

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

二 地质古生物 第18号

浙江二叠系冷坞组
及其腕足动物群

梁发平 著
(浙江地质研究所编印)

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

二 地层古生物 第 10 号

浙江二叠系冷坞组及其腕足动物群

梁文平 著

(浙江省地质科学研究所)

地质出版社

内 容 简 介

本书研究了浙江桐庐地区早二叠世与晚二叠世之间的一组过渡性地层及一个过渡型腕足动物群——冷坞组及冷坞腕足动物群,并通过详细研究、分析和对比,提出了一个对华南二叠系作三统六阶划分的方案。书中提供了丰富的腕足化石材料,共描述了106个属,235个种,其中新属30个,新种153个。特别是根据有疹长身贝类的发现,作者对腕足动物分类方面也作了一些新的探索。此外,对冷坞腕足动物群的地理区系特征及其洲际关系进行了深入的讨论。

本书材料丰富、内容翔实、观点新颖、图文并茂,可供国内、外二叠系及腕足类研究者和地质教学、科研、生产的同行们参考。

Synopsis

(after having a long English summary about 60 pages)

This book is the author's achievements of research work for Lengwu Formation and its brachiopod fauna of Permian in Zhejiang. Its main idea is to describe a transitional horizon and a transitional brachiopod fauna between the Early Permian and Late Permian of the Tonglu area in the west Zhejiang, i. e. the Lengwu Formation and Lengwu brachiopod fauna. By the detail studies, analyses and contrasts for the new horizon and fauna put forward a scheme to divide the Permian System of south China into three groups and six chronostratigraphical units. The writer has furnished large numbers of fossil materials of brachiopods and has described 106 genera and 235 species with 30 new genera and 153 new species included in this monograph. In this basis, especially the discovery of punctate productoids, writer has made a try in the classification of brachiopods and has erected four new subclasses under the two traditional classes. In addition, he has divided the Lengwu brachiopod fauna into two assemblages and four ecologic communities, and has made detail discussion for this fauna's relations of universe and its character of geographical provincialism.

This book has accumulated a wealth of data and has substantial contents with detailed explanation and illustration. Its standpoint is new and original. It can be used as a reference book for those engaged in study of Permian brachiopods and stratigraphy, geological research, teaching and production both at home and abroad.

中华人民共和国地质矿产部 地质专报

二 地层 古生物 第10号

浙江二叠系冷坞组及其腕足动物群

梁文平 著

责任编辑: 伦志强 李子舜

地质出版社出版发行

(北京和平里)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 33.5 铜版图: 42页 字数: 786000

1990年3月北京第一版·1990年3月北京第一次印刷

印数: 1—680册 国内定价: 21.70元

ISBN 7-116-00470-X/P·396

科目: 211—96

目 录

一、序言.....	(1)
二、冷坞组及冷坞剖面简介.....	(6)
(一) 研究历史.....	(6)
(二) 分层描述.....	(8)
三、冷坞组的生物地层问题.....	(15)
(一) 冷坞组腕足动物群的组合性状.....	(15)
1. 冷坞组腕足动物群组合的划分.....	(15)
2. 冷坞组腕足动物群组合的特征.....	(17)
(二) 冷坞组腕足动物群的区系特征.....	(28)
(三) 冷坞组腕足动物群的生境分析.....	(34)
(四) 冷坞组的时代讨论.....	(38)
1. 腕足群的时限分析.....	(38)
2. 囊群的时限分析.....	(42)
3. 苔藓虫群的时限分析.....	(44)
4. 瓣鳃群的时限分析.....	(46)
5. 珊瑚群的时限分析.....	(47)
6. 其余门类化石的时限分析.....	(47)
(五) 冷坞组腕足动物群与国内外相关地层腕足动物群的对比.....	(48)
1. 与国内对比.....	(48)
2. 与国外对比.....	(51)
四、冷坞腕足动物群的发现及冷坞组的建立对二叠系分统划阶的意义.....	(74)
(一) 关于统的划分问题.....	(75)
1. 历史的回顾.....	(75)
2. 三分法的可行性及其现实意义.....	(77)
3. 三分法四条界线的依据.....	(81)
(二) 关于阶的建立问题.....	(83)
1. 冷坞组的上下关系.....	(83)
2. 建立冷坞阶的理由和前提.....	(95)
3. 冷坞阶的特征及其上下限.....	(96)
五、腕足化石分类描述.....	(97)
腕足动物门Brachiopoda.....	(99)
无铰纲Inarticulata.....	(99)
无疹无铰亚纲(新亚纲) Impuncteinarticulatia (subclass nov.).....	(99)
舌形贝目Lingulida.....	(99)
舌形贝超科Lingulacea.....	(99)

