我的矿床学探索之路*

中国地质大学（北京） 中科院院士 翟裕生

今年是中国地质大学成立五十周年，也是我在地大工作的第50个年头。半个世纪来，我随着母校一起走过艰苦创业、蓬勃发展之路，在矿床学教学和研究中逐步成长和提高。为纪念校庆，笔者回忆了自己的研究经历，主要是对矿床学思维方法的认识谈谈自己的体会。

一、五十年的简短回顾

1952年，我从北京大学地质系毕业后到新组建的北京地质学院任助教。我所在的矿床教研室名师荟萃，冯景兰、袁见齐、张炳熹三位教授造诣深厚，学识渊博，治学严谨，爱护青年。在前辈们的热心指导和言传身教下，我们几个青年教师逐步成长起来。

当时，学校领导带领大家学习马列主义哲学，毛主席的《实践论》和《矛盾论》是主要教材。通过学习，初步读懂了辩证唯物论和历史唯物论的一些基本知识，这对我以后的矿床学研究工作有着深远的影响。

我开始研究矿床是从岩浆矿床开始的。20世纪50年代中期，在董申保教授和前苏联专家B. A. 别里捷也夫教授指导下，我较系统地研究了河北大庙钒钛磁铁矿矿床，对含矿斜长岩类和不同类型矿石作了深入观测，阐明了成岩成矿序列及岩石、矿体的分带特征，并从深源基性岩浆的化学组成变化说明Fe、V、Ti的逐步浓集过程，建立了岩浆成岩成矿的三阶段演化模式[1]。这项研究成果是我对岩浆成矿的物质、时间、空间关系进行综合研究的初步尝试，作为一篇研究生论文，其基本材料和主要观点至今还被同行们采用。

20世纪60年代初，我接受了讲授“矿田构造”新课的任务，在备课过程中，我深入到东北、华南的一些老矿山，艰苦调研，有时是冒着生命危险去旧坑道中观测控矿构造，搜集到生动丰富的第一手资料，经过综合研究，并借鉴前人的研究成果，我顺利地讲授了矿田构造课，并在以后的20多年的教学与研究实践中逐步建立了矿田构造学的学科体系框架，即①构造和矿床成因研究相结合；②单个构造与构造体系研究相结合；③矿田构造与区域构造研究相结合；④构造发展阶段与空间分带研究相结合[2]。同时，还针对我国矽卡岩矿床丰富的特点，详细研究了矽卡岩矿床的构造特征，提出“侵入接触构造体系控矿”的观点和模式[3]，初步摸索到运用综合的、整体的、时空结合的观点研究矿田构造的途径。先后主编出版《矿田构造学概论》[2]专著及《矿田构造学》[4]教材。

20世纪70年代起，在以往经验基础上，开始比较自觉地运用唯物辩证法来研究矿床学。1972～1976年间，通过对宁芜火山岩盆地Fe、S（Cu）矿床的综合研究，与合作专家们共同建立了宁芜玢岩铁矿模式[5]，这是我国矿床模式研究的一个较好实例，它将对单个矿床的个性认识提高到对矿床群体的共性认识，并阐明了成矿的地质环境。这项研究使我进一步体会到运用综合观点和整体观点研究成矿环境和矿床组合的有效性，也为后来的成矿系列和成矿系统研究

* 国土资源部地质调查项目专题（No.：K1.4－1.5）和中国地质调查局项目（No.200110200069）的联合资助。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

打下基础。

20世纪80年代以来，以长江中下游、南岭和华北地台北缘的成矿区带为重点，在系统研究区域成矿条件和典型矿床的基础上，进一步以综合观点、整体观点和演化观点，研究区域成矿规律，建立了长江中下游中生代Fe-Cu-S-Au成矿系列模式；提出了成矿系列结构概念[6]，以说明成矿系列中各矿床类型间的时、空、物质和成因的联系；并在鄂东等地区发现了新的铁矿类型（矿浆-热液过渡型）；从而丰富和发展了成矿系列理论，先后发表了《长江中下游地区铁铜（金）成矿规律》[7]和《成矿系列研究》[8]等专著。

20世纪90年代以来，当代科技进展迅猛，地质科学向系统化、综合化和全球化方向发展。在学习“系统科学”的基础上，认识到成矿作用及其产物是一定地球动力背景下的复杂自然系统，是整个地球物质系统的一个组成部分，开始运用系统科学思想进行矿床学研究，将成矿系列研究提高到成矿系统及其演化研究。

