

- [我们](#)

- [志愿者](#)

- [志愿者中心](#)

- [伙伴](#)

- [联系](#)

- [访谈](#)

- [视角](#)

- [杂言](#)

- [活动](#)

- [喇叭](#)

- [地图](#)

- [English Version](#)

## 水盒子的畅想

### Rhapsody of the Waterboxx

by [钟惠城](#) Dec 03, 2010

编者按：水盒子以其简单而科学的构造旨在解决干旱地区种植的一大难题，其发明者的社会责任感和创造力令人敬佩，而水盒子的问世也标志着绿色设计即将上位。

每天，沙漠都在吞噬着我们的土地。一些日韩的同学和同事总是不停地向我嘟囔：我们的沙尘暴不仅横扫北京，还刮到了他们的国家。汗颜之余，更多的是无奈。众所周知，在干旱的土地里植树，一直都是个大难题，一是植物成活率低，二是耗水。倘若有这样一个机会，幼苗或种子不需借助人工灌溉设施而能在干旱的环境下成活，沙化问题似乎就会有转机，不是吗？事实上，已经有人实验成功并开始推广了。Pieter Hoff，就是这个“转机”故事的主人公。



图1：Pieter正接受一家西班牙电视台的采访。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

Pieter Hoff，这位有着农学教育背景的荷兰老人，是AquaPro公司的CEO。过去的他是一位花商，做着育种、生产和销售花卉的生意。他在2003年卖掉了自己的花卉公司，之后发明了专利水盒子——Waterboxx。Waterboxx是一个专为干旱地区设计的种植装置，有了它，植物可以在各种干旱的环境下成活，并且不再需要任何灌溉设施。Pieter的心愿就是通过水盒子绿化全世界（种两百亿棵树）。

## 水盒子科学原理

首先，来推敲一下水盒子背后的科学支撑。Pieter Hoff认为，干旱地区之所以无法让植物生长，是因为土壤里没有能持续供给的水源，胚根无法生长，从而导致种子或幼苗的枯死。

