

文章编号: 1009-6248(2003) 04-0030-05

论全吉运动

阿延寿

(青海省第一地质矿产勘查大队, 青海 平安 810600)

摘要: 全吉运动发生于柴北缘地区的全吉山一带, 除角度不整合的自然现象外, 接触面上下岩层之岩性截然不同、变质程度迥异, 同位素测试值显示, 是一次强烈的区域动力变质构造运动。

关键词: 全吉运动; 角度不整合

中图分类号: P542 文献标识码: A

全吉运动是《青海地质志》公开发表的一个地方性构造运动的名称。它发生于柴北缘中部地段的全吉山及毗邻地区, 是一次强烈的区域动力变质型构造运动, 此运动表现为震旦系全吉群角度不整合于下元古界达肯大坂群之上(图 1)。两者之间存在重要的构造界面和演化上的差异为众人趋同的认识, 以此作为本文研究的对象进行叙述。

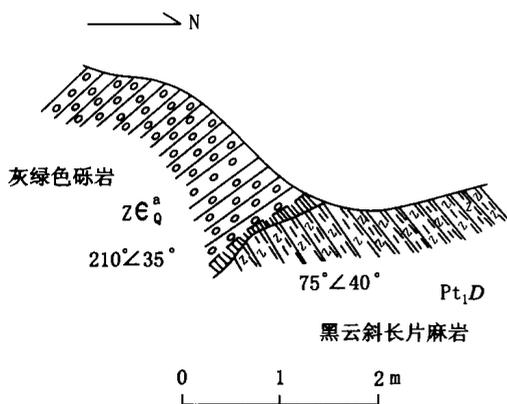


图 1 全吉山全吉群与达肯大坂群不整合接触素描图

Fig. 1 Sketch showing unconformity between Quanjishan group of Quanjishan and Dakendaban group

“全吉”一词, 为柴达木北缘一山名。原地质部 623 队于 1956 年调查时, 将软龙布鲁克、石灰沟、全吉山和大头羊沟一带(主要部分在全吉山), 呈北西—南东向展布, 未变质的正常沉积岩称为“全吉岩系”; 时代归属震旦纪; 翌年孙殿卿等和中科院祁连山地质队对柴北缘进行构造地质调查时, 建立了柴北缘地层分区及构造轮廓的框架, 认为“全吉岩系”上与寒武系为整合关系, 下与变质岩系为角度不整合接触, 此时的“全吉”一词的含义仍指变质岩之上盖层的地层单位。时隔 20 年后, 青海地矿局区调队、地研所、地质队相继开展了区域调查、柴北缘“全吉岩系”的专题研究及普查找矿工作, 在“全吉岩系”采集了大量叠层石及微古植物化石, 充实和完善了未变质盖层的研究程度, 将“全吉岩系”改为“全吉群”, 其时代为震旦纪, 可与华北地区的震旦系进行对比。1991 年《青海地质志》根据全吉群与下伏地层的不整合关系, 将该不整合面正式命名为“全吉运动”^①。

1 产生全吉运动的地史背景

全吉运动不是一个孤立的地质事件, 而是青藏

收稿日期: 2001-12-27; 修回日期: 2002-05-17

基金项目: 本文系大柴旦幅、达布逊幅 1/20 万区调报告及《青海地质志》

作者简介: 阿延寿(1959-), 男, 高级工程师, 区域调查及矿产普查专业, 主要从事矿产普查和矿床勘探工作, 已发表《雉间山金矿引裂构造特征》等论文。

① 青海省区域地质志, 1991.

