

昆阳群铜矿找矿评价工作的几点体会

云南冶金地质勘探公司

我省昆阳群地层中，蕴藏着极其丰富的铜铁资源。在这一地层出露的八千多平方公里范围内，有着开采历史悠久的东川和易门两个铜矿区。建国以来，在党和毛主席的亲切关怀下，东川和易门都进行了大量地质勘探工作。二十多年来，特别是无产阶级文化大革命和批林批孔以来，我们已完成了若干面积的地质填图，探明了一些大、中、小型铜矿，发现了数百个矿点。在这些探明的矿区，已相继建成了一批现代化的矿山企业，使古老的矿山呈现出一派朝气蓬勃的新气象。在毛主席关于理论问题的重要指示指引下，广大地质勘探战士的阶级斗争和路线斗争觉悟进一步提高，促进了地质勘探工作的更大发展。通过多年来的地质勘探实践，我们对矿床规律也有了更深刻的认识，陆续在过去认为无矿的地段找到了一些新矿体，为生产矿山不断地补充更多的资源。回顾以往的找矿评价工作，我们有以下几点体会。

坚持革命路线 正确对待老区

冶金地质勘探队伍的很大一部分是在老矿区及其附近工作的，因而怎样认识老区，怎样处理好老区、外围和新区三者的关系是很重要的。

东川和易门都是经过长期工作的老区。它们的勘探过程，就是毛主席革命路线不断战胜刘少奇、林彪反革命修正主义路线的过程。五十年代初，我们在东川地区对汤丹、落雪、因民等主要矿床进行了大量勘探工作，在易门地区对狮山、凤山也进行了大规模勘探。这些主要矿区的勘探结束后，又开展了群众性的地表评价、第二期勘探和大面积的地质填图。在大战东川的黄草岭和拖布卡的基础上，勘探了新塘、白夕腊、滥泥坪、石将军等矿区。在易门，也勘探了狮子山、里士、七步郎、一都厂和峨腊厂等矿区，做了大量基础地质工作，形成了大跃进的局面，为矿山建设提供了充足的资源。在这以后，由于刘少奇反革命修正主义路线的干扰，开始是在地质勘探中搞“以钻探为纲”，接着又对地质工作和地质队伍大砍大杀，很多地方不该下的也下了，严重地影响了矿山开采。1962年以后，老区虽大致勘探完毕，提供了矿山生产需要的储量，但找矿工作却遇到了新的困难。在这种情况下，在老区要不要做工作的问题上，又出现了一场新的斗争。一种意见认为，老区无矿可找，或者是有矿难找，主张全线转移。但转移到哪里，也是心中无数的。另一种意见是主张只搞“探边摸底，搜残加密”，追已知矿体的延深和边角，片面强调探清矿体。结果是，地质勘探工作越搞越被动，路子越走越窄。

伟大的无产阶级文化大革命大大提高了冶金地质战士的阶级斗争和路线斗争觉悟，毛主席关于“工业学大庆”和“大打矿山之仗”的伟大号召在群众中激发了无比高涨的革命

热情。大家决心用找矿工作的优异成绩来粉碎帝修反对我们的封锁，搞好社会主义建设，支援世界革命。我们运用毛主席关于“事物都是一分为二的”教导分析老区工作，发现虽然保有储量很多，但各个山头的储量却是不均衡的，其中甚至有部分区段储量危急，需要抓紧做工作。同时，所谓“清楚了”也是相对的，是有时间性的：当时认为清楚了，现在生产发展了，对地质部门又提出了新课题；当时用岩浆热液成矿理论指导找矿勘探，认为搞清楚了，现在认识到矿体主要受地层岩相控制，有些地方也就感到还未搞清。例如，在岩浆热液成矿理论的影响下，曾认为狮山矿区是断裂构造控制矿床，因而在它的两侧断裂不发育处就只有黄铁矿化，无矿可找。后来，随着狮山的开采向下延深，迫切地要求增加储量，保证矿山的持续生产。这时，不少同志根据大量地质资料改用沉积变质的观点来重新认识，就估计到狮山两侧的菜园河和氧气厂深部可能有矿，而且是狮山矿体的断失部分。投入钻探后，果然证实了这个预测，显著地扩大了狮山的远景。又如处于东川落雪的老山和稀矿山两矿段之间长约400米的穿天坡地段，曾打了四个中段七条穿脉坑道，进尺1560米，但没有找到矿。当时有人解释说：“铜矿转移到三百米以外的铁矿里去了。”甚至在运输巷道碰到了矿体时，也认为“只是一个扁豆体”。后来对已有的探矿工程进行了全面检查，才发现这是被错断的穿天坡矿体。也就是说，层状矿在这里并没有尖灭，而是因构造未搞清使原来的探矿工程打不到含矿层。重新研究了地层和构造后，又设计了一批坑内水平钻孔。钻探结果证明，所谓的“无矿带”竟有相当厚大的富矿体，并可为生产近期利用。

通过对老区的几次突破，使我们深刻地认识到东川和易门铜矿床具有以下三个特点：

1. 在含矿的地层和岩相中，矿体成群成带出现；
2. 虽然已做了大量工作，但仍有一半以上的地区或地段没有探明，旧点新评和搜隐找盲的任务很大；
3. 许多矿山已建成投产，这为其邻近和外围的找矿、勘探和资源利用提供了有利条件。

这些特点说明，要在老区打开局面，关键是要结合找矿和勘探的实际，大力开展群众性的地质综合研究，加深对成矿规律的认识。不论是凭老经验搞盲目的实践，还是脱离生产实践搞理论，都是错误的。

无产阶级文化大革命以来，在贯彻为矿山生产建设服务的实践中，使我们感到冶金地质工作有其自己的特点：它与矿山生产建设的关系非常密切，为此而找矿的目的十分具体，对此有关的问题的科学研究工作要特别深入细致。所以，一方面应该立足老区，向老区纵深发展去挖掘它的资源潜力。另一方面，又要积极开展外围和新区的工作。只要我们通过认真分析从老区中找出真正的而不是臆造的规律去指导外围和新区的找矿，又能以外围和新区的新认识去更正和发展原来掌握的规律，就一定能减少盲目性，加强自觉性，更有把握地找出新资源，建立新基地。

认真分析矛盾 总结成矿规律

东川—易门式铜矿赋存在古老的昆阳群地层中。这些地层经受了多次变动，断裂很发育，褶曲很强烈，构造十分复杂。火成岩的多次侵入和区域变质作用使矿床在不同程度上改变了原来的面貌。要真正掌握这类铜矿的特点和赋存规律，就要用毛主席的哲学思想武装头脑，克服唯心主义的先验论，实事求是地分析问题和总结经验。毛主席提出的“百花齐放，百家争鸣”的方针，是推动科学技术发展的方针。对地质规律有不同的认识是正常的，不同的观点能互相比较也是有益的。如果对具体情况不作具体分析，就生搬硬套某种成矿理论去指导工作，就不会得到预期的效果。五十年代初期，外国专家曾用岩浆热液成矿的理论来解

释矿床成因。这种理论在很长一段时期里束缚了一些人的思想，他们把晚于矿体形成的火成岩也当母岩，把错断矿体的断层也当矿液通道，把一些沉积岩中的粉砂石英碎屑也当成围岩的硅化现象。由此产生的一套成矿“规律”和“理论”，是脱离实际的。六十年代以来，大庆油田的经验和同生成矿论的传播，给了我们很大启发。当我们克服了主观性、片面性和表面性，打破了岩浆热液成矿的框框去观察问题时，就发现有些地段虽有类似热液型矿脉，但在变质轻微的矿体中还保留了诸如斜层理、韵律、结核等大量的沉积作用的标志。也就是说，矿体受地层和岩相控制的规律很明显。但是，究竟断裂控制的脉状矿是主要的呢？还是地层控制的层状矿是主要的呢？它们之间有内在联系吗？经过大量的调查研究工作后，我们发现东川两个主要含矿层里的层状矿体累计长度约28公里，储量约占总数的90%。四个含矿层中铜的平均含量比克拉克值高四倍以上，也比基性火成岩中铜的平均含量高两倍以上。在很多地方可以见到层状铜矿渐变为脉状铜矿。总地来说，脉状铜矿的分布范围、脉石种类和矿物组合，都密切地依存于层状铜矿。这就说明，脉状铜矿是由层状铜矿变质生成的。由此，我们可以归纳出反映东川一易门式铜矿矿床特点的六条基本规律：

1. 地层组合 铜矿床赋存在元古代浅变质岩系内，在海侵顺序的底部一定的地层组合中，一般产于白云岩与紫色层或黑色板岩的接触带内，主要在紫色层之上的浅色层内或紫红色岩层中的浅色夹层内。

2. 含矿围岩 一般为灰白色泥质粉砂质硅质白云岩和白云质泥质粉砂岩。有的青灰色白云岩也含矿。在部分地区，古藻、炭质和泥质物对矿化也有富集作用。东川白云岩内层状铜矿的岩石化学特征是： CaO 、 MgO 、 Na_2O 的含量比较稳定， SiO_2 和 Al_2O_3 则随泥质、粉砂或硅质物的含量而变化（一般在它们有中等含量时矿化程度较高）。易门铜矿的围岩为泥质白云岩， SiO_2 为45.2%， Al_2O_3 为12.46%， CaO 为9.12%， MgO 为4.84%，即硅质偏低而钙镁质偏高。

3. 矿体形态 矿体一般是层状体或沿层发育的扁豆体，比较连续而稳定。有时矿体也呈平行的或雁行状的多层矿产出。层状矿体常被错断和褶曲，但脉状和柱状矿体一般产于变质作用较强、断层和破碎带较发育的地段或基性岩侵入体的边缘。

4. 矿物组合 在水平和垂直方向上矿体的矿物组合有大致的分带现象。含铜矿物主要为辉铜矿、斑铜矿和黄铜矿，一般呈层纹状沿层排列，有的还具有斜交层、鲕状韵律、竹叶状、结核等沉积成岩构造。

5. 伴生组分 矿石中含有银、钴、镓、锗、金等。

6. 绝对年龄 东川矿约为11亿年，与地层大体一致，硫同位素的组成是 $\delta\text{S}34\%$ 变化范围较大，由-4.3‰至+14‰，差值为18.3‰，平均为4.06‰，重硫同位素较富集。易门矿硫同位素的组成是 $\rho\text{S}34\%$ 变化范围由-7.9‰至16.8‰，差值为24.4‰，75%的样品的 $\delta\text{S}34$ 值在+10.0‰与-0.2‰之间。

毛主席教导我们：“人的认识物质，就是认识物质的运动形式”。“尤其重要的，成为我们认识事物基础的东西，则是必须注意它的特殊点，就是说，注意它和其他运动形式的质的区别。”东川一易门式铜矿以上这六个特征，特别是矿床的沉积成岩标志，是用岩浆热液成矿论难以解释的。因而可以认为，形成这类矿床的基本方式是沉积作用和成岩作用，是地层和岩相控制矿床。在这种沉积变质矿床中，沉积作用形成的层状矿是主要的，而变质作用形成的脉状矿是次要的，是层状矿在一定条件下转化而成的。

找到了主要矛盾，就明确了找矿时首先要注意地层组合和含矿层位，这也就是人们常说的“沿层找矿”。这个方法在东川一易门的找矿勘探中起了重要作用。例如在东川的大巴

子, 地表仅有少许含矿层下盘的紫色层出露, 其余大片地区均被含矿层上盘的黑色和灰色板岩、千枚岩所复盖。要评价矿区, 必须先找含矿层位。对地表和老硐进行大量构造分析的结果, 发现了一个平缓的超复逆掩断层。在这个断层下盘, 终于找到了含矿层和一个小型矿体。又如在因民的大水沟, 地表复盖了很厚的坡积角砾岩, 深部打了一个长穿脉坑道, 只见有零星小矿体, 长期以来做不出肯定评价。一九七〇年复查这个坑道时, 发现它并没有打到真正的含矿层。在分析了断层的性质、错距和地层的厚度后, 推测了含矿层的埋藏部位, 即用坑道和水平钻向前追索, 终于见到了预测的矿体。

由于不同的矿床除具有共性外, 还有各自的特殊性, 包括围岩性质、氧化还原界面、古地理环境和后期改造等控矿因素。因此, 需要在找到含矿层位的基础上做进一步的具体分析。例如在易门的凤山, 矿体主要是受南北向的紫色破碎带及其羽毛断裂控制的囊状、脉状和柱状体, 但在菜园河用“沿层找矿”的方法打开局面后, 没有注意凤山的特殊性, 仍然沿层布孔, 结果不少钻孔落空了。后来通过构造分析明确, 囊状、脉状和柱状矿体主要分布在两组断裂交汇处的内侧棋盘格状断裂发育的地段和入字形构造带中, 并伴有明显的硅化、绿泥石化、黄铁矿化等围岩蚀变和白云石重结晶退色现象。根据这些规律再去找矿, 就找到了新矿体, 扩大了凤山的远景。

近十年来, 东川和易门用沉积变质的成矿理论指导找矿评价虽然取得了新进展, 但只说明这个理论比岩浆热液成矿理论更接近实际, 仍有很多方面不够充实和不够完整。恩格斯指出: “地质学按其性质来说主要是研究那些不但我们没有经历过而且任何人都没有经历过的过程。所以要挖掘出最后的终极的真理就要费很大的力气, 而所得是极少的。”因此, 我们决不能满足于现有的认识水平, 而努力按照毛主席提出的认识论去工作, 这样才能进一步总结出更加接近实际的成矿理论来指导找矿评价工作。

运用找矿标志 反复实践认识

毛主席说: “人的认识, 主要地依赖于物质的生产活动, 逐渐地了解自然的现象、自然的性质、自然的规律性、人和自然的关系”。找矿标志也是这样, 它是在反复实践的过程中被认识的, 也需要在反复实践的过程中加以检验和补充。只有在实践的基础上加强科学研究, 才能使认识不断深化, 得出比较可靠的找矿标志, 提高找矿效果。在东川和易门的找矿勘探实践中目前运用的找矿标志有以下几项:

1. 地层 在海进层中, 白云岩与紫色、黑色板岩组合中的紫色岩层色泽鲜明易辨, 是很好的标志层。在紫色层下部, 要注意寻找铁矿或含铜铁矿。其顶部与浅色不纯白云岩的接触部位, 要注意找层状铜矿。紫色层厚而稳定、颜色呈紫红色, 而含矿层本身厚度不超过30米时, 可能有比较富集而连续的铜矿(如东川的落雪和因民)。相反, 如紫色层较薄, 颜色为紫灰黑色, 或含矿层本身过厚, 则铜矿一般比较分散和不连续。

2. 构造 在较大规模向斜岩层转折部位断层和破碎带发育的地段, 应寻找脉状和囊状矿体。断裂破碎带在层状矿的上盘并互相连通时尤其值得注意。例如东川的落雪、因民、汤丹等主要矿体即位于基多、拖布卡两向斜的转折部位, 且层状矿体上盘的断裂带内常见有脉状富矿体。在易门的狮山、凤山、一都厂和东川的白锡腊层状矿上盘的紫色破碎带中, 都找到了囊状、柱状和脉状富矿体。

3. 岩性和氧化淋滤特征 碎屑岩(特别是粗碎屑岩)和灰岩一般都不含矿, 含有若干石英、长石粉砂和泥质物的灰白色白云岩常含矿。含矿白云岩在地表经氧化淋滤后一般呈黄白

色，沿层面或节理面有树枝状、星点状褐铁矿或包裹着石英的褐铁矿球粒（俗称“羊豆子石”）。氧化淋滤不彻底时往往有残留的孔雀石、黑铜矿或砖红铜矿。

4. 矿物分带 这一直接标志可用来预测矿化趋势。比较完整的水平分带是：地表或浅部为含三价铁较多的无矿带，向下依次为辉铜矿带、斑铜矿-黄铜矿带和黄铁矿带。各带之间是逐渐过渡的。根据浅部的矿物组合及其变化可以预测深部的矿化情况。例如在一九六四年勘探东川的三江口时，只看到地表矿体厚大，出露高差也达到60米，而未注意硫化物的分带（已出现黄铁矿），以致对矿体延深的急剧尖灭没有思想准备。有了这次经验后，我们认识到萝卜地、老背冲矿段两侧的龙山、石将军矿段都有这种同向分带。根据矿体两侧的分带现象和已有钻孔资料做出硫化矿物分带预测图后，发现前几次打的钻孔和坑道大多因控制过浅而打在了无矿带内。因此，又设计了六个深孔。除一孔落空外，其他五孔均已见矿。在成矿预测图上重新标出了富矿体的赋存部位后，又布置了九个更深的钻孔，结果都打到了矿体，这样就确定了矿床的规模。

加强团结协作 继续努力前进

在毛主席革命路线指引下，在各级党组织领导下，经过广大革命职工二十多年的辛勤劳动，东川和易门两铜矿的地质勘探工作虽然取得了一些成果，但离党和人民对我们的要求还很远。特别是由于长期以来对于开展群众性的综合研究和加强普查找矿缺乏过硬措施，因而基础地质工作还很不够。在地层和含矿层位的对比上，在建立标志层或标志层组上，在掌握火山活动的特点上，在构造形态和断层性质的分析上，也都需要深入研究。东川、易门、元江、武定等主要铜矿的共性和个性，还应当多做分析。在成矿理论方面，东川—易门式铜矿的基本控制条件和成因问题上，始终存在着“岩浆热液成矿”和“沉积变质成矿”这两种不同的观点。近来，又有人提出了“火山-沉积变质”或“海相火山喷发”的见解。因此，为了解决用什么成矿理论来指导找矿的问题，还要做大量工作。在找矿方法上，还没有很好地把地、物、化等多种手段有机地联合起来。在昆阳群地层的分布范围内，已经评价和勘探的地区只是一小部分，而且其中有些矿点还需要重新认识。盲隐矿体的找矿评价刚刚开始。已勘探的矿区之间仍有不少有远景的空白地段。老地层中大红山型的铁铜矿床也需要继续寻找。为了对冶金工业的大发展做出新贡献，我们应当以毛主席关于理论问题的重要指示为纲，高举“鞍钢宪法”的革命旗帜，做好以下几项工作：

1. 坚持为冶金矿山生产建设服务的方针，在挖掘老矿区资源潜力、大搞综合利用和扩大远景的同时，积极开展邻区和外围的找矿评价。

2. 大搞群众性的地质综合研究。要落实组织，落实措施，认真做好基础地质工作，认识规律，运用规律，明确找矿方向，扩大找矿领域，提高找矿效果，努力增长储量。

3. 调动一切积极因素，搞好群众性科研与专业科研工作的结合，搞好综合研究中领导、工人、技术人员的三结合，搞好地质、物探、化探、施工的结合，组织好勘探、科研、教学的三结合，形成浩浩荡荡的大军，向昆阳群夺取铜铁资源。

4. 掀起一个分析、鉴定、测试、工具和仪器的技术革新、技术革命运动，使现有设备发挥更大作用，并在可能范围内，增加必要的测试手段，提高测试资料的准确性。

为在本世纪内把我国建成社会主义的现代化强国，我们决心在毛主席革命路线的指引下，在各级党组织的领导下，努力学习兄弟单位的先进经验，认真调查研究，反复实践认识，及时总结经验，克服困难，争取尽快在大战昆阳群的战斗中打开新局面，为巩固无产阶级专政和建设社会主义做出更大贡献。