

WAS
IS
WAS

德国少年儿童百科全书

真菌世界

[德]海克·赫尔曼 / 文

[德]阿尔诺·科尔布 / 图



湖北长江出版集团
湖北教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

真菌世界/[德]海克·赫尔曼文;[德]阿尔诺·科尔布图;高建中译. —武汉:湖北教育出版社, 2010.2
(是什么是什么)

ISBN 978-7-5351-5461-3

I. ①真… II. ①海…②阿…③高… III. 真菌—青少年读物 IV. ①Q949.32-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第012971号

著作权合同登记号: 图字17-2008-120

真菌世界

[德]海克·赫尔曼/文

[德]阿尔诺·科尔布/图

高建中/译 责任编辑/赵晖 周杰

装帧设计/王中 美术编辑/王超

出版发行/湖北教育出版社 经销/全国新华书店

印刷/上海中华商务联合印刷有限公司

开本/889×1194 1/16 3印张

版次/2010年3月第1版第1次印刷

书号/ISBN 978-7-5351-5461-3

定价/29.00元

Pilze

By Dr. Heike Herrmann and Dr. Lothar Kriegelsteiner

Illustrated by Arno Kolb

© 2006 Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com

® WAS IST WAS by Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany.

© 2010 Dolphin Media Co., Ltd.

for this edition in the simplified Chinese language

本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司,
由湖北教育出版社独家出版发行。

版权所有, 侵权必究。

策划/海豚传媒股份有限公司 网址/www.dolphinmedia.cn 邮箱/dolphinmedia@vip.163.com

咨询热线/027-87398305 销售热线/027-87396822

海豚传媒常年法律顾问/湖北立丰律师事务所 王清博士 邮箱/wangq007_65@sina.com

《是什么是什么》(WAS IST WAS) 中文版 高端专家顾问团 (按姓氏笔划为序)

朱英国 植物遗传育种专家，中国工程院院士，武汉大学教授，博士生导师。

江晓原 著名科学史学者，科普作家，上海交通大学科学史系主任、教授、博士生导师，中国科学技术史学会副理事长。

刘兴诗 著名科普作家，地质学教授，史前考古学研究专家，世界科幻小说协会会员。

刘 兵 著名科学史学者，清华大学人文社会科学学院教授，博士生导师，中国科学技术史学会常务理事。

吴 岩 著名科幻作家，科幻文学研究家，北京师范大学教育管理学院中小学管理研究所所长、教授。

张之路 著名科幻作家，电影编剧，儿童文学作家，中国作协儿童文学创作委员会副主任，中影集团策划部主任。

唐兆子 著名动物学家，有动物标本界“南唐”之称，湖北省野生动物保护协会副会长。

蔡美玲 Mailin Choy，德国青年汉学家，柏林自由大学汉学和新德国文学硕士，德国图书信息中心项目经理。

首席审译

张京生 著名翻译家，中国对外翻译出版公司翻译部主任。

审译团队

陈华实、王则平、李立娅、李昕、刘钊、包琳琳、徐小清、张建伟、谭渊、焦豫、陈圣芳、于纯忠、翟欣

翻译支持

传神联合 (北京) 信息技术有限公司 Transn 传神

目 录

真菌——既不是动物也不是植物	4	河岸林中的真菌	24
为什么真菌如此吸引人?	4	草地上和牧场中的真菌	25
为什么真菌不是植物?	6	还有哪些地方生长着真菌?	26
自然界中的分工及平衡	7	真菌如何在树木上生长?	26
真菌是如何分类的?	8	什么是腹菌?	28
担子菌有哪些特征?	8	什么是仙环?	28
菌丝体是如何形成的?	9	真的有松露猪吗?	30
子囊菌和担子菌有什么区别?	10	采摘、鉴定和烹调真菌	31
如何识别不同种类的真菌?	11	我需要哪些装备?	31
如何理解菌根真菌?	12	采摘真菌时要注意些什么?	32
分解者的任务是什么?	13	鉴定真菌时要注意些什么?	33
什么是寄生真菌?	13	烹制真菌时要注意些什么?	34
地 衣	14	受欢迎的食用真菌	35
如何找到真菌	16	小心毒菌	36
什么样的条件适合真菌生长?	16	人工培养真菌有哪些优点?	38
人们在每个季节都能找到真菌吗?	16	哪些真菌可以人工培养?	38
田野和路边的真菌	18	培育真菌时要注意些什么?	39
松林中的真菌	19	濒危的真菌	40
云杉林和落叶松林中的真菌	20	不允许再采摘真菌了吗?	40
阔叶林中的真菌	22	真菌受到了怎样的威胁?	40
		从“害人精”到“帮厨”	42
		真菌是有益的还是有害的?	42
		什么是麦角症?	42
		我们身边也有庄稼杀手吗?	43
		为什么干朽菌如此可怕?	44
		微真菌真的会致病吗?	44
		人们如何利用微真菌?	46
		烘焙和酿造	47
		名词索引	48

毒蝇伞



真菌世界

[德]海克·赫尔曼/文

[德]阿尔诺·科尔布/图

高建中/译



湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

写一本关于真菌的书，是一件很有趣的事情。当我们逐渐深入这个主题时，总是会碰到一些吸引人的东西。第一眼看上去，这些生物就显得不同寻常。如果更仔细地观察，我们就会发现，展现在我们面前的是一个令人惊奇的世界。

