

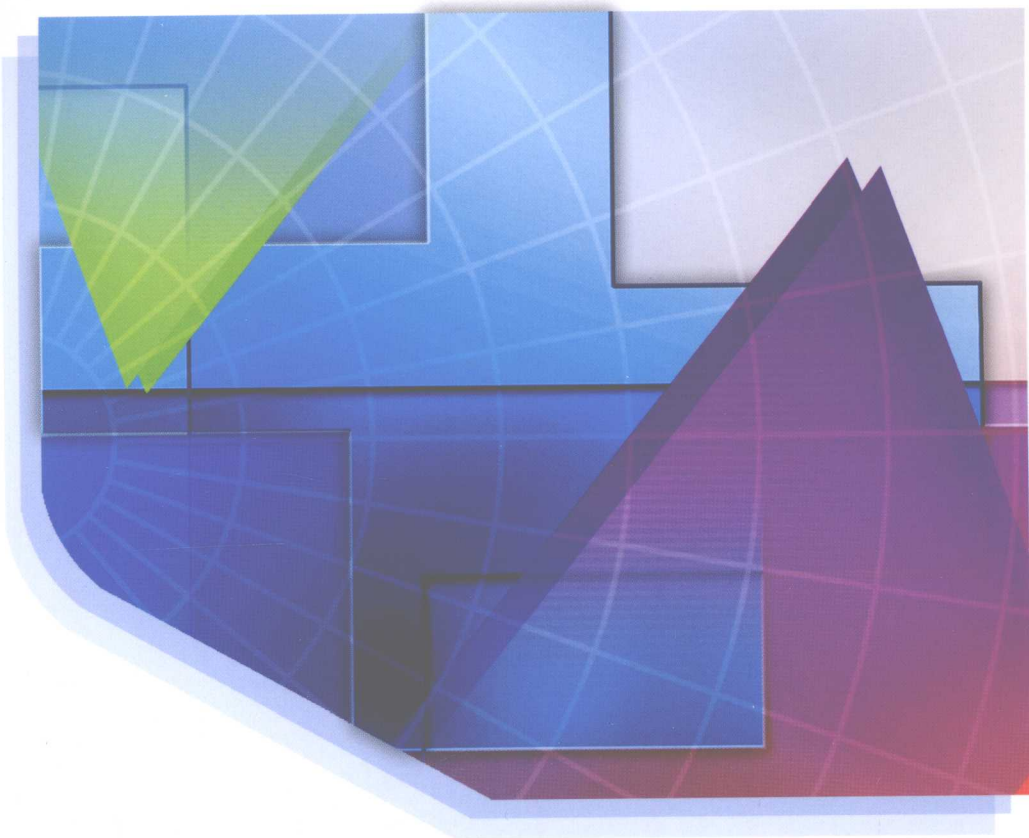


教育部高职高专资源勘查类专业教学指导委员会审查通过  
高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

主 编：杨云保 亓春英 唐永虎

# 固体矿产勘查技术实习指导

GUTI KUANGCHAN KANCHA JISHU SHIXI ZHIDAO



地 质 出 版 社



教育部高职高专资源勘查类专业教学指导委员会审查通过  
高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

# 固体矿产勘查技术实习指导

主编：杨云保 亓春英 唐永虎

地质出版社

· 北 京 ·

## 内 容 提 要

本书是高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材《固体矿产勘查技术》的配套实习指导教程。实习内容基本是按照规划教材的章节前后顺序编排的,共设计安排了14个实习,包括:勘查技术方法的选择,重砂找矿成果图的编制和解释,矿床(体)远景预测,统计分布曲线滑动平差、方差、变化系数,勘查类型与勘查工程间距的确定,勘查工程设计(布置),原始地质编录,钻孔投影,样品技术误差的评价,勘探线剖面图的编制,圈定矿体边界线和资源/储量估算,微观经济评价及不确定性分析。

本书可作为高职高专院校资源勘查类专业的教学用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

固体矿产勘查技术实习指导 / 杨云保等主编. —北京:  
地质出版社, 2009. 8

(高职高专院校资源勘查类专业系列教材)

ISBN 978-7-116-06146-0

I. 固… II. 杨… III. 固体-矿产资源-地质勘探-高等学  
校: 技术学校-教学参考资料 IV. P624

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 123458 号

---

策划编辑: 王章俊 魏智如

责任编辑: 李凯明 罗军燕

责任校对: 关风云 杜悦

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010)82324508 (邮购部); (010)82324514 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: [zbs@gph.com.cn](mailto:zbs@gph.com.cn)

