

696786

A21

邵洁涟 编著

金矿床地质与勘查评价系列丛书

金矿找矿矿物学

中国地质大学出版社

金矿找矿矿物学

邵洁涟 编著

责任编辑 蒋良朴

责任校对 刘晓娴

中国地质大学出版社出版

中国地质大学出版社印刷厂印刷 湖北省新华书店经销

开本 787×1092 1/32 印张 5.25 插页2 字数 112 千字

1988年7月第1版 1988年7月第1次印刷

印数1—2000册

ISBN 7-5625-0106-8/P·41

定价: 1.15元

内 容 简 介

本书为“金矿地质及勘查评价系列丛书”之一，它概括了20世纪80年代国内外金矿找矿矿物学研究的最新成果，显示了该门应用矿物学新兴分支学科的找矿实用意义和生命力。该书强调以矿物标型性研究作为金矿找矿矿物学的理论基础，系统地介绍了金矿标型矿物、标型矿物共生组合和矿物的标型特征最新资料，全面地论述了评价岩体含矿性、铁帽与氧化带、矿化点远景、矿化强度、矿化规模、蚀变带含矿性、重砂晕、成矿深度、矿体部位和剥蚀面水平、原生晕和次生晕以及预测找矿方向等有关金矿找矿应用方面的一系列问题。书中还总结了我国金矿找矿矿物学研究的若干实例（浙江火山岩区金矿床、陕西二台子金矿床、河北下营房金矿床、长江中下游铁帽型金矿床、陕西铁炉子金矿床等）。最后概述了旨在查明矿物在空间上分布规律、建立空间矿物学模型的“金矿矿物学填图”新工作方法，以提高我国金矿地质找矿勘探工作和矿床开采的效益。

本书可供广大金矿地质找矿人员、勘查和矿山地质人员、金矿地质找矿科学工作者和教学人员、地质院校研究生、大学生参阅。

引 言

随着工业对矿产需求的日益增长，地表出露或浅部隐伏矿产逐渐减少，这就促使找矿工作必须向深部盲矿体进军，找矿评价进入了理论找矿阶段。

理论找矿是指应用新理论、新技术和新方法，深入系统和全面地对典型成矿区、矿结、矿田和矿床进行研究和总结，从而得出矿床形成地质环境、物理化学条件等规律来指导找矿。这些规律主要反映在矿物标型性上，运用矿物标型信息提高找矿评价和成矿预测效率的学科称之为找矿矿物学。不难理解，为金矿地质找矿评价工作提供信息，特别是对埋藏相当深的盲矿体的有效找矿评价提供矿物学依据和标志是“金矿找矿矿物学”的研究任务。

当然，理论找矿除找矿矿物学法外，还有成矿模式成矿预测法、遥感图象地质解译法、岩石地球化学法、构造地球化学法、控矿构造分析法以及数学地质找矿法等。但是，不论哪种找矿方法，它们的找矿信息，基本上是来源于矿物的信息。这是由于大量地质作用和成矿作用的信息均包含在各种矿物之中，它们反映为矿物的化学成分、内部结构、形态、物理性质、包裹体及同位素组成特征等多方面的微细变异，从而形成一系列与众不同的标型特征。因此可采用先进测试技术最大限度提取这些信息、加以研究，使之为近代成矿理论研究向纵深发展，并为延伸找矿与矿产预测领域服务。

А. И. Гинзбург等将“找矿矿物学”概括为“从矿物和矿物组合提取找矿标志、评价矿床信息和找矿矿物学方法之各种分支研究方向的总合”。他们提出“找矿矿物学”的理论基础是矿物标型性、矿化矿物学标志、矿物共生组合、矿床内矿物分带、近矿和矿上及矿下围岩中矿物蚀变、金属矿物在表生带内的性状等学说。1983年В. И. Павлишин认为矿物标型性学说应该包括以下五个方面：(1)标型矿物；(2)矿物的标型特征；(3)矿物的标型共生组合；(4)标型分析；(5)标型特征的继承性原则。

