

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

东北北部石炭二叠纪陆相 地层及古地理概况

黄 本 宏

(中国地质科学院沈阳地质矿产研究所)

东北北部系指辽宁北部、吉林、黑龙江及内蒙古东部等广大地区。本文根据近年来地层、古生物工作方面的新进展,仅对该区石炭二叠纪的陆相沉积以及古地理概况作简要总结和分析。

一、石炭二叠纪陆相地层

该区石炭二叠纪地层遍布全区,海相、陆相和海陆交替相沉积均很发育。本文着重就陆相沉积特点,分区叙述如下(参见表1)

1. 老爷岭—同江地区:据目前所知在该区尚未发现石炭二叠纪海相沉积。在密山宝清一带发育有石炭二叠纪陆相沉积,地层由下而上划分为上石炭统榛子山组、下二叠统塔头河组 and 上二叠统二龙山组^[1,2]。榛子山组由砂岩、粉砂岩及页岩等组成,厚度大于500米,含植物化石:*Angaridium* sp., *Angaropteridium* sp., *Noeggerathiopsis* cf. *insignis*, *N.* cf. *krychtofovichii*, *N. tschirkovae*, *Paracalamites* sp. 等;塔头河组由杂色砂岩、粉砂岩及页岩组成,局部含可采煤层,厚度达300米以上,含植物化石:*Neuropteris daheshenensis*以及*Crassinervia*, *Nephropsis*, *Noeggerathiopsis*, *Paracalamites* 等属的许多种;二龙山组由火山岩及粗碎屑岩组成,厚度大于500米,含*Noeggerathiopsis*, *Paracalamites* 等植物化石。此外,在北部的富锦一带有零星分布,目前尚缺乏古生物资料。

2. 小兴安岭—张广才岭地区:该区石炭二叠纪地层发育,仅在早二叠世发育了海相和海陆交互相沉积^[1,3]。目前仅发现在哈尔滨东部有石炭系,下部为中石炭统(?)唐家屯组:由酸性凝灰熔岩组成,夹少许凝灰质板岩等,厚度达1200米,仅在个别剖面见有*Paracalamites*碎片。唐家屯组目前尚未发现有确定地质时代的古生物依据,笔者根据其出现于杨木岗组之下并考虑与大兴安岭地区的罕达罕组对比,将其归于中石炭统^[4]。上石炭统杨木岗组由粉砂岩、泥质和炭质板岩、砂岩以及凝灰质砂砾岩、砂岩和少许火山碎屑岩组成,厚350—500米。含植物化石,主要有:*Neuropteris* cf. *paimbaensis*, *N. orientalis*, *N. mrassiensis*, *Zamiopteris* cf. *glossopteroides*, *Z.* sp., *Crassinervia kuznetskiana*, *Angaridium* cf. *mongolicum*, *A.* sp., *Noeggerathiopsis latifolia*, *N. subangusta*, *N. theodori*, *Stenophyllum uninervium* 以及 *Annularia*, *Paracalamites* 等属。二叠系分布广泛,下二叠统下部为玉泉组,仅见于哈尔滨东部,以海相灰岩为主,含丰富的腕足类、珊瑚等动物化石,厚450—890米;上部土门岭组,以海相碎屑沉积为主夹陆相碎屑沉积,厚度为1000米左右,除含大量腕足类化石外,尚含有植物化石。在铁力至伊春一带所见植物化石有:*Sphenopteris incrassata*, *S.* sp., *Annularia longissima*, *Zamiopteris lanceolata*,

表 1 东北北部石炭二叠系对比简表

时 代	分 区 地 层	赤峰—延吉		吉林—汪清		大 兴 安 岭			小兴安岭	老爷岭		
		西 部	东 部	西 部	东 部	南 部	中 部	北 部	张广才岭	同 江		
P ₂		染房地组 △	?	杨 家 沟 组 △	清 沟 子 组	砂板岩段△	陶海营组 △	老龙头组 △	白山组 △	红山组 △	二 龙 山 组 △	
		铁营子组 △	开山屯组 △			火山岩段	林 西 组 △	孙家坟组 △	南家屯组 △	三角山组		火山岩段 (五道岭组?)
						砂板岩段△						砂板岩段 △
P ₁		黄岗梁组 △ ○	柯岛组 △ ○	范家屯组 △ ○	柯 岛 组 “	○	黄岗梁组 ○	柳条沟组 ○	塔 溪 组 ○	土门岭组 △ ○	塔 头 河 组 △	
		清风山组 △ ○	庙” 岭组 ○	大河深组 △ ○		大石寨组 ○	四甲山组 ○	段树沟组 △		高家窝棚组 ○		玉泉组 ○
				寿山沟组 ○								
C ₃		酒局子组 △	山秀岭组 ○	石嘴子组 ○			阿木山组 ○	哈多沟组 △	阿林河组 △	杨木岗组 △	榛子山组 △	
C ₂		黄家沟组△	家道沟组△ ○	磨盘山组 ○	?		本巴图组 ○	罕达罕组 (火山岩)	(砂 板 岩)	唐家屯组 △		
C ₁		白家店组 ○ 潮吐沟组 ○		鹿圈屯组 ○ △ 北通气沟组 ○			?	?	板 岩) △	?	?	

