

东北地区晚古生代地层划分与对比

李守军, 赵秀丽, 贺 淼, 许 超, 陈法彬, 杨 犇, 原丽媛, 刘立群

(山东科技大学 地球科学与工程学院, 山东 青岛 266590)

摘 要:对赤峰-开原断裂带以北、内蒙古贺根山以东的东北地区晚古生代地层进行了综合地层学研究。将上古生界划分为 4 个地层区 11 个地层分区;进行了岩石地层单位清理;在全区晚古生代建立了 2 个牙形刺带、9 个筴带、12 个珊瑚带、16 个腕足带、6 个头足(含菊石)带、1 个双壳带和 7 个植物带等共计 53 个生物带,其中前人建立 42 个带,此次新建 11 个带。根据岩石地层、生物地层研究资料,结合同位素测年数据确立了各地层分区的代表性岩石地层单位的时代,建立了该区多重地层划分对比表,为岩相古地理图的编制打下基础。

关键词:地层分区;地层划分;地层对比;晚古生代;东北地区

中图分类号:P534.4

文献标志码:A

文章编号:1672-3767(2014)03-0001-10

The Division and Correlation of the Late Paleozoic Strata in Northeast China

Li Shoujun, Zhao Xiuli, He Miao, Xu Chao, Chen Fabin, Yang Ben, Yuan Liyuan, Liu Liqun

(College of Earth Science and Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao, Shandong 266590, China)

Abstract: Integrative stratigraphy of the Upper Palaeozoic were studied in this paper. The research area was located in the north of Chifeng-Kaiyuan fracture zone, the east of the Hegenshan Mountain of Inner Mongolia in Northeast China. The Upper Paleozoic strata was divided into 11 stratigraphic subregions in 4 stratigraphic regions; The lithostratigraphic strata were reappraised; 53 biozones were established including 2 conodont zones, 9 fusulinid zones, 12 coral zones, 16 brachiopoda zones, 6 cephalopoda zones (embrace ammonite), 1 bivalvia zone, and 7 floral zones. Among them 42 biozones were established by predecessors and 11 biozones were newly added. The representative lithostratigraphic unit era of the stratigraphic subregion were clarified in view of the rock strata, biostratigraphic study data, and the isotopic dating data. The multiple stratigraphic division and correlation table was established. These lay the foundation for compilation of the lithofacies palaeogeography maps.

Key words: stratigraphic subregion; stratigraphic division; stratigraphic correlation; Late Paleozoic; Northeast China

地层的正确划分和对比不但是其他地质研究的基础,更是保证岩相古地理分年代做图的关键之一。2007—2012 年,中国石油化工股份有限公司委托山东科技大学进行了题为“中国北方地区岩相古地理研究与编图”的研究工作。本课题组承担了其中的“东北地区地层划分与对比研究”和“东北地区晚古生代岩相古地理分析与编图”两个专题的研究,本文将对赤峰-开原断裂带以北、内蒙古贺根山以东的东北地区(即本文“东北地区”含义)(图 1)的泥盆系、石炭系和二叠系进行划分和对比。

研究区晚古生代的地层划分和对比研究成果集中体现在东北地区各省区《区域地质志》^[1-4]及《岩石地层》^[5-8]中,但由于以上研究成果是集中 20 世纪 90 年代以前不同研究者的划分标准,并且遵循的是当时的国际年代地层表,所以存在划分依据不统一的问题。本文在国际地层委员会新的年代地层方案^[9-10]基础上,重新进行岩石地层年代归属研究。

收稿日期:2013-09-03

基金项目:中国石油化工股份有限公司海相前瞻性科研项目(YPH08054, YPH08059)

