

某铜矿熔炼技术改造项目职业病危害预评价

Pre-evaluation on occupational hazards in a technical innovation project of copper ore smelting

米兆娟，安月东，林治宁，陈超，王科霖

MI Zhao-juan, AN Yue-dong, LIN Zhi-ning, CHEN Chao, WANG Ke-lin

(烟台市疾病预防控制中心, 山东 烟台 264003)

摘要: 应用工程分析、类比法、现场检测、职业卫生学调查法识别和分析某铜硫化矿物无污染强化熔炼技术改造项目存在的职业病危害因素及预测其危害程度, 评价拟采取的职业病危害防护措施的效果。据类比检测 results 和综合分析, 该项目拟采取的职业病危害防护措施基本有效, 依据建议完善, 可进一步降低职业病发病风险, 该项目可行。

关键词: 铜矿; 熔炼; 职业病危害; 预评价
中图分类号: R135 **文献标识码:** B
文章编号: 1002-221X(2013)02-0143-03

某公司为适应企业无污染排放的要求和提高自身的生产能力, 拟将传统熔炼技术改造为无污染强化熔炼技术。为了预防、控制和消除本项目可能存在的职业病危害因素, 防治职业病, 保护劳动者健康, 本文对该技术改造项目进行了职业病危害预评价。

1 项目概况

该公司为达到无污染排放和提高熔炼能力, 拟采用铜硫化矿物无污染强化熔炼技术即富氧侧吹熔池熔炼工艺对传统鼓风炉熔炼技术进行改造, 设计生产规模为年产粗铜 12 万 t。本次评价范围主要包括拟改造的熔炼厂房和新增的电收尘车间, 其余均利用公司原有设施。本项目使用原料为铜精矿, 辅料为石英石和石灰石粉, 燃料主要为煤、氧气、柴油。本项目拟利用原有员工, 采取连续工作制, 每天 3 班, 每班工作 8 h, 设劳动定员为 252 人。

2 主要生产工艺

本项目主要生产工艺流程见图 1。

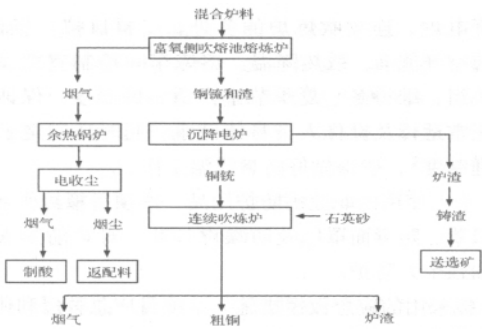


图 1 生产工艺流程图

3 类比调查

为了解该项目投产后的职业病危害情况, 我们选择了某企业冶炼项目作为类比对象, 比较结果见表 1, 拟建项目与类比项目使用的原辅材料相同, 生产工艺流程相似, 但拟建项目工艺设备较为先进, 生产规模较大。

表 1 拟建项目与类比项目比较

比较项目	拟建项目	类比项目
建厂时间	1993 年	1989 年
生产工艺	铜矿→富氧侧吹熔池熔炼炉→沉降电炉→连续吹炼炉→粗铜	铜矿→密闭鼓风炉→普通空吹→熔炼卧式吹炼炉→粗铜
生产规模	年产粗铜 12 万 t	年产粗铜 1.3 万 t
原辅料	铜精矿、石英石、石灰石粉	铜精矿、石英石、石灰石粉
岗位定员	252 人	160 人
防护设施	各进出料口拟设密闭吸风罩、轴流风机; 电收尘器拟设减振基础; 风机拟设消声装置	鼓风炉炉口设有旋风除尘设备

该类比项目的公司设有安环科, 主抓职业病防治工作, 设立了职业病防治领导小组, 设有专职职业卫生管理人员, 并制定了职业卫生管理制度。定期组织接触职业病危害因素作业的劳动者到有资质的职业卫生技术服务机构进行职业健康检查, 无职业病患者发生。

