

基于模糊综合评判方法的装备维修人员保障能力评估

时和平¹,韩桃¹,许颜晖²

(1. 西安通信学院 陕西 西安 710106; 2. 白求恩军医学院 河北 石家庄 050000)

摘要:针对当前装备维修人员保障能力评估的不足,采用多层次模糊综合评判原理,设计其评估模型。提出了指标体系及其权重分配方法,构造了评估的比较判别矩阵,给出了其保障能力的一级评价模型和二级评价模型。以一个具体实例说明了模型的应用方法,并对计算结果进行了分析。结果表明:这种评判方法科学地将定性与定量有机结合起来,计算结果客观全面,科学准确。

关键词:评估方法;模糊综合评判;装备维修;保障能力

中图分类号:TP29

文献标识码:B

文章编号:1004-373X(2008)01-096-03

Evaluation in Support Ability of Equipment Maintenance Personnel Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation

SHI Heping¹, HAN Tao¹, XU Yanhui²

(1. Xi'an Communication Institute, Xi'an, 710106, China; 2. Bethune Military Medical College, Shijiazhuang, 050000, China)

Abstract: Aiming at the problem in evaluating support ability of equipment maintenance personnel, an ability evaluation model is designed for equipment maintenance personnel, based on the fuzzy comprehensive evaluation principle. An index system is proposed for the evaluation and a method for weight assignment. A comparison and identification matrix for the evaluation is constructed, the primary and secondary evaluation models for its support ability are presented. An example are analyzed, and the evaluation results are analyzed. The result shows that: the quality and the ration are integrated naturally by the method and an external, comprehensive, scientific and exact result is given to us.

Keywords: evaluation method; fuzzy comprehensive evaluation; equipment maintenance; support ability

1 引言

在装备维修保障活动中,具有专业知识的保障人员是主体,是装备维修保障能力诸要素中最活跃、最具有决定意义的因素,装备维修保障人员素质的高低是实现装备维修保障现代化的关键因素之一。加强装备维修保障队伍建设,培养和造就大批高素质的装备维修保障专业人才,是提高装备维修保障能力的根本途径^[1]。这就涉及到了装备维修人员保障能力的评估。

装备维修人员保障能力的评估是一个复杂的、随机波动的动态系统,在以往的评估中,只用简单粗糙的优秀、良好、及格等评语进行评估,存在着盲目性和随意性,评定结果往往受到主观因素的影响,缺乏真实性和科学性,不能全面准确地反映装备维修人员的专业能力。模糊数学在各领域中的广泛应用,解决了许多难以解决的课题。本文根据模糊数学的原理,采用模糊综合评判的方法,对装备维修人员的保障能力进行评估。

2 模糊综合评判原理

模糊综合评判是指在模糊环境下,考虑多种因素的影

响,为了某种目的对一事物做出综合决策的方法。模糊综合评价方法主要是根据模糊问题的各个评价因素,评价标准,自然状态以及各因素的相对重要程度建立模糊综合评价模型,然后对各被评价对象进行综合评价。

这种方法的优点是:有明确的目标和标准;综合评分时,计入了各项目的权重;将定性判断与定量分析结合起来,比较科学;评价结果有一个精确值,便于比较。但运用这种方法时,项目的确定必须合理,等级不宜过多,权重要有充分依据,科学性才有保证。模糊综合评判的基本原理如下^[2]:

2.1 确定评价因素集和评判集

评价因素集是指由影响评价对象的所有因素所构成的集合,记为:

$$U = (U_1, U_2, U_3, \dots, U_n)$$

在这里,“评价对象”是指装备维修人员的保障能力,“因素”指能力评估的指标。

评判集是指由作为评价标准的 m 种评判等级构成的集合,记为:

$$V = (V_1, V_2, V_3, \dots, V_m)$$

此处评判采取 4 个等级:优、良、中、差。

2.2 确定评价因素的权重集合

一般情况下,各因素对评价对象的影响是不一致的,因此必须确定各因素的权重 a_i 组成评价因素的权重集合。评价因素的权重分配通常由专家评判组在充分掌握资料和广泛听取意见的基础上给出,权重分配集是 U 上的模糊集合,一般可记为:

$$A = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$$

其中,表示第 $i(i=1,2,\dots,n)$ 个因素的权重 a_i ,必须满足归一化条件,即有:

