

度, 职业健康监护制度的执行及应急救援体系等。

拟建项目工作场所的一氧化碳产生于锅炉运行过程中, 在正常情况下产生量较小; 白土下料的白土粉尘(游离二氧化硅含量大于 10%)的接触人员少(每班仅 1 人), 接触时间仅有 0.5 h。因此按照《建设项目职业病危害分类管理办法》规定, 经综合分析, 判定本项目为“职业病危害一般”的建设项目。

综上所述, 该建设项目拟按照国家有关的法律、法规、标准和规范要求, 设计和建设有关的职业病危害防护设施, 建成投产后工作场所的职业病危害可以预防和控制, 劳动者的职业健康可得到基本保障。因此从职业病防治角度分析, 该建设项目是可行的。

### 3.2 建议

(1) 拟建项目建成后应进一步完善职业卫生管理制度, 指定专(兼)职职业卫生人员负责职业病防治工作。加强职业卫生知识培训, 保证职业卫生管理制度的落实。根据《职业病防治法》规定, 对职业卫生管理制度、职业病危害因素毒性以及防护措施和工作场所职业病危害因素检测结果、职工健康监护结果等内容执行告知制度, 实施由专人负责的职业病危害因素日

常检测和定期检测以及职业健康检查。(2) 要按照防尘技术规范对脱色工序白土下料设置相应的通风除尘设施, 并加强生产设备的密闭, 白土下料过程要尽量采取密闭方式; 应加强锅炉房卸煤、堆取煤过程中喷淋加湿措施, 抑制粉尘的逸散; 要采取技术措施降低轧胚机、豆皮粉碎机、真空泵和冷凝器等高噪声生产设备的噪声强度, 并加强隔声、消声措施, 减少生产人员接触噪声时间, 降低噪声接触人员的累积噪声剂量。(3) 酸碱作业人员应穿戴防毒口罩、防酸碱面罩、防化学液眼镜、防酸碱服、耐酸碱手套、耐酸碱鞋等防护用品; 对于接触正己烷人员应配备过滤式防毒面具, 减少或避免皮肤直接接触; 应为各岗位生产工人配备防噪声耳塞、耳罩。(4) 完善应急救援预案, 其内容包括: 基本情况、危险目标、急救指挥部的组成、职责和分工、救援队伍的组成和分工、报警信号、化学事故应急处理方案等。制定针对正己烷等可引起急性中毒有毒化学物质的应急救援专项预案。培训必要的医疗急救人员, 配备必要的正压式呼吸器、防毒面具、防毒口罩、护目镜、防护手套、防护服、急救药品等应急用品。按照应急救援预案的规定, 定期进行演练, 并培训工人学会自救互救方法。

# 西南某天然气管道干线工程职业病危害控制效果评价

Assessment of control effect on occupational hazards in a trunk pipe line engineering  
for natural gas transportation in South Western China

叶宏, 门晓棠, 许文博, 西晓静, 柯继红, 郎延红, 宋素合, 关晶萍

YE Hong MEN Xiaotang XU Wenbo XI Xiaojing KE Jihong LANG Yanhong SONG Suhé GUAN Jingping

(中国石油集团安全环保技术研究院, 北京 100083)

**摘要:** 采用职业卫生学调查法、检测法以及检查表等方法, 识别、分析和掌握我国西南某天然气管道干线工程项目存在的职业病危害因素和危害程度, 评价职业病危害防护措施的效果。结果显示该项目的职业病防护措施基本有效, 达到职业病危害的控制效果。

**关键词:** 天然气管道; 职业病危害; 控制效果

**中图分类号:** R135 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1002-221X(2010)06-0468-04

以往天然气管道工程职业病危害控制效果方面文献较少, 并且输送规模和输送压力均较小<sup>[1]</sup>, 针对天然气管道干线工程评价方面还未见报道。为识别、分析和掌握天然气输送管道干线工程试运行过程中职业病危害<sup>[2]</sup>以及控制情况, 对我国西南某天然气管道干线工程项目(以下称某项目)进行了职业病危害调查和职业病危害控制效果评价。

