

第二章

设计调查项目

赞助



出版



支持机构



第二章 设计调查项目

2.1 为什么要统计鸟类 (WHY)?

计数(数算/调查)鸟类,最基本和首要认识的是“有多少”?

将鸟类记录“量化”,有助于我们了解生态环境的实际情况,便于做出比较,以及作为设计保育方案以改善现有状况的具体依据。

在培训调查人员时,有许多调查员对鸟仍未有量化的概念,每当问“有多少?”这一个问题,回答结果往往是“很少”、“很多”、“多得很”、“多得布满天空”等等。事实上“多”与“少”是抽象的,每个人的准则都不同。

数算鸟类,需要寻求适当的方法去回答“有多少?”这个问题,然后思考如何应用该方法去解决问题。

鸟类在任何环境都可找到,它们有不同的栖息地偏好和习性。有些鸟类喜欢在开阔环境例如草原、农田出没,观察相对容易;有些则喜欢躲在浓密的植被中,观察困难。有些鸟类喜欢集群在一起,往往会数百甚至上千聚在一群;亦有独来独往的,只会以单只或成对出现。有些鸟类不怕干扰,与人接近,有些则十分害羞和怕人。因此,如果只是用单一的方法去计数鸟类,操作上并不可行,也不是个好主意。观察者需要寻找合适的计数方法,以应用于不同的鸟种和生态环境。

鸟类调查,可用直接观察、聆听和辨识鸣声、以及间接的方法。这部手册,收录了多种常用的鸟类方法(见第三章),为观鸟者提供实用的资料,迈出系统收集可用于建立地区性的名录、国内的鸟类记录基础、以及国际性重点鸟区基础资料的第一步。

在未开始设计调查之前,不妨先想一下以下问题:

i. 这个调查要解决什么问题?

这个问题可以包含一个或多个要调查的目标,例如在 A 地方的地区重要鸟种的状况如何,伐木对 B 地区的鸟种有什么影响,鸟种 C 的全球或某一地区数量有多少等问题。

ii. 这些调查结果给谁看? 谁会使用?

给林业主管部门或保护区作为监测或改善现有管理措施的参考资料? 团体或个人通过调查资料了解某鸟种的种群趋势?

iii. 应与谁联系?

有时调查结果会被联系者或政治情况影响。如有当地的联络机构,例如

观鸟会、保护组织、学术机构、政府部门等，与他们联系会有助于清楚了解调查地区的实际情况。

iv. 调查区应有多大？

有些濒危物种的研究甚至是跨区域或跨国界的，有些保护区的面积十分广阔，要彻底进行调查也不容易。所以要找出一个合理的覆盖面积以进行数算鸟类工作，让调查工作有效进行。

v. 应投于多少人力进行调查？

如调查面积广阔，有可能需考虑进行抽样调查。

vi. 应用什么方法进行调查？

野外调查实际上比单纯观鸟活动要求更多自律，最基本的原则是要进行统一性的资料记录、每天复核所收集的资料，关于调查的各种方法，请参看第三章。

vii. 调查方法是否达到目标？

调查是否有效要视调查的需要，例如要了解物种的种群数量，至少要在野外进行 10 次的数量调查；要了解林地鸟类种群，可能要至少 10 公里的样线法 (line transect) 或 50 个样点数 (point count) 等方法。也要考虑调查中是否会重复计数 (double counting)，所选择的调查区有否重要的生境被遗漏，每次的记录是否完整，调查人员的经验是否足够等问题。

vii. 准备工作是否就绪？

按实际需要收集背景资料、鸟类种群、当地的联系人、地图和航拍图片、植被、距离、面积等。

viii. 有关调查是否能符合实际情况？

调查时间是否足够？调查区是否需要申请许可才可进入？交通状况或时间？调查区是否是一个资料缺乏的地点，需要较长时间适应和设计调查方法？

ix. 如何分析数据？

分析时会否有重要资料被遗漏？业余观鸟者应用什么样的方法分析资料，并将所得结果以简明的方式表达？

x. 调查结果如何表达和发表？

想象一下预期的调查报告是怎样的？读者是谁？在何处发表？

2.2 何时及何地数算 (WHEN and WHERE)? _____

当我们决定进行鸟类数算工作，下一步就是应选择在哪里进行计数。数算工作可以在一个从来没有做过调查而又理想的地点、在鸟类重要的生境、在鸟类生命周期中重要的地点（如繁殖地、求偶场）、又或者在迁徙目的地或中途站。此外，还要考虑其它因素，例如进行调查的地点是否有发展计划进行，并会对生态环境

