

松潘—甘孜和西秦岭造山带地球物理特征 及基底构造研究

张季生,高锐,李秋生,王海燕,朱海华

中国地质科学院地质研究所,北京,100037

内容提要:本文对松潘—甘孜和西秦岭造山带地球物理特征以及基底构造进行了研究。研究表明:松潘—甘孜地块与西秦岭造山带的基底性质相似,均具有扬子块体的构造属性。褶皱基底的分布范围为:西南部以二道沟—玉树—理塘为界;东至四川—都江堰,即龙门山断裂带;北部边界由西到东,沿昆仑南缘至花石峡,然后转向北东,沿兴海—夏河—西和展布。在深地震测深和高温、高压岩石密度研究结果的约束下对重力资料进行反演,得到该地区的基底起伏。反演结果表明:松潘—甘孜—西秦岭地区的基底深度为1.3~8.6 km(以海平面起算)。阿坝—甘孜—道孚以及夏河—泽库—兰州一带为基底隆起区;若尔盖—唐克—红原、花石峡—达日和达日东南一带为基底凹陷区,其中红原附近基底深度达8.6 km,为全区基底深度最大的地方。

关键词:松潘—甘孜;西秦岭;基底;重力;航磁

松潘—甘孜和西秦岭造山带位于中国中部偏西南,北以宝鸡—天水至青海湖以南为界;西至柴达木东缘瓦洪山;向南穿过昆仑山,在昆仑山与金沙江之间为一狭窄区域;西南部沿金沙江与甘孜—理塘一线交接;东至东—西秦岭交接的宝成铁路沿线并向南接龙门山。东西向的勉略—阿尼玛卿构造带将研究区分为松潘—甘孜和西秦岭南北两部分(图1)。研究区内绝大部分被三叠系复理石杂岩所覆盖,其中侵位了很多花岗岩体,仅在东部边缘和东北部出露少量的古生界和前寒武系地层。因此,长期以来对松潘—甘孜造山带的基底性质存在不同的认识。黄汲清^①和任纪舜等(1980)提出松潘—甘孜系的基底是一个古老的硬块,称为松潘地块或阿坝地块或若尔盖地块。Sengor(1984)从特提斯洋的发展演化提出了在松潘—甘孜造山带下可能缺失大陆基底,认为复理石杂岩可能是直接沉积在洋壳之上。更多的学者则认为松潘—甘孜造山带曾是扬子陆块的一部分,其基底是陆壳成分。(马丽芳,1985;姜春发等,1992,2000;许志琴等,1992;杨逢清等,1994;Burchfield et al.,1995;任纪舜等,1999;张国伟等,2001;尹安等,2002)。但是,他们对基底分布范围认识不同。其中有的人认为松潘古陆的范围局限于若

尔盖—松潘—甘孜—达日一带(黄汲清^①;马丽芳,1985);有的人认为松潘—甘孜造山带下均为陆壳基底(姜春发等,1992,2000;任纪舜等,1999;尹安等,2002)。对于松潘—甘孜和西秦岭地区基底的性质、分布范围以及起伏状况认识不一致的原因之一是对深部地质构造研究的程度还不够高。

本文用新方法对该地区重、磁资料进行了处理,利用深地震测深和岩石高温、高压的研究成果进行约束,研究了松潘—甘孜和西秦岭地区褶皱基底的分布范围及起伏状况。结合地球化学的研究成果,探讨了基底的构造属性。本文为松潘—甘孜和西秦岭造山带基底构造的研究提供了新的信息。

研究区的地理坐标为东经 $90^{\circ}\sim 108^{\circ}$,北纬 $30^{\circ}\sim 38^{\circ}$ 。航磁数据为1:100万;重力数据除西南部为1:250万外,其他地区均为1:100万。

1 地球物理特征

1.1 岩石地球物理特征

研究各类地质体的物性参数是开展地球物理工作的前提,对于深部地质构造进行研究,没有比较全面的、系统的物性参数测试与研究就不可能得到较为合理的地质解释。自1982年以来,不同单位都先

