

最美的科普

少年版 (第二辑)

[德] 克里斯塔·施潘根贝格/编文  
[德] 迪特林德·布莱希/绘 王琳娜/译

# 森林时钟



NLIC2970867243

天津出版传媒集团

天津人民美术出版社







## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

森林时钟 / (德)施潘根贝格编文; (德)布莱希绘;  
王琳娜译. —天津: 天津人民美术出版社, 2012. 9  
(最美的科普: 少年版. 第2辑)  
ISBN 978-7-5305-5031-1

I. ①森… II. ①施… ②布… ③王… III. ①森林—  
少年读物 IV. ①S7-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第226580号

**Irmgard Lucht und Dieter Koenig/Die Wald-Uhr.Das Jahr des Waldes mit seinen  
Pflanzen und Tieren**

**Copyright © © Verlag Heinrich Ellermann, Hamburg 1978**

Chinese language edition arranged through HERCULES Business & Culture GmbH, Germany

著作权合同登记号 图字: 02-2012-200

本书简体中文版权由北斗耕林文化传媒(北京)有限公司取得, 天津人民美术出版社出版。  
版权所有, 侵权必究!



**森林时钟** [德] 克里斯塔·施潘根贝格/编文 [德] 迪特林德·布莱希/绘 王琳娜/译

出版人: 李毅峰

策划监制: 敖德

责任编辑: 刘岳

特约编辑: 森林 王芳

出版发行: 天津人民美术出版社

社址: 天津市和平区马场道150号

邮编: 300050

电话: (022) 58352929

经销: 全国新华书店经销

网址: <http://www.tjrm.cn>

印刷: 北京尚唐印刷包装有限公司

印张: 3

印数: 15000

开本: 787毫米×1092毫米 1/12

版次: 2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷

定价: 16.50元

(如有印装质量问题, 请与承印厂联系调换)

最美的科普·少年版

(第二辑)

# 森林时钟

Die Wald-Uhr

[德] 克里斯塔·施潘根贝格/编文 [德] 迪特林德·布莱希/绘 王琳娜/译



NLIC2970867243

天津出版传媒集团

天津人民美术出版社



## 森林是什么样的？

你可以想象一下，我们一同穿越森林。阳光透过茂盛的树冠，在高大的树干上和森林的地面上投射下点点光斑。深吸一口气，你会闻到空气的清香——有树脂的香气，有蘑菇的味道，可能还会有点腐烂木头的气息。在我们的脚下，踩着厚厚的树叶和干枯的树枝，发出喀嚓喀嚓的响声。不知在何处，有鸟儿在轻快地歌唱，不知疲倦地重复同样的旋律。如果没有这些声音，那么一切就会变得非常安静。

现在，我们停下来，静静地站一会儿，用眼睛去享受周围的一切。我们看的时间越长，就会发现越多。我们发现得越多，就越发清晰地感受到，这里真的是一个与我们平时生活的地方完全不同的世界，一个特别的、独立的世界。而实际上，我们对这里的了解实在是非常有限。

我们平时所见到的与大自然相关的场所，大多是草地和田野。可草地和田野是需要由人类来开辟、铺设和耕作的。但是森林却与此不同，它远离人类社会，完全是独立成长起来的。在完全没有人类生活时，森林就已经存在很久很久了。熊、狼和许多其他的野生动物都以这里为家。

但是，随着时间的流逝，森林也在逐渐发生变化，整个地貌都在不断改变。辽阔的、茂盛的原始森林在几百年里变成如今我们认识的这副样貌。而在此期间，人类也开始在这片土地上定居。随着人口不断增加，人类需要更多空间来建造村落和城市，开垦花园和田地，修筑道路和贸易街道。而我们所需要的这些场地都是通过开辟森林获得的。通过人类的劳动，森林被一片片地砍伐，规划成了我们想要的样子。

森林对于人类来说，还相当于一个巨大的储藏间。我们建造房屋、烧火取暖，需要使用森林里的树木；森林里的动物成为人类肉食的来源；很多树木的树皮被用来作为布料的染料或用来鞣制皮革；干枯的树叶还能用来作为人类家畜的饲料。此外，森林还为我们提供了马、牛和猪等家畜。当然，那时人们还不知道该如何像今天这样饲养它们。







但是无论多么巨大而资源丰富的储藏室，如果一直从中索取，总会有将其拿空的一天。于是，很多地方的森林，由于人类的过度采伐，彻底从地球上消失了。仍旧幸存于世的也已经是非常贫瘠了。尽管有些非常理智的人们在很早之前就已经警告世人：森林和土地正在被贪婪的人们粗暴对待，过分掠夺，但是他们的警告并没有引起多少关注。这种情况一直持续到大约 250 年前，到这时，许多森林的占有者们才意识到，森林资源正在不断流失，一旦树木都被锯倒，他们就没有木头可卖了。他们意识到自己失去了重要的金钱来源，直到这时，情况才有了明显改善。

人类意识到，他们必须拯救森林。但是该怎么做呢？人们已经熟悉了农业的耕作规律，但是对于种树还一窍不通，需要从头学起。许多种植规划被制定出来，许多法律相应出台，森林管理局也成立了。许许多多已经衰落的森林被重新造林和绿化，种上了新的花草树木。

