

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

# 南昌地区震旦纪—早寒武世地层的发现

邸瑞姑 沈俊 蒋金元 王金生

(核工业总公司华东地质勘探局270研究所, 南昌)



本文记述了在江西省南昌附近所发现的一套碳硅泥岩-细碧岩组成的地层。据地层和古生物资料, 其时代应归属于震旦纪—早寒武世。这套地层向南延伸有可能跨越江南台隆和华南褶皱系两大地质构造单元的界线。笔者在对比了界线两侧的火山岩特征后, 认为震旦纪—早寒武世, 两大地质构造单元的界线可能是逐渐过渡的。

在南昌地区, 由于第四纪沉积物大面积覆盖, 只是零星出露基底的双桥山群变质岩(Pt<sub>2</sub>)和上覆的一套硅质岩。以往多数研究人员认为后者属晚古生代<sup>[1]</sup>, 并认为该区缺失从晚元古代到晚古生代之间的地层。近来, 笔者在南昌县黄马乡和丰城县白土乡一带发现一套碳硅泥岩地层, 在其底部有很厚的细碧角斑岩与碳硅泥岩呈互层状。它们所处的大地构造位置是扬子准地台与华南加里东褶皱带的过渡地带。现将其概述如下:

在黄马地区, 地表出露的岩性以硅质岩、含泥硅质岩及泥质硅板岩为主(图1); 在钻孔深部

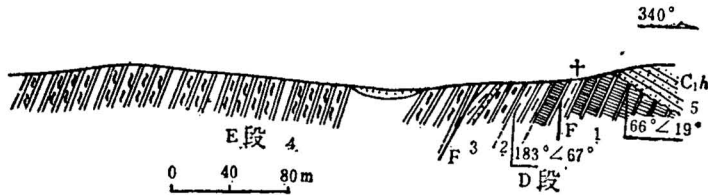


图1 南昌县黄马乡大塘岭—界岗震旦系—下寒武统实测剖面

Fig. 1 Measured geological section of the Sinian—Lower Cambrian from Datangling to Jiegang in Huangma, Nanchang County

1—一条带状硅质岩 (striped siliceous rocks); 2—含泥硅质岩 (mud-bearing siliceous rocks); 3—微纹含泥硅质岩 (laminar mud-bearing siliceous rocks); 4—泥质硅板岩, 夹燧石薄层 (pelitic-siliceous slate intercalated with thin beds of chert); 5—下石炭统华山岭组砾岩、砂岩、泥岩 (conglomerate, sandstone and shale of the Lower Carboniferous of the Huashanling Formation); F—断裂 (fault); +—海绵骨针化石采集地 (The collection place of fossils of spongi-spicules)

见到白云岩及含碳硅质灰岩, 白云岩与硅质岩为连续沉积。在白土乡聚星, 地表可见含海绵骨针的硅质岩与细碧岩互层(图2)。经钻探证实, 深部为巨厚层细碧岩与巨厚层白云岩、含碳的硅质灰岩互层, 与地表所见硅质岩亦为连续沉积。

注: 本文是核工业总公司地质局“华南中晚元古界含矿性及赋矿机理”科研项目研究成果之一。参加工作的还有徐金山、韦月驰、梁发挥等。

本文1988年3月收到, 1989年1月改回, 萧品芳编辑。

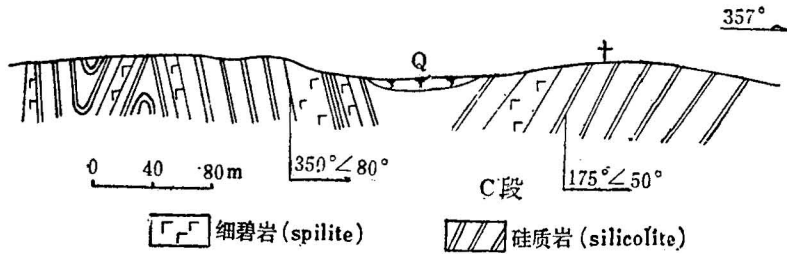


图 2 丰城县白土乡聚星地区震旦系一下寒武统实测剖面

(据核工业总公司华东地质勘探局261地质大队)

Fig. 2 Measured geological section of the Sinian—Lower Cambrian in the Juxing District, Baitu, Fengcheng County (after Geological party No. 261)

