

上海早寒武世三叶虫的发现及其地层意义

许保桐

(上海经济区地质中心)

鞠天吟

(浙江省石油地质研究所)

早在五十年代后期,在上海地区开展普查找矿过程中,先后在一些钻孔内见有泥灰岩、含泥质与砂质灰岩以及黑色页岩、碳质页岩之类的地层。因当时未进行详细工作,仅根据钻孔内地层岩性与邻区对比,粗略地划分为:中—上寒武统,下寒武统荷塘组两部分*,并一直为后人所引用。八十年代初期,由于重视野外钻孔岩芯的观察和区域地层对比工作,初步建立起本区寒武系层序**,尤其是近期笔者在宝山县大场一带岩溶勘察孔中,首次发现了 *Redlichia*, *Shanghaiia* gen. nov. 和 *Shanghaiaspis* gen. nov. 等三叶虫化石,证实了上海地区确有寒武纪地层存在。同时,也反映了本区下寒武统的三叶虫与邻区有所不同,具有过渡带的特性。

上述三叶虫的发现,对上海地区寒武系的划分和对比提供了坚实的可靠的证据。

二

宝山县大场 B 28 孔——采集到化石的钻孔岩性剖面简介如下:

上覆地层:杨柳岗组 (ϵ_2y),灰、灰黄、灰褐色泥灰岩,泥质灰岩夹有钙质泥岩,具页片状构造似钙质页岩薄层。

——整合——

“大陈岭组” (ϵ_1d)

17. 灰—灰黑色钙质白云岩。视厚度***

9.3m

16. 灰白微黄色弱白云岩化绢云母大理岩。

11.1m

15. 灰、深灰、浅灰黑色结晶灰岩,局部夹有薄层白云质灰岩。

4.0m

14. 灰白、灰黄、土黄色砾状白云质灰岩(假砾状)。

8.1m

13. 灰黑色局部夹灰白色含白云质结晶灰岩。

6.2m

12. 浅灰黑、灰白色结晶白云岩,见有脉状石膏。

25.5m

11. 灰黄、褐黄色砾状白云质灰岩。

2.7m

10. 灰黑色石英岩。

1.5m

9. 浅黄、灰黑、暗土黄等色白云质灰岩。

20.2m

8. 以灰黑色为主,另见有浅灰、深黑等色结晶灰岩。含有泥质和炭质,具明显的条带构造,并富含星散状、细脉状、透镜状或团块状的黄铁矿。

72.6m

——整合——

超山组 (ϵ_1ch)

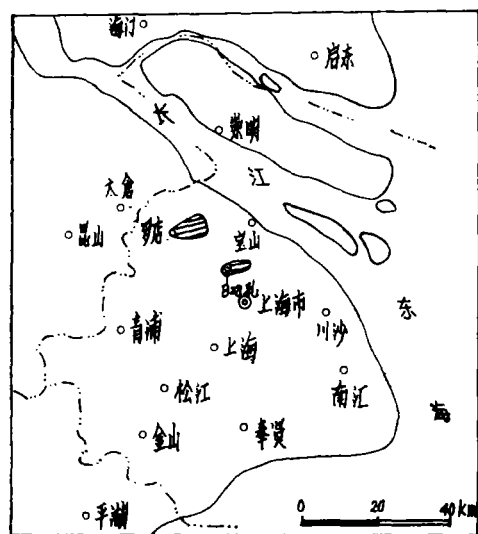
7. 灰黑—黑色碳质(或钙质)页岩。中、上部夹有薄层状或透镜状泥质或硅质灰岩,灰岩中采获有较丰富的三叶虫 *Redlichia* (*Pre-redlichia*) *shanghaiensis* Ju et Xu (sp. nov.), *Shanghaiia typicalis* Ju et Xu (gen. et sp. nov.), *Shanghaiaspis usualis* Ju et Xu (gen. et sp. nov.), *S. laulimbatus* Ju et Xu (gen. et sp. nov.), *S. decipiens* Ju et Xu (gen. et sp. nov.) 等;腕足类 *Homotreia* 和分类不明的管状物等。

39.0m

* 上海地区矿产地质普查工作总结报告(1962)。

** 许保桐, 1981: 上海地区地层概述。

*** 以下厚度均为视厚度。



下寒武统 含化石层位编号

插图1 上海地区下寒武统分布图
Map showing the distribution of Lower Cambrian deposits in Shanghai

