

凤山铜矿床构造初步分析

云南第三矿勘队综合研究组

云岩, 夹泥炭质白云质砂岩及凝灰质岩类, 为狮山主要含矿层, 厚16~67米; 与下伏地

凤山矿床是我区主要生产矿山之一。自一九六〇年投产以来, 生产节节上升, 生产中段以每年14米的速度下降。为延长矿山生产服务年限和扩大生产的需要, 在找矿勘探实践中, 我们认真贯彻为矿山生产建设服务的方针, 运用毛主席的哲学思想, 坚持实践第一的观点, 冲破“矿山定型”论的束缚, 深入研究, 总结矿床成矿规律, 初步得出“浅源热液矿床, 构造控制矿体”的认识; 并根据这个认识, 于一九七二~一九七六年间, 通过实践, 找到了新的盲富矿体, 使原有储量翻了一番, 为延长矿山生产年限和扩大生产规模作出了贡献。

一、地层

凤山矿床出露地层属元古界上昆阳群绿汁江组三家厂段, 侏罗系砂页岩不整合覆盖于昆阳群之上。三家厂段自下而上可分为三大层:

牛尖山层 由青灰~深灰色薄层灰岩组成, 层间常夹泥质薄层, 厚20~100米。与下伏峨嵋段灰绿色板岩整合。

狮山层 底部为暗紫灰、紫红色含铁泥质白云岩板岩互层或白云质砂板岩互层, 局部为角砾岩或凝灰质岩系, 含镜铁矿, 厚10~44米; 与下伏牛尖山层为假整合接触。中部为灰白、暗灰、绿灰色泥质、白云质粉砂岩及凝灰岩, 夹粉砂质泥质白云岩, 为狮山含矿层之一, 厚5~67米; 与下伏紫色岩系为整合接触。上部为黑色灰黑色泥炭质白

层为整合接触。

凤山层 由一套厚度大于1000米的碳酸盐类岩石建造组成。该层上部被侏罗系砂页岩覆盖, 下部与狮山层上部黑色层为整合接触。凤山型矿床则赋存于其中有利的构造部位。凤山层按岩性特征可分三部份: 下部为青灰色厚层状白云岩, 夹泥质白云岩, 厚20~200米。中部为青灰色厚层状含迭层石及硅质条带白云岩, 厚468~960米。上部为青灰色厚层至薄层状白云岩夹竹叶状白云质灰岩, 厚130~400米。

二、构造

凤山矿床位于川滇南北向构造带南部西侧, 复背斜西翼的次级凤山背斜转折端。岩层走向为南北至北30°东, 向西倾斜, 倾角50~70°。断裂构造相当发育。现按断裂、节理特性分述如下:

1. 构造形迹(结构面)的特征 本矿床断裂按其性质和延展方向可分四组断裂带:

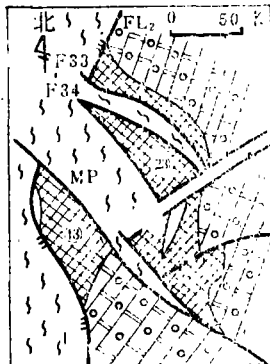
(1) 南北向断裂带 该构造带内规模最大的断裂有 FL_1 、 FL_2 , 其走向延长1300米, 南北两端均被后期横断层所切。两断层之间形成由紫色白云岩板岩互层、薄层灰岩等角砾(简称“紫色角砾岩”下同)组成的幅宽60~110米的破碎带。

该构造带两侧的 FL_1 、 FL_2 断层结构面特征为: ①断层面舒缓波状; ②沿 FL_1 下盘往往形成1.5~2.7米宽的片理化带; ③在断层附近白云岩一侧常有褪色和铜矿化; ④断层面常见上下滑动擦痕。

(2) 北西向压扭至张扭性断裂带 沿

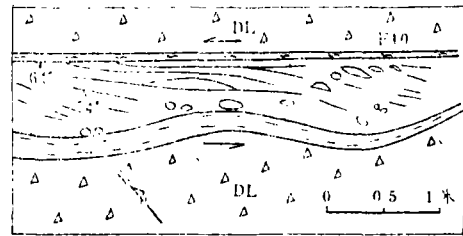
此方向发育的断层甚多,主要有 F_9 、 F_{10} 、 F_{17} 、 F_{19} 、 F_{22} 、 F_{23} 等一系列平行的断层。按断层的特性可分两个亚类:

①沿北西延展的断层,常在相互平行的两断层之间形成幅度宽大的断层破碎带,充填着紫色角砾岩(图1)。此断层破碎带,



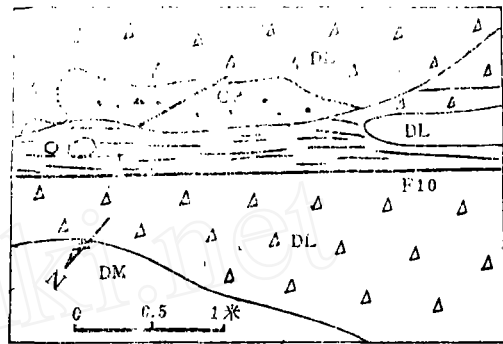
- 矿体及编号
- 褪色白云岩
- 紫色角砾岩带
- 纵断层及编号
- 横断层及编号

图1 三中段 F_{19} — F_{34} 北西向构造带平面图



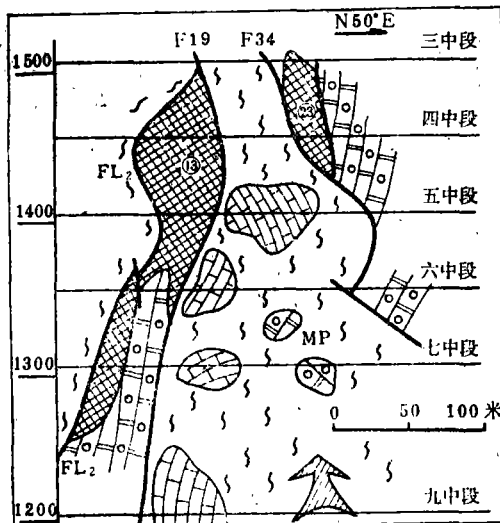
- 褪色白云岩角砾
- 断层及编号
- 片理及产状

图3 7514W横板 F_{10} 结构面素描图



- 紫色角砾岩
- 褪色白云岩
- 灰色白云岩
- 铜矿化范围

图4 750N东壁 F_{10} 结构面素描图



- 矿体及编号
- 褪色白云岩
- 薄层灰岩
- 紫色角砾岩带
- 横断层及编号
- 纵断层及编号
- 紫色角砾岩带

图2 剖面图

在剖面上表现为上窄下宽,便被断层错乱的深部及两侧岩石碎块挤入构造带中(图2)。

此组断层结构面表现为舒缓波状,擦痕不清、沿断层破碎带两侧白云岩产生褪色和铜矿化作用,属成矿期张扭性断层。

②沿北西向断层产生的挤压破碎带,宽度多小于一米,充填物以白云岩粉屑为主,次为红色、紫色断层泥及白云岩构造透镜体。破碎带中泥片理发育。断层面平直光滑,水平擦痕清楚,属成矿后断层,对矿体起破坏作用(图3、图4)。

③北东向张扭性断裂带 该组断层不十分发育,主要由 F_{35} 、 F_{36} 及与之平行的次级断层组成。其构造形迹在三、六两中段揭露较为清楚。此组构造带内亦充填有向上分叉变窄向下合拢增大的紫色角砾岩带,而与破碎带尖端相对应的白云岩则形成上大下分枝变小的“吊脚”现象。断层面舒缓波状,

擦痕不清。断层带两侧白云岩有蚀变褪色和矿化作用,属成矿前构造(图5)。

④东西向张性断裂带 根据断层带的充填物及断裂性状可分两种情况:

①断层带内挤入厚大的紫色角砾岩带。如F₁₈断面呈锯齿状,是沿北东、北西西两组早期断层追踪的结果,不见擦痕,沿断层带白云岩一侧有蚀变褪色及矿化作用,属成矿前构造(图6)。