注:本文为国家自然科学基金重点项目(编号40334035)和国家科学技术部科技基础性工作与社会公益研究专项资助项目(编号2003DEB5J056)的成果。

收稿日期:2006-05-10;改回日期:2006-11-18;责任编辑:章雨旭。

作者简介:张季生,男,研究员。长期从事深部重、磁异常处理与解释。Email: zhang_jisheng@cags.net.cn。

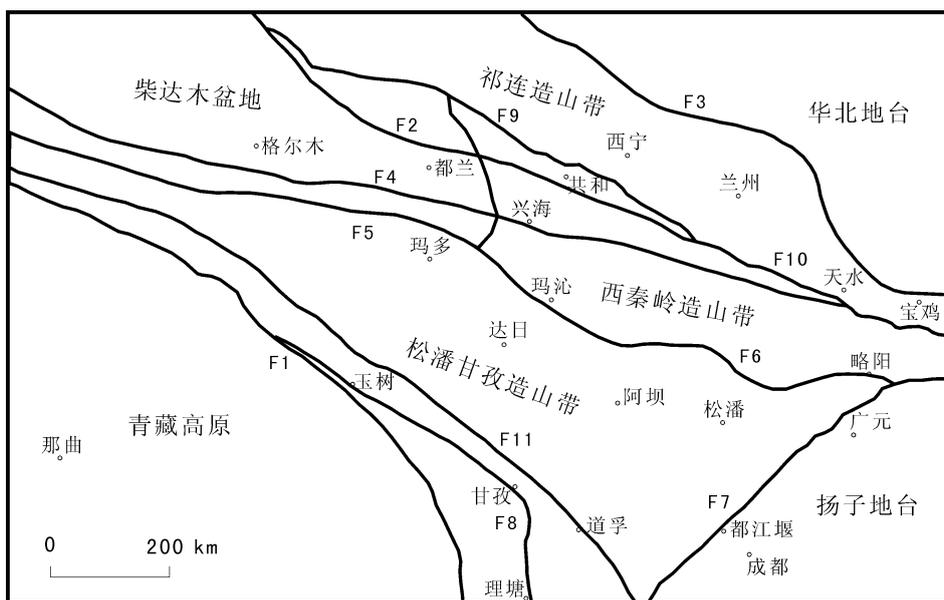


图 1 松潘—甘孜—西秦岭地区构造略图 (据任纪舜等, 1997, 简化)

Fig. 1 Tectonic sketch map of the Songpan—Garze and the Western Qinling area (simplified from the 1 : 5000000 Tectonic Map of China and Adjacent Regions, edited by Ren Jishun et al., 1997)

F1—金沙江缝合带; F2—柴达木北缘缝合带; F3—北祁连缝合带; F4—昆仑中央断裂带; F5—木孜塔格—玛沁缝合带; F6—勉略断裂带; F7—龙门山断裂带; F8—甘孜—理塘断裂带; F9—青海南山断裂带; F10—天水—宝鸡断裂带; F11—鲜水河断裂带
F1—Jinshajiang suture belt; F2—Qaidam northern boundary suture belt; F3—North Qilian Mountain suture belt; F4—central Kunlun fault; F5—Muzitage—Maqin suture belt; F6—Mianxian—Lueyang suture belt; F7—Longmen Mts. fault; F8—Garze—Litang fault; F9—Qinghai Nanshan fault; F10—Tianshui—Baoji fault; F11—Xianshui river fault

后在青海、西秦岭地区、川西高原进行了较为系统的岩石物性的研究工作, 为本文的研究奠定了基础。

1.1.1 岩石磁性特征

岩石磁性研究结果(青海省地质局物探队^①; 四川省地质矿产局物探队^②; 甘肃省地质矿产局物探队^③)表明: 以碎屑岩和碳酸盐岩建造为主的沉积岩类岩石磁性最弱, 一般磁化率均在 $50 \times 10^{-6} 4\pi\text{SI}$ 以下, 属无磁或微弱磁性。变质岩各类岩石的磁性不均匀, 变质程度深以及含火山质的岩石磁性相对要强一些。前南华纪的绿色片岩为 $534 \times 10^{-6} 4\pi\text{SI}$ 。由此可见, 前南华系地层构成弱磁性的基底。

本区岩浆岩类岩石普遍具有一定磁性, 如蛇纹岩、辉橄岩的磁化率达到 $6630 \times 10^{-6} 4\pi\text{SI}$, 闪长岩的磁化率为 $1260 \times 10^{-6} 4\pi\text{SI}$, 花岗岩类的磁化率为 $34 \times 10^{-6} \sim 650 \times 10^{-6} 4\pi\text{SI}$ 。即基性、超基性岩的磁性最强, 中性岩次之, 酸性岩和碱性岩磁性较弱, 由于岩浆岩体分布范围有限, 一般只能引起条带状和孤立的磁异常。

1.1.2 岩石密度特征

前人的研究(青海省地质局物探队^①; 四川省地质矿产局物探队^②; 甘肃省地质矿产局物探队^③)表

明: 随着地层时代的由新到老, 本区各时代地层岩石的密度呈增大的趋势。松潘—甘孜和西秦岭造山带前南华系岩石密度分别为 2.82 g/cm^3 和 2.81 g/cm^3 , 而沉积岩的密度一般都小于 2.76 g/cm^3 , 即前南华系与上覆沉积层之间存在不小于 0.5 g/cm^3 密度差, 显然前南华系与沉积层之间为一明显的密度界面。

