

对滇南某夕卡岩型铜多金属矿床的成矿 控制因素及找矿方向的认识

云锡地质勘探队五分队地质组*

一、矿田地质概况

本矿田位于矿区一级褶皱——五子山复式背斜西南倾没端，与老×矿田同受矿区二级褶皱老卡背斜控制（图1）。矿田北以老熊洞断层与老×矿田分界，南至大苍山一带，西至××大断层，东至龙头寨，面积达数十平方公里。矿田因受东西向断层分割，以及矿化特征的不同可分为卡新、鸡心脑、龙树脚三个矿段。花岗岩接触带之夕卡岩型多金属矿床集中分布于卡新矿段若干地区的两平方公里范围内（见图1）。现将该矿段的地质概况叙述如下。

1. 地层 本矿段除第四系坡积残积层外，均为中三迭统个旧组下部地层。自上而下可分为：

$T_2K_1^5$ 深灰色中厚至厚层状灰岩，局部含泥质、白云质，厚度为215米；

$T_2K_1^4$ 灰色、中厚层状灰岩、白云质灰

岩、白云岩互层，局部含泥质，部分见矿化，厚度为180米；

$T_2K_1^3$ 深灰色含炭质、硅质灰岩，灰黄色含泥质灰岩与灰色灰岩之互层，按化石层可分为两个亚层，总厚度为110~170米。该层为层间似层状夕卡岩铜矿及条带状锡矿床的主要赋存层位；

$T_2K_1^2$ 灰色薄至中厚层状灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩之互层，可分为上、中、下三个互层带，厚度为50~130米。该层为层间似层状锡、铜矿床赋存的主要层位。

$T_2K_1^1$ 深灰色中厚层至薄层状致密灰岩，下部含泥质、硅质，厚度大于800米。该层为接触带矿床赋存的主要层位。

2. 构造 卡新弧形背斜为老卡背斜上之次级褶皱，属矿区三级构造。该背斜受北侧老熊洞断层及南侧仙人洞断层控制，呈近南北、北北东、北东至正东方向延伸，似一向西北方向突出的弧形。此背斜为矿段控制性褶皱，卡新花岗岩株即侵入于弧形背斜轴部。岩株轴迹与背斜轴大体一致。弧形背斜之翼部尚有一系列之小向斜、小背斜及挠曲带。

仙人洞断层及老熊洞断层分别位于卡新弧形背斜之南北两端，属矿区二级张扭性断裂，走向近东西，倾向南，倾角80°。断层走向延长约5~10公里，水平断距200~500米，垂直断距40~200米，此二断层为卡新岩株之成矿前控制性断层，后期局部有复活现象。两断层间尚有一系列次级断层。

3. 火成岩 矿田内主要见有花岗岩和辉绿岩。花岗岩为矿田之成矿母岩，受卡新弧

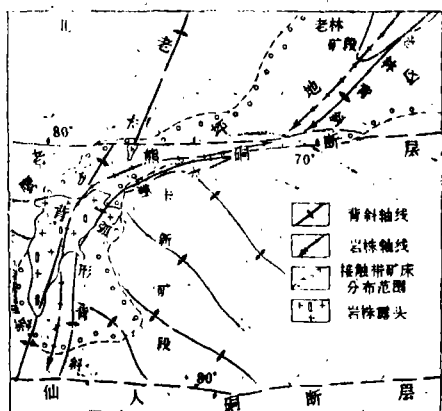


图1 矿段构造纲要图

*由苏祝新同志执笔。

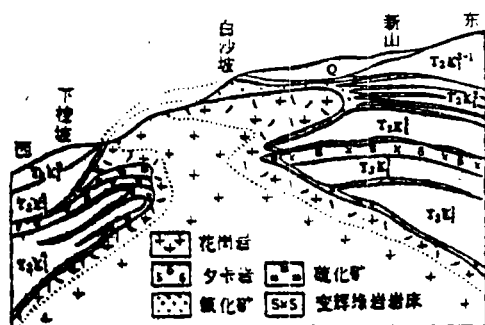


图2 岩株A-A'横剖面图

形背斜及老熊洞、仙人洞断层控制，呈岩株状侵入于背斜轴部（图2）。夕卡岩型铜多金属矿床多产于接触带，少部分形成层间铜锡矿床。构成岩体主体的为中细粒黑云母花岗岩、斑状含斑状细-中细粒黑云母花岗岩、细粒等粒白岗岩及含斑状白岗岩，以及分布于岩体边缘的细晶岩脉、斜长岩脉、正长岩脉、伟晶岩脉等；其共同的特点是：暗色矿物含量少， SiO_2 过饱和、偏碱性。