在很多地方，这项工作开展得非常成功。但是失败的案例也不胜枚举。森林里不仅拥有几乎覆盖整个森林地面的各种植物，还生活着各种各样的动物。可以说，森林是一个庞大的家庭，里面居住着不计其数的家庭成员。有的非常庞大，有的极其微小；有的年代悠久，有的刚刚新生；有的显而易见，有的则是我们的肉眼根本看不见的。它们并不仅仅像我们生活在公寓里一样，各自独立生活，而是相互融合，彼此依赖，形成了一个复杂而庞大的生物圈。在森林里，每一位家庭成员都有固定的位置、特别的任务和存在的特殊意义。这才是森林的最特别之处。

这个复杂的共生关系如果没有旁人干涉，是可以自行运转得非常顺利的。但由于人类的入侵，森林失去自己的生态平衡。因此，很久以前，林业工作者和科学家就开始努力尝试着探究森林之中充满神秘感的生命规律。时至今日，他们已经发现了其中很多复杂的关系和规律，但是，森林对于我们人类来说，至今还是一个神秘的未解之谜。





## 阳光是森林最好的建筑设计大师

世界上没有任何地方能够像森林一样，有如此多大大小小的植物彼此贴近地生活在一起。尽管如此，这些植物们却都能够获取自己生长所需的资源和养分——水、无机盐、空气，最重要的是足够的光线！这点不得让我们惊叹。阳光对于绿色植物来说，是生长所必需的因素。只有在阳光的帮助下，植物们才能进行光合作用，利用无机物制造出养分。植物的叶绿体在这一过程中起到最为关键的作用，通过它，植物才拥有这一奇特的能力，将光能转化成营养物质。只有通过摄取这些新鲜制造的养分，植物才有力量呼吸，并且生长、发育、开花、结果。

正因为光能如此重要，所以各种植物都竭尽全力地获取更多的阳光。在树木如此繁茂的森林里，阳光是少有而珍贵的，却是所有植物都想获得的。因此，所有植物彼此都是竞争对手，都为了能够占据获得足够阳光的最好位置而进行着无声的竞赛。但是，优胜劣汰是自然不变的法则，更强大的植物总是更有机会获胜。所以，最终绝大部分的阳光都被那些高大的树木获得了，其他的森林植物就会或多或少地生活在它们的阴影下。尽管如此，这些较为矮小的植物还是能够繁荣生长，因为它们能够对阳光进行非常充分的利用。



① 欧洲山毛榉  
② 欧洲鹅耳枥  
③ 欧亚槭

④ 英国栎  
⑤ 云杉  
⑥ 落叶松

⑦ 樟子松  
⑧ 冷杉  
⑨ 花楸树

⑩ 欧洲榛子树  
⑪ 接骨木  
⑫ 山莓



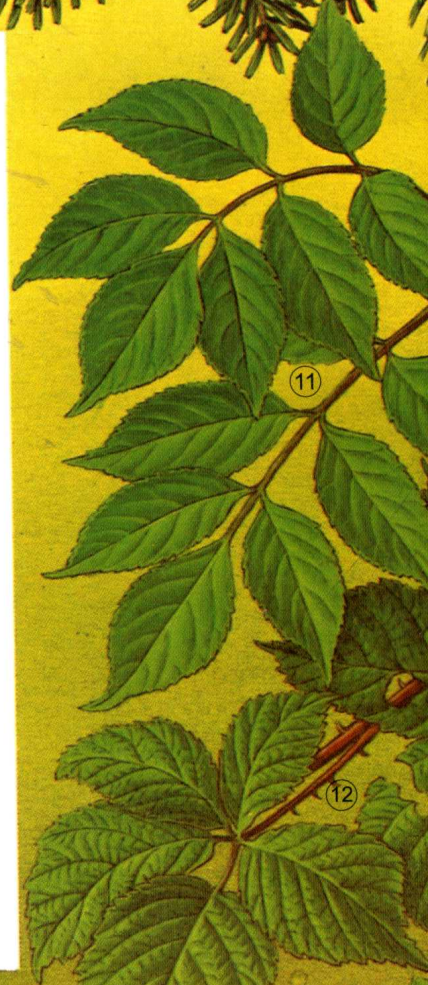




我们设想一下，整个森林就是一栋拥有许多楼层的巨大房屋。只有最上面的一层才能完全暴露在阳光下。在最高的这一层，高大的树木们（① ~ ②）都在尽情伸展着自己的繁茂树冠。位于中间的楼层就只能照射到少一些的阳光，而这层是由高大树木们较为靠下的枝干、较为低矮的树木和灌木们（⑨ ~ ⑫）分享的。在这栋楼的最下面，最为昏暗的地方，生长着苔藓<sup>⑬</sup>、蕨类植物<sup>⑭</sup>、草本植物<sup>⑮</sup>和蘑菇<sup>⑯</sup>。在森林的地面上，新生的小树们正在努力地生长。

左下方的小图展示了森林里各种年迈的、中年的和年幼的树木是如何彼此相邻，错落生长，以及每一层的树木是如何充分利用空间和获取阳光的。所有较为低矮的森林植物还都受到那些高大树木的茂盛厚密树冠的保护，免受狂风、暴雨、冰雹和大雪的侵袭。

