

基于 4M1E 法的生产现场的模糊评价研究

胡 雷

(沈阳理工大学机械工程学院, 辽宁 沈阳 110159)

摘 要:本文主要对企业生产现场分析研究,通过 4M1E 法调查找出影响生产现场的要素 IE 与人因工程学要素,并建立生产线的解释结构模型。然后用模糊综合评价法对企业生产现场进行评价,找出生产现场影响要素中需要进行改善的要素,最终实现生产现场质量的提高。

关键词:模糊评价;生产现场

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.12.264

1 前言

企业的生产现场管理是企业管理的一个重要组成部分,更是衡量企业综合管理素质的重要标志,它反映了一个企业的综合面貌、产品质量和管理水平。生产现场的管理目标在于消除“脏、乱、差”和“跑、冒、漏、滴”的状况,进而改善车间环境、提高企业的产品质量和生产效率,保证企业的安全生产,对增加企业的经济效益、提高企业竞争力具有非常重要的意义。一般来说,常见的现场管理方法与内容主要有:(1)6s 管理(2)看板管理(3)定置管理(4)目视管理等。这些方法各有利弊,而 4M1E 法,是指人(Man),机器(Machine),物料(Material),方法(Method),环境(Environment),故合称 4M1E 法。这种方法既能够将人因工程中所涉及的环境与人机系统联系到一起,也能与工业工程中的方法研究内容联系到一起,故采用此方法对生产现场进行评价管理。

2 建立评价指标体系

根据生产现场的工人、机器、物料、方法、环境五个方面建立如图 1 的评价指标体系。

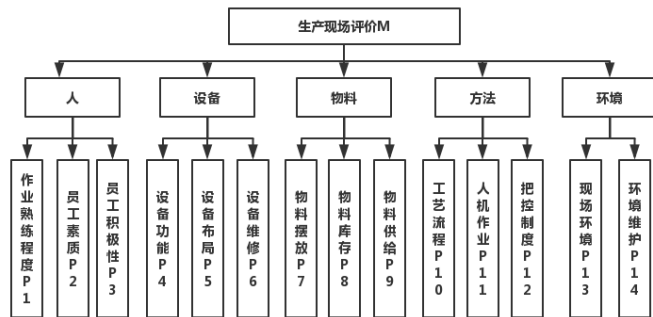


图 1 生产现场指标评价图

沈阳本地某民营企业,该企业是一家专业的用传统的工艺来制作食用油的企业,经过传统工艺制作的食用油,没有一丝一毫的化学添加剂的存在,且具有一种十分特别的浓厚香气,因此被许多人所喜欢,该企业也因此而发展起来。其主要经营花生油、菜籽油、玉米油等产品,其生产现场有诸多问题,现对其生产现场指标评价进行设计问卷并进行调研。

采用 AHP 法,构建判断矩阵。AHP 法能够将模糊的对比结果进行量化的描述,这个过程有相应的标度。采用“1-9”比例标度,对各因素的相对重要性赋值。通过调查问卷与专家调研的方法得到判断矩阵表 1

表 1 判断矩阵 A-C 数值

C	C1	C2	C3	C4	C5	权重
C1	1	2	4	1/3	3	0.23
C2	1/2	1	2	1/4	2	0.13
C3	1/4	1/2	1	1/6	1/2	0.06
C4	3	4	6	1	4	0.48
C5	1/3	1/2	2	1/4	1	0.09

对于表 1 的判断矩阵,算出 $\lambda_m=5.10$ 。

进行一致性检验, $CI=(5.10-5)/(5-1)=0.025$,查表知 $RI=1.12$, $CR=0.022<0.1$,因此,判断矩阵的结果具有一致性。同理可以得到判断矩阵 C-P1, C-P2, C-P3, C-P4, C-P5; 对于 C-P1 的判断矩阵,算出 $\lambda_m=3.006$ 。进行一致性检验, $CI=(3.006-3)/(3-1)=0.002$, $RI=0.58$, $CR=0.0034<0.1$,因此,判断矩阵的结果具有一致性。对于 C-P2 的判断矩阵,算出 $\lambda_m=3.046$ 。进行一致性检验, $CI=(3.046-3)/(3-1)=0.023$,查表知 $RI=0.58$, $CR=0.079<0.1$,因此,判断矩阵的结果具有一致性。对于 C-P3 的判断矩阵,算出 $\lambda_m=3.015$ 。进行一致性检验, $CI=(3.015-3)/(3-1)=0.012$,查表知 $RI=0.58$, $CR=0.021<0.1$,因此,判断矩阵的结果具有一致性。对于 C-P4 的判断矩阵,算出 $\lambda_m=3.015$ 。进行一致性检验, $CI=(3.015-3)/(3-1)=0.012$,查表知 $RI=0.58$, $CR=0.021<0.1$,因此,判断矩阵的结果具有一致性。对于 C-P5 的判断矩阵,算出 $\lambda_m=2$ 。进行一致性检验, $CI=0$,因此,判断矩阵的结果具有一致性。

3 指标权重的确定

由可知因素权重向量如下:U 对应的因素权重向量 $A=(0.23, 0.13, 0.06, 0.48, 0.09)$

U_i 对应的因素权重向量分别为 $A_1=(0.54, 0.16, 0.30)$, $A_2=(0.59, 0.16, 0.25)$, $A_3=(0.24, 0.14, 0.62)$, $A_4=(0.62, 0.24, 0.14)$, $A_5=(0.75, 0.25)$

4 模糊综合评价计算

评语等级分为 5 级,即 $V=\{\text{优秀, 良好, 中等, 差, 很差}\}$ 。通过调查、专家评价得出相关因素的隶属度见表 2。

4.1 一级指标模糊评价

表 2 人的隶属度

指标	评语等级				
	1	2	3	4	5
作业熟练程度	0.00	0.80	0.20	0.00	0.00
员工素质	0.00	0.00	0.70	0.30	0.00
员工积极性	0.00	0.00	0.50	0.40	0.10

