

亚洲及太平洋地区中部 三叠纪岩相古地理轮廓与古构造格局

丘东洲

(地质矿产部成都地质矿产研究所)

通过亚洲及太平洋地区中部三叠纪岩相古地理图的编和研究,得出下述结论:(1)区内三叠系可以按阶段统一划分、对比;(2)印支期是区内构造发展的转折期,主要表现是古特提斯洋北支最后封闭,扬子、羌塘陆块向北拼合;南支进一步扩大,结束了长期以来南海北陆的古地理面貌,开始东西分异的格局;(3)将区内划分为北亚大陆南部、北亚大陆南侧陆缘、南北亚大陆陆间、南亚大陆北侧陆缘、南亚大陆北部和东部环太平洋陆缘六个构造区;(4)对早、中、晚三叠世的岩相古地理特征进行了概括;(5)对三叠系的沉积层控矿产的赋存条件作了概述。

三叠纪是亚洲及太平洋地区中部(以下称亚太地区中部)地质历史上生物演比、古气候变化、海陆变迁、构造变革的一个重要时期。研究亚太地区中部三叠纪岩相古地理轮廓与古构造格局,对了解本区三叠纪的沉积类型、构造特征、矿产分布,特别是对古特提斯洋和环太平洋印支期沉积、构造与矿产的探讨具有重要的理论和实践意义。

本文是作著^①参加联合国亚洲及太平洋经济与社会委员会(ESCAP)组织的“亚洲及太平洋地区三叠纪岩相古地理编图”项目时,所承担的涉及亚太地区中部的研究成果。

一、亚太地区中部三叠纪地层概况

本区三叠系分布广泛,沉积类型多样、生物化石丰富,并蕴藏有相当规模的经济矿产,是世界上三叠系发育的重要地区和理想的研究基地之一。

1. 地层区划及区域特征

亚太地区中部三叠系,据其古构造局与古地理轮廓、沉积类型与沉积组合、生物区系与生物相可分为以下六个地层区(表1)。

(1) 中亚蒙古地层区

包括苏联中亚,蒙古及中国新疆北部、北山、东北北部等地区。以含Neokoretrophyllites和Todites等北型安格拉植物群为特征。区内三叠系全为陆相,据沉积类型和规模可分为小型内陆盆地和大型内陆盆地两种。前者如费尔干纳、外阿赖山等盆地,一般三

^①参加者还有江平、吴尊喜等。

叠系发育不全。如费尔干纳盆地只见下统,厚300m;外阿赖山盆地仅见中、上统,厚约500m,岩性均为中酸性火山岩、凝灰岩。后者如准噶尔盆地、吐鲁番盆地,三统均有发育。准噶尔盆地下统上仓房沟群韭菜园组为棕红色砂泥岩,烧房沟组为紫红色泥岩;中统克拉玛依组为红色泥岩夹灰绿色砂岩;上统黄山街组、郝家沟组为灰绿色砂泥岩。总厚3000余米。

(2) 中国北部地层区

指修沟-玛沁、山阳-桐城断裂以北广大地区。以含 *Danaeopsis*-*Bernoullia* 北型(延长型)植物群为特征。可进一步分为天山-塔里木和东北-华北两个区。区内三叠系以陆相为主,亦可分为小型内陆盆地和大型内陆盆地两类。前者如河西走廊盆地,下统西大沟组为杂色砂泥岩;中统丁家窑组为灰绿色泥岩;上统南营几群为灰绿色砂、泥岩,厚4000m。后者如塔里木盆地、华北盆地。塔里木盆地下统俄霍布拉克组以砂、泥为主,底有砾岩;中统八户沟组为河湖相砂、泥岩;上统黄山街组为湖相泥灰岩、泥岩,塔里奇克组为黄绿色河湖相砂、泥岩,总厚1300余米。华北盆地三叠系发育最全,总厚4500m以上,下统孙家沟组底有海相层,和尚沟组为红色砂泥岩;中统二马营组为灰绿色、灰黄色红色长石砂岩;上统延长组为灰绿色泥页岩,夹砂岩。

(3) 中国南方东部地层区

指山阳-桐城断裂以南,龙门山断裂以东,红河断裂以北的中国东南陆域地区。区内三叠系基本上为稳定型海相沉积,岩相较稳定,沉积厚度小,地层呈整合或平行不整合,底栖型古生物群繁盛。据沉积、古生物特点,可进一步分为扬子、右江和华南三亚区。上扬子区中、下统以发育局限台地相为特征,如四川下统飞仙关组为海岸相、浅海陆棚相紫红色砂、泥岩,铜街子组为紫红色泥灰岩,嘉陵江组为局限台地相灰岩、白云质灰岩,夹石膏;中统雷口坡组为局限台地相白云岩,夹灰岩、石膏。中扬子区下统大冶组为灰岩;中统巴东组为碎屑岩。右江区下统为浅海碎屑岩、碳酸盐岩,含锰、磷质沉积;中统平儿关组为海相复理石沉积。华南区中、下统以紫红色碎屑岩为主。本地区上三叠统沉积基本相似,除龙门山东侧有台地相外,其他地区均为砂、泥岩含煤沉积。