②断层带内无紫色角砾岩,断层面平

直,具水平擦痕。此类构造带形成一系列平行的延长及断距不大的断裂组,错断矿体,属成矿后断层。

2.主断裂旁侧节理裂隙特性 我们在对主断裂野外观察的同时,也对主断裂两侧派生的节理裂隙进行系统统计,并制成了节理等值线图。为排除成矿后断裂构造的影响,侧重于含矿节理裂隙统计,其成果见图7。

从节理等值线图可以看出:①节理分布方向以北西向为主,次为北东向,南北向,再次为东西向;②节理展布方向与成矿构造一致性。

利用节理方向与控矿构造一致性的规律,为矿床构造追索和联接,矿体的勘探与圈定,提供了可靠的理论依据。

三、矿床构造力学分析与成矿作用

凤山矿床赋存于上昆阳群浅变质白云岩中。由于在漫长的地质年代中,它经过多次构造变动,构造极其复杂,这就给矿床构造力学分析带来一个复杂而困难的因素。毛主席说:“一切事物都不是孤立存在的,它们之间固有其内在的必然联系。”同样,凤山矿床在各个构造活动的产生和发展过程中也必然有其内在连系,同时彼此又存在差异。我们按照这一唯物辩证法的观点,观察凤山矿床的各种类型构造形迹,通过归纳、分析,初步划分为早期和晚期构造运动:

1. 早期构造运动

(1) 褶皱作用阶段 上昆阳群地层形

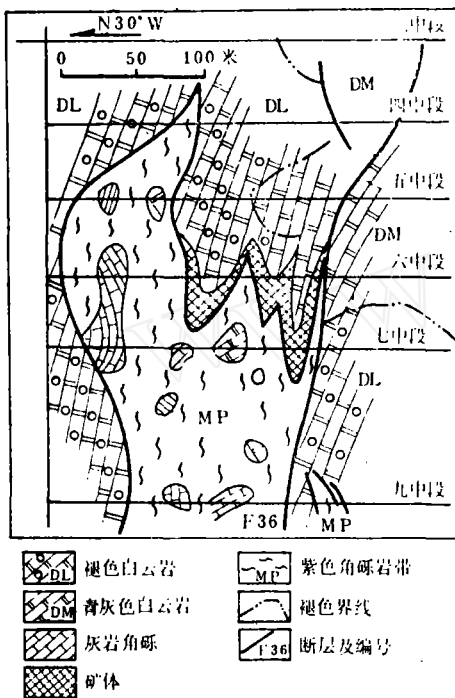


图5 F36北北东构造带剖面图“吊脚”

