联合国

防治荒漠化公约

Distr.
GENERAL
ICCD/COP(3)/CST/2
2 August 1999

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

缔约方会议
科学和技术委员会
第三届会议
1999年11月16日至18日，累西腓
临时议程项目7

传统知识

关于分区域和区域及国家规模的重要和广泛应用的传统知识的综合资料

秘书处的说明

缔约方会议通过第14/COP.2号决定要求秘书处酌情完成其正在进行的分区域和区域及国家规模的最重要和最广泛应用的传统知识汇编工作，并将这项工作的综合资料提供给科学和技术委员会第三届会议使用(ICCD/COP(2)/14/Add.1)。这一综合资料已由秘书书编写供缔约方会议审议。

目 录

	段 次	页 次
摘要		5
一、导言	1-7	8
二、改良生境的做法	8-20	9
A. 机械措施	10-11	10
B. 生物措施	12-20	10
三、水土保持做法	21-34	12
四、农业做法	35-77	15
A. 保持性耕作	38-43	15
B. 营养管理	44-65	17
C. 复种方法	66-77	22
五、水管理技术和做法	78-114	25
六、能源	115-124	32
七、牧地和草原	125-151	34
A. 畜群的多样性和灵活性	128-131	35
B. 家畜繁殖	132	36
C. 畜群管理和生产技术	133-139	36
D. 畜群分散	140	37
E. 旱季保留区	141	38
F. 家畜健康	142-143	38
G. 分工与生产	144-146	38

目 录（续）

	段 次	页 次
H. 促进草原恢复的水土管理	147-148	39
I. 水的利用	149	39
J. 火作为一种管理工具	150	40
K. 家畜驯化	151	40
八、森林发展	152-160	40
九、野生生物的利用	161-174	42
十、专家技能	175-214	44
A. 传统管理制度	175-178	44
B. 木材和非木材产品的收获	179-181	45
C. 传统作物知识	182	46
D. 选种、种子储备和种植方法	183-188	46
E. 食物的储存	189-195	47
F. 宅园和后院小块地	196-197	48
G. 农牧业混合经营	198-199	49
H. 病虫害	200-202	49
I. 基层指标	203-204	50
J. 草原保护区	205-207	50
K. 人畜健康	208-209	51
L. 生物多样性管理	210-211	51
M. 干旱地区植树造林	212	52
N. 手工艺和配件知识	213	53
O. 家畜驯化	214	53
十一、基于社区组织	215-222	53

目 录（续）

	段 次	页 次
十二、建议	223-230	55
参考文献		58
致谢		59

摘 要

(一) 不同社区在力图改善生活条件和提高生活质量的过程中，通过积极的环境互动和经验实验，形成了范围广泛的传统技术。本调查报告认可的技术包括下述各套经验信息和方案。

生境改良技术

(二) 生境改良做法也许是改良恶劣干旱地区生态系统的最基本的工具。共同的做法包括:

- 机械措施，利用木栅栏或麦杆栅隔开特定地产与沙线，或者就地取材，用粘土一卵石构成的平台把它们隔开，
- 生物措施，例如树篱、防护林带或种植木本植物。

水土管理

(三) 水土管理技术至关重要，因为缺水和土壤贫瘠是制约干旱地区生产的主要因素。共同的结构有截流排水沟、水道、梯田和贮水沟，它们用泥土、石块、卵石或砖头建成。

(四) 农民们开发出了精密的技术，采用适合于特定地形、土壤和生产体系的不同结构。

作物生产

(五) 虽然干旱地区的农业生产仅限于较为湿润的小块地区，但干旱地区的农民设法通过作物种类/品种多样化及作物与牲畜组合及其他符合其对粮食和收入需要的战略相结合来扩大耕地。主要的技术包括: 保持性翻耕土地，营养管理，合并复杂体系如通过小生境多样化利用农艺管理的农－牧－林业三结合体系，作物互补性及其相互支持，以及利用机会进行保险选择以避免损失等。

水资源管理

(六) 水资源管理方法可以追溯到远古时代，既有简单的集水区和引水结构，也有在北非、中东和中国发现的复杂的地下水渠，例如北非的“Faggaros”和巴基斯坦的“Karez”井。地下水也从手工挖凿的井汲取，在较高的地上，这类井从河岸地区算起深度超过100米。

生物量能源

(七) 当地社区继续依靠木柴和农作物残茬的生物量能源来烧饭取暖。首选的燃料包括木材、木炭到牲口粪便，依当地条件而定。保护战略包括发展节能的炉子。

畜牧生产

(八) 土地使用以畜牧生产为主，牧草和水的管理遵循习惯规则。共同的技术包括投资饲养广泛组合的牧畜：牛、山羊、绵羊、驴、骡和家禽。有的地区还驯化野生动物如鸵鸟并饲养南美的本地牲畜如马驼和羊驼等作为补充。畜群流动，分散，住户迁移，利用野生生物和草原恢复等为可持续的牧地利用提供强有力的战略。值得一提的技术包括牲畜健康管理、水资源利用和火的管理的专业化。

林业

(九) 木本植物是耕作制度重要的组成部分，为支持干旱地区生态系统功能的所有方面起着核心作用。主动的管理方案包括植树造林和管理天然植被以支持粮食安全，作为防止沙丘侵蚀的防线，防止干/冷风，提供木材和非木材制品及保护生物多样性的手段。

野生生物资源的管理

(十) 传统社区与野生生物已经共处了几千年。避免滥杀野生动物的文化信念，以及有节制的狩猎或捕鱼习惯，都明确反映出人们很关注其环境和生物多样性。因此，人们广泛实行多种牲畜管理，野生动物在社区牧地上自由食草。

专门技能

(十一) 在若干领域许多专门技能获得了承认，例如收获木材和非木材制品，包括划分农田在内的作物知识和作物管理，以及利用管理的环境指标使作物种类/品种与生境匹配等。关于种子和食品储存的技能给人以特别深刻的印象。提到了生产发酵食品过程中食品防腐和发酵方面传统的生物技能的实例，例如南美的“*Chicha*”和所罗门群岛上波利民西亚人制作的“*masi*”。

(十二) 突出说明了传统的综合性虫害管理方法应用情况以及天气和气候变化及生境质量的本地指标的使用情况。还确认有关人畜疾病管理的民族医学的知识和应用是对未来科学研究与发展具有潜力的领域。

建议

(十三) 承认传统技术的巨大潜力、基于社区组织与非政府组织之间的现存信任和信赖及其传统技术的经验和了解。建议动员并促进有组织地参与编写关于促进主流可持续发展的有前途的传统技术的文件并对这些技术进行筛选和评估。强调应由各级网络中的生物、社会科学家小组和社区合作伙伴进行这些工作，重点是通过现代过程将有前途的做法编成文件并对它们进行验证和评价。还强调此项工作应采用标准的共同方法，以便国家、区域和国际三级的结果可加以比较。

(十四) 建议的平行活动包括在社区和科学两个层面进行培训和能力建设；研究并拟定优先考虑的科学、技术、政策和法律问题。

一、导言

1. 全世界受干旱和荒漠化影响的干旱、半干旱和干旱半湿润土地的面积约有510万公顷，约占地球表面积的三分之一(环境规划署，1992年)。这些土地集中在北纬72°至南纬57°的陆地表面，特别是在非洲和亚洲，在这些地区，大片的土地已丧失了它们昔日的生物功能。当干旱地区接受深度利用时，不利的地形、土壤和气候条件使它们在生态上变得很脆弱。因此，作物生产限于使畜牧业成为主要经济支柱的少数湿润地区。在这些地区，地形和纬度在降雨的分布和数量方面起着重要的作用，使降水量的变化极大，降水的形式有雨、雪和融化的冰水。

2. 原始的天然干旱地区的植被种类不一，包括灌木、开阔的草地和有林木的草地，其一般特点是分布着稀疏的树木和灌木，星星点点地生长着草本植物，一片片树林之间有开阔的空地，使禾本植物和非禾本草本植物能够茂盛地生长。这些植物形成了种种抗旱性能，使它们能够应付恶劣的环境。通常的现象是干旱和高蒸发率。

传统的技术

3. 传统和地方的技术知识、专门知识和做法，经常统称为传统技术，意指一群人、他们的物理和生物环境与生产体系之间累积起来的认识和观念上的互动经验。传统知识的数质量各社区成员互不相同，取决于性别、年龄、社会地位、智能和职业(狩猎者、精神领袖、医治者等)或行业。语言、宗教、生物、物理需要和社会文化方面如地产保有和环境特性等，都是左右这些做法的重要驱动力。

4. 传统技术是动态性的，具有内在的创新和发展机制，因挑战和情况的变化而形成新的方面。在实践中，各个社区继续相互学习，途径有邻里之间互动，跨界结婚，以及在被征服和随后被控制之后某种文化适应新的环境等。许多文化也借助于现代科学的发展。

5. 但在几乎所有大陆边角的游牧、畜牧和狩猎采集社区中，例如安第斯地区的印加传统文化中，仍残留着原始文化的牢固飞地。欧洲文化的残迹如巴拉圭的门诺派教文化、巴塔戈尼亚的威尔士人和库约的意大利人，在新的环境中已被部分采用，并将继续存在于生

产体系中。

6. 总体上说，自工业社会诞生以来，传统技术一直不被现代发展和科学机构所重视。实际上，在殖民时代和更近一些时候，在1960年代和1970年代由研究推动和全球一致提倡的绿色革命的影响时期，传统技术明显受到削弱。只是在过去的十年中，西方科学界才认识到这种知识是一种宝贵的信息来源。今天，越来越多的论著不仅证明关于动植物行为、天然产品的营养和药用潜力存在着丰富的信息宝藏，而且还证明有效的本地战略的存在可以确保可持续地利用自然资源。因此，许多科学家、基于社区组织和非政府组织在农民合作下汇编了大量有关不同生产体系和土地构造的传统技术知识。但是大量的信息仍未编写成文件，而且证实和评估有效性和可持续性的工作也很少有人问津。

7. 尽管由于不同的因素使传统技术受到严重削弱，但是干旱地区的社区拥有在这种环境下进行管理和生活的丰富遗产。在遍布各个地区的尚存的传统耕作和牧地管理做法中，有些知识继续具有生命力，而且表现得很明显。这种知识的更多部分仍闭锁在丛山峻岭中，等待着考古学家们去进行分析研究。本调查报告确认的传统技术包括种种经验主义的信息和系统知识，其中的专题有提高生境质量，管理耕作体系，畜牧生产，粮食加工和贮存，人和牲畜的健康管理及水和野生生物资源等。

二、改良生境的做法

8. 生活在遭受流沙侵袭的开阔的土质退化生境和地区如沙漠或沙漠边缘及世界各地滨海地区的社区不断受到流沙侵袭、流动沙丘、尘暴和干风的威胁。这些地区地面开阔，大风不断，导致沙丘快速来回流动，使居民区、公路和铁路网及农田受到骚扰。

9. 这些社区因而主要通过实验制定了各种机械和生物措施，利用可加利用的材料并顺应减轻风蚀影响的各种因素。这些技术特别重要，因为它们的调节性影响力产生有利和适宜的条件，十分有助于提供有利于健康的环境，发展可靠的运输系统，提高作物和牲畜的产量。过去，沙丘流动造成的土地退化使几乎所有大陆的许多文明化为乌有。

A. 机械措施

10. 这些措施有一个共同的特点，按照建立屏障挡住大风的原则，在地带的前方或后方生产若干减少载沙量的地域。优先采用就地可取的材料：用木柱支起的柴草格网、石墙或石台及粘土/卵石平台。在沙丘上风口顶部竖起栅栏或建立台地，或采用棋盘式布局沿着地产或向海面布置成U型、V型或L型，这些做法普遍用于非洲、加勒比、中东、西亚、中国、南美等地并取得了成功。在地产与沙线之间的顶风处挖掘50至100米宽的沟渠也能有效地抵御沙丘。

11. 有的地方用灌丛覆盖，在有人造材料的地方，例如从石油中提炼出来的塑料、聚苯乙烯纤维、尼龙、丙烯酸纤维织网或其他产品，也可用这些材料进行覆盖，例如中国塔克拉玛干沙漠中的石油公司就提供这种产品。在有水的地方用灌湿的方法固定地表也能最大限度减少这种流动。中国成功地使用了化学固定法，即在沙丘上浇盐水或沥青等以固定流沙。

B. 生物措施

12. 这类措施包括在需要防止流沙的地区的顶风处建立绿篱、防护林带或风障。在世界各地的干旱地区使用多层围篱配置的方法，作为恢复方案和(或)综合性土地使用体系的不可分割的组成部分。

13. 防护林带和风障具有许多好处，例如防止风蚀，防止流沙，提供柴薪或木柱，提供野生动物栖息地，增加风景价值和给人类造成有利的微观环境。它们可以降低风速和蒸发率，因此改善微观环境并提高作物产量。

14. 若干社区制定了沙丘稳定方案，包括固定沙丘、植树造林和获得商品——如柴薪——的计划，作为方案的目标。围篱的规模、多孔结构、形态和构成等各地之间互不相同，但运作的原则却是相同的，即在植被带的前后建立屏障并产生减少流沙承载量的区域。建立围篱取决于有关条件，即是否有耐旱的木本植物和是否可采用合适的种植技术。如果固沙的物种能够耐高温，耐干燥并适应贫瘠的土壤，生长迅速，树冠宽大而且根部系统发达，

就能产生良好的效果。

15. 多用途围篱带将多年生草本植物与灌木和林木混种在一起，其安排和密度应使每一部分各显其能，充分发挥它们的作用，这种围篱被认为具有优越性。木本的多用途林木和灌木，如果加以利用，剪下的树枝可作为饲料和柴薪的补充来源，并且还可以使土壤得以改良。还可以沿着稳定化的机械结构建立经过证明的物种的缘篱。在沙丘边缘与某块地产之间建立一片片多用途树林和灌木林，也能在固定沙丘的同时提供饲料和其他实用的产品。

16. 干旱地区出现含盐环境是常事，这种环境的恢复也取决于能否成功地建立植被。视生境条件而定，可能适于种草或植树。在有些情况下，常常利用“拓荒”物种充分改善生境条件，然后可以载种更为合意的植物。

17. 有许多孤立的实例说明可以成功地采用生物措施。在尼日尔南部的布扎，每条街道均植树，全城被包围在树林之中。在布基纳法索首都瓦加杜古和尼日尔首都尼亚美的周围正在建立绿化带。突尼斯与摩洛哥之间的绿化带也值得一提。

