

433412

中南层控矿床

专 辑

地质部

地质部地质矿产情报网中南分网
地质部宜昌地质矿产研究所

一九八一年一月

前 言

层控矿床理论的提出,是在地质学领域中通过人们的生产实践和科学实验活动,经过对矿床成因单一的水成论或火成论的否定以后而产生的新认识。它的出现,使得人们对矿床的认识更趋于符合客观实际,并上升到了一个新的理论高度。从而,在指导生产实践中显示出了它的生命力,越来越受到地质界的广泛重视和关注,成了地质学中的热门学科。

中南地区,有着形成层控矿床得天独厚的地质背景,并有一些公认的典型层控矿床矿区。为了交流经验,互通情报,推广层控理论应用,地质部地质矿产情报网中南分网于1980年10月27日至11月7日召开了层控矿床现场参观交流讨论会。通过参观、交流和讨论,初步了解到在中南地区具有层控性质的矿种计有:钨、锡、铋、钼、铜、铅、锌、铋、汞、金、银、铁、铀、钒、硫、硒、稀土、兰石棉等。从时代分布上看,也很齐全,几乎各时代层位都有产出:

太古代:有予西、湖南的金矿;

元古代:有湘西板溪群中的钨铋汞矿;

震旦纪:在河南有金银矿,“泌桐式”富铁矿,细碧角斑岩中的铜矿、兰石棉,以及在河南、湖北陡山沱组中的铅锌矿;

寒武纪:有湘西、河南碳酸盐中的铅锌矿,湖北、湘西的银钒铀矿,广西八村群中的稀土矿;

奥陶纪:有广西佛子冲的铅锌矿,桂东南的菱铁矿;

志留纪:有广西的铀—多金属矿;

泥盆纪:有广布于湘、桂、粤的铅锌矿、钨、锡、铋、铀和黄铁矿;

石炭纪:有铅锌矿、铀矿;

二迭纪:有当冲组的铀矿;

侏罗—第三纪:有砂岩型铜铀矿。

会上交流的材料以及参观的矿区,多是本区的一些典型层控矿床。为了使大家更、对比,还组织交流了部分尚有争议乃至认为不是层控矿床的矿区材料和现场参同志感到收获不少。现将有关材料汇集出版,以供从事生产、教学和科研的广大地质者参考。

目 录

√关于层控矿床的一些问题.....	(1)
河南围山金银矿地质特征与矿床成因初步探讨.....	(9)
湖南花垣鱼塘地区层控类型铅锌矿床成因问题.....	(26)
广东仁化凡口铅锌矿区地质简介.....	(35)
广东曲江大宝山多金属矿地质特征简介.....	(48)
广西泗顶—古丹铅锌矿田成矿地质特征简介.....	(55)
广东英德西牛黄铁矿区梨树下矿床地质特征简介.....	(71)
广西北山铅锌黄铁矿床地质特征及其成因的初步探讨.....	(80)
√湖南的层控铅锌矿床.....	(91)
湖北兴山白果园银钒矿床地质特征.....	(95)
√湖南郴县柿竹园钨锡钼铋矿床地质特征.....	(101)
我国层控矿床中铜、钨、锡、钼和硫同位素初步研究.....	(120)
湘、桂、粤地区中泥盆世棋梓桥组层控多金属矿产的主要地质特征.....	(147)
√有关层控矿床的几个问题.....	

目 录

√关于层控矿床的一些问题.....	(1)
河南围山金银矿地质特征与矿床成因初步探讨.....	(9)
湖南花垣鱼塘地区层控类型铅锌矿床成因问题.....	(26)
广东仁化凡口铅锌矿区地质简介.....	(35)
广东曲江大宝山多金属矿地质特征简介.....	(48)
广西泗顶—古丹铅锌矿田成矿地质特征简介.....	(55)
广东英德西牛黄铁矿区梨树下矿床地质特征简介.....	(71)
广西北山铅锌黄铁矿床地质特征及其成因的初步探讨.....	(80)
√湖南的层控铅锌矿床.....	(91)
湖北兴山白果园银钒矿床地质特征.....	(95)
√湖南郴县柿竹园钨锡钼铋矿床地质特征.....	(101)
我国层控矿床中钼、锡、钨和硫同位素初步研究.....	(120)
湘、桂、粤地区中泥盆世棋梓桥组层控多金属矿产的主要地质特征.....	(147)
√有关层控矿床的几个问题.....	

