地 质 学 报
1989 年 ACTA GEOLOGICA SINICA 第 3 期

广西桂林南边村泥盆—石炭系界线候选层型剖面的综合评价

俞 昌 民
(中国科学院南京地质古生物研究所)

本文从古生物、生物地层学、微相分析及沉积岩石学、稀土及微量元素地球化学分析，同位素年龄测定及磁性地层学等方面对广西桂林南边村泥盆—石炭系界线候选层型剖面进行综合评价。该剖面泥盆—石炭系界线符合界线定义，基本上具备界线层型的选择标准和条件，包含的化石门类多达 14 个，构成多种性化石带、组合带及综合性多门类化石的生物地层总貌，具备磁性地层及年代地层学研究的潜在优势条件，界线及点位在单相碳酸盐岩中，是稳定和连续的沉积，剖面位于交通方便的旅游城市，而且分布着不同相型的泥盆—石炭系界线地层，便于解决其间的对比问题，是一条不可多得的界线候选层型剖面。

广西桂林南边村泥盆—石炭系界线剖面(以下简称界线剖面)的初步研究成果发表以后[1]，得到国际泥盆—石炭系界线工作组(以下简称工作组)确认为全球最佳的界线候选层型剖面之一。1987 年，在我国召开的第 11 届国际石炭纪地层地质大会前后，国际地层委员会副主席 W. Ziegler，国际泥盆—石炭系界线工作组主席 E. Paproth (联邦德国)，副主席 K. V. Simakov (苏联)，秘书长 G. D. Sevastopulo (爱尔兰)等近 60 位外国朋友参观过此剖面。国内地质部门和院校师生前往参观考察的人数更多。一年多来，对剖面界线地层的综合研究，取得积极的成果，包括对 II 号剖面(图 1)的重新取样和丈量。原有的 3 条剖面以外，在 II 号剖面的邻侧又补测了 3 条辅助剖面，总计取得 6 条剖面的材料。开展了多门类化石的系统研究和描述以及生物地层学的研究，岩样的地球化学分析、测试、微相分析及沉积岩石学的研究，磁性地层剖面的初步研究以及界线层的同位素年龄测定等地质年代学的研究。综合的成果汇集成一份包括 382 页，87 个图版，114 个插图及 23 个图表的英文专著已经出版[2]。其中主要章节的复印件，作为正式的书面报告已寄送工作组评议。1988 年在爱尔兰举行的工作组终审会议以及 1988 年 9 月 1 日的选举委员的投票结果，南边村剖面被工作组接受为全球泥盆—石炭系界线辅助层型，最终结果还待

注：1 本文系中国科学院南京地质古生物研究所与广西区域地质调查队合作课题的研究成果，由国家自然科学基金委员会资助，课题号：4860092。
2 本文取材于专著的有关章节。撰写专著的作者：俞昌民、王成源、阮亦萍、许汉奎、王尚启、朱兆玲、穆西南、王克良、徐敬涛、潘华璋、胡兆珣、王宗哲、殷保安、李镇梁、李玉宽、郭树荫、何桂英、张月娥，卢宏金、黄志诚、朱嗣昭、杨杰东、王银喜、叶素娟、许桐春。
本文 1988 年 8 月收到，11 月改回，萧品芳编辑。

