



保护土壤

土壤使我们的生活成为可能。如果离开土壤，就不会有植物，我们也就没有可吃的食品，也没有可呼吸的空气。我们没有地方可以建造房屋，没有地方可以玩耍，没有衣服可穿，动物们也没有森林可以栖身。

我们要做些什么作为回报呢？我们的日常活动会给土壤带来侵蚀、污染、养分和有机物流失等威胁。土壤要经过几百年甚至几千年的时间才能形成，所以它们是很难替代的。

所以在你踏上一片土地时，请采取一些措施保护土壤！

回收 — 节省垃圾填埋场的空间。

使用有机肥 — 将养分重新循环到土壤中，避免进入水里。

千万不要向地面倾倒有害物质 — 土壤和水会受到污染。

堆肥 — 增加有机物质，使土壤更肥沃。

回收旧手机 — 手机中含有有害物质，如果填埋在垃圾场中可能会泄漏到土壤和水中。

列出几条你自己想到的措施：



47岁的玛克辛是美国国家保护区协会的员工。

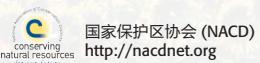
向瑪克辛提问

问：我可以从哪里了解到我所在地的土壤类型？

答：了解土壤类型对于建造房屋、植树等很多事情来说非常重要。你可以到当地土地保护办公室了解你所在地区的土壤调查结果。你们当地的图书馆也会有这方面的书籍和参考资料。

© NACD/FAO 2015
4766C/1/071E

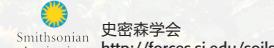
这套《挖掘土壤的秘密》教材由美国国家保护区协会根据史密森尼国立自然历史博物馆的一次展览内容编制,由美国土壤科学协会和生命营养基金会赞助。本版本《挖掘土壤的秘密》由联合国粮食及农业组织以2015年国际土壤年为背景。



国家保护区协会 (NACD)
<http://nacdnet.org>



美國土壤學會
<http://soils.org>



Smithsonian 史密森学会
<http://forces.si.edu/ceils>



国及组织
合粮联

设计: Willow Marketing* 撰写: T.D. Southerland
项目经理: SM Schultz stewardship@nacdnet.org
特别鸣谢史密森尼《挖掘土壤的秘密》展览小组、美国土壤科学协会义务教育委员会、
国家保护区协会道德与标准委员会
欲了解国家标准、教育者指南和问题答案, 请登陆
<http://nacdnet.org/education>
本小册子供 11 岁或以上儿童使用

——华莱士·H·鲁道夫，《南方谈话的土》，1975年
的表率，这是学生与老师的唯一回赠。”
部分的回答是：“叔教的材料制成一件旗风，在重力作用下螺旋着地球壁膜

6-8th_NACD_BOOK_CW_v1_zh.indd 1-2

16/07/2015 12:03



离开土壤度过一天？ 这在地球上是不可行的！

一尘不染地度过一天…也许可以吧。但土壤就不同了。如果没有土壤，生命将不复存在。你每天多次使用土壤，可能还是在不知情的情况下。想一想：

- 你现在坐在哪里？今晚睡在哪儿？肯定是在土壤上，除非你住的是船屋。我们生活在土壤之上。
- 你今天扔东西了吗？去地下室了吗？乘坐地铁了吗？…想想垃圾处理场和地下室…我们生活在土壤里。
- 你今天做运动了吗？散步还是跑步？我们在土壤上运动：棒球、网球、足球、跑道、公园。
- 你游览自然风光、到野外远足或去湿地钓鱼了吗？森林、旷野、湿地都靠土壤提供支持。

现在请您思考，并列出土壤成就今日生活的几种方式：

重大秘密



既然你已经知道离开土壤我们无法生活，那么你可能会想：到底什么是土壤？首先土壤具有生命！！！土壤里熙熙攘攘生活着无数生物。土壤还充满矿物质、空气、水和腐败的植物、动物和微生物。地球上共有几千种不同类型的土壤，因为它们在不断形成、改变甚至被破坏。

记住，没有土壤，就没有我们每天的生活！



有机物：生物或曾经有生命的物质。



无机物：无生命的物质。

© NACD/FAO 2015

来自脚下的 短信息

钅钽铁矿、刚果大猩猩和你有什么共同之处呢？答案是你的手机！让我们从钅钽铁矿说起。它是从土壤中开采的一种金属矿产，加工成为耐热粉末。它是保持你手机电量的功臣。开采的过程对于矿工和土壤都不是一件容易的事情。工人们在河床上手工挖出一个一个大洞，清除表面的土壤才能开采出钅钽铁矿。那和大猩猩有什么关系呢？开采钅钽铁矿的主要地区分布在刚果东部，这里也是山地大猩猩的家乡。为了便于矿工开采钅钽铁矿而清除土壤的做法破坏了大猩猩的食物来源和家园。据估计，在一些地区大猩猩的数量已经锐减了一半。我们能做些什么呢？回收利用或者捐赠你的旧手机。或者与你所在社区负责回收手机的组织合作。