在含金地区进行包括矿物学填图的矿物学研究工作有助于金矿找矿工作的顺利进行。金矿找矿矿物学在下述三方面初获成果：(1)金矿的标型矿物共生组合；(2)金矿的标型矿物；(3)金矿石中矿物的标型特征。

金矿找矿矿物学的研究任务主要有：(1)评价工作区内岩浆岩、沉积岩、变质岩的含金性及对金矿形成的影响，找出小范围内近矿岩体和大区域中无矿岩体的区别标志；(2)确定工作区中有关重砂、漂砾碎屑、堆积矿物等的成因，推测被搬运之原生矿石和建造类型，估计距原始产地的可能距离；(3)制定区分矿体和成分上近似的贫矿体（表外矿化带）的标准；(4)评价金矿体目前的剥蚀水平，估计深部延伸、远景；(5)在深入研究矿物标型性的基础上揭示新的找矿评价标志。

众所周知，在储量上超过许多中型矿床的5—10倍的巨型金矿床有其独特的形成地质条件和物理-化学条件，而找到这种巨型金矿床可以带来重大的经济效益。据И. Т. Томсон和О. П. Полякова(1985年)的研究，巨型金矿床具有以下四

方面的矿物学标志：(1)常由多成分的矿石组成(如金、银、钼、铀、铜、铅、锌、锡、汞、锑等)，可有100多种内生矿物产出(如后来发现的加拿大巨型赫姆洛金矿石中已产有83种内生矿物)；(2)矿区内产有多种矿石建造(如美国内华达州巨型金矿床产有含金石英脉建造金矿石和中、低温热液建造金矿石及金、银矿石)或不同时代的矿石建造(如美国霍姆斯塔克巨型金矿床有前寒武纪和第三纪矿石产出)；(3)巨型金矿床比中小型金矿床在更为还原的条件下形成，常有多种自然元素矿物产出〔如墨西哥瓜纳华托金银矿床有自然银、自然金、金银矿、自然铋、石墨等〕；(4)某些巨型金矿床产有较多的多型变体(如澳大利亚卡尔古里巨型金矿床产有碲金矿(单斜晶系)和白碲金银矿(斜方晶系)，美国金田巨型金矿床产有碲金银矿(等轴晶系)和碲银矿(单斜晶系))。所以，研究总结寻找巨型金矿床的矿物学标志也是金矿找矿矿物学的重要研究任务之一。

目 录

第一章 金矿找矿矿物学的理论基础——矿物的标型性	
一、标型矿物	(2)
二、标型矿物共生组合	(3)
三、矿物的标型特征	(7)
第二章 矿物的标型性研究在金矿找矿评价中的应用	
一、评价岩体的含矿性	(46)
二、评价铁帽与氧化带	(47)
三、评价矿化点远景	(47)
四、评价矿化强度	(48)
五、评价矿化规模	(49)
六、评价蚀变带的含矿性	(49)
七、评价重砂晕	(50)
八、估计成矿深度、矿体部位和剥蚀面水平	(50)
九、评价原生晕、次生晕	(57)
十、预测找矿方向	(58)
第三章 金矿找矿矿物学的应用实例	
一、浙江火山岩区金矿床找矿矿物学研究	(67)
二、陕西二台子金矿床找矿矿物学研究	(91)
三、河北下营房金矿床找矿矿物学研究	(105)
第四章 金矿矿物学填图	
一、矿物学填图简述	(117)
二、几种重要的矿物学填图方法	(122)
主要参考文献	(149)

