

11

修复土地与植树

本章内容

预防水土流失 | 200

故事：向农民学习传统智慧 | 201

修复受损的土地 | 202

自然更替 | 203

活动：怎样制作种球 | 204

故事：帮助树木自然生长 | 205

植树 | 206

苗圃育树 | 209

恢复河流和湿地 | 214



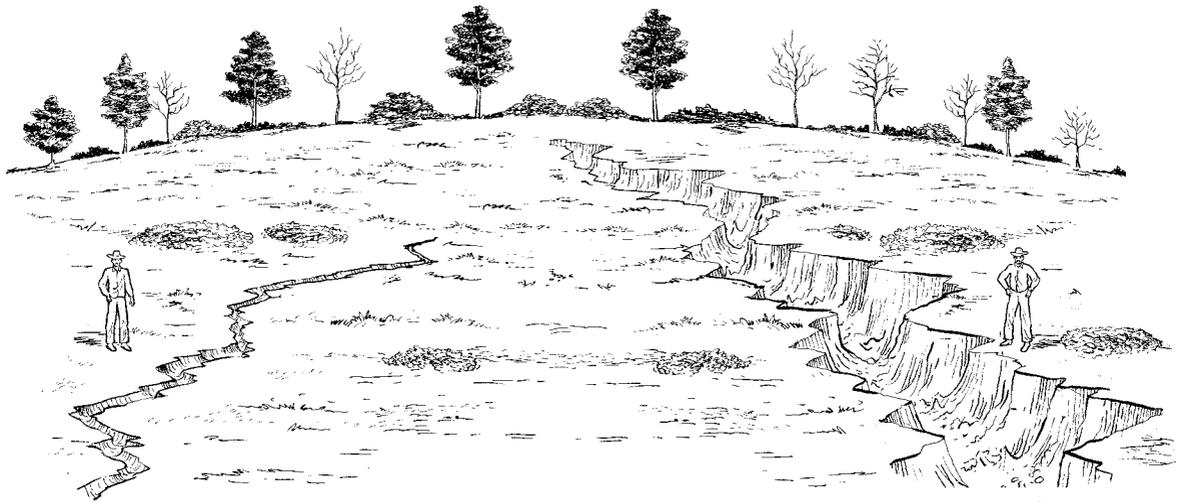
健康的社区离不开规范的供水，肥沃的土壤和必要的树木及大自然提供的各类资源。对于改善和维护社区健康而言，恢复退化土地和可持续利用土地的技术与方法都是至关重要的。有许多方法可以让那些因砍伐树木，土壤风蚀、水蚀而造成退化的土地重新焕发生机。

预防水土流失

水土流失也叫土壤侵蚀，是土壤被风席卷或被水冲蚀造成的。保护土壤免于侵蚀，特别是陡峭山坡上的土壤，可提高作物产量，保护水源，预防滑坡。在农村，预防水土流失和减缓地表径流的三种策略是：

1. **缓流** 从流域的上游开始，向下建立多重屏障。
2. **导流** 建造水渠分水、引水。
3. **渗流** 改良土壤，提高其透水性。

识别土壤是否退化有时并不容易。土壤退化的标志有：作物减产，河水变浑（尤其是暴风雨过后），土壤贫瘠。



侵蚀沟刚刚形成……

……但是不久后，它看上去就像这样。

在没有出现侵蚀的地方，要尽可能多地保留植被和树木。把地表径流导入沟渠、池塘和天然水道也可以防止土壤侵蚀。在侵蚀已经很严重的地方，我们仍然可以进一步治理侵蚀，让土壤保水保墒。即使只是堆一排石头，或者沿着地表倾斜面建造低矮的石墙，也可以防止土壤被冲刷，并为树木和其他植物提供沃土。可持续的耕作方式，如种植绿肥、轮作、地膜覆盖、混农林业等，都可以保护土壤，涵养水源。（见第279~317页）

向农民学习传统智慧

在印度卡纳塔克邦的古尔伯加地区，非政府组织与当地农民合作预防农田的土壤侵蚀。农民用传统方法在土地上堆起了较高的石栅栏，既可拦住大部分土壤，也能让水从石栅栏下部的空隙流走，即使在季风到来时也能排水拦土。



非政府组织工作人员注意到一部分土壤也会通过石栅栏流到低处的农田。而且当低处农田修筑较高的石栅栏时，就会有石块倒塌，人们必须把石头从低处捡回放到原处。他们就建议农民修筑更牢固的石墙，既可防止部分土壤流失，也不用经常修护。

