



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

中国大型真菌 彩色图谱

COLOR ATLAS OF LARGE FUNGUS IN CHINA

■ 主编 袁明生 孙佩琼



四川出版集团 · 四川科学技术出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

中国大型真菌彩色图谱

顾 问 臧 穆 杨祝良
主 编 袁明生 孙佩琼
编 者 何玉林 蒋佑禄 朱建国
蒋登举 蒲跃波
摄影与资料整理 袁 华 袁 静
何 祎 袁维力



四川出版集团·四川科学技术出版社
成 都

图书在版编目(CIP)数据

中国大型真菌彩色图谱 / 袁明生等主编. -成都:四川科学技术出版社, 2013.8

ISBN 978-7-5364-7712-4

I. ①中… II. ①袁… III. ①真菌 - 中国 - 图谱
IV. ①Q949.32-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第165813号

中国大型真菌彩色图谱

出品人 钱丹凝
主 编 袁明生 孙佩琼
责任编辑 杜宇
封面设计 韩建勇
版面设计 康永光
责任印制 周红君
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都市三洞桥路12号 邮政编码 610031
成品尺寸 210mm × 285mm
印张 36 字数 120千
印 刷 四川省印刷制版中心有限公司
版 次 2013年8月成都第一版
印 次 2013年8月成都第一次印刷
定 价 430.00元
ISBN 978-7-5364-7712-4

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书, 请于本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路12号 电话/(028) 87734081

邮政编码 610031

内容简介

本书包括以下内容：第一部分总论，介绍大型真菌及其分类地位、生物学性状和经济意义等学科知识。第二部分按类列出1178种（含亚种、变种和待定种，隶属于260个属，47个科）大型真菌及其相应的彩图和文字记述。载有原色彩图2359幅。文字记述依次为图的标本举证（含采集地点、海拔高度、植被、生长基质、采集日期、采集号和馆藏号）及已知国内分布省区、经济意义和化学成分等研究资料；附录：①359种野生大型真菌水解蛋白氨基酸百分含量表；②已知*Wolfiporia cocos*（茯苓）所含39个三萜类化合物和23个多糖类化合物表；③已知*Ganoderma* spp.（灵芝）所含的112个三萜类化合物表；④已知*Dictyophora echinovolvata*（棘托竹荪）挥发油中29个化合物及其乙酸乙酯提取物中58个化合物表；⑤已知*Amanita*（鹅膏属）的22个肽类毒素及其部分结构式；⑥主要参考文献；⑦拉丁文学名（含汉文名）索引。本书把难见到的、分散于自然界的各种大型真菌，用原色图的形式集中展现在您的眼前，使您能目睹各种大型真菌的真容艳貌，加上文字记述，特别是吸纳了大量的化学研究成果，展示大型真菌丰富的化学成分及其结构的多样性、新颖性与独特性，定能助您增长与丰富菌物学科知识，激发您对大自然的热爱，获得自然美的艺术享受。本书是社会各界人士和各级学校师生获得与丰富菌物学科知识，认识生物多样性，提高菌物文化素质的有益读物；也为大型真菌资源开发利用工作者提供了丰富的大型真菌类资源资料，为有关科研工作者提供了大量的研究材料，因此，具有很高的科研价值、实用价值和收藏价值。

前言

大型真菌亦称蕈菌，前者系国人今之常称，后者系我国古人之称谓，常指能形成大型子实体或子囊果的一些真菌，二者均非分类学的概念。大型真菌是大自然的重要组成部分，也是一项重要的生物资源，对人类的生存与生活具有重要作用。它们是维持自然生态平衡不可缺少的成员，有的是人类理想的健康食品，有的是人们获得药物的重要来源，有的是绿色植物正常生长的亲密伙伴，有的还是研究某些基础生物学和生命现象的重要研究工具。即使对人有毒害的种类，有的也有特殊药用功效或重要使用价值，如鹅膏属 (*Amanita*) 中一些剧毒菌所含的鹅膏毒肽 (amatoxins) 是非常重要的而价格十分昂贵的生化试剂，在分子遗传学研究方面起着重要的作用，还可望成为治疗肿瘤的重要药物。

我国地域辽阔，自然条件复杂，生态类型多样，是世界上高度生物多样性的12个国家之一。据科学家估计，地球上生物约500万种，其中菌物约150万种 (Hawksworth, 1991)，已知菌物约10万种。我国至少有菌物10万种，已知不到1万种。可见，菌物物种资源极其丰富，研究认识极其不足。大自然为我们提供了美好的生存空间，又提供了丰富的生物资源，自然的恩赐不可辜负，应认识它、研究它、保护它、开发它、利用它。

大型真菌含菌丝体和子实体或子囊果两个部分，其子实体必须在生长季节的一定气候条件下才能产生。即使是生长季节，若气候条件不适宜，也不会产生子实体，而且子实体存活时间很短，大多数大型真菌的子实体只能存活几天，有的仅数

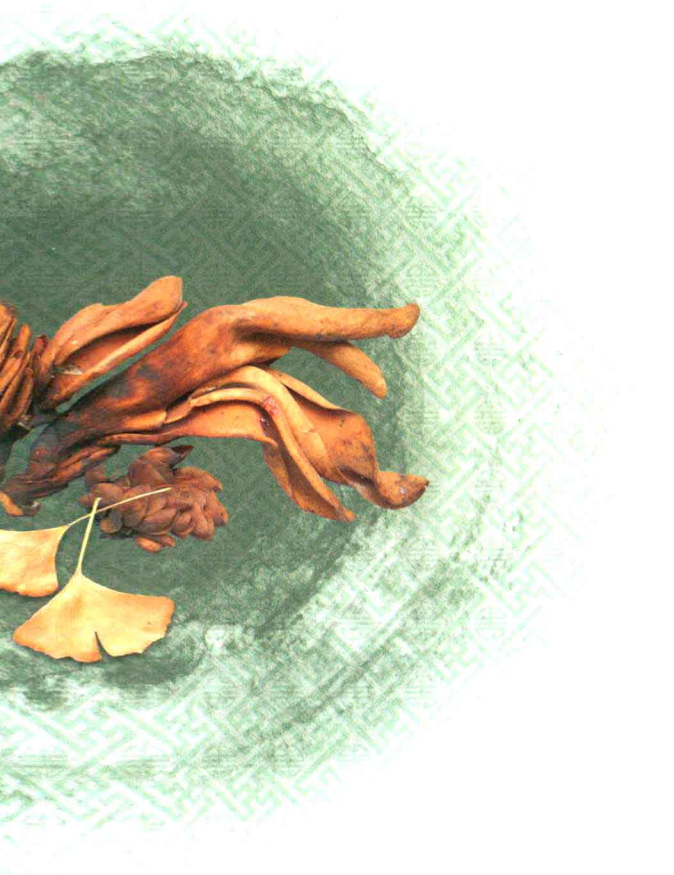
小时即逝。因此，要想目睹其真容艳貌并非易事。瑞士科学家Straatsma等，在生长季节每周定点采集一次，连续采集21年，在1 500m²中发现有408种大型真菌（张树庭，2001）。可见大型真菌种类之多和采集之难。

随着大型真菌资源开发利用的迅速发展，认识各种大型真菌已成为人们的强烈愿望，而大型真菌资源的进一步开发利用，又有赖于大型真菌科学知识的普及与提高。本书使用的是实地拍摄的原色图，其所示大型真菌的体态风姿和色泽，给予您直观而逼真的视感。将这样的图按一定的分类次序汇编成册，使分散的、难见到的各种大型真菌集中展现在您的眼前，给您认识和了解大型真菌提供了直观的资料，定能助您增长与丰富菌物学科知识；而且其种类的多样性，五彩缤纷的色泽，婀娜多姿的体态，又可大饱眼福，增加乐趣，激发您对大自然的热爱，获得自然美的艺术享受。

