

# 上海市卫生监督机构突发放射卫生事件应急演练评估初探

陈春晖, 朱素蓉\*, 陈飚

**摘要:** [目的] 为卫生监督机构开展应急演练积累经验, 确保迅速、及时控制突发放射卫生事件。[方法] 从设计定位、模拟事件、环节、现场处理、团队合作等方面论述了上海市卫生监督机构突发放射卫生事件应急演练的设计思路, 提出了突发放射卫生事件应急演练的应急响应、现场采取措施、现场调查、行政执法文书制作、事件调查报告制作 2 级评估指标, 运用上述评估指标对上海市卫生监督机构组织开展的突发放射卫生事件应急演练进行了评估。[结果] 对参加应急演练的 5 支队伍评估结果显示, 各队伍对突发放射卫生事件的现场调查、事故分析能力较强, 但现场处理能力有所欠缺, 每个队伍均有扣分, 其中指导放射性洗消部分扣分占总分的 40%。[结论] 通过应急演练评估, 可以较好地评估卫生监督机构突发放射卫生事件应急处置能力, 发现存在问题, 有利于进一步提高和改善突发放射卫生事件应急能力。

**关键词:** 卫生监督机构; 突发放射卫生事件; 应急演练; 评估

**Evaluation of Response Exercises on Radiological Health Emergencies in Health Inspection Agencies in Shanghai** CHEN Chun-hui, ZHU Su-rong\*, CHEN Biao (Health Supervision Institute of Shanghai Municipal Health Bureau, Shanghai 200031, China). \*Address correspondence to ZHU Su-rong; E-mail: zhusr@hs.sh.cn

**Abstract:** [Objective] To gather experience in organizing response exercises on radiological health emergencies in health supervision agencies in Shanghai, so as to make any radiological emergencies under control promptly. [Methods] Designs of response exercises on radiological emergencies in health supervision agencies in Shanghai were discussed from five aspects including design orientation, mimic events, links, on spot treatment, and team work cooperation. Evaluation indices were brought up such as response, measures, investigation, law enforcement instrument making and investigation report, and were practiced in this issue. [Results] Five teams joined in the exercises and did well in accident investigation and analysis, but a little weak in on spot treatment. All teams have minus points, minus points in radiological decontamination take up 40 percent to all minus points. [Conclusion] From the evaluation of response exercise on radiological emergencies, the ability of health supervision agencies in Shanghai on this issue was well evaluated and problems discovered. Further improvement is still needed.

**Key Words:** health supervision agencies; radiological health emergencies; response exercises; evaluation

突发放射卫生事件包括核事故、放射事故以及其他放射事件, 是指从放射安全和防护的观点出发, 任何由于操作错误、设备失效或损坏而造成后果或潜在后果的意外事件。突发放射卫生事件应急演练是检验、评价和保持应急处置能力的一个重要手段<sup>[1]</sup>, 是有效应对核事故和放射事故(事件), 使受照射和受放射性核素污染的人员得到及时妥善处理和救治的必要条件。2010年初, 为了确保迅速、及时控制突发放射卫生事件, 做好上海世博会期间放射卫生保障工作, 上海市卫生局卫生监督所组织了 5 个区、县卫生监督所(以下称“演练者”)开展突发放射卫生应急演练, 为卫生监督机构开展应急演练积累经验。本文拟从演练设计、评估指标的确定、评估结果等方面做一初探。