有些种类的真菌是美味的食品，有些种类的真菌则是会置人于死地的毒药。在医学中，它们是不可或缺的药品，在生活中，它们可能会让房屋倒塌。在获取营养方面，有些种类的真菌非常聪明，它们的解决方案绝对具有独创性。而且，世界上真菌的种类比植物的种类要多得多。

在写作过程中，总会碰到想要描述的新东西，但作者肯定要有所取舍，在做到内容丰富的同时，还要言简意赅。在这本48页的《真菌世界》中，作者向大家介绍了有关真菌的知识，希望能唤起大家对这个生物群体的兴趣。

在此，要特别感谢本书的科学顾问洛塔尔·克里格尔施泰勒博士，书中的很多照片都是来自他的收藏。此外，汉斯·E·劳克斯也为本书提供了图片支持。最后，非常感谢皮亚·黑斯为调查研究所做出的贡献。



重要提示：

本书并不是鉴定用书。本书中的陈述，并不能准确可靠地区分有毒和无毒的真菌。

图片来源明细：

照片：艺术和历史档案馆(柏林):5; Tessloff出版社档案室:7左下,42左上,42右上;
Corbis图片社(杜塞尔多夫):12下(2),30中,30右下,47上,47右中(发酵容器);
Focus图片社(汉堡):30右中,43左上,45左下,46下,46左上(2),47右中(酵母菌),47左下(2);
应用真菌学和环境研究学会(克雷费尔德):38,39右上;彼得·雷格尔(施韦比施格明德):35中下;
科学摄影协会,M.卡格(劳特施泰因):11上,45上,45下(脚底),46左下,46右上(扫描电子显微镜照片),48(背景);
弗雷迪·卡斯帕雷克(赫滕):17右上,24右下,42中,42下;皮亚和温弗里德·黑斯(埃尔兰根):12上;
埃瓦尔德·卡亚:11(鸡油菌),14(裂芽地卷),15,16/17上,17中下,
18(美丽草菇,双环蘑菇,墨汁鬼伞,白蛋巢菌,白黄小脆柄菇),19(暗孔菌,牛肝菌,油黄口蘑),20右下,21(苦白蘑),
24(肋状皱盘菌,粉紫香蘑),25(黄斑蘑菇),26(地杯菌属真菌),27右上,28(牛舌菌),29左上,右上,左下,30左上,
35(粉紫香蘑,高脚小伞菌,毛头鬼伞),36(毒蝇伞,粉褶菌,紫丁香枝瑚菌),
37(块鳞灰毒鹅膏菌,橙盖鹅膏菌,毒蝇伞,丝盖伞),40左下,41右上,右下,43右上,44中右;
彼得·格雷格尔(施韦比施格明德):24(生长地点),25(生长地点),26上中,44左下;
汉斯·E·劳克斯(里斯河畔比贝腊赫):13下;18(生长地点),19(生长地点,树木),20(生长地点,树木),
22(生长地点,树木),24(白柳),29右下,31,32,33(背景),34,39下,40上,右下;
卡尔海因茨·莫舍克(莫尔斯):16左下,20右中,26右上,35左下,37(豹斑毒伞,鬼伞属真菌);
克里姆希尔德·穆勒(杜伊斯堡):16右中,18右上,19下中,右下,20上,22,
23(木蹄层孔菌,多汁乳菇),24(柔锥盖伞,离柄羊肚菌),28左上,29中上,35左上,
36(水粉杯伞,白林地蘑菇),37(朱红丝膜菌,红彩孔菌,香杏丽蘑),41右中;
Picture Alliance(法兰克福):7中(2),7右下,27中;Purmo DiaNorm散热器公司:44上;
卡尔-弗里德里希·莱茵瓦尔特(佩格尼茨河畔劳夫):21(苦白蘑);
沃尔夫冈·舍斯勒(吉森):19中左,25左下,26左上;拉尔夫·希普(埃因根):14(裂芽地卷,须松萝);
Wildlife图片社(汉堡):1(蜜环菌),3,6,14/15(背景)
插图:阿尔诺·科尔布(于尔费尔斯海姆);约翰·布勒丁格(纽伦堡):6
封面照片:应用真菌学和环境研究学会(克雷费尔德):球盖菇;
埃瓦尔德·卡亚:牛肝菌,蜡伞科真菌,绿帽菌,褐疣柄牛肝菌;
汉斯·E·劳克斯(里斯河畔比贝腊赫):乳菇,森林
创意与设计:约翰·布勒丁格(纽伦堡)

未经TESSLOFF出版社允许，不得使用或传播本书内的照片和插图。

目 录

真菌——既不是动物也不是植物	4	河岸林中的真菌	24
为什么真菌如此吸引人?	4	草地上和牧场中的真菌	25
为什么真菌不是植物?	6	还有哪些地方生长着真菌?	26
自然界中的分工及平衡	7	真菌如何在树木上生长?	26
真菌是如何分类的?	8	什么是腹菌?	28
担子菌有哪些特征?	8	什么是仙环?	28
菌丝体是如何形成的?	9	真的有松露猪吗?	30
子囊菌和担子菌有什么区别?	10	采摘、鉴定和烹调真菌	31
如何识别不同种类的真菌?	11	我需要哪些装备?	31
如何理解菌根真菌?	12	采摘真菌时要注意些什么?	32
分解者的任务是什么?	13	鉴定真菌时要注意些什么?	33
什么是寄生真菌?	13	烹制真菌时要注意些什么?	34
地 衣	14	受欢迎的食用真菌	35
如何找到真菌	16	小心毒菌	36
什么样的条件适合真菌生长?	16	人工培养真菌有哪些优点?	38
人们在每个季节都能找到真菌吗?	16	哪些真菌可以人工培养?	38
田野和路边的真菌	18	培育真菌时要注意些什么?	39
松林中的真菌	19	濒危的真菌	40
云杉林和落叶松林中的真菌	20	不允许再采摘真菌了吗?	40
阔叶林中的真菌	22	真菌受到了怎样的威胁?	40
		从“害人精”到“帮厨”	42
		真菌是有益的还是有害的?	42
		什么是麦角症?	42
		我们身边也有庄稼杀手吗?	43
		为什么干朽菌如此可怕?	44
		微真菌真的会致病吗?	44
		人们如何利用微真菌?	46
		烘焙和酿造	47
		名词索引	48

