

doi: 10.11720/wtyht.2020.1142

朱晓刚,袁炳强,冯旭亮,等.基于 MT 和重力资料的渭河盆地西部地区基底属性[J].物探与化探,2020,44(2):254-261.<http://doi.org/10.11720/wtyht.2020.1142>

Zhu X G, Yuan B Q, Feng X L, et al. Basement attribute of western Weihe Basin based on MT and gravity data[J]. Geophysical and Geochemical Exploration, 2020, 44(2): 254-261. <http://doi.org/10.11720/wtyht.2020.1142>

基于 MT 和重力资料的渭河盆地西部地区基底属性

朱晓刚¹, 袁炳强¹, 冯旭亮¹, 谷开拓², 张春灌¹, 李玉宏³,
王亮¹, 王海萍¹, 郑鹏飞¹, 李祖鑫⁴

(1. 西安石油大学 地球科学与工程学院, 陕西 西安 710065; 2. 陕西省地质调查院, 陕西 西安 710014; 3. 中国地质调查局 西安地质调查中心, 陕西 西安 710054; 4. 西北工业大学 软件学院, 陕西 西安 710072)

摘 要: 渭河盆地西部地区构造复杂。目前对于该区的构造单元划分、地层发育特征和基底属性等基础地质问题认识不一。笔者利用宝鸡地区新实施的 4 条大地电磁 (MT) 测深剖面, 结合重力资料, 通过重电综合解释, 推断渭河盆地西部地区沉积地层分布特征及基底属性。研究表明, 在陇县—凤翔一带, 电阻率异常值低, 重力异常值高, 新生界较薄, 基底埋深较浅, 局部地区出露有白垩系, 该区基底以中生界为主。在千阳一带, 呈现高电阻率值和高重力值, 且地表露头复杂, 有寒武系、奥陶系、三叠系、白垩系、侏罗系等, 其基底为中生界—古生界—元古界。岐山以南扶风以西一带, 电阻率值较南北两侧骤降, 推测基底为元古界变质岩。宝鸡—眉县北部呈高电阻率值、高重力值, 北部局部有白垩系出露, 基底为古生界—元古界。宝鸡—眉县以南为高电阻率值, 低重力值, 有大面积花岗岩出露, 其基底为花岗岩。

关键词: 渭河盆地; MT 测深剖面; 重力异常; 基底属性

中图分类号: P631

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2020)02-0254-08



0 引言

渭河盆地西部地区南临秦岭褶皱系, 东北缘与鄂尔多斯盆地西南缘相接, 西北缘与祁连褶皱系东南缘相接, 该区内有多条断裂构造带^[1]。诸多学者根据渭河盆地早期的地热孔, 结合有限的物化探资料, 认为渭河盆地西部的宝鸡凹陷为元古界基底分布区^[2-6]。王斌等^[7]研究了渭河盆地新生代地层与沉积演化, 认为渭河盆地西南部为元古界变质岩基底分布区。李玉宏^[8]研究了渭河盆地氦气、天然气地球化学特征, 认为渭河盆地西部为元古界基底分布区。刘林^[9]研究了渭河盆地边部钻穿新生界的

渭 4、R4、XR85 井等钻孔资料, 并结合小比例物探资料对比认为宝鸡凹陷的新生界之下为前寒武纪蓟县系。可见, 目前对于渭河盆地西部地区基底属性认识存在较大差异。

为确定渭河盆地西部地区基底属性, 笔者在前人研究的基础上, 利用宝鸡地区新实施的 4 条 MT 测深剖面结合研究区重力资料对研究区的基底属性进行推断。研究表明, 渭河盆地西部地区地表为第四系覆盖区, 沉积有较厚的新生界, 西南部重力低是由花岗岩引起。研究区内的宝鸡凹陷基底为古生界和元古界, 千阳凸起基底为中生界、古生界和元古界, 凤翔凹陷基底为中生界。通过对研究区地球物理资料的处理与解释, 为该区基础地质、构造地质研

收稿日期: 2019-03-18; 修回日期: 2019-11-18

基金项目: 西安石油大学创新基金 (YCS18210207); 中国地质调查局西安地质调查中心项目“渭河盆地及邻区磁性体及其属性调查” (121201011000150014-15); 陕西省自然科学基金基础研究计划项目“渭河盆地及邻区磁性结构及其与氦气成藏关系研究” (2018JQ4034)

作者简介: 朱晓刚 (1993-), 男, 硕士研究生, 主要从事应用地球物理研究工作。Email: zhuxg1993@sina.com

究提供一定的地球物理依据。

1 地质背景

渭河盆地位于陕西省中部,地理坐标为东经 107°00′~110°30′,北纬 34°00′~35°00′。东西长约 350 km,南北方向西部宽约 20 km,东部宽约 70 km,整体呈“月牙”形横亘于陕西中部,盆地面积约 $2\times 10^4\text{ km}^2$ 。渭河盆地是一新生代地堑盆地,北接鄂尔多斯地块,南依秦岭褶皱带,东为山西隆起带,西与六盘山弧形断裂带南段相接^[10],地质历史上属于秦岭造山带与鄂尔多斯地块的衔接部位。

