

概要6: 如何监测物种恢复项目



本概要由 BGCI 职员 Yvette Harvey-Brown 从 BGCI 和 IABG 共同编写的《物种恢复手册》第七章总结而成



引言

监测是物种恢复项目的重要组成部分。恢复物种应该是一个反复的过程，因为项目要适应成功和失败。

监测是衡量物种恢复行动成功与否的方法，并为管理决策提供素材。在本概要中，我们就制定监测计划和应考虑的部分提供建议。





开始前

监测主要包括在野外收集数据，以便能够确定物种恢复行动执行之前、期间和之后目标物种和生态系统的变化情况。

监测计划应包括：

- 目标
- 被测要素的数据收集方法
- 取样策略
- 检查资源、所需设备以及法律相关的考虑因素（例如：许可证）
- 记录和存储数据的系统和方法
- 数据分析和诠释的过程
- 实施步骤的时间表

为了评估恢复行动的影响，应收集有关物种、种群、栖息地以及任何您将监测的其他因素、过程或行动的基线数据。有关如何进行生态地理调查的指南，请参阅物种恢复概要¹。

注意： 监测计划的目标将决定您需要收集的数据。不要试图监测一切，越困难和昂贵的监测行动持久性越差！

物种与种群监测

物种与种群监测是指记录物种及其种群或种群指定区域内的个体的变化，包括遗传和种群监测。

个体： 可监测的最小单元。由于许多植物物种进行无性繁殖，个体必须为遗传或功能实体。

种群 在特定时间和空间的一群个体。

遗传监测

遗传监测可以确定恢复中的遗传多样性和进化潜力是否已经恢复以及植物适应性是否增加。

遗传监测的重要性：

执行遗传监测的好处如下

- 估算基因流（花粉和种子传播距离）和近亲繁殖
- 确定新引进的植株是来自有性繁殖/克隆繁殖还是不同种之间的杂交
- 监测近亲繁殖、远交衰退、遗传拯救、杂种优势和局部适应
- 重复时：估计有效种群大小和种群生存能力分析



遗传监测内容

遗传数据是利用分子数据和健康相关的定量特征得到的。

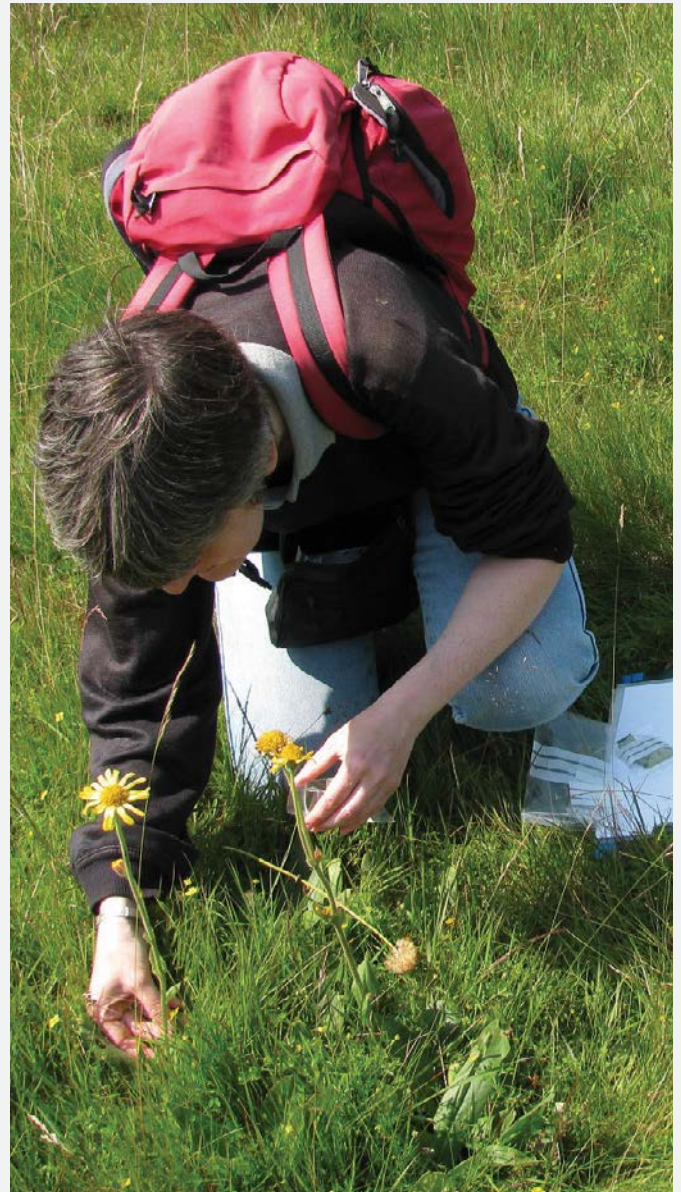
种群变量

	如何实行
遗传变化和结构	可以计算等位基因丰富度、遗传多样性、遗传分化统计、贝叶斯方法和多变量分析，可以使用统计上合理的子样本。
近亲繁殖	可以使用赖特的近亲繁殖系数和自交率来估算。
现今的基因流	利用空间遗传结构、父本和亲本分析以及用粉末状染料作为花粉类似物的方法进行鉴定。 个体定位是必须的，对于父本/亲本分析，理想情况下，所有开花期的植物都应被取样。