毒蝇伞

真菌——既不是动物也不是植物

为什么真菌如此吸引人？

仙环、魔卵和魔王牛肝菌，仅仅通过这些名字我们就能知道，对于几百年前的人类来说，真菌是多么怪诞可怕的事物。人们很少能观察到真菌的生长。它们会突然出现在路边，很快又消失得无影无踪。通常，人们无法预料真菌会在何时出现，也不可能在一年的时间里一直观察它们的生长。大多数真菌也不能简单地移植到花盆或花园中。另一方面，真菌几百年来在人们的食物中扮演着重要的角色。人们可能很早就已经能够分辨，哪些种类的真菌能食用，哪些有毒。

自然科学的发展，给真菌学带来了全新的发展局面。

17世纪初，查卡里亚斯·简森（1580—1638）发明了显微镜，使人们对真菌的细微结构进行观察和研究成为可能。

1710年，意大利学者彼得·安东·米切利（1679—1737）通过显微镜，观察到了真菌孢子的繁殖过程。于是，“真菌是直接从腐烂的物质和潮湿的粘液形成的”这种古老而又可怕的观点，终于不攻自破了。

无论是过去还是现在，人们在对大型真菌和微真菌的研究中，总会发现一些对人体有用的成分。其中最著名的应该就是青霉素了。

青霉素是一种抗生素。1928年，英国细菌学家亚历山大·弗莱明（1881—1955）从特异青霉中提取出了青霉素。

根据生物学家观点，真菌是一个高要求的生物群体。它们种类繁多，分布广泛。据估计，全世界

真菌生活在各种不同的地方。下图是在我们的生活环境中比较容易找到的一些重要的真菌。





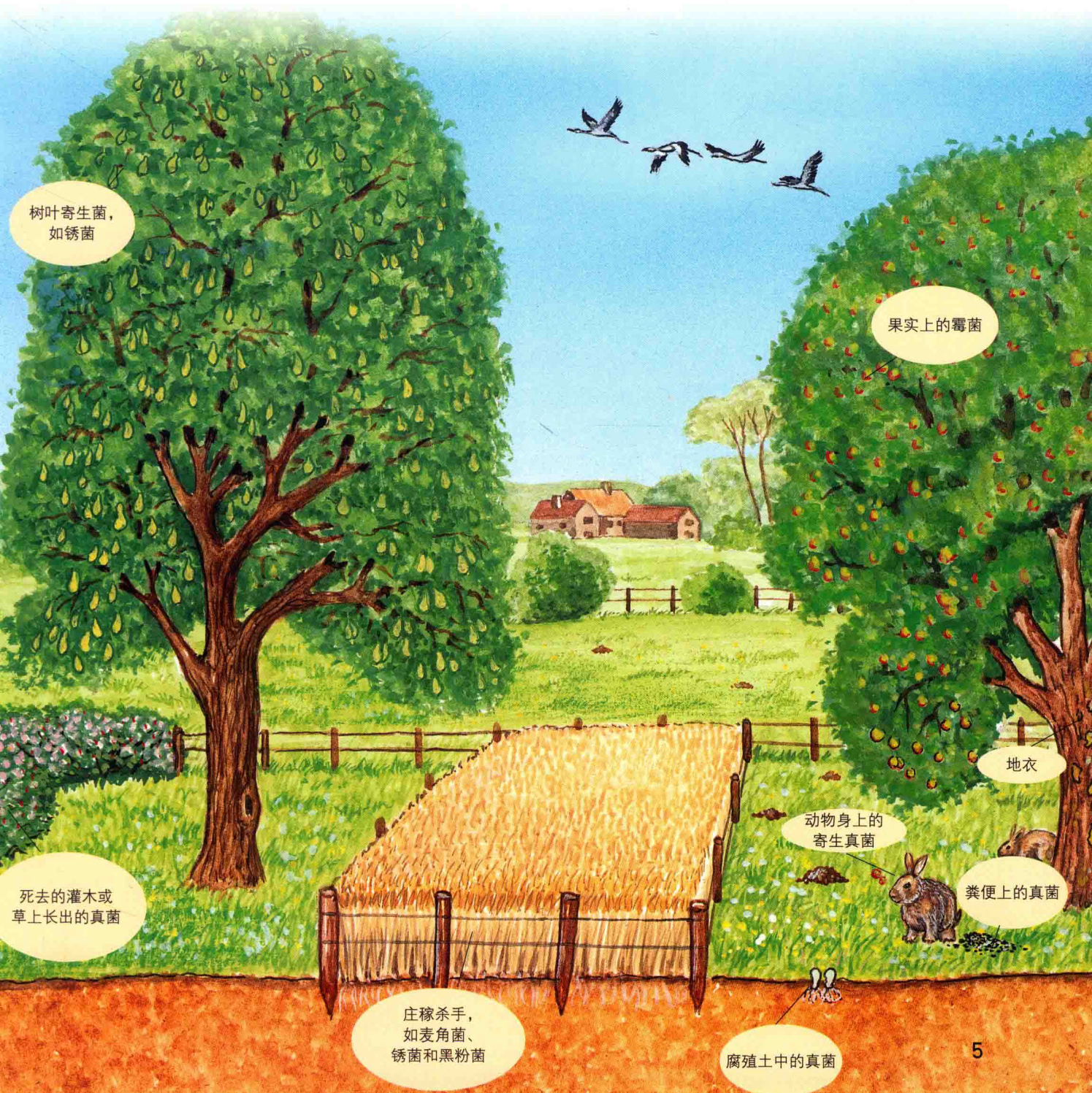
亚历山大·弗莱明是青霉素的发现者。

有10万到100万种真菌，大部分真菌只有通过显微镜才能看清楚。要想确定某一真菌的种类，一般都需要具备专业知识才行。

