

3

中国各门类化石

中国的笔石

穆恩之 陈旭 编著

科学出版社

中国各门类化石

中国的笔石

穆恩之 陈旭 编著

(中国科学院地质古生物研究所)

科学出版社

1965

内 容 简 介

本书是中国科学院地质古生物研究所编辑的“中国各门类化石”一套专著的一部分。书中系统整理了过去已经研究发表的中国的笔石,每一种笔石除扼要描述其形态特征外,还论及其地层和地理分布,对相近的属与属、种与种以及变种之间的区别也作了简要的讨论和比较。作者总结了我国笔石研究的历史概况和发展现状,综述了笔石动物的地理分区和地史分布,并参照新的分类标准,对中国的笔石作了比较系统的区分归类。对每一化石种及变种的拉丁文学名给予适当的汉语译名(已通用的或试译的)也是本书特点之一。为了便利读者检视,书末编有属种及变种学名索引。

全书共约 25 万字,图 21 幅和插图 10 幅,可供一般古生物工作者、地质工作者以及有关教学和研究人員参考。

中国各门类化石 中国的笔石

穆恩之 陈旭 编著

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 117 号

北京市书刊出版业营业登记证出字第 061 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

*

1962 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1965 年 5 月第二次印刷 印张: 11 插页: 14

印数: 2,301—3,200 字数: 227,000

统一书号: 13031·1564

本社书号: 2456·13—16

定价: [科七] 2.65 元

目 录

一、前言	(1)
二、一般介绍	(2)
三、系统分类	(10)
(一)树形笔石目	(10)
1. 树笔石科	(10)
2. 羽笔石科	(28)
3. 刺笔石科	(29)
4. 毛茎笔石科	(33)
(二)正笔石目	(35)
1. 均分笔石科	(35)
2. 翼笔石科	(42)
3. 四笔石科	(43)
4. 对笔石科	(46)
5. 断笔石科	(58)
6. 叶笔石科	(60)
7. 中国笔石科	(68)
8. 妍笔石科	(74)
9. 纤笔石科	(75)
10. 双头笔石科	(77)
11. 隐笔石科	(83)
12. 双笔石科	(88)
13. 细网笔石科	(111)
14. 两形笔石科	(115)
15. 单笔石科	(116)
四、中国的笔石在地层上的分布	(136)
五、中国的笔石文献目录	(145)
六、中国的笔石种属索引	(147)
(一)按汉字笔划顺序	(147)
(二)按拉丁字母顺序	(159)

一、前 言

解放以后,尤其是大跃进以来,随着地质勘探工作的蓬勃开展,古生物工作也有了很大的进展。最近展开的全国范围内的大面积地质测量工作,对于古生物工作,尤其是化石的鉴定工作的要求,更加迫切。为了适应这种需要,除了各大专院校及科学研究机构加速培养古生物工作人员以外,各大区相继成立了地层工作中心站,在短期内培训了大批古生物学方面的工作干部。但是由于资料的不足,加以过去用中国文字所写的古生物参考书籍不多,对于开展古生物鉴定工作和研究工作还有不少困难。为了解决这些困难,使古生物学尽快地为广大地质人员所应用,进一步为全国人民所了解,中国科学院地质古生物研究所除了系统地编写了有关各门类的化石丛书以外,又系统地总结了我国各门类化石的研究工作,主要是将过去所发现的,至少是已经描述过的各类化石作一总结,全部用中文扼要地描写出来。

“中国的笔石”就是其中的一部分。

本文所描述的笔石全是过去已经发表过的种属。有些过去未曾描述过的笔石,最近已经脱稿即将发表的,如“祁连山古生物志”、“扬子区标准化石手册”及“华南区标准化石手册”中的某些笔石,这里只附个别图版以供参考,描述部分不再重复。至于在地层报告里列举过名单,尚未经过描述或制图的笔石化石,均未包括在内,留待将来再作补充。为了节约笔墨,每一种的同义名称仅选择三、五个比较重要的,其余从略,不一一列举。有些种属的鉴定作了必要的修正,但一般力求保留原来的名称。有些不是阴性的变种名称,过去用惯了的,暂不改变其字尾,仅将“var.”一字略去,作为亚种形式,仍译为变种。本文编写中,承焦世鼎、张德明、景延祥等同志绘制图象抄写文稿并协助编排索引,张务聪、周其义、徐宝瑞等同志清绘插图,就此志谢。

二、一般介紹

中国笔石的研究,已有几十年的历史。虽然五十年前已经有了零星的报导,但是一直到1924年才开始有了描述和图象的記載。孙云鑄教授研究中国北部寒武紀化石时,描述了中国的第—种笔石,并于1933年开始了中国笔石化石的系統描述工作。此后,許杰(1934年)、尹贊勳(1937年)、张席禔(1938年)、宋叔和(1941年)、穆恩之(1945年)、郝詒純(1948年)相繼作了笔石的描述及笔石带的划分工作。

