

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

中国丰宁世地层概况及其珊瑚群特征

俞建章 林英锡

(长春地质学院)

中国的下石炭统称丰宁统。丰宁统的标准剖面位于贵州南部独山境内。依据珊瑚化石,曾将该区丰宁统自下而上划分为四个带,即 *Cystophrentis* 带、*Pseudouralinia* 带、*Thysanophyllum* 带及 *Yuanophyllum* 带,相应的地层单位称革老河段、汤耙沟段、旧司段及上司段^[1]。革老河段与汤耙沟段合称岩关阶(相当于西欧的杜内阶),旧司段与上司段合称大塘阶(与西欧维宪阶相当)。我国各地区的丰宁统均可与黔南的标准剖面进行对比。

近二十多年来在我国许多地区发现了丰宁世地层,特别是我国西北地区如新疆、青海、甘肃、宁夏、东北地区如吉林中部、黑龙江北部、辽宁西部以及西南地区如四川龙门山、云南保山、西藏等地都发现了发育较好的丰宁统,并含有丰富的珊瑚等古生物化石,为我国丰宁统的进一步划分与对比,以及探讨海侵等问题,提供了极其重要的依据。

本文总结了我国有关丰宁统及其珊瑚化石的材料,提出了我国丰宁统分布规律与含矿性,丰宁世珊瑚群特征,珊瑚化石带的普遍性以及丰宁统的划分与对比等问题,供大家参考。如有不当之处,希给予指正。

一、丰宁世地层概况

1. 华北地台上没有丰宁统

我国丰宁世,除各海槽外,所有地台几全被海水淹没,只有华北地台(指阴山古陆之南,淮阳古陆、渭南隆起以北,包括阿位善地台)始终露出海面,缺失丰宁世沉积,到了中石炭世才开始发生海侵。

2. 中国丰宁世海侵范围

中天山隆起及阴山古陆以北有北天山海槽及内蒙海槽等,这些海槽的海水有自北向南扩展趋势,丰宁世沉积物是北厚而南薄。如新疆波罗霍洛山丰宁统厚约 1320 米^[2],甘肃北山的北带厚为 6260 米(因夹火山岩系,故厚度较大),至青海德令哈南的旺尔秀大塘阶厚度为 350 米,在甘肃景泰黑山一带大塘阶的厚度仅 100 米左右^[3]。由于中天山隆起与阴山古陆阻挡住岩关期海水向南侵袭,造成了阴山古陆—中天山隆起的北侧与南侧在沉积上的差异。北侧地区(新疆波罗霍洛山、甘肃北山的北带、吉林永吉等)有岩关期沉积,而南侧如青海德令哈、甘肃景泰等地则岩关阶每每缺失。无论北侧或南侧地区的丰宁统与下伏泥盆纪或泥盆纪以前的地层多为不整合接触,同上覆的中石炭世或中石炭世以后地层常成假整合。

我国华南地区丰宁世的海水,在康滇古陆以东的华南地台上(包括云南东部、贵州、广西、湖南、湖北、安徽、江苏)海水自西南向东北侵袭,因受淮阳古陆和渭南隆起的阻隔,海水未能再往北侵袭,丰宁世沉积物是西南厚而东北薄。如贵州南部的丰宁统厚度为 1238

米,湖南中部约为 700 米,在湖北长阳、松滋一带缺失岩关早期沉积,丰宁统厚 40 米,至江苏南京附近的丰宁统厚度只有 31 米^[4]。在康滇古陆以西的海水,除与昆仑海槽、喜马拉雅海槽相连通外,弥漫于西藏地台。