科学家们对真菌很感兴趣。一方面，正如已经发现的青霉素那样，有些真菌会产生在医学中十分有用的物质。另一方面，在生产奶酪、葡萄酒和啤酒时，酵母菌等真

菌也会派上用场。一些特殊的微生物会有特别的爱好。例如，有种真菌以原油中的杂质为食，因此可以提高原油品质。

大多数在显微镜下才能观察到的微真菌，对人类都是无害甚至有益的。当然，也有一小部分真菌十分危险，对人类的身体健康有害，甚至会致人死亡。



为什么真菌不是植物？

在远古时代，地球表面大部分被海洋所覆盖，在海洋中形成了最原始的生命。陆地形成之后，这些原始生物逐渐登上了陆地。

最新的研究进展表明，陆生植物可能在大约4.75亿年前就征服了陆地。与现在一样，当时的海洋中生长了很多绿藻，它们生活在有潮汐的地方，不过在退潮时，这些地方又会变干。这些藻类可能是最早的“陆地探险者”。

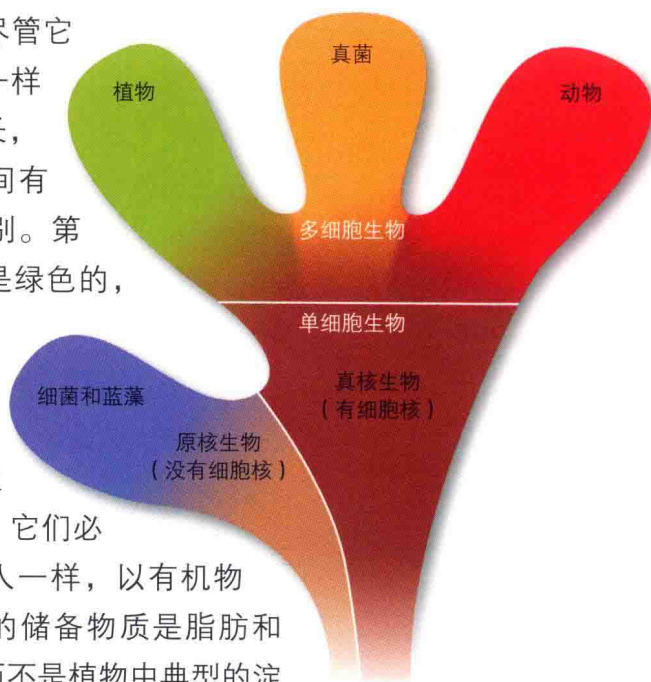
但是，我们不能简单地把植物登上陆地的过程，想象成个别植物偶尔在陆地上留下了干燥的“脚印”，然后就成为了现代植物的“祖先”。

可能的情况是，这一登陆过程是分批并相互独立进行的。最后，有三个群体取得了成功：茎叶植物、苔藓和真菌。

也许在很早以前，植物就已经开始登岸了。

真菌是植物吗？

当然不是。尽管它们也像植物一样在地面上生长，但是两者之间有着明显的差别。第一，真菌不是绿色的，也就是说，它们不含叶绿素，不能利用阳光生产营养物质。它们必须像动物和人一样，以有机物为食。真菌的储备物质是脂肪和动物蛋白，而不是植物中典型的淀粉。第二，真菌的细胞膜中通常含有几丁质，而不是像植物那样由纤维素组成。几丁质是昆虫体内经常含有的物质，因此，真菌的细胞膜与动物的细胞膜更相似。但真菌也不是动物，因为它们的摄食方式明显不同。真菌通过分解植物和动物的尸体来获取能量。

