第38卷 第4期
2005年（总155期）

西 北 地 质
NORTHWESTERN GEOLOGY

Vol. 38 No. 4
2005 (Sum 155)

文章编号：1009-6248(2005)04-0065-07

内蒙古东胜砂岩型铀矿后生成矿与油气关系

窦继忠[1]，张复新[2]，贾恒[3]

（1. 新疆有色地质矿产地勘院，新疆 乌鲁木齐 830000；2. 西北大学地质学系，
陕西 西安 710069；3. 核工业203所，陕西 咸阳 712000）

摘 要：发育于内蒙古鄂尔多斯盆地北部中侏罗统直罗组辫状河相杂砂岩体内的砂岩型铀矿，有一系列较为特殊的与放射性铀成矿有直接或间接关系的成矿地质现象：绿色化蚀变带、漂白退色化带、二次胶结钙化砂岩团块及钙化砂岩断续层与“钙化木”后生蚀变现象；在与铀矿化和与油气的关系认识上存在一定分歧。初步分析了它们的形成、成因及与铀成矿的关系及其找矿意义。

关键词：特殊呈矿现象；成矿作用；东胜砂岩型铀矿；内蒙古

中图分类号：P619.14 **文献标识码**：A

1 引言

20世纪90年代后期，在鄂尔多斯盆地东北缘探明较大规模的东胜砂岩型铀矿，构成中国煤、油气和放射性铀矿集一体的最大能源盆地之一。在华北克拉通盆地发现砂岩型铀矿，标志着中国地浸砂岩型铀矿找矿勘查取得新突破。对于东胜砂岩型铀矿的产出与形成机制等与国内外同类矿床对比存在不同，特别在成矿区范围内出现分布广泛，与砂岩型铀矿化时空分布存在较密切关系的绿色蚀变带、漂白化砂岩层带及钙化砂岩等呈矿现象，对砂岩型铀的成矿贡献有直接或间接的作用，笔者试图探讨以上几种呈矿现象，以深化对矿床的研究认识。

2 区域地质与砂岩型铀矿成矿背景

2.1 鄂尔多斯盆地北部区域地质

鄂尔多斯盆地北部边缘属河套地堑，是在北部阴山断褶带深大断裂、火山活动强烈的陆内造山作用影响下，对鄂尔多斯盆地起着翘起、伸展作用的结果。地貌为黄河冲积平原，南北两侧发育近东西向正断层，沉积盖层为下白垩统、第三系和第四系，总厚超过4 000 m，新构造运动表现强烈的凹陷，至今仍在下沉。

鄂尔多斯盆地北端伊盟隆起，自北而南由乌兰格尔基岩凸起带、伊北挠褶带及伊南斜坡组成。基岩凸起带由6个基岩凸起组成，呈东西长垣状延伸，长期处于隆起状态，构造平缓，具断阶特征，或直接出露地表，或由白垩系不整合其上，曾是东胜侏罗系含铀砂体的直接陆源风化剥蚀物源区。伊北挠褶带主要由4个鼻状挠褶带组成，东胜铀矿发育区受罕台川—泊尔江海子、乌审旗—盐池鼻状挠褶带和伊金霍洛旗鼻隆控制。鼻状挠褶带北东向延伸展布，北端翘起与基岩凸起带南侧局部相接部位，发育白垩系油砂岩带[1]，该鼻状挠褶构造可能是鄂尔多斯盆地北部上古生界油气运移通道，与铀矿化关系密切的绿色化蚀变发育。

收稿日期：2005-01-02；**修回日期**：2005-09-20

基金项目：国家科技部973项目（CB214603）资助

作者简介：窦继忠（1964-），女，甘肃平凉人，工程师，本科，新疆大学勘查技术与探矿专业，从事地质矿产勘查研究工作。

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

2.2 东胜砂岩型铀矿蚀源区地质与矿产

鄂尔多斯盆地发育在一完整的克拉通地块之上，盆地北侧直接毗邻的是乌拉山和大青山，古老基底岩系跨过河套断陷构造，出露在乌兰格尔凸起带内，属中亚造山带东部内蒙—兴安区段的一部分，由太古代—早元古代乌拉山群、色尔腾山群和二道凹群古陆核构成，发育长英质片岩、片麻岩、混合花岗岩及大理岩等高级结晶岩系，叠加大量的华力西期—印支期和燕山期偏碱性花岗岩类，并在华力西期兴蒙造山带的影响下，阴山断褶带处于火山作用强烈的隆升地段，并对鄂尔多斯盆地北部起着翘起伸展的作用[1]（图 1）。该带中伟晶岩型、花岗岩型、变质岩型铀-钍矿化带、矿点及矿化点分布广泛。世界闻名的白云鄂博超大型稀土矿床产于研究区域北部。还产出数量及储量可观的破碎蚀变岩型金矿床，如，包头哈达门沟大型金矿。

