

辽东本溪地区中生界三叠系下统红砬组 基本层序与剖面模型研究

吴子杰^{1,2}, 张国仁²

(1. 吉林大学地球科学学院, 长春 130061;

2. 辽宁省地质勘查院, 辽宁 大连 116100)

摘要: 文章依据辽宁桥头等四幅1:5万区调资料,运用沉积学、地层学、层序地层学等现代前缘地质理论,首次系统地对辽东本溪地区中生界三叠系下统红砬组进行基本层序划分及剖面模型研究。研究表明,区内红砬组出露齐全,底顶界面清楚,为一套河流相沉积的红色岩系;其从下至上共划分出11个基本层序,内部由四个沉积单元组成。总体上每一个基本层序代表了一个由河道→边滩→河漫滩的曲流河沉积层序,因受当时沉积环境差异,各细层在每个基本层序中发育程度不同,有的被兼并,有的不发育;基本层序的平均厚度为34.5 m。对每一种基本层序内部组成、沉积环境进行了详细地论述,并在此基础上建立了该组剖面模型,计算出四个沉积单元的厚度比例为A层13%、B层24%、C层14%、D层49%。

关键词: 本溪地区;三叠系下统;红砬组;基本层序;剖面模型;辽宁省

中图分类号: P534.51;P539.2 **文献标识码:** A

0 引言

沉积学和地层学是沉积岩区区域地质调查工作的基础,随着地层学和沉积学新理论、新概念、新方法、新成果的不断涌现,沉积岩区区调的研究精度和水平得到了很大提高。基本层序调查促进野外调查研究的系统化,能帮助地质人员取得较完整的基础资料,产生有益的联想,及时发现问题,并根据实际情况调动一切必要手段使研究工作逐步深入。而地层剖面模型研究可以简化表达和综合解释地层实体的形态、组成、结构和时空存在状况,帮助地质人员节约大量精力去辩论地层名称、时代对比和界线等问题^[1]。

基本层序是上世纪90年代在沉积岩区工作方法指南中的基本要求,它是岩石地层学重要的研究内容,也是岩石地层单位最基本的组成单元,其最基

本的观点是把组内各单层视为互有成因联系,它们是同一构造环境下,同一沉积过程的不同阶段的产物,或者是相同环境中出现的各种沉积—成岩作用产物的规律性组合^[1],因此,基本层序根据沉积地层垂向序列中单层叠覆规律和界面特征来划分,使组的地层序列组成、沉积特征和成因解释更接近自然和逼真^[2-3]。但目前对基本层序层序的认识还不统一^[4],梅冥相等认为该概念与Anderson等提出的米级旋回^[5]、王鸿祯等称呼的微层序^[6]、Mitchum等认为的高频层序^[7]以及Vail等定义的准层序^[8]相类似,是地层结构的基本表征^[9]。

地层模型由Krumbein和Sloss^[10]提出,是地质实体的形态、组成、结构、时空存在状况的简化表达和综合解释,研究和建立地层模型是进行盆地地层分析的基本方法,分为岩石地层模型、剖面地层模型、生物地层模型和年代地层模型^[11]。

红砬组最初命名为红砬统,创名于葫芦岛市南票区大红石砬子村^[11],主要分布于辽宁西部南票、

收稿日期: 2017-10-23; 改回日期: 2018-03-23; 责任编辑: 王传泰

基金项目: 中国地质调查局基础调查项目(编号:1212011120734)资助。

作者简介: 吴子杰(1987—),男,地质工程师,主要从事地质矿产及地层古生物研究工作。通信地址:辽宁省大连市金州新区五一路10号,辽宁省地质勘查院;邮政编码:116100;E-mail:midnight29@163.com

朝阳、北票、凌源等地区,在辽东地区原称郑家组,且仅在本溪彩屯、宽甸暖河子等地零星分布^[12-13],其岩性组合为一套由砂岩—粉砂岩(或泥、页岩)组成的河流相红色岩系,其中交错层理发育,并有干裂及波痕等,在镜下可见石膏细脉沿层理分布。

辽东本溪地区的地质工作及科研程度较高,曾有众多学者和单位在此进行研究工作,如宋学宗^[14]、巩恩普^[15]、崔培龙^[16]、吴子杰^[17-19]等,但大多研究该区新元古代—古生代地层及构造等,而对三叠纪地层特别是红砣组的研究寥寥无几,仅辽宁省地质勘查院在该区进行了1:5万区域地质调查时,对红砣组进行过区调工作。本文将依据其区调资料,对三叠系红砣组基本层序和剖面模型进行研究,而且仅对表示一个地层垂向间隔的组成和结构的剖面地层模型进行研究。

