



拍摄：Hieu Nguyen/CPC

“虽然人们所做的是很微小的事，但却能带来改变。而我所做的微小工作就是种树。”

Wangari Maathai

前言

在野外植树可以直接恢复受威胁树种的种群数量。但是，在天然栖息地栽植树木需要在短期内做好周详的计划，并在中长期做好养护和监测。本简报旨在提供植树前、植树时和植树后的相关步骤，以增加受威胁树种的野生种群数量。

本简报的适用者

本简报适用于缺乏植树经验但需要承担受威胁树种保护和种群恢复工作的人。因此，本简报假设使用者及其团队已经拥有从事物种保护项目的相关知识和经验，但仍然期待获得设计、执行和监测树木种群恢复项目的相关建议。

本简报由
David Gill¹
和Kirsty Shaw²
团队执笔完成



¹ 野生动植物保护国际FFI，² 国际植物园保护联盟。

开始工作之前

植树有助于增加濒危树种的野生种群的大小和生存能力（这一过程称为增强回归）。

然而，评估增强回归是否恰当是种植第一棵树之前所必须考虑因素。这涉及到研究清楚目标物种（见第一步），以及在该物种的天然分布区找到合适的种植点（见第二步）。最后，制定明确的项目目标也很重要（第三步）。

虽然本简报提供的指南是针对个别物种的增强回归所编写的，但所描述的方法同样和物种回归有关，并且可以和更广范围的种群恢复相结合（此类问题的相关指导见第12页的参考文献）。

第一步：提前了解目标物种

对目标物种的野外生存状况、生物学特性、繁殖生态学特征有一个基本的认识是极其重要的。这些信息将会告诉你（a）是否需要在野外增植树木；（b）实施上述行为的时间、地点和方法。

你可以从以下渠道获取目标物种的相关信息：已发表的文献、国家、地区和全球的红色物种名录（见 www.iucnredlist.org）、野外工作指南和调查报告、访问植物园或标本馆（收藏植物标本的地方）或者咨询那些了解或使用过这些物种的植物学家、林业工作者、当地居民和保护组织。尝试使用这些信息回答以下问题：

什么是物种的天然分布区？



必须在物种的天然分布区内增植目标物种。研究清楚该物种的已知分布区及相关的降水格局、地质情况/土壤类型、地形特征、海拔及林火动态以确定适宜的种植点（见第二步）。其他有用的信息：（a）种子来源的母树的位置；（b）首选的微生境；（c）适应于某一特定地区环境条件的独特的种群。

什么是物种的野外保护状态？



首选，有必要了解清楚某个物种的濒危原因，以及这些威胁是否仍在持续。这将告知我们是要优先开展物种增援还是要将其与其他减轻威胁的活动连同开展。有用的信息包括：（a）现有树木种群的大小；（b）该物种所面临的威胁的类型和严重程度；（c）威胁是否影响到成熟个体和自然更新；（d）可能的管理措施和（e）当地人是否利用和评估过该物种及其栖息地，如果有，他们是如何实施的。

该物种如何在野外繁殖和生长？



弄清目标物种的生存和繁殖方式对种子采集至关重要（见GTC简报5），同时这也有助于预测幼苗在野外的生存和生长情况。有用的信息包括：（a）物候（树木的开花、结果和落叶的时间）；（b）相互依赖的物种（包括：传粉者、种子传播者和“保育树”）；（c）该树种是否为先锋物种（如：幼苗可能需要较多阳光才能存活和生长）或顶级物种（如：幼苗可能需要较荫蔽的环境才能存活和生长）；（d）幼苗是否在特定的微生境中生长得更好。

物种如何在苗圃内生长？



寻找所有关于繁殖和幼苗养护的建议。你能否学习到他人的经验以节约时间和金钱？植物园或苗圃可能有未经发表的信息，因此应该咨询他们物种繁殖和生长的问题。

第二步：选择一个或多个合适的种植点

完成目标树种的调查工作后，可以基于以下几点确定潜在种植地点：（a）生态适宜性；（b）当地利益相关者的支持和参与及（c）到达和再次返回种植点进行长期养护和监测的可行性。