18. 塞内加尔北部沿岸地区旨在固定沙丘和保护毗连的商品菜园的综合方案及毛里塔尼亚、印度拉贾斯坦邦、北非、中东和前苏联各加盟共和国的固定沙丘的区域方案都是重要的里程碑，证明路边防护林带保护公路和铁路网的效果。在大平原和南美南部的风带如巴塔戈尼亚建立了风障，也证明起了相当大的作用。苏丹正在更新树胶林带，作为挡沙的屏障，而秘鲁有一个雄心勃勃的恢复其安第斯锯齿山脊的方案。

19. 如果不依靠风障提供保护挡住热风和沙丘，这些国家搞灌溉农业是不可想象的事。突尼斯在一个灌溉项目的四周栽树保护，使农业产量增加了好几倍。在中国的干旱地区高度发展了利用风障保护农作物的做法，保护作物不失水和不被流沙和黄土打伤。

20. 从1950年代中期起，通过这些技术，恢复了华北大片被流沙掩埋的农田和村落。在本例情况下，在大沙丘的底部和沙丘之间的低洼地树立禾杆屏障，随之又在禾杆栅栏的后面建立植物带。因此完全控制了南移的沙丘，而且将大片的农田置于防护林带的有效保

护之下。

三、水土保持做法

21. 干旱地带出现耕作社区以前，这些地区由狩猎——采集者和捕鱼社区占握着，它们完全依靠游牧或半游牧方式维持生存。采集、狩猎和捕鱼作为最重要的生存手段曾维持了多年。耕作社区定居到干旱地区标志着在适合于作物生产的地区如林区和沿河地带采用传统的轮作方式，使用土地的范围和方式比起他们的狩猎－采集者和放牧邻居来大得多也多得多。

22. 刀耕火种是作物生产的基本方法之一，在人畜数量少、土地不缺的条件下，它是有效和可持续的农业生产方法。人们懂得，必须让土地有足够的休耕时间，以便使足够多的树木能够重新生长，为土壤提供足够的灰分和热量。到了殖民时代和出现人畜增多的现代国家的时期，就无法实现足够长的休耕期了。因此，耕作社区开始建立复杂的经济体系和农业生产体系。但是在广泛采用密集性土地利用方法之后，土地退化成了一个有争议的问题，特别是在干旱地区。

23. 从 1930 年代起有人敲响了关于土壤侵蚀可能造成损害性后果的警钟，促使各国政府在长时期内采取外部干预措施，强制大规模采用传统的水土保护体系。美国的“干旱尘暴区”的经历证明从这个时候起对决策思想产生了巨大的影响。深受这种灾害之苦新建殖民地的前景使当时的行政人员和政界人士深为忧虑，因此在国家控制有力的国家，土壤保持的大规模方案应运而生。其结果是形成了一系列侧重于机械和农业水土保持技术的干预措施。

24. 到 1940 年代晚期，更广泛的认识环境问题的运动成为最突出的主题，并形成了土地使用政策。在不可持续的农耕和畜牧业给土地造成的弊端的清单上，又加上了土地肥力下降、放牧过度和滥伐森林等项。这样，干旱地区土壤保持的范围依然很广，涵盖土壤、水和农场管理及处理增加可持续土壤肥力问题及土壤－水－植物三者关系以保持作物产量的问题。

25. 干旱地带与水的关系也许是决定基本生命支持系统的最关键的因素。水土保持技术至关重要，因为缺水和土壤贫瘠常常是制约生产的最重要因素。根据多年的经验，干旱地区的农民已深刻了解了水土保持管理的技术细节和管理不同类型土壤、山坡和生产体系的做法。根据这一过程，流域的管理主要着重于保持土壤和控制来自上游的地表水，以及随后将径流蓄入水池或吸入地下。在山坡上，采用的技术旨在将径流和土壤流失减少到最低程度并促进渗透。洼地和底地以冲积平原为主，这里采用的主要技术旨在防止洪水暴涨和沉积，促进蓄水层充水和储水，并通过良好的耕作保持和提高土壤的肥力。

26. 就灌溉而言，最为重要的是适当利用水源，防止盐碱化和尽量减少沙的侵蚀。最常见的水土保持建筑是截流排水沟、水道、各种梯田和采用粘土、石块、卵石或砖块筑成的贮水沟。通过事后认识，许多农民、牧民和资源管理人员现在都清楚地看到了水土保持和相关做法的效益。

截流排水沟（分水沟）和水道

27. 这是分级水渠，在山坡的下方一侧建筑支持性垄埂或堤岸以拦住地表径流并将它稳妥地引至一个出口，例如水道。也可采用这种方法保护耕地。这种构筑通常呈梯形，容量比普通梯田大。农民们常常在堤岸上并沿着堤岸的上沿种上一层密密的草（不时修整）以起稳定作用。

渗透（或保持）沟

28. 在受影响的地方挖掘 30 至 50 米以上，用石块和木头回填，再盖上土，以拦住径流。半湿润地区的农民通常使用精心规划和管理的截流排水沟、水道和渗透水沟。

梯田

29. 人们建造不同类型的梯田，有的用石块简单垒成，有的用先进的方法构筑而成，主要为了保持土壤和稳定陡峭的土地，同时又提供平地保留作物。采用基本的构筑方法时，在压实、裸露的土地上将石块垒成线或沿着网格垒成。在这种情况下，石堤构成半渗透的屏障，在收集沉积物的同时便于过多的径流通过。这是最先进的梯田：堤后经过极细致的

平整，有意进行了美化。在有些情况下，不断的种植过程随着时间的推移形成天然的台阶。

30. 山坡上的旱作和适宜地区的灌溉耕作广泛采用建造梯田的方法。有些做法涉及在山上长期精耕细作，使用的梯田采用排洪沟保护，在沿着早年形成的等高线构筑的垄埂上种植木本植物和草。在多数情况下，农民们保留原先存在于斜坡未翻动部分的树木和灌木，或调整梯田的设计和建筑。18 世纪末，坦桑尼亚联合共和国马尼亚拉湖西南凯纳姆山的定居农民建造了这种梯田，经过近 200 年的耕种，至今仍完整无损，供养着不断增长的众多人口。

31. 台阶式梯田由一系列大体水平的台阶构成，这些台阶沿着等高线挖成，挖出的材料放置在挖口和堤岸的外侧，以便切块和填料形成适于耕种的平台，种植作物的土地广泛使用这种方法。在土壤易受侵蚀的地方，过 2 至 6 年时间，沟渠之间就能形成相当平整的台地。在隆起的地方经常栽种木本植物和饲草，这里土层最深也最肥沃。在植被覆盖之下，垄埂集结侵蚀的土壤，它有助于进一步积累，在它们之后形成十分平坦的地域。种植的植被可加强水载沉积物的自然过程。

32. 如果石块能够就地取材，而且土地的潜在生产能力证明费用是值得的，就可以建筑石墙造梯田。在等高线上按间隔建筑石墙，不仅保护土地不受侵蚀，而且同时清除了石块，有利于耕种和提高作物产量。

33. 梯田除了保护和改善现有的耕作体系外，还可提供新的种植地块，为特殊作物或为栽培贵重树木提供有利条件。例如，农民可以在梯田高处的坡脚栽种水果和坚果树，从而能够成功地建立起本来在干旱条件下无法存活的果树。台阶式梯田在五大洲都能见到，当地农民觉得这很适合他们的条件。

34. 山坡上建造石堤和梯田的例子发生在尼日利亚的乔斯高原，以及埃塞俄比亚、塞拉利昂、萨赫勒各国、卢旺达、也门等数个地区，中国、北非特别是突尼斯、阿尔及利亚和摩洛哥及中东等不同地区。

四、农业做法

35. 小块的干旱地区适宜于依靠雨水的作物生产。严酷的气候条件使作物生产成为一种风险事业，因此畜牧业成为经济的支柱。目前，农业生产限于小块的潮湿地区（这种地区可依靠降雨进行作物生产），限于灌溉和潮湿的地区，以及处于集水系统条件下的地区。

36. 传统的耕作制度的特点是作物和家畜种类和品种繁多，本地的物种和品系占有较高的比例。生活方式本身就以利用大量的驯化和野生分类群为基础。在社会价值观、信仰和做法中明显表现出土著人的生物多样性观念，它们有时提到了生物多样性的重要性，其中包括崇敬某些生物单位如森林、树木和某些动物。

37. 经历了不同的时代和文明之后，干旱地区的社区学到并积累了有关管理其资源的精确技术。传统技术通过尽量减少水和风对土壤的侵蚀，并采用符合生物物理特征如山坡、微观气候和社会特点的适当做法提高劳动生产率，来保证可持续的作物生产。这种理解继续指导农民某种作物应当种植在什么地方，应当种植哪种作物以及应如何保持土壤的肥力。农民利用这种传统知识认识不同类型的土壤和种植不同作物的生境潜力。例如，在萨赫勒，农民将种植范围限于面向西北的山坡——这里的土壤湿润期长——和处于云带的高原。土壤支持优良作物和增产的能力取决于土壤类型以及如何处理和管理土壤。农民们摸索出了适合于特别类型土壤、降雨方式和作物的有效的土地平整方法和农业管理做法，其中包括耕作、营养和水分管理及作物种植制度。

A. 保持性耕作

38. 保持性耕作也称最低限度耕作，在受到干旱或侵蚀影响的地区，这种做法在过去30年中已在机械化农民中得以普及。但自农业诞生以来，农民们就一直广泛使用这种做法。保持性耕作法包括:

- 改良土壤结构;
- 在耕种期间减少倒翻土壤的数量;
- 将残留物留在地表;

- 翻动土壤仅限于促进水分渗透和种子发芽所需的最低程度;
- 减少耕种费用。

干旱地区的小型农场主充分发展了下列保持性耕作方法:

刀耕火种农业

39. 刀耕火种或轮种是传统的耕作方法之一。在早年，使用手斧和锄头清整灌木林地限于除去树枝，留下树桩重新生长（矮林）。为周围的地清除杂草，烧掉其中的大部分有机物，并将包括灰分在内的残留物散布在地里。当地对这些做法作了一些变更以适应不同情况。清除的地块大小不一，有的很小，限于主要树木四周一圈（中美洲盛行的 Chitemene 法），有的很开阔，分布在林地中。在沙漠边缘的无树区也实行轮种，当营养丧失或盐碱化造成耕地退化时就采取这种做法。

40. 在人和牲畜数量不多时，刀耕火种农业有效而且可以持续。火烧过后，留下清洁的苗床，不翻土壤便可直接进行播种。灰分使土壤变肥，而且热量可杀死杂草和土壤中的病虫害。田园也叫临时性农田，耕种 1 至 3 年。过去，可以将土地弃用二三十年让它恢复肥力，从而保证可持续性。但时至今日，随着人畜数量的增加，已不可能保证充分的休耕期，而且树木也没有足够的时间再生。发展中国家仍在实行刀耕火种，但在苏丹等国，休耕期已缩短到 8 年或更短，而且随着树木资源的逐渐减少，大园圈已经缩小。

手锄

41. 没有耕牛的小农大多主要使用这种耕作技术。将苗床挖至 20 厘米深。挖出大土块，地表不平整。这种技术不破坏土壤结构，有助于水分大量渗透到土壤中。种植前还可能需要再一次手锄以除去杂草，在锄草期通常还要进行一次手锄。

犁和耙

42. 这些是常规的耕作方法，涉及牛拉机具的初次和二次耕种。犁耙作业取决于所要求的苗床的类型。小谷粒要求精耕，犁过后再进行耙整。大谷粒要求的苗床不必太平整。带

土块的不平整地表有利于渗透而且最大限度地减少侵蚀的风险。犁的形状多种多样，简单的有凿形犁，复杂的有犁壁形犁。

茬地覆盖耕耘和压草耕作

43. 这种耕作方法涉及粉碎作物残茬并将它们散布在地表。耕作通常靠尖头机具如凿形犁进行。类似于茬地覆盖耕耘的另一种技术是压草耕作。这项技术要求收割未割的作物，将作物残茬切断后散布在地表，然后以正常的方式犁耕。有一定数量的残茬留在地表，从而促进水土保持。

B. 营养管理

44. 经验表明，反复耕种而不施肥使氮、碳和交换性阳离子含量降到低水平。经过放牧后即使长期休耕也不能使土壤中的养分恢复到未耕种土地的水平。因此，肥力管理对于维持作物栽培至关重要。干旱地区的农民采用各种不同的土壤改良选择办法：无机肥，农家肥，替代的有机物（堆肥、覆盖物、绿肥），以及使用固氮的豆类作物作为间混作物，轮作或护田林。除了对可获利的作物使用氮肥外，自 1930 年代和 1940 年代以来，粪肥一直是努力改良土壤的主要手段，当时它获得了商业价值。采用的范围很广泛。不过，供应的局限性（可加利用的牲畜头数或流动资金）使多数农场的施用量达不到取得最适宜养分供应所希望的水平。

农家肥

45. 有牲畜的农场大多具备这种肥料，但由于沤制和使用的方法欠妥，质量往往不高。在干旱地区，有些农民不愿意利用农家肥，其原因是如果气候干燥，作物有被烧坏的危险。但是许多农民已经意识到，当肥料出厩后成熟时利用更多的褥草增加肥料的数量但降低它的烈度，或将它与作物残茬和其他材料混合做成堆肥使用，就能克服这个问题。

堆肥

46. 堆肥是一个自然过程，使有机物变为一种有价值的叫作腐殖质的植物养料。腐殖质

是一种稍带黑色的物质，它使表层土颜色变暗。它是一种由丹宁酸保持的复杂胶体，分解速度较慢。这种物质有海绵样的保水能力，将土壤颗粒粘合在一起，形成面包屑样的结构。只要制作和使用得法，堆肥提供便于利用的植物养料，而且由于产生的热量，所含的草籽和虫害少于农家肥。堆肥制作方法简便，可以利用作物残茬、田园杂草、厨房和家庭废物、修整树篱时剪下的枝叶及其他任何植物原料。

47. 堆肥为营养管理工作提供一条补充渠道，而且将堆肥与植物原料混合在一起，可以成倍增加可利用有机物质的供应量。它由传教士在 1930 年代首先倡导，但当时没有推广。最近，提倡有机耕作的非政府组织再次提出了这项主张。

