

# 山东省寒武纪—早奥陶世 岩石地层清理意见

张增奇 张淑芳 宋志勇 迟守祥

(山东省地质矿产局区域地质调查队)

**提要** 作者对山东省怀远间断以下寒武纪—早奥陶世地层划分为2群、7组、5段,共14个正式岩石地层单位。李官组、朱砂洞组和馒头组等碎屑岩为主者,新命名为长清群;张夏组、崮山组、炒米店组和三山子组等以碳酸盐岩为主者,仍沿用九龙群。

## 一、引言

### (一) 调查研究沿革

山东省寒武—奥陶纪地层在沂沭断裂带中的安丘—莒县断裂以西地区,广泛发育,出露较好。长期以来,中外地质工作者做过一些不同程度的调查和研究工作,其中具有代表性的有(详见沿革表):

1868—1872年德国人李希霍芬(F. Richthofen)将山东寒武系及其以下的上元古界统称震旦系<sup>[1]</sup>。1907年美国维里士(B. Willis)和布莱克威尔德(E. Blackwelder)在对泰安、济南、莱芜、新泰等地调查后指出“李希霍芬的震旦系是指寒武—奥陶纪的一个连续沉积层。”他们将这套地层划分为馒头组、九龙群和济南组。其中九龙群又分为张夏石灰岩、崮山页岩和炒米店灰岩三个组<sup>[2]</sup>。

1924年谭锡畴在1:100万《中国地质图北京济南幅说明书》中,将山东等地区的寒武系分为馒头页岩和九龙石灰岩下、上两部分,把B. 维里士等原划馒头组底部的燧石结核灰岩(灰质白云岩)及其以下盖层均划归为震旦系,与馒头组关系推测为平行不整合接触。

1953年卢衍豪、董南庭将B. 维里士等的“馒头组”(“下寒武系一套页岩系列”)再分为馒头统、毛庄统和徐庄统,前两者置于下寒武统,后者归入中寒武统;“炒米店石灰岩”再分为长山统和凤山统。将张夏地区的寒武系确定为7个地层单位和17个三叶虫化石带<sup>[3]</sup>。

---

本文1993年10月收到,1994年2月改回。

山东省寒武纪—早奥陶世地层划分沿革表

作者年代地区	B·Willis、E·Blackwelder 1907 张夏 新泰	谭锡畴 1924 北京、济南、烟台	卢衍豪、卞南庭 1953 张夏	中国区域地质志 (草案) 1956 济南—临沂	北京地质学院 山东地质队 1961 济南—临沂	山东省区域地质志 1976 鲁西	山东省区域地质志 1991 鲁西	山东省地质队、区调队 1985—1990 新泰	队	本省	文	
地层划分	前寒武纪 寒武纪 泰山杂岩	新元古界 震旦系 馒头组	下寒武纪 中寒武纪 上寒武纪	中—下奥陶纪 中寒武纪 上寒武纪	O <sub>2</sub> O <sub>1</sub> 上寒武统 中寒武统 上寒武统	下奥陶统 上寒武统 中寒武统 上寒武统	下奥陶统 上寒武统 中寒武统 上寒武统	下奥陶统 上寒武统 中寒武统 上寒武统	震旦系 寒武系 寒武系 寒武系	九 龙 群 张夏组 徐庄组 毛庄组 馒头组 龙王庙组 沧浪铺组 五山组 上寒武统	马家沟组 东黄山组 纸坊组 凤山组 长山组 崮山组 张夏组 徐庄组 毛庄组 馒头组 龙王庙组 沧浪铺组 五山组 上寒武统	马家沟组 东黄山组 纸坊组 凤山组 长山组 崮山组 张夏组 徐庄组 毛庄组 馒头组 龙王庙组 沧浪铺组 五山组 上寒武统
地层	泰山杂岩 寒武纪	震旦系 馒头组	下寒武纪 中寒武纪 上寒武纪	中—下奥陶纪 中寒武纪 上寒武纪	O <sub>2</sub> O <sub>1</sub> 上寒武统 中寒武统 上寒武统	下奥陶统 上寒武统 中寒武统 上寒武统	下奥陶统 上寒武统 中寒武统 上寒武统	下奥陶统 上寒武统 中寒武统 上寒武统	震旦系 寒武系 寒武系 寒武系	九 龙 群 张夏组 徐庄组 毛庄组 馒头组 龙王庙组 沧浪铺组 五山组 上寒武统	马家沟组 东黄山组 纸坊组 凤山组 长山组 崮山组 张夏组 徐庄组 毛庄组 馒头组 龙王庙组 沧浪铺组 五山组 上寒武统	马家沟组 东黄山组 纸坊组 凤山组 长山组 崮山组 张夏组 徐庄组 毛庄组 馒头组 龙王庙组 沧浪铺组 五山组 上寒武统