基于以上认识，我们编著了《中国大型真菌彩色图谱》，并申请到国家出版基金资助。书稿的编写工作得到卯晓岚、黄年来及贺新生等的支持，对此，甚表感谢。

编著者

2013年4月 成都



目 录

第一部分 总 论

(一) 大型真菌及其分类地位	3
(二) 大型真菌的生物学性状	3
(三) 大型真菌的经济价值	6
1. 食用大型真菌	7
(1) 蛋白质与氨基酸	7
(2) 糖类	9
(3) 有机酸	12
(4) 脂类	12
(5) 核酸	13
(6) 维生素	13
(7) 矿质元素	13
(8) 鲜香风味成分	16
2. 药用大型真菌	17
(1) 多糖和糖肽类化合物	18
(2) 萜类化合物	18
(3) 生物碱	18

(4) 其他化合物	18
3. 菌根大型真菌	19
4. 大型真菌在维持生态平衡中的作用	20
5. 有害大型真菌	20

第二部分 1178种大型真菌

一、Ascomycetes 子囊菌类

(一) Clavicipitaceae 麦角菌科

【*Cordyceps* 虫草属】(1~5)*

【*Isaria* 棒束孢属】(6)

(二) Hypocreaceae 肉座菌科

【*Engleromyces* 肉球菌属】(7)

【*Hypocrella* 肉座菌属】(8)

【*Shiraha* 竹黄属】(9)

(三) Xylariaceae 炭角菌科

【*Daldinia* 炭球菌属】(10)

*括号内的数字为本书所载菌种的编号。

【 <i>Hypoxylon</i> 炭团菌属】(11~12).....	28	(十一) Dacrymycetaceae 花耳科(叉担子科)	
【 <i>Xylaria</i> 炭角菌属】(13~21).....	29	【 <i>Dacrymyces</i> 胶脑菌属】(80).....	53
(四) Geoglossaceae 地舌菌科		【 <i>Guepinia</i> 花耳属】(81).....	53
【 <i>Cudonia</i> 地锤菌属】(22~23).....	32	(十二) Tremellaceae 银耳科	
【 <i>Leotia</i> 锤舌菌属】(24~25).....	33	【 <i>Phlogiotis</i> 焰耳属】(82).....	53
【 <i>Spathularia</i> 地匙菌属】(26~27).....	33	【 <i>Tremella</i> 银耳属】(83~85).....	53
【 <i>Trichoglossum</i> 毛地舌属】(28).....	34	【 <i>Tremellodon</i> 刺银耳属】(86).....	54
(五) Pezizaceae 盘菌科		(十三) Corticaceae 伏革菌科	
【 <i>Acetabula</i> 棱柄盘菌属】(29).....	34	【 <i>Peniophora</i> 隔孢伏革菌属】(87~88).....	55
【 <i>Aleuria</i> 网孢盘菌属】(30~31).....	34	【 <i>Plicatura</i> 褶尾菌属】(89).....	55
【 <i>Cookeina</i> 刺杯菌属】(32~34).....	35	【 <i>Plicaturopsis</i> 沟褶菌属】(90).....	55
【 <i>Disciotis</i> 皱盘菌属】(35).....	35	(十四) Thelephoraceae 革菌科	
【 <i>Galiella</i> 盔盘菌属】(36~37).....	36	【 <i>Cymatoderma</i> 波皮革菌属】(91~92).....	56
【 <i>Macropodia</i> 高足盘菌属】(38).....	36	【 <i>Duportella</i> 硬孔革菌属】(93).....	56
【 <i>Macrostroma</i> 毛杯菌属】(39).....	37	【 <i>Hymenochaete</i> 刺革菌属】(94~95).....	57
【 <i>Otidea</i> 侧盘菌属】(40~43).....	37	【 <i>Polyozellus</i> 乌茸菌属】(96).....	57
【 <i>Peziza</i> 盘菌属】(44~47).....	38	【 <i>Sparassis</i> 绣球菌属】(97).....	58
【 <i>Sarcoscypha</i> 肉杯菌属】(48~49).....	39	【 <i>Stereopsis</i> 拟韧革菌属】(98).....	58
【 <i>Sarcosphaera</i> 球肉盘菌属】(50).....	40	【 <i>Stereum</i> 韧革菌属】(99~106).....	59
【 <i>Scutellinia</i> 盾盘菌属】(51).....	40	【 <i>Thelephora</i> 革菌属】(107~113).....	62
【 <i>Sowerbyella</i> 索氏盘菌属】(52).....	40	【 <i>Xylobolus</i> 趋木菌属】(114~115).....	64
【 <i>Urnula</i> 杯盘菌属】(53).....	41	(十五) Clavariaceae 珊瑚菌科	
【 <i>Wynnea</i> 丛耳菌属】(54).....	41	【 <i>Clavaria</i> 珊瑚菌属】(116~119).....	65
(六) Helvellaceae 马鞍菌科		【 <i>Clavariadelphus</i> 棒瑚菌属】(120~123).....	66
【 <i>Gyromitra</i> 鹿花菌属】(55~57).....	42	【 <i>Clavicornia</i> 杯瑚菌属】(124).....	67
【 <i>Helvella</i> 马鞍菌属】(58~63).....	43	【 <i>Clavulina</i> 锁瑚菌属】(125).....	68
【 <i>Morchella</i> 羊肚菌属】(64~68).....	45	【 <i>Clavulinopsis</i> 拟锁瑚菌属】(126).....	68
【 <i>Verpa</i> 钟菌属】(69).....	48	【 <i>Multiclavula</i> 藻瑚菌属】(127).....	68
(七) Bulgariaceae 胶陀螺科		【 <i>Ramaria</i> 枝瑚菌属】(128~146).....	68
【 <i>Bulgaria</i> 胶陀螺属】(70).....	48	【 <i>Scytinopogon</i> 扁枝瑚菌属】(147).....	74
【 <i>Cordierites</i> 耳盘菌属】(71).....	49	【 <i>Tremellodendron</i> 胶瑚菌属】(148).....	74
【 <i>Myriodiscus</i> 胶莓属】(72).....	50	(十六) Cyphellaceae 挂钟菌科	
(八) Tuberaceae 块菌科		【 <i>Campanella</i> 钟片菌属】(149).....	74
【 <i>Tuber</i> 块菌属】(73~74).....	50	(十七) Cantharellaceae 鸡油菌科	
二、 Basidiomycetes 担子菌类		【 <i>Cantharellus</i> 鸡油菌属】(150~157).....	75
(九) Auriculariaceae 木耳科		【 <i>Craterellus</i> 喇叭菌属】(158~164).....	76
【 <i>Auricularia</i> 木耳属】(75~78).....	51	【 <i>Gloeocantharellus</i> 黏鸡油菌属】(165).....	78
(十) Exidiaceae 胶耳科		【 <i>Gomphus</i> 陀螺菌属】(166~169).....	79
【 <i>Exidia</i> 胶耳属】(79).....	53	(十八) Hydnaceae 齿菌科	
		【 <i>Auriscalpium</i> 耳匙菌属】(170).....	80