(4) 中国南方西部地层区

指修沟-玛沁断裂以南,龙门山断裂以西,雅鲁藏布江断裂以北的中国西藏、青海南部、四川西部广大地区。区内三叠系主要为活动型海相沉积,发育巨厚的复理石,火山活动较强,大部分岩石已不同程度变质。可进一步分为:昆仑-秦岭、西藏-滇西和喜马拉雅三个地层亚区。

昆仑-秦岭区 包括昆仑、祁连、秦岭、松潘-甘孜等褶皱系。本区三叠纪为一复杂海区,活动型与稳定型沉积带相间组合,自北而南依次为南祁连浅海区、秦岭海槽区、布而汉布达台地海区、巴颜喀拉海槽区、义敦-中甸海槽区。台地海和浅海以碳酸盐岩为主,夹碎屑岩,海槽区主要为巨厚的砂泥岩复理石,夹火山岩。本地层亚区代表三叠纪特提斯洋北支的沉积情况。

西藏-滇西区 金沙江以南,雅鲁藏布江以北。以怒江为界分南北两部分。北部东段为三江区,下、中三叠统为中酸性熔岩,砂泥岩复理石,并见混杂岩;北部西段羌塘海为台地浅海沉积。南部沙丁地区为半深海沉积;拉萨地区中、下三叠统查曲普群为浅

海陆棚相灰岩, 夹火山岩。

喜马拉雅区 北部雅鲁藏布江区为含硅质岩、碧玉岩、基性火山岩和放射虫硅质岩的半深海-深海复理石沉积, 总厚达4000余米, 代表当时特提斯洋南支沉积情况。南部珠穆朗玛区为稳定浅海陆棚沉积。

(5) 南亚北部地层区

印度半岛北部的三叠系主要分布于纳巴达河、马哈纳迪河和哥达瓦里河流域, 主要为河湖相砂、泥岩沉积。所含动植物化石为典型南亚大陆生物群。如 *Dicynodon* (二齿兽)、*Ceratodus* (角齿鱼) 等, 均可与非州三叠纪化石对比。

(6) 东部环太平洋地层区

锡霍特海盆南段, 下三叠统底部为砾岩, 以上为深灰色粉砂岩、泥岩, 含菊石, 中统为海岸相砂, 泥岩, 夹凝灰岩; 上统以砂岩、粉砂岩为主, 诺利克阶含煤, 缺失瑞替克阶。日本地区西南内带, 下统奉内谷组为砂、砾岩夹页岩, 厚500m; 中统下部为割石组海相砂、泥岩, 上部为厚保组海相砂、泥岩, 厚约1000m, 两者之间呈不整合接触; 上统为厚度巨大的三角州相和含煤的海陆交互相, 代表强烈地壳运动后的堆积, 缺失瑞替克阶。

2. 地层层序与对比

亚太地区中部三叠纪的地层层序与对比, ESCAP曾组织亚太有关国家进行过研究, 本文这方面的工作是在曼谷第五届亚太地区沉积盆地对比工作会议所发表的成果基础上进行的。区内三叠纪地层层序与对比, 总的说来与国际三叠纪地层层序基本一致, 并可进行对比。区内三叠系通常分为3个统7个阶。

(1) 下统分两个阶

印度阶 归入印度阶的有珠峰地区的土隆组下部, 西秦岭的隆务河组下部, 巴颜喀拉地区的下巴颜喀拉组下部, 上扬子区四川的飞仙关组、鄂西的大冶组, 广西马脚岭组, 日本西南的奉内谷组。本阶标准化石菊石为 *Ophiceras*, *Otoceras*, *Flemingites*, 双壳类为 *Pseudoclararia*, *Eumorphotis* 等。

奥伦尼克阶 本阶有珠峰土隆组上部, 西秦岭隆务河组上部, 巴颜喀拉地区下巴颜喀拉组上部, 三江区的茨冈组, 四川铜街子组、嘉陵江组, 黔西南永宁镇组等。本阶的标准化石菊石为 *Tirolites*, *Columbites*, 双壳类为 *Pteria* 等。

(2) 中统分两个阶

安尼锡克阶 本阶有西秦岭的香河洞组, 四川雷口坡组下部, 黔西南关岭组, 鄂西巴东组, 日本夜久野群上部, 珠峰曲登共巴组下部。本阶标准化石菊石为 *Paraceratites*, *Progonoceratites*, 双壳类为 *Myophoria* 等。

拉丁尼克阶 本阶有珠峰曲登共巴组上部, 巴颜喀拉地区的中巴颜喀拉群, 广西平儿关组, 日本的厚保群。本阶标准化石菊石为 *Protrachyceras*, 双壳类为 *Daonella*, *Halobia*, *Lommeli* 等。

(3) 上统分三阶

卡尼克阶 本阶有三江地区的曲嘎寺组, 上扬子地区的马鞍塘组, 珠峰的康沙热组,

日本的美称组, 锡霍特山的斯昌金组等。本阶的标准化石菊石为 *Tropites*, *Trachyceras*, 双壳类为 *Cassianella* 等。

诺利克阶 本阶有巴颜喀拉区的巴颜喀拉群, 三江地区的图姆沟组, 川西的小塘子组, 日本的志高组, 锡霍特山的别列沃兹宁组。本阶的标准化石菊石为 *Indojuvavites*, 双壳类为 *Yunnanophorus*, *Burmesia* 等。

