

2-21-11

首钢 地质

1991



首钢地质勘察院

1990年
1991年

2.27.17

首钢地質

首钢地质勘察院

1991 年 总第 8 期

目 录

矿床·地质

- 水厂磁性微粒的发现及其研究 李兰枝(1)
- 加强基础地质工作是提高勘探质量的保证 侯宝森 沈佩芝(9)
- 迁安韧性变形带及其主要特征 李凤月(13)
- 非金属矿产市场的需求及北京地区潜在开发前景 韩国香(21)

遥感地质

- 应用 TM 数字图像处理提取矿化蚀变信息及找金效果 王西华 周广庆(26)
- Kibaran 遥感地质应用项目的进展状况 解海燕(30)

钻探·岩土工程

- 适应山西刁泉银铜矿复杂地层的钻进方法 谭策纵等(33)
- 首钢四高炉(92)大修工程翻车机系统仓全护木桩工程
——地下连续墙工程施工 高喜晨等(38)
- 探矿科钻孔技术档案管理程序简介 蒙象平(45)
- 利用新规范标贯试验评价地基承载力的体会 魏尚军(54)
- 首钢三焦炉工程场地土工地质特点与详勘对策 李 强(54)
- 提高坚硬地基的承载力 颜国兴(63)

地质经济

- 加强地质经济研究促进铁矿资源利用效益的提高 于 芳(66)

技术方法

- 难加工含金矿石样品的碎样方法的探讨 苏锡泉(73)
- 负载泡塑富集—火焰原子吸收法测定底量银 陈中义 温桂文(77)

译文

- 太古代中温热液金矿床中石英脉和围岩蚀变的流体特征 JAYANT AGUHA 等(82)

水厂磁性微粒的发现及其研究

李兰枝

提要

在水厂矿床专题研究工作中,从磁铁石英岩里发现了大量形态特异的磁性微粒。通过对这些微粒的外部形态、结构构造、微观组织(局部)观察、物理性质、颗粒度,主要化学元素组成的基本素材进行综合研究,同时根据已确定的宇宙尘(即发表过的)和前寒武纪微体古生物特征。对比分析,初步认为水厂地区的磁性微粒,除了有火山喷发物或与火山喷发物相关的物质外,还有宇宙尘和原始的微体化石存在的可能。这种新认识首次提出,若能得到进一步证实,不仅填补了我国早太古代古生物研究领域的空白,而且对地层地史学、古生物学,探讨生命起源及其演化历史的研究方面,将产生重要影响。

一九八八年在河北省迁安县水厂铁矿床的磁铁矿中发现了大量的形态各异的磁性微粒,当即引起了广泛注意。为此曾先后请教过有关专家和教授,他们对此很感兴趣并给予足够的重视。我院也曾为此设立过专题研究,后因种种原因未能将研究工作进行到底。本文仅就当时所做的一点初步工作,谈谈自己的认识。

一、磁性微粒的基本特征

(一). 一般物性特征:水厂所见到的磁性微粒尽管类型繁多但均为铁质。以黑色、灰黑色、黑褐色为主,有少量铁锈色。金属光泽、不透明、具强磁性,多孔、壳薄性脆易碎的特点。一般粒径在 $0.01-0.05\text{mm}$ 之间或更小(以圆球状—椭球状,似球状为主),较大的在 $0.1-1.0\text{mm}$ 之间,最大可达 1.2mm 左右,大型的多以蠕虫状—长条状为主。

(二). 外形特征:根据磁性微粒的外部形态特征将其分为三种基本类型即:球形—似球形、带拖尾(或叫芽型球)的球形和条带状—蠕虫状等。

1. 圆球状-似球状微粒。主要包括圆球形,椭球形、水滴状、钢盔状、盆状、管柱状、枕状、球壳状、含核球壳状及不规则状等。

2. 带有各种拖尾的球状(或叫做生芽型)。其头均为球状、似球状微粒,在球端部有各种拖长的尾巴(或芽),其尾巴有长有短,有的呈圆筒状,有的为扁带形或扇形、针刺状等。其尾有单尾、双尾和多尾三类。其中单尾球中包括生芽型。

3. 蠕虫状、长条状、带状磁性体。其中包括单蠕虫、双蠕虫、似海带形、扁带状、细丝状、竹栉状、具横木节的带状等。

(三). SEM 观察显示微粒的细微结构

1. 结构特征:①粒状银嵌结构:在微粒表面由许多粒状或角砾状等更细小的尘粒相互银嵌,构成排列有序的花纹。在小尘粒之间或内部有形态各异的微孔,不均匀地分布在微球粒表面。

②角砾银嵌结构:微粒表面有角砾状碎块银嵌,胶结物为铁—锰质,构成明显的角砾银

嵌结构。

③腔膛嵌球结构：在微粒壳腔中嵌着不等粒的次级或更次级小球粒，有的小球粒已脱落。但保留了大小不等形态各异的窝痕，有的球粒仍留在壳腔中呈球状凸起。腔膛壁有薄有厚、厚者呈环状，其壁环中仍有更细小的球粒嵌，其形成机理待研究。

④麻坑结构：微粒球壳内壁有许多大小不等的麻子坑。其坑深浅各异，深者穿透壳壁形成孔面（或气孔），浅者未穿透壳壁成为壳封闭坑。有时几个封闭坑相互串通形成麻坑串或麻坑花瓣的特殊图案。

⑤放射状席纹结构：此结构非常奇特，它是由微粒表面局部放大后观察到的。主要特征是微粒表面由六条直线相交于共点，分别以 160° 三个钝角相互分割成三个 $70^\circ - 75^\circ$ 和三个 $40^\circ - 45^\circ$ 的六个夹角，彼此相间排列，形成一幅有规律的放射状席纹。据有关专家认为，这是比较接近生物体的纹饰结构。

2. 构造特征：①实心球构造：球粒为实心，表面光滑无气孔，其生成机理有待研究。

②空心球构造：微球粒只有一层薄壳，壳表面有大小不同的气孔。可能是充气微粒在特定环境中气体逃逸后所留下的球壳。

③鼓泡构造：在球粒表面鼓起的泡体，有的已破，有的保留完好。可能是含挥发分（气体）的微粒固化时，其内部压力大于外部压力时气体要冲破壳层又尚未冲出之前的一霎那所留下来的形态。