○ 示海相沉积; △ 示陆相沉积

Z. tailuganensis, *Z. cf. glossopteroides*, *Noeggerathiopsis derzavini*, *N. batschatensis*, *N. oberavata*等。上二叠统由陆相碎屑岩以及火山碎屑岩组成, 由下而上划分为三角山组和红山组。三角山组的岩性由两部分组成, 下部为砂岩和板岩, 厚达 880 米, 上部为安山玢岩、英安玢岩及凝灰岩等, 厚达 440 米, 在板岩中含丰富的植物化石, 主要有: *Callipteris*, *Compsopteris*, *Supaia*, *Comia*, *Rhipidopsis*, *Pecopteris*, *Noeggerathiopsis*, *Xinganphyllum* 等属的许多种。红山组主要由砂岩、砂砾岩、砾岩以及少许粉砂质板岩、粉砂岩组成, 厚为 690 米, 含丰富的植物化石, 主要有: *Comia*, *Callipteris*, *Compsopteris*, *Supaia*, *Tychtopteris*, *Rhipidopsis*, *Schizoneura*, *Nilssonina*, *Pecopteris*, *Zamiopteris*, *Sphenopteris*, *Noeggerathiopsis* 等属。分布在哈尔滨东部的五道岭组, 系由火山碎屑岩夹碎屑沉积岩组成, 厚 500—600 米, 含植物化石: *Paracalamites*,

Noeggerathiopsis 等, 目前归于该组的一部分剖面可能相当于三角山组上岩段, 另一部分剖面层位较低。

3. 大兴安岭地区: 该区石炭二叠系分布广, 出露零星。石炭系: 南部有中石炭统本巴图组 and 上石炭统阿木山组, 均为海相沉积, 富含瓣及腕足类化石^[2,5]。中部有罕达罕组 ($C_2?$) 及哈多河组 (C_3)。前者由火山碎屑岩组成, 底部有砾岩, 厚度大于 2000 米, 未见化石; 后者由砂泥质板岩组成, 厚达 1500 米, 夹煤层及“煤线”数层, 富含植物化石, 主要有: *Angaropteridium cardiopteroides*, *Neuropteris* cf. *tomiensis*, *N.* aff. *izylensis*, *N.* spp., *Noeggerathiopsis* cf. *louniformis*, *N.* cf. *derzavini*, *Dicranophyllum* sp., *Angaridium* cf. *mongolicum*, *Paracalamites* sp. 等。北部爱辉一带的早中石炭统, 岩性为砂岩、粉砂岩及泥质板岩等, 厚可达 500 米, 含 *Archaeopteris*, *Cardioneura*, *Noeggerathiopsis* 等植物化石。上石炭统阿林河组由粗(砂砾岩)、细(砂岩及板岩)相间的碎屑岩组成, 富含凝灰质并夹少许火山碎屑岩, 厚度 1040 米, 含植物化石: *Lepidostrobohyllum* sp., *Noeggerathiopsis* sp., *Calamites* 等。此外, 中晚石炭世沉积在北西部的乌奴耳、伊敏河以及库都尔等许多地方零星出露, 说明石炭纪地层在大兴安岭北部分布广泛。下二叠统同样分布很广, 主要为海相沉积, 富含瓣、腕足类、珊瑚等化石。应该指出的是, 在中部雅鲁河一带的段树沟组直接覆于上石炭统哈多河组之上。段树沟组下部以粗碎屑沉积为主, 上部为火山碎屑岩, 总厚 700 米, 局部含可采煤层, 含植物化石: *Sphenophyllum* cf. *uninervium*, *Sphenopteris* cf. *kumpanii*, *Pecopteris* cf. *comptula*, *Neuropteris* sp. 等, 其层位可相当于下二叠统下部。上二叠统是本区最发育的地层, 在该区南部称为林西组、陶海营子组以及索伦组, 中部称为孙家坟组、老龙头组, 北部称蔺家屯组和白山组。这套地层厚度巨大, 一般都达 3000—5000 米。岩性主要为粉砂质、泥质板岩及砂岩, 含有 *Palaeomutela*-*Palaeänodonta* 组合的双壳类化石, 南部和中部含有丰富的植物化石: *Callipteris*, *Comia*, *Rhipidopsis*, *Pecopteris*, *Sphenopteris*, *Nephropsis*, *Compsopteris*, *Zamiopteris*, *Iniopteris*, *Schizoneura*, *Pterophyllum*, *Lepophyllum*, *Noeggerathiopsis*, *Paracalamites*, *Calamites* 等属。