瑞替克阶 与诺利阶关系十分密切。近十年来国际三叠系研究者对两者关系进行过多次讨论, 至今仍然在分歧。现许多人主张将瑞替克阶作为诺利阶的一个亚阶“压入”诺利阶内, 但不取消它, 因 *Rhaet* 这个名称优先创立, 同时今天已经给它拟定明确的涵义, 即 *Rhabdoceras suessi* 带和 *Choristoceras marshi* 带。

前已述及亚太地区中部三叠系层序与国际上基本一致, 并可进行对比。现就编图过程中涉及中国境内的三叠系三统划分问题, 作如下几点简要说明。

(a) 三叠系底界, 海相置于 *Otoceras-Woodwardi* 带底, 陆相置于 *Lystrosaurus* (水龙兽) 或 *Pleuromeia-Voltzia* (肋木-伏脂衫) 之下。

(b) 中统底界置于 *Japonites magnus* 带或 *Myophoria goldfussi mansuyi* 带底。

(c) 上统底界置于卡尼克阶底, 一般以 *Trachyceras* (粗菊石) 出现为标准。陆相 *Dictyophyllum-Clathropteris* 植物群一般属晚三叠世。将瑞替克阶作为诺利克阶的一部分归入上统。

二、亚太地区中部三叠纪古构造格局

亚太地区中部三叠纪(即印支期), 据主要构造变动时期分为早印支运动(中三叠世晚期)和晚印支运动(晚三叠世末)。它们在亚太地区中部地壳构造发展中都是重要的转折期。如果我们把三叠纪以前(包括三叠纪)亚洲地壳构造发展看作是联合古陆逐渐增生、扩大的巨大阶段, 那么三叠纪以后则进入逐渐分裂、漂移的新阶段。印支运动对本区构造格局演化的影响, 主要表现在以下三个方面: a. 古特提斯洋^①的北支最后封闭, 扬子、羌塘地块向北拼合, 导致全球规模联合大陆最终形成; b. 古特提斯洋南支进一步扩大; c. 印支晚期结束了本区长期存在的南海北陆的古地理面貌, 形成了统一的大陆, 并开始了东西分异的新格局, 标志着东部环太平洋构造区与东亚大陆之间相互作用和影响的增强。

1. 亚太地区中部印支期古构造单元划分

(1) 北亚大陆南部构造区

为天山、北山、燕山以北地区。亚太地区中部属本构造区的三叠纪沉积有; 中国的准噶尔、吐鲁番、九台盆地, 蒙古的东戈壁盆地, 苏联的阿巴根、费尔干纳盆地等。本区构造比较稳定、沉积类型较单一, 主要为陆源碎屑和火山碎屑陆相沉积。

^①E·徐士(1893)、黄汲清(1987)提出, 古特提斯(石炭纪、二叠纪、三叠纪)、中特提斯(侏罗纪、白垩纪)、新特提斯(晚第三纪、第四纪)的概念。

(2) 北亚大陆南侧陆缘构造区

为天山、北山、燕山以南, 修沟-玛沁、山阳-桐城断裂以北地区。属本构造区的三叠纪沉积有塔里木、河西走廊、华北、凌源盆地等。本区构造活动相对活动, 有火山活动, 但较弱, 以沉积厚度较大为特征。

(3) 南、北亚大陆陆间构造区

为修沟-玛沁、山阳-桐城断裂以南, 印度河-雅鲁藏布江一线以北地区。属本构造区的三叠纪沉积有松潘-甘孜、羌塘、滇西、扬子、黔桂、湘赣盆地等。本构造区介于北亚与南亚两大陆之间, 构造活动较活跃。区内存在若干相对稳定的中、小型中间陆块, 这些陆块多夹持于海沟、海槽等活动型沉积区之间。区内沉积表现为堆积快, 分选差, 沉积厚度较大, 横向相变显著。以龙门山断裂为界, 本区可进一步分为东、西两个构造亚区。其中, 西部亚区在沉积、构造、火山作用等方面均较东部亚区活跃和复杂。

(4) 南亚大陆北部及北侧陆缘构造区

北界大致在印度河-雅鲁藏布江一线以南。属本构造区的三叠纪沉积有藏南海盆和印度半岛北部一些陆相盆地。其中, 藏南海盆为南亚大陆北侧陆缘区, 属构造活动地区, 沉积厚度大, 火山作用强烈。印度半岛北部陆相盆地为南亚大陆北部区, 构造比较稳定。

(5) 东部环太平洋陆缘构造区

位于北亚大陆和南、北亚大陆陆间区东缘。属本构造区的三叠纪沉积有苏联的锡霍特、日本、中国的那丹哈达岭和福建沿海盆地等。本区构造活动强烈, 沉积厚度大、火山作用显著。以发育滨、浅海和半深海-深海相沉积为特征。

