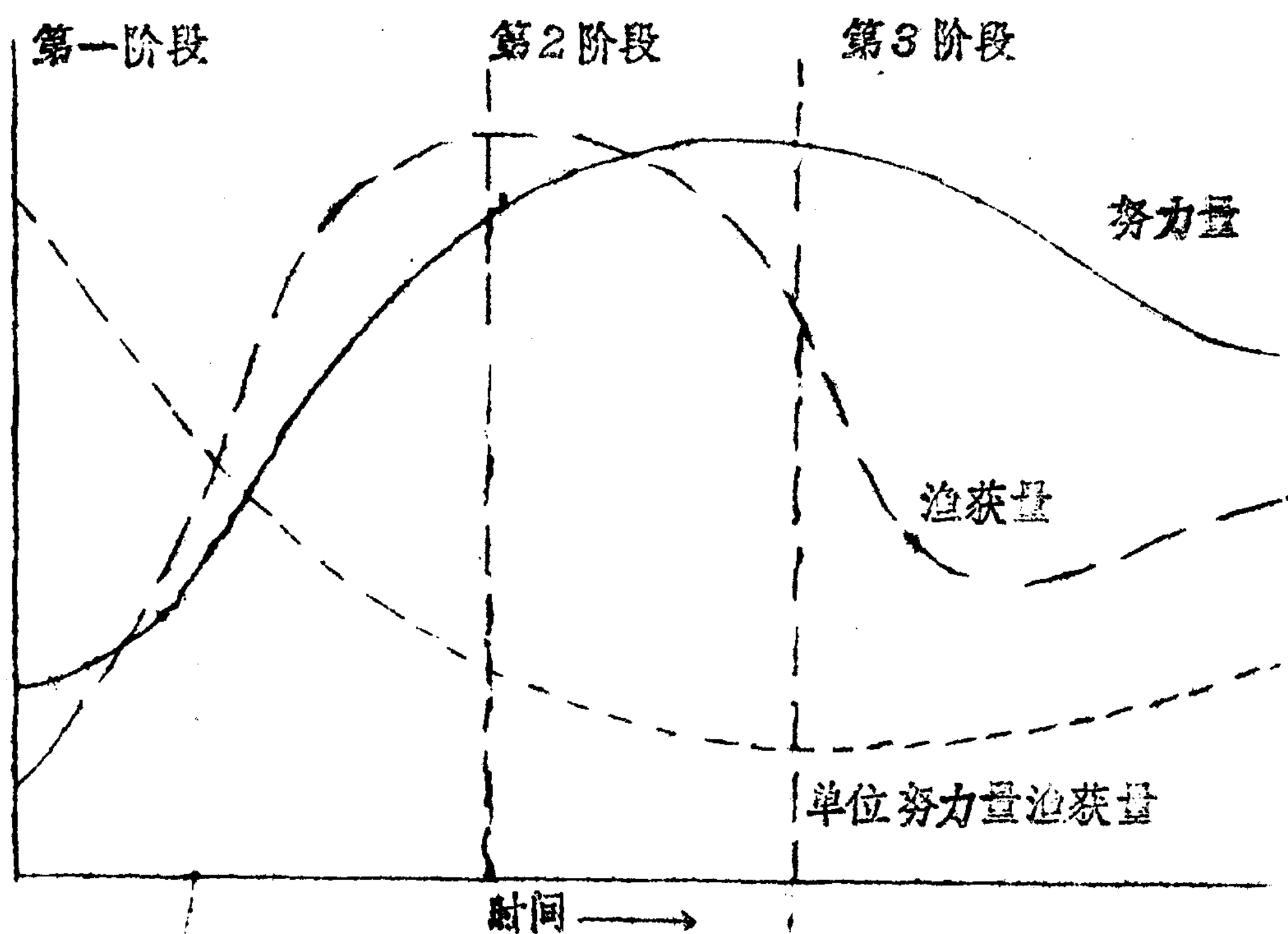


图2：渔业发展图

（在发展的第一阶段，其目的是增加投资，单位努力量渔获量下降，而总渔获量上升。在第二阶段渔获量开始下降。尽管是下降的趋向，但努力量仍继续增加。其目的是限制总渔获量以使渔业保持平衡。在第三阶段，努力量较低，单位努力量渔获量较高，总渔获量稳定）。