4. 吉林—汪清地区: 该区石炭二叠系亦很发育, 除上二叠统外, 主要为海相沉积, 由下而上划分为北通气沟组和鹿圈屯组 (C_1)、磨盘山组 (C_2)、石嘴子组 (C_3)、寿山沟组、大河深组和范家屯组 (P_1) 等, 总厚度达 8000—10000 米, 富含瓣类、腕足类、珊瑚等化石。^[6,7] 下石炭统的鹿圈屯组主要由碎屑岩及灰岩组成, 厚达 1200 米, 在建组剖面除含维宪期的动物化石外, 在剖面的下部和上部尚含有 *Neuropteris* cf. *gigantea*, *N.* sp. 等少许植物化石。下二叠统的大河深组主要由火山岩、火山质碎屑沉积岩及灰岩等组成, 厚 1128 米, 除含早二叠世早期的瓣类、珊瑚等动物化石外, 尚有: *Neuropteris daheshenensis*, *Noeggerathiopsis latifolia*, *N.* sp., *Paracalamites* sp. 等植物化石。上二叠统称之为清沟子组和杨家沟组, 前者由砂板岩组成, 中部为火山碎屑岩, 总厚达 2000 米以上, 分布于敦化及以东地区, 含: *Callipteris*, *Schizoneura*, *Pecopteris*, *Comia*, *Iniopteris*, *Annularia*, *Noeggerathiopsis*, *Paracalamites* 等植物化石。后者主要由砂岩、砂板岩及少许砾岩组成, 厚 500—1200 米, 含 *Palaeomutela*-*Palaeänodonta* 组合的双壳类化石以及植物碎片, 主要分布于长春吉林之间的双阳—九台一带。应该指出的是, 在东部密江、汪清一带分布的巨厚 (>2200 米) 砂板岩, 中间夹近百米厚的晶屑凝灰岩, 含有 *Noeggerathiopsis*, *Paracalamites* 等植物化石, 根据笔者在野外观察, 该地层实属在东部分布的清沟子组, 过去有时被误归开山屯组。

5. 赤峰—延吉边缘沉积区: 该区的北界自西部的西拉木伦河向东至延吉附近, 南界至中朝地台, 为一东西向狭长地带。这一地区最重要的特点是与北部大体相同的地槽型沉积建造和与华北地台相同的华夏型植物群的发育。

石炭系：西部自下而上划分为朝吐沟组和白家店组（C₁）、家道沟组、黄家沟组（C₂）及酒局子组（C₃）。家道沟组为海陆交互相沉积，由碳酸盐及碎屑岩组成，厚300—1000米，除富含动物化石外，尚含有 *Neuropteris*, *Calamites* 等植物化石。黄家沟组和酒局子组均为陆相沉积。黄家沟组由砂岩、粉砂岩及板岩组成，厚450—600米，含植物化石：*Neuropteris microphylla*, *N. cf. gigantea*, *N. sp.*, *Alethopteris shidafenensis*, *Rhodia shimenensis* 等。黄家沟组与家道沟组为相变关系。酒局子组由砂岩、板岩组成，夹劣质煤数层，含植物化石：*Sphenophyllum oblongifolium*, *Neuropteris ovata*, *N. sp.*, *Asterophyllites aohanensis*, *Annularia gracilescens*, *Pecopteris hemitelioides*, *P. cyathea*, *P. sp.* 等，厚度变化很大，一般为135—280米，局部厚达2000米以上。东部仅见晚石炭世沉积的山秀岭组，含海相动物化石。

