

简述职业病危害因素

郑永在

深圳中质安股份有限公司, 中国·广东 深圳 518107

摘要: 本文依据《中华人民共和国职业病防治法》及相关职业卫生标准规范, 通过对某石英砂烘干企业生产现场进行职业卫生学调查, 详细考察了其生产工艺流程、主要生产设备类型、原辅材料种类与用量、岗位设置及人员操作方式, 并结合工作场所职业病危害因素现场检测数据, 进行了全面的综合分析。结果显示, 该企业烘干线存在的主要职业病危害因素包括生产性粉尘、噪声、硫酸钡及多种化学毒物, 其中噪声超标问题尤为突出。本次调查为同类企业开展职业病危害因素识别与评价工作提供了参考。

关键词: 职业病; 危害; 因素; 检测评价

Briefly describe occupational hazards

Zheng Yongzai

Shenzhen Zhongzhi'an Co., Ltd., China Guangdong Shenzhen 518107

Abstract: Based on the "Occupational Disease Prevention and Control Law of the People's Republic of China" and relevant occupational health standards, this study conducted an occupational hygiene investigation at a quartz sand drying enterprise. It examined in detail the production process, main types of production equipment, categories and quantities of raw and auxiliary materials, job positions, and operator practices. Combined with on-site monitoring data of occupational hazard factors in the workplace, a comprehensive analysis was performed. The results indicate that the primary occupational hazards in the enterprise's drying line include production dust, noise, barium sulfate, and various chemical toxins, with noise exceeding standards being particularly prominent. This investigation provides a reference for similar enterprises in identifying and evaluating occupational hazard factors.

Keywords: Occupational diseases; Hazards; Factors; Detection and evaluation

0 引言

随着石英砂在喷砂作业等相关领域得到广泛应用, 但其生产过程中伴随的职业病危害因素亦不容忽视。长期接触粉尘、噪声、有毒化学物质等危害因素, 可能导致尘肺病、听力损伤及慢性中毒等严重后果。因此, 深入剖析石英砂生产工艺中的职业病危害因素, 对于防范职业健康风险具有重要意义。

本文以某石英砂烘干企业为研究对象, 重点分析其在学习过程中的主要危害因素及其作用机制。通过对工艺流程的梳理和现场调查, 识别出关键的危害节点, 并结合检测结果评估现有防护设施的有效性。旨在通过提出切实可行的工程控制与管理建议, 降低职业病发生率, 提升从业人员的安全与健康水平, 符合“预防为主、防治结合”的职业健康方针。

1 职业病危害因素概述

职业病危害因素的识别是职业病危害评价工作的重要内容和首要环节。只有全面、准确地识别出生产过程中存

在的各类职业病危害因素, 才能保证后续评价工作的完整性、有效性以及评价结论的正确性^[1]。本项目职业病危害因素识别是基于对生产工艺流程、主要生产设备类型及原辅材料用量与成分的综合分析得出的, 本项目可能存在的职业病危害因素主要有:

(1) 化学毒物: 硫酸钡、二缩水甘油醚、环氧丙烷、环氧氯丙烷;

(2) 物理因素: 本项目存在的噪声主要是流体动力性噪声和机械性噪声;

(3) 生产性高温: 本项目在挤出时需高温加热熔化原材料, 挤出机操作位可接触高温;

(4) 生产性粉尘: 配料、搅拌、研磨作业时可能产生其他粉尘。

上述危害因素的识别主要依据以下思路: 首先, 通过对原辅材料清单的梳理, 筛选出具有已知毒理学效应的化学物质; 其次, 结合各工序的工艺特点(如加热、混合、研磨、输送等), 分析可能产生的物理因素和副产物; 最