## 1 内容与方法

### 1.1 评价方法和依据

采用工程分析法、职业卫生现场调查、职业病危害因素

现场检测法等方法, 依据包括《中华人民共和国职业病防治法》、《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第1部分: 化学有害因素》(GBZ2.1-2007)、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分: 物理因素》(GBZ2.2-2007)、《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159-2004)等相关法律、法规、规范、标准, 按《建设项目职业病危害控制效果评价技术导则》(GBZ/T197-2007)进行评价。

### 1.2 评价范围和内容

评价范围包括天然气输气站场、线路阀室以及输气管线等。评价内容包括总体布局及设备布局的合理性, 建筑卫生学要求, 职业病危害因素及危害程度对劳动者健康的影响, 职业病危害防护措施和效果, 辅助用室, 个人使用的职业病防护用品, 职业健康监护, 应急救援措施, 职业卫生管理措施及落实情况等<sup>[3]</sup>。

## 2 结果与评价

### 2.1 项目概况和工艺流程

某项目包括 4 座输气干线站场、1 座输气支线站场, 输气干线 329.6 km, 支线约 13.7 km, 埋地敷设; 共设 16 座线路截断阀室, 其中 7 座设置远程终端装置(RTU)。各输气站工艺流程主要包括天然气除尘分离、调节压力、计量、清管排

收稿日期: 2010-04-08 修回日期: 2010-05-27

作者简介: 叶宏(1970-), 男, 博士, 副主任工程师, 从事职业卫生工作。

污等。

某项目 2008年 10月试运行以来, 输送净化天然气约  $400 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$  运行压力约  $2.3 \text{ MPa}$  气质组分主要为甲烷 ( $95.62 \text{ mol}\% \sim 98.03 \text{ mol}\%$ ), 硫化氢含量符合《天然气》(GB17820—1999) II类商品气标准。

作业人员 44人, 实行三班二运转, 每班 12 h工作制度。主要职业病防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产, 职业病危害防护设施运行基本正常。

2.2 职业病危害因素检测及评价

天然气管输过程中不添加任何物质, 不发生任何化学反应, 主要职业病危害因素有甲烷、非甲烷总烃、硫化氢、噪声等, 站内备用发电机应急运行可能产生 CO、氮氧化物、噪声。另外, 项目地处四川盆地, 存在夏季高温危害。

2.2.1 化学毒物 正常运行状态下, 定点采样 31个作业点, 每个作业点按照采样规范 GBZ159—2004要求, 选取检测结果最高的样品浓度作为检出浓度进行评价, 主要检测了 5种化学物质, 其中硫化氢、甲烷、非甲烷总烃检测了 486个样品, 甲烷参照美国 ACGIH (2009) 标准, 检测结果见表 1~表 3。

表 1 输气工各巡检点硫化氢浓度 C-MAC  $\text{mg}/\text{m}^3$

| 站场名称  | 检测地点    | 毒物浓度 C-MAC | 合格率  |
|-------|---------|------------|------|
| 输气站 1 | 除尘分离区   | 4.41       | 100% |
|       | 计量调压区   | 1.78       | 100% |
|       | 排污池     | 1.47       | 100% |
|       | 一、二级调压区 | 0.89       | 100% |
| 输气站 2 | 北外环进站阀组 | 0.89       | 100% |
|       | 排污池     | 1.49       | 100% |
| 输气站 4 | 本项目分离区  | 0.88       | 100% |
|       | 用户分离区   | 0.88       | 100% |
|       | 进站阀室    | 1.45       | 100% |

注: 其他巡检点、各输气站硫化氢均未检出。

表 2 输气工各巡检点甲烷、非甲烷总烃浓度 C-TWA  $\text{mg}/\text{m}^3$

| 站场名称  | 甲烷 C-TWA | 非甲烷总烃 C-TWA | 合格率  |
|-------|----------|-------------|------|
| 输气站 1 | 116.4    | 0.32        | 100% |
| 输气站 2 | <5.8     | 0.51        | 100% |
| 输气站 3 | <5.8     | <0.04       | 100% |
| 输气站 4 | 83.0     | 0.22        | 100% |
| 输气站 5 | <5.8     | 0.30        | 100% |