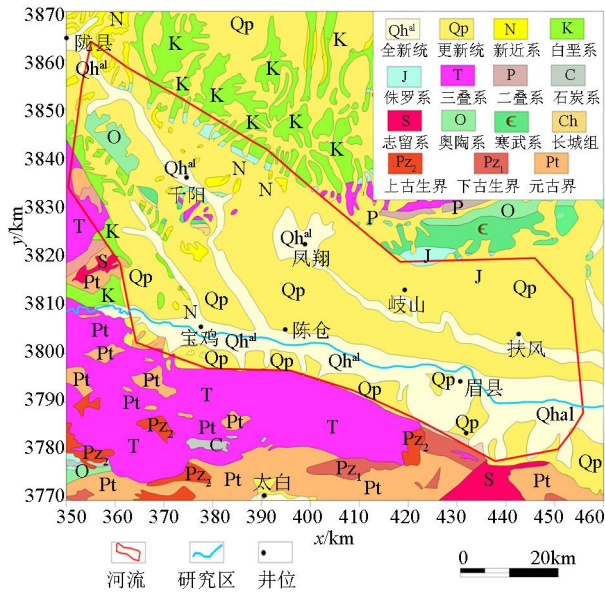


图 1 渭河盆地西部地区地质

(据陕西省地质调查院 1:50 万地质图修改)

Fig.1 Geological map of western Weihe Basin

(According to the 1:500000 geological map revised

by Shaanxi Geological Survey Institute)

渭河盆地断裂构造纵横交错。控制盆地形成主要断裂有北山山前断裂、关山断裂、秦岭北麓山前断裂、长安—临潼断裂和骊山北侧山前断裂^[11-12]。根据研究区地表地质图(图 1)可以看出,出露地层从老到新依次有寒武系、奥陶系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、白垩系及新生界。其中,寒武系主要分布在岐山—乾县一带,岩性为灰岩和白云岩类;奥陶系主要分布在陇县—千阳以西和岐山—礼泉以北,岩性为灰岩、页岩,局部含砾岩等,与寒武系呈平行不整合接触;二叠系分布于宝鸡—眉县以南和凤翔—永寿一带,下部岩性为含煤岩系,上部为泥岩、页岩,与石炭系为整合接触;三叠系局部出露于凤翔—麟游一带,岩性为砂岩及页岩等,与二叠系呈平

行不整合接触;白垩系主要出露于陇县—千阳以东,麟游以北岩性为砾岩、砂岩、页岩,局部夹有泥灰岩及含煤岩系;古近系和新近系出露于陇县—千阳一带,其上被第四系所覆盖;第四系在全区都有分布,包括更新统和全新统,岩性以黄土和砂砾石为主,成因复杂,以风积、冲洪积、湖积为主,另有坡积、塌陷堆积,第四系与下伏新近系接触关系复杂,其沉积厚度变化较大,由西北向东南增厚^[13]。

2 岩石物性特征

2.1 密度特征

根据陕西地质调查院《西安及邻区深部构造与地震关系研究》项目相关资料,经对全区不同剖面上同一地层单元的物性测定数据统一进行加权平均,求取各时代地层的密度值。研究区内出露地层密度由新到老呈增大趋势,第四系土壤层密度变化范围为 $(1.52\sim 1.72)\times 10^3\text{ kg/m}^3$,平均值为 $1.62\times 10^3\text{ kg/m}^3$;新近系—古近系砂岩层密度变化范围为 $(2.04\sim 2.66)\times 10^3\text{ kg/m}^3$,平均值为 $2.40\times 10^3\text{ kg/m}^3$;中生界密度变化值范围为 $(2.3\sim 2.67)\times 10^3\text{ kg/m}^3$,平均值为 $2.52\times 10^3\text{ kg/m}^3$;古生界除二叠系平均密度偏低外,其余各界地层平均密度均在 $(2.70\sim 2.79)\times 10^3\text{ kg/m}^3$ 之间,平均密度值为 $2.72\times 10^3\text{ kg/m}^3$;元古界平均密度值为 $2.73\times 10^3\text{ kg/m}^3$;太古界平均密度为 $2.69\times 10^3\text{ kg/m}^3$ ^[14]。

2.2 电场特征

根据陕西地质调查院《西安及邻区深部构造与地震关系研究》项目所完成的跨渭河盆地的两条大地电磁测深 TE-TM 联合反演结果显示:研究区域内电性自地表向下深度 0~2 km 的第四系,电阻率一般在 $8\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上;深度 2~5 km 的古近系与新近系,电阻率为 $1\sim 8\ \Omega\cdot\text{m}$;深度 5~10 km 的前中生界,电阻率一般为十几 $\Omega\cdot\text{m}$ ^[14]。

3 重磁场特征

3.1 重力场特征

收集并整理了渭河盆地西部地区 1:10 万重力资料,绘制了研究区布格重力异常图(图 2)。渭河盆地西部地区重力场分区性明显,该区宝鸡—陈仓以南有一明显低重力值区,异常值在 $(-220\sim -200)\times 10^{-5}\text{ m/s}^2$ 之间。千阳一带为凸起区,重力值比周围较高,该区域异常值在 $(-170\sim -160)\times 10^{-5}\text{ m/s}^2$ 。凤翔—岐山以南及太白—眉县一带,重力值在