个体变量

	如何实行
个体基因型数据	将区分克隆和种子新植株
种源之间的混合	可以使用贝叶斯方法、混合指数和亲子关系分析来计算
植物适应性(见下文)	在标准化环境中对几代植株与分子、种群和环境数据有关的测量

注意: 如果您不理解本篇使用的任何术语，或者您需要更多有关如何进行遗传监测的指导，请参阅 BGCI 和 IABG 共同编写的《物种恢复手册》(www.bgci.org/files/ERABG/Species%20Recovery%20Manual/SpeciesRecoveryLowRes.pdf)



群口监测

群口监测包括评估种群规模、动态和适宜性的变化。

群口监测的重要性

执行群口监测的好处如下：

- 更好地了解物种的生物学、功能和生命周期信息
- 获得有关种群保护状况的信息
- 确定种群群口衰退或扩张的原因
- 确定可能的基于证据的管理措施

群口监测监测内容

	如何实行
测定种群规模 (种群中的个体数)	对种群中所有个体进行全面的统计调查不需要专业设备, 可以确定种群是稳定的、扩张的或衰退的。但是, 在某些情况下, 确定个体的类型费时且艰难。
群口结构(按生命阶段划分的个体数量: 幼苗、壮苗、开花期或衰老期)	可跟踪总种群的进化。只要采用严格的取样策略, 没有必要对整个种群进行调查。
新植株数 (壮苗和幼苗)	当新植株较少时, 可以考虑逐一计数。当新植株较多时, 使用小样本来推算整个种群的情况。
空间范围 (种群占用的面积)	利用GPS调查目标种群周围的区域, 并确定新个体(开花期或营养期)的位置。利用GIS可以计算种群面积, 并在地图上显示种群的空间范围。

注意: 同时监测自然种群和恢复种群对于确定驱动两种群之间变化的关键因素至关重要。

植物个体适应性变量

应在具有代表性的种群个体样本上进行植物适应性监测, 样本应涵盖几代植株且数量足以进行统计分析和长期研究。



	如何实行
存活率	在一定时期内存活个体的比例, 由于存活率可能随时间而变化, 建议至少记录10年的存活率。
生长期植物健康	区分看起来健康的个体和看起来不健康的个体是很有用的(例如: 显示出萎黄、枯萎和感染迹象的植株)。
植株个体大小与生长	根据物种的生长习性, 可以使用几个变量来测量植物的大小, 例如, 莲座直径、叶面积、株高、叶数、体积和树干直径(针对树木)。如果长期重复测量, 就可以计算出增长率。
繁殖成功(植物开花)	应考虑以下几个变量: <ul style="list-style-type: none"> • 第一次开花的植株年龄 • 每根花茎上花的数量(对于结构复杂的花, 可以用花头或花簇直径的计数和测量来代替) • 每个植株的花茎数量

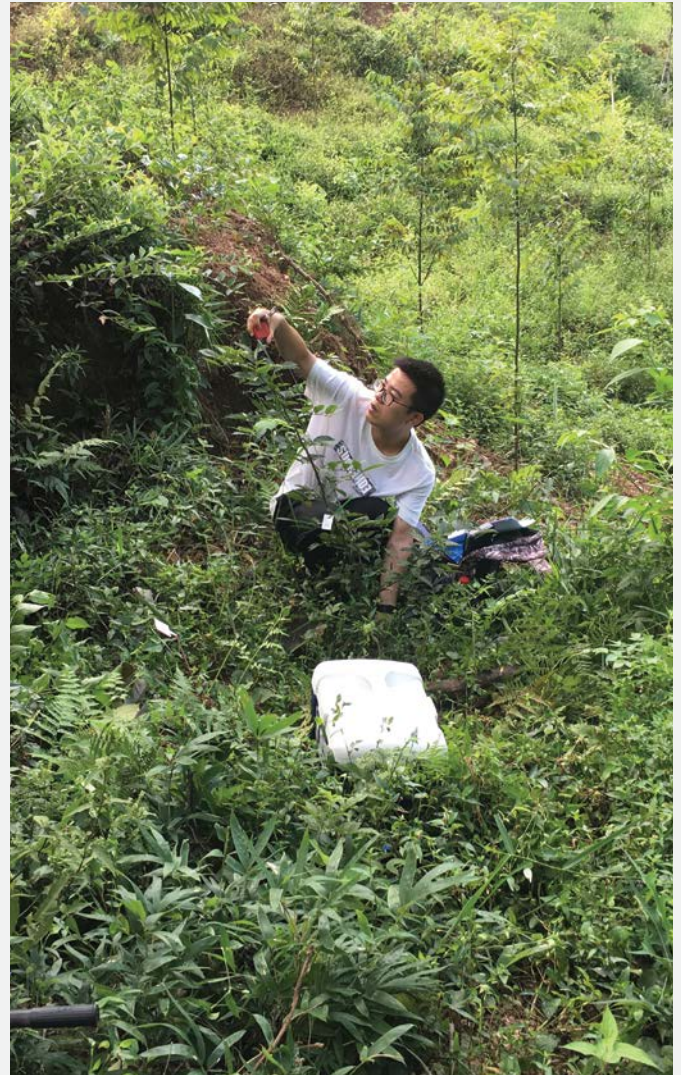
繁殖成功(植物结果)

