

徐州地区早、中寒武世地层

仇洪安

陈玉忠

(南京地质矿产研究所)

(江苏省区测队)

江苏徐州一带地处华北陆台的南缘,寒武纪地层分布于淮阳山脉中各复式背、向斜的两翼,呈北东向展布。该区寒武系出露良好,剖面完整,层序井然。尤其是中、下寒武统特别发育,彼此间为连续沉积。其中化石丰富,尤以三叶虫动物群较繁盛,演化亦较迅速。因此,详细研究该地区寒武纪地层和三叶虫动物群,不仅对寒武系的划分,各组化石带的建立,各带三叶虫内容的充实,以及对三叶虫的系统演化、迁移和发展的认识,有一定的理论意义,而且对区域地质构造的研究和普查找矿,也有重要的实践价值。

解放前区内多以煤田调查为主,对寒武纪地层研究甚少。1924年刘季辰、赵汝钧将该区寒武系自上而下分为:一、红色页岩层;二、鲕状灰岩层;三、薄页灰岩及泥灰岩层。解放后随着我国地质科学的大力发展,区内地层古生物的研究工作也取得了相应进展。1952年刘之远、盛金章进行贾汪煤田调查时,按华北地层区的划分标准,首次将寒武系划分为三个“纪”,七个“统”,

但在地质填图时,又将“馒头统”、

“毛庄统”和“徐庄统”归并,

仍沿用馒头页岩旧名。嗣后,直至

1974年江苏省区测三分队借开展1

/20万徐州幅地质矿产调查之机,

三分队全体同志和刘之远、仇洪安

及张全忠等一起共同详细测制了徐

州幅境内的寒武系系统剖面,采得

了数以千计的化石标本,从而为该

区寒武纪地层的确切划分和对比奠

定了良好的基楚。文内的三叶虫是

由仇洪安鉴定和系统研究的。在研

究和成文过程中,承中国科学院南

京地质古生物研究所朱兆玲副教授

等热忱鼓励和指导,并帮助精心修

改文稿,笔者借此致以衷心感谢!

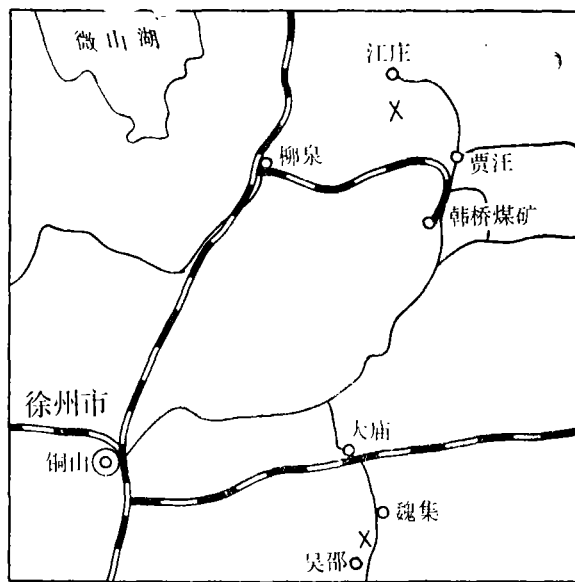


图1 剖面位置图

一、地层剖面介绍

1. 江苏省铜山县大南庄剖面(图2):

剖面位于江庄公社大南庄至香山的小路两旁,离大南庄约一公里,自震旦系贾园组至奥陶系均有出露。

上伏地层:上寒武统崮山组——灰色薄至中厚层致密灰岩及含鲕致密灰岩。产三叶虫两层:*Blackwelderia paronai* (Airaghi), *Monkaspis* sp., *Cyclolorenzella* sp., *Quadrahomagnostus* sp. 等(Pv47—48)。 10.85米

----- 整 合 -----

中寒武统:

张夏组(173.03米)

29. 灰色中至厚层豹皮状灰岩,顶部含鲕粒。产三叶虫:*Damesella* sp., *Cyclolorenzella* sp., *Eilura* sp., *Menocephalites* sp. 等(Pv46-1,2,3)。 32.79米

28. 灰色薄层致密灰岩夹中至厚层致密灰岩。产三叶虫五层,自上而下为:*Aojia^a puteata* Qiu, *Lisaniella* (Pv45-5); *Solenoparina fortisa* Qiu, *Menocephalites* cf. *acanthus* (Walcott), *Taitzuia jiangzhuangensis* Qiu, *T.* sp., *Levisia granulosa* Qiu, *L. trapezia* Qiu, *Pseudotaitzuia insueta* Qiu, *Dorypyge* sp., *Lisania jiangzhuangensis* Qiu, *Megalisanian curvata* Qiu, *Aojia* sp. 等(Pv45-2,3,4); *Dorypyge richthofeni* Dames, *Levisia* sp., *Taitzuia* sp. 等(Pv45-1)。 32.79米

27. 上部为灰色厚层含鲕致密灰岩夹豹皮状灰岩;下部为灰色似厚层豹皮状灰岩。产三叶虫两层:*Amphoton dananzhuangense* Qiu, *Dorypyge richthofeni* Dames, *D.* sp., *Menocephalites distinctus* Qiu, *Koptura*, *Lisania* 等(Pv43-Pv44)。 29.12米

26. 上部为灰色厚层含鲕致密灰岩、豹皮状灰岩;下部是灰色薄层泥质灰岩与中至厚层致密灰岩互层。产三叶虫四层: *Crepicephalina* cf. *damia* (Walcott), *C. pergranosa* Resser et Endo, *C. dananzhuangensis* Qiu, *Dorypyge richthofeni* Dames, *D.* sp., *Idioura xuzhouensis* Qiu, *Eilura?* sp., *Paralisaniella tenuilabrosa* Qiu, *Lisania* sp., *Metanomocarella rectangula* Chang (Pv40, Pv41-1, 2, Pv42)。 30.70米

25. 灰色厚层致密灰岩,灰白色致密块状灰岩。产三叶虫两层: *Solenoparops*, *Heyelingella bicarinata* Qiu, *Kootenia?* sp. 等(Pv39-1,2)。 10.62米

24. 灰色厚层豹皮状致密灰岩,底部夹白云质灰岩透镜体。产三叶虫: *Parapeishania angustilimbata* Qiu, *Kootenia* sp. (Pv37)。 23.38米

