

科技部 973 计划《中国北方巨型砂岩铀成矿带陆相盆地沉积环境与大规模成矿作用》简介

金若时

天津地质矿产研究所，天津，300170

全球经济快速发展，人类对清洁、高效、绿色铀资源的需求量越来越大。砂岩型铀矿作为全球广泛利用和最有前景的清洁能源矿产，由于开采成本低廉，在国内外得到广泛重视。中国北方地处世界巨型欧亚铀成矿带的东段，砂岩型铀矿成矿条件非常优越。松辽、鄂尔多斯、准噶尔等北方系列中新世代盆地大型赋矿砂体的储藏创造了良好的条件，并且多数盆地都经历了由还原向氧化转换的古环境演化过程，这些条件为中国北方砂岩型铀矿大规模成矿作用提供了良好的成矿环境。

20 世纪 80 年代末，我国由原苏联引入砂岩型铀矿成矿理论，指导我国找到了一批砂岩型铀矿床。但随着中国砂岩型铀矿找矿勘查和理论研究的深入，越来越多研究者发现中国北方砂岩型铀成矿带具有其自身地质特征，在大地构造、盆地构造演化、形成规模和充填序列等方面均有一定差异。如何划分我国陆相盆地类型、判别成矿前、成矿期及成矿后的古地质特征，确定成矿层位与构造部位，对丰富完善我国陆相盆地砂岩型铀矿成矿理论，实现铀矿找矿突破具有重要意义。为此，科技部设立了 973 计划项目“中国北方巨型砂岩铀成矿带陆相盆地沉积环境与大规模成矿作用”（项目编号为 2015CB453000），支持此项研究。我们组织了中国地质调查局、中国核工业地质局、有关科研院校及中国煤炭地质总局和各省属核工业地质勘查队伍等国内铀矿地质方面的优秀研究团队，共同开展了这次砂岩型铀矿的 973 计划工作。目前，相关研究成果已指导我们正在组织实施的我国北方砂岩型铀矿的调查工程中。

本项目工作周期为 2015~2019 年。主要围绕着陆相盆地沉积环境对砂岩型铀成矿的制约、表生流体作用下铀的超常富集机理及其煤等有机质对铀成矿的影响等关键科学问题进行研究。共设置 6 个课题，分别为：①中国北方陆相盆地含铀岩系成矿环境研究；②中国北方砂岩型铀矿流体成矿过程研究；③煤铀的时空关系及有机质对铀成矿的影响研究；④典型产铀盆地成矿机理与成矿模式研究；⑤基于大数据的铀资源潜力评价；⑥中国北方陆相盆地大规模铀成矿作用。

截止 2016 年底，项目组围绕关键科学问题做了大量的野外调查和室内分析研究工作，在盆地含铀岩系沉积环境及构造背景、表生流体作用、蚀变矿物组合、有机质特征与铀成矿关系、技术方法研究等方面取得了阶段性成果。本专辑主要收录了其中的 21 篇研究论文，主要涉及以下几个方面。

(1) 沉积环境及构造背景研究：从地层、构造、沉积环境等方面对北方典型盆地进行了研究。准噶尔、鄂尔多斯盆地侏罗纪含铀岩系层序、沉积环境等研究表明低水位体系域中冲积扇、三角洲、河流和湖泊相砂体为铀赋存的主要岩相。其共同特征是多产于较还原条件下的浅灰—灰色砂岩系中，且这类砂岩的上部常发育一套氧化环境产出的杂—红色砂岩系。早白垩世（131~123Ma）东部地区经历了强烈的伸展构造作用，形成了大规模的裂陷盆地，

为“大砂体”的发育提供了空间条件。



首席科学家金若时研究员向专家介绍项目进展和取得的成果

(2) 成矿流体及氧化还原条件研究：主要涉及铀矿流体活动与成矿作用关系等内容，包括烃类流体特征与铀成矿作用，酸性含 Fe^{3+} 溶液作用与铀的溶解迁移，氧化带中粘土矿物特征及铀成矿作用及腐殖酸对 $\text{U}(\text{VI})$ 的吸附性能。

(3) 有机质与铀成矿关系研究：分析发现成熟度低的煤屑比成熟度高的煤层与铀的成矿关系更密切。统计有机碳的时空分布规律得知，有机碳的含量高低与铀成矿呈正相关关系。对铀的赋存状态研究表明，有机质对铀成矿主要起吸附作用。

(4) 铀源研究：重点开展了碎屑岩地球化学、锆石等方面研究。初步成果表明：源区之一为盆缘晚古生代造山带中A型花岗岩，其全岩中铀含量最高，对铀源区判别具有重要指示意义。

(5) 蚀变矿物组合研究：新获得了大量的砂岩型铀矿探针薄片，对矿石矿物组合特征、铀矿赋存状态及矿物蚀变特征等进行了研究，划分了成岩阶段和表生流体作用下矿物组合等。在粘土矿物、含钛铁矿组合与铀成矿作用方面取得一些新进展。

(6) 其他研究：同时开展了微生物与铀成矿作用、砂岩型铀矿的分带特征等方面的研究，取得一些进展。

上述研究成果主要来自于野外调查和生产实践，希望这些论文的出版，能为今后从事铀矿资源勘查和研究工作人员提供一批高质量的科研数据，并激发大家对铀成矿理论认识的新思考，促进我国陆相盆地砂岩型铀矿成矿理论向前发展。



专家与项目组成员野外现场研讨