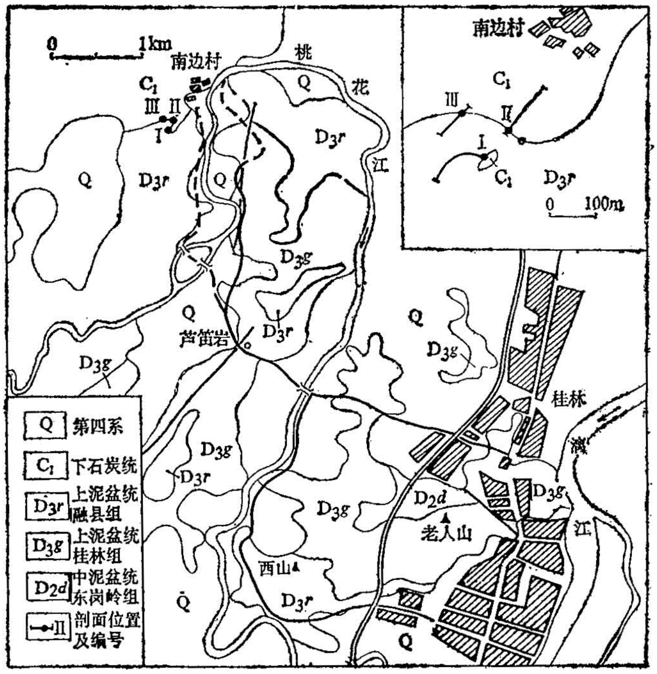

图 1　桂林地质图

Fig. 1　Geological map of Guilin

国际地层委员会最后审批。

南边村剖面的泥盆—石炭系界线地层、归纳起来，具备以下几个方面的特点。

一、一条符合界线定义的剖面

1979 年工作组表决通过的界线定义是以牙形刺管刺类 *Siphonodella praesulcata* 至 *S. sulcata* 的演化谱系里，*S. sulcata* 首次出现的位置作为石炭纪的开始[3,4]。在选择界线层型剖面的过程中难度最大的问题，是接近界线处的沉积相往往发生变化。在碳酸盐岩沉积中，界线附近往往出现厚度不等的页岩层，在欧洲统称为 Hangenberg 页岩。这是由于泥盆纪行将结束之前，全球范围内比较普遍地发生海平面下降事件所致[5]。生物相也受到影响发生变化，管刺类演化序列不同程度地被相对而言较为近岸的原颚刺类 (Protognathodid) 生物相所代替。已知的许多界线候选层型剖面中，上 *praesulcata* 带中见不到 *Siphonodella praesulcata*，只能根据 *Protognathodus kockeli* 的首次出现作为此带的底界。这就很难判断 *S. sulcata* 首次出现的确切位置[3,6-11]。桂林南边村 II 号剖面的界线层以碳酸盐岩为主，界线附近也出现一些薄的单层厚度一般不超过 1 cm 的泥岩层，然而，却奇迹般地展示从 *S. praesulcata* 到 *S. sulcata* 连续而完整的演进序列。*S. praesulcata* 在剖面上出现于中 *praesulcata* 带，进入上 *praesulcata* 带内与大量的 *Protognathodus kockeli* 等共生，穿越泥盆—石炭系界线，进入 *sulcata* 带与 *S. sulcata* 及 *Protognathodus kuehni* 等共生，填补以往地层记录中的这段空白，明确 *S.*

sulcata 首次出现的点位，与界线定义相符。同时，还出现一些介于 *S. praesulcata* 与 *S. sulcata* 之间的过渡型分子。研究结果都是建立在严密的工作基础之上的，界线位置上下的采样密度是逐厘米进行的。深入的工作再次证实南边村 II 号剖面的界线层具有连续的管刺类牙形刺的演进序列，从 *praesulcata* 带(包括下、中、上带)到 *crenulata* 带，出露完整。剖面上各个带的具体位置较前次报道的略有调整，但泥盆—石炭系界线位置及包含的点位没有变更，上 *praesulcata* 带占有的岩层厚度为 18.3 cm，*sulcata* 带为 50.1 cm。所有的牙形刺属种，以及管刺类牙形刺的早期演化规律已由王成源、殷保安专文描述总结。

二、丰富多彩的化石内容及综合性生物地层格局

南边村剖面的优势之一，就是在界线层内富产化石。其化石门类之丰富多样是已知的界线候选层型剖面所不多见的。专著[1]中描述和展示的有：藻类(包括红藻、蓝绿藻、球粒)、有孔虫、珊瑚、苔藓虫、海蕾、海参、三叶虫、介形虫、腕足动物、腹足类、菊石、双壳类、牙形刺及鱼鳞等 14 个门类化石，还不包括常见的海百合茎化石。根据各门类化石的演进序列划分的多种性化石带和组合带 (multispecies zones or assemblage zones) (图 2)，可更为确切地标志出界线和点位，现将几种重要的门类化石生物地层特征简述如下:

