



拍摄：Gail Stott/亚哈奇自然保护基金会 (Ya'axché Conservation Trust)

“对于居住在大森林里的居民而言，几乎每一个树种都能发出独特的声响，亦如其特征。”

Thomas Hardy,
Under the Greenwood Tree

前言

只有首先正确地鉴别出物种，才能对某一或多个指定树种开展真正有效的保护策略。然而如果你的团队缺乏有关植物鉴定的训练或经验，物种鉴定则会成为巨大的挑战。另一个方法是将所观察到的树木特征信息发给植物分类学家，可以早些得到鉴定结果。本简报为植物鉴定都应收集什么信息以及如何描述这些信息提供指南。

本简报的适用者

本简报旨在为非专业人士，且对植物鉴定经验有限，需开展特殊物种保护工作的人员提供指导。本指南主要针对树木，但其基本原理也可以用于其它类型植物的鉴定工作。



本简报由
Steven Brewer
执笔完成



除非另有说明，所有的照片都由Steven Brewer拍摄

开始工作之前

如果你正在规划并执行树木保护项目，你应该已经了解到将树种准确鉴定到种水平的重要性。

然而，你将发现你会面临如下问题：

- 不能完全确定你已经正确鉴定该物种；
- 团队内没有植物分类专家；
- 不能将植物分类学家带到需要鉴定的树木前。

遇到上述问题时，可以通过收集有关树种的详细信息，并将其发送给一位经验丰富的植物分类学家，之后便能得到鉴定结论。

了解如何用准确的植物学术语描述相关特征信息是十分重要的。在到野外收集物种信息之前，有必要先了解一些关于植株结构的基本术语。

植株的基本结构

植物是由两个主要器官系统组成：枝条和根。枝条是地上部分，也是鉴定的植物的关键。

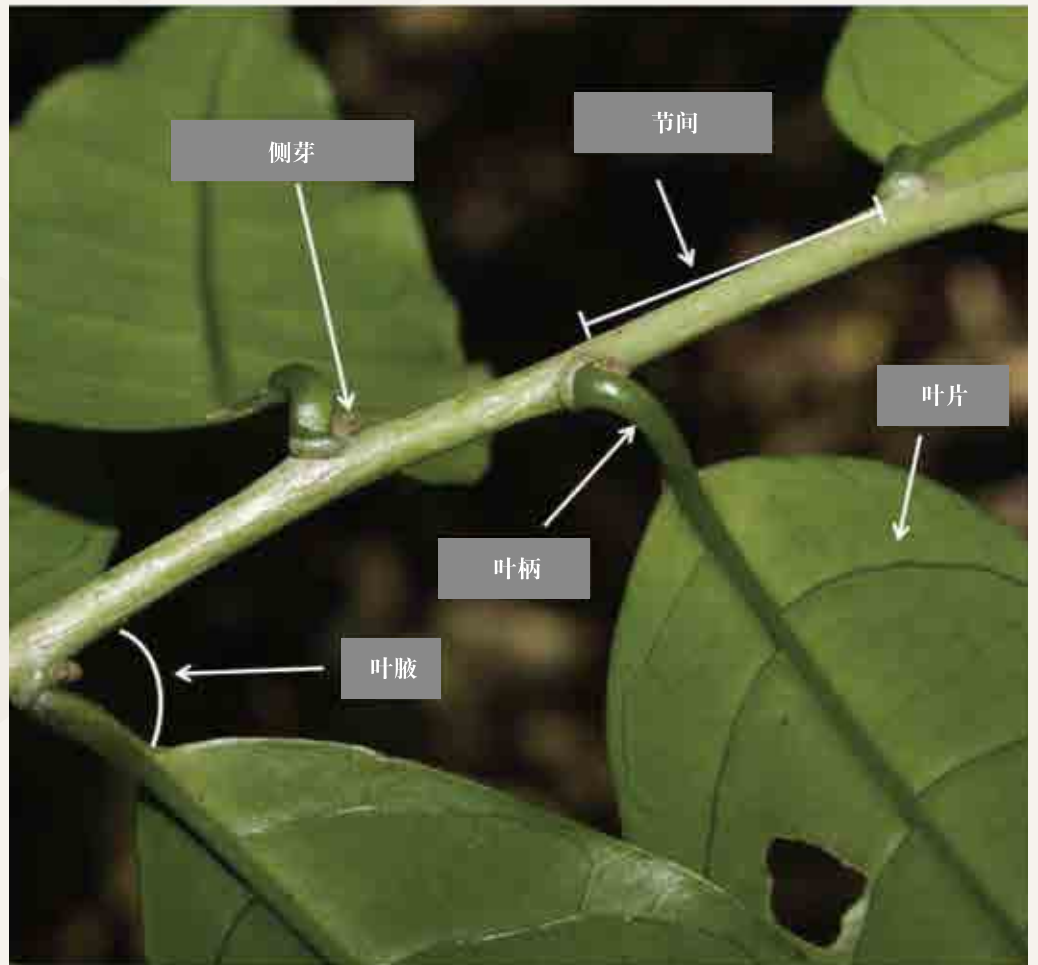
茎是枝条的主要部分，并由重复单元组成。每个单元由节（叶和芽附着在茎上的位置）和节间（茎上节与节之间的部分）组成。

