

# 自然伽玛测井与伽玛能谱测井的应用现状

李斌凯<sup>1,2</sup>, 马海州<sup>2</sup>, 谭红兵<sup>2</sup>

(1. 中国科学院研究生院 北京 100083; 2. 中国科学院青海盐湖研究所 青海 西宁 810008)

**摘要:**自然伽玛测井和自然伽玛能谱测井是目前常用的测井方法。作为一种古环境指示曲线,自然伽玛曲线以其灵敏、连续、方便等优点在科学钻探中发挥着日益重要的作用,对短尺度气候事件(如 Heinrich 事件),自然伽玛测井以其高分辨率仍能精确的探测出来;作为油田、煤田勘查中的主要分层指标之一,自然伽玛曲线现在已经被推广到寻找旋回地层等领域中;而自然伽玛能谱测井仍然是现今探测 K、U 矿床的重要手段之一,对于在地表或剖面上快速判断 K、U 异常非常有效。还作为地球化学测井的一部分被应用到科学钻探中,对指示含有 U、K、Th 等矿物的含量等有一定的贡献。

**关键词:**自然伽玛测井;伽玛能谱测井;地球化学测井

中图分类号: D631.622

文献标识码: A

文章编号: 1008-858X(2007)04-0020-07

## 1 基本原理

测井技术于 1927 年起源于法国斯仑贝谢公司,1939 年中国开始将测井技术应用于石油工业。70 多年来,测井技术经历了从模拟测井到数字测井、数控测井、成像测井的发展历程,目前已发展成为十大石油学科之一<sup>[1]</sup>。由于岩石中含有天然的放射性核素,主要是铀系、钍系和钾的放射性同位素,他们自然衰变时发射伽玛射线,使岩石有天然的放射性。自然伽玛测井是用伽玛射线探测器测量岩石总的自然伽玛射线强度,以研究井剖面地层性质的测井方法<sup>[2]</sup>。自然伽玛能谱测井是在井内对岩石自然伽玛放射线进行能谱分析,分别测量地层内铀、钍、钾的含量来研究井剖面地层性质的测井方法<sup>[2]</sup>。

岩石中的放射性一般根据岩性的变化而有所变化:(1)一般沉积岩的自然伽玛放射性低于岩浆岩和变质岩。因为沉积岩一般不含放射性

矿物,其自然伽玛放射性主要是岩石吸附放射性物质引起的,岩石的吸附能力又有限,而岩浆岩及变质岩含有较多的放射性矿物,如长石和云母含有地层中大部分钾,其中<sup>40</sup>K 有放射性;长石占岩浆岩矿物的 59%,云母占 4%,角闪石和辉石含有更高的放射性,也在岩浆岩中出现;(2)沉积岩的自然放射性随岩石泥质含量增加而增加,从高到低依次为泥岩、砂质泥岩、泥质砂岩、砂岩,但含放射性矿物的岩石(如海绿石砂岩、独居石砂岩、钾盐等)例外。

伽玛射线的探测。伽玛射线与物质相互作用的 3 种效应将产生次级电子,这些电子能引起物质中的原子电离和激发。绝大多数伽玛探测都利用这两种物理现象来探测伽玛射线。电离作用是带电离子与组成物质原子的束缚电子发生非弹性碰撞的结果。带电粒子与束缚电子间的静电作用,使束缚电子产生加速作用,从而获得足够的能量而变成自由电子。这样就产生了一个由自由电子和正电子所组成的离子对。这种电离过程称为直接电离。若直接电离缠身

收稿日期: 2007-04-19

基金项目: 国家自然科学基金资助(40603007)

作者简介: 李斌凯(1980-),男,青海盐湖研究所在读硕士生。

的电子仍有足够的能量,它就能按前述过程产生离子对,这个过程称为次级电离。收集电离电荷的探测器有核正比计数管和盖革-弥勒计数管等。如果束缚电子获得的能量还不足以使它称为自由电子,而只能激发到更高的能级,这种现象称为激发作用。受激发的原子在退激过程中能放出光子,发生闪光(荧光),收集荧光的探测器是闪烁计数器,在测井仪器中,主要使用闪烁计数器,其次是盖革-弥勒计数管<sup>[4]</sup>。在油田自然伽玛常被用来计算泥质含量和寻找高放射性的储积层。