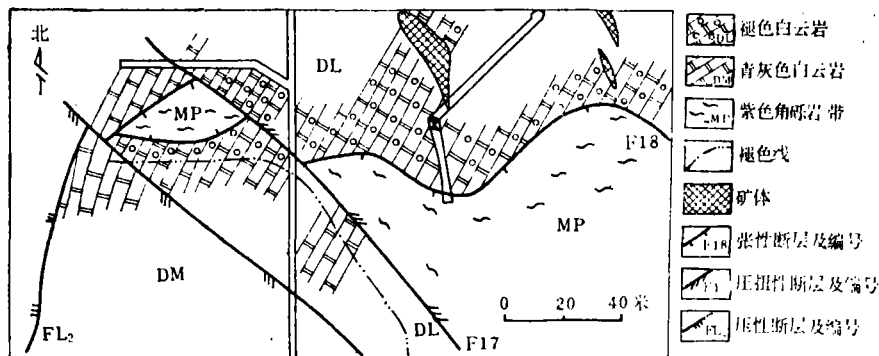


图6 四中段F18东面向构造平面图

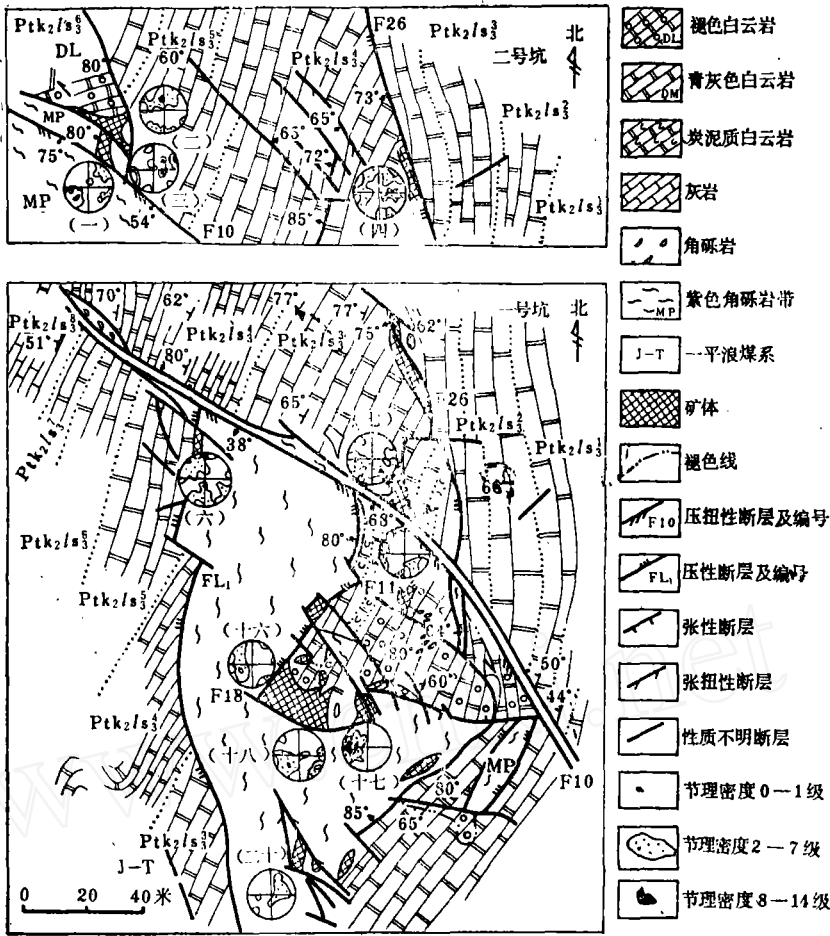


图 7 凤山矿床节理等值线图

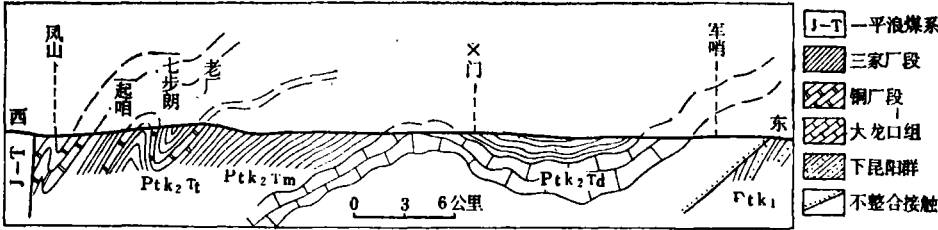


图 8 凤山军哨地质剖面示意图

成后。由于受东西向挤压力作用，形成南北向褶皱带。本矿区位于复背斜的西翼，而凤山矿床则位于其中次级的轴向南北的凤山紧密同斜背斜的南部转折端（已查明凤山紧密同斜背斜南起凤山，北至梅山北部长达14公里图8）。

(2) 断裂活动和成矿作用阶段 ①随

着东西向挤压力的继续作用和发展，褶皱作用转化为断裂作用，形成南北向逆冲压性构造带、北西及北东向扭性构造带以及东西向强性构造带。这四组构造带构成了凤山矿床主要构造轮廓（图9图10）。②在断裂、节理及裂隙形成过程中，在上部压力下部压力大的条件下，将下部具塑性的角砾岩沿

