

· 评价与防护 ·

某大型砂石骨料生产企业职业病危害 及关键控制点分析

Analysis of occupational hazards and key control points in a lager sand and gravel material production enterprise

王伟¹, 董国强¹, 王冰¹, 毋尧¹, 杨森¹, 吕佳佳²

(1. 兵器工业卫生研究所, 陕西 西安 710065; 2. 宝鸡市岐山县疾病预防控制中心卫生监测科)

摘要: 采用职业卫生现场调查、职业卫生检测分析等综合研究方法, 对某砂石骨料生产过程中产生的职业病危害因素分布及接触水平进行分析, 确定职业病危害关键控制点。结果显示, 砂石骨料生产场所粉尘浓度 $0.1 \sim 18.1 \text{ mg/m}^3$, 1 个岗位粉尘浓度超标。接触噪声 8 h 等效声级 ($L_{\text{ex}, 8 \text{ h}}$) $58.1 \sim 90.9 \text{ dB(A)}$, 振动筛、胶带机、破碎机筛分岗位超标。振动筛、胶带机、破碎机巡检工为关键控制岗位, 砂石骨料筛分、胶带输送及破碎为职业病危害关键控制点。

关键词: 砂石骨料生产; 职业病危害; 关键控制点

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2023)02-0176-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zgggryx.2023.02.023

砂石骨料作为一种非常重要的基础建筑材料, 广泛应用于建筑领域。矿山废渣骨料生产过程存在的主要职业病危害因素为石灰石粉尘、其他粉尘和噪声, 属于职业病危害风险严重的非金属矿物制品业。本文通过对某大型砂石骨料生产企业职业病危害的调查分析, 明确砂石骨料生产过程中的职业病危害关键控制点, 为制定国家职业卫生行业标准及保护劳动者职业健康提供科学依据。

1 对象与方法

通过职业卫生现场调查和工程分析, 确定某大型砂石骨料生产企业生产过程中产生的职业病危害因素种类。在生产设备及各类职业病防护设施正常运行情况下, 按照《工作场所空气中粉尘测定》(GBZ/T 192—2007)、《工作场所物理因素测量 第 8 部分: 噪声》(GBZ/T 189.8—2007) 等进行现场检测和测量分析。依据《职业病分类和目录》(国卫疾控发

[2013] 48 号)、《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发[2015] 92 号)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1—2010)、《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)、《机制砂石骨料工厂设计规范》(GB 51186—2016), 对现场检测结果、职业病防护设施设置进行评价分析。

2 结果

2.1 职业卫生调查 该企业年产砂石骨料 150 万 t, 主要生产工艺包括初级破碎、转运、筛分、二级破碎、整形、制砂及散装等七大工序; 主要原材料为本公司水泥用灰岩矿开采过程剥离的大量白云质灰岩, 主要成分为石灰石。本项目劳动定员 58 人, 其中生产工人 52 人、技术管理人员 6 人; 骨料生产线采用连续周工作制, 年工作 310 d, 每天两班, 8 h/班, 生产区内设置现场休息室。

2.2 职业病危害因素分布 该大型砂石骨料生产企业生产工艺及职业病危害分布情况见图 1。通过职业卫生现场调查、生产工艺流程分析, 砂石骨料生产在初级破碎、转运、筛分、二级破碎、整形、制砂及散装等工序产生的主要职业病危害因素包括石灰石粉尘、其他粉尘和噪声。

2.3 工作场所职业病危害因素检测

2.3.1 粉尘 除筛分车间除土振动筛岗位的其他粉尘浓度超标外, 其余岗位石灰石粉尘浓度均低于职业接触限值 (表 1, 表 2)。

2.3.2 噪声 制砂机、散装机巡检工接触噪声 8 h 等效声级 ($L_{\text{ex}, 8 \text{ h}}$) $< 85 \text{ dB(A)}$, 符合职业接触限值要求; 其余岗位巡检工 $L_{\text{ex}, 8 \text{ h}}$ 均 $> 85 \text{ dB(A)}$, 属于噪声超标岗位。见表 3。中央控制室技术人员 $L_{\text{ex}, 8 \text{ h}}$ 58.1 dB(A) , 符合非噪声工作地点 $\leq 70 \text{ dB(A)}$ 设计要求。