④气孔构造：在球粒的一端或表面留有一个或多个孔洞。一般其端部的孔较大，而壳表面的孔较小。有的孔向外翻，有的孔向内凹陷，有的孔呈旋涡状。气孔的数量与大小均不相同。

⑤含核球壳构造：在球壳腔膛中有棱形或球形含核。经电镜扫描测定其核的化学元素组成主要是铁，与球壳的化学元素组成基本相同。（照片 56, 10）

⑥生芽构造：微粒端部有一形态不同的单芽体，由球体自身生发而出（图 13, 58），其芽长短有别、有锥状、锥管状和叶片状。

⑦似蠕虫状构造：外形极似蠕虫、有单虫和双虫两种。单虫具有明显环级似蚕虫；双虫虫体的环纹不甚明显但有复足。形成机制尚不清楚。

⑧叶片状（或带状）构造：外形似植物叶片。沿其长轴有黑白相间的细纹，放大几百倍后外观象条纹状铁矿石的纹理。其形成机理可能与分异作用有密切关系。（照片 91）

（四）、磁性微粒的化学元素组成特征：根据扫描电镜结合能谱分析对五颗喷碳微粒从面到点进行化学元素定量测定和对十颗喷金微粒进行化学元素图谱测定（即重量百分比）结果表明，其主要元素由铁、硅、锰组成，普遍含有钙和锰。个别样品含微量的铜、硫、钾、钛等。上述化学元素在微粒中并非均匀分布，有时铁质集中而硅质较少；有时硅质相对集中而铁、锰质较少。一般照片上暗色部分为硅质，而淡色部分为铁—锰质。个别微粒（b-1）表面色调均匀，则以硅为主，铁次之，铝、钙、钾、钛相对含量较高而无锰。这种现象在成因上有两种可能性：一种可能与火成岩有密切关系；另外可能与宇宙微粒有一定关系。

二、关于磁性微粒成因的讨论

从 60 年代初至今世界各地有许多关于各种微粒研究的报导。这些微粒中铁质者居多,硅质者次之。关于它们的成因讨论则众说纷云,概况起来大约有三种不同的意见:

(一)、宇宙尘观点:目前我国对这项研究工作刚刚起步。首先根据微粒分布范围广泛——海洋、陆地和宇宙空间均有发现;第二根据其出现的历史久远——从 30 多亿年前至今各时代的地层中均有;第三根据它们有着特殊的外观形态,结构构造和特有的化学元素 Cr、Ni、Co 等作为确定宙尘的依据。据报导每年大约有 1500(吨)的宇宙尘埃散落在地球表面。例如近年来在我国的安徽霍丘铁矿、江苏北部苏洲西部胶东群片麻岩中的花岗岩;陕西临潼太古代太华群老片麻岩中燕山期花岗岩;四川广元上寺 P/T 界限上及青海锡铁山中奥陶铅锌矿及围岩中均发现了宇宙尘。除此之外在西藏的泽当和,内蒙的白乃庙等许多地方也发现有宇宙尘。

为便于对水厂磁性微粒进一步认识和了解现将叶连俊(1964 年)、肖小月(1984 年)和李增慧(1990 年)等对宇宙尘的研究情况进行归纳总结,概括为五点作为鉴别标志。(表 1)

宇宙尘的特征标志与水厂磁性微粒特征对比表:

表 1

鉴别宇宙尘的特征标志	水厂磁性微粒的特征
1. 形态标志:①多数宇宙尘外表具有熔蚀孔、凹坑和凸起,②宇宙尘的成分有铁质、硅质和陨石质三种;③尘粒形态为园球形、椭球形、连球体、不规则状(包括蝌蚪状、牛角状、钢盔状等)、球壳和含核球壳。 2. 粒度:最大粒径 0.55mm,最小为 0.01mm 或更小。 3. 主要成分:①矿物成分有磁铁矿、磁黄铁矿、陨硫铁、方铁矿、铁纹石、镍纹石等;②化学元素有 Fe、Si、Al、Mg、Mn 和少量的 Cu、Ti、K、Na 等。 4. 结构构造:①铁质球粒表面纹饰复杂、光滑面者较少,大多表面粗造、有凹坑、凸起、孔洞、小裂纹等结构;②有空心球、实心球、双层球、气印、气孔、气泡、撞击坑等构造。 5. 物理性质(指铁球):黑色、钢灰色、金属光泽、不透明、具强磁性、多孔性、性脆易碎等特点。	1. 形态特征:①外表有孔眼(?),有凹坑和凸起;②水厂微粒均为铁质,未见它型。③微粒形态有园球形、椭圆形。连球体,不规则状(包括蝌蚪状、水滴状、桶状、盆状、单尾球、双尾球、多尾球、蠕虫状、长条状、扁带状、钢盔状)球壳和含核球壳等。 2. 粒度:0.01—1.2mm 不等,球状者粒径小,大者为长条状或带尾球。 3. 主要成分:①矿物成分未做②化学元素有 Fe、Si、Mn 和 Al,少量 Ca、Mg,个别有 Cu、S、K、Ti 等。 4. 结构构造:①铁质球粒光面者较少,多数表面粗造,有凹坑和凸起,孔眼表面多粘有异物和粗皮等结构;②有实心球、空心球、壳层、气孔、鼓泡细纹等构造。 5. 物理特征:黑色、钢灰色、黑褐色、金属光泽、不透明、具强磁性、多孔性壳薄性脆易碎的特点。

