



土壤

挑战徽章

训练手册



这本小册子旨在为教师和青年领队提供一个指南。这些人对方案和适合他们团体活动的制定负责，并提供必要的监督和安全注意事项以确保所有参与者都安然无恙。

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其它类似公司或产品。

本信息产品中陈述的观点是作者的观点，不一定反映粮农组织的观点或政策。

ISBN 978-92-5-508434-8 (PDF)

© 粮农组织 2014年

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，可拷贝、下载和打印材料，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有，且不得以任何方式暗示粮农组织认可用户的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权以及转售权和其他商业性使用权的申请，应递交至www.fao.org/contact-us/licence-request 或 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站 (www.fao.org/publications) 获得并通过publications-sales@fao.org购买。



本书由瑞士国际发展合作署Sida友情赞助。Sida并不一定同意本资料中所表达的观点。本书的作者对内容全权负责。



产品支持2015国际土壤年、世界土壤日（12月5日）、世界防治荒漠化日（6月17日）、联合国生物多样性十年（2011-2020）和联合国荒漠及防治荒漠化十年（2012-2020）。

土壤 挑战徽章 训练手册

合作开发



世界女童子军协会(WAGGGS)和世界童子军运动组织(WOSM) 认可该挑战徽章训练的教育框架由世界各地的童子军使用，在必要时调整以适应当地的需要和要求。

目录

介绍

欢迎	4
注意安全	6
挑战徽章训练手册系列丛书	8
产生行为改变	10
与你的小组进行挑战徽章训练的建议	12
徽章训练的结构和课程	14
徽章课程样本	18
级别1 (针对5-10岁的儿童)	18
级别2 (针对11-15岁的少年)	20
级别3 (针对16岁以上的青年)	22

背景介绍

A部分：关于土壤	24
什么是土壤？	24
土壤是怎样形成的？	26
土壤生物多样性	38
B部分：土壤的使用	44
生态系统服务	44
人类的使用	51
C部分：土壤有危险	58
什么在伤害我们的土壤？	58
土壤和贫穷	65
D部分：采取行动	68
政府和决策者可采取的行动	68
适合你的行动	71

挑战徽章训练课程

A部分：关于土壤.....	76
B部分：土壤的使用.....	84
C部分：土壤有危险.....	90
D部分：采取行动.....	96
核对表.....	101

资源和更多信息

获得更新.....	102
给我们发送您的新闻.....	102
证书和徽章.....	102
网站.....	103
词汇注释.....	108
致谢.....	117

欢迎

“土壤对生命至关重要——它给植物和树木提供养分、水和矿物质，也是数以万计昆虫、细菌和小动物的家园。”

没有土壤，我们就不能种植任何农作物或其他有用的植物、畜养任何的家畜或者建造遮风挡雨的住所——土壤真的是赋予生命者！健康的土壤也储存和过滤水、循环养分且通过储存大量的碳帮助我们应对气候变化的负面影响。但是，我们的土壤面临危险：如污染这样不好的行为和破坏性的农业操作让土壤暴露和受损。我们需要健康的土壤支撑人类的福祉和健康的星球。

这就是《土壤挑战徽章训练手册》的作用：带你走上一个发现脚下土地的旅程！这本小册子充满了各种活动帮助你了解土壤及其怎样形成、住在里面的生物和它在我们日常生活中的重要性。你也将发现你在为后代保护土壤中扮演的角色。我们希望你能受到激发接受挑战并庆祝我们星球的土壤。那就来深入挖掘吧！”

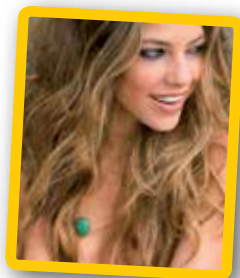
YUNGB
AMBA
BASSADORS



Anggun



Carl Lewis



Debi Nova



Fanny Lu



Lea Salonga



Nadeah



Noa (Achinoam Nini)



Percance



Valentina Vezzali

注意安全

亲爱的领队或老师：

此挑战徽章训练手册旨在支持您开展教育活动。然而，由于将在不同的情形和环境中开展这些活动，由您来确保所选活动的合适和安全。

照顾好你自己

- * 完成每个活动后要洗手。一些土壤可能含有有害的化学物质和昆虫，因此保持手的清洁很重要。你甚至可以戴手套。
- * 当拿土壤的时候担心昆虫和小动物——有些可能会咬人。
- * 拿垃圾时总要带着手套。
- * 不要品尝你找到的任何东西，除非你确定它无毒。
- * 不要直接喝从大自然中获得的水，除非你确定它安全。
- * 不要直视太阳。
- * 有些活动，你可以选择把照片或视频上传到网络例如 YouTube。务必确保在上传前得到照片或视频中每个人和/或他们家长的同意。



请仔细计划并确保在开展活动时有足够的成人支持确保参与者安全，特别当靠近水或火的时候。请考虑下框中的一般注意事项并且在开始任何活动前仔细考量还需注意哪些安全问题。

照顾好大自然

- * 尊重大自然。
- * 最好保持大自然的原样。不要采摘被保护的物种。在收集植物或采摘花朵前要获得许可。只拿取你需要的东西并且保证将你发现的三分之一以上留在大自然中。
- * 减少你的影响：如果你要在大自然中走路请沿着制定的路径、仔细把你在土壤挖的坑填满并且特别小心不要把任何外来（非本地）物种引入一个栖息地。
- * 当你跟动物工作时要小心。如果必要，穿上防护服。要温柔。确保它们有足够的食物、水、住所和空气。当完成后，把它们放回你找到它们的地方。
- * 不要留下任何垃圾。尽可能回收或重复使用在活动中用到的材料。

手册系列

与联合国各机构、民间社会和其他组织合作开发，联合国挑战徽章训练手册旨在提高认识、教育和激励年轻人改变自己的行为并成为当地社区的积极改变者。挑战徽章训练手册系列丛书可由学校老师和青年领队使用，特别是童子军。

查看现有的挑战徽章训练手册，请访问 www.yunga-un.org。接收新的更新和其他YUNGA（青年与联合国全球联盟）的消息及登记接收免费的YUNGA新闻报，请发送邮件至 yunga@fao.org。



YUNGA已有或正在开发下列有关话题的挑战徽章训练手册:

农业: 我们怎样以持续发展的方式种粮食?

生物多样性: 让我们确保世界上美丽的动物和植物不再消失!

气候变化: 加入应对气候变化和确保将来粮食安全的行列!

能源: 世界需要健康的环境和电力——我们怎样能兼得?

森林: 森林为数以万计的植物和动物提供家园、帮助调节气候和给我们提供重要的资源。我们怎样能确保它们有一个可持续发展的未来?

性别: 在为男孩和女孩及男性和女性创造一个更加平等和公平的世界中能采取些什么行动?

管理: 探索决策如何影响你的权利和世界各地人们之间的平等。

饥饿: 有足够的食物吃是每个人的基本权利。我们能做些什么去帮助那些每天仍然挨饿的十亿人口?

营养: 什么是一个健康的饮食且我们能怎样做出对环境友好的食物选择?

海洋: 海洋是迷人和神奇的。它帮助调节地球的气温、给我们提供资源并且它的功能远不止这些。

土壤: 没有肥沃的土壤,就没法长出东西。我们能怎样照顾好脚下的土地呢?

水: 水是生命之源。我们能做些什么去保护这一珍贵的资源?



产生行为变化

我们与年轻人合作因为想要支持他们过上充实的生活、帮助他们为将来做准备并且帮助他们相信他们可以改变世界。要有所作为的最好方法就是鼓励年轻人拥抱长期的行为改变。很多现存的社会和环境问题由不健康或不可持续发展的人类行为造成。很多人需要改变他们的行为——不只是一个项目的持续时间，例如在这一挑战徽章进行的时间，而是终身。今天很多年轻人知道做好事不只是一个课外活动：而是关于怎样生活。每天日常行为的改变真的能帮助我们创造一个更加光明的未来。

那么你能做些什么？

有些有效的能促进行为改变的方法，为了增强该挑战徽章训练的长期影响，尝试做到以下：



关注特定的可实现的行为改变

优先考虑针对清晰和具体的行为改变(例如“合适和小心地处理所有垃圾并且尽可能重新使用和回收利用”，而不是给宽泛的建议“保持环境清洁”)。



鼓励行动规划和授予权利

让年轻人作为负责人：让他们选择自己的活动并由他们计划怎样实施。



挑战当前的行为并克服行动的障碍

鼓励参与者审视他们目前的行为并思考能怎样改变。每个人都有不按规定行为的借口：没有时间、没有钱、不知道怎样去做……这样的例子不胜枚举。鼓励年轻人说出这些借口然后找到克服它们的方法。

练习行动的技能



你想更频繁的乘公共交通？收集并练习读时刻表、在地图上画出路线、走路到公车站、了解所需费用然后尝试旅行。你想吃得更健康？试吃很多健康食物发现你最喜欢的、用食谱做实验、学会看食物的标签、制作每餐计划并拜访商店看他们货架上的健康食品。一直练习直到它成为一种习惯。

花时间在户外



没有人会照顾他们不关心的东西。花点时间在自然的环境——无论是当地公园还是原始荒野——鼓励与自然建立一种情感的联系，这被证实有助于环境友好行为的产生。

让家庭和社区参与



当可以改变整个家庭或是整个社区的行为时，为什么只关注改变一个年轻人的行为？广泛传播你的消息鼓励年轻人带动他们的家庭或朋友加入并展示为社区所做的贡献。为了产生更大的影响，可以游说当地或国家政府。

做出公开承诺



如果人们在证人面前或书面声明中同意去做，他们更可能采取行动——为何不利用这个优势呢？如果年轻人与支持他们及为他们负责的家人和朋友分享，他们更可能实现目标。

监控改变和庆祝成功




行为改变是艰苦的过程。定期重温任务监控成就并以适当的方式奖励持续的成功。

以身作则



那些与你工作的年轻人以你为榜样。他们尊重你、在乎你的想法并且想让你为他们感到骄傲。如果你想让他们拥抱你所倡导的行为，那么你就必须以身作则自己做出那些行为的改变。

与你的小组进行挑战徽章训练的建议



除了10-11页鼓励改变行为的建议，下面的想法旨在帮助你开展一个与小组共同进行挑战徽章训练的项目

第 1 步 调查

鼓励小组了解土壤——地球表面很薄的一层如何支持地球上所有的生命及如果不照顾好土壤我们将面临的风险。这个叫做《土壤价值》的视频提供了有用的总结：www.youtube.com/watch?v=fH0wZS0705E&list=PLsQcCFzasV6orJM3yYYTc5q0a9Yj7fT76。从提高我们依赖土壤的意识开始：土壤在生产大多数食物、燃料及用于衣服和植物的纤维中扮演至关重要的角色；土壤提供环境中自然景观的基础并且土壤帮助调节水、大气气体和碳固定。确保他们理解土壤在人类历史长河中是不可再生资源并且世界很多地方的人类活动正在导致严重的土壤退化。解释这些退化如何影响人们的生活、生计和整个生态系统。然后，小组讨论我们个人的选择和行动如何帮助产生积极的作用。

第 2 步 选择

除了确保参与者开展理解与土壤有关的基本概念和问题的必要活动，鼓励参与者选择符合他们需求、兴趣和文化的活动。如果可以，让参与者自己选择想要做的活动。有些活动可以由个人单独完成而有些活动需要由小组合作完成。如果你有一个更适合小组的活动，也可以把它加入选择的范围之列。

第 3 步 行动

分配足够的时间让小组开展活动。支持和引导他们但要确保尽可能独立进行。很多活动有不同的开展方式。在开展活动时，鼓励他们有创造力地思考和行动。

第 4 步 讨论

让参与者给其他小组成员展示他们挑战徽章活动的结果。你注意到他们的态度和行为有任何改变吗？鼓励参与者思考他们的日常活动怎样同时依赖和影响土壤。讨论经验并反思如何将成果应用到实际生活中。

第 5 步 庆祝

组织庆祝仪式表扬成功完成挑战徽章训练课程的学员。邀请家人、朋友、老师、记者和社区领导参与庆祝。鼓励你的小组大胆创新将他们活动项目的成果呈现给社区。给他们颁发证书和挑战徽章(详细信息见第102页)。

第 6 步 与YUNGA分享！

把你的故事、照片、图画、想法和建议发送给我们：
yunga@fao.org。

徽章训练的结构和课程

《土壤挑战徽章训练手册》旨在帮助教育儿童和青少年土壤在我们星球中扮演的关键作用。这本小册子将帮助你为班级或小组制定一个合适的、愉快的和参与性强的教育项目。

这本小册子的第一部分提供了相关教育话题的**背景介绍**，旨在帮助教师和青年领队不用搜索信息地准备会议和团体活动。内容包括：土壤如何形成、不同层的土壤、土壤的功能和用处、全世界破坏土壤的因素及我们能采取什么步骤帮助可持续保护和管理土壤。当然，所提供的材料并非对各个年龄段和所有活动都必须或合适。因此，领队和教师应该选择适合他们小组的话题和细节水平。

本册的第二部分包含**徽章课程**，一系列激发及激励儿童和青少年参与到土壤问题中来的活动和想法。在课程的后面提供了一个核对表帮助参与者随时了解所完成的活动。本册的最后提供额外的资源、有用的网站和解释关键术语的词汇注释(文中的关键术语像这样标示)。



徽章结构

为了便于使用和确保所有的话题都得到讨论，背景信息（见第24-75页）和活动（见第76-100页）都被分为四个主要部分：

- A. **关于土壤**：解释土壤如何形成、含有什么和里面所发现的生物多样性。
- B. **土壤的使用**：描述土壤支持地球上生命的无数方式。
- C. **土壤有危险**：解释各种导致土壤退化的因素。
- D. **采取行动**：提出帮助保护和可持续管理土壤的切实想法。

要求：为了赢得徽章，参与者必须完成每个部分开始的两个必要活动中的一个，加上每个部分（至少）一个的额外活动，可单独选择或以小组选择（见第16页的表）。参与者也可完成老师或领队认为合适的额外活动。

A部分：关于土壤

1个必要活动 & 至少1个额外活动
(A.1 或 A.2) (A.3 - A.14)

+

B部分：土壤的使用

1个必要活动 & 至少1个额外活动
(B.1 或 B.2) (B.3 - B.15)

+

C部分：土壤有危险

1个必要活动 & 至少1个额外活动
(C.1 或 C.2) (C.3 - C.14)

+

D部分：采取行动

1个必要活动 & 至少1个额外活动
(D.1 或 D.2) (D.3 - D.13)

=

完成土壤挑战徽章训练!

以年龄划分的活动

为了帮助你和你的小组选择最适合的活动，本书采取一套数字系统来标示最适合各个年龄段的活动。在每一个活动旁边，你将看到一个数字，例如“(级别 ① 和 ②)”表示这个活动适合五到十岁的儿童和十一到十五岁的少年。

然而，请注意这个数字系统仅供参考。在特定情况下，可能发现列在其他级别中的一些活动会比较适合你的小组或个人。作为教师和青年领队，你要用判断和经验为小组或班级制定一个合适的课程。可纳入本册中没有列出但允许实现所有教育要求的活动。

- 级别
- ① 五到十岁的儿童
 - ② 十一到十五岁的少年
 - ③ 十六岁以上的青年

记住！

本挑战徽章的主要目标是教育、启发和激发对土壤问题的兴趣，激励个人改变行为及促进当地和国际行动。然而，最重要的是这些活动应该乐趣无穷！参与者应该享受赢得徽章和了解土壤及其重要性的过程。

徽章课程样本

下面不同年龄组的课程样本提供了如何获得徽章的例子。旨在帮助你开发自己的项目。

级别

- ① 五到十岁的儿童
- ② 十一到十五岁的少年
- ③ 十六岁以上的青年

每个活动都有一个特定的学习目标，但除此之外，孩子们有机会学习更多的通用技能，包括：

- * 团队合作
- * 想象力和创造力
- * 观察能力
- * 环境意识
- * 数字和识字能力

部分

活动

学习目标

A

关于土壤



A.1: 深挖
(第77页)

访问当地土壤生态系统并观察。

A.5: 昆虫洞察力
(第79页)

研究和探索一个特别的土壤生物体如何使用及在土壤生态系统中存活。

B

土壤的使用



B.1: 土壤调查
(第85页)

理清和展示土壤影响人们日常生活的各种方式。

B.6: 尘土飞扬的画
(第87页)

用土壤画画发现不同土壤的质地和外貌。

C

土壤有危险



C.1: 土壤检查
(第91页)

识别伤害当地土壤的因素。

C.7: 观察天气
(第93页)

观察气候和土壤质量的关系。

D

采取行动



D.1: 庆祝土壤
(第97页)

组织一个“土壤日”激励家人和朋友采取行动。

D.5: 绿色园艺
(第98页)

准备一个堆肥箱或一份关于土壤重要性的海报。

绍

介

级别

① 五到十岁的儿童

② 十一到十五岁的少年

③ 十六岁以上的青年

如级别1一样，级别2里的每个活动都有一个明确的学习目标，但同时也培养额外的更为广泛的技能，包括：

- * 团队合作能力
- * 独立学习能力
- * 想象力和创造力
- * 观察能力
- * 环境意识
- * 研究能力
- * 上台演讲和公开演讲能力
- * 辩论能力

