

中国地质学編輯委员会編

中国地质学基本資料 专题总结论文集

第 3 号

地质出版社

1959 年 7 月

中国科学院地质研究所编

中国地质学基本资料 专题总结论文集

· 1 ·

地质出版社

1958年1月

目 录

一 前 言	3
二 中国含笔石地层的分布	3
(一) 华北 - 东北区	4
(二) 西北区	7
(三) 华中 - 西南区	19
(四) 华南 - 东南区	32
(五) 滇西区	49
三 中国含笔石地层的划分与对比	53
(一) 寒武系	53
(二) 奥陶系	54
(三) 志留系	61
四 中国含笔石地层的岩相变化及其所含笔石动物群的分析	64
五 结 语	69
中国含笔石地层的主要文献	69

中国含笔石地层

穆 恩 之

(中国科学院古生物研究所)

一 前 言

中国笔石的研究已有將近半世紀的历史，数十年来曾經做过不少工作，許多地层由于笔石的发现，其地質时代得到了解决。尤其在解放以后，随着大規模地質勘探工作的开展，在很多地区的很多地层中发现了笔石。新的笔石产地不断增加，新的笔石材料不断增多；事实說明我国的笔石是非常丰富的，含笔石地层的分布也是非常廣泛的。过去，孙云鑄（1931）、穆恩之（1948）、李积金（1957）曾先后介紹过中国的含笔石地层，本文仅就中国含笔石地层的分布、笔石帶的划分、对比以及中国含笔石地层的岩相变化及其所含笔石动物群的性質等方面作一概括的介紹，作为“中国地質学”的参考資料。

二 中国含笔石地层的分布

中国含笔石地层的分布，几乎遍于全国，除泥盆紀地层中的笔石尚未証实外，寒武系、奥陶系、志留系中均已发现笔石，其中，奥陶紀笔石尤为丰富，分布地区尤为广泛。依照含笔石地层的沉积情况和笔石动物群的性質看来，大致可以分作五个区域^①，即：（一）华北-东北区；（二）西北区；（三）华中-西南区；（四）华南-东南区；（五）滇西区。各地区含笔石地层的发育情形各有不同，笔石动物群的性質也不完全一样，因而各个地区的笔石帶的划分也不一致；但是，含笔石地层的分层还是大致可以对比起来的。

①据孙云鑄教授面告，最近在东北大兴安岭地区发现奥陶紀笔石，应屬另一区域。

(一) 華北-東北區

本區範圍東起遼寧太子河流域，西至山西陝西邊境，包括遼寧、河北、山西、山東、安徽北部、河南北部、江蘇北部陝西東北邊境及內蒙南部。本區上寒武紀及下奧陶紀地層中均曾發現筆石，中奧陶紀岩層為富含頭足類化石的石灰岩（即馬家溝統），其中尚未發現筆石。本區無上奧陶系和志留系的沉積，因而無上奧陶紀及志留紀筆石的存在。

本區筆石主要分布在三個地區，即：1. 遼寧太子河流域；2. 河北開平盆地；3. 山西、陝西和內蒙古的邊境。

1. 遼寧太子河流域 太子河流域的筆石是解放後1950年太子河地質隊發現的。遼陽縣煙台的上寒武紀鳳凰組中產 *Dictyonema wutingshanense* Mu 及 *Dendrograptus* sp.，遼陽煙台及本溪縣豆腐溝、小市、田師付等地的下奧陶紀早期冶里組中產筆石甚多，歸納成下列三個筆石帶（由上而下）：

(3) *Callograptus?* *taitzehoensis* 帶

Dictyonema flexiliramosum Mu,

D. uni forme Mu,

Reticulograptus yangi Mu,

Airograptus sp. aff. *A. furciferus* Ruedemann,

Callograptus sinicus Mu,

C. curvithecalis Mu,

C.? *taitzehoensis* Mu,

C.? *taitzehoensis* var. *minor* Mu,

Dendrograptus sinensis Mu,

D. liaotungensis Mu,

D. flexiramis Mu,

D. odontocauloides Mu,

D. suni Mu,

D. y-wangi Mu,

Anisograptus lui Mu,

Bryograptus yentaiensis Mu,

B. ? shengi Mu,

Didymograptus sp. indet.;

(2) *Dictyonema flabelli forme liaotungense* 帶

Dictyonema flabelli forme var. *liaotungense* Mu,

Dendrograptus sp.;