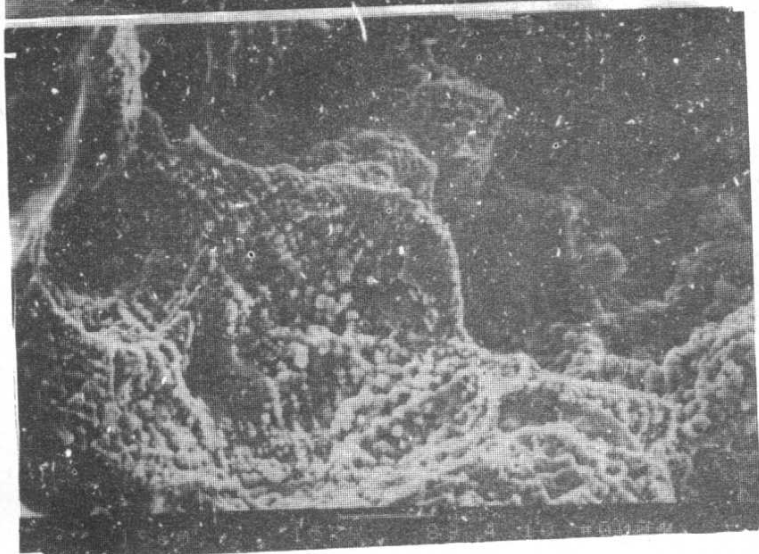
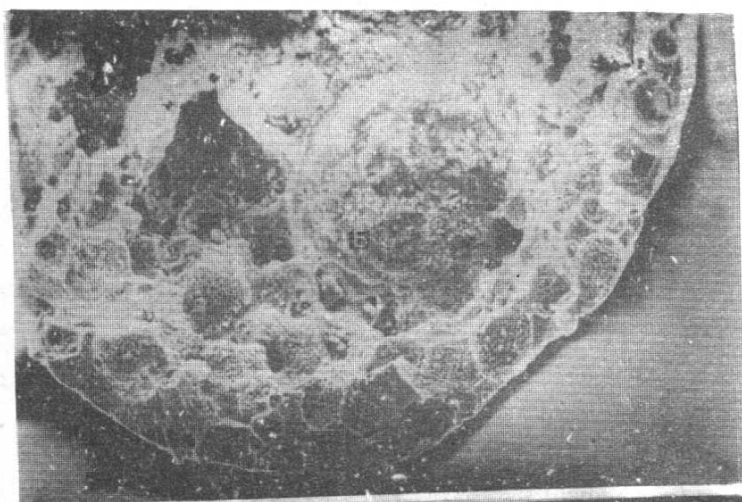
通过上表对比看出,水厂磁性微粒当中有一些微粒无论在形态、粒度、结构构造、物理性质等方面与国内几处所见的宇宙尘基本相同和相似。其差别在于水厂磁性微粒尚未见有Cr、Ni、Co三种标准元素,无疑这将给判断水厂微粒中是否有宇宙尘存在的问题带来了困难。出现此种情况的原因也许是多方面的。第一种可能是能谱精度偏低,加上微量元素自身含量少而无法测试出来,第二种可能是我们测试手段少,对Cr、Ni、Co这种微量元素应配有X光射线粉晶衍射和其它更有效的手段;第三种原因不排除水厂微粒本身不含Ar、Ni、Co的可能性。是否所有的宇宙尘必须有Cr、Ni、Co这个问题是值得探讨的。

通过全面综合分析对比认为,尽管在微量元素方面存在差异,并不能因此影响水厂磁性微粒中有宇宙尘存在的可能性。

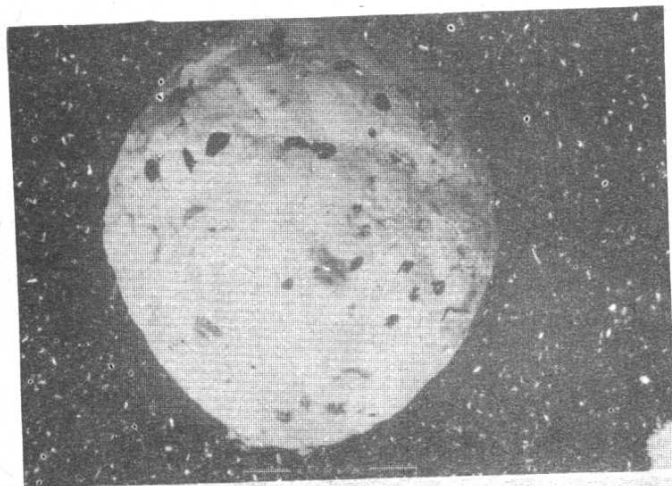
应特别指出的是,水厂矿区所见到的微粒外观形态复杂多样,内容极其丰富。截止到目前据笔者所知的国内几处所见的宇宙尘外观特征无不包容在水厂微粒当中。

(二)、古生物化石观点:古生物专家们很早就开始前寒武纪微体古生物的研究工作,到70年代已经有50多种微体古生物记录在册。近年来还成立了专门国际性研究组织——“前寒武纪古生物研究组”,研究生命起源与演化的新课题。据报导,在世界各地古老地层中不断有微体古生物化石的发现。例如在格陵兰西部的伊宿阿(ISua)变质沉积岩获得地球化学资料间接证明,在38亿年前地球上已有生物存在了。劳(Lowe)和洛米克(Awramik)等在西澳大利亚约35亿年的瓦拉渥那群(Warrawoona)的炭质燧石中发现了丝状细菌;在南非33亿年前的昂威特群(Onverwacht Series)发现一些直径2—6 μ m的球形、椭球形的古生物遗体,认为可能是兰藻或细菌类。而在西澳大利亚的杜比安那群叠层石建造中的微体化石呈丝状,按其形态特征归为兰藻门。其时代约为27.70亿年。除此之外在南非的斯威士兰群津巴布韦的Bulawayan群中,加拿大南部的Hudson湾,美国的明尼苏达州等地均有微体古生物化石存在。不仅如此,在我国的鞍山和内蒙古等地区的太古代地层也发现了一些微体生物化石,以球状或其它形态的单细胞生物为主,丝状体极少可能为兰藻门的分子。1976—1977年古生物学家朱为庆在西鞍山和樱桃园等地发现了我国最古老的铁细菌类等等。