部分

活动

学习目标

A

关于土壤



A. 2: 土地分析
(第77页)

了解不同土壤类型及其在世界的分布。

A. 7: 扎根于哪里
(第79页)

种植一棵树或其它的植物并护理它，发现健康土壤对植物生长的重要性。

B

土壤的使用



B. 2: 土壤和健康
(第85页)

做一份土壤和人类健康关系的海报。

B. 13: 寻找事实
(第89页)

列出最喜爱的食物并调查在生产中使用到哪种土壤。

C

土壤有危险



C. 2: 全球土地
(第91页)

研究一个有严重土壤退化的区域及其所导致的问题。

C. 9: 问答
(第94页)

准备有关土壤在农业中作用的具体问题和答案

D

采取行动



D. 2: 土壤展览
(第97页)

做一个有关土壤的展览激发家人和朋友采取行动。

D. 6: 家庭观察
(第99页)

改变家里的行为，如少用水和关灯。

绍

介

级别

- ① 五到十岁的儿童
- ② 十一到十五岁的少年
- ③ 十六岁以上的青年

级别3的课程旨在发展的广泛技能包括：

- * 团队合作能力
- * 独立学习能力
- * 想象力和创造力
- * 观察能力
- * 环境意识
- * 技术能力
- * 研究能力
- * 上台演讲和公开演讲能力
- * 辩论能力

部分

活动

学习目标

A

关于土壤



A. 1: 深挖
(第77页)

访问当地土壤生态系统并观察。

A. 5: 辛苦耕作有收获
(第80页)

拜访一个农场并准备有关土壤和农业的问题向农民提问。

B

土壤的使用



B. 1: 土壤和健康
(第85页)

做一份土壤和人类健康关系的海报。

B. 6: 改变的气候
(第89页)

做一个有关土壤和气候改变的演讲。

C

土壤有危险



C. 1: 土壤检查
(第91页)

识别伤害当地土壤的因素。

C. 7: 好的SOM
(第95页)

做一个有关SOM重要性和如何预防破坏SOM的演讲。

D

采取行动



D. 1: 土壤展览
(第97页)

做一个有关土壤的展览激发家人和朋友采取行动。

D. 5: 商店出售
(第100页)

调查在当地超市出售的有机和公平贸易产品并做一个演讲关注它们在保护土壤中的作用。

绍

介

关于土壤

知道为什么我们的星球叫“地球”吗？因为没有脚下的土地，我们所熟知的生命就不可能存在！甚至你可能听过我们的世界被叫做“地球母亲”——那是因为土壤（即土地）给我们提供了如此多的利益且直接或间接地给所有陆地植物和动物提供了支持。如果你想知道“到底它们是关于什么？”请接着读。有趣的事实及细微的细节等待你的发现……

什么是土壤？

土壤组成了植物和树生长的最外层的土地。说道它，我们有很多词：土地、土壤、尘土、泥土和地面，但这些有什么不同呢？在开始前，让我们来看一看它们的不同。

土地：土壤的概括性词汇和指称我们星球常见的名字。“地球”指的是我们的星球而“土地”指的是土壤。

- * **土壤：**植物扎根的土地表层。地方不同，土壤的类型和质量不同。
- * **尘土：**被移动位置或松散的土。
- * **泥土：**土壤和水混合的液体或半液体混合物。
- * **地面：**你走在上面的固体表层，可由土壤、岩石、沙子或人造材料组成。

你知道吗？

一般而言，土壤由空气(25%)、水(25%)、无机矿物颗粒(45%)和有机物质(5%)组成。

土壤中的有机物质

科学家把土壤中的有机部分叫做“土壤有机物”(SOM)或腐殖质。腐殖质由处于不同腐烂或分解程度的死掉的植物和动物材料组成。落叶已经腐烂到一种完全分解而不被认出的程度就是土壤有机物的一个例子。听起来可能有点恶心，但是土壤有机物含有很多对植物成长至关重要的养分(例如：碳)。植物和农作物、动物、昆虫及其他生物体(活着的生物)居住在土壤里对于土壤的整体健康很重要。黑色潮湿的土壤是一种健康且富含腐殖质的标识。当地的土壤看起来像有很多腐殖质的样子吗？如果不像，不要担心——后面我们会探索怎样可以把更多的有机材料加到土壤中！

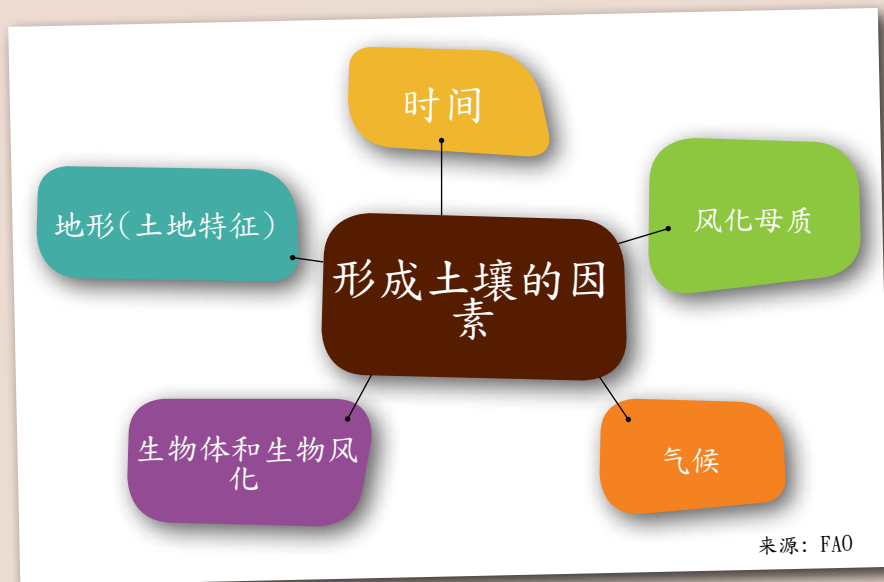
土壤中的无机物质

无机物质是土壤中没有生命的部分，如泥沙、泥土和沙子。它们组成了不同形状和大小的固体颗粒且对土壤质地的形成很重要(更多信息见第33页)。



土壤是怎样形成的？

有很多因素结合在一起制造土壤且这个过程可能会需要成千上万年。让我们看一看影响土壤形成的五个主要因素。



你知道吗？

当地球开始形成的时候没有植被，只有岩石、岩浆和水。成千上万年以前，在冰河时期和其他地质时期，这些巨大的岩石被分解为砾石、粘土和沙——从这些形成土壤比较容易。如果没有冰河时期，我们所知道的地球就不可能以今天的形式存在。非常“酷”，对不对？

风化母质

想一想不同类型的风化：霜、风、雨、雪和太阳光等等。这些力量在叫做风化的过程中对岩石有巨大的影响。经过成百上千年，风化和侵蚀把基岩(也叫做母质)分解为越来越小的颗粒。这些颗粒组成了土壤中的无机材料，如粘土、沙子和淤泥。



你知道气候和天气的区别吗？

• 天气是特定地区短时间内的状况。例如，一天可能是雾蒙蒙而另一天可能是阳光明媚有大朵的白云。

• 气候是特定地区平均或典型的天气状况。这个“地区”可以是一个城市(如：一些区域气候干燥炎热而其他地区气候则是寒冷阴雨……)或整个星球(如：我们能计算地球平均气温或全球平均降雨量)。

记住：气候帮你决定所住地方一般所需的衣服。看出窗外天气帮你决定每天穿哪些衣服！



生物体和生物风化

植物和动物(生物体)在土壤的形成中扮演重要的角色。通过前面描述的风化基岩被分解后,然后面临一个叫做“生物风化”的过程。这发生的方式很多:



- * 当生物体如苔藓和地衣长在母质上,它们的根产生一种弱酸帮助它们从岩石中得到养分。随着时间的推移,这种酸最终把岩石溶解为更小的颗粒。植物的根也经常生长在裂缝中,使裂缝变大并且随着植物长大有时甚至能把岩石分开。
- * 当动物和微生物移动、在土壤颗粒中挖洞穴和创建空间时也混合泥土。蚯蚓、鼯鼠、兔子和犭狻是穴居动物的例子。兔子甚至能通过走进裂缝而分开岩石。
- * 通过帮助根部和土壤进行化学物质交换,微生物也发挥着作用(了解更多见第39页)。
- * 植物和动物都是活着的生物体当它们死后被分解最终成为土壤有机物的一部分。
- * 人类也是生物体且也影响土壤的形成。人类活动如建筑、毁林和农业可通过增加或改变化学物质和改变土壤被消耗的速度而影响土壤(了解更多见C部分)。

气候

你可能注意到世界任何地方的土壤都不一样。其中一个原因就是气候。



- * 温度和湿度水平影响风化和养分流失(沥滤)的量和速度。例如，岩石在温暖潮湿的气候下会分解得更快，因为反应发生得更快且养分被冲走得更快。
- * 降水(雨、冰雹和雪等)的量、力度、时间和类型也影响土壤的形成。例如，在一个地区雨下得很大，那么母质的风化就会发生得更快。
- * 风重新分配沙子和其他颗粒，特别是在干燥气候地区。
- * 气候也影响在土壤里发现的材料，因为气候影响一个地区的植物和动物数量及它们死后分解产生土壤有机物的速度(在寒冷和干燥气候地区较慢)。

地形

一个地区的地形意味着“土地的分层”，即土地的物理特征或形状，可以是平的，多山的或陡峭的。地形在一个地区土壤的形成中扮演重要的角色。例如，丘陵或山的斜坡影响其土壤的湿度和温度。另外，在陡峭斜坡上，土壤会更容易被冲走或吹走。这意味着





随着时间的推移不会形成一层很厚的表层土，在陡峭斜坡上的表层土被冲走(侵蚀)的速度快于新的土壤形成的速度。这些沉淀物到山下，被收集和呆在更平和更加水平的区域。这就是为什么在山上陡峭山坡的土壤比平坦的地方更薄和不肥沃的原因。在不同地形区域可发现不同土壤类型，如海岸、河流、湿地或森林。在这些区域的土壤怎样不同？你觉得为什么？

时间

土壤的形成是一个缓慢的过程需要成百上千或成千上万年的时间。取决于你住在哪儿，需要100至1000年才能形成一厘米厚的土壤，然而，如果不保护的话这一厘米厚的土壤会在几天内被冲走。因此，在人类生命周期内土壤可被认为是不可再生资源。随着时间的推移，土壤形成自己的内部结构和土层。这些有不同的特征——了解更多见下一部分。



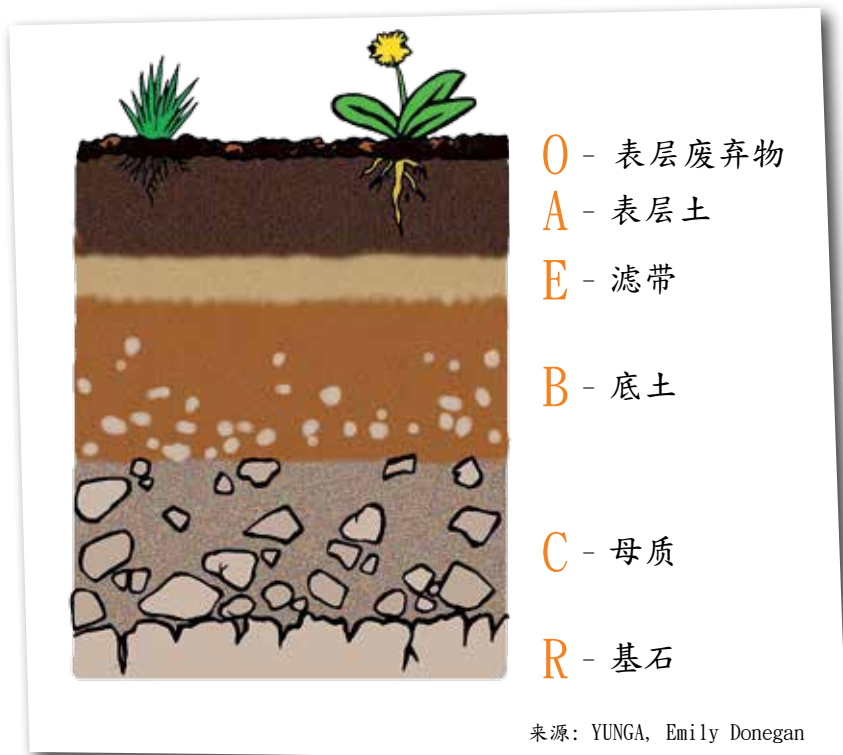
你知道吗？

形成2-3厘米厚的土壤需要1000年的时间。如果人类缓慢地去生产，做出一个篮球场那么大的土壤将需要80000年的时间。设想一下！

来源：www.childrenoftheearth.org/soil-facts-for-kids/soil-facts-for-kids-11.htm

土壤层次

土壤在有机和无机物质被分解的时候形成。这个过程可能需要成千上万年。由于这个缓慢的过程，土壤形成不同的层，也叫做土层。有六种主要的土层或层次，也叫“主要土层”。随着更深入地下，这些层的质地、颜色、生物活动和结构也就不同。看一看下面这个表。



★ O层：这层通常是土壤最上部的一层。主要由不同腐烂程度的树叶、松针、树枝、苔藓和地衣等有机物质堆积而成(这也叫做“有机层”)。这层含有的矿物质不多。



绍

介

略

背

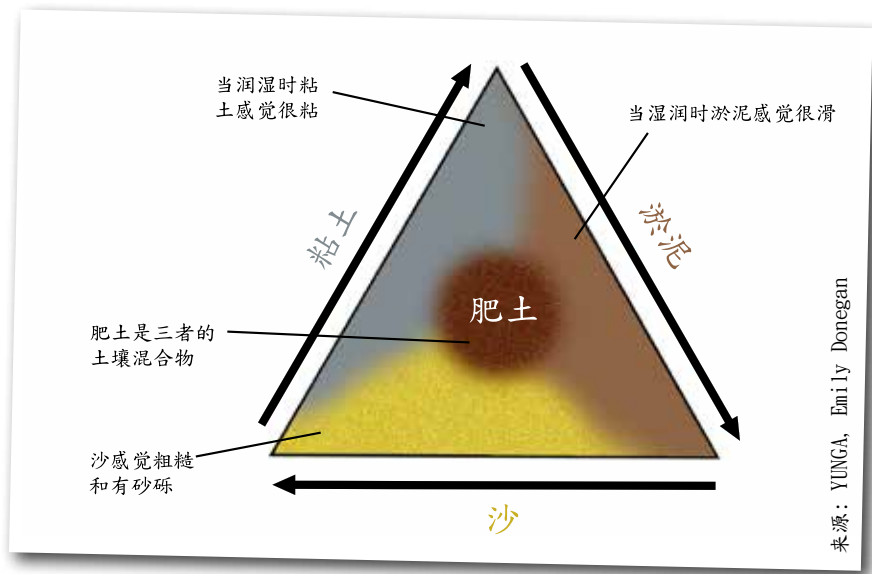
- * **A层**：这层非常接近表面通常被叫做表层土。因为它是“有机层”后的第一层，因此被叫做A层。含有大量的矿物质（沙子、淤泥和粘土）及有机物质。它是土壤中最肥沃的一层，富含腐殖质。
- * **E层**：这层颜色较浅且容易被沥滤。当溶解在土壤中的养分由于降水（雨、雪等）或灌溉被冲走的时候，沥滤发生。E表示“淋溶”发生于矿物质被沥滤出土壤。
- * **B层**：也被叫做底土，这层土的颜色比A层更浅，因为所含的有机物质更少。当A层和E层土里沉积的矿物质被沥滤出来就形成B层。被叫做B层是因为它发现于A层和E层之间。
- * **C层**：这层位于土壤和基石或R层之间。这层比上面几层的风化或分解较少。含有来自R层很松的和部分碎裂的材料。被叫做C层是因为它发现于A层和B层之间。
- * **R层**：这层由土壤之下坚固的岩石构成。这层也叫做“基石”（因为它是所有土壤层的基础）或“基岩”。花岗岩、玄武岩、坚硬的石灰石和砂岩是属于这层基岩的例子。基石可能有裂缝，但很少且很小仅仅只有少数的根能穿透它们。R表示岩石。

在这么多字母之后，你的思维还清晰吗？所有这些从顶部到底部的土层结合就叫做土层剖面。注意在一些情况下，并不会出现所有的土层。例如，典型的土层剖面是A-B-C而森林里的则是O-A-E-B-C。R层可能很浅也可能很深，这取决于当地的地形和气候。通过研究土层剖面，土壤科学家（叫做“土壤学家”）和农作物科学家（叫做“农学

家”)可以了解一个地区的土壤如何形成。他们也能了解影响土壤健康的过程和条件及计划哪种土壤最适合做什么：例如，自然条件、农业或林业。

土壤质地

越深入土层，土壤质地会发生变化。你知道为什么吗？这是因为土壤质地取决于土壤中的无机物数量。基于大小，被分为三类：粘土、淤泥和沙。土壤科学家使用土壤质地三角形(见下图)就可了解土壤质地。这是一个触摸土壤弄清其质地的操作练习。拿一把土并在A.1(见第77页)活动中尝试！在手里感觉出哪种颗粒了吗？





