绪　论

灵芝科是 Donk（1948）建立的。

灵芝科是一类大型高等担子菌，它是一个自然分类群，在分类系统上它隶属真菌界（Kingdom Fungi），担子菌门（Basidiomycota），担子菌纲（Basidiomycetes），非褶菌目（Aphyllophorales）。过去曾以属的等级包括在多孔菌科（Polyporaceae）中，由于其担孢子的特殊形态而被许多科学家承认现在的等级。这一科真菌外部形态构造特异，有一定的经济价值，在真菌系统演化上有其理论意义，中国古籍中记载丰富，国外也有很多专家研究这一类群真菌。

根据英国 IMI 出版的《真菌字典》第八版，承认灵芝目（Ganodermatales）的等级，并在灵芝目下设灵芝科（Ganodermataceae）和鸡冠孢芝科（Haddowiaceae）两个科（Hawksworth et al.，1995）。

一、经济重要性

灵芝俗称灵芝草，古称瑞草，早在东汉《神农本草经》（1955 年版本）中就有赤、青、黄、白、黑、紫六芝记载并列为上品。灵芝在我国劳动人民中间流传甚广，影响很深，灵芝科真菌中确有不少种类有一定的医药价值。灵芝和紫芝就是在我国分布广，医药价值大的种类，也是古代民间用之已久的中草药。东晋陶弘景曰："今俗所用紫芝，乃是朽木株上所生，状如木橘 ，名为紫芝，治疗痔，不宜合诸补丸药也。"

中医药名著，如《神农本草经》（1955 年版本）、《重修政和经史证类备用本草》（1955 年版本）等均指出，灵芝有"益心气"，"人心生血"，"助心充脉"，"安神"，"益肺气"，"益脾气"，"补肝气"，"益精气"，"坚筋骨"，"利关节"，"治耳聋"等功效。由此可见灵芝的用途极广，历代医药学家均认为灵芝是滋补强壮、扶正培本的珍贵药品，有久服轻身延年之功效。

李时珍的《本草纲目》中把灵芝类归于菌类药物，记载有青芝、赤芝、黄芝、白芝、黑芝、紫芝六种。对它们的性味，功能分别作了详细的叙述。书中记载："青芝一名龙芝　［气味］酸，平，无毒。［主治］明目，补肝气，安精魂，仁恕。""赤芝一名丹芝［气味］苦，平，无毒。［主治］胸中结，益心气，补中，增智慧，不忘。""黄芝一名金芝［气味］甘、平、无毒。［主治］心腹五邪，益脾气，安神，忠信和乐。""白芝一名玉芝、素芝［气味］辛，平，无毒。［主治］咳逆上气，益肺气，通利口鼻，强志意，勇悍，安魂""黑芝一名玄芝［气味］咸，平，无毒，［主治］癥，利水道，益肾气，通九窍，聪察。""紫芝一名木芝［气味］甘，温，无毒。［主治］耳聋，利关节，保神，益精气，坚筋骨，好颜色，疗虚劳，治痔。"并指明"上述六芝久食后会轻身不老，延年神仙。不忘强志。《本草纲目》中附有紫芝丸的配方，认为紫芝丸可以治虚劳短气，胸胁苦伤，手足逆冷，或时烦躁口干，目视瞤瞤，腹内时痛，不思饮食，安神保

精。由此可见，我国古代劳动人民对灵芝的特性和疗效早已有了相当的认识和研究，这些宝贵的经验，至今仍很有价值。

灵芝的另一个突出的特点是作为吉祥物，幸福的象征。上至封建王朝的兴衰，下至登科进第、山川楼阁命名、婚丧嫁娶、生儿育女都以灵芝为吉祥。

现代科学研究（陈若芸，于德泉，1998）的结果表明，从灵芝中分到了160种化合物，可分为八大类：三萜类、核苷类、呋喃类、甾醇类、生物碱类、多肽和紫芝氨基酸类、多糖和糖肽类、有机酸和长链烷烃类。药理学研究的结果证明，灵芝类真菌的药理活性主要表现在11个方面：免疫调节作用、提高机体耐缺氧作用、抗衰老作用、抗氧化自由基作用、降血糖作用、降压作用、抗过敏作用、抗炎作用、调节核酸和蛋白质的代谢平衡作用、促进DNA的合成作用和抗放射损伤作用。临床上灵芝对下列疾病有不同程度的疗效：慢性支气管炎、冠心病、肝炎、高血脂症、神经衰弱、肿瘤病的辅助治疗、白细胞减少症、硬皮病、皮肌炎、红斑狼疮、肌营养不良、肌强直等。

应当提明的是，尽管灵芝确实有一定的药用价值，但绝不是什么“仙草”，更不是“万能药”。什么“起死回生，长生不老”，只是人们对灵芝的一种夸张的赞美和美好的愿望。除了我国以外，在日本、韩国、美国各城市的唐人街及印度尼西亚、马来西亚、新加坡等东南亚国家，均有许多品种用灵芝生产的食品、饮品及保健药品出售。但是，灵芝作为药用真菌起源于中国是毫无疑问的。

分布在我国的98种灵芝目前只有14种被人们利用。它们有些被用于人工栽培，作为原材料出口国外或用于国内市场。有些用于发酵生产灵芝的保健药品，有些种用于实验室开发研究材料，为灵芝造福人类提供了宝贵的基础资料。这些种是：拟鹿角灵芝（*Ganoderma amboinense*）、树舌灵芝（*G. applanatum*）、狭长孢灵芝（*G. boninense*）、薄盖灵芝（*G. capense*）、硬孔灵芝（*G. duropora*）、有柄灵芝（*G. gibbosum*）、层迭灵芝（*G. lobatum*）、灵芝（*G. lucidum*）、无柄灵芝（*G. resinaceum*）、紫芝（*G. sinense*）、密纹薄灵芝（*G. tenue*）、热带灵芝（*G. tropicum*）、松杉灵芝（*G. tsugae*）和皱盖假芝（*Amauroderma rude*）。

二、分类研究的理论基础

分类学是人类用以区分客观世界，从而掌握客观世界的基本学科。

自然界的一切事物是多种多样的，千差万别的。高等担子菌灵芝科仅是其中极微小的一部分。对于它的分类有两个目的：（1）根据分类结果，正确区分物种并据此发现资源，充分利用资源；（2）研究它的自然分类系统，说明类群与类群之间，种与种之间的进化关系，同时还可补充资源的利用。这两个目的是相辅相成的，不可偏废。

物种是自然界的客观存在，但在林奈时期人们认为物种是固定不变的，“上帝创造万物”解释了一切物种的来历。拉马克认为物种在自然界是不存在的，它只是人们为了方便起见而设立的分类单元，至今还有人认为物种是不存在的。怎样使人们相信物种的存在，就必须从认识具体的物种着手。例如灵芝 *Ganoderma lucidum* 和紫芝 *G. sinense* 在中国有悠久的历史，在群众中有广泛的影响，它们就是两个具体物种。前者适居温带，在中国向北不过吉林省（黑龙江省尚未发现），向南逐渐演变，到海南省就渐失去

其标准性；后者则适居长江流域和长江以南的广大地区。物种在自然界的存在是不稳定的，这是一条自然规律。在自然界每一个生物种都是连续不断地变化着，但也相对的稳定，它们在自然界的矛盾中生长和发育。达尔文通过多年的南美洲考察，使他相信物种不但是客观的存在，也是在变化的。从纵的方面，种与种间是历史的连续，但有间断，有时看不出明显的联系。从横的方面，种与种间是相互依存的，不是彼此孤立的，但是有时看不出种间相互依存现象。进化论说明了地球上形形色色的物种都是历史的产物，具有或近或远的亲缘关系，渊源于共同的原始祖型，它们是同一祖型的分支后裔。但是怎样演变确实是一个极复杂的问题。

在整个分类研究过程中，由于作者采集到的标本及采集地的局限性，对于灵芝这个种的认识也存在一定的局限性。过去有不少人将灵芝的范围扩大，几乎将所有具光泽，有柄，菌盖呈红褐色的标本，不管菌肉的颜色深浅，都定为灵芝，实际上，这个种从分布上来看，从北向南逐渐减少，形态和颜色以及内部构造都有变化。例如在海南岛采到的灵芝标本多不像北方的那样典型，大量出现的是一种菌盖小，菌柄细长的标本，这种现象是种群间的变化。作者根据这种变化现象，将菌盖小，菌柄细长的种群建立了海南灵芝 *G. hainanense* 新种，与灵芝种区分开。紫芝愈向南分布，也有一定变化现象。因此，分类学家亲自到野外考察，观察每个种的自然生态现象是十分必要的。

三、形　　态

由于灵芝的奇特外型及与众不同的内部结构，使其在理论上对于担子菌的演化有重要的研究价值。Corner（1983）的论著中指出利用干标本形态描述的种类与利用活标本描述的种类是有差异的。他特别强调野外新鲜标本详细记录的重要性，认为根据干标本描述的种类太简单，不能反应其在自然界的真实情况，只有用新鲜标本的形态特征进行描述，才能真正反映该标本的真实情况。

宏 观 特 征

灵芝科的外部形态是长期适应外界环境条件并完成一定的生理功能的结果。由于地理环境、气候、温度等一些自然条件的影响，这个科的外部形态产生很大的差异，这些差异为我们对灵芝的分类提供了条件和依据。近年来，在国际上真菌分类这门学科虽然已有很大的进展，但是形态分类仍是主要的分类手段，为了便于说明问题，作者分别介绍灵芝科真菌的形态特征如下：

1. 担子果和菌盖

灵芝科真菌的担子果是由菌丝体生长发育的结果。菌丝体是在适宜的营养和环境条件下，由担孢子萌发而形成的。担子果生长在自然界中，受外界环境的因素影响，从幼小到成熟要经过许多阶段。由于条件和内在因素的差异，担子果的形态和颜色有许多变化，每一个种都代表着一个特定的群体。担子果的每一个特征，都有一定的辅助分类作用。担子果的外部形态是分类上的重要依据。担子果一年生或多年生（图 1），木栓质

到木质，个别种类近似硬革质，这种不同的质地，通常在同种中就有变化。因生长发育时期的不同，同一担子果质地也有变化，但仍不失为一个分类上的辅助特征。

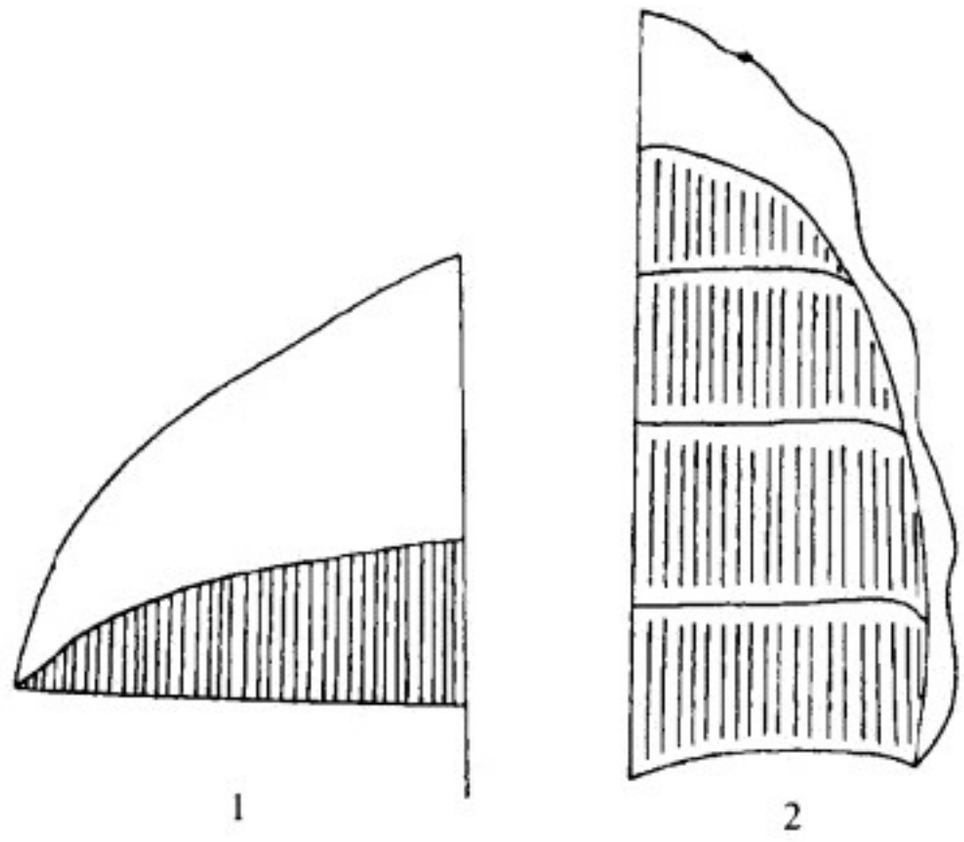


图 1　担子果剖面示意图

1. 担子果一年生，2. 担子果多年生。

菌盖的形态是较为重要的分类特征。菌盖半圆形、近圆形或近肾形。有似漆样的光泽具同心环纹、环沟或环带，有的有放射状纵皱，具有带光泽的菌柄（图 2－1）。南方有些种类如海南岛的一些种，菌盖小，有的像匙状，菌柄细而长（图 2－2）。有一些种无柄，但具有短的基部（图 2－3），色泽与菌盖相同，其菌盖近扇形、贝壳形或其他形状。还有无柄的种类，其菌盖直接附着在基物上，半球形、马蹄形或其他形状，可以多年生长（图 2－4）。另外，有一些种类形态各异，有的担子果形状像具念珠状长柄的小匙（图 2－5）。以上这些形状虽然有一些变化，但其变化范围是有一定规律的。它们是分类上必不可少的依据。

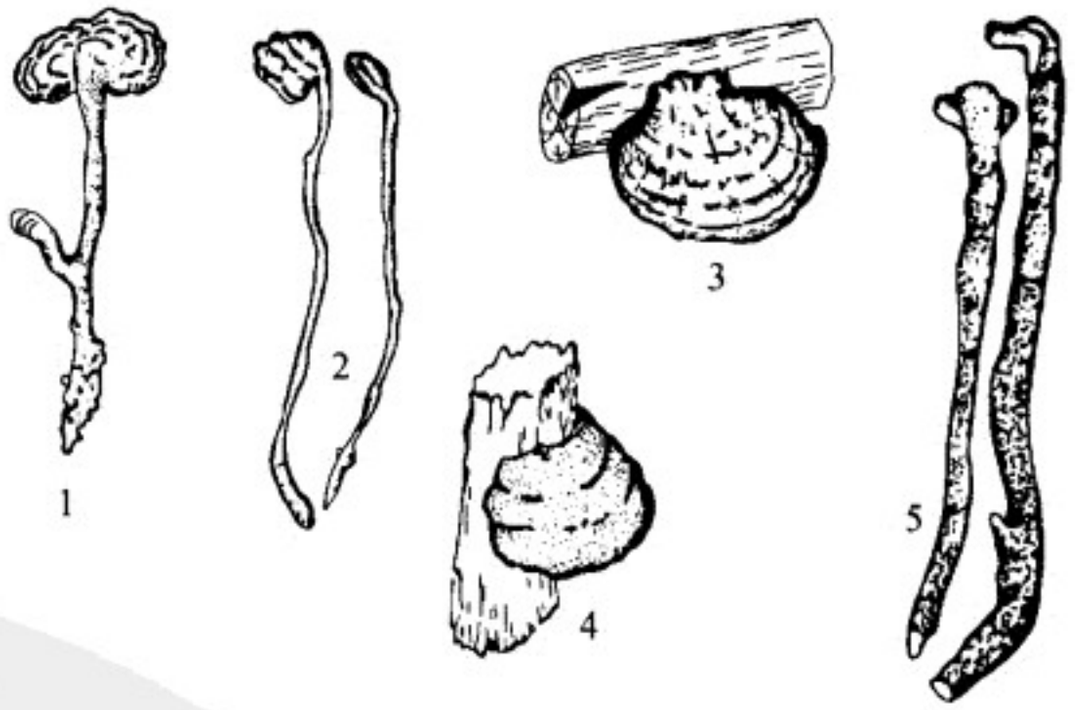


图 2　担子果类型示意图

1. 具菌柄，2. 菌盖小菌柄细长，3. 无柄具柄基，菌盖形状各异，4. 无菌柄，菌盖形状各异，5. 匙状菌盖念珠状柄。

菌盖的大小常可作为分类上的辅助依据，如 *Ganoderma applanatum* 大者宽可达 1

m 以上，小的宽则几厘米。*G. magniporum* 菌盖宽不到 3 cm。假芝属中也有一些小菌盖种类。菌盖表面特征常常也是分类依据，如颜色特征，有黄色、淡黄色、肉桂色、褐色、淡褐色、红褐色、紫褐色、黑褐色、紫色、黑色等颜色变化；有或无似漆样光泽；平滑或粗糙；有环纹、沟纹及放射状条纹等其他特征均包括在菌盖表面特征内。

2. 菌肉

菌肉的颜色在灵芝科中是较重要的分类依据。作者在 1979 年根据菌肉颜色的差异，将灵芝属分为灵芝组和紫芝组两个组。前者菌肉分两层，接近皮壳处呈淡白色到木材色，接近菌管处呈淡褐色到褐色。而后者的菌肉呈均匀的褐色或深褐色、肉桂色或栗褐色。有的种类菌肉中具黑色壳质层，有的种类则无黑色壳质层，这一特征也成为区分种间的有用条件。

树舌灵芝亚属（Subgen. *Elfvingia*）的菌肉呈均匀的深褐色到肉桂色。粗皮灵芝亚属（Subgen. *Trachyderma*）的菌肉呈淡白色到白色。假芝属（*Amauroderma*）依菌肉大致分两组，一组菌肉呈淡白色、淡奶油色到淡黄色，另一组的菌肉呈褐色到肉桂色。由于这两组的颜色没有严格的区分界限，且有重叠现象，又因气候变化，阳光曝晒颜色也有变化，故尚不适宜作为区分组间的特征，而可以作为区分种间的特征。鸡冠孢芝属（*Haddowia*）的菌肉由白色到稻草黄色。网孢芝属（*Humphreya*）的菌肉由淡褐色到略带褐色。但也有分类学家认为菌肉颜色有变化不能作为分类的依据，Steyaert（1972）认为菌肉颜色变暗或许是由随着纬度和海拔高度的不同，平均温度渐渐增加所致。

3. 菌管

菌管层的颜色、长短、分层与否、管层间有或无菌肉组织等特征是区分种的一些辅助性特征。例如长管灵芝（*Ganoderma annulare*）菌管很长，甚至直达菌盖皮壳下，菌肉很薄或几乎没有菌肉。还有某些种菌管层很短。有些种菌管分层明显，例如三角状灵芝（*G. triangulatum*）的菌管多层，两层之间有菌肉相间或无菌肉而有一层暗色线。

孔面的颜色也是区分种的特征，但是由于颜色会随菌盖发育的不同时期而变化，所以也常常失去其分类的重要性。孔面形态有时也有协助鉴定的功用，如拟模假芝乳头变型 *Amauroderma schomburgkii* forma *gusmanianum* 的孔面呈乳头状，可以作为鉴定此变型的突出特征。

管口的形状和大小常在同一个种中就有变化，但其变化仍有一定的范围。所以这种性状已经传统地被广泛应用于多孔菌的分类上。灵芝类群的管口通常比较规则，略呈圆形，一般每毫米 4—5 个者居多。大孔者每个孔宽可达 1 mm，小孔者每毫米有 7—8 个。

4. 菌柄

菌柄的有无和它的着生方式是本科种间区分的重要性状，但有的作者忽略了这一性状的重要性，在种的描述中只记载有柄或无柄，对柄的着生方式不记载，这样会给后来的标本鉴定者造成困难。在本书中，作者将菌柄分为有柄和无柄两类：无柄类包括无柄和只有柄基的种类；有柄类分为柄中生、偏生、侧生、背侧生、平侧生和背生六类（图 3）。背生柄着生于菌盖顶部，使菌盖侧面与菌柄完全脱离而呈倒垂状；背侧生的菌柄也

着生在菌盖顶端，但菌柄与菌盖侧面相连；平侧生柄是菌柄和菌盖在同一水平面上。有一种假中生柄，开始是侧生柄，后来由于菌盖生长的扩展，边缘溶合在一起形成假中生柄。

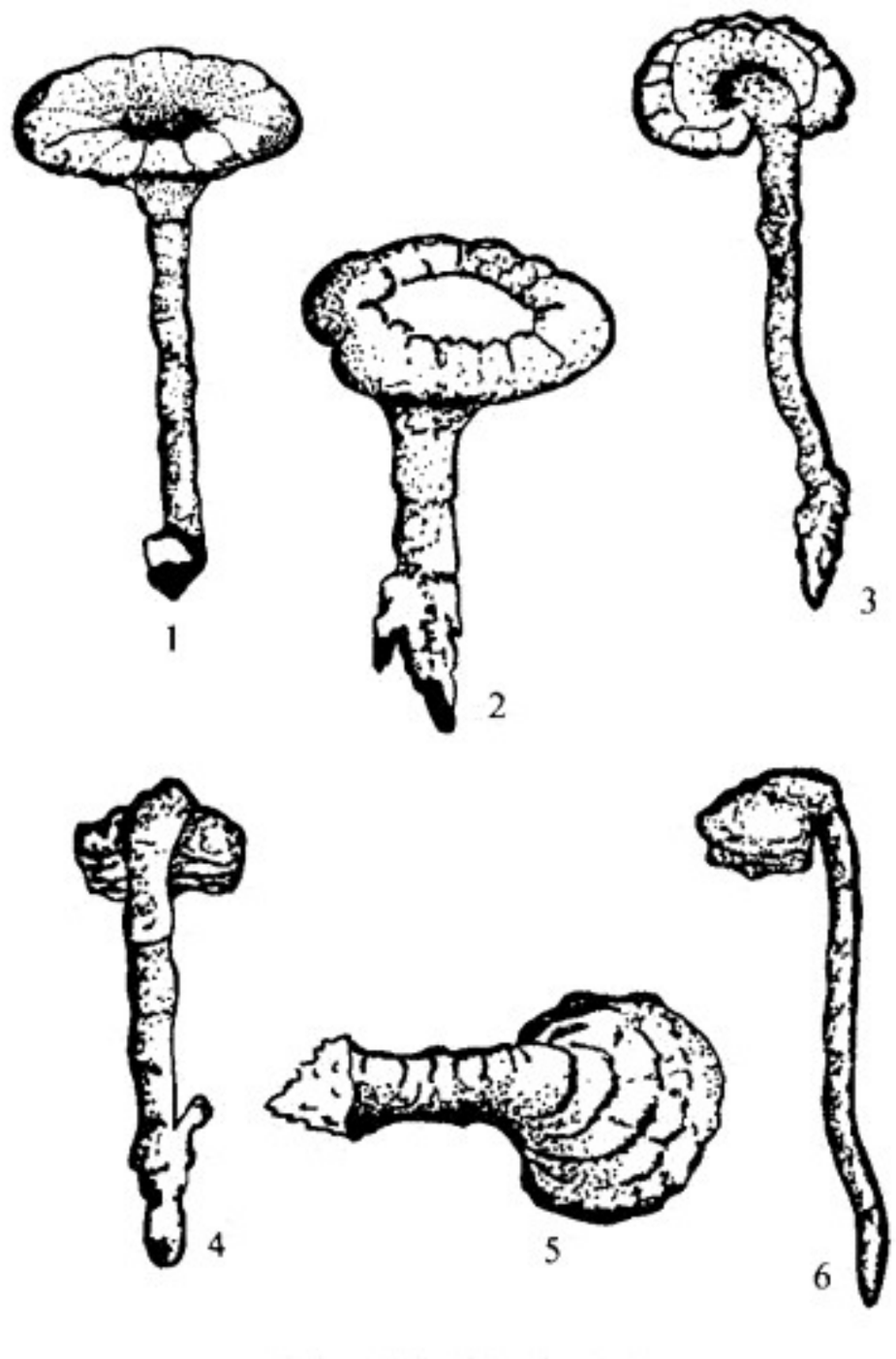


图 3　菌柄类型示意图

1. 中生柄，2. 偏生柄，3. 侧生柄，4. 背侧生柄，
5. 平侧生柄，6. 背生柄。

根据作者的经验认为有些种类的菌柄着生方式常常比较稳定，某些种以某种柄着生方式占优势，因此对种间区分是有帮助的。但是由于菌柄的着生方式在同种中有变化，甚至在单一采集地的不同标本中也有变化，故不能作为分类的决定性状。也有些分类学家认为菌柄的有无和它的着生方式不能作为分类的依据，认为菌柄的有无常常是由于担子果在寄主或基物上着生的位置不同而产生的。同一种的担子果着生于基物向阳的一面则无柄，而着生于基物背光、阴湿的部位则能生出菌柄来。

5. 似漆样光泽

灵芝科中有许多种类菌盖和菌柄表面具有像油漆一样的光泽，这种光泽是由菌盖和菌柄的表皮菌丝所分泌的无定形渗出物构成。这种渗出物慢慢渗到表面，结成不同的厚度。有些种类用肉眼就可看出，另一些种类只能在显微镜下才看得见。此种渗出物平常是无色的，有些种类呈近无色或淡黄色，一些标本上呈现的红褐色。暗褐色甚至黑色，不是渗出物的颜色，而是菌盖或菌柄表面构成的菌丝壁上色素所致，这种似漆样光泽已不是区分属间的重要特性。如 *Amauroderma fujianense*，*A. leptopus*，*A. renidens* 等

都具这一特征。但是树舌灵芝亚属的种类都不具这一特征。作者认为这种特性是区分种间的性状。由于担子果经受长期日晒，可使其表面丧失部分光泽，加之多孔菌中的红缘拟层孔（*Fomitopsis pinicola*）也有这种光泽，因此在分类上应用这一性状时必须谨慎。

微 观 特 征

灵芝科的微观特征已成为分属分种的重要依据，由于这一类群真菌在自然界生长期较长，形态变化较大，所以在分类研究中内部微观特征显得特别重要，因为这种特征不受外界条件的影响或受外界条件影响很小，具有的特性相当稳定，所以是分类上可信赖的依据，在本节中将详细叙述皮壳的各种构造，菌丝的类型，担子和担孢子构造等。

1. 标本的浸泡

这一方法是有些科学家为了便于研究而采用的，并非不可更改和替代。干标本的浸泡方法如下：将干标本切取小块或整个浸泡于酒精、福尔马林水溶液中。水溶液中配方是：蒸馏水 700 ml、95%酒精 250 ml、福尔马林 50 ml，配成 1000 ml 溶液。将标本浸泡后可再水煮一定时间，若材料已软化好也可不再用水煮，取出标本进行切片或剥离。浸泡新鲜标本也是分类研究中的重要方法，浸泡液的配制如前所述，该浸泡液是一种软化剂，也是防腐剂，采集时也可携带装好浸泡液的小指形管，将采到的新鲜标本编号，连同标签一并放入小指形管中保存备用。

2. 取样

对于标本的取样，一般都采用 Teixeira（1956）的取样方法，这也是许多分类学家所采用的方法（图 4）

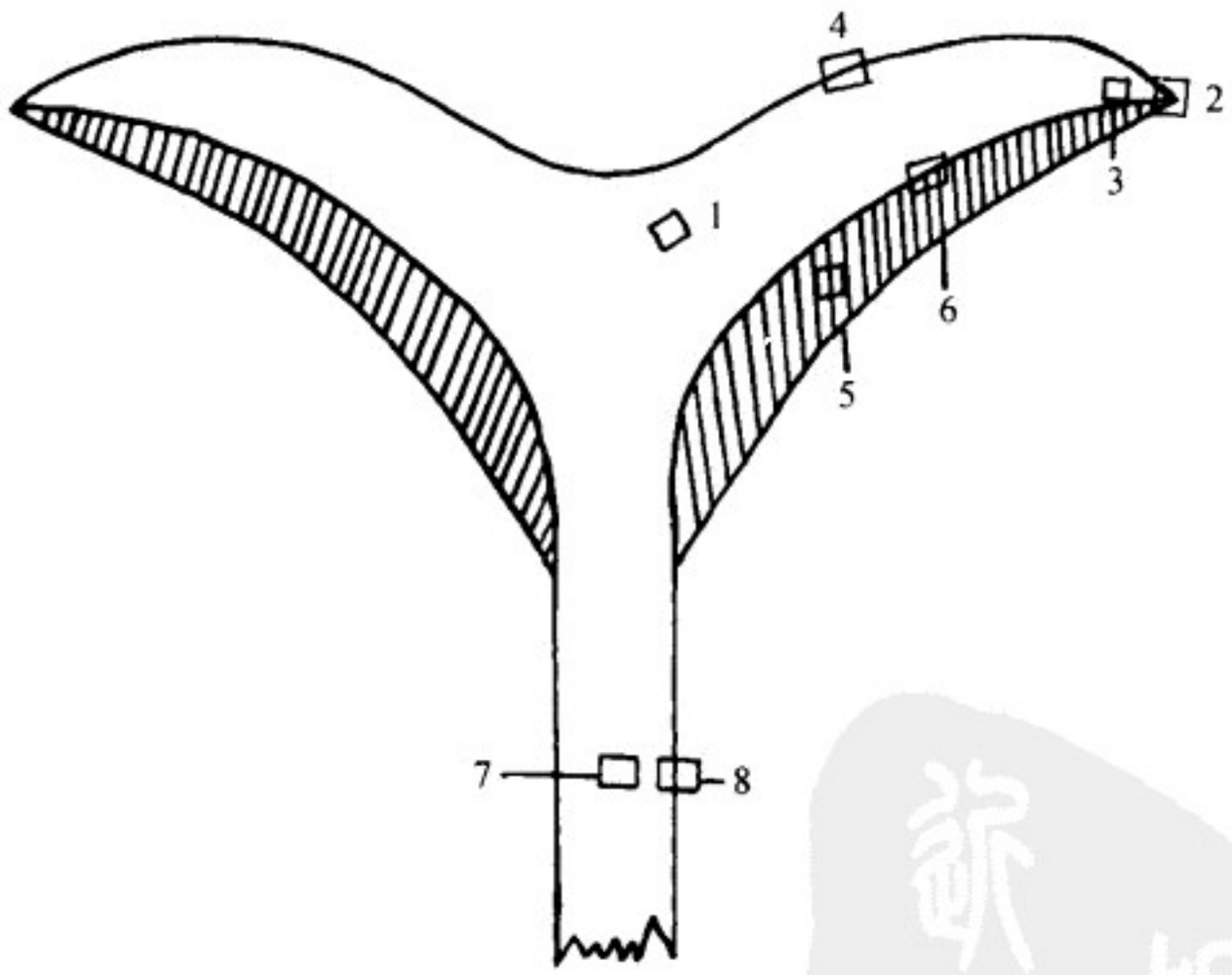


图 4　标本取样位置示意图

1. 菌肉的成熟组织，2. 菌盖边缘，3. 中间区，4. 菌盖表皮构造，5. 菌管壁和子实层，6. 菌管和菌肉的衔接处，7. 菌柄的髓，8. 菌柄表皮构造。

3. 皮壳构造

灵芝科真菌菌盖皮壳的构造是区分本科属、亚属、组以及种的重要性状。依据多孔菌在培养基上的特性，Nobles（1958）认为 *Ganoderma* 是多孔菌类中最高级的一个属。从对担子果的研究可以看出其皮壳构造的进化程度，从而可以认为灵芝类的多孔菌代表了在结构上高度演化的类群。有人曾用显微镜观察并详细的描绘过 *Ganoderma* 属某些种的菌盖表皮。但是有的分类学家认为皮壳构造的组成菌丝，甚至在同一号标本中也有变化，从而认为这种性状在分类上没有什么价值。

Haddow（1931）是第一个应用皮壳构造来鉴定灵芝属若干种类的，但他并未使用任何描述性名词。C. J. Humphrey et Leus-Palo（1931）在对树舌灵芝复合种的研究时强调了解剖性状对于分类的重要性。Furtado（1965）认为菌盖表皮结构这个特征在灵芝科的分类上是很重要的，在某些情况下菌盖表皮在个体的不同发育时期会产生变化，在成熟时期则具有不同的结构类型。此外，从不同菌盖表皮结构的比较，也可推想系统发育的问题。

观察菌盖表皮结构可以通过组织切片的方法，利用显微镜来观察皮壳结构的菌丝特征及其组织排列方式。菌盖表皮结构可分两类，即外层（cortex）和皮层（crust）。所谓外层就是说没有明显的表皮层，其特征是组成菌肉的菌丝靠近菌盖的表面越变越紧密，有时菌丝排列稍斜，有时菌丝末端稍翘。这种外层结构在灵芝属中没有遇到，在假芝属的某些种类是这样的结构。虽然有的种类在发育过程中不断发生变化，但仍不失是一个稳定的特征。当菌丝的末端与菌盖表面成垂直排列时，这种结构就称皮层。根据菌丝的排列方式及其分层以及菌丝的个体特性，皮层又可分为下列几种，以下是 Furtado（1965）的分类型，为避免混乱，作者在以下对皮层概念都采用“皮壳”一词。

（1）拟子实层型（hymenoderm），菌丝末端垂直于菌盖方向紧密地平行排列而形成一层棍棒状细胞，很像子实层。此种类型中又分典型拟子实层型和非典型拟子实层型，前者菌丝末端排列规律成同样高度，后者菌丝末端排列成不同高度，像子实层，在这种组成皮壳菌丝的基部常常可看到锁状联合。

（2）栅栏状皮壳（palisadoderm）是一种由多层细胞或菌丝的末端组成的皮壳，排列较密颇似栅栏，又分典型栅栏状皮壳和非典型栅栏状皮壳。前者主要是菌丝平行排列，后者菌丝非平行排列，而是多少交织在一起，但仍似栅栏。两者的基本特征是多层的结构，可由菌丝排列不同高度所致。

（3）毛皮壳（trichoderm）是一种由像毛一样的菌丝，从菌盖表面突起所组成的皮壳。又分疏松的毛皮壳，由长或短的散生菌丝所组成；成丛的毛皮壳，由成丛的分枝或不分枝的菌丝所组成。

（4）圆孢皮壳（paraderm）由结壳的菌丝组成，其细胞是等侧轴的，呈现假薄壁组织的样子。Furtado（1981）在 *Amauroderma* 属的专著中，对皮壳的概念与以上概念基本一致。

Steyaert（1980）依据皮壳结构的不同将 *Ganoderma* 属区分成 4 个亚属。（A）灵芝亚属（Subgen. *Ganoderma*）。又分为：（a）灵芝组，它的皮壳构造呈拟子实层型，组成菌丝膨大，近圆柱形，末端比菌丝直径宽 4—5 倍。如 *G. lucidum* 和 *Haddowia*

longipes。(b) 等经胞组 (characoderma)，组成菌丝不膨大，菌丝末端与菌丝直径几乎相等或稍宽。有少数组成菌丝末端呈头状，如 *G. pfeifferi*。(B) 树舌灵芝亚属 (Subgen. *Elfvingia*) 的皮壳构造呈毛皮壳型。(C) 类交织皮壳亚属 (Subgen *Anamixoderma*)，皮壳构造由透明菌丝和褐色菌丝疏松的交织在一起，完全埋藏在黑色物质中，如 *G. lobatum*。(D) 密织壳亚属 (Subgen. *Plecoderma*)，其皮壳构造由透明菌丝紧密缠绕并有黑色物质渗透，形成与菌肉明显不同的一层，如 *G. philippii*。

Corner (1983) 认为树舌灵芝亚属除个别种外，都不属于毛皮壳类型，不形成典型的拟子实层型和栅栏状型，这一事实已被许多分类学家所公认。他认为 *Amauroderma* 属的皮壳构造没有 *Ganoderma* 属的进化，它的皮壳构造变化比后者更多，但多不形成栅栏状皮壳型，组成菌丝多呈倾斜状，*A. rugosum* 的皮壳形成胶粘层，由垂直的生殖菌丝构成，*A. subresinosum* 的皮壳构造由近棒状组成菌丝构成紧密的栅栏层。利用皮壳构造作为种以上单位的分类依据是比较合适的，而不适合用于种下单位的分类。

作者认为，根据皮壳构造差异不明显来进行繁琐的分类常常会遇到很多困难。同一个种的担子果由于生长时期、生长环境和地理分布的不同，有可能造成皮壳结构的差异，这种差异有时会很大。有时还会遇到一些中间类型。过分强调这一特征是不合适的，但忽略了它在分类上的作用也是不恰当的，它仍然是区分类群，甚至区分种的重要性状。所有事物应具体事情具体对待。

Corner (1983) 建议将灵芝属区分为皮壳具拟子实层型的灵芝亚属和不具拟子实层型的树舌灵芝亚属，这种区分方法是比较合理的。作者认为应当将菌盖表皮所有结构区分为外层型和皮壳型两类，例如 *G. ochrolaccatum* 的表皮已形成很厚的皮壳，称皮壳比较合适。作者在本书中接受 Corner (1983) 和 Gilbertson et Ryvarden (1986) 所采用的皮壳一词的概念。

观察菌盖皮壳构造，主要采用徒手切片法，依据在显微镜下观察到的切片最薄而较完整的部位进行描述。一般不用染色法，因为灵芝类的皮壳一般都带颜色，若染色反而看不清楚。根据经验，徒手切片直接观察是一种简便易行的方法，最困难的是划分皮壳类型，尤其遇到过渡类型时，很难确定其皮壳类型。

4. 菌丝系统

多孔菌真菌的菌丝系统类型是 Corner (1932 b) 提出的。Cunningham (1954) 提出将菌丝作为多孔菌鉴定属和种的依据之一。灵芝科真菌的菌丝系统通常是三体型，它包括生殖菌丝、骨架菌丝和缠绕菌丝。少数种类的菌丝系统是二体型，即只有生殖菌丝和骨架菌丝而无缠绕菌丝。菌丝系统是本科的稳定性状，是标本鉴定的重要参考依据之一。将菌丝的超微结构作为分类依据是形态分类的进步，作者将 *Ganoderma sinense* 和 *G. formosanum* 的生殖菌丝的超微结构 (见图版 VI: 3, 4) 进行了比较，前者的桶孔横隔膜上有 3—4 孔，而后者则是 5—6 孔，尽管标本是随机选择的，实验是初步的，但从中仍可看到了这一工作的重要意义。

生殖菌丝通常透明、薄壁，在新鲜标本上容易观察到锁状联合，而在干标本上容易破碎，不易检测到锁状联合，用对照照明法可以看到。这种生殖菌丝在菌盖生长边缘部位比较容易找到，通过细胞的分化，生殖菌丝能够产生各种典型的结构，骨架菌丝和缠

绕菌丝都是分化菌丝，亦称营养菌丝或体细胞菌丝，它们永远不会产生担子。

骨架菌丝是由生殖菌丝转变而产生，通常厚壁或实心，无隔膜，少数种类能产生次生隔膜。有些种类在生殖菌丝的锁状联合上部的胞壁处变厚形成骨架菌丝。骨架菌丝常常有色，这与胞壁的色素有关，暗褐色种类与淡色种类的骨架菌丝的颜色显然不同（图5）。骨架菌丝分树状型（arboriform skeletal type）和针状型（aciculiform skeletal type）两种。前者在灵芝科中占优势，可能是本科的普遍特征。这种菌丝具不分枝的主干部分和分枝部分，在不同种类中其分枝方式有所不同，但多少呈叉状分枝。分枝的末端常常变细，形成鞭毛状的无色缠绕菌丝，即所谓的骨架-缠绕菌丝。针状型骨架菌丝也变细形成鞭毛状缠绕菌丝。如以上两种骨架菌丝末端不形成鞭毛状缠绕菌丝，即是 Corner 所认为的二体菌丝型，也就是没有缠绕菌丝。针状型骨架菌丝有时在菌髓中占优势，有时在菌肉中占优势。不分枝的针状型骨架菌丝，可以认为是简化的不分枝树状分枝型。因为每一个转变过渡在它们之间都能发现（图6）。

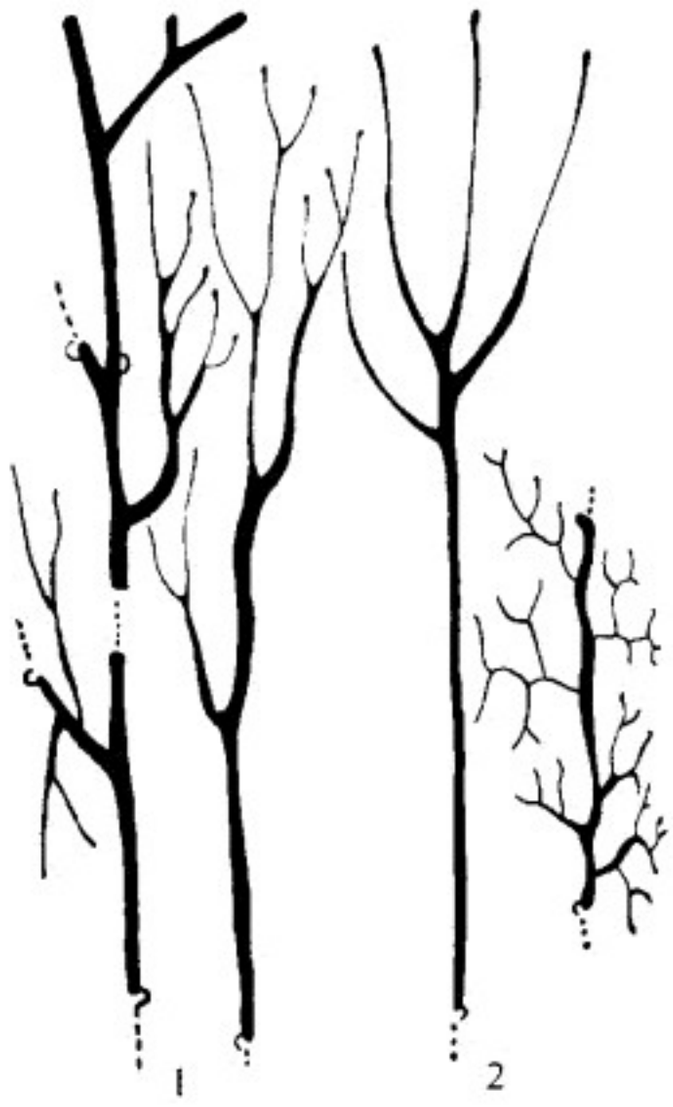


图5　菌丝类型示意图
1. 假芝属的顶生和居间生骨架-缠绕菌丝，2. 灵芝属的顶生和居间灰球菌型缠绕菌丝。（仿 Corner，1983）

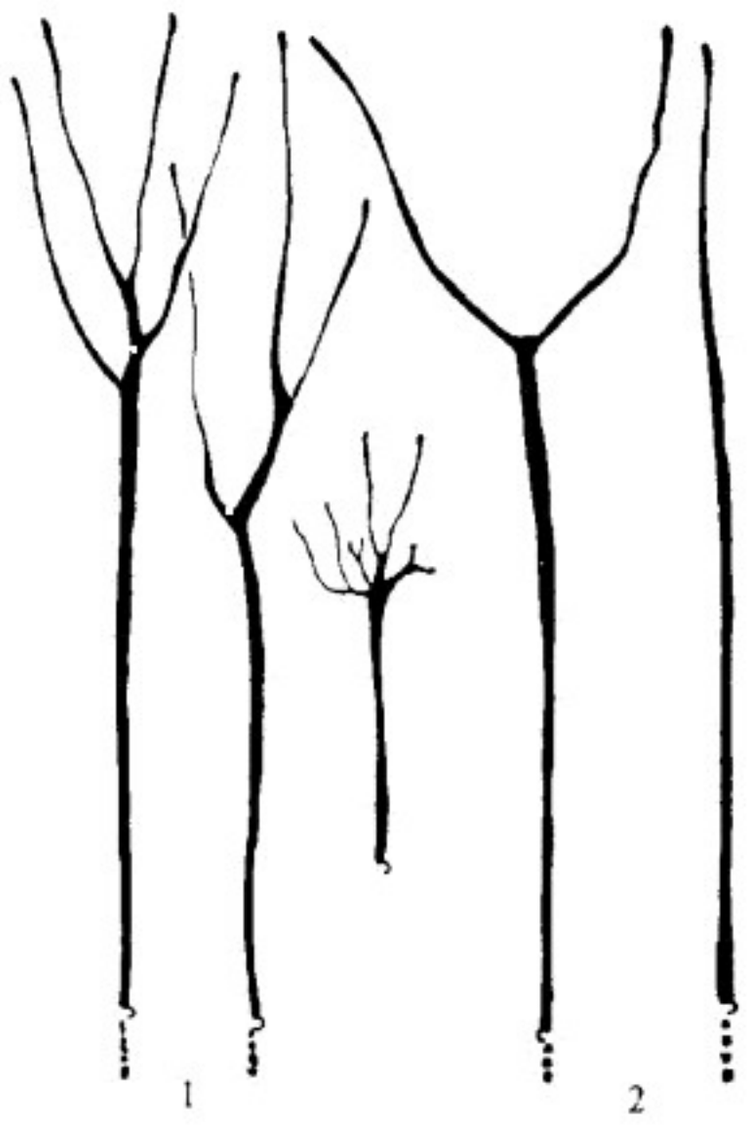


图6　灵芝属骨架-缠绕菌丝分枝类型示意图
1. 顶生树状分枝型，2. 针状型。
（仿 Corner，1983）

居间骨架菌丝（intercalary skeletal）是 Corner（1983）提出来的。它已是灵芝属和假芝属两属菌丝系统区分的重要依据，树状骨架-缠绕菌丝通常是顶生，多发生在灵芝属中；而假芝属通常是顶生和居间生，这种居间骨架菌丝是由生殖菌丝转变而来，常常有1—2个分枝。灵芝属的大多数种类中未发现，但确实发生在淡色菌肉种类中，如 *G. mirabile* 的菌丝系统就是 *Amauroderma* 型，具顶生和居间骨架缠绕菌丝。*G. oregonense* 的骨架-缠绕菌丝大多数是居间生。*Amauroderma* 属有些种类是顶生树状骨架菌丝占优势，另一些种类是居间骨架菌丝占优势。但至今未见有居间骨架菌丝完全缺乏的种类。居间细胞在许多情况下可以恢复成生殖菌丝（图7）。

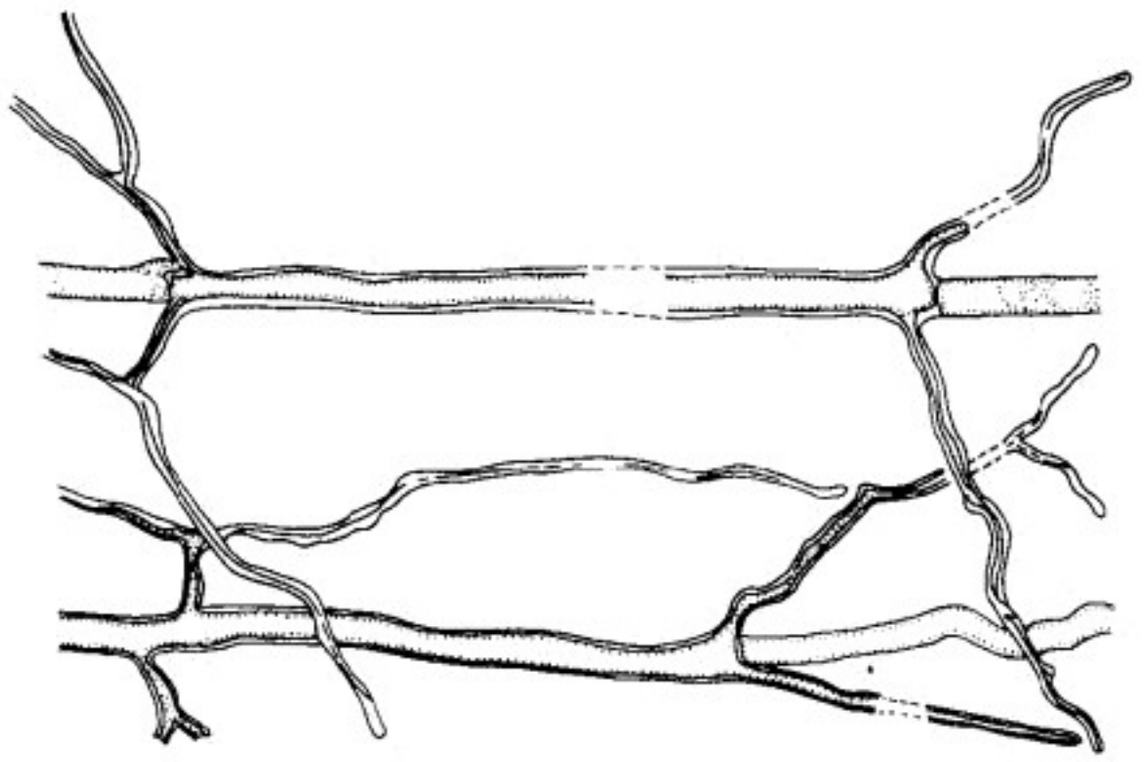


图 7　*Amauroderma rugosum* 菌盖的部分居间骨架-缠绕菌丝示意图（仿 Corner，1983）

缠绕菌丝常常是厚壁或几乎实心，无色，没有任何隔膜。一种是来源于生殖菌丝，侧生或顶生，通常分枝多而纤细。另一种来源于骨架菌丝末端。菌肉里菌丝相互交织的程度由于缠绕菌丝的存在而大大增加。在很多种类中缠绕菌丝存在于担子果的所有部位。在某些种类里主要存在于菌盖和菌柄交接处，菌肉与菌管交接处，以及菌管管壁里。分枝的方式往往是不规则的，非分叉方式（图 8）。

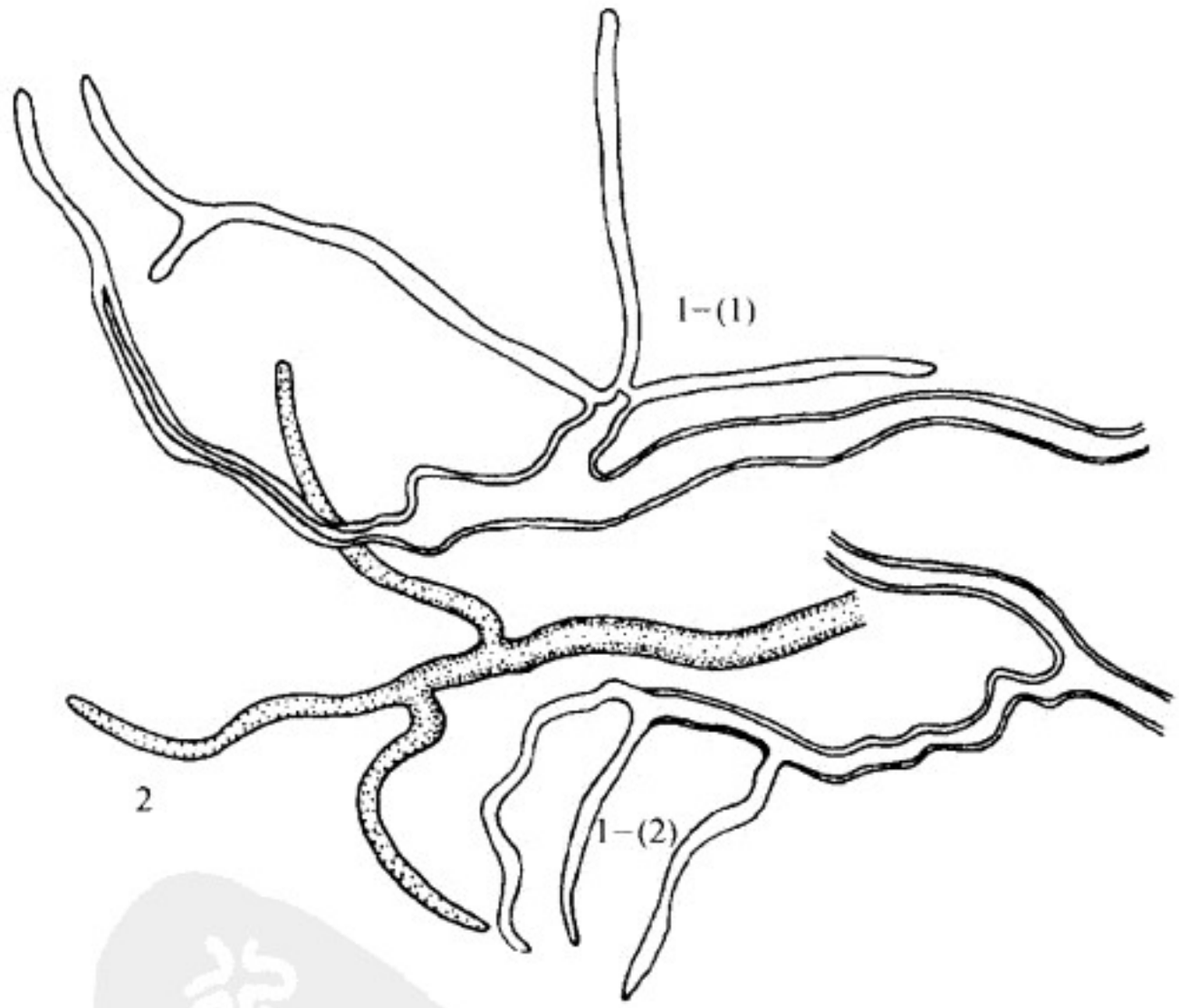


图 8　缠绕菌丝的来源

1. 来源于生殖菌丝（1）HMAS 30880 *Ganoderma tsugae*，（2）HMAS 19311 *Amauroderma wuzhishanense*；2. 来源于骨架菌丝 HMAS 42788 *Ganoderma theaecolum*。

另一种是灰球菌型（Bovista-type）缠绕菌丝。这个名词是 Cunningham（1946）提出的，他将其作为骨架菌丝类型。而 Corner（1983）将其作为缠绕菌丝类型，1983 年他记载这种菌丝来源于短生殖细胞，壁多少加厚，其顶端分枝或否。因此，仅在程度上与树状骨架菌丝有区别，也会发生中间类型。每一个缠绕丝段如果断裂，就不能区分出这种类型菌丝。短的灰球菌型菌丝也可由菌丝体形成，有些 *Ganoderma* 属的种类，例如：*G. lucidum* 和 *G. australe*，确实从担子果的生殖菌丝产生这种菌丝。但在大多数的种类中都没有这种菌丝。在 *Amauroderma* 属中尚未确定是否有这种菌丝。Teixeira（1956）指出灰球菌型缠绕菌丝可以用染色的方法与树状骨架菌丝区分开（图 9）。

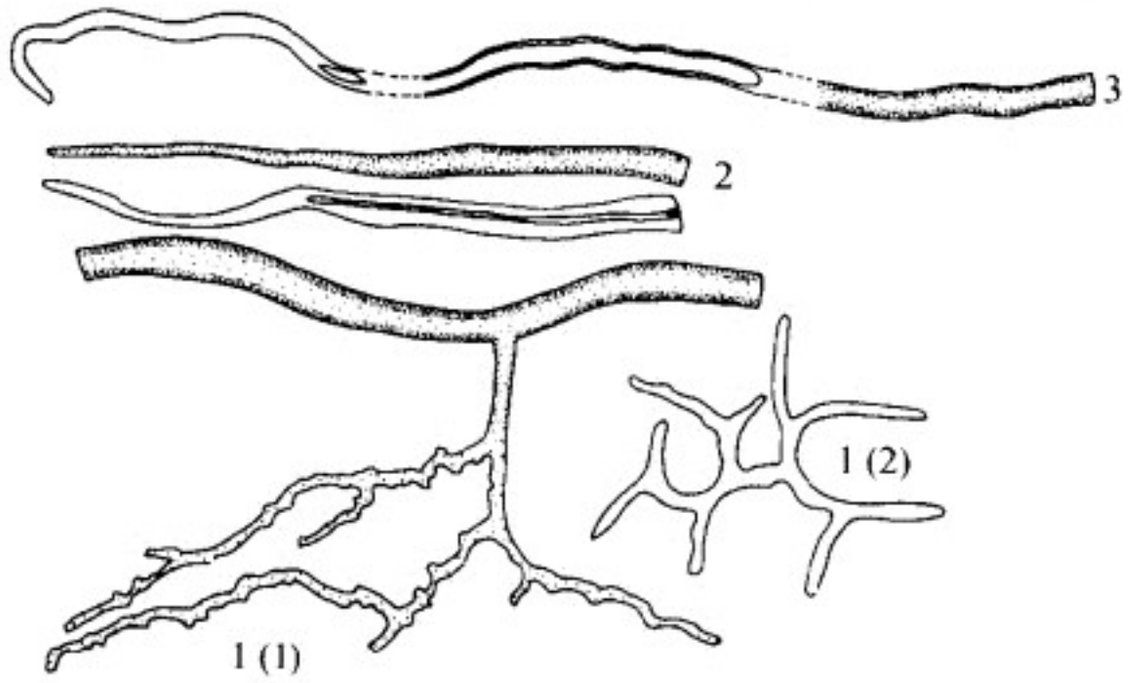


图 9　菌丝

1. 灰球菌型缠绕菌丝（1）HMAS 07511 *Ganoderma lucidum*，（2）HMAS 42787 *G. ungulatum*；2. 缠绕菌丝来源于针状型骨架菌丝；3. 骨架、生殖、缠绕三种菌丝的连接(HMAS 42779 *G. mediosinense*)。

表 1　*Ganoderma* 和 *Amauroderma* 两属菌丝系统比较

Ganoderma	*Amauroderma*
(1)生殖菌丝透明、薄壁，具锁状联合。	(1)同左
(2)骨架菌丝厚壁到实心，通常淡褐色到褐色。	(2)同左
(a)骨架菌丝树状分枝，通常顶生。	(a)同左
(b)有针状型骨架菌丝。	(b)同左
(c)通常无居间骨架菌丝。只在少数淡色菌肉种类中有。	(c)几乎每个种都有居间骨架菌丝，有些种类这种菌丝占优势。
(d)骨架菌丝未见有拟糊精反应(dextrinoid)。	(d)大多数种类骨架菌丝具拟糊精反应。
(3)缠绕菌丝－少数种类具灰球菌型缠绕菌丝。	(3)未见有灰球菌型缠绕菌丝或极少数种类发育不良。
Humphreya coffeatum 的菌丝系统属灵芝属菌丝型。	*Haddowia longipes* 菌丝系统属假芝属菌丝型。

本书所记载的菌丝都是菌肉菌丝。在观察菌丝类型时，首先将一小块干标本的菌肉置于 3%—5% 的 KOH 水溶液中浸泡，使其恢复原状，然后用解剖针进行剥离观察。亦可用水煮菌肉小块，使其软化后进行剥离观察。如果标本较新鲜，也可以直接用蒸馏水进行上述操作。但由于操作的原因常常不容易观察到各种类型菌丝的整体，特别不容易观察到各种菌丝类型间的联系，观察到的常常是菌丝的局部。所以在观察时应该有耐

心，仔细检查才能得到较好的效果。

观察生殖菌丝是相当困难的，因为该类菌丝的壁很薄，常常破碎或断裂，加上透明，观察难度很大，尤其是菌丝隔膜和锁状联合，在镜检时应十分细心。还有一些厚壁的生殖菌丝与骨架菌丝不易区分。骨架菌丝一般都有颜色，厚壁或实心，易于观测。缠绕菌丝无色、厚壁、细长或多弯曲、分枝多，与骨架菌丝容易区分。有时这两种菌丝的过渡类型使人难以将其明确分开。Corner（1983）将其称为骨架-缠绕菌丝（skeleto-binding hyphae）。

以上三种菌丝都不是单独存在的，生殖菌丝可直接转变为缠绕菌丝或骨架菌丝，有时这三种菌丝还可形成一体。同时，骨架菌丝可以转变为缠绕菌丝。我们还常常遇到中间类型的菌丝。因此，研究清楚一个种的三种菌丝类型和它们之间的联系并非一件容易的事情。

5. 担子

只有在新鲜而幼小的标本中才能观察到担子，在干标本上担子是很难见到的。担子典型地形成规则的层状，称为子实层（图 10），它相当于高等子囊菌的子囊层。在担子果内子实层是由担子和其他任何可能存在的不育成分组成的一层结构。担子是一种产孢结构，它能在其顶端产生一定数量的担孢子（通常是四个），后者一般是核配和减数分

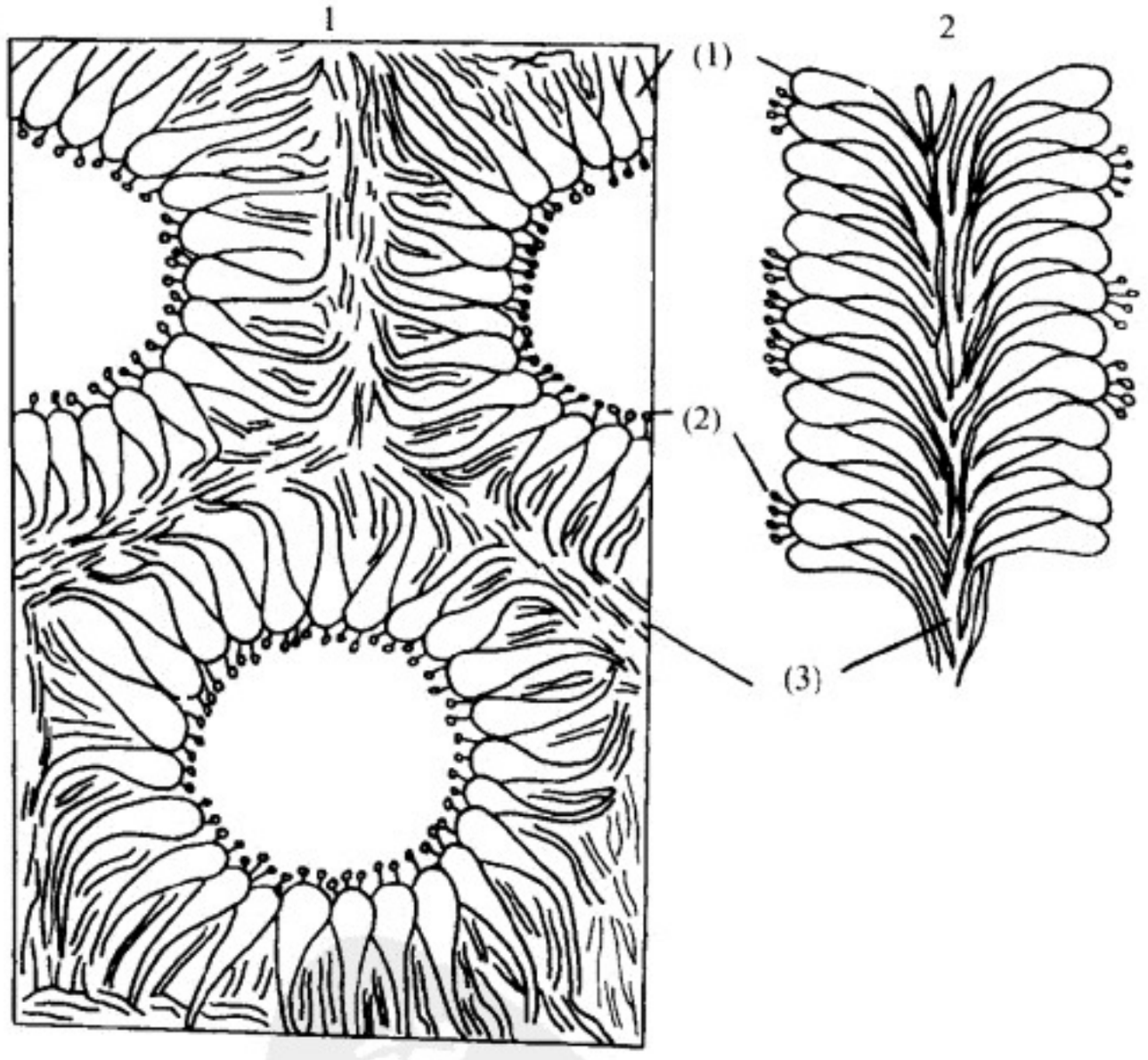


图 10　子实层示意图

1. 菌管横切面：(1) 担子，(2) 担孢子，(3) 菌髓；2. 菌管纵切面：(1) 担子，(2) 担孢子，(3) 菌髓。

裂的结果。关于灵芝科担子的研究材料还比较少，所以担子对本科的分类意义尚不能估计。Ryvarden 和 Johansen（1980）记载灵芝科的担子具 4 个小梗，通常略短而粗壮。

Furtado（1981）记载 *Amauroderma* 属的担子具 4 孢。通常在干标本上不易观察到，而在新鲜标本上是显著的。它近透明，薄壁，近球形到棍棒状。当产生担孢子时，某些标本的担子有显著的变化。Bazzalo 和 Wright（1982）记载 *Ganoderma* 属的担子短棍棒状到芜菁状，4 个担孢子。Corner（1983）记载粗壮梨形担子是 *Ganoderma* 和 *Amauroderma* 两属的特点，他认为宽梨形担子似乎不经常存在于紧密的子实层中，这种紧密子实层常导致担子变得狭窄（图 11）。作者的经验是，除了遇到上述相同情况外，有时由于子实层发育不全或被虫蛀或被其他真菌污染，也不容易观察到担子。有时在同一个标本上可以看到不同形状的担子。因此，在灵芝科中利用担子的形态特征来区分属或种是没有意义的。

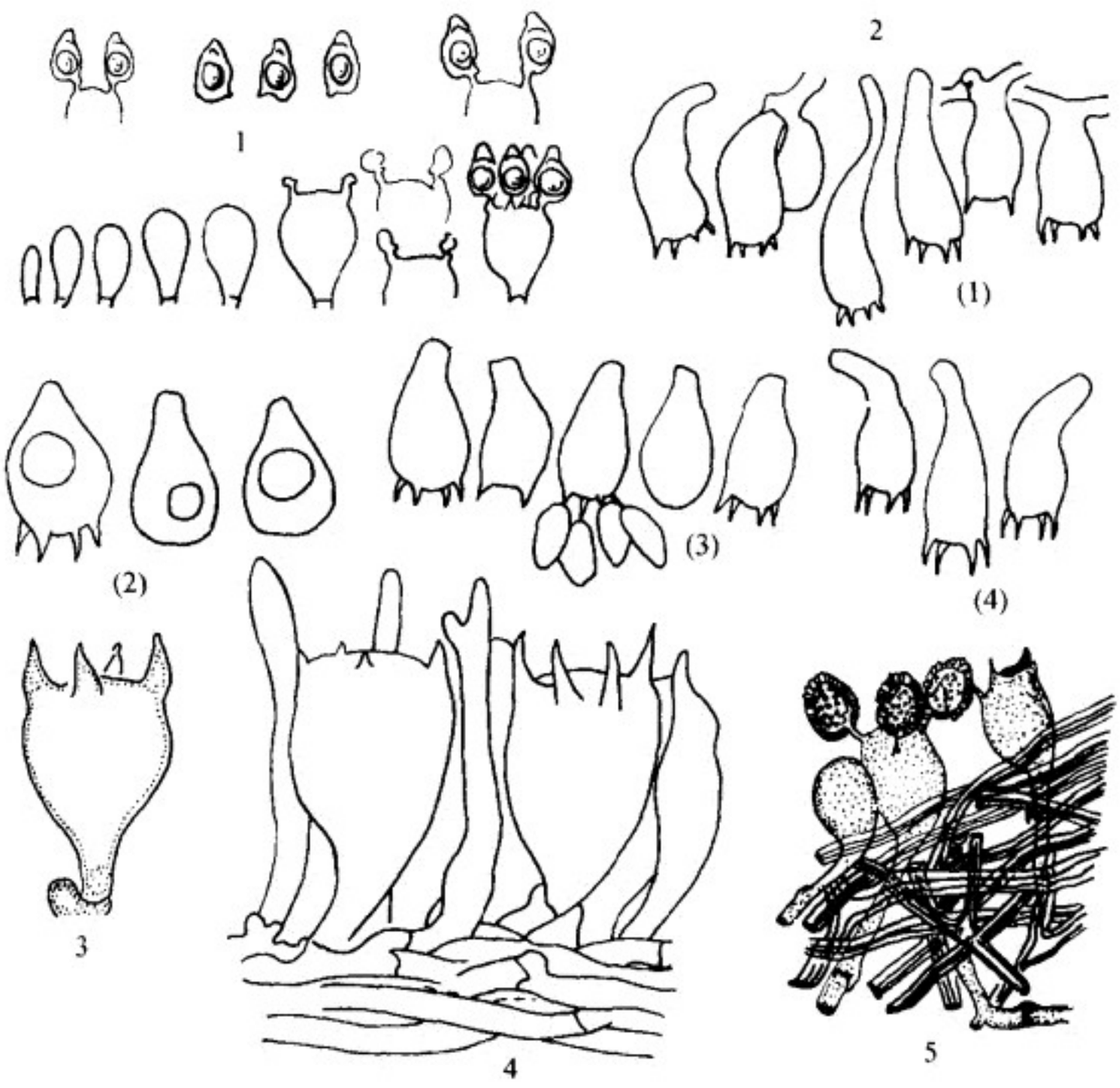


图 11　灵芝属和假芝属部分种的担子图

1. *Ganoderma weberianum* 担子和担孢子发育示意图（仿 Corner，1983）；2. 担子和担孢子图（1）*G. applanatum*，（2）*G. colossum*（Fr.）Baker，（3）*G. tsugae*，（4）*G. annulare*（仿 Gilbertson 和 Ryvarden，1986）；3. *Amauroderma solomense* 的担子（仿 Corner，1983）；4. *A. preussii* 的子实层（仿 Ryvarden 和 I. Johansen，1980）；

5. *Ganoderma lucidum* 的子实层和担孢子（仿 Bazzalo 和 Wright，1982）。

6. 担孢子

由于灵芝科的担孢子具有特殊的构造，使它成为本科最可靠的分类依据，同时也是 Donk（1948）建立此科的唯一基础。

灵芝科的担孢子纹饰是非常奇特的，在其他多孔菌的种类中尚未发现有这种纹饰。当从干标本中取样镜检时，其担孢子表面在光学显微镜下呈现微细的有规则的粗糙纹饰。在 Patouillard（1889）早期的描述中，记载这种纹饰使用了粗糙（asperulate）或者有疣（verrucose）或者有小刺（echinulate）等词汇。这些词汇一直沿用到今天。

Atkinson（1908）是第一个证实了灵芝的担孢子壁包含一个透明的外层覆盖在其纹饰上，该纹饰不会突出外层。同时他指出透明层在质地上没有色素层结实。当担孢子干燥时透明层皱缩或崩溃，此时在担孢子侧面观察可以看出纹饰突出于表面。这个担孢子的构造已经被 Heim（1962）和 Furtado（1962）利用电子显微镜的研究而作出了充分的肯定。

Heim（1962）将孢壁分为 5 层（图 12）。它们是最外孢层（ectosporium），这一层覆盖着整个担孢子，镜下几乎看不见；周孢层（perisporium）是一层容易消失层；第三层外孢层（exosporium）是由上孢层（episporium）派生而来，但其化学性质不同并经常有纹纹；第四层是上孢层；内孢层（endosporium）通常很薄，是担孢子形成的最后发育层。应该指出的是，对以上这些名称的应用，各分类学家的意见也不一致。依据 Heim（1962）和 Steyaert（1967）关于担孢子纹饰范围的研究，归纳有 4 种：（1）简单的疣或小刺，如 *G. applanatum* 和大多数北温带的种类。（2）加粗的小刺，由较细的连接线连接在一起，例如 *G. alluaudii*。（3）不规则的网纹，明显的沿纵轴形成，如若干 *Amauroderma* 属的种类，特别是像 *A. longipes*（即 *Haddowia longipes*）。（4）完整而规则的六角形网纹，如 *G. eminii*。有时常常会发现没有纹饰的担孢子，尤其是在光学显微镜下，这种情况也许是由于担孢子未成熟或发育不正常的结果。但也不排除有一些种类产生平滑或较平滑的担孢子。Steyaert（1967）已经指出，这种平滑类型的担孢子，在热带东南亚的标本中是很常见的。C. J. Humphrey et Leus-Palo（1931）描述采自菲律宾的 *G. applanatum* var. *laevisporum* 即是无纹饰担孢子。

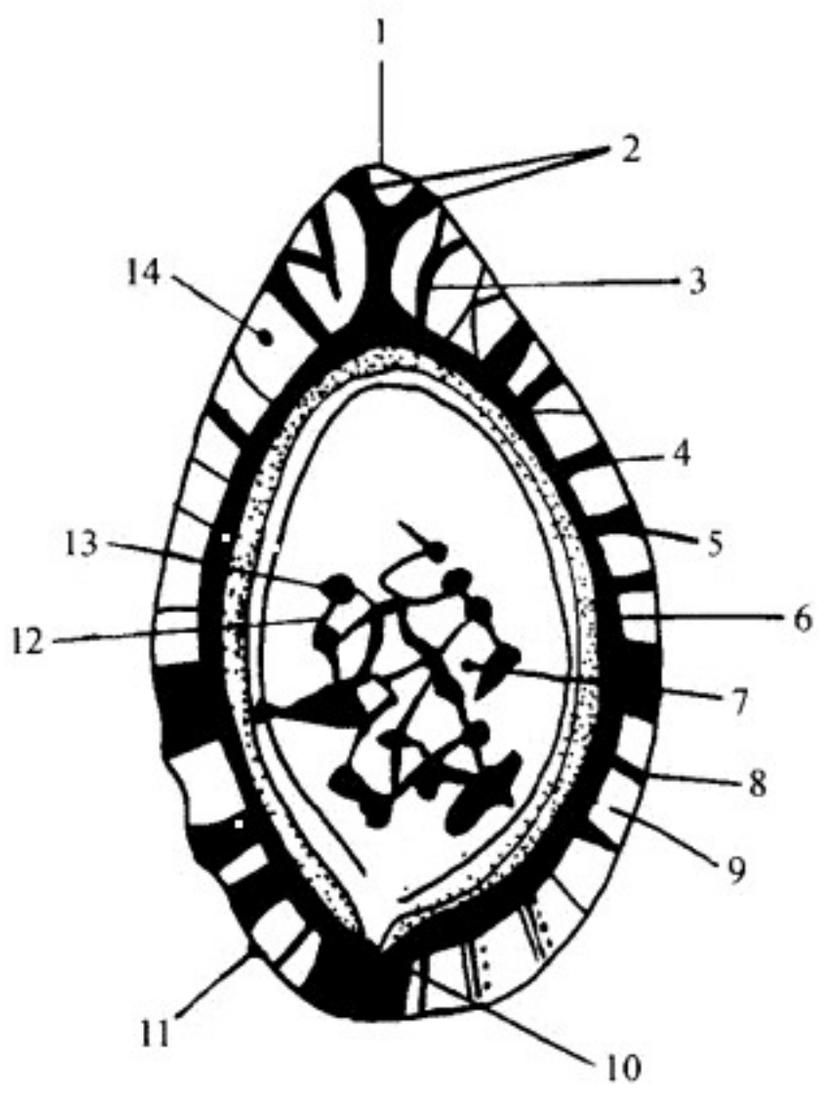


图 12 *Ganoderma adansonii* 担孢子的扫描电镜示意图
1. 顶端平截(troncature)，2. 极支柱(piliers polaires)，3. 复合支柱(piliers composes)，4. 内孢层(endosporium)，5. 上孢层(episporium)，6. 外孢层(exosporium)，7. 外孢的网状蜂窝(alveole du reseau exosporique)，8. 外孢的支柱(piliers exosporiques)，9. 周孢层(perisporium)，10. 附属物种脐(appendice hilaire)，11. 最外孢层(ectosporium)，12. 网状物(filet)，13. 结(noeud)，14. 周孢层塞(bouchon perisporique)。(仿 Heim，R. 1962)

这里介绍 Pegler et Young（1973）用电子显微镜研究的 4 个种（*G. lucidum*，*G. valesiacum*，*G. applanatum*，*G. resinaceum*）的担孢子图。（1）用酪酸去掉周孢层，（2）外包层是产生小刺的一层，每个小刺都来源于外孢层，从正面观察小刺似乎缺乏规则的排列，从侧面观察则发现小刺呈放射状排列，围绕在担孢子周围有 18—24 个小刺，

小刺顶端似乎经常膨大，呈盘状或盾状，与其邻近的小刺顶端相连接或否。(3) 上孢层是孢壁中最厚的一层，与覆盖在其表面的外孢层成明显的对比。(4) 内孢层是最薄的一层（图 13)。

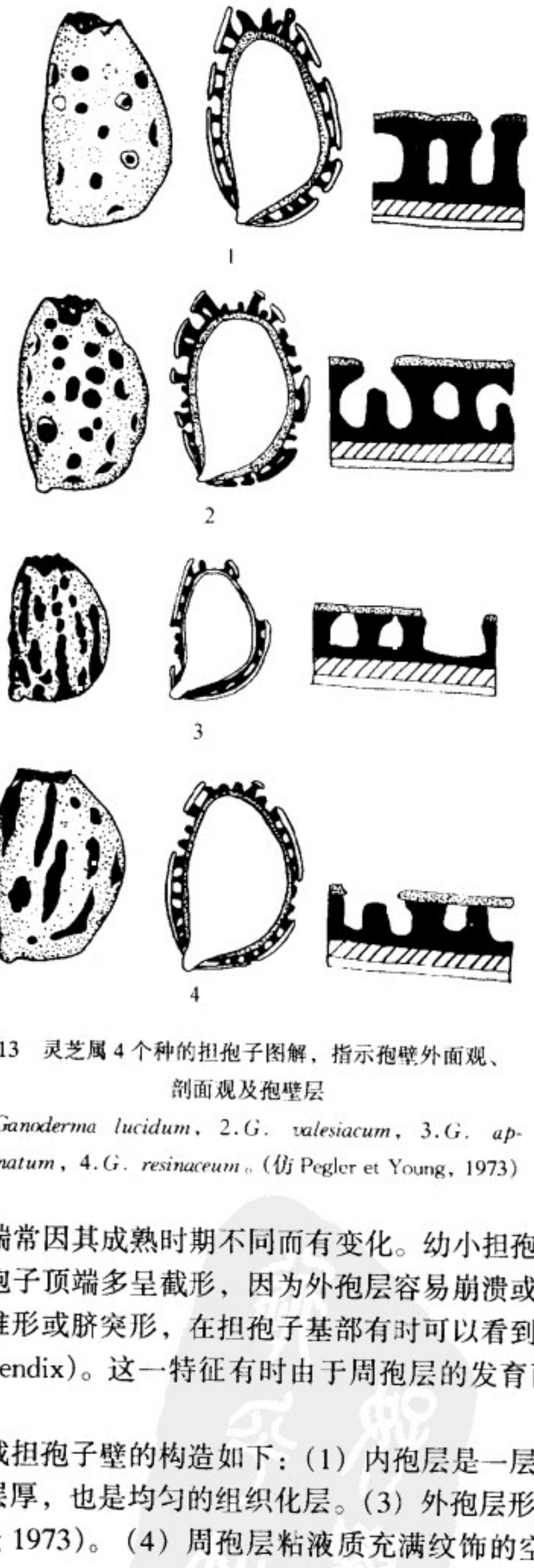


图 13　灵芝属 4 个种的担孢子图解，指示孢壁外面观、剖面观及孢壁层

1.*Ganoderma lucidum*，2.*G. valesiacum*，3.*G. applanatum*，4.*G. resinaceum*。(仿 Pegler et Young，1973)

灵芝属的担孢子顶端常因其成熟时期不同而有变化。幼小担孢子顶端呈钝圆锥形或卵形的轮廓，成熟的担孢子顶端多呈截形，因为外孢层容易崩溃或破裂而形成，但也有些担孢子始终保持钝圆锥形或脐突形，在担孢子基部有时可以看到一个非常小的突出物是种脐附属物（hilar appendix)。这一特征有时由于周孢层的发育而在光学显微镜下几乎看不见。

Furtado (1981) 记载担孢子壁的构造如下：(1) 内孢层是一层围绕担孢子质薄而均匀的加厚层。(2) 上孢层厚，也是均匀的组织化层。(3) 外孢层形成多少有些网结的孢壁纹饰（Pegler et Young 1973)。(4) 周孢层粘液质充满纹饰的空间（Perreau 1973)。

(5) 最外层是一层包围着担孢子的薄层。

Corner (1983) 关于担孢子构造的研究也接受 Heim (1962) 五层的概念，但他认为这些名称从字意上看与实际情况常常容易混淆。为了简明扼要，Corner 简单地采用 exospore 和 endospore 两层概念，他认为应用这两个名词是适当的。测量担孢子的正确方法是量内孢的大小，因为测量全孢时，常有人不记载是否包括顶端突出部分，致使所测量的担孢子大小有一定的差异。Corner 在论述灵芝科担孢子壁构造的时候又指出，担孢子双层壁 (bitunicate) 简单的定义是具有透明的外孢壁 (即外壁)，淡黄色或酒红色的内孢壁 (即内壁) 以及同样颜色的细微纹饰，这种纹饰直接从内孢壁的外面到达外孢壁，从表面看像似细微的小点或者小点之间相互连接成近网状。

这里必须指出的是，Heim (1962)，Furtado (1962)，Pegler 和 Young (1973)，以及 Corner (1983) 都承认灵芝属和假芝属的孢壁是由 5 层组成。但在应用时他们说的部分的概念并不一致。一般来说都应用孢壁两层的概念。例如 Ryvarden (1976) 应用透明外孢层 (exosporium) 和有色、厚壁的上孢层 (episporium)。他描述 *G. pfeifferi* 的担孢子时又用过透明的外孢层 (exosporium) 和内孢层 (endosporium) 的概念。Ryvarden 和 Johansen (1980) 以及 Furtado (1981) 又都不使用这些名词。Corner (1983) 应用外孢壁和内孢壁两名词。而 Gilbertson 和 Ryvarden (1986) 也应用了外孢壁和内孢壁这两个名词，两层壁借小刺而分开。作者在这里接受 Corner (1983) 的概念，在本书中采用外壁 (exosporium) 和内壁 (endosporium) 这两个名词。

关于 *Ganoderma*，*Amauroderma*，*Haddowia*，*Humphreya* 这 4 个属担孢子的特征，将在各属下再作详细描述。所谓腹孢子，是由菌肉和管壁的菌丝所产生，间生或者顶生，形状有球形、近球形或柠檬形，其孢壁的结构与担孢子相似，这种孢子在 *Amauroderma* 属中尚未见到，在 *Ganoderma* 属的若干个种中是存在的。除了 Corner (1983) 曾经记载过 *A. perplexum* Corner 中有囊状体以外，很少有人报道在假芝属中有囊状体，更没有胶囊体和刚毛的记载。有人认为在 *G. applanatum* 和 *G. lucidum* 里有透明、薄壁、顶端多少有些尖的小囊状体，但在干标本中不易看到。由于对新鲜担子果研究得太少，这里还不能作出最后的结论。

在干标本上不易观察到担孢子直接着生在担子上。观察担孢子的一般方法是将一小块子实层体压碎，放于 3%—5% 的 KOH 水溶液中，使其恢复原状，去其杂质，制成临时玻片，在显微镜下观察。Steyaert (1972) 介绍取担孢子的方法，先将子实层块水煮，使其软化复原，再挤出担孢子液。采用这种方法的缺点是担孢子损失太多。

灵芝类真菌放射担孢子的方式和其他多孔菌一样，是随着担孢子的不断成熟而不断放射，脱离其着生的子实层的。因此担子果成熟后或干标本放置时间过长，就很难找到担孢子，有时甚至花 1—2 个小时也找不到一个担孢子。所以在野外采集时或新鲜标本刚刚带回实验室时，立即收集孢子印的作法就显得格外重要了。孢子印的制作方法与蘑菇类真菌相似，选择菌管发育良好的担子果或取一小块新鲜担子果，栓上标签，将有菌管的一面朝下垂直放在专门用于收集孢子印的纸的正中，以黑白兼半的纸为最好。在干燥状况下采集的标本，最好用湿纱布盖上，以利于担孢子的放射。要注意的是灵芝类的担孢子是定向放射，不容易获得孢子印。而伞菌、齿菌类的担孢子不是定向放射，获得孢子印相对容易。将制好的孢子印与标本收藏在一起，以备日后研究。孢子印可以长期

保存，是非常有价值的研究材料（图 14）。

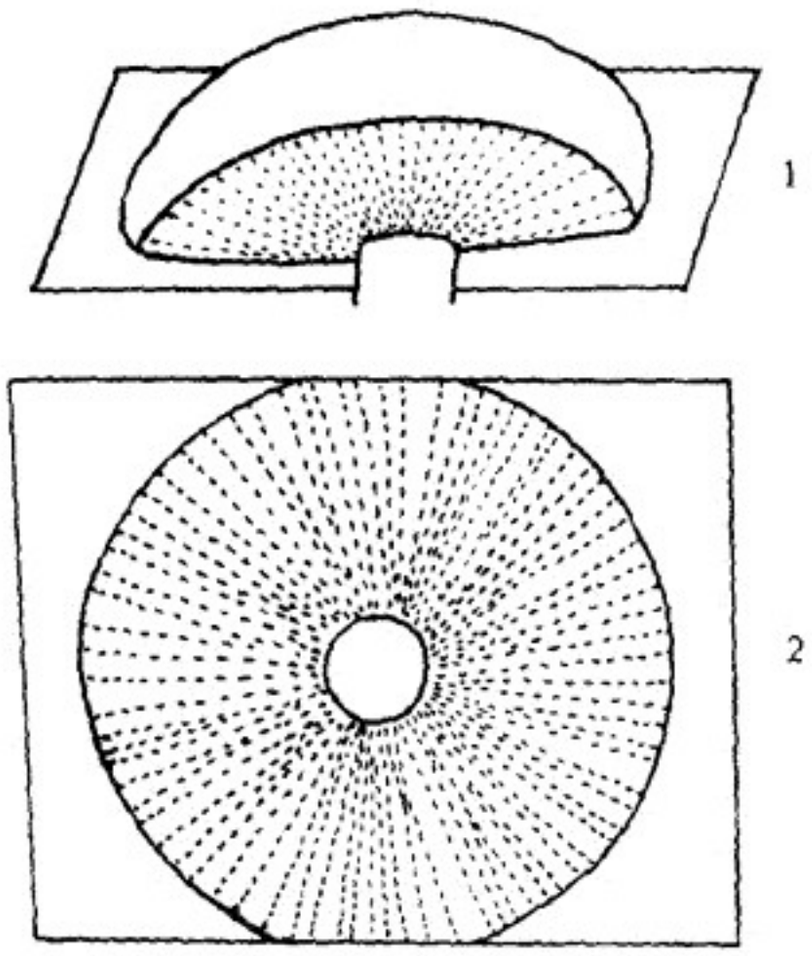


图 14　制作孢子印示意图

1. 将菌盖放在纸正中，2. 孢子印。

7. 腹孢子（gasteraspore）

腹孢子是担子果的菌肉组织和菌管，菌孔中的一种球形，厚壁的无性孢子。

四、生态与分布

有关灵芝科生态与分布的专门论述比较少。作者根据多年来在野外考察的经验，参考有关的资料，较系统的叙述如下。

1. 温度和湿度是影响本科真菌生长发育和分布的最重要条件

气候差异与种类分布密切相关。依据温度和雨量的多少，中国灵芝科的种类分布可分为 4 个类型。(1) 热带和亚热带类型，以海南岛为中心。这一地区年平均温度很高，有充足的雨量，许多种类适合生于这一气候条件下，例如海南灵芝（*G. hainanense*）、喜热灵芝（*G. calidophilum*）以及所有假芝属的种类。(2) 温带类型，以长江流域和黄河流域为中心，这一广大地区年平均温度由高渐低，雨量由多到偏少，这一气候条件下生长着大量的灵芝种类。以灵芝（*G. lucidum*）、紫芝（*G. sinense*）为代表种。假芝属的种类在这一地区几乎绝迹。(3) 低温类型，以东北和西北地区为中心。年平均温度较低，雨量较少。松杉灵芝（*G. tsugae*）适于生长在这一气候条件下。(4) 广泛分布类型，这类灵芝的适应温度和湿度范围比较广，如著名的树舌灵芝（*G. applanatum*）是这类灵芝的代表种。

2. 与阳光的关系

灵芝属的种类多数生长在有散射阳光，树林较稀疏的地方或空旷地带，比较好光。假芝属的种类多数生长在郁闭度较大的密林中，对阳光的需求较低，有些种类生于朽木下面阴湿的地方。

3. 与基物或寄主的关系

关于灵芝科的基物和寄主的记载资料目前还比较少，国内有关这方面的资料更加缺乏。过去在野外考察时对这方面的情况不够注意，现在仅根据观察及已有的少量资料作一个简单介绍。

假芝属的多数种类生长于地上，但有些种类的菌柄基部常常与地下埋藏的腐木相连，有的种类生长在枯立木、倒木、枯枝上或腐殖质上，很少生长在活树上或活树的根部。*A. parasiticum* 寄生在肉豆蔻科植物上，是目前报道的假芝属中唯一的寄生种类，中国尚未发现该种。

灵芝属的大多数种类生长在阔叶树的腐木上。例如槭树属（*Acer*）、赤杨属（*Alnus*）、栗属（*Castanea*）、山毛榉属（*Fagus*）、白蜡树属（*Fraxinus*）、杨属（*Populus*）、洋槐属（*Robinia*）、栎属（*Quercus*）、柳属（*Salix*）、茶属（*Camellia*）、榆属（*Ulmus*）等属植物上。只有少数种类生长在专一的寄主上，例如闽南灵芝（*G. austrofujianense*）生长在松树桩上，橡胶灵芝（*G. philippii*）生于橡胶属（*Hevea*）的植物上，*G. tropicum* 生于豆科植物如相思树和合欢树上。有些种类有兼性腐生的习性，既生于活树上，也能生长在死树上，在死树上长出担子果，如 *G. applanatum* 和 *G. lucidum* 等，它们是阔叶树和针叶树的兼生种类，但仍以阔叶树为主要基物。只有少数种类专生于针叶树上，如 *G. tsugae* 生长在落叶松属（*Larix*）和铁杉属（*Tsuga*）植物上。*G. mirabile* 可以生长在活的大树干高处。灵芝属的种类很少生长在地上，如果生长在地上，其菌柄的末端也常常与埋藏在地下的腐木相连。

4. 中国灵芝科种类的分布

灵芝属的种类通常分布于我国北纬 25°—45°的范围内。在我国东北地区，松杉灵芝是优势种。而灵芝向北分布不越过吉林省，至今黑龙江省尚无该种的记载，它在黄河流域是优势种。紫芝是长江流域的优势种，目前只在浙江、江西、湖南、广西、福建、海南等省区采到过。灵芝科的种类在海南特别丰富，尤以长柄、菌盖小的种类最多，由此作者建立了以海南灵芝为中心的长柄灵芝种群。树舌灵芝亚属的种类分布广，寒带、温带、热带都有分布。其中树舌灵芝（*G. applanatum*）分布遍及全国。粗皮灵芝亚属的种类只在广西、贵州、云南采到。据本书记载内蒙灵芝（*G. mongolicum*）和伞状灵芝（*G. subumbraculum*）是在内蒙古某地（今日地处河北）和天津采到的。假芝属的种类在中国的分布界限更是比较明显，它们多分布在闽南、广西南部和云南西双版纳以南的地区，尤以海南为最多，大约都在北纬 25°以南地区。长柄鸡冠孢芝 *Haddowia longipes* 和咖啡网孢芝 *Humphreya coffeatum* 两种只在我国热带地区采到。总之，中国南方地区的灵芝分布远远大于北方地区。据不完全统计，海南省灵芝分布的种数约占全国灵芝总种数的 63%，云南约占 34%，广西约占 25%，福建约占 23%。

5. 世界分布

灵芝属的种类是世界分布性的。已有记载的如亚洲、欧洲、非洲、大洋洲、南美洲和北美洲。假芝属的种类分布于南美洲、非洲、大洋洲、亚洲等洲的热带和亚热带广大地区。

五、分类发展历史

Ganoderma 属是 Karsten（1881）建立的。当时只包括 *Polyporus lucidus* 一个种，这个种是属的当然模式种。它的特点是菌盖有菌柄并具似漆样光泽。由于 Patouillard 很重视担孢子的特性，所以后来也包括了 *Polyporus applanatus* 和其他的亲缘种。

Patouillard（1889）建立了 *Ganoderma* 属的概念，他将这个属分成两组。（1）灵芝组，灵芝组的担孢子卵圆形或顶端平截，内壁有小刺或稍平滑。有小刺者包括 15 个种，平滑者包括 14 个种。（2）假芝组，这个组的担孢子球形或近球形，内壁有小刺或平滑，有小刺者包括 7 个种，平滑者包括 12 个种。

Karsten（1889）从 *Ganoderma* 属中分离出 *Polyporus applanatus*，建立了树舌灵芝属（*Elfvingia* P. Karst.）（字源是 F. Elfving 阴性，系纪念芬兰真菌学家 Feder Elfving 之意），他同时指定该种为属的模式种。

Murrill（1905）建立了假芝属 *Amauroderma*，并且以 *A. regulicolor* 为模式种。

Donk（1933）建立了灵芝亚科（Ganodermatoideae），该科包括 *Amauroderma* 和 *Ganoderma* 两个属。

Imazeki（1939）的 *Ganoderma* 属包括 3 个亚属：（1）灵芝亚属（Subgen. *Eganoderma*）；（2）将 *Elfvingia* 降为 Subgen. *Elfvingia* 亚属；（3）在同文中他又建立了 Subgen. *Trachyderma* 亚属，并指定 *Ganoderma tsunodae* 为模式种。Imazeki（1943）在 Polyporaceae 中建立了灵芝族（Tribe Ganodermeae）。它包括了 *Ganoderma*，*Amauroderma*，*Elfvingia* 三个属。并将 *G. tsunodae* 置于 *Elfvingia* 属下，即 *Elfvingia tsunodae*。他（1952）又将 Subgen. *Trachyderma* 提升为属的等级。

Kotlaba et Pouzar（1957）承认 *Elfvingia* 为独立属的等级，即 *Elfvingia*。

Donk（1948）将 Ganodermatoideae 亚科提升为科的等级 Ganodermataceae，共包括 *Ganoderma* 和 *Amauroderma* 两个属。他（1964）的著作中仍然只包括以上两属。

Cunningham（1965）承认了 3 个属，分别隶属于 Polyporaceae 的两个亚科，即 Polyporoideae，Polyporeae 族，*Amauroderma* 属和 Ganodermeae 族，*Ganoderma* 属以及 Fomitoideae，Fomiteae 族，*Elfvingia* 属。

Steyaert（1972）除了承认 *Ganoderma*，*Amauroderma* 和 *Trachyderma* 三属外，另外建立了 3 个新属。（1）鸡冠孢芝属（*Haddowia*），并以 *Amauroderma longipes* 为模式种。（2）网孢芝属（*Humphreya*），并以 *Ganoderma lloydii* 为模式种。（3）异排灵芝属（*Magoderma*），以 *Fomes subresinosus* 为模式种（本属字意来源于 *Ganoderma* 的字母异排之意）。

Pegler（1973）承认 Ganodermataceae 科，共包括 *Ganoderma*，*Amauroderma* 和

Elfvingia 三个属。

Steyaert (1980) 依据菌盖皮壳构造的不同，将 *Ganoderma* 属分为 4 个亚属，它们是 (1) 灵芝亚属，包括灵芝组 (Sect. *Ganoderma*) 和等径孢组 (Sect. *Characoderma*)，以 *G. cupreolaccatum* (Syn. *G. pfeifferi*) 为模式种。(2) 树舌灵芝亚属。(3) 类交织皮壳亚属 (Subgen. *Anamixoderma*)，以 *G. adspersum* (Syn. *G. europaeum*) 为模式种。(4) 密织壳亚属 (Subgen. *Plecoderma*)，以 *G. philippii* (Syn. *G. pseudoferreum*) 为模式种。Furtado (1981) 承认 *Ganoderma* 和 *Amauroderma* 两个属。

Jülich (1981) 建立了灵芝目 (Ganodematales)，包括两个科，(1) Ganodermataceae 科，包括 3 个属即 *Ganoderma*，*Amauroderma*，*Humphreya*。(2) 鸡冠孢芝科 Haddowiaceae 科，只有 1 个 *Haddowia* 属。

赵继鼎等 (1981) 承认 *Ganoderma* 和 *Amauroderma* 两个属。灵芝属又分为两个组，每组再分两个亚组。它们是灵芝组：包括灵芝亚组和粗皮灵芝亚组 (Subsect. *Trachyderma*)；紫芝组 (Sect. *Phaeonema*)：包括紫芝亚组和树舌亚组 (Subsect. *Elfvingia*)。

Corner (1983) 承认 5 个属，(1) *Ganoderma* 属包括 *Ganoderma* 和 *Elfvingia* 两个亚属，(2) *Amauroderma* 属，(3) *Haddowia* 属，(4) *Humphreya* 属，(5) *Trachyderma* 属。他对 *Magoderma* 属未予承认，其理由是他认为该属应是假芝属的同物异名，该属的主要特征不明显。他还认为 Steyaert (1972) 指定的模式种 *Fomes subresinosus* 最显著的特点是有两种孢子型。一种大孢子是假芝属型，另一种小孢子是 *Fomitopsis* 属型。这种特性似乎被他疏忽。

从以上资料分析，自 Karsten (1881) 建立 *Ganoderma* 属至今已有 100 余年的历史。Donk (1948) 建立的 Ganodermataceae 科前的 60 余年间，对于灵芝类群的分类研究作出重要贡献的分类学家有 Patouillard (1889, 1900)，Murrill (1905)，Lloyd (1912—1922)，Torrend (1920)，Haddow (1931)，C. J. Humphrey et Leus-Palo (1931, 1932)，Bresadola (1932)，Donk (1933)，Imazeki (1939) 等。在这期间的主要工作是整理资料、描述新分类单位、探讨研究方法等。

自从 Donk (1948) 建立了灵芝科后的 20 年间，对这一类群真菌分类研究作出贡献的分类学家有 Cunningham (1954, 1965)，Teixeira (1956, 1962)，L. Hansen (1958)，Heim (1962)，Steyaert (1962—1972)，Donk (1964)，Furtado (1965)，Otieno (1968)，Aoshima (1971)，Perreau (1973)，Pegler (1973) 等。

第三时期对灵芝科作出重要贡献的有：Ryvarden (1973—1985)，Steyaert (1980)，Ryvarden 和 Johansen (1980)，Furtado (1981)，Jülich (1981)，Bazzalo 和 Wright (1982)，Corner (1983)，Gilbertson et Ryvarden (1986) 等。这一时期出现了世界性专著、地方性专著、热带地区专著和模式标本的研究等重要著作。这些著作对菌丝系统的研究有了新的进展，重视各种类型菌丝间的有机联系，皮壳构造的差异与分类的关系，复合种间的相互联系，新鲜标本与干标本间的差异及在分类中的影响，从而使这一类群真菌的分类愈趋自然化和深化。

未来的年代应当写出更多的世界性专著和地方性专著，对模式种和已定名的种继续深入研究和修订，还应当重视培养性状与自然界生长的联系、化学成分与经济利用的探

讨、生长习性与寄主或基物范围、木材腐朽与在自然生物圈中的作用。

在研究这一类群真菌的过程中，对作者影响较深的是英国分类学家 Corner 和他 1983 年的专著。他使作者进一步了解到皮壳构造、菌丝系统、孢子类型、种的演化等多方面对于分类的有机联系。Corner 特别强调野外考察与野外新鲜材料的详细记录及利用。他认为描述要依据新鲜标本，这一点也是本书作者研究时的不足之处。最近的 20 年是向热带真菌进军的年代，中国有广大的热带地区，是广大真菌分类学家研究的广阔天地，丰富的真菌资源有待研究、开发和利用。

作者认为在灵芝科分类研究中存在着一个较重要的问题就是灵芝种的概念问题。有人持大种概念，也有人持小种概念。因此，在同一种的描述中有较大的差异。作者在本书中持小种概念。另一个是灵芝科的范围问题。灵芝科究竟应当包括哪些属，哪些种，不同分类学家间持不同意见。灵芝科的演化问题更是一个难解决的问题。演化的趋向是由简单到复杂，还是由复杂到简单，这需要今后的深入研究才能得出正确的结论。

六、中国灵芝研究简史

1. 古代对灵芝的记载

中国在公元前 2550 年至公元前 2140 年间的黄帝时代就有关于灵芝的记载。根据路史：黄帝升鸿堤受神芝（灵芝）於黄盖。在具茨山有轩辕受芝图处。盖芝图自是始也（图 15）。中国对灵芝的记载比西方约早 4000 年。至于炎帝幼女瑶姬化为“蓂草”，嫦娥偷吃了灵芝登上月宫，白娘子“盗灵芝”救许仙等等神话故事更是脍炙人口。



图 15　轩辕受芝图（仿陈梦雷，1726）

战国时屈原（340—278 B. C.）（陈梦雷 1726）九歌曰“采三秀兮於山门”，三秀即芝草。

秦始皇（221—206 B. C.）派徐福率童男童女五百人入东海求蓬莱仙草。

西汉武帝（143 B. C.）时芝生殿内房中九茎，赦诏天下，作芝房歌。

汉四皓紫芳歌：“莫莫高山，深谷逶迤，聘聘紫芝可以疗饥。”

东观汉记曰：东汉明帝（64 A. D.）永平七年公卿以芝生前殿，奉觞上寿。

神农本草经（25—220 A. D.）（1955 年版本）将六芝作为上品：对青、黄、赤、白、紫、黑六芝作了较详细的叙述。

东晋葛洪（约 283—363 A. D.），抱朴子云，芝有石芝、木芝、草芝、肉芝、菌芝，凡数百种也。

陶弘景（452—536 A. D.）（1955 年版本），南岳本是衡山，汉武帝始以小霍山代之，此赤芝当衡山也。

唐书曰：贞观（627 A. D.）中皇太子寝室中产素芝十四茎并为龙兴凤耆之形。

李白（701—762 A. D.）（陈梦雷 1726）诗：“身骑白鹿飘飘，手翳紫芝披拂。”

宋徽宗（1107 A. D.）在位 27 年竟让百姓献芝 37 万余号，“数百民夫入山采芝弥漫山谷皆芝菌也。”

黄庭坚（1045—1105 A. D.）（陈梦雷 1726）诗：“不须许斧子辛勤采五芝。又卓仙在时养琼芝，深根固蒂活人命。”

南宋陆游（1125—1210 A. D.）（陈梦雷 1726）的丹芝行：“剑山峨峨插穹苍，千林万谷嶓其阳，大丹九转古所藏，灵芝三秀夜吐光。”

金元好问（1190—1257A. D.）（陈梦雷 1726）：“紫芝仅碗掬。”

明李时珍（1518—1593 A. D.）（1590）：“时珍尝疑，芝乃腐朽余气所生，正如人生瘤赘。而古今皆以为瑞草，又云服食可仙，诚为迂谬。又曰芝类甚多亦有花实者，本草惟以六芝标名，然其种属不可楹不识。”

花史（王路撰 1617 A. D.）（陈梦雷 1726）：“灵芝仙品也，山中采归以箩盛置饭甑上，蒸熟晒乾藏之不坏。”

清朝康熙年间：泰山顶县北二里有真武庙危峰突，芝水环流，昔产灵芝於其梁上，时人以为瑞。

2. 古代对灵芝的分类

（1）六芝：《神农本草经》（1955 年版本）将青、赤、黄、白、紫、黑六芝列为上品。对明李时珍（1590）的《本草纲目》记载，弘景曰：此六芝皆仙草之类，俗所稀见，族类甚多。形色环异并载芝草图中。

（2）五芝：《神农本草经》云：山川云雨，四时五行，阴阳昼夜之精，以生五色神芝，为圣王休样。李时珍曰：五色之芝配以五行之味，盖亦据理而已，未必其味便随五色也。五芝是六芝中除去紫芝。又称五彩神芝。葛洪抱朴子云：芝有石芝、木芝、草芝、肉芝、菌芝，凡数百种也。

（3）三芝：南朝梁沈休文（502—557 A. D.）：抱朴之中以参成芝，木渠芝，建实芝为三芝。唐吕向注，石芝、灵芝、肉芝为三芝。

（4）九芝：汉宣帝（62 A. D.）纪神爵元年有金芝九茎。金芝九茎产于函德殿铜池中。

以上记载只是我们的祖先对灵芝的朴素分类。他们对于灵芝在自然界以无种植，无根而突然生出的现象不能理解；认为非人力所为，实属天命所致。当然，他们所谓的灵芝，用现在分类的眼光来分析，有一部分并不是真正的灵芝科真菌。

3. 近代对灵芝的研究

近 150 年来，有关灵芝的研究记载是：清朝的吴其浚（1848），主要的工作是转载中国古书上有关灵芝（六芝）的记载。贾祖璋、贾祖珊（1935）记载了灵芝 1 个种。周宗璜（1935）记载灵芝 1 个种。邓叔群（1963）记载了 *Ganoderma* 属和 *Amauroderma* 两个属，29 种，1 变种，1 变型。戴芳澜（1979）记载 *Ganoderma* 和 *Amauroderma* 36 种，1 变种，1 变型。赵继鼎等（1979—1989），记载 4 属 86 种。

专　　论

一、分类系统

作者在本书应用的分类系统是：

灵芝科 Ganodermataceae Donk

I 灵芝属 *Ganoderma* P. Karst.（76 种）

1. 灵芝亚属 Subgen. *Ganoderma*（55 种）

(1) 灵芝组 Sect. *Ganoderma*（29 种）

(2) 紫芝组 Sect. *Phaeonema* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang（26 种）

2. 树舌灵芝亚属 Subgen. *Elfvingia*（P. Karst.）Imazeki（20 种）

3. 粗皮灵芝亚属 Subgen. *Trachyderma* Imazeki（1 种）

II 假芝属 *Amauroderma* Murrill（20 种）

III 鸡冠孢芝属 *Haddowia* Steyaert（1 种）

IV 网孢芝属 *Humphreya* Steyaert（1 种）

作者认为以上分类系统是比较合理的，也是被许多分类学家所接受的。

依据 *Trachyderma* 的孢子特性应属于 *Ganoderma* 类型这一特点，作者现承认它为亚属等级，置于 *Ganoderma* 属下。作者（1981）曾将本亚属作为亚组等级隶属于灵芝属的灵芝组下。

对于 Steyaert（1972）建立的 *Magoderma* 新属作者未予承认。其理由是接受了 Corner（1983）的概念，该属的特征是：担子果半圆形或有侧生菌柄，担孢子卵圆形、椭圆形或球形，双层壁，内壁有小刺，担孢子和菌丝均属 *Amauroderma* 型，而非 *Ganoderma* 型。Steyaert 认为该属的皮壳构造与 *A. rugosum* 非常相似，但他认为这个种和 *Amauroderma* 其他种的菌盖皮壳组成菌丝是倾斜方向，而 *Magoderma* 的皮壳构造组成菌丝是垂直方向。Corner（1983）不承认这一特性，他认为 Steyaert（1972）所研究的 *A. rugosum* 的皮壳是一个未成熟的担子果。作者在这里接受 Corner（1983）的概念将 Steyaert 所指定的 *Magoderma* 属的模式种 *Fomes subresinosus* 置于 *Amauroderma* 属中。

对于 Steyaert（1980）将 *Ganoderma* 依据皮壳构造的差异分成 4 个亚属的分类系统，作者未予承认，其理由已经在微观特性皮壳构造一节中阐明。一个分类系统，既要反映它的系统发育，又要便于使用，两个目的相辅相成。在这种思想指导下，作者根据对灵芝科诸特征的分析，考虑到生态与分布等因素以及接受了许多国外专家研究工作中所提出的合理意见，拟定了本科的分类系统，希望随着研究的不断深入，经过反复实践的证明，逐步完善符合自然的认识。

二、灵芝科的范围与演化

灵芝科过去曾作为属的等级包括在多孔菌科（Polyporaceae）中。它的担孢子是双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁一般呈淡褐色到褐色并有各种纹饰。这种担孢子特征首先引起分类学家的注意。也是导致其从多孔菌科分离出来建立独立科的重要原因。最初当真菌学家研究这种担孢子微观构造时，忽略了担孢子的透明外壁。担孢子壁构造的研究理论是 Atkinson（1908）和 Coleman（1927）建立的，后来他们的理论在众多科学家的实践中得以证实。Furtado（1962）和 Heim（1962）借助电子显微镜的研究，详细阐述了这一特征。由于这种孢子壁的独特构造，导致 Donk（1933）建立了 Ganodermatoideae 亚科，1948 年他又将这一亚科提升为 Ganodermataceae 科。近年来对于这种孢子壁构造的研究比开始时了解的更为精确，因为这种孢子壁构造在本科内的不同种类中基本一致，所以证明了 Patouillard（1889）对 *Ganoderma* 属（包括 *Amauroderma* 种类）的综合性概念是正确的。Corner（1983）指出无论一个属或一个种都不是创造出来的，而是波浪式演化的结果，这种演化很难追溯其开端，他对灵芝科是多孔菌中的一个演化程度较高等科的结论持怀疑态度。

根据作者长期研究的经验认为，对于本科的范围和属间严格的划分是有困难的。有的分类学家至今还不承认灵芝独立科的地位。因为他们还不完全了解 *Amauroderma*，*Ganoderma*，*Haddowia* 以及 *Humphreya* 四个属之间的亲缘关系等。Jülich（1981）建立了 Ganodermatales 目，包括了灵芝科和鸡冠孢芝科（Haddowiaceae）。至于 *Amauroderma* 的准确界限更是不易划分的，例如 *A. subresinosum* 的小型孢子是单壁，它与拟层孔属（*Fomitopsis*）有一定的联系。还有一些地生多孔菌也可能与 *Amauroderma* 的种类有联系。这些都是未解决的问题。作者认为一个属或一个种的形成决不能脱离其祖先和相似亲缘分类单位而孤立存在。灵芝科的来源是多元的。现在的分类系统仍不能脱离人为的作用，随着对本类群真菌研究的不断深化，这一科的分类系统愈趋自然是毫无疑问的。

关于灵芝科的演化问题是一个复杂问题。也是一个未解决的问题。这里概括的介绍一些对本科演化的观点：

一些证据证明其他多孔菌是由灵芝科派生出来的，本科的担子果仍然保持着一些原始特性，下面介绍几种演化线索。

（1）假芝属类型特征是：有菌柄，分枝，匙形菌盖，表面具长柔毛或否，管口圆形、有角形、迷宫状到近褶状，有些菌丝膨大。网孢芝属（*Humphreya*）类群的特征是担孢子大，网状纹饰，有色。菌盖和菌柄的表面具柔毛，构成简单的毛皮壳（trichoderm）或光滑的外层（cortex）。这两种皮壳都可产生不孕子实层型的拟子实层型（hymenoderm）、类交织皮壳型（anamixoderm）和无皮壳（inoderm）的表面结构是最终的派生物。从表面结构分析，*Amauroderma* 属的皮壳构造没有 *Ganoderma* 属的演化程度高。而 *Ganoderma* 分布于热带和温带，*Amauroderma* 分布于热带、亚热带，从地理分布上可以看出前者在生理需求上比后者更能适应温度上的变化。

（2）木生或树干生种类：孔口较小、习性为单生、无柄的种类是比较进化的种类。

地生或根生种类的原始担子果已经通过群生状态简化为单生状态、具侧生菌柄或中生菌柄的种类。假使担子菌的原始种是地生，后来演化为根生习性而腐生在死根上，这似乎符合树干生种类祖先的习性。

（3）形成担子果的菌丝在其生长而产生的膨胀中获得的硬度，使得菌丝壁加厚变韧。换言之，*Ganoderma* 菌丝趋向于具细长的骨架-缠绕菌丝和短的灰球菌型缠绕菌丝的三体型菌丝（trimitic）。但是在 *Ganoderma* 和 *Amauroderma* 都可通过缠绕菌丝的消失，而变成只具有生殖菌丝和骨架菌丝的二体型菌丝（dimitic）。鞭毛状缠绕菌丝的消失过程，像多孔菌属一样仍是一个疑问。

（4）担孢子：担孢子的演化似乎是通过纹饰的消失而完成的。例如，*Haddowia* 孢子型的担孢子纹饰变短形成 *Humphreya* 孢子型。*Humphreya* 孢子型的担孢子纹饰减弱，逐渐演化成 *Amauroderma* 和 *Ganoderma* 孢子型，这两个属的担孢子外壁变薄，内壁变成无色，纹饰彻底消失而演化成无色、单壁的孢子类型，在 *Amauroderma* 中有的种类担孢子无色，倾向于多孔菌科中担孢子近球形的种类。例如 *Amauroderma subresinosum*。*Humphreya* 似乎保留着 *Ganoderma* 祖先的遗迹。由此说明灵芝科仍然保留着多孔菌的一些原始特性，也有些种类一方面保留着进化特性，另一方面仍维持着某些原始状态。担孢子的演化线索似乎与作者下面灵芝科的演化趋势有矛盾。但任何事物都不能独立存在，不能单独依据单一特征来做出事物的结论，而应在互相矛盾中综合共性，突出重点。这样才能在矛盾中不断提高认识。

综合考虑上述单项演化线索，作者推测灵芝科的演化趋势是这样的：

地生→腐殖质生→阔叶树生→阔、针叶树兼生→针叶树生→专性寄生。

也就是：假芝属→鸡冠孢芝属→网孢芝属→灵芝属。

三、分属分种检索表及种的描述

灵芝科 GANODERMATACEAE

担子果一年生或多年生，近革质，木栓质到木质；菌盖大小差异大，圆形、半圆形、马蹄形、漏斗形或其他形状；上表面有或无似漆样光泽，各种颜色；有或无环带、环纹或纵皱等；有菌柄或无；菌肉呈淡白色、木材色、褐色到肉桂色；菌管一层或多层，管口近圆形或其他形状。

皮壳的构造由于属种的不同而有所差异。菌丝系统三体型，很少二体型，前者包括生殖菌丝、骨架菌丝和缠绕菌丝，后者没有缠绕菌丝。担子通常略粗状，呈洋梨形、宽棍棒状或其他形状，有 4 个小梗。担孢子通常卵圆形、椭圆形、顶端平截或近球形到其他形状，双层壁，外壁无色透明，薄壁，内壁淡褐色到褐色，有或无小刺。

该科共包括 *Ganoderma*，*Amauroderma*，*Haddowia*，*Humphreya* 四个属。

灵芝科 Ganodermataceae 分属检索表

1. 担孢子具脐状突起（umbonate），顶端常常平截（truncate），椭圆形或卵圆形，内壁有小刺到具微

细网纹，孢子堆黄褐色到铁锈色。菌盖表面构造呈拟子实层型、栅栏状或其他形状。有的种类具腹孢子 …… **灵芝属 *Ganoderma***

1. 担孢子不具脐状突起或顶端平截。无腹孢子 …… 2
2. 担孢子具明显的鸡冠状或普通网纹，常常大型 …… 3
2. 担孢子近球形到球形或椭圆形，有小刺或具细微网纹，孢子堆污褐紫色、污褐色、淡褐紫色、淡黄色或淡白色。骨架—缠绕菌丝顶生和居间生或具不分枝的骨架菌丝。菌盖具各种类型构造的皮壳，有些种类的菌肉或菌管组织受伤后，有迅速由红色变黑色的伤变 …… **假芝属 *Amauroderma***

3. 担孢子近球形，具鸡冠状网纹，淡褐黄色。骨架—缠绕菌丝居间生。菌盖和菌柄表面有似漆样光泽 …… **鸡冠孢芝属 *Haddowia***
3. 担孢子椭圆形或梨形，具网纹，淡褐黄色或污褐色。菌丝如 *Amauroderma* 或 *Ganoderma* 型 …… **网孢芝属 *Humphreya***

灵芝属 *Ganoderma* P. Karst.

