

727670

高等学校试用教材

铀矿找矿勘探地质学



徐增亮	隆盛银	主编 审
邓金贵	王从周	
陈祖伊	王有翔	

原子能出版社

高等学校试用教材

铀矿找矿勘探地质学

(初版)

徐增亮	隆盛银	主编	邓金贵	王从周	审
徐绍谱	余运祥	编	陈祖伊	王有翔	
辜骏如	王京贵				

原子能出版社

前 言

本书是根据 1984 年 12 月召开的高等学校原子能类第二轮教材规划会议审定的《铀矿找矿勘探地质学》提纲编写而成的。本书系统阐述铀矿找矿勘探的基本理论、基本知识和基本技能，充分反映了国内外铀矿找矿勘探的新理论和新经验。除系统介绍找矿勘探常规方法外，对当前经过试验、行之有效的新技术、新方法也作了必要的介绍。

本书是铀矿地质勘查专业本科学生的必修课教材，讲授 70 学时。

本书在绪论之后分为铀矿找矿和矿床勘探两编共十四章。绪论及第一至第五章由徐绍谱编写，其中第四章定量预测部分由王京贵编写，第六章和第十四章由辜骏如编写，第七至第十章由余运祥编写，第十一、十二章由隆盛银编写，第十三章由徐增亮编写。本书由徐增亮和隆盛银主编，由邓金贵、王从周、陈祖伊和王有翔审校。书中插图由杨秀娥清绘。

1986 年 4 月，华东地质学院周鲁民、杨若利、周根法、梁良等对本书初稿进行了初审，提出了许多宝贵意见。1987 年 3 月，在北京召开了审稿会，邓金贵、王从周、陈祖伊、王有翔、姜利民、彭端均等对本书提出了修改意见，在此向他们表示衷心的感谢。

限于编者水平，书中难免存在不足之处，请读者批评指正。

编者

1988 年 5 月

目 录

绪 论

一、铀矿找矿勘探地质学的性质和任务·····	(1)
二、铀矿找矿勘探地质学与其他学科的关系·····	(1)
三、找矿勘探工作在国民经济中的地位和作用·····	(2)
四、铀矿找矿勘探事业的发展简史和发展趋势·····	(4)
五、找矿勘探地质学的研究方法·····	(6)
六、找矿勘探阶段的划分·····	(6)

第一编 找 矿

第一章 概 述

第一节 找矿的概念和任务·····	(8)
一、找矿的概念·····	(8)
二、普查找矿的任务·····	(8)
第二节 找矿工作种类·····	(9)
一、区域地质调查·····	(9)
二、矿产地质普查·····	(10)
三、矿点检查·····	(11)
四、隐伏矿床(体)的普查·····	(12)
第三节 普查工作的一般程序·····	(13)
一、找矿设计·····	(13)
二、野外工作·····	(14)
三、室内工作·····	(15)

第二章 找矿地质判据及其综合分析

第一节 找矿地质判据·····	(16)
一、岩浆活动判据·····	(16)
二、构造判据·····	(23)
三、岩性判据·····	(48)
四、地层判据·····	(49)
五、岩相-古地理判据·····	(51)
六、区域地球化学判据·····	(56)
七、风化作用判据·····	(58)
第二节 找矿判据的综合分析和应用·····	(60)
一、找矿判据的综合分析·····	(60)
二、找矿判据的实际应用·····	(60)

第三章 找矿信息

第一节 找矿信息的概念和种类	(62)
一、找矿信息的概念	(62)
二、找矿信息的种类	(62)
第二节 遥感地质信息	(63)
第三节 矿化露头信息	(64)
一、铀矿露头	(64)
二、铁帽	(65)
三、矿砾和矿砂	(66)
四、矿物的标型特征	(66)
五、近矿围岩蚀变	(66)
六、围岩颜色信息	(70)
七、特殊地形信息	(71)
第四节 地球化学信息	(73)
一、原生分散晕	(73)
二、次生分散晕	(73)
三、分散流	(74)
第五节 地球物理信息	(74)
一、放射性异常	(74)
二、普通地球物理异常	(75)
第六节 生物信息	(76)
一、特殊植物信息	(76)
二、植物生态变异信息	(76)
三、植物群落特征信息	(76)

