第 20 卷 第 2 期 地球科学——中国地质大学学报 Vol. 20 No. 2
1995 年 3 月 Earth Science——Journal of China University of Geosciences Mar. 1995

斑岩铜矿的勘查模式*

池顺都

(矿产系,武汉 430074)

摘 要 在详细研究斑岩铜矿普查准则的基础上,将其划分为矿化直接标志、矿化间接标志、矿化的有利地质前提和有利地质前提的间接标志 4 类.并以此与矿床产出的 3 种类型:地表矿、浅部矿和隐伏矿相联系,作为建立矿产勘查模式的基础.对矿产勘查技术手段区分出专门测试型、综合调查型和探矿工程型,指出了它们在建立矿产勘查模式中的不同作用.在针对不同产出类型建立斑岩铜矿矿田和矿床的矿产勘查流程的基础上,提出了斑岩铜矿勘查模式.

关键词 勘查模式,斑岩铜矿,矿产勘查.

中图法分类号 P618.41

作者简介 池顺都,男,副教授,1941 年生,1965 年毕业于浙江大学地质系,1982 年毕业于武汉地质学院北京研究生部,获工学硕士学位,长期从事矿产勘查学及数学地质的教学和研究.

矿产勘查模式是在成矿规律研究和系统分析的基础上,考虑到勘查对象的主要找矿准则和产出条件而对某矿种一定工业类型矿产的勘查工作进程和方法组合的概括和总结.矿床勘查模式的研究,是在系统勘查的指导思想下发展起来的[1~3].70 年代末至 80 年代初,前苏联 Кривцов 等人[4]提出预测普查组合,是隐伏矿勘查最优工艺流程.我国勘查工作者结合我国矿产勘查实际,曾建立锡矿床的勘查模型[5].本文仅探讨勘查对象为矿田、矿床的勘查模式.首先就与建立斑岩铜矿勘查模式有关的几个问题作些探讨,最后提出斑岩铜矿的勘查模式.

1 斑岩铜矿的普查准则

矿产的普查准则是在矿田和矿床结构水平上的地下潜在含矿性准则,在 Каждан 的著作[1]中,将潜在含矿性准则分为含矿性的预测准则、含矿性的普查准则及含矿性的普查-勘探准则.所谓地下潜在含矿性准则,是指在研究地区内对查明地下矿产远景起决定作用的地质形成物有区分意义的标志的总和.潜在含矿性准则包括地下潜在含矿性前提和标志.含矿性前提通常是指决定矿产在地壳中产出的全部地质因素;而含矿性标志,则是指在研究范围内能指明矿产存在的因素,可分为直接标志和间接标志.详细研究斑岩铜矿的普查准则,可以分为 4 类:A. 斑岩铜矿化直接标志;B. 斑岩铜矿化间接标志;C. 斑岩铜矿化有利地质前提;D. 存在有利地质前提的间接标志.见表 1 和表 2.

从表中可见,普查准则的分类对于普查对象的预测及其勘查模式的建立有着实际意义.任何矿产的普查都要回答如下两个基本问题:(1)在普查区内这种矿产是否存在?(2)该矿产在区内是否具有一定的规模?上述 4 类普查准则对这两个问题的回答在程度上是不同的.第 1 类普查准则,即矿化的直接标志,能准确地回答第 1 个问题,但是对于第 2 个问题,仅根据第 1 类普查准则往往不能得到较为确定的回答.第 2 和第 3 类普查准则不能完全确定地回答第 1 个问题,但是可以作出在一定的概

1994 年 6 月 10 日收稿.

*国家教委博士点基金项目(9049107)及地矿部矿产资源定量预测与勘查评价开放实验室联合资助.

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表1 斑岩铜矿床的勘查准则及勘查技术手段

Table 1 The main exploratory rules and technical methods of porphyry copper deposit