农民们说他们不介意这样从低处捡起石块，再放回原处。非政府组织工作人员对此不能理解。农民花费很多时间修筑石栅栏，有一些土壤却仍然流走了，这并不能完全控制土壤侵蚀。他们建议做一个对比实验，在一些农田中修筑坚固、严实、低矮的石墙，在另一些农田修筑传统的石栅栏。

在雨季结束时，农民和非政府组织的工作人员一起鉴定对比实验效果。许多农民对在田里修筑新型坚固石墙很不高兴，因为牲畜会跨过矮墙到田里践踏，并且季风过后，稻田的来土和来水都比往年少了。

由此，在地势高处耕种的农民和在低处的农民的争执加剧了。实验表明，拥有传统石栅栏的农民比“改良”石墙的农民收成更好。农民告诉非政府组织工作人员，坚固、严实的石墙带来许多负面作用。非政府组织工作人员于是明白，农民的传统石栅栏不仅能防止土壤侵蚀，还能防止牲畜践踏。实际上，让部分土壤和水通过栅栏有利于保持和谐的邻里关系，这对农民来说比增加诸如捡石头这样不多的额外劳动更加重要。

修复受损的土地

那些看似无法恢复、退化极为严重的土地，有的需要长达数百年时间才可恢复，如沙漠化土地，被有毒化学物污染后植物无法存活的土地。而更多的土地是有可能较快恢复的，只要我们遵循治理土地的规律，精心管理。

没有人能够主宰土地的生产力。即使土地还具有生产能力时，化肥的增产作用也是有限的。不过，只要按自然循环的方式，创造条件就能使土地进行自我修复，保持肥力和生产能力。

植被的自然更替

某些情况下，修复土地的最好办法是顺其自然，或者采用简单措施来修复土地，如修建围篱、封山育林或降低载畜量。只要土地还有孕育生命的条件，那么经过保护和暂停利用，植被也会在自然的状态下得到复苏。这一恢复过程也叫“土地的自然恢复”。植被的自然恢复是一个漫长的过程，甚至需要几代人的时间。

无法通过自然恢复的土地有：

- 附近没有本土植物，也没有种子来源。
- 待恢复植物的生存空间已经被迅速蔓延的其他植物挤占。
- 因土地退化或土地污染导致生命无法存活。（关于石油喷溢后

土地修复的故事，见第520页）

本土和外来的植物

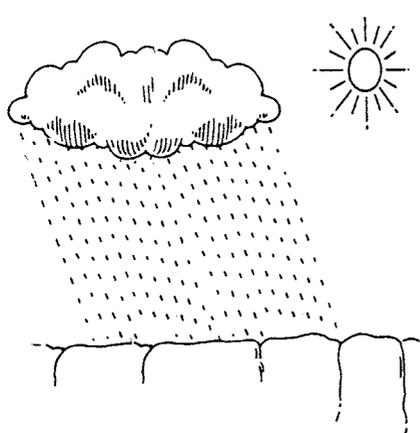
本土植物（来自当地的植物）适应当地环境条件，也适合本土昆虫、鸟类和动物生存，为动物提供了栖息之地，也提高当地的生物多样性。

而一些外来（非本土的）植物也颇受欢迎，或因生长迅速，木材产出量大；或有助于改善土壤。如桉树、松树、柚木、印度楝树和银衫在世界各地都有种植。

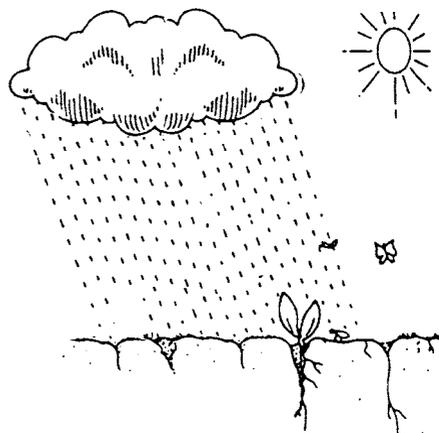
但是，引进外来植物可能会引发一些问题。非本土植物可能耗用过多的地下水，或与农作物和本土树种争水、争肥，或疯狂扩张，无处不在，导致本土植物甚至动物只能另觅存身之地。在外来植物占据优势的地方，很难通过自然更替来修复原有植被。



