

广东封开七星顶金矿的发现与启示^{*}

罗大略, 肖光铭

(广东省地质调查院, 广东 广州 510080)

摘 要 文章对广东封开七星顶金矿的发现过程作了阐述, 矿床的发现经历了成矿预测、初战告捷、反复、综合研究、突破性进展等过程; 对矿床特征进行了论述, 矿体的容矿岩石为寒武系高滩组钙质砂岩、杂砂岩、粉砂岩、板岩、炭质板岩, 以夹有白云岩、钙质砂岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、黄铁矿层为特征, 矿体形态为透镜状、似层状, 矿石类型为石英细(网)脉金矿石; 根据矿床的发现过程, 总结了在矿点评价和找矿思路等方面对地质找矿工作新的启示。

关键词 地质学; 广东封开; 七星顶金矿; 发现; 启示

Discovery and revelation of Qixingding gold mine, Fengkai County of Guangdong Province

LUO DaLue and XIAO GuangMing

(Guangdong Geological Survey, Guangzhou 510080, Guangdong, China)

Abstract

The discovery process of Qixingding gold mine, Fengkai County of Guangdong Province was expatiated upon, which went through mineralization forecasting, original success, setback, synthetic investigation and breakthrough et. al. Deposit characteristics were discussed also: Ore-bearing rocks of ore-body were calcareous sandstone of Gaotan Formation, Cambrian, greywacke, siltstone, slate and carbonaceous slate, featuring by mixed up with ore beds of dolomitite, calcareous sandstone, tuff, tuffaceous sandstone, and pyrite, the shape of ore-body was lentoid or stratoid, and the type of ore was quartz stringer/network gold-bearing ore. Based on the discovery process of the deposit, revelations to ore prospecting on both assessment of ore showings and thought of ore prospecting were summarized finally.

Keywords: geology, Fengkai County of Guangdong Province, Qixingding gold mine, discovery, evelation

广东省地质调查院于 2001~2002 年, 在矿产资源大调查中发现了封开七星顶金矿。其矿床特征与国内“浊积岩型金矿”的特征十分相似。它的发现及其矿床特征在矿点评价和找矿思路等方面对地质找矿工作有新的启示。

^{*} 本文得到资源补偿费项目(编号: 国土资发[2001]411)资助

第一作者简介 罗大略, 男, 1966 年生, 高级工程师, 从事基础地质调查、矿产勘查工作。

1 矿床的发现

1999年3月,为了迎接新一轮矿产资源大调查的到来,广东地勘局在广东肇庆召开了矿产地质工作研讨会,会议提出了新的找矿思路,主要内容是沿中新代盆地边缘找矿和寻找本地区新的矿床类型,并反映在“粤西-桂东地区金银锡铜矿产资源调查评价(1999年5月)”中,其中在寻找新的矿床类型中明确提出了在怀集盆地周边地区寻找“浊积岩型金矿”,共6个靶区,并提出了其地质、物化探方面的依据,其中七星顶位于金鼓靶区。同时99年大调查项目安排了1:5万南丰幅水系沉积物测量,为寻找此类矿床作了成矿预测和前期化探工作准备。

2000年下半年,中国地质调查局启动了“粤西怀集盆地周边金银异常查证及矿产预查”项目,广东省地质调查院根据1:5万化探圈定的Au、As异常和已发现有顺层产出的含金石英脉带、含金钙质砂岩等成果,立即选择了七星顶地区作为重点工作区,从而拉开了寻找“浊积岩型金矿”的序幕。

2001年通过1:1万土壤测量和1:1万地质填图、槽探揭露,在七星顶地区发现了I、II号两条东西走向、长度均大于1700m的含金网脉带,并与土壤测量Au异常相吻合;在I号带民窿(ML₂)中发现有厚1.3m的工业矿体。更重要的是发现其沉积建造、矿化特征与“浊积岩型金矿”十分相似,矿化类型属含金石英网脉型。此外,在II号带民窿中还发现有层状黄铁矿、含金铅锌矿层。矿体产状与地层基本一致,而且矿体的围岩存在金矿化,含金0.2~0.5g/t。据此,决定在I号矿带V₂矿体上盘向南施工了28m穿脉坑道(CD₁),结果发现了厚大工业矿体,初战告捷。

