

重磁资料探讨江苏地区茅山脊柱及 I 级 大地构造单元的划分界线

江苏冶金地质勘探公司八一四队

蒋慎君



物探与化探

从成矿物质的三大来源——上地幔物质、地壳物质及陆源沉积物质可知：区域性金属矿产的空间分布，与地壳深部构造、断裂、岩浆岩、地层性质等的关系极为密切。我们在江苏—上海地区 1/20 万航磁、布伽重力异常编图的基础上，作了一系列电算数据处理工作，从中提取深部物理场源的信息，用以分析深部地质构造，寻找找矿标志和进行成矿预测。本文仅对江苏地区的茅山脊柱及扬子准地台与华北准地台的划分界线问题，主要以地球物理场特征为依据来进行分析研究。

在电算处理中，考虑到边缘损失及边缘效应，我们扩大取数至省外，面积为 510×1022 公里，电算程序自动扩边过渡到零。数据采样间隔 $\Delta x = \Delta y = 2$ 公里，最后成图范围为 380×700 公里。

关于茅山脊柱存在与否的问题

根据地质力学观点划分的构造体系，认为长江中下游地区存在一个淮阳山字型构造。茅山脊柱是淮阳山字型构造前弧东翼—宁镇反射弧内侧的脊柱，与脊柱正对的反射弧其弧顶在长江南岸镇江市的东部。通过本次重磁资料的综合分析，发现茅山脊柱不可能存在。其理由是，茅山断裂切穿宁镇反射弧的弧顶，而所谓的茅山脊柱本身在地球物理场上毫无反映。

根据：1) 基底（包括结晶基底与磁性基底）的升降区（带）及其上局部隆坳的展布；2) 沉积盖层凸凹的分布；3) 深部隐伏岩体的分布（指赋存于 4 公里以下、磁性基底面以上的磁性岩体）；4) 航磁异常化极、上延及布伽重力异常上延垂直二次导数的各种特征线；5) 基岩出露、