关于层控矿床的一些问题

——在中南地区层控矿床现场参观交流 讨论会上的发言

莫 柱 荪

一、“层控”和“层控矿床”这些概念是怎样发展起来的

在“论层控矿床”一文中，笔者曾对“层控矿床”这个概念的形成过程，作过简略的历史回顾，根据后来所看到的有关资料，这里还可以作一点补充。

“层控”和“层控矿床”这些概念和名词，虽说是最近一、二十年来才流行起来的，但据“时控——层控矿床”论文集一书编者的报道，早在三十年代（1932—1939），现在西德慕尼黑大学的阿尔伯特·茅塞尔（Albert Maucher）对于德国巴伐利亚一带的变质多金属硫化物矿床，已经指出它们的层控特征，并认为是沉积成因的。五十年代起，茅塞尔和他的学生一道，对阿尔卑斯和土耳其的碳酸盐岩中的层状 Pb、Zn 矿床的成因问题进行研究，认为矿石是在沉积建造中富集的，并将这些矿化作用归纳和概括在“层控”这个概念之中，后来就逐渐形成了一个所谓慕尼黑学派。六十年代初，茅塞尔等对欧洲古生代的和国外的层状 Sb—Hg—W 矿床发起一项研究计划。这一研究活动以 1967 年在奥地利阿尔卑斯地区 Miltersill 附近 Felbertal 大白钨矿床的发现而达于高潮。由于这个典型的层控矿床的发现，层控和层控矿床这两个概念，在国际地质界就更加广泛地流行起来。1972 年第 24 届国际地质大会上，茅塞尔发表了题为“时控——层控矿床和地球的演化”的论文，总结了研究层控矿床的经验，给层控矿床的研究以新的推动力。不过，在五、六十年代之际，还有许多学者所提出的类似的成矿理论，对层控矿床的发展也起过一定的促进作用。例如，1957 年 C.L.Knight 提出的“矿源层”概念，1961 年 W.G.Garlick 关于东非铜矿带的同生理论，1962 年 G.C.Amstutz 在“沉积学与矿床”一书导言中所指出的“每一种岩石都有它自己本来的一份矿床，是同时形成和从它自己的内部来源形成的”。以及 1967 年他在“矿石成因若干关系的逻辑”一文中指出层状矿床绝少是后生交代作用形成的，1962 年我国孟宪民等关于沿地层找矿的重要性的讨论，1970 年 K.Dunham 关于“岩石组合和成因”的讨论，1971 年 H.F.King 的“关于矿的一些相反的思想”以及同年 K.B.Krauskopf 的“成矿金属的来源”两篇论文中所体现的矿石“沉积——演化”概念，等等。所有这些意见或理论对层控矿床的研究和发展，都有一定的贡献。而 1976 年七大本“层状和层控矿床手册”的出版可以说是标志着层控矿床研究的第二个高潮。

二、“层控”作为一个描述性概念来使用好，还是作为一个成因概念好

顾名思义，“层控”是受地层束缚或控制的意思。它应该是一个成因概念。但目前不少人都把它作为一个描述矿床的产状或形态的概念，这就值得讨论了。

首先，应该看看“层控”的含义。上面说过，“层控”就是受地层束缚或控制的意思。如果把层状侵入岩的层状矿石，也说成是“层控”，那就失去了地层控制的意义，对于矿床成因和找矿方面的研究就没有什么意义。因而，“层控”这个概念，如上一节所说，是从研究一些金属矿床如多金属硫化物矿床的成因问题被提出来的。这些金属矿床既具有同生沉积矿床的特征，又具有后生交代或充填的标志，但不管怎样，它们都受一定地层单位的控制。如果把它应用到侵入岩的层状矿石中去，那么，它和“层状”这个概念便变成同义语，那就没有多此一举，另立名目的必要。

其次，应该看看“层控矿床”的含义。刚刚说过，层控矿床兼具同生和后生两种特点。在宏观上最明显的特征是：既有与围岩整合的矿石，又有切穿围岩的矿石。如果进一步经过深入的研究，层控矿床的成岩成矿物质往往是多来源的，成矿历史往往是多时期的，成矿作用往往是不只一种的，一句话，层控矿床是一种多元矿床。它既不同于传统的沉积矿床，也不同于岩浆矿床、火山矿床或变质矿床。它在矿床成因分类中是个四不象。但它往往又具有这四种传统矿床中二种或二种以上的特点。如果一个矿床不具有四不象的特征，那就不必称之为层控矿床，分类时向上述四类传统矿床对号入座即可。

由此可见，“层控”应该是一个成因概念。“层控矿床”是矿床的一个成因类型。

三、层控矿床要不要分类，能不能分类

如果认为层控矿床是矿床的一个成因类型，那就应该分类，也可能分类。

分类的依据是什么？应该是它们最主要的也是最易识别的特征。

在“层控矿床的分类”一文中，John W. Gableman 曾列举了层控矿床的八种分类：

- (1) 按主要控制作用进行的分类
- (2) 按直接就位机制进行的分类
- ③(3) 按主要岩性进行的分类
- (4) 按化学活动性进行的分类
- (5) 按金属来源进行的分类
- (6) 按运矿流体的来源进行的分类
- (7) 按运矿流体的方向进行的分类
- (8) 按矿床和主要的相对年龄进行的分类

对于这八种分类，他认为有一个共同的特点，就是都认识到，根据层控矿床的特点，通常不能肯定与某一作用有关，而可以和几种作用有关。最后，他又提出了自己的分类，即：

- (9) 按照几何形态和地层整合关系的分类

以上九种分类的(1)(2)(4)(5)(6)(7)(8)七种的分类依据，一般

须经过详细的研究工作，才能查明。因此，对于矿床的对比研究及其在普查找矿中的应用，是有一定的困难的。至于 Gableman 的分类（9），缺点也很多。其中显而易见的有：

（1）把侵入岩的、火山岩的、沉积的和变质的层状矿床混为一谈，完全丧失了“层控”的本义。这和他的分类依据之一，即与地层的整合关系的用语也自相矛盾。（2）矿床的分类以何种形态和地层整合关系为依据，这对于矿床成因和找矿方向的研究就没有多大意义。（3）分类过于烦琐，难于应用。

