

化石孢子花粉的分类

R. 波脱尼原著

欧阳舒、宋之琛编译

1978. 2. 南 京

编译前言

解放以来,在伟大领袖和导师毛主席和中国共产党的英明正确领导下,如同其他学科一样,孢子花粉分析在我国也有了很大的发展,并取得了一定的成就;但我们必须看到,目前的状况还远远不能适应三大革命运动的迫切需要。随着无产阶级文化大革命的伟大胜利,一个社会主义革命和建设的新高潮正在蓬勃兴起。在这样一片大好形势推动下,孢粉分析各有关方面都感到需要工具书之类的参考资料。为此,我们将《化石孢子花粉的分类》这部译稿,作了某些修改后付印。

毛主席教导我们要“古为今用”、“洋为中用”、“推陈出新”,对一切古代的和外国的东西,都应当“排泄其糟粕,吸收其精华”、“决不能生吞活剥无批判地吸收”。无疑,这也是我们对波脱尼这部著作应当采取的态度。另一方面,科学上某些观点是否正确,还要通过“百家争鸣”特别是生产实践的检验。比如波脱尼坚持形态系统,认为在自然属下不能用形态种名,就是有争议的一个问题。对《植物命名国际法规》,同样必须辩证地看,随着认识运动的深化,《法规》也要不断改进的。

下面是关于编译工作的若干具体说明:

(1) 本书原名《分散孢子属的纲要》(Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, 1956-58-60),为醒目起见,改成现用的书名。同时还摘译了波脱尼和克尼普合著的《鲁尔煤田石炭纪分散孢子》有关属的定义。原书已出至六册,我们仅译到第三册为止。

(2) 由于原书写作时间不同,观点有变化,且类似笔记形式,我们作了归纳、整理和某些删节;有些属的定义则参照原作者或其他作者的意见作了补充。属后的种一概略去。

(3) 我们对某些属的说明或补充,均归在〔译注〕一项内,以别于原〔注〕。

(4) 命名方面的若干原则问题,我们主要根据波脱尼发表在《古植物学者》(1958)杂志上的一篇文章,因论述较系统详细,但如“孢子学”、“孢子分类与地层”等则仍据原著的有关章节。分类命名为什么原则上必须遵循《植物命名国际法规》,波脱尼作了较详细的说明,虽然失之于“烦琐”,但对我国孢粉学界似乎仍有参考价值,故未删去。

(5) 属名的翻译颇感困难,我们这次是初步尝试,离“喜闻乐见”的民族形式这个目标还很远,希望今后得到改进。一般是按形态翻译,亦有意译或音译,或二者兼而有之的。

应当指出,本书只是1960年前有关资料的归纳,到现在部分内容已显得陈旧,因为十多年来,孢粉分类命名方面又出现不少新资料、新观点,包括对某些属的重新评价,亲缘关系的探讨,对波脱尼属以上系统的讨论,也有另出整套的属卡(Jansonius & Hills, 1976)的,虽然我们根据手边文献作了若干注释,但还差得很远,这点务请读者注意。此外,由于我们思想和文字水平的限制,编译内容不当或错误在所难免,欢迎读者批评指正。

一九七七年二月三日

目 录

编译前言

孢子学	(1)
孢子分类与地层	(2)
分类命名的对象、原则与方法	(5)
化石孢粉分类命名与植物命名国际法规	(7)
一般规则	
器官属和形态属	
模式方法	
对比(以不同器官作属型的) 器官属的可能性	
在模式方法以外	
形态描述术语	(18)
化石分散孢子的形态分类系统	(20)
1. 化石孢子大类 Sporites H. Potonié 1893	(20)
1.1 三缝孢类 Triletes Reinsch 1881	(20)
1.11 无环三缝孢亚类 Azonotriletes Lubert 1935	(20)
1.111 光面或近光面系 Laevigati (Benn. & Kinds. 1886) R.	
Potonié 1956	(21)
1.1111 赤道轮廓三角形, 三边平直至强烈凹入, 无弓形脊	(21)
1.1112 赤道轮廓亚三角形至圆形, 无弓形脊	(27)
1.1113 赤道轮廓略三角形, 外壁部分具弓形褶皱和中孢体	
(Mesosporoid)	(32)
1.1114 赤道轮廓略呈圆形, 具中孢体	(33)
1.1115 大多具不完全弓形脊至完全弓形脊	(34)
1.1116 赤道轮廓略呈圆形, 三射线不对称	(36)
1.1117 光面系, 其他 (Laevigati Varia)	(36)
1.112 刺粒面系 Apiculati (Benn. & Kinds.) R. Potonié 1956	(36)
1.1121 颗粒面亚系 Granulati Dybova & Jachowicz 1957	(37)
1.1122 块瘤面亚系 Verrucati Dybova & Jachowicz 1957	(38)
1.1123 刺面亚系 Nodati Dybova & Jachowicz 1957	(42)
1.11231 外壁具锥刺(锥瘤), 长不超过基宽的两倍	(42)
1.11232 外壁具锥形长刺(Spinae), 长超过基宽的两倍	(47)
1.1124 外壁具刺毛状(Capilli)纹饰	(48)