二叠系下统：西部划分为青风山组和“黄岗梁”组，前者为细碎屑岩夹火山岩，厚800米以上，含少许海相动物化石及植物碎片；后者由砂岩、粉砂岩以及少许板岩、灰岩组成，厚500—2600米，含腕足类及瓣类化石，在产 *Pseudodolichina*, *Schwagerina* 瓣化石的于家北沟剖面中尚采到植物化石：*Gigantonoclea yujiaensis*, *Annularia gracilescens*, *Pecopteris cyathea*, *P. densifolia*, *P. condolleana*, *Taeniopteris integra*, *Nilssonina huabeiensis* 以及 *Cordaites*, *Danaeites*, *Sphenophyllum* 等。东部下二叠统划分为“庙岭组”和柯岛组，为海相沉积，富含动物化石，总厚可达2600米。上二叠统，西部划分为铁营子组和染房地组，前者由砂砾岩、砂岩、粉砂岩及少许火山碎屑岩组成，厚度大于1500米，含植物化石：*Gigantonoclea teiyingensis*, *G. unita*, *Lobatannularia lingulata*, *Fasciopsis hallei*, *F. sinensis* 以及 *Sphenophyllum*, *Sphenopteris*, *Pecopteris* 等属种；后者为安山岩、流纹岩、晶屑凝灰岩夹砂砾岩、砂板岩，厚度大于2000米，化石很少。东部地区仅见开山屯组，与铁营子组层位相当，由富含凝灰质的砾岩、粗砂岩及少许细砂岩、粉砂岩组成，厚350米，含植物化石：*Fasciopsis robusta*, *F. kaishantunensis*, *Lobatannularia haianensis* 以及 *Gigantonoclea*, *Sphenophyllum*, *Pecopteris*, *Sphenopteris* 等属种。

二、东北北部石炭二叠纪古地理概况

由于这一地区目前基础地质研究程度还不高，资料也不系统，本文仅就早中石炭世、晚石炭世、早二叠世和晚二叠世等四个阶段概略地分析如下：

1. 早中石炭世：相邻的东北南部地区早石炭世同华北地区一样，为一隆起区，而中石炭世广泛海侵。东北北部地区早石炭世海侵面积就相当广泛，许多地方这一时期的沉积是很发育的，海生动物也繁盛。从地层研究情况来看，这一时期在东部饶河、老黑山、延边和吉林等地海域沉降幅度比较大，相对来说西部沉降幅度较小。爱辉、齐齐哈尔、哈尔滨等广大地区为陆地（图1），其中一些地方发育了陆相沉积。在东部的佳木斯—牡丹江一带，由于至今未发现古生代的海相或陆相沉积，结合其它情况，一般认为该地区为一古老的地块，并同西部陆地连成一片。从大兴安岭至哈尔滨许多地方的碎屑沉积岩中富含火山物质以及后期有巨厚的火山岩或火山碎屑岩，说明早中石炭世，特别是后期火山活动频繁。南部一些地区碎屑沉积中常夹凝灰质砾岩，在泥质板岩中时而出现在砾石，说明当时的沉积环境是很复杂的。

2. 晚石炭世：这一时期海侵范围略有缩小，陆地向西扩大，满洲里、东乌珠穆沁旗一带海水退出，与早期形成的爱辉、齐齐哈尔一带的陆地连成一片。锡林浩特、通辽、长春和延吉一带为一狭长的海槽，此海槽在东部延吉附近拐向东北方向的乌苏里江一带^[9]。晚石炭世东部基本上继承了早中石炭世的海侵范围。南部赤峰、沈阳一带已上升为陆地，有些地方形成了小型内陆盆地。从已发现的华夏型植物化石组合面貌分析，当时的气候条件同华北地区大体相同。由于一些

