

河北保定及沧州地区地下水 ^{36}Cl 同位素年龄的初步研究

董悦安 何明 蒋菰生 姜 山 武绍勇
(中国原子能科学研究院核物理研究所 北京 102413)

利用加速器质谱计对河北省保定及沧州地区不同含水组地下水水样的 ^{36}Cl 含量进行了测定, 从而可计算出不同含水组地下水的年龄, 以此来研究此方法应用于解决地下水年龄问题的实际效果。

取样位置见图 1。

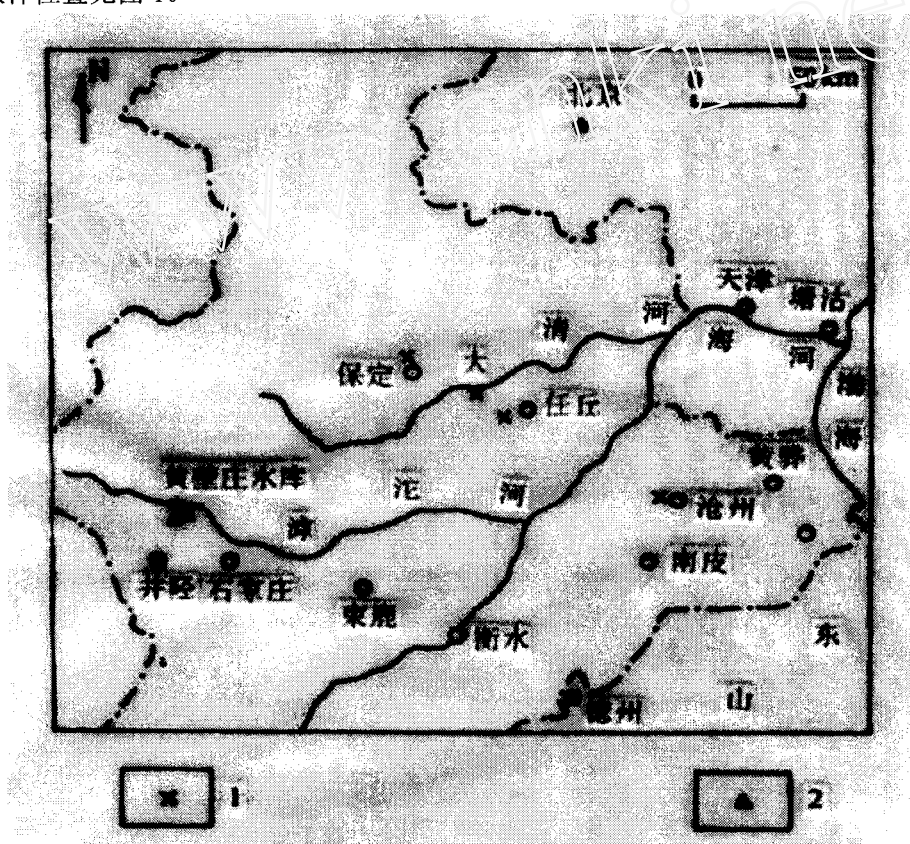


图 1 保定及沧州地区交通位置及取样位置图

Fig.1 Location map of communication and sample site in Baoding and Cangzhou

1.地下水样; 2.地表水样

测定结果见表 1。

表 1 不同含水组地下水样品的 ^{36}Cl 同位素含量的测定结果

Table 1 The results of the contents of ^{36}Cl in various underground water samples

样号	样品类型	采样段/米	含水组	$\text{Cl}^-/\text{mmol.L}^{-1}$	$^{36}\text{Cl}/\text{Cl}/10^{-15}$
黄壁庄水库	地表水	0	——	0.43	573 ± 86
补 7-2	地下水	264.5-334.7	IV	0.69	242 ± 36
7-6	地下水	288.3-396.3	III+IV	1.11	21.5 ± 4
7-8-1	地下水	201.67-309.6	II+III	2.29	267 ± 40
沧 55-1	地下水	——	II+III	2.38	81.7 ± 12

根据保定及沧州地区水文地质条件推断, 该区地下水氯离子含量增高是由于离子渗透作用引起的。在这种情况下, 根据 Bentley 的研究成果, 可用以下公式计算地下水的年龄:

$$t = 1/\lambda_{36} \ln[(R_0 - R_{sc})/(R_{\text{样}} - R_{sc})]$$

式中: λ_{36} 为 ^{36}Cl 的衰变常数 ($2.3 \times 10^{-6} \text{a}^{-1}$); R_{sc} 为长期平衡的 $^{36}\text{Cl}/\text{Cl}$ 比值; $R_{\text{样}}$ 为样品的 $^{36}\text{Cl}/\text{Cl}$ 比值; R_0 为初始 $^{36}\text{Cl}/\text{Cl}$ 比值。

选择 $R_{sc} = 5 \times 10^{-15}$, $R_0 = 39 \times 10^{-15}$ 为参数值, 计算出保定山前的第四含水组及东部地区第二、三含水组混合开采井的地下水年龄皆小于 100ka; 保定地区东部第三、四含水组混合开采井的地下水年龄为 314.5ka。沧州地区第二、三含水组混合开采井地下水的年龄小于 100ka。与实际情况比较符合。

INITIAL STUDY ON THE ^{36}Cl DATING OF GROUNDWATER OF QUATERNARY IN BAODING AND CANGZHOU AREAS, HEBEI PROVINCE

DONG Yue'an, HE Ming, JIANG Songsheng, JIANG Shan, WU Shaoyong

(Nuclear Physics Application Laboratory, China Institute of Atomic Energy, Beijing 102413, China)

The $^{36}\text{Cl}/\text{Cl}$ ratios of the groundwater from Baoding and Cangzhou, Hebei Province have been measured by using the tandem accelerator mass spectrometry. It is concluded that the ^{36}Cl ages of the groundwater of the fourth group(Q_1) near the mountain and the second-third(Q_3-Q_2) group in the east of the Baoding area are less than 100ka, that the age of the third-fourth(Q_2-Q_1) group in the east of the Baoding area is about 314.5ka and that of the second-third group in the west of the Cangzhou area is less than 100ka.

Key Words: ^{36}Cl groundwater ages, Baoding, Cangzhou