【 <i>Calodon</i> 丽齿菌属】(171).....	80	【 <i>Laetiporus</i> 硫磺菌属】(253~255).....	117
【 <i>Creolophus</i> 冠齿菌属】(172).....	81	【 <i>Lenzites</i> 革褥菌属】(256~259).....	118
【 <i>Hericium</i> 猴头菌属】(173~176).....	81	【 <i>Loweoporus</i> 劳氏孔菌属】(260).....	119
【 <i>Hydnellum</i> 亚齿菌属】(177~178).....	84	【 <i>Meripilus</i> 节毛菌属】(261~262).....	119
【 <i>Hydnum</i> 齿菌属】(179~180).....	85	【 <i>Microporus</i> 小孔菌属】(263~265).....	120
【 <i>Irpex</i> 耙齿菌属】(181~182).....	86	【 <i>Nigrofomes</i> 黑层孔菌属】(266~267).....	121
【 <i>Mycoleptodonoides</i> 类齿菌属】(183~184).....	86	【 <i>Nigroporus</i> 黑孔菌属】(268~269).....	122
【 <i>Phellodon</i> 栓齿菌属】(185).....	87	【 <i>Oligoporus</i> 稀孔菌属】(270~272).....	122
【 <i>Sarcodon</i> 肉齿菌属】(186~193).....	87	【 <i>Onnia</i> 翁孔菌属】(273).....	123
【 <i>Steccherinum</i> 齿耳属】(194~196).....	91	【 <i>Osteina</i> 骨质多孔菌属】(274).....	123
(十九) <i>Fistulinaceae</i> 牛舌菌科		【 <i>Phaeolus</i> 暗孔菌属】(275).....	124
【 <i>Fistulina</i> 牛舌菌科】(197).....	92	【 <i>Phellinus</i> 木层孔菌属】(276~284).....	125
(二十) <i>Phanerochaetaceae</i> 显毛菌科		【 <i>Piptoporus</i> 滴孔菌属】(285~286).....	132
【 <i>Ceriporia</i> 蜡孔菌属】(198).....	92	【 <i>Polyporellus</i> 拟多孔菌属】(287~291).....	133
(二十一) <i>Bondarzewiaceae</i> 瘤孢多孔菌科		【 <i>Polyporus</i> 多孔菌属】(292~306).....	134
【 <i>Bondarzewia</i> 瘤孢多孔菌属】(199~200).....	92	【 <i>Polystictus</i> 云芝属】(307~313).....	139
(二十二) <i>Polyporaceae</i> 多孔菌科		【 <i>Porodisculus</i> 悬垂菌属】(314).....	144
【 <i>Bjerkandera</i> 烟管菌属】(201).....	93	【 <i>Rigidoporus</i> 硬孔菌属】(315).....	144
【 <i>Boletopsis</i> 拟牛肝菌属】(202).....	94	【 <i>Roseofomes</i> 红层孔菌属】(316).....	144
【 <i>Coltricia</i> 集毛菌属】(203~204).....	94	【 <i>Skeletocutis</i> 硬皮菌属】(317).....	144
【 <i>Coriopsis</i> 拟革盖菌属】(205).....	95	【 <i>Spongipellis</i> 绵皮孔菌属】(318~319).....	144
【 <i>Coriolus</i> 革盖菌属】(206~208).....	95	【 <i>Trametes</i> 栓菌属】(320~341).....	145
【 <i>Cryptoporus</i> 隐孔菌属】(209).....	98	【 <i>Tyromyces</i> 干酪菌属】(342~349).....	158
【 <i>Cycloporus</i> 环孔菌属】(210).....	98	【 <i>Wolfiporia</i> 茯苓菌属】(350).....	162
【 <i>Daedalea</i> 迷孔菌属】(211~213).....	98	(二十三) <i>Ganodermataceae</i> 灵芝科	
【 <i>Daedaleopsis</i> 拟迷孔菌属】(214~216).....	99	【 <i>Amauroderma</i> 乌芝属】(351~361).....	163
【 <i>Datronia</i> 薄孔菌属】(217).....	100	【 <i>Ganoderma</i> 灵芝属】(362~385).....	166
【 <i>Favolus</i> 棱孔菌属】(218~221).....	101	【 <i>Hadowia</i> 鸡冠孢芝属】(386).....	183
【 <i>Flabellophora</i> 扇孔菌属】(222).....	102	(二十四) <i>Strobilomycetaceae</i> 疣孢牛肝菌科	
【 <i>Fomes</i> 层孔菌属】(223~225).....	103	【 <i>Austroboletus</i> 南牛肝菌属】(387~388).....	183
【 <i>Fomitopsis</i> 拟层孔菌属】(226~231).....	105	【 <i>Boletellus</i> 条孢牛肝菌属】(389~391).....	184
【 <i>Funalia</i> 粗毛盖菌属】(232).....	107	【 <i>Heimiella</i> 圆花孢牛肝菌属】(392).....	185
【 <i>Gloeophyllum</i> 黏褶菌属】(233~234).....	107	【 <i>Strobilomyces</i> 松塔牛肝菌属】(393~395).....	186
【 <i>Gloeoporus</i> 黏孔菌属】(235).....	108	(二十五) <i>Boletaceae</i> 牛肝菌科	
【 <i>Grifola</i> 猪苓属】(236~237).....	109	【 <i>Aureoboletus</i> 金牛肝菌属】(396).....	188
【 <i>Hexagonia</i> 蜂窝菌属】(238).....	110	【 <i>Boletinus</i> 小牛肝菌属】(397~399).....	188
【 <i>Hirschioporus</i> 囊孔菌属】(239~244).....	111	【 <i>Boletus</i> 牛肝菌属】(400~432).....	190
【 <i>Hydnopolyporus</i> 齿孔菌属】(245).....	113	【 <i>Chalciporus</i> 红孔牛肝菌属】(433).....	202
【 <i>Inonotus</i> 针孔菌属】(246~251).....	113	【 <i>Fuscoboletinus</i> 褐孔小牛肝菌属】(434~437).....	202
【 <i>Ischnoderma</i> 薄皮孔菌属】(252).....	116	【 <i>Gyrodon</i> 圆孢牛肝菌属】(438).....	204

