

机械化程度高的岗位, 设置控制室, 减轻毒物和噪声的危害。建筑设计中采取消声、吸声、减振等防噪措施。通风机出口安装消声器, 尽量选用低噪声设备, 破碎机和风机等可能产生较大噪声的设备均单独设置。硝酸铵破碎、螺旋机传输、风机等产生噪声的岗位, 拟采取隔音设施, 以降低噪声危害。定期发放防尘、防毒口罩、耳塞、手套和靴等职业病防护用品, 做好个人防护。

2.3.4 应急救援措施和辅助卫生用房 该项目从原料投入到产品包装, 每道工序都存在易燃易爆品, 部分岗位存在有毒物质, 该厂已制定《生产事故应急救援预案》。厂区内集中设置了安全淋浴房、更衣室、食堂、洗衣房, 集中供应开水, 生产区附近设有矿山医院, 符合《工业企业设计卫生标准》。

2.3.5 职业卫生教育和管理措施 该公司职业安全卫生由分管副总经理负责, 设有职业卫生安全环保机构, 负责日常的监测及安全卫生设备保养管理工作, 配备 4 名安全员, 负责全公司职业安全卫生工作的领导、教育和监督检查工作, 车间每班配有兼职安全员。公司每年定期委托当地卫生部门检测职业病危害因素, 定期组织在岗工人进行职业健康检查, 建立、健全职业健康档案。工人接受岗前安全卫生培训和在岗安全培训, 建立安全守则。

2.3.6 评价结论 该项目为严重职业病危害项目, 结合类比资料分析, 从职业病防治方面而言是可行的。

### 3 建议

该项目地处山沟, 湿度较大, 夏季和冬季温度比城区相差 2~3℃, 应做好防潮、防暑和防冻措施。原生产线地面和墙体的洁净度、光滑度、防腐、排水不符合《工业企业设计卫生标准》要求, 扩建后应增加墙体和地面洁净度, 采用防腐、防潮、易清洗、不积水的材料及设施。

在产生水蒸气和热源的主要操作间内, 防护设施不足, 应设置防爆、轴流风机进行全室换气。预计硝酸铵破碎岗位噪声和振动强度较大, 应将硝酸铵破碎投料口与破碎机的距离设为 3~5 m, 投料可通过输送带和溜槽传送。

用无毒辅料代替有毒辅料, 投辅料时宜采用密闭管道, 在观察或取样时, 应设置观察窗, 并便于开启和密闭, 既避免有毒物质的逸散又能及时对溶液罐的压力、温度、转速进行连续、自动监控。

根据该厂历年体检资料显示, 工人的身体健康状况总体较好, 但未进行上岗前和离岗后体检, 不能排除职业禁忌证和提供离岗后的健康状况, 依照《职业健康监护管理办法》应做好工人上岗前和离岗后的健康检查。

## 某燃油电厂建设项目职业病危害预评价

### Pre-assessment of occupational hazard on a construction item in a certain power plant using fuel oil

温翠菊, 陈建雄, 闫雪华, 黎丽春, 耿继武

WEN Cui-ju, CHEN Jian-xiong, YAN Xue-hua, LI Li-chun, GENG Ji-wu

(广东省职业病防治院职业卫生评价所, 广东 广州 510300)

**摘要:** 通过经验法、类比分析法, 识别某新建燃油电厂存在的职业病危害因素, 分析其危害程度, 评价采取的防护措施是否可行, 并提出合理、可行的改进建议。

**关键词:** 燃油电厂; 职业病危害; 预评价

**中图分类号:** R136 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1002-221X(2006)04-0242-02

某燃油电厂的 2×600 MW 发电机组是我国首家使用奥里乳化油的发电工程。奥里油现已在英国、丹麦、日本、美国等国家使用, 与一般重油不同的是, 其燃烧产物烟尘中含有较多钒(V)的化合物<sup>[1]</sup>。为了分析和预测该新建项目的职业病危害因素及其对接触工作人员健康可能产生的影响程度, 对该建设项目进行职业病危害预评价。