对黄马—白土一带该套地层时代，认识不一，江西地质矿产局<sup>[1]</sup>将黄马的硅质岩归属于下二叠统茅口组，泥质硅板岩归属中元古界双桥山群。1985年马新华<sup>①</sup>又将它们统一归于晚元古代早期。白土乡聚星的细碧角斑岩，前人误定为辉长岩侵入体，但却又与丰城县的彭坊细碧岩、弋阳铁砂街等地的细碧角斑岩对比，时代定为晚元古代早期<sup>[1]</sup>。经研究笔者认为黄马的碳硅泥岩与白土的碳硅泥岩和细碧岩形成于同一时期，即震旦纪—早寒武世，主要依据如下：

1. 该套地层在黄马、白土两地，根据层位关系均应早于石炭纪。下石炭统华山岭组及梓山组（含 *Cardiopteridium spetsbergense*）覆盖于碳硅泥岩及细碧岩之上，而且有很清楚的区域性角度不整合，在白土，上震旦—下寒武统走向近东西，下石炭统走向北东。在黄马，震旦纪—早寒武世地层总体向南西倾，而早石炭世地层向北东倾，倾角一般是震旦纪—早寒武世地层较陡，而早石炭世地层则较平缓。明显的不整合面可见于白土的芦坑村附近及黄马的大塘岭（图1，）在大塘岭华山岭组底砾岩中可见到下伏的黑色次棱角状含碳硅质岩的砾石。

2. 黄马—白土的硅质岩中，均发现硅质海绵骨针化石。骨针的形态主要为三射等（图3，4）。个体微小，一般只有0.1—1mm，最大达5—6mm。骨针数量稀少，个体大者更为罕见，仅局部可见骨针数量较多并堆积在一起的现象（图4b）。同时在硅质岩中还可见到似放射虫的化石（？）。海绵骨针化石在震旦纪地层中少见，而在下寒武统中较常见，因此笔者认为黄马—白土地区的碳硅泥岩的形成时代为震旦纪—早寒武世，上部层位因含海绵骨针化石可归入早寒武世，而其下的大部分层位则跨入震旦纪。由于白土的细碧岩与含有海绵骨针的硅质岩呈互层状，因此白土细碧岩的喷发时间也应为震旦纪—早寒武世。

3. 从黄马的硅质岩中获得一批微古植物化石。化石个体微小，仅10 $\mu$ m（ $\pm$ ），有以下几种：*Leiominuscula* sp., *Lophominuscula crassa* Sin et Liu, Lo. sp., *Margominuscula tenella* Naum., *Nucellosphaeridium* sp., *Trematosphaeridium* sp., *Micrhystridium* sp.。根据上述化石组合，特别是发现一些带刺的微刺藻（*Micrhystridium*），鉴定者认为硅质岩的时代定为晚震旦至早寒武世是合适的（中国地质科学院地质研究所尹崇玉鉴定）。

4. 黄马的硅质岩用铅同位素等时线方法取得的年龄值为798.9 $\pm$ 23Ma，线相关系数为R=0.991（宜昌地质矿产研究所朱家平、李华芹测定），与前述古生物资料较为接近。

根据地表和钻探资料，黄马—白土地区震旦纪—早寒武世地层可分为五段，其A至C段分布在白土聚星，D、E两段在黄马。各段地层的主要岩性见图5。硅质岩呈微层状，微细平行层理普遍发育，由浅色层与黑色层构成的互层一般仅1—2mm厚。硅质岩因含碳呈黑色，有机碳含量