第四章 成矿预测方法

第一节 概述	(77)
一、成矿预测的概念	(77)
二、成矿预测工作的种类	(77)
三、成矿预测的方法	(78)
第二节 成矿预测图的编制	(79)
一、编制成矿预测图的一般程序和原则要求	(79)
二、成矿预测基础图件的内容、要求	(80)
三、成矿规律图的编制	(82)
四、成矿预测图的编制	(84)
第三节 数理统计成矿预测方法简介	(85)
一、国际地科联推荐的六种方法	(85)
二、定性与定量相结合的铀矿资源预测法	(87)

第五章 找矿方法及其综合应用

第一节 概述	(96)
--------	--------

第二节 地质填图法	(96)
一、铀矿地质填图在找矿中的意义和任务	(96)
二、铀矿地质填图的种类和工作方法	(97)
第三节 碎屑找矿法	(99)
一、砾石找矿法	(99)
二、重砂找矿法	(100)
第四节 地球物理探矿法	(102)
一、放射性物探法	(102)
二、普通物探方法	(107)
第五节 地球化学找矿法	(111)
一、岩石地球化学找矿	(111)
二、土壤地球化学找矿	(112)
三、水系沉积物地球化学找矿	(113)
四、放射性水文地球化学找矿	(113)
五、气体地球化学找矿	(113)
六、生物地球化学找矿	(114)
第六节 找矿方法的综合应用	(115)
一、找矿方法的合理选择	(115)
二、综合找矿实例	(118)

第六章 铀矿详查

第一节 概述	(124)
一、铀矿详查的概念、目的和任务	(124)
二、详查工作的基本原则	(124)
三、揭露点的选择	(125)
四、详查的工作程度	(126)
第二节 详查工作的内容及要求	(126)
一、详查工作的设计及要求	(126)
二、详查地质工作的内容及要求	(128)
三、物探方法在详查中的应用	(137)
四、详查中水文地质工作的主要任务	(139)
五、详查中探矿工程的应用	(139)
六、其他找矿方法在详查工作中的应用	(142)
七、详查工作总结	(142)
第三节 铀矿详查实例及基本经验	(143)
一、铀矿详查实例	(143)
二、我国铀矿详查的基本经验	(149)

第二编 铀矿床勘探

第七章 勘探概述

第一节 矿床勘探的基本概念和任务	(151)
------------------------	---------

一、勘探的基本概念	(151)
二、铀矿勘探阶段的划分	(151)
第二节 勘探工作的基本原则	(152)
一、从实际出发	(153)
二、循序渐进	(153)
三、全面研究	(153)
四、综合评价	(153)
五、经济合理	(154)
第三节 勘探工作的基本程序	(154)
一、选择勘探地区	(154)
二、编制勘探设计	(154)
三、勘探设计的施工和管理	(155)
四、勘探总结报告的编写	(157)
第四节 矿产储量的分类分级	(158)
一、矿产储量的概念	(158)
二、矿产储量分类分级的依据及意义	(159)
三、铀矿储量的分类分级	(160)

第八章 矿体地质研究

第一节 矿体地质研究的基本内容	(162)
一、矿体外部形态特征的研究内容及意义	(162)
二、矿体内部结构特征的研究内容及意义	(163)
第二节 矿体变化性的研究	(164)
一、矿体变化性质的研究	(164)
二、矿体变化程度的研究	(166)
三、矿体变化控制因素的研究	(167)
第三节 矿体变化性的数学表征方法	(169)
一、矿体变化性质的数学表征方法	(169)
二、矿体变化程度的数学表征方法	(172)
三、矿体标志值相关性的数学表征方法	(178)

第九章 矿床勘探类型和勘探程度

第一节 矿床勘探类型	(180)
一、矿床勘探类型的概念	(180)
二、矿床勘探类型划分的依据	(180)
三、铀矿床勘探类型的划分	(182)
四、确定矿床勘探类型时应注意的问题	(182)
第二节 矿床地质勘探程度	(183)
一、矿床地质勘探程度的概念	(183)
二、勘探程度的基本要求	(184)