1958—1961年原北京地质学院在山东省进行的1:20万区域地质测量工作。王良忱等(1959)在野外工作末期,主张将下寒武统称为五山统,依据碎屑岩—碳酸盐岩旋回性分为下五山组、中五山组和上五山组,其中的下五山组相当于现在所划沧浪铺阶<sup>[4]</sup>。但是,原北京地质学院在1961年编写的1:20万济宁等幅区测报告时,将下寒武统称为馒头阶,再分为馒头组和毛庄组,而馒头组以含燧石结核灰岩(白云岩)之底为界,其上划为二段;其下划为一段,又称狭义的“五山组”,局限分布于临沂、苍山一带。

山东省区域地层表编写组(1976,1978)把原北京地质学院狭义的“五山组”顶界下移至产 *Megapalaeolenus* 层位的浅灰色厚层灰岩之顶<sup>[5]</sup>,梁宗伟(1980)认为临沂李官附近这套地区发育齐全,露头好,建议改称李官组<sup>[6]</sup>。

进入八十年代,山东省地质矿产局各区调项目开始采用地层多重划分方法。对怀远间断之下这套地层进行了初步厘定:五山组为砂岩、灰岩组合,馒头组为碳酸盐岩组合,毛庄组为页岩夹灰岩组合,徐庄组为砂岩夹砂质页岩组合,张夏组为灰岩局部夹页岩组合,崮山组为页岩夹板状灰岩组合,长山组为薄层灰岩组合,凤山组为中厚层藻屑灰岩、生物碎屑岩、薄层灰岩及白云岩组合,纸坊庄组为薄层白云岩、含燧石白云岩组合。

根据华北大区地层清理研究组有关会议精神,结合山东省怀远间断面之下寒武纪—早奥陶世地层发育特点,本文对其岩石地层厘定为2个群、7个组和5个段等共14个正式岩石地层单位(表1)。自下而上为:李官(砂岩)组、朱砂洞(碳酸盐岩)组(含余粮村页岩段和丁家庄白云岩段)、馒头(页岩)组(含石店白云岩/灰岩夹页岩/云泥岩段和洪河砂岩段)、张夏(灰岩)组(含盘车沟页岩段)、崮山(页岩)组、炒米店(灰岩)组、三山子(白云岩)组。馒头组及其以下地层以滨海相陆源碎屑岩为主,命名为长清群;张夏组及其以上地层以碳酸盐岩为主,仍称九龙群(表1)。

## (二) 地层区划

以郯庐断裂带中的安丘—莒县断裂为界,其西为鲁西地层分区,山东省寒武—奥陶系只见于该地层分区(图1)。

靠近安丘—莒县断裂的西侧,曾是最早接受寒武系沉积的地域。因此,便形成了由郯庐断裂带向北西泰山一带不断超覆的地层分布格局。参照游文澄等人的分区意见<sup>[7,8]</sup>,依据李官(砂岩)组、朱砂洞(灰岩)组下灰岩段和余粮村页岩段的发育程度,在鲁西地层分区的东部划分出一个潍坊—临沂地层小区,西界大体为昌乐—费县—枣庄一线。在该小区,李官组砂岩、朱砂洞上灰岩段和三山子组白云岩厚度最大,朱砂洞组下灰岩段和余粮村页岩段、三山子组m段白云岩也主要分布在这个小区(图1、2、3)。

依据张夏组和馒头组的沉积特征,在划出的潍坊—临沂地层小区外,再划分出淄博—新泰地层小区和济南—滕州地层小区。两小区大体北以周村、南经泰安、宁阳南驿、泗水、平邑至费县石井为界,也就是盘车沟页岩段在西部尖灭点的边线。

在济南—滕州地层小区,张夏组沉积以灰岩为主,不见或极少见有页岩。馒头组洪河段砂岩厚度很小,常为粉砂岩夹砂质页岩,而且穿插于馒头组页岩之中间,构成馒头组下页岩段和上页岩段,且后者主要分布在该小区。朱砂洞组丁家庄白云岩段也主要分

