

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

安徽泾县北贡上寒武统唐村组的新观察

钱义元 李积金 张俊明

(中国科学院南京地质古生物研究所)

本文对泾县北贡地区上寒武统顶部的唐村组根据岩性及古生物特征重新进行了划分, 并将唐村组所产的三叶虫自下而上建立了三个组合带: I. *Hospes carinatus* 组合带; II. *Jingxiania* 组合带; III. *Mictosaukia-Wanwanaspis* 组合带。对该区晚寒武世进行了沉积相的分析。

1982年, 我们再次研究了安徽南部的寒武系, 认为皖南的寒武系可以分为三个生物地理区、南部为深水盆地(江南区)、北部为浅水台地区(华北-扬子区)、中部(即泾县—东至一线南北各约10—20 km之内)为上述两区之间的斜坡区(过渡区)^[1,2]。在过渡区中, 上寒武统顶部因断层干扰, 存在不少地层及古生物问题。安徽区域地质调查队(1974)建议, 在泾县北贡的唐村建立唐村组, 作为上寒武统顶部的地层单位。

我们重新观察了泾县北贡唐村车家山西山坡唐村组的标准剖面后, 认为唐村组的岩性及古生物可作如下的划分:

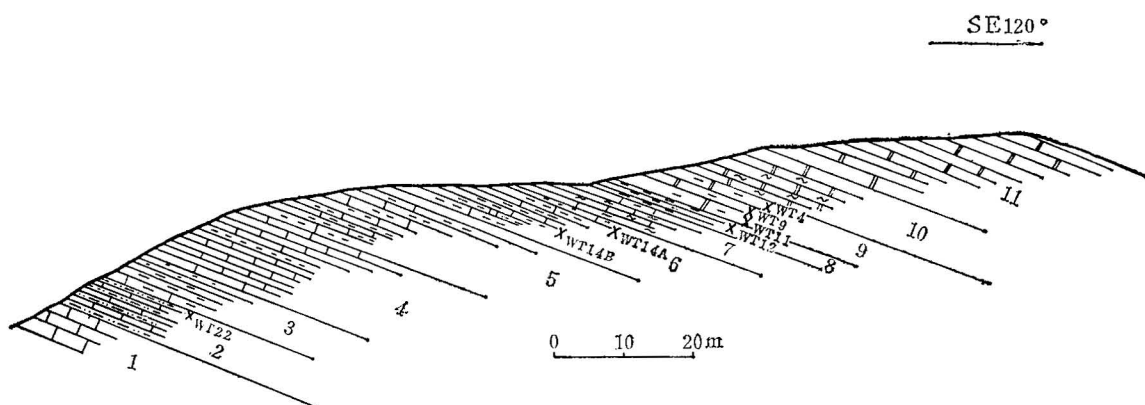


图1 泾县北贡唐村车家山上寒武统唐村组剖面图

1—11—唐村组; 2—9—*Hospes carinatus* 组合带; 3—6—*Jingxiania* 组合带; 7—9—*Mictosaukia-Wanwanaspis* 组合带; 10—11—仑山组。×—采样点, WT4—WT22—样品号

下奥陶统 仑山组

11. 灰白色厚层结晶白云岩(标本号R₁)及灰色厚层微晶白云岩(标本号R₂₋₁, R₂₋₂)

>13.3m

——整合——

上寒武统 唐村组

10. 上部为深灰色厚层白云质含骨屑微晶灰岩, 云斑状粉屑微晶灰岩; 下部为灰黑色厚层含藻屑粉屑微晶灰岩, (标本号R₃₋₁, R₃₋₂, R₃₋₃)

6.75m

9. 灰黑色厚层白云质条纹状含粉砂质团粒微晶灰岩、夹薄层深灰色含砂屑鲕粒微晶灰岩及微晶砂屑灰岩, 含三叶虫三层: WT4 *Pseudagnostus* cf. *orbiculatus* Shergold, *Saukia* sp., *Wanwanaspis* sp., *Mictosaukia* sp., *Pseudaphelaspis* (*Arrhenaspis*) *latilimbata* subgen. et sp. nov.

