

业病危害主要采取有毒有害物质密闭化, 加强自然通风, 安装隔声消声装置、设立隔音值班室, 生产现场设置高毒物质标识卡、划定警戒范围、设立氯气报警装置, 作业工人配戴各类劳动防护用品等措施。并改善部分岗位防护设施, 在类比项目中未配备的防噪防护用品, 本项目应予以配备。

2.4.4 应急救援 类比项目生产现场防护设施, 如洗眼和冲淋器的布置数量及部位不够合理, 且标志不明显。同时, 在可能突发泄漏大量有毒物品或易造成急性中毒的作业场所未设置事故通风设施及急救站, 本次扩建项目中应予以考虑。

2.4.5 职业卫生管理与专项投资 扩建项目职业卫生管理依托现有项目的管理。有完整的组织机构和网络, 详细的目标管理, 明确的实施途径和内容, 有效的审计和评价系统等。

但对高毒作业的管理未予考虑, 应该加强。本项目用于配备卫生工程防护设施、应急救援设施、个人防护用品等经费开支已列入成本预算中, 保证职业病危害防护设施的落实。

### 3 结论及建议

根据本项目拟采取的职业病危害防护措施, 以及对类比项目职业病危害因素监测资料的分析, 本项目生产过程中可能产生的职业病危害因素的浓度(强度)基本符合国家职业卫生标准, 出现的职业病危害也能控制在较低限度。但是, 类比项目中噪声、氯化氢超标, 电解、固碱操作室工作面照度不够等问题, 必须采取有效措施使工作场所空气中职业病危害因素的浓度(强度)达到或基本达到国家职业卫生标准的要求。

## 火力发电厂职业病危害控制效果评价分析

### Assessment and analysis of control effect on occupational hazards in thermal power stations

李树新, 李梅莉, 杨雪莹

LI Shu-xin, LI Mei-li, YANG Xue-ying

(天津市疾病预防控制中心, 天津 300011)

**摘要:** 以4个火力发电厂的职业病危害控制效果评价报告为对象, 对其现场测定数据进行分析, 结果显示, 电厂职业病危害控制效果良好。

**关键词:** 火力发电厂; 职业病危害; 控制效果

中图分类号: R136 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2007)01-0055-02

为了研究火力发电厂职业病危害控制效果的进展, 我们对4个火力发电厂建设项目职业病危害控制效果评价报告进行了分析。

#### 1 对象和方法

选择2002年后建成投产的4个火力发电厂项目职业病危害控制效果评价报告作为研究对象, 通过对报告中现场检测数据进行分析研究, 进而评价火力发电厂项目存在的职业病危害因素的危害程度和职业病防护措施的控制效果。

#### 2 结果

##### 2.1 基本情况

4个火力发电厂有3个是新建项目、1个是扩建项目, 各电厂基本情况见表1。

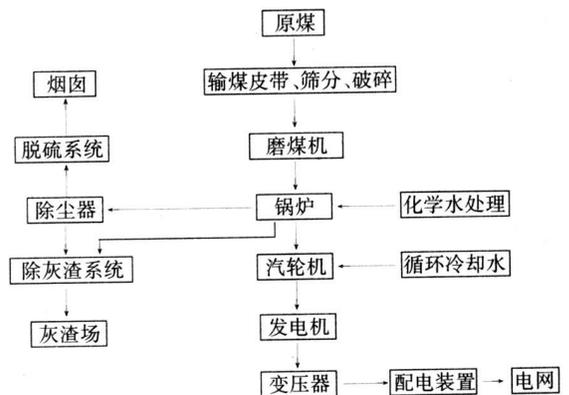
表1 各电厂基本情况

电厂编号	项目性质	总投资(亿元)	装机容量(MW)	职业病危害控制效果评价完成时间	年用煤量(吨)	运煤方式	职业卫生投资(万元)
1	新建	47	2×300	2002.7	$1.18 \times 10^6$	铁路	2 500
2	新建	42	2×600	2003.12	$3.00 \times 10^6$	铁路	约3 000
3	新建	34.9	2×600	2004.12	$2.55 \times 10^6$	铁路	3 000
4	扩建	20	2×300	2005.10	$1.50 \times 10^6$	铁路	新增1 200

