

吉林南部下寒武统的 划分及其底界

石 新 增

(吉林省地矿局区调队)

分布在吉林省南部的下寒武统, 为典型的地台沉积。由于地层发育、化石较丰富、露头良好及地理位置的重要, 曾被认为解决我国南、北震旦系和寒武系对比和衔接的桥梁, 是很关键的区域之一。

一、研究历史概述

区内寒武系下统研究程度较低。先后有长春地质学院、长春地质学院吉南区测大队、吉林省地质局区域地质调查大队及通化地质大队等单位工作过。其地层划分见表1。

表 1 寒武系下统划分对比沿革表

Table 1. Stratigraphic Division and Correlation of the Lower Cambrian

划 分 地 层	作 者	长 春 地 质 学 院	长 地 院 吉 南 区 测 队	长 地 院 安 素 兰	吉 林 省 地 质 局 区 调 大 队	吉 林 省 地 质 局 通 化 地 质 大 队	本 文	吉 林 省 地 矿 局 区 调 大 队
		1960	1965	1966	1975	1978		1983
寒 武 系	下 统	石 桥 组	石 桥 组	石 桥 组	毛 庄 组	毛 庄 组	中统	毛 庄 组
		馒 头 组	馒 头 组	馒 头 组	馒 头 组	馒 头 组	下 统	馒 头 组
						碱 厂 组		碱 厂 组
						黑 沟 组		黑 沟 组
	震 旦 系	八道江组	震旦系	青沟子组	?碱 厂 组	碱 厂 组	震旦系	青沟子组
			八道江组	八道江组	八道江组	八道江组	八道江组	

二、剖面介绍

在浑江市八道江镇青沟子及通化县水洞一带测得下寒武统剖面层序如下:

上覆地层: 寒武系中统毛庄组

—— 整 合 ——

馒头组: (ϵ_1^{100})

- | | |
|---|--------|
| 19. 砖红色粉砂岩、粉砂质页岩 | 22.30m |
| 18. 紫色页岩与紫色薄层状泥质灰岩互层 | 7.00m |
| 17. 紫色粉砂岩、粉砂质页岩 | 4.20m |
| 16. 紫色粉砂岩与紫色薄层泥灰岩互层 | 9.70m |
| 15. 灰色中厚层状灰岩 | 3.50m |
| 14. 灰黑色、灰绿色页岩与灰色薄层灰岩互层, 产化石: <i>Redlichia</i> sp. | 27.00m |
| 13. 紫色钙质粉砂岩与灰色薄层灰岩互层, 产化石: <i>Redlichia</i> sp. | 17.40m |
| 12. 紫色砾岩, 砾石成份复杂、大小不一 | 6.25m |

—————整合或平行不整合—————

碱厂组 (ϵ_{1f})

- | | |
|--------------------|--------|
| 11. 黑灰色中厚层状白云质灰岩 | 14.24m |
| 10. 黑灰色中厚层状花斑状灰岩 | 9.91m |
| 9. 灰白色中层状砂质灰岩 | 3.71m |
| 8. 青灰色沥青质灰岩 | 10.44m |
| 7. 灰黄色中厚层状含角砾状钙质砂岩 | 6.46m |

—————平行不整合—————

黑沟组 (ϵ_{1h})

- | | |
|----------------------|-------|
| 6. 灰紫色条带状灰岩夹有灰紫色碎屑灰岩 | 4.21m |
| 5. 紫色中厚层状叠层石灰岩 | 1.27m |

—————整合—————

水洞组 (ϵ_{1s})

- | | |
|-------------------|--------|
| 4. 灰紫色条带状含海绿石石英砂岩 | 0.70m |
| 3. 紫色页岩 | 11.41m |
| 2. 紫色及黄绿色页岩 | 6.32m |
| 1. 灰黄色粘土质风化壳 | 0.39m |

—————整合或不整合—————

下伏地层: 震旦系上统青沟子组

在通化县水洞一带水洞组层序如下:

上覆地层: 黑沟组

—————整合—————

- | | |
|---|-------|
| 14. 土黄色钙质粉砂岩、含磷 | 6.22m |
| 13. 灰至黄褐色薄层状含长石粉砂岩、粗砂岩並见有胶磷矿碎屑 | 6.15m |
| 12. 紫红至黄绿色薄层粉砂岩、含磷 | 7.38m |
| 11. 暗灰色含磷含砾砂岩 | 0.39m |
| 10. 灰绿色胶磷矿砾岩含大量的 <i>Lineolites daphins</i> , <i>Yankongotheca disuleafa</i> , <i>Allathea dageeni</i> , <i>Quadratheca jilinensis</i> , <i>Orthea koloi</i> , <i>Lingnacea saltum</i> , 含磷高达22% | 0.08m |
| 9. 灰紫色中厚层含铁质磷块岩 | 3.76m |
| 8. 灰绿色中厚层状含海绿石砂质磷块岩、层面上具有波痕和雨痕 | 2.34m |
| 7. 灰色中厚层状砂质磷块岩与黄绿色薄层状砂质磷块岩互层 | 4.23m |
| 6. 灰紫至黄绿色中层状粉砂质细砂岩、含磷 | 5.86m |
| 5. 紫色至黄绿色中薄层状胶磷矿砾岩, 含磷高达15%, 含丰富的小壳动物化石 | 1.00m |

Microcornus cf. parvulus, *Botsfordis cealata*, *Microcornus* sp.,
Zhi Jinites sp., ? *Aimitus* sp., *Paragloborilus* sp., *Turcutheca* sp., *Linevites*
cf. angaicus, *Circotheca maxima*, *Hylolithellus* sp., *Eiffelia* sp.

4. 紫红色薄层状粉砂岩、局部夹粉色含海绿石铁质细砂岩, 具波痕及干裂构造, 含磷 5.36 m
3. 紫红色含砾粉砂岩, 多数为胶磷矿砾石, 少数为含磷粉砂岩砾石, 含磷最高 1.46 m
 可达到 11.5%
2. 黄绿色薄层状海绿石粉砂岩 0.25 m
1. 棕黄色风化壳, 主要为棕黄色软泥, 在软泥中含有胶磷矿砾石, 有的呈饼状砾石 0.17 m

——整合或不整合——

下伏地层: 震旦系上统青沟子组

上述剖面代表了区内下寒武统的基本层序。

三、下寒武统的划分与对比

根据本区下寒武统出露的岩性、岩相、接触关系及所含的生物化石, 可将区内早寒武世地层, 从下到上划分为四个组, 即水洞组、黑沟组、碱厂组、馒头组。

(一) 地层的划分

水洞组: 是1982年吉林省地质局区域地质调查大队新创造的一个地层单元。是一套含丰富小壳动物化石的含磷岩系, 其上、下接触关系清楚, 与上覆黑沟组呈整合接触, 与下伏震旦系呈整合或不整合接触。可与我国西南的梅树村组及渔户村组相对比。区内的水洞组可分为两个岩性组合段: 其上段, 下部为含磷砾岩、磷块岩、杂色石英砂岩、粉砂岩、铁质海绿石粉砂岩。上部为钙质砂岩、粉砂岩。其中含磷高达20%。含丰富的小壳动物化石: *Linevites daphins*, *Yankongotheca disuleata*, *Allathea degeeni*, *Quadrathea jilinensis*, *Orthea koloi*, *Lingnacea saltem*。下段: 上部主要为含磷砾岩、含磷砂岩及粉砂岩互层出现。砂岩、粉砂岩中含海绿石、层面上具有波痕、干裂等层面构造。含有较丰富的小壳动物化石: *Zhi Jinites* sp., *Microcornus cf. parvulus*, *Botsfordis cealata*, *Microcornus* sp., ? *Aimitus* sp., *Paragloborilus* sp., *Turcutheca* sp., *Eiffelia* sp., *Linevites cf. angaicus*, *Circotheca maxima*, *Hylolithellus* sp.。下部, 主要为一套紫红色至黄绿色细砂岩、粉砂岩及砂岩, 局部夹铁质细砂岩, 在层面上具有泥裂及波状层理, 底部为含磷砾岩, 含磷高达22%。本组厚度可达51.36m。