第一章 金矿找矿矿物学的理论基础

——矿物的标型性

矿物的标型性学说是找矿矿物学的理论基础。该理论的主导思想实际上在地质科学萌芽时期已开始提出。世界各国一批先驱学者(F.Becke, 1903; U.Grubenman, 1904; H.Schneiderhöhn, 1919; P.Niggli和U.Grubenman, 1924; P.Ramdohr, 1926; A.E.Ферсман, 1931)从其自身的地质学、矿床学、岩石学、地球化学研究中发现矿物的属性可以反映其形成条件,指出矿物共生组合、矿物相和同质多象变体、矿物晶体结构、矿物化学成分和类质同象混入物含量、矿物光学性质、晶体习性和晶面特点等包含着说明矿物形成条件及实际应用的信息。矿物标型性学说在古代就已产生,中世纪时人们已利用含矿带中矿物和矿物集合体的成分和形态特征指导找矿。20世纪后半叶特别是60年代以来,矿物学一方面受到基础学科(固体物理学、量子化学等)和相邻学科(物理化学、原子物理学、实验技术学、地球化学、岩石学、矿床学等)最新研究成果的影响;另一方面又得到现代最新研究方法(如电子显微镜和电子显象、显微X光光谱电子探针、显微部分诱导X射线激发质子探针、质谱加速器、质谱仪、自动图象分析仪、红外光谱、穆斯堡尔谱、电

子顺磁共振、核磁共振、核四极共振、衍射测量法、静电法、静磁法、荧光法、X射线荧光法、热发光法、热磁法、热电法、热分析法、中子活化分析法和量子光学法等)的帮助。从而,使现代矿物学能够查明在各种地质体、各类型岩石和矿石中见到的实际矿物的多种微细特征,并能对矿物中所包含的大量信息作出合理的解释。由此,现代矿物标型性学说应运而生,它是人们社会生产实践提出的实际客观要求和科学发展到达新阶段理论孕育的结果。现代矿物标型性理论成功地概括了矿物和矿物组合成分、形态特点和其他用近代手段测试之多种性质与其形成条件之间稳定关系的定量参数,并阐明了这些定量参数微小变化之形成机制及其应用价值。矿物标型性学说的理论基础是“连续决定论”概念,这个概念证实了事件和现象的因果联系、规律关系及制约关联的客观性。即原因和后果彼此密切相互作用,后果决定于原因,同时起反作用,又能动地作用于原因。

矿物标型性的研究内容主要为标型矿物、标型矿物共生组合及矿物的标型特征等方面,这些研究内容在探讨金矿床成因及找矿上具有重要的理论和实际意义,本章将简介与金矿找矿关系密切的矿物标型性有关内容。

一、标型矿物

众所周知,只有形成条件特殊、变化范围狭窄的“风标矿物”才是严格意义的标型矿物。显然,这种严格意义的标型矿物在自然界却十分罕见,并在矿物学领域内的实用价值也极有限。如将代表特定形成条件的“类型”稍划细,则可扩大标型矿物的数量,例如将水硅铀矿(Coffinite) $U(SiO_4)_{1-x}$

(OH)₄，作为澳大利亚奥林匹克坝层控型铜-钼-伴生金矿床的标型矿物；含锰的斜方六方绿泥石是与火山岩中银-多金属矿床有关之交代岩的标型矿物。应该明确，标型矿物的标型意义是相对的，大多数是根据一定时期内积累的资料综合归纳而成。一旦有了新的发现就应作出相应的补充或新的结论。例如硫铜铁矿(Talnakhite)Cu₉(Fe, Ni)₈S₁₆本来可以作为基性岩浆岩中岩浆熔离型铜-镍硫化物矿床黄铜矿-镍黄铁矿建造的标型矿物，但在我国浙江中生代火山岩区金银矿床中首次发现硫铜铁矿的新产状后就使其标型性有了变化。再如碲汞矿(Coloradoite)HgTe原来可以作为火山岩型金银矿床的标型矿物，但1986年在加拿大安大略省赫姆洛(Hemlo)太古代绿岩带上部黄铁矿化长英质变质火山-碎屑沉积岩中层控浸染型金矿内也发现了碲汞矿之后，则不能继续当作浅成火山热液矿床的标型矿物了。因此，把标型矿物和标型矿物共生组合两者结合起来研究才能发挥标型的作用。