菊石：根据阮亦萍的新研究，南边村 II 号剖面的菊石主要产自 2 个层位，下部层位包含 *Kosmoclymenia* (*Lissoclymenia*) cf. *wocklumeria*, *Wocklumeria sphaeroides*, *Cymaclymenia warsteinensis*, *C.* sp. 及 *Prionoceras sulcatum* 等，相当于上 *Wocklumeria* 带的 *Parawocklumeria paradoxa* 亚带，与牙形刺 *S. praesulcata* 带的顶部相当。上部层位包含 *Balvia tetragona* 及 *Acutimitoceras* sp.，相当于 *Gattendorfia subinvoluta* 带下部的 *Acutimitoceras acutum* 亚带，分布在牙形刺 *Siphonodella sulcata* 首次出现的层位(第 56 层)，对确定泥盆—石炭系界线起着良好的佐证作用。过去报道过的 *Cymaclymenia euryomphala* 现经订正为 *C. warsteinensis*，因此，剖面上尚未见到真正的 *Cymaclymenia euryomphala* 带的分子。

三叶虫：根据朱兆玲的研究结果，明确了 *Phacops* 这一广布于泥盆纪的属，其地层分布的顶界限于牙形刺，中 *praesulcata* 带之顶。*Proetus* (*Pudoproetus*) *guangxiensis* 是广布于我国(尤其盛产于广西宜山)、欧洲和北美洲下石炭统的种，除个别标本可能产于上 *Praesulcata* 带外，该种在 II 号剖面上可靠的地层记录是产于 *sulcata* 带内，恰好位于泥盆—石炭系界线之上。

有孔虫：除少数 *Uralinella* 见于下 *praesulcata* 带以外，剖面上的有孔虫属种均属单室型和双室型，主要见于 *sulcata* 带，据王克良研究，可归于 *Vicinesphaera angulata-Bisphaera malevkensis* 组合带。这是一个广布于华南早石炭世地层的组合带，在广西宜山峡口一带，牙形刺 *S. sulcata* 出现在此组合带下部的岩层里；苏联哈萨克斯坦、俄罗斯地台顿湟茨盆地以及奥木隆地区 (Omolon Region) 的下石炭统也产有这种单室型有孔虫组合。甚至可对比到西欧的 Tnlb 带，这就为相当地层的广泛对比提供有力的佐证。