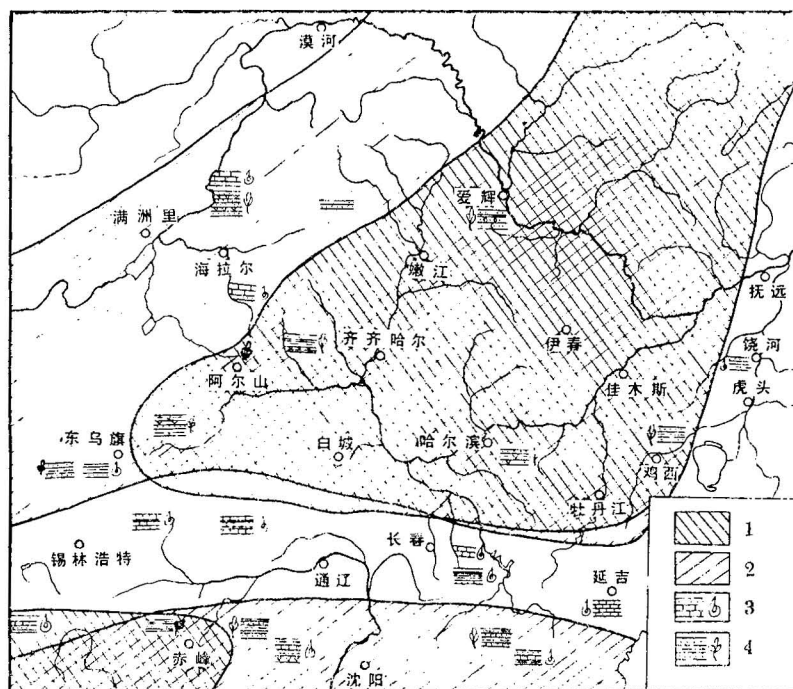


图 1 东北北部石炭纪古地理略图

1—早、中石炭世陆地；2—晚石炭世陆地；3—海相沉积；4—陆相沉积

地方沉积厚度很大，说明当时古地理环境是复杂的。在北部大陆区广泛发育了碎屑岩建造，由东乌珠穆沁旗向北东方向至爱辉、漠河一带是晚石炭世的主要陆相沉积区，局部沉降幅度也比较大，有的地方沉积厚度达3000米以上。哈尔滨和密山等地是另外几个沉积区，似以小型内陆盆地和山间盆地沉积为主。据已发现的植物化石材料，可认为大兴安岭北部、哈尔滨地区以及密山宝清一带，当时森林植被比较发育并且在环境适合的地方形成了煤层，有的地方已达可采厚度。这一时期的气候是温暖和潮湿的。

3. 早二叠世：是本区又一次广泛海侵期，除了佳木斯、牡丹江及密山一带仍为陆地之外，其它地方所剩无几（图2）。晚石炭世由锡林浩特至延吉一带的海槽，早二叠世向北广为扩展，北部可能与通古斯—外兴安岭海域沟通。陆相沉积仅在密山、宝清一带发育了塔头河组。植被继续繁盛。早二叠世虽然广泛发育了海相沉积，但是在许多下二叠统剖面中保存了良好的、有时很丰富的植物化石，证实了许多地方是由海相夹陆相或为海陆交替相沉积组成，说明这一时期海岸线的变动比较频繁。在海相沉积方面，几乎全区下二叠统的碳酸盐层极不稳定，常常以大的透镜体出现，局部厚度很大，沿走向又很快尖灭或厚度变的很小；其次是下二叠统的沉积物质来源丰富，堆积迅速，地层厚度偏大，在含火山物质较多的地方，其沉积厚度常在5000米以上；第三个特点是部分海相生物孳生的局限性，例如瓣类，一些地方环境适应就很繁盛，另一些地方却不见其踪迹，也有的地方各种生物都很少见。上述说明当时海侵地区的古地理环境是很复杂的。在陆地及其边缘地带，由于气候温暖潮湿，适合植物、森林的发育，存在成煤的有利条件，目前在大兴安岭和宝清等地下二叠统或上石炭统至下二叠统都已发现可采煤层，局部可采煤层累计厚度达10米以上（如宝清）。南部赤峰—长春边缘沉积区的沉积环境同北部地区大体相同，以滨海或浅海沉积为主，在海陆交互相沉积剖面中发现了丰富的华夏型大羽羊齿植物群，从而更密切了该地区同华

北地区的古地理、古气候方面的联系。

4. 晚二叠世: 在晚二叠世初或早二叠世末, 全区上升隆起, 海水退出, 结束了该区古生代漫长的海陆变迁史。晚二叠世全区广泛发育了陆相沉积 (图 3)。从目前已获得的资料, 可大体分为三个各具特色的地理区: 大兴安岭地区, 南起自西拉木伦河、北至爱辉, 漠河一带, 发育了一系列较大型的湖泊, 沉积了厚度巨大的细碎屑岩, 富含火山物质。这一地区的上二叠统普遍含有丰富的双壳类化石, 从双壳类的类型分析, 该区的湖泊早期可能多为咸水, 这与当初陆地形成时残留了一部分海水有关。该区所含植物化石也比较丰富, 具典型安加拉植物群的特征; 东部的吉林、汪清以及伊春、宝清地区, 以小型的内陆盆地和山间盆地为主, 一些地方河流也较发育, 伴有火山活动, 形成了以中、粗粒碎屑岩沉积为主并夹火山碎屑岩, 分布广, 岩性变化大, 沉积物分选性差。地层中常含丰富的植物化石, 双壳类化石甚少, 南部边缘区早期以内陆盆地和少许山间盆地及河流沉积为主, 华夏型植物群繁盛。晚期火山活动强烈, 火山岩堆积遍布全区。从已有的资料分析, 该区晚二叠世早期气候仍然是温暖和潮湿的。晚二叠世晚期由于该区火山岩发育, 很少发现植物化石, 对分析当时的气候情况很不利。从西拉木伦河北岸一带发现的大量植物化石以及地层岩性特点来看, 没有迹象表明当时的气候有向干旱转化的趋势。

