

文章编号: 1671 - 1211 (2005) 02 - 0090 - 05

# 利用区域重磁资料 研究湖北省地质构造的几点认识

潘玉青

(湖北省地质调查院, 湖北 武汉 430022)

**摘要:** 综合分析湖北省重磁场基本特征, 结合已有地质资料及深部地球物理探测成果, 建立地壳结构重力剖面, 由此就全省地壳结构、地质构造、结晶基底等基础地质问题提出一些粗略的看法。

**关键词:** 重力剖面; 地壳结构; 断裂构造; 结晶基底

**中图分类号:** P313

**文献标识码:** A

## 0 引言

根据湖北省区域地质基本特征, 以区域重磁、物性及地质资料、深部地球物理探测成果及区域综合资料定性解释成果等为基础, 选定六条地壳结构重力剖面 (表 1), 应用二度半拟合计算方法建立尽量符合客观地质实际的地壳密度模型<sup>[1]</sup>, 由地壳结构重力剖面的计算解释结果, 对湖北省的地壳结构、地质构造、结晶基底等基础地质问题提出看法 (图 1)。

## 1 地壳结构

(1) 我省地壳结构层大致可分为三层: 玄武岩质层、花岗岩质层、沉积盖层。

(2) 以均县 ~ 五峰构造带为界, 东西两侧深层构造存在较大差异。西部地壳厚度较大且具多层结构特征 (存在壳幔过渡层), 弹性波速度层相对稳定

连续, 无低速层。东部地壳结构主要有两种类型: 一种是壳内有大量酸性岩浆侵入, 上地壳受强烈混合岩化和花岗岩化的作用, 地壳酸性度较高, 如鄂东北地区; 另一种是地壳相对较薄, 地壳基性程度偏高, 壳层中有中酸性岩浆侵入。

(3) 省内除扬子地台上扬子陆坪区外, 其它地区多出现壳内低速夹层 (或高导层), 其所处深度在秦岭区较小 (10 ~ 20 km), 向扬子陆坪区方向逐渐加深 (20 ~ 30 km)。

(4) 地壳上部推覆构造发育, 形成南部 (江南地轴) 和北部 (秦岭古褶皱) 两个逆冲推覆构造带相向对冲, 而中部为对冲前缘断褶带的构造格局。

(5) 由区域重力资料, 经过江汉断陷浅部低密度层校正, 用 Paker 公式反演了 Moho 面<sup>[1]</sup>, 推断了沔阳幔隆 (我省地壳最薄处, 厚约 30 km)。Moho 面的总体构造特征与前人推论相近, 此不赘述。

表 1 湖北省地壳结构重力剖面一览表

Table 1 Crust texture of Hubei from gravity

剖面编号及名称	剖面长度 / km	剖面方位	深部地球物理资料	主要地质构造单元
巴东 ~ 江陵	240	110 °	三峡地区人工地震测深	上扬子陆坪、两湖断拗
鹤峰 ~ 桐柏	440	50 °	沙园 ~ 贾家湾地震剖面	上扬子陆坪、南秦岭褶皱带
宣化 ~ 黄梅	260	140 °30	永平 ~ 信阳地震剖面	桐柏 ~ 大别古褶皱带、下扬子陆坪
麻城 ~ 九宫山	220	190 °	麻城 ~ 九宫山 MT 剖面部分地段地震资料	下扬子陆坪
宜都 ~ 红安	405	73 °39	宜都 ~ 红安 MT 剖面及地震测深资料	上扬子陆坪、两湖断拗、桐柏大别古褶皱带
军店 ~ 刘洞	200	24 °	QB1 剖面地震测深、重磁及 MT 资料	上扬子陆坪、南秦岭褶皱带