二、标型矿物共生组合

一种矿物总是与其它矿物有着一定的共生关系和伴生关系。所谓矿物共生组合即为具有共生关系和伴生关系的矿物集合体。对标型矿物共生组合的研究则能阐明矿物形成过程、形成条件并在理论上解释矿物的形成作用机理。划分标型矿物组合，对于岩石、矿石建造分析，对于表达各种岩相的岩石特征，确定矿床的建造属性以至估价矿体的可能规模和空间分布特点，都能起重要的作用。标型矿物共生组合研究可为解决一系列地球科学理论问题和经济建设实际问题提供新的途径，因而具有广阔的前景。

据М. И. Новгоропова等1986年的研究, 中深热液金矿床的标型矿物共生组合为自然金(成色650~850)-黄铁矿-毒砂-磁黄铁矿-白铁矿-黄铜矿-闪锌矿-黝铜矿-方铅矿-自然铋-辉铋矿-碲化物-铋碲碲化物-石英-碳酸盐矿物组合。М. С. Сахарова等1986年将浅成火山热液型金-银矿床划分为含金的银矿床、自然金-铋碲盐矿床和自然银-方铅矿-闪锌矿矿床三种亚类型。含金的银矿床之标型矿物共生组合为早期的石英-冰长石-自然金(低成色)-自然银-螺状硫银矿、银碲盐(硫铜银矿、银黝铜矿)组合和晚期的石英-蔷薇辉石-菱锰矿-自然银-螺状硫银矿-辉铜银矿-硫铁银矿-深红银矿-脆银矿组合。自然金-铋碲盐矿床之标型矿物共生组合为早期的自然金(低成色)-银黝铜矿-螺状硫银矿-硫银锡矿-黄铁矿组合和晚期的自然银-硫铋铜银矿-螺状硫银矿-碲银矿组合。自然银-方铅矿-闪锌矿矿床之标型矿物共生组合为早期的银黝铜矿-辉铋银矿-辉铋铅银矿组合和晚期的深红银矿-脆银矿组合。据V. F. Hollister等1985年的研究, 浅成热液型金银矿床矿石若含较多的萤石、白钨矿和辉铋矿则可能为高Au/Ag比值的金矿石; 矿石若含较多的铜、铅、锌硫化物和硫盐矿物及紫水晶则可能为低Au/Ag比值的银矿石。苏联北东部Au-Sb矿床和雅库梯Au-Sb矿床的标型矿物组合为辉铁铋矿-方金铋矿-富铋黄铁矿。

硫化物矿脉的氧化带不但具有成因意义和找矿意义, 而且有时其本身即构成工业开采对象(如金、银、硫、铁等)。其标型矿物组合为针铁矿-水针铁矿-水赤铁矿-黄钾铁矾-锰土-重晶石-石英-自然硫组合和铜蓝-蓝辉铜矿-辉铜矿-螺状硫银矿组合以及残留硫化物矿物。标型次生矿物有铜、铅、锌、

钴、镍的氧化物、含氧盐等(包括孔雀石、蓝铜矿、硅孔雀石、黑铜矿、赤铜矿、胆矾、白铅矿、铅矾、菱锌矿、水锌矿、方铅矿、黄铜矿、辉华、钴华、镍华、臭葱石、银星石等)。金的表生矿物有表生自然金、表生方金铈矿、碲铅铜金矿(Billibinskite)、碲铜金矿(Bessmertnovite)和碲铁铜金矿(Bogdanovite)等。表生银矿物有自然银、角银矿、溴银矿、碘银矿等。

