

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

秦岭地区早和中志留世的笔石分带

傅 力 浦

(西安地质矿产研究所)

西北区志留纪笔石地层在1959年全国地层会议前后只有祁连山和大巴山作过系统工作。祁连山由穆恩之等^[1]建立了早志留世中晚期3个笔石带,大巴山由卢衍豪^[2]建立了早志留世早及中期6个带,霍世诚^[3]则分为8个带。对于秦岭,在区调工作中采到一些笔石仅早志留世初期的标本可以定种,收在全国地层会议学术报告汇编里^[4]。

随着我国社会主义革命和建设的深入发展,加强了对秦岭地区的工作,发现秦岭地区志留系出露面积很大,笔石化石相当丰富。特别在我国其他地区中、晚志留世笔石相地层比较缺少的情况下,对建立我国比较完整的笔石带系统是具有意义的。

本文以近几年在秦岭地区、包括大巴山的工作为基础¹⁾,将早和中志留世笔石带综合为20个。各带情况分列如下

1. 雕刻雕笔石 *Glyptograptus persculptus* 带 在紫阳焕古滩南含 *G. persculptus* Salter (很多), *Climacograptus scalaris* Hisinger (很多), *C. miserabilis* Elles et Wood (多), *Dimorphograptus erectus* Elles et Wood (很多), *Orthograptus abbreviatus* Elles et Wood (多), *O. vesiculosus* Nich., *O. tumidicaulis* Hsü

2. 向上尖笔石 *Akidograptus ascensus* 带 在平利大贵坪南1公里含 *A. ascensus* Davies, *Diplograptus modestus* var. *parvulus* (Lapw.), *D. modestus* var. *diminutus* Elles et Wood (多)

3. 轴囊直笔石 *Orthograptus vesiculosus* 带 在南郑梁山含 *O. vesiculosus* Lapw., *O. vesiculosus panna* Hopk., *Climacograptus scalaris* Hisinger, *C. miserabilis* Elles et Wood (多), *Diplograptus thuringiacus* Eis., *Pristiograptus* sp.

4. 曲背锯笔石 *Pristiograptus cyphus* 带

5. 李氏锯笔石 *Pristiograptus leei* 带 在竹溪梅子垭代王沟采集时将包括 *P. cyphus* 带和 *P. leei* 带的三层笔石混在一起了,计有 *P. cyphus* Lapworth, *P. cyphus* var. nov., *P. lee* Hsu, *P. hisingeri* Carruthers (多), *Rastrites pergrinus* Barrande (很多), *R. reyi* Dolle, *Streptograptus* cf. *lobiferus* McCoy, *Diplograptus tchersky* Obut et Sobolevskaya (多), *Pegyalolithus minor* Elles, *Demirastrites delicatulus minor* nov.

在南郑元坝槐树院西 *Pristiograptus leei* 带仅见 *P. leei* Hsü, *P. sp.*, *Spirograptus mirus* Pern.

6. 三角半耙笔石 *Demirastrites triangulatus* 带 在紫阳瓦房店南本带含 *D. triangulatus* (Harkness), *Pristiograptus* sp.

在紫阳瓦房店南另一化石点本带为 *Pristiograptus gregaries* 带代替,含 *P. cf. gregaries*

1) 参加1969年和1973年野外工作的有原西北地质科学研究所地层古生物研究室李耀西、宋礼生、周志强、胡云绪、金同安、张研、郭峰及笔者。

Lapworth, *P. regularis* Tornquist, *Demirastrites* sp., *D. triangulatus* var. *raitzhainiensis* Elles et Wood, *Oktavites communis rostratus* Elles et Wood, *Rastrites* ex gr. *distans* Lapworth, *Streptograptus* sp., *Spirograptus minor* Bouček, *S. mirus* Pern., *Monograptus halli* var. nov., *Climacograptus tangshanensis* Hsü, *Limpidograptus posohovae* Chaletzkaja, *Glyptograptus tamariscus* Nich., *Pseudoretiolites perlatus* Nich., *Petalolithus* sp.

