

# 危化企业电气安全评价方法研究

叶 洋

(上海茸一检测技术有限公司, 上海 201600)

**摘 要** 危化企业在时代的发展下成为国民经济的重要组成部分, 为进一步提高生产效能, 电气设备被应用于化工生产的各个环节。但因危化企业中的物品、材料多具有易燃易爆特性, 所以对电气设备及其安全性提出了较高要求。基于此, 企业应当以实际情况为依据, 进行电气设备的安全评价工作, 从而最大程度地增强危化企业生产的安全性。由于当下的安全评价方法较多, 不同的方法会对电气安全管理效果产生不同影响, 所以本文就危化企业电气安全评价方法进行研究, 以期为提高电气安全评价方法的科学性、合理性提供参考, 从而为危化企业的安全生产打下坚实基础, 进而为危化企业的可持续发展提供保障。

**关键词** 危化企业; 电气安全; 评价方法; 电气设备

中图分类号: X93

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0093-03

为满足各行各业的需求, 提高国民经济, 各种电气设备被引入企业。危化企业与其他企业不同, 所接触的物质多为易燃物质、易爆物质, 一不留神就可能出现安全事故。因此, 如何进行科学合理的危化企业电气安全评价方法的选择成为相关工作人员需要深入探讨的课题。本文就电气安全评价方法进行深入分析, 旨在做好电气设备的安全评价, 做好电气安全控制, 降低危化企业发生安全事故的可能性, 从而为危化企业的可持续发展打下坚实基础。

## 1 危化企业电气安全评价方法的现状和选择

为满足电气安全评价的各种需求、标准, 多样化的电气安全评价方法应运而生, 其可在一定程度上增强电气设备的安全性, 为化工生产提供保障。就目前情况而言, 预先危险、故障类型及影响、事故树分析法皆可算作电气安全评价方法。相关工作人员最常用的方法为定性评价法, 如: 事故树分析<sup>[1]</sup>。事故树分析欠缺数据统计库的支持, 且会在一定程度上受到顶上事件的约束, 所以在使用该方法进行评价时, 会出现评价内容不全面的问题。比如, 针对评价项目中的危险因素, 为对其进行有效评价, 使得系统发生事故的可能性得到了提升。在这种情况下, 评价结果会在电气安全评价的管理方面存在指导意义不高的问题。所以, 为了解决这一问题, 进一步提升电气安全评价报告的质量, 相关机构出具了一些具有专业意义的报告。

近年来, 相关工作人员将增加电气安全评价结果的科学性、合理性当做了根本目标。在此情况下, 一些全新的原理、概念被应用于电气安全评价中。由于模糊综合评价法引入电气安全评价工作中能够增强电

气安全评价的科学性、安全性, 且其与企业实际情况的契合性相对较高, 所以可以对电气设备中的各种事故、危险因素进行有效预测, 从而避免电气设备发生事故。同时, 在评价结果的依托下, 相关工作人员能够做出科学可行的决策, 并对相关事故、问题进行有效处理、全面应对, 从而在一定程度上提高企业综合效益。具体而言, 相关工作人员需将相关评价报告、材料利用起来, 做到危险因素的权衡后利用相关软件完成建模工作、分析工作, 对其安全性进行全方位的评估<sup>[2]</sup>。但是, 在利用模糊综合评价方法时, 相关工作人员需考虑如下内容: 如何进行科学合理的评价因素体系的构建、如何进行评价因素权重的确定等。因此, 下文进行了进一步的研究及探索, 旨在为相关工作人员进行方法选择提供理论依据, 从而做好电气设备的安全评价, 做好电气安全控制, 降低危化企业发生安全事故的可能性, 为危化企业的可持续发展打下坚实基础。

## 2 危化企业电气安全评价要求

### 2.1 操作性

在进行电气安全评价体系的构建时, 相关工作人员需遵循可操作性原则, 以确保相关体系可为数据信息的搜集提供便利, 避免出现评价流程、过程繁琐复杂的现象, 确保评价计划得以落实, 且被企业安全部门接纳。

### 2.2 合理性

电气安全评价的根本目的是发现安全隐患、解决安全问题, 降低安全事故发生率。所以, 电气安全评价方法需对电气设备的具体状态、事物实质进行充分反映。而遵循合理性原则, 可确保获得的各种资料信

息具有真实性、合理性,并为评价结果发挥效用打下坚实基础。

### 2.3 综合性

危化企业电气安全评价应当以总体性为基础进行评价,因此,在进行安全评价影响因素的选择时,需确保其具有目的性、针对性。因此,需确保其具有综合性,从多个角度入手进行评价。

