

煤矿接尘矿工的健康状况调查

侯传之, 张秀娥, 葛 铭

中图分类号: R135 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2006)02-0233-01

【摘要】 目的 了解章丘市煤矿工人的健康状况。方法 采用问卷调查及职业性健康检查。结果 452 名胸片异常者, 接尘组 382 名, 非接尘组 70 名。结论 粉尘是引起胸片异常的主要因素。

【关键词】 职业性健康检查; 接尘; 胸片异常

尘肺是劳动者在生产过程中长期吸入粉尘引发的以肺组织纤维化为主的疾病。全国尘肺调查资料显示, 我国尘肺以矽肺和煤工尘肺为主, 从行业上看, 煤炭系统尘肺病例最多(占全国总例数的 40.5%), 按工种分布看 79.7% 的尘肺发生在矿山, 多为煤矿、黑色金属及有色金属矿山的凿岩工、搬运工、采煤工、采矿工等^[1]。由于章丘市中小煤矿较多, 并且近年来我市的尘肺病人和疑似尘肺病人有增加的趋势, 为了了解煤矿接尘工的健康状况, 我们于 2005 年对我市部分接尘矿工进行了职业性健康查体和劳动卫生学调查。

1 对象与方法

1.1 调查对象 矿工 3 354 名, 均为我市煤炭公司部分煤矿的汉族男性接尘工人, 年龄为 18~59 岁, 平均 39.5 岁, 接尘工龄 10 个月~42 a, 平均 16.6 a。主要接尘工种有掘进工、采煤工、运搬工、打眼工、放炮员、检修工、技术员等, 根据 2005 年度体检拍摄的高千伏 X 射线后前位胸片出现胸片改变者即肺纹理增粗、肺纹理增加、小阴影、大阴影其中任一或多个改变者共 452 人, 其中接尘工人为 382 人, 占 84.5%, 未出现胸片改变者共 2 902 人。在被调查者中 2 265 名井下接尘工人, 井上 1 089 人非接尘工人。

1.2 调查方法

1.2.1 粉尘浓度测定 使用 DFC-3BT 型粉尘采样器(江苏建湖电子仪器仪表厂生产), 测定方法按《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159-2004) 进行, 监测结果依据《职业病防治法》职业接触限值规定的工作场所空气中粉尘容许浓度进行评价。

1.2.2 粉尘中 SiO₂ 浓度测定 方法使用采样焦磷酸法, 监测结果依据《职业病防治法》职业接触限值规定的工作场所空气中粉尘容许浓度进行评价。

1.2.3 问卷调查 包括年龄、性别、民族、吸烟、饮酒、药物史、既往患病史、生产性粉尘接触史(包括工种、工龄、日工作时间)、个人防护用品使用情况和卫生习惯等。

1.2.4 吸烟指数和酒精摄入量的定义

1.2.4.1 吸烟指数^[2] 确定是否吸烟, 符合下述一种情况即为吸烟者: ①连续半年以上平均每天吸烟至少一支; ②一生中至少吸过 1 斤烟叶; ③一生中累积吸烟超过 100 支。

1.2.4.2 酒精摄入量 该群被调查者饮酒率较高, 且以饮白酒为主, 询问饮酒量时均换算为 50 度白酒量, 规律饮酒定义为连续半年每周饮酒精摄入量超过 70 g。已知每 100 g 50 度白酒中酒精含量约为 42 g, 酒精摄入量 = 0.42 × 每天饮酒量(g/次) × 每周饮酒次数(次/周) × 51(周/a) × 饮酒年限(a)。

1.2.5 健康检查 询问职业史, 自觉症状及查体; 检验项目: 血常规, 尿常规, 乙肝表面抗原, 辅助检查: 心电图, 肺活量, 胸

部拍片。

1.2.6 统计学处理数据经 χ^2 处理。

2 结果

2.1 作业环境粉尘浓度及粉尘中 SiO₂ 含量测定结果 对生产场所、工人工作地带空气中的粉尘浓度进行采样测定, 其中井下采掘面、采煤面、巷道内平均设点 25 个, 浓度分布如表 1。

表 1 粉尘浓度及 SiO₂ 测定结果

采样点	平均浓度		最低浓度		最高浓度		SiO ₂ 含量 (%)	超标 (总尘) 倍
	总尘	呼尘	总尘	呼尘	总尘	呼尘		
	(mg/m ³)		(mg/m ³)		(mg/m ³)			
采掘面	11.2	3.6	4.3	0.7	29.7	10.2	31	11.2
采煤面	10.9	3.1	2.3	0.5	28.3	8.1	7.1	2.73
巷道内	6.3	2.9	1.3	0.6	29.1	9.2	10.9	1.58