类比项目作业场所职业病危害因素检测结果见表 2~6。

表 2 类比项目作业场所空气中粉尘浓度测定结果 mg/m³

采样地点	粉尘种类	C _{TWA}	C _{STEL}	超限倍数	PC-TWA	判定结果
上料皮带头	其他粉尘	5.43	7.8	0.98	8	不超标
上料皮带尾	其他粉尘	6.40	49	6.1	8	超标
给料混捏机	其他粉尘	6.61	9.00	1.1	8	不超标
密闭鼓风炉炉口	其他粉尘	5.32	11	1.4	8	不超标
鼓风炉出渣口	其他粉尘	4.07	7.67	0.96	8	不超标
吹炼炉加石英工位	矽尘(总尘)	1.07	1.67	3.3	0.5	超标
吹炼炉出渣口	其他粉尘	3.61	28.67	3.6	8	超标
吹炼炉风眼工位	其他粉尘	3.00	3.33	0.42	8	不超标
吹炼炉出铜口	其他粉尘	1.40	6.00	0.75	8	不超标
电收尘器	其他粉尘	6.80	7.54	0.94	8	不超标

注: 粉尘超限倍数为 2。

收稿日期: 2012-02-20; 修回日期: 2012-04-06
作者简介: 米兆娟 (1982—), 女, 医师, 硕士, 从事职业病危害评价工作。

表 3 类比项目作业场所硫化物测定结果 mg/m^3

采样地点	毒物种类	C_{MAC}	C_{TWA}	C_{STEL}	MAC	PC-TWA	PC-STEL	判定结果
鼓风机	二氧化硫	—	1.99	8.9	—	5	10	不超标
出渣口	三氧化硫	—	0.15	0.30	—	1	2	不超标
	硫化氢	<0.53	—	—	10	—	—	不超标
吹炼炉	二氧化硫	—	2.50	18	—	5	10	超标
出渣口	三氧化硫	—	0.19	0.48	—	1	2	不超标
	硫化氢	<0.53	—	—	10	—	—	不超标
吹炼炉	二氧化硫	—	16.44	23	—	5	10	超标
出铜口	三氧化硫	—	<0.13	0.15	—	1	2	不超标
	硫化氢	<0.53	—	—	10	—	—	不超标

表 4 类比项目工作场所铜烟与铜尘测定结果 mg/m^3

采点地点	毒物种类	C_{STEL}	超限倍数	PC-TWA	最大超限倍数	判定结果
吹炼炉	铜烟	0.073	0.4	0.2	3	不超标
出渣口	铜尘	4.4	4.4	1	2.5	超标
吹炼炉	铜烟	0.25	1.25	0.2	3	不超标
出铜口	铜尘	0.22	0.22	1	2.5	不超标

表 5 类比项目工作场所碳氧化物与氮氧化物测定结果 mg/m^3

采样地点	毒物种类	C_{STEL}	PC-STEL	判定结果
鼓风机	一氧化碳	0.58	30	不超标
出渣口	二氧化碳	783	18 000	不超标
	二氧化氮	0.44	10	不超标
吹炼炉	一氧化碳	0.70	30	不超标
出渣口	二氧化碳	768.6	18 000	不超标
	二氧化氮	0.96	10	不超标
吹炼炉	一氧化碳	0.73	30	不超标
风眼处	二氧化碳	845.5	18 000	不超标
	二氧化氮	0.84	10	不超标

表 6 类比项目工作场所噪声测定结果 Leq dB(A)

检测地点	测定结果	接触时间(h)	接触限值	判定结果
上料皮带尾	50.5	2	91	不超标
上料皮带头	67.2	2	91	不超标
给料混捏机	85.4	2	91	不超标
振动给料机	93.4	2	91	超标
落料口	77.3	2	91	不超标
值班室	72.4	6	75	不超标
吹炼炉出渣口	89.0	1	94	不超标
吹炼炉风眼处	93.0	6	85	超标

通过对类比项目工作场所中存在的职业病危害因素检测结果可以看出,在铜熔炼过程存在的主要职业病危害因素有矽尘、其他粉尘、铜烟、铜尘、二氧化硫、一氧化碳、噪声、高温等。粉尘超标点主要存在于上料皮带落料处、吹炼炉石英砂加料口和出渣口工作岗位;二氧化硫超标点主要存在于吹炼炉出渣口和出铜口工作岗位;铜尘的超标点主要存在于吹炼炉出渣口。现场调查显示,该类比企业为一老厂,排风除尘设施少,仅在鼓风机炉口设有旋风除尘设备,并且无相应的职业病危害警示标识。