黑沟组: 是1977年通化地质大队建立的, 当时认为本组可分为两个岩性段: 其下段是以含磷砾的碎屑岩为主, 其底部为含磷的砾岩、砂砾岩、磷块岩。向上则变为砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩及泥岩。上段则是紫红色至粉红色含叠层石具条带状构造的一套碳酸盐。本文的黑沟组是指原“黑沟组”的上段, 是指紫色至紫红色的碳酸盐沉积。本组没有采到三叶虫化石。厚度大于6.48m。可与我国西南的筇竹寺组或相当的层位进行对比。

碱厂组: 本组以深灰至黑灰色中厚层状花斑状灰岩、白云质灰岩、沥青质灰岩为主, 靠近下部或底部为含砾砂岩、角砾状钙质砂岩、粗砂岩及含钙质砂岩组成。本组产可疑的

? *Palaeolenus* sp. 三叶虫化石的碎片及 *Redlichia chinensis*, *Redlichia* sp. 与上覆及下伏地层均为整合接触。在鸭绿江盆地厚度大于 9.70m、浑江盆地大于 45.60 米, 样子哨盆地可达 306.40m。相当沧浪铺期的沉积, 可与辽宁的碱厂组, 河北的府君山组相对比。

馒头组: 该组为一套砖红色、紫色及紫红色粉砂岩、粉砂质页岩、页岩夹有灰岩及钙质砂岩, 在粉砂岩中具有食盐假晶及紫色含石膏粉砂岩夹含膏白云质灰岩及硬石膏层。在石膏层中含有食盐假晶。在北部样子哨盆地及南部鸭绿江盆地本组下部灰岩层数增多。在灰岩及页岩中产化石: *Redlichia chinensis*, *Redlichia* sp.

(二) 关于生物地层学方面的资料

区内的馒头组是一九六三年在 1:20 万慢江、长白县幅的地质调查中, 首次在长白半截沟剖面中采到了三叶虫化石 *Redlichia* sp.; 一九七三年至一九七四年间省地质局区调大队先后在浑江市八道江镇的青沟子、集安县的汞洞子、柳河的孤山子、水库、长兴堡的剖面中亦采到了三叶虫化石 *Redlichia chinensis*, *Redlichia* sp.; 一九七五年以后通化地质大队先后在辉南复兴屯、十八眼井及柳河、长白等地也相继发现了 *Redlichia* 化石, 从而确定了区内馒头组的分布。

关于碱厂组迄今没有发现可靠的 *Palaeolenus* 只在样子哨盆地及鸭绿江盆地采到了 *Redlichia* sp., *Redlichia chinensis* 在浑江盆地的大阳岔及青沟子发现了可疑的三叶虫碎片。从剖面结构分析及其所处的层位可与辽宁的碱厂组、河北的府君山组相对比, 可视为区内沧浪铺期的沉积。

黑沟组在本区没有采到三叶虫化石, 只采到了叠层石、藻类及微古样品, 现在正在鉴定之中 (采集样品送中国科学院南京古生物研究所) 本组地层可视为筇竹寺期的沉积。

水洞组是一套含磷岩系。一九七七年吉林省地质局通化地质大队在本组上段的含磷砾

表 2 本区与国内下寒武统划分对比表

Table 2. Stratigraphic Division and Correlation of the Lower Cambrian in Southern Jilin and Other Parts of China

地区 地层		全 国	峡 东	黔 北	豫 西	鲁 西	河 北	辽 东	本 文 吉林南部
寒 武 系	中统	毛 庄 组	高 台 组	高 台 组	毛庄组	毛庄组	毛 庄 组	毛 庄 组	毛 庄 组
	下统	龙王庙组	石龙洞组	清虚洞组	馒头组	馒头组	馒 头 组	馒 头 组	馒 头 组
		沧浪铺组	天河板组	金顶山组	辛集组	猴家山组	府君山组	碱 厂 组	碱 厂 组
			石 牌 组	明心寺组					
		筇竹寺组	水井沱组	牛蹄塘组			罗圈组	?	辛 集 组
		梅树村组	黄鳊洞组		?	康 家 组			水 洞 组
	上统	灯 影 组	灯 影 组	灯 影 组	四顶山组	青白口系 景儿峪组	康 家 组	青沟子组	
震旦系									