## 2 矿床勘探中的应用

自然伽玛曲线是目前煤田探测、解释煤层的主要方法之一。自然伽玛能谱测井则是目前主要寻找K、U矿的主要方法,在滇西水成矿和新疆红石滩都有应用。

### 2.1 自然伽玛测井在煤层探测中的应用

自然伽玛测井在划分岩层、区分岩性和解

释煤层中有很大的应用,前已述及。由于沉积地层中吸附有放射性的物质而具有放射性,其放射性强弱与沉积物的粒度、沉积环境内有机物的多少有关,而煤层与自然伽玛曲线有着良好的对比关系,煤层的放射性强度与其灰分物质的含量成正比关系,绝大部分煤层系由植物沉积变质而成,煤在完全燃烧后所剩下的残渣称为煤灰分。煤的主体是有机质,在沉积过程中生成煤的植物体也同样能吸附放射性物质。但是,由于成煤物质单位体积的表面积与同体积的灰分杂质的表面积相比,前者要比后者小至几万倍。因成煤物质的表面积小,加之沉降速度相对较快,而且是就地沉积,无长距离搬运过程,混入的杂质少,故吸附的次生放射性物质很少,无论什么煤种除受放射性物质浸染的以外,煤中的放射性强度均比其它沉积岩中的低(见表1)<sup>[3]</sup>。伽玛曲线上呈低异常,其次生放射性物质的含量主要与灰分物质的含量成正比关系<sup>[3]</sup>。放射性物质含量还与煤的变质程度有关。

表1 不同煤田煤系地层中各岩层的平均 $\gamma$ 值<sup>[3]</sup>

Table 1 The average  $\gamma$  values of the coal layers in different coal fields

煤田名称	岩层名称及其平均 $\gamma$ 值									
	煤层	灰岩	砾岩	粗砂岩	中砂岩	细砂岩	粉砂岩	砂质泥岩	泥岩	铝土
峰峰煤田 X1 井田	5	8	未测	未测	13	18	23	27	33	38
峰峰煤田 X2 井田	6	7	未测	9	12	15	28	30	35	45
开滦煤田 X 井田	6	未测	未测	9	11	16	29	未测	59.4	124
门头沟煤田 X 井田	5	未测	7	9	11	15	20	25	未测	未测
淮南煤田 X 井田	7	8	未测	15	17	19	32	34	36	38
双鸭山煤田 X 井田	6	未测	10	9	11	13	17	21	27	未测
XS 煤田 X 矿区	5	未测	9	14	17	24	28	33	37	48
QS 煤田	7	10	未测	15	18	25	28	35	60	180

叶庆生等<sup>[13]</sup>,详细介绍了自然伽玛测井在煤田中的应用;另外,朱晓荣等在煤矿井下测井计数的发展及应用一文中详细介绍了伽玛测井仪器在煤田的应用<sup>[4]</sup>。

### 2.2 自然伽玛能谱测量在寻找K、U矿中的应用

因自然伽玛能谱测井能够通过能谱关系测量地层中K、U、Th的含量,所以伽玛能谱在目前寻找钾、铀矿床中应用很广,在新疆的十红滩和滇西水成铀矿、钱家店凹陷油气田伴生

铀矿的探测中都用到了自然伽玛测井或伽玛能谱测井<sup>[5-8]</sup>。自然伽玛能谱不单是探测钾矿的主要手段之一,还能够指示富钾矿物<sup>[9]</sup>的种属。