后，综合考虑各岗位作业人员的接触时间和接触方式，确定重点防控对象。本项目生产过程中职业病危害因素分布及人员接触情况见表 1。

表 1 本项目生产过程中职业病危害因素分布及人员接触情况

序号	评价单元	评价子单元	作业工种	接触时间	存在的职业病危害因素	接触人数
1	生产单元	配料单元	配料区配料作业	1h/d*6d/w	硫酸钡、高温、其他粉尘	挤出区操作工兼任
			配料区原料拆解作业		其他粉尘	
			配料房配料作业		硫酸钡、高温、其他粉尘	打样区操作工兼任
			配料房混料作业		噪声、其他粉尘	
		搅拌区	预混合作业		硫酸钡、噪声、高温、其他粉尘	挤出区操作工兼任
		挤出区	挤出机操作位	3h/d*6d/w	硫酸钡、二缩水甘油醚、环氧丙烷、环氧氯丙烷、噪声、高温	4
		研磨区	研磨机操作位		噪声、其他粉尘	
		打样区	挤出机操作位		硫酸钡、二缩水甘油醚、环氧丙烷、环氧氯丙烷、噪声、高温	4
		打样区	研磨机操作位		噪声、其他粉尘	
		喷涂房	静电喷涂作业	4h/d*6d/w	其他粉尘	2
2	辅助工程	空压机房	空压机巡检位	0.5h/d*6d/w	噪声	1
		配电房	巡检位		噪声、工频电场	
		废料机	混合机操作位	2h/d*1d/w	噪声、其他粉尘	打包作业人员兼任

2 职业病危害因素评价

2.1 职业病危害因素检测结果与评价

(1) 粉尘的检测结果及评价：

本项目生产过程中使用的主要原材料为环氧树脂、硫酸钡、碳酸钙等粉末状材料，辅助材料包括少量颜色粉料及流平剂，由于所有原辅材料均为粉末形态，在拆包、称量、投料及混合等作业环节中极易造成扬尘。粉尘是该项目生产过程中最为普遍的危害因素之一，其产生贯穿于从原料入厂到成品包装的多个环节。长期吸入生产性粉尘，根据其成分、粒径和浓度的不同，可引起呼吸系统的急慢性损害，轻者表现为上呼吸道刺激症状，重者可发展为尘

肺病等严重的不可逆疾病^[2]。本次对车间作业岗位粉尘进行游离 SiO₂ 含量定量分析，定量结果在 4.39%~8.04% 之间，均未超过 10%，根据《工作场所有害因素职业接触限值》标准，可判定为其他粉尘。本次共检测了车间 11 个作业岗位空气中的其他粉尘浓度，振动筛打包作业空气中的其他粉尘浓度时间加权平均浓度超过职业接触限值，其他作业岗位其他粉尘均能检出，部分岗位短时间其他粉尘浓度较高。

本项目热固性粉末涂料生产线配料区配料作业、搅拌区预混合作业、挤出机挤出操作、研磨区研磨作业等四个作业岗位均为同一操作工人。本次对批量生产区及打样区粉末涂料生产线操作工在一个工作日内不同时段各作业岗位进行粉尘浓度的检测，根据测得的各时段持续接触时间与其相应浓度乘积算得劳动者 8 小时工作日的时间加权平均浓度 CTWA 未超过其他粉尘职业接触限值 8mg/m³；可见，本项目车间作业人员 8 小时工作日接触粉尘的浓度低于职业接触限值，但在其各时段各作业岗位进行粉尘检测时，均能检出，提示粉尘逸散现象普遍存在，应注意加强个体防护。

(2) 化学毒物的检测结果及评价：

化学毒物是本项目职业病危害因素中健康危害最严重的一类。硫酸钡、二缩水甘油醚、环氧丙烷和环氧氯丙烷均为《职业病危害因素分类目录》中列明的有毒化学物质，其在工作场所空气中的浓度直接关系到作业人员的健康安全。其中，硫酸钡主要以粉尘形态存在于作业环境中，长期吸入可致钡尘肺；二缩水甘油醚具有较强的刺激性和致敏性；环氧丙烷被列为可疑人类致癌物；环氧氯丙烷则为明确的人类致癌物。因此，对上述化学毒物的浓度检测是本次评价工作的重点内容之一。