23. 灰色厚层鲕状灰岩,底部为50厘米厚的灰色薄层致密灰岩。产三叶虫两层: *Liaoyangaspis tenuilabrosus* Qiu, *Eilura* sp., *Proasaphiscus quadratus* Wu et Lin, *P. affluens* Resser et Endo, *Parapeishania poriformis* Qiu, *Kootenia* sp., *Lisaniella quadrata* Qiu (Pv36-4,5)。 14.07米

----- 整 合 -----

徐庄组(98.05米)

22. 灰色厚层鲕状灰岩,顶部含藻。产三叶虫三层: *Jiangsucephalus subeiensis*

Qiu (Pv36-3); *Tengfengia*, *Porilorenzella* cf. *foraminifera* Chang, *Zhaishania bicarina* Qiu (Pv36-2); *Tengfengia* cf. *latilimbata* Hsiang, *Zhaishania zhaishanensis* Qiu, *Z. bicarina* Qiu, *Paragangderria jiangzhuangensis* Qiu 等(Pv36-1).

32.90米

21. 灰色薄层泥灰岩与砂质泥灰岩互层, 顶部是1.5米厚含海绿石细粒钙质石英砂岩。产三叶虫四层: *Tengfengia obsoleta* Qiu, *Proasaphiscina* sp. (Pv35-6); *Proasaphiscina* sp. (Pv35-3); *Proasaphiscina granulosa* Qiu, *P. divergens* Qiu, *P. sp.* (Pv35-2); *Parafuchouia poriformis* Qiu, *Catasolenopleura lilia* Qiu 等(Pv35-1).

5.74米

20. 灰紫色薄层含云母钙质细砂岩夹灰岩透镜体和黄灰色似厚层状长石石英细砂岩。

16.97米

19. 灰色薄层含云母细砂岩夹一层薄至中厚层灰岩透镜体及页岩。产三叶虫: *Parachittidilla subeiensis* Qiu, *Plesisoleno-paria* sp., *Xiangshania xiangshanensis* Qiu 等(Pv32-2).

8.00米

18. 灰色薄层含云母细砂岩夹一层薄至中厚层灰岩透镜体及页岩。产三叶虫两层: *Metakootenia convexa* Qiu, *Plesisoleno-paria* sp., *Eotaitzuia subeiensis* Qiu, *Catinouyia jiawangensis* Qiu, *Zhongtiaoshanaspis huainanensis* Lin, *Ruichengella latelimbata* Qiu (Pv32-1); *Metakootenia* sp., *Parapachyaspis minisculus* Qiu, *Plesisoleno-paria* sp., *Catinouyia?* sp., *Zhongtiaoshanaspis* (*Parazhongtiaoshanaspis*) *jiangzhuangensis* Qiu, *Ruichengella latelimbata* Qiu (Pv32).

13.19米

17. 紫灰色薄层泥灰岩, 上部为含云母粉砂质页岩。产三叶虫两层: *Bashania?* *koptconica* Qiu, *Plesisoleno-paria* sp. (Pv30-4); *Hsuchuangia* cf. *hsuchuangensis* (Lu), *Zhongtiaoshanaspis punctata* Qiu, *Paraplesigraulos* sp., *Lugouia* sp. 等(Pv30).

14.17米

———整 合———

毛庄组(21.34米)

16. 暗紫色粉砂质页岩夹似厚层状灰岩。产三叶虫: *Shantungaspis aelis* (Walcott) *Plesiagraulos?* sp. 等(Pv29-1,2,3).

21.34米

———整 合———

下寒武统:

毛庄组(21.46米)

15. 灰色中至厚层含藻含鲕致密灰岩, 具兰灰色泥质斑纹。产三叶虫: *Weijiaspis reflexa* Qiu, *Tongshania dananzhuangensis* Qiu, *T. zhaishanensis* Qiu, 江苏省第五地质队房尚明等在此层底部采获 *Redlichia nobilis* Walcott, *Paragunnia bathyconica* Qiu, *P. koptconica* Qiu 等及盘旋腹足类(Pv28).

7.76米

14. 灰紫色薄层泥灰岩及砂质泥灰岩。

13.70米

———整 合———

馒头组(266.50米)

上段(71.13米)

13. 紫色页岩。产三叶虫 *Tingyuania* sp., *Dananzhuangia angustata* Qiu (Pv25). 12.08米
12. 灰、灰紫色相间成层的页状泥灰岩夹鲕状灰岩透镜体及粉砂质页岩。产三叶虫: *Xuzhouia zhanglouensis* Qiu, *Plesioperiomma elevatus* Qiu (Pv24). 20.23米
11. 上部为青灰色薄层泥灰岩、瘤状泥灰岩; 下部为褐黄色粉砂质页岩, 底部为厚2.7米中至厚层致密灰岩。产三叶虫: *Eozacanthoides spectabilis* Qiu (Pv20). 20.65米
10. 灰紫色页岩与黄绿色、灰色钙质页岩互层。 13.48米
9. 灰、灰紫色薄层瘤状灰岩。产三叶虫: *Redlichia* sp. (Pv17). 4.71米
- 下部 (193.73米)
- 上部
8. 暗紫色页岩夹少量薄层瘤状灰岩。产三叶虫: *Redlichia chinensis angustigenata* Qiu, *Xiaofangshangia bivergens* Qiu (Pv16). 27.09米
7. 黄绿色钙质夹紫色页岩。产三叶虫: *Redlichia chinensis* Walcott, *R.* sp. (Pv15). 11.64米
6. 青灰色中至厚层致密灰岩夹黄绿色薄层泥灰岩及黄绿色钙质页岩。产三叶虫: *Redlichia dananzhuangensis* Qiu, *R. jiawangensis* Qiu (Pv14). 26.84米
- 中部:
5. 上为灰、灰黄色薄层泥灰岩夹灰岩透镜体; 下为青灰色薄层致密灰岩, 底为厚2.2米的灰黄色薄层瘤状灰岩。产三叶虫: *Redlichia* sp. 27.96米
4. 青灰色似厚层豹皮状灰岩。产三叶虫: *Redlichia chinensis* Walcott, *R. nobilis* Walcott (Pv10). 64.05米
- 下部:
3. 暗紫色页岩偶夹灰岩扁豆体。产三叶虫: *Redlichia chinensis* Walcott, *R. murakamii* Resser et Endo (Pv9-1,2,3). 36.15米
- 整 合 —————
- 昌平组 (17.24米)
2. 灰紫色似厚层泥质白云岩。 10.26米
1. 土黄色薄层泥灰岩, 底部为角砾状泥灰岩。 6.98米
- 假 整 合 -----
- 下伏地层: 震旦系贾园组——灰紫色薄层钙质粉砂岩夹粉砂质泥灰岩。