分布情况；我们划分出江苏—上海地区的盖层和基底断裂（图 1）。

基底断裂中的茅山断裂是茅山脊柱上的深大断裂构造带。为了研究茅山断裂是否切过长江，即是否切穿反射弧弧顶的问题，我们在处理重力

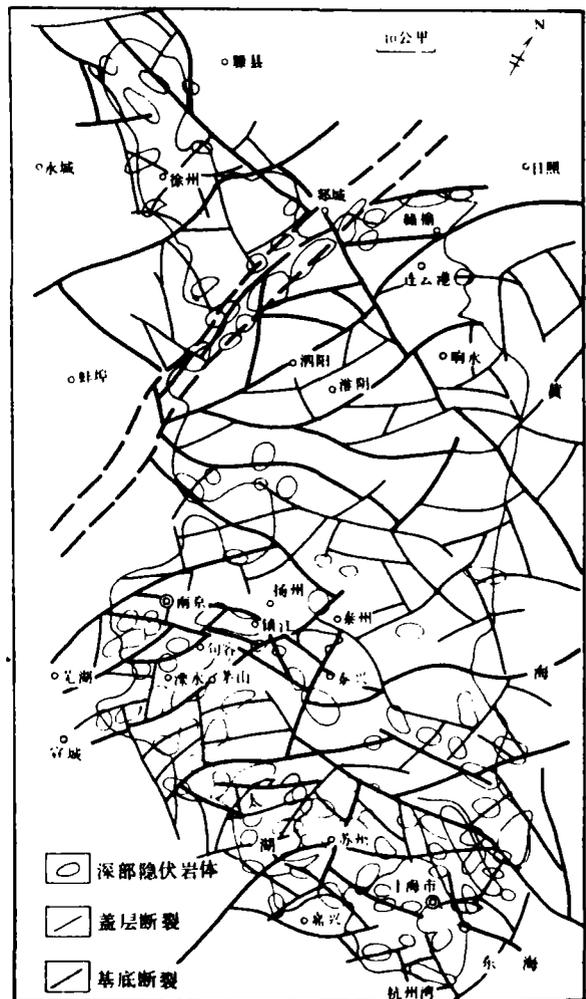


图 1 深部隐伏岩体及断裂构造分布图

异常数据前，补作了长江北岸水网地区的地面重力测量，使该区重力资料更为完整，没有空白地段（图 2）。从图可以看出，长江以南的镇江正异

常东侧（为已知茅山断裂的北段），和江北扬州正异常的东侧，重力异常线性高梯度带连成一气，走向北北东，说明茅山断裂是穿过长江，并切断早期形成的、近乎东西向的南京—泰兴沿江挤压破碎带。而断裂本身只是在后期被北西向的基底断裂所切割，致使镇江东南部重力线性梯度带稍有扭曲。重力异常经上延垂直二次导数处理后，断裂构造形迹进一步明朗化。二次导数异常零值

线呈北北东向近似直线伸向江北（图3）。当上延至64公里时，所得资料（图4）主要是反映结晶基底的面貌。上延高度是根据航磁化极上延资料决定的。图4仍显示出穿过长江的趋势。重力不同高度上延垂直二次导数图上的零值线位移不大。此外，在航磁化极上延图上，异常线性梯度带也有明显反映。当航磁化极上延32公里时，还有断裂过江的形迹（图5）。

