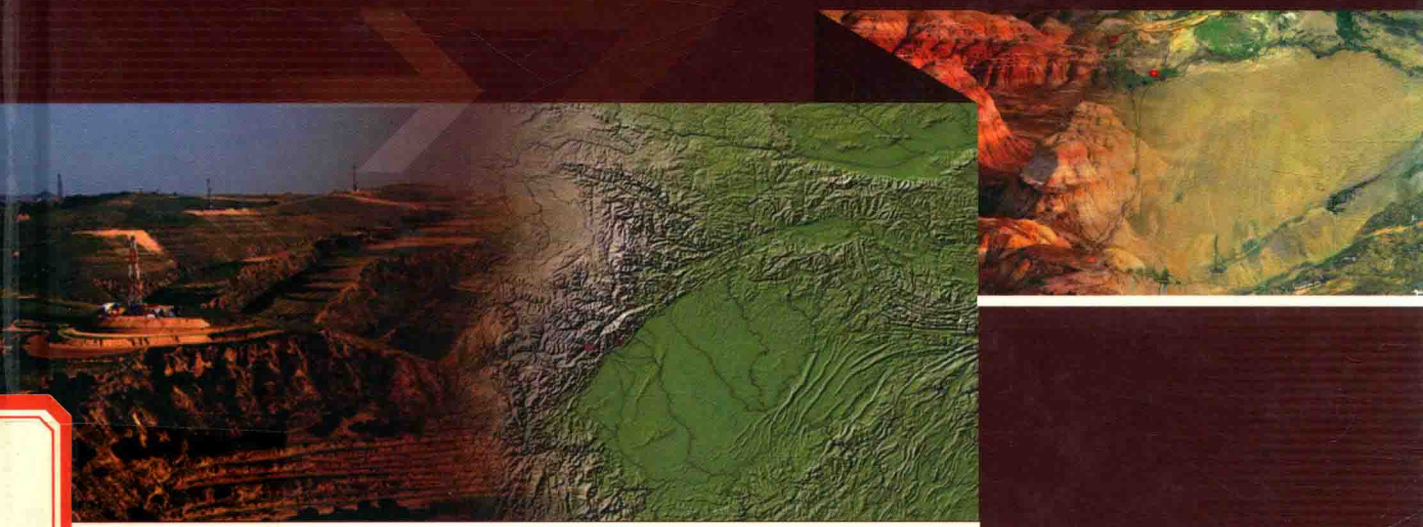


中国中西部四大盆地 盆地原型序列与碎屑岩油气

THE BASINAL PROTOTYPE SEQUENCE AND CLASTIC HYDROCARBON
RESERVOIRS IN FOUR MAIN BASINS IN CENTRAL AND WESTERN CHINA

黄泽光 方成名 高长林 陆永德 等著



石油工业出版社

中国中西部四大盆区 盆地原型序列与碎屑岩油气

黄泽光 方成名 高长林 陆永德 等著

石油工业出版社

内 容 提 要

本书从晚古生代盆地形成演化研究入手,提供了中国中西部控制盆地原型形成演化的区域地质、地球物理和地球化学新资料,提出了四大盆地盆地原型序列,编制了研究区晚古生代到新近纪的盆地原型图7幅;描述了自晚古生代以来的差异构造演化对油气富集成藏的控制作用,系统对比了中西部四大盆地碎屑岩油气聚集分布特征,为油气勘探选区评价提供了可利用的基础地质资料。

本书可供从事石油天然气地质生产、科研人员和高等学校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国中西部四大盆地盆地原型序列与碎屑岩油气 / 黄泽光等著.

北京:石油工业出版社,2017.1

ISBN 978-7-5183-1487-4

I. 中…

II. 黄…

III. ①含油气盆地-盆地演化-研究-中西部地区

②含油气盆地-碎屑岩-油气藏-研究-中西部地区

IV. P618.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第227013号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.com

编辑部:(010) 64523543 图书营销中心:(010) 64523633

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心

印 刷:北京中石油彩色印刷有限责任公司

2017年1月第1版 2017年1月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:14.75 插页:4

字数:380千字

定价:120.00元

(如出现印装质量问题,我社图书营销中心负责调换)

版权所有,翻印必究

**《中国中西部四大盆区
盆地原型序列与碎屑岩油气》
编写人员**

黄泽光 方成名 高长林 陆永德 陈迎宾
袁 伟 段铁军 吴小奇 杨 帆 范小林

前 言

中国中西部地区碎屑岩层系具极大的勘探潜力,特别是鄂尔多斯、四川、准噶尔和塔里木四大油气勘探区,其中的碎屑岩层系油气资源探明率不足 15%。为不断完善碎屑岩油气勘探地质理论,进一步指导油气勘探,国家组织多学科科研人员、列重大专项“碎屑岩层系大中型油气田富集规律与勘探关键技术”(项目编号:2011ZX05002)进行科技攻关。本书主要源于课题“中西部重点碎屑岩领域油气富集规律与分布预测”(课题编号:2011ZX05002-006)的下属 1 号专题“中西部四大盆地构造演化对碎屑岩层系成藏富集的控制作用”(专题编号:2011ZX05002-006-01)的科研成果。