WT9 *Mictosaukia* sp., *Pseudaphelaspis* (*Arrhenaspis*) *latilimbata* subgen. et sp. nov.,

WT11 *Pseudagnostus* sp., *Pseudaphelaspis* (*Arrhenaspis*) *elongata* subgen. et sp. nov.,

4.5m

8. 灰黑色页岩, 含三叶虫:

WT12 *Geragnostus* sp., *Wanwanaspis* cf. *pygidion* Shergold, *Pseudokoldinioidia bifucata* sp. nov., *Mictosaukia maculata* sp. nov., *Niobella* sp., *Asaphid* gen et sp. indet.

1.5m

7. 深灰色厚层泥质条纹状砂屑微晶灰岩, 顶部为砾屑灰岩 (标本号R₁₂)

3.5m

6. 上部为暗紫、灰色薄层含粉砂泥岩, 含三叶虫: WT14A *Homagnostus zhuangliensis* sp. nov., *Pseudagnostus anhuiensis* sp. nov., *Jingxiania zhuangliensis* Chien, *Saukia crassa* sp. nov., *Presaukia diversa* Chien, *Peculicephalina jingxianensis* gen. et sp. nov., *Yuepingia* sp.

下部为浅紫红色薄层粉砂质泥岩, 中夹中层状灰黑色含粉质粉屑微晶灰岩, 含三叶虫: WT14B *Calvinella lira* sp. nov., *C. tangcunensis* Chien, *Prosaukia diversa* Chien, *P. diversa deformata* subsp. nov., *Saukia crassa* sp. nov., *Parakoldinioidia callesa* sp. nov., *Jingxiania zhuangliensis* Chien, *J. tangcunensis* Chien

6.6m

5. 灰黑色厚层状含黄铁矿粉屑微晶灰岩夹黑色薄层泥岩 (标本号R₁₆)

10.5m

4. 灰黑色厚层状粉屑微晶灰岩, 具泥质条纹, 夹一层灰黑色页岩 (标本号R₁₇₋₂₀)

17.6m

3. 灰黑色薄层泥岩, 下部为中层深灰色泥质条纹状含黄铁矿微晶灰岩 (标本号R₂₁)

5.8m

2. 土黄色薄层含粉砂泥岩, 夹三层灰黑色厚层泥质条带状粉屑微晶灰岩, 产三叶虫:

WT22 *Pseudagnostus anhuiensis* sp. nov., *P.* sp., *Saukia crassa* sp. nov., *S. reflexa* sp. nov., *Hospes carinatus* sp. nov., *H. transversus* sp. nov.

6.64m

1. 深灰色厚层白云质条纹状含粉砂质粉屑微晶灰岩 (底部未测)

66.9m

唐村组的中、下部产三叶虫相当丰富, 单是我们采得的就有9属12种之多。唐村组中所产的三叶虫, 按地质历程, 自上而下大体可以分为三个组合带:

III *Mictosaukia*-*Wanwanaspis*组合带 (第8—9层)

II *Jingxiania*组合带 (第3—7层)

I *Hospes carinatus*组合带 (第2层)

I *Hospes carinatus*组合带:

在*H. carinatus*组合带中, 主要以*H. carinatus*及*H. transversus*为最多, 同时也伴有*Pseudagnostus*及*Saukia*。*Hospes*属最初在英国Wrekin地方发现, 当时Stubblefield (1927, 128页)^[3]称含此三叶虫的地层为过渡层。以后又在德国的特马豆克阶中发现(Sdzuy, 1955, 29页)^[4]。最近, 周天荣 (1981, 243页)^[5]在我国贵州三都早奥陶世的锅塘组 (特马豆克阶) 中, 也发现了此属。*Hospes*是一类个体较小, 形态较为特殊的三叶虫, 这类三叶虫的主要特征是头部大, 头盖似梯形, 不分内边缘和外边缘, 头鞍长, 胸轴粗, 有7个胸节; 尾部很小。安徽唐村组中所产的这类小型三叶虫与*Hospes*的模式种*Hospes clonograpti*相比, 安徽的标本有9个胸节。除了这点区别外, 其余各点均与模式标本相一致。因而, 唐村组中的这类小型三叶虫显然不能另立新属, 而只能归入*Hospes*属之中。安徽泾县所产的*Hospes*位于*Mictosaukia*-*Wanwanaspis*及*Jingxiania*