-----假整合-----

下伏地层：灯影组 (Z₂dn)：顶部为灰黑色硅质层、碎裂灰岩及白云岩。

综合一些钻孔资料可知：上海地区下寒武统主要分布于本区北部，如嘉定县王家村一宝山县罗店一带（有称为罗店下古生代断块凸起），以及宝山县大场一带（有称为大场下古生代断块凸起）（插图1）。

三

从上海早寒武世地层所发现的三叶虫 *Redlichia*, *Shanghaia* Ju et Xu (gen. nov.), *Shanghaiaspis* Ju et Xu (gen. nov.) 来看, *Shanghaia* Ju et Xu (gen. nov.) 较接近 *Changaspis* 和 *Arthricocephalus*, 且其特点介于二者之间。*Changaspis* 和 *Arthricocephalus* 均为我国早寒武世杷榔组的特征分子, 但尚可上延至清虚洞组, 在下扬子区的地质历程较长, 见于赣北的观音堂组及浙西的大陈岭组, 在昆山地区昆2井下寒武

统上部地层中亦出现(张全忠、周泽民, 1985)。而 *Shanghaiaspis* (gen. nov.) 与 *Neosolenopleurella* 和 *Shabaella* 相似, *Neosolenopleurella* 目前仅发现于浙江海宁, 与 *Kootenia* 共生, 其时代可能为早寒武世晚期; *Shabaella* 见于湘西水井沱组及石牌组, 浙西荷塘组中上部亦有发现。*Redlichia* 则广泛分布于世界各地, 时代为早寒武世中期及晚期。上海地区发现的是一个接近于 *R. (R.) hupehensis* 的新种。*R. (R.) hupehensis* 见于鄂西石牌组、湘西天河板组和石龙洞组、贵州金顶山组和清虚洞组, 以及四川东部石龙洞组, 时代为早寒武世中晚期。另外, 鞠天吟(1979)曾报道余杭超山剖面下寒武统超山组产三叶虫 *Bathynotus* 和腕足类化石 *Homotreta* 等, 也属过渡型三叶虫。考虑本区含化石岩性为黑色炭质页岩夹薄层或透镜状灰岩, 与浙西下寒武统——灰黑色硅质岩层含石煤层和磷块岩的岩性不一致, 且荷塘组中尚无 *Redlichia* 的报道; 却与杭嘉湖地区下寒武统超山组岩性大体一致, 可以相对比, 故采用超山组一名。

因此, 上海地区下寒武统从区域地层对比来看, 相似于昆山的下寒武统中上部、宁镇地区幕府山组、青阳泾县地区黄柏岭组。这些事实亦反映了上海地区在寒武纪正处于扬子沉积区边缘或扬子区一过渡区之交界地带。

化石描述

莱得利基虫科 Redlichiidae Poulsen, 1927

上海翼形莱得利基虫(新种) *Redlichia* (*Pteroredlichia*) *shanghaiensis* Ju et Xu (sp. nov.)

(图版 I, 图 1, 2)

头盖平缓凸起, 长与宽之比约为 1:1.1。头鞍呈长锥形, 前端宽圆, 有 3 对头鞍沟: 第一对稍浅, 向后斜伸, 中部似乎连接; 第二对较深, 与第一对平行; 第三对长, 稍深, 中部连成弧形。颈沟两侧深, 中部变浅, 与第三对头鞍沟平行。颈

环宽, 向后拱曲, 后缘具一较粗的中瘤。内眼颊中等宽度。外边缘纵向中等宽度, 横向长度大于两眼叶之间的宽度, 具细的线纹, 略微向前拱曲。内边缘窄, 小于外边缘的宽度, 前边缘沟较浅。眼前翼略呈扁豆形。眼前颜线与面线前支近平行, 并靠近面线前支, 眼脊极短或无。眼叶长, 其后端伸达颈环的后端, 并靠近颈环。面线 *Chinensis* 型, α 角约 80° 。头盖上外表有瘤点装饰。