岩及磷块岩中采到下列小壳动物化石: *Linevites daphins*, *Yankongtheca bisulcata*, *Quadrattheca jilinensis*, *Allattheca degeens*, *Orthea kolo*, *Lingnacea salter* 等小壳化石。一九八二年区调大队在含磷岩系的下段磷砾岩及磷块岩中获得下列化石, *Microcornus* cf. *parvulus*, *Botsfordis cealata*, *Microcornus* sp., *Zhijimites* sp., *Aimitus* sp., *Paragloborilus* sp., *Turcutheca* sp., *Linevites* cf. *angaicus*, *Circotheca moxima*, *Eiffelia* sp., *Hyolithellus* sp., 等小壳化石组合。据以上小壳化石的组合特点, 其上段所产的小壳化石组合的特点, 相当于我国西南梅树村组的八道湾段, 其下段所产的小壳化石组合相当于梅树村组的中谊村段。

综上所述内容, 区内下寒武统出露是完整的, 划分是清楚的, 岩石地层学及生物地层学方面的证据是充分的。可与华北、东北南部及西南、华中的下寒武统进行对比, 其对比划分方案见表2。

四、关于区内寒武系的底界

区内寒武系的最底部层位水洞组, 是一套含小壳动物化石的含磷岩系。

(一) 水洞组的区域地层分析

含磷岩系的层位位于震旦系上统青沟子组之上, 下寒武统黑沟组之下的一套含磷地层。由于发育程度不同, 横向变化较大, 但在水洞、浑江、长白等地区发育较好, 化石丰富、岩性组合及其旋迴较清楚。可与其它地区的寒武系底部的非三叶虫带的含磷岩系相对比。从区域地层发育和对比情况来看, 水洞组分别覆于震旦系八道江组藻灰岩及青沟子组的沥青质灰岩、薄层状灰岩及黑色页岩之上。在有的剖面上, 它们的接触界面是凸凹不平的, 并有胶磷矿砾石及古风化壳粘土物质的存在, 二者呈整合、平行不整合或超覆不整合的接触关系。

(二) 水洞组含磷岩系的岩相及沉积环境的分析

根据对剖面的初步分析和研究, 含磷沉积带分布由水洞地区至长白沿鸭绿江沿岸方向延伸, 它形成于晚震旦世结束时的一个古海岸滨海带环境中。水洞至浑江地区, 含磷岩系的厚度、沉积岩性, 从西向东总的变化特点是: 本组地层厚度从水洞的45m, 向东至小干沟为53m至旱葱沟为71m。含磷岩系的岩性自西向东变化为杂色粉砂岩、页岩夹石英砂岩、胶磷砾岩, 往东则变为杂色页岩夹菱铁矿化灰岩扁豆体, 其变化趋势由西向东碳酸盐有所增高。就生物活动而言, 西部有较发育的小壳动物化石而往东逐渐减少。标志性矿物在西部海绿石较多而东部赤铁矿较多。从含磷性上分析, 水洞一带以胶磷砾岩和石英砂岩胶磷矿为主, 黑沟地区以含磷赤铁矿薄层灰岩及含磷砂岩为主, 为含磷的高矿化带。而其它地区的十八眼井、干沟子、大阳岔等地则为含胶磷钙质砂岩, 含赤铁矿细砂岩及硅铁磷质结核。综上所述, 水洞组含磷岩系的沉积环境处于由震旦晚期滨海潮间带或滨海潮汐淡化泻湖, 向下寒武统黑沟组所出现的干旱气候碱化泻湖之交替过渡环境。

(三) 水洞组的生物地层分析

水洞组即含磷岩系, 根据其岩性及所含的小壳动物化石, 可明显的分为两个小壳化石组合。第一小壳化石组合为: *Microcornus* sp., *Microcornus* cf. *parvulus*, *Botsfordis*

