

扬子区石炭纪黄龙期沉积相

陈宗清

(四川石油地质勘探开发研究院)

提要 扬子区石炭纪黄龙期海侵主要由南而北,晚时海水北来明显。早、中时扬子海实为一东西向狭长形海湾,地形西高东低,低潮线约在皖南铜陵、巢县向;海水除由下扬子湾可随潮而溯流入中扬子湾外,并可由荆江潮口随潮而进入中扬子湾,再西而入上扬子湾,此即早、中时潮坪沉积分布特宽的原因。晚时江南古陆下沉,南北海水大侵,使海侵达到高潮,改早、中时局限海为正常浅海沉积,岩性单一,生物繁茂,厚度较大。早、中时中、上扬子区潮间带准同生白云岩发育,易为后期淡水溶蚀而多孔,是有利于油气储集的沉积相。

主题词 泻湖 潮上蒸发坪 潮间坪 潮间淡化坪 潮口 准同生白云岩

作者简介 陈宗清 男 56岁 高级工程师 石油与天然气地质

为研究川东石炭系黄龙组^①的含气条件,笔者曾对川东石炭系黄龙组潮坪沉积进行过划分对比与沉积相等研究。在此基础上,为进一步研究黄龙组的含油气性,已对扬子区黄龙组进行了划分与对比^②旋即又对其沉积相进行了研究。经整体解剖后,发现前期对川东黄龙期沉积相的划分是正确的,唯早、中时所推断的潮汐通道在鄂西子母坟一带,其实更东,而在湘鄂交界的荆江一带;雷音铺时与福成寨时潮坪沉积向东延展甚远,遍及整个中、上扬子区,其间潮间带准同生白云岩发育,为形成良好的油气储集空间创造了有利条件。

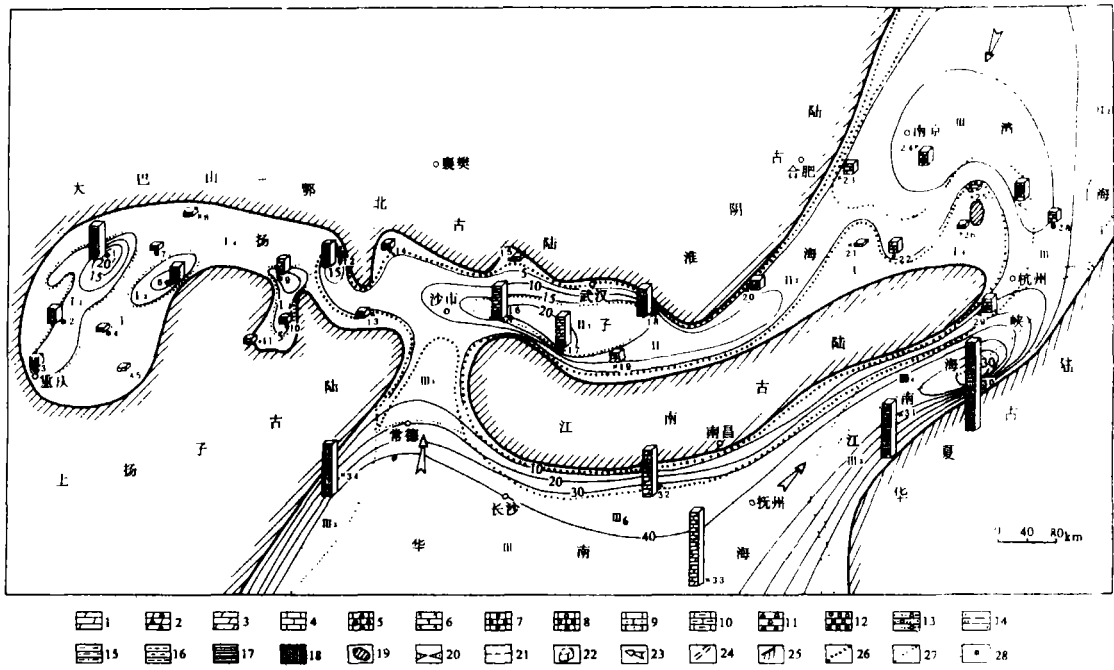
一、雷音铺时沉积相 (C_{2h1})

淮南运动使扬子区大部分地区上升为陆,经长期剥蚀,除部分地区外,地形夷平,已近准平原化,然而相对亦有高低,总的趋势是北高南低,西高东低,因此当晚石炭世海侵到达时,扬子海实为一东西向狭长形海湾(图1)。北为大巴山—鄂北古陆和淮阳古陆,西及西南邻上扬子古陆,江南古陆低平呈东西向横恒于南,东南濒华夏古陆。上扬子古陆与江南古陆在荆江一带为一缓鞍相接。