## 3 地球化学测井中的应用

地球化学测井又称元素测井<sup>[10-11]</sup>,它是自然伽玛能谱测井、中子活化测井、非弹性散射伽玛能谱测井和中子俘获伽玛能谱测井等组合

求取地层元素含量、并转换成地层矿物丰度的方法的统称<sup>[13]</sup>。在 ODP(国际海洋钻探计划)和 KTB(德国大陆科学钻探计划)中,均采用了地球化学测井方法。求取粘土矿物成分和含量,就要用到自然伽玛能谱测井,用地球化学测井可以测定 Si、Ca、Fe、O、C 等十几种元素的含量,还可以计算出更多的矿物组合<sup>[13]</sup>。

自然伽玛能谱测井可以测量地层中<sup>40</sup>K、<sup>238</sup>U、<sup>232</sup>Th 的含量,其原理就是通过自然伽玛中 3 种特征峰(即 3 种元素的主要衰变放出的能量)为 1.76 MeV、2.26 MeV、1.46 MeV,以及散射的低能部分,可以得到下列方程式为  $\omega_i = a_i \omega(\text{Th}) + b_i \omega(\text{U}) + c_i \omega(\text{K}) + \epsilon_r$ , 式中  $\epsilon_r$  表示第  $i$  个能量窗口计数率的统计误差因子; $a_i$ 、 $b_i$  和  $c_i$  分别为刻度井中的第  $i$  个能窗的刻度系数。利用最小二乘法可以求出 Th、U 和 K 3 种核素的含量<sup>[13]</sup>。

## 4 古环境研究中的应用

近十多年来,随着古环境研究的深入,自然伽玛能谱在指示古环境、沉积环境中也常被应用。

### 4.1 自然伽玛测井作为古环境研究指标的应用

一般可以认为自然伽玛是泥质含量的指示线,也可以反映沉积颗粒粒度的大小。而在湖泊沉积中,泥质含量的多少反映了古气候的信息,当气候暖湿时,湖泊面积加大,湖水变深,湖泊沉积的泥质含量就加大;当湖泊干冷时,湖泊的面积减小,湖水变浅,湖泊沉积的泥质含量就变少,砂质增多,且气候越干冷砂质越多,颗粒越大,这样自然伽玛就间接的反映古气候的变化<sup>[14]</sup>。利用自然伽玛测井曲线反映古环境信息,在柴达木盆地和国外的 ODP 钻探中都有应用。

#### 4.1.1 柴达木盆地中的工作

由于藜和蒿在干旱区花粉组合中的含量与干旱程度有关,干旱环境孢粉组合中藜占优势,半干旱环境中蒿占优势。而碳酸盐含量、 $\delta^{18}\text{O}$  曲线都能很好的反映古气候的变化,所以刘泽

纯先生等把涩中 6 井 380 m 到 1 146 m(该段有连续取芯)的 GR 曲线、 $\delta^{18}\text{O}$  曲线、碳酸盐含量和蒿藜积累等指示气候曲线进行对比,在指示古气候变化方面表现出良好的一致性。

近些年来高分辨率古气候研究中发现了一些快速的气候变化事件,如 Heinrich 事件、Y. D(新仙女木事件)、D-0 旋回,这些表明气候能在很短的事件(千年尺度)发生剧烈的变化,所以寻找高分辨率的古气候信息载体对于研究这些突变气候事件非常重要。柴达木盆地沉积时间长,有可能更好地记录这些突变事件,再加上伽玛测井曲线分辨率高,能更精确地探测出这些古气候信息。

袁林旺等利用柴达木盆地自然伽玛反演辨认末次冰期以来的 Heinrich 事件,利用达参 1 井的 GR 曲线与格陵兰冰芯和会宁黄土剖面对比(如图 1)<sup>[13]</sup>,对比结果也很一致。

