

地质矿产部青藏高原地质文集编委会

56.5626

04915



青藏高原地质文集



地质出版社

56.5626
04915

青藏高原地质文集

(14)

青海专辑

地质矿产部青藏高原地质文集编委会

地质出版社

青藏高原地质文集

(14)

青海专辑

地质矿产部青藏高原地质文集编委会

责任编辑：邱凤岐

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆·印张：17⁷/₈·插页：8个·字数：420,000

1984年2月北京第一版·1984年2月北京第一次印刷

印数：1—2,510·定价：3.50元

统一书号：15038·新996

目 录

1. 从构造旋迴探讨青海及邻区大地构造·····	张以菲 (1)
2. 青海南北向构造问题·····	石宝颐 张峻太 (13)
3. 柴达木地块的形成与发展·····	王云山 陈基娘 (27)
4. 北祁连加里东裂谷·····	邱凤岐 (41)
5. 青海北部构造与矿产·····	赵以汉 (61)
6. 沱沱河—玉树地区地质构造及其大陆增生演化特征·····	郑延中 (73)
7. 对康藏“歹”字型体系头部北部范围的讨论——兼论东昆仑构造带的主 要特征·····	张以菲 (85)
8. 青海省构造体系特征与演化·····	王云山 马永铨 (95)
9. 青海玉树地区上拉秀一带的晚二叠世植物化石及其地质意义 ·····	何元良 张善桢 (115)
10. 青海天峻县布哈河一带二叠纪地层·····	刘广才 (125)
11. 青海省三叠纪的菊石层·····	王义刚 陈国隆 (137)
12. 青海省玉树南部上三叠统结扎群的划分·····	马福宝 王秀林 车 毅 (147)
13. 青海省陆相侏罗系划分的初步探讨·····	何元良 (165)
14. 对“土门格拉群”时代问题的讨论·····	张作铭 鲁益钅 (185)
15. 青海南祁连和东昆仑山地区二叠纪的苔鲜虫·····	周光第 (193)
16. 青海侏罗纪含煤地层的划分及时代·····	康庆山 (203)
17. 北祁连蛇绿岩套和蛇绿混杂岩的特征及其地质构造意义·····	董必谦 邱凤岐 (217)
18. 治多—理塘玄武岩地球化学特征及其地质构造意义·····	江耀明 (235)
19. 北祁连中西段铬尖晶石类型及找矿意义·····	杨开春 (253)
20. 柴达木盆地周边地区花岗岩类的成因探讨·····	于文杰 (261)
21. 青藏高原多年冻土分布的特点及与高纬度地区对比·····	张 勇 蔡石泉 (273)

CONTRIBUTION TO THE GEOLOGY OF THE QINGHAI-XIZANG (TIBET) PLATEAU

Contents

1. Approaching to Tectonics in Qinghai and its Vicinities from the Viewpoint of Tectonic Cycle.....Zhang Yifu (11)
2. On the NS-Trending Structures in Qinghai Province
..... Shi Baoyi Zhang Juntai (24)
3. The Formation and Development of Qaidam Landmass
..... Wany Yunshan Chen Jinjiang (38)
4. Caledonian Rift Valley of Northern Qilian Mountains..... Qiu Fengqi (58)
5. Structure and Minerals in the North of Qinghai Zhao Yihan (70)
6. Geological Structures and evolutionary Characteristics of continental Accretion in Tuotuo River—Yushu Area..... Zheng Yanzhong (81)
7. Discussion on the Extent of Northern Part of Head of the Xikang-Xizang (Tibet) eta-type Tectonic SystemZhang Yifu (93)
8. The Characteristics of Qinghai Tectonic System and its Evolution
.....Wang yunshan Ma Yongquan(112)
9. Late Permian Fossil Plants around Shanglaxiu District of Yushu County, Qinghai Province and their geological Significance
..... He Yuanliang Zhang Shanzhen(124)
10. On the Strata of the Permian Period in Area near the Buha River of Tianjun County of Qinghai Province.....Liu Guangcai(136)
11. The Triassic Ammonoid Horizons in Qinghai Province
..... Wang Yigang Chen Guolong(145)
12. Subdivision of the "Gyiza Group" in the Southern Part of Yushu County, Qinghai ProvinceMa Fubao, Wang Xiulin and Che Yi(162)
13. A Preliminary Approach to the stratigraphic Division of nonmarine Jurassic System in Qinghai Province..... He Yuanliang(182)
14. A Discussion on the Age of the "Tumengela Group"
..... Zhang Zuoming Lu Yiju(191)
15. Permian Bryozoa in South Qilian Mountains and East Kunlun Mountains of Qinghai Province Zhou Guangdi(201)
16. Division and Age of Jurassic Coal-bearing Strata of Qinghai ProvinceKang Qingshan(214)
17. The Characteristics of Ophiolitic Suite and Ophiolite Melange in North Qilian and their Meaning in geologic Structure
.....Dong Biqian Qiu Fengqi(231)
18. Geochemical Characteristics of Basalt at Zhidoi—Litang and their Meaning in Geologic Structure Jiang Yaoming(251)
19. Type of Chrome Spinel and its Significance in Prospecting in Middle and Western Sections of North Qilian Mountains
..... Yang Kaichun(259)
20. A Discussion on the Genesis of Granitic Rock in the Areas around Qaidam BasinYu Wenjie(271)
21. Some Characteristics of the Ever-frost Distribution on Qinghai—Xizang (Tibet) Plateau and its general Comparison with that in the High-latitude Region.....Zhang Yong Cai Shiquan(281)

从构造旋迴探讨青海及邻区大地构造

张 以 第

(青海省地质科学研究所)