叶是由叶柄（叶片的柄）和叶片（通常所认为的叶子）所组成的器官。

其中附着片叶的叶柄与下一个叶柄附着的节点（或位于侧枝上）之间的空间被称为叶腋。

芽是处于胚胎期的枝条，在适宜的条件下，可以生长为新的枝条，或花（花序）和果实（果序）的集合。

芽生长于叶腋处（腋芽）或茎的顶端（顶芽），一些典型的芽外面还包有鳞片或绒毛，以保护其内部的组织结构。



复叶与单叶

一个叶柄上只长一个叶片，叫做单叶。

一个叶柄上长有许多小片的，叫做复叶。复叶看起来有多个叶片，这些叶片被称为小叶，它们生长于叶轴上（表面上看类似于叶片生长在茎上）。

复叶上每一片小叶都有一个柄，被称为小叶柄。

二回羽状复叶，指每片小叶的叶轴再发生一次分枝，从分枝上再次生长出小叶（见后图），其中第一次分裂的叶片称为羽片，第二次分裂的叶片称为小羽片。



(a) 简单叶 (b) 二回羽状复叶 (左侧) (c) 羽状复叶沿叶轴左右两侧排列

如何辨别观察到的是单叶还是组成复叶的小叶？

最佳的区分方式为：看叶片是否附着于枝条上。

如果有腋芽存在，或叶腋处生长着侧枝条或花，则为单叶。

如果叶腋处无腋芽则为复叶。可沿着叶轴（单个小叶生长的类似于茎的结构）寻找邻近的最大的枝条，直至发现一个腋芽，这个位置即是整个复叶的叶柄着生于枝条的地方。

