

河北晚古生代 有孔虫生物地层

河北煤田地质勘探公司 主编



科学出版社

河北晚古生代有孔虫 生物地层

河北煤田地质勘探公司 主编

科学出版社

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书为河北省石炭、二叠纪有孔虫动物群最新研究成果,其中包括小有孔虫32属163种和亚种(含新种8个)及瓣类26属186种和亚种(含17个新种及1个新种名)。根据有孔虫群的垂直分布规律,分别建立了5个小有孔虫组合(含2个亚组合)及6个瓣带(含5个亚带)并对一些有孔虫属、种重新进行了厘订;对该区石炭、二叠纪含煤地层的划分和对比提出了新的方案;对石炭、二叠系界线进行了讨论。文后附有图版27幅。

本书可供地层学、古生物学、煤田地质学工作者及有关科研、教学人员参考。

河北晚古生代有孔虫生物地层

河北煤田地质勘探公司 主编

责任编辑 张汝玫

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100707

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

*

1991年12月第一版 开本:787×1092 1/16

1991年12月第一次印刷 印张:11 3/4 插页:14

印数:0001—1200 字数:265 000

ISBN 7-03-002574-1/Q·350

定价: 14.00 元

序

河北省石炭、二叠纪地层由于受地表覆盖宽广的影响,要取得系统的地层材料和充分的生物群标本是颇为困难的。要攻克这一难关,需付出难苦的劳动和耐心细致的工作。本书的作者们在这种自然地质条件较差的情况下,全面调查研究了露出地表的地层,配合大量的钻井材料,通过数年艰苦而细致的研究,取得了这一可喜的成果。

本书反映了河北省晚古生代有孔虫及其相关地层研究的最新成果。河北省晚古生代含煤地层和华北其它地区类似,也是一套海陆交互相沉积,夹有数层灰岩。对其古生物群的研究深度,不但在解决华北地区晚古生代地层的时代、划分和对比方面有着重要的影响,而且与区内含煤地层及煤层的对比也有着密切的关系。本书所研究的有孔虫类(包括䗴和小有孔虫),除少数属种前人已有报道外,这次新发现并增加了很多。通过对大量实际资料的深入研究,分别建立了较为完善的小有孔虫和䗴类的演化系列,为河北省含煤地层和煤层的对比研究提供了依据;并据以提出将该区野青灰岩以上地层划归二叠系的新意见,为解决我国石炭、二叠系分界提供了重要的证据和资料。

河北省石炭、二叠纪煤田是我国主要煤炭资源的基地之一。含煤地层的生物地层及古生物群研究程度的高低,对生产是有直接关系的。本书对石炭、二叠纪有孔虫动物群的研究程度是较高的。它将对与之相关科学的研究和应用,诸如沉积环境、地质构造、煤田勘探和煤炭开发等有着重要的参考价值,相信在今后的生产实践中,在基础理论的探索中,必将发挥应有的作用。衷心祝愿它象生命之绿,发放出奔腾着的生命之力!

盛金章

1990.9.16.

前 言

石炭、二叠纪是地史上最重要的聚煤期。河北省石炭、二叠纪煤田,以其丰富的储量、齐全的煤种、优良的煤质和得天独厚的方便交通等条件,早已为世人所瞩目。因此,自本世纪 20 年代开始,来此工作和调查的中、外地质学者络绎不绝,并在很多方面的研究中取得了一些重要的成果。但由于该区石炭、二叠纪含煤地层各地出露情况的差异,采样困难,以致对石炭、二叠纪有孔虫动物群及其地层的研究受到限制,长期来缺乏系统的研究成果,且研究的深度和广度也显得不足,使得煤田地质勘探中的一些基本问题,诸如石炭、二叠纪地层及煤层的时代、划分和对比等都有待解决。

近年来,我们结合河北省煤田地质勘探和科研项目的开展,在全面调查研究出露于地表的岩层基础上,通过对峰峰、邢台、临城、元氏、唐山等地区代表性剖面 and 钻孔岩芯柱状剖面的实际观察和测制,开展了对有孔虫动物群全面系统的研究工作,在逐层大量采样之后,先后磨制了 1400 余片生物薄片,共研究描述小有孔虫类 32 属 163 种和亚种,其中新种 8 个;瓣类 26 属 186 种,含新种 17 个,新种名 1 个。迄今,生物组合(带)系列的建立,仍是相对年代地层单位划分和对比的基本依据。通过对有孔虫动物群的系统研究,文中建立小有孔虫 5 个组合和 2 个亚组合,6 个瓣类带和 2 个亚带,并结合其它门类,如介形类、古植物组合的研究和岩石地层学的研究,重新厘订了本区各时代地层的界线及其对比关系,进而为沉积环境、构造等专业的研究提供了科学依据。

长期以来,华北地区石炭、二叠纪的界线划分及其与其它地区的对比问题未能获得令人信服的依据和结论。这次通过本区小有孔虫类的系统研究,为解决这一争议不休的问题开拓了新的视野和研究途径。本书是现阶段华北地区晚古生代小有孔虫的研究最系统的材料。

文中所研究的材料,是河北省煤田地质勘探公司近年来在生产勘探和科研工作中积累起来的。在研究的全过程中,始终得到公司经理吕漂、副经理兼总工程师丁致中的高度重视和大力支持;公司科技处处长王维汉、地质处主任工程师马高尚及物测队总工程师刘洪章承担了本书编写出版的组织领导工作,终稿由常州博物馆林甲兴汇总统编。

孙全英为本书撰写英文摘要;张文昱等同志协助化石照像;南京大学地球科学系张永轲教授给本书以许多有益的帮助;中国科学院南京地质古生物研究所盛金章教授在本课题的研究中给予热心的指导,全面审阅文稿并为本书作序。在此向他们深表诚挚的谢意。

