

• 卫生评价 •

# 综合评判法在职业病危害控制效果评价中的应用

## Application of comprehensive evaluation method in assessment of control effect on occupational hazards

蒋春梅, 王茂义, 曹海峰, 李萍

(淄博市张店区疾病预防控制中心, 山东 淄博 255033)

**摘要:** 用现场职业卫生学调查和检测检验法对某项目的职业病危害因素进行检测, 应用综合评判法进行综合评价。本项目的风险管理评定结果为风险中等。综合评判法的定量分析结果和定性分析得出的结论比较接近, 综合评判法可应用于职业病危害控制效果评价。

**关键词:** 职业病危害; 控制效果评价; 综合评判法

中图分类号: R135 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2014)04-0306-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zgggxyx.2014.04.030

综合评判法是根据现行有效法律法规、技术规范、标准, 运用模糊数学基本原理建立的评价方法。现尝试应用本法对某钢管厂进行职业病危害控制效果评价。

### 1 对象和方法

以现场职业卫生学调查和检测检验法对某钢管厂钢管生产项目试生产线进行职业病危害因素识别和检测, 应用综合评判法进行综合定量评价。综合评判法根据模糊数学的隶属度理论将定性评价转化为定量评价, 即用模糊数学对受到多种因素制约的事物或对象做出总体的评价<sup>[1-4]</sup>。

#### 1.1 职业病危害接触等级

根据职业病危害检测结果和《工作场所职业病危害作业分级 第 1 部分: 生产性粉尘》(GBZ/T229.1—2010)、《工作场所职业病危害作业分级 第 2 部分: 化学物》(GBZ/T229.2—2010)、《工作场所职业病危害作业分级 第 3 部分: 高温》(GBZ/T229.3—2010)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230—2010)、《噪声作业分级》(LD—80) 等标准, 分别将粉尘、毒物、噪声、高温等作业场所各分为 4 个职业病危害接触等级。

#### 1.2 职业危害程度等级

1.2.1 接触等级工种/岗位分布 根据职业病危害接触等级分级结果, 各工种/岗位的职业病危害因素接触等级见表 1。

表 1 接触等级分布

危害因素 (Fi)	各接触等级的工种/岗位数				各等级工种/岗位之和 (Di)
	0	I	II	III	
F1	d11	d12	d13	d14	D1 = Σ(d11 + d12 + d13 + d14)
F2	d21	d22	d23	d24	D2 = Σ(d21 + d22 + d23 + d24)
F3	d31	d32	d33	d34	D3 = Σ(d31 + d32 + d33 + d34)
Fi	di1	di2	di3	di4	D4 = Σ(di1 + di2 + di3 + di4)

1.2.2 不同接触等级工种/岗位比重 同一职业病危害因素

以不同接触等级工种/岗位之和 (Di) 为分母, 以同一接触等级工种/岗位数为分子 (di), 计算同一接触等级工种/岗位的比重, 并核算同一职业病危害因素接触人数 (表 2)。

表 2 不同接触等级比重

危害因素 (Fi)	各接触等级的工种/岗位所占的比重				接触人数 (Pi)
	0	I	II	III	
F1	d11/D1	d12/D1	d13/D1	d14/D1	P1
F2	d21/D2	d22/D2	d23/D2	d24/D2	P2
F3	d31/D3	d32/D3	d33/D3	d34/D3	P3
Fi	d41/D4	d42/D4	d43/D4	d44/D4	Pi

1.2.3 不同接触等级分布比值 (Hi) 根据接触人数和不同接触等级岗位比重, 计算 4 个接触等级分布比值 (Hi), Hi = H0: H1: H2: H3 (分别为接触等级 0 级、I 级、II 级、III 级的比值) = [p1 × (d11/D1) + p2 × (d21/D2) + ... + pn × (dn1/Dn)]: [p1 × (d12/D1) + p2 × (d22/D2) + ... + pn × (dn2/Dn)]: [p1 × (d13/D1) + p2 × (d23/D2) + ... + pn × (dn3/Dn)]: [p1 × (d14/D1) + p2 × (d24/D2) + ... + pn × (dn4/Dn)]。