植物产生种子和后代的能力是决定恢复种群可持续性的最重要标准之一。应该考虑以下变量：

- 果实(和花)的数量，用来计算花发育成果实(座果)的比例
- 熟的闭果(播种前)：
 - 未受精的胚珠数
 - 存活和夭折的种子数量(计算种子存活率和夭折率)
 - 在控制条件下，种子样本的发芽能力
 - 有时种子重量可作为衡量发芽能力的一个指标

注意:

必须确保同一植株在每一年都能被轻易认出，使用永久性标签或GPS来精确定位植株。



生态及生境监测

生态和生境监测可以确定恢复项目是否恢复了目标物种所需的环境条件。

生态及生境监测的重要性

特别重要的是要核实恢复后的生境是否适合目标物种生存(将不同生长阶段的生态需要纳入考虑)，特别是需要持续进行物种特有生境管理的物种。

生态及生境监测内容

在调查工作执行期间让社区参与物种恢复行动可以帮助我们和当地社区的关系，社区可能会提供与目标物种有关的有用信息,他们的参与可确保恢复项目的长期可持续性。关于如何让当地社区参与物种恢复的详情，请参见物种恢复概要 4。



生物变量

	如何实行
营养成分	植物群落的组成和物种的丰富程度是评价恢复项目成功与否的关键。需要考的变量包括物种丰富度、多样性、频率、密度和覆盖度。
传粉者	对于依赖动物授粉的植物物种来说，确定植物与传粉者之间的相互作用是否已经恢复至关重要。传粉者的数量和质量可以通过花卉访客的清单和每个物种或分类群的访花率来估计。
干扰	应记录对场地的干扰所发生的日期和过程，如管理制度、洪水、野火、放牧压力等。

非生物变量

	如何实行
土壤	目标栖息地决定了测量的土壤因素。需要考虑的因素包括营养水平、pH值和地下水位的波动。在某些情况下，可以应用卫星图像的可视化和计算机辅助测量(例如：使用雷达图像进行土壤湿度评估)。
小气候	有些植物对于气候变化非常敏感。使用放置在目标场地的数据记录器记录一段时间内的气温和相对湿度是实用和廉价的方法。

时间和频率

各类监测的准确性在很大程度上取决于数据收集的时间和频率，而数据收集的时间和频率可能取决于目标物种的生命周期、物候、生命周期(一年生、短命或长寿的多年生植物)以及最适合收集数据的季节。在物种恢复项目中的监测时间往往太短，这导致恢复成功与否和种群长期生存能力没有得到适当的评价。



注意:

种群受到的威胁越大，我们对它的监测就应越频繁。

执行和报告

报告是监测的一个必要组成部分。它让我们可以就已采取的行动与合作伙伴和利益相关方进行沟通，总结恢复进展、展示恢复计划的影响和所吸取的教训。

在分析数据之前，您必须考虑如何满足受众的报告需求。应该考虑以下几个问题：

- 报告的内容
- 内容详细的程度（例如：总结还是完整的技术报告）
- 报告的频率
- 报告的形式（例如：书面报告还是研讨会）

报告时间是对监测的一种约束。在监测的早期阶段，通常需要一份关于恢复进展的报告以指导管理或资金使用。在这种情况下，有必要提供初步结果来证明其重要性，但也需强调尚未评估恢复计划的长期结果。



**Botanic Gardens
Conservation International
BGCI – Plants for the Planet**
Descanso House, 199 Kew Road,
Richmond, Surrey, TW9 3BW, U.K.

Tel: +44 (0)20 8332 5953
Fax: +44 (0)20 8332 5956
E-mail: info@bgci.org

Visit: www.bgci.org



**BOTANIC
GARDENS**
CONSERVATION
INTERNATIONAL