笔者认为，如果从下列几点来考虑，即

（1）承认层控矿床是矿床的一个成因类型；

（2）承认层控矿床的特征通常不能肯定与某一作用有关，而可以和几种作用有关，即上面已说过的层控矿床是一种多元矿床；

（3）分类的依据以采用最主要的也最易识别的特征为宜；

那么，在没有更满意的分类之前，还是以主岩岩性，即 Dunham 在“岩石组合和成因”一文中所提出的六大岩石组合作为分类的依据为宜。这就是：

（1）砾岩型层控矿床：如南部非洲的 Au—U—Cu 砾岩；

（2）砂岩型层控矿床：如美国西部的 U—V—Cu 砂岩；我国的红层 Cu；

（3）页岩型层控矿床：如西欧的曼斯菲尔德型含 Cu 页岩；东非铜带的含 Cu 页岩；

✓（4）白云岩——石灰岩型层控矿床：如世界各地的含 Pb—Zn—FeS₂ 的白云岩——石灰岩；

（5）熔岩——火山碎屑型层控矿床：如西班牙——葡萄牙含 Cu 黄铁矿带；日本黑矿；

（6）变质型层控矿床：如澳洲布洛肯希尔 Pb、Zn 矿床；阿尔卑斯——土耳其地区的 Sb—Hg—W 矿床；我国的东川式 Cu 矿。

此外，由于层控矿床是一种多元矿床，因此，根据各种物质来源和各种成矿作用在矿床的形成过程中所处的地位和所起的作用去进行分类也是可以的和必要的。例如笔者在“论层控矿床”一文中所提出的（1）改造式层控矿床，（2）再造式层控矿床，和（3）迭加式层控矿床，就是一种尝试。但考虑到这种分类只能在矿床经过相当的研究以后才有可能，这样一来，对于普查找矿的指导意义就不太大，所以从实际应用来说，暂时仍以上述按主岩岩性的分类为好。

总之，层控矿床这个概念和理论正在发展中，它的分类问题只有在今后不断的普查找矿实践中，才会得到较为圆满的解决。

四、研究层控矿床的意义

过去，在岩浆热液成矿学说的支配下，人们往往将矿体和矿石作为一种特殊的外来之物来处理，完全不或很少考虑它和围岩（或称主岩，主岩这个名词更能反映这种成矿思想，因为有主就有客，矿体和矿石就是客，是外来之物）的成因联系。这种思想一方面把地质找矿人员推上了形而上学的绝路，总是把矿体和矿石的研究和他们所在的地质环境分隔开来，总是不去考虑矿体和矿石也会随环境（主要是围岩）的变化发展而变化发展；另一方面，也使找矿的路子越走越窄，除了有火成岩的地方，就几乎没有地方可以找矿了。即使在没有火成岩的地方找到矿，也要假定地下深处有火成岩的存在。远成热液论就是这种畸形思想的一个

怪胎。这对于许多层状硫化物矿床的成因解释来说，尤为突出，正是由于岩浆热液成矿学说在许多地方行不通的时候，层控成矿和层控矿床的思想才逐渐发展起来。因此，层控矿床的研究不但扩大了找矿方向和找矿领域，更重要的是改变了人们对矿床形成的传统看法。简言之，矿床的形成和有关的地质环境是分不开的，矿床的形成是多元的，各类不同成因的矿床是可以互相转化的，矿床是随着地质环境而变化发展的。下面试分别略加说明。

1. 地层找矿的重要性

由于层控成矿理论的兴起，现在大家已经承认，除了典型的沉积矿床以外，不少金属矿产如Cu、Pb、Zn、FeS₂、Sb、Hg、Au、Ag、U、V、W、Sn、TR等，都与一定时代的地层有密切的共生或成因关系。不但过去那些所谓低温、远温热液矿床，全部都是在一定地层单位中产出；而且那些一向没有什么疑问的变质矿床如阿尔卑斯——近东一带的Sb—Hg—W矿床和我国中条山北子沟Cu矿；岩浆热液交代矿床如西班牙——葡萄牙含Cu黄铁矿带和我国东川式Cu矿；夕卡岩矿床如澳洲布洛肯希尔Pb、Zn矿；脉状矿床如加拿大耶罗奈夫金矿和我国粤西桂东金矿；也都是在一定的沉积或火山——沉积的地层单位之内形成的。这一切无疑大大增强了地层找矿的重要性，同时也大大扩大了找矿方向和找矿领域。

2. 矿石和围岩不可分割的关系

从层控成矿观点看来，矿石和围岩的关系是不可分割的，它们两者或来自同一来源，或出现于同一时期，或成于同一作用。不过，三者都相同的矿床是少见的，即使是典型的同生沉积矿床，也有的是同时而不同源的，G.C.Amstutz等曾将岩石与矿石的成因关系列出四种类型，可供参考。

岩石与矿石的成因关系的基本类型

空 间——时 间	形成位置及金属物质来源
同生的 = 与围岩同时	内源的 = 就在围岩附近或来自本身物质
后生的 = 比围岩晚	外源的 = 矿质从外面带入围岩

可能的组合：同生——内源 后生——内源
 同生——外源 后生——外源

这四种类型只说明了物质来源和时间——空间的组合关系，还没有考虑成矿作用这个因素。但层控矿床的共同特点，如上所述，是可能成于多种地质作用的。因此，如果将成矿作用这个因素考虑进去，则它们的组合关系就更加复杂。但不管多么复杂，不外是说明一个问题，即从层控矿床的观点看来，矿石和围岩（岩石）的关系是极其密切的，是不能把它们截然分开来研究的，更不能只研究矿石而不研究围岩。而这正是过去矿床学研究中的最大的弱点。

