

走向地学新世纪

——首届有色系统青年地质 工作者学术讨论会论文集

傅水兴 祝新友 主编

冶金工业出版社

登录号	086543
分类号	P618.4-53
种号	001

走向地学新世纪

——首届有色系统青年地质工作者学术讨论会论文集

傅永兴 祝新友 主编

54/10/20



200403553

冶金工业出版社

(京)新登字 036 号

图书在版编目 (CIP) 数据

走向地学新世纪: 首届有色系统青年地质工作者学术讨论会论文集/傅水兴, 祝新友主编. —北京: 冶金工业出版社, 1995. 4

ISBN 7-5024-1706-0

I. 走… II. ①傅… ②祝… III. 有色金属矿床-地质调查-学术会议-文集 N. P618.408-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 04966 号

出版人 卿启云 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

国防工业出版社印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

1995 年 4 月第 1 版, 1995 年 4 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 33 印张; 786 千字; 515 页; 1-550 册

35 元

编辑委员会

主 编：傅水兴 祝新友

副主编：冯建忠

编 委：秦克章 杨 生 王玉往 吴俞斌

王书来 王军升 丁汝福 申少华

张进红

阔步前进，迎接
21世纪矿产地质新
形势。

祝贺有色冶金系统

青年地质工作者学术讨论会
的召开

徐献文

1995.1.25

艰苦奋斗,努力钻研,不怕风
吹雨打,不畏深山险崖,坚持做好
野外地质描述,广泛收集第一性
资料,打好基础,开展研究,攀登科
技高峰,当好走向地学新世纪的
排头兵。

康永孚
1995年九月廿四日

序

寄语年轻的一代地质工作者

有色地质是我国最早组建的地质勘查队伍之一，四十多年来，广大地质工作者历经风风雨雨，南征北战，为国家寻找和勘查了大量的有色金属矿产资源，为国民经济建设和我国有色金属工业的发展作出了重要的贡献。与此同时，老一辈地质工作者几十年的艰苦创业和无私奉献精神堪称当代地质工作者的楷模，永远激励着我们沿着他们开创的事业、踏着他们走过的道路勇往直前。他们在实践中所积累的丰富经验和理论成果不仅继续指导着有色地质勘查工作，而且将永载我国地质科学的发展史册。

当前，我国有色金属工业正在持续、快速、健康地发展，据有关部门预测，到2010年我国有色金属需求量将达到640万吨。如此巨大的发展规模，首先需要的是大量的矿产资源作保证，要有可供选择并具有开发经济效益的矿产资源基地和后备勘查基地。如今这一伟大的历史重任将责无旁贷地落在年轻一代地质工作者的身上。诚然，随着国家经济体制改革的深入，地矿工作体制和经济运行机制也在发生着深刻的变化，但它总朝着更健康、更符合社会发展需求的方向转变。地质勘查工作是国民经济建设不可缺少的基础，相信在伟大祖国的这个棋盘上，一切立志和献身于地质矿产事业的地质工作者会有用武之地，会用自己的才华和智慧创造更加辉煌的业绩。为此，我愿和从事有色地质工作的中青年同行们一道，团结合作，奋发向前，继承和发扬老一辈地质工作者艰苦创业的精神，在有色地质二次创业中努力学习，刻苦钻研地质新理论、新技术、新方法，努力工作，勇于探索，找到一批国家急需矿产资源；出一批在地质矿业界有价值的地质科研成果和学术论文；成长一批有影响和知名度的地质科技人才，为发展有色地质矿业再造辉煌。

中国有色金属工业总公司地质勘查总局、中国有色金属学会地质学术委员会联合举办首届有色地质系统青年地质工作者学术交流会，目的是为年轻一代地质工作者展示才华提供舞台。通过相互交流，互相学习，更有效地推动有色地质系统形成出人才、爱人才、用人才之风。

本论文集展示了一批年轻地质工作者近年来在地质、地球物理勘查、地球化学勘查、遥感地质、计算机软件开发和水文工程地质等领域取得的生产和科研成果，内容丰富，资料详实，可喜可贺。论文作者中有一批近年来崭露头角的高级工程师、副教授、教授。他们显著的工作和研究成果标志着有色地矿事业后继有人，大有希望。