据已有资料，成矿系统一词自1976年就有人提出，有些学者也做过探讨[10~15]。我们定义的成矿系统是指在一定地质时-空域中，控制矿床形成和保存的全部地质要素和成矿作用过程，以及所形成的矿床系列和异常系列构成的整体，它是具有成矿功能的一个自然系统[9]。成矿系统研究从事物的联系性和整体性出发，将错综复杂的成矿作用以系统思想贯穿起来，将成矿的环境、背景、要素、作用过程、产物及其演变等作为一个自然作用整体加以研究，从而将对成矿学的研究提高到一个新的境界。

我们的新认识有以下6点：①全面地厘定了成矿系统的概念；②将成矿系统研究扩展到区域尺度，提出区域成矿系统概念，并按构造动力体制划分成矿系统大类；③总括提出多因耦合、临界转换的成矿作用机理作为成矿系统动力学的核心内容[16]；④提出“矿化网络”概念，矿床系列和异常系列共同构成矿化网络[17]；⑤研究矿床的形成-变化-破坏-保存的全过程[18]；⑥将生态环境观念引入成矿系统研究内容，提出成矿系统研究的资源和环境双重效能[19]。由此可见，在前人研究基础上，我们给成矿系统分析赋予了新的内涵，较为全面地提出和建立了成矿系统观念的理论框架，并将这一理论观点应用到矿产勘查工作中去，提出科学找矿的六个要点[20]。已发表的关于成矿系统研究的多篇论文和以成矿系统为核心内容的《区域成矿学》专著[21]，已引起广泛关注并被大量引用，在我国区域成矿研究中有较大的影响力。

自1990年以来，我还参加了超大型矿床的研究工作，以几个代表性矿集区为例，比较深入地探讨了大型构造对超大型矿床的控制作用，从而将20世纪60年代开始的矿田构造研究又扩展到区域构造控矿研究，初步提出了成矿构造学的框架[22]。

总之，我在金属矿床、矿田构造、区域成矿、成矿系统及其演化等方面的研究中获得一些创新成果，与学习唯物辩证法和系统科学是分不开的。多年的经历使我认识到，学习哲学和系统科学思想能帮助我们在复杂的矿床学研究中运用整体观和历史分析方法，抓住要领，掌握全局，认识事物的来龙去脉，从而由对单个矿床成因的综合分析，进而到对成矿系列的全面探讨，再发展到对成矿系统和成矿演化的整体的历史的认识，一步一步地形成了系统矿床学和历史矿床学的学术思想。

还应说明的是，多年来，我有一个团结互助、民主谐和的研究集体，大家在一起愉快合作，共同进步。上面提到的研究成果大都是我和研究小组共同完成的，我很感谢同事们对我的支持与帮助。

二、矿床学的思维方法

矿床是在一定经济技术条件下能开发利用的地质体，历史上矿床的开发提供了社会

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

发展所需的矿产资源。进入21世纪后，为保持社会的可持续发展，矿床开发中还要考虑如何使生态环境损害降到最低程度。因此，可以认为，矿床学有三个属性：一是地质属性，即矿床是地质作用和地质演化的产物，是一种特殊的地质体；二是经济技术属性，这是区分矿床和一般地质体的主要标志；三是生态环境属性，即矿床的存在和开发对周围生态环境的影响程度。由这三个属性可见，矿床学研究对象是综合的和复杂的，针对矿床学科的特点，根据个人多年的体验，作者提出矿床学的基本思维方法[23]，即：①坚持实践第一（矿床研究的实践性）；②建立系统观念（矿床研究的系统性）；③注重历史分析（矿床研究的历史观）；④具备经济头脑（矿床研究的经济观）；⑤树立环保意识（矿床研究的环境观）。现分别做些简要的说明。

1. 矿床学研究的实践性

认识来源于实践，矿床学认识的源泉来自对矿床、矿体、矿石及其所在岩石-构造环境反复、周密、准确的观测。在此基础上获得的理性认识是否正确还需要经过对矿床的进一步研究、矿床勘查和矿山开发的实践加以检验，这是一个实践→认识→再实践→再认识的反复提高的过程。因此，坚持理论与实践的密切结合，坚持理论研究为找矿服务，应是矿床研究中至关重要的一环。当前的矿床研究工作中，有些理论研究的实践基础不够扎实以及研究成果不能主动及时为找矿服务的情况还时有发生，应引起关注与改进。