位于青藏高原北部的青海省,在地质构造发展历史上具有明显的阶段性(即旋迴性)。因此,从构造旋迴(历史分析法)来认识青海的大地构造,无疑是意义的一种途径,本文将据此对青海及邻区的大地构造进行讨论(图1)。

一、前寒武纪构造旋迴

前寒武纪地层出露在青海北部的阿尔金山、祁连山和东昆仑山;南界为东昆仑山的博卡雷克塔格—布尔汗布达山与巴颜喀拉山之间的深断裂带,向东进入秦岭。从上述断裂带向南到高喜马拉雅带北部,未见可靠的前寒武系出露。

青海北部区前寒武系在构造上具二元结构,即:

(一)下构造层:由云母石英质、云母斜长质、角闪斜长质、花岗质和混合质片岩、片麻岩系组成,夹变粒岩、石英岩、大理岩等,属中深变质相,具结晶基底性质。欧龙布鲁克的角闪斜长片麻岩的锆石铀铅同位素年龄值为22.05亿年*,说明地层时代不会晚于早元古代。

(二)上构造层:由上元古界下部砂泥质碎屑岩、中部钙镁质碳酸盐岩、上部泥钙质岩组成,属浅变质相(千枚岩相),总厚3000—6000米。中、下部之间出现沉积间断或假整合构造面,与下构造层以区域构造线不尽协调、岩相建造不同和变质程度差异,而推测存在假整合或不整合关系。中部岩层含迭层石,其组合相似于蓟县系,时代可能相当。

由于上元古界是在滨海到浅海环境下形成的碎屑—碳酸盐岩建造,且具较好的构造圈闭性和低变质程度,因此应属地台构造层。

上述两个构造层相伴出现,构成青海北部区的构造基底,即祁昆系的褶皱基底。区域上呈北西西—南东东或近东西方向的带状体出露于地表,总体上显示三个分布带,即:

1. 祁连山中部带:西段西起甘肃肃北、石包城附近,向东经野马山、野马南山抵托莱南山、疏勒南山;东段出露在湟水两侧,向东经甘肃皋兰而止于六盘山、陇县一线西侧。东西两段相向伸延,于大通河上游地带复没。

2. 祁连山南缘或柴达木盆地北缘带:西段起于阿尔金山(苏干湖北和俄博梁、牛鼻子梁附近)、向东经赛什腾山、达肯大坂、锡铁山而抵欧龙布鲁克附近;中段出露在乌兰盆地两侧的布赫特山和沙柳河(都兰东北)一带;东段在日月山、化隆等地出露。向东沿甘肃永靖、清水一线断续分布;入陕后沿秦岭北部延展,而包括宝鸡、周至、洛南以南的

* 角闪石钾氩同位素年龄值为15.80亿年

宽坪群和太白、凤县、商南一线的部分秦岭群；在河南境内，可能相当信阳群展布地带。

3. 东昆仑山中部带：西起那棱果勒两侧，沿布尔汗布达山延展，向东湮没于兴海附近的谷地。

上述前寒武系的展布范围大致限定在阿尔金山的叶桑岗—索尔库里—阿克赛以及石包城、肃北巨型北东断裂带以东，嘉峪关、高台、河西堡和贺兰山元山子一线以南，宁夏小罗山—六盘山东侧的青铜峡、下马关、固原、陇县一线以西，宝鸡、周至、卢氏一线以南，以及库赛湖、托索湖、玛沁、玛曲、迭部、武都、略阳、佛坪、柞水一线以北的广大地区。它的北面是塔里木—中朝地块，东南面是扬子地块，西南面是已经沉没的藏北（或称羌塘）—唐古拉地块^{[1][2]}。

上述地域的平面形态很像弓形，青海处于弓的主体部位。它与北面地块具有空间上的协调性和沉积上的亲缘性，因此是中国古陆解体后塔里木—中朝地块的南部边缘带。

属于前寒武纪构造旋回的震旦纪地层，只在柴达木盆地北缘带的全吉山和欧龙布鲁克地段出露，超覆在下元古界结晶基底之上，由石英质砾岩、砂岩、粉砂岩和白云岩组成，即全吉群，与上覆寒武奥陶系呈假整合关系，并一起成为结晶基底上的地台盖层。有人曾把全吉群出露地带西与天山库鲁克塔格，东与洛南、临汝，甚至安徽凤台等地的震旦系当作同一展布方向的构造带看待^[3]。从前述前寒武系构造区域的阐述，可知它们不可能是处于同一构造带，而沉积特征则更难与库鲁克塔格的震旦系和洛南—卢氏断裂以北的罗圈组相比拟。

二、早古生代构造旋回

早古生代沉积区仍然出现在青海北部，包裹着前寒武系块体或充填在块体之中，具带状分布特征，且与前寒武系分布带平行相间。此种特征沉积区的生成机理，可能与古陆解体过程中（尤其是后期），由于藏北—扬子地块的南移，特别是西部藏北地块在移动中伴有下沉活动，致使塔里木—中朝地块边部产生张裂带或裂谷有关。

青海北部祁连、阿尔金、东昆仑组成一体的早古生代沉积区，沉积了厚约2—3万米的下古生界海相碎屑—火山岩建造，属绿片岩、千枚岩变质相，代表了地壳的活动带，是典型的地槽区，并且占据了秦祁昆地槽区的主体，而向西进入叶桑岗、苦牙克、琼木孜塔格西侧北东构造带以西的西昆仑和向东进入秦岭均显著变窄。