表 1 渭河盆地物性特征统计

Table 1 Statistical table of physical characteristics of Weihe Basin

地层	岩石名称	标本体块	密度/(10 ³ kg · m ⁻³)			电阻率/ (Ω · m)	
			变化范围	界/系密度均值			
新生界	第四系	土壤大样	80	1.52~1.72	1.64	2.22	>8
	新近系	砂岩	180	2.04~2.58	2.39		1~8
	古近系	砂岩	90	2.23~2.66	2.42		
	中生界	砂岩	600	2.29~2.76	2.52		>10
	古生界	砂岩、页岩、灰岩	1230	2.48~2.88	2.72		
	元古界	白云岩、变质岩	340	2.71~2.94	2.73		
	太古界	片麻岩、石英片岩	60	2.55~2.74	2.69		

(-190~-170)×10⁻⁵ m/s² 之间,异常幅值为 20×10⁻⁵ m/s² 左右。

研究区布格重力异常平面等值线在凤翔—眉县之间宏观呈近 NW 向。一般而言,布格重力异常场值的大小反映了基底的起伏特征,重力场值大则反映高密度的基底埋深相对较浅;重力场值小,反映基底埋深相对较浅,覆盖层较厚。布格重力异常等值线圈闭的重力高、重力低反映局部隆起与凹陷构造,布格重力异常等值线密集的重力梯级带反映断裂构造。根据重力场值由 WS 向 EN 呈由低到高的特征分析认为研究区基底亦由 WS 向 EN 呈凹、隆相间分布;由重力高与重力低之间发育密集梯级带推断研究区构造复杂,断裂发育,大的断裂控制研究区地层发育及基底隆坳格局。研究区西南部低重力异常值由花岗岩基底引起,东北部高重力异常值区出露寒武系、奥陶系、二叠系和三叠系,北部出露白垩系。

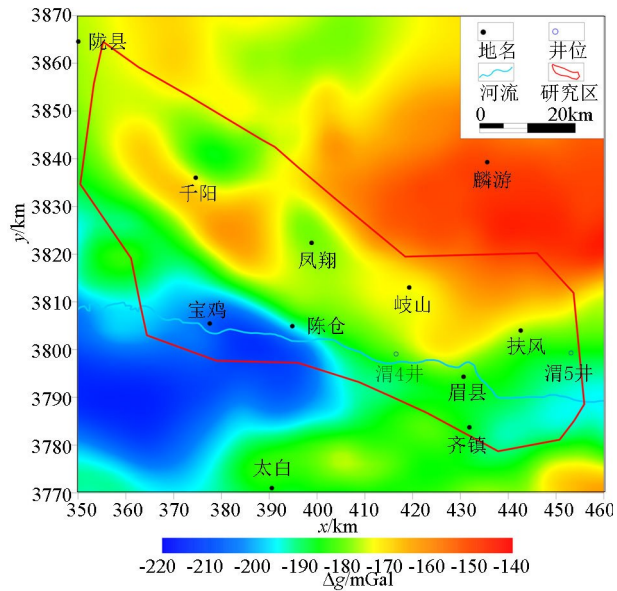


图 2 渭河盆地西部地区布格重力异常

Fig.2 Map of Bouguer gravity anomaly in western Weihe Basin

3.2 磁场特征

收集并整理了渭河盆地西部地区 1:20 万航空磁力资料,绘制了渭河盆地西部地区航磁 ΔT 化极剩余异常平面等值线图(图 3)。航磁 ΔT 剩余异常场的场值大小分区明显,反应为中间低、南北高。宝鸡—陈仓地区由凹陷引起磁力低,最低处磁异常值可达-170 nT。宝鸡—眉县以南为高磁异常值区域,在齐镇附近最高磁异常值可达 180 nT,推断由花岗岩引起高磁异常值。凤翔一带是近东西向的较高磁异常值区。

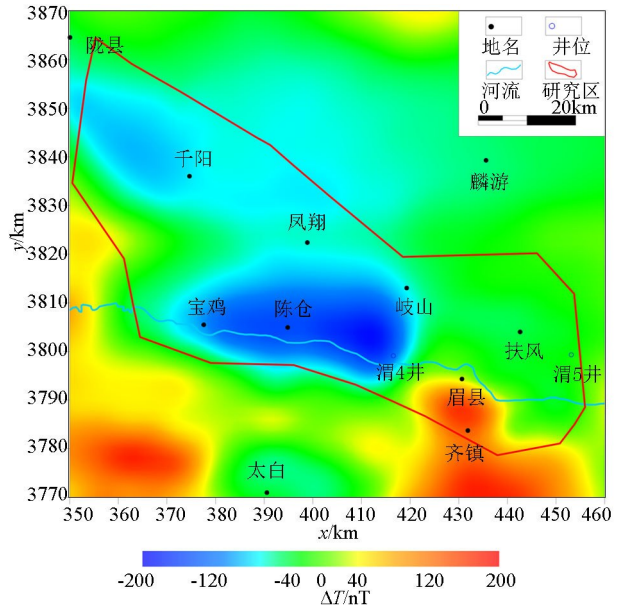


图 3 渭河盆地西部地区航磁 ΔT 化极剩余异常

Fig.3 Map of aeromagnetic anomaly reduced to the pole in western Weihe Basin

4 电法剖面解释

电法剖面位置如图 4 所示,共包括了陕西地质调查院 2017 年实测的 3 条 NNE 向的剖面以及 2018 年实测的 1 条近 EW 向剖面。剖面是根据电法资料和重力资料综合解释,从地质图结合剖面解释看,剖