介形虫：根据王尚启的研究，可分 2 个组合带。下组合带分布在下及中 *praesulcata*

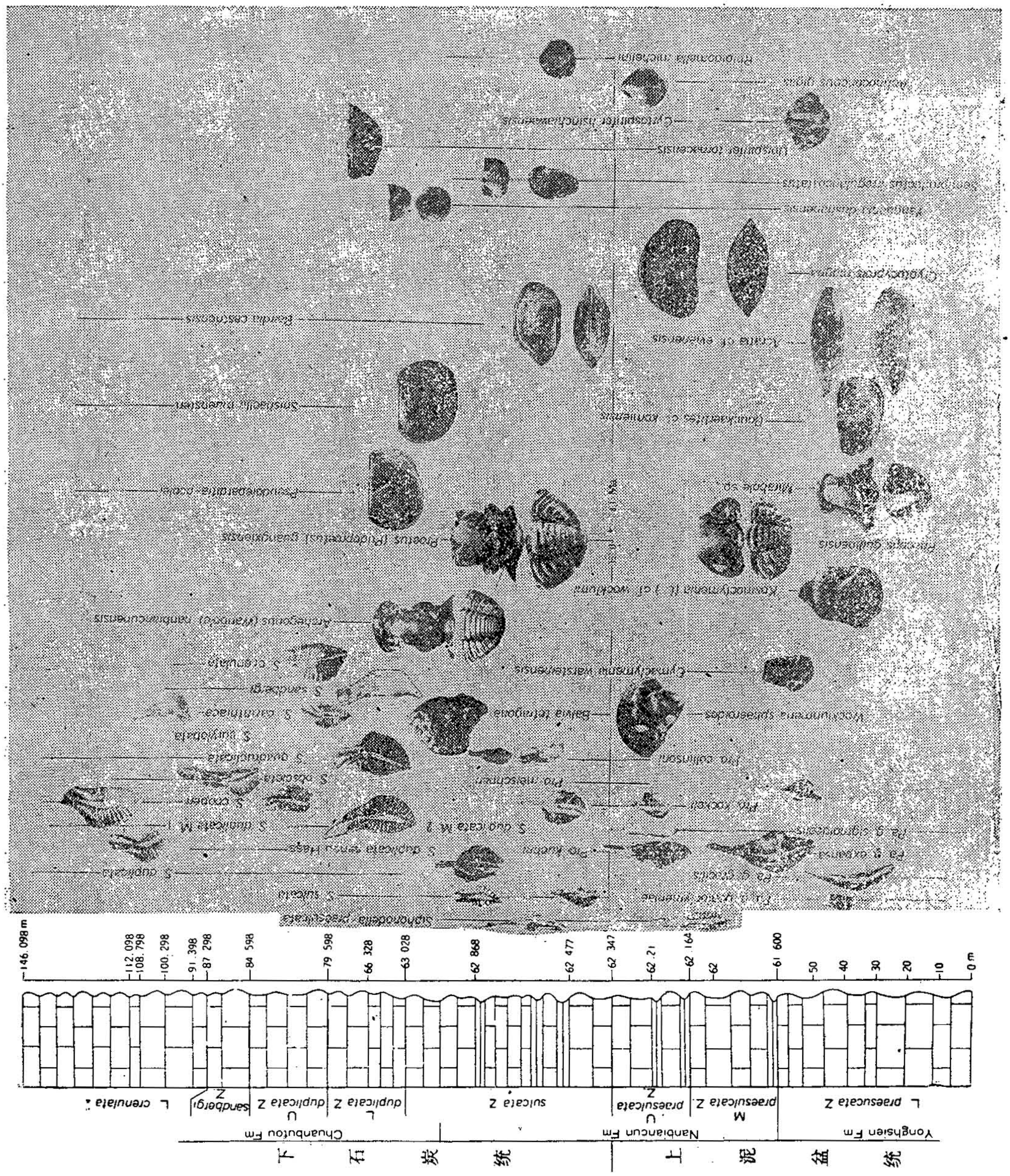

图 2 桂林南边村泥盆—石炭系界线剖面上主要门类化石属种的地层分布图

Fig. 2 Showing the range of diagnostic taxa and the biostratigraphical framework in the Devonian-Carboniferous Candidate Boundary Stratotype in Nanbiancun, Guilin.

带，主要由 *Bouckaertites* cf. *komiensis*, *Cryptocypris magna*, *Acratia* cf. *evlanensis* 等组成，广布于欧洲的法门期地层。上组合带主要包含 *Pseudoleperditia poolei*, *Shishaella electa*, *Bairdia cestriensis*, 分布范围从 *sulcata* 带到 *crenulata* 带，其中许多属种见于中国、北美和欧洲的下石炭统。介形虫组合的分布规律支持以牙形刺划定的泥盆一石炭系界线。从介形虫的古生态特征，推断南边村的界线层是属浅海但非近岸的沉积。

腕足动物：是界线层内最为丰富的大化石。根据许汉奎和姚肇贵的研究结果可划分出 2 个组合带：*Semiproductus irregularicostatus-Actinoconchus gigas* 组合带在下，*Yanguania dushanensis-Unispirifer tornacensis* 组合带在上。这两个组合带的分界位置在剖面中位于第 52 层与第 53 层之间，略低于泥盆一石炭系的界线(第 55 层与第 56 层之间)。腕足动物的绝大多数属种常见于华南晚泥盆世和早石炭世碳酸盐台地相沉积，有些还见于苏联奥木隆地区和西欧的相当地层。鉴于南边村剖面中的腕足动物与牙形刺、菊石、三叶虫等共生，借此可以对比底栖和浮游相两种不同的相型地层。

此外，南边村剖面还盛产双壳类，在中 *praesulcata* 带内有 *Posidonia* 等。四射珊瑚中具轴部结构的属种从中 *praesulcata* 带开始出现，到 *crenulata* 带，经历不同的演进阶段。还产有藻类等化石，对于了解界线层内生物群的分异性和古生态特征，以及对沉积环境的解释均有参观价值，在专著的有关章节中分别有所记述。