本来，早在半个世纪之前，托马斯·克鲁克在“矿床学说史”一书中就指出，正统岩石学和矿床学之间存在一条鸿沟。他说，虽然金属矿脉及许多别的矿床，按其实质来说，就是

岩石，但绝大多数岩石学者都对此熟视无睹，漠不关心，没有兴趣去研究矿床问题。另一方面，矿床学者也不管矿石和岩石的不可分割的关系，总是在意或无意地将矿石作为独立于围岩之外的孤立物来研究。岩石学和矿床学的分家，岩石学者和矿床学者的分家，结果使人们产生种种误解，认为对于和它密切共生的围岩来说，矿石是一种独特的外来之物，只是碰上偶然的会，它们才会产在同一个地方。这也是矿床学，特别是矿床成因学长期处于众说纷纭、莫衷一是的混战状态的一个原因。为了摆脱这种混战的落后状态，矿床学和岩石学的研究必须密切结合起来，互相促进，共同发展。1972年 R.L. Stanton 出版了一本矿床学专著，取名为“矿石岩石学”，其用意可能就在于此。这本书对于层控矿床的研究，无疑也有一定的影响。

要研究层控矿床，就非要研究和它共生的围岩不可。A·茅塞尔关于阿尔卑斯——近东一带白钨矿床的研究，可以说是一个典型的例子。这类矿床产于晚寒武——晚志留纪一套准火山——沉积岩的一定层位中。随着岩层区域变质程度的增高，即从绿片岩到部分深熔花岗片麻岩，白钨矿相应地在绿片岩中形成浸染状、细脉状和各种疙瘩状矿体；在角闪岩中形成变斑晶以及伟晶状、透镜状矿体和裂隙矿脉，开始有石英共生；在片麻岩中形成条带状、透镜状和脉状矿体，有石英共生。在发生完全的深熔作用和花岗岩化之处，还会形成花岗岩浆。后者在分异过程中，会形成岩浆热液矿床和接触交代矿床。由此可见，成矿作用是随着围岩的变化发展而变化发展的。矿石和矿床的研究，必须和与它共生的围岩的研究密切结合。

例如，粤东沿海一带的锡矿。它的来源可能有几个：（1）上三迭——下侏罗统兰塘群的含Sn砂岩；（2）晚侏罗世的中酸性火山岩和次火山岩，特别是其中的石英斑岩和花岗斑岩；（3）燕山期或更老的花岗岩。为了搞清Sn及有关共生金属的来源，不研究上述这些岩石行吗？又它的成矿作用，除沉积作用和火成作用外，还可能有动力变质作用，甚至混合岩化作用。这些作用在不同的地点和时间分别所起的作用可能是不同的。没有将这些作用一一查明之前，你能说那一种作用是占主导地位的吗？此外，它的成矿时期可能是多次的，这就需要研究整个成矿带的发展史。

总之，层控成矿概念的出现，对于矿床成因的研究，要求是更高了。这对于过去那种代入岩浆热液成矿的各种公式里去的简单化做法，无疑是一种很好的教育。

3. 矿床形成的多元性

根据 K.B. Krauskopf 的综合分析，一个矿床或矿区特别是大矿床或大矿区的形成，往往是多种地质作用多次活动的结果。大多数大型矿床的形成，需要一个以上的金属聚积阶段。它们的形成过程一般是：沉积营力使金属在大片岩石中形成初步的、轻微的积聚；其后，在成岩作用、构造作用、火成作用、地下水作用或变质作用的一种或一种以上的影响下，原来分散的金属再在局部的有利地段形成较丰富的积聚。这往往就是矿床。因此，一个矿床或矿区的形成，往往是成矿物质多来源、多时期、多成因的聚积结果。这就是说，多源、多次、多因的多元成矿，而不是一源、一次、一因的一元成矿。而在这种多元成矿中，沉积或火山——沉积作用往往是基础。因为，使金属在大面积的岩石中形成初步聚积，沉积或火山——沉积营力可能比其他地质营力更常见些和更有效些。例如，在适当的条件下，如缺氧的程度和持续性，硫的可利用性，酸碱度，生物的种类等等，在黑色页岩中可以聚积大

量的多种金属。这些金属的初步聚积，也许形成不了矿床，但经过后来其他地质作用的影响或改造，就可以形成矿床。由此可见，多元成矿的含义和特点，在层控矿床里体现得最清楚。

关于多元成矿的实例，在“论层控矿床”一文里已列举了一些。读者还可以参考“层状和层控矿床手册”和“时控——层控矿床”两书。这次会议上各省（区）所介绍的材料中，有不少就是多元矿床的好例子：如河南围山Au、Ag矿床，湖南花垣鱼塘地区Pb、Zn矿床，广西泗顶——古丹Pb、Zn矿床，广东曲江大宝山多金属矿床。

4. 层控矿床和岩控矿床的因果关系

我们不同意将与侵入岩体有关的层状矿床也包括在层控矿床之内，其理由已如上述。如果也要仿效“层控”的命名法，则一切与侵入体有关的矿床，倒不妨名为“岩控”矿床。从成矿作用演化的观点出发，在大陆地壳范围以内，就以南岭地区的钨锡矿为例，即足以说明这一点。