绿肥

48. 绿肥的制作方法是先种植某种作物，通常是豆类作物，当它还是幼苗和绿色时或处于开花阶段时将它犁在土壤下面。小规模经营的农民通常认为种植某种作物然后犁埋它的做法无利可图，认为这样做成本高，而且似乎宁愿采用其他类型的肥料。不过，非洲中部和南部将某些一年生豆类作物如 *Crotolaria Ochraleuca* 用于这个目的并收到了成效。这种固氮豆类作物也与禾谷类作物如玉米混植。玉米收割后，它提供牲畜饲料，它反过来又产生肥料以提高土壤肥力。用这种方式制造绿肥，整季的收获没有失去。赞比亚和津巴布韦也将一种密切相关的物种 *Crotolaria Juncea*（印度麻）广泛用于这一目的。

49. 另一种豆类作物固氮作用出众，并在中美洲、印度尼西亚、肯尼亚和赞比亚等地作为绿肥和饲料而取得了良好的效果，它就是 belvet 豆（ Macuna sp.）。羽扇豆（ lupinus albus ）也是豆类作物，适应于海拔 2000 米以上较寒冷的气候，非洲高原的小农通常种植这种作物。

作物残茬的覆盖和利用

50. 枯死植物原料如干草、稿杆、玉米杆、干叶、香蕉叶、甘蔗废料和其他作物残茬散布在裸地表面或埋在植物茎的四周，可以用来控制土壤侵蚀并保持水平。覆盖物使土壤不致表层板结，保持水分并使它能够慢慢渗入土壤。

51. 除了有助于控制侵蚀外，覆盖物还可减少因蒸发引起的水分流失，提高贮水能力，增加表土微生物的数量和活力，并抑制杂草生长。在肯尼亚莱基皮亚半干旱至半湿润条件下进行的实验证实，在无覆盖物时，40 % 至 60 % 的降雨因地面蒸发而流失。如果 40 % 至 50 % 的地表有了覆盖物，径流的损失几乎降为零，而且蒸发量减半。其结果是玉米增产一倍或两倍，而且稿杆也大幅度增加，其部分可作牲畜饲料，部分留到下季用于覆盖。覆盖物还往往降低白天的土壤温度，在夜间减少热量损失。

作物残茬和木本植物的最佳化

52. 随着牧区的缩小而定居生活的逐渐开始，本地创新的动态进入了这样一个周期：让牲畜在地里吃掉一小部分残茬，其余部分利用畜力运至生活区附近巧妙地单独堆放或与其他农业废料如豆荚等混合堆放。这种精饲料用来喂养奶牛或役畜。

53. 作物残茬使用的水平表明动物饲料稀缺的程度。因此，这项技术使农民能够通过回收过程提高其土地的载畜量。

休耕

54. 早年传教士和政府进行干预时也采用这种方法，农民采用这种方法耕种土地 3 至 8 年，然后让它休息 2 至 4 年。这种做法与轮作基本相似，它投入低，为当地社区所熟悉。但是农业用地的短缺往往有碍于使用这种技术。

套作

55. 套作指第一茬作物达到生殖期后或生长到一定程度但未到收割期时种植第二茬作物作为一种间作作物．在长短雨季种植玉米的地区，在第二季度开始时进行套作以避免种植误时．这种方法使土壤终年有覆盖物，因为当准备种植第二茬作物时，地表已为第一茬作物所覆盖。同样，当第一茬作物收割时，第二茬作物紧跟着保护土壤使它不受降雨的影响并避免太阳过多的热量．国际农林业研究理事会（研究理事会）在赞比亚奇帕塔进行的研究证明，采用 *Sesbania* 套作休耕法，玉米产量明显增加（研究理事会，1996 年）。

保护种植

56. 将一种新确定的多年生作物与某种一年生作物混作以提高产量并保持良好的地面覆盖，这是农民经常采用的做法。一旦主要作物能够提供所需的地面覆盖，保护种植中止。东非的农民总是将粟子与芝麻间种。植树造林方案中根据 taungya 方法也进行保护种植，一年生植物与树木间种，让树木生长数年，直至达到不可能被杂草覆盖的程度。在作物种植期间对幼树苗进行必要的护理，提高幼苗的存活率和成材率。

覆盖种植

57. 覆盖种植用来向耕种的土地提供保护，使它不受雨淋和溢流的侵蚀。覆盖作物还保护土壤避免阳光的过度热量并为微生物创造良好的环境。覆盖作物的落叶腐烂后可增加土壤的有机物质，从而降低它的可侵蚀性。快速生长的作物如向日葵可作为覆盖作物，但由于涉及成本，多数农民希望在犁掉前收获葵花籽。

轮作

58. 如果有土地可以利用，农民们实行轮作，这种做法模拟自然，由早期的传教士和政府的推广部门采用。轮作时需要顺次种植不同的作物。作物对养分的需求，对病虫害的敏感程度和应付侵蚀的能力各不相同。好的轮作制度有利于恢复土壤结构和肥力，控制侵蚀和减少病虫害。轮作能够控制或限制某些杂草，如独角金属。在许多小型农场中，禾谷类作物与豆类作物、根用作物轮作，偶尔也与草轮作。每种粮食作物种植两三年后轮换，接着种植豆类作物，如大豆、花生或向日葵。在干旱地区种植作物的社区几乎全部试用过这种方法。巴西有些社区在作物生产和畜牧业生产之间轮换。

条植

59. 条植系指在同一块地里间隔种植不同的作物。在采用等高方式时，这种做法也叫等高条植，可用来控制水土侵蚀。为了控制水的侵蚀，条种作物始终按等高方式种植，但在易受风侵蚀的地区，也可与盛行风的风向成直角。

60. 休闲条植指种植一狭带的草，通常为 0.5 至 1 米宽，间隔为正常的梯田间隔，主要依据斜坡而定，种植饲草，如紫狼尾草，或者不进行耕犁，任其生长天然草。往往让草条发展成茂密的基部生长，以减慢径流速度并保留受侵蚀的土质。树篱也作为屏障，但它们底部往往留有空隙，如果在其上方再种植一狭条草，效果最为明显。由于径流的深度通常只有数厘米，因此最要紧的是地表的条状草应当茂密而且不留空隙。避免性畜直接吃条状草。随着时间的推移，这种草条可能会形成梯田，主要是因为有物质沉积在其上方，但也因为在锄草时将条状草下方的土壤拉走了。

61. 虽然大多数条状草是永久性的，但有些农民也倾向于进行轮作。经过数年之后，在老的条状草之间种植新的条状草，然后除掉老的条状草。这样可以保持条状草的生产能力，并使所增加的有机物质的效果分布更广。

62. 一般说，密集生长的作物如草与行距较大的条植作物如玉米交替种植。当从作物流出的水到达条状草时，水的流速减慢，泥沙沉积下来，等高条植与轮作相结合，使用粪肥和化肥，尽量少耕耘，这是保持水土的有效方法。

残渣线

63. 将植物残茬或残渣沿等高线堆集，形成残渣线。残渣线有助于减慢径流的流速并截住侵蚀的土壤。截住的土壤有助于随着时间的推移而建立阶式梯田，但只有在数年之内使残渣线保持在原地才行。在非常陡峭的坡地上，农民们有时在下方打上短桩以防止残渣线移动。他们还将残渣线与草条结合使用。

等高垄作

64. 种植土豆或其他低矮作物时，经常采用等高垄作法。垄埂横跨斜坡修筑。筑垄常在锄草时进行。增厚作物的土层以增加形成块茎的空间。垄与垄之间的空间构成洼地或沟槽，使雨水能够聚集并渗入土壤。等高垄作可以手工进行，或靠牛拉或拖拉机牵引的机具进行。如果地块小，采用手工筑垄更加合适，而大块地则需依靠畜力或拖拉机。等高垄作对于防止小暴雨的径流非常有效，但在发生大暴雨时，雨水往往集中到低点决口流走。

垄脊耕作

65. 垄脊耕作是干旱地区农民另一种成功的传统耕作方法.它涉及将草压入土壤中腐烂以肥沃土壤。这种方法的优点是使人们能够长期定居下来耕种同一块田地。容易发生临时水涝的田地也采用这种方法.

C. 复种方法

66. 干旱地区的农民根据现场与技术的兼容性和给他们带来的潜在收益而采用不同种植方法。在稀树草原上保留树木或农林结合的方法能够支持自立，提供诸如果实、叶子和根茎等产品，供日常使用或作为应急食品，提供柴薪和木炭形式的能源，木材用于建筑和农具，支杆和支柱，为人畜提供药材，用于手工艺品的纤维和其他材料，牲畜饲料，蜜蜂采蜜场和蜂箱，用于盖屋顶和覆盖的材料，等等。它们还能起各种各样的作用，例如树荫和遮荫处，界标，风障，控制侵蚀，提高土壤肥力（充当养分泵），保护环境，恢复退化的地区，改善微观气候，提供就业机会和创收。通常采用下列方法.

稀树草原

67. 稀树草原法的特点是成熟树木点缀在作物地中，它也许是撒哈拉以南非洲和其他热带国家的主要农业用地方法。对稀树草原或多层法提高和稳定作物生产的能力在过去20年中已作了大量的研究，特别是在萨赫勒地区和东非某些地方占主导地位的Faitherbia Albida/Prosopis谷类方法以及亚洲和南美洲的Prosopis和（或）其他木本豆类或谷类方法。采用这种方法增产的幅度与远离树木种植的作物相比高达100%（热带森林技术中心，1988年）。

农林业

68. 农林业界定为任何这样的土地使用法：它在农业体系中有意保留、引进和管理林木或灌木，其中农业和（或）畜牧业与林木管理之间的相互作用产生生态、经济或社会效益。这系指在作为一种保护土壤和提高作物产量的方法而专门管理的树木中种植作物或饲养牲畜。

69. 树木可以与作物或牧草同时种植在同一块地里，或同时种植在毗连的地里，或在不同时间以下述各种方法种植在同一块地里:

- 作物地里，分散或成行种植;
- 沿边界、道路或作为树篱;
- 沿土壤保持结构;
- 作为风障;
- 宅地四周用于遮荫或其他环境;
- 在果园和家庭园地中;
- 利用固氮物种改进休耕;
- 在小片林地中用作桩柱和柴薪;
- 在作物地或牧地中作饲料或青饲料;
- 用于冲沟改造和稳定河岸。

70. 在实践中，农民们应用已在自己地里改进过的农林结合技术。其中最突出的包括:多层家庭园地，树篱和沿住所而建的绿篱；田地中的挡风林带，沿梯田的绿篱，间混种植，覆盖，饲料贮备，小块林地，稀树草原，等等。

间混种植

71. 尽管在促进分散化、个人化和单一种植的强有力的推动下有人大量宣传提倡一揽子绿色革命，但大多数小农仍继续实行间混种植。在苏丹，小米和高粱与芝麻混种在同一孔穴中以作为风障。在该地区，风蚀是芝麻生产的主要制约因素，农民们发现与高粱混种有助于防止风的损害。

72. 间混种植（有时也称为混种）系指同一季节在同块地里同时种植两种或更多种作物（伴生作物）。豆科和非豆科作物经常间种在一起。这样可从时间和空间两个方面加强生产，农民们在整个一年中分散不同作物的劳动力需求。间混种植确保万一某种作物歉收时分散风险，并提高农民的粮食安全程度。间混种植的常见例子有玉米与大豆、豌豆、花生、豇豆、木豆或红薯，棉花与大豆，以及羽衣甘蓝与大豆。

73. 快速生长的豆类如大豆和豇豆在季节之初当玉米或棉花还未长成适当冠状前就覆盖土壤以使土壤不受降雨影响。当玉米、大豆和木豆种植在一起时，大豆从旱季起直至下个雨季提供土壤保护层。豆科作物固氮，并通过落叶或根部渗出液将它供给其他作物吸收。这种氮的转移有助于保持土壤肥力和作物产量。

74. 支持间混种植的意见是，不同的作物生长在同一块田地里以确保能从该块田地获得某种产出。如果干旱或虫害对一种作物产生不利影响，其他几种作物可能有所收获。在资源有限和降雨量变化无常的条件下，间混种植法很有吸引力。如果缺雨，单一作物歉收会给全家带来灾难。而且，由于许多农民无力通过清理土地扩大耕种面积，他们将数种作物栽种在同块地里以利用他们耕作的有限面积。

75. 高强度间混种植在家庭园地中尤为突出。采用有机肥、作物残茬和家庭垃圾保持土壤肥力。这种方法也有助于降低除草成本，因为几种作物生长在同块地里除草只需一次就成。种植季节的茂密覆盖大大减少侵蚀，同时通过捕获收获的全部养分，加强了营养管理。

多层种植

76. 在同块地里同时种植高矮不等的作物也叫做多层种植法。经常是多用途树木形成顶冠，接下来是中等大小的作物如香蕉、咖啡、大豆和蔬菜。每种作物都有不同的生长高度。根深的作物从土壤的较下层吸收水分和养分。它们落下的细枝和叶形成覆盖层。覆盖物向土壤提供有机物质，防止过度的蒸发并促进微生物活动。这有利于根浅的作物，它们利用循环的养料和水并提高土壤透气性。这一方法几乎可以达到自立的程度；它只需要极少的外部投入，而且将土壤侵蚀降到最低限度。不过，这只适合于雨量中等到丰富的地区。

行道种植

77. 这种做法系指在豆科树木和灌木的行间种植一年生或多年生作物。灌木固定氮并将它供给作物吸收。也可将豆科作物割掉并将绿色生物量埋在土中以提供氮和其他植物养分，或作为牲畜饲料。实验证明，行道种植有利改善土壤结构并提高肥力和生产能力，但

是尚未被广泛采用，原因是当雨量稀少时维护灌木工作量大而且出现与粮食作物竞争的风险。

五、水管理技术和做法

78. 干旱地带的特点是降雨不足和变化无常。水源普遍稀缺，而且有地下水的话，其味道也极咸，只有极少数地方的淡水可供饮用。干旱可能持续长达3至5年，给居民和牲畜带来巨大的苦难，这种现象很常见。遇到这种时候，人和牲畜被迫长途跋涉寻找水源。确立收集和管理水的可靠技术的主要动力是出于这样一种需要，即一年四季不断供水用于人畜消费并灌溉小块农田。