愿年轻同行们担负的地质勘查工作不断创造出新的业绩，无愧于民族、无愧于未来。

刘善方

一九九五年二月

前 言

为了扩大和推广应用地质找矿和理论研究成果,提高有色地质找矿研究工作水平,由中国有色金属工业总公司地质勘查总局和中国有色金属学会地质专业委员会发起和组织的有色地质系统首届青年地质工作者学术讨论会于1995年4月在四川成都隆重召开。

这次大会以检阅有色总公司青年地质队伍,加强学术交流,提高科研一生产水平为宗旨,以快出成果快出人才为目的,推动我国有色金属地质找矿持续稳定发展。

大会收到论文100余篇,涉及到贵金属、有色金属、非金属和稀土等矿产的勘查科研和开发利用,涉及了矿床学、地球化学、地球物理、构造地质、遥感地质、信息科学、钻探、水文等学科领域。这些论文既有理论性的高度概括,又有实践性的全面总结;既有深刻的辩证分析,又有良好的合理化建议;既有丰富的例证,又有科学的探讨,具有较高的学术水平和推广应用价值。为便于学术交流和成果推广应用,经聘请有关专家评审,编辑出版《走向地学新世纪——首届有色地质系统青年地质工作者学术讨论会论文集》。由于篇幅所限,我们对一些论文文字和图表进行删改,加之时间紧迫,书中错误在所难免,敬请作者和读者谅解并指正。

本次会议的召开得到了各级领导和老一辈科学家的热情关怀与支持,中国科学院地学部主任涂光炽院士、著名矿床学家康永孚教授为本次会议热情题词,中国有色金属工业总公司地质勘查总局刘善方局长为本文集作序,表达了领导和老一辈科学家对青年地质工作者的殷切希望。本次会议得以如期召开以及本论文集能及时面世,与中国有色金属工业总公司地质勘查总局的直接领导和支持分不开,与各级领导和有关专家的支持分不开,地勘总局孙肇均副局长、黄震副处长、北京矿产地质研究所陈振玠所长、孙延绵、王京彬、汪东波等专家对本次会议给予大量具体的指导。在此,我们对所有论文的作者以及热情支持这次大会的领导、专家和单位表示衷心感谢!

祝愿广大青年地质工作者在走向2000年新世纪的征途中再度风流、再度辉煌!

