

中国内陆含铀盐湖的发现及其意义

郝伟林, 王志明

核工业北京地质研究院, 北京, 100029

中国含铀盐湖主要分布在西部和西北部, 由南至北, 大致以近东西走向的喜马拉雅山脉、昆仑山—阿尔金山—祁连山—六盘山、北东向的贺兰山和太行山—大兴安岭为界, 划分为五个盐湖

区: 新疆含铀盐湖区、西藏含铀盐湖区、青海含铀盐湖区、内蒙古含铀盐湖区、东部盐湖及盐岩分布区 (图 1)。

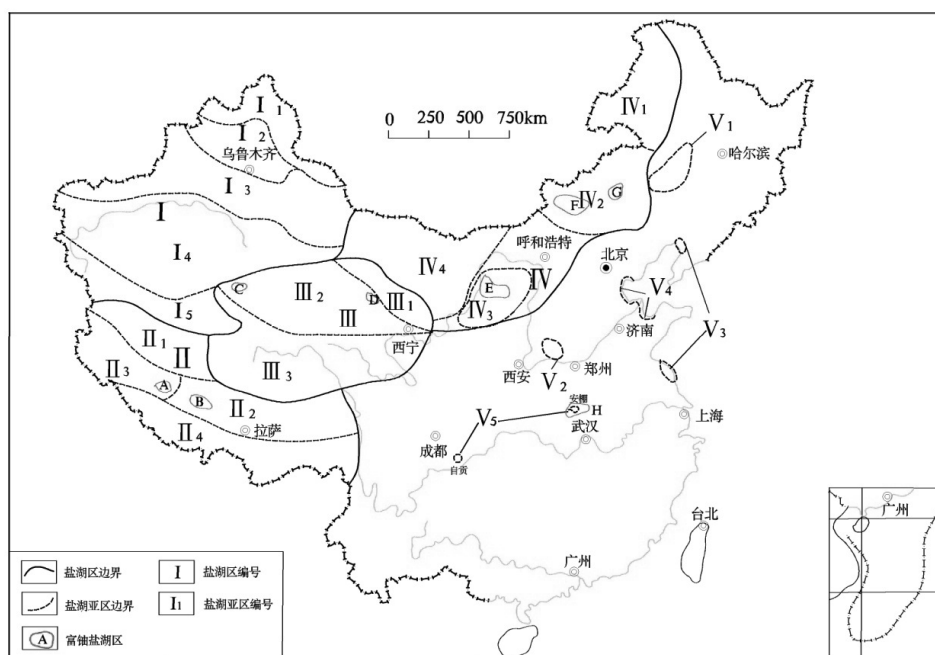


图 1 我国富铀盐湖分布区

I 新疆含铀盐湖区; II 西藏含铀盐湖区; III 青海含铀盐湖区; IV 内蒙古含铀盐湖区; V 东部盐湖及盐岩分布区;
A 扎布耶茶卡-达瓦错; B 班戈-当穷错; C 尕斯库勒盐湖; D 柯柯盐湖-希里沟; E 鄂尔多斯高原北部; F 查干里门诺尔;
G 巴彦淖尔-那仁碱矿; H 安棚碱矿

通过全国范围内盐湖分布区地质和水文地质调研及取样分析, 在全国范围内发现 24 个盐湖水、晶间卤水、盐田水或老卤水中平均铀含量达到了 $330\mu\text{g/L}$ 的湖泊, 即为海水的 100 倍, 最高卤水铀含量高达 $19271\mu\text{g/L}$; 总结了我国含铀盐湖控制要素 (表 1), 划分出我国主要富铀盐湖分布在青藏高原中部、柴达木盆地北西部、鄂尔多斯高原北部和二连盆地中部地区; 通过综合考虑

富铀盐湖控制要素, 圈定 8 片富铀盐湖分布区 (表 2, 图 1)。

海水平均铀含量为 $3.3\mu\text{g/L}$, 铀储量巨大, 但浓度很低, 提取困难, 在我国多处盐湖卤水铀含量超过海水的 100 倍, 青藏高原多个咸水湖铀含量超过 $100\mu\text{g/L}$, 且盐度与海水相当。在我国含铀盐湖或咸水湖开展非常规铀资源评价可以完善铀资源分类, 补充我国铀资源储量; 进行提铀材