2. 江苏省铜山县魏集剖面 (图3)

剖面位于魏集公社以南约二公里张楼至吴邵村小路两旁, 自震旦系史家组至中寒武统张夏组底部均有出露, *Liaoyangaspis* 带之上受断裂破坏没有露出。

中寒武统:

张夏组 (728.83米)

28. 灰色似厚层豹皮状灰岩、鲕状灰岩。产三叶虫: *Parapeishania poriformis* Qiu, *Eilura*, *Proasaphiscus* sp. (P_{III}68-1, P_{III}69-1,3). 24.65米

27. 灰色致密灰岩, 似厚层鲕状灰岩。产三叶虫两层: *Liaoyangaspis xuzhouensis*

Qiu, *Proasaphiscus quadratus* Wu et Lin, *P. affluens* Resser et Endo, *Para-peishania poriformis* Qiu, *Inouyella transversa* Qiu (P_{III}66-7, P_{III}67-1).

4.18米

——— 整 合 ———

徐庄组 (103.19米)

26. 灰色厚层鲕状灰岩,底部为砂质灰岩。产三叶虫七层,自上而下为: *Tengfengia tantilla* Qiu, *Jiangsucephalus mirabilis* Qiu, *J. sp.* (P_{III}66-5,6); *Squarrosoella speciosa* Qiu, *Jiangsucephalus tongshanensis* Qiu, *J. sp.*, *Poriagraulos weijiensis* Qiu (P_{III}66-3,4; *Inouyops curvatus* Qiu, *Paragangderria zhanglouensis* Qiu, *P. wushangensis* Qiu (P_{III}66-1,2); *Wuania fongfongensis* (Chang). *W. meridionalis* Qiu, *Shanxiella flabelliformis* Qiu, *Acanthocephalus longispinus* Qiu, *Sunaspis tenella* Bi, *S. minor* Qiu, *S. inflata* Qiu, *S. laevis* Lu (P_{III}66). 32.81米

25. 绿灰色薄层细粒含云母长石石英砂岩,顶为灰色薄层含磷砂质泥灰岩。6.48米

24. 灰色薄层含云母砂质灰岩夹细粒长石石英砂岩扁豆体,底部为厚一米的厚层含藻豹皮状灰岩。产三叶虫两层: *Metakootenia sp.*, *Plesiosolenoparia weijiensis* Qiu, *Koptura? sp.* 等 (P_{III}64); *Solenopleurina damiaoensis* Qiu, *Parachittidilla sp.* (P_{III}63). 7.10米

23. 灰色薄层含云母砂质灰岩夹薄层细粒含云母长石砂岩。底部产三叶虫: *Jiagouia jiagouensis* Qiu, *Solenopleurina damiaoensis* Qiu, *Damiaoaspis? longispina* Qiu (P_{III}60). 18.46米

22. 灰紫色含云母砂质页岩。13.04米

21. 灰色似厚层豹皮状灰岩,顶部为含鲕灰岩夹藻灰岩。产三叶虫三层: *Metakootenia porosa* Qiu, *Liokootenia obsoleta* Qiu, *Jiagouia jiagouensis* Qiu, *Plesiosolenoparia wushangensis* Qiu, *Solenopleurina wushangensis* Qiu, *S. ? tongshanensis* Qiu, *Eujinnania transversa* Qiu, *Damiaoaspis longispina* Qiu, *Zhongtiaoshanaspis? subeiensis* Qiu, *Z. weijiensis* Qiu (P_{III}58-1,3,4). 20.09米

20. 灰色薄层含云母砂质泥灰岩,泥质鲕状灰岩,底部为薄层瘤状灰岩。产三叶虫两层: *Kootenia? sp.*, *Paraplesiagraulos poriformis* Qiu (P_{III}57); *Lugouia wushangensis* Qiu (P_{III}56). 5.21米

——— 整 合 ———

毛庄组 (22.72米)

19. 灰紫色含云母砂质页岩夹砂质灰岩扁豆体,底部为厚一米灰色薄层含鲕灰岩。产三叶虫: *Shantungaspis aclis* (Walcott), *S. xuzhouensis* Qiu, *Ziboaspis*, *Kootenia sp.* 等 (P_{III}55). 13.82米

18. 紫灰色含云母砂质页岩夹灰岩透镜体。产三叶虫三层,自上而下为: *Shantungaspis sp.*, *Ziboaspis xuzhouensis* Qiu (P_{III}53-3); *Probowmaniella jiawangensis* Chang, *Plesiagraulos nebelosus* Qiu, *P. subtrigonulus* Qiu, *P. sp.* 等 (P_{III}53-1). 8.90米

———整合———

下寒武统:

毛庄组 (19.78米)

17. 灰色厚层致密灰岩, 具浅色粘土质斑纹。产三叶虫两层: *Weijiaspis reflexa* Qiu, *W. elongata* Qiu, *W. ? wushangensis* Qiu, *Tongshania tongshanensis* Qiu et Lin, *T. weijiensis* Qiu, *T. zhaishanensis* Qiu, *Plesiamecephalus zhanglouensis* Qiu等(P_{III}52-1,2) 10.23米

16. 灰紫色页状至薄层含云母砂质泥灰岩。产三叶虫: *Dolichometopidae*: Gen. et sp. indet, *Probowmania subeiensis* Qiu (P_{III}51-1). 9555米

———整合———

馒头组 (296.60米)

上段 (93.63米)

15. 紫色含云母页岩, 紫灰色薄至中厚层含鲕灰岩, 局部夹黄绿色含云母钙质页岩。 13.34米

14. 紫色页岩夹薄层状含云母砂质泥灰岩和中厚层鲕状灰岩, 底部为竹叶状扁豆体藻灰岩。产三叶虫: *Redlichia* sp., *Kootenia damiaoensis* Qiu, *K. sp.*, *Tingyuania granulata* Qiu, *T. sp.*, *Dananzhuangia angustata* Qiu, *Paraantagmus pulcherus* Qiu(P_{III}47, P_{III}48). 14.01米