79. 因此，干旱地区土地利用和经济活动深受水资源的可获性和分布的影响。水资源的缺乏在很大程度上是可持续发展的主要制约因素。除了雨季之外，各社区未必能轻易获得水。在旱季，水源变得稀缺，而且只可能在有关水体中找到，例如湖泊、河流、水库和各种原始地区，以及维护良好的水井和钻孔。沼泽地区也构成重要的水体，至少在一年的某段时期供许多人畜饮用。沼泽也向天然贮水池提供一种重要的净水功能，吸收污染水中的废物。

80. 接受审查的干旱地带的经验证明，保持土壤和管理水源的方法有许多共同之处。但是水收集技术的细节各地区互不相同，依农林地区的性质而定，即地形、湿或干旱的重要性、土壤的性质和所收集的水的用途等（参见第三章）。有关水的采集和保持、拦截、分散和导流结构和（或）其修改的主要技术几乎在所有的干旱地区都能发现。

81. 水的保持和管理的故事可以追溯到人类文明开始之时。例如，研究人员业已发现了据信早9 000多年前就存在于约旦南部埃多姆山脉的早期采集水的设施的迹象（Bruins等人，1986年）。这些不朽的成就包含管理土壤、水和农田的综合性的方法，其中所有的土壤物理保持做法都有助于提高并保持土壤肥力和土壤－水－植物三者的关系及随后实现可持续的和生产性的农业的总体目标。

82. 可以算出，降雨1毫米相当于每公顷得到1万公升（10立方米）水。虽然这对一公

顷土地的生物生产能力不会有任何作用，但如果将这1毫米的水集中贮存起来，它能用来满足生活需要，种植作物并供牲畜饮用。

83. 除了第三章已经讨论过的水土保持做法外，下面说明干旱地区部分共同的集水技术。

屋面集水

84. 由于欧洲早期的影响，这项技术已很普及，如果住房屋面为白铁或瓦屋面，并且有保持完整的檐槽，则具有可靠的效果。贮水池的建筑用料为石头、水泥块、钢丝网水泥或钢筋混凝土。容量大小不等，小至100至200公升，大至200至500立方米，采用砌石建筑。但使用小水罐（13至50立方米）或金属桶也很普遍。发展项目和非政府组织一直在提倡学校和社区中心采用2至46立方米的钢筋混凝土和钢丝网水泥贮水池。例如，在年降水量为300毫米的地区，120平方米的屋面每年可积水约45 500公升（Khan等人，1988年）。

岩石集水

85. 采用岩石集水时，收集裸露岩石或硬质隆起地表上的降雨并通过小沟引至贮水池，其容量约为8000立方米。为使表面坚硬所使用的材料一般为塑料板、丁基橡胶、金属箔，等等。但是用来采集雨水的最有效、最经济的办法是使用泥灰（土壤和麦杆），它最多能采集到集水地块降雨总收集量的78.14％的径流。如果条件合适，岩石集水是有用的，但它有下述固有的问题:

- 由于露天贮水而水质差;
- 难以使集水区保持清洁和不受植被或泥沙的污染;
- 难以使贮水池不漏水和密封；和
- 贮水池表面造成高蒸发率.

地面和道路集水

86. 采用这种方法时，清除地面的植被以便于使地表流动或道路径流增加，然后将水

引至下水贮水池或贮水塘。这种贮水池采用挖掘法，内侧衬以钢筋混凝土、砌石、钢丝网水泥或红土。这种技术的主要问题是水质差，其原因是径流造成侵蚀而且雨水夹带大量的粘土、泥沙和有机碎片。这样就必须进行定期保养并清除杂质。这种方法适用于灌溉作物和供牲畜饮用。

地下坝

87. 地下坝指横跨河底建立地下垂直屏障以拦截冲积层中的水流或部分地表洪水。将水集中在屏障建立的地下水库中。蒸发损失微不足道，而且可避免昂贵的溢洪道，因为洪峰排放时可不受阻碍地流经河道。地下坝的问题是空间有限，而且坝基必须稳固，屏障不得漏水。水质优于露天水库，因为水受污染的机会较少。在约旦东北部非常古老的贾瓦城市居民区（公元前3200年）还发现了偏转坝和重力运河。这些社区开创了水力技术、土壤和水分保持技术，特别是著名的石墩，充当“石质覆盖层”和“通风井”，避免表土过度受热和干燥。这些技术有助于生长在该地区干旱环境中的葡萄。

沙漠沉沙地

88. 在干旱和沙漠地区，雨量少加上气候炎热，因而必须将水保持在某种隐蔽的贮水池中。100多年前采用过的一种独特类型的叫做“沙漠沉沙池”的贮水池，中东和巴基斯坦的某些地区至今仍在使用。沉沙池指横跨河流的河床或大型沙漠“沙砾河床”修筑一个坝或其他不能渗透的结构，最好选在岩石突出的地方。水坝与河床岩石和运河岸墙牢固联结。这样，大大降低水的蒸发量，而且可使水较长时间不受动物和昆虫的污染，因为它隐藏在较深的沙床中。这种水坝可以私有或为社区所有。在北非，四周山脉供水充沛的地区使用这种水坝灌溉田地。

拦洪结构

89. 拦洪结构使用能够就地取材的土壤、沙砾、石块、巨砾和树根建造。其目的是减慢洪水流速和挡住洪水，以及治理冲沟。拦洪结构适宜于用两侧带冲沟的较深干河床拦截洪水。因此，这种结构只建在特定的坝址，而且需要大量的石头和运输建筑材料。

引水结构

90. 引水结构旨在通过干河床主河道以外的水渠导流洪水，以便通过分洪使不在拦截地点的地区受益。在中东和西亚非常古老的居民点发现了这种技术。可将引水结构导致各个大型社区池塘或水坝以进行较长期的储存，这种做法在整个撒哈拉以南非洲干旱地区都很常见。

分流结构

91. 分流结构就是溢流结构，旨在将洪水分散到泛滥平原较大的区域。这种结构不高（2至4米高），用石筐建成，横跨冲积平原的某个部分。坝址选在高起的地点，促使洪流分散到泛滥平原较大的区域，不使上游社区受到回泛。其效果是使更多的水流到正常渠道堤岸以外的冲积层。这些结构常见于大江河横向穿过干旱地区平原的地区，例如尼罗河流域，这里的农民在洪水退后雨季到来时同时种植作物。

92. 雨季造成河水泛滥，淹没广阔的泛滥平原，并夹带着生物量、水、泥沙和养料。这种定期的泛滥使局部地区成为养料丰富的草地，供野生生物和牲畜享用，而且为泛滥平原的农业提供基础。

93. 沿等高线修建的堤岸（垄）有助于水的分散和渗透。堤岸由泥土、石块、成捆的枝条、作物残茬或树篱等构成，用来将径流导入洼地、季节河河床或农田。泥沙沉积在水坝入口处，形成可用于农业的台地，而渗透的水有助于作物生产。

94. 在有些情况下，鱼类也尾随水和食料而来，在泛滥平原上繁殖和摄食。鱼卵和鱼苗在泛滥平原发育成长，然后游回江河，而泛滥平原上的昆虫成为小鱼的食料。因此，泛滥平原是非常多产的环境。

95. 拦截在引流或分流结构中的径流也能储存在地下储存系统中，例如表面盖有石块和泥土的水池或底土贮水池，中国甘肃省中部建有这类结构。

地下渠道

96. 在山区，如果山麓发现基流，就开挖涵道通入，这种做法历来减轻山脉以下地区的干旱程度。涵道可分布在广大的农田中并通到居民点。这些地区的蓄水层受益于群山的径流。在亚温带地区和靠近冰盖山脉如乞力马扎罗山的地区，在温暖或炎热的季节或在春天，融化的冰雪流向集水区。

97. 渠道在伊朗叫做“Qanat”（暗渠），在北非和塞浦路斯叫做“Faggaros”，在阿曼称“Aflaj”，在巴基斯坦称“Karez”井，而在约旦称“Magara”，它们可能延伸数百米用来汇集地下水，主要供饮用，较少部分用于灌溉。中东、中国等地几乎所有的古老城市都盛行这种技术，对于特别在炎热的夏天保护水源防止蒸发效果很好。

98. 作为一项保护水源防止蒸发的战略，中国吐鲁番种植作物的当地居民在从山麓小丘到洼地的扇形冲积地上开凿沟渠，沟渠距离很长，每隔100至200米设有一口井。井的密度是按照灌溉的次数和受灌溉农田的多少而设计的。

99. 南美洲秘鲁沿海地区使用类似的渠道进行水上运输。在约旦东北部的一个城市居民点贾瓦的古老遗址中，纳巴泰人在公元前3200年左右开发了偏转坝和重力运河（Helms，1981年），这些遗迹生动地体现了人类与干旱进行的长期斗争。在结构上，贾瓦的整个水利工程用土和石头建成。泥土的低渗透率使它成为一种理想的填料，让水通过一系列可灌溉农田转向一个闸门，其中有些水流入一个地下蓄水池。主渠道继续通到另一个闸门，水分两路，为城市的饮用水池供水，然后流入农田。以色列的内格夫称有类似的结构，渠道延伸到灌溉田地。

100. “Karez”井是古代的水管理系统，巴基斯坦俾路支斯坦的干旱高地很常见。在这种情况下，水取自源头，一般为泉水，流向低洼地区供人畜饮用．它流经一条地下渠道（2至2.5米深），沿途断断续续建有通向地面的开口，间距适宜，为主渠道路过的沿途社区服务，它在居民区穿越数公里，然后到达一个最后出口。俾路支斯坦至今仍广泛使用这一系统灌溉果园和菜地等。

纳巴泰坝

101. 泰巴泰干谷屏障不同于现代的例子，它的建筑材料是巨砾而不是土或小石块。清除山坡并将它建成梯田是纳巴泰人以及大多数其他近东人所采用的一种方法。该项技术旨在改良和保护这种地形上的可耕地。此外，梯田有助于防止雨后雨水从山坡上流走，从而有助于增加土壤横断面中的存水。

102. 在胡梅马以南不远处的一个小峡谷中，有一座长10.66米、宽4.36米、高3.65米的坝，外形美观。该坝用石灰石建筑，用砂浆砌成，作横直相间安排，由一条人工水道充水，这是迄今为止任何地方所报道的纳巴泰水利技术中最为突出的现存实例。主管线起自一个1425米的高处，延伸18.9公里，通向位于海拔955米的居民中心北端的纳巴泰水库。人工水道有一道厚厚的石基墙，原0.8米，承载长条块石质导槽，用碎石充填固住，嵌以砂浆。导槽未经整修，但大多平整，上方盖有石板，覆盖水道。这种遮蔽方法旨在保护水源不过度蒸发，不受污染，不受落物阻挡，也可能为了防止未经授权的分流。

浅井

103. 浅井由地表水和雨水补充，它们渗入地下，直至抵达基石，停留在土壤的空隙中或渗水和破裂的岩石中成为蓄水层。在所有各个地区，地下水终年非常重要，特别是在旱季。水深达30米至100多米。水质相差甚大，特别是溶解的固体多少不等，使水味变咸，但地下水受到保护不会蒸发，所以损失的水量比蓄水池少得多，也更加可靠。人工挖井是最古老的供水办法之一。最初很简单，在沙河中打水洞，但自那时以来，在沿河地区打井找水的概念已经扩展，不仅限于河道本身，而且已达100米之深。

104. 人工挖掘的水井呈螺旋状，底部较宽，在不同的深度有狭窄的平台，使提水人能够换手将水桶提到地表，或者基本垂直，用绳子或靠手泵将水桶提上来。

105. 挖井技术的改进主要是为了使工作变得更加轻便和安全，同时也是为了提高水井的卫生条件以防止污染。任何涉及将绳子和水桶放入井中的取水技术都要求谨慎从事，因为这将可能成为不利健康的污染源。有些村民已安装了更为先进的提水设备如手泵，他们

接受了手泵操作和维护的培训。

106. 也可以靠役畜如牛、驴或骆驼等将水从井中提上来。将绳子穿过一个滑轮，一端拴住水桶，另一端套在役畜上，配以两个操作人员，一人负责倒水，另一人照管牲畜。

107. 南美洲的各个社区因地制宜改进了有些适用的技术，例如威尔士社区使用风动泵发展了灌溉系统。

108. 如果地形条件不能保证井壁独立不至于倒坍，则井壁衬以直径约1米的混凝土涵管。或者可将水井的衬里部分限于孔底，深入水位以下1米左右。这可使井孔的混凝土板顶部重新填土，封住蓄水池。

109. 在地表完成水井工程时，不论是开口式还是覆盖遮板和水泵，对顶部都进行灌浆或填塞，以防受污染的地表水渗入到地下水位。

110. 现代发展项目已采用深管井，这种井可以获取更多的洁水，水量大于传统井的正常范围。由于施工、设备和经营费用高，靠社区自己管理是无法维持的。

111. 挖井优于钻孔的一点是从一开始就保证社区参与。通常采用自助式劳动挖井，而且妇女儿童都能一齐动手，帮助取运沙石料。因此，直接的农村经济与挖井工程捆绑在一起，建立一种共同所有的观念，这对水点的可持续性至关重要。

小块湿地

112. 湿地包括泛滥平原、河岸、河流、湖泊、沼泽、河口和分布在干旱地区景点的沿海平原。它们提供家畜和野生生物及灌溉所需用水。它们在旱季是重要的放牧区，但也为迁徙物种提供临时生境，在旱季为某些野生生物提供栖息所，并为鱼类提供繁殖地。

113. 干旱地区的社区发展了湿地管理可持续一揽子方案，这些做法构成宝贵的抗旱战略。根据这些使用模式，牧民们在湿季离开湿地以使牛蹄不得真菌性疾病，同时又遵守有关将这些地区留给旱季放牧的不成文规则，并使淡季作物能够成熟。湿地耕作在其他地块歉收时提供作物以提高粮食安全度，并因此为蔬菜和其他实用产品的经济作物种植开辟了

机会.

