

图4 K39探槽铂、钯、镍、钴品位曲线图件, 矿化可能与中低温热液活动有关等等。

从含矿岩体产状、矿石结构构造、矿物组合、岩石变质作用、铂族元素的分布及物化探资料分析, 该矿床成矿作用与一般含铂族元素硫化铜镍矿床相似。矿床类型是一新的斜长角闪岩型, 矿床成因是岩浆熔离交代变质含铂族元素硫化铜镍矿床。

### 找矿方向

黄花滩及其外围几个基性超基性岩体在区域上可分成两个带, 南部以固阳至武川一

带, 北带以达茂旗至四子王旗一带。黄花滩斜长角闪岩体位于北带, 侵入古老的片麻岩中, 矿化与斜长角闪岩有关, 而小南山硫化铜镍铂矿与变辉长岩有关。

斜长角闪岩应是侵入于片麻岩中的基性岩, 从化探原生晕异常分布特点及含铂铂矿等, 反映斜长角闪岩类岩石具有含矿特征。矿区尚出露有麻粒岩、变辉长岩、混合质斜长角闪岩等, 而斜长角闪岩和麻粒岩为变质岩相, 铜异常具有相似性。

从黄花滩铜镍铂成矿特点、含矿岩石产出特征, 对内蒙地轴侵入前寒武系古老混合质片麻岩中的基性超基性变质岩类, 寻找该新型铂矿床, 确是很值得注意。

在区域上达茂旗至集宁一带具有相似的地质条件, 应注意混合质片麻岩中的斜长角闪岩和麻粒岩的含矿性及铜异常特点, 还应注意地表褐铁矿化, 孔雀石、蓝铜矿、铜蓝等次生矿物标志。相信在内蒙古地区有可能打开找寻斜长角闪岩型铂矿床的新局面。

参加工作还有张石林、宋国强同志, 工作中得到内蒙冶金地质勘探公司及其一队和四队的帮助, 首钢地质勘探公司中心实验室邢抚安工程师, 在工作中给予多方面的指导, 并详细审阅原稿, 在此一并表示感谢。

## 包络面在地质勘探中的运用

江西 902 地调队 戴元裕

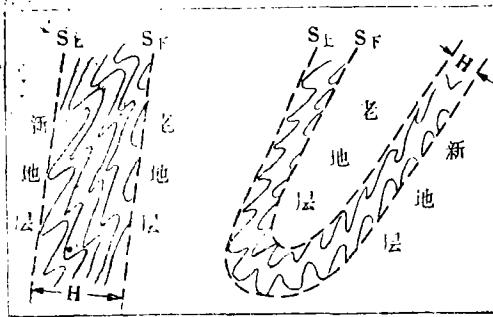
### 概述

包络面 (Faltenspiegel) 乃是复杂褶皱系中重建起来的一种面状构造, 它和褶皱轴面同样是一种假定的面状构造。所谓包络面, 是指通过复杂褶皱系中各单元褶皱脊线所勾连出来的一个面。在切割脊线方向的剖面上, 包络面系通过连接复杂褶皱系中各单元褶皱转折端表达出来的 (图 1)。在地质科学研究所情报所翻译 B. B. 艾兹所著“变质岩层构造特征”一文中, 将包络面称为褶皱镜面。

在复杂褶皱系中, 重建起来的包络面不是一个, 而是两个, 我们可根据地层层序新

老关系, 将重建起来的两个包络面分别称为上包络面 (记作  $S_{上}$ )、下包络面 (记作  $S_{下}$ ), 而将上、下包络面之间的铅直距离 (H) 称为包络面间距 (图 1)。因为包络面是一种重建的面状构造, 因此我们可将限定于上、下包络面之间的地质体称为重建岩层, 同时将包络面间距视为重建岩层厚度。

在复杂褶皱系中重建包络面和确立重建岩层, 其重要作用和意义在于, 复杂褶皱区被褶皱了的岩层, 其层理产状往往不能真实地反映地质客体的总体产出形态, 而被褶皱了的地质客体的总体产出形态, 多半是受包络面的控制。这是在复杂褶皱区进行地质工作时必须注意的。



