

面积比”也可以作为评价的参考标准。但由于采光的测定繁杂且标准使用的可操作性差等因素,导致目前在开展建设项目职业病危害评价时,对自然采光、照明方面的检测往往很不深入,检测的内容也不全面。例如,一般情况下只测量照度值,对统一眩光值、光源的显色指数等未进行测定,对建筑物的采光系数、采光均匀度也鲜有测定。多数机构对自然采光的评价基本没有开展。

人工照明则是通过测定工作面的照度结合人工照明的要求对照标准进行评价^[8],评价的内容包括:对照明系统的选择,照明器种类、布置方式,照度数值等。

在进行采光照明的评价时,除了保证一定的自然照度系数外,必须注意室内各工作面上的照度是否均匀、是否产生眩光或阴影。

3.7 墙体、墙面、地面

墙体主要是针对产生噪声和振动的车间,按规定应加厚^[1],但规定缺乏可操作的内容,如噪声的强度及其相应的墙体厚度等未作具体规定。

墙面主要是针对产生粉尘、毒物或酸碱物质的工作场所,与积尘或腐蚀性物质有关。其墙壁、顶棚、地面等内部结构和表面是否采取不吸收、不吸附毒物的材料或者加设了保护层,如贴瓷砖、使用防护涂料等^[1]。而对产生强噪声的工作场所或隔声室,则要求其墙壁、顶棚安装吸声材料^[1]。

在地面要求上,与积尘或腐蚀性物质或区域划分有关,如地面的微坡设计就是为了更好地湿式清洗。粉尘作业工作场所要求平整光滑,易于清扫并坡向排水系统。而有汞作业工作场所的地面则要求采用不吸附汞的密实材料,并在其外表面涂环氧树脂或过氯乙烯保护层;地面应由中央向两边倾斜 1%~1.5%的坡度,并在墙侧设置明沟及相通的污水管道和集汞池(槽)^[9]。

参考文献:

- [1] GBZ1—2002 工业企业设计卫生标准 [S].
- [2] GBZ/T194—2007 工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范 [S].
- [3] GBZ2.1—2007 工作场所有害因素职业接触限值.化学有害因素 [S].
- [4] 卫生部卫生法制与监督司,中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所.建设项目职业病危害评价 [M].北京:中国人口出版社,2003 82-97 99-101.
- [5] GB50019—2003 采暖通风与空气调节设计规范 [S].
- [6] GB/T16758—1997 排风罩的分类及技术条件 [S].
- [7] GB/T50033—2001 建筑采光设计标准 [S].
- [8] GB50034—2004 建筑照明设计标准 [S].
- [9] 劳动部,轻工业部,国家医药管理局.关于颁发《汞温度计生产防毒规定》的通知 [J].劳安字 [1989] 14号.

类比法评价指标体系的构建研究

Study on construction of assessment index system in analogy

汪庆庆^{1,2}, 张绮¹

WANG Qingqing², ZHANG Qi¹

(1 南京医科大学公共卫生学院,江苏 南京 210029 2 江苏省疾病预防控制中心,江苏 南京 210009)

摘要:采用改良的德尔菲专家咨询法,以 GBZ/T196—2007中类比调查内容为框架编制专家咨询表,征求 30位专家的意见。数据采用 Excel2007和 SPSS13.0软件进行统计分析。两轮专家咨询表回收率分别为 60%、93.3%,专家整体权威系数为 0.76 6大类指标的专家协调系数分别为 0.226、0.090、0.089、0.070、0.127、0.060 (P值分别为 0.000、0.009、0.002、0.081、0.001、0.089)。最终形成包括 6 个一级指标、50 个二级指标的评价指标体系。本次研究中类比法评价指标体系研究的必要性、科学性和可行性得到了专家的认可。