青海北部早古生代沉积区，由北向南可分为五个。即以祁连山中部前寒武系带分开成祁连山北带和南带，位于祁连山南缘和柴达木盆地北缘带之上，由东昆仑山中部前寒武系带分成的东昆仑山北带和南带。

（一）上述各沉积区（带）的早古生代地层，以祁连山北带和南带北缘（包括拉鸡山）研究程度较高，可作为本区地槽期沉积的代表，它的基本特征是：

1. 区域上缺失地槽型早寒武世沉积，从局部残留的中寒武统与上元古界不整合面判断，地槽期可能开始于中寒武世初。

2. 中寒武统与上寒武统间、下中奥陶统间、上奥陶统与下志留统间均存在不整合面，因此地槽期出现有三次褶皱隆起运动；晚寒武世末也曾发生过隆起运动。

3. 强烈的火山喷发活动在中寒武世晚期、晚寒武世中期、早奥陶世晚期和晚奥陶世中晚期发生,以基和中基性岩流为主。各喷发期的早中期阶段都有超基性岩浆侵入活动发生,而喷发活动晚期则发生中或中酸性岩浆侵入活动。

4. 整个地槽期中,中奥陶世沉积区发生迁移和缩小,以碎屑—碳酸盐岩相为主,沉积厚度变小(数百米),显示活动期中的相对稳定。

5. 志留纪以碎屑沉积为主,砾岩和红色岩层发育,出现龟裂、泥裂、交错层理,说明地槽期已进入后期阶段,隆起活动占据优势。

(二) 从对青海北部区早古生代地槽期沉积特征和展布情况的认识出发,笔者认为:

1. 根据地球物理资料提供的柴达木基底非均一性的结论,结合地质分析,推断柴达木盆地的基底与周边山区的结构具一致性;即早古生代沉积区(带)与前寒武系块体(带)也是平行相间排列,并且向西延抵阿尔金北东断裂带的东南侧。

2. 秦祁昆加里东地槽区东段秦岭部分,宽度显著变窄,呈现紧缩状态。

黄汲清等(1980年)^[1]将秦岭褶皱系由北向南划分成秦岭加里东褶皱带、礼县—柞水华力西冒地槽褶皱带、南秦岭印支冒地槽褶皱带、北大巴山加里东褶皱带、武当—淮阳隆起五个单元,并指出北秦岭加里东褶皱带“实际上是祁连加里东褶皱系的东延部份”,并细分成北、中、南三个亚带。

(三) 在此值得提出探讨的是:秦祁昆加里东地槽区的范围究竟多大?它在秦岭段的南北界应在何处?

1. 笔者认为礼县—柞水华力西冒地槽褶皱带是扬子准地台与秦岭加里东地槽褶皱带之间差异活动所导致的再生地槽,在空间上部分重迭了秦岭加里东褶皱带的南带。因此,礼县—柞水构造带与东昆仑北带在空间上可能有一定的对应性,而北秦岭带的中亚带和南亚带与祁昆系的祁连山南缘或柴达木北缘带可能相当或对应。北秦岭中亚带的宽坪群*(云母石英片岩夹绿片岩、大理岩、石英岩)和整合其上的陶湾群下岩组*(黑云石英大理岩夹角闪片岩),以及南亚带的部分秦岭群*(黑云石英质、黑云斜长质、斜长角闪质片岩、片麻岩夹白云大理岩、大理岩)很可能与祁连山南缘或柴达木北缘带上的上元古界或部份下元古界相当;至于中亚带限定在洛南附近两个东西向断裂之间的陶湾群中、上岩组(绿泥绢云石英片岩、千枚岩、片状大理岩)和不整合其上的罗圈组(片状砾岩、粉砂质板岩)** ,很可能应归属于地槽型寒武奥陶系,空间上与南祁连带(拉鸡山)对应。至于北秦岭北亚带卢氏—栾川地区的寒武系^[1](包括洛南东西向断裂带以北地区),以归属中朝准地台为宜。

2. 南秦岭印支冒地槽褶皱带和北大巴山加里东褶皱带的性质和归属问题,张文堂曾指出***:“湖北西北部武当山以北、湖北郧县、河南淅川及陕西南部商南山阳间的地区,有奥陶纪、寒武纪、震旦纪地层出露,从这一地区寒武纪地层及三叶虫化石的情况来看应属扬子区,将这一地区置入秦岭地槽区或其他分区内都不合适”。笔者通过阅读陕西区调队

* 据陕西省地质局区域地质调查队编陕西省1:500000地质图及说明书(1980年5月)

** 同前

*** 《扬子区的界线及西南地区早古生代的几个地质问题》载西南地层古生物通讯第4号。〈内部刊物〉

新编的陕西省地质图和说明书后,不但同意上述意见,而且认为上述两个褶皱带内的寒武奥陶系和紫阳—平利以北的志留系,均应属于台缘过渡类型,大地构造上以属扬子准地台与秦岭地槽的过渡区而划归准地台为宜。该带向西南延伸与黄汲清所划定的扬子地台北缘台缘褶皱带中的盐源—丽江台缘褶皱带和龙门—大巴山台缘褶皱带中的龙门褶皱带^[1]相当。

3. 西秦岭甘肃迭部到陕西留坝、略阳之间沿白龙江分布的志留系,槽型特征明显,它可能与东昆仑的南带相当。向东似被佛坪南北向基底隆起阻隔,而难于与镇安—紫阳间的台缘区联通。

