

表6 地铁各施工标段手传振动检测结果 m/s<sup>2</sup>

工种	测量结果	检测岗位数	超标岗位数
打钻工	2.5~3.9	4	0
钢筋混合工	2.1~3.1	6	0
电焊工	2.1~2.8	3	0
切割工	3.1~3.2	2	0

注: 4 h 等能量频率计权重振动加速度接触限值为 5 m/s<sup>2</sup>

构上安装 2 台轴流通风机。风机设在洞外, 将空气压入隧道, 污浊空气经过整条隧道后排出室外, 形成循环风流。但压入式通风在排气时会把掌子面附近集中的烟尘、粉尘、污浊空气等污染物吹送到整条地铁隧道中, 增加污染空气在隧道中的停留时间。

**2.4.1.2 有轨运输施工的隧道** 对于隧道不长的标段, 设置吸出式通风系统, 通过管道将吸风口对准集中污染源, 从而有效地排出污染物, 可以快速改善地铁隧道内的空气质量。对于隧道距离长的标段, 设置混合式通风, 结合压入式和吸出式通风的优点, 在靠近地铁隧道出口的位置安装一个送风口, 送入新鲜空气的流量大于吸出污染空气的流量。混合式通风可弥补吸出式通风对于长隧道通风不足的缺点。

**2.4.2 防尘措施** 爆破过程中采用高压喷雾, 于爆破前后冲洗岩壁; 凿岩、钻眼时采用湿式作业, 采用高压水通过钻头冲洗孔眼, 润湿粉尘。掘进作业时, 采用内外喷雾装置和除尘器构成的综合防尘系统, 可在一定程度上降低空气中的粉尘浓度。

**2.4.3 降噪措施** (1) 风机采用橡胶减振胶垫作减振处理; (2) 离心泵进出口管道采用橡胶避振喉, 离心风机进出口软管接头, 以减少噪声的传播。但以上降噪措施效果并不明显。

### 3 讨论

调查发现, 接触有机溶剂的为油漆工、防水工, 生产岗位比较零散, 操作时间短, 且为露天工作场所, 自然通风好, 因而空气中的化学毒物浓度低于检出限; 接触金属毒物的钢

筋工、钻工、电焊工、切割工, 每天的工作量及接触毒物的时间不固定, 工作量少、接害时间短, 接触的化学物质浓度也比较低。

本次调查显示, 地铁施工中噪声的超标率为 46.0%, 危害严重。噪声来源于大部分操作, 如钻孔、炮击机械、爆破、切割、电焊等, 类型主要为机械性噪声, 钢筋工、防水工、瓦工、管片拼手、注浆工等, 因经常搬运钢管材料而接触到钢管间的碰撞产生的较大噪声。噪声危害最严重的是盾构机挖掘隧道以及炮击过程中产生的噪声, 检测个体噪声声压级高达 102.1 dB(A)。由于隧道为有限空间, 挖掘越深, 所产生的噪声越难以通过空气扩散而减弱, 因此, 隧道中产生的噪声比在空旷场所的噪声更集中、强度更大<sup>[1]</sup>。陶钰<sup>[2]</sup>指出, 控制噪声应积极引进先进、低噪声的设备。在工艺允许的情况下, 可考虑采取吸声、隔声、减振措施, 切断噪声的传播途径。杜少成研究显示<sup>[3]</sup>, 若受工艺或环境限制, 工程降噪措施难以实现的, 必须做好个人防护, 接噪工人须佩戴合格的护听器, 并根据 NIOSH (1998) 建议的护听器 NRR 减免值计算方法, 计算佩戴护听器暴露的噪声, 然后根据接噪岗位接触的噪声声压级, 选择合适的护听器。若防护耳塞的降噪效果无法 < 85 dB (A), 则应选择防护耳罩, 或以耳塞加耳罩的方式, 提高听力保护效果。

本研究的样本量虽然不大, 但为进一步全面探讨地铁施工过程中产生的职业病危害因素, 尤其是如何防治噪声危害提供了基础数据, 成为未来研究以及职业卫生监督部门加强监督管理的重要依据。

### 参考文献:

- [1] 周磊, 龚兴胜. 城市密集区隧道施工防尘减震降噪绿色措施探析 [J]. 黑龙江科学, 2017, 8 (10): 160-161.
- [2] 陶钰. 建筑施工机械噪声测量分析及其降噪措施 [J]. 建筑技术开发, 2017, 44 (5): 150-151.
- [3] 杜少成. 城市地铁轨道减振降噪技术 [J]. 路线/路基工程, 2018 (4): 231-234.