岩浆岩岩石密度特征为, 基性—超基性岩密度最大, 达到 2.84 g/cm^3 ; 中性岩密度次之, 酸性岩与碱性岩岩石密度最小。如闪长岩的密度为 2.78 g/cm^3 , 花岗岩的密度为 2.64 g/cm^3 。部分地区碱性岩体的密度也有偏高的现象, 但是由于岩浆岩体大多数为零星分布, 故它们只能引起短波长的重力异常。

1.2 地球物理场特征

1.2.1 航磁异常特征

本区的磁场主要为 $-10 \sim -60\text{nT}$ 负磁异常, 周边为密集的正磁异常区围限。北部边界大致沿东昆仑南缘, 向东延至西和县附近。东部边界则沿龙门山断裂带。西南部边界大致沿金沙江断裂带, 经过玉树转向甘孜。整个负磁场区近似为不规则的多

边形(图版 I-1)。

平静的负磁场区内呈现几条明显的磁异常带,即:① 花石峡—玛沁长约 200 多千米,宽度小于 20km 的北西向异常,异常强度小于 40nT;② 在玛曲以北数千米处沿东西向展布的异常,异常长约 150km,宽为 10km;异常强度为 $-15 \sim -40$ nT。

1.2.2 重力场特征

青藏高原为全国布格重力异常值最低的负异常区,青藏高原的东部和北部被一个巨大的重力梯级带所围限。本区位于青藏高原的东部,布格重力异常值为 $-560 \sim -65$ mGal。重力场总的趋势为(图 2):重力异常值由北向南,由东向西逐渐降低。上述环绕青藏高原东部和北部的重力梯级带通过本区东部,经兰州到天水转向西南,沿龙门山向西南延伸。在格尔木与不冻泉之间存在的走向由北西西转为近东西向的重力异常,该异常与东昆仑广泛出露的岩浆岩和变质岩有关。在花石峡—玛沁存在断续分布的北西西向重力异常与蛇绿岩带有关。

2 重、磁异常数据处理及基底构造研究

2.1 航磁异常的数据处理

2.1.1 航磁异常化极和向上延拓的计算与分析

松潘—甘孜地区的地磁倾角为 52° ,地磁偏角为西偏 1.17° 。由于受斜磁化的影响,航磁异常的

特征位置将发生偏移,因此对航磁异常进行了化极计算。同时,为了研究磁场的分区特征,进行了向上延拓 10km 的计算和图像处理。计算结果表明:经过低通滤波计算,滤掉一些短波长异常后,整个平静负磁场区的完整性更为显著。由图版 I-3 可以看出,松潘—甘孜—西秦岭弱磁异常区由数条磁构造线所围限。西南部沿二道沟—玉树—理塘一线;东部磁构造线沿青川—都江堰,即沿龙门山断裂带展布;北部磁构造线由西到东,沿昆仑山南缘至花石峡,然后转向北东延伸至兴海以北,再转向北西西经夏河以南一直延伸至西和。

2.1.2 航磁异常的多尺度边缘检测

近 10 多年来,小波变换渗透到位场领域使重、磁数据处理方法得到迅速发展。20 世纪 90 年代末法国和澳大利亚科学家先后提出利用小波变换反演位场源的方法 (Moreau et al., 1999; Hornby et al., 1999),他们在理论上证明了位场 Chauchy 小波变换等效于向上延拓和求导两种算子相结合,并符合双尺度定律。Hornby 等 (1999) 提出基于 Chauchy 小波变换的对重、磁异常进行多尺度边缘检测的数据处理方法。本文用 Hornby 提出的方法对松潘—甘孜—西秦岭地区航磁异常进行了处理计算。