辉绿岩为一浅成基性岩床（见图2），大致沿 T_2K_1 中上部层间侵入。岩石由橄榄石、含钛普通辉石、斜长石等组成，呈暗绿色致密块状。岩床厚度变化在1~80米之间。在卡新矿段因受花岗岩及后期热液叠加而强烈变质为由金云母、阳起石和斜长石，或钠长石、金云母组成的变辉绿岩。

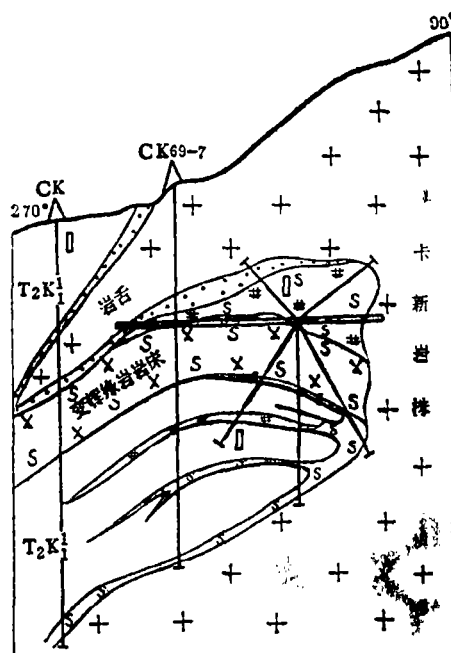
二、花岗岩岩株形态特征、控制因素及其与成矿的关系

本矿区东部几个矿田的花岗岩岩株突起往往受上覆构造形态、尤其是褶皱构造形态之控制。围绕这些突起的金属矿化作用相当集中，这种现象在卡新矿段极为明显。与其他几个矿田相比，卡新岩株的特点是：岩体具有环带状构造，岩体的边缘及岩舌、岩株多为细粒白岗岩及细晶岩类，往中心逐渐过渡为含斑状、斑状黑云母花岗岩。在表面形态上呈一“似蘑菇状”突起（见图2）。这一形态特征就决定了以“岩舌下、岩枝下凹

部”为主的接触带夕卡岩型铜多金属矿床的特征。

卡新岩株之所以形成这种特殊的“岩舌状、岩枝状、蘑菇状超覆”和“凹部”的表面形态，其地质控制因素可以大致归纳为如下四个方面：一变（变辉绿岩岩床）、二互（ T_2K_1 互层带）、三泥（ T_2K_1 泥质灰岩）、四断（成矿前断层）。

一变（变辉绿岩岩床）在岩浆作用中，同化作用的程度不仅依赖于岩浆本身的物理化学特性，而且也依赖于在侵入体形成时的构造情况及围岩的物理化学性质。当侵入体大致沿着老卡背斜轴部向上流动时，背斜轴部压力减轻，顶板岩石破碎。挥发物的上升，由于各种岩石物理化学性质的差异，直接影响到花岗岩对围岩的同化程度和岩体的产状变化。钙镁质的碳酸盐类岩石，较铝硅质的辉绿岩活泼，裂隙度较高，渗透性也较强。因此，在同化作用过程中，辉绿岩岩床上下盘的灰岩地层，同化作用强度大，形成以变辉绿岩岩床为核心的凹部（图3）。

图3 变辉绿岩岩床控制的凹部形态
(A-A'剖面西段，图例同图2)