重要贴士

有时腋芽仅为一个很小的凸起，非常难以察觉。另一种可以区分叶片类型的方式为：复叶中的小叶在叶轴上排列成一平面，单叶则沿树枝排列在不同的平面上。

复叶的叶轴和叶柄通常呈现出嫩绿色，且比其附着的枝条柔软，这种情况在靠近树干或主枝条的复叶尤为明显。

此外，若侧芽结构不明显，可寻找顶芽。因为复叶没有顶芽，如果发现顶芽，则说明其为枝条末端的单叶，而不是复叶顶端的小叶。

互生叶与对生叶

每一个节上长出两片相对的叶子，称为对生；每一个节上只长一片叶子，且各节交互长出，则称为互生。



对生叶，单叶沿茎相对生长



互生叶，单叶沿茎交互生长

每一个节上轮生3-4片叶片，称为轮生，这种通常比较少见。更为少见的是，叶片聚集在一起生长于距离较近的茎节上，且通常与茎上分生的短枝相连，称为丛生。



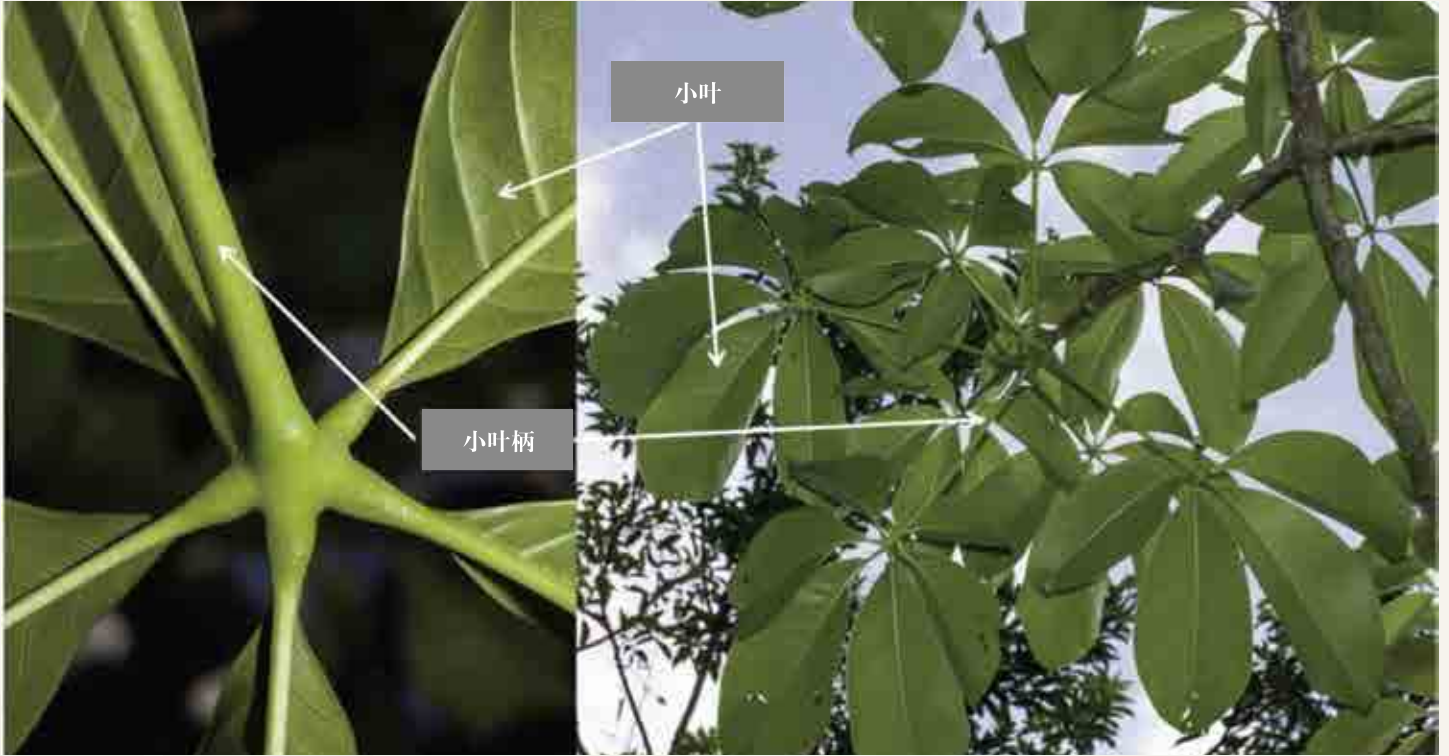
轮生叶



丛生叶

其他类型的叶片

数片小叶着生在总叶柄顶端的一点上，小叶的排列呈掌状向外展开，称之为掌状复叶。



花和果

显花植物（全世界超过30万种）已经进化出成千上万的分型和变种，花和果实显示出不同的形状和大小。植物的繁殖机构对于本简报的篇幅而言过于宽泛和复杂（可参见参考资料中关于普通植物学信息的网站）。