作者简介:李守军(1962—),男,山东临朐人,教授,博士,主要从事地层古生物学及沉积古地理学的教学与科研工作。

E-mail:lishoujun@126.com

1 地层区划

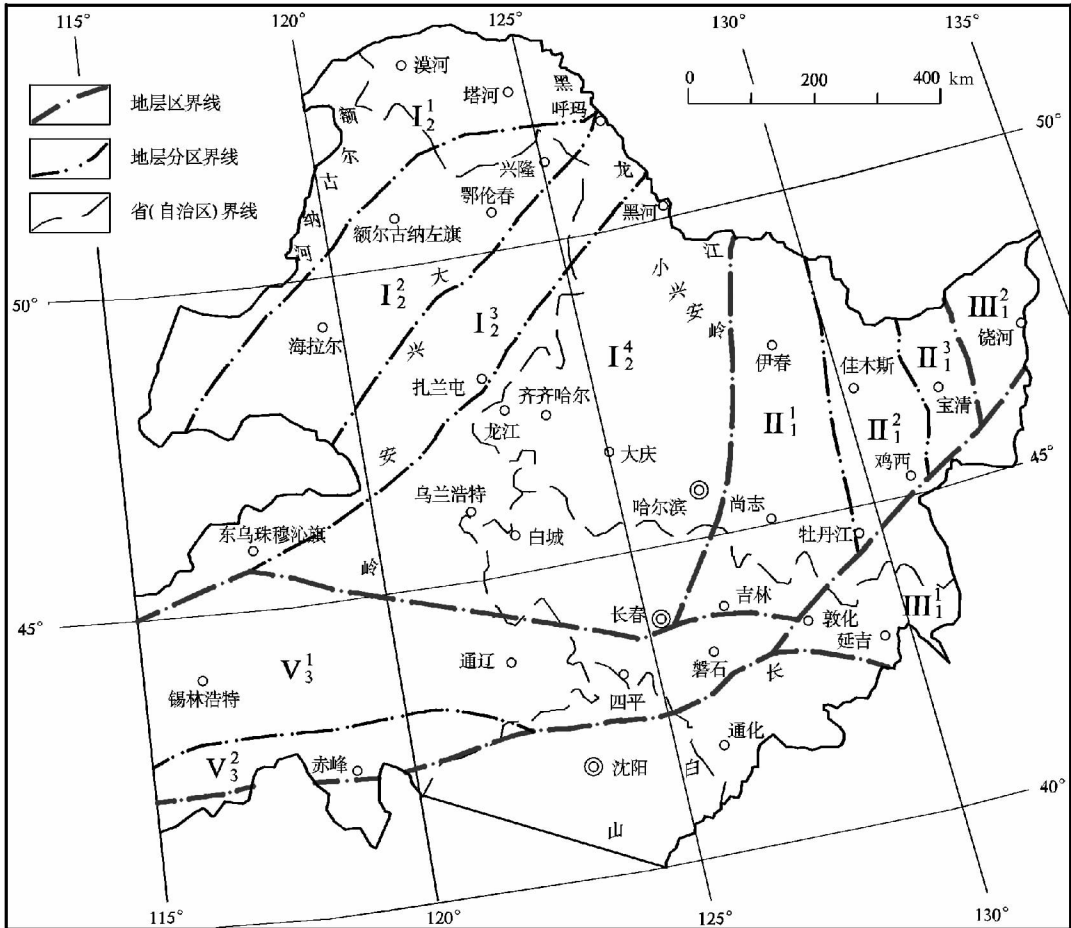
1.1 地层区划的原则

在全国地层区划纪要中,特别强调了地层区划工作必须以岩石地层对比研究成果为依据。因此,应该把那些成因相似或属性相同,时空紧密相连的岩石地层单位组合在一起,真实、客观地反映岩石地层单位的时空关系,才能使地层区划真实、合理、客观、实用。地层区划主要原则如下:

- 1) 层型的正确延伸:用层型进行分区,用分区检验层型;
- 2) 构造因素的正确运用:大地构造单元须结合地层学研究,划分地层区;
- 3) 灵活性:应允许东北各省(区)在全国统一区划的基础上,保存自己的差异;
- 4) 实用性:地层区划需适用于此次科学研究。

1.2 地层分区

根据上述原则,并参考中国地层委员会的建议^[11-13],提出中国东北地区晚古生代地层区划方案。划分为 4 个地层大区(北疆—兴安地层大区 I,张广才岭—完达山地层大区 II,兴凯地层大区 III 和华北地层大区 V),4 个地层区,11 个地层分区(图 1)。



