

阿尔金周缘早白垩世盆地的 重磁力异常的地质意义

刘泽彬* 李德春 负智能

(东方地球物理公司综合物化探事业部)

摘 要

刘泽彬,李德春,负智能. 阿尔金周缘早白垩世盆地的重磁力异常的地质意义. 石油地球物理勘探, 2005, 40(增刊): 91~98

在大区域研究上,重磁电资料具有独特的优势。本文通过对阿尔金周缘地区重磁电异常特征的分析,指出了阿尔金周缘地区的重磁场特征具有分区性,其中重力场划分阿尔金重力异常区、阿尔善异常区、柴达木—祁连山异常区及贺西东部异常区,磁力场划分阿尔金磁异常区、阿尔善磁异常区、祁连山异常区及柴达木异常区。这种分区性受古老地块或深大断裂控制,在不同地区的盆地具有不同的形成机制和表现形式,而这种差异特征均与阿尔金断裂的运动有关。由于阿尔金断裂走滑,在周缘地区形成以挤压走滑拉分盆地和由于地块旋转产生引张而形成断陷盆地。

关键词 盆地 重磁电异常特征 盆地形成

1 引言

阿尔金周缘地区地质结构复杂,分布有阿尔金山、祁连山、昆仑山等褶皱造山带,其间分布有许多微板块或地块,而这些褶皱造山带现今均是高大山系,在这些山系之间、山前或周缘地区的微板块或地块发育了众多不同成因的沉积盆地,这些盆地的规模和形成机制在区域上表现出一定的规律性。但由于该地区新构造运动复杂,对早期构造改造强烈,早白垩世盆地的形成和演化、分布规律存在较大的争议,有待进行更深入的研究。本文主要通过重磁电异常特征研究,结合区域地质资料分析阿尔金周缘地区早白垩世盆地的形成、演化和分布规律。

2 阿尔金周缘重磁场特征

2.1 重力场特征

对分析盆地比较有意义的重力异常主要是剩余重力异常(图 1)。本区剩余重力异常采用迭代滤波

法提取,基本上消除了深部地质因素影响,负异常主要反映盆地特征,正异常主要反映盆地内基底隆起或老地层出露。阿尔金周缘地区总体上可划分为以下四个重力异常区。

2.1.1 阿尔金重力异常区

包括塔东南、敦煌和北山地区,北界为车尔臣河断裂,南界为阿尔金主断裂和宗乃山北缘断裂,总体上呈 NE 向展布。其异常形态具有三分性:

(1)南部重力异常区 相当于塔东南地区,呈 NE 走向,南北两侧均为重力高,中部发育局部负异常,负异常一般面积较小,大多不超过 6000km²;

(2)中部为敦煌异常区 剩余重力异常近 EW 向展布,与南北两侧山体走向大致平行,近 EW 向的重力异常被 NNE 向重力异常错断;

(3)北山异常区 位于敦煌盆地—花海盆地的北侧,表现为 EW 向和 NNE 向异常的叠加,形成一些形态不规则的局部重力负异常,面积较小,一般在 2000~5000km² 之间。

2.1.2 阿拉善异常区

包括银额盆地南部及雅布赖—潮水地区,分为

* 河北省涿州市东方地球物理公司综合物化探事业部, 072751

本文于 2004 年 12 月 8 日收到。



图 1 阿尔金边缘地区剩余重力异常图



图2 阿尔金周边区剩余磁力异常图

银额南部和雅布赖、潮水两个次级重力异常区。其中:银额南部重力异常区包括特罗西滩和宗乃山隆起在内的南部地区,重力异常表现为两组异常的叠加,以 NEE 向的异常为主,NNE 向异常次之,局部负异常面积较小,一般不超过 2500km²;潮水—雅布赖重力异常区,以近 EW 向为主,其中雅布赖重力异常在北大山山前表现为与北大山近于平行的 EW 向异常带,在雅布赖山山前呈与雅布赖山近于平行的 NE 向重力异常。

