

运用编测结合的方法开展一比五万区调

毕守业 韩 雪

(吉林省地矿局第四地质调查所)

我们在多年的矿产普查勘探过程中有的矿区或矿田自发现第一个矿床之后,找矿工作迟迟进展不大,有的矿区因一些基础地质和控矿因素等方面的问题没有得到很好的解决,成矿规律、找矿方向不清。就是在多年工作过的老矿区、往往也存在着类似的问题,它影响找矿地质工作的深入。针对这种情况,我们先后在集安硼矿远景区进行以找矿为目地的一比五万区域地质矿产调查;在临江蚂蚁河有色金属成矿有利地段进行了正规一比五万区域地质矿产调查。

为了加快区域地质矿产调查步伐,提高图幅质量,深入总结成矿规律,提高找矿效果。我所自1978年开始采用编测相结合的方法进行填图。先后完成了四方山—板石沟铁矿远景区及赤柏松铜镍矿远景区的编测任务,正在进行头道—西江金矿远景区的编测工作。几年的工作实践证实这是一种多快好省地工作方法,可以取得事半功倍的效果。

现以四方山—板石沟一带和赤柏松铜镍矿外围并结合新区的编测工作总结如下。

一、概 况

四方山—板石沟铁矿成矿带,有我省著名的大型鞍山式板石沟铁矿床,是我省最主要的钢铁基地,个别矿组目前正在进行地质勘探工作。该矿带位于长白山区,龙岗山脉中段,山高林密,覆盖面积大,人烟稀少,交通不便。

自一九五八年起,这里就开展了铁矿普查及零星的区域地质调查工作,虽然二十几年来积累了大量地质、物探资料,但铁矿成矿规律及找矿方向不清,找矿是有点就干,工作抓不住重点,含矿远景地段迟迟做不出评价,造成了铁矿普查工作处于被动局面。因此于一九七八至七九年在这里按编测结合的作法开展了一比五万区域地质矿产调查,历时二年,填图面积1300平方公里,实测地质剖面四条,约66公里,草测地质剖面二条,约40公里,地质观测点800个,航磁异常检查6处,矿点检查1处。

两年来取得主要地质成果:把鞍山群杨家店组按火山喷发沉积旋迴划分三个亚组,十一个岩性段;并发现本区具有太古代绿岩带特征,查明了本区构造特征,确定了四方山—板石沟倒转复式向斜的存在,搞清了区内数十个铁矿床(点)的层位关系,划分出三个含铁层位,并认为上部是主要含铁层位。解决了多年矿产普查勘探中从未解决的地质问题。

参与本测区工作的是原勘探四方山铁矿的一分队外围组,共九名地质人员,其中二名是一九六二年大专毕业生,一名是一九五八年参加工作的练习生,其余六名均为“文化大革命”后的大、中专毕业生及工农兵学员。编成区测组、矿产组、放射性伽玛测量组、技

术负责一人。

通化赤柏松铜镍矿, 是我省地台区的一个大型硫化铜镍矿床, 它位于通化市西30公里。自一九七二年发现铜镍矿以来, 矿区及外围进行了大量地质、物化探工作。其中一九七三至七五年于矿区外围1100平方公里范围进行了一比五万路线地质调查, 一九七六年提交了赤柏松铜镍矿勘探报告。其后相继在新安、金斗、高丽庙、下排、旺文川等地进行了一比二千到一比一万地质草测, 总面积近200平方公里。但由于该区是一套鞍山群的古老变质岩系, 构造复杂, 许多基础地质问题并未得到解决, 找矿方向不够明确。因此, 于一九八〇至八二年在区又采用了编测结合的方法进行了一比五万地质矿产调查。工作中深入分析了以往各种地质资料, 补充了必要的野外地质路线及全区河流重砂工作, 重新整理了全区物化探资料。经三年的工作完成了1342平方公里(成图1142平方公里)的编测任务, 观测点1909个, 实测地质剖面143.25公里, 达到了设计要求。

三年来所取得的主要地质成果是: 把这一带所出露的鞍山群划分为下部四道砬子河组和上部杨家店组, 证实了三个短轴背斜的存在, 查明了本区成矿基性岩体形成时代为太古代晚期, 并全部被控制在四道砬子河组所构成的两个短轴背斜中, 划分了三个铜镍矿成矿远景区, 发现了金斗铜镍矿一处(初具中型规模), 找到了泉源沟可供进一步工作的金矿化点一处。圈出了该处为金I级成矿远景区。

参与这次区测工作的是原四方山铁矿外围组及赤柏松铜镍矿部分地质人叫, 共17人。分地层、矿产、构造、岩石四个大组。其中工程师五名, 技术员两名, 其余均为近年的大中专毕业生。

