



# 自然探索者

全球森林专辑（第XI卷/第1期）



地球上生长的森林种类有哪些，有哪些不同？



我们如何合理经营全球的森林？



全球森林的固碳量是多少？



全球土地有多少被森林覆盖？



## 欢迎阅读《自然探索者》全球森林专辑

2008年冬

© 联合国粮农组织 (FAO)

美国林务局

Jan Heino

联合国粮农组织林业部

助理总干事

Abigail Kimbell

华盛顿哥伦比亚特区, 美国林务局

局长

Ann Bartuska

美国林务局副局长, 分管科研

Jim Hubbard

美国林务局副局长, 分管州及私有林

### 同时感谢:

Safiya Samman

美国林务局

养护教育部秘书长

John Sebelius

美国林务局

科技质量与服务部秘书长

Alex Comfort

美国林业发源地森林解释协会

执行总裁

Andrea Perlis, Laura Russo, Mette Wilkie

联合国粮农组织林业部

编辑:

Babs McDonald

美国林务局

版面设计:

Giulio Tiberi

《自然探索者》是一本为11-14岁学生出版的综合性科教杂志。在杂志创刊的美国,《自然探索者》向人们介绍了美国农业部林务局研究人员的研究成果。

本期《自然探索者》由联合国粮农组织(FAO)组织编写,展示了全世界为了解全球森林而付出的努力。本期《自然探索者》内容撰写的依据是《2005年全球森林资源评估》报告,包含了全球229个国家和地区的相关信息。

获取粮农组织报告请点击:

<http://www.fao.org/forestry/fra2005/>。

更多信息和在线查找本期杂志,请浏览:

<http://www.naturalinquirer.usda.gov>

<http://www.fao.org/forestry/site/fra>

<http://www.fao.org/kids/en/forestry.html>

# 目 录

**教师!** 请首先参阅第27页的教育学习资源部分

4	.....	欢迎阅读《自然探索者》全球森林专辑
5	.....	对环境的认识
6	.....	对科学的认识
7	.....	调查简介
8	.....	<b>调查 1:</b> 地球上生长的森林种类有哪些, 有哪些不同?
14	.....	<b>调查 2:</b> 全球土地有多少被森林覆盖?
18	.....	<b>调查 3:</b> 全球森林的固碳量是多少?
21	.....	<b>调查 4:</b> 我们如何合理经营全球的森林?
27	.....	教育学习资源
28	.....	教师参考注解
29	.....	<b>课程计划</b> 欢迎阅读《自然探索者》全球森林专辑
29	.....	<b>课程计划</b> 对环境的认识
29	.....	<b>课程计划</b> 对科学的认识
29	.....	<b>课程计划</b> 调查简介
30	.....	<b>课程计划</b> 调查 1
32	.....	<b>课程计划</b> 调查 2
34	.....	<b>课程计划</b> 调查 3
35	.....	<b>课程计划</b> 调查 4
37	.....	思考答案指南
39	.....	调查要强调的教育理念

# 欢迎阅读《自然探索者》全球森林专辑

你听说过联合国吗？它是一个世界组织，成立于1945年。如今，几乎所有的国家都已加入联合国，共有192个联合国成员国。这些国家在为和平、人权、自由和社会进步而共同努力。

## 算算看：

联合国今天多少岁了？

粮农组织（FAO）是联合国的一部分，致力于帮助发展中国家和转型国家实现农业、林业和渔业生产现代化，帮助这些国家向所有人提供良好营养。

粮农组织多年来一直收集全球森林信息，对于一个粮食与农业组织而言，对森林开展研究似乎很不寻常。但树木对于人类

营养非常重要，与农业有着密切联系，可以保护食物生产所必需的土壤和水。人类利用森林和植树能获得树木的多种效益，如食物、能源、木材产品，建筑材料和药材，树木也可以保护环境。

树木种植方式通常与农作物相同，不同的是树木（或其产品）收获的时间需要多年（图1）。关于树木和森林相关信息收集越多，粮农组织就能够更成功地帮助各国（如你所在的国家），帮助经营健康的森林。更多信息也可以帮助你们国家更充分利用森林的多种效益，进而改善人民生活。

本期《自然探索者》会使你了解到全球的森林情况。用片刻来回想这个星球的大小，因为星球非常大，因此你将了解的森林面积也很大。粮农组织将世界分为若干区域和分区域（图2），杂志中的大部分信息是按照这些区域或分区来介绍的。非洲的三个分区域包括：东非和南非、北非、中非和西非。请花一些时间找出你所在的区域和分区域。

## 术语解释：

**转型：**从一种状态、形状或位置转换到另一种的动作或过程。

**现代化：**被动或主动变得现代，努力跟住时代。



图1. 美国的一处幼龄树木种植园。Dave Powell拍摄，美国农业部林务局

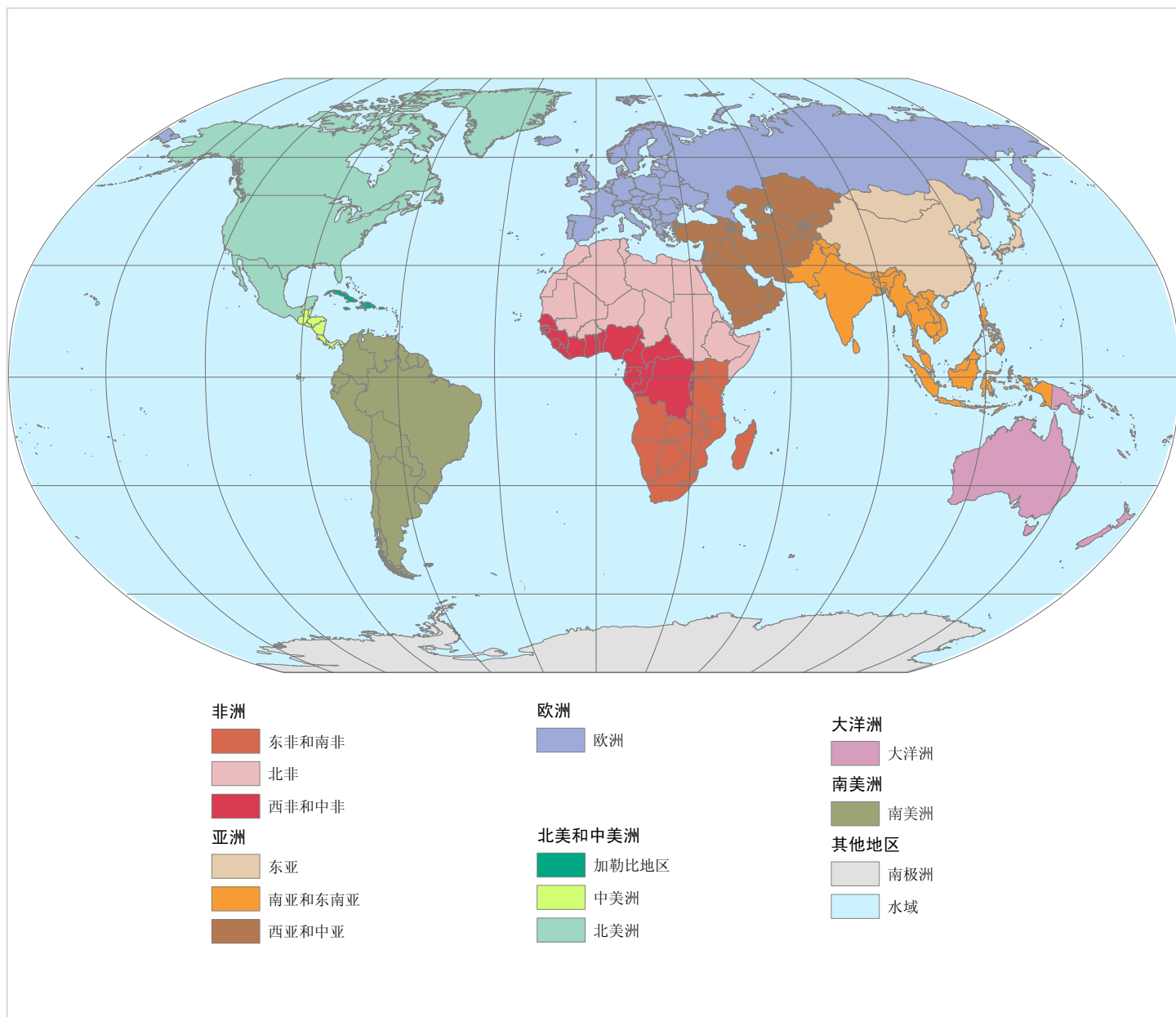


图2. 世界上的区域和分区域



## 对环境认识

森林对世界各地的人们生活非常重要。全球各地的人们都受益于地球上的森林，即便那些森林在其所居住的社区不能看到。森林可以提供原材料，比如建筑和作为能源所需的木材；森林为人类和其他动物提供食物；为不

同种类植物和动物提供生存环境，从而有助于维持地球上的生物多样性（图3）。森林保护水源质量，保持土壤免受侵蚀；森林有助于保持空气清洁，为人类生存和活动提供空间。在许多地方，森林也提供就业机会，帮助一些人及其家庭生活得更好。

## 术语解释：

**生境：**植物或动物自然生长和生活的环境。

**多样性：**对一个自然区域内生物类型和数量之间差异的度量。

**侵蚀：**对土壤的冲刷和消磨。

**平均值：**一般种类或数量。两个或更多数值加总除以数值个数之和所得的数字。

**计量单位：**物理性质的标准值，比如米、摄氏度、克。

**北半球：**地球赤道以北的半部分。

**通讯员：**在《全球森林资源评估2005》文中，通讯员就是各国为粮农组织收集和报送信息的代表。

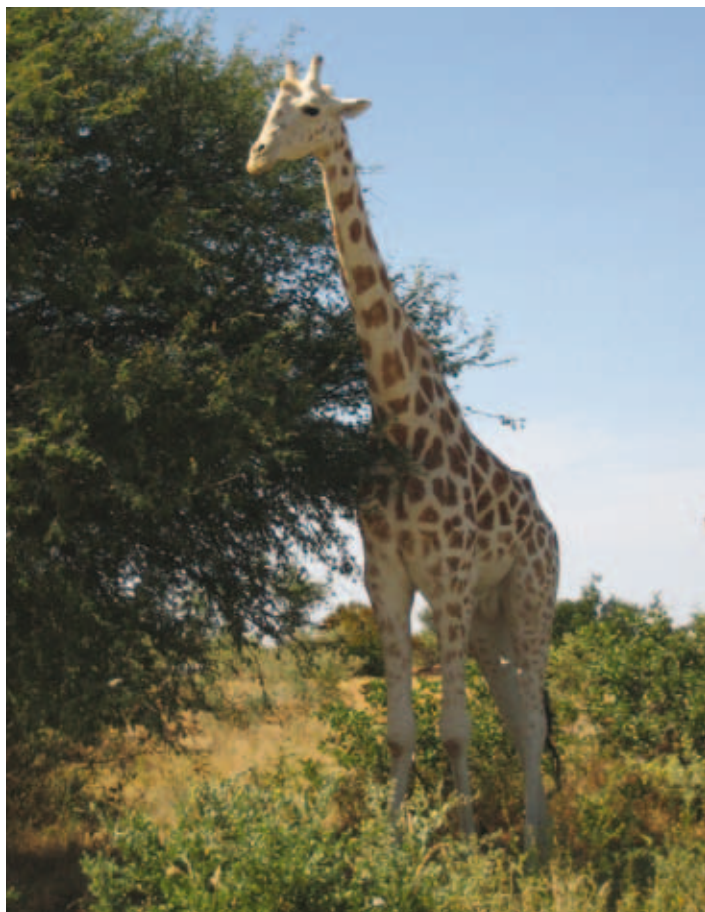


图3. 森林为野生生物提供生存环境



## 对科学的认识

科学家要开展研究时，他们必须收集信息。

尽管你可能意识不到这一点，

但其实你了解某些事情的时候也要收集信息。这种信息被称为数据，通常以数字的形式收集上来。如果科学家收集了数字形式的数据，他们可以对其进行加、减、乘、除，计算出新的数字，如**平均值**。数字可以帮助科学家对比来自不同地点或时间的信息，这就比数字的表象复杂了。来自不同地点或时间的数字必须**计量单位**相同，否则计算会毫无意义。

比如说，一个科学家想计算某个月整个北半球的平均气温，一些气温是以摄氏度上报，另一

些以华氏度上报，这一平均气温能是有意义的结果吗？当然不是。科学家不得不将每个数字改为同一计量单位，只有这样才能计算出平均气温。

这个科学家发现，一些国家上报的日气温是当日最高气温，其他国家使用的是24小时平均气温，这一平均气温能是有意义的结果吗？答案再次是否定的。如果想把数字在同一方法下合并，它们必须代表同一事物，否则做出的计算毫无意义。

做这项研究的科学家想了解全球的森林状况。为了收集准确的数据，他们与每个国家的一个人合作，这个人被称为**通讯员**（图4）。通讯员为粮农组织提供他/她所在国家的数据，每个通讯

员都与粮农组织合作，以确保收集到的数字代表同类事物，这就保证了科学家能加总来自不同国家的数字。这样，科学家就能够完成关于世界森林的报告了。



Brad Smith先生是来自美国的国家通讯员，我们问Smith先生，在这项重要工作中他最喜欢什么，

他说：“与来自全世界的科学家紧密工作，比如讨论环境问题，发现思考和解决问题的方法。通过合作，我们既可以本国也可以在全球各地，改进我们的数据收集和上报。我也乐于发现，一些最小的国家却有着最富创意的想法。”