冲积型砂金矿床的标型矿物组合为自然铅-自然金-金汞齐-自然银-自然铂-黄铁矿-钛铁矿-铬铁矿-白铁矿-磁黄铁矿-褐铁矿-石榴石-石英-锆石-黑云母-电气石。有意义的是,新生自然金、自然铅和 AuPb_2 以及 AuPb_3 胶结其余重砂碎屑矿物,可反映“新生形成物”是在土壤水或其它表生水中后来沉淀生成的。

表1-1介绍了部分类型金矿床标型矿物共生组合资料。

表1-1 重要类型金矿床标型矿物共生组合表

矿床类型	标型矿物共生组合
贵金属 页岩型 金矿床	银金矿、砷锑矿、硫铜矿、辉钼矿、硫铋铜矿、砷镍矿、辉砷镍矿、斜方砷镍矿、方钴矿、辉钴矿、斜方砷钴矿、铜蓝、留色铜蓝、蓝辉铜矿、磷灰石、方硼石、石英、金有机酸盐、硫酸盐、铂烯烃族化合物。矿石含有金5~200g/t, 银2~1000g/t, 钴10~370g/t, 钼10~120g/t, 钼200~4800g/t, 铋100~4000g/t, 镍100~1500g/t, 钴40~1850g/t, 汞200~800g/t, 磷0.5%, 氟3~4%, 硼0.2%, 有机碳2.4~4.8%, 部分沥青物质
金铂变质 砾岩型金 矿床	石英、绢云母、黄铁矿、自然金、沥青铀矿、钛铀矿、碳铀铀矿、铬铁矿、赤铁矿、金刚石、锆石、钛铁矿、金红石、刚玉、石榴石、锆铀矿、方解石、绿泥石、滑石、角闪石、石墨、毒砂、磁黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉钼矿及钴和镍的砷化物等

续表 1-1

矿床类型	标型矿物共生组合
层控铜轴 伴生金矿 床	斑铜矿、黄铜矿、辉铜矿、蓝辉铜矿、铜蓝、自然铜、水硅铀矿、钛 铀矿、沥青铀矿、自然金、自然银、赤铁矿、磁铁矿、菱铁矿、黄铁 矿、富铁绿泥石、辉砷钴矿、氟碳铈矿、磷铝铈矿、石英、萤石、重 晶石、多硅白云母、金红石、锐钛矿等
浅成火山 热液型金 银矿床	金银矿、银金矿、石英、玉髓、黄铁矿、毒砂、辉银矿、螺状硫银 矿、浓红银矿、银硒化物、含银黝铜矿族、脆银矿、冰长石、片沸 石、菱锰矿、蔷薇辉石、明矾石、萤石、重晶石、绢云母、绿泥石、 绿帘石、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、辉铋矿、磷金矿、磷银矿、磷镍 矿、磷铝矿、磷汞矿等
绿岩带 型金矿床	石英、极高成色的自然金、绿泥石、磁铁矿、钛铁矿、白钨矿、方铅 矿、磁黄铁矿、毒砂、黄铜矿、微量碲银矿和碲铅矿
赫 姆 洛 型 金 矿 床	黄铁矿、辉钼矿、辉铋矿、黝铜矿、砷黝铜矿、自然金、闪锌矿、辉 铋铅矿、雄黄、辰砂和硫砷汞铜矿、微量方铅金矿、硫铋铅矿、车轮 矿、特硫铋铅矿、砷硫铋铅矿、硫铋铈铜矿、自然铋、脆硫铋铅矿、 硫铋铁矿、辉铋镍矿、辉铁铋矿、砷铋矿、自然砷、毒砂、雌黄、辉 砷镍矿、副雄黄、硫砷铅矿、褐硫砷铅矿、砷车轮矿、碲汞矿、碲铅 矿、硫砷铋汞矿、钼砷铋钼石、斜硫铋铈矿、硫砷铋铈矿、钛铁矿、 磁铁矿、铬铁矿、脉石矿物主要为石英、重晶石、绢云母、钼白云 母、金红石、钼微斜长石、微量电气石、榍石、金云母-黑云母、微 斜长石、钠长石、角闪石、砷钛铁钙石、钛铋钙石、褐帘石、独居 石、钙铝榴石、符山石、白钨矿
铁帽型 金矿床	黄钾铁矾、褐铁矿、赤铁矿、臭葱石、高岭石、锰的氧化物和氢氧化 物、自然金、自然硫、自然银、自然汞、自然铜、自然砷、黄碲矿、 碲铋华、氧碲矿、汞矾、橙汞矿、碲铋铁矾、黄碲铅矿、方铋华、 黄铋华、铋华、角银矿、溴银矿、碘银矿、铝磷酸盐、次生石膏、 方解石、玉髓、蛋白石、铜铅铋的氧化物和次生硫化物等
卡林型 金矿床	自然金、黄铁矿、毒砂、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、辰砂、辉铜矿、 斑铜矿、砷镍矿、卡林矿、砷硫汞铈矿、硫砷铈矿、硫砷铋矿、维硫 铋铈矿、硫砷铋汞矿、自然砷、石英、方解石、白云石、重晶石、钼 华、钼华、水云母、氟钼石等