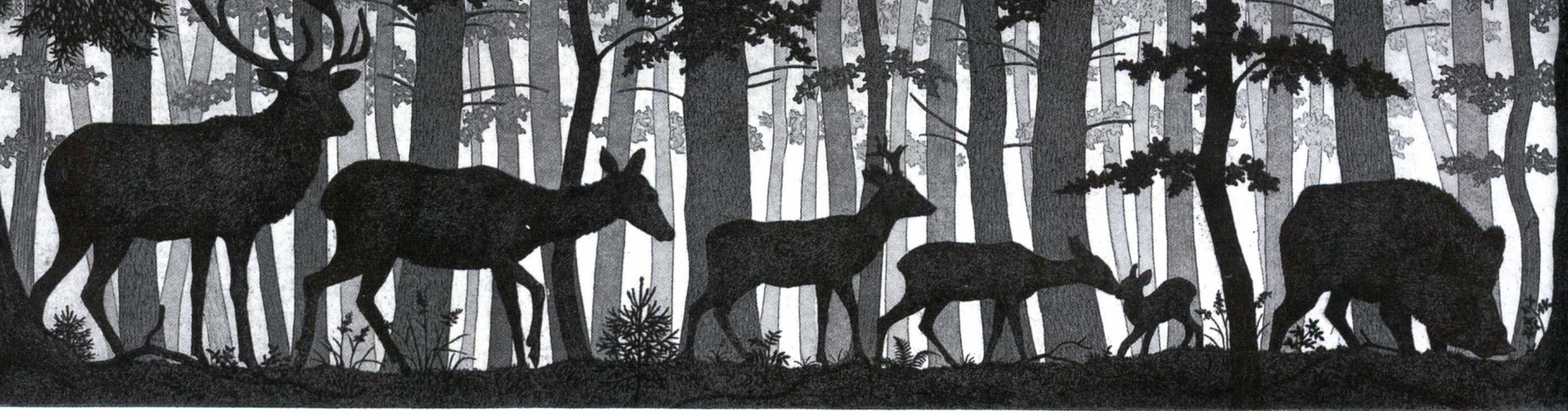
但是也有些森林是全部由山毛榉，或者如右下方的小图所示的云杉树组成的，这些树木的树龄都是一样的。在这样的森林里，空间和阳光长期不能得到充分的利用，只有树梢能够照到足够的阳光。顶部的枝叶彼此交织，形成了厚重的树冠，使得树冠下方非常阴暗。由于照射不到足够的阳光，下方的生长出来的枝条很快就会枯萎，年轻的树木和灌木也不能繁茂生长。所以这种森林“大楼”的中层和下层都是空荡荡的。



- ⑬ 欧洲山毛榉的幼株      ⑭ 拟金发藓      ⑮ 云杉的幼株
- ⑯ 欧亚槭的幼株      ⑰ 紫丁香蘑      ⑱ 越橘
- ⑲ 阔基鳞毛蕨      ⑳ 酢浆草







马鹿

雌性鹿

雄性狍子

雌性狍子

小狍子

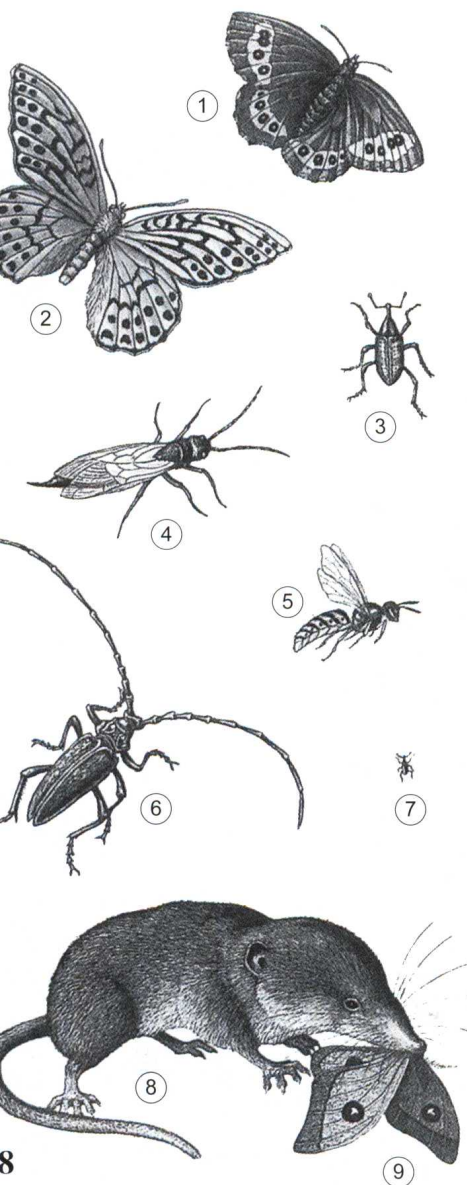
雄性野猪

## 充满生机的森林大家庭

你能想象一座没有动物生活在其中的森林吗？当然不可能了。森林里既生长着数量如此巨大、种类也如此繁多的植物，同样也生活着许许多多、各种各样的动物。个头越小的动物，数量就越多。在森林大楼的各个楼层，都分别有为这些动物们准备好的住所：有的大，有的小，有的甚至极其微小，有的明亮，有的阴暗。在这里，动物们都能够找到适合自己繁衍后代，抵御恶劣天气或敌人的空间，有的地方还非常便于它们觅食。