我国丰宁世海侵,以上司期最为广泛,许多海槽连成一片。例如天山海槽、阴山古陆以北的海槽、祁连海槽、昆仑海槽、秦岭海槽等都有上司段珊瑚带化石 *Yuanophyllum* 及其共生珊瑚如 *Kueichouphyllum* 等。另在茫崖以南昆仑山北坡也产有大塘期珊瑚如 *Arachnolasma*, *Siphonophyllia* 等。至于地台,除了华北地台及少数古陆上没有丰宁世沉积外,我国其他地台在深浅程度不等的情况下也曾为海水侵进过。目前我们虽对塔里木地台的情况知道不多,然而在地台西缘如叶城附近亦曾发现有大塘期珊瑚如 *Arachnolasma*, *Lithostrotion* 和异珊瑚类 *Hexaphyllia* 等,柯坪一带有 *Dibunophyllum vaughani*; 在准噶尔地台西北部也有 *Siphonophyllia* 等,这足以证明这些地区是有丰宁世沉积。在我国东南的华夏古陆上也有一些地区有陆相沉积。我国台湾省有古生代地层分布,据报导含有二迭纪鲎类,至于是否有丰宁世地层发育目前还不清楚。

3. 丰宁世地壳运动与丰宁统的含矿性

我国在丰宁世,由于地壳运动(如柳江运动,淮南运动等)的影响^[5],不管是海槽还是地台,海水时进时退,造成碎屑岩与碳酸盐岩经常交替出现。尤以旧司期海退现象更较显著,有些地方如贵州独山县汤耙沟村以南的里旺,旧司段内夹有“煤线”,在四川境内甚至普遍缺失旧司段的层位^[6]。上司期海侵虽范围最广,但其中也不免夹有陆相沉积,如湖南湘乡在石碇子段上部与梓门桥段之间常含有煤质较好的测水段,在广西罗城一带的寺门灰岩段上部与罗城段之间有寺门煤系段。

我国北天山海槽及阴山古陆以北各海槽在丰宁世有较强烈的火山活动,常夹有火山岩及火山碎屑岩,这对于寻找矿产具有重要意义,如在甘肃北山的北带相当于丰宁统上司段的白山组上部夹有铁矿层^[7]。在我国华南地台上丰宁统内常有各种沉积矿产,除煤外如广西西部岩关阶中的含磷层即是一例。

二、中国丰宁世珊瑚群特征

1. 丰宁统珊瑚带在全国各地区普遍存在

我国丰宁统分布广泛,产有丰富的珊瑚化石,在我国各地区虽因岩性不同而给予许多的地层名称,但所含珊瑚群尤其是丰宁统珊瑚带化石在我国各地区差不多普遍存在。如大塘阶上司段珊瑚带化石为 *Yuanophyllum*,不但发现于我国西北地区如:新疆、青海、甘肃、宁夏以及辽宁敖汉、吉林盘石等地相当于上司段层位内,而且在我国南部如贵州、广西、广东、湖南、湖北、安徽、江苏以及我国西南如四川、云南、西藏等地的上司段里也是广泛分布(表 1)。

我国常见的 *Kueichouphyllum* 等常与带化石 *Yuanophyllum* 共生,在湖南中部出现于丰宁统石碇子段上部延至梓门桥段顶部(相当于贵州上司段),而且在内地各地区分布广泛,大致和带化石 *Yuanophyllum* 分布相同。同时,带化石 *Yuanophyllum* 及其共生珊瑚如 *Kueichouphyllum* 等,不仅在我国境内广泛分布,而且先后发现于我们邻国的相当层位中,例如西在伊朗(*Kueichouphyllum*)^[8]、土耳其(*Kueichouphyllum*)及苏联的哈萨克斯坦

表 1 中国丰宁统珊瑚带化石的分布

地 区	中 国 南 部										中 国 北 部						
	贵州	广西 中部	广东	湖南 中部	湖北 中部	安徽 东部	江苏 东部	云 南	四川 北部	西藏 拉萨	新 疆	青 海	甘 肃	宁夏 中卫	辽宁 敖汗	吉林 中部	
珊瑚 带化石	×	×	×	×	×	×	×	东部	×	×	哈密	×	北山	武威	景泰	×	
								西部	×		波罗霍山 洛		×	×	×		×
<i>Yuanophyllum</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
<i>Kueichouphyllum</i> *	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
<i>Arachnolasma</i> **	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
<i>Thysanophyllum</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
<i>Pseudouralinia</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
<i>Cystophrentis</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