- 1.1125 棒瘤亚系 *Baculati* Dybova & Jachowicz 1957 (49)
 - 1.11251 外壁具棒瘤或乳瘤 (*Clavae*), 棒瘤末端部分分叉 (49)
- 1.1126 具赤道外壁膨胀 (*Scutula*) (52)
- 1.1127 刺粒面系, 其他 (*Apiculati, Varia*) (53)
- 1.113 凹穴面系 *Murornati* Potonié & Kremp 1954 (53)
 - 1.1131 外壁具互相±分离的短脊, 微呈不完全网状 (53)
 - 1.1132 外壁具不规则或排列分明的隆起脊, 但不构成真正的网纹
..... (54)
 - 1.1133 近极面具辐射脊或隆起带 (55)
 - 1.1134 外壁具±完全网纹, 网穴部分为凹穴 (*Fovea*) 状 (56)
 - 1.1135 外壁条带状至条痕状 (*Cicatricos* 至 *Canaliculat*) (62)
 - 1.1136 外壁具±同心的至切线的脊或隆起条, 或为条带状至条
痕状 (62)
- 1.12 瓶形大孢亚类 *Lagenotrilletes* Potonié & Kremp 1954 (64)
 - 1.121 瓶形大孢系 *Gulati* Bhardwaj 1957 (64)
- 1.13 拟瓶形大孢亚类 *Pyrobolotrilletes* R. Potonié 1956 (66)
- 1.14 剑形三射线大孢亚类 *Capulitritelles* R. Potonié 1956 (66)
- 1.15 周壁三缝孢亚类 *Perinotritleti* Erdtman 1947 (67)
- 1.2 刺毛顶部类 *Barbates* Mädlar 1954 (69)
- 1.3 有环三缝孢类 *Zonales* (Benn. & Kids. 1886) R. Potonié
1956 (71)
 - 1.31 耳环三缝孢亚类 *Auritotritelles* Potonié & Kremp 1954 ... (72)
 - 1.311 耳环系 *Auriculati* (Schopf) Potonié & Kremp 1954... (72)
 - 1.312 具附属物系 *Appendiciferi* R. Potonié 1956 (75)
 - 1.32 带环三缝孢亚类 *Zonotritelles* Waltz 1935 (75)
 - 1.321 带环系 *Cingulati* R. Potonié & Klaus 1954 (76)
 - 1.3211 带环环基比 *Densosporites* 的窄, 外壁±光滑, 三射线
简单 (76)
 - 1.3212 带环简单, 外壁±平滑, 三射线简单 (79)
 - 1.3213 外壁颗粒状、瘤状…至网状, 带环简单 (81)
 - 1.3214 环基比 *Densosporites* 的窄, 外壁±平滑, 三射线分叉 ... (86)
 - 1.3215 带环不规则齿状至裂片状 (87)
 - 1.3216 带环具宽的环基 (89)
 - 1.3217 带环在三射线末端前变窄 (90)
 - 1.3218 带环偏心 (91)
 - 1.322 膜环系 *Zonati* Potonié & Kremp 1954 (92)
 - 1.3221 膜环厚膜状 (92)
 - 1.3222 膜环部分强烈三角状, 射线部分很高 (93)
 - 1.3223 膜环具明显辐射条带, 部分分离为±单独的辐射成分 (94)

1.3224	冠环由棒瘤、刺和刺毛组成,冠环部分呈膜状、互相连结成网格状	(96)
1.3225	膜环系,其他 (Zonati, Varia)	(97)
1.323	栎果形系 Patinati Butterworth & Williams 1958	(97)
1.4	单缝孢类 Monoletes Ibrahim 1933	(97)
1.41	无环单缝孢亚类 Azonomonoletes Lubert 1935	(98)
1.411	光面单缝孢系 Laevigatomonolati Dybrova & Jachowicz 1957	(98)
1.412	具纹饰单缝孢系 Sculptatomonoleti Dybrova & Jachowicz 1957	(100)
1.413	具周壁单缝孢系 Perinomonoleti Erdtman 1947	(104)
1.42	有环单缝孢亚类 Zonomonoletes Naumova 1937	(104)
1.5	囊形大孢类 Cystites Potonié & Kremp 1954	(105)
	其他作废或可疑单位	(106)
2.	化石花粉大类 Pollenites R. Potonié 1931	(110)
2.1	有囊类 Saccites Erdtman 1947	(111)
2.11	单囊亚类 Monosaccites (Chitaley 1951) Potonié & Kremp 1954	(111)
2.111	三缝单囊系 Triletesacciti Leschik 1955	(111)
2.1111	内纹饰亚系 Intrornati Butterworth & Williams 1958	(111)
2.1112	外纹饰亚系 Extrornati Butterworth & Williams 1958	(117)
2.112	单缝单囊系 Vesiculomonoraditi (Pant 1954) Bhardwaj 1956	(118)
2.113	无缝单囊系 Aletesacciti Leschik 1955	(119)
2.114	环囊系 Saccizonati Bhardwaj 1957	(122)
2.12	双囊亚类 Disaccites Cookson 1947	(124)
2.121	略显双囊至明显双囊	(124)
2.122	肋纹系 Striatiti Pant 1954	(126)
2.1221	具一顶脊(可开裂而显缝)	(126)
2.1222	具许多清晰的肋纹	(127)
2.12221	±双维管束亚属型的分子	(127)
2.12222	±单维管束亚属型的分子	(129)
2.12223	云杉属,冷杉属和罗汉松属型的分子	(130)
2.123	三缝双囊系 Disaccitrileti Leschik 1955	(131)
2.1231	具明显或退化的丫痕	(132)
2.1232	孢子较小,仅部分具丫痕	(133)
2.124	无缝双囊系 Disaccitrileti (Leschik 1955) emend.	

