

# 海南省南好地区南好组地质特征及时代

陈哲培<sup>1</sup> 李孙雄<sup>2</sup> 云 平<sup>2</sup> 林义华<sup>2</sup> 汪焰华<sup>2</sup> 陈方颖<sup>2</sup> 龚 丹<sup>2</sup>

(1.海南省地质局,海南 海口 570206;2.海南省地质调查院,海南 海口 570206)

**摘要:**南好组是晚古生代海进序列底部的一个岩石地层单位。层型剖面所反映的岩石组合特征为石英细砂岩、砂岩与绢云板岩、粉砂质板岩不等厚互层,底部为含砾不等粒砂岩,产腕足类、腹足类、海百合化石。厚度>156 m,未见顶,与下伏早志留世足赛岭组呈角度不整合接触。选层型剖面第 2 层上部粉砂质板岩中产腕足类(Ⅲ31)*Fusella* sp., *Leptagonia* sp., *Chonetipustula* sp., 剖面中尚含腕足类 *Eochiristites* sp., 地质时代为早石炭世岩关期。第 2 层下部粉砂岩中产腕足类(Ⅲ17)*Tenticospirifer* cf. *supervilis*, *Ptychomaletioechia* sp., *Fusella* sp.及海百合茎。前二者时代为晚泥盆世锡矿期。而 *Fusella* 及海百合化石时代应为早石炭世,具有共生特点。此外在同为南好地区的锌山剖面及东部相邻的万宁县峰膏岭剖面均未发现泥盆纪化石,因此将南好组划下石炭统。

近来有人在选层型剖面第 2 层采获志留纪化石,认为选层型剖面属志留纪而非石炭纪,南好组与下伏地层也非不整合接触,主张南好组应废弃。笔者认为所谓选层型剖面第 2 层采获的志留纪化石实际上是采自南好组下伏的志留纪地层中,南好组不存在废弃问题。

**关键词:**海南省;南好组;时代;接触关系

**中图分类号:**P534.45 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-3657(2012)03-0651-10

南好组创名地是保亭县南好地区。该地区地层出露面积约 120 km<sup>2</sup>,周围为花岗岩及火山岩包围。20 世纪 60 年代,海南地质大队在南好矿区开展铁、多金属矿勘查时,于锌山矿段发现早石炭世腕足类化石。1976 年韩哲元等在海南岛 1:20 万地质矿产图中将南好地区地层划为下石炭统岩关阶,并创建南好组。陈哲培等在开展 1:5 万志仲幅区调时,于南好矿区北侧发现大量志留纪古生物化石,并认为志留纪地层与南好组呈不整合接触,因此在肯定南好组时代情况下,将南好组的范围厘定在不整合面之上。1997 年陈哲培、钟盛中等进一步指定南兵—南好公路剖面为选层型剖面。本世纪以来关于南好组时代、南好组与下伏地层的接触关系,都出现意见分歧,有的甚至主张废弃南好组,另建新的岩石地层单位。笔者收集历年来的南好组资料及研究成果,经综合分析研究,认为《海南省岩石地层》<sup>[1]</sup>有关南好组的意

见基本正确。即南好组时代为早石炭世,但不排除跨入晚泥盆世;南好组与下伏志留纪地层呈角度不整合接触。

## 1 剖面描述

选层型南兵—南好公路剖面(Ⅲ)。位于保亭县南好(109°27'48"、18°36'25")。据陈哲培、钟盛中等<sup>①</sup>1985 年测制(图 1)。

南好组	
未见顶	总厚度>156.00 m
6.灰色薄层状粉砂质板岩	41.90 m
5.浅灰色薄层状绢云母石英细砂岩	48.50 m
4.浅灰色绢云板岩	15.00 m
3.灰色绢云母不等粒石英砂岩	11.70 m
2.中上部青灰色薄层状粉砂质绢云板岩,往下粉砂逐渐增加,过渡到绢云母石英粉砂岩。粉砂质板岩中含腕足类化	

收稿日期:2011-10-12;改回日期:2012-04-11

基金项目:中国地质调查局“海南省地质志”项目(1212010610713)资助。

作者简介:陈哲培,男,1939 年生,教授级高工,主要从事地质矿产工作。

①陈哲培,等. 1:5 万志仲幅区调,1985.

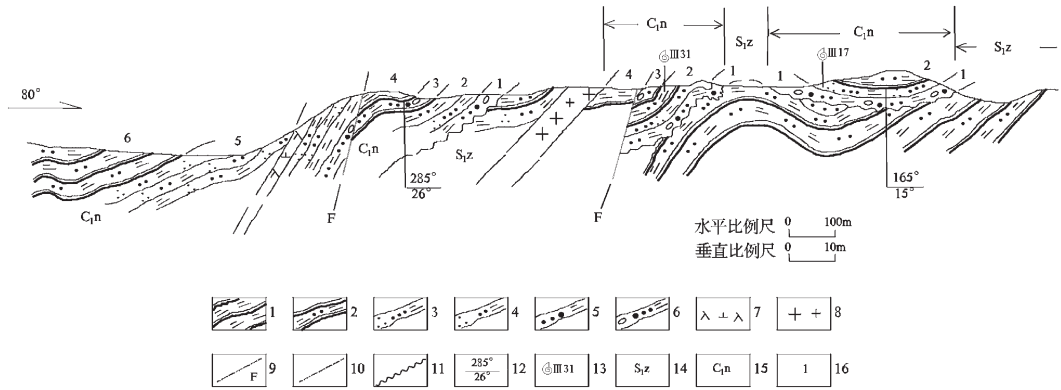


图1 南兵—南好公路实测剖面图(Ⅲ)  
(据 1:5 万志仲幅区调)

1—绢云母板岩;2—绢云母粉砂质板岩;3—绢云母石英粉砂岩;4—绢云母石英细砂岩;5—绢云母不等粒石英砂岩;6—绢云母含砾不等粒石英砂岩;7—闪长玢岩;8—花岗斑岩;9—实、推测断层及其代号;10—实、推测地质界线;11—沉积岩的角度不整合接触界线;12—岩层产状倾向/倾角;13—动物化石产出位置及编号;14—下志留统足赛岭组;15—下石炭统南好组;16—地层分层编号

Fig.1 Measured geological section of Nanbing-Nanhao Highway  
(Ⅲ)(after 1:50000 Regional Geological Survey of Zhizhong Sheet)

1-Sericite slate;2-Sericite silty slate;3-Sericite quartz siltstone;4-Sericite quartz fine sandstone;5-Sericite inequigranular quartz sandstone;6- Sericite pebbled inequigranular quartz sandstone;7-Dioritic porphyrite; 8-Granite porphyry;9-Measured-inferred fault and its code;10-Measured-inferred geological boundary;11- Angular unconformity contact boundary of sedimentary rock ;12-Dip/dip angle of strata;13-Location and serial number of animal fossil;14- Lower Silurian Zusailing Formation;15- Lower Carboniferous Nanhao Formation;16-Serial number of stratigraphic division