收稿日期: 2005 - 04 - 08; 改回日期: 2005 - 04 - 26

作者简介: 潘玉青 (1962 - ), 女, 高级工程师, 物探专业。E - mail: pyq6205@163.com

1) 湖北省 1:50 万区域重力图编制说明书。

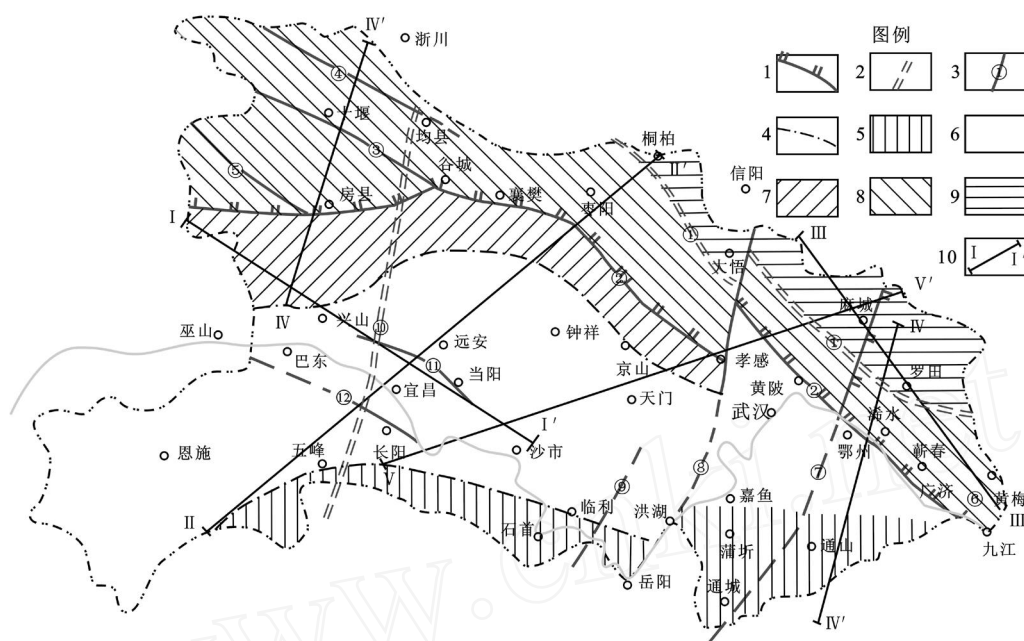


图 1 湖北省推断地质构造图

Fig. 1 The inferred geological structure of Hubei

1. 一级大地构造分界线; 2. 推断深断裂带; 3. 推断断裂及编号; 4. 推断基底类型分区界线; 5. “江南式”基底区; 6. “川中式”基底区; 7. “昆阳式”基底区; 8. “推叠式”基底区; 9. “大别式”基底区; 10. 重力剖面及编号。

## 2 构造特征

### 2.1 南秦岭古褶皱带区域构造特征

省内以青峰~襄樊~广济断裂为界,较清楚的表现出界线南北两侧之元古界与古生界地层在沉积特征、古生物群、变质作用及古地理构造环境等方面的明显差异<sup>[2]</sup>。长期以来,地质上将此作为秦岭古褶皱带与扬子陆坪的分界断裂。

该断裂带所反映的地球物理场特征,一是不甚明显,二是不具规模,而在北部浙川~内乡~桐柏~浠水一线却显示出规模宏大的 NW 向重磁异常梯度带<sup>1)</sup>。按一级构造单元界线应有的地球物理场特征,前物探工作者将桐柏~浠水断裂作为秦岭古褶皱带与扬子陆坪的分界断裂。但这一推论又无法解释该界线与襄广断裂带之间中晚元古代及古生代活动型沉积的构造环境。

综合分析认为,造成这种现象的原因是由于秦岭地槽多旋回发展演化的结果,其中印支~燕山运动使秦岭地槽褶皱回返,并产生大规模挤压推覆作用,是产生现今构造格局及地球物理场特征的直接原因。进一步分析认为,在浙川~桐柏~罗田一线

