

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

南天山-北塔里木的大地构造和 深部构造

朱 英

(地质矿产部航空物探总队, 北京)



本文据大面积的航空磁测资料以及地质调查的最新成果, 划分出南天山-北塔里木地块(简称天-塔地块), 它被一系列的断裂所围绕。首次指出天山中央深断裂, 塔里木中央纬向深断裂和罗布庄-尾亚深断裂(简称罗-尾深断裂)的位置和性质。作者认为, 南天山地槽是在一个奥拉谷式的活动带的基础上发展起来的。指出了东西向的沙丘河-库尔勒断折带在天山大地构造演化中的分段控制作用。它类似于大洋板块中转换断层性质的深断裂。

1982年对罗布泊-阿拉善地区进行了1:100万的构造航磁测量, 1984年又完成了天山地区的航空磁测。联系到50及60年代完成的塔里木盆地的1:100万构造航磁结果, 整个新疆中部及南部地区的航磁图, 现已连成一片。

根据航磁图所反映的深部构造特征, 结合地质调查的新资料, 将对本区大地构造和深部构造提出新的认识。

一、南天山-北塔里木地块的区域磁场特征

在新疆维吾尔自治区中部, 分布着一片面积广大的负磁场区, 即南天山-北塔里木负异常区(图1)。

负异常区的北界, 大致位于昭苏以南的比依克山和那拉特山, 经巴伦台、梧桐沟到尾亚稍北。负异常区的南界比较平直, 大部分沿北纬 40° 线附近通过, 西起喀什之北, 经巴楚, 阿拉干到罗布泊的南端附近。

南天山-北塔里木负磁场区的东界, 位于罗布庄到尾亚的连线上, 大致作 $NE50^{\circ}$ 方向展布。本区的西界向西延入苏联境内。它的展布面积, 在我国境内已达 $300\ 000\text{km}^2$ 。

值得指出, 这个面积广大的磁场区内, 存在着强烈的区域负背景, 这从更多地反映深部特征的波长大于 100km 的低通滤波磁场图(图2)上, 看得更清楚。

根据图2, 这个负磁场带的宽度达 300km , 说明它反映的深度很大, 可达 100km 以上。我们认为, 南天山-北塔里木负异常区是岩石圈结构块体的反映, 称之为南天山-北塔里木地块。