R. Potonié 1958	(134)
2.125 松囊系 Pinosacciti (Erdtman 1945) emend. R. Potonié 1958	(137)
2.1251 单维管束亚属型分子	(137)
2.1252 双维管束亚属型分子	(139)
2.126 冷杉囊系 Abietosacciti (Erdtman 1945) emend. R. Po- tonié 1958	(140)
2.1261 冷杉属型分子	(140)
2.1262 云杉属型分子	(140)
2.127 雪松囊系 Cedrosacciti Erdtman 1945	(142)
2.128 罗汉松囊系 Podocarpoiditi Potonié, Thomson & Thi- ergart 1950	(143)
2.1281 罗汉松型, 具大气囊	(143)
2.1282 罗汉松型, 具小气囊	(144)
2.1283 ± 赤道位置具外壁盾状膨胀 (Scutula)	(145)
2.1284 气囊强烈收缩	(146)
2.129 双囊亚类, 其他	(147)
2.13 多囊亚类 Polysaccites Cookson 1947	(148)
2.14 有囊类其它的和有疑问的单位	(151)
2.2 无口器类 Aletes Ibrahim 1933	(153)
2.21 无环无口器亚类 Azonaletes (Luber 1955) Potonié & Kremp 1954	(154)
2.211 光面或近光面系 Psilonapiti Erdtman 1947	(154)
2.212 乳头系 Tuberini Pant 1954	(157)
2.213 粒面系 Granulonapiti Cookson 1947	(158)
2.214 瘤面系 Subpilonapiti (Erdtman 1947) Vimal 1952	(159)
2.215 刺面系 Spinonapiti Erdtman 1947	(161)
2.216 网面系 Reticulonapiti (Erdtman 1947) Vimal 1952	(161)
2.217 无环无口器亚类 (Azonaletes)	(162)
2.22 有环无口器亚类 Zonaletes Luber 1935	(162)
2.3 有沟类 Plicates (~Plicata Naumova 1937, 1939) emend. R. Potonié 1958	(164)
2.31 原始沟亚类 Praecolpates Potonié & Kremp 1954	(164)
2.32 多沟肋亚类 Polyplicates Erdtman 1952	(167)
2.33 单沟亚类 Monocolpates Iversen & Troels-Smith 1950	(170)
2.331 Diptyches (Naumova 1937) emend. R. Potonié 1958	(171)
2.332 Intortes (Naumova 1937) emend. R. Potonié 1958	(171)
2.333 Retectines (Malawkina 1949) emend. R. Potonié 1958	(173)

- 2.334 *Monoptyches* (Naumova 1937) emend. R. Potonié
1958 (175)
- 2.335 *Zonoptyches* Naumova 1937 (178)
- 2.34 三分歧槽亚类 *Trichotomosulcates* Erdtman 1945 (178)
- 2.35 双沟亚类 *Dicolpates* Erdtman 1947 (179)
- 2.36 三沟亚类 *Triptyches* (~*Triptycha* Naumova 1937?, 1939)
emend. R. Potonié 1960 (179)
- 2.37 多沟亚类 *Polyptyches* (~*Polyptycha* Naumova 1937?, 1939)
emend. R. Potonié 1960 (182)
- 2.38 三孔沟亚类 *Ptychotriporines* (~*Ptychotriporina* Naumova
1937?, 1939) emend. R. Potonié 1960 (183)
- 2.381 长球形系 *Prolati* Erdtman 1943 (183)
- 2.382 圆球形系 *Sphaeroidati* Erdtman 1943 (186)
- 2.383 扁球形系 *Oblati* Erdtman 1943 (189)
- 2.39 多孔沟亚类 *Ptychopolyporines* (~*Ptychopolyporina*
Naumova, 1937, 1939) emend. R. Potonié 1960 (190)
- 2.4 有孔类 *Poroses* (~*Porosa* Naumova 1937 1939) emend.
R. Potonié 1960 (191)
- 2.41 单孔亚类 *Monoporines* (~*Monoporina* Naumova 1937 1939)
emend. R. Potonié 1960 (191)
- 2.42 双孔亚类 *Diporines* (~*Diporina* Naumova 1937 1939)
emend. R. Potonié 1960 (193)
- 2.43 三孔亚类 *Triporines* (~*Triporina* Naumova 1937?, 1939)
emend. R. Potonié 1960 (194)
- 2.431 萌发口位于赤道, 无或略具盾状加厚 (195)
- 2.432 萌发口亚赤道至非赤道位置 (201)
- 2.433 萌发口显著地盾状加厚, 部分具长的孔道 (202)
- 2.44 多孔亚类 *Polyporines* (~*Polyporina* Naumova 1937, 1939)
emend. R. Potonié 1960 (205)
- 2.441 赤道孔系 *Stephanoporiti* (~*Stephanoporites* van der
Hammen 1954) emend. R. Potonié 1960 (205)
- 2.442 散孔系 *Periporiti* (~*Periporites* van der Hammen 1956)
emend. R. Potonié 1960 (208)
- 2.5 合孢类 *Jugates* (~*Jugata* Erdtman 1947) emend. R. Potonié
1960 (210)
- 2.51 双孢亚类 *Dyadites* Pant 1954 (van der Hammen 1956) ... (210)
- 2.52 四孢亚类 *Tetradites* Cookson 1947 (Pant 1954, van der
Hammen 1954 & 1956) (211)
- 2.53 合体亚类 *Polyadites* Pant 1954 (van der Hammen