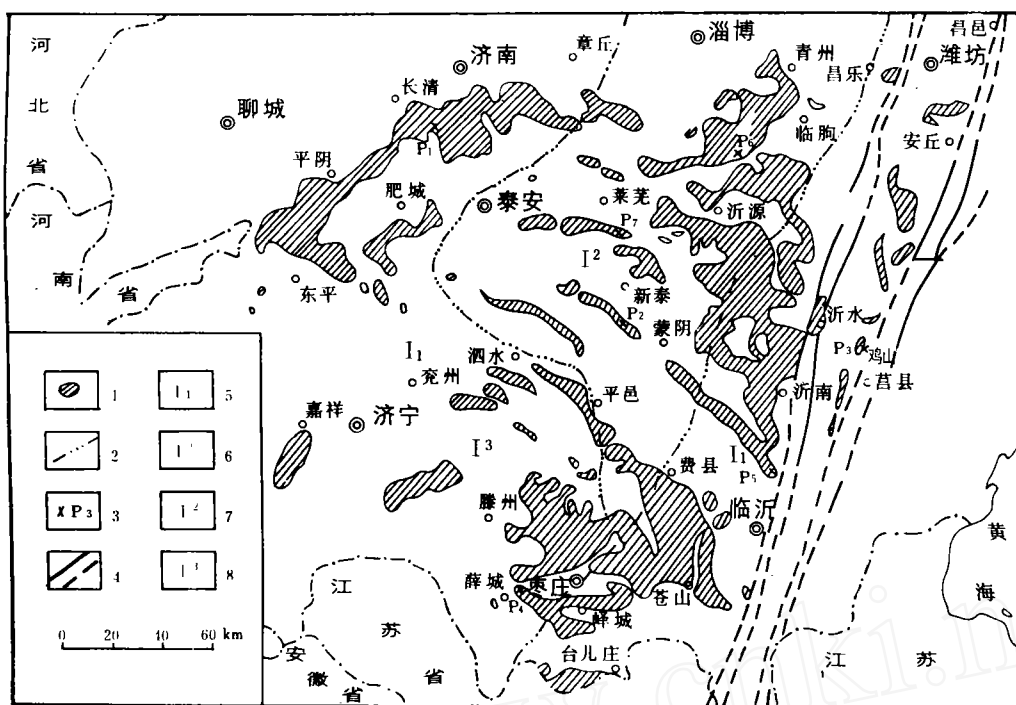


图1 山东省怀远间断之下寒武系—下奥陶统露头分布及地层区划图

1. 出露区；2. 三级地层小区界线；3. 实测剖面位置及编号；4. 重要断层；5. 鲁西地层分层；6. 潍坊—临沂地层小区；7. 淄博—新泰地层小区；8. 济南—滕州地层小区；P1. 张夏剖面；P2. 盘车沟剖面；P3. 鸡山剖面；P4. 薛城剖面；P5. 李官剖面；P6. 淄河剖面；P7. 九龙山剖面

布在该小区。

在淄博—新泰地层小区，张夏组沉积可明显分为三部分：下部为灰色厚层鲕粒灰岩夹藻凝块灰岩；中部为黄绿色页岩夹灰色中—薄层泥晶灰岩；上部为泥质条带灰岩、云斑藻丘（凝块）灰岩夹鲕粒灰岩。该地层小区，馒头组上页岩段由西向东趋于尖灭；而洪河砂岩段最为发育；朱砂洞组上灰岩段由东向西逐渐变薄，而被丁家庄白云岩段逐渐代替。

## 二、长清群（ $\epsilon\hat{c}$ 或 $\epsilon ch$ ）

指华北地层区寒武系底部不整合面之上、九龙群张夏组灰岩之下，滨海及潮坪相形成的以陆源碎屑为主的岩石地层单位。以紫、砖红色页岩、砂岩、云泥岩为主，次为黄灰色白云岩及黄灰、青灰色灰岩，底部偶具砾岩。以红、黄、紫、绿等杂色，松散的泥页岩和缓坡地形为标志。分为下部的李官（砂岩）组、中部的朱砂洞（碳酸盐岩）组和上部的馒头（页岩）组。