目 录

序.....	盛金章	i
前言.....		ii
一、河北石炭-二叠系的划分及其有孔虫动物群.....	孟逢源、武清海、林甲兴	1
(一) 研究简史		1
(二) 地层剖面描述		2
(三) 地层划分和对比		12
二、河北地区石炭-二叠系界线问题的讨论	孟逢源	23
三、河北石炭-二叠纪的小有孔虫.....	林甲兴、孟逢源	28
(一) 小有孔虫的地质分布、对比及若干问题的讨论.....		28
(二) 属种描述		35
有孔虫目 Foraminiferida Eichwald, 1830		35
砂盘虫科 Ammodiscinae Reuss, 1862		35
古球虫科 Archaesphaeridae Malakhova, 1956		38
厄尔兰德虫科 Earlandiidae Cummings, 1955		39
似节房虫科 Nodosinellidae Rhumbler, 1895		39
古串珠虫科 Palaeotextulariidae Galloway, 1933		39
四排虫科 Tetrataxidae Galloway, 1933		49
双列砂虫科 Biseriamminidae Chernysheva, 1941		52
杜内虫科 Tournayellidae Dain, 1953		52
古旋编虫科 Palaeospiroplectamminidae Loeblich et Tappan, 1984		53
内卷虫科 Endothyridae Brady, 1884		53
布雷迪虫科 Bradyinidae Reitlinger, 1950		57
古盘虫科 Archaediscidae Cushman, 1928		62
毛盘虫科 Lasiodiscidae Reitlinger, 1956		62
角旋虫科 Cornuspiridae Schubert, 1854		63
类半金线虫科 Hemigordiopsidae A. Nikitina, 1969		63
节房虫科 Nodosariidae Ehrenberg, 1838		64
厚壁虫科 Pachyphloidiidae Loeblich et Tappan, 1984		68
四、河北石炭、二叠纪的䇃类.....	林甲兴、孟逢源、武清海	70
(一) 䇃类的地质分布、对比及若干属的分类位置问题.....		70
(二) 属种描述		78
䇃目 Fusulinida Fursenko, 1958		78
小泽䇃科 Ozawainellidae Thompson et Foster, 1937		78
苏伯特䇃科 Schubertellinidae Skinner, 1931		85
纺锤䇃科 Fusulinidae Moeller, 1878		92
希瓦格䇃科 Schwagerinidae Dunbar et Henbest, 1930		102

史塔夫簪科 <i>Staffellidae</i> M.-MacIay. 1949	132
主要参考文献	133
属种拉汉索引	138
英文摘要	147
图版和图版说明	163

Late Paleozoic Foraminiferal Biostratigraphy of Hebei Province

Contents

Preface	(i)
Foreword	(ii)
Division and Foraminiferal Fauna in Carboniferous and Permian from HebeiMeng Fengyuan*, Wu Qinghai* and Lin Jiaying**	(1)
Discussion on the Carboniferous-Permian Boundary in Hebei	
..... Meng Fengyuan*	(23)
Carboniferous and Permian Small Foraminifera from Hebei	
..... Lin Jiaying** and Meng Fengyuan*	(28)
Carboniferous and Permian Fusulinids from Hebei	
.....Lin Jiaying**, Meng Fengyuan* and Wu Qinghai*	(70)
References	(133)
Appendix of Latin-Chinese foraminiferal list	(138)
English summary	(147)
Plates and explanations	(163)

* Meng Fengyuan and Wu Qinghai: Hebei Coal Geology and Exploration Corporation, Xingtai City, Hebei Province

** Lin Jiaying: Changzhou Museum, Changzhou City, Jiangsu Province

一、河北石炭-二叠系的划分及其有孔虫动物群*

(一) 研究简史

河北地区煤炭资源较为丰富,煤种齐全,开发历史悠久,是我国重要煤产区之一。其中分布于燕山南麓及太行山东麓晚古生代石炭纪及二叠纪地层含煤之丰富程度,早为人所知。半个世纪以来,先后到本区进行地质调查与研究的中、外地质学者甚多,但大都以进行煤田地质调查为主,而有关地层方面的论述则较少,唯李四光(1927)、李星学(1963)、张遵信等(1984)、夏国英等(1984、1987)曾先后依据植物或鲕类动物群的研究,对本区有关地层进行过划分和对比,提供了相应的材料。自1984年以来,笔者于区内一些地表剖

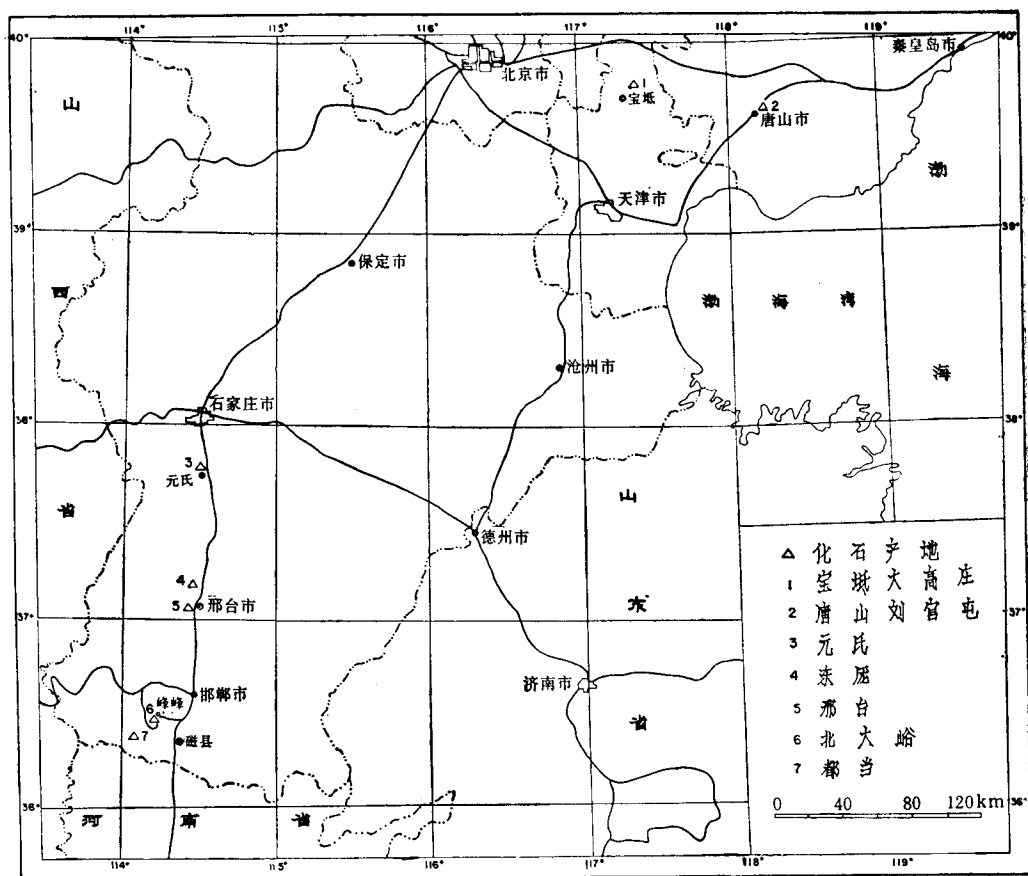


图1 河北石炭、二叠系剖面位置图

(Fig.1 The map showing locality of sections in the Carboniferous and Permian of Hebei)