1 区域地质背景

辽东本溪地区地处塔里木—华北板块内的华北陆块北缘东段,胶辽隆起带的太子河—浑江拗陷、辽阳—本溪凹褶断束上(图1)。区内早三叠纪地层发育不全,仅发育红砣组,分布面积较少,但出露完整,顶底界线清楚。红砣组为一套由砾岩—砂岩—粉砂岩—(或泥页岩)组成的陆相红色岩系,主要岩性为灰紫色薄—厚层中细粒长石石英砂岩夹紫色薄层泥质粉砂岩,呈多旋回重复。其向上泥质粉砂岩增多。砂岩中发育斜层理及槽状层理。底部为灰紫色厚—中厚层复成分中细砾岩。

2 基本层序划分

辽东本溪地区中生界三叠系下统红砣组出露齐全,为一套河流相沉积的红色岩系。本次研究将首次系统对其进行基本层序划分。根据实测剖面情况,将该套地层划分出11个基本层序(图2)。总体上看,基本层序代表了由河道→边滩→河漫滩的曲流河沉积序列,内部由四个沉积单元(细层)组成。因受当时沉积环境差异,各细层在每个基本层序中发育程度不同,有的被兼并,有的不发育。

基本层序特征描述如下:

基本层序由复成分中细砾岩(或含砾砂岩)—中粗粒长石砂岩—粉砂岩构成,底部以砾岩—砂岩为

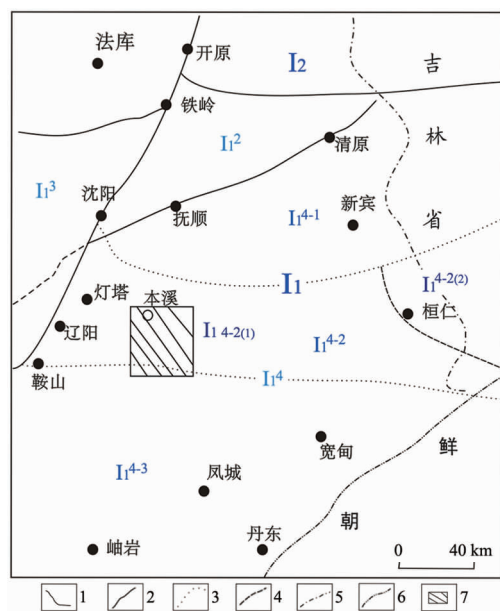


图1 辽东本溪地区大地构造分区

(据陈荣度资料,改编)

Fig. 1 Geotectonic division map of Benxi area

I₁. 华北陆块; I₂. 天山—赤峰陆缘造山系

I₃. 燕辽中元古裂陷带; I₄. 华北新生代裂陷带;

I₄₋₁. 胶辽隆起带; I₄₋₂. 抚顺—靖宇隆起;

I₄₋₂. 太子河—浑江凹陷;

I₄₋₃. 营口—宽甸隆起 I₄₋₂₍₁₎. 辽阳—本溪凹陷断束;

I₄₋₂₍₂₎. 恒仁凸起

1. 二级构造单元界线; 2. 三级构造单元界线;

3. 四级构造单元界线; 4. 五级构造单元界线;

5. 省界线; 6. 国界线; 7. 研究区

主,发育有冲刷面、向上砂岩中见斜层理等沉积构造,砂岩中还有见平行层理和斜层理、大型板状、槽状层理,由下向上层厚变薄、粒度变细,发育正粒序层理,为海侵退积型地层结构,反映了由河床相→边滩相的相序变化(图2a)。上部砾岩被兼并,由中粒长石砂岩和粉砂岩韵律性互层构成旋回性基本层序,砂岩中发育楔形、板状交错层理及冲刷面、粉砂岩中发育平行层理,向上变细变薄,相序转为边滩→河漫滩(夹天然堤)变化,为海侵退积型地层结构(图2b、图2c)。