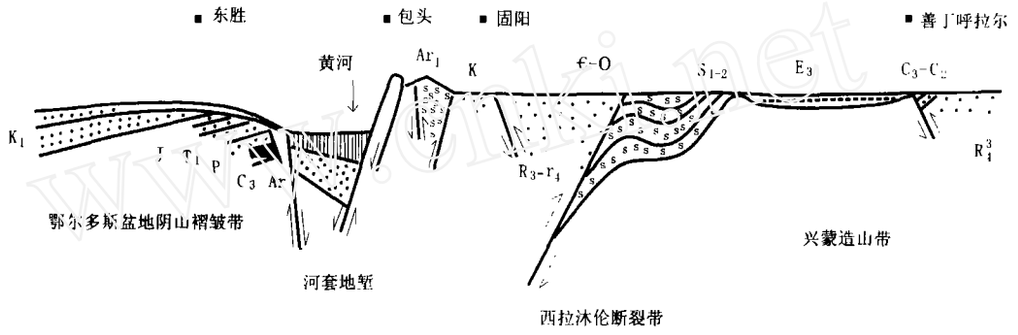


图 1 鄂尔多斯盆地与阴山褶皱带大地构造关系示意图

Fig. 1 The geotectonic relations between Ordos basin and Yinshan folded belt

3 矿区地质与砂岩型铀矿床地质

3.1 矿区地质

研究区盆地北部地质构造表现出的地貌特征为，以东胜隆起为分水岭，北侧局布出露的基底部分构成伊盟隆起带中的乌兰格尔凸起带，成为近代以来水成铀矿重要的季节性水的补给源。乌兰格尔凸起带以南是杭锦旗—公卡汉断阶斜坡，与乌兰格尔基底凸起带上覆中生代一起组成单斜地层，北东高，西南低，倾向 230°～240°，倾角 2°～4°。该单斜地层组成罕台川—泊尔江海子和盐店—马场壕鼻状挠褶带，由地层依次不整合于三叠系、侏罗系之上的白垩系组成，鼻状挠褶构造北东抬升向南西倾伏，为天然气向北逸散提供了通道。

3.2 东胜砂岩型铀矿含矿建造特征

中侏罗统直罗组是东胜地区砂岩型铀矿含矿与赋矿层位，为主要的找矿目的层。另外，在下伏中侏罗统延安组及上覆白垩系寻找可浸砂岩铀矿，已发现重要线索。延安组是灰色煤系地层，白垩系不整合或超覆于直罗组上。区内地层呈单斜产出，SW 缓倾，倾角 1°～3°。直罗组为一套杂色碎屑岩系，据岩性和颜色可划分为上、下两个岩性段。上岩段安定组为红色细碎屑岩段，岩性以紫红、灰紫色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩为主，夹中细粒砂岩、细砂岩薄层，厚 30～40 m，岩相环境属洪泛层。下岩段可划分为两个亚段，上亚段以灰绿色中粒、中细粒杂砂岩为主，夹泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，厚 10～30 m，以曲流河沉积为特征；下亚段为灰、浅灰、灰白色含砾中粗粒—中粒及中细粒杂砂岩，常夹钙质杂砂岩或砂屑灰岩，厚 30～60 m，以辫状河沉积为特征，是本区主要的赋矿层。

在上述各砂岩层中均可见与砂岩型铀矿有关的后生蚀变现象：绿色化蚀变，漂白退色化，团块状、断续层状钙化砂岩及“钙化木”。在直罗组下岩段七里镇砂岩中圈出规模较宏大的绿色（含蓝灰色）蚀变带，沿盆地东北部呈弧形展布。

3.3 东胜砂岩型铀矿地质与地球化学特征

砂岩型铀矿化主要出现在中侏罗统直罗组下段砂体中，矿石铀品位较高，$n\times10^{-3}$～$n\times10^{-4}$，个别达 1×10^{-2}左右。将直罗组含矿层氧化带、成岩-后生蚀变绿色层及矿层中铀及容矿岩石主要组分对比见表 1。铀的含量与硫化氢、碱质的加入及