2. 矿床学研究的系统性

矿床是岩石圈系统的一个组成部分，是综合地质作用的产物。它的形成涉及多种多样控制因素的耦合，很多矿床是物理的、化学的、生物的复合作用的产物。成矿作用及其矿床是一个自然系统，具有整体性、结构性、层次性、开放性、动态性等特征。矿床学是一门综合性很强的学科，需要运用多学科手段和系统论的观点加以研究。近年来开展的区域成矿系统研究已有初步成果[9,21]。而在区域成矿系统研究的基础上，依据更丰富的基础地质和矿床地质研究成果，将各大洲的乃至全球的成矿作用视为一个复杂巨大系统加以研究，将是矿床学研究的前沿课题。

3. 矿床学研究的历史观

矿床是地球物质运动历史的产物，许多矿床形成后随着所处环境的变化，又经历了变形、变质、风化、剥蚀等复杂的变化。一些老矿床消失了，一些新矿床又产生了，生生息息，说明矿床学也是一门历史性学科。运用历史思维去研究矿床的发生史乃至在整个地质历史中的成矿演化过程是矿床学发展的一个方向。研究表明，矿石、矿体、围岩和含矿构造中都或多或少、或明或暗地保存着有关成矿作用过程的历史信息，采用精细方法，深入研究这些成矿信息，结合着对成矿地质环境和控矿因素的研究，使我们有可能“再造”一些矿床的形成历史。在这方面，成矿年代学的研究有十分重要的意义。

4. 矿床学研究的经济观

矿床学研究和矿山开发的主要对象-矿石是一种商品，对其评价和开发利用不仅要以地质研究为基础，还受到矿业市场和矿业经济的制约。因此，矿床研究者不仅要研究矿床的地质和成因，还要研究矿床的经济价值。矿床专家应该是经济地质专家，要具备经济头脑，树立经济观点，掌握国内外矿产品供求情况和变化趋势。这样就使“学院式”研究走向市场经济，使矿床研究和勘查工作更有针对性、目的性和预见性，有利于研究成果及时转化为生产力，使矿床学更好地服务于经济建设和社会可持续发展。

5. 矿床学研究的环境观

社会可持续发展不仅需要充足的矿产资源，也需要良好的生态环境。为实现矿业开发与环境保护的协调发展，作者曾建议[24]矿床地质工作者要适应形势，树立环境保护

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

意识，拓宽研究领域，即矿床学研究不仅为矿产开发服务，也要为矿山和区域的环境保护服务，建立起资源-环境一体化的观念。要努力找寻经济效益高而环境损害小的新类型矿床；研究矿床有害组分的赋存状态和扩散途径以及矿体产状和结构，以改进采选冶技术，减少和避免矿山环境污染；对矿床进行地质-经济-环境综合评价，以协助政府或企业做出科学决策等。

总的认为，在矿床学研究中，努力运用科学的思维方法，将能提高驾驭复杂的成矿作用并从中发现规律的能力，并有助于将矿床研究、矿业经济和环境保护更好地结合，使矿床学能全面地为社会可持续发展服务。

三、矿床学探索的心得

我的矿床学探索的心得体会可概括为二十个字。

1. 兴趣十责任（持久的勤奋）

从事科学研究首先要有兴趣、爱好和好奇心，兴趣不全是天生，更多的是在实际中培养的。我是在初中上课时接触到矿物晶体的，多年的探索使我认识到，矿床、矿石不是一般的自然物质，它是地球物质中稀罕少见的精华。我常对同学讲，地球物质经过40多亿年的演化产生了两种“精华”，一个是有机物高度演化和成熟，形成人的大脑；第二个是无机物高度演化“提炼”成为矿石。人类利用矿石（石器、青铜器、铁器、铀矿及原子能……）使自己得以生存、发展，繁衍直到今天，也就是这两个“精华”的历史的结合，才有了今天的高度文明。

研究矿床矿石，可发现自然界的“谐合的美”，当你在露头上，在坑道中，在岩芯上，在显微镜下发现种种灿烂美妙的景观时，你会全身心地融入其中，其愉悦激情是其它事物不能比拟的。

兴趣、爱好是一个方面，另一方面是责任心和事业心。当从事矿床研究作为我的职业时，这就不仅仅是个人的爱好，而是一种社会责任。研究好矿床，教好矿床学，就是个人对社会应尽的一份义务。有了兴趣会主动钻研，有了责任就能持久探索。兴趣加责任，就感到探索是一种幸福，就会产生出持久的热情和勤奋。几十年来，我充分地利用时间，把时间视为生命。由于教学和管理工作繁重，我经常利用节假日、寒暑假时间搞科研。我到外地出差，总要带上一本科技书，在火车上一定要读完。我天资中等，但比较勤奋，“勤能补拙”这是我能做出成绩的基础条件。

