

现代 (零年龄) 沉积物样品的 IRSL 信号及其等效剂量值*

尹 功 明 卢 演 涛 陈 杰 刘 爱 国 胡 碧 茹
(国家地震局地质研究所 北京 100029)

摘要 分别从不同地点采集了不同沉积类型和粒径大小的 2 个现代样品。经红外释光 (IRSL) 信号检测表明, 粒径为细砂以下样品的天然 IRSL 信号强度极小, 已被相当彻底地光晒退; 而粗砂样品则保留着相当水平的天然 IRSL 信号。这对于 IRSL 测年和物理模型的检验具有重要意义。
关键词 红外释光测年, 现代沉积样品

红外释光 (简称 IRSL) 测年属于光释光 (简称 OSL) 测年方法的一种, 于 80 年代末期出现^[1], 近年来在国际上迅速发展, 而且比绿光释光 (GLSL) 的光释光测年技术具有更多的优点^[2]。

从 IRSL 技术测定沉积物年龄的基本原理来看, 检测现代 (零年龄) 沉积物样品的 IRSL 信号及其等效剂量 (ED) 值, 对于 IRSL 测年和物理模型的检验具有重要意义。本文报道了 IRSL 技术检测现代 (零年龄) 沉积物样品的 IRSL 信号及其 ED 值的部分结果。

1 材 料 和 方 法

1.1 样品的采集

分别采集了北京官厅水库、河南三门峡水库现代沉积的淤泥样; 北京延庆妫水河和河北桑干河河漫滩的现代冲积粗砂、细砂、含细砂的淤泥质粉砂样品; 北京延庆盆地和新疆阿尔金断裂带上的现代粗、细风砂样品和冲洪积粗砂、细砂样品; 河北南戴河现代海滨砂样品等, 总共 27 个现代 (零年龄) 沉积物样品。按粒级分, 细砂样品 15 个, 粗砂样品 12 个。

1.2 样品的 IRSL 信号检测

样品均采用细颗粒 (4- 15 μ m) 技术。β 源为 ⁹⁰Sr- ⁹⁰Y, 辐照剂量率为 0.0771Gy/s。所有测片在恒温炉中进行 200℃ 持续 5min 的预加热, 预加热后在暗室中放置 2 天再检测。IRSL 信号检测在 Daybreak OSL/TL 1100 型仪器的 IRSL 系统中进行, 检测时仪器参数为: 样品温度 30℃, LED 电流为 40mA, 在 9635Q A 型 EMZ 光电倍增管前放置了 Corning 7- 59 和 Schott BG 39 滤光片各一块, 测量时的本底计数为 120- 220photons/s, 测量时间为 100s。

2 结 果

IRSL 信号检测结果表明, 淤泥、淤泥质粉砂、粉砂、细砂样品的天然 IRSL 信号强度极小, 与系统本底的 IRSL 信号难于区分。典型样品如 95052 样品, 它是采自北京官厅水库的

* 国家自然科学基金资助课题 (49573196)
收稿日期: 1997- 03- 5
(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

现代湖相粘土样品,天然 IRSL信号曲线如图 1(a)所示;经小的 β 剂量诱发后,IRSL强度明显增长,而且它们的等效剂量 D_E 值都小于 1Gy(见图 1(b)),这类样品所检测到的最大 D_E 值为 0.7Gy。这说明在水悬浮和风力搬运沉积过程中细粉砂级的长石等碎屑矿物的 IRSL信号已被相当彻底地光晒退,证明了 IRSL测年技术对于这类沉积物测年是适用的。