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

Fe^{3+}/Fe^{2+}值代表的氧化还原条件有密切关系。铁质高本身有利砂岩的含铀性，而将Fe^{3+}转化为Fe^{2+}的氧化还原过渡带是铀成矿有利的物理化学条件。砂体中圈定了以板状、似层状为主，卷状为次要的铀矿体。显然，与近代地表水的定向流径成矿认识相悖。板状、似层状矿体形态可能与油气以鼻状挠褶带为运移通道，当与下渗含铀氧化地表水及地下潜水汇聚，由富含有机质及还原硫的天然气液同含铀氧化下渗水混合，于氧化-还原化学过渡带上矿质富集沉淀自然形成板状矿体。

东胜砂岩型铀矿还具有以下特征：①未受矿化

表 1　东胜砂岩型铀矿目的层含铀性及相关组分*

Tab. 1　Characteristics between U-bearing value of host rock series and its compose in Dongsheng sandstone-type uranium deposit

岩段	后生蚀变分带	样品数	岩性特征	U	S	TFe_2O_3	FeO	K_2O	Fe^{3+}/Fe^{2+}
				10^{-6}	10^{-2}				
上段	氧化带	2	紫红粉砂岩	9.1	0.05	7.56	1.76	2.89	3.12
下段	绿色带	8	绿色杂砂岩	5.5	0.39	4.10	2.00	3.05	0.57
	灰色带	2	灰色铀矿石	390	0.50	1.96	0.96	3.40	0.96

注：*核工业 208 队资料。

影响的直罗组青灰色杂砂岩 U 的丰度为 2.64×10^{-6}，接近上地壳丰度。延安组深灰色杂砂岩 U 的丰度为 1.92×10^{-6}；②强氧化紫红色杂砂岩 U 含量 $6.53\times10^{-6}\sim6.96\times10^{-6}$，绿色化杂砂岩中 U 含量 $4.70\times10^{-6}\sim9.94\times10^{-6}$，高于地层丰度 1.5～3.5 倍，反映出赋矿岩系中铀等成矿物质在氧化、还原过程中均有不同富集作用，或原岩铀背景较高，氧化及还原作用并未将铀大量转移；③地表钙质胶结砂岩层 U 含量 $1.80\times10^{-6}\sim3.54\times10^{-6}$，表明地下水渗流作用将部分铀萃取带出[3]，同时与地下水中钙质发生沉淀交换；④对东胜铀矿层灰色富铀矿石、矿化异常砂岩和绿色化蚀变砂岩的稀土元素分析，稀土模式图中（图 2）显示样品稀土曲线与钾化花岗岩与成熟度高的古老变质基底岩系大致平行，但样品稀土总量大大高出，且按富铀矿石、铀异常砂岩、绿色化砂岩顺序稀土模式曲线位置依次降低，可见铀与偏碱性变质基底岩系和偏碱性花岗岩的密切关系。

铀矿化主要赋存于中侏罗统直罗组辫状河砂体中，矿体多呈不规则板状。处于氧化-还原过渡带上的砂体发育，成岩-后生-低温热液矿化蚀变作用期次频繁、蚀变矿物组合较复杂。主要金属矿化为：黄铁矿化-白铁矿化、赤铁矿-磁铁矿化、偶见黄铜矿-闪锌矿-方铅矿化，出现的铀矿化矿物为铀石、沥青铀矿等。与之相关的蚀变有：绿泥石化、绿色黑云

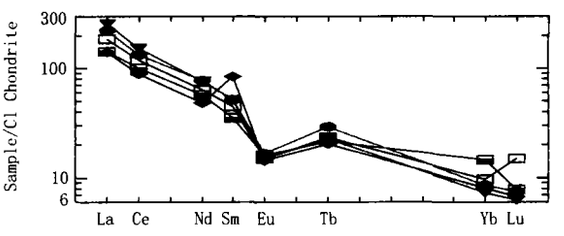


图 2　东胜砂岩型铀矿矿石、矿化砂岩稀土配分模式

Fig. 2　Chondrite-normalized REE patterns of the ore and mineralized sandstone from Dongsheng sandstone-type uranium deposit in Ordos basin