① 马新华，1986，中国东南部的晚元古界和裂隙活动带。江西省地质学会地层古生物论文集（下）。

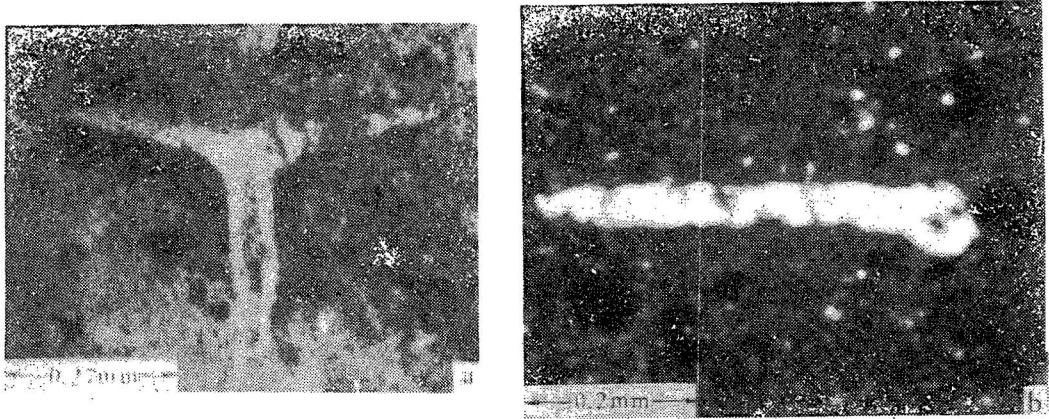


图 3 a, b 三射海绵骨针，黄马硅质岩（正交偏光）

Fig. 3a, b *Triaene* sponge spicule and siliceous rocks from Huangma (crossed nicols)

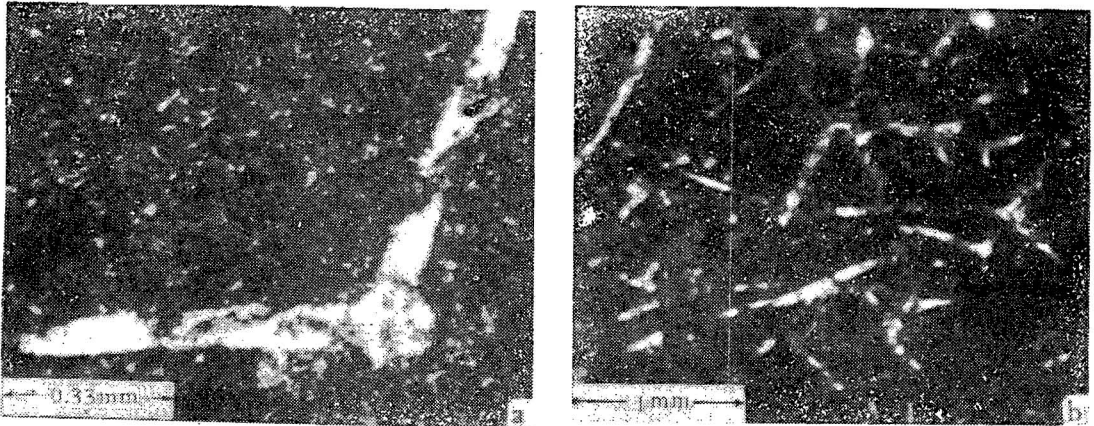


图 4 白土硅质岩（正交偏光）a. 三射海绵骨针；b. 海绵骨针群体

Fig. 4 Siliceous rocks from Baitu (crossed nicols) a. *Triaene* sponge spicule; b. Colony of sponge spicules

一般为0.1—1%，最高为7%，说明是一种滞流闭塞的深水还原环境<sup>[2]</sup>。黄马硅质岩层中还夹有少量磷硅质结核和较多黄铁矿小晶体，未发现水动力高能带所特有的构造。凡此种种，说明黄马—白土当时所处的古地理环境是一个非补偿的、还原的深浅海—次深海静水盆地。

黄马—白土地区的岩性特征，与江南台隆上的赣西北、湘中等地的晚震旦纪—早寒武世的岩性特征非常相似。赣西北的陡山沱组、灯影组和王音铺组，湘中的陡山沱组、留茶坡组和小烟溪组也是一套碳酸盐、硅质岩与泥质岩的岩性组合。与赣西北、湘中比较，不同的是，这里在整套地层的下部还出现了一套细碧角斑岩与碳、硅、泥岩交织在一起。这种强烈的火山喷发活动可能与白土地区的位置靠近江南台隆与华南褶皱系两大构造单元的界线有关。白土以南 25km 处的洛市附近，是两大地质单元界线通过的位置。

白土地区细碧岩的出现并不是一个孤立的现象。白土南面，从洛市再向南至铁路乡之间也有一套巨厚的细碧角斑岩，叫彭坊细碧岩。彭坊的细碧角斑岩与白土聚星的细碧角斑岩具有非常相似的特征，地层走向均近于东西方向，岩性皆以细碧岩为主，角斑岩、石英角斑岩不发育，除细碧质熔岩外还有大量角砾（集块）熔岩及沉凝灰岩。矿物成分有新鲜的普通辉石、钠长石，变质程度低。具有典型的细碧岩结构及普遍发育的杏仁状构造。