舌形贝科Lingulidae	(99)
舌形贝属 <i>Lingula</i>	(99)
乳孔贝目Acrotretida	(99)
乳孔贝亚目Acrotretidina	(99)
平圆贝超科Discinacea	(99)
平圆贝科Discinidae	(99)
圆凸贝亚科Orbiculoideinae	(99)
圆凸贝属 <i>Orbiculoidea</i>	(99)
有疹无铰亚纲(新亚纲)Punctearticulatia (subclass nov.)	(100)
舌孔贝目(新目)Linguliporida (ord. nov.)	(100)
舌孔贝超科(新超科)Linguliporacea (superfam. nov.)	(100)
舌孔贝科(新科)Linguliporidae(fam. nov.)	(100)
舌孔贝属 <i>Lingulipora</i>	(100)
有铰纲Articulata	(101)
无疹有铰亚纲(新亚纲)Impunctearticulatia(subclass nov.)	(101)
扭月贝目Strophomenida	(101)
直形贝亚目Orthotetidina	(101)
直形贝超科Orthotetacea	(101)
直形贝科Orthotetidae	(101)
直形贝亚科Orthotetinae	(101)
直形贝属 <i>Orthotetes</i>	(101)
自由贝属(新属) <i>Liberella</i> (gen. nov.)	(104)
舒克贝科Schuchertellidae	(108)
舒克贝亚科Schuchertellinae	(108)
舒克贝属 <i>Schuchertella</i>	(108)
乐平贝属 <i>Lopingia</i>	(108)
光面贝科(新科)Liosomeniidae(fam. nov.)	(110)
光面贝属(新属) <i>Liosomena</i> (gen. nov.)	(110)
德比贝超科Derbyiacea	(112)
德比贝科Derbyiidae	(112)
德比贝亚科Derbyiinae	(112)
德比贝属 <i>Derbyia</i>	(112)
奥邦贝亚科Omboniinae	(116)
奥邦贝属 <i>Ombonia</i>	(117)
弯咀贝科Streptorhynchidae	(118)
江西贝属 <i>Kiangsiella</i>	(118)
米克贝科Meekellidae	(120)
亚洲米克贝亚科(新亚科)Asiomeekellinae(subfam. nov.)	(120)
亚洲米克贝属(新属) <i>Asiomeekella</i> (gen. nov.)	(120)

米克贝亚科 <i>Meekellinae</i>	(122)
米克贝属 <i>Meekella</i>	(122)
近瑞克贝属 <i>Perigeyerella</i>	(127)
准直形贝属 <i>Orthotetina</i>	(131)
长身贝目 <i>Productida</i>	(136)
戟贝亚目 <i>Chonetidina</i>	(136)
戟贝超科 <i>Chonetacea</i>	(136)
皱戟贝科 <i>Rugosochonetidae</i>	(136)
皱戟贝亚科 <i>Rugosochonetinae</i>	(136)
新戟贝属 <i>Neochonetes</i>	(136)
中叶贝属 <i>Mesolobus</i>	(138)
细戟贝属 <i>Tenuichonetes</i>	(142)
微戟贝亚科 <i>Chonetinellinae</i>	(143)
微戟贝属 <i>Chonetinella</i>	(143)
翅戟贝属 (新属) <i>Alatochonetes</i> (gen. nov.)	(144)
长身贝亚目 <i>Productidina</i>	(146)
扭面贝超科 <i>Strophalosiacea</i>	(146)
扭面贝科 <i>Strophalosiidae</i>	(146)
扭面贝亚科 <i>Strophalosiinae</i>	(146)
扭面贝属 <i>Strophalosia</i>	(146)
管腔贝超科 <i>Aulostegacea</i>	(147)
管腔贝科 <i>Aulostegidae</i>	(147)
棘腔贝亚科 <i>Echinosteginae</i>	(147)
特腔贝属 <i>Edriosteges</i>	(147)
新特腔贝属 (新属) <i>Neosedriosteges</i> (gen. nov.)	(150)
戟腔贝科 <i>Chonostegidae</i>	(152)
戟腔贝亚科 <i>Chonosteginae</i>	(152)
准扭面贝属 <i>Strophalosiina</i>	(152)
刺腔贝属 (新属) <i>Spinosteges</i> (gen. nov.)	(155)
钩腔贝亚科 <i>Uncisteginae</i>	(156)
钩腔贝属 <i>Uncisteges</i>	(156)
桨骨贝科 <i>Spyridiophoridae</i>	(158)
桨骨贝属 <i>Spyridiophara</i>	(158)
亚洲长身贝科 (新科) <i>Asiopproductidae</i> (fam. nov.)	(161)
亚洲长身贝属 <i>Asio productus</i>	(162)
长身贝超科 <i>Productacea</i>	(165)
小戟贝科 <i>Chonetellidae</i>	(165)
小戟贝亚科 <i>Chonetellinae</i>	(165)
华夏贝属 <i>Cathaysia</i>	(165)

