

018318

核科学技术丛书

中国铀矿物志

张静宜 等著

原子能出版社

中国铀矿物志

张静宜 王爱珍 李秀英 著
郑自先 李建中

原子能出版社

北 京

核科学技术丛书

编辑工作委员会

主任:孙家辉

副主任:乐俊楚

委员:(以姓氏笔画为序)

乐俊楚 孙家辉 李 镁 李盈安
张本东 赵守林 姜 樾

编辑工作小组

组长:乐俊楚(兼)

副组长:李 镁

成员:乐俊楚 李 镁 徐淑珍

核科学技术丛书

编辑工作委员会

主任:孙家辉

副主任:乐俊楚

委员:(以姓氏笔画为序)

乐俊楚 孙家辉 李 镁 李盈安

张本东 赵守林 姜 樾

编辑工作小组

组长:乐俊楚(兼)

副组长:李 镁

成员:乐俊楚 李 镁 徐淑珍

图书在版编目(CIP)数据

中国铀矿物志/张静宜等著.-北京:原子能出版社,1995.10

(核科学技术丛书)

ISBN 7-5022-1420-8

I. 中… I. 张… II. 铀矿-矿物志-中国 IV. P619.14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 15900 号

内容提要

本书是在多年研究成果和广泛收集的有关资料的基础上编著而成的。全书分两篇六章。第一篇简要介绍了我国铀矿床的分类,着重阐述了我国主要类型铀矿床及其氧化带的矿物共生组合。第二篇为本书主要部分,介绍了铀矿物的分类原则,从矿物的化学成分、X 射线结晶学特点、形态、物理性质、光学性质和产状等方面系统地论述了我国产出的 55 种铀矿物的研究成果。

附录中提供了 1991 年底以前发表的 180 种铀矿物的主要结晶学资料。

本书是目前我国铀矿物研究方面资料最丰富、内容最新的一本专著。谨献给矿物工作者和铀矿地质专业师生作参考。



中国铀矿物志

张静宜 王爱珍 李秀英 著
郑自先 李建中

责任编辑:刘其润

封面设计:崔 彤 版式设计:徐明生

责任校对:李建慧 责任印制:刘芳燕

原子能出版社出版 发行

社址:北京海淀区阜成路 43 号 邮政编码:100037

原子能出版社印刷厂印刷 新华书店经销

开本:850×1168mm 1/32 印张:10.5 字数:285 千字 插页 8

1995 年 10 月北京第一版 1995 年 10 月北京第一次印刷

印数 1—500

定价:28.00 元(精)

图书在版编目(CIP)数据

中国铀矿物志/张静宜等著.-北京:原子能出版社,1995.10

(核科学技术丛书)

ISBN 7-5022-1420-8

I. 中… II. 张… III. 铀矿-矿物志-中国 IV. P619.14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 15900 号

内容提要

本书是在多年研究成果和广泛收集的有关资料的基础上编著而成的。全书分两篇六章。第一篇简要介绍了我国铀矿床的分类,着重阐述了我国主要类型铀矿床及其氧化带的矿物共生组合。第二篇为本书主要部分,介绍了铀矿物的分类原则,从矿物的化学成分、X 射线结晶学特点、形态、物理性质、光学性质和产状等方面系统地论述了我国产出的 55 种铀矿物的研究成果。

附录中提供了 1991 年底以前发表的 180 种铀矿物的主要结晶学资料。

本书是目前我国铀矿物研究方面资料最丰富、内容最新的一本专著。谨献给矿物工作者和铀矿地质专业师生作参考。



中国铀矿物志

张静宜 王爱珍 李秀英 著
郑自先 李建中

责任编辑:刘其润

封面设计:崔 彤 版式设计:徐明生

责任校对:李建慧 责任印制:刘芳燕

原子能出版社出版 发行

社址:北京海淀区阜成路 43 号 邮政编码:100037

原子能出版社印刷厂印刷 新华书店经销

开本:850×1168mm 1/32 印张:10.5 字数:285 千字 插页 8

1995 年 10 月北京第一版 1995 年 10 月北京第一次印刷

印数 1—500

定价:28.00 元(精)