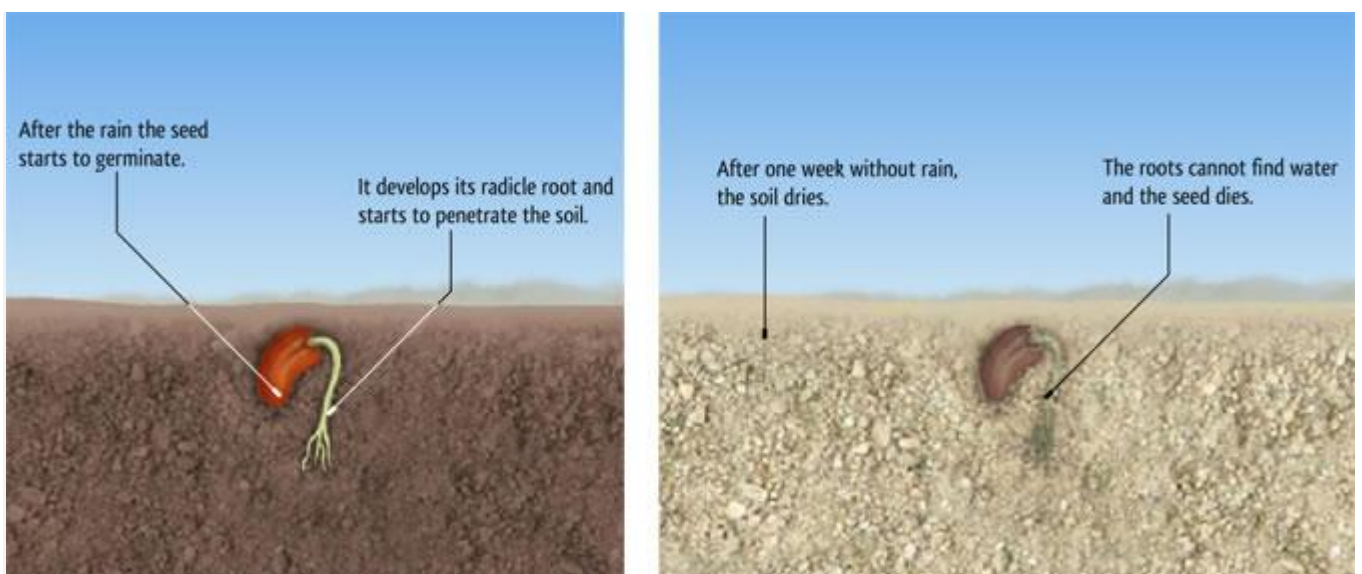


图2：干旱环境中种子缺乏持续的雨水而枯死。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

那么这个水盒子又是如何避免植物枯死的呢？在这里要先介绍一下土壤里的一种水体——毛细水（**Capillary Water**）。干旱的地区在降雨后，会在细小的土壤间隙中形成毛细水，这些水体通过毛细现象不受重力的作用而停留在土壤表层。但在干旱地区，太阳的酷晒使得毛细水很快被蒸发掉。若有一种方法能保证土壤表层持续地保有毛细水，种子便能发芽，随后长出胚根（**Radicle Root**），形成主根（**Primary Root**）。一旦植物在早期形成了健康的主根，它便具备了自己寻找土壤水源的能力。

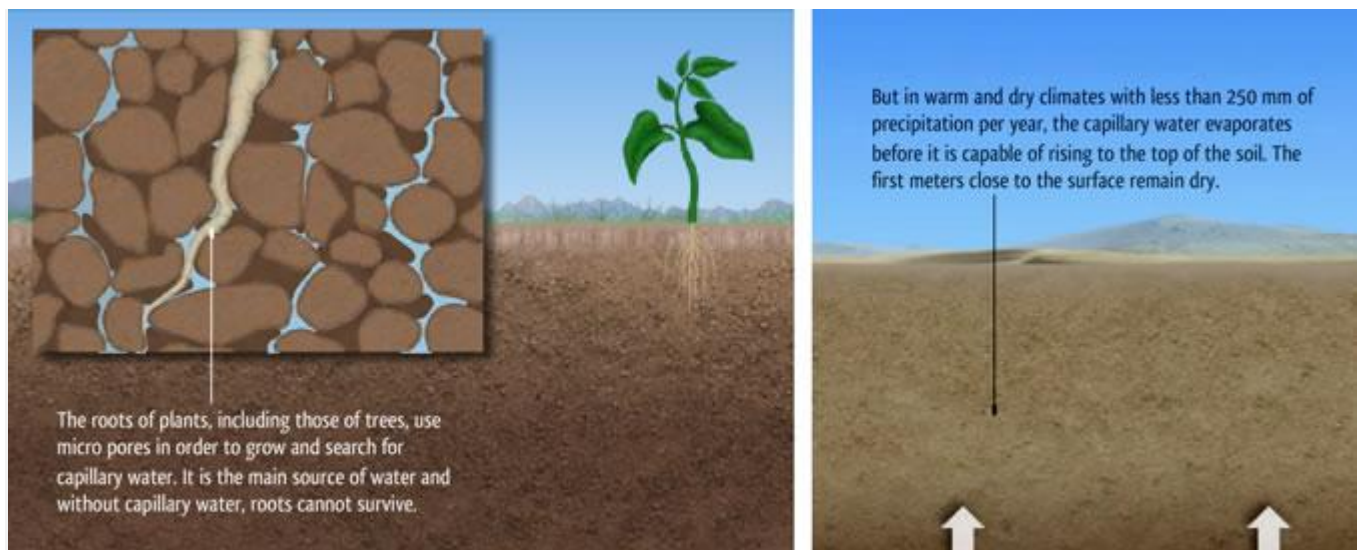


图3：毛细水的存在与蒸发。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

而苗圃里的树苗一般难以具备这种能力：因为在苗圃里生长的树苗，由于容器尺寸的限制，主根在生长到一定程度后便停止生长，再长出来的则为次根（**Secondary Root**）（情况1）；在室外土壤里生长的树苗，长到一定程度后根系便被清理移植到需要的地方，虽然植物在新的土壤里能继续生根，但主根已被破坏，新长的根也为次根（情况2）。