2. 亚太地区中部印支构造发展的几个问题

(1) 北亚大陆南侧陆缘区的构造演化和扬子与华北地区的拼合。

北亚大陆南侧陆缘区的北部, 贺兰山以东地区, 早期发育以华北盆地为主体的内陆沉积盆地, 晚期太行山以东转为以剥蚀为主的山地, 鄂尔多斯盆地轮廓明朗。贺兰山以西地区, 早期仅见零星山间盆地, 晚期扩大为统一的河西走廊-陇东盆地。陆缘区的南缘, 印支期构造较为复杂, 早期自秦岭海域的海侵波及南祁连、天水、渭河等地区, 并形成海湾。青海中吾农、西秦岭海槽发育巨厚的复理石和混杂岩, 具裂谷海槽性质。修沟-玛沁断裂带继承晚海西期特点沿断裂带继续向北俯冲。断裂南北两侧生物组合显著不一, 北侧为北方型, 南侧为特提斯型, 推测当时洋面仍具相当宽度。中期中吾农、西秦岭沿袭早期特点仍具裂谷性质, 布尔汉布达为台地与浅海沉积, 修沟-玛沁断裂带发展为叠接碰撞(洋壳和陆壳碰撞时所造成的地壳消减带), 山阳-桐城断裂带发展为对接碰撞(陆壳和陆壳碰撞时所造成的地壳消减带)。晚期修沟-玛沁断裂带进而演变为对接碰撞带性质。至此, 秦岭海盆关闭, 扬子区与华北区拼合联为一体。

(2) 南亚、北亚之间陆间构造区的演化和古特提斯洋北支的最后封闭及古亚洲大陆的向南增生。

陆间区东部的扬子地区, 沉积、构造相对稳定。早、中三叠世总体为碳酸盐台地环境, 周边为边缘海, 中期因气候转为干旱, 海水咸化, 出现局限台地环境, 具备了较好

的成盐条件。晚世沉积范围缩小转为川滇海岸含煤盆地。

陆间区西部地区,沉积、构造复杂。松潘-甘孜海盆主体,早、中三叠世至晚三叠世早期具开裂洋壳海槽性质,广泛发育富含浮游生物组合的半深海-深海复理石沉积,沿金沙江、理塘断裂带见蛇绿岩套和混杂岩。晚三叠世晚期沉积补偿作用加强,出现海岸含煤盆地。应当说明,区内印支期的地壳开裂作用和火山岛弧带的发育,使本区三叠纪沉积、构造相当复杂。其最终结果体现为松潘-甘孜海盆在晚印支期褶皱隆起,古特提斯洋北支最后封闭和古亚洲大陆向南增生。

(3) 青藏地区古构造格局

从整体看青藏地区印支阶段为北亚大陆与南亚大陆之间古特斯洋的一部分,其可能是由一系列微型陆块、岛孤和海槽、海沟等组成的此开彼合的复杂的古构造格局。其中金沙江断裂带以北因巴颜喀拉海的打开,具沟-弧-盆体系特征;金沙江断裂以南随微型陆块逐步脱离冈瓦纳南亚大陆,具微陆块-裂谷体系特征。区内构造发展的基本规律是:裂开-陆块间洋盆的俯冲-洋壳与陆块碰撞-陆块与陆块碰撞-褶皱成山。从早三叠世开始,义敦、羌塘、昌都、冈底斯等微陆块先后离开大陆,以不等速度向北漂移,在晚三叠世义敦、羌塘微陆块相继拼合于古亚洲大陆西南缘。

三、亚太地区中部三叠纪岩相古地理轮廓

亚太地区中部三叠纪的岩相古地理发展在时间上可分为早、中、晚三叠世三个阶段。其中,早、中三叠世有一定的相似性,具北陆南海的古地理格局,晚三叠世逐渐转变为东西分异的面貌,东部环太平洋构造区的影响开始显示。

1. 早三叠世岩相古地理(图1)

早三叠世古地理继承了晚海西运动以来的南海北陆格局,但又出现新的发展和变化。北方大陆剥蚀在扩大,沉积范围缩小。由于气候干旱普遍发育红色沉积。南方海区承袭了晚二叠世晚期的海侵方向和规模,主要的古地理变化为扬子海咸化,右江区出现再生海槽,松潘-甘孜海域明显裂陷和沉降。此外雅鲁藏布江带开始扩张,使西藏地区为新海侵所淹没,它的大洋化重建了特提斯洋新的南北缘分界。

(1) 北方区 泛指修沟-玛沁、山阳-桐城断裂带以北广阔地区。有以下几种沉积盆地类型。

大型内陆盆地 主要有准噶尔,塔里木和华北等盆地。多以干旱气候红色沉积为主。其中准噶尔为单一克拉通盆地,盆地中部为湖泊相紫红色泥岩,边缘为河流相和洪积扇砂、砾岩,产水龙兽(*Lystrosaurus*)化石。塔里木为弧后盆地,下统俄霍布拉克组为灰紫、灰绿色河湖相砂、泥岩。华北弧后盆地早期刘家沟组为河流相砂、砾岩,晚期和尚沟组为湖泊相粉砂岩、泥岩。

小型内陆盆地 如古天山的伊犁盆地,古祁连山前的河西走廊盆地,古燕山两侧的凌源、九台盆地等。这类盆地中基底多数为克拉通基础上的断裂带或裂谷,沉积厚度通常较大,以洪积和河湖相沉积为主。

方型生物组合显著不同。据下三叠统古地磁资料, 广元北纬 12° , 昌都南纬 17° , 之间相差 28° 估算, 当时松潘-甘孜海盆可能宽达2000余公里。南带义敦一中甸具岛弧性质, 发育大量基性火山岩。从区内下三叠统岩浆岩钾的平均含量和钾质系数自西向东递增分析, 金沙江断裂带早三叠世便具有向东俯冲的特点。综上, 本海盆早三叠世具活动大陆边缘海性质。