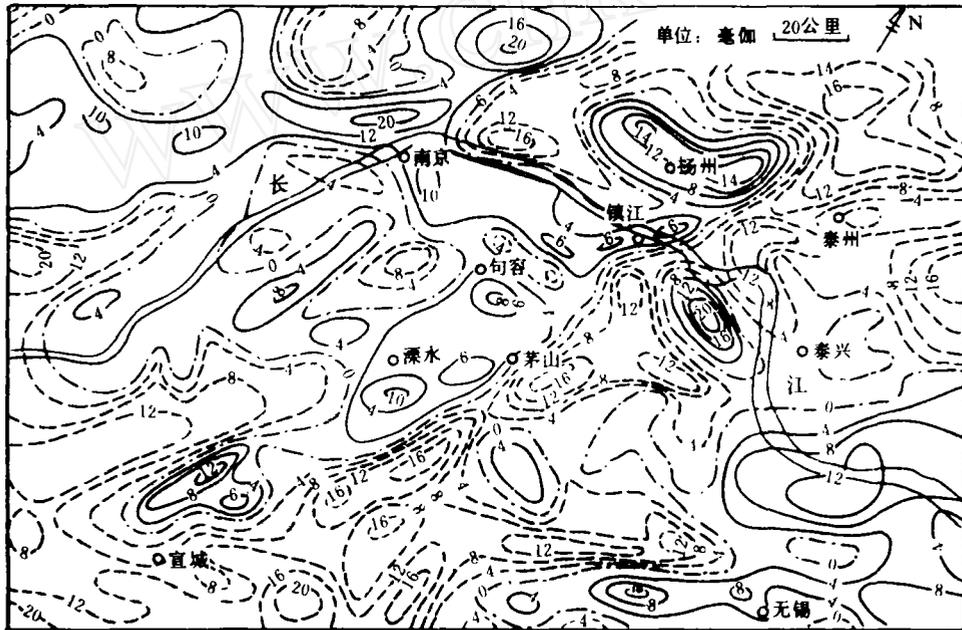


图2 布伽重力异常平面图

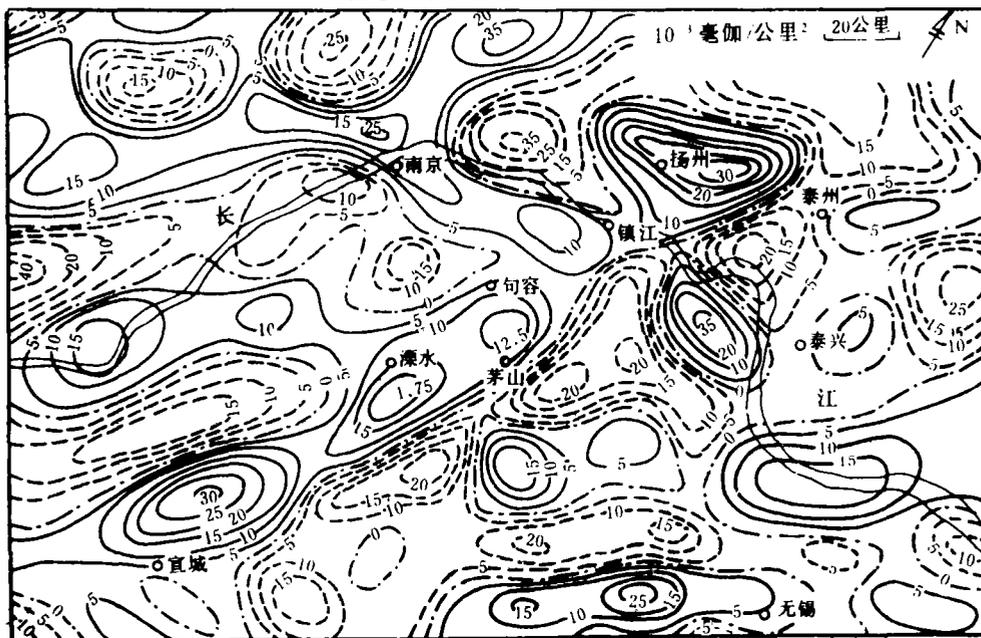


图3 布伽重力异常上延16公里垂直二次导数平面图

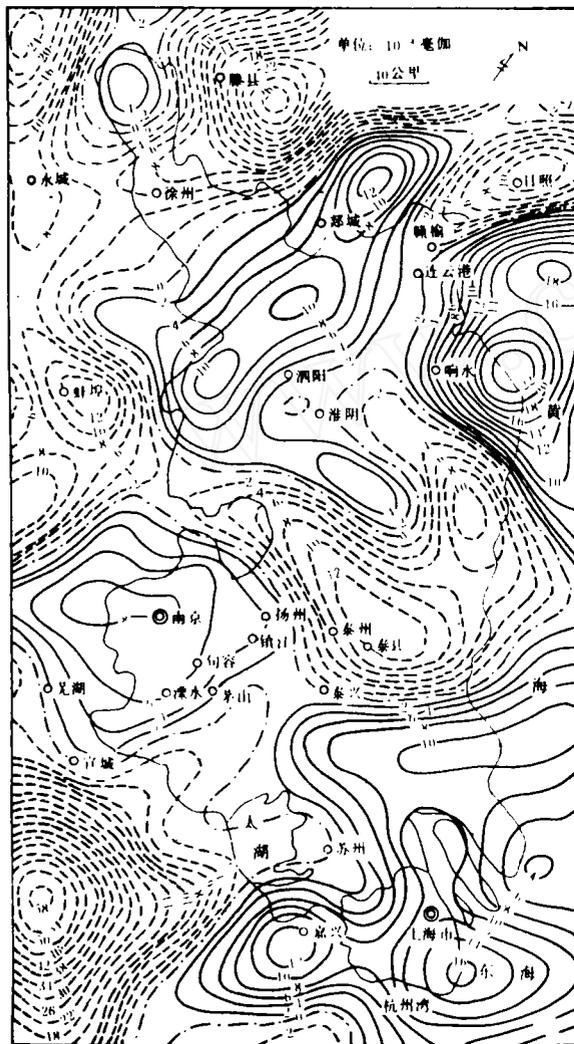


图4 布伽重力异常上延64公里的垂直二次导数平面图

综合分析,茅山断裂向北可延至泰州北西,向南可到安徽宣城附近,全长约二百多公里。该断裂产状较陡,略向东倾,延深较大,至少切入磁性基底。根据航磁资料估算,江苏—上海地区磁性基底的平均深度约9公里。推测是在阜平褶皱构造运动时期由一些中、基性成层侵入岩,经中深变质作用生成的太古代片麻岩类。长江以南的茅山地段有可能切断地壳(图6)。茅山断裂可认为是江苏南部最长的基底断裂构造,在划分大地构造单元、花岗岩系列和研究岩浆活动、矿产分布、成矿预测、地热地质,以及地震预报等方面,均有着极其重要的意义。