(a) 生态适宜性

所有潜在种植点都应该位于目标物种的天然分布区内。这些区域需要在一定程度上免受大规模的威胁干扰，如变成农业用地、火灾、伐木工作。理想状态下，种植点的范围应该足够大以承载足够多的有活力的种群，如果不，那么该区域就要尽量靠近其它林斑以确保花粉和种子能够在不同的种群间传播。

潜在种植点的生境退化程度也需要被评估。轻度退化的种植点（如：森林覆盖率高、再生资源丰富、土壤肥沃的地区）通常最适合于物种增援。在这一区域内开展的移栽活动需要和其他活动（放牧或林火管理）相结合以促进目标物种的自然更新。

中度退化的种植点通常被杂草占据，罕见乔灌木和裸地。可以将目标物种与适合的物种进行混植以提高增援的成功率。该过程可以通过种植“框架物种”进一步强化：即种植那些速生、快速挂果的物种，这些物种可以促进林冠的快速郁闭和种子再次扩散回该地点。

高度退化的种植点失去了所有的植被和土壤（如：矿区复垦地），仅适合于种植高度濒危的物种，但前提是一个更大的恢复项目在同时开展。

评估种植点的入侵物种和放牧强度是否会阻碍目标物种的恢复以及导致种群数量下降，是非常重要的。在这种情况下，可能需要在种植前和种植过程中移除入侵物种，同时改进栖息地的管理方式。

(b) 当地参与

从根本上说，植树工作的长期成功通常有赖于种植点最近区域的当地居民的支持和参与。他们的参与对于确保以下几点很有必要：

- 植树活动不会对他们的生计造成负面影响（如：定植的树木可能会对重要草药的生长有负面影响，遮挡了草药接受到的阳光）。
- 与种植点和相关树种紧密联系的文化价值观需要被理解和尊重。这将告诉你在何时（涉及重要的文化活动）、何地（涉及当地圣林）种植幼苗。了解当地的价值观念还能有助于提升当地居民对目标物种的保护意识。
- 当地人能有机获得增援项目带来的经济利益。可以雇用他们采集种子，为项目苗圃工作或为种植点整地和植树。如果当地人有在自己的土地种植有直接经济价值的其他重要树种，那么可以利用项目苗圃为他们育苗。

(c) 可行性

请确保拥有足够的资源（人员、时间和预算）用于运输树苗至选定的种植点，以及再次返回种植点开展的监测和管护（见第9-10页）。由于在多个地点或远离苗圃的地点植树需要更多的费用，因此需要权衡每个种植点的开销和收益。如果是第一次开展树种定植工作，可以先试着在易于监测的地方种植少量幼苗。这可以避免浪费有价值的资源。

总结：选择种植点

请记住以下选择种植点时需要符合的几个必不可少的基本条件：

- ✓ 该区域是目标物种的天然分布区
- ✓ 该区域可避免大规模的威胁
- ✓ 该区域的种植行动能得到当地利益相关方的支持和参与
- ✓ 该区域的种植行动对当地人的生计无负面影响
- ✓ 该区域的种植及监测活动不超过可利用的预算

理想情况下，每一个种植点还要达到以下标准：

- ✓ 该区域目前的退化程度较低（如果不，可能需要栽植一些其他物种以促进该地点的恢复）
- ✓ 该区域需要足够大以容纳一个有活力的种群（如果不，选择足够接近其他种群的地点以实现未来的基因流）
- ✓ 该区域正在实施不间断的生境管理行动以缓和火灾、放牧和入侵物种带来的威胁（如果不，那么就需要与当地利益相关方合作开发和执行管理计划）
- ✓ 该区域易于到达以便开展监测和管护（如果不，那么让当地村民参与并给予训练就尤其重要，他们更容易到达种植点以在未来实施监测活动）

第三步：明确目标

在项目开始时明确具体的和可测量的目标十分重要。

因为本章简报涉及到濒危物种的增强回归，所以我们假想出了一个合适的目标，该目标涉及到某个特定的濒危物种在野外的现存个体和移栽的幼苗数量，举例如下：

“在5年以内，项目地中有50棵X物种的成熟个体被保护，所种植的400株幼苗（来源于至少20株母树上采集的种子）在野外的成活率在80%以上。”