以南,青峰~襄樊~广济断裂以北的区域为一逆冲推覆构造区,其深部存在扬子地台基底。由西向东推覆构造表现形式有所不同:西段(南襄盆地及以西区域)为远距离中深层次推覆,主体推覆物为中上元古界武当山群( $P_{\text{t}}^{\text{wd}}$ )、耀岭河群( $P_{\text{t}}^{\text{yl}}$ )等变质火山岩;中段(南襄盆地以东,大悟断裂以西区域)为中等距离薄层次推覆,主体推覆物为中上元古界红安群( $P_{\text{t}}^{\text{hn}}$ )、随县群( $P_{\text{t}}^{\text{su}}$ )、耀岭河群( $P_{\text{t}}^{\text{yl}}$ )等变质火山岩;东段为近距离深层次推覆,主体推覆物为中下元古界红安群( $P_{\text{t}}^{\text{hn}}$ )、大别群( $P_{\text{t}}^{\text{db}}$ )等变质火山岩。

### 2.2 英店~大悟南、大悟北~罗田深断裂带

推断断裂总体走向 NW,倾向 NE,产状陡立( $> 70^\circ$ ),具超壳断裂性质(切割深度  $> 30 \text{ km}$ )。西段(英店~大悟南)与地质上英店~青山口断裂位置大致吻合,向西北出省过南襄盆地与浙川~内乡断裂相连。东段(大悟北~罗田)与西段在大悟附近被一组 NE 向深断裂呈“Z 型”错开,大悟南~罗田深断裂为隐伏状,断裂过罗田向东南,由 NW 向转为近 EW 向。

该断裂具多期活动性质。扬子旋回早期,在南

1) 湖北省 1:50 万区域重力图编制说明书。

北早期统一陆壳的基础上,由于构造分异和地槽分化作用,产生该断裂。北侧为优地槽环境,秦岭区中、晚元古代火山沉积建造在此环境下形成,南侧为古陆剥蚀区和冒地槽环境。经晋宁运动(我省花山运动)地槽褶皱回返,南北形成统一地台,古生代初期,经晚震旦世短暂统一的古地台分裂,沿此断裂北侧为秦岭再生地槽,南侧则为相对稳定的地台区,这种槽台并存的发展形式直到中三叠世。始于晚三叠世早期的印支运动使处于相对稳定的华北地台和扬子地台之间的秦岭地槽褶皱回返,并受到近南北方向的挤压使之隆升,印支运动后期至燕山期,持续的

挤压隆升,导致产生大规模推覆作用,原秦岭古褶皱上部构造层越过此界线由北向南迁移,这种现象直到早白垩世。中生代晚期~新生代,由于太平洋板块向欧亚板块的俯冲作用,产生大量的NE向剪切断层,在大悟附近的NE向大悟~岳阳断裂,使NW向古断裂发生错位,东侧相对向北位移。