五年来, 通过两个成矿远景区的编测工作, 共完成编测面积2642平方公里, 共用资金45万元, 只相当桦甸幅整个费用(50万元); 提高了地质矿产研究程度, 系统总结了这套古老变质岩系的原岩特征; 变质火山—沉积旋迴演化规律; 发现了麻粒岩, 研究了区域变质作用, 分析了古构造, 总结了区域地球物理, 地球化学特征和成矿规律, 指出了找矿方向, 进而推动了两个成矿远景区的外围找矿工作的开展。

在这三个成矿远景区编测工作的具体作法上, 通过几年的工作实践, 逐步得到提高与完善。在利用和整理前人资料上逐步走上条理化、系统化及科学化; 在编图方法上由只编地质图的作法走向编制地质图与岩性图相结合的作法, 并同时多种编图, 采用多种手段解决有关地质问题; 在野外调查中, 采用带着问题进行调查与实测及检查前人成果相结合的作法。总之, 五年来逐步摸索出了运用编测结合进行一比五万地质矿产调查的一套可行的工作方法。

二、工 作 方 法

编测结合的工作方法, 主要是深入分析和充分利用前人各种地质、物化探资料、补作必要的野外地质工作, 快速优质的完成矿产地质调查任务。

(一) 收集前人资料

工作前必须全面收集, 系统掌握前人资料, 这是编测工作的基础。四方山—板石沟地区曾开展过两次一比二十万区测和一比五万草测, 在四方山、板石沟、长春沟、杨木桥铁

矿外围均进行了一比五万到一比五千的地质填图和各种比例尺的地面磁法测量，各种普查报告达三十多份。赤柏松地区各种地质、物化探资料也有二十多份，并对区域内近百条基性岩体均作了工作。收集资料如下。

1. 原始资料：包括野外地质观测点，各种工程编录资料，实际材料图，实测地质剖面图，各矿点、异常检查资料。

2. 综合资料：包括地质图，矿产图及矿产卡片等。

3. 各种样品鉴定、测试结果：包括光、薄片，人工重砂鉴定，硅酸盐，同位素及光谱分析等。

4. 各种物化探资料：包括物化探成果图和原始资料。

在上述资料中必须对其原始资料给以足够重视。

（二）编图工作

编图工作是整个编测工作中最重要一环，在系统、认真分析、研究前人资料后，根据所利用资料特点，野外工作开始前要编好各类图件。

对认识比较一致，地层划分上无大的分歧的，结合航卫片编出地质图（但这种情况极少）。

大多数地区，由于所利用的资料多是来自不同单位，不同时期及不同水平的工作人员所作，往往对同一地质现象有不同看法，同一岩石有不同定名，对同一地质问题得出不同结论。根据这种情况可首先编出岩性图。

如在新开幅，头道——西江一带，共有资料130份，在地层划分上分歧较大。通化市幅一比二十万报告认为在爱国一带的老岭群珍珠门组合白云质大理岩为单斜构造，将其上部所出露的片麻岩及石英岩划为花山组及临江组。吉林省地层表资料认为，该处白云质大理岩是同斜向斜构造，故把这套地层同划为珍珠门组下部层位达台山组。目前还解决不了这种分歧，因此只能编出该处的岩性图。

在所编制出的岩性图中一部分成果可靠性较高，可以直接利用。对于存在问题的成果要认真的总结各类地质问题，以便在野外调查时得到解决。一般应针对下列几方面问题。

1. 前人所未解决的重大地质问题。
2. 不同资料出现相互矛盾的地方。
3. 在编图中所提出的新认识。
4. 所利用的资料中出现错误的地方。

对上述问题应列为设计中的主要工作对象，并提出解决与证实的办法，制定野外调查方案。

按实际工作需要，可同时编制出矿产图、物化探成果图、实际材料图、研究程度图等。

（三）野外调查

在开展全区野外调查之前，首先要进行地质剖面的测制，这是编测工作中不可缺少的一步。在已有实测剖面地区，根据实际工作情况，可选择重点剖面重新测制，这样可以检查、验证、补充、修改前人成果，正确确立全区地层层序。同时也可增加野外感性认识，提高编图效果。

在四方山—板石沟一带实测了四条地质剖面,又利用了矿区两条剖面,分析了前人资料初步确立了本区地层层序,并找到了标志层,对原编图作了进一步修改。这样基本确定了本区构造轮廓,为下一步工作打下了基础。赤柏松铜镍矿外围,因其构造复杂共测制14条剖面,利用了前人三条中生代剖面,结合前人资料初步确定了本区鞍山群可分二套地层。