获取并种植植物材料

如果旨在增强野生种群，那么从以下方面获取植物材料来源是必不可少的：

- 已知的当地种源地（如：使用来源于在同一地点或同一生境类型找到的母树的种子）。这将增加定植的幼苗成活和适应当地环境的几率。
- 尽可能地从不同的母树上采集种子。这将有助于最大化所恢复种群的遗传多样性。

种子库或植物园也许能提供已知种源的种子或幼苗。然而，对于濒危物种而言，可能需要自行采集并种植它们。因此需要开展下列一项或多项工作：

- 1) 调查某一区域内的濒危树种，明确不同地点的可育母树的位置（更多指导请参考GTC简报1）。
- 2) 建立拥有基本设备和资源的苗圃（见GTC简报4）。

- 3) 使用不伤害现存种群的方法从被标记的母树上采集种子（见GTC简报5）。
- 4) 在项目苗圃里萌发和养护幼苗（见GTC简报7）。

在移栽幼苗之前需要在苗圃里炼苗。这能够增强幼苗在运输、移栽和野外严酷条件下的抗逆性。这一过程可以持续数个星期，通常的做法是逐渐减少处于开放环境下植物的水肥供应，同时增加光照时间。当幼苗符合以下条件时即可移栽：(i) 幼苗变得更健壮且木质化程度较高，同时根系发育良好；(ii) 株高达到30cm（速生物种），在40–60cm之间（慢生物种）或超过60cm（易被啃食的物种）。

重要贴士

如果不能获得目标物种的种子，可以考虑以下两种替代方法：

- 1) 采集野外的幼苗（野生植株）。在距离亲本5m内寻找幼苗，这些幼苗通常存活率较低，因此采集一小部分栽植于项目苗圃中对其自然更替的影响很小。然而，野生植株的根系通常高度敏感，在运输至苗圃的途中死亡率很高。在挖根和操作的过程中要非常小心，在运输过程中要确保根系始终被覆盖以防止其干枯。
- 2) 用营养繁殖方法从存活的个体中取出一部分进行克隆（如：叶、芽、茎或根）。对于只剩下少量个体而无法自然更新的物种，这种方法可能是唯一的选择。然而，将被克隆的个体移栽到野生种群中会存在遗传问题，必须采取措施以尽可能地保持种群的遗传多样性（如：采用多株母树进行营养繁殖）。使用这种方法时需注意不对母树造成永久性的伤害。

可以通过制作苗圃生产日历来跟踪目标物种关键时间表。这可以确保幼苗在预计定植日期时（如：在季节性雨林中要在雨季开始时移栽幼苗）合适的大小。为了完善生产日程表，还持续需要记录果实成熟时间、种子萌发时间和幼苗生长速率。

生产日历模板

物种 (包含俗名)	第一年所需幼苗 大致数量	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11/12月 种植季节
物种 A	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
物种 B	500		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
物种 C	200				●	●	●	●	●	●	●	●

- 图例：**
- 种子采集、活力检测和预处理期
 - 幼苗生长期
 - 储存期
 - 炼苗期
 - 播种/萌发日期
 - 种植期

重要贴士

持续记录母树和项目苗圃内每株幼苗的生长情况。这有助于提示在何处种植幼苗（如：母树所在的种群），同时也有助于追踪不同母树后代的定植苗的存活率。

准备种植

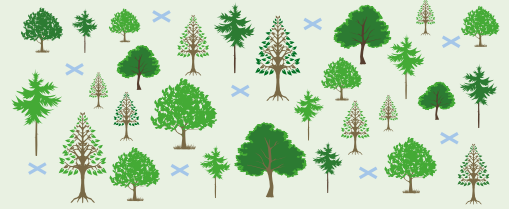
种植工作需要细心的计划。要确保团队成员已待命，并且准备好必要的工具，其次整理好种植点，并保证所有幼苗已做好出圃准备。

1 制定种植计划

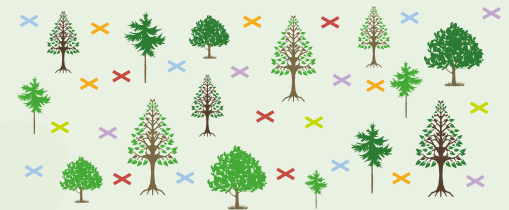
制定种植计划能显示每株个体应该种植在何处。从第1步开始，为目标物种选择合适的种植点。例如，该物种是否生长在特定的微生境、某一海拔和空旷或郁闭的林窗？如果不能确保最佳的环境条件，那么可以在和最佳条件稍有差异的地方种植，同时监测生长量和存活率最高的植株生长区域（详见第10-11页）。