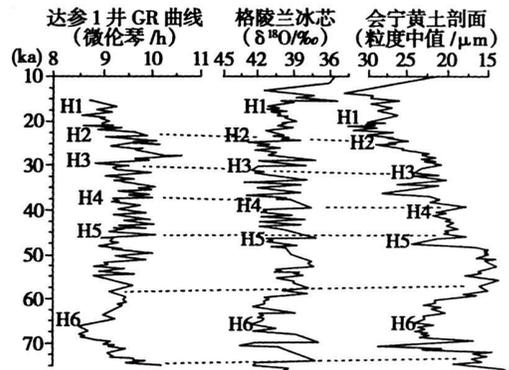


图 1 达参 1 井 GR 曲线与格陵兰冰心及会宁黄土中 Heinrich 事件对比

Fig. 1 Comparison of the Heinrich events in the gamma ray curve, Greenland ice core and Chinese loess

#### 4.1.2 ODP 中的自然伽玛曲线与其他指标对比

自然伽玛是很好的古环境指标,在 ODP 的钻探中,也用到自然伽玛与其他古环境指标进行对比,对比结果呈良好的相关性。如图 2<sup>[16]</sup>为 ODP 1167A 孔中自然伽玛测井曲线、电阻率测井曲线与氧同位素曲线的对比,自然伽玛曲线与氧同位素分析曲线显示良好的负相关性;电阻率测井与氧同位素分析曲线显示正相关性<sup>[16]</sup>。

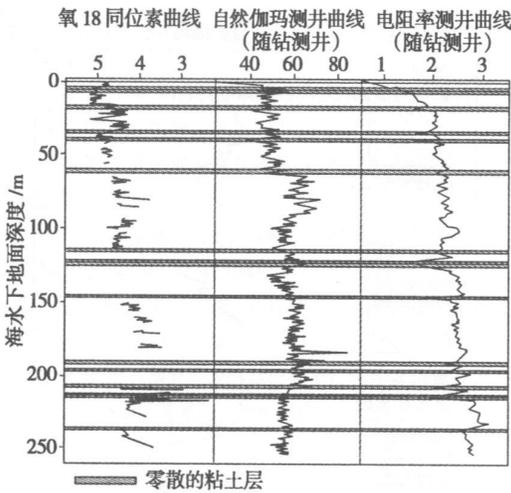


图 2 ODP 1167A 孔中的自然伽玛曲线、电阻率测井曲线与氧同位素曲线对比

Fig. 2 Comparison of the isotope  $\delta^{18}\text{O}$ , resistivity and natural gamma-ray logging curves

### 4.2 自然伽玛能谱在指示古环境、沉积环境中的应用

铀的化学性质比较活泼, 岩石中铀的富集机理主要是有机物质在成岩过程中对铀的还原和吸附作用, 因此岩石中铀的富集反映一种还原环境。钍较铀化学性质稳定, 在氧化状态下, 随着岩石中铀元素的减少,  $w(\text{Th})/w(\text{U})$  会增大; 在还原状态下, 随着岩石中铀元素的富集,  $w(\text{Th})/w(\text{U})$  会减小, 因此  $w(\text{Th})/w(\text{U})$  也可以用来指示古环境的氧化或还原程度。有机碳是指示古环境的良好参数, 在陈中红等的自然伽玛及自然伽玛能谱测井在沉积盆地古环境反演中的应用一文中, 以东营牛 38 井为研究对象, 以有机碳含量 ( $C_0$ ) 为对照参数, 对伽玛能谱测井恢复沉积盆地古环境、古气候进行了验证。结论认为 U 含量及  $w(\text{Th})/w(\text{U})$  比值曲线特征与该段古环境变化规律基本一致, U 含量及  $w(\text{Th})/w(\text{U})$  比值可以作为古环境的指示参数<sup>[17]</sup>。自然伽玛能谱在指示沉积环境中也有很大的意义, 根据自然伽玛能谱测井可以得到 Th、U、K 的含量, 其比值也可以得到, 这些比值在地质上有很意义。  $w(\text{Th})/w(\text{U})$  大于 7 为陆相沉积, 氧化环境或风化壳, 小于 7 为海相沉积, 灰色和绿色泥岩, 小于 2 为海相黑色泥岩,

