

共计 112 名 (占 11.4%)。详见表 4。

表 4 各类作业体检结果

| 工 种 | 总人数 | 不 合 格 者 |      |
|-----|-----|---------|------|
|     |     | 例数      | %    |
| 焊工  | 224 | 29      | 12.9 |
| 电工  | 338 | 14      | 4.1  |
| 架子工 | 79  | 13      | 16.4 |
| 起重工 | 284 | 48      | 16.9 |
| 驾驶员 | 60  | 8       | 13.3 |
| 合计  | 985 | 112     | 11.4 |

### 3 讨论

3.1 从此次调查结果看, 有 11.4% 患有职业禁忌证者的特种作业工人继续从事着该项工作, 说明有关部门对特种作业人员的健康管理存在问题, 反映了执行国家有关规定不利。究其原因主要为特种作业职工的健康状况未引起企业和有关人员以及职工本人的重视。

3.2 据调查, 该企业绝大多数特种作业职工在上岗前未进

行职业性健康检查, 在定期体检时, 与其他工种混同体检, 企业和体检机构忽略了职业禁忌证患者的筛选工作, 也是一个重要的原因。

3.3 建议增强领导和特种作业工人的安全生产意识, 严格执行有关体检制度; 企业和卫生机构应建立职工医学监护档案, 对各类检查异常者应密切观察和治疗, 及时发现和处置职业禁忌证, 做好把关工作; 安全、劳资、工会等相关职能部门, 应积极配合, 共同做好特种作业人员的健康管理工作。

#### 参考文献:

- [1] GB5306—85, 中华人民共和国国家标准特种作业人员安全技术考核管理规则 [S].
- [2] 卫生部. 关于下发《职业性健康检查管理规定》的通知 (卫监发第 60 号) [Z]. 1997.
- [3] 劳动部. 关于颁发特种作业人员安全技术培训考核大纲的通知 [Z]. 1991.
- [4] 国家经贸委. 特种作业人员安全技术培训考核管理办法 [J]. 职业卫生与应急救援, 1999, 17 (4): 187.

## 某厂职业性砷中毒的回顾性调查

### A retrospective survey on occupational arsenic poisoning

刘永泉<sup>1</sup>, 陈一新<sup>1</sup>, 张坦生<sup>2</sup>, 戴龙华<sup>2</sup>, 朱俊禄<sup>2</sup>, 张 说<sup>2</sup>

LIU Yong-quan<sup>1</sup>, CHEN Yi-xin<sup>1</sup>, ZHANG Tan-sheng<sup>2</sup>, DAI Long-hua<sup>2</sup>, ZHU Jun-lu<sup>2</sup>, ZHANG Shuo<sup>2</sup>

(1. 江西省劳动卫生职业病防治研究所, 江西 南昌 330006; 2. 赣州 801 厂职工医院, 江西 赣州 341000)

摘要: 从 60 年代至 90 年代的多次调查表明, 该厂的钴冶炼车间存在着工业性砷污染, 已引起了职业性慢性砷中毒。砷暴露职工中有严重的砷吸收、砷性肝肿大和砷性皮炎。尿砷和发砷检测结果与对照组的差别也具有非常显著性。三氧化二砷引起的慢性肝病令人关注。

关键词: 砷; 工业性砷污染; 职业性砷中毒

中图分类号: R135.1; O613.63 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X (2001)05-0300-03

某厂建于 1958 年, 其中砷暴露职工在 117~363 人之间。厂内冶炼车间一直使用高砷矿石冶炼, 生产过程中的溶炼、破碎、沸腾和收尘工段可产生有毒有害的三氧化二砷烟尘, 近距离周边环境也可受到污染。现将历年现场监测和砷暴露职工健康监护检查结果予以综合报告。

#### 1 调查对象及调查方法

调查现场为某厂冶炼车间, 调查对象为该车间作业工人; 30 年来, 砷暴露职工人数在 117~363 人之间。调查基本上采

取现场监测与职工体检同时进行的方式, 职工体检重点在与接触砷有关的肝脏、皮肤、尿等检查。判定砷中毒、砷吸收的标准, 由于全国尚未有一个统一的、法定的标准, 历年来, 我们参照外地的经验, 结合本行业的具体情况, 经省职业中毒诊断小组讨论, 制定了《职业性砷中毒诊断标准和砷性肝肿大诊断的几条原则》, 除砷吸收外, 把职业性砷中毒分为轻度中毒、中度中毒、重度中毒三级。