高原地区的天文-地质-生物整体演化的一次写照。

本次运动可以追溯到 900 Ma 的达肯大坂群变质时代之后, 也许当时地壳结构比较均匀, 或者较薄的陆壳附在刚性洋壳和上地幔上不易变形等缘故, 本区发生下沉而水圈推进, 用银河年概略推测, 这里所称的银河系是指地球随着太阳系绕银河中心运动的宇宙周期, 经天文学研究确定为二亿五千万年。最近一次极远点的测定时间是约 50 Ma 前的始新世初巴通期。以前推于 800 Ma 前极远点, 相当于地史青白口纪末期。在柴北缘地区, 下元古界——达肯大坂群与长城系难以区分, 表明早元古界到长城纪为一个持续的地史发展阶段, 共经历了 4 个银河系周期, 蓟县纪约相当于两个银河年周期, 青白口纪相当于一个银河年周期, 三者之间以两次造陆运动为转折, 最终引发了区域性动力变质型构造——全吉运动。

在全吉运动形成之前, 区域热流动力变质作用和混合岩化作用强烈而广泛。而运动之后, 地壳造陆运动自东而西的抬升已近边区, 柴达木地块和湟源地块为稳定陆块, 南北两侧为相对活动的地段。在柴达木盆地周边, 火山活动加强, 中-酸性侵入岩呈

变质交代型侵位, 致使柴达木火环的形成。这个火环系指运动期后形成的各种成因类型的岩浆岩。

2 全吉运动前后柴北缘地层层序

经全吉运动而产生的角度不整合接触面下的地层为下元古界——达肯大坂群 (Pt₁D)。据《青海地质志》, 划分为上、中、下 3 段岩性组合。接触面之上的地层为全吉群 (Z₁Q), 具地方特色的名称, 在此群中划分 3 个岩性组。

下元古界——达肯大坂群在柴北缘断续出露, 西自阿尔金山南坡的阿卡腾能山、青新界山、俄博梁北山, 转向东南的赛什腾山, 达肯大坂山、绿梁山、锡铁山、全吉山、欧龙布鲁克山, 向东延至布赫特山一带, 呈“之”字型展布, 为一套中深变质的各种片麻岩、片岩、大理岩和角闪岩系, 属角闪岩相, 遭受较强的混合岩化作用, 形成条带状混合岩及眼球状混合岩等。该岩群按岩性组合划分为上、中、下 3 段, 总厚度大于 6 500 m (表 1)。

表 1 柴北缘地区元古界地层表

Tab. 1 Proterozoic stratigraphical of the north margin of Qaidam basin

地 层 系 统			厚度 (m)	岩 性 特 征
下古生界	下 寒 武 统			白云岩夹粉砂岩、碳质页岩
上 元 古 界	震 旦 系	全 吉 群	Z ₁ Q ^c	163 白云岩夹砂岩、火山岩, 在条带状白云岩中产叠层石: <i>Conophyton guanjishanense</i> Zhang et Liu. 微古植物: <i>Tramatosphaeridium holtedahlii</i> Sin et Liu.
			Z ₁ Q ^b	791 上部石英砂岩夹基性火山岩、粉砂质页岩: 在页岩中含微古植物: <i>Protosphaeridium</i> spp. 等 下部长石英砂岩夹页岩, 页岩中含微古植物: <i>Tramatosphaeridium</i> . cf. <i>holtedahlii</i> Sin et Liu
			Z ₁ Q ^a	115 灰绿-紫灰色相间巨层粗-巨砾岩: 局部夹含砾粗砂岩, Rb-Sr 同位素等时线年龄为 834Ma, 锆石 U-Pb 同位素年龄为 871Ma
下 元 古 界	达 肯 大 坂 群		Pt ₁ D	6 573 按岩性组合划分为上中下 3 段: 上部灰黑色混合岩化片麻岩与白色厚层白云大理岩等互层夹斜长角闪岩 中部灰黑色混合岩化斜长角闪岩与同色混合岩化黑云斜长片麻岩互层 下部灰黑色混合岩化黑云斜长片麻岩夹石榴石、砂线石片岩等

