

中国孢粉学会第二届学术会址

论文
——
选集

1979

中国孢粉学会编辑

中国孢粉学会第一届学术会议论文选集

(1979)

中国孢粉学会 编辑

科学出版社

1982

内 容 简 介

本论文选集是1979年3月中国孢粉学会第一届学术会议上的论文选编,包括:现代孢粉形态,各地质时代孢粉组合,孢粉形态的系统演化,新技术、新方法的进展、孢粉学与沉积矿产的关系及对古地理环境、古植物区系和在煤、石油等勘探开发中的应用等方面的内容,其中重点是第四纪、第三纪、中生代及古生代古孢粉学的研究成果。这些论文较好地反映了近年来孢粉学在我国的进展,具有我国的特色。可供孢粉学、石油地质、第四纪古地理、古植物等工作者及大专院校有关专业的师生参考。

中国孢粉学会第一届学术会议论文选集 (1979)

中国孢粉学会 编辑
科学出版社 出版
北京朝阳门内大街137号
中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1982年5月第一版 开本:787×1092 1/16
1982年5月第一次印刷 印张:12 3/4 插页:22
印数:0001—1,650 字数:289,000

统一书号:13031·1873

本社书号:2346·13—16

定价: 3.65 元

序

孢粉学 (Palynology) 是介于植物学 (Botany) 和古植物学 (Paleobotany) 间的一门新兴学科。就其研究范围来看, 它大体分为新孢粉学 (Neopalynology) 和古孢粉学 (Paleopalynology)。前者和植物学的关系较为密切, 诸如孢粉形态学以及植物分类学、孢粉生理学、蜜粉学、医用孢粉学和大气孢粉学等的研究均可包括在内, 这方面的研究成果广泛应用于农业、医学和植物学等方面。后者和古植物学关系密切, 也可作为它的一分支学科。它不只对地层的划分和对比, 就是对地质时期的植物区系、气候带及其变化、古地理环境等方面的研究都提供可靠的资料; 同时古孢粉学在能源矿 (如煤、石油等) 的勘探开发方面亦起了积极作用, 促使孢粉学这一学科的巨大进展。

孢粉学在我国是解放后才大规模进行研究的。由于它在地质、煤炭和石油等方面的实用意义, 发展十分迅速。目前, 孢粉实验室已遍布全国, 工作人员已达数百人, 形成了一支庞大的科研队伍; 同时, 在为祖国社会主义建设服务的过程中, 进行了大量的孢粉分析工作, 积累了许多丰富的资料。为了总览建国卅年来我国孢粉学界所取得的成果、交流经验, 以达到这一学科的不断发展和提高, 经全国科协和中国古生物学会同意, 于 1979 年 3 月在天津召开了我国第一届孢粉学术讨论会, 在会上同时成立了受古生物学会领导的孢粉学会, 理事长为徐仁教授。

参加这一届学术会议的孢粉工作者约 200 余人, 提交的学术论文及摘要约 200 多篇, 内容十分丰富, 包括了: 孢粉分析技术、孢粉形态学、海洋孢粉学、古孢粉学的第四纪, 第三纪, 中生代, 古生代及前寒武纪等方面的论文, 以及孢粉学在探讨古地理环境、古植物区系和在煤、石油等勘探开发中的应用等方面的论著。为使这些论著及资料能为广大孢粉和古生物工作者掌握及了解, 以便起到更为积极的作用, 经孢粉学会理事会决定, 编辑第一届孢粉学术会议论文选集。

这一选集是在徐仁教授的指导下编辑的。题目编排: 先是现代植物花粉形态, 其次是各时代的 (由新至老) 孢粉组合特征, 最后是孢粉学的应用及其分析方法等。在选集编辑的过程中, 承蒙我国各部门孢粉工作者积极支持, 踊跃写稿, 特表谢忱。因篇幅所限, 来稿未能全部选用, 深表歉意。

中国孢粉学会
一九七九年十二月

目 录

序.....	v
芸香科和楝科的花粉形态.....	张金谈 1
中国北方晚更新世以来古环境初步探讨.....	周昆叔 梁秀龙 刘瑞玲 6
三江平原全新世泥炭的孢粉、藻类组合及古植被与古气候探讨.....	王曼华 汪佩芳 夏玉梅 13
黄海晚更新世以来的孢粉组合及其古地理意义.....	徐家声 22
江苏溧水神仙洞第四纪孢粉组合.....	张嘉尔 32
我国海洋孢粉学研究进展.....	王开发 张玉兰 孙煜华 39
贵州惠水盆地全新世孢粉组合特征及地层古气候的探讨.....	林绍孟 陈承惠 46
根据渭河、沧州的孢粉组合试论暖温带晚第三纪到早第四纪时期孢粉植物区系.....	李文漪 52
冀北五罗贡早中新世孢粉组合.....	甘振波 59
渤海海域晚第三纪孢粉组合及其意义.....	关学婷 田秀梅、孙新华 64
浙东仙居、宁海中新生世孢子花粉.....	郑亚惠 71
孢粉分析在云南晚第三纪煤层对比中的应用.....	李百福 75
西沙群岛某钻孔底部的孢子花粉组合及其地质时代.....	吴作基 余金凤 81
辽河油田东营组石油中的藻类和孢粉及油气运移探讨.....	王可德 冷兴顺 85
江苏北部如东地区泰州组中的两个新属.....	周山富 王连元 89
莱阳盆地莱阳群上部早白垩世孢粉组合.....	余静贤 张望平 93
江苏丰县中侏罗世孢粉化石新知.....	王从凤 童国榜 100
甘肃崇信富县组孢粉组合及其时代.....	李秀荣 段文海、杜宝安 105
吉林浑江北山组的孢粉组合.....	吴洪章 蒲荣干 110
陕甘宁盆地南部中生界孢粉组合.....	张祖辉 傅智雁 罗坤泉 耿国仓 116
湖北蒲圻中三叠世蒲圻群下部孢粉组合.....	张振来 125
江西萍乡安源组、三坵田组孢粉组合.....	钱丽君 吴景铨 130
山东北部二叠纪孢粉.....	周和仪 141
福建长汀陂角梓山组孢粉组合.....	黄信裕 152
贵州赫章铁矿山下泥盆统舒家坪组的几丁虫化石.....	赖小娟 161
苏、皖地区茅山群微体化石及其地质时代.....	侯静鹏 167
“轻化石”——一种假疑源类化石.....	王福星 罗其玲 173
大庆油田孢粉化石热变质作用探讨.....	赵传本 178
孢粉分析方法浅论.....	黄凤宝 184