解放以后,由于大規模地質勘探工作的开展,在許多地区的不同地层层位里发现了笔石。其中比較重要的如东北太子河流域、西北祁連山、天山、鄂尔多斯西緣、浙西、皖南、江西、湖南、广东、广西等省。这些地区大量笔石化石的发现,不仅解决了地层問題,而且大大地推动了笔石的研究工作。1950年穆恩之討論了笔石的演化与分类,后来,系統地描述了中國树形笔石(1955)及浙西的新笔石羣(1957)。1957年霍世誠描述了陝南的細网笔石,同时李积金、翦万筹也报导了陝南藤笔石的发现。最近,許杰(1959)描述了柴达木北緣的笔石,南頤描述广东的奥陶紀笔石;张捷芳报导了广东西南部志留紀笔石。穆恩之、李积金、葛梅鈺、尹集祥等分別描述了新疆与祁連山的笔石。

此外,在“中国标准化石”中,和新近編写的“揚子区标准化石手册”及“华南区标准化石手册”中,均曾簡單描繪过一部分笔石,其中包括一些过去在中国未曾描述过的种属。

关于中国笔石的地理分布,按照笔石动物羣的性质,可以分为五个大区,即:(一)华北—东北区(或簡称华北区),(二)华中—西南区(或簡称华中区),(三)华南—东南区(或簡称华南区),(四)西北区,(五)滇西区。

(一)华北区的笔石,除在上寒武統中有少数属种外,主要都产在下奥陶統中。产这些笔石的地层,多是石灰岩所夹的綠色頁岩。笔石恆与三叶虫、介形虫、腕足类等共生,为混合相沉积。这一区的笔石,以树形笔石为主,正笔石少,且全是无軸正笔石,迄今未見一种有軸正笔石。

(二)华中区的笔石甚多,从下奥陶統至上志留統都有笔石发现。有混合相的含笔石地层,也有純笔石相的地层,有正笔石,也有树形笔石,正笔石較多,树形笔石較少,树形笔石主要产于下奥陶統。

(三)华南区的笔石,是非常丰富的,主要是解放以后发现的,过去知道的种属不多,从中寒武統到上志留統都有笔石,产笔石的地层主要是笔石相的地层,很少混合相的地层。这里的笔石主要是正笔石,树形笔石很少。

(四)西北区的笔石也是相当丰富的。解放以后,区内許多地方发现了笔石,从下奥陶統到下志留統都发现有笔石,以奥陶紀笔石为主。本区多笔石相地层。主要是正笔石,

树形笔石极少。

(五) 滇西区的笔石不少,但研究的不多。从上寒武統到中志留統,除上奥陶統外,均产笔石。含笔石地层有笔石相的,也有混合相的。有正笔石,也有树形笔石。

以上五区,从笔石羣的性质上看,其差别也是相当清楚的,在奥陶紀,尤其是早奥陶世,其差别尤为显著。华南区的笔石动物羣以中国笔石科、心笔石、拟心笔石、尼氏笔石、翼笔石等为特征,华中区的笔石动物羣以刺笔石,下垂的对笔石、断笔石等为特征,华北区以树笔石科、均分笔石科为特征。西北区介于华南区与华中区之間,但接近于华南区。滇西区也介于华南区与华中区之間,而接近于华中区。与国外各地笔石动物羣相比較,澳洲的笔石动物羣与华南区相似,欧洲的笔石动物羣与华中区相似。由于中国笔石地层发育齐全,有地槽相,也有地台相,又有中間类型,对于解决笔石动物羣的分区和笔石地层的对比問題,中国笔石的研究将提供可貴的資料,有些笔石演化上和分类上的問題,也将随着中国笔石的研究,得到解决的途径。

最近一些新材料的发现,不仅增加了笔石的产地,同时对笔石的地层分布,以及各区笔石带的划分与对比,也增加了新的内容。

下奥陶統下部的笔石带,以华北区、华中区及华南区三区发育較好,华北区冶里組有3个笔石带,华中区分乡組中仅有一个笔石带,而华南区印渚埠組的3个化石带中,有两个化石带产笔石。下奥陶統上部的笔石带除华北区外,其余各区均甚发育,华南区与西北区的笔石带大体相同,自下而上为:(1) *Didymograptus hirundo* 带,(2) *Amplexograptus confertus* 带,(3) *Pterograptus elegans* 带。而华中区与滇西区的笔石带相似,除 *Didymograptus deflexus* 带外,主要是(1) *Azygograptus suecicus* 带,(2) *Didymograptus bifidus* 带和(3) *Didymograptus murchisoni* 带。

中奥陶統的笔石带,除华北区外均有代表,以华南区最为发育。最近葛梅鈺等在浙江、李积金等在皖南、陈燕、金玉琴等在湘中,均已发现下奥陶統頂部的笔石带,即 *Pterograptus elegans* 带,及中奥陶統底部的笔石带,即 *Glyptograptus teretiusculus* 带,証明华南区的下奥陶統与中奥陶統之間并无缺失,而是連續的。最近李积金等对皖南胡乐頁岩的詳細研究,証明了过去 *Glossograptus hincksi* & *Trigonograptus lineatus* 带就是 *Glyptograptus teretiusculus* 带,其中 *Glossograptus hincksi* 很多,可以改称为 *Glossograptus hincksi* 带;*Dicellograptus sextans* & *Climacograptus latus* 带就是 *Dicranograptus* 带,其中以 *Dicranograptus nicholsoni diapason* 为主,可以改称为 *Dicranograptus nicholsoni diapason* 带,这个带与 *Nemagraptus gracilis* 带相当。最近南頤在广东、金玉琴在湖南均已发现 *Nemagraptus gracilis* 带。中奥陶統上部的笔石带較少发现,仅在滇西区及西北区見到相当于 *Climacograptus peltifer* 带或更高的笔石。

