

表 4 NIO对胎鼠内脏的致畸效应

组别	检查胎鼠数(只)	检出数	检出率(%)	畸形类型
低剂量染毒组	98	6	6.12*	短舌、睾丸发育不全
中剂量染毒组	96	2	2.08*	短舌
高剂量染毒组	123	6	4.88*	短舌、腹腔淤血、两性畸形、肾融合、子宫畸形
阴性对照组	94	0	0	—
阳性对照组	97	25	25.77*	房室中隔缺损、睾丸缺失、睾丸发育不全、肾积水、鼻道扩大

注:与阴性对照组比较, \* $P < 0.05$

美国、俄罗斯、中国等做了大量的研究工作,随着现代化战争对武器安全要求的日益提高, NIO将会有更加广泛的应用前景。

着床后的胚胎期是器官发生和形成期,此期细胞分裂、分化旺盛,发育基因和调控基因表达频繁,因而对外源性因素最敏感,由于此期对致畸作用敏感,长期以来被称为致畸敏感期。器官形成期也特别容易感受致畸物的作用而诱发器官结构的缺陷。标准致畸试验是采用在动物的器官敏感期进行染毒,该试验不

但能检测受试物的致畸性,还可以观察受试物致胚胎、胎儿死亡和生长迟缓等资料,是目前检测外源性化学物致畸性最经典也是最可靠的方法<sup>[2,3]</sup>。

本试验选择在大鼠器官形成期给药,结果显示 NIO在高剂量时对母鼠及受精卵着床均有影响,但对胚胎形成及生长发育无影响。本试验在 156~2 500 mg/kg 剂量范围内能引起胎鼠外观的畸形,表现为皮下出血、脑膨出、足内外翻、腹裂、无尾、短尾、脊柱侧突等;内脏及骨骼畸形;内脏畸形表现为短舌、腹腔淤血、两性畸形、肾融合、子宫畸形等;骨骼畸形表现为肋骨发育不全,胸骨 2、5 发育不全及胸骨 2、4、5 缺失等;显示 NIO 具有母鼠毒性、胚胎毒性和致畸性。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国卫生部. 化学品毒性鉴定技术规范 [S]. 2005
- [2] 马奎里, 朱玉平, 郑怡文, 等. 草苔虫内脂对 SD 大鼠致畸作用的研究 [J]. 癌变·畸变·突变, 2010, 22(4): 317-322
- [3] 张桥. 卫生毒理学基础 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 154-159.

### · 短篇报道 ·

## 沈阳地铁一号线内建筑及装饰材料 $\gamma$ 射线辐射水平调查

高进<sup>1</sup>, 陈静媛<sup>2</sup>, 于光<sup>1</sup>, 李杨<sup>2</sup>, 王华<sup>1</sup>

(1. 沈阳市疾病预防控制中心, 辽宁 沈阳 110034; 2. 沈阳市预防医学会, 辽宁 沈阳 110031)

地铁的建设和运营过程都可能存在放射卫生问题。检测室内的辐射水平, 对评价运营人员的外照射剂量具有重要意义。本项目主要是对建筑、装饰材料和防静电、屏蔽、涂料等材料中镭-226、钍-232、钾-40 等放射性核素产生的  $\gamma$  辐射外照射水平进行检测分析。根据辐射强度和浓度采取防护措施, 据其可能超标程度向地铁公司提出修改通风参数等防护措施的指导, 对需在辐射照射剂量较高环境工作的人员进行健康监护。

#### 1 评价范围与内容

沈阳地铁一号线 22 个车站。按照所形成的 1 018 个房间及走廊、站台、站厅等公众人群活动场所, 共计 405 705.3 m<sup>2</sup> 进行检测和评价。

评价内容包括地铁内建筑及装饰材料  $\gamma$  射线 (放射源为 <sup>226</sup>Ra、<sup>232</sup>Th、<sup>40</sup>K) 辐射水平, 沈阳地铁的营运工作人员剂量估算。

#### 2 检测方法

按大房间每间隔 10 m、小房间每面墙、四角及房间中间布置检测点。检测点与建筑物的距离为 5 m 和 100 m 处。每房间设检测点 15 个点以上 (房间四个角距地面 5 m 处各设 1

点, 共计 4 个点; 每面墙距地面 5 m、100 m 处各设 1 个点, 共计 8 个点; 房中间距地面 5 m、100 m、200 m 处各设 1 个点, 共计 3 个点)。

选用 HD-3013A 智能化  $\gamma$  辐射仪进行检测。在每次测量前后, 用检验源进行校验。测量时仪器探头离地面的高度为 1 m。每个测点取 10 次读数的平均值作为该点的测量值。

#### 3 结果

取地铁一号线 15 270 个点, 作为代表总体样本的检测结果。结果表明各车站  $\gamma$  射线辐射水平属于正常本底水平。各站  $\gamma$  辐射水平差异无统计学意义, 范围为  $14.16 \times 10^{-8} \sim 17.49 \times 10^{-8}$  Gy/h, 均值为  $17.16 \times 10^{-8}$  Gy/h。站厅、站台和卫生间  $\gamma$  射线辐射水平在正常范围内明显高于其他地点。主要原因是地面和墙壁较多的使用了花岗岩板材和瓷砖。而使用花岗岩板材和瓷砖较少的控制室、会议室等处的  $\gamma$  射线辐射水平较前者略低且彼此之间无明显差异。估算出地铁一号线车站工作人员所受  $\gamma$  辐射产生的年有效剂量当量总和为 1.025 mSv, 远远低于 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中职业照射剂量限值。

通过检测评价, 确定沈阳地铁一号线放射性水平未给地铁工作人员及乘客带来放射性剂量负担。