第十章 勘探技术手段和勘探工程布置

第一节 勘探技术手段的种类及其选择	(189)
一、勘探技术手段的种类	(189)
二、影响勘探工程选择的因素	(192)
第二节 勘探工程的总体布置	(193)
一、勘探工程布置的基本要求	(193)
二、勘探工程布置形式	(194)
三、勘探系统	(196)
第三节 勘探工程间距的确定	(198)
一、勘探工程间距的概念	(198)
二、影响勘探工程间距确定的因素	(199)
三、对合理勘探间距的基本要求	(199)
四、确定合理勘探间距的方法	(199)
第四节 单项勘探工程设计	(204)
一、钻孔地质设计	(204)
二、地下坑探工程地质设计	(207)
第五节 勘探工程的施工顺序	(209)
一、概述	(209)
二、勘探工程施工顺序的几种基本方案	(209)

第十一章 地质编录

第一节 地质编录的概念、种类和要求	(211)
一、地质编录的概念	(211)
二、地质编录的种类	(211)
三、地质编录的基本要求	(212)
第二节 原始地质编录	(212)
一、坑探工程原始地质编录	(213)
二、钻孔原始地质编录	(217)
第三节 地质综合编录	(226)
一、矿区(床)地质图的内容和要求	(226)
二、探矿工程分布图	(226)
三、勘探线剖面图	(228)
四、中段取样平面图	(230)
五、地质水平断面图	(231)
六、矿体投影图	(232)

第十二章 取 样

第一节 取样的基本概念及一般过程	(235)
一、取样的基本概念	(235)
二、取样工作一般过程	(235)

第二节 取样种类及其目的和任务	(236)
一、岩矿鉴定取样的目的和任务	(236)
二、分析取样的目的和任务	(236)
三、加工技术取样的目的和任务	(236)
四、矿床开采技术取样的目的和任务	(237)
五、辐射取样的目的和任务	(237)
第三节 分析取样	(237)
一、分析取样方法	(237)
二、分析取样方法的选择和取样间距的确定	(244)
三、样品的合并	(245)
四、分析样品的加工	(246)
五、样品的分析和检查	(251)
第四节 物理取样	(255)
一、矿石密度的测定	(255)
二、矿石相对密度的测定	(256)
三、矿石湿度的测定	(257)
四、矿石孔隙度的测定	(257)
五、矿石松散系数的测定	(258)
六、矿石块度的测定	(258)
第五节 加工技术取样	(258)
一、加工技术试验的种类	(259)
二、加工技术样品的采取	(259)

第十三章 储 量 计 算

第一节 储量计算的概念	(262)
第二节 储量计算的一般过程及基本公式	(262)
一、储量计算的一般过程	(262)
二、储量计算的基本公式	(263)
第三节 矿体的圈定	(264)
一、矿产工业指标	(264)
二、矿体的连接与圈定	(268)
第四节 储量计算基本参数的确定	(274)
一、矿体面积的测定	(274)
二、矿体厚度的确定	(276)
三、矿体平均品位的计算	(280)
四、平均密度和湿度的计算	(284)
五、含矿系数的确定	(284)
第五节 储量计算方法	(285)
一、常规储量计算方法	(286)
二、数理统计法	(300)
三、地质统计法	(302)

第十四章 矿床经济评价

第一节 概述	(309)
一、矿床经济评价的概念及意义	(309)
二、矿床经济评价的目的任务	(309)
三、矿床经济评价的基本原则	(309)
四、矿床价值的概念	(310)
第二节 矿床经济评价的影响因素分析	(310)
一、矿床地质因素	(311)
二、自然经济地理因素	(311)
三、矿山企业经营因素	(312)
四、经济因素	(315)
第三节 矿山企业经济评价方法	(317)
一、不计时评价法	(318)
二、计时评价方法	(321)
第四节 矿床经济评价的步骤和评价报告的编写	(325)
一、矿床经济评价的步骤	(325)
二、矿床经济评价报告的编写	(325)
主要参考文献	

绪 论

一、铀矿找矿勘探地质学的性质和任务

铀矿找矿勘探地质学是从生产实践中总结和发展起来,又为生产实践服务的一门应用地质学。它主要研究铀矿床的赋存条件、找矿地质判据、矿体分布和变化规律以及如何有效地应用各种技术手段找寻、探明和评价铀矿床的理论和方法。它要解决的主要问题是科学地预测铀矿在各种地质环境中存在的可能性及其工业意义,并以较短的时间,较少的人力物力对矿床作出工业评价,为国民经济的发展提供可靠的铀矿资源。

本学科的主要任务:

- ① 研究已知成矿区所特有的地质条件和找矿判据,为找矿远景区的选择提供理论依据。
- ② 研究成矿预测的工作内容、要求及方法步骤,拟定成矿预测的一般工作程序。
- ③ 寻求经济有效的找矿勘探方法和技术手段,尽可能地提高找矿勘探工作的经济效益。
- ④ 研究矿床评价的各种参数(如矿石质量、选冶性能和开采技术条件等),制定矿床评价的各项合理的经济指标。
- ⑤ 研究矿产储量计算方法及工作步骤,并根据矿山建设的需要阐明地质勘探工作总结和储量计算报告的内容和要求。

总之,本学科的宗旨在于以现代成矿理论和成矿规律为指导,综合应用各种技术手段和方法,经济有效地找寻、探明和评价铀矿床,为我国核工业的发展提供充足的铀矿资源。

二、铀矿找矿勘探地质学与其他学科的关系

铀矿找矿勘探地质学是找矿勘探地质学的一个部分,而找矿勘探地质学是地质学科的一个重要分支,是地质学科用于社会生产、为国民经济服务的具体表现。因此,它是地质理论与生产实践相联系的重要纽带。

铀矿床是在一定条件下各种地质因素综合作用的产物,其形成和分布无不受构造变动、岩浆活动、沉积环境等地质条件的影响和控制。要了解铀矿床的形成、富集和分布规律,指导找矿方向,查明矿床的变化规律,评述矿床的工业价值,就必须以矿物学、岩石学、地史学、古生物学、构造地质学、地球化学和矿床学等基础理论和专业知识为指导,进行综合研究和分析判断。因此,以上学科的理论知识是铀矿找矿勘探地质学的基础和理论依据。反过来,铀矿找矿勘探地质学的实践成果又可使这些学科的理论得到验证、补充和发展。铀矿找矿勘探地质学与其他各门地质基础课和专业课之间是相辅相成、互相促进的关系。

铀矿找矿勘探地质学为了完成其本身的任务,还要广泛地借助于各种技术学科的知识,它与钻探学、坑探技术、采矿学、地球物理探矿、地球化学探矿、遥感遥测技术、电算,特别是放射性地球物理和放射性水文地球化学探矿等工程技术学科有着紧密的联系。作为一个

铀矿找矿勘探工作者，必须掌握以上工程技术学科的基本知识和技术原理，并能有效地应用各门工程技术学科所提供的技术手段和方法，去解决与找矿勘探有关的各种技术方法和工程问题。同样，找矿勘探地质学的深入发展，也不断给各门工程技术学科提出新的课题和要求，对这些工程技术学科的发展起到一定的推动作用。从而，找矿勘探地质学又成为地质学科与工程技术学科之间的桥梁。

此外，铀矿找矿勘探地质学与政治经济学、现代经济管理学的关系也相当密切。找矿勘探工作必须遵守政治经济学的基本原理，并应用现代经济管理知识加强生产过程的组织管理，不断提高经济效益。应当指出，找矿勘探工作的地质效果和经济效益是统一的，片面强调任何一方，都将给工作带来不应有的损失。

三、找矿勘探工作在国民经济中的地位和作用

(一)找矿勘探工作在国民经济中的地位

矿产资源是人类生产和生活的必需资料。在科学技术高度发达的现代，矿产资源更加成为各国发展工农业生产不可缺少的重要原料。一个国家或地区的生产力发展水平和经济结构状况，在很大的程度上取决于这个国家或地区拥有矿产资源的丰富程度和对矿产资源的开发利用程度。因此，找矿勘探事业兴旺发达程度就成为衡量一个国家和地区工农业发展水平的标志之一。在我国发展国民经济第一个五年计划关于工业基本建设的任务和规定中就指出：“矿产资源的勘探和它的勘探进度，资源供应的保证程度，是合理地分布生产力、建立新的工业基地、正确地规定工业建设计划的先决条件。应该大大加强地质工作，赶上工业建设的需要”。*由此可见，从新中国成立开始，党和国家对发展我国找矿勘探事业就给予了高度重视，说明矿产资源在发展国民经济中具有重要的战略地位。

找矿勘探工作从发现异常、矿化到探明储量提交储量报告为止，往往需要相当长的时间。为了适应国民经济发展的需要，找矿勘探工作必须先行，要提前一个五年计划，一个十年计划为国民经济建设准备好矿产资源。所以，国民经济建设的客观要求又决定了找矿勘探工作的先行地位。把地质工作者称为工业建设的尖兵也就是这个道理。