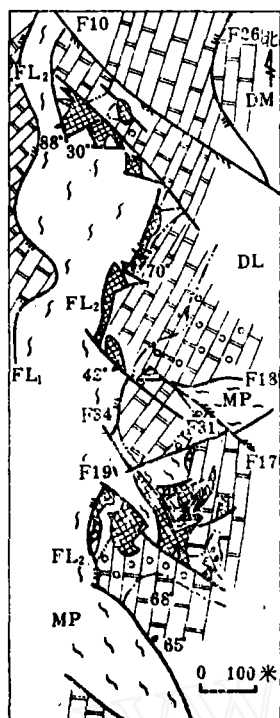


图9 四中段构造系统图

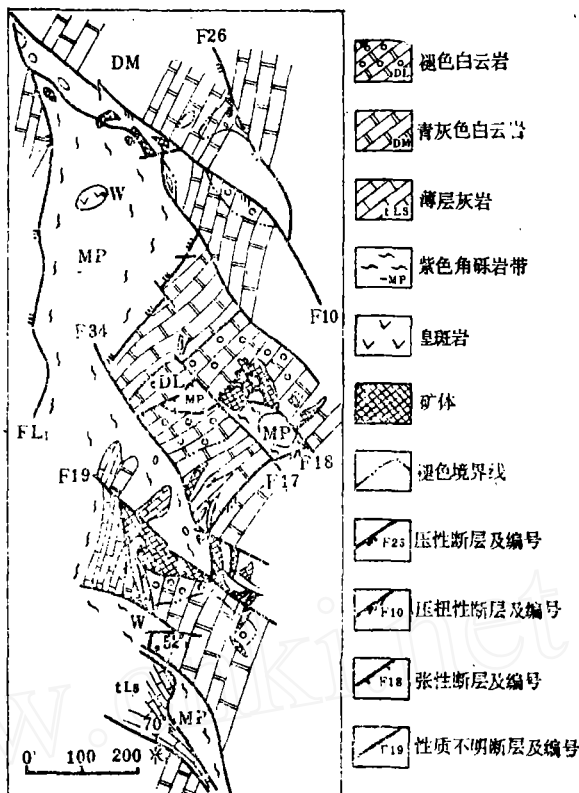


图10 五中段构造系统图

FL₁、FL₂构造带挤入,并分散于北西、北东、东西向及派生的断裂裂隙中,形成凤山型的“刺穿”构造(见图2)。③随“刺穿”体的形成使地热增温,加之变质作用和构造作用产生的大量热液,沿同一构造上升并扩散。它一方面胶结构造角砾形成热液胶结构造角砾岩,另一方面产生各种围岩蚀变。这种热液携带下部狮山层的铜金属沿“刺穿”体两侧FL₁、FL₂导矿构造上升,并沿南北、北西、北东及东西向断层分散转移至一定的构造部位及有利成矿的白云岩中,以浸染、交代、充填的方式,富集成各种形态和大小不一的矿体,形成了凤山型矿床(图11)。

2. 晚期构造运动 发生于成矿后,主要以北西向断裂构造为主,次为东西向的平移断层。这是反时针扭动作用的结果,形成了反“多”字型构造,其特征是:不论是北西向或东西向断层,其断层面均具平直光滑镜面和具有水平或近似水平的擦痕,擦痕明

显指示北盘西移,南盘东移。此种反“多”字型构造以凤山二号坑F₁。上下盘表现最典型(图12)。此期间形成的构造带,没有充填紫色角砾岩,没有围岩蚀变,没有矿化作用及错断了矿体等特点,因而区别于早期构造。

四、矿体富集的构造部位

FL₁、FL₂为本区最主要的断层,构成本矿床的导矿构造,使已溶解狮山层铜矿物的热液沿此上升至凤山层的厚层白云岩,在一定的有利构造部位沉积、交代、充填形成凤山矿床。

通过对凤山矿床矿体富集的构造部位的分析,初步分为三种构造类型,即“棋盘格”式、“入”字型及“丁”字型,现分述如下:

1. “棋盘格”式矿块构造 特征是矿体沿北北西与北北东两组张扭性断层两侧分

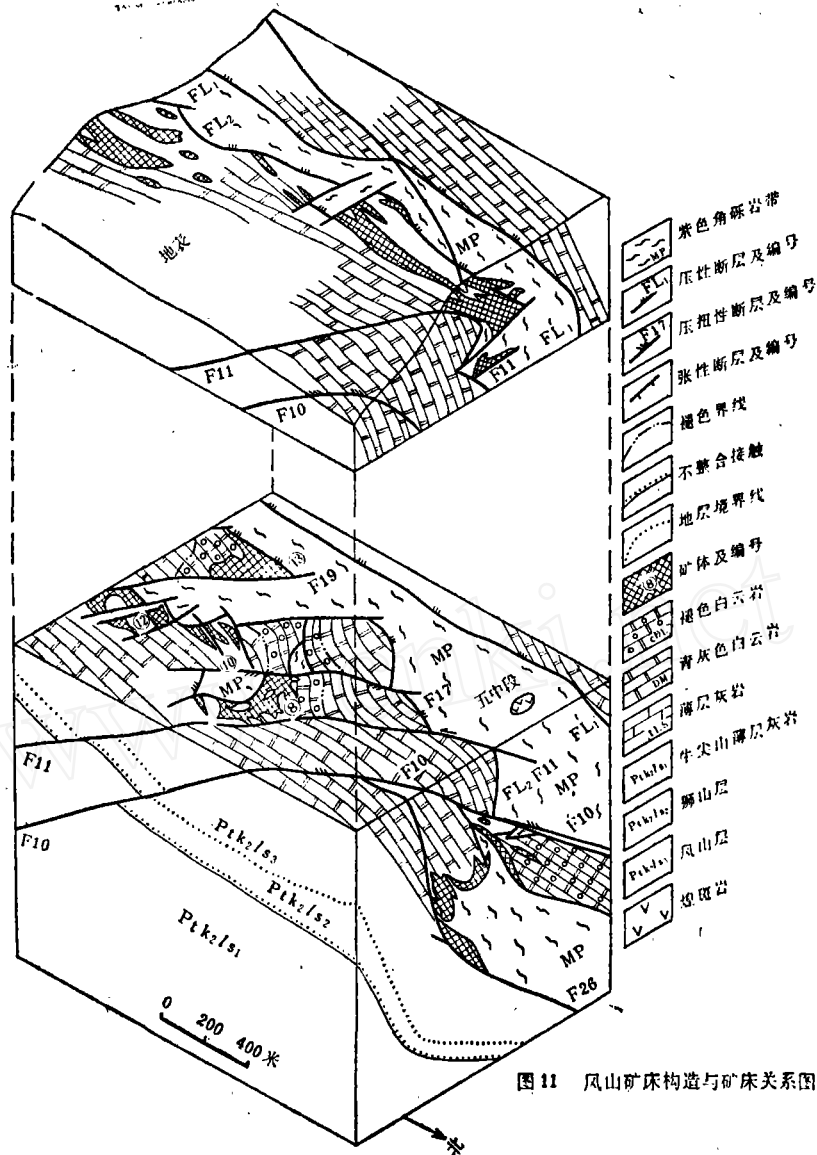


图 11 风山矿床构造与矿床关系图

布, 构成类“棋盘格”式。该类型矿体占已探明储量的15%。根据构造带内是否挤入紫色角砾岩, 又可分两种情况:

(1) 构造带中挤入紫色角砾岩 紫色角砾岩沿北 35° 西(F_{19} 、 F_{34} 、 F_{33})及北 50° 东(F_{35} 、 F_{36} 、 F_{37} 、 F_{38})两组张扭性断裂构造带挤入形成“棋盘格”式构造(图13)。而含矿溶液沿构造角砾岩带上升并沿断层旁侧有利成矿之白云岩浸染交代形成矿体。

(2) 构造带中未挤入紫色构造角砾岩

含矿溶液构造带上升并扩散于两组断裂的两侧有利成矿的白云岩破碎带中, 进行充填交代形成“棋盘格”式矿体(图14)。

2. “入”字型矿块构造 此种构造带内挤入紫色角砾岩。矿体则分布于主干断裂与次级断裂交叉处锐角一侧云白岩中, 少部份分布于断层破碎带中(图15)。该类矿体占已探明储量的45%。

