

山东省地层划分对比厘定意见

* 张增奇¹, 刘书才¹, 杜圣贤¹, 单伟¹, 程光锁¹, 张尚坤¹, 张义江¹, 张成基², 宋明春², 焦秀美², 王世进³, 杨恩秀³, 宋志勇³, 王立法³, 许克民³

(1. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013; 2. 山东省地质矿产勘查开发局, 山东 济南 250013, 3. 山东省地质调查院; 山东 济南 250013)

摘要:山东省地层大部属华北地层大区晋冀鲁豫地层区,再分为华北平原、鲁西及鲁东三个地层分区,鲁东南海域日照市平岛、达山岛及车牛山岛等属华南地层大区扬子地层区连云港地层分区。岩石地层分为 27 个(岩)群 120 个(岩)组 12 个正式段,还有相当数量的非正式段。恢复奥陶纪东黄山组、北庵庄组、土峪组、五阳山组、阁庄组、八陡组,并 6 个组为马家沟群;恢复二叠纪黑山组、万山组、奎山组和孝妇河组,并 4 个组为石盒子群;在青州—临朐地区识别出奥陶纪亮甲山组。地质代号原则上遵从最新的国家标准及行业标准。

关键词:地层划分对比;厘定意见;并组为群;马家沟群;石盒子群;山东省

中图分类号:P534.3

文献标识码:A

山东省自 1995 年基本完成全国统一部署的地层清理之后^[1,2],15 年来随着 1:5 万、1:20 万、1:25 万区域地质调查、矿产勘查及地质科研工作陆续完成,对一些变形变质地质体、覆盖区变质地层等问题有了新的、多数人趋于统一的认识,全国生物地层、年代地层和岩石地层单位的研究也取得了突破性进展^[3-7]。尤其是 2001 年全国实施重新修订的《中国地层指南及中国地层指南说明书》(修订版)以后,一些岩石地层单位的命名也亟待规范。根据管理部门建议和编志需要,2007 年起为编著《山东省矿产资源储量报告编制指南》(基础地质部分),笔者等组织多次研讨,提出了厘定后的新的山东省岩石地层和年代地层地层单位划分对比表^[8]。出版后又在山东地学界不同范围进行了意见征询,山东省地质学会组织全省地质队伍有关专家进行了意见征询,旨在山东省地层划分使用时有一个指导意见。

1 山东地层综合区划

在全国地层区划中,山东省大部属华北地层大区(V)晋冀鲁豫地层区(V₄),据三级区划原则可分为华北平原地层分区(V₄⁸)、鲁西地层分区(V₄¹⁰)及

鲁东地层分区(V₄¹¹)3 个地层分区。鲁东南海域属华南地层大区(VI)扬子地层区(VI₃)连云港地层分区(VI₃⁵),仅在日照市平岛、达山岛及车牛山岛等小岛上有地层露头(图 1)。

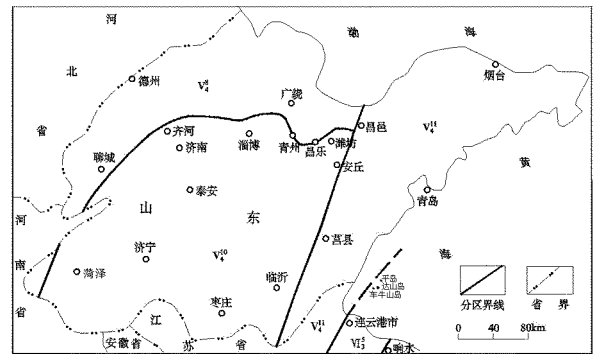


图 1 山东省地层综合区划图

V₄: 华北地层大区晋冀鲁豫地层区; V₄⁸: 华北平原地层分区;
V₄¹⁰: 鲁西地层分区; V₄¹¹: 鲁东地层分区; VI₃: 华南地层大区扬子地层区; VI₃⁵: 连云港地层分区

华北平原地层分区(V₄⁸),是指聊城—兰考断裂以西和齐河—广饶断裂以北的广大第四系覆盖区,以发育巨厚的新生代地层并含油、气等矿产为特征。

鲁西地层分区(V₄¹⁰),是指华北平原地层分区以

* 收稿日期:2011-06-13;修订日期:2011-08-17;编辑:程光锁

作者简介:张增奇(1956—),男,山东曹县人,教授级高级工程师,主要从事地质勘查工作;E-mail: zhangzengqi2005@sina.com.