比较 这一种以较小的头盖长宽比例 1:1.1, 头盖前缘略微向前拱曲和 α 角约 80° 而与亚属中其它各种区别。新种与 *Redlichia* (*Redlichia*) *hupehensis* 较相似, 但后者头盖长宽比例近相等, 面线前支 α 角近 70° , 头盖前缘圆弧形凸出显著, 边缘沟上有小孔, 颈沟宽而深。新种与 *R. (R.) kobayashii* 也十分接近, 但后者外边缘较窄, 头鞍宽大, 面线前支起始点离头鞍较远, α 角 70° , 眼叶后端离颈环亦远。

产地层位 上海宝山县 B 28 孔; 下寒武统超山组中上部。

掘头虫科 *Oryctocephalidae*

Beecher, 1897

上海虫(新属) *Shanghaiia* Ju et Xu (gen. nov.)

模式种 *Shanghaiia typicalis* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)

特征 头盖矩形。头鞍长方形, 有 4 对头鞍沟。固定颊宽。眼叶小, 眼脊粗壮。眼前翼略呈一对平行四边形。后侧翼横向宽大。尾部小, 中轴伸至后部, 具一清楚的边缘。

讨论 新属的若干特点介于 *Changaspis* Lee, 1963 和 *Arthricocephalus* Bergeron, 1899 之间。1) 当前新属的头鞍(呈长方形)比 *Changaspis*(向前扩大)稍窄而比 *Arthricocephalus*(呈长柱形)宽; 2) 新属具 4 对头鞍沟, *Changaspis* 4 对头鞍沟呈长的凹坑状且不与背沟联接, *Arthricocephalus* 具 4 对(大多数)不与背沟联接的头鞍沟, 但中部彼此联接的可达 2—3 对; 3)

固定颊的宽度以 *Arthricocephalus* 最大, *Shanghaiia* 次之, *Changaspis* 为最小; 4) 眼叶以 *Changaspis* 的最长, *Arthricocephalus* 次之, 而新属最小; 5) 后侧翼(横向)宽度新属最小, *Changaspis* 居中间, *Arthricocephalus* 最大; 6) 新属的颈环中部宽于两侧, 而 *Changaspis* 和 *Arthricocephalus* 二者均呈扁条状; 7) 新属尾部中轴几伸至后缘, 第一肋节似有短刺, *Changaspis* 尾部有刺且轴节少, *Arthricocephalus* 尾部中轴未伸到尾的后部, 无边缘和肋刺。

1980 年, 钱义元将 *Changaspis* 归入 *Oryctocephalidae* 科中的 *Lancastriinae* 亚科, *Arthricocephalus* 归入新建立的 *Feilongshanidae* 科中的 *Feilongshaniinae* 亚科, 同时提升原 *Oryctocephalidae* 科为 *Oryctocephalacea* 超科。新属是介于上述两科的过渡类型, 目前似拟归于 *Lancastriinae* 亚科。

另外, 新属具内外边缘, 第 4 对头鞍沟分叉, 尾部中轴几伸至后缘, 尾部有边缘和头鞍向前收缩(图版 I, 图 8)等特点似乎又有些相似于 *Ptychopariida* 类中某些三叶虫的特点。

分布时代 上海; 早寒武世晚期。

标准上海虫(新属、新种) *Shanghaiia typicalis* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)

(图版 I, 图 3—7)

头盖呈短矩形。头鞍凸起, 长方形, 前侧端略收缩呈弧形, 几伸达边缘沟, 前缘平直, 中部有一浅而短的中沟, 具 4 对中部不相连的头鞍沟: 前二对近平伸, 第二对长于第一对, 第一对头鞍沟位于头鞍前半部的 $2/5$ 处, 第二对位于第一对与第三对之中间; 后二对长, 斜向后内, 即第三对头鞍沟的始端位于 $1/2$ 头鞍长度的背沟处, 第四对的始端位于后部头鞍长度的 $1/2$ 背沟处, 且在近内端分叉出一向前伸之短支。背沟清楚。颈沟深, 微弯曲。颈环中部宽于两侧, 具一中瘤。眼脊粗壮, 显著凸起, 从第一对头鞍沟相应位置伸出, 并向后侧斜伸。眼叶小而宽, 其长度约为头鞍长度的 $1/5$, 相对于头鞍中部。固定颊宽, 约为头鞍宽度的 $7/10$ 。眼前翼略呈