颗粒的大小影响土壤性质，如粘土颗粒通常很小且比较重要，因为相比于沙和石头，它们能更好地储存植物和其他动物所需的水和养分。

你知道吗？

如果你收集地球上所有的粘土并把它弄成很平的一层，那它可能会覆盖整个星球并且厚度超过1.5千米。

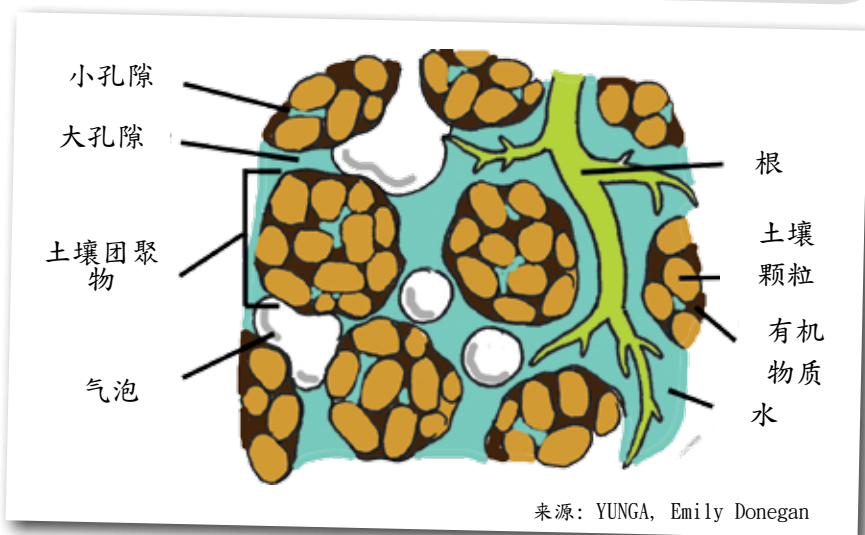
来源：www.hgtvgardens.com/soil/fun-facts-about-garden-soil

土壤结构

正如人体由不同器官和骨头之类的部分组成一样土壤也有自己的“身体”，我们把它叫做土壤结构。不同土层有不同的土壤结构。例如，A层通常有一个更精细的类似面包屑之类的结构而B层则有更块状的结构。土壤结构由小块的叫做“团聚物”的东西和孔(每个土壤颗粒之间的缝隙)组成。土壤团聚物是黏在一块的颗粒，用土壤有机物把它们像胶水一样的黏在一起。土壤性质不同，团聚物的大小和形状也会不同。围绕在个别小块周围的孔叫做“大孔隙”（“大”孔）。水、空气、动物和植物根部可以通过这些“大孔隙”。根和动物也可在这些小块中间的“小孔隙”（“小”孔）移动去找到粘土颗粒储存的水和养分。一个处于好条件的土壤结构含有大孔隙和小孔隙，这让植物根部和其他动物更容易获得水和养分。

你知道吗？

一半的土壤由孔隙组成。通常，这些孔隙一半充满水而另一半充满空气，而依据土壤质地、植物用水和天气，这个比例会有所变化。



深度、土壤类型、土地使用和天气不同，土壤结构不同。它也会随着时间改变。大多数土壤结构的改变发生于土壤的表层。





介

介

介

介

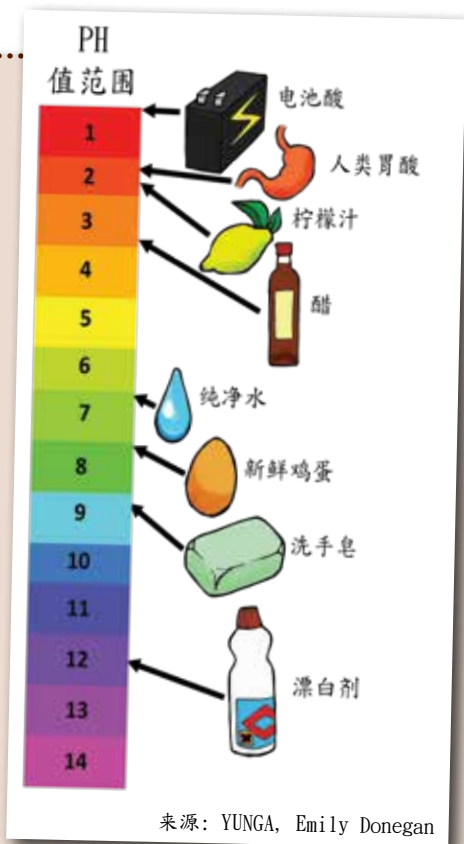
什么是PH值？

另外一个影响土壤的因素是PH值。正如其他物质在温度上可被分为热和冷，化学物质可在一个PH范围内被分类——酸或碱。PH值是一个测量一种物质酸碱度的简单方法。酸碱值由0-14(酸——碱)。酸性化学物质是溶解在水中使溶液的PH值小于7的物质。碱性化学物质是溶解在水中使溶液的PH值大于7的物质。醋和柠檬汁就是酸性液体的例子而氨和牙膏是碱性液体的例子。PH值为7的就是中性的(既不是酸性也不碱性)。水是中性物质的例子。查看PH值范围表了解一些常见物质的PH值。

土壤的PH值是其健康的一个重要标志，影响土壤里养分的数量及生活在里面动物和植物的健康。土壤的PH值是小于7的酸性。非常酸性的土壤常见于寒温带森林(常见于北半球)，当水流走时土壤中的养分被溶解和沥

世界各地的土壤类型

你家花园或当地的土壤与世界其他地方的土壤不同。可能你已拜访过沙漠、热带雨林和沼泽或看过它们的图片。注意到它们都有不同的土壤类型吗？环境、它们的年纪及住在里面的植物和动物不同，土壤也就不同。事实上，全世界有成千上万种土壤类型！正如我们给山毛榉、松树和桉树等不同的树取名字进行区分一样，也需要给不同土壤分类和命名。世界参考数据库(WRB)已经识别了28种



滤得更快。土壤的PH值超过7就是碱性。碱性土壤常见于粘土或石灰岩较多的土壤。这种土壤的养分不会溶解得很快。通常来讲,最肥沃土壤的PH值在6和7之间。不同的动物和植物对不同土壤的PH值有不同的偏好,因此PH值是决定一个区域生态系统类型的因素。

最常见的土壤类型。查看全球土壤图了解更多：www.fao.org/nr/land/soils/soil/wrb-soil-maps/en。也可参考YUNGA的土壤类型事实图了解各类型更多的信息。在你的国家,主要或支配土壤类型是什么?它们与其他土壤有什么不同?

了解更多:

<http://forces.si.edu/soils/swf/soilorders.html>

www.hutton.ac.uk/learning/dirt-doctor

www.isric.org



土壤生物多样性

你知道在土壤内存在的生命和多样性比地面上的要多吗？据美国土壤科学协会指出，一茶匙土壤里存在的生物体要比地球上的人还多！而生活在地球上的总人数是70亿。那么，你在那一茶匙里可能遇到哪些生物？

你知道吗？

据估计一公顷的土壤可能含有400公斤的蚯蚓、1089公斤的真菌、680公斤的细菌、400公斤的节肢动物和藻类及甚至一些如鼯鼠之类很小的哺乳动物。一克土壤可能含有10亿细菌，其中仅有5%被科学所知。

来源: Earth Institute

节肢动物

节肢动物是没有脊椎但骨骼长在身体之外的动物。包括昆虫和蜘蛛，它们大部分生活在土壤里。节肢动物通过把死掉的植物分解为更容易被细菌处理的大小而帮助它们吃东西。通过把细菌抗在身体上和消化系统帮助在土壤里传播养分。通过自己的废弃物给土壤增加矿物质且通过在土壤里挖洞穴而改善土壤质量。节肢动物也能帮助控制害虫，它们吃农作物害虫和昆虫。



细菌

细菌通常被认为给人类传播疾病而被描绘为敌人。但是，很多细菌是有益的，它们是我们生态系统的贡献者。事实上，如果没有细菌，我们所熟知的生命将不会存在！陆地和水里的生态系统都依赖于细菌永无止境地把碳、氮和硫之类的养分回收



到土壤中。没有这种循环，初级生产者将不能制造能量。细菌是地球上最早的生命形式，是最早开始生产我们赖以生存的氧气的生物体。细菌真的是无处不在，但它们很小用肉眼无法看到。就连你的身体也给数万亿的细菌提供合适的家园。就是细菌能使你从胃里的食物中获得能量。细菌也能使植物根部从土壤中获取养分。这是因为细菌在把养分释放到土壤中扮演着必不可少的角色，被释放的养分能被植物和其他居住于土壤中的生物体所用(欲了解更多参见下框)。更神奇的是，细菌能分解杀虫剂，帮助清洁土壤。由此可见，细菌对于生命非常重要！

谁是根瘤菌、俊菌和固氮菌？

它们不是来自《哈利波特》或《指环王》里的人物。它们是给土壤提供有效服务的细菌。氮是植物重要的养分，但是植物不能从大气中使用气态的氮。进入这三种细菌，通过叫固氮的过程它们将气态的氮转变为对植物友好的化合物。(更多信息见第50页)。



虫

蚯蚓常被称为“土壤工程师”，因为它们履行各种各样的职责。如果有蚯蚓出现，这通常是土壤健康的标识。蚯蚓在土壤里挖道，这让空气流动帮助氧气到达植物根部和居住在土壤里的生物体。这些通道增加了土壤储水的能力、让土壤更蓬松和改善排水。蚯蚓做出的最大贡献就是把养分带进土壤。当它们吃土壤的时候（很多虫每天能吃相等于自己体重的土！），蚯蚓事实上是在分解有机物质，当排泄废物时（这叫做“虫排泄物”，通常被叫做虫的大便），它们把养分——已被分解的形式——释放回土壤中以便植物使用。蚯蚓的腐殖质通常被认为是农作物和植物生长最好的天然肥料。蚯蚓也帮助平衡土壤里的PH值——相比于最初的土壤，它们的排泄物通常接近于中性（PH值为7）。



你知道吗？

蚯蚓有一个大脑、五个心脏并且通过皮肤“呼吸”。所发现的最小的蚯蚓小于2.5厘米而最大的发现于南非有6.5米长——设想这么大的蚯蚓一生可以吃掉多少土壤！

来源：<http://deq.louisiana.gov/portal/Portals/0/assistance/educate/DYK-earthworms.pdf>

真菌

你可能见过或吃过蘑菇。蘑菇就是真菌的一种，但是生长在地表上的真菌种类很多不仅是蘑菇——它们有链接的网络而这是隐藏在地下且绵延数公里。正如人们认为细菌不好一样，人们也认为真菌不好——会引起植物和动物生病或者让食物变质。然而，真菌也履行着重要的与水、养分和疾病预防有关的土壤服务。与细菌一起，真菌把有机物质降解为其他生物体可以使用的形式。超过90%的植物物种直接依赖于真菌从土壤中获得氮和磷之类的养分。真菌也帮助把土壤颗粒聚集在一起，这有利于水的吸收和增强土壤储水的能力。



你知道吗？

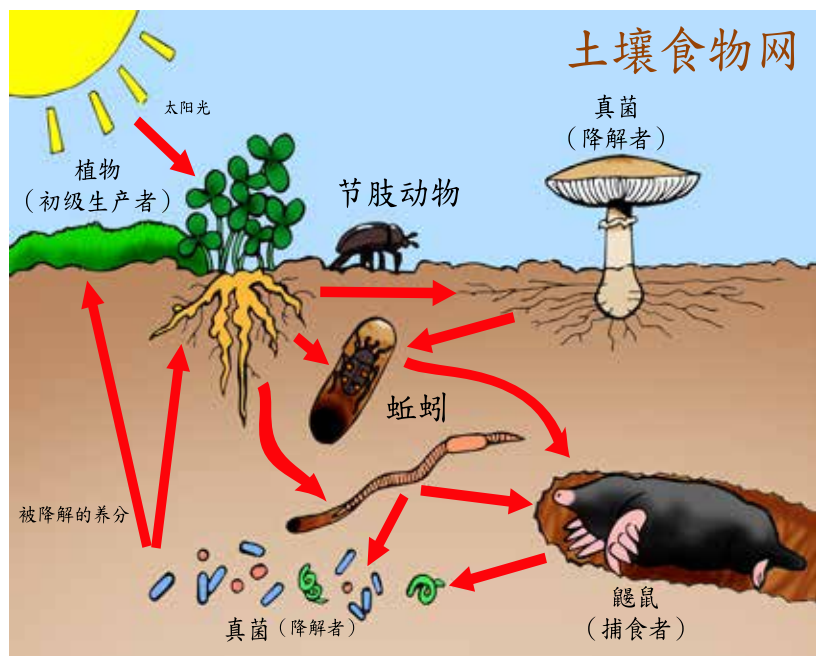
在美国俄勒冈州，有一种真菌（蜜环菌属）被认为在地下覆盖的面积超过1600个足球场！它是地球上最大的生物体被认为有2400岁——但也有些科学家认为它可能有8650岁。设想一下就这一个生物体在帮助当地土壤中所扮演的神奇和有效作用……



土壤食物网

土壤食物网是全部或部分生活在土壤里的生物体的社区。能量和养分在整个食物网被转化和交换，因为一个生物体可能吃另一个。以这种方式，土壤生态系统是养分循环的重要场所。土壤储存和更新常见的养分，如氮、磷、钾、钙、镁和硫。住在土壤生态系统中的生物体降解这些养分，使其能被其他生物体所用并散布于土壤各部。

介绍背景



来源: YUNGA, Emily Donegan

插图作者：印度尼西亚 SAFIRA RAHMA 15岁



所有的食物网从初级生产者开始，它们自己生产食物。是这样起作用的：一些生物体使用太阳光把大气中的二氧化碳转为有机化合物(即：食物)从而得到生长所需的能量。这个过程叫做光合作用。初级生产者包括植物、地衣、青苔、藻类和一些种类的细菌。其他大多数的土壤生物体(如：昆虫、虫和鼯鼠)不能进行光合作用，所以它们通过吃初级生产者、其他生物体或废弃物得到所需的能量和碳。几乎所有的植物——草、树、灌木和农作物——依赖土壤食物网获取养分。作为人类，当我们吃土壤里生长出的植物、水果和蔬菜的时候也依赖于土壤食物网。这就是我们应该感恩土壤的原因——让我们在B部分进一步探索其他重要的土壤服务。

土壤的使用

如A部分所提及到，土壤是令人难以置信的无数植物、动物和微生物的家园，包括鼻涕虫、蜗牛、蚯蚓、鼯鼠、细菌、藻类、树、灌木和花。那么，土壤到底是怎样帮助植物和生物呢？

生态系统服务

正如我们能在地上见到的一样，土壤及在其中所发现的生物多样性组成了地下生态系统提供了至关重要的生态系统服务。生态系统服务就是环境产生的利益(如资源和生产)而这对于地球上的植物、动物和人类健康是必须的。例如，土壤对植物和农作物的成长至关重要，它们通过根给植物提供可吸收的养分和水，也帮助调节大气中的水和气体。接下来让我们进一步了解这些重要的生态系统服务。



物理支持

你可能认为土壤在给地球增加美景方面没有做出什么贡献，但是你能想象没有树、花、仙人掌和其他植物的世界吗？没有土壤，它们也就不可能存在。土壤给植物提供物理支持的系统，如果没有，植物就不能生长。所以，下次你在享受美景的时候，不要忘了让这一切成为可能的土壤。



健康保健

土壤生物多样性帮助防虫和防御疾病。土壤里的微生物帮助分解粪便、植物残留物、化肥和杀虫剂之类的材料，这帮助防止有毒物质的积累、进入到水资源和成为污染物。



临时照顾

土壤生态系统照顾种子，给它们的传播和发芽提供环境以便它们能不断成长。有时，这种临时照顾的服务会延续好几年，因为种子在等待最适合发芽的条件。





水问题



土壤能够储水和释放水，这对依赖它的生命至关重要。这开始于水进入到土壤颗粒间的缝隙或孔。这发生的速度(水渗进土壤的快慢)叫做渗透率。渗透率越高，更多的水就能被植物所用且地表流失的水、土壤侵蚀和被冲走的养分较少。植物和粗糙的土壤表面有助于提高渗透率。

土壤在水循环中扮演重要的角色，而水循环是地球上的水得以不断重复使用的过程。当降水(雨、雪、冰雹或雨夹雪)落到地面，要么成为“地下水”——世界上可饮用水的最大储存器——要么成为径流(因为土壤不能再吸收，水流过地面)流入小溪、河流最终流入海洋的过程中，土壤充当屏障或过滤器。在这种方式下，土壤在调节地面和大气中的可用水量方面扮演关键角色。要了解更多有关水循环和水问题的信息，请查看YUNGA的《水挑战徽章训练手册》。

通过吸收水，土壤帮助防洪。如沼泽、湿地和泥沼之类的特定土壤类型在防洪和控制洪水中起着重要的作用。这些湿地充当巨大的海绵，吸收大量的水并缓慢释放。这是一个非常重要的功能，因为如果大量的土壤进入河流和海岸生态系统则可能破坏当地的生物多样性并影响人类生计。土壤集聚的过程叫做淤积，可能会对环境有破坏性的影响。