13. 灰、紫灰色页状含云母砂质泥灰岩夹灰岩和竹叶状灰岩扁豆体, 局部具波纹。产三叶虫: *Xuzhouia zhanglouensis* Qiu (P_{III}46-2,3). 29.11米

12. 灰色薄层瘤状灰岩夹中厚层致密灰岩及藻灰岩。产三叶虫三层: *Redlichia nobilis* Walcott, *Eozacanthoides spectabilis* Qiu, *Paraantagmus pulcherus* Qiu等(P_{III}45-2, 33.13米

下段 (203.27米)

上部:

11. 上部为紫色页岩夹薄层灰岩; 下部为灰色薄层灰岩。 35.51米

10. 灰色薄层瘤状灰岩夹薄层藻灰岩。产三叶虫: *Redlichia chinensis* Walcott, *Zhanglouia zhanglouensis* Qiu, *Z. pustulosa* Qiu, *Leptoredlichia transversa* Qiu, *L. elongata* Qiu, *L. (Paraleptoredlichia) wushangensis* Qiu(P_{III}42). 29.20米

中部:

9. 上部为紫色页岩和薄层藻灰岩互层; 下部黄绿色页岩与薄层瘤状灰岩互层。产三叶虫: *Redlichia chinensis* Walcott (P_{III}40). 18.72米

8. 灰色薄层泥灰岩夹中厚层灰岩, 底部是近四米厚的灰绿色页状含云母砂质泥灰岩。产三叶虫: *Redlichia weijiensis* Qiu (P_{III}39). 15.78米

7. 上为灰色中至厚层藻灰岩夹黄绿色页岩; 中为薄层瘤状泥灰岩; 下为黄绿、灰紫色页岩夹页状泥灰岩。产三叶虫两层: *Redlichia bashanensis* Qiu, *R. nobilis* Walcott (P_{III}34, P_{III}36). 21.15米

6. 灰、青灰色厚层豹皮状灰岩, 顶部有一层一米厚的瘤状泥灰岩。产三叶虫: *Redlichia nobilis* Walcott, *R. nobilis striata* Qiu (P_{III}32) 42.52米

下部:

5. 紫色页岩、灰黄色页岩夹泥质粉砂岩及灰岩扁豆体, 底部为厚两米的灰色薄层含少量海绿石致密灰岩。产三叶虫三层: *Redlichia murakamii* Resser et Endo, *R. chinensis* Walcott (P_{III}29, P_{III}30, P_{III}31)。40.39米

———整合———

昌平组 (79.51米)

4. 上为灰色中厚层豹皮状灰岩; 下是深灰色薄至厚层致密灰岩。产三叶虫两层: *Redlichia* sp. (P_{III}28), *Redlichia kaiyangensis damiaoensis* Qiu, *Megapalaeolenus fengyangensis* (Chu) (P_{III}26-2)。15.18米

3. 灰黄色夹紫色页状含云母钙质粉砂岩及砂质泥灰岩。11.55米

2. 灰黄色页状至薄层状泥灰岩夹灰色页状含角砾的中粒硬砂岩, 底部夹肉红色硬砂岩的扁豆体, 具食盐假晶印痕。36.93米

1. 黄灰色薄至中厚层含角砾细至粗粒钙质石英砂岩, 楔形斜层理发育。

———假整合———

下伏地层: 震旦系史家组——灰绿色页岩夹灰黄色薄层泥灰岩。5.85米

二、各组特征及化石带

1. 昌平组一名是张文佑教授 (1935) 所创, 后经项礼文、郭振明 (1964) 厘定, 标准地点在河北昌平城北一公里龙山, 以灰黑色厚层豹皮灰岩为主, 含三叶虫 *Megapalaeolenus fengyangensis* (Chu) 和 *Redlichia* sp. 厚30—50米。徐州地区这段地层与昌平地区昌平组不仅相同, 并可分为三部分: 上部是中厚层豹皮状灰岩和薄至厚层致密灰岩, 厚15.18米; 中部由泥灰岩夹粉砂岩、硬砂岩组成, 厚48.48米; 下部为含角砾细至粗粒钙质石英砂岩, 厚15.85米。三叶虫限产于上部, 有 *Megapalaeolenus fengyangensis*, *Redlichia kaiyangensis damiaoensis* 和 *R. sp.* 等, 可确立 *Megapalaeolenus fengyangensis* 带, 其时代相当于早寒武世沧浪铺晚期。中下部迄今没采获化石, 考虑此, 张文堂和朱兆玲教授认为徐州地区这段地层以称昌平组为好, 所以我们沿用此名。该组广义上说可超覆在不同层位的震旦系之上, 可以超覆在史家组 (魏集)、贾园组 (大南庄)、张渠组 (夹沟) 和倪园组 (唐庄) 之上, 与下伏地层为区域性的微角度不整合接触。

2. 馒头组: 区内馒头组特别发育, 分布稳定, 厚度变化不大, 从266.50米 (大南

馒头组	上段	<i>Bonnina</i> -- <i>Tingyuania</i> 带		
	下段	<i>Redlichia chinensis</i> 带	上部	<i>Leptoredlichia</i> -- <i>Zhanglouia</i> 亚带
			中部	<i>Redlichia weijiensis</i> -- <i>R. bashanensis</i> 亚带
			下部	<i>Redlichia murakamii</i> 亚带

庄)到296.60米(魏集),一般为山东长清县馒头山标准剖面馒头组厚度的五倍左右,化石非常丰富,计有8科、2亚科,14属、1亚属,32种和2亚种,经笔者之一研究可作如上划分(见81页)。

有意义的是*Bonnia*一属首次在夹沟馒头组上段的发现。该属主要产于北美,系北美下寒武统上*Olenellus*层*Olenellus-Bonnia*带中的带化石。除本区外,在我国贵州开阳地区下寒武统金顶山组中也有发现,此外还见于朝鲜半岛的北部下寒武统的石桥组下部*Bonnia*带及苏联西伯利亚西部和中部地区的勒拿组中。这一三叶虫组合在我国东部地区的发现,对解决我国下寒武统馒头组和北美*Olenellus-Bonnia*带的对比以及对于*Redlichiidae*和*Olenellidae*两动物群平行演化发展关系等,均提供了重要佐证。