笔者等先将航磁异常转换为伪重力异常,采用滑动平均的方法对区域伪重力异常和剩余伪重力异

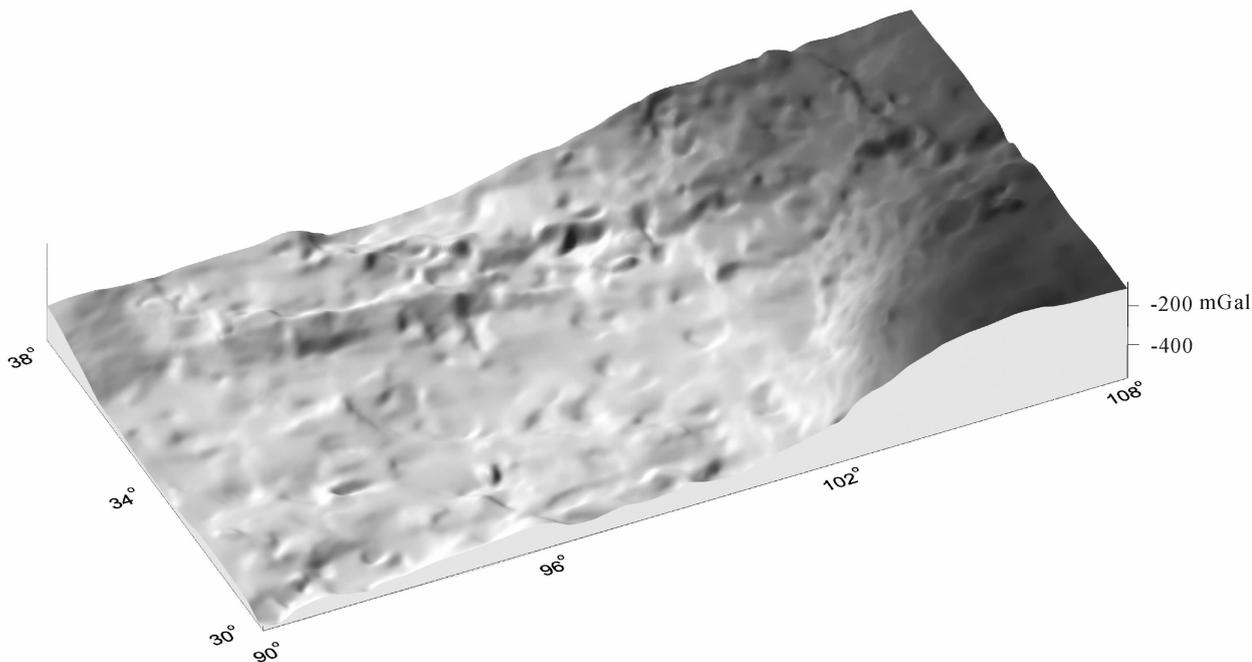


图 2 松潘—甘孜和西秦岭地区布格重力异常图

Fig. 2 Bouguer gravity anomaly in the Songpan—Garze and the Western Qinling area

常进行分离,然后对剩余伪重力异常进行多尺度边缘检测。计算结果表明(图版 I-2):松潘—甘孜—西秦岭弱磁异常区由几条不同尺度的边缘线所围限,边缘线的位置与上述磁构造线的位置相一致。剩余伪重力异常多尺度边缘线不仅反应了磁场分区的地表界线,而且还含有这些界线的延深和倾斜状态的信息。由于还存在理论上的困难,目前无法定量地给出多尺度边缘线向下延深与倾角的数值。

2.2 重力异常的数据处理

由于本区有数条深地震测深剖面的探测结果,本文没有采用以波长特征为基础的先分离重力场,然后再分析剩余重力异常的方法。本文计算并分析重力水平梯度的分布特征。利用深地震测深资料进行约束,研究基底起伏,期望得到更为合理的密度模型。

重力水平梯度是反映重力场变化率大小的物理量,利用重力水平梯度的大小可以研究重力场的分区边界以及局部异常沿走向延伸状况。本文计算了松潘—甘孜—西秦岭地区重力水平梯度,计算结果(图版 I-4)表明:松潘—甘孜—西秦岭地区重力异常相对变化平缓,其北部和东部被剧烈变化的重力异常带所围限,其位置与磁场构造线的相近。西南部以二道沟—玉树—理塘为界,西南的重力异常变化相对弱一些,但是也比松潘—甘孜—西秦岭地区剧烈一些。在若尔盖地块,重力水平梯度值很低,反映在该区重力异常的变化很小。

2.3 地球物理、地球化学的综合研究

青海东部深地震测深的探测结果表明,在清泉与共和之间的兴海附近 Moho 面发生错断,落差达 5 km(王有学等,2000)。玛沁—兰州—靖边地震测深剖面的探测结果表明,在泽库与夏河之间 Moho 面也发生错断,落差近 10 km(李松林等,2002)。在确定北部的边界时,除了分析重、磁场的特征,本文还利用深地震测深的结果对重、磁异常分区界线的位置加以控制。

松潘—甘孜地区地球化学的研究成果表明(徐士进等,1996;Bruguier,等,1997;胡健民等,2005):在松潘—甘孜地区花岗岩体内碎屑锆石中均存在大于 1.2Ga 的年龄值,也就是说,松潘—甘孜地区元古宙碎屑锆石的存在可能指示在松潘—甘孜地体下部存在陆壳基底。西秦岭花岗岩类 Pb—Nd 同位素组成特征表明(张宏飞等,2005),花岗岩类的源区物质形

成时代在 900~1400Ma,西秦岭地壳基底具有扬子块体的构造属性。

因此,笔者认为松潘—甘孜—西秦岭造山带的弱磁性基底可能主要由前南华纪的变质地层所组成,基底具有扬子块体的构造属性。整个前南华纪基底的范围由上述地球物理场的构造线所围限(图版 I-3)。