## 山东省八家铁矿职业病危害现状分析

### Investigation on present status occupational hazards of 8 iron ores in Shandong province

张淑曼<sup>1,2</sup>, 张志虎<sup>2</sup>, 赵玉军<sup>2</sup>, 赵燕<sup>2</sup>, 刘鲁运<sup>2</sup>, 门金龙<sup>2</sup>, 顾文文<sup>2</sup>

(1. 济南大学/山东省医学科学院医学与生命科学学院, 山东 济南 250062; 2. 山东省医学科学院/山东省职业卫生与职业病防治研究院, 山东 济南 250062)

**摘要:** 选取省内具有代表性的 8 家铁矿企业, 对其职业病危害因素存在岗位进行现场检测。结果显示, 34 个粉尘时间加权平均浓度样品超标 3 个, 46 个粉尘短时间接触浓度样品超标 4 个; 36 个工种接触噪声声压级水平超标 21 个, 89 个工作

场所噪声声压级水平超标 44 个; 30 个化学毒物样品全部符合国家职业接触限值。提示粉尘、噪声仍为铁矿企业的主要危害因素, 需进一步完善职业性防护设施和职业卫生管理制度。

**关键词:** 铁矿; 噪声; 粉尘; 现状

**中图分类号:** R135 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1002-221X(2019)04-0322-04

**DOI:** 10.13631/j.cnki.zggyyx.2019.04.034

铁矿井下采矿工作环境恶劣, 涉及粉尘、噪声、有害气体等多种职业病危害因素<sup>[1]</sup>, 危害工人身体健康。为全面了

收稿日期: 2019-03-25; 修回日期: 2019-05-11

基金项目: 山东省自然科学基金 (ZR2016YL016)

作者简介: 张淑曼 (1993—), 女, 硕士研究生, 主要从事劳动卫生与环境卫生学研究。

通信作者: 赵玉军, 助理研究员, E-mail: zhaoyujun791116@163.com; 顾文文, 主管护师, E-mail: 51209339@qq.com。

解铁矿企业的职业病危害因素分布情况，为企业对超标岗位整改提供依据，特选取省内有代表性的8家铁矿进行现场调查检测与分析。

1 对象与方法

对省内8家铁矿进行职业病危害因素现场调查和检测。内容包括基本情况、职业病危害因素的分布、职业病防护设施的设置、个人防护情况、职业卫生管理情况等。

2 结果

2.1 基本情况

8家铁矿企业中民营企业5家(编号1~5)、国有企业3家(编号6~8)，工人数量最少的109人、最多的840人，规模最小的10万t/年、最大的300万t/年。铁矿企业的生产工艺较为成熟，分为地下开采和地上选矿两部分，地下工艺流程：凿岩→爆破→通风→装载→运输→提升；地上工艺流程：粗碎→细碎→筛分→磁选→球磨→矿粉。

2.2 职业病危害因素分布

铁矿生产过程中产生的主要职业病危害因素分布见表1。掘进、支护、采矿、破碎、提升、运输、矿粉清理作业的主要职业病危害因素为粉尘、噪声；放炮时会产生一氧化碳、二氧化碳、一氧化氮、二氧化氮。

表1 铁矿主要职业病危害因素分布

评价单元	职业病危害因素	主要存在岗位
矿井	铁矿石粉尘	矿石采场、巷道掘进、装载机、运输车、破碎机
	水泥粉尘	巷道支护
	噪声	凿岩机、装载机、破碎机、主副井、提升机、水泵房、空压机房、通风机
	手传振动	凿岩机
	一氧化碳	爆破、矿石采场、巷道掘进
	一氧化氮	爆破、矿石采场、巷道掘进
	二氧化氮	爆破、矿石采场、巷道掘进
	选矿	铁矿石粉尘
	噪声	皮带头尾、破碎、振动筛、球磨

2.3 职业性危害因素检测

2.3.1 各工种接触职业性危害因素检测 在8家铁矿企业中选取铲车司机、破碎工、筛分工、球磨工、研选工、磨机工、掘进工、打眼工、皮带工等共34个工种检测接触粉尘的时间加权平均浓度，其中3个工种超标，均为其他粉尘，合格率为91.2%，浓度最高为11.9 mg/m<sup>3</sup>。超标工种检测结果见表2。