主要参考文献

- [1] 黑龙江省地层表编写组, 1979, 东北地区区域地层表, 黑龙江省分册。地质出版社, 30—198页。
- [2] 沈阳地质矿产研究所, 1980, 东北地区古生物图册, 古生代分册。地质出版社, 1—17页。
- [3] 黄本宏, 1977, 小兴安岭东南部二叠纪植物群。地质出版社, 1—15页。
- [4] 黄本宏, 1980, 天山—兴安褶皱带石炭二叠纪植物群。科学通报, 15期, 703—705页。
- [5] 辽宁省地层表编写组, 1978, 东北地区区域地层表, 辽宁省分册。地质出版社, 4—78页。
- [6] 吉林省地层表编写组, 1978, 东北地区区域地层表, 吉林省分册。地质出版社, 81—150页。
- [7] 长春地质学院地勘系地层科教研组, 1975, 吉中地区石炭二叠纪地层。长春地质学院院报, 1期, 31—75页。
- [8] 李文允、韩建修、张树新、孟繁义, 1979, 那达哈达岭北段上古生界基本地质特征。中国地质科学院院报, 1卷1号, 104—118页。

PERMO-CARBONIFEROUS TERRESTRIAL DEPOSITS AND PALEOGEOGRAPHIC FEATURES IN THE NORTHERN PART OF NORTHEAST CHINA

Huang Benhong

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences)

Abstract

According to the existing information and present knowledge, the northern part of Northeast China may be divided into five depositional areas, the Laoye Mountains—Tongjiang, Lesser Khingan Mountains—Zhangguancai Mountains, Greater Khingan Mountains, Jilin—Wangqing and Chifeng—Yanji areas. Each of them has its own peculiar depositional features.

The Laoye Mountains—Tongjiang area, The deposits are represented by terres-

trial coal-bearing deposits. Three formations can be distinguished; the Zhenzhishan (C_3), Tatouhe (P_1) and Erlongshan (P_2) Formations. The Lesser Khingan Mountains—Zhangguangcai Mountains area; In the Permo-Carboniferous, the deposits were mainly terrestrial, and only in the early Permian were they marine and paralic. The formations are called the Fuxingtun ($C_1?$), Tangjiatun (C_2), Yangmugong (C_3), Yuquan and Tumenling (P_1), and Sanjiaoshan and Hongshan (P_2) Formations. The Greater Khingan Mountains area; During Carboniferous time, marine deposits, called the Benbatu (C_2) and Amushan (C_3) Formations, occurred in the south, and terrestrial and coal-bearing deposits, called the Handahan (C_2) and Haduohe (C_3) Formations, occurred in the north. The Lower Permian strata, divided into the Gaojiawopeng, Sijishan and Liutiaogou Formations, are composed of marine deposits; the Upper Permian strata are represented by terrestrial deposits, divided into the Linxi, Suolun and Taohaiyinzi Formations. The Jilin—Wangqin area; During the Permo-Carboniferous, marine deposits were developed, and the formations are called the Lujuantun (C_1), Muopangshan (C_2), Shishuizi (C_3), and Daheshen and Miaoling (P_1) Formations. The Chifen—Yanji marginal area; The deposits are mainly of paralic and terrestrial origin. There occur the Chaoiugon and Beijiadian (C_1), Jiadaogou and Huangjiagou (C_2), Jiujuzi (C_3), Qingfengshan and Huanggangliang (P_1), and Tieyingzi and Ranfandi (P_2) Formations in the west and the Shanxiuling (C_3), Miaoling and Kedao (P_1), and Kaishantun (P_2) Formations in the east.

For the Permo-Carboniferous paleogeography in this region, please see text Figs. 1—3.