区内馒头组与我国西南、山东张夏、朝鲜半岛的北部及北美等地的对比见下表:

徐淮地区 仇洪安(1980)			西南 卢衍豪等(1974)		山东张夏 卢衍豪等(1953)		朝鲜半岛北部 Kobayashi(1966)		北美 Fritz(1972)
馒头组	上段	<i>Bonnia-Tingyuania</i> 带	龙王庙组	<i>Redlichia guizhouensis</i> 带	馒头组	带	石桥组	<i>Bonnia</i> 带	<i>Olenellus-Bonnia</i> 带 (上部)
	下段	<i>Redlichia chinensis</i> 带		<i>Redlichia murakami</i> 带			三十里堡组	<i>Redlichia</i> 带	

3. 毛庄组:区内毛庄组厚度变化不大,在42米左右。根据岩性及三叶虫组合明显地可分为上、下两部分。*Shantungaspis*一属仅产于上部紫色页岩夹薄层灰岩中,所以*Shantungaspis*带不能代表整个毛庄组,只能作为毛庄组的上带;下部为灰色泥质斑纹灰岩、含云母砂质泥灰岩和薄层灰岩,产:*Weijiaspis*, *Tongshania*, *Plesiamecephalus*, *Plesiagraulos*, *Probowmaniella*, *Probowmania*, *Redlichia nobilis* Walcott, *Paragunnia koptconica*和*P. bathyconica*等。以盛产*Weijiaspis*和*Paragunnia*为特征,可建立区域性的*Weijiaspis-Paragunnia*带。

毛庄组建组时系置于下寒武统顶部。六十年代以来,有一种意见将该组划入中寒武统底部,以上两种不同的见解,至今仍未统一,各自在充实古生物方面的材料。最近朱兆玲整理山东省长清县馒头山毛庄组三叶虫时,发现*Solenopleuridae*科的*Plesisoloparia*和*Shantungaspis*共生。所以笔者将原毛庄组上部产*Shantungaspis*这段地层置于中寒武统,下部仍归至下寒武统顶部。

4. 徐庄组:区内徐庄组的厚度在98.05米(大南庄)到103.19米(魏集)间。山

东长清县馒头山标准剖面上的徐庄组厚度只有51.1米,较之标准剖面要厚两倍左右。从岩性上来说,以长石石英砂岩为标志层可明显地分为上、下两部分:上部为灰色厚层含藻鲕状灰岩,顶部含砾,厚32.81米—32.90米,自上而下包括*Bailiella*带,*Poriagraulos*带,*Inouyops*带和*Sunaspis*带;下部由薄层长石石英砂岩、页岩、细砂岩、泥灰岩和灰岩组成,厚65.15—70.38米,自上而下具有*Parachittidilla*-*Xiangshania*带和*Hsuchuanguia*-*Ruichengella*带。

*Bailiella*带和*Poriagraulos*带:是卢衍豪教授(1953)建立的,代表徐庄组上部的两个化石带。本区没有采得*Bailiella*一属,或由于我们采集不够详细,但与*Bailiella*共生的其它的三叶虫还是存在的。这个属在邻区已发现于安徽淮北市相山和宿县夹沟等地徐庄组的顶部含砾鲕状灰岩中,并已普遍见于华北地层区的辽宁、山东、山西中条山、河南西部、贺兰山和桌子山等地,是徐庄组顶部一个可靠的化石带,所以本区仍以*Bailiella*带称之。*Bailiella*带之下就是*Poriagraulos*带。这个三叶虫已见于魏集和邻区徐三堡万窝、安徽宿县夹沟和曹村等地,和其共生的有*Porilorenzella*, *Squarrosella*, *Parasolenoparia*, *Jiangsucephalus*等,这个带的三叶虫组合面貌基本和山西中条山*Poriagraulos*带相同。

*Inouyops*带:是张文堂、林焕令等(1980)研究山西中条山寒武纪地层时发现有一个以*Inouyops*为主的化石层位,而建立的三叶虫带。区内亦有*Inouyops*(P_{III}69-1,2)这个属的层位,结合该属在安徽宿县曹村和山东沂南相应层位里也有赋存这个事实,张氏等建立的这个带在徐州地区也是存在的。

*Sunaspis*带:*Sunaspis*带在徐州地区不仅普遍存在,而且共生的化石较为丰富,计有:*Sunaspis*, *Wuania*, *Tengfengia*, *Acanthocephalus*, *Proasaphiscina*, *Shanxiella*, *Parafuchouia*, *Catasolenopleura*等,这就大大充实了这个带生物群的内容。其中值得提出的是*Parafuchouia*一属于这个带中产出,该属原产于贵州凯里和兴仁等地中寒武统甲劳组中。通过这个属,可为确切地确定甲劳组的时代和对比提供直接的化石证据。

Parachittidilla-*Xiangshania*带:是笔者新建立的一个化石带,相当于山西中条山*Pagetia jinnanensis*带和*Ruichengaspis*带两个化石带。*Pagetia*, *Ruichengaspis*两属在区内迄今尚没有报道,而*Parachittidilla*是山西中条山*Pagetia*带和*Ruichengaspis*带共有的属,层位限在*Hsuchuanguia*-*Ruichengella*带与*Sunaspis*带之间,层位稳定,具有普遍意义;*Xiangshania*是*Proasaphiscidae*科的三叶虫,颈环具强壮的颈刺,易辨认,所以,以*Parachittidilla*-*Xiangshania*带代表区内这段地层为好。

Hsuchuanguia-*Ruichengella*带:这个组合带在区内也是普遍存在的。*Hsuchuanguia*一属是卢衍豪、朱兆玲最近以*Kochaspis hsuchuangensis* Lu一种为属型,重新厘定的一个新属。该属于徐州地区仅产于徐庄组底部,和其共生的有:*Bashania*, *Paraplesia-graulos*, *Plesisoloparia*, *Lugouia*, *Zhongtiaoshanaspis*等。这层之上是*Ruichengella*的层位。*Ruichengella*是张文堂、袁金良(1980)建立的属,这一属除具强壮的颈刺特征外,与北美*Plagiura* Resser 颇相似。据目前所知此属已发现于河南汝阳,山西中条山,宁夏贺兰山,山东长清和淄博,安徽宿县曹村等地。*Ruichengella*在区内产于*Parachittidilla*-*Xiangshania*带之下,距徐庄组底界约27米细砂岩夹灰岩透镜体的岩性