## 请思考

森林为你所在社区提供了哪些好处？

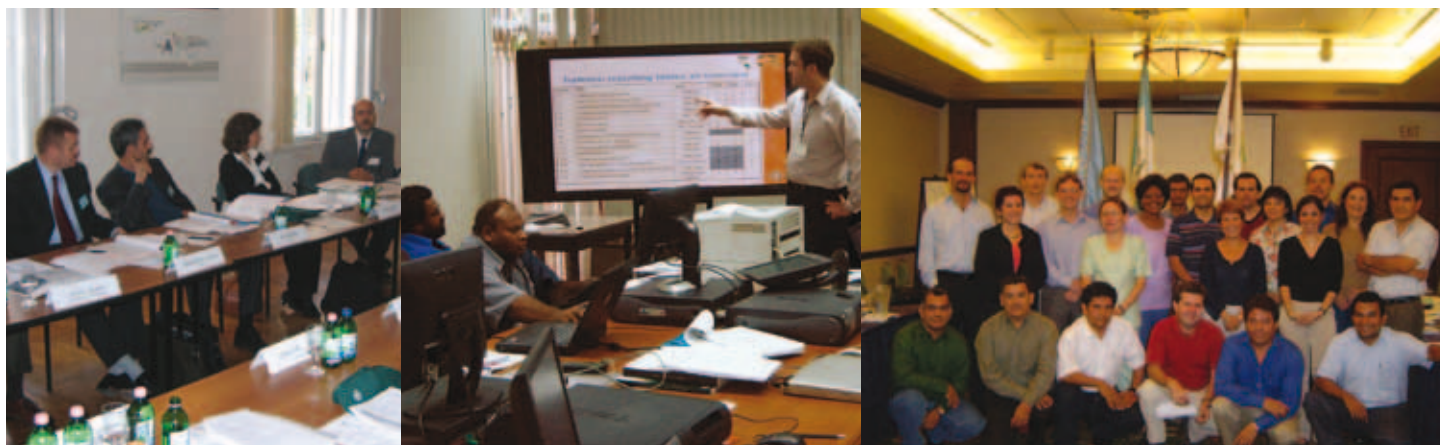


图4. 国家通讯员开会讨论工作

## 调查简介

本期杂志包含4篇调查报告，每篇展示了粮农组织科学家与各国通讯员所做的一项研究内容，回答了关于世界森林的一个特定问题。读完全部4篇调查报告后，你将会了解到关于全球森林的一些新情况。

每篇调查报告是在前一篇基础上展开的，因此最好按当前顺序读完调查报告。在你阅读粮农组织收集到的关于世界森林的数据时，请回想你曾看到、参观过或读到过的森林。尽管全世界的森林存

在差异，但任何地方发现森林都有许多同样的挑战和机遇。对于杂志所包含4篇调查报告中的每一篇里的数据，粮农组织和通讯员都是按同一过程收集的。数据加总后，可以反映分区域、区域和全球的森林信息。

此外，我们要注意一下在这4篇调查报告中国家通讯员收集并提供给粮农组织的信息，如果想了解完整报告中关于世界森林的更多信息，请浏览：

<http://www.fao.org/forestry/fra2005>

# 调查 1：地球上生长的森林种类有哪些，有哪些不同？

背景：整个地球上可以发现不同种类的森林。存在不同种类森林的原因之一是，它们生长在不同气候条件下（图5）；另一个原因是人类活动改变了一些森林，比如通过种植或采伐树木。为更好了解地球上发现的不同种类森林，科学家必须判断森林的哪些差异对于研究最重要。换句话说，为了研究全球森林之间的差异，粮农组织必须确定如何对森林分类。

在我们知晓粮农组织如何对世界森林分类之前，请思考森林生长的地方，这地方叫什么？

8 如果你猜是地球，那就对了。我们知道，地球绕地轴自转，也绕太阳公转（图6），靠近赤道的

## 术语解释：

气候：较大地区在较长时段内的平均天气情况。

分类：根据某些系统安排分成不同小组的做法。

轴：身体或几何图形进行旋转的直线。

赤道：位于地球中部一条假设的圈，距离南北两极相等。

养护：避免浪费和破坏性使用资源。

纬度：与赤道之间的南北向距离。

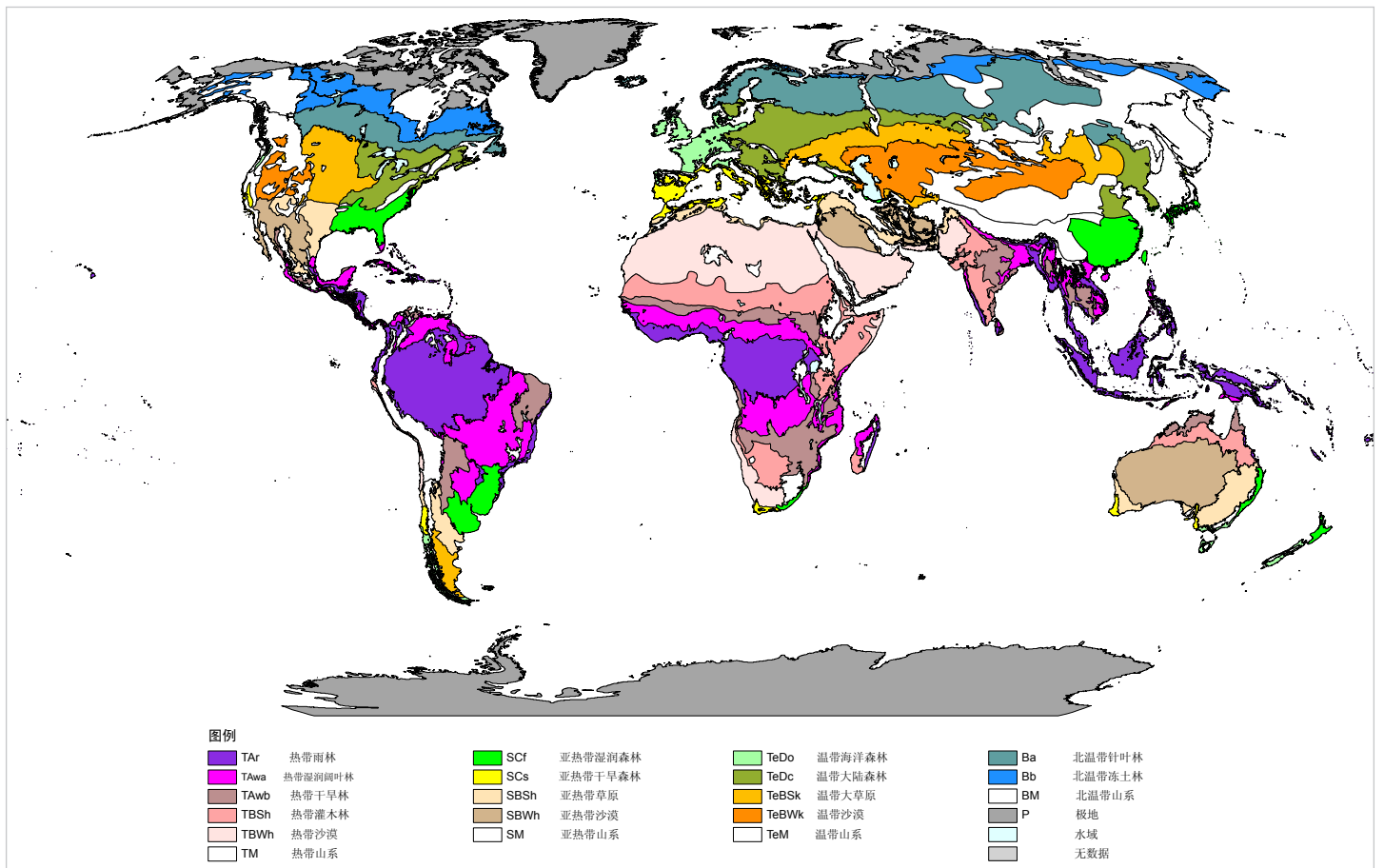


图5. 全球生态区地图。生态区就是陆地植被类型相同的区域。注意不同大陆可以有相同的生态区。



区域离太阳最近。因此，地球的赤道附近最热，两极附近最冷（图7）。

地球表面约71%被水覆盖，水域的大部分是海洋。海洋的最高水面被称为海平面，陆地与海平面相比的高度称为海拔。海拔越高，气温越低（图8）。

地球表面上，不同区域可获得的降水量不同。

植物生存需要水，并可随时间推移而适应不断变化的降水量。一些（如生长在热带雨林的）植物必须要有大量的水才能生存。另一些，如沙漠中的植物，不需要太多的水即可生存，沙漠中的植物已习惯了储存它们吸收的水分。干旱地区很少有植被和树木，一些地区根本没有植被和树木。我们刚才探讨的3个问题是：纬度、海拔和降水量（图7-10），它们影响着地球上特定地区能够生长哪种森林（图9-10，12）。

除纬度、海拔和降水量外，还有其他因素影响地球上的森林。这一因素改变着地球上的森林，无论森林分布在哪里，这也是粮农组织最想了解的一个因素。科学家们想弄明白的是什么呢？

如果你想到的是人，那就对了！粮农组织想知道，人类活动是

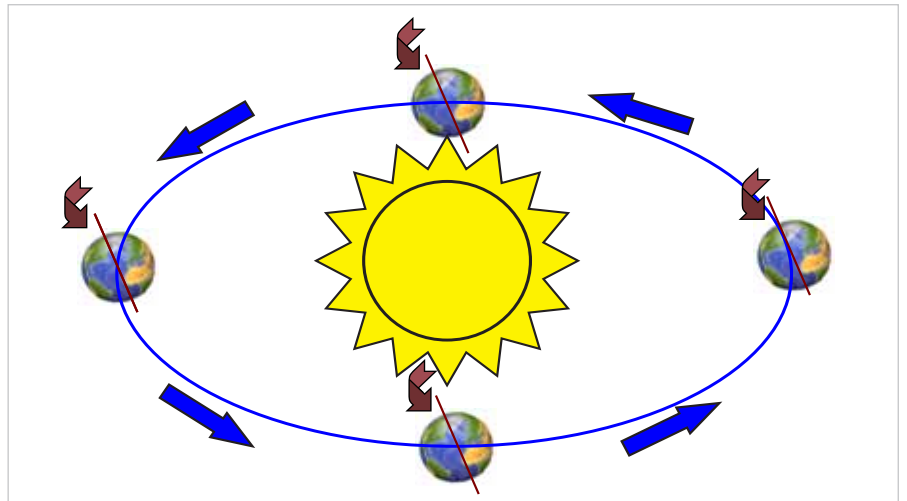


图6. 地球绕地轴自转，绕太阳公转

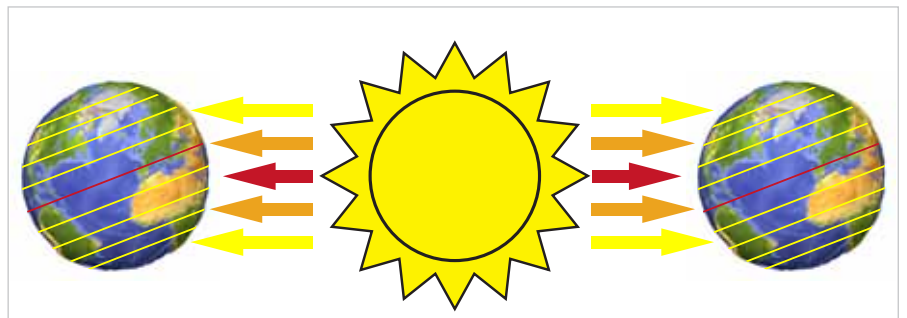


图7. 地球近赤道较温暖，近两极较寒冷

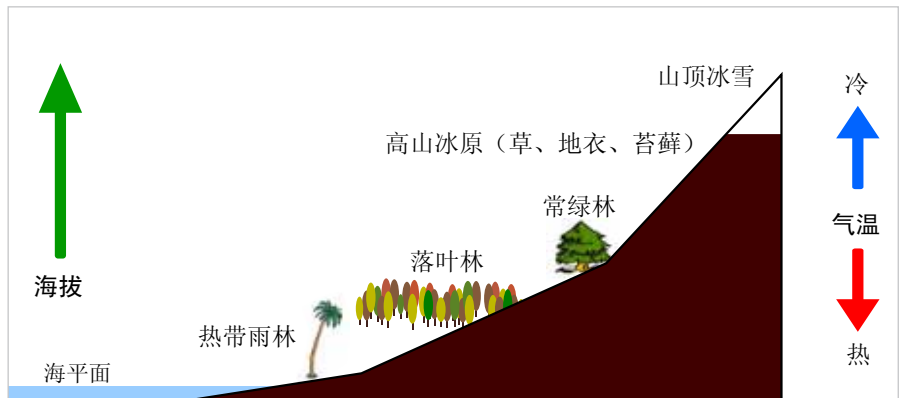


图8. 陆地海拔越高，气温越低

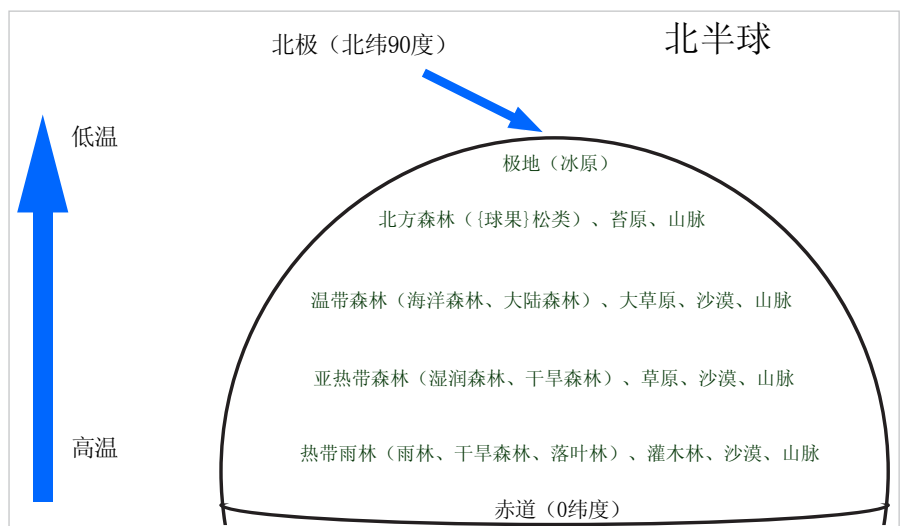


图9. 植被类型、温带与纬度

如何改变森林的。为了研究人对森林的影响，科学家将森林分为5类（表1，第11页），分类的依据是人类改变森林的程度。

如人类活动尚未改变太多，森林仍由原生植物和树种构成。原生物种能够在其自然生长的区域找到（表1，第11页；图12，第12页）。

不是所有的森林都由原生物种构成，也不是所有森林都是自然起源。人类植树出于很多原因，为了将来采伐木材，或为其他林产品，比如造纸用的纸浆。当人类植树是为了此类产品时，因此而形成的森林就叫生产性人工林。

