卫生预评价指标在大型炼油扩建工程评价中的应用

李 刚　孙 莉　王国宏　杨光伟

本文按照《工业企业建设项目卫生预评价规范》规定的预评价指标和方法对某大型炼油扩建工程竣工生产后的劳动卫生状况进行了评价和分析，旨在为改善炼油企业作业环境提供依据及对规范应用做一探讨。

1　内容和方法

1.1　工程概况

该项工程是由我国自行设计、施工的大型扩建项目，总投资为10亿元人民币。主要原料为原油；主要产品为石脑油、柴油、蜡油、加氢石脑油、工业氢等。全部工程（三套生产装置）均为露天框架式结构，属高温高压易燃易爆的生产设备，危害因素较多。在生产过程中，当设备管道生产系统密闭不严时，可产生大量硫化氢、氨、液化气等有害气体污染作业环境，同时在现场还有机泵等动力设备产生的一定程度的连续稳态噪声。

车间工人五班三倒。外操工人每小时巡视一次，在巡视过程中要接触上述危害因素。现场设有硫化氢和可燃气浓度测试报警系统和急性中毒抢救器材。重点岗位工人还配有携带式袖珍气体浓度检测仪。

1.2　监测内容

该工程除了少数岗位外，多为露天框架式管道化生产。在了解生产工艺和现场一般劳动卫生情况的基础上，于工人经常操作或停留的地点进行了有害气体（硫化氢、液化气、氨）浓度和噪声强度测定。

1.3　监测方法

硫化氢测定用化学比色法；液化气测定用气相色谱法（日本产岛津GC9A）；氨测定用分光光度法（721分光光度计）；噪声测定用直读法（丹麦产2230精密积分声级计），根据工人接触噪声时间，计算8小时等效连续A声级（LAeq8h），即噪声接触水平；风速测定用直读法（QDF-3型球式电风速计）。

1.4　评价方法

1994年卫生部发布的《工业企业建设项目卫生预评价规范》。

2　结果

2.1　空气中有害气体浓度与测试点单项指数（*Pi*）

车间空气中有害气体浓度和测试点单项指数见表1和表2。此外，氨的测试点仅为1个（脱硫车间汽提泵房），样品数为10个，平均浓度为0.8mg/m^3，*Pi*值为0.03。

表1　车间空气中硫化氢浓度（mg/m^3）*与单项指数（*Pi*）

车间	测试点	样品数	平均浓度	*Pi*
脱硫车间	脱硫泵	14	0.4	0.04
	汽提泵	8	3.1	0.31
	脱硫塔	6	0.4	0.04
	控制室	8	0.4	0.04
加氢车间	丁烷塔	8	0.4	0.04
	稳压罐	4	0.4	0.04
常减压车间	脱水口	4	0.4	0.04
	初馏塔	4	1.0	0.10

*我国车间空气中硫化氢最高容许浓度为10mg/m^3

表2　车间空气中液化气浓度（mg/m^3）*与单项指数（*Pi*）

车间	测试点	样品数	平均浓度	*Pi*
脱硫车间	脱硫泵	10	2.9	0.0029
加氢车间	回硫泵	6	4.5	0.0045
	稳压罐	8	5.8	0.0058

*我国车间空气中液化气最高容许浓度为1 000mg/m^3

2.2　车间各岗位噪声强度与单项指数

噪声强度共测定8个岗位，各岗位工人8小时噪声接触水平及单项指数见表3。

表3　车间各岗位的噪声强度（dB）*与单项指数（*Pi*）

车间	测试点	A声级范围	接触时间（分/日）	LAeq8h	*Pi*
脱硫车间	脱硫泵	85～87	60	71	0.84
	汽提泵	89～91	60	71	0.84
加氢车间	压缩机	87～95	120	79	0.93
	回流泵	85～98	120	81	0.95
常减压车间	常操	82～85	120	79	0.93
	常泵	88～98	90	82	0.97
公用车间	空压站	91～112	60	91	1.07
	循环泵	91～100	60	89	1.05

*我国工业企业噪声卫生标准为85dB（A）

3　评价

在该项炼油扩建工程竣工生产后的现场环境监测中，共测定毒物样品80个，噪声岗位8个。经计算和统计各测试项目单项指数及达标率见表4。从表4中可见：有害气体各测试点单项指数均小于1，为达标；除2个岗位外，其他岗位的噪

作者单位：110005 沈阳　辽宁省劳动卫生监督监测所（李刚、孙莉），辽阳市工业卫生监督监测所（王国宏、杨光伟）

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

声单项指数也均小于1，为达标。就达标率来看，有害气体单项指数达标率均大于90%，为合格；噪声单项指数达标率小于90%，为不合格。各车间测试项目综合评价指标见表5。由表5可见，该工程总体综合指数为0.50，小于1，评价分级为Ⅰ级，综合卫生预评价为合格。