由变辉绿岩岩床控制的花岗岩形态，不论在平面还是剖面上都凹向岩体，形成一个半封闭状的构造。凸入岩体的大理岩被花岗岩包围。在岩体侵入和冷却的过程中，有多种方向的挤压和剪切力造成裂隙；同时，上覆花岗岩岩舌和中部的变辉绿岩岩床又起着隔挡作用，从而有利于矿液的交代沉淀，成为矿床赋存的良好空间，形成凹部中的大而富的多金属矿床。在岩体凹部变辉绿岩岩床之下、正接触带之上的大理岩空间，由于上有岩床遮挡，成为矿液和挥发物聚集的良好场所。这些部位中矿液及挥发物不易向上逸散和流动，往往形成比较集中的夕卡岩硫化矿床及以萤石、石英、金云母和绿柱石为主体的钨铍等的气成矿床。

矿液虽多在岩体凹部聚集，但与变辉绿岩并没有多少成因上的联系。在变辉绿岩与花岗岩的直接接触部位以及变辉绿岩本身，尚未发现具工业价值的矿床；普遍的是硫化物呈稀疏的细脉和散点状浸染。有的矿床在空间分布上似乎与变辉绿岩一致，但与其说与变辉绿岩有关，不如说与夕卡岩和大理岩有关。因为矿液的交代沉淀总是沿着变辉绿岩岩床与大理岩接触之夕卡岩带，和变辉绿岩中大理岩条带状夹石之接触面上进行的，形成似层状、条带状工业矿床。

二互 ($T_2K_1^2$ 互层带) 如果我们把从 $T_2K_1^1$ 中上部的变辉绿岩岩床到 $T_2K_1^2$ 泥质灰岩以下约厚200米的 $T_2K_1^2$ 地层当作一个“互层带”的话，似乎花岗岩“岩舌、岩枝”和“凹部带”矿床都集中地分布在这个区间，而很少有例外（图4）。因为这一套由辉绿岩、灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩组成的“互层”在构造和侵入作用中，较之其上的中厚层状泥质灰岩和其下的厚层状灰

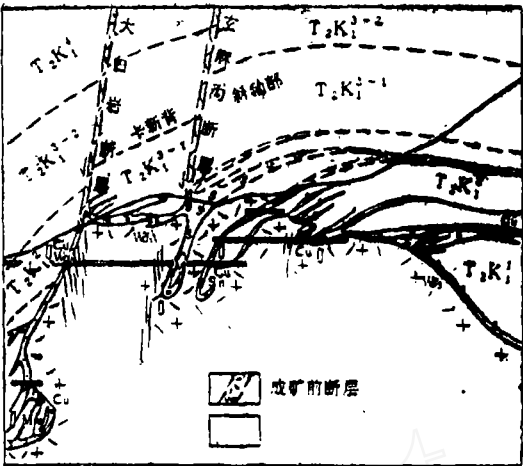


图4 “互层带”控制的岩体凹部形态 (B-B')剖面

岩地层易于产生层间破碎和剥离，花岗岩往往沿着层间虚弱带贯入，形成“岩舌”和“岩枝”，而岩株的顶部是含矿溶液的聚集部位，又置“互层带”中。在灰岩与白云质灰岩、白云岩交互的地段，则白云质灰岩更利于交代，因为它具有较高的孔隙度（见下表）。所以“互层带”有利于成矿，正是各种有利地质条件有机配合的结果。

三泥 ($T_2K_1^2$ 泥质灰岩) 浅黄褐色的泥质灰岩属柔性岩石，由于其化学活泼性差，致密，加之岩浆同化作用的逐渐减弱，因此， $T_2K_1^2$ 的泥质灰岩地层就成为岩浆向上流动的遮挡层，构成岩株的顶盖(图5)。在其与下伏地层的界面上往往有花岗岩呈岩枝状贯入。

四断 (成矿前断层) 成矿前断层对花岗岩形态的控制，从总的来看，是由二级和三级断层大致控制了卡新岩株的分布。从局部来看，岩株边缘的断层往往限制了花岗岩向侧翼的发展，在小范围内造成花岗岩的急剧下降，有时形成陡倾的幅度不大的“波状