本书是中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所盆地研究中心部分科研人员多年来的集体劳动成果。主要取材于 3 个主要方面:一是取材于上述专题(2011ZX05002-006-01 研究成果),专题组长:黄泽光;专题副组长:方成名、陈迎宾;主要研究人员:方成名、黄泽光、陈迎宾、杨帆、陆永德、范小林、段铁军、高长林、张长江、袁伟、刘运黎、翟常博。二是取材于无锡石油地质研究所博士后研究人员袁伟和吴小奇博士的博士论文中的部分研究成果。三是取材于中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所盆地研究中心多年来的科研成果,如“中国北方中生代中小型盆地油气资源选区与勘探战略研究”(中国新星石油公司项目 95-21),负责人范小林;“西北地区中生代盆地石油地质条件及勘探战略选区研究”(中国新星石油公司项目 96-48),负责人吉让寿;主要研究人员有刘光祥、钱一雄、潘文蕾、高长林、秦德余等。

本书指导思想:从活动论构造历史观和盆地原型并列叠加的理论出发,运用现代地质学、地球物理学和地球化学的理论和科学技术方法,以构造为主线,以四大盆地区(塔里木、准噶尔、四川、鄂尔多斯)为主要研究对象,重点研究了“四大控制”,分别是:① 大地构造对盆地的控制;② 盆地对沉积的控制;③ 沉积对生、储、盖的控制;④ 构造演化对碎屑岩油气的控制。取得了 5 个方面的新成果。

(1) 中西部盆地原型序列及编图。

主要介绍中西部地区晚古生代以来的盆地形成阶段和盆地原型序列,按地质历史演化阶段分别编排出中西部地区盆地的时间—空间分布和形成序列,以“原盆为体,改造划界”进行油气盆地原型序列编图。

(2) 四大盆地区盆地原型的叠加、改造。

以构造为主线,结合盆地构造演化特征与已知油气藏分布规律,揭示盆地原型的叠加、改造关系。

(3) 四大盆地区盆地形成演化的相似性与盆地原型风格的差异性。

进一步深化了四大盆地区晚古生代以来的“同序异时”成盆演化序列的相似性特征,揭示了四大盆地区盆地原型风格(沉降、构造、沉积)类型的差异性。

(4) 四大盆地区的盆地原型演化序列与油气响应关系。

揭示“同序异时”的盆地原型序列与差异性改造对中西部大型盆地碎屑岩油气成藏要素形成、分布及其带来的油气响应关系。

(5) 控制盆地原型形成演化的区域地质、地球物理和地球化学新资料。

① “3+3+3 条”重要的构造缝合带和区域地球物理综合。

显生宙以来,控制中国中西部盆地形成演化的“3+3+3 条”重要板块缝合带和岩石圈地球物理资料的综合,为盆地研究提供了必要的大地构造和深部资料。

② 古地磁特征。

重点研究了河西走廊—阿拉善地块石炭纪—二叠纪古地磁特征,综述了中国大陆主要板块古地磁学研究新成果,绘制了古地磁视极移曲线,确定了它们构造演化和碰撞拼合的过程。

③ 火山岩岩石—地球化学特征的研究为盆地原型的鉴定提供了重要的依据。

通过分析火山岩的岩石—地球化学特征,可以反演火山喷发时地球的深部性质和构造环境,为反演大地构造演化提供制约。中国中西部在晚古生代广泛的火山活动,本区火山岩岩石—地球化学特征的研究为盆地原型的鉴定提供了重要的依据。

本书编写分工:前言由黄泽光、方成名、高长林编写;第 1 章第 1.1 节由高长林、黄泽光、陆永德编写;第 1.2 节由袁伟编写;第 1.3 节由范小林编写;第 1.4 节由吴小奇编写;第 2 章第 2.1 节由高长林、方成名编写;第 2.2 节至第 2.4 节由方成名、黄泽光编写;第 3 章第 3.1 节由高长林、黄泽光编写;第 3.2 节由陈迎宾编写;第 3.3 节由杨帆编写;第 3.4 节由方成名编写;第 3.5 节由段铁军编写;第 4、5、6 章节由方成名、杨帆、陈迎宾、段铁军编写;附图由高长林、陆永德、黄泽光编制;第 7 章结语由黄泽光、方成名、高长林编写;附图的计算机编图由陆永德完成。全书由黄泽光、方成名、高长林负责统编。书中有关英文文稿由叶德燎编写。

感谢中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院郑和荣副院长、院高级专家邱桂强教授级高级工程师,以及中国石化石油勘探开发研究院非常规研究所胡宗全所长、油气勘探研究所尹伟教授级高级工程师、高金慧高级工程师、马立元博士和徐士林博士等的指导帮助。项目研究过程中,张洪年、王国力、蔡立国、孙冬胜教授级高级工程师等专家也给予了帮助和指导,在此一并表示感谢!