建立沙漠绿洲的综合性方法

114. 在中国，由于有山脉和河谷及广阔积雪分布，大部分沙漠和多沙地区地下融水丰富。在北非，此类水源由周围群山的径流补充。为了避免绿洲和村庄受到沙丘流动的侵害，建立了沙障、风障和农田保护性防护林带。在绿洲内部，设计了狭窄的林带，形成网状结构，风能适度穿透这种结构。这样可提高保护效果，并防止沙土沉积在林带的周围。主林带与盛行风的风向相垂直，接着可栽种各种大小不等的多用途物种。这些林带不仅可保护绿洲、村庄、农田和作物并改良微观气候，而且还提供木材、柴薪和饲料，在炎热的旱季为牲畜提供绿荫。

六、能源

115. 树木仍是干旱地区使用最为广泛的生活燃料，而且农村地区几乎家家户户都依靠树木部分或全部地满足生活取暖、烧饭及某种程度上照明的需要。柴薪在能源使用总量中所占比重超过70％。在多数情况下，人们将大小不等的自然干燥的死木枝条收集起来。甚至在可利用砍割工具的情况下，也极少发生砍伐整树用作农村生活柴薪的现象，尽管有人经常砍下活树的大小枝条。他们将这些枝条存储起来并让其干燥，这项工作最好是在旱季进行。湿木往往烟多，而且产生的热量较少。拾柴的工作经常由妇女和儿童承担，他们将木柴顶在头上运回家去。男人也用各种车辆将木柴运回家，但他们这样做经常是为了出售。

116. 木炭是大城市的优质燃料，但也使用木柴，特别是城市贫民。传统的食品加工业也严重依赖木柴，如用于酿制啤酒和熏鱼熏肉。农产品加工业（例如烤烟和棕榈加工）和农村家庭手工业（例如制砖、晒盐和陶瓷生产）是另外两大木柴用户.

117. 最好选用硬质树木烧炭，因为它们不冒火星。烧炭时，通常用斧子劈开树木，堆成大堆，约 4×4×4 米见方。木柴堆上盖一层约 10 厘米厚的草或叶枝，然后盖一层大约 10 至 15 厘米厚的土，再点燃柴堆。过 36 至 48 小时的木炭烧制成功，通常由学过这项手艺的专家生产。

118. 一般说来，木柴的可获性并不排除使用其他燃料。诸如椰子壳和玉米棒子等材料，各种作物残茬如棉花杆、稻壳和稻草，小米、烟草和玉米稿杆，树枝，树叶和其他可燃材料都是常用的燃料。

119. 在土地没有生产能力和树木稀缺的地方，畜粪是最常用的生物量燃料之一。实际上，使用畜粪和农业废物作为燃料已有数百年之久，而且在非洲和亚洲各社区的习惯中根深蒂固。将畜粪干燥启并制成粪砖、粪饼，再干燥后用杂柴点燃，置入多孔白铁炉或其他炉内燃烧。畜粪燃烧速度慢并可能放出酸烟。尽管有烟，但在南部非州，人们仍更喜欢用它而不用杂木作为冬季燃料，因为它燃烧缓慢并可供住房取暖以及为烧煮提供热源。相形之下，灌木柴薪燃烧速度快，不会形成煤灰或释放很大的热量。

120. 在其他地方，利用炭屑和各种生物量如废木料和作物残茬（如棉花杆、咖啡豆壳）制成炭砖，这种做法目前正在激起兴趣，并能对柴薪的平衡作出巨大的贡献。采用这种手段，将本来废弃的材料——常常有害于环境而且难以处理——变成一种适销城市大市场的商品。残茬在碳化前或碳化后制成炭砖。

121. 农村通常使用的各种柴炉效率低下。因此，改进燃柴炉灶是当务之急，对于调整农村能源等式的需求方至关重要。通过使用改进设计和使用起来更加有效的炉灶，可节省三分之一或更多的燃料，因而使柴薪需求减少三分之一或三分之一以上在技术上是可行的。亚洲、非洲和南美洲各国通常使用的燃柴炉子近来已从燃烧和减少烟灰的角度作了改进。这些国家用于做饭的柴薪消耗高减少了 70 %。许多国家使用质量更高的炭炉也使消耗量明显减少。火葬方法的改进也使燃料需要量节省 40 % 之多。改进木炭的转换技术和加工技术如制成炭砖等也能大幅度节省柴薪。

风车和风能

122. 中国的华北、南美和非洲部分地区的草原地带广泛利用风能和风车为村民发电。在居民点的四周建造小风车以满足抽水和发电的日常需要。风能用于干旱地区发展的潜力巨大，但除非资本费用能够负担得起，否则就无法利用。

沼气和太阳能

123. 人们将沼气和太阳能视为可用于做饭和照明的无害环境的替代能源。沼气在亚洲很普及，特别是在中国，而太阳能在发展中国家尚未找到它的位置。目前将其中任何一项技术用于农村生活方面的费用都高得负担不起，因此依靠现有技术途径，这些技术仍是不可持续的。

太阳供能的温室

124. 利用太阳能建立和经营温室在中国华北非常受人欢迎，特别是在沙漠地区，那里的人口压力促使植被大量减少。粘土建造的温室通常用草垫遮蔽，内墙涂成黑色以增加热量吸收，外墙则用常绿树或灌木林带加以保护。这样安排的目的是保护温室不受大风暴雨的影响，在冬季增加土壤的水分并提高空气的温度，或在夏季降低温室中的气温和湿度。甘肃、新疆、陕西、内蒙古、黑龙江和其他干旱和半干旱省份都有成功的模式。

七、牧地和草原

125. 饲养牲畜是干旱地区土地使用的最普遍形式。畜牧生产支配土地的使用情况，作物耕种仅限于灌溉、沿河农业和集水系统。土地或为国有，或为部落所有并共用。牧草和水是畜牧业生产的两个基本要素，而且主要受准许它们不受限制地进入的习惯原则管理。整个世纪以来一直以与环境相协调的方式普遍大面积从事畜牧业。牛、山羊和绵羊是常见的牲畜，另外还有驴、骡、家禽和猪。骆驼见于北非和东非、西亚及中东。还根据传统的方法驯化和管理许多本地物种，如南美的马驼和羊驼及非洲的珍珠鸡。野生动物群如鸵鸟、水猪和蜜蜂的部分驯化日益受人欢迎。训练动物的能力特别值得一提。

126. 许多牧民从事某种形式的游牧，特别是对牛。以往使用土地的主要方法是游牧，作用这种方法时，对一块牧地深度利用，放牧短时间后让它休闲。这种方法当时是成功的，因为过度放牧主要不是牲畜头数的应变量，而是牧地接受放牧的时间的应变量。更近一些时候，牧人的日益定居化导致某个地点更永久的放牧，牧地没有时间休闲或很少获得时间休闲，造成局部性的退化。在殖民时期和现代政府出现以前，牧民的流动范围很大，在低

洼地区进行湿季放牧，利用每年雨后的植物繁茂生长期，并到丘陵或更湿的地区进行旱季放牧。在亚温带到温带地区，游牧于夏冬之间的牧区。有的社区搁置大片的土地以备干旱时利用。

127. 近来，人口明显增长，产生了促使潮湿地区人口移居干旱地区的压力。建立国家公园、森林和禁猎区等措施将许多低地和沿海地区的居民推向较为干旱的地区，进一步限制了季节放牧范围的灵活性。这些事态发展不可抗拒地破坏了传统经济，尽管若干传统技术仍在广泛沿用，其中可以认定的有下列技术。

A. 畜群的多样性和灵活性

128. 牧民经常将牲畜进行多样性的组合，其中可将某牲畜按年龄、性别、类型和生产能力等分为独立的畜群。畜群的多样性包括驯化当地的野生生物的物种，构成一种有效的土地使用选择，它提供种类繁多的畜产品，并保证产品更稳定的供应，分散风险并尽量利用度过难关的机会。

129. 在住户的营养中，绵羊和山羊尤其重要。它们是奶、肉和现金收入的来源。甚至在旱季，骆驼和山羊仍然产奶，而此时产奶奶牛都几乎不能产奶。与总的产奶量一样，干旱后到第一次下奶的等待时间对游牧住户也至关重要：山羊在 5 个月后产奶，牛在 9 个月后产奶，而骆驼要等 1 年以后才产奶。畜群的生产能力的另一个方面是它的生殖力。骆驼到 4 岁时有生殖力，牛的生殖年龄是 3 岁，而绵羊和山羊 1 岁就有生殖能力。绵羊和山羊年繁殖率达到 30 % 至 40 %，这便于补偿干旱时牛群的高比例损失。由于以后可与牛交换，羊在干旱后的恢复中起着重要的作用。骆驼、骡和马驼提供必不可少的挽力。

130. 世界各地的牧民保持着多种容纳野兽野禽的牲畜管理方法。在非洲，这包括羚羊、鸵鸟和长颈鹿等，而在南美，草原支持着本地动物如马驼、羊驼和鹿。南美的骆驼和非洲及中东的骆驼能适应极其恶劣的条件，对环境影响较小，并提供多种产品。

131. 埃塞俄比亚的有些社区提倡将骡子（驴骡）——驴与马的杂交后代——用作役畜，因为它们在力气、饲料要求、蹄的质量、长寿和耐力等方面具有优势。

B. 家畜繁殖

132. 本地的牛和骆驼生命力强，能适应恶劣环境。传统的牛繁殖战略强调抗干旱和抗病性，只使用强壮健康的公牛进行繁殖。这些社区抵制政府采用外来品种的压力。骡在非洲和南美的某些地方日益受人欢迎。虽然一个畜群的生产力是重要因素，但它的存活能力对游牧住户也至关重要。在南美，许多社区正在利用本地家畜（骆驼）的优势。正在日益努力驯化野生生物，例如鸵鸟和珍珠鸡（非洲）和水猪及鸟类（南美），这一情况也值得注意。

C. 畜群管理和生产技术

133. 在干旱地区的生态系统中，牧业是一种高度专业化的维持生存的活动，而且与主要资源基础的生产力、安全性和持续性严格同步，主要资源基础也是在这些生态系统下实现可持续性的最重要的物质基础。

134. 有关的适应办法体现在不同方式的畜群管理，包括换场游牧民的定期流动和游牧民的流动，这些流动按寻找水源和牧草的需要进行，无论从季节还是年度来看，它们在地域可获性方面是变化不定的。这与畜群的多样性和繁殖战略及其他旨在应付干旱地区的风险和挑战的做法紧密相联，正如下文所述:

流动性

135. 所有干旱地区都实行换场游牧。这种方法在时间和空间上合理利用饲料资源。畜群流动是牧业避免过度使用牧地的基本要求。户主至少每隔两天按畜群的需要和为防止牧地中特定地点恶化目的而选择不同的放牧范围。日常迁移离宅基的距离很少超过 5 公里。撒哈拉以南非洲的某些牧民，每个住户在宅基周围保持最多 400 公顷的小块地段（草原保留区）用于放牧小畜和病畜。

（a）季节迁移

136. 这是土地使用和牧地管理的正常方式。牧民们继续使用这种沿用了许多世纪的游

牧放养家畜的方法，往返穿梭于各个地方寻找饲料和水源。在过去，他们以可持续方式从事这种活动，尽管保持的畜群的规模比载畜量大得多。严格遵循传统的流动路线，而且在特定位点停留的期限取决于可获饲料量。

137. 遵循的路线使畜群能够在适当的地区度过冬季或湿季，并且在高地或适当的旱季放牧飞地可以进行夏季放牧。在北非和南部非洲、中东及亚洲，迁移在夏冬牧地之间交替进行。在南美，畜群按照季节性确定的牧地和水源的可获性流动，例如在智利中部与阿根廷之间流动。对开放牧地上的载畜量几乎不加控制，家畜经过的主要迁移路线，牧草被吃得精光。在这种时候，牧地和流水孔的利用以与驻地地主谈判达成的谅解为基础。在博茨瓦纳和莱索托，夏季将牛群赶到山区以避免与作物生产相冲突并避免“ maboella ”；冬季作物收割后再返回村子所在地带。其他地方也相类似，牧民将其牲畜赶离作物地，收割后再回来，此时仍将牲畜放到地里吃作物残茬并产生畜粪。在有些情况下，牧民与耕种人订立合同，确保作出互利安排以饲养牲畜。

（ b ）全家迁移

138. 在马萨伊人中，每隔 5 年或更多年，全家迁移一次，这大多发生在遇到严重干旱时。全家迁移的主要原因是附近地区牧地质量下降或缺水。但也可能因下述情况造成迫迁：暴发疾病，邻里之间发生口角，或担心发生部族之间斗殴或内战。

139. 在有些地区，定居农民与游牧民之间的竞争超出了相互通融的程度，特别是在湿地和高原。这导致了牧民的迫迁，迫使他们移居到更干燥的地区。但是在混合农耕制度下，少数牧民已经安顿下来从事定居的农业。

D. 畜群分散

140. 所有形式的畜群分散都出自同一目的：通过分散机会尽量减少风险并两面下注以避免损失。在有些东非牧民中，经常在旱季将畜群分成小群，将小型反刍动物、骆驼和部分产奶奶牛等分畜群留在家庭居住点附近。少数产奶奶牛伴放牧人流动以便在他们离家期间提供牛奶。不过，在诸如严重干旱等艰难时期，如果合适的牧地极少，就迁移整个畜群。

有些社区将它们的牛送到亲友那里饲养以分散风险。东非和南部非洲的牧民享用他们互惠交换牛的传统制度。在当地被分别确认为“ *tilia* ”和“ *mafisa* ”。

E. 旱季保留区

141. 许多牧业社区指定对某些地区实行封闭禁止正常季节使用，而且只用于干旱年份。在索马里北部帕科特人（ Pokot)和马萨伊人（ Warren 、 Skikkerveer 和 Bokensha(1995 年)）及在巴基斯坦的定居牧民中，当地长老会可对非法进入旱季保留区的牧民实行惩罚。这些保留区在湿季封闭以便能使植被恢复。长老们决定开放和封闭牧地的时间，在这之前先进行检查。封闭区有人守卫，由长老们对违者实行罚款。这种制度不仅可使牧地得到休息，而且提供可口物种种子的储备，在开放牧区，这些物种有可能有选择地耗竭。有些传统的社区继续实行轮牧，以改善草原的条件和避免退化。

F. 家畜健康

142 牧民们认识并避开感染虫害的地区。在雨季，他们也避开沿河地区和湿地。这是因为如果在雨季让畜群在这些地区逗留很长的时间，湿重的土壤会导致它们感染蹄病。

143. 各社区使用各种植物医治病畜的常见病，例如肠道寄生虫、东岸热和蜱。Mathias-Mandy 和 McCorkle(1995 年)撰写了一篇综合性论著，评述民族兽医学的发展。其他的实例包括马萨伊人接种疫苗防止诸如牛胸膜肺炎等传染病和索马里人接种疫苗预防牛瘟。即使在可获得现代医学服务的地方，人们仍继续依靠传统的方法进行家畜保健。