当然，植树也可能为了获得食物，如水果和坚果。但此类树木大多栽种在果园里，粮农组织的森林分类中不包括果园。

人类植树还为了获取环境效益。植树可能为了保护河流和保持土壤免遭侵蚀，被称之为水土保持。当人们植树是为了保持水土，如此形成的森林称为保护性人工林。

粮农组织根据人类活动对森林分类后，还要继续揭示人类如何影响全球森林。他们要求各国通讯员根据表1的分类，提供1990、2000和2005年各国森林特征的相关信息。

**他们有哪些发现：**他们有哪些发现：2005年，全球森林中有一半多一点划为被改良的天然林

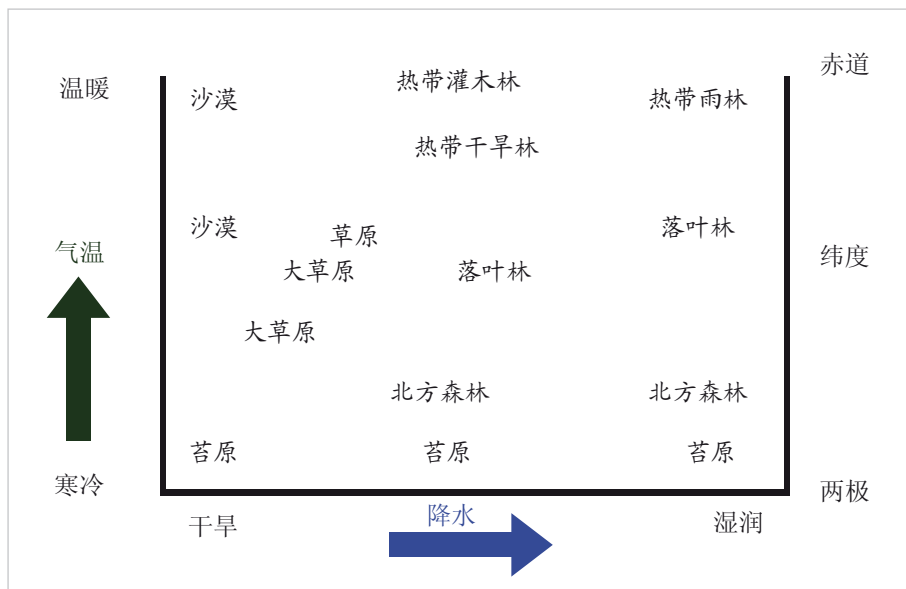


图10 植被类型、温带与降水

### 术语解释：

**原生：**在某区域自然产生。

**物种：**外观、行为、化学过程和基因结构相同的生物体集合。

**生态学的：**与生态学相关，生物体及其与环境关系的研究。

**环境服务：**向地球上生命提供好处的环境过程总和。

**养护：**维持和保护自然资源，如森林、水。

**生态系统：**生活在某一环境，形成相互依存体系的一个生物群落。

（图11）。要记住，被改良的天然林中包括自然生长的原生树种，但留下了一些人类活动的印记。

2005年，全球森林总面积的1/3以上划为原始林，没有人类活动的痕迹，最大面积的原始林在南美洲的亚马逊河流域。全球森林的7%是半天然

林。生产性和保护性人工林仅占全球森林总面积的3.8%，这3.8%中的3%是生产性人工林。

1990~2005年间，全球范围内原始林和被改良的天然林一直在减少，同期半天然林和人工林

持续增加。从1990年，平均每年约有600万公顷天然林消失或被改良，每年人工林面积约增加2800万公顷，其中87%是生产性人工林（图13）。

表1. 粮农组织设定的森林类别

森林特征类型	各类型森林特征
原始林	由原生树种构成，没有明显的人类活动痕迹，森林的生态学过程没有被大范围干扰。
被改良的天然林	由自然生长的原生树种构成，有人类活动的痕迹，例如某区域内的一些树过去被砍伐过。
半天然林	由人类播种或植苗，或采用其他方式助长的原生树种构成的森林。
生产性人工林	主要由非原生（许多时候是原生）树种构成的人工林，人类种植此类森林是为了木质或非木质林产品生产，通过播种或植苗营造生产性人工林。
保护性人工林	主要由非原生（许多时候是原生）树种构成的人工林，人类种植以获取环境服务。

**算算看：**

全球森林中，既划为被改良的天然林又划为原始林的森林百分比是多少？

**算算看：**

每年增加的生产性人工林面积是多少公顷？每年增加的保护性人工林面积是多少公顷？

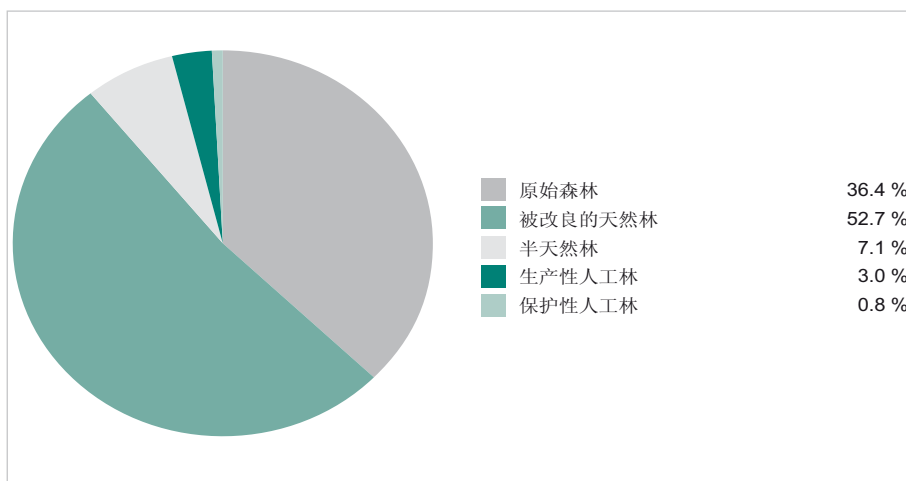


图11. 森林特征：全球不同类型森林比重



图12. 一些原生生态系统

## 请思考

描述全球森林的主体，可用一到两个森林类型。



各类型森林中，两大主要发展趋势是什么？

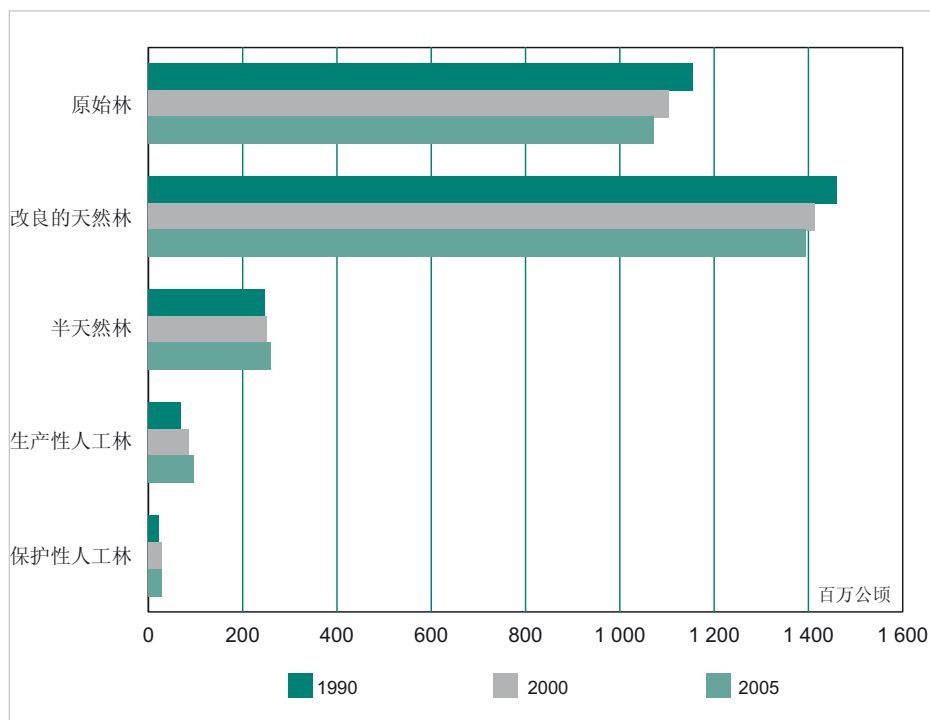
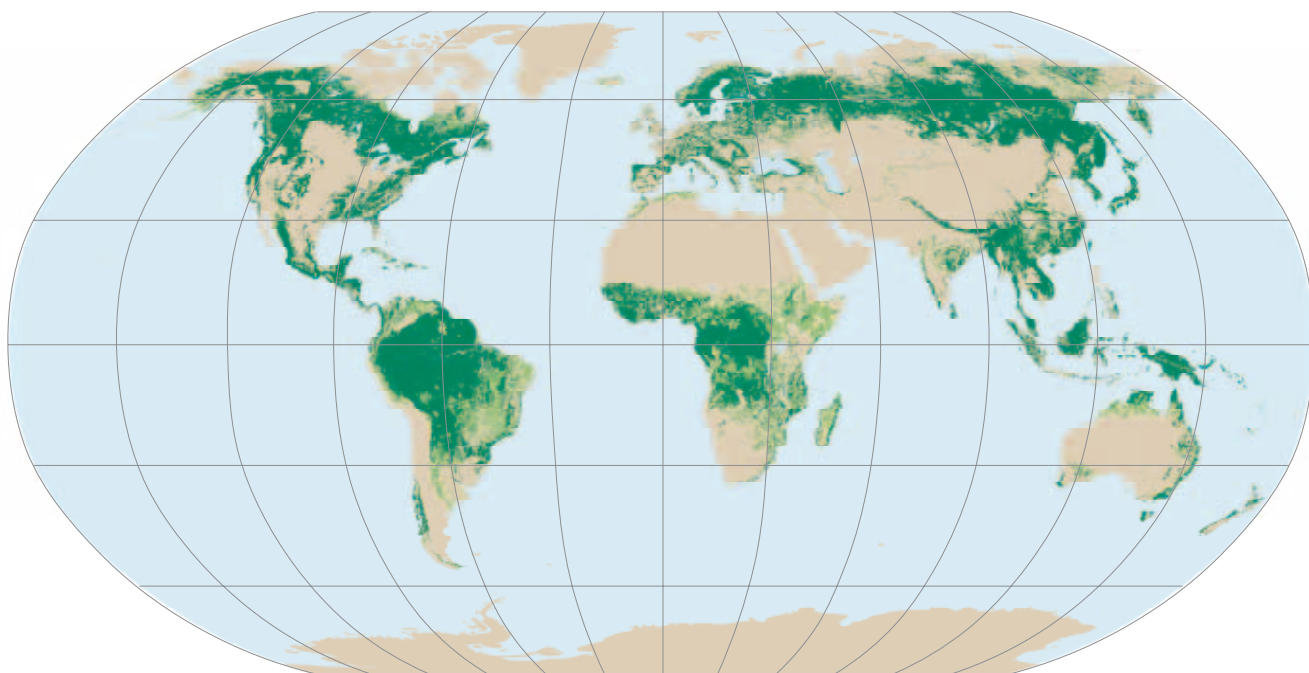


图13. 1990~2005年不同类型森林面积变化(百万公顷)

## 世界上的森林



## 调查 2：全球土地有多少被森林覆盖？

**背景：**你已经了解了森林给人类和其他动物带来的效益（如果还没阅读“对环境的认识”，请现在去读）。调查1中，你知道了人类正在改变着世界上的森林，然而你还不知道世界上的森林总面积是在增加还是减少。

历史上，人类砍树和栽树都是为满足自身需求（图14），这就是树木的效益之一！可是，如果人类取走的树木多于种植，森林面积就会缩小。

粮农组织想知道，随着时间推移，地球上的森林是在减少、增加还是持平。为实现这一目标，他们要求各国通讯员提供1990、2000和2005年的森林特征信息，即各通讯员收集其所在国家所有类型森林总量的信息。

有些国家人口众多，但森林面积小。在这些国家，人均森林面积不足0.1公顷（大小约是足球场的六分之一）。在其他国家，森林面积很大，人口也很多。在这些国家的最大国家中，每个人拥有的森林面积超过5公顷，或者说大约8个足球场的大小。可以看出，地球上的森林在世界人口中的分布很不平均。