×: 有带化石。* 该属为 *Yuanophyllum* 带共生的主要分子。** 该属为大塘阶常见分子。

(*Yuanophyllum*、*Kueichouphyllum*), 东达日本 (*Yuanophyllum*、*Kueichouphyllum*)^[9], 南至老挝 (*Kueichouphyllum*)、越南 (*Kueichouphyllum*), 更远可达澳大利亚 (*Kueichouphyllum*)^[10]。

我国丰宁统大塘阶旧司段的珊瑚带化石为 *Thysanophyllum* (丛状), 由于这时海退现象较显著, 珊瑚种类为数甚少, 因此珊瑚带化石 *Thysanophyllum* 的分布远不及上司段的珊瑚带化石 *Yuanophyllum* 分布之广。虽然如此, 这个属在我国南部如贵州、云南东部、广西、湖南等地及北部如青海、甘肃北山的北带、吉林梨树等地相当层位也都有发现(表1)。

关于我国岩关阶的汤耙沟段珊瑚带化石 *Pseudouralinia* 和革老河段珊瑚带化石 *Cystophrentis* 在华南各地区的相当地层里普遍发育(表1), 但在我国北天山海槽及阴山古陆以北各海槽至今尚未发现, 而且其他珊瑚化石也很少。是否因为这些海槽在丰宁世有火山活动及泥砂沉积物较多而影响珊瑚的发育, 也可能是中天山隆起一阴山古陆以北地区与华南地区在岩关期是属于两个不同的珊瑚地理区。但是, 在中天山隆起一阴山古陆以北地区所产的腕足类较适应环境, 如 *Syringothyris* 一属, 在我国南部如四川江油县的马角坝、贵州独山、云南保山等地的丰宁统内均有。

我国岩关期带珊瑚 *Cystophrentis* 化石还可以见于苏联的亚美尼亚、中亚细亚的杜内阶, 而 *Pseudouralinia* 也曾发现于苏联乌拉尔杜内阶上部^[11]。

2. 中国丰宁世珊瑚群与国外珊瑚种属有混生现象

在世界范围内, 各大洲地质时代的生物因受本地区环境的影响常具自己特有种类, 我国丰宁世珊瑚群也不例外。但在各大洲之间经海道连通, 邻国特有的珊瑚也不免有些属种出现于我国。从板块学说来看, 欧亚原是同一板块, 我国位于亚洲, 因此中国丰宁世珊瑚与欧洲的种属混生现象更为显著。例如 *Lithostrotion irregulare* (Phillips), *L. portlocki* (Bronn), *L. mccoynum* Edwards et Haime 等都是西欧维宪阶常见的珊瑚, 在我国华南、东北及西北等地大塘阶 *Yuanophyllum* 带内亦盛产之。西欧维宪阶的 *Palaeosmilia murchisoni* Edwards et Haime, *Orionastraea phillipsi* (Mccoy), *Dibunophyllum vaughani* Salee 等属种在我国各地大塘阶内也广泛分布^[12]。*Gangamophyllum* Gorsky 一属产于苏联维宪阶(D₁—D₂带), 也见于我国新疆、青海、吉林、湖南等地大塘阶的上部层位。又如 *Stelechophyllum* Tolmachev 为苏联库兹涅茨杜内阶上部产物^[13], 在我国该属亦发现于四川、甘肃、湖南等地的岩关阶上部。此外, 如澳大利亚和北美等地也有少数珊瑚种属出现于我国, 例如 *Amygdalophyllum etheridgei* Dun et Benson 原为澳大利亚维宪阶的珊瑚, 这个种属发现于我国青海德令哈县欧仑布鲁克山大塘阶里; 美国密西西比系下部的 *Vesiculophyllum* Easton 见于我国广西的岩关阶; 加拿大密西西比系中部的 *Zaphriphyllum* Sutherland^[14] 也产于我国湖南刘家塘段¹⁾(相当汤耙沟段)。上述这些例子是相同的属或是相同的种虽出现在不同的大洲, 而其产出层位大致相当, 这是珊瑚混生一般性的情况。但也有混生特殊的情况, 如英国的 *Siphonophyllia* Scouler 是 Vaughan, A. 在英国建立的阿翁统(下石炭统)化石带中属于 C₂ 带的珊瑚化石, 到我国除出现于相当杜内阶的岩关阶外, 而且可以延伸至大塘阶。如青海等地该属产于大塘阶。中国上司段底部产出的 *Aulina rotiformis* Smith, 到英国该