这一海陆分布格局,与关士聪等(1984)和王鸿祯等(1985)所划显然有异。其一,笔者认为晚石炭世时扬子区北侧大巴山—鄂北和淮阳古陆连为一体,从西到东由东西向转北东向横峙于北是南、北海域的天然屏障,这与王等意见一致;而关等则认为,华南海“北界限于胶辽淮阳陆及秦岭岛,在鄂、豫、陕相接的浙川、郧县、桐柏山一带与华西海和北方海相汇。”实际上,在该带之南的武当山、两郧南部、襄樊、以及随县等地区均无石炭系存在,南

^①黄龙组以划属中石炭统,现据第十一届国际石炭纪地层和地质大会工作委员会一致意见,将石炭系统一划分为上下两统,把过去所称之中石炭统并入上石炭统,故本文后面改称黄龙组为上石炭统

^②陈宗清,扬子区石炭系黄龙组的划分与地比。将由《地层杂志》发表。



1、白云岩 2、角砾白云岩 3、钙质白云岩 4、石灰岩 5、角砾灰岩 6、白云质灰岩 7、鲕粒灰岩 8、假鲕粒灰岩 9、粗晶灰岩 10、泥灰岩 11、角砾岩 12、砾岩 13、砾状砂岩 14、砂岩 15、泥质砂岩 16、泥岩 17、页岩 18、石膏岩 19、硅质结核 20、灰岩、砂岩透镜体 21、假整合 22、剥蚀残厚 23、海侵方向 24、等厚线 25、古陆 26、一级相区分界线 27、次级相区分界线 28、井位

沉积相分区: I 潮上带 I₁ 颍绿泻湖 I₂ 万县泻湖 I₃ 鄂西泻湖 I₄ 潮上蒸发坪 II 潮间带 II₁ 汉泻湖 II₂ 潮间坪 III 潮下带 III₁ 荆江潮口 III₂ 下扬子陆棚 III₃ 华夏陆缘碎屑坪 III₄ 混合坪 III₅ 上扬子陆缘碎屑坪 III₆ 华南陆棚

图1 扬子区晚石炭世黄龙期雷音铺时沉积相图

Fig. 1 Sedimentary facies map of Leiyngpu age of Huanglong stage of Late Carboniferous epoch in yangtze region

阳盆地井下和桐柏山一带也未见石炭系，而是白垩系或第三系与元古界石英片岩直接接触。从沉积相上看，关等所述的两郟、浙川一带石炭系实为槽盆相沉积，相当于黄龙组的四峡口组不仅厚达 200—300m，且岩性为黑色炭质页岩夹燧石灰岩（产 *Fusulina girtyi*）、石英砂岩及石英砾岩等，含植物蜓、类、珊瑚及菊石等化石，这显然与扬子区黄龙组稳定的台地相沉积迥然不同，尤其鄂北已是台地边缘，看来当时南、北海水并未相连。其二，关等据赣北幕阜山、九岭山周围上石炭统减薄或缺失，推测晚石炭世该区“九岭岛”存在；王等亦认为晚石炭世在幕阜山、九岭山及其以西皆为陆地，是上扬子古陆向东的延伸部分。本文则据对黄龙组的细分、对比和沉积相展布，认为黄龙期早、中时，扬子海湾南侧东起苏、浙、皖接壤，西止于洞庭湖，有一江南古陆呈东西向横卧于南，使海湾水体闭塞，沉积了一套无碎屑岩沉积的潮坪碳酸盐岩，说明当时古陆极为低平，已接近海平面；晚时随着海侵的扩大，江南古陆始整体下沉而不复存在。这点，可由古陆上缺失雷音铺段和福成寨段，而于各地俱清

楚可见含 *Fusulinella* 和 *Fusulina* 化石的川东段纯灰岩直接超覆于不同老地层之上(详见川东时沉积相)得到证实。因此, 黄龙组在江南古陆上的沉积本身就比其它地区薄, 况其沉积后又经昆明运动上升为陆遭到剥蚀, 其后其上虽又沉积了船山组, 但在早二叠世沉积前的云南运动又使船山组遭到了严重剥蚀, 致中、上扬子区大部分地区已无船山组残存, 并使黄龙组再次遭到剥蚀。因此, “九岭岛”地区上石炭统的减薄或缺失, 可能是经过两次剥蚀的结果, 而不是沉积时即为陆地所致。

