

· 卫生评价 ·

杭州市某污水处理厂职业病危害控制效果评价

Assessment on the control effect of occupational risks in a sewage treatment plant of Hangzhou

舒丽萍, 王强, 张磊, 廖云华, 沈卫星

SHU Li-ping, WANG Qiang, ZHANG Lei, LIAO Yun-hua, SHEN Wei-xing

(杭州市疾病预防控制中心, 浙江 杭州 310006)

摘要: 根据现场调查情况与监测数据, 对照职业卫生标准和规范, 对某污水处理厂建设项目进行职业病危害控制效果评价。

关键词: 污水处理; 职业病危害; 评价

中图分类号: R136.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2007)05-0329-03

为贯彻落实《中华人民共和国职业病防治法》和相关职业卫生的法律、法规, 从源头上控制或消除职业病危害, 受项目方委托, 我中心承担了杭州市某污水处理厂建设项目职业病危害控制效果评价报告书的编制工作, 现报告如下。

1 内容与方法

1.1 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分类管理办法》(卫生部 49 号令)、《建设项目职业病危害评价规范》(卫法监发[2002] 63 号)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002)、《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)等法律、法规、标准为依据。项目的初步设计、设计卫生审查认可书、环境影响评价报告、建设项目职业病危害预评价报告等是评价的基础。

1.2 方法

采用现场调查法、检查表法、风险评估法和检测检验法相结合的原则进行定性与定量评价。

1.3 内容

职业病危害因素分析评价、选址、总平面布置、卫生辅助设施、职业卫生管理、职业卫生经费概算、生产工艺及设备布局、职业病防护设施、个人使用的职业病防护用品、应急救援措施。

2 结果与分析

2.1 一般情况

该污水处理厂投资约 13 亿元人民币, 污水处理能力 60 万 m³/d, 厂址位于杭州市东北角, 距离市中心约 18 km, 占地约 56.53 公顷, 现有职工 81 人, 生产人员 44 人, 管理人员 37 人。

2.2 厂址及平面布局

当地夏季主导频率风向为西南偏南 (SSW), 厂区周围无

居民区, 距离市区较远, 其排放的毒物向外扩散对市区的影响较小, 办公区和污水、污泥处理区分离, 产生的毒物对办公场所影响较小, 符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002) 的要求。

2.3 生产工艺

采用具有脱氮除磷功能的 A/A/O 活性污泥工艺, 污水处理主要工艺流程为: 污水→粗格栅→沉砂池→细格栅→初沉池→厌氧池→缺氧池→曝气池→二沉池→紫外线消毒渠→出水泵房; 污泥处理主要工艺流程为: 初沉池和二沉池→贮泥池→离心浓缩机和脱水机→污泥料仓→外运填埋。该工艺是利用好氧厌氧微生物分解污水中的有机物, 一部分以气体的形式排入大气, 一部分以剩余污泥的形式排出, 使污水得以净化排放。污水和污泥处理设单独控制室, 操作人员在控制室监控, 定时巡检, 且粗格栅、细格栅、沉砂池、好氧池、初沉池、二沉池在室外建造, 厌氧池、缺氧池密闭亦在室外建造。

2.4 职业病防护措施

水泵、电机、风机等易产生噪声的设备, 设置隔振垫或隔声罩, 减少噪声, 同时, 将管理用房与机房分开以降低噪声污染。在污水处理各构筑物上部进行了加盖处理, 对散发的“臭气”进行收集, 将加盖收集来的“臭气”通过一条吸气管将其吸收, 用风机加压经喷淋加湿后, 分别送到装有布气功能(能够集中吸附臭气到特殊土堆中处理的设施, 土堆内含有沙、石和微生物, 通过沙、石对臭气的阻隔和微生物的吸附, 减少臭气的浓度)的构筑物顶部或旁边的植物根部, 利用绿化带来完成生物土壤法以消除气体异味, 以净化气体排入大气。利用自动控制系统进行监控, 设置值班室, 作业工人采取定期巡视的方式, 减少工人有毒有害气体接触时间。在产生有毒气体的工段, 设置 H₂S 测定仪、报警仪和通风系统, 作业工人配备工作服、口罩、手套等个人防护用品。机械设备的危险部分, 如传动带、明齿轮、砂轮等安装了防护装置。