长清群为新创名，因寒武纪岩石地层和年代地层层型主要在山东省长清县，故取其

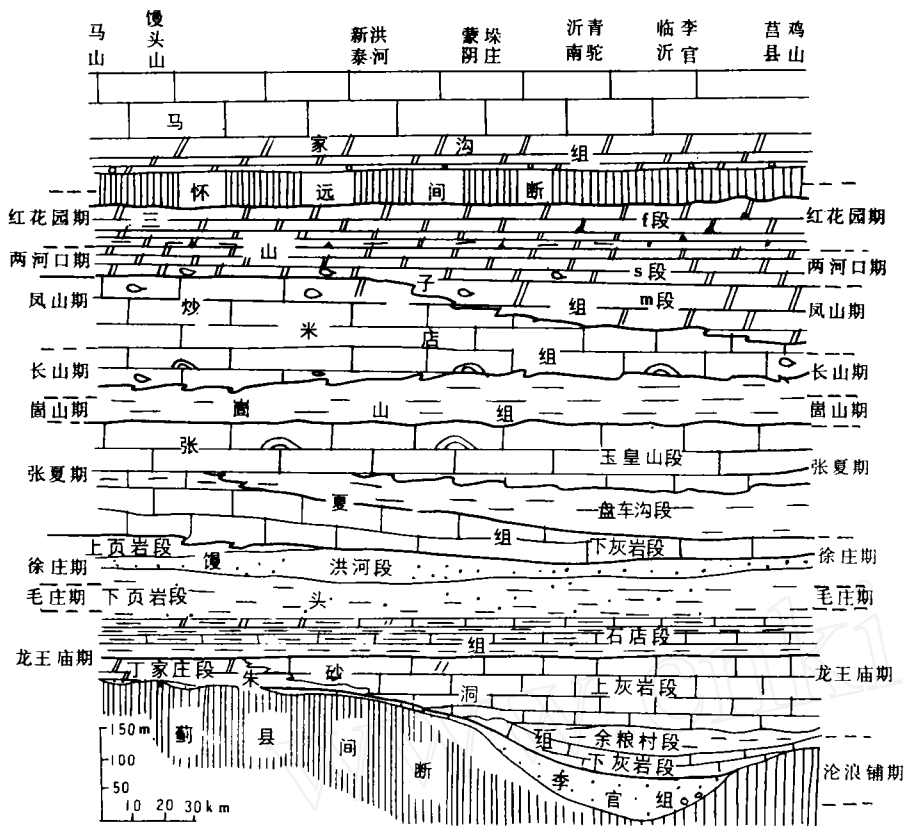


图2 山东省寒武纪—早奥陶世地层时空格架图

名。长清群与B. 维里士等“馒头组”和王良忱等在临沂地区命名的“五山统”均同义，考虑到华北不少省市已将馒头组狭义定为“页岩”，而五山组也被狭义定义为沧浪铺阶沉积，故新创名长清群而保留狭义的馒头组。

#### (一) 李官组 ( $\epsilon cL$ )

指华北地层区寒武系底部以砂岩为主，底部常具砾岩、上部常具杂色砂质页岩和云泥岩的岩石地层单位。厚度0—7m，与其下伏的震旦纪土门群呈假整合接触，与太古宙泰山群呈不整合接触，实为上超接触关系。其以碎屑岩基本结束，连续出现灰岩或白云岩之底为其顶界，与上覆朱砂洞组整合接触。该组主要分布在潍坊—临沂地层小区，在另两个小区出露零星。具明显的穿时性，在山东省最高层位在龙王庙阶，而最低层位可能在沧浪铺阶。该组层型位于临沂市李官乡刘家村西1km公路旁。该组自下而上可划分为两个非正式岩石地层单位：

1. 砂岩段 ( $\epsilon cL^a$ )：以灰色中厚层石英砂岩为主，偶含海绿石及铁质，常见波痕。厚度20—50m，底部偶具砾岩，在潍坊—临沂地层小区东侧见2m左右底砾岩，被砂岩向北西超覆尖灭。该段砂岩是良好的玻璃原料。