奥格宾贝属 <i>Ogbinia</i>	(167)
海登贝亚科 <i>Haydenellinae</i>	(169)
海登贝属 <i>Haydenella</i>	(169)
假海登贝属 (新属) <i>Pseudohaydenella</i> (gen. nov.)	(174)
围脊贝科 <i>Marginiferidae</i>	(177)
围脊贝亚科 <i>Marginiferinae</i>	(177)
围脊贝属 <i>Marginifera</i>	(177)
刺围脊贝属 <i>Spinomarginifera</i>	(178)
线刺贝亚科 <i>Costispiniferinae</i>	(179)
线刺贝属 <i>Costispinifera</i>	(179)
新轮皱贝属 <i>Neoplicatifera</i>	(181)
棘耳贝属 <i>Echinauris</i>	(181)
轮刺贝科 <i>Echinoconchidae</i>	(182)
瓦刚贝亚科 <i>Waagenoconchinae</i>	(182)
瓦刚贝属 <i>Waagenoconcha</i>	(182)
朱氏贝属 (新属) <i>Zhuaconcha</i> (gen. nov.)	(183)
波斯通贝科 <i>Buxtoniidae</i>	(185)
朱里桑贝亚科 <i>Juresaniinae</i>	(185)
维地长身贝属 <i>Vedi productus</i>	(185)
网格长身贝科 <i>Dictyoclostidae</i>	(189)
网格长身贝亚科 <i>Dictyoclostinae</i>	(189)
携肋贝属 <i>Costiferina</i>	(189)
瘤褶贝科 <i>Tyloplectidae</i>	(190)
瘤褶贝属 <i>Tyloplecta</i>	(190)
耸立贝科 <i>Horridoniidae</i>	(194)
耸立贝亚科 <i>Horridoniinae</i>	(195)
浙江长身贝属 (新属) <i>Zhejiango productus</i> (gen. nov.)	(196)
群山贝科 <i>Monticuliferidae</i>	(197)
群山贝亚科 <i>Monticuliferinae</i>	(198)
群山贝属 <i>Monticulifera</i>	(198)
桐庐贝亚科 (新亚科) <i>Tongluellinae</i> (subfam. nov.)	(202)
桐庐贝属 (新属) <i>Tongluella</i> (gen. nov.)	(202)
薄体长身贝科 (新科) <i>Lamiproductidae</i> (fam. nov.)	(204)
薄体长身贝属 (新属) <i>Lami productus</i> (gen. nov.)	(205)
线纹长身贝科 <i>Linoproductidae</i>	(207)
线纹长身贝亚科 <i>Linoproductinae</i>	(207)
线纹长身贝属 <i>Lino productus</i>	(207)
细线贝科 <i>Striatiferidae</i>	(208)
扁体长身贝亚科 <i>Compressoproductinae</i>	(208)

扁体长身贝属 <i>Compresso productus</i>	(208)
李希霍芬贝超科 <i>Richthofeniacea</i>	(213)
李希霍芬贝科 <i>Richthofeniidae</i>	(213)
李希霍芬贝亚科 <i>Richthofeniinae</i>	(213)
李希霍芬贝属 <i>Richthofenia</i>	(213)
劳采贝亚科 <i>Loczyellinae</i>	(215)
劳采贝属 <i>Loczyella</i>	(215)
犬齿贝科 (新科) <i>Caninellidae</i> (fam. nov.)	(216)
犬齿贝属 (新属) <i>Caninella</i> (gen. nov.)	(216)
欧姆贝亚目 <i>Oldhaminidina</i>	(218)
蕉叶贝超科 <i>Lyttoniaceae</i>	(218)
变形贝科 <i>Poikilosakidae</i>	(218)
变形贝属 <i>Poikilosakos</i>	(219)
蕉叶贝科 <i>Lyttoniidae</i>	(223)
凯撒林贝属 <i>Keyserlingina</i>	(223)
蕉叶贝属 <i>Leptodus</i>	(223)
胶泥贝属 <i>Collemataria</i>	(227)
半准古勃贝属 (新属) <i>Semigublerina</i> (gen. nov.)	(230)
古勃贝属 <i>Gubleria</i>	(233)
似欧姆贝属 (新属) <i>Juxoldhamina</i> (gen. nov.)	(235)
小咀贝目 <i>Rhynchonellida</i>	(236)
小咀贝亚目 <i>Rhynchonellidina</i>	(238)
小咀贝超科 <i>Rhynchonellacea</i>	(238)
韦勒贝科 <i>Wellerellidae</i>	(238)
韦勒贝亚科 <i>Wellerellinae</i>	(238)
同样贝属 <i>Tautosia</i>	(238)
拟穿孔贝亚科 (新亚科) <i>Terebratuloidinae</i> (subfam. nov.)	(240)
拟穿孔贝属 <i>Terebratuloidea</i>	(240)
隐孔贝科 <i>Hypothyridinidae</i>	(244)
隐孔贝亚科 <i>Hypothyridininae</i>	(244)
准小钩形贝属 <i>Uncinunellina</i>	(244)
狭体贝亚目 <i>Stenoscismatidina</i>	(247)
狭体贝超科 <i>Stenoscismatacea</i>	(247)
浙江贝科 (新科) <i>Zhejiangellidae</i> (fam. nov.)	(247)
浙江贝属 <i>Zhejiangella</i>	(247)
准浙江贝属 (新属) <i>Zhejiangellina</i> (gen. nov.)	(257)
无窗贝目 <i>Athyridida</i>	(260)
无窗贝亚目 <i>Athyrididina</i>	(260)
无窗贝超科 <i>Athyridacea</i>	(260)

