

N 自然观察
Nature series

好孩子的 自然观察课

卢元 郭卫珍 莫海波 等著

叶



商务印书馆
The Commercial Press

好孩子的 自然观察课

卢元 郭卫珍 莫海波 等著



贵州师范学院内部使用



商务印书馆
The Commercial Press

2019年·北京



图书在版编目 (CIP) 数据

好孩子的自然观察课. 叶 / 卢元等著. —北京: 商务印书馆, 2019
(自然观察)

ISBN 978-7-100-16635-5

I. ①好… II. ①卢… III. ①叶—少儿读物 IV. ①N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 215200 号

权利保留, 侵权必究。

本书由陕西省科学院科学普及与科技文化产业专项资助出版
(项目编号: 2018nk-17)

好孩子的自然观察课——叶

卢元 郭卫珍 莫海波 等著

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

商务印书馆发行

北京中科印刷有限公司印刷

ISBN 978-7-100-16635-5

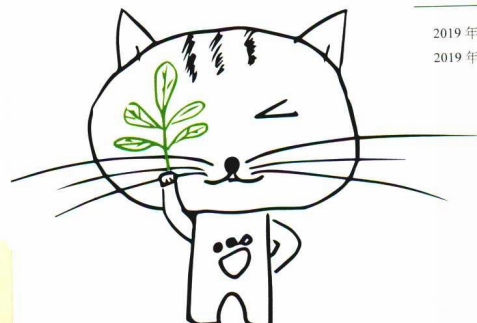
2019 年 1 月第 1 版

开本 889×1240 1/32

2019 年 1 月北京第 1 次印刷

印张 8%

定价: 59.00 元





罗凌



叶盲症



孙志尊



马奇朵



青冈



南门野客



桐花如雪



卢元



许剑珍



拾翠



金强



李姚昕

作者群像



大花_痴花



吴帅来



朱仁斌



常光辉



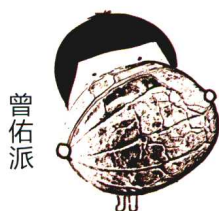
莫海波



郭卫珍



朱攀



曾佑派

王正伟



李晓晨



夏文通

献给
所有热爱大自然的
好孩子



目录

第一章 在深入了解之前

叶片的结构 / 2

光合作用 / 6

赏叶 / 13

第二章 叶形

叶形类型 / 18

针形、钻形、条形、披针形、椭圆形、
卵形、菱形、心形、肾形、圆形、剑形、
三角形、箭形、扇形、矩圆形、琴形

子遗植物 / 35