南岭地区的岩控钨锡矿床，即与花岗岩有关的钨锡矿床，其时代从雪峰期到加里东期到海西印支期到燕山期都有发现。

南岭地区的层控钨锡矿床，已发现的有下列几个时代：

（1）元古代地槽型碎屑沉积夹火山岩（和碳酸盐）：在赣北九岭地区称双桥山群，主要由千枚岩、粉砂质板岩夹斜闪帘石英岩（火山岩）组成。其中少数样品含 WO_3 0.13%；人工重砂含白钨矿553克/吨。这一建造的延伸地区，已发现多处W—Sb—Au矿化点。在湘西黔东地区称板溪群。W—Sb—Au矿床和矿点均产于该群马底驿组，例如西安—沃溪一带的矿床。该组厚度大于800米，主要为一套紫红色板岩（含 WO_3 0.01%），夹有灰绿色板岩（多属凝灰质板岩）和碳酸盐扁豆体。矿化与碳酸盐扁豆体密切共生。因受顺层断裂多次活动的影响，矿体常沿破碎带分布。

（2）晚寒武世地槽型浅变质泥砂质岩夹碳酸盐层：在赣南加里东褶皱带中这套地层分布较广，其中已发现若干所谓似夕卡岩型层状白钨矿（如上犹焦里）。这套地层在福建亦有发现，其中某些层位含钨0.005%。

（3）中泥盆世跳马涧组（湖南）、郁江组（广西）、铁扇关群（江西）底部砂岩，普遍含锡石。铁扇关群底部的花岗质碎屑岩，夹三层古砂锡矿。湖南瑶冈仙跳马涧组砂岩中，有网脉状钨矿。

（4）中泥盆世棋子桥组和晚泥盆世余田桥组内陆海盆碳酸盐岩：在赣南西部已发现有似夕卡岩型层状白钨矿床。在湘南一带则有著名的瑶冈仙层状白钨矿和柿竹园夕卡岩白钨——黑钨矿。此层向东变为陆相沉积，至福建境内在相应层位的石英砾岩中，有的地方含钨0.01%。

（5）早石炭世梓山组沼泽泻湖相泥砂质沉积夹碳酸盐层：在赣南地区在其中已分别发现浸染状黑钨矿（于都隘上）和似夕卡岩型层状白钨矿——硫化物矿床（宁都青塘）。同一层位未见矿化的地段含钨大于0.01%。

（6）中石炭世黄龙组碳酸盐、泥砂质沉积夹火山岩及铁锰质沉积：赣东北东乡枫林地区，泥砂质沉积层各种沉积物含钨量为：大于0.01%，凝灰岩0.06%，沉积黄铁矿结核0.02%。铁锰层内的钨呈离子吸附状态，含量达工业品位。福建境内这套地层中的一些铁矿也含钨。

(7) 晚三迭——早侏罗世兰塘群下部砂页岩中有多层含 Sn 砂岩，其中的火山岩也有 Sn 矿化。

根据上述岩控钨锡矿和层控钨锡矿的时代分布来看，可以认为，每一时代的含矿花岗岩，必然会成为时代较晚的含矿建造的物质来源。而每一时代的含矿建造，也会成为下一时代含矿花岗岩的物质来源。如果考虑到南岭地区的花岗岩，主要都是陆壳物质经过深熔或重熔的产物。它的成矿物质主要是来自构成陆壳的沉积和火山沉积建造。陆壳中某些地段某种元素的丰度值的高低，对于花岗岩的成矿与否，无疑具有决定性的意义。而含矿花岗岩一旦形成，后来经过侵蚀、搬运和沉积，又必然会在某些合适的地质环境里形成新的含矿建造。这种互为因果的关系，其实就是地球，特别是陆壳在演化过程中一种必然现象。

5. 成矿作用的演化

G.C. Amstutz 在“矿石成因若干关系的逻辑”一文中曾指出，矿床学特别是矿床成因学过去因为受岩浆热液成矿学说的束缚，对于大多数金属矿床的成因，往往没有经过仔细的研究，就套用这个学说。用他的话说，“长期以来”，绝大多数矿床地质学者完全逍遥自得地站在远处观察矿石，因为流行的矿石成因说（即指岩浆热液成矿说——引者）被毫无疑问地接受，而且觉得不需要怀疑它们的真实性”。但是，后来由于许多矿床地质现象用这个学说解释不通，怀疑这个学说的人就逐渐多起来。一旦他们开始对矿石——围岩的种种关系，特别是结构——构造关系作周密的、独立的详细观察，对于矿石成因的研究态度就逐渐发生变化。“基本的变化是观察研究的方法对传统学说的胜利”。（即观察——实验法对教条——公式法的胜利——引者）总的来说，层控成矿理论的出现，不是简单的一种水成说又一次战胜火成说的胜利，而是一种研究方法对另一种研究方法的胜利。“它不仅仅是一种教条的变化，而是一种方法的变化”。从而保证了成矿作用和矿床成因的研究，得以沿着比较客观、比较实事求是的方向前进。