根据局部异常分布特征的不同, 可粗略地将天-塔地块划分为三部分, 这意味着在不同地段上, 岩石圈上部结构是不同的。

1. 4041过渡带

在天-塔地块的南部, 位于北纬 40° 和 41° 之间的地区, 是一个过渡区。其中分布着由南侧塔

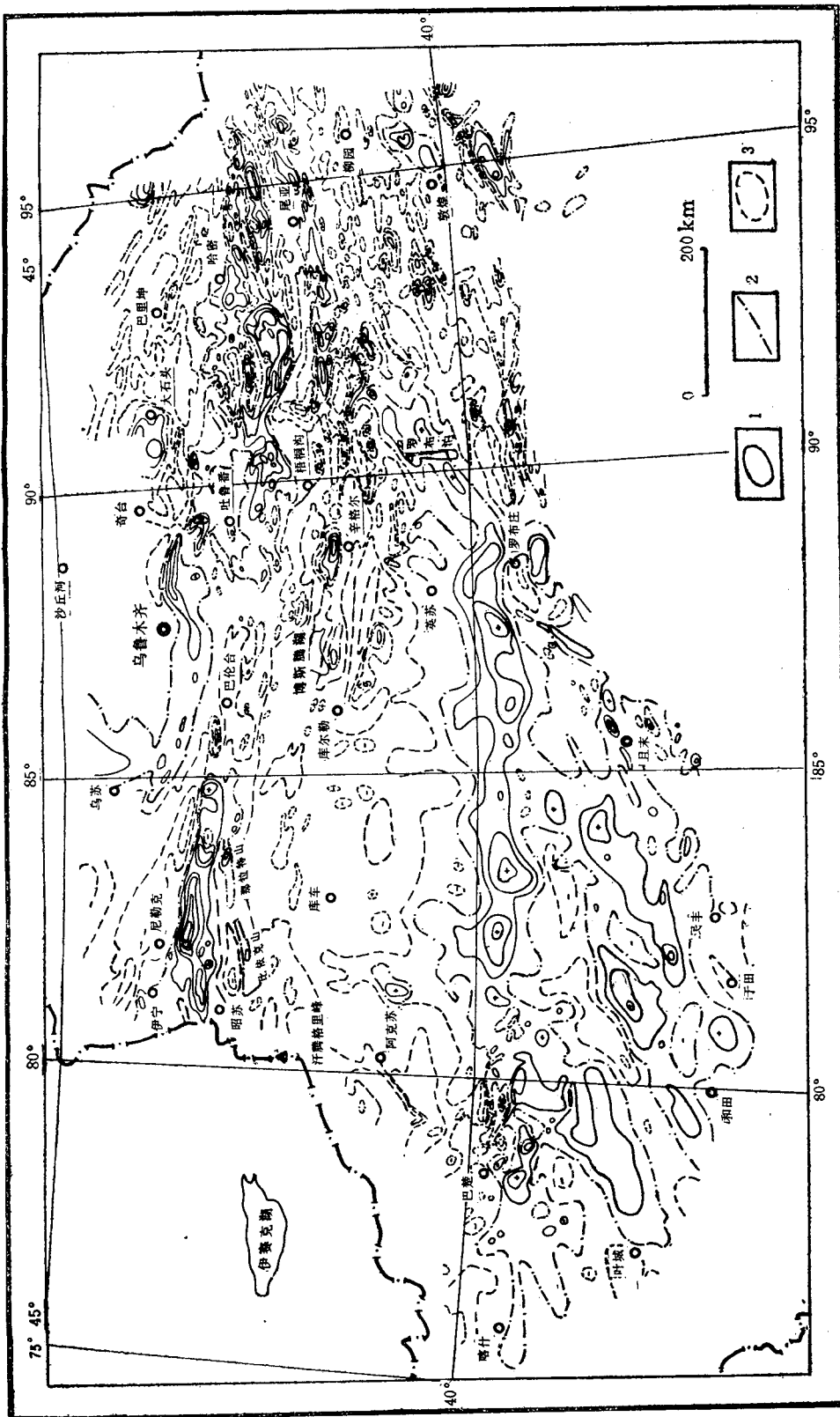


图 1 天山及塔里木盆地航磁异常图
 Fig. 1 Aeromagnetic anomaly map of the Tianshan Mountains and the Tarim basin
 1—正异常; 2—零等值线; 3—负异常
 (注记单位为100nT)
 1—Positive anomaly; 2—contour; 3—Negative anomaly
 (contour interval:100nT)