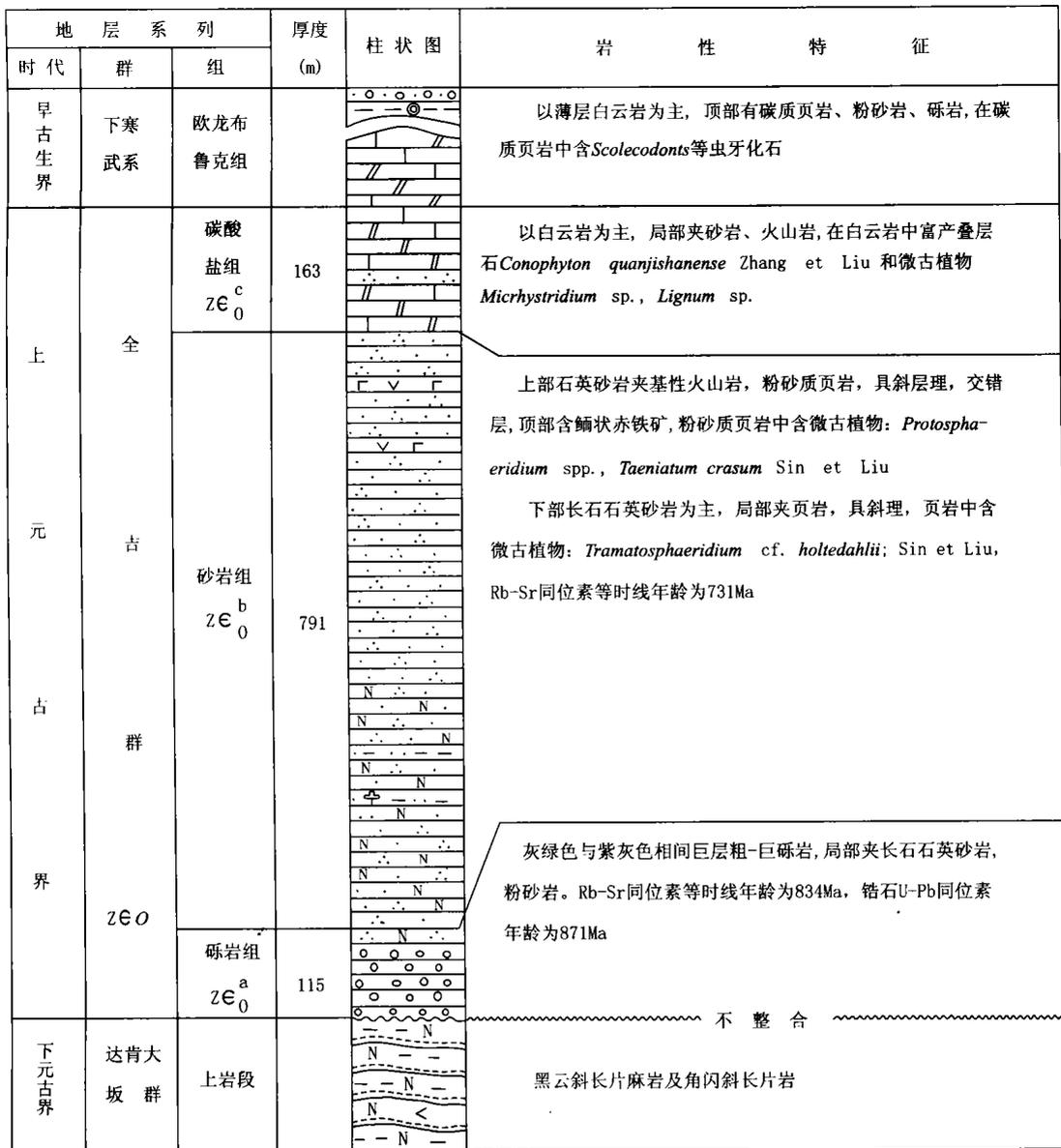


图 2 全吉山震旦系全吉群综合剖面图

Fig. 2 Profile of QuANJI group of Sinian of Quanjishan

全吉群分布于柴北缘全吉山一带, 是全省唯一有震旦系全吉群分布的地段。由一套砾岩、砂岩和碳酸盐岩组成, 构成一个完整的沉积旋回, 总厚度大于 1 000 m。按岩性特征划分为 3 个岩性组, 在砂岩、碳酸盐岩中含有丰富的叠层石及微古植物化石(图 2)。