#### 2 车间空气砷及其周边环境空气砷含量

从表 1 可见, 60、70 年代中, 其溶炼、破碎、沸腾、收尘工段空气砷含量均值严重超过车间国家卫生标准 (MAC 0.3 mg/m<sup>3</sup>), 其车间休息室的空气砷含量也常超过标准值; 车间外厂区内的空气砷含量也超过了居民区国家卫生标准 (MAC 0.003 mg/m<sup>3</sup>)。80 年代该厂对车间内的烟尘进行了沉降和对烟道进行了收尘处理, 车间空气砷含量虽大幅度下降, 但仍有 50% 左右监测点超过标准, 其均值全部超标; 其周边环境空气砷含量仍在居民区卫生标准值以上。

#### 3 生产用水和生活用水砷含量

生产用水在 80 年代废气处理改造前砷含量超过了国家卫生排放标准 (MAC 0.5 mg/m<sup>3</sup>), 改造后则在标准值内, 而生活用水前后两次砷含量测定结果均未超过国家卫生标准 (MAC 0.05 mg/m<sup>3</sup>)。

#### 4 砷暴露职工健康检查

收稿日期: 2000-02-18; 修回日期: 2000-07-31

作者简介: 刘永泉 (1962—), 男, 江西临川人, 副主任医师, 主要从事职业卫生及地方病的研究, 现为全国氟研究协会会员, 江西省职业卫生专业委员会委员。

表 1 空气砷监测结果 (mg/m<sup>3</sup>)

| 年度   | 溶炼工段   | 破碎工段   | 沸腾工段   | 收尘工段    | 工间休息室 | 室外     |
|------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|
| 1967 | 86. 45 | 3. 80  | 51. 20 | 266. 80 | 1. 35 | 0. 077 |
| 1973 | 21. 66 | 16. 10 | 14. 80 | 19. 20  | 6. 80 | 1. 65  |
| 1974 | 4. 36  | —      | 4. 97  | 0. 40   | 0. 23 | 0. 07  |
| 1980 | 0. 56  | 0. 82  | 0. 31  | 2. 12   | 0. 22 | 0. 21  |
| 1994 | 0. 32  | 0. 23  | 0. 06  | 0. 09   | —     | 0. 03  |
| 1995 | 0. 78  | 2. 80  | 0. 52  | 1. 84   | —     | 0. 28  |
| 1996 | 0. 99  | 1. 94  | 0. 36  | 3. 15   | —     | 0. 27  |
| 1999 | 1. 38  | 2. 44  | 0. 49  | 0. 52   | —     | —      |

注：“—” 为数据丢失或未监测。

从表 2 中可见，砷暴露职工（指砷暴露车间作业工龄 1 年以上者）在 60 至 90 年代健康监护中，职业砷中毒患者时有发生，30 年来患者累计 51 例，以 60、70 年代为重；职业性砷吸收和砷性肝肿大各年代均有，且数量较多，累计分别发现 289 例和 646 例，其中有许多是重复或多次患病；砷性皮炎和脾肿大也有发现。1994~1999 年连续 B 超检查发现，肝肿大率（肝肿大人数占检查人数的比例）为 16. 2%~23. 4%。

表 2 砷暴露职工健康监护检查结果

| 年度   | 检查人数 | 与砷有关结果 |     |       |      | 其他结果 |     |    |       |
|------|------|--------|-----|-------|------|------|-----|----|-------|
|      |      | 砷中毒    | 砷吸收 | 砷性肝肿大 | 砷性皮炎 | 肝肿大  | 肝硬化 | 肝炎 | 肝功能异常 |
| 1967 | 117  | 8      | 30  | —     | —    | —    | —   | —  | —     |
| 1969 | 216  | 3      | —   | 5     | 83   | —    | —   | —  | —     |
| 1973 | 240  | 3      | 31  | 33    | —    | —    | —   | 5  | —     |
| 1974 | 305  | 19     | 16  | 56    | —    | —    | —   | —  | —     |
| 1975 | 287  | 1      | 24  | 78    | —    | —    | —   | —  | 36    |
| 1980 | 247  | 5      | 28  | 53    | 57   | —    | —   | 2  | 48    |
| 1981 | 240  | 5      | 19  | 47    | 28   | —    | —   | —  | 29    |
| 1982 | 266  | 0      | 2   | 52    | —    | —    | —   | —  | —     |
| 1992 | 347  | 1      | 22  | 40    | 23   | 2    | 0   | 2  | 7     |
| 1993 | 337  | 1      | 15  | 45    | 0    | 17   | 1   | 0  | 0     |
| 1994 | 363  | 0      | 4   | 52    | 0    | 14   | 5   | 2  | 22    |
| 1995 | 354  | 2      | 66  | 62    | 21   | 16   | 5   | 2  | 9     |
| 1996 | 362  | 3      | 28  | 86    | 3    | 9    | 6   | 1  | 13    |
| 1999 | 355  | 0      | 4   | 37    | 5    | 20   | 5   | 0  | 12    |