或调查的结果造成影响、或加速调查的迫切性等。

其次是调查的季节和时间。一般小型的调查都是季节性和短暂性的，进行计数工作通常是集中在某一季节内的某段短时间，那便要考虑进行调查期间该地方对鸟种的重要性，例如，调查迁徙鸟种的时间是否正确？鸟类是否分散在大小不一的水体中？繁殖时间是否比其它时间更容易获得准确的数据？

此外，还要考虑鸟类的习性、行为和活动节律，以决定合理数算的时间，例如有些鸟类在黎明或黄昏时特别活跃，有些在繁殖时间会鸣唱，有些则受潮汐高度、季节和天气等因素的影响。

2.3 如何数算雀鸟 (HOW)?

要进行有系统的数算工作，要经常紧记以上的 WHY? WHEN AND WHERE? 的基本要求。本手册将协助观鸟者具体地寻找合适的方法，以数算鸟类、评估生境以及对鸟类的重要性。

调查鸟类生境和重要性，一般都围绕数算数量、以及理解该地区的鸟种多样性程度。在介绍鸟类调查方法前（见第三章），我们尝试介绍一些注意事项，让读者理解影响调查和计算结果的因素。

2.3.1 事先准备

进行调查前，最重要的一步是要预先计划行程。如需要进入保护区范围计算鸟类，那便要事先向有关林业部门或有关保护区取得批准，避免抵达数算地点才做出申请，耽误工作进展。申请时必须说明有关调查的目标、支持或资助机构，并于进行调查后寄送一份报告的副本给有关申请部门。如果知道有熟悉调查地区生态环境的人士，不妨取得联络方法，并事先与之联系。

如果有前人的调查资料和数据，亦可收集作为参考资料，例如收集已出版的文献、关于该地物种、环境、交通图、地形图、航拍图、植被分布图等。如已经抵达野外，也可尝试取得并比较以往的工作计划或管理计划，加深对当地的了解。以下是一些实用的野外调查清单：

- 有关部门允许调查的批文 / 介绍信
- 调查地点联系人的联络方法
- 各项安排或指南（例如交通、食宿等）

- 调查经费
- 交通图
- 地图（地形图、植被分布图、航拍图等）
- 以往资料（管理或工作工划、报告、文献和研究资料等）
- 调查记录表
- 工具：望远镜（双筒：7 x 50 / 8 x 40 / 10x 40 和单筒）、照相机、卫星定位仪等（GPS）、罗盘、海拔表、温度计等
- 观鸟图鉴
- 纸张、记录板、笔记本、文具
- 雨具、药物、移动电话

2.3.2 地区选择

下一步要做的就是因调查需要而确定进行调查的地区。可以选择在已知的重点鸟区或特有鸟种分布区之内，也可选择在指定的保护区或观鸟地点。不过要考虑的是，有些调查地区的范围太广阔的话（例如保护区），那会需要因应调查时间、资金、研究队伍的实际情况而调整调查地区的面积，以达到取得最多鸟种、数量和生境等资料的目标。

在实际执行工作中的基本考虑是调查区的选择。这可根据调查目标而选择随机或有系统的调查。如果调查员有兴趣评估不同生境的鸟类密度，他必须要先选择进行调查的生境，以决定调查的路线或样线的地点，这样的方法叫分层取样（stratified design）。此外，如调查地点是从已选择的调查地区中随机选出，这种方法叫做分层随机抽样（stratified random），这些都是最常用的调查方法。

2.3.3 取样策略 v. s. 非取样策略

计数鸟类，通常会用取样或非取样的策略。非取样策略是记录每个目标鸟种的数量和位置，例如在指定生境和保护地区进行全面调查（total count），以往曾有文献记载这种方法。在实践中，经常会遇到一个面积非常广阔的地区，要统计所有的鸟类是十分困难且费时费力的，有必要采用取样方式以取得具代表性、以及较多单位。因此很多时候在大范围地区或目标鸟种数量太高时，采用抽样策略来数算一个范围，然后引用数学模型推论实际种群数量。