在平利大贵坪南 1 公里此带为 *Rastrites approximatus genitzi* 带代替, 含 *R. approximatus genitzi* Tornquist (很多), *Pristiograptus atavus* Jones, *Demirastrites* cf. *dicipiens* Tornquist, *Oktavites urceolus* Richter, *O. denticulatus* Tornquist, *Monograptus halli* Barrande

7. 盘旋半耙笔石 *Demirastrites convolutus* 带

在平利大贵坪北, 本带含 *D. convolutus* (Hisinger) (很多), *Oktavites* cf. *jui* Sun, *Pristiograptus hisenger* Carr. (多), *Monograptus* sp.

8. 塞氏单笔石 *Monograptus sedgwickii* 带

在竹溪梅子垭南本带含 *M. sedgwickii* (Portlock), *M.* sp., *Streptograptus* sp., *Glyptograptus* sp.

9. 林氏耙笔石 *Rastrites linnaei* 带 本带在大巴山区^[6]分布相当广, 包含地层也颇厚, 不见与其他分带化石共生, 故应单独建带, 在镇巴高桥水河沟含 *R. linnaei* Barrande (很多), *Monograptus priodon* Bronn., *Pristiograptus* sp., *Pernerograptus revolutus* Kurck, *Streptograptus* sp., *Spirograptus minor* Bouček, *Diversograptus attenuatus* Hipk.

10. 塔形螺旋笔石 *Spirograptus turriculatus* 带

在竹溪梅子垭含 *S. turriculatus* Barrande, *Streptograptus exiguus* Nich. (极多), *S. becki* Barrande (很多), *S. nodifer* Tornquist, *S.* sp. nov., *Monograptus priodon* Bronn., *Petalolithus tenuis* Barrande

11. 卷曲卷笔石 *Streptograptus crispus* 带和格雷斯顿单栅笔石 *Monoclimacis griestoniensis* 带在东秦岭和大巴山被 *Streptograptus sinicus* 带代替, 这种情况与华南是相似的。在竹溪梅子垭南此带含 *S. sinicus*, *S. exiguus* Nich. (极多), *S. bicki* Barrande (多), *Monoclimacis griestoniensis* Nich., *Monograptus priodon* Bronn., *Spirograptus minor* Bouček

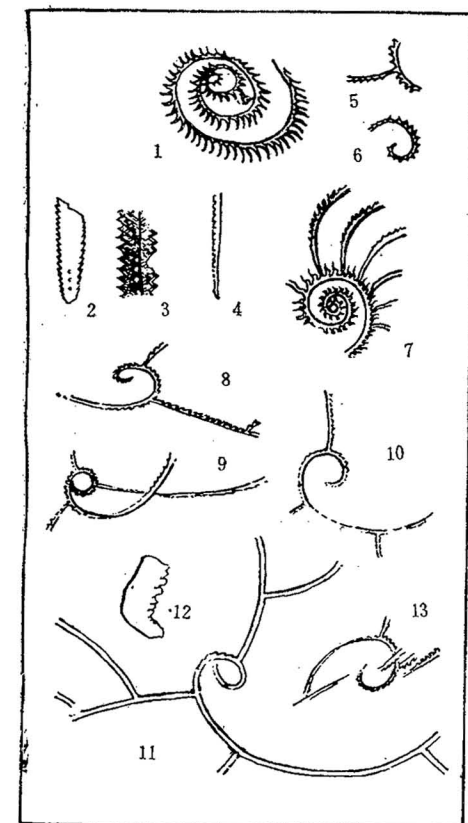


图 1

图1—2, 图1—3 示大网、细网和加厚的胞管口部。图1—5 示带附支的主支中段。图1—6 示主支始段

12. 螺旋奥氏笔石 *Oktavites spiralis* (图1—1, 野外编号紫化4, $\times 1.5$) 和巨大孔笔石 *Stomatograptus grandis* 带 (图1—2, 3, 野外编号紫化10, 2×1.2 , 3×2) 由于 *Oktavites spiralis* 在祁连山与 *Monoclimacis griestoniensis* 共生, 出现层位较低, 在秦岭它与 *Stomatograptus grandis* 经常共生, 再高则不见, 才代表了其准确层位, 故将二者合起来。此外, 在大巴山南郑梁山^[6]它单独出现。在紫阳瓦房店南本带含 *Oktavites spiralis* (Geinitz) (极多), *Stomatograptus grandis* Suess (很多), *S. longus* Obut, *Plegmatograptus obesus* var. *reticulatus* Bouček et Múch, *Retiolites genitzi* Barrande, *Monoclimacis crenulata* Tor-

nquist, *M. linnarsoni* Tullb., *M. cf. griestoniensis* var. *kettneri* Bouček, *Pristiograptus pergratus* Pribyl, *Monograptus parapriodon* Bouček, *M. priodon* var. *reductus* Eis., *M. suessi* Perner, *M. paracultetus* nov.