南和以东,安丘-莒县断裂以西的区域,以古生代地层发育为特征,中、新生代地层只发育在小型断陷盆地中,含石膏、岩盐、煤等沉积矿产。

鲁东地层分区(V₁¹),西以安丘-莒县断裂为界。以前寒武纪地层和中生代白垩纪地层发育为特征。富含金、石墨、滑石等矿产。

连云港地层分区(VI₃⁵),北东以近岸断裂和连云港(海州)-泗阳断裂为界,东南以响水-淮阴断裂为界。以新元古代地层发育且含磷矿为特征。该地层分区北西侧发育榴辉岩相,南东侧发育蓝片岩相。

2 地层划分对比

2.1 划分对比依据

中太古代至第四纪,山东省岩石地层单位共分为 27 个群 120 个组 12 个正式段,还有相当数量的非正式段。各地层分区岩石地层及年代地层划分对比情况见表 1。

(1)本表岩石地层单位划分方案是在《山东省岩石地层》(张增奇,刘明渭等,1996)和《1:50 万山东省地质图说明书》(山东省国土资源信息中心,2008)的基础上,根据近来所取得的进展进行必要的修改而确定。

(2)年代地层、岩石地层划分对比关系,主要以《中国区域年代地层(地质年代)表说明书》(全国地层委员会,2002)、《中国各地质时代地层划分与对比》(中国地质调查局地层古生物研究中心,2005)为依据。其中石炭一二叠纪年代地层单位的左列“阶”为海相地层序列,右列“阶”为陆相地层序列;三叠系及其以上的“阶”为陆相地层序列;石炭系及其以下的“阶”为海相地层序列。《中国区域年代地层(地质年代)表说明书》(全国地层委员会,2002)与《中国各地质时代地层划分与对比》(中国地质调查局地层古生物研究中心,2005)地层划分不一致时,本文采用后者。

2.2 前寒武纪几个地层单位时代讨论

(1)唐家庄岩群和沂水岩群,两群分布范围小而局限,均呈规模大小不等的包体,产于新太古代花岗岩侵入岩体中,经历了角闪麻粒岩相变质,并伴有紫苏花岗岩侵入。过去依据侵入唐家庄岩群中的变橄榄石岩,沂水岩群基性麻粒岩表壳岩全岩 Sm-Nd(等时线)年龄或模式年龄,均大于 29 亿年,将两群形成时归于中太古代。近期,在栖霞黄崖底村附近中太古代英云闪长质片麻岩侵入岩内黑云变粒岩表

壳岩包体。其锆石 SHRIMP²⁰⁷Pb-²⁰⁶Pb 平均年龄为(2 892±18)Ma,进一步证实唐家庄岩群确属中太古代表壳岩。沈其韩院士等对沂水岩群伴生的沂水紫苏花岗岩岩套各单元主要侵入体进行锆石 SHRIMP 测年,其²⁰⁷Pb-²⁰⁶Pb 年龄加权平均值 2 532~2 562 Ma,并将其划归新太古代晚期^[9],并以此为依据怀疑沂水岩群的形成时代。沂水岩群和沂水紫苏花岗岩套是产于新太古代晚期第三阶段傲徕山二长花岗岩岩套超大岩基中的大包体,沂水岩群与傲徕山岩套 SHRIMP 测年非常近似,可能是前者中的锆石被后者岩浆热事件均一化改造的结果。但从沂水岩群变质建造、变质相和伴生紫苏花岗岩的特征看,均可与中太古代唐家庄岩群对比,其地层时代仍应归属中太古代。