### 2.3 青峰~襄樊~广济断裂带

该断裂带实际上为推覆体前缘挤压构造带,它是秦岭古褶皱与扬子陆坪的地表分界线,深部界线在北部浙川~桐柏~罗田一线(断裂),深浅界线之间为一逆冲推覆构造区,见图2。

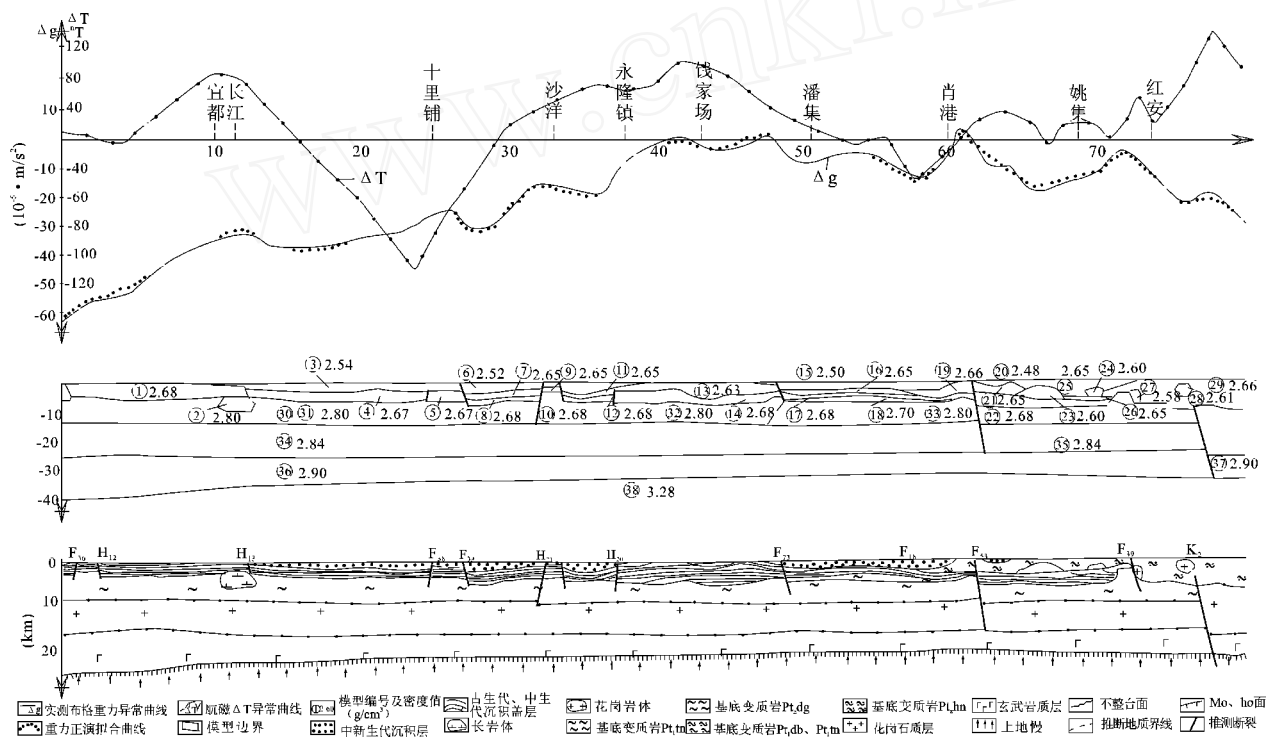


图2 宜都~红安地壳结构重力剖面图

Fig. 2 Geophysical interpretation section of Yidu - Hong'an

### 2.4 白河~石花街断裂、郧县~均县断裂、竹山~竹溪断裂

在前面谈到的区域构造背景的基础上,结合地质及地球物理场特征,就不难对这几条断裂作出解释。简要地说,这几条断裂均形成于秦岭地槽活动早期(中元古代),始时具有一定规模(沿断裂分布有扬子期基性岩岩带)。印支~燕山运动产生的挤压推覆作用,使早期形成的断裂于中深部(10 km ±)切断,上部向南迁移至现今处。

### 2.5 均县~五峰深断裂带

观布格重力异常图<sup>[1]</sup>,我省西部均县~五峰一

线存在一条规模宏大的NNE向重力异常梯度带,它是贯穿我国南北的“太行~武陵重力梯度带”的组成部分。从重力异常梯度带与表层构造关系来看,各段差异性较大,在我省西北部,地表构造多呈NW向,重力梯度带受到南秦岭褶皱带的强烈干扰向西扭曲;西南部“八面山”弧型构造带至梯度带附近亦转为近EW向。显然地表构造与梯度带很不和谐。此外,沿梯度带地表未发现中生代岩浆活动迹象。这一梯度带是否与深大断裂对应,它与表层构造的关系如何,尚待进一步探讨。