野外调查主要是对以下三方面问题开展工作:

(1) 根据编岩性图后所提出的主要地质问题,按设计方案开展野外工作。

如在四方山—板石沟一带,进行野外工作时,主要是抓住编图时出现矛盾的地方进行工作,如把杨家店组分为三个大的火山沉积旋迴,每个旋迴都以中基性火山喷发开始,过渡为中酸性火山喷发,最后以凝灰岩、沉积岩的出现而告终。其中第一、第二旋迴通过编图都得到了肯定,而第三旋迴凝灰岩—沉积岩段,虽经编图,其分布仍不清。对这个问题则列为野外调查之重点,通过野外调查证明这一岩性段不但存在而且分布也较连续。

又如在新开的头道—西江地区的工作中,主要是抓住前人所未解决的鞍山群、集安群、老岭群之间的关系问题,野外调查主要是抓住这一重大地质问题进行工作。

(2) 对编图时所利用前人的成果及野外观测点,进行抽查,一般应抽查30%为宜。根据检查结果确定对前人资料的利用程度。

(3) 对无大比例尺(大于一比五万)地质矿产资料或前人资料不能利用的地区,应按一比五万区调要求进行实测。

野外工作切忌平均使用力量,对重要地质问题,或重点地段要加密路线,以查清地质问题为准。这是编测结合应遵循的原则。

(四) 处理资料

将所收集的各种地质资料,应分别情况加以处理,部分可作为编测工作的原始资料存档以备查阅。

1. 观测点记录及其他野外编录

经检查无问题或问题较少的地质图,一般可不保存观测点记录。对编图所利用的观测点及各种工程编录,要建立卡片,登记造册,可作为编测工作的原始资料保存。

如对赤柏松外围,近百条基性岩体均建立了卡片、造册,对内容不齐者均作了适当的补充工作。

2. 图件处理

对没有问题或问题较少并能作为编图所利用的资料,都要缩制成一比五万图件,做为一比五万区调的原始资料存档。

3. 对所收集的各种测试数据,如硅酸盐分析、人工重砂、化学分析等均要查清取样地点,岩性特征,取样目的,并要有相应的薄片资料,登记造册,以备利用。其中四方山—板石沟一带利用了前人近百个硅酸盐样品,赤柏松地区利用了70个硅酸盐样品,20个人工重砂样品。这不但避免了重复工作,也节约了大量资金。

4. 对物化探资料的处理

前人的化探资料多数是未经数学处理,而且是不同年代,分块测制,背景值不统一,工作中不好利用。可根据具体情况进行数学处理,编制成化探成果图。

工作中尽可能利用前人物化探成果，协助解决地质问题。对赤柏松地区，前人 216 平方公里的地磁平面图，我们结合了大量物性资料编制了磁法地质图，解决了一些疑难地质问题，特别是对掩盖区这项工作更为重要。

(五) 深入分析各种地质资料，提高研究程度

前已述及，编测结合可以加快区调速度，但结合实际资料深入分析地质问题是提高图幅质量的最重要一环，切忌不作分析的拼凑图件，就是大比例尺图（一比二千——一比一万）也要作具体分析后才能利用。

如对赤柏松一比一万地质图分析后，发现以 18 号为代表的几个古老基性岩体，长达 1500—2000 米，根据区域古老基性岩体多已透镜体化这一特点，对其作了专门调查，实际资料证实一般不超过 200—300 米。

(六) 采用综合方法，深入研究各种地质问题

我们在两个成矿远景区填图时，都运用了综合方法去解决有关地质问题。除采用地质学方法外，还利用了航空地质（航照、卫照解释）、数学地质、地球物理、地球化学等方法去解决有关地质问题。在研究赤柏松地区鞍山群火山—沉积旋迴特征时，借助其地球化学旋迴特征说明所划分的火山—沉积旋迴是可靠的。在研究古穹窿时借助航磁在穹窿构造上的磁场特征进一步分析了穹窿构造的各种地质特征。航空地质对我们的工作也起到了重要作用，如在航片解释中发现了一些断层，在野外只用了少量的山地工程就得到了证实。

因此，采用综合方法填图，不但可以节省人力、物力，加快速度，更重要的是可以提高研究程度。

历年几种不同性质的一比五万区调比较表

项 目	正 规 填 图		编 测 结 合		
	集安硼矿外围	临江蚂蚁河地带 (桦树幅)	四方山—板石 沟一带	赤柏松铜镍矿外围	头道—西江 (正在进行)
时 间	1962—64年 3年	1973—75年 3年	1978—79年 2年 (包括写报告)	1980—82年 3年	1984—86年 3年
完成面积 (平方公里)	1000	615 (成图380)	1300	1342 (成图1142)	预计1200
地质技术人员数	22	22	9	17	18
所需费用	无处查找	约50万元	约13万元	约32万元	未形成
取得主要地质成果	总结了硼矿 成矿规律	总结了有色金 属成矿规律	总结了鞍山式 铁矿成矿规律	总结了铜镍矿成矿 规律，发现了铜镍矿、 金矿化地各一处	