青海南部玉树巴塘盆地以南,海相泥盆系之下,出露一套灰及暗灰绿色浅变质的复矿砂岩和板岩层,夹少量结晶灰岩和燧石层,很像地台构造层,时代可能属奥陶志留纪。目前所知出露范围有限,但显示唐古拉东北部有下古生界存在;东南延伸可能与川西白玉—巴塘—得荣和滇西泸水—保山—镇康等地的奥陶志留系和构造带相当,西南与藏北申扎北部和东巧西南的奥陶志留系和构造属性,可能存在一定的比拟性和相关性,并对藏北—唐古拉准地台的存在起显示意义。

三、晚古生代构造旋迴

由早古生代进入晚古生代,区域上经历了强烈的构造变动和相应的长期隆起—剥蚀阶段。此期构造变动,导致青海北部区乃至秦祁昆加里东地槽区的闭合、以及青海南部区乃至喜马拉雅以北地区华力西海槽的形成。

(一) 青海北部及其邻区:

1. 青海北部区晚古生代沉积开始于晚泥盆世或稍早(祁连山北部边缘地带,据甘肃和宁夏资料*,可早到早泥盆世,即相当于早中泥盆世雪山群),并以进入构造上相对稳定的大陆区、和以内陆盆地接受沉积为特征。

青海北部及北邻区的泥盆纪,由北向南具有由山前→山间→断陷的沉积分带性。走廊南山及河西走廊区属山前型,走廊南山以南至南祁连山属山间型,柴达木盆地北缘及东昆仑山以断陷型为主,间有山间型(如祁漫塔格带)。

山前型由山麓—河湖相红色碎屑岩系组成,间夹中性火山岩层,属典型的磨拉石建造。山间型底部为山麓相,向上逐渐变为滨海相。断陷型一般由山麓—河湖相杂色碎屑岩与陆相中及中酸性火山岩和火山碎屑岩组成;偶有海相夹层。

上述沉积类型的空间分带性,可能与祁昆加里东地槽褶皱迴返后的地貌反差强度的差异有关;而断陷型的出现,则与南部所处大陆边缘地带和华力西早期活动性较强有关。

石炭纪属陆棚浅海沉积相。二叠纪时,以疏勒南山和大通河断裂带(可能有原始隆起存在)、以及日月山—化隆隆起为界,分成南北两个内陆盆地。北部盆地高出海面,未受海侵(仅边缘局部地段有海相夹层出现);南部盆地则仍属陆棚浅海或陆表海漫侵区。

2. 沿青海河南县南向东经甘肃迭部、武都、徽县和陕西留坝延展的西秦岭带,在槽型志留系白龙江群的北面,不整合其上的是一套中泥盆世到二叠纪地台型碳酸盐岩沉积(对

* 甘肃省地质局编甘肃省地质图及说明书(1976、1977年);宁夏地质局研究队编宁夏回族自治区地质图(1979年)

下泥盆统的存在尚有分歧认识), 很像东昆仑南带的东延, 但两者岩相建造上差异较大, 其原因可能是早古生代地槽褶皱迴返时纵向上的差异活动所造成; 即由于南北压应力作用, 导致南北向张裂带的发生。东昆仑和西秦岭的分野, 正好是张裂带存在的结果; 而张裂带以西的东昆仑, 在华力西期以上升活动为主, 以东的西秦岭则相对下沉为海水所侵袭。

3. 从青海北部祁连山南缘的宗务隆山, 向东经同仁进入甘肃夏河、临潭、岷县、成县、两当一线以北, 漳县、天水一线以南, 以及陕西凤县、佛坪、石泉、安康一线以东或东北, 白云、沙沟街、丹凤、商南一线以南和河南西峡、浙川附近的广大地域, 为泥盆一二叠纪冒地槽型浅海相类复理石碎屑—碳酸盐岩沉积, 具千枚岩或板岩相变质; 由西向东地层层位逐渐偏低, 青海境内只出露石炭二叠系, 而甘肃漳县—岷县以东到陕西境内泥盆系特别发育, 在陕西境内下泥盆统与志留系呈平行不整合或假整合关系。据陕西资料*分析, 泥盆一二叠纪很像是扬子地台北缘褶皱带和秦岭加里东地槽褶皱带上的上迭地槽或再生地槽; 在台缘褶皱带之上地槽期起始于志留纪, 而秦岭带上起始期要晚, 可能是在中泥盆世。

这一斜跨在秦祁昆加里东地槽褶皱系之上的华力西再生地槽, 空间上基本沿祁连山南缘前寒武系分布带的南侧边缘分布, 向东到秦岭也是在与之相当带的南侧; 惟青海湖以西, 斜插到北侧, 其原因可能与青海湖东日月山隆起向东北偏移有关。

笔者认为: 上述再生地槽北部边界具深断裂性质; 断裂带延伸部位大致西起大柴旦南侧(向西可能经南八仙过柴达木盆地北部而抵索尔库里南), 向东经宗务隆山、青海湖南缘、尖扎南, 进入甘肃后则沿临夏南、漳县、天水南一线, 在陕西大致沿唐藏、白云、沙沟街、丹凤、商南, 以及河南的西峡、镇平一线延展。

(二) 青海南部及其邻区:

祁昆加里东地槽在加里东晚期褶皱迴返, 它的南面巴颜喀拉(包括积石山和龙门山以西地区)和藏北、唐古拉地区随即形成华力西海槽或活动海盆区。

青海境内积石山和通天河南唐古拉山北坡的石炭二叠系具有相似性或一致性。玉树巴塘盆地南面出露的泥盆系主要是碳酸盐岩相, 可能有底砾岩与下伏奥陶志留系(?)碎屑岩系不整合接触, 不像地槽型沉积。石炭系虽厚约 6000 余米, 且具千枚岩相变质, 但为滨海—浅海相碎屑岩、含煤碎屑岩及碳酸盐岩建造, 不是典型的槽型沉积。二叠纪早期为碎屑—火山—碳酸盐建造, 达千枚岩或板岩变质相, 厚约 8000 米, 具优地槽沉积特征; 二叠纪晚期以含煤碎屑岩和碳酸盐岩为主, 厚在 2000 米内, 属地台构造层, 下伏与下二叠统呈假整合关系。

