

职业危害风险指数法在煤矿煤尘职业健康风险评估中的应用

Application of occupational hazard risk index method in coal dust occupational health risk assessment in coal mines

吴宾, 汉锋, 张思雨, 康宁, 陈永青

(中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050)

摘要: 对4座煤矿进行职业卫生现场调查与检测, 运用职业危害风险指数法对主要煤尘作业岗位进行风险评估。结果显示采煤机和掘进机司机风险等级为重度危害, 综采系统支架工和刮板机司机风险等级为中度危害。该方法评估得出的结果得到了现场调查和文献报道的验证。

关键词: 煤矿; 煤尘; 职业危害风险指数法; 职业健康风险评估

中图分类号: R135 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2016)04-0311-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2016.04.026

煤尘是煤炭生产、运输与使用等过程中产生的能够较长时间漂浮于工作环境中的固体微粒, 是一种化学成分及理化特性复杂的混合物。长期接触煤尘可引起煤工尘肺, 截至2014年, 全国内地累计报告职业病尘肺病病例77万例, 煤工尘肺约占55%。保护煤尘作业人员的职业健康, 刻不容缓。本次研究应用职业危害风险指数法对煤矿的煤尘职业健康风险评估, 为保护煤尘作业人员的职业健康提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选择华北和西北两地区的4座煤矿, 其中2座为大型煤矿、2座为中型煤矿(规模划分依据《国家统计局关于印发统计上大中小微型企业划分办法的通知》)。

1.2 方法

1.2.1 职业卫生调查 调查4座煤矿的生产工艺、煤尘作业岗位与作业人员、工作场所游离SiO₂含量、防尘措施与设施、个人使用的职业病防护用品、总体布局与设备布局、建筑卫生学、职业卫生管理情况等。

1.2.2 职业卫生检测 按照职业卫生相关标准开展主要岗位煤尘的暴露浓度检测。

1.2.3 职业危害风险指数法^[1] 职业危害风险指数法综合考虑了职业危害的可能性(接触时间和接触强度)、危害的严重性(健康效应)以及接触人数和防护措施的情况, 结合现行的国家卫生标准, 合理地给予一定的等级权重, 计算方法简单易行, 具有一定的科学性和实用性。林嗣豪等^[1]参考英国职业健康安全管理体系标准和美国职业接触的评估和管理

策略, 根据安全风险评估原理对工作场所健康安全综合危害进行风险评估的计算公式进行修订, 建立了职业危害风险指数计算公式: 职业危害风险指数 = 2^{健康效应等级} × 2^{暴露比值} × 作业条件等级, 式中健康效应等级划分标准见表1。暴露比值 = 粉尘浓度平均实测值/职业接触限值; 作业条件等级 = (暴露时间等级 × 暴露人数等级 × 工程防护措施等级 × 个体防护措施等级)^{1/4}, 等式各项划分标准见表2; 其中个体防护措施的使用率 = (现场使用个体防护用品的人数/现场应该使用个体防护用品的总人数) × 100%。

职业危害等级划分: 按职业危害风险指数大小划分为5级, 见表3。

表1 职业危害因素健康效应等级划分标准

等级	粉尘中游离SiO ₂ 含量
3	≥70%
2	40%~70%
1	10%~40%
0	<10%

表2 作业条件各项等级划分标准

等级	暴露人数	暴露时间(h/工作班)	工程控制措施等级	个体防护措施等级(使用率PPE%)
5	>50	>12	无	~20
4	26~50	~12	整体控制(整体防护、消噪或防尘)	~50
3	16~25	~8	局部控制, 有运转, 但效果不确定	~80
2	6~15	~5	局部控制, 效果明显	~90
1	0~5	~2	密闭设施	>90

表3 职业危害风险指数等级划分

危害等级	风险指数
无危害	~6
轻度危害	~11
中度危害	~23
重度危害	~80
极度危害	>80

2 结果

2.1 生产工艺

2.1.1 综采流程 采煤机割煤→煤落入刮板输送机→移架→推溜→顺槽刮板输送机→转载机→破碎机→带式输送机

收稿日期: 2016-03-15; 修回日期: 2016-05-09

作者简介: 吴宾(1990—), 男, 硕士研究生, 研究方向: 职业流行病学与风险评估。

通讯作者: 陈永青, 研究员, E-mail: 13911236003@163.com。

2.1.2 综掘流程 煤层→综掘机割煤→^{支护}扒煤机→

刮板输送机→带式输送机→转载机→顺槽带式输送机

2.1.3 井下运输流程 工作面刮板输送机→转载破碎机

→工作面胶带输送机→大巷胶带输送机→主斜井胶带

输送机→主提升房→选煤厂

2.1.4 选煤流程 井口房→皮带→破碎机→配煤皮带

→吊筛^{大块}→人工捡矸皮带→破碎机→带式输送机→

储煤场

2.2 主要煤尘作业岗位分布情况 (表4)