SELECTED PAPERS FROM THE FIRST SYMPOSIUM OF THE PALYNOLOGICAL SOCIETY OF CHINA

CONTENT

Preface	(v)
Pollen Morphology of the Families Rutaceae and Meliaceae.....	Zhang Jintan (1)
A Preliminary Discussion on Paleoenvironments of North China Since Late Pleis- tocene	Zhou Kunshu, Liang Xiulong and Liu Ruiling (6)
Palynomorphs and Algal Swarms from Holocene Peat of the Three-Rivers-Plain and Their Significance in Paleovegetation and Climate	Wang Manhua, Wang Peifang and Xia Yumei (13)
Sporo-pollen assemblages of the Peat-contained Column Samples in the Huanghai Sea and Their Significance in Palaeogeography.....	Xu Jiasheng (22)
A Quaternary Sporo-pollen Assemblage from Shenxiandong, Lishui, Jiansu Province	Zhang Jiaer (32)
Progress in Marine Palynological Researches in China	Wang Kaifa, Zhang Yulan and Sun Yuhua (39)
Holocene Palynological Association from the Huishui Basin, Guizhou Province and Its Stratigraphic and Paleoclimatic Significance	Lin Shaomeng and Chen Chenghui (46)
The Palynological Flora in Warm-Temperate Zone of China from Late Tertiary to Early Quaternary	Li Wenyi (52)
Sporo-pollen Assemblage from the Early Miocene of Wuluogong, Northern Hebei	Gan Zhenbo (59)
On Sporo-pollen Assemblages and Palaeogeography of the Neogene of Bohai	Guan Xueting, Tien Xiumei and Sun Xinhua (64)
Miocene Spores and Pollen Grains from Xianju and Ninghai, Eastern Zhejiang	Zheng Yahui (71)
Sporo-pollen Analysis Applied to Coal Seam Correlation of Late Tertiary lignite in Yunnan	Li Befu (75)
Dating the Pollen and Spores at the Bottom of a Borehole of the Xisha Islands	Wu Zuoji and Yu Jinfeng (81)
Dinoflagellates, Acritarchs, Pollen and Spores from the Dongying Formation of the Liaohe Oil Field, With a Discussion to Oil and Gas Migration	Wang Kede and Leng Xingshun (85)
Two New Genera from the Taizhou Formation of the Rutung Region, North Jiangsu	Zhou Shanfu and Wang Lianyan (89)
Early Cretaceous Sporo-pollen Assemblage of the Upper Laiyang Group of the Laiyang Basin, Shandong.....	Yu Jingxian and Zhang Wangping (93)
Notes on Some Middle-Jurassic Pollen and Spores from Fengxian, Jiangsu	Wang Congfeng and Tong Guobang (100)
Palynological Assemblage from the Fuxian Group of Congxin, Gansu and Its Geological Age.....	Li Xiurong, Duan Wenhai and Du Baoan (105)

Sporo-pollen Assemblage from the Beishan Formation of Hun Jiang, Jilin	Wu Hongzhang and Pu Yonggan (110)
Mesozoic Sporo-pollen Assemblages from the Southern Shaan-Gan-Ning Basin.....	Zhang Zuhui, Fu Zhiyang, Luo Kunquan and Geng Guocang (116)
Middle Triassic Sporo-pollen Assemblage from the Lower Puqi Group in Puqi of Hubei	Zhang Zhenlai (125)
Sporo-pollen Assemblages from the Anyuan Formation and Sanqiutian Formation of Pingxiang, Jiangxi	Qian Lijun and Wu Jingjun (130)
Permian Spores and Pollen Grains from Northern Shandong	Zhou Heyi (141)
Spores from the Zishan Formation of Pijiao, Fujian	Huang Xinyu (152)
Chitinozoas from the Shujiaping Formation (Lower Carboniferous) of Tiekuangshan of Hezhang District, Guizhou	Lai Xiaojuan (161)
Microfossils from the Maoshan Group of Jiangsu and Anhui, With a Discussion on Its Geological Age	Hou Jingpong (167)
"Light fossils"—Artifacts or Acritarchs?	Wang Fuxing and Luo Qiling (173)
A Discussion on the Thermal Metamorphism of Fossil Pollen and Spores of the Daqing Oil Field.....	Zhao Chuanben (178)
Notes on Palynological Preparations	Huang Fengbao (184)

芸香科和楝科的花粉形态

张 金 谈

(中国科学院植物研究所)

芸香科 (Rutaceae) 全世界有 100 多属、1000 多种, 分布于热带和温带, 以南非(阿扎尼亚)和澳大利亚最多, 我国约 28 属, 130 多种, 南北均产之。在孢粉分析中经常遇到芸香科的花粉类型, 它与楝科 (Meliaceae) 的花粉容易混淆。楝科分布于热带和亚热带, 在我国产于长江以南各省。为此如能把此两科花粉形态进行详细研究, 找出它们在花粉形态特征上的主要区别, 这对于深入准确鉴定化石花粉, 并利用花粉资料去分析古地理、古气候和古植被具有十分重要的意义。

作者与王伏雄教授曾对楝科花粉形态进行过比较详细的研究, 为了对比最近又进行了芸香科的花粉形态观察, 我们共收集到该科 18 属 50 多种花粉。花粉标本采自中国科学院植物研究所标本室及四川大学生物系标本室, 部分标本由中国科学院华南植物研究所黄成就先生提供, 所有植物学名均经黄成就先生审订, 扫描电镜照片由石油工业部石油勘探规划研究院电镜组同志拍照, 刘炳仑同志参加芸香科部分工作, 在此一并致谢。

一、芸香科的花粉形态特征

该科花粉绝大多数为长球形, 少数为球形或近球形, 极面观为 3—6 裂圆形(因沟孔数目不同而异), 赤道面观为长圆形或近圆形, 花粉大小: 极轴为 17.5—72.8 微米, 赤道轴为 14—54.6 微米。具 3—6 沟孔, 以 3 沟孔类型为主(占 60% 左右), 也有 4—5 沟孔(占 30% 左右)和 6 沟孔(占 10% 左右), 沟的形状一般细长, 孔的形状为长方形或细长方形, 沟孔交叉成为十字形。孔间距离近, 有的联在一起, 使花粉粒切成两个半球形。外壁厚度为 1.5—4.0 微米, 两层, 外层厚于内层, 绝大多数具十分明显的网状纹饰, 网因种属不同有粗细之分, 少数种属具颗粒或颗粒-条纹状纹饰。