该类比项目的噪声检测结果显示,振动给料机和吹炼炉风眼处噪声超标,其余各处均符合要求。由于检测时间为 2 月份,气温较低,未对高温进行检测。现场调查显示,该企业未对高噪声设备采取降噪措施,降温措施仅在吹炼炉出渣

口处设一台风扇。

4 主要职业病危害因素及防护设施

4.1 职业病危害因素的识别

在工程分析和类比调查的基础上,按照本工程的生产工艺划分其评价单元,将该工程划分为上料单元、熔炼单元和灰渣单元。各评价单元可能产生的主要职业病危害因素见表 7。

表 7 拟建项目各评价单元的主要职业病危害因素

评价单元	主要建设内容	主要职业病危害因素
上料单元	上料皮带改造	矽尘、其他粉尘
熔炼单元	富氧侧吹熔炼炉、沉降电炉、连续吹炼炉	矽尘、其他粉尘、铜烟、铜尘、一氧化碳、二氧化碳、苯并(a)芘、硫化氢、二氧化硫、三氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、高温、热辐射、噪声
灰渣单元	电收尘器	其他粉尘、铜烟、铜尘、一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫、三氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、噪声
	铸渣机	其他粉尘、噪声

4.2 职业病危害防护措施

4.2.1 防尘防毒 本项目拟在富氧侧吹炉、沉降电炉、连续吹炼炉的各进出料口处设密闭吸风罩,以收集、排出逸散的含尘烟气;熔炼烟气经余热炉回收余热、吹炼烟气经冷却降温后经电收尘器收尘,收下的烟尘采用气力输送方式输送至配料仓,收尘系统全部为负压操作,烟气无泄露、无排放。通过采取上述防尘防毒技术措施,在正常运行条件下,多数岗位粉尘和毒物浓度能得到较好的控制。但是如果排风设备出现故障,工作场所中这些粉尘和毒物浓度可能超过职业接触限值,因此拟建工程在施工建设时应当采用性能较好的通风除尘设施,并定期检查维修,确保运转正常。同时应加强作业人员个体防护,以减轻工作场所粉尘和化学毒物对作业人员健康的危害。

4.2.2 降噪 本项目拟对电收尘器设置减振基础,在各类风机处安装消声装置,可有效降低电收尘器和各类风机作业场所的噪声强度,减轻噪声对作业人员健康影响。但对富氧侧吹熔炼炉的进氧口、密闭吸风罩、沉降电炉及连续吹炼炉的风眼处无降噪措施。因此本项目应当进一步完善降噪措施。

4.2.3 防暑降温 针对产生辐射热的设备,如富氧侧吹熔炼炉、沉降电炉、连续吹炼炉的各进、出料口拟设轴流风机,加强炉前空气流动,散热降温。熔炼车间控制室拟设冷暖柜式空调机组,维持冬、夏季节室内适宜的温度,保证其自动化仪表正常运行及操作人员身体健康。同时还制定了《防暑降温管理制度》,确保做好防暑降温工作。

4.2.4 个人使用的职业病防护用品 本项目拟给作业人员配备防尘口罩、防毒面罩以及防噪声耳塞,对炉前工人配备护目镜,加强个人防护。

4.2.5 拟采用的应急救援措施 本项目应急救援利用原有的应急救援方案和设施,未针对二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物、硫化氢中毒及由铜烟、铜尘引起的金属烟热制定相应的应急预案。

公司依托距离 1.5 km 的某三甲医院作为医疗救治单位,委托具有资质的某职业病医院作为职业健康查体及职业中毒

专业救治医院。

5 评价结论

本项目在选址、布局、建筑卫生学、工程技术防护措施、个人防护措施、职业卫生管理、应急救援等方面基本遵循国家有关建设项目职业病危害防护的法律、法规和标准,拟采取的职业卫生防护措施基本符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1—2010)等有关标准、规范的要求,但还需补充完善。该项目存在的主要职业危害因素为矽尘、其他粉尘、铜烟、铜尘、二氧化硫、一氧化碳、噪声、高温、热辐射等。原料中有含游离二氧化硅 > 90% 的矽尘,故综合判定本项目为产生职业病危害严重的建设项目,需按有关规定进行设计阶段防护措施的审查。