雷音铺时海侵主要由南而北, 次为由北而南, 二者相汇于下扬子湾。南来太平洋海水经华南海, 主要由江南海峡进入下扬子湾, 汇北来海水后, 遇潮汐作用而再向西溯入中扬子湾; 另一支海水, 则只有在涨潮时才能由荆江潮口漫入中扬子湾, 但由于上扬子湾地势相对较高, 并有利川古半岛横峙于南即使高潮时海水一般也只能达黄陵一带。上扬子湾, 只有当特大风暴时海水才能到达, 故沉积了普遍含有膏盐沉积的典型潮上带沉积。这一时期的代表生物为 *Pseudostaffella*。

I 潮上带: 主要分布于黄陵以西的上扬子区和各古陆的边缘。岩性以深灰—灰黑色角砾灰岩及石灰岩为主, 夹白云岩、角砾白云岩及石膏岩。灰岩以泥、粉晶为主, 常具去云化, 含少量细分散黄铁矿, 藻类较发育。具纹理、膏迹、砾中砾、盐模、叠层石、帐篷、鸟眼、示底构造等环境特征。厚层石膏岩的存在, 代表炎热而干旱的气候条件下, 停滞水经强烈蒸发作用的结果。去云化灰岩的存在, 则意味着有硫酸盐离子参与, 然而雷音铺段及相邻地层均很少有黄铁矿和其它硫化物矿物, 而有石膏岩夹层及膏迹存在, 因此推测当其未去云化前可能为膏质白云岩, 而于雷音铺段沉积后经淡水淋溶而引起广泛的去云化作用的结果。

I₁ 濒缘泻湖 呈此北东向, 主要位于华蓥山东侧重庆、梁平、达县间, 系西部近陆缘低地海水退走后残积水形成的湖泊。以夹石膏岩、去云化灰岩发育、白云岩少、以及厚度较大为特征。湖盆北宽南窄, 北陡南缓, 以北部雷 2 井 23.6m 最厚, 夹石膏岩也多(13m), 说明湖水是以其为中心而向北浓缩, 然于其北不远的川 17 号则急剧变薄为 1.5 米并未见石膏岩, 表明泻湖北岸不但较陡峭, 膏盐含量变化也大。

I₂ 万县泻湖 呈北东东向紧濒利川古半岛西缘。湖盆东陡西缓, 凹陷中心在万县一带, 厚逾 10m。以具石膏岩和厚度较大为特征。岩性下部为石膏岩夹少量白云岩, 上部为去云化灰岩夹白云岩, 石膏岩和膏迹有由湖盆中心向边缘逐渐变少的趋势。

I₃ 鄂西泻湖 呈南北向嵌于上扬子古陆利川半岛与五峰半岛之间。湖盆北陡南缓, 中心在子母壩一带, 厚逾 10m。岩性为灰岩及角砾灰岩, 以具去云化灰岩为特征。

I₄ 潮上蒸发坪 除上述三泻湖以外的川东、鄂西地区和各古陆的边缘, 包括潮上泥坪、滨岸沼泽、萨勃哈等, 目前尚无法细分。去云化灰岩较少, 白云岩较多, 厚度较薄较稳定(一般在 5m 以下)。各古陆边缘一般均甚狭窄, 仅江南古陆东北缘较为宽缓; 浙北长兴煤山一带, 明显地有一古岛存在, 并一直延续至福成寨时末。含 *Fusulinella* 和 *Fusulina* 的川东段石灰岩直覆于下石炭统高骊山组海陆交替相砂岩之上。

II 潮间带: 主要分布于黄陵至宁镇之间的中扬子地区。岩性为灰色块状白云岩和角砾白云岩, 粉晶结构, 含生屑。无石膏岩、膏盐迹和去云化灰岩, 厚度较大。

II₁ 江汉泻湖 呈东西向位于沙市至黄石间。湖盆南陡北缓, 中心在海 12 井至嘉鱼龙泉山一带。以岩性为白云岩(海 12 井底部夹少量石灰岩)和厚度较大(15—23m)为特征。系潮退后残积水形成的泻湖。

II₂ 潮间坪 主要分布在中扬子区及各古陆近边缘一带。以岩性为角砾白云岩或白云岩、厚度较小（一般在15m以下）为特征。

III 潮下带 分布于下扬子湾、江南海峡和华南海。岩性各地相差较大，有石灰岩、灰质白云岩及碎屑岩，石灰岩及灰质白云岩产珊瑚化石。

III₁ 荆江潮口 位于洞庭湖西北沙市至常德间。沉积薄，已无残存。推其系上扬子古陆与江南古陆间的一缓鞍，随潮水的涨落而时有起伏，为华南海与中、上扬子湾之间的潮汐通道。涨潮时海水一般只经其而漫入中扬子湾，只有特大风暴来临，潮水始可达上扬子湾。此即为什么黄龙期潮坪沉积特宽的原因，若无此潮口相通，潮水要从下扬子湾直达上扬子湾是很难想象的；同时，也是中扬子区潮间带（包括福成寨时）无石膏岩、膏盐迹和去云化灰岩的重要原因——邻近低潮线。