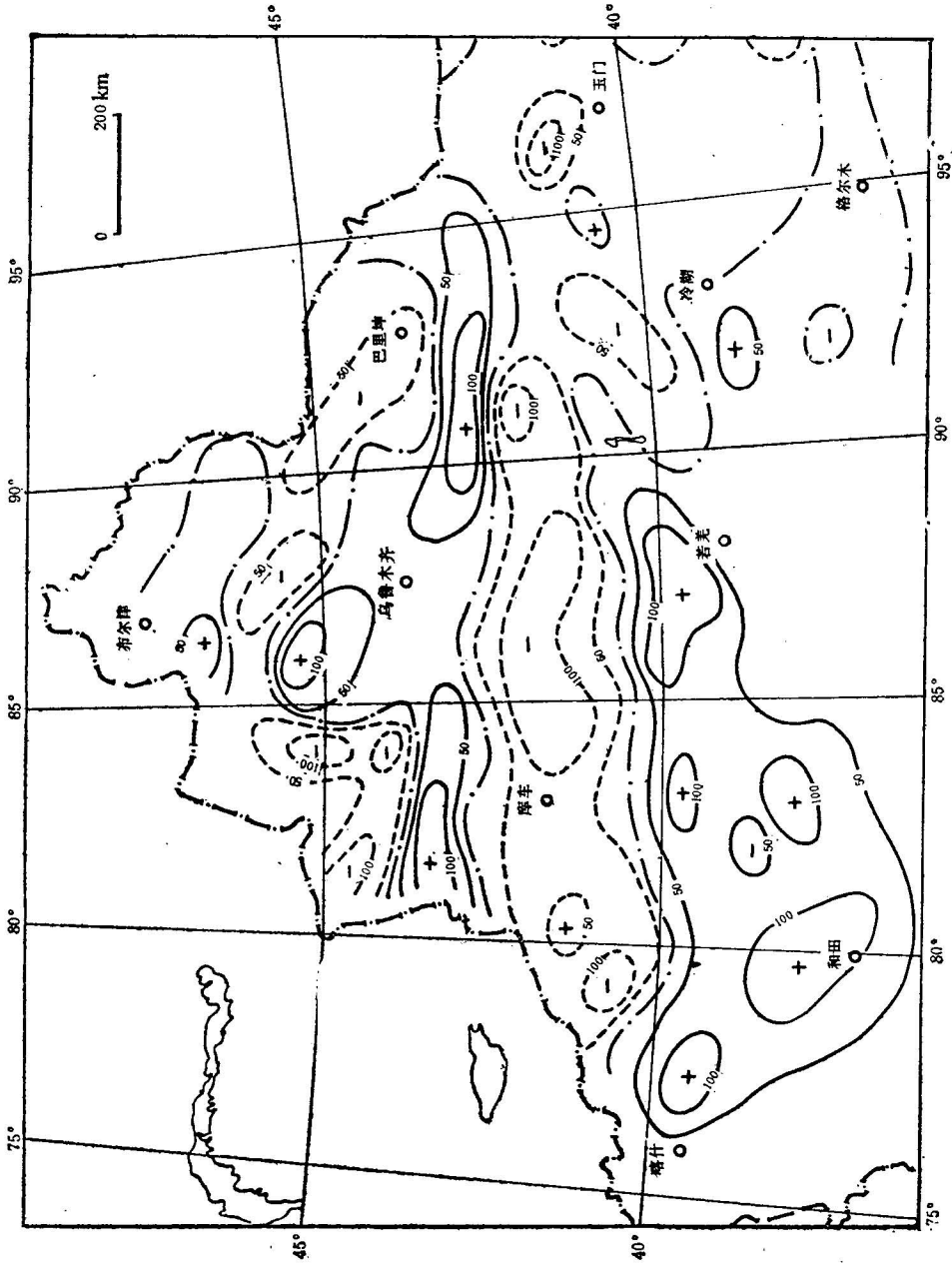


图 2 新疆地区磁场图
 (波长 $WL > 100$ km 低通滤波)
 Fig. 2 Magnetic map of the Xinjiang region
 (lowpass filtered; wave-length > 100 km)
 图例与图 1 同, 注记为 nT 值
 The legend same as in Fig. 1. Index unit: nT

里木中央纬向磁力高带伸进来的许多鼻状磁力高(图1),它们多数是近南北向,仅在东部有北东东向,包括罗布泊正异常带。东经 81° 以西可能有北西向。

反映这些磁力高的磁性岩体,埋深都很大,常达15—20km,推测它们是在早元古代—太古代时期,其内部磁性不均匀的反映(北塔里木均为中晚元古代的无磁性副变质岩)。故认为该带在地壳结构方面是较特殊的。

2. 库车块体

位于乌鲁木齐-库尔勒连线以西的大面积负磁场区,明显地与此线以东的地区不同。西部变化少而且分带性不明显,东部则变化大并具有明显的条带状(图1)。对应于库车块体的西部,在地壳的磁性结构方面,比较均匀。