芸香科各属花粉的检索表

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. 花粉粒具 3 沟孔 | |
| 2. 外壁具网纹 | |
| 3. 网纹较细..... | 花椒属 <i>Zanthoxylum</i> L. |
| | 山柚柑属 <i>Acronychia</i> Forst. |
| | 黄皮属 <i>Clausena</i> Burm. f. |
| 3. 网纹较粗 | |
| 4. 花粉体积较小, 长轴不到 30 微米..... | 箭钩属 <i>Toddalia</i> Juss. |
| 4. 花粉体积较大, 长轴超过 30 微米..... | 吴茱萸属 <i>Evodia</i> Forst. |
| | 黄槿属 <i>Phellodendron</i> Rupr. |
| 2. 外壁具条纹 | |

表 1

芸香科各个种的花粉形态特征统计表

花粉编号	植 物 学 名	花粉形状	体 积 大 小 (微米)	沟孔数目	外 壁	
					厚 度 (微米)	纹 饰
10568	<i>Zanthoxylum dimorphophyllum</i> Hemsl.	长球形	(20—25)22.5×15(12.5—17.5)	3	2.0	网 状
10570	<i>Zanthoxylum echinocarpum</i> Hemsl.	长球形	(22.5—27.5)25×22.5(20—25)	3	2—2.5	粗 网
10571	<i>Zanthoxylum multijugum</i> Fr.	长球形	(22.5—27.5)25×20(17.5—22.5)	3	2.5	粗 网
10572	<i>Zanthoxylum esquirolii</i> Lévl.	长球形	(22.5—27.5)25×20(17.5—22.5)	3	2.5	粗 网
10573	<i>Zanthoxylum macranthum</i> (H.-M.) Huang	长球形	(22.5—27.5)25×22.5(20—25)	3	2.5	粗 网
10574	<i>Zanthoxylum piasezkii</i> Maxim.	长球形	(17.5—22.5)21.5×17.5(15—20)	3	2.0	粗 网
10575	<i>Zanthoxylum schimifellum</i> S. et Z.	长球形	(25—27.5)26×20(18—22.5)	3	2.5	粗 网
10583	<i>Zanthoxylum acanthopodium</i> DC.	长球形	(17.5—20)19×15(14—17.5)	3	2.0	粗 网
10581	<i>Zanthoxylum dissitum</i> Hemsl.	长球形	(25—30)27.5×22.5(20—25)	3	2.0	粗 网
10580	<i>Zanthoxylum avicennae</i> DC.	长球形	(22.5—27.5)25×20(17.5—22.5)	3	2.5	粗 网
10579	<i>Zanthoxylum armatum</i> DC.	长球形	(22.5—25)23.5×17.5(15—20)	3	2.0	粗 网
10224	<i>Zanthoxylum nitidum</i> DC.	长球形—近球形	(23.4—26.0)24.7×20.8(19.5—23.4)	3	2—2.5	粗 网
10538	<i>Evodia daniellii</i> (Benn.) Hemsl.	长球形	(32.5—37.5)35×30(27.5—32.5)	3	2.5—3.0	粗 网
10540	<i>Evodia meliacaefolia</i> Benth.	长球形	(22.5—27.5)25×20(18.5—22.5)	3	2.5	粗 网
10541	<i>Evodia baberi</i> R. et W.	长球形	(35—40)37.5×32.5(30—37.5)	3	3—3.5	粗 网
10544	<i>Evodia sutchunensis</i> Dode	近球形	(30—35)32.5×32.5(30—35)	3	3.5	粗 网
10545	<i>Evodia daniellii</i> (Benn.) Hemsl.	长球形	(25—30)27.5×25(24—27.5)	3	3—3.5	粗 网
10549	<i>Evodia rutaecarpa</i> Benth.	近球形	32.5(30—35)	3	3.5	粗 网
10551	<i>Evodia delavayi</i> Dode	长球形	(30—37.5)32.5×30(30—35)	3	3.5	粗 网
10539	<i>Evodia leptota</i> (Spreng.) Merr.	长球形	(20—24)22.5×17.5(15—19)	3	2.0	粗 网
10555	<i>Evodia fargesii</i> Dode	长球形	(32.5—40)35×32.5(30—35)	3	3—3.5	粗 网
10554	<i>Evodia henryi</i> Dode	长球形	(35—40)37.5×32.5(30—35)	3	3.5—4.0	粗 网
10535	<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lau.	长球形	(24—28)26×21(19—23)	3	2—2.5	粗 网
10531	<i>Phellodendron chinense</i> var. <i>glabriusculum</i> Schnaed.	长球形	(27.5—37.5)32.5×30(27.5—35)	3	2.5	粗 网
10533	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	长球形	(30—35)32.5×27.5(25—30)	3	2.5	粗 网
10513	<i>Acronychia pedunculata</i> Miq.	长球形	31.2(28.6—33.8)×23.4(20.8—26.0)	3	2.5—3	粗 网