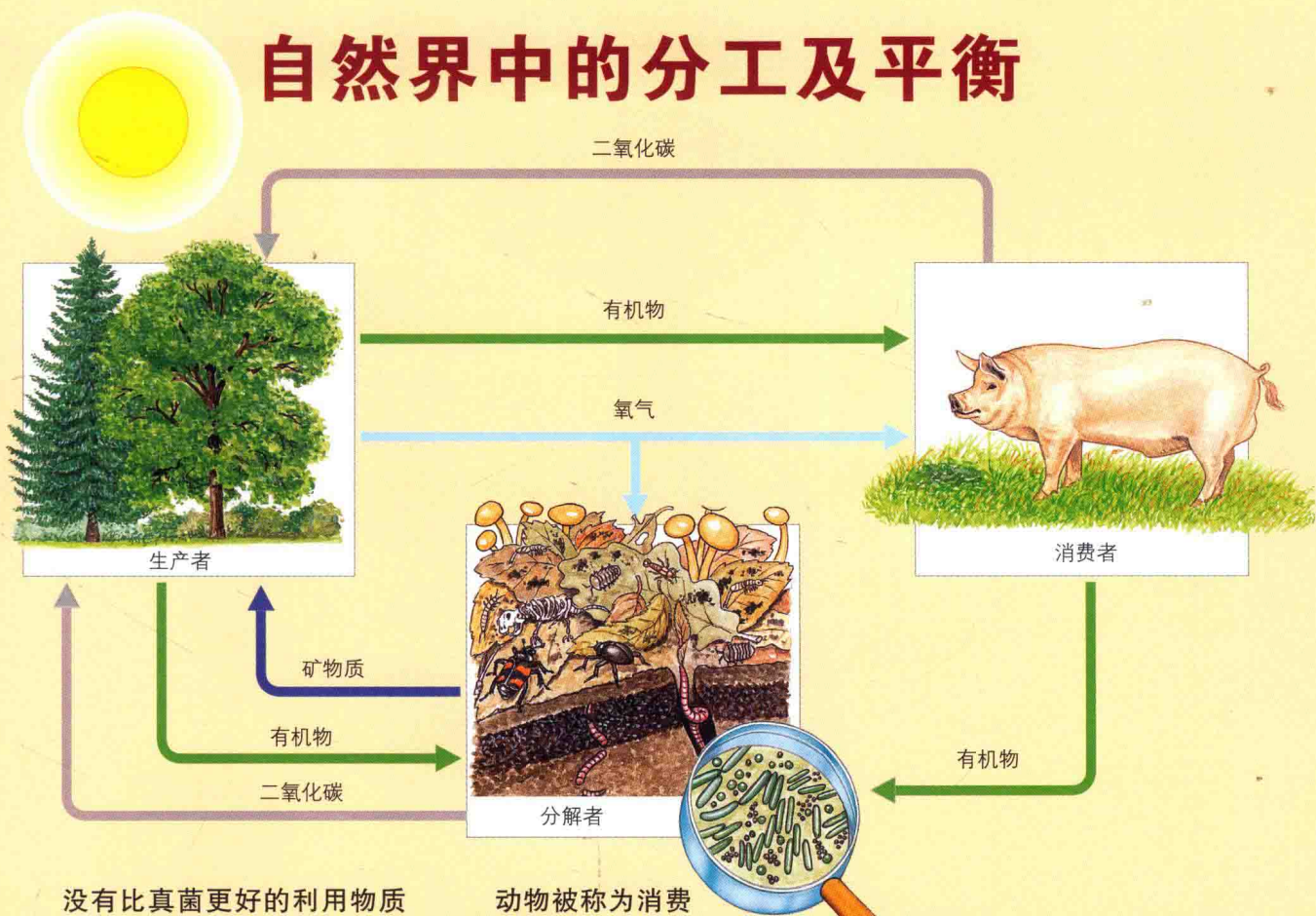


真菌跟随植物

随着最初的生命在海洋中形成，最早的原始真菌也一同形成了。不过，真菌是什么时候跟随着植物来到陆地上的，人们到现在还不知道。在苏格兰，人们发现了一块奇特的化石。这是一株受到原始真菌侵袭的植物，有大约3.9亿年到4.1亿年的历史。当时，已经有植物在陆地上生长了。



自然界中的分工及平衡



没有比真菌更好的利用物质的专家了，同时，也没有一种生命物质，不需要通过真菌或细菌进行分解。假如没有这些微生物，自然界中的物质循环就无法持续下去。没有它们的帮助，在自然界中，动物的尸体、死去的植物、掉落的树叶、动物的粪便、角蛋白和很多其他的物质就会堆积如山。

动物被称为消费

消费者

者，消费者以有机物为食：食草

动物直接以植物为食，而把食草动物当猎物吃掉的食肉动物，间接以植物为食。



这也就是说，在植物、动物和微生物之间，**一切都处于平衡之中**，不断进行着物质循环。物质的合成和分解保持着平衡。对于植物来说，能够利用

的阳光、二氧化碳和无机盐越多，它们能生产的有机物就越多，

供消费者（动物和人类）食用的有机物就越多。因此，如果没有阳光，生产有机物的生产者和分解垃圾的分解者，以及消费者，就无法在地球上长期生存下去。



藻类和绿色植物是自然界物质循环中的生产者。它们可以借助阳光，利用无机物（二氧化碳、无机盐和水）自己生产出有机物（糖类和淀粉）。在这个过程中，它们会生产动物呼吸必需的氧气。

生产者

动物的粪便、尸体和死去的

分解者

植物，就是分解者的食物。分解者是指像蠕虫和昆虫这样的食腐者，以及像真菌和细菌这样的矿化者。分解者将这些残留物分解为简单的无机物（二氧化碳和各种无机盐）。这些无机物又会重新被植物所利用。