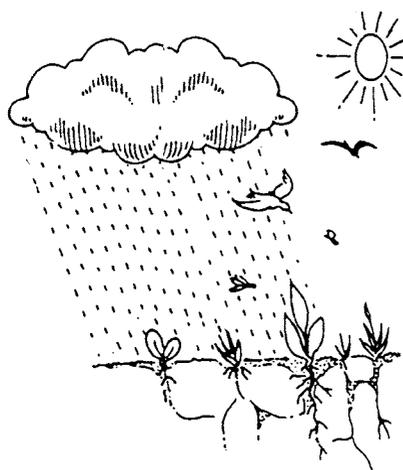
自然更替



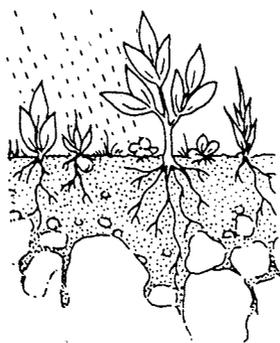
1. 土地退化，土壤瘠薄，植物无法存活。



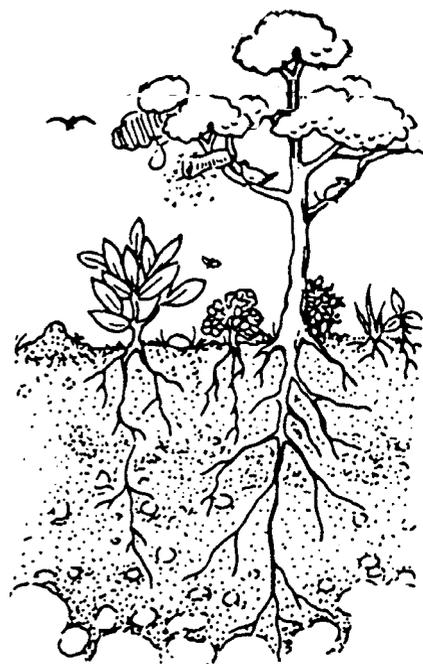
2. 小而强壮的先锋植物首先在有土的地方生长，保持水分，吸引昆虫和鸟类。



3. 水会在先锋植物创造的微型集水区内保存，水也会带来种子和养分。同时，鸟也会带来更多的种子。



4. 之后，这里有了较大的植物生长，也有小树生长。植物根系在板结的土中穿行，使土壤能够保持更多的水分。



5. 开始有更大的植物和灌木生长，土地得到修复。

怎样制作种球

在受侵蚀地区恢复植物生机的简单方法是使用种球。制作种球是一个有趣的学习活动。每年都要收集野生植物种子，这正是儿童擅长的工作。

尽可能多地收集各种本土植物的种子制成种球。

混合物：



1份混合种子



2份筛过的腐殖土或营养土



3份筛除石块的黏土



少量水

将种子与腐殖土或堆肥混合，然后加上黏土，加入适量的水使混合物湿润。不可加水过多，以免种子提早发芽。将这种混合物捏成小球，放置在阳光下干燥几天。

雨季前或雨季时，把种球放到需要恢复植被的地方。事先沿等高线修筑好沟或挡水屏障（见第293页）以便留住地表径流以利种子发芽和生长。

下雨后种子就会发芽，种球中的堆肥提供养分，黏土可以防止种子干燥或被风吹走，也可以避免种子被老鼠、鸟类吃掉。一年以后，新生植物结籽，又有更多的新生植物发挥固土作用。土壤会在植物周围增加，免受侵蚀。不久，各种植物都会生长起来。在不受干扰的情况下，多年以后，整个地区的植被就将得到恢复。



帮助树木自然生长



由于干旱和沙漠气候，非洲东部的索马里只有很少的树木。加上有人砍树烧制木炭，本来就很少的树木变得少之又少。这些木炭有的为索马里人所用，但更多的是销往其他国家。妇女法蒂玛·吉布瑞尔意识到这是一个问题，便发起了阻止木炭销往国外的运动。她说：“我们的资源不过勉强够用，根本没有能力提供给其他国家。”

法蒂玛的运动获得了成功。但那时索马里已经没有什么树了。于是，她又发起了促进索马里的造林运动。她坚信索马里人摆脱

贫困的最好方法就是让树木重新回到索马里。

索马里天气炎热、干燥，植树本来就不容易存活，加上大多数索马里人都过着季节性迁徙的生活，指望他们种树、养护是不切实际的。针对这样的情况，法蒂玛向人们传授技术，教他们在迁徙地修筑低矮的石栅栏。她相信，即使在非常平坦的地方，水最终会流向低处，并在一路的流动中，给沿途带来生机。在短暂的雨季，低矮的石栅栏为土地拦下了养分，让植物可以自然地生长。现在索马里的树木之多不是过去很多年可以比的。