在增强回归濒危树种时，要避免种植密度过大或单排种植（如人造林），应当在种植点的合适区域随机栽植新个体，并注意尽可能的模拟该物种的天然分布区和密度（见图A）。

如果打算种植一系列物种（旨在恢复一片退化的生境），那么可以将幼苗的株间距设置为1.8m。可以将不同物种的幼苗随机种植在种植点。（见图B）。



图A: 轻度退化森林的某一物种（用 X 表示）增强回归种植布局示例。



图B: 中度退化森林的四中物种（用 X 表示）增强回归种植示例。

2 组建种植队

植树造林是一件令人筋疲力尽的任务——请确保种植队伍足够大以分担这些工作。每名团队成员每小时大致能种植10棵树。因此，如果需要在5小时内种植500棵树苗，那就需要10名队员（每名成员需要在5小时内种植50棵树）。对于大型队伍，可以委派几名队长协助组织植树活动。要将种植方法提前简述给队长。这些对濒危树种都很重要，从而避免任何植株的死亡而导致较差的种植效果。

植树造林能够提高人们对目标物种的保护意识和重视程度。如果条件允许，可以鼓励学龄儿童、在校学生、志愿者或当地媒体加入植树队中并了解这些工作。

3 获取整地和植树的工具

请为你的团队获取、租借多份工具。

- 交通工具 — 用于把项目队伍和树苗运输至种植点
- 遮阳网 — 用于运输过程中覆盖树苗
- 篮子和独轮车 — 用于在项目地的各个区域内运送苗木
- 手套、帽子和靴子 — 用于保护工作人员
- 食物、水和急救箱等物资 — 保障工作人员的安全和健康
- 竹桩 — 用于标记苗木在种植点的具体位置
- 刀 — 可能需要用于切开树苗的种植袋

- 铁锹、铲子和锄头 — 用于挖坑和除草
- 水桶、洒水壶及可利用的供水设施 — 用于树苗在运输前和移栽后的灌溉
- 标签和胶带 — 用于在野外标记树苗
- 地膜和有机肥 — 可能需要置于被移栽的树苗周围
- 笔记本、数据表格、钢笔和铅笔 — 用于记录

4 清理种植点

需要提前实施一系列行动来清理和整理种植点，以促进被移栽的树苗在野外的存活和生长。在移栽工作开始前，可能需要花费数天或数周来做准备工作，具体时间取决于种植点的状态。

首先，记得提前通知当地社区或管理部门（项目地的所有权方、管理方，以及使用或再次生活的人），取得他们的允许后再开展工作，这是很有必要的。例如，清除种植点的入侵物种可以保证目标物种可存活，但如果这个物种关乎当地人的生计，就可能对他们产生负面影响。

- 通过标记目标物种的已有自然更新个体（如：幼苗、树苗和苗芽）以开始整地工作。这可以放置其在移栽或除草活动时被践踏和摧毁。
- 如果能够确定这些活动不会对当地人产生不利影响，那么就清除种植点的入侵物种，尤其是那些可能直接和幼苗竞争光照、水分和营养的物种。
- 按第6页的指南做好种植计划，把竹竿插在地上以标出预计种植的幼苗的地点。
- 在竹竿标记好的区域清除所有的杂草和草本植被（在未受损的森林内部开展的物种增强回归种植活动时，不必过多考虑）。剪除周围的杂草，注意不要伤害自然更新的物种个体。锄地可以连根去除杂草，同时使被移栽的幼苗更容易地生长出强健的根系。
- 最后，在每根竹竿所在的位置挖一个坑是很有用的。这可以减少幼苗的纤弱根系在移栽时暴露于阳光和空气中的时间。

5 选择种植的幼苗

为了最大程度地保证被移栽种群的遗传多样性，应选择来自不同母树的幼苗。为了使幼苗适应当地的环境，请确保其母树的种源与种植点相同。

仅移栽那些无病害的幼苗以降低将疾病传播给野生种群的风险。

准备好具有唯一标识的标签并将其贴在每株幼苗上（可以使用木棍，因为如果幼苗太幼小，挂标签可能会损伤幼苗）。将与幼苗来源相关的所有信息记录好，并编号存档于数据表中。可以使用这些编号信息追踪每个个体在野外的存活率和和生长量（见第10页）。