表2 超标工种粉尘浓度检测结果

企业	工种	游离SiO <sub>2</sub> 含量 (%)	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )	PC-TWA (mg/m <sup>3</sup> )
铁矿1	铲车司机	9.3	8.1	8
铁矿2	破碎工	8.9	11.9	8
	筛分工	9.0	10.2	8

注：PC-TWA为8 mg/m<sup>3</sup>

选取打眼工、破碎工、球磨工、扒装工、筛分工、电机车司机、地下铲车司机、放矿工、地下信号工等共36个工种检测其噪声声级水平，21个工种超标，合格率为41.7%，声级水平最高为112.7 dB(A)。超标情况见表3。

表3 个体(工种)接触噪声声压级超标情况

企业	工种	检测结果[dB(A)]	接触时间(h)
铁矿1	打眼工	98.2	8
	破碎工	88.9	8
	球磨工	86.7	8
	筛分工	94.1	8
铁矿2	破碎工	93.1	8
	磨工	90.1	8
	打眼工	99.1	8
铁矿3	破碎工	89.2	8
	球磨工	89.5	8
铁矿4	放矿工	96.1	8
	电铲车司机	101.2	8
铁矿5	地下铲车司机	94.4	8
	打眼工	98.7	8
铁矿6	破碎工	89.6	8
	筛分工	87.8	8
	打眼工	97.6	8
铁矿7	扒装工	91.9	8
	破碎工	90.1	8
铁矿8	筛分工	93.8	8
	打眼工	112.7	8
	电机车司机	90.4	8

注：接触限值为85 dB(A)

2.3.2 各工作点职业病危害因素检测结果 8家铁矿企业中选取球磨机、细碎机、打眼、扒装、直线筛、圆振筛等46个工作点检测粉尘的短时间接触浓度，4个超标，均为其他粉尘，合格率为91.3%，最高浓度为29.20 mg/m<sup>3</sup>。超标情况见表4。

表4 工作场所短时间粉尘接触浓度超标情况

企业	作业点	游离SiO <sub>2</sub> 含量 (%)	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )	实际超限倍数	标准超限倍数
铁矿1	地上锥破	9.0	19.63	2.45	2
	地上振动筛	9.2	17.50	2.19	2
铁矿2	地下+240水平面205放料漏斗	9.1	17.63	2.20	2
	地上筛分车间振筛机下料口	8.7	29.20	3.65	2

检测一氧化氮、二氧化氮、一氧化碳三种化学毒物，共30个样品，结果均符合国家职业接触限值的要求。

检测扒装机、给料机、细碎机、皮带头、直线筛、圆振筛、休息室、主控室、球磨机、空压机、压风机值班室等89个工作场所的噪声声压级水平，44个岗位超标，合格率为50.6%。最高声压级水平为116.5 dB(A)。见表5。

表5 工作场所噪声声压级超标测量结果

企业	作业点	检测结果 [dB(A)]	接触时间 (h)	接触限值 [dB(A)]	企业	作业点	检测结果 [dB(A)]	接触时间 (h)	接触限值 [dB(A)]
铁矿1	打眼	103.2	4	88	铁矿4	铲车驾驶室	89.3	8	85
	颚式破碎机	96.1	2	91		-285m 8~1工作面	87.6	8	85
	锥式破碎机	97.2	2	91	铁矿5	铲车驾驶室	86.7	8	85
	振动筛	94.5	2	91		破碎机	88.2	4	88
	球磨机	93.1	2	91		-64出料口	89.4	8	85
铁矿2	2436磨机	93.6	2	91	铁矿6	打眼	106.2	4	88
	2736磨机	97.7	2	91		破碎机	94.5	2	91
	磨机值班室	86.7	—	75		振动筛	93.2	2	91
	陶瓷过滤机值班室	77.9	—	75		值班室	79.2	—	75
	振筛机	103.1	2	91	铁矿7	打眼	102.3	4	88
	颚式破碎机	97.8	2	91		扒装机	98.7	4	88
	2#皮带头	99.2	2	91		1#给料机	93.1	2	91
	下料口	107.1	2	91		1#细碎机	98.0	2	91
	圆锥破碎机	101.1	2	91		3#皮带头	94.2	2	91
						3#直线筛	95.4	2	91
铁矿3	打眼	108.4	4	88	3#圆振筛	101.6	2	91	
	1#颚式破碎机	94.5	4	88	铁矿8	进路出矿	99.3	4	88
	1#二次破碎机	102.1	2	91		打眼处	116.5	4	88
	1#球磨机	93.6	2	91		风机	110.3	2	91
	1#球磨机值班室	84.2	—	75		操作间	91.3	2	91
	2#颚式破碎机	94.8	2	91	控制室	80.0	—	75	
	2#二次破碎机	100.3	2	91					
	2#球磨机	96.5	2	91					
2#球磨机值班室	86.3	—	75						