石: *Tenticospirifer* sp. (Ⅲ 31-10), *Camarotoechia* sp. (Ⅲ 31-6、7), *Fusella* sp. (Ⅲ 31-1、2、3、4、5、8、9、11、12), *Leptagonia* sp. (Ⅲ 31-16), *Cyrtospirifer* sp. (Ⅲ 31-26), *Chonetipustula* sp. (Ⅲ 31-16), 腹足类 *Euomphalus* sp. (Ⅲ 31-1), 下部粉砂岩中产腕足类: *Tenticospirifer* cf. *supervilis*, (Ⅲ 17-2、48), *T.* sp. (Ⅲ 17-5、7、9), *Prychomaletoechia* sp.(Ⅲ 17-13、14), *Fusella* sp. (Ⅲ 17-6), 腹足类 *Euomphalus* sp. (Ⅲ 17-11), 海百合茎 *Pentagonocyclus* sp. (Ⅲ 17-13、14), *Cydocyclus* spp. (Ⅲ 17-13、14)。 14.30 m

1.灰色绢云不等粒石英砂岩、含砾不等粒石英砂岩 24.60 m

~~~~~不整合~~~~~

下伏地层:足赛岭组灰色薄层状粉砂质板岩

## 2 岩石地层特征

南好组是海南岛分布最广的地层之一, 见于保亭县南好、万宁县东岭、儋州市兰洋、昌江县石碌及东方市江边一带。是晚古生代海进序列底部的一个岩石地层单位, 具有明显的穿时性。它代表早石炭世滨、浅海相碎屑岩沉积。岩石组合特征为石英细砂岩、砂岩与绢云板岩、粉砂质板岩不等厚互层, 夹粉砂岩。上部偶夹灰岩透镜体, 下部偶夹一层沉凝灰岩。底部为含砾不等粒砂岩或复成分砾岩。产腕足

类、腹足类、海百合等化石。厚度>156~765 m。与上覆晚石炭世青天峡组整合接触, 与下伏早志留世足赛岭或陀烈组呈角度不整合接触。时代为早石炭世。

## 3 古生物特征及地质时代

南兵—南好公路剖面第2层上部粉砂质板岩中产腕足类化石:(Ⅲ 31)*Tenticospirifer* sp., *Camarotoechia* sp., *Fusella* sp., *Leptagonia* sp., *Chonetipustula* sp. *Cyrtospirifer* sp.(赵汝旋鉴定), 腹足类 *Euomphalus* sp.(南颐鉴定)。其中 *Fusella* 最丰富, 共采获9枚, 它常见于华南和西北地区的岩关阶上部或相当的地层中<sup>[2]</sup>, 在广东则见于早石炭世大赛坝组中<sup>[3]</sup>, 以上表明 *Fusella* 的地质时限为早石炭世早期。*Leptagonia*, 见于贵州下石炭统草海组及广东下石炭统大赛坝组中, 与其共生的早石炭世腕足类有 *Fusella tornacensis*, *Eochorcestes neipengtaiensis*, *Rhipidomella michelini*, *Martiniella elongata*。在广东乐昌大赛坝组中, 于 *Eochoristites neipengtaiensis* - *Martiniella elongata* 组合带的基础上赵汝旋在1988年建立了3个延限带, 即 *Rhipidomella michelini* 延限带, *Leptagonia analoga* 延限带和 *Fusella tornacensis* 延限带, 前两个带分布在大赛

坝组上段, 后一带主要分布在大赛坝组顶部<sup>[3]</sup>。*Leptagonia* 时限应为早石炭世早期。*Chonetipustula* 目前仅见于下石炭统。*Tenticospirifer*、*Cyrtospirifer* 地质时限为晚泥盆世至早石炭世, *Camarotoechia* 地质时限为志留-石炭纪。综上所述, III 31 所产化石时代应为早石炭世早期。此外宜昌地质矿产研究所倪世钊等 1977 年考察该剖面时, 曾在南好组内采获 *Eochoristites* sp., *Cyrtospirifer* sp.<sup>[4]</sup>。许寿永等 1992 年还重新研究保存在海南地矿局地质陈列馆腕足类化石标本(D1899-1 化石点, 位于南好组选层型剖面南段)后, 鉴定有 *Spirifer* cf. *laticus*。其中 *Eochoristites* 是 *Eochoristites neipengtaiensis*-*Martiniella elongate* 组合带的重要分子, 常见于华南和西北地区的岩关阶上部或相当的地层中, 在广东则见于下石炭统大赛坝组中。*Spirifer* 地质时限为晚泥盆世—早石炭世。由此进一步证实 III 31 化石点及以上地层为早石炭世。南兵-南好剖面第 2 层底部粉砂岩中产腕足类、腹足类及海百合化石 (III 17)。腕足类有 *Tenticospirifer* cf. *supervilis*, *Ptychomaletoechia* sp., *Fusella* sp. (赵汝旋鉴定), 腹足类 *Euomaphalus*, 海百合茎 *Pentagonocyclus* sp., *Cyclocyclus* sp. (南颐鉴定)。腕足类 *Tenticospirifer* cf. *supervilis* 在湖南见于上泥盆统锡矿山组, *Ptychomaletoechia* 则见于泥盆系<sup>[5]</sup>。以上化石所反映的地质时代应为晚泥盆世锡矿山期, 这表明粉砂岩顶部具有年代地层界线层型特征, 但作为岩石地层的界线层型却不具备条件<sup>[6]</sup>, 因此将粉砂岩连同其下

的 24 m 含砾不等粒石英砂岩均划为南好组。在 III 17 号样中与其共生的尚有 *Fusella*, 时限为早石炭世, 海百合的地质历程较长, 但石炭纪却是最繁盛的时期之一。以上表明 III 17 化石点所产化石, 有晚泥盆世化石与早石炭世化石共生的特点。

1966 年海南地质大队在南好矿区进行铁、多金属矿勘查时, 在南好矿区锌山矿段浅井 12-13-562、12-13-538、12-13-520、13A-413-1、QJ98、地质点 D1511、钻孔 CK24 等发现不少腕足类及海百合茎化石, 经中国科学院南京地质古生物研究所腕足类鉴定组鉴定计有腕足类 (D1511、13A-413-1) *Eochoristites* sp., (QJ98、12-13-538、12-13-562) *Fusella* sp., (12-13-562)? *Cyrtiopsis* sp., (12-13-562)? *Spirifer* sp., 海百合茎: (CK24-1、3 等) *Cyclocyclins* (穆恩之鉴定)。