I₂ 兴安地层区 I₁ 额尔古纳地层分区; I₂² 达莱—兴隆地层分区; I₂³ 东乌—呼玛地层分区; I₂⁴ 乌兰浩特—哈尔滨地层分区
II₁ 松花江地层区 II₁ 伊春—尚志地层分区; II₂ 佳木斯地层分区; II₃ 密山—宝清地层分区; III₁ 延边地层区;
III₁ 东宁—汪清地层分区; III₂ 饶河地层分区; V₃ 内蒙古草原地层区 V₁ 锡林浩特—磐石地层分区; V₂ 赤峰地层分区

图 1 中国东北地区晚古生代地层区划图

Fig. 1 The stratigraphical subregions of Late Paleozoic in Northeast China

2 地层划分与对比

2.1 岩石地层研究

2.1.1 岩石地层清理

东北地区既是研究程度比较低的边远地区,又是复杂的造山带。岩石地层单位的原则是宜粗不宜细、少而精和因地制宜。本次研究以东北地区各省区《区域地质志》^[1-4]及其《岩石地层》^[5-8]为基础,结合近年来地学上一些新的研究成果,对 110 余个岩石地层单位进行了系统的筛选、修定和补充工作。岩石地层单位的清理重点体现在以下两个方面:

1) 同物异名岩石地层单位的清理。依据岩石地层单位建立的优先率及其自身代表的时间跨度,本次工作将该区以往出现的同物异名的岩石地层单位进行了清理(图 2~4)。例如松花江地层区伊春—尚志地层分区中玉泉灰岩,因其含有腕足动物化石 *Waagenites*, *Liosotella*, *Actionconchus*, 其层位仅相当于土门岭组中下部,而非与土门岭组完全相当的独立岩石地层单位,因此本次清理将玉泉灰岩降为非正式岩石地层单位,包含于土门岭组中(图 4)。

2) 岩石地层时代含义的重新厘定。近年来,国际上石炭系采用二分方案,二叠系采用三分方案。由于东北地区各省区《岩石地层》中石炭系二分、三分不一以及二叠系仍然采用二分方案,导致岩石地层单位的时代含义比较混乱,且不能与国际接轨,所以此次清理中对该区的晚古生界岩石地层进行了系统全面的清理。

岩石地层清理后,选择了 46 个代表剖面(包括松辽盆地 3 口钻井)作为代表剖面进行了描述,构建岩石地层格架。由于本文篇幅所限,不能一一赘述,仅在每个系中选择一剖面作为代表进行岩石地层划分。

2.1.2 代表剖面的岩石地层划分

1) 泥盆系:内蒙古牙克石剖面

该剖面位于内蒙古牙克石市乌奴耳石灰窑东南山,属于兴安地层区。

岩石地层单位包括泥鳅河组和大民山组,其中原来的乌奴耳组包含在泥鳅河组,被降格为乌奴耳礁灰岩。根据其所含珊瑚、腕足等化石划分到不同的年代地层中(图 2)。

2) 石炭系:吉林省磐石剖面

该剖面位于吉林省磐石县明城乡,属于内蒙古草原地层区。

岩石地层单位名称未有改变,根据其所含珊瑚、腕足等化石划分到不同的年代地层中(图 3)。

3) 二叠系:黑龙江省阿城剖面

这是一个综合剖面,各组地层位于黑龙江省阿城县境内,属于松花江地层区。

岩石地层单位中玉泉灰岩的归属如前所述。下部地层据腕足化石、上部地层据植物化石划分到不同的年代地层中(图 4)。

2.2 生物地层研究

生物地层的研究,是地层划分和对比的最重要依据。通过对前人资料的搜集^[1-8,14-16]以及此次研究中野外剖面的化石采样,借助统计和归纳分析的方法,在全区晚古生代建立了 2 个牙形刺带、9 个瓣带、12 个珊瑚带、16 个腕足带、6 个头足(含菊石)带、1 个双壳带和 7 个植物带等共计 53 个生物带,其中前人建立 42 个带,此次新建 11 个带(表 1~3)。

表 1 中泥盆纪的化石带名称为全称,而表 2(石炭纪)和表 3(二叠纪)中的化石带名称为简称,对应的全称为:

1) 牙形刺: *Gnathodus bilineatus* 组合带(Gn 带); *Declinognathodus noduliferus* 组合带(De 带)。

2) 瓣: *Eostaffella-Millerella* 组合带(E-M 带); *Pseudostaffella-Profusulinella* (或 *Pseudostaffella* 带,或 *Profusulinella* 带) 组合带(P-P 带); *Fusulina-Fusulinella* 顶峰带(F-F 带); *Triticites* 组合带(Tr 带); *Pseudoschwagerina* 组合带(Ps 带); *Misellina ovalis-Parafusulina splendens* 组合带(M-P 带); *Monodiexodina* 延限带(Mo 带); *Neoschwagerina* 组合带(Ne 带); *Yabeina-Codonofusiella* 组合带(Y-C 带)。

3) 珊瑚: *Zaphrentes-Cyathoconia* 组合带(Z-C 带); *Lithostrotion-Dibunophyllum* 组合带(L-D 带,新建带); *Lithostrotionella* 组合带(Li 带,新建带); *Koninckocarinia-Antheria* 组合带(K-A 带,新建带); *Cariophyllum-Akagophyllum* 组合带(C-A 带); *Lytrolasma* 组合带(Ly 带,新建带); *Plerophyllum crassose-*

表 1 东北地区泥盆纪多重地层划分对比表
Tab.1 Multiple stratigraphic division and correlation of Devonian in Northeast China

国际标准		中国标准		生物地层				北疆-兴安地层大区 (I)		张广才岭-完达山地层大区 (II)		华北地层大区 (V)		
系	统	阶	年限 /Ma	统	阶	腕足	珊瑚	菊石	头足	兴安地层区 (I ₁)	松花江地层区 (II ₁)	内蒙古草原地层区 (V ₁)		
泥盆系	上统	法门阶	15.5	上统	? 邵东阶	Rugauria-Sphenospira 组合带		Cheiloceras subparrinitum 带 Platyclymenia walcottii 带	Sporadoceras Prionoceras 组合带	达来兴隆 (I ₁ ¹)	伊春-尚志 (II ₁ ¹)	锡林浩特-磬石 (V ₁ ¹)		
						弗拉斯阶	7.5			中统	红水泉组	花达气组	北兴组	通气沟组
						吉维特阶	6.0			中统	安格尔斯音乌拉组	小河水组	七里卡山组	色日巴彦敖包组
		中统	艾费尔阶	5.0	中统	应堂阶	Cyrtospirifer-Tenticospirifer 组合带	Zaphrentites-Cyathoaconia 组合带	泥鳅河组	泥鳅河组	塔格巴格特组	福兴屯组	王家街组	
							Macrospirifer-Khinganospirifer 组合带				Zonophyllum-Siphonophrentis 组合带	宏川组	前坤头沟组	
							Fimbriospirifer-Uncinulus 组合带				Favosites-Pseudochonophyllum 组合带	黑龙江组	西别河组	
	下统	埃姆斯阶	15.0	下统	四排阶	Paraspirifer-Leptaenopyxis-Rhytistrophia 组合带	Tryplasma-Thamopora 组合带	泥鳅河组 S _{sw}	泥鳅河组	哈诺敦敖包组	黑龙宫组	西别河组		
						Isorthis-Leptocoelia 组合带				那高岭阶	那高岭阶	那高岭阶	那高岭阶	
						Protathyas-Cymostrophia 组合带				待建阶	待建阶	待建阶	待建阶	
				416.0										

下伏地层

表2 中国东北地区石炭纪多重地层划分对比表
Tab.2 Multiple stratigraphic division and correlation of Carboniferous in Northeast China