2002年根据普查设计的要求,沿已发现的金矿体、矿化体向下延深100m处进行钻探揭露,在I、II号带各施工两个钻孔,结果4个钻孔全部落空。此时,该区的找矿工作面临进退两难的严峻局面。

尽管如此,广东地调院坚持寻找“浊积岩型金矿”的思路,经过反复研究、对比,对矿体产出形态作了如下分析:

(1) 根据1:20万水系沉积物测量资料,封开七星顶地区位于金鼓综合异常的边部,As、Au、Pb、Zn等元素异常极弱,其中Au异常值仅为 $4\times 10^{-9}\sim 8\times 10^{-9}$ 。近年来民采金矿之后进行的1:5万水系沉积物测量结果,却发现了规模较大的As、Au、Pb、Zn高强度异常,其中Au异常平均值为 498×10^{-9} ,峰值达 2171×10^{-9} ,As异常平均值 895×10^{-6} ,峰值 3654×10^{-6} ,Pb异常平均值为 278×10^{-6} ,峰值为 2980×10^{-6} ,Zn平均值 2132×10^{-6} 、峰值为 31560×10^{-6} 。然而,随后进行1:1万土壤测量的结果,Au的异常值仅为 $4\times 10^{-6}\sim 32\times 10^{-6}$,Pb、Zn异常基本消失,说明金、铅锌工业矿体未出露地表:I号带主矿体V₂厚度大,金品位高,距地表仅十几米,地表Au土壤异常是由于已出露的V₁金矿化体引起,主矿体V₂并未出露地表,倘若出露地表,必然有高强度Au土壤测量异常,说明V₂矿体呈隐伏状;II号矿带民窿中发现的层状黄铁矿、铅锌矿距地表仅十几米,但地表和沟谷中无任何的褐铁矿、黑土和Pb、Zn土壤异常出现,说明硫化物矿体也呈隐伏状。

(2) I、II号矿带均产于背斜的轴部。根据矿体产状与围岩一致及矿化类型属石英网脉型的事实,推测主要金矿体V₂和硫化物矿体可能产于背斜轴部,并与地层同步褶皱形成鞍状矿体。

(3) 早在2001年广东省地质调查院在粤西地区矿产资源调查十年规划中,已初步对封开七星顶金矿的矿体形态进行了预测,矿体是产于背斜轴部的多个隐伏鞍状矿体,预测成果已反映在规划“怀集盆地周边成矿模式”中。这一预测是根据与国内外同类矿床金矿体产出形态进行对比的结果(表1)。

表 1 七星顶网脉型金矿与国内外同类矿床特征对比表

Table.1 Deposit characteristic comparisons between Qixingding network gold mine and those same types at home and abroad

矿床及地质特征	Bendigo 金矿床	Meguma 超群金矿带	河南银洞坡银金矿	七星顶金矿
容矿地层	早古生代浊积岩建造	寒武系—早奥陶系 Meguma 超群杂砂岩、粉砂岩和板岩组成的复理石建造	新元古代歪头山组含碳绢英片岩、变粒岩、大理岩、斜长角闪岩	寒武系高滩组浊积岩系
变余沉积构造	互层层理、粒序层理	互层层理、粒序层理	互层层理、粒序层理、平行层理、包卷层理等	互层层理、粒序层理、平行层理、包卷层理等
控（容）矿构造	逆断层和背斜鞍部	背斜鞍部和翼部	层间滑动断层、背斜核部虚脱带、剪切断层	背斜鞍部
矿体形态	鞍状复式矿脉	半整合脉、层状脉、鞍状脉	似层状、透镜状	鞍状、透镜状
矿石矿物	黄铁矿、毒砂等	自然金、磁黄铁矿、毒砂、方铅矿、闪锌矿和黄铜矿	黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、自然金等	黄铁矿、毒砂、自然金、方铅矿、闪锌矿
矿床规模	超大型	大型、超大型	特大型	具中型以上远景
主要围岩蚀变	硅化	硅化	硅化	硅化