不同碳酸盐类岩石的孔隙度

岩石名称 孔隙度	白云质灰岩	中晶大理岩	细晶大理岩	灰岩
%	2.17~12.10	0.18~8.87	0.3~2.07	0.26~1.98
平均	5.75	3.26	1.27	1.36

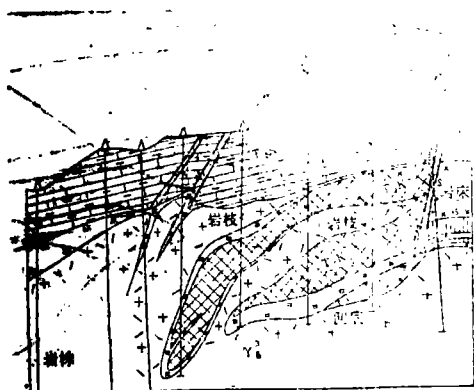


图5 泥质灰岩控制的岩体凹部形式
(图例同图2)

凹部”(图6)。

综上所述,本矿田内卡新矿段的“蘑菇状”或“复蘑菇状”岩株的表面形态,是受了上述四种因素有机配合的控制。一般受变辉绿岩岩床与断层的控制,形成“平卧式”或“倒贯式”的短岩舌及厚岩舌状的凹部,受互层及泥质灰岩的控制,形成“平卧式”或“顺层式”的长岩舌及薄岩舌、岩枝状的

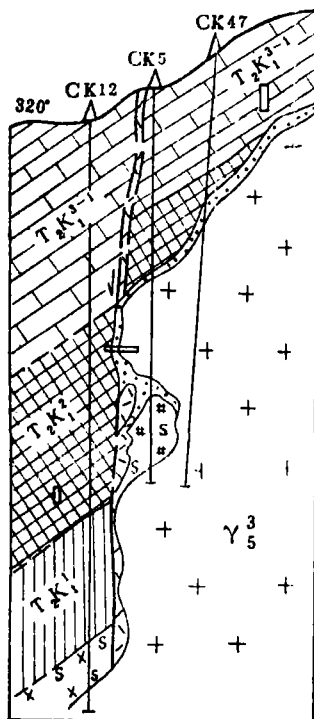


图6 断层控制的岩体凹部形式
(B-B'西段,图例同图2)

凹部。岩浆期后的含矿热液在有利的地质环境及物理化学条件下,进行选择性的交代沉淀,形成铜、钨、锡等多金属工业矿床。这些矿床的赋存部位,大致可分为:

1. 赋存于岩株顶部与泥质灰岩、白云质灰岩平缓接触带上的似层状、透镜状矿体(见图5)。
2. 赋存于长岩舌下盘接触带的似层状及层间的薄矿体(见图4)。
3. 赋存于岩舌、岩枝状超覆的“凹部带”中的厚大透镜体状、囊状矿体(见图3)。
4. 赋存于“凹部带”之凹底正接触带上的透镜状矿体(见图4、图5)。
5. 赋存于花岗岩与断层接触处的破碎带充填交代的脉状、囊状矿体(见图6)。

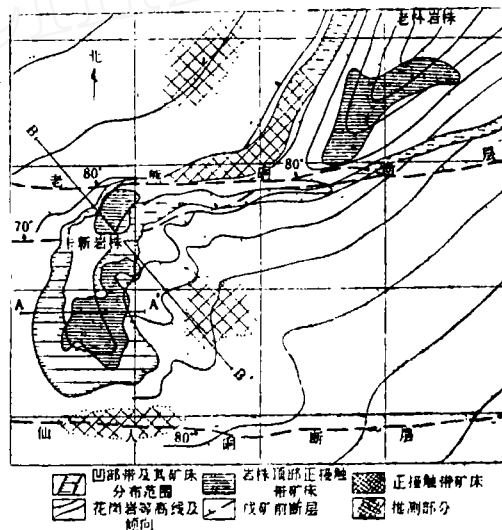


图7 矿体分布图
(图例同图2)