当确认一个地点后（例如重点鸟区），下一部是要收集地方和鸟类的资料，很多时候，调查范围可能是很大的（数平方公里至数百平方公里），数算工作往往未必能覆盖整个地区，有必要收集具代表性地区的内的鸟类数据。另一方面，需要

考虑到时间、经费和人力上的限制，有些短期性的调查往往也要花上一个月的时间。故此进行野外调查时，如能取得具代表性的资料，便会有助于观察整个随时间变化的趋势或规律。

取样方法也有很多种，例如随机(random sampling)、分层随机(stratified random)或系统随机(systematic random)。在实践上，要完全做到随机抽样是很困难的，而分层抽样的方式可依照样地的干扰、高度、植被种类、森林边缘或森林内部等分成多个不同的层次。

抽样： 抽样(sampling)的定义是在广阔的范围抽出具代表性的单位。在实践上，由于生态环境或鸟类分布的自然变化，故取样时，无论量多与少，取多次数据，总比只取一两次的好的。

层次： 层次(strata)是指每个单位的环境可以特征区分。这些特征是指生境种类、高度、人为干扰等。在进行鸟类种群取样时，会参照这些不同的层面去分辨取样区。例如在一个地方已知的生境有针叶林、河岸带树林等，每个取样区都必需有相同的调查方法（例如线样带、样点）。

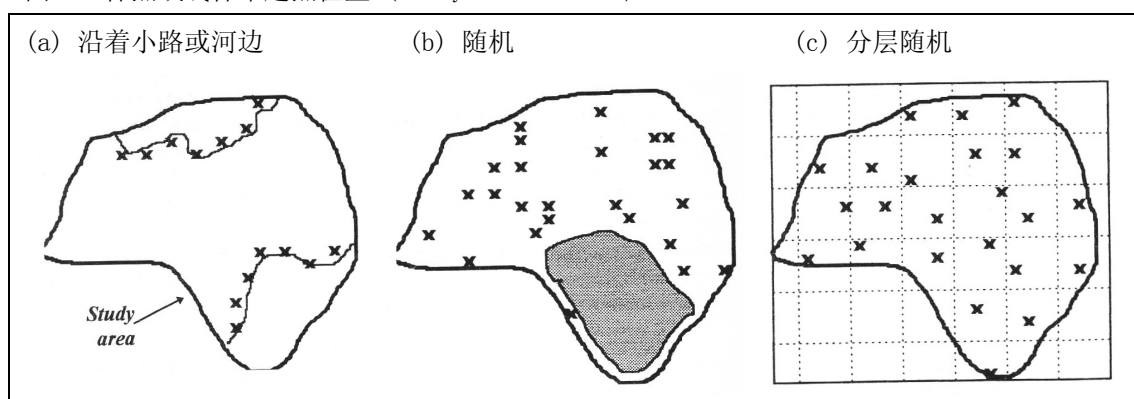
随机抽样： 当确定了抽样地区，下一步是按不同的环境特征，辨识调查点。要尽量避免人为的偏差，例如很多观察者较倾向在很多鸟的地方数算、有些不愿意在没有路的地方行走等。最理想的是随机选择取样地点（以随机数的方法、抽签等不同方式），让数算工作在有环境变化的范围内覆盖更好，减少浪费时间，例如以定期取样方式，在地图格网内的指定交界位、或在每个相隔的距离数算。

在任何调查中，重复计数是要重点考虑的部分，尤其是需要取得某鸟种的长期性种群数量趋势。调查员可以在地图上标记抽样地区内的各个数算点或线样带的位置，如有需要可以用卫星定位仪确定每个地点的位置，线样带的起点和终点的位置。而调查所得每类别参数(parameter)的数据都必须在统一规范(protocol)内有清楚的描述。让接手工作的调查员清楚解调查的地点、在野外的时间、进行调查的时期等规范。

图二说明不同的抽样方法举例。如图二(a)样点的位置位于小路或河边，好处在于容易通达，不过只可能覆盖部份地方或者是目标生境的边缘，未能全面进行数算工作。图(b)是以随机的方式在已挑选的地点进行计数，这个方法在抽样方面较为平均，不过有可能有部份地区未能覆盖（如阴影部份）。图(c)是分层随机方