第一眼看上去，你会觉得，在上方的图片中集合了森林中最重要的几种动物。而实际上并非如此，这些只是最为我们所熟悉的动物罢了。对于森林里的植物和动物们来说，最重要的动物恰恰是那些体型最为微小的小家伙们。如果森林里面没有鹿或狍子，森林也可以照样繁茂生长。但是，如果没有在土壤里掘土的动物——也就是蚯蚓的话，那是绝对不行的！在森林大楼的地下室里，也就是在森林地下的土壤之中，除了蚯蚓之外还生活着数不胜数的其他小生物。几乎所有这些生物的个头都非常微小，以至于我们拿着放大镜看都不一定能将它们全部发现。那么，这些小动物们为什么对森林发挥着如此重要的作用呢？我们将在之后详细解释。除了这些之外，森林里还生活着比较大型的动物，比如狐狸、獾和许许多多的鼠类。

鹿、狍子和野猪生活在森林大楼的第一层，也就是生活在森林的地面上。

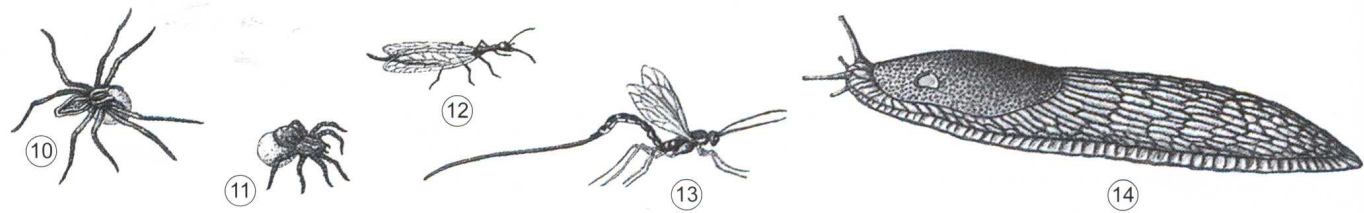


- ① 艾诺红眼蝶
- ② 绿豹蛱蝶
- ③ 松树皮象
- ④ 蓝黑树蜂

- ⑤ 马蜂
- ⑥ 栎天牛
- ⑦ 桦树象甲
- ⑧ 鼯鼠 (qú jīng)

- ⑨ 丁目大蚕蛾
- ⑩ 盗蛛
- ⑪ 狼蛛
- ⑫ 蛇蛉

- ⑬ 姬蜂
- ⑭ 大蛴蛄
- ⑮ 蚯蚓
- ⑯ 普通蠹蝮 (qú sōu)





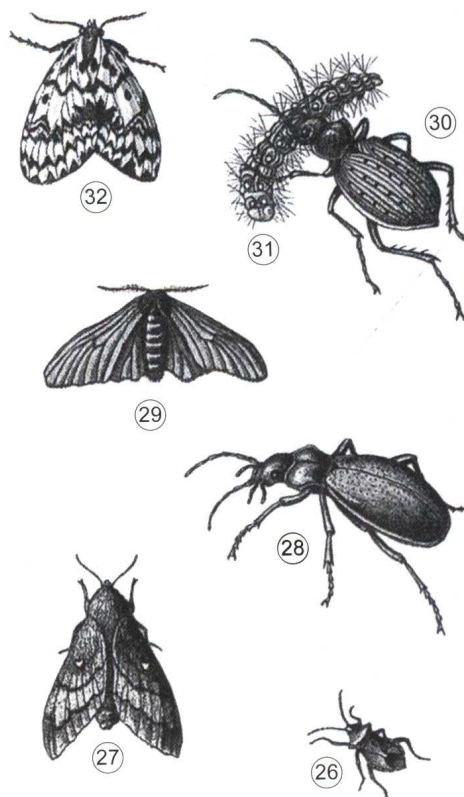


小野猪 雌性野猪 各种林鸟 狐狸 獾 野兔 松貂 小松鼠 白鼬 田鼠 林姬鼠 鼯鼠

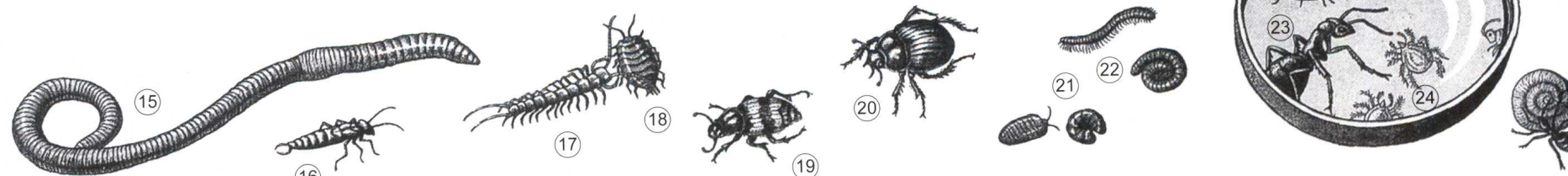
小松鼠和貂善于爬树，因此它们和大部分鸟类以及昆虫一样，以树冠为家。在这里，它们能够找到充足的食物。

绿色植物能够将太阳能转化成植物生长所需的营养物质。而这些养分并非全部都被植物自己利用了。实际上，所有的动物都是以各自的方式，依赖摄取这些养分而生长的。举例来说，一只毛毛虫啃掉了一片树叶，那么养分就从树叶转移到毛毛虫身上了。而之后，很快这只毛毛虫就不走运地被鸟啄食了，鸟又被狐狸捉住吃掉了。就这样，所有的动物都自己消耗了一部分养分，而将另一部分养分继续传递了下去。