上述沉积特征揭示了本区华力西期构造活动特点是: 时间上具有稳定—活动—稳定的旋迴性, 即由地台过渡到冒地槽到优地槽又复成地台的渐变性; 空间上具活动海盆性质。

在此有必要从区域上对巴颜喀拉华力西海盆东部和东北部边界地带的大地构造性质作些讨论。

1. 东部边界: 大体沿康定、平武、勉县、洋县一线、以及文县—略阳一线, 该区在总体上应属扬子地台西北部的台缘褶皱带。这一带的晚古生代地层具有较明显的活动型沉积

* 据陕西区调队新编陕西省地质图及说明书(1980年)

特征,且下伏与志留系呈假整合或过渡关系^[4](在略阳南侧中下泥盆统不整合覆于前寒武系碧口群之上*)。

2. 东北边界:大体沿花石峡、玛沁、玛曲、迭部、武都、略阳一线,具深断裂性质。界线以北属于白龙江加里东褶皱带,为志留系分布,断失与褶皱带北部相当的华力西期地台型盖层,而紧邻断线的南侧为华力西期活动型沉积。

上述东部和东北部边缘地带活动型华力西沉积的出露,为推断巴颜喀拉海盆形成于华力西期提供了间接依据。根据区域资料分析,巴颜喀拉华力西海盆与斜跨在秦祁昆褶皱系之上的华力西海盆是连通的,大致有两处通道,一处在西头托索湖东,即花石峡—苦海之间;另一处在东头略阳、勉县、洋县一带。

最后,对东昆仑中部华力西期花岗岩形成机理问题作些讨论。笔者曾在新编青海省第二代地质图说明书(1981年)构造一章中提出与青海南部华力西海槽的形成有关、属活动大陆边缘带的认识。最近,董申保在青海考察和讲学中提出是东昆仑中部前寒武系结晶岩系经受混合岩化作用过程中而形成的花岗岩,属地壳重熔型,时代应早于华力西期(基于混合岩化作用是在变质作用的后期发生)。笔者同意混合岩化作用形成地壳重熔型花岗岩的认识,但对其变成时期有所疑议。笔者认为该区花岗岩的变成时期有多期性,而华力西时期大陆边缘的强烈活动,似应对其变成起激化和定型作用;因此岩带主要形成时期仍应在华力西中晚期。

四、中生代构造旋迴

由晚古生代进入中生代或在中生代时期,本文所讨论的地区,在总体上表现为明显的隆升和沉降活动,褶皱运动随时有发生,但一般地影响地区不广、强度较弱,并在一定程度上与升降活动息息相关、紧密相伴。

(一) 三叠纪时期

1. 中祁连山及其以北地区仍属内陆盆地,沉积区范围与晚古生代晚期相近;除南部边缘间有海相夹层外,均为河湖相到湖沼相碎屑—碎屑含煤建造,下伏与上二叠统呈假整合或沉积间断关系。

2. 宗务隆山以北的南祁连山仍为陆棚浅海或陆表海漫侵区,早中三叠世为碎屑—碳酸盐相,中三叠世末发生区域性抬升,海水退出,并接受晚三叠世河湖相碎屑沉积。该带在青海湖东沿倒淌河—尖扎南—临夏南—漳县断裂线北侧分布,并尖灭于漳县附近;上述地段内缺失晚三叠世沉积。

3. 柴达木盆地北缘地区石炭纪末即已隆起成陆,未接受二叠纪和三叠纪沉积。东昆仑北部(包括祁漫塔格)虽二叠纪仍有陆表海沉积,但已不发育,而三叠纪沉积却普遍缺失。基于上述,推测柴达木盆地自加里东晚期升起成陆后,华力西期虽有沉积,但其性质和分布特征似与北缘区或东昆仑北带者相似,而三叠纪时也应缺失沉积。

4. 东昆仑南带中下三叠统属陆棚浅海碎屑—碳酸盐岩建造,与二叠系呈不整合关系,

* 据陕西区调队新编陕西省地质图及说明书(1980年)

并常超覆在前二叠系之上。中三叠世末发生上升,并伴有褶皱运动发生,海水退出,转为湖沼盆地,沉积了晚三叠世河湖—湖沼相碎屑及碎屑含煤建造,并有陆相火山喷发活动发生(沿北缘断裂带强烈)。

5. 斜跨在秦祁昆加里东地槽褶皱系之上的华力西再生地槽,进入三叠纪时,以佛坪古陆为界分成东西两个构造区。

(1) 佛坪以东地区,华力西期多次发生隆起活动和相伴的轻微褶皱运动,致使泥盆纪之后的沉积区不断缩小、活动性逐渐减弱,到三叠纪时沉积区仅限于镇安东南很小的范围内,只沉积有中下三叠纪滨海到浅海相泥砂质碎屑岩和碳酸盐岩,岩石不具明显变质。

这一地区在泥盆、石炭纪时活动性较强,显现活动型沉积特征;但进入二叠纪后,一直到三叠纪,活动性明显减弱,基本属稳定型沉积。此种构造活动性和变质作用由强变弱,沉积区由大变小的渐变特征,说明本区在华力西—印支期不具典型褶皱带性质,而只是因为扬子和秦岭两个不同性质的构造单元,经历了加里东期构造活动之后,还需要一段调整和平衡阶段才能在构造上趋于稳定。