基于上述的分析，预测七星顶金矿的工业矿体是隐伏鞍状矿体。据此，决定对V₂矿体的北翼，在ML₂向北施工穿脉坑道，预计在 60 m处可见V₂矿体另一翼，CD2 穿脉施工结果，果然在 58 m处见品位高、厚度较大的工业矿体，初步证实了我们的预测。为了进一步摸清矿体形态，2003 年在背斜轴部设计了钻孔，并预测在V₂矿体之下还存在V₃等工业矿体。钻孔施工结果，在 I 号矿带轴部揭露到V₂矿体，并且在V₂矿体的底部，通过民窿调查，可直接观察到鞍状矿体底部褶皱转折的部位（图 1）。钻孔还发现了位于V₂矿体之下的V₃等矿体，矿体的形态呈隐伏鞍状（图 2）；此外，II 号矿带也在背斜轴部揭露到黄铁矿层和铅锌矿体、矿化体，矿体形态也为隐伏鞍状（图 3）。至此，封开七星顶金矿勘查工作取得了突破性进展。

封开七星顶金矿的发现经历了成矿预测、初战告捷、反复、综合研究、突破性进展等过程。在找矿过程中，我们始终坚持寻找本地区新的矿床类型的思路，取得了较好的找矿成果。

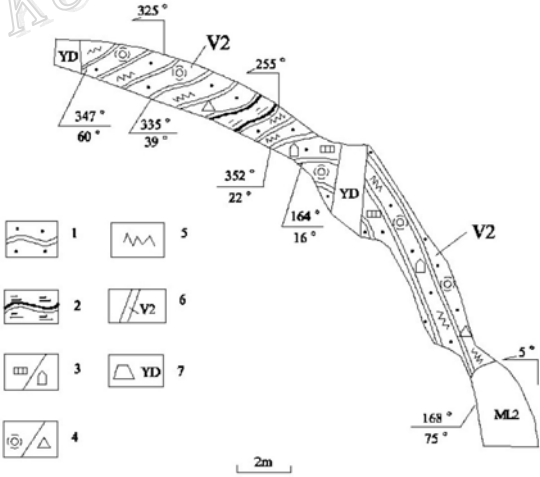


图 1 七星顶金矿区 V2 矿体转折端素描
Fig.1 Sketch showing inflection point of ore-body V2 in Qixingding gold mine

1—变质细砂岩；2—绢云母板岩；3—黄铁矿化/毒砂矿化；4—硅化/碎裂；5—石英细（网）脉；6—金矿体及编号；7—岩脉坑道

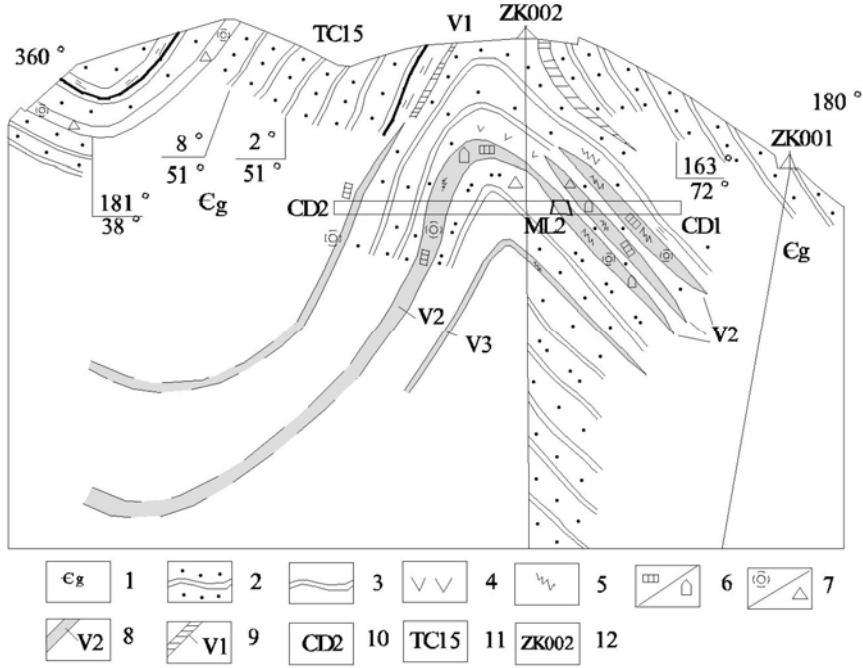


图 2 七星顶 I 号矿带 0 线矿体形态剖面图

Fig.2 Profile chart of ore-body shape of Line 0, Mine Zone I, Qixingding golemine