[作者简介] 陈春晖(1971—), 女, 学士, 副主任医师; 研究方向: 放射卫生监督管理; E-mail: chenchunhui@hs.sh.cn

[\*通信作者] 朱素蓉主任医师, E-mail: zhusr@hs.sh.cn

[作者单位] 上海市卫生局卫生监督所, 上海 200031

## 1 应急演练设计特点

### 1.1 定位清晰明确

突发放射卫生事件应急处置涉及民防、环保、公安、卫生等多部门职责, 卫生部门主要承担的是医学应急<sup>[2]</sup>; 而医学应急又与卫生行政部门、疾病预防控制机构、卫生监督机构和医疗机构等各方面有关。因此, 作为卫生监督机构的应急演练, 应在充分了解卫生监督机构职责的情况下进行设计。根据《卫生部核事故和辐射事故卫生应急预案》和卫生监督机构的监管职责, 卫生监督机构在突发放射卫生事件的任务是调查突发事件发生原因和事件经过, 实施现场控制防止事态发展, 开展应急放射防护和辐射剂量估算, 完成现场取证和调查报告。方案设计者以卫生监督机构在突发放射卫生事件应急处置中的职责和作用为依据, 有所侧重地确定演练内容。

### 1.2 模拟事件具有真实性

应急演练的主要目的是检验应急处置机构的实战能力, 便于及时发现问题, 提出决策措施, 规范应急处置工作。因此,

需要以某一具体突发事件为基础进行设计,而模拟的突发事件应与辖区放射卫生工作特点、实际监管情况、事件的发生可能性相匹配。为了达到这个目的,方案设计者模拟了一起某医院核医学科医师在进行放射性同位素药物分装操作时不慎将含有<sup>18</sup>F的药物溶液打翻,污染了操作台面、地面以及医师的身体和衣服的事件。为了使模拟的事件更具有真实性,方案还设计了相关医师、清洁人员在控制现场时由于错误处理而致污染扩大的情节。

### 1.3 环节设计合理周全

应急演练的环节设计和节奏把握十分重要。方案设计者从实战演练的需求出发,根据模拟的放射性同位素污染事故的特点,设计了事故报告与接报、应急小组赶赴事故现场、现场控制、现场调查与文书制作、事故调查报告提交、演练评估等环节。演练的启动是主办方工作人员以事故当事人的身份报告各演练者事故经过,由各演练者主动出击。整个演练过程中,各环节的具体内容由应急小组主导,应急小组准备充分、预案完善,就能获得更多信息,更好地完成现场调查和应急处理工作。这样的设计不仅考验了各演练者的应急预案制订、应急储备情况、应急反应等应急能力,更能综合考验各演练者在专业技术及监督执法方面的能力。

### 1.4 体现专业技术水平

突发放射卫生事件应急演练与其他演练的一个重要区别是,应体现其很强的专业性,充分利用卫生监督部门的技术水平进行医学应急。在方案设计中,体现专业性的第一部分是事故原因调查和事故定性分级。故事责任人并未直接提供导致事故发生的放射性同位素的信息,需要应急小组通过调查,明确核素名称、污染核素活度。调查人员还必须清楚<sup>18</sup>F的特点,清楚其防护重点,并进一步控制事故的方式。第二部分是现场控制和处理部分,对放射性污染事故十分重要的事故现场分区,指导污染区人员撤离,受污染人员处理和救护,指导放射性污染洗消,受照剂量的初步估算均来源于专业知识的掌握和专业技能的运用。第三部分是现场检测手段的运用。应急小组必须携带外照射剂量仪、表面污染仪、核素分析仪等对污染现场和人员进行检测,方能完成现场分区、人员洗消、事故原因调查等各项工作<sup>[3-4]</sup>。

### 1.5 突出团队合作重要性

在突发放射卫生事件的处理中,应急小组的每个成员都有其不同分工,但只有密切配合,方能顺利完成。方案设计中特别强调了团队合作的重要性。首先,在接报环节,工作人员将突发事件报告给非专业科室的办公室,非专业人员必须通过询问获得关于事件的重要信息并正确传递至领导和专业科室,确定应急装备和人员等重要事项。在现场调查处理环节,带队者必须听取专业人员建议确定调查顺序、调查内容和人员分工,而受领“个体任务”的队员必须互通信息,随时共享各自询问、检测、分析和处理的结果,方能共同完成“团队任务”。