羌塘海盆 近羌塘低地为台地相沉积, 近昌都低地为浅海陆棚相沉积, 生物组合具特提斯洋北带特色。近冈底斯低地为半深海复理石沉积, 相带呈东西向展布, 推测其为冈底斯陆块侧被动大陆边缘陆坡沉积。

扬子海盆 具复合克拉通盆地性质。因周边康滇山地、龙门水下隆起、北秦岭、东南雪峰岛屿的存在, 早三叠世主要发育台地相沉积, 其中西侧为局限台地, 含石膏及盐岩; 东侧为开阔台地, 主要为碳酸盐岩, 夹白云岩, 局部含石膏。

湘桂粤海盆 根据湖南邵东、隆回等地下三叠统含大量Ophiceras菊石分析, 属较深水沉积环境, 其中右江地区为厚达千米的砂、泥岩复理石沉积, 具裂谷海槽特征。本海盆西南为红河断裂带, 东南为台湾俯冲带, 海盆呈北东-西南向展布, 具明显弧后盆地性质。

(3) 藏南海区 生物组合为特提斯洋南带型, 沉积厚度和沉积相呈近东西向展布。其南相带和北相带为浅海陆棚相, 厚度较小, 而中部相带为半深海-深海复理石沉积, 见放射虫硅质岩, 沉积厚度大。推测藏南海早三叠世具南亚大陆北部边缘陆坡带性质, 其中中部相带具洋壳基底。冈底斯陆块可能为早三叠世特提斯洋南支与北支的分界。当时冈底斯陆块与羌塘陆块之间海盆的宽度, 据古地磁资料, 昌都南纬 17° , 聂拉木南纬 24° 估算, 海盆宽度约1000公里左右。

2. 中三叠世岩相古地理(图2)

虽经历了安尼锡克期最大海侵和拉丁尼克期海退两两个阶段, 但从总体上说, 中三叠世海陆轮廓、沉积类型和海域性质等方面, 仍继承早三叠世的基本特征。从发展来看拉丁尼克期的海退和拉丁尼克期末的早印支运动波及整个亚太地区中部, 它导致中国北方最后的海退。

(1) 北方区 中三叠世修沟-玛沁断裂带发展为叠接碰撞带, 它促使柴达木、祁连、秦岭等地区的上升和塔里木、华北等地的进一步下沉, 加剧了北亚大陆南侧陆缘区古地形和古气候的分异。中三叠世主要的沉积盆地如下。

大型内陆盆地 准噶尔、塔里木、华北等盆地继续沉降和扩大。其中准噶尔仍为克拉盆地, 塔里木、华北仍具弧后盆地性质。因气候逐渐转向湿热, 中统普遍出现煤、油页岩、泥灰岩等沉积。沉积厚度以准噶尔盆地南缘最大, 厚达3000余米。

小型内陆盆地 因祁连、天山、燕山等山系的上升, 中期山间盆地发育不完全, 而山前盆地发育较好, 如祁连北侧的河西走廊盆地, 燕山南侧了凌源盆地等。此期东北地区总体上升为剥蚀区, 缺中三叠世沉积。