森林里最多的动物就是以植物为食的动物，不仅包括鹿、狍子、兔子、林姬鼠和田鼠等等，还包括无数的小昆虫们。它们的幼虫都是永远也吃不饱的贪吃鬼。如果这些幼虫们同时大量出现，结果会非常可怕，比如松针毒蛾的幼虫能够逐渐将一棵棵树木吃个精光！当然，幸运的是所有的动物都有天敌，这些虫子也不例外。森林中有很多“猎手”，比如狐狸、貂、鼯鼠和掠食鸟类（比如鹰），它们能够保证森林里不会有任何一种动物会迅速地大量增加。这些猎手还包括蜘蛛和许多昆虫，比如步甲，它们都是肉食性的动物。野猪和獾，还有小松鼠和许多鸟类，则是杂食动物，植物和肉类它们都很爱吃。



- |        |       |         |              |
|--------|-------|---------|--------------|
| ① 石蜈蚣  | ② 千足虫 | ③ 跳虫    | ④ 大棒尺蠖 (huò) |
| ⑤ 鼠妇虫  | ⑥ 姬马陆 | ⑦ 蝓类    | ⑧ 步甲         |
| ⑨ 埋葬虫  | ⑩ 红蚁  | ⑪ 松毛虫成虫 | ⑫ 松针毒蛾幼虫     |
| ⑬ 森林蜩螂 | ⑭ 螭类  | ⑮ 步行虫   | ⑯ 松针毒蛾       |





## 森林的病灾——这是什么意思？

森林的病灾大约于1970年开始。在没有任何预兆的情况下，大片大片的冷杉树就突然病倒了，这一情况扩散得非常迅速而广泛。紧接着，松树、云杉也步入后尘，随后，森林里的大部分落叶树都未能幸免于难。至今，在北半球的所有森林都还面临着这场神秘的巨大灾难所遗留下来的潜在威胁。

所有生病的树木在起初的一段时间内还是保持绿油油的样子，因此我们没能发现它们生病了。但是它们看起来和健康的树木还是有些区别。如果你仔细地观察这幅图片上的云杉，你会发现，右侧的小树遭受了严重的损害，而三棵大树已经病入膏肓了。它们的大部分针叶已经脱落，因此看起来非常虚弱。光秃秃的树枝如同鞋带一样，有气无力地悬挂在枝干上。而健康云杉每根树枝的顶端都会长出新的针叶来，新的针叶会长在已经生长了七年之久的老针叶之后。但是由于生病，老针叶不断掉落，只有最新长出来的针叶还能在枝头坚持一段时间。

尽管如此，拥有顽强生命力的树木们也没有放弃对生命的追求。为了平衡掉落的老针叶，树木们拼尽自己最后的力气，努力地生长出新的嫩枝来。这些应对危机的嫩枝与普通的枝条不同，它们生长在主干的上方，有些甚至是一簇一簇长出来的。观察这幅图片，你看到它们了吗？

这场病灾不仅危害树木的叶子，而是对树木从头到脚、从内到外都产生了损害。最为严重的，就是对树木根部的伤害。

根部纤细的根毛肩负着为树木从土壤中吸收水分和无机盐的重担。这些根毛枯萎得很快，再生也很快——这是很自然正常的现象。但是生病的树木在根毛枯萎之后，却几乎不可以、甚至完全不能再生长出新的根毛来了。没有了根毛为树木吸收水分和无机盐，很多树木就逐渐饿死或渴死了。

调查一种突发疾病产生的原因是一件非常困难的事。在这次森林病灾发生之后，许多专业人士在此期间尝试了各种办法，最终找到了不仅一种，而是很多种不同的可能导致灾害发生的

原因。他们推测，似乎是由于这些原因的共同作用，才使得森林生病的。这些树木逐渐承受着越来越多的负担，直到某个时候，又一个新的负担加在了树木们的身上，超过了它们的承受能力，于是，这些树木就一同倒下了。

那么，是谁应该对这次灾难负责呢？就是我们人类！植物比我们更为敏感，一旦它们受到有害的，甚至是有毒物质的侵害，很快就会生病。而这些有害、有毒的物质正是我们毫无顾忌地向自然环境中不断排放的。起初，当人类的工厂和汽车刚开始向大自然排放煤烟、粉尘和尾气时，我们还没有意识到问题的严重性。另一方面，森林长久以来都被赞颂为地球的空气净化器，因为它们能够将污染的空气通过自己的叶片和针叶净化，使空气再次变得清新干净。但是树木净化的能力是有限的，它们不可能对付得了所有污染，也不能永无止境、永无限制地净化空气。我们人类有成百上千万的烟囱和汽车排气管不分昼夜地向大气中排放各种各样的有毒物质，使森林承受了巨大的压力。它们之中的大部分废气是看不见、闻不到的，于是不知不觉地升入了天空。在空气中，它们被风混到一起，飞散到地球上的所有国家和各个角落。