(二)找矿勘探工作在国民经济中的作用

新中国成立以来，地质勘探工作取得了很大的成绩，对我国社会主义经济建设作出了巨大贡献。解放前，我国仅有18种矿产探明了储量。而解放后至今，探明储量的矿产已达137种之多，其中有20种矿产所探明的储量居世界前列。我国铀矿地质事业是解放后于1955年开始创建的。30多年来，为国家发现了一批铀矿床，探明了一定的铀矿储量，满足了我国国防和经济建设的急需，成绩显著。

找矿勘探工作对国民经济的影响是多方面的，主要表现在：

1. 直接影响国民经济发展的速度和规模

矿产资源是社会生产特别是工业生产的重要物质基础。离开了这个物质基础，任何国家

* 摘自《中华人民共和国发展国民经济的第一个五年计划(1953—1957)》，人民出版社，1955年版第33页。

的工业都不可能得到发展。我国是发展中的社会主义国家，幅员广大，有良好的成矿地质条件，工业发展的基本国策是立足于本国的矿产资源。因此，找矿勘探工作对我国矿产资源的开发和国民经济发展速度和规模有着直接的影响。例如我国的石油工业，解放前相当落后，只在西北和四川找到了少数几个油、气田，年产量仅12万吨。解放后，广泛地开展了石油普查勘探，相继发现了大庆、胜利、华北等大型油田，使我国石油工业得到了大规模、突飞猛进的发展。原油产量到1978年就超过了1亿吨，跃居世界第八位。又如我国煤矿储量，1949年只有3243万吨。解放后，由于广泛开展了煤田勘探，到1978年就超过了6亿吨，比1949年增长了20倍；我国的核工业从无到有、从小到大，现在已发展成为我国独立的工业部门。显然，这些工业部门的大规模、高速度的发展与我国大力开展找矿勘探工作是分不开的。

2. 影响国民经济结构的构成和变化

找矿勘探工作对经济结构的影响主要表现在以下几个方面：

(1)对能源结构的影响 能源结构是指石油、天然气、煤、水电和核能等在整个能源构成中各自所占的百分比。不同的能源结构对国民经济发展有很大的影响。我国煤藏丰富，长期以来我国能源以煤为主。同工业发达国家的能源结构相比，我国的石油和天然气所占百分比很小。由于煤的热效率低，煤藏分布不均衡，严重地影响了我国工业建设的发展速度。因此，必须大力加强石油、天然气和铀矿的找矿勘探和开发工作，以改变这种能源结构不合理的状况。

(2)对冶金产品结构的影响 所探明的各种金属矿产品种的多少以及是否配套齐全直接影响冶金产品的结构。例如解放前，我国找矿勘探事业非常落后，所探明的黑色和有色金属品种很少，因此只能生产100多种碳素钢。而解放后，由于找矿勘探工作的全面发展，探明了大量稀有和稀土金属矿产，因而我国的钢产品增加到1000多种。

此外，找矿勘探工作对农业肥料中化肥所占百分比和化肥中氮、磷、钾肥所占百分比也有重大影响。我国目前在农业上使用化肥的数量较英、法、美、苏等国少得多，其中钾肥基本上没有，磷肥也很少，影响了我国粮食产量的大幅度提高。

3. 影响国民经济的布局

我国国民经济布局要求兼顾政治、经济、国防几方面的需要，但在很大程度上受矿产资源条件及其分布状况的影响。我国北方煤矿资源丰富，因而煤矿业较我国南方发达。钢铁基地的布局也随着大批铁矿资源的探明得到了很大的改善，不仅发展了沿海的钢铁生产（如鞍钢、上钢、首钢、本溪等钢铁企业），而且兴建了内地钢铁企业（如武钢、包钢、太钢、重钢和攀钢等）。在发展大型重点企业的同时，还发展了一批中、小型钢铁厂。所以，矿产资源的分布状况对国民经济的分布有深刻的影响。但是，随着找矿勘探事业的深入发展，可以改变矿产资源的分布状况，从而使国民经济的布局得到调整和改善。