(2) 佛坪以西,从留坝、凤县,经徽县、成县、碌曲、夏河,到青海的同仁、同德、河南、兴海以及青海湖南山和宗务隆山南侧一带,三叠纪中下统具明显的槽型特征,是一套厚逾6000米的浅海相类复理石泥砂质碎屑岩系(稍有碳酸盐岩夹层),达到千枚岩—板岩相变质。说明这一地区是华力西再生地槽的延续。青海同仁地区和兴海西侧鄂拉山地区,发育晚三叠世陆相火山岩和火山碎屑岩,局部夹含煤碎屑岩层,下伏与中三叠统呈不整合关系;而区域上又普遍缺失晚三叠世沉积。因此,该区自泥盆纪形成地槽,经历了石炭、二叠、早中三叠世的地槽期后,于中三叠世末、晚三叠世初褶皱迴返而形成印支晚期褶皱带。

6. 东昆仑中带和北带缺失早中三叠世沉积。中带西段格尔木南和那棱果勒河北,以及都兰地区的中带和北带上,断续地和局部集中地出现前述晚三叠世陆相火山岩系,其形成可能与深断裂带的活动有关。

7. 沿白龙江呈东西向展布的西秦岭构造带,前已述及在槽型志留系之上,覆有台型泥盆—二叠系;早三叠世仍为石灰岩层,整合在二叠系之上。但西头青海境内下三叠统之上,整合出现一套厚2000余米的灰色泥砂质碎屑岩系,化石极少,零星可见新芦木等植物化石,推测时代可能是中晚三叠世,北与前述槽型三叠纪中下统以断裂分开(在玛沁北推测其分界为切木曲断裂),向西被积石山带斜截终止延展。本带早三叠世属稳定时期,但中晚三叠世活动性加强,且型相与南面巴颜喀拉区同期沉积相似,此种时空上的变化或变迁应如何解释?似乎还需要进一步做些工作。

8. 青海南部区三叠纪时期总的构造特点是:

(1) 唐古拉和藏北(包括羌塘)地区二叠纪末仍处上升并伴有褶皱运动,唐古拉北部区的东段到中三叠世才为陆表海所湮没,沉积了一套杂色碎屑岩和碳酸盐岩地层;中三叠世末,经历了一次不强的褶皱和升降运动,到晚三叠世时海侵范围进一步扩大,沉积了海陆交互相红色碎屑岩、碎屑岩—碳酸盐岩、含煤碎屑岩地层。唐古拉南部和藏北—唐古拉北部西段地区,晚二叠世末的构造活动微弱,因此早三叠世即开始了沉积。

(2) 由于藏北—唐古拉地区在华力西晚期和三叠纪时的总体上升,而分隔成北部巴

颜喀拉区和南部藏南北喜马拉雅区两个急剧沉陷的三叠纪海槽。

巴颜喀拉以及东南伸展的松潘、甘孜区,广泛发育三叠纪浅海相泥砂质碎屑岩系,具复理石建造特征和千枚岩—板岩相区域动力变质作用,沉积厚度超过千米,属于比较典型的冒地槽类型。根据甘德—久治间哇赛、班玛东北和桑日马等地零星出露的晚三叠世相当诺利期的陆相火山岩、火山碎屑岩夹含煤碎屑岩的地层不整合覆于其上,可知该地槽期结束于印支晚期。

藏南北喜马拉雅区的三叠系,据魏振声等专题材料报导*,包括中下统中贝群和上统郎杰学组或嘎波组,为一套浅变质的海相泥砂质碎屑岩夹石灰岩、硅质岩、火山岩,厚数千米到千米,属地槽型沉积。笔者1979年曾在雅鲁藏布江南接触到该套地层,宏观上与巴颜喀拉区三叠系酷似。鉴于雅鲁藏布江以北广大地区的石炭—三叠纪也具有活动型沉积特征,因此笔者认为藏北—唐古拉准地台的南界,似应在尼雄、青都、噶德、郭庆、嘉黎一线;从该线向南到高喜马拉雅带之间,从晚古生代起可能就是活动区。

唐古拉准地台的东北边部,除了活动型石炭二叠纪沉积外,中晚三叠世也是活动型沉积,由海相碎屑岩、火山岩、碳酸盐岩组成,达千枚岩相变质程度,与准地台上稳定型中晚三叠世呈同期异相,笔者认为该带应归属于准地台区,并作台缘拗褶带处理。该带向东南方向沿德格、义敦、乡城延伸,西北方向过西金乌兰湖后进入西藏,能否沿龙木错、普尔错、巴克哈鲁、大鹏湖、若拉错一带伸展?目前资料还不足以论定;如果能这样推断,则沿藏北(羌塘)—唐古拉准地台的北部边缘,将存在一个带状分布的区域性台缘拗褶带次级单元。

(二) 侏罗纪时期

青海及其邻区在三叠纪晚期和侏罗纪阶段,仍然表现为幅度很大的升降性差异活动,褶皱运动不强烈也不普遍。

巴颜喀拉和松潘、甘孜地区在侏罗纪时为隆起区,并以此分隔成北部陆相侏罗纪和南部海相侏罗纪两个沉积区。

1. 北部沉积区:空间上基本相当秦祁昆地槽褶皱系范围。侏罗纪湖沼盆地呈带状分布,由北而南大体上有祁连山北缘和河西走廊带、中祁连山南缘带、祁连山南缘或柴达木北缘带、东昆仑南部北缘带。各带之上的沉积盆地均属山间性质的河流、湖沼相含煤碎屑岩建造,与上三叠统呈假整合或微角度不整合,并常超覆在前三叠系之上。

