

某锅炉供热工程职业病危害预测及关键控制点分析

Prediction of occupational hazards and analysis of key control point in a boiler heat supply engineering

张武正, 刘前

ZHANG Wu-zheng, LIU Qian

(平顶山市职业病防治所, 河南 平顶山 467000)

摘要: 采用类比法和经验法对拟建供热工程存在的粉尘、化学毒物、噪声、高温等职业病危害因素进行危害预测, 该项目属于职业病危害严重的建设项目, 应加强职业病危害发生的关键控制部位的防治工作。

关键词: 粉尘; 关键控制点; 建设项目; 职业病危害

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2011)05-0380-02

某企业为满足生产用汽要求拟建自备供热锅炉, 我们受建设单位委托, 对拟建项目进行职业病危害预评价。通过对该项目生产过程中存在的职业病危害因素识别, 预测项目建成后职业病危害因素的危害程度, 找出关键控制点, 提出可行的防护对策, 从源头控制或消除职业病危害, 保护劳动者健康。

1 材料与方法

1.1 材料

某公司 2 × 130 t/h 锅炉供热工程可行性研究报告及其类比企业的类比调查资料。

1.2 方法

根据该项目的建设内容、生产工艺、设备布局和职业病危害因素分布情况划分为输煤系统、锅炉系统、除灰渣系统、化学水系统和检修五个评价单元。采用类比法和经验法对拟建项目职业病危害因素进行分析和评价。

2 结果

2.1 主要工艺流程 (见图 1)

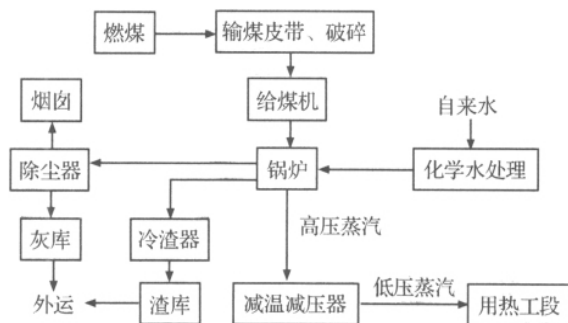


图 1 锅炉供热生产工艺简图

2.2 类比企业选择

选择某公司 2003 年投产运行的自备热电站及辅助公用系

统, 主要生产工艺相似、锅炉额定蒸发量相近、原辅材料近似、职业病危害因素拟似, 作为类比调查对象。见表 1。

表 1 拟建项目与类比企业情况对比

项目名称	拟建项目	类比企业
所在区域	某市联合化工产业园	同一城市经济技术开发区
建厂时间	—	2003 年
生产规模	2 × 130 t/h 循环流化床锅炉	循环流化床锅炉 2 × 130 t/h, 自然循环汽包炉
生产工艺	汽车运煤至贮煤场, 经碎煤机、输煤系统和给煤机送入锅炉燃烧, 将处理水加温成高温、高压蒸汽。石灰石粉炉内脱硫; 灰渣分除方式, 炉渣密闭送至渣库; 灰采用正压气力除灰系统	燃煤由汽车运至热电站, 煤经碎煤机、皮带进入原煤仓, 经给煤机进入锅炉燃烧; 采用石灰石炉内脱硫。炉渣经冷渣器冷却后, 由地下半敞开式输送机转运至渣库顶部; 灰正压气力除灰
原辅材料	煤消耗量 26.5 万 t/年, 使用酸、碱、氨	煤消耗量 20.97 万 t/年, 使用酸、碱、氨
劳动定员	190 人	180 人

2.3 类比调查

2.3.1 类比企业的职业病危害因素检测结果分析 工作场所游离二氧化硅含量分别为输煤皮带 4.98%, 锅炉、电除尘器、出渣口 11.82% ~ 22.79%; 输煤系统煤尘浓度符合职业接触限值, 锅炉系统和除灰渣系统矽尘浓度超过职业接触限值。工作场所化学毒物浓度检测结果均符合职业接触限值。输煤系统碎煤机岗位固定, 其 $L_{EX,8h}$ 为 85.7 dB (A) 超过职业接触限值, 其他岗位噪声强度未超过职业接触限值。对锅炉出渣口及炉体观察口 6 个高温作业点进行 WBGT 指数测定, 结果为 29.7 ~ 32.9℃, 锅炉巡检工时间加权平均 WBGT 指数为 24.7℃, 符合限值要求。主要职业病危害因素检测结果见表 2 ~ 4。