(1) *Dendrograptus lotolatzensis* 帶

Callograptus sp. aff. *C. hopkinsoni* Bulman,

Dendrograptus lotolatzensis Mu,

D. ptilograptoides Mu.

2. 河北开平盆地 本区的笔石是二十多年前发现的, 所产笔石情况和太子河流域相似, 冶里组中盛产笔石, 孙云鑄教授(1935)分为两个笔石带, 即下部为 *Dictyonema flabelli forme* 带, 上部 *Dichograptus separatus* 带。后来張文堂(1948)、王水等又补充中间的一个笔石带即 *Callograptus* 带, 共为三个笔石带。由上而下三个笔石带所含笔石如次:

(3) *Dichograptus separatus* 帶

Desmograptus yehliensis Sun,

Dendrograptus cf. *grabau* Sun,

Loganograptus logani var. *kaipingensis* Sun,

Dichograptus separatus var. *hopeiensis* Sun,

Didymograptus fearnsides Sun,

D. nitidus (Hall) ;

(2) *Callograptus* 帶

Callograptus sp. a,

C. sp. b;

(1) *Dictyonema flabelli forme* 帶

Dictyonema flabelli forme var. *orientale* Sun,

D. flabelli forme var. *angulica* Bulman,

Callograptus bulmani Sun,

Dendrograptus grabau Sun,

Clonograptus sp. o

下奥陶纪亮甲山组中盛产头足类 *Piloceroids* 及 *Gamerooceroids*, 仅張文堂、王水

等在河北开平盆地发现过一种笔石 *Tetragraptus*。

3. 陕西、山西、内蒙边境 本区的笔石首先在大同口泉发现，后来在山西偏关、内蒙清水河以及河北怀来县境陆续均有发现。内蒙清水河县上寒武纪凤山组中产 *Dictyonema* sp.，山西偏关的凤山层中产 *Callograptus stauferi* Ruodemann (穆恩之, 1955)。

大同口泉的笔石是清华大学地质系于1950年发现的，有下列种属。

Dendrograptus sp.,

Loganograptus sp.,

Dichograptus octobrachiatus Hall,

Didymograptus nitidus (Hall)。

1951年王紹章又到該地作了詳細观察，获得3层笔石，由上而下如次：

(3) *Didymograptus* sp.;

(2) *Clonograptus* sp., *Loganograptus* sp.;

(1) *Dendrograptus*。

第1层属冶里组，第2层和第3层属于亮甲山组。

后来，叶紹勤、谭新民等又在大同口泉采得下列笔石：

Herrmannograptus sinicus Mu,

H. uniformis Mu,

H. tatungensis Mu。

这些笔石为 Aronigian 期的产物，可能相当于王紹章的第2层，其层位比冶里组上部的 *Dichograptus separatus* 带稍高。河北怀来县境内产 *Herrmannograptus*，其层位应和大同的上层笔石相当。

		山西内蒙边境	河北开平	东北太子河
下奥陶系	亮甲山组	<i>Herrmannograptus</i>	<i>Tetragraptus</i>	
	冶里组	<i>Dendrograptus</i>	<i>Dichograptus separatus</i> 带 <i>Callograptus</i> 带 <i>Dictyonema flabelli forme</i> 带	<i>Callograptus? taiitchoensis</i> 带 <i>Dictyonema flabelli forme liaotungense</i> 带 <i>Dendrograptus loiolatzensis</i> 带
	凤山组	<i>Dictyonema-Callograptus</i>		<i>Dictyonema wulingshanense</i> 带

除上述三个地区以外,山东泰安蒿里山上寒武紀蒿里山組中产笔石 *Clonograptus? cambria* Sun (孙云鑄, 1924), 据萧枏森先生面告, 最近在苏北徐州下奥陶紀三山子石灰岩中也曾发现笔石 *Dendrograptus*.