挖掘名言锦句

把每一栏的字词填写到下方的空格中，但你必须找到正确的顺序！当所有的字词都在正确的方格里时，你将看到一句话。已为你填好了一些字词。

| | | | | |
|---------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|--|
| 在 地球 与 松软的 | 重力 坚硬的 材料 死 | 制 成 的 作用 表面， | 下 一 件 唯 一 这 是 | 生 间 隔。 紧 贴 着 披 风， |
| | 材料 | | | |
| 地球 | | | 这是 | 紧 贴 着 |
| | | 的 | | |

答案请见最后一页



我吃的 原来是土！

植物吸收土壤颗粒表面以及溶解在土壤所含水分中的矿物质。我们通过食用这些植物吸收这些矿物质。这也是为什么水果和蔬菜是健康食品的原因之一。现在你知道为什么大力水手光吃菠菜就拥有了粗壮的双臂和坚实的腹肌！动物们也会吸收这些矿物质：从在南非炎炎烈日下吃草的斑马到你当地公园里大声咀嚼橡子的松鼠都是如此。当岩石风化分解成颗粒后，矿物质成为土壤的组成部分。而岩石是由地壳中含量丰富的八种元素构成的：氧 (OXYGEN)、硅 (SILICON)、铝 (ALUMINIUM)、铁 (IRON)、钙 (CALCIUM)、钠 (SODIUM)、钾 (POTASSIUM) 和镁 (MAGNESIUM)。矿物质是这八种元素的混合物。

你今天吃土了吗？

上文矿物质中的八种元素已经在括号中给出对应的英文单词，请将下列左侧的单词与右侧的其他字母相结合，分别组成八种元素的英文，并写出对应的中文。已经为你提供了一个例子。

| | | |
|-------|---|-------|
| OXEN | + | GY |
| OXEN | | CUC |
| MUD | | IOS |
| MAIN | | GY |
| COIN | | MPSIU |
| OATS | | RO |
| GAMES | | MUUL |
| MAIL | | NUMII |
| IN | | LIS |

= OXYGEN 氧
= _____
= _____
= _____
= _____
= _____
= _____
= _____



穿上你的靴子， 快去 挖掘！

是时间近距离观察你家后院的土壤啦，看看为什么它们对你意义非凡。科学家根据土壤的特性来给土壤分类，质地就是其中一项。



土壤质地

土壤质地取决于土壤颗粒的大小。土壤颗粒分为三种：沙粒、粉粒和粘粒。请将从你家后院采集的土壤标本分层，看看是否有粘粒、沙粒或粉粒！

你需要：

- 1 张废纸
- 2 升容量的干净瓶子，或其他大的干净塑料瓶
- 3 杯 / 750 克土壤
- 水
- 38 厘米 x 38 厘米的带有木框的窗纱（可选）

完成以下步骤：

1. 清洗瓶子，撕去商标。
2. 向瓶子灌入约 12.7 厘米高的水。
3. 通过窗纱轻缓地筛选土壤（可选）。
4. 将废纸做成漏斗，将筛过的土壤装满整个瓶子。
5. 盖上瓶盖，摇 2-3 分钟，再静置至少 72 小时。
6. 测量质地！
 - 测量整个土壤样本的高度。_____ = A
 - 测量每层不同大小的颗粒的高度：沙粒（最底层）、粉粒（中间层）、粘粒（最高层）。
_____ = B (沙粒)
_____ = B (粉粒)
_____ = B (粘粒)

- 将每层的高度除以整个土壤样本的总高度。 $B \div A = C$
- 将 C 乘以 100，得到土壤中沙粒、粉粒或粘粒的百分比。
- $C \times 100 =$ 土壤样本中沙粒、粉粒或粘粒的百分比。
- 比较沙粒、粉粒和粘粒哪种成分最多，也可能三者是以平均比例混合，判断土壤的质地。

例如：

土壤样本总高度 - A = 19.05 厘米

粉粒层高度 - B = 5.715 厘米

$5.715 \div 19.05 = 0.3$

$0.3 \times 100 = 30\%$ 粉粒占土壤样本的比例



图片由美国土壤科学协会提供



为什么土壤的类型很关键？

你所在地区的土壤类型非常关键！

我们每天做的很多事情取决于土壤类型，比如：

- 决定你的下一顿饭！哪些水果、蔬菜和谷物能在你居住的地区生长，作为人们的主食？世界人口正在不断增加，而适合耕种的土壤却越来越少。
- 决定哪里可以建地下室或高速公路。
- 决定存在哪些潜在危险！你附近是否可能发生侵蚀、滑坡或泥石流？
- 决定土壤里生存的生物数量和种类。数量越多越好，种类越丰富越好！生物可以帮助土壤保持健康状态。说到这里，我们想起“虫子”，它们总给人不好的感觉，但对土壤至关重要。
- 如果没有合适的土壤，你游玩的森林、草地和湿地都将不复存在！