来源：FAO

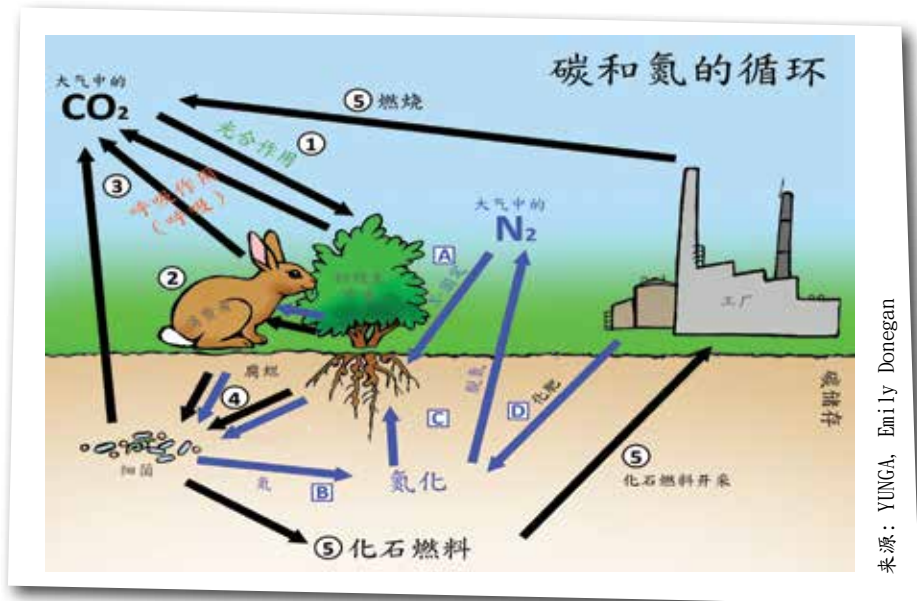
不寻常的土壤？

尽管它们只覆盖6%的地球陆地表面，湿地(包括沼泽、泥炭沼泽、泥潭、河流三角洲、红树林、苔原、泄湖和河流冲积平原)目前储存的陆地碳(碳储存在土里)多达20%(8500亿吨)。这与目前大气中存在的碳(碳以二氧化碳气体的形式存在)的数量相等。

来源：www.envirothon.org/pdf/CG/Why_Soil_is_Important.pdf

大气帮助

土壤在控制大气中碳、氧和氮的数量中扮演至关重要的角色。



来源: YUNGA, Emily Donegan

至关重要的碳

碳对地球上所有生命形式至关重要。每个生物体都由碳组成并且都以某种方式依赖它作为生命的燃料。大气中的碳以二氧化碳 (CO_2) 的形式存在，这种重要的气体由碳和氧组成。燃烧化石燃料和砍伐树木导致自然碳循环的不平衡并且增加大气中二氧化碳的含量而这将导致气候变化进而破坏我们的环境。你注意到当地或世界的其他地方有哪些气候上的变化吗？不幸的是，有些区域干旱而其他地方遭受洪涝或大风暴。

碳循环

很多大气中的二氧化碳来自于在土壤发生的生物反应(看第48页的图并且在读的时候跟着数字走)。

1. 如前面所提到的,植物在一个叫做光合作用的过程中使用大气中的二氧化碳、土壤中的水和太阳光自己制造食物和生长。它们从空气中所吸收的碳成为植物的一部分。
2. 吃植物的动物在食物网中传递碳化合物。
3. 随着呼吸,大部分动物所消耗的碳转化为二氧化碳(也叫做呼吸作用)进而把它释放回大气中。
4. 当动物和植物死亡,死掉的生物体被土壤里的降解者(我们的朋友细菌和真菌)吃掉,它们身体中的碳又再次以二氧化碳的形式回到大气中。
5. 在一些情况下,死掉的植物和动物被埋葬并在数百万年之后转化为化石燃料,如煤炭和石油。人类燃烧化石燃料创造能量,这把大部分的碳以二氧化碳的形式释放为大气中。

正如能形成化石燃料一样,土壤也是碳的重要储藏库。土壤这种储存碳的能力叫做“碳固定”。这是一个重要的功能,因为储存在土壤里的碳越多,大气中存在的导致气候变化的二氧化碳就越少。

氧循环

在光合作用过程中,植物也把氧气释放回大气中,而氧气是几乎所有生物存活的必需。因此,通过支持植物,土壤在控制氧气供应中也发挥作用。大约世界上99%的氧气供应储存在岩石和土壤之下的地壳矿物质中。

氮循环

土壤在控制大气中氮含量方面也扮演重要的角色。氮(N_2)是地球大气中最常见的气体且对食物的生长至关重要。事实上，氮对所有生态系统的存在是必须的！（看第48页的图并且在读的时候跟着字母走）。

- 介绍背景
- A. 之前读到过，固氮的细菌生活在土壤和特定植物根部（见第39页），它们使用大气中的氮气并把它转化为植物可以使用的形式（通常是硝酸盐）。这个过程叫做“固氮”。
 - B. 土壤中还有其他的能把氮气转为硝酸盐的细菌。然而，它们不像固氮细菌那样从大气中获取氮气，这些细菌从土壤中腐烂的物质中获取。这些细菌被叫做硝化细菌，它们把腐烂物种中的氮气转化为硝酸盐。这个过程叫做“硝化作用”。
 - C. 有些其他居住在土壤里的细菌做着与硝化细菌相反的事情！它们从土壤中获取硝酸盐之类的氮气化合物，把它们转化为氮释放回大气中。这个过程叫做“脱氮”能保持氮水平的平衡。
 - D. 为了加快植物生长，一些农民往土壤中施加人工肥料增加土壤中的氮含量进而给植物提供更多的养分。化肥的生产是其中人类使用化石燃料并给大气中添加更多二氧化碳的一个例子。

土壤对于地球生命的重要性非常神奇，是不是？你能想象没有优质和健康土壤的生活将是什么样子吗？

人类的使用

除了对植物和动物生命做出贡献，土壤也给人类提供很多直接的服务。



食物

土壤是农业的基础支持农作物和牲畜，因此健康的土壤对于能够喂养地球上70亿人口至关重要。没有优质的土壤，农作物不能存活进而导致饥荒和挨饿。想一想你今天吃的食物。如果你早餐吃了面包、麦片或水果，这些食物都来自依赖土壤获取养分和水才能生长的农作物和植物。你能想出任何不依赖土壤的食物吗？

你知道吗？

- ✱ 据联合国粮食署统计，99%的食物来自土壤。那就意味着1%的来自海洋和河流之类的水生态系统。
- ✱ 大约一英亩的土地被用来供应给一个人所需的食物。那仅比一个足球场小一点。你会选择在自己的田里种些什么？



纤维

如麻和棉之类的自然纤维来自植物而它们需要土壤才能存活。我们在服装、纺织、家具和其他用途中用到这些自然纤维。据棉花公司统计，女性68%的衣服和男性85%的衣服含有棉。你今天穿的是棉质或其他自然纤维制的衣服吗？



燃料

在支持植物和动物生活中，土壤在给我们提供生物量中起作用。生物量——如木头、稻草、食物或动物废弃物——是来自植物和动物重要的能量来源。与化石燃料不同的是，生物量指的是新鲜的不需要数百万年时间形成的材料。前面，我们学到了在光合作用过程中，植物如何吸收太阳能的能量。这些能量储存在植物中，当被燃烧时释放为热量。例如，来自树木的木头在壁炉里被燃烧就是一种生物量的能量。生物量是很多人在获取电或其他能量服务稀少的国家中一种简单的能源选择。事实上，据世界卫生组织统计，世界上24亿人(三个人中有一个)使用生物量来做饭和加热。

源自土壤的治疗



土壤对于人类还有更大的用处：它们是巨大的重要的药房！你知道几乎所有我们所使用的用来对抗感染的抗生素都是使用土壤微生物制成的吗？（来源：美国土壤科学学会）。其他源自于土壤的药物包括皮肤药膏、结核病药物和抗肿瘤的药物。

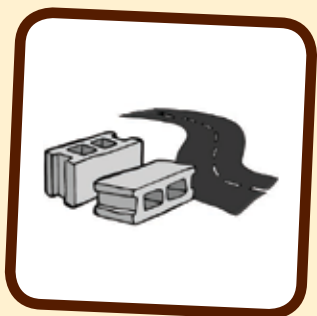
土壤的用途



在整个人类历史中，人们把水和稻草之类的材料结合起来制成用于建筑的泥砖。在当地见过这种房子或看过相应的照片吗？世界上能找到各种各样的泥砖建筑，从摩洛哥1000年的堡垒（叫做ksars）到尼罗河峡谷的地下室和拱顶再到拉丁美洲传统的多层土坯房（太阳烤过的泥和稻草砖块）（来源：印度门户网站）。甚至中国的长城也由干的泥砖砌成。泥砖建筑对于世界上很多人来说是一个好的选择，因为不需要机械器具非常简单且使用的是当地能找到的材料。设计良好的泥砖房有良好的隔离性并且会很舒服——冬暖夏凉（来源：无国界的工程师）。



基础设施

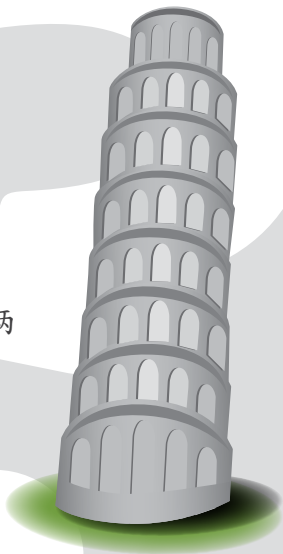


此外，土壤给城市居住区和基础设施提供支持和材料。建筑产业用大量的沙子和砾石：这些材料被用来制作混凝土和建筑填料、控制雪和冰、水过滤系统及与沥青(一种黑色的黏性物质和化石燃料)混合用来铺路。土壤也给房屋、办公室、道路、机场跑道和其他建筑提供物理基础。尽管

特定土壤用于建筑不太稳定，因为它们会缩水和不能承受重量而其他的，如沙壤土，可提供建筑坚实稳固的基础。

你知道吗？

你听说过或见过比萨斜塔的照片吗？如名字一样，这座在意大利的钟楼斜向一边，使一边比另一边高出大约一米！它这样倾斜是因为建于软的下层土。意大利人于1173年开始建此塔，花了199年的时间才建成，因为由于两次战争而终止建造。如果不是由于暂停，土壤不会有收缩和定型而这塔也不可能倾斜。



产业中的土壤



土壤提供粘土、沙子、矿物质和泥炭之类的用于很多不同产业应用的原材料。土壤中的粘土矿物质扮演着重要的商业作用。高岭石(也叫陶土)广泛用于制陶工业且被用来纸张涂层及颜料的填充。蛭石广泛用于隔热并被作为包装材料。它特别能吸收因而能防止包装好的危险化学物质之类的材料溢出。蒙脱土被用于洗发露之类的护发产品和皮肤病的治疗(来源：欧洲委员会联合研究中心)。



插图作者：印度 THEERTHALA SREE ALEKHYA 9岁



娱乐——泥土的乐趣！



不管任何年纪，我们都依赖土壤提供文化联系、艺术表达及好的传统的乐趣。当年幼的时候，很多人享受在土壤里玩耍。我们做泥土派和堆砌沙城堡并在地上打滚直到我们的衣服非常脏。尽管这是一种与自然互动的有趣方式，一些研究展示它也能帮助孩子

建立更强的免疫系统及发展好奇心和探险精神。

当然，土壤是我们星球中最美丽景观的基本构成。无论我们何时拜访公园、森林、山和其他自然美景，很容易会忽略土壤是这一地方得以存在及我们得以探索的因素。徒步旅行、远足、露营、越野轻骑摩托、慢跑和滑雪——所有这些活动都涉及土壤的存在。以这些方式，土壤对生态旅游也作出贡献而它也逐渐在世界的很多地方变得越来越重要。生态旅游是一种不仅提供娱乐和消遣活动而且促进保护和让当地社区获益的旅游方式，给人们提供探索自然、学习和了解当地文化的机会。

“土地是世界上唯一一个值得努力、奋斗和为之牺牲的，因为只有它才能持续。”

《飘》Margaret Mitchell

文化价值



几个世纪甚至几千年以来，土壤融入我们的文化，并在艺术、文学、风俗和信仰中显现。很多人对他们家乡的土壤都有很强的感情联系，因为作为出生地和几代人依赖的都是祖先的土地。一些文化埋葬死者，象征着让同族人回到土地。其他文化火葬死者，让骨灰成为自然——和土壤——的一部分，这也再次回到土地。

自然——和土壤——的一部分，这也再次回到土地。

土壤在我们的艺术品中也扮演着重要的角色。土壤中的粘土被用于制陶和雕塑，这已经存在了上千年。土壤数千年来也被用于为油画着色(颜料)。澳大利亚、欧洲和南美的文化把土壤绘画用做在洞穴和其他被遮蔽地区沟通的形式。通常，被使用的红、黄和橙色(叫做赭色)来自于土壤中现存的铁。在活动B.6中(见第87页)创造你自己的土壤画！

土壤也对文化作出实际的贡献。你知道最好的瓷盘由土壤制成吗？书也依赖于土壤——事实上70%的教科书或光滑叶面的杂志由土壤资源制成(来源：www.envirothon.org/pdf/CG/Why_Soil_is_Important.pdf)。

土壤也常被用于美容。泥浴是古老的方法可追溯到埃及艳后时期，她用死海里的泥美容。人们也在面膜中以“泥面膜”的形式用粘土来清洁肌肤。



土壤有危险

什么正在伤害我们的土壤？

你可能会问，什么会伤害我们的土壤。我们在上面走、开车甚至在上面建造巨大的体育馆和摩天大楼。土壤很强壮！

不幸的是，它在应对很多活动造成的破坏方面不是很强。你知道全球每年丧失1亿公顷的肥沃土壤吗？换句话说，每分钟丧失30个足球场那么大的土壤！当土壤被破坏而不能支持农作物生长且多样性减少，我们就把它叫做退化。大多数的退化(75%)是由不可持续发展的农业操作导致——这是我们目前在土壤耕作的方式(来源：www.summerofsoil.se/soil)。

在人类生命中，土壤是一种不可再生资源，这意味着我们无法取代流失的土壤——这可能会需要上百万年的时间。记住，生成10厘米表层土可能大概需要2000年！但是，在防止进一步流失方面，我们能做的很多并且有些方法可以帮助土壤再次健康。在开始我们可以操作的实际步骤前，让我们来进一步探讨导致土壤退化的原因。

侵蚀

侵蚀的意思是“损耗”，是土壤退化的主要成因。侵蚀引起表层土流失从而使土地不适宜种植农作物。很多农业操作导致侵蚀，因为它们以不可持续(即保护和保存土壤以便在

将来能被使用)的方式进行。在59页上,你将发现更多导致侵蚀的主要农业操作:

- * **过度放牧**(一片区域有过多养殖的动物)是一个例子。动物吃植物的速度快于植物生长的速度最终导致土地丧失**植被**。**植被**的丧失导致土壤容易被**侵蚀**和土壤中水质的恶化。动物也用脚损耗**表层土**——动物越多,脚就越多……
- * **毁林**(把树砍掉把森林土地转为农田和牧场)是导致土壤**侵蚀**的又一大原因。树木固定土壤,帮助保持土壤潮湿和健康并充当对抗风和水**侵蚀**的自然屏障。把树移除会使土壤易被**侵蚀**。

在倾斜的土地种农作物是导致土壤**侵蚀**的主要原因,特别是在没有任何保护措施(横过斜坡面而不是沿着它犁地、种植和除草)的情况下。在很薄的斜坡土壤种植粮食,当农作物被收割后会让土壤暴露就会增加**径流**。

污染

当有害物质(污染物)混入土壤中,**污染**发生。例如,含有污染物的水,如工厂或工业厂的废水,当流过或通过土壤时,这些物质会储存在土壤里。全球200多年的工业化使土壤**污染**成为普遍的问题。最常见的污染物是重金属和**矿物质**油,占全球大约300万的污染源(来源:www.summerofsoil.se/soil/threats-to-soil/2)。被污染的土壤会伤害植物,当植物从根部吸取**污染物**时。当被消化、吸入或触摸被**污染**土壤或吃生长于被污染土壤的植物或动物时,也会对动物和人类的健康造成影响。(来源:美国环境保护局)。



有机物质和养分枯竭

“有机物质枯竭”是土壤有机材料的流失(“枯竭”的意思是“减少”或“用尽”)。例如，这发生于树被砍伐(毁林)、生物量被燃烧、湿地被排水、土壤被耕作或过度使用杀虫剂和其他化学物质时。单作也会让土壤养分枯竭。单作是一种仅种植一种高盈利农作物或植物种类的农业类型。相比于在同一地区种植不同农作物和轮换作物，这会更快地耗尽土壤，因为单一农作物会从土壤中汲取同样的养分。如果轮换不同的农作物，土壤中不同的养分会被吸收——或随着农作物腐烂回到土壤系统中。

绍

介

你知道吗？

土壤中有机物质减少或丧失会导致：

- * 生物多样性的丧失，因为大多数的土壤生物体的存活依赖有机物质。
- * 生态系统服务的减少，如储水和过滤。
- * 很多土地用途，如农业，中土壤质量的下降。
- * 二氧化碳释放进大气中，加速气候变化。

水污染的可能性增加，因为很多污染物(如：重金属、氮、磷和杀虫剂)如果固定在有机物质里危害会减少。

景

背

不可持续的土壤管理

过度放牧、毁林、单作和污染是不可持续的土壤管理方式的操作，这会导致严重的土壤退化。一个季节接着一个季节地利用土壤资源会耗尽土壤并且这也是一个严重的问题。然而，我们有能力做出改变！如轮换作物和牲畜之类的更加可持续的操作可以帮助保持养分水平并保持土壤的健康。