2.1.3 柴达木—祁连山重力异常区

由三个近似平行排列的异常组成一个近似菱形的重力异常区:北部为走廊过渡带西部重力异常区,包括酒西、酒东和民乐三个盆地,重力异常表现为与祁连山走向大致平行;中部为祁连山西部重力异常,包括西宁盆地西侧祁连山地区,表现为周缘高,中间低,呈 NWW 向展布的重力异常带,其上叠加的局部负异常形态不规则;南部为柴达木异常区,表现为一被周缘重力高所围限的相对重力低值区,形态近似菱形,负异常中心位于阿尔金山前,与山体大致平行展布,呈向东缓慢抬升的斜坡。

2.1.4 贺西东部重力异常区

包括巴彦浩特、武威和六盘山等地区,异常形态具有南北两分:北部巴彦浩特异常主要呈 NNE 向展布,表明中、新生代与古生代格局具有一定的继承性;南部异常区包括武威、六盘山、民和、西宁等地区,表现为 NWW 向重力异常上叠加了 NE 向重力异常。

2.2 磁场特征

由区域地质资料可知,本区中、新生代磁性岩体不发育,分布局限,引起本区磁力异常的主要因素是前中生代与构造运动相伴生的火成岩及磁性基底引起的磁异常。从磁力 ΔT 化极异常(图 2),可将阿尔金周缘磁力 ΔT 化极异常分为四个磁力异常区。

2.2.1 阿尔金磁异常区

包括塔东南、敦煌和北山地区,其中南部塔东南正负变化磁异常呈 NE 走向,西起民丰,东到敦煌盆地南边界,南北边界分别为车尔臣河断裂和阿尔金南缘主断裂。敦煌和北山磁力异常区以近 EW 走向为主,NE 向次之。

2.2.2 阿拉善磁力异常区

包括银额盆地南部和阿拉善地区,其中银额南

部磁异常区包括宗乃山、特罗西滩以南,雅布赖山以北地区,磁力异常以 NEE 向展布为主。正磁异常区与特罗西滩隆起、宗乃山隆起带相对应,负磁异常区对应查干德勒苏、尚丹和苏亥图拗陷。

南部阿拉善磁力异常区西起金塔、东达贺兰山,南北两侧分别为龙首山和雅布赖山。北大山以北,磁力异常呈 NE 走向,异常形态宽缓,极大值可达 400nT 以上,地表可见太古界出露;北大山以南,异常总体上表现为 NWW 走向,其磁力 ΔT 化极异常值明显较北低,极大值仅 200nT 左右,地表见元古界出露^[1]。

2.2.3 祁连山磁力异常区

磁力异常总体上表现为 NWW 向,自北向南可划分为四个磁力异常条带:①北部走廊磁力异常带,介于走廊南山和龙首山之间,磁力显示为宽缓的负磁异常区;②走廊南山磁异常区,位于走廊南山北断裂以南,中祁连北缘断裂以北,显示为串珠状的强磁异常区;③中祁连地块磁异常区,介于中祁连地块南北两侧深大断裂之间,地表见元古界地层出露,磁异常平静,幅值变化不大;④南祁连异常带,该区下古生界和三叠系地层大面积出露^[2],地形表现为 NWW 向展布的高大山系,磁异常表现为三条呈 NWW 向展布自西向东收敛的磁异常条带。

2.2.4 柴达木磁异常区

柴达木地区具正磁异常特征,其中柴北缘可见两条 NWW 向展布的强磁异常条带,推测该强磁异常条带主要是由于早古生代陆内裂谷形成时大量的岩体喷发或侵入所致。另外,柴达木盆地内部磁性特征可以东西两分:西部为弱磁异常区,在靠近阿尔金山前见弱磁性体零星分布^[3];东部为正磁异常区,异常形态宽缓,极大值可达 200nT 以上。

3 断陷盆地的深部动力学特征

目前比较认可的是阿尔金周缘盆地在早白垩世基本上都是断陷盆地,而对断陷盆地的动力学成因解释有不同的说法,比较常见的有三种:其一,持大陆内裂谷盆地观点的人认为,盆地都是由地幔柱或地幔底辟形成的,裂谷盆地的深部地质结构通常可见一个统一的滑脱面;其二,持造山后塌陷盆地观点的人认为,造山作用结束后,由于均衡作用地幔岩石圈与软流圈的密度差引起重力不稳定,造山带岩石