2. 泥(页)岩段 ( $\epsilon cL^b$ 或 $\epsilon cL^c$ )：砖红色夹黄绿色泥岩、页岩、含砂质页岩夹

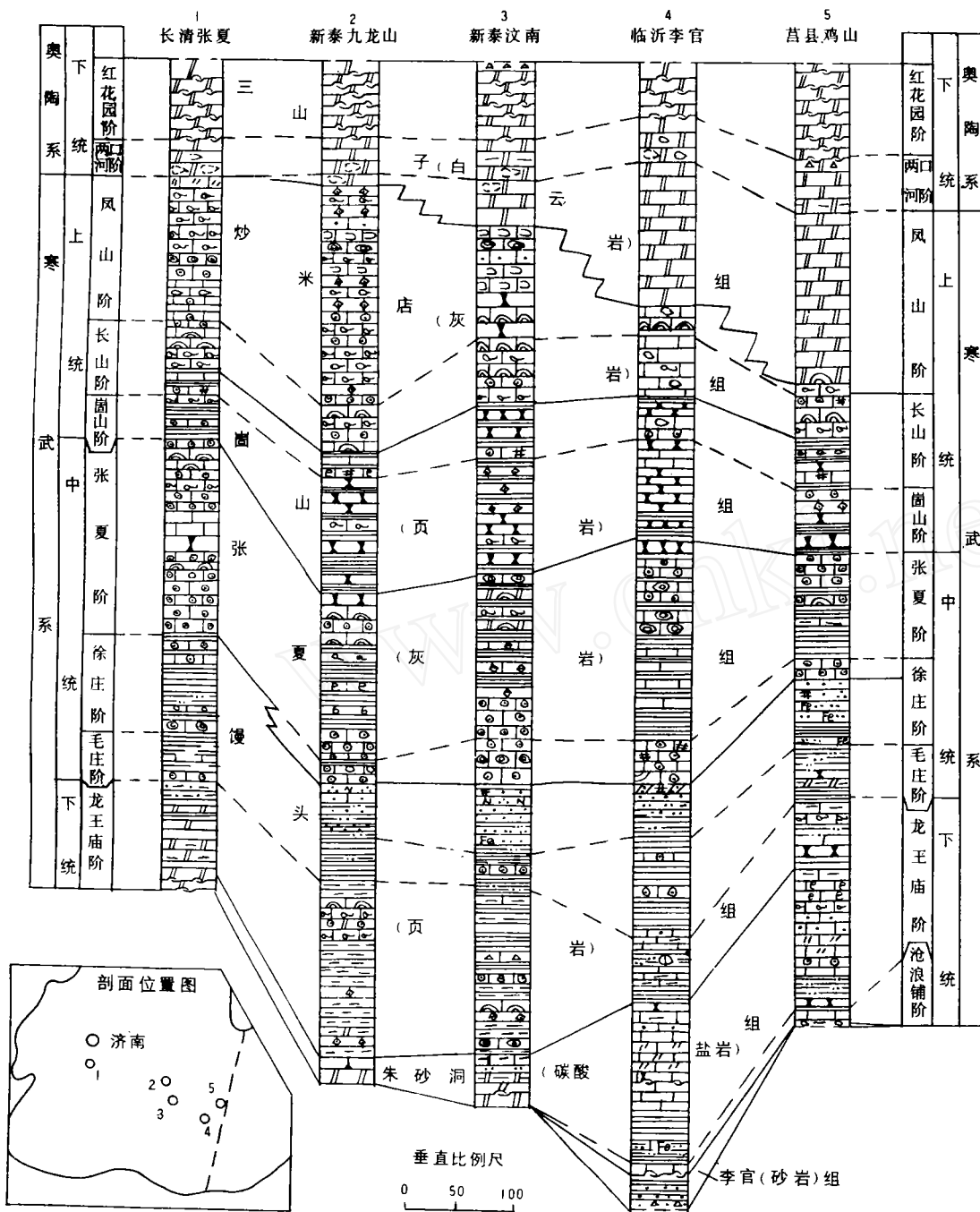


图3 山东省怀远间断以下寒武纪—早奥陶世地层柱状对比图

(注：实线为岩石地层单位界线，虚线为年代地层单位界线)

粉砂岩。上部常见石盐假晶。在潍坊—临沂地层小区的东侧（如李官）以泥岩为主，厚约13m向西（如沂南杏山）以页岩为主，一般在6m左右。

李官组在山东尚未发现化石，但相当李官组上部含石盐假晶泥岩和页岩中，在苏、皖、豫等省份发现有沧浪铺阶小壳化石和比 *Megapalaeolenus* sp. 更靠下的 *Hsuaspis*。

## （二）朱砂洞组（ $\epsilon\hat{c}\hat{Z}$ ）

是指华北地层区寒武系底部碎屑岩组合李官组之上第一个以碳酸盐岩——灰岩和白云岩为主岩石地层单位。底以连续出现碳酸盐岩划界，与李官组整合接触、前寒武纪变质岩不整合接触；顶以大套碳酸盐岩组合结束、杂色页岩或云泥岩出现划界，与馒头组整合接触。厚度10—175m。碳酸盐岩中常含燧石结核。

1952年由冯景兰和张伯声在河南省平顶山朱砂洞命名的“朱砂洞灰岩”，层型上仅为白云岩和灰岩。山东境内的朱砂洞组以临沂地区发育齐全，可分为下灰岩段、余粮村页岩段和上灰岩段，后者向西超覆沉积，故在济南—滕州地层小区主要发育丁家庄白云岩段。

1. 下灰岩段（ $\epsilon\hat{c}\hat{Z}^1$ ）：指分布于潍坊—临沂地层小区朱砂洞下部以浅灰色、黑灰色厚层灰岩为特征的岩性段。偶含黄铁矿和沥青质，底部常具一层燧石结核和条带。下灰岩段一般与上部的余粮村页岩段接触，但靠近潍坊—临沂地层小区的西侧20km宽范围内，下灰岩段顶部见冲刷构造并与上灰岩段呈嵌合状接触。以上部深灰色云斑灰岩可与下部的浅灰色含藻屑厚层灰岩相区别。该段曾被称为五山灰岩段、五山组二段或三段。

2. 余粮村页岩段（ $\epsilon\hat{c}\hat{Z}^2$ ）：指朱砂洞组中部以肝紫色砂质页岩、页岩夹钙质粉砂岩、黄绿色页岩和簿层灰岩为特征的岩石地层单位。底以出现大量页岩划界，与下灰岩段界线基本就是沧浪铺阶与龙王庙阶之界线，局部更靠上一些。层型位于临沂市李官乡余粮村北。该段曾被称为馒头组一段。其在东部层型上厚50m，向西呈楔形体尖灭于上、下灰岩段之中。

3. 上灰岩段（ $\epsilon\hat{c}\hat{Z}^3$ ）：指朱砂洞组上部深灰色泥晶灰岩夹叠层石灰岩、白云质灰岩和少量白云岩岩石组合。下部常含燧石结核。该段在潍坊—临沂地层小区厚度最大，为102m左右。底部分别与余粮村页岩段和下灰岩段接触。该段向西逐渐出现较多的深灰色云斑灰岩，至淄博—新泰地层小区上灰岩段明显变薄，逐渐过渡为丁家庄白云岩段，两段相接触时一般是上灰岩段在上，丁家庄段在下。例如在淄博—新泰地层小区盘车沟剖面上，上部为上灰岩段，厚17.54m，下部为丁家庄白云岩段，厚24.16m。该段曾被称为馒头组二段、茶山（灰岩）组、茶山灰岩段。