綜上所述, 华北 - 东北区的笔石地层可作如前表的对比(見第 6 頁对比表)。

(二) 西 北 區

本区范围东起陕、甘、内蒙边境, 西至新疆西部, 包括陕西西部、甘肃东部、内蒙古的桌子山、賀蘭山以及祁連山和天山地区。本区笔石主要分布在四个地区, 即:
1. 陕、甘、内蒙边境; 2. 祁連山北麓; 3. 祁連山南坡及 4. 新疆天山。

1. 陕、甘、内蒙边境 本区下奥陶紀后期及中奥陶紀笔石甚丰, 含笔石地层的岩相变化最为显著, 甘肃东部虽有志留紀地层, 尚未发现志留紀笔石。

桌子山的笔石早在 1923 年即已发现, 德日进等所采笔石由葛利普鑑定, 孙云鑄 (1933) 描述, 共有下列三个种:

Didymograptus euodus Lapworth,

Climacograptus teilhardi Grabau,

C. licenti Grabau.

并将此层和英国的 *Didymograptus murchisoni* 帶作对比, 置于中奥陶系底部。

解放后关士聰、車树政等在此处調查煤矿时曾采得一些笔石化石, 并将桌子山区奥陶紀地层分作下列五組 (关士聰、車树政, 1955), 由上而下:

- (5) 中奥陶紀拉什宗組;
- (4) 中奥陶紀烏拉力克頁岩;
- (3) 下奥陶紀克里摩里組;
- (2) 下奥陶紀桌子山石灰岩;
- (1) 下奥陶紀三道坎石灰岩。

上列地层中三道坎石灰岩和桌子山石灰岩盛产头足类化石, 以 *Polydesmia* 为最普遍, 尚未发现笔石, 其余三个地层均产笔石。

1954 年盧衍豪、穆恩之、張日东到該处研究寒武紀和奥陶紀地层时曾經系統地采集化石, 在上述含笔石地层中采得不少笔石。

拉什宗組为綠色頁岩夾石英砂岩, 頁岩中产笔石、三叶虫、海林檎等。其中笔石有下列种属:

Dictyonema sp.,
Nemagraptus? sp.,
Dicellograptus sextans var. *exilis* Elles et Wood,
Dicranograptus sp. nov.,
Climacograptus bicornis Hall,
C. spp.,
Glyptograptus sp.

关士聪等曾在此組中采得 *Didymograptus subtenuis* (Hall)。从拉什宗組所产笔石看来,其时代应属中奥陶紀,大致相当于 *Nemagraptus gracilis* 帶。

烏拉力克頁岩为黑色頁岩,风化后表面变为綠色,底部有石灰岩礫岩一层。頁岩中产下列笔石:

Didymograptus euodus Lapworth,
Didymograptus sp.,
Climacograptus teilhardi Grabau,
Amplexograptus sp. nov.,
Glyptograptus teretiusculus Hinniger,
Glossograptus hincksii Hopkinson.

此层笔石应为 *Glyptograptus teretiusculus* 帶。

克里摩里組为薄层石灰岩夾頁岩,頂部为黑色炭質頁岩;石灰岩及頁岩中均产笔石,中下部产下列笔石:

Dictyonema sp.,
Dendrograptus sp. nov.,
Phyllograptus ilicifolius Hall,
Cryptograptus sp. nov.,
Didymograptus sp.,
Amplexograptus confertus Lapworth,
Pseudoclimacograptus scharenbergi Lapworth,
Climacograptus sp.,
Glyptograptus dentatus Brongniart,
Glossograptus acanthus Elles et Wood,
Orthograptus sp. nov.

其时代应为 Llanvirnian 初期，相当于 *Didymograptus bifidus* 帶，因无 *D. bifidus* 发现，故称为 *Amplexograptus confertus* 帶。

頂部黑色頁岩中富产笔石，初步鑑定有下列几种：

- Tetragraptus* sp. nov.,
- Phyllograptus?* sp. nov.,
- Pterograptus elegans* Holm,
- Didymograptus euodus* Lapworth,
- D. acutus* Ekstrom,
- Glyptograptus* sp.,
- Amplexograptus* sp. nov.,
- Climacograptus teilhardi* Grabau,
- Glossograptus* sp. nov.,
- Retiograptus speciosus* Harris,
- Cryptograptus tricornis* Corruthers.