1) 湖南湘乡一带的孟公坳组分上下两部份, 上部产 *Pseudouralinia*, 相当贵州汤耙沟段; 下部产 *Cystophrentis*, 相当于贵州的革老河段。按侯鸿飞(1965年)意见将含有 *Pseudouralinia* 带化石的孟公坳组上部另名为刘家塘段, 而把“孟公坳”一名只限于含有 *Cystophrentis* 带化石的原有孟公坳组下部称孟公坳段。

种开始出现于下石炭统 D_2 — D_3 珊瑚带中,但可延续到中石炭统纳谟尔阶^[15]。还有一些称为世界性的种属,意指这些种属分布于全世界各地时代相同的地层里,如 *Lithostrotion* (下石炭统维宪阶)^[16],然而这也不是绝对的,在我国中石炭统内就发现有 *Lithostrotion*。

3. 英国阿翁统所称 K 带珊瑚 *Cleistopora* 在我国华南的出现

Cleistopora Nicholson 一属建立于 1888 年,属型为 *Michelinia geometrica* Edwards et Haime. Vaughan, A. (1905 年)在英国阿翁河谷划分了阿翁统(下石炭统)珊瑚等化石带,认为 *Cleistopora* 是底部 K 带的标准化石^[17]。Garwood, E. J. (1912 年)在英国西北部下石炭统也划分了化石带,邻近 *Solenopora* 亚带的底部发现与 *Cleistopora* 外形类似的珊瑚,因其内部结构有所不同,遂另名之为 *Vaughania* (种名 *V. cleistoporoides*)^[18]。近几年来,我国南部也发现了这种珊瑚,除在湖南湘乡县棋子桥与茶陵县清水等地岩关阶底部产出外,还在湖南祁东县洪桥镇刘家塘段(岩关阶上部)亦采有此种化石,它与珊瑚带化石 *Pseudouralinia* 共生。1974 年在广西横县六景下泥盆统郁江组内也发现有这类珊瑚化石。经过切片研究,我国华南各地所采标本虽有种的差别,但均系同属,其内部主要结构与 Easton, W. H. 在 1944 年所写的 *Cleistopora* Nicholson 修订定义颇相近似^[19],但与 Garwood, E. J. 所称的 *Vaughania* 一属性质差别很大。只因 *Cleistopora* 一属在我国华南的垂直分布较长,除下泥盆统郁江组外,在湖南湘乡、茶陵等地的 *Cystophrentis* 带和祁东的 *Pseudouralinia* 带均有产之,因此 *Cleistopora* 一属在我国华南丰宁统内不具有带化石的意义。

4. 中国革老河段珊瑚带化石 *Cystophrentis* 的内部结构与皱纹珊瑚 (*Rugosa*) 不相同

皱纹珊瑚目是 Milne-Edwards 和 Haime 在 1850 年建立的。关于皱纹珊瑚目的定义, Hill, D. (1956 年)已阐明甚详。我国丰宁统划分的四个珊瑚带,有三个带都属于皱纹珊瑚,只有相当于革老河段的带化石名称 *Cystophrentis*,其内部结构与皱纹珊瑚不同,最特殊处是隔壁生长除在主隔壁的两侧和两个侧内沟处外,并生长于对隔壁与对侧隔壁之间^[20]。这一特点对于探讨皱纹珊瑚过渡到六射珊瑚的亲缘关系方面提供了重要线索¹⁾。