《有色系统首届青年地质工作者学术讨论会论文集》编委会

一九九五年四月,北京

目 录

第一篇 矿床·地质

0. 重点成矿区带找矿——研究区域成矿规律和实现急缺矿产找矿突破的有效途径	汪东波等 (3)
1. 中国地槽褶皱系大型——特大型原生金矿特征及找矿	刘国平 (9)
2. 阿尔泰可可塔勒铅锌矿床地质地球化学特征与火山热水——对流循环成矿模型	秦克章等 (13)
3. 阿尔泰及北准地区原生金矿成矿地质特征	王军升等 (17)
1. 陕西凤太地区八卦庙式金矿的找矿思想	郭健等 (25)
5. 赣东北成矿区带铜银金矿找矿评价准则与找矿标志	李新艺 (31)
6. 龙山金锑矿床围岩蚀变与金矿化的关系	王自潮 (36)
7. 广东梅县嵩溪银锑矿床地质特征及找矿标志	陈浩然 (42)
8. 豫西熊耳山地区燕山期热液矿床成因和分布的规律性初探	陈旺 (48)
9. 内蒙赤峰南部金矿成矿规律探讨	任振湖 (52)
10. 在岩浆岩覆盖的地层里找矿	徐海 (57)
11. 永平、枫林铜矿的地质地球化学特征对比及成因联系	任建国 (62)
12. 粤东地区地层含矿性探讨	蒙晓莲 (66)
13. 论新疆铜山 I 区地质特征及找矿方向	丁玉学 (73)
14. 广东省龙川县金石埠银矿床成矿模式	黄武权 (78)
15. 山西保德郝家塔铝土矿床地质特征及成因的初步探讨	胡西顺 (81)
16. 论海相火山岩型铜矿一些特殊的找矿评价标志	祝新友 (86)
17. 李坝金矿床控矿因素分析及找矿问题浅谈	王译文 (90)
18. 金厂沟金矿床地质特征及成因初探	李国廉 (93)
19. 吉林省铜矿若干成矿特征及找矿思路	张俊生 (101)
20. 陕西省大西沟—银洞子菱铁、银（铅、铜）多金属矿床热水沉积特征及找矿方向	李丰收 (107)
21. 河南省洛宁县青岗坪蚀变破碎带型金矿地质地球化学特征浅析	晔富营 (113)
22. 岳飞井金矿（点）地化特征及找矿类型	言蕴生 (117)
23. 湖南锡矿山锑矿田地质地球化学特征及成因研究	凌水成 (122)
24. 陕西勉略宁地区与海相火山岩有关的铜（金）多金属矿床成矿地质特征	吴俞斌 (129)
25. 陕西小秦岭高山河地区金矿成矿地质特征及成因探讨	冯建忠 (132)
26. 昆阳裂谷中元古代因民期铁铜矿床热水喷流—沉积成矿作用地球化学特征	李志群 (140)
27. 祁连山及邻区铁——铜伴生型矿床的成因类型及控矿条件探讨	王玉往 (141)
28. 红土型金矿床成矿条件及找矿方向研究	王书来 (145)
29. 浅议西天山铜、金矿床地球化学成矿背景及其找矿方向	廖启林 (152)
30. 浙江东部火山岩型银矿床流体包裹体地球化学特征	耿文辉 (158)
31. 陕西八卦庙金矿床的发现及控矿地质条件初探	张选固 (164)
32. 滇东南锑成矿区成矿条件及找矿预测	李家盛 (168)
33. 江西省东乡县银峰尖金矿区地质特征及找矿方向	王国龙 (173)
34. 江西狮吼山铜、硫铁矿床地质特征与找矿标志	郑训平 (178)
35. 吉林省集安市活龙金矿床成因探讨及找矿方向	张海文 (179)
36. 江西宁都青塘—银坑拗陷盆地在寻找铜多金属矿床中的意义及找矿前景的探讨	谢春华 (185)