10517	<i>Clausena excavata</i> Burm. f.	长球形	(23.4—31.2)26.0×20.8(19.5—22.1)	3	2.0	细网
10516	<i>Clausena lenis</i> Drake	长球形	(23.4—28.6)26.0×23.4(20.8—26.0)	3	2.0—2.5	细网
10515	<i>Clausena dunniata</i> Lévl.	长球形	(20.8—27.3)23.4×22.8(18.2—23.4)	3	2.0	细网
10514	<i>Clausena lanium</i> (Lour.) Skeels.	长球形	(23.4—28.6)26.0×20.8(19.5—23.4)	3—4	2.0	细网
8890	<i>Glycosmis cochinchinensis</i> (Lour.) Pierre ex Engl.	长球形	(24.7—28.6)26.0×23.4(20.8—26.0)	3	2.5—3	颗粒状
10519	<i>Micromelum pubescens</i> BL.	长球形	(46.8—72.8)59.8×46.8(39—54.6)	3	2.5—3.5	条纹
10518	<i>Micromelum falcatum</i> (Lour.) Tanaka	长球形	(36.4—46.8)41.0×28.6(26.0—31.2)	3	2.5—3.0	条纹
10521	<i>Micromelum integerrimum</i> (Buch.-Ham.) Roem	长球形	(57.2—65.0)59.8×42.9(36.4—46.8)	3	2.5	条纹
10523	<i>Skimmia reveestiana</i> Fort.	长球形	(31.2—36.4)33.8×28.6(27.3—33.8)	5	2—3.0	条纹
10524	<i>Skimmia arborescens</i> Ands ap. Gamble	长球形	(31.2—41.6)39.0×28.6(26.6—33.8)	4—5	2.5—3.0	粗网
10537	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacks	长球形	(45—52.5)47.5×37.5(35—40)	3	2.5	条纹
8893	<i>Murraya exotica</i> L.	长球形	(39.0—49.4)44.2×39.0(33.8—41.6)	3	2—3	条纹
10528	<i>Boenighausenia albiflora</i> (Hook.) Miss.	长球形	(22.5—27.5)25×20(17.5—22.5)	3	2.0	颗粒—条纹
10530	<i>Haplophyllum dauricum</i> Juss.	长球形	(37.5—42.5)40×35(32.5—40)	3	2—2.5	颗粒—条纹
10507	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	近球形	(23.4—29.9)26×26(23.4—31.2)	4—(5)	1.5—2.0	细网
10508	<i>Citrus medica</i> L.	近球形	(26.0—36.4)31.2×31.2(28.6—36.4)	4—(5)	2.5—3.0	粗网
10509	<i>Citrus aurantium</i> L. var. <i>daidai</i> (Sieb.) Mak.	球形	33.8(29.9—39.0)	4—5	2.5—3.0	粗网
10510	<i>Citrus limonia</i> (L.) Burm f.	近球形	(28.6—36.4)31.2×33.8(31.2—36.4)	4—5	2.5—3.0	粗网
10511	<i>Citrus limon meyer lemon</i> Wong	近球形	(26.0—36.4)33.8×33.8(31.2—36.4)	4—5	3.0—4.0	粗网
10525	<i>Citrus grandis</i> (L.) Olib.	长球形	(31.2—36.4)33.8×31.2(29.9—36.4)	4—5	2.5—3.0	粗网
10536	<i>Fortunella margarita</i> (Lour.) Swing.	长球形	(30—37.5)32.5×27.5(27.5—30)	4	2—2.5	网状
10527	<i>Oriza japonica</i> Thb.	近球形	(25—32.5)30×27.5(27.5—30)	(4)5—6	2.5	颗粒—条纹
1487	<i>Poncirus trifoliata</i> Raf.	近球形	(26.3—31.6)29.6×26.3(23.7—28.9)	(3)5—6	2.5	粗网
11031	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	长球形	(32.5—40)37.5×32.5(30—37.5)	3	2.5—3.0	条纹
11032	<i>Psilopeganum sinense</i> Hemsl.	近球形	(25—30)27.5×27.5(25—30)	4	2.5	粗网
11033	<i>Aegle marmelos</i> L.	长球形	(25—27)25×20(20—22)	3	2.5	粗网

3. 花粉体积较大,长轴超过 30 微米
 4. 孔横长
 5. 条纹明显.....小芸木属 *Micromelum* Bl.
 5. 条纹不明显.....单叶芸香属 *Haplophyllum* Juss.
 4. 孔椭圆形.....九里香属 *Murraya* L.
3. 花粉体积较小,长轴不到 30 微米.....松风草属 *Boenninghausenia* Reichb.
山小桔属 *Glycosmis* Correa
1. 花粉粒具 4—5(6) 沟孔
 2. 外壁均为网状纹饰.....柑桔属 *Citrus* L.
金桔属 *Fortunella* Swingle
 2. 外壁具条纹,网纹或颗粒一条纹
 3. 具明显的条纹和网纹.....茵芋属 *Skimmia* Thuab.
 3. 具不明显的颗粒一条纹.....常山属 *Orixa* Thuab.

二、芸香科和楝科的花粉形态比较

根据研究结果作者认为芸香科和楝科的花粉尽管具有一些相似,但实际上根据沟孔数目、孔的形状和外壁纹饰这三方面特点是可以区别的。为了鉴定方便现把此两科花粉的主要区别列表如下:

科 名		楝 科	芸 香 科
比 较			
花粉形态 特征比较	沟孔数目	以 4 沟孔类型为主(占 60% 左右),也有 3 沟孔(占 30% 左右)和 5 沟孔(占 10% 左右)。	以 3 沟孔类型为主(占 60% 左右),也有 4—5 沟孔(占 30% 左右)和 6 沟孔(占 10% 左右)。
	孔的形状	孔为圆形、椭圆形或“猫眼形”,孔间距离大,孔与孔不联在一起。	孔为长方形或细长长方形,孔间距离小,有的孔与孔联在一起,使花粉粒切成两个半球形。
	外壁纹饰	外壁表面一般比较光滑,具不明显的颗粒或细网,少数表面不平,具明显的颗粒或细网。	外壁绝大多数具十分明显的网状纹饰,因种属不同有粗细之分,少数种属具颗粒或颗粒一条纹。
产 地		分布于热带和亚热带,在我国产于长江以南各省。	分布于热带和温带,在我国南北均产之。

三、几种芸香科植物花粉在光学显微镜和扫描电镜下的纹饰观察

植 物 种 名	在光学显微镜下	在扫描电镜下	图 版
<i>Micromelum pubescens</i>	具明显的条纹	条纹密度不均匀	II, 1, 2
<i>Orixa japonica</i>	具不明显的条纹	具明显的条纹	II, 3, 4
<i>Phellodendron chinense</i>	具明显的粗网	粗网沟边变细	I, 5, 6
<i>Skimmia arboruscens</i>	具明显的粗网	网一条纹,沟边变细	II, 5, 6
<i>Clausena lenis</i>	具不明显的条纹	具明显的网一穴状	I, 3, 4
<i>Citrus grandis</i>	具明显的细网	具明显的网一穴状	I, 1, 2

从上表可以看出,花粉纹饰一般在扫描电镜下比较清晰,在光学显微镜下比较模糊。例如 *Orixa japonica* 的花粉在扫描电镜下条纹明显,在光学显微镜下条纹不明显。有些