	勘查准则	地质调查	化学取样	土壤化探	岩石化探	气体化探	井中化探	地面磁法	地面电法	井中物探	矿物岩石学研究	包裹体及同位素研究	探槽浅井	钻探坑探	准则相对信息量
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
矿化直接标志	1 斑岩铜矿体原生露头	2	3												3
	2 斑岩铜矿体氧化露头	2	3												3
	3 斑岩铜矿体的黄铁矿外壳	2													1
矿化间接标志	4 褪色及"火烧皮"等色异常														1
	5 围岩蚀变标志	2									3				2
	6 地球化学标志			3	3		2								3
	7 铜矿物重砂异常	2													1
	8 矿物形貌、化学成分及物性标志	2									3				1
	9 流体包裹体标志											3			1
	10 稳定同位素标志											3			1
	11 地形、地貌标志	3													1
	12 自电异常标志								3						2
	13 激电异常标志								3						2
有利地质前提	14 含矿侵入体时代	2										2			2
	15 侵入体的化学成分及类型		3												3
	16 岩性演化明显,脉动侵位次数多	2									2				2
	17 侵入体顶面形态	2						2							2
	18 岩体矿物成分特点	2									3				2
	19 有利的多孔隙、裂隙的岩层	2													1
	20 岩体在高温环境下缓慢冷凝	1									2	2			1
	21 斑岩与围岩的接触构造	2						1							3
	22 成矿裂隙发育程度	1													2
前提间接标志	23 低阻体突起异常								3						2
	24 电场突变及线性展布								3						2
	25 汞水、H_2S 等气体异常					3									2

注:方法对标志的可识别性:识别性高、中、低分别赋值为3、2、1,不可识别赋值为0(表中不标注);准则相对信息量:主要准则、重要准则、辅助准则分别赋值为3、2、1. 地质调查与岩石化探的比例尺为1/2 000 ~ 1/5 000, 地面磁法与地面电法的比例尺为1/1万~1/5 000, 土壤化探比例尺为1/5 000.

率水平上的推断,同时,对第2个问题也能作出推断.至于第4类普查准则,则是在更低概率水平上回答第1、第2两个问题.就单一准则的可靠性而言,可以将普查准则分为3级:1类普查准则为一级,2、3类普查准则为二级,4类普查准则为三级.在实际预测中运用的是普查准则组合.准则的合理组合会提高预测结果的可靠性.例如,对于斑岩铜矿,如果既存在铜矿露头又存在一定规模的化探异常,即是存在1类和2类普查准则组合,这时就可以确切地回答:本区可能存在具有一定规模的斑岩铜矿化.然而上述不同类型准则的显示是有条件的,主要受地区的裸露程度、研究程度及矿体相对于侵蚀面的位置等因素控制.人们在一个地区进行勘查工作,只能有条件地选择普查准则.一个地区的研究程度将随着地质工作的开展而加深,是易于改变的因素.地区的裸露程度,也可因勘探工程的施工而部分地改变.只是矿体相对于侵蚀面的位置,在矿产开采以前,是个固定不变的因素.

根据矿体相对于侵蚀面的位置不同,矿床可以划分为3种基本类型:(1)露头矿型;(2)浅部矿型;(3)隐伏矿型.露头矿型矿床具备所有4类普查准则,是一种较易预测、较易勘查的类型,可用矿点检查的方法对其进行普查、评价.浅部矿型矿床是不具备第1类普查准则,而具备后3类普查准则的矿床.由于该类矿床由矿体所引起的物、化探异常在地表有较为明显的显示,因此常用异常检查的方法对其进行普查评价.而隐伏矿型矿床则只具备后2种普查准则,这一类矿床找矿难度最大,一般

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 2　斑岩铜矿田的主要勘查准则及勘查技术手段

Table 2　The main exploratory rules and technical methods of porphyry copper field

	勘查准则	地质调查	航天遥感	航空遥感	化学取样	水系沉积物化探	水化学化探	土壤化探	航磁测量	地磁测量	重力测量	地表探矿工程	准则相对信息量
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
矿化直接标志	1 斑岩铜矿原生露头	2			3								3
	2 斑岩铜矿体氧化露头	2			3								3
	3 矿体的黄铁矿外壳及硫铁矿脉	2											1
矿化间接标志	4 褪色及"火烧皮"等色异常	3											1
	5 围岩蚀变分带	3											2
	6 地球化学标志					3	2	3					3
	7 铜矿物重砂异常	2											2
	8 稳定同位素标志	2											1
	9 地形、地貌标志	3											1
有利地质前提	10 含矿侵入体时代	2											2
	11 侵入体 成分及类型	2			3								3
	12 岩浆多期次活动	2											2
	13 岩体浅、中、深完整结构	2											2
	14 岩体地表出露面积	2											2
	15 岩体在高温环境下缓慢冷凝	1											1
	16 在断裂构造中的位置	2	3	2									2
	17 背斜与断裂复合	2	2	3									3
	18 有利的地层层位	3											1
前提间接标志	19 岩体弱—中强磁异常								2	3			1
	20 岩体重力低异常										3		1
	21 磁场突变及线性展布								3	2			1
	22 重力梯度带										3		1
	23 遥感图象的环状构造		2	1									2
	24 遥感图象的线性构造		2	2									2