火山碎屑内陆盆地 承早期特征, 主要发育于蒙古、中亚等地。盆地性质仍属克拉通上的裂谷, 岩性为中酸性火山岩、凝灰岩及层凝灰岩。

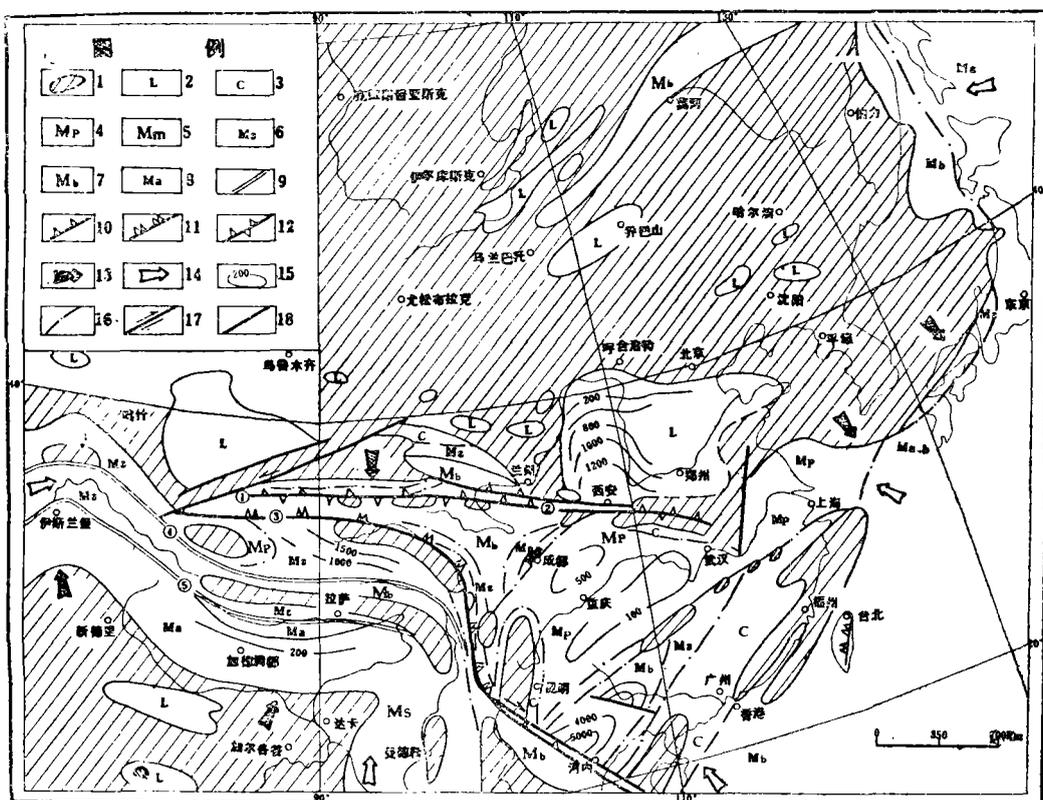


图2 亚洲及太平洋地区中部中三叠世岩相古地理略图

1.剥蚀区；2.陆相区；3.海岸相区；4.台地区；5.台地边缘相；6.浅海陆棚相；7.半深海陆坡相；8.深海海盆地相；9.后期地壳消减带；10.地壳叠接消减带；11.地壳俯冲带；12.地壳对接消减带；13.物源方向；14.海侵方向；15.等厚线；16.相界线；17.后期平移断层；18.同生断层。断裂及编号：①修沟-玛沁断裂带；②山阳-桐城断裂带；③金沙江断裂带；④怒江地壳消减带；⑤雅鲁藏布江地壳消减带。

北亚大陆南缘海相沉积盆地 因修沟-玛沁断裂带向北叠接，中吾农、西秦岭海盆相对变浅，盆地仍属裂谷性质。南祁连继承早三叠世海湾相沉积特色。

(2) 南方区

松潘-甘孜海盆 中三叠世海盆进一步沉降，北带若干岛屿相继沉没或缩小；中带海槽主体中巴颜喀拉群厚达4000余米，为半深海—深海复理石沉积。道孚-炉霍断裂带仍有基性火山喷发；南带义敦-中甸岛弧持续上升，弧区南部露出水面，见紫红色海岸相沉积。据中甸等地中统基性火山岩成分分析，金沙江裂带南段此期仍具向东俯冲性质。中三叠世海盆宽度据古地磁资料推测大约在1000公里左右。海盆中部道孚—炉霍—乡城一带仍具洋壳基底。

羌塘海盆 海域较早期进一步扩大，向东延至永德等地。北带为台地与浅海沉积，南带为半深海沉积，仍具冈底斯陆块北侧被动大陆边缘陆坡带性质。海盆底栖、浮游生物组合特征，具特提斯洋北带色彩。

扬子海盆 与早三叠世沉积古地貌具一定相似性，仍具复合克拉通盆地性质。但构造上逐步显现分异，安尼锡克期川滇地区抬高，东南关岭、青岩一线发育一长达数百公里的堤礁。拉丁尼克期区内发生大规模海退。

湘桂粤海盆 仍具弧后盆地性质。右江海槽进一步裂陷，桂西一带见厚达400余米的复理石浊流沉积，其物源主要来自云开山地和西南马关岛弧。

(3) 藏南海区 中三叠世雅鲁藏布江断裂带进一步扩张和洋化，仲巴、康巴一带发育2000余米含特提斯洋南带菊石化石的砂、泥岩复理石沉积，具南亚大陆北侧陆坡带性质。此时冈底斯陆块与羌塘陆块之间海盆宽度与早三叠世大致相当，约千余公里左右。

3. 晚三叠世岩相古地理 (图3)