一平行四边形。后侧翼的横向宽度大,约为纵向长度的一倍。后边缘沟宽而浅,后边缘脊状凸起,向外端稍变宽。前边缘沟清楚,前边缘窄呈平直的脊状凸起,内边缘极窄,凹。面线前支短,向前平行伸出或略扩张,然后圆滑地弧形弯曲向内切前边缘;后支长,向后侧斜切后边缘。

几个长 2—2.6 mm 的幼虫头盖,其一般特征,如长的头鞍,具 4 对头鞍沟,粗壮的眼脊,宽的固定颊和四边形的眼前翼类似成体标本,但其头鞍在第二对头鞍沟前向前扩大直至边缘沟,头鞍前缘不具短中沟,后二对头鞍沟中部相连,眼叶稍长约为头鞍长的 1/4,固定颊宽约为相对应处的头鞍宽,颈环相应纵向较长等与成虫不同。因而从这几个幼虫标本来看,可见该属从幼虫发育为成虫的过程中,头鞍是由向前扩大至两侧平行;鞍沟由相连至断开至最后一对分叉;眼叶由长变短;内边缘从无变有。

尾部半圆形,中轴凸,呈柱锥形,末端伸至尾的后部,有 4—5 个环节。肋部平缓凸起,具 4 节,间肋沟深,肋沟清楚。第一肋似具一短刺。具一窄而清楚的边缘。

产地层位 同上。

上海虫(未定种) *Shanghaia* sp.

(图版 I, 图 8)

仅有一个不完整的头盖外模标本,一般特征似模式种,其不同仅在于头鞍从基部开始即向前收缩。

产地层位 同上。

科未定 Family Uncertain

上海盾壳虫(新属) *Shanghaiaspis*

Ju et Xu (gen. nov.)

模式种 *Shanghaiaspis usualis* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)

特征 头盖梯形。头鞍近圆柱形,具 3 对头鞍沟。背沟深,在前侧有一对凹坑。颈沟深,颈环呈环带状。具内外边缘。眼脊不显,眼叶细长,眼沟清楚。固定颊较宽。

讨论 新属在头盖和头鞍的形态、具 3 对头鞍沟、内外边缘、较宽的固定颊和长的眼叶等方面与 *Neosolenopleurella* (华东地区古生物图册(一), 1983, 106 页)最为接近,但后者 1)头鞍向前收缩迅速,前端几近平直或微呈弧形; 2)背沟、颈沟、后边缘沟更深更宽,且背沟前侧端无凹坑; 3)眼脊清楚,眼叶呈微向内的弧形弯曲; 4)头鞍凸度较大,前部弯曲的弧度亦大; 5)后侧翼向后边缘倾斜陡峻; 6)头盖外表遍布瘤点状装饰等区别于新属。后者原以背沟颈沟深,头鞍凸度大等特点,结合原定所产层位的时代为中寒武世而被置于 *Solenopleuridae* 科中。笔者复查后者所赋存的层位中还产 *Kootenia*,结合与新属类似的一般特点来看,似不应置于 *Solenopleuridae* 科中,与新属一起目前暂作科未定。另外,新属与 *Shabaella* Chien et Sun (中南地区古生物图册(一), 1977, 127 页)也十分相似,但新属头鞍近圆柱形,中部不向内收缩,凸度大,背沟在前侧有一对凹坑,眼脊不显,内外边缘近等宽等与后者区别。

分布时代 上海,早寒武世晚期。

普通上海盾壳虫(新属、新种) *Shanghaiaspis usualis* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)

(图版 I, 图 9, 10)

头盖梯形,凸起。头鞍显著凸起,近圆柱形,两侧向前微收缩。前端圆弧形,具 3 对清楚的头鞍沟。背沟较深,至前端稍变浅,在前侧形成一对较深的凹坑。颈沟亦较深,向后呈弧形弯曲。颈环中等宽度且均匀。前边缘沟清楚,内边缘约略与外边缘等宽,但在头鞍前中部略小于外边缘,向两侧变宽,平凹。外边缘凸起,宽度均匀,向前拱曲。眼脊极细或不显,约从头鞍前侧端背沟的凹坑处开始,微向后拱曲,眼前翼向前向外倾斜。眼叶细长,约为头鞍长度之 1/2 以上,斜向后伸。固定颊在眼叶前端处约为相应头鞍宽度的 1/2,在眼叶后端约为相应头鞍宽度的 3/4。后侧翼略呈四边形,向外倾斜。后边缘沟宽而深,后边缘脊状凸起,向外