G.C. Amstutz 在上文中还说，“如果我们看一下自然科学的历史，我们不得不承认矿床学是这个家族的落后的孩子。其他科学绝大多数已经经过相似的发展（指从套公式的阶段走上观察——实验的阶段——引者），并在上一世纪的历程中改变了它们的方法。在达尔文的重要工作（指进化论——引者）的一百年之后，矿石成因学者们只是在现在才发现他们自己的进化论。（意思是说，一方面将矿石和它的地质环境主要是围岩联系起来观察研究，另一方面对于矿石的成因则持变化发展的观点——引者）我们这个地质学的分支只是在现时才对（上面说过的那个）解救危难的神仙（花岗岩）失却了信仰。这个神仙曾从未知的深部一个魔术般的来源中创造出矿床：通过一种未知的流体，渗透到岩石中去，用一种完美无缺的魔法，创造了矿床”。这种矿床生成外因论和一成不变论，和目前世界上许多矿床的形成和发展的历史显然是矛盾的。例如：

1. 南岭地区的 W、Sn 矿化，从元古代晚期到震旦——寒武纪到泥盆——石炭纪到三迭——侏罗纪到白垩纪，都有发现。有时表现为层控矿床，有时表现为岩控矿床，两者互为因果。

2. 长江中下游的铁铜硫化物矿床，从石炭纪到二迭纪到三迭纪到中晚中生代都有发现，中晚中生代以前以层控矿床为主，以后以岩控为主。

3. 南美玻利维亚——阿根廷锡矿带至少有过四次成矿活动：前寒武纪含 Sn 花岗岩，志

留纪层控Sn矿(含Sn石英岩),中生代早期脉状Sn矿,和新生代斑岩Sn矿。

4. 北美科罗拉多W、Mo矿带第三纪的克来莫斯Mo矿和包尔德钨矿,其Mo、W来自前寒武纪含白钨矿和钨钼钙矿片麻岩。

5. 东非卢旺达沙列东部花岗岩周围的Sn、W矿化,其来源可能是卢旺达东部的乌干达一带的含钨铁矿石片岩。

6. 法国里斯——马林内斯三迭纪Pb、Zn矿床,向下被改造为寒武纪基底中的含矿岩溶堆积,向上演变为早侏罗世上部氧化矿。

7. 意大利撒丁尼亚Pb、Zn矿床:早古生代为产于寒武、奥陶和志留纪碳酸盐地层(主要在寒武纪)中的浸染状Fe、Zn、Pb和BaSO₄等硫化物。在加里东运动期间,部分成矿物质活化转移,形成脉状矿体(志留——泥盆纪);在海西运动期间,部分矿质再次活化转移,围绕海西花岗岩体形成夕卡岩和中温热液矿体(石炭——二迭纪)。在阿尔卑斯运动期间,部分矿体仍受影响。

8. 哈萨克斯坦卡拉套Pb、Zn矿床,晚泥盆世层状Pb、Zn矿产于白云岩中。在早石炭世或稍晚,在地下热水环流的影响下,原生矿质活化转移,又形成新矿体。

9. 美国西南部亚利桑那一带,铜矿化自前寒武纪到第三纪反复出现,共达七次之多。

10. 巴西前寒武纪米纳斯岩系中的含金层,在以后几个地质时代中都一个接着一个地成为后一个时代金矿的矿源层。

总之,地球是在不断的变化发展中,地壳是在不断的变化发展中,作为地壳一个组成部分的矿床,也是在不断的变化发展中。

1980年11月3日

于曲江706队

11月27日修改补充

河南围山金银矿地质特征 与矿床成因初步探讨

河南省地质八队

前 言

围山金银矿曾盛极一时，相传明代即采冶，围山乃一古集镇的旧址，位于破山与银洞坡之间，破山为古人露采，断山取矿，破山脊留下峭壁陡崖而得名；银洞坡顾名思义系产银而取名。两地采坑、老硐遍布，碎石成堆，炉渣随处可见，经分析其含银品位 50g/T。忆想当年采银盛况，可见一斑，后废弃。

七十年代前期为省局区测队发现，后经我队工作，现已肯定围山金银矿系目前国内以银为主、品位最高的大型银矿床。平均银品位每吨三百克，加之一些有用元素可综合回收，使围山金银矿很具远景，为适应“四化”需要，正拟加快勘探速度，目前勘探工作正在深入，而矿山建设一片繁忙景象，方兴未艾。

围山金银多金属矿带除我队工作外，成都地质学院、武汉地质学院等单位曾先后进行过地表工作。前者测制矿带 1:10000 地形地质图，后者进行过部分地段的化探工作，对矿带上地质工作提供大量可贵资料，并对首次发现的这类大型银矿撰写多篇文章，使我们颇受教益。同时，也出现了各种不同的地质认识，尤其是对矿床成因的论述，众说纷纭，莫衷一是。概括起来有①中温热液矿床；②层控岩浆期后热液矿床；③沉积变质多次热液富集矿床；④成矿物质来源于火山——沉积形成的围岩，受区域变质热液富集成矿，后又为热变质与风化淋滤作用影响而成的层控火山——沉积——变质矿床。

本文所用地质资料系我队集体成果，编写过程中参阅了成都地质学院的地质资料，最后由甘幼鸣完稿。

一、矿带地质概括

河南围山金银多金属矿带位于桐柏山北坡，大地构造位置属秦岭东西复杂构造带东段南支，伏牛——大别弧型构造带西段。区内地层主要由上元古界歪头山组（ Pt_2W ）的一套变质火山——沉积岩系和上覆的上元古界大栗树组（ Pt_2d ）变质细碧—角斑岩系组成。前者主要由各种云母石英片岩、变粒岩及斜长角闪片岩与大理岩在不同部位呈互层、相间成层或夹层出现；后者则主要由斜长角闪片岩、角闪片岩、斜长角闪岩及角闪变粒岩组成（表 1）。