中,在山东张夏剖面上*Ruichengella*的层位仅是(Bw63b),比*Hsuchuanguia*(Bw63a)只高出半米左右, *Ruichengella*和*Hsuchuanguia*虽有上、下层位关系,据笔者所知,安徽淮北市相山地区,在*Parachittidilla-Xiangshania*带之下只有厚3.19米,结合上述山东张夏剖面上的情况,似成立组合带为佳。和 *Ruichengella* 共生的三叶虫甚为丰富,具有: *Metakootenia*, *Liokootenia*, *Jiagouia*, *Plesisolenoaria*, *Solenopleurina*, *Eujinania*, *Damiaaspis*, *Zhongtiaoshanaspis*, *Z.(Parazhongtiaoshanaspis)*, *Eotaitzuia*, *Catinouyia*等。

5. 张夏组:厚173.03米,以鲕状灰岩、豹皮状灰岩和致密灰岩组成。张夏组的化石带,卢衍豪教授(1962)自上而下曾划分为: *Damesella*带; *Taitzuia*带; *Amphoton*带; *Crepicephalina*带和 *Liaoyangaspis*带。这五个化石带在本区也赋存张夏组中,不过我们发现区内 *Liaoyangaspis* 这个三叶虫数量不多,层位只局限于张夏组最底部地层中,与 *Crepicephalina*带之间尚有一段距离,而*Parapeishania* 在这个带中数量丰富,易于辨认,并已发现于江苏铜山,山东枣庄,安徽宿县等地。从垂直演化上来说,自张夏组底部与*Liaoyangaspis*一起产出,延续至*Crepicephalina*带之下,所以本区可将该属和*Liaoyangaspis*并列建立 *Liaoyangaspis-Parapeishania* 带作为徐州地区张夏组底部的化石带。

根据上述,将区内中、下寒武统各组的化石带及属种自上而下简列于下:

张夏组:

*Damesella*带: *Damesella* sp., *Cyclolorenzella* sp., *Eilura* sp., *Menocephalites* sp. 等。

*Taitzuia*带: *Taitzuia jiangzhuangensis* Qiu, T.sp., *Pseudotaitzuia insueta* Qiu, *Dorypyge richthofeni* Dames, D.sp., *Solenoparina fortisa* Qiu, *Levisia granulosa* Qiu, *L.trapezia* Qiu, *Menocephalites* cf. *acanthus* (Walcott), *Aojia puteata* Qiu, A.sp., *Lisania jiangzhuangensis* Qiu, L.sp., *Megalisania curvata* Qiu, *Lisaniella*等。

*Amphoton*带: *Amphoton dananzhuangense* Qiu, *Dorypyge richthofeni* Dames, *Koptura* sp., *Menocephalites distinctus* Qiu, *Lisania*等。

*Crepicephalina*带: *Crepicephalina* cf. *damia* (Walcott), *C.pergranosa* Resser et Endo, *C.dananzhuangensis* Qiu, *Idioura xuzhouensis* Qiu, *Dorypyge richthofeni* Dames, D.sp., *Eilura?* sp., *Paralisaniella tenuilabrosa* Qiu, *Lisania* sp., *Metanomocarella rectangula* Chang等。

*Liaoyangaspis-Parapeishania*带: *Liaoyangaspis tenuilabrosa* Qiu, *L. xuzhouensis* Qiu, *Eilura* sp., *Inouyella transversa* Qiu, *Proasaphiscus quadratus* Wu et Lin, *P. affluens* Resser et Endo, *Heyelingella bicarinata* Qiu, *Lisaniella quadrata* Qiu, *Parapeishania poriformis* Qiu, *P. angustilimbata* Qiu, 等。

徐庄组:

*Bailiella*带: *Tengfengia tantilla* Qiu, *Jiangsucephalus subeiensis* Qiu, *J. mirabilis* Qiu, J. sp. 等。

*Poriagraulos*带: *Poriagraulos weijiensis* Qiu, *Squarrosella speciosa* Qiu,

Porilorenzella cf. *foraminifera* Channg, *Jiangsucephalus tongshanensis* Qiu, *Zhaishania bicarina* Qiu等。

*Inouyops*带: *Inouyops curvatus* Qiu, *Tengfengia* cf. *latilimbata* Hsiang, *Zhaishania zhaishanensis* Qiu, *Z. bicarina* Qiu, *Paragangderria zhanglouensis* Qiu, *P. wushangensis* Qiu, *P. jiangzhuangensis* Qiu, 等。

*Sunaspis*带: *Sunaspis laevis* Lu, *S. tenellus* Bi, *S. minor* Qiu, *S. inflatus* Qiu, *Tengfengia obsoleta* Qiu, *Wuania fongfongensis* (Chang), *W. meridionalis* Qiu, *Acanthocephalus longispinus* Qiu, *Proasaphiscina granulosa* Qiu, *P. divergens* Qiu, *Shanxiella flabelliformis* Qiu, *Parafuchouia poriformis* Qiu, *Catasolenopleura lilia* Qiu, 等。

*Parachittidilla-Xiangshania*带: *Parachittidilla subeiensis* Qiu, *P. sp.*, *Metakootenia sp.*, *Jiagouia jiagouensis* Qiu, *Plesiosolenoparia weijiensis* Qiu, *P. sp.*, *Solenopleurina damiaoensis* Qiu, *Xiangshania xiangshanensis* Qiu, 等。

*Hsuchuangia-Ruichengella*带: *Hsuchuangia* cf. *hsuchuangensis* (Lu), *Ruichengella latilimbata* Qiu, *Metakootenia porosa* Qiu, *M. convexa* Qiu, *Liokootenia obsoleta* Qiu, *Parapachyaspis miniscula* Qiu, *Jiagouia jiagouensis* Qiu, *Plesiosolenoparia wushangensis* Qiu, *Solenopleurina wushangensis* Qiu, *S. ? tongshanensis* Qiu, *Eotaitzia subeiensis* Qiu, *Catinouyia jiawangensis* Qiu, *Eujinania transversa* Qiu, *Damioaspis longispinus* Qiu, *Zhongtiaoshanaspis huainanensis* Lin, *Z. weijiensis* Qiu, *Z. ? transversa* Qiu, *Z. punctata* Qiu, *Z. (Parazhongtiaoshanaspis) jiangzhuangensis* Qiu, *Paraplesiagraulos poriformis* Qiu, *Lugouia wushangensis* Qiu等。

