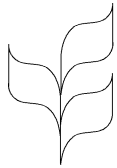




**CBD**



## 生物多样性公约

Distr.  
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/8/5  
5 December 2002  
CHINESE  
ORIGINAL: ENGLISH

科学、技术和工艺咨询附属机构  
第八次会议  
2003年3月10日至14日于蒙特利尔  
临时议程\*项目4

### 主要议题：山区生物多样性

*山区生物多样性的现状、趋势和所受威胁*

*执行秘书的说明*

#### 执行摘要

1998年缔约方大会第四届会议第IV/16号决定将山区生物系统定为第七届会议深入讨论的项目之一。这项决定还请科学、技术和工艺咨询附属机构(科咨机构)和其他附属机构编制其关于这一主题工作方案的提案。科咨机构第七次会议决定将山区生物多样性作为其第八次会议的主要议题。

缔约方大会第VI/30号决定欢迎执行秘书在关于第七届会议筹备工作的说明中提出的建议，并请执行秘书为山区生物多样性议题开展充分的筹备工作。关于这一议题，执行秘书分析了山区生物多样性的现状、趋势和所受威胁，包括缔约方依照缔约方大会第VI/25号决定所提供关于山区生物多样性的现状和趋势专题报告的资料。对这些资料的分析表明：

(a) 山区约占地球25%的面积。世界上大约12%的人口居住在山区，但是，50%以上的人口直接或间接地依赖山区资源。这种现象对山区生态系统的功能以及它们提供的货物和服务构成威胁；

\* UNEP/CBD/SBSTTA/8/1.

(b) 森林、缺水和半湿润地区和内陆水域等生态系统类别以及农业生态系统是山区生境的组成部分，因此，关于这些专题领域的大多数资料也适用于山区生态系统。此外，有些生态特征特别适用于山区。这些特征包括：

- (i) 不同的气候地区呈垂直状划分，地形变化多样—各个地区都有着特有的植物和动物，因此，山区在特定的单位面积内成为世界许多地方生物资源丰富的独特中心；
- (ii) 温带山区的高山地带拥有的地方性物种仅限于特定的山顶或若干山区。热带山地林区是地方特有物种比例较高的另一个主要地区；
- (iii) 各种物种组成生物群落，其类别与景观地貌多样性、源石材料和当地气候相关。山区具有不同的地形，因此，微栖息地多样性极高，所以也有利于保持较高的农业物种多样性；

(c) 山区生物多样性对于生态功能的多寡具有极大的影响。土壤的完好性是提供生态系统服务和满足人类需求的主要资本。土壤的留持和坡地的稳定性与地上和地下植被的程度密切相关，这两种植被对于生态系统受到干扰(例如暴雨、雪崩、践踏等)之后的复原力具有至关重要的意义。山区生态系统植物功能的多样性极高，也增加了山区生态系统的复原力，如果发生极严重的干扰，它们常常成为阻挡石崩和雪崩等高能量现象的有效屏障。这种多样性也能够使低海拔地区减少受害的程度；

(d) 山区生态系统受到各种压力和威胁：

- (i) 长期以来，人类在使用土地方面，越来越多地使用世界各地的山区。人类使用木材、非木材产品、森林中的传统药品和野味、山区河流湖泊中的鱼类、草地上的若干种有蹄类家畜以及各种山区作物。将森林变为农田或牧地的做法大大减少了物种和结构性的多样性，过度使用土地导致不可逆转的土壤退化，包括加速侵蚀导致土壤完全流失；
- (ii) 全球气候变化可能增加与山区相关的高能量干扰，这些干扰的频率和强度在本底程度方面也可能会提高。由于全球升温导致冰川溶化，也可能影响对低地的供水。此外，全球气候变化可能—或者已经开始—对山区生物群产生不利影响，特别是促成在当地绝种；
- (iii) 山区的环境不是相互隔绝的，而是密切相关的。上坡土地用途变化产生的有害影响最终会在环境 and 经济方面反映在下坡。人类通常集中在低地开展的活动(例如工业污染、排放温室气体)会对上坡的环境产生影响。同样，在高海拔地区执行不妥当的基础设施项目、不可维持的旅游方式以及采石和采矿活动，也可能对低海拔地区产生影响。因此，必须全面考虑高地—低地的前景；

(e) 目前还没有清楚地了解山区生物多样性的趋势。不过，虽然世界若干山区的生态状况良好，但许多山区的环境和文化日趋退化。人类使用土地的状况显然在很大程度上改变了山区的生态系统，但是，目前还不能确定部分变化的确切性质和今后的趋势。现在

必须加强执行生态监测方案以确保土地使用系统的可持续性，制订环境变化的指标，并协助恢复生态系统的工作，特别是在热带地区这样做；

(f) 每个山区都十分复杂，因此，保护和可持续使用山区生态系统常常是一项因地制宜的任务。但是，在全世界所有山区，缺乏开展有效决策所需要的资料似乎是一种普遍的趋势。根据零星的科学数据制订管理措施以及跨地区推断关于山区的信息的现象十分常见。全世界 80%的山区人口生活在贫困线之下，因此，有必要开展有针对性的研究，并将此作为山区环境的优先事项；

(g) 对发展中国家大多数山区而言，生物盘点清单并不完整，现有数据既不足以作归纳概括，也不能用于开展有效的监测。应该进一步在实地收集数据，建立一个全球监测数据库，其中应包括现有数据，而且必须列入气候变量；

(h) 关于山区环境，建议注重采用高地—低地观点，在管理和保护的优先行动方面，采用与功能相挂钩的做法，并且注重研究很大和对信息的需求。

### 拟议的建议

关于山区生物多样性的现状、趋势和所受威胁的拟议建议见执行秘书关于山区生物多样性方案拟议要点的说明(UNEP/CBD/SBSTTA/8/7)所载科咨机构第八次会议临时议程项目 4 之下的拟议建议综合一览表。

## 目录

	页次
执行摘要.....	1
拟议的建议.....	3
一. 导言.....	5
二. 山区生态系统的特点.....	5
A. 生态系统一级.....	5
B. 物种和遗传一级.....	8
三. 山区生态系统的功能：货物和服务.....	9
A. 山区生物多样性与可持续发展世界首脑会议的五个关键重 点领域(“水、能源、健康、农业和生物多样性”).....	9
B. 山区生物多样性的其他功能.....	11
四. 威胁与压力.....	12
A. 土地的使用和森林砍伐.....	12
B. 其他威胁和压力.....	15
五. 结论.....	17