上奥陶統的笔石材料最近增加的不少,大多是 *Dicellograptus szechuanensis* 带,这一个带在皖南、贛北、湘中,均曾发现。最近张有魁等在祁連山东段也发现上奥陶統的笔石。

志留紀笔石的材料最近也有增加,广东西南部及广西东部志留紀笔石的发现,是比較

重要的。其中上志留统中笔石的发现尤为重要。至少有一个笔石带,即 *Pristiograptus nilssoni* 带,这是中国目前已发现的时代最新的一个笔石带,代表中国笔石的最高层位。

综上所述,目前中国的笔石带可作如下的划分:

上志留统:

30. *Pristiograptus nilssoni* 带(华南、华中)

中志留统:

29. *Monograptus flexilis* 带(滇西)
28. *Cyrtograptus rigidus* 带(滇西)
27. *Monograptus riccartonensis* 带(华南、华中?)
26. *Cyrtograptus murchisoni* 带(华南)

下志留统:

25. *Oktaevites spiralis* 带(华中、西北?)
24. *Monoclimacis griestoniensis* 带(华南、西北)
23. *Streptograptus crispus* 带(华南、滇西、西北)
22. *Spirograptus turriculatus* 带(华中、滇西、西北)
或 *Streptograptus runcinatus* & *Rastrites maximus* 带(华南)
21. *Monograptus sedgwicki* 带(华南、华中、滇西)
20. *Demirastrites convolutus* 带(华南、华中、滇西)
19. *Demirastrites triangulatus* 带(华南、华中)
或 *Pristiograptus gregarius* 带(滇西)
18. *Pristiograptus leei* 带(华中)
17. *Pristiograptus cyphus* 带(华南、华中、滇西)
16. *Orthograptus vesiculosus* 或 *Diplograptus modestus* 带(华南、滇西)
15. *Akidograptus acuminatus* 或 *Akidograptus ascensus* 带(华南、华中)
14. *Glyptograptus persculptus* 带(华南、华中)

上奥陶统:

13. *Dicellograptus szechuanensis* 带(华中、华南、西北)
12. *Pleurograptus lui* 带(华中、西北)

中奥陶统:

11. *Climacograptus peltifer* 带(西北? 滇西)
10. *Nemagraptus gracilis* 带(华南、华中、西北)
或 *Dicranograptus nicholsoni diapason* 带(华南)
9. *Glyptograptus teretiusculus* 带(华南、华中、滇西、西北)
或 *Glossograptus hincksi* 带(华南)

下奥陶统:

8. *Pterograptus elegans* 带(华南、西北)
或 *Didymograptus murchisoni* 带(华中、滇西)
7. *Amplexograptus confertus* 带(华南、西北)
或 *Didymograptus bifidus* 带(华中、滇西)
(2) *Nicholsonograptus fasciculatus* 亚带(华南)
或 *Cardiograptus yini* 亚带(西北)
(1) *Didymograptus ellesae* 亚带(华南)

或 *Paraglossograptus typicalis* 带(西北)

6. *Didymograptus hirundo* 带(华南、西北)

或 *Azygograptus suecicus* 带(华中)

(2) *Glyptograptus austrodentatus* 亚带(华南)

(1) *Cardiograptus amplus* 亚带(华南)

5. *Didymograptus deflexus* 带(华南、华中)

4. *Dichograptus separatus* 带(华北)

或 *Acanthograptus sinensis* 带(华中)

3. *Clonograptus tenellus* 带(华南)

或 *Callograptus? taitzehoensis* 带(华北)

2. *Dictyonema flabelliforme* 带(华北、华南、西北? 滇西?)

上寒武统:

1. *Dictyonema wutingshanense* 带(华北、华南、滇西?)

中国的笔石带与欧洲及澳洲的笔石带对比如下(見对比表)。

关于笔石的一般术语,过去在“中国标准化石”无脊椎动物第一分册(陈旭等,1955,地质出版社)中及“笔石”(穆恩之、李积金,1960,科学出版社)中,均有叙述,为了应用的方便,这里择要介绍如下:

胎管(Sicula)——中空之长锥体,由此生出胞管。

志留系笔石带对比表

欧 洲 (英国)		中 国		澳 洲(澳大利亚)	
Ludlovian	<i>Saetograptus leintwardinensis</i>	上 志 留 统	<i>Pristiograptus nilssoni</i>	Melbournian	<i>Linograptus</i>
	<i>Pristiograptus tumesens</i> <i>Monograptus scanicus</i> <i>Pristiograptus nilssoni</i> <i>Pristiograptus vulgaris</i>				<i>Pristiograptus nilssoni</i>
Wenlockian	<i>Cyrtograptus lundgreni</i> <i>Cyrtograptus ellesae</i> <i>Cyrtograptus linnarssoni</i> <i>Cyrtograptus rigidus</i> <i>Monograptus riccartonensis</i> <i>Cyrtograptus murchisoni</i>	中 志 留 统	<i>Monograptus flexilis</i> <i>Cyrtograptus rigidus</i> <i>Monograptus riccartonensis</i> <i>Cyrtograptus murchisoni</i>	Eildonian	<i>Monograptus testis inornatus</i> <i>Cyrtograptus</i> <i>Monoclimacis vomerina</i>
Valentian (Llandoveryan)	<i>Monoclimacis crenulata</i> <i>Monoclimacis griestoniensis</i> <i>Streptograptus crispus</i> <i>Spirograptus turriculatus</i> <i>Monograptus sedgwicki</i> <i>Demirastrites convolutus</i>	下 志 留 统	<i>Oktavites spiralis</i> <i>Monoclimacis griestoniensis</i> <i>Streptograptus crispus</i> <i>Spirograptus turriculatus</i> <i>Monograptus sedgwicki</i> <i>Demirastrites convolutus</i> <i>Demirastrites triangulatus</i> <i>Pristiograptus leei</i> <i>Pristiograptus cyphus</i> <i>Orthograptus vesiculosus</i> <i>Akidograptus acuminatus</i> <i>Glyptograptus persculptus</i>	Keilorian	<i>Oktavites spiralis</i> <i>Monoclimacis griestoniensis</i> <i>Streptograptus crispus</i> <i>Spirograptus turriculatus</i> <i>Monograptus sedgwicki</i> <i>Demirastrites convolutus</i> <i>Pristiograptus gregarius</i> <i>Akidograptus-Dimorphograptus</i>
	<i>Pristiograptus gregarius</i> <i>Pristiograptus cyphus</i> <i>Orthograptus vesiculosus</i> <i>Akidograptus acuminatus</i> <i>Glyptograptus persculptus</i>				

奥陶系笔石带对比表

欧 洲 (英国)		中 国		澳 洲 (澳大利亚)	
Ashgillian	<i>Dicellograptus anceps</i> <i>Dicellograptus complanatus</i>	上 奥 陶 統	<i>Dicellograptus szechuanensis</i> <i>Pleurograptus lui</i>	Bolindian	<i>Dicellograptus cf. complanatus</i> <i>Pleurograptus linearis</i>
	<i>Pleurograptus linearis</i> <i>Dicranograptus clingani</i> <i>Climacograptus wilsoni</i> <i>Climacograptus peltifer</i> <i>Nemagraptus gracilis</i>		—— “ <i>Climacograptus peltifer</i> ” <i>Nemagraptus gracilis</i>		<i>Dicranograptus hians</i> <i>Climacograptus baragwanathi</i> <i>Climacograptus peltifer</i> <i>Nemagraptus gracilis</i>
Caradocian		中 奥 陶 統		East-onian	
Llan-dellian	<i>Glyptograptus teretiusculus</i>		<i>Glyptograptus teretiusculus</i>	Gisbornian	
Llanvirnian	<i>Didymograptus murchisoni</i> <i>Didymograptus bifidus</i>	下 奥 陶 統	<i>Pterograptus elegans</i> <i>Amplexograptus confertus</i>	Middle Ordovician	<i>Glyptograptus decoratus</i> <i>Glyptograptus intersitus</i> <i>Glyptograptus austrodentatus</i>
Arenigian	<i>Didymograptus hirundo</i>		<i>Didymograptus hirundo</i>		<i>Cardiograptus</i> <i>Oncograptus</i>
	<i>Didymograptus extensus</i>		<i>Didymograptus deflexus</i>	Yape-tonian	
	<i>Dichograptus</i>		<i>Dichograptus separatus</i>	Cheio-tonian	<i>Isograptus caduceus</i>
Tremadocian	<i>Bryograptus kjerulfi</i> <i>Dictyonema socialie</i>		<i>Clonograptus tenellus</i> <i>Dictyonema flabelliforme</i>	Bendigo-nian	<i>Didymograptus protobifidus</i> <i>Tetragraptus fruticosus</i>
				Llance-fieldian	<i>Tetragraptus approximatus</i> <i>Bryograptus</i> <i>Staurograptus</i>