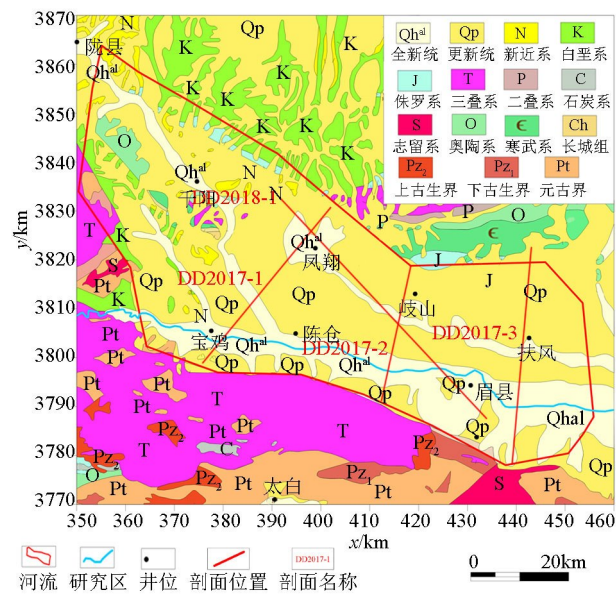


图 4 MT 测深剖面平面位置分布

(据陕西省地调院 1:50 万地质图修改)

Fig.4 Plane position distribution map of MT sounding profile(According to the 1:500 000 geological map revised by Shaanxi Geological Survey Institute)

面经过的地表被第四系覆盖。

4.1 DD2017-1 剖面解释

DD2017-1 剖面位于渭河盆地次级构造单元西部隆起区内,总长度约 40 km。由实测重力值看,该测线西南到东北方向布格重力异常宏观表现为由

低到高的特征,最低值为 $-210\times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,向东北方向重力场值升高,极大值为 $-170\times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,上升幅度为 $40\times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,随后有小幅降低,最后有小幅升高。其中,从小韩村至尹家务乡重力异常值变化幅度最大,两侧重力场值变化幅度平缓。电法剖面显示由宝鸡市至王家崖水库段呈高电阻率—低电阻率异常区,该低电阻率异常区边界的电阻率变化幅度大。由尹家务乡至凤翔县电阻率升高,凤翔县以北电阻率逐渐降低。

由剖面拟合结果可以看出:剖面整体被第四系和新近系覆盖,由宝鸡市向小韩村方向覆盖厚度逐渐增厚,小韩村覆盖厚度可达约 1 000 m,小韩村向王家崖水库覆盖厚度逐渐减薄,王家崖水库向凤翔县方向覆盖厚度逐渐增厚,在凤翔县覆盖厚度约 800 m,凤翔县向东北覆盖厚度逐渐减薄。剖面西南部至小韩村基底为花岗岩,其布格重力异常值低,电阻率异常值大。小韩村往东北方向的基底为 P_z+Pt ,相对于花岗岩其密度增大,导致该区段重力异常曲线增加幅度大。尹家务乡下部基底电阻率骤降且密度较大,可能为元古界基底。尹家务乡往东北方向电阻率升高,底层密度较大,认为基底为 P_z+Pt 。太尉村往东北方向布格重力异常逐渐降低,且降低幅度较小,电阻率呈减小趋势,可能由中生界和古生界凹陷导致(图 5)。

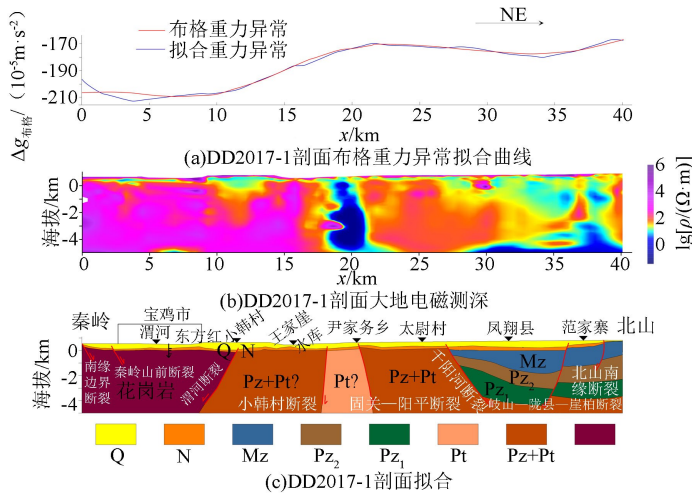


图 5 渭河盆地 DD2017-1 剖面综合解释

Fig.5 Comprehensive interpretation map of DD2017-1 profile in Weihe Basin

4.2 DD2017-2 剖面解释

DD2017-2 剖面位于渭河盆地次级构造单元西部隆起区内,总长度约 28 km,其南起宝鸡凹陷,经过千阳凸起,北接凤翔浅凹。剖面中的渭 4 井深 667 m(Q),见震旦系(Z)。布格重力异常从剖面的