其时代应为 Llanvirnian 后期，相当于 *Didymograptus murchisoni* 帶，因无 *D. murchisoni* 出現，宜称为 *Pterograptus elegans* 帶。此层笔石和北欧“上对笔石頁岩”中的 *Pterograptus elegans* 帶相当。此一笔石帶之上和 *Glyptograptus teretiusculus* 帶之間有一层石灰岩礫岩可作为分界，兩帶所含笔石有些是共同的如 *Didymograptus euodus*, *Climacograptus teilhardi* 等，但从整个笔石种群来看，其間差別是很显著的。

綜上所述，桌子山区奥陶紀笔石可分为四个笔石帶，由上而下：

- (4) *Nemagraptus gracilis* 帶；
- (3) *Glyptograptus teretiusculus* 帶；
- (2) *Pterograptus elegans* 帶；
- (1) *Amplexograptus confertus* 帶。

在賀蘭山三关西南綠色变質岩系中13—110队采得 *Phyllograptus*，过去有人認為这些岩层是奥陶紀以后的沉积物，但由化石証明产化石的地层是下奥陶紀后期，属于 Llanvirnian 期。

甘肃东部环县的笔石也是解放后发现的，地質部 633 队曾发现大批笔石，产笔石地层为黃綠色頁岩，据李积金同志鑑定，有下列种属：

- Didymograptus* sp.,

Dicellograptus sextans var. *exilis* E. et W.,
Dicranograptus ziczac var. *minutus* Hsü,
Climacograptus antiquus Lapworth,
Pseudoclimacograptus scharenbergi Lapw.,
Glyptograptus teretiusculus var. *euglyphus* Lapw.。

其时代和平凉頁岩相当,从 *Glyptograptus teretiusculus* 帶至 *Nemagraptus gracilis* 帶或更高。

平凉頁岩为深灰色鈣質頁岩及黃綠色砂質頁岩,标准地点在甘肅平凉官庄,其中笔石系袁复礼(1925)发现,葛利普鑑定,孙云鑄(1933)描述,計有下列种属:

Didymograptus sagitticaulis Gurley,
D. yuani Sun,
Nemagraptus gracilis (Hall) ,
N. exilis (Lapworth) ,
Dicranograptus kansuensis Sun,
Dicellograptus divaricatus var. *pingliangensis* Grabau et Sun,
Climacograptus parvus Hall,
C. bicornis Hall,
Orthograptus whitfieldi Sun,
Glyptograptus angustifolius Hall,
G. teretiusculus var. *kansuensis* Grabau.

其时代为中奥陶紀,相当于 *Nemagraptus gracilis* 帶至 *Glyptograptus teretiusculus* 帶。

后来毕庆昌等和田在艺等先后在平凉官庄的平凉頁岩中采得一些笔石,除上述笔石外,又作如下的补充:

Amphigraptus asiaticus Mu,
Nemagraptus exilis var. *linearis* Ruedemann,
Dicellograptus sextans Hall,
D. intortus Lapworth,
Orthograptus sp. aff. *O. apiculatus* E. et W.。

最近地質部 633 队又发现一种 *Syndyograptus*。这一属笔石过去仅在北美中奥陶紀地层中发现过。

田在艺等在陕甘边境发现平凉頁岩并非一层，頁岩系夾于石灰岩中，遂將此頁岩与石灰岩合称为平凉系，即平凉統，和华北的馬家沟統相当。

平凉統在平凉之东以至渭北盆地也很发育，在平凉以东，平凉統下部为深灰致密石灰岩，上部为灰色薄层石灰岩夾黄色頁岩，产下列笔石：

Didymograptus sagitticaulis Gurley,

D. yuani Sun,

Climacograptus bicornis Hall,

C. parvus Hall.

石灰岩中产下列头足类及腹足类化石：

Armenoceras,

Ormoceras,

Tofangoceras,

Hemipiloceras,

Stereoplasmoceras,

Lophospira 等。

上列笔石化石全系平凉頁岩中所见到的种属，头足类和腹足类化石則全系华北馬家沟統中的产物。由此可見平凉統应和馬家沟統相当。平凉頁岩仅系馬家沟石灰岩一部分的变相。

田在艺等在陕西隴县龍門洞平凉統中也采得兩层笔石，其剖面如下(由上而下)：

(3) 灰色綠色或黄色片狀鈣質頁岩含笔石，頂部被第四紀沉积所复盖，露出厚度約50米；产下列笔石：

Dicellograptus sextans Hall,

Dicranograptus sp.,

Climacograptus scharenbergi Lapworth,

Glyptograptus sp.。

(2) 灰色块狀石灰岩，中夾紅色石灰岩一层，共厚約 200 米。

(1) 灰色鈣質頁岩其中富含笔石，底未露出，露出厚度約10米；产下列笔石：

Dicellograptus sextans exilis Fl. et W.,

Dicranograptus sp.,

Climacograptus bicornis Hall,

C. cf. caudatus Lapworth,

Climacograptus sp.,

Orthograptus sp. aff. *O. apiculatus* E. et W.