III₂ 下扬子陆棚 即下扬子湾地区，主要位于江苏，跨浙北和皖东。东、南、西皆有古陆，呈海陆相间，而以陆为主；现有资料表明，虽然南北可能皆有海水相连，但其能量可能正好相互抵消，但海水较浅，各地咸淡不一。特征为既有含较多珊瑚化石的石灰岩（南京龙潭），又有白云岩（句容顶官）和灰质白云岩（江宁金丝岗）。厚5—10m。

III₃ 华夏陆缘碎屑坪 分布于华夏古陆西北缘，即浙西溪、江山带。岩性以砂、砾、泥岩为主，夹少量石灰岩及泥灰岩。厚36—68m。

III₄ 混合坪 位于华夏陆缘碎屑坪与江南古陆东南缘潮间带之间。特征为碎屑岩与碳酸岩相互侧变。

III₅ 上扬子陆缘碎屑坪 分布于上扬子古陆东缘湘西沅陵、辰溪、桃源一带。岩性为红灰色厚层砾岩，砾石以石英、燧石为主，次园状。厚约10—30m。

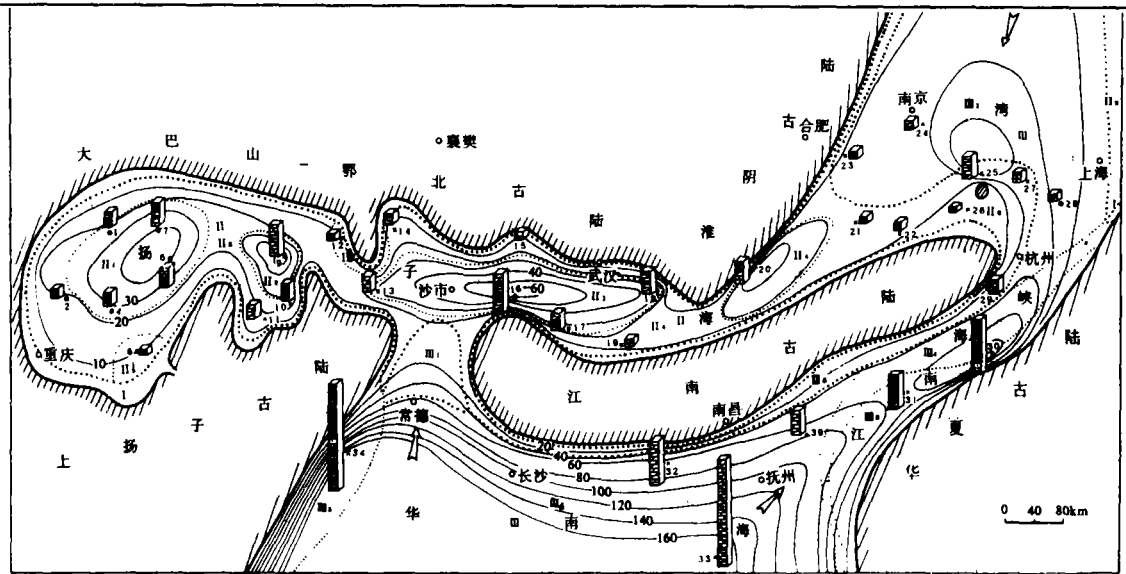
III₆ 华南陆棚 位于长沙—抚州一线以南的广大华南地区。岩性为灰白色块状白云岩及石灰岩，或为角砾灰岩及白云质灰岩。厚度一般在40m以上。

二、福成寨时沉积相 (C_{2h2})

海侵规模略较雷音铺时为大（图2），中、下扬子区基本保持了早时原态，不同的是上扬子区已明显下沉，这不仅表现在利川古半岛的显著南撤，而且表现在整体下沉，已变早时的潮上带为潮间带沉积。气候仍炎热而干旱，但局部地区有时雨量较充沛。这一时期的代表生物 *Profusulinella*，全区都有其存在，而不与 *Fusulinella* 或 *Fusulina* 混生。