注：—，表示未测量

## 2.4 职业病防护设施和个体防护用品

国有铁矿的矿井及选矿厂基本建立了较为完善的通风、防尘、洒水降尘系统。在井下掘进头、采场作业面增设了主扇、辅扇等局部通风设施以增强通风效果；对部分主要噪声源采取消声、吸声等防治措施，但部分工作场所防噪设施设计不合理、隔音效果差。民营的铁矿中除粉尘防护设施较简陋外，尚缺少相关的局部通风装置和噪声防护设施，因此粉尘、噪声超标点较多。

国有铁矿根据工人所在岗位特点，配备了防尘口罩、防噪声耳塞等个人防护用品，并根据使用情况及时更换。民营铁矿的个体防护用品配备相对不全，有的甚至未配备。现场调查发现，工作场所工人的佩戴情况较差，大多数工人未佩戴防尘口罩、防噪声耳塞。

## 2.5 职业卫生管理情况

国有铁矿基本都设置了职业卫生管理机构或部门，配备专职管理人员，编制了部分职业卫生管理制度（职业健康监护管理制度、劳动用品发放管理制度、健康教育及培训制度、应急救援预案等），并在实际工作中得到了较好的落实；部分管理制度内容不够完善，部分工作场所缺少职业病危害警示标识及中文警示说明。民营铁矿大多未设置职业卫生管理机构，制定的职业卫生管理制度内容简单、操作性不强，多数工作场所缺少职业病危害警示标识及中文警示说明。

## 3 讨论

综合分析现场职业卫生学调查及检测资料，可见目前山东省铁矿企业对职业病防治工作有一定的认识，因企业的属性和规模不同，对职业卫生工作的重视程度也不同。国有大型铁矿普遍建立了较完善的职业卫生管理制度，在主要的职业病危害因素源设置了相应的防尘、防毒、防噪声等职业病防护设施，并为工人配备了个人防护用品，但仍有多数岗位及工作场所噪声声压级超过了国家职业接触限值，主要原因是防噪设施设计不合理、设施老旧、维护不及时。民营小型铁矿的生产工艺较落后、设备简陋、防尘防噪设施不完善、职业卫生工作未得到足够的重视，导致部分民营铁矿的个别岗位及工作场所粉尘浓度和多数岗位及工作场所噪声强度超过了国家职业接触限值。

铁矿工人尘肺病检出率较高，且游离二氧化硅浓度越高尘肺病检出率越高；此外，噪声所致铁矿工人的听力损伤也不容忽视，还会对心血管及神经系统造成一定的影响<sup>[1-4]</sup>。从本次8家铁矿职业病危害因素检测结果看，铁矿1的地上锥破和地上振动筛、铁矿2的放料漏斗和振筛机下料口等工作岗位粉尘浓度及铁矿1铲车司机、铁矿2的破碎工和筛分工等工人接触的粉尘浓度都超过国家职业接触限值，工人在此环境下长期工作，罹患尘肺病概率较大。长期在打眼、球磨机、破碎机、振动筛、铲车驾驶室、下料口、磨机值班室、给料

机、控制室等作业地点工作的工人罹患噪声聋的概率较大,是重点保护对象和监护人群,应引起高度重视,且不宜安排有职业禁忌的劳动者从事相关作业。

为了有效减少职业性危害因素,企业应建立并落实职业病危害因素日常监测制度,加强对粉尘、噪声的日常监测,对超标点进行整改;切实加强职业卫生管理,并结合工厂自身特点制定科学严谨的职业健康检查计划<sup>[5]</sup>。(1)企业和劳动者应加强《中华人民共和国职业病防治法》宣传和培训,提高劳动者的个体防护意识,充分认识职业病危害的严重性和可预防性;(2)加强职业病防护设施的维护、检修、检测,定期对工作场所进行职业病危害因素现场检测和评价,对粉尘、噪声各超标点及时整改治理,采取有效的通风、除尘、洒水、隔声、吸声等综合措施,降低粉尘浓度、噪声声压级水平,为劳动者创造符合国家职业卫生标准和卫生要求的工作环境;(3)完善职业卫生管理制度,增强管理制度的可操作性,制定有针对性的职业病危害事故应急救援预案;(4)