cealata, *Zhijinites* sp., ?*Aimitus* sp., *Paragloborilus* sp., *Turcutheca* sp., *Linevites* cf. *angaicus*. *Circotheca* *moxima*, *Eiffelia* sp., *Hyolithellus* sp., 该化石组合是以 *Paragloborilus*—*Circotheca*—*Turcutheca*—*Zhijinites*—*Aimitus* 为其组合特征。可与我国云南晋宁的梅树村阶的中谊村段相对比。产于本组上段磷砾岩中的小壳化石为: *Linevites* *daphins*, *Yangkongtheca* *disuleafa*, *Allatheca* *degeen*, *Quadratheca* *jilinensis*, *Orthea* *koroi*, *Lingnacea* *solter*, *Hyolithellus* sp. 其小壳化石组合是以 *Quadratheca*—*Hololithellus*—*Linevites* 为组合的第二小壳化石组合, 相当于我国云南晋宁梅树村阶的八道湾段。其第一小壳化石组合大体相当于中谊村段中的 *Paraloborilus*—*Siphononuchites* 组合及 *Conotheca*—*Circotheca*—*Anabarites* 组合中的常见分子。

区内所产的遗迹化石与小壳动物化石在层位上基本上是吻合的。其中 *Phycodes*, *pedum* *Seilacher* 是澳大利亚 Boxhole 组 *Phycodes*—*Skolithos* 组合中的代表性分子, 这一遗迹化石组合与梅树村阶中的 *Chandrites*—*Cayaulichmus* 组合相当, 而 *Bergaueria* aff. *perata*, *Cosmorhaphie* sp. 与 *Phycodes* *pedum* 共生, 故属中谊村段。区内所产 *Gordia* sp. 是梅树村阶中八道湾段 *Gordia*—*Plagiognus* 组合中的代表性分子。根据上述所产的小壳动物化石及遗迹化石组合与我国华中及西南的黄鳊洞组、麦地坪组及贵州西部梅树村阶的戈仲伍段、冒龙井段、陕南的宽川铺组所在的层位大体相当。

据钱逸、罗惠麟等人资料, 我国西南的梅树村组可大致与苏联西伯利亚的 Tommotia 阶、英国的 Non—trilobite 带、澳大利亚南部地区的 Winulito 组、法国的 Herault Limestone, 加拿大的 Backbone form 及摩洛哥的 Upper Limestone series 的层位相当, 小壳动物化石完全可以对比。

又因其下伏地层青沟子组, 据邢玉盛、刘桂芝、欧阳舒、尹磊明等同志认为: 从生物群总的面貌来看, 的确具有从震旦纪向寒武纪过渡的性质。从微古植物来看是从球藻亚群向刺球藻亚群过渡的一些类型, 也出现了国内外下寒武统开始时出现的一些刺球藻亚群分子。动物方面海绵骨针及蠕虫动物的大量出现, 标志着时代的偏新。这种动植物群在边界层位中的混生、混杂现象是生物演化的一般规律, 意味着区内震旦系逐步向寒武系过渡的趋势。

所以, 就目前吉林省南部区所掌握的资料及认识水平将区内寒武系的底界置于水洞组的最底部是比较恰当的。

THE STRATIGRAPHICAL DIVISION AND MIDDLE CAMBRIAN OF THE LOWER CAMBRIAN IN SOUTHERN JILIN PROVINCE

Shi Xinzeng

Abstract

In this paper, ample evidence is presented to deal with the stratigraphic division of the Lower Cambrian at the northern margin of the North China platform. From above downwards its succession of strata is the Mantou Formation, Jianchang Formation, Heigou Formation and Shuidong Formation. They may be correlated with the strata of Longwangmiao, Canglanpu, Qiongzhusi and Meishucun ages in southwestern China. In particular, the discovery of small shelly fossils implies that the lower boundary of the Cambrian should be placed between the Qingouzi Formation of the upper Sinian and the Shuidong Formation of the Lower Cambrian. The small shelly fossils and trace fossils in the Shuidong Formation may be divided in descending order into two small shelly fossil assemblages and one trace fossil assemblage:

- (3) the *Quadratheca*-*Hyolithellus*-*Linevitus* assemblage,
- (2) the *Paraglobarilus*-*Circotheca*-*Turcutheca* assemblage,
- (1) the *Phycodes*-*Bergaueria* assemblage.

They correspond to the small shelly fossils in the Badaowan Member and Zhongyicun Member of the Meishucun Stage. This is a new understanding of the lower boundary of the Cambrian of the North China platform, which is marked by the deposition of Meishucun age.