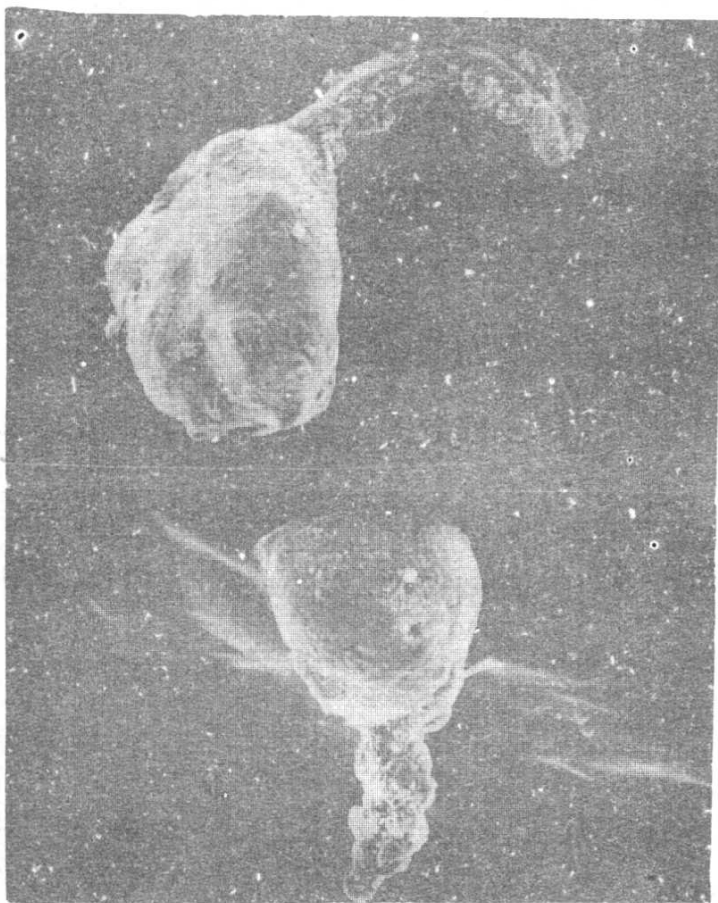
从上述实例看出,世界上有些古老的地层中能够发现有原始古生物化石存在,那么水厂地区太古代地层中(37—38亿年刘敦一)所发现的大量的磁性微粒中是否也会有原始古生物化石存在呢?带着这个未提及过的新问题,查阅了大量关于前寒武纪微体古生物化石资料,着重从形态学方面入手,由已知到未知再到已知进行分析对比,再从宏观到微观进行系统研究,发现水厂的磁性微粒中有几粒(如照片SI、S6B₁-3、13、58等)其外观形态,局部微观结构特征与某些原始古生物化石——原核藻类和细菌类的低等的生物颇为相似。特别是北京大学张昀的《前寒武纪生命演化与化石记录》①邢裕盛等《中国晚前寒武纪古生物》、日本原田馨的《生命起源的化学基础》等等专著给予了极大的启发和帮助,在他们理论指导下特选出值得怀疑的几颗微粒介绍如下:



1. 照片 SI 的特征: 此片是一微粒的部分残片, 具有比较典型的壳环构造。环壁较厚, 外缘较整齐, 环壁中及壳腔内均嵌有圆形及不规则的球粒, 有的球粒已脱落留有窝痕。下图为上图的局部放大部分图像。其微观组构(或细胞)显示出成串珠状有序排列构成美丽的图案。这种微粒自身微观组构如此有序排列的现象是否与古生物细胞有何内在联系? 是值得深入研究的问题。在宏观上 SI 微粒与张昀书中 *Eosphaera* 藻类很相似, 应当引起重视。



2. 照片 S.B: 为卵圆形, 表面有形状不同的孔眼, 球面不光滑有凸起, 其突起的顶平或微向上鼓起, 很像微体生物表壳的瘤面。下面图片是上图局部放大图像的微观特征。下图微观特点是由六条射线相交于一共点, 按 160° 的三个钝角将其分为三个 $70^\circ-75^\circ$ 和三个 $40^\circ-45^\circ$ 的六个夹角, 彼此相间排列构成放射状的席纹, 这些席纹均由更微小的球粒组成排列有序的串珠纹理, 大多平行排列局部发生褶皱。有进一步研究的必要。



3. 生芽型微粒(照片 13 和 58):这两张照片均在磁性微粒的端部有一锥管形的芽体从微粒里被挤开的裂缝中钻出来,芽体上有生长瘤和管腔。而球粒的另一端有一开口(参看图 13),图片 58 的另一端也像有一开口但不太清楚。微粒表面布有次级微孔、显示内部为空腔。通过分析对比后初步认为这两微粒与北美冈弗林特微体化石群中 *Huroniospora* 中的某些化石外观上相似,因此有进一步研究的必要。除此之外有些微粒也具有许多生物特征,不在此一一例举。

(三)火山成因观点:由于这些微粒中大多表面都有孔、有磁性,主要化学元素组成与磁铁矿基本相同,仅在微量元素上略有差别,认为这些微粒可能是火山喷发或与火山喷发有关的产物。由于时间所限,笔者在此方面做工作不多,研究磁性微粒过程中发现,有些磁性微粒表面很光滑,与火山喷发的火山玻璃雏晶或微晶特征相近似。因为太古代是火山活动顶盛时期,世界上大多数火山沉积变质铁矿床均产于此,水厂铁矿床也不例外,所以在水厂磁性微粒中有与火山喷发相关的产物是完全可能的。

四、初步小结

综合上述工作,对水厂磁性微粒的外部形态、微结构特征,物理性,主要化学元素组成颗粒度等基础素才有了初步的了解和认识,结合国内外大量的资料进行分析对比发现,在内容极其丰富的水厂磁性微粒中:有部分微粒很像火山玻璃的球雏晶和微晶,也有一部分微粒其外形与国内某些地区的宇宙尘完全相同或极为近似,特别引人注目的是在这些磁性微粒中有几颗(如照片 S1,照片 S₆B、照片 13、照片 58)微粒外形很像某些原核藻类,特别与张昀书中所说的冈弗林特型微生物化石群中的 *Huroniospora*、*Eosphaera* 等球藻类极其相似。因此认为,水厂的磁性微粒中,除有火山喷发的玻璃雏晶、微晶外,尚有宇宙尘和原始古生物化石存在的可能性。

众所周知,水厂铁矿床是冀东地区特大型的铁矿床之一,也是我国成矿时代最早的变质铁矿之一,其地质工作程度和科研程度均很高,但这种认识的提出尚属首次。如果对其继续做些深入研究工作,此认识得以证实,不仅填补了我国早太古生物研究领域的空白,而且对我国早前寒武纪地质研究,对地层地史学、古生物学、探讨生命起源及演化史的研究将产生重要影响。

此项工作进行过程中得到我院高级工程师糕成芳、谢坤一、卢浩钊等同志的大力支持和

指导,并得到硕士生宋复梅同志的密切配合,在此表示衷心的感谢!