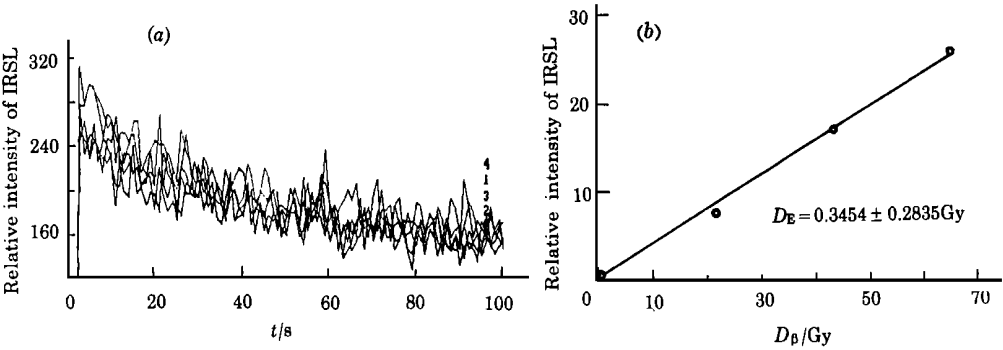


图 1 95052样品的天然 IRSL信号发光曲线 (a)和样品在照射 10s时的 IRSL信号增长曲线及等效剂量 D_E 值 (b)

Fig. 1 The nature IRSL curves (a) for Sample 95052 and the growth curve for 10s and showing the D_E value (b)

现代粗砂样品,经研磨后用细颗粒技术测定。结果表明,它们保留着相当水平的天然 IRSL信号,其 D_E 值达 2–15Gy不等,并与沉积类型等有关。典型样品如 95053样品,它是采自北京延庆妫水河的现代粗砂样品,IRSL的发光曲线如图 2(a)(图中曲线 0 1和 2为天然的红外释光;曲线 6和 7为天然的加 7.7Gy的 β 剂量诱发的红外释光;曲线 8和 9为天然的加 15.4Gy的 β 剂量诱发的红外释光;曲线 10和 11为天然的加 23.1Gy的 β 剂量诱发的红外释光),并具有良好的 D_E 值坪曲线(如图 2(b))。这一结果反映了粗砂粒级的长石等碎屑矿物在搬运和沉积过程中还保存有一定量的 IRSL信号,故可能不适用于作年轻粗颗粒沉积物的 IRSL测年。总之,对于现代粗砂样品用 IRSL技术测年尚有许多进一步的研究工作可做。

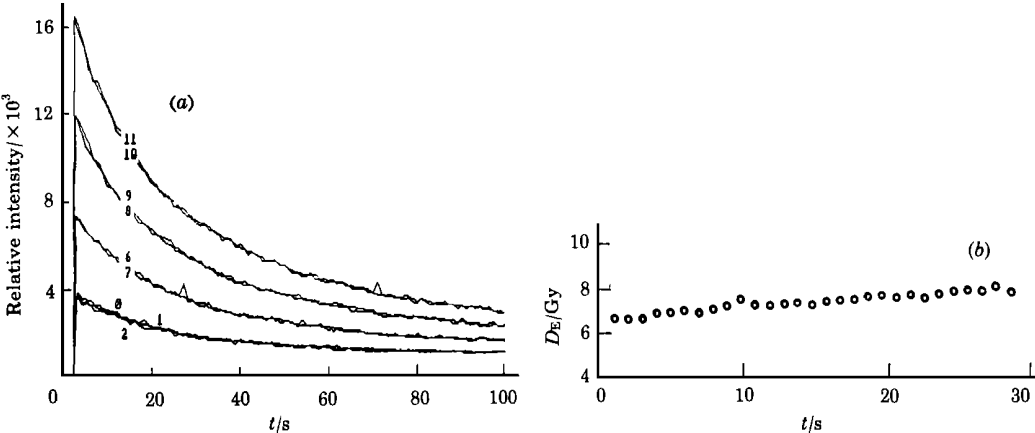


图 2 95053样品的 IRSL信号发光曲线 (a)和 D_E 值坪曲线 (b)

Fig. 2 The IRSL curves (a) and the D_E plateau (b) for Sample 95053

参 考 文 献

1 Hutt G, Jeak I, Tchonka J. Quate Sci Rev, 1988; 7: 381
2 Aitken M J. Quater Sci Rev, 1994; 13: 503
(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

The IRSL intensity and D_E value for modern sediment samples

Yin Gongming Lu Yanchou Chen Jie Liu Aiguo Hu Biru
(*Institute of Geology, SSB, Beijing 100029*)

Abstract

Twenty seven samples were collected with different sediment features and grain sizes. Their IRSL intensities were measured and the equivalent dose D_E extrapolated. The experiments show that all samples with fine grain size usually present a very low natural IRSL intensity due to a complete bleaching while the coarse ones have a considerable residual IRSL level.

Key words IRSL dating, Modern sediment samples