3. “丁”字型矿块构造 矿体分布于同期不同序次的两组断层相交的白云岩一侧。含矿溶液沿断层派生的羽状节理渗透交代有

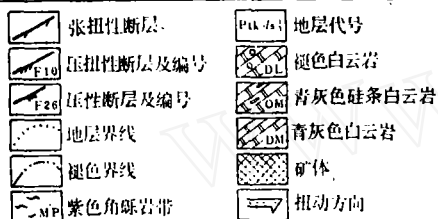
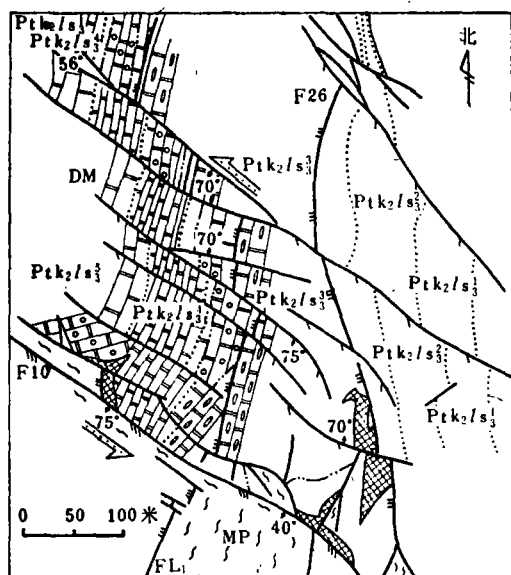


图12 二号坑北西向断层组阶梯状错断

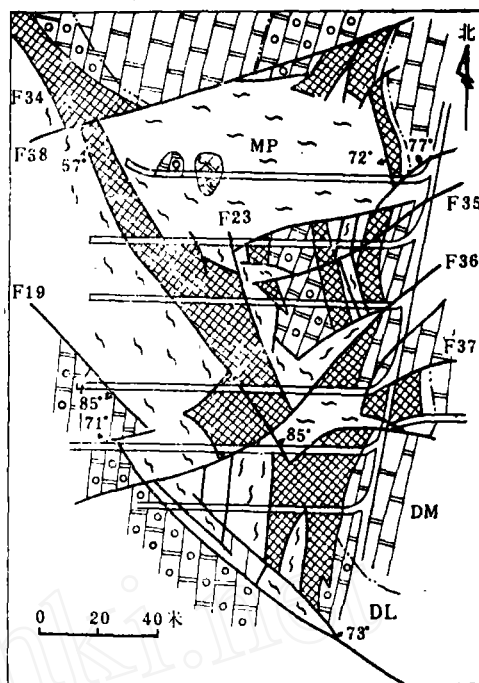


图13 “棋盘格”式矿块构造图

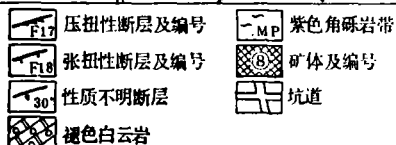
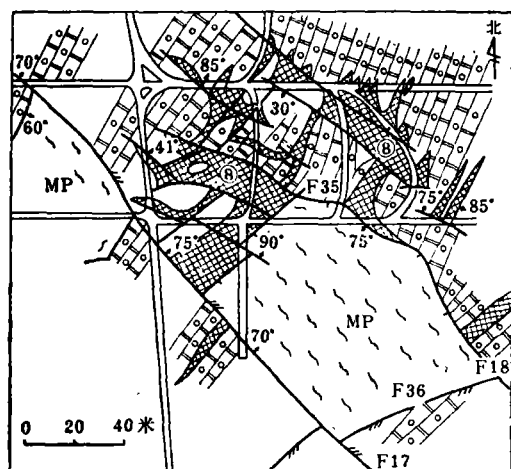