西南到东北宏观表现为由低到高的特征,最低值约为 $-190\times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,向东北方向重力场值升高,极高值为 $-158\times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,上升幅度为 $32\times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,在岐山以北有缓慢降低,最后升高。其中,蜀仓到蔡家坡段重力异常值变化幅度最大。电法剖面显示由剖面起始位置至 12km 处呈高电阻率异常,随后电阻

率异常值骤降,在 20~28 km 处呈现高电阻率异常。
由剖面拟合结果可以看出:该剖面整体被第四系和新近系覆盖,剖面起始至蜀仓呈高电阻率异常,重力异常值低,下部基底为花岗岩。从蜀仓至蔡家坡,电阻率异常值逐渐增大,重力异常值急剧增大,结合渭 4 井资料,认为下部基底为 Pz+Pt。12~20

km 处电阻率呈低值,基底密度较高,认为基底为 Pt。20 km 处以北电阻率增大,重力异常值缓慢降低至 $-164 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,在 27 km 处受“陇县—岐山—哑柏”断裂影响重力异常值明显升高至 $-152 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ (图 6)。

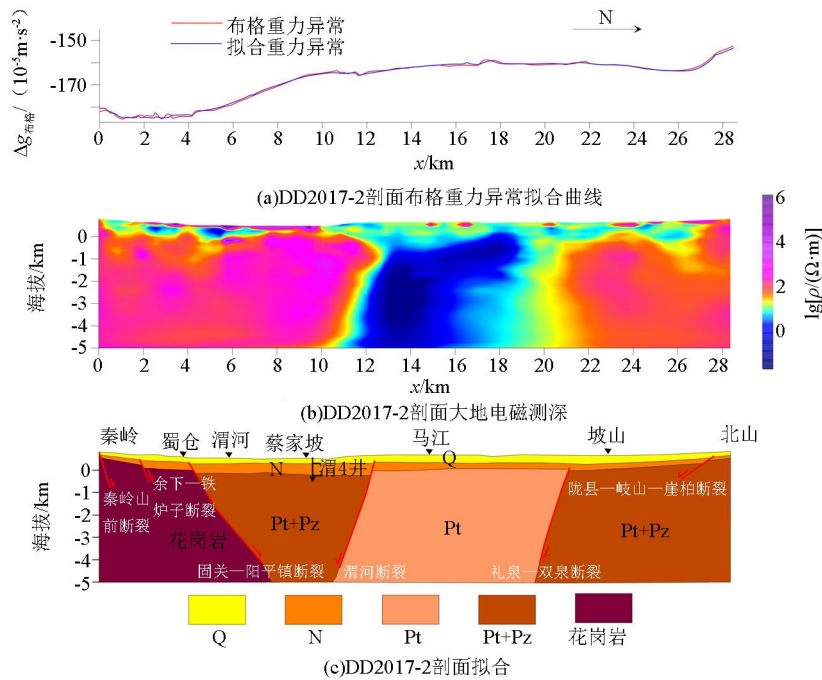


图 6 渭河盆地 DD2017-2 剖面综合解释

Fig.6 Comprehensive interpretation map of DD2017-2 profile in Weihe Basin

4.3 DD2017-3 剖面解释

DD2017-3 剖面南起宝鸡凹陷,北至凤翔浅凹,总长度约 44 km。剖面的布格重力异常从南到北宏观上呈逐渐升高趋势,最低值为 $-183 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,最高值为 $-133 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 。电法剖面显示剖面由南向北电阻率值整体呈降低趋势,低电阻率地层厚度从南向北由地表向下逐渐变厚。在剖面北段黄堆乡处,有一电阻率较高值区。
由剖面拟合结果可以看出:由剖面南端至常兴镇附近处,重力异常值低,电阻率值较大,基底为花岗岩,上覆地层为第四系、新近系和古近系。受渭河断裂影响,常兴镇偏北处重力异常曲线有一个较小的降低。16~33 km 区段重力异常值持续增大,结合渭 5 井相关资料认为下部基底为 Pz+Pt,上覆地层为第四系、新近系和古近系。法门镇下部呈低电阻率值高重力值特征,认为基底为 Pt,上覆底层为第四系和新近系。36~44 km 区段从地表向下电阻率值呈逐渐降低趋势,从南向北重力异常值逐渐增大,认为基底为 Pz+Pt,上覆地层为第四系和新近系 (图 7)。

4.4 DD2018-1 剖面解释

DD2018-1 剖面位于渭河盆地次级构造单元凤翔浅凹内,为一条近 NW 向剖面,总长度约 60 km。剖面的布格重力异常宏观表现为低—高—低—高的特征,最低值约 $-187 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,在眉县至渭河处重力异常值升高幅度大,极大值为 $-173 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 。渭河向凤翔方向重力异常值逐渐降低,极小值为 $-178 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 。凤翔至董家河重力异常值逐渐增大,最大为 $-172 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 。电法剖面显示从金渠到董家河整体呈现高—低—高电阻率趋势,在蔡家坡到彪角镇附近呈低电阻率,凤翔深部约 5 km 处呈低电阻率。金渠到蔡家坡段浅层电阻率较低,深部电阻率值较大。
由剖面拟合结果可以看出:金渠到蔡家坡段重力异常值低,浅层电阻率较小,深部电阻率大,基底为花岗岩,上覆地层为第四系、新近系和古近系。蔡家坡至彪角附近为低电阻率区域,重力异常明显增大,基底为 Pt,上覆底层为第四系和新近系。彪角至董家河段电阻率较高,重力异常值缓慢降低后增大,其基底为 Pz+Pt,40~60 km 处由下古生界、上古