2.4 基底起伏形态的计算

岩石密度研究结果表明,前南华纪基底与上覆岩层具有显著的密度差,这是计算该区基底起伏的前提。为了计算深部地壳引起的区域重力异常,笔者研究了深部可能的岩石类型及相应的平均密度值。松潘—甘孜—西秦岭地区深地震测深的结果表明:中地壳的 V_p 为 6.4~6.65 km/s;下地壳的 V_p 为 6.75~7.10 km/s。Holbrook 等(1992)对高温、高压下岩石物理性质的研究表明,中地壳 V_p 为 6.4~6.65 km/s 范围内可能的岩石类型为:长英质角闪片麻岩和石英云母片岩,相应的密度为 $2.73 \pm 0.07 \sim 2.79 \pm 0.07 \text{ g/cm}^3$ 。下地壳 V_p 为 6.75~7.10 km/s 范围内可能的岩石类型为:斜长岩和铁镁质麻粒岩,相应的密度为 $2.80 \pm 0.10 \sim 3.05 \pm 0.09 \text{ g/cm}^3$ 。计算采用的密度初值为:莫霍面至上地幔的密度为 3.30 g/cm^3 ;下地壳的密度为 2.94

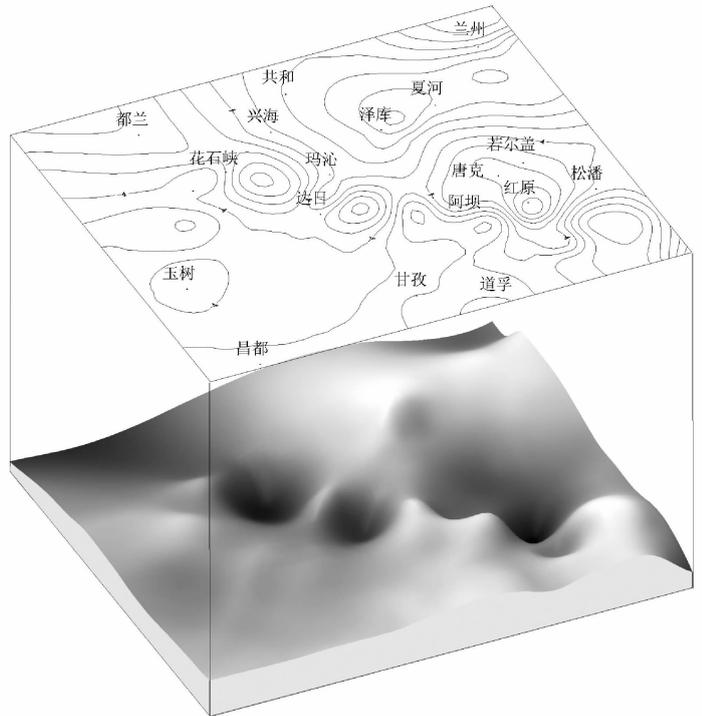


图3 松潘—甘孜—西秦岭地区基底起伏
Fig. 3 Relief of basement in the Songpan—Garze and the Western Qinling area

g/cm^3 ; 中地壳的密度为 $2.84 \text{ g}/\text{cm}^3$; 上地壳中基底以下部分的密度为 $2.77 \text{ g}/\text{cm}^3$; 基底以上覆盖的沉积岩的密度为 $2.62 \text{ g}/\text{cm}^3$ 。

用前人所作的深地震测深结果(闵祥仪等, 1991; 李清河等, 1991; 崔作舟等, 1996; 王有学等, 2000, 2005; 李松林等, 2002; 王椿镛等, 2003a, b; 李秋生等, 2003)对密度界面进行约束, 用美国地质调查局的位场数据处理软件(U. S. Geological Survey Potential-Field geophysical software)G3I的改进程序计算了区域重力异常, 然后对分离后剩余重力异常进行反演。由于研究区西部及西南部缺少深地震测深资料进行约束以及边部的影响, 本文仅对西起玉树东至都江堰、南起道孚北至兰州之间地区进行了反演计算。计算结果(图3)表明: 松潘—甘孜—西秦岭地区的基底深度为 $-1.3 \text{ km} \sim 8.6 \text{ km}$ (以海平面起算)。阿坝—甘孜—道孚以及夏河—泽库—兰州一带为基底隆起区; 若尔盖—唐克—红原、花石峡—达日和达日东南一带为基底凹陷区, 其中红原附近基底深度达 8.6 km , 为全区基底深度最大的地方。

3 结论与讨论

(1) 西秦岭造山带与松潘—甘孜造山带的基底特征类似, 具有扬子块体的构造属性。基底的分布范围为: 西南部以二道沟—玉树—理塘为界; 东至青川—都江堰, 即龙门山断裂带; 北部边界由西到东, 沿昆仑南缘至花石峡, 然后转向北东延伸至兴海; 再转向北西西向, 经夏河一直延伸至西和附近。