## 2 应急演练的两级评估指标

评估指标是指对于参加演练的各应急队伍应急处置能力的评估,是帮助其查找问题,进而改善和提高的重要手段。根

据演练设计思路,评估指标分为2级。评估1级指标分为5项,分别对应急响应情况、现场采取措施情况、现场调查情况、行政执法文书制作以及事件调查报告进行评估,1级指标再分若干2级指标。

### 2.1 评估1级指标

评估1级指标及其分值见表1。

表1 突发放射卫生事件应急演练评估1级指标

| 序号 | 指标名称       | 分值  |
|----|------------|-----|
| 1  | 应急响应情况评估   | 25  |
| 2  | 现场采取措施情况评估 | 25  |
| 3  | 现场调查情况评估   | 20  |
| 4  | 行政执法文书制作评估 | 20  |
| 5  | 事件调查报告评估   | 10  |
| 合计 |            | 100 |

### 2.2 评估2级指标

2.2.1 应急响应情况评估指标 应急响应情况综合考验应急队伍的应急储备、应急反应情况,具体指标及说明见表2。

表2 突发放射卫生事件应急响应情况评估指标说明(总分值25分)

| 指标名称         | 指标说明  | 分值 |
|--------------|---|----|
| 响应时间         | 应急小组从接报起至到达突发事件现场的时间。演练时根据各区、县卫监所与演练场所的距离事先设定应到达时间。   | 3  |
| 接报记录         | 应急小组接到突发事件报告后,是否询问和完整记录了相关要素,包括报告日期、报告人、报告单位、事件发生时间、地点,事件发生初步原因,事件中涉及放射性同位素或射线装置的情况,发生患者数,病情严重程度,有无死亡患者等,患者救治情况等。 | 3  |
| 调查人员组成       | 单位领导、专业科室领导和专业人员组成情况。人员组成是否有利于演练开展。根据实际情况酌情扣分。  | 2  |
| 现场快速检测       | 根据模拟的突发放射卫生事件情况,是否携带了应急处仪器和采样设备所必须的放射防护检测仪器和采样设备,所携带的仪器设备状态是否完好。  | 7  |
| 调查取证设备       | 是否携带了调查取证用的设备,包括摄影、摄像、录音等和执法文书配设备,状态是否完好。是否携带了现场调查笔录、询问笔录、卫生行政控制决定书、证据先行登记保存决定书、封条等行政执法文书。                        | 5  |
| 应急人员个人防护用品配备 | 是否根据突发放射卫生事件情况携带应急人员穿戴的防污染、防辐射个人防护用品,品种是否齐全。  | 5  |

2.2.2 现场采取措施情况评估指标 现场采取措施情况考验应急队伍在现场迅速反应,控制事件进一步发展所开展各项应急工作情况,具体指标及说明见表3。

表3 突发放射卫生事件现场采取措施情况评估指标(总分值25分)

| 指标名称          | 指标说明   | 分值 |
|---------------|--|----|
| 应急人员穿戴个人防护用品  | 现场应急人员在进入模拟的突发事件现场之前是否穿戴个人防护用品,穿戴的防护用品是否合适,穿戴方法及离场时脱卸方法是否正确。 | 5  |
| 污染区范围内的人员迅速撤离 | 应急小组进入模拟突发事件现场时,是否考虑到人员撤离问题,是否要求人员按照正确的方式进行撤离。               | 5  |
| 现场分区          | 应急小组根据突发事件的初步判断,是否按突发事件性质和现场检测结果进行现场分区,对分区标准的掌握是否正确。         | 5  |
| 受照人群的救护       | 是否清楚受照人群分类标准和救治原则,是否送交相应的救治医疗机构。                             | 5  |
| 指导放射性污染洗消     | 能否指导被污染场所的人员进行场内小范围洗消,是否清楚场所和人员洗消标准、正确的洗消手法和洗消工具、用品等。        | 5  |