37. 促进卡林型金矿找矿勘探与矿床研究相结合的几点建议	韦龙明 (186)
38. 辽西陆相中生代中——酸性火山岩建造与金银矿化的关系	曾信忠 (192)
39. 青海松树南沟金矿地质特征及某些问题的商榷	田生玉 (193)
40. 河南嵩坪沟银—铅—金矿床包裹体地球化学特征及地质意义	郭时然等 (199)
41. 滇黔桂地区微粒型金矿赋矿层位及矿源层研究	肖龙等 (207)
42. 新疆预须开普台铁铜矿成矿地质特征及找矿方向的探讨	王永兴 (212)
43. 高松矿田芦塘坝矿段隐伏层间矿床控矿特征新认识——构造溶蚀控矿	孙绍有等 (218)
44. 内蒙古新巴尔虎右旗巴查银多金属矿床成因新探及第二轮找矿	孟昭君 (223)
45. 个旧矿区高松矿田成矿条件及成矿——控矿模式研究	孙绍有 (228)
46. 李坝地区金矿床控矿因素及成因分析	张万军 (229)
47. 金山金矿田脆—韧性剪切带与成矿模式	肖勇 (230)
48. 昆阳裂谷的边界内部结构及成矿作用特征	傅水兴等 (238)
49. 阿尔泰铁木尔特铜多金属矿床矿区构造和隐伏矿预测	张进红等 (242)
50. 云开隆起西缘大型剥离断层系统	汪劲草 (245)
51. 不同构造阶段及构造区之间的过渡性现象	李玉平 (249)
52. 环形构造与矿产的关系	鲍巨才 (253)
53. 湖南浏阳某含金脆——韧性剪切带的特征、成因及矿化	周长富 (257)
54. 北秦岭构造带(河南段)二郎坪群地层层序及构造格架分析	和志军 (260)
55. 青城子矿田构造应变和变形结构及控矿作用	刘君 (263)
56. 新金厂金矿控矿构造特点	安涛 (268)
57. 桂东南地区韧性剪切带特征及其控矿作用探讨	王瑞湖 (273)
58. 吉林小西南岔金铜矿床石英的成因矿物学特征	孙超 (277)
59. 河南洛宁铁炉坪银铅矿床中方铅矿所揭示的地质意义	李忠烈 (285)
60. 湘西金矿黄铁矿的找矿矿物学研究	王学明 (292)
61. 云南个旧东区锡铜多金属矿区火山岩岩石化学特征	刘新华 (297)
62. 沉积岩全岩 Pb—Pb 等时线年龄探讨——以胶东地区粉子山群及蓬莱群地层为例	张文启 (302)
63. 胶东上庄郭家岭花岗闪长岩中微斜长石斑晶在破碎蚀变作用过程中的演化特点 及其在找矿中的应用	崔天顺 (306)
64. 大红山铁铜矿床喷流热水沉积变质岩的岩石学及岩石化学特征	钟昆明等 (310)
65. 广东凡口铅锌矿含矿碳酸盐岩沉积地球化学特征及矿源层的形成	赖健清等 (316)
66. 西秦岭北带中川花岗岩杂岩体热动力成矿作用	陈源 (322)
67. 云南个旧老厂含锡花岗岩地质地球化学特征及成因类型探讨	刘新华 (327)
68. 广东长埔锡矿床及其伴生银矿化特征	申少华 (334)
69. 河南省熊耳山地区中生代花岗岩成因及构造环境与成矿关系	程广国 (339)
70. 我国有色金属矿床伴生银的工艺矿物学特征及提高银回收率的途径	李艺 (346)
71. 中国主要伴(共)生银矿床银的赋存状态研究	周卫宁 (351)
72. 岩溶堆积型铝土矿矿石物质成分查定工作方法评述	陆东农 (359)
73. 八卦庙金矿床石英脉的控矿作用研究——兼论重视对细脉浸染型金矿的找矿与研究	韦龙明 (363)

第二篇 物探·化探

74. 论小秦岭岳王庙地区成矿预测与找矿预测	方维萱等 (371)
75. 化探新方法寻找隐伏矿试验研究	丁汝福 (377)
76. 豫西南中元古界毛堂群的地质、地球化学和含铜远景评价	黄闯 (380)

77. 浙川—西峡一带石英闪长岩体地化特征及其与矿化的关系	唐书华 (387)
78. 干旱戈壁丘陵景观区地球化学找矿技术及应用研究	曾志刚 (391)
79. 数理统计在个旧矿区高松矿田矿床地质特征研究中的应用	孙绍有 (395)
80. 河南铁炉坪银—铅矿床地球化学特征及找矿意义	郭时然 (396)
81. 辽东区地球化学特征及异常综合评价	孙继春 (402)
82. 油气综合化探异常模式形成机理新探	贾国相 (410)
83. 陕西凤县八卦庙地区的植物地球化学找矿研究	胡西顺等 (416)
84. 呼盟南部古生代海相火山岩建造地球化学特征及含矿性评价	陈伟民等 (418)
85. 铁炉坪(程家沟)矿区激电异常与矿体关系的判别与解译	吕佩炎 (423)
86. 花山岩体的航磁异常及控矿特征	张林 (424)
87. 试论红旗岭铜镍矿区的物探找矿问题	朱振栋 (430)
88. 深部点源法中球体模型的响应特征	王志明 (434)
89. MT-1大地电磁系统在电磁排列剖面法中的应用	柳建新 (435)
90. 矿区(田)内物探工作的特点	张俊清 (438)
91. 北衙斑岩型金多金属矿床成矿成晕机制及地球物理地球化学异常模型	李文尧 (440)
92. 禄武地区白石岩异常场源浅析	张炳雄 (446)
93. 井中电测异常解释方法及其在小秦岭多金属矿区应用研究	郭文波 (450)
94. 可控源音频大地电磁测深在从化温泉的应用	许文祥 (457)
95. 几种电法勘探的感度分布	杨生 (466)