传 真: (010)82324340

印 刷: 北京地质印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 8.75

字 数: 210 千字

印 数: 1—3000 册

版 次: 2009 年 8 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价: 12.80 元

书 号: ISBN 978-7-116-06146-0

---

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

# 高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

## 编 委 会

主 任：桂和荣

副主任：王章俊

委 员（以姓氏笔画为序）：

马艳平	马锁柱	刘 瑞	李立志	李 华
李军凯	陈洪冶	罗 刚	肖 松	辛国良
范吉钰	郝志贤	殷 瑛	徐汉南	徐耀鉴
夏敏全	韩运宴	靳宗菊	魏智如	

## 编写院校

安徽工业经济职业技术学院

长春工程学院

重庆科技学院

东北大学

甘肃工业职业技术学院

湖北国土资源职业学院

湖南工程职业技术学院

河北地质职工大学

江西应用技术职业学院

吉林大学

辽宁地质工程职业学院

南京大学

徐州建筑职业技术学院

云南国土资源职业学院

郑州工业贸易学校（郑州地校）

中国地质大学（北京）

## 主审院校

安徽理工大学

安徽工业经济职业技术学院

北方机电工业学校

长春工程学院

河南理工大学

湖北国土资源职业学院

湖南工程职业技术学院

淮南职业技术学院

吉林大学

江西理工大学

江西应用技术职业学院

昆明理工大学

昆明冶金高等专科学校

克拉玛依职业技术学院

宿州学院

山东胜利职业学院

石家庄职业技术学院

太原理工大学

徐州建筑职业技术学院

云南国土资源职业学院

郑州工业贸易学校（郑州地校）

中国地质大学（北京）

中国地质大学（武汉）

## 编写说明

随着我国社会经济的快速发展,对高技能应用型人才的需求不断增大,我国政府逐年加大了对职业教育的投入。在这一背景下,地学职业教育也取得了长足进展。但是,由于历史原因,我国的地学职业教育起步较晚,基础相对薄弱,一直没有一套比较系统的专业教材。组织编写一套能够满足各校教学需要,特色鲜明的地学类高等职业教育教材成为教育管理部门和广大师生的强烈愿望和迫切要求。

经过深入调研和精心准备,教育部高等学校高职高专资源勘查类专业教学指导委员会(以下简称“教指委”)会同地质出版社,于2006年7月初组织全国分属地矿、冶金、有色、石油、核工业等部门的10所高职高专院校的一线教师,在河南郑州召开了教材编写研讨会。会议决定,先期编写23种急需的资源勘查类、地质工程与技术类专业高职高专教材,以满足各校教学之需。首批编写的教材包括《普通地质学》、《矿物学基础》、《岩石学》、《地球化学找矿方法》、《岩土工程勘察》等,并分别于2007年8月、2008年1月出版。

2008年5月,教指委在湖南长沙组织召开了“全国高等学校高职高专资源勘查类专业教学改革与教材建设研讨会”。会议决定,继续组织编写第二批资源勘查类专业高职高专层次的专业教材。第二批列选的教材共20种,包括:《普通化学》、《晶体光学及光性矿物学》、《区域地质调查工作方法》、《矿山地质学》、《基础工程施工技术》等,分别于2009年8月、2010年1月出版。

本套教材的编写紧扣高等职业教育的培养目标,努力彰显下列特点:

1. 坚持理论够用,注重实践的编写原则。高职高专教育既是我国高等教育又是职业教育的组成部分,并以培养高技能应用型人才为目标。因此,教材内容不仅要具备高等教育的知识内涵,同时还要兼具职业能力与技术培养的要求,以满足学生综合素养和职业素质两方面能力的提升。

2. 教材内容紧跟形势,体现出与时俱进的科学发展观。最近10年来,地学基础研究领域的新理论、新发现、新成果层出不穷,地学应用领域的高新技术、新标准、新方法日新月异。将这些最新成果融入教材,使学生所学知识与行业需求紧密结合是教材编写的基本要求之一。

3. 体现系列教材的特点,内容避免重复。由于各校教学大纲及课程设置上的差异,对教材编写立项和取材造成了困难。本套教材以各校教学大纲为参考,内容安排和课时设计遵循从众原则,最大限度地避免了不同教材之间的内容重复。

4. 教材篇幅与课时设计紧密挂钩,内容力求简明精炼。本套教材编写以各校的教学大纲为基础,以专业规范为标准,努力控制篇幅,突出重点。

5. 充分考虑职业教育的特点, 编写体例有所创新, 便于教、学双方使用。为培养学生的实际动手能力和实践认知能力, 多数教材附有实习(实验)指导书, 或以附录的形式附于书末。此外, 每章开篇增加了内容简介、学习目的等导读性内容; 结尾总结本章应掌握的重点、难点等总结性内容; 最后, 针对本章重点列出本章的复习思考题。