植树

只要有适宜的条件，种树可以恢复退化的土地，也可以提供人和动物所需的食物、药物，以及烧柴、木材等。不毛之地因种树会重新成为沃土。不过，如果树是种在条件恶劣的地方，就要精心管护才能生长良好。尽管种树有诸多好处，但并不等于所有的地区都适合种树。（有助于对种树与否作出正确决定的活动，见第191页）

下面是几种植树的方法：

- 把直接播种或直接把插条（树枝的一段）种到土中。（见第208页）
- 收集、移栽野生树苗。（见第208页）
- 苗圃中育苗后移植。（见第209页）
- 从要种的树上割取接生的枝条，然后嫁接到另一棵树的枝条上。（嫁接通常用于种植果树，本书未涉及）

选择什么方法种树，取决于树的种类，也取决于所能获得的是种子还是插条。

选择种子和插条

俗话说“母肥儿壮”。父母高大，孩子就矮不了，“父母”是高大挺直的优良用材树种，或“父母”是药用植物，那么种出的树也就具有同样的品质。所以，种子或插条最好从具有目标特征的母树上采集。如果当地无法收集到种子的话，可以从附近的代理商，或附近城镇的苗圃、花园获得。



种子的处理

那些壳软、多粉、多汁的种子采集后须立即播种。大多数种子播种前需贮存数月。（有关贮存种子的信息，见第303页）

多数植物的种子发芽都需要水分。如果种子表面覆有厚而坚硬的种皮时，浸泡之前须进行软化或去皮处理。有的种子播种前需要进行多项处理。

- 种皮不硬（可以用指甲压凹或弄破）也不厚（不比这本书的封面厚）者，可直接播在潮湿的土壤中。

- 种皮硬而薄的，要用布包住种子放入80℃（热得烫手但尚未沸腾）的水中浸泡1分钟，取出后立即放入凉水中浸泡一夜，次日播种。

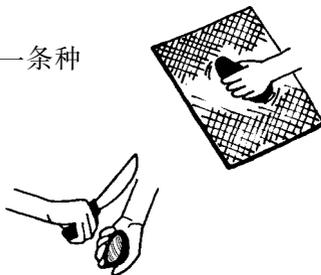
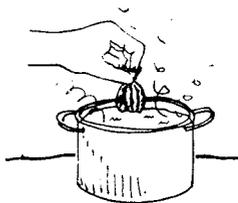
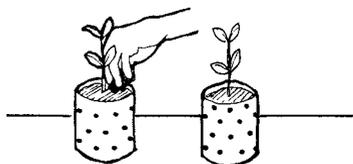
- 种皮硬而薄的种子还有另一种处理方法是，将种子在冷水中浸泡1天后，盖上湿布堆放1天。重复此过程6天，第7天播种。

- 如果种皮硬而厚，就用粗糙的石头或砂纸摩擦，直到其种子可见为止。注意不能擦得过深，以免伤及种子。

- 如果种皮软而厚，可从种子较软的一侧切去一条种皮。切时要小心，不要切到种子。

- 有些硬壳种子的最佳处理方法是在水与牛粪的混合液中浸泡过夜，然后在阳光下曝晒1天。重复3~4次。发芽后即可播种。会发芽的是优质种子，不发芽的种子可以丢弃。

有些种子还需要更复杂的处理，如用小火加热、冷藏，或经动物食后排出。尝试用不同的方法处理不同的种子，不仅有助于找到处理种子的最佳方法，也能成就种子处理的专家。



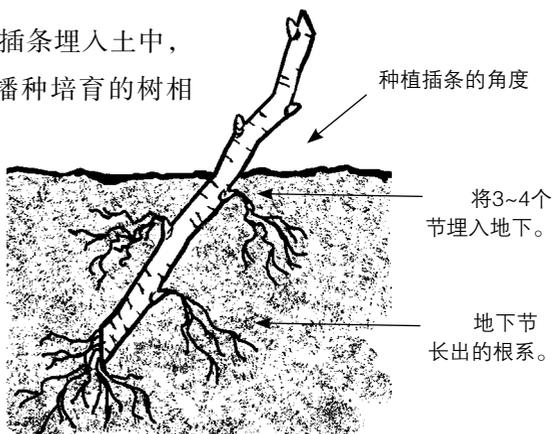
插条的处理

有的树种适合采用插条种植。方法是將插条埋入土中，浇水，待其生根发叶。用插条培育的树与播种培育的树相比，一般都能更早地结果或结籽。

有的插条可以直接插入造林地。有的则需要插入苗圃，待其生根长叶后才能种植成活。

插条是选择枝条中段截取而得，插条不宜太弯，太硬，大约6~10个节（枝条上曾经或者正在长叶的隆起部分）为宜。轻轻地抹除插条上的叶片，注意不伤到节，切插条须有一定角度，以利生根，不能横切。