银杏 / 37

赏叶 / 41

第三章 叶缘

叶缘类型 / 46

全缘、齿状、缺刻、波状与皱缩

叶缘的形成与作用 / 58

世界行道树之王 / 60

赏叶 / 62

第四章 叶尖

叶尖类型 / 71

尾尖、急尖、渐尖、钝形、截形、微
缺、开裂

“菩提本无树”——

到底有没有? / 79

赏叶 / 82

第五章 叶基

叶基类型 / 90

楔形、边缘内凹、边缘外凸、截形、
下延、心形、戟形、偏斜形、耳状、
箭形

漂洋过海“喂”了你 / 99

“藕断丝连”的杜仲 / 102

赏叶 / 105

第六章 叶脉

叶脉的分级 / 114

叶脉类型 / 116

网状脉、三出脉、平行脉、扇形脉

叶脉的作用 / 124

蒸腾作用 / 126

赏叶 / 127

第七章 着生与叶序

着生 / 148

正常、盾状、抱茎、穿茎

叶序 / 152

互生、对生、轮生、簇生、叶镶嵌、

基生叶与茎生叶

吐水现象 / 158

赏叶 / 160

第八章 复叶

单叶与复叶 / 170

复叶类型 / 170

羽状复叶、掌状复叶、假掌状复叶、

三出复叶、鸟趾状复叶、单身复叶

赏叶 / 181

第九章 叶的变态

变态叶类型 / 196

肉质叶、苞片、叶卷须、叶钩、叶刺、

鳞叶、捕虫叶、叶状柄、生殖叶

壳斗 / 209

苞片也美丽 / 217

赏叶 / 224

第十章 叶的色彩

叶片的呈色机制 / 234

季相色叶的呈色机制 / 237

常年异色叶的呈色机制 / 238

斑色叶的呈色机制 / 239

赏叶 / 242

附录

植物的学名从何而来 / 252

如何拍出教科书般的叶片照片 / 255

常见树木叶形归纳 / 261

植物照片索引 / 265

第一章

在深入了解之前



叶是种子植物制造有机养料的重要器官，其主要作用是实现光合作用和蒸腾作用。

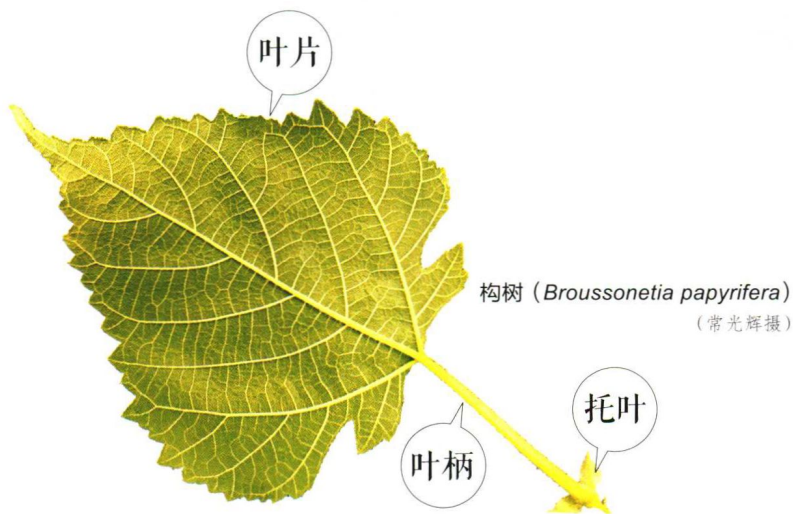
植物的花期不会在植物的生命周期中一直持续，而叶却几乎能在植物的生命历程中一直存在。如果只依靠花朵或者果实来辨别植物，那么在花果期之外我们就会一筹莫展。而且很多植物的花或者果实十分相近，在无法依靠繁殖器官来确切地分辨植物的种类时，植物的营养器官就成了分类的重要依据。而叶，是植物最容易被注意到的营养器官。