本套教材的编写组织严密, 管理到位。教材编写从立项伊始就成立了以教指委主任桂和荣教授为主任委员、以地质出版社副社长王章俊编审为副主任委员的教材编写委员会。编委会积极开展工作, 充分发挥参编院校、教指委、出版社的不同职能, 保证了教材编写、评审、出版过程的有序进行。为保证教材质量, 教指委承担了绝大多数教材的审稿任务, 并分别于2007年4月、2009年5月两次主持召开教材评审会, 对每种教材进行严格的质量评审。

本套教材的编写与出版还得到了中国地质学会教育研究分会的支持和帮助。教材编写过程中, 分会领导提出了许多指导性意见和建议, 并积极推荐知名专家参与教材的审稿把关工作。

这套教材的出版, 从品种上构建了我国资源勘查类专业高等职业教育教材建设的体系和框架, 极大地缓解了这一专业层次教材的短缺和不足。精品教材的诞生有一个反复锤炼的过程, 本套教材的编写虽经多方努力, 问题和不足仍在所难免, 恳请各校师生及广大读者提出宝贵意见, 以便修订时更改和完善。

教材编写委员会

2009年6月

# 前 言

2008年5月,教育部高等学校高职高专资源勘查类专业教学指导委员会、地质出版社组织全国地学类高职高专院校在湖南长沙召开了“全国高等学校高职高专资源勘查类专业教学改革及教材建设研讨会”。会议决定,在已出版的《固体矿产勘查技术》教材的基础上,续编其配套教材《固体矿产勘查技术实习指导》,由云南国土资源职业学院杨云保担任主编,云南国土资源职业学院亓春英、河北地质职工大学唐永虎任副主编。实习指导教材内容按50学时设计。

编者在广泛征求了甘肃工业职业技术学院、郑州工业贸易学校、辽宁地质工程职业学院、云南国土资源职业学院、吉林大学应用技术学院、湖北国土资源职业学院6所院校现行课程教学大纲的基础上,根据高职高专院校的教学特点,确定了教材编写大纲。教材内容安排以理论够用,注重学生实践技能的培养和锻炼为原则,注意把握尺度,加强各种技术方法的应用练习,使之与生产实际更能紧密联系。

全书共分12个实习部分,其中有6个实例,19个(次)实习。编写分工如下:杨云保编写实习六勘查工程设计(布置),实习七原始地质编录(一)、(二)、(三)、(四)、(五)、(六)的传统地质编录部分,实习八钻孔投影,实习九样品技术误差的评价,实习十勘探线剖面图的编制,实习十一圈定矿体边界线和资源/储量估算,实习十二微观经济评价及不确定性分析;亓春英编写实习四统计分布曲线滑动平差、方差、变化系数,实习五勘查类型与勘查工程间距的确定,实习七原始地质编录(一)、(二)、(三)、(四)、(五)、(六)的数字地质编录部分;唐永虎编写实习一勘查技术方法的选择,实习二重砂找矿成果图的编制和解释,实习三矿床(体)远景预测。全书由杨云保统编定稿。

在教材编写过程中,参考了部分本科教材的内容,引用了许多生产中的成果作为实例,并设计了一些实习用的数据。

在编写过程中得到了地质出版社、云南国土资源职业学院、河北地质职



工大学等单位领导的有力支持；并得到湖南工程职业技术学院、甘肃工业职业技术学院、郑州工业贸易学校、辽宁地质工程职业学院、吉林大学应用职业技术学院、湖北国土资源职业学院等多所院校领导和专家的支持；在编、统稿过程中，云南国土资源职业学院吕余红、代丽芬、王艳丽等同志给予了大力协助。编者在此一并向他们表示衷心的感谢！

编 者

2009年6月

# 目 次

## 前 言

实习一 勘查技术方法的选择 .....	(1)
实习二 重砂找矿成果图的编制和解释 .....	(6)
实习三 矿床(体)远景预测 .....	(10)
实习四 统计分布曲线滑动平差、方差、变化系数 .....	(18)
实习五 勘查类型与勘查工程间距的确定 .....	(22)
实习六 勘查工程设计(布置) .....	(32)
实习七 原始地质编录 .....	(37)
实习七(一) 实测剖面实习步骤 .....	(38)
实习七(二) 地质填图实习 .....	(44)
实习七(三) 探槽原始地质编录 .....	(58)
实习七(四) 探井原始地质编录 .....	(68)
实习七(五) 坑道原始地质编录 .....	(72)
实习七(六) 钻孔原始地质编录 .....	(80)
实习八 钻孔投影 .....	(86)
实习九 样品技术误差的评价 .....	(90)
实习十 勘探线剖面图的编制 .....	(94)
实习十一 圈定矿体边界线和资源/储量估算 .....	(98)
实习十一(一) 矿体边界圈定和断面法资源/储量估算 .....	(98)
实习十一(二) 地质块段法资源/储量估算 .....	(106)
实习十一(三) 资源量估算与矿体三维建模系统 .....	(110)
实习十二 微观经济评价及不确定性分析 .....	(119)
参考文献 .....	(127)