(2)以往对泰山岩群用 U-Pb, Rb-Sr, Sm-Nd 法所测同位素年龄值多在 2 500~2 800 Ma 范围内波动,故将其置于新太古代。近年来用锆石 SHRIMP U-Pb 法测年所得,雁翎关组角闪变粒岩年龄(岩浆结晶锆石)为(2 747±7)Ma,而侵入该组的片麻状英云闪长岩为(2 740±6)Ma,从而确定泰山岩群主体形成时间为 2 750~2 800 Ma,属新太古代早期。

(3)胶东岩群的时代,过去根据其在新太古代栖霞岩套中呈包体出现而未经中太古代麻粒岩相变质事件,确定为新太古代。最新研究成果认为,栖霞岩套侵入于胶东岩群,它的英云闪长质片麻岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为(2 707±4)~(2 726±12)Ma,故时代确定为新太古代早期。

(4)济宁岩群形成于古元古代还是新太古代?其争议较大。原根据在其内的微古植物组合认为,可与长城系对比,同时认为前者微古植物组合面貌简单,较后者原始,又济宁岩群变质英安玢岩全岩 K-Ar 年龄为 1 709.5 Ma,千枚岩 Rb-Sr 全岩等时线测定为 1 753 Ma,反应的可能是变质年龄。综合判断形成时代当时认为古元古代晚期。王世进、万渝生、王伟等(2009)对济宁岩群重新进行了同位素年龄测定,所得碎屑锆石 SHRIMP U-Pb 年龄集中在 2700 Ma 左右,最年轻的碎屑锆石(2 609±13)Ma,变质安山质火山岩岩浆结晶锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为(2 561±15)Ma^[10],根据新的测年结果,认为其形成时代应为新太古代晚期。本表暂采用后一种意见。

表 1 山东省地层划分对比

年代地层单位		岩石地层单位																	
		华北平原地层分区					鲁西地层分区					鲁东地层分区							
第四系 Q	全新统 Qh (待建)	黄河组 Qhh	白云湖组 Qhb	小垵组 Qhx	旭口组 Qhxk	淮北组 Qhw	黄河组 Qhh	白云湖组 Qhb	寒亭组 Qhbt	沂河组 Qhy	泰安组 Qht	淮北组 Qhw	山前组 Qp-h	山前组 Qp-h	泰安组 Qht	沂河组 Qhy	寒亭组 Qhbt	旭口组 Qhxk	淮北组 Qhw
	更新统 Qp	巨野组 Qh	鱼台组 Qhy	丰县组 Qhs	巨野组 Qh	鱼台组 Qhy	丰县组 Qhs	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl	临沂组 Qhl
新近系 N	上新统 N ₂	平原组 Qpp	史家沟组 Qps	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp	平原组 Qpp
	中新统 N ₁	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}	明化镇组 N _{2m}
古近系 E	渐新统 E ₃	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}	余营组 E _{3d}
	始新统 E ₂	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}	沙河街组 E _{2s}
白垩系 K	上白垩统 K ₂	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}	王氏群 K _{2w}
	下白垩统 K ₁	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}	青山群 K _{1q}
侏罗系 J	上侏罗统 J ₃	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}	淄博群 JZ	三台组 J _{3-s}
	中侏罗统 J ₂	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}	坊子组 J _{1-2f}
三叠系 T	上三叠统 T ₃	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂	二马营组 T ₂
	中三叠统 T ₂	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}	石千峰群 T _{1-2s}

(5)土门群和蓬莱群时代的处理。《山东省岩石地层》(1996)是把土门群的黑山官组和二青山组归青白口纪,把蓬莱群与土门群上部的佟家庄组、浮来山组和石旺庄组对比,同归原震旦纪。萧宗正等(2005)将蓬莱群最上部的香奂组置于新的震旦纪,其下的豹山口组、辅子奂组和马山组(南庄组)3个组归入南华纪。