国际标准			中国标准			生物地层						新疆-兴安地层大区(I)			张广才岭-完达山地层大区(II)		华北地层大区(V)														
系	统	阶	时限 /Ma	年龄 /Ma	统	阶	牙形刺	蜓	珊瑚	腕足	菊石	植物	额尔古纳 (I ₁)	兴安地层区(I ₂)	松花江地层区(II ₁)	内蒙古草原地层区(V ₁)	赤峰 (V ₂)														
													科尔沁 (I ₁)	东乌-呼玛 (I ₂)	伊春-尚志 (II ₁)	锡林浩特-磐石 (V ₁)															
石炭系	上统	宾夕法尼亚系	4.9	299.0	上统	逍遥阶		Ps带	C-A带	B-P带	A-N带		新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组													
																			卡西莫夫阶	2.6	303.9	K-A带	C _h 带	唐家庄组	洪湖吐河组	磨盘山组	鹿圈屯组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组
		巴什基尔阶	6.4	311.7	P-P带	E-M带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组																	
															谢尔盖霍夫阶	8.3	318.1	De带	E-M带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组				
		维宪阶	18.9	326.4	Gn带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组																	
	杜内阶														13.9	345.3	H-P带	P-D带	R-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组				
		下统	359.2	下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组														洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组
	上统														326.4	下统	德均阶	L-D带	G _i 带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组				
		中统	318.1	上统	罗苏阶	E-M带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组														王家街组			
	下统														306.5	下统	德均阶	L-D带	G _i 带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组		王家街组		
		中统	303.9	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
上统	299.0														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	359.2	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	311.7														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		上统	306.5	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	
中统	303.9														下统	岩关阶	Z-C带	H-P带	P-D带	R-S带	C-S带	E-S带	莫尔根河组	查尔格河组	洪湖吐河组	洪湖吐河组	色日巴彦教包组	余家屯组	通气沟组	王家街组	
		下统	299.0	上统	逍遥阶	Ps带	B-P带	A-N带	新伊根河组	宝力高庙组	杨木岗组	珍珠山组	阿木山组	石嘴子组																	



比例尺 1 : 4000

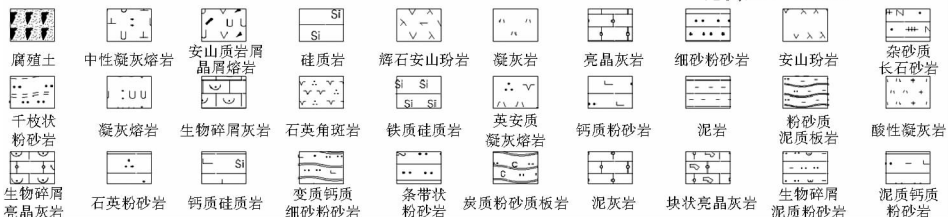
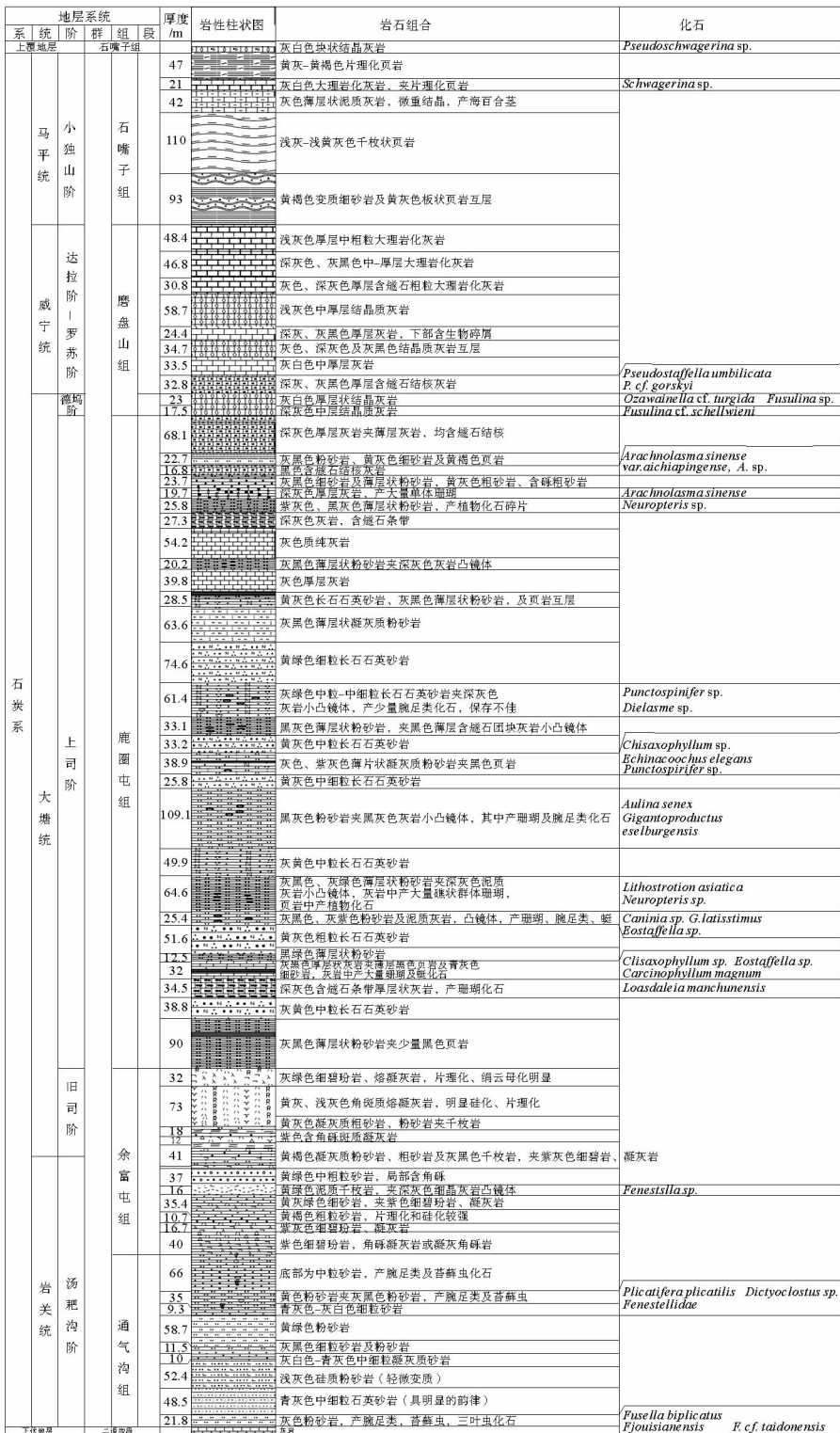