两个组合带之下, 而且与 *Pseudagnostus* 及 *Saukia* 共生。可见安徽泾县的 *Hospes* 的时代, 应为晚寒武世晚期, 由此也可认为 *Hospes* 的地质历程, 不仅仅限于早奥陶世的特马豆克阶, 而且还可能下延到晚寒武世。贵州三都的锅塘组及安徽泾县的唐村组都产有 *Hospes* 的事实, 说明在这些地区的这些地层中, 或多或少具有西方动物群的色彩。

II *Jingxiania* 组合带:

在这个组合带中的三叶虫主要有: *Homagnostus zhuangliensis* sp. nov., *Pseudagnostus anhuiensis* sp. nov., *P.*, sp., *Saukia crassa* sp. nov., *Prosaukia diversa* Chien, *Prosaukia diversa deformata* subsp. nov., *Jingxiania zhuangliensis* Chien, *J. tangcunensis* Chien, *Yuepingia* sp., *Poculicephalina jingxianensis* gen. et sp. nov., *Parakoldinioidia callosa* sp. nov., *Calvinella lira* sp. nov., *C. tangcunensis* Chien,

在这些三叶虫中以 *Jingxiania* 及 *Saukiidae* 科的 *Prosaukia* *Calvinella* 及 *Saukia* 最为丰富。*Jingxiania* 与澳大利亚昆士兰西部的 *Lorretina* 极为相似。按照 Shergold (1975, 104 页)^[6] 的意见, 此属在昆士兰黑山 (Black Mountain) 地区产于 Pre-Payntonian B 组的上部, 而在 Mome-dah Cheek 则产于 Pre-Payntonian A 组的下部。最近 Shergold (1982, 42 页)^[7] 将 Henderson 的 *Prismenaspis alta* 改为 *Chalfontia*。Shergold (1982, 44 页)^[8] 及 Henderson (1976, 327 页)^[9] 都认为它是 *Irvingella tropica* 组合带中的一员。而 Shergold 又将 *Irvingella tropica* 组合归入 Post Idamean 期。*Irvingella* 是世界性分布的一个属, 是进行全球性地层对比的重要化石。它是我国上寒武统长山组白山段上部第二个带化石 (卢衍豪、钱义元, 1983)^[10]。*Chalfontia* 和 *Jingxiania* 虽相似, 但不同之处甚多, 两者的层位也有高低之别, 前者 (*Chalfontia*) 的层位相当于长山组的 *Irvingella* 带; 而后的层位则较高, 大致在凤山组 *Mictosaukia* 组合带之下、*Ptychaspis-Tsinania* 组合带之上。因而 *Jingxiania* 不能与 *Chalfontia* 所在的 *Irvingella tropica* 带进行直接对比。在皖南唐村组的 *Jingxiania* 组合带中, 还有 *Parakoldinioidia*, 此属在澳大利亚昆士兰产于 Pre-Payntonian B 组的上部。综合 *Lorretina* 及 *Parakoldinioidia* 的层位来分析, 皖南的 *Jingxiania* 组合带, 与澳大利亚昆士兰西部地区的 Pre-Payntonian A 组的下部及 Pre-Payntonian B 组的上部大致相当。

III *Wanwanaspis-Mictosaukia* 组合带:

Wanwanaspis-Mictosaukia 组合带是唐村组中最高的三叶虫组合带, 也是目前皖南寒武纪最高的组合带。鉴于 *Mictosaukia* 在华北等许多地方是寒武纪地层最高层位的三叶虫, 因此, 在这个组合带之上的地层, 我们暂且把它归入奥陶纪。在 *Wanwanaspis-Mictosaukia* 组合带中, 我们采到的三叶虫有: *Pseudagnostus* cf. *orbiculatus* Shergold, *Geragnostus* sp., *Niobella* sp., *Wanwanaspis* cf. *pygidion* Shergold, W. sp., *Mictosaukia maculata* sp. nov., *Pseudokoldinioidia bifurcata* sp. nov., *Pseudaphelaspis (Arrhenaspis)* subgen. et sp. nov., *P. (A.) elongata* subgen. et sp. nov., *Saukia* sp., *Asaphid* gen. et sp. indet.