料和工艺研究，具有较高的技术可行性和经济合理性。盐湖或咸水湖铀异常现象也可以对区域铀矿找矿工作提供有益帮助。

表 1 我国富铀盐湖控制要素表

判别要素	西藏	青海	新疆	内蒙
大地构造	大型区域活动构造带两侧	中生代稳定盆地边缘地带	大型中生代盆地中心地区	区域构造带附近或者大型盆地中部
地形	封闭地形，高原山地与内流沉积盆地	高山深盆，地势西高东低，大型沉降盆地	山脉环绕，层次分明的三山夹两盆	高原、山地彼此相间
气候	由寒冷干旱-半干旱向干旱-半干旱高原气候过渡区	干旱-半干旱大陆性寒旱气候	降水偏少、蒸发强烈的大陆性干旱气候	中温带大陆性高原气候
物质来源	区域富铀岩体及深部铀源持续补给、现代盐湖多级淋滤富集	外围富铀岩体侵蚀风化、盆地边缘上新统含铀盐岩持续补给	外围高山盆缘富铀岩体、盆地古新世-中新世膏盐风化	外围富铀岩体、早中白垩纪钙质及泥质砂岩和渐新世含盐岩地下水蒸发浓缩
物源距离	5~30km	20~50km	5~200km	0~10
地表水系	纵横交错、十分发育，河水、地下水持续补给湖泊	封闭水系，河流较短，地下水蒸发排泄	分布不均匀，发源于盆缘高山	地表很少河流水系，主要是地下水排泄
盐湖卤水化学体系	$\text{Na}^+, \text{K}^+(\text{Li}^+), \text{Mg}^{2+}, (\text{Ca}^{2+}) // \text{CO}_3^{2-}, \text{HCO}_3^-, \text{SO}_4^{2-}, \text{Cl}-\text{H}_2\text{O}$ 体系	$\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Mg}^{2+} // \text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}-\text{H}_2\text{O}$ 体系	$\text{Na}^+, (\text{K}^+) \text{Mg}^{2+} // \text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}-\text{H}_2\text{O}$ 体系	$\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Ca}^{2+} (\text{K}^+) // \text{CO}_3^{2-}, \text{HCO}_3^-, \text{SO}_4^{2-}, \text{Cl}^--\text{H}_2\text{O}$ 体系
盐湖类型	碳酸盐型为主	硫酸盐型为主，部分氯化物型	硫酸盐型	碳酸盐型为主
沉积特征	碳酸盐盐岩沉积为主，特种盐湖较多，干盐滩发育较少，多期旋回沉积	石盐沉积为主，大面积干盐滩发育，多期旋回沉积	芒硝为主，部分石盐沉积单旋回沉积和多旋回沉积并存	主要是碳酸盐碱类沉积物，面积较小，单旋回沉积和多旋回沉积并存
平均铀含量*	2203/554/603/615 扎布耶盐湖	245/255/399/216 尕斯库勒盐湖	-/45.3/261.3/90.4 玛纳斯盐湖	-/3046/2963/3612 查干里门诺尔
主要含铀盐湖区	扎布耶茶卡-达瓦错 班戈-当穷错	尕斯库勒盐湖 柯柯盐湖-西里沟		鄂尔多斯高原北部，查干里门诺尔，巴彦淖尔-那仁碱矿

*平均铀含量分别为：湖水/晶间卤水/盐田水/老卤水(μg/L)

表 2 富铀盐湖区代表性盐湖卤水平均铀含量表（单位：μg/L）

富铀盐湖编号	富铀盐湖区	代表盐湖	湖面卤水	晶间卤水	盐田卤水	老卤水
A	扎布耶茶卡-达瓦错	扎布耶茶卡	2203	554	603	615
B	班戈-当穷错	当穷错	720		0	0
C	尕斯库勒盐湖	尕斯库勒盐湖	245	255	399	216
D	柯柯-西里沟	柯柯盐湖	0	176	0	508
E	鄂尔多斯高原北部	合同察汗淖	0	0	1288	2556
F	查干里门诺尔	查干里门诺尔	0	3046	2963	3612
G	巴彦淖尔-那仁碱矿	巴彦淖尔	1140	0	780	0
H	安棚碱矿	安棚碱矿	0	1144	0	1212