4. 丁家庄白云岩段（ $\epsilon\hat{c}\hat{Z}^4$ ）：指朱砂洞组上部灰质白云岩、白云岩偶夹灰岩岩石地层单位。常含燧石结核和具条带及角砾状构造。该段主要分布在济南—滕州地层小区，在张夏馒头山剖面上，朱砂洞组仅有丁家庄白云岩段，厚13.76m。向东至淄博—新泰地层小区，丁家庄白云岩段逐渐变厚，尔后变薄尖灭（上灰岩段向东逐渐变厚）。

## 三、馒头组（ $\epsilon\hat{c}\hat{M}$ ）

指华北地层区寒武系朱砂洞组灰岩或白云岩之上，张夏组灰岩之下的以砖红色、紫红色页岩为主，下部夹较多的黄灰色、砖红色灰岩、白云岩、泥云岩、云泥岩，中部夹

鲕粒灰岩，上部夹紫灰色砂岩的岩石组合。以红、紫等杂色页岩为该组特征。底以朱砂洞组连续的灰岩或白云岩结束、杂色页岩或云泥岩出现划界；顶以杂色页岩或砂岩结束、连续的灰岩（一般为鲕粒灰岩）出现划界。层型上厚度 204.83m。根据该组灰岩、白云岩和砂岩以及页岩的多少，分为两个正式段和两个非正式段，共四个段。

1. 石店段 ( $\epsilon\hat{c}M^{\hat{a}}$ )：指馒头组下部，以砖红色、黄灰色云泥岩、页岩、灰岩和白云岩互层为特征的岩石地层单位。该段底界即馒头组底界；顶界即鲜红色易碎页岩的底面。该段顶部薄层白云岩见清晰的石盐假晶和泥裂构造以及小型帐篷构造。该段厚 60m 左右。在潍坊—临沂地层小区为黄灰色灰岩夹页岩，在张夏一带为泥云岩和白云岩夹灰岩和页岩，反映西部更接近于潮坪相环境。石店段相当于原馒头组三段或张夏地区原馒头组之大部分。属馒头阶。

2. 下页岩段 ( $\epsilon\hat{c}M^{\hat{b}}$ )：指以砖红色、紫红色含云母砂质页岩为主、夹青灰色薄层鲕粒灰岩或其凸镜体为特征的岩石地层单位。底以砖红色纹层状含云母粉砂质云泥岩（鲜红色易碎页岩）出现划界；顶以连续出现砂岩底面划界。底部鲜红色易碎页岩广布于山东、河南、安徽和江苏等省份。主要属毛庄阶，底属龙王庙阶，顶属徐庄阶。

3. 洪河段 ( $\epsilon\hat{c}M^{\hat{h}}$ )：洪河段即砂岩段，指馒头组上部或顶部褐灰色中厚层长石石英细砂岩、薄层粉砂岩夹砂质页岩组成的岩石地层单位。交错层理发育，偶见鱼骨状层理和透镜状层理。常含海绿石和磷灰石。该段厚度变化较大，在馒头山及其以西，厚约数米至 24m，往东至蒙阴、临沂李官厚度在 40m 左右，而尤以淄博—新泰地层小区最为特征，层厚且形成大陡崖。在淄博—新泰和潍坊—临沂地层小区、洪河段一般与张夏组接触，而向西至济南—徐州地层小区，该段砂岩变薄穿插入馒头组页岩之中，与馒头组上、下页岩段接触。该段底界或向下 10m 左右一般是徐庄阶之底界。

4. 上页岩段 ( $\epsilon\hat{c}M^{\hat{u}}$ )：指位于馒头组洪河段砂岩之上、张夏组灰岩之下的紫色页岩夹鲕粒灰岩岩石组合。主要分布于济南—滕州地层小区，向东南侧尖灭于洪河段砂岩与张夏组灰岩之间。其在馒头山厚 31m。该段顶界和徐庄阶与张夏阶界线基本一致。

### 三、九龙群 ( $\epsilon j$ )

在华北地层区怀远间断面（奥陶系马家沟组碳酸盐岩）之下、寒武系长清群碎屑岩之上，以海相碳酸盐岩为主要特征的岩石地层单位，隶属寒武纪—早奥陶世。分为张夏（灰岩）组、崮山（页岩）组、炒米店（灰岩）组、冶里（页岩）组、亮甲山（灰岩）组和三山子（白云岩）组等 6 个组。在山东省，由于怀远间断面之下白云岩化最低层位至凤山阶下部，故九龙群只包括张夏组、崮山组、炒米店组和三山子组等 4 个组。

#### （一）张夏组 ( $\epsilon j\hat{z}$ )：

指华北地层区长清群碎屑岩组合之上、崮山（页岩）组之下，以鲕粒灰岩和藻灰岩为主，局部夹绿灰色钙质页岩岩石地层单位。底以馒头组页岩或砂岩结束、连续的（鲕粒）灰岩出现划界，与馒头组整合接触；顶以（藻屑鲕粒）灰岩结束、崮山组页岩之下内碎屑灰岩出现划界，与崮山组整合接触。该组中部常夹一层数十米的绿灰色钙质页岩