参考资料

1. 张昀 前寒武纪生命演化与化石纪录, 北京大学出版社 1989
2. 邢裕盛等 中国晚前寒武纪古生物, 地质出版社 1985
3. (日)原田馨 生命起原的化学基础, 上海科学技术出版社 1971
4. 马婉仙 迁安水厂—宫店子铁矿矿物标型特征的研究 1986
5. 天津地质矿产研究所, 国外前寒武纪地质, 1978(2), 1979(4), 1980(1)
6. 中国科学院贵阳地球化学研究所 月质学研究进展, 科学出版社 1977
7. 李增慧等 我国若干地区宇宙尘的初步研究地球科学 1990
8. 付国民、张景华 四川广元二叠系与三叠系界线附近粘土岩中微球粒的地质意义 1988
9. 肖小月, 欧阳自远 宇宙尘的收集、鉴别与类型, 地质地球化学 1984(2)
10. 梁玉左, 震旦时期(晚前寒武纪)的叠层石介绍, 地质科技 1976(2)
11. 阵拯民 陨石与生命的起源, 求医问药 1985(5)
12. 朱为庆 最古老的铁细菌, 科学通报 1978(6)

图版 I 说明

- I₁ 球状构造, 球端有脊状隆起 ×482
- I₂ 枕状构造, 球面有鼓泡, 凹坑和翘皮 ×700
- I₃ 三角形构造, 球面有均匀分布的三个尖耳顶端有缝, 缝中夹有小叶片 ×246
- I₄ 钢盔球构造, 球面有粒状结构及放射纹 ×470
- I₅ 球形构造, 球壁破裂有物溢出 ×390
- I₆ 球状构造, 球端有大孔, 表面有微孔并粘有异物 ×278
- I₇ 球状构造, 角砾银嵌结构, 粒状银嵌结构球端有较大孔, 表面有微孔 ×298
- I₈ 球状构造, 球面有乌头状气泡隆起, 侧旁有方形孔。×?

图版 I 说明

- I₁ 球壳构造, 壳面有孔, 壳腔有麻子坑 ×434
- I₂ 球中嵌球构造, 球表面粒状银嵌 ×474
- I₃ 含核球壳构造, 孔眼结构 ×278
- I₄ 多穗球和长尾球构造 ×200
- I₅ 球状构造, 球端有孔, 孔中含球, 表面有异物 ×386
- I₆ 刺尾(针尾)球构造, 空腔, 球端有一不规则孔, 球表面有突起 ×402
- I₇ 片状单尾(单芽)球构造 ×238
- I₈ 盆状构造, 盆口浑缘, 表面有孔和翘皮并粘有异物 ×190

图版Ⅲ 说明

- Ⅲ₁ 螺纹双尾球构造 ×128
- Ⅲ₂ 不对称双尾球构造 ×181
- Ⅲ₃ 不规则双管体 ×146
- Ⅲ₄ 长条体构造,长条体一面平直另一面有垅纹结构 ×73.5
- Ⅲ₅ 单蠕虫构造,背部有环纹,环纹上有刺 ×900
- Ⅲ₆ 双蠕虫构造,有典型环纹 ×138
- Ⅲ₇ 叶片构造,一面有横页结构,另一面为纵向微纹结构 ×276
- Ⅲ₈ 扁尾带状构造、微纹结构、 ×37.5

第三届全国有色、冶金地质 系统岩矿学术交流会召开

由全国有色冶金地质学会岩矿专业委员会联合举办的第三届全国有色、冶金地质系统“岩矿学术交流会”于11月11日—15日在桂林召开。全国50多个单位97名代表参加了会议。会议收到论文159篇,其中大会交流论文10篇。

本次会议具有三个特点:

一是:岩矿科研成果新内容广泛、科研方向明确,直接为生产服务创经济效益的实例多。会议上还介绍了利用矿物进行大比例尺填图找大型特大型金矿,金矿的分离和提纯方法的提高与发展以及新发现的十种新矿物及矿物谱学的新进展等,拓宽和丰富了矿物学的领域。

二是:非金属矿产的发现和利用,得到与会人员的普遍重视。

三是:新兴的宝石加工和观赏石的开发利用发展很快。随着我国改革开放和人民生活提高,宝石和观赏石的开发利用将会出现一个新局面。

(李凤月)报导

加强基础地质工作是提高 勘探报告质量的保证

候宝森 沈佩芝

地质勘探报告是地质矿产调查研究的总结,它是将取得的原始地质编录和一系列的基础地质工作,通过室内分析、鉴定、试验等全面分析、研究和系统整理而成。报告质量的高低、不但取决于对各种数据、资料有机、系统的整理、分析和研究程度,更重要的是建立在进行细致的基础工作取得的可靠、客观科学数据之上。

笔者就日常基础地质工作中经常出现和存在的几个问题,并结合在“提高地质勘探报告质量研讨会”上的心得,提出自己的粗浅认识,以供从事野外一线的地质同志参考。

一、原始地质编录中描述简单化

一般来说,地质观察应按观察对象的性质、目的详细描述观察的内容,避免简单化。目前各类原始地质编录中,经常见到在单样品描述中,同一层分几个样,仅粗略地描述第一个样,后面几个样则用“描述同上”取而代之。从原则上讲这种现象是不允许的。因为,客观环境中绝没有两个毫无差异的样品。其原因不外乎是鉴别能力低,看不出问题的差异、责任心不强;编录者对描述所提供分析研究素材的重要意义认识不足以及技术管理对地质工作各环节中的描述项目未能提出具体的明确要求。

上述问题的解决办法是尽快提高工作人员的技术素质和责任心,由管理部门针对性地制定具体的细则,规定各种必要的描述项目和内容,并严格执行,对出现“描述同上”问题一律不予验收,并责令其重新观察补充描述。

二、小体重的代表性及真实性

矿石小体重属于岩矿石物理力学性能的一种,也是矿床勘探过程中一个必不可少的重要参数。往往由于小体重的代表性不强,或小体重样品品位不是化学分析结果,使储量计算出现偏差,以致错误。野外工作中,为使测定的矿石小体重具代表性,现行规范明确规定样品数量不少于 20~30 件。在几种矿石类型或不同品位都存在时,样品的采集,注意到同类型、品位的样品,这一问题往往被大家忽视。另外,有人进行样品测定时竟不将样品进行封蜡处理,直接影响了排水法测定数据的准确性。在工作中,还出现小体重不作化学分析,仅用目估确定品位的现象,这在地质工作中是绝对不允许的。

针对上述问题,应注意以下几个方面:

1. 采集小体重样时,要使其较均匀的分布于各矿体中,并包含不同类型含量变化的样品。

2. 每个矿体的小体重样要分别采集于各探矿工程中、根据工程见矿厚度增减确定样品数量。

3. 参加储量计算的各块段都要有小体重样、其矿石类型应与此块段的矿石类型相一致。而各种类型所占的比例应适当,其平均品位也应是相近的。

4. 使用品位与体重回归方程进行储量计算时、首先要检查品位与体重的相关性,相关系数大于 0.5 时方可利用。

由于要求严格,又要考虑周全,势必会给工作中增加一些难度。故建议可否采取如下一些相应措施来解决。

1. 首先在设计的工程中,将小体重样作一总体安排并列计划,设计执行时,根据实际见矿情况对有出入的计划进行调整、补充。

2. 建立小体重样登记簿。对每块小体重样进行详细描述、以此核对探矿工程中原计划的各矿石类型的对应关系,其目的是保证样品的代表性。

3. 小体重的样品应与基本分析样品同时送化验测试,根据测试结果指导后期工程中小体重样品的采集工作。

4. 该项工作应由区段负责人专门负责,以保证它的继承性和周全性。

三、化学分析取样中应注意的问题

化学分析取样、也叫化学取样,其目的是为了测定矿石的化学成分及其含量。这项工作也是直接影响勘探报告质量的一个因素。现将日常工作中不同工程取样所应注意的问题分述如下:

1. 刻槽取样。顾名思义,刻槽取样就是在矿体上按一定规格刻一长槽,从中收集凿下的全部矿石作为样品。但有人为了省事,仅就凹凸的表面在近似的直线上,敲下易取的突出部分,或剥下风化的表层作为样品,这一做法是十分错误的,它直接影响了样品代表性。另外在分样中也常出现垂直矿层分段刻取的现象(见图_{1a})。按目前要求是连续分样、且首尾相接(见图_{1b}),应将取样的部位凿平、不能随高就低,样品采下立即称重,并计算误差、超差者要返工。

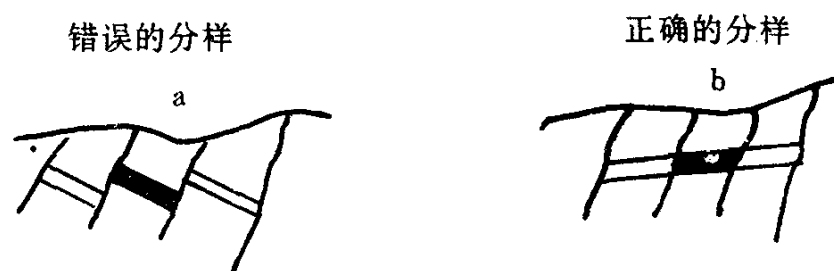


图 1 正误刻槽取样方法示意图

坑道中刻槽取样要在一帮连续进行,不能同时在两帮选取,以免漏矿、漏采和重采。

2. 岩心取样:要求所取的样品一定要保证是整体的一半。常用的岩心劈开机如一次不能达到要求,则需用锯片锯开,以便保证取样的质量和代表性。用大锤砸碎的取样方法是绝对不允许的。

四、地质填图中的问题

运用地质理论和具体方法,全面系统地进行综合性的地质矿产调查和研究,查明工区内的地层、岩石、构造与矿产的基本特征,研究成矿规律和各种找矿信息是地质填图的宗旨。地质填图搞得好坏直接关系到找矿的效果,同时也是反映勘探报告质量的一个重要方面。

目前,我院地质人员处于新老交替的阶段,使地质填图工作的质量有所下降,存在最明显的问题是地质点的密度在单位面积内逐渐减少。由于点位稀疏,对区内地层、构造及矿体形态的平面分布难于控制,在即将颁发的新规范里,强调了在不同比例尺的地质填图工作中,必须保证地质点密度,明确指出对地质点密度不够的部位要补足;对地质点过于稀疏的地质图件一律不予通过验收。

为加强和重视地质填图工作,就填图中的三个阶段,提出一些意见。

1. 填图前期的踏勘工作

填图前,要对基本地质情况有所了解,通过踏勘对区内地层、构造的分布特点断层交切关系有所了解,使之填图时布点合理。

2. 填图不是地质点的堆积、也不是地质现象的罗列,而是对各种现象内在关系的探索和分析,形成一个反映客观现实的成果。

综合研究应贯穿填图工作的始终,应随着工作的进展,及时整理、分析,并进行现场核对,从中掌握各种规律性的认识,修正错误和主观臆断的推断。

3. 填图后期的补充完善工作

当地质点布满图面,连绘出地质界线和代表各种地质意义的图像时,似乎意味着一张地质图即将完工。这时不应忙于乐观应先冷静地分析一下图中的各种构造是否协调,地层、构造等的分布在局部和区域总体上是否统一或矛盾,对出现的问题能否合理的解释。对由于地质点密度不足的控制而出现是是而非的地方,除及时野外检查外还应适当补充地质点的观察,直到达到反映客观,又能“自圆其说”才能算基本完成。

此外,填图中地质点的描述,不能仅局限于岩矿手标本的方式来描述,因为每个地质点,代表着一定范围内的地质现象,因此要全面有机地将岩矿手标本,与地质点联系起来使之能全面完整的反映出地质点的代表性。

五、勘探类型确定中的问题

勘探类型的确定,是地质找矿单位与报告审查部门经常发生争执的问题。一般来讲、地质找矿单位确定勘探类型趋于偏高,因而可少动用工程,多提交高级储量。

勘探类型的划分,是依矿体大小、形态及矿体中主要有用组分的均匀性和矿化的连续程度等因素全面确定的。任何片面的利用单一因素去确定勘探类型都是错误的。

尽管勘探类型的确定是个复杂的问题,但在确定勘探类型时至少应重视以下三点:

1. 首先要考虑矿床的规模,然后再考虑厚度、品位变化等次要因素。
2. 当某一矿床具有数个大、小相差悬殊的矿体存在时,不能用同一个勘探类型和勘探网度去布设工程,要同时分别对大、小矿体确定其勘探类型。
3. 品位变化系数按单样统计;厚度变化按单层统计。

当然实际情况比想像的更为复杂,很难作出确切的条款规定,所以这个问题还要慎重对待。

六、综合勘查和综合评价

在同一矿区不同单位为不同矿种同时勘探,势必给勘查经费造成不必要的浪费,其问题在于缺乏综合勘查,综合评价的意识,这一现象在我国地质勘查事业上是屡见不鲜的。因比要避免上述问题的出现,则必须在勘探工作中,对矿床的主矿产进行研究、评价的同时,对伴生有益组份和共生或伴生矿产进行综合研究综合评价。