Rev. Mycol. 3 (9): 17, 1881; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 98, 1983; Ryvarden et Gilbertson, European Polypores part 1. p. 268, 1993.

担子果一年生或多年生，有柄或无柄，木栓质或木质，通常具皮壳或硬皮壳；菌盖表面有或无似漆样光泽；菌肉一层或具不同颜色的二至三层；菌管一层或多层；管口通常略圆形或其他形状；菌柄侧生、偏生、中生、背生、背侧生或平侧生。

皮壳构造通常呈拟子实层型或其他类型。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，有锁状联合，有或无横隔膜，分枝或否；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，通常树状分枝或不分枝；缠绕菌丝多分枝、厚壁、无色、纤细。

担子短棍棒状到芜菁状，每个担子上一般生 4 个担孢子；担孢子卵圆形到椭圆形或顶端平截，双层壁。

模式种：*Ganoderma lucidum* (Curtis: Fr.) P. Karst.

灵芝属 *Ganoderma* 分亚属和组检索表

1. 菌盖表面有似漆样光泽，皮壳构造呈拟子实层型（hymenoderm）、栅栏状皮壳（palisadoderm）或等径胞型（characoderma） …… **灵芝亚属** Subgen. ***Ganoderma***
1. 菌盖表面无似漆样光泽，皮壳构造呈毛皮壳型（trichoderma）、类交织皮壳型（anamixoderma）或密织壳型（plecoderma） …… 3
2. 菌肉大多数两层，靠近皮壳层色淡，接近菌管层色深，多呈褐色或深褐色 …… **灵芝组** Sect. ***Ganoderma***
2. 菌肉呈均匀的褐色，深褐色或栗褐色 …… **紫芝组** Sect. ***Phaeonema***
3. 菌盖表面有较厚的皮壳，菌肉呈均匀的褐色、深褐色或栗褐色 … **树舌灵芝亚属** Subgen. ***Elfvingia***
3. 菌盖表面极粗糙，具小颗粒，菌肉呈淡白色，担孢子大型…… **粗皮灵芝亚属** Subgen. ***Trachyderma***

灵芝亚属 Subgen. ***Ganoderma*** Steyaert

Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50 (1/2): 138, 1980; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma* p. 98, 1983.

灵芝组 Sect. ***Ganoderma*** J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 266, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 49, 1989.

灵芝组 Sect. *Ganoderma* 分种检索表

1. 菌肉分三层 …… **伞状灵芝 *Ganoderma subumbraculum***
1. 菌肉呈不同颜色两层或同色一层 …… 2
2. 担子果有柄 …… 3
2. 担子果无柄或有柄状基 …… 18
3. 生针叶树上，菌柄粗而短，与菌盖连接处菌管层突出，担孢子 8.5—11.3×6—8μm …… **松杉灵芝 *G. tsugae***
3. 生阔叶树上，稀生于针叶树上 …… 4
4. 担子果呈多次二叉、三叉或不规则分枝 …… **多分枝灵芝 *G. ramosissimum***
4. 担子果不是二叉或三叉分枝 …… 5
5. 菌柄背侧生，弯曲，长可达 10cm，宽可达 1cm，担孢子 12—13.5 (—15) ×6.5—9μm …… **山东灵芝 *G. shandongense***
5. 菌柄不呈背侧生 …… 6
6. 菌柄近念珠状，菌盖表面有稠密的轮纹，菌肉中有多数腹孢子，担孢子 9—11×6—7.3μm …… **密纹薄灵芝 *G. tenue***
6. 无上述特征 …… 7
7. 菌柄长 15cm 以上 …… 8
7. 菌柄长 15cm 以下 …… 13
7. 菌柄背侧生或背生，细长，可达 10cm 以上，菌盖匙形，担孢子 7.5—10.5×6.5—7.5μm …… **弯柄灵芝 *G. flexipes***
8. 菌盖乌黑色，菌柄背生或背侧生，长可达 23cm，担孢子 8—10.5×5.5—5.7μm …… **黑灵芝 *G. atrum***
8. 菌盖不是乌黑色 …… 9
9. 菌盖近匙形，边缘很薄，菌柄似由菌盖下延而成，长可达 18cm，担孢子宽椭圆形或近球形，7.5—11.8 (—12.8) ×6—9 (—10.8) μm …… **昆明灵芝 *G. kunmingense***
9. 菌盖非近匙形 …… 10
10. 担孢子较大，长 12μm 以上 …… 11
10. 担孢子较小，长 12μm 以下 …… 12
11. 具中生或侧生柄，担孢子 11.5—12 (—12.5) ×7—7.6 (—8.5) μm …… **台湾灵芝 *G. formosanum***
11. 菌柄长可达 24cm，担孢子 8.7—11.6 (—12.1) ×5.8—7.8μm …… **喜热灵芝 *G. calidophilum***
12. 担子果小型，菌盖扁平或马蹄形，形态变化多样，菌柄长达 15cm，担孢子 8.7—11×5.2—

6.9μm ····· 海南灵芝 *G. hainanense*

12. 菌盖红褐色，肉韧，担孢子卵形，顶端有时平截，9—11×6—7μm ····· 灵芝 *G. lucidum*

13. 菌盖近圆形，中央下凹，担孢子大，11—14.3×7.2—9.1μm ·····

····· 鸡油菌状灵芝 *G. cantharelloideum*

13. 菌盖非近圆形，担孢子长在 14μm 以下 ····· 14

14. 担孢子长达 12μm ····· 15

14. 担孢子长在 12μm 以下 ····· 16

15. 菌肉分二层或分层不明显，担孢子卵形，8.8—12.3×6.3—7.5μm ·····

····· 新日本灵芝 *G. neo-japonicum*

15. 菌肉呈木材色，相当脆，担孢子褐色，倒卵形，9—12×6.5—8μm ····· 内蒙灵芝 *G. mongolicum*

16. 菌盖表面光泽弱，形成杂色，菌盖坚硬，担孢子 8.5—11.3×5.2—7（—7.5）μm ·····

····· 弱光泽灵芝 *G. curtisii*

16. 菌盖有光泽 ····· 17

17. 担子果具较强光泽，菌肉间有黑色角质层，担孢子 8.7—11.2×6.8—7.8μm ·····

····· 具柄灵芝 *G. stipitatum*

17. 担子果有光泽，盖表面紫褐色到黑色，担孢子 7—10.8×5—7.3μm ·····

····· 亮黑灵芝 *G. nigrolucidum*

18. 菌盖表面有大的同心环脊，脊高约 1cm，宽达 1.5cm，担孢子 7.5—9×4.5—6μm ·····

····· 大青山灵芝 *G. daiqingshanense*

18. 菌盖表面无同心环脊，但具放射状沟棱，表面无漆样光泽，担孢子近球形或球形，6.3—9（—10.5）×5.6—8.7（—9）μm ····· 兼性灵芝 *G. bicharacteristicum*

18. 菌盖表面无大的同心环脊，担孢子非球形或近球形 ····· 19

19. 担子果大型，直径达 43cm，厚达 7cm，担孢子 7—12×5—7μm ····· 大圆灵芝 *G. rotundatum*

19. 担子果直径小于 43cm ····· 20

20. 担子果半圆形或近扇形，覆瓦状，担孢子 7.3—11.8×5 —8μm ····· 无柄灵芝 *G. resinaceum*

20. 担子果不呈覆瓦状 ····· 21

21. 茶树红根病的病原菌，菌肉分层不明显，担孢子 7—9×5.2—6.2μm ··· 茶病灵芝 *G. theaecolum*

21. 非茶树红根病原菌 ····· 22

22. 菌盖表面有大放射状皱，担孢子 7.4—9.5×5—7μm ····· 四川灵芝 *G. sichuanense*

22. 菌盖表面无放射状皱 ····· 23

23. 菌盖表面紫褐色到黑褐色，担孢子 9.5—12.1×6.1—6.9μm ····· 紫光灵芝 *G. valesiacum*

23. 菌盖表面非紫褐色 ····· 24

24. 菌盖表面有褐色和土黄褐色相间的宽环棱和环带，担孢子 7.8—8.8×5.7—7μm ·····

····· 黄灵芝 *G. multiplicatum*

24. 菌盖表面无褐色和土黄褐色相间的环棱和环带 ····· 25

25. 菌盖表面黑褐色或紫红色，菌肉呈木材色，有轮纹，担孢子 6.8—9.8×（4.3—）5—6μm ·····

····· 壳状灵芝 *G. ostracodes*

25. 无上述特征 ····· 26

26. 担子果上下重叠，担孢子 8.2—9.4×4.7μm ····· 重盖灵芝 *G. multiplea*

26. 担子果非上下重叠，担孢子小，6.3—8（—8.8）×4.2—5.5（—6.3）μm ·····

····· 小孢灵芝 *G. microsporum*

黑灵芝　图 16

Ganoderma atrum J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19

(3): 268. Fig. 1— (2). Pl. I—2, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 52. Fig. 15, 1989.

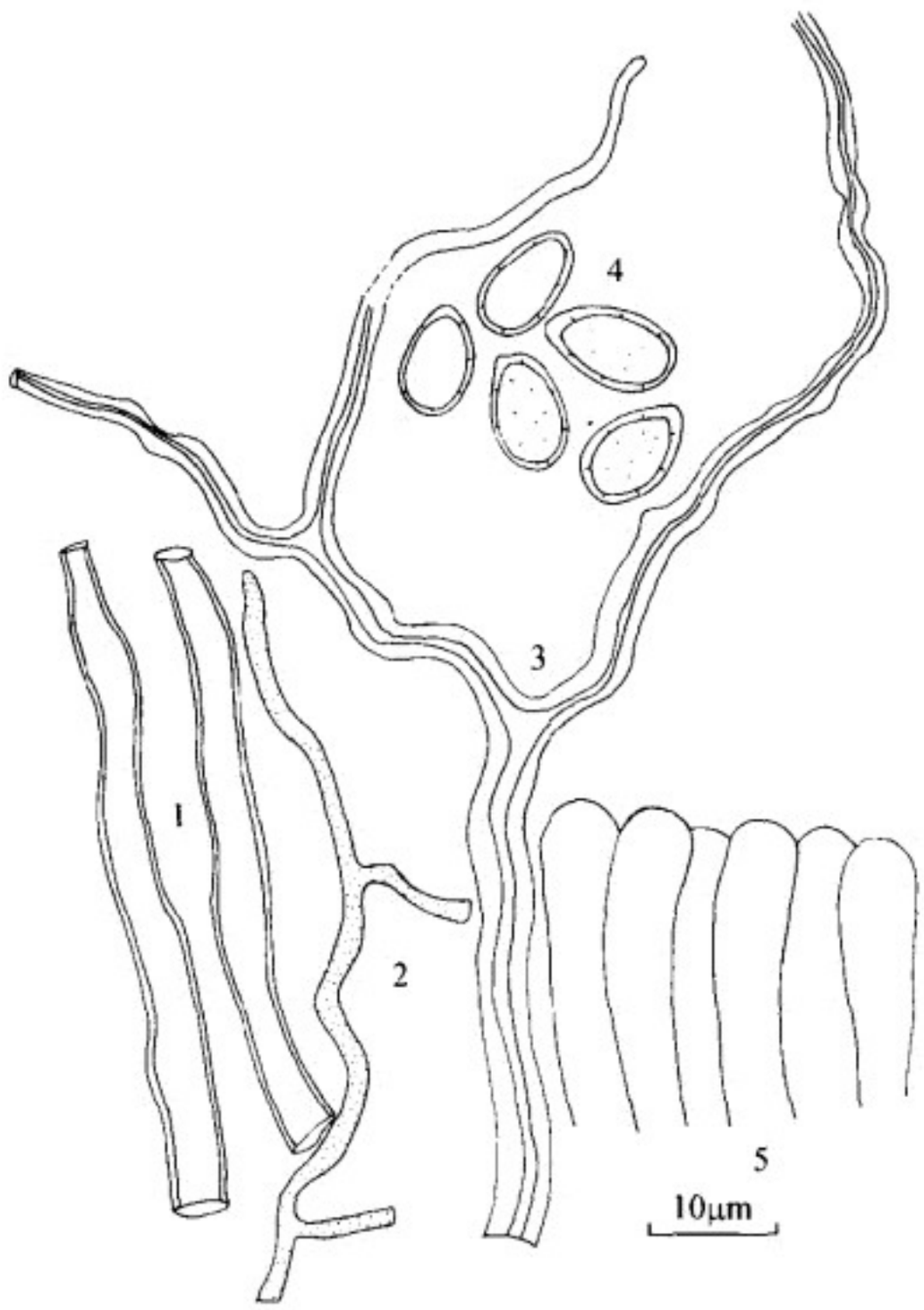


图 16　黑灵芝 *Ganoderma atrum* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (HMAS 37726)

1. 生殖菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 骨架菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

担子果一年生，有菌柄，木栓质。菌盖半圆形或近圆形，2—4.5×2—6.5cm，厚0.8—2cm，扁平或近小马蹄形，表面乌黑色或乌红黑色，无光泽或稍有似漆样光泽，有同心环沟或环沟不明显，常有轻微的纵皱；边缘较厚或呈截形；菌肉厚 0.2—1cm，上层深木材色或淡褐色，下层褐色；菌管长约 0.3cm；孔面淡褐色到褐色；管口近圆形，管壁较薄，污褐色，每毫米 5—6 个。菌柄背生或背侧生，长 10—23cm，粗 0.3—0.7cm，圆柱形，弯曲，常粗细不等或近念珠状，与菌盖同色。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色，组成菌丝顶端膨大或稍膨大，顶端宽 4.5—6μm，长 20—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 2—4.5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝多，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形，一端圆钝，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺或小刺不清楚，淡褐色，8—10.5×5.5—7.5μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于林中阔叶树木桩上。

研究标本：海南省白沙县（17303）、坝王岭（37726 模式，37977）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果呈乌黑色，几乎没有光泽；菌柄长达 23cm。它与 *G. hainanense* 的区别为后者担子果多态型，菌盖表面非乌黑色。它与 *G. calidophilum* 的区别为后者管口白色，担孢子较大，菌盖有较强的光泽。

Corner（1983）记载 *Amauroderma atrum* 的担孢子近球形，9—11 × 8—10μm 或 8.5—10×6.5—8μm，内有一至多个油滴；菌盖通常有似漆样光泽，有侧生柄或无柄。依据上述记载，*G. atrum* 和 *A. atrum* 两个种的孢子类型不同，故易区分为不同属的两个独立种。

兼性灵芝　　图 17

Ganoderma bicharacteristicum X. Q. Zhang, Mycosystema 7: 105—110, 1994.

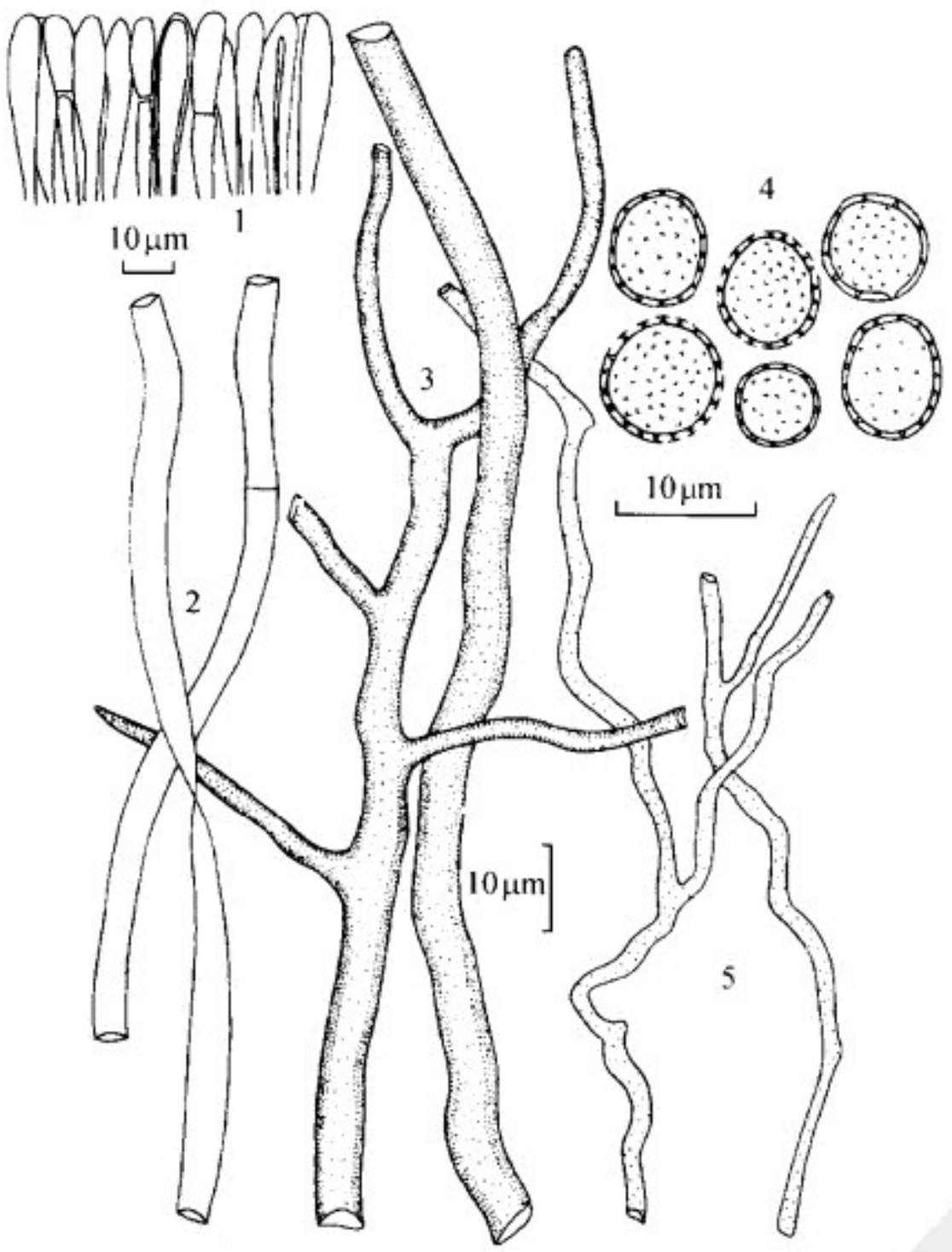


图 17　兼性灵芝 *Ganoderma bicharacteristicum* X. Q. Zhang（HMAS 16292）

1. 皮壳构造，2. 生殖菌丝，3. 骨架菌丝，4. 担孢子，5. 缠绕菌丝。

担子果一年生，有柄，木栓质至木质。几个菌盖复合而成的菌盖宽达 16cm，单个

菌盖半圆形至扇形，2.5—6×3—12.5cm，厚0.5—0.7cm，菌盖表面紫褐色到黑褐色，趋向基部颜色变近黑色，无漆样光泽，具放射状沟棱和不明显的环带；边缘完整，圆钝，具宽0.7—1cm的浅黄褐色带；菌肉木栓质，不明显的两层，木材色至浅土黄色，厚0.5cm；菌管浅土黄色至木材色，长0.1cm；孔面浅黄褐色到木材色，孔口近圆形，每毫米4—6个。菌柄侧生，扁圆形，局部有光泽，长2—3cm，粗1.5—2cm。

皮壳构造接近拟子实层型，单细胞浅黄褐色，棒状，顶端稍膨大，有时中间具有隔膜，膨大部分宽4.5—6μ，长30—38μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁有横隔膜，直径3—5.2μm；骨架菌丝近无色至浅黄色，厚壁不透明，树状分枝，直径3.8—7.5μm；缠绕菌丝近无色。厚壁不透明，弯曲并少分枝，直径1—3μm。

担孢子近球形至球形，淡黄色至近无色，双层壁，外壁无色透明，内壁具小刺，6.3—9（—10.5）×5.6—8.7（—9）μm。

模式产地：中国（云南）。

生境：生于腐木上。

研究标本：云南（16292）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是其外形接近 *Ganoderma* 属，皮壳构造、菌肉特征也与该属相似，但它的担孢子球形或近球形的特点和皮壳表面没有光泽的特点又与 *Amauroderma* 属相似，考虑到它整体感观的原因，作者（1994）决定将其放入 *Ganoderma* 属。

喜热灵芝　图18

Ganoderma calidophilum J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 270. Fig. 1—4, Pl. I—4, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 53. Fig. 16, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近圆形，半圆形或近扇形，有时呈不规则形，2—2.7×2.4—4.5cm，厚0.5—1.5cm，表面红褐色或紫褐色，有时呈黑褐色，有似漆样光泽，有同心环沟和环纹并有纵皱；边缘钝或呈截形；菌肉分二层，上层木材色到淡褐色，近菌管处呈褐色到暗褐色，厚0.1—0.3cm；菌管长0.3—0.5cm，褐色；孔面白色或近白色；管口近圆形，每毫米4—6个。菌柄背侧生或背生，长5—12（—24）cm，粗0.4—0.7（—0.9）cm。通常呈紫褐色或紫黑色，有光泽，常粗细不等并多弯曲。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色，组成菌丝顶端膨大，顶端宽5—7.5μm，长20—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径3—4.5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径3—4.5μm，有时一端与薄壁生殖菌丝相连，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝，有时有些分枝可形成薄壁生殖菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径1.5—2μm。

担孢子卵圆形，顶端多脐突，少数稍平截，双壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，无小刺或小刺不清楚，8.7—11.6（—12.1）×5.8—7.8μm（原始记载是10—12（—13）×6.2—8.7μm）。

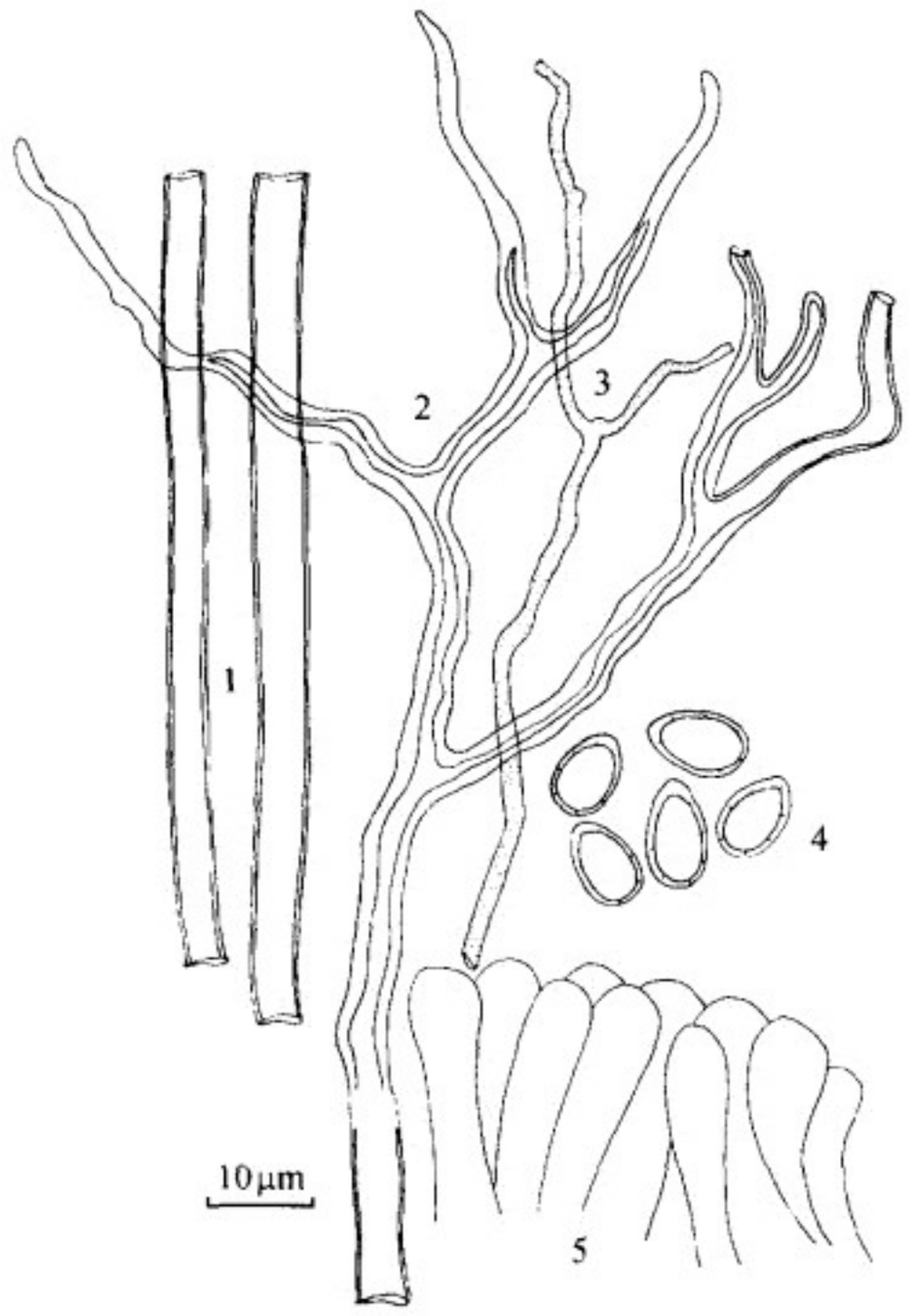


图 18　喜热灵芝 *Ganoderma calidophilum* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (HMAS 37982)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于林中腐木上。

研究标本：江苏南京（28125）；福建浦城县（29744，29748）、三明（37878，42602）、顺昌（18399）；江西黄岗山（16487）；湖南龙山（28128）；海南五指山(29749)、坝王岭（37866，37868，37910，37982 模式，38008，42741）、尖峰岭(37865，37867)；云南邱北（25067）、广南（26553）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果小型，管口白色，担孢子较大。它与 *G. hainanense* 的区别为后者担子果多态型，管口非白色，担孢子较小。而它与 *G. atrum* 的区别为后者担子果乌黑色，菌柄较长，担孢子较小。

鸡油菌状灵芝　　图 19

Ganoderma cantharelloideum M. H. Liu, Acta Mycol. Sinica 8 (4): 279, 1989.

担子果一年生，有柄，近木栓质。菌盖近鸡油菌状，中部稍下凹，直径 2.5—4.3cm，厚 0.3—0.8cm，表面最初黄褐色，后呈红褐色或紫褐色，有似漆样光泽，有

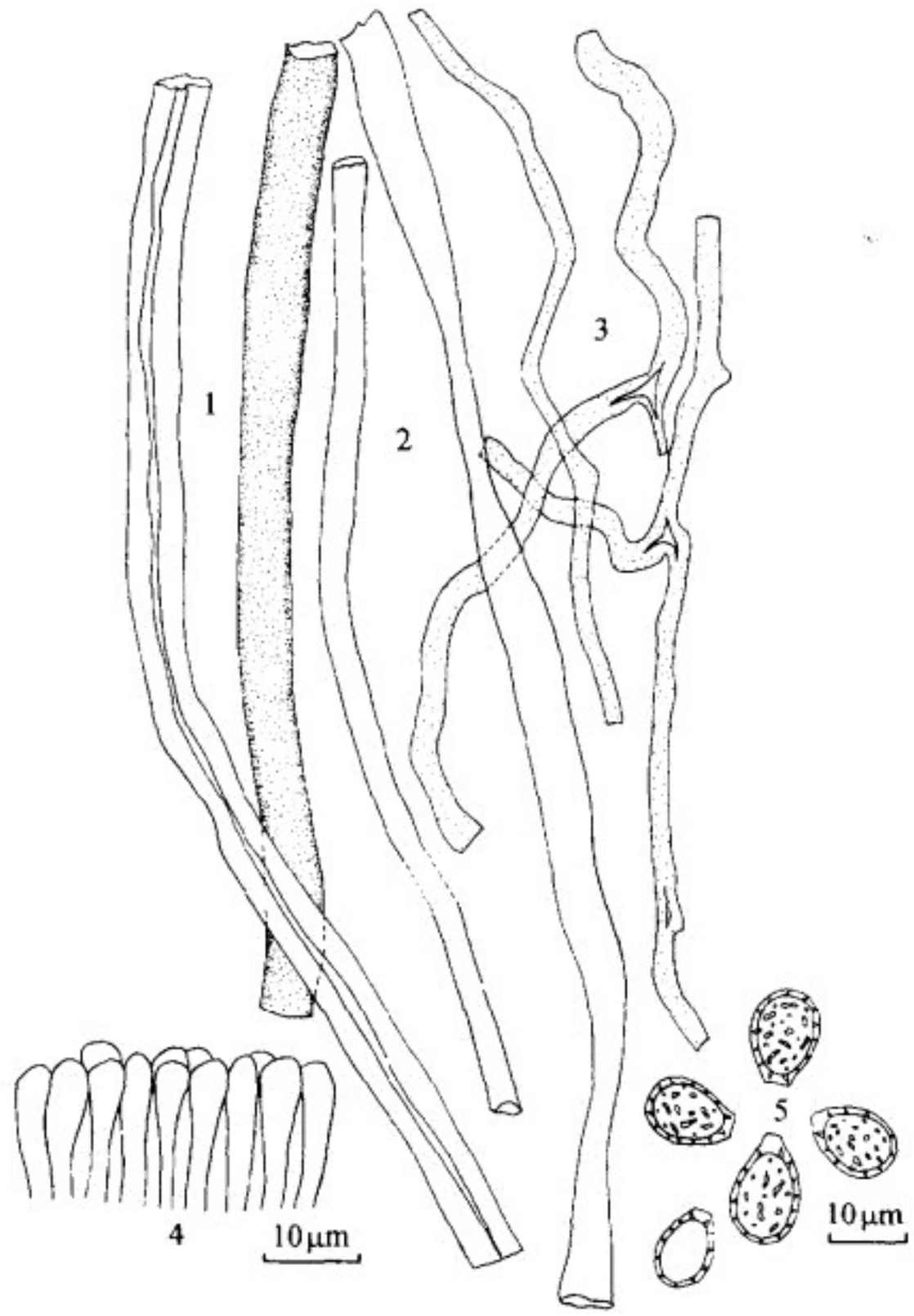


图 19　鸡油菌状灵芝 *Ganoderma cantharelloideum* M. H. Liu
(HMAS 54110)
1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 皮壳构造，5. 担孢子。

时为铁锈色的担孢子所覆盖，有不明显的同心环沟和纵皱，边缘波浪状，较薄，稍内卷，下边有狭窄的白色不孕带；菌肉幼时呈均匀白色，近菌管层淡褐色，2—5mm 厚，趋向边缘渐渐变薄；菌管长 1—2mm，褐色，沿菌柄下延；管口近圆形；孔面白色到灰白色，每毫米 3—4 个。菌柄 9—12cm 长，4—9mm 粗，紫褐色到紫黑色，有强的似漆样光泽，中生或偏生，近圆柱形，粗细不均匀或有些扁，有时扭曲。

皮壳构造拟子实层型。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，3—4μm 粗；骨架菌丝褐色，厚壁，分枝，4.6—5.9μm 粗；缠绕菌丝淡褐色，厚壁到实心，分枝，1.3—2.9μm 粗。

担孢子卵圆形，双壁，外壁透明，平滑，内壁有清楚的可相互连接的小刺，具油滴，11—14.3×7.2—9.1μm。

模式产地：中国（贵州）。

生境：生于阔叶树腐木上。

研究标本：贵州安顺（54110）模式。

世界分布：中国。

讨论：以上描述系按原始描述翻译而成。此种的特点是菌盖小，呈鸡油菌状，菌柄中生或偏生，菌管下延，担孢子较大，内孢有明显的相互连接的小刺。作者承认此种，认为其担孢子较大并有相互连接的近似网纹的纹饰，容易与同属其他种类相区别。

弱光泽灵芝　　图 20

别名：柯蒂斯灵芝

Ganoderma curtisii（Berk.）Murrill, North Amer. Fl. 9: 120, 1908; Imazeki, Bull. Tokyo Sci. Mus. 1: 40, Fig. 8, 1939; Ryvarden, Type Stud. Polyp. 10, Norw J. Bot. 24: 219, 1977; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 468, 1979; Steyaert, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50 (1/2): 141, Fig. 1, 2c-d, 4, 1980; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 58, Fig. 18, 1989.

Polyporus curtisii Berk., Hook. Journ. Bot. 1: 101—102, 1849; Overholts, The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada. p. 213, Figs. 348—349, 573 et pl. 129, 1953.

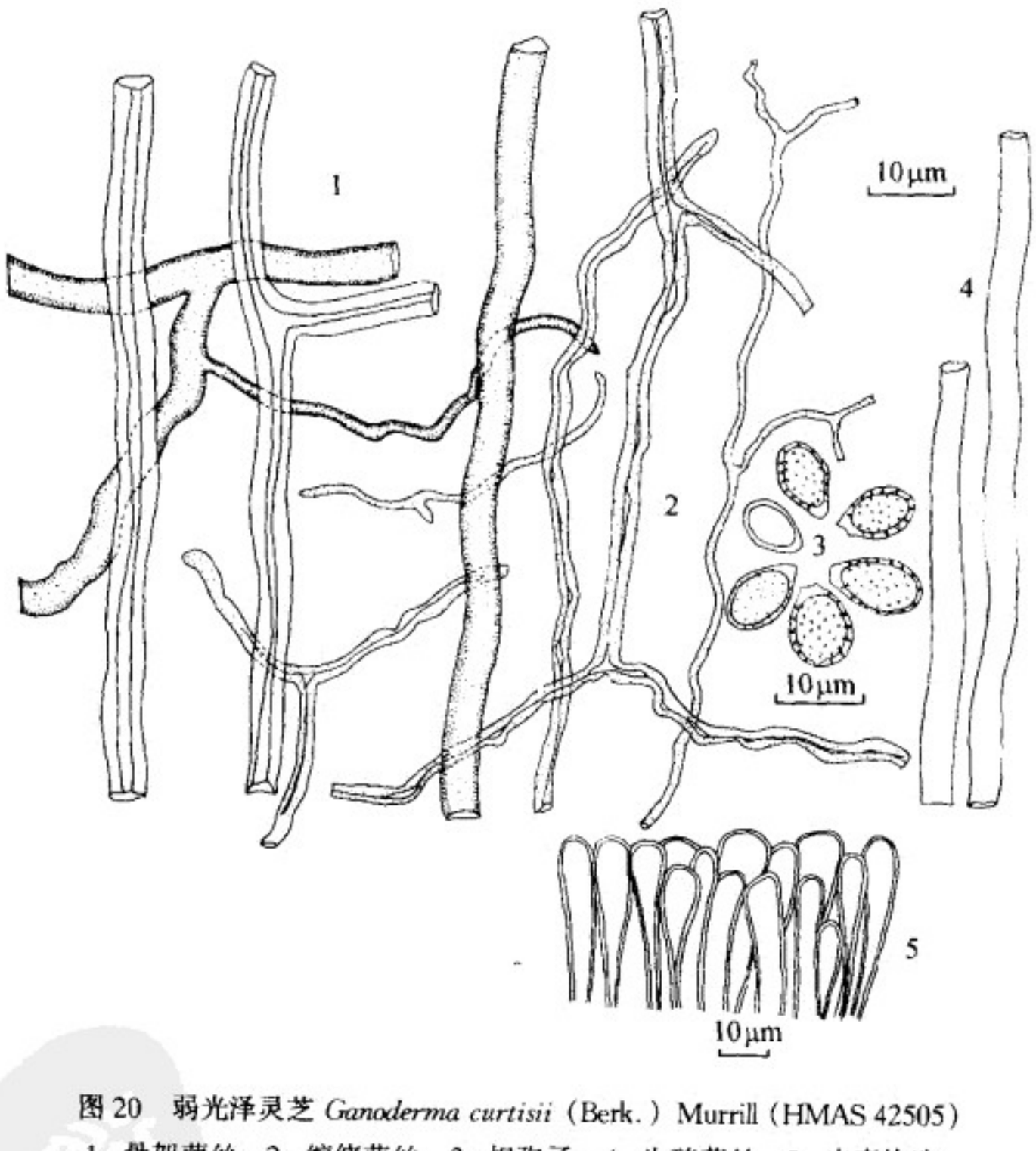


图 20　弱光泽灵芝 *Ganoderma curtisii*（Berk.）Murrill（HMAS 42505）

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 担孢子，4. 生殖菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖肾形、半圆形、扇形、贝壳形至不规则形，3.5—17×3—25cm，厚 1—2.5cm，表面黄褐色、污红褐色至污紫褐色，有不明显的环

纹，纵皱显著，具弱的似漆样光泽，平滑或凹凸不平，有时被褐色孢子粉覆盖；边缘钝或稍呈截形，下边有较宽的不孕带；菌肉上层呈木材色，接近菌管处呈淡褐色至褐色，厚0.2—1.3cm，较坚硬，有黑色壳质层；菌管长0.3—1cm，淡褐色；孔面污白色到污黄色或淡褐色；管口近圆形，每毫米4—6个。菌柄侧生，近圆柱形，多弯曲，长2—19cm，粗0.4—1.3cm或者更粗，有时扁平，扁平时宽达1.8cm，紫红色到紫褐色，有似漆样光泽。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽6—7.5μm，长22—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，有隔膜，直径3.5—5μm；骨架菌丝淡褐色或近无色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径3—5.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径1—2μm。

担孢子卵圆形或顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色到褐色，有小刺，有时小刺不明显，8.5—11.3×5.2—7（—7.5）μm。

模式产地：美国。

生境：生于白椎树或其他阔叶树腐木上，有时生于林中埋有腐木的地上。

研究标本：河北内邱（15956）、涞水（42504，42505，42506）；江西广丰（66680）；湖南（32190）；海南坝王岭（37990）；四川木里（58280）；云南德宏（42503）。

世界分布：中国、日本、美国。

讨论：关于此种Overholts（1953）记载其菌肉中有一至多条硬的树脂线；担孢子卵圆形或顶端平截，有明显小刺，淡褐色，9—11（—13）×5—7μm。Ryvarden（1977）记载全模式已遗失。Steyaert（1980）选出新模式并承认此种，他记载菌肉中有一至若干条黑色壳质层线，来源于菌柄，平行至上表面，担孢子羚羊褐色到褐色，8.5—12×5.5—7μm。同时他还指出该种与*G. ravenelii*近缘，但后者担孢子呈椭圆形，绝大多数是长椭圆形，10—14.5×5—6.5μm。

作者参考BR的本种K651号标本，原记录担孢子9.5—10.5—12×6—6.4—7μm。经检查担孢子淡褐色，双层壁，有明显小刺，10.5—11×6—7.5μm。K2591号担子果发育不全无法比较。本所保藏着美国田纳西大学的*G. curtisii*（HMAS 40537），标本的特征与以上参考标本差异较大。

大青山灵芝　图21

Ganoderma daiqingshanense J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 8 (1): 25, Fig. 1, Pl. I—1, 1989; The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 61. Fig. 19, 1989.

担子果一年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形或扇形，13—15×21—26cm，厚1—1.5cm，基部厚达5cm，表面红褐色、褐色、黑褐色到几乎黑色，有似漆样光泽，具同心环脊，脊高约1cm，宽1—1.5cm，有瘤状物和不清楚的放射状纵皱，很不平坦；边缘平而纯；菌肉两层，上层呈木材色，下层褐色，厚0.4—0.5cm；菌管长约1cm。孔面褐色，趋向边缘淡黄褐色；管口近圆形，每毫米4—5个。

皮壳构造呈不规则型，组成菌丝没有一定的排列方向，直径大小不等，通常粗3—

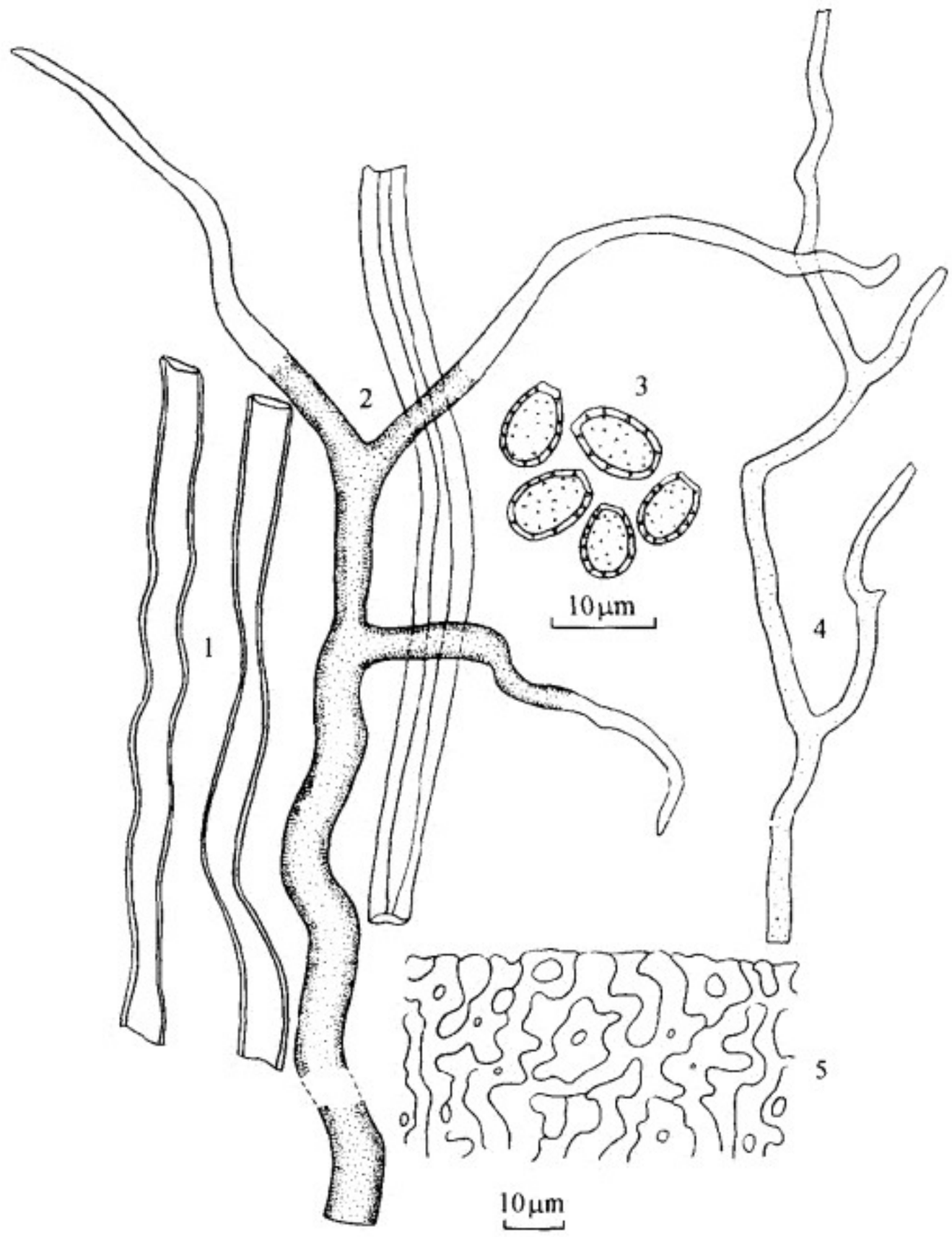


图 21　大青山灵芝 *Ganoderma daiqingshanense* J. D. Zhao (HMAS 30877)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

6μm，长 20—25μm，淡褐色到褐色。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形，顶端有时平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，7.5—9×4.5—6μm。

模式产地：中国（广西）。

生境：生于阔叶树倒木或立木上。

研究标本：广西上思十万大山（25909）、龙津大青山（30877 模式，33583）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖表面具大的同心环脊，皮壳构造特别，菌肉两层。它与 *G. fulvellum* 近似，但后者菌肉呈均匀的褐色，担孢子卵圆形，8.7—10.4×5.2—6.9μm，菌盖边缘黄褐色。

弯柄灵芝　　图 22，图版 V：2

Ganoderma flexipes Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 23: 75, 1907; Steyaert, Persoonia 7 (1): 82. Figs. 4f, g, h. Pl. 3. fig. 10. Pl. 9. fig. 31, 1972; Patouillard, Rev. Mycol. 37 (5): Pl. 6, 1972 (Planches Inedites des N. Patouillard Deuxieme Cahier Pl. 6.); Ryvarden, Occ. Pap. Farlow Herb. Crypt. Bot. No. 18, p. 19, 1983; Zhao, Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 62. Fig. 20, 1989.

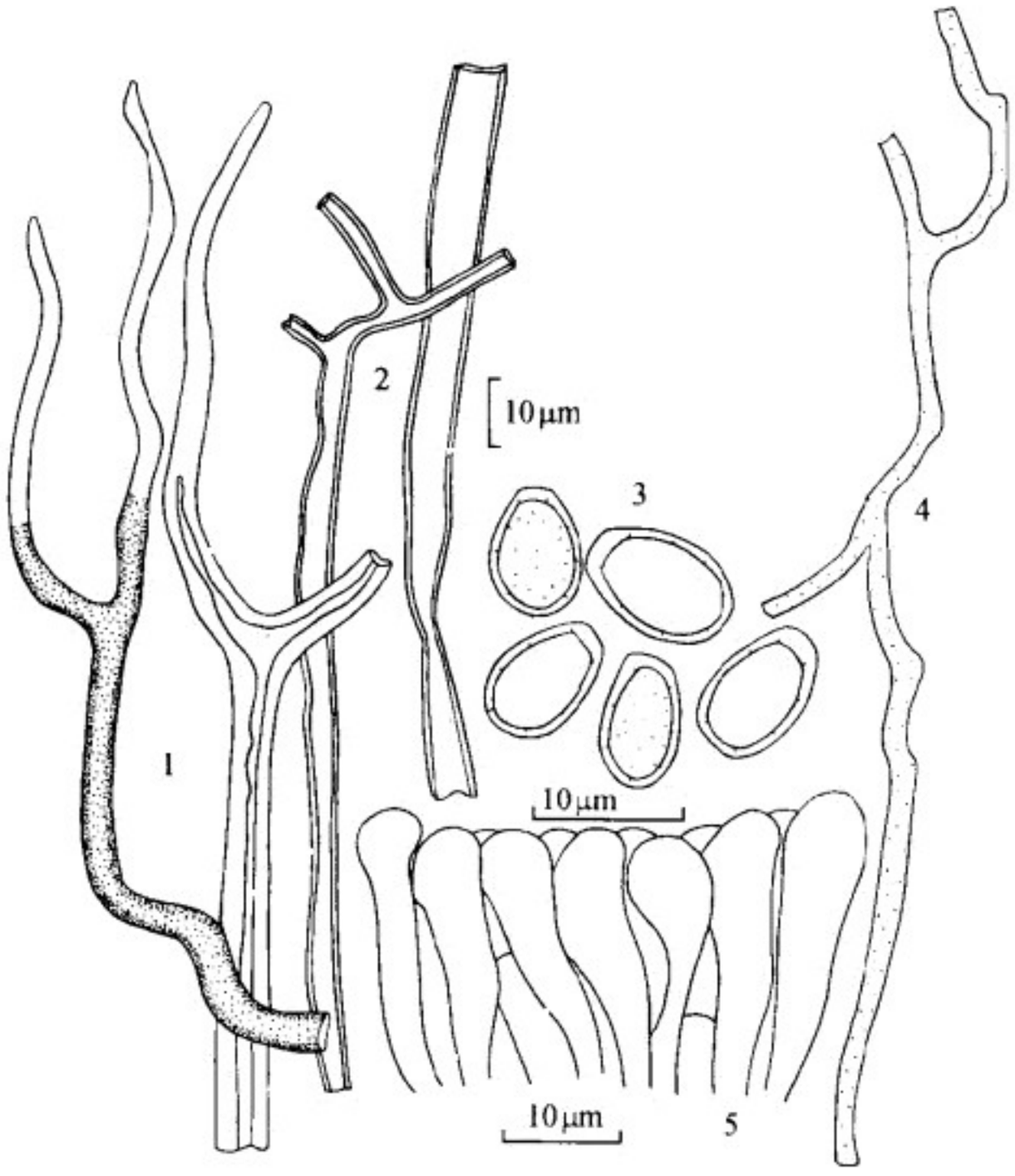


图 22　弯柄灵芝 *Ganoderma flexipes* Pat.（HMAS 37987）
1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖匙形或近圆形，0.6—1.6×0.5—1.5cm，厚 0.5—1.3cm，表面红褐色，有显著的同心环沟，具似漆样光泽；边缘钝或呈截形；菌肉呈深木材色到淡褐色，分层不清楚，有时上层色较淡，下层色较深，厚 0.1—0.2cm；菌管褐色，长 0.3—0.5cm；孔面污白色到带褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄背侧生或背生，长 3—11.5cm，粗 0.2—0.5cm，有光泽，紫褐色或紫黑色。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 6—7.5μm，长 20—30μm，淡褐色。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，分枝，直径 4—5μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 3—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形、宽卵圆形或顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色或近无色，小刺不清楚或无小刺，7.5—10.5×6.5—7.5μm。

模式产地：越南。

生境：生于林中腐木上。

研究标本：海南坝王岭（37986，37987，37988，42739）、海口市（42748）；云南西畴县小桥沟（25071）。

世界分布：中国、越南、尼泊尔、印度、巴基斯坦。

讨论：Lloyd（1912）记载此种菌盖小，宽1—2cm，有似漆样光泽；管口小，淡肉桂色；担孢子5×10μm，平滑。在Patouillard标本馆里，保藏着中国这个种的标本。Steyaert（1972）记载此种的皮壳构造呈拟子实层型，组成菌丝顶端宽6—7μm，长约30μm，担孢子淡褐黄色，8—9.9（—13）×5.5—6.5（—8）μm，顶端永不崩溃为平截，菌柄的长宽度变化范围很大，有两号标本产生腹孢子。Ryvarden（1983）记载这个种的管口每毫米6—7个。担孢子顶端平截，9—11×6—7.5μm。菌盖皮壳构造由棍棒状菌丝组成，呈稠密的栅栏状组织。它与灵芝复合种的担孢子和皮壳构造都在同一范围内，但因其有细长的菌柄和小的菌盖，可以属于两个不同种的特性。

作者参考了Patouillard定名的模式标本（FH）3306 Sheet。该标本的担孢子淡褐色，双层壁，9.7—10.5×5.3—6.7μm。另外还参考了BR的A4592a，A4592b，A4592c三号标本。作者认为它们之间有差异，应以模式标本为准。前面引证的中国分布的标本与模式标本基本一致。此种的特点是菌肉非常致密，不容易剥离开，缠绕菌丝占菌丝中的绝对优势，这与Steyaert（1972）所记载的菌肉由绝大多数纤细透明菌丝而组成这一特征是相符合的。

台湾灵芝　图23，图版VI：4

Ganoderma formosanum Chang et Chen, Trans. Brit. Mycol. Soc. 82 (4): 173. Fig. 1—4, 1984; Zhao, Ganodemataceae in China (Chinese edition). p. 261, 1989.

担子果具中生柄、侧生柄、偏生柄，很少无柄，木栓质到木质。菌盖直径达15cm，厚0.3—2cm，近圆形、圆形或肾形，表面具稀疏的同心环沟，多环带或稍具纵皱，扁平到中心下凹；表面酒红褐色、淡黑褐色、暗紫褐色、黑色，有似漆样光泽。边缘锐到钝，有时下弯，规则到波状；菌肉厚1—3cm，上部呈白色，薄，下部靠近菌管处淡墨色或黑色；菌管长0.3—1.7cm。菌柄长可达30cm，直径0.8—2.5cm，有疣。

皮壳构造呈拟子实层型，组成菌丝圆柱形到棍棒形，粗5.1—6.3μm，长35.6—48μm。上部菌肉由透明垂直于拟子实层皮壳的缠绕菌丝组成，下部菌肉由骨架菌丝和缠绕菌丝组成。管口圆形，直径131—151（—181）μm。管壁厚60—122（—202）μm。

担孢子卵圆形到近球形，顶端具透明的乳头，成熟时不崩溃或很少崩溃成平截，褐色，11.5—12（—12.5）×7—7.6（—8.5）μm。

模式产地：中国（台湾）。

生境：生于台湾枫香树干基部。

研究标本：台湾北部上明桃源县（08002模式）；贵州（62422）。

世界分布：中国。

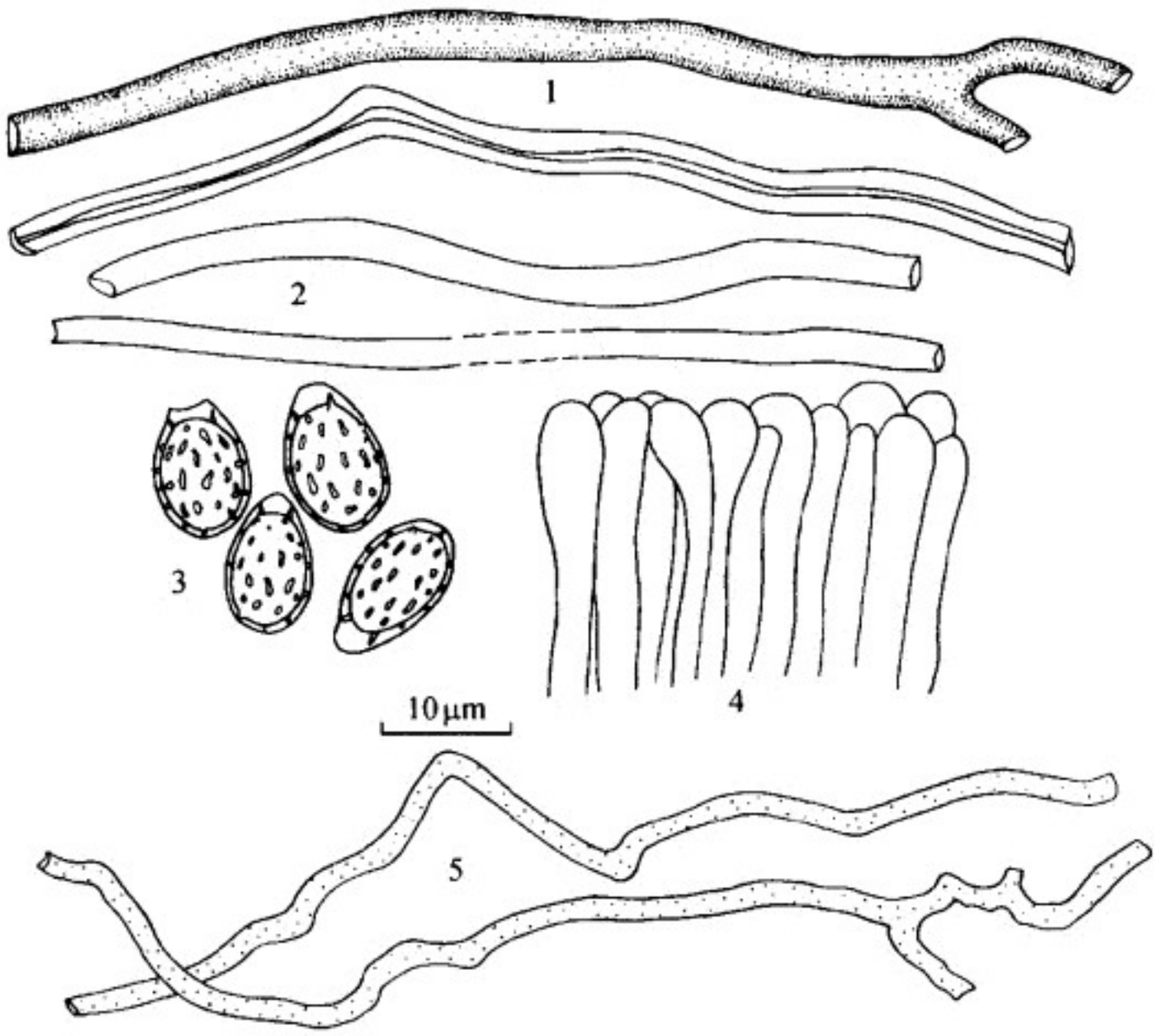


图 23　台湾灵芝 *Ganoderma formosanum* Chang et Chen（HMAS 62422）

1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 担孢子，4. 皮壳构造，5. 缠绕菌丝。

讨论：此种的担孢子成熟时顶端不崩溃，具永存的大乳头。*Ganoderma colossum*（担孢子 13—19.5 × 8—12.5μm，Steyaert 1972）和 *G. tsugae*（担孢子 8.5—10.2 × 5.5—7.5μm，Steyaert 1980）担孢子成熟时顶端也不崩溃，但它们的担孢子大小不同。*G. formosanum* 和 *G. tsugae* 不产生腹孢子或厚垣孢子。*G. colossum*（Stalpers 1978；Steyaert 1972）产生腹孢子或厚垣孢子。*G. tsugae* 已经被认为是 *G. valesiacum* 的同物异名，因为它们有共同的寄主并缺乏厚垣孢子（Donk，1974；Stalpers，1978）。*G. valesiacum* 的担孢子周孢层被穿成圆孔（Pegler et Young，1973）。而 *G. formosanum* 具纵长凹陷的周孢层，它们之间的区别显著。根据作者所应用的分类系统，此种应隶属灵芝亚属灵芝组。

海南灵芝　　图 24，图版 III：1

Ganoderma hainanense J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 269. Fig. 1— 3. Pl. I—3, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 65. Fig. 21, 1989.

担子果一年生或可多年生，有柄，木栓质。菌盖半圆形、近圆形或近肾形，扁平或近马蹄形，1.5—5.5×1.5—4.5cm，厚 1—2.2cm；表面红褐色到黑褐色，紫红色到紫褐色，有似漆样光泽，具明显的同心环沟，放射状皱不明显；边缘钝或呈截形，完整；菌肉分层不明显，上层呈木材色、黄褐色或淡褐色，接近菌管处呈褐色，厚 0.1—0.2cm；菌管长 0.3—2cm，分层不明显，褐色；孔面污白色、淡褐色或褐色；管口近

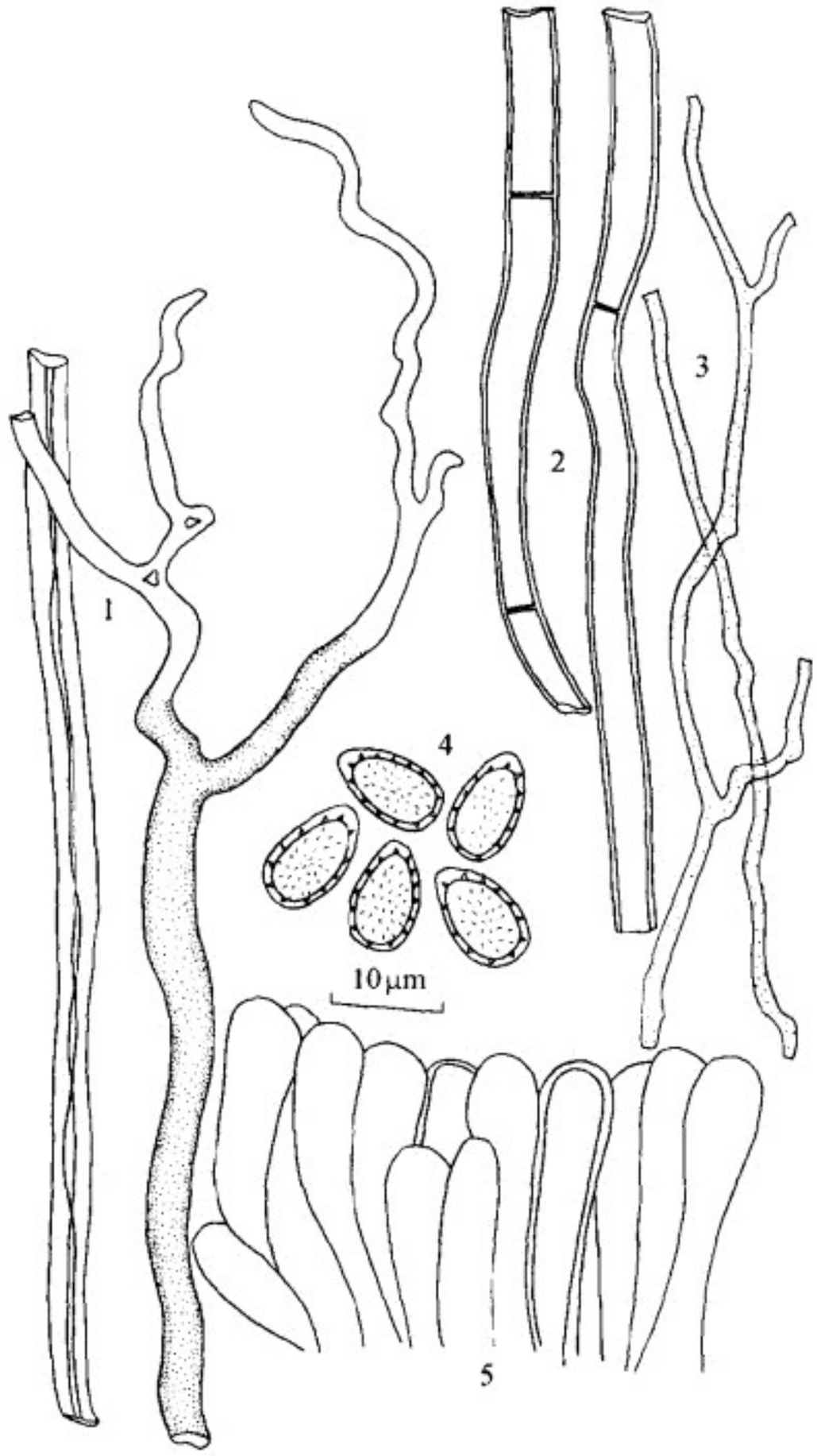


图 24　海南灵芝 *Ganoderma hainanense* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (HMAS 37994)

1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

圆形或呈圆形，每毫米 4—6 个。菌柄背生或背侧生，圆柱形，常粗细不等，有时近似念珠状，长 4—15cm，粗 0.3—1cm，与菌盖同色或较深。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分宽 4.5—7μm，长 20—30μm，有时组成菌丝较短。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明、薄壁，有横隔膜，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 2.5—4.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形或顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色到褐色，有明显小刺，8.7—11×5.2—6.9μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于林中阔叶树干基部，树桩或埋有腐木的地上。

研究标本：浙江兰溪（38001）；福建（49908）；广西灵山（42742）；海南坝王岭（29747，37857，37858，37860，37861，37862，37864，37983，37984，37985，37993，37994 模式，37995，37996，37998，38177，38178，38179，38227，38271，42297，42533，42603，60598，63684）、黎母山（37859，37997）、尖峰岭（28766）；云南勐腊（38000）、西畴（25072）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果小型，一年生或多年生，扁平或马蹄形，形态变化多样，常散生至群生，数量较多，是亚热带的特殊种类。它与 *G. calidophilum* 的区别为后者担孢子较大，内壁无小刺或小刺不清楚，管口白色。与 *G. atrum* 的区别为后者担子果乌黑色，几乎没有什么光泽，菌柄长可达 23cm。

昆明灵芝　　图 25

Ganoderma kunmingense J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 8 (1): 27, Fig. 2, Pl. I—2, 1989; The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 67, Fig. 22, 1989.

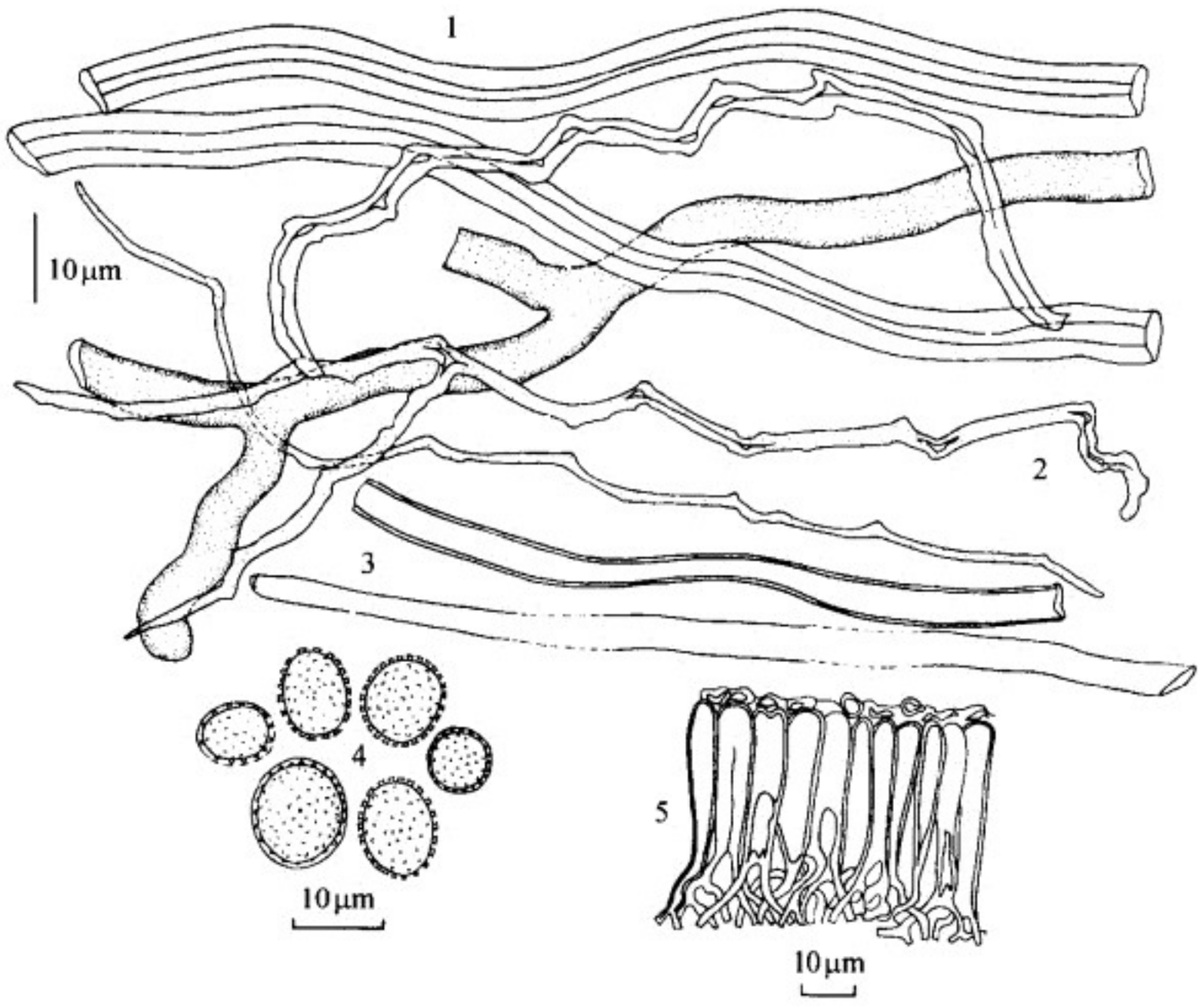


图 25　昆明灵芝 *Ganoderma kunmingense* J. D. Zhao (HMAS 17575)

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近匙形或半圆形，很少近扇形，2—4×2.8—7 cm，厚 1—3mm，表面新鲜时淡红褐色，老后褐色到黑褐色，有似漆样光泽，无同心环沟，有纵皱或略高低不平；边缘色浅，薄而锐，有时向内卷，完整或有大的缺刻，下面不孕；菌肉呈木材色，厚 1—2.5cm，遇 KOH 水溶液不变色；菌管长 0.5—1mm；孔面

污白色，淡白色，淡黄褐色；管口近圆形，每毫米通常 4 个。菌柄侧生，似由菌盖下延而成，弯曲，有较强的似漆样光泽，宽度不均匀，长达 18cm，宽 1—1.5 cm，与菌盖接触处扁平，宽可达 2cm，深入地下部分长达 3cm。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝的顶端膨大或否，有些顶端稍尖，通常宽 3—4μm，长 20—25μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 5—6μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子多呈宽椭圆形或近球形，双层壁，外壁无色透明，薄壁，平滑，内壁淡褐色，有小刺或小刺不清楚，7.5—11.8(—12.8)×6—9(—10.8)μm。

模式产地：中国（云南）。

生境：生于腐木上。

研究标本：云南思茅（17575 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖薄，呈匙形，菌肉呈木材色，菌柄细长。担孢子宽椭圆形到近球形，它与 *G. flexipes* 近似，不同之点为后者担孢子呈椭圆形或卵圆形，顶端永不崩溃而呈脐突形，它与 *G. lucidum* 的区别为后者担孢子非宽椭圆形到近球形。

灵芝　图 26，图版 I：2，III：2，V：4

别名：赤芝、红芝

Ganoderma lucidum (Curtis: Fr.) P. Karst., Rev. Mycol. 3 (9): 17, 1881; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 447, 1963; Steyaert, Persoonia 7 (1): 93, 1972; F. L. Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 469, 1979; Bazzalo et Wright, Mycotaxon XVI. No. 1. p. 297. Figs. 1—4, 1982; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 116. Figs. 4, 5, 19, 1983; Gilbertson et Ryvarden, North American Polypores 1: 299, Fig. 142, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 69. Fig. 23, Pl. I—4, 1989; Ryvarden et Gilbertson, European Polypores Part 1. p. 275. Fig. 132, 1993; Teng, Fungi of China, p. 326, 1996.

Boletus lucidus Curtis, Fl. Lond. t. No. 224, 1781.

Polyporus lucidus Curtis: Fr., Syst. Mycol. I: 353, 1821.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖肾形、半圆形或近圆形，12×20cm，厚达 2cm，表面褐黄色或红褐色，有时趋向边缘渐变为淡黄褐色，有同心环沟和环带并有皱折，有似漆样光泽；边缘锐或稍钝，往往稍向内卷；菌肉呈淡白色或木材色，接近菌管处常呈淡褐色或近褐色，厚约 1cm；菌管淡白色、淡褐色至褐色，长达 1cm；孔面初期白色，后渐变淡褐色或褐色，有时呈污黄色或淡黄褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄近圆柱形，侧生或偏生，罕近中生，长可达 19cm，粗达 4cm，与菌盖同色或呈紫褐色，有光泽。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色，组成菌丝棍棒状。顶端膨大部分通常宽 6—

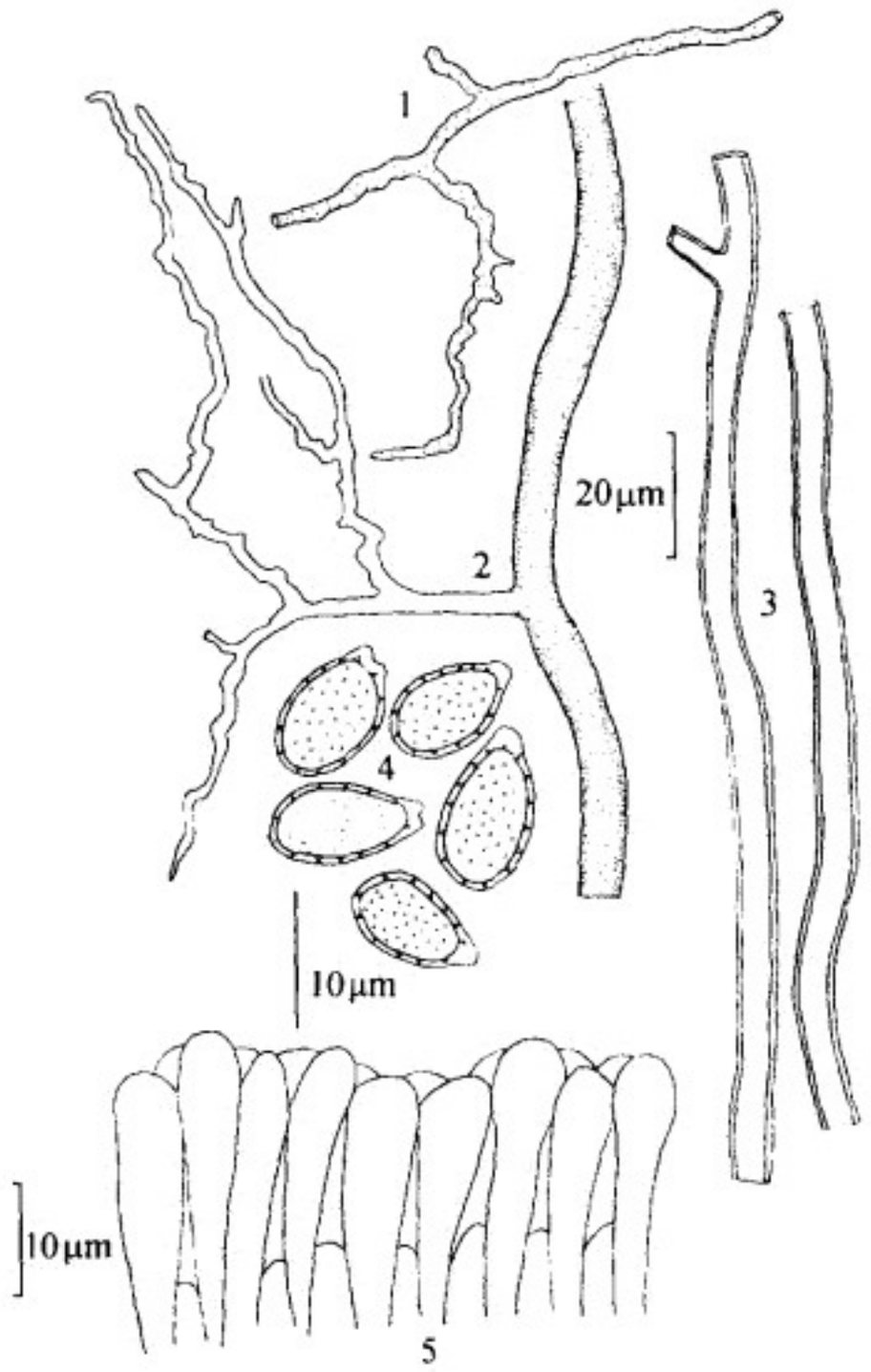


图 26　灵芝 *Ganoderma lucidum* (Curtis: Fr.) P. Karst.（HMAS 07511）

1. 缠绕菌丝，2. 骨架菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

7.5μm，长 20—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，分枝，直径 3.5—4.5μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，多弯曲，分枝，直径 1.5—2μm，多形成灰球菌型缠绕菌丝。

担孢子卵圆形或顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色或近褐色，有小刺，9—11×6—7μm，有时中间有油滴。

模式产地：英国。

生境：生于栎、柞及其他许多活的阔叶树上或死树的木桩上，很少生针叶树上，引起木材的白色腐朽，关于此菌的培养性状，可以参考 Davidson 等（1942），Stalpers (1978)。

研究标本：北京潭柘寺（17003，22581，25907，31634）；河北承德（35538）、元氏县（42534）；山西（30199）；山东崂山（15484）、黄山（23564）；江苏南京宁国寺（28126，29745）、南京灵谷寺（07502，07511，23543，47397）、宜兴〔07512〕、无锡（48234）；浙江天目山（07499，47396，48235）、兰溪（38011）、杭州〔59754〕；福建

福州（62420）；台湾台北（54108，62339）；江西黄岗山（16488，16489）；河南禹县（36335）；湖北（47337）。湖南宜章（42259）；广东海康（35772）；海南坝王岭（37880，47538）、兴隆（19470）、海口（37913，38269）；广西隆林（20754）；四川万宁（16295，28127，47655）、贡嘎山（51183）、雅江（46534）；贵州都匀（07510）、册亨（25910）、贵阳（60164）；云南昆明（16963，17524，42605，59852，60538）、邱北（25066，25073）、广南（25068，25069，27078）、思茅（62558）；陕西勉县（59836）。

世界分布：中国、马来西亚、挪威、丹麦、瑞典、芬兰、波兰、加纳、肯尼亚、坦桑尼亚、美国、英国及其他国家。

讨论：灵芝在中国的记载有悠久的历史，历代古籍中有关灵芝的记载很多，在群众中广泛流传。国外最早的记载是 W. Curtis 1781 年在《Flora Londinensis》一书中记载的“*Boletus lucidus*”。此种的模式标本已不存在，只留有一张插图，该菌采自英国南部的 Peckham，后来的有些研究者认为插图可以代替模式，不幸的是在插图中没有显示担孢子的形态特征，后来试图在 Peckham 补采到新模式（neotype），但未能如愿。*Ganoderma* 属的奠基人 Karsten（1881）在芬兰的赫尔辛基植物博物馆（Helsinki，Finland：Botanical Museum H）留下一号标本可选为新模式（Steyaert 1972；Bazzalo et Wright，1982）。

关于灵芝复合种（*G. lucidum* complex）的分类问题，Steyaert（1972）认为这一问题长期以来已经成为许多分类学家的绊脚石。他认为皮壳构造细胞的大小，甚至在同一号标本的不同部位都有变异，菌肉的颜色因纬度和海拔的不同而有变异，他在 1975 年的著名论文中指出，*G. tornatum* 复合种的担孢子因纬度和海拔的不同而有差异。不过，他仍然认为担孢子的性状是重要的分类依据。同时他记载灵芝的皮壳构造是拟子实层型；菌肉上层色淡，下层色深。

Bazzalo et Wright（1982）认为灵芝复合种在分类上已成为一个困难问题。传统的概念认为有柄的鉴定为灵芝，无柄的鉴定为无柄灵芝（*G. resinaceum* 即 *G. sessile*），这是因为缺乏解剖特征的概念所致。认为担孢子的性状是唯一的分类依据，还认为以菌肉颜色作分类的依据是不可靠的。

Corner（1983）记载灵芝的特点是具有丰富的灰球菌型缠绕菌丝。

Ryvarden（1985）记载灵芝属的分类是多孔菌科中最困难的一个属。仅就菌盖和菌柄上有似漆样光泽的灵芝复合种就已经描述了许多。而对于本属现在的分类系统的情况是混乱的。他没有评价这些种的分类地位，认为应当进行大量的比较研究，以明确皮壳棍棒状细胞的大小和形状是否因环境条件不同而有变异。

Gilbertson et Ryvarden（1986）认为灵芝的担子果宏观特性变异大。如果不利用培养形态，生理特性，包括杂交在内的遗传研究等手段来研究这一问题，这一复合种的分类则不会稳定。

对于这一类真菌的分类，有人持广义的大种概念，也有人持狭义的小种概念。而作者多年的研究经验证明，狭义的概念更趋自然，更比较符合自然界的发生规律。因此，作者持小种概念。对于灵芝和紫芝的狭义概念将分别在各种下叙述。作者还认为，对种的划分是在动与静的变动中确定的，如果只看到动的一面而不看到静的一面，种间就无法划分。反之，生物种就成为僵死的东西。因此，对灵芝属的每个种，除依据它的主要

性状外，还必须综合性的考虑皮壳的构造，菌肉的颜色，菌柄的有无以及基物、寄主等特性。赵继鼎等（1981）测量的担孢子 8.5—11.2（—12.1）×5.2— 6.9μm。

灵芝是我国目前人工栽培最多，也是药理和化学研究的比较详细，常常被用于研制保健药品的一个种。

我国台湾有灵芝（*Ganoderma lucidum*）分布。

小孢灵芝　　图 27，图版 III：3，V：1

Ganoderma microsporum R. S. Hseu, Mycotaxon p. XXXV. No. 1: 36.1989.

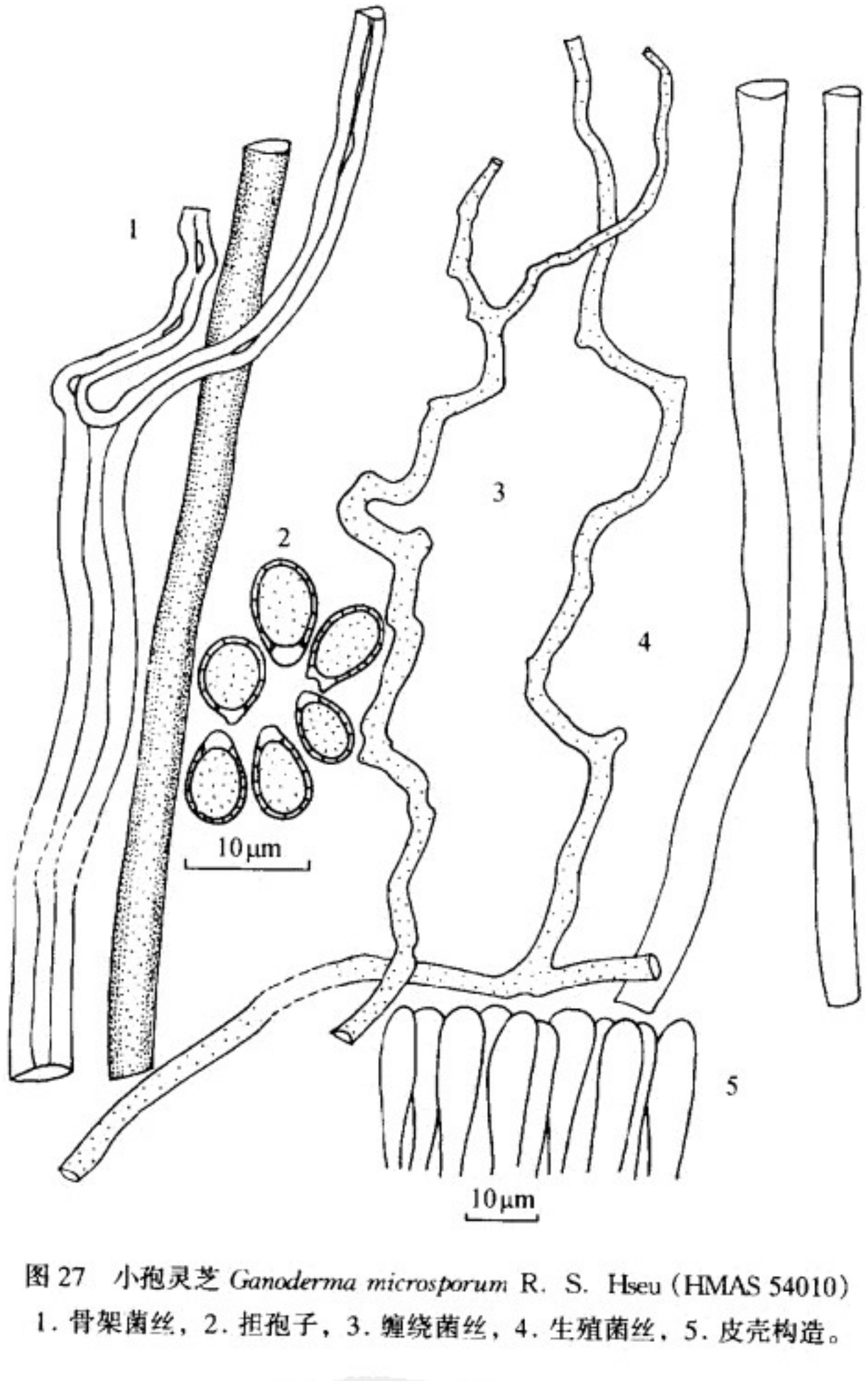


图 27　小孢灵芝 *Ganoderma microsporum* R. S. Hseu（HMAS 54010）
1. 骨架菌丝，2. 担孢子，3. 缠绕菌丝，4. 生殖菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，木质至木栓质，无柄或有短柄基。菌盖扇形，贝壳形或有时不规则形，常常相互重叠，2.5—6×2—7cm，厚 0.5—1.5cm，菌盖的基部紫褐色至紫黑色，向外颜色逐渐变浅，红褐色、黄褐色至浅黄色，有强烈的漆样光泽、同心环纹和纵皱；边缘完整或有时波状，浅黄色或浅白色，下部有不孕边缘；菌肉纤维质至木栓质，分层

不明显，浅褐色至浅肉褐色，上层颜色较浅，下层较深，纵切片可见同心环，厚0.2—1.2cm，在5% KOH液中速变褐色；菌管浅黄褐色、浅肉褐色至褐色，长约0.1—1.2cm；孔面浅污黄色至褐色，孔口圆形，每毫米3—5个。柄基与菌盖同色同光泽，粗可达0.8cm，长1.1cm。

皮壳构造拟子实层型，浅黄褐色，组成菌丝排列整齐，顶端稍膨大呈棍棒状，宽4—6μm，长约25μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝薄壁，无色，具横隔膜和锁状联合，直径1—2.5μm；骨架菌丝厚壁，无隔膜，直径1—3μm；缠绕菌丝较细，厚壁，无隔膜，多分枝，直径0.3—1μm。

担孢子卵圆形，顶端具乳突，双层壁，外壁无色透明，内壁浅黄色，具微刺，6.3—8 (—8.8)×4.2—5.5 (—6.3)μm。

模式产地：中国（台湾）。

生境：生垂柳等阔叶树桩或腐木上。

研究标本：台湾台北（57945等模式）；云南下关（54010）。

世界分布：中国。

讨论：本种的主要特征是担子果无柄或具短柄基，菌盖常相互重叠，担孢子较小，易与同属其他种相区分。

内蒙灵芝

Ganoderma mongolicum Pilát, Ann. Mycol. 38: 78, 1940; Pilát, Atl. Champ. Eur. Ser. B, Fasc. 42—48. p. 486, 1942; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 470, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 75, 1989.

此种在亲缘关系上与灵芝近似。菌盖直径5—10cm，圆形或肾形，皮壳无光泽，污赭色、褐色、变黑色，无环纹或有不清楚的环纹，边缘同色，在表面有皱或小疣，收缩，具稠密的近似鳞片状开裂；菌柄侧生、近平侧生或垂直生，长5—8cm，粗2—3cm，皮壳有光泽，紫色到变黑色；菌管长5—10mm，脆，黄褐色到污褐色，干时常常网状开裂；管口与菌管同色，直径0.15—0.3mm，圆形或近有棱角；菌丝粗1—6μm，壁厚；菌肉厚10—20mm，呈木材色，木栓质，相当脆，比灵芝稍硬；担孢子褐色，倒卵圆形，基部近平截或形成无色圆锥状的脐，具小刺，9—12×6.5—8μm。

模式产地：中国（河北）。

生境：生木材上。

分布：河北省围场（1927年，桑志华采）。

我们的新种与灵芝的区别在于菌盖表面皮壳无光泽，污色，开裂，菌肉和菌管易破碎。

以上这个种的描述系原始拉丁文描述的译文，因未见标本，所以未加改动。

（以上均抄自戴芳澜的《中国真菌总汇》，470页）。

讨论：作者在研究这一种时，检查了保藏在HMAS的10531号定名为 *G. mongolicum* 的标本。该标本是桑志华1927年6月14日采自当时的Mongolia Orientalis围场（Wei Tchang）。采集号1324。该标本的担子果全部呈褐色，很脆，担孢子属灵芝类型，

双层壁，褐色，有明显小刺，9—11×5.3—6μm。作者在研究其他灵芝类标本时，未曾见到这种类型的担子果。

Steyaert（1980）记载，他本人只看到 *G. mongolicum* 的片段主模式（holotypus）标本。现在该标本保存于 BR，其担孢子 9—10.5×5.5—7μm。他认为该标本担孢子与 *G. tsugae* 的担孢子一致，找不出与后者的区别。因此断言是 *G. tsugae* 的同物异名。同时还指出若进一步研究可能改变这一结论。本文作者所检查的 HMAS 10531 号标本与 *G. tsugae* 完全不同。

重盖灵芝　　图 28

Ganoderma multiplea D. Hou, Quart. J. Taiwan Mus. 3: 101. Figs. 1—3, 1950; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 263, 1989.

担子果有柄。菌盖近圆形或扇形，重叠而生，5—10×3—4cm，厚 5—9mm，有些

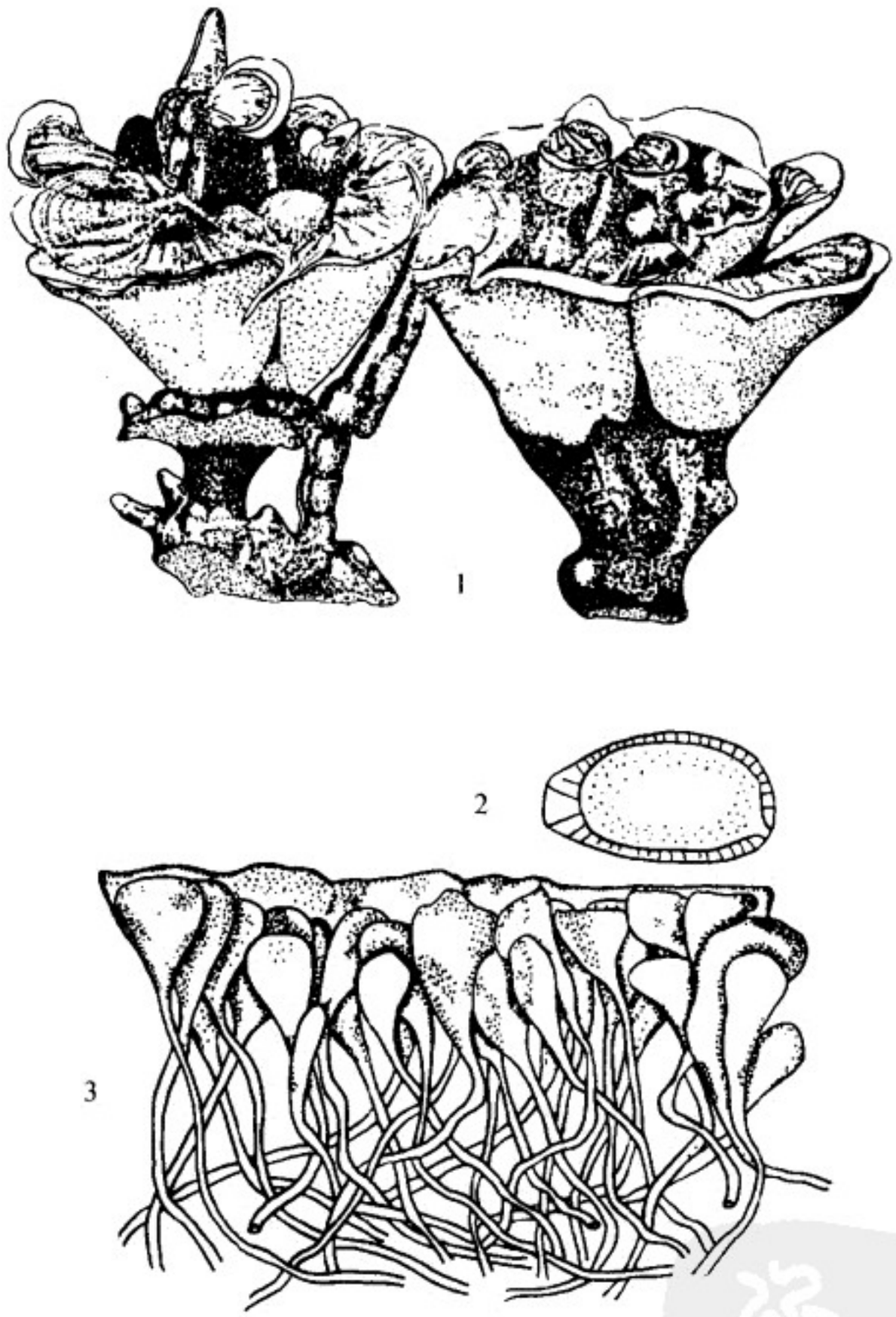


图 28　重盖灵芝 *Ganoderma multiplea* D. Hou（仿 Hou, 1950）

1. 担子果，2. 担孢子，3. 皮壳构造。

菌柄与菌盖愈合，纤维质、木栓质到木质，菌盖的上表面呈凸镜形，有时平展，下表面很少呈凹形；边缘规则，完整或波状，很少反卷；表面有时有环带，不平坦，具脐状突起，有时有同心环沟，具似漆样光泽，光滑，栗褐色或淡黄红色，趋向边缘颜色渐淡呈淡黄色或淡白色。共同的菌柄不规则，短而粗，长 3—5cm，直径 1—3.5cm，侧生，垂直或倾斜，有似漆样光泽，红栗褐色。从下面菌盖生出的次生菌盖 1—2×1—2.5cm，厚 5—8mm，菌柄短，圆柱形或扁平，侧生，长 1—1.5cm，与下部菌盖同色；菌管层较薄，长 1—2mm，不成层；管口圆形，淡黄褐色。

皮壳构造呈拟子实层型，表皮层薄，组成菌丝顶端呈突然膨大状，状如气球，宽 2.35—6.05μm，长约 16.5μm，表面有一层很薄的假漆状分泌物。

担孢子卵圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，顶端脐突状或平截，内壁褐色，厚，有许多小刺，8.2—9.4×4.7μm，近基部可见到担孢子与担子小梗的连接点。

模式产地：中国（台湾省台中公园附近），于宇飞（Yu Yen-fei），1949，IX，7 采。

讨论：本种的特点是菌盖有两种，一种从基部共同菌柄上生出，其他一种系从上述菌盖上再行生出。此类菌盖或菌柄都可愈合生长。因具有这种多菌盖性质，所以定 *G. multiplea*。

黄灵芝　图 29

Ganoderma multiplicatum (Mont.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 74, 1889; Steyaert, Bull. Jard. Bot. Nat. Beig. 50: 150, Figs. 5, 11, 12, 1980; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 108—109, 128, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 76, Fig. 24, 1989.

Polyporus multiplicatus Mont., Ann. Sci. Nat. Bot., Ser. 4, 1: 128, 1854; Ryvarden, Norw. J. Bot. 2: 80, 1982

Ganoderma luteum Steyaert, Bull. Jard. Etat. Brux. 31: 62, 1961; Steyaert, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50 (1/2): 150, 1980; Zhao et al., Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 266, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 23, Fig. 7, Pl. VII: 7, 1981.

担子果一年生，无柄，木栓质到木质。菌盖龟裂状，近圆形，9×12cm，表面有褐色和土黄褐色相间的宽环棱和环带，稍有似漆样光泽；边缘波状，钝；菌肉厚约 0.5cm，上层淡黄褐色，下层颜色较深，呈褐色或深褐色；菌管褐色，长约 0.9cm；孔面黄褐色，管口略圆形，管壁稍厚，每毫米 4—5 个。无柄但在菌盖与基物连接处有极短的柄基。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，组成菌丝淡褐色，顶端通常不膨大，长短不齐，不在一个水平线上，成簇的聚集在一起，长 10—15—22.5μm，宽 4—5μm。菌丝下部埋藏在黑色胶质物质中。有时呈现毛皮壳型。作者认为这是一个混合型皮壳构造。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色到微带淡褐色，薄壁，直径 3—5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子宽卵圆形或近宽椭圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有明

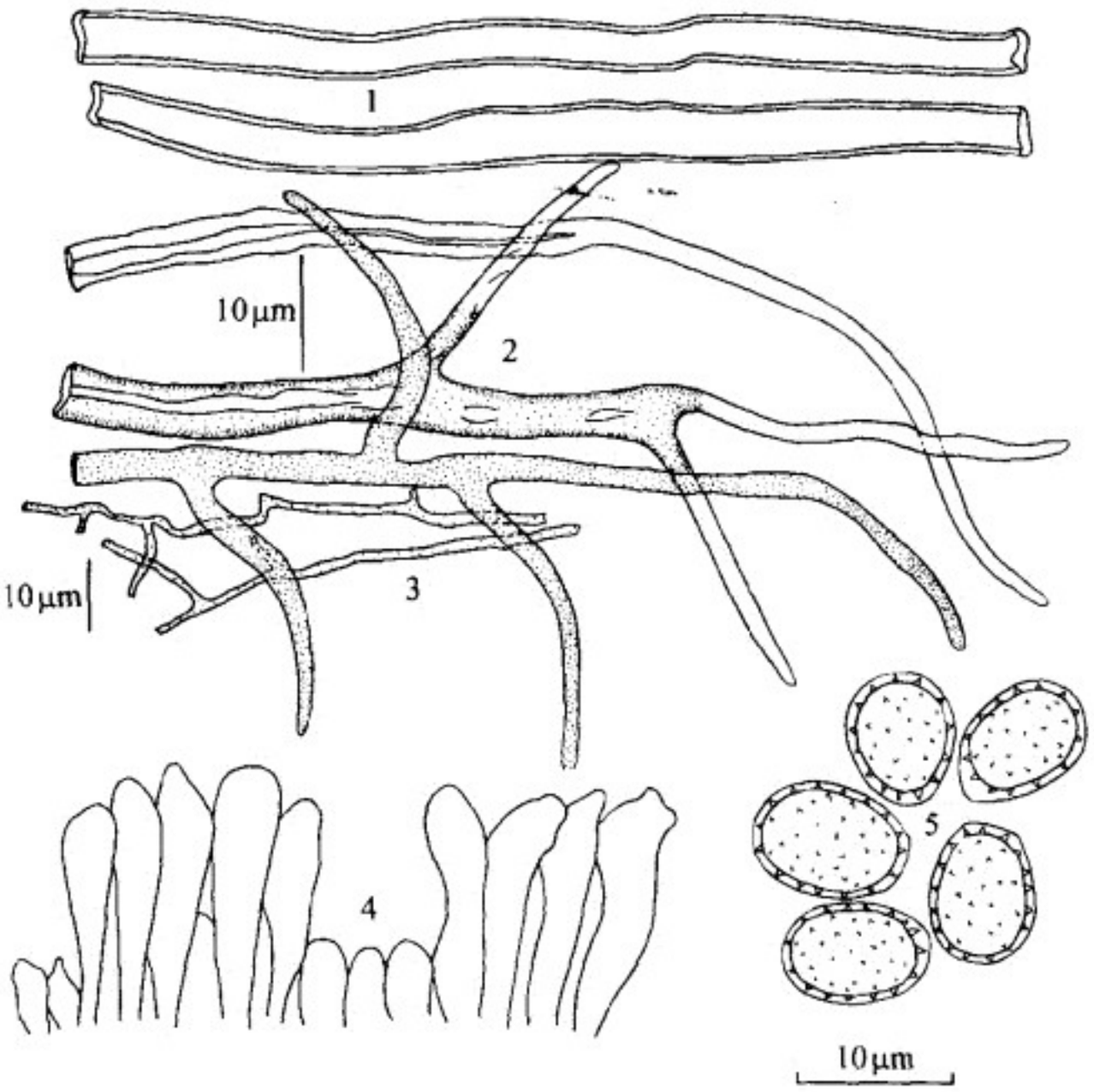


图 29　黄灵芝 *Ganoderma multiplicatum* (Mont.) Pat. (HMAS 37874)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 皮壳构造，5. 担孢子。

显的小刺，7.8—8.8×5.7—7μm。

模式产地：扎伊尔。

生境：生于腐木上。

研究标本：海南坝王岭雅加林场（37874）。

世界分布：中国、印度尼西亚、印度、巴西、安哥拉、赞比亚、扎伊尔。

讨论：Steyaert (1980) 将他 (1960) 的新种 *G. luteum* 作为 *G. multiplicatum* 的同物异名。Ryvarden (1982) 和 Corner (1983) 都承认这一修订。作者接受他们的概念，承认 *G. luteum* 作为 *G. multiplicatum* 的同物异名。

此种的特点是担子果只具有狭窄的柄基，菌盖表面稍有似漆样光泽并具有许多同心环状皱褶，皮壳构造呈不规则的拟子实层型。Steyaert (1972) 记载此种的皮壳构造呈拟子实层型，组成菌丝大多数不规则，宽 6—10μm，长约 70μm，具黑色物质；担孢子卵圆形到椭圆形，7—8.7—12×5—5.9—7.5μm。以上研究标本与 Steyaert 的记载基本一致，但担孢子较小。

作者参考了 BR 的 A6961a，A6961b 两号标本。它们的担孢子是 8—10.5×5.5—6.5μm。与以上研究标本基本一致。

新日本灵芝　　图 30

Ganoderma neo-japonicum Imazeki, Bull. Tokyo Science Museum. No. 1. p. 37, 1939; Imazeki, R, Hongo J. Icons of Japanese Fungi. 1: 116, 1957.