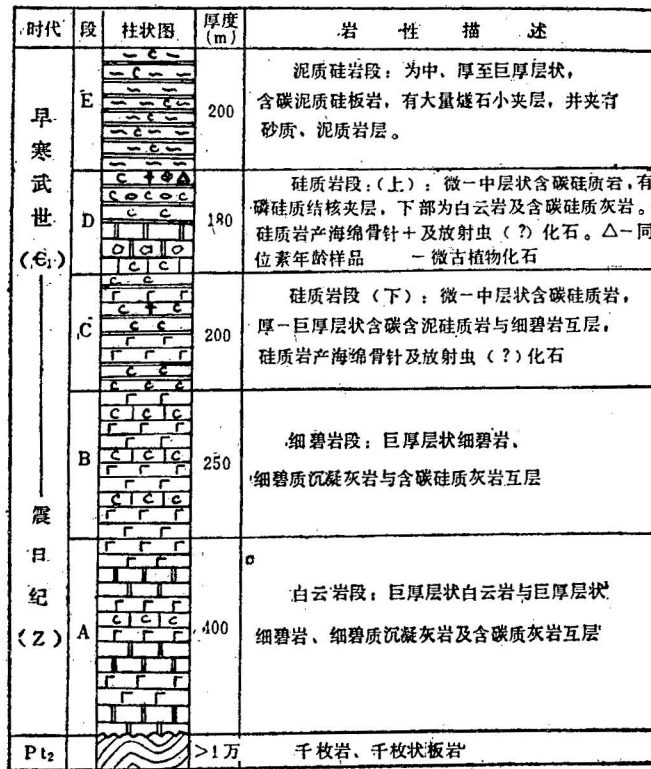
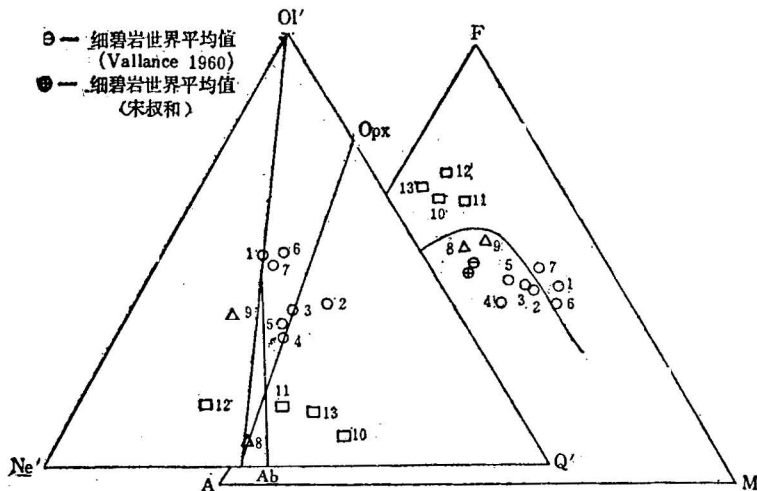


图 5 南昌地区震旦纪—早寒武世地层柱状图

Fig. 5 Stratigraphical column of Sinian-Early Cambrian in Nanchang area



○ 1-7号样品为聚星细碧岩 △ 8-9号样品为彭方细碧岩 □ 10-13号样品为重溪细碧岩。

图 6 细碧岩的 $Q'-Ol'-Ne'$  (T. N. Irvine 1971) 及AFM (MacDonald) 三角图解

$$Ne' = Ne + \frac{3}{5}Ab, Q' = Q + \frac{2}{5}Ab + \frac{1}{4}Opx, Ol' = Ol + \frac{3}{4}Opx$$

Ne, Ab, Q, Opx, Ol 均为尼格里的标准矿物分子数

$$A = Na_2O + K_2O (\%wt) \quad F = Fe_2O_3 + FeO (\%wt) \quad M = MgO (\%wt)$$

Fig. 6 The  $Q'-Ol'-Ne'$  (T. N. Irvine 1971) and AFM (MacDonald) diagram of spilites  
No. 1-7, Juxing; No. 8-9, Pengfang; No. 10-13, Zhongxi