(2) 在共和盆地区域, 涉及到西秦岭西延与东昆仑的衔接, 构造意义十分重要, 故前人称之为昆秦盆口(姜春发等, 1992, 2000), 或西秦岭—松潘构造结的西南构造结点(张国伟等, 2004)。地球物理研究表明: 构造界线穿过兴海—夏河(图版 I-3)。由于此处 Moho 面发生错断, 故此条构造线不仅是基底的构造界线而且是地壳的构造界线。

(3) 松潘—甘孜—西秦岭地区的基底深度为 $1.3 \text{ km} \sim 8.6 \text{ km}$ 。阿坝—甘孜—道孚以及夏河—泽库—兰州一带为基底隆起区; 若尔盖—唐克—红原、花石峡—达日和达日东南一带为基底凹陷区, 其中红原附近基底深度达 8.6 km , 为全区基底深度最大的地方。

(4) 内蒙古中部西拉木伦河—温都尔庙古附近的古俯冲带的研究表明, 西拉木伦河断裂带在反射地震速度剖面上的显示十分明显, 速度不连续一直

延伸至莫霍面(卢造勋等, 1993)。西拉木伦河—温都尔庙一带出现的蛇绿岩带是较为古老的加里东期的产物(李锦轶, 1987), 也就是说, 西拉木伦河—温都尔庙附近的古俯冲带至今仍保留着清晰的痕迹。但是晚古生代阿尼玛卿蛇绿岩带附近虽然存在磁异常, 从现有的地震资料来看, 在地壳深部并未发现断裂带。上述现象需要进一步进行研究。

致谢: 本文得到刘训研究员的指导与帮助, 在此表示衷心的感谢。

注 释

- ① 黄汲清. 1962. 中国大地构造基本特征——三百万分之一中华人民共和国大地构造图说明书, (内部发行)。
- ② 青海省地质局物探队. 1982. 青海省 1:100 万重力编图结果解释报告。
- ③ 四川省地质矿产局物探队. 1991. 四川省重力航磁异常综合研究报告。
- ④ 甘肃省地质矿产局物探队. 1994. 甘肃省西秦岭地区地球物理场研究报告。

参 考 文 献 / References

- 崔作舟, 陈纪平. 1996. 花石峡—邵阳深部地壳结构和构造. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, (五) 构造地质、地质力学, 第 21 号. 北京: 地质出版社。
- 胡健民, 孟庆任, 石玉若, 渠洪杰. 2005. 松潘—甘孜地体内花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 定年及其构造意义. 岩石学报, 21(3): 865 ~ 880.
- 姜春发, 杨经绥, 冯秉贵, 朱志直, 赵民, 柴耀楚, 施希德, 王怀达, 胡金庆. 1992. 昆仑开合构造. 中华人民共和国地质矿产部地质专报, (五) 构造地质、地质力学, 第 12 号. 北京: 地质出版社。
- 姜春发, 王宗起, 李锦轶. 2000. 中央造山带开合构造. 北京: 地质出版社。
- 闵祥仪, 周明都, 郭建康, 魏德晴, 张元生, 侯晓钰, 宋杰. 1991. 灵台—阿木去乎剖面地壳速度结构. 西北地震学报, 13(增刊): 29 ~ 36.
- 李锦轶. 1987. 内蒙古东部西拉木伦河北侧早古生代蛇绿岩建造的确证及其大地构造意义. 见: 中国北方板块构造文集(第 2 集). 北京: 地质出版社, 136 ~ 150.
- 李清河, 郭建康, 周民都, 魏德晴, 范兵, 侯晓钰. 1991. 成县—西吉剖面地壳速度结构. 西北地震学报, 13(增刊): 37 ~ 43.
- 李秋生, 彭苏萍, 高锐, 范景义. 2003. 青藏高原北部巴颜喀拉构造带基底隆起的地震学证据. 地质通报, 22(10): 782 ~ 788.
- 李松林, 张先康, 张成科, 赵金仁, 成双喜. 2002. 玛沁—兰州—靖边地震测深剖面地壳速度结构的初步研究. 地球物理学报, 45(2): 210 ~ 217.
- 卢造勋, 夏怀宽. 1993. 内蒙古东乌珠穆沁旗—东沟地学断面. 地球物理学报, 36(6): 765 ~ 772.
- 马丽芳. 1985. 中国早震旦世古地理图. 见: 王鸿祯主编, 中国古地理图集. 北京: 地图出版社, 17 ~ 18.
- 任纪舜, 姜春发, 张正坤, 秦德余. 1980. 中国大地构造及其演化——1:400 万中国大地构造图简要说明. 北京: 科学出版社。
- 任纪舜, 王作勋, 陈炳蔚, 姜春发, 牛宝贵, 李锦轶, 谢广连, 和政军, 刘志刚. 1999. 从全球看中国大地构造——中国及邻区大地构造