当观察或拍摄所不熟悉的植物时，需要特别留心观察的是嫩枝的叶腋和顶端是否有花或者果，因为植物的繁殖结构通常较小而且不易发现。

同时也不要忘记观察树下的地面（包括落叶所覆盖的地方！），去观察可能已经脱落的花和果实。有时候虽然有些树木当时看上去是在“不育”的状态，但很可能只是因为你错过了它的花期和果期。

采集到的果实可以置于纸袋中并晒干，花可以压平保存（如果足够干燥也可置于纸袋中保存）。当从地面上采集到这些样品后，需要注意对其采集标签进行记录。

采集凭证标本

除非现场有熟悉当地植物区系的专家，否则将植物标本送至植物分类学家才是准确鉴定植物种类的最佳方法。

凭证标本是一种经过压制和干燥处理后的植物样本，具有标签，并被装订和保存（通常于标本室内），便于将来研究使用。

典型的标本被装订于一种特殊的、硬纸（台纸）上，规格为28 cm x 43 cm。

凭证标本可以用于比对和鉴定野外发现的植物物种，同时也可以与其他的植物标本进行对照。凭证标本被视为该植物物种在发现地采集的正式标本记录。

此标本照片扫描于自然博物馆
(美国伊利诺伊州芝加哥)
热带植物简报

(<http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/>).

此份标本采自一棵乔木，经过压制干燥装订于台纸，并保存于博物馆的标本室内。此标本可以作为鉴定该物种的依据。



如何制作凭证标本

采集植物标本是一项纷杂而又细致的工作，超出了本简报所计划的篇幅，因此读者可以参考简报最后的参考文献和网站（见第12页的参考文献和更多指导），更详细地了解这项工作。

以下概述了制作凭证标本的基本步骤：

第一步：所需器材

从众多树木中收集和處理一个具有代表性的样品，所需的特殊工具和耗材包括：

- 双筒望远镜
- 收集器
- 手动修剪工具
- 厚塑料袋
- 报纸
- 压制植物所需的工具包括标本夹和吸水纸
- 标签
- 铅笔、记号笔和笔记本



第二步：采集植株具代表性的部位

尽管较小的草本植物可以将其整株进行采集，但是对于木本植物而言，其具有代表性的部位则是枝条。

- 采集的枝条应尽量包括植株的繁殖结构（如：花、果和花芽），当然鉴定有时借助的也包括非繁殖结构。
- 确保你采集的枝条至少包括一个幼枝和一个老枝。幼枝通常位于树木分枝的外侧或顶端，枝条呈现绿色或浅绿色，树皮光滑。

枝条上应至少包括三个节和叶片，如可能还应同时具有嫩芽和老芽。

如果在树木落叶期采集标本（枝条上没有叶片），可收集树下的落叶，通常应收集那些树下最主要且数量最多的叶片。

如果你不确定地面上的何种落叶来自于你所调查的那棵植株，你可以使用望远镜观察树冠，查看枝条上残留的叶片，然后在地面上寻找相似的落叶。

每次采集都需要特定的采集编号，此编号仅使用一次，不重复使用。



具有繁殖结构的枝条



具有幼枝和老枝的枝条

- 野外工作时，将标签（纸质标签、塑料片或半透明胶布等）系在所采集的标本上，并用铅笔或不褪色的记号笔在标签上进行编号，才可进行下一步的处理工作。之后，小心地将标本放置于一个大袋子中，以便进行下一步的处理和压制。
- 至少采集两份来自于同一样本的副本材料（“复制品”），一份保存于本地的植物标本馆，另一份寄给植物分类专家进行鉴定。