由于北部的天山地槽(图3)和北塔里木地台具有相似的深部(磁性)结构特征,故推测在天山地槽带属于上叠性质的构造。它可能是在一个深陷的奥拉谷的基础上演化而成的。

3. 辛格尔块体

位于乌鲁木齐-库尔勒连线以东。辛格尔区的磁场分带性明显,从南到北,大致可分出四个正负相间的条带。总体上看,负磁场条带不仅强度大,而且所占的面积也多些。这是地壳内部构造岩相带的反映。辛格尔以东地区,位于大石头-英苏深断裂以东部分,其磁场面貌复杂化的原因,可能与地壳的块断破裂活动有关。

辛格尔磁场区内的总体负背景是很明显的(图2)。在深部结构方面,库车和辛格尔块体是相似的,但在岩石圈的上部还存在一定差别。

值得指出,在南天山地槽的东段,还不能在磁异常图上找到反映它的确切特征。而地质上早已认定位于库尔勒-辛格尔一带以南的库鲁克塔格,是属于地台性质,也是槽台界线不明显地区。故在库车区和辛格尔区内,其大地构造和深部构造方面的情况是相似的。

在南天山-北塔里木地块内,地台和地槽的界线不清楚,和地面地质调查的结果是一致的。

位于天山中央深断裂之南,大致分布于伊犁河流域的正异常带(图1),是楚-伊犁地块的最东部分。楚-伊犁地块是以存在着一系列强磁性岩体(古老的变质杂岩)为特征。它与北纬 40° 以南的南塔里木地块(也是一个岩石圈结构块体)不同,由于经过后期的强烈改造,故其地质构造比较复杂,而南塔里木地块则类似于一个古陆核,长期保持了稳定地块的特征。

二、塔里木中央纬向深断裂

从图1中明显可见,横贯在塔里木盆地中央,存在着一条强度较大的东西向磁力高带,以其北缘为界,把塔里木盆地分成南北两大部分。南塔里木地块的内部结构,明显地与其北侧的天-塔地块不同。磁异常条带在总体上作北东东向展布,往北被塔中纬向磁力高带所切断。由于该区北东东向的构造岩相带和纬向构造带差异较小。故认为它们产生的时代,应属于同一个构造期。

南塔里木地块和天-塔地块的分界线,应划在塔里木中央纬向磁力高带的北缘(即塔里木中央纬向深断裂)。由于它大致沿北纬 40° 线分布,故又称为北 40° 深断裂。

根据计算,引起塔中纬向磁力高带的强磁性杂岩带,其顶距地表达20km,而磁性体中心深度达50km。其下界面可能在70km深处,已超过了一般确认的地壳厚度^[2]。故认为是属于岩石圈深断裂。塔中纬向深断裂,西端可能从 $E75^{\circ}$ 起,向东延伸到 $E88^{\circ}$ 附近,全长达1000km。根据其磁场表现的不同,可粗略地将它分为两大段:西段位于 $E810^{\circ}$ 以西(图1),它的浅部位置稍偏南一些。在这一段上,推测其地质构造特点是存在着破碎带。但认为,破碎和挠折仅存在于浅部,并伴有古生代的岩浆活动;东段,位于 $E81^{\circ}$ 到 $E88^{\circ}$ 之间,是一巨大的岩浆杂岩带的北缘断裂,