4. 影响国民经济建设的经济效益

影响国民经济建设经济效益的因素很多，但找矿勘探工作是其中很重要的因素之一。首先工业上对富矿和贫矿的利用在经济效益上是截然不同的。另外，对矿床的勘探程度、矿石物质成分、加工技术性能的试验研究程度，矿床综合勘探程度和综合评价的水平，以及储量级别划分的合理性，储量计算的准确性和可靠性等，都会影响到矿山开采和矿石冶炼的经济效益。

总之，找矿勘探工作在国民经济中的战略地位十分重要，找矿勘探部门是现代工业的基础部门和先行部门。找矿勘探工作的成效将给国民经济的发展带来深远的影响。

四、铀矿找矿勘探事业的发展简史和发展趋势

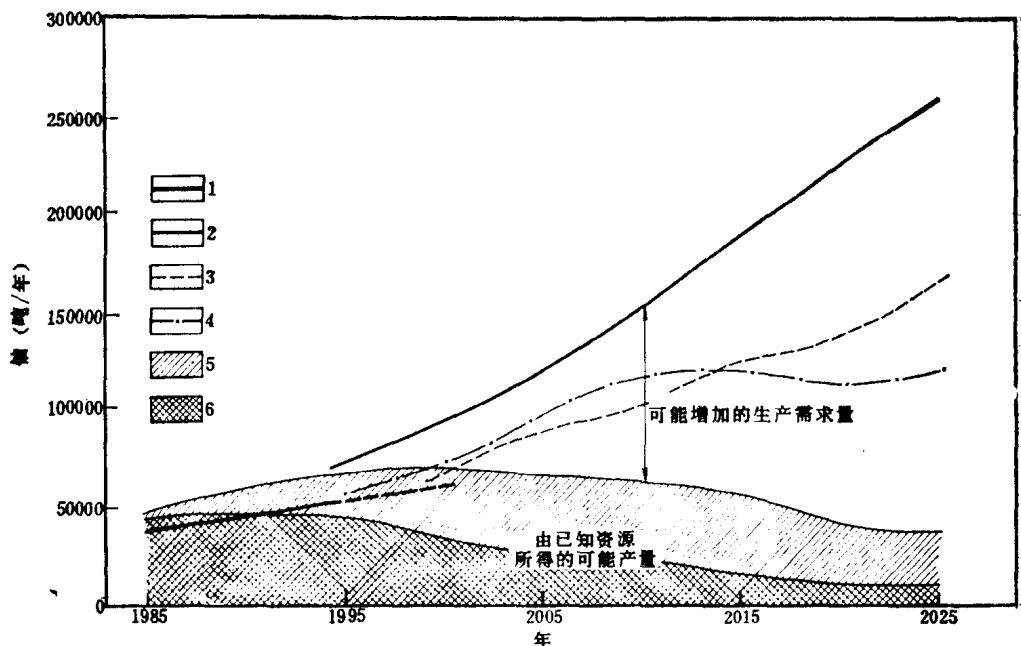
世界上对铀矿的开采始于19世纪初叶。当时主要是从铀矿石中提取镭，用于医学上治疗一些疑难病症。而铀的用途很窄，仅作为染料用于纺织、玻璃和陶瓷等工业。从1942年开始，因发现铀原子经人工裂变可产生巨大的能量而引起各国对开发铀矿资源的巨大兴趣。首先是美国把核能应用到军事工业上。1945年以后，美国推行全球性的核讹诈政策，迫使世界上一些工业大国竞相开展核武器的研制和试验工作，从而使铀矿找矿勘探事业得到了进一步的发展，出现了世界性的第一次找铀高潮。

60年代末至70年代初，石油价格大幅度上涨造成了世界性能源危机。一些工业大国为了开辟新的能源，掀起了一个研制和建设核电站的高潮，这使铀矿资源的应用从军事工业转向核电，从而带来了世界性的第二次铀矿找矿勘探高潮，许多老矿区得到进一步扩大，同时，还开辟了许多新地区，找到了一些巨型和大型铀矿床。澳大利亚北部地区一些巨大的不整合面型铀矿床就是在这—时期发现的。