无窗贝科Athyridae	(260)
无窗贝亚科Athyrinae	(260)
接合贝属Composita	(260)
阿腊克无窗贝属Araxathyris	(263)
桐梓贝属Tongzithyris	(270)
似无窗贝属(新属) Juxathyris (gen. nov.)	(270)
石燕贝目Spiriferida	(280)
网格贝亚目Reticulariida	(280)
穹石燕贝超科Cyrtiacea	(280)
双腔贝科Ambocoeliidae	(280)
股窗贝属Crurithyris	(281)
股腔贝属Cruricella	(283)
网格贝超科Reticulariaceae	(284)
网格贝科Reticulariidae	(284)
纹窗贝属Phricodothyris	(284)
爱莉莎贝科Elythidae	(290)
瘤突贝属Bullarina	(290)
花刺贝属Astegosa	(297)
奇窗贝超科Anomaloriacea	(304)
奇窗贝科Anomaloriidae	(304)
奇窗贝属Anomaloria	(304)
至南贝属(新属) Zhinania (gen. nov.)	(308)
马丁贝超科Martiniacea	(311)
马丁贝科Martiniidae	(311)
马丁贝属Martinia	(311)
石燕贝亚目Spiriferidina	(320)
石燕贝超科Spiriferacea	(320)
李哈列夫贝科Licharewiidae	(320)
李哈列夫贝亚科Licharewiinae	(320)
小准石燕贝属Spiriferinaella	(320)
西子石燕贝属(新属) Xixispirifer (gen. nov.)	(323)
石燕贝科Spiriferidae	(326)
新石燕贝亚科Neospiriferinae	(326)
半准腕孔贝属Semibrachythyris	(326)
浙江石燕贝属Zhejiangospirifer	(332)
准腕孔贝科Brachythyrididae	(339)
华夏小石燕贝属(新属) Cathayspirina (gen. nov.)	(339)
有疹有铰亚纲(新亚纲) Punctearticulatia (subclass nov.)	(342)
扇房贝目Rhipidomellida	(342)

扇房贝超科	Rhipidomellacea	.....	(342)
扇房贝科	Rhipidomellidae	.....	(343)
扇房贝属	<i>Rhipidomella</i>	.....	(344)
全形贝超科	Enteletacea	.....	(345)
裂线贝科	Schizophoriidae	.....	(346)
直房贝属	<i>Orthotichia</i>	.....	(346)
阿柯萨贝属	<i>Acosarina</i>	.....	(353)
似阿柯萨贝属 (新属)	<i>Sunacosarina</i> (gen. nov.)	.....	(355)
全形贝科	Enteletidae	.....	(357)
全形贝属	<i>Enteleles</i>	.....	(357)
盾房贝属	<i>Peltichia</i>	.....	(366)
疹长身贝目 (新目)	Punctopproductida (ord. nov.)	.....	(368)
疹长身贝亚目 (新亚目)	Punctopproductidina (subord. nov.)	.....	(368)
疹长身贝超科 (新超科)	Punctopproductacea (superfam. nov.)	.....	(368)
疹长身贝科 (新科)	Punctopproductidae (fam. nov.)	.....	(368)
疹长身贝属 (新属)	<i>Punctopproductus</i> (gen. nov.)	.....	(368)
双疹贝亚目 (新亚目)	Dipunctellidina (subord. nov.)	.....	(370)
双疹贝超科 (新超科)	Dipunctellacea (superfam. nov.)	.....	(371)
双疹贝科 (新科)	Dipunctellidae (fam. nov.)	.....	(371)
双疹贝属	<i>Dipunctella</i>	.....	(371)
偏腔贝属 (新属)	<i>Obliqusteges</i> (gen. nov.)	.....	(373)
触手贝科 (新科)	Tenerellidae (fam. nov.)	.....	(374)
触手贝属 (新属)	<i>Tenerella</i> (gen. nov.)	.....	(374)
等腔贝超科 (新超科)	Paritistegacea (superfam. nov.)	.....	(376)
等腔贝科 (新科)	Paritistegidae (fam. nov.)	.....	(376)
等腔贝属 (新属)	<i>Paritisteges</i> (gen. nov.)	.....	(376)
小豆腔贝属 (新属)	<i>Fabulasteges</i> (gen. nov.)	.....	(381)
瓜形贝属 (新属)	<i>Sicyusella</i> (gen. nov.)	.....	(383)
准石燕贝目	Spiriferinida	.....	(384)
准石燕贝亚目	Spiriferinidina	.....	(384)
准石燕贝超科	Spiriferinacea	.....	(384)
准网格贝科	Reticulariidae	.....	(384)
高褶贝属	<i>Altiplacus</i>	.....	(384)
准小微石燕贝属	<i>Spiriferellina</i>	.....	(386)
膝曲石燕贝属 (新属)	<i>Genuspirifer</i> (gen. nov.)	.....	(388)
疹石燕贝属	<i>Punctospirifer</i>	.....	(395)
缺口石燕贝科	Crenispiriferidae	.....	(398)
匀层贝属	<i>Metriolepis</i>	.....	(398)
莱采贝亚目	Retziidina	.....	(400)