通常，夏末是我们出去采摘

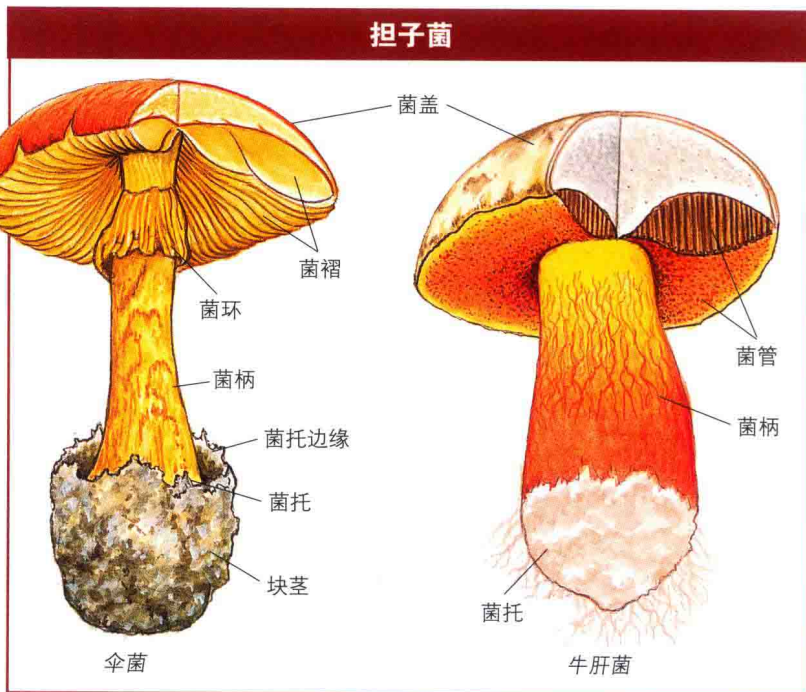
真菌的好时候。不过，我们在农田、原野和森林中找到的，只是真菌生长在地面上的那一部分，也就是所谓的子实体。

真菌是如何分类的？

在森林中，当我们小心地移开围绕在一个子实体周围的针叶丛时，就会发现地下精细的、分枝广泛的菌丝体。正如科学家所了解到的那样，这些在地下的菌丝体，才是真菌的主要部分。菌丝体由大量的菌丝组成，而菌丝又是由大量细嫩的、长长的细胞组成的。

地上的子实体，只是真菌用来繁殖的器官。这种有子实体的真菌，被称为大型真菌。通常，大型真菌都有一些肉眼可见的特征，人们就是以这些特征来给它们命名的。此外，人们还会以它们的味道或生长地点来给它们命名。例如，褐疣柄牛肝菌就是由于生长在桦树附近，同时又长有红棕色的菌盖而得名的；乳菇由于含有乳液而得名；网孢盘菌的形状，就像是盘子或杯子；而胡椒牛肝菌的味道是辛辣的。

不过真菌的科学分类，是通过在显微镜下才能观察到的特征来确定的。孢子的形成过程是真菌的一个重要特征。专家们通过这一特征来区分担子菌和子囊菌。由于人们在自然界中看到的担子菌比子囊菌更多，因此，我们首先来了解一下担子菌的生长过程。



担子菌首先通过地下的菌丝

担子菌有哪些特征？

集中成致密的球体，然后排列成小的子实体。子实体经常分布在由菌膜围绕着的菌柄和菌盖之中。当细胞变长时，菌丝形成的球体会长出地面，菌膜会破裂，菌柄和菌盖会长高长大。

在成熟的子实体上，我们还能辨认出菌膜的残留部分，比如菌柄旁边的菌环和菌托，还有菌盖上的斑点和脓疱。

通过毒蝇伞的例子，我们就能很好地了解这一生长过程。在一个成熟的毒蝇伞菌盖下，我们可以看到白色的菌褶，菌褶呈辐射状从菌柄延伸到菌盖的边缘。人们将这样的真菌称为伞菌。

有毒的鹅膏菌和蘑菇都属于伞菌。伞菌的菌褶上都覆盖着一层



菌盖下面的菌褶可以增大形成孢子的表面积。通过这样的方法，这类真菌就能产生大量的孢子。

“巨大”的真菌

即使不是特意去采摘真菌，而是在平常散步的时候，我们也绝不要忘记——“庞然大物”就隐藏在我们身边。在有些地方，一立方米的土壤里，会藏着由几千千米长的菌丝形成的网状组织。但是这些真菌的子实体，会以非常矮小的形象出现在我们身边的土地上。

特别的膜，即形成孢子的孢子台。孢子只有千分之几毫米大，随风传播，适用于有性繁殖。

现在，我们再来看看一些十分受欢迎的食用真菌，如牛肝菌。可以确定的是，这些食用真菌的菌盖下面看起来与伞菌完全不同。它们的菌盖下面有很多菌柄覆盖着，菌柄壁上有形成孢子的孢子台。所有通过孢子台的帮助形成孢子的真菌，都被称为担子菌。

菌丝体是如何形成的？

大多数情况下，真菌的孢子是随风传播的。例如，白鬼笔（见第30页）的孢子非常小，而且很轻，可以在风中飞行很远的距离。

如果有足够的营养物质，在合适的温度和湿度下，这些孢子就会发芽生长，形成菌丝和菌丝体。如果一个菌丝体遇到了同类型的另一



个菌丝体，就会形成结合细胞。一个结合细胞中有两个细胞核。

在一个温暖、潮湿的夏天之后，毒蝇伞的菌丝就生长起来，在地面上形成了可见的子实体。

在子实体中，形成了两个细胞核结合在一起的特别的细胞。这两个细胞核来自不同的菌丝体，它们相互交换了遗传信息。在孢子形成的过程中，这两个细胞核又会分裂，然后形成新的孢子。这样的循环，可以一直进行下去。