13. 干氏单栉石 *Monoclimacis genitzi* 带 (图 1—4, 野外编号紫化 21, $\times 1.5$) 在紫阳瓦房店南本带含 *M. genitzi* Bouček (极多), *M. vomerina* Nich., *Oktavites falx* Suess, *Retiolites genitziianus angustidens* Elles et Wood (很多)

14. 拉氏弓笔石 *Cyrtograptus lapworthi* 带 (图 1—6, 野外编号紫化 24, $\times 1.5$) 在紫阳瓦房店本带含 *C. lapworthi* Tullberg (很多), *Retiolites genitziianus* Barrande *Stomatograptus liangshanensis* (Hou) (多), *Monoclimacis* sp. nov., *Pristiograptus rectus* Pribyl, *Monograptus parapriodon* Bouček, *M. acus* Lapworth, *M. firmus* Bouček, *Diversograptus pergracilis* Bouček

15. 萨克马尔弓笔石 *Cyrtograptus sakmaricus* 带 (图 1—7, 野外编号紫化 6, $\times 1.5$) 在紫阳瓦房店南本带含 *C. sakmaricus* Koren, *Diversograptus pergracilis* Bouček (极多), *Monograptus priodon* Bronn. (多), *M. priodon marri* Pern.

在紫阳西北焕古滩为 *Cyrtograptus sakmaricus* Koren 许多个体的单独产出, 在舟曲小梁沟本带含 *C. sakmaricus* Koren, *Monoclimacis vomerina* (Nich.), *Monograptus priodon* Bronn. (多), *Pseudoretiolites* sp., *Stomatograptus* sp., *Pristiograptus* sp., *Diversograptus* sp. (多), *Dictyonema* sp. (多), *Coremograptus* sp., *Acanthograptus* sp.

16. 虫形弓笔石 *Cyrtograptus insectus* 带 (图 1—8, 野外编号紫化 7, $\times 1.5$) 在紫阳瓦房店南剖面中紧接在 *C. sakmaricus* 之上 20 米处含 *C. insectus* Bouček (极多), *Diversograptus pergracilis* Bouček (多), *Monograptus inflex* Pribyl

17. 离心弓笔石 *Cyrtograptus centrifugus* 带 (图 1—9, 野外编号紫化 26, $\times 1/2$) 在瓦房店南剖面于 *C. insectus* 之上 30 米含 *C. centrifugus* Bouček (很多)

18. 莫氏弓笔石 *Cyrtograptus munchisoni* 带 (图 1—11, 野外编号紫化 26, $\times 1/2$) 在紫阳瓦房店本带含 *C. munchisoni* Carruthers, *C. munchisoni bohemicus* Bouček (多) (图 1—10, 野外编号紫化 26, $\times 1.5$), *Monograptus* sp., *M. belaphorus* Meneghini

19. 支状弓笔石 *Cyrtograptus ramosus* 带 邓宝在紫阳瓦房店白火石垭曾采到 *C. ramosus* Bouček (仅指邓宝 1979^[6]图版中的图 1—2)

20. 伦德格利弓笔石 *Cyrtograptus lundgreni* 带 (图 1—13, 野外编号紫化 30, $\times 1.5$) 在紫阳焕古滩北本带含 *C. lundgreni* Tulloerg, *Monograptus testis* var. *inornatus* Elles et Wood (图 1—12, 野外编号紫化 30, $\times 4$)。

1959 年全国地层会议穆恩之^[4]以中国南方的材料为基础, 总结了中志留系 17 个笔石带, 西北区与中国南方早和中志留世可综合笔石带共 22 个, 兹与中欧和西欧对比如附表 1。

Glyptograptus persculptus 带在秦岭以大量跨越晚奥陶世末期和早志留世初期笔石种群的个体组成特点, 如 *G. persculptus*, *Climacograptus miserabilis*, *C. normalis*, *C. scalaris*, *Orthograptus abbreviatus* 等, 这种情况与其他地区这个带的特点是一样的。同时还有数量不多限于志留纪的属种, 如 *Dimorphograptus*, *Orthograptus vesiculosus*, *O. tumidicaulis*。在数百个标本中未见到时代限于奥陶纪的特有属种, 也没有发现稍晚的带化石 *Akidograptus* 和层位更高的有轴目笔石。因此, 在秦岭将这个带置于志留纪初期是适宜的。