乔秀夫、高林志等(2001,2005)依据微古植物和宏观藻类化石认为,土门群的佟家庄组—石旺庄组和蓬莱群的辅子奂组—香奂组并列属于新厘定的早震旦世,其下的黑山官组、二青山以及蓬莱群的豹山口组,同归于青白口纪。用以“成冰”为特征的南华系的定义和概念,来分析和识别山东省的土门群归属,似乎缺少或缺失典型冰积岩。他们通过生物地层和灾变事件地层研究得出“中朝地台缺失南华系”的结论^[11]。

综合上述意见,本表暂将土门群佟家庄组的下部砂岩段和蓬莱群辅子奂组以及云台岩群花果山岩组划为南华纪,其上、下分属于震旦纪和青白口纪。

2.3 寒武—奥陶纪地层划分

2.3.1 恢复奥陶纪东黄山组至八陡组等 6 个组并为马家沟群

1903 年,美国斯坦福大学教授 Willis 和 Blackwelder,对山东省泰安、济南、莱芜、青州、淄博和新泰等地进行地质调查。在《Research in China》(1907)一书中认为,山东省寒武系—奥陶系主要为灰岩和页岩,并将其分为“三个群”:①馒头组页岩系;②九龙群灰岩和页岩;③济南组石灰岩,分上、下两段。下段即现划三山子组白云岩,上段则主要是改划的马家沟群(组)6 个组(段)。

Grabau 1922 年在《中国北部奥陶纪动物化石》一文中创名“马家沟石灰岩”。创名地点在河北省唐山市赵各庄马家沟。山东省地质局 805 队(1963)根据白云岩与灰岩反复出现而将马家沟组分为六段即一、三、五白云岩段,二、四、六灰岩段,这个划分方案在山东省影响甚广。陈均远、邹西平 1963 年曾提出山东省奥陶纪地层划分意见(1975 年发表文章介绍),自下而上为:纸坊庄组、北庵庄组、马家沟组、阁庄组和八陡组,并建六个头足类化石带。其后(1984)进行了修正,并新建东黄山组和土峪组。梁宗伟 1987 年新建五阳山组代替原狭义“马家沟组”。《山东省区域地质志》(1991)把奥陶系分为纸坊庄

组、东黄山组、北庵庄组、土峪组、五阳山组、阁庄组、八陡组 7 个组。其后,该方案被广为应用于区调填图、地质找矿和科研工作。

1993 年,华北大区及各省地层清理项目组对怀远间断面之上的“马家沟组”划分方案争议较大。如果采用马家沟群,则华北地层大区各省再分为组的划分方案不易统一。有的省是分为 6 个组(原 6 个段)的六分方案,如山东省和江苏省;有的省是三分方案如河北省,下部是马家沟组(相当于山东省的 1、2 段),中部是磁县组(山东省的 3、4 段),上部是峰峰组(山东省的 5、6 段)。

由于奥陶系在华北地层大区分布广泛,发育较全,各段含矿特征明显并有差异,6 分性好且延伸稳定,故建议恢复山东省东黄山组、北庵庄组、土峪组、五阳山组、阁庄组、八陡组等 6 个组划分方案,并组为马家沟群。如果从命名优先权和河北省有狭义“马家沟组”考虑,应该采用济南群。但是,由于自 1993 年以来大家习惯了新意马家沟组含义,以采用马家沟群为好。

2.3.2 奥陶系统、阶划分

据牙形石、头足类生物地层研究及与华南对比,山东省奥陶系分为 3 统 6 阶。中、下统分界位于马家沟群底部,即东黄山组之底,中、上统分界位置略高于马家沟群八陡组之底界,山东奥陶纪地层缺少钱塘江阶和艾家山阶上部层位。

2.3.3 九龙群炒米店组时代

根据最新牙形石生物地层研究成果,所确定的寒武系与奥陶系的界线所处的岩石地层的层位,在不同地区有所不同。在济南市崮山范庄标准剖面上,其界线在三山子组低界之下 9.05 m 处的炒米店组内;在莱芜市、青州市等其他地区该界线多人为划在三山子组内部或底界。故本次将三山子组和炒米店组在区域上都作为跨寒武—奥陶纪的岩石地层单位处理。但在具体地点要具体分析其形成时代。