宜昌地质矿产研究所、海南地质调查院 (2004)<sup>①</sup> 根据南好矿区锌山矿段化石出露部位, 测制了锌山短剖面 (109°26'05.8", 18°34'44.7") (图 2)。剖面中的第 4 层为粉砂质板岩, 厚 62 m, 前述腕足类化石除 QJ98 浅井所产 *Fusella* 外, 其余均产在这一层中。其中 *Eochoristites* 及 *Fusella* 地质时代为早石炭世岩关期, *Cyrtiopsis*, *Spirifer* 地质时限为晚泥盆世—早石炭世岩关期, 上述腕足类化石组合时代为早石炭世岩关期。第 3 层掩盖, 厚 21m。第 2 层为粉砂质板岩夹粉砂岩, 在顶部 D3454 地质点发现早志留世特列奇标准化石 *Xinanospirifer flabellum* Rong (曾庆鸾研究员

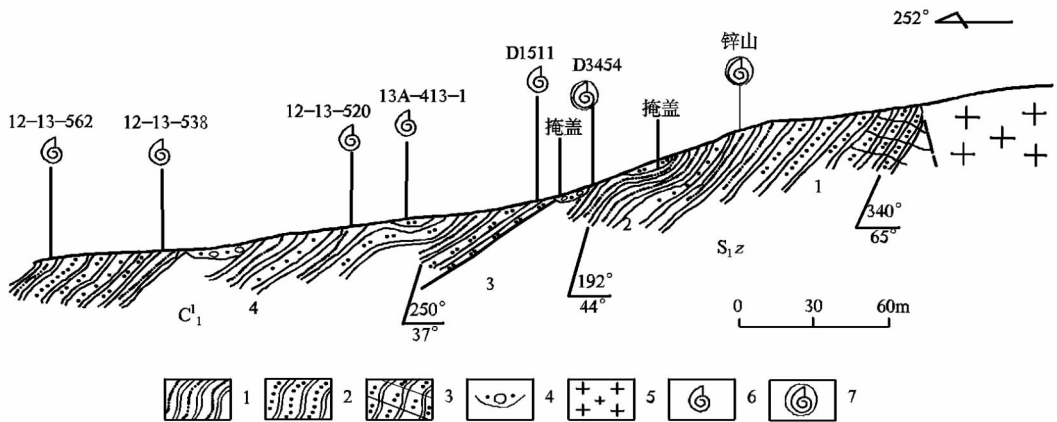


图 2 海南岛南好矿区锌山南好组(C11)实测剖面图

1—粉砂质板岩; 2—变质砂岩; 3—角岩化粉砂岩; 4—掩盖; 5—花岗斑岩; 6—原化石点; 7—本文化石点

Fig.2 Measured geological section of Nanhao Formation (C11) in Xinshan, the Nanhao ore district, Hainan Island  
1—Silty porphyry; 2—Metasandstone; 3—Hornfelsed siltstone; 4—Concealment; 5—Granite porphyry; 6—Original fossil spot; 7—Fossil spot

①宜昌地质矿产研究所、海南地质调查院. 1:25 万乐东县幅、陵水县幅区调报告, 2004.

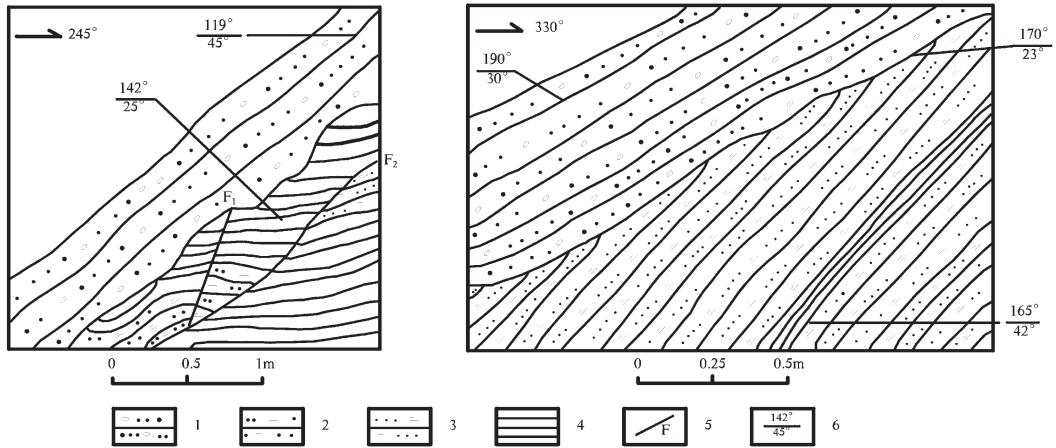


图3 南兵公路 D1916、D1879 地层角度不整合接触面素描图

1—变质含砾不等粒石英砂岩;2—绢云母中细粒砂岩;3—绢云母石英粉砂岩;4—绢云母板岩;5—断层及编号;6—岩层产状

Fig.3 Sketch of discordant contact between D1916 and D1879 in Nanbing Highway

1—Metamorphic pebbled inequigranular quartz sandstone; 2— Fine grained sandstone in sericite; 3—Sericite quartz siltstone; 4—Sericite porphyry; 5—Fault and its serial number; 6—Attitude of rocks

鉴定)。第1层为变质粉砂岩。第1、2层为早志留世足赛岭组,第4层为南好组。第3层掩盖部分有可能存在与选层型第1层相当的变质砾岩,因为锌山剖面位于锌山矿段12号和13号勘探线之间,而12与13号勘探线间距为50m,故锌山剖面第3层距13号勘探线小于50m,而在13号勘探线钻孔、浅井拉叉均揭露到砾岩层(图5)。事实上这一地区掩盖非常强烈,因为基岩露头少,矿区填图时地质点不能满足1:5000矿区大比例尺填图要求,而采用浅井揭露以代替基岩露头,故12-13562、12-13-538等浅井在矿区地质图上表示为地质点而非浅井。第1、2层与第4层产状差异较大,有可能存在不整合接触关系或断层接触。以上表明锌山剖面的南好组与选层型剖面层位相当,古生物面貌相似,腕足类化石组合特征相同,地质时代一致。

综上所述,选层型南兵—南好公路剖面Ⅲ31化石点及该层位以上所产腕足类以及锌山所产腕足类化石的地质时代应为早石炭世岩关期。但考虑剖面未见顶,1:5万志留幅区调测制的公井岭剖面南好组厚度达709m,也就是在选层型剖面之上至少有厚约500m以上地层无化石资料,因此将南好组时代厘定为早石炭世较合理。关于选层型剖面Ⅲ17化石

点所产泥盆纪腕足类化石,南好组时代似乎应为晚泥盆世锡矿山期至早石炭世岩关期。但晚泥盆世化石与早石炭世化石共生的特点为泥盆纪地层的存在提出了质疑。此外,同为南好矿区范围内的锌山剖面并未发现泥盆纪腕足类化石,而且在相邻层位粉砂岩和粉砂质板岩中分别产早石炭世岩关期及早志留世的腕足类化石,该剖面第4层底部粉砂岩几乎是二者的年代地层界限层型,而没有泥盆纪地层存在的空间。南兵—南好公路剖面北东方向的万宁县东岭一带南好组底部(姚华舟等,1995)<sup>①</sup>产腕足类化石;*Eochoristites* sp.可与南好组对比,没有发现泥盆纪地层。而西部东方市青天峡剖面则发现腕足类*Eochoristites*(周江等,1991)<sup>②</sup>,*Fusella*<sup>[2]</sup>,*Leptagonia*,*Spirifer*等<sup>[5]</sup>,腕足类组合完全可与选层型剖面南好组对比。也没有发现泥盆纪地层。显示南好组时代在区域上的一致性。因此南好组的年代地层划为下石炭统是比较合理的。

## 4 问题讨论

### (1)关于南好组时代问题

关于南好组的时代个别人有一些不同看法,主要认为“保亭地区南好组选层型剖面发现的最新证

①姚华舟,黄照先. 1:5万中原市幅、博鳌港幅、和乐幅区调报告(古生界),1995.

②周江,殷德伟,等. 1:5万坝王岭幅、猴猕岭幅区调报告(地层部分),1991.



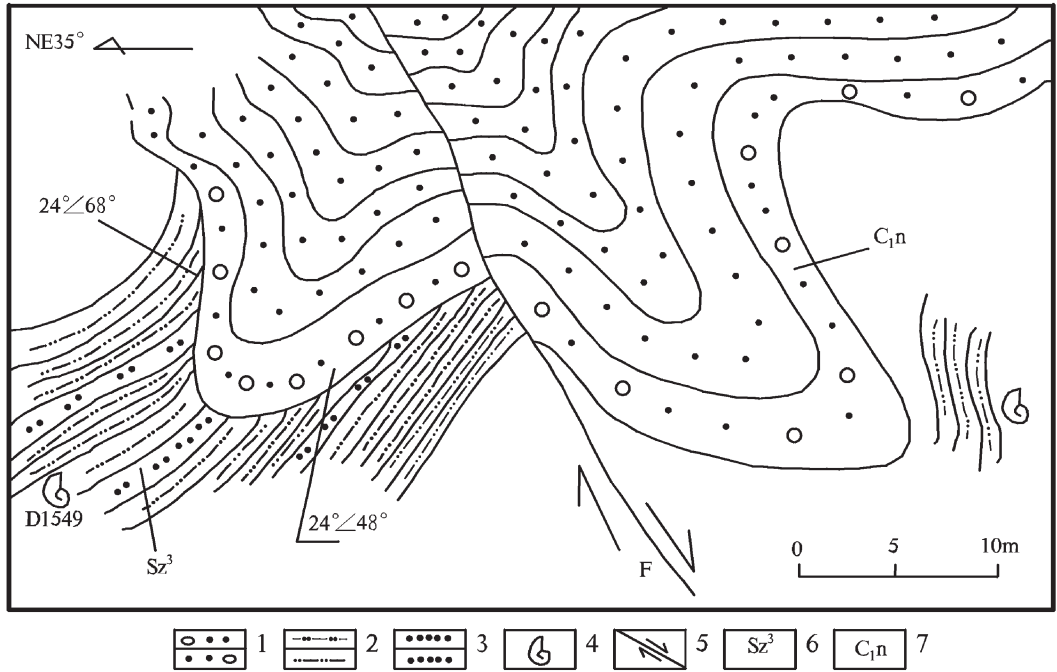


图 4 南好地区南兵剖面终点附近南好组与志留纪足赛岭组不整合接触关系素描图  
(据宜昌地质矿产研究所、海南地质调查院 2004 年 1:25 万乐东县幅、陵水县幅区调报告)

1—变质砾岩;2—粉砂质板岩;3—变质砂岩;4—化石点;5—断层;6—志留纪足赛岭组;7—南好组

Fig.4 Sketch of discordant contact between Nanhao Formation and Silurian Zusailing Formation near the terminal point of Nanbing profile, Nanhao area(after 1:250000 Regional Geological Survey of Dongfang and Lingshui County Sheet by Yichang Institute of Geology and Mineral Resources and Hainan Geological Survey)