总之，南边村剖面泥盆一石炭系界线及点位的确定，一方面是根据牙形刺的演进规律，另一方面也根据多门类化石的生物带或组合带，是综合性生物地层特征的反映 (图 2)。

南边村剖面迄今未分析出孢子化石，这有两种可能，一则是剖面内的界线层几乎全部由碳酸盐岩组成，即便有泥岩夹层，泥岩的钙质成分高。另则是厚度一般只有数毫米，很少超过 1cm 的，横向延展很短距离即尖灭，反映生态环境不适宜孢子的生存和保存。一般而言，泥盆一石炭系界线层出现孢子的剖面都是泥岩比较发育的层段，如联邦德国 Hasselbachtal 剖面上的 Hangenberg 页岩，是受全球海平面下降事件影响较深，浅水近岸相沉积的产物[11]。牙形刺管刺类 Siphonodellid 的演进序列在这种沉积相中往往受到干扰，为原颚刺类生物相所取代。相反，以碳酸盐岩为主的剖面，管刺类的演进序列连续完整，符合界线定义，但是缺失孢子化石，不仅南边村剖面如此，法国的 La Sarre 剖面和联邦德国的 Drewer 剖面也是如此[12]。

三、具备磁性地层及地质年代学研究的潜在优势

这方面的工作愈益显示其在今后界线地层对比研究中的重要性，已被列为评选界线层型剖面的条件之一[13]。南边村剖面上开展了这方面的工作，取得一些初步的成果。

界线的同位素年龄值——361.0±4.1 Ma

杨杰东、王银喜、王宗哲从界线上下的岩层里提取了 8 个碳酸盐岩和粘土岩的样品，用粘土矿物铷-锶等时线法对界线进行同位素年龄测定，都取得比较满意的结果。从中选择第 58 层的测定结果，同位素年龄值是 361.0±4.1 Ma。该层位于 *sulcata* 带，距界线点位之上 13 cm。

用 X-衍射法测定粘土岩中伊利石的多型性，清楚地显示 1 Md 型伊利石占绝大多数，晶形大小约在 1 μm 至 5 μm 范围，说明不是碎屑来源或成岩作用的产物。也未见膨胀

层，具备铷-锶法测定地层沉积年龄的物质条件。尽管在粘土岩样中也分析出一些高岭石，但其数量是微不足道的。用 Weaver 和 Kubler 法测定结晶度指标，分别得出 2.1 及 9 的数值，均属非变质的范畴。

测定碳酸盐岩中 $^{87}Sr/^{86}Sr$ 的同位素初始值是 0.708310±18，这与粘土矿物等时性的初始值（0.7079±0.0002）基本相等，也与 J. Veizer 和 W. Campston (1974) 测得的泥盆一石炭纪海水中 $^{87}Sr/^{86}Sr$ 的值相符。以上测试结果说明南边村剖面中碳酸盐岩基本保持铷-锶同位素系统的原初特性，可借以进行全球相当地层的对比。取得的同位素年龄值基本代表原始沉积的地层年龄。

磁性地层研究的初步成果

叶素娟、许桐春、李镇梁从剖面上采集 36 个古地磁样，经分析测定，磁铁矿是灰岩中主要的磁性矿物，残余的磁性仍很强，大约是 1.30—2.1 × 10^{-6}CGSM。在石炭系和泥盆系中测得的平均磁倾角分别为 4.1° 及 4.36°。从石炭系里测得的古纬度是 21° N，泥盆系的是22°N，说明当时是处于热带和亚热带，与现今桂林所处的 28°N 的纬度位置相差很大。以上事实说明南边村剖面具有地质年代学和磁性地层学研究的潜在条件。

四、原地沉积的界线层及合适的沉积相

黄志诚、朱嗣昭、张月娥从微相分析、沉积学的研究，王银喜、杨杰东根据微量元素地球化学分析的结果，对南边村剖面界线层的沉积环境得出几乎一致的看法。

从界线层中腕足动物的壳体上以及从碳酸盐岩细粒的取样，$\delta^{13}C$ 值都是正的，$\delta^{18}C$ 值都是负的；说明都是原来环境条件下的产物。碳酸盐岩的 $\delta^{13}C$ 值接近于较深水型碳酸盐岩的值，说明它们是在较深水的，氧份不太充足的环境条件下的产物。在古地理位置上处于开阔台地与开阔海盆之间的缓坡环境。根据微量元素和稀土元素分析结果也支持此说。综合 Sr/Ca 的值，Ce 异常值，古氧化还原条件及主要门类化石的古生态特征，推测界线层的沉积环境主要是浅海带靠下，深水盆地相带靠上的缓坡环境。海水深度大约在 30 m 至 130 m 之间。除第 50 层以外，界线层的稀土元素分布曲线均为明显的 Eu 的负异常和 Ce 的负异常，说明均属稳定和连续的沉积作用的产物，其间没有出现沉积上的间断。