通过类比调查和多方面综合分析,只要在初步设计和施工阶段将各项职业病防护设施落实,本项目投产后可能产生职业病危害因素的浓度(或强度)可能得到控制,作业人员的职业病可以得到预防,该工程从职业卫生角度分析是可行的。

6 建议

6.1 防尘、防毒技术措施

(1) 皮带通廊和各转运站地面、风口平台定期洒水清扫,防止二次扬尘。(2) 在吹炼炉风眼处应增设局部排风设施,以排除风眼作业时产生的粉尘和有害化学物质。(3) 炉顶、炉体及排风设施应定期检查,清理积尘,以防设备出现故障,

检修时应加强通风排毒,检修人员应佩戴适合的呼吸防护器和报警仪。(4) 对烟气的收尘系统应定期检查密闭性和设备性能,防止烟气泄露或烟尘堵塞管道。

6.2 防噪减振、防暑降温措施

(1) 对熔炼车间和吹炼炉风眼处的局部排风设施设减振垫。(2) 在熔炼炉、沉降电炉、连续吹炼炉的各进、出料口处设置隔热挡板,使炉前作业人员在出铜、出渣或巡检时减少接触高温和热辐射的危害,并可适当减少作业人员的停留或巡检时间^[1]。

6.3 个人防护措施

定期更换为作业人员发放的防尘口罩和防毒面具的滤毒罐,为吹炼炉风眼工配备防振棉手套等防振用品。

6.4 应急救援措施

(1) 补充二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物、硫化氢中毒及由铜烟、铜尘引起的金属烟热的应急救援预案。(2) 在熔炼厂房、余热锅炉房和电收尘车间设置二氧化硫、三氧化硫、一氧化碳、硫化氢的自动报警装置,同时设置事故通风设施,其通风换气次数不小于 12 次/h,配置现场急救用品、应急撤离通道^[1]。

参考文献:

- [1] 刘海洋,陈德明,某冶金化工厂技术改造项目职业病危害预评价[J]. 中国卫生工程学,2010,19(9): 26-32.

作业条件危险评价法在某液体二氧化碳技改项目职业病危害预评价中的应用

Application of LEC method in occupational hazards pre-evaluation of a liquid carbon dioxide technical innovation project

许晓丽,黄才千,聂传丽,江世强,段平宁

XV Xiao-li, HUANG Cai-qian, NIE Chuan-li, JIANG Shi-qiang, DUAN Ping-ning

(广西壮族自治区职业病防治研究院,广西 南宁 530021)

摘要: 对某 3 万 t/年液体二氧化碳技改项目进行职业病危害预评价。项目职业病发生的危险性分值 $\geq 20 \sim 70$,属于比较危险,需要关注的项目。项目应通过各种职业病危害防护设施减少潜在危险因素,降低潜在危险性程度。

关键词: 作业条件危险评价法(LEC); 职业病危害; 预评价

中图分类号: R135 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2013)02-0145-03

某公司利用原有合成氨生产过程中的副产品 CO_2 气体生产液体二氧化碳,通过 3 万 t/年液体二氧化碳技改项目对工

业废气中二氧化碳气体的回收,进行废气综合利用。项目生产过程中可能产生二氧化碳、一氧化碳、硫化氢、二硫化碳、烃类(以甲烷为主)、氨、噪声、高温等职业病危害因素。本文探索作业条件危险评价法^[1]在该项目职业病危害预评价中的应用。

1 内容与方法

1.1 内容

对某 3 万 t/年液体二氧化碳技改项目的职业病危害风险进行评估,预测职业病发生的可能性。

1.2 方法

采用作业条件危险评价法对该项目精脱硫工序、有机物脱烃工序、干燥液化提纯工序、过冷工序等四个单元进行评价。本次 LEC 法评价只考虑对操作工人的身体健康危害严重的二氧化碳、一氧化碳、硫化氢、甲烷、氨等 5 种有毒有害物质。

收稿日期: 2012-04-18; 修回日期: 2012-06-11

作者简介: 许晓丽(1979—),女,主管医师,主要从事职业病危害评价与检测研究。