三、矿物的标型特征

众所周知，矿物是岩石、矿石和其他地质体形成历史的客观证据，是反映其形成条件的载体。它蕴藏着大量的成因信息和找矿信息。近年来，由于基础理论研究和科学技术手段的长足进步，使矿物标型性研究达到了新的水平。“矿物的标型特征”是十分敏感的，对矿物形成条件的细微变化也能够反映出来，从而可以取得非常深入、丰富的各种信息。它能揭示矿物的“内部世界”，查清矿物成分和组构的所有复杂情况，确定混入元素进入矿物的各种形式及理论结构在矿物形成全过程中遭受到的破坏和改变。地质矿物工作者要善于从中汲取必要的信息，了解矿物形成和变化的物理-化学条件，从而有效地进行找矿、评价工作，完善回收矿物资源的工艺流程，并扩大其应用领域。结合金矿找矿矿物学需要，我们将矿物标型特征划分为形态标型特征、化学成分标型特征、晶体结构标型特征、物理性质标型特征、包裹体标型特征和同位素标型特征等方面，简述如下。

(一)矿物的形态标型特征

矿物的形态是其化学成分、内部结构与其形成时的地质环境互相制约的结果。它记录了晶体发生、成长及变化的全部历史，因此可作为一个方面的标型特征。

矿物形态标型包括单体形态（单形、聚形及其相对发育程度、晶面花纹、微形貌特征及粒度等）与集合体形态（双晶、组构等）。所有这些，都基于晶体的生长理论（包括成核发育理论、生长理论，其中以布拉维法则和PBC理论为最基本的理论）以及形成时的外界条件影响（如对称-非对称

原理、不同物理-化学介质中同一种结构动力性状原理、矿床中同一种矿物不同习性的晶体分布分带性原理)。布拉维法则表明,晶体常由网面密度大的晶面所包围。不同成因、矿体的不同深度都反映出形成时的温度、压力、介质有所不同,以致不同面网的相对生长速度和最后包围晶体的单形可能会有变化,这些均可作为成因及找矿的信息,成为矿物的形态标型特征。

例如自然金,形成年代从老到新,其单体形态则由网面密度大、晶面指数简单、完整的八面体晶形逐渐变为晶面指数较复杂、晶形不完整的晶体(如除 $\{111\}$ 外,并出现 $\{100\}$ 、 $\{110\}$ 、 $\{311\}$ 、 $\{210\}$ 、 $\{250\}$ 等)。说明年代越老、晶体内部结构逐渐趋向稳定、晶体上网面密度大或较大的晶面就有可能占据主导地位而包围晶体。如苏联17~20亿年前形成的古老金矿床自然金晶体以八面体晶形为主,2.44~3.3亿年前形成的金矿床自然金晶体以菱形十二面体晶形为主,不到0.03亿年前形成的金矿床自然金晶体以立方体和八面体聚形为主。