三、找矿方向的初步探讨

这里主要说的是鹰坪地区。该区位于老熊洞断层两侧的鹰岩、白岩、坪岩等矿化地段,地质上处于卡新弧形背斜与老林背斜、卡新岩体与老林岩体连接部位。据两个岩体的接触带、凹部带矿床成矿控制因素的分析,该区同样具备“一变、二互、三泥、四断”的有利条件(图7),是有可能的找矿区。

1. 在岩株的西北翼,由于受成矿前断层

云南冶金地质战线开展斑岩铜矿工作取得可喜成就

在毛主席革命路线指引下,去年以来,云南冶金地质勘探公司全体职工认真贯彻中央一系列指示精神,学理论、抓路线、深入开展批邓和反击右倾翻案风的伟大斗争,进一步调动了广大干部、工人和技术人员的社会主义积极性,以铁、铜为主的找矿工作也有了新的发展。斑岩铜矿找矿评价工作进展较快,力量由一个队增加到五个队,工作点由一个地区扩大到四个地区,初步形成了群众性找斑岩铜矿的热潮。在这一年当中,我们先后踏勘了150多个岩体,检查了10多个物化探异常,发现了不少找斑岩铜矿的好线索,取得了可喜的成就。

正是由于各级党委的重视,面上踏勘,点上的异常检查和各方面的综合研究,有了新的进展,新区也有新的发现。可以说,找斑岩铜矿的局面已初步打开。

通过实践,我们认为普查找矿工作对象之间有这样的相互关系,即岩体是基础,构造是条件,蚀变是现象,矿化是本质。在评价时,要综合考虑这几个方面。在研究规律时,也要紧紧抓住对岩体、构造、蚀变、矿化的深入调查。

从全省范围来看,云南的构造体系型式多种多样,有的具有长期活动的特点,促成各种构造型式之间复杂的复合关系。由于构造体系的形成和活动,伴随大量岩浆岩侵入和火山岩喷发,为内生矿产的形成与富集提供了有利的条件。特别是世界性大构造带——青藏滇缅印尼歹字型构造,从云南西部通过,波及范围很广。就板块与斑岩铜矿成因模式而言,欧亚—印度一级板块地缝合线穿过我省西邻的缅甸,云南正处于地缝合线东仰冲板块的一侧。从大地构造观点来划分,云南有地台,也有地槽。这两大单元的存在,尤其是优地槽的存在,无疑扩大了找斑岩铜矿的可能性。

就岩体而言,中酸性侵入岩分布面积占全省近三分之一,在本省西部、南部成群成片出现。岩性从钙碱性正常系列到碱性系列都有,以前者为主;喷出岩包括前震旦纪到喜山期各期都有,以海西、印支期的中酸性火山岩为主。含铜钼的斑岩体,岩石种类较多,包括花岗斑岩、闪长斑岩、二长斑岩、花岗闪长斑岩、花岗二长斑岩、正长斑岩,以及安山岩、凝灰岩、火山角砾岩等。

的控制,岩体变陡。在由陡变缓的部位可能有凹盆式的正接触带矿床,并与老林岩体西北翼凹部带矿床相连接。

2.在岩株的东南翼,由于受互层和变辉绿岩岩床的控制,位于断层南侧的凹部向北东方向倾伏,穿过断层可能与老林岩体东南翼的受相同地质因素控制的凹部带矿床相连接。

3.据××矿区褶皱形态分析,二级褶皱老卡背斜的轴迹可能在三级褶皱老林背斜的西侧(见图1),其深部岩株可能突起,为

寻找正接触带矿床的远景区(见图7)。

这样,老林岩体与卡新岩体实为一受两个背斜控制、又由成矿前断层把它们连接起来的一个整体(见图7)。花岗岩凹部带及正接触带夕卡岩型铜多金属矿床围绕着岩株四周连续分布(局部有无矿间隔)。特别是两翼构成大体呈由南西向北东方向侧伏的两个矿化带,周长约一万多米。因此,在其未勘探的空白地段,加强地质综合研究工作,进行普查找矿,扩大矿区远景是大有希望的。