## 一. 导言

1. 1998年缔约方大会第四届会议第IV/16号决定将山区生物系统定为第七届会议深入讨论的项目。科学、技术和工艺咨询附属机构第七次会议决定将山区生物多样性作为其第八次会议的主要议题。
2. 缔约方大会第VI/30号决定欢迎执行秘书在关于第七届会议筹备工作的说明中提出的建议，并请执行秘书为山区生物多样性议题开展充分的筹备工作。关于这一议题，执行秘书计划编纂关于山区生物多样性的现状、趋势和所受威胁的资料，作为起草山区生物多样性工作方案的依据。
3. 因此，执行秘书编写了关于山区生物多样性的现状、趋势和所受威胁的说明。本说明阐述不同高度和纬度山区环境的一般环境特点和生物特点。第二节从生态系统、物种和遗传的角度概述山区生物多样性的特点。第三节评估生态系统在提供货物和服务方面的主要功能，第四节阐述各种威胁和压力，包括对山区生物群产生不利影响的当前人类活动。
4. 本说明的前几个初稿曾分发给许多处理山区问题的专家和有关机构，并公布在《生物多样性公约》网址上，供同行评论。
5. 依照关于国家报告的第VI/25号决定第10段规定，十三个缔约方和一个非缔约方提交了关于山区生物多样性的专题报告：阿尔及利亚、加拿大、哥伦比亚、爱沙尼亚、欧洲共同体、荷兰、秘鲁、波兰、新加坡、南非、瑞士、前南斯拉夫的马其顿共和国和泰国。这些报告中的有关资料已列入本说明的具体章节。

## 二. 山区生态系统的特点

### A. 生态系统一级

#### 1. 山区生态系统对于生物气候的贡献

6. 在本说明中，“山区”一词的语义较广，在提及山区时常常是结合生物气候高度地区<sup>1/</sup>讨论的，它是纬度、高度和当地地形的综合结果。山区生态系统沿某一高度的斜坡成为一个延续体。但是，关于生物多样性，相互连接的地区可以区分为：(一)中坡和低坡山地林区；(二)高坡山地林区；(三)树木线；(四)高山生物区。

#### 高山生物区

7. 从生态的角度来看，山地生物区按高度分布的状况基本上与温度相似的地带(同温地带)保持一致。本文件各处使用的“高山”一词是指各种高度自然树木线之上的生物气候区。因此，它包括各种地方性术语，例如非洲高山(非洲热带)、热带高山、以及南美洲热带山区。海拔超过树木线的山区分为两大类：湿润高山和缺水山区。湿润高山生态系统的特征是气压较低，平均温度较低，日气温变化幅度较小(温带)或较大(热带)，太阳辐射量

---

<sup>1/</sup> 依照全球山区生物多样性评估-国际生物多样性科学方案分类法；见下文第18页所列之图。

较高，水文平衡状况较好。缺水高山环境是沙漠类生境，其动植物的适应情况与湿润地区的动植物不同。

8. 在一定程度上，高山区植物多样性是远古和近期气候变化以及当代人类使用土地情况的结果。遥远的山区在植物形态的多样性方面(例如有树木、灌木、蔷薇类、生草丛和垫状植物)十分相似，但是具体的物种却不同。譬如，大多数热带高山区的独特之处是各种不同的植物(美洲的“*Espeletia*”和“*蒲雅*”，非洲的“*千里光*”和“*半边莲*”)都具有相似的“大蔷薇类”形态。

9. 在高山地区，终年积雪的环境处于极端的无生命状态；适应低温的能力和所需营养有限是冰川退缩之后动植物生存并在当地扎根的关键条件。<sup>2/</sup>在出现高山区和终年积雪地区时，它们成为与山区和低地区无法分割的地带，也是山地集水区的组成部分。它们发挥的功能和提供的服务是密切相关的。

### 树木线

10. 树木线是山区森林最高处界限和高山区之间的过渡区。在缺水的山区，通过都有一条树木下线和树木上线，在这两条树木线之间形成一条自然林带。在温带山区，只有一种树木和少数种类树木在树木线地区内生长，在热带山区，特别在安第斯山，树木线内的种类要丰富得多。在东非高山上，例如肯尼亚山，树木线包括竹林区、高灌木区和灌木区。南美洲缺水的亚热带山区完全不存在树木线。

### 山区高地森林

11. 山区高处森林是任何密生林的最高部分，有时称为“次高山”森林。其海拔范围和植被组成依纬度和地域而异。譬如，山区高地森林在欧洲阿尔卑斯山位于 900 和 1,500—2,000 米的高度，在南美洲热带位于 2,000 和 3,800 米之间，在大洋岛屿和孤立山区的海拔高度则低得多。

### 山区中地和低地森林

12. 山区中地和低地森林位于山区高地之下，其海拔限度也依纬度、降雨形态和地理位置(例如大陆山区或者大洋山区)而异。在缺水地区(例如阿拉伯半岛)，可能不存在中地(或)低地森林。

## 2. 全球山区生态系统的分布情况

13. 高山生态系统可能覆盖地球表面积的 3%左右(山区占地球表面积的 14%左右)。在世界大部分地区，高山生境都处于孤立状态。明显的例外是安第斯山脉，其高山生态系统从热带到亚南极洲延绵不断。

---

<sup>2/</sup> 见 Koerner C. (1999) 《高山植物》，柏林 Springer 出版社和纽约 Heidelberg 出版社；Kaufmann, R. (2002) “冰川前地生物的生存：区别气候变化的短期影响和长期影响”，《生态学刊》，第 130 期：第 470-475 页。

## 热带地区

14. 联合国粮食与农业组织出版的《2000 年森林资源评估》中的估计数表明，地球热带中大约 3.4% 的面积为山区<sup>3/</sup>和高山(包括终年积雪)地区。热带幅员最广的山脉在南美洲(1.9 亿公顷)，其次在非洲(1.47 亿公顷)和亚洲(0.88 亿公顷)。北美洲和中美洲以及大洋洲的山脉面积较小。热带山区的地质、地形、土壤、气候和植被特点差异很大，从比较平缓的高原(埃塞俄比亚)到东非远古时期即已退化并覆盖冰川的火山峰(坦桑尼亚的乞力马扎罗山)、地质期较短的安第斯山脉高峰，到东南亚植被呈块状分布的石灰岩高峰(基纳巴卢山)。