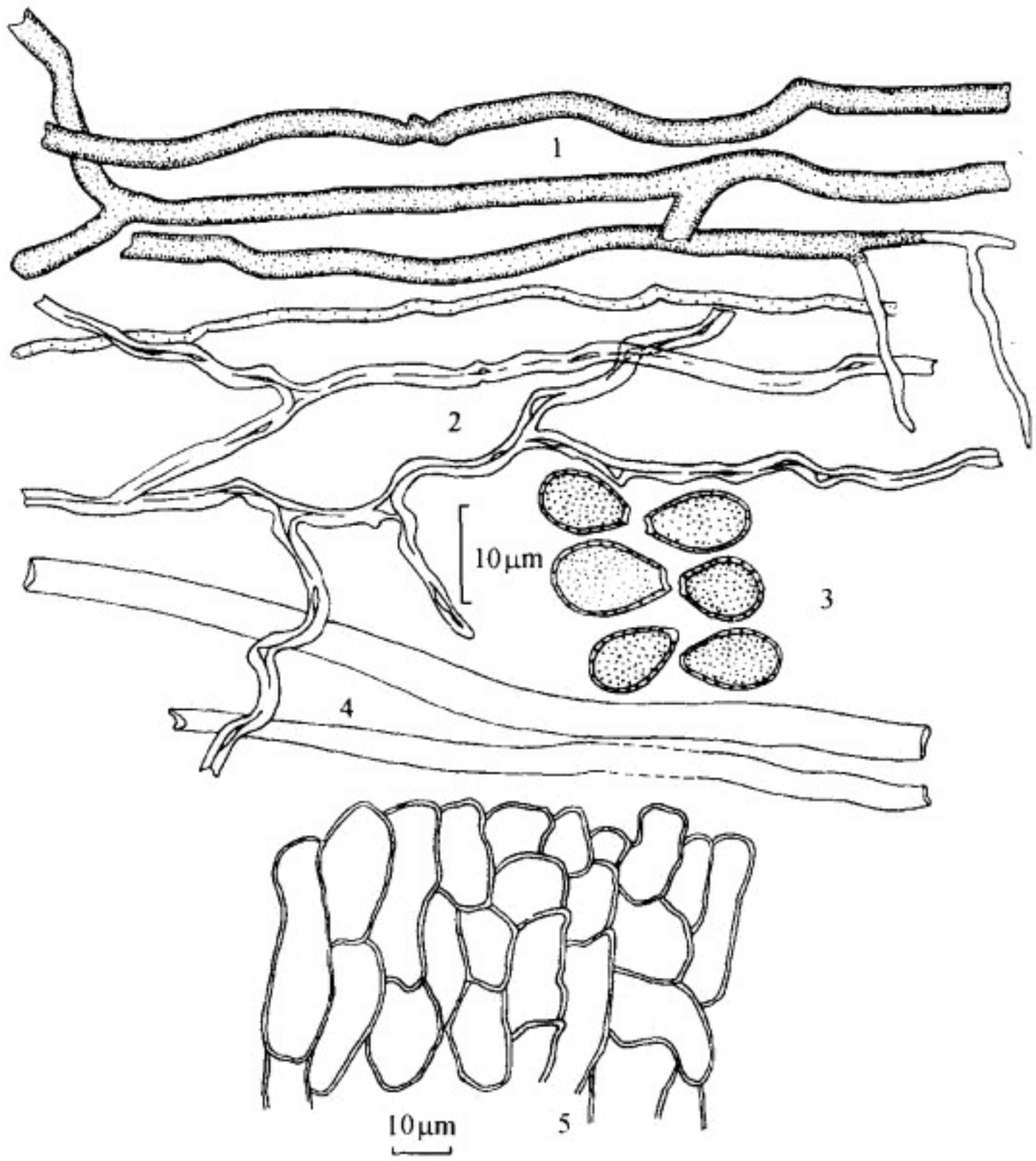


图 30　新日本灵芝 *Ganoderma neo-japonicum* Imazeki (HMAS 23565)

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 担孢子，4. 生殖菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，木栓质，有柄；菌盖肾形、半圆形或不规则形，3.5—10.5×5—12.5cm，厚 0.8—2cm；上表面紫红色、紫褐色至黑紫色，光滑并具漆样光泽，有不明显的放射状条纹和皱，同心环不明显或无；边缘完整，圆钝或稍锐；菌肉分层不明显，上层色较浅呈木材色，近菌管层色较深呈浅褐色，厚 0.3—1cm，在 5% KOH 液中速变褐色；菌管一层，浅褐色至褐色，长 0.5—1cm；孔面黄褐色；管口近圆形，每毫米 5—6 个。菌柄侧生，紫褐色或近黑色，具漆样光泽，直径 1—2cm，长 4.5—10cm。

皮壳构造呈不规则圆胞状，组成细胞呈近圆形到长圆形，大小不规则，浅黄褐色，7.5—40×7.5—12.5μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，粗 2.5—3.8μm；骨架菌丝浅黄褐色，有分枝，实心或壁厚，粗 3.5—4.3μm；缠绕菌丝无色至浅黄色，分枝并多弯曲，实心，粗 1.3—3μm。

担孢子卵圆形，顶端平截或具脐突。外壁无色透明；内壁浅黄褐色到浅褐色，小刺明显，8.8—12.3×6.3—7.5μm。

模式产地：日本。

生境：生于腐木上。

研究标本：北京潭柘寺（23565）；山东崂山（16294）；海南海口（37875，37876）；贵州铜山（07513）。

世界分布：中国、日本。

讨论：此种的特点是菌盖表面呈紫褐色到几乎黑色，担孢子较大（8.8—12.3×6.3—7.5μm）。过去作者将此类型标本置于 *G. lucidum* 中。根据日本的资料，实应承认为独立的种。我国台湾省对此种也有记载，前面引证的标本与日本记载的不同之点是没有明显的放射状大皱褶，担孢子宽度达不到8.5μm。本种与 *G. nigrolucidum* 的区别为后者菌盖表面不呈紫褐色，担孢子较小。

亮黑灵芝　图31

Ganoderma nigrolucidum (Lloyd) D. A. Reid, Bothalia 11, Part 3: 224, 1974.

Polyporus nigrolucidus Lloyd, Mycol. Writ. 6: 925. Pl. 146. Fig. 1664, 1920.

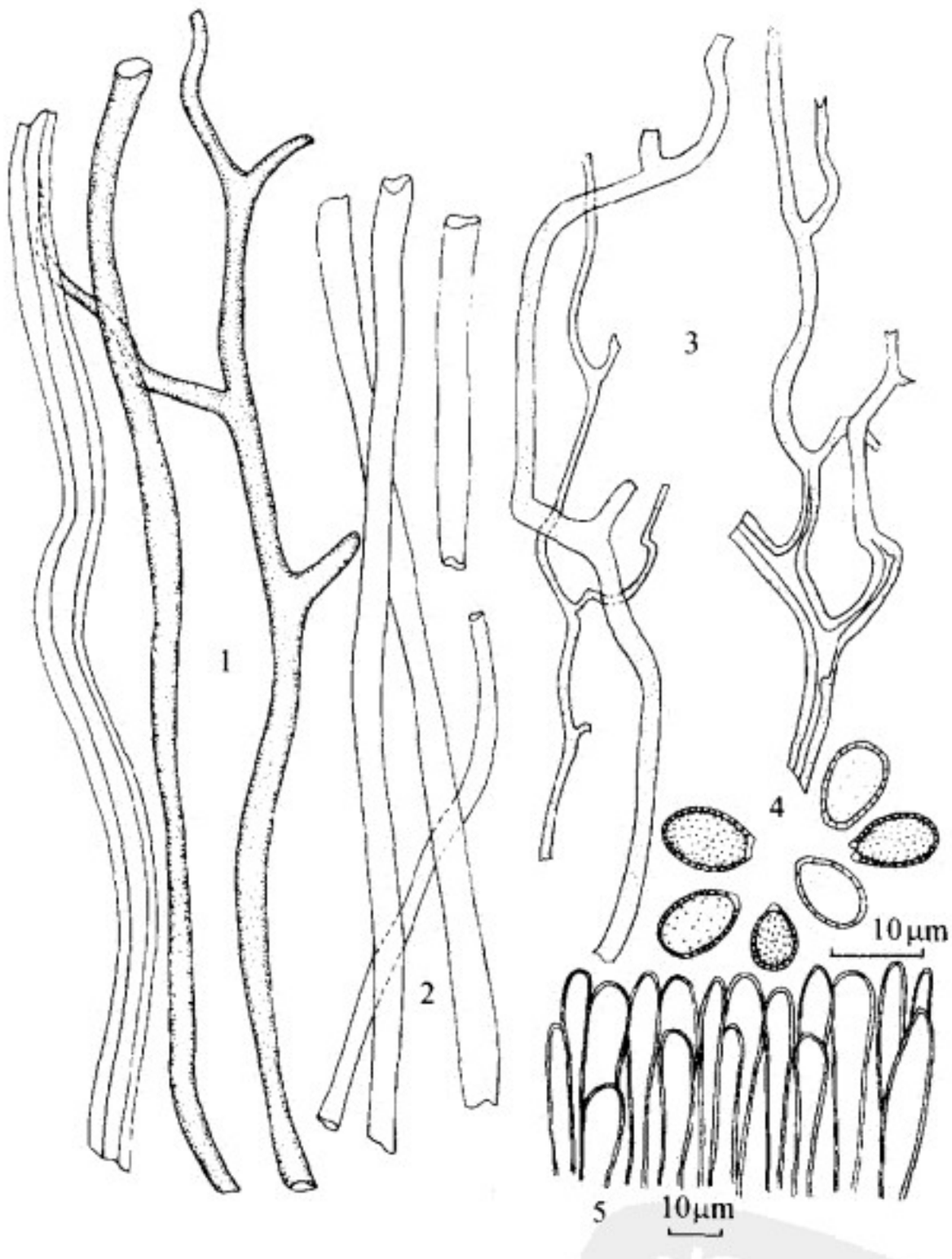


图31　亮黑灵芝 *Ganoderma nigrolucidum* (Lloyd) D. A. Reid
(HMAS 38133)
1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖扇形到近圆形，紫褐色、黑褐色到黑色，有漆

样光泽或弱光泽，有时有稀疏的同心环纹，3.5—10×5—12cm，边缘完整或瓣状，圆钝或稍平截；菌肉近皮壳层呈木材色，近菌管层浅褐色，长 0.2—0.4cm；菌管一层，浅褐色到褐色，长 0.5—1cm；管口近圆形，每毫米 4—6 个。菌柄偏生至侧生，紫褐色到黑色，有似漆样光泽，粗 0.8—1.5cm，长 2—10cm。

皮壳构造为拟子实层型，单细胞浅黄褐色，透明，近棒状，5—7.5×45—55μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁易断，粗 3—5μm；骨架菌丝浅黄褐色，厚壁或不透明，有时有树状分枝，粗 3—5μm；缠绕菌丝近无色，分枝并多弯曲，0.8—2.5μm。

担孢子卵圆形，浅黄褐色至黄褐色，顶端有时平截，外壁无色透明，薄壁易破损，内壁卵形，与外壁间距近，有细微小刺或小刺不明显，7—10.8×5—7.3μm。

模式产地：南非。

生境：生腐木或地上。

研究标本：海南（38133）、海口（37989）；贵州独山（07750）；云南华坪（18652）。

世界分布：中国、日本、欧洲、南非。

讨论：此种原产南非，经过 Lloyd（1920）和 Van der Byl（1922）的研究，D. A. Reid（1974）发表了新组合。它的主要特征是担子果有柄，菌盖表面具黑色并有似漆样光泽，担孢子 7—10.8×5—7.3μm，与 D. A. Reid（1974）记载的担孢子相比稍大，后者担孢子 7.5—8×6.2—6.5μm。此种在我国分布较广。它与 *G. lucidum* 有显著的差异，故承认了此种。

壳状灵芝　图 32

Ganoderma ostracodes Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 29: 209, 1913; Ryvarden, Occas. Pap. Farlow Herb. Crypt. Bot No. 18, p. 27, Fig. A, B, 1983; Parmasto, Prel. List Vietnamese Aphyll. Polyporaceae S. Str. p. 21, 1986.

Ganoderma capense (Lloyd) Teng, Fungi of China (Chinese edition) p. 448, 1963; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 56 . Fig. 17, 1989; Teng, Fungi of China. p. 327, 1996.

担子果一年生，具短菌柄，木栓质至木质。菌盖贝壳形至扇形，6.5—12.5×11—19cm，厚约 2cm，表面红褐色，靠近基部紫褐色至紫红褐色，向外颜色渐变浅，边缘处浅红褐色至污朽叶色，菌盖表面光滑并具有强烈的漆样光泽，无同心环纹或不明显，有放射状条沟；边缘完整；菌肉呈木材色，向皮壳层方向颜色渐浅，纵切可见密轮纹，厚可达 1.7cm；菌管浅褐色，一层，长约 0.5cm；孔面浅污白色至朽叶色，新鲜时有伤变；管孔近圆形，每毫米平均 4 个。菌柄短而粗，平侧生，与菌盖基部同色，有光泽，长 0.5—3cm，粗 3—4.5cm。

皮壳构造呈拟子实层型，细胞棍棒状，顶端稍膨大，宽 6—10μm，长 22.5—27μm，无色透明至浅黄褐色。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 5.5—7.5μm；骨架菌丝浅黄褐色，厚壁或不透明，直径 5—6.8μm；缠绕菌丝浅黄褐色或更浅，多分枝，厚壁，直径

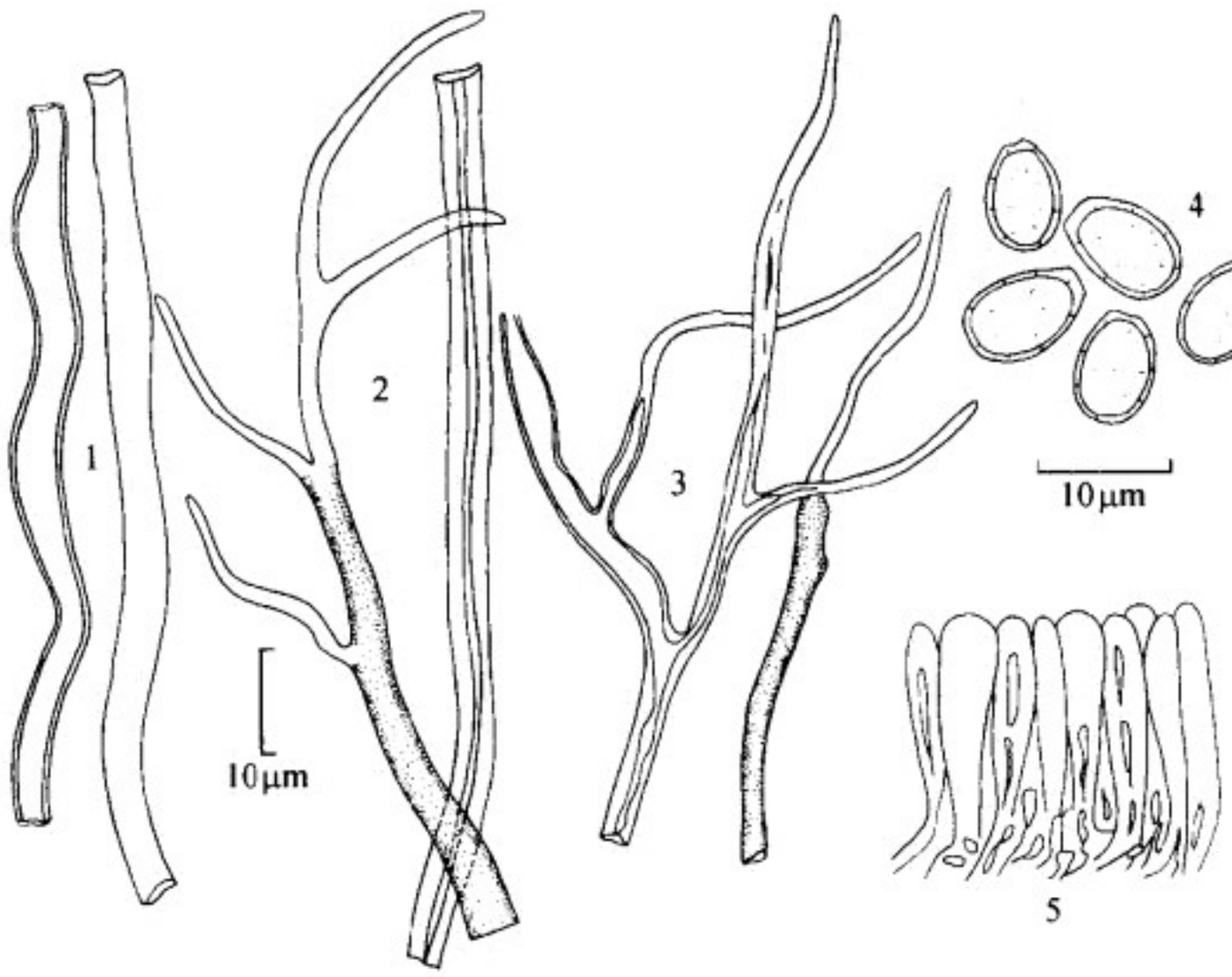


图 32　壳状灵芝 *Ganoderma ostracodes* Pat.（HMAS 23627）

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

2.3—3μm。

担孢子卵圆形，顶端平截或具乳突，外壁无色透明，内壁淡黄色至淡黄褐色，小刺不明显，6.8—9.8×（4.3—）5—6μm。

模式产地：越南。

生境：生于阴暗处腐木上。

研究标本：云南思茅（23627）。

世界分布：中国、越南。

讨论：本种与 *G. bruggemanii* 相近，但后者菌肉和菌管层是同样的肉桂色，皮壳构造的组成菌丝厚、直、棍棒状，担孢子较大。

多分枝灵芝　　图 33

Ganoderma ramosissimum J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 8 (1): 29, Fig. 3, pl. I—3, 1989; The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 79. Fig. 25, 1989.

担子果一年生或多年生，有柄，木栓质。菌盖扇形或不规则形，有时几个菌盖相连，3—3.5×1—3cm，厚 0.5—1cm，表面淡黄褐色、褐色或紫褐色，光滑，有似漆样光泽，同心环带不明显；边缘淡黄褐色，钝，下边不孕；菌肉呈淡白色到木材色或微带褐色，遇 KOH 水溶液不变黑色；菌管长 2—4mm。孔面淡褐色或污褐色；管口略圆形，每毫米 4—5 个。菌柄平侧生，有较强的似漆样光泽，长达 19cm，一般粗 0.5—1cm，趋向上部稍扁平，二叉、三叉或不规则分枝，宽度不均匀，有时粗达 2cm，时常有不发育的分枝，分枝顶端有菌盖或无。

皮壳构造呈典型的拟子实层型，淡褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大或几乎不膨

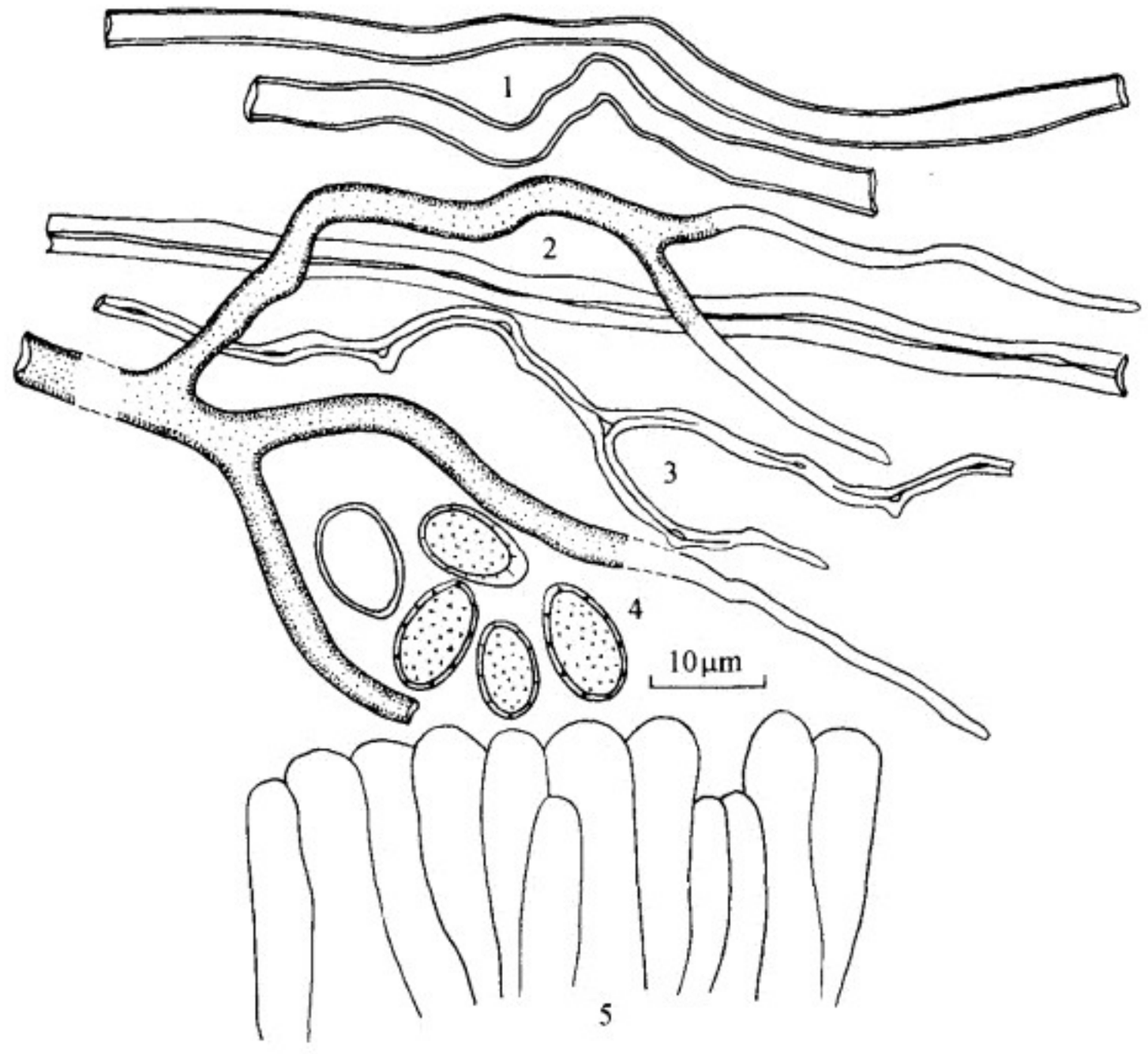


图 33　多分枝灵芝 *Ganoderma ramosissimum* J. D. Zhao (HMAS 41359)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

大，通常宽 5—7μm，长 20—25μm，有时较短。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 2—3μm；骨架菌丝无色到微带褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 3—4.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子椭圆形或宽椭圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺，有时小刺不清楚，淡褐色，9—11×5.3—6μm。

模式产地：中国（云南）。

生境：生于腐木上。

研究标本：湖南（41359）；云南西双版纳（32874 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果多分枝，菌柄通常单一、上部二叉、三叉或不规则分枝，不发育的分枝经常存在，分枝近扁平，分枝顶端有小菌盖或无，与 *G. amboinense* 的区别为后者的菌柄不分枝，顶端有菌盖，作者曾参考了 Steyaert（1972）的模式标本照片。

无柄灵芝　　图 34，图版 VI：2

Ganoderma resinaceum Boud., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 72, 1889; Steyaert, Persoonia 7 (1): 95, Figs. 60c, Pl. 11, Fig. 41, 1972 et Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50 (1/2):

174, 1980; Bazzalo et Wright, Mycotaxon XVI. No. 1, p. 508, 1982; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 81, Fig. 26, 1989; Ryvarden et Gilbertson, European Polypores. Part 1. p. 279, Fig. 134, 1993.

Fomes resinaceus (Boud.) Sacc., Syll. Fung. 9: 179, 1891.

Ganoderma sessile Murrill, Bull. Torrey Bot. Club 29: 604, 1902 et North Amer. Fl. 9: 120, 1908; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 448, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 470, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 23, Fig. 8, Pl. VII: 8, 1981; Teng, Fungi of China, p. 327, 1996.

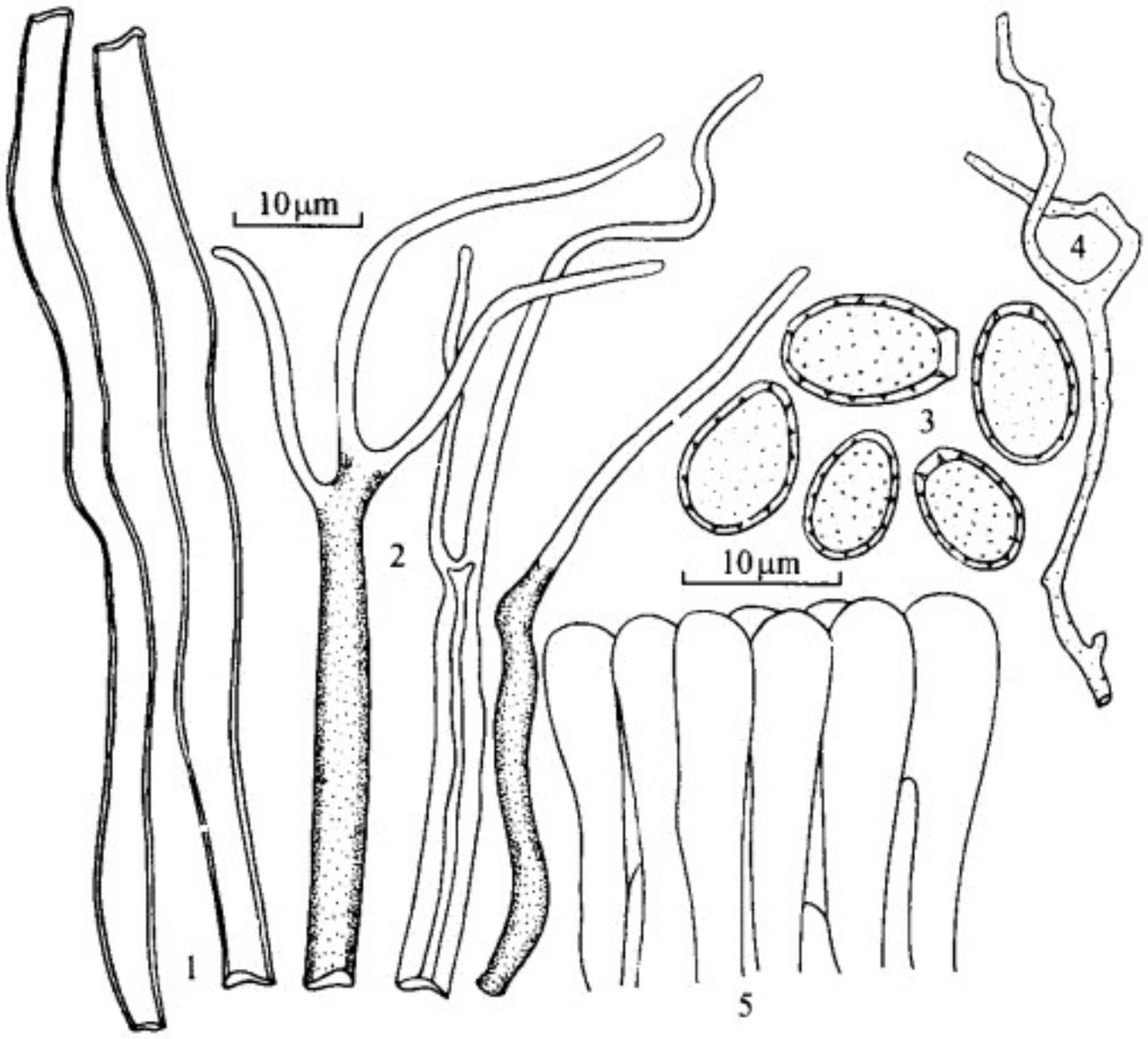


图 34　无柄灵芝 *Ganoderma resinaceum* Boud.（HMAS 23568）
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形或近扇形，覆瓦状，最小的菌盖 9×10cm，最大的菌盖达 26×35cm，基部厚达 9cm，表面红褐色到黑褐色，有时具土褐色和土黄色相间的环带，有似漆样光泽，基部色深；边缘薄，色淡。菌肉上层呈浅木材色，接近菌管处褐色到肉桂色，厚 0.5—0.8cm，有环纹；菌管长 0.5—0.8cm，淡褐色到褐色；孔面淡褐色到褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个，管壁较厚。无柄或有短而粗的柄，长约 4.5cm，粗约 6cm，有光泽，黑褐色。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 6—7.5μm，长 20—25m。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形或椭圆形，顶端多平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺，淡褐色，有时具油滴，7.3—11.8×5—8μm。

模式产地：西欧。

生境：生于阔叶树腐木上。引起木材白色腐朽。培养性状参考 Bazzalo et Wright (1982)，Stalpers (1978)。

研究标本：河北东陵山（15941）；广西东兰（23418）；云南思茅（23568）、允景宏（47867）。

世界分布：中国、日本、法国、美国、古巴、委内瑞拉、阿根廷、洪都拉斯、牙买加、乌拉圭、丹麦、英国、波兰、德国。

讨论：关于此种担孢子的记载有 Murrill（1908）：9—11 × 6—8μm；Steyaert (1972)：8—10.6—13 × 6.5—7.1—9．5μm；Steyaert（1980）：8—10.5—14 × 5.5—6.9—9.5μm；邓叔群（1963）：8—10×6—7μm；Ryvarden (1976)，他们都记载担孢子椭圆形到顶端平截，内壁有小刺。本文作者引证的研究标本的担孢子，与上述记载的基本上一致。

关于此种菌肉的颜色，文献上的记载是：Pilát (1942) 记载上层菌肉呈淡褐色，下层菌肉呈肉桂色。日本文献记载菌肉上层呈淡木材色，下层褐色，本文作者引证的研究标本菌肉上层呈淡褐色，近菌管处褐色到肉桂色。与记载基本一致。

Steyaert (1972) 记载 *G．sessile* 的模式标定（Typification）是有疑问的。虽然指出以现在保存于纽约标本馆（New York Herbarium）里，生长在枫香属植物上的标本作为模式，但当 Murrill (1902) 描述此种时并未记载此标本，他的目录里是将此标本作为送给他的标本例子之一，他列举的标本没有一个与模式相联系。可能 Murrill 在标本馆里指定的模式没有发表，直到 1908 年在北美真菌志里才发表。他又记载他研究了 *G．sessile* 和 *G．resinaceum*，发现它们的微观性状相同，特别是担孢子类型相似。因此，他确认它们是同一种，而有效名称是后者（模式标本保存在 NY）。Bazzalo et Wright (1982) 同意 Steyaert 的概念。

Steyaert (1980) 记载 *G．resinaceum* 在外部和内部形态上容易与 *G．lucidum* 相混淆。但二者不同之点在于后者担孢子卵圆形，有少而长且粗的小刺。而前者担孢子卵圆形，趋向椭圆形，具有稠密而短粗的小刺。担孢子的特征是区分这两个种的可靠特性。*G．resinaceum* 的担子果通常比 *G．lucidum* 大。

作者参考了（FH）的此种定名标本 3352 Sheet，3353 Sheet；（BR）的 A347，K925，A6912，A6914，A6945，A6946；（0）的 No．1627A 等号标本，其特征基本一致。

无柄灵芝已经被用于实验室阶段的人工培养及开发利用的研制。

大圆灵芝　图 35

Ganoderma rotundatum J．D．Zhao，L．W．Hsu et X．Q．Zhang，Acta Microbiol．Sinica 19 (3)：267．Fig．1— (1)，Pl．1—1，1979；Zhao，The Ganodermataceae in China (Chinese edition)．p．84，Fig．27，1989．

担子果无柄，木栓质到木质。覆瓦状，基部围绕基物形成圆形，疏松的附着在基物

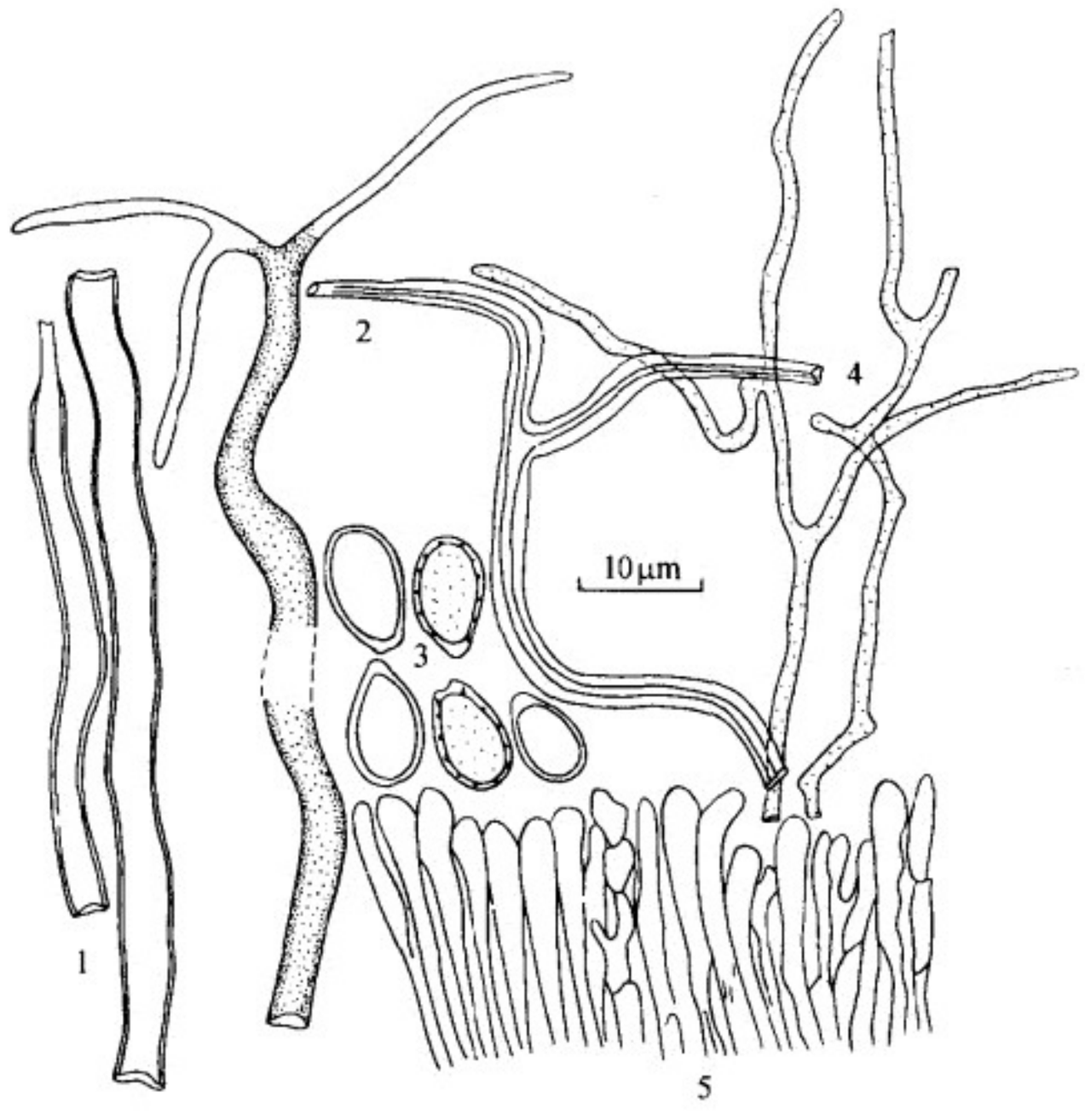


图 35　大圆灵芝 *Ganoderma rotundatum* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (HMAS 37717)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

上，直径达 43cm，基部最厚达 7cm；菌盖略圆形或近扇形，宽 17—21（—43）cm，厚 1.5—3（—7）cm，表面暗紫褐色或污红褐色，稍有似漆样光泽，有显著的同心环沟和环带，平滑，边缘钝，完整或稍呈波浪状。菌肉厚达 2.5cm，形成不明显的两层，上层淡白色到木材色，下层淡褐色到褐色；菌管长达 2.5cm，不分层，污褐色到褐色或肉桂色；孔面污白色到淡褐色；管口略圆形，每毫米 4—5 个。

皮壳构造由不规则的平行排列菌丝或交织菌丝组成，淡褐色到褐色，组成菌丝长 25—30μm，顶端不膨大，有时稍尖或钝，通常宽 1.5—3μm，有的组成菌丝具有隔膜或近似念珠状，末端高低不在同一个水平线上。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明或近无色，薄壁，分枝，直径 3—4μm；骨架菌丝厚壁到实心，近无色到微带黄褐色，树状分枝，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝厚壁，无色，分枝，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形或顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺或小刺不清楚，近无色到淡褐色，7—12×5—7μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于阔叶树木桩上。

研究标本：海南坝王岭雅加林场（37717 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果围绕基物基部形成半圆形，菌盖半圆形，覆瓦状，直径

达 43cm，基部厚达 7cm。担孢子较小，内壁有显著的小刺。在灵芝属中尚未发现它的近似种。不幸的是该标本在烘制时烤焦，只留下担子果残留部分及绘制图片的照片。

山东灵芝　　图 36

Ganoderma shandongense J. D. Zhao et L. W. Hsu, Acta Mycol. Sinica 5 (2): 90. Figs. 3, 3—1, 2, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 86, Fig. 28, 1989.

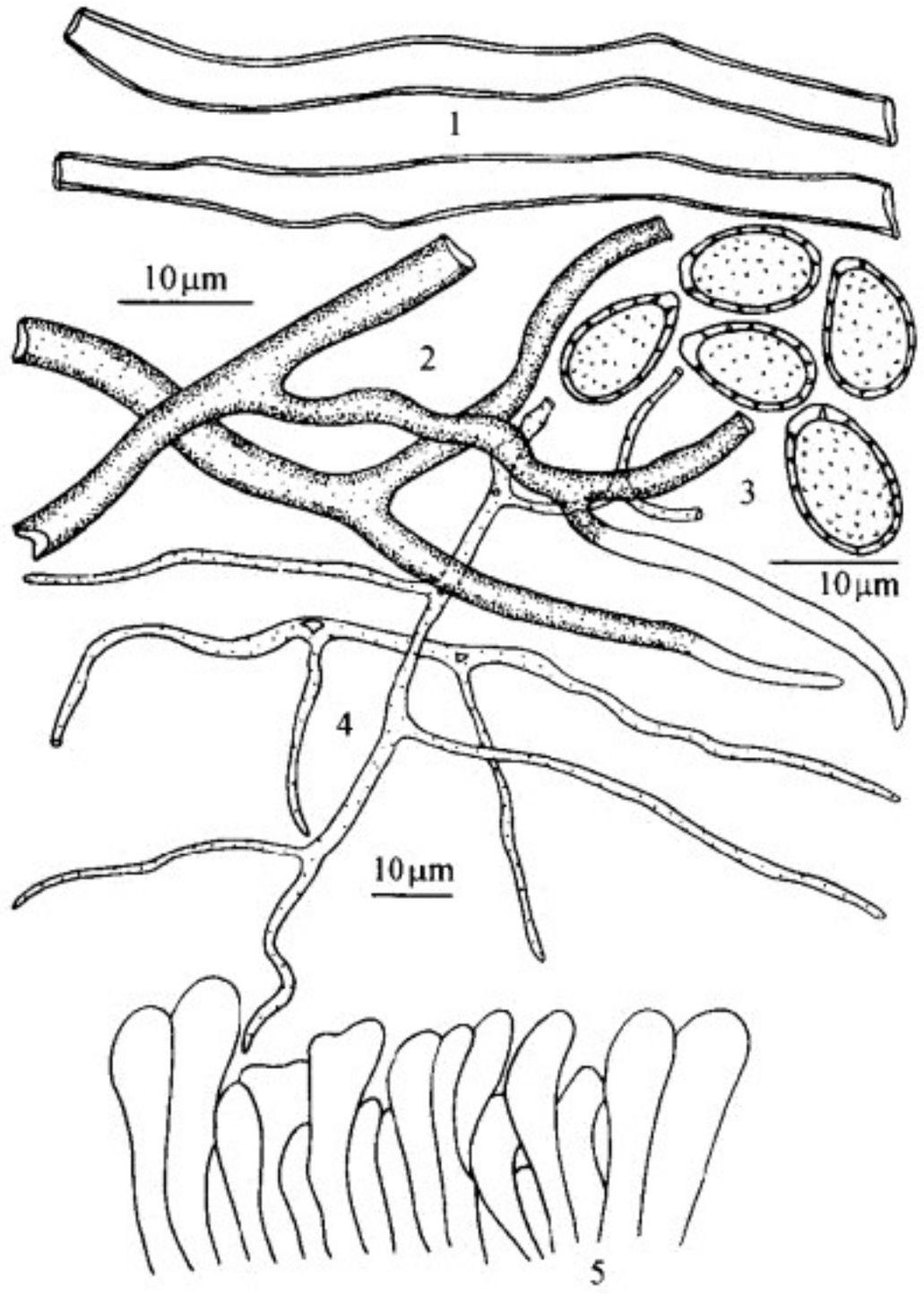


图 36　山东灵芝 *Ganoderma shandongense* J. D. Zhao et L. W. Hsu (HMAS 47613)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生或多年生，有柄，木栓质到木质。菌盖马蹄形，表面有许多同心环带，上表面淡红褐色或淡黄褐色，具漆样光泽，2.5×1.8cm，厚约 2.5cm；边缘完整，稍内卷；菌肉呈淡白色。菌管淡褐色，长约 3cm；孔面淡白色或稍呈淡黄白色；管口近圆形，完整，每毫米 4—5 个，稍向下延。菌柄淡红褐色，背侧生，稍弯曲，直径 0.7—1cm，长达 10cm，部分扁平，与菌盖同色，有时具较强的似漆样光泽。

皮壳构造呈不规则拟子实层型，近无色到淡褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大或不规则膨大，有时浅裂，通常宽 4.5—7.5μm，长短不齐，长 20—25μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3.5—5μm；骨架菌丝淡色到微带褐色，厚壁到实心，有树状分枝，骨架干直径 3.5—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕

菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝呈近直角，直径 1.5—2μm。

担孢子长卵圆形，有时顶端稍平截，淡褐色到褐色，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有色，具清楚的小刺，12—13.5（—15）×6.5—9μm。

模式产地：中国（山东）。

生境：生于埋有木头的地上。

研究标本：山东长清县（47613 模式）。

世界分布：中国

讨论：此种的特点是菌盖呈小马蹄形，菌柄细长，担孢子较大且多。一般来说，小菌盖的灵芝种类经常发生于华南地区，尤以海南为最多，在地处华北地区的山东省北部采到这个类型的灵芝类标本，确系罕见，迄今在中国尚是第一次发现，未见其近似种。此种的地理分布是一个有兴趣的研究课题。

四川灵芝　　图 37

Ganoderma sichuanense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 2 (3): 159—161, Fig. 1, Pl. I—1, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 87, Fig. 29, 1989.

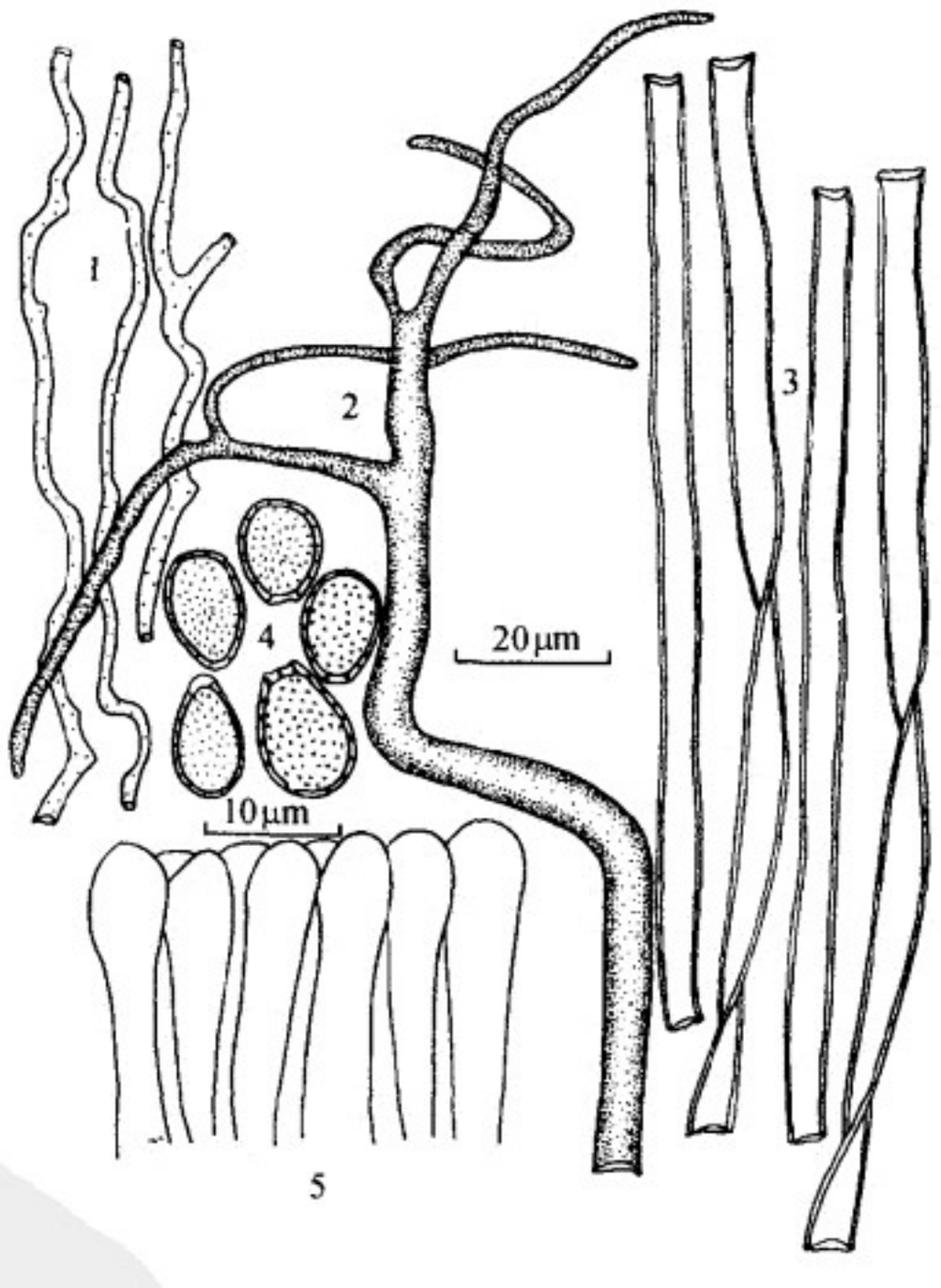


图 37　四川灵芝 *Ganoderma sichuanense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 42798)

1. 缠绕菌丝，2. 骨架菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近扇形或半圆形，基部渐狭形成柄基，10×19cm，厚0.5—1cm，表面紫褐色、暗褐色、污栗褐色至浅红褐色，稍有光泽，凹凸不平，具显著的纵皱，形成大的皱褶、疣和瘤；边缘不整齐，钝，有时重叠；菌肉明显分层，上层淡白色或木材色，接近菌管处常呈淡褐色或近褐色，厚1.2—2mm；菌管长5—18mm，淡褐色到褐色。孔面与菌管同色或颜色较深；管口完整，每毫米4—5个。菌柄侧生，直径1—2cm，长3—10cm，漆黑色或紫褐色，具强烈的似漆样光泽。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝呈棍棒状，顶端膨大或呈纺锤形，通常宽6—7μm，长25—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径4—5μm；骨架菌丝厚壁到实心，近无色到淡黄褐色，树状分枝，骨架干直径4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径1—1.6μm。

担孢子卵圆形或长卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁浅黄褐色到浅褐色，具小刺，7.4—9.5×5—7μm。

模式产地：中国（四川）。

生境：生于阔叶树木材上。

研究标本：海南坝王岭（37879）；四川渡口（42798模式，43728，47694）；贵州册亨（62418）、剑河（63661）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖上具有清楚的纵皱，较大的疣和瘤。孔面幼时黄色，受伤后有褐色和黑色的伤变。它与 *G. curtisii* 相近似，但后者有较长的菌柄，担孢子较大，8.7—11.3×5.2—6.9（—8）μm，内壁有清楚的小刺。Overholts（1953）记载该种菌肉里有一条或多条硬树脂线（黑色壳质层）。这种特征在灵芝组是稀有特征。

具柄灵芝　　图38，图版I：1

Ganoderma stipitatum Murrill，Bull Torrey Bot. Club 30：229，1903；Steyaert，Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50（1/2）p. 181，1980.

担子果一年生，木栓质，有柄。菌盖半圆形、肾形或不规则形，红褐色至紫褐色，具似漆样光泽，有较稀疏的同心环纹，1.8—8×1.6—6.5cm，厚0.5—1.5cm；边缘完整，圆钝，有时颜色较浅，呈浅黄褐色；菌肉分层不明显，靠皮壳层木材色，靠菌管层浅褐色，菌肉中有黑色壳质层，厚3—6mm；菌管浅褐色，3—5mm长，孔面污黄色或黄褐色，管口近圆形，每毫米4—5个。菌柄侧生，紫褐色至黑色，具较强的漆样光泽，粗0.5—1.5cm，长1.5—8cm。

皮壳构造呈不规则拟子实层型，淡黄褐色，组成菌丝顶端稍膨大，宽5—7.5μm，长40—60μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁易断，直径3.5—4.5μm；骨架菌丝浅黄色，厚壁，有树状分枝，直径3.8—5μm；缠绕菌丝近无色至浅黄色，不透明，多弯曲并分枝，直径0.7—3.3μm。

担孢子卵圆形至宽卵圆形，有时顶端平截，外壁无色透明，较平滑，内壁浅黄色至淡黄褐色，具有刺状疣至近网状纹饰，8.7—11.2×6.8—7.8μm。

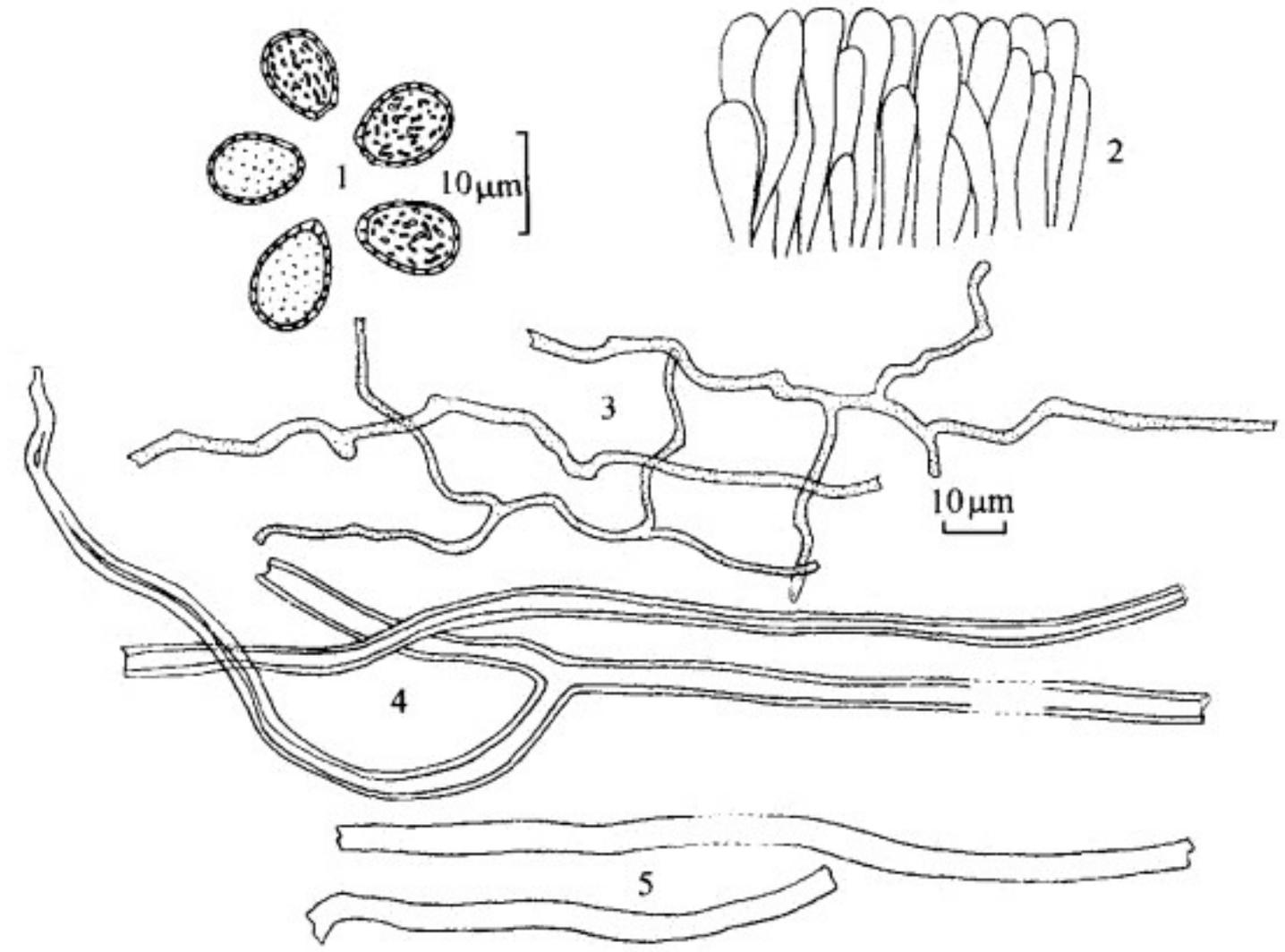


图 38　具柄灵芝 *Ganoderma stipitatum* Murrill (HMAS 07514)

1. 担孢子，2. 皮壳构造，3. 缠绕菌丝，4. 骨架菌丝，5. 生殖菌丝。

模式产地：尼加拉瓜。

生境：生于腐木上。

研究标本：江苏南京（07514，07515）；浙江兰江（42298）；河南（62428）；云南思茅（66096）。

世界分布：中国、尼加拉瓜、哥斯达黎加等。

讨论：此种主要特点为菌肉中有黑色壳质层。与 Murill 原始记载的不同之点是担孢子较大（原记载为 7—10.5×4.5—6.5μm）。Corner（1983）记载担孢子 7—9（—10）×5.5—7μm。

伞状灵芝　图 39

Ganoderma subumbraculum Imazeki, Bull. Tokyo Sci, Mus. 1: 39, Fig. 7, 1939; Pilát, Atl. Champ. Eur. Ser. B, Fasc. 42—48, p. 486, Tab. III, 1942; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 470, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 89, Fig. 30, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖圆形，宽 14cm，上面凸，下面凹，中央部分具脐状突起，表面黑色，有似漆样光泽，有稀疏的皱褶和浅轮沟并有放射状皱；边缘薄，锐，稍向内卷；菌肉三层，上层肉桂色，厚 1—1.2cm，中层污白色，厚 1—2mm，较硬，与菌柄组织相连，下层褐肉桂色，厚 2—5mm，菌管长约 1cm，褐肉桂色；管口与菌管同色，每毫米 4—5 个。菌柄中生，直立，圆柱形，6×1.8cm，与菌管同色，有光泽，黑色，硬，皮壳厚 2—3mm。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分宽 4.5—

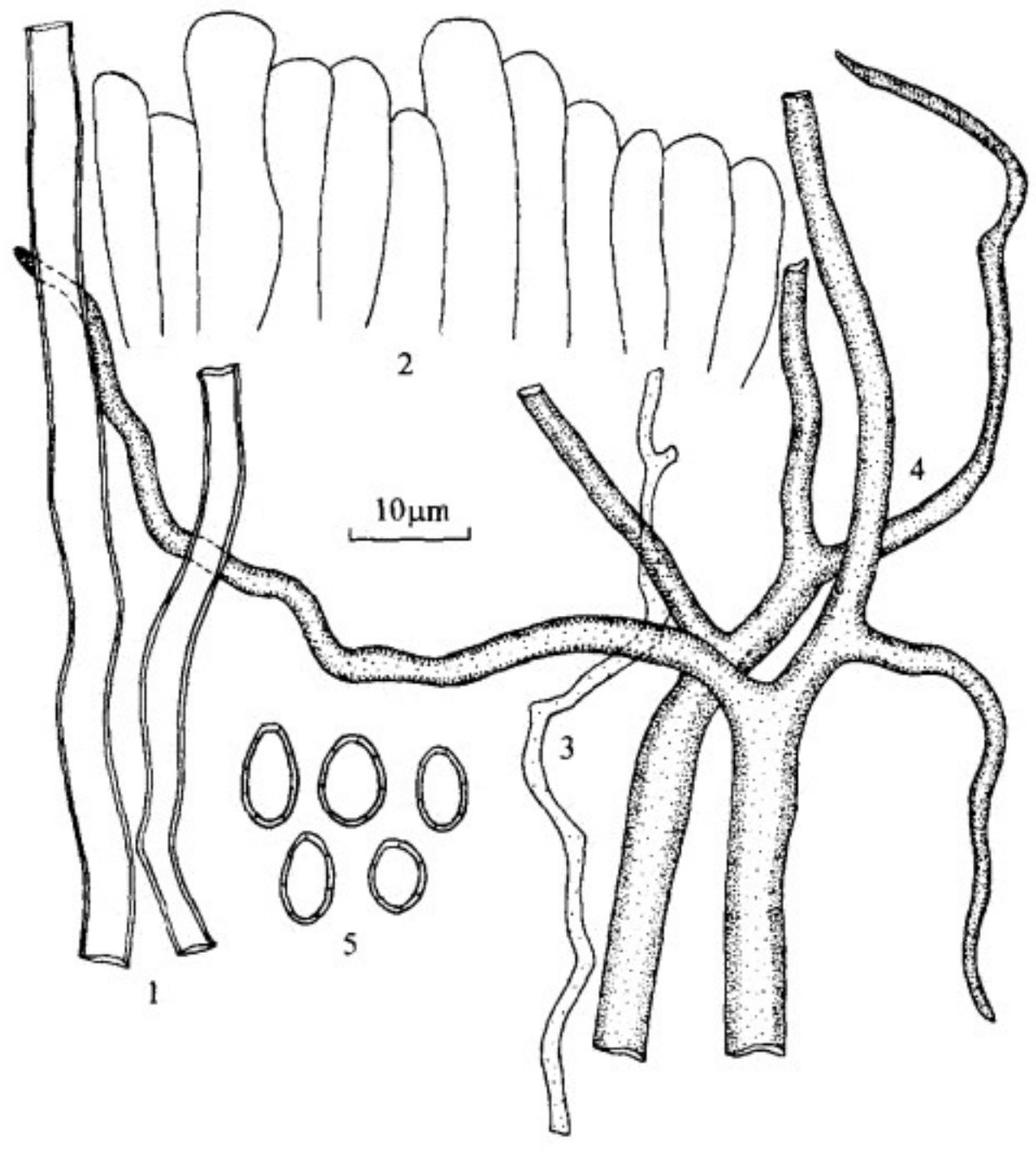


图 39　伞状灵芝 *Ganoderma subumbraculum* Imazeki (HMAS 10475)
1. 生殖菌丝，2. 皮壳构造，3. 缠绕菌丝，4. 骨架菌丝，5. 担孢子。

7.5μm，长 25—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 3—6μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形或近椭圆形，顶端多圆钝，双层壁，外壁透明或无色，平滑，内壁淡褐色，无小刺或小刺不清楚，6—9 × 4.5—5.3μm（原始记载担孢子 11—12 × 7—7.5μm，无小刺）。

模式产地：日本。

生境：生于腐木上。

研究标本：天津（10475）。

世界分布：中国、日本。

讨论：此种原产日本。根据 Imazeki（1939）记载，菌盖有光泽，菌肉分三层，上层肉桂色，中间层污白色，与菌柄同质，下层褐肉桂色；菌管长达 1cm；菌柄中生，直立，圆柱形；担孢子卵圆形，顶端钝，11—12×7—7.5μm，平滑，无小刺；组成皮壳的细胞棒状，30—35 × 5μm。Pilát（1942）记载担孢子 8—9 × 6—6.5μm。根据 Ryvarden（1994）记载，本种是灵芝复合种的成员之一。我们承认 Imazeki 的观点是依据该种担子果有中生菌柄，菌肉分三层，干后较轻这些特征。以上研究标本 HMAS 10475 的

主要特征是菌盖稍有光泽或几乎无光泽；菌肉分三层但不明显，菌柄背侧生。作者认为此号标本是一个发育不太成熟的标本。

密纹薄灵芝　　图 40

Ganoderma tenue J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 27, Fig. 1—5, Pl. I—5, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 91, Fig. 31, 1989.

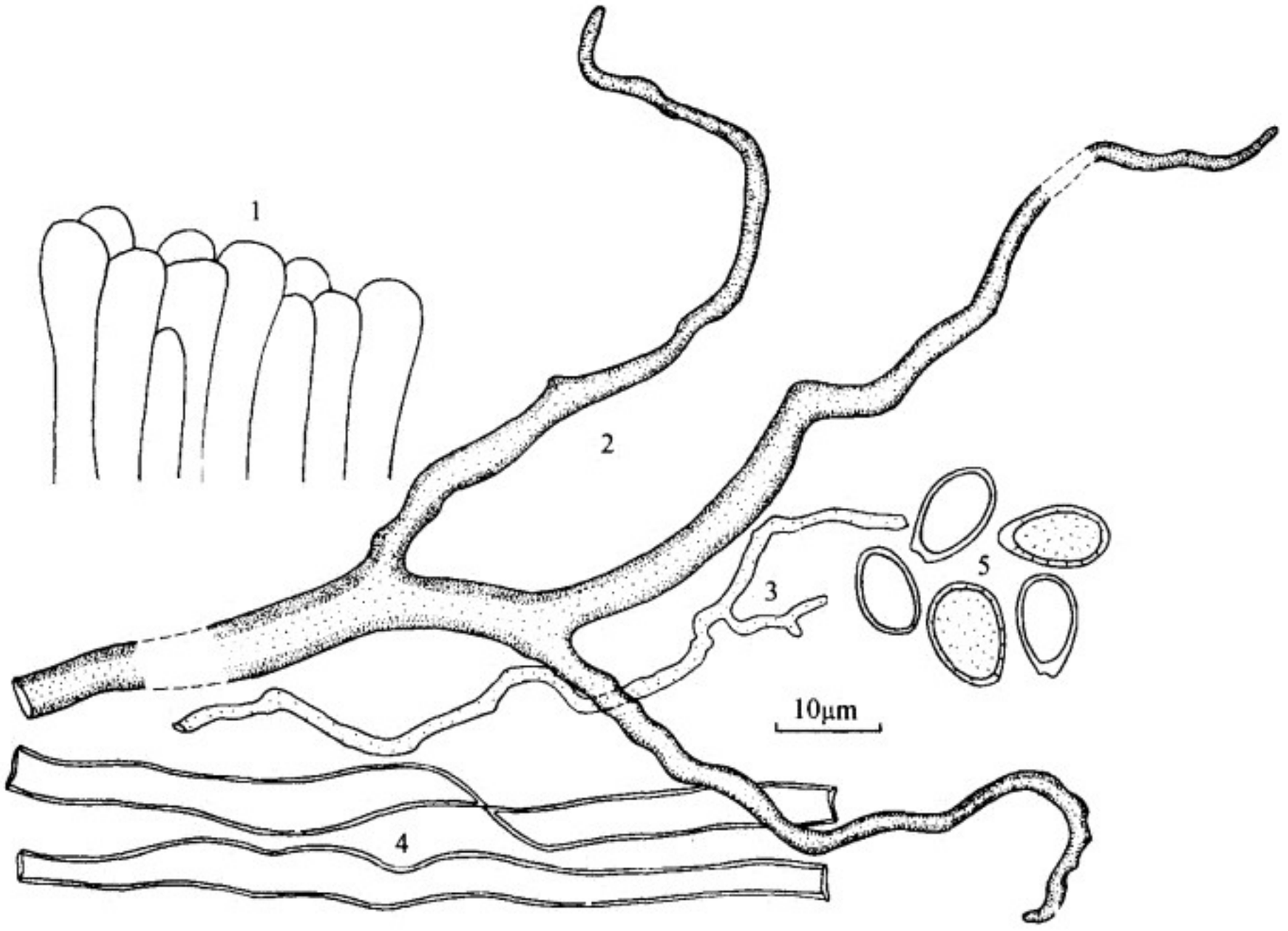


图 40　密纹薄灵芝 *Ganoderma tenue* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (HMAS 37891)
1. 皮壳构造，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 生殖菌丝，5. 担孢子。

担子果一年生，有柄或无柄，木栓质。菌盖半圆形或近扇形，基部常相互连结在一起，5.5—7.5×3.5—6cm，厚 0.2—0.4cm，表面紫褐色或近黑褐色，近边缘处颜色较浅，呈红褐色，有似漆样光泽和显著的轮纹，靠近边缘处轮纹更加稠密，基部的纵皱显著；边缘薄而锐，多向内卷，有时呈波浪状；菌肉呈淡白色到木材色，厚 0.1—0.2cm，菌肉中有许多球形或近球形腹孢子，腹孢子直径达 10—14μm，其表面粗糙，淡褐色到褐色；菌管长 1—1.5mm，淡褐色；孔面污白色到污黄色；管口圆形或近圆形，每毫米 5—6 个。菌柄圆柱形，粗细不等或稍扁，有时近念珠状，侧生或稍呈背侧生，与菌盖接触处突起，与菌盖颜色相同或较深，同样具漆样光泽。

皮壳构造呈拟子实层型，微带褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分宽 4.5—9μm，长 20—25μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到

实心，树状分枝，骨架干直径 4—6μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形，顶端有时平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色到褐色，无小刺或小刺不明显，9—11×6—7.3μm；腹孢子近球形，淡褐色，表面粗糙具不规则纹饰，数量多，12—13.5×10.5—12μm。

模式产地：中国。

生境：栽培种。

研究标本：北京（37891 模式）；河北元氏县（37889，37890，42571）。

世界分布：中国。

讨论：由于种种原因，此种未能保留原始标本，而以栽培种作为该种的模式标本。此种的特点是菌盖表面有稠密的轮纹，紫褐色，菌肉里有多数腹孢子。菌柄圆柱形，常近似念球状。

密纹薄灵芝是我国较早用于人工栽培的种类并可用于保健用品的研制，有明显的药用价值。

茶病灵芝　　图 41

Ganoderma theaecolum J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 3 (1): 16, Fig. 2, Pl. I—2, 1984; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 93, Fig. 32, 1989.

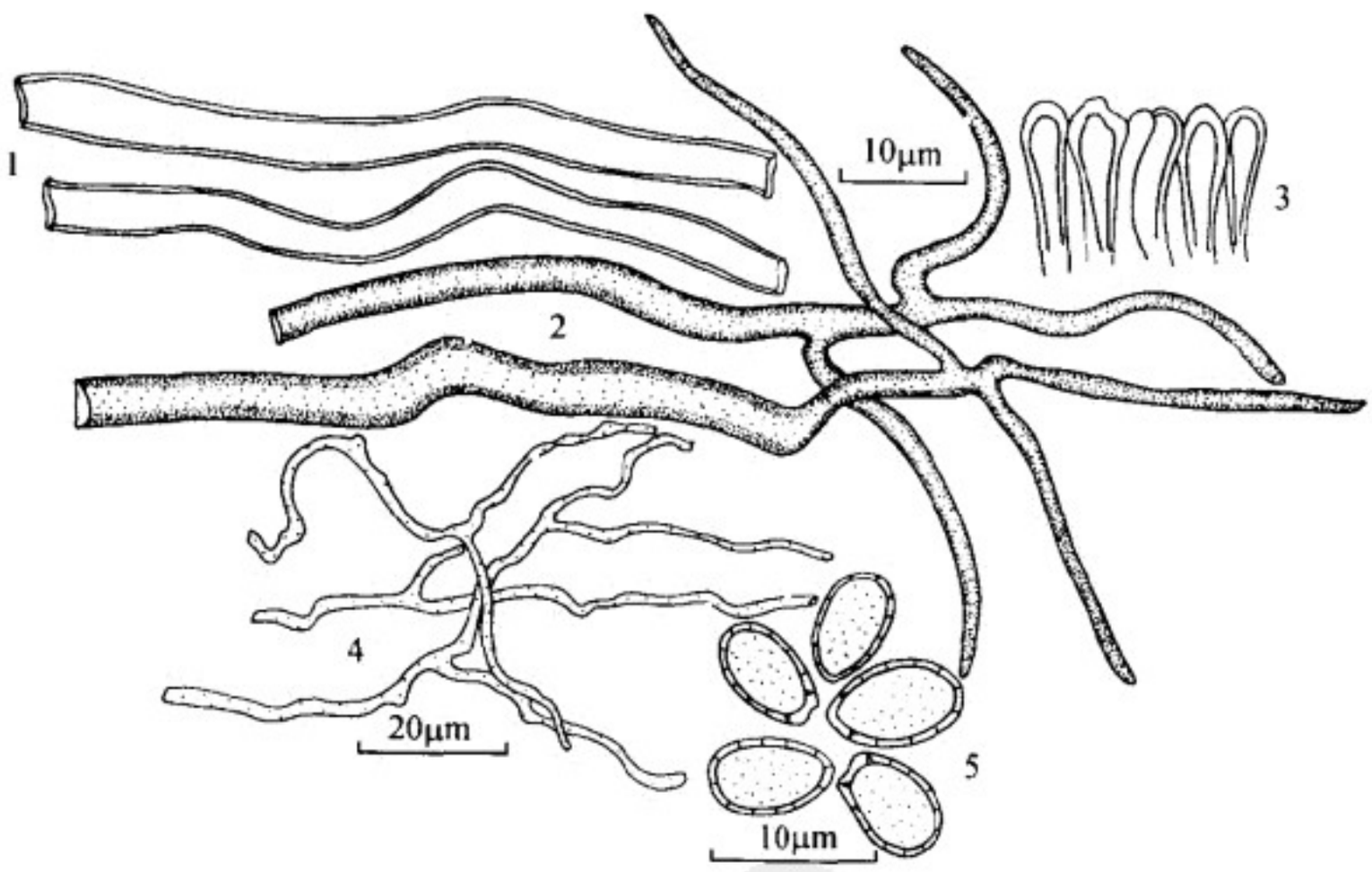


图 41　茶病灵芝 *Ganoderma theaecolum* J. D. Zhao (HMAS 42788)
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 皮壳构造，4. 缠绕菌丝，5. 担孢子。

担子果一年生，无柄或具短柄，木栓质到木质。菌盖半圆形或近扇形，表面红褐色到紫褐色，具很强的似漆样光泽，有时光泽稍弱，10—14×6—8cm，厚 7—15mm；边缘与菌盖同色或呈淡黄白色，具不显著的宽同心环沟，平滑或钝，下面不孕；菌肉厚 4—8mm，分层不明显，上层淡白褐色，下层淡褐色到褐色；菌管长 3—7mm，淡褐色到褐色；孔面污白色、淡黄色或黄色；管口略圆形或近角形，每毫米 4—5 个。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，淡黄褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分宽5—7 μm，长25—30μm，易与菌肉组织分离。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径3—4μm；骨架菌丝淡黄褐色到浅褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，弯曲，直径1—2μm。

担孢子稀少，卵圆形或顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡黄褐色，小刺稀少或不清楚，7—9×5.2—6.2μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生茶树根部，引起茶树红根病。有时生台湾相思树上。

研究标本：湖北应山（37909）；海南琼中县（42788 模式）、临高县（42785）、海口市（47540）、尖峰岭（37881）；广西弄岗（42786）；云南下关（48243）；香港（62560）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是引起茶树红根病。该种担子果无柄，具有很强的似漆样光泽。菌肉分层，但层次不清楚。它与 *G. lucidum* 相近似，但后者担孢子较大，可达8.5—11.2（—12.1）×5.2—6.9μm。通常具有较长的菌柄，并有类灰球菌型的缠绕菌丝。

松杉灵芝　　图42，图版IV：3

别名：松杉树芝

Ganoderma tsugae Murrill, Bull. Torr. Bot. Club 29: 601, 1902; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 448, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 471, 1979; Steyaert, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50 (1/2): 148. Fig. 10D, 1980; Gilbertson et Ryvarden, North American Polypores 1: 303. Fig. 144, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 95, Fig. 33, 1989. ; Teng, Fungi of China, p. 327, 1996.

Polyporus tsugae (Murrill) Overh., Ann. Mo. Bot. Gard. 2: 714, 1915 et The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada. p. 210, Figs. 341—345, 489, 585. Pl. 132, 1953.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖肾形、半圆形或近扇形，5—9×7—13.5cm，厚1—3cm，表面红褐色或污红褐色，有时呈紫褐色，有似漆样光泽，无环带或具不明显的环带；边缘薄或钝。菌肉呈白色或淡白色，接近菌管处通常呈淡褐色，厚0.5—1.5cm。菌管长0.5—1.5mm，淡黄褐色或颜色较深；孔面淡白色，渐变菌管色；管口略圆形，每毫米4—5个。菌柄通常粗而短，一般长4—5cm，粗2—3cm，紫黑色，有较强的光泽。

皮壳构造呈拟子实层型，近无色到淡褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽6—7.5μm，长30—35μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，分枝，有时一端与厚壁菌丝相连，另一分枝可以形成鞭毛状无色缠绕菌丝，直径3—5μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径2—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚

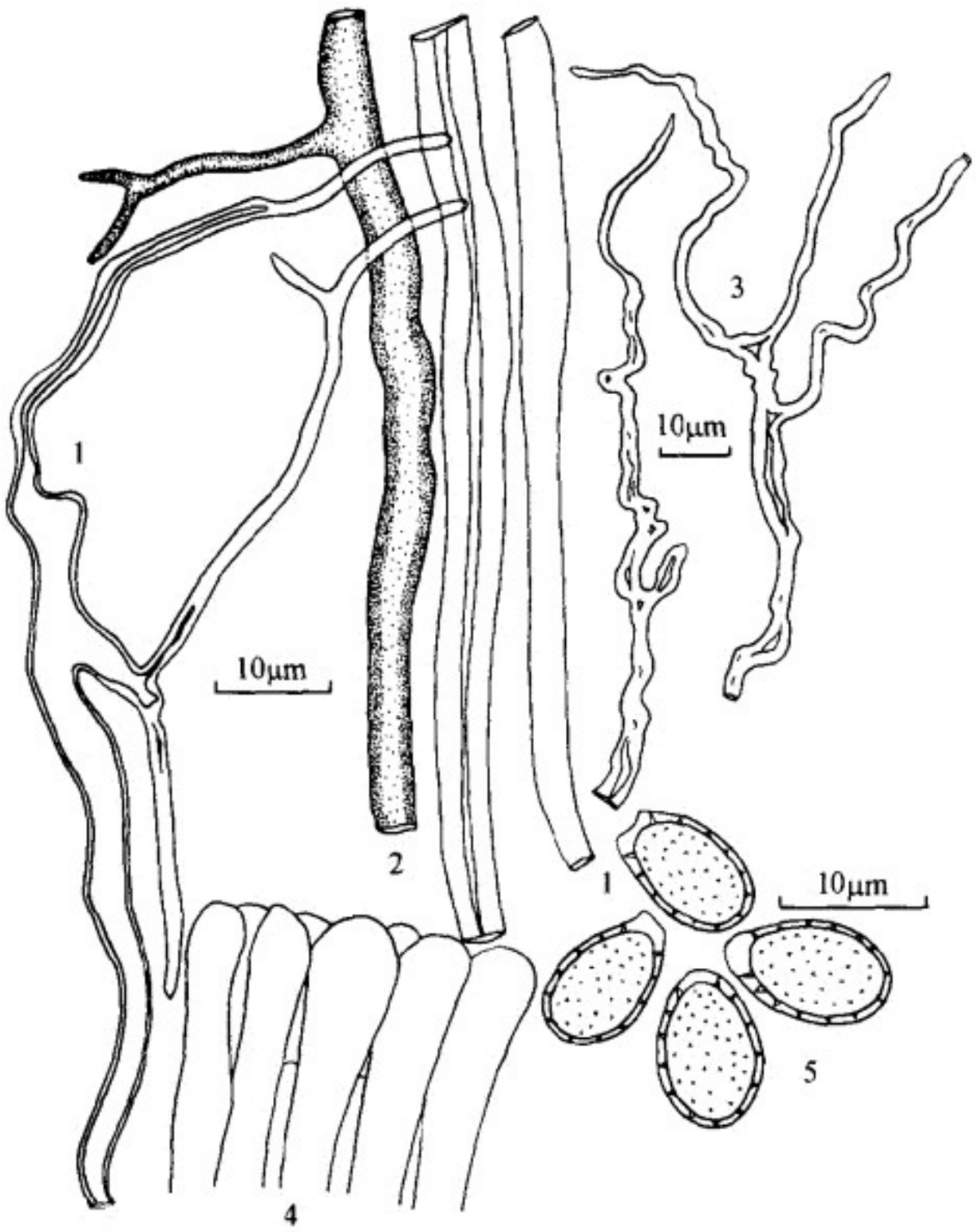


图 42　松杉灵芝 *Ganoderma tsugae* Murrill (HMAS 30880)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 皮壳构造，5. 担孢子。

壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形或顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺，淡褐色到褐色，8.5—11.3×6—8μm。

模式产地：美国。

生境：生于活的或死的针叶树树干基部，以落叶松为主，引起木材白色腐朽。其培养性状参考 Nobles 1948，1965；Stalpers 1978。

研究标本：河北承德（35563）；内蒙古（47063）、阿尔山（59976，60600，62533）、呼盟（62537）；吉林安图县（29755，29756，30880）、长白山（60597，60609）、白河（61198）；黑龙江大兴安岭（19921，42539，42751，50665）、鸡西（47795）；四川阿坝（37094）；西藏波密（51753）。

世界分布：中国、日本、美国、加拿大。

讨论：这个种的特点是菌肉新鲜时多水分，干后轻，菌肉呈白色，菌管层靠近菌柄处突出，菌柄短而粗，有较强的似漆样光泽，菌盖与菌柄的界限有时不明显。生于针叶树特别是在冷杉和铁杉属的植物上以上特征使得它与其近缘种 *G. lucidum* 容易区别。

Steyaert (1980) 记载 *G. mongolicum* 是本种的同物异名。关于这一点作者已在该

种下叙述过。Gilbertson 和 Ryvarden（1986）记载 *G. tsugae* 的担孢子 13—15×7.5—8.5μm。生于针叶树若干个属的植物上，特别是在冷杉和铁杉属的植物上尤为常见。他们认为发生在阔叶树上的报道是有问题的。拉丁名称种加词的原意是“铁杉”，考虑到人们对该种现有汉名已经十分熟悉，故仍保留“松杉灵芝”一汉名。

松杉灵芝是我国人工栽培品种之一，常被用于研制保健品及药用。我国台湾有松杉灵芝分布。

紫光灵芝　　图 43

Ganoderma valesiacum Boud., Bull. Soc. Mycol. Fr. 11: 28, 1895; Domanski, Fungi (Polyporaceae II), p. 297, 1973; Pegler et Young, Kew Bull. 28 (3): 358, Figs. 1, 2, 1973; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 97. Fig. 34, 1989; Ryvarden et Gilbertson, European Polypores Part 1. p. 281, Fig. 135, 1993.

Fomes valesiacum (Boud.) Sacc., Syll. Fung. XIV. p. 184, 1899.

Ganoderma lucidum (Curtis: Fr.) P. Karst. subsp. *valesiacum* (Boud.) Bourdot et Galzin, Hym. Fr., p. 609, 1928; Pilát, Atl. Champ. Eur. Ser. B, Fasc. 42—48, 3: 483, 1942.

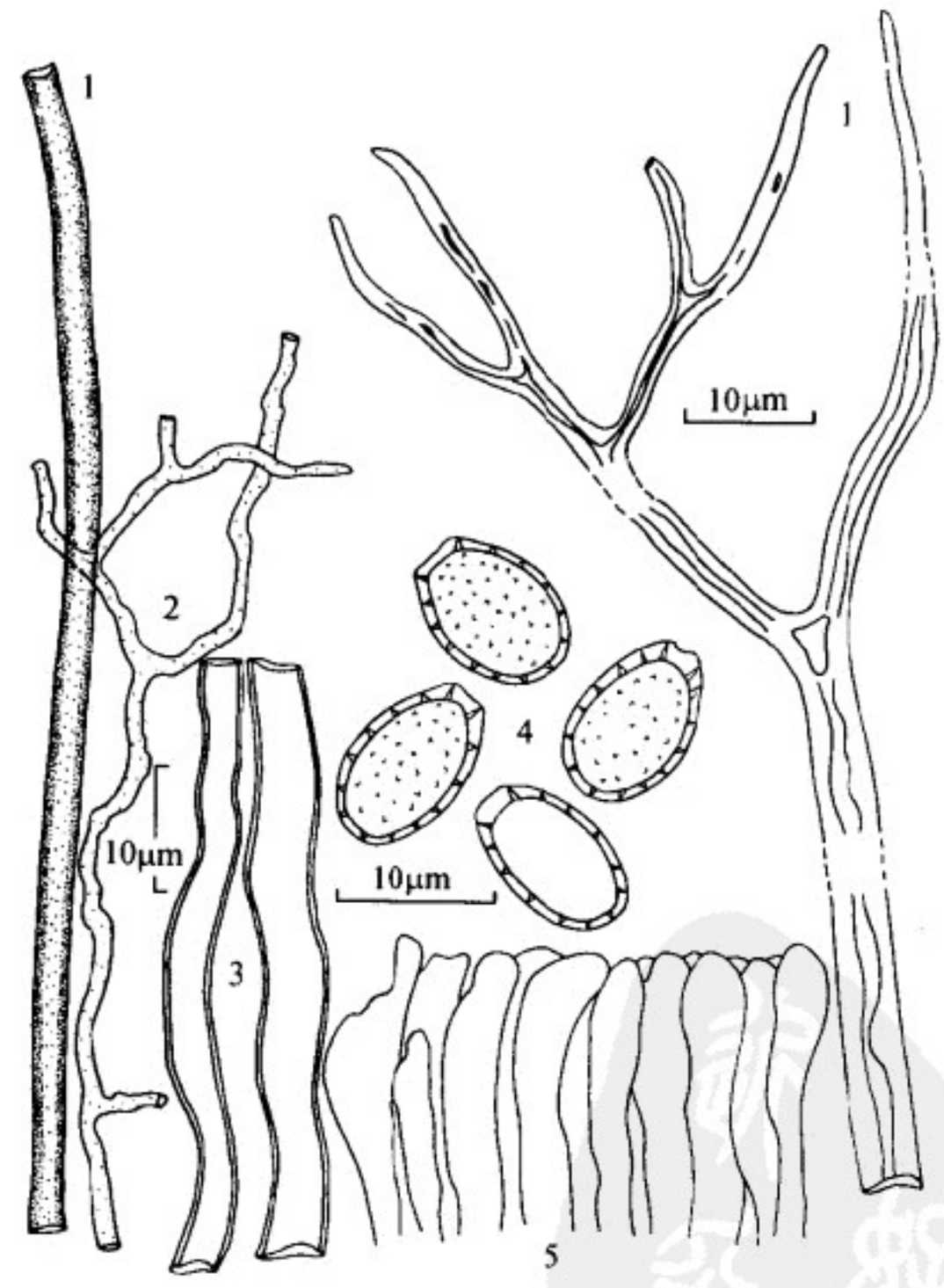


图 43　紫光灵芝 *Ganoderma valesiacum* Boud.（HMAS 37727）

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

担子果一年生，无柄，木栓质。菌盖半圆形、近圆形或贝壳状，有时呈不规则形，5—7×4—11cm，厚0.5—1cm，表面紫褐色到黑褐色，有似漆样光泽，具环棱和环纹并有纵皱；边缘圆钝；菌肉分两层，上层白色，下层深褐色，厚0.3—0.5cm；菌管褐色到深褐色，长约0.7cm；孔面淡褐色到栗褐色；管口略圆形，管壁较厚，每毫米4—5个。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状或不规则形，顶端膨大部分宽4.5—7μm，长18—25μm。与菌肉容易分离。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径3—5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径4—7μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径1—2μm。

担孢子卵圆形，有时近椭圆形，顶端多平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺或小刺不清楚，近无色到淡褐色，9.5—12.1×6.1—6.9μm。

模式产地：（新种描述时未记载）。

生境：生于腐木上。

研究标本：福建三明（37727）；海南黎母山（37960）。

世界分布：中国、美国、欧洲。

讨论：此种原始描述担子果无柄或近无柄；菌盖半圆形，表面有似漆样光泽；菌肉呈淡白色；管口淡黄色，每毫米约6个，生于落叶松树干上；担孢子10—12×7μm，有小刺。Ryvarden（1993）记载担孢子10—12×7—8μm。Pilát（1942）将此种作为 *G. lucidum* subsp. *valesiacum* 并将 *G. tsugae* 作为此亚种的同物异名，他记载其担孢子为9—12×6—8μm。Domanski（1973）记载此种的担孢子9—12×6—8μm。该种在欧洲分布稀少，在北美常见。

紫芝组 Sect. ***Phaeonema*** J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 266, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). P. 99, 1989.

模式种：*Ganoderma sinense* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang

紫芝组的特征是菌肉呈均匀的褐色，深褐色至栗褐色。其他特征如亚属中所描述。

紫芝组 Sect. *Phaeonema* 分种检索表

1. 担子果有柄 …… 2
1. 担子果无柄 …… 16
   2. 菌柄通常近中生或偏中生 …… 3
   2. 菌柄着生方式与上不同 …… 6
      3. 担孢子宽椭圆形到近球形，（4.5—）6—11×5—8μm，皮壳构造由透明生殖菌丝和无色实心骨架菌丝胶粘在一起而构成 …… **桂南灵芝 *Ganoderma guinanense***
      3. 担孢子非宽椭圆形到近球形 …… 4
         4. 担子果莲座状，近革质，担孢子9—10.5×6—6.7μm，皮壳构造呈近似等径孢型 …… **华中灵芝 *G. mediosinense***
         4. 担子果非莲座状，非近革质 …… 5

5. 担孢子 10.5—12×6.5—7.5μm，皮壳构造呈较规则的拟子实层型 …… **硬孔灵芝 *G. duropora***

5. 担孢子 7.5—10×5—6.3μm，皮壳构造呈不规则的拟子实层型…… **拟热带灵芝 *G. ahmadii***

6. 菌柄背生或背侧生 …… 7

6. 菌柄侧生或平侧生 …… 13

7. 菌柄特别肥大，担孢子 10.5—12×6.5—7.5μm，菌盖皮壳构造呈规则的拟子实层型 ……
…… **背柄紫灵芝 *G. cochlear***

7. 菌柄非特别肥大 …… 8

8. 担孢子狭长卵圆形或长圆形，9.2—12×5.7—7.9μm，皮壳构造呈不规则的拟子实层型 ……
…… **狭长孢灵芝 *G. boninense***

8. 担孢子非狭长卵圆形或长圆形 …… 9

9. 担孢子 7.5—10.5（—11.4）×5.3—7.5μm，皮壳构造呈典型的拟子实层型 ……
…… **澄海灵芝 *G. chenghaiense***

9. 担孢子较小 …… 10

10. 菌柄分二叉，每一分枝顶端有一马蹄状小菌盖，担孢子 8—9.7×4.5—6.1μm ……
…… **小马蹄灵芝 *G. parviungulatum***

10. 菌柄不分二叉 …… 11

10. 菌盖表面具稠密的同心环纹，担孢子 7.4—10.9×5.2—7μm，皮壳构造呈不规则的拟子实层型，组成细胞高低不平，形状不一并有分枝…… **密纹灵芝 *G. crebrostriatum***

11. 菌盖表面无稠密的同心环纹 …… 12

11. 菌盖小，菌柄长而不分枝，背生或平侧生，不易产生担孢子 …… **拟鹿角灵芝 *G. amboinense***

12. 担孢子卵圆形，8.7—10.4×5.2—7μm，菌盖皮壳构造呈不规则的拟子实层型 ……
…… **拱状灵芝 *G. fornicatum***

12. 菌柄背侧生，偏生或侧生，菌盖小，担孢子 9—13.8×6.5—8.7μm …… **紫芝 *G. sinense***

13. 菌盖有污白色和褐色相间的环带，边缘污白色，菌柄侧生，担孢子 5.7—10.4（—12.1）×3.4—5.2（—6.9）μm …… **闽南灵芝 *G. austrofujianense***

13. 无上述特征 …… 14

14. 菌盖薄，呈黑褐色或暗褐色，边缘黄褐色，担孢子 8.7—10.4×5.2—7μm ……
…… **黄边灵芝 *G. luteomarginatum***

14. 菌盖边缘不呈黄褐色 …… 15

15. 管口大，每毫米 2—2.5 个，担子果小型，孔面凹凸不平，担孢子 8.7—10.4×5.2—7μm ……
…… **大孔灵芝 *G. magniporum***

15. 管口较小，菌盖无污白色和褐色相间的环带，菌柄平侧生，担孢子 9—10.6×6—6.8（—7.5）μm
…… **镘形灵芝 *G. trulla***

16. 担子果呈具硬皮壳的扁球体，内空，菌肉和菌管层生于空腹内，担孢子 10.4—14×7.4—8.7μm
…… **西藏灵芝 *G. tibetanum***

16. 担子果非具硬皮壳的扁球体 …… 17

17. 菌盖具弱光泽，喜生热带豆科植物上，担孢子 8.4—11.4×5.2—6.9（—7.2）μm ……
…… **热带灵芝 *G. tropicum***

17. 担子果不生于热带豆科植物上 …… 18

18. 菌肉中有黑色壳质层 …… 19

18. 菌肉中无黑色壳质层 …… 23

19. 担孢子 8—10.4×4—6μm，皮壳构造呈拟子实层型 …… **无柄紫灵芝 *G. mastoporum***

19. 与上不同 …… 20

20. 担子果多年生，无柄到近无柄，皮壳构造拟子实层型，担孢子 9.7—12.9×6.8—8.7μm ……
…… **弗氏灵芝 *G. pfeifferi***
20. 担孢子较小 …… 21
21. 担子果无柄到有短柄，皮壳构造呈不规则的拟子实层型，担孢子 8.7—12× 6—8μm ……
…… **紫铜灵芝 *G. chalceum***
21. 担子果无上述特征，担孢子较小 …… 2
22. 担子果多年生，无柄或具短柄基，担孢子 8.7—10.4×5.2—6.9μm …… **光亮灵芝 *G. nitidum***
22. 皮壳构造近似等径孢型，担孢子 6—7.5×3.7—4.5μm …… **思茅灵芝 *G. simaoense***
23. 皮壳构造由透明、薄壁生殖菌丝和褐色、厚壁骨架菌丝组成，担孢子 8.8—10.5×5—7.5μm …
…… **黄褐灵芝 *G. fulvellum***
23. 菌盖表面黑褐色或紫红色，菌肉有轮纹，担孢子 8.8—11.3×6—7.5（—9）μm ……
…… **薄盖灵芝 *G. capense***
23. 菌肉上层色淡，下层色较深，担孢子 9—11.7×5—8.7μm …… **佩氏灵芝 *G. petchii***

拟热带灵芝 图 44

Ganoderma ahmadii Steyaert, Persoonia 7 (1): 91. Fig. 62, Pl. 4, Fig. 14, Pl. 11, Fig. 40, 1972; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 103, Fig. 35, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近圆形或近扇形，7—9.5×5—7.5cm，厚 3—4 mm，紫褐色，污紫褐色，中央稍下凹或近漏斗状，有微皱，无光泽或具微弱光泽；边缘完整，淡白色到淡黄褐色，宽 3—5mm，完整，下面不孕；菌肉具均匀的淡褐色或暗褐色，厚 2—3mm；菌管极短，不超过 1mm 长；孔面淡白色或污白色，管口略圆形，每毫米 5—6 个。菌柄近中生或侧生，近圆柱形或略圆，长 4—10.5cm，粗 1—1.5cm，单一或基部相连，具较强的似漆样光泽。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，排列不整齐，顶端膨大部分通常宽 5—7μm，长 25—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 2.5—6μm；骨架菌丝微带褐色到淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子椭圆形，宽椭圆形或卵圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺。7.5—10×5—6.3μm。

模式产地：巴基斯坦。

生境：生于台湾相思树根部。

研究标本：海南临高县（47066）、海口（37885）、兴隆县（66031）、尖峰岭（60599）、吊罗山（62433）；云南昆明温泉（47064）。

世界分布：中国、印度、巴基斯坦。

讨论：以上引证的标本与 Steyaert（1972）的原始描述基本一致。他记载的担孢子是 8—9.6—11×5.5—6.4—7μm，有小刺。此种的特点是菌盖呈紫褐色或污紫褐色，稍有光泽，边缘白色，孔面淡白色。它与 *G. tropicum* 的区别为后者通常无柄。

作者参考了 BR 的 A3604 号标本。该标本是 1959 年 S. Ahmad 采集自西巴基斯坦，

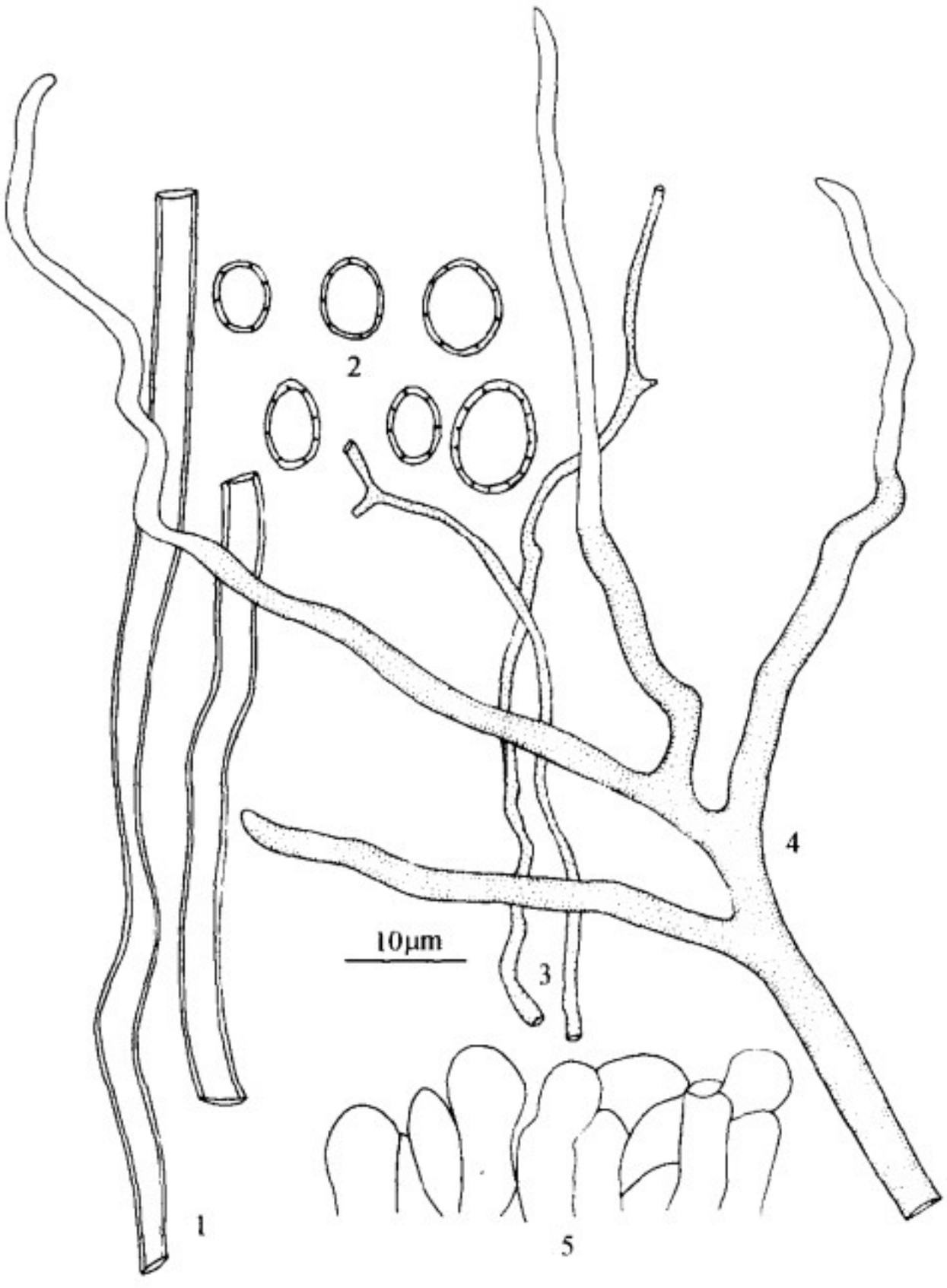


图 44　拟热带灵芝 *Ganoderma ahmadii* Steyaert (HMAS 47066)
1. 生殖菌丝，2. 担孢子，3. 缠绕菌丝，4. 骨架菌丝，5. 皮壳构造。

经检查菌肉上层呈淡褐色，下层呈褐色，菌盖表面红褐色，有放射状皱，具侧生柄基，担孢子顶端平截，8.3—10.5×5.5—6μm。

拟鹿角灵芝　　图 45

Ganoderma amboinense (Lam.: Fr.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 3 (3): 171, 1888; Steyaert, Persoonia. 7 (1): 88, Fig. 5c, Pl. 4, fig. 13, Pl. 10, Fig. 35, 1972; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 104, Fig. 36, 1989.

Agaricus amboinensis Lam., Encyl. Meth. Bot. 1: 50, 1783.

Polyporus amboinensis Lam.: Fr., Syst. Mycol. 1: 354, 1821.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖半圆形或近匙形，1—2.5×1—3.5cm，厚0.7—1.7cm，表面红褐色，有时呈紫褐色，有似漆样光泽；边缘有时淡黄褐色，钝或平截；菌肉呈淡褐色或木材色，厚 0.2—0.8cm；菌管浅褐色，长 0.5—1cm。孔面污黄褐色至浅褐色，管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄背生或侧生，长而且粗细不等，近

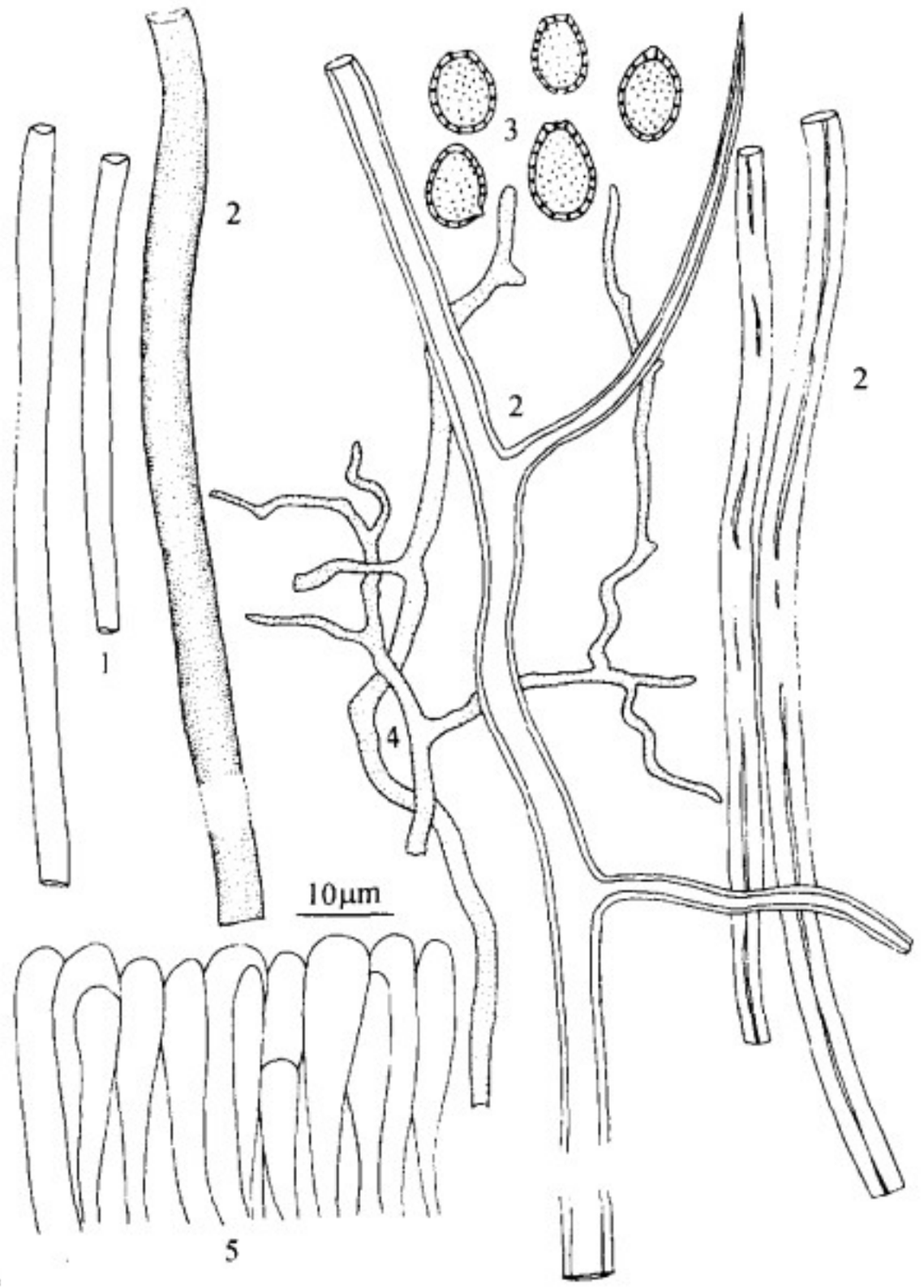


图 45　拟鹿角灵芝 *Ganoderma amboinense* (Lam. : Fr.) Pat.
(HMAS 25911)
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

似念珠状，红褐色至黑褐色，有光泽，长 3—4.2cm，粗 0.3—2cm。

皮壳构造呈拟子实层型，淡黄褐色，单细胞棍棒状，顶端膨大，宽 4.5—7.5μm，长 15—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，有时有分枝，直径 2—5μm；骨架菌丝厚壁，淡黄褐色，有树状分枝，骨架干直径 3—6μm，一端与生殖菌丝连接，另一个分枝也形成薄壁的生殖菌丝；缠绕菌丝无色，不透明，厚壁，分枝，直径 1—3μm。

担孢子卵圆形，双层壁，外壁无色透明，内壁淡黄色至淡黄褐色，有小刺，8.3—9.8 (—10.6) ×5.8—6.8μm。

模式产地：印度尼西亚。

生境：生于林中腐木上。

研究标本：海南尖峰岭（25881，29746）、吊罗山（25911）、坝王岭（37728）；云南无量山（48242）。

世界分布：中国、日本、印度尼西亚、菲律宾。

讨论：Lamarck（1783）参考了 Rumphius 定名为 *Agaricus amboinensis* 的标本，该标本有细长的菌柄。Saccardo（1888）记载 *Fomes amboinensis* 的菌盖木栓质到木质，近匙形，有长的侧生菌柄，不分枝，有似漆样光泽。在 Amboina 生于树干上。分布爪哇、新加坡。它的同物异名是 *Agaricus amboinensis* 和 *Polyporus cochlear*。

Patouillard（1889）记载 *G. amboinense* 的担孢子卵圆形，8—10×5—6μm，有微小的刺。它与 *G. fornicatum* 不易区分。

Lloyd（1912）记载 *G. amboinense* 是依据 Rumphius 的图画而定名的，另外还有许多已定名标本保存在英国的博物馆里，但其中只有一号标本与该图画相近似。此号标本采集自菲律宾，其菌柄着生方式与 *G. fornicatum* 相似，菌柄细长，如该图所示，直立生长，不分枝，其他方面也都与原图相符合。

据 Steyaert（1972）记载，茂物标本馆（Bogor Herbarium）有一号标本与 Rumphius 的原图画相符，因此这号标本被选为新模式，他记载 *G. amboinense* 的担子果有柄；菌盖 25×35mm，厚 20mm，有似漆样光泽，淡黑褐色，菌柄侧生，长可达 80mm，直径 4—8mm，与菌盖同色；菌肉呈酒红褐色到山核桃褐色；菌管长 15mm。皮壳构造呈栅栏状组织；担孢子椭圆形，7.5—8.4—9×5—5.4—6μm。

Corner（1983）记载，应该考虑 *G. amboinense* 和 *G. fornicatum* 的关系。

依据以上文献记载，*G. amboinense* 与 *G. cochlear* 和 *G. fornicatum* 有一定的亲缘关系。通过参考 Steyaert（1972）为 *G. amboinense*（Neotype）拍摄的照片，使作者对于 *G. amboinense* 种的概念比较清楚了，作者认为川村清一 S. Kawamura 1954 的《原色日本菌类图鉴 II》图 206 中所表示的，及中国标本中分枝的标本都不是真正的 *G. amboinense*，这些分枝如鹿角的标本应属于另外一个种，有的是生长畸形，有的可能是一个新种，*G. amboinense* 的原始概念应是菌柄背生或背侧生，不分枝而且细长，如 Steyaert（1972）的照片中所示。

因此，邓叔群（1963），戴芳澜（1979）和赵继鼎等（1981）所引证的标本，其中有的不符合这一概念，此种的正确概念是菌盖具细长的菌柄，不分枝，背生，常常是不孕的，不易找到担孢子，以上引证的研究标本与 Steyaert（1972）的记载不同之点为菌肉的颜色较淡，不呈均匀的褐色。

作者参考了 BR 的 K421a，K421b；Rijksherbarium，Leiden（L.）的（Herb. Lugd. Bot.），no. 952，no. 619 以及（Herb. Hort. Bot. Bog.）no. 13990（Steyaert 1972，只见到照片，未见标本）等 5 号标本和 1 张照片，使作者对此种有了上述观点。

闽南灵芝　　图 46

Ganoderma austrofujianense J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 274, Fig. 7, Pl. II: 2, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 108, Fig. 37, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖半圆形或肾形，1.5—4.5×3—6cm，厚 0.5—1.5cm，表面黑色、黑褐色或稍带黑色，具污白色和褐色相间的环带，环纹不显著但具清楚的放射状皱纹，有似漆样光泽；边缘薄或锐，有污白色带，下边孕；菌肉呈褐色至深褐色，厚约 0.8cm；菌管长 0.3—0.4cm，褐色；孔面灰白色或淡灰褐色；

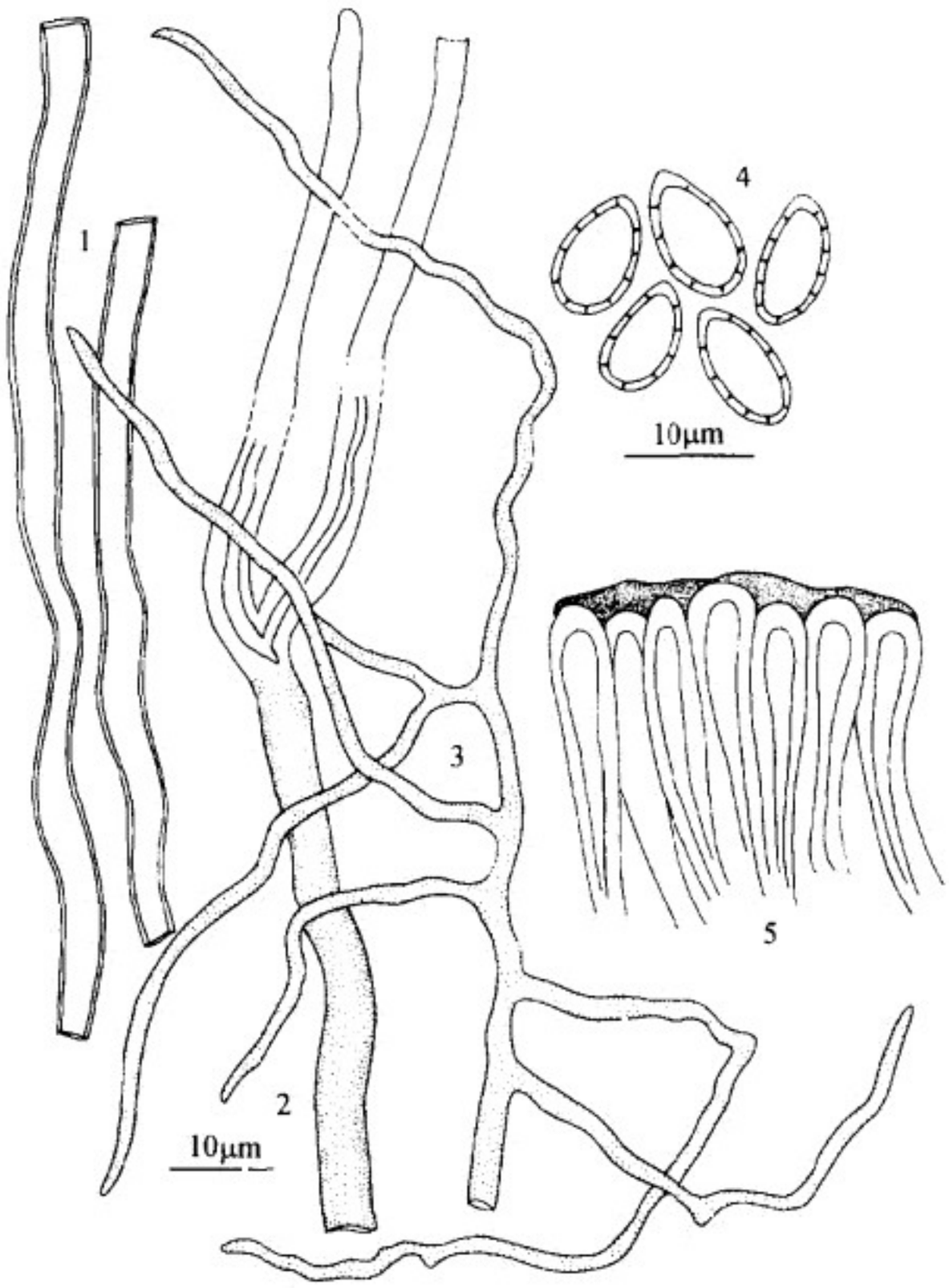


图 46　闽南灵芝 *Ganoderma austrofujianense* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (HMAS 37991)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

管口圆形或者不规则形状，每毫米 4—5 个；菌柄侧生，长 6—7cm，粗 0.7—1.5cm，圆柱形或稍扁平，粗细不等，多弯曲，顶端有时分枝并形成两个菌盖，黑色，有似漆样光泽。

皮壳构造呈拟子实层型，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 4.5—7μm，长 25—30μm。表面似被一层淡褐色胶质物质覆盖着。

菌丝系统三体型：生殖菌丝薄壁，透明，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 4.5—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝多呈直角，直径 1.5—3μm。

担孢子卵圆形或宽卵圆形，顶端多圆钝，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，5.7—10.4 (—12.1) ×3.4—5.2 (—6.9) μm。

模式产地：中国（福建）。

生境：生于松树桩上。

研究标本：福建南靖（37991）；贵州兴仁（63662）、安龙（63652）、册亨

(62417)。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖边缘有污白色带，下边孕，担孢子顶端多圆钝，孔面污白色。寄主是松树。它与紫芝的区别是后者菌盖呈均匀的紫褐色；担孢子较大，而担孢子顶端多呈截形，管口褐色。它与 *G. luteomarginatum* 的区别为后者菌盖薄，边缘呈黄色；担孢子内壁小刺不显著。

狭长孢灵芝　图 47

Ganoderma boninense Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 72, 1889; Imazeki, Bull. Tokyo Sci. Mus. 1: 45, Fig. 13, 1939; Lloyd, Mycol. Writ. 3: Syn. Stip. Polyp. p. 104, 1912; Ryvarden, Occ. Pap. Farlow Herb. Crypt. Bot. no. 18, p. 8, Figs. 2A, B, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 110, Fig. 38, 1989.