界线位置上原地沉积的证据： 微量元素分析结果表明第 54 层、55 层、56 层及 57 层中腕足动物壳体的稀土元素分布曲线和它们的围岩中的相似，证明这些腕足动物化石是埋藏在原来的生活场所。泥盆一石炭系界线所在的岩层内腕足动物密聚，大部分壳体保存完好，即便是壳厚只有 0.1 mm 的壳体也都保存完整，平行层面分布。壳体内充填物显示的示底结构足以证明壳体埋藏以后未经搅动或翻转。大多数微晶质沉积物覆于壳体的表面，颗粒间几乎没有杂质沉淀，这些都说明界线所在岩层的沉积物均属原地的。

界线位置的岩层由于波浪的剪切作用形成逆粒序，未见重力流或风暴作用形成的正粒序沉积，也未见到浪蚀颗粒或异地搬运而来的生物和沉积物，更无浊流沉积或风暴作用引起快速堆积形成的交错层和杂屑堆积。实际上，两系交界的界面几乎是平坦的，所有这些足以说明界线位置包含界线点位的岩层是在稳定环境下连续沉积的。

事件沉积： 前曾指出，南边村剖面不仅存在着符合界线定义的泥盆一石炭系界线，并且在界线之下还存在一条反映全球事件的界线[1]。王银喜、杨杰东从地球化学研究，证实

剖面上第 49 层的黑色页岩中，微量元素如 Ni, Co, Cu, Fe, Pb, Ba, V, Ti, Zr 及 As 等的含量明显升高，P_2O_5 的含量也明显升高，Co/Ni 的值接近于陨石中的含量比值，故黑色页岩是一次短暂的地质事件的沉积。微相研究进一步证实，紧贴第 49 层页岩层之上的第 50 层粒状灰岩中包含下伏层第 48 层粒状灰岩中的粒屑。这些粒屑多呈棱角状，黄志诚等认为是风暴作用下沉积的近基风暴岩。对此尽管还有其它不同的成因解释，但是在泥盆—石炭系界线及点位之下的 74.3 cm 处，存在这一富有特色的岩层，不失为一个良好的界线辅助标志，又是全球事件的反映，具有地层对比的价值。

迄今为止尚未见到界线层型剖面必须建立在深水相沉积的明文规定。深水相沉积的剖面有其一定的优越性，容易获得比较完整和连续的浮游生物演进序列，岩性比较单一，沉积比较稳定和连续。但是，回顾界线工作组的历史，自 1979 年开始致力于在世界范围内深水相沉积中试找一条界线层型剖面，直到 1987 年 8 月，在推荐的截止日期前夕，才找到西德 Drewer 一处剖面。原因如前所述，由于全球海平面下降事件的影响，深水沉积在界线附近常被浅水沉积及其生物相取代和干扰。再则，深水相沉积中的化石门类比较单调、贫乏，对比到浅水底栖相型的地层有其一定的局限性。介于深水凹地相与浅水碳酸盐台地相之间的沉积兼有各方面的优势，具有丰富多样的化石门类，既有比较连续而完整的浮游生物的演进序列，又有众多的底栖生物共生，可以进行不同相型的界线地层对比，有其广泛的地层对比价值。关键是要符合界线定义，要避免重力流或风暴作用沉积引起的生物演进序列的混乱和异地生物的再沉积等。事实证明，浅水相沉积的剖面不失其作为界线层型的条件。典型例子是，最近得到国际地层委员会批准的中—下泥盆统界线层型剖面，位于联邦德国爱菲尔山 Wetteldorf Richtschnitt 的挖槽中。该处中—下泥盆统的界线位置包含点位与牙形刺 *Polygnathus costatus partitus* 首次出现的部位一致，符合界线定义。界线层是粉砂岩，砂质泥岩，泥岩夹薄层泥质灰岩等碎屑岩为主的浅海相沉积层，所产大化石以石燕类腕足动物为主，并有少量三叶虫、珊瑚、海百合茎等[14,15]。