密封

“密封”是在如道路和建筑之类的城市基础设施建设中永久覆盖土壤的现象。由于城市扩张、工业发展或交通基础设施建设导致农村和不发达地区的土地流失。密封通常涉及到表层土的移除进而导致重要土壤功能的丧失，如粮食生产、储水或控制温度。密封不仅破坏多产的农业土地，也破坏各种生物体的栖息地。另外，由于土地不能再吸收而增加流过土地径流的水量从而也增加了洪涝的风险。

紧压

当土壤中的颗粒被迫紧紧地结合在一起而减少土壤中孔的数量和大小及破坏它的结构，这就叫做土壤紧压。这通常由农业中所用的拖拉机之类的大机械造成。紧压减弱土壤储水能力抑制水的渗透，使植物根部无法获取水并增加径流从而增加洪涝的风险。它也增加了土壤侵蚀的风险。紧压减少生物体可获取的氧气量而这对土壤生物多样性造成威胁，因为土壤里的孔太小而无法允许土壤里的生物挖道。



盐渍化

当土壤中盐含量过高，盐渍化发生。再次，农业是主要元凶当土壤被人工浇水时(这也叫做灌溉)。差的灌溉操作会导致土壤盐度上升和水污染。盐度上升使土壤不适合植物生长。另一种管理不善的灌溉是有些时候会导致水涝。这意味着土壤中空气的间隙被水填满从而切断了对植物根部的氧气供给导致它们死亡。水涝地造成反硝化细菌繁殖导致土壤中氮的大量流失。这会严重影响植物生长因为植物的成长离不开氮。

你知道吗？

早在美索不达米亚和西欧的古老文明就已经知道土壤盐渍化的消极影响。作为对反抗者、叛徒或敌人的惩罚，这些人使用的土地被撒上盐不让他们种粮食。这意味着那些人除了搬家别无选择。这很残酷却很真实！

酸化和碱化

酸不断积聚并减少土壤的PH值(看一看第37页的PH值范围表)时，土壤酸化发生。由于酸雨或过度使用特定肥料导致酸集聚。污染能直接导致酸化，因为空气中释放的氮可能最终被土壤吸收。酸性土壤缺乏至关重要的养分而含有大量的其他养分从而使农作很难生长和繁荣。

另一方面，土壤碱化发生于土壤中PH值较高时(即土壤是碱性)。这样的土壤有更少的(或更小的)孔因而水渗透能力很低。土壤碱化由人类、农业、工业和家庭活动导

致，它们把盐释放到河流和地下水中。这最终增加土壤盐度破坏土壤健康和质量。

气候变化

预计气候变化会导致全球各种天气模式的变化。一些地方已经面连着降雨减少或不稳定，或遭受更频繁和严重的干旱期。其他地方则面临强降雨和风暴。总而言之，这些变化将通过导致下面各项加大对土壤的影响：

- * 土壤侵蚀，因为降雨更强和更频繁。
- * 有机物质的流失，因为更高的气温和空气湿度导致降解速度加快。
- * 土壤肥力的下降。
- * 植物和农作物可用水量的减少，因为干旱。
- * 土壤碳固定能力下降(储存碳的能力)。
- * 害虫灾难爆发的增加。

了解更多：

土地退化的经济学，网址：<http://inweh.unu.edu.eld> 和 www.eld-initiative.org。



介绍

背景

背景

背景

一个退化的案例研究：荒漠化

荒漠化是一个全球性的问题直接影响2.5亿人和三分之一的地球陆地表面(超过40亿公顷)。其中，旱地最有风险；事实上全球52亿公顷旱地中的70%被用于农业，它们已经退化并受荒漠化威胁。

如前面学到的一样，盐渍化、侵蚀和土地管理不善都是导致土壤退化的原因。如果这些因素被加深，荒漠化就成为一个真正的威胁。这不仅是一个与气候变化有关的问题：不可持续的灌溉操作把当地水供应用于农业会导致河流和湖泊干涸——咸海(位于哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦间)和乍得湖(位于乍得、尼日尔和尼日利亚间)都是因此而导致海岸线急剧减缩。

土地退化和荒漠化也威胁能生产的食物量。现今所生产粮食的三分之一来自旱地。这些地区也支持世界上50%的牲畜且是重要的野生动物栖息地。简言之，为了对抗饥饿和贫困，改善这些区域的土壤管理及预防进一步的退化至关重要。

荒漠化也导致政治和社会经济问题并威胁所影响区域的整体环境平衡。当土地不再多产，贫困上升而农民不得不搬到更肥沃的土地或进入城市。事实上，1.35亿人——相当于德国和法国的人口总和——由于荒漠化有流离失所的风险。在接下来的20年，预计撒哈拉以南约6000万人会从荒漠地区移向北非和欧洲。荒漠化导致冲突，因为人们争夺有限的水供应和肥沃的土地。

(来源：UNCCD)

土壤和贫穷

这么多依赖于如此少

土地的一小部分就能生产食物。

试一试这个展示：



1. 设想地球就是一个苹果。



2. 把它分为四个相等的部分。
一部分由土地覆盖——其他由水覆盖。



3. 把代表土地的部分分成两半，其中一个由高山、沙漠或冰川覆盖。



4. 把剩下的部分分为四个。其中三个要么多山、潮湿、炎热、不能耕作要么被陆地或城市覆盖。



5. 剩下1/32。



6. 所剩部分的皮代表必须喂养地球人口的表层土。

来源：地球行动

如你能想象的一样，对土壤健康的威胁正极度威胁人类的福祉。目前有70亿人口在这个地球上且到2050年预计人口又会增加20亿。据估计全球8.7亿人遭受饥饿且喂养全球的人口将是一个越来越严肃的问题。你能在YUNGA的《结束饥饿挑战徽章训练手册》中学到更多。流失的土壤越多，将越难种植所需粮食喂养每个人。此外，很多地区的农业已经减缓并且可用的土地及水资源和需求之间的不平衡不断增加。很多地区已经达到了生产食物的极限(来源：联合国粮农组织)。

土地退化是世界上很多最贫困人们面临的一个严峻问题。他们尤其脆弱因为他们能使用的土地和

水有限而这让他们陷入贫穷怪圈。很多人仅仅能够通过管理土壤质量差且极有可能受洪涝和干旱之类气候不确定性威胁的小农场存活。

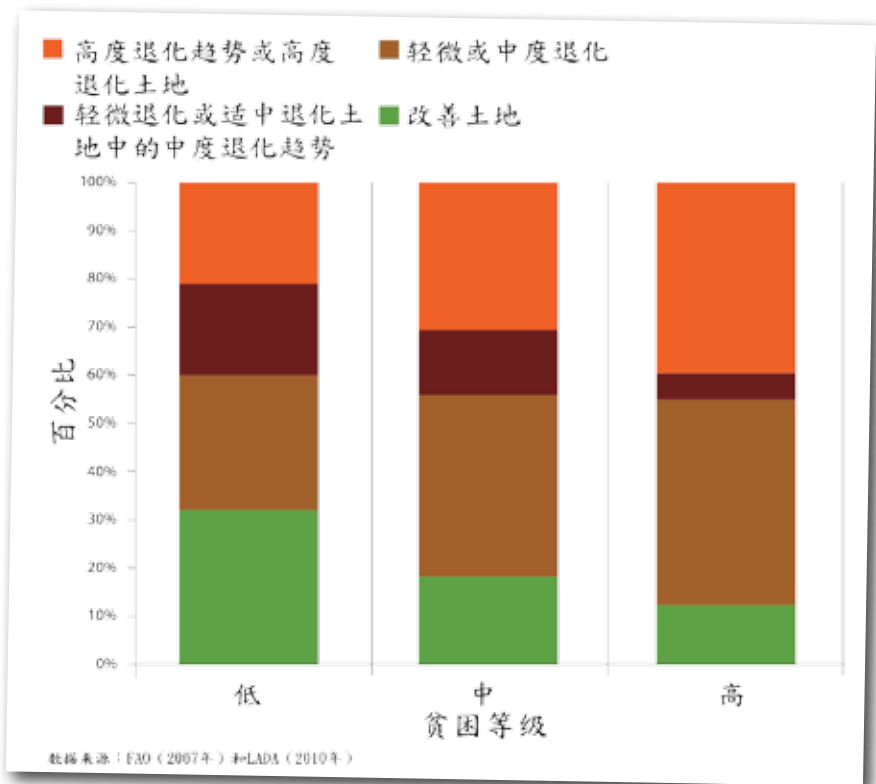


穷人能够获得的科技和农业系统的质量相对较差而这导致土地退化。为此，土地退化在有大量贫困人口地区非常严重(来源：联合国粮农组织，《世界上粮食和农业所用的土地和水资源状况》)。

下图展示了贫困水平越高，土地退化水平就越高。

然而，有可持续的土壤管理操作我们能帮助增加健康的土壤和避免土壤退化！在D部分了解更多。

介绍背景





采取行动

呼吁保护土壤

我们世界的土壤面临巨大的压力。人类和自然活动正在破坏土壤以至于地球上25%的土壤退化，即严重受损（来源：联合国粮农组织）。当土壤退化时就不能执行重要的功能。继续阅读发现在保护和保存全球土壤方面我们能做些什么。接受挑战并加入拯救我们土壤的行列！

政府和决策者可采取的行動

我们刚了解世界珍贵土壤储存面临的危险；现在是时候来听一听好消息了。世界各地的很多人们和机构正极尽全力保护我们的土壤且已经做出了好的成效。以下是他们有所作为的方式：

促进可持续农业和土壤的可持续管理

很多政府、国际组织和环境团体正致力于改善全球的农业操作和土壤管理。这包括对抗毁林、过度放牧、过度使用化肥和其他导致土壤退化的因素。更好的法律和政策能帮助确保人们遵循更加可持续的农耕技术及提供给农民必须的信息和资源。例如，巴拉圭在2004年通过了零毁林

法案，之后它成功地把毁林的速度降低了85%(来源：世界野生基金会)。

改善水效率

提高农业用水效率是农民、领导和政府要应对的另一项任务。水短缺对土壤健康造成巨大的威胁会导致退化并最终引起荒漠化。世界上大多数的灌溉系统没有得以高效利用。把改善灌溉项目、加入当地和现代知识的投入及知识发展和训练结合起来能增加水使用的效率。

适应

适应是为了在特定环境下生存准备或调整某事或某人。面对气候变化，适应非常重要，因为我们需要计划如何改变生活方式、农业和基础设施等来应对温度、天气模式和其他气候变化可能的影响。在这一方面，土壤扮演着重要的角色。农业和气候变化紧密相连因为改变的气候直接影响土壤健康、农作物产量、生物多样性和水使用。科学家、农业专家和政策制造者正在致力于使土壤在应对气候变化方面更有弹性，换句话说，能更好的应对这些改变。

提高意识

传播信息是创造改变最好的方法，并且很多国际组织、非政府组织和其他小组正在为土壤发言。在它们的网站，你能发现事实和数据、详细的信息及你可以加入做出



贡献的想法——查看第102-107页的资源 and 更多信息。粮农组织的全球土壤伙伴关系及其合作伙伴已经把12月5日设为世界土壤日并且把2015年设为国际土壤年。联合国大会也把6月17日设为防治荒漠化和干旱世界日。这些都是提高土壤意识的宝贵机会！

介绍
背景



插图作者：乌克兰 LEKSI JARINA 18岁

适合你的行动

你也可以做出贡献!以下是我们所有人能采取的几个步骤以确保我们的行动对土壤的保护和可持续使用做出贡献:

了解事实

我们希望这本挑战徽章训练手册能给你提供有关土壤、它们的利益和所面临危险的概述。现在是时候了解所在社区。有没有管理不善的土壤?然后了解当地自然环境的健康和活力与你自身健康的关系。有很多信息的来源,例如,可与当地市政府、当地政府或国家政府了解更加可持续使用和管理当地土壤的方法。



聪明购物

买有认证制度的产品,这能保证在生产过程中跟随特定的环境和社会准则。之后,也要求你的父母和朋友改变购物习惯以便对土壤和环境更加友好。当买这些产品的时候,可以看一些可信的标签:例如,国家或国际有机标签,公平贸易协会(www.fairtrade.org.uk)和森林管理理事会的标签(www.fsc.org)。在第72页发现更多有关购物选择的内容。





有机、当地和公平贸易

有机耕作是一种尊重植物和牲畜自然生命过程的农业方式。为了进行有机耕作，仅能使用特定的方法，如种植混合农作物和轮换，仅加入堆肥、动物粪便或其他生物产品之类的有机肥料。这些做法能让土壤里的生物体受益、增加土壤碳固定、保护生物多样性和有助于整体土壤生态系统的健康。



同时，有时最好买当地生产的而不是从其他国家进口的有机西红柿(因为运输需要更多的能源且释放更多的温室气体)。

道德或公平贸易机制确保农民得到公平薪水 and 人权得到尊重从而促进农民的权利。道德或公平贸易的做法也能促进环境的可持续，使用可持续灌溉、可持续管理害虫和废物之类的方法。

为了成为公平贸易或有机生产者，农民必须遵循特定的标准和法规。产品上的标签和标识将确保它是不是有机、传统、当地或公平贸易产品。在下次购物的时候，看一看这些标签！

制作堆肥

堆肥是一种使用剩余食物和花园废弃物给土壤增加更多养分的方法！堆肥可通过结合可生物降解的材料，如杂草、来自花园的老植物及来自厨房的蔬菜皮和水果核。在所收集的材料被细菌降解后且其他生物体正在食用，你可以把它加入土壤里。堆肥增加土壤的养分并帮助植物抵抗常见疾病。通过增加SOM水平帮助土壤保持湿润。通过堆肥，你可以改善花园的健康、减少垃圾量并能有机会看到居住在垃圾里和吃垃圾的令人害怕的爬虫！



植物的力量

如你所知，土壤、水和植被是好朋友，所以通过照顾好它的绿色朋友就能保持土壤健康。在当地找出自然区域、“绿色区域”或甚至小的社区公园并看一看它们的状况。如果你找到一个没有任何植物的空地，可以做的一个有趣且有用的活动就是在那里种树、草和花。通过种植当地土生的物种，可以帮助预防土壤侵蚀、让环境更美和帮助对抗气候变化。这也可在家庭、朋友和更广大的社区中提高有关植被对土壤多重利益的意识。



但是，仅仅种树还远远不够。你必须准备好照顾它！了解可持续耕作的方法。加上管理土地，可以尝试鼓励“益虫”进入和使用天然材料制成的肥料，这样就不会像化学肥料一样造成破坏。



帮助保持土壤清洁

帮助保持环境清洁和美好、注意不要乱扔垃圾并选择漂白剂之类不含污染物或其他强化学物质的家用产品（如：清洁剂和颜料等）。通过使用对环境友好的产品，你可以帮助减少进入水系统和最终到达土壤里的污染物数量。



减少碳足迹

节约能源有益于土壤！开始可能不明显，但所有的东西都是相连的。在日常生活中我们所做的很多活动都消耗能源，如开车或不使用电器时开着电源。由于大部分的能源来自化石燃料，这些活动会导致气候变化和空气污染而这都是土壤的主要威胁。



避免密封土壤

在当地注意破坏富有自然资源区域的建筑工程，与当地政府谈一谈预防这样的工程。你可能不会停止当地所有的建筑项目（没有人要求你放弃舒适的房屋！），但是，在小层面上，你至少能与父母、邻居和更广大的社区谈论尽可能保护土壤的重要性。甚至重新考虑是否真的需要露台，这也是做贡献！对于建筑项目来说，有更加环境友好的选择，如在斜坡上建房屋这样土壤就不会被锁住和密封或者使用蜂巢结构的道路这样不是所有的地面都被地坪覆盖。你能想出其他的例子吗？

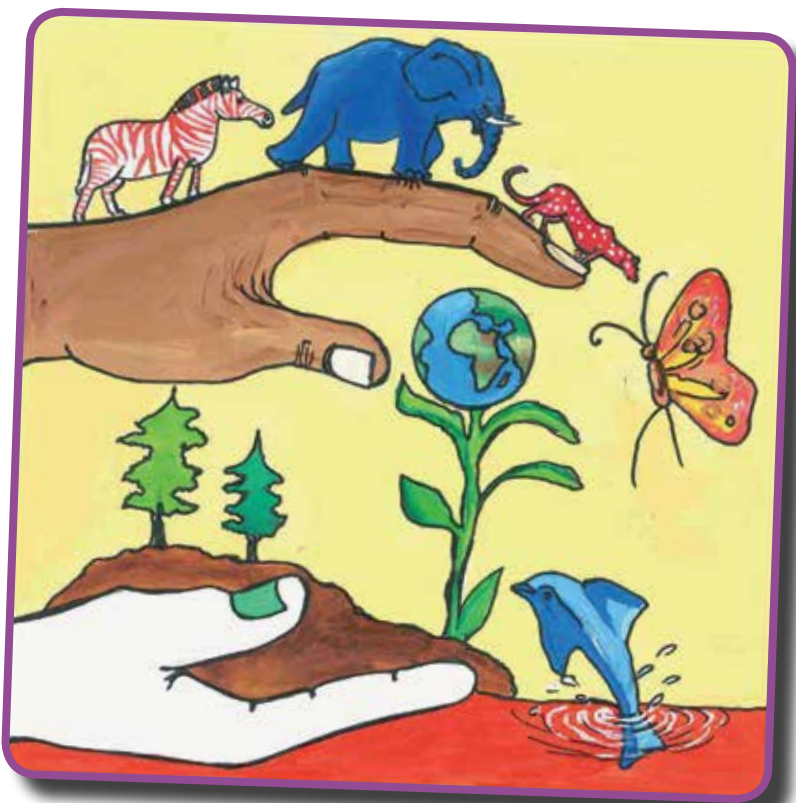


传播消息

给你的家人、朋友和社区成员提供更多有关土壤的事实。让他们加入你的行列帮助保护这一重要的生命之源！甚至像在社交媒体的个人主页上发表和更新有关土壤信息之类的行动是让你的好友思考其重要性的好方式。也许，你可写博客或为杂志/报纸写一篇文章。