G. 分工与生产

144. 对于年龄组和性别之间的任务和责任的划分，牧民们有从文化上规定的严格规范。虽然由于受到侵蚀性的西方影响，各社区之间情况有所有同，但已婚的成年男子负责管理和政治事务。他们还全面负责规划放牧范围、畜群流动、家畜健康和福利、畜群划分、供水和居所地点等。他们还组织和从事家畜供水点和围栏的建设和维护。

145. 在有些社区，儿童和妇女在耕作季节负责看管理牲畜。一般说来，成年妇女作出

所有重要的家务决定，特别是有关育儿、制备食物、担水拾柴、挤奶、照管幼畜和病畜及其他职责的决定，但各社区之间并不一致。在实际生活中，妇女肩负无数繁重的工作和责任，但是她们对传统经济的贡献仍然被“厨房和住户的窗帘”所遮挡住了。几乎所有的驱赶牲口和料理杂务的工作全由儿童承担。

146. 有从事耕作的住户中，妇女负责种植，男子帮着干点平整土地的活。如果男子经商或在大小城镇有份工作，他们的妻子担当起户主的日常责任。

H. 促进草原恢复的水土管理

147. 有些社区采用精密的技术防治水土侵蚀和恢复草原，它们挖坑、开渠和横越冲刷沟种植芦荟或玻罗蒜，形成一道天然栅栏以改良生境并保持水土。可以沿着各行芦荟堆放灌木以加强这道防线。栅栏可减慢径流的速度，拦截沉淀物和碎片。随着芦荟长高，栅栏可截住更多的土壤，直至逐步治理好冲刷沟。

148. 挖坑是一项用来恢复严重退化、侵蚀和没有生产力的草原的技术。它涉及构筑一系列小坑，宽度和长度不一，并开挖短沟支持它们，这些短沟长 2.5-3 米，深 0.75 米，宽 0.75 米，间距 0.9-1.2 米，并沿着等高线彼此重叠。在坑的中央挖一个 50 厘米深的孔，作为蓄水池收集少量的水。小坑可以集水并便于水渗透，同时在沟堤上植树。当该区域封闭 2 至 3 个季度时，沟与沟之间的草就自然再生。虽然这种做法并不普遍，但有些社区实行这种处理办法的某些方面，尽管是小规模进行。

I. 水的利用

149. 水和管理是提高和维持作物地和牧地生产力的关键。已经报告的信息表明，对于不同的土壤和气候条件，这些社区已发展了种类繁多的水的采集和保持技术。提供充足和布局合理的供水点不仅保证便于利用饮用水，而且使得放牧地能够得以统一使用。在旱季，每两至三天向家畜供水一次，而不是每天供水。对于保证牲畜摄取适当的饲料与水，这一点很重要。

J. 火作为一种管理工具

150. 传统的社会发现燃烧是一种有用的工具，而且它们多少世纪以来的日常活动都离不开它。农业工作者曾用燃烧（现仍沿用）来为居民点和田园清除灌木。火被用来改进放牧工作，消灭蜱和其他虫害，并通过尽量多生产粮食来增加野生生物的数目。传统狩猎者不仅用火来作为一种狩猎武器，将躲藏在被人尊为神圣的特殊地点的动物驱赶出来，而且将它们引向开阔地以便于杀死。

K. 家畜驯化

151. 人们广泛利用牛来犁田和拉车，并利用驴、马驼、骡子、骆驼和马进行运输，这视特定地区的可获性和经济情况而定。有些社区对家畜进行放牧范围的训练，这项成就使放牧变为一项轻松和劳动力投入低的任务。畜群经常能自行回家。亚洲对水牛和象的训练达到了最高水平，但这些似乎并没有扶持干旱地区的经济。

八、森林发展

152. 森林发展是所有土地利用方案的主要支柱。森林可调节环境温度并阻挡沙丘和大风，而风沙使生存环境和财产受到压力。分布得当的树木的生长有利于农业，保持土壤水分，并提高大气湿度和作物产量。

153. 木本植物为放牧的牲畜提供绿荫，而且是木材和燃料的重要来源。它们还在每年青黄不接时候用叶和荚果提供富有营养的青饲料和一般饲料。这些树木的根系很深，因此能够固住土壤，减少侵蚀的危险。除了改良气候条件之外，树木还提供便于利用的柴薪，盖屋顶的材料，食品，药材和多种多样的非木材产品用于生活和工业。

154. 传统林业主要基于遵守低影响收获用于木材制品和非木材制品的植物资源的模式，崇敬某些植物和神圣的小树林，以及本地物种的自然再生。在神圣的小树林中完全禁止收获，而且在非洲部分地区和印度次大陆，不得砍伐神圣的树木。除了特定情况外，不能砍伐或挖掘这类树木，而且砍伐时需组织社区仪式。

155. 实行植树造林和认识退化的后果之后，第一位的优先任务一直是恢复自然的树木边界，它们是绿洲周围人类住区与沙漠之间的最后屏障。在所有受影响的地区，所植的树木被用作抵御沙丘的第一道防线，包括受干燥大风影响的地区，以保护农田、住区、牧地和交通网。在干旱和半干旱的丘陵地区，人们利用各种干旱地区植树造林技术，通过保持水分来建立植被。这些雨水采集和水分保持技术包括等高沟、沟渠、不同设计的微型集水区、水的分散、低技术滴流灌溉（土管或种植瓶子草）以及栽植根或插条。

156. 一旦将某个地区选定为处理对象，第一步即是采用水管理技术，例如将洪水分散在拟要改良的土地上。这些技术因地点不同而大相径庭；有的使用简单的土堤，有的则需修建复杂的水坝和输送渠道。

157. 通过利用适应性强的树种，例如适应盐渍化土壤和无规律降雨的怪柳属和滨藜属，也有利于退化地区的改良。利用洪水培育木本植物，可以省下育苗的费用和复杂程序。用简单的方法将水引至一个新地点，然后听其自然，因为通过种子的自然再生，这些物种就地生根发芽。

158. 在中国，展示了各种概念和技术，例如建立特别宽的树木和灌木林带以减少沙漠风中的含沙量；多层林带和沟渠系统；有意改变最后高度不等的物种行列以提高表面不平程度；将各种物种组合起来以匹配不同的地点；在沙丘的顶风面植树以降低其高度；在沙丘背风雨低洼地插植高枝条以阻止沙丘前进并使它们逐渐变得平坦；将下风侧的种植与以后的灌木种植结合起来以巩固变得平坦的地区；采用树木、灌木和草的混合稳定较低的沙丘。在干旱地带的不同区域，依靠这些技术利用广泛的木本物种。

159. 一旦保护的树木成材，它们提供十分需要的木柴和饲料的来源。由于调节了微观气候，防护林带获得了成功，大大降低了沙暴的频率和强度，否则，由于过度蒸发，沙暴将频频侵袭该区域并使水分随之损失。因此，已在广大的地区进行了种植，特别是在跟随降雨到来的季节。由于受保护田地上收获了更多的作物，当地经济获得了更多的资金，使人们能够进行改善。来自中东、萨赫勒地区、北美和包括印度、巴基斯坦及中国在内的亚洲的报告表明，借助于种植木本植物产生的效益，过去 10 年中作物和牲畜的产量翻了一番，

这意味着有更多的粮食可供当地人及其牲畜消费并可拿到市场上出售.

160. 干旱地区的大多数国家试图通过提倡栽植速长的外来树种来恢复森林资源.但由于多种原因，农村居民对此并不欢迎。虽然这些树木提供粗直的树杆，但它们缺乏与自然林地结合在一起的种种效益，而且在有些情况下，它们在坦桑尼亚西部为诸如红嘴奎利亚雀等虫害提供栖息所。桉树是一种重要的农村林木，但是目前遭到了人们的抱怨，因为它对其他作物产生抑制影响，而且需水过多.

九、野生生物的利用

161. 在干旱和半干旱地区,许多野生动物的物种较之传统的驯化家畜物种有着明显的生理优势和生态优势。其中最为重要的是它们能够在无地表水的情况下生长兴旺（通过时间和空间的转移），并能最佳利用植被资源，对环境的影响也最小。它们还有耐病、耐热和耐干旱的特性。

162. 史前时代就已存在于干旱地带的狩猎者——采集者,严重依赖于野生生物产品的收获、加工和利用，作为他们生计的基础。在偏僻的干旱地区，这种生活沿续至今。但是对于这些地区的牧民和边际耕农而言，野生生物经常意味着是一种应急食品资源，特别是在干旱时期，而是在正常季节是一种补充和品种调剂的来源。

163. 这些社区充分发展了野生生物的保护战略，这些战略有助于管理野生生物的利用，并且确保各社区有足够的自然资源可随时利用。在意使这些战略旨在保存资源基础以裨益于本代和未来各代人，它们深深扎根于各个社会的传统价值观之中。

164. 有些非洲社区通过季节性猎取和捕捉动物和鸟类供家庭消费,强制执行野生生物保护措施。这种做法阻止了滥猎，鼓励有选择地捕杀野生生物.

165. 各个社区演化了各不相同的狩猎传统。按照安第斯山和有些周边地区的“ *chacu* ”制度，围住一群野生动物，认定和捕捉老、弱、病残的动物。不伤害其余动物并将其放走。本地的生物多样性观念在社会价值观、信念和做法中可见一斑，它们有时提到生物多样性的重要意义，包括崇敬某些生物单位如森林、树木和动物。许多社区遵守普

通的文化信念，避免滥杀野生动物，特别是受到社会蔑视的动物如鬣狗和猴子，以及所有物种中的幼畜。鱼也受保护，将某些场址供为神圣的地点。有些社区，例如东非的马萨伊人，将野生生物视为最后利用的资源，正常季节不得动用。

166. 赞比亚操伊拉语的民族执行一项众所周知的传统野生生物管理制度——“*chilla*”。这种制度指季节性的狩猎远征，或每年进行一次，或每隔两三年一次，依据野生动物数量而定。存在着管理此种狩猎的严格的规则。只有酋长和长老才有权批准“*chilla*”，而且只有在查明动物数量不在下降到灭绝程度之后才能这样做。口述历史进一步表明，在实际狩猎中有一个选择性要素，即不捕杀雌性动物和幼力动物，只将雄性动物作为目标。

167. 仅能维持生存的狩猎者的狩猎方法包括：设陷阱、张网、用弓箭及火器射杀，以及用矛刺杀猎物。也利用火将野兽从藏身处驱赶出来，并用烟将啮齿动物逼出洞穴。诱捕能活捉野生动物，以便屠宰可延迟到合适的时机，一般说，只要技术保持传统性，而且不掺入过度的商品化因素，这些方法对野生生物的总数影响相对较少。

168. 仅能维持生存的狩猎者得到的肉或者新鲜食用，或者晒干和（或）烟熏以备后用。当捕杀到大动物时，由于要扛回村里，晒干以使重量减少是一个重要的考虑因素。小动物取出内脏后，经常是整只晒干和烟熏，而大的必须切成条块以利于干燥。

169. 南美驯化骆驼，非洲驯化珍珠鸡和鸵鸟，除此以外，很少注意如何有计划地管理这些资源。但根据发展中国家社区和政府的联合倡议，消费性和非消费性利用野生生物和方案取得了可观的进展。

170. 在非洲、亚洲和南美洲干旱地区恶劣环境下生长兴旺的有蹄类哺乳动物的实例有：

西非　　短弯刀状长角羚属（*dammah* 长角羚属）；旋角羚（*nasomaculatus* 旋角羚）；瞪羚（*dorcas* 小鹿瞪羚，*gazella* 鹿属瞪羚，*leptoceros* 瞪羚）。

东非：　　东非长角羚属（小鹿瞪羚长角羚属）；瞪羚（*granti* 瞪羚，*soemmeningi*

长角羚属等）。

南部非洲: 长角羚（小鹿瞪羚长角羚）；跳羚（有袋目跳羚属）。

西亚: 阿拉伯或白色长角羚属（阿拉伯长角羚）；瞪羚（瞪羚属， *subgutturosa* 瞪羚，小鹿瞪羚）。

中亚: （ *gutturosa* 瞪羚， *subgutturosa* 瞪羚）。

南美洲: 骆马（ *Vicugna vicugna* ），盘帕斯群落鹿（ *Blastoceros campestris* ），原驼（ *guanacoe* 驼羊属）。

171. 野生动物还为赚取外汇的旅游业提供基础，而且是保护生物多样性的一个重要主题。有些地方传统上加工皮张和其他产品以供家用，但比起其他来，这一情况的程度要小得多。近来，通过地方手工业和农村工业加工皮革和动物饰品以满足旅游业对这些物品的需求。有些国家存在着某些产品的出口需求。

172. 对于中非、东非和南部非洲较干旱的地区及前苏联的部分地区来说，野生生物管理和合理捕获的收入特别重要。非洲已提出了有关家畜和野生生物共用土地的战略，目前正在对这些战略连同放牧野兽野禽的可能性进行检验。

173. 非洲和南美洲的许多国家从事养蜂业，包括本地蜂的驯化，用以生产蜂蜜和蜂蜡。这些产品对于当地消费和出售都很重要。在殖民时代，蜂蜡和蜂蜜，以及洋红（从昆虫提取的一种颜料），是南美最重要的可交换产品。

174. 许多昆虫，特别是东非和西非的白蚁，中非的毛虫，中非、西非和南美的啮齿动物，以及几乎所有地区的蘑菇，为干旱地区的社区提供重要的补充食品。

十、专家技能

A. 传统管理制度

175. 几乎所有的社区都有公认的管治结构，制定有明确的习惯法，它们容纳了人际关系、财产所有权和有关资源利用的协议。这类结构已演变为独特的社会、经济和政治的基层管治机构，为环境保护提供有效的机制。牢固确立了社区所有制和（或）利用土地的首

要地位，同时家庭拥有特定的权利，以及集体负有照管资源基础的义务．在实践中，该项制度在集中制下实行权力下放，大权掌握在部落酋长及其长老会手中，并规定了直到住户的各级的作用和责任。长老们设置的政策“围栏”，在占卜者和武士的影响下，通过全社会区的服从加以遵守，并以对传统宗教、禁忌和信仰的强有力的承诺为基础。

176. 社区的全体成员负责监督其他人在干什么，并将任何违反行为报告给长老．共同的信念产生群体团结一致的强烈观念。违反禁忌的做法或损害社会区安全的行为会引起全社会的关注。毕竟，任何日后的惩罚或处理可能殃及所有的人，而不仅限于违规者。