磷酸盐岩, 指示较大的不整合面或至古滨线的距离,  $w(\text{Th})/w(\text{U})$  愈大则愈近;  $w(\text{Th})/w(\text{K})$  可以指示沉积环境, 离古滨线的距离, 识别不同沉积相的岩石类型, 粘土矿物分类中都应用<sup>[3]</sup>。

### 4.3 利用自然伽玛能谱寻找韵律层

地层总是呈现旋回性的, 这种旋回性现象在测井曲线上会有所反映, 对于不同的岩性, 要选择反映灵敏的测井曲线(如: 对砂泥岩选择 GR 曲线, 对于灰岩可以选用各种电阻率曲线)<sup>[18]</sup>。在应用测井曲线的时候还要考察测井曲线的质量, 并对其进行井斜校正和环境校正等处理, 然后对测井曲线进行频谱分析, 就可以在包含米兰柯维期旋回层的井段找到米兰柯维期旋回。

由于米兰柯维奇旋回带来了全球性的变化, 沉积地层也有规律的变化, 几乎所有的白垩纪和新生代的碳酸盐沉积都有明显的韵律特征。相对于连续取芯和在露头剖面中寻找米氏旋回来说, 伽玛曲线有其优点, 灵敏、真实全面的反映一段连续井段的岩性变化, 并且取材方便, 不过要求在沉积速率稳定、沉积连续的地层中进行伽玛测井。自然伽玛曲线与米兰柯维奇关系示意图如图 3<sup>[14]</sup> :

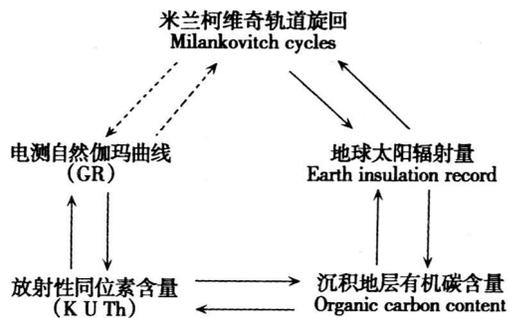


图 3 GR 曲线与米兰柯维奇天文轨道周期关系示意图<sup>[3]</sup>

Fig. 3 Relationship of the gamma-ray curve and the Milankovitch cycles

陈中强等在米兰柯维奇旋回在我国前第四纪地层之保存一文中利用 1:500 的伽玛曲线对塔里木盆地石炭纪以及珠江口盆地第三纪某些井段进行分析, 并得到波谱分析图, 图中的曲线

是用计算机进行处理得到,其原理是利用傅里叶变换把伽玛曲线从深度(时间)领域转化到频率领域,便可在连续的曲线中找到与米氏旋回相对应的特定频率的旋回,这样可以避免一些人为操作的主观性,可以真实地反映了米氏旋回地层<sup>[19]</sup>。但是利用这种方法寻找米兰柯维奇旋回有两个要求:第一,沉积物的堆积速率是稳定的;第二、沉积过程是连续的。

另外,李庆谋在《测井曲线 Milankovitch 周期分析与应用》中详细介绍了怎样用测井曲线分析 Milankovitch 旋回和沉积速率。袁林旺等在柴达木盆地深钻孔轨道调谐时间标尺的再研究一文中应用轨道调谐理论对伽玛测井建立轨道调谐时间标尺,经过反复调谐,最后接近目标曲线。这样一方面校正了初始时间标尺,另一方面可以进行全球各区域之间的对比。

### 5 自然伽玛曲线在露头岩石中的应用

T. Aigner 等曾利用伽玛测井仪器测量德国的三叠纪露头岩石的状况,图 4 为 Heckemanns and Kramer 改良的露头岩石的自然伽玛测量装置。使用这种装置对德国的三叠纪露头岩石进行测量,通过伽玛曲线与地层的分层对比,并找到该区地层中的旋回层<sup>[20]</sup>。通过对伽玛曲线和地层旋回的对比,详细描述了该区自然伽玛曲线与几种典型旋回层的对应关系(图 5)。目前这种仪器已经比较成熟。