3 确定全吉运动的论据

笔者以角度不整合接触关系作为全吉运动的主要标志, 叙述全吉运动的成立。

(1) 在全吉山—塔塔楞河一带, 全吉群与达肯大坂群二者岩性区别较大, 全吉群砾岩组底部灰绿色砾岩呈角度不整合于达肯大坂群黑云斜长片麻岩之上。该群砾岩、含砾砂岩层位稳定, 斜层理发育, 中夹数个长石石英砂岩透镜体。在砾岩所含的砾石约为 40% ~ 85%, 其成分有石英岩、条带状混合岩化黑云斜长片麻岩、黑云母片岩、斜长角闪片岩、角闪片岩、片麻状花岗岩和变质火山岩等。砾径大者 25 ~ 35 cm, 一般多为 8 ~ 15 cm, 较大的砾石磨圆度呈滚圆状, 较小的砾石多为棱角状、次棱角状, 砾石具有擦

痕、扭裂及嵌入之特征。尤其是底部砾岩中的砾石成分具有明显的继承性^①。

(2) 在全吉群与达肯大坂群角度不整合接触带上有厚 1~20 cm 的铁质层, 断续分布, 在不整合面低洼处较厚, 凸起处较薄, 这是经间断剥蚀后, 地壳下降而形成的正常海相沉积, 它代表了古风化壳。

(3) 全吉群与达肯大坂群两地层的接触面产状在全吉山地区呈波状弯曲, 总体走向一致, 呈北西至南东展布 (图 3)。但二者倾向相反, 全吉群总体倾向南西, 以 210° 方向者居多, 倾角 35°±; 达肯大坂群倾向近东, 倾角 40°±, 在剖面上显示角度不整合的接触关系 (图 1)。

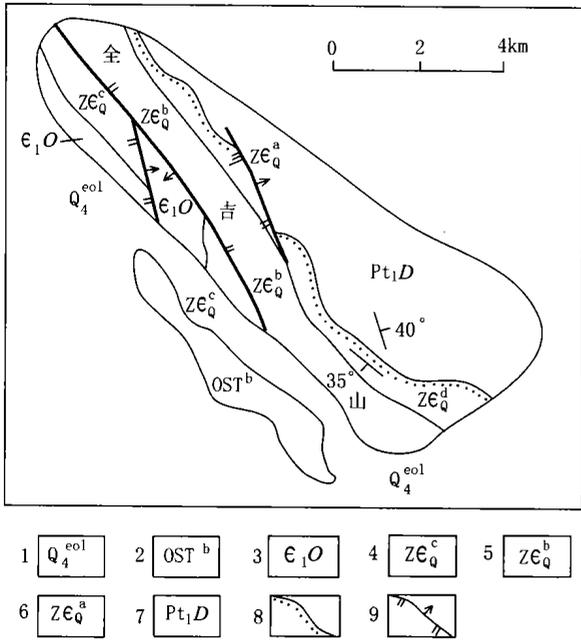


图 3 青海省柴达木北缘全吉地区地质略图

Fig. 3 The geologic sketch of Quanjiji district

1. 现代风积砂丘与沙滩; 2. 滩间山群 b 岩组; 3. 下欧龙布鲁克组;
4. 全吉群 C 岩组; 5. 全吉群 b 岩组; 6. 全吉群 a 岩组; 7. 达肯大坂群;
8. 角度不整合界线; 9. 压性断裂

(4) 角度不整合接触面上下岩性变质迥异, 界面之下岩层之岩性经区域动力变质作用而形成中深变质岩, 由长英质脉体注入而构成的片麻状构造显著, 红柱石、云母类、绿泥石、石榴石等变质矿物随机产生; 界面之上岩性为正常沉积岩。