2.3.4 寒武系仍暂采用 3 分方案

全国地层委员会 2011 年《中国地层表》(征求意见稿),推荐寒武系 4 分方案(与国际地层委员会划分方案相一致),本文将其与《中国区域年代地层(地质年代)表说明书》(全国地层委员会,2002)划分方案一并列入地层表以便对照。

2.4 石炭—二叠—三叠纪地层划分

2.4.1 恢复使用二叠纪黑山组等 4 个组并组为石盒子群

Norin 1922 年创名“石盒子系”，创名地点在太原东山陈家峪石盒子沟。原指月门沟煤系之上，石千峰系之下的一套黄绿色、紫红色砂页岩系，并分为下石盒子系和上石盒子系，“下石盒子系几乎全由灰、绿、黄等色的泥质沉积物和淡色的砂岩所组成；上石盒子系则以巧克力色的沉积物为主要成分”。

在山东省与这套地层相当的岩石组合，小贯义男 1944 年称为南定统，自下而上分为黑山层、万山层、奎山层和孝妇河层。丁培榛、范嘉松等 1961 年用石盒子统替代南定统，4 个层升为 4 个组。《华东地区区域地层表·山东省分册》(1978)及《山东省区域地质志》(1991)用上、下石盒子组取代石盒子组。但是，1980 年代至 1993 年，山东省区调填图、地质找矿和科研工作已经普遍使用黑山组、万山组、奎山组和孝妇河组等 4 个组的划分方案。

关于“石盒子组”命名划分，在 1993 年华北大区及各省地层清理项目组也存在争议。山东省提出，华北地层大区“石盒子系”四分明显，采用小贯义男 1944 年在山东淄博划分四个组方案，并组为石盒子群。不过，山西省坚持采用石盒子组，华北地层清理项目办处理意见确定仍采用石盒子组名称，各省自行划段并下文要求各省统一。

然而，山西省的地层清理研究报告《山西省岩石地层》(1997)在出版时，却做了修改，将石盒子组升格为群，进一步分为 6 个组：骆驼脖子组、化客头组（这前 2 个组曾称为下石盒子组）、大风口组、天龙寺组、神岩组、平顶山组（又称平顶山砂岩），这后 4 个组曾称为上石盒子组，神岩组区域上延伸不稳定。笔者对升格为石盒子群表示赞同。

根据中国地层指南中岩石地层“群、组、段”划分原则，也便于我省含煤岩系细化研究，本文将山东省原使用的黑山段、万山段、奎山段和孝妇河段恢复为组，并组为石盒子群。

2.4.2 石千峰群全部归属三叠纪

山东省地层清理时，张增奇、刘明渭等(1996)原将石千峰群作为跨纪的单位，即下部孙家沟组归二叠纪，上部的刘家沟组属三叠纪。山东省地矿局第一地质队李昶绩完成的 1:20 万章丘幅区调市成果(1988 年)，发现该群底部与石盒子群低角度不整合界面存在异常，即认为是 T/P 界面，将该群(原划

凤凰山组)划归三叠纪。根据山东省地质调查院杨恩秀等 1:25 万淄博幅区调成果(2004 年)，其所取孢粉古生物资料，确定该群时代为早三叠世晚期一中三叠世早期。据此，本次将石千峰群全部划归为三叠纪。

2.4.3 石炭—二叠—三叠纪年代地层划分

山东省石炭—二叠纪生物地层研究尚达不到划阶的要求，只能大致确定石炭纪下界置于上石炭统本溪阶下部，二叠系上界(孝妇河组顶)对应于吴家坪阶顶(即孙家沟阶之底)，其间年代地层阶与岩石地层对比关系尚不清楚，仅大致对应。