* 本题目内容由孟逢源、武清海(河北煤田地质勘探公司)及林甲兴(常州博物馆)执笔。

面和钻孔中，系统地采集了含于石炭纪与二叠纪地层石灰岩夹层中大量的有孔虫动物化石（图 1），并进行了详尽的研究，对地层的划分、对比及石炭、二叠纪的界线等重要问题进行了讨论。其各家观点如表 1、表 2 所示。

表 1 太行山东麓地区石炭、二叠系划分沿革表

(Table 1 Summarized successive changes of the Carboniferous and Permian division in the eastern Taihang Mts. area)

王竹泉 1924		赵亚曾 田奇瑛 1924		李四光 1927	华北地区 区域地层表 1979	张志存 夏国英 1982		夏国英 1987		本文	
石 炭 二 叠 系	煤 系	石炭二叠纪	山西系		山西组 (P ₁)	上石炭统	山西组	山西组	下二叠统	山西组	下二叠统
		石炭系	太原系	太原系 (C ₂)	太原组 (C ₂)		太原组	太原组		太原组	
					本溪组 (C ₂)	中石炭统	本溪组	本溪组	上石炭统	本溪组	上石炭统

表 2 燕山南麓地区石炭、二叠系划分沿革表

(Table 2 Summarized successive changes of the Carboniferous and Permian division in the southern Yanshan Mts. area)

Mathieu, F.F. 1928		赵亚曾等 1929	Stockmans, F. and Mathieu, F.F. 1957		李星学 1963		华北地区 区域地层表 1979		张遵信等 1984	本文	
开 平 层	唐家庄层 (P)	石盒子系 (P ₁)	开 平 统	唐家庄层	唐家庄组 (P ₁)		唐家庄组			唐家庄组	下二叠统
	赵各庄层 (C ₂)	太 原 统 (C ₂)		赵各庄层	赵各庄群	上部(P ₁)	大苗庄组			大苗庄组	
						中部(P ₁)	赵各庄组			赵各庄组	
	第14层 (C ₂)			林西层 (C ₂)	开平组 (C ₂)	开平组					
	唐山层 (C ₂)	本溪统 (C ₂)		唐山层 (C ₂)	唐山群 (C ₂)	唐山组	唐山组	唐山组	唐山组	上石炭统	

(二) 地层剖面描述

河北石炭、二叠纪含煤地层在燕山南麓宝坻至唐山一带及太行山东麓磁县至元氏一

带普遍发育,但地面第四系掩盖较多,地层剖面在地表上出露连续性差。但大量钻孔资料表明,该地区地层层序完整,化石丰富。

根据近年来国内、外的研究现况,笔者对石炭系采用“两分”方案。据此将本区唐山组或本溪组划归晚石炭世早期;开平组或太原组的中、下部划归晚石炭世晚期,而太原组上部地层归于早二叠世早期。至于分别归于石炭系的赵各庄组(燕山南麓)及二叠系的山西组(太行山东麓)等地层单位,迄今尚未发现产有孔虫类的海相夹层,故不在本文的讨论范围。现将本区含有孔虫的石炭、二叠纪地层代表性剖面分述如下。

I. 宝坻县大高庄水 3 孔剖面

上覆地层: 赵各庄组

—— 整 合 ——

开平组:

14. 灰色中至厚层状石灰岩(K₄, 赵各庄灰岩)。

产瓣类: *Ozawainella apiculata* (sp. nov.), *Millerella megasphaerica* Chen et Wang, *M. elevata* Han et Zhao, *Schubertella lata elliptica* Sheng, *S. obscura penchiensis* Sheng, *S. paramelonica minor* Suleimanov, *S. transitoria* Staff et Widekind, *S. rara* Sheng, *S. pusilla* Skinner et Wilde, *Montiparus confertus* (Thompson), *M. perbellus* (sp. nov.), *Triticites deshengensis* Chen et Wang, *T. noinskyi plicatus* Rosovskaya, *T. parvulus* (Schellwien), *Quasifusulina ultima* Kanmura, *Schwagerina cucumeriformis* Rui et Hou, *S. sp.*; 小有孔虫: *Glomospira ishimbaica* Lipina, *Tolypammina fortis* Reitlinger, *Palaeospiroplectammina diversa* (T. Tchernysheva), *Palaeotextularia longiseptata* Lipina, *P. oblonga* Rauser et Reitlinger, *Climacammina lagenalis* Lange, *C. longissimoidea* (Lee et Chen), *C. prisca* Lipina, *C. obsoleta* Reitlinger, *Cribrorogenerina guangxiensis* Lin, *Tetrataxis paraplana* Lin, Li et Sun, *Globivalvulina kantharensis* Reichel, *Bradyina flosculus* Ganelina, *B. jurongshanensis* Lin, *B. guangxiensis* Lin, Li et Sun, *B. lepida*, Reitlinger, *B. pauciseptata* Reitlinger, *B. simplicissima* (sp. nov.), *B. sphaeroidea* Putrya, *Brunsia spirillinoides* (Grozdilova et Lebedeva), *Hemigordius spirilliniformis* Wang, *H. xintanensis* Lin 等。

1.0 m

13. 深灰色粉砂岩夹薄层细砂岩,产植物化石: *Neuropteris ovata* Hoffm., *N. plicata* Steinb., *Sphenophyllum oblongifolium* (Germ. et Kaulf.) 等。

14 m

12. 深灰色泥质生物碎屑灰岩 (K₃)。

0.5 m

11. 顶部 2.39 m 煤层,其下为浅灰色铝土质粉砂岩、灰色中粒砂岩、深灰色粉砂岩等。

32.55 m

10. 深灰色泥质粉砂岩,含腕足类及双壳类等动物化石。

12.15 m

—— 整 合 ——

唐山组:

9. 灰色中至厚层状石灰层 (K₄), 产丰富的瓣类: *Ozawainella apiculata* (sp. nov.), *Schubertella elongata* Kireeva, *S. transitoria* Staff et Wedekind, *Fusiella typica extensa* Rauser, *F. mui* Sheng, *Profusulinella trisulcata* (Thompson), *Fusulinella changyangensis* Lin, *F. laxa* Sheng, *F. obesa* Sheng, *Beedeina plana* (sp. nov.), *Fusulina megasphaerica* Sheng, *F. ozawai pronensis* Rauser, *F. quassicylindrica* (Lee) 及小有孔虫: *Palaeotextularia bella* Lipina, *Deckerellina tenuitheca* Lin, Li et Sun, *Climacammina nelumforma* (Lee et Chen), *C. usolensis* Morozova, *Cribrorogenerina prosphaerica* Wang, *Endothyra excellens* (Zeller), *E. talimuensis* (Han), *Endothyranella hebeiensis* (sp. nov.), *Bradyina modica* Ganelina, *B. pauciseptata* Reitlinger, *B. sau-*

eraeforma Lin, Li et Sun.

2.83 m

8. 深灰色粉砂岩。

20.28 m

7. 灰色厚层状石灰岩,中部夹薄层泥质灰岩(K₂,唐山灰岩)。产瓣类: *Oxawainella angulata* (Colani), *O. pseudotingi* Dutkevich, *O. turgida* Sheng, *O. vozhegalica* Safonova, *Pseudostaffella formosa* Rauser, *P. antiqua* (Dutkevich), *P. sphaeroidea* (Ehrenberg), *Schubertella elongata* Kirceeva, *Fusiella subtilis* Sheng, *F. typica* Lee et Chen, *F. typica extensa* Rauser, *Profusulinella prolibrovichi* Rauser, *Beedeina mayiensis* (Sheng), *B. pseudokonnoi longa* (Sheng), *B. pseudonystwica* (Sheng), *B. subdissecta* (Putrya), *B. pauciplicata* (sp. nov.), *Fusulina comis* Han et Zhao, *F. quasicylindrica* (Lee), *F. remota* (sp. nov.); 小有孔虫: *Ammodiscus semiconstrictus regularis* Waters, *Palaeotextularia angusta* (Reitlinger), *P. lata* Chernysheva, *Climacammina usolensis* Morozova, *Tetrataxis parviconica* Lee et Chen, *T. planolocula* Lee et Chen, *T. subconica* Morozova, *Endothyra mosquensis* Reitlinger, *E. parva* Moeller, *Endothyranella hebeiensis* (sp. nov.), *Bradyina concinna* Reitlinger, *B. crassispira* Lin, *B. floriculus* Ganelina, *B. guangxiensis* Lin, Li et Sun, *B. modica* Ganelina, *B. nautiliformis* Moeller 等。

6.56 m

6. 上部灰色中粒砂岩,下部深灰色粉砂岩。

5.28 m

5. 灰色石灰岩(K₁)。产瓣类: *Oxawainella angulata* (Colani), *O. guangxiensis* Chen et Wang, *O. turgida* Sheng, *Pseudostaffella antiqua* (Dutkevich), *Schubertella obscura penchiensis* Sheng, *S. pusilla* Skinner et Wilde, *Fusiella typica extensa* Rauser, *F. mui* Sheng, *Profusulinella paraljutovica* Safonova, *P. parva* Lee et Chen; 小有孔虫: *Ammodiscus semiconstrictus regularis* Waters, *Glomospira elegans* Lipina, *G. gordialis* (Jones et Parker), *G. gordialis irregularis* Rauser, *G. ishimbai* Lipina, *G. vulgaris* Lipina, *Tolypammina fortis* Reitlinger, *T. mikhailovi* (Reitlinger), *T. verticilla* (sp. nov.), *Palaeotextularia eogibbosa* Putrya, *P. lata* Chernysheva, *P. longiseptata* Lipina, *P. longiseptata magna* Lipina, *P. longissima* (Reitlinger), *P. primitiva* (Reitlinger), *Deckerellina pingguoensis* Lin, *Climacammina elegantula* Reitlinger, *Cribringerina nana* Lin, *Tetrataxis maxima* Schellwien, *T. subconica* Morozova, *Endothyra mosquensis* Reitlinger, *Laxoendothyra rigida* (Durkina), *L. similis* (Rauser et Reitlinger), *Spinothyra pauciseptata* (Rauser), *Bradyina guangxiensis* Lin, Li et Sun, *B. major* Morozova, *B. samarica* Reitlinger, *B. simplicissima* (sp. nov.), *Brunsia spirillinoides* (Grozdilova et Lebedeva), *Hemigordius nanus* Lin 等。

0.5 m

4. 浅灰色、灰色铝土质粉砂岩,深灰色粉砂岩,及灰色中粒砂岩。

10.32 m

3. 灰色石灰岩(K₁)。

0.6 m

2. 灰色铝土质粉砂岩,灰色细粒砂岩、中粒砂岩及中粗粒砂岩,紫灰色鲕状铝土岩及深灰色粉砂岩。

22.06 m

1. 顶部 0.30 m 煤层及其下灰色、紫灰色铝土质泥岩。

3.15 m

----- 平行不整合 -----

下伏地层: 中奥陶世上马家沟组

II. 唐山刘官屯官 13 钻孔剖面

上覆地层: 赵各庄组

————— 整 合 —————

开平组:

22. 灰色石灰岩(K₂, 赵各庄灰岩),产丰富的有孔虫。其中瓣类有: *Montiparus cf. minus* Chang, *M. perbellus* (sp. nov.), *Triticites cf. asiaticus* Bensh, *T. bicornutus* Han et Zhao, *T. commun-*