S<sub>上</sub>:上包络面 S<sub>下</sub>:下包络面 H:包络面间距

图1 包络面及其地质要素

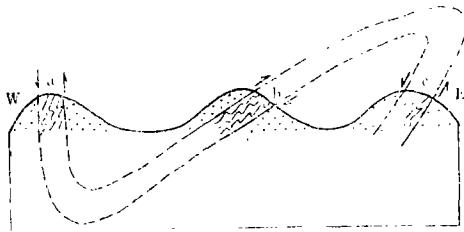


图2 牵引褶曲在决定大型构造时的应用  
(据M.P.毕令斯)

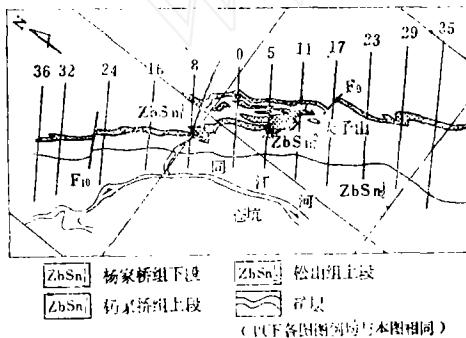


图3 杨家桥铁矿区天子山地段地质平面图

### 包络面在地质勘探中的运用

1. 进行构造分析, 判定大型构造: M. P. 毕令斯指出: “牵引褶曲的轴面与主要层面之间所夹的锐角指向相对运动的方向”(图2)。我们可以根据这一原理, 通过测定包络面与各单元褶皱轴面的交角关系, 去判定大型褶皱构造形态。

如新余铁矿区杨家桥矿区天子山地段, 矿层因受褶皱作用而多次重复出现(图3)。最初, 我们对其主体构造形态的认识, 存在着两种意见。现以0线剖面为例加以说明。0线地段(图4)矿层重复出现三次, 形成了三个露头点(a、b、c)。第一种意见是: 将a、b两露头连成背斜构造, 将b、c连成向斜构造(图5); 第二种意见将a、b连成向斜构造, 将b、c连成背斜构造(图6)。由于缺乏依据, 认识不能统一。通过野外调查, 于004孔机台壁b露头上见到多个小型褶曲构造, 测得小型褶曲轴面产状为 $65^{\circ}/36^{\circ}$ 、 $65^{\circ}/45^{\circ}$ , 又测得包络面产状为 $225^{\circ}/72^{\circ}$ (图7)。按M.P. 毕令斯确立的原理(图2), 在分析轴面与包络面两者交角关系后, 肯定了第二种意见是正确的(图8)。