第三篇 遥感地质及其它

96. 大型斑岩铜矿的遥感信息探讨	周正武等 (473)
97. 武夷山南段东西两侧的遥感地质解译	王定生 (479)
98. 有色矿山水文地质研究与专家系统制做	吴恒 (483)
99. 甘肃省走廊南山地区遥感影像特征与铜矿关系探讨	李国华等 (489)
100. 一种快速地质符号专用字膜版的研究成果	资云英 (495)
101. 空气泡沫洗井潜孔锤钻进技术在岩芯钻探中的应用	司百堂 (496)
102. 计算机绘制地质图中几个问题的改进	王平 (500)
103. 论普通生物显微镜在硅藻土选矿测试中的作用	李文贤 (501)
104. EMAP法在CSAMT资料解释中的应用	胡玉平 (502)
105. 青城子矿田高家堡子银多金属矿床地质特征及成因探讨	孙文涛等 (506)

第一篇 矿床·地质

0. 重点成矿区带找矿—研究区域成矿规律和实现急缺矿产找矿突破的有效途径

汪东波 梅友松 刘国平

(北京矿产地质研究所, 北京, 100012)

孙肇均 黄震

(中国有色金属工业总公司, 地质勘查总局, 北京, 100814)

由于(金属)矿床这一具有经济意义的岩石实际上是地质演化的产物,是一类形成于一定环境中,既同其主岩(host rock)有联系,而又有别于其主岩的特殊“岩石”,它的形成同其所处的地质体的发展演化有关。因此对矿床的研究,必须将其置于地质体(地壳乃至地幔)的发展演化中去探讨。只有这样,才能全面揭示不同矿床类型间的成因联系,打破矿床同地质体、各类矿床间是彼此孤立,没有联系的旧观念,建立某种矿床类型形成、发展和演化的序列。由于地质体的分布是有规律可循的并对应于某一地质时期的演化产物,且受一定的区域限制;因此矿床、矿点、矿化体、异常通常成片成带集中产出,故地质找矿工作应分区、分带实施。

有色地勘系统通常将地质勘查划分为概查—普查—详查—勘探四个阶段,区带地质找矿工作属于概查阶段的工作。由于历史的原因及现行地勘行业管理体制中的弊端,以往有色地勘系统主要从事已知矿床(田)的点上及小外围的找矿及科研工作。虽然对典型矿床的研究程度较高,但因对区域地质及基础地质资料的占有和了解程度较低;对区域成矿地质背景条件、区域成矿规律的研究十分薄弱,难以拓展其找矿空间。而重点成矿区带找矿工作的开展则可弥补有色地勘系统上述之不足,在矿床(点)研究和区域成矿规律研究之间架起沟通的桥梁,以达点面结合之目的。它不仅有助于深化对已知矿床(点)特征、控矿因素、成矿机制的认识,而且还利于查明区域成矿规律,指明下步工作方向,确保地质找矿的后劲。由此可以看出重点成矿区带地质找矿工作在有色地质勘查各阶段工作中所处的独特位置及作用。

八十年代以来世界固体矿产勘查态势表明在已知成矿区(带)或老矿区深部和外围的找矿不断取得重大突破,这说明按成矿区带部署地质找矿工作仍是一条切实可行的办法。

以地质演化成矿理论为指导,成矿地质背景为基础,以现有矿床(点)、矿化体、异常为找矿线索,以发现优质大中型矿床为目的,选择有利成矿和具有找矿潜力的区带,开展不同比例尺的遥感、地质、地球物理、地球化学勘查和综合研究及预测,不仅有利于阐明特定矿床类型形成的地质背景及其必然性,剖析矿床时空分布特征,查明成矿机制及控矿因素,建立区域成矿—找矿模式,预测有望靶区;而且也是当前地勘工作费用紧张的情况下,实现急缺矿种找矿突破的有效途径。“八五”以来有色总公司先后组织并实施了秦岭造山带及华北地台南缘、滇中、赣东北、粤东北、湘南、辽吉东部、额尔古纳、滇东南等重