关键词: 类比法; 德尔菲法

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002—221X(2010)04—0308—04

职业病危害预评价是从源头控制和消除职业病危害,防

治职业病,保护劳动者健康的重要措施。在预评价实践中,类比法是最为常用的评价方法。该方法通过对与拟评价项目相同或相似工程(项目)的职业卫生调查、工作场所职业病危害因素浓度(强度)检测以及对拟评价项目有关条件、技术资料的分析,类推拟评价项目的职业病危害因素的种类和危害程度,对职业病危害进行风险评估^[1]。该法不仅可以单独使用,还可以与定量分级法、经验法、检查表法等结合使用,具有直观、准确性高、进行现场检测等优点。应用过程中同时发现类比法存在一些缺陷,如可比性分析不足、类比调查内容缺乏统一规范、结果类推缺乏依据等^[2]。本次研究采用改良的德尔菲专家咨询法,建立类比法的评价指标体系,从而明确类比项目选择的依据、规范类比法的调查内容和程序,使类比法的应用更为科学、完善。

1 对象与方法

1.1 研究步骤

1.1.1 成立德尔菲法预测小组 组织相关评价人员成立德尔菲法预测小组,该小组的主要任务是拟定项目主题、编制专家咨询问卷、选择专家、对专家提出的意见及结果进行一系列的整理统计分析。

收稿日期: 2010—01—28

作者简介:汪庆庆(1973—),女,副主任医师,从事建设项目职业病危害评价。

1.1.2 专家选择 根据研究目的、对象以及德尔菲法的特点,确定本研究专家选择的条件并依据选择条件邀请了国内50位专家,有30位专家接受邀请参与问卷调查。应邀专家均为具有10年以上工作经验的职业卫生与职业医学专家,包括职业病危害因素检测与评价、职业病临床、卫生工程、实验室检验、职业卫生管理等各相关行业,具有丰富的实践经验。专家覆盖了全国10个省、直辖市,来自疾控中心、卫生监督所、医学院校、研究院(所)等21个不同单位。

1.1.3 评价指标的初步构建 通过查阅国内外文献,分析不同行业、不同地区的建设项目职业病危害预评价资料,以GBZ/T196—2007《建设项目职业病危害预评价技术导则》中类比调查内容为框架,初步构建包括4项一级指标、30项二级指标及88项三级条目的建设项目职业病危害评价类比的指标评价体系。

1.1.4 专家咨询过程 在初步构建的指标体系基础上,设计出第一轮专家意见咨询表、专家基本情况调查表、专家自评表。采用电子邮件及亲自发放的方式发放和回收专家咨询表。2009年7~8月完成两轮专家咨询。

1.2 指标计分标准

专家须结合实践经验、法律法规和国内外进展,充分考虑各项指标的必要性、可行性和合理性,对建设项目职业病危害预评价类比的类比项目选择依据、类比调查内容等指标进行相对重要性的判定,根据重要程度,赋予每个指标相应的等级分值。各指标的评价等级、专家判断依据及专家熟悉程度量化标准见表1。

表1 评价等级、判断依据、熟悉程度量化表

指标评价等级	等级量 化值	专家判断依据	判断量 化值	专家熟悉程度	熟悉量 化值
极重要	7	工作经验	0.8	非常熟悉	1
重要	5	法律法规	0.6	较熟悉	0.8
一般	3	国内外研究进展	0.4	一般熟悉	0.5
不重要	1	直观感受	0.2	不太熟悉	0.2
				不了解	0

1.3 统计方法

结果应用Excel2007进行数据录入,SPSS13.0统计软件进行数据整理、分析和显著性检验。

2 结果

2.1 德尔菲专家组情况

2.1.1 专家基本组成 见表2

2.1.2 专家权威程度 专家权威程度(C_r)一般由两个因素决定,一是专家对问题进行判断的依据,可以用判断系数(C_a)表示;二是专家对问题的熟悉程度,用熟悉程度系数(C_s)表示。这两项指标值的获得以专家自我评价为主。权威程度系数为两者的算数平均值,即 $C_r = (C_a + C_s) / 2$ 。本次研究的专家个人权威程度系数在0.58~0.85之间,专家整体权威系数值为0.76,可以认为专家的权威程度较高,其结果可信。专家对一级指标的判断系数、熟悉程度系数、权威系数见表3。