第三步：收集标签的相关信息

标记备注是必要的，它可以那些标本本身的一些容易随时间流逝或制作过程而缺失的信息保留下来，例如，花的颜色会随时间而变化，在鉴定标本时则需要通过标记备注来查看。

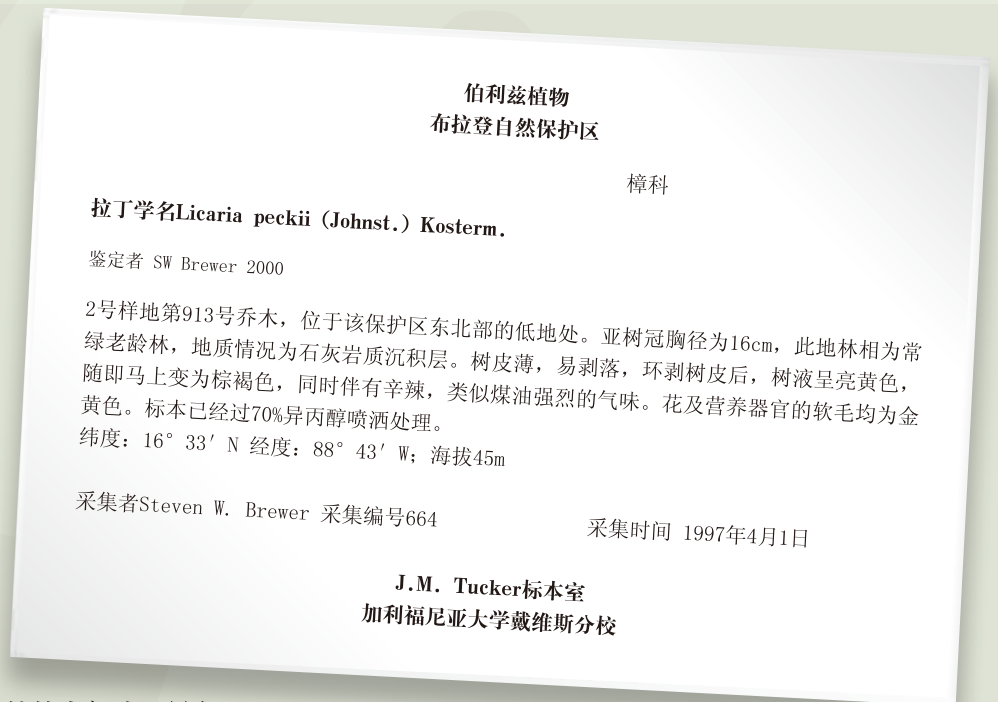
采集标本时，在笔记本上记录下采集编号，并尽可能详细地记录你所采集标本的植株信息，应至少包括以下内容：

- 采集者和其他参与采集的人。
- 采集日期。
- 采集地的详细信息：如：国家、州/省/行政区/保护区。

同时也要包括描述采集地的重要地理位置，如城市或乡镇、道路和地貌特征（山峰、山脊和水体等），最好包括带有地图数据的GPS坐标。

- 生境类型：对主要的生境加以描述（例如稀树草原、森林、灌丛等）以及对应的地貌特征（例如山脊或山谷、坡地等）。
- 习性：是对植物生活型的描述，包括草本、攀援藤本（通常植株大部分呈绿色，攀附于其他植物或岩石上），木质藤本（茎木质化，植株的大部分攀附生长），灌木或乔木，包括植物的高度数据。
- 描述植物特征不应仅靠采集植物标本，还应包括其他特征，例如：该植物是否会出现乳液或有颜色的树汁，树的汁液，花、果实和树叶等的颜色和气味，植株胸径等。

在野外采集植物材料并标记带回后，就应该填写和制作标本标签了，将所有记录在笔记本上的信息写到标签上。标本经加工和压制后即附上上述标签，保藏待用。



第四步：加工和压制标本

在多数情形下，在采集过程中不需要对植物进行压制。此外，压制植物需要耗费大量时间，携带起来也不方便。因此，可在所有标本都采集完成后，对其进行编号，在野外采集工作的最后再进行标本的加工和压制。但也需要注意如果采集当天没有立即对标本进行压制和干燥处理（或将其浸泡于酒精中保存，见下文），标本可能会迅速腐烂。

首先，将标本置于折好的报纸中。剪裁或折叠报纸，使其面积要略小于28 cm x 43 cm的台纸（标本最终将被固定在台纸上，置于标本室中保存），同时也要确保保留有贴标签纸的位置。