书中引用了中国石化西北石油地质局、西南石油地质局、南方石油地质勘探公司等单位勘探研究成果,引用了张渝昌、徐旭辉教授级高级工程师的研究成果。出版过程中得到中国

石化石油勘探开发研究院副总地质师、无锡石油地质研究所徐旭辉所长和无锡石油地质研究所刘光祥总工程师的审核帮助。《石油实验地质》主编叶德燎编译了英文摘要及插图附表的英文标题。笔者再次表示感谢！

感谢中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所地质实验中心、国家地质实验测试中心等单位协助完成了实验测试工作。

本书付梓之际，笔者十分怀念已经过世的构造地质专家秦德余、吉让寿教授级高级工程师！回顾当年西部野外徒步考察的艰辛，回想沿公路徒步考察时的满脸泥灰，回忆当年野外地质中的小馒头加榨菜的中餐，多么令人难忘！又是多么令人振奋！……俱往矣，看今朝，长江后浪推前浪，世上新人胜旧人，一派新时光！安息吧，老朋友！

目 录

1 盆地形成的大地构造环境	1
1.1 区域地质特征	1
1.2 古陆块历史地理关系	14
1.3 岩石圈物理特征探讨	24
1.4 晚古生代火山岩形成的大地构造环境	44
2 晚古生代以来盆地形成演化特征	62
2.1 盆地形成的大地构造环境	62
2.2 成盆构造环境演变	65
3 晚古生代以来的盆地原型序列与物质充填	70
3.1 盆地原型序列研究技术方法	70
3.2 四川盆地	73
3.3 鄂尔多斯盆地	91
3.4 准噶尔盆地	98
3.5 塔里木盆地	110
4 重点地区构造控油气作用分析	119
4.1 川西地区	119
4.2 川东北地区	127
4.3 镇泾地区中生界油区	138
4.4 杭锦旗地区	143
5 盆地演化差异对碎屑岩油气成藏的控制作用	148
5.1 盆地差异性演化特征	148
5.2 “同序成盆”对油气成藏物质基础的控制	152
5.3 差异性演化对成烃、成藏的控制	158
6 油气富集构造区带类型主控因素与勘探方向分析	182
6.1 油气富集构造区带类型	183

6.2 主控因素对比分析	193
7 结语	197
参考文献.....	202

The basinal prototype sequence and clastic hydrocarbon reservoirs in four main

basins in central and western China (Abstract)	218
---	------------

附图 1 中西部四大盆地及邻区盆地原型分布图 (泥盆纪—早石炭世)	
附图 2 中西部四大盆地及邻区盆地原型分布图 (晚石炭世—中二叠世)	
附图 3 中西部四大盆地及邻区盆地原型分布图 (晚二叠世—中三叠世)	
附图 4 中西部四大盆地及邻区盆地原型分布图 (晚三叠世—中侏罗世)	
附图 5 中西部四大盆地及邻区盆地原型分布图 (晚侏罗世—早白垩世)	
附图 6 中西部四大盆地及邻区盆地原型分布图 (晚白垩世—古近纪)	
附图 7 中西部四大盆地及邻区盆地原型分布图 (新近纪—第四纪)	

CONTENTS

1 Regional geological and geophysical characteristics	1
1.1 Regional geological characteristics	1
1.2 The historic and geographical relationship among the paleo-landmasses	14
1.3 Lithosphere geophysical characteristics	24
1.4 The tectonic background for formation of volcanic rocks in Late Paleozoic	44
2 Basinal formation and evolution since Late Paleozoic	62
2.1 Tectonic background for formation of basins	62
2.2 Evolution of basin-forming tectonic environment	65
3 The prototype sequence and mass filling since Late Paleozoic	70
3.1 Method for study of prototype sequence	70
3.2 Sichuan Basin	73
3.3 Erdos Basin	91
3.4 Juggar Basin	98
3.5 Tarim Basin	110
4 Structure-controlling on hydrocarbon accumulation in some petroleum provinces	119
4.1 West Sichuan petroleum province	119
4.2 Northeastern Sichuan petroleum province	127
4.3 Mesozoic petroleum habitat in Zhenjing area	138
4.4 Petroleum habitat in Hang jin qi area	143
5 Relationship between the differential basinal evolution and the hydrocarbon accumulation of clastic rocks	148
5.1 Differential evolution of basins	148
5.2 Controls of “syn-prototype basin” on basic material of hydrocarbon accumulation	152

5.3 Controls of differential basinal evolution on hydrocarbon generation and accumulation	158
6 Main control factors for development of hydrocarbon plays	182
6.1 Classification of types of regional structures for hydrocarbon accumulation	183
6.2 Analysis of main control factors	193
7 Conclusion	197
References	202
The basinal prototype sequence and clastic hydrocarbon reservoirs in four main basins in central and western China (Abstract)	218