15. 亚热带面积最大的山区和高山区位于亚洲(3.51 亿公顷)，北美洲、中美洲、非洲、南美洲和欧洲的山区和高山区小得多。许多(季节性)缺水山区属于亚热带山区环境，它们都具有地中海高山区的明显特点，即有着带刺的垫状植物。西班牙内华达山海拔 2 800 米以上的山区和智利中部安第斯山脉海拔 2 000 米以上的山区都有这些生境所特有的当地植物群落。<sup>4/ 5/</sup>

## 温带地区

16. 面积最大的山区和高山区在亚洲温带(4.18 亿公顷)，其次在北美洲(1.97 亿公顷)、欧洲(大约 0.87 亿公顷)和南美洲(800 万公顷)。在欧洲，终年积雪的山峰集中在阿尔卑斯山和高加索，比利牛斯山也有若干此类山峰。在终年积雪地区，条件有利的地方长有零星的垫状植物、小蔷薇类植物和小草。

## 北半球北部山区

17. 北半球北部山区和高山区位于欧洲(斯坎迪斯山和乌拉尔山)和北美洲(阿拉斯加山脉和更些山脉)。这种山区的特点是其高山区在高纬度处变为北极冻土带。北部和北极高山环境的冬季降雪量适中，有严重霜冻，冻裂扰动作用、泥流作用和冻动泥流作用导致长期的侵蚀进程，形成大面积的斑纹状地表。大部分终年积雪区是冰川。

## 山区共有的其他景观现象

18. 湿地生态系统与水道(水泉和溪流)以及因地形、排水不良和灌溉过度(冰雪溶化、降雨或地下水上升)而形成终年积水的地区相关。湿地因其具体的生存条件，在任何海拔高度都有独特的物种组成，与其他生态系统的物种差别很大。

---

<sup>3/</sup> 应该指出，粮农组织的数字是指海拔 1 000 米以上的热带山区森林。在科学文献中，1 000 米通常被认为是热带低地常青森林的最高界限。山区森林的最低界限是 1 500 米，两者之间的 500 米是定义不明的过渡区—有时称为次山区。

<sup>4/</sup> Grabherr G, Nagy L, Koerner C, Thompson DBA (印刷中) – “概览：欧洲高山地区概况”。见 L Nagy, G Grabherr 等著，《欧洲高山地区的生物多样性》，柏林，Springer Verlag 出版社，纽约，Heidelberg 出版社。

<sup>5/</sup> Cavieres 等著(2000) Cavieres LA, Peñaloza A, Arroyo MTK (2000)。“智利中部安第斯山脉各种海拔高度的植被带”(33°S)。《智利自然历史学刊》第 73 期: 第 331-344 页。

19. 高山湖泊受冰块形成和破裂的影响，水平面因水的流入、流出、排水和蒸发而变化。高山湖泊的营养物自然较少，它支持着一些特别的动植物的生存。人类活动造成水的沃化，污染造成酸化，会严重影响物种的组成，也会引入外来侵入动植物。

20. 山区溪水和河流是各种流水的汇合之处，也会因降雨和蒸发而产生极快的反应。在深河床中，它们通常流速很高，给下游带来大量沉积物。在水生无脊椎动物中，海拔的变化也会引起物种群组成的相应变化，但不会引起物种丰富程度发生很大变化。<sup>6/</sup>海拔高度引起物种丰富程度的变化在冰川融水流入的溪流中也很明显，高度越低，物种越丰富。

### B. 物种和遗传一级

21. 山区最明显的特点是物种具很高的多样性，因为沿垂直的地形存在“压缩”现象，而且存在若干生态生物区，尤其在热带，这些生物区在比较近的水平距离内有着各种不同的气候条件，从湿润的低地到冰雪覆盖的山峰。就总体而言，植被可能沿热带常青雨林过渡到山区中地和高地森林、树木线和高山植被(位于干旱和半湿润地带的山区除外，这些山区没有密生林)。在树木线之上，恶劣的气候通常需要物种适应寒冷和高原条件，导致生物多样性的不同构成部分采取各种不同的生态“战略”。这些地方也存在专门掠食性动物和食腐物动物，它们具有调节温度和湿度的良好机能。

22. 此外，某一海拔高度许多不同的生态条件，例如不同的受风状况、基岩类别、当地水文状况和土地使用状况，使山区成为生物多样性极高的中心。因此，山区往往有着特别的动植物，尤其在高海拔处或孤立的顶峰有着许多当地特有的物种。

23. 越接近热带纬度，山区物种越趋丰富，尤其是当地特有物种数量越多。随着纬度升高，树木多样性逐步降低，就个别(山区)而言，随着海拔增高，树木的多样性越低。

24. 许多目前已知植物多样性的中心都在山区。山区本地特有物种的密度和比例都很高，因此，已经宣布目前许多“热点”都集中在山区周围。<sup>7/</sup>

25. 据估计，全世界共有 420,000 种开花的植物物种。<sup>8/</sup>就全球范围而言，热带和亚热带山区是物种最丰富的生物群落。在六个物种最丰富的地区中，五个地区的中心是山岳或者包括山岳：哥斯达黎加和巴拿马、安第斯东部热带地区(包括安第斯亚热带山区和毗邻的山区)、喜马拉雅山和云南东部地区以及婆罗州和新几内亚。物种丰富的其他山区包括地中海山区和干旱山区、美国落矶山脉部分山区、阿特拉斯山脉和中亚部分地区。就总体而言，新热带山区的物种很丰富(有 90,000 种开花植物物种；大约 45,000 种在高原)，附生植物是植物的重要组成部分。

26. 仅在全世界高山地区，估计有 8,000 至 10,000 种植物物种。这意味着物种总数的 4% 生长在地球表面 0.3% 的面积内。在安第斯热带高山地区，估计物种为 3,000 至 4,000 种，