当然，该挑战徽章训练手册里的活动是开始这些步骤的好方法……那你还在等什么呢？来深入挖掘吧！



插图作者：肯尼亚 NAYLEE MAGDA 13岁

A部分：

关于土壤

做A.1或是A.2的活动和(至少)一个你选择的其他活动。在完成关于土壤的活动后，你将：

- *了解土壤构成和层级等的基本知识。
- *熟知当地土壤情形。

完成下面两个必要活动中的一个：

A.01 深挖 如果可能，拜访当地几个不同的自然空间：当地公园、花园甚至是森林。检查每一个地方的土壤。

级别 ③
②
①

注意到任何相同点和不同点吗？土壤是黑且湿润的有大量的植被还是干燥贫瘠？那里有哪种树和植物？用一个小铲子（不要破坏植物）挖一个至少30cm深的洞（首先要确保你得到土地拥有者的同意！）观察不同深度的土壤结构。你能看到鲜明的土层吗？每一层是什么？质地如何？使用质地三角图（见第33页）做一个土壤质地分析。土壤有多湿润？注意到任何虫、昆虫或蜘蛛吗？画素描或拍照片。在你离开前确保把洞填好。准备一本小册子整合你的笔记和图片。与小组分享并讨论小册子。在当地什么是最常见的土壤类型？注意到相同的事情吗？你发现在一些地方能找到而其他地方没有的吗？那意味着什么呢？

A.02 土地分析 世界上存在成千上万种不同的土壤类型，

级别 ③
②
①

科学家把它们分为基本的类型：<http://forces.si.edu/soils/swf/soilorders.html>。在我们的土壤事实清单里，你能发现每一种类型的有关信息。分成小组，每组关注不同的土壤类型。做一些研究，然后每个小组对自己的土壤类型做一个演讲。发现于哪里？何种生物多样性住在里面？主要的特征是什么？如果当地有该种土壤，在演讲的时候带一份样本过来。



(至少)选择一个下面的额外活动：

- A.03 团队合作的故事** 时间、天气和其他因素组合在一起创造了土壤。了解每一种因素。然后，小组坐下来一起来讲“土壤的故事”，每个人说一句话，下一个人要接着前面一个人说。每个人在所说的句子中要包括一个土壤形成的因素。

级别

2

1



A.04 虫子的奇迹 动手自己做“虫虫农场”

级别

2

1

并观察这些神奇的生物在土壤里做什么及为土壤做什么。“虫虫农场”制作起来很容易。你需要一个透明的容器、土壤、一些细沙和一些虫子！把土壤和沙分层填满容器并且观察虫子爬行时穿过每一层。虫子不喜欢强光，所以当不观察时，用一条毛巾或一张报纸盖住你的虫虫农场把光遮住。2-3天的实验结束后，请把虫子安全的放回你找到它们的地方。以小组为单位，讨论虫子如何使用土壤和帮助土壤保持健康。要了解怎样做虫虫农场，请访问网站：www.soil-net.com/dev/pag.cfm?pageid=activities_warmery。

A.05 昆虫洞察力 从虫到蜗牛到甲虫再到蜘蛛，土壤是很多毛骨悚然的爬行动物的家园。选择一种昆虫、软体动物或**节肢动物**进行研究。看起来像什么？怎样对生态系统做出贡献？怎样依赖土壤？在**食物网**中处于哪里？在当地可以找到吗？做一个以你的生物为主题的海报。如果你找到一个死的，可以把它粘到展览中（但是注意不要从自然**栖息地**中拿取任何活的生物！）。

级别

②
①

A.06 小测验比赛 分成两组。一组负责编一份关于土壤性质及其利益问题的清单而另一组负责有关对土壤威胁的清单。可以包括：有多少人的收入依赖土壤？引起土壤侵蚀的三个因素是什么？然后互相测试并看哪一组回答的正确答案最多。提示：查看本册书后面的更多资源得到一些很酷的事实……

级别

③
②
①

A.07 扎根 调查当地可用的土壤得到可以种一些东西的许可，如：你的花园、朋友的花园或学校操场。土壤肥沃吗？如果不是，那么把它作为一个长期目标，首先花时间准备**有机堆肥**和其他对土壤好的东西。在这个网站发现有用的技巧：<http://urbanext.illinois.edu/firstgarden/basics/dirt.cfm>。做一些调查找出什么植物适合种在当地。从大人，最好是一个了解园艺的人那里获取建议。种完之后，轮流给植物浇水和照顾植物。留意土壤预防干燥、**水涝**和其他问题。可能时不时地需要增加**有机肥料**。

级别

③
②
①

好主意



A.08 岩石和研究 从花园、当地公园、校园和路边收集各种岩石。研究它们的形状、颜色和大小。与网上或百科全书中的岩石图片作对比。你能识别所发现的岩石吗？在组内比较收集的岩石。哪种看起来最有趣？如果可能，邀请当地博物学家、环境学家、自然博物馆馆长或**地质学家**与小组谈一谈。事先准备好话题。这些是什么岩石？怎样形成？有什么特征？在世界不同的环境能发现这种岩石吗？这种岩石分解后形成哪种土壤？

级别
③
②
①

A.09 辛勤耕作有收获 小组组织一次到当地农场、社区花园或社区支持的农业项目的参观。与那里的农民谈一谈保持土壤肥沃和多产要做什么。面临什么挑战？他们是哪种农业，**有机耕作**还是传统农业？如果答案是**有机的**：在生产中面临的主要问题是什么？虫？害虫？怎样移除它们？如果是传统农业：在生产中面临的主要问题是什么？买**肥料**和杀虫剂贵不贵并且需要使用多少？在保护其他植被和土地附近的水源方面做出哪些措施？参观后，小组讨论你们的印象。这次参观激发你加入耕作吗？

级别
③
②
①

好主意

- A.10 **仔细观察土壤** 如果有显微镜，如在学校实验室，
级别 ③ 收集几个土壤样本并用显微镜自己观察。颗粒是大还是小？你能见到什么昆虫或其他生物体？也可使用一个放大镜。在这个网站获得有用的提示：
② www.education.com/science-fair/article/grainy。从观察中可以得出关于土壤的什么结论？

- A.11 **初级调查** 土壤含有养分，如：钙、钾和铁，它们支持能量生产和其他重要的生物过程。研究在土壤中发现的不同矿物质。找出在不同类的土壤中能发现哪种矿物质。每一个对什么有益？在元素周期表上查找它们进一步了解它们在其他化学元素中的位置。基于研究，做一个含有有趣事实和信息的演讲。

- A.12 **土壤故事** 土壤有很多不同的层，也叫做土层。选择一个土层作为研究项目。选择一个住在这一层的生物并把自己设想为那个生物写一个“自传”。作为该种生物，生活是怎样的？周围环境怎样？每天做些什么？如何与土壤及其住在附近的其他生物体互动？小组聚在一块然后轮流大声读自己的自传。你甚至可以画一幅所选生物的图并在班级或会议室展出。



A.13 PH值研究 不同土壤含有不同的PH值类型。找出不同土壤（如：粘土和沙土等）的PH值。每一种土壤支持哪种植物和动物？哪些因素结合在一起创造每种土壤类型独特的PH值？在当地发现这些土壤吗？尽可能多地收集样本并给你的研究笔记做上标签。与小组分享。

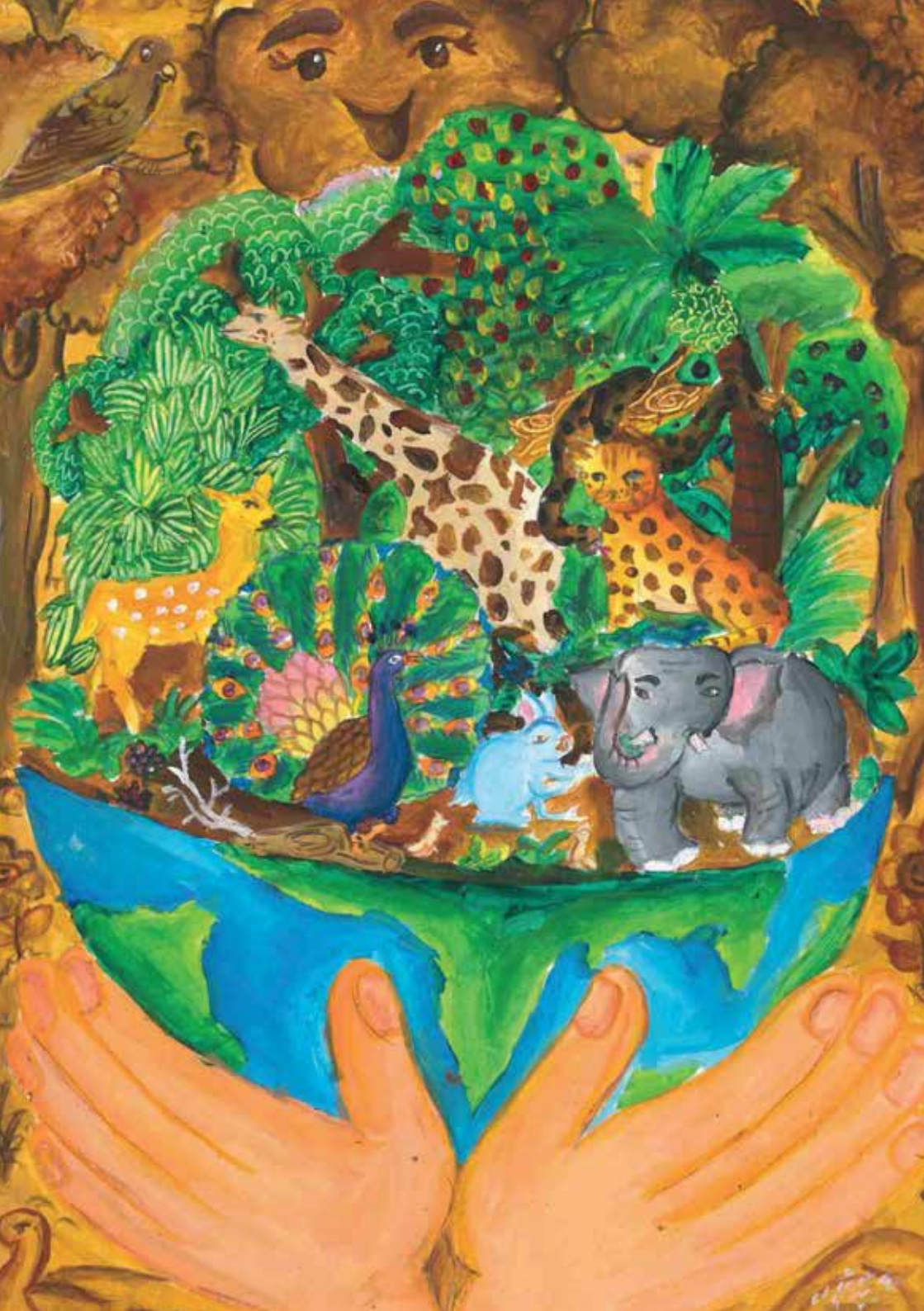
级别 ③

A.14 做任何你的老师或领队赞成的活动。

级别 ① ② ③



插图作者：菲律宾 BERNADETTE JASMIN D. GUIAO 6岁



B部分：

土壤的使用

做B.1或是B.2的活动和(至少)一个你选择的其他活动。在完成土壤的使用的活动后，你将：

- *认识土壤给植物和动物提供生命支持的多种方式。
- *了解土壤对人类的福祉有多重要。

完成下面两个必要活动中的一个：

B.01 土壤调查 问尽可能多的人——朋友、父母、兄弟姐妹和老师——有关土壤在他们生活中所扮演角色的问题。喜欢园艺吗？玩草坪或田野游戏吗？研究地质学或植物学之类的土壤或土壤有关的话题吗？万一他们告诉你土壤在生活中没有角色，准备一些我们全部依赖土壤的方式的事实(如：大多数食物来自土壤；没有土壤就没有衣服穿或建筑所需的材料及土壤帮助对抗气候变化)。以一种创意的方式展示你的采访者及其回答。举办一个“开放日”邀请家人和朋友来参加和思考展览。

级别
③
②
①

B.02 土壤和健康 土壤在很多方式上与健康相连。它给人们食用的植物和农作物提供重要的养分。土壤中发现的很多细菌被用于药物。做一个海报展示土壤与人类健康相连的所有方式。在边上包括额外的事实，如对于健康土壤重要的主要养分。它们跟人类所需的养分一样吗？

级别
③
②
①

作者：菲律宾 TIFANY HUANG, 7岁





(至少)选择一个下面的额外活动：

B.03 最喜爱的花 什么是最喜爱的水果或花，为什么？你有没有想过没有土壤的存在就不可能有它？找出什么土壤条件最适合它。为它及土壤对其重要的所有方式写一首诗。

级别
●
●
①

B.04 泥派 给小组的每个成员一小袋土壤，确保里面没有任何石头、树枝或树叶。可在室内做这个活动或在室外有土壤的地方(但这也会更加混乱!)。通过在土壤中加入不同量的水来做实验，把它混合做成泥派或泥砖。把你的“派”放在太阳下烤几个小时，然后看一看能否用它建造东西。砖很强吗？想一想人类使用土壤的不同方法与小组讨论。

级别
●
●
①

B.05 泥土制成的T恤 你知道衣柜里充满了土壤吗？也许不是真正意义上的土壤，但是你的很多衣服起源于土壤。事实上，被用来做纺织物的纤维是土壤对人类最重要的贡献之一。选择你最喜欢的衣服，看一看标签了解由什么制成。然后研究材料来自于哪里及纤维生长在哪里。与小组分享你的发现。

级别
●
②
①

好主意

B.06 尘土飞扬的画 收集各种颜色的土

壤，把它们碾成粉末并和一点水混合。也可以和不同颜色的颜料混合！用不同颜色和质地做实验，然后用你的“泥土颜料”画画。在这个网站得到更多详细的指示：

www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/edu/kthru6/?cid=nrcs142p2_054304。

B.07 动物习性 不仅是我们人类使用土壤，很多动物与土壤互动的方式也很多。众所周知，鸟会洗“泥澡”来清洁羽毛而其他动物，如大猩猩，会吃泥土。参观当地动物园、公园或公共农场并观察这些动物。它们与土壤如何互动？如果可能，拍摄下来并以纪录片的形式展示你的发现。要不然，也可画下自己的观察。以小组为单位展示所有的成果。

好主意

B.08 读一读旧书 读一本专门或侧面介绍土壤的书。如

《杰克和豌豆茎》、《詹姆斯与大仙桃》、《兔子共和国》、《跑到地里》、《逃离世界》或《愤怒的葡萄》。在这些故事中土壤扮演什么角色？与主人公有什么关系？如果没有土壤，情况会有什么不同？

- B.12 博物馆沉思** 参观当地展出泥土陶器或雕塑的艺术博物馆。你最喜欢哪一个？关于创造它的人或起源的文明，它告诉你什么信息？向博物馆中的人询问在制作的过程中涉及什么。使用何种的土壤？土壤中加入了什么并且为了制成这个作品土壤被怎样加工？

级别

③
②

- B.13 寻找事实** 有没有考虑过你的食物来自哪里？你会吃惊的发现食物是多么地依赖土地。记录家里的食物。找出需要多少土壤才能生产出来。你最喜欢的菜呢？由什么制成，所有的配料都来自土壤吗？列出每种食物及其成长所需的土壤类型。以小组为单位分享你的发现。

级别

③
②

- B.14 改变的气候** 土壤和气候变化之间有什么联系？土壤如何受气候变化的影响？哪种土壤是最好的碳储存器？在尝试增加土壤储存碳潜能方面面临哪些挑战？以小组调查土壤在碳固定中的作用并把发现展示给由朋友、家人和老师等组成的更大的组，然后进行小组讨论，其中一个人充当主持人。

级别

③

- B.15** 做任何你的老师或领队赞成的活动。

级别 ① ② ③

C部分：

土壤有危险

做C.1或是C.2的活动和(至少)一个你选择的其他活动。在完成**土壤有危险**的活动后，你将：

- * **认识**让全世界土壤处于危险的因素。
- * **了解**土壤为什么对生命、生计和生态系统重要。

完成下面两个必要活动中的一个：

C.01 **土壤检查** 在当地进行一个土壤调查。找一些土壤专家(如：当地农民、**地质学家**或当地农业部门等)和他们谈一谈当地的土壤问题。当地的土壤面临哪些风险？**污染**是一个问题吗？他们注意到任何**气候变化**的影响吗？由于土壤危险，其他事情受到什么影响，如：农业、园艺和水质等？也可以和邻居谈一谈他们在花园土壤中面临的问题。汇集所有信息并与小组分享发现。

级别

③
②
①

C.02 **全球土地** 当土壤被严重破坏时就会**退化**。找出世界上哪里**土壤退化**最严重。什么导致**退化**？导致什么问题？人们如何试图解决这个问题？选择一个区域并画出它的地图，把土壤**退化**的区域涂抹。在地图上包括原因和影响的相关信息。做一个展览展示小组所有的地图并邀请朋友、家人和老师参观及了解世界上的土壤及面临的威胁。

级别

③
②
①

插图作者：中国香港
LEUNG YAN NOK 13岁



(至少)选择一个下面的额外活动：

C.03 **土壤之歌** 写一首关于土壤的歌，解释可能破坏它的不同因素，如：污染和密封。(可以基于你喜欢的一首流行歌曲)小组表演这首歌。



C.04 **冲走泥土** 把水倒在不同土壤表面(如：沙子、泥土和粘土等)观察土壤被损耗(侵蚀)的方式。把河流(水来自广口瓶)和降雨(水来自喷壶)作比较。一些土壤比另一些更容易被侵蚀吗？为什么？



C.05 **土地漫画** 创造一组漫画，关于在一个虚构的地方由于特定问题(如：气候变化或建筑)土壤有危险。设计一个以独特方式拯救土壤的超人。你的超人不一定需要是人类；她/他甚至可以是细菌或真菌。把你的人物设计得越独特越好！然后在班级或小组传阅和欣赏漫画。不要忘了发送到yunga@fao.org!