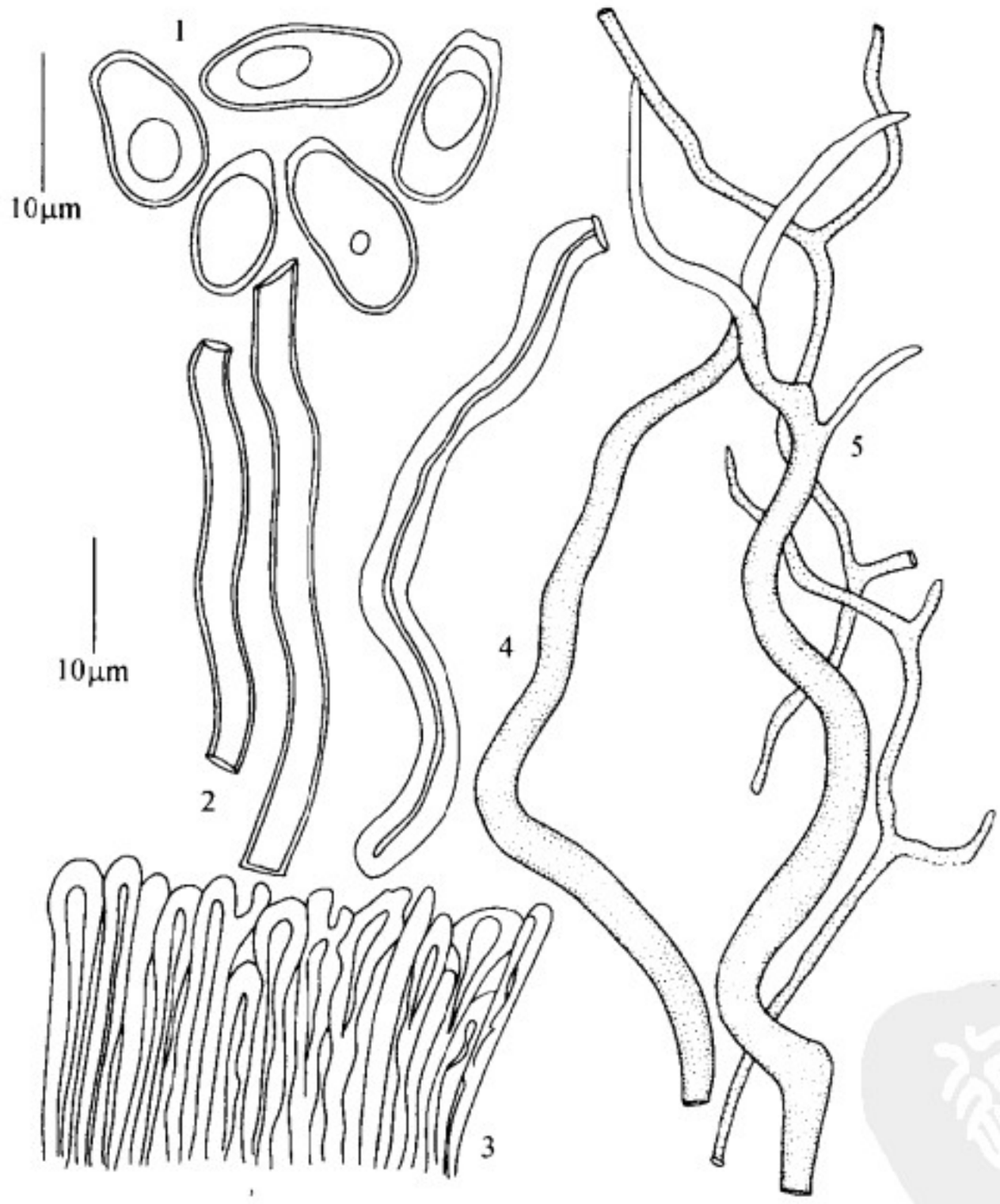


图 47　狭长孢灵芝 *Ganoderma boninense* Pat.（HMAS 37911）

1. 担孢子，2. 生殖菌丝，3. 皮壳构造，4. 骨架菌丝，5. 缠绕菌丝。

担子果一年生，无柄或有短粗的柄，木栓质到木质。菌盖略圆形，9.5×9cm，厚约 1.2 cm，表面暗紫色，有细密清楚的同心环纹和放射状皱，具似漆样光泽；边缘钝；

菌肉上层呈褐色，接近菌管处呈深褐色，厚约 0.3cm。菌管褐色，长 0.8cm；孔面褐色；管口略圆形，管壁较厚，每毫米 5 个。菌柄背生，长 0.8cm，粗约 3cm。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大、浅裂或呈纺锤状，通常宽（3—）4.5—6.7μm，长 25—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝近无色到淡褐色，厚壁到实心，树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—4.5（—5）μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子狭长卵圆形或顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有不明显的小刺，淡黄褐色，9.2—12×5.7—7.9μm。

模式产地：小笠原群岛（Bonin Islands）

生境：生于树干上。

研究标本：海南吊罗山（37911，42738）。

世界分布：中国、日本、斯里兰卡、中美洲。

讨论：此种的显著特点是菌肉呈均匀的褐色，担孢子狭长卵圆形，内壁小刺细微，易与 *G. lucidum* 区别。有关菌盖有无光泽的问题，各分类学家说法不一，Patouillard (1889)，Lloyd (1912) 记载无光泽；Imazeki (1939)，Ryvarden (1983) 记载有光泽；Steyaert (1972) 未记载这一性状。有关菌柄的记载也是众说纷纭，Patouillard (1889)，Ryvarden (1983) 记载无柄；Lloyd (1912) 记载菌柄背生；Imazeki (1939) 记载菌柄背侧生、无柄或有短柄。关于担孢子大小的记载是：Patouillard (1889) 记载担孢子 12—13×6—7μm，无小刺；Lloyd (1912) 记载 6×12μm，无小刺；Imazeki (1939) 记载 11—12.5×5—6μm；小刺细微；Ryvarden (1983) 记载 10—12×7—8μm，小刺细微，粗糙。

作者参考了 FH 的 neotype 218B，它的担子果褐色，形状不规则，有漆样光泽，担孢子 9.7—10.5×4.5—6μm，有小刺；BR 的 K927a，菌盖无柄，贝壳状，类圆形，黑褐色，边缘红褐色，孔面淡白色或污白色，菌肉呈均匀褐色并具黑色壳质层。担孢子狭长形，顶端平截，9—10.5×4.5—5.3μm，无小刺；作者还参考了 BR 的 K724A，K724B，K927b（其担孢子 8.3—10.5×4.5—5.5—6μm，无小刺）；A3625，A4592a，A4592b，A4592c 等号标本，它们之间存在一定的差异。

有文献报道，狭长孢灵芝已经用于实验室阶段开发研究。

薄盖灵芝　　图 48

Ganoderma capense (Lloyd) D. A. Reid (As *capensis*) Contr. Bolus. Herb. 7: 53, 1975.
Polyporus capensis Lloyd, Leetter No. 63, p. 10, Mycol. Writ. 5, 1916.

担子果一年生，木栓质。菌盖半圆形，贝壳状或扇形，7.5—9×8—10cm，厚 1cm，表面紫褐色，有时边缘颜色较浅，褐红色至褐黄色，有似漆样光泽，具同心环纹和皱褶；边缘薄，完整，有时瓣状；菌肉呈均匀的锈褐色，厚约 0.3cm；菌管褐色，长约 0.6cm；孔面污白色至锈褐色，新鲜时有伤变，孔口近圆形，每毫米 4—5 个。

皮壳构造呈拟子实层型，组成菌丝呈棍棒状，顶端膨大，宽 3—6μm，长 10—20μm。

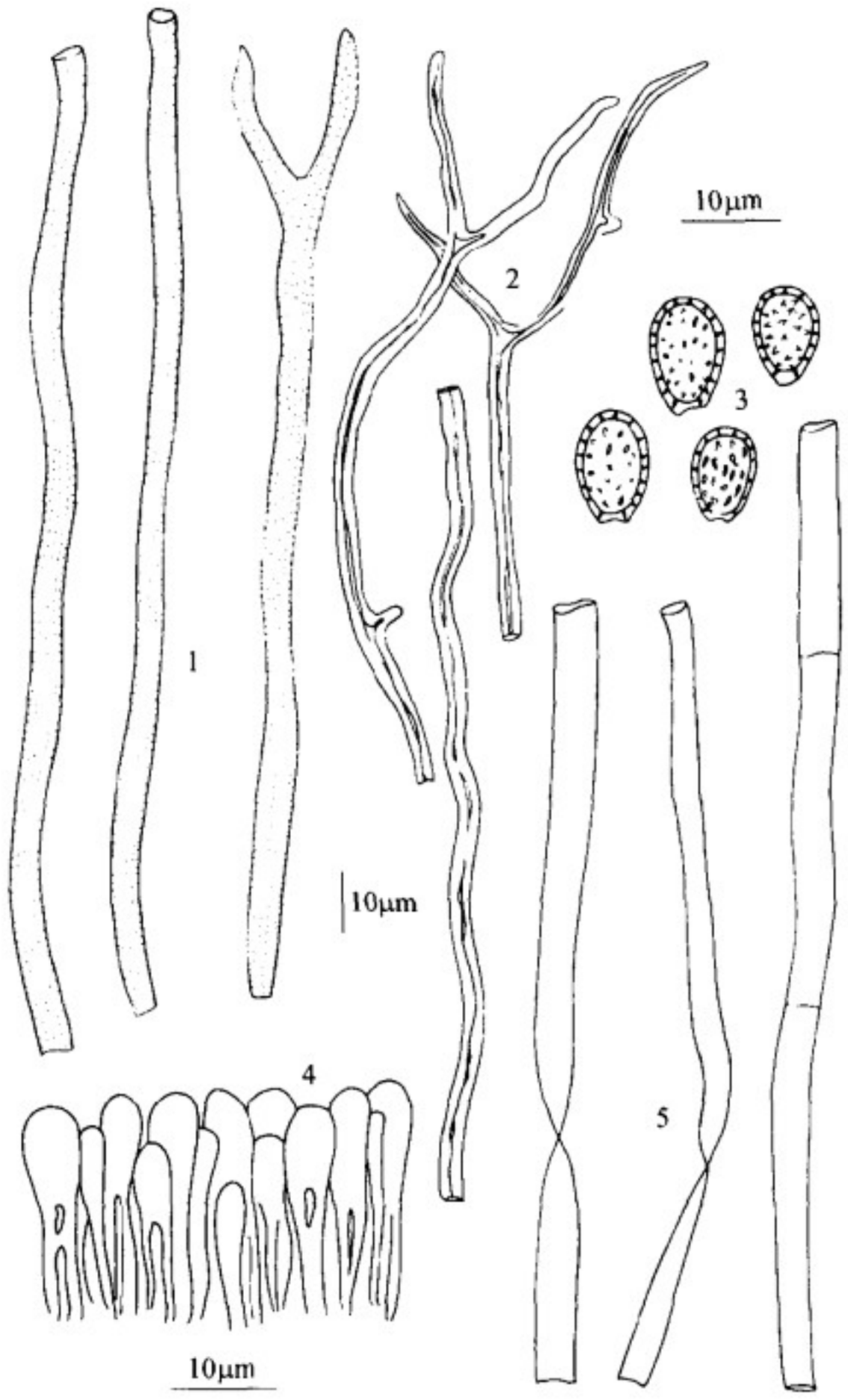


图 48　薄盖灵芝 *Ganoderma capense* (Lloyd) D. A. Reid (HMAS 31829)
1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 担孢子，4. 皮壳构造，5. 生殖菌丝。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，有横膈膜并常常扭曲，粗 4—7μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，偶尔在顶端树状分枝，粗 5—6.7μm；缠绕菌丝与骨架菌丝同色，有分枝并多弯曲，直径 1.7—3.3μm。

担孢子卵圆形，顶端平截，外壁无色透明，内壁淡黄色至淡褐色，有小刺，有时中部有油滴，8.8—11.3×6—7.5（—9）μm。

模式产地：南非。

生境：生于倒木上。

研究标本：海南吊罗山（31829）。

世界分布：中国、南非。

讨论：薄盖灵芝一名称的由来，是南非洲的 P. Van der Bijl 与 Lloyd 的通信中所提

到的一个种名（Lloyd，1916）。Lloyd 记载薄盖灵芝的特点是：菌盖表面的光泽、菌肉、管口和担孢子等特征都与灵芝较一致。唯菌肉较硬而具有轮纹，菌柄短而粗，有时近无柄。该种在南非是常见种。据说灵芝的模式型不发生在南非洲。故该种应用了现在这个名称。邓叔群（1963）将此菌名引进到中国来。

作者参考了 *Polyporus capensis*（Lloyd Herb. No. 1440）的模式标本（BPI）US030252。其菌盖近块状，厚达 4cm，表面红褐色或黑褐色，有似漆样光泽，边缘淡褐色或黄褐色，幼时厚约 1cm；菌肉呈褐色，无黑色壳质层；孔面淡白色，有些黄的色彩，管口每毫米 4—5 个；无柄；菌丝系统三体型；担孢子 8.3—12×5.3—6.7μm，有不明显的小刺；皮壳构造呈栅栏状。

作者引证的标本 HMAS 31829 的特征与模式标本一致，1989 年作者曾对此种进行过描述并接受邓叔群（1963）的概念，经过此次修订，认为与模式标本不同。而 D. A. Reid（1975）的组合虽然时间较晚但与模式一致，故改用 D. A. Reid 的组合。

薄盖灵芝已经用于人工栽培实验及保健品的研制。

紫铜灵芝　　图 49

Ganoderma chalceum (Cooke) Steyaert, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 37: 481, 1967; Persoonia 7: 87, 1972; Corner, Ad Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*, p. 126, 1983.

Polyporus chalceus Cooke, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb. 13: 135, 1878.

Ganoderma dahlii (Henn.) Aoshima, Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 14 (3): 429, Figs. 21—23, 1971; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 70, Fig. 29, 1989.

Ganoderma balabacense Murrill, Bull. Torrey Bot. Club. 35: 410, 1908; J. D. Zhao et al., Ganodermatoideae of China, p. 44, 1981.

Fomes dahlii Henn., Bot. Jahrb, 25: 499, 1898.

担子果无柄或有短柄，木栓质到木质。菌盖近圆形或呈扇形，6.5—9.5×9—12cm，厚约 1.5cm，表面栗褐色到黑褐色，有时被有锈色粉状物，有似漆样光泽，具同心环纹和放射状纵皱，边缘完整或瓣状；菌肉呈褐色到深褐色或肉桂色，厚 0.2—0.4cm，间有黑色壳质层；菌管深褐色，长约 0.6cm。孔面污褐色到褐色，管口略圆形，每毫米 6—7 个。菌柄侧生或只有一个柄基，长 2—5cm，粗 2.3—3cm，锈褐色，无光泽。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝不规则，顶端膨大或具浅裂，有时近分枝，呈各种不规则形，通常宽 4.5—6μm，长 16—35μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明或近无色，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—4μm，分枝末端形成鞭毛状的无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形或宽卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，8.7—12×6—8μm。

模式产地：菲律宾。

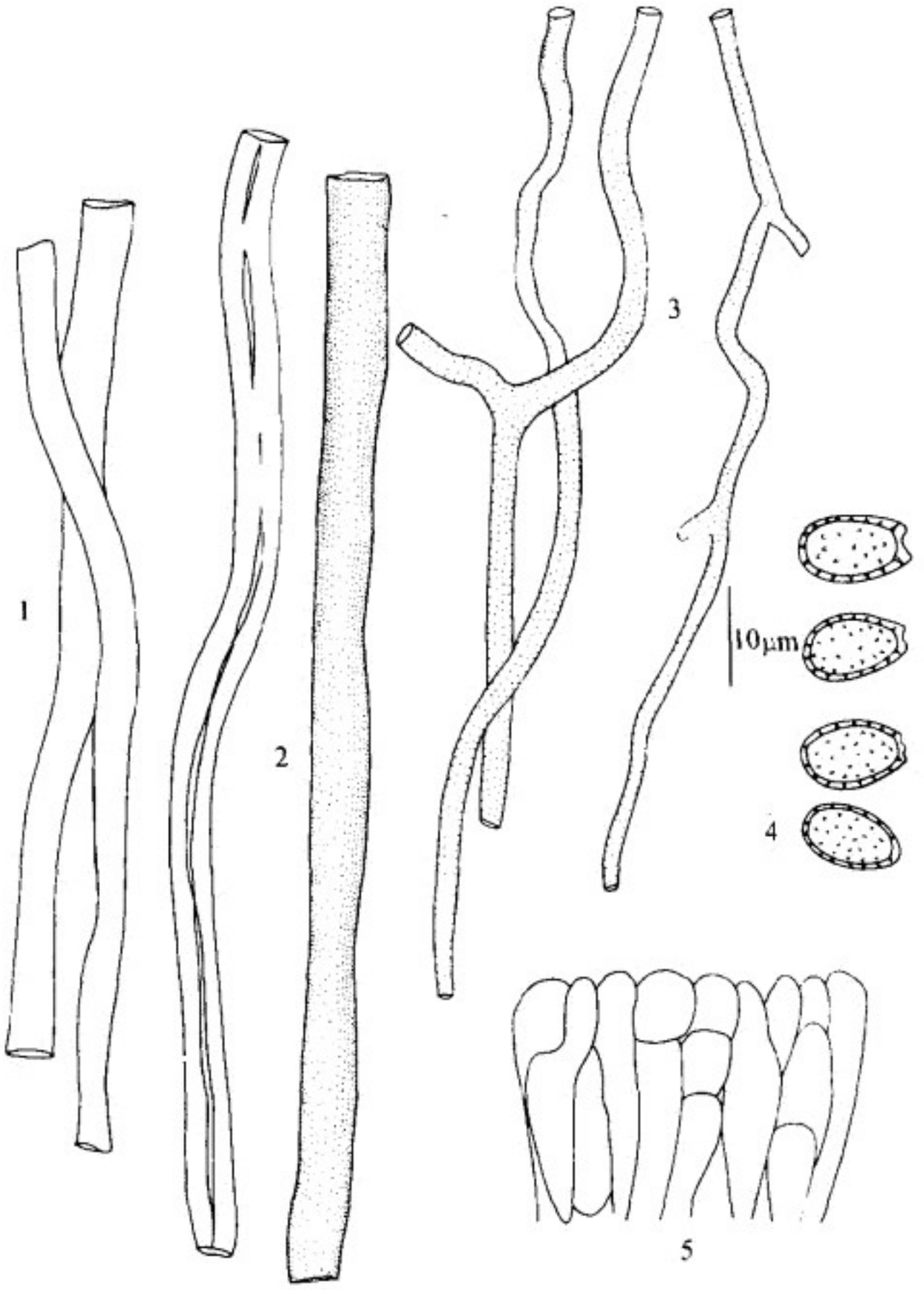


图 49　紫铜灵芝 *Ganoderma chalceum*（Cooke）Steyaert（HMAS 07508）

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

生境：生于鸡毛松和其他树种腐木上。引起木材白色腐朽。

研究标本：海南定安县（07507，07508）、崖县（07485）、华南热作所（19519）、五指山（29736）、吊罗山（26163，26165，26552，27077，62395，62396）、黎母山（37976）、尖峰岭（26160，26161，26162）、保亭县（26164）、坝王岭（37903）；云南思茅（23562，25906，29735）。

世界分布：中国、斯里兰卡、印度尼西亚、菲律宾、马来西亚、新几内亚、马尔加什及亚洲热带、亚热带地区。

讨论：Aoshima（1971）记载 *G. dahlii* 的同物异名是*G. balabacense* 和*G. trivale*。Steyaert（1980）将 *G. trivale* 作为*G. subfornicatum* 的同物异名，它们之间的关系还待进一步研究。Furtado（1981）对 *Fomes dahlii* 作了较详细的叙述，记载了他亲自看到的，来自 Bresadola 标本馆由 Hennings 定名的 *Fomes dahlii* 标本，该标本采集自爪哇。Corner（1983）将 *Fomes dahlii* 作为*G. chalceum* 的同物异名。同时也将 *G. dahlii* 作

了该种的同物异名，但加了问号。关于此种担孢子的记载，Aoshima（1971）记载担孢子 8—12×5—6μm，内壁小刺显著或较细微，且只生长在棕榈科（Palmaceae）植物上，引起可可树干发生白色腐朽。Corner（1983）记载此种的担孢子 7—12×5—7μm，略有小刺。但是 Bresadola（1912）记载 *G. balabacense* 的担孢子是 9—10×6—6.5μm，内壁平滑。

作者（1989）接受 Aoshima（1971）的概念，承认他的新组合。作者以上引证的研究标本的担孢子是 8.7—12×6—8μm，内壁有小刺，和 Aoshima（1971）的记载基本相符合，这次经过修订改用 *G. chalceum* 这一学名，这是因为 Cooke 建立此新种比 Hennings 早 20 年，本种和 *G. mastoporum* 不易区别，但后者担孢子较小（8—10.4×4—6μm）。

澄海灵芝　　图 50

Ganoderma chenghaiense J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 8(1):31, Fig. 4, Pl. I - 4, 1989; The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 153, Fig. 57, 1989.

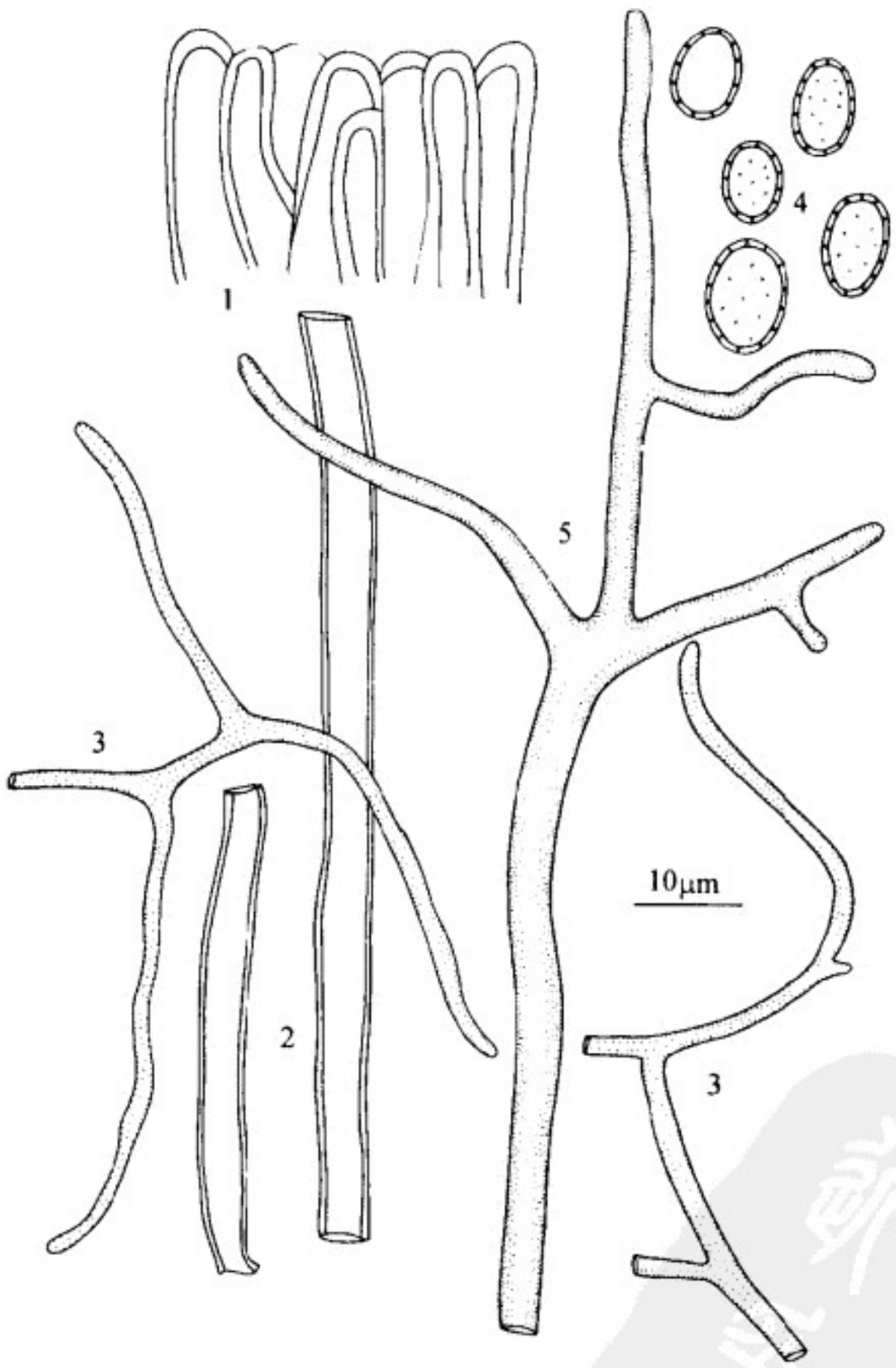


图 50　澄海灵芝 *Ganoderma chenghaiense* J. D. Zhao (HMAS 50774)
1. 皮壳构造，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 骨架菌丝。

担子果一年生，通常无柄或具粗壮的短柄基，木栓质。菌盖形状常不规则或呈块状，有时半圆形，4—4.5（—12）×5—6（—8）cm，厚可达 3cm，一般厚 0.5—1cm，表面褐色、红褐色或黑褐色，有许多纵皱，趋向基部有似漆样光泽；边缘淡褐色，薄而锐；菌肉呈均匀的淡褐色到褐色，纤维质，厚 0.2—2.8cm，有时具有黑色壳质层；菌管长 0.5—2mm；孔面淡褐色或褐色，新鲜时淡白色，干后淡褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。若具柄基，宽可达 2.5cm 左右，有较强的似漆样光泽。

皮壳构造呈较典型的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 4.5—6μm，长 20—25μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3.7—4.3μm，有锁状联合；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝有时呈直角，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形或近椭圆形，有时顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，7.5—10.5（—11.4）×5.3—7.5μm。

模式产地：中国（广东）。

生境：生于相思树根部或腐木上。

研究标本：福建厦门（37882）；广东澄海县（50774 模式）、普宁县（62427）；海南海口市（37883）、儋县（66028）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果常呈块状，菌盖形状不规则。它与热带灵芝（*G. tropicum*）近似。但后者具有规则的菌盖，无菌柄，骨架菌丝通常不分枝，缠绕菌丝不呈直角分枝。

背柄紫灵芝　图 51

Ganoderma cochlear (Blume et Nees) Bres., Hedw. 51: 313, 1912; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 446, 1963; Steyaert, Persoonia 7 (1): 65, 1972; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 468, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 112, Fig. 39, 1989; Teng, Fungi of China, p. 325, 1996.

Polyporus cochlear Blume et Nees, Nova Acta Acad. Leop. Carol. 13: 20, Pl. 6, 1826; Lloyd, Mycol. Writ. 3: Syn. Stip. Polyp. p. 103, 1912.

担子果一年生或多年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近圆形或圆形，6—9×8—10cm，厚 1.5cm，表面紫黑色到黑色，有似漆样光泽，常有辐射状皱纹和不明显的同心棱纹；边缘钝或呈截形；菌肉呈深咖啡色，厚达 1cm；菌管长 3—5mm，与菌肉颜色相近似；孔面近白色或带黄色；管口圆形或近圆形，管壁厚，每毫米 4—5 个。菌柄背生，有的短粗，长 4—5cm，粗 1—2cm，有的长达 20cm，中部扁平，宽达 4.5cm，与菌盖同色，有光泽，与基物相连接处多膨大形成较大的基部。

皮壳构造呈较规则的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 4.5—7μm，长 20—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—5μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕

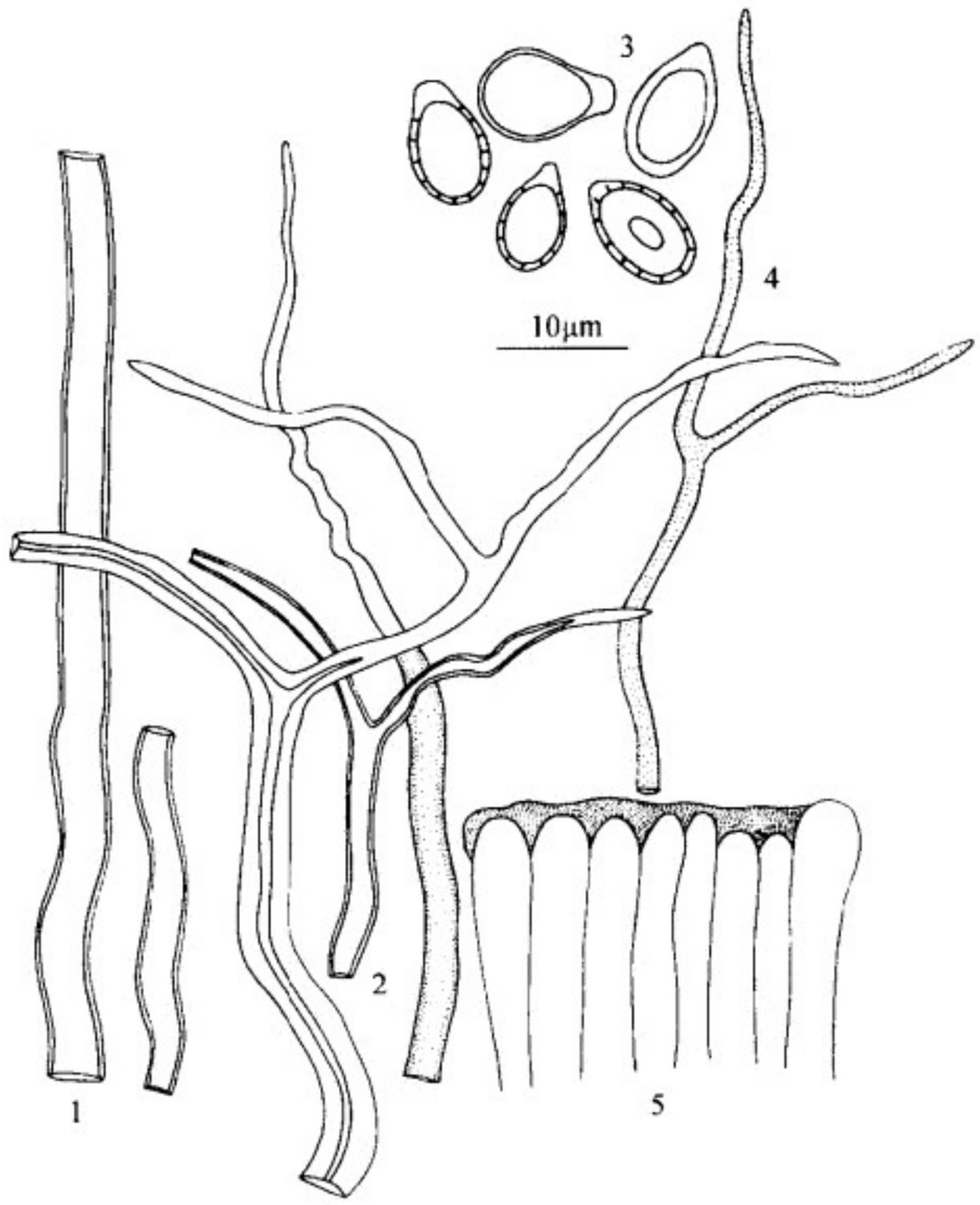


图 51　背柄紫灵芝 *Ganoderma cochlear* (Blume et Nees) Bres. (HMAS 30874)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形，有时顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色到褐色，有或无小刺，10.5—12×6.5—7.5μm。

模式产地：印度尼西亚（爪哇）。

生境：生于林中倒木上。

研究标本：广西（42502）；云南西畴县（30874）。

世界分布：中国、印度尼西亚。

讨论：关于此种的记载较少。它与 *G. amboinense* 和 *G. fornicatum* 很近似，它们的菌柄都是背侧生或背生，鉴定标本时容易混淆。Patouillard (1889) 曾以此种作 *G. amboinense* 的同物异名。*G. cochlear* 的主要特征是菌柄背生，特别肥大，担孢子较大 (10.5—12×6.5—7.5μm)。

Lloyd (1912) 记载这个种的菌柄特别肥大，粗达 2.54cm，长 15.2—25.4cm，背生，菌肉呈肉桂色，担孢子 8×14μm，平滑或粗糙。该种在爪哇是普通种。Lloyd 以 Bresadola 在来登（Leiden）定名的标本概念为准。作者以上所引证的标本与 Lloyd 的记载基本一致。Bresadola (1912) 记载菌柄细长或发育不好，有黑色似漆样光泽，有时近

黑色，担孢子黄褐色，平滑，12—15×7—9μm。

密纹灵芝　　图 52

Ganoderma crebrostriatum J. D. Zhao et L. W. Hsu, Acta Mycol. Sinica. 2 (3): 161, Fig. 2, Pl. I—2, 1983; J. D. Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 115, Fig. 28, 1989.

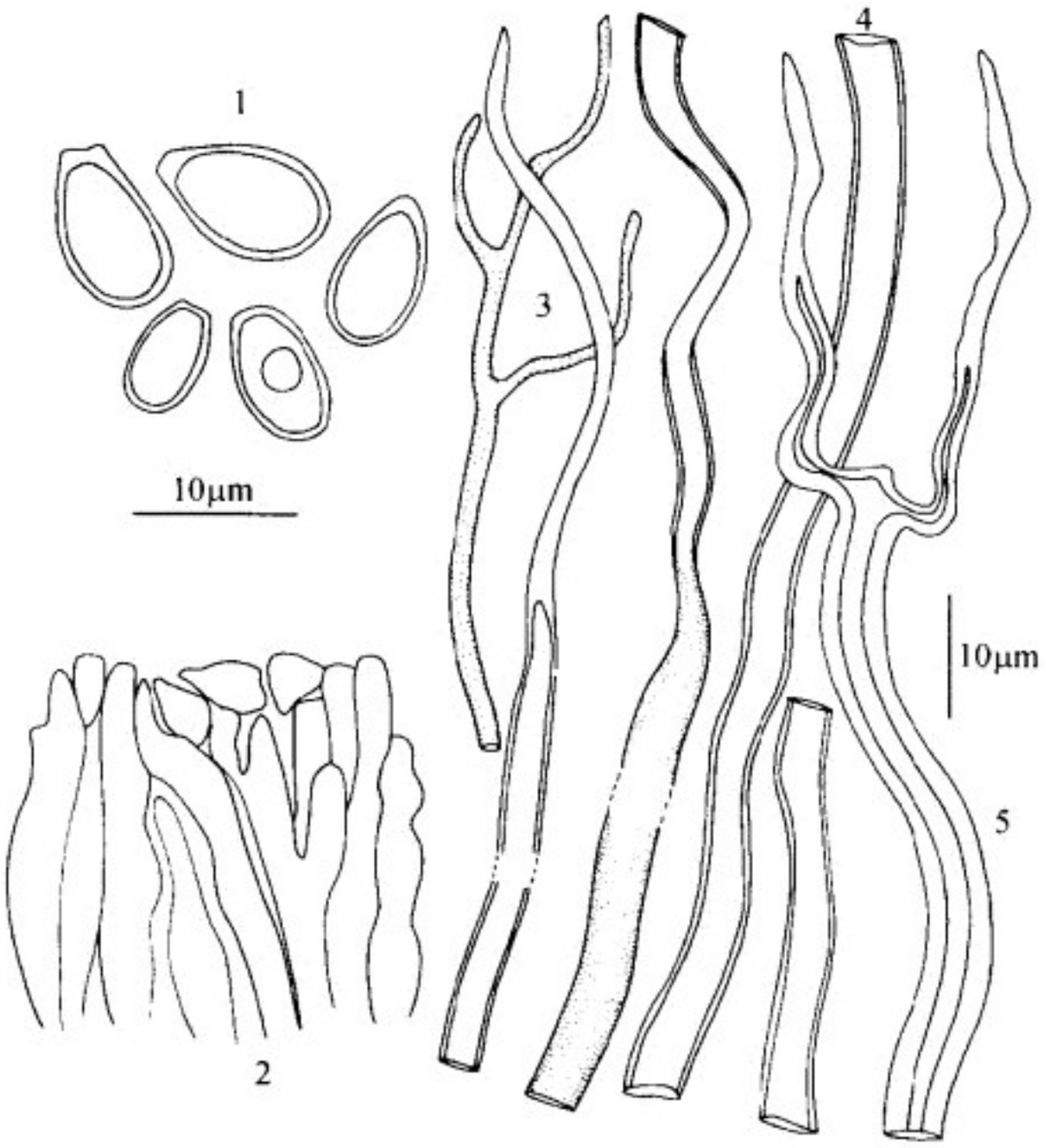


图 52　密纹灵芝 *Ganoderma crebrostriatum* J. D. Zhao et L. W. Hsu (HMAS 42789)

1. 担孢子，2. 皮壳构造，3. 缠绕菌丝，4. 生殖菌丝，5. 骨架菌丝。

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近圆形或半圆形，6.5×7.2cm，厚 3—5mm，表面平滑，中央部分暗褐色到黑色，趋向边缘渐变褐色和淡褐色，有似漆样光泽，具稠密的同心环纹；边缘完整，钝，下面不孕。菌肉呈均匀的暗褐色到肉桂褐色，厚 2—4mm。菌管淡褐色，长 1—2mm；孔面淡黄色或奶油黄色；管口近圆形，每毫米 5—6 个。菌柄背生，粗细不均匀，长约 7cm，粗 1—3cm，黑色，有似漆样光泽。

皮壳构造呈不规则的组织，淡褐色到褐色，组成菌丝近平行排列，顶端有时稍尖，有的分裂，形状不一，高低不齐，通常宽 2—5μm，长 25—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，易断裂，直径 4.5—5.2μm，末端可形成无色鞭毛状缠绕菌丝；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝或呈针状，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝或转变为薄壁生殖菌丝；缠绕菌丝无色到微带淡黄褐色，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形或长卵圆形，有时顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无小刺，淡褐色到褐色，7.4—10.9×5.2—7μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于阔叶树腐木上。

研究标本：海南黎母山（42789）、华南热作所（19518）。

世界分布：中国。

讨论：此种的主要特点是菌盖表面具稠密的同心环纹和背生菌柄。它与 *G. cochlear* 的区别在于后者担孢子较大（10.5—12×6.5—7.5μm），内壁具显著的小刺；菌柄肥大而且较长。

硬孔灵芝　图 53

Ganoderma duropora Lloyd, Mycol. Writ. 6: 1076, 1921; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 468, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 119, Fig. 42, 1989.

Ganoderma cupulatiprocerum X. L. Wu et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sini. 15 (1): 4, 1996.

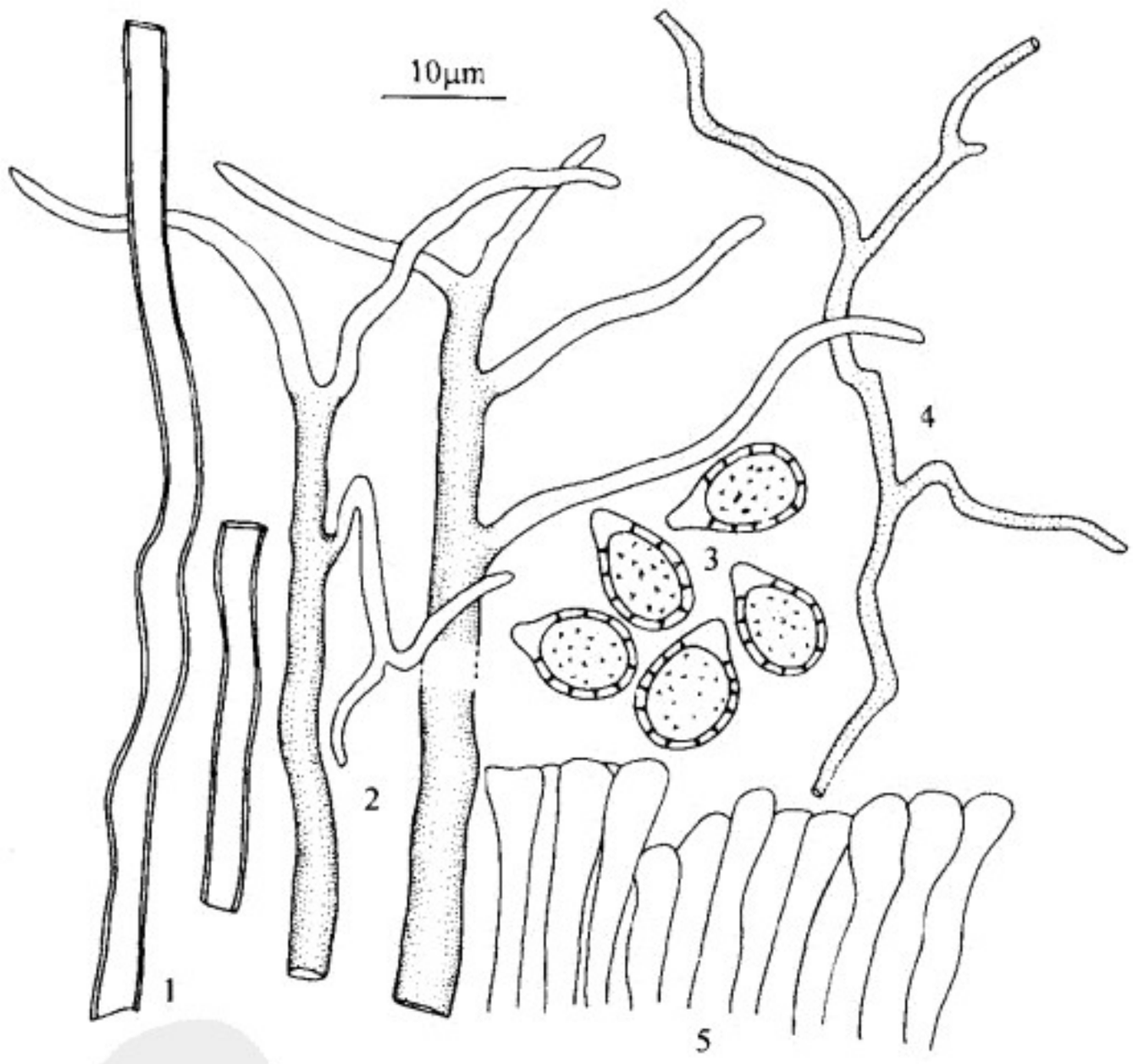


图 53　硬孔灵芝 *Ganoderma duropora* Lloyd (HMAS 37731)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖略圆形，中央下凹似漏斗状，17×18.5cm，表面紫黑色或深黑色，有强烈的似漆样光泽，具明显或不明显的环棱和显著的放射状纵皱或皱褶，常常凹凸不平；边缘稍薄或锐，略向内卷，波曲状。菌肉呈深褐

色，厚达 1.5cm；菌管深褐色，长达 0.5cm；孔面紫褐色；管口略圆形，管壁厚，每毫米 5—6 个。菌柄中生，圆柱形，与菌盖同色，有强烈的似漆样光泽，长 17cm，粗 1.5—2cm。

皮壳构造呈较规则的拟子实层型，近无色到淡褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大或稍平截，通常宽 4.5—7μm，长 20—30μm，有些组成菌丝较短。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 3—4.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形或宽卵圆形，顶端具脐状突起，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡黄褐色，有小刺，10.5—12×6.5—7.5μm。

模式产地：中国（浙江）。

生境：生于枫树朽根上或其他腐木上。

研究标本：广东平运县（37731）；海南尖峰岭（66926）；广西融安县（66923）、百色（62371）；贵州（42507）、荔波（58394）、兴仁（62426）、石阡（63685）。

世界分布：中国。

讨论：此种是 Lloyd（1920）根据浙江标本定名的，他记载此种的菌柄中生，与 *Polyporus mastoporus* 相似，认为是它的有柄型，但其担孢子非常粗糙，所以不能将其看作为是无柄紫灵芝的一个中生柄的变种，此种与紫芝是一个类型，只是菌柄中生而紫芝的菌柄是侧生、偏生或背侧生；担孢子一般较大。

作者参考了 BPI 的模式标本 USO303012，此号标本系胡先骕（1921）采集自我国浙江省，由 C. G. Lloyd 定名。其菌盖半圆形，6.5×8cm，表面有似漆样光泽，基部厚约 1.5cm，边缘厚 0.5cm，菌肉呈褐色，杂有白色菌丝，孔面几乎为黑色皮壳所覆盖，管口每毫米约 4 个，菌柄已损毁；担孢子 10.5—12×7.5—9μm，无小刺。此号模式与原始描述有一定差异。

作者核查了吴兴亮，张小青（1996）的新种高盘灵芝（*G. cupulatiprocerum*）的模式标本，其解剖特征与 *G. duropora* 相同，其外观特征的差异是由于标本成熟程度所致。因此在这里将 *G. cupulatiprocerum* 作为 *G. duropora* 的同物异名。

硬孔灵芝已经用于人工栽培实验和保健用品的研制。

拱状灵芝　　图 54

Ganoderma fornicatum (Fr.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 71, 1889; Lloyd, Mycol. Writ. 3: Syn. Stip. Polyp. p. 104, Fig. 308, 1912; Imazeki, Bull. Toyko Sci. Mus. 1: 48, Fig. 14, 1934; Patouillard, Rev. Mycol. Tome XXXVIII, Fasc. 2, Pl. II, 1973 (Planches inedites de N. Patouillard, Troisieme Cahier); Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 121, Fig. 43, 1989.

Polyporus fornicatus Fr., Epicr. Mycol. p. 443, 1838.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖略圆形或近肾形，1.5—5×1.2—8cm，表面紫褐色到深褐色或紫黑色到黑色，稍有光泽，有明显环带；边缘钝；菌肉呈褐色，厚 4—8mm；菌管和菌肉同色，长 0.4—0.5cm；孔面褐色到深褐色；管口略圆形，每

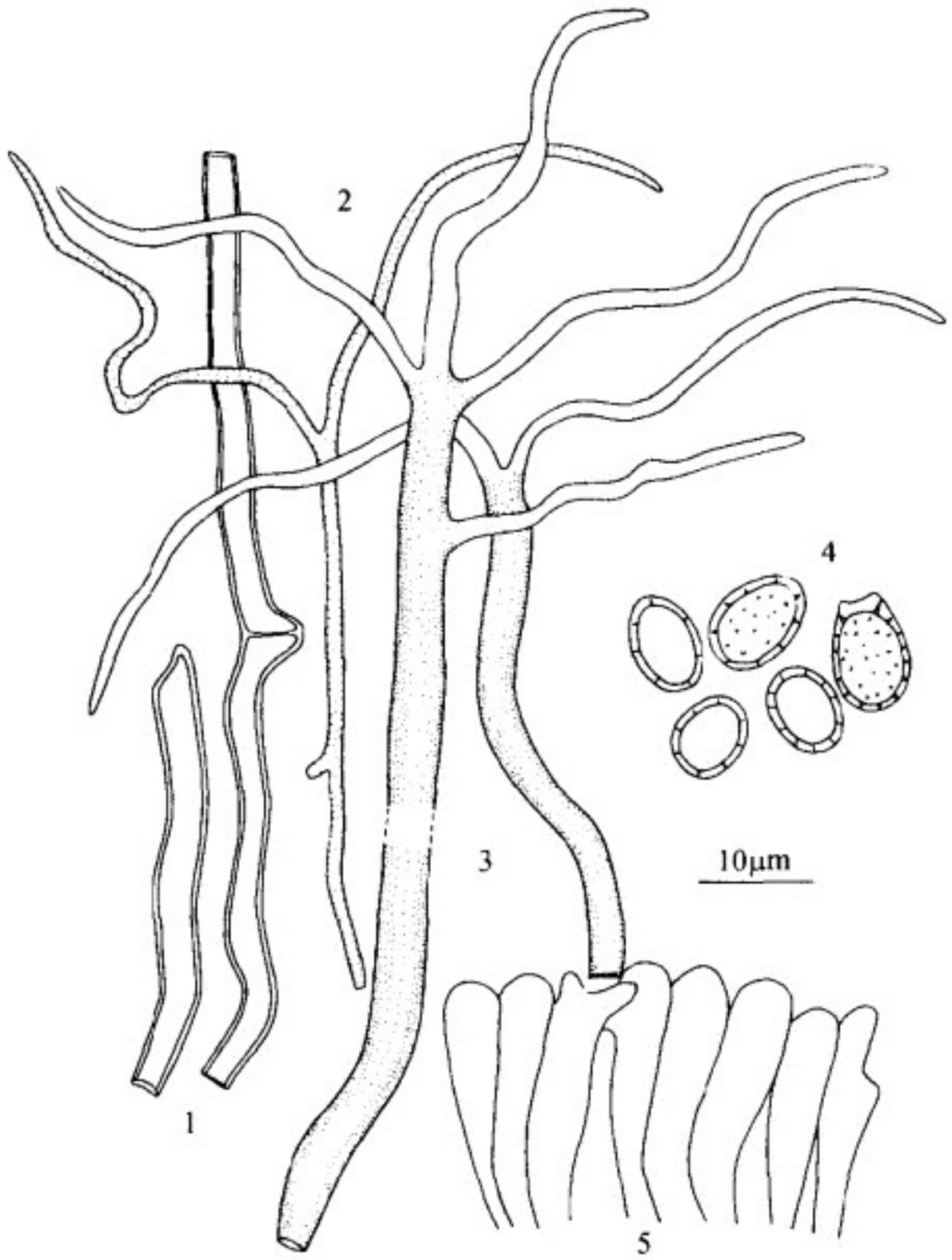


图 54　拱状灵芝 *Ganoderma fornicatum*（Fr.）Pat.（HMAS 37892）

1. 生殖菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 骨架菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

毫米 4—6 个。菌柄背侧生，长 1.5—3.5cm，粗 0.7—1.5cm，与菌盖同色，有光泽。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大或浅裂，通常宽 4—5.5μm，长 25—35μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形或近椭圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺或小刺不清楚，8.7—10.4×5.2—7μm。

模式产地：圭亚那。

生境：生于陆均松和其他腐木桩上。

研究标本：海南黎母山（37892，38005）、尖峰岭（38131）。

世界分布：中国、日本、东南亚各国、澳大利亚、斯里兰卡、巴西。

讨论：这个种的特点是菌盖表面有较显著而稀疏的同心环棱，稍有光泽，菌柄背侧生。以上引证的研究标本与 Lloyd（1912）的图画一致。此种与 *G. amboinense* 的区别

在于后者的菌柄长，粗细不等，菌盖有时呈匙形。关于此种的担孢子，*Patouillard*（1889）记载 8—11 × 5—6μm，平滑；Lloyd（1912）记载 6 × 10μm，平滑；Imazeki（1939）记载 9—11 × 6—7μm，小刺显著。

我国台湾有拱状灵芝分布。

黄褐灵芝　　图 55

Ganoderma fulvellum Bres., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 69, 1889; Bresadola, Icon. Mycol. 21: 1009, 1932; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 448, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 469, 1979; J. D. Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 123, Fig. 44, 1989; Teng, Fungi of China, p. 327, 1996.

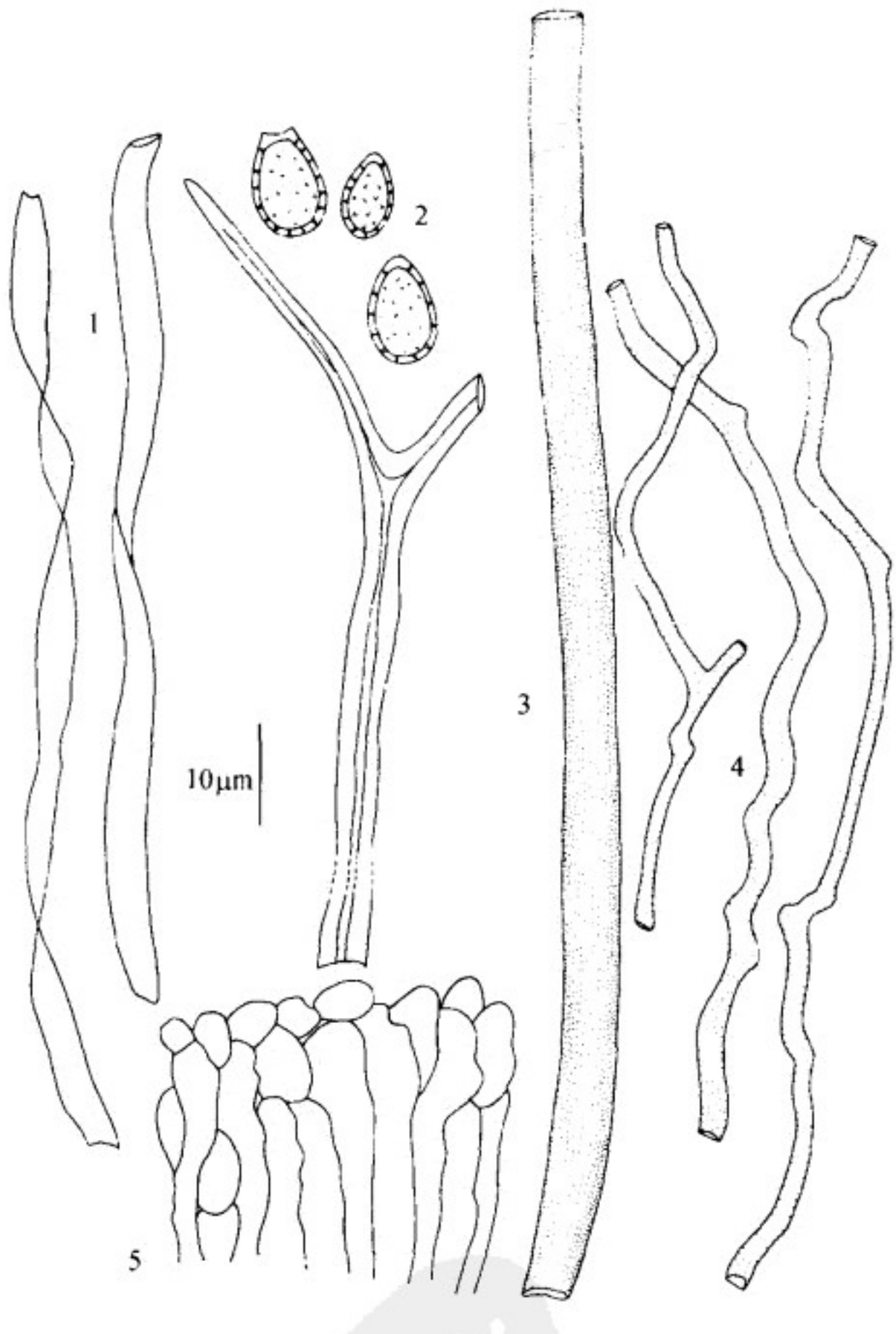


图 55　黄褐灵芝 *Ganoderma fulvellum* Bres.（HMAS 23628）

1. 生殖菌丝，2. 担孢子，3. 骨架菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生或多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形、扇形或贝壳形，7—9 × 5.5—8 cm，最小的菌盖仅 2 × 1.5cm，新菌盖可从老菌盖上生出，形成覆瓦状或连结

在一起，表面红褐色到黑褐色，有似漆样光泽和不明显的同心环纹；边缘薄或钝，呈淡黄褐色到黄褐色。菌肉呈棕褐色、褐色到深褐色，无黑色壳质层，厚 0.3—1.5cm；菌管单层，有时多层，褐色到深褐色，长达 1cm；孔面幼时米黄色，老后深褐色到茶褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。无菌柄或有时有柄基。

皮壳构造由透明、薄壁生殖菌丝和褐色、厚壁骨架菌丝胶粘在一起而构成，形成较平行排列的组织，顶端有一层至二层近球形细胞，宽 3—6.5μm，长 20—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，易扭曲，直径 3.8—6.3μm；骨架菌丝浅黄褐色到浅褐色，厚壁到实心，顶端具树状分枝，骨架干直径 5—7.5μm；缠绕菌丝浅黄色，弯曲，少分枝，直径 1.5—3.8μm。

担孢子卵圆形，浅黄褐色，有时顶端平截，外壁无色透明，平滑，内壁具稀疏小刺，8.8—10.5×5—7.5μm。

模式产地：喀麦隆。

生境：生于腐木或倒木上。

研究标本：海南崖县（07779）、尖峰岭（29737，29738）、黎母山（37712）；云南思茅（23563，23628）、西双版纳（25908）。

世界分布：中国、喀麦隆。

讨论：此种原产非洲喀麦隆。Bresadola（1889）记载此种菌盖半圆形，无柄，黄褐色到红褐色，边缘膨大，淡黄白色，菌肉呈黄褐色至烟草色，担孢子倒卵圆形，黄褐色，有小刺，8—10×6μm。他认为与 *G. lucidum* 近似，可能是它的无柄类型，但是仍有不同之处；Saccardo（1891）记载此种的担孢子 5—6×4—5μm，有小刺，倒卵圆形，管口小；Ryvarden（1988）认为此种是广义的 *G. lucidum*。

作者参考了 K 的 *G. fulvellum*（= *Polyporus umbraculum*）新模式 no. 1079 (Herb. Hort. Bot. Reg. Kew)，此号标本的菌肉呈褐色，致密，接近菌管处为深褐色，菌肉中有黑色壳质层，菌管多层，担孢子双层壁，褐色，具有明显小刺，10.5—12×7.5—8.3μm。

桂南灵芝　　图 56

Ganoderma guinanense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica. 6 (1): 4, Fig. 3, Pl. I—3, 1987; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 125, Fig. 45, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近圆形，中央部分下凹，直径约 7.5cm，厚 3—8mm，表面暗褐色到黑色，具有同心环纹但不明显，有纵皱，光滑，有似漆样光泽；边缘完整，锐，下面具狭窄的不孕带；菌肉呈均匀的褐色，厚 3—5.5mm，趋向边缘渐变薄；菌管长 1—2 mm；孔面褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄中生，长约 11cm，粗 1—1.2cm，具强烈的似漆样光泽，靠菌柄外层的菌肉稍硬，厚 2—3mm，淡褐色，内层软，褐色。

皮壳构造由透明、薄壁的生殖菌丝和近无色、实心的骨架菌丝胶粘在一起而构成。彼此间不易分离开，组成菌丝多向一方倾斜，顶端膨大或者稍尖，通常宽 2—4μm，长 20—30μm。

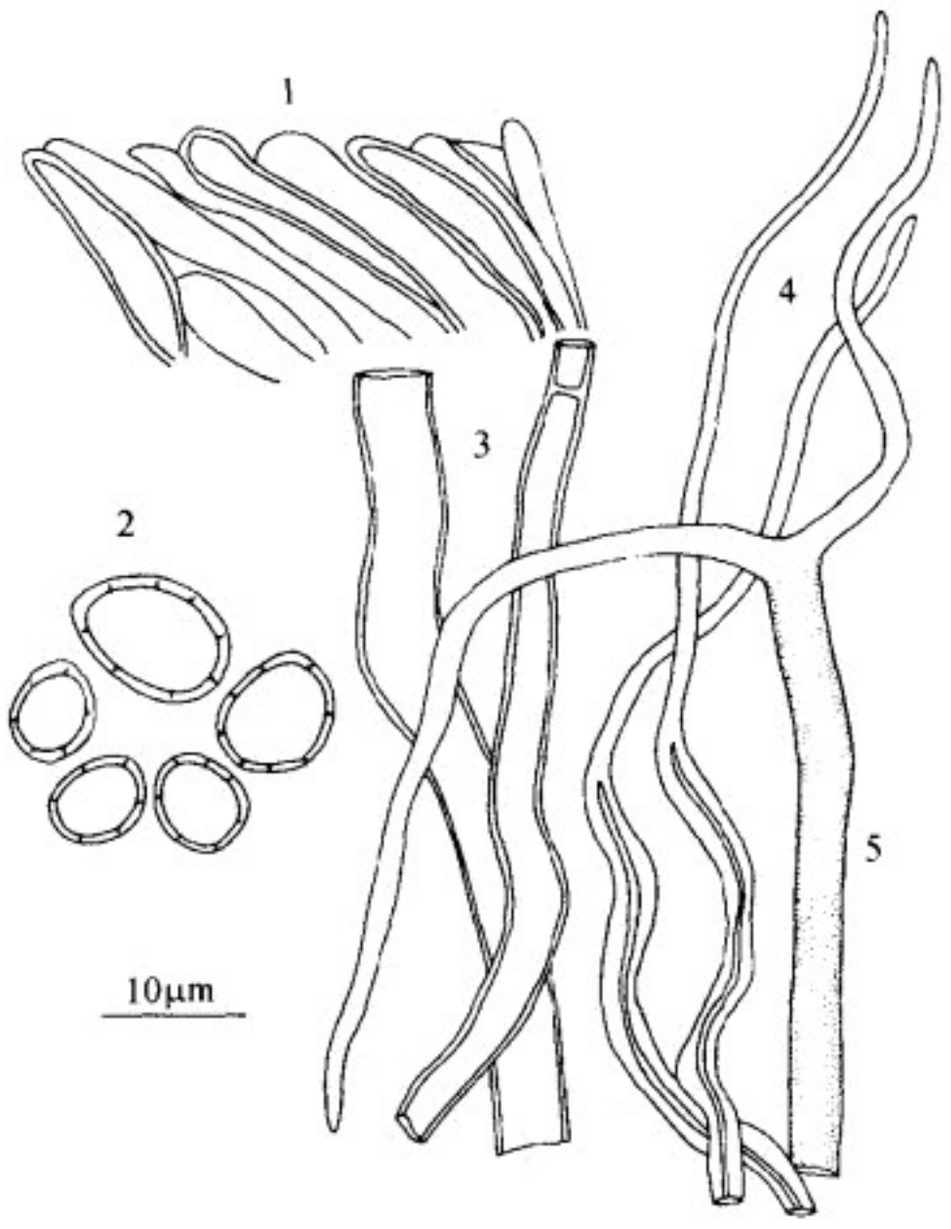


图 56　桂南灵芝 *Ganoderma guinanense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang（HMAS 48282）

1. 皮壳构造，2. 担孢子，3. 生殖菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 骨架菌丝。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—6μm，有横膈膜；骨架菌丝稍带褐色或淡褐色，厚壁到实心，有时扭曲，树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子宽卵圆形或近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁具不清楚的小刺，无色到稍带褐色，(4.5—) 6—11×5—8μm。

模式产地：中国（广西）。

生境：生于木材上。

研究标本：广西弄岗（48282 模式）；海南乐东（63578）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖小而圆形，菌柄长并具强烈的似漆样光泽，担孢子宽椭圆形到近球形，内壁具不清楚的小刺。作者认为此种或许是 *Ganoderma* 和 *Amauroderma* 两属之间的中间类型。

黄边灵芝　图 57

Ganoderma luteomarginatum J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica. 19 (3): 274, Fig. 2—8, Pl. II—3, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 127, Fig. 46, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖半圆形、略圆形或近扇形，有时呈匙

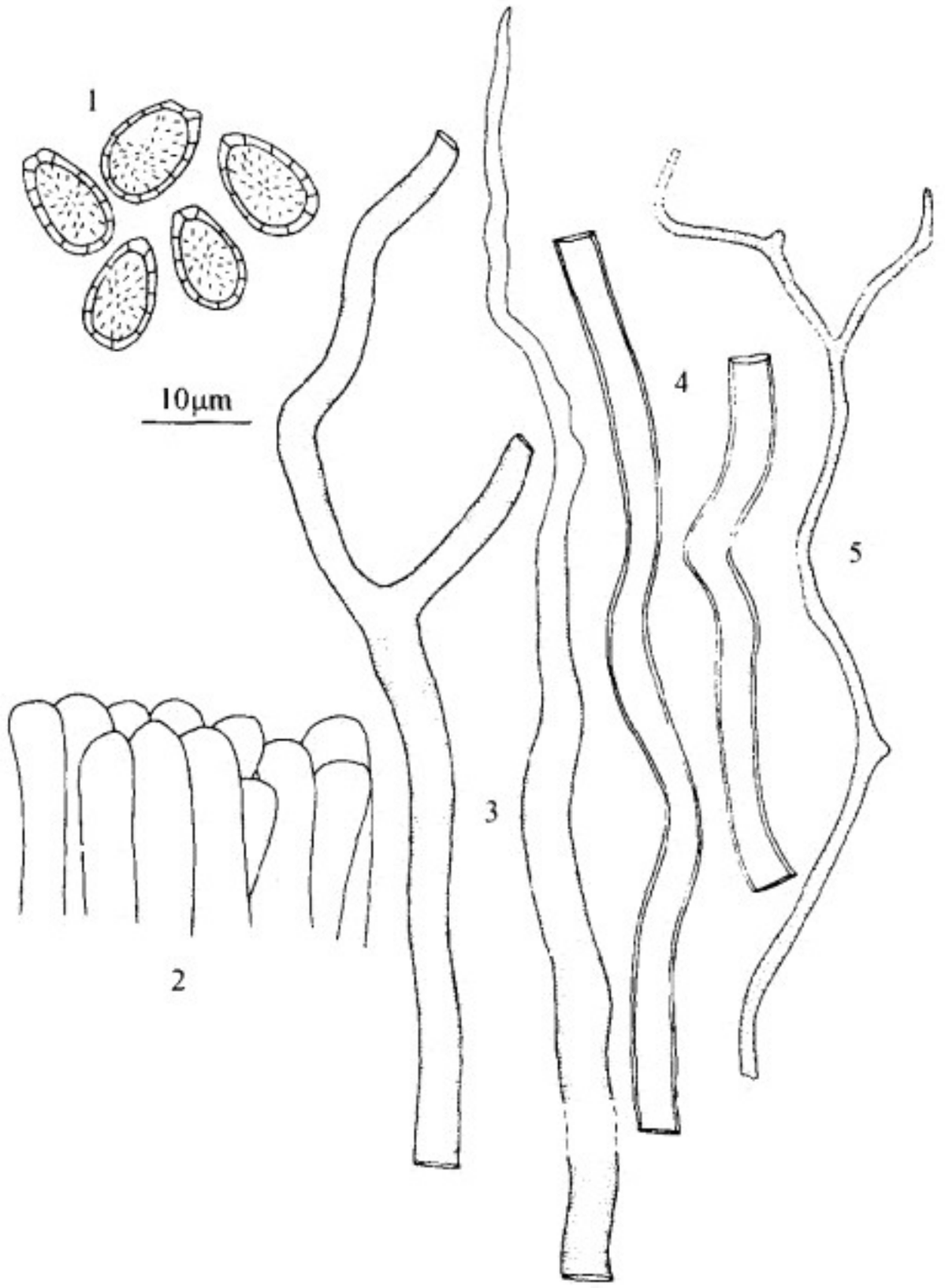


图 57　黄边灵芝 *Ganoderma luteomarginatum* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (HMAS 37719)

1. 担孢子，2. 皮壳构造，3. 骨架菌丝，4. 生殖菌丝，5. 缠绕菌丝。

形，较薄，3—4.4×5.5cm，厚达 0.5cm，表面黑褐色或暗褐色，有似漆样光泽和放射状纵皱，同心环纹不显著；边缘较薄，黄褐色，下边可孕；菌肉呈均匀的褐色或深褐色，厚 0.1—0.4cm；菌管长 0.1—0.4cm，淡褐色、灰褐色或褐色；孔表面污白色至污褐色或褐色；管口近圆形，每毫米 4—6 个；菌柄侧生或背侧生，不等粗，向下部渐粗，长 6—19cm，粗 0.5—11cm，与菌盖同色或几乎呈黑色，有光泽。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 4—6μm，长 20—25μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 3—3.7μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—4.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形，顶端多平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，8.7—10.4×5.2—7μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于林中阔叶树桩上。

研究标本：海南海口（37719，模式 38044）、坝王岭（37915，37981）。

世界分布：中国。

讨论：这个种的特点是菌盖薄，边缘呈黄褐色，下边可孕，担孢子较小，它与 *G. sinense* 的区别为后者菌盖较厚，边缘黄褐色，表面紫褐色到近黑色，担孢子较大。它与 *G. austrofujianense* 的区别为后者菌盖的表面具有污白色和褐色相间的环带，边缘具污白色带，担孢子顶端稍尖。

大孔灵芝　图 58

Ganoderma magniporum J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica. 3 (1): 15, Fig. 1, Pl. I—1, 1984; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 129, Fig. 35, 1989.

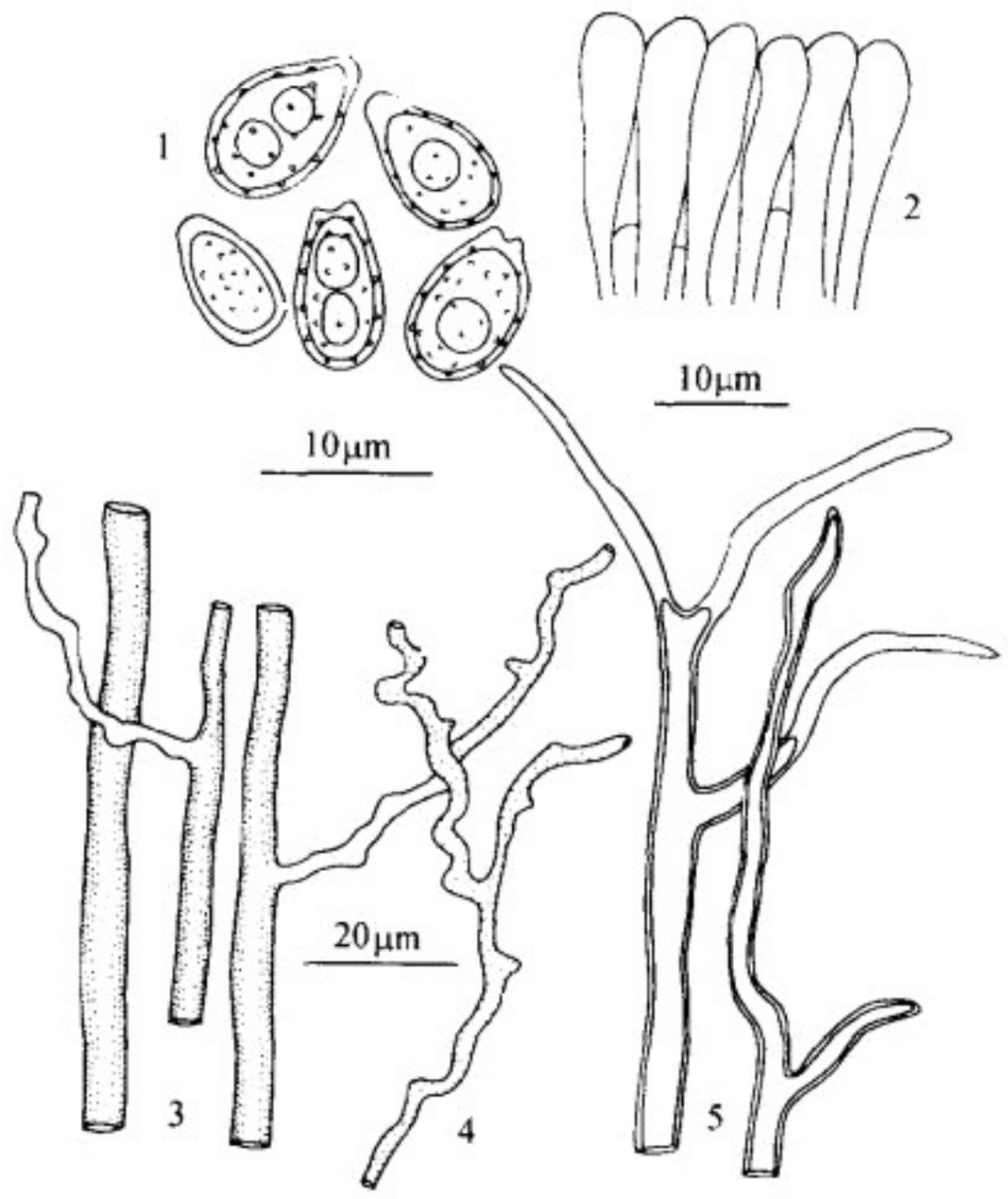


图 58　大孔灵芝 *Ganoderma magniporum* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 42696)

1. 担孢子，2. 皮壳构造，3. 骨架菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 生殖菌丝。

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖半圆形到近圆形，2.5×3cm，厚 2—2.5mm，表面黑褐色到黑色，稍有似漆样光泽，趋向边缘具有稠密的同心环沟；边缘呈钝齿状；菌肉呈均匀的褐色，厚 1—1.5mm；菌管长 0.5—1mm；孔面凹凸不平，褐色；管口近圆形，每毫米 2—2.5 个。菌柄侧生，圆柱形，与菌盖同色，长约 2.5cm，粗约 5mm。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大，有时呈不规则形或头状，通常宽 4—5（—6）μm，长 25—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，分枝，直径 2—3μm，分枝末端可以形成鞭毛状无色缠绕菌丝；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 2—4μm，分枝末端可以形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色到微带淡褐色，厚壁，弯曲，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形或者长卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺，淡褐色到褐色，有时内具油滴，8.7—10.4×5.2—7μm。

模式产地：中国（广西）。

生境：生于阔叶树根部。

研究标本：广西弄岗（42696 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果小型，孔面凹凸不平，管口较大，每毫米 2—2.5 个，担孢子 8.7—10.4×5.2—7μm，它与 *Ganoderma* 属中的其他种类很容易区分。

无柄紫灵芝　　图 59

Ganoderma mastoporum (Lév.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 71, 1889; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 447, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 469, 1979; Ryvarden, Mycotaxon VIII (1): 182, 1981; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 135, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 131, Fig. 48, 1989; Teng, Fungi of China, p. 326, 1996.

Polyporus mastoporus Lév., Ann. Sci. Nat. III. 2: 182, 1848.

Ganoderma subtornatum Murrill, Bull. Torrey Bot. Club 34: 477, 1907; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 49, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 57, 1979; Teng, Fungi of China, p. 328, 1996.

担子果一年生或多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖略圆形、近扇形或贝壳状，4.5—5.5×6.5—9cm，表面紫褐色到黑褐色或黑色，有的部分呈土褐色，具有稠密的较明显的同心环纹，放射状纵皱不明显，具有较弱的或较强的似漆样光泽；边缘钝，完整。菌肉呈均匀的深褐色，厚 2—5mm，间有黑色壳质层；菌管长 3—6mm，深褐色；孔面深褐色；管口略圆形，管壁较厚，每毫米 5—6 个。无菌柄或在菌盖基部有狭窄的柄基。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 5—7μm，长 20—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明到微带褐色，薄壁，分枝，有横膈膜，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 3—7.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形或长卵圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁具有小刺或小刺不清楚，淡褐色到近无色，8—10.4×4—6μm。

模式产地：新加坡。

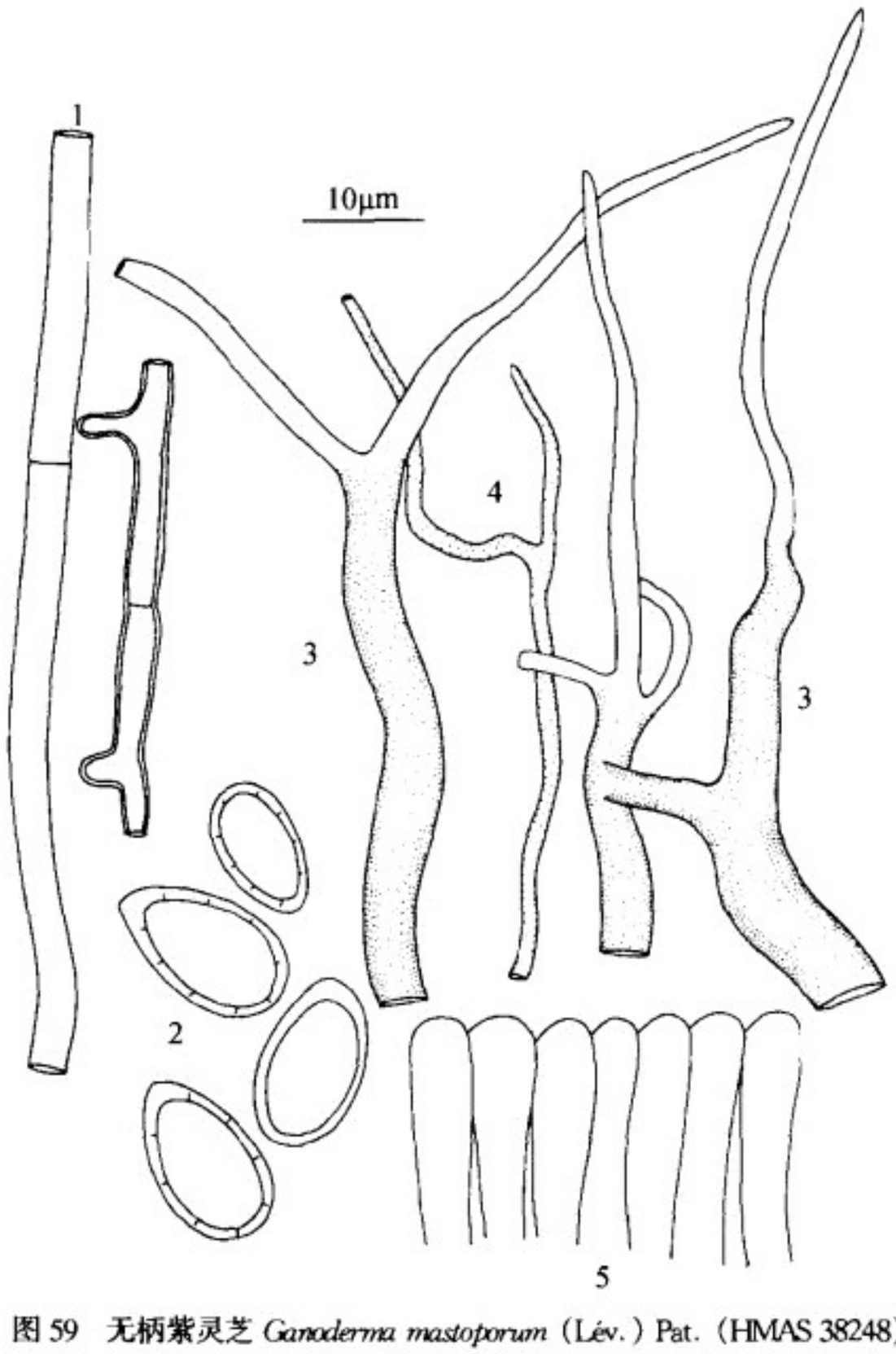


图 59　无柄紫灵芝 *Ganoderma mastoporum* (Lév.) Pat. (HMAS 38248)
1. 生殖菌丝，2. 担孢子，3. 骨架菌丝，4. 缠绕菌丝，
5. 皮壳构造。

生境：生于林中倒木或木桩上。可引起阔叶树的木材白色腐朽，尤以山毛榉科的植物为最多。

研究标本：海南尖峰岭（27079，29750，66925）、崖县（07777）、坝王岭（38248，48314）、黎母山（37898，37901，38270，42606，42782，48313，66930）、陵水（63591）、吊罗山（26152）；贵州都匀（07773）；云南思茅（23448，23566）、勐养（23432）。

世界分布：中国、马来西亚、新加坡、菲律宾、新西兰、澳大利亚。

讨论：这个种原出新加坡，它的特点是无柄或具柄基，菌盖表面具有似漆样光泽，褐色到深褐色，在野外容易识别。Corner (1983) 将 *G. subtornatum* 作为 *G. mastoporum* 的同物异名。Lloyd (1915) 记载 *G. subtornatum* 时认为该种与 *Polyporus mastoporus* 很相似，似有黑色的漆样光泽。C. J. Humphrey et Leus-Palo (1932) 研究采集自菲律宾的 Murrill 定名的两号标本时，认为 *G. subtornatum* 只不过是 *G. mastoporum* 的一个变型。后来 Cunningham (1965)，Aoshima (1971) 和 Steyaert (1972) 都未将 *G. subtornatum* 作为 *G. mastoporum* 的同物异名。Steyaert (1972) 记载 *G. subtornatum*

的模式标本的菌盖具似漆样光泽，担孢子椭圆形，淡褐色，7.5—9.1—11×5—5.3—6μm；Corner（1983）记载 *G. mastoporum* 的担孢子 9—10×6—6.5μm，顶端平截，淡褐色，有小刺；Ryvarden（1981）认为该种是 *G. lucidum* 的复合种。关于 *G. subtornatum* 和 *G. tornatum* 的关系不在这里进行讨论。

作者参考了 BPI 的 USO236595 和 USO236598 两号标本，其菌肉中有黑色壳质层；USO236597 的担孢子 9—15×5—6μm（原记载）；USO236596 的担孢子卵圆形，顶端平截，10.5—12×6—7.5μm，有小刺，皮壳构造为典型的栅栏状。作者接受 Corner（1983）的概念，承认将 *G. subtornatum* 作为 *G. mastoporum* 的同物异名。

华中灵芝　　图 60

Ganoderma mediosinense J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica. 7 (4): 205, Fig. 1, 1988; The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 134, Fig. 49, 1989.

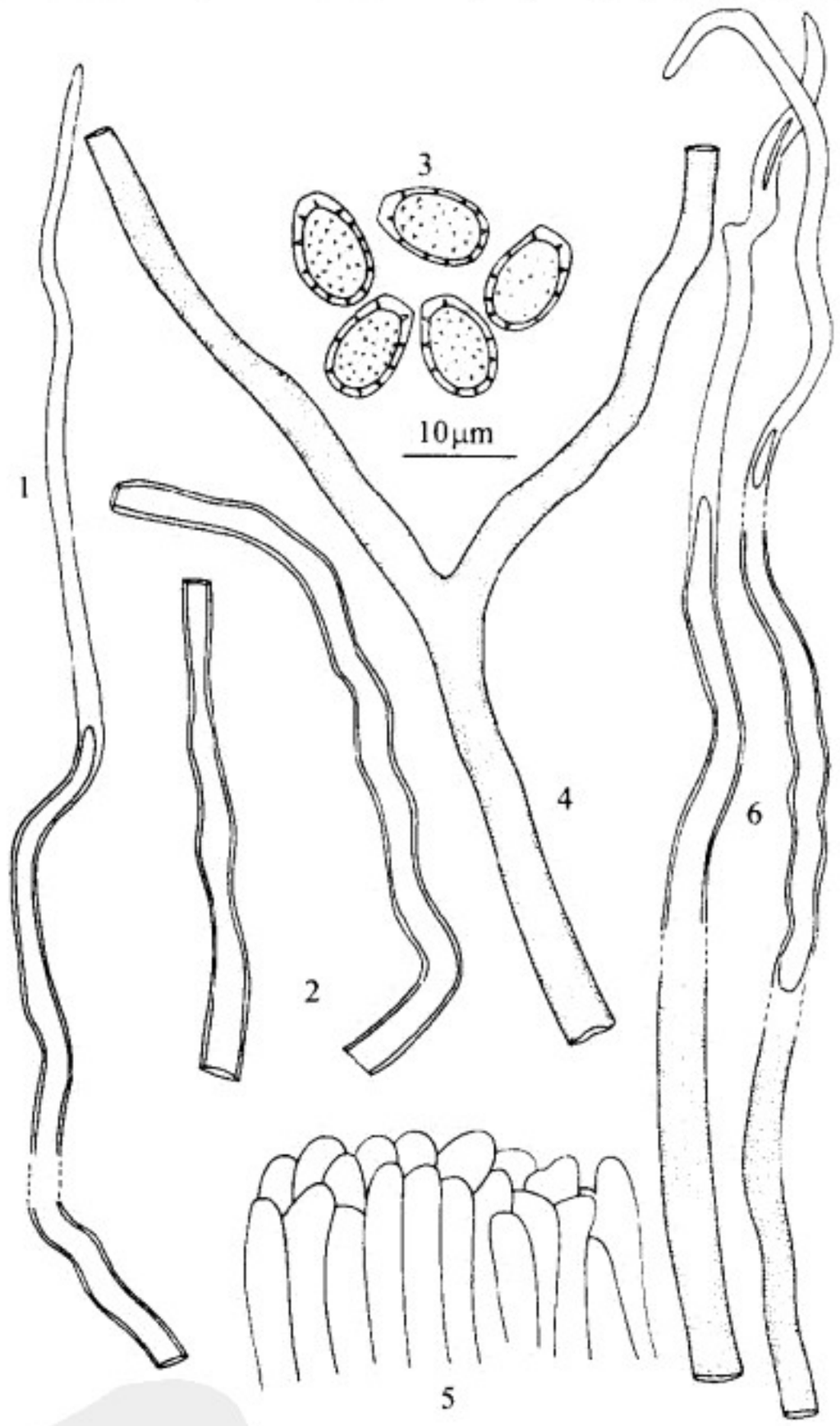


图 60　华中灵芝 *Ganoderma mediosinense* J. D. Zhao
（HMAS 42779）
1. 缠绕菌丝，2. 生殖菌丝，3. 担孢子，4. 骨架菌丝，5. 皮壳构造，6. 骨架-生殖-缠绕三种菌丝连接一体。

担子果一年生，莲座状，有柄，近革质到木栓质。菌盖近圆形，3—9×3.5—10cm，小菌盖3×3.5cm，厚0.4—0.6mm，表面黑褐色到黑色，有似漆样光泽，具较大的放射状皱，同心环纹不明显；边缘薄而锐，呈褐色到淡红褐色，下边不孕；菌肉呈褐色，厚0.5—5mm；菌管长3—5mm，淡褐色；孔表面淡白色或污白色；管口略圆形或呈不规则形，常向一方倾斜，每毫米4—5个。菌柄偏生，有似漆样光泽，长约3cm，粗约2cm。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽3.5—5μm，长20—25μm，大多数菌丝顶端几乎不膨大，与等径胞型相近似。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径2.5—3μm，有时其一端与骨架菌丝相连，另一端与缠绕菌丝相连，形成三种菌丝的同一体，有时只有其中一端与缠绕菌丝相连；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，有时二叉分枝，骨架干直径3—4μm；缠绕菌丝无色，厚壁，直径1.5—2μm。

担孢子卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，9—10.5×6—6.7μm。

模式产地：中国（江西）。

生境：生于腐木上。

研究标本：江西（42779）；湖南宜章县（41216）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果呈莲座状，菌盖近革质，菌柄偏生。它与 *G. fulvellum* 相似，唯后者菌盖半圆形，非近革质，无菌柄。

光亮灵芝　图61

Ganoderma nitidum Murrill, North Am. Fl. v. IX, Pt. II: 123, 1908.

担子果多年生或一年生，无柄或有柄基，木栓质到木质。菌盖半圆形或近圆形，不规则或贝壳形，2—8×3—13cm，厚0.5—1.5cm，有时在老菌盖边缘连续长出新菌盖，表面黄褐色、褐色、黑褐色到黑色，有稀疏的环纹和纵皱，多平滑，具似漆样光泽；新鲜时边缘呈淡白色，完整，圆钝，下面不孕；菌肉呈褐色，硬或近火绒状，间有黑色壳质层，厚0.2—0.5cm，有时杂有白色菌丝；菌管一层到多层，长0.3—1cm，分层不明显；孔面褐色或浅褐色，有时淡白色；管口略圆形，每毫米4—6个。柄状基多数短而粗，由菌盖下延形成。

皮壳构造呈不规则拟子实层型，组成菌丝近棒状，粗细不一，高低不平，有时不垂直，顶端膨大部分4—8μm，长15—25μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径2.5—3μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径3—4.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径1.5—2μm。

担孢子卵圆形或近椭圆形，顶端圆钝或稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，小刺不明显或无小刺，8.7—10.4×5.2—6.9μm。

模式产地：洪都拉斯。

生境：生于枯木、腐木或倒木上。

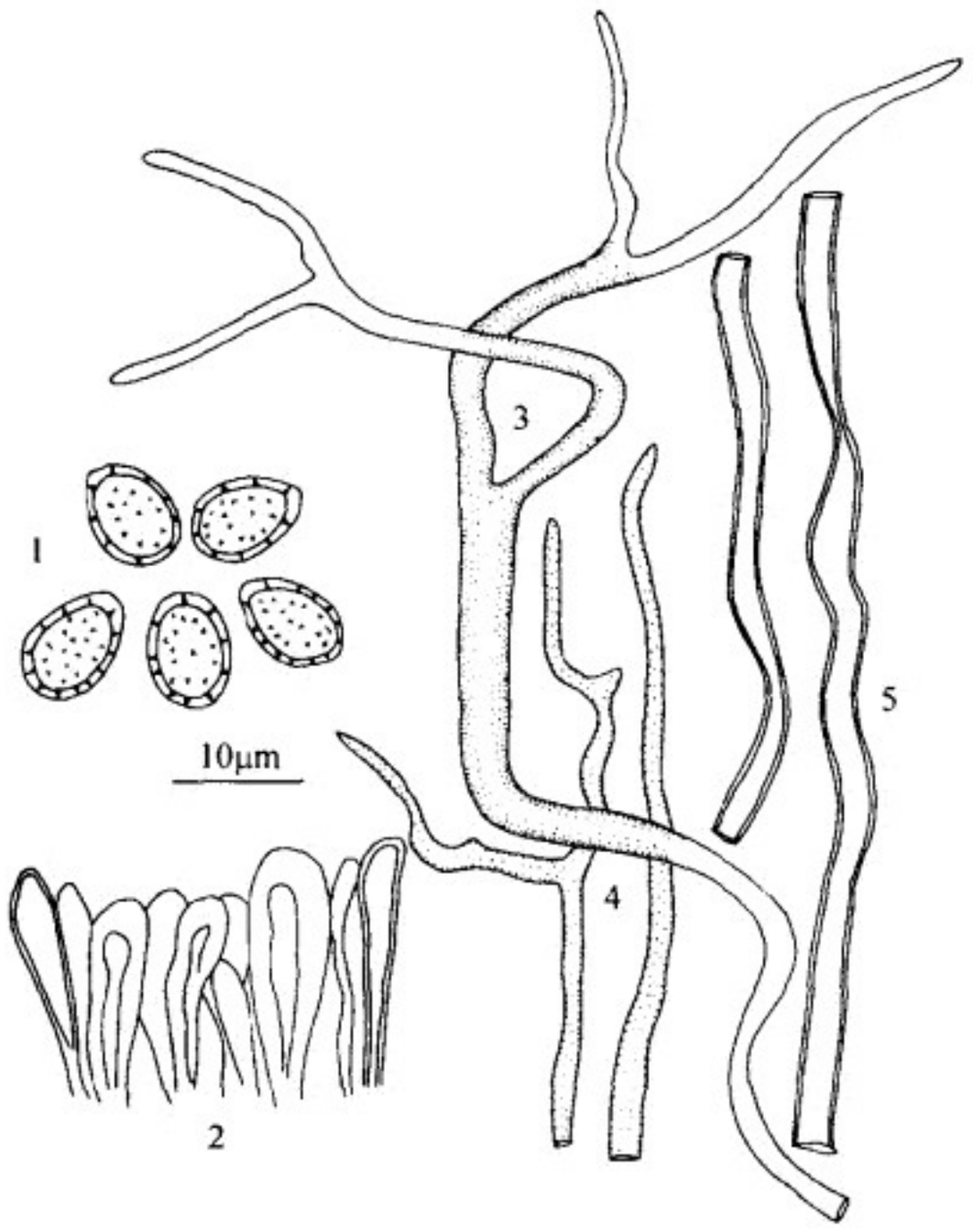


图 61　光亮灵芝 *Ganoderma nitidum* Murrill (HMAS 37887)

1. 担孢子，2. 皮壳构造，3. 骨架菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 生殖菌丝。

研究标本：福建三明（37886）；海南黎母山（37887，37888，38132）。

世界分布：中国、洪都拉斯、巴西等国家。

讨论：这个种的主要特点是无柄或具很短的由菌盖下延形成的柄基；菌肉内间有黑色壳质层；担孢子内壁小刺不明显或无小刺。

小马蹄灵芝　　图 62

Ganoderma parviungulatum J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica. 5 (2): 88, Figs. 2, 2—1, 2, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 140, Fig. 52, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖小马蹄形或稍扁平，垂悬于柄的两叉分枝顶端，似两个马蹄，1—1.5×1—2.5cm，厚 7—10mm，表面紫褐色，深红褐色，具稀疏的同心环沟，有似漆样光泽；边缘稍内卷，使孔面内缩而变小；菌肉呈褐色，厚 1.5—3mm。菌管长达 7mm，分层不明显，与菌肉同色；孔面淡褐色到褐色；管口近圆形，管壁较厚，孔较小，每毫米 6—7 个。菌柄背生或近侧生，顶端有时两叉分枝，弯曲，长 3.5—15cm，粗 0.3—0.7cm，与菌盖同色，有似漆样光泽。

皮壳构造呈典型的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 5—7μm，长 18—25μm。

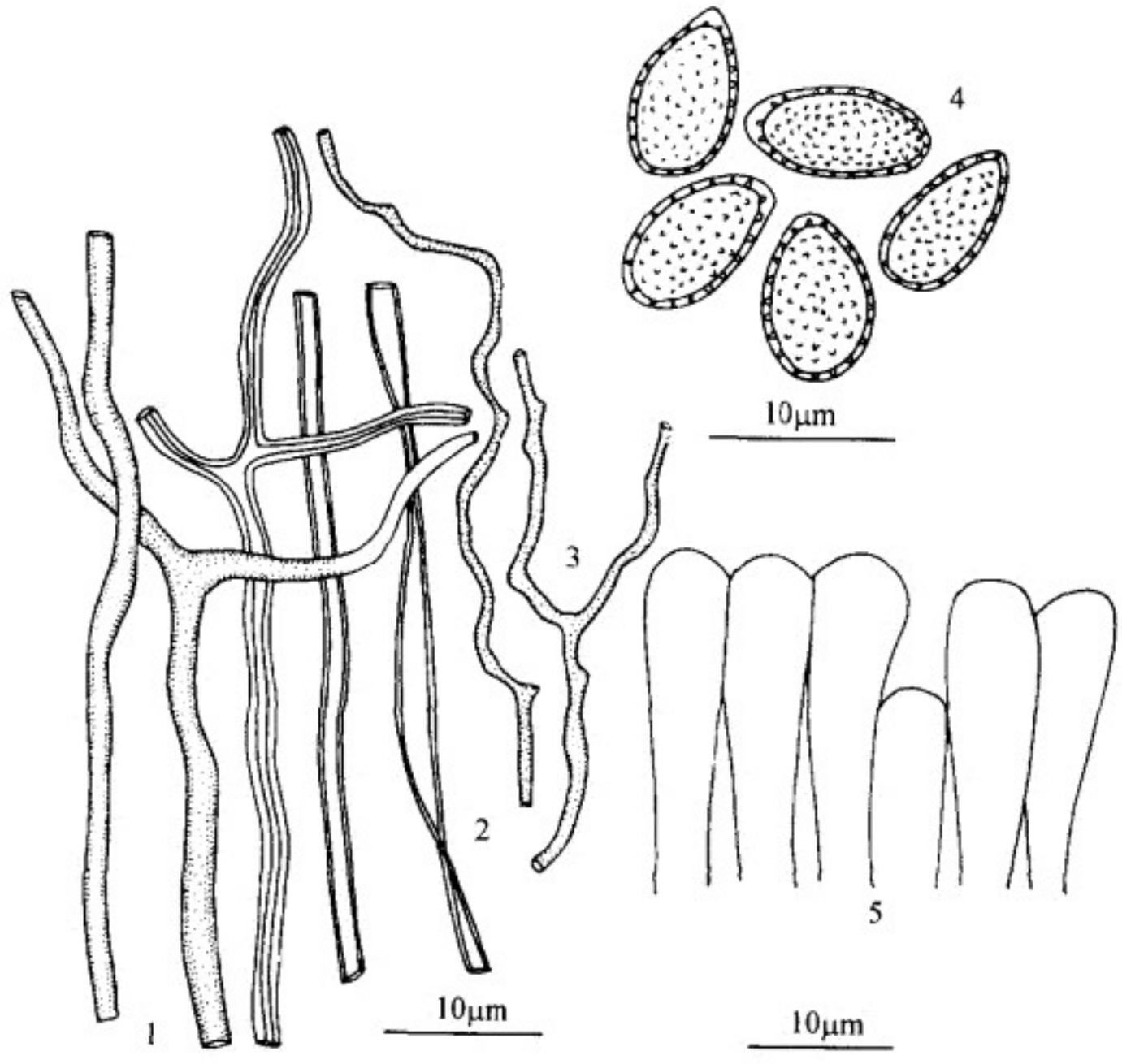


图 62　小马蹄灵芝 *Ganoderma parviungulatum* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 47611)

1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 2.3—3.5μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架于直径 3.5—4.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形、长卵圆形或椭圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡黄褐色，有小刺，8—9.7×4.5—6.1μm。

生境：生于埋有腐木的地上。

研究标本：海南坝王岭（47611 模式，47616）、海口（47612）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果具细长柄，菌盖呈小马蹄形悬垂于分枝的末端，菌肉薄，相对的菌管层较厚，管口每毫米 6—7 个。该种是典型的亚热带种类。与 Hou (1950) 描述的产自台湾的 *G. multipilea* 的区别为后者管孔较大，每毫米 1—2 个，其上层菌盖是由下层菌盖上生出，这个种与 *Ganoderma* 属至今已知的种类容易区别。

佩氏灵芝　图 63

Ganoderma petchii (Lloyd) Steyaert, Persoonia. 7 (1): 86. Fig. 5a, Pl. 9, Fig. 34, 1972; Corner, Ad Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 138, 1983.

Fomes petchii Lloyd, Mycol. Writ. 4 (Syn. *Fomes*): 268, 1915; Petch in Ann. r. bot. Gdns Peradeniya. 6: 133, 1916; Trotter in Sacc. Fung. 23: 392, 1925.

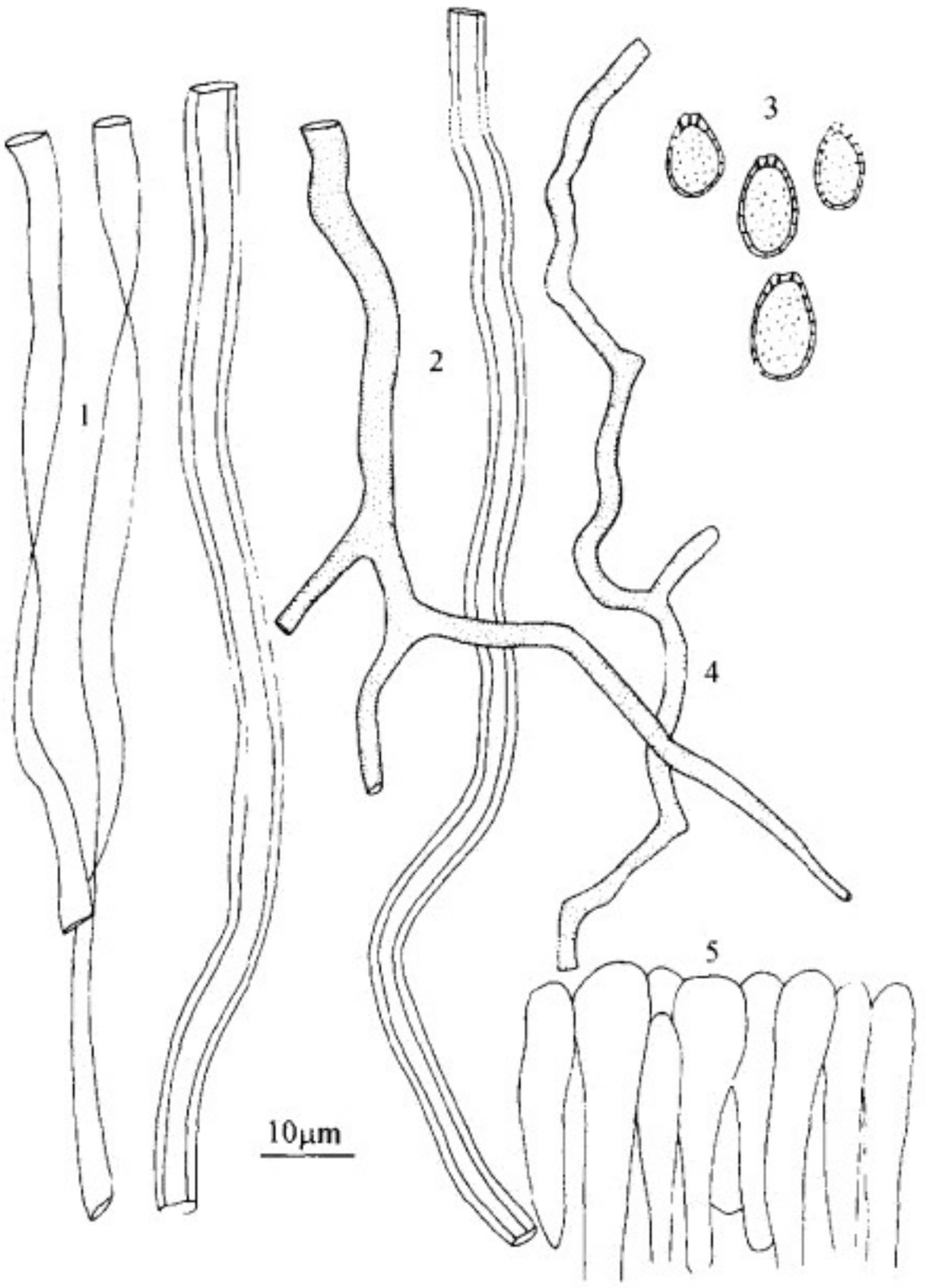


图 63　佩氏灵芝 *Ganoderma petchii* (Lloyd) Steyaert (HMAS 35529)
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，近无柄或具短柄，木栓质。菌盖扇形至半圆形，红褐色至紫褐色，有似漆样光泽，表面具同心环棱和环纹，7—11.5×8.5—19cm，厚 0.7—1.5cm；边缘完整，圆钝，有时有黄褐色边缘；菌肉可见两层，上层土褐色，下层褐色，无黑色壳质层，厚 0.3—1cm；菌管褐色，长 0.5—1cm；孔面黄褐色至褐色，孔口近圆形，完整，每毫米 4—6 个。菌柄侧生，短小，与菌盖同色，具漆样光泽，粗约 2cm，长 1—5cm，有时无柄。

皮壳构造为拟子实层型，浅黄褐色，组成菌丝近棒状，顶端膨大，粗 4—8μm，长 30—50μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，直径 3—4μm；骨架菌丝近无色或浅黄色，厚壁，具少量分枝，直径 3—5μm；缠绕菌丝无色，厚壁，少量分枝，多弯曲，直径 1.3—2.5μm。

担孢子椭圆形至卵圆形，顶端稍平截或具乳突，双层壁，外壁无色透明，光滑，内壁浅黄褐色，具微小刺，9—11.7×5—8.7μm。

模式产地：斯里兰卡。

生境：腐木。

研究标本：广东普宁（35529，47539）、澄海县（49209）。

世界分布：中国、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚、新加坡。

讨论：此种的特点是担子果较大型；菌肉两层，上层色淡，下层色较深，无黑色壳质层；担孢子较大。

弗氏灵芝　　图 64

Ganoderma pfeifferi Bres, in Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 70, 1889. Ryvarden, The Polyporaceae of North Europe. 1: 169, Fig. 70, 1976; Corner, Ad Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 139, 1983; Ryv. T. S. 20 Mycotaxon. XXXIII: 318, 1988; Ryvarden et Gilbertson, European Polypores 1: 277, Fig, 133, 1993.

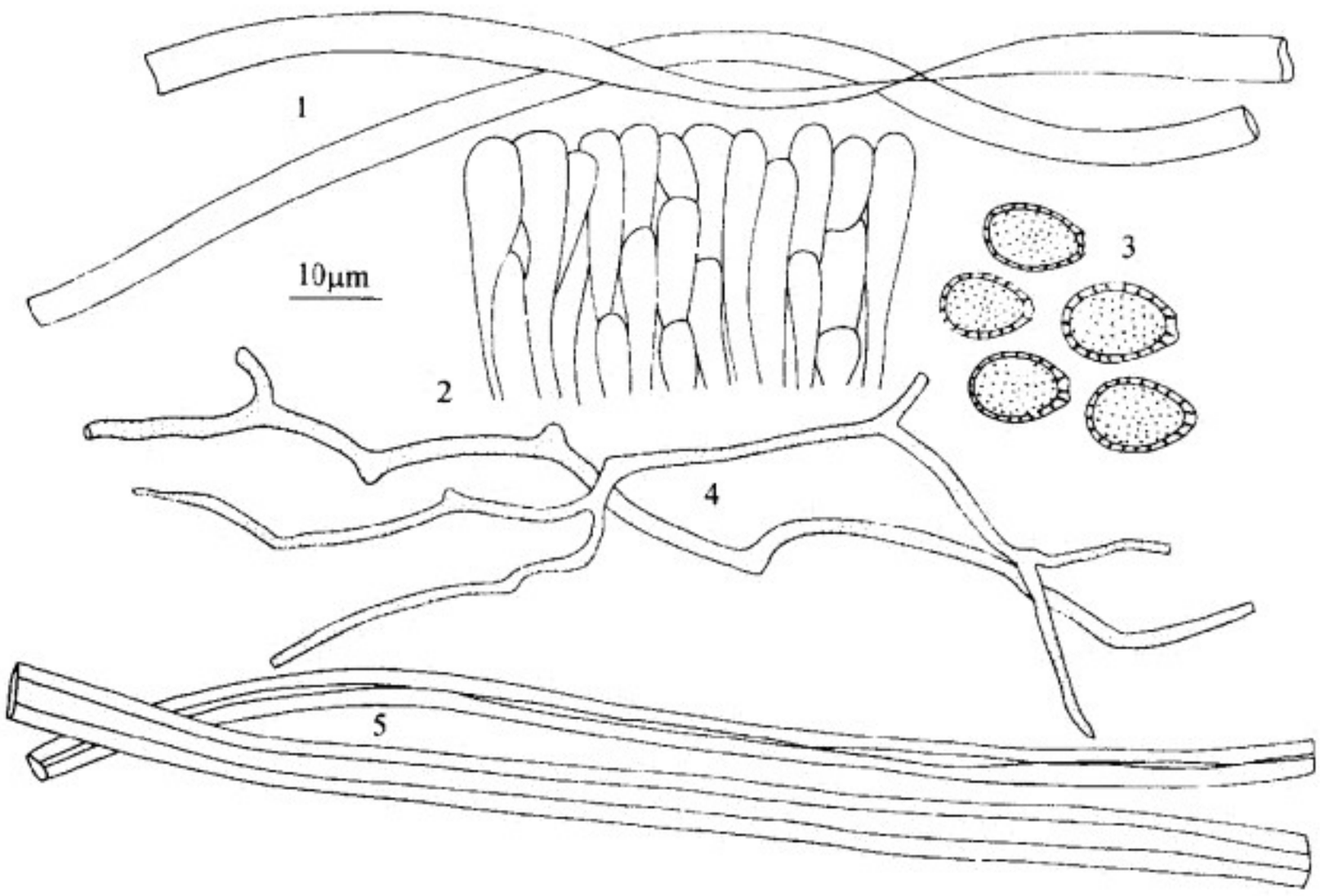


图 64　弗氏灵芝 *Ganoderma pfeifferi* Bres（HMAS 37718）

1. 生殖菌丝，2. 皮壳构造，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 骨架菌丝。

担子果多年生，无柄到近无柄，木质到木栓质。菌盖平展，扇形到半圆形，经常在基部形成重叠，可达 32×24cm，厚 1.5cm，基部厚可达 8cm，红褐色到紫褐色；边缘浅土褐色，具似漆样光泽，后期退至弱光泽，具明显的同心环纹和皱褶，边缘完整或稍瓣状；菌肉呈褐色至深褐色，火绒状，有黑色壳质层，厚 0.5—1cm 或更厚；菌管褐色，1—2cm 长；孔面褐色，孔口近圆形，每毫米 4—5 个。具侧生的柄状基，粗 5cm，长约 5cm。

皮壳构造为拟子实层型，浅褐色，组成菌丝棒状，顶端膨大，排列不太整齐，粗 4.5—7.5μm，长 30—38μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，扭曲，直径 3—6μm；骨架菌丝浅黄褐色厚壁，直径 3—6μm；缠绕菌丝浅黄色，不透明，分枝，多弯曲，直径 1.5—2.3μm。

担孢子卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，光滑，内壁浅黄褐色至浅褐色，具明显的小刺，9.7—12.9×6.8—8.7μm。

生境：生于阔叶树腐木上。

腐朽类型：引起阔叶树活树的白色腐朽。

研究标本：海南海口（37718）。

世界分布：中国、意大利、丹麦、瑞典、英国、西班牙、葡萄牙、前苏联。

讨论：此种的担子果大型，菌盖表面常有皱和龟裂，容易识别，与 *Ganoderma resinarceum* 的区别在于后者菌肉两层，而本种的菌肉呈均匀的褐色。

思茅灵芝　图 65

Ganoderma simaoense J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica. 7 (4): 209, Fig. 3, 1988; The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 141, Fig. 53, 1989.