表 3 各巡检点甲烷、非甲烷总烃浓度 C-STEL  $\text{mg}/\text{m}^3$

| 站场名称  | 检测地点    | 甲烷 C-STEL | 非甲烷总烃 C-STEL | 合格率  |
|-------|---------|-----------|--------------|------|
| 输气站 1 | 除尘分离区   | 899.6     | —            | 100% |
|       | 过滤分离区   | —         | 0.92         | 100% |
|       | 一、二级调压区 | —         | 1.41         | 100% |
| 输气站 2 | 项目进出站阀组 | —         | 2.83         | 100% |
|       | 北外环进站阀组 | —         | 1.05         | 100% |
| 输气站 4 | 用户分离区   | 379.8     | —            | 100% |
|       | 用户调压区   | 255.3     | —            | 100% |
|       | 本项目调压区  | —         | 1.53         | 100% |

注: 输气站 2各巡检点甲烷均未检出, 输气站 3 5甲烷、非甲烷总烃均未检出。

可见, 以上 3种主要职业病危害因素均符合 GBZ2.1—

2007职业接触限值及 ACGIH (2009年) 卫生标准要求。随机检测输气干线 2个站场的备用发电机试运行约 1 h时机房空气中 CO、NO<sub>2</sub>浓度, 结果均符合 GBZ2.1—2007相关职业接触限值要求。

2.2.2 物理因素 噪声共检测了 23个作业点, 按每周 40 h等效声级计算, 均符合 GBZ2.2—2007噪声职业接触限值; 照度共检测 5个作业点, 在 473~583 lx之间, 均符合《建筑照明设计标准》(GB50034—2004) 的要求; 某项目正常运行时不产生高温, 但项目所处地区为亚热带湿润季风气候, 存在夏季高温。由于站场工艺装置露天布置, 工人巡检停留时间短暂, 且具有有效的防护措施, 因此高温对作业人员造成的职业健康危害可以进行预防和控制<sup>[4]</sup>。

2.3 主要职业病危害防护措施

2.3.1 总平面布置及设备布局 某项目各输气站场综合考虑工程性质、工艺流程、交通、地形、风向等, 尽量选择在地势较高、地形开阔的地方进行布置, 便于发生天然气泄漏等事故时气体扩散稀释。放空区均布置在站场外, 距离均符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183—2004) 的要求, 位于全年主导风向的下风向。站场总平面布置模式基本一致, 功能分区明确, 主要包括: 工艺装置区、进出站阀组区、综合值班室、发配电房、排污池以及放空区等, 生产设备多露天布置。控制室靠近工艺装置区, 值班宿舍、食堂等远离工艺装置区, 靠近主要出口处。发配电房与仪表控制室、值班宿舍等保持一定距离, 站内空地进行了绿化。

阀室根据《输气管道工程设计规范》(GB50251—2003) 规定, 按不同地区等级、沿线分输和站场整合的需要, 设置在地形开阔、地势较高、交通便捷的地方, 有利于泄漏气体扩散稀释, 在  $\geq 40 \text{ m}$  处设置放空立管, 阀室均为无人值守。输气管线埋地敷设。可见, 某项目总平面布置、设备布局基本符合《职业病防治法》及 GBZ4—2002的相关要求。

2.3.2 职业病危害防护设施调查与评价

2.3.2.1 防毒措施 该项目生产工艺成熟、可靠, 生产过程为管道密闭输送, 站内工艺设备多为露天布置, 自然通风良好, 防止有害气体的积聚; 调控中心通过 SCADA系统对生产过程进行远程监控、调度、管理, 各站场监控本站生产过程, 可对进出站阀门、RTU阀室阀门实施紧急截断, 天然气紧急放空。阀室均为无人值守、无人操作; 可燃气体检测仪经现场调查均按期检定, 正常运行。同时配备急救箱、防爆对讲机、正压式呼吸器等应急救援设备; 排污采用双阀, 全程湿式排污; 清污作业由外委专业队伍负责; 采用质量可靠、密闭性能好的电动球阀、进口蝶阀等, 放空阀门由 UPS单独供电、布线, 以确保放空系统不受站内事故干扰并能可靠操作; 在发配电室、阀室设通风窗, 发电机房设置风井, 配置轴流风机通风排毒; 职业病危害评价检测结果均符合相关职业接触限值要求。可见项目防毒措施符合《职业病防治法》及 GBZ4—2002相关要求。