1—寒武系高滩组；2—变质砂岩；3—绢云母板岩；4—凝灰岩、凝灰质砂岩；5—石英（细）网脉；6—黄铁矿化/毒砂矿化；7—硅化/碎裂；
8—金矿体；9—金矿化体；10—穿脉坑道；11—探槽；12—钻孔

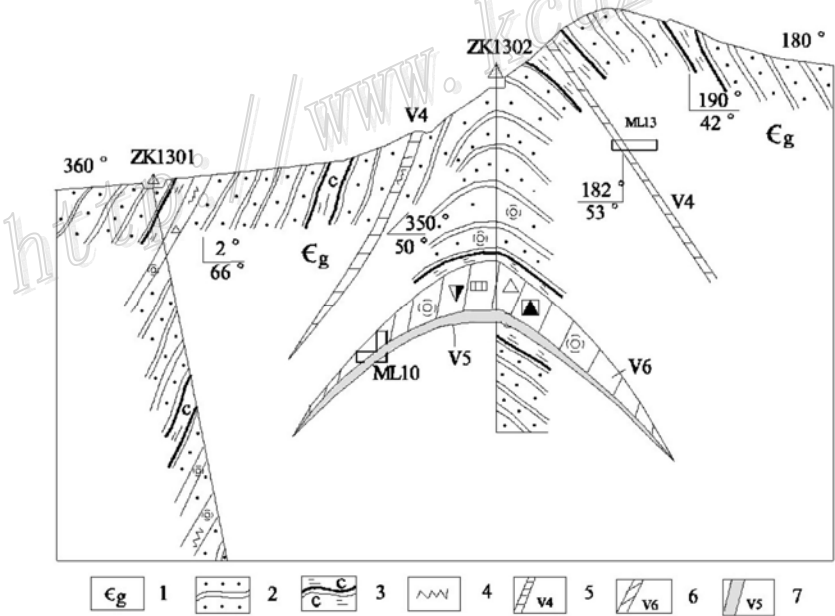


图 3 七星顶 II 号矿带 13 线矿体形态剖面图

Fig.3 Profile chart of ore-body shape of Line 13, Mine Zone II, Qixingding golemine

1—寒武系高滩组；2—变质砂岩；3—炭质绢云母板岩；4—石英（细）网脉；5—金矿体；6—铅锌矿化体；7—金铅锌矿化体

2 矿床特征

(1) 封开七星顶金矿产于寒武系高滩组 (C₂)。怀集盆地周边的高滩组是一套类复理石沉积建造, 具有浊积岩的特征。岩性组合为钙质砂岩、杂砂岩、粉砂岩、板岩、炭质板岩, 以夹有白云岩、钙质砂岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、黄铁矿层为特征, 常见递变层理、互层层理、平行层理、粒序层理和包卷层理等浊积岩沉积构造。怀集盆地周边 90 % 以上的金矿床 (点) 分布于寒武系高滩组中, 高滩组是金的赋矿层位。

(2) 矿体产出形态呈透镜状、似层状, 褶皱构造是矿体的容矿构造, 主矿体呈隐伏状, 厚度数米至十几米, 品位中等偏富。矿体顺层产出, 与地层产状基本一致, 并与地层同步褶皱。

(3) 矿床内断裂构造不发育, 仅发育有由于褶皱而引起的层间挤压破碎及构造角砾岩透镜体, 构造角砾岩透镜体长度多小于 20 m; 未见岩浆岩出露; 矿体围岩蚀变不发育, 仅局部见硅化, 未见蚀变分带现象。

(4) 矿石类型主要是含金石英细 (网) 脉, 网脉有 3 组, 以顺层产出的东西向为主, 其次为北西向、南北向, 脉幅一般为 0.1~5 cm, 矿体含脉率一般为 5 %~10 %, 主要矿石成份相对简单, 脉石矿物主要有石英、碳酸盐矿物、绢云母, 金属矿物主要有毒砂、黄铁矿、自然金等, 矿石构造主要为网脉状构造。容矿岩石主要为碎裂钙质粉砂岩、细砂岩。