纹饰在光学显微镜下与扫描电镜下不尽相同,例如 *Citrus grandis* 花粉在光学显微镜下纹饰为细网,而在扫描电镜下为网一穴状。因此,根据研究工具的不同,花粉纹饰的特征出现有差异。随着扫描电镜在孢粉学上的应用必须从新考虑花粉的形态描述,在引用花粉照片时必须注明是在什么研究工具下拍照的,尤其是要进行比较时应当考虑到这种因素。

此外,利用扫描电镜虽有许多优点(例如立体感强,纹饰清楚等),但也有不足之处(例如不能观察外壁的层次和沟孔的内部结构等),所以,我们认为在研究花粉形态时必须同时使用以上两种工具,才能取长补短,使我们对形态特征的认识更为完备。

图 版 说 明

图 版 I

- 1,2. *Citrus grandis* (L.) Osb.
1.花粉粒赤道面观×2000 2.花粉粒外壁和沟的一部分×10000
- 3,4. *Clausena lenis* Drake
3.花粉粒赤道面观×3000 4.花粉粒外壁和沟的一部分×10000
- 5,6. *Phellodendron chinensis* var. *glabriusculum* Schnaed.
5.花粉粒赤道面观×3000 6.花粉粒外壁的一部分×10000

图 版 II

- 1,2. *Micromelum pabescens* Bl.
1.花粉粒赤道面观×1500 2.花粉粒外壁和沟的一部分×10000
- 3,4. *Orixa japonica* Thunb.
3.花粉粒赤道面观×3000 4.花粉粒外壁的一部分×10000
- 5,6. *Skimmia arborescens* Anderss.
5.花粉粒赤道面观×2000 6.花粉粒外壁和沟的一部分×10000

图 版 III

- 1,2. *Zanthoxylum multijugum* Fr. (No. 10571)
- 3,4. *Zanthoxylum dissitum* Hemsl. (No. 10578)
- 5,6. *Evodia rutaecarpa* Benth. (No. 10549)
- 7,8. *Phellodendron amurense* Rupr. (No. 10533)
- 9,10. *Evodia austrosinensis* Hand. - Mazt. (No. 8888)
- 11,12. *Toddalia asiatica* (L.) Lam. (No. 10535)
- 13,14. *Acronychia pedunculata* Miq. (No. 10513)
- 15,16. *Haplophyllum dauricum* Juss. (No. 10530)
- 17,18. *Micromelum integerrimum* (Buch.-Ham.) Roem. (No. 8891)
- 19,20. *Clausena excavata* Burm. f. (No. 10517)

图 版 IV

- 1,2. *Boennighausenia albiflora* (Hook.) Miss. (No. 10528)
- 3,4. *Glycosmis cochinchinensis* (Lour.) Pierre ex Engl. (No. 8890)
- 5,6. *Murraya paniculata* (L.) Jacks. (No. 10537)
- 7,8. *Orixa japonica* Thb. (No. 10527)
- 9,10. *Skimmia arborescens* Ands ap. Gamble (No. 10524)
- 11,12. *Skimmia reevesiana* Fort. (No. 10523)
- 13,14. *Citrus limon meyer lemon* Wong (No. 10511)
- 15,16. *Citrus grandis* (L.) Osb. (No. 10525)
- 17,18. *Citrus aurantium* L. var. *daidai* (Sieb.) Mak. (No. 10509)
- 19,20. *Fortunella margarita* (Lour.) Swing. (No. 10536)

中国北方晚更新世以来古环境初步探讨

周昆叔 梁秀龙 刘瑞玲

(中国科学院地质研究所)

为了能动地改造和利用自然界,对其发生发展规律的研究是必不可少的,对与今密切相关的近代地质时期古环境研究尤为迫切,故本文拟以孢粉分析为主要根据,对俗称的我国“北方”,即东北、华北和西北的东部晚更新世以来的古环境作一初步探讨。