原胎管(Proscicula)——胎管的始部,即尖端部分。

亚胎管(Metasicula)——胎管的末部,即口端部分。

胎管刺(virgella)——由胎管口侧向下垂伸的刺状物。

綫管(nema)——自胎管尖端伸出之絲状体,露出体外,一般細弱。

共通沟(Common canal)——原胎管相連串貫通的地方。

中軸(Virgula)——包裹在笔石中的絲状体,一般硬直。

橫管(Crossing canal)——胞管始部橫过胎管的一段。

正面(Obverse view)——笔石体露出胎管的一面。

反面(Reverse view)——笔石体遮掩胎管的一面。

胞管(Theca)——笔石体之最小組成单位,为生物个体的住室。

正胞管(Autotheca)——树形笔石中雌性个体的住室,一般較大。

副胞管(Bitheca)——树形笔石中雄性个体的住室,一般較小。

茎胞管(Stolotheca)——树形笔石中不开口于外无个体居住之胞管,由此分出次一級的三种胞管。

原胞管(Protheca)——正笔石中胞管之始端部分,相当于树形笔石中的茎胞管。

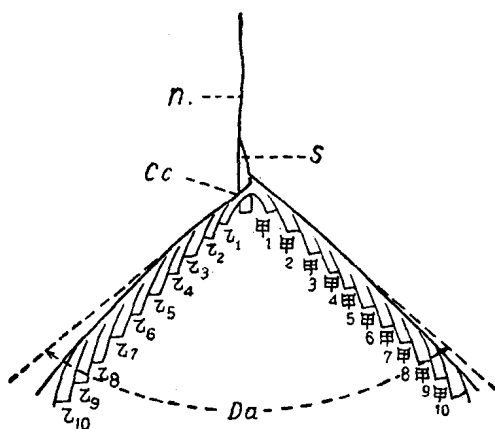


插图 1 对笔石的笔石体

S. 胎管; Cc. 横管; Da. 分散角; n. 綫管。

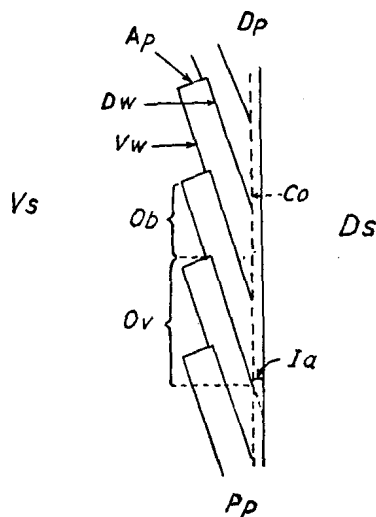


插图 2 笔石枝的构造

Vs. 腹侧; Ds. 背侧; Pp. 始部; Dp. 末部;
Co. 共通沟; Ia. 倾斜角; Ap. 口缘; Dw. 背缘;
Vw. 腹缘; Ov. 掩盖部分; Ob. 露出部分。