图14 “棋盘格”式矿块构造图

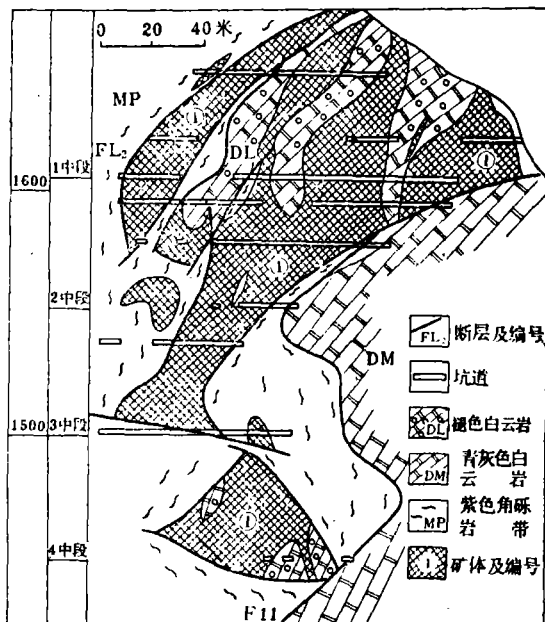


图15 18#剖面①号矿体“入”字型构造

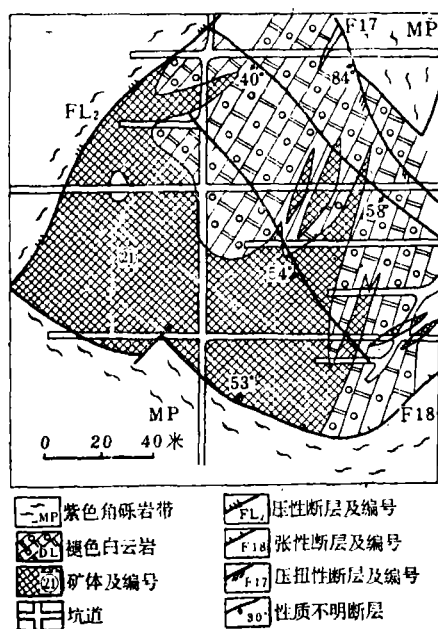


图16 “丁”字型矿块构造

利成矿之白云岩而形成矿体(图16)。其特点是平面上矿体形似“掌”状。“掌心”为矿体富厚部位,它紧靠断裂相交锐角一侧,“指”端指向层间裂隙发育方向。该类矿体占已探明储量的40%。

五、成矿规律及找矿方向

1. 成矿规律 通过近年的实践和综合研究,对凤山矿床的成矿规律有以下几点初步认识:

(1) 矿源层 矿床位于狮山含铜层上部,距其垂高300~1000米,狮山含铜层为凤山矿床的矿源层。

(2) 导矿构造 南北向FL₁、FL₂构造带是控制凤山矿床的导矿构造。此构造带与狮山层沟通,并挤入紫色角砾岩。

(3) 贮矿构造 矿体常在FL₁、FL₂构造带两侧与次级构造交叉处的白云岩中富集。已知的矿块构造类型有:“棋盘格”式构造、“入”字型构造、“丁”字型构造。

(4) 围岩条件 矿体富集的岩性特征主要为厚层白云岩,少数赋存在紧靠白云岩的断层破碎带中。

(5) 围岩蚀变 伴随矿体的形成,有大量的硅化、褪色、白云石重结晶、绿泥石化、绢云母化、黄铁矿化等蚀变现象,其硅化、褪色和白云石重结晶为良好找矿标志。

2. 找矿方向 主要有三条:

(1) 寻找这类矿床首先找矿源层。找到矿源层以后,应在矿源层上盘进行找矿,特别是当已知矿源层内矿体贫化、缺失和不连续时。

(2) 应寻找有紫色角砾岩挤入的构造带(或叫“刺穿”体)。

(3) 在找到挤入紫色角砾岩构造带后,应寻找有利成矿围岩(如白云岩、泥沙质白云岩、白云质砂岩等),并注意研究蚀变带的分布与范围,研究构造类型,预测矿体可能赋存的部位。

三条中,前两条是前提,第三条是矿体富集条件。

正确总结凤山型矿床的成矿规律,不仅对凤山矿床今后扩大找矿与勘探具有现实意义,而且对整个矿田乃至整个川滇南北向构造带同类型矿床的找矿评价工作也有着非常重要的意义。

特别值得提出的是,几年来已在凤山找矿与勘探工作中应用地质力学分析的方法,研究构造,找到了新的盲富矿体,提供了较多储量,不仅确保矿山持续生产而且扩大了矿山开采规模,对类似凤山构造的其他矿床,在找盲富矿体中也提供了有益的经验。

但是,由于我们水平所限,综合研究工作还不够深入,对矿床的构造分析与成矿规律的认识中,谬误之处在所难免,敬希读者批评指正,以利今后工作不断深入和提高,为寻找更多的矿产资源作出更大的贡献。