将各等级分布比值相加, 求得算术均数, 再将各等级分布比值同均数比较, 取比值中与均数最为接近的接触等级作为总体接触等级。

#### 1.3 职业卫生管理等级

参照《建设项目职业病危害控制效果评价技术导则》(GBZ/T197—2007) 和吴世达等主编的《建设项目卫生学评价运用检查表法》<sup>[2]</sup>, 结合工作经验, 运用检查表法, 逐项检查评估企业自身职业卫生管理的水平, 根据核查结果给予相应的得分, 如果被查企业当年发生过职业中毒和有职业病病人, 从所得总分中扣除 30 分; 产生严重职业病危害因素的作业场所无任何防护措施的, 从所得总分中扣除 20 分。根据得分将企业职业卫生管理分为 5 个等级: V 级 ≤ 40 分, IV 级 40 ~ 60 分, III 级 60 ~ 80 分, II 级 80 ~ 90 分, I 级 > 90 分。

#### 1.4 职业卫生分类管理等级

分类管理分值 = 职业病危害程度等级 × 职业卫生管理等级, 根据分类管理分值, 将职业卫生分类管理分为五个等级 (表 3)。

表 3 职业卫生分类管理分级标准

分类管理等级	分类管理分值	风险管理评定
0	0	很低
I	1, 2	较低
II	3, 4	中等
III	6, 8, 9	较高
IV	10, 12, 15	很高

收稿日期: 2013-08-09; 修回日期: 2013-11-08

作者简介: 蒋春梅 (1978—), 女, 硕士研究生, 主管医师, 主要从事职业卫生工作。

2 结果

2.1 项目概况

本项目有热轧车间、精整车间和公用设施三个部分，主要有管坯剪断、加热、穿孔、轧管、定径、冷却、检查、矫直、检验等工序，总劳动定员 360 人。自项目投入试生产以来，生产设备及辅助生产设施和职业病危害防护设施运行状况平稳，生产能力达到了设计要求，生产状况满足职业病危害控制效果评价要求。

通过工程分析和现场职业卫生学调查，本项目在生产过程中可能产生或存在的职业病危害因素主要有粉尘、一氧化碳、二氧化硫、苯、甲苯、二甲苯、锰及其化合物等化学有害因素和噪声、高温等物理因素。

2.2 职业病危害程度等级

2.2.1 接触等级工种/岗位分布 见表 4。

表 4 钢管厂职业危害因素接触等级分布

危害因素	各接触等级的工种/岗位数				各等级工种/岗位之和(Di)
	0	I	II	III	
粉尘	8(d11)	4(d12)	1(d13)	0(d14)	13(D1)
苯	1(d21)	0(d22)	0(d23)	0(d24)	1(D2)
甲苯	1(d31)	0(d32)	0(d33)	0(d34)	1(D3)
二甲苯	1(d41)	0(d42)	0(d43)	0(d44)	1(D4)
氧化锰	1(d51)	0(d52)	0(d53)	0(d54)	1(D5)
一氧化碳	6(d61)	0(d62)	0(d63)	0(d64)	6(D6)
二氧化硫	6(d71)	0(d72)	0(d73)	0(d74)	6(D7)
噪声	7(d81)	2(d82)	3(d83)	4(d84)	16(D8)

2.2.2 不同接触等级工种/岗位比重 根据表 4 结果,计算同一接触等级工种/岗位的比重,并根据企业的劳动定员情况核算同一职业病危害因素接触人数(表 5)。

表 5 不同接触等级比重表

危害因素	各接触等级工种/岗位所占的比重				接触人数(Pi)
	0	I	II	III	
粉尘	0.62(d11/D1)	0.31(d12/D1)	0.08(d13/D1)	0(d14/D1)	152
苯	1(d21/D2)	0(d22/D2)	0(d23/D2)	0(d24/D2)	9
甲苯	1(d31/D3)	0(d32/D3)	0(d33/D3)	0(d34/D3)	9
二甲苯	1(d41/D4)	0(d42/D4)	0(d43/D4)	0(d44/D4)	9
氧化锰	1(d51/D5)	0(d52/D5)	0(d53/D5)	0(d54/D5)	13
一氧化碳	1(d61/D6)	0(d62/D6)	0(d63/D6)	0(d64/D6)	31
二氧化硫	1(d71/D7)	0(d72/D7)	0(d73/D7)	0(d74/D7)	31
噪声	0.44(d81/D8)	0.1(d82/D8)	0.19(d83/D8)	0.25(d84/D8)	184