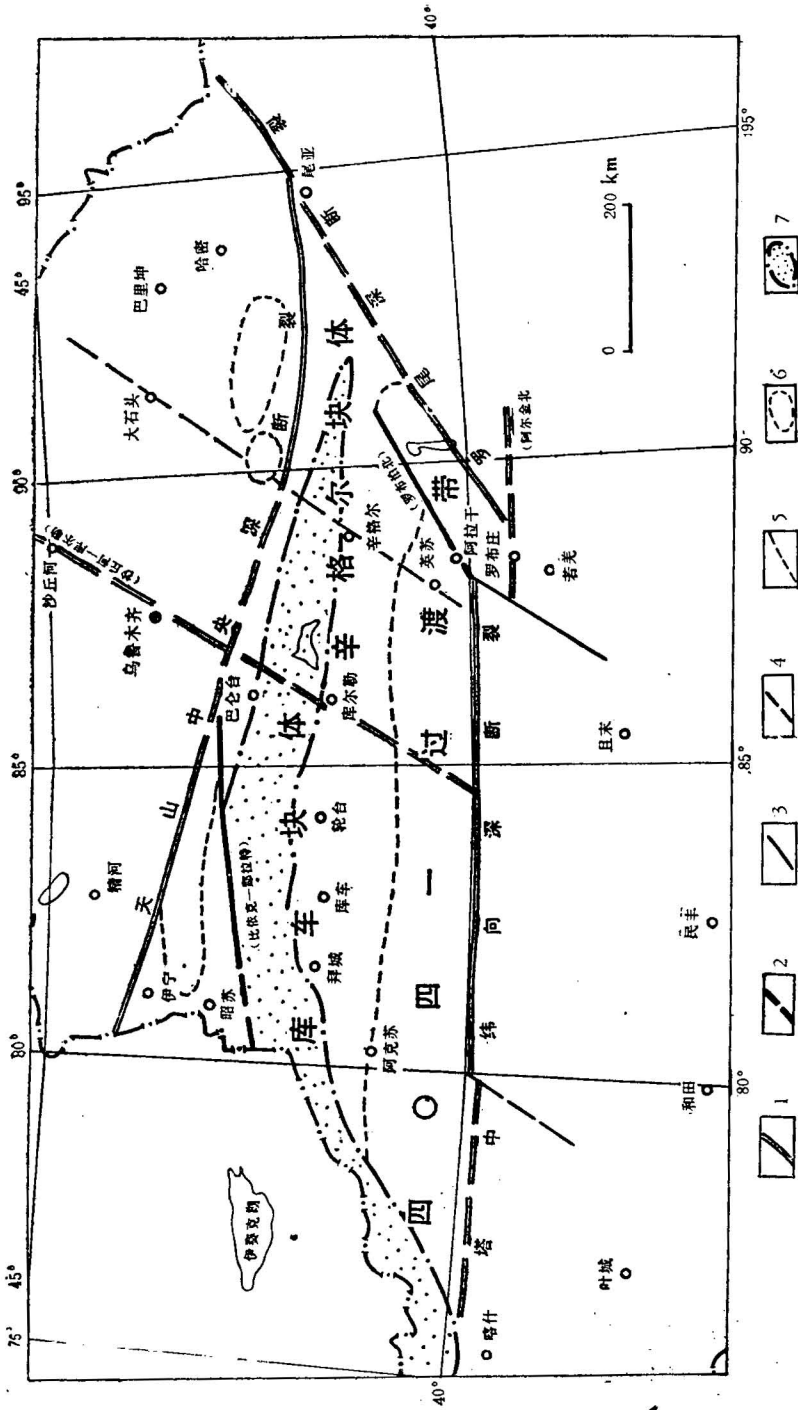


图 3 天山-塔里木地块的位置及结构分区略图

Fig. 3 The location of the Tianshan-Tarim massif and its sub-divisions

岩石圈断裂: 1—镶嵌型; 2—断裂型; 3—镶嵌型; 4—断裂型; 5—二级块体边界; 6—分布在天山
地台北缘附近的强磁性杂岩体的轮廓; 7—南天山地槽的分布范围 (据新疆地质队)

Lithospheric faults: 1—Mosaic type; 2—Fracture-break type; crustal faults; 3—Mosaic type; 4—Fracture break
type; 5—Boundary of second order blocks; 6—Outline of the strongly magnetic complex body near the northern
margin of the Tianshan Tarim massif; 7—Areal extent of the South Tianshan geosyncline (from the Xinjiang
Straigraphic Group)

或称焊缝^[3]。引起异常的这些磁性体埋深也很大。

根据磁异常及其分布特点估计,塔里木中央纬向深断裂的产状,大致是接近直立或稍向北倾。

塔中纬向磁力高带之下的磁性体,其磁化强度很大,常达3—4A/m或更多,故推测这种岩浆杂岩体应是壳幔混杂类型。其形成时代,推测与南塔里木地块内的杂岩体大致相同或稍晚,最可能的形成时间为晚太古代到早元古代。

中央纬向磁力高带的中段,计算表明它是盆地中拗陷最深的地方,无磁性沉积盖层最厚可达20km以上。由于深拗槽大致呈东西向分布^[4],故推测晚元古代到早古生代时期,这里可能存在过大陆裂谷型的构造环境。

大致在E80°—E81°附近,塔中纬向磁力高带发生了南北错动的现象(图1),西段南移了约数十公里。由于西段磁异常的宽度和强度变小,说明地下深处的地壳结构和状态都有变化。这可能与靠近帕米尔有关。

在E88°以东,塔中纬向磁力高带发生了明显的扭曲(图1),这可能与罗布庄-尾亚深断裂的活动有关。

三、罗布庄-尾亚深断裂

该断裂两侧的磁场面貌存在着明显的差别。西北侧的磁异常强度大,分布面积广,成因成块的现象较突出,走向为NE50°和近东西向。东南侧的磁异常强度小,展布面积小,走向以NE85°为主。

两侧的磁场虽都具负异常背景,但也有差异。西北侧负背景强度大,变化大,而东南侧强度小且平稳。

特征磁场的明显不同,说明两侧地块的地质结构不同,说明罗布庄-尾亚这个不连续的分界线,属于深大断裂。它是由航空磁测首次发现的。

罗布庄-尾亚(简称罗-尾)深断裂,是西北地区中最重要的一级大地构造单元的分界线。它是在地台基础上发育起来的。

在最近出版的中国变质地质图^[5]上已表明早元古代变质期在阿尔泰-天山亚区为中压相系,内蒙-兴安亚区则以低压相系为主。海西期的变质作用在阿尔泰-天山亚区有多种类型,而在内蒙-兴安亚区则比较简单。这也说明,东疆地区应有一个大型构造分区的界线。

罗-尾深断裂两侧的晚古生代地层有明显的不同。白山地区内的上石炭统干泉组,芨芨台子组和石板山组,还有上二叠统的金塔组和方山口群,都是比较典型的优地槽沉积,厚度巨大,变质强烈。这些地层在罗-尾深断裂的另一侧,都没有见到。

罗-尾深断裂在磁卫星(MAGSAT)测得的磁场图(图4)上有明确的反映。磁卫星的测量高度为404km,并且是用2°×2°的窗口(block)加以处理,这说明该断裂应属于岩石圈断裂。

据地壳上部结构特征的磁场细部特点以及磁异常展布特征,发现罗-尾深断裂是一大型走滑剪切性质的构造线。从塔里木中央纬向磁力高带在其东端发生扭曲的情况来看,罗-尾深断裂东南侧地块,相对于其西北侧地块,曾发生过向西南方向的错动。

位于北纬41°30′以北的罗-尾深断裂的北段,由于受天山中央深断裂的影响,而变得比较复杂了。现在我们倾向于把它划在尾-亚磁力高的北侧,而与天山中央深断裂联在一起。估计该深断裂在中蒙边界处并未结束,并继续向蒙古境内延伸(图4)。

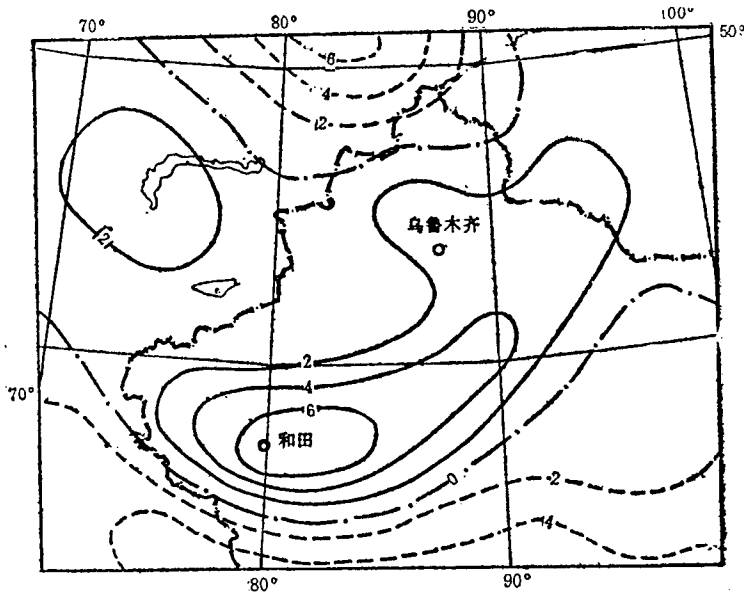


图4 新疆地区磁卫星磁场图 (ΔT)