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1$$

2.3 单因素模糊评价

进行单因素模糊评价,建立单因素评判模糊矩阵 $R(R_{ij})$,单因素模糊评价子集为:

$$R_i = \{R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{im}\}$$

他表示针对每一个评价指标,每一个被评价对象在不同级别档次集合下的评价价值。评价模糊矩阵 R 如下:

$$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & \dots & R_{1m} \\ R_{21} & R_{22} & \dots & \dots & R_{2m} \\ R_{31} & R_{32} & \dots & \dots & R_{3m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ R_{n1} & R_{n2} & \dots & \dots & R_{nm} \end{bmatrix}$$

2.4 模糊综合评判

得出 R 与 A 之后,对数据进行处理,生成模糊评判向量 B :

$$B = A \cdot R = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n) \cdot R$$

$$= \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & \dots & R_{1m} \\ R_{21} & R_{22} & \dots & \dots & R_{2m} \\ R_{31} & R_{32} & \dots & \dots & R_{3m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ R_{n1} & R_{n2} & \dots & \dots & R_{nm} \end{bmatrix}$$

$$= (b_1, b_2, b_3, \dots, b_m)$$

其中 $b_j(j=1,2,\dots,m)$ 称为模糊综合评价指标。

3 装备维修人员保障能力评估指标体系的建立

对装备维修人员保障能力的评估,需要考虑的因素比较多。为做好此项工作,首先应根据需要进行不同层次的座谈,广泛征求大家的意见和建议,在充分听取各方面意见的基础上,根据有关要求和资料,进行研究决策,建立评估指标体系,形成评估方案。

评估内容必须全面、科学地反映出被评估人员在工作体现出来的素质,以保证评估的质量。另外,评估结果应在一定范围内予以公开,便于评估工作接受监督,使结果得到公认。

根据装备维修人员保障能力的特点和工作要求,以及征求有关专家的意见,建立评估指标体系如图1所示。

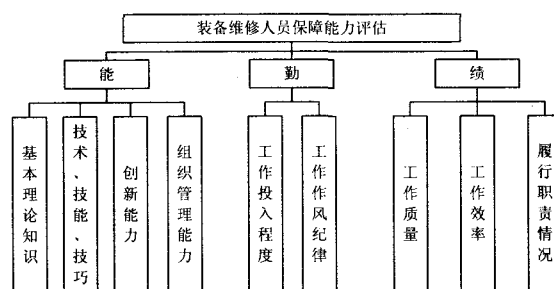


图1 装备维修人员保障能力评估指标体系

4 实例分析

以某单位对装备维修人员的维修保障能力评估为例,在此次考评中,由5位专家组成评估小组,以优、良、中、差四级进行评分。

4.1 装备维修人员保障能力评估表

表1为某一装备维修人员的维修保障能力评估表。

表1 某一装备维修人员的维修保障能力评估表

一级指标	权重	二级指标	权重	优		良		中		差	
				人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例
能	0.5	基本理论知识	0.4	2	0.4	1	0.2	2	0.4	0	0
		技术、技能、技巧	0.3	1	0.2	2	0.4	2	0.4	0	0
		创新能力	0.2	0	0	2	0.4	1	0.2	2	0.4
		组织管理能力	0.1	0	0	2	0.4	3	0.6	0	0
勤	0.2	工作投入程度	0.6	1	0.2	3	0.6	1	0.2	0	0
		工作作风纪律	0.4	0	0	2	0.4	2	0.4	1	0.2
绩	0.2	工作质量	0.35	1	0.2	2	0.4	1	0.2	1	0.2
		工作效率	0.35	1	0.2	2	0.4	2	0.4	0	0
		履行职责情况	0.3	0	0	3	0.6	1	0.2	1	0.2

4.2 单因素评判矩阵

由评估表得到“能”(U_1)的单因素评判矩阵:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.2 & 0.4 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.4 & 0.2 & 0.4 \\ 0 & 0.4 & 0.6 & 0 \end{bmatrix}$$

相应的权重矩阵为:

$$A_1 = (0.4, 0.3, 0.2, 0.1)$$

由此可得指标“能”的结果集 B_1 :

$$B_1 = A_1 \cdot R_1$$

$$= (0.4, 0.3, 0.2, 0.1) \begin{bmatrix} 0.4 & 0.2 & 0.4 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.4 & 0.2 & 0.4 \\ 0 & 0.4 & 0.6 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= (0.22, 0.32, 0.38, 0.08)$$