祁昆系中的柴达木盆地区,在侏罗纪时仍属隆起区,其中可能有带状分布的侏罗纪盆地存在。

2. 南部沉积区:空间上即藏北—唐古拉准地台区。属陆表海沉积型,为陆缘浅海相红色碎屑岩夹泥灰岩层,海水由西向东漫侵,在藏北和唐古拉南部早侏罗世开始沉积,中侏罗世时沉积区扩大,晚侏罗世时沉积区又复向西和西南方向退缩。唐古拉北坡缺失早侏罗世沉积,中统超覆在上三叠统或更老的地层之上,上统可能存在,但分布不广,为红色砾岩、砂岩、粉砂岩层,与中统呈假整合或超覆不整合关系,具陆相沉积特征。

* 西藏地层概况。魏振声、谭岳岩,西藏自治区地质局,1979年

唐古拉侏罗纪沉积属性涉及对该区构造性质的确定问题^[1], 笔者曾在有关文章* 中指出该区侏罗纪应属地台盖层性质, 在此有必要进一步强调的是:

(1) 是一套由紫红色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩组成的地层, 泥质灰岩层集中在中部出现, 岩石碎屑组分由长石、石英、岩屑组成, 并非“钙质复理石沉积”。

(2) 岩石经受区域动力变质作用十分微弱, 岩层呈开阔和缓的近对称型褶皱。

上述两点可以进一步说明唐古拉侏罗纪并非槽型沉积, 因此不宜作燕山褶皱系^[1]处理。

(三) 白垩纪时期

侏罗纪末, 青海及其邻区再次发生隆起和轻微褶皱运动; 白垩纪的沉降活动主要沿山间带发生。区域上以祁连山、巴颜喀拉—东昆仑山为隆起区而分成三个白垩纪沉积区(带), 即河西走廊区(带), 柴达木—西宁、兰州—化隆区(带), 可可西里—唐古拉北缘区(带)。柴达木作为山间盆地, 它的形成时期应在白垩纪。各区(带)的白垩纪沉积均为山麓—河湖相红色碎屑岩建造。

藏北—唐古拉准地台区的海水, 在白垩纪时再次向南退缩, 白垩纪海只出现在藏北—唐古拉准地台的南部及以南地区。

新近青海一区调队在格尔木南东昆仑中带南缘发现海相白垩纪地层, 延展和分布情况不清; 如果化石鉴定无误, 海水来自何处? 如何与塔里木盆地西南边缘海相白垩纪联系起来认识? 目前资料还不足以作进一步分析。

五、新生代构造旋迴

白垩纪晚期, 区域上虽然再次发生隆升和相伴的褶皱活动, 但第三纪沉降活动仍然在白垩纪沉积区(带)上继续发生和扩大。柴达木—共和—西宁、兰州—化隆沉积区(带)沉降幅度和范围都显著加强和扩大; 巴颜喀拉区发生不均匀沉降活动, 第三纪沉积盖层有所分布; 东昆仑以南地区第三纪沉积厚度薄、开始时期晚(新第三纪)。

第三纪沉积是山麓—河湖相含盐红色碎屑岩建造。唐古拉准地台西部和藏北地区, 以及东、西昆仑接壤地带, 出现环状或桌状碱性玄武岩盖。据赵铭钰报导**时代为第四纪, 并于1952年在于田以南的阿尔库勒见火山爆发; 青海区测队百万分之一区测路线曾在可可西里山南坡见到桔红色砂岩层覆于玄武岩层之上, 认为时代属晚第三纪。笔者认为: 这一地区的火山喷发活动, 很可能是热点的显示、来源于地幔柱, 时间上具多期活动性, 从晚第三纪到现代多次发生喷发活动。

第四纪时期, 祁连山、东昆仑和秦岭、巴颜喀拉和唐古拉山都是抬升区, 沿河谷和山间地带虽有第四纪沉积, 但多为晚更新世—全新世洪水相、冰水相和河流相砂砾石堆积。

第四纪主要沉积区还是在河西走廊、柴达木—共和及以东的盆地区。早更新世为河湖期, 中更新世为冰川期, 晚更新世为洪水期; 到全新世时, 地貌和气候复杂多变, 沉积盆地增多、彼此分隔, 沉积类型也变得多样化。

* 对青海地质构造若干基本特征的认识。1979, 年青藏高原地质讨论会和青海地质学会年会材料

** 新疆昆仑山第四纪火山群及阿什库勒活火山介绍。赵铭钰, 新疆地质, 1976年第1期

最后,在结束本文时,笔者归纳和提出下列几点结论认识。

1. 本区前寒武纪由结晶基底和地台盖层组成双层结构。中国古陆解体,首先在本区分裂成中朝—塔里木地块、扬子地块和藏北—唐古拉地块,并在中朝—塔里木地块的南部边缘相继形成秦祁昆加里东地槽区。

2. 秦祁昆加里东地槽区在加里东晚期迴返过程中,由于扬子地台受太平洋板块的推挤而向西北方向移动,藏北—唐古拉地台因印度板块的拖曳而向西南方向迁移并发生沉陷。因此:1) 扬子地台与藏北—唐古拉地台沿北西方向相对发生左旋横向移动,而塔里木地块相对中朝地台沿北东方向发生右旋横向移动。2) 扬子地台以西和秦祁昆加里东褶皱系西南形成华力西巨型海槽或海盆区。