对于濒危物种而言，建议保留一小部分备用个体以应对第一批移栽到野外的幼苗死亡的情况。

种植幼苗

在这一重要的日期前要再三确认：

- ✓ 种植队已做好准备并被简要告知种植计划
- ✓ 拥有必要的装备和供给
- ✓ 种植点已尽可能的清理完毕
- ✓ 幼苗已被标记并准备移栽

如果情况允许，避免在极端天气移栽幼苗。记住幼苗暴露在炎热条件、太阳下和风中会非常敏感。种植队可能有可能无法控制这些条件，但总体来说，温和、湿润和无风的天气最适宜植树。

在装载（保持幼苗直立）和运输幼苗到项目地之前要把所有幼苗浇透水。幼苗易受到挤压的伤害，因此要避免捆扎过紧或彼此堆叠。最后，如果使用敞篷卡车，要在幼苗上放置一层遮阳网以减轻风和太阳对其的影响。

抵达种植点

抵达种植点后，召集种植队的成员并告知他们当天的种植计划（包括在何处、如何种植幼苗和安全保护措施）。确保每个队员都明确自己的特定职责。这些不同的任务分工包括：向种植点运送幼苗、从附近溪流中取水和种植树苗。

如果已提前清理好种植点，并将竹竿放置在应有的位置上，那么就要告知种植队在何处栽植树苗。从卡车卸下树苗，装入篮子或小拖车运送至栽植点。注意不要损伤其它已种植的幼苗或自然更新的个体。



移栽前的智利南洋杉 (*Araucaria araucana*) 幼苗。拍摄：Cristian Echeverria

种植技巧

如果没有提前准备好，那么就在每个竹竿旁为每株树苗挖掘一个种植坑。

种植坑的大小应大于幼苗容器体积的两倍，并且要足够深，以保证幼苗的根颈（根和茎之间相互过渡的膨大区域）与地表处于同一水平线。种植坑要浅并且宽并留有斜坡（避免深而窄）。这样有助于幼苗的根系向外舒展。将种植坑中央的土壤夯实成土堆以便于幼苗的根系依附。使用锄头除去上一次整地后重新长出的杂草。去掉幼苗的盛放容器，将其直立放置于预留的种植穴中。

接下来，沿着根球周围用松软的土壤填满种植穴，用双手轻轻压实土壤表面以使幼苗的茎干挺立。

在每株幼苗种好后，可以在向其周围的土壤施加有机肥（如：以幼苗茎秆为中心，半径20 cm的圆圈）。施加肥料对许多树木有良好的效果，这能促进其生长并且比杂草更有竞争力。有机肥料比化学肥料更加便宜，并且能够直接来源于当地的动物粪便。

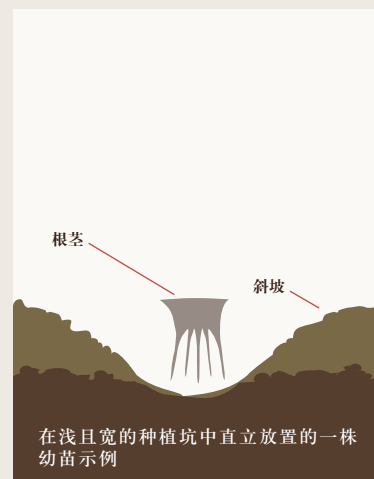
你还可以在幼苗周围使用覆盖物（有机材料或硬纸板）。覆盖物有助于保持土壤湿度、降低幼苗干死的几率。可以把死掉的杂草或者纸质的覆盖垫铺在幼苗周围，钉入竹竿将其固定。