3 地质代号

3.1 年代地层及地质年代单位代号

系(纪):除中新元古界(代)的长城系(纪)、蓟县系(纪)、青白口系(纪)、南华系(纪)以汉语拼音名称第一音节双辅音的一大、一小 2 个字母(如长城系(纪)为 Ch)或用其汉语拼音名称头两音节第一字母的一大、一小两个正体字母表示外，其余用英文名称字母表示，但寒武系(纪)仍用 C 表示。

统(世):以系(纪)级代号为基础，在其右下角注以阿拉伯数字 1, 2, 3 代表下(早)、中、上(晚)，如上(晚)寒武统(世):C₃。

阶(期):按照《中国区域年代地层(地质年代)表说明书》(2002)，在统(世)的代号基础上，在右上角注以该阶在统内所处序列位置的阿拉伯顺序号 1, 2, 3 等，如新厂阶 O₁¹、达拉阶 C₃²。但是，在 1989 年版《区域地质图图例》(1:50000)及 2010 年修订本中，是采用统的代号加阶名汉语拼音第一个字母小写正体表示，如崮山阶(期):C₃g。究竟如何表示阶的代号，这将在近期出版的《区域地质图图例》(国标)中明确。

3.2 岩石地层单位代号

其代号采用地质年代+地层单位级别地理名称表示方法。

3.2.1 群

地质年代代号加群名汉语拼音头一个大写斜体字母，如果在同一个纪或代中的首位字母重复时，可加上第二个汉字的第一个小写斜体字母，如莱阳群:K₁L;跨时代的群:寒武—奥陶纪九龙群 C₂-O₁J;特殊岩石地层(构造地(岩)层)单位，如岩群，在群的

代号右下角加一个缩写点,如泰山岩群:Ar₃T.

3.2.2 组

地质年代代号(新太古代至中元古代表示到代,新元古代及显生代表示到统)加组名拼音头一个小写斜体字母(寒武纪崮山组 E_{3g}),如果同一系(统)内组名第一个字母重复时,则年代较老的组用一个字母,而较新的组名在头一个字母之后再加第二个字母的头一个小写斜体字母,如早白垩世莱阳群林寺山组和龙旺庄组:K_{1l},K_{1lw}。跨纪的组,在两个地质年代代号(应表示到世)连写之后加上组的地理名称汉语拼音首字母小写斜体:寒武—奥陶纪三山子组 E_3O_1s 。岩组:在组名代号右下角加一个缩写点,如苗家岩组 Ar_{3mj}。

3.2.3 段

正式的段代号是在年代代号右上角注以段的地理名称汉语拼音第一个声母小写正体表示,如中寒武世张夏组盘车沟段 E_2^p 。也可以使用在组名基础上加段名表示方法,如张夏组盘车沟段 E_2z^p 。

非正式段的代号是在组的代号右上角由下至上顺序注以 1,2,3 等阿拉伯数字,如古元古代粉子山群张格庄组自下而上分为一、二、三段,其代号自下而上为 Pt_{1z}g¹,Pt_{1z}g²,Pt_{1z}g³。不过,华北拗陷区含油气古近纪地层“非正式段”的划分,已经习惯于自上而下排序注以 1,2,3 等,所以山东、河北、天津等地质系统普遍采用了石油系统划分习惯,如古近纪渐新世东营组自上而下分为一、二、三段,代号自下而上为 E_{3d}³,E_{3d}²,E_{3d}¹。沙河街组也是自上而下顺序分为 4 个段。在应用时不可颠倒顺序表示,不然造成同名异物。其他组非正式上、下段,也可用其英文缩写小写正体表示,如张夏组上、下灰岩段 E_2z^u , E_2z^l ;组非正式岩性段,如佟家庄组灰岩段 Z_{1t}^{ls}。