2.2 自觉症状和体征 在 3 354 名调查者中, 通过询问和体检发现, 出现的自觉症状和体征以胸闷、气短、胸痛、咳嗽、咯痰、气急等职业性相关症状为主, 病例组与对照组的职业性相关症状检出率分别为 86.9%、10.1%, 两者差异具有显著性($\chi^2=1 842.3, P<0.01$)。

2.3 接尘组的胸片异常检出率 在接尘组的胸片异常者中, 不同的工种作业环境不同, 粉尘的浓度也不同, 出现症状者的检出率也不同, 见表 2。不同工种间差异存在着显著性。($\chi^2=29.7, P<0.01$)

表 2 不同工种接尘组胸片异常分布

工种	例数 (n)	率 (%)
采掘工	220	57.7
放炮员	69	18.0
采煤工	47	12.3
支柱工	22	5.8
回采工	8	2.1
搬运工	7	1.9
检修工	4	0.9
技术员	3	0.8
绞车工	2	0.5
合计	382	100.0

2.4 接尘工人吸烟、饮酒方面的调查 在 2 265 名接尘工人中, 吸烟人数 1 735 人, 其中胸片异常者 307 人, 饮酒人数 1 863 人, 其中胸片异常者 329 人, 根据年龄标化后的 χ^2 检验, 吸烟与非吸烟者胸片异常者之间差异无显著性($\chi^2=3.64, P>0.05$), 饮酒与非饮酒者胸片异常者之间差异无显著性($\chi^2=3.58, P>0.05$)。

2.5 化验室检查与辅助检查 在对 3 354 名接尘工人的检查中, 尿常规出现异常者有 983 名, 占总调查人数的 29.3%; 血常规出现异常者有 56 名, 占总调查人数的 1.7%; 乙肝表面抗原阳性(HBsAg+) 人数为 214 人, 占总调查人数的 6.3%, 共查出心电图异常者 293 人, 占总调查人数的 8.7%, 血压高出正常范

作者单位: 章丘市卫生防疫站, 山东 章丘 250200
作者简介: 侯传之(1964~), 男, 主管医师, 从事卫生监督工作。

围(140/90 mmHg)者 492 名, 占总调查人数的 14.7%。

2.6 肺活量与胸片 在对 3 354 名工人进行的调查中, 肺活量低于 1 800mm 的共有 702 名, 占总调查人数的 20.93%, 胸片出现肺纹理增粗、肺纹理增加、小阴影、大阴影其中任一或多个改变者共有 452 名, 其中接尘组有 382 名, 占 84.5%, 非接尘组有 70 名, 占 15.5%, 两者差异存在显著性。 $(\chi^2=68.7, P<0.01)$

2.7 接尘组个人防护用品使用情况和卫生习惯的调查 对既往防尘用品使用情况的调查发现, 226 人(占 59.2%)的胸片异常者和 725 人(占 38.5%)的胸片正常者在工作时不佩戴任何类型的口罩, 两者之间差异存在显著性 $(\chi^2=55.7, P<0.01)$ 仅有 12 人(占 3.2%)的胸片异常者和 162 人(占 8.6%)的胸片正常者每次接尘作业时均使用口罩, 两者之间差异存在显著性 $(\chi^2=13.4, P<0.01)$; 除佩戴口罩外, 其他的卫生习惯两组人群无较大差异, 见表 3。

个人防护和卫生习惯	胸片异常者 (382 人)		胸片正常者 (1 883 人)		P
	n	%	n	%	
接尘作业时不带口罩	226	59.2	725	38.5	<0.01
曾使用过普通纱布口罩防尘	121	37.8	759	40.3	<0.05
曾使用过滤式防尘口罩	110	28.7	552	29.3	>0.05
曾使用防尘面具	0	0.0	0	0	>0.05
佩戴口罩时完全遮住口鼻	129	33.7	620	32.9	>0.05
每次接尘作业均佩戴口罩	12	3.2	162	8.6	<0.01
每次上下班均更换工作服	307	80.4	1 499	9.6	>0.05
每天下班后均洗澡或淋浴	337	88.2	1 680	89.2	>0.05
工作场所外吸烟	282	73.8	1 392	73.9	>0.05
作业场所中吃饭	320	83.7	73	83.9	>0.05

(上接第 232 页)

检测地点	拉杆式密封源在容器内(升拉、密度检测)			外装固定式密封源开启时(检测)		
	点次	范围	平均	点次	范围	平均
源表面	8	20.12~37.21	35.23	8	3.71~6.82	5.22
管口周围	8	50.12~78.32	56.14	8	7.81~12.13	8.8
离源 0.5 m	8	11.06~27.85	22.12	8	0.35~0.58	0.39
离源 1 m	8	9.13~20.25	15.50	8	0.20~0.37	0.25
离源 2 m	8	2.27~6.23	4.51	8	0.15~0.25	0.23
反应釜观察窗	8	12.38~15.14	13.54	8	0.15~0.25	0.18
仪表区	8	2.13~7.28	5.82	8	0.12~0.22	0.17
车间走廊	8	2.76~5.62	3.56	8	0.12~0.18	0.16
车间大门	8	1.12~2.53	1.91	8	0.11~0.16	0.15
车间周围	8	0.12~0.25	0.19	8	0.12~0.16	0.15