(新命名为盘车沟段)。张夏组命名地点在山东省长清县张夏镇附近,层型上该组厚度177.55m。其在济南—滕州地层小区具二分性,其余两个小区则具三分性,自下而上为:

1. 下灰岩段( $\epsilon_j Z^1$ ):位于张夏组下部以深灰色厚层鲕粒灰岩和云斑灰岩为主要特征的岩石地层单位。常具泥质条带,巨厚层常呈块状构造而形成大陡崖。该段曾被命名为虎头崖段。又称张夏组一段或鲕粒灰岩段。层型上该段厚63m左右。向东逐渐变薄至20m。该段穿时性最为明显:张夏一带为张夏阶,而至潍坊—临沂地层小区则为徐庄阶。

2. 盘车沟段( $\epsilon_j Z^2$ ):即页岩段,是指张夏组中部以绿灰色页岩与薄层灰岩互层为特征的岩石地层单位。在山东省形成由东向西尖灭的楔形体,向西北尖灭点连线即为淄博—新泰地层小区的西界。盘车沟(页岩)段为本次地层清理新建段,层型位于新泰市盘车沟村北。

3. 上灰岩段( $\epsilon_j Z^3$ ):指张夏组上部由大型藻丘灰岩、藻凝块灰岩夹鲕粒灰岩为特征的岩石地层单位。位于张夏组上部,形成张夏组第二个陡崖。在济南—滕州地层小区以下灰岩段之顶、薄层灰岩之底为该段底界,在其余两个地层小区以盘车沟页岩段结束划界。该段底部30多米厚的薄层灰岩(曾称为黄草顶段)向东南部淄博—新泰地层小区逐渐出现页岩。

## (二) 崮山组 ( $\epsilon_j G$ )

指华北地层区张夏组之上、炒米店组之下,以瘤状灰岩、薄板状灰岩夹黄绿色、紫红色钙质页岩和竹叶状灰岩为主要特征的岩石地层单位。底以张夏组厚层灰岩结束、黄绿色、紫红色页岩底部的内碎屑灰岩出现划界;顶以页岩结束划界。崮山组命名地点在长清县崮山镇附近。

崮山组之底与张夏组之顶分界处,曾有短期的沉积间断,卢衍豪认为,这个小间断在华北区上普遍存在,并依此作为划分上、下寒武统的重要参考依据。在《中国区域地层表》(草案)(1956)中作假整合对待。张夏组与崮山组界线就是张夏阶与崮山阶界线。

崮山组在山东省多具三分性。上、下部均为黄绿色紫红色页岩夹黄绿色瘤状灰岩、竹叶状灰岩,下部夹一层具氧化圈竹叶状灰岩,上部夹数层具氧化圈竹叶状灰岩。中部以蓝灰色薄板灰岩为标志。崮山组在张夏一带厚62m,至东部新泰一带厚165m左右,而向南至枣庄及徐州一带厚仅6m左右。该组在地形上为大缓坡。崮山组属崮山阶及长山阶的下部。

## (三) 炒米店组 ( $\epsilon_j C$ )

指华北地层区崮山组页岩之上,冶里组页岩或三山子组白云岩之下以灰岩为特征的岩石地层单位。主要岩性为中厚层微晶灰岩、藻屑灰岩、鲕粒灰岩,多形成陡崖;次为薄层灰岩、藻丘灰岩和竹叶状灰岩,在该组底部和顶部形成缓坡。底以崮山组页岩结束、连续的灰岩出现划界;顶以灰岩结束、冶里组页岩出现或三山子组连续出现白云岩之底划界。炒米店组命名地点在长清县崮山镇范庄北东366高地北侧山岭上。层型上该组厚176.59m,向东变薄至莒县鸡山约50m。炒米店组以底和顶为缓坡、中部为陡崖的灰岩为标志。下部藻丘灰岩风化后为灰白色,形成近2m高的台阶,标志明显,层型上共有5层,自下而上被命名为A层、B层、C层、D层、E层。

炒米店组在华北地层区内具区域上的穿时性。该组在山东省皆为寒武系长山阶和凤山阶。

#### (四) 三山子组 ( $\epsilon_3-O_1S$ )

指华北地层区奥陶系怀远间断面之下白云岩岩石地层单位，因向下白云岩化程度不同，其底界分别与亮甲山（灰岩）组、冶里（页岩）组、炒米店（灰岩）组、崮山（页岩）组和张夏（灰岩）组相接触。

山东省的三山子组，相当于原来所划凤山组二段白云岩与纸坊庄组白云岩两部分，底界与炒米店组整合接触。自张夏地区向临沂地区，白云岩化底界愈来愈靠下。如在张夏一带，三山子组底界就是奥陶系底界，而在潍坊—临沂地层小区东侧，其底界已至凤山阶底部界面之上 8.8m 处。该组东厚西薄，由 270m 到 90m。