按《职业健康监护管理办法》的规定,定期开展职工职业健康检查,建立健全职业卫生档案;(5)设置公告栏公布职业病防治的规章制度、操作规程、事故应急救援预案和工作场所职业病危害因素检测结果等,补充接害岗位职业病危害警示标识及中文警示说明。

#### 参考文献:

- [1] 熊玮,余双,陈碧珍.某铁矿噪声环境作业对井下采矿工听力的影响[J].江苏预防医学,2018,29(4):449-450.
- [2] 李增敏,赵春香,郑卉,等.河北省中小铁矿采选业粉尘职业病危害现状调查[J].职业与健康,2015,31(2):155-157.
- [3] 陈振芳.某铁矿职业病预评价中危害因素的识别与分析[J].中国安全生产科学技术,2013,9(7):154-158.
- [4] 海铭真.某市铁矿489例粉尘作业工人的职业健康体检结果分析[J].黑龙江医药,2016,29(1):120-122.
- [5] 廖日炎.某五金厂粉尘作业人员职业健康现状调查与分析[J].实用预防医学,2013,20(5):578-580.

## 2013—2016年某电气装备工业园职业病危害分析

### Investigation on occupational hazard of an electrical equipment industrial park from 2013—2016

张惠, 栗海潮, 张少峰, 张学武

(中国平煤神马集团职业病防治院评价科, 河南 平顶山 467000)

**摘要:**对某电气装备工业园2013—2016年工作场所职业病危害因素检测评价及工人职业健康检查结果分析显示,定点检测的200处总粉尘浓度、个体检测314人接触噪声声压级的总合格率分别为96.0%、90.1%,职业健康检查未发现职业病病例,2014—2016年苯作业工人检出白细胞降低6人,2016年检出噪声作业禁忌证9人。提示该工业园仍存在导致职业病的高危风险。

**关键词:** 职业病危害因素; 职业健康检查

**中图分类号:** R135 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1002-221X(2019)04-0325-02

**DOI:** 10.13631/j.cnki.zggyyx.2019.04.035

电气机械和器材制造业生产过程中存在粉尘、苯、锰及其化合物、三氧化铬、溶剂汽油、六氟化硫、氯化氢、噪声等职业病危害因素<sup>[1]</sup>。对某电气装备工业园职业病危害检测和职业健康检查结果进行分析,为制定电气机械和器材制造业职业病危害控制与职业病防治对策提供科学依据。

#### 1 对象与方法

以某电气装备工业园及其接触职业病危害的963名作业工人作为调查对象,其中男814人、女149人。

2013—2016年每年对工作场所职业病危害因素的浓/强度进行检测,并定期对接触职业危害因素的员工进行健康检查。

职业病危害因素检测、评价依据《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159—2004)、《工作场所空气有

毒物质测定》(GBZ/T300.1—2017)、《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》(GBZ2.1—2007)、《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》(GBZ2.2—2007)进行。

职业健康检查按照《职业健康监护技术规范》(GBZ188—2014)的规定,确定职业健康检查项目和目标疾病。

采用Excel 2007进行数据统计分析,采用趋势性 $\chi^2$ 检验对计数资料率进行比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

#### 2 结果

##### 2.1 基本情况

某电气装备工业园为液压支架、乳化液泵、组合电器及元件以及各种生产服务配套系统成套设备研发、制造基地。主要原材料铝合金、钢材、氰化钾、硝酸、溶剂汽油、六氟化硫等。生产工艺流程:将钢材、铝材等原材料经下料、冲压、焊接、机械加工成零部件,再经电镀、零部件清洗、烘干、装配、试验、包装成产品。存在的主要职业病危害因素包括粉尘、噪声、苯、甲苯、二甲苯、氨、锰及其化合物、三氧化铬、溶剂汽油、一氧化氮、二氧化氮、六氟化硫、甲醇、氯化氢、硫化氢、氰化氢、氢氧化钠、工频电场、高温等。

##### 2.2 职业病危害因素检测结果

2013—2016年共定点检测200个点总粉尘浓度,个体检测314人接触噪声的声压级水平,合格率分别为96.0%、90.1%,个体检测总粉尘、苯、锰及其无机化合物、三氧化铬、溶剂汽油、六氟化硫、氯化氢、硫化氢、氰化氢、工频电场、高温等浓/强度合格率均为100%。粉尘及噪声检测合格率呈逐年增高趋势,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。见表1。

收稿日期:2018-08-17;修回日期:2018-10-24

作者简介:张惠(1984—),女,主管技师,硕士研究生,主要从事理化检验及职业病危害检测与评价工作。