好主意

好主意

C.06 **土地的盟友** 很多动物和植物帮助保持土壤健康，如：蚯蚓回收土壤养分和树帮助预防侵蚀。选择一个土壤的“盟友”并列出它帮助土壤的所有方式。这个生物体也面临任何威胁吗？如果这个生物体消失了，土壤会怎样？

级别

③
②
①

C.07 **观察天气** 如果你家有花园，开始观察天气对土壤的影响。如果没有，那就观察当地公园或森林里的土壤。如果雨下得很大，土壤会被水涝吗？在炎热的天气中，它看起来是不是很干？在改善土壤回应改变的气候条件能力方面能做什么？

级别

③
②
①

C.08 **地面上的工作** 列出所有你能想到的直接或间接依赖土壤的工作。与小组玩一个你来比划我来猜的游戏，一个人演出那个工作而另一个人尝试猜出来。之后，小组讨论每个工作如何可能被土壤退化影响或如何可能影响土壤退化。

级别

③
②
①

插图作者：阿根廷 PABLO ARIEL FUENTES 20岁





好主意

C.09 **问答** 两个人一组，其中一个扮演农民而另一个扮演采访者/记者。每组选择一个国家。然后，每个农民要花时间研究这个国家的土壤问题而记者要准备好问题。然后每组会进行采访，每个记者问有关土壤状况的问题而农民回答和解释土壤如何影响作物、为什么问题会产生及其如何影响整个农业生态系统。

级别
③
②

延伸：简要记录采访时的答案，然后用它写一篇所选择国家土壤的文章。你们也可以用所有文章出一份报纸！

C.10 **独白** 分成两个小组，一组由支持单作的农民和公司组成而另一组由认为单作对社会和环境有害的农民和其他小组组成。花一些时间研究这一问题，然后会和举行一场支持你自己观点的生动辩论。

级别
③
②

好主意

C.11 得到更多信息 组成小组开始调查当地不同类型的

级别
③
②

污染，例如：水污染(可能以酸雨的形式存在)和土壤污染。在当地，这个问题有多严重？由什么导致？对土壤的生物多样性有影响吗，如果有，有什么影响？在阻止这种污染问题方面能做些什么？以新闻报道的形式呈现你的发现。

C.12 好的SOM 土壤有机物 (SOM) 对土壤的健康至关重

级别
③

要且同时支持碳固定。为什么SOM对土壤如此重要？对SOM最大的威胁有哪些？如何预防对SOM的破坏？上台演讲与小组分享你的发现。

C.13 GM争论 基因改造 (GM) 是一种通过生物科技改造生

级别
③

物体结构。在很多国家，被广泛用于农业使农作物更能应对虫害和疾病。然而，很多人宣称它给农作物和土壤增加有害物质从而备受争议。研究这个问题并以新闻报道的形式以小组展示你的发现。包括图片甚至是视频使它更有趣。

C.14 做任何你的老师或领队赞成的活动。

级别 ① ② ③

D部分：

采取行动

做D.1或是D.2的活动和(至少)一个你选择的其他活动。在完成**采取行动**的活动后，你将：

- * **组织**和**参加**社区帮助保护土壤倡议。
- * **说服**其他人加入到保护地球土壤的行列！

完成下面两个必要活动中的一个：

D.01 **庆祝土壤** 组织有关土壤有趣的一天。在学校、当地图书馆和当地社区中心粘贴宣传页或在网上及社交媒体网页发表相关信息来传播消息。邀请朋友、家人、邻居和社区成员加入。在土壤日活动当天，海报和讨论都以土壤的好处及破坏土壤的因素有关。也提供点心，包括土壤在它的生产中扮演什么样的角色。加入游戏鼓励人们思考土壤在全球自然景观和我们的娱乐活动中所扮演的角色。如果你在12月5日举行庆祝，你将成为世界土壤日全球庆祝的一部分。

级别
③
②
①

D.02 **土壤展览** 得到在公共场合，如公园或城市广场，举办关于土壤展览的许可而后开始工作。制作解释破坏土壤因素及其如何在总体上影响人们、植物、动物和环境的海报。包括提醒人们可在生活中进行的对土壤有好改变的清单。展示描绘已经发生在全世界的土壤退化量的地图。把海报贴起来并邀请你所知道的每个人来参观展览！

级别
③
②
①



作者：李其国
MERKEZ GILEKTI KOU

(至少)选择一个下面的额外活动：

D.03 **导游** 当导游带一个对土壤不太了解的朋友到花园或当地公园。教给他们一些土壤事实，如：植物、动物和我们人类依靠土壤的方式及不同生物体如何一起工作帮助保持土壤健康。一起看一看能否见到一些蚯蚓、苔藓或土壤生物网的其他成员。

级别
●
●
①

D.04 **减少垃圾** 垃圾对土壤有极大的危害。在当地开始留意垃圾。想一想如何可以帮助预防更多垃圾的产生。与家庭和朋友分享想法。也许，可以组织垃圾收集日使更多人意识到这个问题。仔细收集垃圾并把它合适处理，如：放入垃圾箱或垃圾桶。有任何可以回收的垃圾吗？

级别
③
②
①

*** 如果合适，戴上手套和穿上有防护的衣服！***

好主意

D.05 **绿色园艺** 准备一个**堆肥**箱帮助在花园里、校园或当地森林或公园的土壤。如何做请访问：www2.epa.gov/recycle/composting-home。记录你把什么放到箱子里并留意植物发现**堆肥**是否能有影响。如果你没有花园，做一个海报展示**堆肥**及其重要性的海报，与有花园的朋友和家庭成员分享。

级别
③
②
①

好主意

D.06 **家庭观察** 开始监测可能影响环境的家庭活动。例

级别 ③ 如，是不是把空屋子里的灯开着？人们在刷牙的时候
② 水是不是开着？列一个所注意事情的清单并了解它如
① 何间接或直接的影响土壤。这些长期的影响是什么？
告诉家人并做一份提醒清单放置在家里最明显的位置。

D.07 **污染防治** 被污染的水能够严重地破坏土壤。做一个

级别 ③ 海报，展示和解释污染对土壤的影响及在预防更进
② 一步的污染方面能做些什么。在学校和当地社区的地方
① 展示海报，如：商店和巴士站等。要求朋友和家人
购买环境友好的清洁产品及不给水系统增加大量化学
物质的洁厕产品。

D.08 **成为一个生态旅游者** 调查在你的国家生态旅游

级别 ③ 的几个例子。这如何帮助保护土壤？设计自己的生态
② 旅游活动并在朋友和家人中测试。例如，可以在当地
● 远足和探索自然环境。解释土壤如何对大自然的经历
至关重要——没有土壤，我们无法存活！

D.09 **组织起来** 作为小组，调查全世界致力于土壤保护

级别 ③ 的不同组织。它们在做什么项目？它们帮助了些什么
② ？找出它们是否提供青年项目、网站或小组可以加入
● 的宣传。选择小组可以加入的方式并实施。

D. 10 **商店出售** 在当地超市或农贸市场找出有机和公平贸易的产品。它们来自哪里？是当地生产的还是从世界其他地方进口的？每种情形的优势和劣势是什么？另外，这些有机和公平贸易产品如何对土壤和环境有益？这种产品和其他产品中有较大的价格差异吗？为什么会这样？以图片和表格的形式展示你的发现，然后分享给同龄人、父母或其他成人。鼓励他们在可能的情况下买有机和公平贸易产品。

级别
③
②

好主意

D. 11 **社交媒体** 使用博客或社交网站传播消息。上传有关土壤的有趣事实和新闻，以有趣和有创意的方法告知你的观众。上传当地土壤的照片，配上有关土壤质量和健康的信息，邀请你的关注者上传他们自己土壤的照片。看一看你能有多少关注者。尝试开始一场生动的虚拟的有关土壤的讨论及我们能怎样帮助保护土壤。

级别
③
②

D. 12 **舞台上的土壤** 以小组编写一出戏，关于一个主要依赖土壤存活的小社区。也许你们中的有些人有牲畜而其他人种蔬菜。最近，你的村庄面临土壤破坏。这是因为气候变化还是过度放牧？这如何影响你的生活？有什么解决方法吗？大胆想象，然后排演几次，之后在社区宣布演出时间并表演。

级别
③
②

D. 13 做任何你的老师或领队赞成的活动。

级别 ① ② ③

资源和更多信息

获得更新

此挑战徽章训练手册是由YUNGA(青年与联合国全球同盟)和合作伙伴联合开发的补充资源和材料。要获得更多资源请访问www.yunga-un.org或发送邮件至yunga@fao.org订阅免费的消息接收最新材料的更新。

给我们发送 邮件

我们很想听到你开展挑战徽章训练的经验！你特别喜欢哪个方面？你想出活动的新点子吗？请给我们发送你的材料以便我们能跟其他人分享和改善我们的课程设置。请与我们联系yunga@fao.org。

证书和徽章

要获取完成挑战徽章训练奖励的证书和徽章请发邮件至yunga@fao.org！证书是免费的而布制徽章可以购买。另外，小组也可打印他们自己的徽章；如有需求，YUNGA很高兴提供模板和图形文件。

网站



针对**儿童土地管理局**是一个教有关土壤的各种知识并包括一些有趣活动的有趣网站，网站：
www.blm.gov/nstc/soil/Kids。



生物多样性公约(CBD)旨在保护土壤里的生物多样性，网站：
www.cbd.int/agro/soil.shtml。



联合国粮食和农业组织土壤门户网含有有关土壤有趣的地图和图表，网站：
www.fao.org/soils-portal/en。



GLOBAL SOIL
PARTNERSHIP

全球土壤伙伴关系是一个机制，旨在帮助改善全球有限土壤资源的管理为粮食安全确保健康和多产的土壤以及支持其他至关重要的生态系统服务，网站：
www.fao.org/globalsoilpartnership/en。



THE GREEN WAVE
One school one tree one gift to nature

绿浪是为青少年提供激动人心的生物多样性项目的网站。提供多种资源和世界各地的青少年庆祝生物多样性的故事，网站：
www.greenwave.cbd.int。



全球青年生物多样性网络 (GYBN) 是一个来自全世界的青年组织和青少年的网络，他们团结在尽快停止生物多样性的消失之下，网站：www.gybn.net。



我爱土壤网站提供一些解释土壤重要性的优质视频和动漫，网站：www.iheartsoil.org。



2015国际土壤年将提高土壤可持续管理重要性的意识，作为粮食系统、燃料和纤维生产、至关重要的生态系统功能及为当代人和后代更好适应气候变化的基础，网站：www.fao.org/globalsoilpartnership/iys-2015/en。



国际土壤参考资料中心——世界土壤信息提供有关土壤数据和地图、全球发展问题中土壤数据的应用及训练和教育，网站：www.isric.org。



拯救我们的土壤是Nature & More的宣传旨在提高消费者对土壤在我们的健康、粮食安全和气候方面重要性的认识。试图使人们意识到土壤退化的问题并指出解决方法的方向，网站：www.saveoursoils.com。



史密森学会的自然历史博物馆网站包括土壤有趣的事实和照片，网站：
http://forces.si.edu/soils/02_01_00.html。



土壤网站有丰富的有关土壤及其重要性的信息和教学资源。查看它们的教师和学生指导、案例研究和活动想法，网站：www.soil-net.com。



针对孩子的土壤包括与土壤有关的有趣活动、实验和游戏，网站：www.soils4kids.org。



关爱：土壤——被遗忘的元素。环境署的青年项目（关爱）已经制作了关于土壤的专门杂志，主要关注青少年采取行动保护土壤的故事、案例研究和更多，网站：
www.unep.org/pdf/Tunza_9.2_Eng.pdf。



联合国防治荒漠化(UNCCD) 是一个结合环境、发展和促进健康土壤的有法律效力的国际协议。访问网站了解更多有关旱地、如何维持和重塑土壤产量及减轻干旱影响的信息，网站：
www.unccd.int。



联合国荒漠及防止荒漠化十年（2012-2020）旨在促进保护旱地行动，网站：
www.un.org/en/events/desertification_decade。



美国农业部针对孩子的网站包含一切从课程计划到艺术项目和保护主意的内容，网站：
www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/soils/edu/kthru6。



世界女童子军协会（WAGGGS）是一个给女孩和女性提供非正式教育的全球运动通过自我发展、挑战和探险帮助她们发展领导力和生活技能。女童军在行动中学习，网站：
www.wagggsworld.org。



防治荒漠化世界日是每年的6月17日。2014年，重点是为后代进行“气候防护”土地，网站：
www.unccd.int/en/programmes/Event-and-campaigns/WDCD/Pages/WDCD-2014.aspx。



世界童子军运动组织 (WOSM) 是一个独立的、全球性的、非盈利的和非党派的服务童子军运动的组织。童子军在土壤保护方面有很多贡献，了解更多：www.scout.org。



世界土壤日是每年的12月5日，突出土壤对我们星球的重要性并传播可持续使用土壤的意识。这个视频给你一个有关土壤、需要做些什么和我们为什么应该支持世界土壤日的基本信息，网站：

www.youtube.com/watch?v=TqGKwWo60yE。



世界自然基金会对抗全世界的土壤退化，网站：<http://worldwildlife.org/threats/soil-erosion-and-degradation>。

词汇注释

酸、酸性：酸是一种溶解在水的物质使溶液的PH值小于7。弱酸尝起来是酸的而强酸能灼伤皮肤。酸性的土壤常见于泥炭地或寒温带森林(在北半球的森林)。

酸化：变成酸性的过程。

酸雨：由于燃烧化石燃料，任何含有硝酸和硫酸的降雨类型。

团聚物：土壤有机物作为“胶水”把土壤颗粒结合在一块。取决于土壤的特性，团聚物的大小和形状会有所不同。

碱、碱性：碱是一种可溶的碱性物质。溶解在水中的碱性物质使溶液的PH值大于7。碱性土壤常见于有很多粘土的土壤或石灰石的环境。

碱化：当一种物质变成碱性的(即：不是酸性的)。

节肢动物：没有脊椎但是有外部骨骼的动物。如：昆虫就是节肢动物。

大气：大气是由于重力吸引环绕地球的一层气体。大气中的气体包括氧气(人类和动物需要呼吸的气体)和二氧化碳(植物需要进行呼吸作用的气体)。

原子：世界上的万物都有微小的叫做“原子”的颗粒组成。这些颗粒像小的“组件”。不同原子合成不同物质的分子。

碱、碱性物质：溶解使溶液的PH值超过7的物质。弱碱像肥皂一样摸起来很滑。强碱能灼伤皮肤。碱是一种碱性物质。

生物降解：能被细菌或其他活着的生物体降解的物体或材料。

生物多样性：地球上各种不同种类的植物和动物及其它它们之间的关系。

生物量：植物材料和动物排泄物被用做一种燃料或能源来源。

碳：地球上所有生命依赖的一种重要的物质。几乎所有的组成身体、系统、器官和细胞的混合物中都能找到碳。所有植物把碳作为最重要的元素。碳也可在木炭、石油、塑料和铅笔的铅中找到。

二氧化碳(CO₂)：是一个**碳**和**氧原子**组成的气体，仅占不到百分之一的空气。CO₂由动物生产而被植物和树使用。它也通过人类活动生产，如燃烧**化石燃料**。CO₂是一种**温室气体**能加速**气候变化**。

碳固定：把**碳**从**大气**中移除并把它储存在土壤或海洋等其他地方的自然过程。

认证制度：认证制度建立一系列的规则和条件确保自然资源(如：木材)的生产或采集公平和可持续(没有破坏环境)。

气候：一个地区每天所经历**天气**的长期平均或总体概况。

气候变化：由自然过程和人类活动引发的地球**气候**总体状况的改变。**二氧化碳**之类**温室气体**在地球**大气**的累积是人类活动(能源生产、运输、农业和商品制造)如何加速**气候变化**的一个例子。