上列兩层頁岩所产笔石均系中奥陶紀产物，和平凉頁岩相当。兩层頁岩之間所夾的石灰岩应属中奥陶紀无疑，相当于华北的馬家沟石灰岩。

此外，据鍾富道同志面告，在甘肅中宁、同心間的崆峒山和罗山均曾发现笔石，含笔石頁岩下的石灰岩中产珠角石类化石，其时代应为中下奥陶紀。中宁、同心一帶，有志留紀地层，仅見珊瑚三叶虫等化石，而未見笔石。

由上述情况看来，本区含笔石地层的岩相变化是非常显著的。由南向北岩层逐渐变粗，由化学岩变向碎屑岩。在陝西隴县龍門洞，中奥陶系主要是石灰岩，仅見上下兩层頁岩；到平凉附近，則頁岩增多，到环县境内，則中奥陶紀笔石頁岩的厚度大增，达600米之数，不仅石灰岩减少，而且夾有砂岩。再北到桌子山区，中奥陶紀地层为綠色頁岩及石英砂岩的互层，近似复理式沉积。桌子山区的下奥陶系上部亦已开始变化，为薄层石灰岩夾頁岩。到賀蘭山的三关附近，則下奥陶紀后期的岩层亦变为巨厚的变質岩系。显然已到地槽区范围。此一地槽向西应和祁連山地槽相連。

2. 祁連山北麓 祁連山北麓的志留紀笔石首先由王尙文、張維亞等发现，嗣后尹贊勳、王尙文等(1948)在玉門积阴功台、西哈拉子沟等处采得志留紀笔石数种。1957年尹贊勳、李蔭槐、鍾富道、徐道一等研究祁連山北麓奥陶紀及志留紀地层时在玉門肮脏沟发现奥陶紀笔石。最近張文堂、范嘉松、李积金等作了詳細采集工作，应用尹贊勳等所創地层名称并作了一些补充。

下奥陶紀阴沟統下部相当于 Tremadoc 层中盛产三叶虫 *Ceratopyge* 等，仅发现一种笔石 *Dictyonema* sp.；中部产笔石 *Didymograptus* sp., *Isograptus* sp. 等，应为 Arenigian 期；上部含笔石較多，有下列种属：

Dictyonema sp.,

Ptilograptus sp.,

Phyllograptus anna Hall,

Didymograptus spp.,

Cardiograptus yini sp. nov.,

Cryptograptus sp.,

Glossograptus acanthus Elles et Wood,

G. fimbriatus Hopkinson,

Glyptograptus sp.

此层笔石应属 Llanvirnian 期，相当于 *Amplexograptus confertus* 帶 (= *Didymograptus bifidus* 帶)。

在白楊河李璞等 (1958, 中国地質学会会訊12期, 33頁) 也曾发现和此层相当的笔石，唯变质較深，保存不好，計有下列笔石：

Isograptus caduceus var. *divergens* Harris et Thomas,

Trigonograptus ensiformis (Hall),

Didymograptus sp.。

中奥陶紀妖魔山統中产下列笔石：

Dendrograptus sp.,

Dicellograptus sextans exilis Elles et Wood,

Dicranograptus nicholsoni Hopkinson,

Climacograptus bicornis var. *tridentatus* Lapworth,

Glyptograptus teretiusculus var. *siccatus*,

Climacograptus cf. *antiquus* Lapworth,

C. latus E. et W.,

Amplexograptus cf. *peregrinatus* Lapworth.