为了使地层代号中汉字注音拼式简短,按规定 zh, ch, sh 可省作 z, c, s。

3.2.4 山东省地矿系统曾经采用群组段全部标注的代号

山东省岩石地层发育,划分较为详细,地层代号较多,尤其是中生代盆地,有莱阳群、青山群、大盛群、王氏群等 4 个群 25 个组。为了清楚知道该代号

是哪个组,在群的代号后面冠以组,组的右上角冠以段,这种沿续传统表示方法方便读图,快速知道其含义。因而,山东省 2000 年以前的区域地质图,基本上是用群、组、段全部表示且均为正体的方法,如荆山群野头组定国寺段为群小写,组大写(组是基本单位故大写),段小写右上角标, Pt_{1j}Y^d, 中寒武世九龙群张夏组盘车沟段 E_2z^p 。这在 1:20 万和 1:5 万区域地质图上容易标注,图面负担不重。不过,如果在 1:50 万等小比例尺地质图上就不易表示。所以,全国性的正规区调图件要遵从全国地质图例统一要求,而矿区或中大比例尺一般性图件,群、组、段的代号(各级别代号可用《区域地质图例》(国标)新规定代号)是独立还是全部表示? 笔者建议,在不违反大原则情况下,可依据图件比例尺的不同灵活掌握,以便于读图为准。

随着我省地层研究深入,以及中国地层指南修订,山东省地层划分将会有新的变化,我们将及时修该完善。

参考文献:

- [1] 张增奇,刘明渭,宋志勇,等. 山东省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1996.
- [2] 陈晋镛,武铁山,张鹏远,等. 华北区区域地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997.
- [3] 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,2001.
- [4] 全国地层委员会. 中国区域年代地层(地质年代)表说明书[M]. 北京:地质出版社,2002.
- [5] 汪啸风,陈孝红. 中国各地质时代地层划分与对比[M]. 北京:中国地质出版社,2005.
- [6] 中国地层典·编委会. 中国地层典[M]. 北京:地质出版社,2009.
- [7] 宋明春,王沛成,梁邦启,等. 山东省区域地质[M]. 济南:山东省地图出版社,2003.
- [8] 孔庆友,邹国强,方宝明,等. 山东省矿产资源储量报告编制指南[M]. 济南:山东省地图出版社,2010.
- [9] 王世进,万渝生,张成基,等. 鲁西地区早前寒武纪地质研究新进展[J]. 山东国土资源,2008,24(1):10-20.
- [10] 王世进,万渝生,张成基,等. 山东早前寒武纪变质地层形成年代[J]. 山东国土资源,2009,25(10):18-24.
- [11] 乔秀夫,高林志,彭阳. 古邻庐带新元古界——灾变·层序·生物[M]. 北京:地质出版社,2001.

Determination Opinions on Stratigraphic Division and Correlation in Shandong Province

ZHANG Zengqi¹, LIU Shucui¹, DU Shengxian¹, SHAN Wei¹, CHENG Guangsu¹, ZHANG Shangkun¹, ZHANG Yijiang¹, ZHANG Chengji², SONG Mingchun², JIAO Xiumei², WANG Shijin³, YANG Enxiu³, SONG Zhiyong³, WANG Lifa³, XU Kemin³

(1. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China; 2. Shandong Exploration Bureau of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250013, China; 3. Shandong Geological Surveying Institute, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Strata in Shandong province mainly belong to Jinjiluyu stratigraphic region of North China region. It is further divided into three stratigraphic division, they are North China plain, western Shandong and eastern Shandong. Pingdao, Dashandao and Cheniushandao in Rizhao city in southeast waters belong to Lianyungang stratigraphic division of Yangtze stratigraphic region of South China Stratigraphic Province. Rock formation is divided into 27 (rock) group, 120 (rock) formation, 12 formal members, and a considerable number of informal members. Its chronostratigraphic is divided into 57 bands. Ordovician Donghuangshan group, Bei'an-zhuang group, Tuyu group, Wuyangshan group, Gezhuang group and Badou group have been recovered and classified into Majiagou formation; Permian Heishan group, Wansha group, Kuishan group and Xiaofuhe group have been recovered and classified into Shihezi formation; and Ordovician Liangjiashan formation has been distinguished in Qingzhou—Linqu area. Geological code names will comply with the latest national standards and industry standards in principle.

Key words: Stratigraphic division and correlation; determination opinions; combined formations into groups; Majiagou group; Shihezi group; Shandong province