2.3.2.2 噪声防护措施 项目优先选用高效低噪声设备; 合理布局, 将发配电房、站场调压区以及放空区等噪声源与

值班室保持适当距离,放空排气筒远离站场;将发电机安装在单层机房内,设置隔音门、减振基础等隔声、降噪措施;放空采用双阀,尽量减少放空次数,同时进行站场绿化,隔声降噪。由检测结果可知,隔声降噪措施的设置符合《职业病防治法》及 GBZ—2002相关要求。

2.3.2.3 防暑降温措施 站场控制室、值班宿舍等采用冷暖空调,保持合适室温;在发电房对开通风窗、风井、机械通风,排除室内余热;控制室提供冷却纯净水,急救箱内备防暑药物,巡检时减少高温接触时间,或避开最高气温时段巡检等综合防暑措施,可见相关设施措施符合《职业病防治法》及 GBZ—2002相关要求。

## 2.4 个人使用的职业病防护用品

该项目根据国家的相关法律法规、标准制定了该公司《员工个人劳动防护用品管理规定》、《员工个人劳保用品配备发放标准》,由专人负责劳动防护用品的审定,建立了劳动防护用品台账,按《员工个人劳动防护用品领用登记卡片》统一进行登记、发放。定期发放工作服(夏、春秋)、工作鞋、安全帽、手套、风雨衣和长筒雨鞋等劳动防护用品,各岗位安全员负责防护用品使用的监督。某项目劳动防护用品审定、采购、发放、管理制度和管理体系合理健全,能满足职工劳动保护的需求,符合《职业病防治法》和《劳动防护用品配备标准》(国家经贸委 2000年 3月)、《有机溶剂作业场所个人职业病防护用品使用规范》(GBZ/T195—2007)等国家法律、法规及标准的相关要求。

## 2.5 建筑卫生学及辅助用室

在建筑结构上考虑了隔热保暖、通风、采光照明、防静电等措施;辅助用室、室内卫生设施配置、卫生条件均符合 GBZ—2002相关要求。

## 2.6 职业卫生管理

企业设置了职业卫生管理机构,分公司设专职人员 1人负责指导、监督职业卫生管理工作;二级单位设 3名专兼职人员分别负责员工健康管理、HSE体系运行管理及劳动保护,以及工业卫生、员工健康及伤残认证鉴定等工作;各作业区和基层站场设兼职人员负责本单位的职业卫生管理工作。

企业制定了相关的健康管理方法、员工个人劳动防护用品管理规定、安全防护器材管理规定、有毒有害作业保健津贴管理规定和进入有限空间作业安全管理规定等规章制度;项目所属二级单位编制了《有毒有害作业保健津贴实施细则》、《员工教育培训管理办法实施细则》、《员工职业性健康体检计划及突发事件总体应急处理预案》等;各作业区进行配套管理档案的建立,如:职业卫生档案、员工劳动防护用品领用登记卡、员工安全教育培训登记表、应急预案演练记录、有限空间作业票、HSE活动记录本等;各输气站制定应急救援预案、事故预案演练记录以及各种设备运行、维修记录等。可见项目职业卫生管理制度完善,执行情况良好,能够满足《职业病防治法》及 GBZ—2002中关于职业卫生管理方面的需要。