点成矿区带的找矿勘查工作。通过工作,进一步扩大了已知矿床的储量,新发现了一批金、银、铜多金属找矿靶区、靶位,为“八五”地勘任务的完成提供了保障,为“九五”地勘工作奠定了基础。实践证明重点成矿区带找矿工作是促进地质找矿突破的一条行之有效的办法。

一、重点成矿区带找矿工作的主要内容及层次

重点成矿区带找矿工作的核心内容是通过不同层次的遥感—地质—地球物理—地球化学的概查和综合研究,快速查明、筛选、评价异常和矿点,以尽可能少的投入,发现具有形成优质大中型矿产资源潜力的找矿靶区和靶位,实现急缺矿产的找矿突破。在勘查(主攻)对象确定的前提下,区带找矿工作应当首先考虑如下问题:(1)在什么地方勘查(Where to explore?)即选择什么样的地区开展重点成矿区带找矿工作,(2)如何勘查(how to explore?)也就是勘查工作层次及部署原则的确定和有效勘查方法、方法组合的选择,(3)勘查是否经济并被社会所接受(how to make the exploration economic and socially acceptable),也就是如何使勘查成果转化为可交换的商品并同区域经济发展需要相一致。实际上第一和第三个问题是在重点成矿区带找矿工作实施之前就应当考虑的问题。

重点成矿区带选区是否合理直接影响到找矿效果,这是不言而喻的,选区的失误将会造成巨大的投资浪费。要解决在什么地方勘查的问题,首先要视勘查目标的不同,研究成矿地质背景条件,根据已知矿化和找矿线索,确定勘查主体(同矿化有关的地质体)、明确主攻方向和主攻类型、筛选最佳勘查地区。这是一项技术高度密集的综合研究工作,在这一工作过程中,要重视对已有区域地质资料、地球物理、地球化学、遥感地质和已知矿床的地物化资料的开发利用,从中挖掘有用的找矿信息。实践及研究表明重点成矿区带的确定通常应遵循如下原则:(1)良好的成矿地质背景条件,(2)较多的找矿信息及线索,(3)具有实现急缺矿种和效益矿种找矿突破的潜力,(4)重点成矿区带的找矿成果能配合国家经济发展的规划,具有建设和外部开发条件,或能满足矿山、企业及地区发展的需要。在具体选区过程中对勘查研究程度不同的地区所采用的选区标准应有所差别,对工作程度较高及已有许多已知矿床分布的地区应更多地新的成矿理论的指导下,分析是否有新的找矿区段、新的找矿线索、是否有发现新矿种和新的矿床类型的潜力;而对勘查和研究程度较低的地区则需要根据国内外勘查进展,借鉴新的成矿理论,分析成矿地质背景条件。探讨主要控矿因素,查明主要矿化类型、搜集矿化线索,以宏观地质类比为原则,论证拟勘查区是否具有找矿潜力,并结合其外部建设及开发条件的分析,来确定是否将其做为重点成矿区带部署工作。根据上述原则,经初步筛选论证“九五”期间拟将秦岭造山带及邻区、大兴安岭褶皱系中段、额尔古纳褶皱系、天山褶皱系、三江褶皱系—哀牢山南段、滇中地区、辽吉东部地区做为有色系统跨地区、跨世纪的重点成矿区带找矿工程来安排,以实现急缺矿种(铜、银、金)及效益矿种(富锰、富铁、铅、锌、锑、锡)的找矿突破。

在确定了勘查区域,主攻矿种和矿床类型之后,就应开始研究如何勘查的问题。这项工作要求根据勘查区的地质背景、地球化学景观主攻矿种和类型的地质—地球物理—地球化学特征及工作程度,探讨有效的勘查方法和方法组合,确定勘查工作的层次。通常某种方法在勘查某类型矿床时有效,但用它研究另外一种类型矿床时则可能是收效甚微;有时一种方法即可提供足够的信息,有时则需要多种方法的合理应用才能得出可信的结论。因