本次检测了工作场所作业岗位空气中硫酸钡的浓度，检测结果均未超过职业接触限值。针对使用的环氧树脂粉末，考虑到挤出加热时可能引起环氧树脂分解，本次对挤出机操作位进行环氧丙烷及环氧氯丙烷的检测，检测结果均低于检出限。可见，在当前的挤出机的加热温度下，环氧树脂发生分解的可能性小。二缩水甘油醚虽有国家职业接触限值的要求，但是国内目前尚未制定检测方法，因此本次未对二缩水甘油醚进行采样。

(3) 噪声检测结果及评价：

噪声是该项目生产过程中超标最为严重的职业病危害因素。长期在强噪声环境中工作，可引起作业人员听力下降，甚至导致职业性噪声聋。噪声除对听觉系统造成直接

损伤外，还可对心血管系统、神经系统、消化系统等产生不良影响，表现为心率加快、血压波动、睡眠障碍、情绪烦躁等症状。根据《工作场所物理因素测量第 8 部分：噪声》（GBZ/T189.8-2007）的要求对本项目工作场所定点检测结果见表 2。

表 2 工作场所定点噪声检测结果及评价

评价单元	评价子单元	检测位置	工种	接触时间	检测结果 [dB(A)]	结果判断
生产单元	搅拌区	批量生产区搅拌区预混合作业1	操作工	1h/d；6d/w	88.2~88.3	>85 dB(A)
		批量生产区挤出区1号挤出机操作位	操作工		88.5	>85 dB(A)
	挤出区	批量生产区挤出区3号挤出机操作位	操作工	3h/d；6d/w	88.5~88.7	>85 dB(A)
		批量生产区研磨区1号研磨机操作位	操作工		92.8~93.4	>85 dB(A)
	研磨区	批量生产区研磨区3号研磨机操作位	操作工		92.3	>85 dB(A)
	打样区	打样区挤出机操作位	操作工		88.6~89.2	>85 dB(A)
		打样区研磨机操作位	操作工		91.7~92.0	>85 dB(A)
	打包区	打包区振动筛打包作业	打包工	4h/d；6d/w	83.3~83.9	<85 dB(A)
辅助工程	配电房	配电房配电柜巡检位	电工	0.5h/d；6d/w	62.4~62.9	<85 dB(A)
	空压机房	空压机房空压机巡检位	电工		80.2~81.0	<85 dB(A)

由上表 2 所示，本次对工作场所 10 个作业岗位进行定点噪声强度测定，测定结果显示有 7 个作业岗位定点噪声强度超过了 85dB(A)，超标率为 70.0%；本次共对 3 条粉末涂料生产线的操作工进行个体噪声强度测定，其等效声级在 84.3~90.5dB（A）之间，均超过职业接触限值；非噪声作业场所技术办公室作业位定点噪声强度低于 75dB(A)，符合要求。因此，噪声为本项目的重要职业病危害因素。

职业卫生现场调查见，本项目生产车间作业人员每天配料作业约 1 小时，搅拌区投料及搅拌作业时间为 1 小时，

挤出机操作及巡检时间为 3 小时，研磨机操作时长为 3 小时。由表 2 检测结果可见，本项目搅拌区及挤出区作业岗位生产设备产生的噪声强度在 88~89dB（A）之间，研磨区研磨机及打样区研磨机噪声强度在 91.7~93.4dB（A）之间；操作工等效声级在 84.3~90.5dB（A）之间，可见本项目车间劳动者接触的高噪声源为研磨机。综上所述，本项目噪声应为重点评价因子，大部分作业岗位噪声强度超过 85dB（A），长时间在此环境下作业，容易对作业人员听力造成损伤。

（4）工频电场指数检测结果及评价：

工频电场是辅助工程配电房中可能存在的物理性职业病危害因素，主要产生于高压输配电设备周围。长期暴露于较高强度的工频电场中，可能对作业人员的中枢神经系统和心血管系统产生一定影响，表现为头痛、乏力、心悸等症状；本次对辅助工程配电房的工频电场强度进行测定，测定结果为 0.015~0.016kV/m。

通过本次测定结果可见，辅助工程配电房工作场所的工频电场强度远低于相应的卫生标准。

3 措施及建议

针对本项目存在的各类职业病危害因素及检测评价结果，应从工程防护、个体防护、应急救援和职业卫生管理等多个层面采取综合性防控措施，以最大程度降低作业人员的职业病危害风险^[3]。