要做好综合勘查、综合评价,首先要确定勘查分区的伴生元素或共生矿产是否具有工业价值。因此必须注意和加强矿物组份的研究和工艺矿物学研究。以物质成份研究成果指导选冶试验工作,通过选冶实验确定共生、伴生组份的选冶性能及回收率,以此确定所需要的综合评价的伴生组份和共生矿产。

以上是笔者几点粗浅之见,目的是想和野外一线同志共同努力,克服存在的问题,提高勘探报告的质量。谬误之处请指正。

参考文献

1. 侯德义 找矿勘探地质学 地质出版社
2. 山西冶金地质编辑部地质规范及有关技术标准汇编(一)

迁安韧性变形带及其主要特征

李凤月

一、地质背景

迁安隆起以迁安县城为中心,大致分为古陆核与边缘褶皱带。前者以重熔型混合花岗岩—英云闪长岩为主,后者为上壳岩系,习惯上称之为迁西群三屯营组含矿古老变质岩系。是冀东高级变质地体的一个重要组成部分,其中基性变质岩的 Sm—Nd 同位素年龄是 35 亿年(江博明 1983,王凯怡等 1987 年)。二者之间,据张贻侠 1986⁽¹⁾、李占德 1986⁽²⁾等研究认为,为南北向的韧性剪切带分割。迁安铁矿在西南缘褶皱带的纵向断裂带分布。从北部的水厂到南部的杏山铁矿体成断续产出。

矿区内主要的构造格架是一系列的 NE 走向轴面 40—60°西倾的复式同斜倒转褶皱。褶皱的翼部产有一系列的 NE—NNE 向、向西陡倾的剪切带。综合前人资料(李占德 1986 毕建成 1991⁽³⁾)将太古代构造作用主要归为两期,其中 NE 向为麻粒岩相变质作用发生的构造变形作用,形成了 NE 向的构造体系,而 NW 向构造为角闪岩相变质作用发生的构造变形作用,形成了 NW 向构造体系。

二、韧性变形带的岩石特征

韧性变形带有人又称韧性剪切带,构造特征主要表现在构造岩石学的宏观和微观的组构上。因此,对韧性变形带构造岩宏观和微观的观察、分析研究则处于至关重要的地位。

本区韧性变形带主要分布于柳河峪、桑园隔滦河及耗子沟等地。(图 1、图 2)。这些剪切带通常是高角度,宽约数十米到一公里,呈带状分布,带内分布有各种类型的糜棱岩。其中耗子沟的磁铁石英岩遭受韧性剪切作用改造最为明显,磁铁矿及石英均成明显拉长定向排列,构成糜棱叶理,而较脆性矿物紫苏辉石等则呈残斑存在(照片 H₂B₃₆)。

柳河峪、桑园、耗子沟等韧性变形带的构造岩主要由糜棱岩,变余糜棱岩及构造片麻岩等三类岩石组成。剪切带在横向上具有规律性变化,表现为从边部到中心矿物粒度有规律的减小,长石斑晶逐渐减少,叶理发育程度逐渐递增,退化变质由弱到强,如黑云母显著,辉石转变为角闪石的现象也很普遍。这种规律的变化说明剪切带从边部到中心应由弱变到强。而构造岩在纵向上并非连续分布,表现出应变的差异性。

1. 灰黑色糜棱岩:

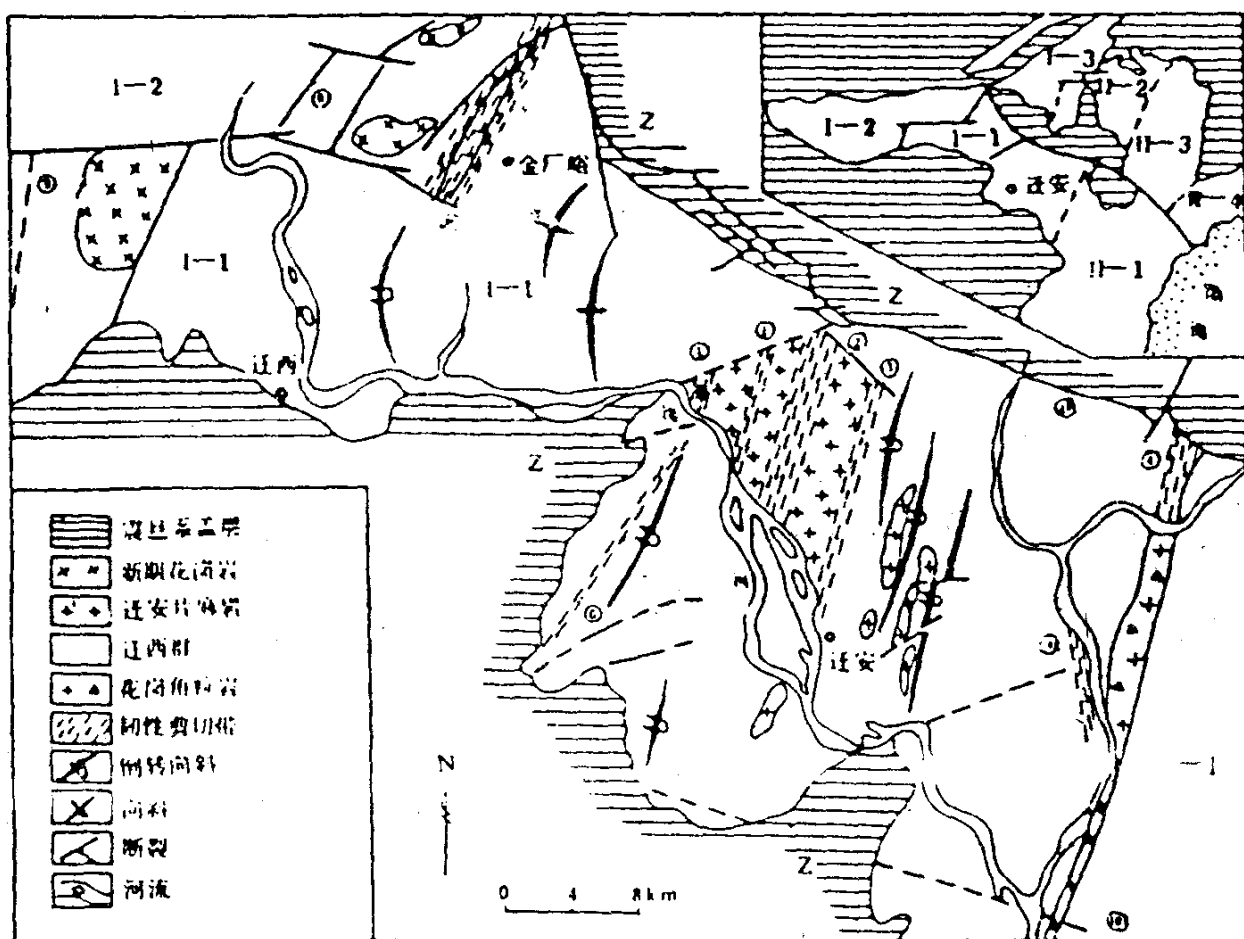


图1 迁安地区地质图(据张贻侠等、1982,刘建昌、1985,修改)