五、结 语

桂林南边村 II 号剖面不失为一条比较理想的全球泥盆—石炭系界线候选层型剖面，可以概括为以下几条优势：

剖面内石炭系的底界包含其点位是与管刺类 *Siphonodella praesulcata* 到 *S. sulcata* 的演化序列中，*S. sulcata* 首次出现的部位一致，与界线定义相符。石炭系的底界自然地与泥盆系的顶界一致。

界线层内有多达 14 个门类的化石，既有浮游型的，又有底栖型的，形成多种性化石带或组合带构成的生物地层面貌，具有广泛的地层对比价值，成为界线及点位的良好标志。

泥盆—石炭系界线，包括点位所在的岩层属于单相的，原地沉积的碳酸盐岩，是稳定环境下的连续沉积。据李镇梁等研究，界线上下出露的岩层厚达 180 m，沿走向可追索 200 m 宽，未受扭曲、断层和侵入体的干扰破坏。

界线之上 13 cm 处的粘土岩中测得同位素年龄值是 361.0±4.1 Ma。界线层粘土岩中 1Md 型伊利石占绝对优势，其结晶度的测定值均属非变质范畴。磁性地层研究也取得初步结果，说明剖面具备地质年代和磁性地层研究的潜在优势。

剖面内界线及点位之下 74.3 cm 处存在一条反映事件地层的界线，可作为界线及点位的辅助标志，也具有地层对比的价值。

根据广西区域地质调查大队的研究，桂林市及近邻集中出露有不同相型的泥盆—石炭系界线地层，可以在近距离范围内进行对比。

南边村泥盆—石炭系界线候选层型剖面处于北纬 25°12′，东经 110°12′，位于风景如画的桂林市内，距市中心 6.6 km，著名的风景点——芦笛岩以北 3 km 许，交通及参观条件极为方便。广西僮族自治区政府已经明文规定把剖面列为政府的自然保护点，防止不加控制的采集和人为的破坏。

参　考　文　献

[1] Yu, C. M., Wang, C. Y., Ruan, Y. P., Yin, B. A., Li, Z. L. and Wei, W. L., 1987 A desirable section for the Devonian-Carboniferous boundary stratotype in Guilin, Guangxi, South China. Scientia Sinica (ser. B), Vol. 30, No. 7, pp. 751—765.

[2] Yu, C. M., (ed), 1988, Devonian-Carboniferous boundary in Nanbiancun, Guilin, China. ——Aspects and records. Science Press, Beijing, China.

[3] Paproth, E. and Streel, M., 1984, Precision and practicability: on the definition of the Devonian—Carboniferous boundary. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, Vol. 67, pp. 255—258.

[4] Paproth, E. and Streel, M., 1984b, The IUGS Devonian-Carboniferous Working Group: a report on activities, 1978—1984. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, Vol. 67, pp. 5—9.

[5] Walliser, O. H., 1984, Pleading for a natural D/C-boundary. Cour. Forch. Inst. Senckenberg, Vol. 67, pp. 241—246.

[6] Ziegler, W. and Sandberg, C. A., 1984, Important candidate sections for stratotype of Conodont-based Devonian-Carboniferous boundary. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, Vol. 67, pp. 231—240.

[7] Hou, H, F., Ji, Q., Xiong, J. F. and Wu, X. H., 1984, A possible stratotype of Devonian-Carboniferous boundary in Guizhou Province, South China, Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, Vol. 67, pp. 193—205.

[8] 侯鸿飞、季强、吴祥和、熊剑飞、王士涛、高联达、盛怀斌、魏家庸、苏珊·特纳，1985，贵州睦化泥盆—石炭系界线。地质出版社，北京。

[9] 吴祥和，1986，黔南泥盆—石炭系界线层层序和海退事件。地层学杂志第10卷，第 3 期，第 204—211 页。

[10] 季强、魏家庸、王洪第、王宁、罗小松、1988，贵州长顺睦化泥盆—石炭系界线层型研究的新进展。地质学报，第 62 卷第 2 期，第 97—110 页。

[11] Becker, T., Bless, M. J. M., Brauckmann, C., Friman, L., Higgs, K., Keupp, H., Korn, D., Langer, W., Paproth, E., Racheboeuf, P., Stoppel, D., Streel, M. and Zakowa, H., 1984, Hasselbachtal, the section best displaying the Devonian-Carbonifereus boundary beds in the Rhenish Massif (Rheinisches Schiefergebirge) Cour. Forsh. Inst. Senckenberg, Vol. 67, pp. 181—191.