毛庄组:

*Shantungaspis*带: *Shantungaspis aelis* (Walcott), *S. xuzhouensis* Qiu, *Kootenia*, *Probowmaniella jiawangensis* Chang, *Ziboaspis xuzhouensis* Qiu, *Z. sp.*, *Plesiagraulos lunus* Qiu, *P. nebelosus* Qiu, *P. subtrigonulus* Qiu, 等。

*Weijiaspis-Paragunnia*带: *Redlichia nobilis* Walcott, *Weijiaspis reflexa* Qiu, *W. elongata* Qiu, *W. ? wushangensis* Qiu, *Tongshania tongshanensis* Qiu et Lin, *T. weijiensis* Qiu, *T. zhaishanensis* Qiu, *T. dananzhuangensis* Qiu, *Paragunnia koptconica* Qiu, *P. bathyconica* Qiu, *Plesiamecephalus zhanglouensis* Qiu, *Probowmania subeiensis* Qiu等。

馒头组

*Bonnina-Tingyuania*带: *Bonnina asiatica* Qiu, *B. suxianensis* Qiu, *Kootenia damiaoensis* Qiu, *K. sp.*, *Redlichia nobilis* Walcott, *Tingyuania granulata* Qiu, *T. bura* Qiu, *T. ocellata* Qiu, *T. latilimbata* Qiu, *Eozacanthoides spectabilis* Qiu, *E. gigas* Qiu, *Xuzhouia zhanglouensis* Qiu, *Dananzhuangia angustata* Qiu, *Paraantagmus angustatus* Qiu, *P. pulchelus* Qiu, *Plesioperiomma elevata* Qiu, *Wanbeiaspis huaibeiensis* Qiu, *Protochittidilla xeshanensis* Qiu, *Proinouyia jiagouensis* Qiu等。

本	文	山西中条山 张文堂、林焕令等 (1980)	山东长清馒头山 卢衍豪等 (1953, 1982)
中	Damesella 带 Taitzuia 带 Amphoton 带 Crepicephalina 带 Liaoyangaspis—Parapeishania 带 张夏组	Taitzuia 带 Crepicephalina 带 Zophodesella 带 Yujinia 带 Liaoyangaspis 带 张夏组	Damesella 带 Taitzuia 带 Amphoton 带 Crepicephalina 带 Liaoyangaspis 带 张夏组
寒	Bailiella 带 Poniagraulos 带 Inouyops 带 Sunaspis 带 Parachittidilla—Xiangshania 带 Hsuehuangia—Ruichengella 带 徐庄组	Bailiella 带 Poniagraulos 带 Inouyops 带 Metagraulos 带 Sunaspis 带 Pagetiojinnanensis Ruichengaspis 带 Kochaspis 带 徐庄组	Bailiella 带 Poniagraulos 带 Sunaspis 带 Hsuehuangia—Ruichengella 带 徐庄组
武	Shantungaspis 带 Weijiaspis—paragunnia 带 毛庄组	Yaojiayuellla Ziboaspis 带 Psilostocrus Pnoboumanitella 带 毛庄组	Shantungaspis 带 Yaojiayuellla 带 毛庄组
统			
下	馒头组 上段 Bonnia—Tingyuania 带 Redlichia chinensis 带 下段 昌平组 Megapalaolenus fengyangensis 带	Redlichia cf. nobilis R. chinensis 馒头组 猴家山组	Redlichia chinensis 带 馒头组
寒			
武			
统			

*Redlichia chinensis*带:

*Leptoredlichia-Zhanglouia*亚带: *Redlichia chinensis* Walcott, *R. chinensis angustigenata* Qiu, *R. nobilis* Walcott, *R. jiawangensis* Qiu, *R. dananzhuangensis* Qiu, *R. houmengensis* Qiu, *Leptoredlichia transversa* Qiu, *L. elongata* Qiu, *L. tangzhuangensis* Qiu, *L. huainanensis* Qiu, *L. (Paraleptoredlichia) wushangensis* Qiu, *Zhanglouia zhanglouensis* Qiu, *Z. pustulosa* Qiu, *Eozacanthoides spectabilis* Qiu, *Xiaofangshangia divergens* Qiu等。

*Redlichia weijiensis-R. bashanensis*亚带: *Redlichia chinensis* Walcott, *R. nobilis* Walcott, *R. weiliensis* Qiu, *R. bashanensis* Qiu, *R. xuzhouensis* Qiu, 等。

*Redlichia murakamii*亚带: *Redlichia chinensis* Walcott, *R. murakamii* Res-ser et Endo.

昌平组:

*Megapalaeolenus*带: *Megapalaeolenus fengyangensis* (Chu), *Redlichia kaiyangensis damiaoensis* Qiu, *R. sp.* 等。

为了明晰起见, 将本区与邻区对比归纳成一简表(见86页), 供读者参考。

主要参考资料

- [1] 卢衍豪、董南庭, 1953, 山东寒武纪标准剖面新观察。地质学报, 32卷, 3期。
- [2] 卢衍豪等, 1982, 中国各纪地层对比表及说明书。科学出版社。
- [3] 朱兆玲等, 1964, 安徽淮南、定远、滁县、全椒一带震旦纪及寒武纪地层。中国科学院地质古生物研究所集刊, 地层文集第一号。科学出版社。
- [4] 张文堂, 1957, 山东博山下、中寒武纪地层的初步研究。古生物学报, 5卷, 1期。
- [5] 张文堂、林焕令等, 1980, 山西中条山寒武纪地层及三叶虫动物群。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第16号。科学出版社。

*

*

*

第五卷第一号勘误:

1. 31页表1下半部改为:

石 炭 系	上 统	黄 龙 组	结晶灰岩段	<i>Profusulinella</i> 带
			白云岩段	<i>Pseudostaffella</i> 带
	下统	宣城组		