对渔业的生物变化分析和经济变化分析，可以说明一个渔业的发展为什么会发生错误，在每一阶段应该采取什么步骤，以保证渔业的发展能保持稳定平衡。在第一阶段初期鱼类资源丰富，即使使用较落后的捕鱼方法，也能获得较好的渔获量，亦即单位努力量渔获量是高的，随着工具的革新，和引进新船只，将增加渔获量，但在同时就会降低资源量。这种资源量的降低，将在单位努力量渔获量的降低中反映出来，但由于捕捞能力的改进可能将这种反映抵消了。防止过量捕捞的转折期发生在第一阶段的终期。如果这时没有总渔获量和捕捞努力量的资料数据，就无法从渔业中估算出持续渔获量的高界限和单位努力量渔获量的趋向。渔船的利润在很大程度上取决于单位努力量渔获量，如果没有察觉出单位努力量渔获量下降的趋向，那么今后的投资和渔船建造计划都是以往年的高捕捞努力量渔获量为根据制定的，这就会造成在渔船方面的过量投资。在一个发展中的渔业，在从业人员中，有一种强烈的乐观的偏向，导致他们一股劲的向持续的高渔获率或恢复高渔获率进行投机，而实际上他们自己的行动就阻碍了自己的投机。同样性质的问题同时发生，就象过量投资造船一样，在建港方面，加工处理装备等也将造成过量投资。有的投资者对改进情报工作的方法和搜集资料的开支都很清楚的情况下，甘冒情报不足的危险进行投资。有少数情况是相反的，就是投资者即使在事实上有好征兆，亦即资源仍开发不足时也不愿在缺乏情报的条件下冒险投资。

至此，我们已经强调说明了对总渔获量和捕捞努力量进行搜集资料的需要，以使能够对单位努力量渔获量的趋向和资源的最大年产量进行预测。这些直接针对着“资源开发目的”（参看表

1) 的统计, 必须作为任一发展规划的基础。但是一个投资者将需要广泛范围的情报, 以便作出策略性的计划, (例如, 分析需求和销售价格, 研究卸鱼地点, 加工处理和上市的技术可能性, 以及财力上的可能性等), 有关这些需要的范围, 在第二表中可以找到, 并将在第 1-3-1 节中讨论。

如果因为资料根本就没有搜集, 或因资料不起作用, 而没有予见到需要限制捕捞努力量的水平, 那么在渔业内部就会开始出现紧张现象, 总渔获量下降, 鱼的售价可能上涨, 因而赢利方面在开始时还看不出多大的影响; 接着就要求禁止外轮捕捞, 最后就要求津贴, 以维持从业人员的生活。应用于各级的管理方案, 只有在掌握足够资料的条件下, 才能作出判断。就国际资源管理一级来说, 对总渔获量下降的各种影响, 或对资源恢复率的其它限制手段是能够估算出来; 就国家的管理一级来说, 对各种形式的补贴费用和增加进口鱼的费用, 必须进行检验等等。需要采取各种限制性手段的严重性, 在很大程度上要看采取这些手段还剩有多少时间。例如, 对控制鲸捕获量的经历就是他们原先打算去控制, 但却等到太晚之后, 才采取一系列控制措施的一例。

经过概略地对一般发展模式中的生物学和经济学变化的分析之后, 我们能够清楚地认识到在每一阶段制定方案时所需的资料, 人们不应认为只有在这些资料搜集到之后, 渔业才有可能取得成功和持久。因为直到如今, 很少渔业是通过这样的发展道路和继续取得成功的。无论如何, 这里有两个要点必须牢记: (1) 今日之渔业特别是有大量动力船队参加, 要比以往年代发展得更加迅速。(2) 具有各种技术辅助手段的现代渔船, 它的