不论插条是先种在苗圃，还是直接种到土里，都要有充足的水分供应，并预防病虫害，直到插条长出根系，可以自己吸收水分为止。



收集林中的树苗进行移栽。

移栽野生树苗

采挖野生树苗，将其移栽到造林地点也是一种造林方法。在健康的母树下或母树周围寻找树苗。

注意采挖树苗不要伤及主根。主根受伤会影响树苗的成活。挖时先绕树苗挖环形沟，沟深尽可能达到主根的深度。用手或工具将树苗取出，并保留黏附在根系上的泥土。

在定植前，树苗根系上的泥土要保持潮湿。定植后浇水，并持续到树苗扎根能自行吸收水分为止。

苗圃育树

苗圃可以让树苗生长有一个良好的开端。要有好的苗圃，就得在环境和管理方面付出很多的努力。需要借助苗圃培育树苗的情况有：

- 所育树苗的种子或插条数量有限。
- 幼苗缺少管护易受病虫害危害。
- 有充裕时间照料苗圃。

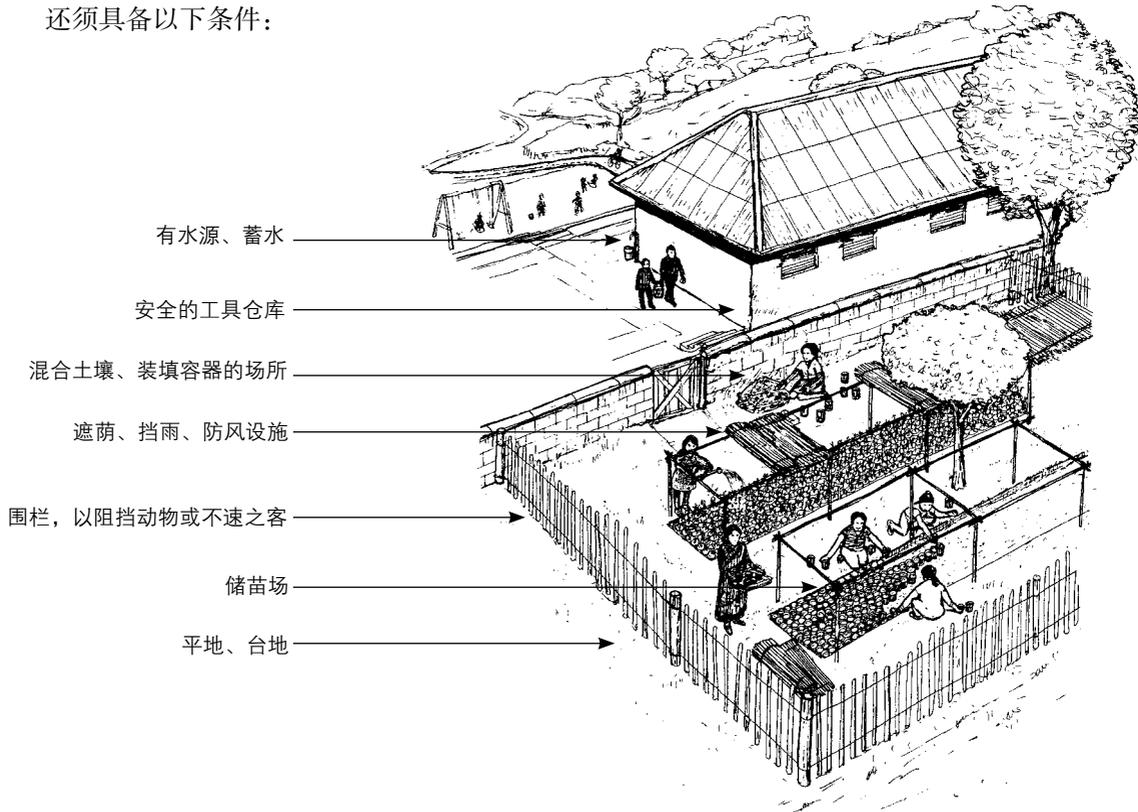
插条在苗圃中生根发叶后再移栽，要比直接种植插条麻烦，但成活率却高很多。

种树的时间

什么时间种树与树木的育苗期有关。大多数树木的插条须在苗圃里培育3~4个月，才能长大到足以适应室外定植环境。如果当地有旱季和雨季之分的话，那么要在雨季到来之前种树，这样可以减少浇水之劳。