# 实习一. 勘查技术方法的选择

## 【实习目的】

(1) 通过学习实例, 进一步了解如何根据不同的勘查阶段、不同的地质条件和矿产特征、自然地理条件等影响因素, 选择适合勘查区自身条件的勘查技术方法的成功找矿经验。

(2) 通过实习, 了解如何根据现有不同程度的地质资料, 确定需开展何种程度的勘查工作, 根据不同勘查程度的要求, 合理地选择勘查技术方法。

## 【实习要求】

(1) 根据实例, 认真学习和领会矿产勘查的找矿思路、勘查路线, 如何依据勘查区实际选用合理的勘查技术方法和手段开展找矿工作和实现找矿的突破。

(2) 根据所提供的地质资料, 结合矿产地地形、地貌、气候条件, 以及矿化、矿化区地质特征, 充分利用各种找矿信息, 合理地选择勘查技术方法。并说明选择的理由。

(3) 选择勘查工程手段要体现目的, 并要考虑浅部或深部的具体情况。

## 【实例资料】

### 智利北部晚始新世—早渐新世斑岩铜矿带勘查

智利的铜矿储量及其年产量居世界第一位, 同时, 铜、钼、金、银等矿产资源在世界上也占有重要地位。智利北部的晚始新世—早渐新世斑岩铜矿带是智利第三纪斑岩铜矿床的重要组成部分。这些矿床发现的勘查地质工作部署和勘查技术工作策略给勘查人员以深刻的启示: 按区带安排勘查计划, 选择合适的勘查技术组合, 获取区域和局部地质信息, 以地质资料为指导, 最后实施深部工程验证和矿体揭露。

#### 1. 区域地质概况

智利北部晚始新世—早渐新世斑岩铜矿带位于南美安第斯斑岩铜矿带内, 斑岩铜矿大多是于中生代和第三纪成矿(图1-1)。南美安第斯斑岩铜矿带是环太平洋成矿省的一部分, 因太平洋洋壳向南美大陆的板块俯冲, 至南美大陆西缘产生岩浆活动和成矿作用, 形成与南美大陆西缘平行的一系列成矿带。而智利第三纪斑岩铜矿带的矿化作用与始新世的中性斑岩侵入有关, 矿化发生在网状脉或角砾岩筒内, 具有典型的斑岩铜矿热液蚀变分带模式和硫化物(黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿和辉钼矿)矿化特点。

#### 2. 勘查技术方法的选择

(1) 根据已知矿床地质特征, 在找矿区开展地质填图。斑岩铜矿床具有独特的蚀变分带模式, 其分带特征和痕量元素分散模式为勘查部署和选择相应的技术组合提供

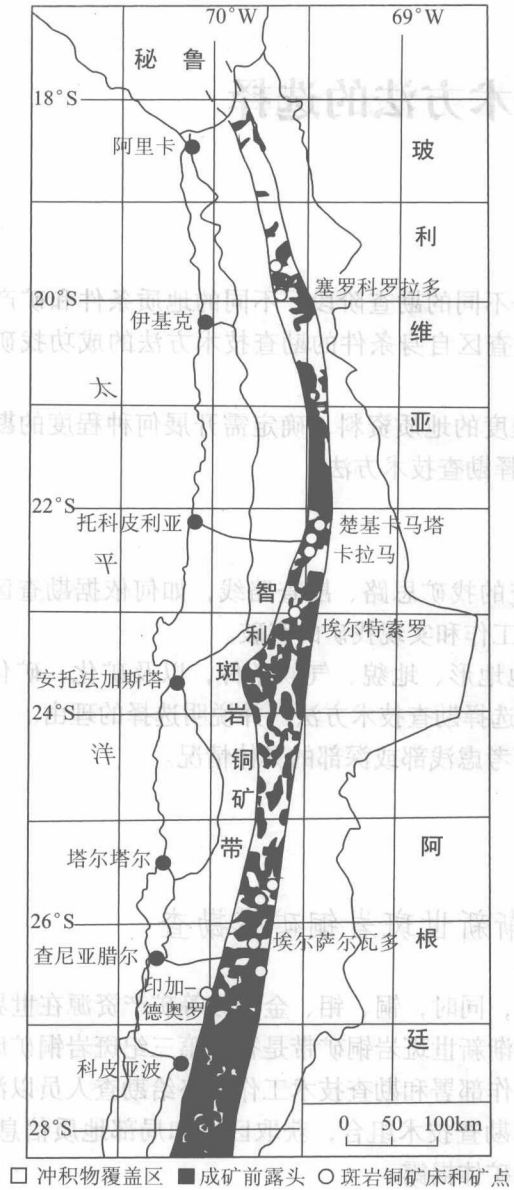


图 1-1 智利北部斑岩铜矿带

## 智利埃尔印第奥 - 马里昆加金矿带勘查

智利北部的马里昆加金矿带是 20 世纪 80 年代以来世界矿产勘查的重大发现之一，有可能成为 21 世纪重要的金矿区。自埃尔印第奥金矿带发现后，极大地鼓舞着人们在其外围进行金矿的勘查。在埃尔印第奥金矿带的北部，通过大区域踏勘和系统的化探工作，导致了一系列的重要发现，从而发展成为马里昆加金矿带。在整个马里昆加金矿带的发现过程中，所采用的技术手段非常简单，但效果甚佳。总体来说，这里是一个矿产勘查的新区，矿产勘查方法的组合技术应用是十分重要的。

了基础。埃斯康迪达铜矿床就是通过区域和局部地质填图及化探取样，研究区域地质特征和异常特征，通过斑岩的分带体系（蚀变分带），推测斑岩体中心位于砾石覆盖区之下，进而发现矿体。同样萨尔迪瓦矿床也是依据零星露头的基岩的地质填图揭示斑岩铜矿床系统，从而推测矿体位置而布钻发现的。

(2) 遥感地质调查作为前面上普查工作的技术手段。智利北部斑岩铜矿带的遥感地质调查工作早在 20 世纪 50 年代就开始实施。智利勘查公司在 50 年代沿西部裂隙断层带，南自埃尔萨尔瓦多以南，北到塞罗科罗拉多实施了航空摄影调查及地质调查，根据航片上的区域色异常选定进一步工作的靶区，找到了克夫拉达布兰卡各科亚瓦西在内的几个斑岩铜矿床。

(3) 岩石地球化学、激发极化、重力测量在智利北部斑岩铜矿带找矿中的作用。智利北部多数斑岩铜矿床受砾石层覆盖，有的地区厚度上百米。在有限的露头区开展区域地质填图与水系沉积物及岩石地球化学采样，激发极化、重力测量均发挥了各自的作用。埃斯康迪达和萨尔瓦尔就是区域地球化学测量的典例，极发激化测量等物探手段在圈定砾石覆盖区斑岩系统分布范围、钻孔定位等方面取得了一定效果。

## 1. 地质简况

埃尔印第奥矿床位于拉塞雷纳 (La Serena) 以东 125km 靠近国界处, 海拔 4150m。它是一个与第三纪中-晚期岩浆作用有关的、产在长英质火山岩中的高硫浅成热液矿床。

矿床赋存在断裂带中, 含矿带长 200m, 深 300m 以上。容矿围岩为英安凝灰岩、安山质角砾岩以及火山碎屑岩。矿化主要集中在两个成矿期, 即早期形成的是块状硫化物矿脉, 其中含黄铁矿、硫砷铜矿和明矾石; 晚期为金-石英脉, 并切穿了第一期矿化脉。大部分金与第二期矿化有关, 产在微小的裂隙里。

## 2. 勘查与发现

埃尔印第奥矿床最初是由当地人于 1967 年发现的。当时只在夏天开采高品位的铜矿石。1973 年由于金价的升高, 开始手工挑选高品位的金矿石。1974~1976 年间, EMAMI 公司在印第奥矿床的周围 30km 长的蚀变带上开展地质、地球化学、地球物理勘查工作, 并认识到其具有浅成热液型金银铜矿床远景。

在 1976 年年底开展了广泛的勘查项目, 包括最原始的地质填图以及细粒土壤地球化学取样和岩石拣块取样, 分析 Au、Ag、As、Cu、Pb、Zn。在印第奥当地人的工作区约 3km<sup>2</sup> 内, 按 60m×20m 的网格采集了细粒土壤样品。2000 个样品各元素的算术平均值为 Au  $0.55 \times 10^{-6}$ , Ag  $7.64 \times 10^{-6}$ , Cu  $98 \times 10^{-6}$ , As  $1283 \times 10^{-6}$ , Pb  $283 \times 10^{-6}$ , Zn  $72 \times 10^{-6}$ , Au、Ag、As 和 Pb 具有明显异常, 并表现出正相关性 (图 1-2)。尽管 Cu 和 Zn 由于表生作用可能亏损, 但 Au 和 Ag 分别超过  $1 \times 10^{-6}$  和  $15 \times 10^{-6}$ , 它们的异常范围与后来发现的矿化脉十分吻合。As 主要富集在臭葱石和其他含砷矿物中, As 的异常范围要比 Au、Ag、Pb 大得多, 因此, As 是一种十分有用的探途元素。由于硫砷铜矿和黄铁矿的溶