- 图简要说明. 北京:地质出版社.
- 王椿镛,吴建平,楼海,周民都,白志明. 2003a. 川西藏东地区的地壳P波速度结构. 中国科学(D辑),33(增刊1): 181~189.
- 王椿镛,韩渭宾,吴建平,楼海,白志明. 2003b. 松潘—甘孜造山带地壳速度结构. 地震学报,25(3): 229~241.
- 王有学,钱会. 2000. 青海东部地壳速度结构特征研究. 地学前缘,7(4): 568~579.
- 王有学,Mooney W D, 韩果花,袁学诚,姜枚. 2005. 台湾—阿尔泰地学断面阿尔金—龙门山剖面的地壳纵波速度结构. 地球物理学报,48(1): 98~106.
- 徐士进,王汝成,沈渭洲,钟宏,陆建军,侯立玮,付小方,黄明华,杨杰东,王银喜,陶仙聪. 1996. 松潘—甘孜造山带晋宁期花岗岩的U-Pb和Rb-Sr同位素定年及其大地构造意义. 中国科学(D辑),26(1): 53~58.
- 许志琴,侯立玮,王宗秀,付小方,黄明华. 1992. 中国松潘—甘孜造山带的造山过程. 北京:地质出版社.
- 杨逢清,殷鸿福,杨恒书,赖旭龙. 1994. 松潘—甘孜地块与秦岭造山带、扬子地台的关系及其发展史. 地质学报,68(3):208~218.
- 尹安,彭聪,高锐,李朋武. 2002. 喜马拉雅—青藏高原造山带地质演化——显生宙亚洲大陆生长. 见:张友学,尹安. 主编. 地球的结构、演化和动力学,北京:高等教育出版社,207~282.
- 张国伟,张本仁,袁学诚,肖庆辉. 2001. 秦岭造山带与大陆动力学. 北京:科学出版社.
- 张国伟,郭安林,姚安平. 2004. 中国大陆构造中的西秦岭—松潘大
- 陆构造结. 地学前缘,11(3):23~32.
- 张宏飞,靳兰兰,张利, Harris N,周炼,胡圣虹,张本仁. 2005. 西秦岭花岗岩类地球化学和Pb—Sr—Nd同位素组成对基底性质及其构造属性的限制. 中国科学(D辑),35(10): 914~926.
- Bruguier O, Lancelot J R, Malavieille J. 1997. U—Pb dating on single detrital zircon grains from the Triassic Songpan—Garze flysch (Central China): provenance and tectonic correlation. Earth and Planetary Science Letters, 152: 217—231.
- Burchfield B C, Chen Z L, Liu Y P, Royden L H. 1995. Tectonics of the Longmen Shan and adjacent regions, central China. International Geology Review, 37: 663~735.
- Holbrook W H, Mooney W D, Christensen N I. 1992. The seismic velocity structure of the deep continental crust. In: Fountain D M, et al. eds. Continental Lower Crust, Developments in Geotectonics, 23. Amsterdam: Elsevier, 1~43.
- Hornby P, Boschetti F, Horowitz F G. 1999. Analysis of potential field data in the wavelet domain. Geophys. J. Int., 137:175~196.
- Moreau F, Gibert D, Holschneider M, Saracco G. 1999. Identification of sources of potential fields with the continuous wavelet transform: Basic theory. Journal of Geophysical Research,104(b3):5003~5013.
- Sengor A M C. 1984. The Cimmerides orogenic system and the tectonics of Eurasia. Geol. Soc. Amer., Special Paper, 195.

A Study on Geophysical Characteristic and Basement in the Songpan—Garze and Western Qinling Orogenic Belt