177. 生产融合在社会空间基体中，由于与得到充分承认的社会平等和可持续性规则的交叉联系而得到充实。尽管没有书面的联系媒体，管治、生活方式和资源管理规则的结构仍有效地代代相传．这使当地社区获得了巨大的组织才能，而休戚与共和互惠互利的牢固观念更使这种才能有了可靠的基础。

178. 建立机构性约束机制，例如为了敬奉祖先神灵而确定的圣地，神灵的灵媒和求雨的神龛，都有助于左右对于自然环境的社会态度。特别是神圣的灵媒控制着举行仪式用的大片丛林并保护着各种森林，不准任何人在这里狩猎、放牧牲畜或耕作。根据习惯法管理资源的历史已持续了千百年，这主要是因为与祖先的这种牢固的联系和很低的人口密度，这两种因素有助于维持健全的生态平衡。尽管现代政府、宗教和富裕具有侵蚀力，但传统的资源管理制度仍给建立由社区推动的资源管理范例带来希望。

B. 木材和非木材产品的收获

179. 几乎所有的社区都认识到它们多年来演变的生物多样性保护做法的重要性．此类保护规则各社会区之间应不相同，但全都与尊重所有形式的生命（动植物）相关，这种特点牢固地融合在有关祖先的禁忌和崇敬中。共同的实例包括崇敬图腾、神圣的植物、神圣的丛林和遗址。

180. 在过去，农牧民采用保守和低影响的方法收获木材和非木材产品，而且一般不滥砍树木。收获木本植物多数限于砍下和截下树枝，这种方式能使主杆重新生长。收获药材

也不是集中在一个地方，而且仅限于老人。除非极端必要，否则只收获叶、皮和侧根。采集者避免采割新近采割过的植物，而且常常给外露的根区培土，这种做法据称是为了避免让过路人认出。这使目标植物在下次收获前有时间恢复。

181. 涉及采割树胶、树脂、油料、染料等的住户还形成了非破坏性的采割方法，大部分产品来自自然渗出的材料。根据树木的保有规则，这些树木得到了进一步的保护，如苏丹为树胶树和索马里为乳香属制定了完备的保有规则。许多社区特别在沙丘固定、稀树草原和其他农林业系统方面及沿着灌溉渠道驯化了多种多样的干旱地区植物，并收到了很好的效益。

C. 传统作物知识

182. 许多传统社会中普遍存在着传统作物知识。它们特别认识到生物多样性的价值，认为这是一种粮食安全的形式，能预防作物歉收，并且是食品多样化的来源。根据简单但切实可行的标准，农牧民们往往坚持这样的作物和品种：（一）他们所熟悉的；（二）适合当地的农业生态条件和耕种/土地利用方式的；（三）符合饮食习惯的；（四）生产成本合适的；和（四）有市场潜力的。1998 年进行的一次研究证明，非洲 740 个民族群体中有 614 个从它们周围的野生木材获得生计（ Makombe, 1993 年）。

D. 选种、种子储备和种植方法

183. 农民对于粮食作物如小米、高粱、玉米、花生、大豆、稻米和多用途植物等的物种分类学有着广泛的知识。他们知道哪些品种适合于高地、低地、湿地和含盐土壤，哪些品种到了旱季仍有很大的生产力，而且经常设法通过育种进行改良。

1. 选择适应当地条件的种子

184. 所有社区都表现出它们强列要求使用耐旱和（或）避旱的作物如小米、高粱、南瓜、花生、木薯和红薯。经证明，现代栽培品种的抗旱和抗病虫害的能力低得多，并且依赖于诸如化肥和杀虫剂等投入，而这些东西经常得不到。

185. 用于种植的选种是综合性的，一般基于种子的质量，尤其强调下列参数：高粱的穗重和玉米的棒子重，谷粒的大小，荚的长度和无病虫害，种子颜色，谷粒大小和农艺稳定性，是否适合于不同类型的土壤和地形，抗旱和抗病性，适口性，储存和加工情况。

2. 种子储存

186. 在非洲，为下季种植选好的种子经常保存在屋内火炉的上方。储备方法非常适合于生态系统。花生、玉米、小米、谷粒和大豆经常与灰拌和，存放在用稿杆和壤土制作的粮仓里。在潮湿地区，使用传统粮仓存储玉米。使用的原则是需要使湿收的玉米通风良好。有的农民存放玉米种子的方法是将棒子挂在树上。

187. 有些农民将具有植物性药效的植物如叶子与他们储备的产品混放在一起。大豆也可与沙子混合存放在粮仓里。农民们轻轻敲打储粮仓以便大豆完全埋在沙子中。这样使得甲虫没有活动空间进行交配，沙子损害甲虫的背甲，造成它们干死。

3. 播种前的种子处理

188. 除了栽培所选种子外，有的农民将种子浸泡在水里。经发芽前稍加处理，植物生产速度加快，形成有利的幼苗长势，使它们领先于其他植物。湿种子也可拌些灰。按照农民们的说法，黑色将种子伪装起来不让啮齿动物和鸟类发现。使用较少的另一种方法是将玉米种子浸在泡有植物性药物如楝树叶子的水中。正在发芽的种子吸收这种浸出物的部分苦味，使种子对白蚁、鸟类和禽类失去吸引力。

E. 食物的储存

189. 加工源自动植物的食品以便延长搁放时间的技术为艰难时期提供重要的食品储备。干蔬菜，日晒或烟薰的鱼，酸奶或黄油酿制成奶酷或印度酥油，烟薰或放在油中煮沸并晒干的肉，捣碎或让其长一些霉菌并晒干的块茎，以及与灰或沙子拌和存放在室内粮仓中的谷料可以保持很长时间不变质，并保证青黄不接时口粮不断。

190. 干旱地区的社区掌握多种多样的传统生物技能用于食品防腐和发酵。在南美，发

酵的食品如“ *Chicha* ”和“ *aloja* ”仍很受人们青睐。

191. 一种低投入的土法食品防腐技术是生产“ *masi* ”，这是所罗门群岛波利尼西亚人制作的发酵食品的当地名称。最常使用的食品包括面包果、木薯、未成熟的大蕉或香蕉及“ *tenatu* ”，这是一种受人欢迎的林果（ *Burkella obovata*）。收获后，剥去木著的皮，切成大块，或者放入篮子在清水中浸 3 天，或者浸在塑料桶里， 3 天之中换水一至两次（也许为了泡去氰化物）。制备其他食品进行发酵时大多不用浸泡。一旦变软，就用手将木薯压细，然后就可放入高地上排水良好的土壤中的坑内发酵。土坑的大小不等，家用的为直径 70 厘米，深 70 厘米，公用的坑较大，用于储存发酵食品，以防发生自然灾害，并在节期使用。

192. 制备的木薯放入坑中压实以除去任何气孔。这一点极端重要，因为这是厌氧微生物发酵的过程，如有气孔，周围会发生腐烂。然后密封土坑，食品上面盖上几层斑叶蕉的叶子，上面再盖上椰树叶板，类似于坑的衬里。在覆盖食品的顶部压上清洁的石块，压住食品并把它封死。

193. 开始时，将食品保存在坑内至少 6 周，让其发酵。经过这个时期，“ *masi* ”，稳定并成熟。定期打开土坑取用“ *masi* ”，或加进补进食品进行发酵。“ *masi* ”是该岛的传统布丁，食用时与椰汁混合，将其包在香蕉叶中并放在石炉上焙烤。

194. 与其他的发酵食品如奶酪和甜酒一样，随着“ *masi* ”变陈，味道也变浓。土坑保持好多年。由于气候和土壤水分的作用，所衬的树叶开始变质，因此必须定期取出“ *masi* ”并将土坑重新衬里。岛民们近来有所创新，最后加一层聚乙烯薄膜，以延长衬里的寿命。

195. 生活在南美洲亚温带地区的社区利用第一次霜冻将土豆转化为“ *cuno* ”，以便长期储存。

F. 宅园和后院小块地

196. 农民们一般在耕种区以外建造住房，通常位于被认为农业生产力低下的地点。家

畜关在住房附近的畜舍内，因此积累粪肥提高该地点的肥力。随后将畜舍移至离住房不远的新地点，将肥沃地点作为宅园种植东西。有时将牛放在农场内饲养，每年将饲养点移至肥力较低的地方。农民们逐步耕作住房四周的肥沃土地，经常一开始先种先锋作物如调料作物，其中包括大蒜、罗勒属植物、胡椒、洋葱和蔬菜如羽衣甘蓝、卷心菜、葫芦科植物、土豆和药用植物。 Soleri 和 Cleveland （ 1989 年）发现，作物的这种适时组合构成家庭主要口粮作物和经济作物的重要来源。此种住户宅园对于促成可持续发展具体重大的前景，它提高家庭和社区的福利并促进环境的保护。

197. 宅园可用数年，但当土壤获得肥力时，农户及宅园迁至肥力较差的地点，而原先的宅园改种主要田间作物。对于资源贫乏的社区来说，这种做法特别重要，因为通过利用粪肥和作物残茬、轮作和间混种植等方法可以有效地回收养分。

G. 农牧业混合经营

198. 农牧业混合制度已发展为一种农耕业和畜牧业相结合的双重制度。一开始，两种制度是独立的，但后来了解到它们是互为支持的，因为发现畜力对耕作至关重要，而且作物残茬是动物的重要饲料。

199. 传统的农林业使整个农业制度成为一种复杂的三合一制度，可将它称为农牧林业综合体。在家庭一级，作物农业与家畜生产形成完整的结合，为了各种目的而相互依赖。由此形成的协力增效作用是十分明显的，农田和宅园生产补充饲料并支持牲畜，而后者又通过生产畜肥而支持农田和宅园增产。整个体系是高度一体化的，相互支持，相互促进，可以增加生产，提高土壤肥力并保护生物多样性。

H. 病虫害

200. 在种植阶段，老鼠影响所有的作物，特别是花生。蝗虫和蚱蜢、红嘴奎利亚雀、蚜虫、禾谷类作物的钻心虫等，都是作物产区的重要虫害。疾病包括真菌和病毒感染。农民们了解病虫害发生与跟盛行气候和季节有关的繁殖周期之间的关系。

201. 由于晚清理农田使昆虫有更多的时间在田野里繁殖，农民们及早清理农田，但留

下废物和作物残茬以保护土壤不受风蚀。有些农民不翻耕土地直接播种以截住任何降雨，如果第一次播种后不发芽就复播。这使作物在最适宜的条件下发芽和成苗，因而能获得最高的收成，并使作物能在主要虫害如红嘴奎利亚雀高峰季节到来之前成熟。

202. 不同社区各自有精心制定的防治虫害和保护作物的办法，例如仔细搞好农田卫生，用抵抗力强的种子取代易受虫害影响的种子，采用混作而不是单作方法只使用适应当地条件的物种。还广泛使用适当翻耕土壤、间作、改变栽培日期和实行平衡的轮作等方法。在传统的农业制度中，燃烧灌木和树枝杀死大量的昆虫和致病有机体，而耕种农田的轮作、套作和混作等方法提供有效的补救性栽培防治。其他值得注意的栽培方法包括耕作几块彼此相距甚远的农田，将牛分散到亲友家，及早及时播种禾谷类作物避免钻心虫、鸟害和坏天气。有些社区利用有毒植物的浸液处理虫害。这些是传统的、先进的和有效的综合性防治虫害的一揽子方案。

I. 基层指标

203. 传统社区利用类似于西方历法的基于主要季节的历法。了解和利用自然指标能够预测对于规划作物和性畜管理具有重要作用的季节性事件。天气指标如盛行风和雾的情况的趋势，天文特点，如月亮的形状和高低，星星的排列组合，以及生物特征，特别是动植物的行为，能使当地社区预测变化，无雨和有雨及其他现象。

204. 生态系统的传统标志及其支持的生命形态，包括已指导社区多年的地点质量、生态系统动态和气候变化的指标，都是经过科学证实的主要后备依据。传统的指标如用于土壤分类、地点质量和生态评估等的方法为预警、防备干旱和干旱管理等系统提供有益的基础材料，地方、国家和国际各级对此都有了解。依靠无数双眼睛和耳朵将提高当地的参与程度，并将大大减轻监测防治荒漠化方案执行情况的工作量。

J. 草原保护区

205. 定居的牧民社区长期以来一直采取一种简单的方法，让一块牧地休闲一两个季节并轮流放牧，以便改善草原的条件并避免过度退化。巴基斯坦、萨赫勒地区和东非及南部

非洲不少地方的某些部落和村庄长期以来一贯实行这种做法，轮流使用公共草场。

206. 在别的情况下，湿季期间封闭旱季牧区，以便使植被得以恢复。长老们经预先视察后决定何时开放和封闭牧地。封闭区有人看守，将对违者实行罚款。这项制度不仅使牧地能够得以休息，而且提供适口物种的种子储备，在开放的牧区，有可能使适口物种有选择地耗减。在干旱持续不断而且人们在公共牧地上找不到足够牧草时，关于牧地和畜群管理的决定由畜群所有人作出。在作物与家畜发生冲突的情况下，例如在莱索托，管理部门鼓励在夏季几个月将家畜从村子里赶到高山“牧牛”地区。在莱索托，根据“*maboella*”制度，夏季在村子里放牧受到进一步的禁止。

207. 对于决定管理放牧人所作的日常决定并从而避免“公地悲剧”问题的原则，这些正规和非正规规则具有重要的意义。

K. 人畜健康

208. 牧民们认识并避开昆虫感染如传播锥虫病的采蝇的地区，而且只在最干旱季节当苍蝇数量较少而且备选牧地已经枯竭之时才利用这种植被。到了雨季，还避开沿河地区和湿地，因为在湿重的土壤中，牲畜易得真菌类蹄病。

209. 牧民和农民利用各种植物给自己和他们的病畜医治各种常见病，而且对于特定条件如怀孕期、幼仔疾病和消化系统疾病等情况，具有不同程度的专业知识。由于生活在各国偏僻地区，干旱地区的社区缺医少药，很少受益于公共医疗设施和兽医设施，因此只能依赖于自然补救办法。

L. 生物多样性管理

210. 许多传统社会发展了各种野生生物保护战略，为了本代和后代的利益。有意识地保护这些资源。管理措施包括禁止滥捕滥杀地狩猎，并提倡有选择地捕捉野生生物。马萨伊人将野生生物视为最后才动用的资源，只在家畜吃尽之后才可利用。在南部非洲，许多文化信仰提倡避免滥杀野生动物，特别是受到社会蔑视的那些动物如鬣狗和猴子，以及所有物种的幼仔。还通过受管制的捕鱼方式保护鱼类。家庭图腾禁止某些群体的人食用某些