图 2 内蒙古牙克石泥盆系柱状剖面图

Fig. 2 The Devonian histogram in Yakeshi of Inner Mongolia



比例尺 1: 6000

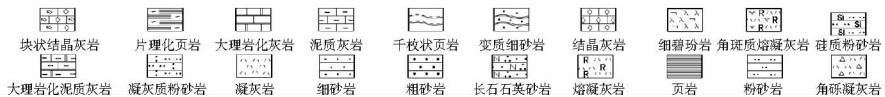


图 3 吉林省磐石石炭系柱状剖面图

Fig. 3 The Carboniferous histogrmm in Panshi of Jilin Province

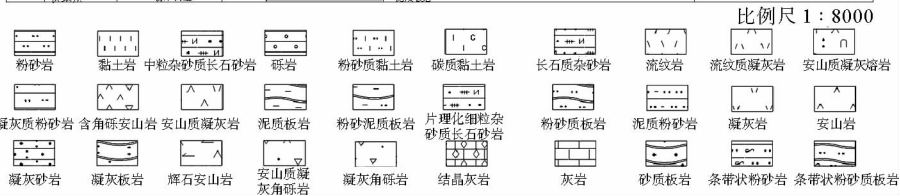


图 4 黑龙江省二叠系阿城剖面

Fig. 4 The Permian histogrm in Echeng of Heilongjiang Province

ptatum-Tachylasma zhesiense-T. valabile 组合带(P-T-T带); *Carinoverbeekiella sinensis-Pseudowaagenophyllum vesiculosum-Dipycarinophyllum* 组合带(C-P-D带); *Waagenophyllum virgalense mongoliense-W. stereoseptatum-Wentzelella* 组合带(W-W-W带)。

4)腕足:*Rugauria-Sphenospira* 组合带(R-S带); *Plicatifera-Dictyoclostus* 组合带(P-D带,新建带); *Hemiplethorhynchus-Pseudosyrinx* 组合带(H-P带,新建带); *Gigantoproductus* 组合带(Gi带,新建带); *Choristites* 组合带(Ch带,新建带); *Brachythyrina-Productus* 组合带(B-P带,新建带); *Orthotichia-Reticulatia* 组合带(O-R带); *Spiriferella-Kochiproductus-Yakovlevia* 组合带(S-K-Y带); *Streptorhynchus-Hemiptychina-Richhofenia* 组合带(S-H-R带); *Liosotella-Neospirifer* 组合带(L-N带)。