在对比岩石的常量元素、微量元素和稀土元素分配形式时，为了更加突出白土、彭坊细碧岩的相似性，笔者同时引用赣东北德兴重溪地区早震旦世细碧岩的一些数据（表1）。将三个地区的资料投在 $Q'-OI'-Ne'$ 及AFM两个三角图上（图6）。可见在 $Q'-OI'-Ne'$ 三角图上绝大多数的点都投在右区，即均属亚碱质，但在AFM三角图上震旦纪—早寒武世的细碧岩与早震旦世的细碧岩明显地分为两个区，白土聚星及彭坊细碧岩的点基本上落入钙碱性岩区，分布在细碧岩世界平均值的附近，而重溪细碧岩则落入拉斑玄武岩区。从上述三地区细碧岩稀土元素分配曲线（图7）看（由成都地质学院童纯茵、管和国用中子活化法测定），稀土元素分配形式虽然均属轻稀土富集型，但白土聚星的和彭坊的分配形式更相仿，在图上的位置也更为接近。白土聚星和彭坊细碧岩的微量元素特征也很相似，均较富铁族元素Co, Ni, Cr, 而相对较贫Rb, Sr, Zr, Hf, W, Mo, Zn, U, Th等亲石元素，而重溪地区的细碧岩则相反。

表 1 聚星、彭坊、重溪细碧岩常量、微量、稀土元素含量表  
Table 1 The table of contents of main, minor and rare earth elements in spilite<sup>s</sup> from Juxing, pengfang and Zhongxi

% (wt) 常量元素	样号													Val <sup>①</sup> lance	宋叔和 <sup>②</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
SiO <sub>2</sub>	47.00	48.38	49.42	53.58	48.96	47.58	43.07	49.53	45.07	55.40	52.21	52.30	54.93	49.65	49.84
TiO <sub>2</sub>	1.34	2.14	1.70	1.82	1.46	1.30	1.54	2.71	2.61	1.62	2.13	1.50	1.70	1.57	1.49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.78	13.60	11.72	13.53	13.73	10.96	12.14	12.86	13.33	13.55	15.38	15.13	13.78	16.00	15.84
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.14	1.21	1.50	2.14	1.51	1.19	3.53	6.54	6.87	7.06	7.04	5.92	5.66	3.89	3.79
FeO	10.32	9.18	8.97	6.11	8.58	9.60	7.00	5.19	6.12	5.82	7.81	7.99	8.15	6.08	6.14
MgO	11.31	9.16	8.90	7.82	7.50	11.97	8.45	5.08	6.39	2.07	3.45	1.44	1.33	5.10	5.26
MnO	0.17	0.12	0.08	0.05	0.11	0.17	0.18	0.14	0.14	0.21	0.21	0.23	0.17		0.16
K <sub>2</sub> O	0.60	0.46	0.61	0.52	0.30	1.11	0.93	1.46	1.76	3.61	0.50	1.45	3.34	1.28	0.98
Na <sub>2</sub> O	2.71	3.72	3.70	4.77	4.55	2.67	2.25	4.98	3.28	2.86	5.44	4.44	3.88	4.25	4.50
CaO	10.38	3.89	4.96	2.82	4.15	7.22	9.13	8.39	7.35	5.23	3.90	5.28	3.55	6.62	6.56
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.21	0.18	0.26	0.15	0.31	0.28	0.39	0.40	0.48	0.40	0.18	0.50	0.55		0.19
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.76	1.16	1.04	0.76				0.34		0.28					
L, O, S	4.30	5.84	6.56	5.02				2.17		2.26					(CO <sub>2</sub> ) 1.52

ppm 稀土元素	样号			ppm 微量元素	样号		
	1	8	10		1	8	10
La	12.4	20.3	58.7	Co	54	36	15
Ce	24	54	136	Ni	320	73	<4
Nd	12	28	66	Cr	427	137	8
Sm	3.1	6.5	15.8	Rb	6.5	31	137
Eu	1.08	2	3.72	Sr	<20	180	264
Tb	0.56	0.85	2	Zr	150	250	525
Ho <sup>③</sup>	0.55	0.92	3.1	Hf	2.3	5.6	15
Yb	1.5	2.4	9.4	W	0.5	0.2	1.6
Lu	0.19	0.28	1.3	Mo	0.3	<0.2	1
				Zn	136	114	179
				u	0.65	1	2.9
				Th	2.7	3.2	12.7