2.1.3 专家积极程度 专家的积极系数即专家咨询表的回收

率,其大小说明专家对该项目研究的关心程度。本次研究第一轮专家咨询共发放专家咨询表50份,回收30份,回收率60%,有效咨询表30份,有效率100%。对第一轮咨询结果汇总分析后形成第二轮专家咨询表。第二轮共发放专家咨询表30份,回收28份,回收率93.3%,有效咨询表28份,有效率100%。

表2 咨询专家基本组成情况

项目	内容	人数	构成比 (%)
年龄 (岁)	<40	6	20.0
	40~	14	46.7
	50~	7	23.3
	60~	3	10.0
	70~	0	0.0
专家年限	10~	4	13.3
	15~	11	36.7
	20~	2	6.7
	25~	8	26.7
	30~	5	16.7
职称	中级	2	6.7
	副高	10	33.3
	正高	18	60.0
职务	无	8	26.7
	科级	14	46.7
	处级	7	23.3
	处级以上	1	3.3

表3 咨询专家的权威系数

指标名称	判断系数 (C_a)	熟悉系数 (C_s)	权威系数 (C_r)
类比项目选择依据	0.61	0.93	0.77
类比项目调查内容	0.61	0.93	0.77
类比项目职业病危害因素检测	0.59	0.88	0.74
类比项目职工健康监护	0.62	0.88	0.75
均值	0.61	0.91	0.76

2.2 评价指标构成及权重结果

2.2.1 指标筛选结果 首轮咨询问卷列出指标122个,其中一级指标4个、二级指标30个、三级条目88个,根据统计结果及专家修改意见,第一轮统计共删除指标10个,新增加指标6个,调整指标4个,修改指标名称6个。

第二轮咨询问卷列出指标129个,其中一级指标6个,二级指标53个,三级条目59个,备选条目11个。根据统计结果,保留专家认为“极重要”或“重要”,且协调程度高的指标,筛选标准为均数大于5.0,标准差小于2.2,变异系数小于0.4,最终调整为包括一级指标6个,二级指标50个的类比评价指标体系。

2.2.2 评价指标体系构成及权重 评价指标的权重计算采用百分权重法,即先求得同一个一级指标下所有二级指标重要性得分的总和,然后用某个二级指标的重要性得分与总分相除就得到该二级指标的初始权重,再将二级指标的权重与一级指标的权重赋值相乘,所得数值即为该指标的组合权重。