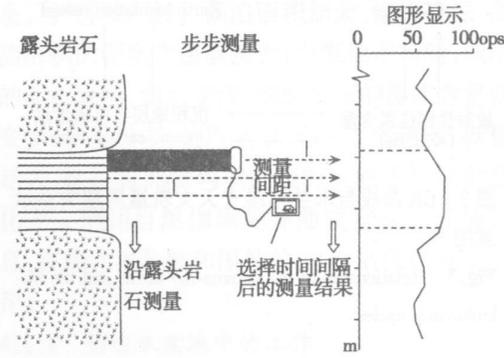


图 4 Heckemanns and Kramer 等改良的露头自然伽玛测量装置示意图

Fig. 4 Sketch map of the outcrop gamma-ray logging instrument, modified by Heckemanns, and Kramer

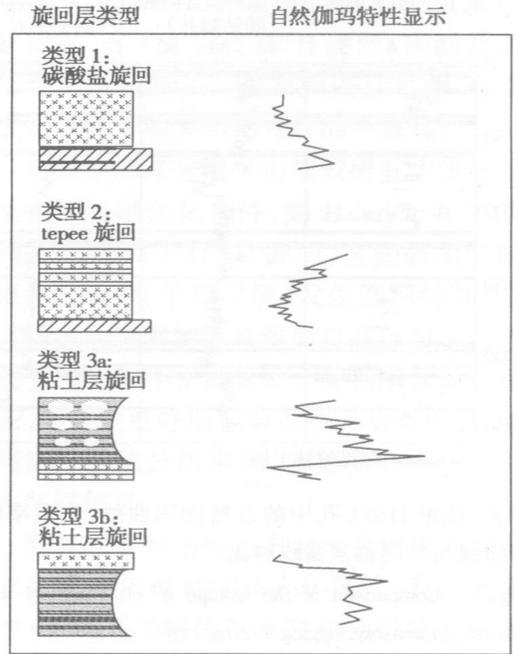


图 5 露头岩石中的韵律层以及其在伽玛曲线中的反映

Fig. 5 Rhythmic layers of the outcrop rock and their reflections in the gamma-ray curves

### 6 结 语<sup>21-28</sup>

自然伽玛和自然伽玛能谱测井有很多用途,不单可以指示古气候,还可以指示沉积环境;作为地球化学测井的一部分,在 ODP、KTB 等研究工作中得到广泛的应用和发展。在未来的科学研究中,自然伽玛与伽玛能谱测井技术必将成为科学研究中不可缺少的部分,发挥日益重要的作用。目前自然伽玛测井已经应用较多,而伽玛能谱测井还没有大规模的得到推广,其原因有二:第一,在油田,都是新老测井方法并存,而人们往往偏爱老的测井方法,主要是用电阻率、自然电位和声波等测井方法,伽玛能谱测井在油田也应用,但没有得到很广泛的推广和发展;第二,一种很好的测井方法开发之后,缺少后期的地质跟踪,没有得到很好的完善。如果测井方法开发公司与生产部门很好的合作,进行伽玛能谱测井的地质跟踪,科研单位也能利用这些新的方法与其他指标对比,使其趋于完善,伽玛能谱等新方法一定能够得到很好的发展。