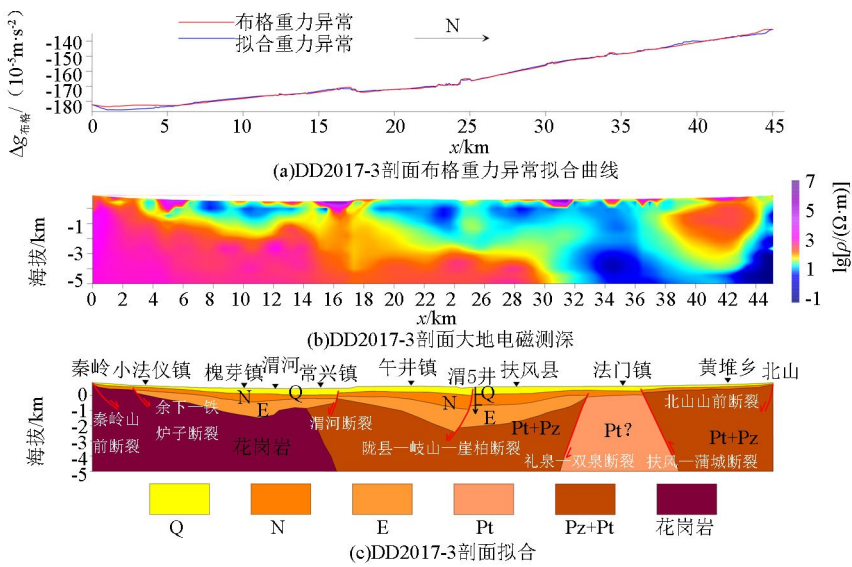


图 7 渭河盆地 DD2017-3 剖面综合解释

Fig.7 Comprehensive interpretation map of DD2017-3 profile in Weihe Basin

生界和中生界沉积,上覆地层为第四系和新近系(图 8)。

5 基底特征

渭河盆地经历了多期构造活动,断裂发育,基底岩性变化大。根据新实施的 4 条 MT 测深剖面,结合重力资料以及前人研究成果,将盆地基底划分如下:

陇县—凤翔一带新生界较薄,基底埋深较浅,多在千米之内,局部地区出露有白垩系碎屑岩,认为该区基底以中生界为主。千阳一带南部基底为元古界,新生界较薄,基底埋深浅,多在千米之内,本区一

直处于隆起状态,上新世开始接受沉积,钻井解释厚度为 300~540 m,不整合于基岩之上,地表出露地层复杂,有寒武系、奥陶系、三叠系、白垩系、侏罗系出露,认为其基底为中生界—古生界—元古界。岐山以南、扶风以西一带,基底为元古界变质岩,该区上新世开始接受沉积,其上为新近系和第四系,地表被第四系黄土覆盖。宝鸡—眉县一带为古生界—元古界分布区,南部基底为元古界片麻岩及燕山期黑云母二长岩类,北部局部有白垩系出露,该区上新世开始接受沉积,形成一套冲积相地层,其上为第四系,地表被第四系黄土覆盖,厚度约为 300 m 左右,基底相对西安凹陷埋深较浅,多在千米左右。宝鸡—眉县以南地区为花岗岩分布区,眉县以西上覆地层