1 盆地形成的大地构造环境

1.1 区域地质特征

1.1.1 “3+3+3 条”重要板块缝合带特征

板块缝合带是两个大陆板块相向碰撞的结合带,是古板块的会聚边界,是重建古板块的重要依据。任纪舜等(2000)指出:在显生宙期间,中国及邻区的缝合线和断裂带归为古亚洲断裂体系、特提斯断裂体系、环太平洋断裂体系。在三大体系中,古亚洲断裂体系是古亚洲洋演化过程中形成的一系列缝合带和断裂带;特提斯断裂体系是特提斯封闭和印度洋扩张过程中形成的一系列缝合线和断裂带;环太平洋断裂体系是古太平洋封闭和现今太平洋形成过程中,形成的一系列缝合线和断裂带。

中国西部地区主要发育古亚洲和特提斯断裂体系。概括地说,显生宙以来,“3+3+3 条”重要的构造缝合带的形成演化控制了中西部盆地原型的形成演化。其中,一是古亚洲断裂体系中的 3 条重要的构造缝合带(古亚洲构造缝合带、昆祁秦构造缝合带、古中亚构造缝合带;附图 1 至附图 4);二是古特提斯 3 条缝合带(康西瓦—昆南—阿尼玛卿—略阳蛇绿岩带、西金乌兰湖—金沙江—哀牢山蛇绿岩带、龙木错—羌中—澜沧江—昌连—孟连蛇绿岩带;附图 1 至附图 4);三是新特提斯 3 条缝合带(班公湖—怒江缝合带、狮泉河—申扎—嘉黎缝合带、雅鲁藏布江缝合带;附图 4 至附图 7)。

1.1.1.1 古亚洲断裂体系中的重要构造缝合带

从北向南,主要有 3 条重要的构造缝合带。

1) 古亚洲构造缝合带

古亚洲构造缝合带是一条界于西伯利亚古板块和哈萨克斯坦与中朝古板块之间的构造缝合带,发育于斋桑—阿尔曼太—克拉美丽—西拉木伦—长春一带,可分为西段、东段。

(1) 西段:北疆阿尔曼太—克拉美丽构造缝合带。

在中国新疆北部,许维新(1989)研究认为:克拉美丽—西拉木伦缝合线向西延到滴水泉附近发生变化,其沿滴水泉断裂折向北东东向的北塔山一带,与扎河坝—阿尔曼太缝合带相接,再向西延到哈萨克斯坦国境内的斋桑—阿尔泰缝合带相接,在缝合带的南、北两侧分别是哈萨克斯坦古板块和西伯利亚板块(图 1-1)。

(2) 东段:西拉木伦—长春构造缝合带。

西伯利亚和华北板块之间的最终闭合位置有西拉木伦缝合带和贺根山缝合带之争、闭合时间有石炭纪和二叠纪末之争。

应该指出:晚古生代之前中国东北地区的佳木斯地块、兴安—松嫩地块和额尔古纳地

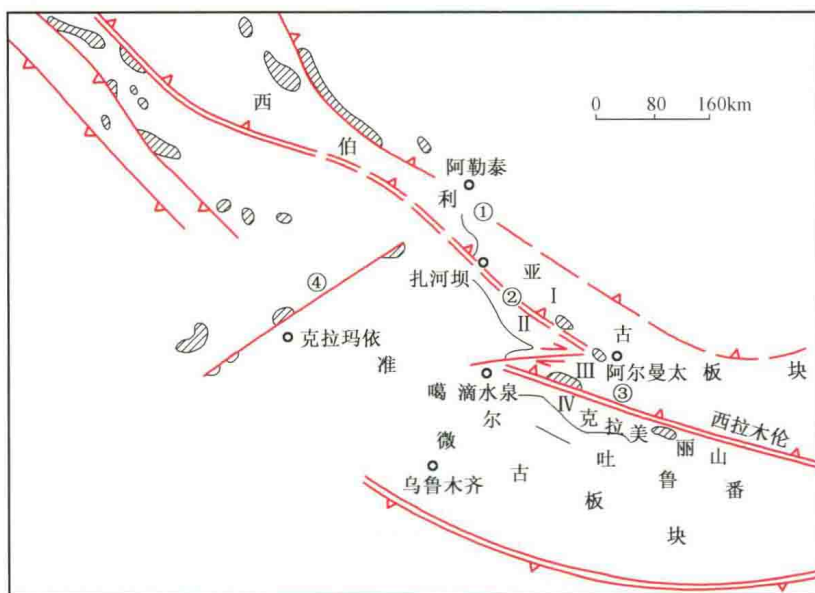


图 1-1 扎河坝—阿尔曼太—克拉美丽板块缝合带(据许维新,1989)