菜采贝超科Retziacea	(400)
菜采贝科Retziidae	(400)
胡斯台贝属 <i>Hustedia</i>	(400)
穿孔贝目Terebratulida	(400)
隐弧贝超科Cryptonellacea	(400)
隐弧贝科Cryptonellidae	(400)
隐弧贝亚科Cryptonellinae	(401)
异板贝属 <i>Heterelasma</i>	(401)
背孔贝科Notothyrididae	(403)
背孔贝属 <i>Notothyris</i>	(403)
格丰贝属 <i>Gefonia</i>	(410)
两板贝超科Dielasmatacea	(415)
拉比贝科Labaiidae	(415)
拉比贝属 <i>Labaiia</i>	(415)
哲斯贝科Jisuinidae	(416)
假哲斯贝属(新属) <i>Pseudojisuina</i> (gen. nov.)	(416)
冷坞贝属(新属) <i>Lengwuella</i> (gen. nov.)	(419)
叶板贝属(新属) <i>Phyllolasma</i> (gen. nov.)	(426)
六、后记	(429)
主要参考文献	(430)
英文摘要	(440)
图版说明及图版	(499)

CONTENTS

A. Foreword	(1)
B. Brief Introduction to the Lengwu Formation and Lengwu Section	(6)
(A) The History of Research	(6)
(B) The Divisions and Descriptions of Section	(8)
C. The Biostratigraphical Problems of Lengwu Formation	(15)
(A) Natures and Characteristics of Assemblages of Lengwu Brachiopod Fauna	(15)
1. Division of Assemblage of Lengwu Brachiopod Fauna	(15)
2. Characteristics of Assemblages of Lengwu Brachiopod Fauna	(17)
(B) The Features of Geographical Provincialism of Lengwu Brachiopod Fauna	(28)
(C) Analysis of Habit of Lengwu Brachiopod Fauna	(34)
(D) Discussion of the Geological Times of Lengwu Formation	(38)
1. Analysis of Time Limit of the Brachiopod Group	(38)
2. Analysis of Time Limit of the Fusulinid Group	(42)
3. Analysis of Time Limit of the Bryozoan Group	(44)
4. Analysis of Time Limit of the Lamellibranch Group	(46)
5. Analysis of Time Limit of the Coral Group	(47)
6. Analysis of Time Limit of the Other Fossil Groups	(47)
(E) Correlation of Lengwu Brachiopod Fauna in the Other Regions of China and the World	(48)
1. Correlation in China	(48)
2. Correlation in the World	(51)
D. The Discovery of Lengwu Brachiopod Fauna and the Establishment of Lengwu Formation to Divisions of the Series and Stage with the Significance	(74)
(A) The Problem with Regard to the Division of the Series	(75)
1. Historical Review	(75)
2. The Feasibility and Realistic Significance of the Three-Fold Subdivision	(77)
3. The Evidences of the Four Boundary Lines of the Three-Fold Subdivision	(81)
(B) The Problem with Regard to the Establishment of the Stage	(83)
1. Lengwu Formation Related with the Upper and Lower Strata	(83)
2. Reason and Premise to Erect Lengwu Stage	(95)

3. The Characteristics of Lengwu Stage and Its Upper and Lower Bound.....	(96)
E. Systematic Description of Brachiopods	(97)
F. Postscript	(429)
Bibliography	(430)
Summary in English.....	(440)
Plates and Its Explanation	(499)

一、序 言

长期以来,我国地质界认为:由于“东吴运动”或“北山运动”的影响,我国二叠系上、下统间存在着沉积间断,缺失了一些地层及生物群。这一传统见解,不但流行于我国国内,也影响着外国的地质学家。例如Termier, H. 和 Termier, G. (1970) 就推测吴家坪组与茅口组之间有间断,缺失相当于柬埔寨诗梳风 (Sisophon) 组的下部。Taraz, H.