---

<sup>6/</sup> Monaghan KA, Peck MR, Brewin PA, Masiero M, Zarate E, Turcotte P, Ormerod SJ (2000) – “厄瓜多尔山岭溪流中大型无脊椎动物的分布情况：高度和土地使用的影

<sup>7/</sup> 见<http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/hotspotsScience/>。

<sup>8/</sup> Bramwell D. (2002) – “世界上有多少植物物种？”《植物论坛》，第 28 期:第 32-34 页。



其中大约 60%是当地特有的物种。<sup>9/</sup>相比之下，欧洲高山地区(不包括高加索)的物种估计为 2,500 种。<sup>10/</sup>这与东非山地的高山区形成对比，那里的维管束植物物种丰富程度要低得多：77 至 182 种。<sup>11/</sup>有些高山地区当地特有物种特别多：新西兰有 613 种维管束植物，其中 93%是当地特有物种。<sup>12/</sup>

27. 安第斯热带地区特有的山地脊椎动物数量特别多(1,567 种，约占总数的 46%)。关于无脊椎动物，只有部分地区的资料，无法作全球性比较。通常在已经开展深入研究的山区，例如欧洲阿尔卑斯山、里拉山和巴尔干山脉和非洲各山脉，才有这种资料。目前正在对无脊椎水生动物进行深入研究，尤其是对冰川融水流入的溪水和河流中的此种动物进行深入研究。现有关于欧洲高山和北极土壤生物体的研究资料。<sup>13/</sup>

### 三. 山区生态系统的功能：货物和服务

28. 山区生态系统是不同的空间和时间范畴内各种货物和服务的来源，其具体性质可能源于特定的生态系统类别：森林、内陆水域以及干旱地区和半湿润地区。然而，由于山区独特的生物物理特征(陡峭的山坡、短距离内微气候变化极大、以冰雪形式储存淡水)，山区提供的具体货物和服务通常与地形坡度和海拔坡度有关，并受其影响。因此，山区对 2002 年可持续发展世界首脑会议的下列五个关键重点领域具有重要意义：水、能源、健康、农业和生物多样性。

#### A. 山区生物多样性与可持续发展世界首脑会议的五个关键重点领域(“水、能源、健康、农业和生物多样性”)

##### 水和能源

29. 山区以强有力的方式储存和释放大量的水。据估计，地球上淡水总量的 68%存于冰川中的冰雪。以冰雪形式的降雨积累下来，快速流动的水道载送着融水。世界上半数以上的人口依赖山上的水为生，以它作为饮水，并开展农业活动。山区的水源对于季节性环境具有至关重要的作用；阿根廷中部安第斯东坡地区以及智利和秘鲁北部安第斯西坡地区都

<sup>9/</sup> Luteyn JL, Cleef AM, Rangel OC (1992) – “南美洲热带山区的植物多样性：编制南美洲热带山区植物清单和植物基因”。见 H Balslev, JL Luteyn, 《南美洲热带山区—人类影响之下的安第斯生态系统》，第 71-84 页，伦敦，圣地亚哥，纽约，Academic 出版社。

<sup>10/</sup> Väre H, Lampinen R, Humphries C, Williams P (印刷中) – “欧洲高山区维管束植物的分类多样性”。见 L Nagy, G Grabherr 等, 《欧洲高山区的生物多样性》，柏林，Springer Verlag 出版社，纽约，Heidelberg 出版社。

<sup>11/</sup> Hedberg O. (1992) – “非洲高山区植被与南美洲热带山区的比较：趋同的适应和趋异的变异”。见 H Balslev, JL Luteyn, 《南美洲热带山区—人类影响之下的安第斯生态系统》，第 15-29 页，伦敦，圣地亚哥，纽约，Academic 出版社。

<sup>12/</sup> 见 Mark AF, Adams NM (1995) – 《新西兰高山植物》(第二版)，奥克兰 Godwit 出版有限公司，以及 McGlone MS, Duncan RP, Heenan PB (2001) – “新西兰维管束植物的当地特有性、物种自然选择以及起源和分布状况”。《生物地理学学刊》，第 28 期：第 199-216 页。

<sup>13/</sup> 见 Broll G. (1998) – “欧洲高山和北极土壤种的土壤生物体多样性”，Pirineos，第 151-152 期合订本：第 43-72 页。

完全依靠山区水源。山区森林也是重要的供水来源，因为它们发挥着截拦云层以及利用土壤调节向下坡倾泻的水流(遏制洪水)的双重作用。

30. 能量较高的许多河流都用来产生能源。通常通过开发水电工程发电，供城市地区使用；发展中世界的农村居住区通常没有电力，他们在附近的森林中收集烧柴。

#### *农业健康与生物多样性*

31. 各种药用植物和许多传播广泛的作物类别都源于新世界的高山/南美洲热带高山区，而且这种作物在这些地区种植的数量也极多(例如，马铃薯、玉米、西红柿、番茄、胡椒、辣椒和秘鲁胡萝卜等)。同样，小麦、水稻、豆子、燕麦、葡萄、橙子和黑麦也在山区扎根，发展成许多品种。玉米和马铃薯引入喜马拉雅山的年代与这些作物引入欧洲的年代相同，喜马拉雅山已经成为发展这些作物品种的第二个中心。与低地某些地区相比，山区微气候变化较大，预计引入植物之后基因多样性程度会提高，或者当地固有作物物种的基因程度本来就很高。在安第斯山地区，农民种植 50 种不同的马铃薯品种，这些品种都在当地适应了各种不同的微气候和土壤条件。基因的高度多样性是开展作物遗传学和选择性育种活动以及适应当地和全球气候变化的关键因素。

#### *农业生产*

32. 山区农业生产受具体环境条件(进出受限制，生态形态脆弱、回报率较低，景观差异较大)和相关社会成本的限制。但是，在山区的中下部以及热带山区的上部和高山区，作物生产较为普遍。例如，哥斯达黎加的马铃薯种植区位于海拔 2,300 至 2,700 米处，在安第斯中部地区，可以达到 4,400 米处。

33. 世界人口约 2%是高山居民(狭义而言)，其他 8%居住在高地和山区的中坡地区。<sup>14/</sup>其中大多数在发展中国家，他们世代从事仅能维持生存的耕作活动。传统耕作的特点是规模小，地方性很强，可能种植许多不同的作物品种，这在一定程度上是为了在某些作物歉收时，仍有其他作物的收成。改良措施包括开垦梯田和培垌，并进行排水管理，有时还进行灌溉。事实证明，在人口密度较低的地区，传统的耕作办法能够以可持续方式有效地使用山区的资源。