I 潮上带 分布在各古陆边缘，一般都很狭窄。岩性推测与雷音铺时潮上带蒸发坪相同。

II 潮间带 主要分布在中、上扬子区。川东地区研究较详，岩性以褐灰夹深灰色角砾白云岩及白云岩为主，夹较多生屑角砾白云岩及生屑白云岩，偶有鲕粒白云岩、生屑灰岩、生屑角砾灰岩或鲕粒灰岩。白云岩类以泥、粉晶结构为主。角砾白云岩标志着沉积物暴露地表，遭到严重干化破碎；角砾排列无序，大小混杂，可镶嵌，以原地堆积为主；角砾白云岩单层横向不稳定，变化快。生物繁多，但破碎，以生屑为主。常具干裂、纹理、砾中砾、生物搅动、叠层石、生物钻孔；以及泥晶套、核形石、帐篷、交错层、冲刷面、示底构造等沉积特征。显然，角砾主要为潮间上带的同生角砾，白云岩则是与此同时受毛细管浓缩或蒸发泵作用形成的准同生白云岩。



1、达县雷 2 井 2、邻水板 1 井 3、重庆相 22 井 4、丰都苟 1 井 5、丰都狗子水 6、万县峰 5 井 7、开县门 2 井 8、巫溪田坝 9、建始子母坟 10、建始官店口 11、宣恩长潭河 12、种归新滩 13、长阳迎风垭 14、宜昌梯子 15、京山金泉寺 16、潜江海 12 井 17、嘉鱼龙泉山 18、黄石螺壳山 19、通山新桥 20、怀宁平头岭 21、铜陵野猪冲 22、泾县地坑 23、巢县龟山 24、江宁金系岗 25、宜兴丁蜀 26、广德独山 27、吴县堂里 28、嘉兴 308 井 29、桐庐冷坞 30、藏溪桂杆山 31、江山何家山、32、高安鸡公岭 33、水丰射访 34、沅陵 35、武宁里溪 36、彭泽镜子山 37、休宁小当 38、贵溪洞源 39、吴县文化山 40、临安马哨

沉积相分区：I 潮上带 II 潮间带 II₁ 川东泻湖 II₂ 鄂西泻湖 II₃ 江汉泻湖 II₄ 怀宁泻湖 II₅ 潮间

淡化坪 (II₁₂ 狗水 II₂₃ 黄陵) II₆ 潮间坪 III 潮下带 III₁ 荆江潮口 III₂ 下扬子陆棚

图 2 扬子区晚石炭世黄龙期福成寨时沉积相图

Fig. 2 Sedimentary facies map of Fuchengzhai age of Huanglong stage of Late Carboniferous epoch in Yangtze region

I₁ 川东泻湖 位于上扬子海湾中部万县、梁平、垫江间，为潮落后潮间上带残积水形成的泻湖。岩性以白云岩和角砾白云岩为主，偶夹灰岩。以距低潮线较远，水较浅，常有角砾，白云化程度高，膏迹较多，偶有盐模，厚度较大 (20—40m) 为特征。

II₂ 鄂西泻湖 是由雷音铺时鄂西泻湖演化而成，似三角形。中心仍在子母坟一带，北陡南缓。岩性为灰色块状白云岩。以距低潮线较近，水稍深，无角砾和膏盐迹，但厚度大 (30—50m) 为特征。

III₃ 江汉泻湖 系雷音铺时江汉泻湖发展而成，但远比早时大，西达鄂西长阳，中心仍在海 12 井一带。岩性各地相差较大，东部远离潮口的黄石 (螺壳山)①。一带全为白云岩，西部紧邻潮口的长阳 (迎风垭) 一带全为白云质灰岩，而于湖盆中心海 12 井及嘉鱼 (龙泉山) 一带却变为白云岩与石灰岩互层，或以白云岩为主夹石灰岩。岩性呈这种有规律性的变化，反映了高低潮线的远近，加之，俱无膏盐迹和去云化灰岩存在，表明距低潮线较近，特别是石灰岩多的地区更近，进一步说明相邻地区有潮口存在。湖盆的另一特征是无角砾，厚度大 (30—60m)，示积水较深，下沉较快。

II₄ 怀宁泻湖 呈北东向位于皖南怀宁一带，北陡南缓，湖盆中心约在怀宁平头岭。岩性为浅灰色厚层状白云岩，无角砾、膏盐迹和去云化灰岩，厚度较大 (20—30m)，是水相对较深，沉降较快，接近低潮带的沉积。