1956)	(213)
不能归类的单位	(214)
补遗: 不适用的和迄今未采用的单位	(216)
外国作者姓氏汉译表	(228)
属名索引	(230)
图版说明及图版	(246)

孢 子 学

孢子学 (Sporologie) 是关于广义的孢子的学问。孢粉学 (Palynologie-Staublehre) 一词对我们来说太庞杂了。它包括了性质上很不同的东西, 对此, 费格里 (Faegri, 1956) 一再给予深切的注意。象蜜源的鉴定, 花粉与医学的关系等内容均包括在内。

特别使我们感觉兴趣的是孢子学的下述领域:

- (1) 孢子形态论 (die Sporographie 或 Sporomorphographie);
- (2) 狭义的孢子学或孢子形态学 (Sporologie s. s. 或 Sporomorphologie);
- (3) 孢子地层 (Sporostratigraphie)。

作为广义的孢子学的一部分的孢子形态论 (Loose, 1934, 143 页) 乃是对孢子形态作纯粹的描述, 而避免任何假设推断。因此, 孢子形态论是属于 H. 波脱尼 (1912年) 的所谓 “Morphographie” 的。在描述过程中不用作理论方面的考虑, 因为这是狭义的孢子学的研究范围。

若要把所有的分散孢子作系统排列, 则可用外部形态系统, 即 “孢子形态论” 所导致的系统。外部形态系统亦是 “孢子形态学” 工作的基础。它使得分散孢子与原位孢子的比较以及进一步的理论考虑简易化, 这种理论考虑的最终目的是将孢子属纳入植物科的形态学 (自然) 系统内。

孢子形态学 (或狭义孢子学) 作孢子形态的理论评价, 它探索同源性 (Homologie), 研究这样难以解释的亲缘关系。它就是人们早先仅仅表示作 “Morphologie” 的东西。迄今我们还只能把有限的一部分, 而且常常是有条件地把分散孢子纳入植物科的自然系统内得到成功。

孢子地层是孢子在地层层序上分布知识的应用。孢子地层目前完全运用 “形态论” 工作。它的研究对象是包含在岩石中的分散孢子, 而不涉及原位孢子。

在孢子地层中, 花粉分析仅仅是用途有限的一种统计方法, 应当以综合的孢子分析 (Sporenanalyse) 代称之 (尤其因为花粉也是孢子, 而孢子不一定是花粉)。我们只有在使用以有限的、先选定的某些孢子种作统计的场合才称为孢子 (花粉) 分析。所以对其余的孢子地层方法建议用孢子特征 (Sporendiagnose) 来表示。化石分散孢子的地层鉴定依赖于地层及地点已知的命名模式。所以认识孢子种属的命名模式对于地层是很重要的。

孢子分类与地层

我根据广义的孢子学所追求的目的，对其工作方法作了更改。地层问题的阐明，要求除了注意植物的亲缘关系外，还要作其它的考虑。

为此，先述下列几点：

1. 植物体的不同部分（“器官”）对于植物的鉴定具有不同的特征性价值。
2. 因此，一般说，同属植物的不同部分（“器官”）的地层价值不同（即器官的地层矛盾）。
3. 即使在特殊情况下，不同器官（属种）相互有亲缘关系，但不同的器官属、形态属和器官种、形态种一般地也有着不同的地层价值。
4. 某种孢子在特殊情况下不是用孢子器官属或形态属表示，而是用球果属名，甚至用以整株植物作属型的属名表示，这对植物理论的确是有重大意义的，但在地层上意义却有些不同，不管在我们面前是一球果，或者在特殊情况下确属该球果（但在任何情况下都是绝对的）的孢子。
5. 如果人们仅在一已知地层带（其大植物群已知）内进行工作，则许多孢粉常与这个植物群表现出明显的关系。但如要解答一地层问题时，则还是不认识这个带。这时必需把发现的这些原先在地层上不确定的孢粉作为一种标志方法（Bezeichnungsweise）。
6. 因之，良好的器官属和形态属对于准确的地层工作是完全不可少的。这种属到处都可以运用，也许植物学家认为不再需要的地方。
7. 孢子属种的模式是在某特定地层和地点发现的标本，据此地层工作才有准绳。根据某分散孢子是属于这种或那种植物的说法，地层工作是不能树立起持久的标准的。

为此，这里介绍“植物命名国际法规”的某些必要的原则。如果遵守了这些原则，孢粉种属的选择就不会有大的分歧。国际法规可确定分类单位的有效与否，这首先要考虑这个单位是否有模式可查。这不只对完整的植物适用，对古植物的器官属和形态属（包括孢粉的）亦然。按哪种分类方法处理，有没有模式，是否承认器官属和形态属的多范畴，或是否对不同意义的器官属作匆促的合并——这些问题对地层来说不是无关紧要的。不同的方法都是科学所需要的，但目的不同。其一是为搞清地层，另一个是植物亲缘关系的研究，当然也可以从两个观点综合考虑。

分散孢子的严谨的古生物处理是孢子地层的精确性和进一步细划分的首要条件。孢子种是通过图照（照相和画图）以及描述（特征）而建立的。

假如按整个植物学上行之有效的德堪多(De Candolles 法国植物学家—译注)的要求，孢子描述中就应尽可能遵循统一的，因而也就常常是最老的“描述术语”（见本书16页）。〔译注：目前国际上形态术语尚未完全统一。对波脱尼1934的术语，艾特曼(1943,43页)说：波脱尼提议的这一类型的术语，只有对孢子花粉的真正结构了解较详时

才便于运用)。

绘图的重要性在许多情况下并不亚于显微照相。绘图力求清楚,能说明问题,善于表示在描述中提到的而表现不清楚的特征。绘图当然要表示观察者本人声称见到的,但正是别人想了解的特点。经绘图的玻片最好妥加保存,以备他人查看。按《国际法规》建议,保存方式和场所应在论文中说明。

发表新种照片时,以说明那一个标本是全型标本(holotypes)(《国际法规》PB6E)及其产地与时代较好。后一要求对地层工作尤为重要。

把未知地层中的分散孢子与已知地层的比较时,属种(形态属器官属种)的精确划分很重要,尤其要注意与已知地层的种的模式标本对比。因“种”在可疑情况下是不能作为标准的,而全型标本的形态及其产地、地层却是限定的。

地层上较肯定的种的模式标本,应清楚登记、保存,以备随后理解模糊时检查。

假如全型标本遗失,则可发表一“新型标本”(Neotypes),应尽可能为原产地的。在形态、地层和地点等方面均与“全型”(或“新型”)标本一致的,称为“同型标本”(Cotypes)。

倘在地层工作中不能直接与全型标本比较,则收集一些同型标本也是好的,这会渐渐导致“同型标本集”的建立。

只有遵循了这些要求,远距离的地层对比才是可能的。

因保存状态不同,归入已知属种有困难时,如果对地层研究有益的话,可以——象古植物学中流行的那样——另行描述和命名(《国际法规》,1956,55页,PBI,注1)。如煤岩学家斯达赫(E. Stach, 1957)将煤切片中的许多型式的孢子外壁建立专门的属种。

为地层工作需要,可能是同一植物种或属的形态不同的孢子可以分别命名。最明显的例子是与小孢子并列的大孢子。亦即有时会遇到这种情况,一种孢子较另一种孢子有较大的变异性,因此,分散孢子的“种”有时与植物的个别种,有时与许多种有关。理论上当然可以确定这样的器官种间的关系,但实际上,要把它们的名字合并,在有绝对把握以前是很不可靠的。

同一化石球果有时有不同成熟状态的孢子存在。一般认为,这可能是未完成其生活历程的这一部分遭到机械作用(如暴雨等)的结果而埋藏起来的。

雷米(W. R. Remy, 1957)曾提及,“经浸解处理后成熟的孢子囊中的孢子互相分开了,而未成熟的孢子囊中的孢子还联在一起,并且,如强使其分开,常不可能不受破坏”。假如这种成熟状态不同孢子作为分散孢子被发现,人们将会给予不同的名字。虽孢子绝大多数是在 $\pm$ 成熟时才散布而成分散孢子的,但某个种的不成熟孢子可能与别的种的成熟孢子相当。因之,匆忙地将这样的不同成熟状态的孢子种合并到一个种内,是很冒险的。

为使科学工作严谨,《国际法规》也允许不同的成熟状态可以用不同的种属名。

一个“孢子种”只存在于一种植物内也是可能的,但这有待化石材料的证明(大多仍非定论)。

为了地层工作的需要,分散孢子不应过早地与球果中的原位孢子相混同。不同球果中有在分散情况下不能或还不能区别的孢子,因而分散孢子名较球果名包括范围较大。过早地合在一起,可能导致地层鉴定的错误。

分散孢子器官种之属于某已知的母体植物种，在化石材料中有时的确可以提及，但这很难当作最后的结论。假如我们把某个孢子种与一化石植物种绝对等同起来，那就意味着凡发现这种孢子的所有地方的地层，均有这种植物生存过。时代相隔较远的地层发现同一植物“种”就更不容易解释。采用这种办法，就很可能把与这种孢子相当的母体植物的地层范围不负责任地扩大。不能忽视这样的可能性，即除推想的母体植物外，还有别的产生类似的、暂时还不能区别的孢子的母体植物存在。