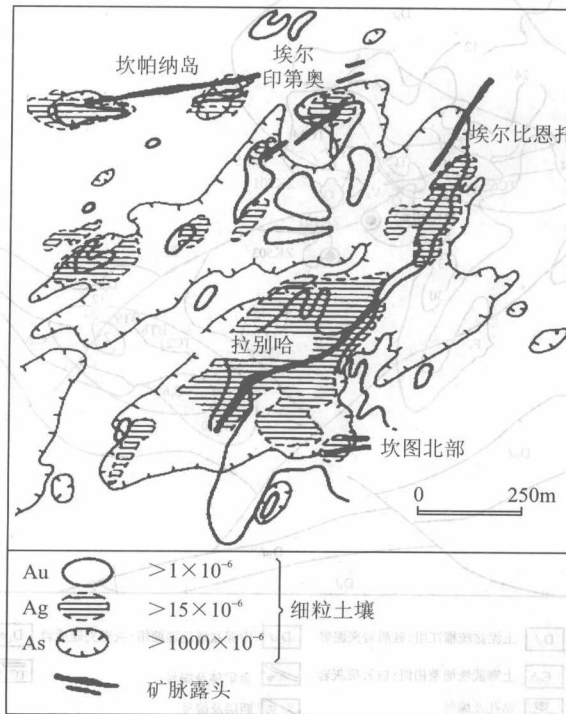


图 1-2 埃尔印第奥土壤 Au、Ag、As 综合异常图

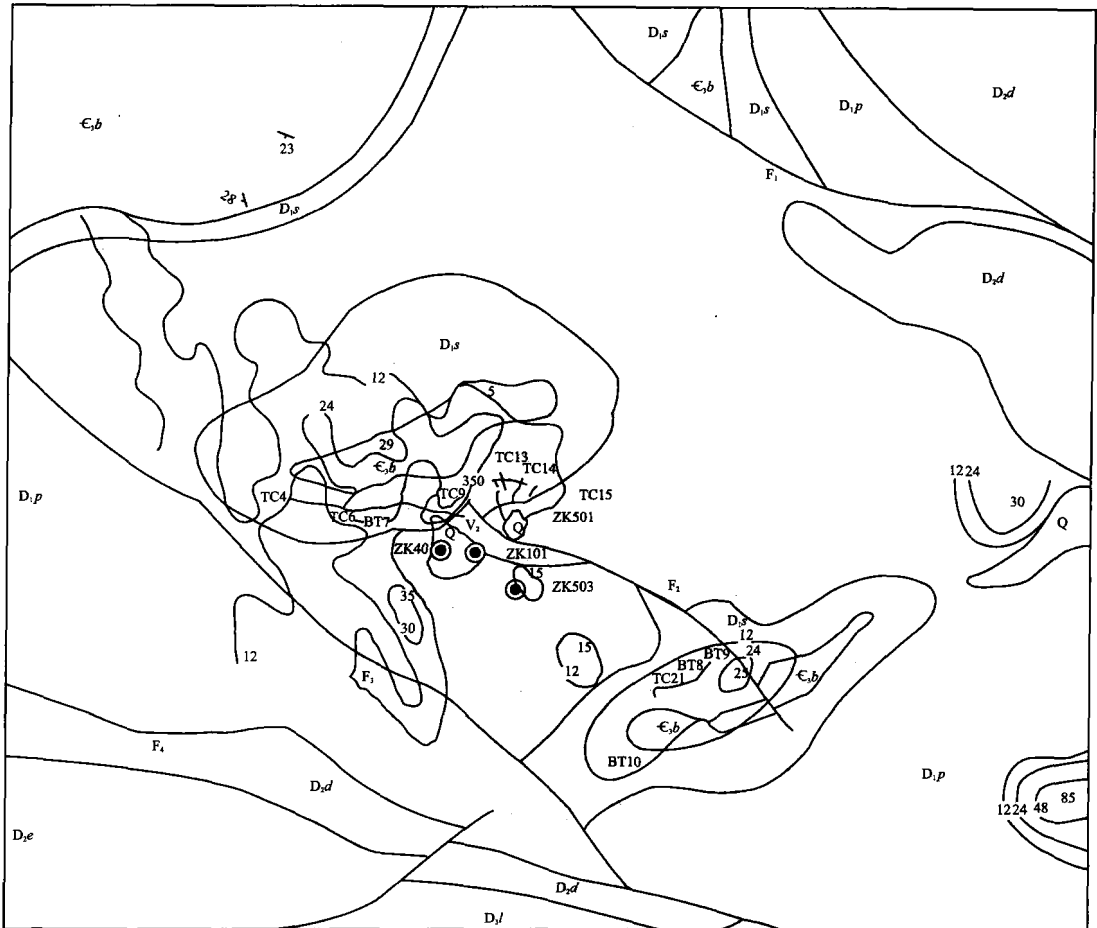
解度低，再加上石膏的屏蔽作用，矿脉在地表上的显示不明显。到1987年年中，共完成了地表钻探工作1720m，槽探工作4078m，而道路建设也揭露出一些露头。