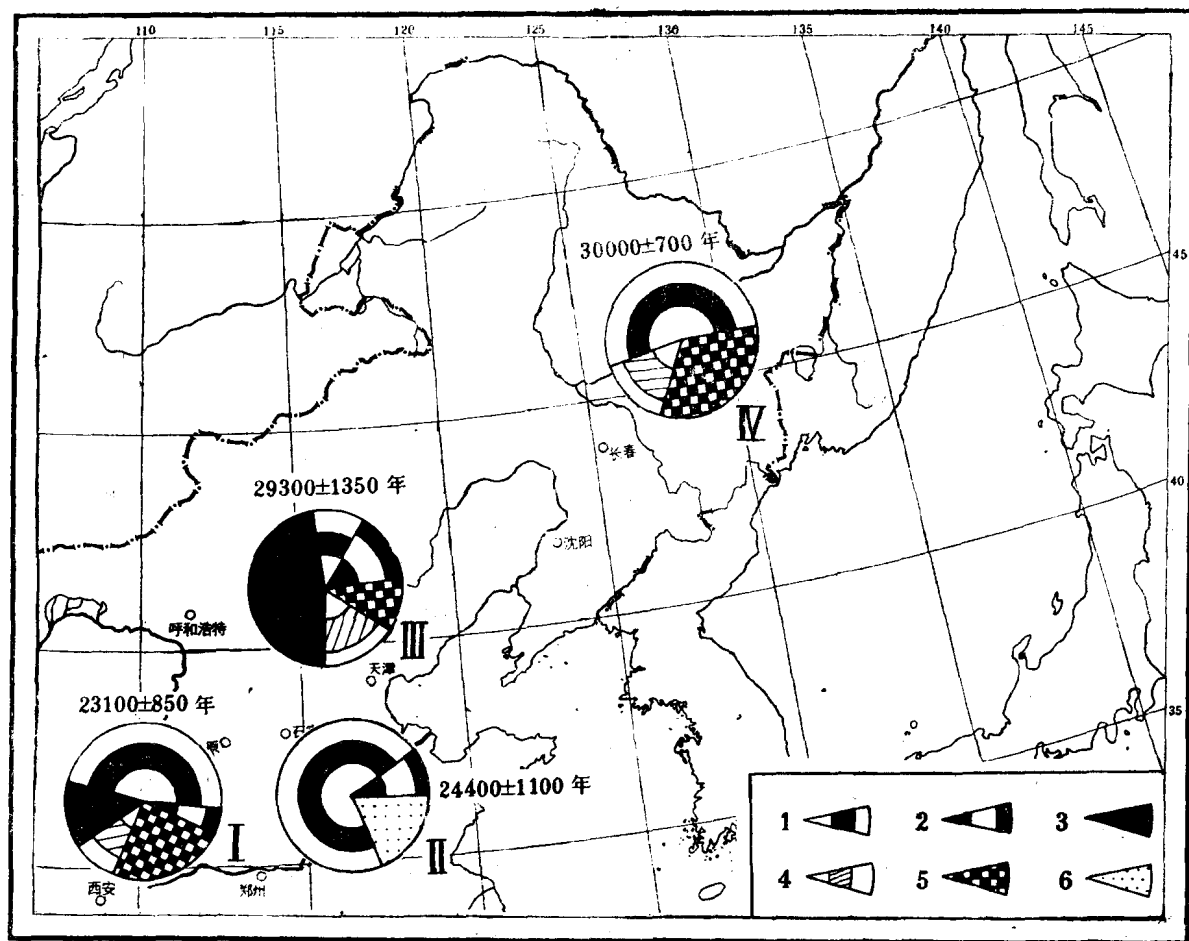
一、晚更新世

贾兰坡教授等于 1976 年根据石器性质指出,山西阳高县许家窑旧石器时代文化遗址属晚更新世,因而发现过去划归早更新世的泥河湾层,还包含了早更新世以后的地层。该地层上覆黄土,下为河湖相沉积,成不整合接触。许家窑人 (*Homo sapiens*) 及其文化产于河湖相沉积的上部。对该层的孢粉研究说明,下部含草本花粉较多,占 87.6%,其中以藜科 (*Chenopodiaceae*) 和禾本科 (*Gramineae*) 占多数;上部木本花粉占优势,达 77—81%,木本中云杉 (*Picea*) 花粉占多数,达 41.2—73.1%,其他还有少量耐寒冷的乔木,如雪松 (*Cedrus*)、铁杉 (*Tsuga*) 和落叶松 (*Larix*) 的花粉,松 (*Pinus*) 的花粉占 18—48%,阔叶树花粉不多。我们认为这一孢粉组合表明该地层的古植被,前期为草原,后期为云杉林;气候为前期干冷,后转湿冷。从文化性质,地层出露关系和气候状况等看,似应属里斯冰期的后一阶段为宜,即中更新世晚期至晚更新世早期¹⁾。与该期大致相当的山西襄汾丁村人 (*Homo sapiens*) 产地 100 地点,其花粉分析自下而上含有较多的禾本科花粉,古植被应与禾草草原类似。

产河套人 (*Homo sapiens sapiens*) 的内蒙古乌审旗红柳河萨拉乌苏组的孢粉分析,说明以湖相为主的下段是含松、杉 (*Taxodiaceae*)、胡桃 (*Juglans*)、榆 (*Ulmus*)、鹅耳枥 (*Carpinus*)、枫杨 (*Pterocarya*)、桦 (*Betula*) 和山毛榉 (*Fagus*) 的针阔混交林及以蒿、蒿 (*Artemisia*) 为主的草原,气候比较温和;而上部以河相为主的沉积中,则演变成基本上是蒿、藜的干草原环境,气候干冷。河套人出产在下段地层,时代应属晚更新世中期,而整个萨拉乌苏组应属晚更新世中、晚期。

到晚更新世晚期,即大约相当山顶洞人生活时期,在渭南北庄村、北京平原、黄河口及哈尔滨东北郊黄山的沉积中,均发现含云杉、冷杉 (*Abies*) 花粉达 25.7—80% 的孢粉组合,并在渭南北庄村剖面中发现青杆 (*Picea Wilsonii*) 的球果,在哈尔滨黄山剖面中发现云杉古木。现今上述地区植被为森林草原,云杉、冷杉林只能分布在海拔 1500 米以上的山上。这说明在晚更新世晚期,即末次冰期的主冰期前,云杉、冷杉林曾一度从山地下降

1) 周昆叔等: 1979. 从泥河湾层花粉分析谈南沟冷期及其他问题,第四纪地质文集,中国科学院地质研究所。



本图上中国国界线系按照地图出版社1971年出版的《中华人民共和国地图》绘制

0 180 360 540公里

图1 中国北方河谷、平原区距今两万多至三万年沉积物乔木花粉式

I. 渭南北庄村 II. 垦利牛庄 III. 北京北京饭店 IV. 哈尔滨黄山 1. 云杉属 2. 冷杉属 3. 松属 4. 松科
5. 阔叶树 6. 其他乔木

到丘陵和平原(图1);当时的气温比现今低约 $7^{\circ}-9^{\circ}\text{C}$ 。该期针叶林下移,气温下降的事实,也与日本和北美出现的类似事实符合。日本的亚寒带针叶林曾南移到本州的南部,在其中部海滨平原可成密林;又在美国的西南新墨西哥州一带,松、云杉和冷杉的分布面积较现今大。

应说明的是当时云杉、冷杉林的分布,看来只能是在与山区紧邻的沟谷和湿度条件较好的地方,因为与其大致同期的东北顾乡屯组¹⁾及含完整披毛犀化石骨架的富拉尔基地层中,均出现含草本植物占优势的孢粉组合,从而说明我国北方末次冰期主冰期前阶段,丘陵和平原不仅有针叶林分布,而且有草原存在,并为当时东北广泛分布的披毛犀-猛犸象(*Coelodonta antiquitatis*-*Mammuthus primiginus*)动物群提供了丰富的食料。

由于该期气候寒冷,冰川增长,导至自然界水循环的局部中断,致使东海下退到今天

1) 孙建中, 1978。 中国北方大理冰期地层初步对比, 吉林省地质科学研究所。

的130—160米深处,成为水草丰满的辽阔陆架草原和森林草原¹⁾,今天中日隔海遥望,而昔日却是江户相连。该期属大理冰期,与欧洲玉木冰期和美洲威斯康辛冰期主冰期相当。

由此可见,我国北方在晚更新世出现过冷—暖—冷三个阶段的气候变化。

二、全新世

经历了最末次冰期严峻环境后,又迎来了人类的新春天。大约在距今一万多年前,冰川消融,气温上升,地球历史进入到新的一页,即全新世。

关于我国北方全新世孢粉学的研究,是根据该区自北向南选择的几个剖面作出的,包括黑龙江省黑龙江畔呼玛²⁾、小兴安岭伊春红星、长白山北端桦川申家店,吉林省长白山中部玄武岩台地漫江镇、松辽分水岭的梨树小泉眼,辽宁省辽东半岛金县普兰店,北京平原海淀区辛力屯和河北平原南官等八个剖面做成主要乔木平均花粉式(图2),从中可以比较清楚地看到如下主要特征。