图14. 青年人在浇树以固定沙丘

从土地上清除林木和将土地转作他用被称为毁林。毁林的发生，大多是因为人类清除树木来种植农作物，以满足人类和家畜的粮食需求（图16）。全球森林每年因毁林减少1300万公顷。

值得庆幸的是，人类也在植树和帮助森林恢复。另外，部分森林也在不需要人类帮助的情况下自然扩张到更大面积。

### 请思考

你认为粮农组织能否发现，地球上的森林随时间推移是在增加、减少还是持平？



如果消耗的森林多于种植的，森林提供的效益将发生怎样变化？

**他们有哪些发现：**2005年，全球森林总面积刚好接近40亿公顷，约占地球陆地面积的30%。如果地球上每人分得相同大小的一块森林，每人将拥有0.62公顷，大约有一个足球场大小（图15）。

因为全球范围内森林扩张面积赶不上减少面积，2000-2005年，全球森林面积平均每年约减少730万公顷，大小相当于塞拉利昂或巴拿马国土面积。虽然这不是一个好消息，但相比过去要好得多，1990-2000年间，全球每年减少约890万公顷。

### 算算看：

与1990-2000年间相比，2000-2005年间平均每年少减少多少公顷森林面积？

100公顷等于1 平方千米，2000-2005年平均每年森林面积减少多少平方千米？

### 请思考

弄清全球森林面积是否缩小、增加或持平为什么很重要？

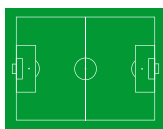


看图17，找到你家所在区域。

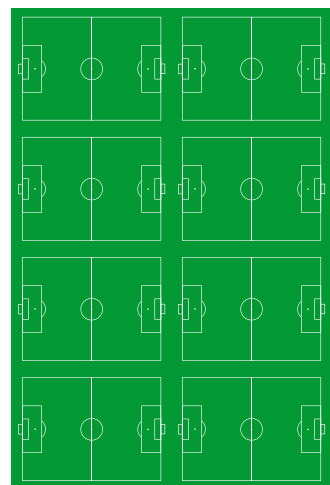
和全球其他区域相比，你家所在区域情况怎样？

你为什么这样认为？

全球平均每人足球（橄榄球）场大小的森林面积



森林总面积大且人口较少的国家，人均森林面积是这么大



人口众多且森林面积小的国家，人均仅有如此小的森林面积



图15. 全球人均森林面积和不同国家人均最小到最大森林面积



图16. 种植农作物的土地

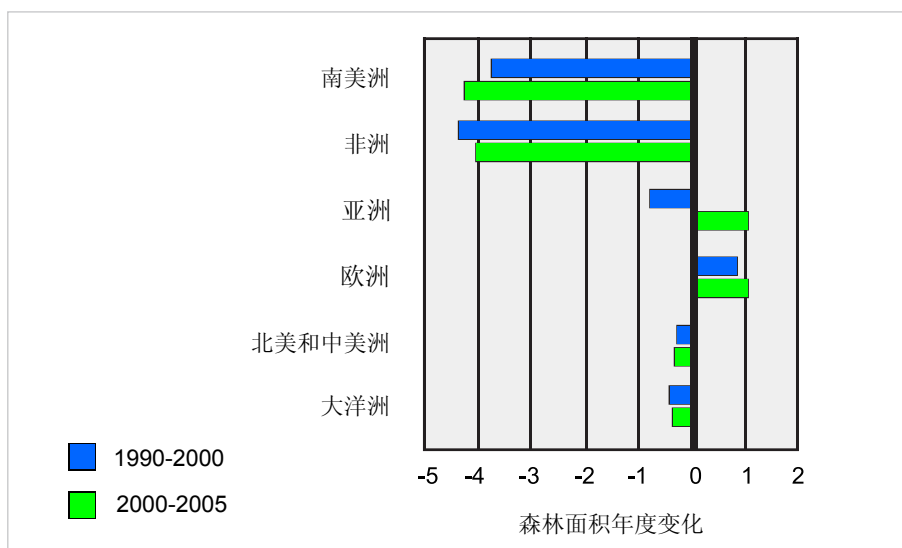


图17. 各区域森林面积变化（百万公顷/年）

2000-2005年，南美洲减少的森林面积比其它区域都多，非洲也减少了大面积森林。与之相反，2000-2005年，亚洲森林面积以每年100万公顷的速度增长，亚洲的森林面积增长是植树造林的结果，绝大多数是在中国。

图18-21展示了4幅世界地图。第一幅地图很容易认出，因为每个国家按正常大小和形状绘

出，处于同一区域的国家颜色接近。在这幅世界地图上找出你的国家和区域，你的国家所在区域大致是什么颜色？

图19-21称为统计地图。在统计地图19-21中，国家大小和形状已被扭曲，反映了国家森林面积、森林增加和减少面积与国家大小之间关系。图20中，统计地图给出了1990-2005年全球森林增加的

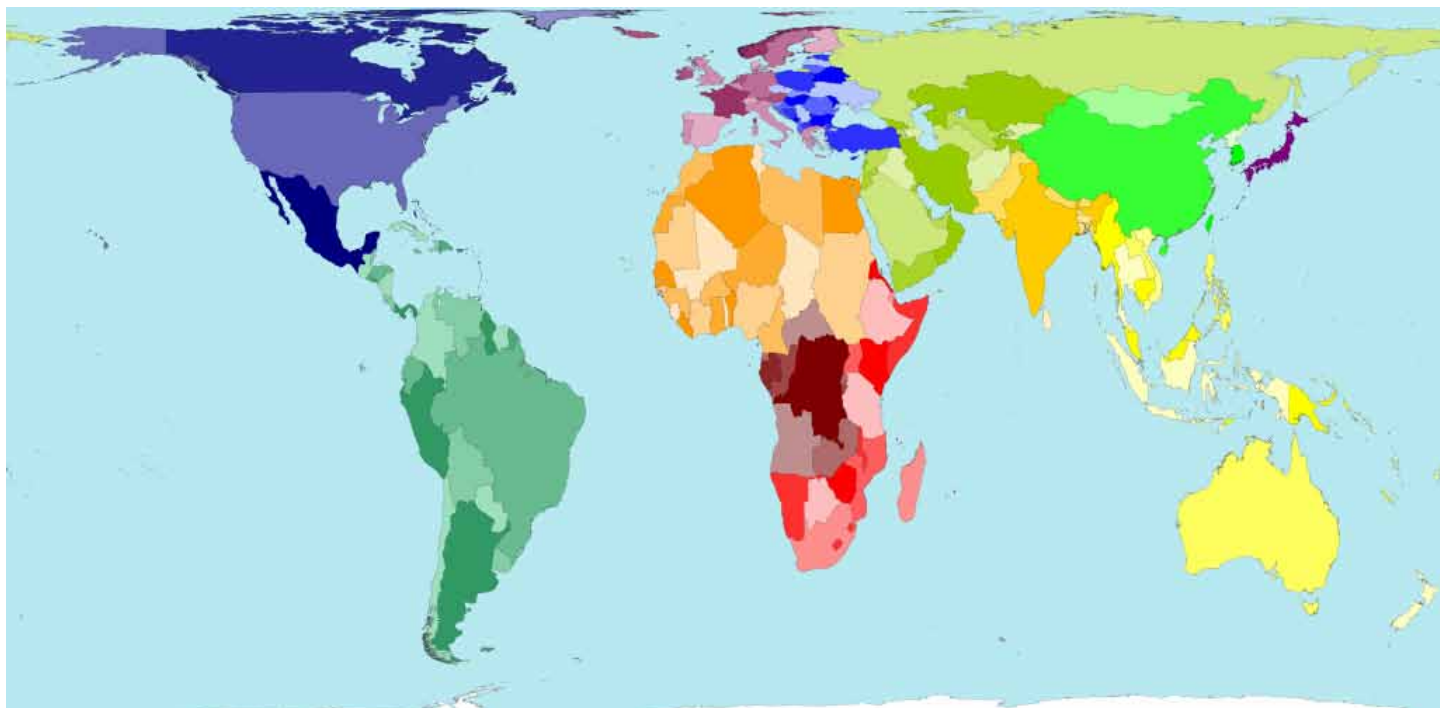


图18. 全球各国陆地面积，Worldmapper供图

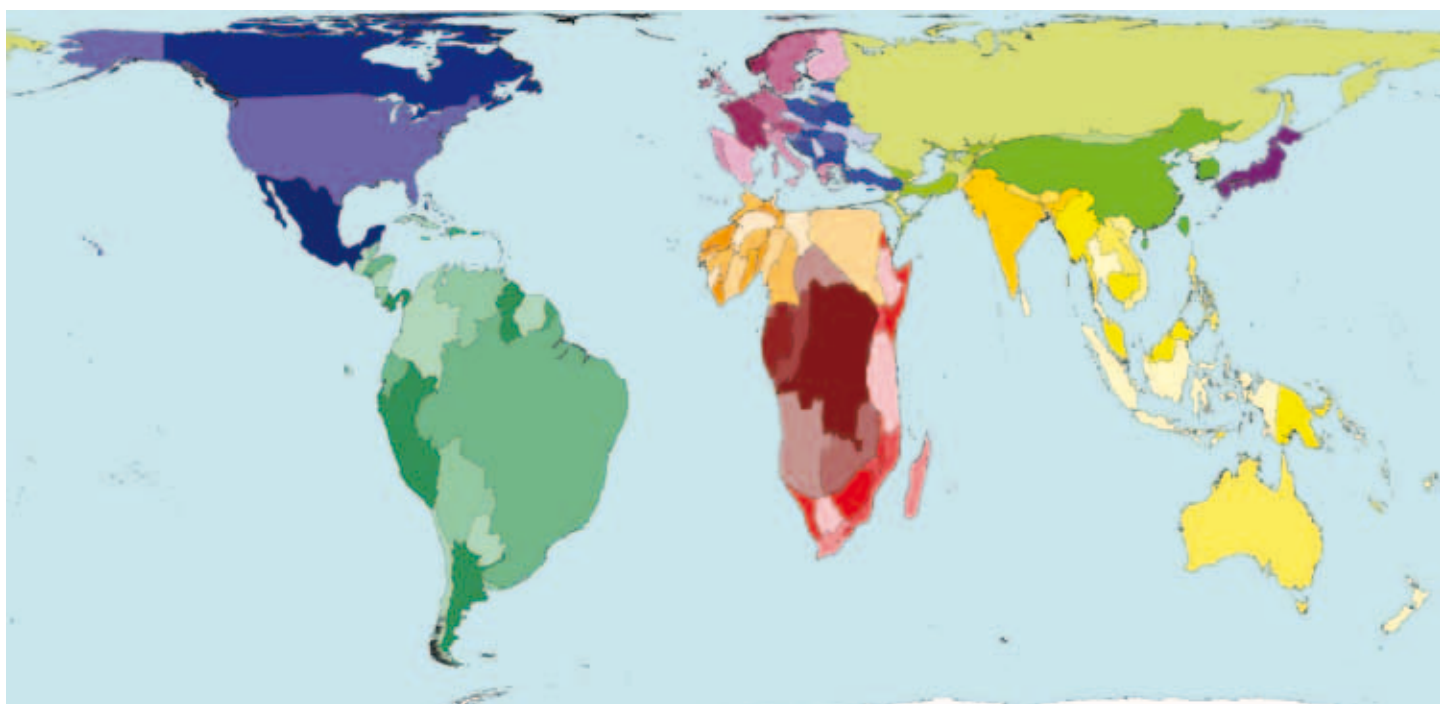


图19. 2005年各国森林面积，Worldmapper供图



平方千米数。与正常大小和形状相比，国家和区域越大，则这一时期内森林面积增加越多。

图21，统计地图给出了1990-2005年全球森林减少的平方千米数。与正常大小和形状相比，发生扭曲越大和越多的国家，森林减少越多。在统计地图20和21中找出你的国家和区域，你的国家是增加还是减少了森林？你所在区域是增加还是减少了

森林？现在，将统计地图20、21与图17中的蓝色和绿色柱形图对比，从图17、20和21中你对亚洲森林有哪些了解？

### 术语解释：

扭曲：使正常的形状变得歪曲。

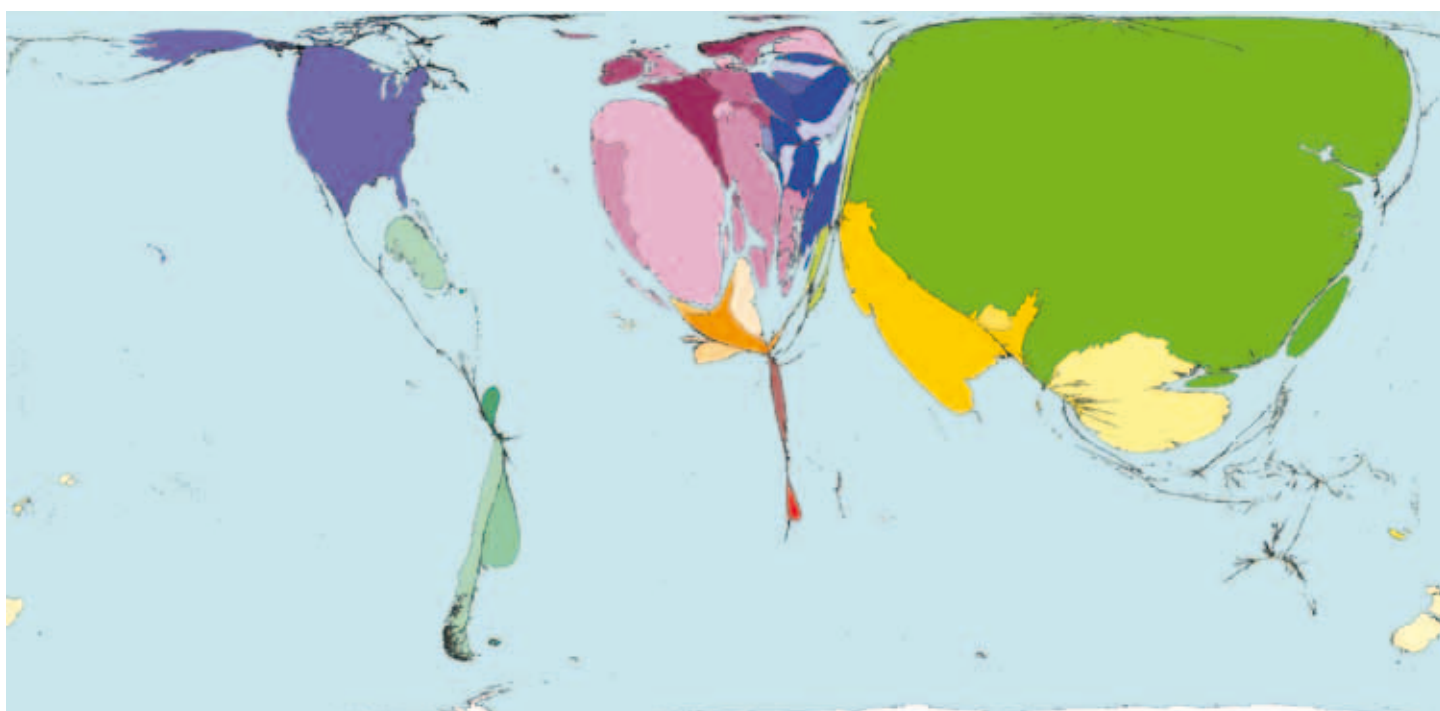


图20. 1990-2005年各国森林增加面积，Worldmapper供图

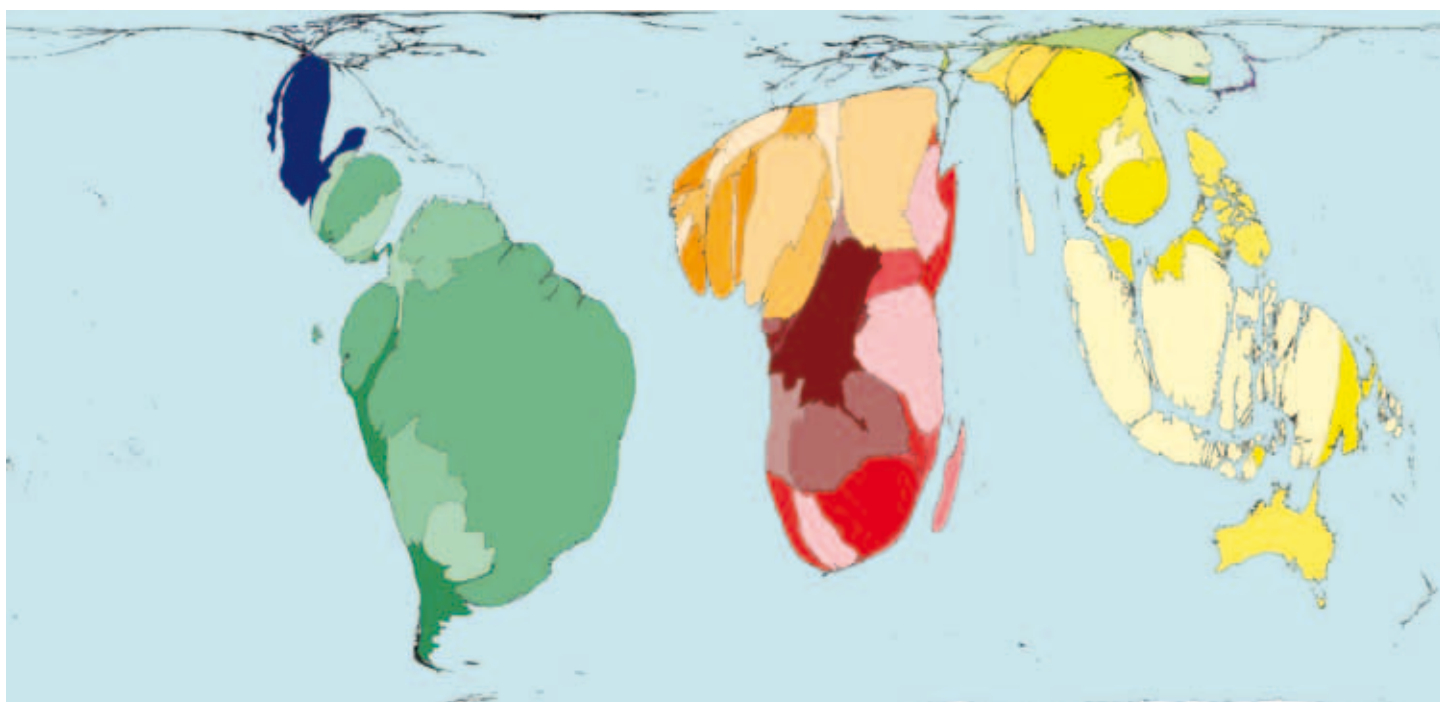


图21. 1990-2005年各国森林减少面积，Worldmapper供图

## 调查 3: 全球森林的固碳量是多少?

**背景:** 二氧化碳是由碳、氧元素合成的气体,一直存在于地球的大气层中。通过一个被称为碳循环的过程,二氧化碳对地球气候调节起着重要作用(图22)。如果碳循环过程从大气层移走太多的二氧化碳,地球就会变冷;如果碳循环产生了太多的二氧化碳,地球就会变暖。正如你从碳循环过程看到的,碳既可以固定在地球上,也可以转化为二氧化碳释放到大气中。

从最后一个冰河时代结束,大气中二氧化碳总量保持稳定。然而,近年来大气中二氧化碳总量有所上升,二氧化碳总量上升可能与人类的某种活动增加有关,如使用化石燃料。

掉(图23)。森林中其他物体也含有碳,比如包括落叶、枯木(图24)和灌木。土壤中同样含有碳。

科学家认为,大气中二氧化碳含量过高导致全球气候变化。由于树木生长时吸收二氧化碳,以及森林中其他物体也含有碳,森林有助于消减释放到大气中的二氧化碳。粮农组织想了解全球森林的固碳量是多少。树木中固碳重量大约等于树木完全脱水后重量的一半,因此,如果树木数量和大小,以及不同大小树木的含水量可以估计,这一固碳量就能推算了。

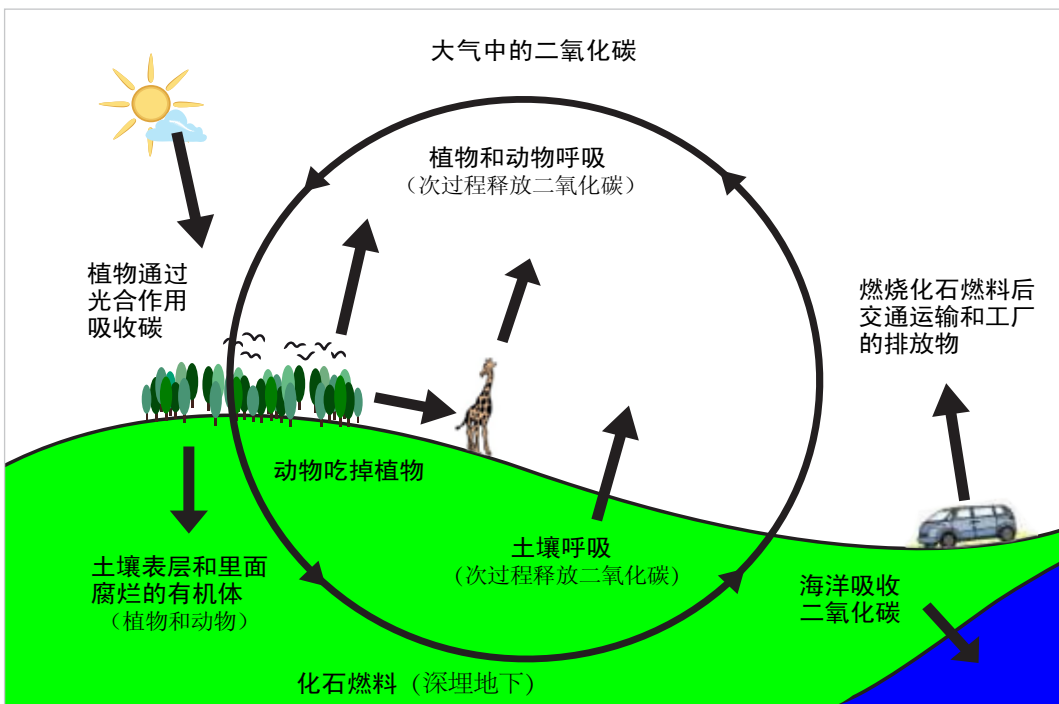


图22. 碳循环

从图22可以看出,树木和森林是碳循环的重要组成部分。树木生长的时候,会从大气中吸收二氧化碳,碳变成了立木(包括它的根)的一部分。大多数的碳保留在树木中,直到树木被火烧毁或腐烂

### 术语解释:

**化石燃料:** 煤、石油、天然气等燃料,由植物和动物的化石遗留物构成。

### 请思考

你认为人类活动会改变全球气候吗? 为什么会,或为什么不会?



他们有哪些发现：向粮农组织上报数据的229个国家和地区中，有151个国家给出了本国森林固碳量的估计值，占全球森林的80%。根据这一数据，粮农组织估计了全球其他20%森林的固碳量。

接下来，他们将所有数据加总。固碳总量以十亿吨计，写作Gt。1吨等于1,000公斤，或等于2,205磅。2005年，全球森林固碳总量约为6,380亿吨（图25）。

这一数量大于大气中含有的碳总量，包括所有森林植被、根、枯木和土壤中留存的碳。1990-2005，全球森林固碳量略有下降。

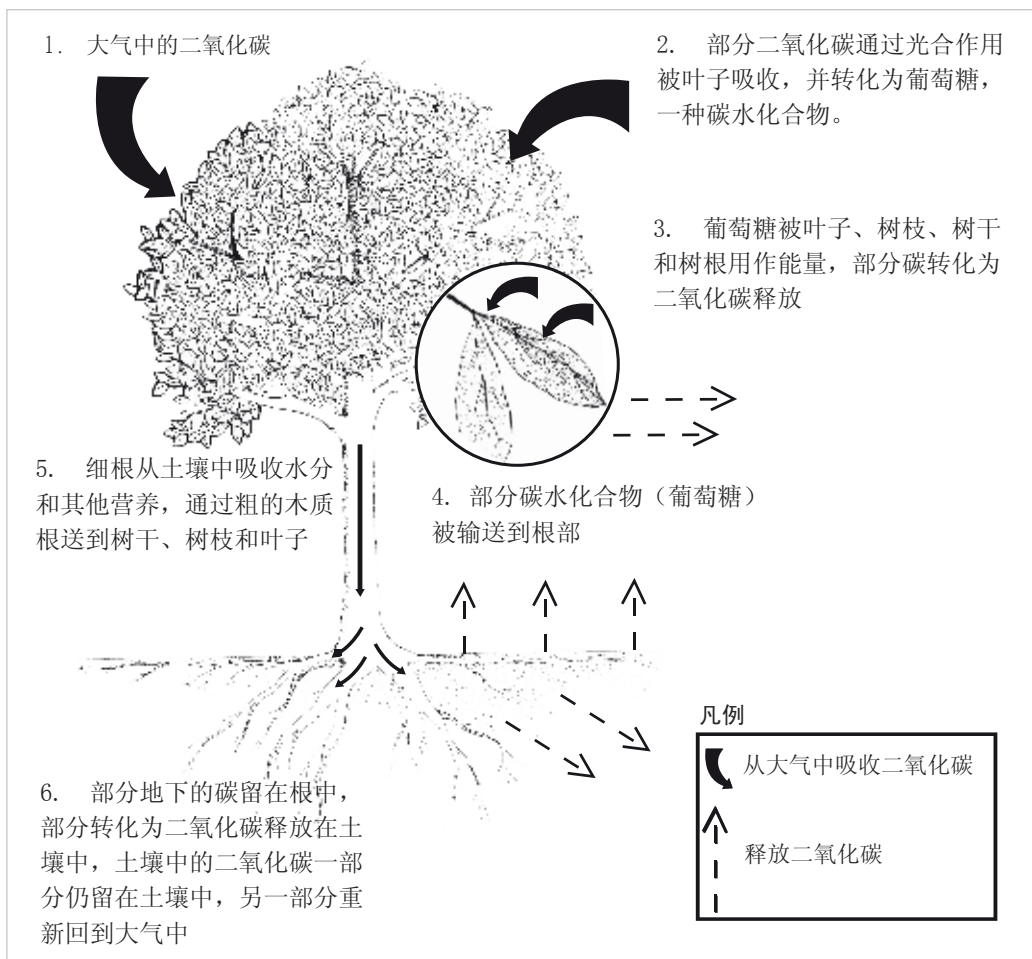


图23. 树木吸收、固定和释放碳



图24. 森林地被物中含碳的植物

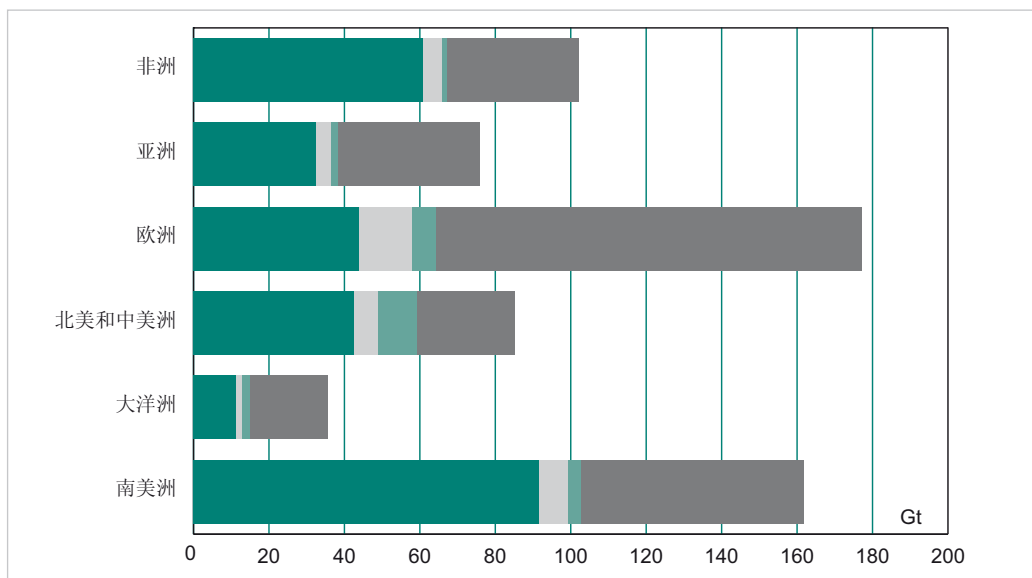


图25. 2005年各区域森林固碳总量 (Gt)

## 算算看：

尽管大象的个头和体重存在差异，我们假设每头大象平均体重是4吨（图26）。

10亿吨得有多少头大象？

用1,000,000,000除以4就能计算出来。

多少头大象的体重相当于全球森林固碳总重量？



图26. 大象平均体重是4吨



## 请思考

从调查2中你知道，森林每年减少的速度要大于增加的速度，现在请读第19页最后一句话。根据你所了解的森林减少情况，这句话有道理吗？为什么有，或为什么没有？

粮农组织科学家发现，全球森林面积在缩小，他们也同时发现森林固碳量在下降。如果像大多数科学家所认为的那样，气候变化主要是大气中二氧化碳总水平上升所致，你可能得出怎样的结论，是需要更多还是更少的森林？

## 调查 4：我们如何合理经营全球的森林？

**背景：**如你所知，森林给人类和其他动物带来多种效益。既然森林提供了那么多效益，无论如何都必须很好经营，以保持健康和可持续性。尽管有许多方法确定如何使森林健康和可持续，粮农组织选择了6项判断标准（图27）。

森林资源的范围
生物多样性
森林健康和活力
森林的生产功能
森林的防护功能
森林的社会经济功能

图27. 粮农组织使用的6项可持续森林管理评判标准

对于6项评判标准，粮农组织要分别为其确定作为可持续森林管理评价指标的相关信息。可持续森林管理就是确保森林现在和将来都健康的经营方



图28. 保持生物多样性的森林更具可持续性

式。一个指标是一些其他事物的代表，比如，当你完成了学校的一门课程，你可能获得一个评分或对你劳动的其他评估，评分或评估就是对你在学校成就的一个评价指标，但不是这项成就本身，指标是老师评价你在学校表现好坏的常用方法。同样，粮农组织确定了方法，来评估我们全球森林经营的好坏。表2列出了粮农组织在研究中使用的、根据6项评判标准确定的可持续森林管理评价指标。

### 术语解释：

**可持续性：**持续存在或维持度过一个特定时期的品质。

**标准：**判断或裁决的准则。

**生物多样性：**对一个自然区域内生物种群和数量之间差异的度量方法。

**社会经济的：**包含社会和经济的综合因素，或与之相关。

**指标：**用以衡量或展示某事物的东西。

**药用的：**作为或被用作药物。

**社会服务：**通常由政府发起，受益于人民的一项行动或服务。

**饲草：**牛、马、羊等食用的粗饲料，如麦秸秆或干草。

## 标准

## 指标

森林资源的范围	森林面积（公顷） 其他林地面积（公顷） 立木总蓄积最小值，测量从地面到树干的某一特定直径之间部分森林活立木中碳储量（吨）
生物多样性	原始林面积（公顷） 指定主要用于生物多样性保护的森林面积（公顷） 森林总面积（公顷），不包括生产型人工林
森林健康和活力	受火灾影响的森林面积（公顷） 受病虫害和其他干扰因素影响的森林面积（公顷）
森林的生产功能	指定主要用于生产的森林面积（公顷） 生产性人工林面积（公顷） 为木质产品生产而采伐的林木蓄积，测算采伐了林木总蓄积和其中用以木质产品生产的蓄积量 每年林木采伐总量 每年非木质林产品采集总量
森林的防护功能	指定主要用于保持水土的森林面积（公顷） 保护性人工林面积（公顷）
森林的社会经济功能	木材采伐总产值（美元） 非木质林产品采集总价值（美元） 与森林生产相关的就业总数（人） 私人权属森林面积（公顷） 指定主要用于社会服务的森林面积（公顷）

表2. 粮农组织使用的可持续森林管理评判标准和指标

### 请思考

表2中所列所有指标有什么共同特征？提示：共同特征与其能够进行跨区域对比有关。



从调查2中，我们了解了全球森林的范围。如果森林能在未来可持续，就不能在规模上继续缩小。因此，在分区域、区域和全球尺度上，全球森林的范围都是森林可持续性的测度标准。

生物多样性是对一个自然区域内生物种群和数量之间差异的度量方法。例如，如果一个地区

比另一个地区植物种类多，那么该地区更具植物生命的多样性。保持自然状态下生物多样性的地区通常被认为是比较健康，也更能顶住现在和将来的威胁。因此，生物多样性是森林可持续性的度量标准（图28，第21页）。

森林健康和活力也是森林可持续性的一个度量标准，用以衡量森林受火灾和病虫害消极影响的程度（图29）。

生产性森林要向人类提供有用的产品，包括木材、燃料、食物（水果、菌类、野味）、药用植物、饲草和其他产品（见第21页词语解释）。如果森林现在和将来能提供这些产品，就必须得到细致管理，以保持健康。为随时提供林产品而经营的土地数量是衡量森林生产能力和可持续性的一个标准。如果森林经营是为了防护效益，就必须免受一系列威胁和禁止使用。防护效益包括环境效益，如净化水质、净化空气和改良土壤。为随时获取上述效益而经营的土地数量是衡量森林可持续性的另一标准（图30）。

森林还向人类提供经济和社会效益。测度可持续森林管理的一个方法是看森林随时间推移而提供的就业数量，这一就业岗位可能是在森林内，也可能远离森林。社会效益，如教育、娱乐和休闲。如果森林经营是为了随时提供此类效益，粮农组织认为这应是评价可持续森林管理的一个正向指标（图31）。

用衡量可持续森林管理的上述6项标准和21个指标，粮农组织科学家按区域和分区域评估了全球森林。完成评估后，对如何很好地管理森林，



图29. 受火灾影响的森林会降低可持续性



图30. 为提供环境效益（如净化水质）而经营的森林更具可持续性



图31. 持续供人类消遣娱乐的森林更具可持续性

以实现当前和未来的森林可持续发展，他们就想了想法。

## 请思考

回想你身边的森林或你曾经参观过的森林，根据粮农组织的标准和指标，你能判断这森林是可持续的吗？为什么？



### 主题和变量

- 积极变化（每年大于0.5%）
- ▲ 无重大变化（每年变化介于-0.5~0.5%）
- 消极变化（每年小于0.5%）
- 未获取信息
- NWFP = 非木质林产品

### 森林资源的范围

- 森林面积
- 其他林地面积
- 活立木蓄积
- 森林生物量中每公顷碳储量

### 生物多样性

- 原始林面积
- 指定主要用于生物多样性保护的森林面积
- 不包括生产性人工林的森林总面积

### 森林健康与活力

- 受火灾影响的森林面积
- 受病虫害和其他干扰因素影响的森林面积

### 森林资源的生产功能

- 指定主要用于生产的森林面积
- 生产性人工林面积
- 商品林立木蓄积
- 木材采伐总量
- 非木材林产品采集总量

### 森林资源的防护功能

- 指定主要用于防护的森林面积
- 防护性人工林面积

### 社会经济功能

- 木材采伐总价值
- 非木质林产品采集总产值
- 就业总数
- 私有权属森林面积
- 指定用于社会服务的森林面积

	非洲			亚洲			欧洲	北美及中美洲			大洋洲	南美洲
	东部和南部非洲	北非	西部和中部非洲	东亚	南亚和东南亚	西亚和中亚		加勒比地区	中美洲	北美洲		
森林面积	■	■	■	●	■	●	▲	●	■	▲	▲	▲
其他林地面积	■	▲	▲	■	●	▲	▲	▲	●	▲	-	▲
活立木蓄积	■	■	▲	●	■	▲	▲	●	■	▲	-	■
森林生物量中每公顷碳储量	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	-	-	-	▲
原始林面积	▲	■	■	▲	■	●	▲	▲	■	▲	▲	■
指定主要用于生物多样性保护的森林面积	▲	■	●	●	●	●	●	●	●	●	-	●
不包括生产性人工林的森林总面积	■	■	■	●	■	▲	▲	●	■	▲	▲	▲
受火灾影响的森林面积	-	-	-	■	■	■	■	■	-	▲	-	■
受病虫害和其他干扰因素影响的森林面积	-	-	-	▲	■	■	■	-	-	■	-	■
指定主要用于生产的森林面积	▲	■	■	▲	■	▲	▲	●	■	▲	-	▲
生产性人工林面积	●	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
商品林立木蓄积	■	▲	▲	●	■	▲	■	●	■	▲	-	■
木材采伐总量	●	●	●	■	■	■	■	▲	●	▲	●	■
非木材林产品采集总量	-	-	-	●	●	●	▲	●	-	-	-	■
指定主要用于防护的森林面积	■	▲	●	●	▲	●	●	●	■	●	-	▲
防护性人工林面积	▲	●	●	●	●	●	●	●	▲	●	●	●
木材采伐总价值	-	●	-	■	■	■	-	●	●	●	-	■
非木质林产品采集总产值	-	●	-	-	●	■	●	■	-	●	-	■
就业总数	●	●	●	■	■	▲	■	●	●	▲	●	-
私有权属森林面积	■	▲	●	▲	●	▲	●	■	■	▲	-	-
指定用于社会服务的森林面积	▲	●	▲	●	●	■	■	▲	▲	▲	-	●

表3. 全球各区域和分区域在实现可持续森林管理方面的趋势



**他们有哪些发现：**最初，粮农组织按区域核查数据信息，进而着眼于更小的地区（分区域）。研究人员发现，从分区域层面看时，看到的情况有时不同于从整个区域着眼所看到的。比如，中国整个国家致力于植树造林，使得亚洲森林呈全面增长态势，但不是亚洲所有的分区域森林都在增加。粮农组织想知道，分区域在可持续森林管理方面是呈现积极趋势还是消极趋势。科学家发现，全世界既存在积极趋势，也面临消极趋势（表3，第24页）。

粮农组织还对比了世界上最贫困农村地区森林管理的变化趋势，发现世界上最贫困农村地区对可持续森林管理的消极影响因素比重较大。

如你所见，粮农组织发现，他们问题的答案并不明确。一些地区取得了进步，另一些地区没有。表3给出了世界上每个区域或分区域域的趋势是积极（●）、消极（■）还是几乎相同（▲）。

## 请思考

从全球分区域层面思考可持续森林管理是否取得进步，你认为这样做很重要吗？为什么重要，或为什么不重要？



利用表3，分析你所在分区域或区域森林可持续能力的各项指标，你所在分区域或区域的哪些指标表现很好，哪些需要改进？



教育学习资源  
教师参考注解

# 教育学习资源

## 教师参考注解

《自然探索者》是一本为11~14岁学生出版的综合性科教杂志。在杂志创刊的美国,《自然探索者》向人们介绍了美国农业部林务局研究人员的研究成果。本期《自然探索者》由联合国粮农组织(FAO)组织编写,展示了全世界为了解全球森林而付出的努力。本期《自然探索者》内容撰写的依据是《2005年全球森林资源评估》报告,包含了全球229个国家和地区的相关信息。

获取粮农组织报告请点击: <http://www.fao.org/forestry/fra2005/>。

本期杂志由4份调查组成,每份调查介绍了《2005年全球森林资源评估》中发现的一类问题。每份调查都是在前面调查信息基础上展开,各自可以独立作为一课。每份调查的课程计划依据“教师参考注解”制定,教学理念紧随“思考答案指南”,总结提出了杂志的主要学习目标。

为达到最佳效率,调查应按杂志呈现的顺序介绍。在杂志的开始,需要学习的文字有三部分:“欢迎阅读《自然探索者》全球森林专辑”给出了杂志的介绍;“对环境的认识”介绍了森林的效益,从而给出了一个前提,回答“为什么在全球尺度上了解森林非常重要”;“对科学的认识”介绍了粮农组织收集调查中呈现的信息所用到的方法。为达到最佳效率,学生应该在学习调查前阅读这几部分。关于这几部分的简短课程规划参阅第29页。

每份调查由两个主要部分构成:“背景”和“他们有哪些发现”。“现状”介绍了粮农组织提出的问题,也介绍了提出问题的背景信息。只要有科学问题被提出,必然有引导问题发展的背景。

“他们有哪些发现”介绍了问题研究的结论。这部分有表格和图片,也有文字。这部分也插入了“请思考”,提出问题,目的在于鼓励学生对其阅读的知识进行批判性思考,您也可以用这些问题检查学生的思考能力。某些情况下,“算算看”为学生提供了将科学学习与数学相结合的机会。

在开始学习任何一份调查之前,让你的学生阅读“欢迎阅读《自然探索者》全球森林专辑”。这部分介绍了这本杂志,给了学生从自身所在分区域、区域和作为全球陆地一部分的角度思考全世界森林问题的机会。这部分学生至少应该读一遍,在他们读完之前,让他们找到自身在全球所处区域和分区域的位置。

## 课程计划 欢迎阅读《自然探索者》全球森林专辑!

让学生阅读第一段。(学生阅读杂志时,他们可以默读,或由你选择学生朗读段落)然后,找学生做“算算看”,并给出答案。(2008年,联合国63岁了)

接下来学生该读下一段了。此时,可围绕“改善”一词的意义展开讨论,改善对于他们意味着什么?改善对于转型期和现代化过程中的国家意味着什么?

学生继续往下读。要求他们分析出这段的主要思想。

下一段从“树木的种植方式通常……”开始。让学生阅读此段,随后组织班级讨论。由你开始提出以下问题:“森林如何改善了你的生活?”、“你认为杂志的主题是什么?”

对图1展开研究:让学生观看人工林,对其进行描述。

研究图2:让学生阅读下一段,为研究图2做准备。让学生找到他们所在区域,如可能,找到所在分区域。

## 课程计划 对环境的认识

学生读第一段,引发讨论的提问有:“这段的主要思想是什么?”、“哪些人或物受益于森林?”

研究图3:图片说明了什么?

现在,完成第7页的“请思考”,学生可以默读,列出森林效益。全班共享所列出的内容,老师可以将其全部归纳出来。随着全班学生通读杂志,补充这个效益列表。

## 课程计划 对科学的认识

阅读第一段,让学生回想近3天内某一次收集到的信息。这些信息可以是数值,也可以不是。要求学生回忆最近收集到的数值型数据,比如他们可能测量的温度、物品价格或去一个地方的距离。

阅读下一段,通过提问有关使用计量标准单位的问题来考查学生的理解能力。(遇到斜体字时,核实并确保所有学生理解词义)。

接下来2段依然在解释计量标准单位。学生读完后,找一个人解释这2段的中心意思。

这部分最后1段介绍了国家通讯员。学生读完此段后,要让他们弄清楚国家通讯员和粮农组织科学家之间的联系。

## 课程计划 调查简介

让学生默读整个部分,完成后,通过提问学生“通讯员是否与粮农组织用了相同的计量单位?”来考查学生的理解能力。如果学生理解了

这一术语,他们会知道统一计量单位同样重要,否则,粮农组织不得不将收到的部分数据转变为标准计量单位。

## 课程计划 调查 1

调查1开始之前，让学生阅读“对环境的认识”和“对科学的认识”两部分。这样会使学生对全球森林和粮农组织认识全球森林的努力有所了解。

**准备工作：**杂志、纸、铅笔、一个地球仪或有纬度线的地图、互联网或图书馆接入路径、以及第31页表格复印件。

让学生阅读标题和第一段“背景”，提问“天气”与“气候”之间的差别以考查学生的理解能力。根据本段信息，要求学生区别粮农组织对森林分类的两种方法。检查对“分类”一词的理解，这对于接下来学生充分理解分类方法非常重要。

让学生阅读并回答下一段中的问题。

读完接下来的一段，让学生细观察图6和7。解释“纬度”，尤其是与赤道和全球气候的关系。现在按照下边提示确定你的纬度。

### 确定纬度

用一个地球仪或一张世界地图，让学生找出他们在地球的什么地方。首先，让他们确定纬度，或与赤道的距离。有些地图可能标有纬度的度、分和秒数，其他可能只标有度、分数，或只有度数，让他们找出与自身地理位置最近的纬度数。确定纬度后，让他们判断他们的位置距离赤道和两极之一的距离有多远。（赤道的纬度是0，两极的纬度是90）。

学生要阅读“地球的71%……”开始的这一段，读完这段，应仔细看图8。

读完下一段，要求学生分析这段的中心思想。接下来，要求学生描述最近的自然区，降雨多少？要求学生描述生长离家最近的树木和植物。

让学生读下一段，然后仔细观察图9、10、12。

接下来，让学生在图书馆或通过网络进行研究，找出他们所在地区的海拔和年降水量；海拔是陆地距离海平面的高度。利用图9、10和12，让他们确定自然生长在附近的森林（如果有）应该是什么样的。

利用第13页的全球森林分布图，你可以通过要求学生解释“为什么北非没有森林”来进一步考查学生的理解能力。

现在，利用图5，让学生确定在“哪个生态区内家的附近可以有森林”。

阅读以“除纬度、……”开始的一段，围绕最后一句话组织班级讨论，然后继续阅读下一段。

用表1，就离他们家最近的森林展开一次班级讨论，他们会将自家附近的森林归入粮农组织给出分类中的哪一类？找出每种森林类型的优势和劣势。学生可以分成小组完成讨论。人工林看起来和大多数天然林有区别吗，有多大区别？学生们是否认为不同的动物会生活在不同种类的森林中，为什么会，或为什么不会？他们用什么证据来证明自己的回答？

接下来的4段要由学生阅读，每段之间进行简短的班级讨论。这样直到学生读完“背景”部分。讨论的一些主题包括：

**第一段：**5类森林中有多少是人工栽种的？这出乎意料吗，为什么是，或为什么不会？

**第二段：**你认为粮农组织的研究应该包括果园吗？为什么应该，或为什么不应该？

**第三段：**讨论原始林和保护性人工林的不同之处。

**第四段：**讨论了解趋势与研究趋势数据的方法。

### 他们有哪些发现

阅读整个部分，使用地球仪、世界地图或图2来找到南美洲的亚马逊河流域。阅读下一段，并看图11和13，要求学生指出哪类森林占陆地面积最小。让他们做“算算看”（只做第一个），学生可以利用图11来完成计算。要求学生说出目前全球森林绝大多数的特征（保护性人工林）意味着什么。

让学生做“算算看”（第二个问题）并简短讨论结果的意义。

### 思考部分

分成小组，让学生讨论这两个问题，然后指定一个代表向全班做简短陈述。你可以利用这次陈述对学生理解能力做一次非正式评估。

### 拓展内容

绿带运动 ([www.greenbeltmovement.org](http://www.greenbeltmovement.org)) 在肯尼亚发起了再造林工程，工程对哪类森林可以用于哪种目的和种植在哪里提出了要求。运用下表（绿带运动中提出），让学生确定每类植物应该归入粮农组织对森林5种分类中的哪一类。

要记住，任何情况下以及下表中人类栽种的树木，没有一种可以归入原始林和被改良的天然林。

目的	最合适的树种	主要栽种区域	粮农组织分类
环境保护	本土	公共区域	
家用材	速生，非本土	农田	
饲草	速生，非本土	农田	
药材/草药	本土	公共区域	
粮食安全	非本土，果树	农田	
树篱	本土	农田	
增加生物多样性	本土（维持鸟类、动物和植物的生存环境）	公共区域	
保护文化古迹	本土	公共区域	

## 课程计划 调查 2

在开始学习调查2之前，让学生阅读“对环境的认识”和“对科学的认识”两部分（如果还未曾读过）。这一部分是要向学生介绍全球森林以及粮农组织试图了解全球森林的努力的重要性。

**准备工作：**杂志、铅笔、纸、下表的复印件。

阅读第一段，问学生：本段的主要意思是什么？（主要意识就是，我们还不知道全球森林面积是扩大了还是缩小了。）

阅读第二段，就可更新资源的概念开展班级讨论。这里有几个问题可以作为讨论的开始，“什么是可更新资源，森林可更新的原因是什么？”、“哪些是不可更新资源？”、“使用可更新资源的优势有哪些？”。

看图14，问是否有学生曾植过树，如果有，请他们谈一下经历。

找一个学生阅读下一段，“粮农组织想知道……”开始，围绕“请思考”开展班级讨论，也可以分小组进行。

找学生读“他们有哪些发现”的前两段，并仔细看图15。利用下表，让学生计算每个区域人均森林面积，并让他们将自己所在区域和其他区域进行对比，按人均森林面积由高到低将各区域排序。

就以下问题开展班级讨论：

1. “我”所在的区域在排序中位置在哪里？是在顶端、底部还是居中？
2. “我”所在的区域和世界上其他区域比森林状况怎样？
3. “我”所在的区域是现在的排序情况的原因是什么？
4. “我”所在国家与“我”所在的整个区域相比森林状况怎样？（如果能够连接网

区域	人口（2004年）	森林面积（公顷）	人均森林面积
非洲	868 182 000	635 412 000	
亚洲	3 837 943 000	571 577 000	
欧洲	723 495 000	1 001 394 000	
北美及南美洲	508 064 000	705 849 000	
大洋洲	32 764 000	206 254 000	
南美洲	364 668 000	831 540 000	



络，可以从主页浏览并下载《全球森林资源评估2005》全球表格的excel表，表1是人口数据，表3是森林面积数据。利用这些信息，你的学生就可以计算出报告中包括的任何一个国家大概的人均森林面积。)

让学生阅读其余段落，并仔细看图17。完成后，让学生看图18、19、20和21，你要向学生们解释这些地图。有关这些地图的更多信息，请浏览<http://www.worldmapper.org/about.html>，让学生完成“算算看”，说出现在比过去少了多少公顷森林。就计算数据展开班级讨论，这些数据告诉了我们什么？是好消息吗？为什么是，或为什么不是？（学生可以分成小组讨论。）

让学生读最后一段，仔细看图17、20和21，并回答问题（指的是第37页的问题）。就思考问题开展讨论，可以这里的一些附加问题开始讨论：

1. “我们”所在区域或分区域发生了什么，导致森林的减少或增加？
2. 你认为这一趋势会改变吗？为什么会，或为什么不会？
3. 哪些情况发生可能会引起趋势改变？

就目前你所在区域或分区域的森林变化趋势可以接收还是应该改变的问题，开展小组讨论。记住，并非所有的森林采伐都是坏事，部分森林不得不转变为农业用地，以提供足够的粮食，或为道路、房屋和机场建设提供土地。在这些组中，让学生对当前趋势提出3点优势和劣势，让每个组想出两套行动方案，以支持或试图改变现在

的趋势。每组选出一个发言人向全班介绍他们的行动方案及理由。

在全班选出学生们都接受的行动方案。

**拓展内容：**绿带运动的网站，请浏览<http://www.greenbeltmovement.org>。让学生登录这个网站和其他站点，找出非洲妇女是如何通过植树使情况有所改变的。如果可能，找机会在你们学校或社区附近开展植树活动。

## 课程计划 调查 3

在开始阅读调查3之前，让学生阅读“对环境的认识”和“对科学的认识”两部分（如果还未曾读过）。这一部分是要向学生介绍全球森林以及粮农组织试图了解全球森林的努力的重要性。

**准备工作：**杂志、铅笔和纸。

让学生阅读第一段并研习碳循环（图22），在班里讨论碳循环。继续之前，确定学生都知晓，所有的生物体中都含有碳，通过有生命物体，碳从大气中进入土壤和水，再释放到大气中。

让学生阅读下一段，并说出本段的主要意思。

现在阅读下一段（从图22开始）并仔细看图23和24。问学生能否推测出粮农组织为什么要估算全球森林的碳储量。为回答这一问题，学生必须回想前面段落的信息。合理的结果应该是，森林吸收和固定碳，故而能有助于应对气候变化。

让学生读下一段，此段将验证前面练习中得出的结论。

让学生读接下来一段（从“科学家认为，……”开始）。给学生强调，树木活体完全脱水后，剩余重量的一半是碳，以此考查学生的理解力。问学生，是否认为人体内也同样有碳。（这问题也可以让你考查学生的理解力。）人体大约18%的重量是碳。提醒您的学生，碳是地球上最丰富的元素，因为所有生物体都含碳。

利用第18页的“请思考”，就气候变化的迹象开展班级讨论，学生对此可以有不同意见，他们也应分析他们这样认为的原因。他们指出了哪些迹象？这些迹象都可靠吗？他们怎么知道可靠？

让学生阅读“他们有哪些发现”中的所有段落，并看图25。问学生能否猜出“生物体”的意思。对于这幅图来说，生物体是指树木的生命物质（生物体通常指活着的或曾经活着的物质）。问学生能否想得出，为什么南美洲生物体中的碳比其他地区要多（南美洲有大面积热带雨林，林中有大量绿叶生物体）。

现在，让学生做“算算看”。思考多少头大象的重量才能等同全球森林中碳的重量，问他们是否认为地球上植物或动物体内还有更多的碳。全球人口约有70亿，但学生必须要同时考虑地球上生存的其他动物。（对比数字和考虑其他动物数量之后，学生应该得出结论，地球上植物肯定比动物拥有更多的碳。）

接下来，让学生考虑思考问题，可以分小组进行。第一个问题，学生应该得出两条信息一致的结论，也就是说，由于森林减少的比增加的多，就意味着全球森林的固碳量应该减少。让学生分小组讨论第二个问题，并在全班说出结论。

根据这篇调查，学生应该认为固碳是森林的另一种效益，这一效益应该加在班级总结的森林效益列表中。

## 课程计划 调查 4

在开始阅读调查4之前，让学生阅读“对环境的认识”和“对科学的认识”两部分（如果还未曾读过）。这一部分是要向学生介绍全球森林以及粮农组织试图了解全球森林的努力的重要性。