3.1 职业病危害防护措施

（1）重视生产车间噪声、粉尘的职业病危害因素，建议阳河涂料公司落实职业病危害防护设施的维护制度，定期对集尘风机等职业病危害防护设施进行巡查、维修，确保各职业病危害防护设施的正常运转；同时应建立设施运行台账，记录每次维护的时间、内容和责任人，以便追溯和考核。

（2）完善配料区配料作业岗位及搅拌区搅拌作业岗位抽排风罩口的设置，罩口形式应适宜，位置应正确；为防止粉尘扩散，可在罩口四周设置软胶帘，并增大罩口风速，保证防护设施的控制风速不低于 0.5m/s；建议定期对控制风速进行检测，确保其持续满足设计要求。

（3）为了避免打样区作业时产生的粉尘对质检房的影响，可在质检房出入口处设置软胶帘，进行隔离；在质检静电喷涂时，应将喷枪伸进喷粉柜内，避免粉尘向外逸散；同时应对质检房内部保持正压或相对负压，防止外部粉尘渗入。

（4）本项目打包作业时产生的粉尘浓度较高，建议为

振动筛设置盖板,避免振动时造成扬尘;应在振动筛出料口设置软胶管,保证在打包作业时可将软胶管伸进包装箱内,达到避免粉尘逸散的效果;对于已散落的粉尘应及时清理,防止二次扬尘污染。

(5) 加强防护管理措施,应每日下班后或上班前定时对生产车间进行洒水清扫,及时清除地上积尘,以免造成二次扬尘。禁止在粉尘作业现场使用风扇,避免造成扬尘。清扫方式应采用湿式清扫或使用工业吸尘器,严禁使用压缩空气吹扫地面和设备表面的积尘。

3.2 应急救援措施

(1) 项目单位应在现有的应急救援预案的基础上,进一步更新完善应急救援与管理制度的内容。同时,制定职业卫生专项应急救援预案,如高温中暑医疗救援应急演练等,并定期进行应急演练;演练记录应完整保存,每次演练后应对预案的可行性和有效性进行评估,并根据评估结果及时修订完善。

(2) 为生产车间作业场所配备符合 GBZ1-2010 要求的应急救援药箱,药箱不得存放除规定的急救用品外的其他物品;药箱应设置在显眼且易于取用的位置,并指定专人定期检查和补充急救用品,确保其在有效期内。

(3) 加强日常生产车间的现场事故评估,对潜在的职业卫生相关的应急事故,做好应急反应物资资源的储备计划。应急物资应分类存放、标识清晰,并建立台账,定期检查维护,确保在紧急情况下能够迅速调用。

3.3 个体防护用品

(1) 针对本次职业病危害因素检测结果,生产车间大部分作业岗位的噪声检测结果超过职业接触限值;因此,建议为作业人员配备防噪耳塞;本项目工作场所作业岗位噪声强度最高可达 93.4dB,因此配备的耳塞防噪系数 SNR 值应不小于 25dB,可选用的耳塞如 3M 公司的 1270 圣诞树型带线耳塞;同时应指导作业人员正确佩戴,并定期检查耳塞的磨损情况,及时更换失效的产品。

(2) 本项目作业人员在日常生产过程中可接触到其他粉尘,部分作业岗位其他粉尘超标,阳河涂料公司已为作业人员配备了防尘口罩,应做好防尘口罩的佩戴监督管理工作,对于已被污染或破碎的口罩,应及时更换滤芯或更换新口罩;建议根据粉尘浓度和作业时间,制定合理的更换周期,确保防护效果。

(3) 为了防止其他粉尘对眼睛的危害,建议为车间作业人员配备防护眼镜;在集尘风机更换集尘袋时,需注意佩戴防护眼镜及防尘口罩;防护眼镜应选择具有防冲击和

防雾功能的产品,以提高佩戴舒适度和依从性。

(4) 为了更好的保护劳动者的健康,建议阳河涂料公司为劳动者统一配备可防尘的工作服及防护手套,作业人员应保持工作服清洁,不应将工作服穿戴至食堂或宿舍;工作服和手套应定期清洗或更换,避免因污染积累而降低防护效果。