II₅ 潮间淡化坪 明显者有二，一为丰都狗子水 (II₁₂)，另一为黄陵 (II₂₃)，呈扇形

①钟启祥等，1980，湖北石炭系上统含油气性分析，鄂豫湘赣石油勘探开发研究院

或环古陆边缘。岩性特殊,为一套强烈重结晶的粗晶灰岩,未见生物向海湾中部灰岩渐少(如池8井),晶粒变细。因此,推测是福成寨段沉积后,河水灌注,或淡水富集,致使“钙和碳酸根离子通过溶解和再沉淀而重新排列”,彻底改变其原生结构所致;或灰泥受淡水冲洗、淋滤后,文石、高镁方解石已全部转化并重结晶为粗晶灰岩。当然,这也可能为后生作用所致,尚有待日后研究。这一情况,在下扬子湾福成寨段的不同层段亦时有出现。

II₂ 潮间坪 包括除上述5个单位以外的广大潮间地区,沉积较薄,厚度一般小于20米。岩性上扬子区为角砾白云岩及白云岩,邻近低潮线的中、下扬子区以白云岩为主,时有石灰岩。煤山古岛仍在。

III 潮下带 分布和海侵情况与雷音铺时相似。

III₁ 荆江潮口 与早时一致,唯海水稍深沉积稍厚。

III₂ 下扬子陆棚 分布和海侵早时相同,但略宽。岩性为灰白色块状石灰岩、生物碎屑灰岩和粗晶灰岩;生物较丰,保存较好,以蜓为主,并产珊瑚和腕足类化石。厚10—30m。

III₃ 华夏陆缘碎屑坪 分布和岩性与早时相同。产蜓和腕足类,厚57—89m。

III₄ 混合坪 与早时相同。

III₅ 上扬子陆缘碎屑坪 分布与早时相同。岩性为紫红色砂岩及页岩,时有鲕状赤铁矿。厚逾100m。

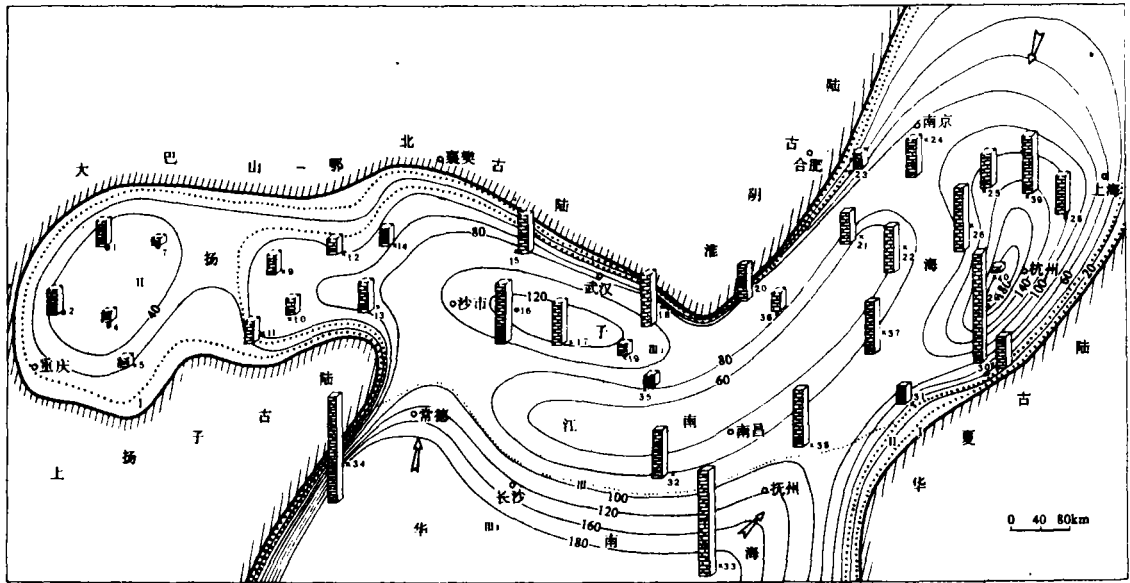
III₆ 华南陆棚 分布与雷音铺时相同。岩性为白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩及石灰岩,产蜓和珊瑚化石。厚度常逾100m。

三、川东时沉积相 (C_{2h3})