### 1 材料与方法

#### 1.1 评价范围

本项目评价的范围包括主厂房、电气系统、除灰系统、脱硫系统、循环水处理系统、燃料系统、化学水处理系统、压缩空气供应系统、制氢系统等。

#### 1.2 评价方法

采用经验法、类比分析法相结合的方式进行评价<sup>[2]</sup>。

### 2 结果与评价

#### 2.1 生产工艺

本项目以奥里油为燃料, 用卸油泵和输油管道转运到日用油罐, 经供油泵送入锅炉膛中燃烧, 锅炉将除盐、除氧预热水加热成蒸气, 送入汽轮机带动发电机发电, 电流经变压器升压, 再经配电装置用线路送到电网。做功后的蒸气进入凝汽器, 经循环水冷却, 经除氧、预热后再循环使用。奥里油燃烧产生的烟气进入除尘器除尘再经脱硫后排入大气, 除尘器收集的飞灰输入干灰库供综合利用。

辅助设施包括化学水系统、循环水系统和污水处理系统, 维修车间依托原发电厂。

#### 2.2 生产过程中可能产生职业病危害因素

根据技术资料和类比调查资料分析, 划分成 9 个单元, 本项目各评价单元存在的主要职业病危害因素见表 1。

#### 2.3 职业病危害因素分析及评价

本项目噪声源主要集中在汽机房、锅炉房、输送泵、风机、输送高压汽、风的管道等部位。类比工程工作场所的噪声强度范围为 74.9~106.0 dB(A), 大部分岗位噪声作业分级为 I 级。本项目建成后工作场所噪声强度与类比企业相似,

收稿日期: 2005-11-11; 修回日期: 2006-04-24

作者简介: 温翠菊(1978-), 女, 医师, 从事职业病危害评价

工作。1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

存在噪声危害问题。对本建设项目来说,噪声的职业病危害不可忽视。

表 1 奥里油发电厂职业病危害因素分布及接触工种

| 职业病危害因素 | 工作场所                 | 接触工种              |
|---------|----------------------|-------------------|
| 噪声      | 锅炉、汽机、除灰、脱硫、化学水、燃料系统 | 运行部主值、副值、化验员      |
| 高温      | 锅炉、汽机系统              | 运行部主值、副值          |
| 粉尘      | 除灰系统                 | 运行部副值             |
| 化学毒物    | 锅炉、化学水、循环水、污水处理、除灰系统 | 运行部主值、副值、化验班长、化验员 |
| 工频电磁场   | 电气系统                 | 运行部主值、副值          |

注:以上接触工种的工作方式均为巡检。

本项目夏天露天作业或在锅炉、蒸汽管道等生产线热源附近工作时,作业人员受高温影响较大。类比工程夏季作业现场温度一般为 35.4~40.5℃,部分岗位高温作业可达 III、IV 级。本项目建成后也存在同样的高温危害。

本项目锅炉系统存在 NO<sub>x</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>,化学水系统存在 NH<sub>3</sub>、联氨、HCl、NaOH,污水处理系统存在 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、酚,循环水系统存在 Cl<sub>2</sub>,升压站存在 SF<sub>6</sub>。类比工程工作场所中化学毒物浓度均在职业接触限值以内。本项目投产后,大部分工作场所化学毒物浓度可能在职业接触限值内。但据奥里油含量分析,其含钒量较一般重油高,可达 360 mg/L,并且奥里油烟尘中 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 的含量更高<sup>[1]</sup>,V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 是高度危害的化学毒物。文献中有从事清扫含 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 触媒而短时间接触高浓度 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 的工人,出现恶心、呕吐、胸闷、咳嗽等症状的急性中毒病例<sup>[3]</sup>。在本项目中存在干灰装车、转运、灰库清扫、除尘器地面清扫等操作人员短时间接触高浓度 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 的可能,潜在发生 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 急性中毒。对于奥里油发电项目来说,必须重视 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 的防护问题。Cl<sub>2</sub> 是强烈刺激性气体<sup>[4]</sup>,属高度危害的化学毒物,吸入高浓度时,可致喉头痉挛窒息死亡或陷入昏迷,甚至心跳骤停而电击式死亡。文献曾报道多起 Cl<sub>2</sub> 中毒,甚至发生死亡事故的案例<sup>[5]</sup>,中毒的原因是输送 Cl<sub>2</sub> 管道在使用一段时间后,由于压力过大,发生管裂或阀门失灵而致<sup>[6,7]</sup>。对本建设项目来说,Cl<sub>2</sub> 的职业病危害不可忽视。

