

# 煤制油煤基合成油工程 造气工艺技术项目职业病危害预评价

梁娟娟 (山西安标检验认证有限公司, 山西 太原 030032)

**摘要:** 利用煤基甲醇合成油是我国近年引进的重点技术产业, 煤基合成油工程造气工艺技术改造项目采用先进的 HT-L 粉煤加压气化技术生产甲醇合成所需精制气, 以煤为生产原料, 现有甲醇合成装置的原料气, 以生产甲醇, 进而生产合成油。该项目利用“三高”劣质煤由甲醇合成汽油 (MTG) 的煤制油示范工程, 不但可解决“三高”劣质煤出路, 还可开辟石油生产新技术, 可使得我国石油资源的匮乏得到缓解。

**关键词:** 职业病危害; 防护; 救援

**Abstract:** using coal based methanol to synthesize oil is a key technology industry introduced in China in recent years. In the project of technological transformation of gas making process of coal based synthetic oil project, the advanced ht-l pulverized coal pressurized gasification technology is used to produce refined gas for methanol synthesis. Coal is used as raw material, and the feed gas of existing methanol synthesis plant is used to produce methanol and then synthetic oil. The demonstration project of using "three high" inferior coal to make oil from methanol to gasoline (MTG) can not only solve the problem of "three high" inferior coal, but also open up new technology of oil production, which can alleviate the shortage of oil resources in China.

**Key words:** occupational hazards; Protection; rescue

## 1 职业病危害预评价目的

从源头开始控制和预防职业病的发生, 为劳动者职业健康保驾护航。识别煤制油煤基合成油工程造气工艺可能产生的职业病危害因素, 危害程度进行分级, 职业病危害进行分类, 为该技术改造项目职业病防治提供科学依据。从职业防治角度评估技术改造项目的可行性, 为煤制油煤基合成油工程造气工艺项目的初步设计提供职业病危害防护对策和建议, 使职业病防护措施与主体工程同时设计, 同时施工, 同时投入生产和使用。

## 2 评价范围

根据对该项目的综合分析, 本次评价以该可行性研究报告中所涉及的工程内容为准, 主要包括造气工艺, 以及在现有装置基础上进行改造的变换装置、空分装置、脱硫脱碳装置、输煤用二氧化碳压缩、气化配电所、输煤变配电室等。

## 3 造气工序总工艺流程

本项目生产原料是煤, 采用高科技 HT-L 粉煤加压气化技术生产甲醇合成所需精制气, 煤气化采用 2 台  $\Phi 2.8\text{km}$  航天炉, 产生的粗合成气净化后送甲醇合成装置。

煤经传送带由煤场送来, 在“煤研磨和干燥”系统中研磨和干燥。其能力是  $2 \times 100\%$  的煤研磨与干燥装置设备设计的煤量。

添加助熔剂石灰石后, 煤被研磨与干燥。干燥的热风来自惰性气体发生器, 磨煤机热风进口温度为  $150\sim 350^\circ\text{C}$ 。粉煤经干燥后, 进炉前的含水量应降低到

$\sim 2\% \text{WT}$ 。然后, 粉煤在  $\text{CO}_2$  压力下经煤加压和进料“锁斗系统”被输送到气化炉烧嘴。气化炉烧嘴共有三个粉煤通道, 各粉煤通道可以实现煤的悬浮密度单独测量及流量调节。

煤在气化炉内与气流 (蒸汽稀释的氧) 高温燃烧反应生成合成气、飞灰和渣。气化炉是一个安装在压力容器内的一种膜壁反应器。气化炉内的燃烧温度设计为  $1400\sim 1750^\circ\text{C}$ ,  $4.0\text{MPa (G)}$ , 比灰渣流动温度 (FT) 高  $150\sim 200^\circ\text{C}$ 。在此温度、压力下, 不仅能够保证炉内碳的转化率达到  $99\%$ , 同时, 灰渣有比较好的流动特性。炉内盘管水冷壁可以将粉煤部分燃烧热回收, 转化为中压蒸汽 (约  $5.4\text{MPa (G)}$ ) 输出。在盘管内维持一个强制的水循环, 保证水的循环倍率控制在一个合理的范围之内。

气化炉气化室排出的高温合成气和熔渣经急冷环被水急冷后, 沿下降管导入急冷室进水浴, 熔渣迅速固化, 合成气被水饱和。急冷环通入急冷水, 此水通过急冷环上均布的孔喷入水环形成分布板后, 沿分布板均匀分布, 使下降管管壁上形成一层水膜。出气化炉的合成气再经文丘里洗涤器和合成气洗涤塔用水进一步润湿洗涤, 除去残余的飞灰。产生的灰渣留在水中。大部分渣从底部以熔渣形态离开气化炉, 并在渣 (水) 池中经急冷后散裂成小的 (平均约为  $1\text{mm}$ ) 玻璃状的颗粒。绝大部分迅速沉淀并通过渣锁斗系统定期排出界外。收集在渣池中的渣由锁斗系统排出, 并经链式捞渣机使其与水分离后, 运至中间渣场。

