

• 卫生评价 •

某水泥厂熟料生产线纯低温余热发电项目 职业病危害控制效果评价

Evaluations of control effect on occupational hazards of pure low-temperature waste heat power generation project in a certain cement clinker production line

郭新华, 张武正, 焦红

GUO Xin-hua, ZHANG Wu-zheng, JIAO Hong

(平顶山市职业病防治所, 河南 平顶山 467000)

摘要: 通过职业卫生现场调查、职业病危害因素检测、职业健康检查等方法, 对 4 500 t/d 熟料生产线 9 MW 纯低温余热发电项目的职业病危害因素进行识别, 评价其控制技术的可行性。该项目在生产过程中产生的职业病危害因素主要有粉尘、二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、一氧化碳、盐酸、氢氧化钠、胍、噪声、高温及工频电场。现场检测结果显示各岗位的职业病危害因素浓度 (或强度) 均低于国家现行标准。该项目职业病危害控制措施防护效果达到国家标准要求。

关键词: 纯低温余热发电; 职业病危害; 控制效果评价

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2012)03-0225-02

纯低温余热发电项目的实施, 一方面可以综合利用水泥生产线排放的废热资源, 回收高温烟气的热量变废为宝, 降低水泥生产成本和提高企业的经济效益, 部分缓解水泥制造厂综合利用生产用电的紧张形势; 另一方面可降低排烟温度和排尘浓度, 减轻热污染和环境污染。受企业委托, 对该项目进行职业病危害控制效果评价^[1]。

1 内容与方法

1.1 评价内容

总体布局、生产工艺及设备布局、建筑卫生学、职业病危害因素及分布、职业病危害防护设施及效果、个人使用的职业病防护用品、职业卫生管理、职业健康监护及落实情况。

1.2 评价方法

通过职业卫生现场调查、职业卫生检测、职业健康检查等方法收集数据和资料, 并结合职业病防护设施、个人使用的防护用品, 对试运行期间作业人员的职业病危害因素接触水平及对人体健康的影响进行评价。

1.3 评价依据

以《中华人民共和国职业病防治法》、《建设项目职业病危害评价规范》(卫法监发[2002]63号)等法律法规及项

目的可研报告为评价依据。

2 结果

2.1 项目概况

该项目是利用 4 500 t/d 水泥熟料生产线的废气余热发电, 设计规模 9 MW, 每班操作、巡检共 5 人, 检修工以长白班为主, 每班 2 人, 采用分散控制系统 (DCS) 集中控制方式, 提高了自动化和密闭化水平, 锅炉系统设备为露天框架结构。

2.2 生产工艺

该项目由窑头篦冷机和窑尾预热器产生的废气余热送入锅炉, 将经过除盐除氧、预热的水加热成过热蒸气, 送入汽轮机做功, 推动汽轮机转子高速旋转, 从而带动发电机发电, 以并网不上网留作自用。工艺流程见图 1。

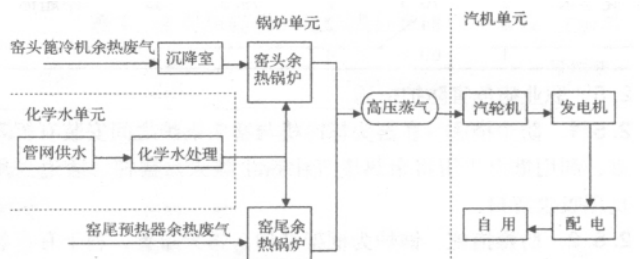


图 1 纯低温余热发电工艺流程图

2.3 职业病危害因素识别

锅炉单元: 窑头、窑尾余热锅炉都建在旋转窑旁, 受其粉尘及毒物的逸散影响, 工人巡检时可能接触的职业病危害因素为粉尘、CO、SO₂、NO、NO₂、噪声和高温。

汽机单元: 主要设备为汽轮机、发电机、各种水泵和配电室, 工人巡检时可能接触的职业病危害因素为噪声、工频电场。

化学水单元: 主要为酸碱贮槽、加药装置, 工人巡检时可能接触的职业病危害因素为盐酸、氢氧化钠、胍、氨和噪声。其中氨用来清洗反渗透装置, 半年用一次, 每次 5 L, 本次不作为重点评价因子。

2.4 职业病危害因素检测结果

工作场所空气中有害因素检测结果见表 1。化学有害因素 MAC 检测, 选取巡检工值班室、酸碱贮罐、酸碱计量间 3 个检测点, 盐酸 MAC 检测结果均 ≤ 1.2 mg/m³ (职业接触限值

收稿日期: 2011-07-25; 修回日期: 2011-11-04

作者简介: 郭新华 (1979—), 男, 主管技师, 主要从事职业卫生工作。

7.5 mg/m³), 氢氧化钠 MAC 检测结果最高 0.53 mg/m³ (职业接触限值 7.5 mg/m³), 均不超标。高温检测, 选取巡检工巡检锅炉的 6 个检测点, 由检测结果及巡检时间计算其 WBGT 为 29.4 °C (体力劳动强度为 I 级, 接触时间率为 50%, WBGT 职业限值为 32 °C), 不超标。工频电场检测, 选取配电室, 检测结果为 0.2 kV/m, 不超标。噪声声级检测结果见表 2。