2.2.3 现场调查情况评估指标 现场调查情况考验应急队伍调查取证的广度和深度以及通过调查还原事实、查清原因的能力,具体指标及说明见表4。

表4 突发放射卫生事件现场调查情况评估指标(总分值20分)

| 指标名称      | 指标说明   | 分值 |
|-----------|--|----|
| 对事件危害源的调查 | 针对突发放射事件危害源所进行的现场检测和采样指标是否正确,使用仪器设备是否得当,检测和采样方法是否符合要求。是否通过检测确定污染核素的种类,了解现场辐射水平。                                      | 10 |
| 对发生过程的调查  | 对当事人、目击者、事件发生单位领导、有关职能部门开展调查,制作询问笔录,查明具体发生过程及其严重程度。  | 5  |
| 对发生原因的调查  | 是否进行有针对性的原因调查,包括突发事件发生单位有无放射卫生应急预案,是否进行过演练,有无放射源安全操作制度,有无放射防护制度,是否为放射工作人员配备有效个人防护用品及使用情况,放射工作人员有无违规操作,其他有关可能发生事故的原因。 | 5  |

2.2.4 行政执法文书制作评估指标 行政执法文书制作通过评估应急队伍的监督执法文书质量,来考验其综合执法能力,具体指标及说明见表5。

表5 突发放射卫生事件行政执法文书制作评估指标(总分值20分)

| 指标名称     | 指标说明   | 分值 |
|----------|--|----|
| 检测报告     | 是否制作了现场检测报告,检测报告依据标准是否正确,数据是否详实,报告格式是否规范。          | 5  |
| 现场检查笔录   | 是否制作了现场检查笔录,笔录内容是否涵盖了现场检查的关键点,是否符合现场检查笔录的一般规范要求。   | 5  |
| 询问笔录     | 是否制作了针对当事人陈述笔录、相关证人证言,询问笔录的内容是否详实,是否符合询问笔录的一般规范要求。 | 5  |
| 现场控制相关文书 | 是否制作了卫生行政控制决定书等用于现场控制的文书,文书的质量是否符合要求。              | 5  |

2.2.5 调查报告评估指标 根据现场调查结果,应急队伍应当场制作规范的事件调查报告,具体指标及说明见表6。

表6 突发放射卫生事件调查报告评估指标(总分值10分)

| 指标名称    | 指标说明   | 分值 |
|---------|--|----|
| 事件描述与分析 | 主要指事发过程的描述是否全面详实,对突发事件原因的分析是否清楚,对突发事件性质和程度的认定是否正确,对突发事件处理意见和建议等是否得当。                                       | 6  |
| 报告书写格式  | 是否包括了下列内容:标题(包括文号)、主送单位、事件概况、事发过程、严重程度、现场查访情况、检测结果、事件原因分析、事件性质认定、对事件的处理意见和建议、报告单位(盖章)、报告日期、抄送单位、附录(检测报告等)。 | 4  |

### 3 实施应急演练的评估结果

根据方案设计,本市有5支卫生监督机构世博保障队伍参加了应急演练。应急演练现场,本市5名放射卫生专家根据评估指标对各队伍的表现进行了评估。从评估结果来看,5支队在行政执法文书制作中显示了较强的基本功,文书制作规范,内容全面;事件调查报告的制作也都包含了基本要素,原因分析和性质认定基本正确,处理意见和建议较可行。5支队的薄弱点都体现在现场处理过程,结果见表7和表8。