茅山脊柱通过茅山,在这一带出露有密度较高的三迭纪—晚古生代地层。根据对岩芯测定结果的统计,其 $\sigma = 2.67 \text{克/厘米}^3$ (密度单位下同)。在茅山脊柱两侧分布的是第三纪和白垩纪、侏罗纪地层,它们的密度都较低, σ 值分别为2.31及2.50。因此,如果有由挤压作用形成高密度体隆起的脊柱存在的话,在脊柱上方应出现重力正异常。但在相应的位置上实际上只出现句容—溧水正异常东缘的线性梯度带(见图2)。这只是茅山断裂的反映。为此,否定了茅山脊柱存在的可能性。脊柱上出露地表或分布较浅的老地层是茅山深大断裂构造运动的产物,属于推复体。这种情况已为该处个别钻孔中深部见到新地层所证实。

如果说茅山断裂切断了宁镇反射弧顶,而茅山脊柱又不存在的话,那末,宁镇弧形构造须另作解释了。

扬子准地台与华北准地台界线

1级大地构造单元—扬子准地台与华北准地台界线的划分,以往都采用淮阴—响水断裂和郟庐断裂带东侧为标准。但从物理场特征来看,我们认为以赣榆—泗阳断裂取代淮阴—响水断裂可能更为合理(见图1)。因为断裂在反映磁性基底的航磁异常图(图5)上,并无反映淮阴—响水断裂构造的痕迹。该处磁性基底同属一体,为连云港—淮阴磁性基底拗陷区。而在反映结晶基底的重力异常图上(图1),异常线性梯度带的特征也很不明显。该断裂不仅形迹模糊,而且延伸不大,最多延伸到黄海海滨。其次,断裂两侧不管是地壳厚度变化、基底升降特征、盖层的凸凹程度,还是航磁异常的类型及其上延的衰减速率、深部隐伏岩体的分布以至基岩出露分布情况,都未见多大差别。为此,以淮阴—响水这条走向短(200公里左右),延深小(仅切断结晶基底)的断裂作为1级大地构造单元的划分界线,理论上似乎难以成立。

与淮阴—响水断裂相比,赣榆—泗阳断裂有着颇不相同的特点: 1) 反映在结晶基底、磁性基底的磁、磁异常图上,线性梯度带都极为清

断。其东北一直延伸至黄海海域内（超出图幅范围），长度远远超过400公里。2）当假设上地幔的密度是均匀的，并认为区域性重力异常平均值与地壳厚度呈一级近似线性负相关。在此前提下，我们将 160×160 公里范围内的 Δg 平均值异常图（图6）用作分析莫霍面升降概貌。由于边缘损失较大，异常未包含全省某些边缘地段，但从中仍可见到莫霍面升降构造线与我们提出的1级构造单元界线有吻合之处。3）断裂两侧的差异比较明显。断裂东南侧的特征为：1莫霍面为上升区；2结晶基底主要为上升区，磁性基底为下降区，两者不同步；3布伽重力局部异常多数为负异常，其范围狭小，极值较高，水平梯度陡。走