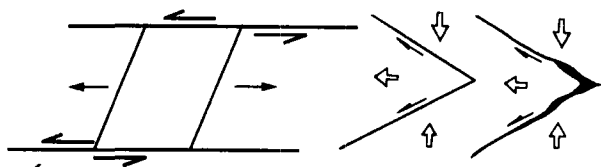


图3 走滑盆地常见走滑模式

圈的去根、减薄引起伸展作用,或者是造山带在其自身作用下发生伸展垮塌,形成断陷盆地;其三,持走滑拉分盆地观点的人认为,拉分盆地起因于走滑断层,不同位置的走滑断层,形成盆地的运动特征也不同,通常拉分是与推挤构造相关联,在挤压作用下,不同块体沿着断裂发生走滑从而形成与其走滑有关的盆地。常见的走滑盆地有两种(图3):一种是走滑断层错列或重叠形成拉分盆地,另一种是在走滑断层端部形成拉分盆地。前一种是主断层彼此不重叠,彼此错列,它们之间由规模较小的走向与之垂直或斜交的联结,在主断层和斜交断层相同两侧往往分别形成拉分盆地和挤压隆起;后一种是由于两条斜交断层两侧的挤压汇聚造成楔形块体的逃逸而形成拉分盆地。

4 阿尔金周缘早白垩世盆地的表现形式

4.1 盆地规模严格受几条区域大断裂控制

由于早白垩世盆地受区域大断裂控制,从而造成单个盆地规模相对较小,各个盆地均有自己独特

的形成机制,这从反映区域构造格局的重磁异常特征的复杂性和分区性上得到证实。图4是酒泉—花海盆地剩余重力异常图,从图中可见,酒泉盆地反映早白垩世沉积的重力异常呈菱形,以NE向展布为主,规模严格受龙首山断裂和祁连山北缘断裂的控制,而花海盆地深拗陷位于花海附近,规模小,内部的构造格局和断裂十分复杂,与酒泉盆地内部以NE向为主的较简单的隆拗格局相比,有显著差别,拗陷、隆起之间区域上跨越龙首山断裂后不具有可比性。

4.2 早白垩世盆地的形成不受深部地幔物质上隆的控制

图5是银额—武威—民和大地电磁测深剖面,从图中可见,该区深部电性结构具有明显的两分性。宗乃山以北,结构表现为浅层高阻块体,厚度较薄(一般小于20km),在20~60km深度范围内见壳内高导层发育,在壳内高导层顶面是一统一的壳内滑脱面,上部发育一系列受其控制的正断层。宗乃山以南,包括银额盆地南部,潮水盆地、武威盆地以及民和盆地,地壳结构明显的不具备成层性,除潮水盆地发育相对低阻基底外,其他地区深部均是发育高阻团块状基底,厚度一般在50km以上,未见大型的壳内滑脱断层。重磁异常特征及其他地质资料显示,该区同样发育早白垩世盆地,特别是银额盆地南部的苏红图拗陷据重磁资料解释的基底埋深可达5km以上。