注:方法对标志的可识别性:识别性高、中低分别赋值为 3、2、1,不可识别赋值为 0(表中不标注);准则相对信息量:主要准则、重要准则、辅助准则分别赋值为 3、2、1.地质调查比例尺为 1/5 万 ～ 1/2.5 万,航天遥感比例尺为 1/ 20 万 ～ 1/10 万,航空遥感、土壤化探、地磁测量、重力测量比例尺为 1/2.5 万～1/5 万,水系沉积物化探、水化学化探、航磁测量比例尺为 1/5 万 ～ 1/10 万.

是在区域内发现了前两类矿床后,根据第 3、4 类普查准则对其进行成矿预测,然后在有利地段开展矿产勘查工作.

在这些矿产普查准则中,每个准则对于找到矿床所提供的信息量各不相同.估计每个准则所提供的信息量可应用下式

$$I_{B_j \to A} = \lg \frac{P(A|B_j)}{P(A)}$$

其中 $I_{B_j \to A}$ 为 B_j 标志提供事件 A(有矿)产生的信息量;$P(A|B_j)$ 为标志 B_j 出现的情况下,事件 A 实现的概率;$P(A)$ 为事件 A 实现的无条件概率.

在建立矿床勘查模式时,重要的是对各个矿产勘查准则的信息量作出相对评价.区分出主要标志、重要标志及辅助标志.

2　斑岩铜矿的勘查技术手段

2.1　勘查技术手段类型

矿产勘查技术手段按其功能可以分为 3 类,即专门测试型、综合调查型及探矿工程型.专门测试型矿产勘查技术手段有地球化学探矿、地球物理探矿、矿物学和岩石学的专门鉴定、测试以及包裹体及同位素的测试等.这一类技术手段的特点是有很强的针对性,一种技术手段往往只能查明一个矿产勘查标志,而对其他标志则是无效的.应当说明,在表中所列的技术手段为了不至于太庞杂,只列出技术手段的大类,没有作详细划分.例如,地面电法就有自然电场法、激发极化法、电测深、联合剖面法等具体方法.如作具体划分,其针对性就更为明显.综

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

合调查型勘查技术手段包括地质调查法、遥感地质法等.该类型技术手段以其综合性为特点.一种方法所查明的不仅是一个矿产勘查准则,而是可同时查明若干个矿产勘查准则.如果说对于专门测试型勘查技术手段,其勘查效果的好坏在很大程度上取决于仪器设备的话,那么综合调查型勘查技术手段的效果优劣则在很大程度上取决于地质勘查工作者的知识水平和工作态度,即使是仪器设备起重要作用的遥感地质方法也是如此.例如,根据多波段航天图象,生物学家可以判断植被的发育情况和收成好坏,而地质学家却可以从中得到地壳浅部地质构造的信息.上述两类勘查技术手段可总称为调查测试型技术手段.探矿工程型勘查技术手段不同于调查测试型.从本质上讲,这类技术手段只能改善观测条件,延伸观测距离,创造观测的硬环境,给调查测试型勘查技术手段的实施提供必要的条件.因此,很难对本类型勘查技术手段对于各种矿产普查准则查明的有效性作出评价.属于该类型的是各种地表的和地下的探矿工程.还应特别指出,由于观测的延伸,能够提高对矿体存在的识别度和确信度.例如,对在地表有地球物理、地球化学异常显示的潜在浅部矿体,由于施工探矿工程,可以证实其存在.对于埋深较大的隐伏矿体,施工探矿工程后,则往往能证实有利的成矿地质前提存在,有时还能直接见到矿体,从而提高了对矿体及其赋存地质环境的识别度和确信度.

2.2 斑岩铜矿勘查的主要技术手段

观测方法、观测密度及观测精度是组成调查测试型勘查技术手段的3个要素.当谈及勘查技术手段时,除了指明观测方法外,还应指明观测比例尺(即观测密度),有时还应指明观测的精度.斑岩铜矿田的主要勘查技术手段有:(1)地质调查法;(2)化学取样法;(3)地球化学探矿法,其中包括:1/5万～1/10万水系沉积物测量,1/5万～1/10万水化学测量及1/2.5万～1/5万土壤测量等;(4)地球物理探矿法,其中包括:1/5万～1/10万航磁测量,1/2.5万～1/5万地磁测量及1/5万重力测量等;(5)遥感地质法,其中包括:1/10万～1/20万航天遥感及1/2.5万～1/5万航空遥感;(6)探矿工程法,以地表探矿工程为主,如探槽、浅井和剥土等.