橙黄网孢盘菌是一种特别引人注目的子囊菌。

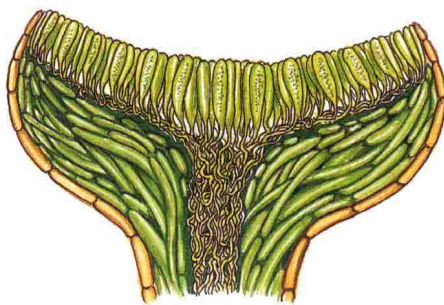
子囊菌和担子菌有什么区别？

在五月到十月之间，在肥沃的土地上和空旷、潮湿的森林里，橙

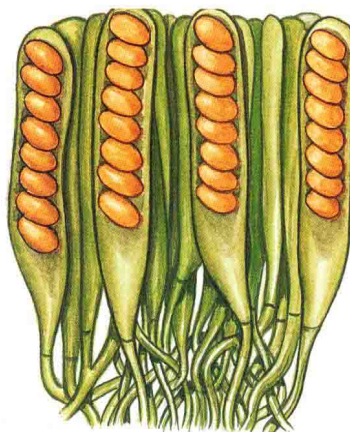
黄网孢盘菌会带着鲜艳的色斑出现在人们面前。它们的孢子形成与担子菌有一些区别。

橙黄网孢盘菌在子囊中形成了八个孢子。子囊成熟之后，它的尖端就会打开一个菌盖或菌孔，囊壁开始收缩，孢子就会伸出去几厘米。风会把孢子吹走。

如果我们发现了成熟的橙黄网孢盘菌，就可以向着它的子囊小心地呵气，将孢子吹起。子囊菌的孢



盘菌的纵剖面



孢子形成的组织层

在肉眼看来，盘菌的表面是光滑的，由孢子形成的组织层组成，而这些组织层又由子囊细胞和支撑细胞组合而成。在每一个子囊中，形成了八个孢子。

子萌芽成菌丝的过程，以及菌丝体和子实体的形成过程，都与担子菌相似。

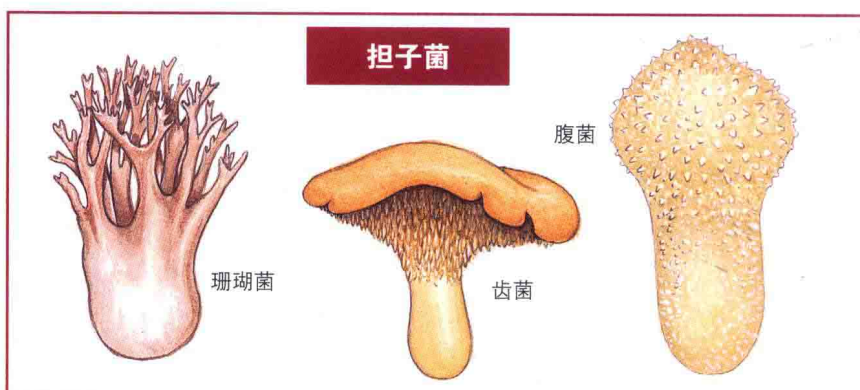
并不是所有的子囊菌都像橙黄网孢盘菌一样呈盘状。羊肚菌和马鞍菌就长有一个向外和向下翻的菌盖。这两种真菌的子囊位于菌盖外侧。与此相比，在地下生长的球状松露的子囊则长在菌盖的内部（闭合的菌盖）。

这种被美食家称为“大理石状纹理”的深色血管状结构，是简单的孢子形成的组织层。当动物毁坏

巨大的孢子数量

温度和湿度是否适宜，营养物质是否丰富，都会影响真菌孢子的发芽和菌丝的生长。因此，真菌需要产生数量巨大的孢子来维持生存。例如，一个高温蘑菇的孢子数量就达到了数十亿，而在大颚马勃中，孢子的数量更是高达数万亿。

一些重要的德国真菌的子实体





扫描电子显微镜下的蘑菇的孢子



扫描电子显微镜下的一种丝膜菌的孢子

或吃掉这株真菌时，孢子要么马上散播出去，要么通过动物的粪便排泄出去。

我们并不是每次都能根据一

种真菌的外形准确地知道它的种类。例如，我们可能会认为，长

如何识别不同种类的真菌？

有菌盖和菌柄的羊肚菌是一种担子菌，实际上，羊肚菌是一种子囊菌。令人困惑的是，在烘烤面包时使用的一些霉菌和酵母菌，也都是子囊菌。如果想自己去采摘可以食用的真菌来烹制菜肴，那就需要很好的观察能力和一本直观的鉴定用书。有时候，我们甚至还需要求助于真菌咨询中心。如果我们想要弄清楚真菌的分类，肯定需要使用显微镜。另外，我们还需要阅读一些专业书籍并听取专家的建议。

分类学

正如前文中所提到的那样，地球上的生物被分为动物界、植物界、真菌界和细菌界。科学家们知道，根据花朵的结构来鉴定植物并给植物分类是最合理的，那么，根据孢子的形成来鉴定真菌并给真菌分类也应该是最合理的。拉丁文是一种国际通用的语言，用拉丁文来给真菌命名，有助于人们理解真菌的名字和概念。