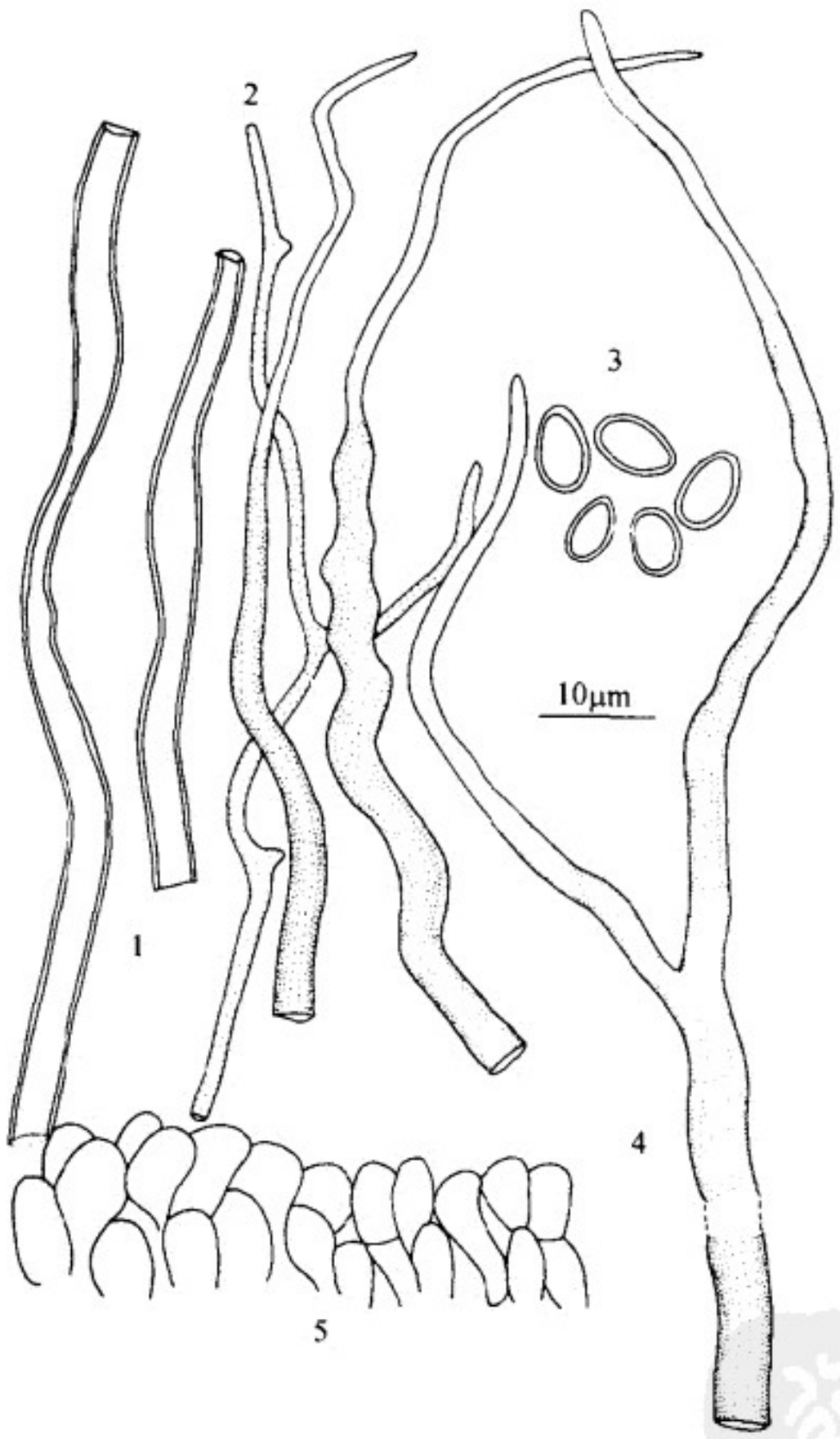


图 65　思茅灵芝 *Ganoderma simaoense* J. D. Zhao (HMAS 23626)
1. 生殖菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 担孢子，4. 骨架菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，无柄，木栓质到木质。菌盖垫状到小丘状，3—5×4—9cm，厚 4—6cm，表面靠近基部黑褐色，有似漆样光泽，无环带，趋向边缘颜色逐渐变褐色到淡褐色，边缘钝，完整，下边不孕；菌肉呈均匀的褐色，纤维状，无黑色壳质层，厚 4—6cm，有不明显的同心环纹，遇 KOH 水溶液变黑色；菌管长 2—4mm，淡褐色；孔面淡白黄色，高低不平；管口近圆形，每毫米 3—5 个。

皮壳薄，切面黑褐色，组成菌丝的顶端膨大部分宽 3—7μm，呈近似不规则的等径胞型，被有黑色胶质物质，顶端高低不齐，有时具隔膜。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，粗 2—4.5μm，骨架菌丝二叉分枝或呈针状，骨架干淡褐色，直径 3—5μm，厚壁，末端形成鞭毛状的无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，粗 1.5—2μm。

担孢子椭圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，无小刺，6—7.5×3.7—4.5μm。

模式产地：中国（云南）。

生境：生于腐木上。

研究标本：云南思茅（23626）。

世界分布：中国。

讨论：此种与 *G. fulvellum* 近似。不同之点为此种菌盖小丘状或垫状，靠近基部菌肉厚达 6cm，菌管长不超过 2—4mm，担孢子小，6—7.5×3.7—4.5μm，以上特征是建立独立种的主要依据。

紫芝　图 66，图版 II：1，V：3，VI：3

Ganoderma sinense J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica. 19 (3): 272, Fig. 2—6, Pl. II—1, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China. p. 90, Fig. 42, 1989.

Ganoderma lucidum var. *japonicum* sense Teng (Sinensia 5: 199, 1934), non (Fr.) Bres. (Fr., Epicrisis. p. 442, 1838; Bres., Ann. Mycol. 10: 300, 1912).

Ganoderma japonicum sense Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 447, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 469, 1979, non (Fr.) Lloyd (Mycol. Writ. 3: Syn. Stip. Polyp. p. 102, 1912); Teng, Fungi of China. p. 326, 1996.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖半圆形、近圆形或近匙形，2.5—9.5×2.2—8cm，有时更大，厚 0.4—1.2cm，表面紫褐色、紫黑色到近黑色，有似漆样光泽，具明显或不明显的同心环沟和纵皱；边缘薄或钝，常近似截形，与菌盖同色或较淡或呈淡黄褐色；菌肉呈均匀的褐色到深褐色，厚 0.1—0.3cm；菌管长 0.3—1cm，褐色、深褐色或灰褐色；孔面污白色、淡褐色到深褐色；管口略圆形，每毫米 5—6 个。菌柄侧生、背侧生或偏生，圆柱形或略扁平，长 7—19cm，粗 0.5—1cm，与菌盖同色或颜色更深，有光泽。

皮壳构造呈典型的拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 4—6.5μm，长 25—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明无色，薄壁，具锁状联合，菌丝的超微结构可见桶

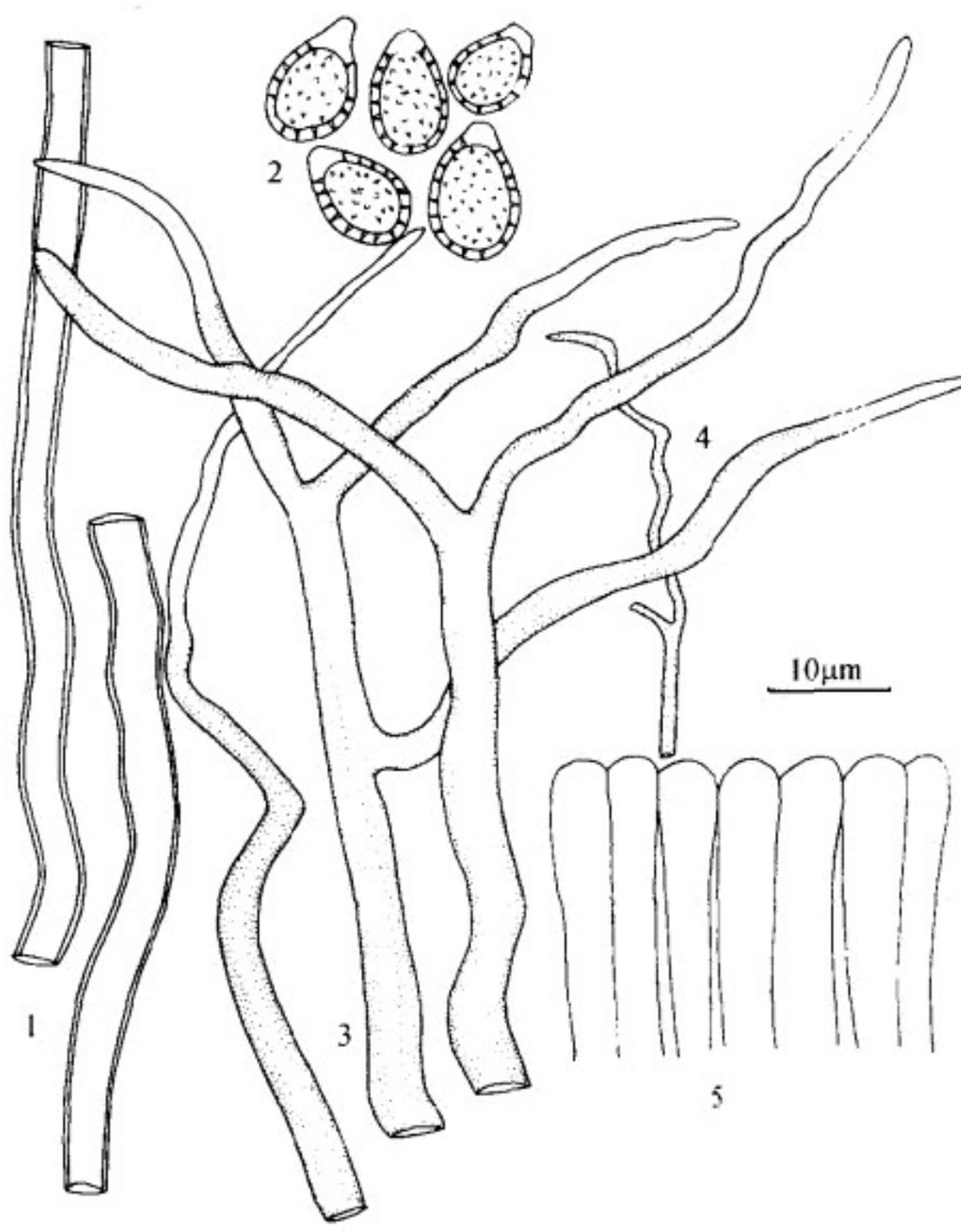


图 66　紫芝 *Ganoderma sinense* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (HMAS 37722)

1. 生殖菌丝，2. 担孢子，3. 骨架菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

孔帽上 3—4 孔，直径 4—5μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝或呈针状，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝多，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形，顶端脐突或稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，具明显小刺，9—13.8×6.5—8.7μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于林中阔叶树或针叶树木桩上。引起木材白色腐朽。

研究标本：福建邵武（47911，53801）、建宁（37723）、大湖（07496）、顺昌（18285）；江西黄冈山（16490）；湖南长沙（24568，38246）、龙山（28767）；广东佛山（38272）、东兰（20856）；海南乐东（42512）、尖峰岭（37721，37722，37869，37870，60541，60593，60594，66928）、海口（42513，42783，47617）、吊罗山（66927）、五指山（07491，30876）；安定（07509）；广西百色（60640）；贵州（39570）、雷公山（61789）、荔波（66205）、梵净山（63637，63663）、兴仁（62415）、大沙河（62419）。

世界分布：中国、日本。

关于紫芝学名的讨论

两千多年前，我国古代劳动人民对于灵芝（即赤芝）和紫芝已很熟悉。直至今日，在中国对于灵芝和紫芝的区分仍然容易而明确。灵芝菌盖红褐色、淡黄褐色至黄褐色，菌肉呈淡白色、木材色或上层淡白色，近菌管处呈淡褐色，担孢子 8.5—11.2×5.2—6.9μm。而紫芝的菌盖紫褐色、紫黑色至近黑色；菌肉呈均匀的褐色、深褐色至栗褐色；担孢子 9—13.8×6.5—8.7μm。W. Curtis（Flora Londinensis 1781）建立了 *Boletus lucidus* 这个种。Karsten（1881）建立 *Ganoderma* 属时，只包括 *Polyporus lucidus*（即 *Boletus lucidus*）一个种。Fries（1838）建立 *Polyp. japonicus* 这个种。根据 Fries（1838）的记载比较这两个种如下：（1）Fries 将 *Polyporus lucidus* 编为 56 号。而把 *Polyp. japonicus* 放在灵芝种下未加编号，不作独立的种看待。（2）两种的形态描述比较见表 2。（3）Fries 认为 *Polyp. japonicus* 是灵芝的近似中间型。（4）Fries（1821）引证 *Boletus dimidiatus* 作为灵芝的同物异名。同样也作为 *Polyp. japonicus* 的同物异名（Fries 1838）。（5）Fries 在这两个种中都未记载菌肉的颜色，他 1821 年对灵芝的描述中，在提到变异时只记载菌肉硬、极韧，与菌管同色，较薄。从以上的资料分析，说明 Fries 当时并未把 *Polyp. japonicus* 作为一个独立的种来看待，只把它作为一个变型或中间型。

表 2　两种形态描述比较表

特征		*Polyporus lucidus*	*Polyporus japonicus*
有似漆样光泽	菌盖	木栓质到木质、扇形、有环沟和棱。	木栓质到木质、平展、波状到分裂，平滑。
	菌柄	侧生	长而垂直、稍念珠状，光滑。
颜色		黄色、血红色到栗褐色。	铁锈色。
管口		小，长形，白色到肉桂色。	平展，长而小，白色到肉桂色。

Bresadola（1912）把 *Polyp. japonicus* 降为 *G. lucidum* 的变种，即 *G. lucidum* var. *japonicum*，同时指出它与原种唯一的区别是担孢子较大（11—14 × 9—10μm）。Lloyd（1912）记载，在日本将 *G. japonicum* 描述的比欧洲的标本颜色较黑，但与灵芝确属同一个种。欧洲人通常将日本的这个颜色较黑色类型归属于灵芝种下，在这之后的 Imazeki（1939），Kawamura（1954），Ito（1955），Imazeki et Hongo（1957）等都将 *G. lucidum* 和 *G. japonicum* 这两个学名互相作为同物异名，认为这两个学名指的是同一个种。贾祖璋、贾祖珊（1935）以 *Fomes japonicus* 作为灵芝的学名。周宗璜（1935）认为这两个学名指的不是两个独立的种，它们不代表两个有明显区别的种。总之，从以上引证的许多资料来看，说明 *G. lucidum* 和 *G. japonicum* 是一个种，因此，将 *Polyp. japonicus* 作为 *G. lucidum* 的同物异名的结论是恰当的。

邓叔群（1939）将 *G. lucidum* var. *japonicum* 作为紫芝的学名，他在 1963 年又将 *G. japonicum* 作为紫芝的学名，这些都是错误的鉴定，应当予以更正。紫芝 *G. sinense* 拉丁文种加词的原意是“中国”，考虑到自古以来人们对紫芝已经十分熟悉，故仍沿用“紫芝”这一汉名。

紫芝是中国的特有种类，其重要性可与灵芝相提并论，自古以来古籍中有关紫芝的记载很多，民间传说也很丰富，劳动人民对紫芝很熟悉，由于没有科学名称，过去一直与日本灵芝 *G. japonicum* 相混淆，作者于 1979 年更正了这个错误，建立了紫芝 *G. sinense* 新种，同时根据菌肉颜色的不同，在 *Ganoderma* 属内建立了灵芝组（Sect. *Ganoderma*）和紫芝组（Sect. *Phaeonema*）两个组。

依据中国已知紫芝组种类的分布，如福建、江西、湖南、广东、海南、广西、贵州、云南等八省区，都在长江以南高温多雨地带，而海南则属于亚热带和热带气候。各个小种群在海南几乎都有代表种，这说明以紫芝为中心的大种群是属于高温多雨气候型，从采集到的标本数目计算，以海南为最多。

紫芝是中国人民自古相传的著名药用真菌，已经用于人工栽培和保健用品的研制。

西藏灵芝　　图 67

Ganoderma tibetanum J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica. 2(3):162, Fig.3, Pl.I—3, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p.148. Fig.55, 1989.

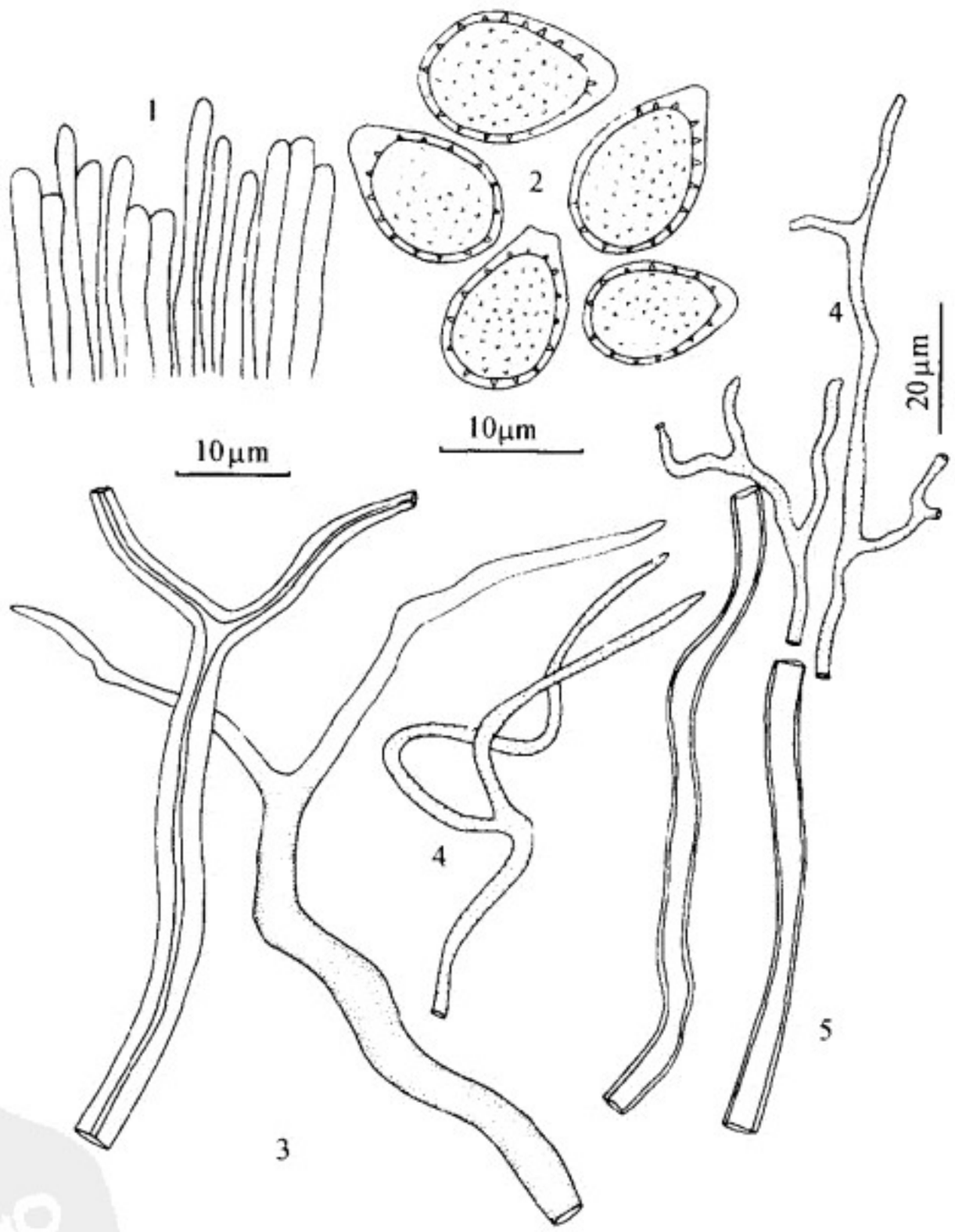


图 67　西藏灵芝 *Ganoderma tibetanum* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 41261)
1. 皮壳构造，2. 担孢子，3. 骨架菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 生殖菌丝。

担子果多年生，为具有硬包被的扁球体，木质，无明显菌盖。扁球体表面有似漆样光泽，黑褐色至黑色，具不规则的同心环沟，直径约 6cm，厚约 3cm，中空，包被厚 1.5—2mm；菌肉和菌管生于空腔内，前者呈均匀的深褐色，厚约 3mm，杂有白色菌丝团，后者褐色，长 3—4mm，老的菌管层变成白色，厚约 1cm；孔面褐色，不平坦；管口略圆形，每毫米约 3 个。无菌柄。

皮壳构造由许多圆柱形菌丝组成，近无色到褐色，顶端不膨大，通常宽 2—2.5μm，长短不齐，一般长 20—37（—45）μm，末端不在一个水平线上，其上部覆盖着形状不同的透明物质，这种皮壳构造比较特殊。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 2.6—3μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，多弯曲，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形，顶端呈脐突状或稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，具有显著的小刺，10.4—14×7.4—8.7μm。

模式产地：中国（西藏）。

生境：生于高山栎树腐木上。

研究标本：西藏聂拉木（41261 模式）；海南霸王岭（57943）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果为具有硬壳的扁球形，内空，菌肉和菌管层生于其空腔内，担孢子较大。这个种的奇异现象在 *Ganoderma* 属中还是首次发现，在海南采集到的标本中，也有形成担子果完全封闭状态的，但与此种有不同之处。

热带灵芝　图 68

Ganoderma tropicum (Jungh.) Bres., Ann. Mycol. VIII: 586, 1910; Imazeki, Bull. Tokyo Sci. Mus. 1: 44, Fig. 12, 1939; Steyaert, Persoonia. 7: 78, Figs. 38, 4a, Pl. 2, Fig. 8, 1972; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 471, 1979; Ryvarden, Persoonia. 11 (3): 371, 1981; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 143, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 149, Fig. 56, 1989.

Polyporus tropicus Jungh., Verh. Bataviaasch Genootsch. 17 (11): 63, 1838.

担子果一年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形、近扇形、近肾形或近漏斗形，有时呈不规则形或在大菌盖边上有小菌盖形成，2.5—8.5×4.5—15cm，厚 0.5—2cm，表面红褐色、紫褐色或紫红色，稍有似漆样光泽，有时向边缘处颜色渐浅呈黄白色或淡黄褐色，边缘薄；菌肉呈均匀的褐色，厚 0.5—1.9cm，无黑色壳质层；菌管长 0.1—0.2cm，褐色；孔面污白色或淡褐色，有时稍带褐色；管口形状不规则，每毫米 4—5 个。

皮壳构造呈拟子实层型，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常粗 4—6μm，长 20—25μm。部分菌丝顶端覆盖有一层胶样物质。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，骨架干直径 4—6μm，有树状分枝，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝，有时，厚壁的骨架菌丝一端与薄壁生殖菌丝相连，另一端与无色缠绕菌丝相连；缠绕菌丝无

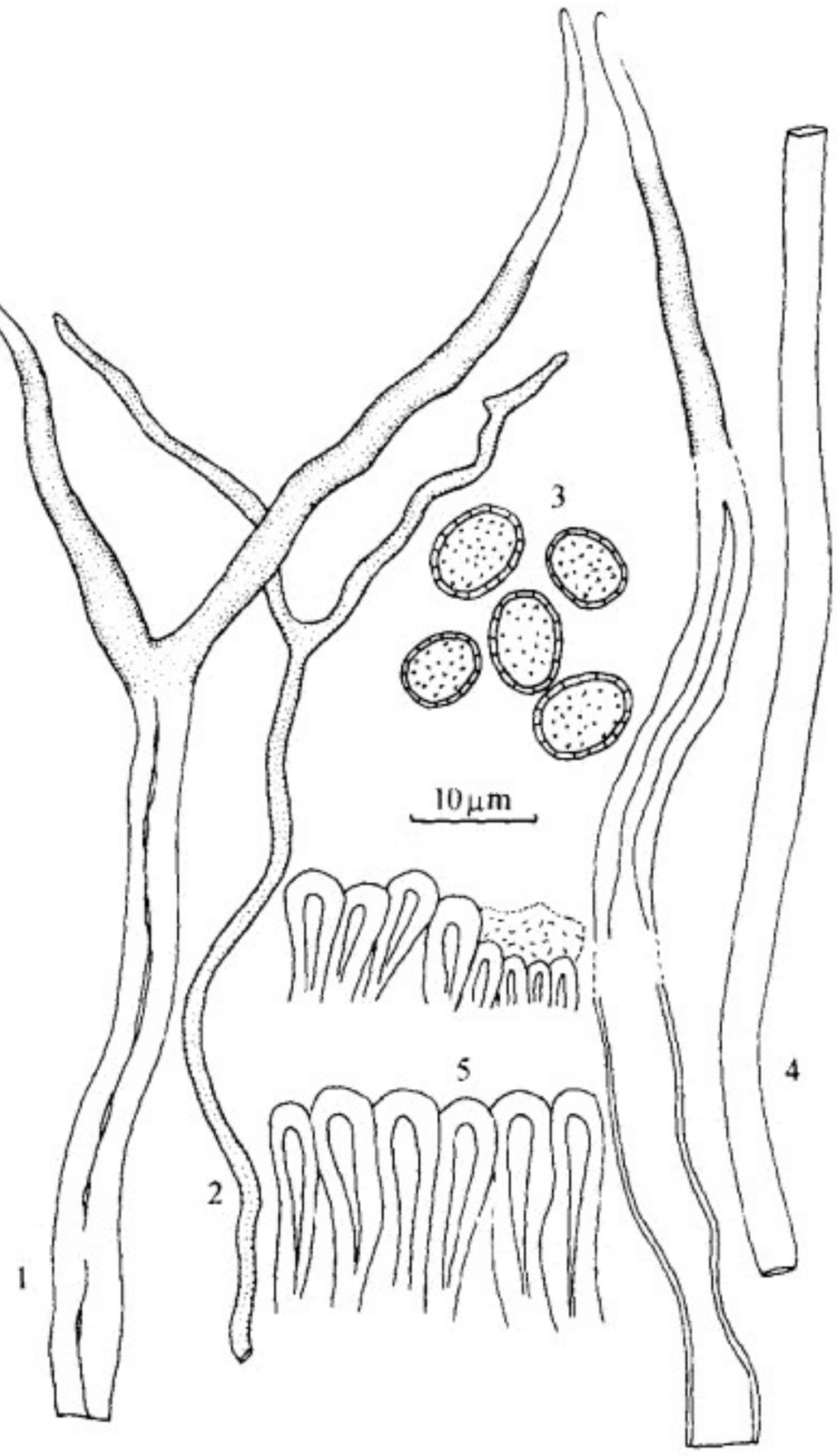


图 68　热带灵芝 *Ganoderma tropicum* (Jungh.) Bres. (HMAS 37884)

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 担孢子，4. 生殖菌丝，5. 皮壳构造。

色，厚壁，直径 1—2.5μm。

担孢子卵圆形、近椭圆形或顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有时含一大油滴，8.4—11.4×5.2—6.9（—7.2）μm，有小刺。

模式产地：印度尼西亚（爪哇）。

生境：生于相思树根部或其他腐木上。

研究标本：海南海口（37884）、万宁（62389，67037）。

世界分布：中国、印度尼西亚、马来西亚、新加坡、法国。

讨论：*G. tropicum* 原出爪哇，在亚洲的热带分布很广，它的特点是喜生于热带豆科植物上，菌盖近圆形，具较弱的光泽，无菌柄，担孢子一般较宽，骨架菌丝单一针状者居多，易与 *G. lucidum* 区别。Imazeki（1939）记载此种的担孢子 9.5—11×6—7μm。Steyaert（1972）记载此种的担孢子 8.5—12×6—8μm。Ryvarden（1981）记载此种的模式标本无柄，菌肉呈暗褐色，均质，担孢子顶端平截，有小刺，淡褐色，11—14

×7.5—10μm。Corner (1983) 将 *G. tropicum* 分为：（1）原变种 *G. tropicum* var. *tropicum*，（2）*G. tropicum* var. A，（3）*G. tropicum* var. B 三个分类单位。它们的主要区别是：

（1）原变种：无柄或近无柄，菌盖酱红色，趋向边缘有淡黄色带，全部有似漆样光泽，担孢子 9—11×7.5—8.5μm，有小刺。

（2）变种 A：菌柄侧生，菌盖浓褐色，具淡色带，靠近边缘有黄色带，菌肉呈紧密的毡状，担孢子 9—11（—12）×7—8.5μm，有小刺，具 1 油滴。

（3）变种 B：无柄或近无柄，菌盖栗褐色，具污褐色带，靠近边缘有似漆样光泽，担孢子 8—9×5—5.5μm，有微小刺。

Corner 认为这似乎是一个复合种，大概是泛热带种，有许多变种，他在新加坡植物园的实验中证明，最初生出有柄担子果，是由于缺乏阳光而产生的菌柄，若将原生长在开旷处的担子果移于树阴处，其菌柄因阳光不同会发生变化，这是一个无柄菌盖到有柄菌盖的转变。

关于 *G. tropicum* 菌盖皮壳的构造，Corner (1983) 记载由稍垂直的骨架菌丝末端缠绕菌丝，以及黏合而交织在一起的生殖菌丝构成，不呈栅栏状，末端宽 4—6μm。有时在菌盖较老的部分发育成规则的棍棒状栅栏组织，组成菌丝末端宽 7—12μm。Steyaert (1972) 记载此种的皮壳构造呈拟子实层型，组成菌丝近卵圆形到近圆柱形，宽 5—6μm，长 30—35μm。

作者参考了 L 标本馆模式标本 no. 170 rood (Herb. Lugd. Bot. 910.222. 3540)，其标本的担子果近圆形，菌盖表面污褐色，10×12cm，厚约 2cm，具弱光泽；菌肉呈褐色；管口每毫米 5—6 个；担孢子 10.5—12×7.5—8μm，顶端平截或否，有明显的小刺。另外还参考了 L 的已定名标本 9 号。同时参考了 BPI 由 Bresadola 定名的 USO236950 号标本，担孢子 10—13×6μm (原记载)。它们之间仍有一定的差异。

作者在这里未接受 Corner 三个变种的概念，仍以传统概念为准。

热带灵芝已经用于人工栽培实验及药用研究，我国台湾有该种分布。

镘形灵芝　　图 69

Ganoderma trulla Steyaert, Persoonia. 7(1):83, Fig.5a, Pl.3,Fig.11, Pl.9, Fig.32, 1972.

担子果一年生，木栓质，有似柄样基部。菌盖扇形、半圆形或贝壳形，紫褐色至黑紫色，有似漆样光泽和较稠密的同心环纹，9×12cm，厚 1.5—2cm；边缘圆钝，有时瓣状；菌肉呈均匀的褐色，火绒状，0.7—1cm 厚，无黑色壳质层；菌管褐色，长 0.5—1cm；孔面土褐色，每毫米 4—6 个。菌柄平侧生到侧生，土褐色，无似漆样光泽，直径 2—3cm，长 4—5cm，有时呈念珠状。

皮壳构造为拟子实层型，表面覆盖一层似胶样物质，浅黄褐色，单细胞棍棒状，顶端稍膨大，粗 3.8—5μm，长 12.5—33μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，具横膈膜，直径 3.8—7.5μm；骨架菌丝浅黄色至浅黄褐色，不透明到厚壁，有少数树状分枝，分枝末端形成无色缠绕菌丝，直径 5—7.5μm；缠绕菌丝无色至浅黄色，少量分枝，弯曲，直径 1—2.5μm。

担孢子卵圆形或顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，内壁浅黄色，双壁距离很

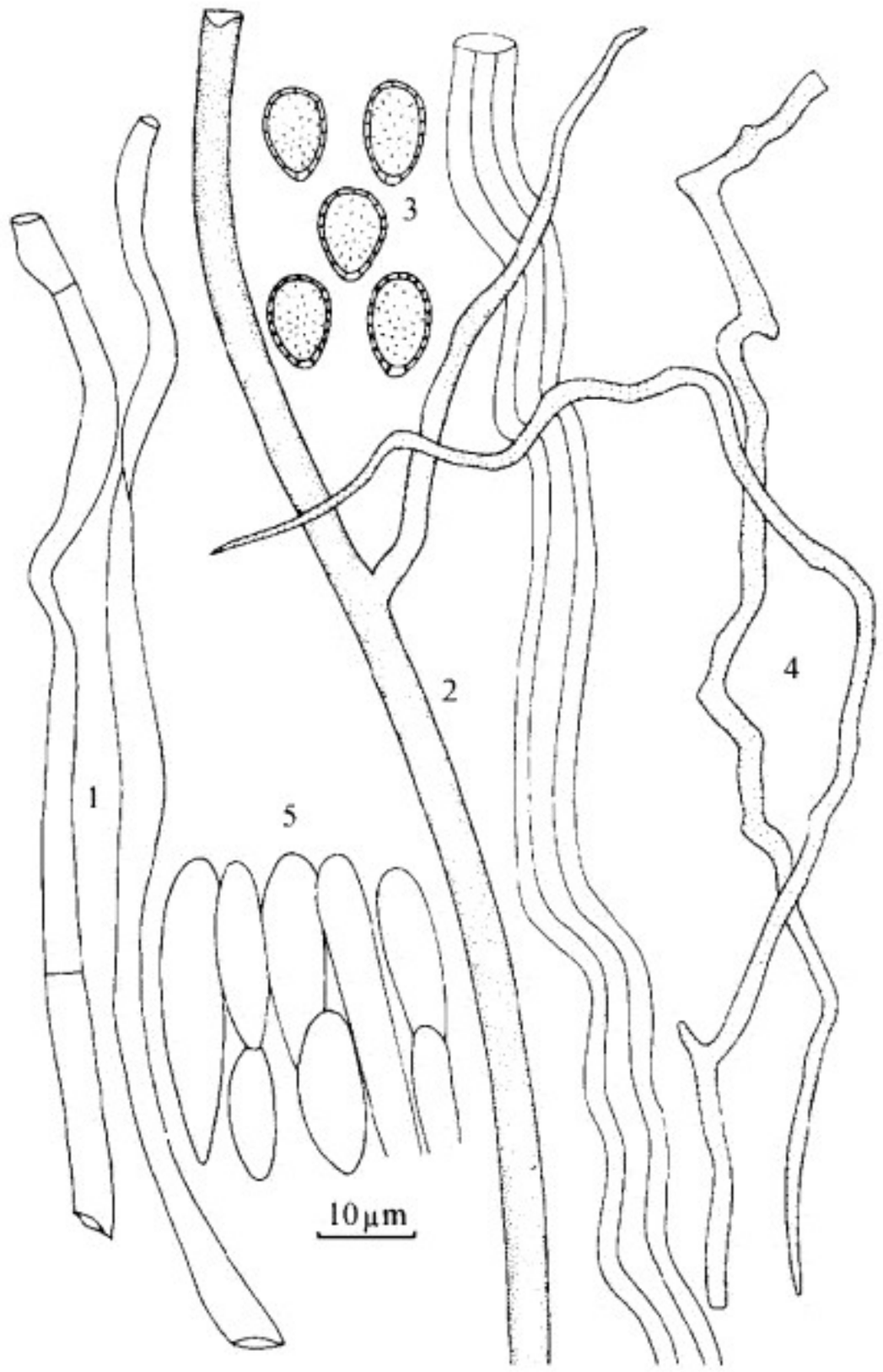


图69　镘形灵芝 *Ganoderma trulla* Steyaert (HMAS 37902)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

近，有小刺，9—10.6×6—6.8（—7.5）μm。

模式产地：印度尼西亚（茂物）。

生境：生于红梗树和红椎树腐木上。

研究标本：海南坝王岭（37902）、吊罗山（53937）。

世界分布：中国、印度尼西亚。

讨论：本种的特点是担子果杓柄状，菌肉内无黑色壳质层，菌盖有似漆样光泽，菌柄无似漆样光泽；担孢子较大，它与 *G. chalceum* 和 *G. trulliforme* 的区别为后两者菌肉中均有黑色壳质层。

粗皮灵芝亚属 Subgen. ***Trachyderma*** Imazeki

Bull. Tokyo Sci. Mus. 1: 49, 1939; J. D. Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 95, 1989.

Trachyderma Imazeki, Bull. Gov. Forest. Exp. St. Tokyo 57: 97, 1952; Steyaert, Per-

soonia 7 (1): 113, 1972; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 169, 1983.

Ganoderma Sect. *Ganoderma* Subsect. *Trachyderma* (Imazeki) J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 276, 1979.

模式种: *Ganoderma tsunodae* (Yasuda) Trotter

担子果一年生，无柄；菌盖表面粗糙，具小颗粒状物，无光泽；菌肉呈白色，初期纤维肉质，后变硬，呈纤维木质；皮壳构造非拟子实层型，组成菌丝不规则的交织在一起；担孢子系 *Ganoderma* 属型。

Trachyderma 亚属是 Imazeki (1939) 建立的，他指定 *G. tsunodae* 作为该亚属的模式种。1952 年他又将其升为属。Corner (1983) 承认其为属的等级。作者 (1979) 曾将此亚属以亚组等级隶属于灵芝属的灵芝组。根据皮壳构造，菌肉颜色和担孢子的特征，作者现在认为隶属灵芝属是合适的，而不应建立独立属。鉴于其皮壳构造与灵芝亚属的区别，所以确定 *Trachyderma* 为亚属的分类等级。

粗皮灵芝　　图 70，图版 II: 4

Ganoderma tsunodae (Yasuda) Trotter in Sacc. Syll. Fung. 23: 139, 1925; Imazeki, Bull. Tokyo Sci. Mus. 1: 49, 1939; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 446, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 471, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 155. Fig. 58, 1989; Teng, Fungi of China, p. 325, 1996.

Elfvingia tsunodae (Yasuda) Imazeki, Bull. Tokyo Sci. Mus. 6. p. 102, 1943.

Trachyderma tsunodae (Yasuda) Imazeki, Bull. Gov. Forest. Exp. St. 57: 97, 1952; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 169, 1983.

担子果一年生，无柄，肉质到木栓质。菌盖扇形或近匙形，剖面扁半球形至扁平，5—25×5—18cm，厚 1.5—3cm，表面粗糙，淡咖啡色，后侧渐变为烟色，有时有辐射状皱纹；边缘薄或锐，干后内卷；菌肉呈白色，肉质，干后坚硬，厚 0.5—1.5cm；菌管淡粉灰色，长 0.8—1.5mm；孔面近白色，干后变为浅棕灰色；管口略圆形，每毫米约 4 个。无菌柄或偶有不明显的侧生短菌柄，形状多不规则，其颜色和粗糙状态均与菌盖相同，长约 5cm，粗约 3cm。

皮壳构造由透明、薄壁的生殖菌丝和厚壁、褐色的骨架菌丝结合而构成，组成菌丝有的近平行排列，有的交织在一起，平行者菌丝顶端膨大，宽 4.5—6μm，多为生殖菌丝组成并具锁状联合，从菌肉中翘起，但不形成拟子实层型。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 4—6μm，末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；骨架菌丝厚壁到实心，淡褐色，分枝，直径 3.5—6μm；缠绕菌丝无色，厚壁，多呈直角分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子广卵圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁微带黄褐色，小刺显著，16.5—21.5×13—16μm。

模式产地：日本。

生境：生于阔叶树的木桩上。

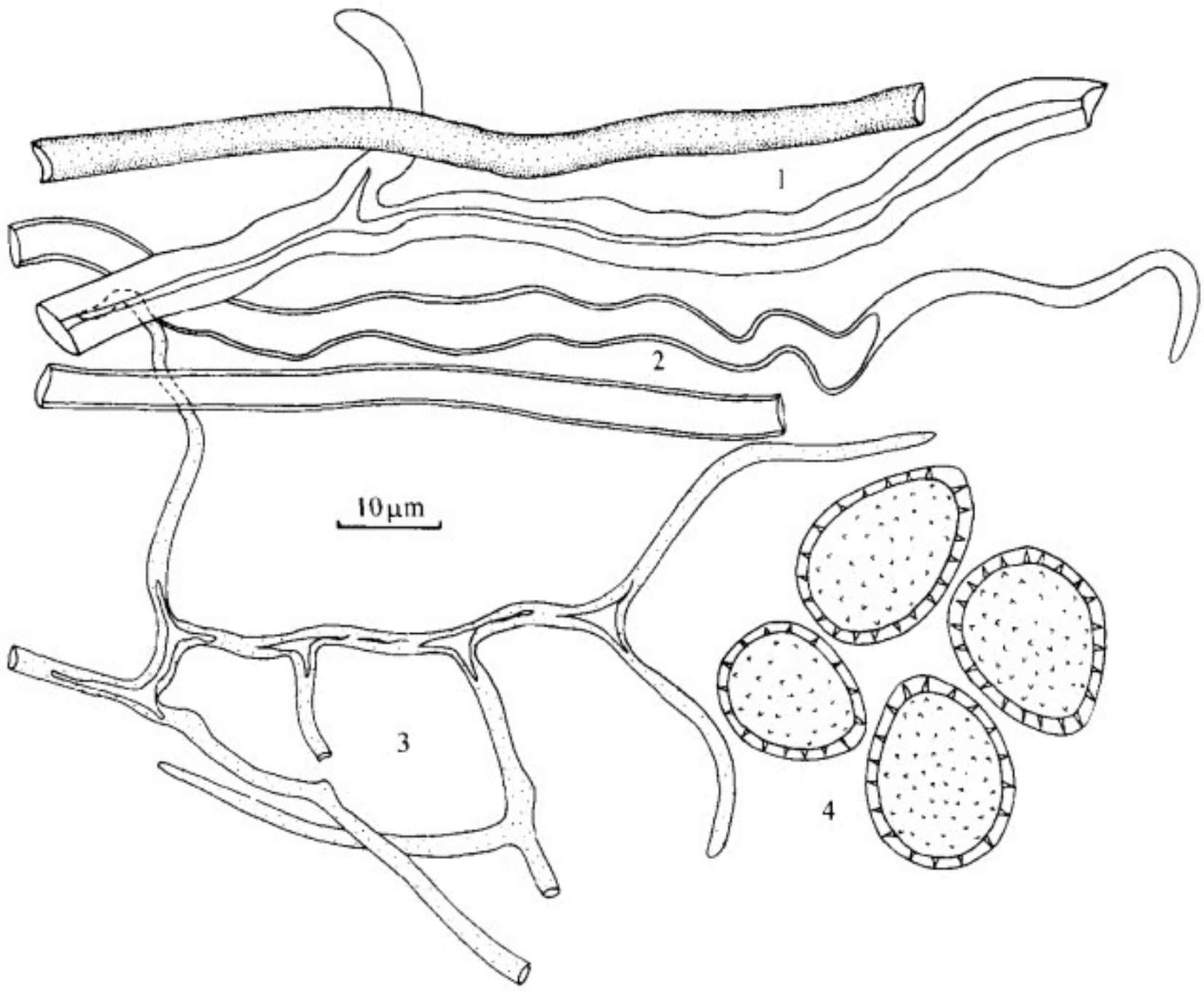


图 70　粗皮灵芝 *Ganoderma tsunodae* (Yasuda) Trotter (HMAS 25918)

1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子。

研究标本：云南西畴县（25918，25919）。

世界分布：中国、日本。

讨论：本种显著的特点是菌盖表面特别粗糙；新鲜时菌肉呈白色，多水分，干后硬；担孢子大型；具有特别的皮壳构造，是与灵芝属的其他种类的明显区别。Corner (1983) 描述担孢子 20—24×14—16.5μm。

树舌灵芝亚属 Subgen. *Elfvingia* (P. Karst.) Imazeki

Bull. Tokyo Sci. Mus. no. 1: 51—52, 1939; Steyaert, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50:137, 1980; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 152, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 157, 1989.

Elfvingia P. Karst., Bidr. Kann. Finl. Nat. O. Folk., 48: 333, 1889.

Ganoderma Sect. *Phaeonema* Subsect. *Elfvingia* (P. Karst.) J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19 (3): 267, 1979.

模式种：*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

担子果一年生或多年生，无柄或有柄，木栓质到木质。菌盖半圆形、马蹄形或其他形状，表面平滑或具瘤状物，褐色、深褐色至黑色，有时呈淡白灰色或灰色；菌肉呈褐

色至深褐色，少数呈木材色或上层淡白色，下层褐色，有或无黑色壳质层。

皮壳坚硬或否，有时厚达 3mm，薄者如纸，其构造多由生殖菌丝、骨架菌丝和缠绕菌丝三者交织在一起，形成一些过渡类型或不规则的交织层。没有较典型的栅栏状或拟子实层型皮壳。典型的毛皮壳型的皮壳也很少。

菌丝系统多数种类是三体型，少数种类为二体型。前者系由生殖、骨架、缠绕三种菌丝组成，后者缺乏缠绕菌丝。多数种类的菌丝系统属于灵芝亚属型，少数种类属于假芝属菌丝型。

担孢子卵圆形或椭圆形，顶端平截，小者长 6—7μm，大者长达 20μm 以上，双层壁。

生境：生于针、阔叶树腐木上或寄生于经济树木上。

世界分布：遍布世界各国。

讨论：树舌属（*Elfvingia*）是 P. Karsten (1889) 建立的。Patouillard (1889) 把隶属树舌属的种类包括在灵芝属中。Murrill (1908) 承认 *Elfvingia* 为独立属。Imazeki (1939)、Pilát (1942) 承认 *Elfvingia* 为亚属（Subgen. *Elfvingia*）。Imazeki (1943) 又承认 *Elfvingia* 为独立属（*Elfvingia*）。他增加了菌肉呈淡白色的种类。Kotlaba et Pouzar (1957) 承认 *Elfvingia* 为独立属（*Elfvingia*），他们描述本属菌丝系统二体型 (dimitic)。Donk (1964) 未承认 *Elfvingia* 独立分类地位，他在灵芝科中只承认灵芝属和假芝属（*Amauroderma*）两属。Cunningham (1965) 承认 *Elfvingia* 为独立属，隶属 Fomitoideae, Tribe Fomiteae。Pegler (1973) 承认 *Elfvingia* 为独立属。Steyaert (1980) 承认 *Elfvingia* 为亚属。赵继鼎等 (1981) 承认 *Elfvingia* 为灵芝属中一亚组 (Subsect. *Elfvingia*)。Corner (1983) 承认 *Elfvingia* 为亚属。

综上所述，各分类学家对这一类群真菌所隶属分类地位的观点是很不一致的。其原因是他们对区分属和属下分类等级的性状认识不一致，这一类群真菌是灵芝属的重要组成部分，菌丝系统和担孢子类型都与灵芝属一致，本文作者认为承认亚属等级是比较合理的。此亚属多数种类是严重的木材腐朽菌，个别种是严重的橡胶树褐根病病原菌，有的种类有药用价值。研究这一亚属，在系统发育、演化、分类上也有较重要的意义。

菌盖皮壳的构造是此亚属与其他亚属区分的重要性状。Steyaert (1980) 指出此亚属的皮壳构造属于毛状皮壳 (trichoderm) 类型。按照他的分类系统，类交织皮壳 (anamixoderm) 和密织壳皮壳 (plecoderm) 也应包括在此亚属内。Corner (1983) 认为除个别种类外都不属于毛皮壳类型，不形成典型的栅栏状和拟子实层型。这一事实已为许多分类学家所公认。例如 Imazeki (1939, 1943), Steyaert (1980), Corner (1983) 等。Imazeki (1939) 和 Corner (1983) 都记载菌盖表面无似漆样光泽。Cunningham (1965) 和 Stetaert (1972) 记载有些种类具有漆样光泽。作者认为有的种类部分有光泽或光泽不明显。

关于菌肉的颜色，Imazeki (1939) 记载菌肉呈褐色，赵继鼎 (1989) 记载菌肉呈褐色到深褐色。Imazeki (1943) 增加了菌肉近白色种类。作者现在认为，菌肉颜色以褐色到深褐色种类为主，关于菌肉呈淡白色的现象，我们认为是此类真菌生长期的一个必然阶段。由于皮壳构造与灵芝亚属有明显区别，所以区分它们之间的种类是比较容易的。菌肉中有无黑色壳质层是分种的重要特征。如 *G. applanatum* 的菌肉中无黑色壳质层，

而 *G. australe* 的菌肉中有黑色壳质层。

作者认为此亚属的多数种类是三体型菌丝系统，少数种类为二体型。有的种类具灰球菌型缠绕菌丝，是区分种间的特征。对于二体菌丝型的种类，一般概念是缺乏缠绕菌丝。Kotlaba et Pouzar (1957)，Pegler (1973) 记载此亚属的种类都属于二体型菌丝系统。

树舌灵芝亚属 Subgen. *Elfvingia* 分种检索表

1. 菌肉呈褐色到深褐色 …… 2
1. 菌肉颜色非均匀褐色 …… 17
2. 菌肉中有黑色壳质层 …… 3
2. 菌肉中无黑色壳质层 …… 13
3. 菌盖表面有部分似漆样光泽或发亮物质 …… 4
3. 菌盖表面无任何发亮物质 …… 6
4. 菌盖表面稠密的同心环纹，局部有似漆样光泽，担孢子 8.7—11.2×5.2—6.2μm ……
…… **密环灵芝 *Ganoderma densizonatum***
4. 菌盖表面无稠密的同心环纹 …… 5
5. 菌盖表面部分有发亮的胶质物质，担孢子 10.5—13.5×7.5—9μm …… **墨江灵芝 *G. meijiangense***
5. 菌盖部分稍具光泽，担孢子 8.7—10.5×5.2—7μm …… **黎母山灵芝 *G. limushanense***
6. 新菌盖生于上年老菌盖的下侧，可连续生长 2—3 年，担孢子 7—9 (—10) ×4.5—6.8μm ……
…… **层迭灵芝 *G. lobatum***
6. 菌盖与上不同 …… 7
7. 菌盖几乎呈马蹄形，担孢子 6.7—7.8×4.5—6.1μm …… **马蹄状灵芝 *G. ungulatum***
7. 菌盖非马蹄形 …… 8
8. 菌盖剖面呈三角形，菌管层有菌肉相间，担孢子 7.4—10.4×5.2—6.9μm ……
…… **三角状灵芝 *G. triangulatum***
8. 菌盖剖面非三角形 …… 9
9. 可引起橡胶树根部褐腐病，担孢子 6.5—9 (—10) ×4—5.8 (—6.3) μm ……
…… **橡胶灵芝 *G. philippii***
9. 不引起橡胶树病 …… 10
10. 菌盖皮壳坚硬，黑色，孔面白色、褐色或黄色等。担孢子 7.5—13×5.8—7.7μm ……
…… **南方灵芝 *G. australe***
10. 皮壳与上不同，菌肉薄或缺乏，担孢子 8.7—12×6—8μm …… **长管灵芝 *G. annulare***
10. 与上不同 …… 11
11. 菌盖表面具多数细颈瓶状绒毛和稠密的同心环纹和纵皱，担孢子 8.3—12×5.2—9μm ……
…… **奇绒毛灵芝 *G. mirivelutinum***
11. 菌盖表面无细颈瓶状绒毛等特征 …… 12
12. 菌肉分层，上层呈淡白色，下层浅褐色，菌肉中有黑色壳质层，担孢子 7.5—9 (—10) ×6—7.5 (—8.5) μm …… **上思灵芝 *G. shangsiense***
12. 菌肉不分层，硬，具黑色壳质层，担孢子 6.8—8.8×5.8—6.8μm …… **唐氏灵芝 *G. donkii***
13. 菌盖有柄，皮壳薄，用手指可压碎，有时龟裂 …… **有柄灵芝 *G. gibbosum***
13. 菌盖无柄 …… 14

14. 担子果较小，菌盖褐色，担孢子较大，7.5—12×6—6.7μm …… 褐灵芝 *G. brownii*

14. 担子果大型，最重可达 10 公斤以上，担孢子较小，7—9×4.5—7.5μm ……
…… 奇异灵芝 *G. mirabile*

14. 与上述特征不符 …… 15

15. 菌盖皮壳脆，灰色、灰褐色或锈褐色等，担孢子 7—9（—10.4）×4.3—6.2μm ……
…… 树舌灵芝 *G. applanatum*

15. 菌盖皮壳较硬，不脆 …… 16

16. 菌盖半圆形，担孢子椭圆形到近球形，较小，6—10.5×4.5—7.5μm ……
…… 吊罗山灵芝 *G. diaoluoshanense*

16. 菌盖高马蹄形，担孢子卵圆形到宽椭圆形，较大，9—21×6—12μm ……
…… 赭漆灵芝 *G. ochrolaccatum*

17. 菌肉层次不明显，上层呈淡褐色，靠近菌管处褐色，担孢子 10—11.2×6.9—8μm ……
…… 坝王岭灵芝 *G. bawanglingense*

17. 菌肉呈淡褐色、木材色，坚硬，担孢子 6.5—10.5×4—9μm …… 三明灵芝 *G. sanmingense*

长管灵芝　图 71

Ganoderma annulare (Fr.) Gilb., Mycologia 53: 505, 1961; Gilbertson et Ryvarden, North American Polypores. 1: 289. Fig. 137, 1986; J. D. Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 161, Fig. 59, 1989.

Polyporus annularis Fr., Nov. Symb. Mycol. p. 52, 1855.

Fomes annularis (Fr.) Lloyd, Mycol. Writ. 4: Syn. *Fomes*, p. 268, 1915; Overh., Polyporaceae of The United States Alaska and Canada. p. 103. Fig. 374, 1953.

担子果多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形，4.5—8×6—8cm，厚 1—2 cm，扁平，表面锈褐色，无似漆样光泽，具同心环沟和环带；边缘圆钝，完整；菌肉很薄，呈深褐色或肉桂色，厚 0.3—0.7cm；菌管褐色，不分层，长达 2cm，有白色物质填充；孔面褐色或锈褐色；管口略圆形，管壁厚，每毫米 4—5 个。

皮壳构造由透明薄壁的生殖菌丝和厚壁褐色的骨架菌丝胶粘在一起而构成，菌丝间不易分离。生殖菌丝通常粗 2—5μm；骨架菌丝分枝，顶端尖细或圆钝，通常粗 3—7.5μm。总厚度 50—80μm，坚硬。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 4—5μm；骨架菌丝褐色，厚壁到实心，树状分枝或呈针状，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝多呈直角，直径 1—2μm，具类似灰球菌型缠绕菌丝。

担孢子卵圆形、椭圆形或长椭圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，8.7—12×6—8μm。

模式产地：美国。

生境：生于阔叶树腐木上。引起木材白色腐朽。

研究标本：海南坝王岭（37905）、尖峰岭（28129）；广西弄岗（48023）。

世界分布：中国、美国。

讨论：此种的特点是具有厚而坚硬的皮壳，菌肉很薄，几乎缺乏，菌管长而不分层，菌管内有白色物质填充。它与 *G. applanatum* 的区别为担孢子较大，皮壳坚硬，

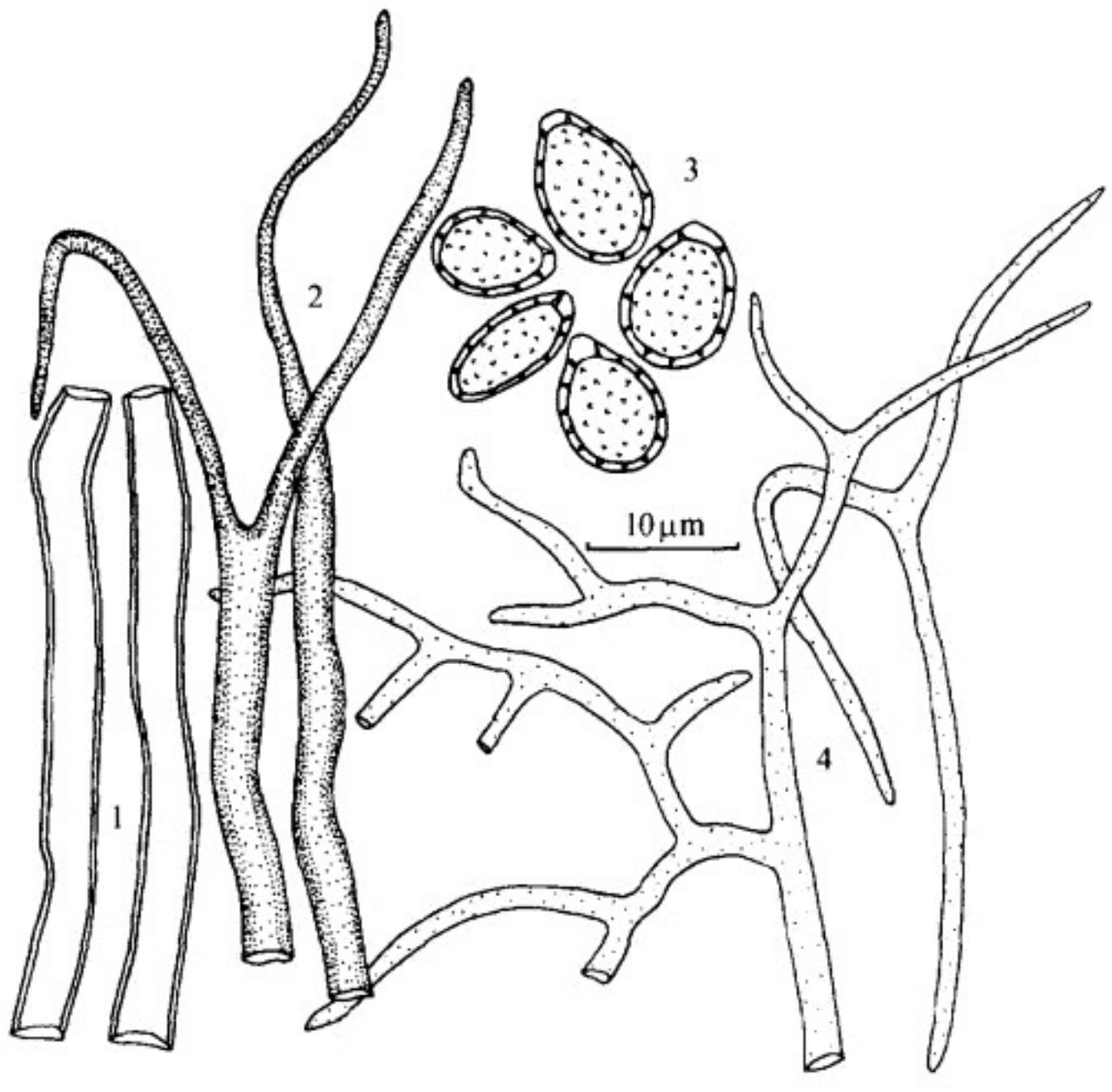


图 71　长管灵芝 *Ganoderma annulare* (Fr.) Gilb. (HMAS 37905)
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝。

几乎无菌肉，它与 *G. brownii* 的区别为后者菌肉发达，菌管分层，担孢子也较大(9—12×7—9μm)，皮壳不坚硬。依据 Overholts (1953) 两张照片相比较，*Fomes annularis* 和 *Fomes brownii* 这两个种的担子果完全不同，有较大的区别。

Gilbertson et Ryvarden (1986) 记载此种的担子果多年生。担孢子椭圆形，顶端平截，内壁有小刺，11—14×7—8μm，其主要特点是具有厚的菌盖皮壳和薄的菌肉。以上引证的标本除了有些担孢子较小外，其他特征基本一致。

树舌灵芝　　图 72

别名：树舌

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 67, 1889; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 450, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 467, 1979; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 152, Figs. 3, 22, 1983; Gilbertson et Ryvarden, North American Polypores. 1: 291, Fig. 138, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China. p. 164. Fig. 60, 1989; Teng, Fungi of China, p. 328, 1996.

Boletus applanatus Pers., Obs. Mycol. 2: 2, 1799.

Fomes applanatus (Pers.) Gill., Champ. France 1: 686, 1878.

Ganoderma leucophaeum (Mont.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 73, 1889; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 52. Fig. 33. Pl. XXI: 35, 1981.

Polyporus leucophaeus Mont., Syll. Crypt. 157, 1856.

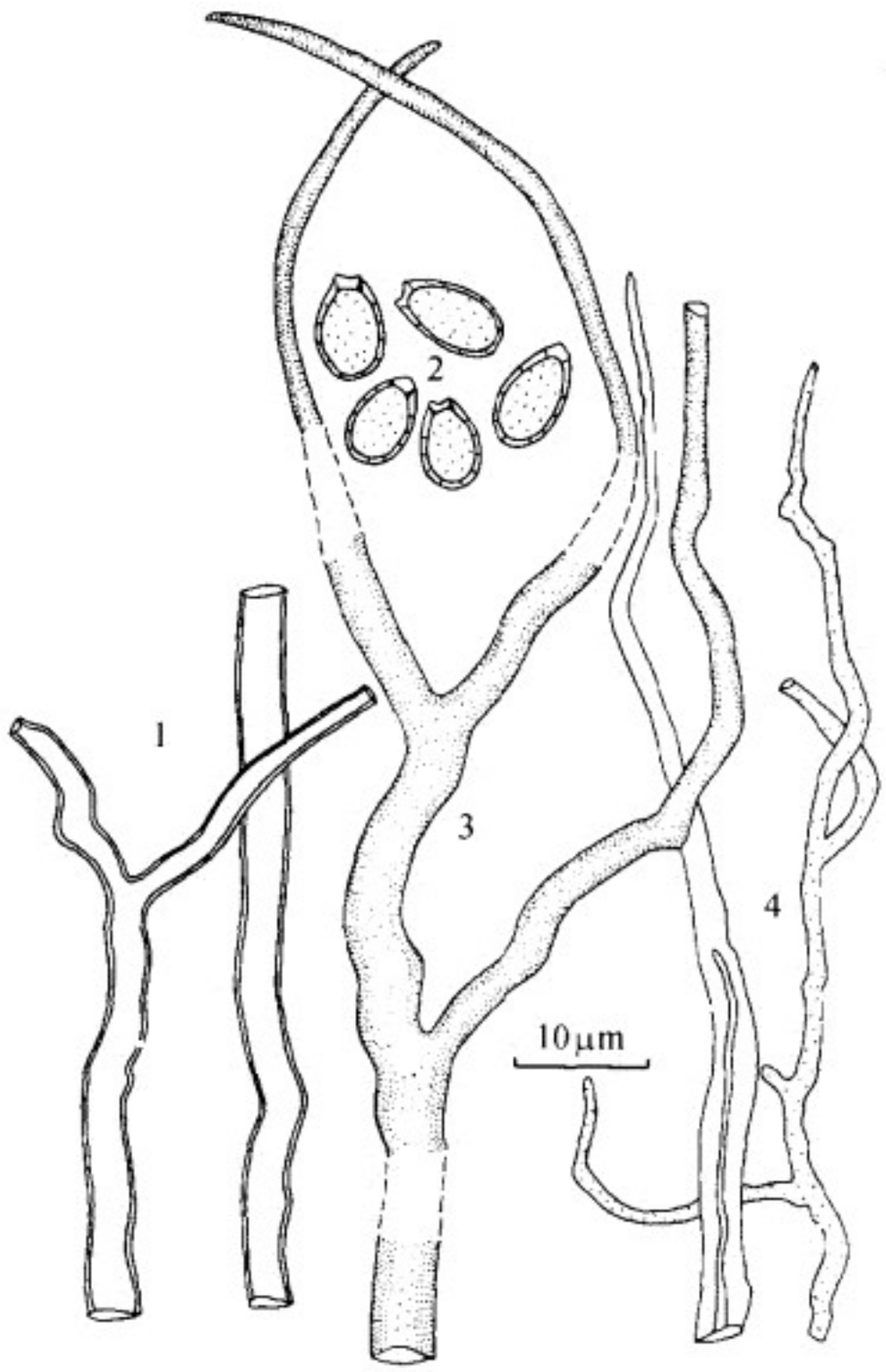


图 72　树舌灵芝 *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.
(HMAS 47686)
1. 生殖菌丝，2. 担孢子，3. 骨架菌丝，4. 缠绕菌丝。

担子果多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形、近扇形或不规则形，6—30×9—50cm，厚 3—4cm，表面灰白色、灰褐色或锈褐色，无似漆样光泽，有同心环沟和环带，有时被有锈色孢子粉；边缘薄或圆钝；菌肉呈棕褐色至深褐色，厚 3—30mm，纵切面可见轮纹，无黑色壳质层；菌管褐色，有时有白色菌丝填充，一至多层，每层长 3—25mm，管层间常有菌肉层间隔；孔面灰褐色、近污黄色或淡褐色；管口略圆形，每毫米 4—5 个。

皮壳构造由透明、薄壁的生殖菌丝和厚壁、褐色的骨架菌丝以及无色的缠绕菌丝胶粘在一起而构成，生殖菌丝在表面形成一排，单个细胞顶端膨大或尖细，呈近棍棒状，通常直径 4—6μm。骨架菌丝直径 5—7μm。形成近似毛皮壳类型。

菌丝系统三体型：生殖菌丝淡褐色，薄壁，直径 3—6μm；骨架菌丝褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 5—6μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌

丝；缠绕菌丝无色到稍带褐色，厚壁，分枝并弯曲，直径 1—2μm。

担孢子通常卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色，平滑，内壁有小刺，淡褐色或褐色，7—9(—10.4)×4.3—6.2μm。

模式产地：欧洲。

生境：生于阔叶树树干、木桩或腐木上。可引起木材白色斑点腐朽。有时生于活树的基部，引起树干基部腐朽。偶尔也生于针叶树上。培养性状可参看 Campell (1938)；Davidson et al. (1942)；Nobles (1948，1965) 或 Stalpers (1978)。

研究标本：河北雾灵山 (21563，21564，42376)、百花山 (10310，15502，16258，21677)、涿鹿县 (16257)、东陵山 (15940，15965)；内蒙古阿尔山 (60612，60613，62556)、呼盟 (60604)；辽宁 (40584，40585)、开源 (42377)；吉林安图县 (29733，30875，33584，47693，48098)、蛟河 (62548，62557)；黑龙江小兴安岭 (40351)、大兴安岭 (33757)；江苏南京 (07489)；浙江象山县 (07477)；安徽 (16260)；福建顺昌县 (18306)；江西南丰 (16254)；河南洛宁县 (21566，21676)；湖北应山县 (37714)、神农架 (47623，47625，47626，47627，47628，47686，47687，47802，47803，50860，51720)、襄樊 (42527)；湖南 (24567) 沅陵 (42737)；海南儋县 (19923)、坝王岭 (40586)；广西 (25896，33587)、东兰县 (21550)、百色县 (25900)、隆林县 (21557)；四川灌县 (33598)、大巴山 (62475，66192，66267，68985，71301，71302)；贵州 (25904) 荔波 (59723，60160)；云南思茅 (25895)、维西中甸 (18720)；西藏亚东波密 (39411)。

世界分布：广泛分布于中国、日本、德国、澳大利亚、印度、尼泊尔、巴基斯坦及欧洲、亚洲、北美洲的其他国家。

讨论：此种在野外很容易识别。由于在新鲜标本孔面上可以用锐利器具描绘图画故有“艺术家真菌”的美称，这个种是重要的木材腐朽菌，在全世界各地分布很广。它的特点是担子果多年生，新鲜标本受损伤后变褐色；菌盖呈灰白色、灰褐色或锈褐色，表面常覆盖有自身释放的锈褐色孢子粉；皮壳脆，用手指即可压碎，但有时也较坚硬；担孢子较小，通常不超过 9μm，内壁有显著小刺。担子果外部形态变化很大且易受虫蚀，在鉴定时常常不易掌握界限。作者为了鉴定方便，过去曾应用较狭隘的概念，将 *G. leucophaeum* 作为独立种，因为它的皮壳坚硬，担孢子较大，内壁无小刺，而且它的菌盖表面不被有锈褐色孢子粉。仍有许多分类学家都将此种作为 *G. applanatum* 的同物异名来处理，作者在这里接受他们的概念，将这两个种作为同一个种来处理。*G. applanatum* 和 *G. australe* 的区别将在后者种下阐述。

关于此种的担孢子释放问题，有许多研究工作。由于其菌管长可达 2cm，而菌管直径约 0.1mm，其长度相当于宽度的 200 倍。当担孢子从菌管内下落时常常会发生阻碍。然而由于担子果的坚硬构造，能最大限度的减少来自垂直排列的菌管侧面的干扰，使担孢子顺利释放出来。据统计，一个大型担子果在六个月的时间内，每天可释放担孢子 300 亿个担孢子 (Buller, 1958)，即使在干旱季节，担孢子仍能进行连续释放，这无疑与其从寄主树木内吸收水分有关。

此菌常常是从树木的伤口侵入，引起树木的边材和心材腐朽，但木材仍能保持相当长时间的一定坚硬度，随受侵染时间的延长而木材逐渐疏松变软。有人认为此菌生活的

某一时期有寄生行为，菌肉和菌管中含有白色菌丝，是一种自我分解的过程，这种菌丝较细，壁较薄。

作者参考了 L 标本馆（Herb. Lugd. Bot.）no. 975.106.038（担孢子 8.3—9×5.3—5.5μm，小刺不明显）、no. 975.051.008（担孢子 9.7—10.5×5.3—5.5μm，无小刺）、no. 981.70.689、no. 954.252.080、no. 973.320.758、no. 925.051.028、no. 959.295.084、no. 975.009.266、no. 962.206.065、no. 963.144.022、no. 974.15.122、no. 967.235.019、no. 962.206.030 等共 13 份标本，因各定名人概念不同，对 *G. applanatum* 的鉴定标准有一定的差异。

文献记载树舌灵芝性平、味苦、能提高人体免疫功能，已经被研制成保肝药物在国内上市。我国台湾有树舌灵芝分布。

南方灵芝　图 73

Ganoderma australe (Fr.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 67, 1889; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 468, 1979; Ryvarden et Johansen, A Preliminary Polypore Flora of East Africa, p. 85, 1980; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 155, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 168, Fig. 61, 1989; Ryvarden et Gilbertson, European Polypores Part 1. p. 271, Fig. 130, 1993.

Polyporus australe Fr., Elench. Fung. 1: 108, 1828.

Polyporus tornatus Pers. apud Gaud., Bot. in Freycinet, Voy. Uranie. 173, 1827.

Ganoderma tornatum (Pers.) Bres., Ann. Mycol. 10: 502, 1912; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 450, 1963; Steyaert, Persoonia 7: 63. Fig. 16, 1972; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 470, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 56, Fig. 37, Pl. XXIII: 40, 1981; Teng, Fungi of China, p. 328, 1996.

Ganoderma oroflavum (Lloyd) Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 449, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 470, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 50, Fig. 31, Pl. XX: 33. 1981; Teng, Fungi of China, p. 327, 1996.

Ganoderma koningsbergii (Lloyd) Teng, Fungi of China (in Chinese). p. 450, 1963; Zhao, Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 125, Fig. 62, 1989; Teng, Fungi of China, p. 328, 1996.

担子果一年生到多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形，6.5—13×4.5—10cm，厚约 4cm，表面黑褐色或灰褐色，无似漆样光泽，有显著的环棱和环带，有时龟裂；边缘圆钝，与菌盖同色或有时呈红褐色；菌肉呈均匀的棕褐色或肉桂色，硬，厚 1.5—2cm，间有黑色壳质层；菌管褐色到深褐色，多层时管层间无菌肉相间隔，每层长 5—7mm；孔面褐色或黄褐色，有时呈黄色；管口略圆形，每毫米 4—5 个。

皮壳构造由透明薄壁的生殖菌丝和厚壁褐色的骨架菌丝胶粘在一起而构成，表面系一层透明的菌丝组成，菌丝间不易分离；生殖菌丝直径 2—3.5μm，有的菌丝顶端呈棍棒状；骨架菌丝直径 4—4.5μm；总厚度 50—60μm，坚硬，近似类交织皮壳型。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，分枝，有横隔膜，直径 3—6μm；骨架菌

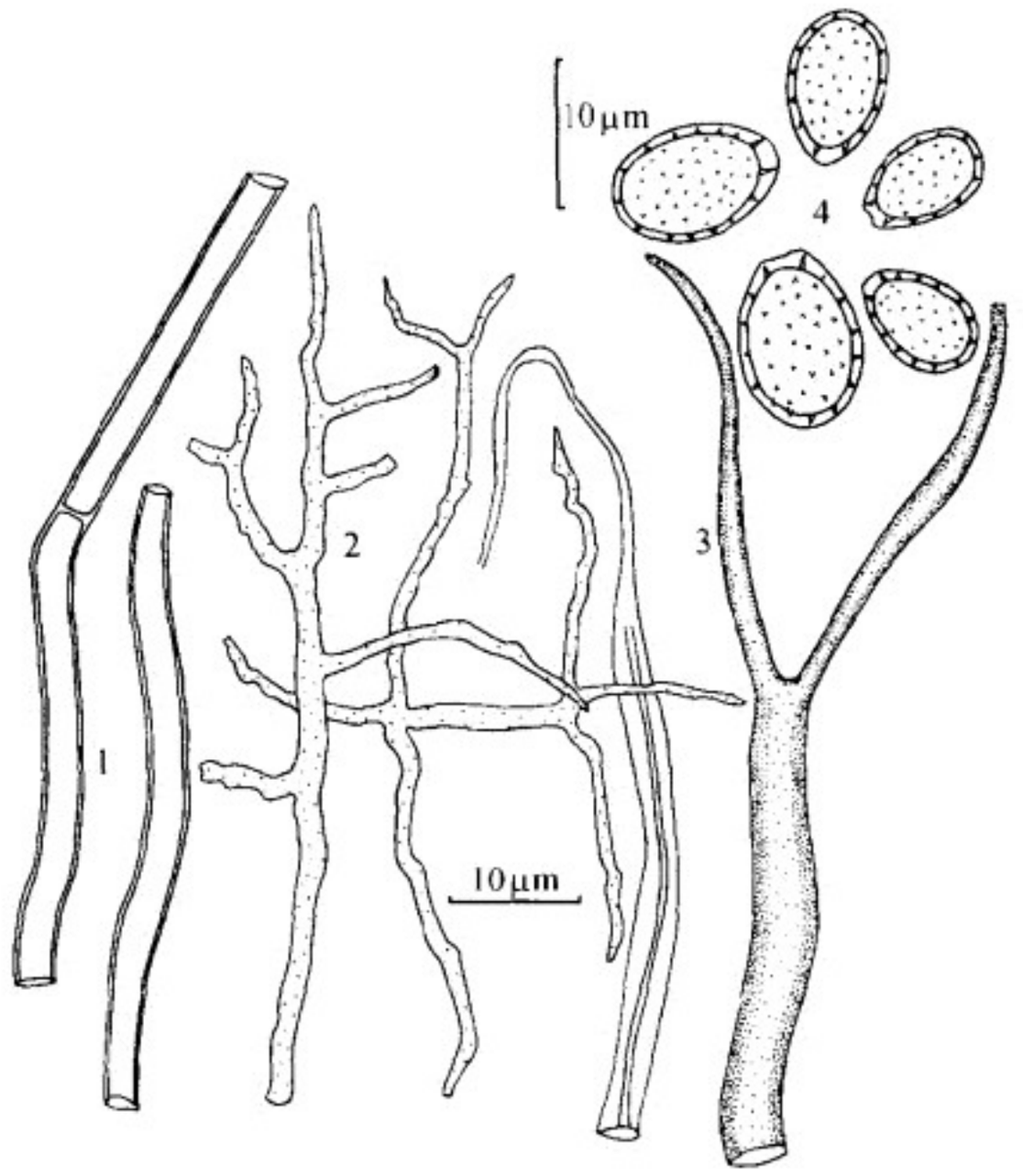


图 73　南方灵芝 *Ganoderma australe*（Fr.）Pat.（HMAS 37914）

1. 生殖菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 骨架菌丝，4. 担孢子。

丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色到微带黄褐色，厚壁到实心，近直角分枝，直径 1—2μm，类似灰球菌型。

担孢子椭圆形，宽椭圆形或顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁小刺明显，淡褐色到褐色，7.5—13×5.8—7.7μm。

模式产地：太平洋岛上。

生境：生于林中空旷地的树干或木桩上。有时寄生在活树上。引起木材白色腐朽。

研究标本：河北赞皇县（10304）；山西临猗县（37724）；浙江黄岩（17523）、天目山（17571，17573）；安徽歙县（54084）；福建三明（37916）；江西南丰（16256）、井岗山（58140）；湖南龙山（26153）；海南昌江（07503）、吊罗山（25915，26170）、兴隆（37904）、陵水（07505）、热作所（19545）、五指山（19312）、定安（07494）、联昌（15928）、黎母山（37710，48216）、坝王岭（37709，37711，37914，60686）、海口（37895）；四川峨眉山（33481）；广西凌乐县（20755，20756）、宁明（25173）、龙津（33594）、隆林（20751）；云南思茅（23561，23569，23631，30873）、丽江（16472）、耿马（19313）、河口（60154）、墨江（29753）、广南（25916）；台湾台北（54109，57948）；香港（60610）。

世界分布：中国、巴基斯坦、印度、斯里兰卡、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、巴布亚，广泛分布于东非的热带地区、欧洲中部到南部地区、亚洲热带和亚热带地区及

其他国家。

讨论：在树舌灵芝亚属中，最难鉴定的种类莫过于树舌灵芝和南方灵芝两个种。作者在这里根据已有的大量资料和已鉴定的大量标本，将这两个种的区别概括的介绍如下：

一、担孢子

担孢子一般较大，但由于与树舌灵芝的担孢子大小在数据上有重叠，故已不是区分这两个种的重要特征。各分类学家对 *G. australe* 的担孢子特征记载如下：

(1) Patouillard (1889)，担孢子平滑或近平滑，7—9×5—6μm。

(2) Cunningham (1965)，担孢子椭圆形或卵形，有小刺，11—13×6—9μm。

(3) Ryvarden (1976)，担孢子有小刺，9—11.5×6—8μm。

(4) Ryvarden et Johansen (1980)，担孢子 6—13×4.5—9μm (Steyaert 测定)。

(5) Corner (1983)，担孢子 6.5—8.5×5—6μm 到 10.5—13×7—8.5μm (8—12×6—8μm)，有小刺和油滴。

从以上的记载可以看出，*G. australe* 的担孢子大小范围变化很大，在鉴定标本时很不容易掌握准确，而对于 *G. applanatum* 担孢子的记载，一般为 6.5—9.5×4.5—7μm，这个数字正好是 *G. australe* 的担孢子大小的最低限。Corner (1983) 认为测量担孢子的长度常常不说明是否包括脐突 (umbo) 部分。同时，是否用 KOH 水溶液浸泡过也常常不加以说明，所以不同的作者对担孢子的记载有时差异较大。Steyaert (1975) 在研究 *G. tornatum* 时发现担孢子较大的种类在非洲多来自高海拔地区，而来自低海拔地区该种的担孢子较小。但有人认为这种现象在 *G. australe* 是不存在的。影响担孢子大小的因素是多方面的。作者在本志中鉴定本种时将担孢子大小范围扩大，是受 Corner 的影响，经过许多标本鉴定，作者认为中国该种的担孢子多数偏小。

二、皮壳构造

(1) Ryvarden et Johansen (1980) 记载 *G. australe* 的皮壳厚达 3mm。Corner (1983) 记载此种皮壳构造较厚，黑色，类交织皮壳型，在骨架菌丝外有一层细的交织生殖菌丝，有些生殖菌丝末端开始近棍棒状，如同 *G. applanatum*，但老的皮壳这种特征模糊。

(2) Steyaert (1972) 记载 *G. applanatum* 幼小标本的皮壳较薄，呈毛皮壳类型。Ryvarden (1976) 记载此种皮壳层较薄，厚达 1mm。Corner (1983) 记载皮壳构造由生殖菌丝、骨架菌丝和缠绕菌丝组成。这种菌丝多少垂直，许多生殖菌丝有的末端膨大呈棍棒状，整个表面胶黏在一起形成皮壳。

三、菌肉

Ryvarden et Johansen (1980) 记载 *G. australe* 菌肉中有黑色壳质层。*G. applanatum* 菌肉中则无此特征。Corner (1983) 也有同样的记载。关于菌肉的颜色，前者呈均匀的褐色，后者靠近皮壳部分颜色较浅，近菌管处颜色较深。而 Gilbertson et Ryvarden (1986) 记载 *G. applanatum* 的菌管层间有菌肉组织相间。总之，本种与 *G. applanatum* 的区别为后者皮壳较薄，担孢子较小，菌管层间无菌肉层相间隔。

四、分布

G. australe 多分布在热带、亚热带。Corner (1983) 认为该种是热带的普通种，

G. applanatum 的分布似乎局限在温带，因此在热带记载的 *G. applanatum* 大都是*G. australe*。

作者参考了 L 标本馆（Herb. Lugd. Bot.）no. 975.002.095（担孢子 6—6.7 × 3.7—4.5μm，有小刺）、No. 910.222.3515（菌肉呈均匀褐色，无黑色壳质层，未见担孢子）。BPI 标本馆 US0227637 的菌肉呈深褐色，有黑色壳质层，担孢子 9—11 × 6—6.7μm，顶端多平截。O 标本馆的 *G. australe*（无号），担孢子 9—13.5 × 6.7—7.5μm，菌肉中无黑色壳质层。以上所参考的标本，因定名人不同，其间差异很大。由于主模式已损毁，原始种的概念已无法搞清楚。作者在这里是综合各分类学家的传统概念确定此种。

坝王岭灵芝　　图 74

Ganoderma bawanglingense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 6 (4): 205, Figs. 1, 4, 1987; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 173, Fig. 62, 1989.

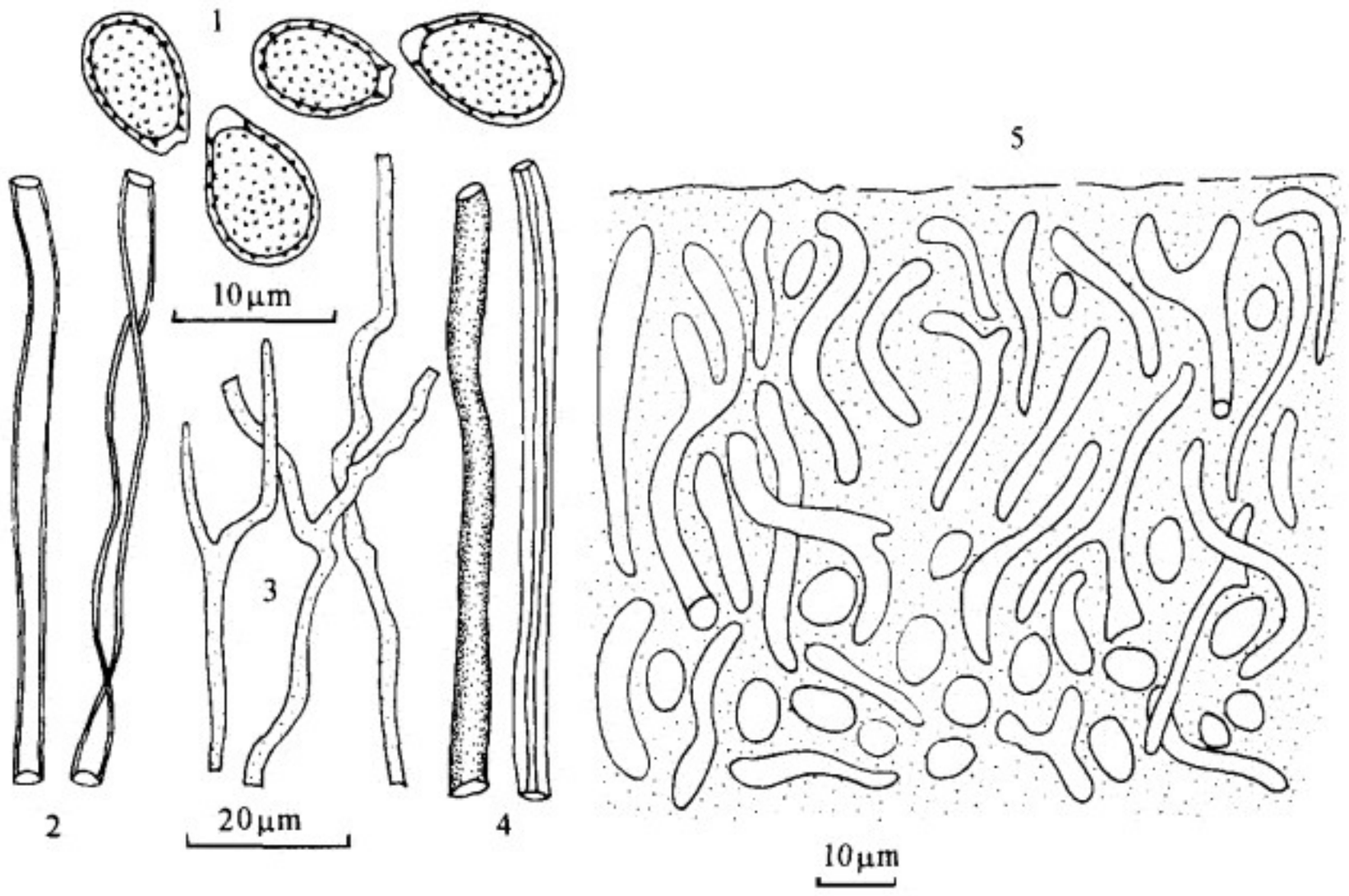


图 74　坝王岭灵芝 *Ganoderma bawanglingense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 49895)
1. 担孢子，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 骨架菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形或近扇形，3—5.5 × 2—5cm，上表面灰褐色、污褐色到黑色，无漆样光泽，有显著的同心环沟和环带；边缘稍钝而完整；菌肉厚 0.2—0.4cm，层次不明显，上层呈淡褐色，靠近菌管层的菌肉呈褐色或污褐色；菌管长 0.2—0.3cm，淡紫褐色，有白色菌丝填充；孔面褐色到黑褐色；管口近圆形，每毫米 6—7 个；无柄或有柄基，通常长 1cm。

皮壳构造由粗细不等的、透明的薄壁菌丝组成，菌丝的形状不相同，有的顶端尖

细，有的杆状，有的弯曲，直径 2.5—5μm，高 30—50μm，透明层下为淡褐色层，黑色物质不显著，近似毛皮壳类型。有时在近菌肉层的位置可见薄壁的无性孢子。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色，薄壁，直径 4.5—5.7μm；骨架菌丝带黄色或无色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4.5—5.7μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1.7—2.8μm。

担孢子卵圆形，顶端圆钝或有时平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有清楚的小刺或疣，淡褐色，10—11.2×6.9—8μm，有时内具小油滴。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于阔叶树树干上。

研究标本：福建三明洋山（49897）；海南黎母山（42609，42610，49895 模式，49896）、坝王岭（42537，42572）；云南西双版纳（17240，48266）。

世界分布：中国（海南）。

讨论：此种的特点是担子果较小，无柄或有柄基，有柄基时长达 1cm；菌盖表面无似漆样光泽，具硬皮壳和不同颜色的环带，有时环带不清楚，管口较小。是一个很特别的种类，与此亚属中的已知种类容易区别。

褐灵芝　图 75

Ganoderma brownii (Murrill) Gilb., Mycologia 53: 505, 1962; Steyaert, Persoonia 7 (1): 66, Fig. 1c, Pl. 5, Fig. 15, 1972; Gilbertson et Ryvarden, North American Polypores 1: 293, Fig. 139, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 175. Fig. 63, 1989.

Elfvingia brownii Murrill, West. Polyp., p. 24, 1915.

Fomes brownii (Murrill) Sacc. et Trotter, Syll. Fung. 23: 394, 1925.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. var. *borwnii* (Murrill) C. J. Humphrey et Leus-Palo, Philippine Jour. Sci., 45: 531, 1931.

担子果一年生到多年生，无柄，木栓质。菌盖半圆形，扁平，8×11cm，厚 2—3cm，基部以柄基而基物相连，表面黑褐色，光滑，具不明显的同心环纹，无似漆样光泽；边缘薄，完整，下边不孕；菌肉呈淡褐色到褐色，有同心环纹，无黑色壳质层，比较松软，杂有少量白色菌丝，厚 1—1.5cm，最厚可达 2.8cm，遇 KOH 水溶液变黑色；菌管褐色，长 1—1.2cm；孔面褐色到暗褐色；管口略圆形，管壁厚，每毫米 4—5 个。

皮壳构造由透明、薄壁的生殖菌丝和厚壁、淡褐色的骨架菌丝构成，菌丝间胶粘在一起，不易分离开，前者直径 2—3μm，后者直径 3.5—5μm，皮壳与菌肉界限不清楚。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 4—5μm，其分枝的末端形成鞭毛状缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，多分枝，几乎呈直角，直径 1—1.5μm。

担孢子长椭圆形，卵圆形或顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺或小刺不清楚，7.5—12×6—6.7μm。

模式产地：美国。

生境：生于阔叶树腐木上。引起活的或死的阔叶树木材白色腐朽。

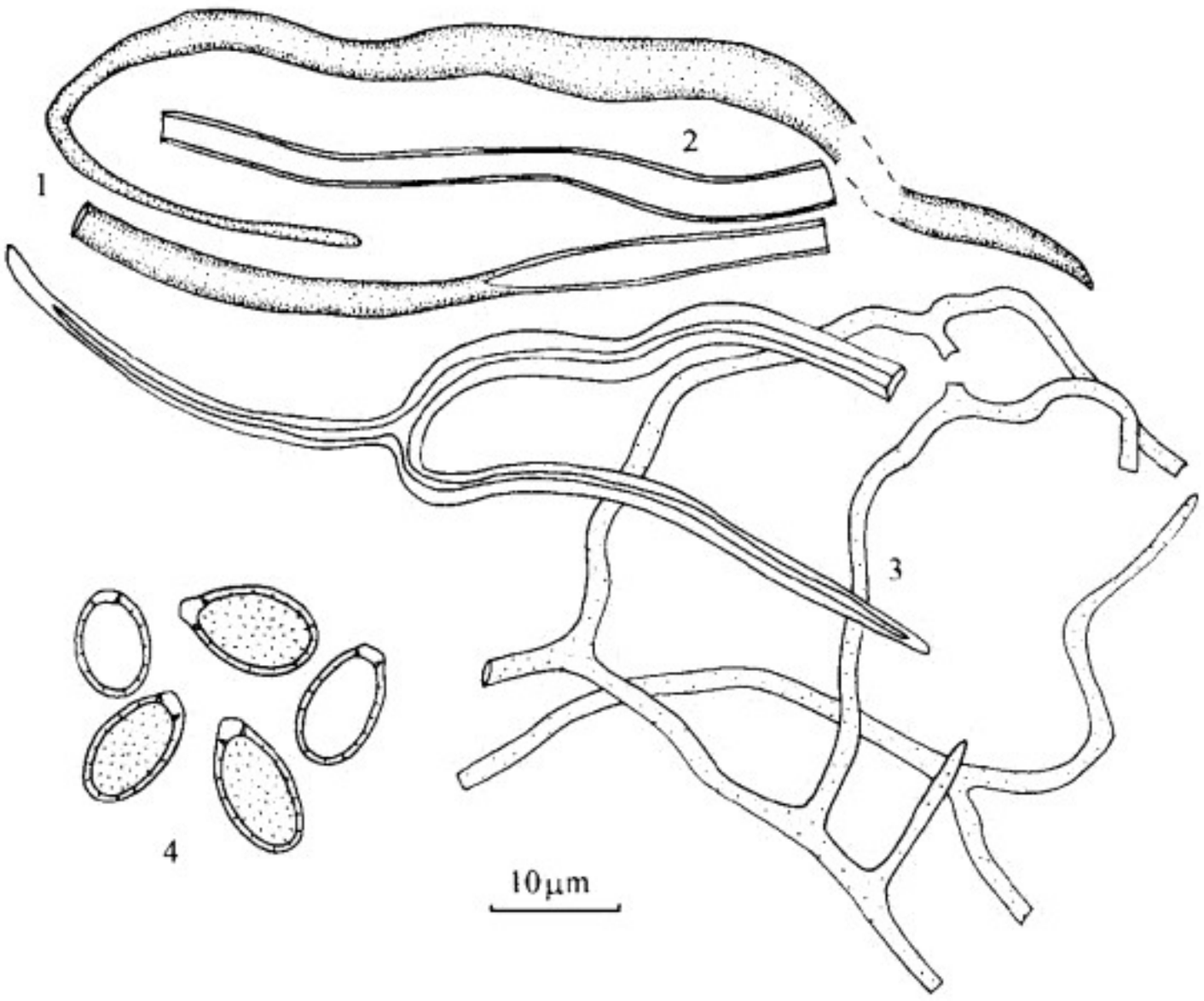


图 75　褐灵芝 *Ganoderma brownii* (Murrill) Gilb.（HMAS 48343）

1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子。

研究标本：福建三明莘湖林场（48343）；广西弄岗（48024）；云南丽江玉龙山（40410）；西藏墨脱（51752）。

世界分布：中国、美国。

讨论：Cunningham（1965）和 Ryvarden 将此种作为 *G. australe* 的同物异名。Steyaert（1972）承认此种，但他（1975）又将此种作为 *G. tornatum* 的同物异名。Corner（1983）两次记载此种并未将该种作为其他种的同物异名，Gilbertson et Ryvarden（1986）仍然承认此种，认为该种的担孢子 11—12 × 7—8μm。作者接受他们对此种的概念并承认此种，这个种的主要特点是菌盖表面无似漆样光泽，菌肉较厚，无黑色壳质层，担孢子较大，它与 *G. annulare* 的区别已在该种下叙述过。但它与 *G. applanatum* 的区别在于它的黄色孔面和较大的担孢子（Gilbertson et Ryvarden，1986）。

密环灵芝　　图 76

Ganoderma densizonatum J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 4 (2): 86—88, Fig. 1, 1—1, 2, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 177. Fig. 64, 1989.

担子果一年生，有柄或无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形到近扇形，10×8cm，厚 1—2cm，表面污褐色、暗褐色或近黑色，局部地方似有漆样光泽，具稠密的同心轮沟；边缘钝，完整或稍瓣裂；菌肉呈褐色到暗褐色，具黑色壳质层，厚 0.5—1.2cm；菌管长 0.5—8mm；孔面褐色；管口近圆形，管壁较厚，平均每毫米 5—6 个。菌柄侧生，

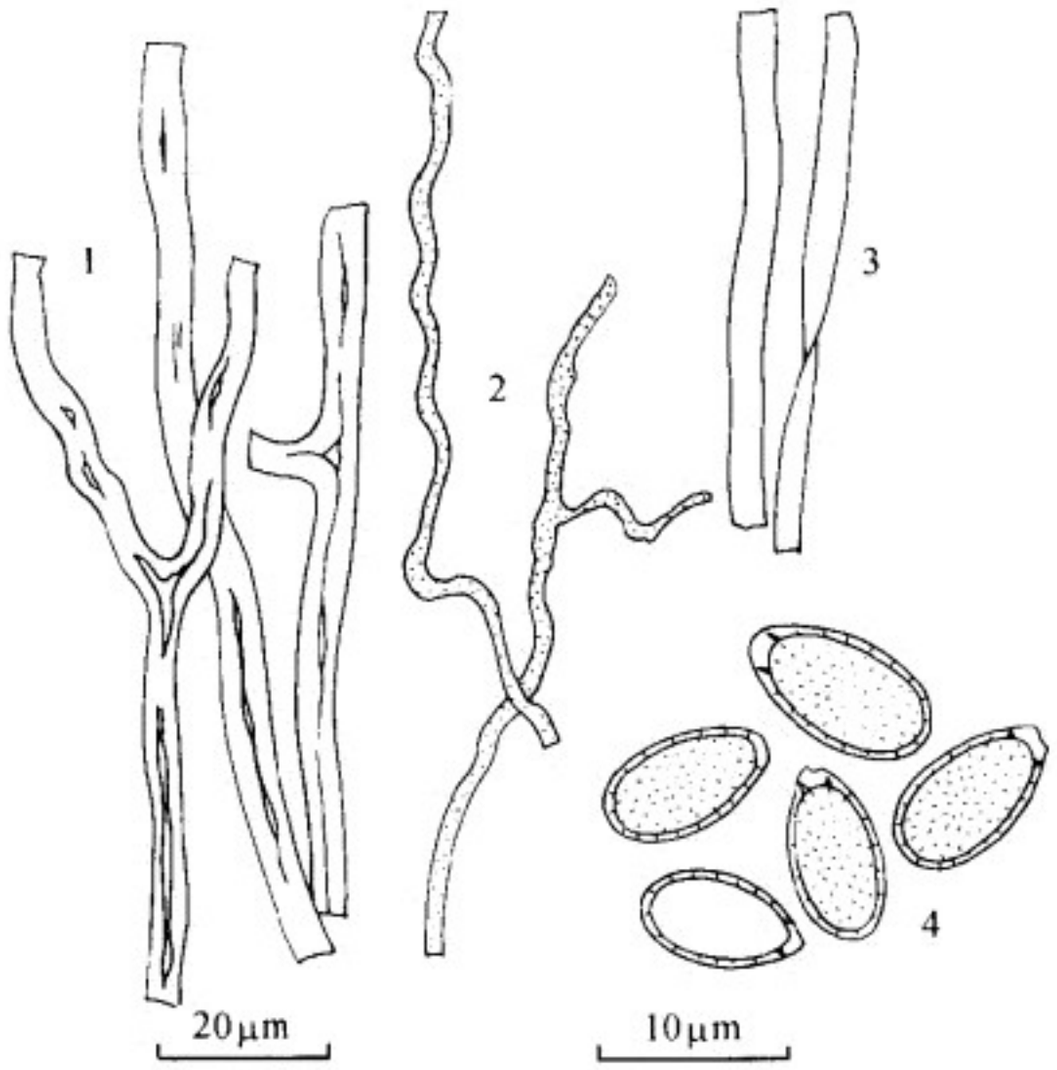


图 76　密环灵芝 *Ganoderma densizonatum* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 47610)
1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子。

长约 3cm，粗约 1cm，与菌盖同色。

皮壳由透明、薄壁的生殖菌丝和褐色、厚壁到实心的骨架菌丝紧密结合在一起而构成，骨架菌丝直径 4--5μm，生殖菌丝很少，长 40—50μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 3.5—4μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4.5—6.9μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝稀少，无色，厚壁，分枝，弯曲，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形或长卵圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无色或淡褐色，平滑或有微刺，有时具油滴，8.7—11.2×5.2—6.2μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于腐木上。

研究标本：江苏无锡（47601，47602）；海南坝王岭雅加林场（47610 模式）、吊罗山（26171）。

世界分布：中国

讨论：此种的特点是菌盖表面具稠密的同心轮沟，覆盖有锈色孢子粉层，皮壳黑色，局部有光泽，菌柄侧生，担孢子较大，它与 *G. limushanense* 较相近，其区别为后者皮壳构造与之不同。

吊罗山灵芝　　图 77

Ganoderma diaoluoshanense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 6 (1): 1—2, Fig. 1, Pl. I-1, 1987; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition).

p. 179. Fig. 52, 1989.

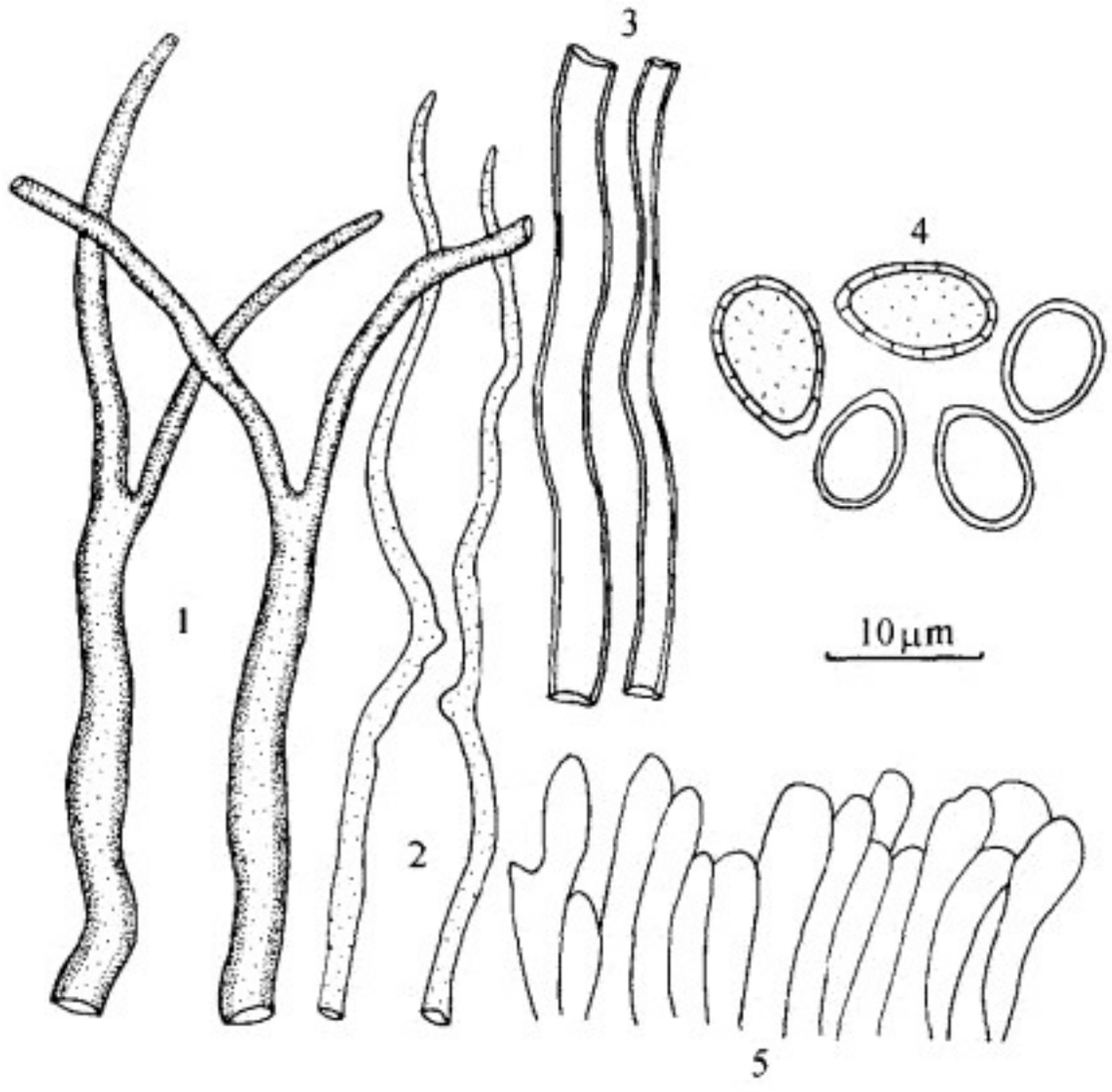


图 77　吊罗山灵芝 *Ganoderma diaoluoshanense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 47699)

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

担子果多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形，剖面呈三角形，4.5—7.5×7.5—14cm，厚 0.5—2cm，基部较厚，达 4.5cm，上表面有同心环沟，具清楚的黑褐色到黑色带，略有光泽，趋向边缘有宽约 1cm 的黄褐色带；边缘圆钝，完整，下面不孕带宽约 1mm；菌肉火绒状，呈均匀的褐色，厚 0.3—4cm，无黑色壳质层；菌管淡褐色到灰白色，多层，每层长 3—5mm，有时管层间有薄的褐色菌肉；孔面污黄白色，管口略圆形，每毫米 4—6 个；无菌柄或有柄基。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，组成菌丝棍棒状，长 8—11μm，宽 3—6μm，有时顶端圆钝或呈不整齐型，淡褐色到褐色。

菌丝系统三体型：生殖菌丝薄壁，透明，直径 2—4μm；骨架菌丝无色到淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 2—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子宽椭圆形、卵圆形或近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无色，无小刺或具有不清楚的小刺，6—10.5×4.5—7.5μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于木桩上。

研究标本：海南黎母山（47520）、吊罗山（47699 模式）；云南河口（60150）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果的纵剖面呈三角形，菌管多层，担孢子透明无色，宽椭圆形到近球形，内壁平滑或具不明显的小刺，它与 *G. philippii* 相近似，不同之点为后

者是橡胶树严重的病原菌。

唐氏灵芝　　图 78

Ganoderma donkii Steyaert, Persoonia 7 (1): 75, 1972.

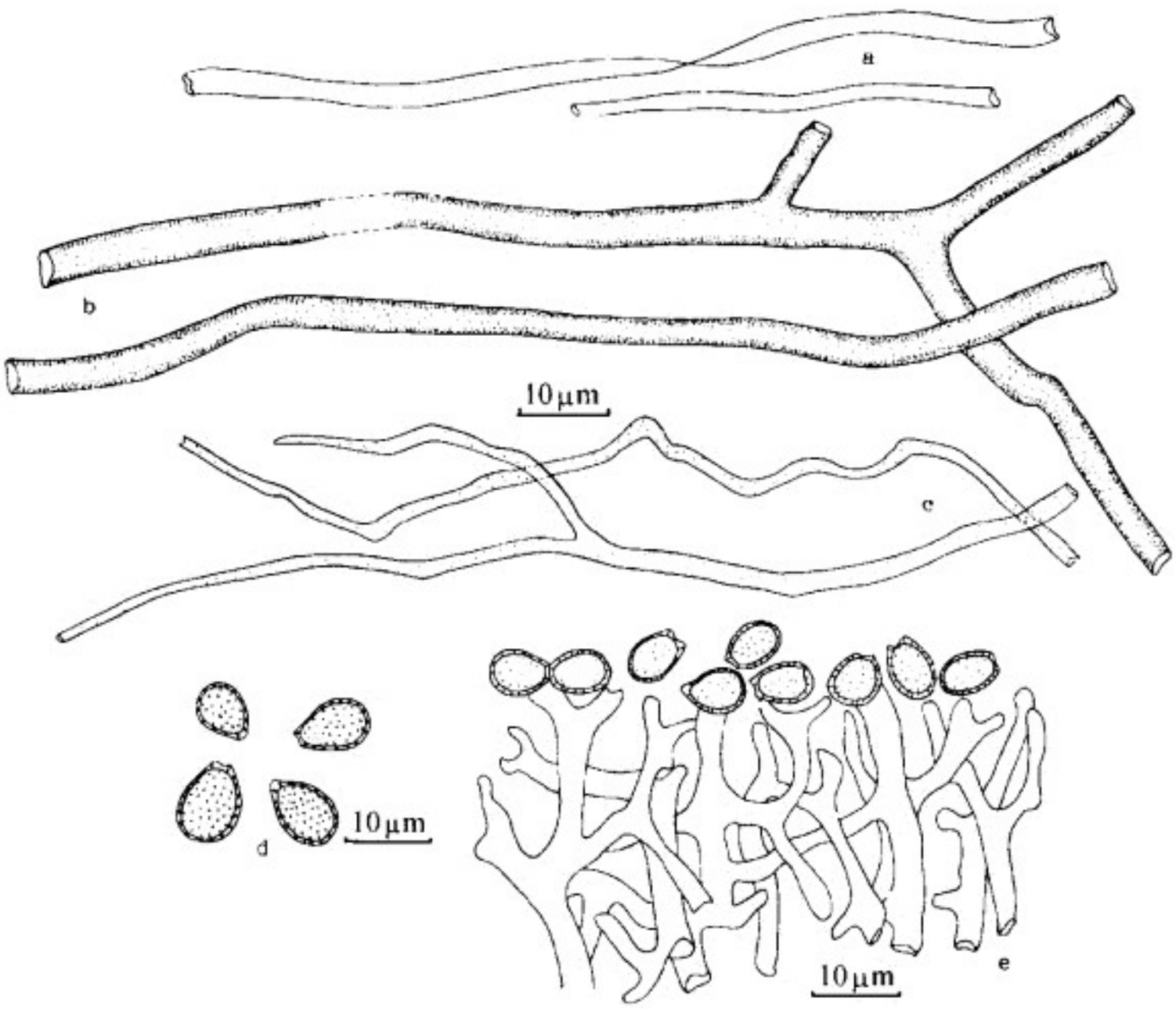


图 78　唐氏灵芝 *Ganoderma donkii* Steyaert (HMAS 17574)

a. 生殖菌丝，b. 骨架菌丝，c. 缠绕菌丝，d. 担孢子，e. 皮壳构造。

担子果无柄，木质。菌盖半圆形或扇形，平展，纵剖面基部较厚，呈近三角形，表面污褐色至褐色，有或无同心环纹，后期有龟裂，无漆样光泽，4—10×7—16cm，厚约 3cm；边缘完整，圆钝，下部不孕；菌肉硬或近木质，呈锈褐色，具有黑色壳质层，厚 0.5—1cm；菌管褐色，不成层，有时有白色菌丝填充，长 1.3—1.8cm；孔面污褐色至褐色，孔口近圆形，每毫米约 5 个。

皮壳为类交织皮壳型，由紧密并黏在一起的有分枝的菌丝组成，表面常常被有孢子粉层，菌丝粗 3—4μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，直径 2—3.5μm；骨架菌丝浅黄褐色，不透明，有时顶端具树状分枝，直径 4.5—5.2μm；缠绕菌丝浅黄色，不透明，有时分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形、宽椭圆形或近球形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁浅黄色至浅黄褐色，具疣或小刺，6.8—8.8×5.8—6.8μm。

模式产地：印度尼西亚。

生境：生于腐木上。

研究标本：云南允景宏（17574）、西双版纳（37896）。

世界分布：中国、印度尼西亚。

讨论：此种的主要特点是担孢子卵圆形、宽椭圆形或近球形。

有柄灵芝　　图 79

Ganoderma gibbosum (Nees) Pat., Ann. Crypt. Exot. 1: 17, 1928; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 111. Fig. 53, 1989.

Polyporus gibbosus Nees, Nov. Act. N. Cur. XIII. t. 5, 1826; Lloyd, Mycol. Writ. 4: Letter no. 55, p. 3, Fig. 627, 1915; ibid. 5. no. 55, p. 859, 1919.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. var. *gibbosum* (Nees) Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 450, 1963; Tai. Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 468, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 181, Fig. 66, Pl. XIX: 32, 1981; Teng, Fungi of China, p. 328, 1996.

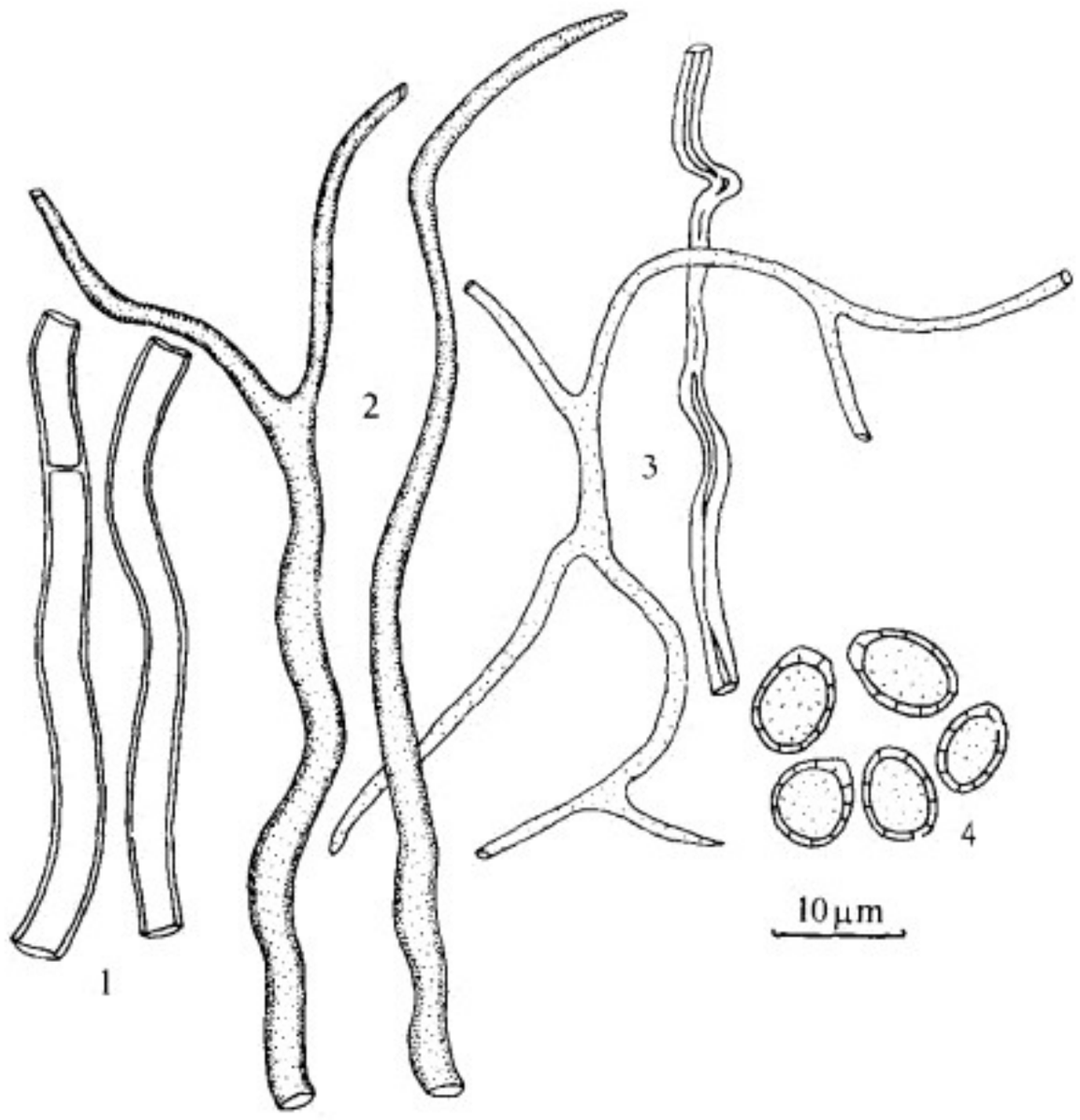


图 79　有柄灵芝 *Ganoderma gibbosum* (Nees) Pat. (HMAS 42791)

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子。

担子果有柄，木栓质到木质。菌盖半圆形或近扇形，4—10×5—9cm，厚达 2cm，上表面锈褐色、污黄褐色或土黄色，具较稠密的同心环带，皮壳较薄，有时用手指即可压碎，有时有龟裂，无光泽；边缘圆钝，完整；菌肉呈深褐色或深棕褐色，厚 0.5—1cm；菌管深褐色，长 0.5—1cm；孔面污白色或褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄短而粗，侧生，长 4—8cm，粗 1—3cm，基部更粗，与菌盖同色。

皮壳构造由透明、薄壁的生殖菌丝和厚壁、褐色的骨架菌丝胶粘在一起而构成，菌

丝间不易分离开，前者老后变淡褐色，分枝，有的顶端膨大呈近球形，直径 4.5—6μm，后者分枝，直径 4—7.5μm，总高度 80—100μm。似类交织皮壳型。与树舌灵芝的皮壳的不同之点为表面没有透明菌丝从。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明或稍带淡黄褐色，薄壁，有隔膜，直径 2—4μm；骨架菌丝淡红褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 2—3μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色到稍带淡褐色，厚壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺，淡褐色，6.9—8.7×5—5.2μm。

模式产地：印度尼西亚（爪哇）。

生境：生于阔叶树树干及腐朽木头上，也生屋内腐朽木材上。

研究标本：河北雾灵山（22578）；黑龙江哈尔滨（40583）；江苏南京（42700）；浙江杭州灵隐寺（42791）；湖北神农架（51721）；海南华南热作所（19520）、坝王岭雅加林场（47517）、福山（19772）；广西（41269）；云南楚雄一平浪（49907）。

世界分布：中国、印度尼西亚、巴西。

讨论：作者（1981）在《中国灵芝》一书中曾应用变种等级（*G. applanatum* var. *gibbosum*）。经过对更多标本的研究，作者认为此种与树舌灵芝在形态上差异很明显，应当承认为独立种的等级。经考证，原始新种的定名人是 Nees 而不是 Blume et Nees。Lloyd（1915）详细的记载了此种的历史，他的 Fig. 627 与上面引证的 HMAS 42791 很相似。Lloyd（1919）记载 *G. applanatum* 主要分布在温带，到了热带其担子果渐渐缩小，而且产生有柄担子果。这一事实已在对大量标本的观察中得以证明。在这里，作者接受 Patouillard（1928）的概念承认种的等级。

和 *G. applanatum* 一样，有柄灵芝可以药用。

黎母山灵芝　图 80

Ganoderma limushanense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 5 (4): 119—221, Fig. 1, Pl. I - 1, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 113, Fig. 67, 1989.

担子果一年生或多年生，有柄或无柄，木栓质到木质。菌盖近圆形或半圆形，有时呈不规则形，7.5—8×8—10.5cm，厚 0.8—1.5cm，幼时上表面淡黄褐色，老后稍带黑色，无光泽或有时部分稍具光泽，具同心环沟，有时被有褐色孢子粉；边缘圆钝，完整；菌肉呈褐色或暗褐色，具白色菌丝和黑色壳质层，厚 5—7mm；菌管褐色，管内有白色菌丝填充，长 5—8mm；孔面褐色至污褐色；管口近圆形，管壁厚，几乎堵塞，每毫米 4—6 个。菌柄背侧生或侧生，长 1—3.5cm，粗约 1cm，常常呈圆柱形。

皮壳构造为近似类交织皮壳型，由透明、薄壁的生殖菌丝和淡褐色、厚壁的骨架菌丝构成，菌丝间结合较疏松，前者直径多在 3μm 以下，高 30—40μm，后者菌丝多分枝，有隔膜，直径 2.5—4μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 2—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌

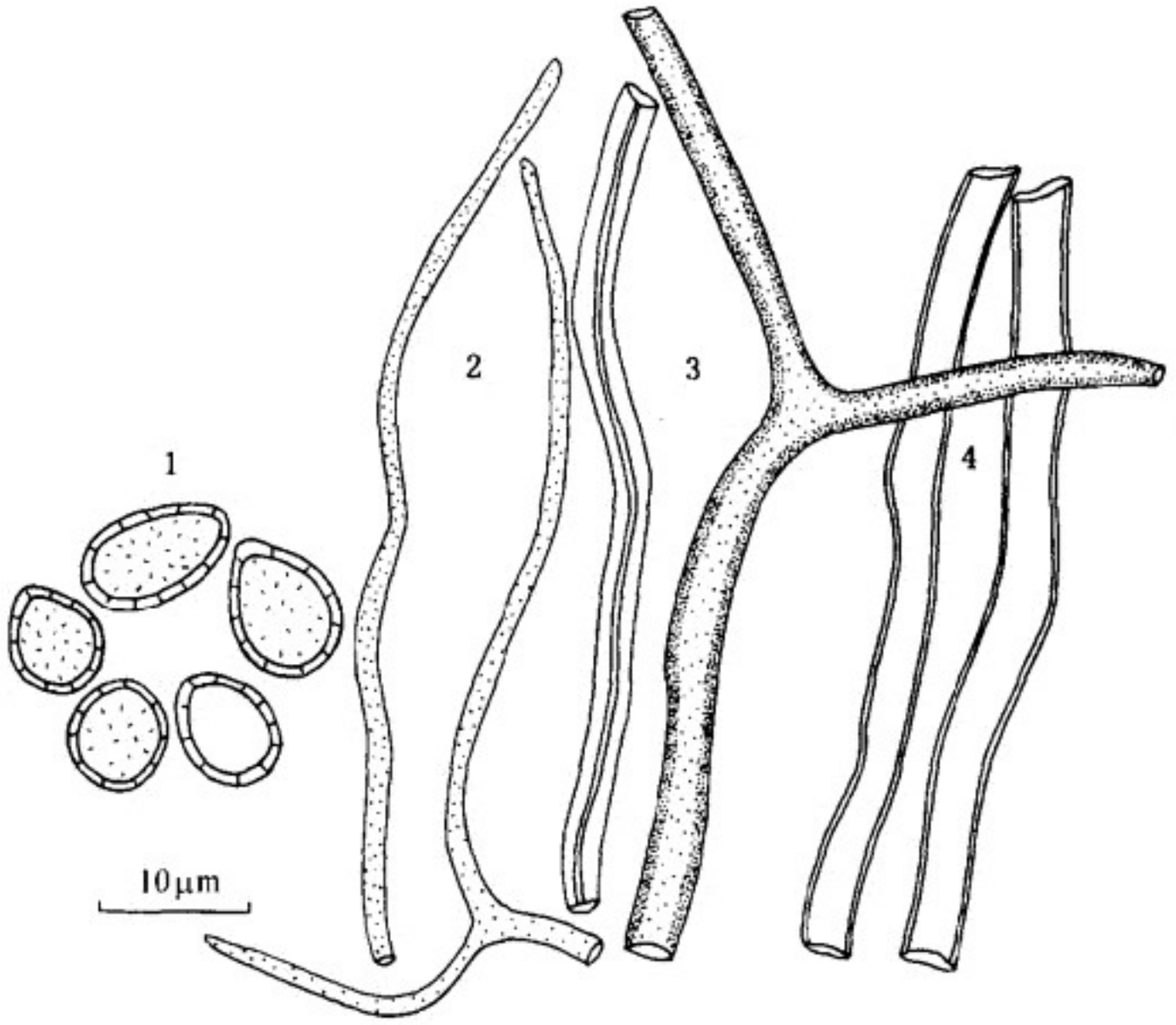


图 80　黎母山灵芝 *Ganoderma limushanense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang
(HMAS 47065)
1. 担孢子，2. 缠绕菌丝，3. 骨架菌丝，4. 生殖菌丝。

丝；缠绕菌丝无色，厚壁到实心，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形、椭圆形或顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺或小刺不清楚，8.7—10.5×5.2—7μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于阔叶树木材上。

研究标本：海南黎母山（37907，47065 模式，47618）、坝王岭（47619，47620）、尖峰岭（25891）、吊罗山（25892）、崖县（07749）；云南思茅（23624）；台湾台北（60646）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是，担子果具侧生短柄或以收缩柄基与基物相连接；皮壳硬；菌肉呈褐色，杂有白色菌丝，具黑色壳质层；菌管中有白色菌丝填充，几乎不中空。它与 *G. mastoporum* 的区别为后者皮壳具黑色光泽，无柄。

层迭灵芝　　图 81

Ganoderma lobatum (Schwein.) G. F. Atk., Ann. Mycol. 6: 190, 1908; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 449, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 469, 1979; Steyaert, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50: 167, Fig. 2e, 19, 1980; Gilbertson et Ryvarden, North American Polypores 1: 297, Fig. 141, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China. p. 185, Fig. 68, 1989; Teng, Fungi of China, p.

327, 1996.

Polyporus lobatus Schwein., Trans. Am. Phil. Soc. II. 4: 157, 1832.

Elfvingia lobata (Schwein.) Murrill, North Am. Fl. 9: 114, 1908.

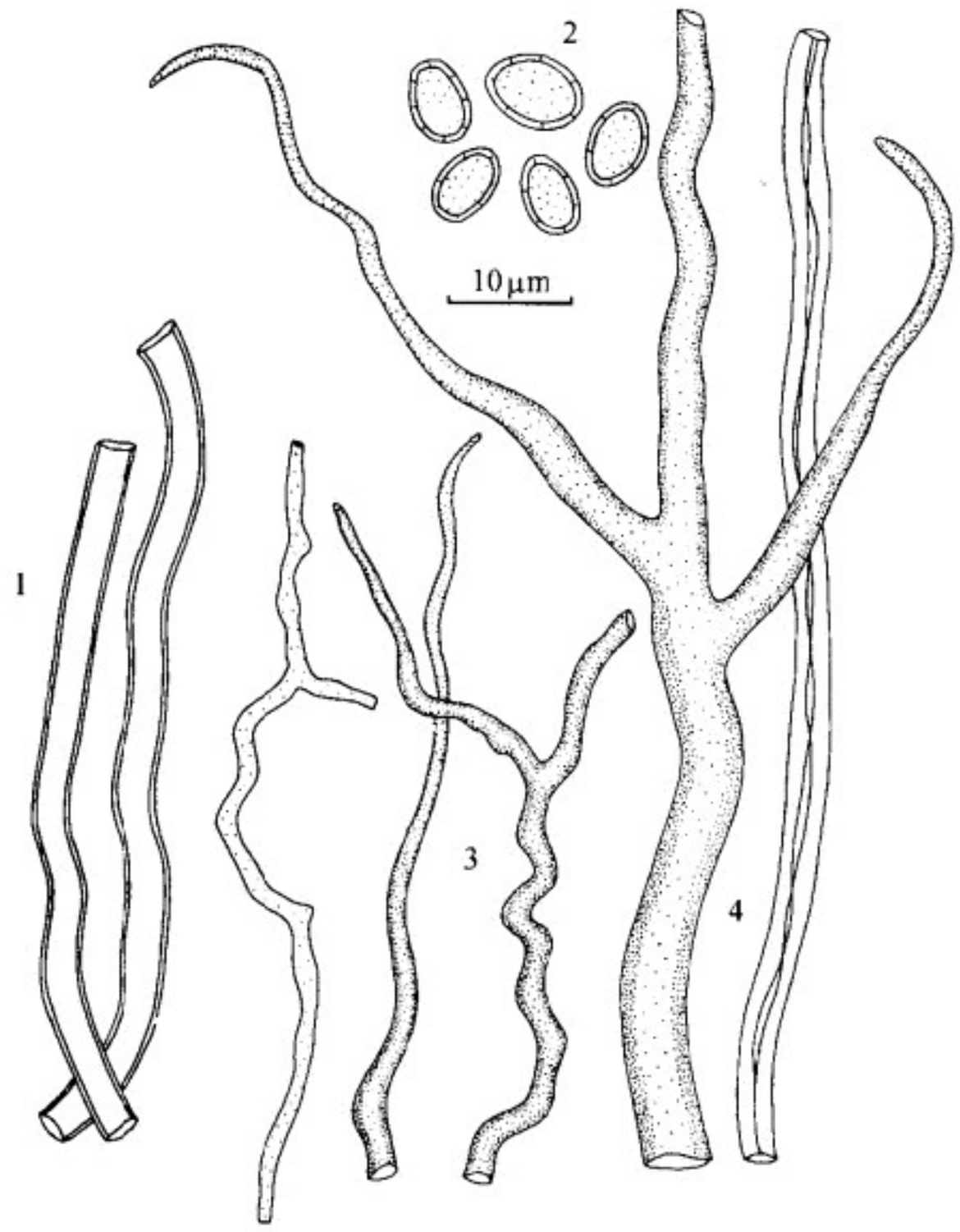


图 81 层迭灵芝 *Ganoderma lobatum* (Schwein.) G. F. Atk.
(HMAS 07481)
1. 生殖菌丝，2. 担孢子，3. 缠绕菌丝，4. 骨架菌丝。

担子果一年生到多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖略圆形，稍扁平，14—17×9—13.5cm，小菌盖 4×3.5cm，厚 0.5—2.5cm，上表面灰色至浅褐色，有时呈锈褐色，具同心环带，无似漆样光泽；边缘圆钝，完整。菌肉呈褐色到栗褐色，厚达 1cm，有黑色壳质层；菌管单层，长 1—2cm，深褐色到栗褐色。孔面淡黄色，稍带褐色和污白色到污灰色；管口略圆形，每毫米 4—5 个。

皮壳坚硬，为近似类交织皮壳型，由透明、薄壁的生殖菌丝和厚壁、褐色的骨架菌丝构成，菌丝相互交织在一起不易分离，前者菌丝顶端尖细或圆钝，直径 6—7.5μm，后者菌丝分枝，直径 5—7μm。皮壳表面生殖菌丝成丛，杂有骨架菌丝，总厚度 60—80μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色，薄壁，分枝，直径 4—5.5μm；骨架菌丝褐色到淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—5μm，末端形成鞭毛状缠

绕菌丝；缠绕菌丝淡黄褐色，厚壁，常常分枝，直径 1—2μm。

担孢子宽椭圆形到卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，具小刺，7—9（—10）×4.5—6.8μm。

模式产地：美国。

生境：生于阔叶树腐木上，引起木材白色腐朽。培养性状参考 Campbell（1938）；Davidson 等（1942）；Nobles（1948）；Stalpers（1978）。

研究标本：北京妙峰山（16228）；河北东陵（16566）；浙江（07481）；安徽歙县（54085）；海南吊罗山（26172，42744）、海口（37725）、坝王岭（37978，42604）、兴隆（37894）、万宁县（31635）；云南西双版纳（37893，60147）。

世界分布：中国、美国。

讨论：此种的特点是新菌盖生于老菌盖的下侧，可连续生长 2—3 年，它与 *G. applanatum* 其他特性基本相似，幼小的标本有时不易区别。关于新生菌盖从老菌盖的下面或上面生出的问题记载不一致，Overholts（1953）记载新生的菌盖从老菌盖下面生出。而 Gilbertson et Ryvarden（1986）记载新生菌盖从老菌盖的上面生出。Steyaert（1980）则强调菌盖皮壳构造类型，并未记载新生菌盖的问题。作者认为 Overholts 的记载比较合理。Steyaeert（1980）将此种置于 *Anamixoderma* 亚属下，他强调菌盖皮壳构造属于类交织皮壳型，由透明菌丝和褐色菌丝疏松的交织在一起，并且全部埋藏于黑色物质中，皮壳切面淡黑褐色，有光泽，其下面有淡褐黄色层、暗褐色层等；菌肉呈栗褐色到酱红色，并有带光泽的黑色物质聚集的线条；菌管层与菌肉同色；担孢子成熟时顶端平截。关于此种担孢子的记载，Overholts（1953）记载 8—9（—10）×4.5—6μm；Gilbertson et Ryvarden（1986）记载 10—12.5×7—8μm。作者参考了 BR 标本室 A3624 号标本，原记载担孢子 9—9.35—10×6—6.45—7μm，顶端多平截，有小刺；A2281a 号标本原记载担孢子 9.5—10.5—11×5.5—6.3—7μm，顶端平截，有明显小刺。有关担子果形态，由于借到的参考标本太小，无法观察到全貌及其生长习性。

层迭灵芝已被用于保健药品的开发研制。

墨江灵芝　图 82

Ganoderma meijiangense J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 7 (1): 16, Fig. 1, Pl. I - 1, 1988; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 188, Fig. 69, 1989.

担子果一年生到多年生，无柄，木质。菌盖半圆形、扁平或因重叠而形成不规则形，6—9×6—8cm，厚 1.5—2.5cm，小菌盖 2×2.5cm，厚 1—1.5cm，表面褐色到黑褐色，有许多瘤状突起，有时稍平滑，同心环带不显著，有成片的胶质似漆样光泽；边缘淡褐色，圆钝，完整，下边不孕；菌肉呈褐色，有少量黑色壳质层并杂有白色菌丝，厚 0.5—1.5cm，菌管通常多层，每层长 1—1.2cm，有白色菌丝填充；孔面暗黄色、淡黄色或略近灰白黄色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。

皮壳构造近似不规则的类交织皮壳型，为一个过渡类型，皮壳薄，厚不及 0.2mm，纵切面黑色发亮，由骨架菌丝、缠绕菌丝以及生殖菌丝交织在一起而构成，淡褐色到褐色。骨架菌丝多分枝，生殖菌丝顶端常膨大，粗 2.5—3μm，长 30—40μm。

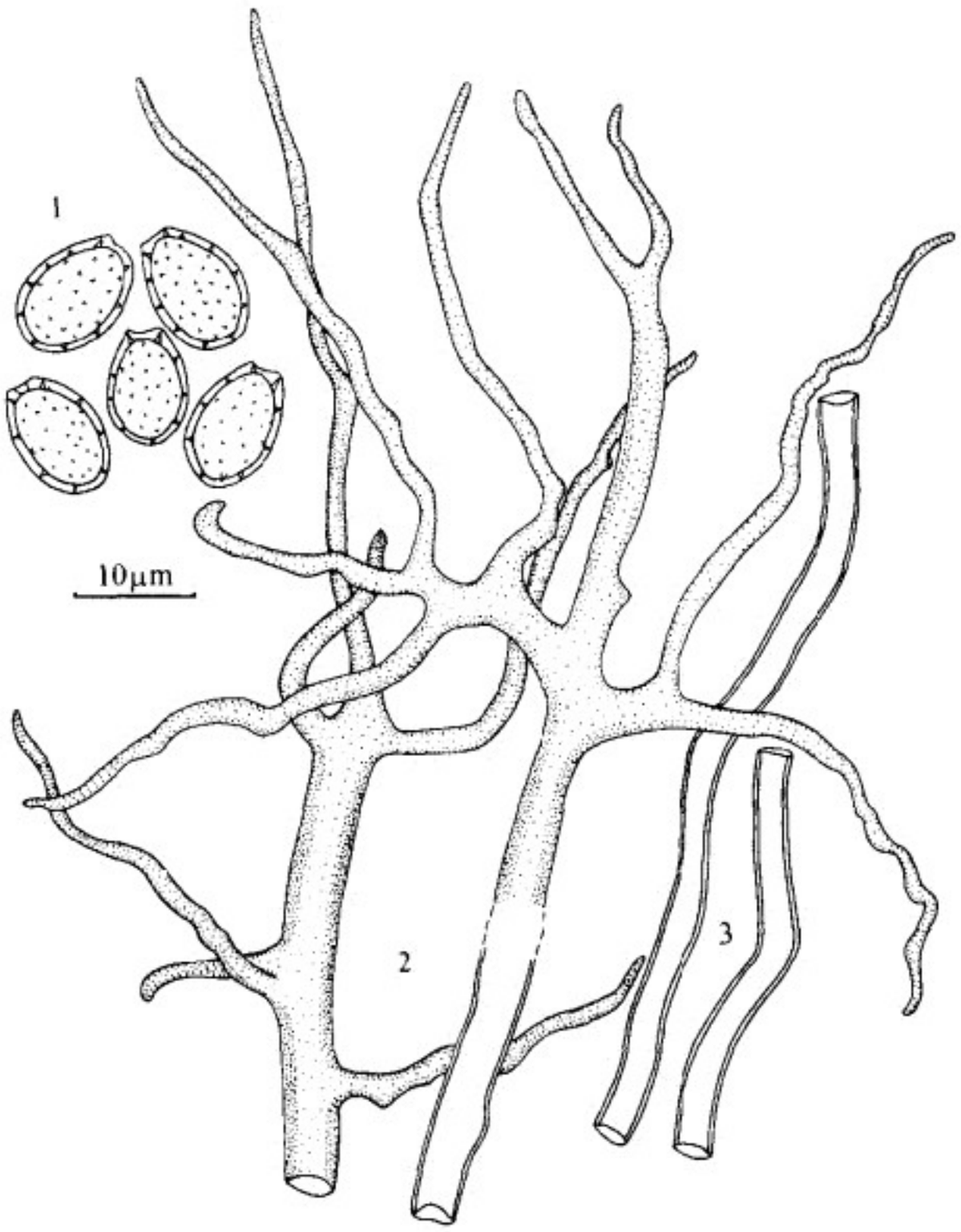


图 82　墨江灵芝 *Ganoderma meijiangense* J. D. Zhao (HMAS 31826)

1. 担孢子，2. 骨架菌丝-缠绕菌丝，3. 生殖菌丝。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色到淡褐色，薄壁，直径 3—4.5μm；骨架菌丝褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；另一端与薄壁、无色的生殖菌丝相连接，生殖菌丝未见锁状联合。

担孢子椭圆形，顶端突出或平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有显著的小刺，淡褐色到褐色，10.5—13.5×7.5—9μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于腐木和倒木上。

研究标本：海南吊罗山（26159，31826 模式）、植物园（27076）、尖峰岭（30879）；云南墨江（29751）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖表面有部分发亮的似胶质物质；菌肉中有黑色壳质层；孔面呈黄色，担孢子较大，它与 *G. australe* 的区别为后者皮壳厚而硬，菌盖表面没有发亮物质，担孢子较狭窄。

奇异灵芝　图 83

Ganoderma mirabile (Lloyd) C. J. Humphrey, Mycologia 30: 332, 1938; Steyaert, Persoonia 7: 72, 1972; Corner, Ad Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 160, 1983; X. Q. Zhang, Mycosystema 7: 105—110, 1994.

Fomes mirabilis Lloyd, Mycol. Writ. 3, Letter 33: 3, 1912.

Fomes fuscopallens Bres., Hedwigia 56: 294, 1915.

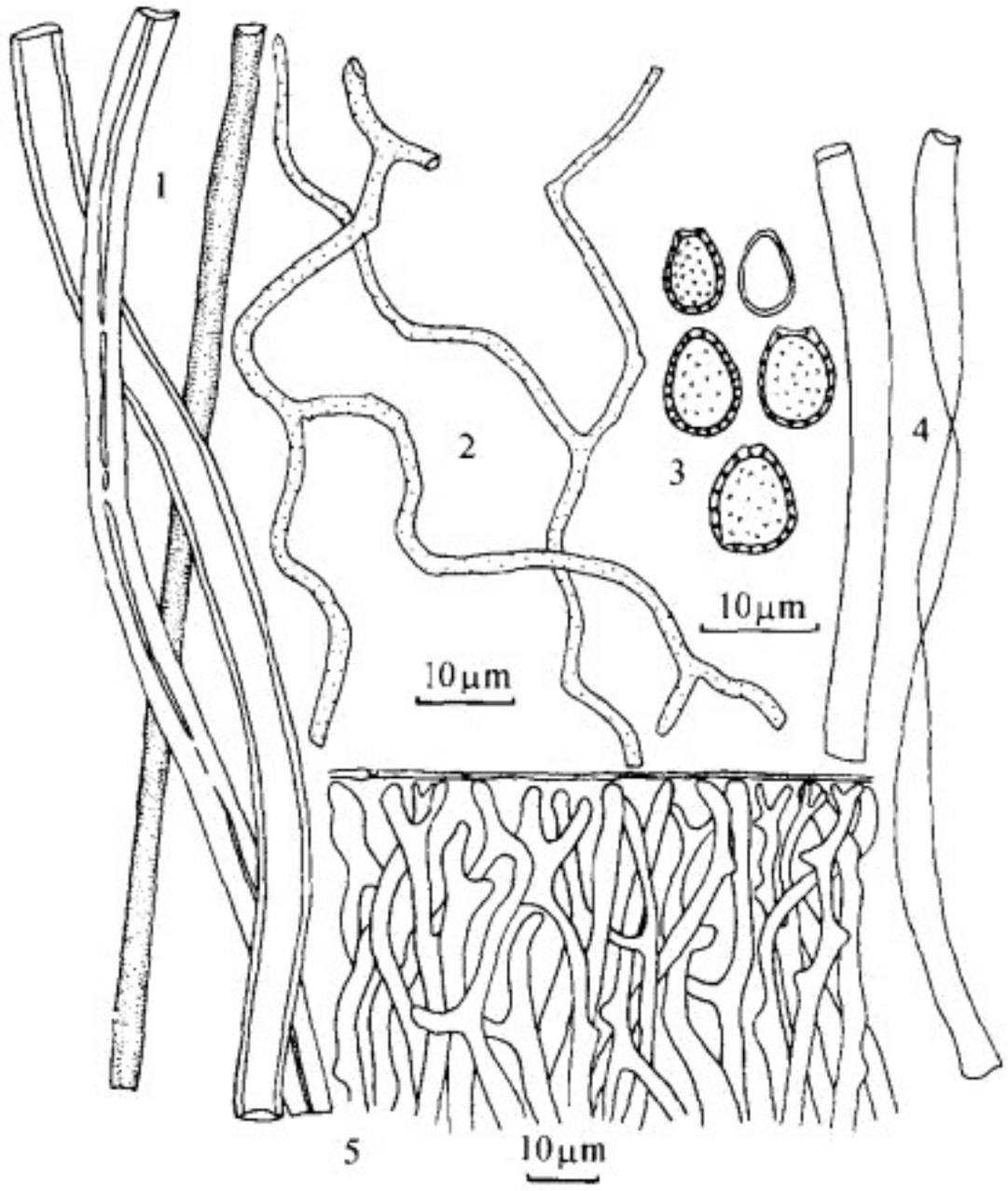


图 83　奇异灵芝 *Ganoderma mirabile* (Lloyd) C. J. Humphrey
(HMAS 66506)
1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 担孢子，4. 生殖菌丝，5. 皮壳构造。

担子果可多年生，木质，无柄。半圆形或不规则形，灰褐色至污褐色，表面不平滑，凹凸不平，无毛，无同心环纹，20—40×30—50cm，厚 20—30cm；边缘圆钝，完整但不平滑，边缘浅土褐色到污白色；菌肉木栓质至木质，呈木材色至浅褐色，无黑色角质层，纵切面具环纹，厚 10cm 以上；菌管褐色；孔口污褐色，近圆形，每毫米 3—5 个。

皮壳构造是由纤毛状菌丝聚集而成的拟毛皮壳型，菌丝壁较薄，分枝或不分枝，透明或不透明，浅褐色，2.3—3.7×60—75μm。在接近菌肉的菌丝中有非正圆形的薄壁担孢子，4.5—5×7.5—10μm。

菌丝体系三体型。生殖菌丝无色，薄壁，粗 4.5—5.2μm；骨架菌丝浅黄褐色至浅褐色，厚壁或不透明，有时有居间骨架菌丝，直径 3—6.7μm；缠绕菌丝浅黄色至近无色，不透明，弯曲并分枝，直径 1—3μm。

担孢子卵圆形，有时顶端平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁 浅黄色至浅黄褐色，具稀疏的小刺或小刺不清楚，7—9×4.5—7.5μm。

模式产地：马来西亚。

生境：生于杨树腐木桩上。

研究标本：甘肃迭部（66506）。

世界分布：中国、马来西亚、菲律宾。

讨论：此种的特点是担子果大型，最大者可达 10—15kg，担孢子较小。

奇绒毛灵芝　图 84

Ganoderma mirivelutinum J. D. Zhao em. J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 7 (4): 206, Fig. 2, 1988; The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 136, Fig. 50, 1989.

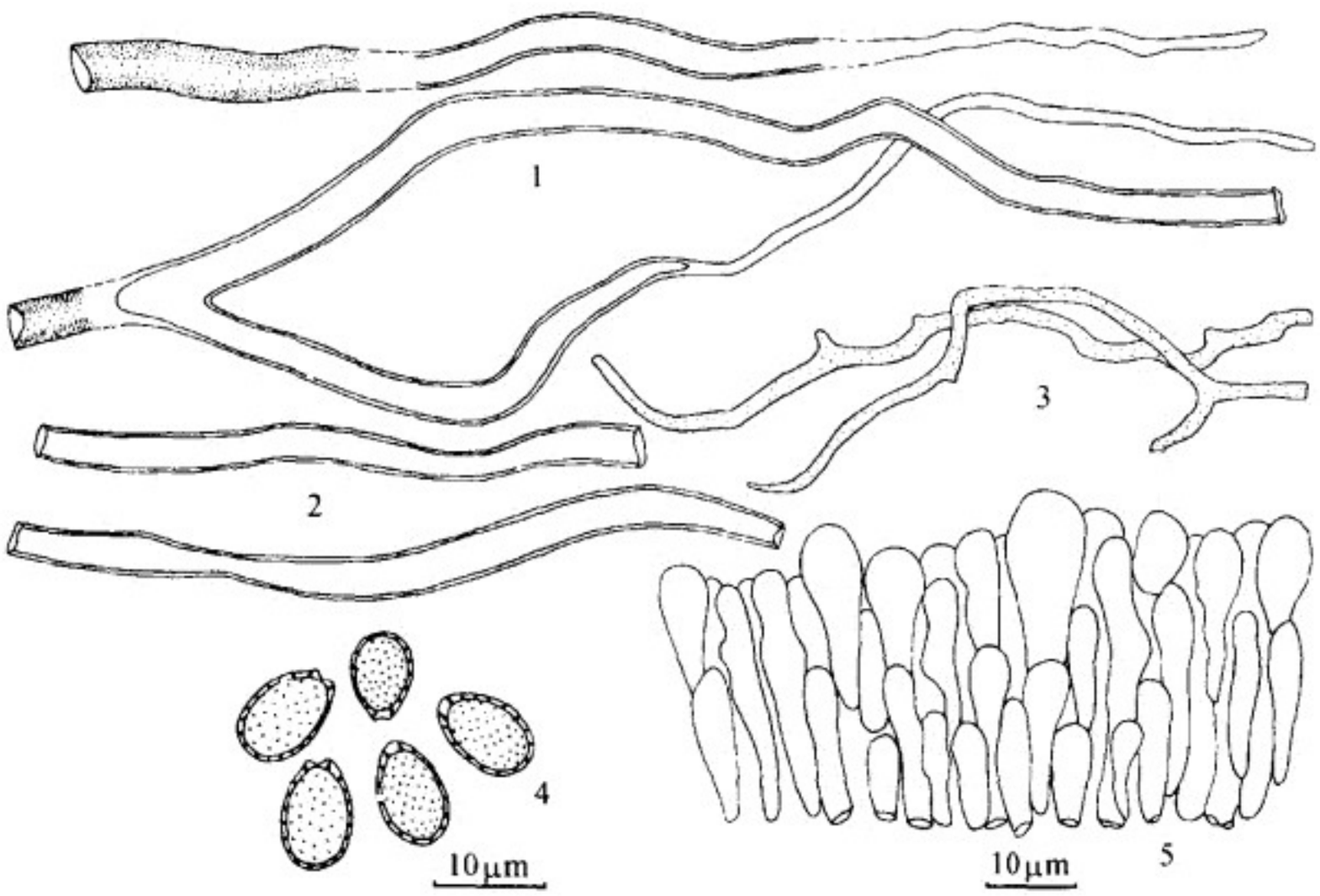


图 84　奇绒毛灵芝 *Ganoderma mirivelutinum* J. D. Zhao
(HMAS 19397)
1. 骨架-生殖-缠绕菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

担子果一年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形，5×8cm，基部厚 1.8cm，表面红褐色，趋向基部呈黑褐色，有稠密的同心环脊和环棱，有时具多数细颈瓶状绒毛；边缘淡褐色，圆钝，波浪状，下面不孕，宽 4—5mm；菌肉呈均匀褐色，厚 4—8mm，具黑色壳质层；菌管褐色，长 1—1.2cm；孔面淡白色或淡褐色，管口略圆形，每毫米 4—5 个。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，淡褐色，组成菌丝有的顶端膨大，有的形状不规则，通常宽 3—6μm，长 20—25μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 2.5—4μm；骨架菌丝淡褐色，

厚壁到实心，具树状分枝或不分枝，骨架干直径 3—4.5μm，分枝的一端常与薄壁生殖菌丝相连，分枝的末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝，形成骨架菌丝-生殖菌丝-缠绕菌丝三者一体的菌丝体系；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形，宽卵圆形或顶端稍平截，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无小刺或具不明显小刺，无色或微带淡褐色，8.3—12×5.2—9μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于腐木上。

研究标本：海南五指山（19397 模式）；广西凌乐县老山（20747，21560）；四川成都（48316）。

世界分布：中国。

讨论：此种在建立新种时将菌盖表面具多数细颈瓶状绒毛作为主要性状，但由于这种绒毛容易脱落而给鉴定带来一定的困难，因此现作修正，将具有稍密的环脊和环沟作为重要特征。

赭漆灵芝　　图 85

Ganoderma ochrolaccatum (Mont.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 68, 1889; Bresadola, Icon. Mycol. 21: 1011, 1932; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 446, 1963; Steyaert, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 100. Fig. 5, 1967; Patouillard, Rev. Mycol. Tome XXXVIII. Fasc. 2. Pl. 11, 1973 (Planches inedites de N. Patouillard); Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 470, 1979; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 136, Fig. 26, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 137, Fig. 51, 1989; Teng, Fungi of China, p. 325, 1996.

Polyporus ochrolaccatus Mont., Ann. Sci. Nat. 18: 241, 1842.

担子果多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖呈高马蹄形，有时从顶部倒挂，宽 1.2—5.2cm，高 3—5cm，表面灰黄色，污褐色到黑褐色，有同心环沟和环棱，光滑，无似漆样光泽；边缘截形；菌肉呈黑褐色到淡栗褐色，硬，厚 0.5—1.5cm；菌管多层但分层不明显，总长达 3cm，深咖啡色；孔面后期颜色几乎与菌肉相似；管口略圆形，每毫米 5 个。

皮壳厚达 1mm，其构造由透明、薄壁的生殖菌丝和厚壁、褐色的骨架菌丝构成，菌丝间胶粘在一起不易分离，生殖菌丝直径 3—4μm，常常在骨架菌丝之上形成一个透明层，骨架菌丝直径 4—6μm，多呈棍棒状，并行排列，淡褐色到深褐色。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明无色或淡褐色，有横隔膜，薄壁，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，弯曲并分枝，直径 1—2μm。

担孢子卵圆形，宽卵圆形或近宽椭圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色到褐色，有小刺，9—21×6—12μm。

模式产地：菲律宾。

生境：生于树干上。

研究标本：海南定安县（07783）；四川峨眉山（42535）。

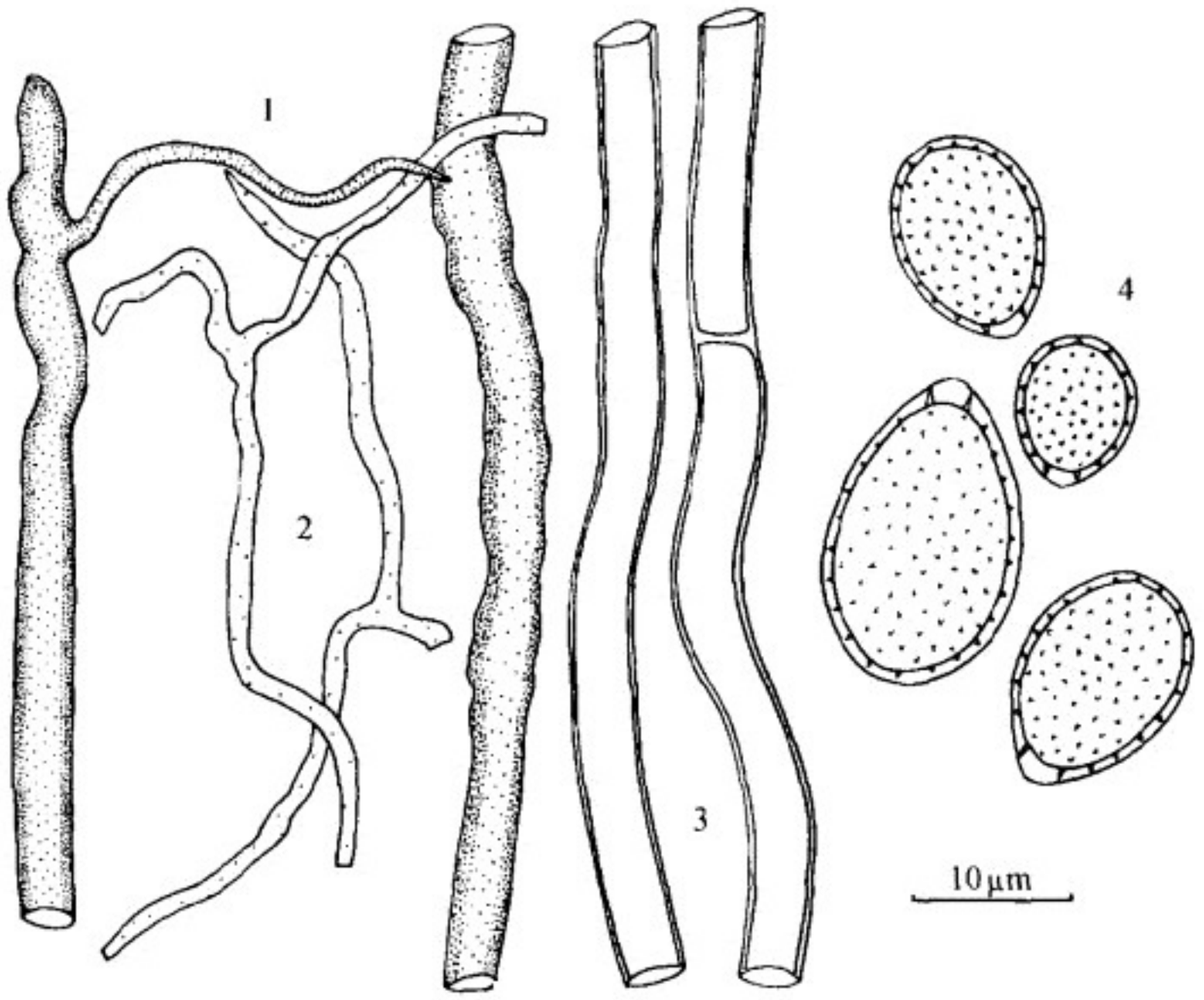


图 85　赭漆灵芝 *Ganoderma ochrolaccatum*（Mont.）Pat.（HMAS 07783）

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子。

世界分布：中国、菲律宾、马来西亚。

讨论：此种的特点是担孢子特大，担子果形状如圆锥，容易识别。Ryvarden (1982) 记载这个种的担孢子 28—32×18—21μm，认为是灵芝科已知种类中担孢子最大的。邓叔群（1963）记载这个种的担孢子 26×14μm。Corner（1983）记载这个种的担孢子大，具网纹，27—36×16—21μm，他还记载这个种的担子果小型，像野黄蜂的巢，管口宽六角形。它是本亚属中最著名的种。从担孢子构造上看，应属于 *Humphreya* 属的担孢子类型，似乎与非洲的 *Humphreya eminii* 相似。该种有柄，地生。据 Pegler et Young (1973) 记载 *G. ochrolaccatum* 的担孢子是 27—32×15—18μm。

作者参考了 FH 的 3342A 模式标本，其菌盖圆锥形，表面淡黄色，菌肉呈黑褐色，担孢子卵圆形，顶端平截，有小刺。又参考了 FH 的 *G. buissonii* 的模式标本（3295 Sheet）。经 Ryvarden et Johansen (1980) 研究，认为该种等于 *G. ochrolaccatum*，其菌肉色淡，担孢子 25—30×15—18μm。本文作者镜检担孢子 24×13.5—15μm，表面似有纹饰，其担子果有细长的菌柄。作者认为是否与 *G. ochrolaccatum* 系同一个种尚待研究。

橡胶灵芝　　图 86

Ganoderma philippii (Bres. et Henn.) Bres., Iconogr. Mycol. 21. Pl. 1014, 1932; Steyaert, Persoonia 7 (1): 72, Figs. 2d, e, Pl. I, Fig. 4, Pl. 6. figs. 21, 22, 1972; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 161, 1983; Zhao Ganodermataceae in China. p. 190, Fig. 70, 1989.

Fomes philippii Bres. et Henn., in Sacc., Syll. Fung. 9: 180, 1891.

Fomes pseudoferreus Wakef., Bull. Misc. Inf. Kew 208, 1918; Lloyd, Myc. Writ. 7: 1270. f. 1270. f. 2774. 1924; Sacc., Syll. Fung. 23: 399. 1925.

Ganoderma pseudoferreum (Wakef.) Overh. et Steinm., Bull. Jard. Bot. Buitenz. Ser. III. 7: 437, 1925; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 449, 1963; F. L. Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 470, 1979; J. D. Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 54. Pl. XXII: 38, 1981; Teng, Fungi of China, p. 327, 1996.

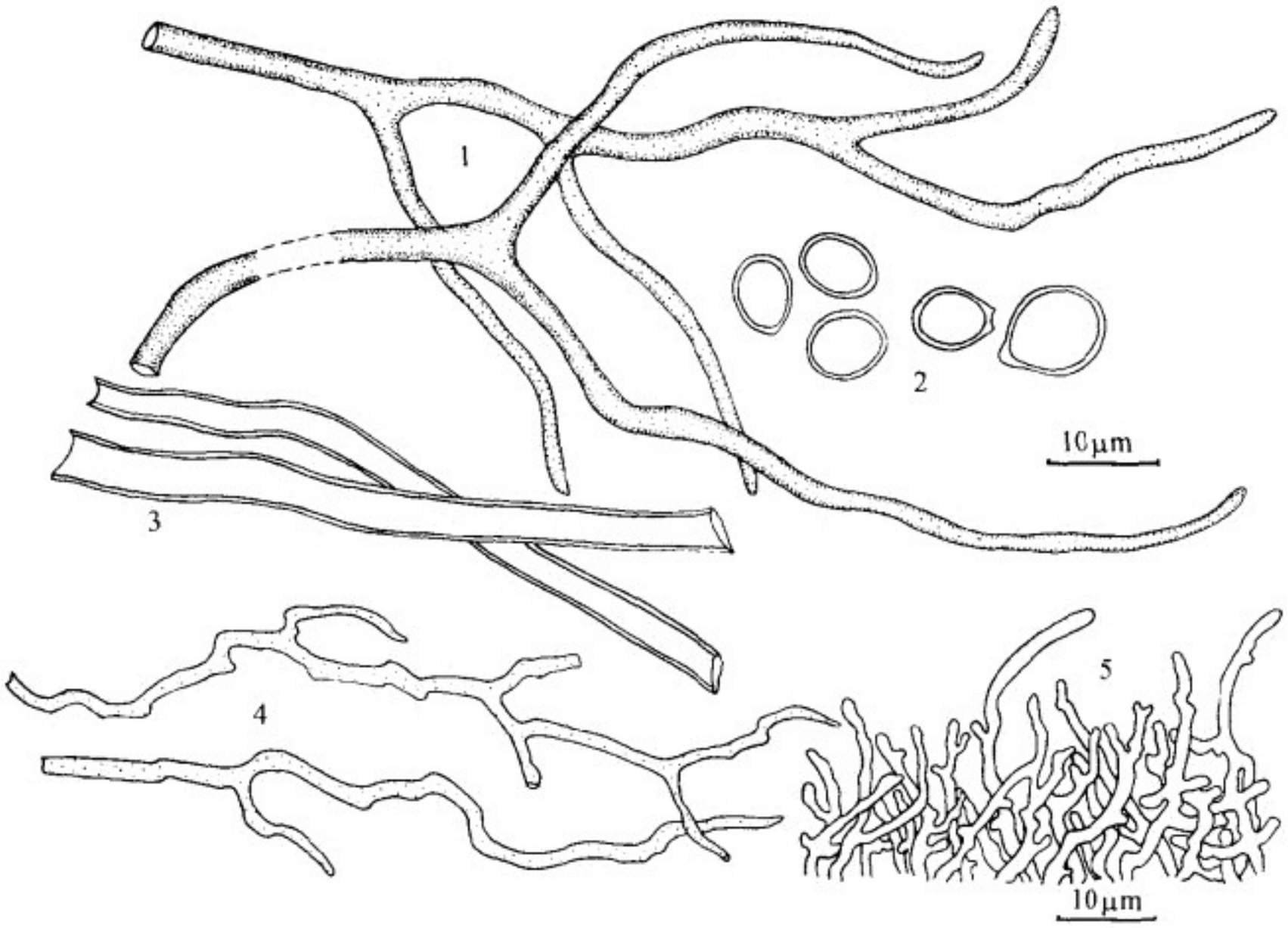


图 86　橡胶灵芝 *Ganoderma philippii* (Bres. et Henn.) Bres. (HMAS 42509)
1. 骨架菌丝，2. 担孢子，3. 生殖菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

担子果一年生，无柄，木栓质至木质。菌盖半圆形或近圆形，单生或菌盖基部上下相连接，似覆瓦状，8.5×6cm，厚 0.5—1.5cm，上表面黑褐色或几乎呈黑色，凹凸不平，具同心环带，光滑或有放射状皱，有时具疣状物，无似漆样光泽；边缘近白色，圆钝；菌肉呈淡褐色到深褐色，厚达 1.3cm；菌管很短；孔面褐色至深褐色，幼时近白色；管口很浅，略圆形，每毫米 4—6 个。

皮壳构造由透明、薄壁的生殖菌丝和厚壁、褐色的骨架菌丝胶粘在一起而构成近似类交织皮壳型，与菌肉组织界限较清楚，多呈倾斜排列，菌丝间不易分开，生殖菌丝直径 3—7μm，顶端膨大，圆柱状或稍尖，形状不一，骨架菌丝形状与前者不同，直径 3—6μm。皮壳厚 50—60μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明无色，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 3—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，弯曲并多分枝，直径 1—1.5μm。

担孢子卵圆形或宽卵圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，未见小刺，6.5—9（—10）×4—5.8（—6.3）μm。

模式产地：马来西亚。

生境：生于橡胶树根部或树桩，引起湿腐病（wet rot）。也可生在棕榈科等树上。

研究标本：海南吊罗山（38260）、兴隆华侨农场（47656，47870）、热带作物学院（42747）；云南勐养（62555）、金平（54136）、西双版纳（53950，53951，60143，60146，60148）、河口（42509，53949，53953，53955，60142，60149，60153）、景洪（53952，60141，60152，60563）。

世界分布：中国、马来西亚、印度尼西亚、新加坡、缅甸、印度、所罗门群岛地区。

讨论：此种是著名的危害橡胶树根部的真菌，引起橡胶树严重的病害。它是 Wakefield（1918）根据一个不完全发育的担子果而建立的，此标本来源于马来西亚，是马来西亚橡胶树褐根病的病原菌。此种菌肉呈褐色，管口白色，形成鲜明的对比。绝大多数担子果都是不成熟的，因此担孢子很难找到。未成熟的担子果半圆形、马蹄形或扁平，初期白色，后期变为暗褐色，具白色的边缘，表面平滑而硬，干后开裂。

关于此种的研究资料是很多的。Petch（1921）记载成熟的担子果很少发现。担子果开始白色，后变暗褐色，具白边，上表面平滑，硬，干后有不规则裂缝，孔面淡白色，受伤后变污黄色，开始半圆形，后马蹄形或扁平。Steyaert（1972）记载 *G. pseudoferreum* 和 *G. philippii* 这两个种在解剖特征和担孢子的形状上均一致，形态上的变化是相当大的。保存在 Kew 的 *Fomes pseudoferreus* 的模式标本是一个很小的不孕的担子果，对形态描述几乎无大用处，虽然 *G. philippii* 的模式标本形态正常，但仅有 1/4 到 1/3 保留在柏林。两个标本都是骨褐色（Ridgway，bone brown）；担孢子倒卵圆形，6—7.5—8.5×4—5.2—8μm；皮壳构造类交织皮壳型。经过比较，Steyaert（1972）将 *G. pseudoferreum* 作为 *G. philippii* 的同物异名，他记载此种菌盖皮壳属于密织皮壳（plecoderm）型，透明菌丝密织的缠绕在一起并为黑色物质所浸透，形成与菌肉有清楚界限的一层，这一类型是从类交织皮壳型中分离出来的。Corner（1983）记载 Steyaert 的描述是根据干标本的颜色写的。他认为新鲜标本的颜色对于本种的研究是很重要，他描述的该种担子果近无柄，从基部向上翘起而形成近有柄，其生长速度缓慢，担子果常常不能完全发育好，担孢子几乎不发育；他记载担孢子 6—7.5×4.5—5μm，顶端平截，内壁具微小刺，担孢子堆暗铁锈色。由于此菌是引起橡胶树的湿根腐病的病原菌，故在病理工作方面有许多研究资料。

据记载此种在森林和开旷地都有发生，关于它的生长习性和传播途径，记载表明生于死木桩上和树干上以及寄生于活树的根部，特别是橡胶属（*Hevea*）的种类，传播是经过丛林地带的木桩上，通过接触传染，然后感染橡胶树的根部，有时是通过产生的菌索在近距离范围内形成传播。此种在热带地区的种植园里是一种危害性很大的真菌。

三明灵芝　图 87

Ganoderma sanmingense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 6 (1): 2, Fig. 2, Pl. I-2, 1987; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 194,

Fig. 71, 1989.

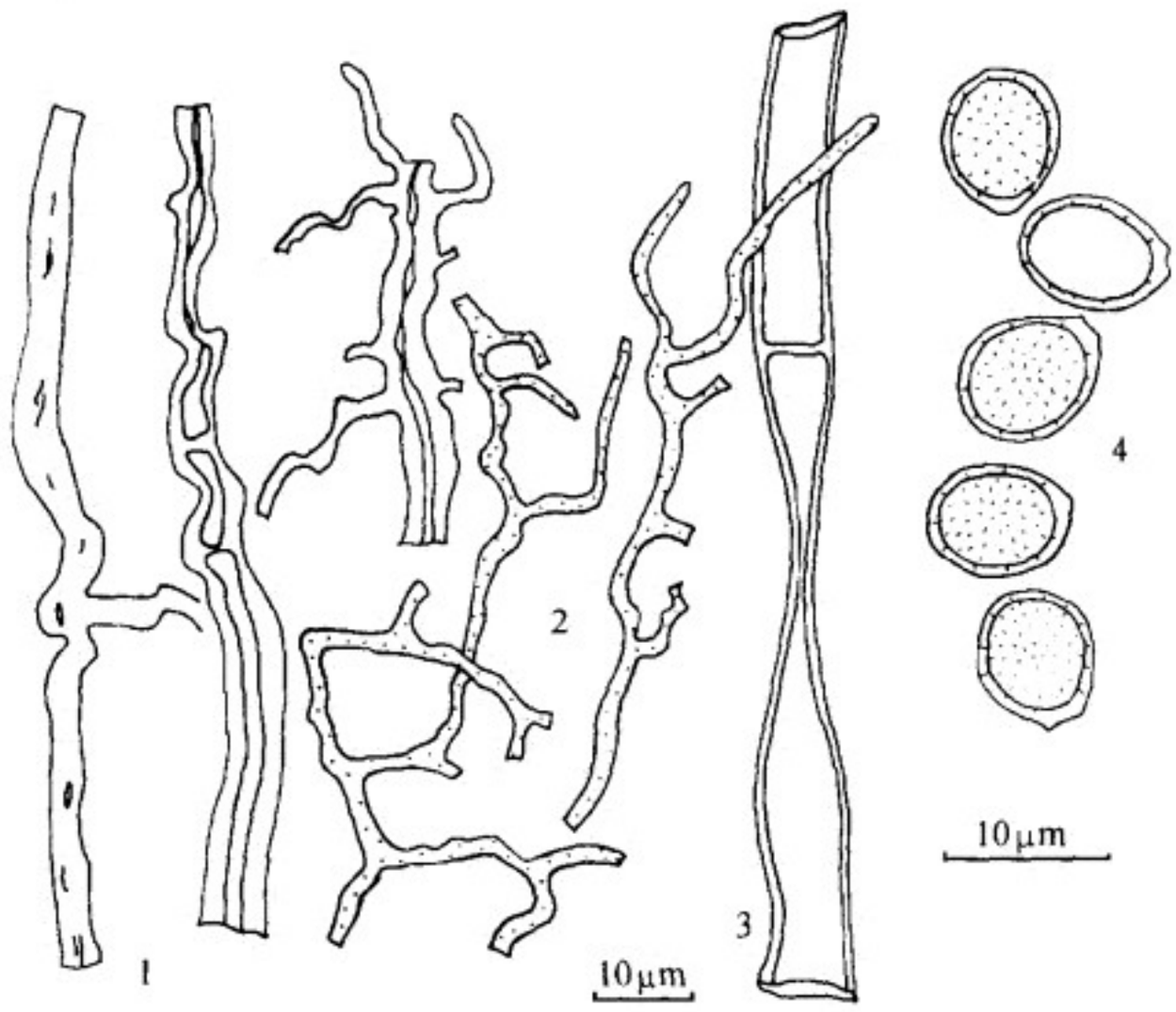


图 87　三明灵芝 *Ganoderma sanmingense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 48212)

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子。

担子果一年生到多年生，无柄，木栓质到木质，以狭窄或较宽的基部与基物连接。菌盖半圆形或扇形，4—5×6—7cm，厚 5—8mm，黄褐色，具较宽的淡褐色到褐色的同心环带，边缘钝，凸出或内凹，环绕菌盖具一条较深的沟；菌肉呈淡黄褐色、深木材色或带黄褐色，硬如木材，厚 2—5mm，靠近基部杂有黑色壳质层；菌管长 2—3mm，分层不明显。孔面黄褐色；管口略圆形，稍呈多角形或长圆形，每毫米 6—7 个。

皮壳薄而硬，其构造呈丛毛层型，表面有一层游离的细菌丝，有时成丛，组成菌丝多为无色透明，单一或分枝，薄壁，一般直径 2—2.5μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，有隔膜，直径 4.5—5μm；骨架菌丝厚壁到实心，无色到微带褐色，直径 4.5—6μm，在菌肉中占优势；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm，多呈直角分枝，易断裂，近似灰球菌型的缠绕菌丝。

担孢子椭圆形、宽椭圆形到近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无色或稍带褐色，无小刺或小刺不明显，6.5—10.5×4—9μm。

模式产地：中国（福建）。

生境：生于阔叶树腐木上。

研究标本：福建三明洋山（48212 模式，48344）；江西乐平（07504）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖薄而硬；菌肉十分致密，质地如木材；缠绕菌丝多呈直角分枝；担孢子近球形，内壁无小刺或小刺不明显，它与 *G. philippii* 的区别为后者是严重的橡胶树病原菌，担孢子椭圆形到卵圆形或顶端平截。

上思灵芝　　图 88

Ganoderma shangsiense J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 7(1): 13. Fig. 2, Pl. 1—2, 1988; Zhao, The Ganodermataceae in China(Chinese edition). p. 195, Fig. 72, 1989.

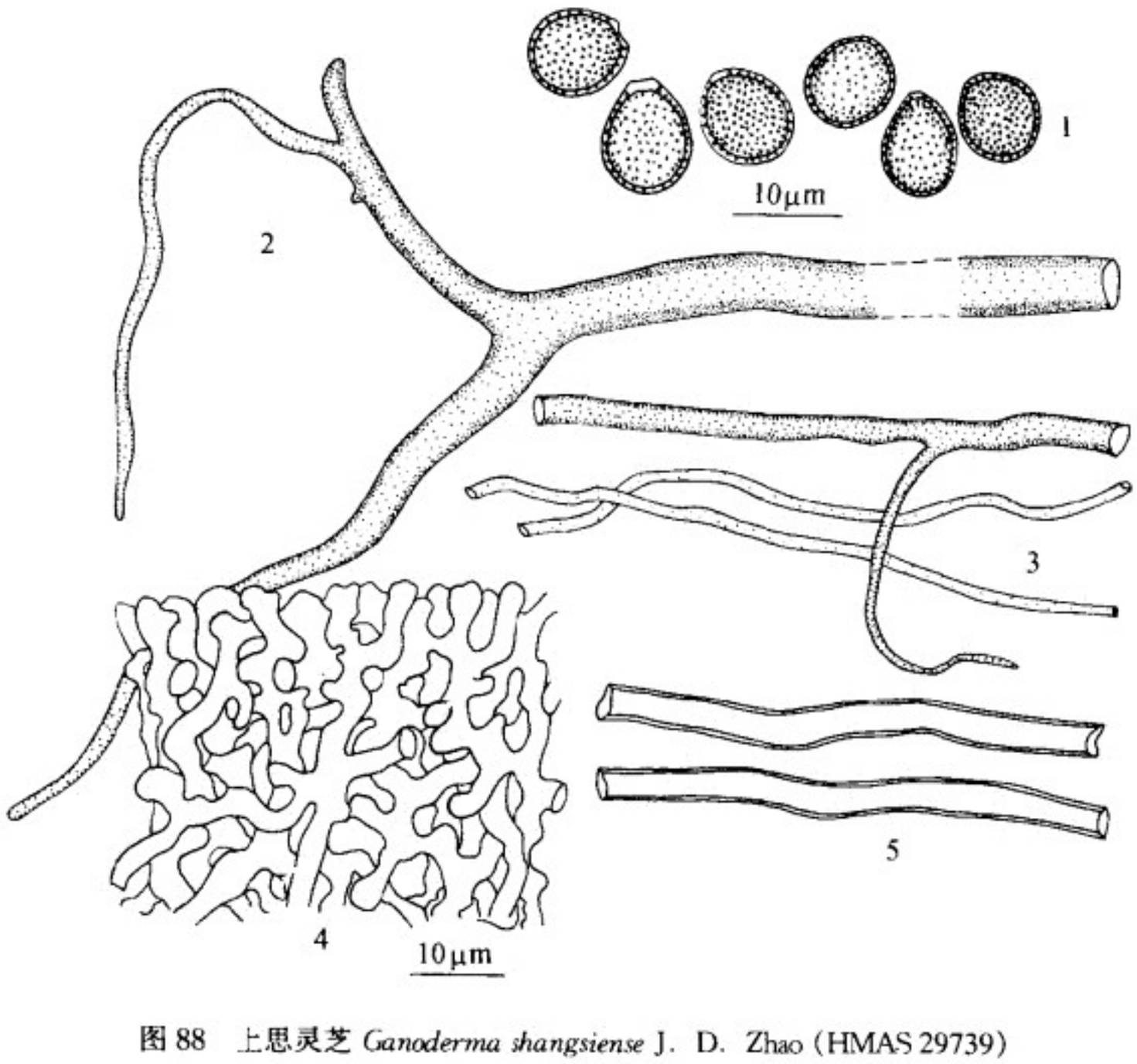


图 88　上思灵芝 *Ganoderma shangsiense* J. D. Zhao (HMAS 29739)
1. 担孢子，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 皮壳构造，5. 生殖菌丝。

担子果一年生到多年生，无柄，木栓质到木质，以广阔的或狭小的基部与基物相连接。菌盖半圆形或近扇形，6—6.5×7.5—12cm，厚 1—3cm，表面锈褐色到深褐色，同心环棱或环沟明显而稠密，有时被有锈褐色孢子粉；边缘白色或淡白色，钝，完整；菌肉厚 6—7mm，上层呈淡黄白色，下层褐色并有黑色壳质层；菌管层次不明显，长 1—2cm，管内有白色菌丝填充；孔面淡褐色到褐色；管口略圆形，每毫米 3—4 个。

皮壳切面黑色发亮，厚 0.3—0.5mm，其构造由透明的生殖菌丝和褐色、厚壁的骨架菌丝胶黏在一起而构成。前者通常直径 2—3μm，有时末端稍膨大，后者直径 3—5μm。近似类交织皮壳型。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 3—6μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—1.5μm。

担孢子宽椭圆形到几乎近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色到褐色，有明显的小刺，7.5—9（—10）×6—7.5（—8.5）μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于腐木和活的树上。

研究标本：黑龙江林口县（47653）；海南吊罗山（29739 模式，29740，29742）、保亭县（26511）；广西上思县（29741）、凌乐县（20729）；四川宝兴（19804）；西藏亚东（39668）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌肉二层，上层呈淡黄白色；下层褐色，具有黑色壳质层；担孢子呈宽椭圆形到近球形，它与 *G. limushanense* 相似，唯后者菌肉不呈两层，并有背侧生短菌柄，担孢子较狭窄。

三角状灵芝　　图 89

Ganoderma triangulatum J. D. Zhao et L. W. Hsu, Acta Mycol. Sinica 3 (1): 18, Fig. 3, Pl. II - 1, 1984; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 122, Fig. 60, 1989.

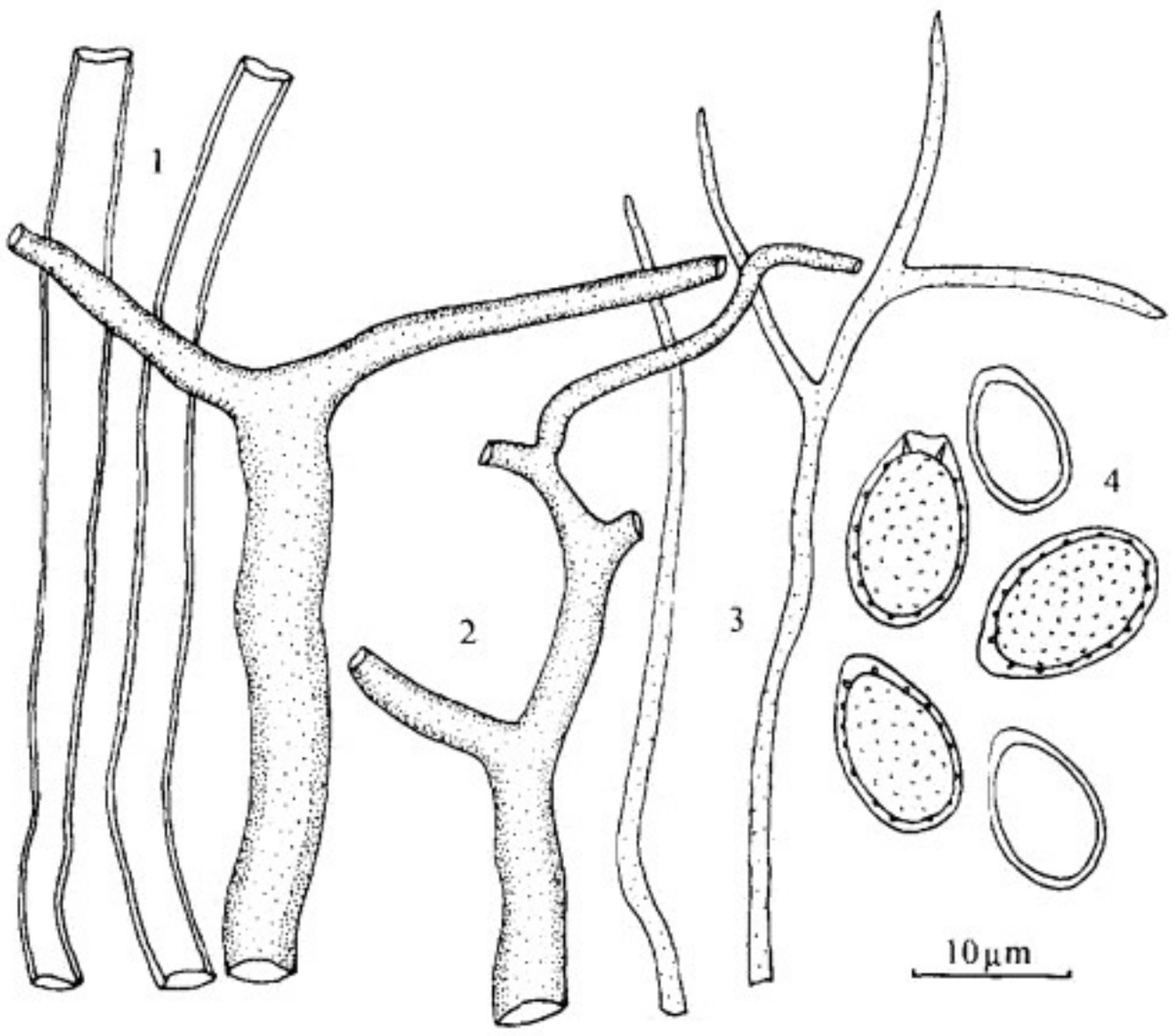


图 89　三角状灵芝 *Ganoderma triangulatum* J. D. Zhao et L. W. Hsu
(HMAS 43715)
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子。

担子果多年生，无柄，木质。菌盖马蹄状，被有硬皮壳，纵切面呈三角形，表面褐色到暗褐色，具同心环沟或环棱，不平坦，无似漆样光泽，8—17×8—11cm，厚 7—8cm；边缘钝，完整，下面不孕；菌肉呈褐色或暗褐色，具白色菌丝和黑色壳质层，厚 0.5—2cm。菌管成层，每层长 1.5—2cm，两层间有菌肉相间，有时无菌肉相间而有一层暗色线，菌管中有白色菌丝填充；孔面褐色、淡褐色或有些淡粉色；管口近圆形，管壁厚，每毫米 5—6 个。

皮壳构造由透明、薄壁的生殖菌丝和褐色、厚壁的骨架菌丝胶粘在一起而构成，菌丝间不易分离。前者直径 3—4μm，后者分枝，直径 4—5μm，总厚度 50—70μm，菌丝多向一方倾斜。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，易破碎，直径 3—4μm；骨架菌丝褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状；骨架干直径 3—7μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，分枝并弯曲，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形，有时顶端平截，淡褐色到褐色，双层壁，外壁无色透明，内壁有小刺或小刺不清楚，7.4—10.4×5.2—6.9μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于腐木上。

研究标本：安徽歙县（53879）；海南坝王岭雅加林场（43715 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果剖面呈三角形，具硬皮壳，菌肉很薄，菌管层相对很厚，管层间有菌肉相间并具黑色壳质层。与 *G. annulare* 的区别为后者皮壳下几乎无菌肉，菌管不分层或层次不明显，担孢子较大（10—12×6—8μm），内壁有清楚的小刺。它与 *G. brownii* 的区别为后者菌肉厚达 8cm，担孢子顶端平截，较大（9—12×7—9μm），内壁有显著的小刺。它与 *G. applanatum* 的区别为其具有黑色皮壳，担孢子稍大，菌管层间有菌肉相间。故而本种应属于 *G. applanatum* 和 *G. australe* 之间的种类。原始种加词 *triangulum* 应改为 *triangulatum*，在此予以纠正。

马蹄状灵芝　图 90

Ganoderma ungulatum J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 3 (1): 19. Fig. 4, Pl. II—2, 1984; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 199. Fig. 74, 1989.

担子果马蹄状，多年生，无柄，木质，以其腹面紧贴于基物上。菌盖 6—9×4—5cm，厚达 9cm，表面黑褐色或污黑色，新鲜的部分淡污褐色，平滑或具不明显的同心环带；边缘圆钝；菌肉较厚，7.5—8cm，呈栗褐色至咖啡色，具有许多黑色壳质层。菌管层厚 0.2—0.5cm，分层不明显，管内有白色菌丝填充；孔面淡褐色或暗褐色；管口略圆形，管壁厚，每毫米 5—6 个。

皮壳构造由透明、薄壁的生殖菌丝和褐色、厚壁的骨架菌丝较疏松的胶粘在一起而构成，菌丝间不易分离，一般直径 3—4.5μm，长 30—50μm，似类交织皮壳型。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 3.5—6.5μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 3.5—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，多呈直角分枝，近似灰球菌型缠绕菌丝，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形，有时顶端平截，淡褐色，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺或小刺不清楚，6.2—7.8×4.5—6.1μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于阔叶树腐木上。

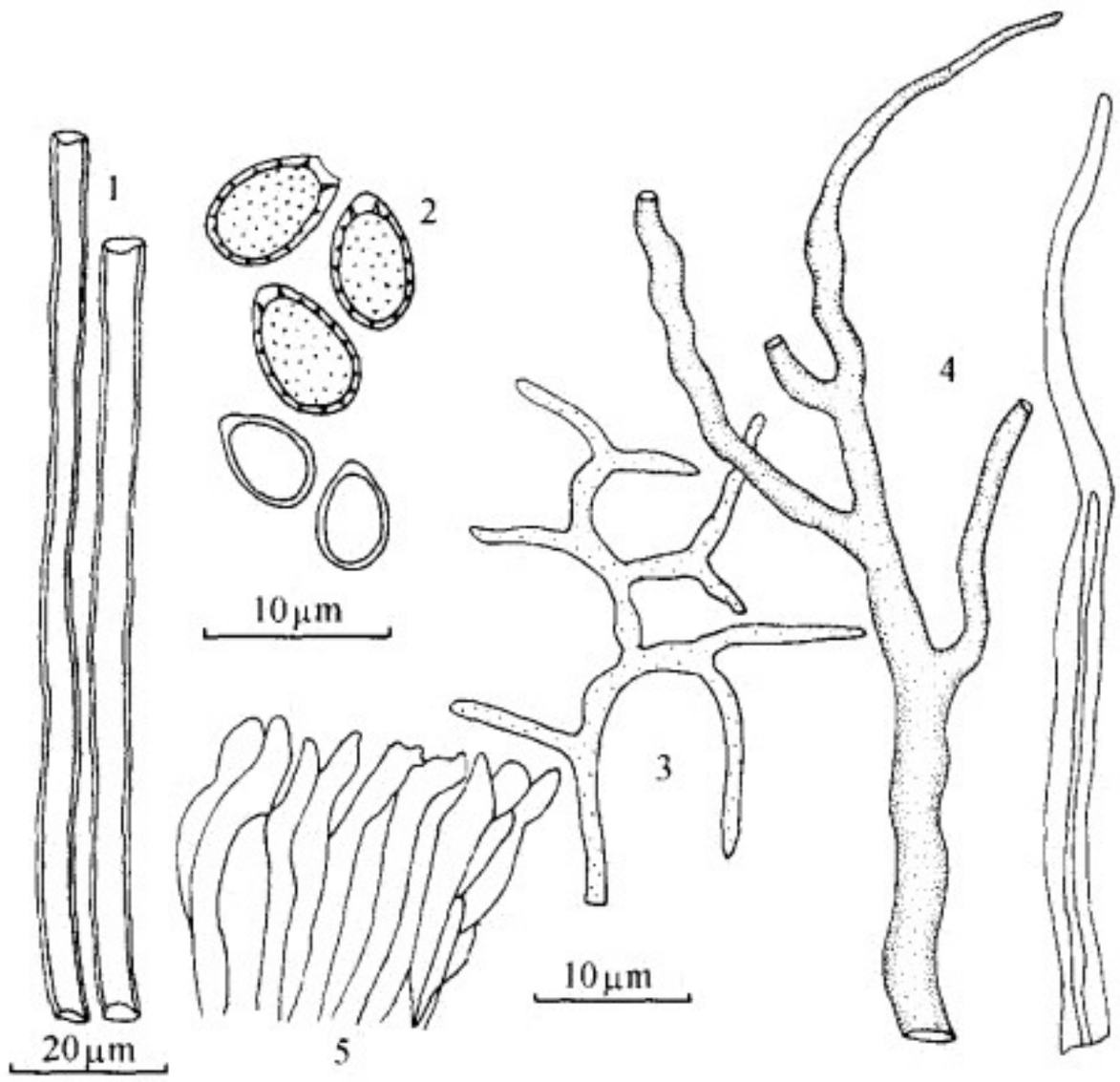


图 90　马蹄状灵芝 *Ganoderma ungulatum* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 42787)

1. 生殖菌丝，2. 担孢子，3. 缠绕菌丝，4. 骨架菌丝，5. 皮壳构造。

研究标本：海南黎母山林场（42787 模式）、兴隆（19254）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果呈马蹄状，以腹面紧贴于基物上。菌肉较厚，有许多黑色壳质层和较多的灰球菌型缠绕菌丝。这是一个稀有种类。

假芝属 *Amauroderma* Murrill

Bull. Torrey Bot. Club 32: 366, 1905; Furtado, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 21, 1981; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 45, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 126, 1989.

担子果多数有柄，一年生，纸质、革质、木栓质、近木栓质或木质。菌盖近圆形或其他形状，单生或合生；菌盖厚度各不相同，表面有各种颜色，从淡黄色、淡乳黄色、淡黑色到各种色彩的褐色，大多数呈暗色，无光泽，有些种类稍具光泽或具似漆样光泽，有或无同心环带，有皱或平滑，有毛或光滑；菌肉质地均匀、硬或棉絮状，呈淡白色或暗褐色，遇 KOH 水溶液变黑或否，厚度不等；菌管单层，具各种长度；管口圆形或多角形，小者每毫米达 8 个，大者一个管口直径达 2mm。有柄的种类可以是中生柄、侧生柄或假中生柄等。

菌丝系统三体型：具生殖菌丝、骨架菌丝和缠绕菌丝。有些种类是缺乏缠绕菌丝的二体型。骨架菌丝又分为树状分枝或呈针状；缠绕菌丝具各种形态和分枝。此属有居间

骨架-缠绕菌丝，灵芝属中只有顶生的树状分枝骨架-缠绕菌丝。子实层缺乏附属器官。担子近棒状或近球形，4 孢。担孢子近球形到球形，偶尔近椭圆形，很少呈长圆形，双层壁，两壁之间厚度均匀，内壁有或无小刺（图版 IV：4）。

生境：生于各种腐木，腐殖质或林中地上，沙土地上，偶尔有寄生。

世界分布：该属多分布于南北半球热带、亚热带的拉丁美洲、非洲和东南亚地区。在中国则分布于北纬 25°以南地区，尤以海南最丰富。

模式种：*Fomes regulicolor* Berk. ex Cooke。

讨论：此属在全世界范围内已报道多少种，还没有精确的统计。由于时间、地区和分类学家们的概念不同，估计有 50—60 种（Steyaert 1972，Ryvarden et Johansen 1980，Furtado 1981，Corner 1983）。

Amauroderma 来源于希腊文“amauros”暗色和“derma”皮层。当 Patouillard (1889) 将 *Ganoderma* 分为两个组，即 Sect. *Amauroderma* 和 Sect. *Ganoderma* 时，*Amauroderma* 这个名称就第一次应用在组（Section）的等级上。它所包括的种类其担孢子呈球形或近球形，非顶端平截，有小刺，粗糙或平滑，菌盖和菌柄都不具似漆样光泽或稀有光泽。

Murrill (1905) 建立假芝属，指定 *Fomes regulicolor* 为模式，并指出所应用的这一属名是 Patouillard (1889, 1900) 作为属内组的等级所使用过的，包括菌盖表面暗色而无光泽的种类。Torrend (1920) 对此属作出了重要的贡献，他整理了一系列 Lloyd (1912, 1920) 发表的有关假芝属种类的论著。因此，Patouillard, Murrill, Lloyd 以及 Torrend 等人对 *Amauroderma* 属的建立影响最大。也巩固了此属的发展。自从 Murrill (1905) 建立假芝属以来，80 余年间，各分类学家对此属的分类地位处理虽然不同，但将其作为灵芝科中的一个独立属是毫无疑问的。此属的分类比较困难。主要是依据担孢子双层壁，外孢壁厚度均匀，球形或近球形等特性与灵芝属区分开。

关于 *Amauroderma* 的命名法地位问题，Donk (1960) 作了分析。他指出“*Amauroderma* (Pat.) Murrill”的引证是不正确的。因为 Murrill (1905) 发表此属名称时，没有在括弧内引证 Patouillard 的名字，同时 Murrill 所指定的模式种 *Fomes regulicolor*，Patouillard 在 1889 和 1900 的著作中都没有指出过；所以，正确的引证应是“*Amauroderma* Murrill”。

假芝属的研究在中国开始于邓叔群。邓叔群（1936）曾以 *Ganoderma*（*Amauroderma*）属记载 5 种，1938 年他记载 3 种。1939 年他又将以上 8 种转入 *Ganoderma* 属中。1963 年，他将以上种类转入到 *Amauroderma* 属。邓叔群共记载 10 种 1 变型。戴芳澜（1979）记载假芝属的种类与邓叔群 1963 年的记载相同。赵继鼎等（1979，1989）共记载假芝属 20 种，其中 8 个新种。作者现在接受 Corner (1983) 的处理将 *Fomes subresinosus* 转入假芝属，同时将 *A. longipes* 转入 *Haddowia* 属中。对于 *A. rugosum* 和 *A. subrugosum* 是否是同一种，分类学家们意见不同。作者接受 Corner (1983) 的概念，承认 *A. rugosum*，将 *A. subrugosum* 作为前者的同物异名。

假芝属 *Amauroderma* 分种检索表

1. 菌盖表面有光泽或有似漆样光泽 …… 2
1. 菌盖表面暗色，既无光泽亦无似漆样光泽 …… 7
2. 菌盖近革质，表面有光泽 …… **黑漆假芝 *Amauroderma exile***
2. 盖非近革质，表面有似漆样光泽 …… 3
3. 担孢子有两种，小孢子单层壁，5—6.7×3—4μm，大孢子双层壁，7.5—10.5×6—7.5μm …… **二孢假芝 *A. subresinosum***
3. 担孢子与上不同 …… 4
4. 担孢子较大，长 10μm 以上 …… 5
4. 担孢子较小，长 10μm 以下 …… 6
5. 菌柄平侧生，担孢子 7.5—13.5×6.7—12μm …… **福建假芝 *A. fujianense***
5. 菌柄近中生，担孢子 8.6—11×8.6—10.5μm …… **江西假芝 *A. jiangxiense***
6. 菌柄近中生，孔面褐色，担孢子 6.3—9.5×5.5—7.8μm …… **弄岗假芝 *A. longgangense***
6. 菌柄侧生或近背侧生，孔面淡色，担孢子 6.7—9×6—7.5μm …… **广西假芝 *A. guangxiense***
7. 孢子近长椭圆形或近卵圆形，8—10.4×7.5—8μm …… **光粗柄假芝 *A. conjunctum***
7. 担孢子与上不同 …… 8
8. 菌盖呈漏斗形 …… 9
8. 菌盖非漏斗形 …… 10
9. 担孢子较大，10—15×8—13μm …… **五指山假芝 *A. wuzhishanense***
9. 担孢子较小，8.8—11.3×8.8—10μm …… **普氏假芝 *A. preussii***
10. 管口较大，每毫米 4 个以上 …… 11
10. 管口较小，每毫米 4 个以下 …… 12
11. 菌盖和菌柄被绒毛，担孢子 8.6—10.2×6.3—8μm …… **云南假芝 *A. yunnanense***
11. 菌盖和菌柄不被绒毛，担孢子 10.5—12×9—10.5μm …… **大孔假芝 *A. bataanense***
12. 菌肉色淡 …… 13
12. 菌肉色深 …… 15
13. 担孢子 7.5—9×6.5—8.3μm，管口每毫米 5—6 个，菌柄近中生 …… **华南假芝 *A. austrosinense***
13. 担孢子较大，长在 10μm 以上 …… 14
14. 担孢子 8.7—11×8.7—10μm，管口每毫米 3—4 个 …… **皱盖假芝 *A. rude***
14. 担孢子 9—11×9—10μm，管口每毫米 5—6 个 …… **耳匙假芝 *A. auriscalpium***
15. 担孢子长 12μm 以上 …… 16
15. 担孢子长 12μm 以下 …… 17
16. 担孢子 10.5—13.5×9—11μm，菌肉呈黄褐色，稀有种类 …… **粗柄假芝 *A. elmerianum***
16. 担孢子 9.5—13×9—12.5μm，菌肉颜色变化大，常见种类 …… **假芝 *A. rugosum***
17. 菌盖具各种颜色和同心环带，担孢子 7—11×7—9.7μm …… **厦门假芝 *A. amoiense***
17. 与上不同 …… 18
18. 担子果十分坚硬，菌柄平侧生，担孢子 7.7—9×7—8.7μm …… **大瑶山假芝 *A. dayaoshanense***
18. 与上不同 …… 19
19. 菌肉呈淡黄褐色，担孢子 7.5—12×6.7—10.5μm，菌柄偏生 …… **光假芝 *A. sikorae***
19. 菌肉呈暗褐色到淡黑褐色，担孢子 7—9.5（—11）×7.5—9.5μm … **拟模假芝 *A. schomburgkii***

厦门假芝　　图 91

Amauroderma amoiense J. D. Zhao et L. W. Hsu, Acta Mycol. Sinica 2 (3): 164, Fig. 4, Pl. I-4, 1983; Zhao, Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 207. Fig. 76, 1989.

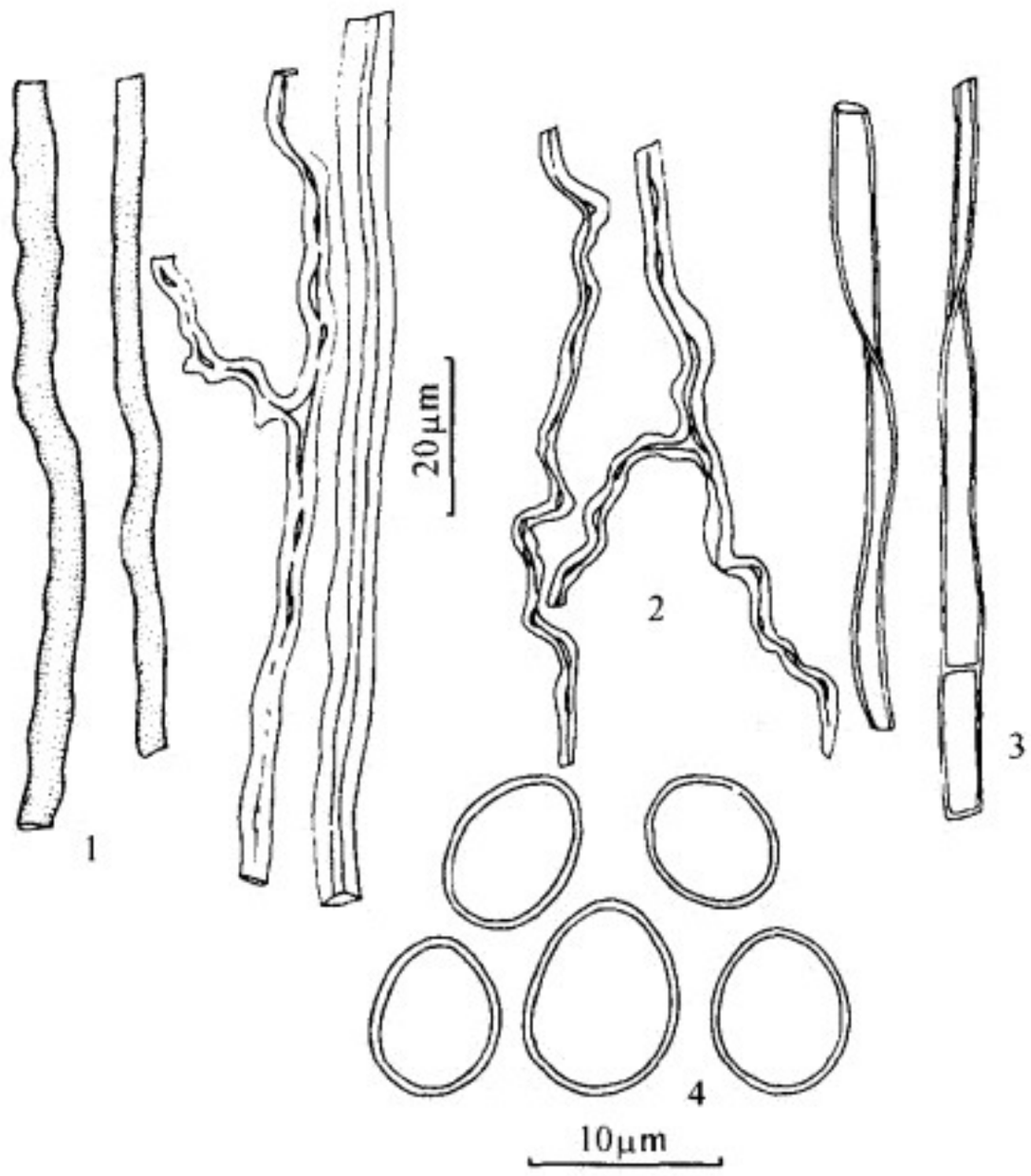


图 91　厦门假芝 *Amauroderma amoiense* J. D. Zhao et L. W. Hsu
(HMAS 42784)
1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近圆形或不规则形，4—10×4.5—7cm，厚4—7mm，表面无似漆样光泽，具同心环状颜色深浅相间的环沟，通常污褐色、褐色到暗褐色，放射状纵皱显著，凹凸不平；边缘薄，暗褐色，稍向内卷，完整或瓣裂；菌肉呈灰褐色到黑色，厚 1—3.5mm；菌管长 1—3mm，与菌肉同色；孔面暗褐色到黑褐色，新鲜时触之变色；管口略圆形，每毫米 5—6 个；菌柄近中生、偏生或侧生，弯曲，圆柱形或扁圆形，长 5—10cm，粗 8—10mm，与菌盖同色。

皮壳结构呈淡褐色的假薄壁组织，即圆胞皮壳型（paraderm，Furtado 1965），组成菌丝已失去其独立性，形成各种各样大小不等的薄壁细胞，最上边一层多透明无色。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，有横膈膜，直径 2.5—6.2μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，弯曲，分枝，直径 4.5—7μm；缠绕菌丝无色，厚壁，弯曲，分枝少，直径 1.7—3.2μm。

担孢子近球形，无色或淡黄色，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无小刺，7—11×7—9.7μm。

模式产地：中国（福建）。

生境：生于沙土堆或相思树附近的土壤上。

研究标本：福建南靖县（42792）、厦门（42784 模式）；海南崖县（07778）、临高县（42731）。

世界分布：中国。

讨论：关于此种的菌肉颜色，作者（1983）发表新种时利用的是一号成熟后期的标本（HMAS 42784），标本菌肉为灰褐色到黑色，孔面暗褐色到黑褐色，在后来的十几年里，陆续补充了几号标本，经过后来的研究发现，该种标本新鲜时菌肉和菌管均为浅木材色到木材色。此种的其他特点是菌盖表面有褐色到暗褐色不同颜色的同心环沟，担孢子 7—11×7—9.7μm，喜生于沙质土壤上。它与 *A. sikorae* 的区别为后者担子膀胱状，易破裂，担孢子内壁有显著的小刺。它与 *A. sericatum* 的区别为后者菌肉中通常具树脂线，担孢子内壁有显著小刺。

耳匙假芝　　图 92

Amauroderma auriscalpius (Pers.) Torrend, Broteria ser. Bot. 18: 131, 1920; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 451, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 377, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 209, Fig. 77, 1989; Teng, Fungi of China, p. 329, 1996.

Polyporus auriscalpius Pers. in Gaudichaud, Voy. Aut. du Mend. p. 169, 1826 (1827); Ryvarden, Persoonia 7 (2): 306, 1973.

Ganoderma auriscalpium (Pers.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 78, 1889.

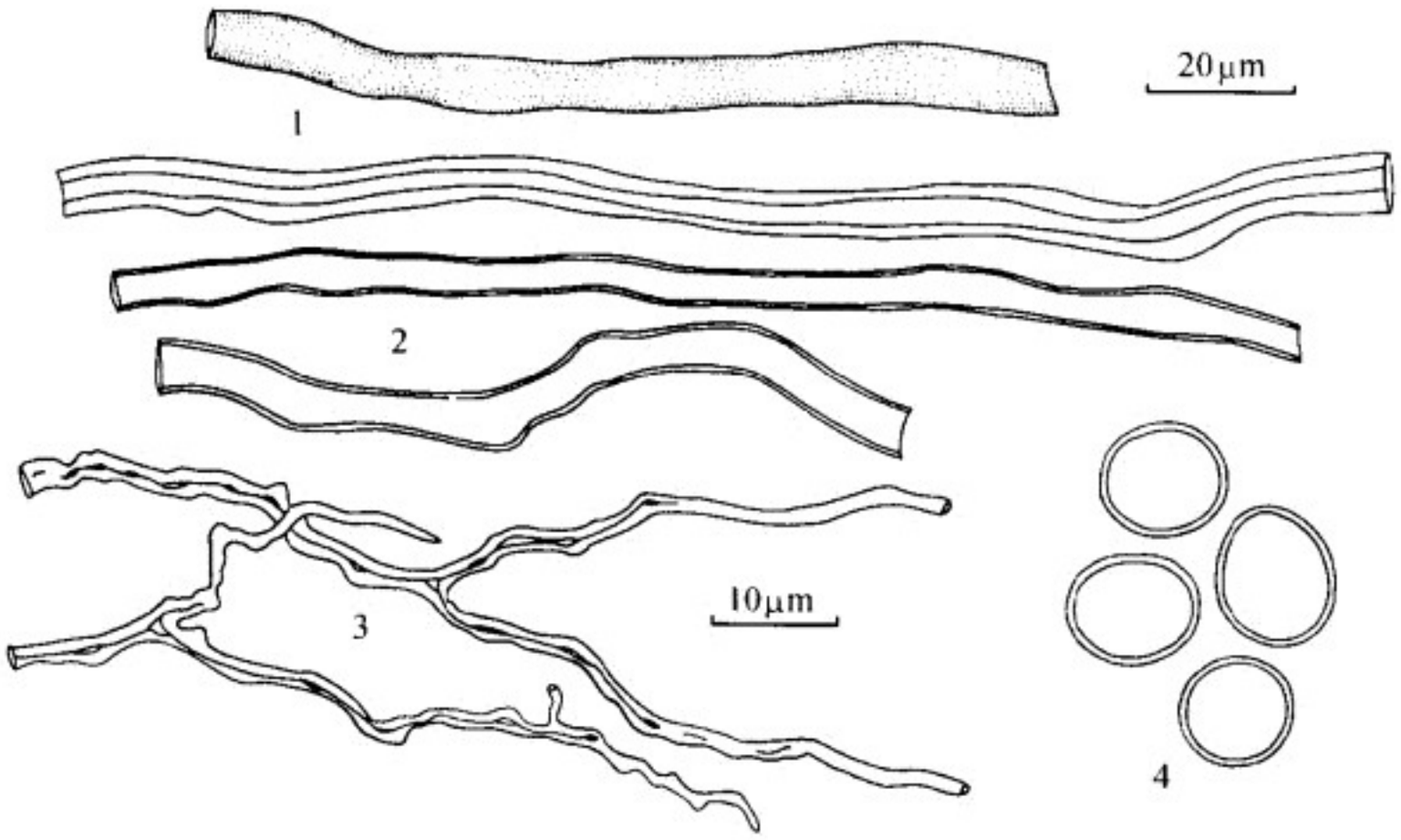


图 92　耳匙假芝 *Amauroderma auriscalpium* (Pers.) Torrend (HMAS 37957)

1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近半圆形或近肾形，4.5×3.5cm，厚约 6mm，表面茶褐色至暗褐色，无似漆样光泽，有明显的环棱和放射状纵皱；边缘钝，波浪状；

菌肉呈淡褐色，厚 2—3mm；遇 5% KOH 水溶液变黑色；菌管与菌肉同色，长 2—3mm。孔面深褐色或近锈褐色；管口略圆形，每毫米 5—6 个。菌柄圆柱形，中部有小分枝，长约 5cm（残留部分），粗约 5mm，背侧生，与菌盖同色。

皮壳构造由一层近平行的菌丝构成，淡褐色到褐色，易与菌肉脱离，组成菌丝顶端多膨大，高低不齐，通常宽 4.5—6μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 2.5—5.2μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，具树状分枝；骨架干直径 2—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子近球形到球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁近无色到淡褐色，无小刺，9—11×9—10μm。

模式产地：巴西。

生境：生于地上。

研究标本：福建三明（37959）、南靖县（37957）。

世界分布：中国、巴西。

讨论：Patouillard（1889）记载这个种的担孢子球形，平滑，淡黄褐色，直径 8—9μm。Lloyd（1912）记载这个种的担孢子直径 6—8μm。邓叔群（1963）记载此种的担孢子直径 7—8μm。以上引证的研究标本的担孢子比他们记载的稍大。Ryvarden（1973）记载 *Polyporus auriscalpius* Pers. 的模式标本几乎是不孕的，只找到 12 个担孢子。它们略带淡黄色，近球形，直径 6—7μm。Furtado（1981）记载未能研究此种的模式标本，并将此种作为排除种处理。同时他还指出，此种可能与 *A. praetervisum* 是同物异名。Fries（1838），Saccardo（1888），Patouillard（1889），Lloyd（1912），Torrend（1920）对此种都进行过研究与记载，其结果是不一致的。因此对此种的概念尚待进一步研究。

华南假芝　图 93

Amauroderma austrosinense J. D. Zhao et L. W. Hsu, Acta Mycol. Sinica 3 (1): 20, Fig. 5, Pl. II - 3, 1984; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 211, Fig. 78, 1989.

担子果一年生，有柄，伞状，木栓质。菌盖近圆形或稍呈不规则形，直径 3.5—4cm，厚 3—4mm，中央稍平坦，表面呈可可褐色或淡黄褐色，具较稠密的深褐色同心环纹，有不规则的放射状沟；边缘钝，略向内卷，有时波状；菌肉呈淡白色，厚 2—3mm。菌管与菌肉同色，长 1—3mm；孔面淡白色，后变淡褐色；管口略圆形，完整，每毫米 5—6 个；菌柄近中生、偏生或侧生，与菌盖同色，中空，肉淡白色，长 4—12cm，粗 0.5—1cm，粗细不均匀，有时下部变扁。

皮壳构造由近平行的生殖菌丝构成，彼此胶粘在一起不易分离开，呈淡红褐色，其组成菌丝的顶端膨大或否，有的顶端稍尖细，下部有锁状联合，其间杂有淡褐色厚壁菌丝，皮壳表面有游离的透明生殖菌丝，似与毛皮壳型类似。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，有横膈膜，直径 3.5—4μm；骨架菌丝淡黄色或几乎无色，具树状分枝；骨架干直径 3—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，弯曲，直径 1.5—2μm。

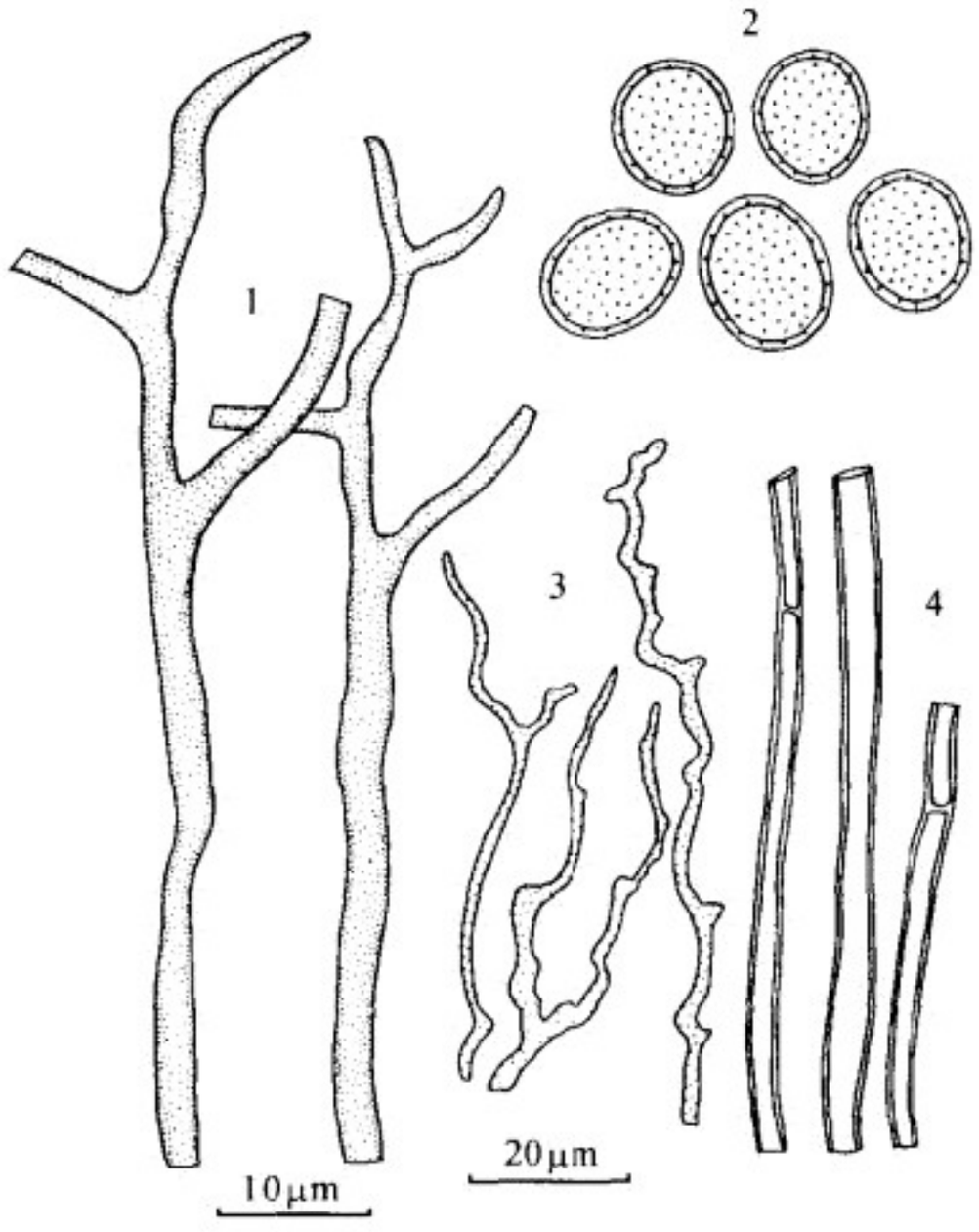


图 93　华南假芝 *Amauroderma austrosinense* J. D. Zhao et L. W. Hsu (HMAS 42790)

1. 骨架菌丝，2. 担孢子，3. 缠绕菌丝，4. 生殖菌丝。

担孢子近球形或球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡黄色，具稠密的小刺，7.5—9×6.5—8.3μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于林中地上。

研究标本：海南坝王岭雅加林场（42695 模式）；广西大瑶山（42790）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果呈伞状，菌盖有较稠密的同心环沟，具有不规则的放射状沟，担孢子近球形，7.5—9×6.5—8.3μm。尚未见其近似种。

大孔假芝　　图 94

Amauroderma bataanense Murrill, Bull. Torrey Bot. Club 35: 407, 1908; Furtado, Mem. N. Y. Bot Gdn. 34: 27, Fig. 8, 1981; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 213, Fig. 79, 1989.

Amauroderma bataanense (Murrill) Bres. forma *lateralis* Bres., Hedwigia 56: 295, 1915; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 451, 1963; F. L. Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 377, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 70, Fig. 50, Pl. XXX: 53, 1981; Teng, Fungi of China, p. 329, 1996.

Ganoderma bataanense (Murrill) Sacc., Syll. Fung., 23: 407, 1925.

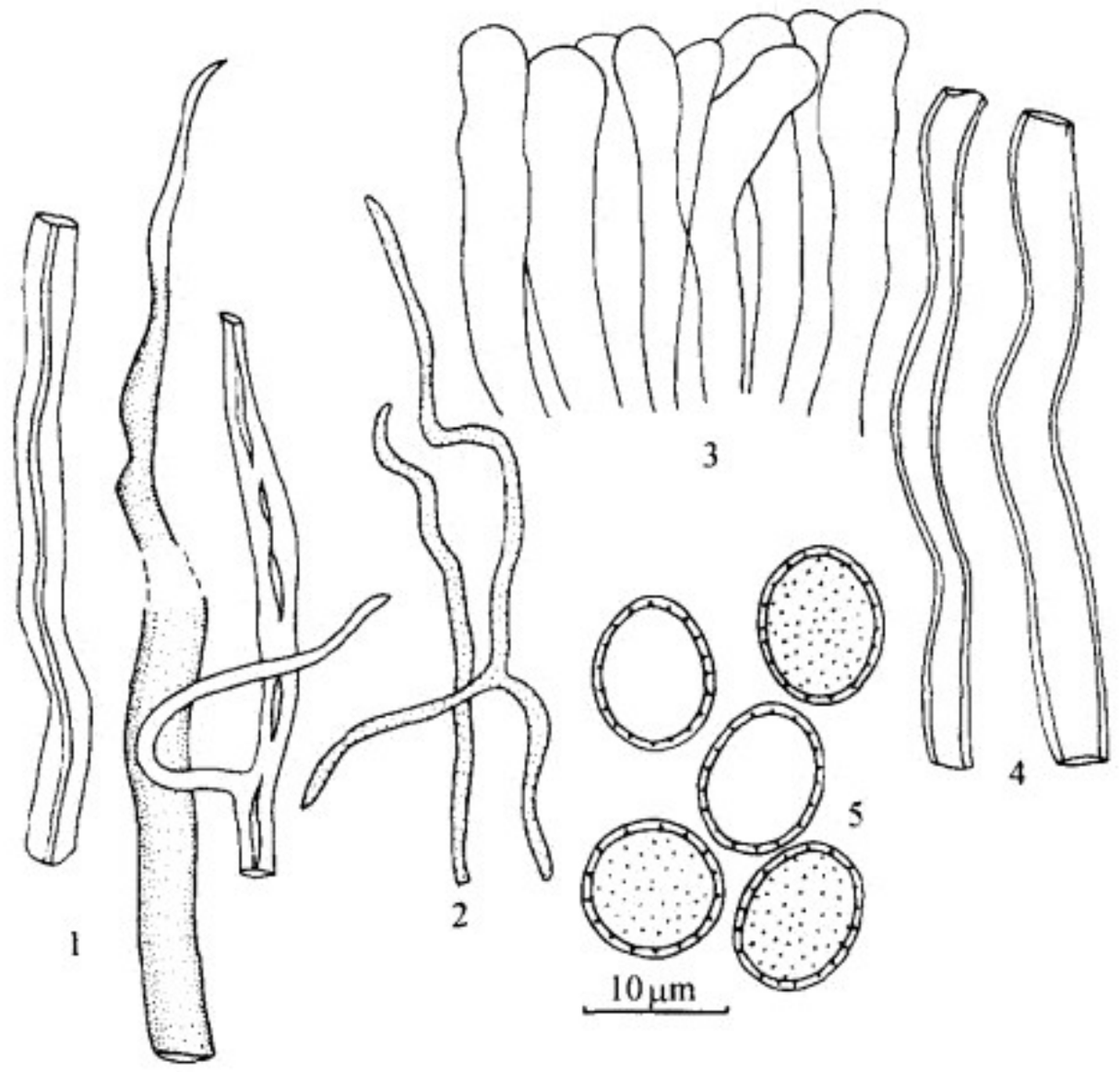


图 94　大孔假芝 *Amauroderma bataanense* Murrill (HMAS 37920)

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 皮壳构造，4. 生殖菌丝，5. 担孢子。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖半圆形或近扇形，3.4×2cm，厚 2—4mm，表面乌黑色，无似漆样光泽，具较显著的放射状皱，同心环纹不明显；边缘薄，向内卷；菌肉呈深木材色，厚 1—2mm。菌管长 1—2mm，深褐色；孔面褐色；管口近圆形，每毫米约 4 个。菌柄侧生，长达 12cm，上部较粗，下部较细，弯曲，直径 4—7mm。

皮壳构造由不规则较平行的菌丝构成。组成菌丝淡黄褐色或近无色，亦有倾斜菌丝，通常宽 5—6μm，厚壁或实心，与菌肉没有严格界限，不规则的交织在一起。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明无色，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝色淡，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—6μm，有时呈波曲状，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，分枝，直径 1—2μm，厚壁到实心。

担孢子球形或近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色或无色，有微小刺或小刺不清楚，10.5—12×9—10.5μm。

模式产地：菲律宾。

生境：生于白椎树旁或杂木林中腐木上。

研究标本：海南坝王岭雅加林场（37920，37980）；广西隆林县金中山（23492）。

世界分布：中国、菲律宾。

讨论：以上引证的研究标本与 Bresadola (1915) 的原始记载相一致。它与原变型的区别为后者菌柄中生，担孢子球形，直径 12—14μm，管口每毫米 3 个。Furtado (1981) 认为菌柄中生或侧生在分类上没有重要的意义。作者接受 Furtado 的意见，将侧生柄变型作为原种的同物异名。

关于皮壳的构造，Furtado (1981) 记载此种是一个典型的栅栏状皮壳型的构造，在

显微镜下呈暗褐色，厚 90—120μm，生殖菌丝占优势，薄壁或厚壁，有时近实心，有锁状联合，直径约 4.5μm。有些菌丝顶端膨大。皮壳的里面由薄壁、透明、有锁状联合、多少垂直于菌肉菌丝的生殖菌丝构成。

光粗柄假芝　　图 95

Amauroderma conjunctum (Lloyd) Torrend, Broteria ser. Bot., 18: 133, 1920; Teng, Fungi of China (Chinese edition). p. 453, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum. p. 377, 1979; Ryvarden et Johansen, A Preliminary Polypore Flora of East Africa, p. 20, Fig. 20c, 1980; Furtado, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 38, Fig. 1314, 1981; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 215, Fig. 80, 1989; Teng, Fungi of China, p. 330, 1996.