注：“—” 为数据丢失或未检测。

5 尿砷和发砷含量

从表 3 中可知，砷暴露职工与对照组（车间外辅助工和行政管理人员）的尿砷含量比较差别有显著性。

从表 4 中可知，发砷含量砷暴露组比对照组高出 16 倍以上，差别有非常显著性。

表 3 砷暴露组与对照组尿砷含量测定结果 (mg/L)

| 组别  |      | 1992                                       | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1999  |
|-----|------|--------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 暴露组 | 检测人数 | 199                                        | 264   | 250   | 242   | 257   | 254   |
|     | 砷含量  | 0. 28                                      | 0. 29 | 0. 23 | 0. 09 | 0. 34 | 0. 12 |
| 对照组 | 检测人数 | 44                                         | 43    | 54    | 74    | 57    | 51    |
|     | 砷含量  | 0. 21                                      | 0. 25 | 0. 10 | 0. 07 | 0. 29 | 0. 07 |
| P 值 |      | < 0. 01< 0. 05< 0. 01< 0. 05< 0. 01< 0. 05 |       |       |       |       |       |

表 4 砷暴露组与对照组发砷含量测定结果 (μg/g)

| 组别  |                        | 1996 年         | 1999 年       |
|-----|------------------------|----------------|--------------|
| 暴露组 | 检测人数                   | 71             | 279          |
|     | 砷含量 ( $\bar{x}\pm s$ ) | 10. 17±8. 76   | 33. 4±18. 89 |
| 对照组 | 检测人数                   | 21             | 47           |
|     | 砷含量 ( $\bar{x}\pm s$ ) | 0. 63±0. 61    | 0. 72±0. 68  |
| P 值 |                        | < 0. 01< 0. 01 |              |

6 小结

从历年的现场监测结果来看，该车间存在有工业性砷污染，且波及其近距离周边环境，但未污染水源。30 年来，砷暴露职工已累计发现 51 例职业性砷中毒患者，其中有许多是反复患病，群体中有较多的砷吸收、砷性肝肿大和砷性皮炎，

累计分别发现 289、646 和 220 例；近 5 年连续 B 超检查发现，肝肿大（肝左叶厚径 $>12\text{ cm}$ ，斜径 $>14\text{ cm}$ ，平静呼吸左肋下 $>1.5\text{ cm}$ ）发生率在 $16.2\%\sim 23.4\%$ 之间，三氧化二砷引起的慢性中毒性肝病已越来越引起人们的关注；临床检查还发现，砷暴露职工的神经系统综合征、粘膜病变、皮肤色素沉着和齿龈灰蓝着色多见；现场尿样和发样检测结果与对照组的差别也具有非常显著性。

参考文献：

- [1] 刘汉铭, 等. 慢性三氧化二砷中毒性肝病 82 例临床观察 [J]. 中华医学杂志, 1981, 61 (4): 218.
- [2] 林美琪, 等. 赣州钴冶炼砷接触工人健康调查 [J]. 劳动医学, 1998, 15 (4): 216.
- [3] 李富君, 等. 我国各型砷中毒临床表现特点及高砷环境成因 [J]. 中国公共卫生, 1998, 14 (11): 651.
- [4] 徐新文, 等. 职业性慢性砷中毒的临床表现及其诊断 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1996, 14 (6): 13.

## 砷冶炼车间砷危害动态观察

### Dynamic observation on arsenic hazard in arsenic smelting workshop

蒋运良

JIANG Yun-liang

(水口山矿务局职工医院, 湖南 衡阳 421513)

**摘要：**长期吸入砷化合物可发生慢性砷中毒，发生早晚及程度与车间空气砷浓度大致呈平行关系。不脱离砷接触时尿砷可作为砷中毒诊断的重要指标，对尿砷超标者行驱砷治疗可降低砷中毒发病率。

**关键词：**砷作业；空气砷浓度；砷中毒

**中图分类号：**R135. 1；O613. 63 **文献标识码：**B

**文章编号：**1002—221X (2001)05—0302—02

为探讨砷化合物对作业工人的危害，我们对某砷冶炼车间 1985～1993 年（1994～1998 年砷冶炼处于停产或半停产状态，未监测和体检）砷作业工人的健康体检资料进行整理、分析，现报道如下。