表4 煤尘作业岗位分布

生产系统	工种	工作内容	工作方式
综采	支架工	降架和升架等液压支架支护	值守
	皮带司机	操作皮带机	值守
	刮板机司机	操作刮板机	值守
	转载机司机	操作转载机	值守
	采煤机司机	操作采煤机	值守
掘进	支护工	锚网喷浆	值守
	皮带司机	操作皮带机	值守
	刮板机司机	操作刮板机	值守
	掘进机司机	操作掘进机	值守
井下运输	皮带司机	操作皮带机	值守
井下辅助生产	电工	操作送变电设备	巡检
	水泵工	操作水泵	巡检
筛选	捡矸工	捡矸石	值守
	选煤工	精煤筛选	值守
	皮带司机	操作皮带机	值守

2.3 主要煤尘作业岗位暴露情况 (表5)

表5 主要煤尘作业岗位暴露情况

生产系统	游离 SiO ₂ 含量 (%)	工种	呼尘 C _{TWA} 均 值 (mg/m ³)	暴露 人数	暴露时 间 (h) (PPE%)	个体防护
综采	4.30~9.13	支架工	6.01	2~4	4~6	~80
		皮带司机	4.43	2~3	7~8	~80
		刮板机司机	6.35	2~4	7~8	~80
		转载机司机	4.48	2~3	7~8	~80
		采煤机司机	11.44	2~4	7~8	~80
掘进	4.10~8.32	支护工	3.94	2~6	6~8	~80
		皮带司机	3.92	2~4	8	~80
		刮板机司机	3.74	2~4	8	~80
		掘进机司机	9.39	2~4	8	~80
井下运输	2.33~7.15	皮带司机	2.61	2~4	8	~80
井下辅助生产	3.18~4.86	电工	1.03	1~3	2~4	~50
		水泵工	0.90	1~2	2~4	~50
筛选	3.17~9.88	捡矸工	2.45	2~4	8	~20
		选煤工	3.57	2~3	8	~20
		皮带司机	2.81	1~3	8	~20

2.4 职业健康风险评估结果

采煤机和掘进机司机的风险等级为重度危害;综采系统中的支架工和刮板机司机的风险等级为中度危害;综采系统中的皮带司机、转载机司机,掘进系统中的支护工、皮带司机、刮板机司机和筛选系统洗煤工的风险等级为轻度危害,

其余岗位的风险等级均为无危害。见表6。

表6 职业危害风险指数法评估结果

生产系统	工种	风险指数	风险等级
综采	支架工	12.06	中度危害
	皮带司机	7.79	轻度危害
	刮板机司机	13.24	中度危害
	转载机司机	7.89	轻度危害
	采煤机司机	54.37	重度危害
掘进	支护工	6.79	轻度危害
	皮带司机	6.11	轻度危害
	刮板机司机	6.43	轻度危害
	掘进机司机	30.80	重度危害
井下运输	皮带司机	4.24	无危害
井下辅助生产	电工	3.16	无危害
	水泵工	3.05	无危害
	捡矸工	4.62	无危害
筛选	选煤工	7.49	轻度危害
	皮带司机	5.09	无危害

3 讨论

职业危害风险指数法是一种新型的风险评估方法,为评估该方法研究结果的准确性,本次研究检索了煤矿职业病危害分析的相关文献。其中,王星文等^[2]在某矿井及选煤厂煤尘作业场所现状调查中,依据《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T5817—2009)得出该煤矿井下掘进机司机的危害程度为Ⅱ级,综采系统中的采煤机司机、支架工、皮带司机、转载机司机和综掘系统中的支护工、刮板机司机、皮带司机的危害程度为Ⅰ级(以呼吸性煤尘作为检测指标)。佟瑞鹏等^[3]进行煤矿井下不同作业场所的职业健康风险定量评价时发现,回采和掘进工作面的职业健康风险最大。曾东等^[4]在某煤矿职业病危害因素及关键控制点分析时发现,采掘工作面的工种煤尘危害较为严重。本次研究结果与以上3个研究的结果基本一致,说明职业危害风险指数法在本次风险评估中的评估结果较为可信,适用于煤尘职业健康风险评估。

职业危害风险指数法在评估作业条件各项等级中可能带有主观性,为了减少这种主观性带来的偏倚,可以采取如下措施:事先制定好评估的统一标准、对评估人员进行科学的培训等。作业条件等级评估中考虑了职业病危害因素的暴露时间、暴露人数、工程防护措施和个体防护措施情况,未考虑工作环境的温湿度、防护措施的使用效率等,这些都需要在以后的研究和实践中不断完善,制定出更加全面、合理的风险评估方法。

参考文献:

[1] 林嗣豪,王治明,唐文娟,等.职业危害风险指数评估方法的初步研究[J].中华劳动卫生职业病杂志,2006,24(12):769-771.

[2] 王星文,张延毓,孙苑菡,等.某矿井及选煤厂煤尘作业场所现状调查[J].中华劳动卫生职业病杂志,2011,29(4):306-308.

[3] 佟瑞鹏,张磊,杜志托,等.煤矿井下不同作业场所的职业健康风险定量评价[J].中国安全生产科学技术,2016,12(2):123-127.

[4] 曾东,耿琪,杨金龙.某煤矿职业病危害因素及关键控制点分析[J].职业卫生与病伤,2013,28(4):205-208.