## 参考文献:

- [1] 绪英,宋波涛.测井技术现状与展望[J].勘探地球物理进展,2002,25(1):26-34.
- [2] 洪有密.测井原理与综合解释[M].东营:中国石油大学出版社,1993:3.
- [3] 叶庆生,李崇儒.自然伽玛测井在煤田勘探中的应用与探讨[J].物探与化探,1980,(3):39-45.
- [4] 朱晓荣,张典荣,张玉晟.在煤矿井下测井计数的发展及应用[J].陕西煤炭,2004,(2):29-31.
- [5] 李洪璧.综合测井曲线解释研究十红滩铀矿床北带钙质层分布及铀矿关系[J].西北铀矿地质,2002,28(2):42-46.
- [6] 邓小卫,蔺志璧.综合测井资料在研究十红滩铀矿区地层岩性及沉积环境中的应用[J].西北铀矿地质,2004,30(2):83-89.
- [7] 邓小卫,蔺志璧,李继安,等.综合测井资料在研究新疆吐哈盆地十红滩铀矿区地层岩性及沉积环境中的应用[J].铀矿地质,2003,19(3):174-179.
- [8] 罗志明,张世涛.滇西水成铀矿勘探综合测井成果[J].云南地质,2005,24(4):386-394.
- [9] 李召成,张振成,孙建孟.一种校正自然伽玛能谱测井中富钾矿物的有效方法[J].石油天然气学报(江汉石油学院学报),2006,28(4):82-84.
- [10] Chapman S, Colson J L, Everett B, et al. The emergence of geochemical well logging[J]. the Technical Review, 1987, 35(2):27-35.
- [11] Ellis D V. Neutron and gamma ray scattering measurements for subsurface geochemistry[J]. Science, 1990, (250):82-87.
- [12] 李舟波,王祝文.科学钻探中的元素测井技术[J].地学前缘,1998,5(1-2):119-130.
- [13] 刘光鼎,李庆谋.大洋钻探(ODP)与测井地质研究[J].地球物理进展,1997,12(3):1-8.
- [14] 刘泽纯,陈晔.柴达木盆地深钻孔岩芯分析300万年来环境变化过程[M].南京师范大学出版社,2000.
- [15] 袁林旺,陈晔,周春林.柴达木盆地应用自然伽玛反演辨别的末次冰期以来的 Heinrich 事件[J].南京师大学报,2000,23(2):109-114.
- [16] Kevin M Theissen, Robert B Dunbar, Alan K Cooper, et al. The Pleistocene evolution of the East Antarctic Ice Sheet in the Prydz lay region: stable isotopic evidence from ODP Site 1167 [J]. Global and Planetary Change, 2003, (39): 227-256.
- [17] 陈中红,查明,金强.自然伽玛及自然伽玛能谱测井在沉积盆地古环境反演中的应用[J].地球物理学报,2004,47(6):1145-1150.
- [18] 齐永安,王润怀,潘结南,米兰柯维奇旋回与高频波动周期的识别[J].焦作工学院学报(自然科学版),2000,19(2):81-85.
- [19] 陈中强,杨建国.米兰柯维奇旋回在我国前第四纪地层之保存[J].微生物学报,1996,13(1):65-73.
- [20] T Aigner, M Schauer, W D Junghans, et al. Outcrop gamma ray logging and its applications; examples from the German Triassic. Sedimentary Geology, 1995, (100):47-61.
- [21] 美国斯伦贝谢测井公司.测井解释原理与应用[M].李舟波,等译.北京:石油工业出版社,1992.
- [22] 于兴河.碎屑岩系油气储层沉积学[M].东营:石油大学出版社,2002.
- [23] 吴智勇.米兰柯维奇韵律层及其年代地层意义[J].地层学杂志,1995,19(2):156-160.
- [24] 袁林旺,刘泽纯,陈晔.达木盆地自然伽玛曲线记录的古气候变化对太阳辐射响应关系的对比研究[J].冰川冻土,2004,26(3):298-304.
- [25] 杨平,陈晔,刘泽纯.柴达木盆地自然伽玛曲线在古气候及沉积环境研究中的应用[J].古地理学报,2003,5(1):94-102.
- [26] 朱子强.用自然伽玛曲线与岩石粒序关系解释沉积相[J].煤田地质与勘探,1995,23(6):47-50.
- [27] 张金川,陈建文.米兰柯维奇理论及地层旋回[J].海洋地质动态,1996,(8):7-9.
- [28] 宋波涛.测井技术现状与展望[J].勘探地球物理进展,2002,25(1):26-34.