母化、泥晶方解石和亮晶方解石化及高岭石化等，均作为后生蚀变物二次胶结砂屑，或不同程度交代各种砂屑。

成矿作用具有多期多阶段特征，成岩期的标志性矿物是：由于微生物降解为有机质的同时，对SO_4^{2-}还原于胶结基质中沉淀形成草莓状黄铁矿，褐铁矿脱水转变为赤铁矿、磁铁矿；后生蚀变矿物较复杂，微细粒黄铁矿散布胶结物中，显微片状黄铁矿充填交代碳屑中，作为二次胶结砂屑的亮晶方解石及显微叶片状高岭石，以及被还原的绿色黑云母；低温热液矿化蚀变矿物更加丰富，不规则微粒状白铁矿，二次胶结砂屑的细粒黄铁矿聚晶及显微细脉状黄铁矿集合体，显微叶片状、花瓣状绿泥石。它们或交代胶结物成分，或部分交代砂屑，或充填于

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

碳屑中，或沿微裂隙分布，或几种矿物混合聚合分布。

4 铀成矿与油气特殊的呈矿现象

东胜铀矿区的绿色化蚀变带发育较普遍、漂白退色化区及钙化岩层带，在铀矿区及其外围有较广泛出露，或产出在铀矿层上、下盘，或围限铀矿化周围，与铀的矿化在时间、空间存在间接与直接关系。上述与铀成矿相伴随的矿化现象，称之为成矿现象。对此存在较大争论。

4.1 绿色蚀变带与成矿关系

鄂尔多斯北部中直罗组下岩段发现一条规模较大的绿色化（含蓝灰色）蚀变带，沿盆地东北部呈弧形展布，与罕台川—泊尔江海子和盐店—马场壕鼻状挠褶弱变形带大致吻合。经岩石显微镜鉴定，该绿色蚀变带是绿泥石化及绿色黑云母化引起，伴随黄铁矿化。绿色蚀变带实质是绿泥石化、绿色黑云母化蚀变带。其特征表现为：①呈鲜绿色、异常蓝—绿色，新鲜纯净，不同于经搬运的沉积砂屑；该绿泥石种类多样，颜色、集合方式、形态不规则完整，叶片大小不一，多色性显弱，丁万烈（2003）电子探针分析确定与镜下鉴定吻合[1]，为叶绿泥石亚种；②野外宏观砂岩层的较大厚度范围内，绿色化由下至上逐渐递减，反映来自目的层下部还原性气液的逸散作用；③可见来自上部的地表氧化水对绿色层的氧化作用，出现褐色氧化地段与绿色还原地段的不规则界限；④交代、充填砂岩各组分或结构孔隙、裂隙等薄弱地段，其中沿微裂隙交代沉积砂屑，沿胶结物孔隙交代充填明显，甚至在岩石局部地段形成二次交代胶结产物；⑤绿泥石选择性交代褐色黑云母，显微交代成因绿泥石集合体内常有岩石砂屑与泥质胶结物残留，并常常与黄铁矿化共生；⑥绿色黑云母化应是褐色黑云母在还原性有机气液作用下，有机气液 CH_4、HS^- 等对黑云母中 Fe^{3+} 的还原形成 Fe^{2+} 为主的绿色黑云母；⑦绿色化蚀变物中共生的矿化蚀变矿物有：绿泥石、黄铁矿、绿色黑云母、方解石、高岭石及蒙脱石等，多产出砂岩胶结物地段或交代砂屑。

据核工业 208 大队对东胜砂岩型铀矿化区钻孔岩心酸解烃含量测定（表 2），目的层中铀的矿化富集强度与烃类的含量呈正消长关系，且酸解烃以富含 CH_4 为特征，显示煤成气特点。这与大多数学者研究认为的鄂尔多斯盆地北部深盆气的气源岩为上古生界含煤岩系，有机质含量高，有机母质为腐质型，以产气为主，产油次之的分析结果一致。

表 2 东胜富铀矿体、铀矿化体、绿色化蚀变砂岩及含矿砂体酸解烃类含量（L/kg）

Tab. 2 Analytic results of hydrocarbon of host rock series in Dongsheng area (L/kg)

样品矿化类型	样品数	CH_4	C_2H_6	C_3H_8
富铀矿体（>0.05%）	5	569.43	99.419	48.43
铀矿化体（0.05%～0.049%）	13	256.21	42.40	15.71
绿色化蚀变砂岩	4	164.83	30.57	13.31
含矿砂体（<0.005%）	19	206.60	35.21	15.57
变化趋势	酸解烃由含矿岩系向富矿石增大			