Wanwanaspis 属是 Kobayashi (1966)^[11] 以 *Kingstonia semicircularis* Kobayashi 为模式种建立的。同时归入 *Wanwanaspis* 的还有与它同产的 *Kingstonia humilis* Kobayashi 及 *K. convexa* Kobayashi。Kobayashi (1933, 278 页)^[12] 认为, 此属为早奥陶世 (湾湾统) 的产物。直到 1966 年, 他在建立此属时, 仍坚持原意, 而未对此属的时代作出相应的更正。实际上, 在 Kobayashi 建立 *Wanwanaspis* 一属之前, 王钰等 (1954, 30 页)^[13] 在“辽东太子河流域地层”一文中, 就更正了湾湾统的地质时代, 其中所产的 *Wanwanaspis* 自然就是晚寒武世的三叶虫了。这里应该指出的是: “辽东太子河流域地层” (王钰等 1954) 所记载的辽宁本溪田师傅腰堡剖面中, 与 *Wanwanaspis semicircularis* (Kobayashi) 同产的有 *Tellerina chinksiensis* (Sun)。按 Shergold (1975,

143页), 周志毅、张进林(1978, 4页)^[14]的意见, *Tellerina chinhsiensis* (Sun) 应改为 *Mictosaukia chinhsiensis*。这样, 在东北太子河流域的 *Wanwanaspis* 及 *Mictosaukia* 就成为上寒武统凤山组中最高的化石层。最近据郭鸿俊、段吉业、安素兰^[15]记载, 在辽宁本溪的一些剖面中, 凤山组的顶部确实产有 *Mictosaukia orientalis* Resser et Fendo 等三叶虫。在华北地区的河北唐山, 上寒武统凤山组中最高的化石组合也是 *Mictosaukia* (周志毅、张进林, 1978)。又如山东上寒武统凤山组的上限也位于 *Mictosaukia* 及 *Wanwanaspis* 之上^[16]。

在西南地区的贵州三都普安地区, 上寒武统“毛田组”最高的化石层也是 *Mictosaukia sanduensis* (周天荣, 1981)。

在澳大利亚, Shergold (1975) 认为昆士兰西部上寒武统 Payntonian 阶中的 *Wanwanaspis* cf. *semicircularis* (Kobayashi) 及 *W. pygidion* 分别属于上寒武统最高的 *Mictosaukia perplexa* 及其下的 *Pseudagnostus quasibilobus* 两个组合带。因而, 澳大利亚 *Wanwanaspis* 的层位与我国华北、东北南部以及西南地区的情况十分相似。以上是主张将 *Mictosaukia* 作为上寒武统最高组合带的第一种意见。

除此之外, 在云南保山 (孙云铸、项礼文, 1979, 第2页)^[17], 在 *Mictosaukia buravasi* (Kobayashi), “*Calvinella*” *elongata* Xiang 之上, 还有 *Quadraticephalus expansus* Xiang, *Mansuyia* cf. *orientalis* (Grabau) Sun, “*Calvinella*” 及 *Lonchopygella* 等三叶虫。而且这两层三叶虫之间尚有 250m 的地层相隔。因而保山组中的 *Mictosaukia buravasi* (Kobayashi) 则位于 “*Calvinella*”-*Lonchopygella*-*Quadraticephalus* 组合之下。这是关于 *Mictosaukia* 的层位的第二种意见。

前不久, Shergold (1975, 143页)^[6]将墨西哥特马豆克阶 Tinu Formation 中的 *Saukia-globota* Robison et Pantoja-Alor 和阿富汗的 *Saukia wirtzi* Walfart 都改为 *Mictosaukia*。因而, *Mictosaukia* 的地质时代势必上延到了早奥陶世。最近 Shergold (1980, 16页)^[7] 进一步提出, 将澳大利亚西昆士兰 Burke 河的 *Mictosaukia* 划入早奥陶世。由此, 对 *Mictosaukia* 的地质时代就产生了第三种意见。

皖南唐村组 *Mictosaukia*-*Wanwanaspis* 组合带中的 *Mictosaukia maculata* 位于此组合带的中、下部。在 *M. maculata* 之上, 还含有 *Saukia* 及 *Pseudagnostus* cf. *orbiculatus* Shergold *P. orbiculatus* 在昆士兰是上寒武统 *P. quasibilobus* 组合带中的重要成员。因而, 只能把皖南唐村组的 *Mictosaukia*-*Wanwanaspis* 组合带划入寒武纪, 并作为寒武纪最高的组合带。

另外, 值得注意的是, 在 *Mictosaukia*-*Wanwanaspis* 组合带中, 产有 *Niobella* 和极有可能为 Asaphid 类的三叶虫。在它们之下, 尚有丰富的 *Hospes*。这种早奥陶世的三叶虫下延到晚寒武世; 晚寒武世的三叶虫上延到早奥陶世的穿时现象, 是不是可以说明在过渡区中的寒武-奥陶纪之间存在着三叶虫动物群的过渡阶段? 这是值得注意的一个问题。

我们再从岩石特征来分析一下北贡地区晚寒武世的沉积环境: 北贡地区上寒武统自下而上由团山组、青坑组和唐村组组成。团山组和青坑组主要为条带状灰岩。它是由黑色泥质微晶灰岩和灰色微晶灰岩组成。泥质微晶灰岩条带宽 3—4 cm, 具水平层理, 含黄铁矿晶体; 微晶灰岩条带宽 2—3 cm。团山组除产有底栖三叶虫外, 还含有较丰富的营漂浮生活的三叶虫, 并发育有碎屑流沉积和滑坡构造。上述特征均表明团山组和青坑组都是深水斜坡相的沉积。从岩相和生物化石特征的变化都反映了北贡地区晚寒武世早期到晚期, 海水逐渐变浅, 沉积环境从团山组深水斜坡相向上到唐村组演变为浪基面之下的陆棚边缘泻湖环境, 到早奥陶世早期继续演变为浅水潮下到潮坪。这可能反映了浅水陆棚不断向大洋“迁移”, 造成了生物区系在时间、空间上的变迁。

现在再来分析唐村组: 北贡庄里上寒武统上部的唐村组是由灰黑色厚层状粉屑微晶灰岩、团

粒微晶灰岩、微晶砂屑灰岩、藻屑微晶灰岩、含黄铁矿微晶灰岩和灰黑色页岩, 紫灰色粉砂质泥岩组成。

粉屑微晶灰岩分布在唐村组的中、下部和顶部, 粉屑为浑圆状、次浑圆状和形态不规则的泥晶灰岩碎屑, 大小为0.05—0.15mm。内含浑圆状微晶灰岩砂屑, 次棱角状陆源石英粉砂和分散状黄铁矿晶粒, 其次还含有*Girvanella*和少量三叶虫、棘皮动物碎片。

团粒微晶灰岩分布于该组的上部, 它是由团粒, 砂屑和陆源石英组成。团粒呈圆球状, 大小均一, 一般为0.1mm。局部团粒内被重结晶, 但边缘具暗色圈。砂屑为浑圆状微晶灰岩碎屑, 大小为0.15—0.2mm, 呈分散分布, 含量稀少, 陆源石英碎屑主要是大小为0.06—0.1mm石英粉砂, 呈次棱角状, 局部含有0.1—0.15mm大小的浑圆状, 次浑圆状石英, 其边缘被微晶方解石交代。团粒微晶灰岩具条纹状构造, 条纹由微晶白云石组成, 宽1—2cm, 呈微波状沿层分布, 局部密集, 内含*Girvanella*和少量三叶虫棘皮动物碎片。

无论是粉屑微晶灰岩还是团粒微晶灰岩, 它们仅含少量三叶虫化石, 但普遍含有*Girvanella*和黄铁矿晶粒以及白云质条纹状构造, 而*Girvanella*主要发育于泻湖环境。从区域岩相变化来看, 泾县北贡以南的宁国一带则相变为代表深水斜坡相的灰黑色条带状灰岩和瘤状灰岩, 这表明泾县北贡一带唐村组粉砂微晶灰岩和团粒微晶灰岩的沉积特征为陆棚边缘泻湖的沉积环境。

微晶砂屑灰岩分布于该组的中部, 它是由砂屑组成。砂屑为浑圆状微晶灰岩碎屑, 大小一般为0.2—0.5mm, 有的为1.5mm。其含量在75%以上。局部砂屑紧密堆集。砂屑灰岩具不规则白云质、泥质条纹状构造, 内含陆源石英和鲕粒。石英碎屑呈浑圆状, 次浑圆状, 大小为0.2—0.25mm。石英边缘被微晶方解石交代。鲕粒呈圆球状, 大小为0.2—0.3mm, 核心为团粒。浑圆状砂屑表明它经过长距离搬运磨蚀与鲕粒一起再沉积在潮下低能的凹陷地带。

庄里唐村组碳酸盐岩地层中, 还夹有数层灰黑色页岩和具水平层理的紫灰色粉砂质泥岩。根据X-衍射分析, 页岩和粉砂质泥岩的粘土矿物主要为伊利石。页岩和泥岩的氧化钾含量为7.9—8.35%, 高于页岩的氧化钾平均含量(3.25%)的二倍到三倍。元素钕的含量为0.015—0.02%, 三氧化二铁的含量一般为5.31—6.56%, 氧化亚铁的含量为0.25—0.59%。这与华北地区寒武纪浅水相页岩的地球化学特征基本相似, 并且灰黑色页岩和紫灰色粉砂质泥岩中含有较丰富的、保存较好的底栖三叶虫、无铰纲腕足类和少量球接子。地球化学和生物组合特征都表明唐村组中的页岩和粉砂质泥岩都属浅水沉积类型。从沉积相的横向展布来看: 北贡到长江以北的庐江、无为一带晚寒武世晚期为浅水陆棚、潮坪沉积区; 泾县以南的宁国、绩溪一带, 上寒武统西阳山组上部为条带状灰岩, 瘤状灰岩和香肠状灰岩, 这种岩石类型代表深水斜坡相的沉积序列。而泾县北贡地区晚寒武世晚期古地理位置则处于陆棚边缘斜坡沉积区。因此, 不同的古地理环境所代表的沉积序列亦不同。

参 考 文 献

- [1] 钱义元、李积金、李蔚秋、江纳官、毕治国、高永修, 1964, 安徽南部震旦系及下古生界的新认识。中国科学院地质古生物研究所集刊(地层文集1号)。
- [2] 卢衍豪、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。
- [3] Stubblefield, C. J. and Bulman, O. M. B., 1927, The Shineton Shales of the Wrekin district. Quart. Jour. Geol. Soc. (London) 83.
- [4] Sdzuy, K., 1955, Die fauna der Leimitz-Schiefer (Tremadoc), Senckenberg. Naturf. Gesell. (Frankfurt. A. M.) Abhandl. 492.
- [5] 周天荣, 1981, 贵州三都、普安早奥陶世特马豆克早期三叶虫的新材料。古生物学报, 20卷, 第3期。

- [6] Shergold, J. H., 1975, Late Cambrian and early Ordovician trilobites from the Burke River Structural Belt, Western Queensland. *Bur. Miner. Resour. Aust. Bull.*, 153.
- [7] ———, 1980, Late Cambrian trilobites from the Chatsworth Limestone, Western Queensland. *Ibid* 186.
- [8] ———, 1982, Idamean (Late Cambrian) Trilobites, Burke River Structural Belt, Western Queensland. *Ibid*. 187.
- [9] Henderson, R. A., 1976, Upper Cambrian (Idamean) trilobites from Western Queensland, Australia, *Papaeontology*, 19, (2).
- [10] 卢衍豪、钱义元, 1983, 辽宁太子河流域上寒武统长山阶化石新分带及其对比. *古生物学报*, 22卷, 第3期
- [11] Kobayashi, T., 1966, The Cambro-Ordovician formations and faunas of South Korea, The Chosen Group of North Korea and Northeast China (Section B). *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, (2), 16, (2).
- [12] ———, 1933, Upper Cambrian of the Wuhutsui Basin, Liaotung, with species reference to the limit of the Chaumitian (or Upper Cambrian) of eastern Asia, and its subdivision. *Jap. J. Geol. Geogr.*, Vol. 11.
- [13] 王 钰、卢衍豪、扬敬之、穆恩之、盛金章, 1954, 辽东太子河流域地层(1). *地质学报*, 34卷, 第1期.
- [14] 周志毅、张进林, 1978, 唐山地区寒武系奥陶系的分界及有关三叶虫的记述. *古生物学报*. 17卷, 第1期.
- [15] Kuo, H. C., Duan, J. Y. et An, S. L., 1982, Cambrian-Ordovician boundary in the North China Plateform with description of trilobites. Paper for the Fourth International Symposium on the Ordovician System, 1982. Department of Geology, Changchun College of Geology, Changchun, China.
- [16] 卢衍豪、朱兆玲、钱义元、林焕令、袁金良, 1982, 中国寒武纪地层对比表及说明书, 中国各纪地层对比表及说明书, 中国科学院南京地质古生物研究所编著, 科学出版社.
- [17] 孙云铸、项礼文, 1979, 滇西晚寒武世晚期三叶虫动物群. *中国地质科学院院报*, 1卷, 第1号

NEW OBSERVATIONS OF THE TANGCUN FORMATION (UPPERMOST CAMBRIAN) OF JINGXIAN, ANHUI

Qian Yiyuan, Li Jijin and Zhang Junming

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Abstract

The Tangcun Formation was erected by the Regional Geological Party of Anhui in 1974. It is, according to our examination at the type section, composed mainly of paleyellow and purplishgrey mudstone intercalated with dark grey argillaceous limestone in the lower part and dark grey dolomitic or siliceous limestone in the upper part, with a total thickness of about 56.6m. This formation is rich in trilobites, especially in the lower part. The trilobite fauna can roughly be divided into three assemblages in descending order, as follows:

3. *Mictosaukia-Wanwanaspis* assemblage: including *Mictosaukia maculata* Qian (sp. nov.), *Wanwanaspis* cf. *pygidion* Shergold, *Pseudagnostus* cf. *orbiculatus* Shergold, *Pseudaphelaspis* (*Arrhenaspis*) *latilimbata* Qian (subgen. et sp. nov.), *Pseudokoldinioidia bifucata* Qian (sp. nov.), *Saukia* sp. and *Niobella* sp..

2. *Jingxiania* assemblage: containing mainly *Jingxiania zhuahgliensis* Chien and *J. tangcunensis* Chien in association with *Homagnostus zhuangliensis* Qian (sp. nov.), *Pseudagnostus anhuiensis* Qian (sp. nov.), *Prosaukia diverse* Chien, *Peculicephalina jingxianensis* Qian (gen. et sp. nov.), *Calvinella lira* Qian (sp. nov.), *C. tangcunensis* Chi-

en, *Parakoldinioidia callosa* Qian (sp. nov.) and *Saukia crassa* Qian (sp. nov.).

1. *Hospes carinatus* assemblage, including *Hospes carinatus* Qian (sp. nov.), *H. transversa* Qian (sp. nov.), *Saukia crassa* Qian (sp. nov.) and *S. reflexa* Qian (sp. nov.).

Judging from the trilobite fauna and its stratigraphical position, the Tangcun Formation corresponds to the Fengshan Formation in North and Northeast China as well as the Siyangshan Formation in western Zhejiang. It may also be correlated with Payntonian and pre-Payntonian A and B formations in western Queensland of Australia.