1—Metamorphic conglomerate; 2—Silty porphyry; 3—Metasandstone; 4—Fossil spot; 5—Fault; 6— Silurian Zusailing Formation; 7— Nanhao Formation

据表明它属志留纪。以往报导南好组所产 *Tenticospirifer*, *Eochoristites* 等腕足类应为晚泥盆世,而非早石炭世。”并指出“在南好组选层型剖面第 2 层绢云母板岩、粉砂岩中采获较为丰富的化石,计有腹足类 *Homotoma* sp., *Raphistomina*? sp., 腕足类 *Xinanospirifer* sp., *Strophomenids*; 以及竹节石。因此主张“南好组第 2 层及上覆的第 1 层应属志留纪,很可能为早志留世。”同时还认为:“前人报导南好组选层型剖面第 2 层中产腕足类化石 *Tenticospirifer* cf. *supervilis*, *T.* sp., *Ptychonaletoechia* sp., *Camarotoechia* sp., *Eochoristites* sp., *Fusella* sp., *Leptagonia*? sp., *Pleurognoides* sp.,? *Cyrtiopsis* sp., *Chonetipustula* sp.; 腹足类: *Euomphalus* sp. 及海百合茎。并非全部产自南好组选层型剖面第 2 层,经核实,该层型剖面(原称 III 号剖面)第 2 层只产 *Tenticospirifer* cf. *supervilis*, *T.* sp. (野外号 III-17) 和 *Fusella* sp., *Camarotoechia* sp. (野外号 III-31); 而其余化石则采自数千米以西的另一孤立的南好组块段”<sup>[6]</sup>。

笔者对张氏所采集到的化石没有疑问,但对化石所代表的层位提出质疑,很有可能化石采自南好组的下伏志留纪地层中。理由是:

①1960 年代海南地质大队为开展南好矿区铁、多金属矿勘查而修了一条毛感乡至南好矿区约 9 km 长的简易公路,其中南兵—南好公路剖面基岩露头好,III 17、III 31 化石点均位于公路上。但南好组岩层产状平缓,又有小褶曲,加上断层影响,而造成地层多次重复出现,也造成下伏志留纪地层多次出露在公路剖面中(图 1),而志留纪地层岩性为粉砂质板岩,与 III 31 化石点岩性一致,容易造成混淆。在得到在南兵—南好公路剖面南好组第 2 层找到志留纪化石的信息后,1997 年海南地矿局总工程师黄香定研究员与剖面测量的主要负责人陈哲培、钟盛中一起再次进南好矿区对南兵—南好公路剖面进行考察,发现原来的公路已不复存在,为运输水泥灰岩及铁矿石的需要,以及南好矿区南边的抱隆洞(灰岩溶洞)已被保亭县作为旅游区开发。因此,公路进行重

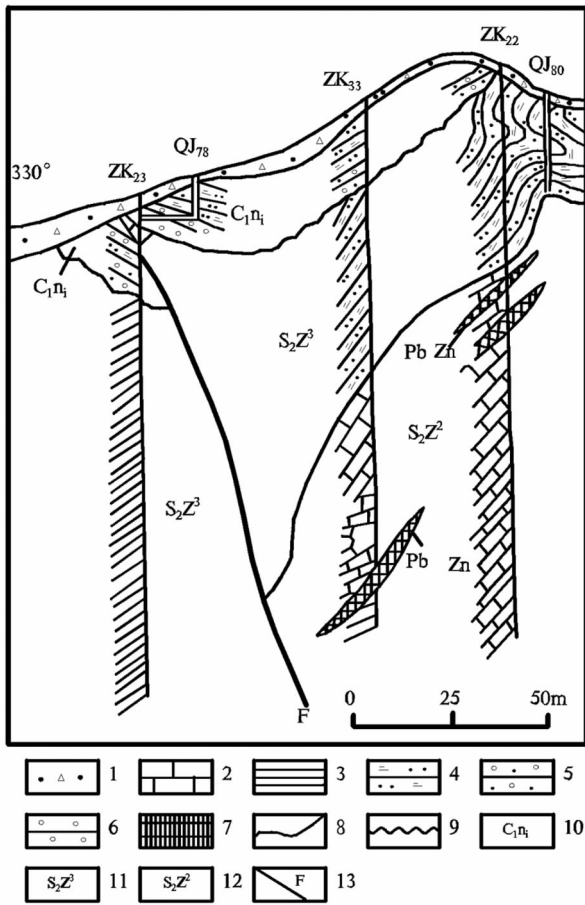


图5 南好矿区锌山13线剖面(部分)

(据1962、1968年南好矿区锌山铅锌矿勘查资料)

- 1—坡残积物;2—结晶灰岩;3—绢云母板岩;4—绢云母石英粉砂岩;5—变质砂砾岩;6—变质砾岩;7—铅锌矿体;8—分段界线;
- 9—不整合面;10—南好组;11—足赛岭组第三段;
- 12—足赛岭组第二段;13—断层

Fig.6 Geological section along No. 13 line in Xinshan, the Nanhao ore district(after surveying data of Nanhao lead-zinc deposit in Xinshan, 1962, 1968)

- 1-Deluvium-eluvium; 2-Crystalline limestone; 3-Sericite porphyry;
- 4-Sericite quartz siltstone; 5-Metamorphic glutenite; 6-Metamorphic conglomerate; 7-Lead-zinc ore body; 8-Multistage boundary;
- 9-Unconformity; 10-Nanhao Formation; 11-3rd Member of Zusailing Formation; 12-2nd Member of Zusailing Formation;
- 13-Fault

新修整,在南兵—南好公路剖面南部的山鞍部可清楚地看到公路高程下降了2~3 m,公路面上铺了河砂,公路可达县级公路标准,这样一来公路面上就看不到基岩露头了,而公路边坡上的基岩露头并不好。这样就为搞清地层层序带来困难,公路标高的降低

又使志留纪地层范围扩大,在这种情况下,把志留纪地层采到的化石当南好组的化石也在情理之中。

②张仁杰等所采化石点层位不清,既然是国家自然科学基金项目,又否认前人的成果,理应重测地层剖面,并确定化石点的层位,可遗憾的是张氏连一张说明化石采集层位的剖面草图都没有。

③尽管论文中指出志留纪化石采自选层型剖面的第2层绢云母板岩中,但又说选层型剖面第1层含砾不等粒石英砂岩位于第2层和第3层之上。因此他们所说的第2层已经不代表选层型剖面中的第2层,这就充分说明所采志留纪化石的层位在含砾不等粒砂岩之下的志留纪地层中。

④值得说明的是本文中南兵—南好公路剖面(Ⅲ号)第2层所列化石均采自该剖面中,并非张氏所指的只有4个化石。

综上所述,张仁杰等<sup>[6]</sup>在南好组选层型剖面第2层所采获的志留纪化石实际上是采自南好组下伏志留纪地层中,张氏所谓选层型剖面中有4个化石也与事实不符。正如前面有关南好组年代地层的讨论中所指出,选层型剖面中的南好组时代应为早石炭世—晚泥盆世,也表明晚泥盆世锡矿期与早石炭世岩关期为连续沉积。野外记录表明选层型剖面第2层上部为粉砂质板岩,向下粉砂含量逐渐增加,到底部过渡为粉砂岩,其沉积特征也表明二者为连续沉积。鉴于选层型剖面向东至万宁东岭一带,向西至锌山剖面均未发现泥盆纪地层,而选层型剖面所产泥盆纪化石(Ⅲ17)又与早石炭世化石共生,因此将南好组时代划早石炭世是可行的。

(2)关于南好组与下伏地层的接触关系

张仁杰等<sup>[6]</sup>认为南好组底部不存在底砾岩,只是属层间沉积的含砾不等粒石英砂岩。南好组与下伏志留纪地层并不存在不整合接触。但宜昌地质矿产研究所张启富等<sup>[7]</sup>就认为南好组与下伏志留纪地层呈角度不整合接触,并详细论述了不整合的依据。同时指出不整合面上下两套地层的古地磁特征、极性和古纬度不同,反映其间发生过一次构造运动。

在实测南兵—南好剖面时已发现南好组含砾不等粒石英砂岩与下伏志留系粉砂质板岩呈角度不整合接触,但在接触面上发现有滑动痕迹,因此野外定性为断层接触。不整合面属软弱层,易出现滑动,存