作者简介: 王伟 (1985—), 男, 硕士, 副主任医师/高级工程师, 从事职业病危害评价与检测、职业流行病学工作。

通信作者: 吕佳佳, 主管医师, E-mail: 26681619@qq.com

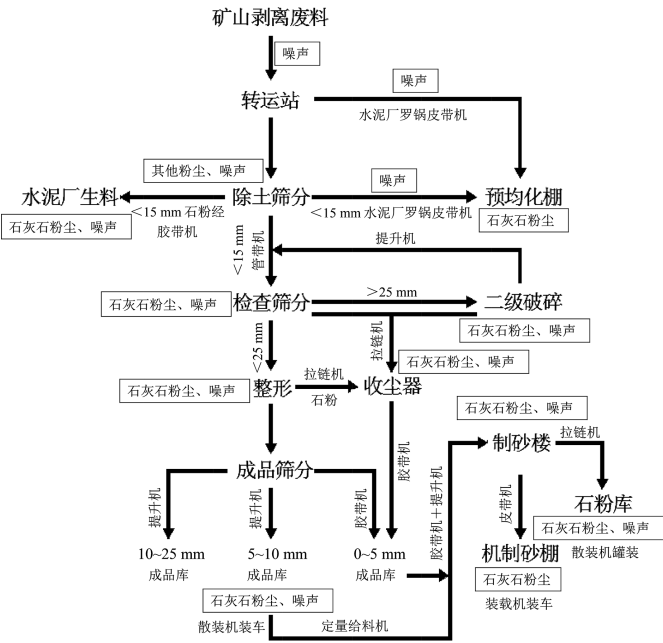


图 1 砂石骨料生产企业生产工艺及职业病危害分布

2.4 职业病防护措施

2.4.1 防尘 (1) 骨料破碎、筛分、输送、装运各工序产尘点均设置覆膜滤料袋式除尘器进行除尘, 地面积尘每 3 天人工清理 1 次; (2) 骨料物流系统采用密闭式胶带输送走廊进行物料转运; (3) 采用密闭式产品仓存储, 各产品仓库顶设置收尘器, 有效控制散装机现场产生的粉尘; (4) 成品砂库库底设置加湿机, 机制砂经拌湿后装车运出; (5) 库底产品散装采用自动化装料系统, 下料口设置方形除尘罩, 与装料车受料平面尽量密闭贴合, 工作人员在现场控制台对装车过程进行监控。

表 1 工作场所粉尘中游离 SiO₂ 含量检测结果

工作场所	岗位/采样点	工种	游离 SiO ₂ 含量 (%)	粉尘性质
筛分车间	除土振动筛	巡检工	2.9	其他粉尘
石粉仓	0~5 mm 散装机控制台	散装工	3.6	石灰石粉尘

注: 工作场所生产性粉尘中游离 SiO₂ 含量 < 10% 判定为其他粉尘 (含石灰石粉尘), ≥ 10% 判定为矽尘。

表 2 工作场所生产性粉尘定点采样检测结果

工序	巡检工岗位	采样点	检测项目	检测结果	C _{TWA} (mg/m ³)	PC-TWA (mg/m ³)	PE (mg/m ³)	判定 结果
除土筛分	胶带机	除土振动筛	其他粉尘	73.7	18.1	8	24	不合格
皮带转运	胶带机	3 号管带机转运站	石灰石粉尘 (呼)	5.1	0.4	4	12	合格
			石灰石粉尘 (总)	13.1	1.1	8	24	合格
骨料破碎	破碎筛分	二破反击式破碎机	石灰石粉尘 (呼)	5.6	2.5	4	12	合格
			石灰石粉尘 (总)	20.8	7.6	8	24	合格
		成品整形振动筛	石灰石粉尘 (呼)	4.5	2.5	4	12	合格
			石灰石粉尘 (总)	9.6	7.6	8	24	合格
产品散装	散装	石粉仓 0~5 mm 散装机控制台	石灰石粉尘 (呼)	1.9	0.9	8	24	合格
			石灰石粉尘 (总)	2.4	1.2	8	24	合格
		骨料仓 5~10 mm 散装机控制台	石灰石粉尘 (呼)	1.9	0.9	8	24	合格
			石灰石粉尘 (总)	2.5	1.2	8	24	合格
机制砂棚	制砂机	机制砂棚, 漏砂料	石灰石粉尘 (呼)	1.2	0.1	4	12	合格
			石灰石粉尘 (总)	3.6	0.2	8	24	合格

注: C_{TWA}—8 h 时间加权接触浓度, PC-TWA—8 h 时间加权平均容许浓度, PE—峰接触浓度。

表 3 不同工作岗位噪声 L_{ex,8h} 测量结果

工作场所	测定点	巡检工岗位	测量结果 [dB(A)]	日接触时间 (h)	L _{ex,8h} [dB(A)]	判定结果
筛分车间	除土振动筛	振动筛	94.2	2	90.7	不合格
	03 号输送皮带	振动筛	96.2	1	90.7	不合格
皮带栈桥	3 号输送皮带	胶带机	76.3	1	89.2	不合格
	4 号输送皮带	胶带机	87.5	1	89.2	不合格
	2 号管带机	胶带机	101.6	40 min	89.2	不合格
管带机转运站	3 号管带机转运站	破碎筛分	97.8	40 min	89.2	不合格
二破车间	二破反击式破碎机	破碎	100.6	2	90.9	不合格
成品整形车间	成品整形振动筛	破碎筛分	112.2	2	90.9	不合格
制砂楼	制砂系统	制砂机	89.2	2	83.2	合格
石粉仓	0~5 mm 散装机控制台	散装机	87.4	1	80.2	合格
骨料仓	5~10 mm 散装机控制台	散装机	79.6	3	80.2	合格
空压机站	空气压缩机	散装机	81.2	10 min	80.2	合格

2.4.2 降噪减振 (1) 破碎、筛分、制砂、选粉、散装等噪声声级水平较高的工艺设备底部均设置水泥地基+弹簧减振基础；(2) 噪声较高的工艺设备均集中单独布置，工艺间设置有密封玻璃窗，远离非噪声工作场所；(3) 破碎、制砂、选粉、散装、空压机等设备间均设置 2 cm 厚钢制隔声门；(4) 生产系统设置集中控制室，对生产过程中各工艺设备进行远程监控，现场作业人员以巡检为主。

3 讨论

该企业砂石骨料生产过程涉及粉尘危害工作场所 7 个，超标岗位 1 个；涉及噪声危害工作场所 5 个，超标岗位 3 个。分析粉尘超标的主要原因：(1) 对初级破碎完成后输送至骨料生产线大块粗矿石废料表面未提前进行湿式洒水降尘，存在大量的干性浮土；(2) 除土振动筛物料入口未设置密闭帘或降尘设施；(3) 筛分车间缺少有效积尘处理方法，作业人员现场巡检及人工清扫过程造成二次扬尘。噪声超标的原因：(1) 胶带输送机、破碎机、筛分机、制砂机正常运转过程产生较高声级的机械性噪声；(2) 胶带输送、破碎、筛分过程骨料产品之间的碰撞加剧，导致噪声叠加效应增强；(3) 破碎、筛分、制砂、选粉、散装等噪声声级水平较高的工艺设备间缺少有效的隔声及吸声措施，未能有效阻断噪声的传播。综

上，该企业生产过程的关键控制岗位为振动筛、胶带机、破碎机巡检工，关键控制点为砂石骨料的筛分、胶带输送及破碎工序。

应采取的关键控制措施：(1) 在工艺允许的情况下，对上游粗矿石废料输送入口加装喷淋降尘设施，提高砂石骨料原材料含水量；(2) 在除土振动筛物料入口设置密闭软帘；(3) 配备专职保洁工，在生产过程中采用移动湿式工业吸尘器，多频次随时清理地面积尘，采用工业手持式吸尘器及时清理设备表面积尘，防止二次扬尘；(4) 在破碎机落料口加装密闭隔声罩，改善敞开式落料高声级噪声生产现状；(5) 将破碎、筛分、制砂、选粉、散装等声级较高的工艺设备间窗户更换为多层中空隔声玻璃窗，内部增设吸声墙面、吸声吊顶，生产设备周围设置局部隔声吸声挡板，有效降低噪声声级；(6) 增加轮换作业频次，减少现场作业人员接害时间；(7) 配发防噪耳塞和防颗粒物 (KN90) 口罩，对现场噪声声级 >100 dB(A) 的胶带机和破碎机岗位工人联合使用防噪耳罩和耳塞，并监督其正确佩戴；(8) 定期检查和维修职业病防护设施，确保有效运行；(9) 作业人员定期进行职业健康检查；(10) 强化作业岗位操作的规程培训工作。

(收稿日期：2022-08-13；修回日期：2022-12-05)

廊坊市人造板生产企业甲醛接触岗位职业健康风险评估

Occupational health risk assessment of formaldehyde exposed posts in wood-based panel production enterprises in Langfang city

汪凤娇¹，田海霞¹，侯文胜¹，郭航¹，王丹¹，徐列兵¹，郭娟娟¹，许家森²，高宇²，高星³，肖立鹏³

(1. 河北中石油中心医院职业卫生技术服务中心，河北 廊坊 065000；2. 廊坊市金泰检测检验有限公司；3. 廊坊市欣众企业管理咨询有限公司)

摘要：2021 年 7—11 月对廊坊市 6 家人造板生产企业开展现场职业卫生调查、甲醛接触水平检测及职业健康风险评估。结果显示，人造板生产企业工作场所空气中甲醛浓度为 0.13~1.27 mg/m³，部分场所甲醛浓度超标严重，职业病有害因素防护设施缺乏，劳动者自我防护意识差。企业应加强职业卫生管理，健全管理措施，保护劳动者健康。

关键词：人造板；甲醛；职业危害；风险评估

中图分类号：R135.1 **文献标识码：**B

文章编号：1002-221X(2023)02-0178-04

DOI：10.13631/j.cnki.zggyyx.2023.02.024

甲醛是最常见的工业原料之一，可用于合成酚醛树脂、三聚氰胺-甲醛树脂。两种树脂作为粘接性溶剂被广泛应用于人造板制造行业，因此人造板生产企业存在甲醛职业危害^[1-2]。本研究通过对廊坊市人造板生产企业甲醛接触水平检测，分析及职业健康风

基金项目：廊坊市科学技术研究与发展计划自筹经费项目 (编号：2020013135)

作者简介：汪凤娇 (1987—)，女，硕士，工程师，主要从事职业卫生检测和评价工作。

通信作者：王丹，高级工程师，E-mail: 29212870@qq.com