有些有毒的气体还能够溶入空气里的小水滴中，由此形成了酸。雨、雾和雪一旦溶入了这些酸性物质，就变成了如同柠檬果汁一样的酸水！你肯定听说过酸雨了，它是造成森林生病死亡的罪魁祸首。酸雨不仅伤害植物的叶子，同时，更严重的是伤害了森林土地中不计其数的微小生物，此外，酸雨对土壤中树木的根毛也造成了巨大损害。

大自然的各种生活空间虽然长期受到空气中的毒素和酸雨的侵害，但也不得不忍受并努力适应这种情况，森林也是如此。树木无论如何还是比其他植物和动物更长寿一些。但是，我们也应该想到，我们人类也是大自然中的一部分，我们在这种受到毒害污染的环境中，能生存多久呢？一定能够比树木更长久吗？





尽管我们知道自己对自然环境造成了破坏，但我们所有人都还正在继续进行着破坏，正在使自然环境变得越来越恶劣和危险。因为你和我一样，都是属于这个由人类组成的大社会中的一员，我们都想要生活得舒适方便，总是想要更多更好的东西。而我们所过的舒适方便的生活，就是在以各种形式给大自然加重负担。比如我们对能源的高度需求就是其中之一。

我们已经将这些事情视为理所当然了：我们居住的房屋舒适惬意，夏天很凉爽，冬天很温暖；夜晚，我们点着灯，屋子里跟白天一样明亮；我们使用着许多各种各样的电器，几乎每时每刻从插座里都有电流来给这些电器供电；几乎我们购买的所有物品都是由机器生产并包装出来的；此外，我们出门所驾驶或乘坐的汽车，也要使用汽油等能源才可以发动。

能源的获得大部分都是通过燃烧。与此同时，有毒气体也就随之产生并飞入大气之中了。实际上，给我们供电的发电厂是环境的最大污染者。但发电厂之所以发电，还是因为我们需要用电！如果所有人都参与其中，那么每个人都会对环境的改变产生一定的作用。

在这两页，我们讨论的都是森林生病“死亡”的事情。如果你继续读下去，则会了解到更多关于“生”的话题。你会越来越多地认识到，为什么森林如此重要。森林不仅是为我们提供木材的场所，更是无数动物和植物的家园。此外，它还能净化空气，净化和储存饮用水，稳固土壤，防止水土流失，并且还能帮助我们免受山崩和狂风等自然灾害的侵袭。不仅如此，森林对我们人类来说，还是让我们感受大自然、体会亲近自然的快乐的场所。如果我们不好好学习和了解该如何与自然和谐共处的话，就会将如此美好的森林置于危险之中。



## 一月

冬季对于森林来说是一段非常宁静的时节。所有的植物都在忙碌了一年的生长发育、开花结果之后进入了休养阶段。而许多动物们则在自己选择的隐蔽地点开始了冬眠。这个时候，森林里听不到鸟儿的歌唱。即便有阳光洒下来，光线也没有什么热度，天气一直是非常寒冷的。

寒冷对于人类来说，没有特别大的影响。我们只需穿得厚实一些，就可以出门了。而且，在一般情况下，我们在寒冷中最多只待几个小时，然后就能回到舒适暖和的房屋之中了。

但是动物们却没有我们这么好的条件。对它们来说，冬季是一段艰难时光。在这段时间，它们很难找到食物，而恰恰在这段时间，食物对它们来说是最最必需的。因为食物含有能量，不仅能让动物们有力气行走、跑跳或飞行，更重要的是能够给动物们温暖。所以，食物在这段时间是动物们最为迫切的需要。

右侧图片上的普通鸫（shī）就像一名小杂技演员，每天都不知疲倦地在云杉树干上，头朝上地爬上爬下。除了它之外，没有其他鸟儿能够这样做。但是它这么做可不是为了好玩儿，而是因为它非常饥饿。它一刻不停地爬上爬下，实际上是想寻找隐藏在粗糙不平的树皮之中的虫子和蜘蛛来吃。

在腐烂的木头中生活着很多的小生物。这一点黑啄木鸟最了解。它正在用自己强壮有力的鸟嘴努力地凿开树桩寻找美餐。啄木鸟被称为“森林木匠”，因为它们都会在树干上凿洞筑巢，在里面繁殖和休息。黑啄木鸟是啄木鸟之中体型最大的一种。

小松鼠特别喜欢吃针叶树的种子。它们会爬到针叶树高高的树梢上，将球果取下来，然后让剩余的果壳“扑通，扑通”地直接掉到地面上。在图片的右下方，就是一个被小松鼠啃过的球果。有时小松鼠也会像图片上展示的那样，从树上爬下，到地面上来活动。它们会勤奋地从雪地里这里挖挖、那里翻翻。它们到底在干什么？实际上，它们正在寻找自己在秋天埋到地里各个位置的，储存着用于过冬的山毛榉果实和各种坚果。不过，它能够再次找到所有的存粮吗？这点我们就不得而知了。







如果动物们在这段时间不能找到食物，它们就会进入休眠。如同这只站在欧洲山毛榉树枝上收起羽毛的乌鸫一样。它这样做是为了保存体内的能量。因为做任何动作都会消耗能量，但此时它最需要将能量用于保持身体的温暖，因此，我们如果遇到正在冬季休眠的动物，千万不要去惊扰它们。