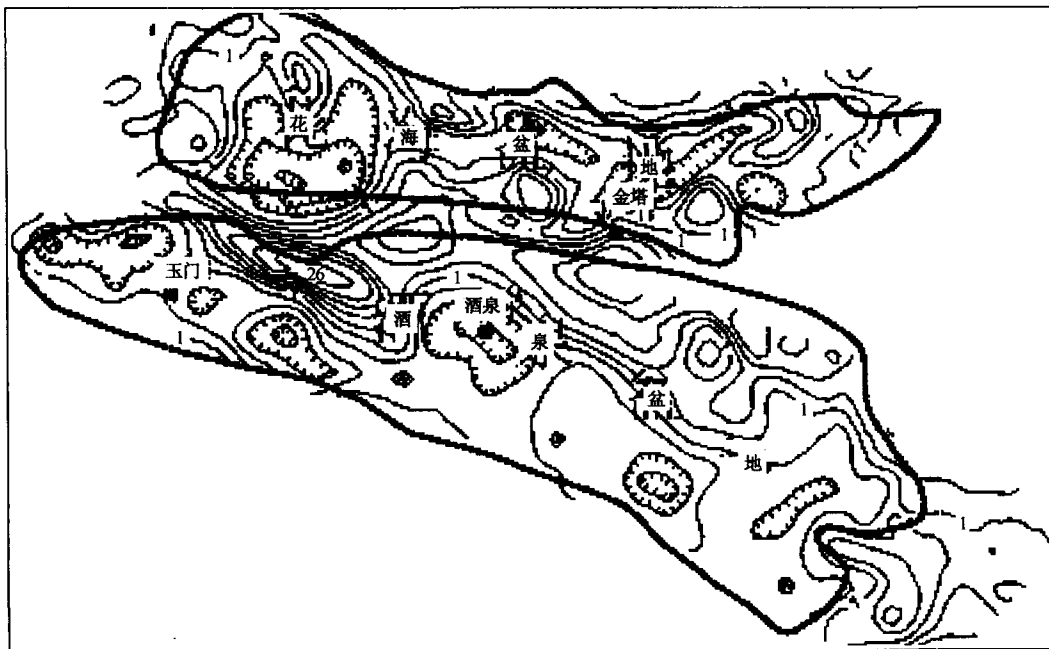


图4 酒泉—花海盆地剩余重力异常图

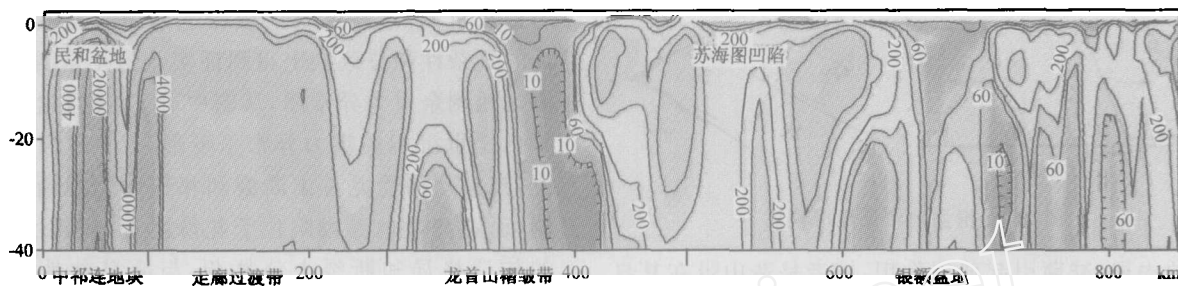


图5 银川—武威—民和大地电磁测深剖面

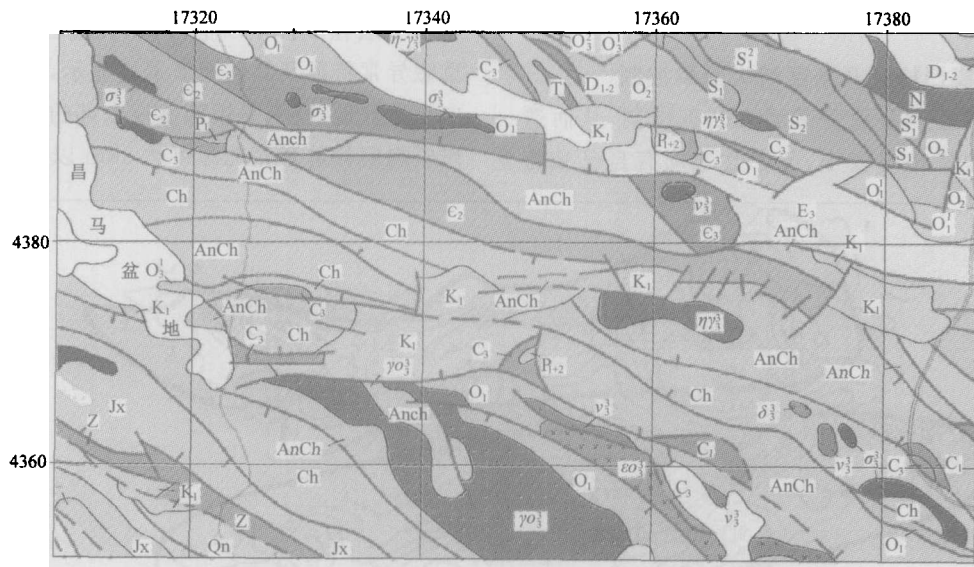
4.3 构造带或褶皱带内未见裂谷型盆地

从西部地区多次伸展断陷盆地分布来看,在造山带褶皱基底并没有发育大量的伸展盆地,这与二连地区有显著差别。在西部地区无论是昆仑山、天山、祁连山造山带内褶皱基底区,基本上未见伸展类型的盆地,早白垩世露头区也仅是零星分布,多受断裂控制,分布局限,不具有类似二连盆地群的特征。二连盆地由于深部地质作用,形成大量早白垩世断陷,而这些断陷多数都是在早期褶皱基底上的先前断裂就地反转,形成断陷,沿着早期构造形迹形成的断陷或隆起在横向上延伸规模很大,可对比性好,这是西部褶皱带内与东部地区褶皱带伸展盆地发育的

一个显著区别。

4.4 祁连山内部发育的早白垩世沉积具有走滑拉分盆地特征

图6是祁连山内部某一地区早白垩世发育区地质图^[1],从图中可见,早白垩世地层展布受断裂控制,南北两侧受延伸达100km以上的断裂控制,东西两侧是规模较小、延伸短的小断裂,与南北两侧大断裂斜交,早白垩世地层呈菱形展布。可见该早白垩世沉积与走滑拉分盆地模式十分类似,主断裂是两条呈NNW向展布的大断裂,两条规模较小的呈NNE走向的次级断裂与大断裂斜交,内夹一菱形状早白垩世沉积,是一种比较典型的走滑盆地模式。

图6 祁连山内部某一地区早白垩世分布特征(引自区域地质志^[1])

5 阿尔金周缘早白垩世盆地形成机制讨论

从上述早白垩世盆地表现形式来看,该区并不具有大陆裂谷盆地所具有的典型特征,深部动力学