5. 从我国异珊瑚类的新类型说明它的隔壁生长方式问题

我国丰宁统内产有丰富的异珊瑚类 (*Heterocorallia*),近几年来在我国许多地方大塘阶内均有发现,如新疆哈密、托克逊、叶城,云南施甸,四川北川、江油,甘肃文县,广东廉江^[21],广西合浦、隆安;江苏栖霞山及西藏昌都等地。异珊瑚类中的 *Hexaphyllia* 一属,层位稳定,产于丰宁统大塘阶的 *Yuanophyllum* 带,相当于上司段的层位。我国新疆东部地区大塘阶上部产有丰富的异珊瑚类,个体长者有达 20 公分以上,除产有 *Heterophyllia*、*Hexaphyllia* 之外,还有 *Pentaphyllia* (图 1) 及 *Hexaphyllia* (*Crepidophyllia*) (图 2)。

关于异珊瑚类隔壁的发生方式问题,德国 Schindewolf, O. H. (1941 年)认为异珊瑚类在个体轴部具有呈十字型的四个原始隔壁,每个隔壁的外端在不到个体边缘处就分裂形成两个隔壁,所有后生隔壁均先后发生于各个已分裂成两个隔壁之间的区域内^[16]。鉴于我国新疆东部的材料 *Crepidophyllia* (图 2),具有六个原始隔壁²⁾,其内端在个体轴部弯连而成中管结构,说明这类珊瑚的隔壁可能是从体壁处向内生长的。这种现象如果按照

1) 见中国古生物学报 1963, 11 卷 3 期, 307—312 页。

2) 颇似 *Hexaphyllia*。

Schindewolf, O. H. 所谓隔壁外端分裂的看法, 那么 *Crepidophyllia* 中管的形成是无法解释的。因此, 我们认为异珊瑚类的隔壁生长方式应该是从个体的体壁处向内生长的。

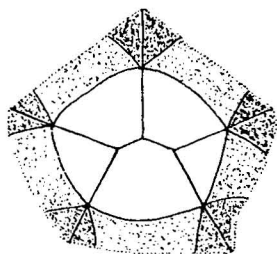


图 1 *Pentaphyllia regularis*
Yü et al, $\times 17$

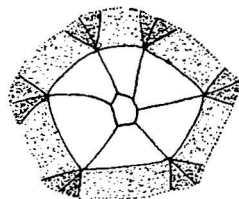


图 2 *Hexaphyllia (Crepidophyllia)*
flexuosa Yü et al, $\times 10$

三、丰宁统在我国各地区的对比及纳缪尔阶的隶属问题

1. 我国丰宁统的划分与对比

中国丰宁统分布广泛, 发育完好, 富含化石, 尤以珊瑚最为丰富。根据珊瑚化石的研究, 我国丰宁世珊瑚群虽具有地区性的特色, 但亦可以同国外相比较。此外, 丰宁统的珊瑚带在我国各地更具有普遍意义, 我国各地区的丰宁统根据珊瑚带化石均可与贵州南部独山境内丰宁统的标准剖面来进行对比(表 2)。

2. 关于纳缪尔阶的隶属问题

纳缪尔阶(相当于组)发育的标准地区在比利时, 属中石炭统下部。它的带化石以菊石为主, 自迪南统上界至威斯发阶下界包括一系列的标准菊石。迪南统(下石炭统)上部的菊石带主要为 *Goniatites* 类型, 而纳缪尔阶主要则有 *Eumorphoceras* 带、*Homoceras* 带、*Reticuloceras* 带和 *Gastrioceras* 带的第一亚带。欧洲各国所称的纳缪尔阶也都是和比利时中石炭统下部的菊石带相对比的。但是只有苏联的某些地层工作者却将纳缪尔阶菊石带的 E 带、H 带置于下石炭统的顶部(位于维宪阶之上), 而将 R 带等划归中石炭统。