将你的姓名缩写和采集编号写在折叠好的报纸外侧的一角。

如果你距离加工标本的地点较远（例如：野外工作室、研究站等），则可将标本置于已编号的报纸中并叠放在一起。

堆放标本需要按照采集编号的顺序——这将有助于降低干燥处理过程中出现错误的几率（见步骤5），然后将其置于一个结实耐用的塑料袋中。

在袋中喷洒酒精（70%乙醇或异丙醇，或者乙醇含量为50%的烈酒如朗姆酒也可）避免标本在袋中变形、腐烂或被虫噬。1升酒精通常可使一叠35cm高的标本保存数月。

按压标本并确保除尽袋中的空气，系好袋口或用胶带封口，在最初的几天，每天勤翻袋子，确保堆放的标本均完全被酒精渗透。

确保袋口密封牢固，保证标本不会在袋子里翻来覆去，避免标本将袋子戳破。

标本最终被烘干后，再进行储存。



拍摄：Gail Stott/Ya'axché保护机构

第五步：干燥和保存标本

标本应该尽快完成干燥和保存工作。主要包括压制定型和置于热源处干燥。

首先，将标本分别放在各自的报纸上（如果标本经过酒精处理，则需要换新的报纸，不要忘记写上原有编号），然后将报纸夹在两张吸水纸之间（吸墨纸或吸油纸也可），外面再夹两张硬纸板。

放置的顺序：硬纸板—吸水纸—夹有标本的报纸—吸水纸—硬纸板—吸水纸—第二份夹有标本的报纸—吸水纸—硬纸板—吸水纸—第三份夹有标本的报纸，以此类推。

对于体积较小的标本（如草本植物、蕨类植物和小树枝等），如果加工耗材短缺或干燥时间有限，它们可以共用夹在其间的吸水纸，并可2-3组共同夹在一对硬纸板内。



标本压制前，应将标本置于报纸、吸水纸和硬纸板内。

其次，干燥标本（将压制好的植物置入干燥器中，放在热源上）。最简易的干燥器是制作一个无盖且无底的长方形盒子，其长边可放入一个或多个压制好的标本。

在盒子内部用金属丝网或金属杆支撑标本，将其置于热源之上（与热源保持60-75cm距离）。盒子内壁的大小要刚好与压制标本的硬纸板大小相契合，这样可以使热空气完全通过标本，而不是从标本外缘流过。可选的热源包括：丙烷加热器、便于携带的炉子、煤油炉灶甚至白炽灯泡。

大多数标本会在24-48h内干燥完毕，同时也要定期检查标本：

- 应使标本干燥而不是易碎，但一些标本会比其他标本干燥得更快；
- 标本在干燥过程中会失水导致松动，因此每隔一段时间就应扎紧以免标本掉落。

注意：火是很危险的，报纸过于接近热源或有标本掉落时，容易着火。

标本一旦干燥完毕，即可堆放入塑料袋或盒子内并封口，随后再进行储藏、存放入标本馆或送至植物分类学家开展鉴定工作。为了防止虫蛀，每一个储藏标本的容器内均需要放入1-2颗樟脑丸。

拍摄

为了准确地鉴定植物，直接从成活植株上采集标本是最好的方法，但是在野外采集植物需携带相关设备，同时也耗费大量时间。

拍照可以相对提高鉴定速度，同时也降低了成本。为植物分类学家提供一组好的照片，通常可以使他们将植物鉴定到科水平，一些甚至到种水平。

遵循下面拍摄树木的通用指南，可提高植物鉴定的成功率：

1 对植株的拍摄

- 树干，包括树干的底部；
- 自下向上一直拍摄至树冠（如果可见）；
- 拍摄茎秆和树枝，包括靠内的老枝和靠外的新枝。

2 叶片特征

- 拍摄一整片叶片的下表面（包括叶柄），对叶片背面从其基部到其中部拍一张特写（宏观）。
- 对一整片叶片的上表面进行拍摄；
- 拍摄复叶时，还应对叶片的上表面拍摄特写，包括整个小叶柄到叶缘（叶尖方向）直到叶轴的1/3处。包括小叶的特写，而不是单纯拍摄整片复叶。