34. 现代农业生产的基本特点是集中使用土地(耕种大片土地)，随着实现全球化，还规定种植者使用何种种植技术。但是，山区环境中集约农业的做法受当地环境条件极大的限制。主要的限制因素是规模(土地的面积)、作物对投入(肥料和杀虫剂)的反应、基础设施发展规模有限以及市场奖励剩余产品。现代农业生产体系通常不适合山区环境，同样，传统的生产方式在人口密度很高的地区也是不可持续的。

---

<sup>14/</sup> Baatzing W, Perlik M, Dekleva M (1996) – “城市化与高山区的人口减少”。《山区研究与发展》，第 16 期: 第 335-350 页。

## 农林业

35. 人们认为农林业是以生态为基础、富有活力的自然资源管理制度，它可以实现生产的多样化和持续性，为所有各种土地使用者带来更多的社会、经济和环境效益。<sup>15/</sup>它通常包括农业土地上的各种森林，而森林的密度、木质物种面积和空间安排变化很大。许多农林业地区反映出小土地持有者所启动从森林过渡到农业的土地使用变化。在山区，农林业对于为实现可持续农业生产而进行水土保持和营养保护具有重要作用。人们为了恢复海拔中等和较高的山区已退化农业用地，也在推广农林业。

### B. 山区生物多样性的其他功能

#### 稳定土壤

36. 保持土壤的能力因生态系统扰乱的程度而受到极大影响：过度放牧和森林被砍伐的陡坡不如未受扰乱的地区稳定。在土壤的水文能力因人类使用土地的方式而受到破坏的地方，过度降雨就会加剧地崩和土壤移位现象。土壤板结会加剧地表水流失，在遭受严重扰乱的地区造成土壤侵蚀。因此，对山坡实行充分的土壤管理对于山区居民和低地居民都至关重要，因为山坡若退化，就无法开展农业生产，而且会造成许多危害。高山区和山区如果没有土壤-植被系统，就会失去水文调节作用，在暴雨之后就会爆发山洪。过度的土壤侵蚀会导致低地淤泥淤塞。

#### 预防自然灾害

37. 陡峭的山坡增加了山区发生种种自然灾害的数量，例如石崩、冰雪崩、碎石流、山崩以及河流、风和土壤侵蚀。在受严重扰乱的环境中(例如砍伐森林)，这些灾害愈加严重。譬如，在蒂罗尔(阿尔卑斯山)，已发现历来砍伐森林活动不断增加与与发生雪崩的频率提高和低地严重土壤侵蚀密切相关。<sup>16/</sup>最近，有人强调，高山和高海拔山区生态系统完好无损对防止低海拔地区发生自然灾害具有重要作用。<sup>17/</sup>

#### 调节气候

38. 山区由沿一定海拔坡度形成的一系列纬度气候区组成，如上所述，由于山区各种不同的地形，形成了多种微气候。譬如，西藏和安第斯山脉等部分大面积高原具有自己的气候现象。山区可以截留湿润的气团，给逆风向的相向地区形成降雨云层。在干旱山区，山脉中心地区可能产生云层，从而形成带状森林。此外，山区还可能导致形成当地特有的风现象。

---

15/ [http://www.icraf.cgiar.org/ag\\_facts/ag\\_facts.htm#systems](http://www.icraf.cgiar.org/ag_facts/ag_facts.htm#systems)。

16/ Ozenda P. (1994) 《欧洲大陆的植物》。洛桑，Delachaux et Niestle 出版社。

17/ Koerner C.和 Spehn E.M. (2002) – 《时期内生物多样性》，伦敦，Parthenon 出版社。

## 四. 威胁与压力

39. 山区生态系统受到不同的自然干扰力的影响，阐述这些自然干扰力不属于本说明的范围。但是，在为山区生态系统设计管理制度时，应该考虑到这些自然干扰力。人类活动的不利后果通常都加剧了自然干扰力的影响。

40. 人类对山区资源产生许多种压力，从有计划的农业活动和森林的转化到全球气候变化。此外，对山区生态系统许多威胁和压力的后果可能在远离起源地之处都可以感觉到。山区生态系统十分脆弱，受干扰后恢复可能很缓慢，因为山坡陡峭，土层较薄，周围温度较低。山区生态系统退化和丧失生物多样性有多种原因，其中包括往往在远离山区环境的地方以中央集权方式作出决定山区自然资源命运的政策。山区及山区人民地处遥远，处于社会的边缘地位，他们失去山区通常提供的货物和服务之后得不到补偿，或者补偿不足。

### A. 土地的使用和森林砍伐

#### 农业扩张

41. 山区被认为是养护的“热点”，即物种特别丰富和拥有当地特有物种的地区。在某些地区，因人类使用土地而受影响的热点土地估计数很高：安第斯山脉热点地区为 75%；高加索为 90%；中国西南山区为 92%。<sup>18/</sup>因此，在这些地区，尤其是在发展中国家，存在长期丧失山区生物多样性的现象。其中部分地区丧失大量山区森林，这可能是热点植物绝种的主要直接原因。<sup>19/</sup>

42. 然而，为了满足不断增加的人口对粮食的需求，农业用地不断扩大，山区贫瘠的土地日益用于耕作。山地社区日益受到外部影响，对物质商品的要求不断增加，农业生产进一步强化。农业活动的不断强化和扩展除了对当地的生物多样性产生影响之外，也给环境造成广泛影响。肥料和杀虫剂过度沉积造成污染，包括水源的沃化。如上文所述，土壤受到压力，对低坡水文平衡造成潜在的负面影响。开垦边缘土地造成的环境破坏可能远远超过当地农民可能获得的利益。

#### 无控制的伐木和砍伐森林

43. 山区森林的用途历来都与通过清理地物降低树木线相关，目的是为了开展农牧业，建立农村定居点和开展小规模采伐活动。但是，当今森林中收获活动的特点是大规模采伐木材。某些伐木计划、特别是热点森林中的伐木计划通常都是无法维持的，因为开采具有商业价值树木的数量(可伐量和恢复周期)极大，必然导致森林退化。<sup>20/</sup>这种做法仅仅为了获得最高的利润，而不顾许多相关的环境问题和社会问题以及环境价值，因此，必然会造