2. 53页图2与54页图3的图名互相调换。

3. 115页2行末加“0.4米”; 2行之下加“1.灰色厚层含石英细砾白云岩夹灰岩穿镜体。含燧石结核”; 6行末“0.4米”改为“1.3米”; 15行删去“的白云岩”4个字。

STRATIGRAPHY OF EARLY AND MIDDLE CAMBRIAN IN XUZHOU AREA, JIANGSU PROVINCE

Chou Hong'an

(IGMR, Nanjing)

Chen Yuzhong

(Jiangsu Provincial Geol. Bureau)

Abstract

The stratigraphy of Cambrian are widely exposed in Xuzhou area, Jiangsu province, where sections are complete and bear plenty of fossils, especially those of Middle and Lower Cambrian, in which the trilobites are contained, are thriving and show a rapid tendency of evolution. It is significant for stratigraphical correlation. On the basis of these strata and faunas, the writers divided and then correlated these Middle and Lower Cambrian series and established a systematic fossil zones as following:

1. Changping formation, the upperpart consists of bedded leopard limestones of medium thickness and bedded compact thin to thick limestones, the total thickness 15.18m.; the middle part consists of siltstone intercalated with marl and graywacke, total thickness 48.48m.; the lower part consists of fine to coarse grained calcareous arenites, containing rock fragments, 15.85m. thick. This formation includes *Megapalaeolenus ferganensis* zone occurred only in the upper part.

2. Mantou formation, is quite developed and is five times as thick as that in the type locality Mantou Mountain in Changqing area (Shandong prov.). By lithological characters and trilobite faunas, it is divided into upper and lower members. The lower one consists of shales, oolitic limestones, algae limestones, marls and leopard limestones, of 71.13—93.63m in thickness, forming *Bonnia-Tingyuania* zone. The lower part consists of shales, nodular limestones, algae limestones, marl and patchy limestones total, thickness 193.73—203.27m, where *Redlichia chinensis* zone

is established and distinguished into three subzones: c) *Leptoredlichia-Zhanglouia* subzone; b) *Redlichia weijiensis*-*R. bashanensis* subzone; a) *Redlichia murakamii* subzone.

3. Maozhuang formation, total thickness consistently around 42m., can be distinguished into upper and lower parts according to their lithology and trilobites; the upper part consists of purple shales intercalated with thin-bedded limestones where genus *Shantungaspis* occurs, it is only representative to the upper zone of Maozhuang formation. The lower part consists of grey muddy spotted-limestones with micaceous sandy marl and thin-bedded limestones where *Weijiaspis* and *Paragunnia* occur, and this *Weijiaspis*-*Paragunnia* zone possesses regional importance. Recently, associate Professor Zhu Zhaoling discovered paragenesis of *Plesiosolenoparia* and *Shantungaspis* of Solenoleuridae Group in Maozhuang formation, thus, the present writers assign the original stratum containing *Shantungaspis* of upper Maozhuang formation to Middle Cambrian, and lower part to the top of Lower Cambrian.

4. Xuzhuang formation, total thickness 98—109m., is separated into upper and lower parts by a key bed of arkose sandstone; the upper part consists of gray thick algaebearing oolitic limestones, 32.81—32.90m. thick, the top part of which contains gravels; from top to bottom, these fossil zones are *Bailiella* zone, *Pariagraulos* zone, *Inouyops* zone and *Sunaspis* zone. The lower part consists of thin-bedded arkose sandstones, shales, fine-grained sandstones, marls and limestones, with total thickness 61.15—70.38m., from top to bottom, *Parachittidilla*-*Xiangshania* zone and *Hsuehuangis*-*Puichengella* zone are identified.

5. Zhangxia formation, of 173 metres thick, consists of oolitic limestones, leopard limestones and compact limestones. From top to bottom, it contains *Damesella* zone, *Taitzia* zone, *Amphoton* zone, *Crepicephalina* zone and *Liaoyangaspis*-*Parapeishania* zone.

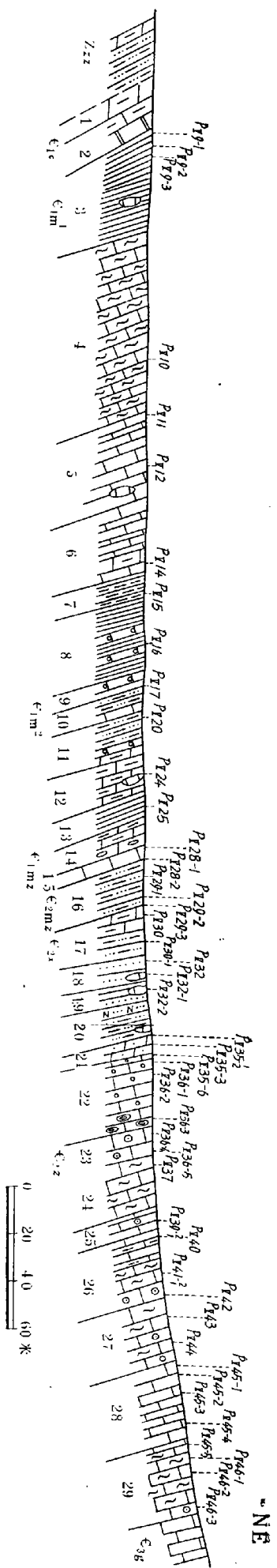


图2 江苏铜山县大南庄实测剖面图

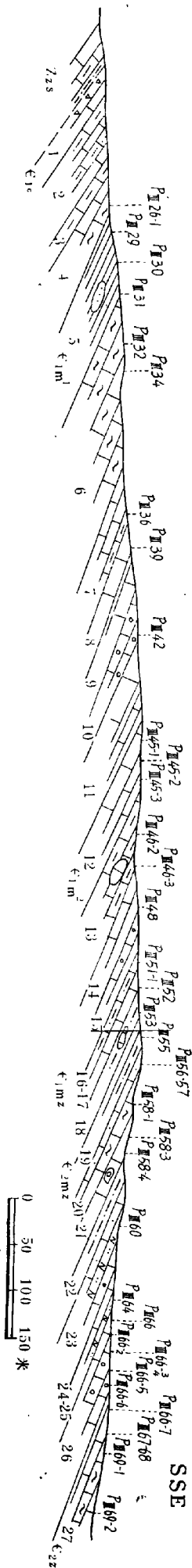


图3 江苏铜山县戴集公社朱楼至吴邵实测剖面