法，先在地图上设计格线，固定进行计数的区域（网格），可以通过卫星定位仪或罗盘帮忙确定实际位置，而格线距离至少需要 500 米。在每个方格内，可随机选出一个或多个地点作样点或样带的起点

图二：样点或线样带起点位置 (Bibby *et al.* 1998)



2.3.4 抽样样本 / 样地大小

一般的计算习惯是取大量样本，随之而来是使用更多的资源，其实这是一个错误的概念。在有限的时间和资源下，可考虑花上一点时间进行考察，先找出需要取样样本的大小。这样可让调查过程中取得合适数量的数据、还可以节省时间、让数据得以整理以贴合最佳的统计结果。在这里，我们需要回答两个问题 (a) 应取多少样本 (sample size)? (b) 样地应有多大以录得最多物种 (plot size)?

要决定要用多少的工作量，可考虑于调查前先进行预调查或训练 (preliminary study / pilot survey / training)，借着这个机会熟悉调查地区范围、路线、生境和动植物物种、时间、确定调查方法和人员、制作记录表等。

图三是节录自 Javed 和 Kaul (2002) 的物种发现图 (Species Discovery Curve) 的举例，例如有些地方会以物种累积数量和调查日数作比较，

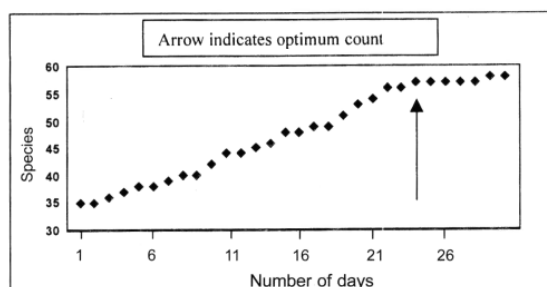


Fig 2.1 Species discovery curve showing a cumulative total of species seen in riparian habitat in Dudwa National Park, India over a 30-day period. Arrow indicates the adequacy of sampling effort, as the species area curve levels off and there is no increase in the species list on further sampling.

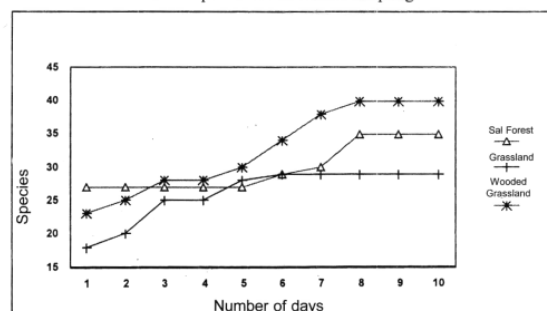


Fig 2.2 Number of species seen in different habitats in Dudwa National Park per unit days

图三：Javed 和 Kaul (2002) 的物种发现图

在上图可见随着调查日数增加，物种数开始有上升的趋势，但是到了调查的最后几天，物种数增长缓慢，直至不再增长，这显示了再继续进行数算，未必有增加的物种数量。此外下图显示，不同的生态环境所录得的结果都有所不同，因此可得知应该花多少时间进行调查可以记录样区的大部分的鸟种。将所得的资料，绘制相关类别的图，以反映出物种数量与地方面积、每单位工作量（例如样线长度、沿样线行走或停留的时间）等资料。