(1973) 认为中国南部缺失相当伊朗阿巴德阶 (Abadehian) 的沉积。Grant, R. E. 和 Cooper, G. A. (1973) 认为我国缺失相当巴基斯坦盐岭 (Salt Range) 地区的卡拉巴格组 (Kalabagh Fm.) 全部和瓦格尔组 (Wargal Fm.) 顶部。赵金科等 (1978) 也认为我国南部茅口组 (丁家山组) 与老山亚组之间存在着假整合及生物间断。

这一所谓“间断”或“缺失”是否具有普遍性? 随着我国二叠纪生物地层研究工作的深入和发展,现已有人开始怀疑和提出不同的认识。如张守信和金玉玕 (1976) 认为,在早二叠世末期及晚二叠世初期,地层连续发育的东南地区,腕足动物群的更新是渐进的,可能存在着过渡类型的属群组合。Nakazawa, K. (1977) 认为,苏联的哈切克组 (Khashchik Fm.) 与伊朗的阿巴德阶相当,在中国吴家坪组的下部也有相应的层位。金玉玕和胡世忠 (1978) 研究孤峰组的腕足化石时进一步认为,在我国闽、浙地区,并不缺失与伊朗中部阿巴德阶相当的地层。詹立培等 (1982) 认为,与阿巴德组相当的地层虽然在我国西南地区普遍缺失,但在江南区和东南区是存在的,并指出浙江的冷坞组与伊朗的阿巴德阶相当。

以上各种认识,哪一种比较符合我国的实际情况呢? 我们认为,可以从浙江桐庐冷坞二叠系剖面得到解答。

冷坞剖面的二叠系上统与下统之间是连续的,当中并无任何沉积间断和缺失,而且,两者当中尚存在一组过渡性地层 (冷坞组) 和一个过渡型的动物群 (冷坞动物群)。可见,所谓中国南部缺失相当阿巴德阶或卡拉巴格组的沉积的论点是没有事实根据的。伊朗的阿巴德阶是以产瓣 *Codono fusiella* 和 *Reichelina* 为特征,而这些瓣在我国南方上二叠统龙潭组有,中二叠统的冷坞组有,甚至在更低的层位茅口组内也有。同样的瓣类尚见于苏联外高加索地区的朱尔法组 (Dzhulfian) 和哈切克组及巴基斯坦盐岭地区的瓦格尔组上部。那末,阿巴德阶的 *Codono fusiella-Reichelina* 带应与我国的哪一个层位的 *Codono fusiella-Reichelina* 带对比? 目前还难以确定。因为阿巴德阶本身的涵义是模糊的。再者,根据冷坞剖面所建立的生物地层序列对照,伊朗阿巴德地区和苏联外高加索地区的二叠系,似乎都缺失了相当我国东南区上二叠统龙潭组下部的至南段和中二叠统丁家山组下部地层,表明了后两个地区的二叠系是不完整的。

为了澄清以上问题,建立起我国完整的海相二叠系生物地层系统,我们在这里将积累多年的、有关冷坞组及其腕足动物化石的新材料予以整理发表。

众所周知,国际二叠系的研究虽已有一百多年的历史,但是,至今还未建立完全的层序。苏联乌拉尔山脉西坡和美国得克萨斯区的二叠系上部均为含化石很少的陆相红层;巴

基斯坦盐岭剖面是否存在上二叠统,目前还有较大的争论;苏联外高加索朱尔法地区和伊朗北部和中部地区的二叠系,上缺顶下缺底,中部也可能不全。纵观全球,海相二叠系发育最好的地区可能还是在中国。

我国幅员辽阔,二叠系分布广泛,发育齐全。特别是我国东南地区,有些剖面出露连续,层序清楚,各门类化石都相当丰富,作为海相二叠系的层型剖面,具有得天独厚的条件。前几年在浙北的长兴剖面,发现了二叠系与三叠系之间的过渡层和混生动物群,这个剖面对解决国际二叠系的顶界问题具有十分重要的意义。现在,又于浙西的桐庐冷坞剖面发现了上统与下统之间的过渡层及过渡动物群以及龙潭组底部海相层,这对阐明我国二叠系上、下两大统之间的关系,健全我国二叠系地层系统,其意义也是非常深刻的。另外,在冷坞剖面下部,还存在有二叠系与石炭系之间的过渡层——东华组(相当包磨山组),这对解决二叠系的底界和石炭系与二叠系的关系(黔桂运动或云南运动)亦有重要价值。特别值得提出的是,这两个剖面尚具有十分理想的自然地理条件。长兴剖面位于风景优美的太湖之滨,距善卷洞和张公洞旅游点不远;冷坞剖面坐落在“一江流碧玉,两岸点红霜”的富春江畔,交通方便,风景优美,完全符合国际层型剖面要求。