- as *krosnoglinkensis* Rauser, *T. dictyopharus* Rosovskaya, *T. noinskyi plicatus* Rosovskaya, *T. ozawai* Toriyama, *T. paramontiparus* Rosovskaya, *T. parvulus* (Schellwien), *T. rhombiformis* Rosovskaya, *T. shikhanensis compactus* Rosovskaya, *T. sinuosus* Rosovskaya, *T. subrhomboides* Chen, *T. umbonoplicatus* Rauser et Beliaev, *T. variabilis* Rosovskaya, *T. cf. xichangensis* Chen J. R., *T. liuguantunica* (sp. nov.), *Dunbarinella hughesensis* Thompson, *Quasifusulina gracilis* Sheng, *Q. longissima* (Moeller), *Q. ultima* Kanmera, *Schwagerina acuta* (Lee), *S. biformis* Rui et Hou; 小有孔虫: *Palaeotextularia angusta elongata* (Reitlinger), *Climacammina hunanica* Lin, *C. mira* Lin, Li et Sun, *Tetrataxis paraplana* Lin, Li et Sun, *Bradyina compressa minima* Morozova, *B. flosuculus* Ganelina, *B. guangxiensis* Lin, Li et Sun, *B. modica* Ganelina, *B. regularis* Lin, *B. samarica* Reitlinger, *B. saucraeformis* Lin, Li et Sun, *B. simplissima* (sp. nov.), *B. siliculosa* (sp. nov.) 及 *Hemigordius xintanensis* Lin 等。 1.07 m
21. 深灰色粉砂岩, 底部含腕足类化石。 12.36 m
20. 灰色石灰岩 (K₂), 产䗴类: *Ozawainella peixianica* Sheng et Wang, *Millerella elevata* Han et Zhao, *Triticites deshengensis* Chen et Wang, *T. paramontiparus* Rosovskaya, *T. parvulus ishim-baji* Rosovskaya, *T. schwageriniiformis* Rauser, *T. tersus* Grozdilova et Lebedeva 及 *Rugosofusulina* sp. 等; 小有孔虫有: *Tolypammina mikhailovi* (Reitlinger), *Calcivertella latimerensis* (Galloway et Harlton), *Palaeotextularia lata* Chernysheva, *Tetrataxis minuta* Morozova, *T. parviconica* Lee et Chen, *Bradyina simplicissima* (sp. nov.), *Hemigordius yuxianensis* Zheng, *Endothyra parasamarica* (Bogush et Juferev), *Glomospira sinensis* Ho 等。 1.75 m
19. 褐灰色泥岩, 含黄铁矿散晶。 4.13 m
18. 顶部 1.93 m 煤层夹 0.62 m 矸石, 其下为含菱铁矿结核的灰色泥岩及深灰色粉砂岩; 浅灰色中粒砂岩, 深灰色粉砂岩及含鲕状及菱铁质结核深灰色泥岩。 28.02 m
17. 顶部 0.62 m 煤层及其下灰色含黄铁矿结核泥岩, 灰色细粒砂岩及夹细砂岩条带之深灰色粉砂岩。 8.72 m

—— 整 合 ——

唐山组:

16. 灰色石灰岩 (K₂), 产䗴类: *Schubertella* sp., *Fusulina* sp. 及小有孔虫 *Bradyina* sp. 等。 3.66 m
15. 深灰色粉砂岩, 底部产腕足类化石。 13.94 m
14. 灰色石灰岩 (K₂, 唐山灰岩), 产䗴类: *Ozawainella pseudotingi* Dutkevich, *O. tingi* (Lee), *O. tingi minima* Sheng, *O. turgida* Sheng, *O. vozgalica* Safonova, *Fusiella mui* Sheng, *F. subtilis* Sheng, *Profusulinella parva convoluta* (Lee et Chen), *P. rhomboides* (Lee et Chen), *Fusulinella megachoma* Lin, *F. microlocula* Sheng et Wang, *F. cf. pseudobocki* (Lee et Chen), *Beedeina konnoi* (Ozawa), *B. konnoi ordinata* (Sheng), *B. mayiensis* (Sheng), *B. pseudokonnoi longa* (Sheng), *B. pseudonyrva* (Sheng), *B. rauserae* (Chernova), *B. teilhardi* (Lee), *B. ulitinensis* (Rauser), *B. yangi* (Sheng), *Fusulina quasicylindrica* (Lee), *F. ozawai proensis* Rauser 及小有孔虫: *Earlandia minima* (Birina), *Eotuberitina reitlingerae* M.-MacLay, *Diplosphaerina inaequalis* (Derville), *Palaeotextularia angusta elongata* (Reitlinger), *P. eogibbosa* Putrya, *P. gibbosaeformis* (Reitlinger), *P. lata* Chernysheva, *P. licina* Lin, *P. longiseptata crassa* Lipina, *P. longiseptata magna* Lipina, *P. oblonga* Rauser et Reitlinger, *Deckerellina tenuitheca* Lin, Li et Sun, *Climacammina infundibula* (Lee et Chen), *C. magna* Roth et Skinner, *C. parastiloforma* Lin, Li et Sun, *C. spathulata* (Lee et Chen), *C. prisca* Lipina, *C. yishanensis* Lin, *Cribrogenerina celebrata* Lin, *C. guangxiensis* Lin, *C. maxima* (Lee et Chen), *C. obesa* Lange, *C. prosphaerica* Wang, *Cribrostomum attenuatum* Harlton, *Tetrataxis cumulosa*