本项目主要粉尘是由奥里油燃烧后产生的混合性灰尘和石灰石粉尘。类比工程除尘装置、除灰系统的除灰渣口、石灰石车间粉尘浓度存在超标情况。本项目投产后,可能存在部分工作场所粉尘超标情况。

本项目工频电磁场来源有发电机、励磁机、高压输送线、升压站有关设备(如断路器、电流互感器、隔离开关等)、500 kV 和 220 kV 配电房(如电抗器、母线桥等)。类比工程工频电场存在超过卫生标准的工作场所。本项目投产后,在相同工作场所会存在工频电磁场的影响。

#### 2.4 职业病危害防护措施评价

通风方面,汽机房采用自然与机械通风双重通风方式。对于防尘,石灰石粉的卸料到成浆处设置防尘装置;干除灰系统采用负压气力输送,通过管道将干灰输送至灰库,干灰经湿式搅拌机调湿后装车外运。防毒方面,化学水酸碱间换

气次数不少于 15 次/h;联氨加药系统联氨原吸药管与该胺药桶采用密闭连接方式,联氨贮存箱和联氨全封闭;液氨加药系统每台机组配套一单元集中式液氨加药装置。

以上措施基本满足本项目职业病危害防护的需要,但仍需对噪声、高温、粉尘、氯气、化验室通风等防护设施加以考虑。

#### 2.5 其他

本项目职业卫生机构依托于原有发电厂安监科负责厂区管理,已制定相应职业卫生管理规定。医务室配有急救车,医务人员 7 人。厂区设置女工卫生室。本项目缺少对卫生设施、应急救援、警示标识及职业卫生管理等方面内容,应加以完善。

#### 3 结论

本项目存在的职业病危害因素为化学毒物、粉尘、噪声、高温、工频电磁场,属严重职业病危害的建设项目。项目的选址、总体布局、生产设备选型和布局、建筑物卫生学及提出的职业病防护措施基本符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002)的要求。但在噪声、氯气、化验室通风等防护设施、应急救援、卫生设施、警示标识、个人防护等方面需进一步补充与完善。

#### 4 建议

(1) 采用新工艺或选择其他低毒化学品替代氯气。如工艺上必须使用 Cl<sub>2</sub>,则应设置 Cl<sub>2</sub> 浓度报警器、Cl<sub>2</sub> 泄漏中和装置。(2) 在可能接触 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 的工作场所设置局部防尘系统,加强工人防护,购置必要的个人防护用品。(3) 干灰、石灰石运输、装料、卸料、处理废料时应尽量采取密封作业,注意软连接处的密封性。(4) 在石灰石粉工序附近设置紧急救援眼部冲洗器及沐浴装置。(5) 隔音室选择适宜的隔、吸音材料及采用合理的隔音结构,是防噪声的关键措施,工人佩戴防护用品。(6) 在噪声、氯气、联氨等工作场所中设置相应的图形标识、警示线、警示标识语。(7) 制定硫化氢、氯气和油罐区等事故应急预案。(8) 制定个人防护用品发放标准、管理制度。

#### 参考文献:

- [1] Rotatori M, Guerniero E, Sbrilli A, et al. Characterisation and evaluation of the emissions from the combustion of Orimulsion-400, coal and heavy fuel oil in a thermoelectric power plant [J]. Environment Technology, 2003, 24 (8): 1017-1024.
- [2] 卫生部卫生法制与监督所. 建设项目职业病危害评价 [M]. 北京: 中国人口出版社, 2003. 39-127.
- [3] 梅梅红, 夏晴, 林洋. 11 例急性五氧化二钒中毒调查报告 [J]. 中华临床与卫生, 2002, 1 (3): 60.
- [4] 任引津. 实用急性中毒全书 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003. 136-137.
- [5] 付必惠, 刘庆元, 王尚贞. 某化工厂一起急性氯气中毒事故调查报告 [J]. 现代预防医学, 2003, 30 (3): 323.
- [6] 张丽贞, 马英归. 一起急性氯气中毒事故的调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2004, 17 (5): 279.
- [7] 刘富英, 郑建如, 吴琨, 等. 一起急性氯气中毒事故调查分析 [J]. 中国职业医学, 2004, 31 (2): 67.