斑岩铜矿床的主要勘查技术手段有:(1)地质调查法;(2)化学取样法;(3)地球化学探矿法,其中包括:1/1万土壤地球化学测量,1/2 000～1/5 000基岩地球化学测量及井中化探等;(4)地球物理探矿法,其中包括:1/1万地面磁法,1/5 000～1/1万地面电法及井中物探等.对于找铜矿体最有效的地面电法是激发极化法,其次是自然电场法;(5)探矿工程法,包括地表探矿工程,如探槽、浅井,及地下探矿工程:钻探和坑探.目前,地下探矿工程已占主要地位;(6)专门性地质研究,如矿物岩石学研究、包裹体研究及同位素研究等.对于调查测试型勘查技术手段,可以作出方法对标志可识别性的相对评价,见表1和表2.可识别性高的方法赋值为3,中等的赋值为2,低的赋值为1,不可识别的赋值为0.

2.3 勘查技术手段的选择原则

勘查技术手段的选择不仅涉及到各种技术手段所能提供的信息量大小及每种勘查技术手段在实施过程中所花费的金钱和时间的多少.更重要的是应在具体条件下,为实现勘查任务,从全部的矿产勘查准则中选出充要准则组合,然后从实际需要出发,确定最优的勘查技术手段组合.选出充要勘查准则组合是确定勘查技术手段最优组合的基础.只有在此基础上,再考虑勘查技术手段的信息量才是正确的.此外,矿产勘查技术手段优化时,还应考虑不同勘查技术手段类型的不同特点.专门测试型勘查技术手段,由于方法的针对性强,方法与所查明的勘查准则之间存在一一对应的函数关系.这时具体方法的选择、观测网密度(测量比例尺)的确定和观测精度的确定是矿产勘查技术手段选择的基本内容.而对于综合调查型勘查技术手段,由于同一勘查技术手段可以对不同勘查准则的查明有效,因此,除了考虑观测比例尺和观测精度以外,应特别注意观测重点.探矿工程型勘查技术手段的选择视矿体的具体产出条件以及调查测试型技术手段的需要而定,不必要、也不可能将其与所要查明的矿产勘查准则相联系.

3 斑岩铜矿床的勘查流程

根据上述,在以1/2000～1/5000比例尺,在矿

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

床范围内进行斑岩铜矿床普查工作时，勘查技术手段的选择，可按如下步骤进行.

3.1　出现所有 4 类矿产普查准则的情况(即出现露头矿)

(1)从所有矿产普查准则中挑选出相对信息量最大的准则.从表 2 可以看出，这样的准则有：A 类矿产普查准则中的准则 1或准则 2;B 类矿产普查准则中的准则 6 以及 C 类矿产普查准则中的准则 15 和准则 21.这几个普查准则的查明，已足以对矿产普查的 2 个基本问题作出确定的问答.若无准则 6 和准则 15、准则 21,对矿产是否具有一定规模的问题不可能作出确定的回答.因此这些准则组合是必要的.就是说，这是充要准则组合.(2)根据所选出的相对信息量最大的矿产普查准则，确定应采用的勘查技术手段.例如，比例尺为 1/2 000 ～ 1/5 000 的地质调查，对准则 1、准则 2 和准则 21 有中等识别性；化学取样，对准则 1、准则 2、准则 15 有高识别性；1/5 000 的土壤地球化学测量和 1/2 000 ～ 1/5 000 的基岩地球化学测量对准则 6 有高识别性.据此得出，在进行露头矿型斑岩铜矿床的普查工作时，调查测试型技术手段组合为：比例尺为 1/2 000 ～ 1/5 000 的地质调查＋化学取样＋比例尺为 1/5 000 的土壤地球化学测量＋(/)比例尺为 1/2 000 ～ 1/5 000 的基岩地球化学测量.地球化学测量的手段可以两者都采用，即是“＋”，也可以选其中之一，即是“/”，这要依据基岩具体裸露情况、样品采集条件及地球化学景观条件而定.(3)探矿工程型勘查技术手段的选择.探矿工程的类型选择及工程布置，与勘查目的、勘查工作阶段、勘查实施条件和勘查对象的特点有关.并应遵循认识事物的普遍规律，即由已知到未知，由浅及深，由稀到密分阶段地进行.对于露头矿型矿床，在普查工作一开始即可布置地表槽、井工程，在工程施工后进行地质观测和化学取样.在完成了化探工作之后，还可布置钻探和坑探，进行深部的探矿工作.综上所述，我们将用简洁的符号来表达在矿床尺度水平上，露头矿型斑岩铜矿床的普查流程：　(K1/K2)＋K6＋K15＋K21