---

<sup>18/</sup> 见<http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/hotspotsScience/>。

<sup>19/</sup> 见 Etter A. 和 van Wyngaarden W. (2000) - 《哥伦比亚、特别是安第斯地区景观变化的形态》《环境学刊》，第 29 期: 第 432-439 页; Etter A. 和 Villa LA (2000) - “安第斯东部(哥伦比亚)部分地区的森林和农业制度”。《山区研究与发展》，第 20 期: 第 236-245 页。

<sup>20/</sup> 见 Thompson, I. 等著 (2002). “森林生物多样性的现状、趋势和所受威胁”。《生物多样性公约技术丛书第 7 号》。蒙特利尔，生物多样性公约秘书处。

成长期的环境破坏。但是，据报告，在某些热带高海拔山区开展了若干减少影响的伐木作业。<sup>21/</sup>

44. 大规模伐木和相关的采伐木材活动可能对当地和下坡地区造成生态和社会经济影响。如果采用清林式采伐方式，或者出现清除森林的现象，那么，销毁森林植被对山坡稳定性和水文特许都会产生不利后果。采用不计贴现的技术性恢复成本来计算，奥地利山区森林在控制洪水和雪崩、防止侵蚀和保护水质等保护性功能的估计价值为 1,300 亿欧元至 2,900 亿欧元。如果按 50 年的高贴现率计算，那么，采用技术性干预恢复的成本为 360 亿欧元至 870 亿欧元。<sup>22/</sup>水量增加后渗透得更深，会造成泥土流动，山坡的稳定性就会受到破坏。地表水流增加会加剧土壤侵蚀和丧失肥力。溪流中泥土沉淀往往也是大规模伐木活动造成的不利后果。

### 放牧

45. 虽然中低密度的放牧对生态系统没有严重的负面影响(有人认为，中低密度的放牧导致欧洲阿尔卑斯山高山草场的植物发生变化，因为放弃放牧之后，当地的物种丰富程度下降)，但是，与放牧相关的植物变化可以对生态系统的功能和结构产生影响。过度放牧导致生态系统结构、植物生长形态的存在以及物种的丰富程度趋于简单化，而且造成践踏，会加剧土壤侵蚀。

### 打猎、采集和采伐活动

46. 在现代工业化国家中，打猎已经成为一种娱乐活动，而且在有蹄动物没有天敌时，这是控制这种动物数量的手段。打猎也是某些山区社会的庆典纪念仪式。采集草药供当地使用或者用以贸易，也是山区居民、特别是安第斯山、非洲和喜马拉雅山居民的传统。山区居民还采集其他各种非木材森林产品和烧柴。由于当地需求增加，也为了进行贸易，必然会出现过度采集这些物品的现象。

### 旅游和运动

47. 山区旅游是世界许多山区的主要收入来源，这不可能不付出环境方面的代价。山区旅游占全世界旅游的15%至20% (每年收入700—900亿美元)，在国民经济中发挥了重要作用。在地方一级，旅游收入超过山区所有其他经济活动的收入。旅游业对山区生态系统的影响在当地和全球范围引起人们的极大关注，因为山区十分脆弱。山区的文化特征和多样性也因与山区旅游相关的经济、社会和环境力量而受到威胁。

48. 可支配收入、特别是发达世界中的可支配收入大幅度增加，导致旅游者人数和旅游胜地开发发生了爆炸性的增加。譬如，1950 至 1997 年，前往法国阿尔卑斯山参加户外活动的旅游者人数增加了二十倍。许多旅游活动破坏生境，可能对野生动物产生干扰。旅游

---

<sup>21/</sup> 见 Romero C. (1999) – “降低影响的伐木活动对哥斯达黎加热带山区森林商业性非维管束垂直挂状附生植物生物量的影响”《森林生态和管理》，第 118 期: 第 117-125 页。

<sup>22/</sup> 经合组织(2001) – 奥地利高山区农业和林业生物多样性、景观和生态系统 – 一种经济评价方法。经合组织，巴黎。

可能引起生境使用形态的变化，对动植物的状况以及它们的生殖状况产生影响。<sup>23/</sup>譬如，在推土铺设滑雪雪道和装设滑雪缆车之后，恢复植被需要很长的时期，很少能够恢复原先的植被结构和组成。对生物多样性的另一种威胁是在滑雪季节之外，利用滑雪缆车运送旅游者到高海拔处，此时植物特别容易受到践踏。践踏本身就会极大地改变植物的构成，降低当地的物种丰富程度，并引起土壤侵蚀。

49. 与低强度娱乐活动(徒步越野、野营、登山)相比，利用机动设备或大型设施(例如高山滑雪、开履带式雪地汽车、野地开车、骑山地自行车)通常对自然环境造成更加直接和严重的影响。目前，许多发展中国家努力提供这些高技术、高投资旅游活动，也会对环境产生不利影响(增加能源需求量、修筑公路等)。

50. 旅游业中最活跃、增长最快的部门之一是生态旅游。人们常常认为生态旅游可以成为生物多样性的救星，因为它可以为当地经济作出贡献；但是，如果生态旅游不注意生态系统的复原能力，就可能成为有害的活动。毋庸置疑，生态旅游可以带来收入，因此，它可以成为一种取代可持续山区资源使用的途径，前景良好。但是，高海拔山区森林和高山生物区等山区生态系统的复原力较低，如果旅游者人数增加，就会因践踏、使用额外资源以及产生过多废物等现象而破坏山区生态系统。必须在短期利益、利益的分配和对环境的长期影响之间谨慎地保持平衡，避免出现不可扭转地丧失生物多样性以及因此而对生态系统的功能产生影响的现象。

### 人的定居

51. 高海拔地区的定居区集中于面积广大的高原地区，特别是中美洲和南美洲以及人口稠密的喜马拉雅山地区。山区环境的农村定居区历来都在山脚下以及山区；但是，特别在热带，高海拔地区的农村定居区并不罕见。最近出现的一种定居区与旅游和冬季运动有关。这种定居区包括旅馆、服务区和服务建筑。传统定居区和娱乐定居区都需要电力、公路和废物处理设施。它们是开发商面临的严峻挑战。