举例：鸡油菌

界：Mycota——真菌界

门：Eumycota——真菌门

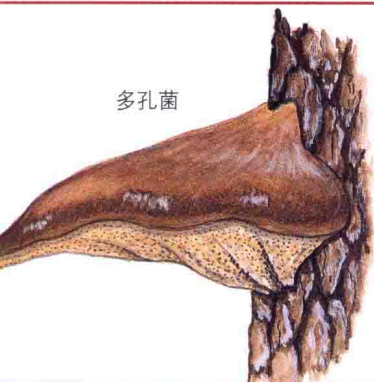
纲：Basidiomycetes——担子菌纲

目：Aphyllaphorales——多孔菌目

科：Cantharellaceae——鸡油菌科
(喇叭菌属)

属：Cantharellus——鸡油菌属

种：Cantharellus cibarius——鸡油菌种



多孔菌



鸡油菌



伞菌



牛肝菌

真菌在生长过程中，会寻找不

如何理解菌根真菌？

同的食物来源。它们要么用特别和平的方式去“打扫”大量坏死的物质，要么

作为寄生生物侵入活的生物体内。如果寄生的真菌非常“饥饿”，它们甚至会导致寄主生物的死亡。而所谓的菌根真菌，找到了一种和平获取食物的方法。菌根是指真菌和陆生植物形成的共生体。真菌和陆生植物的这种伙伴关系，也就是所谓的共生关系，在整个地球上普遍存在，以至于没有这种“真菌伙伴”的植物，反而成了特例。

这种互利作用是这样的：真菌通过菌丝向植物的根部输送水和无机盐，这比植物本身所能获取的



在采石场的坑道中，菌丝体爬满了整块石板。

水和无机盐要多得多；作为回报，真菌可以从植物那里吸收蛋白质和糖类有机物作为食物。为此，真菌要么会进入植物的特定细胞之中（在草本植物和一些树木中），要么像外衣一样裹在根尖周围（在树木中），完成着根毛的任务。

真菌——生命的伙伴



在南美洲生活的切叶蚁，与真菌形成了有趣的共生关系。切叶蚁在它们的洞穴中培养了一种真菌，切叶蚁为这种真菌提供经过咀嚼的树叶作为培养基，并用粪便给它们施肥。切叶蚁会小心地除去其他的真菌，这种真菌自己也能通过化学物质来抑制“外来”真菌的生长。作为回报，切叶蚁可以吃掉这些真菌富含营养的菌丝末端。

德国有一种黑色的亮毛蚁，它们会像建筑师一样使用真菌。它们在死去的树木上的空洞中建造自己的小房间，挡住树皮甲虫的蜜汁。

寻找食物的真菌，会在这里生长。这些真菌以蜜汁为食，用菌丝网固定自己。如果这个小房间中悬挂的真菌很多，蜜汁就会被吃干净。

分解者的任务是什么？

如果想更多地了解真菌，就躲不开臭气熏天的粪堆。因为马粪和牛屎是这些分解者（腐生生物）

的肥料，所以粪堆是一些真菌最好的栖息地。在粪堆形成之后的几天内，就会出现真菌。刚开始，我们会看到马粪菌（水玉霉属），然后就会出现盘菌、鬼伞菌、斑褶菇、柔锥盖伞和裸盖菇等等。剩下的营养物质，则由高温蘑菇的菌丝体消耗掉。在这个过程中，这些动物粪便被分解成了矿物质和腐殖土。

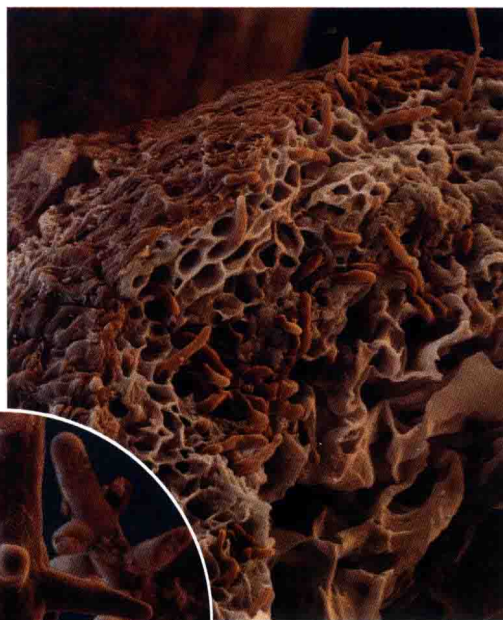
在一些不那么难闻的地方，我们也可以找到分解者。无论是在干枯的树枝和树干上，还是在树叶上，所有的垃圾都由真菌来清除。有些真菌甚至可以食用，比如库恩菌。

并不是所有的真菌都以死去

的物质为食，有些寄生真菌就会侵入活着的生物体

内。在这个过程中，这些寄生真菌会伤害它们的寄主，有时候甚至会将其寄主害死。例如，蜜环

菌就是一种大型的寄生真菌。蜜环菌在树皮中生长，会对树木造成严重的伤害，甚至会导致树木死亡。很多种多孔菌都会侵入阔叶树。例如，硫磺菌（幼小的子实体可以食



作为外衣的菌根真菌（左）和侵入到根部组织中的菌根真菌（上，深褐色）



用）会引起树木的褐腐病。甚至还有能在真菌上寄生的真菌。许多在显微镜下可见的微真菌，也是寄生真菌，比如会毁坏谷物的霉粉菌、黑粉菌和锈菌。

什么是寄生真菌？

右图是从生金钱菌的子实体和暴露在外面的菌丝体，我们可以看到白色的网状组织。