近几年来, 相当于纳缪尔阶的层位在我国一些地方也有发现, 一般都把它放在中石炭统。如在我国甘肃、宁夏一带的羊虎沟组内含有 *Eumorphoceras*、*Homoceras*、*Gastrioceras* 等菊石, 因此把羊虎沟组的时代放在中石炭统。最近有把甘肃东部羊虎沟组下部位于臭牛沟组之上的地层划分出来, 建立了靖远组, 依据古植物的鉴定, 还是列在中石炭统的缪尔阶^[22]。在华南浙皖接壤处也发现位于丰宁统之上的黄龙组, 据称在该组下部白云岩内的灰岩夹层中含纳缪尔期筴类, 并认为纳缪尔阶应隶属于中石炭统下部。

我国丰宁统上司段的名称是根据 *Yuanophyllum* 珊瑚带而给予的, 这个珊瑚带除了带化石 *Yuanophyllum* 外, 还有常共生的珊瑚如 *Kueichouphyllum* 等, 其层位大致与西欧维宪阶 D_1 — D_3 带相当^[25]。该珊瑚带广泛分布于我国各地的丰宁统大塘阶上部, 到目前为止, 在这一珊瑚带内还没有发现有西欧纳缪尔阶的菊石如 *Eumorphoceras*、*Homoceras* 等与 *Yuanophyllum* 共生的现象。因此, 含有纳缪尔阶菊石带的任何地层都不能包括在上司段内或 *Yuanophyllum* 带中。

表 2 中国各地区与发达国家的对比

[illegible]

四、结 语

1. 本文提到我国丰宁世早期海水由于受中天山隆起—阴山古陆所阻而未能侵进南侧地区。但是, 天山—阴山隆起带在我国境内长达数千公里, 这样长的地带, 不免由于构造影响产生缺口, 而海水得以通过缺口流进南侧个别地段。因此, 如在天山—阴山隆起带的南侧个别地方发现有岩关期沉积也是可能的。但是目前尚缺乏确切的化石来证实南侧地区有岩关期地层。

2. 我国西部地区的塔里木、准噶尔、柴达木等地台的丰宁统发育情况, 据目前材料, 接近于地台的边缘地区是有丰宁统的, 但地台的中央部分是否有丰宁统, 尚有待今后进一步查明。