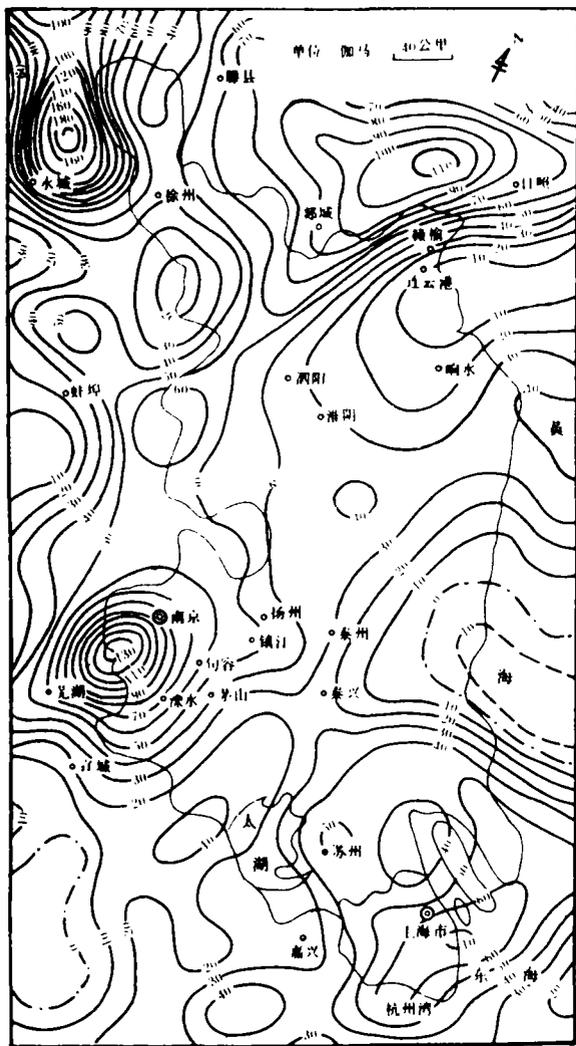


图5 航磁化极上延32公里异常平面图

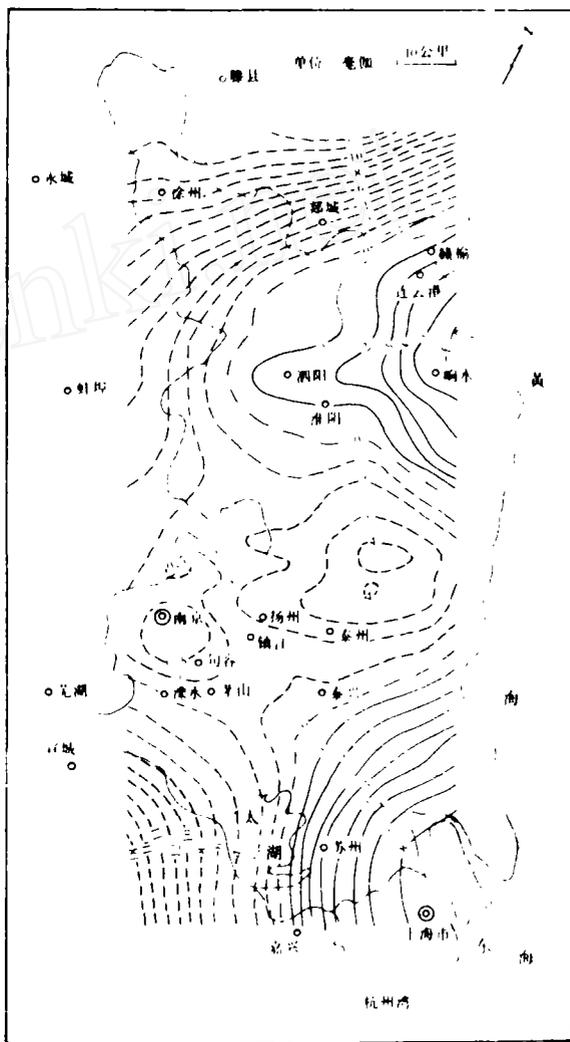


图6 Δg 160 × 160 公里平均值平面图

向为北东东及东西向。对应的沉积盖层表现为凹阶；1航磁异常主要为平静单调的磁场区，具有负的区域异常背景。局部异常稀少。 ΔT 上延衰减速率小，均在100 γ 公里以下。深部仅有一连云港岩体（见图1）；5分布有少量的震旦纪地层，出现大量的中生代及新生代沉积地层。基底断裂，岩浆活动不发育。断裂北西侧特征大体相反：1莫霍面为下降区。2结晶基底与磁性基底同步上升，其中日照一带产生的重力垂直二次导数负异常（图4）是因为该处分布的早元古代—太古代沉积变质岩多为泥质建造，结构疏松，密度较低。从而造成结晶基底上升隆起，反而产生重力负异常。3布伽重力局部异常大多为宽缓的正异常。