【 <i>Gyroporus</i> 圆孔牛肝菌属】(439~441).....	204	【 <i>Clitocybe</i> 杯伞属】(674~711).....	303
【 <i>Leccinum</i> 疣柄牛肝菌属】(442~453).....	204	【 <i>Clitopilus</i> 斜盖伞属】(712~713).....	320
【 <i>Phlebopus</i> 柄牛肝菌属】(454).....	209	【 <i>Collybia</i> 金钱菌属】(714~723).....	320
【 <i>Pulveroboletus</i> 粉末牛肝菌属】(455~457)...	209	【 <i>Crinipellis</i> 毛皮伞属】(724).....	330
【 <i>Suillus</i> 乳牛肝菌属】(458~470).....	210	【 <i>Cystoderma</i> 囊皮伞属】(725~728).....	330
【 <i>Tylopilus</i> 粉孢牛肝菌属】(471~484).....	216	【 <i>Flammulina</i> 冬菇属】(729).....	332
【 <i>Xanthoconium</i> 金孢牛肝菌属】(485).....	221	【 <i>Gerronema</i> 老伞属】(730).....	334
【 <i>Xerocomus</i> 绒盖牛肝菌属】(486~498).....	221	【 <i>Heimiomyces</i> 艾氏菌属】(731).....	334
(二十六) Paxillaceae 桩菇科		【 <i>Horakia</i> 赫氏菇属】(732).....	334
【 <i>Hydropus</i> 湿柄伞属】(499).....	225	【 <i>Hypsizigus</i> 玉蕈属】(733).....	334
【 <i>Paxillus</i> 桩菇属】(500~502).....	225	【 <i>Laccaria</i> 蜡蘑属】(734~740).....	335
【 <i>Phylloporus</i> 褶孔菌属】(503~506).....	226	【 <i>Lepista</i> 香蘑属】(741~746).....	339
(二十七) Gomphidiaceae 铆钉菇科		【 <i>Leucopaxillus</i> 白桩菇属】(747~751).....	343
【 <i>Gomphidius</i> 铆钉菇属】(507~508).....	227	【 <i>Lyophyllum</i> 离褶伞属】(752~764).....	345
(二十八) Omphalotaceae 光茸菌科		【 <i>Marasmiellus</i> 微皮伞属】(765).....	351
【 <i>Lampteromyces</i> 亮耳菌属】(509).....	228	【 <i>Marasmius</i> 小皮伞属】(766~775).....	351
(二十九) Hygrophoraceae 蜡伞科		【 <i>Melanoleuca</i> 钐囊蘑属】(776~780).....	354
【 <i>Hygrophorus</i> 蜡伞属】(510~544).....	228	【 <i>Mycena</i> 小菇属】(781~792).....	356
(三十) Russulaceae 红菇科		【 <i>Mycenella</i> 微菇属】(793~794).....	361
【 <i>Lactarius</i> 乳菇属】(545~585).....	239	【 <i>Omphaliaster</i> 脐星菇属】(795).....	361
【 <i>Russula</i> 红菇属】(586~621).....	264	【 <i>Omphalina</i> (= <i>Omphalia</i>) 脐菇属】(796~804).....	361
(三十一) Schizophylaceae 裂褶菌科		【 <i>Oudemansiella</i> 奥德蘑属】(805~809).....	365
【 <i>Schizophyllum</i> 裂褶菌属】(622).....	278	【 <i>Squamanita</i> 鳞伞属】(810~811).....	368
(三十二) Pleurotaceae 侧耳科		【 <i>Strobilurus</i> 松果伞属】(812).....	369
【 <i>Hohenbuehelia</i> 亚侧耳属】(623~624).....	278	【 <i>Tricholoma</i> 口蘑属】(813~840).....	369
【 <i>Lentinus</i> 香菇属】(625~637).....	279	【 <i>Tricholomopsis</i> 拟口蘑属】(841~845).....	383
【 <i>Panellus</i> 扇菇属】(638~639).....	286	【 <i>Xeromphalina</i> 干脐菇属】(846).....	386
【 <i>Panus</i> 革耳属】(640~642).....	286	【 <i>Xerula</i> 干蘑属】(847).....	386
【 <i>Pleurocybella</i> 圆孢侧耳属】(643).....	287	(三十五) Amanitaceae 鹅膏科	
【 <i>Pleurotus</i> 侧耳属】(644~655).....	288	【 <i>Amanita</i> 鹅膏属】(848~890).....	386
【 <i>Resupinatus</i> 伏褶菌属】(656).....	293	【 <i>Cystolepiota</i> 囊小伞属】(891).....	404
(三十三) Crepidotaceae 锈耳科		【 <i>Lepiota</i> 环柄菇属】(892~900).....	404
【 <i>Crepidotus</i> 锈耳属】(657~660).....	293	【 <i>Leucocoprinus</i> 白伞菇属】(901~906).....	407
(三十四) Tricholomataceae 口蘑科		【 <i>Limacella</i> 黏盖伞属】(907~908).....	408
【 <i>Armillaria</i> 蜜环菌属】(661~663).....	295	【 <i>Macrolepiota</i> 大环柄菇属】(909~913).....	408
【 <i>Armillariella</i> 假蜜环菌属】(664~668).....	296	【 <i>Pluteus</i> 光柄菇属】(914~917).....	410
【 <i>Callistosporium</i> 色孢菌属】(669).....	301	【 <i>Sinotermitomyces</i> 华鸡枞菌属】(918).....	411
【 <i>Cantharellula</i> 荷叶蘑属】(670).....	301	【 <i>Termitomyces</i> 鸡枞菌属】(919~926).....	411
【 <i>Catathelasma</i> 乳头蘑属】(671~672).....	302	【 <i>Volvariella</i> 草菇属】(927~929).....	415
【 <i>Chrysomphalina</i> 金亚脐菇属】(673).....	303	(三十六) Cortinariaceae 丝膜菌科	