Fig. 4 MAGSAT anomaly map (ΔT) in Xinjiang

图例与图1同, 注记为nT值

The legend same as in Fig. 1. Index unit: nT

四、天山中央深断裂

据图1和图2以及准噶尔地区的磁场图⁽⁶⁾, 认为在新疆中部存在一条重要的构造线, 即天山中央深断裂。

据天山中央深断裂的位置和性质, 可分为三段:

西段从伊宁稍北起, 沿东南方向延伸, 大致到E86°附近止, 全长约400km, 主要沿一强磁力高的北缘分布。该线以北分布了大面积强磁力低(图1), 位于柯古琴山, 婆罗科努山和依连比哈尔尔山一带, 属于泛准噶尔构造区。深断裂的南侧, 对应于正磁场区的, 是一个比较稳定的古老的结晶地块, 即伊犁地块。

中段从E86°到E90°梧桐沟附近止, 长300km。首先是沿巴伦台北侧的磁力低带通过, 后改由高磁场区的南缘通过。天山中央深断裂在这段上似有断错挤压特征, 该带地质构造比较复杂。

东段从E90°到尾亚之北, 是400km, 从高磁异常带的北缘通过。其南侧强度较小的连续性较好的磁力高带与东天山结晶轴对应。在图1上, 该正异常带很狭窄, 在这里分布的主要是长城系和蓟县系的副变质岩。该深断裂北侧的磁力低带可能与雅满苏组的分布有关, 雅满苏组是一特殊的构造岩相带, 其形成和发育, 是受该深断裂制约。

据磁力异常的特征推测, 天山中央深断裂西段产状直立或稍向北倾, 出现的时间较早。中段具有逆掩特征。在东段, 特别是在E90°到E92°这一段上, 由于伴生负场明显, 有可能出现南倾的现象。

另外, 我们从区域磁场特征来估计, 在吐鲁番-哈密盆地之下, 可能有古老的结晶地块存在(图2)。据哈密、尾亚一带的磁异常分布特征, 认为天山中央深断裂东段北侧的地体, 明显地向

东错动过, 并使罗布庄-尾亚深断裂的北段受到了影响。

天山中央深断裂全长约1 100km, 它分开了南天山和北天山性质有别的海西地槽区。南天山地区的晚古生代的生物群具有华南型特征, 而北疆为安加拉型^[1]。

我们认为, 天山中央深断裂是南北两大岩石圈板块的分界线, 它可能是属于岩石圈断裂。

五、关于沙丘河-库尔勒断折带

由新疆大面积航磁图上发现的沙丘河-库尔勒(简称沙-库)断折带是一条深断裂。总体走向为NE30°。

在准噶尔盆地, 区域磁场面貌较平稳规整, 可能地下有古陆核存在^[6]。而沙-库断折带以东的磁场面貌相当杂乱, 这表明两侧的地壳结构和活动性有很大差异。

这种差异甚至延续到南天山-北塔里木地块内。总之, 沙-库断折带以东的辛格尔块体内, 地壳重熔的下涉深度似乎较大, 因而造成偏基性的物质大量涌向浅部, 所以磁性的差异不断地变大。据区域地质调查, 认为这种现象主要出现在海西期。它对南天山地槽的发育和区域变质现象, 有明显的分段控制作用。

这个NNE向的构造线, 在天塔地块南缘的4041过渡带中表现不明显, 这可能与基岩埋深较大有关。

根据其下涉的深度估计, 沙-库断折带至少切穿了整个地壳。造成地壳结构重大差异及地壳活动性的动力, 主要源于上地幔, 故将沙-库断折带也划为岩石圈断裂。

断折带有点类似于大洋板块中的转换断层, 不过它是在陆内发育。由于它是长期多次活动的, 为了强调其它动力学的特点, 因此我们称它之为断折带, 以区别于一般的深断裂。

在我们研究深部构造时, 分出了两种类型的断裂。一种称为镶接型, 或称焊缝^[3]。这种深断裂, 大致在其初次形成时是以压性为主。它们大致是沿着一个强磁性杂岩体的边缘分布。另一种是断折型, 它没有同生大岩体。其初次形成时可能以张性为主。

六、关于南天山地槽

本文所谈到的南天山地槽的问题, 都是关于汗腾格里峰(E80°)以东的情况。

从图3看, 南天山地槽仅在天-塔地块内占据不多的面积。

从新疆地层表^[1]所揭示的情况看, 南天山地槽主要发生在古生代中期, 并以萨阿尔明小区(II¹)中的志留纪和泥盆纪沉积最典型。但这套地槽沉积, 在横向上及纵向上, 表现不均一, 沉积相和厚度变化较大, 并在某些方面(如中基性熔岩及浅水灰岩的存在)具有活化地台的特征。

前已指出, 在天-塔地块的这一部分中, 地槽和地台具有相同的深部结构特征。因此认为, 南天山地槽是在地台的奥拉谷基础上演变而成。这个前地槽阶段的基础, 就是天-塔地块。

在汗腾格里峰以东, 沙-库断折带以西, 这一段的南天山地槽带中的晚古生代沉积, 具有活化地台沉积特征。海西花岗岩分布的面积很小。磁场背景值偏高, 差别较少。仅在比依克-那拉特断裂附近, 存在一条较狭长的磁性岩带, 但分布面积较小, 并仅仅存在于地槽带向北突出的边缘部分。

在沙-库断折带以东, 南天山地槽带虽与一个明显的磁力低带大致重合, 但这个磁力低带却远不如库鲁克塔格磁力低带那样明显。后者与位于伊犁地块之北的那个强磁力低带, 在外观上非

常相似。我们认为,这种磁力低带的形成,可能是古生代时期地下深处发生活动的结果。

参 考 文 献

- 〔1〕 西北地区区域地层表,1981,新疆维吾尔自治区分册。地质出版社。
- 〔2〕 任纪舜、姜春发、张正坤、秦德余,1980,中国大地构造及其演化。地质出版社。
- 〔3〕 朱英,1984,深大断裂和基底焊缝——油气远景预测的一个新考虑。中国地质,第4期,第14—17页。
- 〔4〕 张用夏,1982,塔里木盆地的区域构造特征。地球物理学报,第25卷,第3期,第243—251页。
- 〔5〕 董申保、沈其韩、孙大中、卢良兆主编(程裕淇指导),1986,中国变质地质图(1:400万)。地质出版社。
- 〔6〕 费鼎、张新生,1987,准噶尔地区磁场解释及区域构造特征。地球物理学报,第30卷,第5期,第459—469页。

TECTONICS AND DEEP STRUCTURES OF SOUTH TIANSHAN-NORTH TARIM

Zhu Ying

(Aerogeophysical Survey Party, MGMR., Beijing)

Abstract

According to the data of large-area aeromagnetic surveying, coupled with the latest geological investigation results, the South Tianshan-North Tarim massif has been delimited. It was surrounded by a series of deep faults. In the paper the location and nature of the Central Tianshan, Central Tarim Latitudinal and Luobuzhuang-Weiya deep faults are pointed out for the first time.

The author proposes that the South Tianshan geosyncline developed on a mobile belt of aulacogen type. The paper also points out the sector division and controlling effects of the Shaqiuho-Korla fracture-break belt in the tectonic evolutions of Tianshan. This belt is deep fault whose nature is similar to that of the transform fault in the oceanic plate.

作 者 简 介

朱英,生于1932年7月,1953年毕业于北京大学物理系,现任地质矿产部航空物探总队研究员,主要从事航空磁测工作。通讯处:北京市学院路29号邮政编码:100083