歪头山组地层与大栗树组地层可能为一构造不整合，但其间为黑云斜长片麻岩（Gn）所隔，从而复杂化了两者的关系。上述两组地层组成了区内主要褶皱构造——河前庄斜歪倾伏背斜。歪头山组地层出露在轴部，而大栗树组地层分布在两翼。背斜东段翘起，西段倾伏，轴部岩层产状比较平缓，而翼部变陡，构造线方向为 $310^{\circ}-330^{\circ}$ ，岩层层理、片理及片麻理的走向基本一致。区内断裂颇多，以北西向和北东向两组为主，北西向为北东向切割，前者是区内与成矿关系密切的构造。区内西北与西端出露的大片桃园黑云斜长花岗岩体（Y₁）与梁湾似斑状花岗闪长岩体（Y₂）吞噬了背斜北翼的歪头山组与大栗树组地层，根据 K—Ar 法同位素年龄测定，桃园岩体为 370m.y.，应属海西早期产物，而梁湾岩体为 117m.y.，系燕山晚期形成。此外，介于桃园花岗岩体与歪头山组地层间出露的闪长岩体（Md）受桃园花岗岩体穿插与混染，其形成时代应早于桃园岩体。区内还有不同期次的石英脉、角闪辉石岩脉和燕山期的煌斑岩脉、正长岩脉，大都沿构造裂隙分布。

歪头山组地层分上部（Pt₂W₃）、中（Pt₂W₂）、下部（Pt₂W₁）三部分。进而又划分上部五个岩性段，中部为六个岩性段，下部为九个岩性段（表 1）。银洞坡金矿出露在歪头山组中部第二段，位于矿带中部偏东处称下含矿层；而破山银矿产于歪头山组上部第二段，称上含矿层，分布在矿带中部西段，矿带内金、银多金属矿床严格地受地层控制，故可谓层控矿床（图 1）。

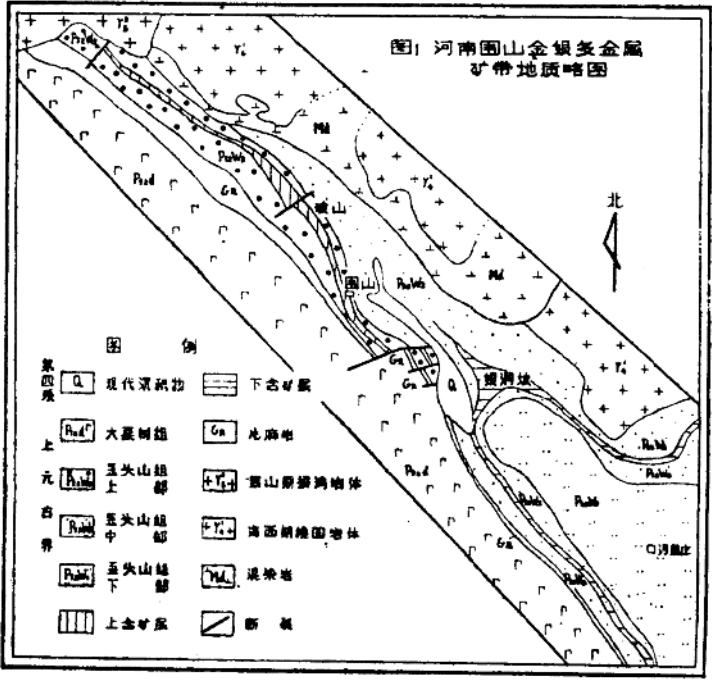


表 1

围 山 地 区 地 层 简 表

地 层 层 序			代 号	厚 度 (M)	主 要 岩 性 简 述
新 生 界 					

注：歪头山组未见底

二、矿床地质特征

1. 矿体形态、产状

已发现的矿体绝大部分分布在碳质绢云石英片岩中，少数矿体顶板为黑云变粒岩。矿体为似层状、脉状、透镜状，最大长度超过1300米，最短的矿体也有300米；最厚矿体为25米，最薄2米；向下延深最大为265米（斜深），最小为55米左右。矿体形态、产状受岩性及构造双重控制，而构造控矿更为重要。矿体与围岩的产状基本一致。倾向南西，倾角中等。碳质绢云石英片岩增厚，矿也增厚；变薄，矿薄。在平面上或剖面上矿体平行产出，各矿体间相距较近，显然受一组构造——层间挤压破碎带控制。单个矿体沿走向、倾向常出现膨胀、收缩（或尖灭）、分支、复合等现象。也可以产生挠曲，甚至揉皱，使矿体加厚变薄，上述现象反映矿体厚度变化较大（图2），少数矿体向下延深有增厚趋势。矿体的厚度与品位变化关系虽不十分显著，但总的趋势是矿体厚度加大，银的品位相应增加（图3）。

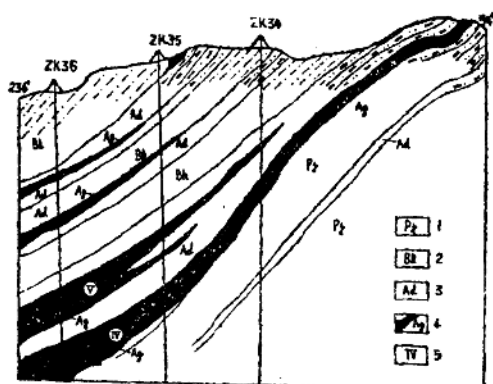


图2 围山银矿区东6线剖面示意图(图
示矿体呈似层状产出)