许多人顾虑，遵循这种处理办法和模式方法的结果，将会导致过多的种属的建立。这种情况当然是可虑的。但可以把过多的属据科学的推断再合并起来。而且，对这种工作来说，除了模式方法以外，没有别的更正确的方法。借助模式方法我们还可以对某些作者的定义作出修订，假如他离模式太远的话。

有的著作（如 Artuz, Alpern 的）几乎在所有情况下所描述的种都是新名，虽然它们在地层上是属于别的作者已涉及的范围。这种无休止的建立新名表明没有与已描述的种作充分的比较。有的作者（如 J. Lantz, 1958 等）则不是这样。

一般说，在划分、建立新种或确认老种时，种的特征的相当稳定是很重要的，如能观测相当的数量（10粒以上），找出其变化幅度，并画曲线，则建立的种比较可靠，对地层工作用处更大。

分类命名的对象、原则与方法^{*}

一般认为,只有分散孢子(*Sporae dispersae*),即分散地埋藏在地层中的化石孢子,才有分类命名的问题。因保存于化石植物繁殖器官中的原位孢子(*Sporae in situ*)可直接用其母体植物的名字,不需另起专名。

所谓分散孢子,从性质上讲,包括了孢子植物的孢子,即同孢子和异孢子(大孢子、小孢子),和种子植物的孢子花粉,包括小孢子、原始花粉以及某些种子植物的雌性配子体,有时称之为种子大孢子(*Seed megaspores*)者。

大孢子一般体积较大($>200\mu$),因不易与相关的小孢子一并发现,且其生物学性质与小孢子有别,故常分别命名。同孢子、小孢子和花粉较小(偶有大于 200μ 者),因在分散状态下不易区别其性质,可笼统称之为“小”孢子,欧美人士多用 *Miospore* 或 *small spore* 表示,以免与真正的植物学意义上的“小孢子”(microspore)混淆,但这种分法目前实用意义不大。

按有的人的讲法,化石孢粉的分类命名实质上是命名(*Nomenclature*)问题,而不是分类(*Classification*)问题。因正式的科学命名必须与“植物命名国际法规”的规则一致,才是合法的,而分类,主要是指把某些单位按某种系统排列,或为使用的方便(人为),或企图显示亲缘关系(自然),它是不受任何法规约束的,是随着科学的进步而不断改进的。我们可以采用任何人创立的孢粉属种名,但不一定接受他们建立的“系统”。非正的式命名,如用字母、数目字或符号系统等表示的,在生产上可能大有用处,但其学术价值较小,且不受国际法规的优先条例的保护。

孢子是植物体的一部分,命名如能与其母体植物一致,则对于植物群的再造、植物的进化途径以及地层鉴定工作……最为理想。但由于下列原因,这很不容易实现:(1)植物在其漫长的进化过程中,通过性状的分歧,旧类型灭亡,新类型兴起,所以时代愈老,古植物群与今日植物群之间的关系越疏远,现代植物名几无法运用;(2)化石植物的繁殖器官保存为化石者极少,其中的孢粉的比较形态研究资料至少目前尚不足以鉴定分散孢子的植物属性;(3)现代(或化石)孢粉形态研究表明,孢粉本身未必能反映其与母体植物的关系,即不同的植物可能有相同或相似的孢子,而相同的植物的繁殖器官中有不同形态的孢粉,应用植物学名于分散孢子遂遇很大困难,这在中、古生代尤其如此;(4)植物体不同器官有不同特征性价值,故一般同一植物属的不同器官有不同的地层价值;为使地层工作严谨,不同的器官用不同的种属名是很必要的(见前一节)。由于这种种原因,所以古中生代化石孢子的分类命名目前不可避免的要或多或少与植物系统分家,而另找途径了。

分散孢子按条件的不同,可采用下面三种分类之一种(Potonie & Kremp, 1955,

^{*} 本节全由编译器编写。

5 页)：

(1) 临时植物科自然系统或形态学系统 (Morphological System)。

不只用于第三纪和第四纪沉积中的孢粉，而且亦可用于较老的分子。是把自然属或半自然属、器官属纳入植物系统的科内。

(2) 纯外部形态系统 (Morphographical System)。

主要用于古生代，亦用于中生代和第三纪。是把形态属（为综览全体起见，也把器官属）归入一纯粹按孢粉的某些外表形态排列的系统内。

(3) 所谓接近自然的、半自然或半人为 (Halbnatuliche Methode) 系统。

实质上仍是“人为”的或较好的形态系统，主要用于第三纪的化石孢粉。

孢粉鉴定的基础是种和属，所以在种、属的划分或命名上采用何种方法有很大的实用意义。大体上有三种方法：(1) 自然属 + 自然种，(2) 器官属（和自然属）+ 器官种，(3) 形态属 + 形态种（或器官种）。其中(1)是自然的，(2)和(3)在不同程度上是人为的。自然属（或化石球果属等）后能否用人为种名的问题，目前有很大争论（见后）。