亚胞管(Metatheca)——正笔石中胞管之末端部分,相当于树形笔石中的正胞管。

掩盖(Overlap)——相邻胞管之重叠部分。

笔石枝(枝)(Stipe)——许多胞管相连接形成的一条枝。

双列(Biserial)——胞管排列为对称的两行。

单列(Uniserial)——胞管向一侧排列成行。

单肋(Monopleural)——两枝上攀互相重叠,在一面仅看到一排完整的胞管。

双肋(Dipleural)——两枝上攀,背与背相靠,两边对称。

隔壁(Septum)——有轴亚目中两排胞管中间所形成的隔板。

中间缝合綫(Median suture)——攀合的笔石两枝背靠背的接触綫。

横沟(Horizontal groove)——假栅笔石中胞管始部折曲而且成向外横向的小沟。

正分枝(Dichotomous branching)——笔石枝分枝后两个分枝与原来枝的方向所交的角度相等。

侧分枝(Lateral branching)——笔石枝分枝后,一个分枝沿着原来枝的方向前进,一个分枝从旁边分出。

主枝(Main stipe)——带有侧枝,次生枝或幼枝的笔石枝。

侧枝(Lateral branch)——由主枝旁边分出的侧枝。

原始枝(Primary stipe)——由胎管生出的第一级枝。

次生枝(Secondary branch)——后来生出的枝。

“横索”(“Funicle”)——多枝笔石中的两个原始枝的总称。

幼枝(Cladium)——从笔石的胞管或胎管口部生出的笔石枝。自胞管口部生出的幼枝

为胞管幼枝 Thecal cladium。自胎管口部生出的幼枝为胎管幼枝 Sicular cladium。

芽枝(Twing)——刺笔石中几胞管的集成的一组。

横靶[Cross bar (Dissepiment)]——树形笔石中相邻笔石枝之间的相連物。而在拟舌笔石中则是指口刺之间的相連物。

绞結(Anastomosis)——树形笔石中,相邻笔石枝因作波状曲折而相互连接处。

分散角(Angle of divergence)——两个原始枝间的分散角度。

軸角(Axial angle)——上斜笔石两枝背部之间的角度。

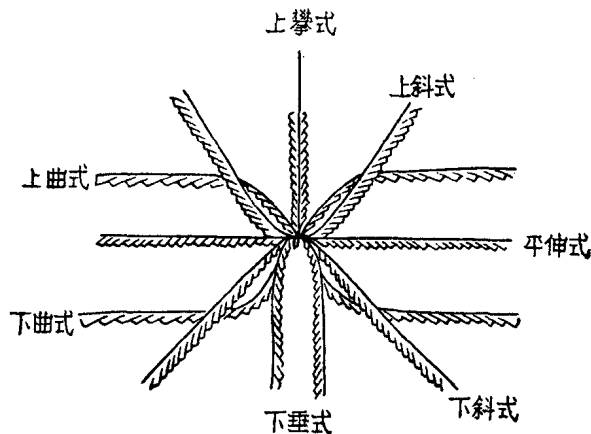


插图3 笔石枝的生长方向

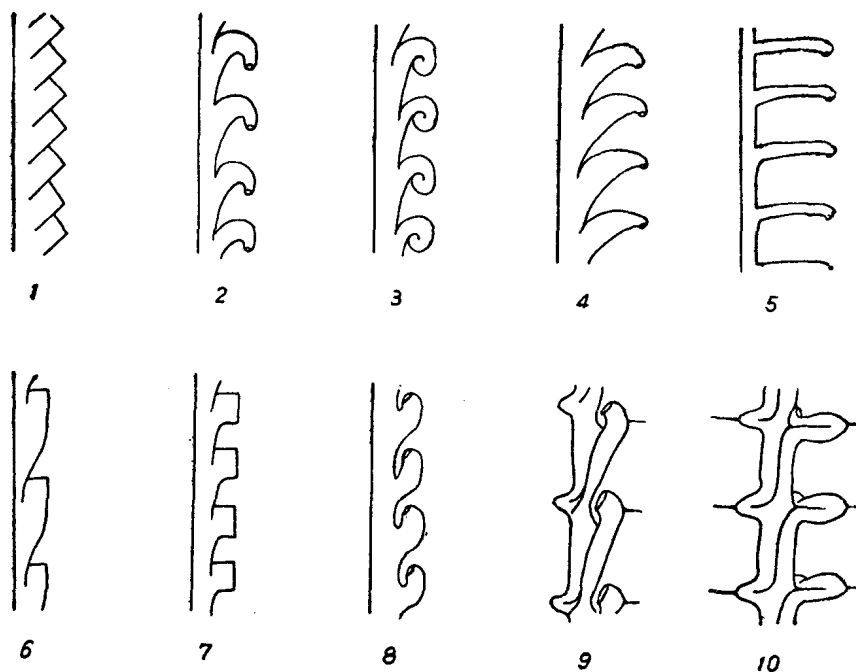


插图4 胞管的形状

1. 均分笔石式; 2. 单笔石式; 3. 捲笔石式; 4. 半把笔石式; 5. 把笔石式; 6. 紆笔石式;
7. 栅笔石式; 8. 叉笔石式; 9. 瘤笔石式; 10. 中国笔石式。

傾斜角(Inclined angle)——胞管軸向与笔石枝軸向之間的夹角。

間壁(Interthecal septum)——相邻胞管之間的隔壁。

大网(Clathria)——笔石之体壁退化几丁质集中而形成的网状骨架。

細网(Reticula)——大网之間更細的网状构造。

笔石体(复体)(Rhabdosome)——一个单独的笔石体,由一个胎管及多个胞管組成。

笔石簇(笔石綫体)(Synrhabdosome)——許多笔石体用綫管或中軸連在一起。

附連物(Appendages)——笔石体内除笔石枝以外的附加构造。

底刺(Basal spines)——笔石体始部所伸出的刺状构造。

刺网(Lacinia)——口刺末部相联結而成的网状构造。

浮胞(Floating vesicle)——中軸或綫管末端所附連的囊状物。

底盘(Basal disc)——笔石体始端部分的盘状物。

固着盘(Disc of attachment)——笔石体始端的膜状构造。

中盘(Central disc)——多枝无軸笔石始部的膜状构造。

軸囊(Virgular sac)——中軸及其延伸部分膨胀的囊状物。

三、系 統 分 类

(一) 树 形 笔 石 目

Dendroidea Nicholson, 1872, em. Bulman, 1838

一般为固着生活,胎管頂端向下,少数为飘浮生活,具有明显的胎管及綫管,有三种胞管,即茎胞管、正胞管和副胞管三种。笔石体呈树枝状,分枝規則或不規則,枝間有时有横靶和絞結相联。

时代分布: 中寒武世至早石炭世。

1. 树笔石科 *Dendrograptidae* Roemer in Frech, 1897

笔石体为圓錐形、扇形或不規則的树形,枝間有的具横靶或絞結。胞管有三种,即正胞管、副胞管和茎胞管。

时代分布: 中寒武世至早石炭世。

网格笔石属 *Dictyonema* Hall, 1851

笔石体呈錐形或盘形,胎管露出或包围在根状的构造里;笔石枝为正分枝,各枝平行或近于平行,枝間有横靶連接,形成网格状;絞結少或无;正胞管为直管状,側面呈鋸齿状,副胞管的形式无定。

属型: *Gorgonia?* *retiformis* Hall

时代分布: 晚寒武世至早石炭世。世界各洲。

亚洲网格笔石 *Dictyonema asiaticum* Hsü

(图版 1, 图 1a—b)

1948 *Dictyonema asiatica*, 許杰,前中央研究院地質研究所丛刊,第 8 号,第 11 頁,图版 1,图 1, 2a—b, 3, 4。

1955 *Dictyonema asiaticum*, 孙云鑄、許杰、穆恩之,中国标准化石,笔石部分,第 61 頁,图版 31,图 1—5。

1955 *Dictyonema asiaticum*, 穆恩之,中国古生物志,新乙种,第 5 号,第 10 頁,图版 II,图 1—5。

笔石体为較寬的圓錐形,长与寬大致相当。笔石枝細,其寬度为 0.2—0.3 毫米,各枝大致平行,微呈波浪形曲折。分枝不規則。每两枝之間的距离通常为 0.5 毫米。在 10 毫米的寬度內有 15—17 个枝。横靶細,系从副胞管的口部生出。在枝的每 10 毫米长度內