1978~1979年间，完成了地表钻探工作4220m，槽探工作3920m。然而，直至1979年5月才揭露出北东向的高品位石英脉。按2m间距作刻槽取样，Au品位达3543g/t，故将该脉称作Indio Sur 3500。这条富矿脉位于距当地人找到的矿约100m处，但由于该矿体隐伏于覆盖层2m以下，当地人未能发现它。

### 【实习资料及要求】

#### 1. 矿区简况

某测区位于××县城43°方向，平距10.5km，地理坐标：东经DDD°MM′SS″~DDD°MM′SS″，北纬DD°MM′SS″~DD°MM′SS″，面积约20km<sup>2</sup>，隶属××县××镇所辖；某县级公路从矿区西侧通过，有长15km的乡村公路与之连接，距××县城约22km，交通较



图例

Q	第四系：砂质粘土、砂、砾	D <sub>1j</sub>	上泥盆统榴江组：硅质岩夹泥岩	D <sub>1d</sub>	中泥盆统达莲组：灰岩夹硅质岩	D <sub>1p</sub>	下泥盆统坡脚组：泥岩、粉砂质泥岩
D <sub>1s</sub>	下泥盆统坡冲组：泥质粉砂岩	ε <sub>1b</sub>	上寒武统埔莱田组：白云质灰岩	金矿体及编号	TC11	探槽及编号	
BT7	剥土及编号	ZK101	钻孔及编号	F <sub>1</sub>	断层及编号		

图1-3 某区1:5万土壤地球化学异常图

方便。

测区为风化剥蚀中低山区，地形地貌由北东向的山脉和沟谷相间构成，最高海拔为1561m，最低点在北西坡附近，海拔为1050m，相对高差为511m；区内浮土掩盖严重，植被发育，多为灌木林，通视较差。

矿区气候四季宜人，年平均气温17~18℃，雨季多集中在7~8月间，其间多为雾天。

当地为多民族杂居区，经济收入主要靠农业及少量林业，主要农作物有稻谷、玉米、荞及茶果等；尚无工矿。

1989年，某地质大队开展过1:5万土壤地球化学测量工作，在区内发现1.5g/t的金矿化显示；并圈定了金异常区（图1-3）。1990年4月，通过X荧光仪现场测试，又发现了1.5~5.2g/t的金矿化显示，认为测区有一定的找金前景。

## 2. 实习步骤及要求

(1) 认真了解矿区各有关信息。

(2) 根据勘查技术方法选择的影响因素，即勘查阶段矿区地质条件和矿床特征、自然地理条件等，选择最佳的勘查技术方法。

(3) 根据图1-3，初步圈定矿区勘查范围。

(4) 对选用的勘查技术方法和勘查工程手段要说明其理由。

## 实习二 重砂找矿成果图的编制和解释

### 【实习目的】

学习重砂找矿成果图的内容和底图，重砂找矿成果图的表示方法，重砂找矿成果图的编制，重砂找矿成果图的解释和推断。

### 【实习要求】

(1) 了解圈式法、带式法、符号法、等值线法的表示方法，并掌握等值线法的编制方法。

(2) 学习重砂找矿成果图的编制方法，并说明各方法的适用条件及优缺点。

(3) 根据所给资料，编制重砂找矿成果图的等值线图，在重砂取样点图上圈定某矿的远景区，推测矿产可能的成因类型。

(4) 通过学习重砂找矿成果图的解释和推断，简述重砂矿物的共生组合、含量、晶型、物化性质、搬运距离和空间分布对重砂找矿成果的解释和推断意义。

### 【实习步骤】

#### 1. 学习重砂成果图的内容和底图

重砂成果图应包括以下内容：

(1) 地质资料：以矿产图为底图，应有矿点和含矿的直接标志（如矿体露头、旧矿坑、矿砾等）、间接标志（如蚀变围岩、伟晶岩脉等）以及与成矿有关的地质体（如侵入体、接触带、构造带等）。有时还附有地貌资料（如坡积、冲积、阶地等）。大比例尺成果图（1:2000~1:1万）须采用地形图。