同理得到设备、物料、方法、环境的隶属度

$$B_1=A_1 \times R_1 = \begin{pmatrix} 0.00 & 0.80 & 0.20 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 0.70 & 0.30 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 0.50 & 0.40 & 0.10 \end{pmatrix}$$

$= (0.00 \ 0.43 \ 0.37 \ 0.17 \ 0.03)$ 同理 $B_2=(0.00 \ 0.43 \ 0.38 \ 0.14 \ 0.05)$, $B_3=(0.00 \ 0.15 \ 0.44 \ 0.41 \ 0.00)$ $B_4=(0.00 \ 0.05 \ 0.41 \ 0.54 \ 0.00)$, $B_5=(0.00 \ 0.20 \ 0.58 \ 0.22 \ 0.00)$

4.2 二级指标模糊评价

得到综合矩阵 B,则系统评价矩阵 D 为

$$D=AB=(0.23 \ 0.13 \ 0.06 \ 0.48 \ 0.09) \begin{pmatrix} 0.00 & 0.43 & 0.37 & 0.17 & 0.03 \\ 0.00 & 0.43 & 0.38 & 0.14 & 0.05 \\ 0.00 & 0.15 & 0.44 & 0.41 & 0.05 \\ 0.00 & 0.20 & 0.58 & 0.22 & 0.00 \end{pmatrix}$$

$= (0.00 \ 0.21 \ 0.41 \ 0.37 \ 0.01)$

4.3 系统总评价

对各种等级按百分制给分, $f=100 \ 0+90 \ 0.21+75 \ 0.41+60 \ 0.37+50 \ 0.01=72.35$ 分,可知改企业生产现场处于中等位置评价水平,尚有很大改进的余地。

5 该企业生产系统的优化

经过对该系统人机料法环五个方面以及系统总的模糊评价,现针对性对该企业五个方面进行优化。

5.1 员工管理优化方案

针对员工不积极,不愿加班和经常迟到早退不遵守规章制度的问题可以采用以下方案:

5.1.1 薪酬激励

想要提高员工的积极性,那么就必须提到员工的薪酬了。该企业员工的工资是由底薪和加班费两者组成,但是其加班费较低,且无论加班时间多长,都没有额外奖励。因此想要提高工人积极性,就得提高其加班费用,还有如果加班时间超过一定时间能够获得额外奖励。

5.1.2 严厉惩罚

在处罚员工这方面,企业应该严格把控。对那些不遵守规章制度的员工,要进行严厉的处罚。当然,光有处罚方式不行,还得严厉执行。比如,一个月迟到早退次数超过 5 次,且无正当理由者,理应做开除处理。当然领导也要准时上下班,为下层工作人员做一个好榜样。

5.2 设备管理优化方案

设备管理好坏对企业而言十分重要,因此一个好的有针对性地优化设备管理的方案也自然而然对企业较为重要。而针对该企业如今存在的设备摆放、设备维护和机器零件更换方面的问题,现设计优化方案如下:

(1)将维护进行分类,大致分为三类:A类——每天维护一次,主要清理机器内部残渣、表面灰尘、油污等;B类——机器每工作 50 个小时维护一次,主要查看机器内部部件的损耗情况;C类——每年维护一次,主要是对机器机油等进行更换。其维护具体事项可以按下表进行(若休息则顺延,A——进行 A 类维护,AB——进行 A 类维护和 B 类维护,ABC——进行 A 类维护、B 类维护和 C 类维护):

大概就是每天进行一次 A 类维护,每五天进行一次 A 类和 B 类维护,每年进行一次 A 类、B 类和 C 类维护。

(2)全员参与。每个工人都负责一台机器,企业每年给他们给固定的机器的维修费,若是有所超出,则需要自掏腰包,若是有所结余,那么就归负责人所有。

(3)不定期检查。企业对机器的状态进行不定期检查,并对那些将机器维护保养的不错的员工进行表彰,对于那些表现得差的员工进行一定的惩罚处理。

(4)定置管理。对设备进行定置管理,即规划好每个设备的放置位置。这样一来剥壳机与滤油机均离各自相对应的门较近,使得运输更为便利。

5.3 物料管理优化方案

花生的品质会因花生的产地及品种的不同而不同。为了改善花生油的品质,提高花生的出油率,提高花生油的市场竞争力,企业应该加强对花生品质的管理,重视花生原料品种的选择。目前企业几乎每天进行花生油生产都需要消耗 8 吨左右的花生原料,这对专业的花生原料供应商来说无疑是一个大客户,因此企业可以选择专业的花生原料供应商来进行合作。而且其提供的花生原料质量有保证,不会出现像市场上那样,花生品质参差不齐的现象。因此可以使得花生油的品质较为稳定以及能够在提高花生出油率的同时稳定其出油率。此外他们往往货源充足且对客户的紧急需求响应较快,因此企业可以根据每月的订单需求和生产计划确定合理的订货批量,减少企业的花生原料库存空间占用和资金占用。

6 结束语

通过 4M1E 鱼骨法,建立了生产现场的模糊综合评价体系,这种评价方法,通过对人机料法环五个要素,把人因工程的环境分析与工业工程的方法研究结合到一起,在对企业现场做出模糊评价后,便于针对性的改善,对于生产现场的优化改善,提供了另一个角度的参考方法。

参考文献

- [1]李文生.企业生产现场管理优化的研究[J].价值工程,2010.
- [2]张平亮.现代生产现场管理[M].机械工业出版社,2016.