## 2.7 职业健康监护

企业每年对接触职业病危害的所有员工进行职业健康体

检,委托具有职业健康检查资质的医疗单位在 2008年、2009年对 44名接害作业人员进行职业健康体检,其中 38名原为从事输配气工作人员,进行了在岗期间职业健康检查,6位新员工进行了上岗前职业健康检查,分别进行内科、外科、耳鼻喉科检查、听力测试(电测听)、心电图、B超、胸透、肝功、血常规、尿常规等项目检查,受检率 100%,均未发现与本职相关异常,排除职业禁忌,并建立了职业健康档案,符合《职业病防治法》和《职业健康监护管理办法》(卫生部令[2002]第 23号)等相关法律法规、标准规范的要求。

## 2.8 应急救援

各站场制定了《应急救援预案》、《突发事件应急处置程序》等,对站场基本概况、组织机构及职责、应急处置原则及程序、应急预案的培训及演练内容、医疗依托等进行了明确规定,每月进行 1次培训和演练。在各作业区应急救援库房,配备正压式空气呼吸器、便携式可燃气体检测仪、便携式应急灯具、汽油发电机、防爆排风扇等救援设备,符合《职业病防治法》及 GBZ—2002的要求。

## 3 结论

本项目做到了职业病防护设施与项目建设的“三同时”,在工程试运行过程中,职业病危害防护设施运行正常,个体防护措施到位,各项职业卫生管理制度得到落实,职业病危害因素得到有效控制,职业病危害控制效果达到相关职业卫生法律法规、标准规范的要求。

## 4 建议

4.1 加强全员(包括外包、临时用工)的教育和培训,增强职业卫生意识,提高安全操作技能和急性职业中毒事故应急处理及自救、互救能力。

4.2 按照《工作场所职业病危害警示标识》要求完善警示说明,注明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救援措施等内容。

4.3 某项目输送介质为高压天然气,事故状态大量气体逸出或积聚可导致窒息,注意落实职业病危害因素的日常检测报警制度。

4.4 项目沿线曾存在碘缺乏、氟中毒、血吸虫、疟疾等多种地方病和自然疫源性疾病,虽然均已得到基本控制和消除,仍应加强员工健康教育,注意做到坚持食用合格碘盐,饮用符合标准的饮用水,防蚊灭蚊,避免与疫水接触等。

4.5 各站场排污池不定期进行清污时,可能存在少量硫化氢气体,应严格按照国家相关标准规范及企业《含硫油气田硫化氢监测与人身安全防护规程》(SY/T6277—2005)等进行操作,确保作业人员的健康和生命安全。

## 5 讨论

某项目生产工艺成熟、先进、密封性良好,卫生工程防护到位,在目前的生产状态下主要化学性毒物、物理因素浓度/强度均符合相关职业接触限值。其中,甲烷检测到的 3个样品较大值,在同一站场也同时检出硫化氢,通过对现场工况回顾调查及查阅操作记录,可能与输气站 1当天进行除尘器排污操作中清洗排污阀、平板闸阀中腔泄压检验阀门是否

泄漏等过程涉及开放式操作和小量释放天然气, 以及输气站 4 现场检测时正在进行倒换流程操作有关。

某项目认真落实了各项职业病防护措施, 切实保证了职业卫生专项经费资金的投入, 做到了职业病防护设施与主体工程的“三同时”。在试运行过程中, 职业病危害因素得到了有效控制。但应注意, 随着天然气输送量的增大, 需要根据生产实际情况定期对作业场所化学毒物以及噪声进行检测, 随时了解职业病危害因素的浓度或强度, 以便采取相应的防护措施, 确保作业人员的健康和安全。

# 某轮胎生产线职业病危害控制效果评价

Assessment of control effect on occupational hazard in a tyre production line

杨金龙, 曾东  
YANG Jin-long ZENG Dong

(河南省职业病防治研究院, 河南 郑州 450052)