苗圃选址

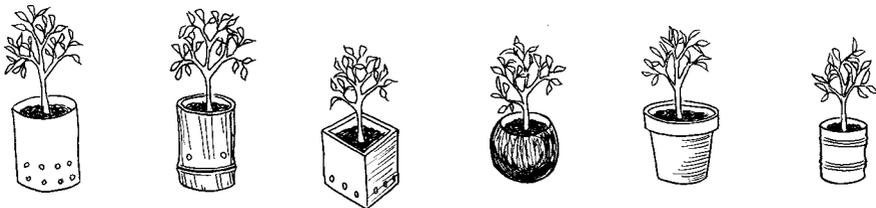
苗圃应当建在交通便利的地方，在树苗生长和移栽期间都方便工作人员出入。苗圃还须具备以下条件：



容器育苗

容器育苗便于运输和移栽。容器的宽、深以能让幼苗根系生长为度，以利于根系形成球状。容器不宜过大，以免自身过重，需水过多，造成浪费。

树苗留圃时间越长，容器就应该越大。对于大多数树木来说，容器合适的尺寸约为顶部宽15厘米、深23厘米。装满土后，树苗能够直立，底部有孔以排出多余的水分。



能够分解的容器（报纸、树叶、硬纸板制成的容器）可以直接和幼苗一起种在地里。塑料、玻璃或木制容器可以重复使用，在移栽前须将树苗移出。

幼苗需要防止阳光直射，一天温度最高的时段最好能置于阴凉处。

营养土

营养土的土质要疏松，以防幼苗根系腐烂，还要富含养分，使树木能够生长良好（见第282页）。从森林、河流、小溪河湾得到的泥土非常适合幼苗生长。

2份河沙 + 1份肥沃的黑土 + 2份土壤或堆肥



种植土过筛。

在容器中播种或插条的方法

- 1 种植前1天，将营养土填满容器，并浇水，以潮而湿为宜，处理过的种子恰值刚刚发芽且未出现腐烂之时。（见第304页）
- 2 如果种子过小，播种时须划开土壤表面，播撒5~10粒种子，然后用土轻轻盖好，再用木耙或木棍轻拨土壤。
种子较大时，可在容器中央戳一个深约种子直径2~3倍的洞。每个容器中播种1粒以上。用土盖好种子并轻轻压实，以消除利于真菌生长的气孔。
- 3 播种后要给种子浇水。如果种子太小，浇水必须非常仔细，以免种子被冲走。
- 4 种子萌发后，树苗长出1或2片叶子时，每个容器留下1株最健壮的树苗，然后剪除其他多余的树苗。之所以将多余的树苗剪除而不是拔掉，是为了避免伤害到保留下来的幼苗的根系。



浇水

浇水是苗圃中最重要的工作之一。浇水要像下雨一样地轻轻洒下，而不是如水龙头一般直接流出，以免冲走土壤，使树苗根系暴露。

树苗的需水量与其根系的分布深度有关。树叶出现萎蔫时必须立即浇水。尽量在萎蔫出现前就浇水，以免造成植物损伤过度。

树苗长出2~3片叶子以前，只要表土完全干燥就须浇水。

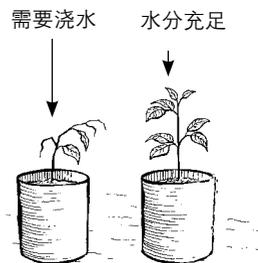
树苗长出5~6片叶子之后，干燥表土深至拇指指甲高时才需要浇水。

树苗根系达到容器底部时，干燥表土深至拇指第一个关节处时浇水。

除草、施肥

杂草会和树苗争光、争水、争肥。容器中的少量杂草并无大碍，不过杂草多时，就要从其根部剪断，以免影响树苗生长。

肥沃的土壤能让树苗得到所需养分。如果需要施肥，可用有机肥，如粪肥、堆肥或尿。（见第279~317页）



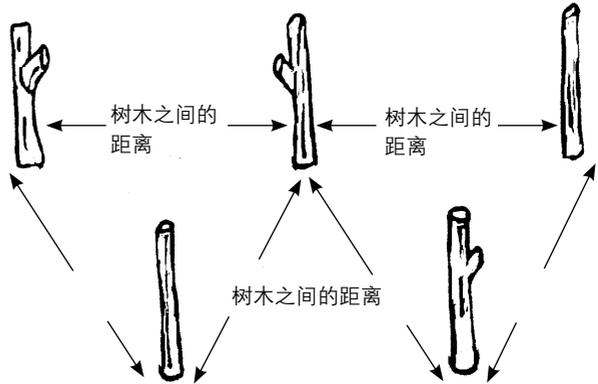
树苗移栽

当树苗的根从容器的底部伸出时（通常是在种植3~4个月后），就到了移栽的时候了。如果这时不能移栽，需要每周修剪一次根系，使其在容器里形成一个丰满的根球，防止根系扎入土壤。