(5) 矿层顶底板常有板岩作为矿液封闭层, 矿化富集与毒砂矿化、黄铁矿化密切相关, 且与石英脉的含脉率成正相关。

3 矿床发现的启示

(1) 广东怀集盆地周边是著名的金矿产地之一, 一百多年来至今一直有民采金矿活动。以往数十年来金矿勘查的主要对象是地表宏观标志明显的、穿层产出的石英脉型、硅化破碎带型金矿, 均为小型矿床、矿点, 封开七星顶金矿是广东省内首次发现的浊积岩型金矿, 它的发现不仅对在该地区寻找同类型矿床有启示作用, 而且它的发现表明, 在地质工作程度较高的地区, 找矿工作要取得重大进展, 必须有新的找矿思路, 坚持寻找本地区新的矿床类型是矿产资源潜力新的增长点之一。

(2) 七星顶金矿是在化探、民采调查工作中发现的。在勘查工作初期, 有专家认为是断裂构造控矿, 属构造破碎带型金矿, 矿体厚度仅有 1.3 m。我们经过调查认为是属网脉型金矿, 与“浊积岩型金矿”相似, 其容矿岩石主要是碎裂粉砂岩、细砂岩, 民窿中出现的“硅化破碎角砾岩”是层间局部破碎形成的, 走向延长仅十余米即消失, 而且矿体围岩存在含金细 (网) 脉。据此在矿体顶板施工穿脉坑道, 发现了厚大的金矿体, 从而打开了矿点评价的大门。这说明了在矿点评价中, 初步判断矿化类型是十分重要的。

(3) 封开七星顶地区 1:20 万水系沉积物测量结果, Au 异常值甚低, 倘若没有民采金矿活动, 就不会出现 1:5 万水系高强度异常, 七星顶金矿一时就难以发现。这说明了在化探低缓异常区, 有可能存在隐伏矿体。

(4) 封开七星顶金矿 1:1 万土壤测量结果, Au 异常属低缓异常, 但分布规律性强, 形成两条长达 1 700 m 以上的东西向异常带, 而且与产于背斜轴线上的、规模巨大的网脉带相吻合, 这大大增强了我们找矿的信心。因此, 在地质找矿工作中, 物化探异常与地质异常相结合进行分析是十分必要的。

(5) 受“岩浆热液成矿学说”根深蒂固的影响, 人们一直认为岩浆活动的存在是成矿有利的条件, 即使矿区内未见有岩浆活动, 也要推测一个实际上无法证实的隐伏岩体。七星顶金矿区内未见一条岩

脉,地表及钻孔未见岩体,根据区域重力、重磁异常也未发现深部有岩体存在的可能,岩石热力变质作用不明显,更没有蚀变分带现象。七星顶矿区距离最近的出露岩体 10 km,有意思的是国内外很多同类的矿床也是远离岩体的,例如穆龙套金矿距离岩体 7 公里,深部也未见岩体。说明岩浆活动不一定是成矿必要的有利条件,某种情况还可能成为不利条件,例如封开金鼓矿田中的一些金矿床是由于后期岩浆活动,使 Au 元素再次活化迁移,形成一些金矿化极不均匀的石英脉型、硅化破碎带型的矿体。

同样道理,断裂构造发育也不一定是成矿必要的有利条件。七星顶金矿区内断裂构造不发育,未发现有一定规模的断裂,仅见岩石在褶皱过程中产生的层间滑动破碎现象。倘若断裂(包括成矿期的断裂)十分发育,尤其是穿层的断裂发育,会导致矿液分散迁移,矿体分散,难以形成有一定规模的矿体,封开金鼓矿田内众多的金矿床就是很好的例子。

(6) 封开七星顶金矿的发现经历了成矿预测、初战告捷、反复、综合研究、突破性进展等过程,其中关键的一条就是综合研究。没有综合研究,也就不会有七星顶金矿的发现。所以说,综合研究工作要贯穿矿产勘查的全过程。

本文在编写过程中,得到罗子声、杜海燕教授级高级工程师的悉心指导,并得到莫桥高级工程师大力协助,在此表示诚挚的感谢。

参 考 文 献

陈毓川.1999.当代矿产资源勘查评价的理论与方法.北京.地震出版社.

广东省地质矿产局 719 队.1982. 广东省封开县金鼓金矿区板梯矿段详细普查地质报告.