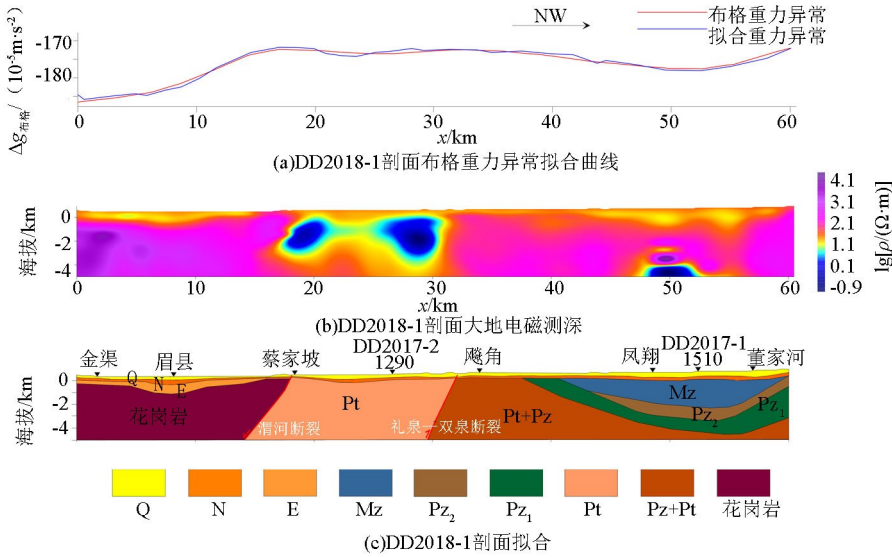


图 8 渭河盆地 DD2018-1 剖面综合解释

Fig.8 Comprehensive interpretation map of DD2018-1 profile in Weihe Basin

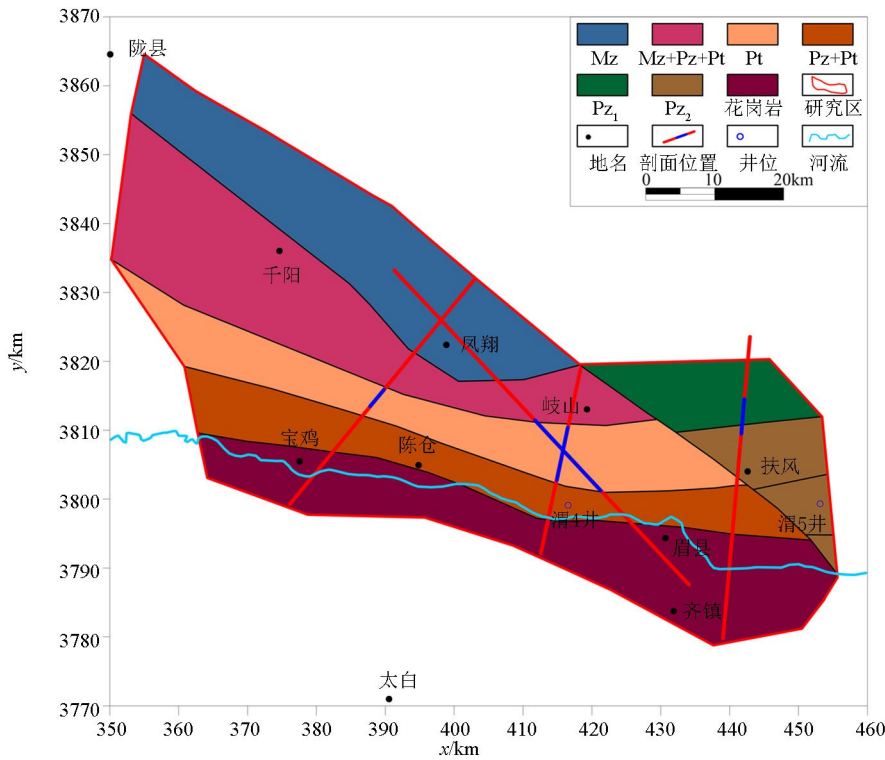


图 9 渭河盆地西部地区基底分布

Fig.9 Basement distribution map in western Weihe Basin

为新近系和第四系,眉县以东上覆地层为古近系、新近系和第四系。古近系厚度最厚处可达约 1 km。新近系和古近系厚度为 300~500 m 左右。

6 结论

1) 渭河盆地西部地区整体被第四系和新近系覆盖,第四系和新近系从西向东呈增厚趋势。第四系最厚处可达约 500 m,新近系最厚处约 1 000 m。凤翔县一带基底为中生界,中生界和古生界发生凹陷。中生界最厚处约 2500 m,上古生界最厚处约 1 300 m,下古生界最厚处约 2 800 m。眉县—扶风一带及邻近地区新近系之下有古近系,最厚处约 1 700 m。

2) 渭河盆地西部地区基底属性复杂,中生界主要分布于陇县—凤翔一带,中生界—古生界—元古界主要位于千阳一带,元古界主要分布于岐山以南扶风以西一带,古生界—元古界主要位于宝鸡—眉县一带,花岗岩主要分布于宝鸡—眉县以南地区。

参考文献 (References) :

[1] 任隽,冯希杰,王夫运,等.深地震反射剖面揭示的渭河盆地西部宝鸡凸起断裂深部特征[J].国际地震动态,2012,36(6):86. Ren J, Feng X J, Wang F Y, et al. Deep seismic reflection profiles reveal deep features of Baoji uplift fault in Western Weihe Ba-

sin [J]. International Earthquake Dynamics, 2012,36(6): 86.
[2] 权新昌.渭河盆地断裂构造研究[J].中国煤田地质,2005,17(3):1-8. Quan X C. Study on the Weihe basin fracture structure [J]. Coal Geology of China, 2005, 17(3): 1-8.
[3] 覃兰丽.关中盆地地下热水水化学特征及其形成机制研究 [D].西安:长安大学,2008. Qin L L. Study on hydrochemical characteristics and formation mechanism of geothermal water in Guanzhong Basin [D]. Xi'an: Chang'an University, 2008.
[4] 王存诚.论渭河盆地[J].地质学报,1965,45(2):153-164. Wang C C. On Weihe basin [J]. Journal of Geology, 1965, 45(2): 153-164.
[5] 韩伟,李玉宏,卢进才,等.陕西渭河盆地富氦天然气异常的影响因素[J].地质通报,2014,33(11):1836-1841. Han W, Li Y H, Lu J C, et al. Influencing factors of helium-rich gas anomalies in Weihe Basin, Shaanxi [J]. Geological Bulletin, 2014, 33(11): 1836-1841.
[6] 李荣西,刘建朝,魏刚峰,等.渭河盆地地热水水溶烃类天然气成因与来源研究[J].天然气地球科学,2009,20(5):774-780. Li R X, Liu J C, Wei G F, et al. Study on the origin and source of water-soluble hydrocarbon natural gas in geothermal water of Weihe Basin [J]. Natural Gas Geoscience, 2009, 20(5): 774-780.
[7] 王斌,郑洪波,王平,等.渭河盆地新生代地层与沉积演化研究:现状和问题[J].地球科学进展,2013,28(10):1126-1135. Wang B, Zheng H B, Wang P, et al. Cenozoic stratigraphic and sedimentary evolution of Weihe basin: status and problems [J]. Progress in Geoscience, 2013, 28(10): 1126-1135.
[8] 李玉宏,张文,袁炳强,等.渭河新生代盆地基底组成及其油气地质意义[J].西安科技大学学报,2018,38(6):971-972.