2.3.2 职业健康监护情况 类比企业按照《职业健康监护技术规范》的规定定期对接触粉尘、毒物、噪声作业工人进行职业健康检查, 诊断噪声观察对象 1 人, 为热电站检修工; 其余未检出职业病、疑似职业病及职业禁忌证者。

2.4 职业病危害因素识别

根据工程分析及类比调查, 该项目存在的主要职业病危害因素: 粉尘包括煤尘、矽尘、电焊烟尘; 化学毒物包括一氧化碳、一氧化氮、二氧化氮、二氧化硫、氨、氯化氢及盐

收稿日期: 2011-03-27; 修回日期: 2011-08-18

作者简介: 张武正 (1958—), 男, 副主任医师, 从事职业卫生工作。

表 2 类比企业工作场所粉尘和毒物浓度检测结果 mg/m^3

单元	职业病危害因素	检测结果		超限倍数	最大超限倍数	结果判定
		C_{TWA}	C_{STEL}			
输煤系统	煤尘	3.94	4.34	1.1	2	不超标
锅炉系统	矽尘	2.23	5.02	5.0	2	超标
除灰渣系统	矽尘	0.34	2.90	2.9	2	超标
脱硫系统	石灰石粉尘	1.01	3.01	0.4	2	不超标
锅炉系统	一氧化氮	0.04	0.06	0.002	2	不超标
	二氧化氮	0.04	0.05	—	—	不超标
	二氧化硫	<0.07	<0.07	—	—	不超标
	一氧化碳	0.20	0.36	—	—	不超标
化学水系统	氨	2.26	3.25	—	—	不超标

注: 职业接触限值煤尘 PC-TWA 为 $4 \text{ mg}/\text{m}^3$; 矽尘 PC-TWA 为 $1 \text{ mg}/\text{m}^3$; 石灰石粉尘 PC-TWA 为 $8 \text{ mg}/\text{m}^3$; 一氧化氮 PC-TWA 为 $15 \text{ mg}/\text{m}^3$; 二氧化氮 PC-TWA 为 $5 \text{ mg}/\text{m}^3$, PC-STEL 为 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$; 二氧化硫 PC-TWA 为 $5 \text{ mg}/\text{m}^3$, PC-STEL 为 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$; 一氧化碳 PC-STEL 为 $30 \text{ mg}/\text{m}^3$; 氨 PC-TWA 为 $20 \text{ mg}/\text{m}^3$, PC-STEL 为 $30 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

表 3 类比企业工作场所毒物最高浓度检测结果 mg/m^3

单元	职业病危害因素	C_{MAC}	MAC	结果判定
化学水系统	氯化氢	2.8	7.5	不超标
	氢氧化钠	<0.07	2	不超标

表 4 类比企业工作场所噪声检测结果 dB (A)

单元	岗位	$L_{\text{EX},8\text{h}}$	职业接触限值	结果判定
输煤系统	皮带	82.6	85	不超标
	碎煤机	85.7	85	超标
锅炉系统	锅炉	81.8	85	不超标
除灰渣系统	除灰渣	76.9	85	不超标
化学水系统	化学水处理	79.3	85	不超标

酸、氢氧化钠、锰及其化合物等; 物理因素包括噪声、高温及热辐射等。其中矽尘主要存在于锅炉和除灰渣系统; 煤尘主要存在于输煤系统和煤仓间; 电焊烟尘是维修时使用电焊产生的; 有毒物质主要存在于化学水系统使用的化学品和煤燃烧产生的废气等; 噪声主要存在于碎煤机、送风机、一次风机、空压机及气流排放产生的流体噪声等; 高温存在于锅炉。