52. 近几年来，人的冲突对许多山区生态系统造成不利影响。

### 工业用途

53. 山区环境储藏大量潜在的能源(例如陡峭的山坡，湍急的水流)，适于产生能源，因为它们可能构成环境危害(例如石崩、塌方和雪崩)。因此，修建了许多水利工程来利用河流的能量。修建水坝完全改变了蓄水地区的生态，将地面生境变为湖底。水坝可能干扰上下游之间的非生物和生物交流。

54. 虽然大部分采矿活动在低地开展，但是，在大量非黑色金属和贵金属(例如铜、铅、锌、锡、金)中，很大一部分是在安第斯山脉(玻利维亚、智利、秘鲁)、马埃斯特腊山(墨西哥)、西部山脉(美国)、马加丹山脉(俄罗斯)和新几内亚山脉(巴布亚新几内亚、印度尼西亚)

---

<sup>23/</sup> 见 Loison A, Toigo C, Gaillard J-M (印刷中) — “欧洲大陆高山生态系统种的大型食草动物：现状和对今后的挑战”。Large Herbivores in Continental European Alpine Ecosystems: Current Status and Challenges for the Future. L Nagy, G Grabherr 等著，《欧洲高山生物多样性》，柏林，Springer Verlag 出版社，纽约，Heidelberg 出版社。

亚)开采的,采矿废物的处理、矿物加工以及矿渣和储层管理不当等问题产生了种种影响。采矿活动会对矿区的下坡地带的景观、植被和水源产生毁灭性的结果。<sup>24/</sup>

55. 1950 年以来,工业化国家山区高坡森林地区空气中飘浮的氮和硫化合物污染加剧,对当地的动物和植物都产生了影响。

#### 修筑公路

56. 世界各地修筑公路的数量和重型车辆使用山区公路的情况大幅度增加。<sup>25/</sup>譬如,1984 至 1995 年期间,法国阿尔卑斯山和比利牛斯山脉估计增加了三倍。修筑公路会直接影响物种在当地的生存,造成生境的分裂化,而且因引起土壤侵蚀而造成广泛的严重后果。生境分裂加上其他影响,会加速当地物种的绝种。对动物而言,修筑公路会切断两栖动物的迁徙路线,阻碍有蹄动物在各山岳之间的自然活动。此外,公路改进了进入以往无法进入的地区的机,因此,会间接地促成对生物多样性和大环境有害的媒介迅速、大规模地蔓延。

### B. 其他威胁和压力

#### 外来侵入物种

57. 人类活动对生态系统产生干扰,容易导致非本地动植物物种的侵入。如果外来植物因潜在的依生生物的存在而扎根并蔓延,如果环境条件有利于各种外来物种与外来物种之间建立联合优势,那么,这些外来物种就成为侵入性物种。<sup>26/</sup>

58. 山区面积占较大比例的某些岛屿(例如,夏威夷、马达加斯加、新西兰)受外来侵入物种的影响最为严重。引入物种/外来物种已经侵入大多数山地生物区许多类别的生态系统,不过,高山地区除外,因为外来物种要在那里生存,在生物条件上受很大限制。

#### 全球变化

59. 全球气候变化的具体形式是气候和气流形态发生了变化,这可以改变降雨量和风以及相关的积雪量。譬如,过去二十年来,安第斯中南部地区呈现严重的干旱趋势。<sup>27/</sup>在非洲乞力马扎罗山雨林以上的地区,降雨量日益减少,森林火灾发生率很高。因此,当地的树木线不断后退。永冻区分布情况、云雾、降雨量和山坡稳定性发生变化而引起的极端事

---

<sup>24/</sup> 见 Fox DJ (1997) — “山区采矿”。B Messerli, JD Ives, 《世界山区:全球优先事项》,伦敦,Parthenon 出版社,第 171-198 页。

<sup>25/</sup> 环境计划署(2002) — 《全球环境展望,第 3 号》。伦敦,《地球了望》。

<sup>26/</sup> 见执行秘书干预为科咨机构第六次会议编写的关于外来侵入物种的工作进展情况的说明(UNEP/CBD/SBSTTA/6/6)。

<sup>27/</sup> Halloy SRP, Mark AF (2002) — “气候变化对高山植物生物多样性的影响:新西兰关于对威胁作定量工作的看法”,《北极、南极和高山研究》(已提交)。

件会增加，全球升温会加剧山区冰川的溶化。根据政府间气候变化问题小组(气候小组)审议的各种前景来看，预计到本世纪末地球的平均地面温度将上升 1.4 至 5.8°C。<sup>28/</sup>

60. 有人认为，最近的全球升温对山区、尤其是对热带云林(这种森林不断截留大气层种的水汽)种中的物种分布情况和丰富程度产生了不利影响。1987年以来，哥斯达黎加 30 平方公里研究地区内 50 种青蛙和蟾蜍中，20 种已经绝迹，有人认为这是大气层升温引起环境发生急剧变化所致。<sup>29/</sup>在这种情况下，升温现象提高了产生山区云层的平均高度，森林植物无法常常截留水汽，因此，与水汽相关的降雨量也相应减少。附生植物物种也会因全球升温及其后果受到特别大的影响。

61. 土地使用/气候变化的相互作用对山区生物会产生不利的综合性后果。譬如，有人认为，在自然植被绵延不断的山区，气候变化对物种可能移徙的影响会很小，因为地质历史上记载着植物因气候变化而反复出现“上下”移徙的现象。但是，在当前生境高度分裂的情况下，物种潜在的移徙路线被截断，气候变化就可能受影响的物种绝种。

62. 气温升高对山区环境影响最明显的证据之一是全世界冰川退缩速度加快。冰川的消失会大大减少对下坡广大地区的供水量，可能导致土地使用方式发生变化。气温升高致使阿尔卑斯山脉终年积雪的山峰上物种丰富程度提高。就总体而言，各种理论模式预测，植被区和动物生境将向高处移动。因此，山区森林的推进将妨碍高山草原；高山生物体、特别是范围狭窄的当地特有物种可能在当地或全球绝种，在高山终年积雪区面积较小的地方尤其是如此。<sup>30/</sup>水下生态系统也可能发生明显的变化；早先冷水区内陆水域温忍耐范围较窄的物种可能绝种，温度上升会迫使冷水鱼类聚于水源。<sup>31/</sup>