在滑动痕迹属正常现象,因此后来修订为不整合接触。在填图过程中,于南兵—南好剖面南部 D1916 及 D1879 地质点发现不整合接触关系(图 3)<sup>①</sup>。宜昌地质矿产研究所、海南地质调查院(2004)<sup>②</sup>于南兵—南好公路剖面的终点附近(109°27'32", 18°36'20")新发现南好组与志留纪足赛岭组的不整合接触关系(图 4)。含砾不等粒石英砂岩沿走向向南西的铔山矿段过渡为复成分砾岩。由于强烈掩盖,地表几乎无砾岩出露,但探矿工程揭露到砾岩,13 号勘探线 ZK22 孔、ZK23 孔、ZK33 孔分别在孔深 2.5~30 m 及浅井拉叉 13 m 处见南好组底部变质砾岩与下伏绢云母石英粉砂岩角度不整合接触(图 5)。砾岩厚 4~12 m。砾岩的砾石含量约 50%,砾石成分为脉石英、变质粉细砂岩、少量板岩,次圆—圆状,砾径 3~10 mm,砂泥质胶结,从含下伏地层的板岩砾石看,具底砾岩性质。含砾不等粒石英砂岩含石英粗砂 15%、中砂 40%、细砂 25%、少量砾石和粉砂,砾石成分和圆度与砾岩层一致,胶结物为硅泥质。南好组在不同地段覆盖在不同岩层之上。以上大量事实证明南好组与下伏志留纪地层呈角度不整合接触。

(3)关于东方县青天峡剖面石炭纪南好组及青天峡组的划分问题

张仁杰等<sup>③</sup>认为青天峡原始含义与南好地区南好组明显不同。青天峡的建组时间(1964)远远早于南好组(1976)。按照地层命名优先律,东方市江边亲天峡谷剖面只能是青天峡组的层型剖面。南好组应废弃。笔者认为陈哲培等<sup>④</sup>将东方市青天峡谷剖面的原青天峡组上段(上亚组)划为青天峡组,时代为晚石炭世;下段(下亚组)划为南好组,时代为早石炭世。这是对原青天峡组的修订而非废弃,青天峡谷标准剖面仍为青天峡组的正层型剖面。对一个已建的岩石地层单位进行修订符合岩石地层的有关要求。现在需要讨论的问题是原青天峡组是否需要修订,修订的结果是否合理。

原青天峡组是广东省区测大队于 1964 年创建,指定青天峡剖面为标准剖面,分上亚组和下亚组,岩石组合特征为底部砾岩,中部砂岩、页岩,向上变为

泥质岩、灰岩,与下伏晚泥盆世—岩关期岳岭群微不整合,与上覆中石炭统石岭群整合接触。地层时代为早石炭世大塘期<sup>⑤</sup>,1974 年中南地区区域地层表编写小组介绍,其含义与建组时的含义基本一致<sup>⑥</sup>。随着地层研究的深入,原青天峡组时代不断发生变化。1977 年许寿永等<sup>⑦</sup>在上亚组碎屑岩(15 层)和灰岩透镜体中(13 层)首次发现中晚石炭世双壳类和牙形类化石。双壳类主要集中在上段的上部,经张仁杰(1980)研究,主要有 *Nuculopsis yuani*, *N. cf. brevisseptus*, *Selenimyalina dotti*, *S. meliniformis*, *Myalina (Orthomyalina) shilngensis*, *M. (Myalinella) cf. exasperata* 等。它们大多数为中国北方中晚石炭世和北美宾夕法尼亚系的分子,从双壳类分布特征来看,属晚石炭世中晚期<sup>⑧</sup>。牙形石经倪世钊(1981)<sup>⑨</sup>研究主要有 *Neognathodus bassleri*, *N. bassleri symmetricus*, *Streptognathodus angustus*, *Idiognathodus suberectus* 等均限于宾夕法尼亚系 *Morrowan* 统及相当层位。认为属中石炭统。因此倪氏将青天峡组改为青天峡群。以上研究表明,原青天峡上亚组时代按石炭纪地层两分则应为晚石炭世。1986—1987 年许寿永等再次对该剖面进行研究<sup>⑩</sup>,在剖面下部(即下亚组)发现大塘期腕足类重要分子,此外还见有 *Fusella? weiningensis*。李志宏则在上亚组所夹大理岩中 13 层发现牙形类<sup>⑪</sup>,主要代表种有: *Neognathodus bassleri*, *Streptognathodus parvus*, *S. elegantulus*, *S. oppletus* 等。前一种与倪世钊研究的一致。*S. parvus* 见于北美的宾夕法尼亚系莫罗阶和中国新疆石炭统卡拉乌依组至阿孜干组、山西太原中石炭统本溪组等。其地质时代为晚石炭世。

1988 年周国强等对原青天峡组进行修订,将上亚组划为青天峡组,时代为大塘期,下亚组则划为南好组,时代为岩关期<sup>⑫</sup>。笔者认为对地层时代资料收集不足,但下亚组的时代包含岩关期则是可信的。如剖面下亚组下部产腕足类 *Megachonetes sp.*, *Leptagonia sp.*, *Tenticospirifer sp.*, *Spirifer aff. attenatus* 等,前者地质时限为早石炭世岩关期至大塘期, *Leptagonia* 见于贵州早石炭世早期草海组,广东则见于早石炭世早期的大赛坝组中, *Tenticospirifer*, *Spirifer* 时限为晚泥盆世

① 陈哲培,钟盛中.海南岛南好地区上下古生界的接触关系.海南地质地理,1987.

② 宜昌地质矿产研究所,海南地质调查院. 1:25 万乐东县幅、陵水县幅区调,2004.

③ 广东区测大队.海南岛区域地质测量报告书,1964.

④ 广西区域地质调查队. 1:5 万坝王岭幅、猴猕岭幅区调报告,1991.



至早石炭世早期,该组合时代应为岩关期,后 3 个属在南好地区的南好组下部也有分布。

1991 年广西区域地质调查队<sup>①</sup>将原青天峡组分为上段和下段,下段根据腕足类动物群特征,认为地质时限为早石炭世大塘期至黄龙期早期,上段含牙形石和双壳类,牙形石根据倪世钊(1981)、李志宏(1991)研究成果,其时代应为晚石炭世中晚期,双壳类则根据张仁杰(1980)的研究成果,认为其地质时代属晚石炭世中晚期,与上覆早二叠世峨查组整合接触。(原青天峡组的含义是与上覆中石炭世石岭群整合接触,广西区调队则认为是早二叠世峨查组与鹅顶组的同物异名。)与下伏早志留世陀烈组不整合接触。此外,在下段尚发现腕足类 *Eochoristites neipentaiensis*(杨德骊鉴定)报告认为与大塘期底部常见的 *Megachonetes zimmermanni* 密切共生,是一个独特的区域性腕足类动物群。实际上并不独特,赵汝纯等<sup>②</sup>将 *Megachonetes* 作为 *Martinilla elongata-Eochoristites neipengtaiensis* 组合带的顶峰带,常见于石磴子组下部,与珊瑚 *Caninophyllum kureikaense* - *Carinokoninckophyllum carinatus* 组合带共生,具有岩关期和大塘期混生的属种。张仁杰等<sup>③</sup>则认为 *Eochoristites* 鉴定有误,笔者认为仅凭一个电话否定一个鉴定成果并不一定合适,而 *Eochoristites* 的出现实属正常,前述许寿永等在下段下部采获有 *Fusella*, 广东地矿局采到 *Leptagonia* 等化石,这个组合与南好地区的南好组下部腕足类动物群完全可以对比。