2.2.3 不同接触等级分布比值 (Hi) Hi = H0: H1: H2: H3 (分别为接触等级 0 级、I 级、II 级、III 级的比值):

$$H0 = 0.62 \times 152 + 1 \times 9 + 1 \times 9 + 1 \times 9 + 1 \times 13 + 1 \times 31 + 1 \times 31 + 0.44 \times 184 = 277.2;$$

$$H1 = 0.31 \times 152 + 0 \times 9 + 0 \times 9 + 0 \times 9 + 0 \times 13 + 0 \times 31 + 0 \times 31 + 0.13 \times 184 = 71.04;$$

$$H2 = 0.08 \times 152 + 0 \times 9 + 0 \times 9 + 0 \times 9 + 0 \times 13 + 0 \times 31 + 0 \times 31 + 0.19 \times 184 = 47.12;$$

$$H3 = 0 \times 152 + 0 \times 9 + 0 \times 9 + 0 \times 9 + 0 \times 13 + 0 \times 31 + 0 \times 31 + 0.25 \times 184 = 46.$$

各等级分布比值的算术均数为 110.34, H1 = 71.04 与均数最为接近,故 H1 对应的接触等级作为总体接触等级,本项目的职业病危害程度总体等级为 I 级。

2.3 职业卫生及分类管理等级

运用检查表法,逐项检查评估企业自身职业卫生管理水平,如本项目未制定职业病防治规划、实施方案,扣除 5 分;本项目的防毒措施、防暑降温措施能够满足职业卫生需要,但部分作业岗位的防尘措施较差,扣除 1 分,防噪声措施不能满足《工业企业设计卫生标准》的要求,扣除 2.5 分。经核查,该企业职业卫生管理各项目总得分为 75 分,企业职业卫生管理等级为 III 级;该项目的分类管理分值 = 1 × 3 = 3,风险管理评定结果为风险中等。

3 讨论

检测结果表明,本项目粉尘的检测合格率约为 83%;苯、甲苯、二甲苯、氧化锰、一氧化碳、二氧化硫检测结果均符合《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)规定;个体噪声接触强度检测合格率较低(仅为 30%)。由于检测时为冬季,未对高温进行检测。本项目如果不采取相应的技术措施和管理措施加以改进,有可能发生职业病危害。通过应用综合评判法对本项目的定量分析,本项目的风险管理评定结果为风险中等,这与定性分析得出的结论比较接近。

目前职业病危害控制效果评价的定量分级法仅能对单个工作场所特定的职业病危害因素进行作业分级<sup>[5]</sup>。模糊数学综合评判法在应用过程中不受单个职业病危害因素种类及受害人数的影响,既可相互比较危害程度大小,同时又可以同时对多种职业病危害因素进行综合评价,避免了过去采用某种有害因素的超标率和合格率作为评价指标,不能对同时存在的多个因素做综合评价的局限性,具有结果清晰、系统性强的特点,能较好地解决模糊的、难以量化的问题。其利用在多种职业病危害因素共同作用下分级界限的模糊性,用综合评分值描述了职业病危害因素的综合分级,可以同时评价和比较不同危害种类的企业,具有客观性和实用性。本文将综合评判法应用于职业病危害因素种类相对较少的小型建设项目的控制效果评价,结果显示该法可与检测检验法等方法相结合应用于职业病危害控制效果评价,互为有益必要的补充。该法可否适用于职业病危害因素种类多而复杂的建设项目,还需在以后的实践中加以检验。

参考文献:

[1] 王凯全,邵辉,袁雄军,等. 危险化学品安全评价方法 [M]. 北京: 中国石化出版社, 2005: 249-250.  
 [2] 吴世达,仲伟鉴. 建设项目卫生学评价 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009: 108-112.  
 [3] 曾庆民,陈才,符发雄,等. 模糊数学法应用于职业病危害控制效果评价的探讨 [J]. 中国职业医学, 2010, 37 (3): 263-265.  
 [4] 袁斌,宋文华. 模糊数学法综合评价化工企业职业危害的研究 [J]. 中国职业医学, 2007, 34 (3): 210-211.  
 [5] 杨乐华. 定量分级法在建设项目的职业病危害控制效果评价中的应用 [J]. 中国卫生工程学, 2006, 5 (1): 34-36.