参 考 资 料

- [1] 俞建章 1931 丰宁系(中国之下石炭纪地层)之时代及其珊瑚化石之分带。中国地质学会志, 10 卷 1 期。
- [2] 杨式溥 1964 新疆波罗霍洛山北坡下中石炭统腕足动物及其地层意义。4—31 页, 科学出版社。
- [3] 俞建章、林英谔 1961 从珊瑚化石来讨论祁连山南北坡早石炭世地层对比问题。地质学报, 41 卷 2 期。
- [4] 俞建章 1937 中国南部的丰宁系珊瑚。旧国立中央研究院地质研究所西文集刊, 第 16 号。
- [5] 李四光 1939 中国地质学。
- [6] 范影年 1963 贵州、湖南早石炭世四射珊瑚。古生物学报, 11 卷 2 期。
- [7] 金松桥 1974 甘肃北山区下石炭统划分及其对比。地质学报, 第 2 期。
- [8] Flugel, H. 1963 Korallen aus der obern Vise-stufe (*Kueichouphyllum* Zone) Nord-Irans. Jahrb. Geol. Bundesant Vol. 106, no. 2, p. 365—404.
- [9] Minato, M. 1955 Japanese Carboniferous and Permian Corals. Journ. Fac. Sci. Hokkaido, Univ. Ser. 4, no. 2.
- [10] Hill, D. 1973 Lower Carboniferous Corals. Atlas of Palaeobiogeography, p. 133—140, Elsevier Scientific pub. comp. Amsterdam. London. New York.
- [11] Рогезов, Ю. Г. 1960 *Pseudouralinita* и *Cystophrentis* из верхнего турне Приполярного Урала. Палеонт. жур. по. 2, стр. 40—43.
- [12] 林英谔 1966 甘肃景泰及宁夏中卫早石炭世皱纹珊瑚。古生物学报, 14 卷 2 期。
- [13] Добролюбова, Т. А., Кабакович, Н. В. Саютина Т. А. 1966 Кораллы нижнего карбона Кузнецкой Котловины. Тр. палеонт. инст. АН СССР, Том 3.
- [14] Sutherland, P. K. 1954 New genera of Carboniferous Tetracorals from Western Canada. Geol. Mag. Vol. 91, p. 361—371.
- [15] Smith, S. & C. C. Yü, 1943 A Revision of the Coral Genus *Aulina* rotiformis Smith and Description of New Species from Bratain and China. Q. J. G. S. London, Vol. XCIX, p. 37—61.
- [16] Hill, D. 1956 Rugosa in Moore, R. C. (Ed.), Treatise on Invertebrate palaeontology, pt. F, Coelenterate, p. 233—327.
- [17] Vaughan, A. 1906 The Carboniferous Rocks of Rush (County Dublin) with an Account of the Faunal Succession and Correlation. Q. J. G. S. London, Vol. 62, p. 275—323.
- [18] Garwood, E. J. 1912 The Carboniferous succession in the North-west of England. Q. J. G. S. London, Vol. 68, p. 449—584.
- [19] Easton, V. H. 1944 Corals from the Chouteau and Related formations of the Mississippi valley region. Rep. geol. surv. Illinois, Vol. 97, p. 57, Urbana.
- [20] 俞建章 1963 论述泡沫内沟珊瑚与四射珊瑚的关系并建立中珊瑚目与泡沫内沟珊瑚科。古生物学报, 11 卷 3 期。
- [21] 贾慧贞、许寿永 1975 中南区几个珊瑚化石的新材料。中国地质科学院地层古生物论文集第二辑。
- [22] 李星学等 1974 甘肃靖远石炭纪生物地层。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第六号。
- [23] 俞建章 1965 依据皱纹珊瑚来划分中国的丰宁统(下石炭统)。中国石炭系论文集。
- [24] 吴望始 1974 贵州西部的石炭系。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第六号。

GENERALIZATION OF THE CHINESE FENGNIANIAN AND THE CHARACTERISTICS OF ITS CORAL FAUNA

C. C. Yu Lin Yingdang

(Changchun Geologic Institute)

Abstract

Spreading widely in many provinces of China except the North China platform and a few oldlands, the Fengnianian strata in Northwest China are usually thick in Sinkiang and much thinner in Kansu, while in Southwest China they are, in general, very thick in Kweichow but become thinner as they extend toward the northeast. During the Fengnianian there were some geosynclines in which volcanic activities occurred.

Basing on the study of corals, the Fengnianian may be classified into four coral zones which are traceable throughout China. The zonal corals are of great significance in the classification and correlation of the Chinese Fengnianian.

The Fengnianian heterocorals are widely distributed. The *Hexaphyllia* horizon is rather stable and appears in the *Yuanophyllum* zone of the Late Tatung age. The genus *Cleistopora* found also in South China has its vertical range so long that it can no longer be regarded as the zonal fossil at the base of the Fengnianian. The septal development of the genus *Cystophrentis* is so characteristic that it affords an important clue for the study of the relationship between the Rugosa and Hexacoralla.

The Fengnianian Shangssu member is equivalent in horizon to the D₁—D₂ zones of West Europe but the Namurian ammonites such as *Eumorphoceras*, *Homoceras* etc. have never been found together with the zonal coral—*Yuanophyllum*. Therefore, any formation with the Namurian zonal ammonites can not be included in the Shangssu member. Thus it is more correct to regard the Namurian as the lower part of the Middle Carboniferous.