此深入研究各种勘查技术(地球物理、地球化学、遥感、多元信息处理、地质工程验证)的使用前提,探测对象及优化勘查方法是勘查成功的重要环节。在当前市场经济体制下,尤其要考虑投入同产出的关系,而不能无的放矢,不问前提条件,采用“饱和式”勘查。

“八五”以来有色系统重点成矿区带找矿的经验表明,区带工作主要由面积性的工作和矿点(异常)评价工作两部分组成。在工作程度低、基础地质研究薄弱、矿化线索(矿点、异常)少的地区,首先宜采取由面到点的工作方法。在工作程度高、有已知矿床(点)分布并掌握一些有望的矿化点,异常的地区,则可采取由点到面上的工作。在实际工作过程中,根据找矿工作的基础,视找矿线索及信息的占有程度,常采用点面结合的方法开展工作。考虑到有色地勘工作的特点(对基础资料的掌握及研究不够)及各阶段地质工作的相互衔接,在“八五”前四年重点成矿区带找矿、综合研究成功经验的基础上,将重点成矿区带找矿工作划分为三个层次。

(1)第一层次的工作:是全区带1/50万~1/20万的综合研究和成矿预测。在系统收集、整理、分析成矿区带基础地质、遥感地质、地球物理、地球化学和已知矿床(点)资料的基础上,研究区域地质—构造—岩浆演化史,剖析区域地球物理场和地球化学场的特征,论证区域内主要控矿因素,结合专题研究及第二、第三层次的工作,查明地质—地球物理—地球化学综合找矿标志,总结区域成矿规律、建立区域成矿—找矿模式,编制相应比例尺的综合图件并进行成矿预测,为二、三层次的工作指明方向。

(2)第二层次的工作:是在找矿远景区内开展的1/10万~1/5万的勘查工作。找矿远景区是指通过第一层次的工作所选定的有望区段,或矿化异常集中的有找矿潜力的区段。该层次的主要勘查方法包括1/5万~1/10万的地球化学普查(以分散流工作为主)、区域地质测量和遥感地质解译工作。在工作需要及可能的情况下,开展同比例尺的地球物理测量(磁法、重力法、放射性等),目的是通过上述工作尽快查明和筛选出有找矿潜力的综合异常,进一步缩小找矿靶区的范围。结合已知矿床(点)地质—地球物理—地球化学特征研究和有关专题研究,编制1/5万~1/10万的成矿预测图及有关图件,找出供第三层次工作进行检查验证的靶区、异常。

(3)第三层次的工作:是重点找矿靶区、重要异常的大比例尺成矿预测工作,旨在通过该层次的工作,圈定可供验证的找矿靶位。主要工作内容包括1/万的地质简测,1/万~1/2万的沟系次生晕加密、土壤地球化学测量;视区域地质背景条件及同矿化有关的地质要素(地层、岩浆岩、构造、蚀变体、其他矿化指示体)的物性特征,也可适当安排同比例尺的高精度磁测、地面重力、岩石地球化学测量和地质—地球物理—地球化学综合剖面工作。为加速查明矿(化)体的空间分布和规模,也要配合开展轻型山地工程(槽探、井探、硐探)及钻探验证工作。

二、重点成矿区带找矿工作中应注意的若干问题

1. 认真剖析成矿背景、确定找矿主攻方向

矿床的形成同其它事物一样,有一个准备、发生、发展的形成的过程,因此要十分重视背景地质条件的研究。这是因为从成矿作用演化的角度看,全球范围内一些重要类型的金属矿床的分布在时间上及空间上均呈现出明显的规律性变化,特定矿床类型在特定时期特另丰富。如全球范围内中温热液脉状金矿化、兰德式Au—U砾岩型矿床、火山成因大型