(1) 普遍有一个阔叶树种增长带,最多可达54%。这与北半球受海洋气候影响的多数地区植被变化总趋势相似,但个别地区,如河北南官,阔叶树种曲线增长接近高峰时出现一个小的下降谷。阔叶树中栎树花粉占多数较普遍,其次是榆树花粉,有时二者相近,个别情况下榆树花粉占多数,某些地区,如北京平原,在早期可以出现较多的椴树花粉。

(2) 东北的桦树花粉显著多于北京和河北平原地区。在大兴安岭地区桤木花粉数量较多。

(3) 阔叶树花粉增长带的下部和上部,花粉曲线所表现的特征是在北京和河北平原一带,总趋势是松花粉占优势,最多可达95%以上,而东北地区则是桦、松桦、或松占优势,桦最多可达81%,松最多可达70%。

据此,可对我国北方全新世古植被、古气候和地层问题进行初步探讨。

从古植被看,可分为松、桦、栎针阔混交林的东北区,松、栎混交林的华北区。

从古气候看,全新世中期阶段阔叶树的普遍增长说明,自全新世初气候开始好转以来,进入到气温升至最高,湿度变到最大的阶段。当时大部地区呈现生机勃勃,气候宜人的景象,这在沿海的东北、华北地区表现尤为明显。我们在河北南官剖面C¹⁴年龄为 5945 ± 120 年³⁾的地层中,与阔叶树花粉大量出现的同时,有枫香属(*Liquidambar*)和山毛榉(*Fagus*)花粉的发现,这些植物现今已只能生长在亚热带地区。枫香的北界在河南与湖北交界的鸡公山。南官现今年平均气温约14℃,而全新世中期可到17℃,比现今高出2—3℃。这与西安半坡仰韶文化遗址中(C¹⁴年龄为5600—6080年前)发现有亚热带动物麋(*Hydropotes nermis*)和竹鼠(*Rhizomys sinensis*)的兽骨,也与本世纪20年代杨钟健教授等在安阳殷墟中(约公元前1400—1100年)发现过同样兽骨的事实不谋而合。这也与我国著名气候学家竺可桢教授在古文献的研究中指出该期黄河流域梅、竹广泛分布的事

1) 苟淑名, 1979. 渤海更新世末期以来海洋沉积物孢粉组合的初步研究, 油印本。

2) 华北地质科学研究所第四纪室孢粉组, 1975, 黑龙江省呼玛兴隆第四纪晚期孢粉组合及其意义, 华北地质, 4期。

3) 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、中国社会科学院考古研究所共同测定。

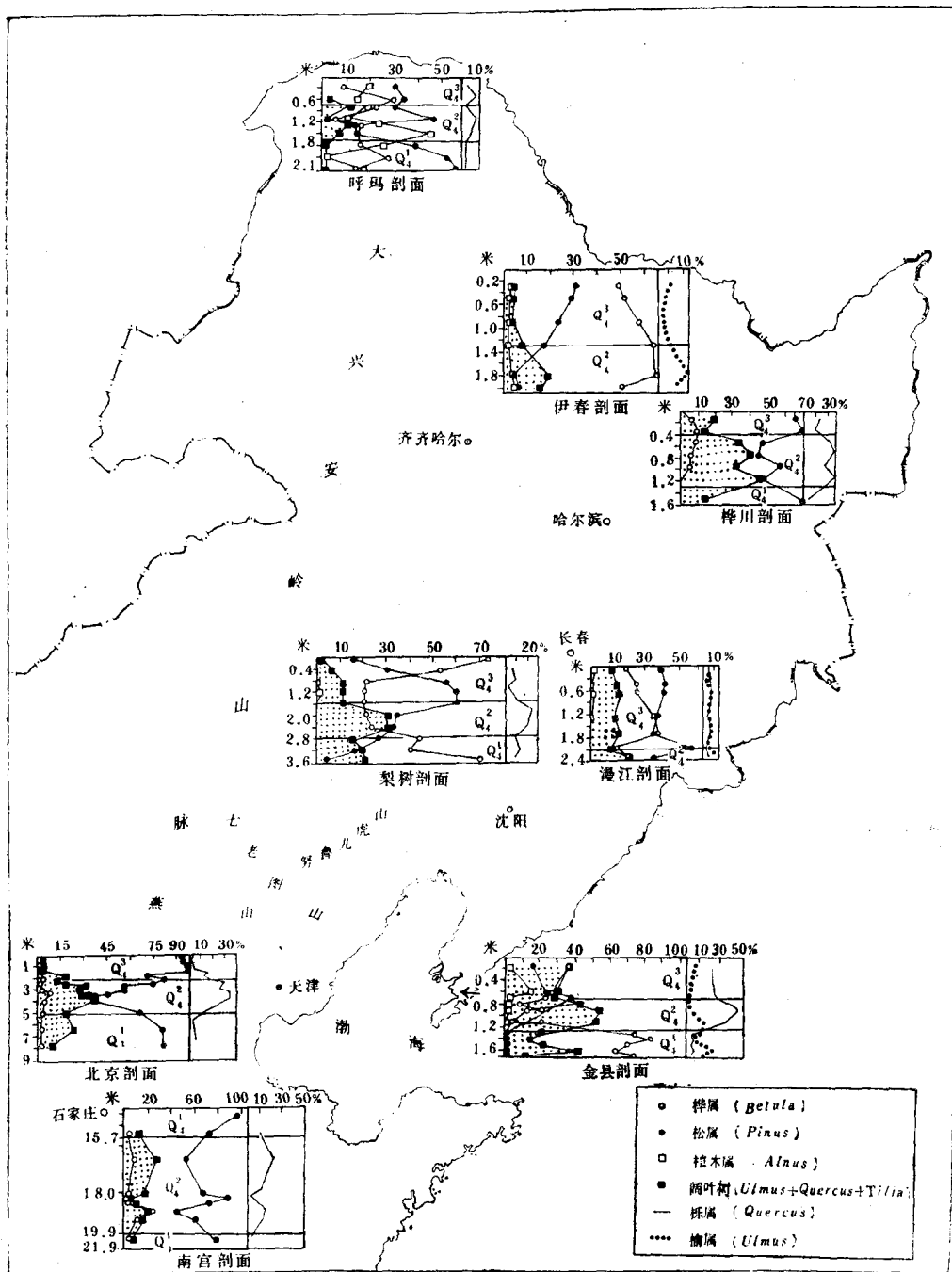


图2 中国北方全新世主要乔木花粉式

实相符。不过，从个别地点看，在阔叶树花粉增至最多之前，出现阔叶树花粉一时略减的情况说明，当气温升至最高前出现过一时气温略下降，这与竺可桢教授指出距今7000—6000年间气温曾呈现短暂下降的事实一致。