(2) 重砂找矿成果：取样地点、样品编号、有用矿物含量。

(3) 按矿种或矿物组合圈定的重砂异常和远景地段。

#### 2. 学习重砂找矿成果图的表示方法

(1) 圈式法：即在取样位置上按规定大小画一圆圈，分为若干象限，并以不同颜色分别表示不同矿物，以涂色部分的大小表示矿物含量（图2-1）。圆圈直径一般为5mm。象限一般四分，也可以多分、少分或不分，视矿物分组情况而定。如采用四分象限，则一张成果图上同时表示四种有用矿物。有的以线条或其他符号代替颜色。如果取样点密集，圆圈可以向两侧外引。

(2) 符号法：将有用矿物以化学元素符号标在取样点旁（图2-2）。此法简便，多用于野外草图。但如果一个取样点有两种以上有用矿物时，符号排列显得拥挤，使图面不清晰。

(3) 带式法：将相同矿种的相邻取样点连接成带，以带的颜色、宽窄及长轴方向，分别表示有用矿物种类、含量及搬运的途径和方向（图2-3）。此法能明确表示出有用矿



物的富集地段，直观地指出找矿的方向，适用于砂矿区。

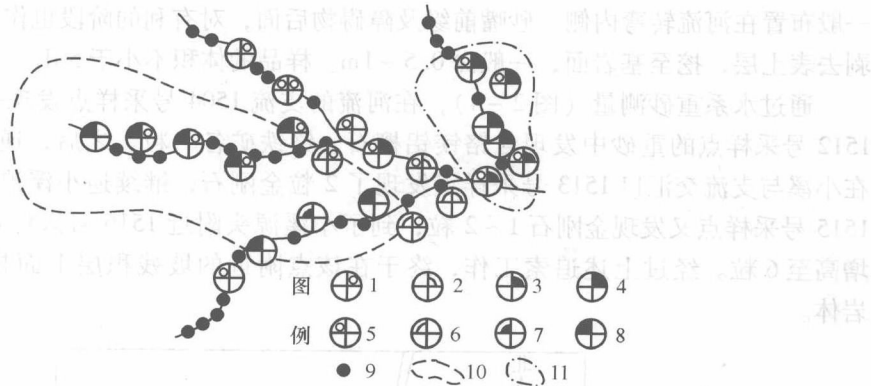


图 2-1 圈式重砂图

- 1—锡石含量数粒；2—锡石含量数十粒；3—锡石含量 1~10 粒/m<sup>3</sup>；4—锡石含量 >10 粒/m<sup>3</sup>；  
5—钛铁矿含量 100 粒/m<sup>3</sup>；6—钛铁矿含量 100~500 粒/m<sup>3</sup>；7—钛铁矿含量 >500 粒/m<sup>3</sup>；  
8—钛铁矿含量 >1000 粒/m<sup>3</sup>；9—采样位置；10—钛铁矿异常区；11—锡石异常区

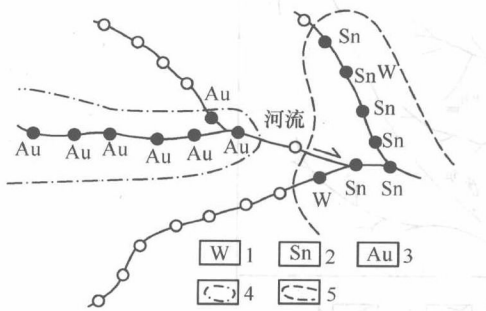


图 2-2 点式重砂图

- 1—黑钨矿；2—锡石；3—自然金；4—自然金异常区；  
5—锡石异常区

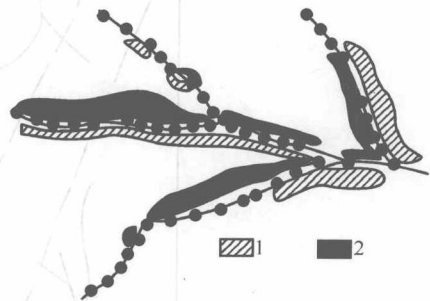


图 2-3 带式重砂图

- 1—锡石；2—钛铁矿

(4) 等值线法：以有用矿物含量作分散晕等值线。对于 1:1 万~1:2000 的大比例尺残、坡积重砂测量或砂矿取样（按密度较大的网格法取样时），常采用此种编图方法。一般按单矿物分别编制。

### 【实例资料】

#### 重砂法找金刚石矿床实例

1972 年某地质队采用综合方法找矿，在某地找到了一个大型的金刚石矿床。

在找寻该金刚石矿床的过程中，重砂法收到了显著效果。该队运用水系重砂法寻找金刚石的伴生矿物：含铬镁铝石榴石（含铬量 3%~10%）、铬铁矿、碳硅石等，并将其作为指示矿物来追索金伯利岩体。现将他们的具体作法与成效简介如下：

水系重砂法采用的比例尺为 1:5 万。重砂采样点主要分布在小于 3km 长的支流中，其采样间距为 300~500m。如大于 3km 的河流，采样间距为 1000~2000m。采样点密度约