## 3 影响电气安全评价的因素

电气安全的特点为:抽象、广泛、综合性强,所以在进行电气安全评价时易受一些因素的影响:(1)电气设备固有安全性。若电气设备本身存在安全问题,那么在进行电气安全评价时,就需将设备自身安全问题放在重要位置。(2)电气环境。一般来讲,电气环境可分为两种,一为自然环境,二为非自然环境。自然环境具有不可控制的特点,而非自然环境可通过开展高效的管理工作进行改善。为确保电气安全评价的有效性,相关工作人员需对电气环境因素进行综合分析。

## 4 危化企业电气安全评价方法

危化企业与其他企业不同,所接触的物质多为易燃物质、易爆物质,很容易引起安全事故。所以,企业在进行电气安全评价方法的应用时可将四个方面当做入手点,下列就此进行详细阐述,旨在为相关工作人员带来启发,为电气安全评价方法的有效选择、灵活运用打下坚实基础,从而做好电气设备的安全评价,做好电气安全控制,降低危化企业发生安全事故的可能性<sup>[3]</sup>。如此一来,便可提高电气安全评价方法的科学性、合理性,为危化企业的安全生产打下坚实基础,为危化企业的可持续发展提供保障。

### 4.1 建立科学完善的评价因素体系

电气安全系统为危化企业系统的重要组成部分,但与其他系统相比,该系统的复杂性相对较高。所以,为确保危化企业电气安全评价方法的应用效果与理想相符,相关工作人员就需结合实际情况进行科学完善的评价因素体系的建立。在进行评价因素体系的建立时,应当将全面科学、稳定可行当做根本原则,应当对电气安全状况可能造成影响的危险因素、有害因素进行全面的分析。在进行评价因素的确定时,应当确保其具备足够的信息量,从而做到客观、全面、真实地对电气安全运行情况进行反馈<sup>[4]</sup>。同时,可将其中的主要因素、典型因素挑选出来,需从中排除一些偶发性因素,在尽可能减少因素之间的关联性的同时对相关数据、资料进行搜集、分析,做到相关因素的量化处理。

一般情况下,我们在进行危化企业的电气安全因

素评价时,应当考虑如下内容:首先,需要对固有安全性进行考虑,考虑内容具体为:绝缘、保护接地和等电位联接,防护性能,安全装置等。其次,需要对电气安全环境进行考虑,考虑内容具体为防雷电、防静电、防特殊环境、防电磁辐射等内容等。最后,需要做好电气安全管理工作,考虑内容有:规章制度是否合乎情理、电气安全检查怎么样、操作人员的综合素质如何等<sup>[5]</sup>。同时,应当将企业实际情况考虑到,做到相关因素的有效选择、取舍,并结合实际情况进行相关层级综合评价模型的建立,相关表格的编制。

### 4.2 确定评价因素的权重

评价因素的权重确定能够对电气安全评价方法的应用造成直接影响,所以相关工作人员需将评价因素的权重的确定放置于至关重要的位置。目前,该方法呈多样化趋势,但不管所采用的方法是怎样的,相关工作人员在进行评价因素的权重的确定时,应当重视评价因素,明确评价目标、功能等,并对相关因素的重要程度进行确定。通常情况下,相关工作人员会按照经验、主观判断来决定,相较而言具有主观性较强的特点。这里建议在评价因素的权重的确定时,应当对事故发生率、事故发生的严重性进行有效评价、合理地划分等级。随后,需要将层次分析法充分利用起来,借助其将评价因素权重确定下来,从而为权重分配的合理性、赋值的合理性提供保障。相关工作人员应当对相关因素体系进行评价、对相关矩阵进行判断,从而做好顺序排列工作,做好检验工作。

### 4.3 确定隶属度矩阵

在进行电气安全评价时,模糊集合涉及较多复杂性内容,因此,相关工作人员应当在评价过程中将重点放置于电气设备特性、电气安全环境等方面。为确保评价工作的科学性、合理性,应当结合实际情况将与电气安全评价因素相符合的相关表格制定出来,直接应用于安全评价工作中。评价人员还需要充分考虑设备及系统的安全评价,通过对电气安全检查表进行合理使用,进行全方位的现场检查,并做好报告、材料的核查、确认工作,从而基于此了解检查表中涉及了哪些因素,结合实际情况综合性地给出安全数值<sup>[6]</sup>。这样一来,就可以通过隶属频率统计法的有效利用确定因素隶属度、建立隶属因素,构建评价矩阵。

### 4.4 确定模糊综合评价结果

模糊综合评价简单来说就是将决策分析法、价值工程运用起来,以此做到电气系统的综合性评判。相关工作人员需对影响电气安全的因素、多个层次的模糊关系进行分析,然后选择最大隶属度原则为根本原则,从而借助其进行评价对象等级的确定。在模糊综

合评价过程中,首先应当重视起来的是综合判定底层评价因素,然后将底层评价结果当做依据,对更高层次的评价因素进行判定,从而获得总评价结果。但是在一些因素的影响下,该方式会出现一些失误,如评价总结果欠缺真实性,评价结果平均化。所以,相关工作人员需以实际情况为依据,通过安全等级模糊特征量的有效应用实现系统安全等级的确定。也就是说,这一方法的应用可以做到定量评价多因素体系,并在合理化处理问题之后将数量形式利用起来进行表达,从而避免出现因人为引起的错误判断,使评价结果更加全面客观。