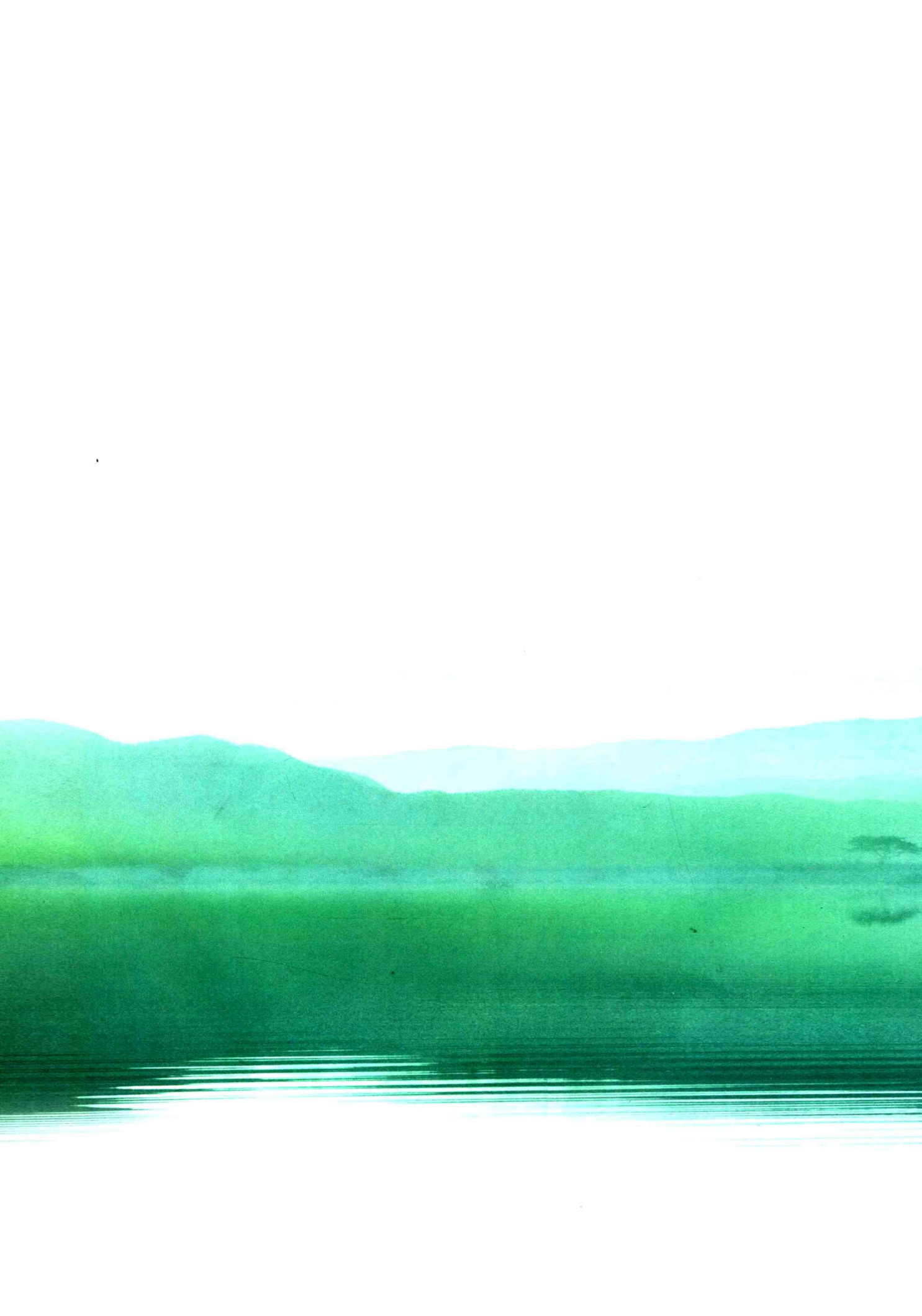
【 <i>Cortinarius</i> 丝膜菌属】(930~983).....	416	【 <i>Linderiella</i> 林鬼笔属】(1137).....	504
【 <i>Descolea</i> 圆头伞属】(984).....	440	【 <i>Lysurus</i> 散尾鬼笔属】(1138).....	505
【 <i>Flammula</i> 火菇属】(985~986).....	440	【 <i>Pseudocolus</i> 佛手菌属】(1139~1141).....	505
【 <i>Galerina</i> 盔孢伞属】(987).....	441	【 <i>Simblus</i> 柄笼头菌属】(1142~1143).....	505
【 <i>Gymnopilus</i> 裸伞属】(988~990).....	441	(四十二) Tulostomataceae 灰锤科	
【 <i>Hebeloma</i> 黏滑菇属】(991~993).....	442	【 <i>Battarraea</i> 钉灰包属】(1144).....	506
【 <i>Inocybe</i> 丝盖伞属】(994~1007).....	444	(四十三) Lycoperdaceae 灰包科	
【 <i>Kuehneromyces</i> 库恩菇属】(1008~1009).....	448	【 <i>Calvatia</i> 马勃属】(1145~1149).....	506
【 <i>Phaeocollybia</i> 褐金钱菌属】(1010~1011).....	449	【 <i>Disciseda</i> 脱顶马勃属】(1150).....	507
【 <i>Pholiota</i> 环锈伞属】(1012~1026).....	450	【 <i>Lycoperdon</i> 灰包属】(1151~1161).....	508
【 <i>Rozites</i> 罗鳞伞属】(1027~1030).....	459	(四十四) Sclerodermataceae 硬皮马勃科	
(三十七) Bolbitiaceae 粪锈伞科		【 <i>Pisolithus</i> 豆马勃属】(1162).....	512
【 <i>Agrocybe</i> 田头菇属】(1031~1036).....	461	【 <i>Scleroderma</i> 硬皮马勃属】(1163~1164).....	512
【 <i>Bolbitius</i> 粪锈伞属】(1037).....	462	(四十五) Geastraceae 地星科	
【 <i>Conocybe</i> 锥盖伞属】(1038~1042).....	463	【 <i>Geastrum</i> 地星属】(1165~1170).....	513
(三十八) Agaricaceae 蘑菇科		(四十六) Calostomataceae 美口菌科	
【 <i>Agaricus</i> 蘑菇属】(1043~1061).....	464	【 <i>Calostoma</i> 美口菌属】(1171~1173).....	514
【 <i>Anellaria</i> 斑褶菇属】(1062~1063).....	476	(四十七) Nidulariaceae 鸟巢菌科	
【 <i>Coprinus</i> 鬼伞属】(1064~1074).....	477	【 <i>Crucibulum</i> 白蛋巢菌属】(1174).....	514
【 <i>Leucoagaricus</i> 白环蘑属】(1075~1077).....	483	【 <i>Cyathus</i> 黑蛋巢菌属】(1175~1177).....	515
【 <i>Panaeolus</i> 花褶伞属】(1078~1082).....	483	【 <i>Nidula</i> 红蛋巢菌属】(1178).....	515
【 <i>Psathyrella</i> 脆柄菇属】(1083~1092).....	485		
(三十九) Entolomataceae 粉褶菌科		附 录	
【 <i>Entoloma</i> (= <i>Rhodophyllus</i>) 粉褶菌属】(1093~1109).....	489	(一) 359种野生大型真菌的水解蛋白氨基酸百分含量表.....	517
【 <i>Hypholoma</i> 垂幕菇属】(1110).....	494	(二) 已知 <i>Wolfiporia cocos</i> (茯苓)含的39个三萜化	
【 <i>Naematoloma</i> 沿丝伞属】(1111~1113).....	494	合物.....	533
【 <i>Psilocybe</i> 裸盖菇属】(1114~1116).....	499	(三) 已知茯苓的23个多糖化合物.....	536
【 <i>Rhodocybe</i> 红盖菇属】(1117~1119).....	499	(四) 已知 <i>Ganoderma</i> spp.(灵芝)含的112个三萜化	
【 <i>Stropharia</i> 球盖菇属】(1120~1121).....	500	合物.....	537
(四十) Phallaceae 鬼笔科		(五) 已知 <i>Dictyophora echinvolvata</i> (棘托竹荪)挥发油中	
【 <i>Dictyophora</i> 竹荪属】(1122~1125).....	501	的29个化合物.....	541
【 <i>Endophallus</i> 内笔菌属】(1126).....	502	(六) 已知 <i>Dictyophora echinvolvata</i> (棘托竹荪)乙酸乙酯	
【 <i>Floccomutinus</i> 毛头鬼笔属】(1127).....	502	提取物中的58个化合物.....	542
【 <i>Mutinus</i> 蛇头菌属】(1128).....	502	(七) 已知 <i>Amanita</i> (鹅膏属)的22个肽类毒素及其部分结	
【 <i>Phallus</i> 鬼笔属】(1129~1132).....	503	构式.....	544
(四十一) Clathraceae 笼头菌科		(八) 主要参考文献.....	545
【 <i>Aseroe</i> 星头菌属】(1133).....	504	(九) 拉丁文学名索引(含汉文菌名).....	547
【 <i>Clathrus</i> 笼头菌属】(1134~1135).....	504		
【 <i>Ileodictyon</i> 网球菌属】(1136).....	504		



ZONGLUN

第一部分 总论







(一) 大型真菌及其分类地位

大型真菌即蕈菌，前者今人常称之，后者系我国古人之称谓，二者均非分类学上的概念。大型真菌常指能形成组织结构较复杂的大型子实体或子囊果的一些真菌，如香菇、平菇、牛肝菌、羊肚菌、竹荪菌、猴头菌、银耳、木耳、灵芝和冬虫夏草等都是这类真菌的子实体或子囊果。当今的生物分类学已将菌物从真核生物中分出来单独成立一个界，即菌物界 (Mycetalia) (图1)。Ainsworth & Bisby(1983)将菌物界分为真菌门 (Eumycota) 和黏菌门 (Myxomycota, 也称裸菌门 Gymnomycota) 两个门。本图谱所载大型真菌都是真菌门中子囊菌和担子菌的成员。

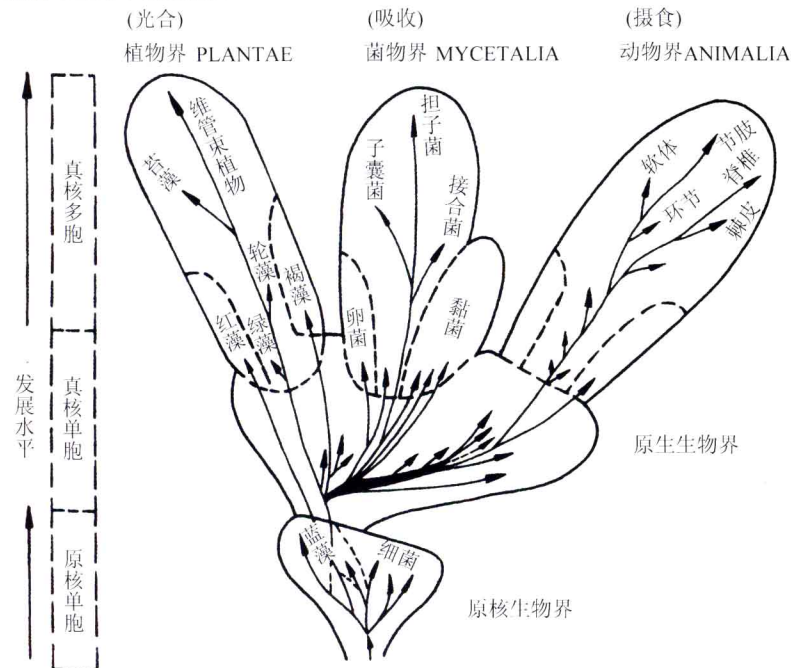


图1 生物分类的五界系统示意图

菌物和其他生物一样，也是根据其生物学性状的异同及亲缘关系的远近，按界、门、纲、目、科、属、种的顺序予以排列分类。种是生物分类的基本单位，种以下有时还有亚种 (subsp.)、变种 (var.) 等。每种生物都有与之相符的分类地位。每种生物也有一个按国际命名法取的名称，这个名称叫学名。学名用拉丁文表述，由属名、种名和命名人的姓或姓名三个部分组成。属名是一个名词，为首一个字母必须大写。种名常为形容词，全用小写。属名和种名应用斜体字。由这一属转移至另一属或另一种时，如等级不变，只变更属名，种名仍被留用，原命名人的姓写在括号内，重新予以组名的作者的姓写在括号外。如命名是两个人，则在二人的姓之间用“et”或“&”连起来。如命名者未曾合