移植前1个月，逐渐揭除树苗的遮荫物，直到树苗接受的阳光与移栽地相同，这一过程可使树苗适应光照多而干燥的移栽环境。

移栽前一天，给树苗浇水并保持容器湿润。运输时要小心，保证根系不受损伤。移栽地要在每个植树坑处做上标记。树的间距因种类、种植季节的不同而有所区别。一般而言，间距以成树后相邻两树的枝条刚好互相接触为宜。

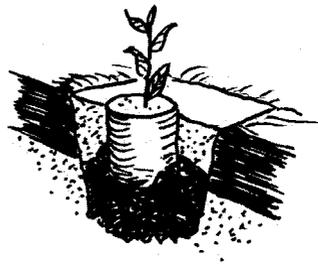
清除种植树坑周围1米范围内的杂草和灌木，以免遮蔽树苗，或与树苗争水。植树宜在清晨或傍晚凉爽的时候进行，以保护树苗免受太阳直射。种植时也要防止树苗根系受伤或过于干燥。



三角形种植能在同等面积种更多的树。

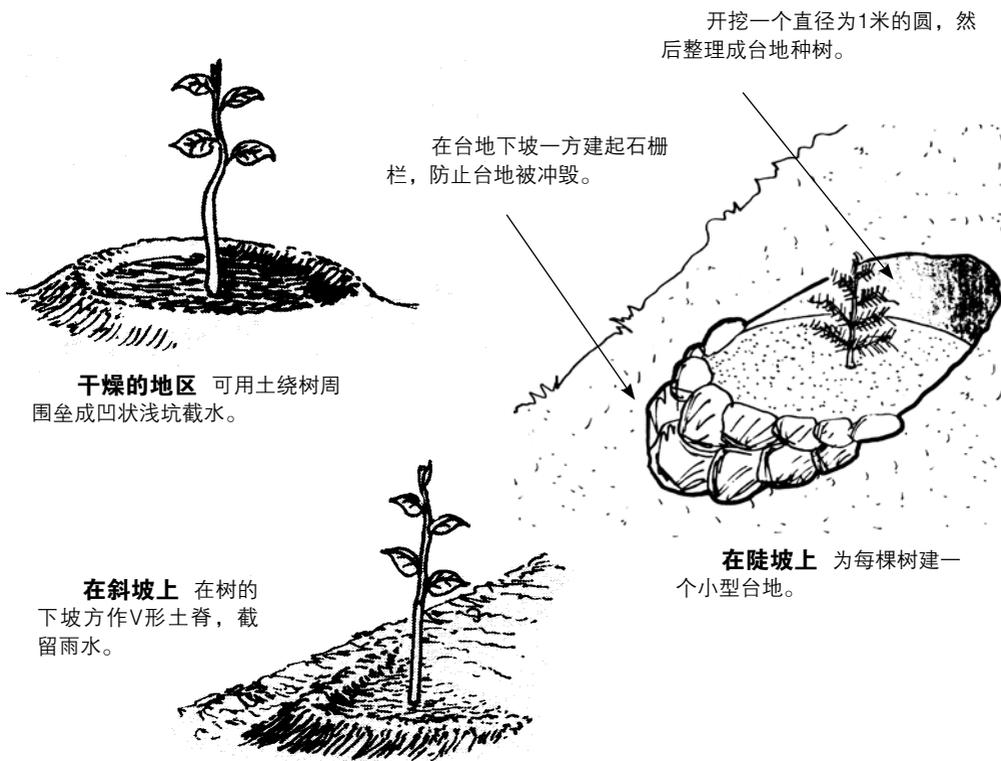


挖一个深为容器高度1.5倍的方形植树坑。不要将树坑挖成圆形，因为圆形植树坑会阻碍根系向四周伸展。



往坑中填土，填满时树干基部与地表齐平。可以在土中添入一些堆肥或肥沃的黑土，以利树木生长，之后浇透水。

在条件恶劣的地方种树



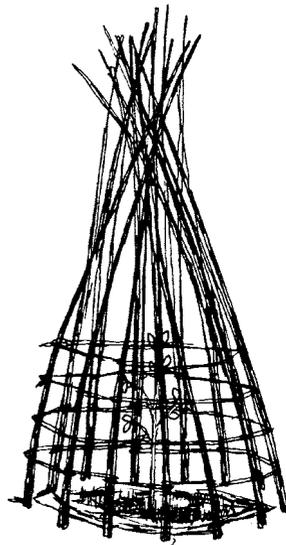
幼树管护

第一年新植的幼树是需要管护的，而许多植树项目失败的原因正是无人管护。

天气炎热、干燥时，每天都要给初植的树苗浇水1次，之后每隔2~3天浇水1次。几个星期以后，树根就能自己汲取水分了。不过，如果天气仍然炎热、干燥，就要在幼树需要水时及时浇水。

当树还没有杂草高时须勤除杂草。在动物或儿童有可能伤害幼树的地方，要在树的周围建起栅栏。

当树长势不佳时，或者看上去树叶发黄或不健康，就要在枝条投影范围内施入有机肥。（见第287页）



做栅栏保护幼树。

恢复河流和湿地