① 额尔齐斯蛇绿岩带,② 扎河坝—阿尔曼太蛇绿岩带,③ 克拉美丽—塔克扎勒蛇绿岩带,④ 达尔布特蛇绿岩带;I、III—古岛弧断褶区;II、IV—前陆断褶区

Fig. 1-1 Zhaheba-Aermanta-Kelameili plate suture zone

块之间已经完成拼合,在北至鄂霍茨克构造带,南至西拉木伦构造带,东至中锡霍特—阿林构造带的广大范围内形成了统一的佳木斯—兴蒙地块(以下简称佳—蒙地块)(刘永江等,2010)。

目前看来西伯利亚与华北板块的拼合实际上就是佳—蒙地块与华北板块的拼合,贺根山缝合带是兴安地块与松嫩地块之间的拼合带。近年来的研究显示佳—蒙地块和华北板块之间古亚洲洋的消亡可认为在二叠纪末沿西拉木伦构造带闭合(图 1-2)。晚二叠世末(250Ma 左右),华北板块北缘沿西拉木伦缝合线与北侧佳—蒙地块最终碰撞拼贴,转入陆内演化阶段。

2) 昆祁秦构造缝合带

昆祁秦缝合系是罗迪尼亚超大陆经历了早—中震旦世(约 780—600Ma)初期裂解阶段,晚震旦世—奥陶纪(约 600—440Ma)昆祁秦多岛洋阶段,晚奥陶世—早志留世(约 440—400Ma)昆祁秦多岛洋闭合阶段形成的一个包含若干条缝合带和若干个微地块的体系,是中央造山带的基础。

边千韬(2002)认为:昆祁秦缝合带西起帕米尔北缘,向东经奥依塔格、库地、于田县南甫鲁与苏巴什之间的草场口,与阿尔金、北祁连缝合带相接。西昆仑山与祁连山蛇绿岩的成分与形成环境完全一致,可以推测其当初是形成于同一系统中,西昆仑蛇绿岩和祁连山蛇绿岩是形成于大洋中脊环境,阿尔金蛇绿岩是形成于转换断层或转换断层与洋脊交会部位,因此阿尔金蛇绿岩只出露于西昆仑带与祁连山蛇绿岩带之间这一段阿尔金断裂带中(图 1-3)。

北阿尔金和北祁连、南阿尔金和柴达木北缘、西昆仑和东昆仑在早古生代分别为同一条构造带,于新生代期间被活动的阿尔金左行走滑断裂错开了 400 多千米。

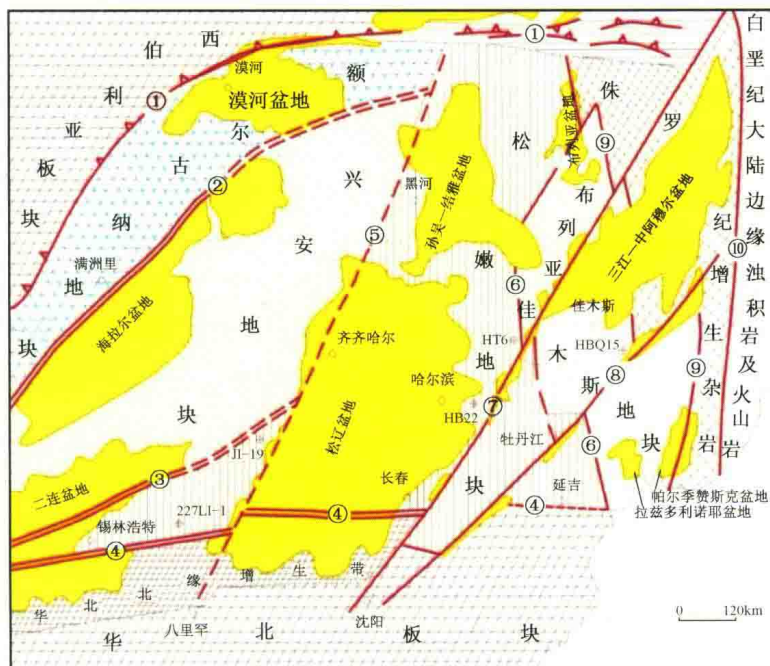


图 1-2 东北地区构造单元图(据刘永江等,2010)

红圈点为样品采集点:①鄂霍茨克缝合带;②得尔布干构造带;③贺根山缝合带;④西拉木伦缝合带;⑤嫩江—八里罕走滑断裂带;⑥牡丹江断裂带;⑦伊通—依兰走滑断裂带;⑧敦化—密山走滑断裂带;⑨锡霍特—阿林构造带

Fig. 1-2 Tectonic units in northeastern area

大致可分西、中和东 3 段。西段包括库地—苏巴什和麻扎—康西瓦 2 条缝合带及西昆中微地块;中段包括阿尔金、北祁连、柴达木北缘、祁漫塔格—乌妥及东昆仑南缘 5 条缝合带以及中—南祁连、柴达木、阿牙克库木和玛沁 4 个较大的微地块及诸多较小的微地块;东段为商南—丹凤缝合带(以下简称商—丹缝合带)和勉县—略阳缝合带(以下简称勉—略缝合带)及其所夹持的秦中—大别微地块。