鱼类、动物或鸟类，这些图腾也起到了保护作用。毋庸置疑，这些战略出自关注其环境及其生态系统的人们，这种态度使各个社会能够通过口头的政策性“防护措施”保护它们的资源，无须成文的立法或护林官。

211. 在少数情况下，对资源的权利可以特定，如果这种资源为战略资源，或受制于个人的投资，例如苏丹的产树胶的阿拉伯树胶树，以及肯尼亚沿特克韦尔河谷的 *A. tortillas ekwar*，它们由家庭私有和私用。在索马里南部，牧草用水和农田里天然野生产品为共有财产，但土地使用制度确立了划地为界的乳香采集区（当地叫做乳香田）的因时效而取得的权利，这种权利归于若干关系密切的对事物抱不可知态度的家庭的核心。

M. 干旱地区植树造林

212. 干旱地区造林技术领域有着丰富的本地知识，现正在被广泛采用，特别是在沿沙漠边缘的沙地中。利用已经证明的场址改良方法和已适应的植物品种，采用某些当地技术植树造林以恢复干旱地区的退化的草原，这类技术包括:

- 土管: 这些是烧制的土管，在沙漠地带沿用已久，用于种植饲料和燃料用树的幼苗。管壁有小孔，可以通风和排水。将树苗种植在这些土管中，在关键时刻灌些水。土管可使水分保持很长时间，有助于根系扎根并向含水土壤的深处发展。

- 插植瓶状体。本地制造的瓶状体用于这种技术，以便在沙漠草原上选饲料林。将圆形的土质瓶状体埋入新种植幼树根部区附近的孔中。瓶状体的侧面涂以煤焦油，朝向幼树的一侧不涂。在夏季，每隔 15 至 20 天向瓶状体灌一次水，这有助于树苗在湿润土壤区域扎根。经两三个季节后，停止供水，之后幼树全靠雨水生长。

- 用于植树的沟渠灌溉和有关的采水技术: 将树木或灌木种植在 50 至 75 厘米深的沟渠中，集水区宽度近 3 米，以收集雨水。这些沟渠保留水分的时间足够长。其他的技术包括各种水土管理技术，视特定地点是否适合而定，例如中东常见的“ *limans* ”和泄洪技术。

N. 手工艺和配件知识

213. 手工艺技能包括建造住房，盖屋顶，制作家具和农具，木刻，编篮子，鞣革和制作金属品等，在干旱地区的社区中相当发达。许多年前发明的锄头仍然是平整土地的有效工具，它保证水在土地上均匀地分布。但除了木刻和编篮找到旅游业的赚钱市场外，多数领域仍然没有挖掘这些潜力。

O. 家畜驯化

214. 牲畜广泛用于牵引目的和运输，这视特定地区的经济情况而定（见第七章， K节）。役畜的知识在亚洲和拉丁美洲尤其丰富。在亚洲，农民们在驾御象、牛和水牛方面具有令人震惊的技能。在南美洲，骆驼提供大部分的挽力。在非洲，人们使用牛、驴、骡和骆驼，而在中美洲骆驼也很常见。这些技能值得重视，应纳入发展过程，并应最大限度地用于发展。

十一、基于社区组织

215. 发展的责任在于社区，它们将受益于发展成果和（或）受害于发展延迟的后果。今天，感受土地退化的影响的主要是下列方面：农村贫民，特别是无地或接近无地的农民；地位较低或畜群头数较少的牧民；以及民族或宗教群体，它们不一定构成少数，却处于从属和边际化的地位。

216. 在接受审查的所有地区中，各社区都建立了基层福利和发展团体，例如土地所有人联合会和妇女自助团体，它们构成了基于社区组织。在领导人和援助机构的鼓励下，正在努力促进此类非正规的运动，这种努力已使基层的基于社区组织机构化，成为进行发展干预的重要入口。许多此类基于社区组织还为制定基层发展议程和拟订实现国家发展的战略作出了巨大贡献。

217. 各社区显然热切希望控制它们的土地和基于土地的资源，尽管它们的职能仍然因缺乏合法性、积极的政策和政治支持而受到制约。在许多情况下，在捐助国指导下让社区参与的各种努力是以各社区拥有决策权和执行资源管理方案的权力为先决条件的，但政府

继续不让它们发挥这一作用。要让各社区真正有权管理自然资源，则必须获得资源的所有权：核准的出入权和充分受益于使用和管理的权利。此种团体所有权将使各社区能够与政府机构议定资源管理安排，能够利用多用途的机会，并使各团体适当受益。将权力富有意义地下放给基层单位特别要求国家、捐助国和其他有关方面将很大部分的权力和责任下放给有关的基于社区组织。

218. 基于社区组织完全有能力推动应用传统技术来防治荒漠化，因为它们受到人民的推动，因而能积极理解此种技术在发展中的作用和潜力，它们非常清楚地了解和理解这种作用和潜力。

非政府组织合作伙伴

219. 它们包括在土地使用、环境管理和有关生产领域负有发展、培训或推广职能的非营利机构。过去数十年，在公约覆盖的所有区域，当地非政府组织，包括注册的国际机构它们的当地合作伙伴，当地（国家）注册和未注册的基层的、由成员经管的、自力更生的机构，例如妇女自助团体和社区联合会，在社会发展活动中发挥了核心作用。这些组织的数目很大而且继续与日俱增。这些非政府组织的实力在于它们的机构实行权力下放而且精干，紧紧依靠当地社区开展工作，行政手续简便，可以实行多元化的决策。

220. 在不少国家，尽管许多非政府组织缺乏应对被人们视为制约发展并经常对危机推波助澜的问题的能力，但有些非政府组织仍在干旱地区资源管理的研究和推广活动方面发挥积极的作用。因此，易受损害的群体有时不参与制定议程及日后管理方案的执行。而且，许多防治荒漠化方案和政策有利于精英群体，极少注意最易受损害的群体和促进真正群众的参与。已将矛盾的政策和体制列入突出的障碍因素清单。

221. 尽管存在这些情况，在不同层面开展工作的许多地方、区域和国际的非政府组织对关于生物多样性管理、粮食安全和饥饿与人权问题的全球政策发展仍然发挥了巨大的影响。许多当地的非政府组织积累了大量关于传统知识和做法的信息，它们将提供有益的入口。

222. 一批新的有影响的环境问题非政府组织正在与各社区共同努力研究有关可持续发展的范例，并与基层组织保持良好的接触。在有些情况下，此类非政府组织和（或）发展机构创造有利条件促进组成地主管治机构（基于社区组织）并加强现有的机构。因此它们能够有效地传播信息。

十二、建议

223. 尽管传统技术以往受人冷落并日益边际化，但许多干旱地区的社区仍然重视并使用各种传统的和当地的技术知识、专门知识和惯用方法。经济的必然性和不恰当的指导可能已迫使人们在不久以前忽视其宝贵的传统方法。由于其中许多传统方法是无害环境和可持续的，因此应当努力恢复这些方法并用现代方法给予支持，以便使它们能有效纳入地方和全国发展议程的主流。许多传统技术——其中有些已在本文中作了论述——为形成基于社区的干旱地区资源管理技术的一揽子方案提供了有前途的入口。

(a) 收集传统技术并将它们编成文件

224. 第一步应包括提高有关各方对传统技术重要性及其在促进可持续发展和防治荒漠化方面的潜力的认识，以便清除现存的偏见。收集传统技术并将其编成文件的工作应通过基于社区组织、非政府组织、政府及私营部门之间的（可行的）合作关系进行。通过农牧民专题讲习班进行的参与性快速评估（或有关模式）将为文件编制提供适当的论坛。这将构成文件编制/筛选过程的第一级。为了便于编制文件，应以动植物体系、它们的产品、用途、营养和医疗潜力、加工途径等为主题分别举行会议。这类结构应当认识目前不在使用的技术。这些可从口述论著和早期作者关于管理技术、工具、做法和各点各社区根据规定的生态系统和地域实体实行的综合生产方法的报告中摘取。

(b) 筛选和评估

225. 应根据应用标准审议备选的传统技术，通过这种方法来进行筛选和评估时，同时考虑到下述经济、技术和社会文化可持续性等问题:

- 经济可持续性——资本投入应当低，依靠当地的资源，例如家庭劳动力和技能。主

要问题应包括: 它是否产生自我管理的机会？它是否利用当地可获得资源？

- 技术可持续性——它应当规模小，投入低和具有能效。有关的问题有: 它是否可以根据当地、本国和区域条件进行改选？它是否有利于环境？

- 社会文化可持续性——它是否符合社区的基本需要同时又体现其内在价值？

这种筛选和评价过程将推动合理获取和恢复传统做法并发挥其最大利用价值。

(c) 分析和评价

226. 这一步骤应审议传统技术在不同于原始情况的新情况新环境下的灵活性、适应性和可持续性。建议的工作预计将产生传统技术的综合数据库，这些数据库将突出有前途的做法及其由各社区、地区、国家和区域应用于不同生产和生计系统的优缺点。生物、社会科学家小组和社区合作伙伴将参加下一级关于传统技术的工作，重点是通过现代方法验证和评价有前途的做法，包括分类学认定，筛选有效的原则，认定营养价值和有关的知识领域。这项工作应特别采用标准的共同方法，以使国家、区域和国际三级的结果可加以比较。由参加国全国联络中心经营并在分区域一级（例如政府间抗旱与发展管理局，南部非洲协调会议，等等）和区域单位（拟基于非洲、南美洲、西非、中国等）协调的专题网络将为处理这项艰巨的任务提供有用的方法。但是这种网络必须纳入和有关传统技术的保障措施以免让社区所有人丧失所有权。

(d) 培训和能力建设

227. 为了保证有效地切实参与，应通过短期研讨会和视察等方式就政策问题、规划、决策、方案执行和行动计划审查等为有关的非政府组织，当地男女居民，特别是来自各农业和牧业社区及其代表组织的资源利用者提供培训。这样可以加强民间社会，并可通过使各社区能够从实力和知识的地位出发采取行动，从而使它们拥有作出富有意义决定的权力。

228. 应制定一个培训科技人员的新方案，该方案包涵短期进修课程、调整方针问题研

讨会、研究考察和学位及证书班，以促使采用将当地知识与现代技术及其他渠道相衔接以便推动有效评价的方法。这类培训机支将使毕业的受训者有能力促进合作伙伴之间的对话和交流，赋予传统技术以新的价值，并培育社区及其参与发展的文化特性。

229. 关于社区组织、有前途的传统技术及相关政策和法律问题的研究与发展将为学习和重新建立关于传统技术的知识基础的过程提供宝贵的基础。但是，传统知识的非正规实验性极端重要，应当鼓励这种实验在社区管理下与方案的正规活动并行进行。

230. 新倡议应为交流信息和经验进一步提供论坛，以便能够形成共同或可比较的方法和做法。必须承认教会、国家、捐助国、大学、私营部门、妇女和老年人、技术人员和青年在由社区推动的综合性方案中的作用，这将继续是一项迫在眉睫的任务。

参考文献

Bruins, H.J., Evenari, M，和 Nessles, H.， 1996 年。“干旱地带粮食生产的靠雨水灌溉的农业：对非洲饥荒应用地理学的挑战” 6： 13-32

热带森林技术中心， 1988 年。《 Faitherbia albida 》（专著）法国马恩河畔诺让，热带森林技术中心。

Helms, S.W.1981 年。“贾瓦：黑沙漠灭失的城市”。

康纳尔大学出版社。纽约州伊萨卡。

研究理事会， 1996 年。国际农林业研究理事会。《 1996 年年度报告》。

Khan, M.A., S.N. Mirza，和 M.S.Naz.， 1988 年。“巴基斯坦通过水的保持改良草原。前进中的农业”。 5（ 5）： 44-51。

Makome, K.编， 1993 年。“共享土地：非洲的野生生物、人与发展”。《问题服务》第 1 号，国际自然及自然资源保护联盟－ ROSA。哈拉雷和国际自然及自然资源保护联盟－ SUMP。华盛顿特区。

Mathias-Mundy, E.，和 C. Mc Corkle， 1995 年。“民族兽医学与发展——著作评论”。“发展的文化方面：本地知识体系”。载于 Warren、 Skikkerveer 和 Bokensha 所编《中间技术出版物》， 1995 年。

Soleri, D.和 D.A. Cleveland， 1989 年。“发展中的干旱地区住户宅园”。《干旱地区简讯》。 29： 5-10。

Warren, M.D. ,Slikkerveer 和 D. Brokensha， 1995 年。

“发展的文化方面：本地知识体系”。（《中间技术出版物》， 1995 年）。

环境规划署， 1992 年。《世界荒漠化地图》。环境规划署——联合国环境规划署， E. Arnold 著，伦敦， 1992 年。

致谢

本文利用不同区域会议不同顾问编写的若干文件，其中包括:

《联合国防治荒漠化公约》范围内的经济知识和技术: 南美洲》。 Ulf Ola karlin 编撰，FCA UNC 顾问。

Technologies traditionnelles et savoir local en Amérique Centrale et dans les Caraïbes. Maria Nery Urquiza Rodriguez,编撰，工程师。古巴 1998 年 6 月。

Etude relative aux connaissances et pratiques traditionnelles en matière de lutte contre la désertification dans la région d'Afrique du Nord. Habib 编撰， KRAIEM 顾问， 1998 年 11 月。

《巴基斯坦防治荒漠化的本地知识》，未署名， 1998 年。

Proposition d'appui au travail demandé par la première session de la Conférence des parties sur les connaissances et techniques traditionnelles en matière de lutte contre la désertification. Minoun 编撰， HADDOCS 顾问，阿尔及利亚。

Connaissances techniques traditionnelles en matière de lutte contre la désertification en Afrique de l'Ouest: 布基纳、尼日尔、佛得角。 Elisbeth Toe 编撰,地理顾问， 1998 年 9 月。

Panorama des techniques traditionnelles: des connaissances et du savoir-faire technologique dans le domaine de l'utilisation de l'environnement, Asie Centrale. Oleg Tsriuk 编撰，乌兹别克，塔什干， 1998 年 6 月。

东非和南部非洲防治荒漠化传统和当地的技术知识、专门知识及做法的初步清单。J.A.Odera 著， 1998 年 8 月。

补充信息取自在线数据库。

- - - - -