2.5 职业病危害因素分析

污水有机物中含氮、磷、硫、碳、氧、卤族等元素, 污水、污泥中有机物的分解、发酵过程会散发一些化学物质, 包括硫化氢、氨、甲醛、氯化氢、氯、二氧化氮、乙硫醇、甲硫醇、三甲胺、臭粪素、硫甲酚等, 上述化学物质相互伴随出现。本报告以污水、污泥处理各阶段释放出的硫化氢、氨、甲醛、氯化氢、氯、二氧化氮、三甲胺作为代表进行检测与评价。物理因素为噪声, 该项目有室外作业, 在该地区夏季有高温危害, 对噪声、高温进行了检测与评价。在正常

收稿日期: 2007-01-16; 修回日期: 2007-04-01

作者简介: 舒丽萍 (1966-), 女, 副主任医师, 主要从事职业
危害因素监测与评价工作。

生产情况下对 18 个工作场所硫化氢、氨、甲醛、氯化氢、氯、二氧化氮、三甲胺进行了检测, 均采集样本 432 份, 其中硫化氢、氨、氯、二氧化氮全部符合国家标准, 甲醛、氯化氢有部分不符合标准, 甲醛合格率为 92.59%, 氯化氢合格率为 97.69%, 三甲胺有 2 次检测结果为标准的临界值。噪声和高温以工人实际接触时间为评价依据, 共检测 5 个工作场所噪声和 3 个工作场所高温, 噪声均符合国家职业卫生标准, 高温 (WBGT) 共检测 9 份, 结果为 27.6~29.7℃ (检测时间为 9 月中旬, 选择气温比较高的一晴天作为高温检测的代表), 没有进行分级。具体见表 1。

表 1 毒物、噪声的检测结果

检测项目	样本数	检测结果	超标样本数
硫化氢	432	检出限~3.2	0
氨	432	检出限~6.3	0
氯化氢	432	0.7~8.7	10
氯	432	检出限	0
二氧化氮	432	0.016~0.127	0
甲醛	432	检出限~0.83	32
三甲胺	432	检出限~36	0
噪声	8	60.0~85.8	0

2.6 采光照明

本项目大多为室外构筑物, 中晚班不进行巡视, 出现事故时使用检测用行灯和路灯。采光照明能满足工作需要。

2.7 管理措施

生产筹建建设职业卫生专职管理人员 1 名, 负责企业环境、劳动保护和职业卫生工作。企业已制订并实施了《污水处理运行方案》、《污泥处理运行方案》、《生产运行应急方案(暂行)》、《安全生产规程》等一系列技术规程和管理制度, 未建立职业卫生管理制度。

2.8 硫化氢中毒事故风险评估

本项目正常生产(巡视、不进入池中的日常维修)时硫化氢暴露水平处于安全线内, 对构筑物或容器进行放空清理和维修时存在风险, 必须制定措施确保各项规章制度、应急救援预案以及建设项目职业病危害控制效果评价报告中提出建议的落实, 方可降低硫化氢中毒风险。

2.9 职业病防控建议

加强职业卫生管理, 制定具有可操作性的危险化学品事故应急预案。在进行设备维修, 进入有毒气体或可燃气体的构筑物或容器进行放空清理和维修前, 必须使用适当的气体监测设备测试确定空间的安全性, 携带必要的个人防护用品。进行人员培训, 了解各个区域的危险性、紧急情况处理过程、营救程序, 并得到管理者的批准。加强气体监测, 配备现场急救用品。

有维护结构的建筑物鼓风机房(包括控制室)、污泥浓缩脱水机房(包括控制室、加药间)必须增加机械通风设施; 经常对各吸排风系统、臭气收集和处理系统等防护设施进行维修确保其正常运行。

3 讨论

大量的调查结果表明, 污水处理厂的恶臭物质主要是氨、

硫化氢、甲硫醇等^[1,9]。在 pH=9 时, 99% 以上的硫化物溶解在水中, 硫以没有异味的 HS 形式存在; pH<9 时, 会从污水中释放出来; 而 pH>9 时会释放出氨气。随着水的流动, 离子形态的硫化氢和氨也能从水中散发出来^[1,3]。根据委托方提供的资料, 本污水处理厂进厂水 pH 值为 7.6~8.2, 出厂水 pH 值为 7.17~7.31, 为中性, 这有利于硫化氢和氨气的释放。在城市污水中包含足够的有机物和无机盐, 经过生物厌氧、缺氧和需氧处理, 污水中有机物和无机盐中的氮、磷、硫、碳、氧、卤族等元素氧化还原为硫化氢、氨、甲醛、氯化氢、氯、二氧化氮、乙硫醇、甲硫醇、三甲胺、臭粪素、硫甲酚等, 在适宜的 pH 值条件下以离子形态溶解于水中或者释放到周围环境中^[1]。