4 全吉运动的时代

叙述地壳运动的时间, 首先要确定代表该运动的不整合面上下地层的时代及老地层的变质时代。本区全吉群由砾岩、砂岩、碳酸盐岩组成。在碳酸盐岩组中见有 *Conophyton quanjishanensis* *disgen* *nov* 等叠层石和 *Trametesphaeridium holtedahlii* 微古植物化石。用 K-Ar 同位素年龄值为 610~710 Ma; 锆石 U-Pb 同位素年龄为 871 Ma; Rb-Sr 同位素等时线年龄为 731~834 Ma (引自《20 万区域地质调查报告》)。与上覆寒武系下统下欧龙布鲁组 (E₁O) 为整合接触, 与下伏地层呈角度不整合接触。全吉群无疑新于达肯大坂群, 老于寒武系 (表 2)。

达肯大坂群在全吉山至欧龙布鲁克一带, 呈北西向展布, 由混合岩化黑云角闪片麻岩、角闪斜长片麻岩、角闪黑云斜长片麻岩及条带状、眼球状、条痕状混合岩组成。在角闪斜长片麻岩和斜长片麻岩中, 角闪石的 K-Ar 同位素年龄为 1 617 Ma、1 516 Ma、1 580 Ma、1 587 Ma、1 574 Ma; 全岩 Rb-Sr 同位素等时线年龄为 1 463 Ma 和 1 556 Ma; 锆石 U-Pb 同位素年龄为 1 429 Ma 和 2 205 Ma (引自《青海地质志, 1:20 万区调报告》)。青海地研所在混合岩化黑云角闪片麻岩中取黑云母样, 用钾氩法测定为 800 Ma、900 Ma。以上年龄值表明, 达肯大坂群形成时代在 2 205~1 429 Ma, 受区域变质年代为 900 Ma 以前。其上未变质的全吉群沉积发生于混合岩化之后。由此, 全吉运动发生在元古界青白口纪之后, 到震旦纪时发生沉降, 形成洼地或沉积盆, 地接受沉积, 后者不整合在前者之上。是全吉及毗邻地区的一次强烈的区域动力变质型构造运动, 时限约 800 Ma。

全吉运动大体与华南晋宁运动相当, 是柴北缘地区乃至我国西北大地构造演化上一次有意义的构造运动。它不仅使下元古界达肯大坂群褶皱变质, 还使青藏高原及邻区的古地理、古气候面貌发生了巨大的变化。经全吉运动之后, 由于地球受纬向压缩的作用, 本区地台向西与阿拉善地块衔接, 北与中朝准地台, 东与扬子地台并合一起, 构成一个范围辽阔的中国地台。

① 青海省区域地质志, 1991.

表2 上元古界地层分布对比表

Tab.2 Correlation of Upper-Proterozoic strata

地层名称		地层区		柴达木地层区	
				柴北缘分区	东昆仑山南坡分区
古生界	寒武系	下统	ϵ_1	[Stratigraphic column with vertical lines]	
				元古界	上元古界
青白口系	[Stratigraphic column with vertical lines]				
元古界	中元古界	蓟县系	Jx	Jx	
		长城系	ch	[Stratigraphic column with vertical lines]	
下元古界Pt ₁		达肯大坂群Pt _{1D}		Pt ₁	

由于本人掌握的资料、业务水平有限, 文中不免有偏颇和谬误之处, 谨请给予善意的指正。

[1] 青海地质研究所. 青海省地质图说明书 (1/100万) [M]. 1981.

[2] 成都地质学院教研室编. 大地构造基础及中国区域构造概要 [M]. 北京: 地质出版社, 1984.

参考文献:

On the Quanji movement

A Yan-shou

(No. 1 Team of geology and mineral exploration, Ping an, Qinghai 810600, China)

Abstract: The movement of Quanji was taken place at Quanji Mountain on the north margin of Qaidam basin. Besides the natural phenomenon of the discontinuity of stratum angles, the characters between the touched surfaces of upper and lower terrains are various. According to the isotope dating data, it was a strong regional dynamo-metamorphic structural movement.

Key words: movement of Quanji; angular unconformity