会受到照射, 而外装固定式密封源由于离放射源 1 m 以上仅受到 0.15~0.31 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ 剂量率照射。

(2) 在进行密度测定时, 拉杆式密度计放射源外面仅包裹钛合金护管就放置在反应釜中。从表中可以看到, 作业人员在反应釜旁加料、查看仪表等工作时, 随着工作位点的不同, 受到 11.06~27.85 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ 照射, 平均达 15.59 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$, 以每天工作接触 8 h, 以每周 40 h, 每年 50 周计算作业人员每年吸收 31 mSv 射线剂量。同时伸放放射源和提拉收回防护铅罐靠近密封源时, 剂量率会增大 5~10 倍, 最高达 78.32 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$, 存在大剂量潜在照射的可能。另外车间走廊、车间大门受到不同程度照射。如不进行防护, 易引起放射工作人员和公众受到超剂量照射。而外装式密封源设计远好于内装式密封源。反应釜观察窗、仪表区作业人员不受到有用线束直接照射, 并且离源 1 m

3 讨论

通过本次调查发现, 我市煤矿接尘工人工作环境中粉尘超标, 这是导致矿工健康状况下降的主要原因, 而且不同并且不良的生活卫生习惯也对健康状况的下降起到了协同作用, 本次调查显示, 随着吸烟和饮酒时间的增长, 对接尘工人也有一定的协同作用, 致使粉尘的危害也有增大的趋势, 因此通过本次调查提示, 健康良好的卫生、饮食、生活习惯能够相应的减少粉尘对接尘作业工人的危害。

要消除粉尘对接尘作业职工身体健康的危害, 要做到标本兼治。一方面要改进作业环境, 进行湿式作业, 将粉尘降低到最大程度; 再者增大科技含量, 增加机械设备, 使机械化达到一定程度, 使工人直接接触粉尘的机会减少; 三是宣传教育, 不但是对企业主, 而且对劳动者同样也要大力宣传, 使劳动者自身的防护做到位, 降低粉尘对劳动者的危害。

参考文献:

[1] 邹昌洪, 邵强. 为全球消除矽肺规划做贡献[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1999, 17(1): 2-4.

[2] U. S. Department of Health and Human Services. The health consequences of smoking: 25 years of progress-A report of the U. S [Z]. Surgeon General. Baltimore, MD: Public Health Service, Centers for disease Control, 1989.

(收稿日期 2005-10-11)

以上, 剂量率为 0.12~0.37 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$, 就是以最高剂量率 0.37 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ 估算, 作业人员每年吸收 740 μSv , 另外开开放放射源时, 操作容易, 接受放射源表面照射最高是 6.82 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ 。无论关闭和开启放射源时, 车间走廊、车间大门、车间周围辐射剂量率都接近本底。对车间其他工作人员无明显影响。所以从吸收剂量角度看外装式密封源明显优于内装拉杆式放射源。

4.2 二次放射防护分析 内装拉杆移动式密封源由于仅在放射源外面包裹钛合金护管就直接放在反应釜中, 整个反应釜直径为 1.2 m 高 3.5 m, 上下装有多根管道及各种仪表, 体积较大, 表面形状复杂, 防护材料花费大, 屏蔽效果难以保证; 而外装固定式密封源由于核源一直固定在铅罐中, 一般不需要另行防护。

4.3 安全事故风险及事故应急处理 内装拉杆移动式密封源在安装调试后不久, 附件由于高浓度液氯腐蚀生锈卡住, 放射源无法收回铅罐中, 车间只能停止生产。由于内装拉杆移动式放射源仅有部分部件套在钛合金护管中, 如果长期在腐蚀液中, 源易于裸露、缺损、脱落, 造成放射性事故, 事故风险系数相对较大。一旦泄漏发生时, 由于反应釜范围较大, 处理困难, 屏蔽保护很难。外装式密封源只存在关闭与开启, 一般不会发生碰撞, 也不会发生泄漏。如果发生时, 也易于紧急控制, 放射源为一个点源, 仅需要少量铅板包裹就行。

5 小结

我们在不影响企业整体化工生产工艺流程情况下, 通过调整密度计检测方案, 使放射源无论在关闭与工作开启时, 放射作业人员受照剂量大幅度减少, 且杜绝了潜在照射事故的可能, 完全达到放射防护最优化的要求。

(收稿日期: 2005-11-18)