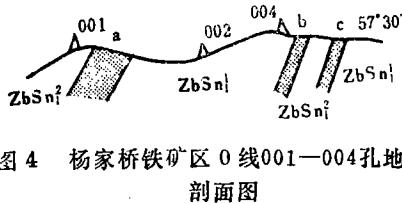


图4 杨家桥铁矿区0线001—004孔地段剖面图

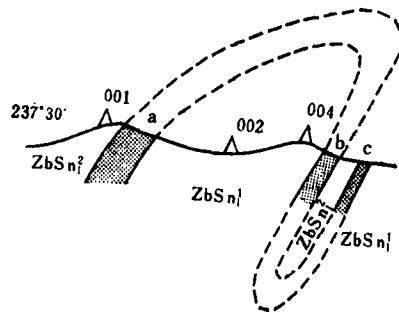


图5 示杨家桥铁矿区0线主体褶皱构造剖面连接的第一种意见

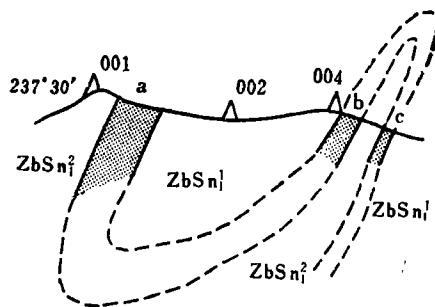


图6 示杨家桥铁矿区0线主体褶皱构造剖面连接的第二种意见

江西赣中新余式沉积变质铁矿, 矿层呈复杂褶皱形态产出。现就笔者在新余铁矿区对矿体褶皱构造形态研究过程中获得的几点体会, 谈谈包络面在地质勘探中的运用。

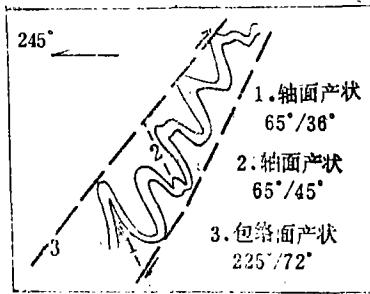


图7 杨家桥铁矿区0线矿层露头b, 次级褶皱轴面与包络面的交角关系

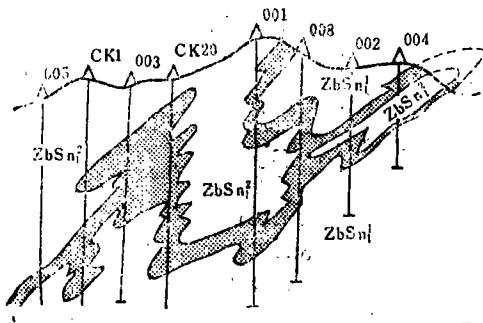


图8 杨家桥铁矿区0线剖面图

2. 判定地层层序: F. J. 特纳、L. E. 韦斯指出: “如果包络面比单元褶皱轴平面倾角陡, 则可能表明总层理发生大规模的倒转”。在杨家桥铁矿区0线b露头上, 测得复杂褶皱系包络面的倾角较之单元褶皱轴平面倾角要陡, 说明层序倒转。而在该露头上所见的实际情况也是作为矿层底板 ( $ZbSn_i$ ) 的含磁铁绢云千枚岩, 直接盖于矿层之上, 而矿层又盖于其顶板 ( $ZbSn_i$ ) 绿泥千枚岩之上 (图8), 显示出地层发生了倒转。这为我们确定矿区地层层序正倒问题提供了依据。

3. 在地质填图工作中的运用: 图9是太平山铁矿区2—01线南东段地形地质图, 令人费解的是, 图上标明矿层的产状, 倾角只有 $12\sim 30^\circ$ , 而地质界线却急剧的穿越地形等高线, 呈现出与“V”字形法则不协调的现象。为什么会产生这种现象呢? 是图填错了? 还是产状测定错了? 都不是。主要原因是由于这些地段, 矿层呈紧闭倒转近于平卧的迭“之”状褶曲群产出(图10), 在地质图上无法将矿层层面形成的地质界线表达出来。也就是说在地质图上的地质界线并非由矿层层面与地面交线形成, 而地质图上的地质界线实为包络面与地面交线构成。图10清晰

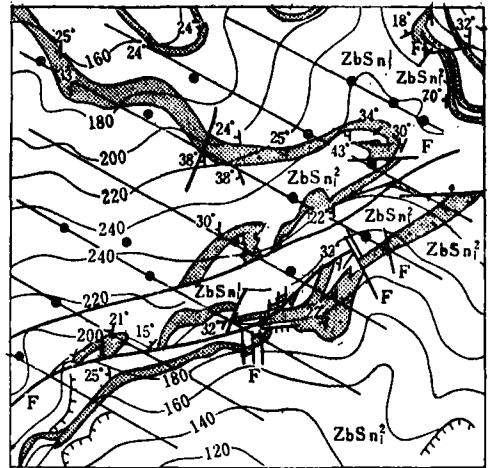


图9 太平山铁矿区2—01线南东段地形地质图

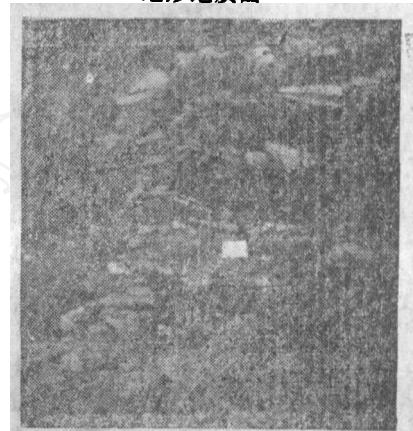


图10 太平山铁矿区Tc726东人工露头

地反映出包络面的产状是陡倾斜, 因而造成地质界线急剧的穿越地形等高线。然而由于当时对包络面缺乏认识, 因此在图面上未能真实地反映出地质客体的情况, 致使图面上形成假象。因此, 笔者认为, 在复杂褶皱区进行地质填图时, 不仅要测定和表达岩层及矿层层面的产状, 而且还必须测定和表达包络面的产状。只有这样才能更确切地反映地质客体, 便于地质图件的判读和进行构造分析, 不致于造成错觉。

4. 在矿区勘探中的运用: 当矿体作复杂褶皱产出时, 布设钻探工程一定要以包络面产状为依据, 切忌单纯地根据层面产状去布设工程。这方面我们是有过教训的。现以太平山铁矿区90线北东段(图11)为例加以阐述。