古中生代用人为或半人为的命名分类方案，第四纪用自然系统，目前已接近没有争论；然晚白垩世、尤其第三纪，应用人为方案则国际间仍多分歧。

孢粉的命名受《植物命名国际法规》的约束。《法规》中的条款对孢粉命名的原则方面基本上够用、清楚的。对植物命名的一般规则以及技术方面都有详细规定，其中大多也适用于孢粉的命名（参考 International Code of Botanical Nomenclature, 1956, 巴黎）。

虽然《国际法规》对孢粉命名的重要性早已为人所注意（见 Schopf *et al.*, 1944），但日益使孢粉学界感觉它的迫切性还是在孢粉命名方法产生许多问题和紊乱以后。波脱尼十年来曾反复呼吁孢粉学界按《国际法规》的有关条款处理一些命名问题。费格里（1956）也说：“大多数孢粉学家总是忽略命名规则已经产生了灾难性的后果，在我们能比较顺利的前进以前还有许多工作要做。”

所以讨论分类命名问题离不开命名法规。波脱尼在三本总结 (Synopsis, 1956, 58, 60) 和其它一系列论文中一再地论述有关问题，我们主要根据他的《化石植物（包括分散孢子）按植物命名国际法规的分类》（1958）编写成下面几节讨论命名问题的文字。

在详论命名问题以前，先介绍理解《国际法规》的几个概念：正当 (effective) 发表是指在较正式的刊物……上发表，如私人函件或范围极小的临时刊物不算“正当”，“有效” (valid) 则除了“正当”发表以外，还要求发表的学名附有必要的描述和图照……等。“正当”和“有效”都是“合法” (legitimate) 的必要条件，但不是充分条件，就是说，“有效”的学名不一定是“合法”，“合法”是要求学名与《法规》中的所有有关条款符合，否则就是“不合法” (illegitimate)，合法的学名才有优先 (priority) 的权利。

化石孢粉分类命名与植物命名国际法规

一般规则

要正确地与《国际法规》一致，必须全面了解有关规则和建议，否则，断章取义必产生错误。

〔译注〕：下述引文均见《植物命名国际法规》(1956, 巴黎)，只注明页数及条款。某些括弧内文字是编译者所加。

“（本法规之）规则和建议适用于整个植物界，现代的和化石的。然而，对某些组类需要若干特别规定”。（11页，序论，7）。“关于化石植物的特别规定见附录Ⅰ”。（11页）。

然孢子命名和古植物命名严密地遵循相同规则。两方面都存在着必须历史地了解的困难。

“用于现代植物命名的一般规则亦适用于化石植物的学名*和器官属、形态属的学名”。（55页，PB2款）。

分散孢子的属是器官属和形态属。假如它们是合法的，它们就不能被如艾特曼等人的名字所代替。受“国际法规”保护的学名总是有优先权的。

化石植物学名的有效发表是从1820年12月31日作为起点被处理的（见17页，13j款）。

“一学名，若发表它的作者不承认，则不能算有效发表”……。 “注1：No. 1款不适用于带问号或其它分类疑问的标志、但被其作者发表和接受的名字或形容词”。（29页，33款）。

铁尔迦(Fr. Thiergart), 波脱尼及其他人发表过的组合名字，如 *Cyatheaceae? - sporites Thierg.*, 1938；他们并无接受这样的名字的意图。

“为使现代植物（菌类、藻类除外）的新单位名字为有效发表，从1953年1月1日起或以后发表者应附有拉丁文的特征(diagnosis)或提及过去有效发表的拉丁文特征”。（29页，34款）。

这意味着古植物学家可照旧不用拉丁文的特征。

“当一现代植物单位(藻类除外)和一化石或半化石植物的相同级的单位合并时，前者的正确名字或形容词必须被采纳，即使它较后一种单位的日期为晚”。（40页，58款）。

器官属和形态属

不作某些历史注解，古植物学分类上的困难是不能了解的。

* 国际法规上的所谓名字(Names)都是指学名，故译作“学名”或“名字”应作同样理解。

1909年, H. 波脱尼(H. Potonié)就古植物命名发表了某些建议, 它得到不少人的支持。这些建议仅仅是对命名规则的私人补充, 而且是在维也纳1905年的国际植物学会议以后发表的。尽管事实是, 当时甚至到后来这些建议大部分未被“国际法规”所采纳, 但许多作者还是遵循了这些建议。

H. 波脱尼 1909 年的建议中较重要的有:

(1) “好的”属、种、科等等。

(2) 暂时的“权宜”组类(Verlegenheitsgruppen, groups d'embarras)。

按现代名词, 前者即“器官属”及其上的形容词, 后者即“形态属”及其上的形容词(epithets)。

但是, 很明显的是这两者有时不能区别。有些形态属可转为器官属, 但由于科学观点的变化, 这种转换往往是可以讨论的。

关于古植物的器官属和形态属的规则有:

“因为种名, 故而化石植物的更高单位的许多名字通常是基于分离器官的标本, 又由于这些器官间的连结只在极少情况下见到, (所以)器官属和形态属区别开来作为鉴别其中的种的单位”。(55页, PB1款, 1)。