序

核科学技术，是一门新兴的尖端科学技术，包括核物理、核化学等基础学科以及为实现核裂变和核聚变直接相关的核资源勘查、核原料开采与加工、同位素分离、核燃料元件制造、核反应堆、乏燃料后处理、加速器、核动力和同位素与辐射技术等应用核技术。

自从 1896 年发现天然放射性，1934 年发现人工放射性和 1938 年发现核裂变以来，核科学技术发展速度惊人，成果辉煌：1942 年建成第一座核裂变反应堆，紧接着，于 1945 年美国爆炸了第一颗原子弹，1952 年氢弹试验成功，1954 年苏联建成了世界上第一座核电站，1959 年美苏核动力船只先后下水……目前全世界有 400 多座核电机组正在运行，其发电量占世界总发电量 17%；非动力核技术也为人类健康、经济发展和社会进步做出巨大的贡献。

我国核科学技术，自 1955 年以来，经过近 40 年的努力，发展迅速，成绩卓著，蜚声中外。1964 年 10 月 16 日，我国第一颗原子弹爆炸成功，1967 年 6 月 17 日氢弹试验成功，紧接着，我国第一艘核潜艇下水，我国自行设计建造的泰山核电厂并网发电，广东大亚湾核电站建成发电，投入商业运行，受控核聚变研究取得可喜成果，同位素与辐射技术广泛应用于科学研究、医学诊断与治疗 and 工农业生产。

我国核科技事业的发展，推动和促进了整个科学技术和国民经济的发展，大大增强了我国综合国力，提高了我国的国际地位。

我国广大核科技工作者，尤其是老科学家、老专家，为我国

2

核科学技术和核工业，做出了突出贡献。在中国核工业总公司领导和支持下，原子能出版社在经费十分拮据的情况下，千方百计筹措资金，组织出版这套《核科学技术丛书》，总结他们毕生从事核科技事业所做出的贡献、经验和智慧，大力宣传推广核科学技术，纠正人们头脑中核科学技术只与核武器相联系的不正确想法，消除公众对核科技不必要的疑虑，使核科学技术在我国核工业第二次创业中发挥出巨大的力量，这是难能可贵的了不起之举。我衷心祝贺《核科学技术丛书》的出版。

王淦昌

1994年9月19日

前 言

《中国铀矿物志》系《核科学技术丛书》之一。编著目的是为了适应当前地质工作发展形势的需要，将我国铀矿物工作者多年来对铀矿物的研究成果进行整理、补充和提高，提供给广大矿物工作者，特别是铀矿地质工作者在教学、科研和找矿过程中作参考。

《中国铀矿物》(1979)是第一本关于我国的铀矿物专著。书中对 38 种铀矿物(变种、铀以类质同象形式存在的矿物和含铀矿物除外)作了描述。该书出版至今已有十多年了，这期间，国内外同行对铀矿物的研究取得了许多新的进展。作者在参考过去的和新的资料基础上，并结合近几年搜集到的铀矿物样品进行的各种分析测试结果，编写成了本书。

到 1991 年底为止，世界上已发现的铀矿物共计 180 种，我国有产出的共 59 种，本书编了 55 种，另有 4 种未编入(第二篇已交代)。

书中有关矿物种的名称是以《英汉矿物种名称》(1984)及新矿物和矿物命名委员会公布的名称为依据，只对个别不恰当的矿物名称作了变动。少数尚未公布汉译名的新矿物采用以成分、产地或矿物特征命名的方法。铀的简单氧化物只保留了晶质铀矿一个名称，将“沥青铀矿”、“铀黑”作为晶质铀矿的变种对待，不另定名，而在晶质铀矿前分别加修饰词“块状”和“粉末状”。此外，“水铀矿”为包括一系列非晶质六价铀的简单氧化物；“脂铅铀矿”是由多种铀酰氢氧化物和铀酰硅酸盐组成。它们都是多矿物混合物，不是单一的矿物种，本书未收入。在复杂氧化物部分只保留了 4 个矿物种，不包括铀以类质同象形式存在的矿物，如阿山矿、黑稀金矿等。