(1)西段:库地—苏巴什缝合带长逾 1000km,宽几千米至十几千米。沿此缝合带断续出露肢解了的蛇绿岩,主要有乌依塔格、柯岗、库地、苏巴什和阿帕蛇绿岩。

(2)中段结构格架是:北祁连、阿尔金和柴达木北缘 3 条缝合带环绕着中—南祁连地块;阿尔金、柴达木北缘和祁漫塔格—乌妥 3 条缝合带围限柴达木地块;祁漫塔格—乌妥和东昆仑南缘 2 条缝合带夹持着阿牙克库木和玛沁微地块;北祁连和阿尔金缝合带又各自夹持着若干微地块。

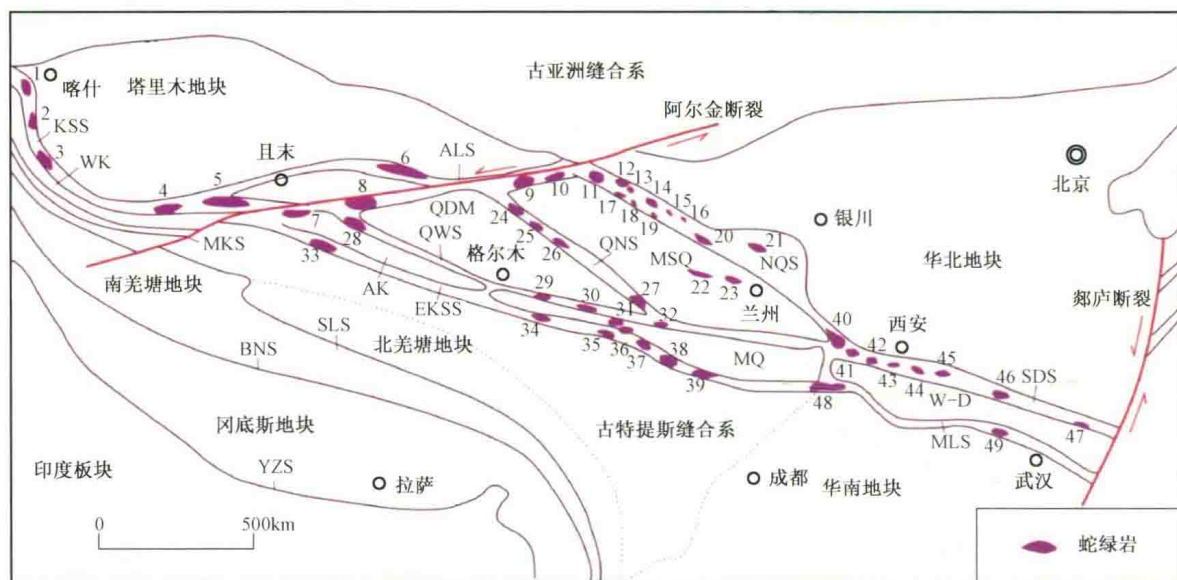
① 阿尔金缝合带:阿尔金缝合带由北部的红柳沟—拉配泉蛇绿混杂岩带、南部的阿帕—茫崖蛇绿混杂岩带及夹持于其间的米兰河—金雁山微地块组成。

② 北祁连缝合带:北祁连缝合带夹持于阿拉善地块和中—南祁连微地块之间,西连阿尔金缝合带,东接北秦岭商—丹缝合带。

③ 柴达木北缘缝合带:柴达木北缘缝合带夹持于中—南祁连地块和柴达木地块之间,两端分别与阿尔金缝合带和祁漫塔格—乌妥缝合带交会,长约 600km,宽约 20~30km。此蛇绿岩带形成于早—中奥陶世,侵位时代(增生楔形成时代)为晚奥陶世。

④ 祁漫塔格—乌妥缝合带:祁漫塔格—乌妥缝合带位于柴达木地块南侧、东昆仑造山带

北带,西与阿尔金缝合带交会,东与柴达木北缘缝合带交会后继续东延,至西秦岭的鸳鸯镇一带与北祁连—商南—丹凤缝合带交会。



蛇绿岩:1—乌依塔格;2—柯岗;3—库地;4—苏巴什;5—阿帕;6—红柳沟;7—吐拉;8—茫崖;9—阿尔金主峰南;10—当金山口;11—大道尔吉;12—九个泉;13—大岔大坂;14—扁麻沟;15—清水沟;16—百经寺;17—玉石沟;18—川刺沟;19—小八宝;20—红沟;21—老虎山;22—拉脊山;23—雾宿山;24—赛什腾山;25—绿梁山;26—锡铁山;27—茶卡南山;28—鸭子泉;29—三岔口;30—乌妥;31—清水泉;32—扎那合惹;33—木孜塔格;34—黑刺沟;35—布青山;36—塔妥;37—下大武;38—玛积雪山;39—德尔尼;40—鸳鸯镇;41—岩湾;42—苏家河;43—四方台;44—松树沟;45—二郎坪;46—桐柏大河;47—饶钹寨;48—勉—略;49—周家湾