所以了解叶、熟悉叶，是认知植物的过程中不可或缺的一环。

叶片的结构

植物的叶由叶片、叶柄、托叶三部分组成。

叶片是叶的主要部分，叶柄是叶片与茎相连的细长柄状的部分，托叶是叶柄基部两侧所生的小叶状物。

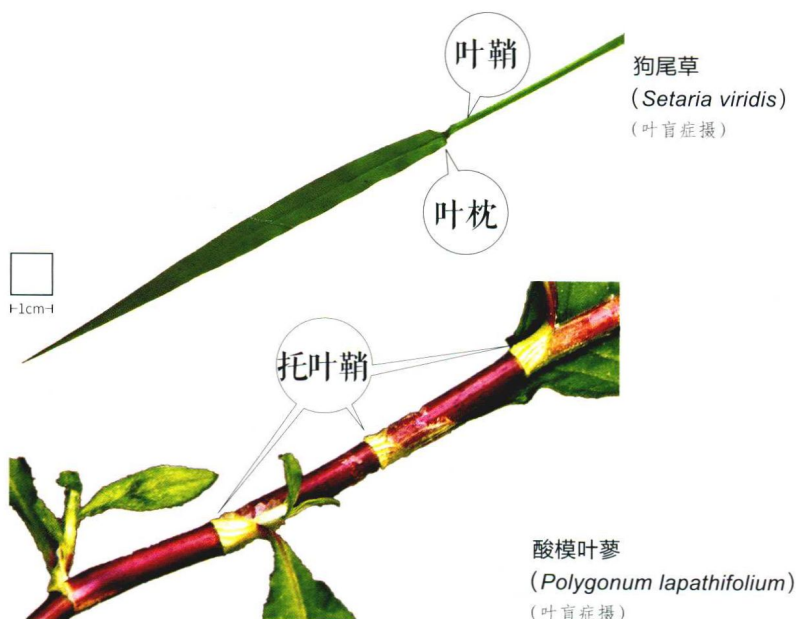


具有叶片、叶柄和托叶三部分的叶为完全叶。只有其中一部分或两部分的为不完全叶。在实际观察中要注意，某些植物的托叶其实是在很早就脱落了，而不是没有托叶。

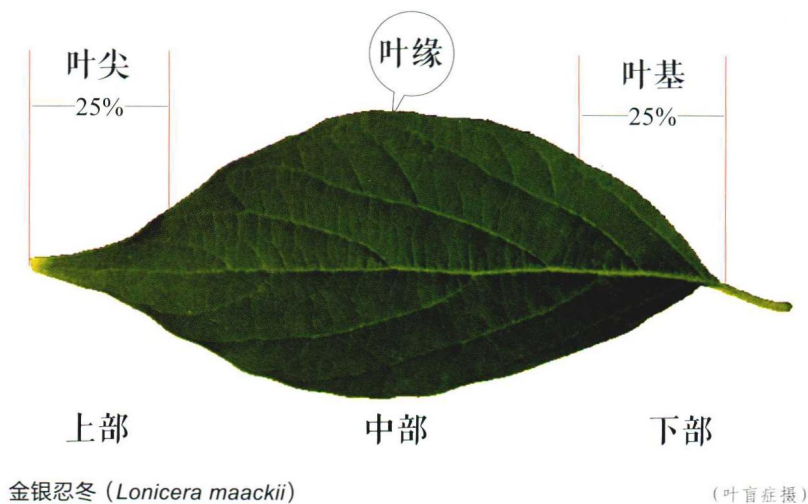
叶柄、小叶柄、叶片或小叶片基部比较膨大的部分称为叶枕。叶枕内有贮水细胞，通过这些细胞的膨胀与收缩，叶枕能够调节叶片的方向。

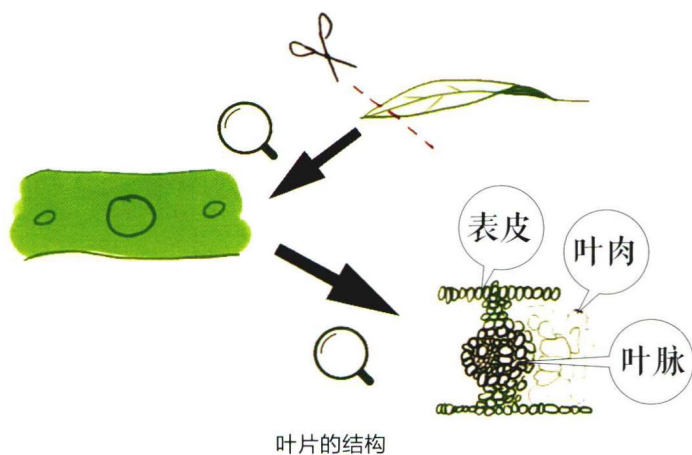


叶片基部或叶柄形成的包围茎的鞘状结构称为叶鞘。狗尾草是禾本科植物，其叶基部扩大成叶鞘，包围着茎秆，能够保护幼芽生长（以及居间生长），同时加强茎的支撑作用。蓼科植物的叶鞘是由托叶形成的，称为托叶鞘。



在对叶片进行描述的时候，还常常把叶片划分为三个部分。含叶尖的一段称为上部，含叶基的一段称为下部，中间的那一部分称为中部。





叶片的结构

表皮是覆盖在叶片上下表面的一层或多层细胞。由多层细胞组成的表皮称为副表皮（例如夹竹桃）。组成表皮的植物细胞一般不含有叶绿体。表皮上有一类细胞可以通过膨胀或收缩在细胞间形成空隙，这些空隙就是叶片上的气孔。