表4　各测试项目单项指数（*Pi*）及达标率（*D*）

测试项目	Σ*Pi*	*n*	*Pi*	*D*
硫化氢	0.65	8	0.080	100%
液化气	0.01	3	0.004	100%
氨	0.03	1	0.030	100%
噪声	7.58	8	0.950	75%

表5　各车间测试项目综合评价指标（Ⅰ）

车间	*N*	综合指数（Ⅰ）	评价分级	综合卫生预评价级别
脱硫车间	4	0.52	Ⅰ	合格
加氢车间	3	0.56	Ⅰ	合格
常减压车间	2	0.70	Ⅰ	合格
公用车间	1	1.06	Ⅱ	基本合格

4　讨论与建议

由于炼油企业具有不同于其他行业的自身特点，因此就给劳动卫生监测和防护工作带来了新的问题：（1）炼油企业的框架式生产结构使毒物测定结果受风向和风速影响较大。如本次监测中现场风速为2.2～4m/s，硫化氢浓度与风速的相关系数*r*为－0.9，可见风速对毒物测定结果影响之大。另外，工人巡视式操作，间歇地接触毒物和噪声，现场定点监测方法就很难说明工人实际接触量。因此对于毒物监测最好使用个体采样器或采用时间加权浓度来表示。对于噪声监测应根据工人实际接触噪声时间，计算8小时等效连续A声级（LAeq8h）。（2）炼油企业的露天框架式生产结构也使设备管道维护方面增加了难度。本次结果是刚竣工项目的监测，新设备和新管道跑、冒、滴、漏现象很少，但随着时间的推移，设备管道经过长期的风吹、雨淋、日晒，再加上来自其内部的化学物质腐蚀，跑、冒、滴、漏现象必然要发生。所以，建议在设备管道外层加上防护罩的同时，还要做好设备管道的经常性维护和管理，并按规定进行有害因素监测。

本次项目评价结果指出：虽然总体工程综合卫生预评价结果为合格，但绝不能忽视个别不合格岗位，对不符合国家卫生标准的工作岗位，应加强设备改造和防护，注意个人防护。

《工业企业建设项目卫生预评价规范》不仅统一了我国工业企业建设项目的劳动卫生评价方法，而且也增加了该项工作的科学性。应用卫生预评价指标既可以对测试点及测试项目单独评价，又可以对各测试项目综合评价；既可以对各车间评价，又可以对总体工程评价。这种科学的点面结合、多方位的综合评价无疑将会对工业企业建设项目的预防性卫生监督工作起到更大的推动作用。但是此规范还需要进一步完善，如单项指数对于以强度为单位的物理因素（噪声、温度等）的计算问题尚不明确，应加以补充完善，使之操作性更强，易于推广。

（本工作承蒙张云生、李玉杰、刘积善、于秀兰等同志的支持，志谢。）

5　参考文献

1　卫生部．工业企业建设项目卫生预评价规范．1994.
2　李梦燕，等．大型重油深加工工程竣工验收劳动卫生评价．工业卫生与职业病，1995，2：355
3　李刚．石化行业新建项目劳动卫生状况分析．中国工业医学杂志，1997，（10）2：125
4　叶炳杰，等．综合指数法在多因素有害作业点综合评价上的应用．中国公共卫生，1997，（13）2：476

（收稿：1998－04－01　修回：1998－08－14）

（上接第143页）

明显增加，说明“抗氟欣”使体内的氟排出增加，降低了机体的氟负荷。体内氟负荷的减少，也可能间接地使血中抗氧化酶的活性得到恢复，并使氟对机体的损伤减轻。从A组工人服药后的结果来看，其血浆中脂质过氧化产物MDA的含量与对照组已无明显差异，提示“抗氟欣”通过降低机体氟负荷，增强机体抗氧化能力，在预防氟致机体脂质过氧化损伤方面具有一定的效果。

4　参考文献

1　官志忠，等．氟中毒大鼠血清和红细胞中脂质过氧化水平及抗氧化物质含量变化．中国地方病学杂志，1990，9（1）：4
2　王志成，等．自由基对氟中毒发病的影响及其阻断方法的研究．全国第四届地氟病学术会议论文专辑．1992．25
3　王英彦，等．用自旋捕集技术研究氟化物刺激人多形核白细胞呼吸爆发产生的活性氧自由基．环境科学学报，1990，10（3）：304
4　曹守仁，等．自由基与地方性氟中毒．中国地方病学杂志，1996，11（增刊）：118
5　杨成峰，等．氟致大鼠脂质过氧化及硒的拮抗作用研究．中国地方病防治杂志，1995，10（5）：263
6　Rotruck J T，et al．Selemium：Biochemical Role as a Component of Glutathione Peroxidase．Science，1973，179：558
7　刘金林，等．锌硒对大鼠谷胱甘肽过氧化物酶和超氧化物歧化酶影响．中国地方病学杂志，1992，11（4）：196
8　边建朝，等．慢性氟中毒大鼠氟、抗氧化酶类变化及硒的影响．营养学报，1997，19（1）：43

（收稿：1998-11-08）

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