- Lee, *T. minuta* Morozova, *T. minima* Lee et Chen, *T. minima latispiralis* Reitlinger, *T. paraplana* Lin, Li et Sun, *T. comaxima* Putrya, *T. subconica* Morozova, *Globivalvulina kantharensis* Reichel, *Uviella linguansunensis* (sp. nov.), *Bradyina concinna* Reitlinger, *B. crassispira* Lin, *B. cribristomata* Rauser et Reitlinger, *B. major* Morozova, *B. regularis* Lin, *B. samarica* Reitlinger, *B. multilocula* (sp. nov.), *Hemigordius discoides* Lin, Li et Sun 等。 3.02 m
13. 深灰色粉砂岩, 顶部含腕足类化石。 0.92 m
12. 浅灰色、紫斑铝土质泥岩及深灰色含黄铁矿结核粉砂岩。 18.53 m
11. 灰色石灰岩 (K_1), 产瓣类: *Ozawainella tingi minima* Sheng, *O. voshgalica* Safonova, *Pseudostaffella antiqua* (Dutkevich), *Schubertella* cf. *simplex* Lange, *Taitzehoella taitzehoensis* Sheng, *Fusulinella bocki* Moeller, *Beedeina konnoi* (Ozawa), *B. pseudonytica* (Sheng), *B. pseudokonnoi* (Sheng), *B. pseudokonnoi longa* (Sheng), *B. teilhardi* (Lee), *B. yangi* (Sheng), *B. ulistimensis* (Rauser); 小有孔虫 *Palaeotextularia angusta elongata* (Reitlinger), *P. licina* Lin, *P. oblonga* Rauser et Reitlinger, *P. primitiva* (Reitlinger), *Priscella prisca* (Rauser et Reitlinger), *Bradyina cribristomata* Rauser et Reitlinger, *B. saucraeforma* Lin, Li et Sun。 0.58 m
10. 含菱铁质及鲕粒灰绿色泥岩。 5.43 m
9. 深灰色粉砂岩, 含腕足类及海百合茎。 5.82 m
8. 灰色石灰岩 (K_1^4), 产瓣类: *Fusella mui* Sheng, *Aljutovella* sp. 及小有孔虫 *Bradyina* sp. 等。 0.43 m
7. 深灰色粉砂岩, 含腕足类及海百合茎。 2.37 m
6. 灰色石灰岩 (K_1^3), 产瓣类: *Ozawainella tingi* Lee, *Pseudostaffella formosa* Rauser, *P. antiqua* Dutkevich, *Profusulinella parva* (Lee et Chen), *P. rhomboides* (Lee et Chen), *Aljutovella* sp., *Novella evoluta mosquensis* Ranser; 小有孔虫 *Climacamina elegansula* Reitlinger, *Tetrataxis minuta* Morozova, *Bradyina crassispira* Lin, *B. modica* Ganelina, *B. saucraeforma* Lin, Li et Sun, *Priscella prisca* (Rauser et Reitlinger) 等。 1.16 m
5. 深灰色粉砂岩。 1.26 m
4. 深灰色泥灰岩 (K_1^2 , 0.71 m) 及粉砂岩, 均产腕足类化石。 2.77 m
3. 灰色石灰岩 (K_1^1), 产瓣类 *Ozawainella tingi minima* Sheng, *Pseudostaffella sphaeroidea* (Ehrenberg); 小有孔虫 *Priscella prisca* (Rauser et Reitlinger), *Bradyina* cf. *saucraeforma* Lin, Li et Sun, *Eosuberitina reitlingerae* M.-MacLay。 1.16 m
2. 深灰色粉砂岩, 含腕足类。 2.42 m
1. 浅灰色富含铝土质泥岩, 灰白色细一中粒砂岩, 深灰色粉砂岩、泥岩及褐灰色鲕状铝土岩。 37.7 m

----- 平行不整合 -----

下伏地层: 中奥陶世马家沟组

III. 峰峰矿区都当、北大峪综合柱状剖面

上覆地层: 山西组

————— 整 合 —————

太原组:

20. 灰黑色细粉砂岩, 含菱铁质结核。 6.72 m
19. 灰色石灰岩(一座灰岩), 产瓣类: *Schubertella lata elliptica* Sheng, *S. elongata* Kireeva, *S. pusilla* Skinner et Wilde, *S. kingi* Dunbar et Skinner, *Boultonia simplicata* Sheng et Wang, *Triticites fengfengensis* (sp. nov.), *T. chinensis* Chen, *Rugosofusulina changxingensis* Zhang, *R.*

- fengjengensis* (sp. nov.), *R. cuspidularis* (sp. nov.), *Oketaella cheneyi* Thompson, *Schwagerina paramoelleri* (Rauser), *S. moelleri* (Schellwien), *S. aff. levidensis* (Lee); 小有孔虫: *Ammodiscus semiconstrictus regularis* Waters, *Hemigordius discoides* Lin, Li et Sun, *H. irregulariformis* Zaninetti, Altiner et Catal, *Glomospira regularis* Lipina, *Nodosaria netchajewi* Tcherdynzev, *Palaeotextularia lata* Chernysheva, *Eotuberitina reitlingerae* M.-Macley, *Planoendothyra aljutovica* (Reitlinger) 等。 0.79 m
18. 灰黑色泥质细砂岩, 含植物化石, 其下为一薄的硅质灰岩 (0.12 m) 及黑色泥质粗粉砂岩。 5.22 m
17. 煤层 (0.5 m) 及其下灰色中细粒砂岩, 黑色泥质细砂岩及泥岩。 9.02 m
16. 灰色含燧石结核石灰岩 (野青灰岩), 产䄇类 *Boultonia gracilis* (Ozawa), *B. subteretalis* Rui et Hou, *B. willsi* Lee, *Triticites simplex minutus* (Lee), *T. chinensis* Chen, *Oketaella cheneyi* Thompson, *Rugosofusulina fengjengensis* (sp. nov.), *Quasifusulina eleganta* Schlykova, *Q. compacta* (Lee), *Schwagerina quasibicornis* Zhang Z.C. et Xia; 小有孔虫: *Glomospira ishimbaica* Lipina, *Palaeotextularia angusta elongata* (Reitlinger), *Deckerella dudanensis* (sp. nov.), *Climacammina nelumforma* (Lee et Chen), *Cribrostomum attenuatum* Harlton, *Cribrogenerina celebrata* Lin, *Geinitzina* sp. 等。 2.28 m
15. 煤层 (0.78 m) 及其下深灰色细、粗粉砂岩, 泥质细粉砂岩及灰色细粒砂岩及泥质粉砂岩。 14.66 m
14. 煤层 (0.43 m) 及其下灰色薄层细粒砂岩、泥质粉砂岩。 6.0 m
13. 煤层 (0.38 m) 及其下炭质泥岩 (0.53 m), 灰色细粒砂岩及灰黑色粗粉砂岩。 9.57 m
12. 灰色石灰岩 (山青灰岩), 产䄇类: *Rugosofusulina* sp., *Boultonia* sp., *Schwagerina cervicalis* (Lee), *S. subnathorsti* Lee。 0.91 m
11. 煤层 (1.24 m) 及其下灰黑色泥岩。 1.97 m
10. 灰色含燧石结核石灰岩 (伏青灰岩), 产丰富的䄇类: *Schubertella transitoria* Staff et Widekind, *Boultonia fusoides* Rui et Hou, *Protriticites* sp., *Triticites cheni* Saurin, *T. aff. duplex* Grozdilova et Lebedeva, *Quasifusulina concava* Rui et Hou, *Q. cayeuxi* (Deprat), *Q. versabilis* Rui et Hou, *Q. ultima* Kanamera, *Rugosofusulina quasicomplacata* Zhang Z. C. et Xia, *R. extensa* (S. kinner et Wilde), *R. shanxiensis* Zhang Z.C. et Xia, *R. complicata* (Schellwien), *R. cf. praevia orientalis* Bensh, *R. anisomorpha* (Rui et Hou), *Pseudofusulina hawkinsi compacta* Rui et Hou, *P. pseudokrotowi* Siemina, *P. leei* (Sheng), *P. uralica sphaerica* Bellaev, *Schwagerina cervicalis* (Lee), *S. moelleri* (Schellwien); 小有孔虫: *Eotuberitina reitlingerae* M.-Macley, *E. sphaera* Lin, *Palaeotextularia primitiva* (Reitlinger), *P. simplex* Morozova, *Tetrataxis maxima* Schellwien, *Endothyra rzhevica* Reitlinger, *Bradyina* sp., *Monotaxinoides transitorius* Brazhnikova et Yartseva, *Multidiscus planispiralis* (Zheng), *Hemigordius xintanensis* Lin, *Nodosaria lizianensis* Lin, Li et Sun, *N. parva* Lipina, *N. wjaskensis* Tcherdynzev 等。 3.2 m
9. 灰色、深灰色细粉砂岩, 灰色中粒砂岩、细粒砂岩及黑色泥岩。 12.2 m
8. 灰色薄层石灰岩 (小青灰岩) 产䄇类 *Schwagerina subnathorsti* Lee。 0.14 m
7. 煤层 (0.24 m) 及其下灰色细粒砂岩, 含黄铁矿黑灰色泥岩夹一层灰色石灰岩 (0.47 m), 后者产动物化石碎片。 9.41 m
6. 灰色厚层状石灰岩, 含燧石结核 (大青灰岩), 产䄇类: *Ozawainella praestellae* Rauser, *O. umbonata* Brazhnikova et Potievskaya, *Millerella minuta* Sheng, *Boultonia cheni* Ho, *B. willsi* Lee, *Quasifusulina arca* (Lee), *Q. cayeuxi* (Deprat), *Q. compacta* (Lee), *Q. cf. cylindrica* Chen et Wang, *Q. eleganta* Schlykova, *Q. gracilis* Sheng, *Q. longissima* (Moeller), *Q. pseudocayeuxi* Sheng et Wang, *Q. ultima* Kanamera, *Q. versabilis* Rui et Hou, *Rugosofusulina acutaeforma* (nom. nov.), *R. cf. deformis* Lin, Pan et Meng, *R. flexuosa* Rosovskaya, *R. bimorpha* Bensh, *R.*