格发表，后由别的人合格发表了，则在二位作者的姓之间用“ex”联起来，合格发表的作者写在后面。对Persoon和Fries认可的学名具有特殊地位予以保留，一般用“:”把二位作者的姓连起来。学名是国际上公认的生物名称，使用学名有利国际的科技交流。以松茸为例列示如下。

真菌门 Eumycota

层菌纲 Hymenomycetes

伞菌目 Agaricales

口蘑科 Tricholomataceae

口蘑属 *Tricholoma*

松茸 *Tricholoma matsutake* (Ito et Imai) Singer

(二) 大型真菌的生物学性状

1. 形态特征

大型真菌是由生活在基质 (土壤、树木、虫体) 里面的菌丝体 (mycelium) 及长出基质表面 (块菌和部分腹菌除外) 的子实体或担子果 (fructification) 两个部分构成 (图2)。在子囊菌中不叫子实体，叫子囊果或子囊壳或子囊盘。前者是其营养体，后者是其有性繁殖体。

(1) 菌丝体 是由一些具分支的菌丝扭结而成。菌丝 (hypha) 呈管状，一般粗 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ ，长可达 $160 \sim 170 \mu\text{m}$ 。菌丝里有具小孔的隔膜 (septum) 将其分成多个细胞。细胞里充满细胞质，有细胞壁和真正的细胞核。隔膜孔能自溶或放大让细胞核与细胞质通过。菌丝扭结成绳状的称菌索 (rhizomorph)，如鸡枞菌的菌索可由深达米许的白蚁巢上伸出在地面形成子实体。有的 (如茯苓菌、猪苓菌) 菌丝会形成坚实的块状物叫菌核 (sclerotium)，菌核有抵御恶劣环境和恢复正常生机的能力。

伞菌的菌丝体须经过初生菌丝 (单核菌丝或一次菌丝) 和次生菌丝 (双核菌丝或二次菌丝) 两个发育阶段才能形成子实

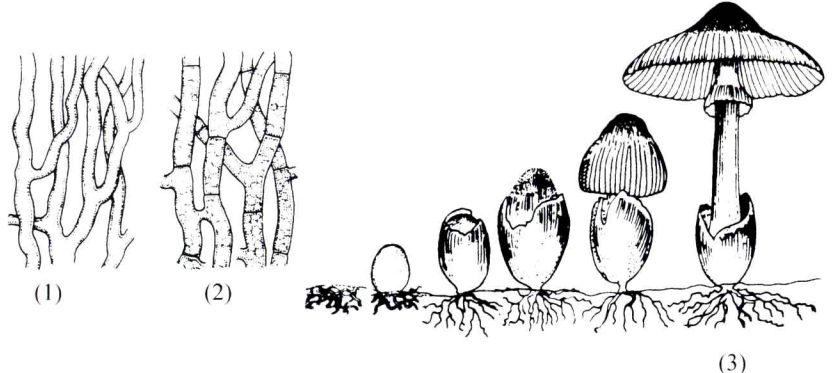


图2 子实体和菌丝体示意图

(1) 无隔膜具分支的菌丝 (2) 有隔膜具分支的菌丝 (3) 子实体

体。从担孢子萌发的菌丝，开始是单核的（蘑菇例外），后经多次分裂而形成多核的菌丝，并产生隔膜分隔成单核细胞，这种菌丝叫初生菌丝。初生菌丝在担子菌的生活史中，仅是一个很短暂的阶段，而在子囊菌中则是菌丝体存在的主要形式。初生菌丝一般不具备形成子实体的能力，还必须经过菌丝的配合（conjugation）才能产生子实体。配合就是完成有性作用的过程。绝大多数大型真菌的配合，是在性别不同的两条初生菌丝之间进行的，叫异宗配合（heterothallism）；但草菇、蘑菇的初生菌丝则是自交可育的，如高等植物的雌雄同株一样，叫同宗配合（homothallism）。在条件适宜时，双核菌丝可年复一

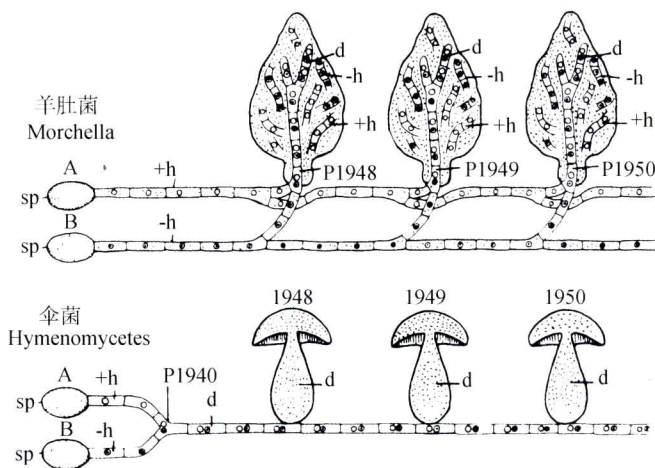


图3 羊肚菌（上）和担子菌（下）的发育过程比较图解

两个孢子（sp）各自萌发成单核菌丝体（h）。在羊肚菌中这种单核菌丝体在每次产生子实体时均需经过体细胞接合，只有在这种情况下，双核化产囊丝（d）才能发生；而在担子菌的生活史中只进行一次接合（p-质配）并继续长成双核化菌丝体（d），这种双核化菌丝体每年以营养性方式产生新的子实体

年地增殖并产生子实体（图3）。

锁状联合（clamp connection）是许多担子菌菌丝体的重要特征。借助锁状联合进行细胞分裂，不断增加细胞数目并保证

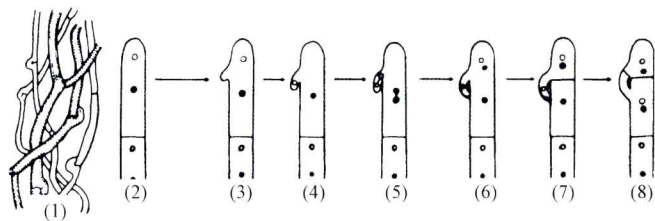


图4 担子菌的锁状联合形成过程示意图

（1）具锁状联合的双核菌丝（2）双核菌丝顶端的双核细胞（3）双核细胞中两核之间的细胞壁生出喙状突起（4）一核移入喙突中（5）双核同时分裂（有丝分裂）形成四个子核（6）两个子核在母细胞上部，一个在下部，另一个在喙突中（7）母细胞生出横膈（8）喙突基部生出横膈形成两个双核细胞

双核细胞分裂时所产生的雌、雄核能分别进入子细胞（图4）。

（2）子实体：又称三次菌丝或结实菌丝，是一种有了一定分化的菌丝组织，实质上仍然是经过性结合的双核菌丝。故切取子实体上任何部分的组织块，都可分离到纯菌种。子实体是大型真菌产生繁衍后代的有性孢子的构造，相当于高等植物的花。

子实体形成时，构成其菌褶（lamella）菌丝的顶细胞发育成担子（basidium），这时，双核细胞中的两个核才核配

（caryogamy），即完成受精作用，因而出现一个短暂的单核双倍体阶段。接着此核经过两次分裂，其中一次为减数分裂，产生四个单倍体的子核。然后，担子膨大并在顶端生出四个小梗，四个子核分别进入四个小梗内，每个子核各发育成一个担