端逐渐变宽。面线前支向前平行伸展, 然后弧形弯曲向内切前缘, 面线后支直接斜向后侧。

产地层位 同上。

宽边上海盾壳虫(新属、新种) *Shanghaiaspis latilimbatus* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)

(图版 I, 图 11, 12)

新种与模式种不同, 在于新种背沟更宽, 头鞍前侧端的凹坑深且大, 内边缘宽于外边缘。

产地层位 同上。

可疑上海盾壳虫(新属、新种) *Shanghaiaspis decipiens* Ju et Xu

(gen. et sp. nov.)

(图版 I, 图 13)

新种以内边缘明显凹下, 且与外边缘等宽, 头鞍具 3 对较宽的凹痕形的头鞍沟, 固定颊有瘤点状装饰等区别于模式种和 *S. latilimbatus*。

产地层位 同上。

主要参考文献

卢衍豪、张文堂、朱兆玲、钱义元、项礼文, 1965: 中国的三叶

虫。科学出版社。

——、朱兆玲、钱义元、林焕令、周志毅、袁克兴, 1974: 生物-环境控制论及其在寒武纪生物地层学上和古动物地理上的应用。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第 5 号。

许杰、马振国, 1948: 宜昌层及宜昌期动物群。前中央研究院地质研究所丛刊, 8 号, 1 期。

江苏省及上海市区域地层表编写组, 1978: 华东地区区域地层表——江苏省及上海市分册。地质出版社。

张文堂、卢衍豪、朱兆玲、钱义元、林焕令、周志毅、章森桂、袁金良, 1980: 西南地区寒武纪三叶虫动物群。中国古生物志, 新乙种第 16 号。

张全忠、周泽民, 1985: 江苏昆山早寒武世三叶虫。古生物学报, 24 卷 2 期。

项礼文等著, 1981: 中国的寒武系。地质出版社。

南京地质矿产研究所主编, 1983: 华东地区古生物图册(一)。地质出版社。

湖北省地质科学研究所等编著, 1977: 中南地区古生物图册(一)。地质出版社。

鞠天吟, 1979: 对苏杭地区早古生代地层的认识。地层学杂志, 3 卷 4 期。

Kobayashi, T., 1944: The Cambrian Formations in the Middle Yangtze Valley and some Trilobites contained therein. Miscellaneous notes on the Cambro-Ordovician geology and palaeontology. no. 15, Japan Jour. Geol. & Geogr. 19(1-4).

Moore, R. C., 1959: Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part O, Arthropoda, Geol. Soc. Amer. & Kansas Univ. Press.

[1985 年 10 月收到]

DISCOVERY OF EARLY CAMBRIAN TRILOBITES FROM SHANGHAI AND ITS STRATIGRAPHIC SIGNIFICANCE

Xu Bao-tong

(Geological Centre of Shanghai Economic Zone)

Ju Tian-yin

(Zhejiang Institute of Petroleum Geology)

Summary

This paper puts emphasis on introducing the differentiation process of the Cambrian system in Shanghai. For many years, various kinds of suspicion and unbelief have been aroused because it was only based on lithological correlation of the drill hole. Since the local place is wholly covered by Quaternary deposits, any paleontological material obtained therein is very precious.

In October 1983, after a period of hard work in the field, the authors found a few forms of *Redlichia* and *Shanghaia* for the first time from the Karst prospecting hole in Baoshan County. This finding is of vital significance, providing a very dependable foundation for the subdivision of the Cambrian system, the study and correlation of the palaeontological features in Shanghai.

The paper also makes a brief account on the drill hole stratigraphical section of the fossils which we have obtained, the distribution, and lithological foundation of the Cambrian system in this local area.

Description of new genera

Shanghaia gen. nov.

Type species: *Shanghaia typicalis* gen. et sp. nov.