90线是太平山铁矿区78—96线(太平沟地段)具代表性的一条勘探线, 在勘探过程

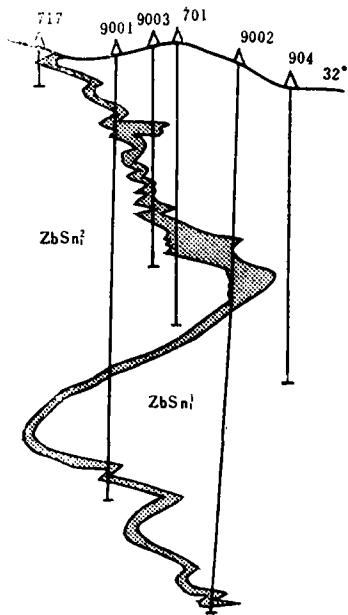


图11 太平山铁矿区 90 线北东段勘探剖面图

中，起初依据在地表测得的矿层较平缓的产状，设计施工了904孔，当钻进到100米时（终孔）未见矿，随后几经变更设计孔深继续施工，直至256.55米仍未见矿而终孔。又经86线（图12）903孔施工以及其他勘探线相应部位的施工，情况也类同于904孔，因此认为该地段存在一条大断层，通过一段时间对矿体形态进行研究之后，初步查明了矿体的褶皱构造形态，同时也认识到：“轴面平缓的褶皱群会形成总体陡倾斜的特征”（实指包络面产状陡倾斜）。接着便在90线

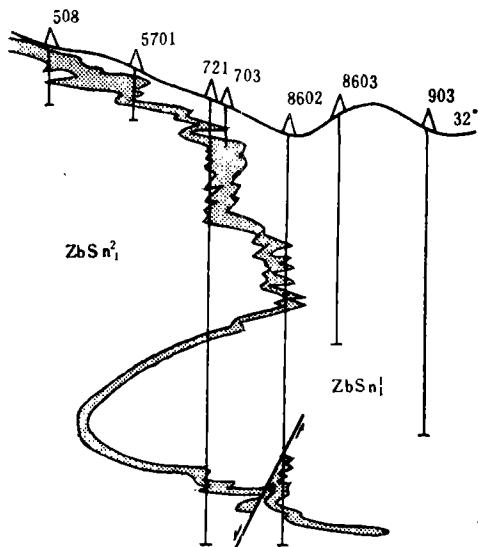


图12 太平山铁矿区 86 线北东段勘探剖面图

依次再施工9001孔和9002孔，通过两孔的施工，终于查明了90线北东段的褶皱构造形态，使我们从断层的禁锢中解脱出来。90线北东段的构造获得解剖性的突破后，整个太平沟地段（78—96线）的勘探工作也就迎刃而解。

吸取了以往工作的经验教训，随后在杨家桥铁矿区的勘探工作中，布设钻探工程和剖面连接对比就是以包络面产状为主要依据，首先考虑与对比的是上、下包络面的产状及它们所处的三度空间位置，以及对比考虑重建岩层和重建岩层厚度，并根据这些特征去设计每个钻孔的见矿区间孔深。再者包络面间距（即重建岩层厚度）的大小，能显示出褶皱规模的级次，在杨家桥铁矿区的勘探工作中，确定了矿层复杂褶皱系的上、下包络面后，便发现矿区三级规模的褶皱其包络面间距多在150米左右，四级规模褶皱其包络面间距多在50米左右，五级规模褶皱其包络面间距多在10米左右。而三级和三级规模以下的褶皱一般保存较完整，此外厚大矿体多出现在三~四级相似褶皱的核部，从而帮助我们进一步确定了勘探工作中的重点对象。

## 结 语

综上所述，我们不难看出，在复杂褶皱区由于褶皱了的岩（矿）层层面产状不能真实地反映地质客体的总体产状，而其总体产状多受包络面的控制。如若不重建包络面、确立重建岩层，而还是单一的考虑岩层层面产状，这就容易使我们在对地质客体的认识上，造成种种错觉。只有重建包络面后，才能去伪存真，真实地认识和表达地质客体的特征。

本文撰写过程中得到汤其鸿工程师和王仁根同志的大力支持，承蒙汤其鸿工程师帮助回忆太平山铁矿区的工作过程并审阅文稿，在此致以谢意。

## 参 考 文 献

- [1] 江西省地质局902大队，1976年，江西地质科技情报，第8期
- [2] 戴元裕，1979年，地质与勘探，第8期