三山子组属后生白云岩，白云岩化之前各组宏观岩貌和古生物化石可被程度不同地保存下来。因此，山东省的三山子组自下而上可被分为三段：

1. 中厚层白云岩段 (m 段,  $\epsilon_3-O_1S^m$ )：以灰色中厚层白云岩为主，夹薄层白云岩和叠层石白云岩。主要分布在潍坊—临沂地层小区，向北西趋于尖灭。该段皆为原来炒米店组灰岩白云岩化，均属凤山阶，顶部接近凤山阶之顶。厚度 0—156m。

2. 薄层白云岩段 (t 段,  $\epsilon_3-O_1S^t$ )：以浅紫灰色、黄灰色中厚层砾屑细晶白云岩与灰绿色薄层含泥微晶白云岩互层组成数个基本层序为特征。上部常夹藻纹层白云岩、叠层石白云岩及具孔洞状构造的块状构造白云岩(孔洞中常充填方解石)。该段属两河口阶，厚度 35—45m。

3. 含燧石结核白云岩段 (f 段,  $\epsilon_3-O_1S^f$ )：以含燧石结核条带白云岩为特征，常形成若干个 2m 高的小陡坎。底部常为燧石条带渣状层及燧石角砾，推测底部有短期沉积间断。该段属红花园阶。厚度在 50—80m。

由于本次进行的寒武纪—早奥陶世岩石地层清理涉及到华北地台许多省份，加之人们习惯因素，在地层划分和名称选用方面仍存在一些值得讨论和尚待完善的地方。

1. 河南省朱砂洞组白云岩和灰岩与山东省临沂地区馒头组页岩之下岩石组合差别较大，后者在 100 多米灰岩之下尚有 30—40m 左右的低水位楔。为避免区域对比上的错误，建议山东省馒头组页岩之下碳酸盐岩夹砂质页岩组合仍称为茶棚组或青杨组（取张夏镇南火车站名）。

2. 由于炒米店组灰岩在华北地台上具有区域上穿时性，如山东省为寒武纪，而冀晋部分地区为奥陶纪，晚于炒米店组命名，且事实上为年代地层的冶里组。建议修订为页岩夹灰岩岩石组合，在炒米店组上部无页岩组合时，则炒米店组灰岩与冶里组含燧石结核灰岩直接接触。

3. 山东省寒武系自东向西不断超覆沉积，形成若干楔形体，野外填图时要将楔形体尖灭点和上超沉积点标绘到图上，对恢复古地理环境具有重要意义。

本文是在艾宪森总工程师、张成基和杨智溥高级工程师指导帮助下完成的。张成基、张天祯高级工程师提出具体修改意见。栾恒彦和方树宜工程师参加部分工作，在此一并致谢。

### 参 考 文 献

- (1) Ferdinand von Richthofen, 1882, China, vol I, Berlin.
- (2) Bsiley Willis, and Eliot Blackwelder, 1907, Keesach in China, Vol I, Chapt I, Stratigraphy of Shantung.
- (3) 卢衍豪、董南庭, 1953, 山东寒武纪标准剖面新观察, 地质学报, 32 (3): 164-201.
- (4) 王良忱、胡旺亮、汪杏华、李耀华, 1959, 山东中西部震旦纪、下寒武纪地层地质划分及其岩相古地理, 献给第一届全国地质会议, 北京地质学院科学技术委员会编, 北京地质学院印刷出版科出版。
- (5) 山东省区域地层表编写组, 1978, 华东区域地层表 (山东分册), 地质出版社。
- (6) 梁宗伟, 1980, 论鲁中南地区下寒武统“五山组”, 地层学杂志, 4 (4): 282-287.
- (7) 澄文澄、刘怀书、刘书才, 1987, 山东省寒武纪生物地层, 山东地质, 3 (1): 11-13.
- (8) 山东省地质矿产局, 1991, 山东省区域地质志, 地质出版社。
- (9) 卢衍豪、朱兆玲、张进林, 1988, 论毛庄组的时代及其所含三叶虫, 中国科学院地质古生物研究所集刊, 第24号, 331-346.
- (10) 项礼文等, 1981, 中国的寒武系, 地质出版社。

www.cnki.net

## SUGGESTIONS ON THE DIVISION AND CORRIATION OF THE CAMBRIAN—EARLY ORDOVISION STRATIGRAPHY IN SHANDONG PROVINCE

Zhang Zengqi, Zhang Shufang

Song Zhiyong and Chi shouxiang

*(The Regional Geological Survey Party, Shan-  
dong Bureau of Geology and Mineral Resources)*

### Abstract

Division and correlation of the Cambrian—ordovision strata below the Huaiyuan interruption of sedimentation in Shandong Province has been conducted by the authors. These strata are divided into two groups, seven formations and five members, i. e. 14 formal stratigraphic units in total. The Liguan—, the Zhushadong—and the Mantou formations consist mainly of clastic rocks, and are thus named as the Changqing group; The Zhangxia—, Gushan—, Chaomidian and Sanshanzi formations consist mainly of carbonate rocks and are still use the name Jiulong group.