球果、叶、角质层、茎、根和分散孢子都是这里所谓的“分离器官”。这些器官很少连在一起发现。对一类器官, 如孢子, 用别一器官或一植物的名字(只可能是其母体植物的)是不科学的。在这种情况下, 我们必须用适于分散孢子的器官属和形态属, 将其当作其中有器官种和形态种的单位。

“器官属是这样的属, 其鉴别(diagnostic)特征是来自相同形态范畴的单个器官或来自互相连结的器官的有限组(groups)。”(55页, PB1款, 2)。

这就是说, 某些器官属的特征只可涉及一类器官, 如孢子。其他器官属则涉及包括孢子叶和孢子的完整球果, 即“相互连结的器官的有限组”。一器官属不允许含有除“相同形态范畴”(它可以是单个器官或器官的有限组)的那样器官以外的成分, 此等器官必须纳入具相同“器官”作属型的器官属内。为了强调这一点, 《国际法规》又加了一条建议:

“一作者描述器官属时应当清楚地指明这个属是根据哪一类器官建立的”。

“名字以能指示其器官的形态范畴较好(对叶子组合名词可带 *phyllum*, 球果带 *carpus* 或 *theca* 等等)”。(56页, 建议 PB6a)。

若遵循这一建议在属名上已指示其属型或模式标本仅为某类器官, 则在这一属内不能纳入别的器官。

到目前为止表示孢子属这一类器官的词尾(后缀)有 *pollenites*, *pollis*, *spora*, *sporis*, *sporites*。这里必须说明, 孢子和花粉属之间清楚划分是不可能的, 所以在许多情况下 *sporis* 或 *sporites* 就够了。

但没有这类后缀的名字, 不能算无效的。

“形态属是这样的属, 它是用来分类缺乏指示自然亲缘关系的鉴别特征的, 但为实用理由需要用二名法表示的化石标本的。形态属在不同程度上是人为的”。(55页, PB1款, 3)。

故形态属仅在缺乏重要鉴别特征上而不同于器官属。深入的研究有时会发现那样的

特征仍可由该属的某些种或全部种提供，尽管开初说没有那样的鉴别特征，这样，形态属其后就可变为器官属。

“区别器官属和形态属是很必要的，因前者被认为表示某种程度的自然亲缘关系，而后者可以——在许多情况下确实——包括不同科或甚至更高级单位、如蕨类和种子蕨类的种”（55页，PB1款，注2）。

诺雷姆（W. L. Norem, 1954, 143页）说，“这样的分类是混乱的，因为知道亲缘关系的材料是按系统发生关系分类的，而未知亲缘关系的是按形态特征分类的。在按自然系统和人为系统分类的化石之间，命名上的断然划分是不可能的”。

器官属和形态属甚至与普通综合属（自然属）截然分界的不可能性并不奇怪。它们之间是可以随着资料的积累，定义的修订而互相转化的。古植物上许多属是介于器官属与形态属之间的。而且这是一个科学认识的问题，而不是永远要采用的契约（agreement）。每个作者必须实现，他是归一个属于自然系统内呢还是不。但是，另一方面，我们却可以暂时地把所有器官属和形态属归入形态（morphographical）系统内，这样的系统只是为了便于综览全部材料。

器官属一般是可以纳入某一科的（甚至正好与一自然属相当），而形态属则指示不出或仅指示较低程度的自然亲缘关系。因之，事实上一部分分散孢子属是可以归入自然系统内的。那就是那些真正的器官属（见 Potonie, R., 1954）。其它属只与更高单位，如目、纲等一致。“但是形态属从1828年（A. Brongniart）以来一直被认为一特别形态学（morphological）范畴。从那时以来它们不断被用于分类和形态（研究）文献中，因而是十分不可缺少的”（55页，PB1款注2）。

“morphological”一词在上述情况下真正意义是“morphogfaphical”（见 H. Potonie, 1912），不幸的是“morphological”的含义从高腾、布朗尼阿（W. Gothan, A. Brongniart）以来就被扩大了。

“在描述性质或亲缘关系不定的器官时，指示与一现代植物确定亲缘关系的名字应当避免”（56页，建议，PB6D）。

这一建议在化石木材属及分散孢子属研究常未被遵循。它主要是涉及形态属。但对这一建议（PB6D）还忘了添上也应当避免任何指示与其它化石植物肯定亲缘关系的名字。这样的名字即使其后证明此种亲缘关系并不存在，但总还是有效的。

“给某一分类组以名称的目的不在表示其特征或历史，而是作为鉴定和表示分类级别的工具”（11页，序论）。

假如一学名是合法的，即使它所暗示的并未在模式标本中见到（如与现代植物的假的亲缘关系），还是必须使用。

“基于分离部分的器官属不仅可由形态特征的不同而且可因保存方式不同而划分开来”（55页，PB1款，注1）。

这在分散孢子情形下意味着：在相互间亲缘关系不清楚时，就应当允许创用两个属，如一属无周壁、一属有周壁或一属用于浸解而得孢子，一属用于煤玻片（反射光）中见到的孢子（见 Stach E., 1957）。

“为使发表有效，一现代植物属名必须附有（1）该属的描述或（2）引用该属以前正当发表的描述，或（3）提及该属作为一亚属、组（section）或属的其他亚单位的过去正