## The Application Status of Natural Gamma-ray Logging and Natural Gamma-ray Spectrometry Logging

LI Bin-kai<sup>1,2</sup>, MA Hai-zhou<sup>2</sup>, TAN Hong-bing<sup>2</sup>

(1. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100039, China;

2. Qinghai Institute of Salt Lakes, Chinese Academy of Sciences, Xining, 810008, China)

**Abstract:** Natural gamma-ray logging and gamma-ray spectrometry logging are common used logging methods in geological scientific research. As a paleoenvironmental index curve, natural gamma-ray curve is sensitive, continuous and convenient, and is playing an increasingly important role in the scientific drilling. Moreover, it

has so high resolution that it can reveal the small-scale paleoenvironmental changes, such as the Heinrich event. As a main layered index for oil field and coal field exploration, natural gamma-ray can help to discriminate strata and mark small-scale recycle of stratum. Natural gamma-ray spectrometry logging is one of the most important methods to indicate K and U beds. As a part of the Geo-chemical loggings, it is applied to the scientific drilling to determine the contents of U, K and Th in stratum.

**Key words:** Natural gamma-ray logging; Gamma-ray spectrometry logging; Geo-chemical logging

## 创新盐湖科技 服务国家需求

全国人大常委会副委员长、中国科学院院长路甬祥视察青海盐湖研究所

8月11日下午,全国人大常委会副委员长、中国科学院院长路甬祥由青海省委书记强卫,青海省人大常委会副主任宋彭生,副省长吉狄马加和中科院兰州分院院长程国栋陪同到我所视察工作。这是路甬祥院长第四次到青海盐湖所视察工作。

路甬祥先后参观了我所的科研园区、研究生公寓、盐湖资源信息中心、实验室和盐湖科技展厅。在参观实验室期间,路甬祥院长不断地向科研人员询问科研进展情况并与科研人员进行了亲切交谈。

在盐湖所学术报告厅举行的职工和研究生大会上,路甬祥院长听取了马海州常务副所长的工作汇报后做了重要讲话。

路甬祥对所领导班子的的工作给予了充分肯定。路甬祥说,青海盐湖研究所的发展势头很好,无论是在进一步明确定位,进一步凝炼科技目标方面,在引进、稳定和培养人才方面,还是在面向国家战略需求,面向青海盐湖资源的开发利用方面,都取得了新的进展,研究所园区的环境也得到了根本性的改善。

路甬祥强调,中央提出科学发展观,构建和谐社会,建设创新型国家和提高自主创新能力的目标,赋予我们科技界新的历史责任。在这样的形势下,我们必须认清我们所处的历史时代和承担的历史责任,必须提升我们的创新层次和水平,提高我们的创新能力,为全面落实科学发展观不断提供新的科学知识,提供强有力的技术支撑。希望盐湖所能够把握住时机,为地方不断做出新的基础性、前瞻性、战略性的创新贡献,成为科学院在西部地区的优秀研究所。

路甬祥强调,以科学发展观来指导科技创新,首先要坚持以人为本,依靠人,为了人,促进人的全面发展。用科学发展观来指导科技创新就是要实现基础研究、应用研究和高技术研发之间的协调发展。科技创新还要树立好科学原始创新与关键技术创新之间的协调发展。提高自主创新能力要协调好自主创新和国际交流与合作的关系。要积极探索新的创新体制,科技创新要有体制创新的保证,创新文化的保证。

青海省委书记强卫在讲话中指出,盐湖所科研工作开展的非常活跃,科研队伍充满了活力,特别是多年来在大家的努力下,做了大量科研工作,创造出了很多科研成果,为国家和青海经济社会的发展做出了重要贡献,我代表青海省委省政府向大家表示衷心的感谢。希望盐湖所在今后的科研工作中紧紧围绕青海经济社会发展的重大科研课题,特别是充分发挥盐湖所的优势,为青海丰富的盐湖资源的开发和循环利用做出新的更大的贡献。

青海省科技厅厅长解源,中国科学院兰州分院党组书记王学定,盐湖所常务副所长马海州,党委书记胡彦明,副所长梁青生、贾优良等陪同视察。

晚上,路甬祥院长为盐湖所题写了“创新盐湖科技,服务国家需求”的题词。

(青海盐湖所综合办供稿)