本书分两篇六章。第一章，第二章，第五章一、三节，第六章六、七节及水丝铀矿由王爱珍编写。第三章，第六章三、九节（盈江铀矿除外）及钒钾铀矿由李秀英编写。钒钙铀矿、变钒钙铀矿、钒钡铀矿、硅镁铀矿、硅铜铀矿和硅铅铀矿由郑自先编写。第六章第八节和碳钠钙铀矿由李建中编写。其它部分由张静宜编写，最后由张静宜统稿。

工作中得到核工业北京地质研究院和核工业系统 290、203、280、230 研究所，华南地勘局 295 大队和严则静同志的大力支持，龚温书同志提供了保存多年的许多珍贵的铀矿物样品，在此表示诚挚的谢意。

由于水平有限，缺点和错误在所难免，希望读者批评指正。

目 录

第一篇 铀矿物共生组合

第一章	中国铀矿床简述	(3)
第一节	铀矿床分类	(3)
第二节	铀矿床简述	(4)
第二章	中国铀矿床原生矿物共生组合	(9)
第一节	岩浆岩型铀矿床矿物共生组合	(10)
第二节	热液型铀矿床矿物共生组合	(11)
第三节	沉积成岩型铀矿床矿物共生组合	(17)
第四节	淋积型铀矿床矿物共生组合	(17)
第五节	沉积改造型铀矿床矿物共生组合	(17)
第六节	沉积变质型铀矿床矿物共生组合	(18)
第七节	混合-变质热液型铀矿床矿物共生组合	(20)
第三章	中国铀矿床氧化带次生矿物共生组合	(21)
第一节	热液型铀矿床氧化带矿物共生组合	(21)
第二节	沉积改造型铀矿床氧化带矿物共生组合	(28)

第二篇 铀矿物

第四章	铀矿物分类	(33)
第五章	四价铀矿物	(36)
第一节	铀的简单氧化物 晶质铀矿	(36)
第二节	铀的复杂氧化物 钛铀矿 斜方钛铀矿 镧铀钛铁矿 褐钨铀矿	(58)
第三节	铀的硅酸盐 铀石	(86)

4

第六章	六价铀矿物	(94)
第一节	铀酰氢氧化物和铀酸盐 副柱铀矿 黄钼铀矿 红铀矿 橙黄铀矿 水斑铀矿 水丝铀矿	(94)
第二节	铀酰硅酸盐 硅钙铀矿 β 硅钙铀矿 硅镁铀矿 硅铜铀矿 硅铅铀矿 硅钾铀矿	(113)
第三节	铀酰磷酸盐 钙铀云母 变钙铀云母 铜铀云母 变铜铀云母 变钼铀云母 镁铀云母 铝铀云母 铁铀云母 契铀云母 变钾铀云母 福磷钙铀矿 盈江铀矿 三斜磷铅铀矿 芙蓉铀矿	(132)
第四节	铀酰砷酸盐 铜砷铀云母 变铜砷铀云母 钙砷铀云母 镁砷铀云母 钠砷铀云母 砷铀矿	(191)
第五节	铀酰钒酸盐 钒钙铀矿 变钒钙铀矿 钒钼铀矿 钒钾铀矿	(208)
第六节	铀酰碳酸盐 纤碳铀矿 碳镁铀矿 绿碳钙铀矿 碳钠钙铀矿 尤碳钙铀矿	(221)
第七节	铀酰硫酸盐 水铀矾族 铀矾 铜铀矾	(247)
第八节	铀酰钼酸盐 钼钙铀矿 黄钼铀矿 腾冲铀矿	(259)
第九节	铀酰复盐 板碳铀矿 湘江铀矿	(273)
附录一	铀矿物的结晶学资料	(283)
附录二	铀矿物部分常用符号说明	(315)
参考文献		(317)
矿物照片		

第一篇

铀矿物共生组合

第一章 中国铀矿床简述

第一节 铀矿床分类

铀矿床分类是一个复杂的问题，多年来，我国铀矿地质工作者从不同角度对铀矿床提出过多种分类方案，大致有以下几种：①按矿床成因进行分类；②按含矿围岩进行分类；③按矿田或矿床构造类型进行分类；④按矿物成分进行分类。