据剖面计算结果推断,沿均县~五峰一线不存

在贯穿性深切断裂带,仅为莫霍面不连续错断。重力异常梯度带主要由 NNE 向的大幔坡带引起,幔坡带坡面倾向 NWW,由东向西水平方向每公里地壳厚度加大 140 m。进入地台发展阶段,由于早期基底固结以致“变质胶合”,基底、断裂、岩浆岩似形成一巨厚的胶合地块,因而中生代期该区断裂无重大活动迹象。均县~五峰深部构造变异带与表层地质构造无直接关系,但它对两侧的地势产生了明显的影响,这是地壳均衡调整的表现,分析该区自由空

间重力异常,这种调整尚未达到平衡<sup>[3]</sup>。

## 2.6 关于大冶~长阳岩浆岩带

我省南部位于九岭~雪峰山造山带北部前缘地带。其中鄂东南一带燕山早期花岗岩大面积分布,逆冲断层与同斜紧闭褶皱组成叠瓦状构造,大悟~岳阳断裂以西,地表多为第四系覆盖。综合分析地质、物探资料认为,该区域上地壳表层为自雪峰山北缘向北逆冲的大型推覆构造带,见图 3。

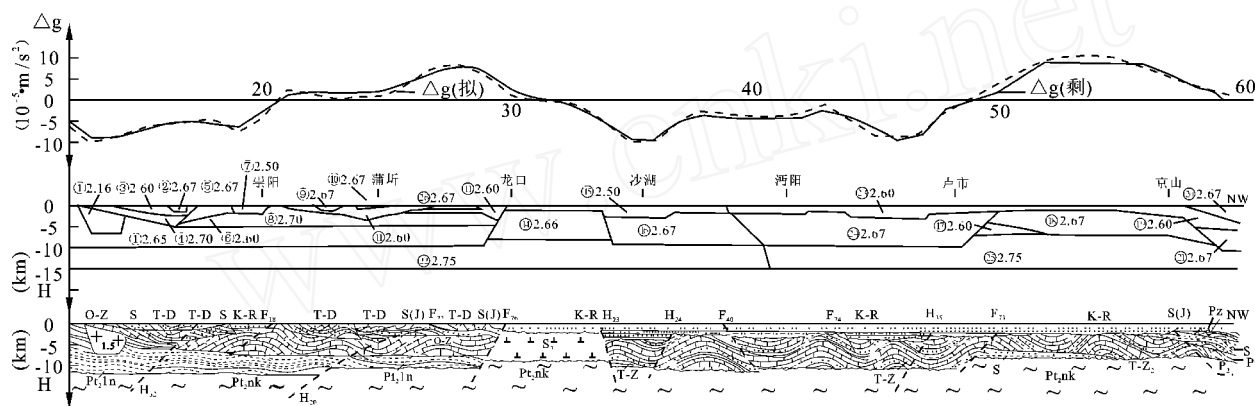


图 3 崇阳~京山上壳层地质构造重力剖面图

Fig. 3 Upper crust texture from Chongyang to Jingshan

从重力场特征及计算结果分析,鄂南地区不存在东西向深大断裂,大冶、嘉鱼、监利岩浆岩带主要受 NE 及 NNE 向深断裂控制,岩体多在 NE (NNE) 向深构造与近 EW 向推覆前缘构造带的复合部位产出,这些控制性构造由东向西分别为麻城~通城断裂、大悟~岳阳断裂及监利断裂,它们分别控制了鄂冶岩体群、嘉鱼岩体、监利岩体等,空间上似成近东西向带状分布。至于长阳隐伏岩体,推断为扬子期中基性侵入岩,无论是生成时间、岩性及所处构造部