晚三叠世早期印支运动后，亚太地区中部古地理轮廓出现了新面貌，由于扬子地台已和北亚大陆拼接，中国东部联成一片大陆，长期以来存在的南海北陆局面为东西分异

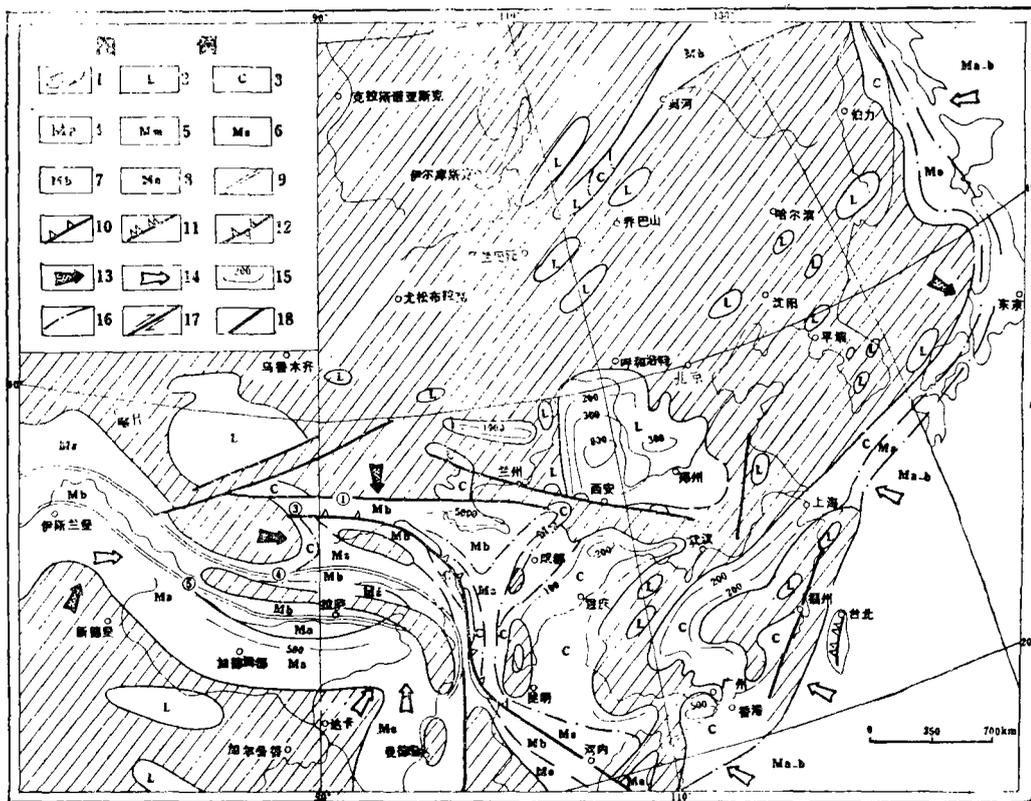


图3 亚洲及太平洋地区中部晚三叠世岩相古地理略图

- 1. 剥蚀区; 2. 陆相区; 3. 海岸相区; 4. 台地相; 5. 台地边缘相; 6. 浅海陆棚相; 7. 半深海陆坡相; 8. 深海盆地相; 9. 后期地壳消减带; 10. 地壳叠接消减带; 11. 地壳俯冲带; 12. 地壳对接消减带; 13. 物源方向; 14. 海侵方向; 15. 等厚线; 16. 相界线; 17. 后期平移断层; 18. 同生断层。断裂及编号, ①修沟-玛沁断裂带; ②山阳-桐城断裂带; ③金沙江断裂带; ④怒江地壳消减带; ⑤雅鲁藏布江地壳消减带。

格局所代替。中国西南部的古特提斯洋,在晚三叠世末发生强烈印支运动,使松潘-甘孜海盆褶皱,导致古亚洲大陆向南增生扩大,海水退至新生的特提斯洋及毗邻地区。

(1) 北方区 修沟-玛沁断裂带在早印支期向北对接碰撞后,昆仑-秦岭一线以北的广阔大陆出现了以下几种类型沉积盆地。

大型内陆盆地 早印支运动后,华北盆地太行山以东部分抬升,华北盆地缩小至鄂尔多斯盆地范围,盆地由弧后发展为克拉通性质,且不再与海域发生联系。盆地中部为湖泊相沉积,边缘为河流相,局部为洪积相。河西走廊盆地晚三叠世沉积范围扩大延至陇东地区,沉积中心在古浪-景太一带,仍具裂谷性质。准噶尔盆地、塔里木盆地沉积类型仍以河湖相砂、泥岩为主,盆地性质由弧后发展为克拉通。上述诸盆地晚三叠世普遍含 *Danaeopsis* 等植物群,局部含煤,反映气候温湿。

山间内陆盆地 沿天山、祁连山、秦岭一线,早印支运动后发生断裂运动,沿断裂发育一系列零星山间盆地,如民和、商县等盆地。这类盆地均以粗碎屑的洪积、河流相为主,具裂陷盆地性质。

北亚大陆南缘及东缘沉积 大陆南缘祁连、迭部一带为残留海湾。大陆东缘北日本海向西扩至那丹哈达岭一带,岩性为火山岩及砂泥岩,含 *Entomonotis*, *Ochotica* 等北极-太平洋区生物组合。

(2) 华南区 沿雪峰山两侧出现不同性质的沉积盆地和生物组合。

川滇海岸盆地 晚三叠世早、中期西缘因受特提斯洋影响发育小塘子组、马鞍塘组等海相沉积。晚世晚期须家河组——三段为海岸三角洲与海岸沼泽相,须四—六段为内湖泊、沼泽及河流相。龙门山前须家河组厚达3000余米,反映西侧松潘-甘孜地区晚三叠世已成为剥蚀山地。

赣湘粤海湾盆地 主要为一套海湾相沉积,岩相及厚度变化较大,以中小型同沉积断裂发育为特征。普遍含火山岩及煤层,生物有海相双壳类、腕足类及半咸水壳菜蛤 (*Mytilus*) 等。海侵来自太平洋。

三江-滇西及松潘-甘孜边缘海 卡尼克期金沙江断裂带仍具有一定向北俯冲性质,东侧义敦-中甸火山岛弧带继续存在,再东甘孜边缘海沉积砂、泥岩复理石。诺利克期金沙江断裂带由俯冲转为叠接碰撞阶段。松潘-甘孜边缘海出现周期性的半深海与浅海交替沉积。诺利克期末金沙江断裂带向东对接碰撞,西侧发育海岸相,东侧义敦-中甸一带褶起成山与扬子地台拼合,松潘-甘孜海升起成为剥蚀区。瑞替克期末,羌塘陆块与北亚大陆拼合,金沙江带西侧昌都地区三叠系与侏罗系为连续沉积,其海水可能来自尚未关闭的怒江带海域。

(3) 藏南海区 晚三叠世,雅鲁藏布江一带朗学杰组为砂、泥岩复理石沉积,含放射虫硅质岩及细碧岩,产菊石、牙形虫深水遗迹化石 (*Zoophycus*),反映具南亚大陆北侧半深海大陆坡环境。