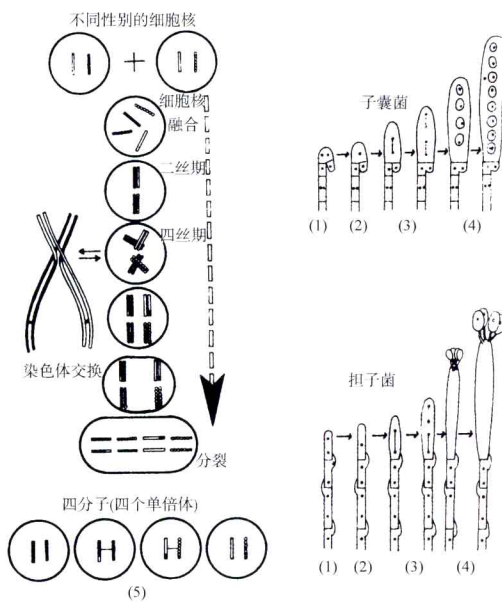


图5 从双核期至形成单倍体的过程示意图

（1）双核菌丝顶端细胞（2）双核融合（核配）（3）核的两次分裂（4）孢子形成（5）减数分裂模式图

孢子（图5）。

子实体的形态、色泽、大小、质地和寿命随大型真菌种类而异，真可谓千姿百态，绚丽夺目，令人眼花缭乱。就形态而言，多数是伞状的和贝壳状的，也有珊瑚状的、耳状的、脑状的、蜂窝状的、绣球状的、猴头状的、舌状的、盘状的、马鞍状的、喇叭状的、吊钟状的、棍棒状的、马蹄状的、莲座状的、星状的、笔状的、笼头状的、梨状或球状的和鸟巢状的等。论大小，有的宽不足1cm，有的则可达数十厘米。说重量，有的不及1g，有的竟可达数千克。论质地，有肉质、胶质、海绵质、膜质、革质、木栓质、木质等。论寿命，有的能存在数年，有的仅几个小时。典型伞菌的子实体是由图6所示各部分构成的。

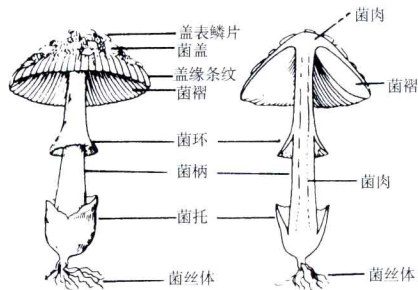


图6 伞菌子实体外部形态结构示意图

菌盖：由表皮、菌肉和菌褶或菌管（如牛肝菌和多孔菌）三部分构成。表皮指菌盖表面的菌丝细胞层，常含有各种色素，每种成熟大型真菌虽有其较为稳定的色泽，但常因生长

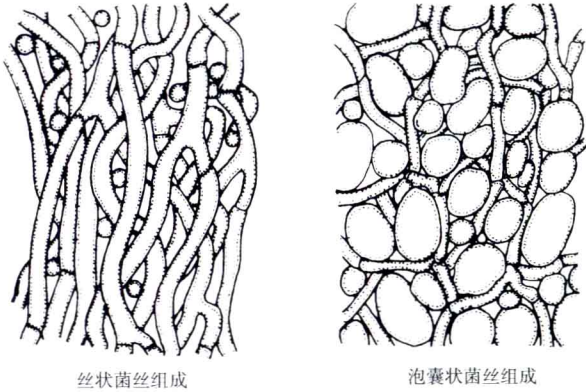


图7 菌肉组织

发育阶段与环境及日照的不同而有较大变化。菌肉就是表皮和菌褶或菌管之间的疏松组织。除红菇属 (*Russula*) 和乳菇属 (*Lactarius*) 是由泡囊 (vesicle) 状菌丝构成的外, 都是由丝状菌丝构成的 (图7)。泡囊是由菌丝分支膨大而成, 常失去再生能力, 故用组织块分离这两个属的菌种难获成功。菌肉的颜色和气味因种类不同而异。卷边桩菇 (*Paxillus involutus*) 的菌肉接触空气常由淡黄色变褐色。有的牛肝菌的菌肉接触手或空气会变蓝色。鸡油菌具杏仁香味。松茸有独特的松茸气味。乳菇受伤常会流出乳汁。

菌褶: 就是菌盖下面的许多薄片状物。薄片两侧是着生子实层的表面, 故又将菌褶称为子实层托或子实层基。菌褶除本身的颜色外, 常随子实体成熟而呈现出来的是孢子的颜色。如蘑菇 (*Agaricus*) 和鬼伞属 (*Coprinus*) 的菌褶初期是白色的, 后渐变粉红色、锈色或褐色, 最后变成黑色或黑褐色。

菌管: 是牛肝菌、牛舌菌和多孔菌类的子实层托。管的一端向下, 另一端与菌肉相连, 许多菌管垂直排列于菌盖的下面。管内壁就是着生子实层的表面。

子实层 (hymenium): 是担子菌产生担子 (basidium)

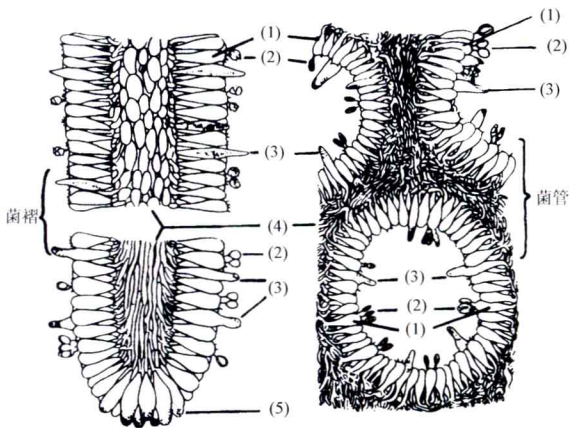


图8 菌褶、菌管与子实层示意图

(1) 担子 (2) 孢子 (3) 囊状体 (4) 褶髓 (左) 和管髓 (右) (5) 缘囊体

或子囊菌产生子囊 (ascus) 的细胞构造。它是由担子或子囊排列成的栅状细胞层, 其间可以夹杂有囊状体或隔胞 (cystidium)、侧丝或隔丝 (paraphysis)、孢丝

(capillitium) 等不育细胞 (图8)。块菌的子实层平铺在其子囊果内壁或内壁折叠而成的许多坑道的壁上。盘菌、马鞍菌、鹿花菌和羊肚菌的子实层分布于子囊盘上面或其上端部分的表面。木耳的子实层分布于整个子实体的表面。银耳的子实层在其子实体的一侧。鸡油菌的子实层着生在喇叭状或管状子实体的外侧。革菌的子实层着生于平伏的子实体上面或反卷成檐状的子实体下侧。珊瑚菌的子实层着生在直立分支或不分支的子实体表面。猴头菌等齿菌类的子实层着生在许多刺状或齿状子实层托的表面。腹菌的子实层分布于曲折的空腔内。子实层分布在菌褶、菌管、菌刺和曲折的空腔内, 与平铺的表面比, 可大大增加了着生孢子的面积。据记载, 红菇菌褶的表面积较菌盖增加7倍, 蜜环菌增加13倍, 蘑菇增加20倍, 有些多孔菌可增至100倍以上, 因此一个子实体所产生孢子的数量是大得惊人的, 鸡腿蘑 (*Coprinus comatus*) 释放孢子期为两天, 每天可释放孢子26亿个, 共可产生52亿个。蘑菇 (*Agaricus campestris*) 释放孢子期为6天, 每天能释放26亿个, 共可产生约160亿个。树舌灵芝 (*Ganoderma applanatum*) 每天可释放孢子300亿个, 可连续释放6个月, 总数为54 600亿个孢子。大马勃 (*Calvatia gigantea*) 可产生70 000亿个孢子。双孢蘑菇 (*Agaricus bisporus*) 的每平方毫米菌褶可产生13万个孢子。木蹄层孔菌 (*Fomes fomentarius*) 一个夏季能产生90亿~180亿个孢子 (Buchwald, 1938), 由于其子实体至少存活20年, 故一生中可产生1 800亿~3 600亿个孢子。即一次有性繁殖过程就可引起数以亿计的受精作用。