---

<sup>28/</sup> 气候变化问题政府间小组(2002)。“气候变化与生物多样性”，气象组织、环境计划署和《生物多样性公约》。

<sup>29/</sup> Pounds, A. J., M. P. L. Fodgen, J. H. Campbell. 1999。“生物对热带山区气候变化的反应”，《自然杂志》，第 398 期: 第 611-615 页。

<sup>30/</sup> 见 Kappelle M, Van Vuuren MM, Baas P (1999) – “气候变化对生物多样性的影响：审查和确定重要研究问题”。《生物多样性与自然保护》，第 8 期: 第 1383-1397 页; Foster P (2001) – “全球气候变化对热带山区云层森林的潜在不利影响”。《地球科学周刊》，第 55 期: 第 73-106 页; Kienast F, Wildi O, Brzeziecki B (1998) – “气候变化对山区森林物种丰富程度的潜在影响”。《生物保护》，第 83 期: 第 291-305 页; Villers-Ruiz L, Trejo-Vazquez I (1998) – “气候变化对墨西哥森林和自然保护区的影响”。《全球环境变化一人和政策问题》，第 8 期: 第 141-157 页; Theurillat JP, Guisan A (2001) – “气候变化对欧洲高山植物的潜在影响：概论”。《气候变化杂志》，第 50 期: 第 77-109 页; Guisan A, Holten JI, Spichiger R, Tessier L (1995) – “高山和芬诺斯堪迪山区气候变化对生态的潜在影响”。《自然保护与植物园》，日内瓦; Halloy SRP, Mark AF (2002) – “气候变化对高山植物生物多样性的影响：新西兰关于对威胁作定量工作的看法”，《北极、南极和高山研究》(已提交); Haerberli W, Beniston M (1998) – “气候变化及其对冰川和高山永冻层的影响”。《环境》，第 27 期: 第 258-265 页; Hauer FR, Baron JS, Campbell DH, Fausch KD, Hostetler SW, Leavesley GH, Leavitt PR, McKnight DM, Stanford JA (1997) – “美国和加拿大落基山气候变化和淡水生态系统评价”。《水文进程》，第 11 期: 第 903-924 页; Tulachan P. M. (2001) – “兴都库什—喜马拉雅山区的农业：区域比较分析”。《山区研究与发展》，第 21 期: 第 260-267 页。

<sup>31/</sup> Hauer 等著，(1997) Hauer FR, Baron JS, Campbell DH, Fausch KD, Hostetler SW, Leavesley GH, Leavitt PR, McKnight DM, Stanford JA (1997) - “美国和加拿大落基山气候变化和淡水生态系统评价”。《水文进程》，第 11 期: 第 903-924 页;



## 五. 结论

63. 关于山区生物多样性的文献十分丰富。但是，随着决策者关注制订保护和可持续使用山区生态系统货物和服务的计划和方案，目前迫切需要：

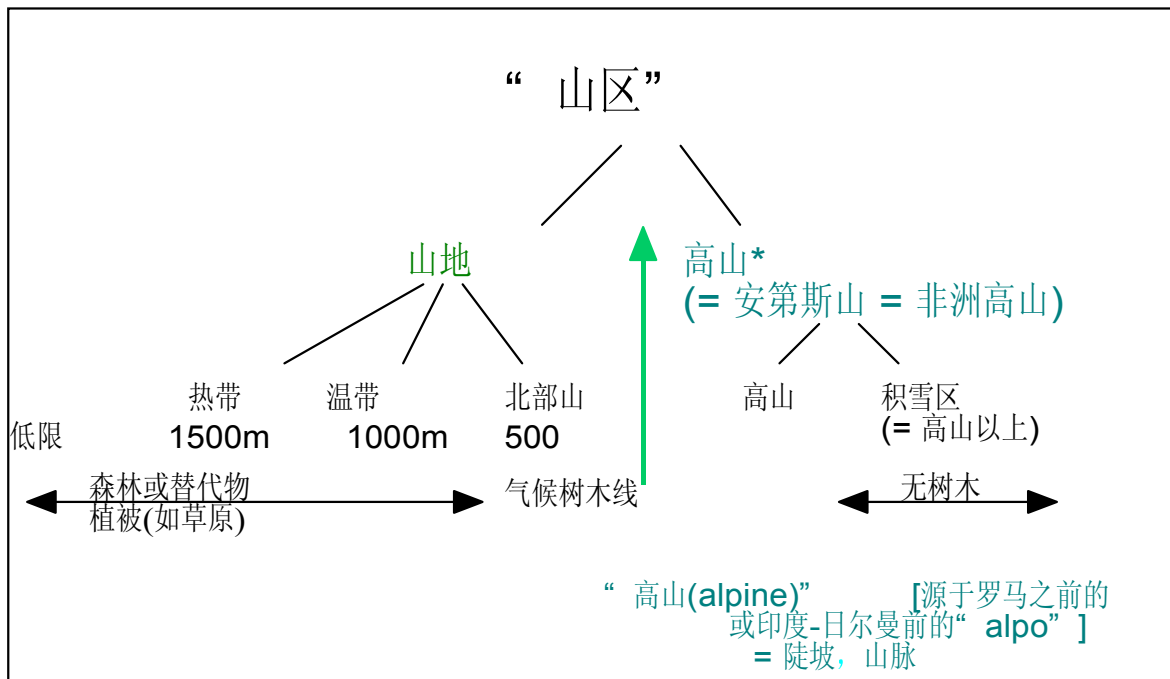
(a) 关于山区居民的生计和山区生物多样性现况与山地社区之外所执行对山区具有影响的政策和活动之间关系的信息；

(b) 清除地了解山区生物多样性的趋势，关于对山区生物多样性的威胁和压力的信息，包括质量数据，以及关于不使用山区生物多样性的价值的的数据。

64. 对大多数山区而言，特别是对发展中国家的山区而言，生物盘点清单和监测行动—制订有意义的生态系统变化指标的初步措施—是不够的。应该收集实地数据，包括气候变化数据，以便建立一个全球数据库。

图

山区和高山海拔区



-----