表7 2010年上海市卫生监督机构突发放射卫生事件应急演练评估扣分情况

| 指标       | 分指标             | 扣分 | 扣分占分值(%) <sup>*</sup> |
|----------|-----------------|----|-----------------------|
| 应急响应情况   | 接报记录            | 5  | 33.3                  |
|          | 现场快速检测仪器和采样设备配备 | 2  | 5.7                   |
|          | 调查取证设备和执法文书配备情况 | 2  | 8.0                   |
|          | 应急人员个人防护用品配备    | 1  | 4.0                   |
| 现场采取措施情况 | 应急人员穿戴个体防护用品    | 9  | 36.0                  |
|          | 现场分区            | 8  | 32.0                  |
|          | 受照人群的救护         | 4  | 16.0                  |
|          | 指导放射性污染洗消       | 10 | 40.0                  |
| 现场调查情况   | 对事件危害源的调查       | 12 | 24.0                  |
|          | 对发生原因的调查        | 6  | 24.0                  |
| 行政执法文书制作 | 现场控制相关文书        | 2  | 8.0                   |
| 事件调查报告   | 描述与分析           | 2  | 6.7                   |
|          | 小计              | 63 | 12.6                  |

[注]\*:扣分占分值(%)=5支队伍相关指标扣分总和/(5×该项指标分值)×100%。

表8 2010年上海市卫生监督机构突发放射卫生事件应急演练评估结果

| 指标       | 分值  | 得分  |     |     |     |     | 总得分率(%) |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
|          |     | 队伍1 | 队伍2 | 队伍3 | 队伍4 | 队伍5 |         |
| 应急响应情况   | 25  | 25  | 25  | 22  | 25  | 18  | 92.0    |
| 现场采取措施情况 | 25  | 20  | 21  | 18  | 18  | 17  | 75.2    |
| 现场调查情况   | 20  | 19  | 16  | 18  | 14  | 15  | 82.0    |
| 行政执法文书制作 | 20  | 20  | 20  | 20  | 18  | 20  | 98.0    |
| 事件调查报告   | 10  | 10  | 10  | 10  | 9   | 9   | 96.0    |
| 合计       | 100 | 94  | 92  | 88  | 84  | 79  | 87.4    |

### 4 讨论

从评估结果来看,应急响应接报、应急人员个人防护用品穿戴、现场分区以及指导放射性污染洗消是卫生监督队伍扣分比例最高的环节,而这些环节恰是突发放射卫生事件应急处置中最为重要的部分。从每支队伍的扣分情况来看,亦是集中在现场部分。这将是今后放射卫生应急培训的主要方向和内容。

对于卫生监督机构,评估指标部分内容有一定难度,例如对受污染人员进行体表污染检测的标准方法,污染区小范围洗消的正确方法,监督员平时接触较少,缺乏实战经验。但相信通过应急演练及其相关的培训,可以提高卫生监督员的专业技能和实战水平。

本次演练设计主要集中于卫生监督机构内部完成,缺乏与其他机构和部门衔接部分的设计。对于一个真正的突发事件,正确果断地安排病人送至救治机构,与上级部门的沟通,启动与公安、环保、民防等部门协调合作都是十分重要的环节。尤其是卫生监督机构与疾病预防控制机构、职业病防治机构在突发放射卫生事件中需要协同作战,共同完成卫生应急放射防护和剂量估算等任务,因此建立良好的分工合作机制特别重要。在今后演练方案的设计和评估指标研究中,将完善这部分内容。

本市5名放射卫生专家对本次突发放射卫生应急演练进行了评估,但这结果能否真正反映各区、县应急队伍应急处置的

实际能力,还缺乏相应支撑数据作为比对和参考,尤其是缺少各区、县应急队伍能力、设备等本底情况。为了更好地研究和探索卫生监督机构突发放射卫生应急演练评估指标,我们将进一步开展相应调查,以完善评估指标,促进本市卫生监督应急队伍和能力的储备和建设。

卫生监督机构在突发放射卫生事件的任务是进行现场取证调查、实施现场控制以及开展应急放射防护和辐射剂量估算,是卫生部门处理突发放射卫生事件的重要组成部分。为了及时组织全面有效的医学响应,卫生部门应加强包括卫生监督、医疗救治、辐射防护和剂量监测等各方面专业技术队伍的建设和技术储备,并保证医学应急设备、防护器材和药品、通讯交通工具等处于良好状态。