表 1 工作场所空气中有害因素检测结果 mg/m³

岗位	毒物种类	检测点数	C _{STEL}	C _{TWA}	超限倍数 (PC-STEL)	PC-TWA	结果判定
锅炉巡检工	粉尘	8	0.3 [☆]	0.81	2 [*]	4	不超标
	一氧化碳	8	0.24	0.046	30	20	不超标
	二氧化碳	8	0.11	0.13	10	5	不超标
	一氧化氮	8	0.0013 [*]	0.016	2 [*]	15	不超标
	二氧化氮	8	0.052	0.040	10	5	不超标
化学水巡检工	胂	3	未检出	未检出	0.13	0.06	不超标

注: ☆ 为实测超限倍数, * 为容许超限倍数。

表 2 工作场所中噪声声级检测结果 dB (A)

岗位	检测点数	检测结果	接噪时间 (h)	I-EX _{8h}	职业接触限值	结果判定
锅炉巡检工	6	85.7	0.5	83.6	85	不超标
	1	86.4	1			
	1	62.2	4			
汽机巡检工	6	87.5	0.5	84.0	85	不超标
	1	84.5	1			
	1	57.1	4			
化学水巡检工	2	70.5	1	79.3	85	不超标
	1	84.9	2			
	1	60.8	4			

2.5 职业病危害防护措施

2.5.1 防尘措施 在窑头篦冷机与窑头锅炉之间安装有沉降室, 利用重力作用将余热废气中粉尘除去。楼梯、通道采用负压吸尘清扫。

2.5.2 防毒措施 锅炉为框架结构, 露天布置, 利于有毒物质扩散, 设备管道连接处采用相应可靠的密封措施, 生产工艺采用自动化的 DCS 控制系统, 工人远距离操作。化学水车间安装 7 台轴流风机, 其排风量测定见表 3。从相关参数检测结果显示防毒设施运行正常; 酸碱贮罐间设置有酸雾吸收装置, 配有淋浴器和洗眼器, 由各种毒物的检测结果得知防毒措施是有效的。

表 3 风机的排风量测定结果

测定位置	房间体积 (m ³)	风机或风扇数量	平均风速 (m/s)	风机面积 (m ²)	风机风量 (m ³ /h)	换气次数 (次/h)
酸碱贮罐间	47.5	1	2.2	0.28	2 217.6	46.6
贮胂室	47.5	1	2.2	0.28	2 217.6	46.6
化学水间	704	4	2.2	0.28	8 870.4	12.6
值班室	47.5	1	2.2	0.28	2 217.6	46.6

2.5.3 防噪措施 优先选用低噪声设备, 并采取必要的隔声和消声手段, 噪声较大的循环水泵集中布置在底层 -2 m 处,

集控室采用隔声性能较好的隔声门, 其内墙壁采用隔声性能较好的墙面材料, 实际巡检作业接触噪声时间较短, 从现场检测数据可见防噪措施是有效的。

2.5.4 个人防护用品 在值班室内设置防护用品专柜, 备有呼吸器、防尘口罩、耳塞、胶鞋、胶手套和防护眼镜等, 种类和数量可以满足人员要求。

2.6 职业健康监护情况

该公司委托有体检资质的机构, 按照《职业健康监护技术规范》, 根据所接触职业病危害因素种类的不同, 对 22 名 (全厂劳动定员 22 人) 作业人员进行了职业健康检查。所检项目符合规范要求, 本报告引用其体检结果为评价资料, 经职业病诊断小组诊断, 未发现职业禁忌证及疑似职业病人。

3 评价

通过以上评价, 该项目各评价要素基本符合职业病防治法律法规要求。工作场所空气中粉尘、一氧化碳、二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、盐酸、氢氧化钠、胂、噪声、工频电场、高温等职业病危害因素浓度 (或强度) 均低于国家规定的职业接触限值。

4 讨论

该项目部分设备采用露天框架结构, 有利于毒物挥发扩散, 在正常生产情况下, 不易发生职业中毒事件, 但是应注意在工人检修和维护设备进入密闭空间以及巡检人员加药时加强通风, 并佩戴有效的个人防护用品, 以防止中毒事故的发生。建议增添 CO 自动检测报警装置, 预报值和报警值分别设置为 15 mg/m³、30 mg/m³。

噪声危害已是正常工况下主要的职业病危害之一, 不仅要改进工艺, 采用低噪设备, 提高自动化程度减少工人接噪时间, 采取有效的防噪工程技术措施, 还应为巡检工人配备防噪声耳塞, 降低生产性噪声对工人听力的损害。

加强巡检工人的个体防护, 补充完善应急救援预案, 对工人进行毒物泄漏的自救互救培训, 掌握应急救援器材操作尤为重要。职业卫生实践中, 检、维修作业违反安全操作规程导致急性职业中毒的事故亦不容忽视。

余热发电是利用生产过程中多余的热能转换为电能的技术, 符合当前世界各国比较提倡的低碳环保经济项目, 随着各种余热发电项目的兴建, 从事该行业的人员日益增多, 其职业卫生评价也备受关注。针对水泥厂余热发电项目^[2]主要职业病危害因素分布、防护措施及效果进行调查分析, 旨在为今后余热发电项目的建设、职业病防护措施设置、卫生评价、职业卫生管理提供参考。

参考文献:

- [1] 冯鸿义, 周维新, 朱锡生. 垃圾焚烧发电厂职业病危害因素分布及其控制效果评价 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2010, 13 (5): 768.
- [2] 魏振洋, 王中文. 纯低温余热发电技术的应用 [J]. 水泥技术, 2009, 6: 76.