三、图 幅 质 量 评 述

四方山—板石沟一带编图所采用的资料，都是各矿区的一比一万地质图，精度较高，

并都是经过验收的图件。各矿点普查勘探报告及杨木桥子—长春沟一带的一比二万物探、地质资料,是经过野外验证并经部分修改、也完全可以达到一比五万区域地质矿产调查的精度要求。

对那些比例尺小,精度差的一比二十万区调及一比五万草测资料,我们只是利用它的原始资料,通过对部分观测点的验证,证实其位置是准确的,记录的地质现象也基本可靠。并按一比五万区调要求开展面上工作。

标志层、含矿层、重要构造部位,都是经过野外追索出来的。关键部位的点、线较密,可以达到“面积性测量”规定的要求。

主要地质界线、断层、重要地质现象、褶皱构造的关键部位,地质剖面等都投入了较多的槽井探进行揭露。因此,地质界线准确,地质现象清楚、可靠。

另外对重要地质现象,组织了有关地质技术人员到现场观察讨论,这对提高图幅质量也起到了一定作用。

赤柏松地区,在鞍山群中是经过两次路线地质调查,控制精度较高,所获第一手资料可靠。工作中又采用了综合方法填图,并补作了河流重砂,重新整理了测区物化探资料。因此所得各项结论正确。对鞍山群中的古老基性岩体,除路线调查外,大部分已有槽探控制,部分岩体已有钻探控制,可达到一比二千到一比一万的精度。在填图工作的同时又对赤柏松硫化铜镍矿床进行了矿床专题研究,区域上又作了镍总量预测。这是正规一比五万填图所作不到的。这项工作成果已于1982年9月通过了正式野外验收。

总之,在这两个图幅中就与成矿有关的重要基础地质问题的研究程度、研究程度均高于一比五万区域地质矿产调查的精度要求。对其他方面的地质、矿产问题的研究程度及研究程度也达到了一比五万的精度要求。

四、几点体会

(一) 采用编测结合的方法进行一比五万填图的选区必须是在那些经过多年工作,积累了大量地质资料的老矿区外围,或者工作程度较高的成矿远景区。如板石沟、赤柏松等地区。

(二) 采用编测结合方法进行填图时,在具体作法上除广泛利用综合资料外,还可以直接利用它的原始资料(如地质观测点、工程编录、实测剖面等),这样可以免受原结论的束缚,并易于发现问题,使研究程度在原来基础上能有所提高。

在新区开展工作之前,就要编好各类图件,如地质图、矿产图、研究程度图、实际材料图、物化探成果图,深入分析其中存在的主要地质问题,以供野外重点解决。

编图所选用的资料一般都是一比一万到一比五万的大比例尺资料,要遵循以大到小的原则,为了便于开展工作应当有熟悉该区地质情况的人员参加。室内阶段可保证有充分时间进行综合研究,这样才能提高编图效果。

(三) 深入分析资料,因地制宜的抓住编测的重点。如四方山—板石沟一带的重点是确定其含铁层位。赤柏松铜镍矿区外围主要是放在与铜镍矿有关的太古界鞍山群的古构造上,而对中生界侏罗系、白垩系火山岩,则列为次要地位,工作时以编为主。

(四) 编测结合的方法，有利于野外调查与专题研究相结合，点面相结合，基础地质研究与矿产普查相结合。由于工作中通过对重要地质问题进行专题调查，提高了这方面的地质矿产研究程度，进而可以指导区域普查找矿工作的深入开展。

(五) 编测结合方法与正规区域地质调查相比具有工作周期短，投入技术力量少，见效快等优点。这也适合综合地质调查单位的实际情况。通过附表可以看出，四方山—板石沟一带如按正规要求进行填图，至少得用6—7年时间，而人力、物力，财力还要增加3—4倍。赤柏松地区按正规要求得用五年左右的时间。由于编测结合工作中大量利用了前人测试化验结果，从而节约了大量化验费用。

我所采用编测结合方法进行一比五万填图，还是初次尝试，是处于边干边学过程中，尚缺乏经验，尤其在工作方法上还是不够完善。有待今后在实际工作中继续摸索经验，使这一作法不断完善和提高。