堆肥：腐烂的**有机**材料作为植物的一种**肥料**。

污染：当土壤或水之类的资源变脏或引入其他物质而被污染。

降解：分解或腐烂的过程(如：树叶在落下之后被降解)。

毁林：为了把土地作为其他用途(如：农耕或盖房子)而把整片或部分森林移除(如：通过砍伐或烧毁)。

退化：当土壤被破坏而肥力减少、农作物生长产量降低和生物多样性减少的时候，土壤退化发生(见：**生物多样性**)。

荒漠：一个年降雨量少于250毫米极其干燥的土地。荒漠的**植被**覆盖很少，大部分的表面都是暴露和贫瘠的土壤或沙子。

荒漠化：在干旱(干燥)、半干旱地区和半湿地由于**气候变化**和人类活动之类的多种因素导致的土地**退化**。荒漠化导致自然**生态系统**的**退化**并降低农业生产力。

干旱：一个连续降雨量异常少进而导致水短缺的时期。

旱地：降雨量低的区域。

生态旅游：是一种对环境影响较小且支持当地生计的旅游方式。生态旅游者经常去有自然景观的区域享受大自然。

生态系统：一个区域有生命的**生物体**(植物和动物)和无生命的东西(水、空气、土壤和岩石等)之间的互动。生态系统没有确定的大小：取决于你所感兴趣的互动，一个生态系统可以小到是一个水潭也可以是大到整个**荒漠**。最终，整个世界是一个巨大而复杂的生态系统。

生态系统服务：人类和自然环境从自然生态系统中获得的益处。有四种生态系统服务：供应(提供食物和水)、调节(如：地下健康树的根帮助控制洪水)、文化(人们喜欢花时间在大自然，一些文化崇拜自然或其中的一部分)和支持(如：自然水循环帮助维持地球上的生命)。

侵蚀：侵蚀意味着“损耗”。当岩石和土壤被冰、水、风重力或其他自然或人为力量捡起或移动时，它们就被侵蚀。也见风化。

肥料：一种加到土壤或地里的增加肥力(农作物可生长的数量)的天然或化学物质。

食物链：一系列生物体间的联系，展示谁吃谁或吃什么。展示了能量从初级生产者(植物)开始在个体之间的传递。也见食物网。

食物网：一种更复杂的食物链，展示多种动物可能有相同食物来源，意味着不同食物链互相联系。

化石燃料：来自史前植物或动物残留物需要数百万年才能形成的燃料。三种化石燃料是煤炭、石油和天然气。当我们燃烧化石燃料来给车辆加油或生产能量时，温室气体二氧化碳被释放入大气导致气候变化。

真菌：一种生长在土壤里、枯死物或其它真菌上分解有机物质的生物体。这个过程意味着养分被重复使用(“养分循环”)。例如，蘑菇是特定种类真菌的果实。

地质学家：岩石的专家。

重力：一种把地球上所有的东西都吸引到其中心（防止我们在太空漂浮！）的力量。

温室气体：在大气中积累的（如二氧化碳、甲烷和臭氧）防止热量逃出（如温室里的玻璃一样）的气体。人类活动，如工业生产、能源生产和运输已经导致了大气中温室气体水平上升到如此程度以至于地球气温开始上升：这就是气候变化。

地下水：位于地球表面之下的水。这是地球上可饮用水的最大储存器。

栖息地：生态系统中一个生物体通常居住的当地环境。

腐殖质：在土壤中发现的有机物质。

渗透：地面上的水被土壤吸收的过程。

基础设施：有助于一个社区或社会运转良好的基础设施、服务和安装，如水和电线及包括学校和邮局在内的公共机构。

无机：不来自有生命生物体的物质。

灌溉：当自然供应给植物和农作物生长所需的降雨或地下水较少时，人工给它们浇水允许其生长。

沥滤：当水通过一种物质可溶解养分和其他材料被溶解或移除的过程。在土壤中，当降水或灌溉把养分冲走从而丧失。

地衣：一种由藻类和真菌生长在一起形成的简单植物。

微生物：一种很小肉眼无法看到但用显微镜可以看到的生物。在其自然生态系统中帮助循环养分。

矿物质：一种在自然中产生的固体无机物质。例如：金和银是矿物质。

分子：个别**原子**结合在一起形成的小团簇被叫做“分子”。不同分子组成不同物质。例如，一个**二氧化碳**分子由一个碳原子(C)和两个氧原子(O_2)组成，这就是它的科学名字叫做 CO_2 的原因。

单作：在一大片土地仅种植或生产一种农作物或植物种类的农业操作。

氮：在大部分的形式中，氮气是一种没有颜色、没有气味和没有味道的气体，占我们所呼吸空气的78%。氮在土壤中以化合物的形式存在：植物依靠从土壤中获取氮生产蛋白质和**酸**，这对它们长出健康的根、茎、叶、种子和花很重要。

固氮：把大气中的**氮**气转为植物可以吸收的化合物的过程。

养分：植物和动物生存及成长需要的化学物质。

养分循环：通过一个**生态系统养分**的持续循环。

生物体：像植物、动物或**微生物**这样活着的生物。

有机：与**无机**物质相反，有机材料来自活着的物质或**生物体**。绝大多数含有**碳**。

有机耕作：一种不使用化学杀虫剂和**肥料**，使用**堆肥**和粪便之类的天然养分及用天然方式控制杂草和害虫的种植水果、蔬菜和畜养动物的农业方式。

过度放牧：在一个区域畜养太多的动物而导致植被丧失和土壤面临侵蚀的风险就叫做过度放牧。

氧气 (O_2)：一种植物和树在光合作用中生产的气体，人类和动物用来呼吸使用。一个氧分子有两个氧原子组成 (O_2)。

母质：土层形成的基础材料(如：基石)。

PH：一种测量一种物质的酸度和碱度的范围。范围从0(酸)到14(碱)，PH值为7则代表中性物质。

光合作用：植物和藻类用光作为能源把二氧化碳和水变为食物来源(糖和其他有用养分)的生物过程。

孔：土壤颗粒或聚合中的空隙。健康的土壤有“大孔隙”(大空间)和“小孔隙”(小空间)。

降水：大气中的水蒸汽凝结以雨、雨夹雪、雪或冰雹的形式落下的过程。

初级生产者：处于食物链起点的生物体，它们自己从初级能源中生产食物(如：植物通过光合作用用太阳光自己生产粮食)。

径流：当土壤被浸透时径流发生，从雨、雪和其他降水形式中获得多余的水流过地表并最终汇入河流和海洋。

盐度：在土壤或水之类的物质中盐的水平。

土层：土的各种层级。

土壤有机物(SOM)：SOM由处于各种降解阶段的死掉的植物和动物材料构成。SOM主要由有机碳组成，但也含有对植物生长至关重要的养分。也见腐殖质。

土壤剖面：从顶部到底部的所有土壤层级的结合。

可持续：人类使用自然环境满足需求但又不破坏它使它无法多产(不再支持植物、动物或人类生活)的状态。确保我们的行动是可持续的意味着后代也能过得很好。

陆地：与地球有关(“陆地”和“地球”在拉丁语中都有“土壤”和“世界”的含义)。

地形：一个地区的物理特征。

表层土：土壤的表层，植物从中获得大部分的养分。

植被：一个地区的植物和树。

水循环：地球上水在地面上或地面下的持续运动。

水涝：当土壤中有太多的水而无法吸收浸没农田。

水短缺：水的供应被认为“短缺”(太少)当每年人均水供应量降到1000立方米之下(来源：联合国)。也就是每个人每年能获取的水还没有一半奥林匹克泳池那么大。

天气：户外每小时或每天经历的状况，包括云覆盖、降雨、气温、气压、风和湿度(空气里水蒸气的数量)。

风化：由于自然因素(如：风、雨或不断成长的根)或人类因素(如：化学污染)，岩石或土壤之类材料或物质被损耗。不像侵蚀，风化发生但材料没有被移动。

湿地：(全部)被水浸透的土地，如泥塘、泥沼或沼泽。



插图作者：中国 香港 SZE WAI KWAN 19岁

致谢

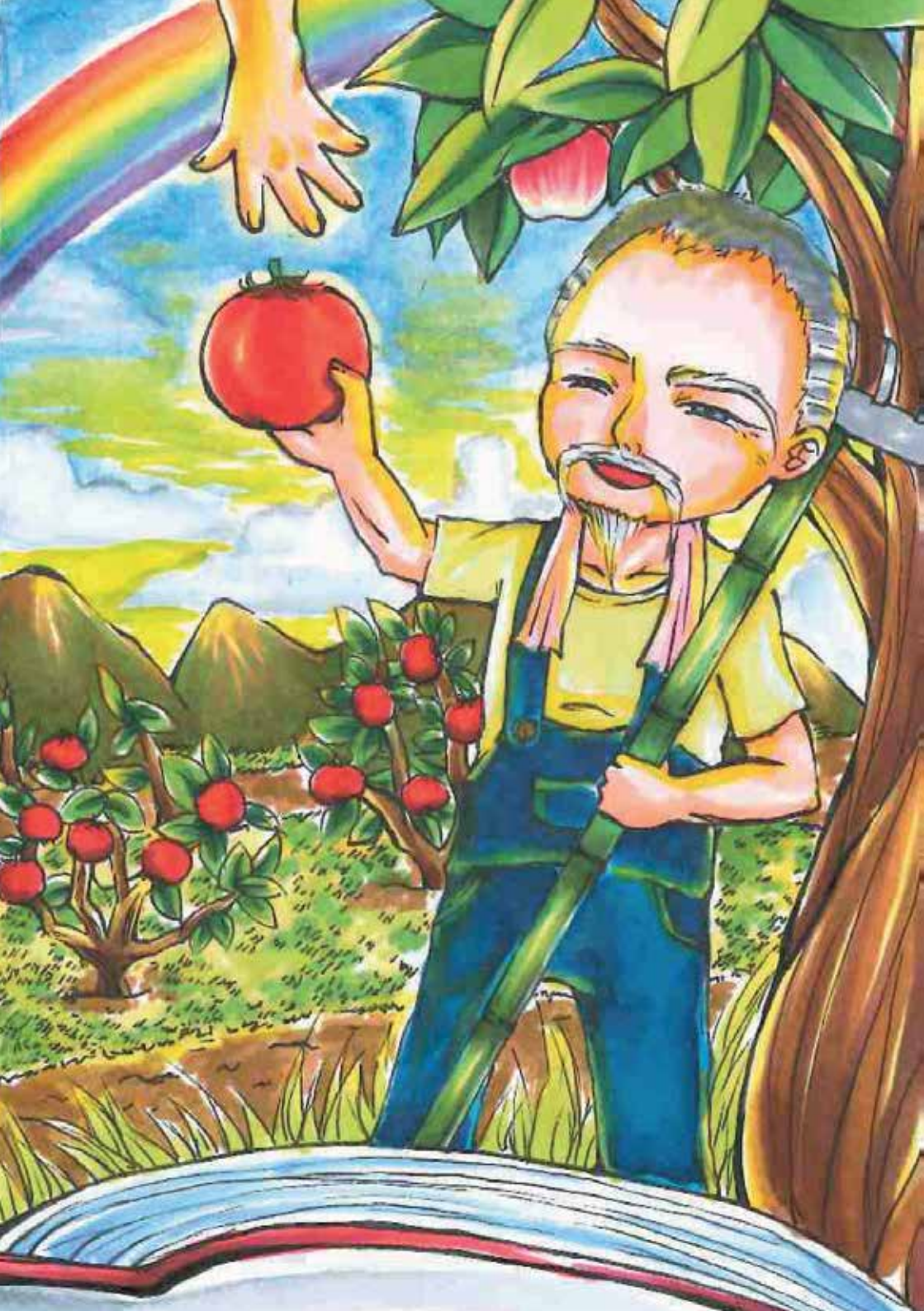
感谢每个人为《土壤挑战徽章训练手册》的出版付出的努力。特别感谢不同组织和世界各地热心的童子军、学校团体和个人首次测试和审阅了本挑战徽章训练手册的初稿。

特别感谢Saadia Iqbal准备初稿、感谢Isabel Sloman审定终稿及Ronald Vargas提供技术指导和审阅内容。

还要感谢感谢Emily Donegan、Chris Gibb、Alashiya Gordes、Kristin Grennan、Yukie Hori、Constance Miller、Marcos Montoiro、Neil Pratt、Manuela Ravina Da Silva、Chantal Robichaud和Reuben Sessa对本书出版做出的贡献。

此书的发展得益于联合国粮农组织YUNGA协调员和青少年焦点Reuben Sessa的协调和编辑监督。

本训练手册的插图选自从各种绘画竞赛中收到的10000多幅作品。访问我们的网站(www.yunga-un.org)或注册加入我们的免费邮件列表(发送邮件至yunga@fao.org)了解当前的比赛和活动。





此挑战徽章训练手册得到瑞典国际开发署 (Sida) 的资金赞助。www.sida.se

本挑战徽章训练手册由以下合作伙伴合作开发并得到认可：



生物多样性公约秘书处 (CBD)

生物多样性公约于1993年12月29日执行旨在保护生物多样性、可持续利用及公平公正地分享利益。CBD秘书处管理生物多样性政策的讨论、促进国家和小组参与生物多样性过程及支持公约的执行。

www.cbd.int/youth



联合国粮食和农业组织 (FAO)

粮农组织领导国际努力加强国际农业表现并促进粮食生产中水的可持续使用。服务发达国家和发展中国家，粮农组织作为一个中立的论坛，所有国家可以平等相处共同磋商协议和讨论政策。粮农组织也是知识和信息的源泉帮助国家实现现代化及改善与土地和土壤管理有关的政策。

www.fao.org/climatechange/youth/en



全球土壤伙伴关系

全球土壤伙伴关系是一个机制，旨在改善对有限土壤资源的管理为粮食安全和其他重要的生态系统服务确保健康和多产的土壤。

www.fao.org/globalsoilpartnership/en



联合国防治荒漠化公约 (UNCCD)

荒漠化、气候变化和生物多样性的丧失在1992年里约地球峰会上被认为是对可持续发展的最大挑战。在2012年的里约+20，世界领导人同意努力达到土壤退化的中立世界来抑制荒漠化、土壤退化和干旱的威胁。建立于1994年，UNCCD是唯一一个有法律效力的连接环境、发展和促进土壤健康的国际协议。公约196个成员致力于缓解旱地的贫穷、保持和重塑土地的生产力及减轻干旱的影响。www.unccd.int



世界女童子军协会 (WAGGGS)

世界女童子军协会 (WAGGGS) 是一个提供非正规教育的世界性运动, 通过这个教育女孩和年轻女性通过自我发展、挑战和冒险开发领导能力和生活技能。女童子军边干边学。该协会汇集了来自145个国家的女童子军组织全球会员达到千万。 www.wagggsworld.org



世界童子军运动组织 (WOSM)

世界童子军运动组织 (WOSM) 是一个独立的、全球性、非营利和不附属于任何党派的童军运动组织。其目的是促进团结及增强对童子军宗旨和原则的理解同时促进其壮大和发展。 www.scout.org



Youth and United Nations Global Alliance(青年与联合国全球联盟 YUNGA)

YUNGA的创立是为了允许孩子和青少年能加入并有所作为。无数的合作伙伴, 包括联合国机构和民间社会组织, 通力合作为孩子和青少年开发倡议、资源和机会。YUNGA也充当允许孩子和青少年参与联合国有关活动的通道, 包括千年发展目标 (MDGs)、粮食安全、气候变化和生物多样性。 www.yunga-un.org

插图作者: 意大利 JEROME BOCCIA 15岁





青年与联合国全球联盟（YUNGA）
是联合国各机构、民间社会机构和其他机构的伙伴关系为儿童和年轻人学习、参与和有所作为提供举措、资源和机会。

YUNGA充当儿童和青少年参加联合国活动和倡议的桥梁。

我们成员多，我们是 YUNGA！



© FAO 2013

印于生态再生纸上

FSC（森林管理理事会）认证

设计: Pietro Bartoleschi

排版: Suzanne Redfern

翻译和校对: Wu Dan

联合国挑战徽章训练手册的目的旨在提高认识、教育和鼓励年轻人改变他们的行为并成为当地社区改变的积极推动者。挑战徽章适用于学校班级、青年小组并得到世界女童子军协会和世界童子军运动组织的认可。包括一系列的活动及易被老师或领队改编的想法。其他可用的或正在开发的有关各种其他主题的挑战徽章训练手册包括：农业、生物多样性、气候变化、能源、森林、性别、管理、饥饿、营养、海洋和水。

《土壤挑战徽章训练手册》旨在帮助教育孩子和青少年土壤在支持地球生命中所扮演的重要角色。本册探讨土壤如何形成、土壤的使用及土壤如何被人类和气候压力所影响。其中包括一系列激励了解土壤的活动和想法及我们能在更好管理土壤资源以确保一个可持续的将来上能做些什么。

欲知更多信息和获得其他材料，请联系：



青年与联合国全球联盟
(YUNGA)

联合国粮农组织 (FAO)

VIALE DELLE TERME
DI CARACALLA,
00153, ROME, ITALY



yunga@fao.org



www.yunga-un.org



www.facebook.com/yunga.un



www.twitter.com/un_yunga

出版协调



I3855Ch/1/08.14