5)菊石:*Epicanites-Sudeticeras* 组合带(E-S带); *Agathiceras-Paracelites* 组合带(A-P带); *Daubichites* 延限带(Da带)。

6)双壳:*Palaeanodonta-Palaeomutela* 组合带(Pa-Pa带)。

7)植物:华夏植物区系分为:① *Neuropteris pseudovata* 组合带(Ne带,新建带); ② *Emplectopteris-Danaeites* 组合带(E-D带,新建带)。安加拉植物区系分为:① *Cardiopteridium-Sphenophyllum* 组合带(C-S带); ② *Angaropteridium-Noeggerathiopsis* 组合带(A-N带); ③ *Neuropteris daheshenensis-Noeggerathiopsis latifolia* 组合带(N-N带) ④ *Comia-Iniopteris-Callipteris* 组合带(C-I-C带)。混生植物区有 *Zamiopteris-Neuropteris-Callipteris-Labatannularia* 组合带(Z-N-C-L带)。

2.3 地层综合划分与对比

根据前面进行的岩石地层、生物地层研究,并结合本地区已有的同位素测年数据将各地层分区代表性岩石地层单位进行了时代确定(表1~3),其年代地层标准为国际地层委员会方案^[15-16]。

3 结论

通过对东北地区晚古生代地层研究,取得了以下主要结论:

- 1)东北地区晚古生代可以划分为4个地层大区、4个地层区、11个地层分区。
- 2)对岩石地层进行了清理,理顺了主要代表地区(剖面)的岩石地层系统。
- 3)在全区晚古生代建立了2个牙形刺带、9个鲎带、12个珊瑚带、16个腕足带、6个头足(含菊石)带、1个双壳带和7个植物带等共计53个生物带,其中新建11个带。
- 4)利用综合地层学手段,对泥盆纪、石炭纪和二叠纪地层进行了划分和对比,为岩相古地理图的编制,提供了框架性参考依据。

参考文献:

[1]黑龙江省地质矿产局. 黑龙江省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1993:90-147.
 [2]吉林省地质矿产局. 吉林省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1989:122-175.
 [3]辽宁省地质矿产局. 辽宁省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1989:183-213.
 [4]内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1991:128-223.
 [5]曲关生. 黑龙江省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997:29-75,94-120.
 [6]李东津. 吉林省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997:18-31,126-177.
 [7]杨欣德,李星云. 辽宁省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997:86-111.
 [8]李文国. 内蒙古自治区岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1996:28-53.
 [9]章森柱,张允白,严惠君. “国际地层表”(2008)简介[J]. 地层学杂志,2009,33(1):1-10.
 Zhang Sengui, Zhang Yunbai, Yan Huijun. A brief introduction to the “International Stratigraphic Chart”(2008)[J]. Journal of Stratigraphy, 2009, 33(1): 1-10.
 [10]International Commission on Stratigraphy. International stratigraphic chart[EB/OL]. (2009-08-16)[2013-09-03] <http://www.filestube.to/6qbXvOmQLTT7IA5yQdkt7v>.
 [11]《中国地层典》编委会. 中国地层典:泥盆系[M]. 北京:地质出版社,2000:3-5.
 [12]《中国地层典》编委会. 中国地层典:石炭系[M]. 北京:地质出版社,2000:3-6.
 [13]《中国地层典》编委会. 中国地层典:二叠系[M]. 北京:地质出版社,2000:4-9.
 [14]沈阳地质矿产研究所. 东北地区古生物图册(一)[M]. 北京:地质出版社,1980:1-686.
 [15]李东津. 吉林省古生物图册[M]. 长春:吉林科学技术出版社,1992:1-110.
 [16]汪啸风. 中国各地质时代地层划分与对比[M]. 北京:地质出版社,2005:235-342.

(责任编辑:高丽华)