四、亚太地区中部三叠纪主要经济矿产

亚太地区中部三叠纪沉积、层控矿产十分丰富。已知有煤、油页岩、石油、天然气、岩盐、卤水、石膏、铁、锰、铜、铝土矿和铅、锌、锡、钨、汞、金、银等数十种。其中以石油、天然气、煤、盐卤等最重要。

煤 主要产在三叠纪的中国华南海岸盆地，川滇海岸盆地，西北、华北一些陆相盆地及日本、朝鲜、印度半岛北部的一些陆相盆地。

石油、天然气 主要产在扬子海盆的下三叠统嘉陵江组、中三叠统雷口坡和上三叠统的须家河组。黔南中、下三叠统见油气苗。中国北方三叠系含工业性油气的鄂尔多斯、准噶尔、塔里木等盆地。

石膏、岩盐、卤水 主要产在上扬子海盆中、下三叠统，下扬子海盆和三江海盆三叠系也见石膏和岩盐。

菱铁矿 主要见于扬子海盆下三叠统；沉积锰矿、铁锰矿见于滇南、桂西南中三叠统；含铜砂岩见于川、滇、黔的飞仙关组和川鄂交界的巴东组；沉积变质铁锰矿、斑岩型铜矿，玢岩型铁矿及含金富银、铅锌、锡钨、汞等多金属矿分布在中国三江、藏北及缅甸东北地区。

与印支期花岗岩有关的钨、锡、镍金属分布在秦岭、三江、赣湘粤及长江下游，与印支期基性、超基性岩有关的铜、镍及石棉等矿主要分布在三江、藏北及日本东缘。

(收稿日期：1989年2月8日)

参 考 文 献

- [1] 黄汲清, 1979, 中国大地构造图, 地图出版社。
- [2] 殷鸿福, 1980, 三叠纪古生物地理与大陆漂移, 地质科学, 1980年, 第3期。
- [3] 李春昱等, 1982, 亚洲大地构造图说明书, 地图出版社。
- [4] 常承法等, 1982, 青藏高原地质构造, 科学出版社。
- [5] 王鸿祯等, 1982, 亚洲地质, 地质出版社。
- [5] 杨遵义等, 1982, 中国的三叠系, 中国地层概况(1), 地质出版社。
- [7] 张文佑, 1983, 中国及邻区海陆大地构造图, 科学出版社。
- [8] 金性春, 1984, 板块构造基础, 上海科技出版社。
- [9] 王鸿祯等, 1985, 中国古地理图, 地图出版社。
- [10] 关士聪等, 1984, 中国海陆变迁海域沉积相与油气, 科学出版社。
- [11] 李春昱等, 1986, 板块构造基本问题, 地震出版社。
- [12] 刘本培, 1986, 地史学教程, 地质出版社。
- [13] 饶荣标等, 1987, 青藏高原三叠系, 地质出版社。
- [14] 黄汲清等, 1987, 中国及邻区特提海演化, 地质出版社。
- [15] J·L·Wilson, 1975, Carbonate Facies in Geological History, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York.
- [16] H·Yarborough et al., 1978, Geology of Continental Margins, AAPG Continuing Education Course Note Series 5 (Second Printing, June, 1978)。
- [17] A·Ronov et al., Atlas of Lithological-Paleogeographical Maps of the World, Leningrad.
- [18] United Nations, 1985, Stratigraphic Correlation between Sedimentary Basins of the ESCAP Region, No.52.
- [19] United Nations, 1987, Oil and Nature Gas Resources in the ESCAP Region, Mineral Concentration and Hydrocarbon Accumulations in the ESCAP Region, Vol.2.
- [20] Qiu Dongzhou et al., 1987, The Distribution of Ancient Sea and Lands and Sedimentary Facies in Sea Area during Triassic Period China, Fifth Working Group Meeting on Stratigraphic Correlation between Sedimentary Basins of the ESCAP Region, Bangkok.
- [21] United Nations, 1988, Stratigraphic Correlation between Sedimentary Basins of the ESCAP Region, No.56.

TRIASSIC LITHOFACIES-PALAEOGEOGRAPHIC
OUTLINE AND PALAEOTECTONIC CONFIGURATION
IN ASIA AND THE CENTRAL
PART OF PACIFIC REGION

Qiu Dongzhou

(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, MGMR)

Abstract

"Triassic Lithofacies-Palaeogeographic Maps in Asia and the Central Part of Pacific Region" has been compiled and studied, and several points are clear; 1. Unified division and comparison could be made between stages of Triassic strata within the region; 2. Indo-China epoch was a turning stage for tectonic evolution. The major expressions were the final closing of the north branch of palaeo-Tethys, northward peace-together of Yangtze and Qiantang continental blocks, further accretion of the south branch, with the palaeogeographic relief of sea in-south and land in-north ended and east-west differential configuration started; 3. Six tectonic areas were divided within the region, namely, southern part of north Asia continent, southern continental margin of north Asia, intercontinent between south and north Asia continents, northern continental margin of south Asia, northern part of south Asia continent and circum Pacific continental margin in northern and eastern parts of south Asia continent; 4. Summary of the lithofacies-palaeogeographic outline and characteristics of early, middle and late Triassic; 5. Summaries of the major Triassic sediments and the occurrence conditions of stratigraphically controlled mineral resources.