(5) 制定个人防护用品发放标准,防护用品的种类和使用期限因工种而异,并应该注意正确的佩戴方法和防护用品的保护性能,有效地发挥防护用品的保护作用;加强个体防护用品发放、保养、更换及佩戴情况的监督管理。建议建立个体防护用品个人档案,记录发放、领用和更换信息,实现可追溯管理。

3.4 职业卫生管理措施

(1) 根据企业存在或可能存在的职业病危害因素,及时进行职业病危害项目申报;申报内容应真实、完整,当生产工艺、原辅材料或防护设施发生重大变化时,应及时进行变更申报。

(2) 为劳动者个人配备相应的劳保用品,并做好劳保用品的购买、发放登记;建议采用信息化手段管理劳保用品的出入库和发放记录,提高管理效率。

(3) 完善防护设施的配置,确保其能有效降低作业人员职业病危害因素的接触水平,并定期检查其防护效果,保证其正常运作;对于效果不佳或运行异常的防护设施,应及时维修或更换,并做好记录。

(4) 提高劳动者的职业卫生知识水平,定期组织员工进行职业卫生培训学习,并对培训效果进行考核;培训内容应包括职业病危害因素的种类与危害、防护设施的正确使用、个体防护用品的佩戴方法、应急救援知识等,新入职员工应经培训合格后方可上岗。

(5) 贯彻落实警示标识管理制度,在工作场所显眼处设置警示标识及告知卡;告知卡应载明岗位存在的职业病危害因素、健康危害、防护措施及应急处理等信息,内容应简明易懂、定期更新。

(6) 完善职业健康监护及管理等相关工作。建议指定专人或委托专业机构负责职业卫生管理工作,确保各项管理制度落到实处。

3.5 完善职业健康监护

为了进一步控制及消除职业病危害,并贯彻落实国家法律法规,应安排新入职的员工进行岗前体检,了解员工健康状况,并安排到相应的作业岗位;对于在岗作业人员应安排在岗期间职业健康检查,对体检结果出现异常的作

业人员,应及时安排体检或职业健康复查,了解及掌握劳动者的身体健康状况;对于离岗的作业人员,应安排离岗时体检,以便了解及掌握其在停止接触职业病危害因素时的健康状况。同时,按照相关法律法规的要求做好劳动者职业健康档案的建立,内容应包括:劳动者职业史、既往史及职业病危害接触史;相应工作场所职业病危害因素监测结果;职业健康检查结果及处理情况;职业病诊疗等健康资料。职业健康监护档案应专人保管、永久保存,并严格保护劳动者个人隐私。当劳动者调离或离职时,应如实、无偿为其提供本人职业健康监护档案复印件,并在复印件上签章。

4 结语

职业病危害评价工作在不断取得进展的同时,职业病危害因素识别作为其中一个重要的任务,也暴露出了不同程度的问题。只有充分认识并有效解决这些问题,才能不断提升职业病危害评价工作的质量和水平。有效地解决这

些问题,才能做好职业病危害评价工作,才能真正做到从源头抓起,切实保护劳动者相关权益和健康。未来应进一步加强职业病危害因素识别技术的研究,完善检测方法标准,推广先进的识别技术和经验,同时强化用人单位的主体责任意识和劳动者的自我防护意识,形成政府监管、企业负责、劳动者参与的职业病防治工作格局。

参考文献:

- [1] 王庚,陈永青.建设项目职业病危害因素识别问题探讨[J].中国工业医学杂志.2010,23(01):42-44.
- [2] 李奎荣,余善法.职业病危害评价工作中常见问题的探讨[J].中国职业医学.2007(03): 225-226.
- [3] 常全新,杨霞,程亚琪等.某钢帘线厂职业病危害因素调查[J].职业与健康.2011,27(05):507-508.

作者简介:郑永在(1990.11-),男,汉族,广东汕尾人,本科,工程师,研究方向:从事职业卫生检测与评价研究。