叶肉是上下表皮之间的绿色组织的统称，有制造和储藏养料的作用。这里是叶绿体的“大本营”。

叶脉是埋在叶肉中的维管组织，有输导和支持的作用。

表皮、叶肉和叶脉是叶的三种基本结构。不同种类的植物都具有这三种基本结构，只是在形状、数量和排列上有所不同。

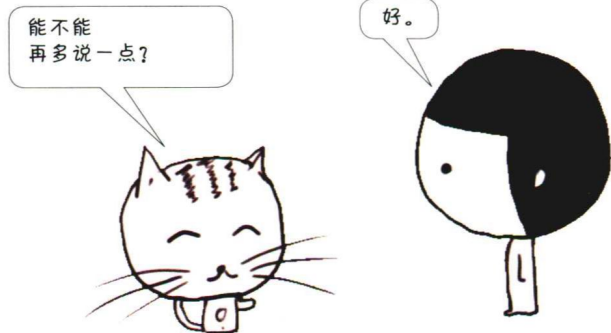
夹竹桃 (*Nerium oleander*) (吴帅来摄)

光合作用

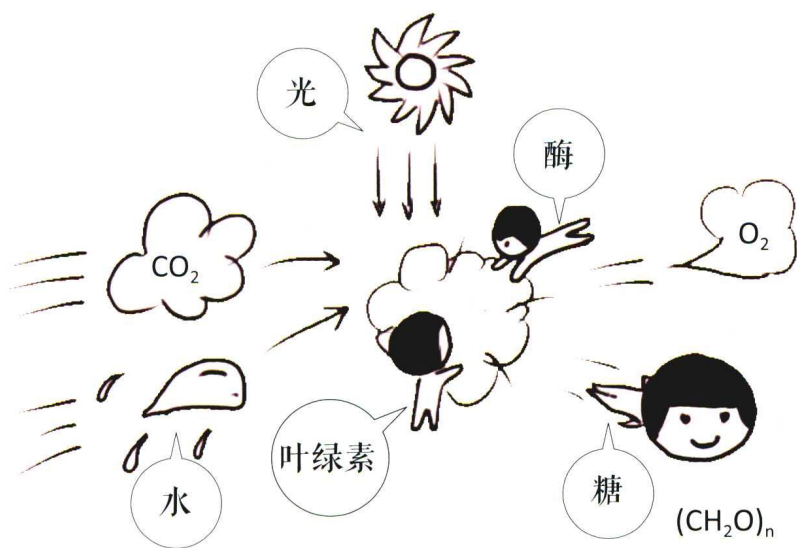
你可以直接跳过这部分进入下一章，因为这部分内容可能稍微有些枯燥。如果你愿意认真阅读这一章，那么恭喜你！你是个拥有好奇心和强烈求知欲的人！

植物的叶子到底有什么用？聪明的我们当然首先想到吃——大白菜、卷心菜、菠菜、韭菜、生菜都是用来吃的叶子。除此之外，颠茄、毛地黄的叶子可以用来提取药物，留兰香的叶子可以提取香精，剑麻的叶子可以造纸，桑叶可以养蚕，蒲葵叶可以做成扇子，甚至苘麻的叶子还可以在野外出恭时用作上好的手纸……

但是这些用处是对我们人类而言的。对植物而言，叶子有什么用呢？叶子最重要的用处就是：它是光合作用的场所，它为植物制造养分。



植物通过光合作用吸收二氧化碳、释放氧气并制造养分。一个二氧化碳分子包含一个碳原子和两个氧原子，一个氧分子包含两个氧原子。进来二氧化碳、产出氧气，那么其中的碳哪里去了？这个碳原子被植物扣下了，用来合成碳水化合物了。