从70年代后期到现在，相继发现许多巨型和大型铀矿床，世界铀矿储量急剧增加，但是铀矿资源的消耗量增长缓慢，形成了铀矿石供过于求的局面，对铀矿生产的发展产生了一定的影响。应当看到，随着作为主要能源的煤、石油及天然气储量的日渐枯竭，今后世界各国工业生产的发展对能源的需求量将越来越大。因此，可以预料，在不久的将来，世界上将会重新掀起核能开发的新高潮。据WOCA（中央计划经济区域以外的国家）的统计预测，1995年以后，核电站长远计划所需的铀与铀生产能力之间有显著的差距，示于图绪-1。可见，随着对铀矿资源需求量的增加，铀矿地质事业将有新的发展。

我国铀矿地质事业发展的初期是在苏联专家帮助下进行工作的。50年代，普查队伍主要部署在西北、西南和中南地区，以地面放射性普查为主，开展了一定面积的航空伽玛测量。通过较大范围的普查，找到了一大批铀的异常和矿化点带，并探明了一批具有工业价值的铀矿床，为我国第一颗原子弹提供了原料，同时也培养和锻炼了一批地质技术骨干和管理人员。

从60年代起，我国铀矿地质事业在党的独立自主、自力更生方针指引下，通过大胆实践，勇于创新，开拓了一条具有中国特色的铀矿地质发展道路。从初期找露头矿，发展到现在能够利用各种微弱的地质矿化信息，破覆攻深，探测隐伏的盲矿体；已由单纯依靠辐射仪、射气仪找矿到重视地质理论研究，应用地质规律和综合物化探方法找矿，进而发展到研究矿床成因和定位机制，利用成矿模式进行预测；对成矿的认识不断深化，如由单一成因论到复成因论，由一次成矿论到多次成矿论，由矿质来源的一元论到多元论等认识的发展；已发现的矿床类型已由单一类型发展到多种类型；因而找矿效果不断地提高，找矿领域不断扩大。我国花岗岩型、火山岩型铀矿床的突破，积累了找矿勘探经验，丰富了铀矿成矿理论，使我国铀矿地质科学研究在某些领域迈进了世界的先进行列。在勘查技术和勘探手段方面，把放射性物探、普通物探、化探和钻探、硃探工程探矿有机地结合起来，建立起一套完整的找矿勘探体系。找矿仪器由盖格计数发展到闪烁化、能谱化；钻探技术逐步用小口径金刚石钻进、



图结-1 资本主义国家对铀矿资源未来需求量预测图

1——短期(至2000年)需求量；2——轻水反应堆，一次性方案的需求量；3——轻水反应堆再次循环方案的需求量；4——快中子增殖堆方案的需求量；5——从已知资源所得的预期的可能产量；6——从已知资源所得的已提交的可能产量

绳索取芯钻进代替大口径岩芯钻探等。上述改进和革新加快了普查找矿和揭露勘探的速度，保证了质量，降低了成本，提高了经济效益。

目前，在我国铀矿找矿勘探中，逐步加强地质科学研究，广泛采用新理论、新技术和新方法，开展了 α 径迹法、钋法、活性炭法等多种方法找矿，引进并应用数学地质、遥感地质、同位素地质和电子计算等技术，提取多种地质找矿信息，进行成矿地质背景分析和成矿预测，使我国铀矿找矿勘探工作全面进入破覆攻深的新阶段。

铀矿找矿勘探工作今后的发展趋势主要是以下几个方面：

① 继续加强成矿理论、成矿规律和找矿地质判据的研究，逐步推行成矿模式找矿，进一步提高找矿的有效性。

成矿模式是在总结多年找矿经验，详细研究成矿作用和成矿过程的基础上建立起来的，能够科学地反映不同成因类型矿床的形成地质环境和特征，在找矿勘探中具有重要的指导意义。

② 大力开展新技术、新方法的研究，应积极推广使用航空测量、遥感技术、数理统计和微机处理信息等新技术、新方法，以便加速找矿勘探工作的进程，使地质工作的定性分析和定量分析相结合，把找寻隐伏矿床作为主攻对象。近年来，我国在找矿勘探设备、仪器的研制和方法的改革上已取得了较大的进步，但仍须继续努力，以满足形势发展的需要。

③ 加强地质勘探工作的技术经济管理和矿床经济评价工作，大力提高地质勘探的经济效益。必须改变过去那种片面强调进尺而不讲经济效益的偏向，切实贯彻少花钱、多交矿的指导方针。提高地质勘探部门经济效益的工作是今后地质管理部门的一项重要任务。