1—7号样品为聚星细碧岩 8—9号样品为彭坊细碧岩 10—13号样品为重溪细碧岩

① 第一届全国火山岩会议文件表2。 ② 区域地质调查报告1:20万，铜鼓幅，表Ⅲ—5。 ③ 供参考数据。

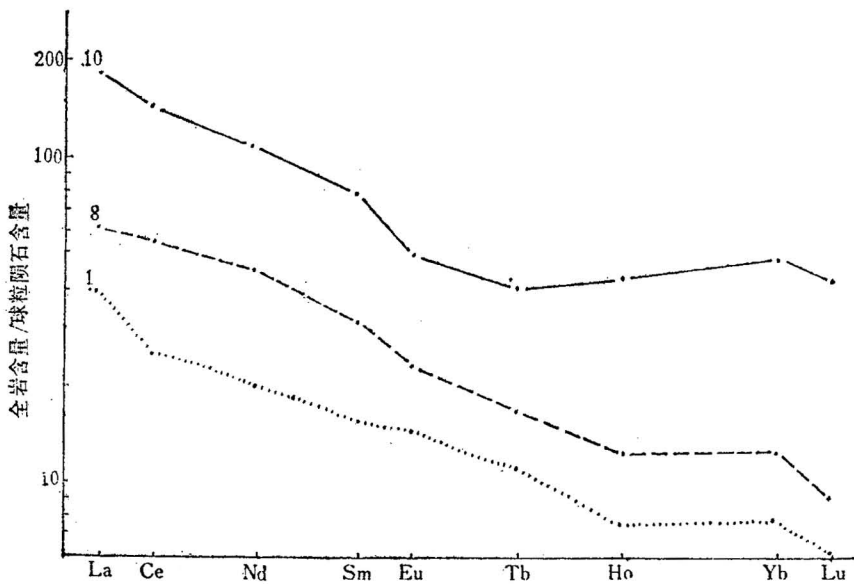


图 7 1号样(聚星)、8号样(彭坊)、10号样(重溪)细碧岩的稀土分配型式图  
 Fig. 7 Chondrite-normalized REE distribution pattern of spilites of sample No. 1 (Juxing), sample No. 8 (Pengfang) and sample No. 10 (Zhongxi)

综上所述,可见白土聚星的细碧岩与彭坊的细碧岩具有一系列非常相似的特征,因此,很可能为同一时期的喷发产物。由此,笔者认为震旦纪—早寒武世在南昌附近,现存两大构造单元界线两侧存在同一时代、相同机制的火山喷发产物,说明这条界线不可能是突变的。

本文在成稿过程中曾受南京大学地质系周新民教授的多方指点,笔者在此表示感谢。并感谢核工业总公司华东地质勘探局261大队、263大队及265大队在工作中对我们的大力支持。

#### 参 考 文 献

- 〔1〕 江西省地质矿产局编,1984,江西省区域地质志(区域地质部分)。地质出版社。  
 〔2〕 刘宝珊、曾允孚,1985,岩相古地理基础和工作方法。第187页。地质出版社。

## DISCOVERY OF SINIAN—EARLY CAMBRIAN STRATA NEAR NANCHANG,JIANGXI PROVINCE

Di Ruijie, Shen Jun, Jiang Jinyuan and Wang Jinsheng

(Institute 270, Geological Exploration Bureau of East China, Company of Nuclear Industry, Nanchang)

#### Abstract

In the area near Nanchang, Jiangxi Province, a Sinian—Early Cambrian carbonaceous-siliceous-pelite-splite formation has been recognized based on stratigraphical and paleontological data. As this formation may possibly extend southwards cross the boundary between the Jiangnan platform uplift and the South China fold system, there might not be an abrupt change between the two major geological units during Sinian and Early Cambrian times.

#### 作 者 简 介

邸瑞娟 女 1935年出生,1959年毕业于苏联斯维尔德洛夫斯克矿业学院有用金属地质与勘探专业。现任核工业总公司270研究所研究室副主任、高级工程师。通讯处:江西省南昌县79号信箱。