1:5 万区调之后,青天峡谷公路剖面为大广坝水电站库水所淹,无法再对该剖面进行研究。纵观原青天峡组剖面,实已涵盖了整个石炭纪从滨海到浅海的沉积过程。为了更深入地研究,同时考虑到地层的延伸、区域地层划分与对比、制图等方面的问题,对原青天峡进行修订就显得很必要。

需要讨论的第二个问题是修订结果是否合理。陈哲培等<sup>④</sup>将原青天峡组上段修订为青天峡组,下段修订为南好组。国际地层指南<sup>⑤</sup>第三章关于“过去已建地层单位的修订或重新定义”中指出“重新下定义的正当理由在于使单位更有用或便于它发育的全境内去识别、制图和延伸。”对原青天峡组的修订可以满足这一要求。但中国地层指南及中国地层指南

说明书<sup>⑥</sup>在地层单位命名规定中指出:当一个命名的地层单位被划分成两个或两个以上的单位,原单位被升级时,只需更换原单位名称中的单位等级术语,而不改地理专名;不允许将原单位的地理专名保留给新分出的任一单位,而将原单位又另取新名。从这个意义上说,对原青天峡的修订有不妥之处,正确的修订方法是将原青天峡组升级为青天峡群,下段采用南好组,上段则新建一个组级岩石地层单位。但是国际地层指南在关于“过去已建地层单位的修订或重新定义”中还指出“曾长期存在和共同使用的名称,如果已适当地地下过定义,即使其命名与当前的用法不尽一致,也可以合法地保留。”<sup>⑦</sup>原青天峡组修订为下部南好组和上部青天峡组之后,近 20 年来已经广泛用于 1:5 万及 1:25 万区调中,经历了 1998 年 1:50 万海南省数字地质图及 2001 年 1:50 万海南省地质图的编制,因此修订后的青天峡和南好组应予以保留。

#### (4) 关于三棱山组及新建岩关期鸡实组问题

张仁杰等<sup>⑧</sup>认为除现有昌江组、青天峡组和三棱山组分别代表法门阶、大塘阶(上部)外,建议新建鸡实组代表下石炭统岩关阶。这是年代地层的概念。笔者认为首先要明确岩石地层的含义,这是讨论问题的基础。中国地层指南及中国地层指南说明书<sup>⑨</sup>指出:岩石地层单位是根据可观察到并呈现总体一致的岩性(或岩性组合)、变质程度或结构特征,以及相邻地层间关系所定义和识别的一个三维空间的岩石体。原三棱山组岩石组合特征为底部砾岩,砾岩中有下伏地层(石碌群或石灰顶组)的赤铁矿砾石,具底砾岩特征。往上为粉砂岩与粉砂质板岩互层,与下伏青白口纪石碌群及震旦纪石灰顶组不整合接触,地层时代为早石炭世大塘期<sup>⑩</sup>。原三棱山与南好组一样,均为晚古生代海进序列底部的一个岩石地层单位,海南省岩石地层<sup>⑪</sup>重新定义的南好组时代为早石炭世。因此原三棱山组层位与南好组相当,符合三维空间岩石体基本一致的原则,三棱山组作为同物异名而停用,改用南好组是合理的。三棱山剖面缺失岩关期沉积,表明南好组具有穿时性特征。需要指出的是 1:5 万昌江幅、邦溪幅区调<sup>⑫</sup>将三棱山剖面划为南好组第 5 段。置于鸡实剖面(南好组 4 段)之上,张

① 广西区域地质调查队. 1:5 万坝王岭幅、猴猕岭幅区调报告,1991.

② 宜昌地质矿产研究所. 1:5 万昌江县幅、邦溪幅区调报告,1995.

③ 宜昌地质矿产研究所. 1:5 万中原市幅、博鳌港幅、和乐幅区调报告,1995.



仁杰等<sup>[13]</sup>则将三棱山剖面地层恢复三棱组并置于南好组(指鸡实村剖面)之上。实际上三棱山剖面与鸡实村剖面位于不同地区,二者没有叠覆关系,应为相变过渡关系,鸡实村剖面因为掩盖未见顶,这不代表鸡实村一带没有大塘期或更新的沉积。

关于新建鸡实组代表下石炭统岩关阶问题。张氏的依据是昌江县鸡实村剖面产岩关期珊瑚化石。该剖面的岩石组合特征为底部以细粒石英砂岩与下伏二叠系峨查组呈断层接触,细砂岩之上为灰岩与粉砂岩及粉砂质泥岩不等厚互层,未见顶,厚度>208 m。这样的岩石组合在海南岛比较特殊,据现有资料,采集到岩关期化石的剖面有保亭县南好的南兵—南好公路剖面、万宁县东岭地区的峰膏岭剖面<sup>①</sup>、昌江县南界河剖面<sup>②</sup>、东方县青天峡剖面<sup>③</sup>,这4条剖面一个共同特点是底部砂砾岩,分别与早志留世足赛岭组、空列村组、陀烈组不整合接触,砂砾岩之上为砂泥质岩石。其中峰膏岭剖面底部由于掩盖而未见砾岩,但在万宁斗牛村公路剖面见到南好组底部砾岩与下伏早志留世空列村组粉细砂岩不整合接触。此外还有三维空间岩石体可与南好组对比的剖面,如儋州市南坟岭剖面<sup>④</sup>、昌江县坡兰沟剖面<sup>⑤</sup>。这2条剖面底部为砾岩,与下伏早志留世陀烈组不整合接触,砾岩之上为砂泥质岩石,剖面中无地层时代资料,但三维空间的岩石体可与南好组对比,因而划为南好组。由此可见区域上的岩关期沉积是可以对比的,而与鸡实剖面则有较大差异,中国地层指南及中国地层指南说明书<sup>[12]</sup>指出:组是呈现整体岩性和变质程度特征一致,空间上有一定的延展性,并能据以填图的地层体。因此废弃南好组新建鸡实组代表岩关阶的意见并不可取。

## 5 结论

①张仁杰等(2002)在选层型南兵—南好剖面第2层所采获的志留纪化石实际上并不代表第2层,而是采自南好组下伏志留纪地层中。选层型剖面地层时代应为早石炭世—晚泥盆世,二者具有明显的连续沉积特征。但考虑剖面东部万宁县东岭地区南好组并无泥盆纪地层,向西铎山剖面、东方县青天峡

南好组均未见泥盆纪地层出现,而选层型剖面泥盆纪化石又与早石炭世化石共生,因此将南好组时代厘定为早石炭世。

②南好矿区的选层型剖面、东方县青天峡剖面均含早石炭世岩关期腕足类化石 *Eochoristites*、*Fusella*、*Leptaegonia*, 万宁东岭地区峰膏岭剖面亦含 *Eochoristites*, 表明其区域上的一致性。

③早石炭世南好组与下伏志留纪地层呈角度不整合接触。

④南好组不存在废弃问题。

## 参考文献(References):

- [1] 陈哲培, 钟盛中, 何圣华, 等. 海南省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997: 48-50.  