一超大型块状硫化物矿床、阿尔戈马型铁矿床主要分布在晚太古宙。奥林匹克坝型U—Au—Cu矿床、层状侵入体中的Ni、Cr和铂族元素矿床，同岩浆有关的Fe—Ti—V矿床和沉积岩为容矿岩石的层状铜矿床主要产在元古宙。超大型铅锌矿床（如朝鲜Komdok，1900Ma；澳大利亚Brokenhill，1800Ma；Mount Isa，1680Ma；加拿大Sullivan，1440 Ma……）主要形成于古元古—中元古代。斑岩型Cu、Mo矿床，浅成低温热液型银金矿床、黑矿及塞浦路斯型块状硫化物矿床主要形成于中生代—新生代。从环境上讲，增生板块边界的岩浆作用导致重要的Cr、Fe、Ni、Cu等矿床形成，海底热液活动导致洋壳及岛弧地区的其他金属元素富集。从时间上看，火山作用占统治地位的太古宙以产出Fe、Mn、Co、Zn、Pb、Au等矿床为主，而在沉积作用占统治地位的元古宙洋壳及陆壳环境中则产出Zn、Pb、Ag、Sb、Bi等矿床。消减板块的构造作用使洋壳进入岛弧序列，导致陆壳或克拉通增生，内硅铝造山作用使新的岩浆型和变质型Li、Be、Nb、Ta、Cs、W、Mo、U、Th等矿床生成；从而先前以海水占优势的势液体体系转变为陆内热液和天水占优势的热液体体系（R. W. Hutchinson, 1992）。这说明离开一定的背景地质条件就不能出现前述的成矿过程，特定的矿床要在形成于特定的地质时期中的特定的地质体中寻找。虽然矿床的形成受多种因素的制约，但在一定的背景地质条件下矿床的形成又必定有主要的控矿因素起作用。在综合研究过程中，要善于研究成矿环境，下功夫抓主导控矿因素，全面总结区域地质演化同矿化的关系，只有这样才能选准主攻方向。主要找矿类型，正确合理地部署重点成矿区带的矿产地质勘查工作。如针对急缺矿种Cu、Au、Ag的找矿，根据“九五”有色地勘部署原则，选定前述七个重点成矿区带开展跨世纪的勘查工程，并初步确定斑岩—一次火山岩铜矿、沉积变质岩型铜矿、块状硫化物型铜—多金属矿，构造蚀变岩型金矿、微细粒浸染型金矿、浅成低温热液型金矿、石英脉型金矿，构造蚀变岩型银矿，火山—一次火山热液型银—多金属矿等为主攻类型。

2. 综合研究地质—地球物理—地球化学资料，搞好成矿预测。

在正确选区及进行成矿地质背景分析之后，应尽快抓住有用的矿化线索，认真研究已有矿化点及异常的地质资料，结合物探、化探及遥感方面的信息，综合分析有关异常，探讨异常的成因、主要控制因素，对矿化体的指示作用、追索异常源，为最终找到工业矿体打下基础。据报道北美近年发现的金矿的75%是综合运用地质填图、化探并经钻探验证后发现的。智利科亚瓦西铜矿床是在详细填图、运用航磁结合卫片解译、地面物探的基础上发现和扩大储量的。日本菱刈金矿本矿和外围的山田、山神矿床的发现，也是在分析成矿地质背景的基础上，开展针对性的物探工作，大胆预测，经工程验证而发现的。为搞好重点成矿区带的综合研究工作，要充分利用已有资料，采用高效易行的方法对其进行综合分析和处理。剖析重要异常及找矿线索的空间分布、结构和成分变化，探讨其相互关系，力求从本质上认识成矿条件和成矿机制，进而全面查明找矿潜力。

3. 深入开展典型矿床研究，建立成矿—找矿模式，用以指导找矿

通常情况下，所部署的重点成矿区带内均有1处至多处矿床出现，且往往研究程度要高于面上的工作程度。因此要十分珍惜和用好有关资料，通过典型矿床的解剖，查明主要控矿因素，分析成矿机制，综合研究矿床的找矿（地质、物探、化探等）标志，建立典型矿床的成矿及找矿模型，并将其所得出的规律反馈到区带地质工作中去，用以指导面上的工作，起到以点带面的作用。从“八五”重点成矿区带找矿及科研的实践笔者体会到区域