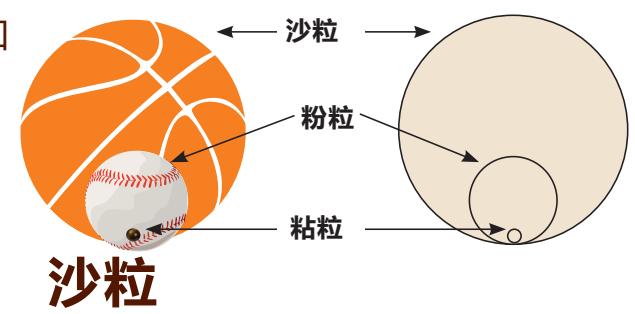
戴上你的触角，

去挖掘

土壤的食物网吧！

基本的土壤质地：

图中的弹珠、棒球和篮球反映出粘粒、粉粒和沙粒三种颗粒的大小差异。



粘粒：

颗粒大小：小于 0.002 毫米

紧密度：颗粒间的空间非常小、很紧密。

描述：粘粒是土壤中最小的颗粒，能够锁住水分，潮湿时手感粘滑，但是粘粒中没有足够的空气和空间，大多数农作物的根系无法在其中很好地生长延伸。粘粒土质比其他类型的土壤更容易引发滑坡。

粉粒

颗粒大小：0.002 毫米至 0.05 毫米

紧密度：颗粒大小中等，能很好地保存空气和水分。

描述：适合种植农作物，因为粉粒能储存养分，空气充足并能过滤水质。

壤土

壤土是所有土壤类型中最肥沃的。它包含的沙粒、粉粒和粘粒含量非常平均。

它能为大多数植物的生长提供足够的养分、空气和水分。

想想汤匙的大小。如果你的嘴很大，早晨你需要舀上几匙玉米片才能把嘴塞满！现在想象一汤匙土壤…别担心，你不用把它放入嘴里。信不信由你，一汤匙土壤中有成千上万的生命形态。一铁锹土壤中的生物数量肯定比一汤匙土壤中的生物数量多。事实上，一铁锹土壤中的生物数量比地球上总人口还要多！这些生物包括单细胞细菌、线虫、蚯蚓、昆虫、小的脊椎动物和植物。它们都是土壤食物网的一部分，土壤中的生物形成了一个群落。那么这个群落中的生活是怎样的呢？

土壤中的生活不容易。这是一个“**大鱼吃小鱼、小鱼吃虾米**”的无限循环。对于你我来说，这是生死攸关的大事！土壤中生活的很多生物具有分解能力。微生物、昆虫和其他食用植物残体的动物都是分解小能手。它们通过分解动植物残体获得生存所需的能量。同时，它们把植物残体所含的养分重新释放到土壤中。植物就靠着这些养分生长…而我们需要这些植物来充当食物、纤维，供养野生动物。一些特殊的微生物还能分解农药，使进入我们水系统的污染物变少。正是因为这些生物在土壤食物网中不断觅食（有时也会互食），努力在土壤生命循环中生存下来，它们为地球带来了干净的水、洁净的空气和健康的植物。

这些都在哪里发生呢？所有这些生物在土壤内部和你在“穿上你的靴子，去挖掘秘密吧！”活动中发现的不同颗粒之间都有自己的“微型环境”。每一片草地、森林和后院都有一个独特的土壤食物网，有自己的细菌、真菌和其他生物组合。真菌和细菌的比例取决于土壤类型、气候、植被和土地管理方法。你觉得你能挖掘进入土壤食物网络的“弱肉强食”世界吗？你准备好戴上你的触角，**变形成一只甲虫了吗？蠕虫？单细胞动物？蜈蚣？螨虫？线虫？细菌？或是真菌？**请根据**你所在地区的土壤类型、气候、植被和土地管理方法**，决定你想变成什么。

看看你的学校有没有照片变形软件可用来创造你的生物！从自己的照片，尽情想像吧！

变形小提示：

- 1) 农业土壤的食物网由细菌主宰。
- 2) 森林中的食物网由真菌主宰。
- 3) 研究你的食物来源。一些线虫喜欢吃细菌，另外一些喜欢吃真菌。
- 4) 土地管理可以改变食物网。比如，耕种行为减少会造成真菌增加、细菌减少、节肢动物和蚯蚓变多。



4



© NACD/FAO 2015



5