本评价以硫化氢、氨、甲醛、氯化氢、氯、二氧化氮、三甲胺作为臭气的代表进行检测与评价, 鼓风机房控制室、鼓风机房、污泥处理站控制室及加料间、进水泵房、粗格栅压干机出口、沉砂池盖板上中部检测点空气中甲醛浓度不合格; 进水泵房、粗格栅压干机出口、细格栅盖板上中、曝气池检测点空气中氯化氢浓度不合格; 进水泵房、鼓风机控制室检测点空气中三甲胺(参照美国标准)有一次检测结果正好为标准的临界值; 毒物浓度不合格的检测点, 绝大部分在有维护结构的建筑物内, 室外检测点空气中甲醛、氯化氢浓度随着项目工艺流程的进展而降低。由以上结果分析, 露天作业检测结果受气象条件影响较大, 需提出的是对于露天作业场所职业病危害因素的评价, 工作场所有害因素职业接触限值一般都显著地宽于环境质量空气标准值, 不论适用于最高允许浓度的还是适用于时间加权平均容许浓度的有毒物质, 都受其自然因素的影响^[2]。因此, 有维护结构建筑物内作业和露天作业空气有毒物质检测方法、有毒物质评价标准完全一致, 值得进一步探讨^[3]。笔者认为建筑物内作业和露天作业空气中有毒物质检测方法、评价标准应有所区别, 如统一规定露天车间自然条件的限定范围, 对露天作业进行检测时增大采样体积、增加检测频次等。

根据以上分析, 建议在适当场所增设甲醛报警仪和便携式甲醛测定仪。制定职业病防治计划、职业卫生规章制度和安全操作规程并加以实施; 对劳动者进行职业健康检查, 建立职业健康监护档案; 对产生职业病危害因素的作业岗位配置相应的警示标识和中文警示说明, 设置职业卫生检测站和安全教育室, 配备有关的检测分析仪器; 做好职工岗前职业卫生知识培训, 增强自我保护意识; 定期对工作场所职业病有害因素进行监测; 做好生物污染预防措施, 在污水处理的曝气过程中, 产生的附着细菌气溶胶会将致病微生物带入空气中^[4,5], 从业人员应当加强劳动保护措施, 即在曝气池周围工作时应佩戴口罩。我国尚没有污水处理行业工作场所空气中微生物的职业卫生标准, 建议有关机构进一步完善, 为防治生物污染提供依据。

参考文献:

- [1] 魏德江, 龚梦锡. 污水处理厂恶臭控制技术评价分析[J]. 能源环境保护, 2004, 18(4): 29-30.

- [2] 李萍, 王智海. 建设项目职业病危害控制效果评价问题 [J]. 职业与健康, 2005, 21 (5): 744-745.
- [3] 刘锴, 何群彪. 市污水处理厂臭气问题分析与控制 [J]. 上海环境科学, 2003, 增刊: 4-7.
- [4] 林玉娣, 马玉林. 城镇污水综合处理卫生学指标评价 [J]. 中国

公共卫生, 2001, 17 (12): 1109-1110.

- [5] 余贵英, 任铁. 某污水处理厂空气气溶胶中微生物检测 [J]. 中国卫生检验杂志, 1999, 9 (5): 356-357.
- [6] 郭静, 匡颖, 王召, 等. 复合床生物反应器处理恶臭气体和污水 [J]. 中国给水排水, 2001, 17 (9): 10-13.