3. 华力西晚期,西伯利亚板块和太平洋板块相对处于稳定(被动),而印度板块活动(主动)并向东北方向推移,使藏北—唐古拉准地台抬升成陆,分隔成巴颜喀拉和藏南—北喜马拉雅两个三叠纪海槽。与此同时,塔里木地块与中朝准地台之间沿北东方向的移动转变成左旋方式,而扬子准地台与藏北—唐古拉准地台沿北西方向的移动也转变成右旋方式。

4. 印支期末,塔里木—中朝准地台相对被动,而印度板块向东北方向、太平洋板块向西北方向主动,导致藏北—唐古拉准地台和扬子准地台向巴颜喀拉区挤压,使三叠纪海槽迴返上升成陆、海水向西和西南方退缩。此时阿尔金北东断裂带仍有左旋方式的位移继续发生。

5. 燕山和喜山期,印度板块相对于太平洋板块和西伯利亚板块都显得主动,导致板内构造多次发生碰撞、特提斯海槽不断南移、海水逐渐退缩,新生代晚期海槽闭合,海水全部退出。此时,沿阿尔金北东断裂带的左旋扭动和沿藏北—唐古拉准地台北部边缘的右旋扭动亦较活跃。

6. 基于上述,不难理解,青藏高原的形成与中国古陆解体、藏北—唐古拉地台的下沉、特提斯海槽的打开,以及华力西—喜山期印度板块长期向东北方向采取主动、板内碰撞作用多次发生、特提斯海槽逐渐南移和关闭等一系列构造活动有着密切关系。

本文用地质历史分析方法,以青海为基础,对中国西部一定地域内构造发展和演变中的一些问题,作了轮廓性的初浅阐述和探讨,许多认识是不成熟的,由于笔者实际调查的地区有限,阅读的文献和资料不多,加之理论基础薄弱,文中一定会存在许多谬误,作为个人在地质实践中的一些体会和认识,提出来以求教于阅者。

参 考 文 献

- (1) 黄汲清等, 1980, 中国大地构造及其演化。科学出版社。
- (2) 常承法, 1965, 青藏高原大地构造发展轮廓及构造地质问题。科学出版社。
- (3) 王云山等, 1980, 柴达木盆地北缘的全吉群。中国震旦亚界。天津科学技术出版社。
- (4) 四川省区域地层表编写组, 1978, 西南地区区域地层表四川省分册。地质出版社。

APPROACHING TO TECTONICS IN QINGHAI AND ITS VICINITIES FROM THE VIEWPOINT OF TECTONIC CYCLE

Zhang Yifu

(Institute of Geological Sciences of Qinghai Province)

Abstract

Some problems are stated and discussed in developing and evolving of structure in Qilian Mountain, the Eastern Kunlun Mountains, Qinling Mountains and the areas to the north of high Himalayas from tectonic cycle by analysis of geological history. The concluding knowledge is:

1. Precambrian stratum in the region is a double-stratified structure composed of crystalline basement and the covering strata of platform. The disintegration of the Chinese old land first split this region into Sino-Korea—Tarim landmass, Yangtze landmass and northern Xizang (Tibet)—Tanggula landmass. Following that, Qinling Mountains—Qilian Mountain—Kunlun Mountains Caledonian geosynclinal area formed on the southern margin of Sino-Korea—Tarim landmass.

2. In the course of the late Caledonian return, the above geosynclinal area moved northwestwards because Yangtze platform was pushed by Pacific Plate and northern Xizang (Tibet)—Tanggula platform moved southwestwards because it was pulled by Indian plate. Consequently, (1) Yangtze platform and northern Xizang (Tibet)—Tanggula platform moved relatively. Left-handedly and laterally towards N-W, whereas Tarim platform and Sino-Korea platform moved relatively, left-handedly and laterally in N-E direction. (2) A giant Variscan trench or a sea basin formed in the west of Yangtze platform and in the southwest of Qinling Mountains—Qilian Mountain—Kunlun Mountains Caledonian fold system.

3. At the late phase of Variscan orogeny, Siberia Plate and Pacific Plate were relatively in a state of stability (passive), whereas India Plate was moving (active) and migrating to northeast to raise the northern Xizang (Tibet)—Tanggula peneplatform to become a land which divided that area into two Triassic trenches, that is, Bayan Har trench and southern Xizang—north

Himalayas trench. At the same time, the move between Tarim platform and Sino-Korea peneplatform in N-E direction was transformed into a left-handed way, whereas the move between yangtze peneplatform and northern Xizang (Tibet) -Tanggule peneplatform in N-W direction was transformed into a right-handed way.

4. At the end of Indo-china movement, Tarim-Sino-Korea peneplatform were relatively in a state of stability (passive) whereas India Plate moved northeastwards and Pacific Plate northwestwards, which brought about the push of northern Xizang (Tibet) -Tanggula peneplatform and Yangtze peneplatform to Bayan Har mountains and made Tethys trench return and rise to become a land and seawater to move back westwards and southwestwards. At that time, a left-handed displacement was still going on in the N-E striking fracture zone of Altun Mountains.

5. At Yanshan Epoch and Xishan Epoch, India plate was more active than Pacific Plate and Siberia Plate and caused many collisions within the plate, Tethys trench to move southward continuously, seawater to move back gradually, the trench to be closed at late Cenozoic Era and seawater to move back completely. At that time, the left-handed torsion along the N-E striking fracture zone of Altun Mountains and the righthanded torsion along northern margin of northern Xizang-Tanggula peneplatform were relatively active.

6. The formation of Qinghai-Xizang (Tibet) plateau and the disintegration of the Chinese old land, the submergence of northern Xizang (Tibet)-Tanggula platform, the opening of Tethys trench and the move of Variscan-Indo-China plate to northeast for a long period of time, many collisions in the plate, the gradual move to south and the closing of Tethys trench were all closely related.