1. 绢云石英片岩 2. 变粒岩 3. 碳质绢云石
英片岩 4. 银矿体 5. 矿体编号

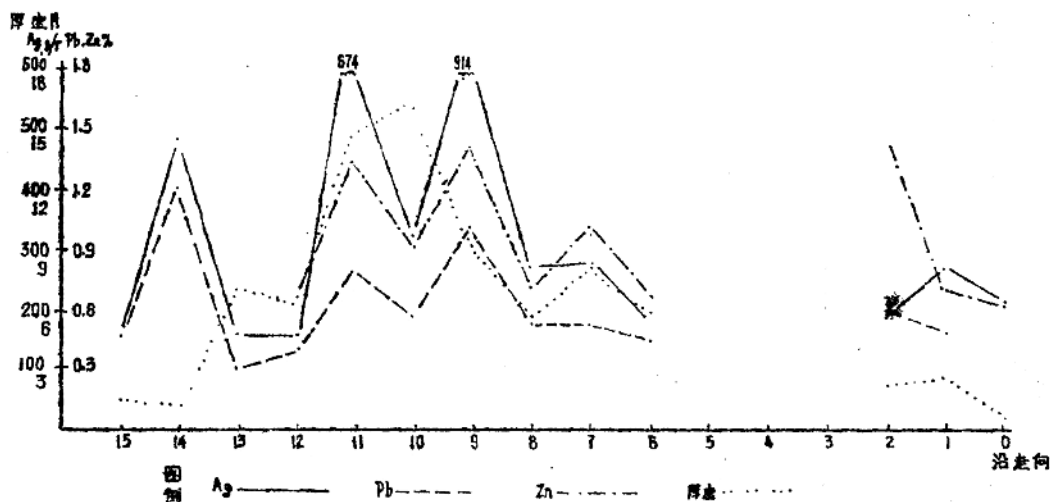


图3 破山坑道矿体 Ag、Pb、Zn 品位、厚度变化曲线图

2. 矿石成份与结构、构造

(1) 矿石成份:

区内矿石泛指含金、银矿物及金属硫化物(主要是黄铁矿、方铅矿、闪锌矿),具硅化的碳质绢云石英片岩。地表氧化矿石很少见到金属硫化物。矿石中金属硫化物含量甚少,往往只占5—10%。矿石中所见矿物四十余种,金属矿物及脉石矿物都比较简单,其组份是:

a. 金属矿物

银矿物:自然银、辉银矿、金银矿、深红银矿(Ag_3SbS_3)、硫铜银矿($\text{Ag, Cu}_2\text{S}$)、角银矿,银洞坡矿区有针碲金银矿;

金矿物:自然金、银金矿、碲金矿;

铅锌矿物:方铅矿、磷硫铅矿、铅铁矾、白铅矿、磷氯铅矿;闪锌矿、铁闪锌矿、菱锌矿;

铜矿物:黄铜矿、黝铜矿、自然铜、斑铜矿、兰铜矿、孔雀石;

铁、锰矿物:黄铁矿、赤铁矿、磁铁矿、磁黄铁矿、硬锰矿、软锰矿、褐铁矿、黄钾铁矾;

钛矿物:钛铁矿、金红石、榍石、锐钛矿、板钛矿、白钛石;

其他矿物:辉钼矿、毒砂、辉钨矿、锡石、磷铅锑矾等。

b. 脉石矿物

以石英为主,其次为绢云母、白云母、黑云母与少量方解石、萤石、角闪石、石榴石、电气石等,脉石矿物占矿石总量的90%以上。

银矿石中银矿物在原生矿中以自然银为主,辉银矿次之,在氧化矿中则以辉银矿为主,其次系自然银。角银矿含量极少。金矿石中以自然金为主。

矿石中主要硫化物是黄铁矿、方铅矿与闪锌矿。三者常连生或单独产出,或两种矿物共生出现。黄铁矿可以在不同地层中发现,数量不多但较普遍。各矿物特征简述如下:

黄铁矿,自形一半自形立方体,五角十二面体或块状,粒径为0.2—0.6mm,个别>5mm,在矿石中呈单晶或集合体,分布较广,往往呈浸染状或脉状产出,前者出现在碳质绢云石英片岩中(大理岩中也见到),顺层理(或微细层理)分布,这种黄铁矿多系原始沉积形成,后者常与石英、碳酸盐、方铅矿、闪锌矿沿裂隙侵入,显然为热液活动产物。

方铅矿,呈它形一半自形立方体,粒径<7mm,多与石英、碳酸盐呈细脉或星散状、块状出现。含银方铅矿晶面弯曲。

闪锌矿,褐、棕色,它形或半自形,粒径0.2—1.5mm。主要产于石英—碳酸盐脉中,也有呈浸染状出现。含银。

(2) 矿石结构、构造

a. 矿石结构

从含银矿物在矿石中的特征看是自形、半自形结构、他形微粒结构;从硫化物在矿石中的分布、共生关系来看是连生结构和交代结构;从矿物分离关系来看是乳滴状结构和结状结构,以及黄铁矿受力而破碎,形成的压碎结构。具体可分为: