某菱镁矿深加工企业职业危害现状分析

Analysis on occupational hazards of a magnesite deep processing enterprise

彭瑞双, 郑昀

(北京市化工职业病防治院, 北京 100093)

摘要: 采用职业卫生现场调查、职业病危害检测和评价方法对某菱镁矿深加工企业进行职业病危害现状调查。结果显示, 该企业工作场所粉尘浓度、噪声声级存在超标情况, 职业卫生管理水平较低。建议卫生行政部门加强监管, 企业加强防尘、降噪等职业病防护设施管理, 降低职业病患病风险。

关键词: 菱镁矿深加工; 职业病危害; 防控

中图分类号: R135.2 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2023)04-0359-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2023.04.022

菱镁矿主要用于轻烧氧化镁、烧结镁砂、电熔镁砂等耐火材料的生产, 是国民经济不可缺少的矿物原料。菱镁矿深加工过程存在的职业病危害因素主要为粉尘、氧化镁烟、CO、氮氧化物、噪声、高温等, 由于生产工艺限制、企业职业病防治投入较少等原因, 菱镁矿加工企业工作场所粉尘浓度、噪声声级超标现象严重^[1]。本研究对某菱镁矿深加工企业主要职业病危害因素分布及危害程度、职业卫生管理情况进行分析, 并提出防护建议。

1 对象与方法

1.1 对象 某菱镁矿深加工企业, 现有两条年产10万t高纯镁砂生产线, 劳动定员320人, 采用四班三运转或三班两运转的工作制度。

1.2 方法 通过职业卫生现场调查, 了解企业工作场所职业病危害分布、职业病防护设施、职业健康监护等情况。按照《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ 159—2004)、《工作场所空气有毒物质测定》(GBZ/T 160—2004、GBZ/T 300—2017)、《工作场所物理因素测量》(GBZ/T 189—2007)进行职业病危害因素检测。根据《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分: 化学有害因素》(GBZ 2.1—2019)、《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分: 物理因

素》(GBZ 2.2—2007)进行职业病危害因素评价。

2 结果

2.1 生产工艺及职业病危害因素分布

2.1.1 选矿工序 原矿石经过三段破碎、筛分后采用格子型球磨机+直线振动筛+水力旋流器进行磨矿分级, 磨矿产品自流至浮选作业, 采用开路反浮选工艺流程; 精矿采用浓密机、盘式真空过滤机两段机械化脱水, 尾矿采用浓密机、压滤机两段机械化脱水。选矿工序存在的职业病危害因素为矿石输送、破碎、筛分等过程产生的镁矿石粉尘(游离SiO₂含量<10%)以及各种机械设备产生的噪声。

2.1.2 轻烧、重烧工序 选矿工序得到的精矿粉(含水量10%~13%)送至烘干机干燥后, 进入悬浮炉或多层炉煅烧除去CO₂。煅烧后的轻烧镁粉经球磨机磨至合格粒度后压球, 下料球经振动筛筛分, 筛上料进入高温竖窑煅烧, 竖窑烧结后镁砂经输送机、提升机等运往成品库房。焙烧工序在轻烧镁粉输送、研磨、筛分、压球等环节产生粉尘(游离SiO₂含量<10%), 悬浮炉、多层炉、高温竖炉焙烧过程产生氧化镁烟、CO、氮氧化物、SO₂、高温; 输送机、烘干机、球磨机、压球机、振动筛、风机等设备运行产生噪声。企业生产过程中主要职业病危害因素分布见表1。

2.2 职业病危害因素检测结果

2.2.1 粉尘 破碎、磨浮、精尾矿、轻烧、研磨压球、重烧6个岗位测得粉尘时间加权平均接触浓度(C_{TWA})0.2~3.0 mg/m³, 均符合职业接触限值要求; 6个岗位峰接触浓度(C_{PE})为0.5~92.3 mg/m³, 研磨压球操作工在重烧工序研磨压球工段螺旋计量称、给料机、收尘风机、输送机、振动筛等巡检位粉尘C_{PE}为42.7~92.3 mg/m³, 重烧操作工在重烧工段竖窑给料机、竖窑本体等巡检位粉尘C_{PE}为59.3~69.5 mg/m³, 超过职业接触限值。

2.2.2 化学物质 工作场所化学物质浓度检测结果见表2。

作者简介: 彭瑞双(1991—)女, 硕士, 助理研究员/工程师, 从事职业卫生工作。

通信作者: 郑昀, 高级工程师, E-mail: yunzheng2003@126.com

表1 主要职业病危害因素分布情况

工序	工种	主要职业病危害因素	存在环节
选矿破碎	破碎	粉尘、噪声	矿石破碎、输送、筛分
选矿磨浮	磨浮	粉尘、噪声	矿石球磨、筛分、浮选、过滤
选矿精尾矿	精尾矿	噪声	渣浆泵、浓密机、压滤机、带式输送机、过滤器
轻烧	轻烧	粉尘、氧化镁烟、CO、氮氧化物、SO ₂ 、噪声、高温	矿石轻烧过程(天然气或煤气为燃料)
重烧研磨压球	研磨压球	粉尘、噪声	轻烧镁粉研磨、压球、输送、筛分
重烧	重烧	粉尘、氧化镁烟、CO、氮氧化物、噪声、高温	高温竖窑重烧(天然气为燃料)

表2 化学物质检测结果 [mg/m³]

化学毒物	检测岗位数(个)	检测点数(个)	C _{TWA}	C _{STE}	C _{PE}
CO	2	10	0.03~0.30	0.3~2.0	—
氧化镁烟	2	7	0.7~1.2	—	0.4~9.4
氮氧化物	2	10	0.002~0.020	0.02~0.10	—
SO ₂	1	1	<最低检出浓度	<最低检出浓度	—

注:职业接触限值,CO PC-TWA 20 mg/m³, PC-STE 30 mg/m³;氧化镁烟 PC-TWA 10 mg/m³, 氮氧化物、SO₂ PC-TWA 5 mg/m³, PC-STE 10 mg/m³。

2.2.3 物理因素 破碎、磨浮、精尾矿、轻烧、重烧等工作场所噪声声级为70.3~107.2 dB(A),破碎、磨浮、精尾矿、轻烧、研磨压球、重烧6个岗位噪声声级为72.1~91.9 dB(A)。其中,重烧工作场所噪声声级86.3 dB(A)、研磨压球岗位噪声声级91.9 dB(A),超过职业接触限值。轻烧、重烧工序接触高温,湿球黑球温度指数(WBGT)25.5~26.8℃(体力劳动强度Ⅱ级,时间接触率<25%),符合职业接触限值要求。

2.3 职业病防护设施

2.3.1 防尘毒 选矿工序采用自动化生产工艺;破碎工段各入料口、落料点设置喷雾洒水装置;粉矿在球磨机进料口喷水后进入研磨;破碎机、振动筛、球磨机、料仓、物料输送落料点采取密闭措施;进料口、落料口、振动筛、破碎机、物料转载处、料仓等产尘点设置除尘设施。

轻烧工序多层炉、悬浮炉、干燥机及配套轻烧设备为密闭化、自动化设备;落料处设置除尘设施;多层炉、悬浮炉和干燥机产生的烟气经过布袋除尘器后高空排放。重烧工序球磨机、分级机、振动筛、高温竖窑等均为密闭化、自动化设备;振动筛、压球机、粉料仓、骨料仓、斗提机、出炉机等物料转运环节设置除尘设施;高温竖窑产生的烟气经过布袋除尘器后高空排放;成品包装等产尘点设置除尘设施。

2.3.2 减振降噪 采用自动化生产工艺,人员巡检

作业;破碎机、振动筛、球磨机、皮带驱动电机等产噪设备设置减振基础;各类风机基座和地基之间设置减振器、减振垫,风机出口管道与设备采用柔性连接,气体出口设置消声器;空压机设置隔声罩,罩内设置吸声材料;振动给料机、振动筛、破碎机均采用弹簧减振。

2.3.3 防高温 多层炉、悬浮炉、高温竖窑采取保温隔热措施,内衬设置节能隔热层;热力外线采用架空敷设,蒸汽、热水管道采用岩棉保温;焙烧车间采取通风降温措施;休息室、操作室配置空调。

2.4 职业健康监护 2021年在岗期间职业健康检查结果显示,97名劳动者中2人血压异常,1人尿糖、血糖异常,5人DR胸片异常,建议必要时复查。未发现职业禁忌证及疑似职业病。

3 讨论

粉尘是菱镁矿深加工企业最主要的职业病危害因素。由于调查企业生产过程自动化程度较高,劳动者接触粉尘时间短,C_{TWA}符合职业接触限值的要求。但研磨压球操作工在重烧工序螺旋计量称、给料机、收尘风机、输送机、振动筛以及重烧操作工在竖窑给料机、竖窑本体等巡检位接触粉尘的C_{PE}超标。超标原因为生产密封性差,存在粉尘逸散;除尘设备运行效果不佳,生产设备积尘较多,运行时设备振动造成二次扬尘;生产车间地面积尘较多,形成二次扬尘。此外,在选矿工序部分皮带巡检位、轻烧工序多层炉本体平台、重烧工序研磨压球工段分级机等场所接触其他粉尘的C_{PE}超过PC-TWA 3倍。本次调查结果,粉尘超标场所、超标原因与王淑田等^[1]研究结果基本一致。由于本调查对象自动化程度高,劳动者接尘时间短,未出现C_{TWA}超标现象。调查发现,多名接尘工人胸部DR异常,提示粉尘危害防护仍不容忽视。

调查发现,该企业化学物质的接触水平均低于1/2职业接触限值,对劳动者产生的危害较小,但应

重视 CO、CO₂ 泄漏导致急性中毒的应急防护。

选矿工序破碎机、振动筛、球磨机、风机, 重烧研磨压球工段球磨机、压球机、收尘风机、分级机、振动筛, 重烧工段罗茨风机、输送机、助燃风机等场所的噪声声级均 > 90 dB(A), 重烧及研磨压球操作岗位噪声暴露声级超标。其超标原因主要为车间内产生噪声的设备较多, 且集中布置, 劳动者接触噪声时间长。选矿工序的高噪声设备相对分散, 劳动者以巡检为主, 未出现噪声暴露声级超标现象。

该企业配备专人负责职业卫生管理工作, 并制定各项职业卫生管理制度, 但整体管理水平不高, 职业病危害告知、职业健康监护管理、职业卫生档案管理不完善。劳动者职业病防护意识较差, 作业中不佩戴个人防护用品, 不愿接受职业健康检查。

4 建议

政府鼓励和支持企业加大炉窑改造力度, 加大除尘设备投入, 淘汰落后的生产工艺和设备。卫生行政部门应加强职业卫生监督力度, 监督企业完善职业病防护设施, 提高职业卫生管理水平。

企业应将选矿工序破碎工段破碎、筛分皮带输

送, 重烧工序研磨压球工段给料、收尘风机、分级机、物料输送、振动筛, 重烧工段竖窑本体及给料机等方面作为粉尘关键控制点, 将选矿工序破碎机、振动筛、球磨机、风机, 重烧及研磨压球工段球磨机、压球机、收尘风机、分级机、振动筛, 重烧工段罗茨风机、输送机、助燃风机等方面作为噪声关键控制点, 重点关注上述工作场所的防尘和减振降噪措施。一方面完善职业病防护设施设置, 加强对生产设备、职业病防护设施的维修维护, 产尘环节做到严格密闭, 及时清理工作场所的积尘; 另一方面, 尽量减少劳动者在高粉尘、高噪声场所的停留时间; 监督劳动者正确佩戴个人防护用品。企业应重视对职业卫生管理人员及劳动者的职业卫生培训, 提高劳动者的防护意识, 加强工作场所职业病危害因素检测及劳动者职业健康监护工作, 及时采取预防措施, 降低职业病危害因素对劳动者的影响。

参考文献

[1] 王淑田, 刘芳盈, 郑加玉, 等. 镁矿开采暨镁质耐火材料制造业职业病危害现状与对策 [J]. 中国卫生工程学, 2015 (5): 4.

(收稿日期: 2023-02-06; 修回日期: 2023-07-11)

(上接第 351 页)

习。与省内高等院校、职业院校合作, 培养“职业卫生+工程”复合型人才, 突破当前工程防护人才匮乏的现状。

3.2.2 加强职业卫生技术服务能力建设 卫生健康行政部门结合辖区职业病防治工作实际, 以公共卫生体系改革为契机, 因地制宜, 合理配置职业卫生服务资源, 打造“省—市—县”三级职业病防治技术支撑体系, 为基层配备必需的仪器设备, 提升和扩展检验、监测能力, 补齐技术服务短板。提升职业病诊疗康复机构服务水平, 指导职业病防治技术支撑机构加强能力建设。建立有效的政府购买服务财政保障机制, 完善职业卫生服务管理和保障制度, 进一步健全激励机制, 推动职业病防治技术支撑机构积极承担属地职业卫生社会化服务工作, 为中、小、微型企业提供职业健康咨询、检测、培训等服务, 提高基层职业卫生技术服务效率^[6]。

3.2.3 加强质量控制与引导 按照“双随机、一公开”的有关规定, 指定专门机构从事全省职业病防治技术指导及质量管理, 定期开展职业病防治技术支撑机构评估检查和实验室检测能力比对, 通过阶段性质量考核促进机构不断提升技术服务能力。对尚不具

备独立完成职业病危害因素监测任务的基层机构, 建议定期组织开展集中培训和技术指导帮扶, 通过能力验证考核方式, 逐步满足企业职业卫生监测工作的需要^[7]。

参考文献

[1] 张伟军. 我国职业病防治技术支撑体系发展现状与形势分析 [J]. 工业卫生与职业病, 2021, 47 (3): 177-179.

[2] 秦宏. 新形势下疾病预防控制中心在职业病防治工作中的职能和定位 [J]. 职业与健康, 2019, 35 (21): 2999-3002.

[3] 李涛. 新时期职业病防治形势分析及对策建议 [J]. 中国职业医学, 2018, 45 (5): 537-542.

[4] 湖北省统计局. 湖北省第四次全国经济普查公报(第二号) [EB/OL]. (2020-01-20). http://tjj.hubei.gov.cn/tjsj/tjgb/pcgb/wnpc/sjp/202001/t20200120_2012691.shtml.

[5] 湖北省卫生健康委员会. 湖北省“十四五”职业病防治规划 [EB/OL]. (2022-04-08). http://wjw.hubei.gov.cn/zfxgk/zc/zcjd_1/202204/t20220418_4086001.shtml.

[6] 张鹤. 2014—2016年全国职业卫生技术服务机构抽查情况 [J]. 职业与健康, 2018, 34 (14): 1989-1992, 1997.

[7] 张陆兵, 赖云, 谌莉莎, 等. 江西省县(区)级疾控中心职业卫生技术服务能力状况调查分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2022, 35 (4): 366-368.

(收稿日期: 2023-04-07; 修回日期: 2023-05-03)