注 核工业 208 队分析资料。

另据 208 大队水文地质资料，东胜地区地表水为 HCO-Na·Ca 型水，pH 值为 6.8～7.2，Eh 值＞＋408V，在地下 90～150 m 深处为 Cl·HCO_3-Na·K 型水，pH 值为 7.09～9.22，Eh 值为＋246mV；深 150 m 以下为 Cl-Na 型水，pH 值＞8.9，Eh 值＜－390mV。反映从地表向地下按水质类型地下水分带为：HCO_3 型水带→HCO_3 和 Cl 型过渡水带→Cl 型水带；pH 值由酸性→中性→碱性；Eh 值由氧化→氧化还原过渡→还原。铀矿化产于过渡带的偏碱性卤水还原带一测。这与深层水与浅成水相遇，引起成矿流体组成、物理化学环境变化有重要积极作用。

4.2 漂白退色化砂岩带及与成矿关系

东胜砂岩型铀矿区延安组顶部煤-5 上部普遍出现砂岩层的漂白退色化，漂白色砂岩新鲜洁白如霜雪，主要出露在东胜铀矿区外围东南黄天绵图和西北罕台川一带。野外现场的观测，漂白退色化砂

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

岩随煤层厚度变化漂白化砂岩层厚度变化呈同步增减；缺少煤层地段漂白退色化砂岩亦缺失或厚度大幅度递减；局部多有漂白退色化与氧化褐色砂岩的过渡；在漂白色砂岩层内部不同程度保留有未被彻底漂白退色化的褐色砂岩残留；亦可形成中心褐色砂岩，外圈漂白色砂岩的同心晕圈现象。据该现象与下伏煤层的密切关系，且煤层中蕴藏较丰富的煤层气，含有大量的 CH_4 和少量 CO、CO_2，以吸附、游离和溶解状态储存在煤层中，游离煤层气约占煤层气总量的 5%～12%，可在适合深度环境和物理化学条件下，足以还原氧化砂岩变为漂白色。