只看头尾，不要中间的话，这一系列反应可简化为：



我们把光合作用中的一系列反应划分为两个阶段：光反应和暗反应。光反应必须要有光的参与，暗反应没有光时也能进行。暗反应这个词容易让一些喜欢望文生义的懒家伙产生误会，认为此反应必须要在暗处进行，事实上，在有光的情况下暗反应也能进行。因为这个阶段是把二氧化碳中的碳留在植物体内，用以合成养分。因此这个阶段又被称为碳反应阶段。

在光反应阶段，没有二氧化碳参与，只有光、水和叶绿体（其中包含叶绿素、类胡萝卜素等光合色素以及酶）参与。在这个阶段，水被分解为氢离子和氧气，同时在酶的催化作用下将 ADP（二磷酸腺苷）转化为 ATP（三磷酸腺苷）。

美国科学家鲁宾（Samuel Ruben）和卡门（Martin Kamen）曾做过实验，用包含氧的同位素 O-18 的水和碳酸氢盐（用以提供二氧化碳）作为原料来观察光合作用，实验对象为小球藻（*Chlorella pyrenoidosa*）。如果使用的水或者碳酸氢盐中的氧全部都是 O-18，成本未免太高了些。事实上，只需要比较生成物与原料中的 O-18 含量比率即可。

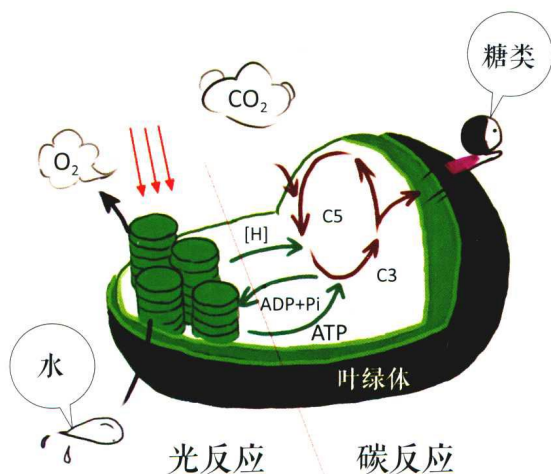
例如：使用的水中每一千个氧原子中包含两个 O-18，其余都是普通的 O-16；而使用的碳酸氢盐中，每一千个氧原子中有四个是 O-18。对生成物氧气的测量结果表明，其中的 O-18 含量为千分之二。无论碳酸氢根中的 O-18 含量如何变化，氧气中的 O-18 含量总是千分之二！

后来其他一些实验（使用向日葵、紫苏作为实验对象），也都证实了光合作用中产生的氧气来自水。

在碳反应（即暗反应）阶段，经由多种酶的参与，二氧化碳首先与二磷酸核酮糖反应，然后经由一系列复杂的反应，生成葡萄糖。

至此，我们可以很明确地知道：光合作用并不是对二氧化碳进行分解，留下碳并释放氧气；而是分解水分子释放出氧气，并将二氧化碳完全用于合成糖类。

我们先说说卡尔文 (Melvin Calvin)。1997 年 1 月 8 日下午，这位因解密光合作用而在 1961 年获得诺贝尔化学奖的美国劳伦斯伯克利国家实验室的科学家去世了，那一天是星期三。卡尔文生于明尼苏达州的圣保罗市，是俄国移民的后代。他在获得博士学位后进入加利福尼亚大学伯克利分校任教。据说在 1945 年 9 月 2 日（这一天日本政府的代表登上美军战舰“密苏里号”的甲板，并在投降书上签字），放射物实验室的主管对他说：“现在是时候用放射性碳做一些有用的事了。”



于是，卡尔文和同事利用 C-14 示踪，前后花了……呃……大概九年，彻底搞清了在光合作用中碳从二氧化碳转化为碳水化合物的途径。因此，光合作用中的这个过程被称为卡尔文循环。

整个循环过程从二氧化碳与含有五个碳原子的分子（即双磷酸核酮糖，简称 C5）发生反应开始，首先生成含有三个碳原子的化合物（3-磷酸甘油酸，简称 C3），并在一系列反应之后，生成糖类以及一开始参与反应的那种含有五个碳原子的分子。