川东时随着江南古陆的整体沉没(图3),南来海水大举入侵,北来海水也有所加强。南来海水不再绕江南海峡或经荆江潮口而直趋扬子腹地,北来海水也不再停滞于下扬子湾而达中、上扬子湾,除部分地区外,全区大部分地区已由局限海变为正常浅海,遂使黄龙期海侵达到了高潮。这一时期的代表生物为 *Fusulinella* 和 *Fusulina*。江南古陆整体下沉表现在:全区一改早、中时以白云岩沉积为主而变为以石灰岩为主,生物骤增厚度也显著变大更重要的是早、中时江南古陆上无沉积的浙北临安马哨、皖南休宁和赣北紧邻“九岭岛”的武宁里溪(7m)等地,均见 *Fusulinella* 和 *Fusulina* 化石的川东段石灰岩直接不整合于不同的老地层之上,特别是近古陆核部的皖南休宁沉积厚度也大(88m)。因此,目前江南古陆核部川东段的缺失,应是后期剥蚀所致。北来海水有加强的依据为:其一,早、中时扬子海水俱较咸,以白云岩沉积为主,尽管川东时南来海水也大举入侵,但华南地区仍以白云岩沉积为主,其水亦咸,而广大扬子区却几乎全为石灰岩沉积,因之,如认为海水全来自华南海则是很难解释的,很明显必有它源,如图3四周古陆既定,唯一的只能从下扬子湾东北侵入;另一,川东时所含生物群,特别是 *Fusulinella*-*Fusulina* 带蜓类化石,在辽宁太子河流域正常海沉积的本溪组中普遍存在,生物的一致性也反映了海域的相连。

I 潮上带 分布于各古陆边缘,绝大部分已遭剥蚀。

II 潮间带 主要分布在川东地区,其余地区残存极少。岩性以褐灰及浅褐灰色石灰岩、角砾灰岩及生屑灰岩为主夹白云岩、角砾白云岩及生屑白云岩,局部地区尚夹薄层鲕粒



沉积相分区: I 潮上带 II 潮间带 III 潮下带 III₁ 边缘合地 III₂ 华南陆棚

图 3 扬子区晚石炭世黄龙期川东时沉积相图

Fig. 3 Sedimentary facies map of Chuandong age of Huanglong stage of Late Carboniferous epoch in Yangtze region

灰岩。结构以泥、粉晶为主，生物繁富，但仍较破碎。川东，海湾边部白云岩和角砾较多，偶有膏迹；海湾中部石灰岩较多，并向上、向东逐渐增多，相反角砾变少，并向上、向东渐少，干裂亦少，未见膏迹。川东一般厚 20—30m，最厚可达 40m。

III 潮下带 包括除各古陆边缘潮上一潮间带以外的鄂西及其以东的广大扬子地区。岩性主要为灰—灰白色厚层状石灰岩，南部白云岩较多；超覆在早期江南古陆上的地区偶有薄层砾岩或底砾岩，古陆边缘时有少量碎屑岩。生物丰富，以蜓类和孔虫为主。在早期江南古陆上沉积较薄，向四周则逐渐增厚。

III₁ 扬子台地 包括鄂西及其以东、长沙—抚州一线以北的广大中、下扬子区。岩性稳定而单一，主要为灰—灰白色厚层状石灰岩，偶夹生物灰岩及假鲕状灰岩，几无白云岩。生物丰富，盛产蜓和有孔虫。除鄂西近潮间带偶有角砾、生物钻孔、纹理及泥晶套外，未见其它反映潮坪沉积的环境标志。厚度较稳定，除苏南—浙北和江汉部分地区较厚外，厚度在 40—100m 之间。

III₂ 华南陆棚 即长沙—抚州一线以南的广大华南地区。岩性为灰及浅灰色块状白云岩及石灰岩，或白云岩夹灰岩及白云质灰岩。生物较少，含蜓类和珊瑚化石。厚度较扬子台地为厚，一般皆在 100m 以上，并向南增厚。

四、结 语

1、扬子区晚石炭世黄龙期海侵方向主要是由南而北，兼有由北而南，早、中时规模较小，海水处于局限流通或半局限流通状况，以潮坪沉积为主，生物较少，厚度较小；晚时，随江南古陆的下沉，始由陆表海演变为陆缘海，岩性单一，生物繁茂，厚度较大。尽管南北海水目前尚无资料证实何时、以何方式相互贯通，但从二者的生物和水介质来看无疑是有联系的，至少川东时二者已相互连通。这一问题，日后尚需进一步研究。

2、荆江潮口的存在，是中、上扬子区黄龙期早、中时潮坪沉积的关键，从而解释了扬子海湾千公里之遥的潮泛区海水是何以进退的问题，否则虽古今潮汐作用有共，亦难有说服力。今之无遗，是遭晚期侵蚀所致。事实上，福成寨时江汉泻湖及其周邻，各地岩性随距潮口的远近而呈有规律性变化，即已证实曾有潮口存在。