成因单一,常具有统一的滑脱面,盆地展布规律性好,可对比性强,相反该区盆地规模小,深部未见大型滑脱面,各地区盆地表现形式多样,横向对比困难。另外,从造山后塌陷盆地观点来看,伸展盆地的伸展方向必然与造山带垂直,形成的伸展断陷或盆地必然与造山带大致平行,不可能表现出与造山带

大角度斜交的现象,而阿尔金周缘地区盆地所具有的断陷特征通常是与造山带斜交(见图4)。可见,无论是从大陆裂谷观点还是造山后塌陷观点均不能很好地解释这个地区的地质特征。

从走滑拉分盆地的形成机制推测,形成的拗陷、隆起均受到主走滑断裂限制,很难形成类似于中国东部地区拗陷或隆起的延伸方向在大范围内可以跨越多个规模较大的断裂,而具有很好的连通性,走滑盆地通常形成的拗陷或隆起较孤立,一般不能跨越主断裂进行横向追踪,在深部地质结构上,也不会引起地幔物质大面积上隆,在内部形成统一的滑脱面,并且不同地区由于主控断裂的变化,盆地表现形式具有多样性。这与阿尔金周缘早白垩世盆地特征比较吻合,可见采用走滑拉分观点可以较好地解释阿尔金周缘早白垩世盆地的成因。走滑盆地的动力学机制主要与南部特提斯洋活动有关^[5](图7),特提斯洋经历中晚侏罗世俯冲消减后,处于早白垩世早期碰撞演化阶段,大陆内部的断块沿早期缝合带或断裂带发生走滑扭动,在断裂带内部或断裂带一侧产生走滑盆地或隆起变形,阿尔金周缘地区构造运

动表现形式如图8所示。

阿尔金周缘地区主要受阿尔金走滑断裂系、柴达木地块和东部鄂尔多斯地块的共同影响,形成以下四类不同的沉积环境。

5.1 塔东南、敦煌盆地和北山地区为NE向走滑拉分盆地

主要受控于阿尔金主断裂、车尔臣河断裂、北阿尔金和敦煌盆地北缘断裂,其中阿尔金主断裂、车尔臣河断裂控制了塔东南民丰、若羌凹陷。现有的MT资料已证实塔东南地区的中生代沉积具有走滑特征,而从区域推测,这种走滑应是早白垩世的可能性更大。

敦煌盆地的重磁场特征显示,该区存在NE向的重力负异常,这种负异常可以和北山地区NE向的重力负异常相连通,而这种负异常可以和银额盆地NE向的重力负异常对比。现有的勘探资料表明,银额盆地NE向的重力负异常反映早白垩世凹陷,其中接受了厚度较大的早白垩世沉积。由此可见,敦煌盆地在早白垩世也发生过NE向大规模的走滑。另外从区域上看,该区还受北阿尔金、敦煌盆地北缘断裂影响,在盆地内以形成近EW向拗陷为主,局部发育NE向的次级小凹陷,这种特征在剩余重力异常图上反映得较为清楚,从拗陷形态看与前述走滑拉分盆地形成机制相吻合。

5.2 银额、雅布赖地区为张性、走滑环境

由图1和图5可见,银额盆地主要是在张性应力作用下形成的盆地,但其形成机制显然受到阿尔金主断裂走滑、早期主断裂和先前古老板块或地块的共同影响,在走滑作用下,先前古老板块或地块进行应力调整,发生旋转,在几个先前古老板块或地块共同组成的弧顶部位发生引张作用,形成伸展盆地。同时这种伸展作用又受到部分早期深大断裂控制,在银额盆地,受早期宗乃山北缘断裂的影响,东南部与西北部的动力学机制和后期表现形式有显著差别,西北部各断陷主要是在NNW—SEE向张应力作用下,形成NNE向展布的断陷。该区同时由于阿尔金主断裂的作用,使西伯利亚板块向南运动所产生的南向挤压力和南部的向北挤压力在该地区转变为一种扭动力,在银额北部和北山地区形成一组走滑断裂,受其控制发育一系列NNE向展布的断陷,因此银额北部在这两种作用的共同影响下,地幔上隆,发育一些规模比较大,生油条件比较好的断陷。

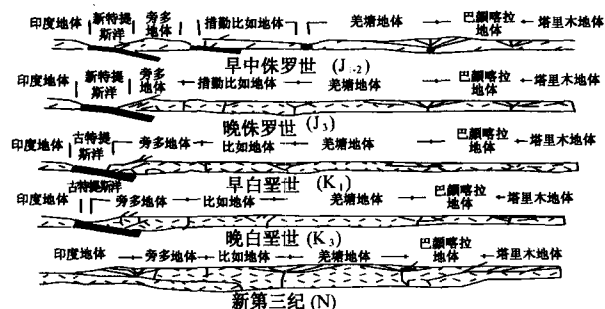
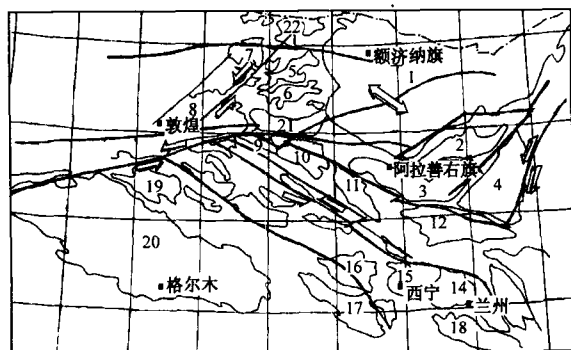


图7 南部特提斯洋构造演化剖面^[5]



1 银额盆地 2 雅布赖盆地 3 潮水盆地 4 巴颜浩特盆地 5 扎格高脑盆地 6 中口子黑帐房盆地 7 公婆泉盆地 8 敦煌盆地 9 酒西盆地 10 酒东盆地 11 民乐盆地 12 武威盆地 13 六盘山盆地 14 民和盆地 15 西宁盆地 16 青海湖盆地 17 共和盆地 18 双临盆地 19 苏干湖盆地 20 柴达木盆地 21 花海金塔盆地 22 黑鹰山盆地

图8 阿尔金周缘地区构造运动表现形式示意图

在 MT 剖面(图 5)上,见深部低阻物质侵入,在壳内形成大量的低阻侵入体。

银额南部在 MT 剖面上与北部特征明显不同,壳内未见大量低阻物质侵入,在剩余重力异常图上,苏红图和查干凹陷重力负异常值比较大,重磁解释认为基底最大深度可达 5000m。由此推测该区是早期断裂重新活化,在张应力下形成规模较大的断陷。这种伸展作用扩展到了雅布赖盆地,在雅布赖山前