Polyporus conjunctus Lloyd, Mycol. Writ. 5: 812, 1918.

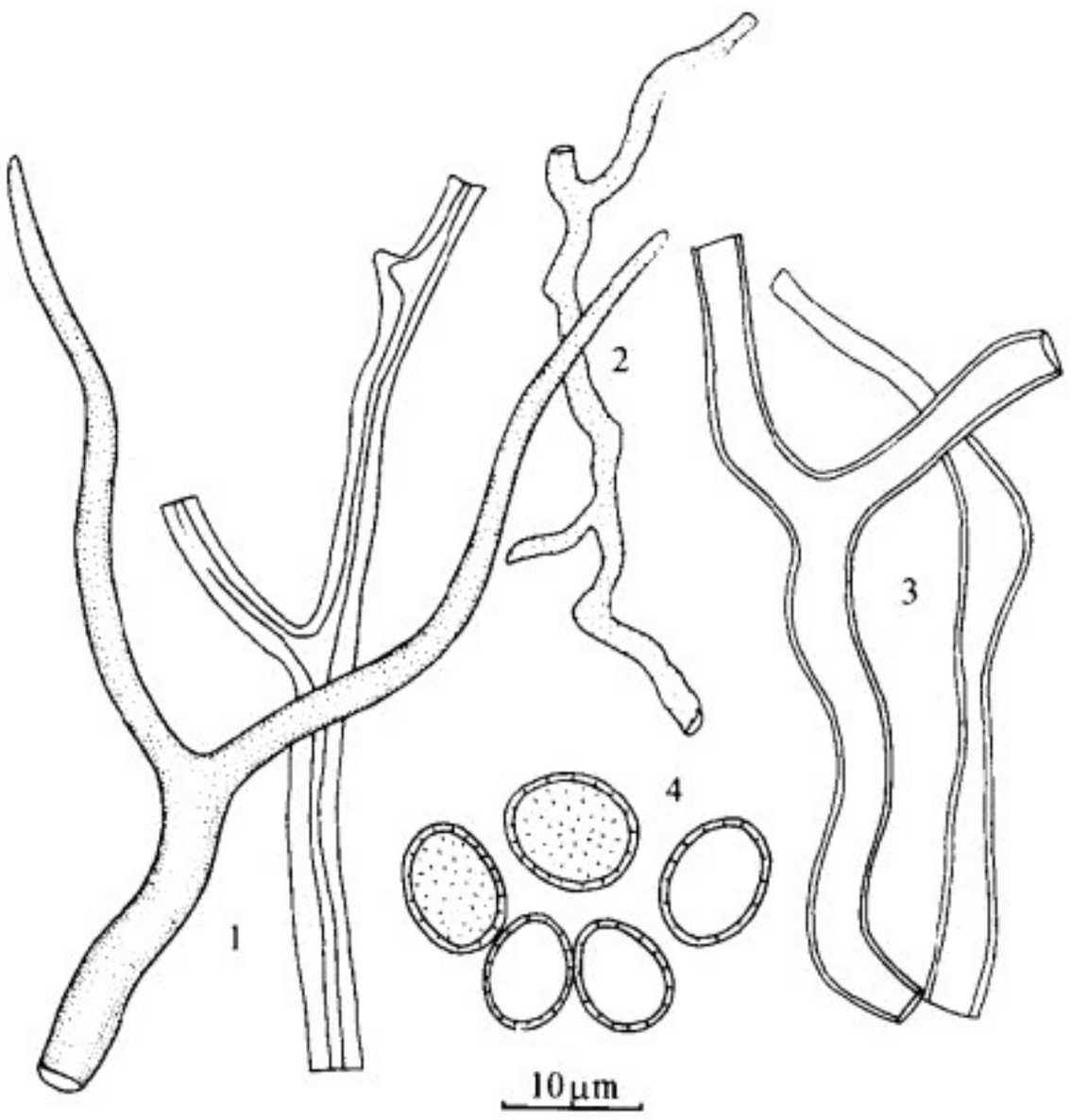


图 95　光粗柄假芝 *Amauroderma conjunctum* (Lloyd) Torrend
(HMAS 07484)
1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近扇形，7×15cm，厚约 1cm，表面土黄色，渐变锈褐色，略呈覆瓦状，无似漆样光泽，有大的放射状皱，无环纹；边缘钝，稍向内卷，不整齐或瓣状开裂；菌肉呈土黄色或渐变为淡茶褐色，遇 KOH 水溶液变黑色，厚 2—5mm；菌管淡土黄色至暗褐色，长 3—6mm；孔面近黑色，管口略圆形，有些已被菌丝堵塞，每毫米 4—5 个；菌柄侧生，光滑，与菌盖同色，长 5—10cm，粗 1—1.5cm。

皮壳构造呈不典型的栅栏状组织，淡黄褐色，组成菌丝平行排列，顶端膨大或否，宽 6—7.5μm，长约 30μm，高低不平，偶尔有膨大成近球形的细胞，宽达 9μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝淡黄色，薄壁，分枝，直径 4—5μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm，稀少。

担孢子近长椭圆形或卵圆形，双层壁，外壁无色，平滑，内壁淡褐色，无小刺或小刺不清楚，8—10.4×7.5—8μm。

模式产地：加纳。

生境：生于腐木上。

研究标本：海南安定县（07484）。

世界分布：中国、加纳、乌干达、津巴布韦及非洲的其他国家。

讨论：Lloyd（1918）记载此种担孢子椭圆形，透明，平滑，8×10μm；Otieno（1968）记载担孢子呈卵圆形，平滑，11—12×7—7.2μm；Ryvarden et Johansen（1980）记载担孢子椭圆形，9.5—11.5×6.5—8μm；Furtado（1981）记载担孢子稍长圆形，9—12×6.5—7.5μm，同时他还指出该种与 *A. elmerianum* 相似，但后者的担孢子较大。

作者参考了 BPI 标本馆的模式标本 USO302617。其菌盖贝壳状，硬，菌肉呈淡褐色，表面颜色与菌肉颜色基本相似，有纵皱，上表面似被有孢子粉，近边缘处有环带，孔面灰褐色，管口针尖大小，壁厚；担孢子 7.5—10.5×4.5—6（—7.5）μm。又参考了 O 标本馆 11563 号标本，菌柄分枝，中空，偏生，担孢子 10.5—12×6.7—9μm，无小刺；6308 号标本菌肉近白色，孔面和菌管都近白色，担孢子 9—11.5×6.5—8μm。根据研究资料，以上引证的研究标本的担孢子较宽，非近似长圆形。根据 Furtado（1986）记载此种易与 *A. elmerianum* 和 *A. bataanense* 相混淆。

大瑶山假芝　　图 96

Amauroderma dayaoshanense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 6(1):5, Fig. 4, Pl. I-4, 5, 1987; Zhao, The Ganodermataceae in China. p. 217, Fig. 68, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近半圆形，5×8cm，厚 4—8mm，表面污褐色、黑褐色或黑色，具较稠密的、颜色深浅相间的同心环带，无似漆样光泽；边缘圆钝，呈黄褐色，宽约 5mm，下面有 3—4mm 宽的不孕带；菌肉呈均匀的黄褐色，硬，具轮纹，厚 3—5.5mm。菌管长 1—2.2mm；孔面黄褐色或污黄褐色；管口略圆形，每毫米 5—6 个，下延到菌柄上约 1cm 处；菌柄平侧生，长达 10cm，粗细不均匀，1.5—2cm 粗。

皮壳相当坚硬，其构造系由淡褐色到褐色的较平行排列的菌丝构成，组成菌丝顶端薄壁，透明，有的呈棍棒状，有的凹陷呈不规则形状，通常宽 5—6μm，最宽可达 9μm，相互胶粘在一起，极不容易分离开，形成较明显的一层。

菌丝系统三体型：生殖菌丝薄壁，无色到带黄褐色，具横膈膜，直径 3.5—5.3μm；骨架菌丝厚壁到实心，淡黄褐色，分枝，易断，直径 3.5—5.2μm。缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1—2μm（原记载菌丝二体型，后经反复检查应为三体型）。

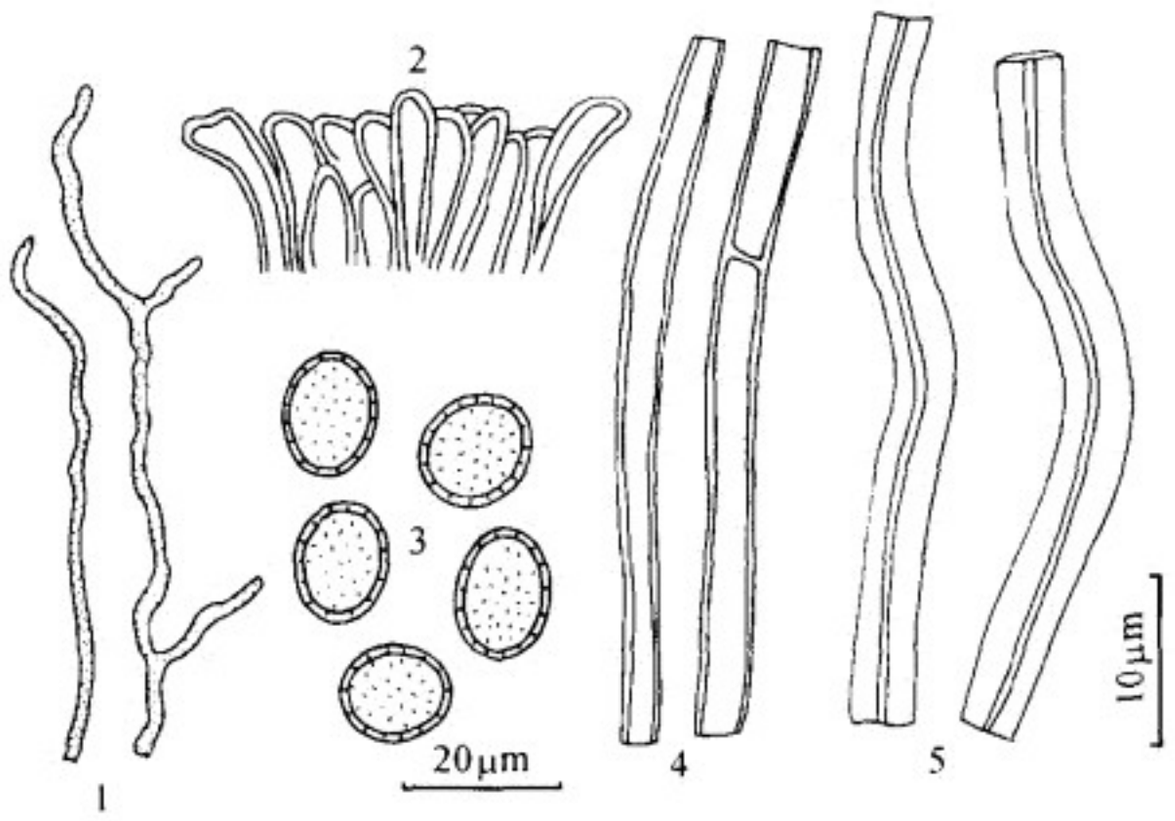


图 96　大瑶山假芝 *Amauroderma dayaoshanense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 48283)

1. 缠绕菌丝，2. 皮壳构造，3. 担孢子，4. 生殖菌丝，5. 骨架菌丝。

担孢子极少，宽椭圆形到近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁微带黄褐色，小刺不明显，7.7—9×7—8.7μm。

模式产地：中国（广西）。

生境：生于腐木上。

研究标本：广西大瑶山（48283 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果十分坚硬，形成了在假芝属中很少见的硬皮壳。生殖菌丝在菌肉中占优势，硬而脆，担孢子宽椭圆形到近球形。它与 *A. insulare* 相似。但后者菌肉疏松而软，呈棉絮状，管口每毫米 1—3 个。担孢子 11—13×9—10μm (Furtado, 1981)，只在南太平洋模式产地塔希提岛（Tahiti）采到。

粗柄假芝　图 97

Amauroderma elmerianum Murrill, Bull. Torrey Bot. Club 34: 475, 1907; Teng, Fungi of China (Chinese edition), p. 453, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum, p. 377, 1979; Furtado, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 40, Figs. 15—16, 1981; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 219, Fig. 82, 1989; Teng, Fungi of China, p. 330, 1996.

Ganoderma elmerianum (Murrill) Sacc. et Trotter in Sacc. Syll. Fung. 21: 305, 1912.

担子果一年生，有柄，木栓质到木质，菌盖略圆形，3—9×5—13cm，厚 8—15mm，表面淡茶褐色至锈褐色，无似漆样光泽，光滑，在放大镜下可见有微细绒毛，具同心环带和辐射状皱；边缘内卷，厚，钝，完整或稍平截，新鲜时受伤变黑色；菌肉呈淡土黄色至淡褐色，厚 0.5—7mm，遇 KOH 水溶液变黑色；菌管淡灰褐色或淡褐色，长 2—7mm；孔面较菌管和菌肉色暗，呈褐色或暗褐色；管口略圆形，管壁较厚，完

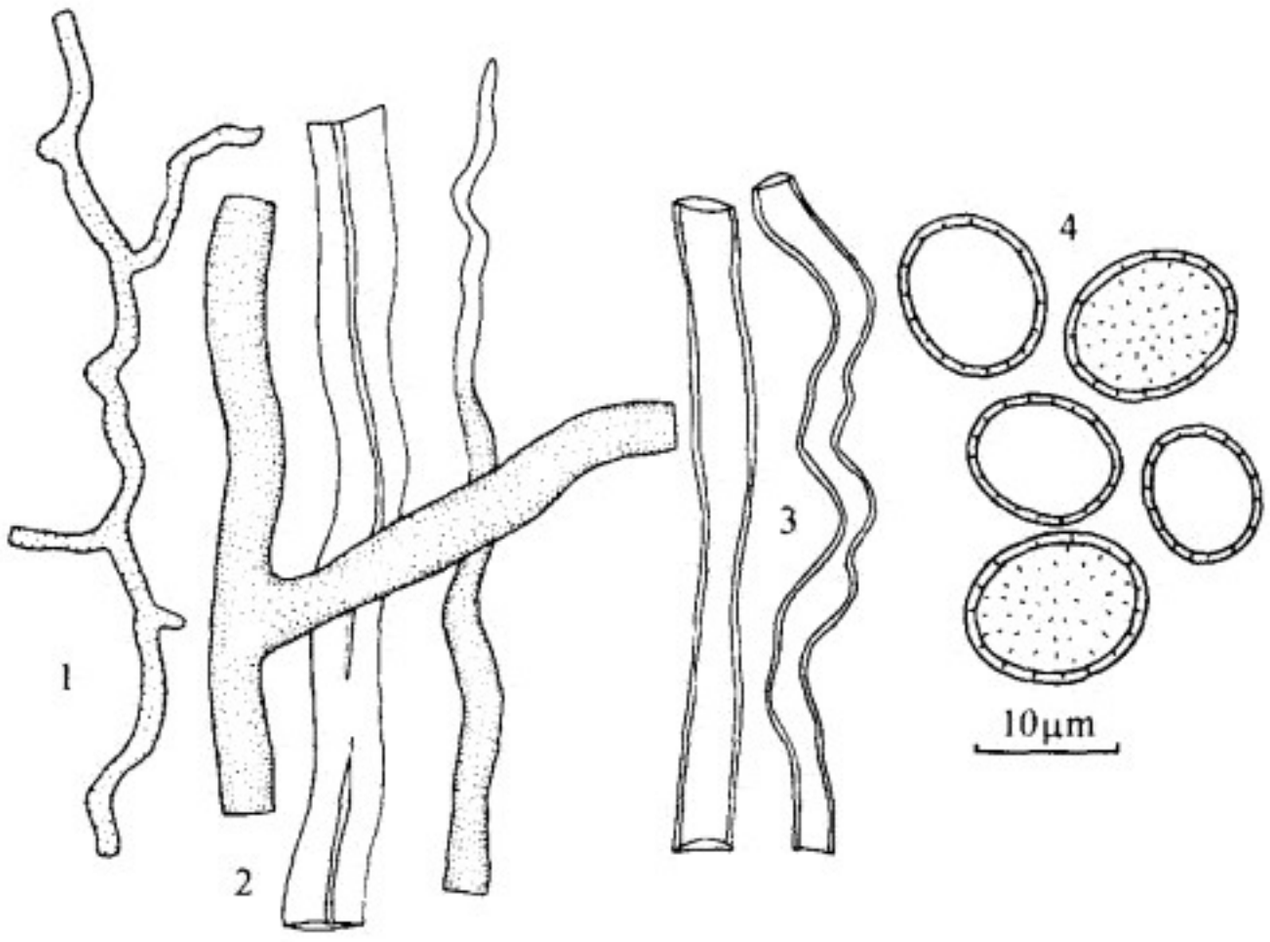


图 97　粗柄假芝 *Amauroderma elmerianum* Murrill（HMAS 07486）

1. 缠绕菌丝，2. 骨架菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子。

整，每毫米 4—5 个。菌柄侧生，与菌盖相连处常突出，柄坚硬，长 3—6cm，粗 1—1.5cm，与菌盖同色。

皮壳构造似由不整齐的菌丝构成，尚未形成栅栏状组织，但菌丝平行发展趋势已很明显，有的菌丝顶端宽 3—4.5μm，形状各样，可能是初期的栅栏状组织状态。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，易破碎，直径 3—5μm；骨架菌丝微带黄褐色，厚壁到实心。直或弯曲，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 3—6μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色或微带黄色，厚壁，分枝，直径 1—2μm。

担孢子近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁微带褐色或近无色，小刺不清楚或无小刺，10.5—13.5×9—11μm。

模式产地：菲律宾。

生境：生于腐朽木桩上。

研究标本：海南崖县（07486）。

世界分布：中国、菲律宾、马来西亚。

讨论：Murrill（1907）记载此种担孢子直径 5—6μm。邓叔群（1963）记载担孢子直径 10—13μm。Furtado（1981）记载担孢子 11—12×9—11μm。以上引证的研究标本的担孢子 10.5—13.5×9—11μm。此种易与 *A. rugosum* 和 *A. bataanense* 等种相混淆，但与它们的区别为皮壳构造和担孢子的大小都不相同。Furtado（1981）记载此种的菌盖皮壳由栅栏状皮壳派生而来，是由大多数厚壁或近实心的生殖菌丝构成，呈淡黄色，具有游离菌丝，在表面形成毛皮壳型。同时他还记载，此种的模式标本现在良好的保存在 NY 标本室。此种最初发现于菲律宾，后来在中国和马来西亚都采到过。虽然 Murrill（1907）记载担孢子直径 5—6μm，但经过 Furtado 检查结果是 11—12×9—11μm。作者参考了 K（Herb. Hort. Bot. Reg.）模式标本 no. 6960（A. D. E. Elmer nov. 1904）。

该标本采集自菲律宾，只剩有一个分枝的圆柄，未看到它的菌盖部分。

黑漆假芝　　图 98

Amauroderma exile (Berk.) Torrend, Broteria ser. Bot. 18: 142, 1920; Furtado, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 43, Fig. 17, 1981; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 52, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 221, Fig. 83, 1989.

Polyporus exilis Berk., J. Bot. et Kew Misc. 8: 173, 1856.

Ganoderma exile (Berk.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 77, 1889.

Amauroderma macer (Berk.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 79, 1889; Teng, Fungi of China (Chinese edition), p. 453, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum, p. 377, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 64, Fig. 47, Pl. XXVII: 47, 1981; Teng, Fungi of China, p. 330, 1996.

Polyporus macer Berk., J. Bot. et Kew Misc. 8: 176, 1856.

Ganoderma macer (Berk.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 79, 1889.

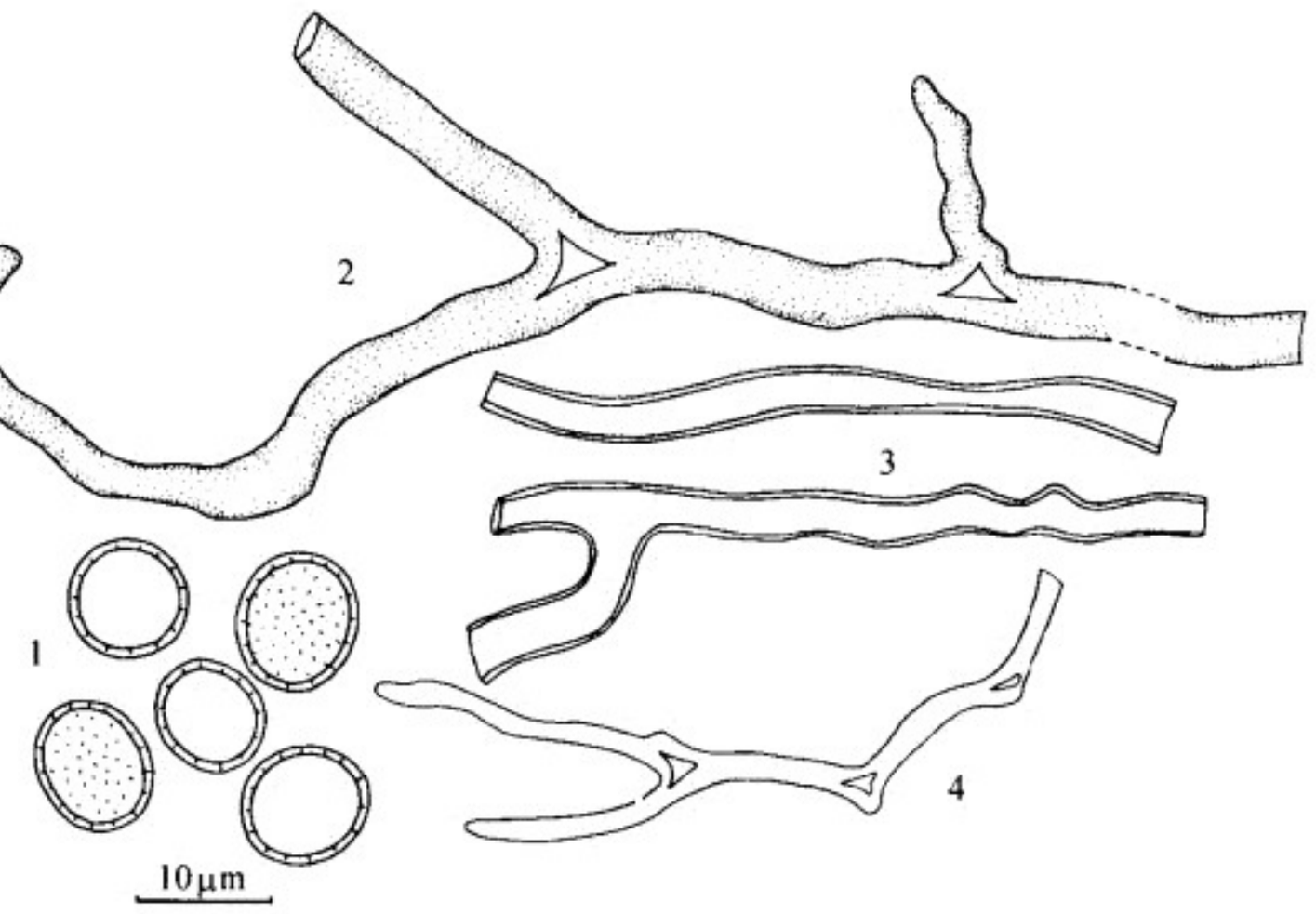


图 98　黑漆假芝 *Amauroderma exile* (Berk.) Torrend (HMAS 19253)
1. 担孢子，2. 骨架菌丝，3. 生殖菌丝，4. 缠绕菌丝。

担子果一年生，有柄，近革质。菌盖肾形至扇形，硬而韧，宽 4.5—6cm，厚约 3mm，表面黑色，光滑，有辐射状皱纹，近边缘处有不明显的环状棱纹，有些发亮，但非似漆样光泽；边缘薄而锐；菌肉呈土黄色，厚约 2mm，遇 KOH 水溶液变暗；菌管长约 1mm，与菌肉同色；孔面污褐色；管口略圆形，管壁较厚，多堵塞，每毫米约 5 个，受伤后变为暗褐色。菌柄侧生，暗褐色，向上渐呈黑色，长约 7cm，粗 7—10mm。

皮壳构造由厚壁菌丝胶粘在一起而构成，组成菌丝分枝，顶端宽 5—7μm，在皮壳

纵切面上呈淡黄褐色并能看到许多圆形断面，每个圆断面宽 4—6μm，这种断面的存在说明组成菌丝横竖交织在一起。

菌丝系统三体型：生殖菌丝淡黄色，薄壁，分枝，直径 3—4μm；骨架菌丝淡黄色，厚壁到实心，具树状分枝，有居间菌丝，骨架干直径 4—7μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁到实心，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子通常近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无小刺或小刺不清楚，淡黄色，9—10.5×8—9μm。

模式产地：巴西。

生境：生于近树干基部地上。

研究标本：云南允景洪（19253）。

世界分布：中国、巴西、秘鲁、印度尼西亚、哥伦比亚、委内瑞拉、洪都拉斯、加蓬。

讨论：此种的特点是菌盖近革质、硬而韧，表面有光泽。Patouillard（1889）记载此种担孢子球形，黄色，平滑，直径 10μm。邓叔群（1963）记载担孢子直径 10μm。Furtado（1981）记载担孢子直径 7—10（—12）μm，有显著小刺。Corner（1983）记载担孢子近球形，6—7×5—6.5μm 到 7—9×6—8μm，孢子堆呈白色。作者以上引证的研究标本的担孢子特征与之基本一致。Furtado（1981）记载，他所研究的此种的每一号标本都是柔韧的。其菌盖表面稍有光泽，但不呈似漆样光泽。这是由于菌盖表面菌丝胶粘在一起，并含有淡黄色物质存在所致。此种容易与 *A. schomburgkii* 相混淆。但后者菌盖表面无胶粘菌丝分泌物。Corner（1983）记载，此种的皮壳构造由非常倾斜而匍匐的菌丝末端呈栅栏状排列构成，淡暗褐色，壳厚约 30μm。作者参考了 K（Herb. Hort. Bot. Reg.）的模式标本 *Polyporus exilis* 1879（= *A. exile*，Spruce no. 31）。此号标本采集自巴西。菌盖小，菌柄细长，担孢子 9—10.5×6—9μm，微带褐色，无小刺。

福建假芝　图 99

Amauroderma fujianense J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang, Acta Microbiol. Sinica 19（3）: 275, Fig. 2—9, Pl. II - 4, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 140, Fig. 71, 1989.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖半圆形、近扇形或近匙形，6—10×5—6cm，厚 0.5—1.5cm，表面黑褐色到黑色，通常趋向边缘有宽的红褐色带，略有似漆样光泽，有同心环沟和环带，有时有较显著的放射状皱；边缘薄或锐，稍向内卷，下边孕。菌肉呈棕褐色或栗褐色，杂有白色菌丝，厚 0.5—1cm；菌管长约 0.4cm，淡褐色或略带紫褐色；孔面黄白色，管口近圆形，管壁较厚，每毫米 4—5 个。菌柄平侧生，由菌盖基部收缩下延而形成，长 2—4cm，粗 1—3cm，基部常常较粗，与菌盖同色，略有光泽。

皮壳构造由高低不平，粗细不等，疏松的厚壁骨架菌丝构成，组成菌丝少数具横膈膜，形状各样，有的顶端尖细，有的顶端膨大，通常宽 6—7.5μm，淡黄褐色，与菌肉无清楚的界限，未形成单独的一层。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色到微带淡黄色，薄壁，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4.5—7.5μm，分枝末端形成鞭

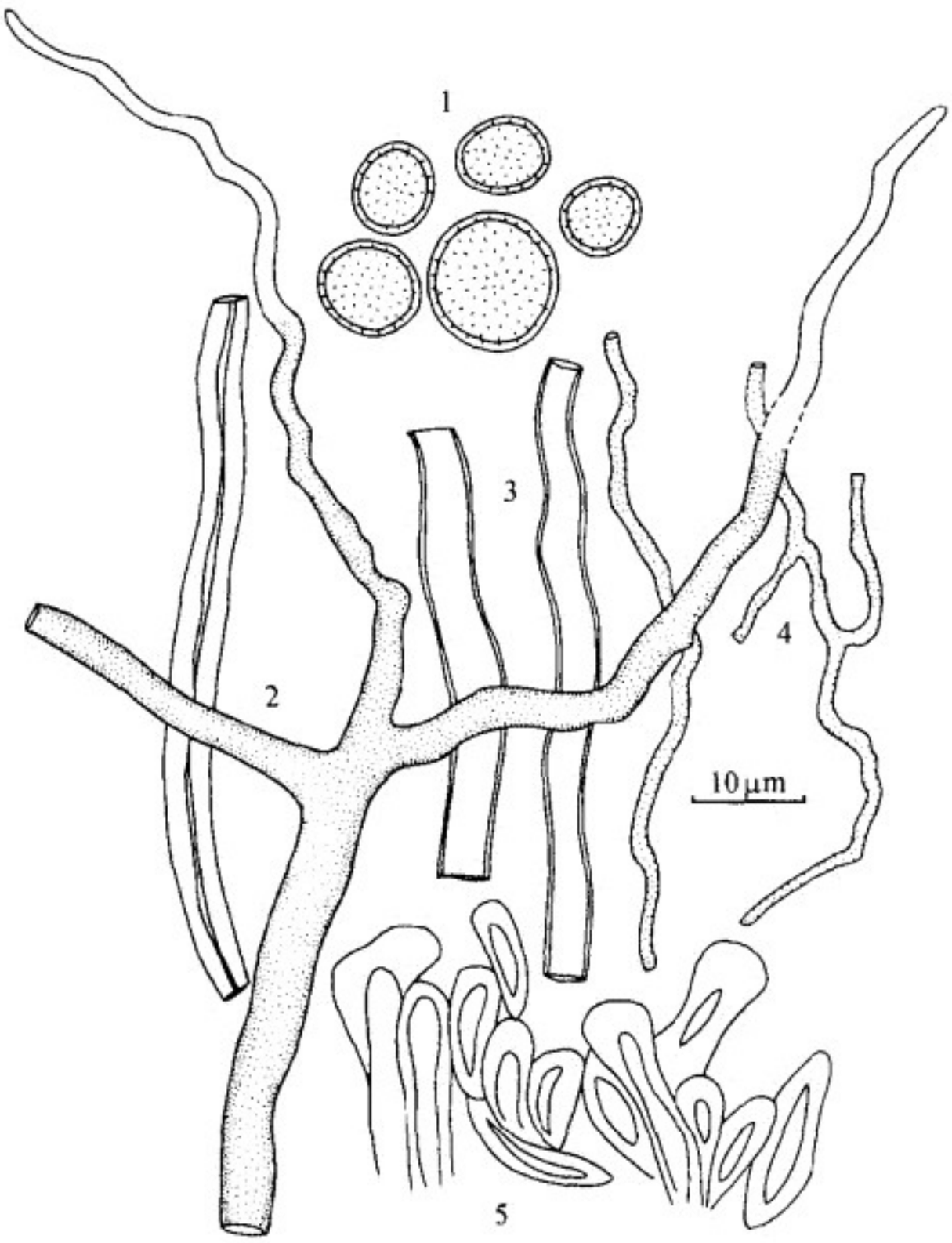


图 99　福建假芝 *Amauroderma fujianense* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang（HMAS 37919）

1. 担孢子，2. 骨架菌丝，3. 生殖菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝近无色到淡黄褐色，厚壁，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，7.5—13.5×6.7—12μm。

模式产地：中国（福建）。

生境：生于腐木上。

研究标本：福建三明（37919 模式，47501）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果有似漆样光泽，菌柄平侧生，菌盖几乎呈匙状，担孢子 7.5—13.5×6.7—12μm，易于 *Amauroderma* 属中其他种类区分。从具有似漆样光泽这一特征比较，它与 *A. leptopus* 的区别为后者担孢子 10—13×9—10μm，只分布在印度尼西亚某岛上。它与 *A. renidens* 的区别为后者担孢子 7—10×7—9μm，只分布在巴西。此种与以上两种的皮壳构造也不相同。

广西假芝　　图 100

Amauroderma guangxiense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 5 (4): 221, Fig. 2, Pl. I-2, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 226, Fig. 72, 1989.

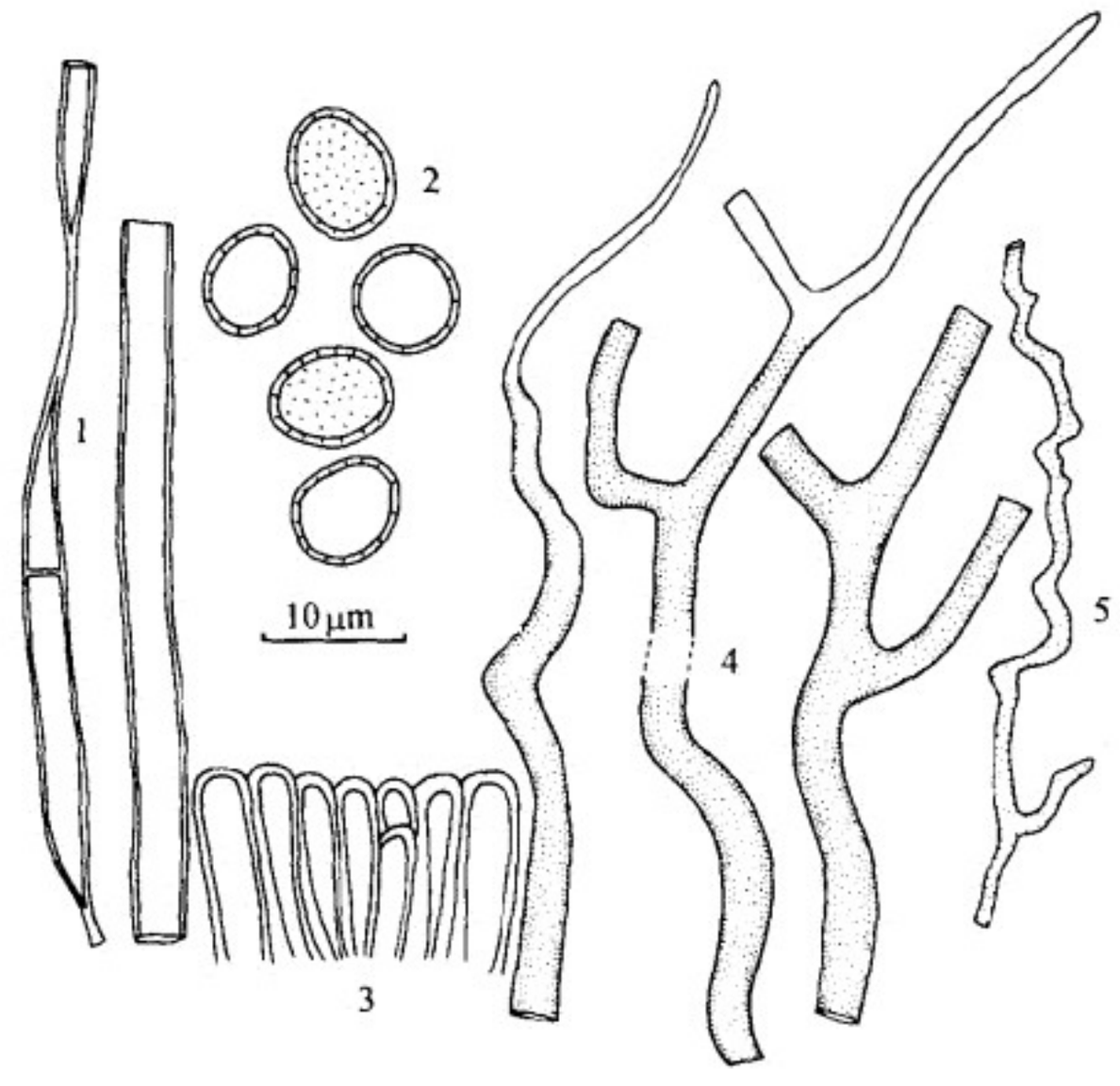


图 100　广西假芝 *Amauroderma guangxiense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang
(HMAS 47796)
1. 生殖菌丝，2. 担孢子，3. 皮壳构造，4. 骨架菌丝，5. 缠绕菌丝。

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近圆形或圆形，15×11cm，厚 0.4—1.1cm，光滑，紫褐色到紫黑色，具似漆样光泽，趋向边缘呈淡紫褐色，有稀疏的同心轮沟，纵皱稠密；边缘稍薄或略钝，完整，下面具有较宽的不孕带；菌肉呈均匀的深褐色到栗褐色，厚 2—8mm；菌管长 2—3mm，与菌肉同色；孔面淡褐色到褐色，部分凹凸不平；管口略圆形，每毫米 5—6 个。菌柄偏侧生，长约 4.5cm，粗细不均匀，约 2.5cm，与菌盖同色。

皮壳构造呈较规则的栅栏状组织，其组成菌丝顶端不膨大或稍膨大，顶端被有黑色胶质物质，宽 4.5—7.5μm，长 30—35μm，呈淡黄褐色。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，有横膈膜，直径 3—4.9μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝或呈针状，骨架干直径 4—5μm，有居间菌丝，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色到淡黄褐色，波曲状，分枝，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子近球形或宽卵圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁微带淡褐色，有小刺或小刺不清楚，6.7—9×6—7.5μm。经过多次检查发现，该种确有 *Ganoderma* 型担

孢子存在，一般大小 10.5—7.5μm。

模式产地：中国（广西）。

生境：生于腐木上。

研究标本：广西弄岗（47796 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖较大，菌柄侧生，短而粗，具似漆样光泽，担孢子宽椭圆形或近球形，6.7—9×6—7.5μm，经几次检查，担孢子内、外壁间隔均匀。根据担孢子的特征，将此种置于假芝属是无疑的。它与 *A. longgangense* 的区别为后者担孢子 6.3—9.5×5.5—7.8μm，菌柄中生，孔面呈褐色，具有不同类型的皮壳构造。

江西假芝　　图 101

Amauroderma jiangxiense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 6 (4): 206, Fig. 2, Pl. IV－2, 1987; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 228, Fig. 86, 1989.

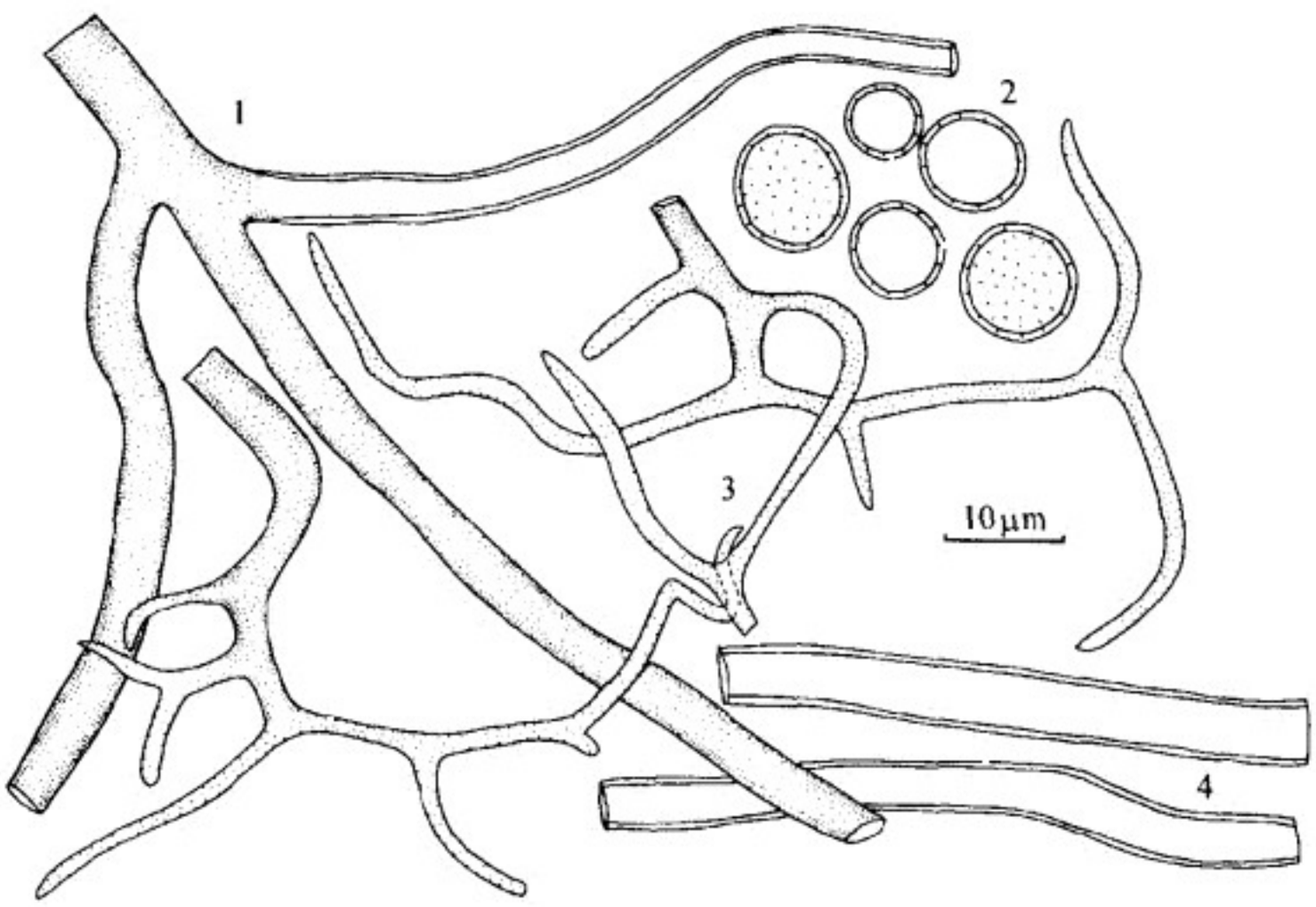


图 101　江西假芝 *Amauroderma jiangxiense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 50418)
1. 骨架菌丝，2. 担孢子，3. 缠绕菌丝，4. 生殖菌丝。

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖圆形，上面平展，中央下凹呈脐状，近边缘处向下垂，形成帽状，直径约 18.5cm，厚 1—2cm，表面黑色，近边缘呈黑褐色，有似漆样光泽，具不明显的同心环纹和放射状皱；边缘完整而薄，下面不孕。菌肉呈褐色，厚 5—10mm；菌管长 5—10mm，与菌肉同色；孔面淡褐色到褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄黑色，有较强的似漆样光泽，长约 8cm，粗约 3cm，基部稍膨大。

皮壳构造呈较规则的栅栏状组织，淡黄褐色，组成菌丝系厚壁菌丝，顶端膨大或否，通常宽 6—9μm，长 30—35μm，菌丝的顶端有分泌的胶脂层。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色到微带淡褐色，薄壁，直径 5—6μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝，有居间菌丝，骨架干直径 4—6μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色到微带淡褐色，厚壁，分枝多呈直角，直径 1.5—3μm。

担孢子近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有不明显的小刺，淡褐色，8.6—11×8.6—10.5μm。

模式产地：中国（江西）。

生境：生于腐木上。

研究标本：江西吉安县（50418 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖圆形，近边缘下垂，形成帽状，菌柄短而粗，具较强的似漆样光泽，担孢子近球形，内壁有不明显的小刺，它外形近似 *G. duropora*，但后者系典型的灵芝属担孢子，区别明显。

弄岗假芝　　图 102

Amauroderma longgangense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica 5 (4): 222, Fig. 3, Pl. I-3, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 229, Fig. 87, 1989.

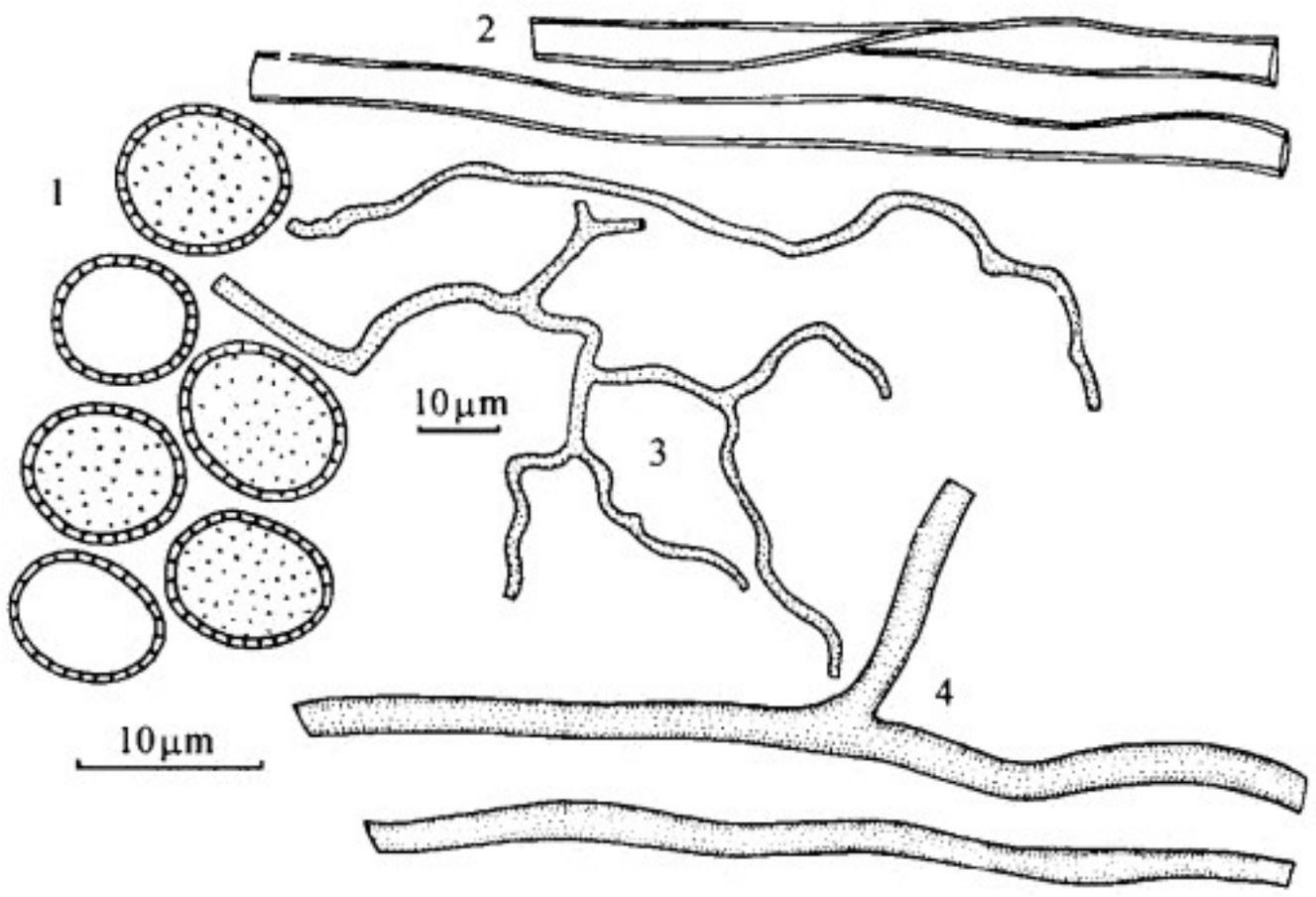


图 102　弄岗假芝 *Amauroderma longgangense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 47797)

1. 担孢子，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 骨架菌丝。

担子果一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近圆形或略呈半圆形，黑色，具较强的似漆样光泽，同心环沟不明显，放射状纵皱较大，4—11.5×5—7.5cm，厚 0.6—1.2cm；边缘钝或稍薄，完整，略呈波浪状，菌肉呈褐色到深褐色，厚 3—5mm。菌管

长 3—5mm，孔面污白色、淡褐色到褐色；管口略圆形，厚壁，每毫米 4—6 个。菌柄侧生到背侧生，长 6—9.5cm，粗 10—15mm，与菌柄同色，中空或实心。

皮壳构造系由淡黄褐色、厚壁的骨架菌丝和薄壁、透明的生殖菌丝组成，组成菌丝顶端有的圆钝，有的尖细，有的平截，两种菌丝都有横膈膜，表面高低较一致，被有黑色胶质物质，此物质易脱落。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 3—4.7μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，分枝，直径 3—5.5μm；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1.5—3μm。

担孢子近球形或宽椭圆形，淡黄褐色，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺或小刺不明显，6.3—9.5×5.5—7.8μm。

模式产地：中国（广西）。

生境：生于腐木上。

研究标本：广西弄岗（47621，47797 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是担子果呈黑色，具较强的似漆样光泽，它外形像 *G. sinense*，但与其不同之点为后者皮壳构造呈拟子实层型，担孢子卵圆形或顶端平截，9.8—13.8×6.9—8.1（—8.7）μm，它与 *A. guangxiense* 的区别为后者皮壳构造呈较规则的栅栏状组织，从皮壳构造这一特性来看，它们之间有明显的不同，根据担孢子双壁之间厚度均匀这一性状，将此种置于假芝属。

普氏假芝　　图 103

Amauroderma preussii (Henn.) Steyaert, Persoonia 7 (1): 107, 1972; Z. S. Bi et al., Macrofungus Flora of the Mountainous District of North Guangdong, p. 86, Pl. 22: 16, 17, 1990.

Ganoderma preussii Henn., in Bot. Jahrb. 14: 342, 1891.

Fomes preussii (Henn.) Sacc., Syll. Fung. II: 89, 1895.

担子果一年生，单生，有柄，木栓质。菌盖圆形，中部下凹或漏斗状，宽 6—7cm，厚 3—5mm，表面有辐射状深皱纹和不明显的同心环纹，干后皱褶明显，不平滑，灰褐色或淡褐色；边缘波浪状，内卷；菌肉呈淡褐色，厚 0.3—0.4mm；菌管长 2—3mm，褐色；孔面黑褐色，干后近黑色，管口圆形至近圆形，每毫米 7—8 个。菌柄中生至偏生，黑褐色。

皮壳构造不规则。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径 3—6.3μm；骨架菌丝浅黄色，厚壁到不透明，3.8—6.3μm；缠绕菌丝浅黄色到近无色，厚壁不透明，少量分枝，直径 1.5—2.5 μm。

担孢子近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁浅黄色到淡黄褐色，纹饰不明显，8.8—11.3×8.8—10μm。

模式产地：喀麦隆。

生境：生于混交林中地上。

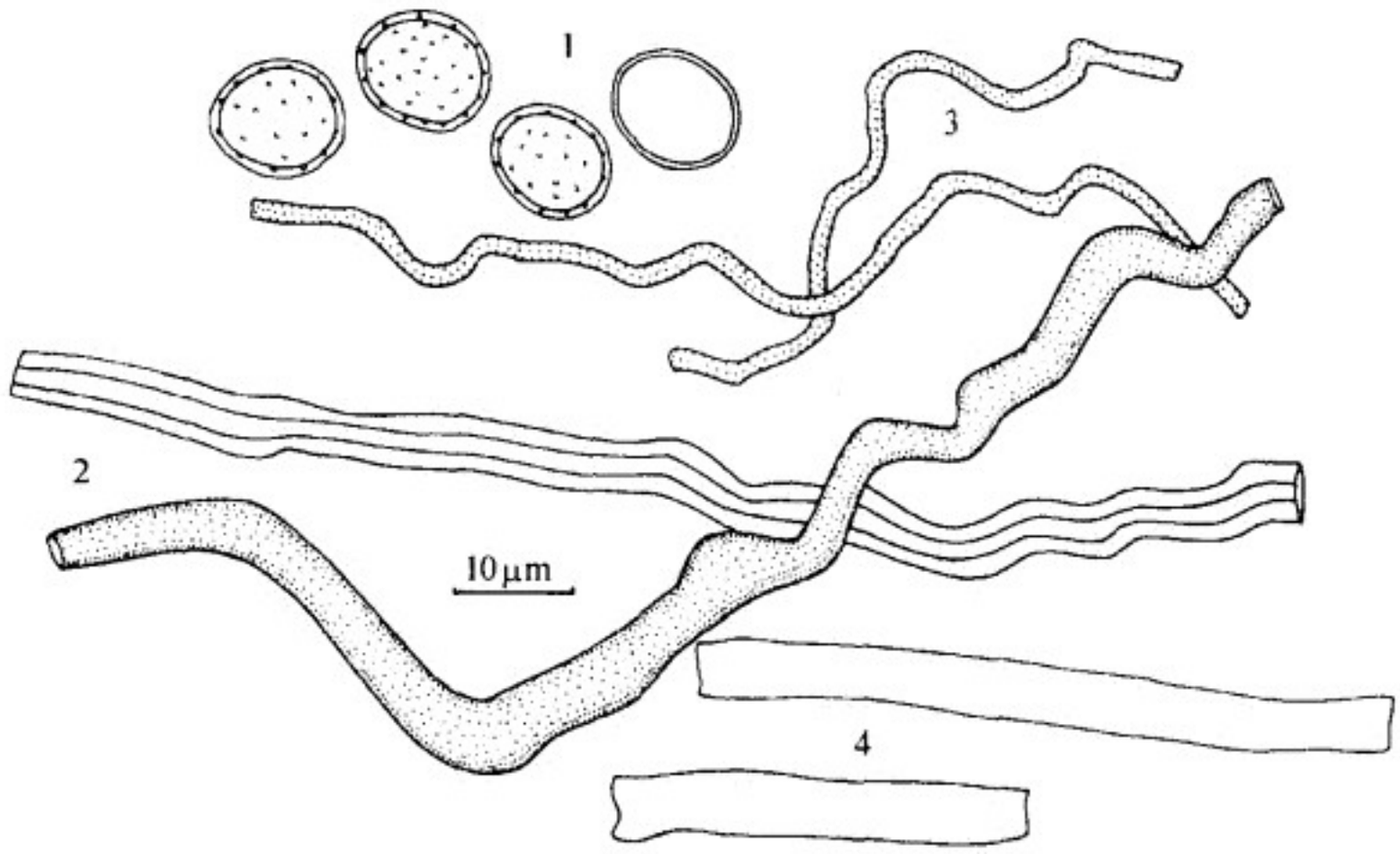


图 103　普氏假芝 *Amauroderma preussii* (Henn.) Steyaert (广微所 8810)
1. 担孢子，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 生殖菌丝。

研究标本：广东南雄县（广微所 8810）。

世界分布：中国、加纳、利比里亚、塞拉利昂、喀麦隆、扎伊尔、乌干达、肯尼亚、坦桑尼亚、安哥拉、马达加斯加、马尔加什等国家。

讨论：此种的突出特点是菌盖圆形，中部下凹呈漏斗状，宽 6—7cm，表面有辐射状深皱纹，干后皱褶明显，不平滑。担孢子近球形，内壁纹饰不明显，8.8—11.3×8.8—10μm。其外部形态与 *A. wuzhishanense* 相似，不同之处在于后者担子果大型，菌盖深漏斗形，21×16cm，表面凹凸不平，有疣、瘤、大的刺状物和大的放射状皱，有时具微绒毛；担孢子较大，近球形或宽椭圆形，内壁有清楚的小刺，10—15×8—13μm。

皱盖假芝　　图 104，图版 II：2，IV：4

Amauroderma rude (Berk.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 76, 1889; Teng, Fungi of China (Chinese edition), p. 452, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum, p. 377, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China, p. 68, Fig. 48, Pl. XXIX: 51, 1981; Teng, Fungi of China, p. 330, 1996.

Polyporus rudis Berk., Ann. Mag. Nat. Hist. 3: 323, 1839.

Amauroderma rude (Berk.) Torrend var. *rude*, Furtado, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 73, Figs. 31—32, 1981.

Amauroderma rude (Berk.) G. Cunn., Proc. Linn. Soc. N. S. W. 75: 239, 1950; Cunningham, polyporaceae of New Zealand. p. 142, 1965; Ryvarden, Kew Bull. 3 (1): 99, 1976; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 231, Fig. 88, 1989.

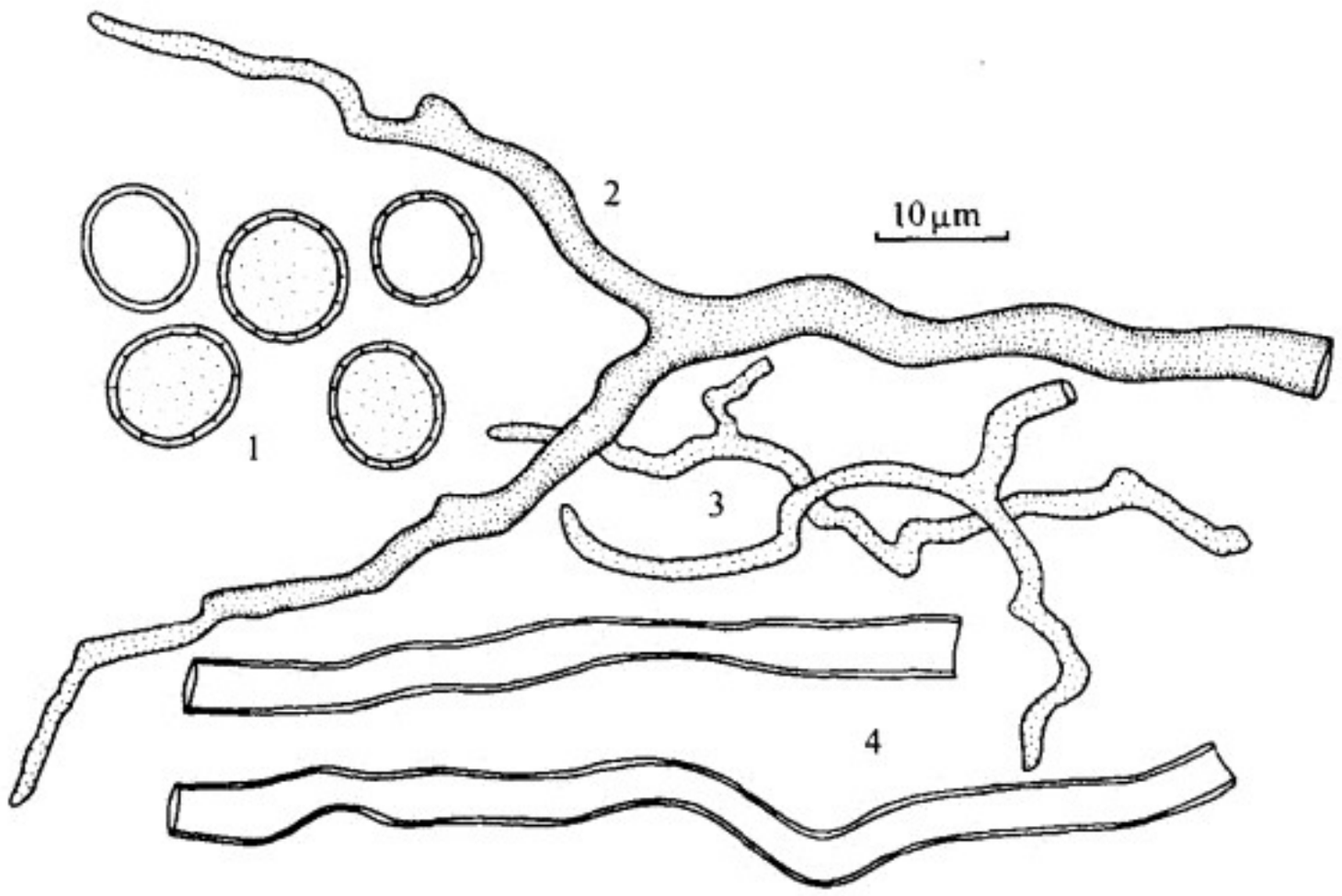


图 104　皱盖假芝 *Amauroderma rude* (Berk.) Pat. (HMAS 29137)
1. 担孢子，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 生殖菌丝。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近圆形或近肾形，宽 3—10cm，厚 5—7mm，表面有辐射状深皱纹并有细绒毛，灰褐色或褐色，往往有不明显的环纹，无似漆样光泽；边缘锐，波浪状，多瓣裂；菌肉呈暗灰黄色，厚 2—4mm；菌管长 2—3mm，颜色比菌肉深；孔面黑褐色；管口近圆形，每毫米 3—4 个。菌柄偏生，圆柱形，往往弯曲，下部似假根状，有时分叉，长 4—12cm，粗 3—10mm，与菌盖同色，有细微绒毛。

皮壳构造由不规则的平行、薄壁、透明的生殖菌丝和淡黄褐色、厚壁的骨架菌丝构成，总厚 45—50μm，前者有锁状联合，通常宽 4—6μm；后者通常宽 3.5—5.5μm，表面有透明、薄壁的游离生殖菌丝，宽 6—7.5μm，长 13.5—22.5μm，下边有黑色胶质物质，形成的皮壳与菌肉菌丝无严格界限，近似毛皮壳型。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，波曲状，具树状分枝，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色到微带淡黄色，厚壁，分枝，直径 1.5—2 μm。

担孢子近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁小刺不明显，近无色或淡黄褐色，8.7—11×8.7—10μm。

模式产地：澳大利亚。

生境：生于地上或腐木上。

研究标本：福建南靖县（37999）、福州鼓山（23630）、厦门（72334）；海南五指山（29137）、坝王岭雅加林场（47515）、万宁县兴隆（60540，62009）；贵州梵净山（63664）；云南西双版纳大勐龙（27934）、西畴县（26489）。

世界分布：中国、澳大利亚、巴西、南非。

讨论：Patouillard (1889) 记载此种的担孢子 8—9×7—8μm，内壁有小刺。Ryvar-

den (1976) 记载 *Polyporus rudis* (Tasmania 塔斯马尼亚 ex Herb. Sir W. Hooker) 是 G. H. Cunningham (1950) 将此种转移到 *Amauroderma* 属。此种的特点是管口大，每毫米 2—3 个。Furtado (1981) 使用 *A. rude* (Berk.) Torrend，并将其分为两个种，即 (1) *A. rude* (Berk.) Torrend var. *rude*，系古热带变种，菌盖淡黄褐色、淡绿褐色或稀淡黑色；菌肉呈淡黄褐色或肉桂色，有时橄榄色；菌管与菌肉同色；管口每毫米 1.5—3 个。多分部于非洲、澳大利亚和中国。(2) *A. rude* var. *intermedium*，系新热带变种，菌盖深褐色、铁锈色或淡黑色；菌肉和菌管铁锈色；管口每毫米 3—4 (—5) 个，分布于巴西、哥伦比亚和拉丁美洲的三个岛上。所有这一变种的菌盖、菌肉和菌管都呈铁锈色、深咖啡褐色或淡黑色，其担孢子 9—11×7.5—9μm。Furtado 同时还记载皮壳构造系毛皮壳型。由疏松、具锁状联合的生殖菌丝和暗色、厚壁的菌丝构成，幼时上面呈疏松的毛皮壳型，下面为圆胞皮壳型，老标本毛皮壳型成分有时消失。Corner (1983) 承认 *A.*? *rude* A [cf. *A. rude* (Berk.) Torrend var. *intermedium*] 和 *A.*? *rude* B 两个种。因为未看到标本，故不能作出任何评论。作者在这里未接受 Furtado (1981) 的变种等级。

作者参考了 FH 的 3354 sheet 模式标本，它仅是很小的一块。另一号标本较大，菌柄中生，菌肉呈淡褐色，担孢子淡褐色，有明显小刺，10—13.5×9.5—11μm，比以上引证的中国标本的担孢子大。

皱盖假芝已被用于人工栽培实验及实验室阶段开发利用研究。

假芝　　图 105，图版 II：3

Amauroderma rugosum (Blume et Nees) Bres., Ann. Mycol. 8: 586, 1910; Teng, Fungi of China (Chinese edition), p. 452, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum, p. 377, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China, p. 66, Fig. 46, Pl. XXVIII: 49, 1981; Teng, Fungi of China, p. 330, 1996.

Polyporus rugosus Blume et Nees, Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. 13: 21, 1826.

Amauroderma rugosum (Blume et Nees) Torrend, Broteria ser. Bot. 18: 127, 1920; Corner, Polyporaceas I—*Amauroderma* and *Ganoderma*, p. 85, Figs. 2, 7, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 234, Fig. 89, 1989.

Amauroderma subrugosum (Bres. et Pat.) Torrend, Broteria ser. Bot. 18: 128, 1920; Furtado, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 91, Fig. 40, 1981; Zhao et al., Ganodermatoideae of China, p. 67, Fig. 40, Pl. XXVIII: 50, 1981.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近圆形、近肾形或半圆形，宽 2—10cm，厚 3.5—16mm，表面灰褐色、污褐色、暗褐色至黑褐色或黑色，无似漆样光泽，有显著的纵皱和同心环带，辐射状皱纹不显著，具细绒毛；边缘钝或呈截形，有时薄，波浪状，稍内卷。菌肉呈淡褐色或较深的灰色，有时呈污白色，但比菌管色淡，厚 1.5—10mm；菌管暗褐色或深褐色，长 2—6mm；孔面颜色变化大，从污白色到暗褐色；管口近圆形，有时呈不规则形，每毫米 4—6 个。菌柄侧生或偏生，圆柱形，往往弯曲，与菌盖同色，光滑，长 1.5—10cm，粗 2—14mm，有假根，有时分叉。

皮壳构造由交错的薄壁菌丝构成，呈淡褐色，在切面上看到有圆形、长形或不整齐

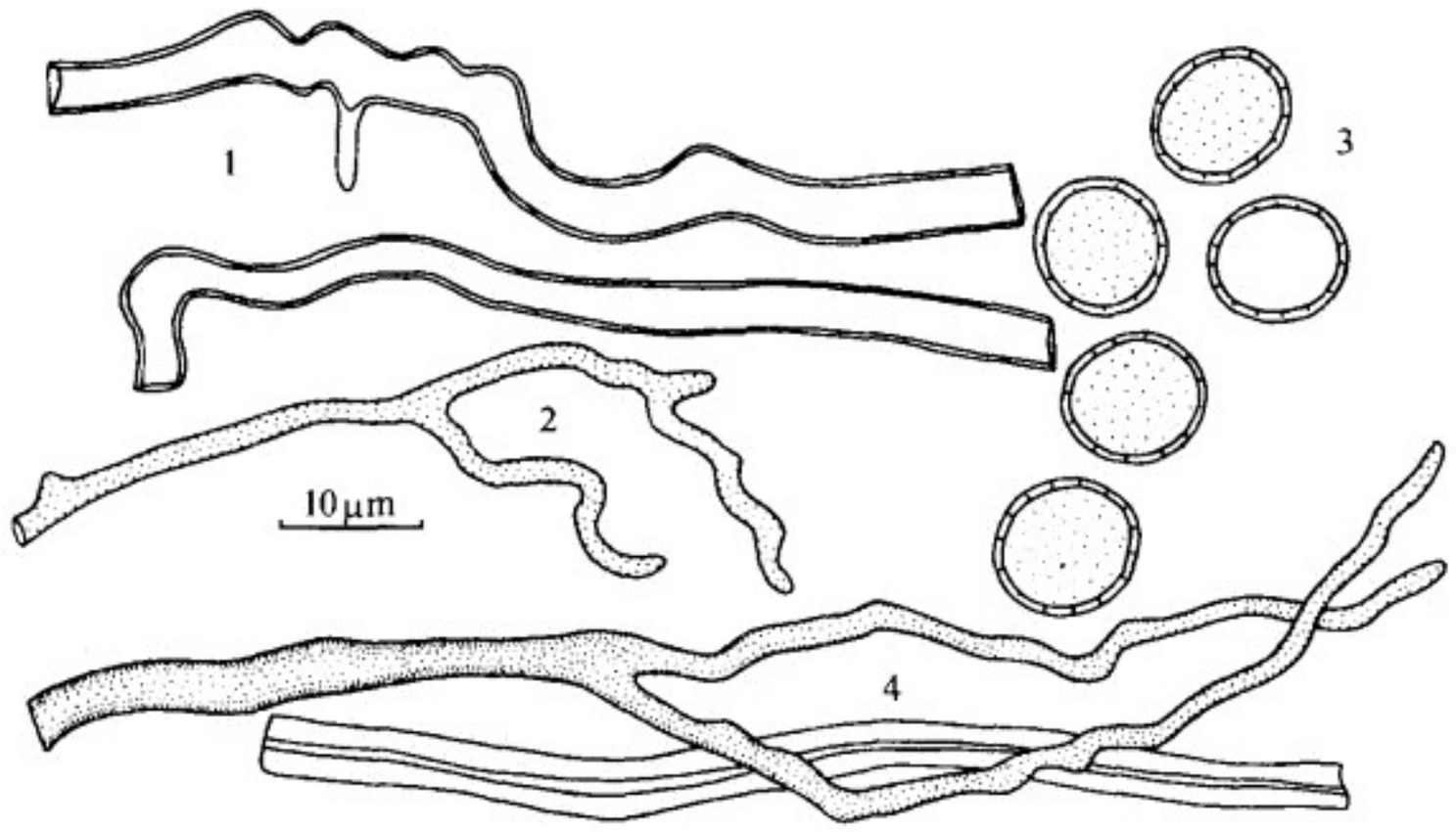


图 105　假芝 *Amauroderma rugosum* (Blume et Nees) Bres. (HMAS 47615)
1. 生殖菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 担孢子，4. 骨架菌丝。

的菌丝构成假薄壁组织，其下形成蜂窝状透明菌丝组织，圆形者直径 5—6μm，长形者长约 7μm，后者有隔膜。这种皮壳构造与圆胞皮壳型近似。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，分枝，波曲状，直径 3—4.5μm；骨架菌丝微带淡黄褐色，厚壁到实心，具树状分枝，有居间菌丝，骨架干直径 3—4.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡黄褐色或近无色，有微小刺或小刺不清楚，9.5—13×9—12.5μm。

模式产地：萨摩亚。

生境：生于林中地上或埋藏在地下的腐木上。

研究标本：福建清流县（42288）；海南坝王岭雅加林场（37979，38002，38004，38050，38053，42287，42365，42366，42367，42560，42561，47500，47615，61093）、万宁兴隆（60532，60533，60534，60535，60536，60539）、尖峰岭（73533）、吊罗山（63199，70266，73532）、黎母山林场（37918，38003，38051，38052，42562）；广西大瑶山（42511）；云南西双版纳（51729）。

世界分布：中国、日本、马来西亚、菲律宾、萨摩亚、肯尼亚、扎伊尔、巴西、圭亚那及非洲的其他国家。

讨论：关于此种与 *A. subrugosum* 两个种是否是同一种的问题，分类学家们各持不同的概念。Corner (1983) 承认 *A. rugosum* 将 *A. subrugosum* 作为前者的同物异名。Furtado (1981) 承认 *A. subrugosum*，认为除非研究了 *A. rugosum* 的模式标本，否则不予接受，他认为两者有是同一个种的可能，并认为 *A. rugosum* 是在文献中引证最多的名称，他推断 Patouillard，Bresadola，Lloyd 以及其他人可能都已知道 Blume et Nees (1826) 鉴定爪哇产的 *Polyporus rugosus* 的概念，不能确定的原因是因为没有找到它的模式标本，也没有找到它的原始资料，然而 Blume et Nees 发表的 *Polyporus rugosus* 的

图画指出*A. subrugosum* 有是同物异名的可能性。Cunningham（1965）记载此种的特征是菌盖小，具长而细的菌柄，担孢子球形，直径 11—14μm。Furtado（1981）记载此种的菌盖皮壳构造是圆胞皮壳型，厚 40—100μm。上层暗褐色到铁锈色，这一层由厚壁菌丝到半实心菌丝构成，临近层呈假薄壁组织，由稍加厚的菌丝组成，淡黄褐色到暗褐色的幼时皮壳构造呈短拟子实层型，老时则呈圆胞皮壳型。Corner（1983）记载 *A. rugosum* 的皮壳构造具一层垂直于生殖菌丝的胶粘层，长 1—3 个细胞，淡黑褐色，厚 90—130μm。没有或很少为缠绕菌丝所穿过，末端细胞 12—45×6—11μm，近棍棒状，内层细胞粗 4—10μm，他又记载此种在马来西亚森林中是最普通的假芝之一，采集中常常被忽视。其担子果的形状，大小，皮壳的发育以及担孢子的大小变化都很大，有可能多年生，老的菌盖边缘呈阶梯状，菌管不成层，生长在不良季节时会产生不规则的小瘤，甚至手指状，幼小菌盖薄，柔韧，褐色，有树脂，黏，与暗黑色的老菌盖易区分，菌盖组织通常紧密，呈毡状，不易分离开，但有些标本呈疏松组织，易分离开。关于这个种的担孢子大小，Corner 记载担孢子差异很大，其直径从 6.5—7.5μm，7—8μm，7—9μm，7—10×7.5—9μm 到 10—12×8.5—10μm，同时他还记载担子果幼期的菌柄、菌盖边缘、管口以及菌肉受伤后很快变成血红色，后变褐色，最后变黑色。

作者在这里接受 Corner（1983）的概念，承认 *A. rugosum* 并将 *A. subrugosum* 作为前者的同物异名。作者参考了 FH 的 *G. subrugosum* 选模式 3364 sheet，其菌盖近圆形，黑色，有环纹，宽约 6.5cm，菌柄中生，长约 16cm，粗约 1cm，担孢子 9.7—10.5×7.5—9μm，无小刺，淡褐色，它基本上与中国的标本相似。Ryvarden et Johansen（1980）曾研究过此号标本，认为它等于 *A. rugosum*。又参考了 FH 的 3358 sheet（Patouillard Herb.）516，H990，3H08（*G. rugosum*）三号标本。而 516 号标本的担孢子 8.3—9.7×7.5—8.3μm，无小刺。同时参考了 O 标本馆的 102/78 的 *A. rugosum* 标本。其标本的菌肉中有黑色壳质层，呈灰白色，老后变暗，菌柄侧生而分枝，担孢子 9—12×6—9μm，皮壳构造不规则。根据以上参考的外国标本，两个种的内外部特征基本一致。与中国的标本也比较符合。

拟模假芝　　图 106

Amauroderma schomburgkii (Mont. et Berk.) Torrend, Broteria ser. Bot. 18: 140, 1920; Furtado, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 77—80, Figs. 35, 36, 1981; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 239, Fig. 90, 1989.

Polyporus schomburgkii Mont et Berk., Lond. J. Bot. 8: 331, 1844.

Amauroderma schomburgkii A [cf. *A. schomburgkii* (Mont. et Berk.) Torrend] Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*, p. 56, 1983.

Amauroderma schomburgkii (Mont. et Berk.) Lloyd ex Wakef., Kew Bull. 1934: 243, 1934.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近圆形，中央部分突起，黑色或淡黑褐色，具不清楚的同心环带，趋向边缘有放射状皱，直径 2—2.5cm，厚 3—5mm；边缘钝或近截形；菌肉呈暗褐色或黑褐色，厚 1—1.5mm。菌管长 2—3.5mm，与菌盖同色；孔面黑色或黑褐色，管口近圆形，每毫米 5—6 个。菌柄圆柱形，长 3.5—4cm，粗 2.5—

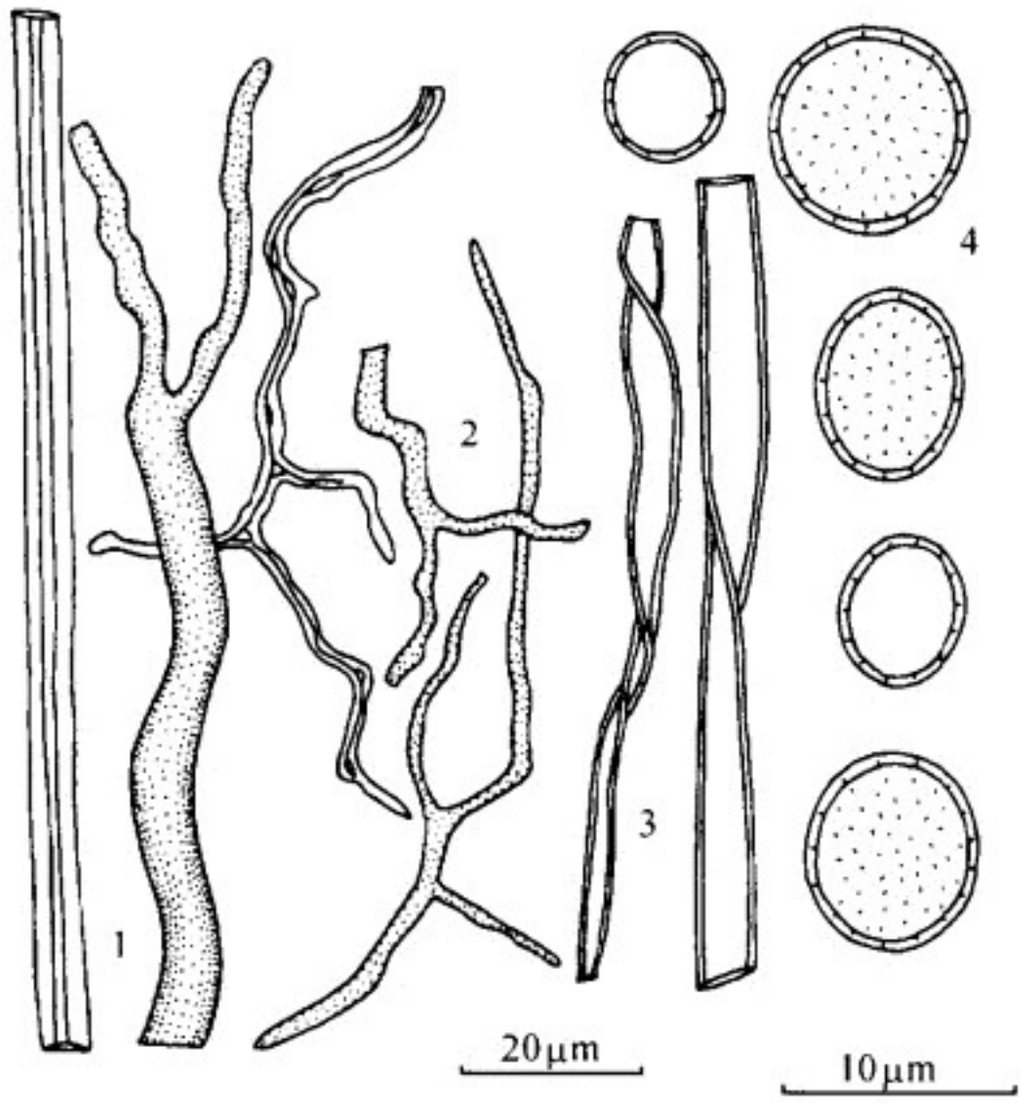


图 106　拟模假芝 *Amauroderma schomburgkii* (Mont. et Berk.) Torrend (HMAS 44155)

1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子。

3.5mm，与菌盖同色，基部相互连接。

皮壳构造不单独形成一层，系由粗细不等的，稍微平行的菌丝构成。生殖菌丝占优势，具横隔膜，淡褐色到褐色，通常宽 6—7.5μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3.5—6.2μm；骨架菌丝淡黄褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4—6μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色到淡黄褐色，厚壁到实心，分枝多，弯曲，直径 1.5—2.5μm。

担孢子球形或近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无小刺或小刺不清楚，无色到微带淡黄色，7—9.5（—11）×7.5—9.5μm。

模式产地：圭亚那。

生境：生于林中地上。

研究标本：福建厦门（44155）；云南西畴县小桥沟（26838）、楚雄—平浪（58284）。

世界分布：中国、圭亚那、巴西、哥伦比亚、委内瑞拉、巴拿马、古巴、牙买加。

讨论：Furtado (1981) 记载此种的菌盖皮壳在老的标本上可变成硬化皮壳，其组成菌丝多平行排列或稍倾斜。他认为 *Amauroderma* 属的模式种 *A. regulicolor* 是 *A. schomburgkii* 的同物异名，他说这是一种在新热带地区分布的常见种，其担子果的大小、结构、形态以及颜色等变异性很大，尽管存在与 *A. schomburgkii* 有相同的微观结构，却描述了许多分类单位。他又记载 Montagne et Berkeley (1844) 指出 *A. schomburgkii* 的主模式与 *Polyporus auriscalpius* 近缘，经过对可靠的已定名标本的研究，认为

两者是不同的种类，他还记载了一号被 Torrend 定名为 *A. auriscalpium*，后被改定为 *A. schomburgkii* forma *schomburgkii* 的标本。经过研究了大量标本后，根据管口的大小，他承认两个型：（1）A. *schomburgkii* forma *schomburgkii*，管口每毫米 4—7 个。（2）*A. schomburgkii* forma *gusmanianum*，每毫米 1—2 个管口。

Corner（1983）记载此种菌盖皮壳的构造和菌柄皮壳的构造一样，皮壳厚达 100μm，具倾斜和埋藏的骨架菌丝，菌柄皮壳褐色，胶粘，厚达 250μm，非炭质，其骨架菌丝的末端埋藏在胶粘的生殖菌丝中，不突出，不成堆或栅栏状。

Murrill（1905）选择 *Fomes regulicolor* 作为他建立 *Amauroderma* 属的模式种。

Lloyd（1912）置此分类单位同其他种于 *Ganoderma* 组。

Bresadola（1916）考虑将 *Fomes regulicolor* 作 *Amauroderma schomburgkii* 的同物异名。

当 Teixeira et Furtado（1965）研究了 *A. regulicolor* 的微观结构后，指出了 Bresadola 解释存在的可能性，然而那时 *A. schomburgkii* 的模式标本尚未被研究，当研究了它的模式后，Bresadola 的解释被肯定了，同时将 *Fomes regulicolor* 转移，作为 *Amauroderma schomburgkii* 的同物异名。

Otieno（1968）记载 *A. schomburgkii* 采集自非洲。这是第一次新热带地区以外的采集记录。

光假芝　　图 107

Amauroderma sikorae（Bres.）Furtado, Rev. Gen. *Amauroderma*（Polyp.）Est. Bas. Microestr. Basid. 280, 1968; Furtado, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 84, Figs. 37, 38, 1981; Zhao, The Ganodermataceae in China（Chinese edition）. p. 243, Fig. 91, 1989.

Ganoderma sikorae Bres. in Zahlbr., Ann. Naturh. Mus. Hoffmus. Wien 26: 157, 1912.

Polyporus salebrosus Lloyd, Mycol. Writ. 4: 14, 1912.

Amauroderma salebrosum（Lloyd）Otieno, Sydowia 22: 177, 1968; Teng, Fungi of China（Chinese edition）, p. 453, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum, p. 377, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China, p. 69, Fig. 49, Pl. XXIX: 52, 1981; Teng, Fungi of China. p. 330, 1996.

担子果一年生，有柄，薄而脆。菌盖近圆形，3—4×4—4.5cm，厚 1—3mm，表面暗褐色到黑褐色，无似漆样光泽，光滑，有纵皱，环带棱纹不显著；边缘薄而锐；菌肉呈淡暗褐色，厚不超过 2mm，较致密；菌管长约 1mm，与菌肉同色或几乎呈黑褐色；孔面暗褐色；管口小，每毫米 5—6 个。菌柄偏生，上细下粗，与菌盖同色，光滑，长达 16cm，粗 5—8mm，基部有簇生的小菌柄。

皮壳构造的上层无色透明，下层呈淡黄褐色，其组成菌丝呈不规则形，略圆形或长圆形，有横膈膜，通常宽 5—7μm，与圆胞皮壳型类似。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，弯曲，分枝，直径 3—6μm，分枝末端可形成鞭毛状无色缠绕菌丝；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁，具树状分枝，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径

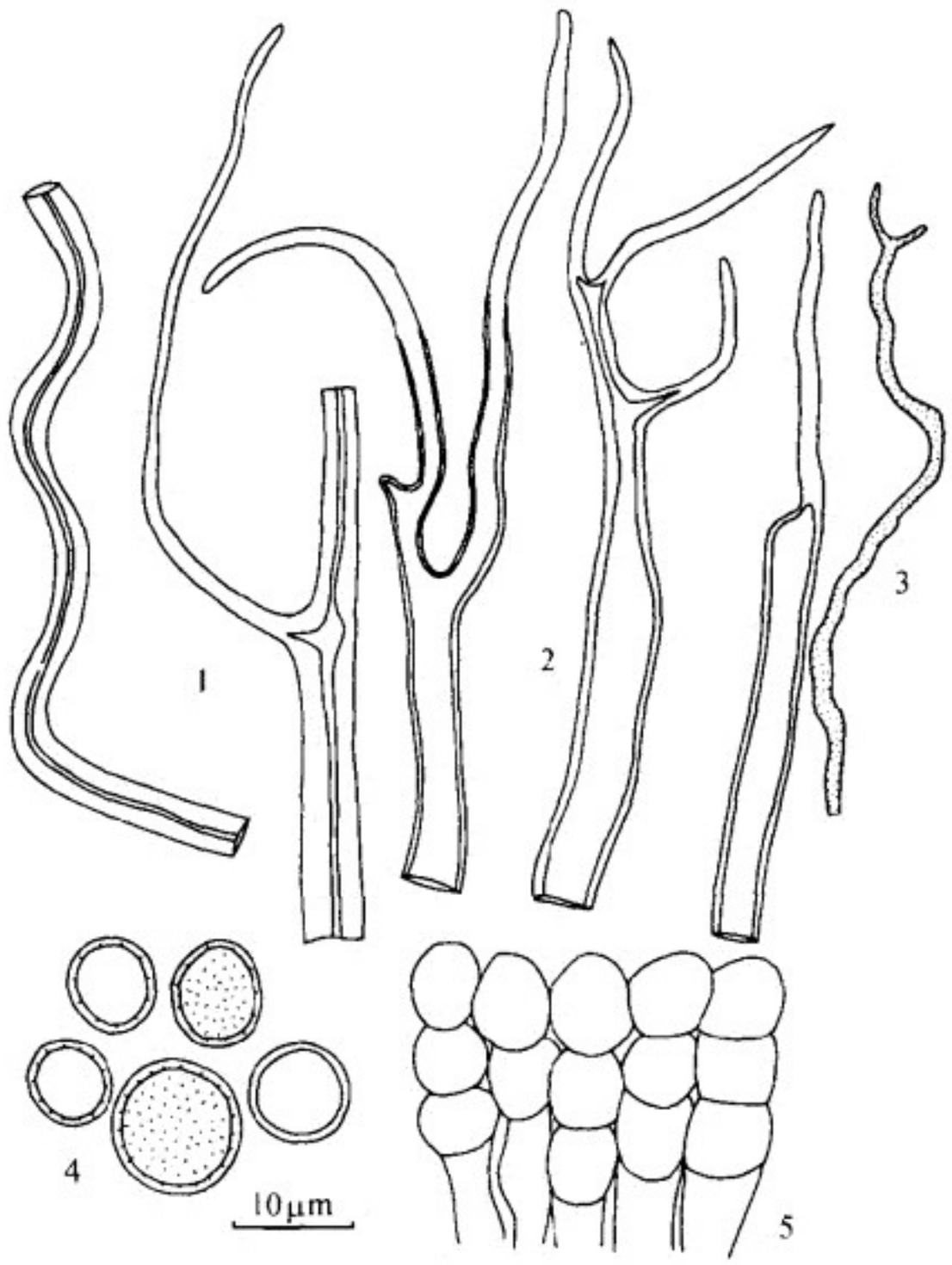


图 107　光假芝 *Amauroderma sikorae* (Bres.) Furtado (HMAS 37729)

1. 骨架菌丝，2. 生殖菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

1.5—2μm。

担孢子近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁无小刺或具少数小刺，淡褐色，7.5—12×6.7—10.5μm。

模式产地：马尔加什。

生境：生于林中地上。

研究标本：福建南靖县（42368）；海南（37992）；云南佛海县（01035）、阿格洛巴山（37729）。

世界分布：中国、马尔加什、新几内亚、安哥拉、喀麦隆。

讨论：关于此种的概念，因作者的不同而差异较大。邓叔群（1963）记载此种担孢子球形，直径 9—12μm。Otieno (1968) 记载担孢子 15—18×12—13μm，内壁有小刺。Furtado (1981) 记载担孢子 9—11×7—9μm，内壁小刺不明显。他又记载依据所研究的标本室材料来看，*A. sikorae* 仅是非洲、马尔加什和新几内亚的标本的代表，根据他所研究的标本可以建立两个形态组，即革质组和木质组，但不包含系统分类的含义。

作者参考了 BPI 的标本馆的模式标本 US0306338，这号标本采集自刚果，其菌盖近圆形，淡褐色或深褐色，表面有显著的纵皱，环带不显著；菌柄近中生或偏生，与菌

柄连接处的菌盖下凹；菌肉呈褐色，5×5.5cm，厚 1.5—2mm；孔面灰褐色或褐色；管口每毫米 4—5 个；担孢子 7.5—10.5×6—9.7μm；皮壳构造不规则。作者还参考了 FH 标本馆的模式标本 3349 sheet，担孢子 4.5—5.3×3—4.5μm。同时将 *Ganoderma puberulum* 作为该种的同物异名。从以上所述，BPI 的模式标本产地与 Furtado（1981）的记载是不一致的。

二孢假芝　　图 108

Amauroderma subresinosum (Murrill) Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 93, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 244, Fig. 92, 1989.

Fomes subresinosus Murrill, Bull. Torrey Bot. Club 35: 410, 1908; Teng, Fungi of China (Chinese edition), p. 457, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum, p. 464, 1979; Teng, Fungi of China, p. 333, 1996.

Ganoderma subresinosum (Murrill) C. J. Humphrey, Mycologia 30: 332, 1938.

Trachyderma subresinosum (Murrill) Imazeki, Bull. Govt. Forest. Exp. Stn. Japan 57: 119, 1952.

Magoderna subresinosum (Murrill) Steyaert, Persoonia 7 (1): 112, Figs. 8a, b, c, d, Pl. 13, figs. 50, 51, 1972.

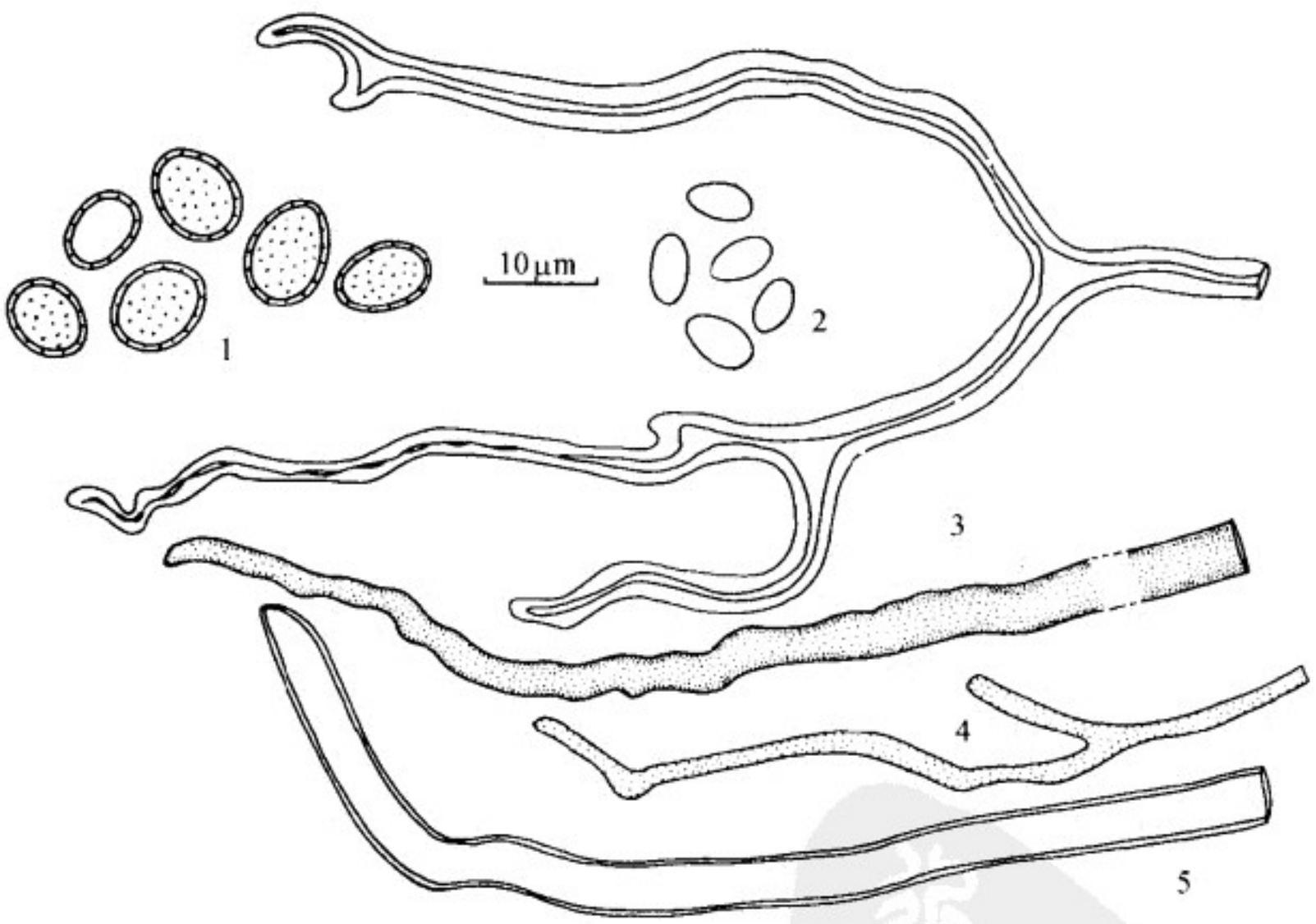


图 108　二孢假芝 *Amauroderma subresinosum* (Murrill) Corner (HMAS 26149)
1. 大孢子，2. 小孢子，3. 骨架菌丝，4. 缠绕菌丝，5. 生殖菌丝。

担子果无柄，木质。菌盖半圆形或近扇形，扁平，基部有明显的突起或近盘状的

基，有时近有柄，2—15×3—18cm，厚1—2cm，表面黑色，具近似漆样光泽，有同心环带或放射状皱，有不规则的皱褶；边缘厚，完整或波浪状，与菌盖同色；菌肉呈白色或带黄色，干后略带粉红褐色，厚6—15mm。菌管长3—6（—10）mm，淡白黄色，干后菌管较菌肉色深；孔面淡白色或略带淡白灰色；管口近圆形到角形，每毫米4—6个。

皮壳构造似栅栏状组织，淡黄褐色，组成菌丝棍棒状，通常薄壁或厚壁，来源于生殖菌丝、骨架菌丝或缠绕菌丝，单个菌丝顶端宽4.5—6μm，上面有一层分泌的物质，变成胶粘结构的皮壳。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，直径3—5μm；骨架菌丝微带褐色，厚壁到实心，具树状分枝或不分枝，骨架干直径3—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，弯曲，直径1.5—2μm。

大孢子卵圆形或近椭圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁有小刺，无色到淡黄褐色，7.5—10.5×6—7.5μm；小孢子无色，单壁，5—6.7×3—4μm。

模式产地：菲律宾。

生境：生于腐木或树干基部。

研究标本：海南华南热作所（19514）、南桥（19468）、吊罗山（26149，27074，29708）、尖峰岭（30864）、保亭县（29706）、植物园（29707）；广西龙津（25888）；云南西双版纳（25887，26147，26150，26151，26549）。

世界分布：中国，菲律宾，马来西亚，印度尼西亚，缅甸，印度，斯里兰卡，加里曼丹，扎伊尔，肯尼亚，喀麦隆，东、西、中非洲。

讨论：此种显著的特点是具有两种孢子型。一种是典型的假芝属型的孢子，另一种是 *Fomitopsis* 型的孢子。Corner（1983）记载此种在马来半岛是普通种，由于他没有找到孢子而迷惑他很长时间，最终他获得了一些白色孢子印，孢子的大小为6×4.5μm，他于1948年报道了这个种，在干标本上他同样也看到了这样的孢子。Lloyd（1915）也认为此种是透明球形孢子，约4μm宽，最后Corner在采到的一号标本上发现在管口处有许多白色的小孢子，而在老的菌管里有许多较大的假芝属型的孢子。他的结论是：这个种产生两种担孢子，小的白色孢子像 *Fomitopsis* 属的孢子，从不放射的担子上产生。典型的假芝属的孢子，大小是12.5—20×8—11.8μm（Steyaert，1972）；14—16×10—11μm（Corner，1983）；16—17.5×12—13μm（Imazeki，1952）；14—18×12—15μm 内孢 12—16×10—12μm（Aoshima，1971）；15—18×12μm（Petch，1916）。

Corner（1983）记载此种的菌丝系统属假芝属菌丝类型，有居间骨架-缠绕菌丝。他记载皮壳构造由近棒状，短而紧密的菌丝组成似栅栏状组织，来源于生殖菌丝和缠绕菌丝，由于上层有分泌的胶质物质，从而变成胶粘结构的皮壳。

此种的模式是 *Fomes subresinosus*。它具有假芝属而不是灵芝属型的担孢子和菌丝。皮壳构造与 *A. rugosum* 非常相似。所以 Corner（1983）将这个种置于假芝属下。Steyaert（1972）因重视菌盖表面的菌丝是垂直方向，以与 *A. rugosum* 和假芝属的其他种类的菌丝是倾斜方向相区别。而将此种置于 *Magoderma* 属下，Corner 认为菌丝垂直与倾斜方向不是一个有说服力的特征。作者在这里接受 Corner 的这个概念，将此种置于假芝属下。

作者参考了BR标本馆的K386号标本，原记载中其担孢子为14—15.4—16×10—

10.5—11μm。经作者检查，此号标本的大孢子 14—16.5×9—10.5μm，无小刺，卵圆形；小孢子 6—6.7×4.5—6μm，单壁，无色。还参考了 K3917b，担孢子 16—16.3—17×11—11.4—11.5μm；K396b 的孢子 12.5—13.8—17×8—8.9—12μm。从以上所述担孢子的大小来看，作者研究的中国标本的担孢子较小。

五指山假芝　　图 109

Amauroderma wuzhishanense J. D. Zhao, Acta Mycol. Sinica 6 (4): 208, Fig. 3, 4, 1987; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 248, Fig. 93, 1989.

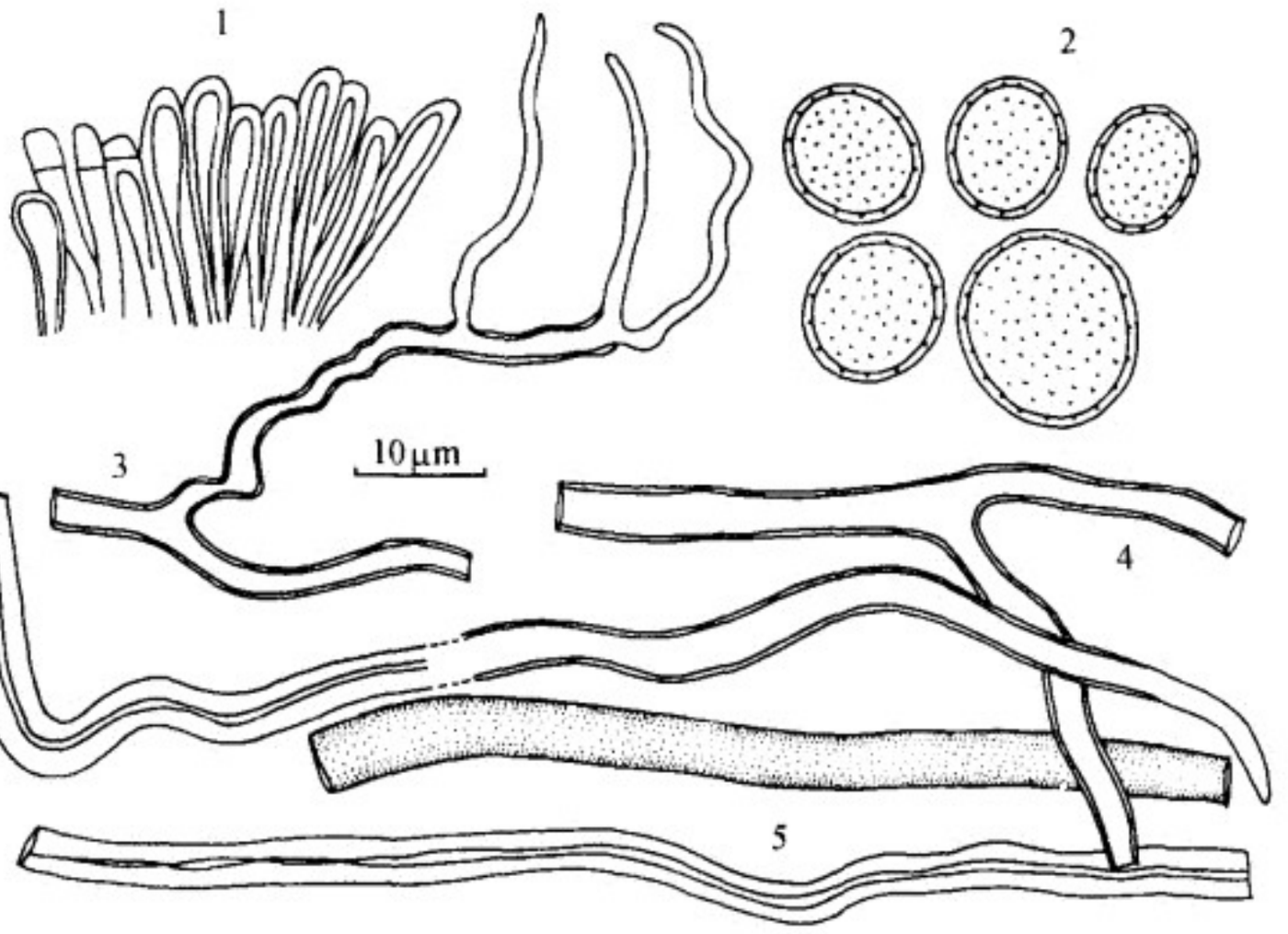


图 109　五指山假芝 *Amauroderma wuzhishanense* J. D. Zhao (HMAS 19311)
1. 皮壳构造，2. 担孢子，3. 缠绕菌丝，4. 生殖菌丝，5. 骨架菌丝。

担子果一年生，有柄，木栓质，干后硬。菌盖深漏斗形，21 × 16cm，厚 1—1.5cm；表面呈暗褐色、黑褐色到黑色，同心环带不明显，凹凸不平，有疣、瘤、大的刺状物和大的放射状皱，有时具微绒毛；边缘不整齐，波浪状，瓣裂或有大的皱褶。菌肉呈暗灰色，厚 0.5—1cm，遇 KOH 水溶液变黑色；菌管黑色，长 0.4—0.5cm；孔面黑色，高低不平；管口不规则，多向一方倾斜，与菌柄形成清楚的界限，每毫米 3—4 个。菌柄具黑色皮壳，光滑，长约 7cm，粗约 1cm，基部膨大。

皮壳构造呈不规则的栅栏状组织，淡黄褐色或近无色。组成菌丝薄壁，有时略加厚，棍棒状或否，有隔膜，顶端宽 4.5—7.5μm，长 15—30μm，多向一方倾斜，菌丝基部多连结成薄壁组织。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，分枝，直径 3—5.5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4.5—5μm，具有骨架-生殖-缠绕三种菌丝连成一体的现象；缠绕菌丝无色，分枝，

厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子近球形或宽椭圆形，双层壁，外壁无色透明，平滑，顶端有时破损成截形，内壁有清楚的小刺，10—15×8—13μm。

模式产地：中国（海南）。

生境：生于山坡腐木上。

研究标本：海南五指山（19311 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种外形与 *Amauroderma preussii* 近似，但后者菌盖较小，宽 6—7cm，厚 3—5mm；担孢子也较小，8—11.3 × 8.8—10μm。其外形还与 *Amauroderma infundibuliforme* Wakef. 相似，不同之点是后者菌盖呈深漏斗形，具有明显的纵皱；菌盖和菌柄新鲜时有近似漆样光泽，菌肉色淡，管口每毫米 7—9 个，担孢子 8.5—10.5 ×8—9μm。

云南假芝　　图 110

Amauroderma yunnanense J. D. Zhao et X. Q. Zhang, Acta Mycol. Sinica, Suppl. 1: 268, Figs. 1—5, 1986; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 250, Fig. 94, 1989.

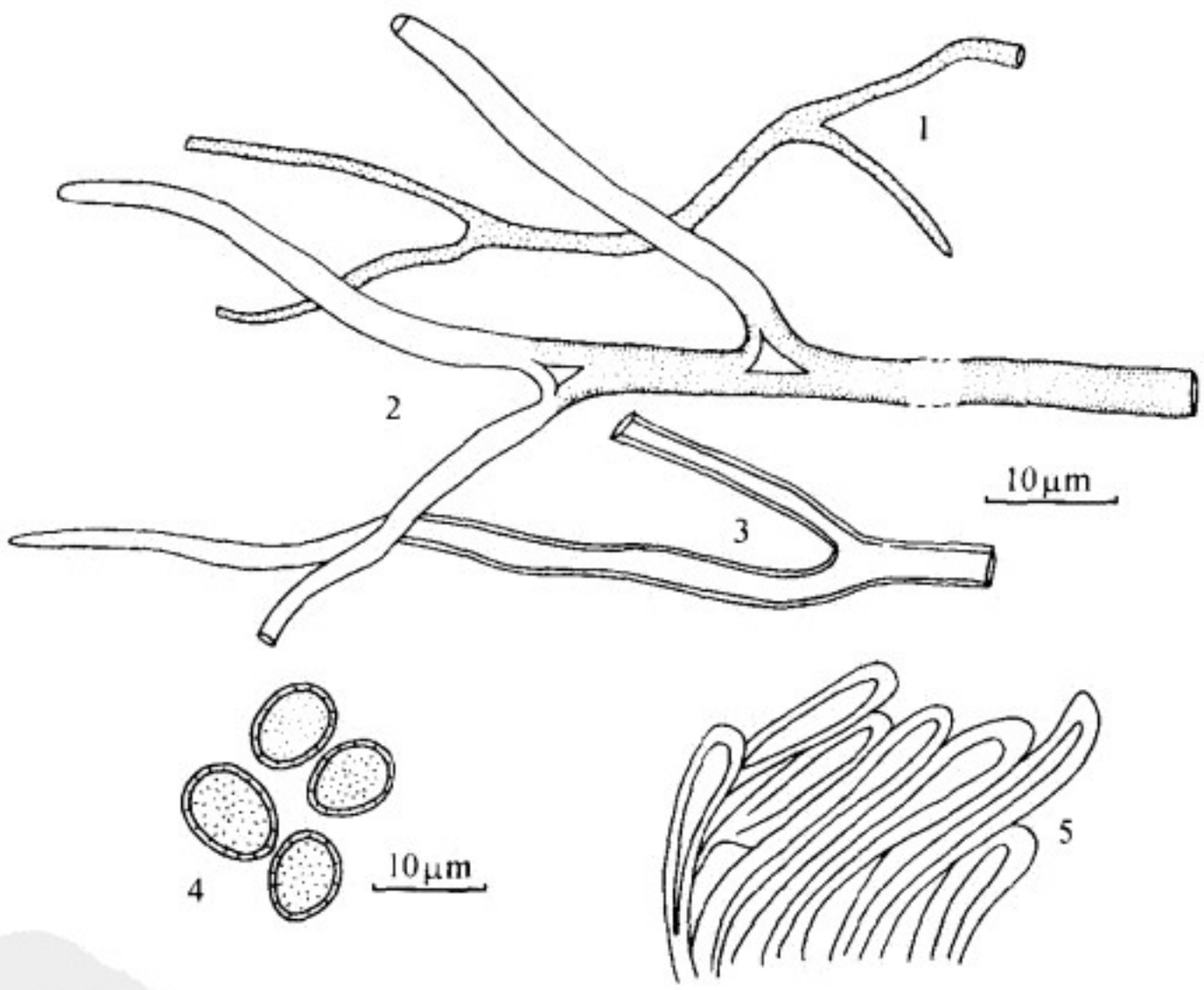


图 110　云南假芝 *Amauroderma yunnanense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang (HMAS 48231)

1. 缠绕菌丝，2. 骨架菌丝，3. 生殖菌丝，4. 担孢子，5. 皮壳构造。

担子果一年生，有柄，近革质到木栓质，干后脆。菌盖近圆形或近扇形，单一或菌盖间结合在一起，4—5.8×3cm，厚 1—2mm，表面新鲜时紫红色，后变褐色到暗褐色，中央部分稍下凹，有不规则的皱或纵皱，不清楚的同心环带和稠密的绒毛；边缘薄，通

常完整或瓣裂，稍内卷，下面孕；菌肉近白色，厚约 1mm，遇 KOH 水溶液不变黑色；菌管长约 1mm，下延，，近淡黄色，有些菌管干后聚集成束；孔面新鲜时稻草黄色，干后黄褐色，高低不平；管口近圆形到不规则形，多撕裂，通常每毫米 3 个。菌柄偏生到侧生，长 4—8cm，粗 3—6mm，基部膨大，被褐色绒毛。

皮壳构造由倾斜、疏松、不整齐的栅栏状组织构成，淡褐色到近无色，组成菌丝顶端膨大或否，有些稍尖，通常宽 4.5—7.5μm，长 25—35μm，全部是薄壁的生殖菌丝，有锁状联合，有时具横膈膜。这种皮壳构造类型在假芝属中是少见的。

菌丝系统三体型：生殖菌丝无色透明，薄壁，分枝，直径 3—4μm，分枝顶端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；骨架菌丝无色到微带淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色到微带黄褐色，厚壁，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子宽椭圆形到近球形，双层壁，外壁无色透明，平滑，内壁淡黄褐色，有显著的小刺，8.6—10.2×6.3—8μm。

模式产地：中国（云南）。

生境：生于林中腐木上。

研究标本：云南西畴县（48231 模式）。

世界分布：中国。

讨论：此种的特点是菌盖和菌柄都具有稠密的褐色绒毛，皮壳薄而脆，其构造呈不整齐的栅栏状组织，由倾斜而疏松的菌丝组成；菌肉近白色，遇 KOH 水溶液后不变黑色；菌管多聚合成束，使孔面高低不平，管口多撕裂，它与 *A. rude* 相似，但后者皮壳构造近似毛皮壳类型，菌肉呈暗灰黄色，菌盖和菌柄无绒毛。

鸡冠孢芝属 *Haddowia* Steyaert

Persoonia 7(1): 108, 1972; Ryvarden et Johansen, A Preliminary Polypore Flora of East Africa, p. 93, 1980; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*, p. 33, 166, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China(Chinese edition). p. 254, 1989.