#### 参考文献:

- [1] 吕孙顶.应急演练在应对突发公共卫生事件中的作用及发展探索[J].海峡预防医学杂志, 2009, 15(3): 71.
- [2] 刘英.核应急与放射应急医学准备与响应[J].中国辐射卫生, 2007, 3(16): 83-84.
- [3] IAEA.Manual for First Responders to a Radiological Emergency[R]. Vienna: International Atomic Agency, 2006.
- [4] IAEA.Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency[R]. Vienna: International Atomic Agency, 2011.

(收稿日期: 2011-01-27)

(英文编审: 黄建权; 编辑: 洪琪; 校对: 丁瑾瑜)

文章编号: 1006-3617(2011)04-0203-02

中图分类号: R13

文献标志码: B

**【调查研究】**

## 某厂电机装配车间苯职业危害治理效果分析

洪燕

**摘要:** [目的] 对绍兴市某厂电机装配车间进行苯职业危害治理效果分析。[方法] 采用自身对照的方法分析治理前后作业场所空气中苯浓度变化及作业工人职业健康状况的变化。[结果] 车间空气中苯浓度合格率由治理前的12.5%提高到治理后的100%,但车间噪声略有增加;治理后工人的血白细胞减少、贫血、疑似职业病等检出率均明显降低( $P<0.01$ )。[结论] 实施综合技术防治措施可明显减低苯对作业工人的危害,有利于保护苯作业工人的健康,但应注意控制新的职业危害。

**关键词:** 苯; 职业危害; 治理; 效果评价

**Evaluation of the Control Effect of Occupational Benzene Hazard in an Electric Motor Assembly Plant**  
HONG Yan( Shaoxing Center for Disease Control and Prevention, Shaoxing, Zhejiang 312071, China )

**Abstract:** [Objective] To evaluate the control effect of occupational benzene hazard in an electric motor assembly plant. [Methods] The self-comparison method was applied to analyze the change of the benzene concentrations in workplace air and of workers' health status before and after the implementation of improvement measures. [Results] After implementation of improvement measures the eligible rate of benzene concentration in the workplaces increased from 12.5% to 100%, but there is a slight increase of noise in the workplaces. Leukopenia, anemia, and suspected occupational diseases were significantly decreased( $P<0.01$ ). [Conclusion] The implementation of the integrated technical control measures could significantly reduce the hazards of workers exposure to benzene, and protect the health of workers. Nevertheless, we should pay attention to control the new occupational hazards.

**Key Words:** benzene; occupational hazards; treatment; evaluation

2007年绍兴市某企业电机装配车间先后有多名工人被确诊为职业性慢性苯中毒病例,调查发现该车间工作场所空气中苯浓度严重超标,于是该企业对装配车间苯危害进行了治理。现将治理前后的职业卫生及工人健康状况作一报道。

### 1 对象与方法

#### 1.1 对象

[作者简介] 洪燕(1961—)女,大学本科,主任医师;研究方向:职业

卫生与职业病防治; E-mail: sxjk2004@163.com

[作者单位] 绍兴市疾病预防控制中心,浙江 绍兴 312071

某厂电机装配车间及装配车间所有接触有毒有害物的作业工人为调查对象。

#### 1.2 方法

采用治理前后自身对照的方法,对治理效果进行分析。评价指标:①车间空气中有毒有害物浓度(强度),②职业健康检查结果。

采样按《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ 159—2004)<sup>[1]</sup>及《工作场所物理因素测量——噪声》(GBZ/T 189—2007)执行<sup>[2]</sup>。活性炭管采样;气相色谱法测定车间空气中苯、甲苯、二甲苯(以下简称“三苯”)浓度;以《工作场所