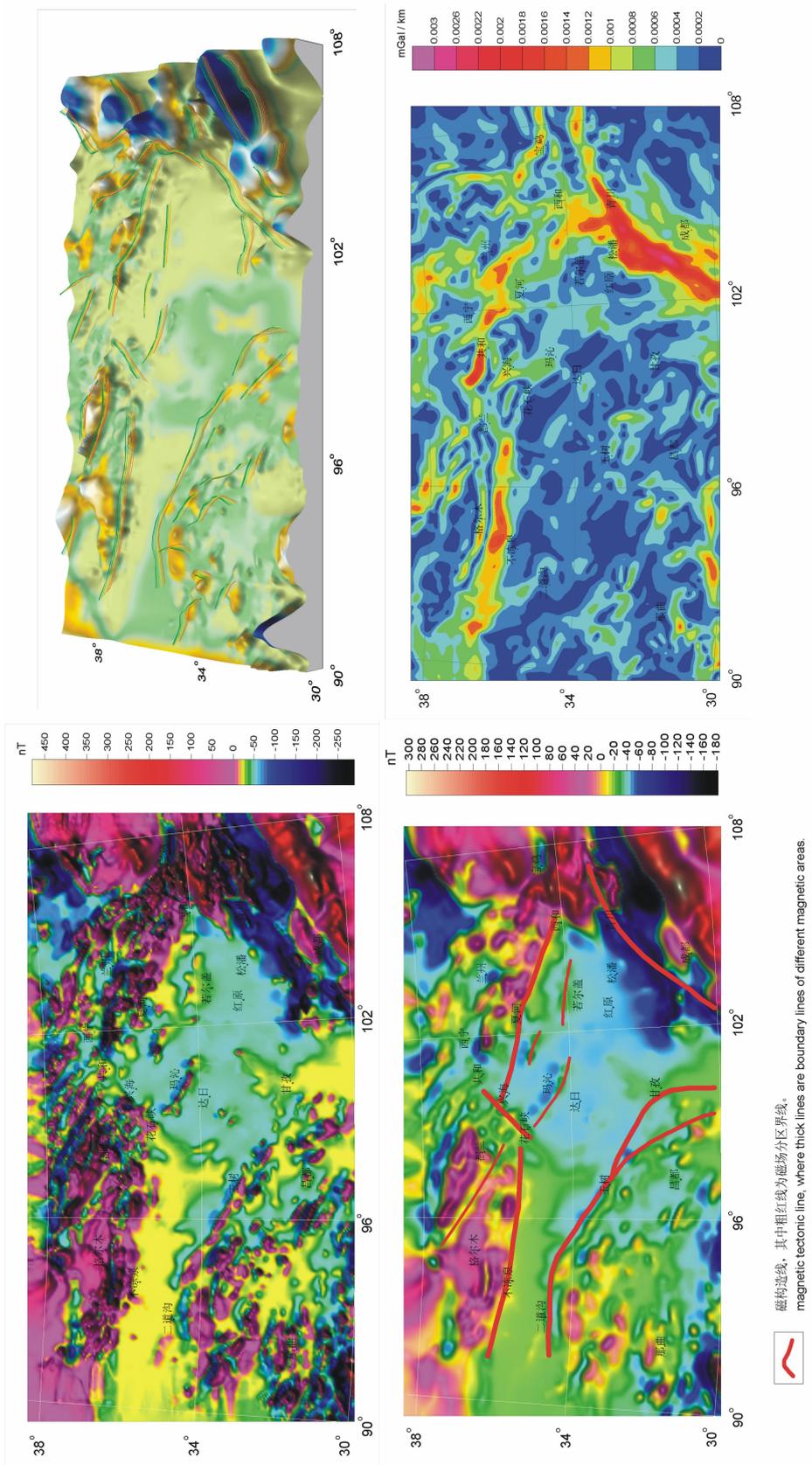
ZHANG Jisheng, GAO Rui, LI Qiusheng, WANG Haiyan, ZHU Haihua

Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100037

Abstract

Geophysical characteristics and basement in the Songpan—Garze block and the Western Qinling orogenic belts are studied in this paper. The results show that the basements in the Songpan—Garze and the Western Qinling area belong to Yangtze block. The boundaries are Erdaogou—Yushu—Litang on the southwestern; Qingchuan—Dujiangyan, i. e. the Longmen Mts. fault belt, on the east; and the line of southern Kunlun to Xinghai—Xiahe—Xihe on the north. Based on the restrictions of deep seismic sounding and rock physical characteristics under the condition of high temperature and pressure, undulation of the basement in this area is calculated. The depths of the basement are between 1.3 km to 8.6 km in the Songpan—Garze and the Western Qinling area. The basements are uplift in the areas around Aba—Garze—Daofu and Xiahe—Zeku—Lanzhou. And the basements are depressed in the areas around Rouergai—Tangke—Hongyuan and Huashixia—Dari and to the south of Dari. The depth in the Hongyuan area is 8.6 km, which is the deepest place in the Songpan—Garze and the Western Qinling area.

Key words: Songpan—Garze; Western Qinling; basement; gravity prospecting, aeromagnetic prospecting



1. 松潘—甘孜—西秦岭地区航磁 (ΔT) 异常图。
 2. 松潘—甘孜—西秦岭地区剩余重力异常等值线图。图中背景为剩余重力异常等值线图, 图中背景为剩余重力异常等值线图, 图中背景为剩余重力异常等值线图。
 3. 松潘—甘孜—西秦岭地区航磁 (ΔT) 异常图 (化深, 向上延拓 10 km)。
 4. 松潘—甘孜—西秦岭地区重力水平梯度图。