图中标出了主要剪切带的产出区域,其中①桑园剪切带;②隔滦河剪切带;③羊山剪切带;④朗各庄剪切带;⑤金厂峪剪切带(图中金厂峪左上方);⑥柳河峪剪切带;⑦卢龙—潘庄断裂(图上方的④);⑧鱼户寨断裂;⑨小厂断裂;⑩曹庄断裂;⑪冷口断裂。

Fig.1. Geological map of the Qian-an fault block showing the distribution of the major ductile shear zones

这类岩石成分主要为紫苏混合花岗岩及混合片麻岩及少量麻粒岩。是强应变的产物,构成韧性剪切带的主体。岩石致密、叶理密集,矿物组合主要为长石、石英、黑云母±石榴石。分为斑状糜棱岩和叶片状黑色糜棱岩两种。斑状糜棱岩长石及辉石斑晶具不对称的S型压力影。(照片H₂B₅,H₂B 54)叶片状黑色糜棱岩,叶理一般由黑云母表现出来。矿物均具定向排列,石英具强烈的波状消光及拉长成丝状变形条带。长石及辉石斑晶粒径0.5—1mm含量15—30%±。基质成分主要由细粒状长英质及少量黑云母,绿泥石等组成,并有重结晶现象。这类岩石形成的条件为中高温,中高压(约在15公里深)绿片岩—角闪岩相的变质条件。

2. 变余糜棱岩:

应变强度介于糜棱岩和构造片麻岩之间,主体以糜棱岩为主,但残留有构造片麻岩、混合花岗岩等,变余糜棱岩仅在局部地段发育。

(1) 眼球状变余糜棱岩;斑状结构、眼球状构造,斑晶主要为长石、辉石(闪石)组成,其

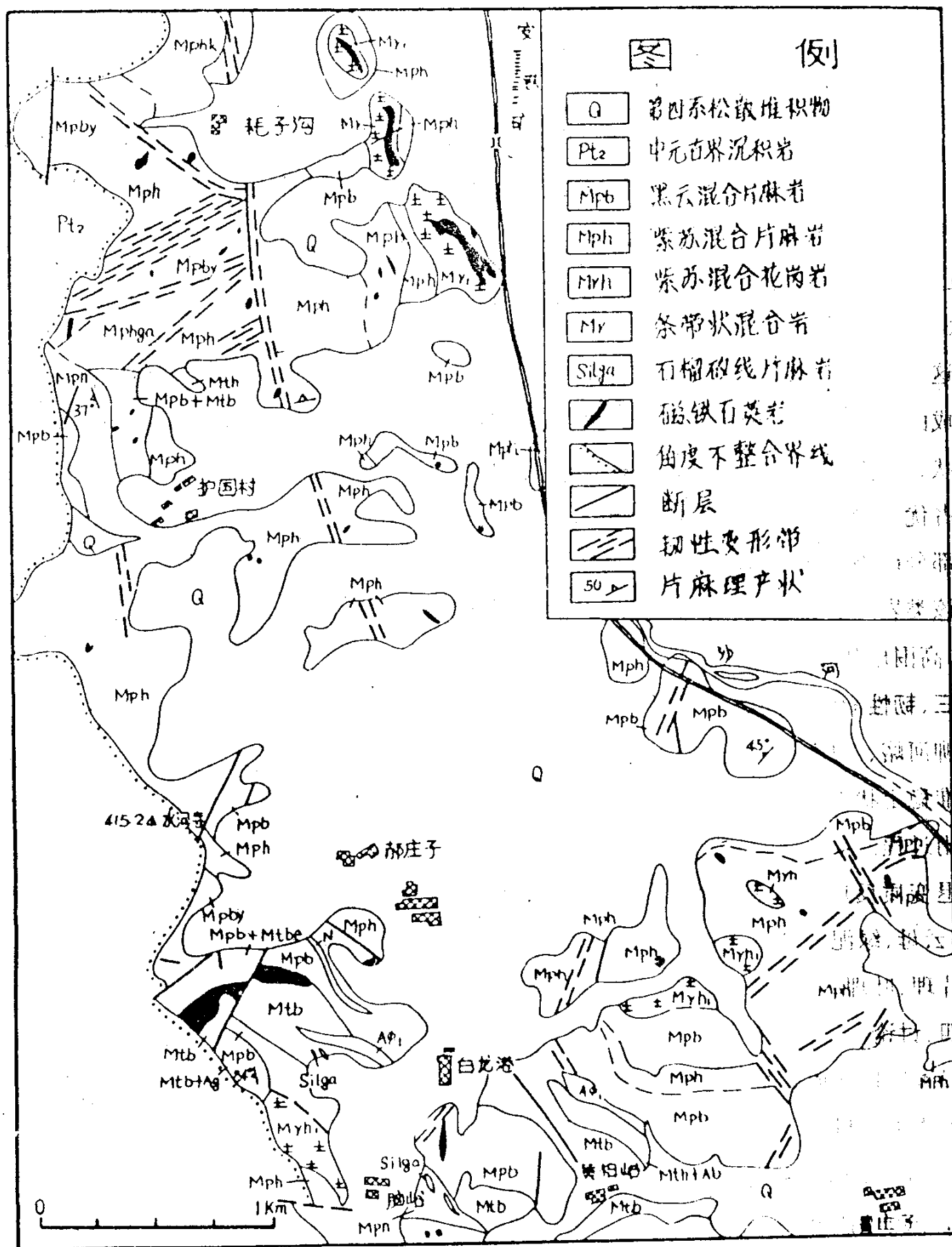


图2 迁安矿区南区构造地质图

※资料来源:

毕建成(1991)冀东迁安科研报告