2.5 粉尘危害分析

该项目建成后, 在燃煤卸下、输送、破碎筛分过程逸散煤尘, 锅炉内煤燃烧、灰渣收集、输送及装运过程逸散矽尘; 循环流化床锅炉微负压运行, 减少锅炉本体的冒粉; 在煤场、煤沟、煤仓间、输煤栈桥等处设有加湿、喷雾或水力清扫等抑尘设施, 碎煤机室、输煤转运站、原煤斗处、锅炉、渣库顶层和灰库设置通风除尘系统; 炉渣经冷渣器冷却后, 密闭输送至渣库; 除灰采用正压气力除灰系统。该项目结合类比调查检测结果, 可以预测输煤系统煤尘浓度符合职业接触限值; 锅炉和除灰渣系统部分作业点矽尘浓度超过职业接触限值。锅炉、除灰渣系统工人若长期接触高浓度矽尘, 有发生矽肺的风险。

2.6 毒物危害分析

该项目工艺自动化程度高, 锅炉密闭, 露天布置, 利于通风; 水处理过程设备、管道密闭, 设置有机机械通风设施。预测在正常生产情况下工作场所空气中毒物浓度应小于职业接触限值。但需防范事故和维修状态下酸碱泄漏造成工人皮

肤、眼结膜灼伤, 或因局部通风不良吸入一氧化碳、氨、氯化氢而导致急性职业中毒事故发生。

2.7 噪声危害分析

该项目主要噪声源为碎煤机、风机、空压机、泵等机械性噪声及气流排放产生的流体噪声等, 项目拟采取消声、隔声、减振等综合措施, 结合类比调查检测结果, 各岗位巡检作业为主, 合理安排巡检时间, 轮流作业, 预测工人接触噪声强度符合职业接触限值。

2.8 高温危害分析

锅炉各观察口为高温作业点, 工人轮流巡检作业, 预测锅炉巡检工接触高温 WBGT 指数符合限值要求。该项目锅炉露天布置, 热力管道和设备采用保温材料隔热, 工艺自动化水平高, 工人巡检为主, 轮流操作, 值班室和控制室安装空调, 夏季工作场所采取综合防暑降温措施, 可避免中暑发生。

2.9 密闭空间作业危害分析

工人进入锅炉等密闭空间进行检修及抢修作业时, 可因通风不足, 局部空间粉尘浓度较高; 在锅炉内从事电焊等耗氧作业, 并产生高浓度氮氧化物、锰烟, 致存在缺氧窒息、急性职业中毒事故发生的风险^[1]。

2.10 职业病危害关键控制点

粉尘关键控制点为燃煤卸下、输送、破碎筛分、锅炉本体、除灰、出渣、锅炉检修等; 毒物控制点为酸碱计量、卸酸碱、水精制加氨等; 噪声关键控制点为碎煤机、风机、空压机等。

3 讨论

该项目产生的一氧化碳、氨、二氧化氮均是《高毒物品目录》所载明的高毒物品。锅炉本体、出渣口、除尘器粉尘的游离二氧化硅含量大于 10%, 粉尘性质属于矽尘。根据《建设项目职业病危害分类管理办法》, 判定该项目属于职业病危害严重的建设项目。该项目应补充和完善有关职业病危害防护设施设计, 项目建成投产后工作场所的职业病危害是可以预防 and 控制的, 从职业病防治角度分析该建设项目是可行的。

粉尘、毒物、噪声是该项目主要职业病危害因素, 应采取综合技术措施, 控制职业病危害。建议补充以下措施: (1) 完善职业病防治管理和职业病危害事故应急救援预案; 加强职业卫生培训工作。(2) 锅炉配置移动式负压清扫装置。(3) 在工程技术治理手段仍无法达到职业卫生限值时, 应根据作业工人岗位特点, 及时发放符合防治职业病要求的个人使用的职业病防护用品并督促佩戴。(4) 在酸碱计量间、加氨间等安装有有毒气体检测报警仪, 安装洗眼器和淋浴器, 并配备现场急救用品和个人防护应急器材。(5) 在工作场所醒目位置设置警示标识及一氧化碳、氨等中文警示说明。(6) 检修作业外包时应委托具备职业病防护条件的单位, 委托外包或其他方式的合同上明确列入防粉尘、防毒和防噪声技术措施和应急救援内容。

参考文献:

- [1] 杨乐华. 特殊工作环境职业病危害因素识别 [J]. 中国工业医学杂志, 2007, 10 (5): 342-343.