这类型物种发现图可应用于寻找适合大小的样方（quadrat）、样地大小（plot size）或样线的长度等（在图中用以取代 X 轴）。

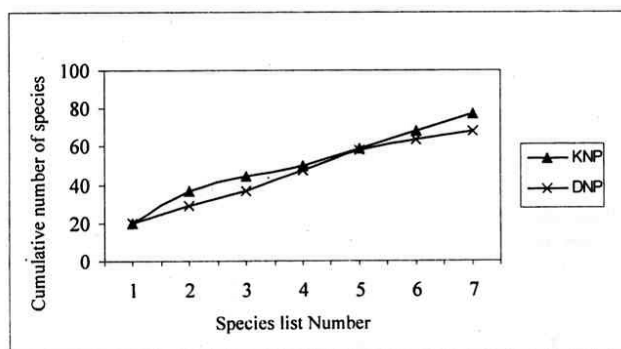
此外，MacKinnon & Philips (1993) 有一个简单而实用的 **MacKinnon List 方法**，以寻找一个地方物种的丰富程度。在同一地区野外进行野外调查，每 20 种鸟种为一个单位 (list)，然后第 21 种为第二个单位，第 41 种为第三个，如此类推，以找出该地区单位名录数量（表二）。将所收集的资料，结集在一个表格上，以找出该地区的最高累积鸟种数量(例如图四)，并可与其它类似地区进行比较。这个方法所需要的资料亦较简单，即每个点的开始和结束时间、以及生境状况等。而这个方法亦可以应用在不同的数据分析上，详见第三章 3.4 节。

表二： MacKinnon List 地区单位名录数量（转载自 Javed 和 Kaul (2002)）

List 1		List 2		List 3		List 4		
Sn	Species	No.	Species	No.	Species	No.	Species	No.
1	Rose-ringed Parakeet	1	Collared Bushchat	1	Small Blue	1		
2	Ring dove	2	Rubythroat	1	Kingfisher			
3	Little Brown Dove	1	Black Drongo	1				
4	Green Bee-eater	5	Jungle Crow	1				
5	Collared Bushchat	1	Grey-headed	1				
6	Pied Myna	2	Flycatcher	1				
7	Purple Sunbird	1	Shikra	2				
8	Jungle Babbler	2	House Corw	2				
9	Crow Pheasant	1	Purple Sunbird	1				
10	Purple Sunbird	1	Pariah Kite	1				
11	Grey-headed	1	Grey-headed	2				
12	Flycatcher	1	Flycatcher	1				
13	Red-breasted	1	Grey Tit	1				
14	Flycatcher	1	Common Myna	1				
15	Chiffchaff	2	Golden Oriole	2				
16	Black Drongo	2	Red-wattled Lapwing	1				
17	House Sparrow	1	Brahminy Myna	3				
18	Golden Oriole	2	Indian Roller	1				
19	Brahminy Myna	5	White-eye	1				
	White-eye		White-breasted					
20	Yellow-legged Green	8	Kingfisher	3				
	Pigeon		Tailorbird					
	Tailorbird		Rose-ringed Parakeet					

2.3.5 其它事项

一个成功的调查需要在调查时间、调查者、取样方法、野外调查等各方面的有机结合，这样获得的资料有助于和以往的调查进行比较，反映物种的现状以及长期监测变化趋势。



图四： MacKinnon List 地区的最高累积鸟种数量 (转载自 Javed 和 Kaul (2002) 比较印度两个国立公园的物种丰富程度。)

将资料进行记录是一个重要的步骤。在一个地区花上越多时间、或越多观察者参与，会获得越多的鸟类记录。

不过要注意的是，在展开观察时，调查鸟种数量也有可能随之而减少。因此，可以考虑有弹性的方法，例如 3 个人在同一地区走 3 条不同方向的路线分头找鸟，会比 3 个人走同一方向路线记录更多。

有时观察亦会受到环境因素（例如调查安排、地形、野外突发事件等），以及人为因素（调查员对环境和物种的熟悉程度，调查员自身的素质）的影响，这些都会给鸟类调查的结果带来偏差（observer bias）。遇到这情况，应该及时调整调查的进度、安排、调查者。

每次观察，尽可能记录所有资料，这些资料可累积下来以与以后的调查结果进行比较。在方便允许的情况下，调查时应尽量重复记录一遍或多遍，甚至请其它调查员作另外一次记录，以期达到更准确的结果。

本章节提到的两个记录方法：样点和样线，在第三章都有详尽说明。这两个方法是目前最普遍的鸟类调查方法，前者需要步行至某一指定地点，然后停留一段时间数算所见的鸟类；后者需要一边行走一边数算鸟类。两个方法各有好处和适用的地方：

- 样点：
- 可集中观察鸟类和生境，数算期间不需要兼顾步行；
 - 允许更多鸟类辨识的时间；
 - 增加观察中那些流动性少、辨识难度较高或罕见鸟的出现机会；
 - 适合在茂密的森林或大群水鸟聚集的地点进行数算；
 - 较容易掌握鸟类常出现的地点；
- 样线：
- 覆盖范围较广泛，可收集更多记录；
 - 减少错误重复数算的机会；