具体而言,在进行模糊评价方法的前期利用时,相关工作人员应当主动将评价表利用起来,通过表格中的各种信息做到各因素的有效评分。通过该方式,我们通常可以对各个因素的情况进行了解。一般情况下,各因素可以分为四个层次,一为方案层,二为指标层,三为准则层,四为目标层<sup>[7]</sup>。通常在进行计算时,相关工作人员所采用的方法为从下往上的计算方式。随后,相关工作人员可依据打分表中呈现的信息对因素、得分之间的情况进行了解,并完成模糊矩阵的建立工作。具体如下所示:

1. 模糊矩阵建立,如式(1):

$$B = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. 模糊向量建立,如式(2):

$$A = (a_1 \ a_2 \ \cdots \ a_n) \quad (2)$$

3. 定义模糊合成运算,如式(3)、(4):

$$C = A * B = (b_1 \ b_2 \ \cdots \ b_m) \quad (3)$$

$$b_j = (a_1^* \ a_{1j})^+ (a_2^* \ a_{2j})^+ \cdots (a_m^* \ a_{mj})^+ \quad (4)$$

其中,  $j=(1,2,\dots,m)$ 。

算子  $M=(**+)$  是一种运算符,在进行计算时采用加权平均型算法。具体而言:利用“.”替代“\*”,利用“+”替代“\*+”。如式(5)。

$$b_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} r_j = 1,2,\dots,m \quad (5)$$

电气系统评价存在很多影响因素、不确定因素,所以相关工作人员应当借助加权平均算法进行计算、评价。在这种情况下,既可做到相关因素信息的充分利用也可确保计算工作具有平衡性、综合性特点。因为该系统具有复杂度高的特点,所以,需要在计算的时候将其层次当做入手点<sup>[8]</sup>。针对计算结果,应当结合实际情况、考虑危化企业电气安全问题进行相关标准的制定,以确保计算结果能够具有一个相对正确的、

科学的参考指标。一般来讲,人们所采用的模糊综合评价结果处理法便是这样一种方法。

### 5 结语

综上所述,危化企业在时代的发展下成为国民经济的重要组成部分,为进一步提高生产效果,电气设备被应用于化工生产的各个环节。危化企业与其他企业不同,所接触的物质多为易燃物质、易爆物质,因此,企业应当以实际情况为依据,进行电气设备的安全评估、评价工作,从而增强危化企业的生产的安全性。由于当下的安全评价方法较多,不同的方法会对电气安全管理效果造成不良影响,上述进行了深入研究,从建立科学完善的评价因素体系、确定评价因素的权重、确定隶属度矩阵、确定模糊综合评价结果四个方面入手进行了分析,旨在为相关工作人员带来启发,为电气安全评价方法的有效选择、灵活运用打下坚实基础,从而做好电气设备的安全评价,做好电气安全控制,降低危化企业发生安全事故的可能性。此外,在时代的发展下,电气安全评价方法会更加完善、先进,所以,相关工作人员需对其进行关注、应用,以提高电气安全评价方法的科学性、合理性,为危化企业的安全生产打下坚实基础,为危化企业的可持续发展提供保障。

### 参考文献:

[1] 沈建云. 危化企业电气安全评价方法及应用研究[J]. 石化技术, 2017, 24(06): 284-285.

[2] 陈晓东, 孟祥飞, 孙金华, 等. 浅谈层次分析法在建筑物雷电风险评估中的应用[C]//“推进气象科技创新, 提高防灾减灾和应对气候变化能力”——江苏省气象学会第七届学术交流会论文集, 2011.

[3] 刘福强, 耿立然. 工业企业电气安全评价方法及应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2016(09): 55.

[4] 李小伟. 道化学火灾, 爆炸指数评价法在危化企业安全评价中的应用研究[D]. 天津: 天津理工大学, 2008.

[5] 陈网根, 张永健, 赵洪志. 石油钻井HSE管理辅助决策技术探讨——系统安全评价及指标预测等技术在石油钻井HSE管理中的应用[C]// 中国国际石油天然气会议, 2000.

[6] 刘晓静, 陈网根, 王婷, 等. 火炸药, 弹药企业重大危险源危险性分析评估方法(BZA-1法)的改进研究[C]// 全国爆炸与安全学术交流会. 中国兵工学会, 南京理工大学, 北京理工大学, 2004.

[7] 周山. 基于神经网络的工业企业电气安全评价方法研究[J]. 建筑安全, 2021, 36(01): 60-62.

[8] 魏培, 董国强, 张颖, 等. 基于集对分析法的化工企业电气安全评价研究[J]. 工程技术研究, 2017(05): 35-36.