担子: 是担子菌产生有性孢子的结构, 一般由双核菌丝顶端细胞形成, 因是顶端细胞产生孢子故叫担孢子 (basidiospore)。担子一般呈棒状, 绝大多数种类的担子是不分隔的, 但银耳具纵隔, 将担子纵分为四个部分, 每个部分的顶端延伸成小梗, 每小梗上长一个担孢子。木耳的担子具横

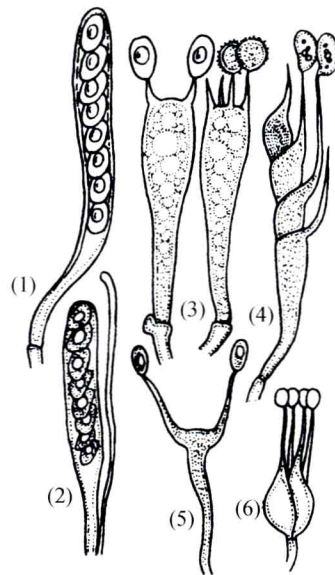


图9 子囊和担子

(1) 内生有8个孢子的子囊 (2) 具有侧丝的子囊 (3) 无隔担子 (顶生孢子) (4) 具横隔担子 (5) 叉担子 (6) 具纵隔担子

隔，将担子横分为四节，每节斜生出一个梗，每小梗上长一个担孢子。担子具隔的称为有隔担子菌。有的担子无隔，但顶端呈叉状，叉端各生1个孢子叫叉担子（图9）。

子囊 (ascum)：是子囊菌产生有性孢子的一种囊状细胞。每个子囊内通常长有8个孢子，因其孢子长在子囊内故叫子囊孢子 (ascospore) (图9)。孢子相当于高等植物的种子。其形状、表面特征和颜色等都是重要的分类依据。

菌柄 (stipe)：多生于菌盖下面的正中央，也有偏生、侧生及无菌柄或菌柄不明显的种类。幼龄伞菌 (Agaricales) 有一层膜状或蛛网状的组织 (如丝膜菌) 将菌褶严密覆盖，这层覆盖物叫内菌幕 (inner veil)，后随子实体生长被撕破，将菌褶暴露于外，这种子实层由全封闭到后来全裸露的称之为半被果型 (hemiangiocarp)。半被果是伞菌的一个特征。多孔菌的子实层无内菌幕覆盖，因而始终都完全裸露在外，故称裸果型 (gymnocarp)。内菌幕撕破后，有的残留在盖缘或菌褶上，有的则遗留在菌柄周围形成菌环 (annulus)，有的消失无迹。有的伞菌幼时的子实体被一层膜包围着，这层膜叫外菌幕 (universal veil)。随着子实体长大外菌幕被胀破，留在菌柄基部的形成各种形状的菌托 (volva) (图10)，有的外菌幕因很薄常随子实体的长大而渐消失或与菌柄基部紧贴没能形成菌托。

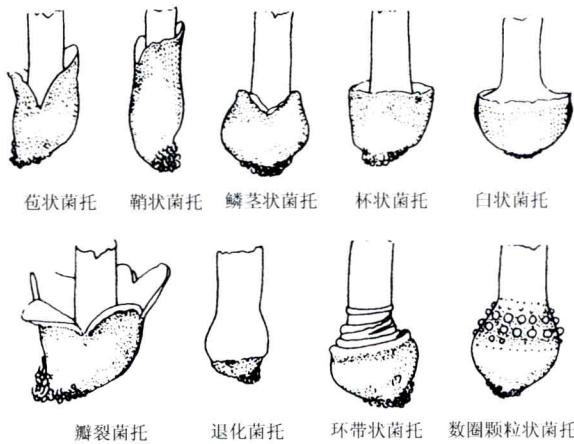


图10 菌托的特征

2. 繁殖和生活史

繁殖是生物传宗接代繁衍其个体的过程，其基础是细胞的分裂。细胞分裂有体细胞分裂和减数分裂两种类型。前者是一个细胞分裂为二，两个子细胞的遗传组成与原来的细胞完全相同，即增加的细胞是完全相同的复制品。减数分裂就不同了，分裂的结果是染色体的数目减半，二倍体细胞 (diploid cell) 变成了单倍体细胞 (haploid cell) (见图5)。在自然界，大型真菌主要以有性孢子 (如担孢子或子囊孢子) 繁衍后代，而以菌丝体或休眠体 (如茯苓和猪苓的菌核) 度过不良时期。当自然条件适宜时，菌丝体和休眠体能无休止地产生子实体，形成有性孢子繁衍后代，这叫有性繁殖。若自然条件不适宜，生活在基质里面的菌丝体或死亡，或产生无性孢子，或形成休眠

体，到条件适宜时，再恢复生机，这叫无性繁殖。大型真菌的生活史 (life cycle) 就是从有性孢子的萌发开始，经过初生菌丝和次生菌丝两个生长发育阶段形成子实体，产生有性孢子的生活循环过程，也是从孢子到孢子或单倍体与二倍体交替的循环过程。因此大型真菌的生活史是由无性繁殖和有性繁殖两个部分构成的，但无性繁殖并不占重要地位。

3. 生态类型

大型真菌因不含叶绿素，自身不能制造养料而成为异养型生物。其生活所需的营养物质是通过菌丝细胞表面的渗透作用，从基质中分解、吸收可溶性的物质满足，因而对周围环境条件具有明显的依赖性。按其营养方式可分为三种生态类型。

(1) **腐生类型** 它们以土壤、木材、树木、枯枝落叶、堆肥及畜粪为生长基质，是自然界的物质循环中起着重要作用的一类大型真菌。其木生的种类分解纤维素和木质素的能力很强，常使树木呈现白色或褐色腐朽。

(2) **共生类型** 不少大型真菌能和高等植物、昆虫或其他菌物形成相互依存的共生关系。菌根就是菌物与植物共生的典型代表。在种子植物中已知约有1 000多个属与菌类形成菌根关系 (黄亦存, 1992)。银耳如没有香灰菌伴生则其菌丝生长缓慢，难形成子实体。金耳 (*Tremella aurantialba*) 子实体基部和髓部是由粗毛韧革菌 (*Stereum hirsutum*) 和扁韧革菌 (*Stereum fasciatum*) 等的菌丝交织而成的联合共体。如只分离金耳表面的组织作培养，很难形成子实体。如只分离其基部菌丝培养，生出的多是韧革菌的子实体。只有把二者交织的菌肉组织分离培养，才能得到金耳的子实体。鸡枞菌 (*Termitomyces*) 生长的基质均在地表下的白蚁巢圃上，如白蚁迁徙呈空巢则鸡枞菌不复生长 (臧穆, 1998)。

(3) **寄生类型** 常指生活于活着的生物体上并从其细胞中吸取养料的一些种类。如冬虫夏草 (*Cordyceps sinensis*)、凉山虫草 (*Cordyceps liangshanensis*) 和古尼虫草 (*Cordyceps gunnii*) 等。

此外，也有兼性的，如假蜜环菌 (*Armillariella mellea*) 具有寄生、腐生和共生三重本领，可生长在多种活着的阔叶树上，也可在卧木或枯树桩上发现其菌丝体，又与兰科植物天麻 (*Gastrodia elata*) 有共生关系，成为天麻生长不可缺少的伙伴。裂褶菌 (*Schizophyllum commune*) 在活树、死树上都能繁殖生活。木蹄层孔菌 (*Fomes fomentarius*) 是树木寄生菌，但树木死后可继续营腐生生活。

(三) 大型真菌的经济价值

天生万物，唯有人用。从根本上来讲，某一具体物种的经济价值，决定着它对人类的生存与生活、健康与长寿所起的作用及其大小。近代研究表明，大型真菌营养丰富，药效独特，有的是人类理想的健康食品，有的是筛选药物的重要对象，有的是绿色植物生存的亲密伴侣，有的是维持生态平衡不可缺少