收稿日期: 2006-04-29; 修回日期: 2007-07-17

作者简介: 李树新(1966—), 女, 副主任医师, 主要从事建设项目职业病危害评价工作。

##### 2.2 火力发电厂生产工艺流程简图



##### 2.3 职业病危害的种类及其测定结果

2.3.1 危害因素种类 火力发电厂以煤炭为燃料, 加热锅炉内的水使之变成蒸气, 进而带动汽轮机、发电机发电。在生产运行过程中存在的职业病危害因素主要有生产性粉尘(矽尘、煤尘、石灰石尘、电焊烟尘), 物理因素(噪声、高温、工频电场、紫外辐射)、有毒物质(氨、联胺、硫化氢、一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、盐酸、氢氧化钠、柴油、六氟化硫、锰尘、臭氧、硫酸、三甲苯磷酸酯)等, 有的还存在放射性危害。

2.3.2 测定结果分析及控制效果评价 各电厂所配备的直流电源现多为阀控式、一次性、免维护铅酸蓄电池, 不存在硫酸危害; 汽轮机、发电机运行使用抗燃油因密封好, 工人接触机会很少, 故三甲苯磷酸酯危害很小; 锅炉燃煤产生的一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮等有毒物质, 由于烟道、引风机等密闭良好, 没有烟气泄漏, 且现场检测数据不超标, 因此上述硫酸等毒物可不作为本次重点评价因子。维修车间电

焊工的工作量、工作环境条件差异很大,但测定结果多数为合格,故本次研究不包括维修工段的数据。为了突出主要职业病危害的控制效果,现列出部分检测结果,详见表2(尘毒)、表3(噪声)。

表2 各电厂工作场所空气中粉尘、有毒物质浓度检测结果汇总表 mg/m<sup>3</sup>

检测项目	检测地点	检测结果			职业接触限值		
		C <sub>MAC</sub>	C <sub>TWA</sub>	C <sub>STEL</sub>	MAC	PC-TWA	PC-STEL
矽呼尘	除灰	—	0.12~3.7*	0.3~1.0	—	0.7	1.0
煤总尘	翻车机	—	—	0.11~42.44*	—	—	6
煤呼尘	转运站	—	0.23~1.25*	0.5~5.7*	—	2.5	3.5
氨	加药间	—	—	0.12~16.3	—	—	30
氯化氢	化学水处理间	<0.55~4.55	—	—	7.5	—	—
NaOH		<0.3~0.11	—	—	2	—	—

注: \*超标。

表3 高噪声工作场所噪声测定结果

车间	测定地点	测定结果	接触时间	卫生标准 dB (A)	结果判断
		dB (A)			
运煤车间	碎煤机	95.1	1 h	94	超标
	转运站皮带头、尾	83.4~92.8	2 h	91	部分超标
锅炉车间	磨煤机	93.4~95.5			部分超标
	一次风机	89.8~90.9	1 h	94	合格
汽机车间	送风机	83.8~87.8			合格
	凝结水泵	90.8			合格
	真空泵	95.1			超标
	汽泵间	94.1~96.1	1 h	94	超标
	励磁间	94.9			超标
除灰车间	高压缸	93.4			合格
	空压机	93.6	1 h	94	合格
	分选风机	94.5			超标

由表2可见,有3个电厂煤尘平均浓度全部合格,以2号电厂煤呼尘平均浓度最低,3号和4号电厂存在煤尘短间接触浓度超标现象。2号电厂的翻车机卸煤水管多且水量充足,并设计为每次卸煤前先喷水、卸煤后延长喷水时间;同时运煤转运站的接煤料斗设计为“S”型,对落煤有缓冲作用,扬尘较少,再加上各转运站安装了风量足够的水浴除尘器,因此2号电厂工作场所空气中煤尘浓度达到了职业卫生标准的要求。