微地块:WK—西昆仑中段;MSQ—中—南祁连;QDM—柴达木;AK—阿牙克库克;MQ—玛沁;W—D—秦中—大别

3) 古中亚构造缝合带

大多数中国地质学家认为中天山南缘构造带是重要的古板块缝合带,该带向西延伸出

境,将其命名为阿特巴什—伊内里切克断裂带,认为该断裂带的构造意义可与尼古拉耶夫线相提并论。中国地质学家普遍认为中天山南界位于那拉提山南缘断裂带。该断裂带在中国境内沿北东东向经图拉苏—长阿吾子一线至巴音布鲁克盆地以北;然后沿额尔宾山北缘向南东东方向延至巴伦台以南的乌瓦门,称之为乌瓦门—拱拜子断裂带,呈整体向北凸出的弧形构造带。主要特点是:具明显的分界意义,南侧为晚志留世的碎屑岩—碳酸盐岩—火山岩建造,中—晚志留世有规模不大的蛇绿混杂岩发育。断裂北侧形成狭窄的强变形带,伴随数百千米的长条状复式花岗岩带,变质岩系显示了深部构造变形特征,有大量前寒武纪岩块存在(附图 1 和附图 2)。

(2) 中天山北缘(尼古拉耶夫线)古缝合带。

中天山北缘构造带,最早划定在特克斯河—那拉提山北缘,称中天山北缘深断裂。该带为中天山微板块与北天山吉尔吉斯—帖尔斯克伊陆缘弧之间的晚奥陶世缝合带,即尼古拉耶夫线。尼古拉耶夫线已经延伸到伊犁—中天山北缘断裂带,在新疆那拉提山北坡发育寒武纪蛇绿岩。中、晚奥陶世中天山微板块向北俯冲,并发生强烈碰撞造山事件(附图 1 和附图 2)。

(3) 东天山康古尔塔格—阿齐克库都克(以下简称康—阿)碰撞缝合带。

康古尔塔格断裂带和阿齐克库都克深断裂带之间所夹持的区域为东天山造山带,是准噶尔—哈萨克斯坦板块与塔里木板块之间的缝合带,即康—阿碰撞缝合带(图 1-4)。

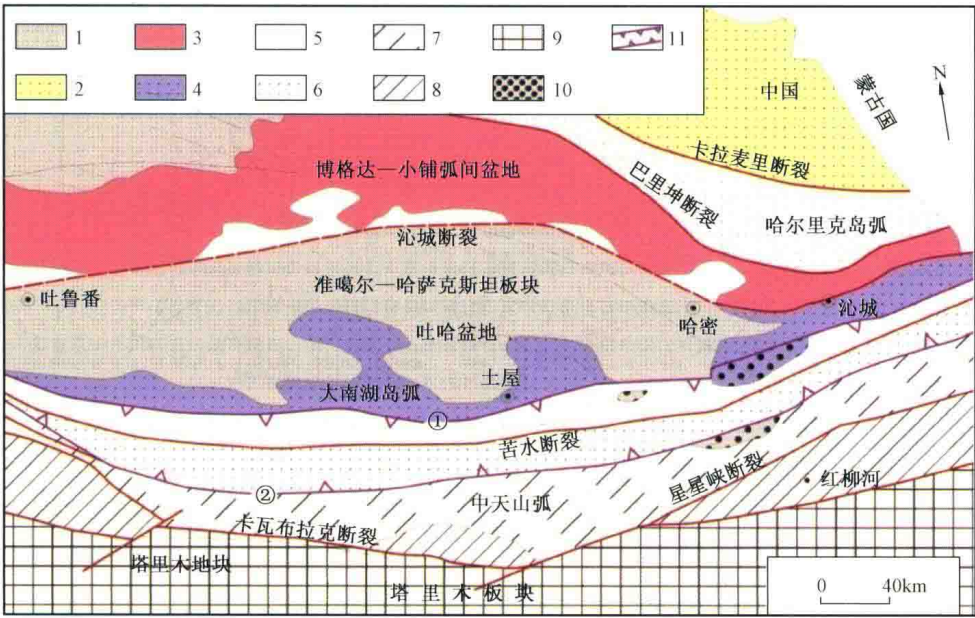


图 1-4 东天山构造图(据木合塔尔·扎日,张晓帆等,2009)

1—中、新生代沉积物;2—西伯利亚大陆南缘活动大陆边缘带;3—博格达—小铺晚古生代弧间盆地;4—大南湖—哈尔里克古生代岛弧;5—康古尔塔格晚古生代弧间盆地;6—雅满苏石炭纪岛弧带;7—中天山古生代岛弧带;8—库米什—红柳河晚古生代弧后盆地;9—塔里木板块北部陆缘;10—蛇绿岩;11—康—阿碰撞缝合带;① 康古尔塔格断裂;② 阿齐克库都克断裂;★ 蓝片岩/榴辉岩