2. 实践十思考（良性的循环）

学习获得间接知识，亲身实践获得直接知识。我热爱学习，能抓住一切可以学习的机会，向老师、朋友学习，向学生学习，向地质队员和矿山工人学习。“三人行，必有我师”，有时，两人行也有好的教师。我更注重实践，因为地质学是实践性很强的科学，多多实践就成为研究地质学的关键。多年来，我抓紧一切机会到野外，到矿山，到现场去学习和调研。长江中下游是我们的科研基地，我们经常冒着七八月份的酷暑进行野外作业，认真地填图、测剖面、采集岩矿石标本，思考成矿问题。还经常在低矮、阴湿的矿山坑道中匍匐观测，一干就是5～6个小时。矿山同志讲“来矿人员很多，地大老师工作最扎实”。

“实践出真知”，实践是检验真理的唯一标准。从实践中发现问题、抓住问题，又带着问题进一步实践。反复多年，就把书本上的有用知识消化了，无用知识扬弃了。而且又把实践获得的认识充实到书本中去，日积月累，直到系统的创新，写出自己的著作。

思考是对积累的问题和信息的提炼过程，是去粗取精，去伪存真，分析综合，形成条理的过程，是获得知识的过程，也是深入发现问题的过程。做学问的第一步就是要抓准问题，经常思考。袁见齐先生生前嘱我“要经常思考1～2问题”。我认真地做了，这使我受益终生。

带着问题实践，是有思考的实践。接着

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

是实践基础上的进一步思考。实践，思考，认识，再实践，再思考，再认识，如此久而久之，就在大量系统深入的新知识的基础上，经过总结，可获得较为完整的理性认识。

3. 积累＋顿悟（知识的量变→质变）

科学研究是为了求得对某一事物的本质有系统、完整而准确的即规律性的认识，为获得这些认识，首先靠积累。地质科学涉及广阔时空领域，覆盖宙观、宏观与微观，地质事物分布又很不均衡，区域性很强，这就更需要广泛的实践与积累。“集腋成裘”，对地质学家来说，积累是毕生的工作。记得我1970年下放干校时，除行李和小件生活用品外，还带着17箱书籍和野外记录本，这些多年积累的宝贵资料在后来的科研工作中发挥了重要作用。

积累是通过学习和实践完成的。要积累系统的、全面的、确切的信息和知识，要积累科学研究的正反面经验，要积累有广度和深度的基础理论，即：努力做到结构优良的积累。

矿床学研究需要积累，但不停留在积累，积累的目的是求得知识从量变到质变的转化。积累到一定程度，加上不停顿的思考，突遇某种事物，就可能出现灵感与顿悟。科学发现常常钟情于有准备（有积累）的头脑。这也是厚积薄发，由量变到质变的转化过程。“功夫不负有心人”，在充分积累的基础上，一旦获得顿悟，认识发生突变，使认识上了一个台阶，这就是豁然开朗、融会贯通，就是将各部分知识链都接通了，从而达到一个新的认识高度。科学上的创新往往就出现在这个时刻。

例如，成矿系统的资源-环境双重效应[19]，就是我在经常反复研究矿业与环保协调发展的基础上，运用一分为二的观点分析成矿系统的产物时突然发现的。

4. 系统＋演化（成矿学的核心）

这两点已如前述，针对矿床学的复杂性和综合性特点，也针对过去矿床研究中常出现的以偏概全（片面）、非此即彼（绝对）、彼此割裂（孤立）等现象，我主张在矿床研究中采用整体观和系统观，即全面分析各种控矿因素，注意各因素间的联系，并由个体研究→群体研究。这既体现在对一个矿床的研究中（如大庙），也表现在将对区域矿床的成矿系列研究发展到成矿系统研究（如长江中下游成矿带）。有关成矿系统的论述已有多篇文献，不再重复。

矿床是地质历史的产物，是在地质演化中形成的。而不少矿床在形成以后又因环境变化而被破坏和消失。因此，在矿床研究中要克服静止的片断的研究方法，坚持用历史的、动态的研究方法，研究成矿作用的全过程，研究区域中不同成矿系统的继承、转化、叠加、复合关系，研究区域成矿谱系，乃至探索全球成矿的演化历史。为使成矿系统与成矿演化相结合，作者提出“成矿系统演化论[25]”并按此观点探讨了中国区域成矿的若干特点[26]