expansa (Lee), *R. quasicomplicata* Zhang Z. C. et Xia, *R. cf. praevia orientalis* Bensh, *R. complicata* (Schellwien), *R. ruoqiagensis* Sun et Zhang, *R. valida* (Lee), *R. stabilis* (Rausser), *R. transformata* (sp. nov.), *R. fengjengensis* (sp. nov.), *Pseudofusulina firma* Shumov, *P. leei* (Sheng), *P. vulgaris globosa* (Schellwien), *Schwagerina krotowi* (Schellwien), *Sphaeroschwagerina* sp.; 小有孔虫: *Glomospira regularis* Lipina, *Eotuberitina reitlingerae* M.-MacLay, *E. sphaera* Lin, *Tolypammina mikhailovi* (Reitlinger), *Palaeotextularia bella* Lipina, *P. gibbosaeformis* (Reitlinger), *P. longiseptata* Lipina, *P. simplex* Morozova, *P. lata* Chernysheva, *Deckerella tenuitheca* Lin, Li et Sun, *Deckerella dudanensis* (sp. nov.), *Climacammina cylindrica* Cushman et Waters, *C. elegantula* Reitlinger, *C. infundibula* (Lee et Chen), *C. longissimoides* (Lee et Chen), *C. stiloforma* (Lee et Chen), *C. usolensis* Morozova, *C. yishanensis* Lin, *Cribringerina nana* Lin, *Tetrataxis biconvexa* St. Jean, *T. donetzica* Putrya, *T. minima* Lee et Chen, *T. paraplana* Lin, Li et Sun, *T. comaxima* Putrya, *T. planispiralis* Reitlinger, *T. plano-septata* Morozova, *T. sp.*, *Globivalvulina kantharensis* Reichel, *Priscella prisca* (Rausser et Reitlinger), *Endothyra siviensis* Reitlinger, *Planoendothyra rotayi* (Dain) longa, *Bradyina compressa minima* Morozova, *B. lepida* Reitlinger, *B. mirabilis* Lin, *B. modica* Ganelina, *B. pauciseptata* Reitlinger, *B. siliculosa* (sp. nov.), *Nodosaria bella* Lipina, *N. concinna* Potievskaya, *N. longa* Lipina, *N. longissima* Suleimanov, *N. mirabilis* Lipina, *N. mirabilis caucasica* K.M.-MacLay, *N. neschujewi* Tcherdynzev, *N. parva* Lipina, *N. sumatrensis rossica* K.M.-MacLay, *N. wjaskensis* Tcherdynzev, *N. yishanensis* Lin 等。

5.17 m

3. 煤层 (0.88 m) 及灰黑色泥岩, 含黄铁矿。

2.85 m

4. 灰色石灰岩, 质不纯(下架灰岩)含瓣类: *Quasifusulina pseudocayeuxi* Sheng et Wang, *Rugosofusulina directa* Bensh, *R. elliptica* Rosovskaya, *R. latioralis belajensis* Suleimanov, *R. serrata* Rausser, *Pseudofusulina vulgaris watanabei* (Ozawa em. Lee); 小有孔虫: *Eotuberitina reitlingerae* M.-MacLay, *Palaeotextularia lata* Chernysheva, *P. gibbosaeformis* (Reitlinger), *Climacammina usolensis* Morozova, *Nodosaria cf. longissima* Suleimanov, *Bradyina lepida* Reitlinger; 牙形刺: *Streptognathodus elegantulus* Stauffer et Plummer。

0.57 m

3. 煤层 (0.46 m) 及其下灰黑色粗粉砂岩, 底部为细粒砂岩。

4.56 m

—— 整 合 ——

本溪组:

2. 煤层 (1.79 m) 及其下灰白色铝土质泥岩, 含菱铁质结核, 下部含腕足类化石。

11.29 m

1. 紫红色、灰白色铁铝质泥岩, 具鲕状结核; 紫灰色花斑状铝土质泥岩, 赤红、棕黄色铁铝岩夹粘土岩。

14.35 m

----- 平行不整合 -----

下伏地层: 中奥陶世峰峰组

IV. 邢台东庞煤矿8707孔柱状剖面

上覆地层: 山西组

—— 整 合 ——

太原组:

19. 灰黑色泥岩 (1.52 m)、煤层 (0.21 m) 及其下深灰色泥质粉砂岩及灰色中、细粒砂岩。

14.95 m

18. 灰色中厚层状石灰岩(野青灰岩), 产瓣类: *Boultonia cheni* Ho, *B. gracilis* (Ozawa), *B. simplicata* Sheng et Wang, *B. willsi* Lee, *B. sp.*, *Schubertella elongata* Kireeva, *S. australis* Thompson et Miller, *S. lata elliptica* Sheng, *Protriticites* sp., *Triticites paramontiparus* Rosovskaya,

- O. sp.*, *Dunbarinella minima* Zhang Z. C. et Xia, *Osetaella quasilenensis* Zhang Z. C. et Xia, *O. sinensis* Zhang Z. C. et Xia, *O. hebeiensis* (sp. nov.), *O. sp.*, *Quasifusulina sp.*, *Rugosofusulina prisca* (Ehrenberg) em. Moeller, *Pseudofusulina rhomboides* Shamov et Scherboch, *Schwagerina cucumeriformis* Rui et Hou, *S. exuberata macra* (Shamov), *S. nobilis* (Lee), *S. anostriata* (Kireeva), *S. subnathorsti* (Lee), *S. quasibicornis* Zhang Z. C. et Xia, *S. acuta* (Lee), *Nankinella cf. kawadai* (Igδ), ? *Robustoschwagerina sp.* 小有孔虫: *Glomospira gordialis irregularis* Rauser, *G. cf. ovalis* Malakhova, *G. pseudoseptata* Lipina, *G. regularis* Lipina, *Palaeotextularia angusta* (Reitlinger), *P. angusta elongata* (Reitlinger), *P. eogibbosa* Putrya, *P. gibbosaeformis* (Reitlinger), *P. longiseptata* Lipina, *P. primitiva* (Reitlinger), *Deckerellina pingguoensis* Lin, *Climacammina aljudovica* Reitlinger, *C. usolensis* Morozova, *Tetrataxis cumulosa* Lee, *T. bella* Lin, *T. eomaxima* Putrya, *T. minuta* Morozova, *T. minima latispiralis* Reitlinger, *Endothyra mosquensis* Reitlinger, *Palaeospiroplectammina conspecta* (Reitlinger), *Brunsia irregularis* (Moeller), *Hemigordius irregulariformis* Zaninetti, Altinner et Catal, *H. xintanensis* Lin, *H. yuxianensis* Zhang, *Multidiscus planispiralis* (Zhang), *Nodosaria concinna* Potievskaya, *N. xintanensis* Lin, *N. longissima* Suleimanov, *N. longissima camerata* K.M.-Maclay, *N. netschajewi* Tcherdynzev, *N. tenuiseptata* Lipina, *Geinitzina? linguliformis* Lipina, *G. postcarbonica* Spandel, *G. pusilla* Grozdilova, *G. spandeli* Tcherdynzev, *G. uralica simplex* K.M.-Maclay, *Pachyphloia guangdongensis* Lin, *P. sp.*, *P. cf. munda* (K.M.-Maclay), *P. cf. lanceolata* K.M.-Maclay, *P. robusta* K.M.-Maclay 等。 1.15 m
17. 顶部灰黑色粉砂质泥岩,含动物化石碎片;其下为浅灰色铝土质泥岩,灰色含植物化石碎片粉砂岩与泥岩互层,灰白色中至粗粒砂岩。 26.85 m
16. 煤层(0.40 m)及其下深灰色泥质粉砂岩及灰白色中粗粒砂岩。 20.18 m
15. 煤层(0.25 m)及其下灰色中粒砂岩、深灰色泥岩及粉砂岩。 7.6 m
14. 灰色中层状石灰岩(伏青灰岩),产瓣类: *Ozawainella apiculata* (sp. nov.), *Protriticites sp.*, *Rugosofusulina cf. praevia orientale* Bensh, *R. shanxiensis* Zhang Z. C. et Xia, *R. anisomorpha* (Rui et Hou), *Pseudofusulina leei* (Sheng), *P. serriformis* (sp. nov.), *Schwagerina acuta* (Lee), *S. quasibicornis* Zhang Z.C. et Xia, *S. subnathorsti* (Lee); 小有孔虫: *Glomospira regularia* Lipina, *Tolypammina hubeiensis* Lin, *T. fortis* Reitlinger, *Palaeotextularia angusta elongata* (Reitlinger), *P. eogibbosa* Putrya, *P. gibbosaeformis* (Reitlinger), *P. longiseptata* Lipina, *Tetrataxis eomaxima* Putrya, *Euendothyranopsis angusta* (Durkina), *Planoendothyra aljudovica* (Reitlinger), *Endothyra mosquensis* Reitlinger, *Multidiscus planispiralis* (Zhang), *Hemigordius yuxianensis* Zhang, *Nodosaria gracilis* Potievskaya 等。 1.82 m
13. 煤层(0.40 m)及其下深灰色粉砂质泥岩,灰色中细粒砂岩及深灰色粉砂岩与泥岩互层。 11.9 m
12. 煤层(1.0 m)及其下灰色铝土质泥岩。 1.30 m
11. 煤层(0.80 m)及其下深灰色粉砂岩、泥岩、泥质粉砂岩及砂、泥岩互层。中部具双壳类化石。 27.56 m
10. 灰色厚层状石灰岩(大青灰岩),产瓣类: *Ozawainella peixianica* Sheng et Wang, *O. pseudoringi* Dutkevich, *O. pulchella* Chen et Wang, *Protriticites sp.*, *Quasifusulina compacta* (Lee), *Rugosofusulina cf. eximia* (Skinner et Wilde), *R. qinghaiensis* Zhang et Bao, *R. expansa* (Lee), *R. shanxiensis* Zhang Z. C. et Xia, *R. valida* (Lee), *R. stabilis* (Rauser), *Pseudofusulina firma* Shamov, *P. serriformis* (sp. nov.), *Schwagerina leptotereoides* Rui et Hou, *S. aff. levi-densis* (Lee), *S. quasibicornis* Zhang Z. C. et Xia; 小有孔虫: *Glomospira gordialis* (Jones et