[12] Clausen, C. D., Leuteritz, K. and Ziegler, W., 1987, The eastern Provinicial quarry at Drewer (northeastern Rhenish Slate Mountains), a stratotype candidate for the Devonian/Carboniferous Boundary. Senckenleth, Vol. 67, pp. 467—477.

[13] Cowie, J. W., Ziegler, W., Boucot, A. J., Bassett, M. G. and Remane, J., 1986, Guidelines and statutes of the International Commission on Stratigraphy (ICS). Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, Vol. 83, pp. 1—14.

[14] Bassett, M. G., 1985, Towards a "Common Language" in Stratigraphy. Episodes,. Vol. 8, No. 2, pp. 87—92.

[15] Ziegler, W. and Klapper, G., 1985, Stages of the Devonian System. Episodes, Vol. ,8, No. 2, pp. 104—109.

COMPREHENSIVE EVALUATION OF THE DEVONIAN-CARBONIFEROUS BOUNDARY SECTION IN NANBIANCUN, GUILIN, GUANGXI

Yu Changmin

(Nanjing Institute of Geology and Paleontology, Academa Sinica)

Abstract

This paper presents a comprehensive evaluation of the Devonian-Carboniferous Boundary (DCB) section in Nanbiancun, Guilin, Guangxi, from the biostratigraphic, lithostratigraphic, chronostratigraphic, sedimentological, geochemical, magnetostratigraphic and geochronometric viewpoints. The emphasis is laid on the confirmation of the former recommendations that the DCB containing the marker point in the Nanbiancun section is within a continuous and monofacial carbonate succession and that the base of the Carboniferous is coincident with the First Appearance Datum of *Siphonodella Sulcata* within the *Siphonodella praesulcata* to *S. sulcata* evolutional lineage. The rocks of the upper *praesulcata* Zone are 18.3 cm thick, and those of the *sulcata* Zone are 50.1 cm thick in the Nanbiancun section II. Up to 14 fossil groups have been systematically described and illustrated, thus providing multispecies fossil zones and assemblage zones constituting the biostratigraphic framework and signature for GSSP guidance. The Rubidium-Strontium clay mineral method was applied to the dating of the DCB in the section II within the *sulcata* Zone, yielding an isotopic age of 361.0±4.1 Ma. The illite is overwhelmingly of 1 Md type, indicating that it is not of diagenetic origin. The indices of crystallinity are within the non-metamorphic scale. The lowest $^{87}Sr/^{86}Sr$ isotopic ratio of carbonate has been determined at 0.708310±18, which is in accordance with the initial value of clay mineral isochron 0.7079±0.0002. Magnetostratigraphic measurement reveals that the mean magnetic inclination of the carboniferous and the Devonian strata can be determined as 4.1 and 4.36 respectively. The paleolatitude measured was 2.1N for the Carboniferous and was 2.2N for the Devonian. All of these indicate that the section bears potential amenability to magnetostratigraphic and geochronometric study in the future work. The microfacies study and the REE and trace element analysis prove that the boundary horizon with the marker point is in the deposits of favourable facies within the autochtonous deposits in a stable environment under continuous sedimentation. The event-stratigraphic boundary 74.3 cm below the DCB and the marker point is characterized by the existence of the thin layer of black shale with remarkable concentration of the trace elements and by the grainstone bed immediately above it considered as being of storm origin, both of which can serve as the auxiliary marker horizon. The section is located in a tourist city with convenient traffic, where various facies of DCB sections are developed, allowing correlation within a small region. As a whole the DCB in the Nanbiancun section is almostwholly in accordance with the operating definition of the DCB and meets most criteria for the Global DCB stratotype and stratotype point (GSSP).

作 者 简 介

俞昌民 1933 年出生，1953 年毕业于东北地质学院(现长春地质学院)地质勘探系，多年来从事古生代珊瑚化石及生物地层学的研究工作。现任中国科学院南京地质古生物研究所研究员。