3 地层剖面模型研究

根据剖面资料,利用新的地层学和沉积学理论,在划分基本层序的基础上,划分内部的组成单元,通过系统的分析统计和定量计算,建立剖面模型。

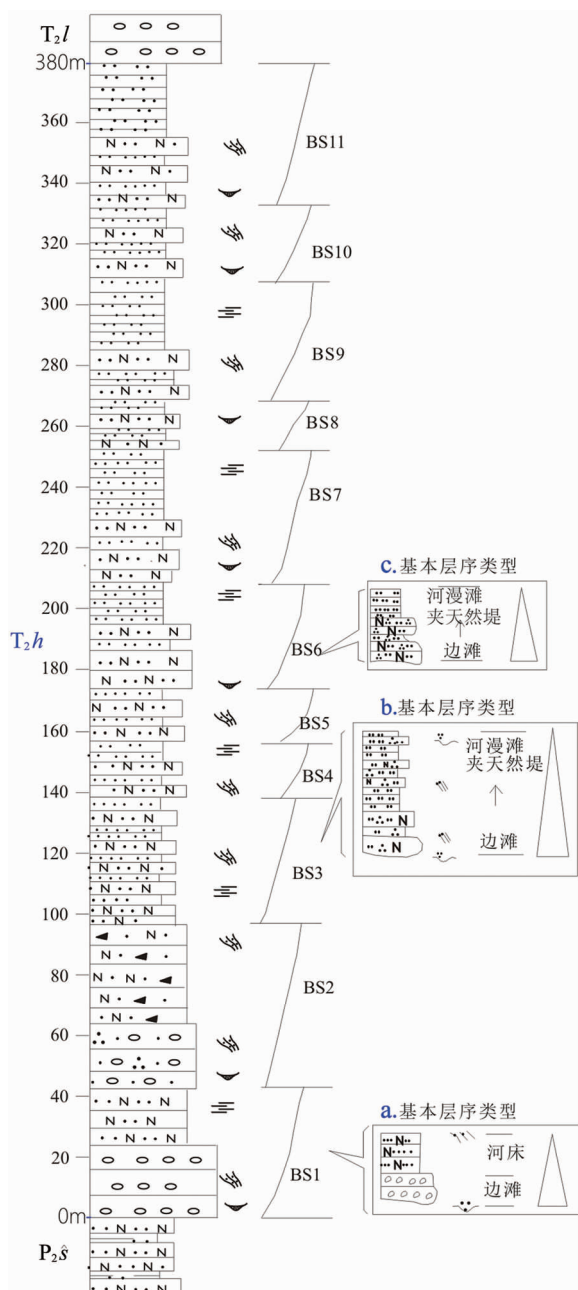


图2 本溪地区红砬组基本层序类型

Fig. 2 Basic sequence types of Hongla formation in Benxi area

本文针对本溪地区三叠系红砬组基本层序首次建立剖面模型,反映出红砬组是以一次曲流河沉积为基本沉积单元,该单元又分为四个细层,由下至上依次为 A 层、B 层、C 层、D 层,分别代表了河道、边滩下部、边滩上部和河漫滩四个亚相。各细层的厚度比例为 A 层 13%、B 层 24%、C 层 14%、D 层 49%。整个红砬组共划分出 11 个基本层序,基本层序的平均厚度为 34.5 m(图 3)。

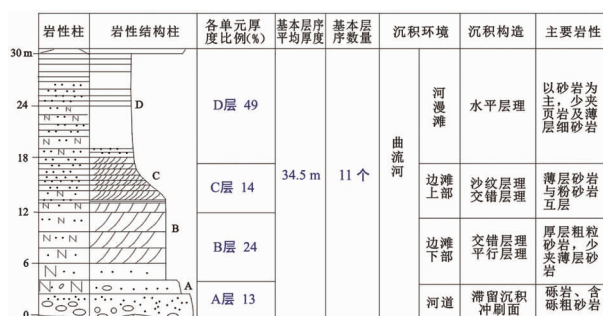


图3 本溪地区红砬组剖面模型

Fig. 3 Section model of Hongla formation

4 结语

本次研究运用沉积学、地层学、层序地层学等现代地学理论,首次系统地对辽东本溪地区中生界三叠系下统红砬组进行了基本层序划分及基本层序剖面模型研究,大大提高了区内地层的研究程度。

(1)首次系统对辽东本溪地区中生界三叠系下统红砬组进行基本层序划分及剖面模型研究,大大提高了区内地层的研究程度。

(2)从下至上共划分出 11 个基本层序,基本层序的平均厚度为 34.5 m,内部由四个沉积单元组成,总体上看每一个基本层序代表了一个由河道→边滩→河漫滩的曲流河沉积序列,因受当时沉积环境差异,各单元在每个基本层序中发育程度不同,有的被兼并,有的不发育。

(3)在划分基本层序的基础上建立了该组的剖面模型,并计算出各单元的厚度比例为 A 层 13%、B 层 24%、C 层 14%、D 层 49%。

参考文献:

- [1] 地质矿产部直属单位管理局. 沉积岩区 1:5 万区域地质填图方法指南[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991, 17(3): 60-66.
- [2] 蔡雄飞, 印纯清, 章泽军, 等. 基本层序标志层在 1:50 000 区调中的应用及意义[J]. 岩相古地理, 1997(3): 60-66.
- [3] 蔡雄飞, 张雄华, 章泽军. 基本层序和相分析是区调中建立的基础[J]. 地层学杂志, 1999(3): 48-52.
- [4] 张雄华, 赵志刚, 黄兴, 等. 论基本层序[J]. 地层学杂志, 2013(4): 565-566.
- [5] ANDERSON E J, GOODWIN P W. The Significance of meter-scale allocycles in the quest for a fundamental stratigraphic unit[J]. The Journal of Geological Society, 1990, 147(3): 507-518.
- [6] 王鸿祯, 史晓颖. 沉积层序及海平面旋回的分类级别—旋回周

- 期的成因讨论[J]. 现代地质, 1998, 12(1): 1-16.
- [7] MITCHUM R M, VAN WAGONER J C. High-frequency sequences and their stacking pattern: sequence stratigraphic evidence of high frequency eustatic cycles [J]. *Sedimentary Geology*, 1991, 70(1): 131-160.
- [8] VAIL P R, MITCHUM R M, THOMPSON III S. Seismic Stratigraphy and Global Change in Sea Level, Part 3: Relative Change of Sea Level from Coastal Onlap[C] // Payton Seismic stratigraphy applications to hydrocarbon exploration. Tulsa: The American Association of petroleum Geologists, AAPG Memoir, 1977, 26: 83-97.
- [9] 梅冥相, 马永生. 华北地台晚寒武世层序地层及其与北美地台海平面变化的对比[J]. 沉积与特提斯地质, 2003(4): 14-26.
- [10] Krumbein W C, Sloss L L. Stratigraphy and Sedimentation [M]. San Francisco: W. H. Freeman, 1963: 660.
- [11] 张丽旭. 南票炭田南半的古生层に就いて[J]. JOUR. GEOL. SOC. MANCH, 1943, No. 4-5.
- [12] 辽宁省地质矿产勘查开发局. 全国地层多重划分对比研究: 辽宁省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997.
- [13] 地质矿产部直属单位管理局. 沉积岩区1:5万区域地质填图方法指南[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991.
- [14] 宋学宗, 冯鍾广, 朱志澄, 等. 本溪桥头区域地质调查报告节要[J]. 地质论评, 1951(1): 66-67.
- [15] 巩恩普. 辽宁本溪本溪组生物礁的发现[J]. 地层学杂志, 1992(3): 222-228.
- [16] 崔培龙. 鞍山一本溪地区铁建造型铁矿成矿构造环境与成矿、找矿模式研究[D]. 长春: 吉林大学, 2014.
- [17] 吴子杰, 潘玉敏, 包洪伟, 等. 辽东太子河地区中寒武世古气候特征[J]. 地质学刊, 2014(4): 561-566.
- [18] 吴子杰, 潘玉敏, 包洪伟, 等. 辽东太子河地区寒武系中统层序地层划分及特征[J]. 地质与资源, 2015(4): 295-300.
- [19] 吴子杰, 王烜, 潘玉敏, 等. 辽东本溪地区新元古界青白口系岩石地层格架及模型[J]. 地质找矿论丛, 2016, 31(1): 87-91.

Study on basic sequence and section model of Hongla Formation of Mesozoic Lower Triassic series in Benxi area of the eastern Liaoning province of China

WU Zijie^{1,2}, ZHANG Guoren²

(1. College of Earth Sciences, Jilin University, Changchun 130061, China;

2. Liaoning Provincial Institute of Geological Exploration, Dalian 116100, Liaoning, China)

Abstract: Based on data from 4 sheets of geological map of Qiaotou area etc. at scale 1:50000 the modern earth science frontiers' theories, such as sedimentology, stratigraphy and sequential stratigraphy are first used to study the basic sequence and section model of Hongla Formation of Mesozoic Lower Triassic Series in Benxi area of Liaoning province. The result shows that Hongla Formation is completely exposed with clear top and bottom interfaces. It is a red river sedimentary sequence. From bottom to top the sequence is divided into 11 basic sequences and 4 sedimentary units. Generally, each basic sequence represents a river way→marginal bank→flood plain curved river sedimentary sequence. Due to their different sedimentary environments development of their each thin layer is varied. Some times the thin layer is merged or not developed. The basic sequences are averagely 34.5 m thick. The constituent and sedimentary environment of each basic sequence are detailed. Based on the details section model of the formation is built. Thickness percentage of the 4 sedimentary units are calculated, i. e. unit A, 13%, unit B 24%, unit C, 14%, unit D 49%.

Key Words: Benxi area; Lower Triassic series; Hongla Formation; basic sequence; section model; Liaoning province