走向北北东。与之对应的为沉积盖层凸起。④航磁异常主要为稳定正异常区,具有正的区域异常背景。局部异常较多,大多呈北北东向展布。 ΔT 上延衰减速率增大,出现300~400 γ /公里的衰减区。深部隐伏岩体呈北北东向、北东向的串珠状出现。⑤出露有大量的元古代—太古代地层尤其是太古代变质岩大面积出露。基底断裂构造发育,岩浆活动强烈,有不少基性、超基性岩产出。综上所述,我们认为以赣榆—泗阳断裂与郟庐断裂带东侧作为扬子准地台与华北准地台的界线似更为恰当些。

对于既缺乏地震测深资料,又为广大平原和水域所覆盖(约四分之三)的江苏地区来说,开展区域性重磁资料的研究工作是很有意义的。

它不仅能充分发挥物探的特长去解释一些地质上一时难以解决的深部构造问题,而且又能为扩大找矿远景区提供新的线索,打开新的找矿思路。以上对江苏地区的两个地质构造问题进行粗浅的探讨,鉴于水平有限,不妥之处,请批评指正。

主要参考文献

- [1] Б. А. 安德雷耶夫, 1963, 区域构造地质学中的地球物理方法, 中国工业出版社
- [2] Z. A. 科卢蒂克霍夫, I. K. 塔斯凯维茨, 1982, 深部地质构造信息源的长波磁异常, 译文见桂林冶金地质学院物探译文集第五辑。
- [3] 邵梦林、陆正立, 物探与化探, 1978, №4.
- [4] 江苏省地质局区测队, 江苏地质通论(内刊) 1981

在起伏地形情况下水平线圈法中

实分量的近似计算方法

冶金部地球物理探矿公司 阎 恕

水平线圈法是普查良导地质体的一种快速方法,所测实分量和虚分量可分别表示成:

$$\operatorname{Re} H = \operatorname{Re} H_2 + H_1 \quad (1)$$

$$\operatorname{Im} H = \operatorname{Im} H_2 \quad (2)$$

式中, $\operatorname{Re} H$ 为实测实分量; $\operatorname{Re} H_2$ 为二次场实分量; H_1 为各测点上的一次场强; $\operatorname{Im} H$ 为实测的虚分量; $\operatorname{Im} H_2$ 为二次场的虚分量。 $\operatorname{Re} H_2$, $\operatorname{Im} H_2$, H_1 等均均以校正点上一次场强的百分数表示。

由(1)式可见,在实测的实分量中,除包含有矿体产生的二次场 $\operatorname{Re} H_2$ 外,还有一次场 H_1 的成分。在地形起伏的山区,由于各测点间高程的变化,以及各测点间测距的误差,都会使接收线圈和发射线圈的相对位置发生改变,从而使各测点上的 H_1 改变,这就是通常所说的地形对实分量的影响。这一影响是很大的,当地形坡度为5.8时,一次场将产生3%的变化。因此,在山区实测的实分量不能直接用于异常的推断解释。

然而,实分量这个参数在成果解释中是有意

义的。它与虚分量相比,在分辨不同导电率的导体方面,有它一定的特点。对应不同的综合参数值,实、虚分量对综合参数的变化率是不同的。对于综合参数较小的导体,虚分量的反映较灵敏,对于综合参数较大的导体,实分量的分辨力大于虚分量。在野外所遇到的大量异常中,综合参数较小的导体常与良导覆盖层有关,而综合参数略大的导体往往是我们要找寻的良导矿体,从这个意义上讲,设法利用实分量这一参数,将有利于通过辨别导体的导电率,从而达到在某些特定地区,区分矿与非矿的目的。

对简单形体的理论计算和对复杂形体的模型实验结果表明,不同形状和产状的导体,它们的综合参数特性曲线的形状是很相近的。只要适当地移动双对数坐标,曲线的左半支可以较好地重合,而右半支则有所差异(图1)。

在各种低频感应法中,为压制地表良导覆盖层的干扰,通常是选择适当的工作频率,使所要找寻矿体的综合参数位于综合参数特性曲线的左