形成红杉湖早白垩纪断陷。

5.3 潮水、酒泉和民乐盆地以走滑拉分为主

该区盆地的形成是由于祁连山北缘断裂、龙首山断裂和北大山断裂的走滑共同作用下,在稳定基底内拉分形成的走滑盆地。从潮水盆地剩余重力异常(图 9)可见,该区反映早白垩世沉积的异常形态均与主走滑断裂相交,其中潮水盆地内异常以近 EW 向为主,而酒泉盆地以 NE 向为主。



图 9 潮水盆地剩余重力异常

石油勘探表明,区内生油门限深度一般在 2000m 左右,而银额盆地的生油门限一般在 1400m 左右,另从 MT 剖面(图 5)可见,该区并未发生地幔物质上隆,这些特征揭示由陆内裂谷发育成盆地的可能性较小,由此推测盆地的形成是由于深大断裂走滑拉分形成的可能性较大。

5.4 柴达木盆地及周缘以挤压为主

柴达木盆地经历早中侏罗纪的伸展之后,转入挤压环境。地质研究表明,酒泉盆地以浅湖、深湖相为主,从祁连山到柴达木转变为以河流相为主,接受大量的红层沉积。

6 结束语

在大区域研究上,重磁电资料比其他物探资料具有独特的优势,可以在面上进行大范围的区域对比,对地下地质结构形成宏观的认识。本文从重磁电

异常特征分析入手,比较系统地分析了阿尔金周缘地区的重磁电异常特征的地质意义,指出阿尔金断裂在早白垩世时期可能发生走滑运动,加上该区多条褶皱造山带及其间的微地块或板块的共同作用,在周缘地区形成了丰富多彩的盆地类型。

参考文献

- [1] 甘肃省地质矿产局. 甘肃省区域地质志. 北京:地质出版社,1989
- [2] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区区域地质志. 北京:地质出版社,1991
- [3] 青海省地质矿产局. 青海省区域地质志. 北京:地质出版社,1991
- [4] 宁夏回族自治区地质矿产局. 宁夏回族自治区区域地质志. 北京:地质出版社,1991
- [5] 赵政璋等主编. 青藏高原大地构造特征及盆地演化. 北京:科学出版社,2001

(本文编辑:刘英)

作者介绍

夏义平 1962 年生;1982 年毕业于武汉地质学院地质专业,1999 年获得中国地质大学构造地质学博士学位,2000 年 5 月~2002 年 12 月在美国科罗拉多矿业学院学习,获管理学硕士学位。长期从事国内外物探解释及地质综合研究工作,曾在《地球科学》、《地学前缘》等杂志发表论文十余篇。现任东方地球物理公司副总经理兼总地质师职务。

纪学武 高级工程师,1969 年生;1993 年毕业于成都理工学院石油地质专业,获学士学位,现在中国地质大学(北京)攻读矿产普查与勘探专业博士学位。主要从事地震资料解释和地质综合研究工作。现为中国石油集团东方地球物理公司研究院地质研究中心副总地质师。

胡少华 高级工程师,1964 年生;1989 年毕业于长春地质学院,获岩石学硕士学位,现在中国地质大学(北京)攻读博士学位。长期从事地震资料解释及地质综合研究工作。先后获得集团公司科技进步二等奖一项,东方地球物理公司科技进步特等奖一项、科技进步一等奖三项。

温声明 高级地质师,1962 年生;长期从事地震资料解释工作,曾获得多项科技进步奖,并在 2005 年获得全国五一劳动奖章。现任东方地球物理公司研究院副院长、库尔勒分院院长。

邓勇 工程师,1974 年生;1998 年毕业于中国地质大学(武汉)石油系石油与天然气地质勘查专业,获学士学位。现在东方地球物理公司研究院乌鲁木齐分院从事地震资料解释及地质综合研究工作。

代瑜 工程师,1971 年生;1995 年毕业于石油大学(北京)地球科学系石油与天然气地质勘查专业,获学士学位。现在东方地球物理公司研究院乌鲁木齐分院从事地震资料解释及地质综合研究工作。

万里皋 教授级高级工程师,1953 年生;1982 年毕业于西南石油学院勘探系石油地质专业,获学士学位。现任东方地球物理公司研究院总地质师,乌鲁木齐分院院长。

侯六根 高级工程师,1967 年生;1994 年毕业于中国地质大学(武汉)研究生院矿田构造专业,获硕士学位。现在东方地球物理公司研究院乌鲁木齐分院从事地震资料解释及地质综合研究工作。

李廷辉 工程师,1971 年生;1995 年毕业于石油大学(北京)综合勘探专业,获学士学位。现在东方地球物理公司研究院大港分院从事地震资料综合解释工作。

冉建斌 高级工程师,1966 年生;1988 年毕业于石油大学(华东)石油地质专业,现在中国地质大学攻读博士学位。先后主持和参与 30 多项生产和科研课题。获部级和局级科技进步奖 10 项,发表论文 10 余篇。

方成水 工程师,1963 年生;1983 年毕业于石油物探学校,1992 年毕业于石油物探职工大学物探专业。现在东方地球物理公司研究院庆分院从事油气储层地震预测和地震地质综合研究工作。

何天翼 高级工程师,1966 年生;1990 年毕业于西安地质学院地质专业,1999 年在石油大学获石油地质专业硕士学位,现在中科院地质与地球物理所攻读博士。目前在

东方地球物理公司研究院庆分院从事地质综合研究及地震资料解释工作。

王财富 高级工程师,1993 年毕业于成都理工学院,一直从事综合物探资料石油地质解释工作,独立承担或负责的项目达 30 多个。现任东方地球物理公司综合物化探事业部研发中心主任地质师。

张宏箭 助理工程师,1979 年生;2002 年毕业于石油大学(华东)资源与信息学院地质专业。现在东方地球物理公司研究院地质研究中心玉门研究中心从事地震资料综合解释工作。

李洪革 高级工程师,1967 年生;1989 年毕业于石油大学石油地质勘探专业,2005 年获中国地质大学矿产普查与勘探专业博士学位,长期从事含油气盆地分析及地震资料综合解释工作。

崔全章 工程师,1970 年生;1994 年 6 月毕业于中国地质大学(北京)地质系,获学士学位,目前攻读中国地质大学(北京)石油与天然气工程硕士。现在东方地球物理公司研究院地质研究中心工作。

赵秀岐 高级工程师,1953 年生;1982 年毕业于长春地质学院,获学士学位,1994 年毕业于石油大学(北京),获硕士学位。长期从事地震资料综合解释和层序地层学研究。发表论文近 10 篇,出版专著一部。

刘泽彬 工程师,1972 年生;1994 年毕业于西南石油学院石油地质专业。参加过柴达木盆地、塔里木盆地、松辽盆地等地区的重磁勘探,现在东方地球物理公司从事重磁电综合解释工作。

刘云祥 高级工程师,1964 年生;1988 年毕业于长春地质学院应用地球物理专业,获学士学位,现在在中国地质大学(北京)攻读博士学位。现任东方地球物理公司综合物化探事业部副总工程师,公司科技带头人,主要从事重磁磁力勘探研究与物探资料综合解释。

张元 工程师,1972 年生;1994 年毕业于中国地质大学(北京)地质系。现在东方地球物理公司研究院乌鲁木齐分院从事解释及地质综合研究方面的工作。

邓述全 高级工程师,1965 年生;1987 年毕业于华东石油学院,长期从事地球物理方法研究工作。

张军华 教授,硕士生导师,1965 年生;1987 年毕业于华东石油学院物探专业,获学士学位;1995 年毕业于石油大学应用地球物理专业,获硕士学位;2002 年毕业于石油大学地球探测与信息技术专业,获博士学位。一直致力于地震资料处理和解释方法研究。曾发表论文 20 篇。

李辉峰 高级工程师,博士研究生,1963 年生;现在成都理工大学信息工程学院攻读博士学位,主要从事地震资料数据处理方法研究工作。

王明世 高级工程师,1948 年生;毕业于原武汉测绘科技大学大地测量专业。曾主持过中国西北地区卫星定位网、中国大陆架卫星定位网、深圳市首级 GPS 控制网等几个国家级卫星定位网的建立。编写过《石油物探 GPS 测量规范》等部颁行业标准。现任中油勘探监理公司测量总监。