担子果有柄，形状和颜色与灵芝属的种类相似，不同之点在于担孢子具纵肋，两个纵向的鸡冠状脊间生出多个横膜相连结而构成肋；皮壳构造呈拟子实层型。

此属的名称是为了纪念 W. R. Haddow（1931）的细心研究而建立的。

生境：生地上。分布于热带地区。

模式种：*Polyporus longipes* Lév.

讨论：此属共包括两个种。除了广泛生于热带地区的模式种以外，还有产于婆罗洲（Borneo）的 *Haddowia aetii*。它们的显著特点是担子果具似漆样光泽和特殊的担孢子形态。关于担孢子外壁的记载各位学者是不一致的。Steyaert 记载担孢子无外壁，似单壁。Ryvarden et Johansen（1980）记载担孢子外壁无色透明，很容易破损。内壁具纵向的双层鸡冠状脊，由多条小横膜连结。Corner（1981）记载担孢子表面无脊，但外孢纵裂而分开，近球形，非脐突形。担孢子如假芝属类型，具厚的外孢和如 *Humphreya* 的网状内孢。因此，*Haddowia* 和 *Humphreya* 非常接近 *Amauroderma*。作者认为，由于以上诸分类学家对担孢子的分层概念不同，从而造成描述上的不一致。此属的另一个特

点是骨架菌丝具典型的居间骨架-缠绕菌丝。

长柄鸡冠孢芝　　图 111，图版 III：4，IV：1

Haddowia longipes (Lév.) Steyaert, Persoonia 7 (1): 109, Figs. 9a, b, c, Pl. 13, fig. 47, 1972; Ryvarden et Johansen, A Preliminary Polypore Flora of East Africa, p. 93, Fig. 27c, 1980; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. p. 166, Fig. 30, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 255, Fig. 96, 1989.

Polyporus longipes Lév., Ann. Sci. Nat. Bot. Ser. III, 5: 124, 1846.

Amauroderma longipes (Lév.) Pat., Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 75, 1889; Teng, Fungi of China (Chinese edition), p. 451, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum, p. 377, 1979; Zhao et al., Ganodermatoideae of China. p. 60, Fig. 39, Pl. XXIV: 42, 1981; Teng, Fungi of China, p. 329, 1996.

Amauroderma longipes (Lév.) Torrend, Broteria ser. Bot. 18: 135, 1920; Furtado, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 37: 312, 1967; Mem. N. Y. Bot. Gdn. 34: 56, 1981.

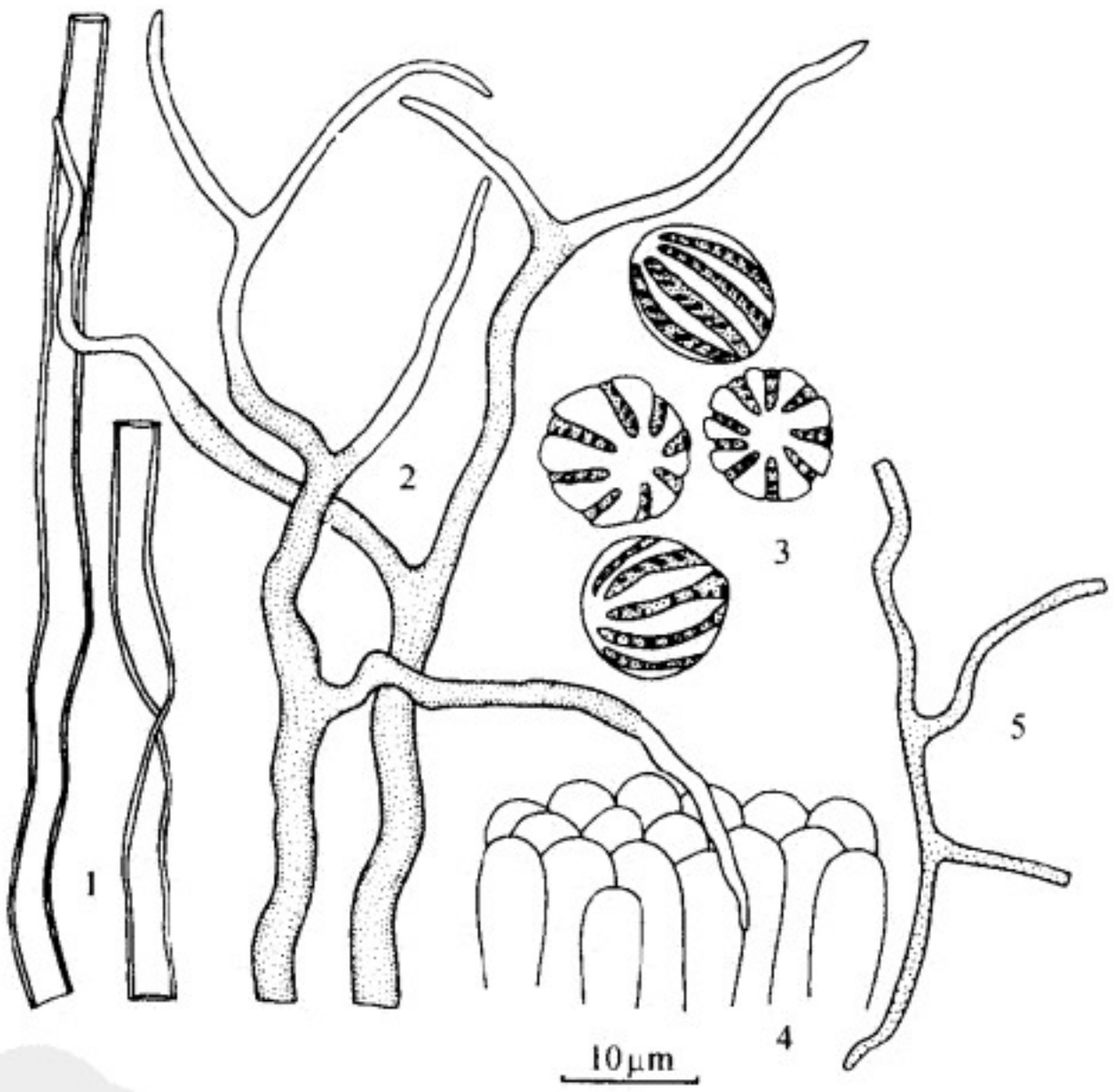


图 111　长柄鸡冠孢芝 *Haddowia longipes* (Lév.) Steyaert (HMAS 59853)
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 皮壳构造，5. 缠绕菌丝。

担子果一年生，有柄，质地很轻，木栓质。菌盖半圆形，较厚或近似马蹄状，1.5—2×1.5—4cm，厚 0.5—2 cm，表面淡红褐色，无似漆样光泽，有不显著的环状棱纹，有时有放射状皱；边缘钝或较薄而稍内卷，菌肉近白色或淡黄白色，有时具淡奶油

黄白色，厚 2—5mm，菌管长 3—15mm，与菌肉同色，孔面白色或污白色；管口略圆形至多角形，每毫米 2 个。菌柄背侧生或侧生，圆柱形或略扁，有分枝，长 8—16cm，粗 3—8mm，黑褐色到黑色，有强烈的似漆样光泽。

皮壳构造拟子实层型，淡褐色，组成菌丝顶端膨大，宽 5—7μm，长 20—30μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝微带淡黄褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 4—4.5μm，分枝末端形成鞭毛状缠绕菌丝，有居间骨架-缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子近球形到椭圆形，顶端不平截，双层壁，外壁较厚，无色，内壁淡褐黄色，具略突出的尖，呈细孔网状，最后同外壁一起纵裂成鸡冠状肋，肋间由小横膜连结，通常 12—13.5×10.5—11μm。

模式产地：圭亚那。

生境：生于竹林地上和树基部附近。

研究标本：海南吊罗山（28765）、尖峰岭（29743）；云南车里（18400）、西双版纳（59853）。

世界分布：中国、菲律宾、印度、巴西、肯尼亚、安哥拉、圭亚那、哥斯达黎加、法国。

讨论：作者在前面关于担孢子的描述，是接受 Corner（1983）的概念而形成的。关于此种担孢子大小的记载，各学者是不完全一致的，例如 Steyaert（1972）记载是 12—13.5—19 × 10—12—14.5μm；Ryvarden et Johansen（1980）记载 12—17（—19）× 10—14（—15）μm；Furtado（1981）记载 12—14 × 10—12μm；Corner（1983）记载 15—17×13—15μm。

网孢芝属 *Humphreya* Steyaert

Persoonia 7（1）：98，1972；Ryvarden et Johansen，A Preliminary Polypore Flora of East Africa，p. 94，1980；Corner，Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*，p. 30，1983；Zhao，The Ganodermataceae in China（Chinese edition）. p. 258，1989.

担子果呈广钝的漏斗形，具中生柄或侧生柄，淡灰褐色，菌肉和菌管同色，蜂蜜色，菌丝平行或全部垂直。皮壳厚 150μm 以上，苍白色，其组成质地明显不同。担孢子双层壁，外壁和内壁由网状的但不连贯的脊分开（以上是 Steyaert 1972 的原始描述）。

模式种：*Humphreya lloydii*（Pat. et Har.）Steyaert

此属的属名是为纪念灵芝属的解剖研究先驱者 C. J. Humphrey 而建立的。

讨论：Ryvarden et Johanden（1980）对 *Humphreya* 属的记载如下：担子果有柄；菌盖暗色到有光泽，黄色到暗褐色，暗到发亮，管口小到中等大小；菌肉呈赭色；菌丝系统二到三体型，生殖菌丝有锁状联合，透明，骨架菌丝具树状分枝和长而不分枝的下部，其顶端透明无色到淡黄色；皮壳构造呈栅栏状组织，由棍棒状的生殖菌丝组成，老后皮壳加厚，顶端褐色；子实层无囊状体；担孢子大，10—35μm 长，顶端平截，具有网状脊样的纹饰，为一层薄而无色透明的外壁（episporium）所覆盖，在干燥标本中外

壁通常破损。生于地上，属于热带属。

此属与灵芝属的主要区别在于它具有清楚的蜂窝状网纹的特殊担孢子。

Corner（1983）记载除了作为区分属的担孢子特征外，还有区分于假芝属和灵芝属的其他特征。他发现凡是能归属于 *Humphreya* 的种类，甚至在担子果的形状上，菌肉的颜色以及微观构造上均与前面两个属有较大的差异。这个属的种似乎有 *Amauroderma* 和 *Ganoderma* 两属共同祖先的遗迹。只是在某些特性上有些种倾向于前者，有些种倾向于后者。关于此种的担孢子他指出，担孢子椭圆形，大型到很大型，其网纹特征并不陌生，也发生在假芝属和灵芝属中（Heim 1962，Perreau 1973，Pegler et Young 1973）的一些种中。这些属的网眼宽 0.3—1μm；而 *Humphreya* 的网眼宽 1—3μm。另外有些种的内壁小刺和小杵状体扩展成短脊，有时形成可沟通的鸡冠状，如 *G. neurosporum*，*A. calcigenum*，*A. fasciculatum* 等，它们的担孢子几乎与 *H. coffeatum* 的担孢子特征没有区别。他又指出 *G. ochrolaccatum* 具有 *Humphreya* 属的孢子类型，但其担子果无柄，菌肉呈褐色。其次，Corner 对于皮壳的构造和菌丝系统类型都有他自己的见解。

咖啡网孢芝　　图 112，图版 I：3，IV：2，VI：1

Humphreya coffeatum (Berk.) Steyaert, Persoonia 7 (1): 102, Fig. 7c, Pl. 12, Figs. 45, 46, 1972; Corner, Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*, p. 170, 1983; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition), p. 259, Fig. 97, 1989.

Polyporus coffeatus Berk., Ann. Mag. Nat. Hist. 3: 385, 1839.

Fomes coffeatus (Berk.) Cooke, Grevillea 15: 51, 1886.

Ganoderma coffeatum (Berk.) Murrill, Bull. Torrey Bot. Club 32: 367, 1905; J. D. Zhao *et al*., Ganodermatoideae of China. p. 21, Fig. 5, Pl. VI: 5, 1981.

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖近圆形或近扇形，3.5—4×3—4cm，厚 0.5—1.2cm，表面紫褐色，有似漆样光泽，具同心环棱；边缘稍呈波浪状，菌肉呈淡褐色或略带褐色，厚 0.1—0.4cm。菌管褐色，长 4—8mm。孔面污白色或污褐色；管口近圆形，每毫米 3—4 个。菌柄背侧生或侧生，长 9—10cm，粗 5—7mm，紫黑色，有似漆样光泽，菌柄下部具有地下假根，长约 8cm，与菌柄上部同粗，无光泽，污褐色。

皮壳构造呈不规则的拟子实层型，组成菌丝顶端膨大或稍膨大，有时稍尖，通常宽 3—5μm。

菌丝系统三体型；生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色到褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 3—4μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1.5—2μm。

担孢子卵圆形或宽卵圆形，有时近椭圆形或不明显的顶端平截，双层壁，外壁无色透明，薄壁，通常在干标本上易破碎，内壁淡褐色，具不规则的网状脊的纹饰，11—13.5×7.5—9.7μm。

模式产地：残余的模式标本保存于巴黎，未记载产地。

生境：生腐木上或埋有腐木的地上。

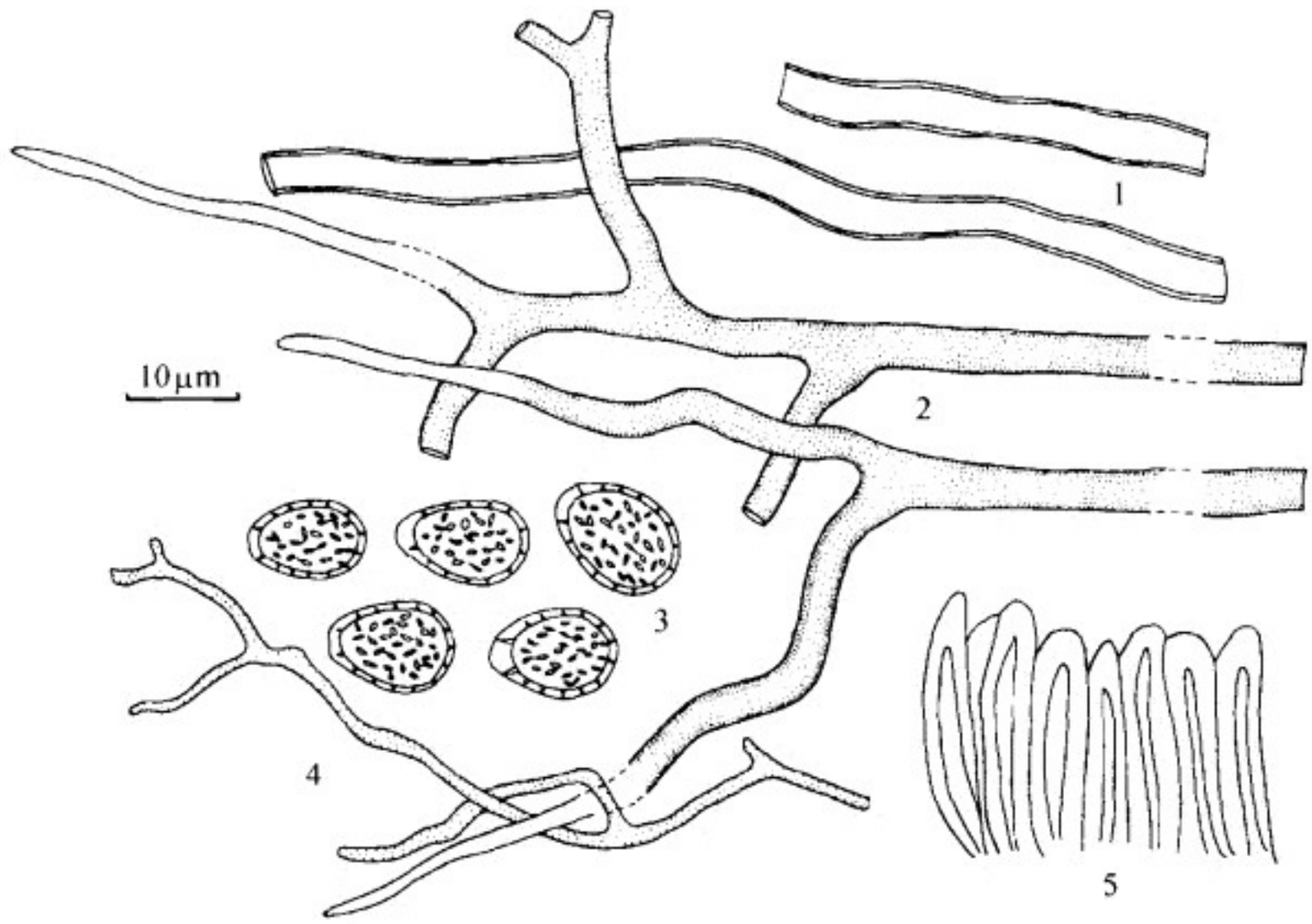


图 112　咖啡网孢芝 *Humphreya coffeatum* (Berk.) Steyaert (HMAS 37912)
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 皮壳构造。

研究标本：海南儋县（07482）、坝王岭雅加林场（37730，37912）；广西弄岗（47685）；四川金堂县（35771）；西藏米林（51817，53272）、波密（50801）、古乡（53418）、聂拉木（60653，67058）。

世界分布：中国、巴西、古巴、玻利维亚、特立尼达。

讨论：此种的特点是担孢子椭圆形，淡褐色，有短横脊，脊间连接，稀近网状，顶端不呈明显的平截，表面似有细纹（Corner，1983）；管口较大，柄有地下根部分。此种菌丝系统属于灵芝属型，担孢子特性接近假芝属型。

附录一　疑难种

香港假芝　图 113

Amauroderma hongkongense L. Fan et B. Liu, Acta Mycol. Sinica 9 (3): 202—205, 1990.

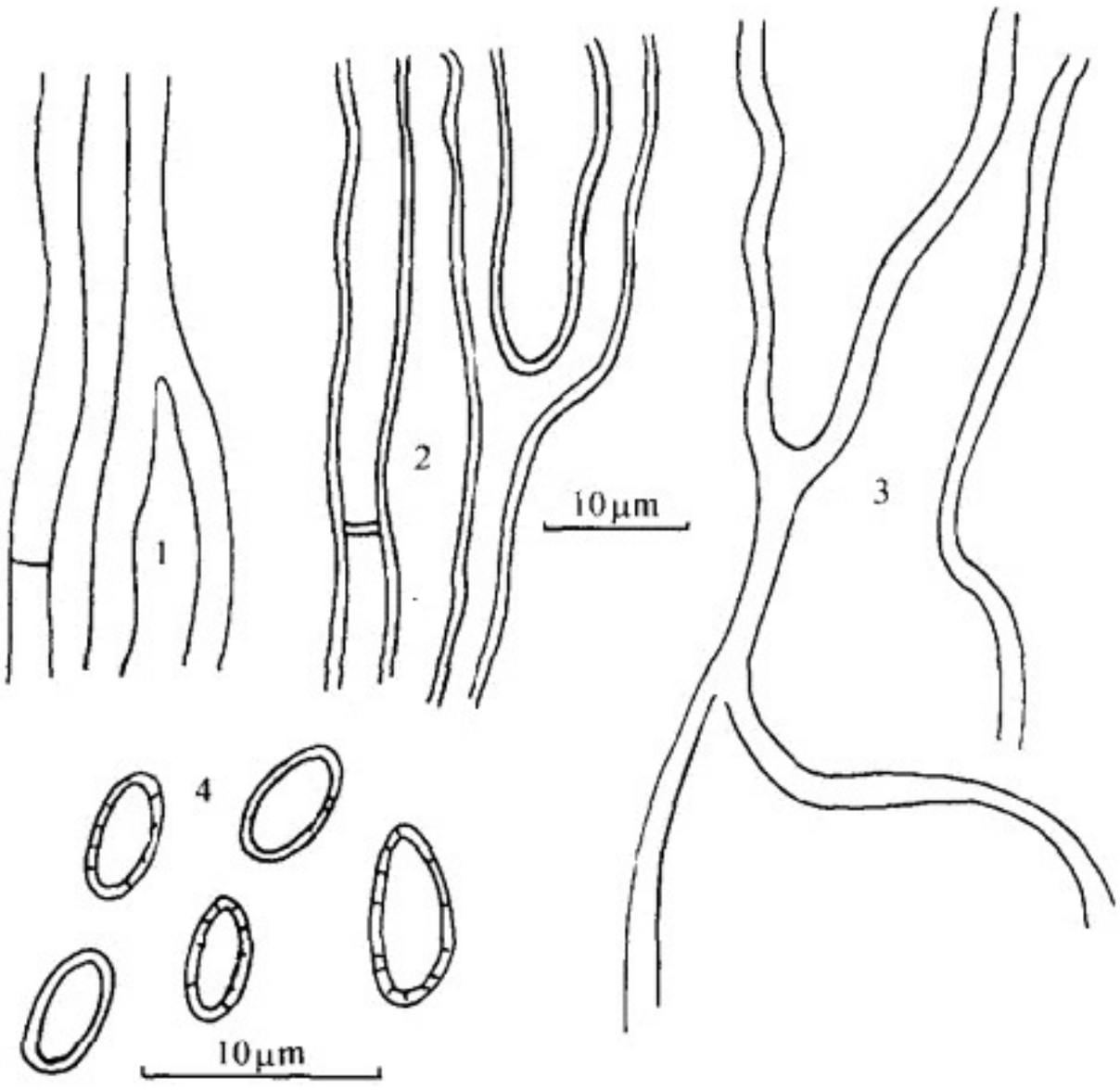


图 113　香港假芝 *Amauroderma hongkongense* L. Fan et B. Liu
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 孢子。

子实体一年生，有柄，木质至木栓质，干后坚硬。（以下描述依据干标本）菌盖具薄皮壳，近圆形至近扇形，单生或菌盖合生在一起，6.5—8 × 5—6cm，厚 2—25mm（仅与柄着生处可达 25mm），表面黑褐色至黑色，有明显的环棱和纵皱并具有细绒毛，中央部分稍下凹，边缘薄（达 2mm），波曲，稍内弯。菌肉呈黑色，厚 2—12 mm 。菌管长 1—1.2 mm，孔面褐色至暗褐色；管口近圆形，偶不规则，完整，每毫米内 4—5 个。柄偏生至侧生，常分枝，长 4—6cm，粗 8—14mm，暗褐色，具有细绒毛。

菌丝系统三系型：生殖菌丝无色，薄壁，有隔，分枝，直径 3—5.5μm；骨架菌丝淡黄褐色至黄褐色；厚壁，偶有分隔，分枝，直径 3—5（7.5）μm；缠绕菌丝无色或淡黄褐色，稍厚壁，直径 1.5—2.5μm。孢子椭圆形至广椭圆形或长卵形，近无色，双层壁，外壁平滑，内壁近平滑，5—7.5×2.5—3.8μm。

生于林中阔叶树朽木上。香港：新界松仔园，1988 年 5 月 6 日，刘波、卫振中采，

(MHSU 1801，主模式)。

本新种以小的、椭圆形的孢子区别于假芝属内所有已知种。

(以上是新种作者原文。本书作者镜检了该新种作者保存在 HMAS 的等模式 63611 和主模式 MHSU 1801，均未找到担孢子。)

黑假芝　　图 114

Amauroderma niger Lloyd, Mycol. Writ. 6: 881, Fig. 1513, 1919; Teng, Fungi of China (Chinese edition), p. 452, 1963; Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum p. 377, 1979; Zhao, The Ganodermataceae in China (Chinese edition). p. 158, Fig, 82, 1989; Teng, Fungi of China, p. 329, 1996.

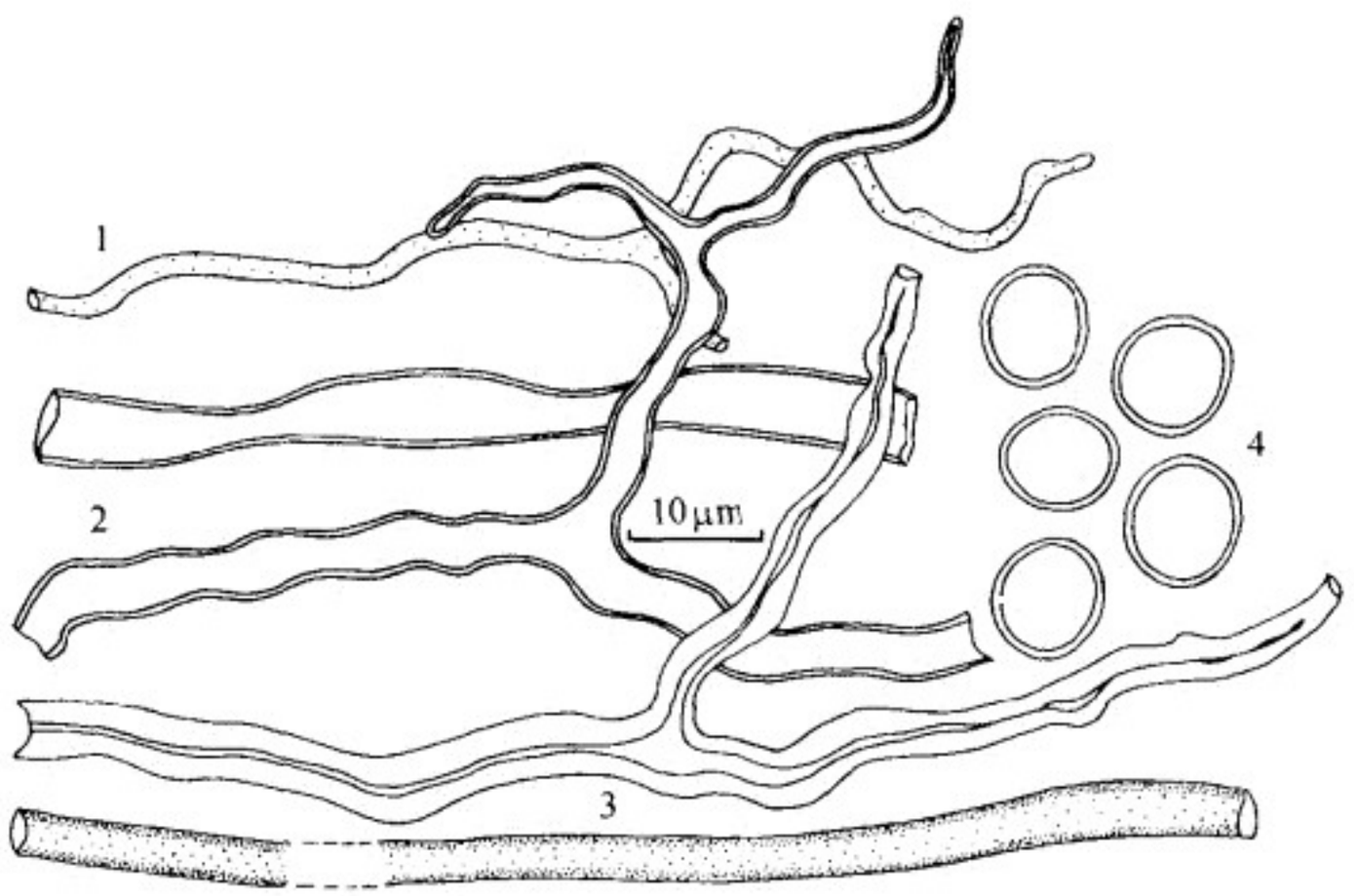


图 114　黑假芝 *Amauroderma niger* Lloyd (HMAS 47398)

1. 缠绕菌丝，2. 生殖菌丝，3. 骨架菌丝，4. 担孢子。

担子果一年生，有柄，木栓质。菌盖半圆形或近肾形，很少呈圆形，1.5—10×2—12cm，厚 2—8mm，宽度偶达 18cm，表面黑褐色至黑色，有淡灰褐色至暗青褐色绒毛，渐变光滑，无似漆样光泽，有同心环纹和环沟并具有放射状皱纹；边缘薄或钝，瓣裂或完整，稍内卷；菌肉呈淡灰褐色，厚 0.7—4mm；菌管淡灰褐色，渐变为暗灰色至黑色，长 1.3—4mm；孔面与菌管同色；管口略圆形；每毫米 4—5 个。菌柄侧生，常分枝，趋向基部渐粗，与菌盖同色，有假根，地上部分长 2—12cm，粗 0.2—1cm。

皮壳构造呈圆胞皮壳型，淡褐色到褐色。组成菌丝形状不一，长圆形或不规则形，一般长 6—10.5μm，宽 4.5—6μm。

菌丝系统三体型：生殖菌丝透明，薄壁或带褐色，直径 3—4.5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，具树状分枝，骨架干直径 3—5μm，分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝；缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子近球形，双层壁，外壁无色透明，薄壁，内壁淡褐色，无小刺，6—7.5×

5.7—6μm。

模式产地：喀麦隆。

生境：生于林中地上或腐木上。

研究标本：浙江杭州（46142，47398）；海南（16318）；广西龙津大青山（27928）；云南佛海（03880，16682）。

世界分布：中国、喀麦隆。

Lloyd（1919）记载这个种的担子果呈黑色，光滑；菌柄侧生；菌盖薄，黑色；菌肉呈黄褐色；孢子球形，平滑，直径 6—7μm。

Furtado（1981）将 *A. niger* 作为 *A. subrugosum* 的同物异名。前者模式来源于非洲。其模式标本担孢子的直径是 6—7μm。这一记载正符合中国标本。但 *A. subrugosum* 的担孢子是（7.5）9—11×（6）8—10μm（Furtado，1981）。这两者的担孢子差异是很大的。

作者参考了 BPI 标本馆的模式标本 US0305213，此号标本系采集自非洲的喀麦隆，整个担子果呈黑色，干后内卷；菌盖薄，宽约 3cm，表面有纵皱，无同心环纹，有时相临菌盖连接在一起，最大菌盖宽约 5.5cm；菌柄侧生，长约 8cm 或达 10cm 以上，粗 2—3mm；担孢子淡褐色，无小刺，9—11×7.5—8.3μm，它与 *A. rugosum* 或 *A. subrugosum* 的区别在于后者担子果大而厚，木栓质，菌柄近中生或偏生。两者质地显著的不同，因此，作者认为将 *A. niger* 作为 *A. subrugosum* 的同物异名是有疑问的，故在这里作疑难种处理。

附录二　未研究种

这里记载的是国内其他人发表的灵芝科 9 个新种。由于种种原因无法看到标本，作者仅将这些种的原始描述及解剖图转载于此。

白边灵芝　图 115

Ganoderma albimarginatum He, Acta Mycol. Sinica 8 (4): 282, Fig. 1, 4—1, 1989.

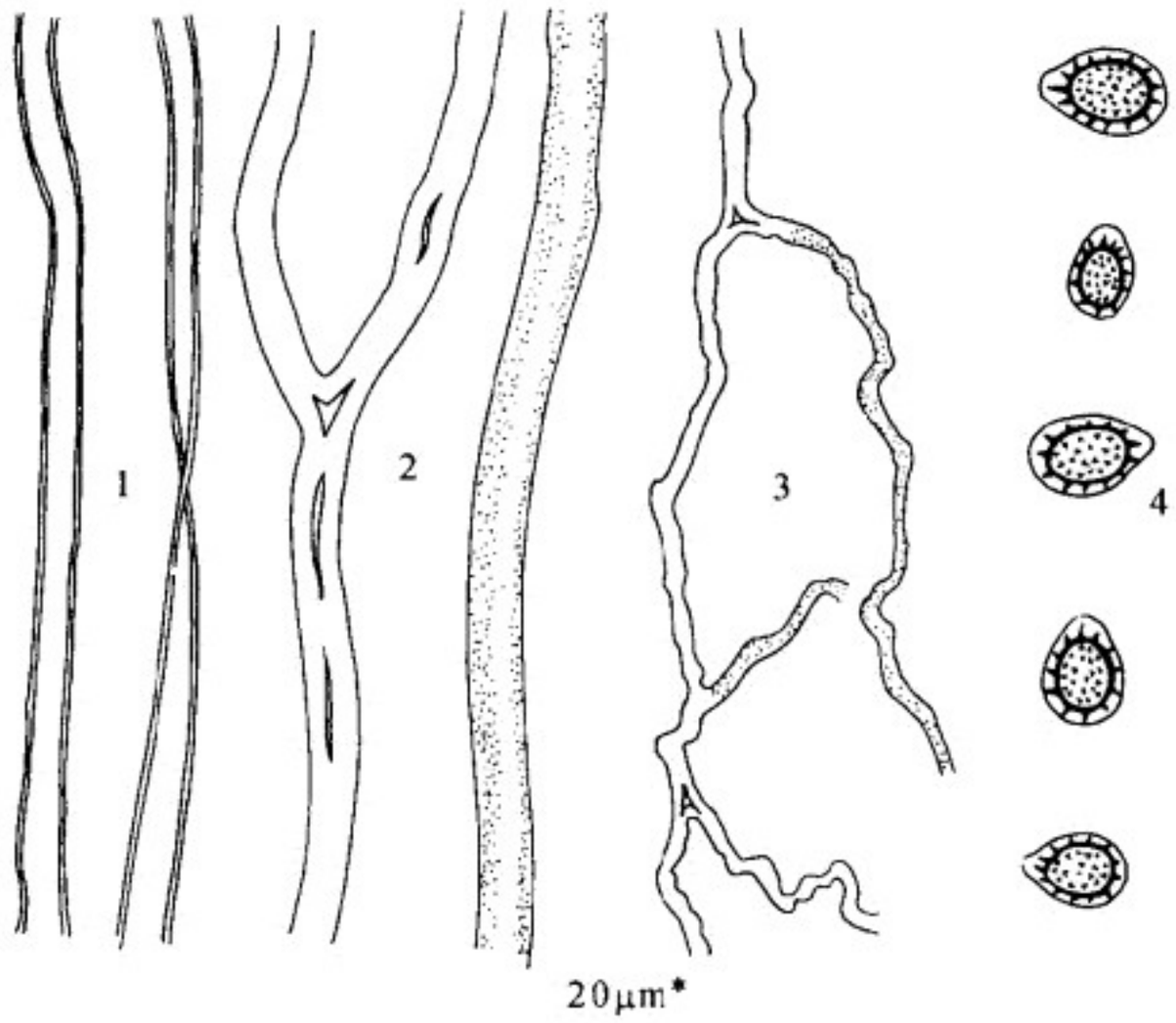


图 115　白边灵芝 *Ganoderma albimarginatum* He

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 孢子。

* 原文无比例尺

子实体一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近圆形到椭圆形，4.5—8.5×3—6cm，厚 2—10mm，上表面淡红褐色到褐色，趋向边缘具有狭窄的白色环带，具弱光泽和不明显的同心环沟，边缘薄，菌肉厚 1—3mm，上层深木材色，接近菌管具薄的淡褐色层。菌管浅灰褐色，长 1—7mm；孔面浅黄色；孔口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄偏生到侧生，圆柱形，不规则，淡黑褐色，具强的似漆样光泽，长 7—10cm，粗 8—15mm。

菌丝系统三体型。生殖菌丝无色，薄壁，粗 3.5—5.5μm；骨架菌丝浅色，厚壁，分枝，粗 3.9—6μm，缠绕菌丝浅色，厚壁，扭曲，分枝，粗 1.7—3.2μm。孢子卵圆形，顶端钝，浅褐色，双层壁，外壁平滑，透明，内壁具明显的小刺，9.5—13.4×

6.7—8.8μm。

生态习性：生林中阔叶树木桩上。

分布：贵州兴义 何绍昌 H531（模式）。

琼中灵芝

Ganoderma chiungchungense X. L. Wu，Mycosystema 16（4）：253，Fig. 1—2，1997.

子实体一年生，有柄，木栓质。菌盖扇形或近圆形，2—6×2—5.8cm，厚 0.2—0.7cm，表面黑褐色到污黑色，趋向边缘渐变黑紫色到暗深红色，具污白色的同心环带，有环纹和纵皱，有似漆样光泽，边缘稍薄或略锐，有污白色带，下边不孕。菌肉褐色，厚 0.1—0.6cm。菌管长 0.2—0.4cm，淡褐色到褐色。孔面污白色或略近灰白黄色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄背侧生，长 2—3.5cm，粗 0.4—1.1cm，黑色，有光泽。

皮壳构造典型栅栏状，淡褐色到褐色，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分通常宽 5—7μm，长 20—35μm。

菌丝系统三体型。生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4.5μm；骨架－缠绕菌丝树状分枝。骨架干淡褐色，厚壁到实心，直径 4—5μm，分枝末端形成鞭毛状；缠绕菌丝无色，厚壁分枝，直径 1—2μm。

孢子长椭圆形，或顶端平截，双层壁，外壁透明，平滑，内壁淡褐色，无小刺或小刺不清楚，7.2—8.6×4.5—5.7μm。

生于阔叶树腐木上。

海南岛：黎母山，海拔 750m，1994，12，21，吴兴亮采，no. 6769（HGAS 模式）；尖峰岭，海拔 900m，1995，7，18，吴兴亮，no. 6623；坝王岭，1996，2，11，吴兴亮，no. 6058。

贵州灵芝　　图 116

Ganoderma guizhouense He，Acta Mycol. Sinica 7（1）：8，Fig. 1，2，1988.

子实体一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖肾形，宽 6×10cm，厚 1.3—3.4cm，表面黑褐色或灰褐色，有不明显的环纹，似漆样光泽弱，凸凹不平，边缘钝，完整，下边不孕。菌肉棕黄色，厚 0.8—1.5cm，具轮纹。菌管棕黄色，长 0.5—1.9cm；孔面褐色，管口近圆形，管壁较厚，平均每毫米 3—4 个。柄背生，扁圆柱形，不规则，长 7.5cm，粗 3.5—5.5cm，与盖同色，凸凹不平，似漆样光泽弱。

菌丝三体形。生殖菌丝无色，薄壁，直径 2.8—4.5μm；骨架菌丝多，黄褐色，厚壁，直径 4—5.6μm，缠绕菌丝分枝，淡褐色，壁厚，直径 1.75—3μm。孢子稀少，卵圆形或截形，淡褐色或褐色，双层壁，外壁透明，内壁小刺明显，8.5—10.5×5—7μm。

生态习性：生阔叶树木材上。

分布：贵州毕节 何绍昌 39（模式）。

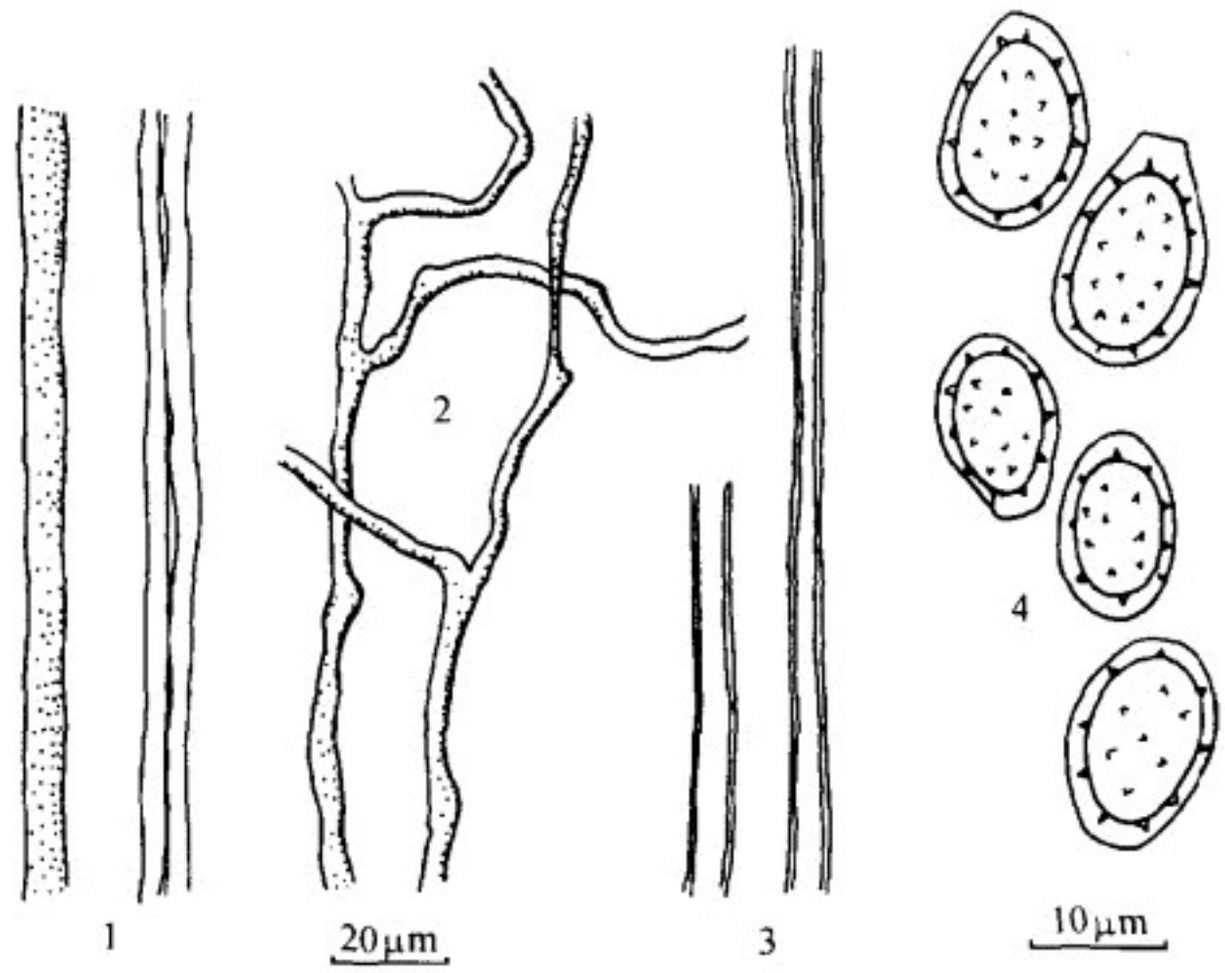


图 116　贵州灵芝 *Ganodermc guizhouense* He
1. 骨架菌丝，2. 缠绕菌丝，3. 生殖菌丝，4. 孢子。

尖峰岭灵芝　　图 117

Ganoderma jianfenglingense X. L. Wu , Acta Mycol. Sinica 15 (4): 260, Fig. 1, 1996.

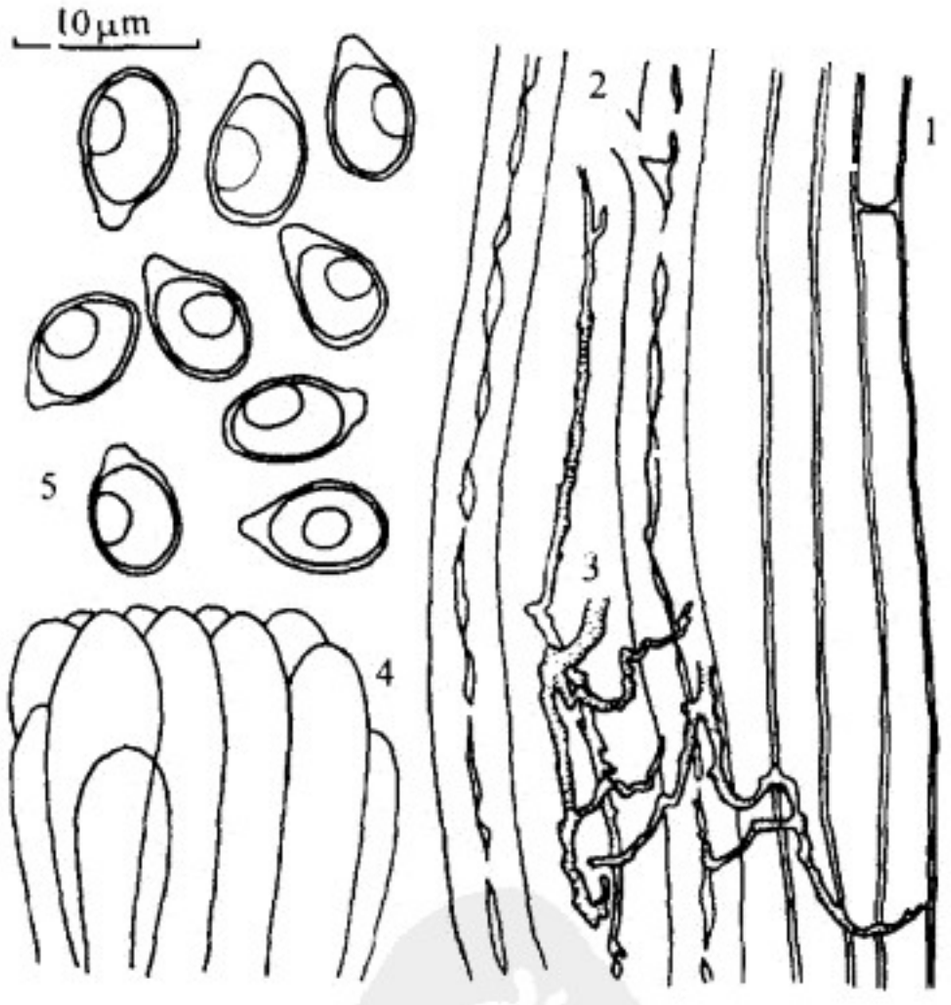


图 117　尖峰岭灵芝 *Ganoderma jianfenglingense* X. L. Wu
1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 皮壳构造，5. 孢子。

子实体一年生，有柄或具短柄到无柄，木栓质到木质，菌盖近圆形或半圆形到扇形，有时呈不规则形。5—10×5—8cm，厚 0.8—1.8cm；表面新鲜时红褐色到污红褐

色或紫红褐色，具同心环纹，稍有纵皱，有似漆样光泽；边缘薄，通常完整或瓣裂，黄褐色到污土黄色。下边不孕；有时在菌管层上长出 2—3 个小菌盖。菌肉分层不明显，上层浅黄褐色；下层淡褐色，有环纹，厚 0.3—0.8cm。菌管褐色，长 0.2—0.5cm；孔面淡白色到淡黄褐色；管口近圆形，每毫米 4—6 个。菌柄近圆形或不规则形，背侧生或侧生，有时平侧生，长 2.5—3.5cm，粗 1—1.8cm，单一或基部相连，紫红褐色，有似漆样光泽。

皮壳构造呈典型的栅栏组织，组成菌丝棍棒状，顶端膨大部分宽 5—7μm，长 15—25μm。

菌丝系统三体型。生殖菌丝透明，薄壁，直径 3—4μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 4—5μm；分枝末端形成鞭毛状无色缠绕菌丝，缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm。

孢子卵形到宽卵形，顶端有小突起，双层壁，淡褐色，外壁透明，内壁无小刺或小刺不明显，7.8—8.4（9.7）×5.8—6.5μm，具油滴。

生于阔叶树腐木上。

研究标本：海南岛（尖峰岭），吴兴亮 5503（模式），5504；海口，黄惜 5704；吴兴亮 5710，5800。

任氏灵芝　　图 118

Ganoderma renii He, Acta Mycol. Sinica 14 (2): 104, Fig. 1, Pl. I-2, 1995.

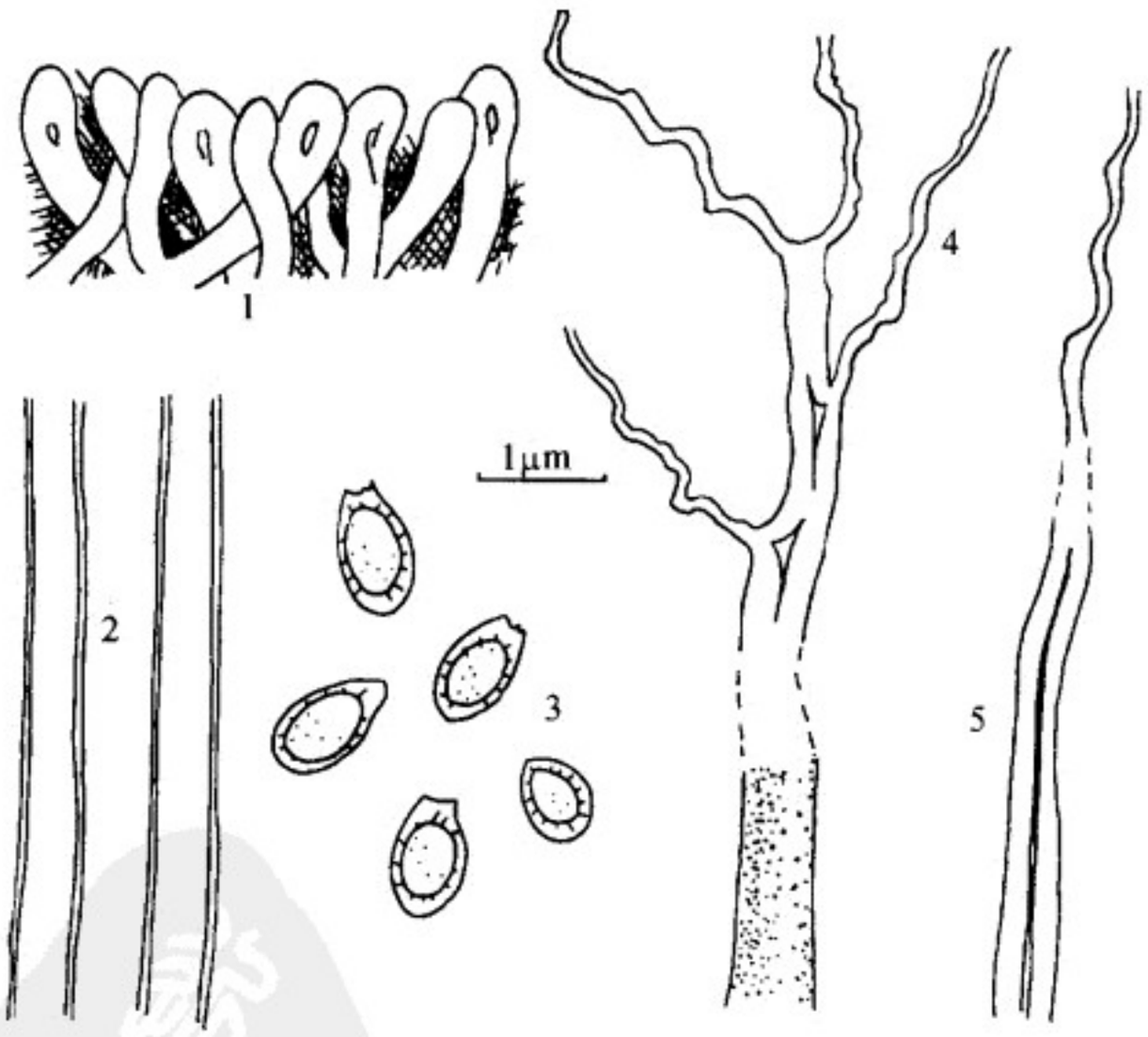


图 118　任氏灵芝 *Ganoderma renii* He

1. 皮壳构造，2. 生殖菌丝，3. 担孢子，4. 缠绕菌丝，5. 骨架菌丝。

子实体多年生，无柄，木质，半圆柱形或近圆柱形，以宽的或缩小的基部与基物相

连。菌盖 4.5—5.5×3.4—4.5cm，厚 2.5—6.5cm，表面锈褐色或灰鼠色，新鲜部分淡褐色，具显著的同心环沟和环带，无光泽，边缘钝，下边不孕。菌肉薄，0.2—0.6cm，褐色，老菌肉上层充满白色菌丝，下层是黑色壳质层。菌管层厚 1.9—4.3cm，栗褐色，分层明显，上层有白色菌丝填充；孔面淡黄色；管口近圆形，管壁厚，每毫米 5—6 个。

皮壳切面黑色或黑褐色，厚 0.5—2mm，其构造由薄壁、透明生殖菌丝和厚壁、淡褐色骨架菌丝胶粘在一起而构成，不易分离。生殖菌丝直径 2.5—4μm，骨架菌丝直径 3—4.5μm。近似类交织型。

菌丝系统三体型。生殖菌丝无色，薄壁，直径 3.5—5μm；骨架菌丝树状分枝或呈针状；骨架菌丝淡褐色，厚壁，骨架干直径 3.5—6μm；分枝末端形成鞭毛状缠绕菌丝，缠绕菌丝无色，厚壁，直径 1.5—2μm。

担孢子卵形或顶端平截，双层壁，外壁透明，平滑，内壁淡褐色，有小刺，7—10.5×5.7—7μm。

生于林中阔叶树腐木上。

贵州：赫章县 何绍昌 H 1209；梵净山自然保护区 何绍昌，H 1495（模式）。

拟层状灵芝　　图 119

Ganoderma stratoideum He, Acta Mycol. Sinica 8 (4): 285, Fig. 3, 4—3, 1989.

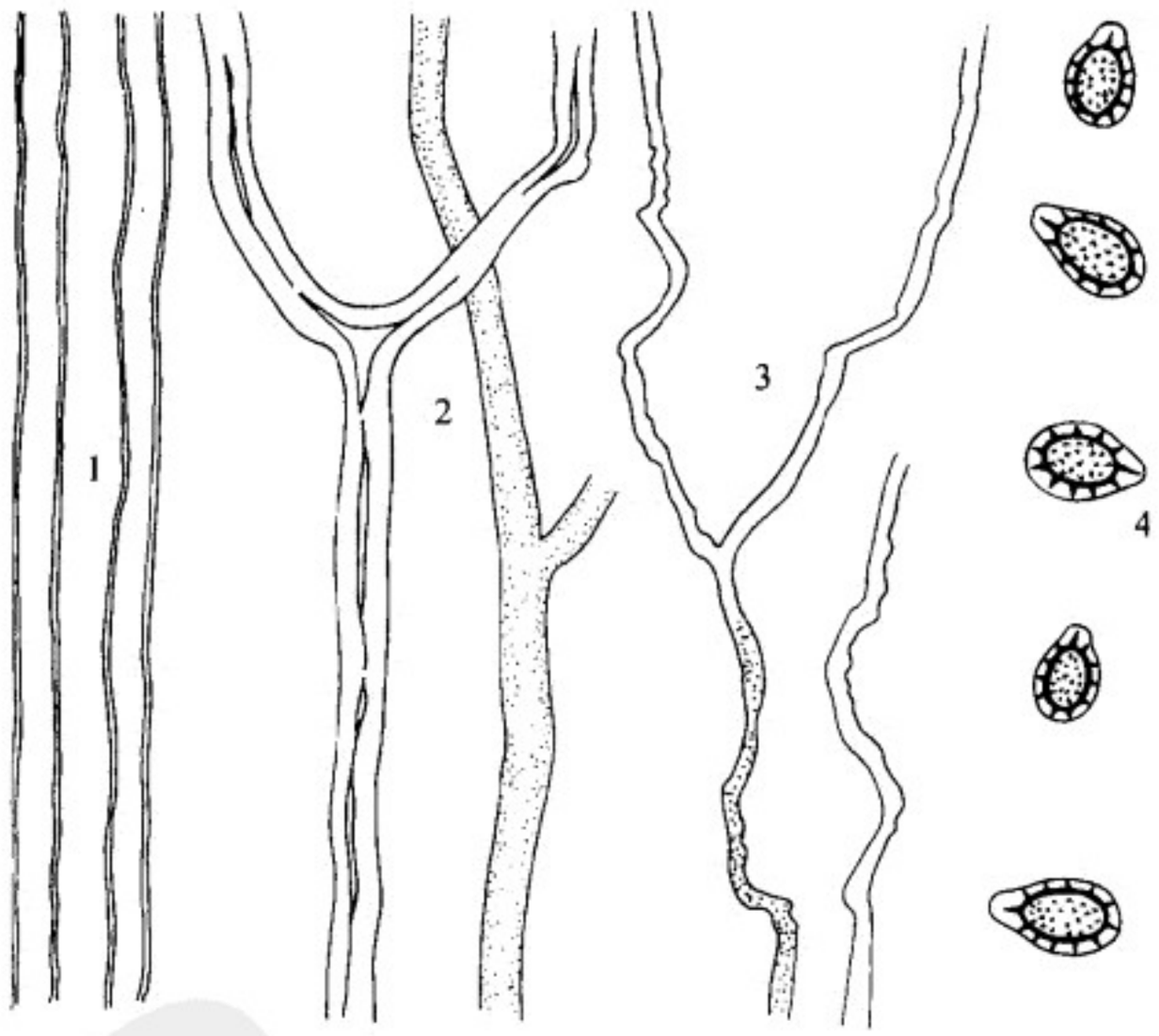


图 119　拟层状灵芝 *Ganoderma stratoideum* He

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 孢子。

注：原文无比例尺

子实体一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近漏斗形，9×7.5cm，厚约 1cm，上表面层状，污淡红黑色，具有明显的同心环，具漆样光泽后变无光泽，具皱褶，边缘

薄，菌肉厚 3—5mm。上部木材色，下层浅褐色；菌管长 5mm，浅灰褐色；孔面污白色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄偏生，近圆柱形，不规则，基部稍膨大，黑色，具强的漆样光泽，约 14 cm 长，9mm 粗。

菌丝系统三体型。生殖菌丝透明，薄壁，粗 3.6—4.5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁，分枝，粗 3.6—5.3μm，缠绕菌丝淡褐色，厚壁，扭曲，分枝，粗 1.7—2.8μm。孢子椭圆形或卵圆形，顶端钝，双层壁，外壁透明，平滑，内壁具明显的小刺，稍带淡褐色，10.2—14×7.4—8.8μm。

生态习性：生阔叶树木桩上。

分布：贵州三都 何绍昌 H1253（模式）。

芜湖灵芝　　图 120

Ganoderma wuhuense Ren, Acta Mycol. Sinica 13 (1): 25, Fig. 1, 2, 1994.

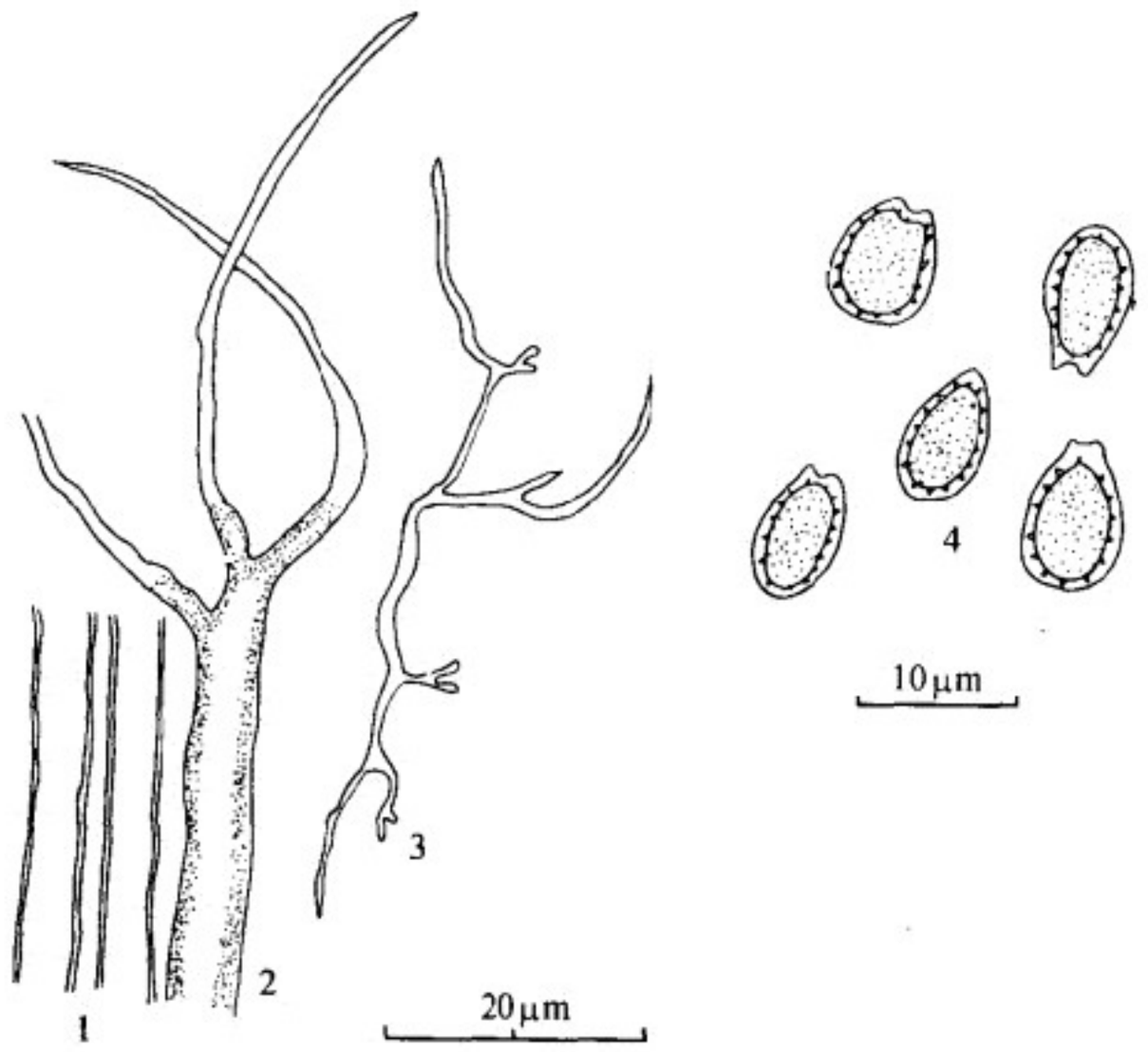


图 120　芜湖灵芝 *Ganoderma wuhuense* Ren

1. 生殖菌丝，2. 骨架—缠绕菌丝，3. 缠绕菌丝 4. 担孢子。

子实体多年生，无柄，木栓质到木质。菌盖半圆形，12.5×8.5cm，厚 1.5—2.6cm，基部厚达 4cm，表面暗褐色，具稠密的同心环沟及清楚的黑褐色环带，略有光泽，趋向边缘约有 1cm 宽的黑色环带，边缘钝、完整，下面不孕带宽 3—4mm。菌肉深褐色，有同心轮纹，具少量黑色壳质层，并杂有白色菌丝，厚 0.5×1cm。菌管长 0.4—1.6cm，深褐色，有白色菌丝填充，孔面污白色、不平坦，管口近圆形，厚壁、几乎堵塞，平均每毫米 4—5 个。

皮壳较厚（0.3—0.5mm），黑色，有光泽，由淡褐色、薄壁的生殖菌丝和褐色厚

壁到实心的骨架菌丝紧密结合在一起构成，骨架菌丝直径 5—6.25μm，生殖菌丝直径 3.75—5μm。

菌丝系统三体型。生殖菌丝透明、薄壁、直径 5—6.25μm；骨架菌丝褐色、厚壁到实心，树状分枝，骨架干直径 5—7.5μm，壁厚 2.5μm，分枝末端形成无色鞭毛状缠绕菌丝，缠绕菌丝无色，厚壁，分枝，直径 1—1.25μm。

孢子卵形或宽椭圆形到长椭圆形或顶端平截、双层壁、外壁透明、平滑，内壁淡褐色，有清楚小刺 8.7—11.3×5.6—7.5μm。

模式标本：生于小蜡树树桩上，安徽芜湖市，安徽师范大学校园后山，海拔 60m，1990，5（任秀芳 9021）。

兴义灵芝　　图 121

Ganoderma xingyiense He，Acta Mycol. Sinica 8 (4)：284，Fig. 2，4—2，1989.

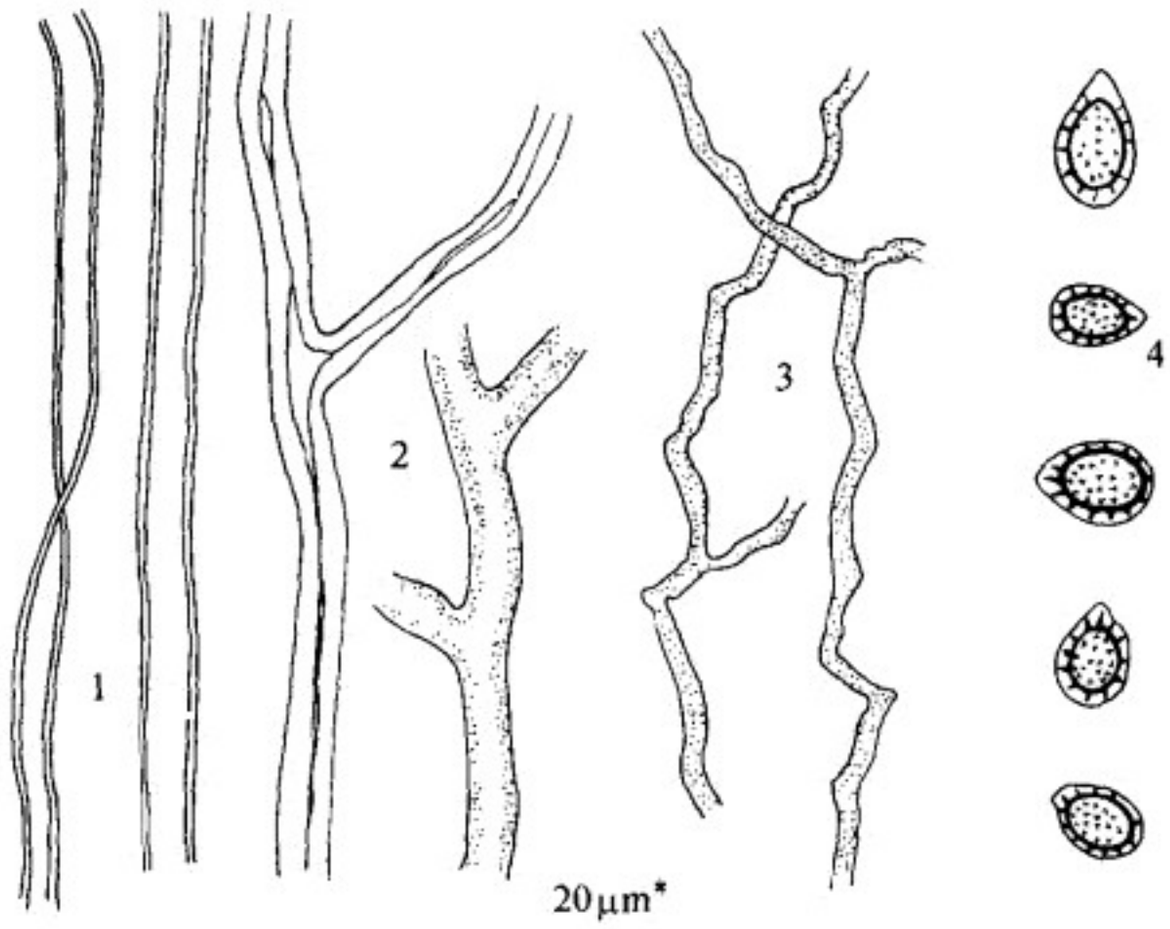


图 121　兴义灵芝 *Ganoderma xingyiense* He

1. 生殖菌丝，2. 骨架菌丝，3. 缠绕菌丝，4. 孢子。

* 原文无比例尺。

子实体一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近肾形，5—6×3—4cm，厚 3—6mm，上表面铁锈色，稍具漆样光泽并具有明显的放射状纵皱和不明显的同心环，边缘稍圆钝，不完整并波状。菌肉厚 1—2mm。上部木材色，近菌管层浅褐色；菌管浅褐色，长 2—4mm；孔面黄色到污黄色；管口有棱角，每毫米 4—5 个。菌柄偏生到侧生，圆柱形到扁圆形，不规则，长 6—9cm，粗 5—8mm，淡紫褐色，具强的漆样光泽。

菌丝系统三体型。生殖菌丝透明，薄壁，粗 3.5—4.9μm；骨架菌丝浅色，厚壁，具分枝，粗 3.8—6μm，缠绕菌丝浅色，厚壁，扭曲，分枝，粗 1.5—3μm。孢子卵圆形，顶端钝，双层壁，外壁透明并平滑，内壁具明显的小刺，浅褐色，8.8—13×6—8.5μm。

生态习性：生混交林中阔叶树木桩上。

分布：贵州兴义 何绍昌 H534（模式）。

镇宁灵芝　　图 122

Ganoderma zhenningense He, Acta Mycol. Sinica 14 (1): 24, Fig. 1, 1995.

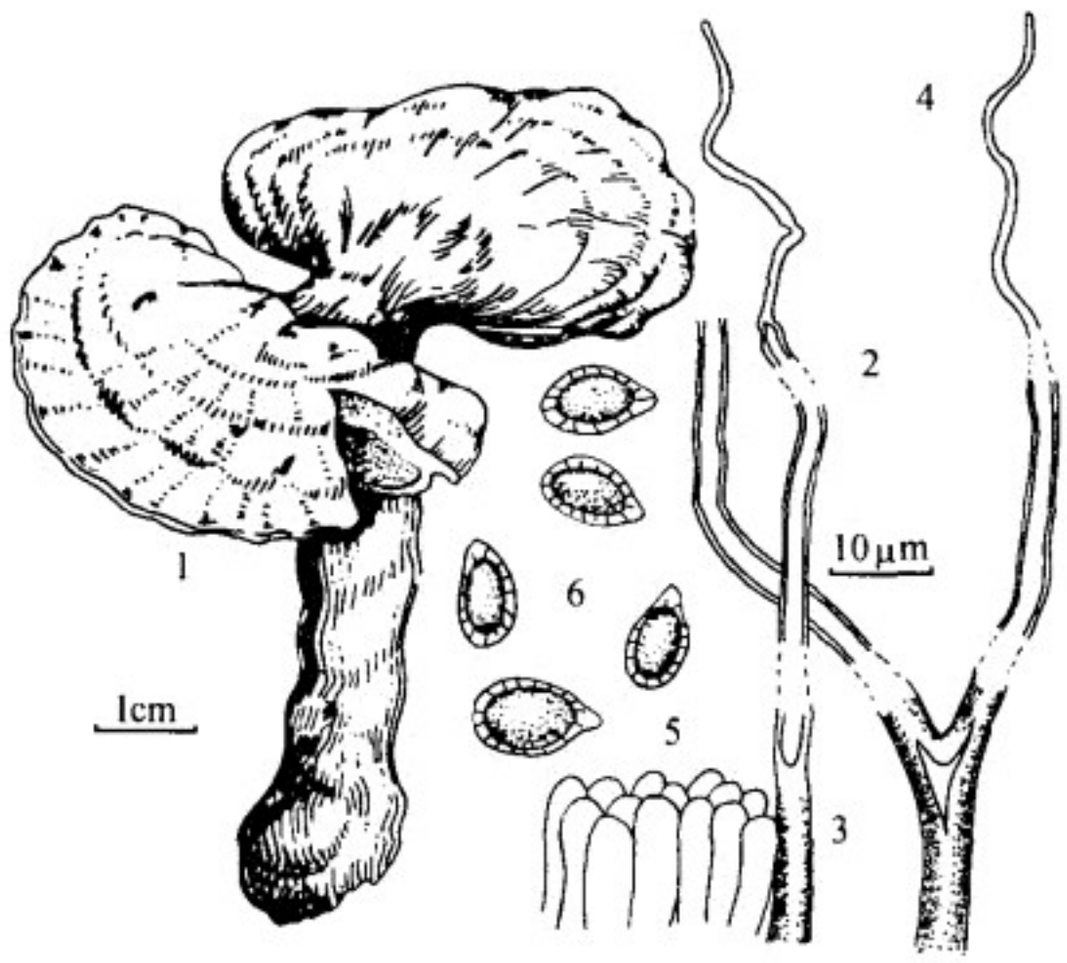


图 122　镇宁灵芝 *Ganoderma zhenningense* He
1. 担子果，2. 生殖菌丝，3. 骨架菌丝，4. 联络菌丝，
5. 皮壳构造，6. 孢子。

子实体一年生，有柄，木栓质到木质。菌盖近肾形，5.5—6×3.5—4cm，厚 0.2—1.3cm，表面黑褐色，具显著环带，有似漆样光泽；边缘薄，完整，下边不孕。菌肉淡褐色，厚 0.2—0.3cm。菌管褐色，长 0.4—1cm；孔面淡褐色；管口近圆形，每毫米 4—5 个。菌柄近圆柱形，背侧生，不规则，长 6—9cm，粗 0.6—1cm，有似漆样光泽，与盖同色。

菌盖皮壳切面薄，淡褐色，栅栏细胞顶部几乎不膨大，通常 3.5—7.0μm 宽。近于模式。

菌丝系统三体型。生殖菌丝无色，薄壁，直径 2.8—4.5μm；一端连着骨架菌丝，另一端逐渐变细成鞭状的缠绕菌丝，无色，厚壁，直径 1—1.5μm；骨架菌丝淡褐色，厚壁，有时分叉，直径 3.5—5.5μm。

孢子卵圆形，双层壁，外壁无色，光滑，内壁淡褐色，有小刺，10.5—13×6.7—8.7μm。

生于阔叶树腐木上。

贵州省镇宁县，何绍昌 H1425（模式）。

参 考 文 献

AOSHIMA K (1971) Mycological reports from New Guinea and the Solomon Islands 5, *Ganoderma* and *Amauroderma* of Polyporaceae. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 14: 428—437

ATKINSON GF (1908) On the identity of *Polyporus applanatus* of Europe and North America. Ann. Mycol. 6: 179—191

BAZZALO ME, WRIGHT JE (1982) Survey of the Argentine species of the *Ganoderma lucidum* complex. Mycotaxon 16: 293—325

毕志树，郑国扬，李泰辉，王又昭（BI ZS, ZHENG GY, LI TH, WANG YZ）(1990) 粤北山区大型真菌志。广州：广东科技出版社

BLUME C, VON ESENBECK, TH. F. L. N (1826) Fungi Javanici, Editi Conjunctis Studies et Opera. Nova Acta Caesar. Leop. Carol. Halle 3: 12—122

BOSE SR (1933) Abnormal spores in *Ganoderma*. Mycologia 25: 431—434

BOSE SR (1957) Gasterospores (chlamydospores) in tropical *Ganoderma*. Sydowia 1: 176—178

BRESADOLA AJ (1912) Polyporaceae Javanicae. Ann. Mycol. 10: 492—508

BRESADOLA AJ (1915) Basidiomycetes Philippinenses Ser. III. Hedwigia 56: 289—307

BRESADOLA AJ (1932) Iconographia Mycologica Vol. 21. Milan

CAMPELL WA (1938) The cultural characteristics of the species of *Fomes*. Bull. Torrey Bot. Club 65: 31—69

陈梦雷（1726）古今图书集成。48—50 卷（原名：钦定古今图书集成博物汇编）

陈若芸，于德泉（CHEN RY, YU DQ）(1998) 灵芝化学成分与药理研究进展。第七届全国药用真菌学术会议论文摘要集 30

CHOW CH, CHEN HK (1935) On the variation of *Ganoderma lucidum* (Fr. ex Leyss.) P. Karst. Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. (Botany) VI (2): 36—42

COLEMAN L (1927) Structure of spore wall in *Ganoderma*. Bot. Gaz. 83: 43—60

CORNER EJH (1932a) The fruitbody of *Polystictus xanthopus* Fr. Ann. Bot. 46: 71—111

CORNER EJH (1932b) A *Fomes* with two systems of hyphae. Trans. Brit. Mycol. Soc. 17: 51—81

CORNER EJH (1983) Ad Polyporaceas I-*Amauroderma* and *Ganoderma*. Beihefte, Nova Hedwigia 75: 1—182

CUNNINGHAM GH (1954) Hyphal system as aids in identification of species and genera of the Polyporaceae. Trans. Brit. Mycol. Soc. 37: 44—50

CUNNINGHAM GH (1965) Polyporaceae of New Zealand. Wellington, New Zealand

DAVIDSON RW, CAMPBELL WA, VAUGHN DB (1942) Fungi causing decay of living oaks in the Eastern United States and their cultural identification. Tech. Bull. U. S. Dept. Agric., Washington 785, 65 pp.

DOMANSKI S (1973) Fungi (Polyporaceae II). Warsaw, Poland

DONK MA (1933) Revision de Niederlandischen Homo-Basidiomycetae-Aphyllophoraceae II. Meded. Bot. Mus. Herb. Rijksuniv. Utrecht 9: 1—278

DONK MA (1948) Ganodermataceae Donk. Bull. Bot. Gdns. Buitenz. III, 17: 474

DONK MA (1960) The generic names proposed for Polyporaceae. Persoonia 1: 173—302

DONK MA (1964) A conspectus of the families of Aphyllophorales. Persoonia 3: 199—324

DONK MA (1974) Check list of European polypores. Verhand Kon. Nederl. Akad. Wetsch. afd. Nat. II, 62, 469pp

FRIES E (1821) Systema Mycologicum. 1. Lund

FRIES E (1838) Epicrisis Systematis Mycologici seu synopsis Hymenomycetum Upsaliae

FURTADO JS (1962) Structure of the spore of Ganodermoideae Donk. Rickia 1: 227—241

FURTADO JS (1965) Relation of microstructures of the taxonomy of the Ganodermatoideae (Polyporaceae) with special reference to the structure of the cover of the pilear surface. Mycologia 57: 588—611

FURTADO JS (1981) Taxonomy of *Amauroderma* (Basidiomycetes, Polyporaceae). Memoirs of the New York Botanical Garden. 34 New York

葛洪（公元 283—363）抱朴子。四部从刊初篇，子部，卷 11。商务印书馆本 上海

GILBERTSON RL, RYVARDEN L (1986) North American Polypores 1. Fungiflora A/S Norway

HADDOW WR (1931) Studies in *Ganoderma*. J. Arnold. Arbor. 12: 25—46

HANSEN L (1958) On the anatomy of the Danish species of *Ganoderma*. Bot. Tidsskrifft 54: 333—352

HAWKSWORTH DL, KIRK PM, SUTTON BC et PEGLER DN (1995) AINSWORTH et BISBY' S Dictionary of the Fungi (8th ed) International Mycological Institute CAB International

HEIM R (1962) L'organisation architectural des spores de *Ganoderma*. Rev. Mycol. Paris 27: 199—212

HOU D (1950) A new species of *Ganoderma* from Taiwan. Quart. J. Taiwan Mus. 3, p. 101

胡先骕（HU XX）(1921) 浙江菌类杂记。科学 6: 1137—1143

HUMPHREY CJ, LEUS S (1931) A partial revision of the *Ganoderma applanatum* group with particular reference to its oriental variants. Philipp. J. Sci. 45: 483—589

HUMPHREY CJ, LEUS S (1932) Supplementary notes on the *Ganoderma applanatum* group. Philipp. J. Sci. 49: 159—184

IMAZEKI R (1939) Studies in *Ganoderma* of Nippon. Bull. Tokyo Sci. Mus. no. 1: 29—52

IMAZEKI R (1943) The genera of Polyporaceae of Nippon. Bull. Tokyo Sci. Mus. 6: 1—111

IMAZEKI R (1952) A contribution to the fungus flora of Dutch New Guinea. Bull. Govt. Forest. Exp. St. Tokyo 57: 87—128

今関六也，本郷次雄（IMAZEKI R, HONGO J）(1957—1965) 原色日本菌類図鑑 1—2 卷（Icons of Japanese Fungi)。株式会社，保育社

伊藤誠哉（ITO S）(1955) 日本菌類志第二卷 担子菌類 第四号。養賢堂發行，東京

贾祖璋，贾祖珊（JIA ZZ, JIA ZS）(1935) 中国植物图鉴。中华书局版

JÜLICH W (1981) Higher taxa of Basidiomycetes. Biblioth. Mycol. 85 J. Cramer Vaduz.

KARSTEN PA (1881) Enumeratio Boletinearum et Polyporearum Fennicarum, systemata novo dispositarum. Rev. Mycol. 3: 16—19

KARSTEN PA (1889) Symbolae ad mycologicam XXIX. Soc. Fauna Flora Fenn. Meddel. 16: 84—10617015× numeratio Boletinearum et Polyporearum Fenuicarum, systemata

川村清一（KAWAMURA S）(1954) 原色日本菌類図鑑（Icons of Japanese Fungi)。第二卷。風間書房

KOTLABA F, POUZAR Z (1957) Notes on classification of european pore fungi (Summary in English). Ceska Mykol. 11: 152—170

李时珍（LI SC）(1590) 本草纲目。商务印书馆

LLOYD CG (1912—1922) Index of Mycological Writings 3—7. Cincinnati Ohio, U. S. A.

MERRILL ED (1917) An interpretation of Rumphius's Herbarium amboinense Manilla (Pub. Dep. Agric. Nat. Resources Bur. Sci. 9, p. 58)

MONTAGNE C, BERKELEY MJ (1844) Decades of fungi decade II, Lond. J. Bot. 3: 329—337

MURRILL WA (1902) The Polyporaceae of North America I. The Gen. *Ganoderma*. Bull. Torrey Bot. Club 29: 599—603

MURRILL WA (1905) The Polyporaceae of North America XI. A synopsis of the brown pileate species. Bull. Torrey Bot. Club 32: 353—371

MURRILL WA (1907) Some Philippine Polyporaceae. Bull. Torrey Bot. Club 34: 465—481

MURRILL WA (1908) Polyporaceae. North American Flora 9: 73—132. New York

NOBLES MK (1948) Studies in forest pathology VI. Identification of cultures of wood-rotting fungi. Can. J. Res., C., 26: 281—431

NOBLES MK (1958) Cultural characters as a guide to the taxonomy and phylogeny of the Polyporaceae. Can. J. Bot. 36: 883—926

NOBLES MK (1965) Identification of cultures of wood-inhabiting Hymenomycetes. Can. J. Bot. 43: 1097—1139

OTIENO NC (1968) Polyporaceae of Eastern Africa II. The genus *Amauroderma* Murrill Sydowia 22: 173—178

OVERHOLTS LO (1953) The Polyporaceae of the United States, Alaska, and Canada. Univ. Mich. Press, Ann Arbor

PARMASTO E (1983) Two new books on Ganodermataceae, a review with some notes on the taxonomy of the Aphyllophorales in general. Nova Hedwigia Band 37: 657—661

PATOUILLARD N (1889) Le genre *Ganoderma*. Bull. Soc. Mycol. Fr. 5: 64—80

PATOUILLARD N (1900) Essai taxonomique sur Les familles et les genres des Hymenomycetes. Reimpression A Asher et Co. 1963. Leiden

PEGLER DN (1973) Aphyllophorales IV: Poroid families, pp. 397—420. In AINSWORTH, GC. *et al*. (eds) The Fungi. Vol. IVB. Academic Press, New York

PEGLER DN, YOUNG TWK (1973) Basidiospore form in the British species of *Ganoderma* P. Karst. Kew Bull. 28: 351—364

PERREAU J (1973) Contribution a l'etude des ornements sporaux chez les Ganodermes. Rev. Mycol. Paris 37: 241—252

PERSOON CH (1801) Synopsis Methodica Fungorum.

PILAT A (1942) Polyporaceae, Atlas des champignons de L'Europe Ser. B, Fasc. 42—48. Praha

REID DA (1974) A reappraisal of type and authentic material of the larger basidiomycetes in the Pretoria Herbarium. Bothalia 11: 221—230

REID DA (1975) Type studies of larger Basidiomycetes described from Southern Africa. Contrib. Bolus, Herb. 21, 7: 1—255

RIDGWAY R (1912) Color Standards and Color Nomenclature. Washington, D. C.

RYVARDEN L (1973) Type studies in the Polyporaceae 1. Tropical species described by C. H. Persoon. Persoonia 7: 305—312

RYVARDEN L (1976)

a. Type studies in the Polyporaceae 7 species described by J. M. Berkeley from 1836 to 1843. Kew Bull. 31: 81—103

b. The Polyporaceae of North Europe. Fungiflora-Oslo-Norway 1

RYVARDEN L (1977)

a. Type studies in Polyporaceae 9 species described by E. M. Wakefield. Mycotaxon 5: 331—336

b. Type studies in Polyporaceae 10 species described by J. M. Berkeley, either alone or with other authors from 1844 to 1855. Norw. J. Bot. 24: 225

RYVARDEN L (1981)

a. Type studies in the Polyporaceae 12 species described by F. W. Junghuhn

b. Type studies in the Polyporaceae 13 species described by J. H. Levellie. Mycotaxon 13: 175—186

RYVARDEN L (1982) Type studies in the Polyporaceae 11 Species described by J. F. C. Montagne, either alone or with other authors. Nord. J. Bot. 2: 75—84. Copenhagen

RYVARDEN L (1983) Type studies in the Polyporaceae 14 species described by N. Patouillard, either alone or with other mycologists. Occasional Papers of the Farlow Herbarium of Cryptogamic Botany Harvard University U. S. A.

RYVARDEN L (1985) Type studies in the Polyporaceae 17 species described by W. A. Murrill. Mycotaxon 23: 169—198

RYVARDEN L, JOHANSEN I (1980) A preliminary Polypore flora of East Africa Fungiflora-Oslo-Norway

SACCARDO PA (1888, 1891, 1925) Sylloge Fungorum. 6, 9, 23

SACCARDO PA (1972) Sylloge Fungorum, Omnium Hucusque Cognitorum. Johnson Reprint Corporation New York, London

神农本草经（公元 25—220）（1955 版本）北京：人民卫生出版社

STALPERS JA (1978) Identification of wood-inhabiting Aphyllophorales in pure culture. Studies Mycology no. 16, Insti-

tute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences

STEYAERT RL (1961—1962) Genus *Ganoderma* (Polyporaceae) Taxa Nova I, Bull. Jard. Bot. Brux. 31: 69—108. II. Bull. Jard. Bot. Brux. 32: 89—104

STEYAERT RL (1964) General consideration on the genus *Ganoderma* with emphasis in the Europe species. Trans. Brit. Mycol. Soc. 47: 652

STEYAERT RL (1967) Consideration generales sur le genre *Ganoderma* et plus specilement sur les especes Europeennes. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg 100: 189—211

STEYAERT RL (1972) Species of *Ganoderma* and related genera mainly of the Bogor and Leiden Herbaria. Persoonia 7: 55—118

STEYAERT RL (1975) The concept and circumscription of *Ganoderma tornatum*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 65: 451—467

STEYAERT RL (1980) Study of some *Ganoderma* species. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 50: 135—186

戴芳澜 (TAI FL) (1979) 中国真菌总汇。北京：科学出版社

唐慎微撰 (公元 1116) (1955 年版本) 重修政和经史证类备用本草三十卷。北京：人民卫生出版社

陶弘景 (公元 452—536) (1955 年版本) 本草经集注。(影印本) 上海：上海群联出版社

TEIXEIRA AR (1956) Metodo para estudo das hifas do carpoforo de fungos Polyporaceae. Publ. Inst. Bot. S. Paulo (Brasil) pp. 1—22

TEIXEIRA AR (1962) The taxonomy of the Polyporaceae. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 37: 51—81

TEIXEIRA AR, FURTADO JS (1965) Anatomic studies on *Amauroderma regulicolor* (Berk. ex Cooke) Murrill Rickia 2:17—23

TENG SC (1936) A contribution to Our Knowledge of the Higher Fungi of China. National Institute of Zoology & Botany Academnia Sinica

TENG SC (1939) A contribution to Our Knowledge of the Higher Fungi of China. National Institute of Zoology & Botany Academnia Sinica

邓叔群 (TENG SC) (1963) 中国的真菌。北京：科学出版社

TENG SC (1996) Fungi of China. Mycotaxon. Ltd., Ithaca

TORREND C (1920) Les Polyporacees du Bresil II. Polyporacees stipites. Broteria Bot. 18: 121—142

WRIGHT JE (1964) Pseudoamyloid reaction in pore—fungi. Mycologia 56: 692—695

吴其浚 (WU CC) (1848) 植物名实图考长篇。上海：商务印书馆

吴兴亮，张小青 (WU XL, ZHANG XQ) (1996) 贵州灵芝属的种类及一新种。真菌学报 15: 4—8

ZHANG XQ (1994) One new species and one new record of *Ganoderma* from China, Mycosystema 7: 105—110

ZHANG XQ (1997) Four new records of Ganodermataceae from China, Mycosystema 16 (4): 259—263

赵继鼎，徐连旺，张小青 (ZHAO JD, XU LW, ZHANG XQ) (1979) 中国灵芝亚科的分类研究。微生物学报 19: 265—279

赵继鼎，徐连旺，张小青 (ZHAO JD, XU LW, ZHANG XQ) (1981) 中国灵芝。北京：科学出版社

赵继鼎，徐连旺，张小青 (ZHAO JD, XU LW, ZHANG XQ) (1981—1986) 中国灵芝科的分类研究 II—IV。真菌学报 2: 159—167; 3: 15—23; 5: 86—93

赵继鼎，张小青 (ZHAO JD, ZHANG XQ) (1986—1987) 中国灵芝科的分类研究 V—VIII。真菌学报 5: 219—225; 6: 1—7; 6: 199—210; (1986) 增刊 1: 258—272

赵继鼎 (ZHAO JD) (1988—1989) 中国灵芝科的分类研究 IX—XI。真菌学报 7: 13—22; 7: 205—211; 8: 25—34

赵继鼎 (ZHAO JD) (1989) 中国灵芝新编. 北京：科学出版社

真菌汉名索引

（按汉语拼音字母排）

B

坝王岭灵芝　115，**122**
白边灵芝　**185**
薄盖灵芝　2，72，**78**，79，80
背柄紫灵芝　71，**83**，84

C

层迭灵芝　2，114，**131**，132
茶病灵芝　30，**66**
长柄鸡冠孢芝　19，**176**，177
长管灵芝　5，114，**115**，116
澄海灵芝　71，**82**
赤芝（别）　44，105
重盖灵芝　30，**49**
粗柄假芝　146，**155**
粗皮灵芝　**111**，112
粗皮灵芝亚属　5，25，28，110
粗皮灵芝亚组　21

D

大孔假芝　146，**151**
大孔灵芝　71，**93**
大青山灵芝　30，**37**，38
大瑶山假芝　146，**153**，154
大圆灵芝　30，**58**，59
吊罗山灵芝　115，**126**
等径孢组　21
多分枝灵芝　29，**55**，56
多孔菌科　1，26

E

耳匙假芝　146，**148**
二孢假芝　146，**171**，172

F

弗氏灵芝　72，**101**
福建假芝　146，**157**，158

G

高盘灵芝　87
拱状灵芝　**87**，88
光粗柄假芝　146，**152**，153
光假芝　147，**169**，170
光亮灵芝　72，**97**，98
广西假芝　146，**159**
贵州灵芝　**186**，187
桂南灵芝　70，**90**，91

H

海南灵芝　3，29，**41**，42
褐灵芝　115，**123**，124
黑假芝　**182**
黑灵芝　29，**30**，31
黑漆假芝　146，**156**，157
红芝（别）　44
红缘拟层孔　7
华南假芝　146，**149**，150
华中灵芝　70，**96**
黄边灵芝　71，**91**，92
黄褐灵芝　72，**89**
黄灵芝　30，**50**，51

J

鸡冠孢芝科　1，21，26
鸡冠孢芝属　5，20，25，28，175
鸡油菌状灵芝　30，**34**，35
假芝　146，**165**，166
假芝属　5，20，21，25，28，113，145，146，173，176，178
尖峰岭灵芝　**187**，188
兼性灵芝　30，**32**
江西假芝　146，**160**，161

具柄灵芝　30，**62**，63

K

咖啡网孢芝　19，**178**，179
柯蒂斯灵芝（别）　36
昆明灵芝　29，**43**

L

类交织皮壳亚属　9，21
黎母山灵芝　114，**129**，130
亮黑灵芝　30，**53**
灵芝　2，30，**44**，45，105，106
灵芝科　1，25，26
灵芝亚科　20
灵芝属　21，25，46，113，178
灵芝亚属　8，20，21，28，29
灵芝亚组　21
灵芝族　20
灵芝组　8，21，25，28，29，106

M

马蹄状灵芝　114，**143**，144
馒形灵芝　71，**109**，110
密环灵芝　114，**124**，125
密纹薄灵芝　2，29，**65**，66
密纹灵芝　71，**84**，85
密织壳亚属　9，21
闽南灵芝　19，71，**75**，76
墨江灵芝　114，**132**，133

N

南方灵芝　114，**119**，120，121
内蒙灵芝　19，30，**48**
拟层孔属　26
拟层状灵芝　189
拟鹿角灵芝　2，71，**73**，74，75
拟模假芝　146，**168**
拟模假芝乳头变型　5
拟热带灵芝　71，**72**，73
弄岗假芝　146，**161**，162

P

佩氏灵芝　72，**99**，100
普氏假芝　146，**162**，163

Q

壳状灵芝　30，**54**，55
奇绒毛灵芝　114，**135**，136
奇异灵芝　115，**134**
琼中灵芝　**186**

R

热带灵芝　2，71，83，**107**，108
任氏灵芝　**188**
日本灵芝　106
弱光泽灵芝　30，**36**

S

三角状灵芝　5，114，**142**，143
三明灵芝　115，**140**
伞状灵芝　19，29，**63**，134
山东灵芝　29，**60**
上思灵芝　115，**141**，142
树舌（别）　116
树舌灵芝　2，19，115，**116**，117，119，121
树舌灵芝属　20
树舌灵芝亚属　5，9，21，25，28，112，114，121
树舌属　113
树舌亚组　21
思茅灵芝　72，**102**
四川灵芝　30，**61**
松杉灵芝　2，29，**67**，68，69
松杉树芝（别）　67

T

台湾灵芝　29，**40**，41
唐氏灵芝　115，**127**

W

弯柄灵芝　29，**39**
网孢芝属　5，20，25，26，28，177
无柄灵芝　2，30，46，**56**，57，58
无柄紫灵芝　71，87，**94**，95
芜湖灵芝　**190**
五指山假芝　146，**173**

X

西藏灵芝　71，**106**
喜热灵芝　29，**33**，34
狭长孢灵芝　2，71，**77**，78
厦门假芝　**147**
香港假芝　**181**
橡胶灵芝　19，114，**138**，139
小孢灵芝　30，**47**
小马蹄灵芝　71，**98**，99
新日本灵芝　30，**51**，52
兴义灵芝　**191**

Y

异排灵芝属　20
硬孔灵芝　2，70，**83**，87
有柄灵芝　2，115，**128**，129
云南假芝　146，**174**，175

Z

赭漆灵芝　115，**136**，137
镇宁灵芝　**192**
皱盖假芝　2，147，**164**，165
紫光灵芝　30，**69**
紫铜灵芝　72，**80**，81
紫芝　2，71，87，**103**，104，105，106
紫芝组　21，25，28，70，106
紫芝亚组　21

真菌学名索引

Agaricus amboinensis 73,74,75
Amauroderma 5,8,9,10,12,20,21,24,25,26,27,28,33,113,145,146,159,165,169,176,178
Amauroderma auriscalpium 146,**148**,149,169
Amauroderma preussii 14,146,**162**,163,174
Amauroderma rugosum 9,11,25,146,147,156,**165**,166,167,173,183
Amauroderma schomburgkii forma *gusmanianum* 5,169
Amauroderma subresinosum 9,26,146,**171**,172
Amauroderma schomburgkii 146,157,**168**,169
Amauroderma sikorae 147,148,**169**,170,171
Amauroderma wuzhishanense 11,146,163,**173**
Amauroderma longgangense 146,160,**161**,162
Amauroderma schomburgkii forma *schomburgkii* 169
Amauroderma amoiense **147**
Amauroderma atrum 32
Amauroderma austrosinense 146,**149**,150
Amauroderma bataanense 146,**151**,153,156
Amauroderma bataanense forma *laterialis* 151
Amauroderma calcigenum 178
Amauroderma conjunctum 146,**152**,153
Amauroderma dayaoshanense 147,**153**,154
Amauroderma elmerianum 146,153,**155**
Amauroderma exile 146,**156**,157
Amauroderma fasciculatum 178
Amauroderma fujianense 6,146,**157**,158
Amauroderma guangxiense 146,**159**,162
Amauroderma hongkongense **181**
Amauroderma infundibuliforme 174
Amauroderma insulare 154
Amauroderma jiangxiense 146,**160**,161
Amauroderma leptopus 6,159
Amauroderma longipes 15,20,146,176
Amauroderma macer 156
Amauroderma niger **182**,183
Amauroderma parasiticum 19
Amauroderma perplexum 17
Amauroderma praetervisum 149
Amauroderma regulicolor 20,169
Amauroderma renidens 6
Amauroderma rude var. *intermedium* 165
Amauroderma rude var. *rude* 164,165
Amauroderma rude var. A 165
Amauroderma rude var. B 165
Amauroderma rude 2,146,**164**,165,175
Amauroderma salebrosum 169
Amauroderma sericatum 148
Amauroderma solomense 14
Amauroderma subrugosum 146,166,167,183
Amauroderma yunnanense 146,**174**,175
Amauroderma, Sect. 145
Anamixoderma 132
Anamixoderma, Subgen. 9,21
Anamixoderma, Subgen. 9,21
Boletus applanatus 117
Boletus dimidiatus 105
Boletus lucidus 44,46,105
Characoderma, Sect. 21
Elfvingia brownii 123
Elfvingia lobata 131
Elfvingia tsunodae 111
Elfvingia, Subsect. 113
Elfvingia, Subgen. 5,20,25,28,112,113
Elfvingia 9,20,21,112,113
Euganoderma, Subgen. 20
Fomes amboinensis 74
Fomes annularis 115,116
Fomes applanatus 117
Fomes brownii 116,123
Fomes coffeatus 178
Fomes dahlii 80,81
Fomes fuscopallens 134
Fomes japonicus 105
Fomes mirabilis 134

Fomes petchii 99
Fomes philippii 138
Fomes preussii 162
Fomes pseudoferreus 138,139
Fomes regulicolor 145,146,169
Fomes resinaceus 57
Fomes subresinosus 20,21,25,146,171,173
Fomes valesiacum 69
Fomiteae 20
Fomitoideae 20,21
Fomitopsis 26,172
Fomitopsis pinicola 7
Ganoderma 8,9,12,20,21,24,25,26,27,28,33,46,94,105,106,107,111,145,146
Ganoderma annulare 5,14,114,**115**,116,124,143
Ganoderma limushanense 114,125,**129**,130,141
Ganoderma amboinense 2,56,71,**73**,74,75,84,88
Ganoderma fulvellum 38,72,**89**,90,97,103
Ganoderma mastoporum 71,82,**94**,95,96,130
Ganoderma resinaceum 2,15,16,30,46,**56**,57,58,102
Ganoderma australe 12,114,118,**119**,120,121,122,124,134,143
Ganoderma calidophilum 18,29,32,**33**,34,43
Ganoderma hainanense 3,18,29,32,34,**41**,42
Ganoderma ochrolaccatum 9,115,**136**,137,138,178
Ganoderma tropicum 2,19,71,72,83,**107**,108,109
Ganoderma tsugae 2,11,18,19,29,41,49,**67**,68,70
Ganoderma, Sect. 21,25,28,29,106,111,145
Ganoderma austrofujianense 19,71,**75**,76,93
Ganoderma lucidum 2,8,12,14,15,16,17,18,19,28,30,**44**,45,46,47,53,54,58,67,68,78,90,96,105,108
Ganoderma philippii 9,19,21,114,127,**138**,139,141
Ganoderma sinense 2,9,18,71,93,**103**,104,105,106,162
Ganoderma applanatum 2,4,14,15,16,17,18,19,113,114,115,**116**,117,118,119,121,122,124,129,132,143,178
Ganoderma preussii 162
Ganoderma adansonii 15
Ganoderma adspersum 21
Ganoderma ahmadii 71,**72**,73
Ganoderma albimarginatum **185**
Ganoderma alluaudii 14
Ganoderma applanatum var. *brownii* 123
Ganoderma applanatum var. *gibbosum* 128,129
Ganoderma applanatum var. *laevisporum* 15
Ganoderma atrum 29,**30**,31,32,34,43
Ganoderma auriscalpium 148
Ganoderma balabacense 80,81
Ganoderma bataanense 151
Ganoderma bawanglingense 115,**122**
Ganoderma bicharacteristicum 30,**32**
Ganoderma boninense 2,71,**77**
Ganoderma brownii 115,116,**123**,124,143
Ganoderma bruggemanii 55
Ganoderma buissonii 138
Ganoderma cantharelloideum 30,**34**,35
Ganoderma capense 2,54,72,**78**,79
Ganoderma chalceum 72,**80**,81,82,110
Ganoderma chenghaiense 71,**82**
Ganoderma chiungchungense 186
Ganoderma cochlear 71,75,**83**,84,86
Ganoderma coffeatum 178
Ganoderma colossum 14,41
Ganoderma crebrostriatum 71,**84**,85
Ganoderma cupreolaccatum 21
Ganoderma cupulatiprocerum 86,87
Ganoderma curtisii 30,**36**,37,62
Ganoderma dahlii 80,81
Ganoderma daiqingshanense 30,**37**,38
Ganoderma densizonatum 114,**124**,125
Ganoderma diaoluoshanense 115,**126**
Ganoderma donkii 115,**127**
Ganoderma duropora 2,70,**86**,87,161
Ganoderma elmerianum 155
Ganoderma eminii 15
Ganoderma europaeum 21
Ganoderma exile 156

Ganoderma flexipes 29,**39**,44
Ganoderma formosanum 9,29,**40**,41
Ganoderma fornicatum 71,75,84,**87**,88
Ganoderma gibbosum 2,115,**128**,129
Ganoderma guinanense 70,**90**,91
Ganoderma guizhouense **186**,187
Ganoderma japonicum 103,105,106
Ganoderma jianfenglingense **187**,188
Ganoderma koningsbergii 119
Ganoderma kunmingense 29,**43**
Ganoderma leucophaeum 117,118
Ganoderma lloydii 20
Ganoderma lobatum 2,114,**131**
Ganoderma lucidum subsp. *valesiacum* 69,70
Ganoderma lucidum var. *japonicum* 103,105
Ganoderma luteomarginatum 71,77,**91**,92
Ganoderma luteum 50,51
Ganoderma macer 156
Ganoderma magniporum 3,71,**93**
Ganoderma mediosinense 12,70,**96**
Ganoderma meijiangense 114,**132**,133
Ganoderma microsporum 30,**47**
Ganoderma mirabile 10,19,115,**134**
Ganoderma mirivelutinum 114,**135**,136
Ganoderma mongolicum 19,30,**48**,49,68
Ganoderma multiplea 30,**49**,50,99
Ganoderma multiplicatum 30,**50**,51
Ganoderma neo-japonicum 30,**51**,52
Ganoderma neurosporum 178
Ganoderma nigrolucidum 30,**53**
Ganoderma nitidum 72,**97**,98
Ganoderma oregonense 10
Ganoderma oroflavum 119
Ganoderma ostracodes 30,**54**,55
Ganoderma parviungulatum 71,**98**,99
Ganoderma petchii 72,**99**,100
Ganoderma pfeifferi 7,17,21,72,**101**
Ganoderina pseudoferreum 21,138,139
Ganoderma puberulum 171
Ganoderma ramosissimum 29,**55**,56
Ganoderma ravenelii 37
Ganoderma renii 188
Ganoderma rotundatum 30,**58**,59
Ganoderma rugosum 167
Ganoderma sanmingense 115,**140**
Ganoderma sessile 46,57,58
Ganoderma shandongense 29,**60**
Ganoderma shangsiense 115,**141**,142
Ganoderma sichuanense 30,**61**
Ganoderma sikorae 169
Ganoderma simaoense 72,**102**
Ganoderma stipitatum 30,**62**,63
Ganoderma stratoideum **189**
Ganoderma subfornicatum 81
Ganoderma subresinosum 171
Ganoderma subtornatum 94,95,96
Ganoderma subumbraculum 19,29,**63**,64
Ganoderma tenue 2,29,**65**
Ganoderma theaecolum 11,30,**65**
Ganoderma tibetanum 71,**106**
Ganoderma tornatum 46,96,119,121,124
Ganoderma triangulatum 5,114,**142**,143
Ganoderma triuale 81
Ganoderma tropicum var. *tropicum* 109
Ganoderma tropicum var. A 109
Ganoderma tropicum var. B 109
Ganoderma trulla 71,**109**,110
Ganoderma trulliforme 110
Ganoderma tsunodae 20,**111**,112
Ganoderma ungulatum 12,14,114,**143**,144
Ganoderma valesiacum 15,16,30,41,**69**
Ganoderma weberianum 14
Ganoderma wuhuense **190**
Ganoderma xingyiense 191
Ganoderma zhenningense **192**
Ganoderma, Subgen. 8,28,29
Ganoderma, Subsect. 111
Ganodermataceae 1,20,21,25,26,27
Ganodermatales 21
Ganodermatoideae 20,26
Ganodermeae 20
Haddowia 5,20,21,25,26,27,28,146,175,176
Haddowia aetii 176
Haddowia longipes 8,12,15,19,**176**,177
Haddowiaceae 1,21,26
Humphreya 5, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 137, 176,

177,178
Humphreya coffeatum 12,19,**178**,179
Humphreya eminii 137
Magoderna 20,25,173
Magoderna subresinosum 171
Phaeonema, Sect. 25,28,70,106
Plecoderma, Subgen. 9,21
Polyporaceae 1,20,26
Polyporus amboinensis 73
Polyporus annularis 115
Polyporus applanatus 20
Polyporus auriscalpius 148,149,169
Polyporus australe 119
Polyporus capensis 78,80
Polyporus chalceus 80
Polyporus cochlear 75,83
Polyporus coffeatus 178
Polyporus conjunctus 152
Polyporus curtisii 36
Polyporus exilis 156,157
Polyporus fornicatus 87
Polyporus gibbosus 128
Polyporus japonicus 105
Polyporus leucophaeus 117
Polyporus lobatus 131
Polyporus longipes 176
Polyporus lucidus 20,44,105
Polyporus macer 156
Polyporus mastoporus 87,94,95
Polyporus multiplicatus 50
Polyporus nigrolucidus 53
Polyporus ochrolaccatus 136
Polyporus rudis 164,165
Polyporus rugosus 165,167
Polyporus salebrosus 169
Polyporus schomburgkii 168
Polyporus tornatum 119
Polyporus tropicus 107
Polyporus tsugae 67
Polyporus umbraculum 90
Trachyderma 20,50,110,111
Trachyderma subresinosum 171
Trachyderma tsunodae 111
Trachyderma, Subgen. 5,20,25,28,110