3 茎的特征

- 对幼枝及其枝条顶端（包括顶芽）和茎的表面的特征进行拍摄，可能的话，叶柄附着于茎的地方也要拍摄到；
- 拍摄幼枝上的2-3个节（最好是从基部到有叶柄附着的位置）和衰老枝条（无叶）。确定枝条是否含有侧芽和毛状物或具有其他表现特征的附属物（如鳞、刺或其他看起来不常见的），枝条上下部都需拍摄到。

4 繁殖结构

- 拍摄花及花芽需要近距离拍摄其侧面和底部、上部（自上而下直视）。
- 拍摄整个果实，（有条件的情况下）切开果实的长轴和短轴（经过最短的部位），对横截面进行拍摄。如有高倍镜头，还应对单颗种子进行拍摄。

部分参考材料及更多指导

普通植物学参考书目

叶创兴, 朱念德, 廖文波等. 2007. 植物学, 高等教育出版社.
汪劲武. 2010. 植物的识别, 人民教育出版社.
汪劲武. 1987. 种子植物分类学, 高等教育出版社.
中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志. 科学出版社.

Internet Directory for Botany: http://bit.ly/gtc_ref_2a

University of Illinois – Plant Systematics Database: http://bit.ly/gtc_ref_2b

University of Oklahoma – Scott’s Botanical Links: http://bit.ly/gtc_ref_2c

Wayne’s World – Plant Taxonomy Lists: http://bit.ly/gtc_ref_2d

数据库（主要针对热带物种）

中国植物志: <http://frps.eflora.cn/>

中国自然标本馆: <http://www.cfh.ac.cn/>

中国植物物种信息数据库: <http://www.ethnoecology.org/eflora/Default.aspx>

中国植物主题数据库: <http://www.plant.csdb.cn/>

中国高等植物信息系统: <http://www.etaxonomy.ac.cn>

中国数字植物标本馆: <http://www.cvh.org.cn/>

中国数字植物园: <http://www.cvbg.cn/>

中国植物科学网: <http://www.chinaplant.org/>

The Field Museum – Useful Links for Neotropical Flowering Plant Identification: http://bit.ly/gtc_ref_2e

The Field Museum – Neotropical Herbarium Specimens – http://bit.ly/gtc_ref_2f

Missouri Botanic Gardens – Tropicos: http://bit.ly/gtc_ref_2g

Missouri Botanic Gardens – Tropicos – Flora Mesoamericana: http://bit.ly/gtc_ref_2h

New York Botanical Garden – C. V. Starr Virtual Herbarium: http://bit.ly/gtc_ref_2i

采集并制作标本指南

伍玉明, 张春光, 覃海宁. 2010. 生物标本的采集, 制作, 保存与管理, 科学出版社.

施江, 段国祿等. 2008. 植物制片, 标本制作和植物鉴定, 气象出版社.

汪劲武, 2000. 怎样制作植物标本. 知识就是力量: 58-59.

果壳网 – [植物标本新手课堂]第二课: 制作标本夹, 采集植物标本: <http://www.guokr.com/post/474573/>

Missouri Botanic Gardens – Field Techniques: http://bit.ly/gtc_ref_2o

Royal Botanic Garden Sydney & the Domain Trust – Processing Plant Specimens: http://bit.ly/gtc_ref_2p

Bowles, J.M. (2004). Guide to Plant Collection and Identification: http://bit.ly/gtc_ref_2q

野外植物调查所需材料的供应商

Ben Meadows: http://bit.ly/gtc_ref_2t

Forestry Suppliers: http://bit.ly/gtc_ref_2v

Herbarium Supply Co: http://bit.ly/gtc_ref_2u

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

(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, 杨霁琴, 龚璇。)