对于流域而言，沿着溪流、河岸种树，或在**湿地**（常年潮湿或被水淹没的地区）种植物十分重要。这样有助于控制洪水、清洁污水，也有利于地表径流渗入地下，同时还为各种动植物提供栖息之地。

在城镇，溪流和河道多为直线，方便控制洪水，也方便人们沿河建城。但河道越直，水流通过速度就越快。当河水流速加快时，河床和堤岸就容易受到侵蚀，从而引发下游洪水泛滥。洪水来袭，大石块和木头会被卷到河流下游。所以，即使在旱季，人们也可通过观察河床中石块及木头的大小，来判断雨季时此地是否会出现洪水。如果旱季是一条水不深且流速缓慢的河流，但在河床中有较大的石块，则说明这些石块是雨季时被河水从上游冲下来的。这正是一个关于洪水的危险信号。



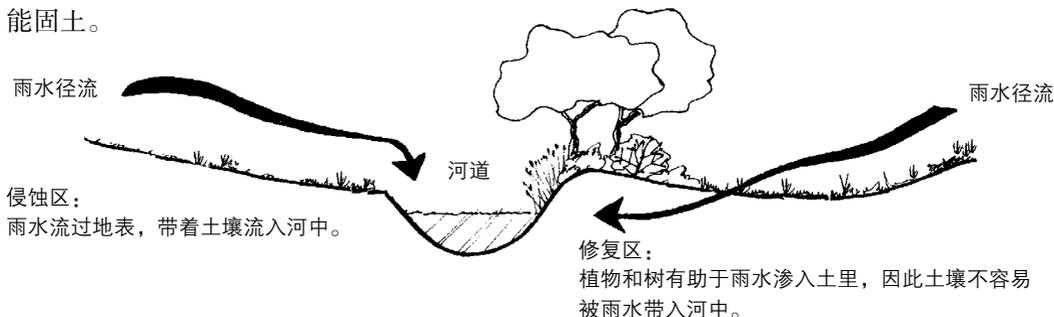
这是水流快速的河流，会造成水土流失和下游洪水泛滥。



这是水流缓慢的河流，水能很好地渗入土壤中。

恢复植被

沿着河流生长的植物有助于减缓雨水流速、分流雨水，让雨水渗入到地下，而且还能固土。



防止溪、河沿岸土壤侵蚀的措施就是在河岸种树。一般而言，在河流两侧20~50米宽的区域种树，可以减少土壤侵蚀。

有的树木会长出湿生根系¹，此类树木的插条很容易成活和生长。可在河岸边种植两行或多行这样的插条，行与行之间堆上灌木或树枝，既可保土，也能为其他植物的恢复和动物的回归创造条件。

一旦河、溪两岸稳定了，乔木、灌木和草就可以自然生长。在不能自然生长的地方，就需要人工种植。如果可能的话，在树林郁闭²之前，在河流沿岸设置围栏，一可把动物隔离在外，二可防止人进入砍伐。



保护和恢复湿地是保护流域的一项重要工作。

1. 湿生根系：湿生植物的根系。湿生植物是在潮湿环境中生长，不能忍受长时间水分不足，抗旱能力较小的陆生植物。
2. 郁闭：指树林内树冠互相交错衔接遮蔽。