浙江冷坞剖面的研究价值,地质界的长辈早已有所觉察。赵金科教授等在1978年就预言:“我国丁家山组^①的生物群研究程度虽然尚不够详细,但其地理分布广,而且具有特提斯海区及北极生物区的混合生物群。这对于世界各地,特别是欧亚大陆同时期的地层对比及生物群的对比,具有十分有利的条件。待将来详细研究之后,丁家山组很有可能作为世界早二叠世晚期的重要参考剖面,以代替瓜达卢普组”(页37)。

除了地层意义外,冷坞组含有的极为丰富的腕足类化石也是世所罕见。在总面积不及5000m²范围内的三个露头点,采获到106个属235个种的腕足类化石,这充分表明它的腕足类的丰度是十分可观的。

当然,冷坞组腕足动物群的科学意义,主要还在于:它在地质年代上具有早、晚二叠世过渡的性质,在区系关系上,除反映出自身具有强烈的地方特色外,还显示同欧洲类群和美洲类群有一定联系,并混生有冷水区系的分子。因而,这一动物群的发现,对阐明二叠纪时期的地质发展历史和古地理变迁,对解释大陆漂移和板块构造活动,对探讨特提斯海(Tethys sea)域的范围及其与古太平洋的关系,对研究二叠纪腕足类居聚中心和迁移途径,对划分腕足动物地理区系和二叠系的分统划阶,都将是很有意义的。另外,在这个动物群中首次发现有疹的长身贝类。这一发现,不仅进一步丰富了腕足动物学的内容,而且尚为开拓腕足动物分类的新途径创造了条件。

过去浙江二叠纪腕足动物化石的研究,同国内其他地区相比,较为薄弱。赵亚曾(1927、1928及1929)率先描述的长兴地区晚二叠世煤系地层的腕足化石只有6属9种:

Productus graciosus Waagen

Productus yangtzeensis Chao

Waagenoconcha palliata (Kayser)

Waagenoconcha abichi (Waagen)

Striatifera mongolica (Diener)

① 赵金科所称的丁家山组是包括冷坞组在内的。

Marginifera lopingensis (Kayser)

Productus chonetoides Chao

Squamularia grandis Chao

Squamularia waageni (Loczy)

同时描述产于杭州早二叠世飞来峰灰岩的计有 4 属 5 种:

Linoproductus truncatus Chao

Orthotichia morganiana (Derby)

Orthotichia chekiangensis Chao

Stropholosis plicatifer Chao

Kiangsiella pectiniformis var. *nankingensis* Grabau

嗣后,各家和各部门在调查浙江二叠纪地层或矿产的报告中,有时虽也列举一些腕足化石名单,但都没有专门的文字描述和图影。直到1963年,金玉玕研究我国下二叠统的乌鲁希腾贝时,才图示了两枚定名为 *Urushienia maceus* Ching 的、采自衢县丁家山组的标本。另外,廖卓庭(1979, 1981)在报导中国南部长兴阶和二叠、三叠纪混生动物群中的腕足动物化石时,也列举有产自浙江长兴地区二叠系的腕足名单,但在他列出的14个属种中,有图影的只有 6 属 6 种:

Orbiculoidea minuta Liao

Paracrurithyris pigmaea (Liao)

Haydenella kiangsiensis (Kayser)

Cathaysia chonetoides (Chao)

Spinomarginifera alpha Huang

Fusiproductus baoqingensis Liao

由此可知,过去浙江二叠纪腕足化石的研究工作,主要集中在浙江北部的长兴地区,除杭州有少许报导外,其余地区几乎是空白。因此,从腕足化石的研究来说,浙江桐庐冷坞地区,可以说是个未被开垦的处女地。本书报导的冷坞组腕足类化石系首次,是一个新材料。

发现这一群腕足化石的是朱新明同志。他于1961年在浙江大学地质系任教时,为协助李治孝教授研究油页岩,曾在冷坞采到了一些较完美的标本。尔后他将其中数枚较好的标本赠送给笔者。朱新明同志的几枚标本,给笔者提供了一条线索。自此,笔者几乎每年都到冷坞采集标本一、二次。积近20年的采集结果,笔者采获标本约有数千块之多,其中提供照相的有 980 多件。本文所描述的标本,除了笔者采集的以外,有些是邹鑫祐、林国为、于振华、蔡其富、丁之静等同志送给笔者鉴定或赠送研究的。所有标本均采用机械法剥离。部分显示内部构造的标本,有些是自然风化所得,有些是用酸蚀法获取。