Fig. 1-4 Structural map of East Tianshan

① 康古尔塔格断裂是康—阿碰撞缝合带北缘与准噶尔—哈萨克斯坦板块的分界断裂。以该断裂带为界,北部岩石地层以塑性变形为特征,断裂以南韧性变形特征明显。

② 阿齐克库都克深断裂带是康—阿碰撞缝合带南缘与塔里木板块的分界断裂。断裂带的南北两侧在沉积建造、岩浆活动及变质作用等方面都存在有明显的差异。

应该指出：康古尔塔格断裂和阿齐克库都克深断裂带之间的区域是中天山微板块的东延部分，在东天山其东西长约 170km。

(4) 红柳河—牛圈子—白云山—洗肠井构造缝合带。

认为北山地区的蛇绿岩带至少有 5 条，其中红石山—百合山—蓬勃山、芨芨台子—小黄山和帐房山 3 条蛇绿岩带是晚古生代红海型洋盆环境的产物，红柳河—牛圈子—白云山—洗肠井蛇绿岩带是北山早古生代洋盆俯冲消减环境下的产物，辉铜山蛇绿岩是早古生代洋盆陆缘裂谷环境的产物(图 1-5)。由此，可以认为：红柳河—牛圈子—白云山—洗肠井是塔里木板块与哈萨克斯坦构造缝合带。

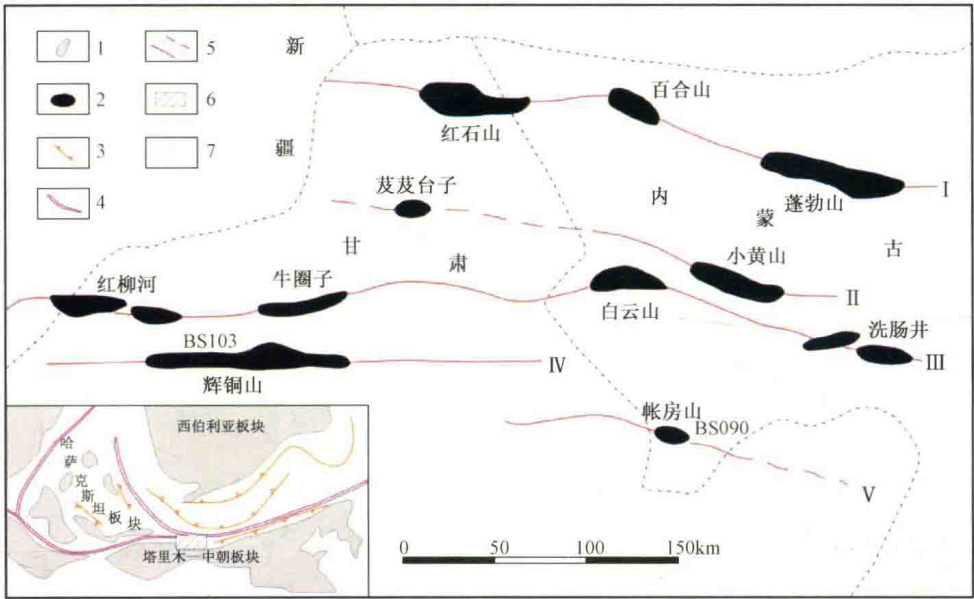


图 1-5 北山地区蛇绿岩分布略图(据余吉远,李向民,2012)

I—红石山—百合山—蓬勃山蛇绿岩带；II—芨芨台子—小黄山蛇绿岩带；III—红柳河—牛圈子—白云山—洗肠井蛇绿岩带；IV—辉铜山蛇绿岩带；V—帐房山蛇绿岩带；

1—结晶基底；2—蛇绿岩带；3—高压变质带；4—板块缝合带；5—断裂及推断裂；6—研究区；7—省界

Fig. 1-5 Simplified diagram showing distribution of ophiolite in Beishan area

1. 1. 1. 2 古特提斯中的 3 条古缝合带

3 条古缝合带(康西瓦—昆南—阿尼玛卿—略阳蛇绿岩带、西金乌兰—金沙江—哀牢山蛇绿岩带、龙木错—羌中—澜沧江—昌连—孟连蛇绿岩带)和 3 个陆块(巴颜喀拉—甘孜陆块、羌北—昌都—思茅陆块、羌南—保山陆块)构成古特提斯的构架。

古特提斯洋中，康西瓦—昆南—阿尼玛卿、西金乌兰—金沙江—哀牢山、龙木错—羌中—澜沧江—昌连—孟连 3 个主要洋盆在早石炭世打开形成洋壳，到早二叠世达到最大规模；较新的洋盆在晚二叠世打开。而所有古特提斯洋盆均在晚三叠世—早侏罗世早期由于陆—陆碰撞、弧—陆碰撞或弧—弧碰撞而关闭，形成了 3 条缝合带夹持着若干微陆块的空间格局，以后又叠加了后碰撞地质作用的影响。