→ 阶段 1: M1＋M2＋(M3＋(/)M4)＋M12 ↓预测
→ 阶段 2: M2＋M13＋(M6＋(/)M9)

在流程中，K 表示准则，随后的数字是表 1上的准则编号；M 表示方法，随后的数字是方法编号.

3.2　出现后 3 类矿产勘查准则的情况(浅部矿型)

在这种情况下，由于没有矿产的天然露头，所以，矿产普查第一阶段的工作主要是进行地球化学测量和有利地质前提的查证.德兴铜矿区的普查工作实践证明，对于这种类型的斑岩铜矿床，作系统的地表槽、井揭露并无必要.这样做只能增加矿产勘查费用和延长勘查时间.为了提高地下存在潜在矿床的确信度，往往要安排一些物探工作.因此，该类型的矿产普查工作流程为

(K12/K13)＋K6＋K15＋K21

→ 阶段 1: M1＋M3＋(/)M4＋M8 ↓预测
→ 阶段 2: M2＋M13＋M6＋(/)M9

3.3　只出现后 2 类矿产勘查准则的情况(隐伏矿型)

在这种情况下，不出现矿化的直接标志和间接标志.对于斑岩铜矿床，在有利地质前提这一类准则中，几乎也因成矿岩体隐伏而大多不存在.这时相对信息量较大的矿产普查准则有 K23＋K24＋K25.该类型的矿产普查工作流程为

K23＋K24＋K25

→ 阶段 1: M5＋M8＋M1 ↓预测
→ 阶段 2: M2＋M13＋M6＋(/)M9

4　斑岩铜矿田的勘查流程

前文已说明，本文探讨的斑岩铜矿勘查模式只涉及到两个层次：矿田和矿床.这两个层次的工作有一致性.建立流程的基本思路是“对象－准则－方法”，即根据查明勘查对象的主要准则，选出勘查技术手段，并组合成由若干个工作阶段组成的流程.但是应看到，以矿田为对象的矿产勘查流程的建立有其自身的特点.(1)被选为潜在矿田.通常有两种情况：在前一勘查工作阶段圈定的潜在成矿带内或者是在矿床普查、矿点检查和异常检查时发现的矿点和异常的集中区.因此，在这些地区内，不可能出现只有C、D两类勘查准则的情况.就是说，即使在矿田内未发现矿化的直接标志，至少也

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

应发现矿化的间接标志.(2)由于矿田是矿产勘查的中间对象,并非是最终对象,因此,对矿田的查明程度与矿床不同.对矿田而言,不需确切地查明矿产的质量和数量,只需预测出矿产的大致数量和质量,要紧的是在其中划分出供进一步工作的靶区(潜在矿床).由此影响到探矿工程型勘查技术手段的选择,钻探、坑探等技术手段较少选用.(3)斑岩铜矿的原生露头和氧化露头的发现,对于不同层次的矿产勘查工作有着不同的意义.对于矿床层次的矿产勘查工作,发现了矿产露头的意义在于为矿床的进一步勘查提供了起点,为地球化学测量、地球物理测量和探矿工程的布置提供了依据.一般应布置比例尺大于1/1万的物、化探工作,其目的就是要发现矿床.而对于矿田层次的矿产勘查工作,其主要意义在于对整个矿田地质工业评价的影响.假如在矿田内发现了斑岩铜矿的矿产露头,那么就为矿田内的异常是矿体所引起的提供了有力的证据.这时矿产勘查工作的主要着眼点并非是马上探明露头所在地的矿产,而是从面上着眼,即在整个矿田范围内找出最有利的靶区(潜在矿床).由于着眼点不同,矿产勘查工作的布置也就不同.这时应布置地表的探矿工程以及比例尺为1/2.5万左右的物、化探工作.这一点至关重要,只见一点,不及全面,往往是普查工作不能取得良好成果的主要原因.