Li Y H,Zhang W,Yuan B Q,et al. Basement composition of Weihe cenozoic basin and its petroleum geological significance [J]. Journal of Xi'an University of Science and Technology,2018,38(6): 971-972.

[9] 刘林,芮会超.渭河盆地结构特征及演化研究[J].地质力学学报,2018,36(1):24.

Liu L, Rui H C. Structural characteristics and evolution of Weihe basin [J].Journal of Geomechanics,2018,36(1):24.

[10] 王建强,刘池洋,高飞,等.陕西渭河盆地前新生界地质特征及其油气意义[J].地质通报,2015,34(10):1981-1991.

Wang J Q,Liu C Y,Gao F,et al. Pre-Cenozoic geological characteristics and oil-gas significance in Weihe basin,Shaanxi Province [J].Geological Bulletin of China,2015,34(10):1981-1991.

[11] 王斌,郑洪波,王平,等.渭河盆地新生代地层与沉积演化研究:现状和问题[J].地球科学进展,2013,28(10):1126-1135.

Wang B, Zheng H B, Wang P, et al. The Cenozoic strata and depositional evolution of Weihe Basin: progresses and problems [J].Advances in Earth Science,2013,28(10):1126-1135.

[12] 刘志武,周立发.渭河盆地新生代构造—沉积格局与油气成藏潜力初探[J].福州大学学报:自然科学版,2015,43(5):708-714.

Liu Z W,Zhou L F. The Cenozoic tectonic and sedimentary framework and preliminary study on the hydrocarbon accumulation potential of the Weihe basin[J].Journal of Fuzhou University:Natural Science Edition,2015,43(5):708-714.

[13] 夏勇.渭河盆地新生代沉积特征及与构造的关系[D].西安:长安大学,2007.

Xia Y. Cenozoic sedimentary characteristics of Weihe basin and their relations with tectonics [D].Xi'an:Chang'an University, 2007.

[14] 张林,张省举,谷开拓,等.西安及邻区深部构造与地震关系研究[R].西安:陕西省地质调查院,2013.

Zhang L,Zhang S J,Gu K T,et al. Study on the relationship between deep structure and seismic in Xi'an and its adjacent areas [R].Xi'an:Shaanxi Academy of Geological Survey,2013.

Basement attribute of western Weihe Basin based on MT and gravity data

ZHU Xiao-Gang¹, YUAN Bing-Qiang¹, FENG Xu-Liang¹, GU Kai-Tuo²,ZHANG Chun-Guan¹,
LI Yu-Hong³, WANG Liang¹, WANG Hai-Ping¹, ZHENG Peng-Fei¹, LI Zu-Xin⁴

(1.College of Geosciences and Engineering,Xi'an Shiyou University,Xi'an 710065,China; 2.Shaanxi Academy of Geological Survey,Xi'an 710014,China; 3.Bureau of Xi'an Geological Survey,China Geological Survey,Xi'an 710054,China; 4.College of Software,Northwestern Polytechnical University,Xi'an 710072,China)

Abstract: The structure in the west of the Weihe Basin is complex. At present, there are different views on the basic geological problems in such aspects as the division of the tectonic units, the characteristics of stratigraphic development and the properties of basement. In this study, the distribution characteristics and basement properties of the sedimentary strata in the western part of Weihe Basin were inferred by using four newly implemented magnetotelluric (MT) sounding profiles in Baoji area, in combination with the gravity data and through the comprehensive interpretation of gravity and electricity. The results show that, along the route from Longxian to Fengxiang, the resistivity anomaly is low, the gravity is high, the Cenozoic sediments are thin, and the basement is shallow. The Cretaceous strata are exposed in some areas, and the basement of the area is dominated by the Mesozoic strata. In Qianyang area, there are high resistivity value and high gravity value, and the surface outcrop is complex. There exist Cambrian, Ordovician, Triassic, Cretaceous, Jurassic and some other strata, and the basement is composed of Mesozoic-Paleozoic-Proterozoic strata. In the west of Fufeng, south of Qishan, the resistivity value drops sharply from the north and south sides, and the basement is assumed to be composed of metamorphic rocks. The northern part of Baoji to Meixian area is characterized by high resistivity and gravity, and the northern part of Baoji to Meixian area has partly exposed Cretaceous strata with Paleozoic-Proterozoic basement. The south of Baoji to Meixian area is characterized by high resistivity and low gravity. There is a large area of granite outcrops, with the basement composed of granite.

Key words: Weihe Basin; MT sounding profile; gravity anomaly; basement attribution

(本文编辑:王萌)