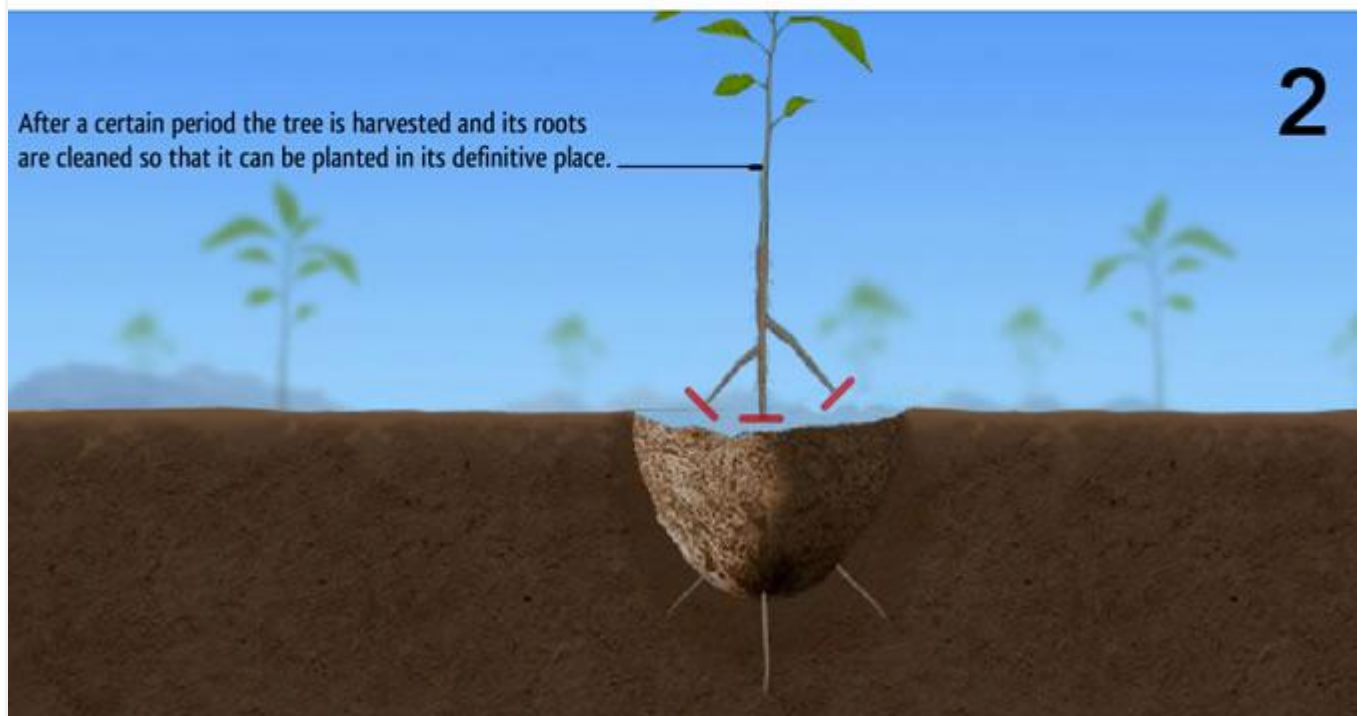


图4：为什么许多人工栽植的植物无法长出主根？Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

要知道，主根的生长力量为50千克/立方厘米，这样的力量足以让其冲破厚实的土壤寻找水源；比较之下，次根的生长力量只有5千克/立方厘米（是主根的十分之一）。因此，简单来说，要培养出能够自己寻找水源的植物，有两个条件，一是

源源不断的毛细水，二是从种子开始生长，或是从还未长出次根的小苗开始生长

。

### Radicle Root

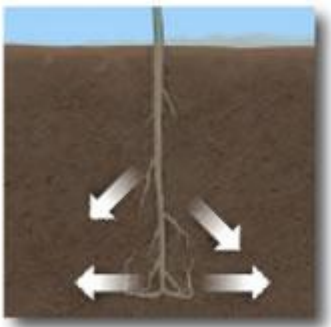


=

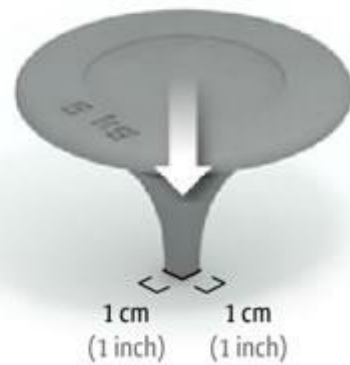


This radicle root is able to develop a pressure of 50 bar (725 pounds per inch<sup>2</sup>), which is equal to 50 kilos per cm<sup>2</sup>.

### Secondary Root



=



In the soil, the secondary roots develop a force of only 5 bar (72.5 pounds per inch<sup>2</sup>), the equivalent of 5 kilos pressure per cm<sup>2</sup>.

图5：主根与次根的力量比较。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

水盒子运行



有了以上这套论证，再来看看这个水盒子是如何运作的。原理非常简单，它来源于对自然界种子生长的模拟：种子通过鸟类的粪便降落在大地上，此时，土壤表层供毛细水作用的通道（Canal）是完整的。同时，粪便本身阻止了毛细水的蒸发并将水分保持在通道里。这样，种子便开始生长了。

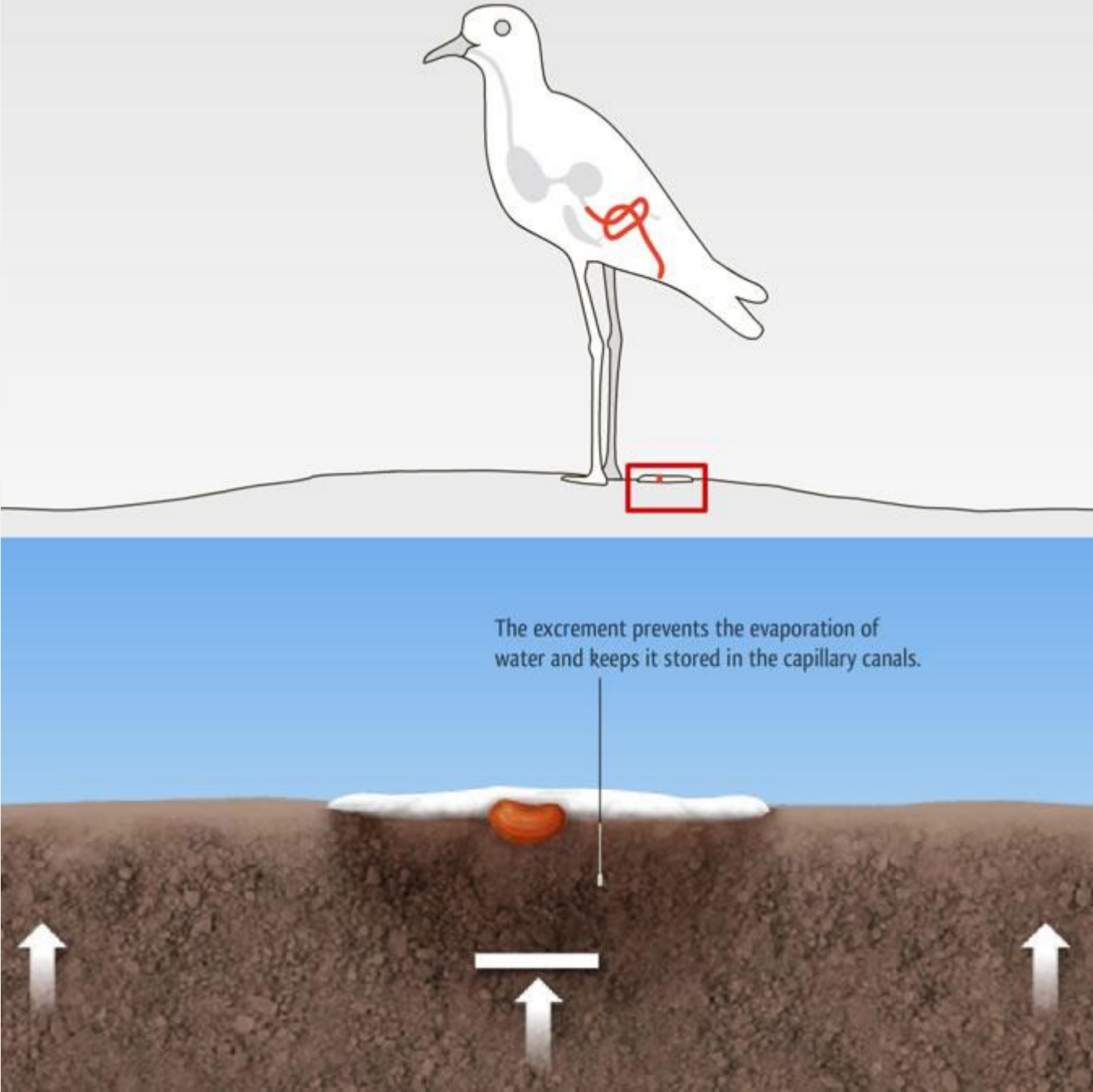


图6：原理来源于大自然母亲。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

水盒子就像是罩在种子之上的“粪便”。它是一个高25厘米，直径为50厘米的圆筒形盒子，将种子或幼芽轻轻地放在中空的筒腔里让其生长。

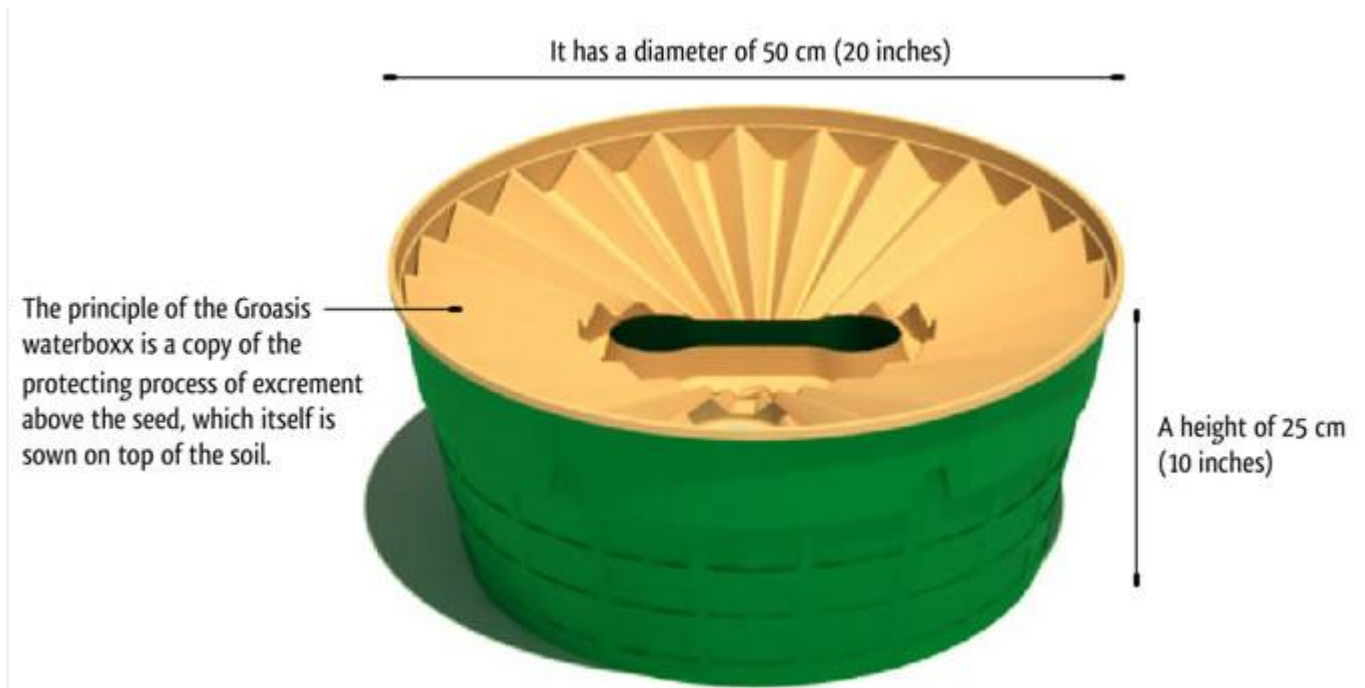


图7：水盒子构造。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

最后，置入15升(4加仑)的水，便一劳永逸了。完美的构造设计，不仅让盒子内的水不会蒸发，而且，在夜间，通过缩合作用（**Condensation**）盒子会产生水分（露水）并自动储存在中央筒腔的两边（同时还起到保温的作用）；在日间，盒内的水为中央管腔带来了遮阴和较低的温度（同时还能挡风）。因此，管腔内形成了适于种子和小苗生长的微气候。

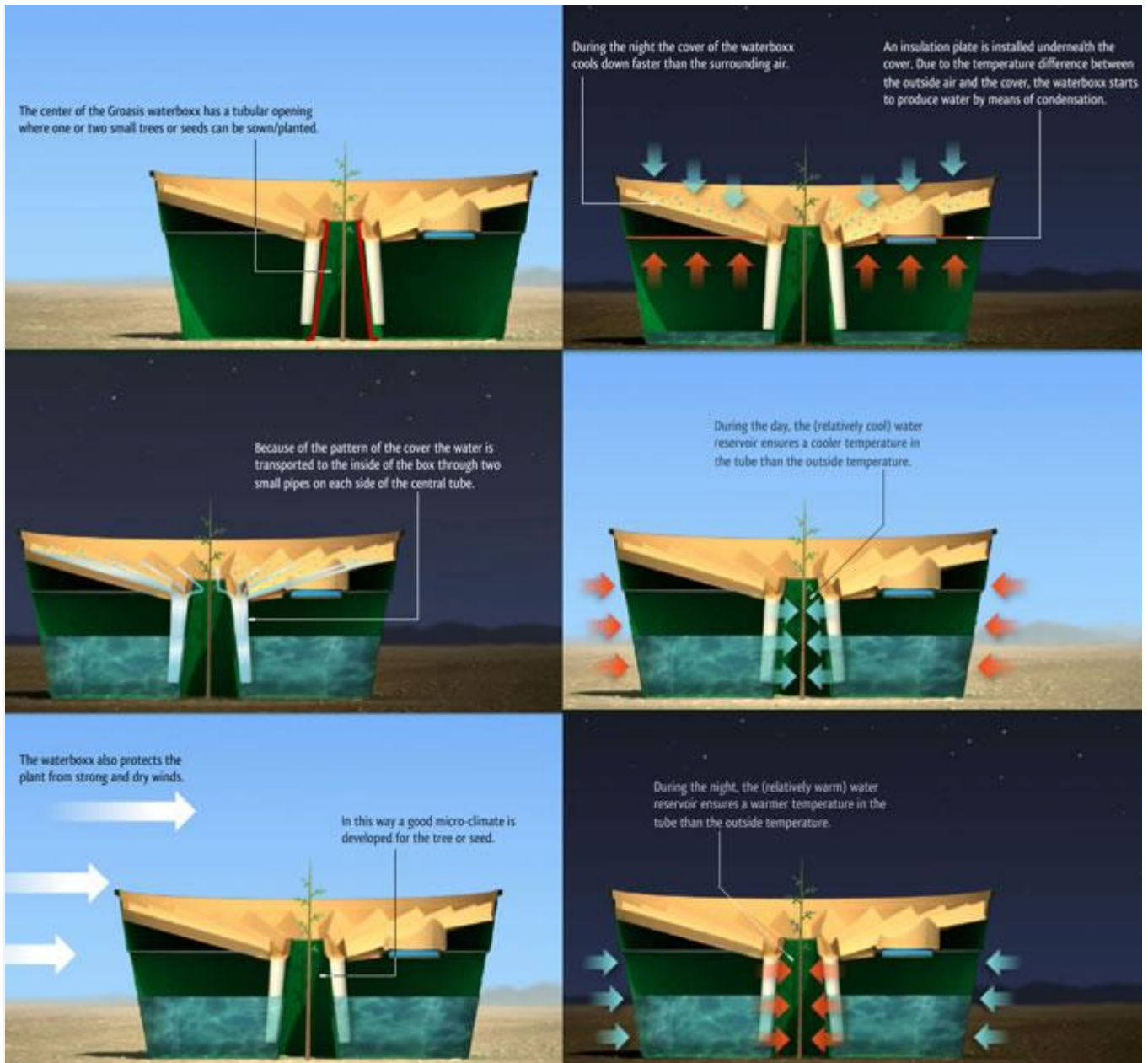


图8：水盒子工作原理。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

一根导入土壤的滴芯每天可提供约50毫升的水，这些水可以湿润水盒子以下两米深的毛细水水体。当根系具有自己找水的能力后，植物便开始了它的成长期。如此一来，水盒子便完成了它的使命，将其移走后，即可以开始承担下一任“粪便”的角色。



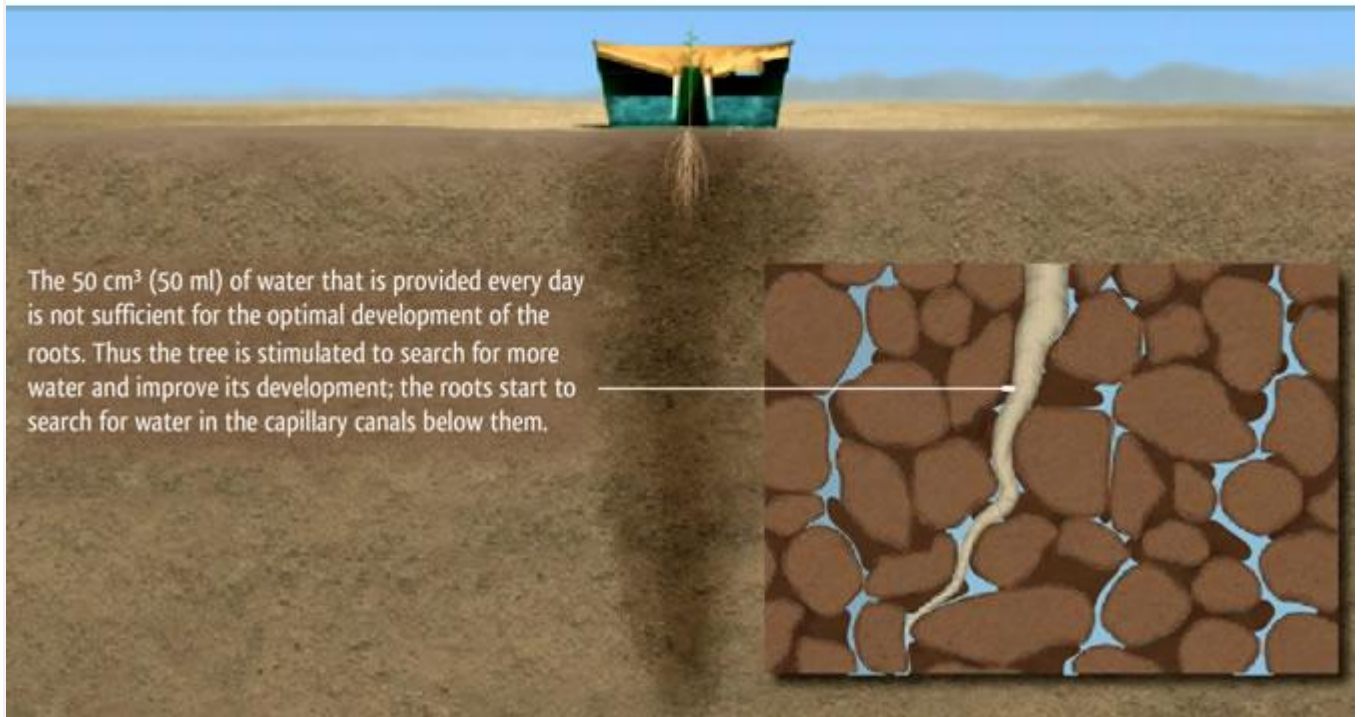


图9：每日供水。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

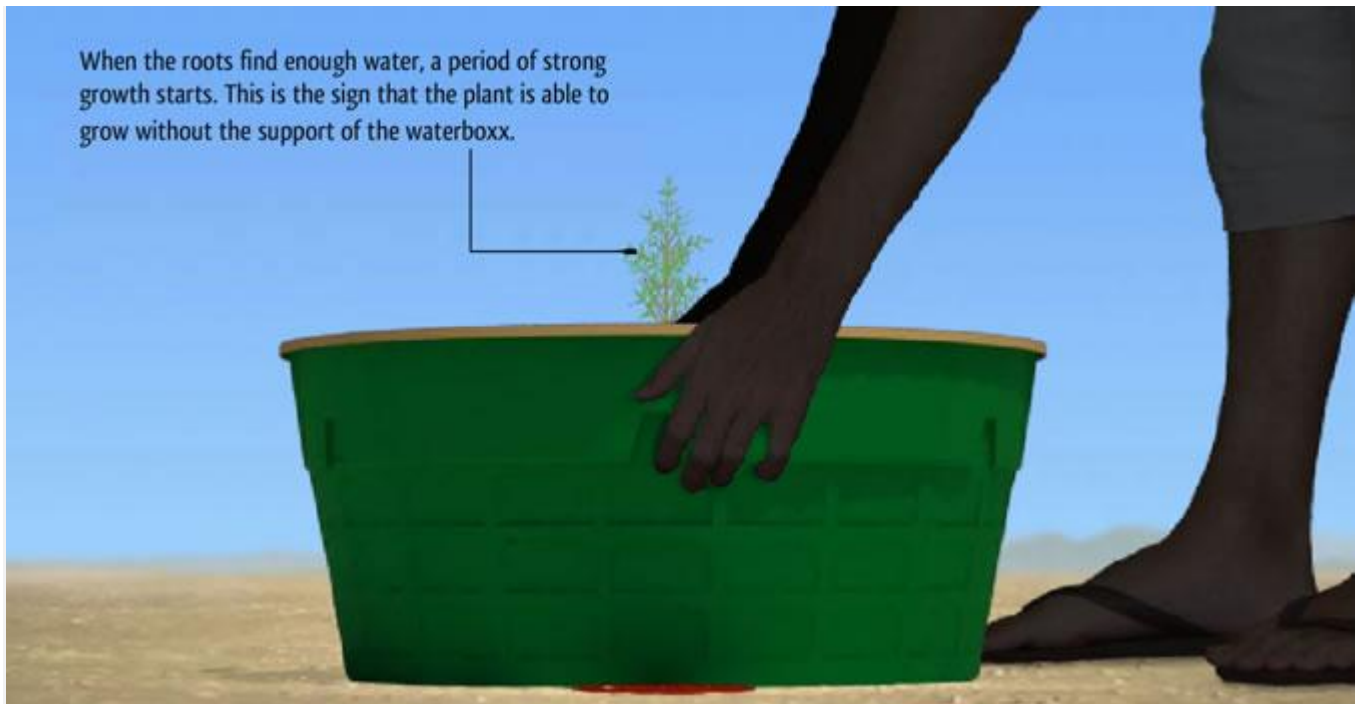


图10：使命的循环。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

没有复杂的机关，也没有附加的维护，这个发明就是这么简单。水盒子经历了四年的测试和原型的改进，Pieter分别在斯滕贝亨（荷兰）、撒哈拉沙漠（摩洛哥）、萨拉戈萨（西班牙）、加利福尼亚（美国）等地进行了实验，并取得了不错的成效。



图11：长势良好的树苗，里维埃拉，法国。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland





图12：水盒子里的阿甘树（*Argania spinosa*），阿加迪尔，摩洛哥。Photos and Images Courtesy: AquaPro  
- Holland





图13：南瓜，加西维，加利福尼亚。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland



图14：水盒子实验，萨拉戈萨，西班牙最干旱的地区。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland

四年的时间，对于植物实验来说也许不算长，其多年后带来的生态和经济效益实际如何也不能过早下结论，但从该发明本身带来的影响和目前实验的结果来看，是积极的。2008年，水盒子获得了由荷兰经济部颁发的 **Bèta Dragons** 科学大奖（**Bèta Dragons Science Award**）。评委们认为水盒子对解决生态问题和贫困问题上有着积极潜力。直至今年年底，会有共计一万五千棵水盒子树在20个研究示范区被种植。

关于水盒子的工作原理、实验数据、经济可行性分析和各种视频资料，都是公开的，大家可以在[www.groasis.com](http://www.groasis.com)中找到。关于植物的选择，老人提倡根据当地的具体条件使用适宜的包括地被、灌木、乔木在内的植物，详见[www.groasis.com](http://www.groasis.com)。

**结语**



昨天，Pieter Hoff写信告诉我，水盒子击败了包括Apple iPad、Porche 916、Spyder Green Supercar、Sony Playstation在内的 117 个竞争者，获得了权威杂志《科技新时代》（Popular Science）评选的2010年最佳设计大奖（Best Invention 2010）。多么振奋人心！在这个娱乐设计、工业设计大行其道的时代，绿色设计终于上位！追赶潮流时尚、玩转娱乐游戏的莘莘学子们，是不是该停下手中的娱乐键了？

Pieter Hoff如此的将社会责任当成自己事业前进的动力，着实令人敬佩。当然其最终成果也同样令人期待。水盒子在中国的实验仍是空白，真希望哪位政府领导或大商人，看上它，豪掷万金，绿了一片旱地。



图15：白水，加利福尼亚，2010年11月。Photos and Images Courtesy: AquaPro – Holland