70年代以来，我国多数铀矿地质工作者习惯采用以含矿围岩为依据，把我国具有工业价值的铀矿床分成四种类型，即花岗岩型、火山岩型、碳硅泥岩型和砂岩型。这种分类的优点在于地质标志比较直观，能够反映我国主要铀矿床的基本状况，有助于指导找矿。不足的是，这种分类不能反映矿床形成过程中地质作用的内在机制。

作者从研究铀矿物和铀矿物共生组合的角度出发，采用的是传统的成因分类。根据矿床形成的地质作用，将我国主要铀矿床分为内生铀矿床，外生铀矿床和变质铀矿床三大类。在这个基础上，再根据矿床形成的不同阶段和铀元素迁移富集的方式，以及与铀矿化有成因联系的岩石进一步分类^[1,2]。此外，还需要指出，在我国，矽卡岩化和高温热液作用一般只形成无工业价值的铀矿化，因而不包括在本分类中。具体分类如下：

一、内生铀矿床

* (一) 岩浆岩型铀矿床

- * (二) 热液型铀矿床
 - 1. 花岗岩型铀矿床
 - 2. 火山岩型铀矿床

二、外生铀矿床

- (一) 沉积成岩型铀矿床
- (二) 淋积型铀矿床
- * (三) 沉积改造型铀矿床
 - 1. 碳硅泥岩型铀矿床
 - 2. 砂岩型铀矿床

三、变质铀矿床

- (一) 沉积变质型铀矿床
- * (二) 混合-变质热液型铀矿床

第二节 铀矿床简述

在我国，沉积成岩型和淋积型铀矿化大多只形成矿化点或小型铀矿床，工业价值不大。具有工业价值的大中型铀矿床主要有热液型、沉积改造型，混合-变质热液型、岩浆岩型矿床，下面将具有工业价值的主要类型铀矿床的地质特征简述如下。

* 为我国主要铀矿床类型。

一、岩浆岩型铀矿床

在我国，目前已发现的岩浆岩型铀矿床主要是与碱性岩和伟晶岩有关。

例1. 东北赛马铀矿床。铀矿化产于晚二叠世的碱性岩体内，岩体侵入于元古界及下古生界地层构成的近东西向一短轴背斜的核部，主要由早期形成的云霞正长岩及晚期形成的草绿色霓石霓霞正长岩组成。

草绿色霓石霓霞正长岩呈中细粒至巨粒伟晶状，以粗粒伟晶状为主。岩体常具分层层理，由富含草绿色霓石、霞石的暗色带和富含长石、霞石的浅色带交互成层组成。岩石富含层硅铈钛矿，为主要含矿岩石。铀以类质同象形式赋存于层硅铈钛矿中。该含铀矿物常呈自形的长板状晶体或放射状集合体浸染于岩石中，并穿插和交代长石、霞石、霓石，为岩浆期末和岩浆期后的过渡阶段形成，同位素地质年龄在220~240Ma之间，其后曾遭受热液蚀变。

在碱性岩体生成后的碱性砂卡岩阶段，生成富含铀的烧绿石和贝塔石小矿体，热液阶段生成块状晶质铀矿脉。

例2. 光石沟矿床和红石泉矿床。光石沟矿床产于元古代秦岭群老变质岩里的花岗伟晶岩脉中。伟晶岩脉形成于加里东期，同位素地质年龄为400~420Ma。脉长约1~2km，厚约几米，主要由长石、石英、黑云母组成。立方体晶质铀矿呈分散浸染状包裹在长石、石英、黑云母、石榴子石晶体内，或分布于这些矿物颗粒间。晶质铀矿生成的时代与伟晶岩脉形成的时代相同。

红石泉矿床产于吕梁期白色花岗伟晶岩中（原称为伟晶状白岗岩）。花岗伟晶岩呈巨厚板状体侵入于龙首山群地层中，东西延伸约2km，宽约200~250m，向北倾斜，倾角为40°~45°。主要