Chen Zhepei, Zhong Shengzhong, He Shenghua, et al. Stratigraphy of Hainan Province [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1997: 48-50 (in Chinese).
- [2] 汪啸风, 马大铨, 蒋大海, 等. 海南岛地质(一)地层古生物[M]. 北京: 地质出版社, 1991: 108-110.  
Wang Xiaofeng, Ma Daquan, Jiang Dahai, et al. Geology of Hainan Island (section one) Stratigraphic Palaeontology [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1991: 108-110 (in Chinese).
- [3] 南颐, 周国强, 赵汝旋, 等. 广东省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996: 72-111.  
Nan Yi, Zhou Guoqiang, Zhao Ruxuan, et al. Stratigraphy of Guangdong Province [M]. China: University of Geosciences Press, 1996: 72-111 (in Chinese).
- [4] H D 赫德伯格. 张守信(译). 国际地层指南[M]. 北京: 科学出版社, 1979: 20-26.  
Hedberg Hollis D. Zhang Shouxin (translator). International Stratigraphic Guide [M]. Beijing: Science Press, 1979: 20-26 (in Chinese).
- [5] 周国强, 陈培权, 梁敦杰, 等. 广东省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1988: 108-111.  
Zhou Guoqiang, Chen Peiquan, Liang Dunjie, et al. Regional Geology of Guangdong Province [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1988: 108-111 (in Chinese).
- [6] 张仁杰, 胡宁, 姚华舟, 等. 海南岛保亭地区南好组的地质时代[J]. 地层学杂志, 2002, 26(2): 101-105.  
Zhang Renjie, Huning, Yao Huazhou, et al. Age of the Nanhao Formation of Baoting area, Hainan Island [J]. Journal of Stratigraphy, 2002, 26(2): 101-105 (in Chinese with English abstract).
- [7] 汪啸风, 马大铨, 蒋大海, 等. 海南岛地质(三)构造地质[M]. 北

①宜昌地质矿产研究所. 1:5万中原市幅、博鳌港幅、和乐幅区调报告, 1995.

②广西区域地质调查队. 1:5万坝王岭幅、猴猕岭幅区调报告, 1991.

③海南地质调查院. 1:25万琼海县幅区调报告, 2004.

④海南地质调查院. 1:25万东方幅区调报告, 2007.

- 京:地质出版社, 1991:30-40.
- Wang Xiaofeng, Ma Daquan, Jiang Dahai, et al. Geology of Hainan Island (Section Three) Tectonic Geology [M]. Beijing:Geological Publishing House, 1991:30-40(in Chinese).
- [8] 张仁杰, 张业明, 段其发, 等. 海南岛南好组剖析 [J]. 地层学杂志, 2004, 28(3):209-214.
- Zhang Renjie, Zhang Yeming, Duan Qifa, et al. A discussion of the Nanhao Formation of the Hainan Island, South China [J]. Journal of Stratigraphy, 2004, 28(3):209-214(in Chinese with English abstract).
- [9] 中南地区区域地层表编写小组. 中南地区区域地层表[M]. 北京:地质出版社, 1974:430.
- Stratigraphic Scale Redaction Group of Central-South Area. Regional Stratigraphic scale of Central-South Area [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1974:430(in Chinese).
- [10] 倪世钊. 海南岛青天峡群时代及牙形石[J]. 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所刊(地层古生物专号), 1981:49-54.
- Ni Shizhao. The age of Qingtianxia group and its conodonts from Qingtianxia, Hainan Island [J]. Publication of Yichang Institute of Geology and Mineral Resources (Stratigraphic Palaeontology), 1981:49-54(in Chinese).
- [11] 李志宏. 海南省青天峡组牙形石研究新进展[J]. 广东地质, 1991, 6(1):75-81.
- Li Zhihong. New advance on conodonts study in Qingtianxia formation of Hainan[J]. Guangdong Geology, 1991:6(1):75-81(in Chinese with English abstract).
- [12] 全国地层委员会. 中国地层指南及中国地层指南说明书[M]. 北京:地质出版社, 2011:35, 8, 9.