Cyrtograptus munchisoni 带的位置在捷克斯洛伐克曾有过变动, 见表 2。1948 年普利贝 (Pribyl)^[7]将它推测置于中志留世第 1 带, *C. centrifugus* 为第二带, *C. insectus* 为第三带。

表 1 早和中志留世笔石带对比表

我 国		中 欧 (捷克斯洛伐克)		西 欧 (英 国)	
秦岭地区 (本文)	穆恩之 (1959) + 本文	Bouček 1960, Horny 1962		Rickards 1967, 1969 Hutt & Rickards 1970	
<i>Cyrtograptus lundgreni</i> <i>C. ramosus</i>	中 <i>Cyrtograptus lundgreni</i> <i>C. ramosus</i> 志 <i>Monograptus flexilis</i> <i>Cyrtograptus rigidus</i> 留 <i>Monograptus riccartonensis</i> 统 <i>C. murchisoni</i> <i>C. centrifugus</i> <i>C. insectus</i> <i>C. sakmaricus</i>	Motel	<i>Pristiograptus ludensis</i> <i>Gothograptus nassa</i> <i>Monograptus testis</i> <i>Cyrtograptus radians</i> <i>C. perneri</i> - <i>C. ramosus</i> <i>M. flexilis</i> <i>C. rigidus</i> <i>Pristiograptus dubius</i> <i>M. riccartonensis</i> <i>M. termus</i> <i>Cyrtograptus murchisoni</i> <i>C. centrifugus</i> <i>C. insectus</i>	Wenlock	<i>P. ludensis</i> <i>G. nassa</i> <i>Cyrtograptus lundgreni</i> <i>C. ellesae</i> <i>C. linnarssoni</i> <i>C. rigidus</i> <i>M. riccartonensis</i> <i>C. murchisoni</i> <i>C. centrifugus</i>
<i>C. lapworthi</i> <i>Monoclimacis genitzi</i> <i>Oktavites spiralis</i> and <i>Stomatograptus grandis</i> <i>Streptograptus sinicus</i> <i>Spirograptus turriculatus</i> <i>Rastrites linnaei</i> <i>Monograptus sedgwickii</i> <i>Demirastrites convolutus</i> <i>D. triangulatus</i> <i>Pristiograptus leei</i> <i>P. cyphus</i> <i>Orthograptus vesiculosus</i> <i>Akidograptus ascensus</i> <i>Glyptograptus persculptus</i>	下 <i>Oktavites spiralis</i> <i>Monoclimacis griestoniensis</i> 志 <i>Streptograptus crispus</i> <i>Spirograptus turriculatus</i> 留 <i>Rastrites linnaei</i> <i>M. sedgwickii</i> <i>D. convolutus</i> <i>D. triangulatus</i> 统 <i>P. leei</i> <i>P. cyphus</i> <i>O. vesiculosus</i> <i>Akidograptus acuminatus</i> <i>G. persculptus</i>		<i>Stomatograptus grandis</i> <i>Spirograptus spiralis</i> <i>Monoclimacis genitzi</i> <i>Streptograptus anguinus</i> <i>Monograptus parapiodon</i> <i>Monoclimacis crenulata</i> <i>M. griestoniensis</i> <i>Streptograptus crispus</i> <i>Spirograptus turriculatus</i> <i>Rastrites linnaei</i> <i>M. sedgwickii</i> <i>D. convolutus</i> <i>D. pribyli</i> <i>D. pectinatus</i> <i>D. triangulatus</i> <i>P. cyphus</i> <i>O. vesiculosus</i> <i>A. acuminatus</i> <i>A. ascensus</i>		Gala - Tarannon <i>Monoclimacis crenulatus</i> <i>M. griestoniensis</i> <i>Streptograptus crispus</i> <i>Spirograptus turriculatus</i> <i>Rastrites maximus</i> <i>Monograptus sedgwickii</i> <i>D. convolutus</i> <i>Pristiograptus argenteus</i> <i>Diplograptus magnus</i> <i>Demirastrites triangulatus</i> <i>Pristiograptus cyphus</i> <i>P. acinaces</i> <i>P. atavus</i> <i>Akidograptus acuminatus</i> <i>Glyptograptus persculptus</i>