**摘要:** 对某轮胎生产线开展职业病危害控制效果评价, 结果显示轮胎生产线主要存在着职工劳动强度大、车间照明不足、通风不良、高温、尘毒积聚等问题, 并对职工健康造成一定危害, 应引起重视。

**关键词:** 轮胎生产线; 评价

中图分类号: R135 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2010)06-0471-03

对某轮胎生产线进行职业病危害控制效果评价, 评价轮胎生产线存在的主要职业病危害因素及其对职工健康的危害。

## 1 资料与方法

### 1.1 基本情况

某轮胎股份有限公司子午胎产品结构调整技改工程, 主要产品为子午胎, 生产能力 120万套/年。主要原、辅材料为

## 参考文献:

[1] 李丽华, 李新鸾, 张昌运, 等. 某天然气管道工程职业病危害控制效果评价 [J]. 职业与健康, 2007 23 (23): 2129-2133.  
[2] 金泰康. 职业卫生与职业医学 [M]. 5版. 北京: 人民卫生出版社 2003 346-359.  
[3] 聂传丽, 张玉贞, 黎海红, 等. 某电解锌建设项目职业病危害控制效果评价 [J]. 中国工业医学杂志, 2009 22 (4): 305-306.  
[4] 彭开良, 杨磊. 物理因素危害与控制 [M]. 北京: 化学工业出版社 2005 221-224.

天然橡胶、炭黑、氧化锌、促进剂、防老剂等。厂区分两部分: 炼胶车间和子午胎车间, 两车间均为密闭式厂房。

### 1.2 主要生产工艺流程 (见图 1)

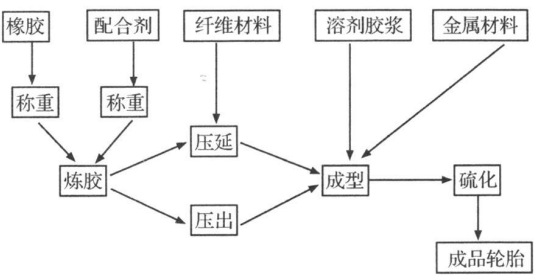


图 1 生产工艺流程图示意图

## 2 结果

### 2.1 主要职业病危害因素 (见表 1)

表 1 主要职业病危害因素

| 车间    | 生产工序    | 主要工种                        | 职业病危害因素                              | 职业病危害产生部位                                          |
|-------|---------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 炼胶车间  | 塑炼      | 备料工、入胶工、叉车工、配小药工、配硫磺工、炭黑解包工 | 炭黑、氧化锌、硫磺、防老剂等粉尘、热胶烟气、噪声、不良照明及不良气象条件 | 炭黑气力输送装置、炭黑粉料自动称量系统、胶料称量、投料系统、油料输送、称量系统、小粉料自动称量装置  |
|       | 混炼      | 密炼工、压片工、保全工                 | 炭黑粉尘、热胶烟气、噪声、不良照明及不良气象条件             | 密炼机、压片机、胶片冷却装置                                     |
| 子午胎车间 | 压延、压出工段 | 压延工、压出工、内衬层工、钢圈工、裁断工        | 热胶烟气、噪声、不良照明及不良气象条件                  | 钢丝帘布压延生产线、内衬层挤出压延生产线、二复合挤出生产线、0°带束层挤出生产线           |
|       | 成型工段    | 东区成型工、西区成型工、成型保全工           | 溶剂汽油气体、硫化烟气、噪声、不良照明及不良气象条件           | 钢丝帘布斜裁机、钢丝帘布纵裁机、钢丝帘布裁断机、双工位钢丝圈成型生产线、卧式硫化罐、一次法轮胎成型机 |
|       | 硫化工段    | 硫化工、硫化保全工、换胶囊工、推胎工          | 硫化烟气、噪声、不良照明及不良气象条件                  | 硫化机                                                |

### 2.2 职业病危害因素检测结果 (见表 2~表 5)

表 2 个体采样结果显示, 密炼工、炭黑解包工等粉尘浓度超标; 苯浓度检测结果大部分不超标, 仅压延保全工有个别样品超标, 成型保全工接近国家标准; 各工种甲苯、二甲苯、正己烷、苯乙烯、一氧化碳、二氧化碳浓度检测结果不

收稿日期: 2010-03-15 修回日期: 2010-06-22  
作者简介: 杨金龙 (1964-), 男, 副主任医师, 主要从事建设项目职业病危害评价。