不同深度形成的自然金,在形态上也会有差别。如在苏联东乌兹别克斯坦金矿床,矿脉最上部的自然金呈网状、团粒状、锯齿状和不规则形状等;沿矿脉倾向往下,自然金晶体呈立方体和八面体的聚形,直至八面体晶形。

金矿床中黄铁矿形态标型特征的重要性是众所周知的。理论研究证明,黄铁矿晶体的不同单形晶面的表面自由能不同(如 $E_{(100)}$ 为 $1969 \times 10^{12} \text{ eV/cm}^2$, $E_{(111)}$ 为 $2954 \times 10^{12} \text{ eV/cm}^2$),因此在理想情况下,以立方体最占优势,其次为五角十二面体,再次为八面体。各种类型金矿床中五角十二面

体黄铁矿晶体内部常具环带结构，致使自然金容易聚集于其中。当然不同成矿条件下则出现不同的单形，例如在低饱和度、低硫逸度以及比最佳形成温度过高或过低之温度条件下形成的黄铁矿多呈立方体晶形。黄铁矿晶体生长过程中，生长层向晶体上堆积速度过快时，就可能形成五角十二面体和八面体晶形。当溶液中富含杂质时，黄铁矿晶体上不同面网的相对生长速度产生变化，形成不同的单形。据Г.Н.加林等报导，黄铁矿形态与其微量元素含量有一定关系(表1-2)，即呈五角十二面体晶形的黄铁矿较呈立方体的黄铁矿含有较高的Au、Co、Ni和As。

据А.Я.Пшеничкин (1985) 的研究，在苏联阿尔泰

表1-2 黄铁矿形态与微量元素含量的关系

微量元素单形(g/t) \ 单形	立方体	五角十二面体
Cu	850	8
Pb	750	80
Zn	500	230
As	250	750
Ag	9	15
Co		350
Ni	低于分析灵敏度	150
Au		20
归纳	Cu、Pb、Zn高	Au、Co、Ni、As高

Кузнец金矿田内的中、低温热液型自然金-多金属硫化物建造金矿床中，早世代黄铁矿为立方体晶形，最晚世代黄铁矿

为五角十二面体-菱形十二面体聚形。富矿柱中的黄铁矿以五角十二面体-菱形十二面体晶形占绝对优势。在水平分带上，从矿体到近矿蚀变围岩至较远处的无矿染未蚀变围岩，黄铁矿依次发育五角十二面体-菱形十二面体到立方体-菱形十二面体直到立方体晶形。在垂直分带上，由“矿带”进入“矿下带”，黄铁矿由五角十二面体逐渐转变为立方体。另据А.И.Гинзбург等1981年的资料，许多金矿床在矿体上部黄铁矿以八面体为主，矿体中部以五角十二面体为主（或为五角十二面体与八面体或立方体的聚形），矿体下部则以立方体占优势。

黄铁矿晶体的粒度、单形特点与含金量也有一定关系。表1-3是我国陕西二台子金矿床中的上述关系。

表1-3 陕西二台子金矿床中黄铁矿形态
与粒度、含金量的关系

样 品	粒 径 (mm)	晶 形	含 金 量 (g/t)
粗粒黄铁矿	0.3~2.8	{100}为主	3.83~13.01
细粒黄铁矿	0.08~0.008	{hko}为主	70.2~119.3

(二)矿物的化学成分标型特征

矿物的化学成分是构成矿物种属的主要依据，成分和结构相互制约构成了统一的、较均匀的矿物种。而化学成分的微细变化则是矿物形成时的地质物理-化学条件的标志，它蕴藏有大量的成因信息和找矿信息。因此矿物的化学成分标型特征在找矿矿物学研究中占有头等重要地位。

矿物的化学成分标型特征的理论基础是“类质同象代