小心地给每株幼苗浇2-3升的水。

填写数据表格（见第11页的例子）以记录每株幼苗的位置等关键信息。这对未来的监测工作至关重要。

在植树日的最后阶段，要进行检查，确保每株苗木都呈直立状、已浇过水并且被贴上了标签。捡起剩余的所有塑料袋、竹竿和覆盖物。

最后，嘉奖和感谢种植队的成员。正如下文所述的那样，在不久的将来，你仍需要他们的帮助。



种植之后

提供后续的管护

物种增强回归是一件有重要意义的工作。从这一点上说，你可能要开展大量的研究工作、和许多不同的人交流、管理过树木苗圃以及花费很多精力在野外种植幼苗。

然而，你的工作还未完成。栽植的幼苗易受到炎热、干旱、强光、霜冻和洪涝等环境下条件的伤害。它们也会遭到野生动物或家畜的啃食和火灾并且还要和杂草激烈竞争。因此需要采取许多措施增加幼苗的存活率，这些措施统称为后续管护。

通过仔细选址（见第3-4页），可以在大规模的栖息地丧失和退化的区域找到相对保护完好的地点。但即使是这些管理较好的区域，幼苗仍旧需要后续的管护以改善其生存前景。

幼苗移栽后的除草工作很有必要，甚至需要长达三年。清除的频率取决于杂草的生长速率（杂草在热带地区、林窗下的退化地带或雨季生长较快），但是最好每八周要回到种植点除一次草。除草时注意不要伤及幼苗。要将杂草连根拔除，虽然这可能会伤害幼苗的根系。

施加有机肥可以促进幼苗的生长（对1.5m以上的幼苗会逐渐减弱）。可以每八周向移栽的幼苗根部施肥一次（但是不要直接接触到茎干）。

防止幼苗被家畜或野生动物啃食。虽然在本文讨论详细的放牧管理太过宽泛，但还是可以采取一些潜在的行动：在种植点的关键区域树立小型围栏或加派巡护队保护每株幼苗。

在特定地区保护幼苗不受火灾的影响，尤其是在干季。林火管理的相关细节也很宽泛的话题，但是还是可以采取一些潜在的行动：在旱季清除种植点内的易燃物（如：枯死的枝条和杂草），挖掘防火带或向村民宣传教育意外起火所导致的危险。

建立监测项目

定期监测树苗可以：（a）向捐赠方和利益相关方证明项目的成功；（b）及时对幼苗面临的新威胁做出反应；（c）比较不同的种植技术的有效性。

在本简报中，我们假定监测的要点是测量移栽苗的生长量和存活率。但是对濒危物种而言，监测也应该关注在项目地内外所发现的成熟个体。监测它们在野外的生长情况有助于应对新威胁和追踪物种的物候学特征（何时开花结果）以便为未来收集种子提供指导。树木监测的相关指导请参考GTC简报3。

测量什么

监测应尽可能的简单。除非有大量的研究预算，否则复杂的监测项目很难长期持续。

最简单的监测可以包括记录存活的植株数量。存活率是评价一个项目是否成功的很好指标。监测存活率同样能够提醒你用苗圃内的备用植株替换已死亡的植株。

可以通过测量树苗根茎的基部直径（用游标卡尺测量树苗基部）、苗高和冠幅（用卷尺测量）来监测幼苗的生长量。当幼苗上部被动物啃食后，可以通过测量基径追踪其生长及恢复情况。

幼苗的健康状况是衡量项目成功与否的另一项指标。Elliot等（2013）提供了一个评价幼苗健康状况的简单方法（记录0为死亡；1为叶片褪色、被昆虫危害的长势较差的个体；2为有被危害的迹象但叶片健康；3为基本健康或完全健康）。为了最小化观察者的主观偏差，在调查开始前，应该安排一位人员向所有员工进行示范。

数据记录表模板

日期	22/11/2015	地点	树木国家公园			观测者	A. Alves	
幼苗编号	位置编号	物种	高度 (cm)	冠幅直径 (cm)	基径 (mm)	健康指数 (0-3)	备注	
0001	A1	物种 A	55	30	26	3	-	
0002	A2	物种 B	62	54	31	3	-	
0003 等	A3	物种 A	20	5	23	1	有被啃食的证据	

对于更高级的实验，应该先设置不同的样地以监测哪些因素可能会影响幼苗的存活率或健康状况。例如，可以测试幼苗在遮阴或开放环境下是否会生长的更好。通常的做法是：划分几块小样地（10m×10m），某几个样地分配一种处理方式（如：遮阴），其余的使用不同的处理方式（如：开放环境）。重复样地的处理次数（如：每种处理4块样地）可以增加实验结果的可信度。