- National Commission on Stratigraphy.Chinese Stratigraphic Guide and Instruction [M]. Beijing:Geological Publishing House, 2011:35,8,9(in Chinese).
- [13] 张仁杰, 王志浩, 胡宁. 海南岛昌江地区石炭纪牙形刺化石[J]. 微体古生物学报, 2001, 1(18):35-41.
- Zhang Renjie, Wang Zhihao, Hu Ning. Carboniferous conodonts from the Changjiang area, Hainan Island, South China [J]. Acta Micropalaeontologica Sinica, 2001, 1(18):35-41(in Chinese with English abstract).

## Geological characteristics and age of Nanhao Formation in Nanhao Area, Hainan Province

CHEN Zhe-pei<sup>1</sup>, LI Sun-xiong<sup>2</sup>, YUN Ping<sup>2</sup>, LIN Yi-hua<sup>2</sup>,  
WANG Yan-hua<sup>2</sup>, CHEN Fang-ying<sup>2</sup>, GONG Dan<sup>2</sup>

(1. Bureau of Geology of Hainan Province, Haikou 570206, Hainan, China; 2. Hainan Geological Survey, Haikou 570206, Hainan, China)

**Abstract:** The Nanhao Formation is a rock-stratigraphic unit at the bottom of Neopaleozoic transgressive sequence. The rock association characteristics of the lectostratotype section is alternating beds of quartz fine sandstone, sandstone, sericite slate and silty slate with different thicknesses, whose bottom is pebbled inequigranular sandstone with Brachiopoda, Gastropod and crinoidal fossils. The Nanhao Formation is in angular unconformity contact with the underlying Lower Silurian Zusailing Formation, with the thickness over 156 m, and the top is unobserved. The top of the second bed of the lectostratotype section is silty slate, having *Fusella* sp., *Leptagonia* sp. and *Chonetipustula* sp. of Brachiopoda (III 31), and the section also contains *Eochristites* sp. of Brachiopoda in Lower Carboniferous Yanguan stage. As for the bottom of the second bed, there are siltstones with *Tenticospirifer* cf. *supervilis*, *Ptychomaletioechia* sp., *Fusella* sp. of Brachiopoda (III 17) and crinoidal caudex. The first two, belonging to Upper Devonian Xikuangshan stage, are associated with the last two which are of Lower Carboniferous period. Since there is no Devonian fossil in either the Xinshan section or the east adjacent Fenggaoling section in Nanhao area, the Nanhao Formation is classified as Carboniferous period. Recently, some researchers collected Silurian fossils in the second bed of the lectostratotype section, and they thus hold that the lectostratotype section belongs to Silurian instead of Carboniferous, that the Nanhao Formation is not in angular unconformity contact with the underlying Strata, and that the Nanhao Formation should be abandoned. The authors here point out that the Silurian fossils in the second bed of the lectostratotype section are actually collected from the Silurian Strata that underlie the Nanhao Formation, and hence the Nanhao Formation should not be abandoned.

**Key words:** Hainan Province, Nanhao Formation, age, contact relationship

**About the first author:** CHEN Zhe-pei, male, born in 1939, senior engineer, engages mainly in the study of geology and mineral resources.