This genus is similar to *Changaspis* and *Arthricocephalus*, but it has 4 pairs of glabellar furrows extending from dorsal furrow, small palpe-

bral lobes, small posterior area of fixigenae, and occipital ring slightly broader in the middle. It differs from *Changaspis* in having narrower glabella, broader palpebral area of fixigenae, with 4 or 5 axial rings in the pygidium, and from *Arthricocephalus* in having broader glabella, narrower palpebral area of fixigenae, and longer pygidial axis.

Occurrence: "Chaoshan Formation", Shanghai

Shanghaiaspis gen. nov.

Type species: *Shanghaiaspis usualis* gen. et sp. nov.

This genus is similar to *Neosolenopleurella*, but differs in having glabella which is less tapering, well convex, rounded in front, with slightly shallower dorsal, occipital and posterior border furrows of cranidium, a pair of deep pits in the antero-lateral part of dorsal furrow, weak eye ridges, and surface of cranidium without granulose. It is also similar to *Shabaella*, but it can be distinguished by the subcylindrical glabella which is well convex, not contracted in the middle part, with a pair of deep pits in the antero-lateral part of dorsal furrow, the weak eye ridges and the preglabellar field as long as anterior border.

Occurrence: "Chaoshan Formation", Shanghai.

图 版 说 明

标本保存在上海经济区地质中心,采于下寒武统超山组中、上部。

图 版 I

- 1,2. *Redlichia (Pteroredlichia) shanghaiensis* Ju et Xu (sp. nov.)
1.头盖,×2, Holotype; 2.系 1 的外模,×2, 登记号: B2801, B2802。
3-7. *Shanghaia typicalis* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)
3a,b. 头盖正视、侧视,×12, Holotype; 4. 系 3 的外模,×12; 5.头盖(幼虫),×12; 6.头盖(幼虫),×12; 7.尾部,×12。登记号: B2803—B2807。
8. *Shanghaia* sp.

- 头盖外模,×8。登记号: B2808。
9,10. *Shanghaiaspis usualis* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)
9a,b. 头盖正视及侧视,×8, Holotype; 10. 系 9 之外模。登记号: B2809, B2810。
11,12. *Shanghaiaspis latilimbatus* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)
11.头盖,×8, Holotype; 12.系 11 的外模。登记号: B2811, B2812。
13. *Shanghaiaspis decipiens* Ju et Xu (gen. et sp. nov.)
13a,b. 头盖正视及侧视,×12, Holotype。登记号: B2813。

大阳岔寒武-奥陶系界线研究新书介绍

我国大阳岔寒武-奥陶系界线剖面由于地质条件优越,并开展了多学科的深入研究,1985 年在加拿大国际寒武-奥陶系界线工作组工作全会上,与加拿大纽芬兰西部扫帚岬北剖面并列,同选为全球两大最佳候选界线层型剖面,1986 年大阳岔国际寒武-奥陶系讨论会的结果进一步表明大阳岔是全球最有希望的候选层型剖面。

南京地质古生物研究所以及国内外有关专家分别于 1985 年和 1986 年开展了多学科的综合研究,并撰写了有关大阳岔寒武-奥陶系界线剖面英文专著两部。

1. 中国吉林浑江大阳岔寒武-奥陶系界线地层和生物群

陈均远等著,中国展望出版社,1985 年 5 月出版。精装本,正文 138 页,39 个图版,14 幅插图,定价 8.20 元。

全书分为以下章节: 前言、剖面描述、生物序列、

笔石、三叶虫、牙形类、疑源类;孔夫子法则及其与寒武-奥陶系界线候选层型的相关性。

2. 中国大阳岔寒武-奥陶系界线层型

陈均远主编,中国展望出版社 1986 年 6 月出版。精装本,漆布硬面,外加彩色外封套。正文 410 页,图版 98 幅,插图 140 幅,22 图表,定价 30 元。

全书分为以下章节: 前言、地质位置、剖面描述、相的序列、沉积环境、粘土矿物组份及其成岩作用、生物磷灰石稀土和微量元素、铷-锶同位素年龄、向着共同的语言——大阳岔小阳桥剖面的评价、牙形类、飘浮型笔石群的新发现、三叶虫、疑源类;全球三大界线剖面岩相和生物相(笔石相为主)的简评。

联系人: 南京市北京东路 39 号南京地质古生物研究所周桂琴

银行账号: 南京地质古生物研究所 2588126 (工商银行成贤街分理处)