- 普查范围大，增加观察流动性高而数量少的鸟类；
- 适合数算活动范围广阔；
- 能够比较准确地估算距离；

最后需要注意的是：记录方法要尽量简单，记录表格式要一致，以便其它调查员掌握或协助重复数算，而设计记录表时务求简洁明了，加强计数的有效性。

2.4 生境检测和描述调查地点

2.4.1 生境检测

鸟类的生境检测有时需要在同一地点定时进行（每周、每月、每季等），以收集生境使用、数量或种群变化的资料。

生境检测也可以区域性或跨地区性进行，例如亚洲水鸟调查、全国沿海水鸟调查、黑脸琵鹭全球同步普查等，以收集重要的迁徙鸟类数据，例如：

- 同一种鸟类同时在不同地点的分布和生境使用状况；
- 飞行路线内的出没地点，与同一飞行路线内其它迁徙鸟的关系；
- 掌握各种鸟类的不同迁徙时间；
- 取得飞行路线内鸟类种群（迁徙或留鸟）整体的数量变化。

如要进行某地区的生境检测，以下几个注意的事项：

- 进行调查的地点每次都要一致；
- 每次进行调查要以相同的方式进行（例如：步行、乘船、使用双筒和单筒望远镜）；
- 数算的环境状况要尽可能一致（特别是受潮汐高度影响的地区），要选择在潮汐高度相近的时间，以及要注意要数算工作是在清晨还是黄昏进行。

2.4.2 环境和土地使用描述

在进行鸟类调查时，调查区的生境环境和土地使用方面都需要描述。这样可帮助研究员/调查员进一步了解生境状况，掌握重要数据，以便将来撰写保育方案、发掘更多研究题目、指出该地区保育的需要或点出威胁环境的因素。以下是包含在环境描述的参考资料：

地区资料:

- 地区名称 (包含最接近的村、镇、省等);
- 地区面积 (亩或平方公里);
- 坐标;
- 海拔高度;
- 平均水深;
- 含盐量 (淡水、咸淡水或咸水);
- 潮汐状况。

生境资料:

- 生境类型 (潮间带、淡水湿地、人工湿地、沙漠、草原、森林等, 并加以植被的描述);
- 受干扰状况 (畜牧、管理、耕种等, 并加以描述相关程度);
- 土地所有权 (私人土地、政府管理等);
- 保护状况 (保护区、未受保护等)。

土地使用和管理资料:

- 人口资料 (调查区的人口数量约数);
- 农业活动 (简述主要农业活动、饲养品种、传统农耕方式、农药使用情况等);
- 工业活动 (简述主要发展项目、资源开采、污染等);
- 渔业活动 (简述主要捕鱼地区, 饲养或捕鱼方式, 例如: 海鱼、贝壳类、虾等);
- 林业活动 (简述林地使用资料, 例如生产炭、林材等);
- 捕猎活动 (描述类别和次数);
- 娱乐活动 (例如钓鱼、游水、健身、旅游等)。

环境评估和建议的管理资料:

- 提出一些适合当地保护物种的建议, 例如从教育方面、娱乐或其它保育活动;
- 提供一般性管理建议, 相关联络人机构的资料;
- 如有其它重要物种 (哺乳类、昆虫等) 资料, 也可一并提供。

参考资料

- Bibby, C., Jones, M. and Marsden, S. 1998. *Expedition Field Techniques: Bird Surveys*. Expedition Advisory Centre. Royal Geographical Society. United Kingdom.
- Howes, J. and Bakewell, D. 1989. *Shorebird Studies Manual*. AWB Publication No. 55. Kuala Lumpur.
- MacKinnon, J. and Philips, K. 1993. *A Field Guide to the Birds of Sumata, Java &*

Bali. Oxford University Press. United Kingdom.

Javed, S and Kaul, R. 2002. *Field Methods for Bird Surveys*. Bombay Natural History Society; Department of Wildlife Sciences, Aligarh Muslim University, Aligarh, and World Pheasant Association, South Asia Regional Office (SARO), New Delhi, India.