矿田层次的矿产勘查流程根据两种不同情况分别建立.

(1)矿田内出现矿化露头时,建立如下流程:(K1/K2)+K6+K11+K17→阶段1:M1+M4+(M5/M6/M7)+M11+(M2/M3),综合上述进入阶段2:预测潜在矿床.(2)矿田内未出现矿化露头时,建立如下流程:K6+K11+K17→阶段1:M1+M4+(M5/M6/M7)+(M2/M3),综合上述进入阶段2:预测潜在矿床.上述流程中准则和方法的编号见表2.

5 斑岩铜矿勘查模式

在建立了斑岩铜矿床和矿田的矿产勘查流程以后,就可以着手建立斑岩铜矿的矿产勘查模式.在矿产勘查模式内,将上述矿床和矿田的矿产勘查流程作为模块置于其中,它们相应地被命名为矿床A流程、矿床B流程和矿床C流程以及矿田A流程和矿田B流程.用如下的流程图来表述斑岩铜矿的矿产勘查模式.

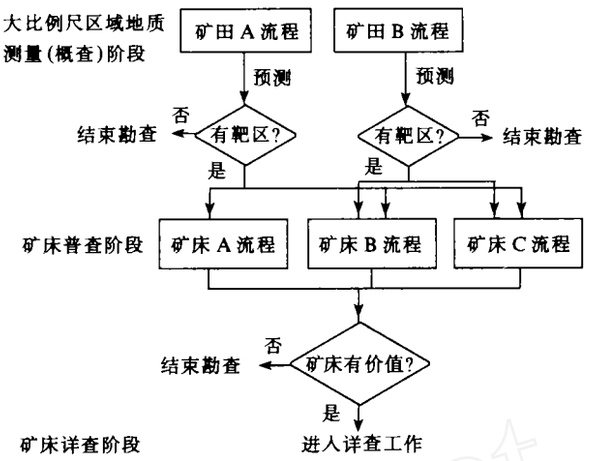


图1 斑岩铜矿的矿产勘查模式

Fig.1 The exploration model of prophyry copper

对上述模式作如下说明.(1)本模式将流程作为模块来处理.这样做的好处是将复杂的矿产勘查过程,根据不同情况划分成各个独立的单元,使问题得以简化;(2)在所建立的矿田、矿床各个类型的流程中,除了矿床C流程,矿产勘查准则只选用相对信息量最大的准则.在一般情况下,这已能满足矿产勘查、预测和评价的需要.若遇到特殊情况,根据所选出的矿产勘查准则尚不足以评价矿床时,可以选择相对信息量较大的(重要的)准则;(3)上面所列举的流程是基本流程.在具体的矿产勘查工作区,则应根据实际情况使其具体化.这时会出现多方案,需进行方案优选.有关方案优选的内容,本文没有涉及.

参 考 文 献

1 Каждан А Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископамых —— научные основы поисков и разведки. М: Недра, 1984. 159 ~ 165

2 Каждан А Б. Советская геология, 1987, (2): 63 ~ 69

3 池顺都.矿产勘查系统分析的理论与方法.地质科技情报,1990,(1):67 ~ 73

4 Кривцов А И, Нарсеев В А. Советская геология,

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1983, (1): 17 ~ 27　　地质大学学报, 1991, (3):335 ~ 340
5　池顺都.矿产勘查模型的建立原则.地球科学——中国

EXPLORATION MODEL OF PORPHYRY COPPER

Chi Shundu
(*Department of Mineral Resources, China University of Geosciences, Wuhan* 430074)

Abstract On the basis of detailed research of general survey rules of porphyry copper, it can be divided into four types: the mineralization direct mark, the mineralization indirect mark, the beneficial geological premise of mineralization and the indirect mark of beneficial geological premise. Moreover, they are related to the deposit occurrence of three types: surface mine, shallow mine and concealed mine, which is the basis of establishing the minerals exploration model. The paper divides technology methods of the minerals exploration into specialized－test type, synthetical－survey type and prospected－project type, and points out their different function in establishing the minerals exploration model. on the basis of distinguishing different occurrence types which establish the minerals exploration circuit of the porphyry copper mine field and deposit, the exploration model of porphyry copper is advanced.

Key words exploration model, porphyry copper, minerals exploration.

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net