大部分森林里的动物都非常胆小谨慎，因此我们很少能够见到它们。只有它们在雪地上留下的痕迹泄露了它们的行踪。比如在图片相当靠前的地方，我们能够看到狐狸留下的脚印，脚印一直延伸到一个深入地下的洞口，说明狐狸从这里钻进了自己的地下巢穴。在狐狸的脚印前，一定曾经有一只老鼠从左到右无声地掠过洞前，它的小尾巴在雪地上画下了浅浅的痕迹。而远在后方的森林边缘留下的足迹则应该是属于一只孢子的。

有些痕迹没有通过文字，也讲述了一个完整的小故事。比如我们在图片中间看到的这样：先是一只老鼠留下了微小的踪迹，一直延续到出现一只大鸟的爪印为止。这代表，就在这个地方，有一只小老鼠的生命终结了，而有只猛禽则吃饱了肚子。

冬季降雪对于森林来说是很有益处的。厚厚的积雪就如同一层柔软的棉被，覆盖在大地上，保护土地中休眠的所有生命不受严寒和霜冻的侵袭。在天气温暖一些的时候，融化的雪水会缓缓渗入土壤之中，使土壤被水浸透，让大地蓄满水分。这对森林的生长来说也是非常重要的。

但是如果雪总是不停歇地一直下，那么过多的积雪也会带来危险。在比较茂盛的针叶森林中，一旦有太多的雪落在这些常青树上，树木的树梢和枝条会在积雪的重压下相互压制，最后不堪重负而折断。

而在图片上展示的这片森林是混交林，也就是阔叶乔木和针叶乔木混杂在一起生长的森林。这种森林能够更好地让积雪较为均匀地分散开来。因为此时阔叶木的树叶在秋天已经基本掉光了，只剩下了光秃秃的枝杈，所以大部分的降雪都能够落到地面上，让地面的保护层变得更厚。





## 二月

在冬天也不是一直都下雪的。大部分时间，森林里的主导气候还是寒冷和潮湿，让人感觉很不舒适。而在目力所及的范围内，还没有任何新生命的迹象出现，这幅图片上的森林也是如此。我们能看到的绿色植物只有云杉、冷杉和松树，以及在它们脚下蔓延开来的苔藓。有些种类的苔藓是长在木头上面的，使这些附着着苔藓的树木看起来就像穿上了柔软而鲜绿的长筒袜子一样。而上面蓝绿色的补丁则是另外一种藓类，它们大多生长在老树上，我们还能够在森林里的地面上、树干上和粗壮的树枝上等各个地方发现它们。这些苔藓有着各种各样的形状。

现在，请你仔细观察一下左侧云杉的树干，我们会看到，云杉发达强健的根部正在多么用力地紧紧抓牢地面！看起来就如同这些根想要将树木永远牢牢地固定在地上一样。但是实际上，这只是假象而已。这些云杉的根系大多完全没有向下深入

土壤之中。特别是在潮湿的，或者非常坚硬的地面上，它们只是厚厚地、密密地延伸到表层土壤的下方。一旦强烈的风暴席卷森林，这些云杉会是第一批倒下的树木。它们要么折断，要么连同盘综错杂的根部一同从土壤中被直接拔起。

在全部由云杉组成的森林里，这种危险系数会格外的高。因为所有的云杉都只是浅浅地扎根土中，相互之间并不能彼此扶持加固。但是，如果在云杉之间种着冷杉、松树或者山毛榉，那么整片森林就能更好地抵御狂风。因为冷杉、松树和山毛榉这些树木能够更深入地延伸到土壤之中，因此，能够让树木们站立得更加稳固。

树木拥有庞大粗壮的根部，它们的作用是让树木能够笔直、稳定地站立。柔软细小的根毛则肩负着为树木供应养料的重任。为了吸收尽可能多的养分，根部会一直不断地分支分杈，向四周扩展，并尽可能多地生出细密的根毛来。



下方的两张小图展示了两种不同的森林“地下室”，也就是土壤之下的样貌。左侧森林的地下只有最上面的一层土壤横贯着根枝，再往下就全部是空的了。而与之不同的是，右侧森林的地下土壤全部都被厚密的树根交织而成的网贯穿。扎根深浅不同的树木彼此相邻而立，不仅充分利用了地下的空间，还能特别充分地利用好土壤中的水分。

在找寻并吸收水分的过程中，树木们还以令人意想不到的方式受到其他生物的帮助，到底是谁在帮助它们呢？——是地精！当然，它不是出现在童话里的那些真正的地精，而是蘑菇！你们想想看，和高大的树木们比起来，蘑菇不正像是低矮的小地精吗？

在森林里，树木和蘑菇这两种个头悬殊的搭档经常会建立起一种共生关系，它们彼此需要，共生互利。许多蘑菇会将自己纤细的菌丝同树木的根毛缠绕在一起，这样，就建立好了彼此相连的通道。此后，蘑菇和树木之间就可以开始进行互助互利的交换了：蘑菇能够为树木提供额外的水分，以及融入其中的无机盐，除此之外，还能为树木提供一种非常特别的、很重要的生长激素。而相应的，它们能够从树木这里得到糖分和能量。因为蘑菇没有叶绿体，所以不能进行光合作用，所以也就不能自行制造这些养料了。

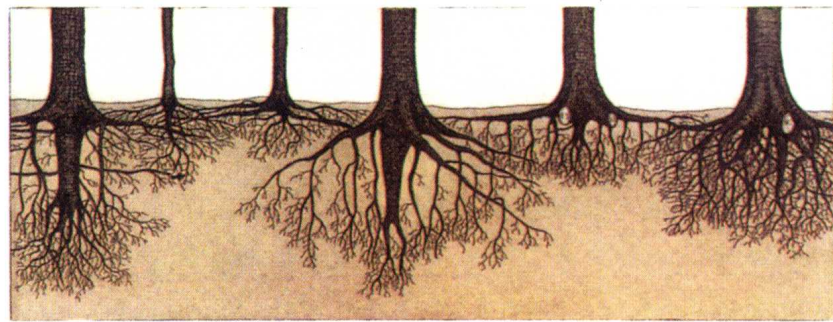
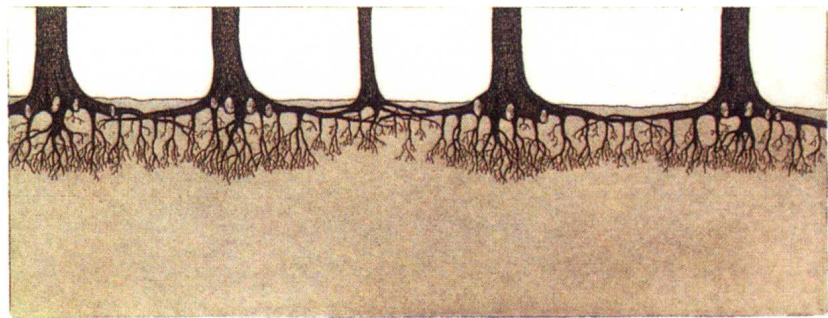
和树木相比，“小地精”们不仅包括蘑菇，还有其他所有低矮的小植物们。它们都会自发自主地定居到大树之下。比如各种苔藓。苔藓对于森林也是大有益处的，和其他植物相比，它们自身的生长只需要相当少量的水分，但是却能够在体内储

存多得不可思议的水分。在雨天，它们会如同海绵一样尽情地吸收水分，并将水分缓慢地、逐渐地扩散到土壤之中，为地底下的众多根系提供水分。

通过观察图片中这些树木笔直硕长的树干，我们能够分辨出，这片森林和许多我们常见的森林一样，是一片经济林。也就是说，这里不仅是无数动物和植物的生活家园，还能为我们供应重要的木材原料。这片森林中的大树一旦长到一定的粗度，就会被砍倒。而没有长成的的小树之中，人们会将细弱的、弯曲的小树移除，以便留出更多的空间来。砍倒的木材会被分类，并且层层堆叠起来。不久之后，它们将被出售，被大车运送到四面八方。

木材在我们的生活中被广泛使用，我们生活的方方面面都需要用到木材。如果你有兴趣，可以马上在纸上写一下，都有什么东西是用木头制成的。你一定会对列出的单子居然有如此之长感到惊奇。此外，别忘了各种纸张——比如你正在读的这本书，也是用木头做成的！

在左边这幅图片中，你还有没有发现什么动物？有没有看到野猪呢？野猪在白天很少出现，它们一般都在黄昏时分和夜晚才外出觅食。它们会用自己大大的猪鼻子在森林的土地中四处搜寻乱翻，找到所有可以吃的东西并一口吃掉。它们能吃的包括水果、根块茎、老鼠、昆虫等等。在前方小云杉树上站着的戴菊是我们所知道的所有鸣禽中，个头最小的一种。从它的嘴巴尖到尾巴尖总共只有9厘米左右，两只戴菊加在一起的重量不会超过10克！





## 三月~四月

春天在大自然的一年之中，如同新一天的日出之时。宁静、昏暗的时光已经结束，到处都是生命在逐渐复苏的景象。有些年份，每到三月就已经万物更新了，而有时要一直等到四月。关键要看那时的天气有多么暖和。

在森林中，最早从寒冷的冬季苏醒过来，迎接春天的植物都被集中在了这幅图片之中，以便让大家更好地认识它们。当然，在实际的森林里，你不可能看到它们像这样并排生长在一起的样子，它们甚至几乎不生长在同一片或者同一类型的森林之中。这些小型的植物一般都对自己需要摄取的营养比较挑剔。每种植物只有生活在某种特定的泥土中才能繁茂地生长开花。

尽管如此，这些最早开花的植物也有共同之处：它们都以阔叶乔木森林或混交林为家，并且只在早春绽放花朵。它们之所以会这样，同光线有着很大的关系。因为这段时间，阔叶树木们还没有长出新叶，枝头都是光秃秃的，不会挡住太多的光线，所以，此时森林里就会相当明亮。而一旦这些阔叶乔木舒展开叶片，情况就会有所改变了。它们的树冠又会再次挡住大部分的光线，而到了这时生长在地面上的低矮植物们就几乎照不到什么光了。

所以，这些花草才会在初春就早早地急着生长开花，以便正好赶上合适的时机，照射到更多的阳光。只要天气足够温暖，它们就立刻开放了。它们开花的速度之快绝对令人惊奇。而它们之所以能如此迅速地生长，是因为它们已经对此做好了充足的准备。这些早早开花的植物在前一年，已经在自己的鳞茎、块茎或根块中储存好了充足的养分，用来在这个时节卯足了劲，飞快地生长。

欧洲榛子树（左上方）、柳树（右上方）和瑞香（下方）