强调了系统与演化，注意了整体与发展，这还不够，还要运用矛盾论的方法，抓主要矛盾，突出重点。例如在探索矿床类型多样性时我国学者们提出了“矿床多成因”观点，在探索矿床形成历史时，又提出了“成矿多阶段”、“复合成矿”等观点，这都是有关矿床成因研究的新进展。但仅仅将诸事物、诸要素罗列、并列是难以认识事物本质的，还要从研究对象的实际出发，针对具体矿床，尽力查明诸因素中的主导因素（如主要的成矿来源、主要的成矿方式、主要的成矿阶段）及其在成矿全过程中的变化，以及主要因素与次要因素间的耦合关系。这样，就有可能全面深入地认识成矿作用的过程、特点和机制，就可能有新的发现与提高。

矿床研究工作，如能抓住“系统”和“演化”两个核心，又抓住“关键”问题，就有可能达到举一反三、提纲挈领、得心应

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

手、应付裕如的境界。

5. 资源+环境（矿床学的双功能）

20世纪及以前的矿床学研究主要是围绕矿产勘查开发进行的，是为了找到矿和开好矿，以解决社会经济发展对矿产资源的需求。20世纪70年代以来，人类对人地关系、对资源与环境关系的认识有了划时代的转变，爱护资源、保护环境已成为全人类的共识。在人口、资源和环境这关系可持续发展的三大要素中，充足的自然资源和良好的生态环境是可持续发展的两个关键因素。而地球科学无论在资源与环境的关系中，还是在资源、环境与社会经济可持续发展的关系中，都起着重要的纽带作用，作为地学重要分支学科的矿床学，它不仅为解决后备矿产资源问题提供理论基础，还能为解决矿区生态环境问题提供必不可少的科学资料和依据。

我从1996年开始，依据对立统一的观点，深入研究开矿与环保问题的矛盾，并认为在一定条件下对立的双方可以统一，即存在解决矛盾的途径。我还著文强调矿床地质工作者要扩展研究领域，要研究矿床的环境质量[24]，并指出在矿业开发与环境保护的统筹兼顾、协调发展中矿床学在科技方面能起到重要的作用。矿产资源-环境地质学将可能应运而生。近来又提出，成矿系统研究不仅能查明有用组分的富集规律指导找矿，还能查明系统中有害组分的赋存状态和扩散途径，从而为保护生态环境提供地质学依据。

总起来看，50年来笔者对矿床学经历了一个由浅入深、由局部到整体的认识过程。近年来又扩展了矿床学研究领域，概括地说，就是以系统观与历史分析相结合，深入研究成矿系统及其演化并发挥其在资源和环境方面的双重效能。这就是我研究矿床学的主要心得。

上面我以20个字概括了我研究矿床学的体会，其中兴趣+责任、实践+思考、积累+顿悟前12个字是我做学问的方法，可能有点普遍性。系统+演化和资源+环境后八个字则是我研究矿床学悟出的核心问题，可能没有普遍意义，但它显示了我在科学探索中力求抓住本质和与时俱进的努力。此外，在矿床研究中，如何处理好教学与科研、个人与集体等关系，我也有不少实际体会，限于篇幅，不再赘述。

每个人都有自己的学术道路。就我个人而言，我的努力目标是将兴趣、责任、勤奋、实践、思考与总结提高融合起来，并锲而不舍地坚持下去，当有可能有所前进。

参 考 文 献

[1] 翟裕生．某斜长岩的岩石特征及成因．地质论评，1965.23（3）

[2] 翟裕生．矿田构造学概论．冶金工业出版社，1984

[3] 翟裕生．侵入接触构造及其控矿作用．见翟裕生、石准立、林新多主编《矿田构造与成矿》．地质出版社，1981.P29～44

[4] 翟裕生、林新多．矿田构造学．地质出版社，1993

[5] 宁芜项目编写小组．宁芜玢岩铁矿．地质出版社，1978.P108～118.P160～162

[6] 翟裕生、熊永良．关于成矿系列的结构．地球科学，1988.12（4）.P375～380

[7] 翟裕生、姚书振、林新多等．长江中下游地区铁铜（金）成矿规律．地质出版社，1992.