1952 年敏希 (Müch)^[8] 仅将下二带的位置颠倒过来, 1953 年包契克 (Bouček)^[9] 则将它们完全颠倒过来排, 这样, *C. murchisoni* 带在另二带之上就成为国际公认的次序了。

表 2 文洛克早期弓笔石带位置变化及对比表

捷 克 斯 洛 伐 克			英 国	波 兰	中 国
Pribyl, 1948	Müch, 1952	Bouček 1953 Horny, 1962	Rickards, 1967	Teller, 1969	本 文
<i>C. insetus</i>	<i>insectus</i>	<i>murchisoni</i>	<i>murchisoni</i>	<i>murchisoni</i>	<i>murchisoni</i>
<i>C. centrifugus</i>	<i>murchisoni</i>	<i>centrifugus</i>	<i>centrifugus</i>		<i>centrifugus</i>
<i>C. murchisoni</i>	<i>centrifugus</i>	<i>insectus</i>		<i>insectus</i>	<i>insectus</i> <i>sakmaricus</i>

在英国^[11], *C. murchisoni* 带之下只能识别出 *C. centrifugus* 一个带, 但是被划为 *C. centrifugus* 带的 60 英尺厚度范围的下部整整 40 英尺都是缺少笔石生物的泥岩。在波兰^[12], *C. insectus* 与 *C. centrifugus* 都出现在 *C. murchisoni* 带下部, 也只划分了 *C. insectus* 和 *C. murchisoni* 这两个笔石带。在中国东秦岭紫阳瓦房店南芭蕉口附近一个连续剖面上, *C. centrifugus* 之下 30 米是 *C. insectus*, 再向下 20 米便是 *C. sakmaricus*, 以下的百余米内为 *Oktavites spiralis* 和 *Stomatograptus grandis* 共生。结合岩性上的特征, 紫阳瓦房店以南 *Spirograptus turriculatus* 带以下普遍为黑色炭质和硅质板岩、页岩, *Oktavites spiralis* 带至 *Cyrtograptus centrifugus* 带都是以较硬的砂岩、含钙砂岩为主, 夹灰色板岩、页岩, *Spirograptus turriculatus* 带本身则为这二种岩性的互层, 表现了二者之间一种过渡的性质, 而中志留统上部为岩性较软的灰白、白、橙、肉红色细腻页岩, *Cyrtograptus murchisoni* 就产在位于硬的砂岩层之上这种较软的白色页岩中。因此, 中国的情况进一步也证实了包契克 (Bouček, 1953)^[9] 的顺序是正确的。

值得重视的是 *Cyrtograptus sakmaricus* 带位置的确定, 这一弓笔石的层位在国际上已经引起注意, 在苏联南乌拉尔它的层位被认为属于晚兰多维至早文洛克期 (Корен, 1968)^[13]。在北美内华达毕瑞和墨非 (Berry and Murphy, 1975)^[14] 虽然建立了 *C. sakmaricus* 带, 但它的时代只能限定在 *C. rigidus* 带与 *Oktavites spiralis* 带之间, 对国际标准笔石带跨了七个带。理查德等 (Rickards, Hutt and Berry, 1977)^[15] 在讨论志留纪和泥盆纪笔石的演化时, 将 *Cyrtograptus sakmaricus*, *C. canadensis* 这一组弓笔石的历程标在 *M. crenulata* 带与 *C. centrifugus* 带之间, 认为这类兰多维最晚期至文洛克最早期的弓笔石是由同样具高度紧密盘绕性的 *Oktavites spiralis* 演化来的。这一推测亦为中国发现的情况证实。穆恩之认为 *Cyrtograptus sakmaricus* 是一种更加规则的 *C. solaris*。那么, 我们可以把最规则的 *C. sakmaricus* Koren 和 *C. coroniformis* Golikov, 次规则的 *C. shishkaticus* Golikov 和 *C. canadensis* Jackson et Etherington 在演化形态上都归入 *C. solaris* 族。值得注意的是, 不但 *C. sakmaricus* 在加拿大和中国共六个产地都是独立出现, 苏联的层位可能尚待细分, 而且整个这一族弓笔石除捷克斯洛伐克一处置于 *C. insectus* 带外, 全都没有与已知的分带笔石共生, 看来是反映了一个独立的层位和演化阶段, 单独建带是很有必要的。国外这些种在分带上的确切位置尚不清楚, 根据中国东秦岭的 *C. sakmaricus* 是产在 *C. insectus* 带与 *Oktavites spiralis* 带之间, 因此, 它应当被确定为中志留世第一笔石带。