本文描述的腕足化石共235个种(其中包括 7 个亚种和34 个未定种),106 个属;其中新种153个,新属30个。全部属种分属于 2 个纲,4 个亚纲,12 个目,28 个超科,56 个科;其中新建目 2 个,新建超科 4 个,新科10个。4 个亚纲全部为新建的。

通过对这批材料的整理,我们作了三个方面的探索:

1) 根据冷坞组腕足动物群的实际材料,提出腕足动物门分类的新方案,在纲与目之间找出了建立亚纲的依据。

2) 根据数理统计及特征变异的相关关系, 对某些腕足族群进行预测和分类验证, 为进一步利用电脑鉴定腕足化石创造条件。

3) 根据冷坞剖面和长兴剖面的生物地层序列, 提出把二叠系三分, 即分为三统六阶——上统(乐平统): 长兴阶, 龙潭阶; 中统(桐庐统): 冷坞阶, 茅口阶; 下统(阳新统): 栖霞阶, 龙吟阶。

通过对这一材料的分析, 我们获得如下十点认识:

1) 二叠纪时期, 特提斯海是一个沿古赤道线分布的狭长形的海, 它横贯亚洲、欧洲、非洲及美洲, 我国当时位于这个海区的中心。这个海区的动物群是热带型动物群, 华南是特提斯海动物群的聚居中心和集散地。

2) 二叠纪时期, 特提斯海是居于北古海(北极海)和南古海(南极海)之间的一个纬向海, 三大海之间的联系是以古太平洋作通道的。浙江桐庐当时是位于这个通道的十字路口西侧。因此, 冷坞腕足动物群所处的地理区系在洲际区系的关系上具有十分重要的地位。

3) 提议把特提斯古动物地理区系沿纬向划分为三个亚区: 华夏-特提斯区(Cathaysia-Tethyan), 地中海-特提斯区(Mediterranean-Tethyan), 加勒比海-特提斯区(Caribbean-Tethyan)。

4) 冷坞组、丁家山组、茅口组, 三者是上、中、下关系。冷坞期腕足动物群高于瓜达卢普期(Guadalupean)腕足动物群。

5) 冷坞组可分为上、下两段: 上段名为村后岭段, 岩性以纯质生物灰岩为主, 腕足化石以薄壳无刺的种类居多, 为中低能富氧强光环境沉积, 腕足类以 *Semibrachythyris mucronata*-*Strophalosia zhejiangensis* 组合群为代表; 下段名为狮子岭段, 岩性以砂质结核状灰岩为主, 腕足化石以厚壳多刺的种类占多, 为中高能富氧弱光环境沉积, 腕足类以 *Monticulifera shizilingensis*-*Orthotichia gypidularhynchia* 组合群为代表。

6) 冷坞组腕足动物群与苏联外高加索地区哈切克(Khachik)组和朱尔法(Dzhulfa)组的 *Araxilevis* 动物群关系最密切, 和巴基斯坦盐岭地区卡拉巴格(Kalabagh)组的动物群也非常近似, 三者可视为同期。在国内, 与冷坞组腕足动物群最接近的是青海南祁连山地区诺音河组的动物群, 两者的时代也大致相当。

7) 就目前所知, *Codono fusiella*-*Reichelina* 组合带的层位最少有五个, *Yabeina*-*Neomisellina* 组合带最少恐怕也有三个, 而 *Polydiexodina* 的时代也有早有晚。因而, 在对比时, 不能简单地将冷坞组同含有上述瓣类化石的地层视为同期, 应当重视相应的腕足类组合特征对它们的鉴别作用。

8) 就当前所见, 冷坞组及其动物群才是真正属于早二叠世与晚二叠世之间, 茅口阶(或瓜达卢普阶)与龙潭阶(或朱尔法阶)之间的过渡性地层和过渡型动物群。因此, 以冷坞组为基础建立冷坞阶是有必要的。

9) 冷坞期的沉积在我国可确定有四种类型: 冷坞型, 即礁相沉积; 恩潭型, 即滨海相含煤沉积; 杭州型, 即滨海相无煤沉积; 柯岛型, 即海底火山喷发沉积。

10) 冷坞腕足动物群可划分出6个聚居群: *Orthotetina* 集群、*Costispini fera elongata*-*Spyridiophora huadongensis* 集群、*Orthotichia tongluensis* 集群、*Astegosia-Zhejiangella* 集群、*Tyloplecta yangtzeensis* 集群、*Monticulifera* 集群和4个生态群落: *Unci-*