其时代相当于 *Nemagraptus gracilis* 帶到 *Climacograptus peltifer* 帶。

上奥陶紀南石門子統中产下列笔石：

Dendrograptus sp.,

Climacograptus sp.,

Pseudoclimacograptus sp.,

Glyptograptus sp.。

因无标准的笔石，其时代难以十分确定，很难和其他地层对比。

祁連山北麓志留紀笔石仅見下志留紀笔石，中志留紀泉腦沟山統和上志留紀旱峽統中以珊瑚化石为主，未見笔石。下志留紀肮脏沟統中盛产笔石，由上而下可分三个笔石帶，各帶所含笔石如下：

(3) *Monoclimacis griestoniensis* 帶

Retiolites geinitzianus angustidens E. et W.,

Monograptus priodon (Bronn),

Monoclimacis griestoniensis (Nichol),

M. vomerina (Nicholson)

Streptograptus cf. exiguus Nicholson,

Demirastrites (Oktavites) sp.;

(2) *Streptograptus crispus* 帶

Retiolites genitizianus var. *angustidens* E. et W.,

Monograptus priodon (Bronn) ,

M. acus Lapworth,

Demirastrites sp.,

Streptograptus crispus Lapworth,

Pristiograptus sp.;

(1) *Spirograptus turriculatus* 帶

Petalolithus tenuis Barrande,

Monograptus sp.,

Spirograptus turriculatus (Barrande),

Demirastrites sp.,

Rastrites linnaei (Barrande),

Streptograptus runcinatus Lapworth.

尹贊勳等在西哈子沟采得 *Cyrtograptus sp.*, 及 *Monoclimacis vomerina* 等过去認為可能是中志留紀初期的产物, 按照最近捷克笔石地层的分层, 此层应属下志留紀后期, 可能相当于 *Demirastrites (Oktavites) spiralis* 帶。

3. 祁連山南坡 本区的笔石是解放后发现的, 史玉祥、李丕盛等在石灰沟所采笔石标本經許傑鑑定, 朱夏 (1957, 地質知識第 6 期第 1 頁) 曾列一初步名單如下:

Clonograptus sp.,

Tetragraptus sp.,

T. bigsbyi (Hall) ,

Isograptus gibberulus Nicholson,

Trigonograptus sp.,

Cardiograptus sp.。

后来, 王水同志在石灰沟也曾采得一些笔石标本, 据笔者鑑定, 有下列几种:

Loganograptus logani Hall,

Tetragraptus quadribrahiatus Hall,

Trigonograptus ensiformis Hall,

Amplexograptus confertus (Lapworth) ,

Paraglossograptus typicalis Mu (gen. et sp. nov.) 。

1958年穆恩之、俞昌民、朱兆玲、施从广、葛梅钰、尹集群、骆金錠等测量祁連山南坡地层剖面时，在大柴旦大头羊沟、石灰沟、欧龙布鲁克三地曾系统地采集了笔石标本，据鑑定結果，仅有下奥陶紀笔石而无中奥陶紀种属。大头羊沟、石灰沟、欧龙布鲁克一带的下奥陶紀地层可以分为兩部分：下部为石灰岩，取名为多泉山石灰岩；上部为頁岩，称为石灰沟頁岩。泉山石灰岩盛产头足类化石，下部多 *Piloceroids*，上部多 *Actinoceroids*，頂部产笔石 *Didymograptus hirundo* Salter 及 *Isograptus*, *Phyllograptus* 等应相当于 *Didymograptus hirundo* 帶。

下奥陶系上部的石灰沟頁岩盛产笔石，可分为两个笔石帶，由上而下：

(2) *Pterograptus elegans* 帶；

(1) *Amplexograptus confertus* 帶。

其中 *Pterograptus elegans* 帶仅在大头羊沟一处見之，其他二处均缺失，其下的一个笔石帶 *Amplexograptus confertus* 帶在石灰沟、欧龙布鲁克兩地非常发育，厚达 500 余米，又可分为兩部分，下部以新笔石 *Paraglossograptus typicalis* (gen. et sp. nov.) 为特征，上部以 *Cardiograptus yini* (sp. nov.) 为特征。以这两种笔石可作为亞帶化石。

中奥陶紀大头羊沟統中产头足类 *Armenoceras tani* Grabau 及腹足类 *Lophospira* 等化石，未見笔石。

茲將祁連山南坡大柴旦大头羊沟、石灰沟、欧龙布鲁克一带笔石种群擇要列举如下：

(3) *Pterograptus elegans* 帶

Pterograptus elegans Holm,

Tetragraptus sp. nov.,

Didymograptus sp.

Cryptograptus tricornis (Carruthers),

Pseudoclimacograptus scharenbergi Lapworth,

Glyptograptus sp.,

Amplexograptus sp.;

(2) *Amplexograptus confertus* 帶

[1] *Cardiograptus yini* 亞帶