3、扬子区黄龙期的沉积相，早、中时中、上扬子区以潮坪沉积为主，常露地表，加之气候炎热而干旱，厚度薄，生物破碎，对生油不利；其余地区和时期虽以台地相沉积为主，生物繁富，厚度较大，但多为灰白色石灰岩，并常带红色，生油也不理想。各时期俱极少高能环境形成的粗碎屑沉积，原生储集条件差，缺乏高孔隙层沉积相；但值得重视的是，中、上扬子区雷音铺和福成寨时潮坪沉积准同生白云岩发育，易为后期淡水溶蚀而多孔，为形成良好的油气储集空间创造了条件，是油气储集的有利沉积相，川东石炭系的气即主要产于其内。雷音铺和福成寨时于下扬子区江南古陆边缘及其北东方向延伸带上也有准同生白云岩存在，也是油气储集的有利相带，但结合其它因素其含油气条件则相对较差。

收稿日期 1987 年 11 月 13 日

参 考 文 献

- (1) 王鸿祯等 1985, 中国古地理图集, 地图出版社, 73-74 页。
- (2) 关士聪等, 1984, 中国海陆变迁海域沉积相与油气, 科学出版社, 72 页。
- (3) 刘宝君等, 1980, 沉积岩石学, 地质出版社, 233 页。
- (4) 陈宗清, 1985, 地质学报, 59 卷 2 期, 87-96 页。
- (5) 陈宗清, 1985, 沉积学报, 3 卷 1 期, 71-80 页。
- (6) 杨敬之, 穆恩之, 1954, 地质学报, 34 卷 2 期, 147-154 页。
- (7) 盛金章, 1958, 辽东太子河流域本溪统的蜓科, 中国古生物志, 新乙种 7 号。
- (8) 盛金章, 1962, 中国的蜓科, 中国各门类化石, 科学出版社。
- (9) 中南地区区域地层表编写组, 1974, 中南地区区域地层表, 地质出版社, 82、89、96、87 及 182 页。
- (10) 江苏省及上海市区域地层表编写组, 1978, 华东地区区域地层表 (江苏省及上海市分册), 地质出版社, 109、142 及 107 页。
- (11) 江西省区域地层表编写组, 1980, 华东地区区域地层表 (江西省分册), 地质出版社。
- (12) 安徽省区域地层表编写组, 1978, 华东地区区域地层表 (安徽省分册), 地质出版社, 262 页。
- (13) 地质科学研究所, 1972, 中华人民共和国地质图 (1:400 万), 地质出版社。

(14) 浙江省区域地层表编写组, 1979, 华东地区区域地层表 (浙江省分册), 地质出版社。

HUANGLUNGQI SEDIMENTARY FACIES IN THE YANGTZE REGION

Chen Zong qing

(Geological Research Institute of Petroleum Exploration and development, Sichuan)

Abstract

The Upper Carboniferous Huanglung Formation in the eastern Sichuan may be divided into three members, which can be correlated with the previously established three fusulinid zones—Pseudostaffella, profusulinella, and Fusulinella—Fusulina—of the Upper Carboniferous Weining Formation in west Guizhou. In this paper on the base of correlation with equivalents in Yangtze region, sedimentary facies are divided chronologically.

It is thought that the Huanglongqi transgression began from south to north and during the stage it obviously came from the north.

During the early and middle stages the Yangtze Sea is substantially a narrow—elongated gulf in an east—west direction, with “Daba Mountain—North Hubei old land and Huaiyang old land in the north, Upper Yangtze old land in the west and southwest, low plain Jiangnan old land in the south, and Cathaysian old land in the southeast. Upper Yangtze old land and Jiangnan old land are joined by slight saddle at Jingjiang. The gulf is topographically higher in the west and lower in the east and its lower tidal line lies roughly between Tongling and Chao Xian in southern Anhui. The sea water flew into the middle Yangtze gulf in a form of tide or through the Jingjiang tidal mouth and then westward into the Upper Yangtze gulf. The sea water of Upper Yangtze gulf arrived only during special storm. That is why the tidal flat sediments are extraordinarily widely distributed during the early and middle stages. Thus it is explained that how sea water far from a thousand kilometer entered and retreated the tidal flood area of Yangtze gulf.

During the late stage when the Jiangnan old land subsided, the sea water transgressed from both south and north, expanding the limited sea to a normal shallow sea, where the sediments were simple in nature but great in thickness with organisms rather flourishing.

Each stage lacked oil—producing environments and coarse clastic sediments formed in high energy environment. For lack of high porosity sedimentary facies, primary reservoir conditions are not good. In the middle and upper Yangtze region parasynthetic dolomites were developed in the intertidal zone during the early and middle stages, which is easy to be dissolved by fresh water and favorable for the formation of reservoir space for oil and gas. The gas produced in East Sichuan derived essentially from them. On the edge of Jiangnan old land in lower Yangtze area and its northeast extended zone, although there exists dolomite facies favorable for reservoir of oil and gas, considering the other factors, the reservoir condition is relatively poor.