## 4 职业病危害因素识别

各生产系统及评价单元中职业病危害因素

序号	评价单元	工作场所	正常生产状态	检修状态
1	气化系统	原料煤卸煤及储存场所	煤尘、噪声、全身振动、甲烷	-
2		原料煤输送装置区	煤尘、噪声	-
3		原煤及干燥装置区	煤尘、噪声、高温、全身振动、石灰石粉尘	煤尘、石灰石粉尘、噪声、高温、全身振动、一氧化碳、二氧化硫
4		粉煤加压及输送装置区	煤尘、噪声、全身振动、电离辐射	-
5		气化及合成气洗涤装置区	噪声、高温、热辐射	噪声、高温、热辐射、一氧化碳、氨、一氧化氮、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、甲烷、苯、甲苯、二甲苯、酚、萘、氰化氢
6		渣及灰水处理装置区	噪声、高温、热辐射、电离辐射、砂尘	砂尘、噪声、电离辐射、高温、热辐射、一氧化碳、一氧化氮、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、甲烷、氨、苯、甲苯、二甲苯、酚、萘、氰化氢
7	变换系统	变换装置区	噪声、高温、热辐射	噪声、高温、热辐射、一氧化碳、硫化氢、酚、萘、氰化氢、氧化钴、氧化钼、二硫化碳、苯、甲苯、二甲苯
8	脱硫脱碳系统	低温甲醇洗装置区	噪声、高温、热辐射、低温、二氧化碳	噪声、高温、低温、热辐射、甲醇、硫化氢、氨、酚、萘、氰化氢、苯、甲苯、二甲苯
9	输煤用二氧化碳压缩系统	输煤用二氧化碳压缩装置区	噪声、全身振动	噪声、全身振动
10	空分系统	空分装置区	噪声、全身振动	-

## 5 拟采取的职业病危害防护设施

### 5.1 防振减噪

首先从声源上控制，选择低 3- 噪声设备；对风机、泵均设置隔振台座；鼓风机安装消声器消声；噪声集中的岗位设置隔音操作间；压缩机设置在单独厂房内，并在压缩机厂房内设独立的隔音操作室；管道与强烈振动设备的连接处设有柔性接头；操作室、休息室采用双层玻璃窗等隔声措施。

### 5.2 防尘设施

原料煤拟采用室内贮煤方案；原料煤卸煤及贮存、

原料煤输送根据煤尘浓度、性质、排放标准、工艺要求选择合适的除尘器在各转运站及破碎楼进行除尘。破碎楼及各转运站拟选用脉冲单机除尘器除尘。

### 5.3 防毒设施

对有一氧化碳气体的生产岗位，加强设备和管道的密封，防止有毒气体逸散，能负压操作的采用负压操作；厂房内拟采用全部或局部通风措施；在中央控制室的低压变配电室、泵房等有可能散发有害气体的岗位，设排气扇、事故送、排风系统，及时排除室内有害气体；在有可能泄漏易燃有害气体的场所，设置可燃气体探测器，并把信号引入 DCS 系统报警；在有可能泄漏有毒液体的场所，作防渗地面、拟设置围堰。

## 6 拟采取的职业卫生应急救援设施及预案

制定有《职业卫生应急救援预案》，预案中对本公司存在的职业病危害因素进行了分析与识别，设立了指挥机构和应急救援保障部门，每年一次应急演练。总指挥由厂领导担任，配备了副总指挥及成员，在预案中规定了应急救援总指挥部，下设专业组，各救援组成部门和各级人员的职责、应急启动程序、具体救援行动和应急通讯、物资装备保障程序、定期组织进行急性职业中毒应急救援演练的规定。

配备有在职业病危害事故发生后保障交通、供电、供水、急救物资供应的设施，医务所进行现场救护和应急医疗保障。

在接触酸、碱、有机物等有毒、腐蚀性物质的生产装置区设置有洗眼器和冲淋设施，避免化学物质对人体造成进一步伤害。厂前区设置有气体防护站，由急救室、充气室、维修室、办公室组成。配备有应急救援装备和急救人员的个人防护用品。各车间操控室配有气防柜、急救箱及相应急救药品，不定期进行应急救援知识讲座，各班组长安全员负责气防柜、急救箱的维护、管理。

## 7 结束语

煤制油项目的核心技术也在不断提高，工艺越来越环保，同时也要求对从事这项工作的劳动者的职业健康提出了更高的要求，所以在职业病防护设施上一定要严格把关，提高劳动者的职业健康保护意识，使职业卫生相关知识深入管理层乃至整个从业人员。对防护设施进行定期检查和维修，将劳动者接触职业卫生的程度降到最低，才符合“大卫生”、“大健康”管理理念。

### 参考文献：

- [1] 杨启岳, 丁丽霞, 张丽丽. 浙江省能源科技信息整合与咨询服务模式研究 [J]. 中国能源, 2008(12).
- [2] 王晨. 空气产品公司和山西潞安清洁能源将共同投资 13 亿美元成立合资公司推进煤制合成气项目 [J]. 精细与专用化学品, 2017(09).