最终形成的指标体系构成及各指标的重要性均数($\bar{x}$)、标准差(s)、满分配比(K)、变异系数(CV)、组合权重等参数,见表4。

表 4 评价指标体系构成及权重

一级指标 (权重值)	二级指标 *	均数 ±标准差 ($\bar{x} \pm s$)	满分比 (K)	变异系 数 (CV)	组合 权重	一级指标 (权重值)	二级指标 *	均数 ±标准差 ($\bar{x} \pm s$)	满分比 (K)	变异系 数 (CV)	组合 权重
类比项目	生产工艺相同或相似	6.43 ±1.269	0.75	0.20	0.040	类比项目	现场中间产品、副产品、联产品	5.00 ±0.943	0.11	0.19	0.012
选择依据	职业病防护措施相同或相似	6.25 ±0.967	0.61	0.15	0.039	调查 (0.18)	生产设备型号	5.00 ±1.089	0.14	0.22	0.012
(0.18)	原辅材料相同或相似	6.21 ±1.134	0.64	0.18	0.038		个人防护用品更换周期	5.29 ±1.607	0.36	0.30	0.012
	生产设备相同或相似	5.14 ±0.932	0.14	0.18	0.032		个人防护用品配备数量	5.14 ±1.325	0.21	0.26	0.012
	职业卫生管理水平相同或相似	5.04 ±1.232	0.14	0.24	0.031	类比项目	职业病危害防护设施运行情况	6.07 ±1.016	0.54	0.17	0.045
类比项目	检测机构必须通过计量认证	6.36 ±0.951	0.68	0.15	0.023	病危害防护措施 (0.16)	防护设施设置场所	5.50 ±1.036	0.29	0.19	0.041
职业病危害因素	检测以评价劳动者个人接触浓度为主	6.14 ±1.008	0.57	0.16	0.022		防护设施种类及名称	5.14 ±0.932	0.14	0.18	0.038
测 (0.18)	由评价单位到现场实地检测,取得检测数据	5.89 ±1.370	0.54	0.23	0.021	类比项目	防护设施的防护效果	5.07 ±1.517	0.26	0.30	0.036
	有害因素监测方法:按照我国颁布的相关标准执行	6.00 ±1.018	0.50	0.17	0.021	职工健康监护 (0.16)	职业病病例发生情况	6.26 ±1.130	0.67	0.18	0.022
	检测机构具有职业病危害检测资质	5.57 ±0.920	0.29	0.17	0.020		职业病危害事故发生情况	6.21 ±1.134	0.64	0.18	0.022
	在类比项目正常生产状况下检测	5.85 ±1.008	0.42	0.17	0.019		职业病疑似病例发生情况	5.96 ±1.160	0.52	0.19	0.021
	正确选择检测点和 (或)检测对象	5.54 ±1.067	0.31	0.19	0.018		在岗期间健康检查结果	5.86 ±1.145	0.46	0.20	0.021
	在类比项目防护设施正常运行状况下检测	5.37 ±1.115	0.26	0.21	0.018		健康监护检查项目	5.64 ±1.545	0.46	0.27	0.020
	检测项目完整 (包括识别的主要职业病危害因素)	5.31 ±0.928	0.19	0.17	0.018		健康监护机构具有省行政部门认可的职业健康监护资质	5.50 ±1.291	0.36	0.23	0.020
类比项目	职业病危害因素接触时间	6.21 ±0.995	0.61	0.16	0.017	类比项目	历年健康监护结果	5.07 ±1.274	0.18	0.25	0.018
现场调查	作业方式 (巡检或就地作业)	6.00 ±1.018	0.50	0.17	0.014	职业卫生管理制度 (0.14)	健康监护受检率 (实际健康检查人数/应检人数)	5.00 ±1.445	0.21	0.29	0.015
(0.18)	职业病危害因素接触方式	6.00 ±1.155	0.54	0.19	0.014		紧急处理设备设置情况	5.74 ±1.130	0.41	0.20	0.016
	个人防护用品配备种类	5.86 ±1.008	0.43	0.17	0.014		现场应急救援箱设置情况	5.52 ±1.051	0.30	0.19	0.015
	自动化程度	5.71 ±0.976	0.36	0.17	0.013		职业卫生管理制度	5.30 ±1.068	0.22	0.20	0.014
	职业病危害因素接触人数	5.71 ±1.243	0.43	0.22	0.013		劳动者健康监护档案建立情况	5.22 ±1.281	0.22	0.25	0.014
	个人防护用品正确使用情况	5.71 ±1.357	0.43	0.24	0.013		应急救援预案	5.15 ±0.534	0.07	0.10	0.014
	生产原料用量	5.43 ±1.136	0.29	0.21	0.013		应急救援机构	5.15 ±0.949	0.15	0.18	0.014
	生产原料名称	5.36 ±1.224	0.29	0.23	0.012		职业病危害警示标识	5.07 ±1.035	0.15	0.20	0.014
	产品产量	5.17 ±1.489	0.29	0.29	0.012		管理机构设置	5.00 ±0.961	0.11	0.19	0.014
							职业卫生档案建立情况	5.00 ±1.356	0.19	0.27	0.014
							职业卫生培训对象	5.46 ±1.281	0.07	0.23	0.012