位等特征均与“大冶~嘉鱼~监利岩浆岩带”有重大区别。

## 3 结晶基底

### 3.1 结晶基底类型

由垂向上叠置关系的差别,湖北省前震旦系结晶基底可分为“江南式”、“川中式”、“昆阳式”、“推覆式”和“大别式”等五种类型。见图 4。

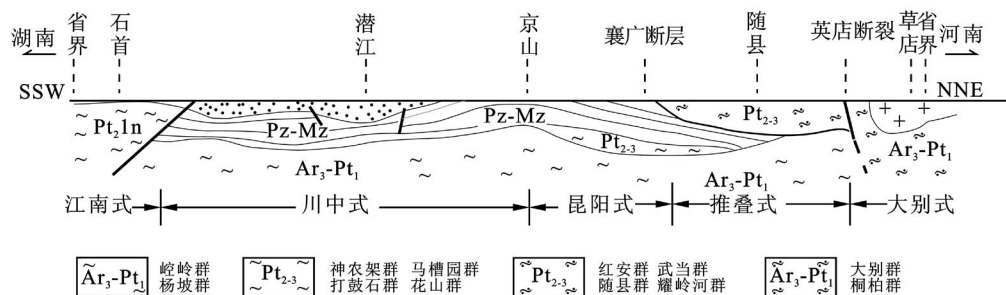


图 4 湖北省结晶基底类型示意图

Fig. 4 Crystalline basement of Hubei

### 3.2 基底类型分区

根据区域重磁场特征及剖面定量计算结果,初步划分了上述五种结晶基底类型在平面上的分布区域,见图1。

### 3.3 结晶基底的某些构造特征

(1) 扬子陆坪古基底 ( $P_{tkn}$ ,  $P_{tyn}$ ) 分布于英店~罗田断裂以南的广大区域,由剩余布格重力异常计算推断,沿英店~罗田断裂南侧存在一NW向古基底隆起带,称其为台缘隆起带(顶深约5 km),它对南秦岭褶皱带后期发展产生了显著影响,例如前述湖北省中段南秦岭褶皱带中等距离薄层推覆,即与这一基底构造特征有关。

(2) 由重磁场特征分析,“川中式”基底在我省有两种类型:一种是基底内伴随有扬子旋回末期(花山运动)杂岩浆岩侵入,在基底隆起区表现为“重高”、“磁高”型异常特征(重磁异常正相关区)。例如黄陵地区、荆门~钟祥~京山~潜江“菱形”地带、谷城地区,其中谷城磁异常对应的刚性基底隆起区,对由北而来的推覆挤压产生“抵柱”作用,使青峰断裂向东过南河段由EW向转向近NE向,过襄樊又转为近NW向;另一种是稳定基底区(无后期岩浆侵入),在基底隆起区表现为“重高”、“磁缓”型异常特征(重磁异常弱相关区),例如武汉基底隆起

区。

(3) 基底呈近东西向带状分布,中带为基性度较高的“川中式”基底,南侧为“江南式”基底,北侧依次为“推叠式”和“大别式”基底。

(4) 由于后期构造变动(以地壳的水平运动为主),现今基底分界线多为浅部构造界线。

## 4 结语

本文系湖北省1:50万地质矿产数字化系列编图成果之一,所使用的基础性资料为湖北省1:50万区域重力系列图。由于本地区深部地球物理探测工作程度不高,使得某些认识尚不能深入,甚至可能存在谬误之处,借此机会提出,恳请同行引正。

工作过程中得到雷美尧高级工程师、金经炜教授级高级工程师的悉心指导,在此表示谢意。

### 参考文献:

- [1] 孙文珂. 有关地质-地球物理-地球化学模型的几个技术问题[J]. 物探与化探, 1988, (5).
- [2] 黄建勋等. 湖北省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1990.
- [3] 李炳华. 秦岭-桐柏山-大别山造山带深部构造及其与南北两侧陆块关系之探讨[M]. 北京:地质出版社, 2001.

## THE INTERPRETATION OF GRAVITY - MAGNETIC GEOLOGICAL DATA OF HUBEI

Pan Yuqing

(Hubei Geological Survey, Wuhan, Hubei 430022)

**Abstract:** The author proposes a gravity layer of the crust of Hubei, based on gravity - magnetic field, current geological data, and deep geophysical prospecting achievements. The crust texture, geological structure, and crystalline basement of Hubei have been discussed.

**Key words:** Gravity profile; Crust texture; Fault; Crystalline basement