根据上述观测现象可推测：①绿色化砂岩层自

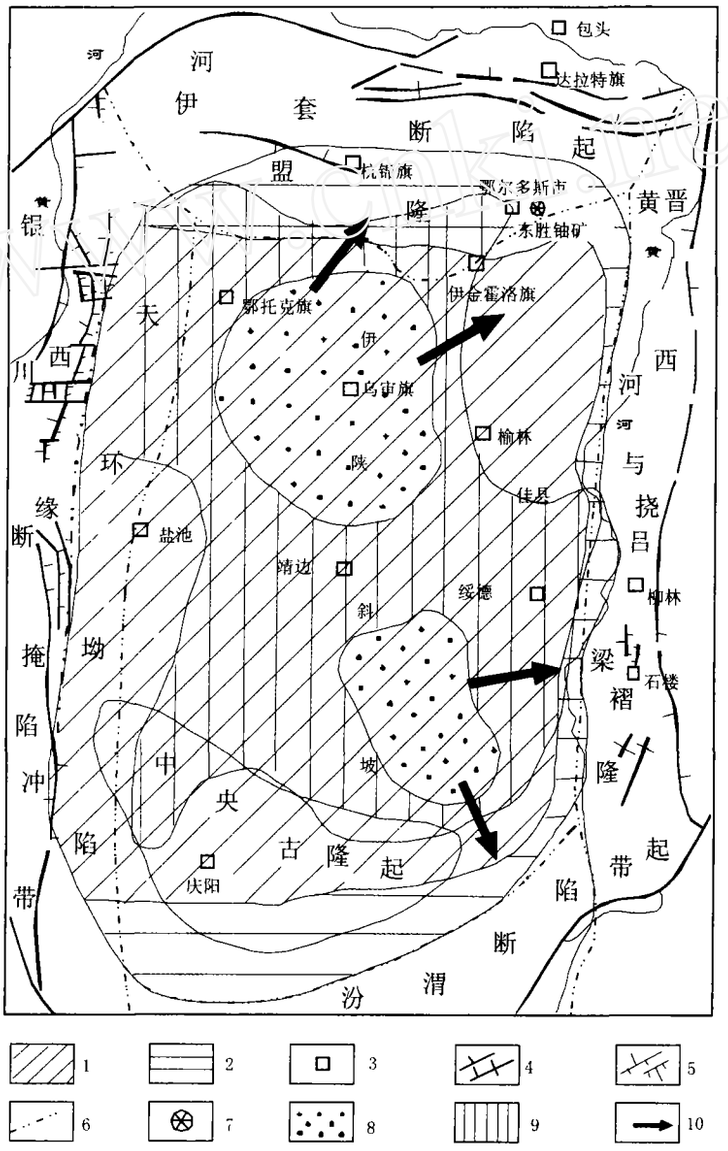


图 3　鄂尔多斯盆地深盆气与现今生烃中心

（据孙粉锦）

Fig. 3　Distribution of deep basin gas and generation gas in Ordos basin

1. 深盆气；2. 气水过渡带；3. 地名；4. 断层；5. 凸起背斜及向斜；6. 构造单元分界；7. 铀矿床；8. 中强生烃中心 6～10 亿 m^3/km^2；9. 低强度生烃中心 2～6 亿 m^3/km^2；10. 生气中心运移方向

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

下而上逐渐稳定减弱，直至消失，可认为绿色化是来自下部深盆有机烃类气液作用，且与近代地表氧化水混合氧化还原化学反应的产物；②砂岩的绿色化蚀变与砂岩的漂白退色化空间上不一致，组成不同，预示它们的成因和形成时间与机制的不同；③杂砂岩的绿色化蚀变以绿泥石和绿色黑云母化为主，伴随黄铁矿化、方解石化、高岭石化、有机碳质等共生矿物，该后生蚀变黄铁矿电子探针能谱分析含铀明显，推测上升气-液组分对铀成矿有积极作用；④已知燕山中晚期，陕北榆林西—杭锦旗南出现的热事件，形成大面积高强度生气中心[4]。而伊蒙隆起早二叠世后处于较稳定状态，作为盆地北部物源区，北高南低的古构造和北薄南厚、北粗南细的古沉积特点，加之研究区北东—南西展布的鼻状挠褶带，是该区油气流体运移的指向溢散通道（图 3）。研究区绿色化沿盆地东北部呈弧形展布，与上述油气源及构造方向吻合一致；⑤该杂砂岩的绿色化蚀变矿物中气液包裹体组分与油气有密切关系（杜乐天，欧光习，2003 内部资料），在东胜富铀矿石中（U 含量 119×10^{-6}～$5\ 287\times10^{-6}$）二次胶结的方解石中发现液烃、气液烃及气烃流体包裹体，在 UV 激发下显示荧光，表明油气运移流径东胜鼻状挠褶带，石油和天然气参与了绿色化蚀变和铀的成矿作用；⑥深盆油气流径区域，在与较强烈氧化地表水汇合处，发生的氧化还原化学反应，致使铀成矿区一带发生普遍的绿色化蚀变，并于其北部翘起端和基底凸起交接处，形成著名的白垩系油砂岩带，证明天然气于此溢出[1]。

4.3 钙化层、钙化木与成矿关系分析

东胜砂岩型铀矿区钙化层包括：直罗组砂岩层中的钙质砂岩团块，局部分布有强烈碳酸盐化的“钙化木”；安定组粉砂岩与中—细砂岩互层中的钙化砂岩层。关于它们的成因及形成机制，多有分歧。由于在砂岩型铀矿中发现较强烈的泥晶、亮晶方解石化后生蚀变，大量作为砂屑的二次胶结蚀变物，部分强烈交代长石、石英及黑云母砂屑，因此，两者具有同一成因关系。

该碳酸盐后生蚀变物在直罗组不同层位上均有不同发育。直罗组上部砂岩层位碳酸盐钙化层呈不连续的钙化层砂岩，呈瓦片状集中分布，有时可见钙化层与砂岩层理低角度相交，主要与富含钙质地表水下渗钙质沉淀有关。直罗组中、下部层位钙化多表现为团块状钙质二次胶结砂岩。“钙化木”假化石钙化形式，更是多见于砂岩铀矿层位之中，十分纯净的“钙化木”呈压扁的树干表皮状，内部结晶的方解石呈充填状，所见大量的“钙化木”中心均未见年轮残留，压扁的“树皮状”外表，实际上受挤压构造变形所致。“钙化木”发育地段，亦是铀矿化异常地段，并且“钙化木”发育地段恰是构造变形之处，不但大大增加了砂岩扩容空间，利于含钙质下渗地表水和上升油气流体的流通混合，还在氧化-还原化学反应作用中，沉淀出结晶的泥晶及亮晶方解石。