注: *二级指标的先后顺序按在同类指标内部权重值大小降序排列。

2.3 专家意见协调系数及显著性检验

通过计算协调系数 (W) 并进行显著性检验 (χ^2 检验) 反映专家评价意见的协调程度, 其计算公式分别如下:

$$W = \frac{12}{n^2 (r^2 - n) - \sum_{i=1}^m T_i} \sum_{j=1}^n d_j^2$$

$$\chi^2_R = \frac{1}{mn (n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^m T_i} \sum_{j=1}^n d_j^2$$

其中 m 表示专家总数, r 表示指标数, d 表示各个指标的等级和与 n 个指标等级和的均数之差, T 表示相同等级的指标。第二轮专家咨询后计算专家意见的协调系数及对其显著性进行检验, 检验专家对各级指标评价结果的一致性程度, 见表 5。

表 5 专家协调系数及显著性检验

指标	协调系数 (W)	卡方值 (χ^2)	自由度 (n-1)	显著性 (P)
类比项目选择依据	0.226	25.28	4	0.000 *
类比项目职业病危害因素检测	0.090	20.30	8	0.009 *
类比项目现场调查	0.089	32.32	13	0.002 *
类比项目职业病危害防护措施	0.070	6.71	3	0.081
类比项目职工健康监护	0.127	24.94	7	0.001 *
类比项目职业卫生管理制度	0.060	15.07	9	0.089

注: * —— P 值 < 0.05

3 讨论

3.1 应用德尔菲法的可行性分析

德尔菲法是上世纪 50 年代美国兰德公司与道格拉斯公司合作开发的通过有控制的反馈收集专家意见的方法, 目前广泛应用于科学技术领域, 我国卫生系统也大量采用该方法对卫生事业发展作预测、评估及决策分析等^[3]。本次研究拟构建建设项目职业病危害预评价中类比调查的框架体系, 德尔菲法可以综合国内专家的理论知识和实践经验, 以专家集体的意见来形成该体系。同时德尔菲法量性研究和质性研究相结合, 使专家的意见能够以概率等较客观的形式表达出来, 这是其他预测方法无法做到的。

回收率是对专家意见汇总统计的基础, 一般认为 50% 的回收率可以用来分析和报告 60% 的回收率较为理想^[3]。本次研究两轮的有效回收率分别为 60%、93.3%, 表明本研究的咨询专家组认可本次调查的意义和重要性, 参与研究的积极性较高。

根据相关报道, 协调系数 W 越大, 表示协调程度越好, 一般在 0.5 范围波动。本次研究的协调系数在 0.06~0.22 之间, 尚不能认为专家意见达到了协调一致, 但经 χ^2 检验后, 4 类指标均有统计学意义, 表明可信度较高, 结果可取。专家协调程度低可能与专家之间缺乏交流或专家组中存在一些高度协调组, 但高度协调组之间的意见相互对立, 据文献报道, W 值大小对评估或预测结论没有什么影响^[3]。

3.2 类比评价指标体系的分析

本次研究筛选形成的指标体系从类比项目的选择依据、职业病危害因素检测、现场调查、健康监护、防护措施、管理措施等六个方面较为全面地涵盖了建设项目职业病危害预

评价中类比法评价时所需要收集的参数, 重点突出, 指标可操作性强。

在应用类比法进行预评价的实践过程中, 类比项目的可比性分析、对类比项目现场调查并进行职业病危害因素检测是类比调查的重点, 本次构建的指标权重也发现这 3 类指标的权重较高, 与实际工作中总结的结果相一致^[4-6]。从单项指标的权重来看, 权重前三位的分别是职业病危害防护设施的运行情况、职业病防护设施的设置场所、类比项目与拟建项目的生产工艺相同或相似。类比法的最终目的就是要预测拟建项目所采取的职业病危害防护措施的防护效果, 从权重的大小也可以看出类比项目的防护设施情况是评价人员关注的重点。

指标体系构建完成后, 将选择不同行业, 采用类比法进行预评价, 并以完成控制效果评价的建设项目对指标体系进行验证和完善, 验证结果另行报道。

参考文献:

[1] GBZ/T196—2007 建设项目职业病危害预评价技术导则[S].
[2] 杨杰, 汪庆庆. 建设项目职业病危害预评价方法应用及研究进展[J]. 中国卫生工程学, 2009 18(6): 369-372
[3] 曾光. 现代流行病学方法与应用[M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1994: 250-270
[4] 李新鸾. 建设项目职业病危害预评价的质量控制[J]. 职业与健康, 2007 7(9): 26-27
[5] 邹立海. 建设项目职业病危害预评价常见问题分析[J]. 中国职业医学, 2007 34(4): 314-315
[6] 沈月华, 杜洪凤, 徐涛, 等. 建设项目职业病危害预评价工作存在的问题探讨[J]. 职业卫生与伤病, 2008 23(3): 161-163

(上接第 285 页)

表 3 阿维菌素原药对小鼠骨髓多染红细胞微核试验结果

组别	动物数 (只)	受检 PCE数	含微核 PCE数	微核细胞率 [$(\bar{x} \pm s, \%)$]
20 mg/kg组	10	10 000	16	1.60±0.69
10 mg/kg组	10	10 000	17	1.70±1.34
5 mg/kg组	10	10 000	23	2.30±0.92
阴性对照组(植物油)	10	10 000	17	1.70±0.95
阳性对照组(环磷酰胺)	10	10 000	159	15.90±3.57

3 讨论

阿维菌素原药的蓄积毒性为轻度蓄积性。阿维菌素是 γ -氨基丁酸(GABA)的激动剂, 可以导致由 GABA介导的中枢神经及神经肌肉间传导受阻。最近研究发现, 在小鼠的血脑屏障中有一种 β 糖蛋白起着运输泵的作用, 它可以阻止阿维菌素在小鼠中枢神经系统中的蓄积^[2]。由此可以减轻动物的中毒症状, 从而减少死亡, 这可能是导致阿维菌素原药在小鼠体内轻度蓄积的原因之一。

本研究利用 3 项致突变试验从体内、体外 2 个层次探讨阿维菌素是否存在遗传毒性。在实验剂量条件下, 阿维菌素原药的小鼠骨髓多染红细胞微核试验、睾丸精母细胞染色体畸变试验以及 Ames 试验均为阴性结果, 未显示致突变性, 与

文献^[3]报道一致。阿维菌素原药对小鼠无明显的胚胎毒作用和母体毒性作用^[4]。大小鼠的 2 年致癌实验结果表明, 该类药物不具潜在致癌性^[2]。

但是, 阿维菌素类的安全性仍然是被关注的问题。首先, 阿维菌素原药急性经口毒性为高毒, 使用时应控制安全使用量。其次, 阿维菌素存在一定环境毒性。阿维菌素作为农药使用, 可能滞留在环境中; 作为抗寄生虫药物在动物代谢时大部分以原形形式通过胆汁、粪便排泄出体外, 进入环境后能残留较长时间^[5]。因此, 阿维菌素使用过程中既要注意其急性毒性作用, 也要避免其对环境 and 下游产物的污染。

参考文献:

[1] 王玉荣. 国内阿维菌素的生产与消费[J]. 化工科技市场, 2005 28(6): 20-23
[2] 扈洪波, 朱蓓蕾. 阿维菌素类药物的毒理学研究进展[J]. 动物科学与动物医学, 2000 17(3): 51-52
[3] 王宇新, 任锐, 李国强, 等. 阿维菌素致突变作用实验研究[J]. 中国公共卫生, 2006 22(8): 997
[4] 王静, 张静, 姜文玲. 阿维菌素原药对小鼠致畸性的研究[J]. 癌变·畸变·突变, 2003 15(4): 242-243.
[5] 郝勇斐, 汪明, 潘保良. 阿维菌素类药环境毒理学研究进展[J]. 中国兽医杂志, 2008 44(11): 56-58