某小煤井改扩建项目职业病危害预评价分析

Analysis of a pre-assessment on a rebuilding and extending item in certain small coal pit

夏猛, 潘鸣镝, 于平, 伊健, 郭平

XIA Meng, PAN Ming-di, YU Ping, YI Jian, GUO Ping

(淄博市疾病预防控制中心, 山东 淄博 2550026)

摘要: 采用经验法和检查表法对某小煤井改扩建工程项目进行了职业病危害预评价。结果表明该建设项目基本符合国家职业卫生的有关规定, 该改扩建方案设计是可行的。

关键词: 煤井改扩建项目; 职业病危害; 预评价

中图分类号: R136.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2007)05-0331-02

淄博市某矿业集团为充分利用现有的煤炭资源扩大再生产, 于 2003 年收购接管不具备安全生产条件的某乡镇小煤井, 并对其进行改造。为确定其改扩建项目在职业病防治方面的可行性, 受该集团委托, 对其建设项目设计进行了职业病危害预评价。

1 评价内容与方法

评价内容包括选址、总体布局、生产工艺和设备布局、建筑卫生学的要求、职业病危害因素和危害程度及对劳动者健康的影响、职业病危害防护措施、卫生辅助用室的基本卫生要求、应急救援措施、个人防护用品、职业卫生管理及其专项经费概算等。采用经验法和检查表法相结合, 依据国家有关职业卫生的法律、法规和技术规范标准以及操作规程, 逐项检查符合情况, 确定建设项目存在的问题、缺陷和潜在危害。

2 建设项目概况

2.1 基本情况

拟改扩建煤井原属乡镇煤井, 被山东省煤炭管理局列为停产整顿矿井, 2003 年由张店矿业集团兼并接管。为扩大煤井的生产能力, 使其保持良好的经济效益, 决定对煤井的提升、排水、通风、供电、运输等系统进行全面技术改造, 使煤井达到国家规定的不低于 12 万 t 的生产能力和安全生产的要求。

2.2 生产工艺流程

掘进工人下井→岩巷打眼→岩巷爆破→岩巷装载→出矸→装载推车→支护→喷浆砌碛

采煤工人下井→煤巷打眼→煤巷爆破→煤巷装载→出煤

→装载推车→装车外销

2.3 主要职业病危害因素的识别

根据经验和生产工艺分析, 在煤炭生产中可能产生的职业病危害因素有矽尘、煤尘、噪声、局部振动、不良气象条件以及氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳等有毒气体。

煤炭生产中产生的粉尘主要包括矽尘、煤尘和水泥尘, 生产过程中的粉尘可产生于煤炭生产的各个环节中。噪声主要产生于凿岩、放炮、运输、机电、通风等工序。有毒气体主要存在于掘进和采煤迎头及废弃巷道。经过对该煤井拟建设项目的现场调查和工程分析, 拟建项目的评价将粉尘、噪声、一氧化碳作为重点评价因子进行评价。

3 职业病危害评价结果

3.1 选址与矿区布局

该煤井距城区较远, 但交通十分方便。依据对矿井生产过程的卫生特征、有害因素危害现状, 结合建设地点的规划与现状, 水文、地质、气象等因素的分析, 矿区总体布局合理, 功能分区明确, 选址和矿区布局基本符合《工业企业设计卫生标准》。

3.2 职业病危害因素的防护措施

3.2.1 综合防尘措施 建立了完善的防尘、喷雾、洒水、降尘、通风系统, 根据本煤井的实际情况建立了防尘水池, 保证有足够的防尘用水。采掘工作面制定洒水灭尘制度, 各运输转载点都有喷雾洒水装置, 回风顺槽设计有防尘水幕, 运输巷和回风巷设置了喷雾除尘装置。采掘工作面建立了相关制度, 要求放炮后采用喷雾洒水降尘, 一般除尘 30 min 后方能进入工作面。掘进工作面推行湿式打眼, 执行松动放炮, 放炮采用水炮泥; 放炮后、出矸前均冲洗煤壁巷帮, 爆破时采用喷雾降尘, 否则不准作业; 坚持放炮前、后洒水。锚喷作业时采用了潮料喷浆机。采煤工作面配备煤层储水设备对煤层注水, 减少煤尘发生量。采煤工作面上、下顺槽设立了净化水幕, 掘进工作面也设立了喷雾装置。在井筒和主要回风巷道安排辅助工定期清扫巷道、清洗井壁和巷道刷浆, 以减少巷道中的积尘。

3.2.2 有毒化学物质的防护措施 本改扩建项目设计针对煤井的特点主要采取了矿井通风和瓦斯、一氧化碳即时检测等措施防止瓦斯爆炸和一氧化碳中毒。实际上针对瓦斯危害所

收稿日期: 2006-04-29; 修回日期: 2006-10-21

作者简介: 夏猛 (1962-), 男, 副主任医师, 从事职业卫生评价和检测工作。