华北松属花粉多，而东北桦属花粉多，在全新世的早、晚期表现尤为突出。这一方面说明与纬度的差异和受东亚季风影响程度不同有关，另方面说明全新世早、晚期气候以凉

为特征。

由此可见,本区全新世气候有过凉—温暖—凉的变化。

我们根据全新世气候有过三次明显变化的特点,将全新世分为早、中和晚全新世,这一意见,已在我国广大地区的工作中被证实,并使之更加明确和完善(图3)。

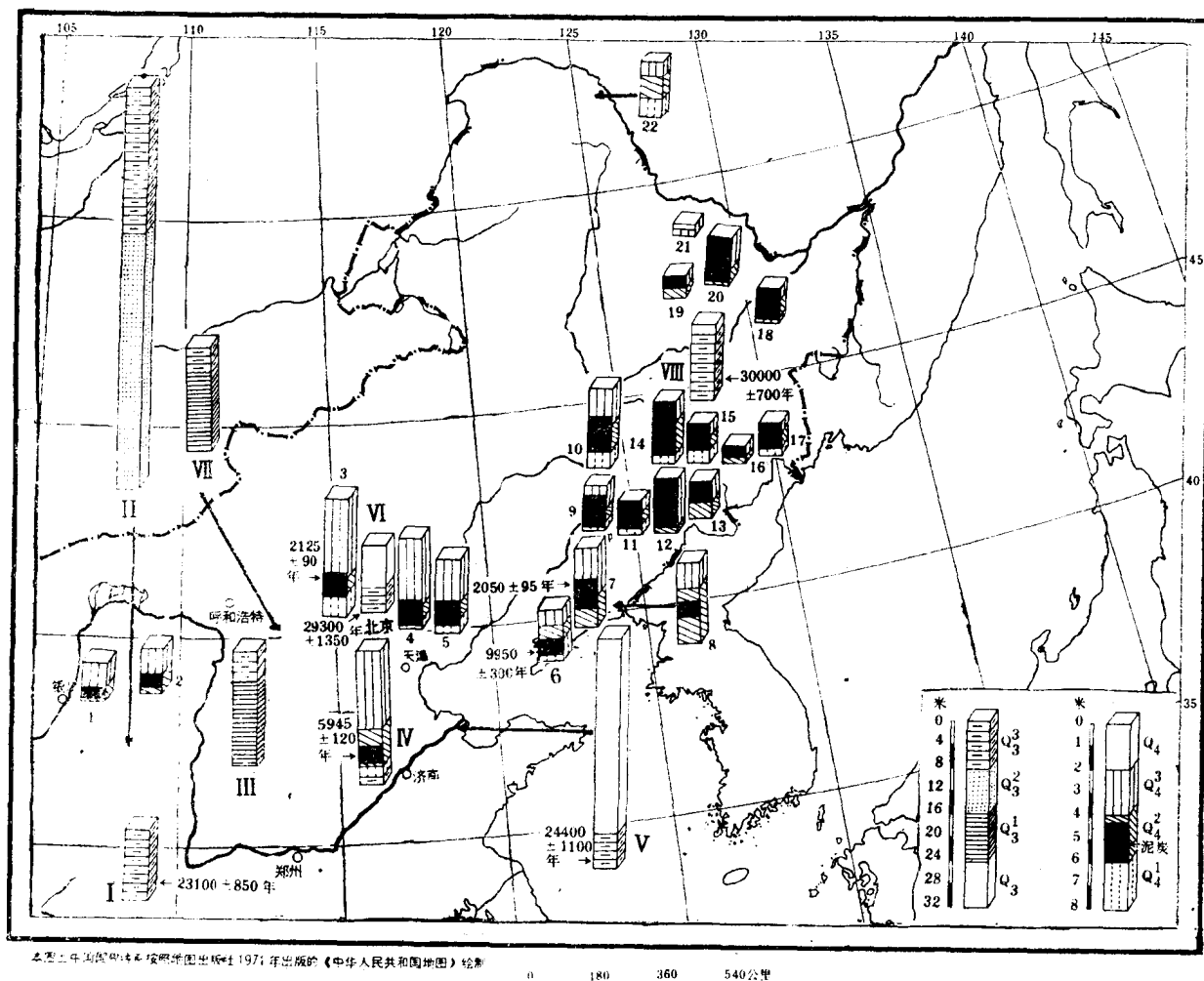


图3 中国北方晚更新世、全新世地层柱状图

晚更新世,或晚更新世与全新世: I. 渭南北庄村 II. 内蒙萨拉乌苏 III. 山西丁村 IV. 河北南宫 V. 山东垦利
VI. 北京北京饭店 VII. 阳高许家窑 VIII. 哈尔滨黄山
全新世: 1. 内蒙鄂克托旗 2. 内蒙乌审旗 3. 北京肖家河 4. 三河环洩淀 5. 唐山张家塔坨 6. 金县普兰店 7. 庄河前洼屯 8. 东沟前阳石门 9. 清源英额门 10. 梨树小泉眼 11. 漫江北B. 12. 漫江北 13. 漫江镇玄武岩台地 14. 敦化大川北沟 15. 敦化黄泥河镇东沟 16. 敦化黄泥河镇西团山子 17. 安图亮兵台 18. 桦川申家店 19. 伊春西五公里 20. 伊春红星 21. 伊春新青 22. 呼玛兴隆。

我国北部全新世这样划分,对于阐明该区古地理环境的演变,如湖沼的兴衰、河流的发育,地下水层分布规律、海岸变迁和文化的发展等都有重要的意义。在此仅对解释沼泽发育作一说明。由于北京和辽东半岛一带纬度偏南、气温上升较早、又因地理条件利于降水和水的渚积,因此沼泽化作用较早,早全新世就有较多的沼泽发育,如北京高丽掌泥炭