重要贴士

给项目点拍照可以很好地可视化项目地随时间变化的情况，同时也是宣传教育和筹款的一种有利的资源。请在特定的地点拍照，并在之后返回同一地点再次拍摄更多的照片。

监测可以与其它工作一同开展（如：除草）。如果有人使用或访问你的项目地，可以训练和雇佣他们收集记录幼苗的数据。监测应该在幼苗移栽后的前两年定期进行（最多3个月一次），因为此时幼苗还很脆弱。在这一阶段收集的数据能指示管理方法是否需要改善。定植完毕后，监测的频率可以减少。至少需要在定植后的第一年和第二年末进行监测。

接下来做什么？

所有的测量数据都要记录在数据表中并录入至数据库（如：Microsoft Excel）用以支持不间断的分析工作。要把结果反馈给每个队员，并且和参与到项目中的所有人充分沟通。不要担心交流的是成功还是失败的经验。汲取植树工作成功和失败的教训可以帮助改善项目的执行。如果将数据公开，还可以帮助其他人从你的结果中吸取经验。

花一些时间向你的项目团队反馈获得的成果。从按照第一步的方法研究目标物种开始，相关情况是如变化的？该物种受到的威胁是否有所改变？植树活动帮助了物种的恢复吗？下一步需要采取什么行动？濒危物种的恢复是一项长期的工作。随着时间的推移，要时刻准备适应和调整你的计划。



自然保护区的工作人员监测资源冷杉的幼苗拍摄：杨舜琴/FFI

部分参考材料及更多指导

树种增强回归和引种的相关指南

Godefroid, S., Piazza, C., Rossi, G., Buord, S., Stevens, AD., Aguraiuja, R., Cowell, C., Weekley, C.W., Vogg, G., Iriondo, J.M., Johnson, I., Dixon, B., Gordon, D., Magnanon, S., Valentin, B., Bjureke, K., Koopman, R., Vicens, M., Virevaire, M., and Vanderborght, T. (2010). How successful are plant species reintroductions? Available at: http://bit.ly/gtc_ref_9b.

IUCN/SSC (2013). Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viii + 57 pp. Available at: http://bit.ly/gtc_ref_9c.

Kaye, T.N. (2008). Vital steps toward success of endangered plant reintroductions. *Native Plants Journal*, 9(3), 313 – 322. Available at: http://bit.ly/gtc_ref_9d.

Oldfield, S. and Newton, A.C. 2012. Integrated conservation of tree species by botanic gardens: a reference manual. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK. Available at: http://bit.ly/gtc_ref_5d.

更大范围植被恢复指南

Bozzano, M., Jalonen, R., Thomas, E., Boshier, D., Gallo, L., Cavers, S., Bord á cs, S., Smith, P. & Loo, J., eds. (2014). Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species. State of the World' s Forest Genetic Resources – Thematic Study. Rome, FAO and Bioversity International. Available at: http://bit.ly/gtc_ref_9a.

Elliot, S., Blakesley, D. and Hardwick, K. (2013). Restoring Tropical Forests: a practical guide, Royal Botanic Gardens Kew; 344pp. Available at: http://bit.ly/gtc_ref_3i.

Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall, and S. Stolton (2012). Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practices. Gland, Switzerland: IUCN. x + 120pp. Available at: http://bit.ly/gtc_ref_9g.

树木种植技术指南

Longman, K.A. (1995). Tropical Trees: Propagation and Planting Manuals. Volume 4 – Preparing to Plant to Tropical Trees. Commonwealth Science Council. Available at: http://bit.ly/gtc_ref_9f.

Upton, D., de Groot, P., Dobson, E. and Wilson, R.H.F. (2008). Tropical Trees: Propagation and Planting Manuals. Volume 5 – Planting and Establishment of Tropical Trees. Commonwealth Science Council. Available to order at: http://bit.ly/gtc_ref_9h.

如需获得更多信息，可下载本系列中的其他简报，请登录我们的网站：
www.globaltrees.org/resources/practical-guidance

致谢

感谢Kate Hardwick（皇家植物园邱园）为本简报提出建议。

（本简报中文版由FFI中国植物项目及志愿者编译完成，本章翻译：邓昭衡，校对：胡育骄，顾宇，杨霁琴。）