由表2还可看出,4个电厂化学水处理间工作场所空气中的氯化氢、氢氧化钠浓度及加药间工作场所空气中氨浓度均未超标。其中,2号电厂工人在进行加药操作时测得短间接接触氨浓度最高达16.3 mg/m<sup>3</sup>,当时工人佩戴防毒面具,该房间的轴流风机在开启状态。由此可以说明,在设备、管道密闭良好的状态下,在设置了有效防护措施条件下,氨、氯化氢和氢氧化钠的危害较小。

由表3可见,在距设备1 m处的工人巡检位测得的噪声

结果,存在多点超标现象。电厂有许多高噪声设备,噪声危害比较严重,与有关报道一致<sup>[1,2]</sup>。由于工人以现场巡检工作方式为主,接触噪声的时间较短,噪声危害相应减轻。但是,如果工人长时间在现场停留,则对工人听力的损伤较重。

高温危害是电厂存在的较严重的一种职业病危害,经过对锅炉间、汽机间工人现场巡检位进行测定,11个测定点中有10个点超标,温差均值在3.4~7.3℃之间,有6个点的温差均值大于6℃。由于工人以现场巡检工作方式为主,接触高温的时间较短,在主控室和工人休息室均安装了空调,上述电厂近年来未发生中暑事故,高温危害已基本得到控制。

### 3 讨论和建议

电力行业曾是产生职业病危害的主要行业,据全国电力行业第二次粉尘危害调查报告显示,截至1997年12月31日,全国电力行业已确诊的累计尘肺病患者有6372例,累计患病率为3.78%,以矽肺为主(78.23%)。职业病患病率很高与当时生产工艺和设备落后、工人劳动强度大且不注意劳动保护等因素有关。但是随着工艺改进和防护水平提高,尘肺病的发病率呈下降趋势<sup>[3]</sup>。尤其是随着《职业病防治法》的颁布和实施,设计部门和建设单位重视了对职业病的预防,加大了职业安全设施的投入。2004年,电力行业颁布了最新的行业标准,新建电厂不但配套设置了通风除尘设备、喷水抑尘装置,还加强管理,合理安排工作时间,减少工人接触有害因素的机会。因此,上述4个电厂控制效果评价报告的结论均为合格,这是职业病预防工作取得的成果。

为了进一步完善电力行业职业病预防措施,现提出以下建议:(1)推广使用防护效果良好的设备,并做好设备的日常维护,以保持良好防护效果。火力发电厂运煤系统的翻车机和转运站等工作场所煤尘危害严重,一旦其配套的除尘设备失效,则工作场所中煤尘浓度会严重超标,应定期、及时对设备进行维护、保养,确保其功能正常。(2)高温和噪声均是构成血压升高的独立危险因素,二者的联合作用对心血管系统影响更大<sup>[4]</sup>。限于当前工程技术水平,对噪声、高温危害治理的重点多放在隔声隔热措施上,带有空调设备的隔声工作室可以减少对工人的影响,建议加以推广。(3)针对电力行业的特点,制定职业健康促进计划并按步骤、按阶段实施,以达到国际劳工组织(ILO)“职业安全、卫生与环境全球计划”的要求。

### 参考文献:

[1] 谷桂珍,程广超,余善法,等.电力系统4个新建项目竣工验收的卫生学评价[J].工业卫生与职业病,2004,30(2):116-118.  
 [2] 李凤桐,李先洲,代军,等.某发电厂新建工程劳动卫生学评价[J].工业卫生与职业病,1998,24(2):73-74.  
 [3] 段小燕,苏东梅,杨金龙.电力行业粉尘危害现状调查[J].中国工业医学杂志,2003,16(2):106.  
 [4] 王灿,王任群,赵素,等.高温和噪声联合作用对职业人群血压与心电图的影响[J].工业卫生与职业病,2003,29(5):275-277.