[8] 翟裕生、姚书振、崔　彬等．成矿系列研究．武汉：中国地质大学出版社，1996.P1～198

[9] 翟裕生．论成矿系统．地学前缘，1999.6（1）.P13～27

[10] Геологический словарь (Том2), M.: Недра, 1973.P448

[11] Щералов ВН. Развитие эндогенных флюидных рудообразующах систем Ново-сибрск: Наука, 1992.P47～48

[12] Jasques A.L.. The role of GIS, empirical modeling and expert system in meta llogenic research, GSA, Abstract, 1994.（3）.P196～197

（下转第35页）

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

学督导组由教学经验丰富、责任心强的老教师组成，通过听课、教学档案检查、听取学生意见等方式对教学过程实行全方位督导。发现问题及时与授课教师交换意见，并向教学委员会反馈。我们特别对采用新方法开展教学的课程予以张榜公布，组织教学观摩。这样不仅有利于教师学生随时查看浏览，也有利于开展讨论。在教后（课程教学结束后）管理中，我们通过建立试题库，实行了教考分离制以及教学质量评估制。目前已经由部分课程的教考分离试点推进到所有课程的全面教考分离。其目的是把考试作为对教学效果进行客观检验的一种手段，及时发现问题，及时修改教学方案，改进教学方法。我们对教学管理给予了高度重视，在“教学园地”中设置了具有网上投诉功能的“主任信箱”，实行了教学质量一票否决制。

在学生管理方面，我们实行了学生导师制、淘汰制和双向分流制，严把上课、作业、考试三大关，在本科生中大力开展“631”达标活动（在本科阶段通过国家六级英语、三级计算机考试，并以第一作者在正式学术期刊发表一篇科研论文，即授予西北大学地质系优秀学生称号）。与此同时鼓励学生早期介入教师的科研活动，以培养学生的创新意识和科研能力。此外，我们对研究生学位论文的评审，已经由原来的部分论文随机抽查转变为现在的全部研究生论文由系管理部门统一送兄弟院校进行“三无评审”（即论文中无作者名、无导师名、无致谢语），使研究生培养质量有了显著提高，我系先后有2篇博士学位论文入选全国百篇优秀博士论文。

实验室管理坚持优先保证教学、为教学改革服务的原则，实行统一管理，全天开放（每天7：30—22：00，包括周末）。计算机室针对多数学生来自经济欠发达地区的实际情况，对学生实行免费上机。

总之，地学创新人才的培养，是新时期对地质教育提出的新要求，也是我们地质教育工作者的共同追求，我们西北大学地质系在这方面做了一点探索，取得了一定成绩，1996年以来。地质系先后4次荣获省部级教学成果奖，两次荣获国家教学成果一、二等奖。但是同兄弟院校相比，还有很多差距，我们将再接再厉，为振兴地质教育，培养更多更好的地学创新人才而努力。

（上接第8页）

[13] 於崇文．成矿作用动力学－理论体系和方法论．地学前缘，1994.1（3）．P54～82
[14] 於崇文、岑　况、鲍征宇等．成矿作用动力学．地质出版社，1998.P1～23
[15] 李人澍．成矿系统分析的理论与实践．地质出版社，1996.P19～20
[16] 翟裕生、邓　军、丁式江等．关于成矿参数临界转换的探讨．矿床地质，2001.20（4）．P301～306
[17] 翟裕生、王建平、邓　军等．成矿系统与矿化网络研究．矿床地质，2002.21（2）．P106～112
[18] 翟裕生．论矿床形成后的改变与保存．地学研究．第29－30号．地质出版社，1997.P267～273
[19] 翟裕生、邓　军、彭润民等．成矿系统研究及其资源环境意义．高校地质学报，2002.8（1）．P1～8
[20] 翟裕生、彭润民、邓　军等．区域成矿学与找矿新思路．现代地质，2001.15（2）．P151～156
[21] 翟裕生、邓　军、李晓波．区域成矿学．地质出版社，1999.P1～287
[22] 翟裕生．成矿构造研究的回顾与展望．地质论评，2002.48（2）．P140～146
[23] 翟裕生．矿床学研究的思维方法．见：陈毓川主编．当代矿产资源勘查评价的理论与方法．地震出版社，1999.P3～10
[24] 翟裕生．矿床的环境质量——一个新的地学研究领域．现代地质，1998.12（4）．P464～466
[25] 翟裕生．成矿系统及其演化——初步实践到理论思考．地球科学，2000.25（4）．P333～339
[26] 翟裕生、邓　军、彭润民．中国区域成矿若干问题探讨．矿床地质，1999.18（4）．P323～332

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net