#### 1 结果与分析

##### 1.1 空气中砷浓度

金属砷生产流程：用可溶性的三氧化二砷为原料，加木炭升温达 $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，还原成金属砷。车间主要有三氧化二砷烟雾危害。9 年来每年定期测定生产场所空气中砷浓度（见表 1），采用滤膜采样，DDC-Ag 法进行测定。共测定样品数 48 个，砷浓度范围 $0.007\sim 26.006\text{ mg/m}^3$ ，均值 $3.93\text{ mg/m}^3$ ，平均超标倍数 12.10 倍，样品中砷浓度最大值超过国家最高容许浓度（ $0.3\text{ mg/m}^3$ ）86.69 倍；空气中砷浓度以 1989 年最高，平均为 $8.89\text{ mg/m}^3$ ，超过国家最高容许浓度 28.63 倍，1990 年最低，平均 $0.8783\text{ mg/m}^3$ ，超过 1.93 倍。

##### 1.2 砷观察对象、砷中毒检出率

根据砷中毒的发生发展过程，结合本地区尿砷正常值上限 $2.67\text{ }\mu\text{mol/L}$ （ $0.2\text{ mg/L}$ ），我们将尿砷超过 $4.005\text{ }\mu\text{mol/L}$ （ $0.3\text{ mg/L}$ ），并出现神衰、皮炎等表现者，诊断为砷观察对象；具有上述表现，并有肝肋下大于 $1.0\text{ cm}$ 、贫血、皮肤角化过度、皮肤色素沉着 4 项中的 2 项或以上表现者，诊断为

慢性砷中毒。历年来砷观察对象及中毒情况见表 2。砷观察对象及中毒检出率与车间空气中砷浓度有一定的平行关系，空气中砷浓度高，砷观察对象及中毒检出率大致亦高（见表 1、2）。9 年来未发生急性砷中毒病例。

表 1 车间空气中砷浓度测定结果  $\text{mg/m}^3$

| 年份   | 样品数 | 浓度范围         | 均值    | 超标倍数   | 超标点数 |
|------|-----|--------------|-------|--------|------|
| 1985 | 5   | 0.089～2.363  | 1.585 | 4.284  | 4    |
| 1986 | 5   | 0.076～1.880  | 1.089 | 2.630  | 3    |
| 1987 | 6   | 0.186～26.006 | 6.940 | 22.133 | 4    |
| 1988 | 6   | 0.007～22.099 | 7.900 | 25.333 | 4    |
| 1989 | 5   | 0.015～23.630 | 8.890 | 28.633 | 4    |
| 1990 | 5   | 0.070～1.803  | 0.878 | 1.928  | 3    |
| 1991 | 6   | 0.105～2.486  | 1.128 | 2.761  | 4    |
| 1992 | 5   | 0.092～20.148 | 5.413 | 17.044 | 4    |
| 1993 | 5   | 0.064～9.128  | 2.561 | 7.538  | 3    |

表 2 砷作业工人砷观察对象、砷中毒检出情况

| 年份   | 应检人数 | 实检人数 | 受检率 % | 砷观察对象 |       | 砷中毒 |      |
|------|------|------|-------|-------|-------|-----|------|
|      |      |      |       | 人数    | %     | 人数  | %    |
| 1985 | 38   | 31   | 81.57 | 14    | 45.16 | 2   | 6.45 |
| 1986 | 37   | 33   | 89.20 | 12    | 36.36 | 1   | 3.03 |
| 1987 | 43   | 36   | 83.72 | 17    | 47.22 | 3   | 8.33 |
| 1988 | 53   | 42   | 79.25 | 18    | 42.85 | 2   | 4.76 |
| 1989 | 62   | 57   | 91.94 | 31    | 54.38 | 3   | 5.26 |
| 1990 | 55   | 49   | 89.09 | 19    | 38.77 | 1   | 2.04 |
| 1991 | 48   | 42   | 87.50 | 14    | 33.33 | 1   | 2.34 |
| 1992 | 45   | 42   | 93.33 | 22    | 52.38 | 3   | 7.14 |
| 1993 | 46   | 42   | 91.30 | 15    | 35.71 | 2   | 4.76 |

##### 1.3 砷作业工人主要临床症状和体征

砷作业工人的临床症状主要表现为：神经衰弱、消化系统及周围神经症状，如头痛、头昏、多梦、乏力、腹痛、腹胀、肢体麻木等。体征主要表现为：皮肤损伤、肝脏损害及贫血。皮肤损伤主要表现为皮炎，严重者可出现皮肤角化过

收稿日期：1999—01—18；修回日期：1999—05—17

作者简介：蒋运良（1964—），男，湖南邵阳人，副主任医师，主要从事职业病防治工作。