目前世界上只有捷克斯洛伐克下志留统上段能进一步划分为多个笔石带, 1953 年包契克 (Bouček)^[9] 将这段分为三带又三亚带, 将 *Stomatograptus grandis* 带置于其最顶部, 但在西秦岭它只在这段的下部出现, 并与大量 *Oktavites spiralis* 共生。 *Monoclimacis genitzi* 位于中带的

上亚带, 与秦岭所见相似。*Cyrtograptus lapworthi* 在捷克斯洛伐克虽未单独立带, 但亦多见于上带, 中带的上亚带即已少见, 再低则不见。波兰亦是见于下志留统最顶部。它只曾在瑞典单独建带 (Tullberg, 1882^[16]; Tornquist, 1913; Troedsson, 1936; Waern, 1946—1948^[17])。

在秦岭, 它也可以被置于下志留统最顶带。总之, 下志留统上段的笔石分带有一定的规律性, 它的进一步分带似乎应由更多的剖面层序来证实, 在秦岭所分的这三带或群只是反映目前所见到的现实, 随着今后工作的进展有可能会变得更加合理。

(以上所列全部笔石化石存西安地质矿产研究所地层古生物研究室)

主要参考文献

- [1] 穆恩之、李积金、葛梅钰、尹集祥, 1962, 祁连山的笔石。《祁连山地质志》, 四卷二分册。
- [2] 卢衍豪, 1943, 陕西南郑之奥陶纪及志留纪地层。地质论评, 8 卷 1—6 期。
- [3] 霍世诚, 1960, 陕西梁山地层概要兼论该地区的地质史。地质学报, 40 卷 1 期。
- [4] 穆恩之, 1962, 中国的志留系。科学出版社。
- [5] 李耀西、宋礼生、周志强、杨景尧, 1975, 大巴山西段早古生代地层志。地质出版社。
- [6] 邓宝, 1979, 陕南紫阳弓笔石的出现。古生物学报, 18 卷 3 期。
- [7] Pribyl, A., 1948, Bibliographic index of Bohemian Silurian graptolites—Knivovna Statního Geologického ústavu Republiky Československé Svezek.
- [8] Múch, A., 1952, Die Graptolithen aus dem anstehenden gotlandium Deutschlands und der Tschechoslowakei—Geologica, 7.
- [9] Bouček, B., 1953, Biostratigraphy, Development and Correlation of the Zelkovic and Motol beds of the Silurian of Bohemia—Sborník ústředního ústavu Geologického vol. 20, pp. 421—460.
- [10] Horny, R., 1962, Das Mittelbohmische Silur—Geologie, Jah. 11, H. 8, s. 873—916.
- [11] Rickards, R. B., 1967, The Wenlock and Ludlow succession in the Howgill Fells (North-west Yorkshire Westmorland)—Quart. J. Geol. Soc. Lond. v. 123, pp. 215—252.
- [12] Teller, L., 1969, The Silurian biostratigraphy of Poland based on Graptolites—Acta Geologica Polonica v. 19, n. 3, pp. 393—501.
- [13] Корен, Т., 1968, Новые реннесилурийские граптолиты южного Урала—Палеонт. Журнал №4, Стр. 101—103.
- [14] Berry, W. B. & Murphy, M. A., 1975, Silurian and Devonian graptolites of central Nevada—Univ. California Public. Geol. Scienc. vol. 110.
- [15] Rickards, R. B., Hutt, J. E. & Berry, W. B., 1977, Evolution of the Silurian and devonian graptoloids—Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology v. 28, n. 1.
- [16] Tullberg, A., 1882, Skanes Graptoliter—Sveriges Geologiska Undersökning, Ser. C, no. 50.
- [17] Waern, B., 1946—1948, The Silurian strata of the Kullatorp core—Bull. Geol. Instit. Univ. Upsala, vol. 32.