有6—9个横靶。正胞管为长的直管,相邻胞管間掩盖 $\frac{3}{5}$,在5毫米的长度中有8个正胞管。每一个正胞管的口部,生出一个细长而且分叉的口刺。副胞管较小。

产地层位: 湖北宜都、长阳一带下奥陶统 *Acanthograptus sinensis* 带的下部。

网格笔石 aff. 娇弱种 *Dictyonema* sp. aff. *D. delicatulum* Lapworth

(图版1, 图2)

Cf. 1881 *Dictyonema delicatulum*, Lapworth, Quart. Journ. Geol. soc. Vol. 37, p. 172, pl. VII, figs. 2a—b.

Cf. 1926 *Dictyonema delicatulum*, Bulman, Monogr. Pal. Soc. London, Vol. 80, p. 51, pl. VI, figs. 7—11.

1955 *Dictyonema* sp. aff. *D. delicatulum*, 穆恩之, 中国古生物志, 新乙种, 第5号, 第12页, 图版III, 图1。

标本不完整,仅保存六个笔石枝,长13毫米,宽3毫米。枝细,宽度始末一致,约为0.25毫米。笔石枝的外形都是直的,但具有极小的齿状折曲,各枝互相平行,分枝的距离相当大,各枝间的距离相当规则,大致相当于枝的宽度的2倍。

胞管的构造不清楚,依照笔石枝的折曲次数看来,大约在10毫米的长度中有20个胞管。

横靶很细,不规则,有的和笔石枝正交,有的斜交;在5毫米的长度内约有5—6个横靶。

产地层位: 四川天全下志留统龙马溪群 *Demirastrites convolutus* 带。

扇形网格笔石 辽东变种 *Dictyonema flabelliforme liaotungense* Mu

(图版1, 图3a—b)

1953 *Dictyonema flabelliforme* var. *liaotungense*, 穆恩之, 古生物学报, 第1卷第1期, 第29页, 图版1, 图1。

1955 *Dictyonema flabelliforme* var. *liaotungense*, 孙云鑄、许杰、穆恩之, 中国标准化石, 笔石部分, 第61页, 图版31, 图6—7。

1955 *Dictyonema flabelliforme* var. *liaotungense*, 穆恩之, 中国古生物志, 新乙种, 第5号, 第8页, 图版1, 图6—10, 插图4。

笔石体呈漏斗状,高44毫米,最大宽度约为30毫米。笔石枝为正分枝,分枝规则,各枝的分枝距离相当,向末端逐渐增加。

从始端到末端分枝的距离依次为3毫米、10毫米、15毫米等等,形成“分枝带”,各枝近乎直伸,微有弯曲,枝的背部具有波状条纹,各枝互相平行,排列紧密,在10毫米的宽度中有14个枝。枝的宽度,始末均一,约为0.4毫米。

横靶的宽度和笔石枝的宽度大致相当,通常与枝垂直,偶然也有斜交的。横靶分布相当规则,相邻横靶间的距离通常为4.5毫米。因而横靶与笔石枝造成长方形的网格。横靶的数目不多,在10毫米的长度内仅有2—3个横靶。在笔石体的始部偶然可以看到笔石枝间的“绞结”。

胞管生于錐形笔石体的內側，正胞管和副胞管都是簡單的直管。副胞管較小。茎胞管左右弯曲，因而形成波状的系列。在側面保存的笔石枝上可以看到胞管，正胞管呈鋸齿状，在枝的 10 毫米长度內有 15—14 个正胞管。

产地层位：辽宁本溪下奥陶統治里組下部 *Dictyonema flabelliforme* 带。

扇形网格笔石 东方变种 *Dictyonema flabelliforme orientale* Sun

(图版 1, 图 4)

1935 *Dictyonema flabelliforme* var. *orientale*, 孙云鑄, 中国古生物志, 乙种, 第 14 号, 第 13—14 頁, 图版 II, 图 6, 7, 图版 III, 图 1a—c, 2a—b, 3a—b。

1955 *Dictyonema flabelliforme* var. *orientale*, 孙云鑄、許杰、穆恩之, 中国标准化石, 笔石部分, 第 61 頁, 图版 32, 图 5—6。

笔石体为圓錐形, 长 10 厘米, 寬 6.5 厘米, 具有根状构造。笔石枝近于平行, 稍微波折, 在 10 毫米的寬度中有 12—14 个枝。枝寬 0.5—0.6 毫米, 枝間距离相当枝的寬度之半或稍弱。橫靶微斜, 10 毫米中有 16 个橫靶。分枝距离常为 6 毫米。胞管的傾斜角度为 35° , 胞管間掩盖部分相当胞管长度的 $1/3$, 在 10 毫米中有 18—12 个胞管。

产地层位：河北开平下奥陶統治里組 *Dictyonema flabelliforme* 带。

曲枝网格笔石 *Dictyonema flexiliramosum* Mu

(图版 1, 图 5)

1955 *Dictyonema flexiliramosum*, 穆恩之, 中国古生物志, 新乙种, 第 5 号, 第 10 頁, 图版 II, 图 11—13。

笔石体的完整形状不明。笔石枝的背視很細, 仅 0.2 毫米, 但其側視寬达 0.4 毫米(經过胞管口部量起)。枝极曲折, 如同“絞結笔石”的枝, 但是并无“絞結”存在。在笔石体的始部各枝挤在一起, 到末部則逐漸分开。

在側面保存的笔石枝上, 胞管呈鋸齿状, 具有尖銳的口尖。胞管口緣寬, 稍微凹入, 在 10 毫米的长度中有 20—18 个正胞管, 副胞管不清楚。橫靶通常粗短, 数目不多。

产地层位：辽宁辽阳及本溪下奥陶統治里組 *Callograptus? taitzeoensis* 带。

四川网格笔石 *Dictyonema szechuanense* Mu

(图版 1, 图 6)

1955 *Dictyonema szechuanense*, 穆恩之, 中国古生物志, 新乙种, 第 5 号, 第 11 頁, 图版 II, 图 9—10。

笔石体大概是錐形, 不完整的标本长 13 毫米, 寬 9 毫米。笔石枝細微如綫, 在 5 毫米的寬度中有 11 个枝。各枝間的間隙与枝的寬度相等, 或略大。枝直, 末部稍微弯曲。分枝不規則, 分枝距离通常为 4 毫米。在枝的側面, 見到齿形的胞管。口部具有极其細小的口刺。胞管排列紧密, 在 5 毫米的长度中有 11—10 个胞管。副胞管的性質不明。

橫靶不規則, 通常与枝斜交。在 5 毫米的长度中有 5—6 个橫靶。橫靶一般很細; 有

的在一端变粗。

产地层位：四川华蓥山中奥陶统。

等宽网格笔石 *Dictyonema uniforme* Mu

(图版 1, 图 7a—b)

1955 *Dictyonema uniforme*, 穆恩之, 古生物学报, 第 1 卷, 第 1 期, 图版 1, 图 9。

1955 *Dictyonema uniforme*, 穆恩之, 中国古生物志, 新乙种, 第 5 号, 第 9 页, 图版 1, 图 11—13。

笔石体细长, 长 28 毫米, 最大宽度为 9.5 毫米, 笔石枝为规则的正分枝, 在笔石体的始部分枝距离为 5 毫米, 末部则为 8—12 毫米。形成“分枝带”。在 5 毫米的宽度中有 8 个枝。在压扁的笔石体中则有 16—17 个末枝, 各枝间的距离较枝的宽度略大。横靶细直, 与枝正交, 分布不规则。由于笔石枝全保存为背面, 仅在枝的两侧见到细小而且弯曲的胞管的痕迹, 在 10 毫米的长度中约有胞管 16 个。

产地层位：辽宁本溪及辽阳下奥陶统里组的 *Callograptus? taitzeensis* 带。

五顶山网格笔石 *Dictyonema wutingshanense* Mu

(图版 1, 图 8a—b)

1955 *Dictyonema wutingshanense*, 穆恩之, 中国古生物志, 新乙种, 第 5 号, 第 7 页, 图版 1, 图 1—4。

1955 *Dictyonema wutingshanense*, 孙云鑄、许杰、穆恩之, 中国标准化石, 笔石部分, 第 62 页, 图版 31, 图 8—11。

笔石体作圆锥形, 分散角(即锥顶角)约为 45° 。高 11.5 毫米, 最大宽度为 7 毫米。胎管清楚, 长约 1.8 毫米。有时具有很小的浮盘。笔石枝很细, 宽仅 0.2 毫米。分枝角度很小。在 5 毫米的宽度间有 5—6 个笔石枝, 各枝间的空隙, 相当于笔石枝的 4—5 倍。横靶细直, 和枝垂直, 分布不规则, 通常彼此相距约 2—3 毫米。在侧面保存的笔石枝上, 正胞管的形状颇为清楚, 排列成锯齿状, 倾角极小。口缘平, 腹缘凹入, 形成细小口尖, 在枝的 5 毫米长度中, 有正胞管 8—6 个。正胞管长约 1 毫米, 相邻胞管间的掩盖部分不及胞管长度的 $1/3$ 。副胞管不清楚。

产地层位：辽宁辽阳烟台五顶山上寒武统凤山组 *Dictyonema wutingshanense* 带(包括在 *Quadraticephalus* 带内)

网格笔石 sp. 1 *Dictyonema* sp. 1

(图版 1, 图 9)

1955 *Dictyonema* sp. A, 穆恩之, 中国古生物志, 新乙种, 第 5 号, 第 8 页, 图版 1, 图 5。

笔石体的完整形状不明。笔石枝宽约 0.7 毫米, 分枝角度相当大, 所分成的两个枝很快的向内转, 以致两枝大致平行。横靶比枝细, 有的和枝正交, 有的斜交, 横靶分布也不规则, 大致相距 2—3 毫米。胞管性质不明。

产地层位：内蒙清水河上寒武统凤山组 *Quadraticephalus* 带。