5 讨论

通过上述研究可得出以下推断性认识：

（1）鄂尔多斯盆地北部东胜地区与砂岩型铀矿成矿作用相关的几种呈矿现象是油气、煤、铀多种能源成藏、成矿同期、近同期形成演化的综合产物。它们或作为成矿作用的直接矿化蚀变产物，或是矿化减弱的间接指示，还可作为新构造运动的表现形式，尤其作为找矿的重要标志。应该更深入研究它们的时空分布规律，以更好的揭示几种能源类型相互成藏成矿规律，更好地为寻找能源矿产服务。

（2）绿色化蚀变可作为深盆油气运移通道或溢散方向上，与来自地表近地表氧化流体强烈反应的找铀及天然气标志，同时也是本区砂岩型铀矿的重要呈矿现象，可作为寻找砂岩型铀矿的直接标志。

（3）砂岩的漂白退色化可作为研究区新构造运动隆升标志，同时也是识别砂岩型铀矿矿化减弱—尖灭的边界。

（4）碳酸盐钙化后生蚀变是本区油气流体上升与含钙氧化地表水混合交换化学反应的直接产物，可作为进一步研究油气、煤、铀多能源同盆共存和成藏-成矿偶合关系的重要物质。

参考文献：

[1] 杨俊杰．鄂尔多斯盆地构造演化与油气分布规律[M]．北京：石油工业出版社，2002.

[2] 丁万烈．绿色蚀变带的地球化学性质及其找矿意义探讨[J]．铀矿地质，2003，19（5）：277-282.

[3] 朱西养，王云亮，王志畅，等．东胜砂岩型铀矿微量元

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

素地球化学特征初探 [J]. 地质地球化学，2003，31 (2)：39-44.

[4] 孙粉锦，许化政，陈孟晋. 鄂尔多斯深盆气 [J]. 现代地质，2001.15 (3)：309-314.

Some show of ore in Dongsheng sandstone-type uranium deposit and prospecting signifeance in Ordos basin, Inner Mongolia

DOU Ji-zhong[1], ZHANG Fu-xin[2], JIA Heng[3]

(1. *Xinjiang Geological Exploration Bureau of Nonferrous Metals Wulumuqi, xinjiang* 830000, *China*; 2. *Department of Geology, Northwest University, Xian, Shaanxi*, 710069, *China*; 3. *Research Institute No. 203, CNNC, Xianyang , Shaanxi* 712000, *China*)

Abstract: In the North Ordos basin the sandstone-type uranium deposits developing in the system of sandstone beds of sedimentary facies of braided river course in Midde Jurassic Series, at the same time it happens some show of ore: the alteration zone of chloritization, bleaching decoloration and carbouation of epigenetic alteration, which show of ore are immediate and indirect for uranium mineralizing process. In this area are understanding differences uranium mineralizating relation between to those alteration . This paper preliminary analyse these show of ore, the formation, the genesis, relationship between the uranium mineralization and prospecting signifeance.

Key words: show of ore; uranium mineralizing process; sandstone-type uranium deposis; Dongsheng; Inner Mongolia

重 要 启 事

《西北地质》自 1993 年以来实行版面费收取制度，财会业务受西安地质矿产研究所全面管理。今年以来，不少作者将论文发表版面费未按要求汇寄，而直接汇给西安地质矿产研究所或编辑部，结果造成了款项不能按时到达帐户，甚至退汇。因此，现特别提示，请作者通过银行严格按以下地址汇寄论文发表版面费。

单　位：西安地质矿产研究所

帐　号：3700021509088101429

银　行：工商银行南关支行

汇款时请在汇款单附言注明版面费，否则款项较难进帐或查阅。如果没有特殊要求，发票的收款单位将按汇款单上的单位开出，没有单位的，按作者姓名开出。发票收款单位有要求的，请在款项汇出后即刻通知编辑部或在附言中说明。由于发票由西安地质矿产研究所财务处统一开出，因而发票开出，概不退换。

个别偏远地区特殊情况确实无银行者，可通过邮局严格按此地址汇款。邮编：710054，西安市友谊东路 166 号，西安地质矿产研究所财务处。切勿汇往研究所或编辑部，否则，款项出错，责任自负。

《西北地质》编辑部

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