**准备工作：**杂志、铅笔和纸。

让学生读“背景”中的第一段，同时阅读“可持续的”定义。就可持续性的含义展开班级讨论。可使用的教学方法包括：

1. 给出一些表示可持续性的词、句或概念，激发学生的灵感，诸如正常饮食、上学、作为家庭成员等事情。
2. 接下来，继续引导学生思考环境的可持续性，环境可持续性对他们来说意味着什么？
3. 让学生回顾“标准”的定义，继续之前，确定学生都明白“标准”是什么意思。
4. 仔细看图27，让学生分析每一项可能的含义。

接下来，让学生阅读图27之后的一段，讨论标准中各项“指标”。分成小组，让学生选定3项标准，每个标准中确定两个指标。标准可以来自他们日常生活，例如可以是成熟期、人的智慧、利于农作的天气等。对每个确定的标准，要求学生找出两个可计量的指标。计量指标，是指可用一个特定数值和一个计量单位表示的一类指标。

继续之前，确定学生已明白什么是标准和指标。

让学生仔细看表2（第22页）并回答思考问题，然后问学生是否有不可计量的指标。让学生思考，如果指标不可计量，粮农组织研究人员是否能确定当前全球森林管理的可持续性。就计量科学开展班级讨论。尽管大多数科学基于计量结果，但不是所有的科学研究都使用可计量的证据。当然，在全球，甚至是区域和分区域范围内，如果没有连续的计量数据，确定可持续性会非常困难。

将学生分为6个小组，每组指定阅读剩下6段中的一段，每段都更详细描述了粮农组织可持续性标准中的一个。每组阅读和讨论被指定的段落，然后向全班解释一个标准。第一段从“从调查2中，我们了解了全球森林的范围”开始，六段中的最后一段从“森林还向人类提供经济……”开始。为了拓展知识，学生应该利用网络或图书馆对有关标准的知识做额外研究。对于森林健康的评判标准，值得注意的是，并非所有的林火都是不利的。如有些森林类型，就要靠偶尔的林火保持健康。需要强调，这一标准主要针对于森林健康的威胁，而非所有林火。

阅读下一段（用衡量可持续森林管理的上述6项标准……）。问学生是否同意粮农组织提出的可持续森林管理的评判标准，同时要求学生提供可持续森林管理的其他评判标准。

让学生完成第24页的思考问题。可以全班，也可以延续前面练习的6个小组，如果附近没有森林，选择特征相似的森林类型。

让学生阅读“他们有哪些发现”后的第一段。学生应参考第24页中的表3，提问学生，根据目前为止阅读的内容，他们是否对科学家在全球发现的积极和消极趋势感到意外？为什么意外，或为什么不意外？

阅读下一段，就农村贫困和森林可持续性开展班级讨论。讨论这一发现的意义。

让学生读全文剩余部分，并仔细看表3。利用表3，让学生找出他们所在的区域或分区域（如果可能）。让学生从其所在区域或分区域相应指标所在列向下看，分组并让各组想出对比各列的方法，每组的评估方法要与全班共享。

对学生所在区域或分区域森林的可持续性展开讨论，将思考问题一并讨论。他们的分析是否认为该做些什么了？如果是，讨论该采取的行动。其中有的行动是否可由学生个人或班级完成？

**拓展内容：**如果班级确定有能完成的行动，留给学生时间去计划和实施他们的行动。比如，他们可以写信给政府来支持造林，他们决定在社区内植树，在社区内启动绿带运动。采取的任何行动都要斟酌其可行性，熟知可用的资源。

## 思考 答案指南

注：思考问题是为了鼓励学生对所读到的东西进行批判性思考，答案没有正确或错误之分。

### 对环境的思考

森林为你所在社区提供了哪些好处？

学生应该根据自身经历回答这个问题。学生可以分组或单独思考问题，或开展班级讨论。学生不仅要考虑附近的森林，还要想到从距离社区较远处森林得到的好处。

### 调查 1

用一到两个种类的森林来描述全球森林的主体。

全球森林近一半以上是改良的天然林。这些森林由自然生长的原生树种构成，尽管如此，林中明显的人类活动痕迹。全球森林有三分之一多一点是原始林，这些森林也是由自然生长的原生树种构成，但林中没有明显的人类活动痕迹。因此，全球森林80%以上由自然生长的原生树种构成，大多数森林中有人类活动的痕迹。

两类主要森林的发展趋势怎样？

自然生长的原生树种构成的森林在减少，全球人工栽植的森林数量在增加。

### 调查 2

你认为粮农组织能否发现，地球上的森林随时间推移是在增加、减少还是持平？

这个问题可以全班或分组讨论。无论学生给出怎样结论，都应该以极富逻辑的论据支持他们的答案，以说明他们为什么如此回答。

如果消耗的森林多于种植的，森林提供的效益将发生怎样变化？

森林提供的效益将减少。

弄清全球森林面积是否缩小、增加或持平为什么很重要？

因为森林为人类和其他动物提供多种效益，如果我们知道全球森林在减少，我们就要采取措施阻止这一趋势。

看图17，找到你家所在区域。和全球其他区域相比，你家所在区域情况怎样？你为什么这样认为？

这个问题必须由班级、学生组和学生个人分别回答，给出原因时，学生应该能够以理性的思考支持他/她的判断。

现在，将统计地图20、21与图17中的蓝色和绿色柱形图对比，从图17、20和21中你对亚洲森林有哪些了解？

图17表明，1990~2000年之间，亚洲森林减少了（蓝色柱图），但2000~2005年增加了，这并不是说所有国家都发生了这一变化。统计地图20、21表明，森林面积增加最多的是中国，而其他亚洲国家森林一直在减少。

### 调查 3

请思考：你认为全球气候变化是因为人类活动吗？为什么是，或为什么不是？

学生应该意识到，人类使用化石燃料会导致大气中二氧化碳总量增加，二氧化碳水平上升被认为

是全球气候变化的主因之一。虽然大多数科学家认为是这样，但有些人不认为近期的气候变化是二氧化碳增加所致。因此，学生要陈述自己的想法，并能够以逻辑性很强的论证来支持你的判断。

从调查2中你知道，森林每年的减少速度要大于增速，现在读到第19页最后一句话。根据你所知道的森林减少情况，这句话有道理吗？为什么有，或为什么没有？

学生应该知道，如果全球森林面积减少，固定于全球森林中的碳也同样会减少。

粮农组织科学家发现，全球森林面积在缩小，他们也同时发现森林固碳量在下降。如果像大多数科学家所认为的那样，气候变化主要是大气中二氧化碳总水平上升所致，你可能得出怎样的结论，是需要更多还是更少的森林？

学生应该认识到，树木和森林对将碳固定在地球和保存在大气以外的作用。因此，他们的结论应是，保护我们现有的森林是明智的选择，如果可能，要增加森林面积。

#### 调查 4

表2中所列所有指标有什么共同特征？提示：共同特征与其能够进行跨区域对比有关。

它们都可计量。

回想你身边的森林或你曾经参观过的森林，根据粮农组织的标准和指标，你能判断这森林是可持续的吗？为什么？

这是一个个人问题，必须各自回答。学生必须以合理的理由支持自己的观点。

从全球分区域层面思考可持续森林管理是否取得进步，你认为这样做很重要吗？为什么重要，或为什么不重要？

这个问题可逐个回答、分组或班级讨论，学生必须以合理的解释支持自己的答案。一般而言，由于分区域比区域更小，更具种源相同性，学生应该知道从分区域层面研究可持续管理的重要性。

利用表3，分析你所在分区域或区域森林可持续能力的各项指标，你所在分区域或区域的哪些指标表现很好，哪些需要改进？

这个问题要随学生所处地理区域而定。

# 调查要强调的教育理念

注：这些教育理念是根据北美环境教育组织在环境教育方面的杰出成果而改编的学习指南，主要针对11-14岁的学生。

**研究能力：**

**提问能力**

初学者能够在个人经历、讨论和阅读基础上发现、提出和解释调查问题。

初学者能够在个人经历、讨论和阅读基础上总结环境问题与现状。

**数据收集能力**

初学者能够了解和/或使用测量工具或测量。

初学者能从书刊、杂志、报纸和网络等二手来源提取和总结材料。

**数据组织能力**

初学者能读取并解释以表格、示意图、曲线图或地图等形式汇总的数据。

初学者能根据数据或信息得出结论和给出解释。

初学者能够区分描述和解释。

初学者能够给出解释，并分析这些解释的优点和缺点。

初学者能够比较和对照反映不同地理区域特征的数据。

**地球系统和程序相关知识：**

**作为物理系统的地球**

初学者了解并能够描述以下地球物理过程：

- 地球碳循环
- 树木碳循环
- 气候变化（原因和潜在影响）
- 纬度及其与树种之间的关系
- 海拔及其与树种之间关系

**环境与社会：**

**人类与环境相互作用**

初学者了解并能够解释人类引起森林变化的后果：当前和未来的，本地、区域和全球性的。

**自然资源（森林）**

初学者知道，自然资源（森林）在全球不均匀分布。

初学者了解并能描述森林提供的多种效益。

初学者知道，森林可被自然和人为活动所改变。

初学者知道，地球上有多森林，这些种类可以自然形成，也可人工栽植。

**科技**

初学者知道，作为发展和科技运用的结果，人类改变和控制环境的能力不断提高。

**环境问题**

初学者应知道，环境问题发生在各个层面，人们在世界上其他地方遇到的环境问题与其在本地经历的类似。

**了解和解决环境问题的能力：**

**了解和解决环境问题**

初学者能够运用所学的生态和人类过程与系统知识确定特定环境问题的后果。

初学者了解贸易的本质，能够分析人类环境行为的风险和收益。

初学者能预测不作为或解决环境问题失利的后果。

初学者能够确定和评估解决环境问题的行动方案 and 进程。

**决策与公民能力**

初学者能够就环境问题提出自己的观点，并能分辩和解释清楚。

初学者能够评估民众行动的需求，决定是否应该或能够参与进来。

初学者能够为行动确立现实目标。

## 粮农组织在做什么？

粮农组织成员国赋予该组织的使命是协助建立一个没有饥饿的世界。

那么粮农组织究竟做了哪些工作来建立无饥饿的世界？其工作可分为4项主要活动：

### 信息

首先，也是最重要的，世界需要关于有多少人挨饿、是哪些人以及他们生活在哪里的准确信息，为了帮助结束饥饿，各个需要有关各类事情的最新、真实信息，如粮食产量、价格与贸易，土地利用，营养水平，粮食援助与人口等。粮农组织是世界上此类信息的主要来源，并已持续了50多年。

关于粮农组织向世界提供信息的更多介绍，请浏览<http://www.fao.org/kids/en/information.html>。

### 建议

拥有海量信息非常必要，但还需要知道如何弄明白这些数据的意义，并在实践中应用。当有政府要求援助，粮农组织专家会提出建议，建议在农业、林业、渔业和农村发展等领域制定政策，来切实解决饥饿问题。

### 会议场所

单个国家不能靠自己的力量解决世界上的饥饿问题，这是全球性难题，需要国际合作解决很多问题，包括农业、渔业、林业、贸易和环境等。粮农组织提供了一个共同的场所，富国和穷国可以在一起达成解决全球饥饿问题的国际共识。

### 实地活动

粮农组织还帮助各国将科技知识和专业技能应用到农民的田地里。该组织协调着全球数千个实践项目，筹集和管理着数百万美元来自工业化国家、开发银行和其他来源的项目资金，以确保这些项目的实效。

这些项目中的大部分是为了应对自然灾害或武装冲突引起的人道主义灾难。了解更多粮农组织应对突发事件的信息，请浏览<http://www.fao.org/kids/en/emergencies.html>。

### 宽泛的技术领域

要想了解粮农组织有关的详细内容，请浏览以下链接，保您有新的发现。

林业	<a href="http://www.fao.org/kids/en/forestry.html">http://www.fao.org/kids/en/forestry.html</a>
渔业	<a href="http://www.fao.org/kids/en/fisheries.html">http://www.fao.org/kids/en/fisheries.html</a>
永远有粮食	<a href="http://www.fao.org/kids/en/forever.htm">http://www.fao.org/kids/en/forever.htm</a>
紧急救援	<a href="http://www.fao.org/kids/en/emergencies.html">http://www.fao.org/kids/en/emergencies.html</a>
清洁能源	<a href="http://www.fao.org/kids/en/energy.html">http://www.fao.org/kids/en/energy.html</a>
社会公正	<a href="http://www.fao.org/kids/en/socialjustice.html">http://www.fao.org/kids/en/socialjustice.html</a>
艾滋病	<a href="http://www.fao.org/kids/en/aids.html">http://www.fao.org/kids/en/aids.html</a>
全球变暖	<a href="http://www.fao.org/kids/en/gw.html">http://www.fao.org/kids/en/gw.html</a>
贫困	<a href="http://www.fao.org/kids/en/poverty.html">http://www.fao.org/kids/en/poverty.html</a>
全球化	<a href="http://www.fao.org/kids/en/globalization.html">http://www.fao.org/kids/en/globalization.html</a>
食品安全	<a href="http://www.fao.org/kids/en/safety.html">http://www.fao.org/kids/en/safety.html</a>
	<a href="http://www.fao.org/kids/en/">http://www.fao.org/kids/en/</a>





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



## 编审委员会



《自然探索者》编审委员会由年龄在12-13岁的学生组成，他们阅读自然探索者的最初文本，并提出改进建议。这是Ashley Potter女士7年级的科学课，美国佐治亚州麦迪逊市，摩根县中学。