同理可得“勤”(U_2)、“绩”的评判结果集:

$$B_2 = A_2 \cdot R_2 = (0.12, 0.52, 0.28, 0.08)$$

$$B_3 = A_3 \cdot R_3 = (0.14, 0.46, 0.27, 0.13)$$

4.3 进行两个层次的综合评判

一级指标评判矩阵 R 由 B_1, B_2, B_3 组成, 即:

$$R = \begin{bmatrix} 0.22 & 0.32 & 0.38 & 0.08 \\ 0.12 & 0.52 & 0.28 & 0.08 \\ 0.14 & 0.46 & 0.27 & 0.13 \end{bmatrix}$$

一级指标综合权重矩阵为:

$$A = (0.5, 0.2, 0.3)$$

则最终的评判结果集为:

$$B = A \cdot R = (0.176, 0.402, 0.327, 0.095)$$

这一评估结果表明该人员的维修保障能力, 17.6% 的人认为是优, 40.2% 的人认为是良, 32.7% 的人认为是中, 9.5% 的人认为是差。采用加权平均法对每个等级赋值, 如“优”为 0.95, “良”为 0.8, “中”为 0.6, “差”为 0.4。设等级赋值后的矩阵为 V , 被评价的装备维修人员保障能力为 H , 则:

$$V = (0.95, 0.8, 0.6, 0.4)$$

$$H = B \cdot V' = (0.176, 0.402, 0.327, 0.095) \times \begin{bmatrix} 0.95 \\ 0.8 \\ 0.6 \\ 0.4 \end{bmatrix} = 0.723$$

作者简介 时和平 男, 1960 出生, 山东单县人, 教授。主要从事装备保障方面的研究。

(上接第 95 页)

为高频信号提供了最短的回流路径。地层应安排在信号层的下方, 并且应使其尽可能地完整, 尽可能减少过孔数量。电源层应分离为模拟电源部分和数字电源部分, 采用线性电源供电, 并精心安排滤波电路, 减少电源干扰。

在高速数字电路中, 由于信号线之间存在分布电容和电感, 因此会造成信号的反射、窜扰和噪声。为了降低这些因素对系统性能的影响, 应使信号走线尽量短, 采用 20~30 Ω 的串联匹配电阻来抑制反射效应, 平行信号线之间的间距大于 3 倍线宽可以有效地防止窜扰的影响。

5 结 语

介绍了一种基于 TMS320C6713 中频信号采集系统的硬件电路及原理, 通过实际设计表明, 在 DSP 高速数据采集系统中, 采用 FIFO 器件作为 AD 与 DSP 之间的桥梁, 可以根据具体需要灵活设置 FIFO 的各个标志, 使其具有很强的外部接口能力, 并且通过软件很容易调整 A/D,

从而可以求得该人员的维修保障能力为 0.723。

5 结 语

模糊综合评判法应用于装备维修人员保障能力评估, 科学地将定性与定量有机结合起来, 简单易行, 计算结果客观全面, 科学准确。评估结果具有可比性, 在相同衡量尺度下, 既可以进行横向比较, 也可以进行纵向比较, 而且对于各级指标的设立和权重分配, 可根据实际情况进行调整。另外, 因为模糊综合评判法涉及到大量的矩阵运算, 结合办公自动化软件应用将使其更为简便。

参 考 文 献

- [1] 宋建设, 曹小平, 曹耀钦, 等. 装备维修信息化工程[M]. 北京: 国防工业出版社, 2005.
- [2] 杨纶标, 高英仪. 模糊数学原理及应用[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2001.
- [3] 陈航宇. 模糊综合评判法在课程评估中的应用[J]. 河池学院学报, 2005, 25(5): 71-74.
- [4] 付鹏, 张濡川. 自适应神经模糊推理系统及其在态势评估中的应用[J]. 现代电子技术, 2005, 28(7): 61-64.
- [5] 宋晓云, 古宇晖. 一种基于模糊逻辑的贝叶斯最优学习器[J]. 现代电子技术, 2007, 30(1): 99-101.

FIFO 和 DSP 的操作时序, 增强了操作的灵活性, 起到了很好的数据缓冲作用, 保证了数据采集的安全可靠。系统硬件具有结构简单、性能可靠的特点, 软件具有控制灵活, 程序调试方便等优点。

参 考 文 献

- [1] 黄河. 基于 TMS320C6201DSP 的信号处理平台及实现[D]. 成都: 电子科技大学, 2003.
- [2] 李方慧, 王飞, 何佩琨. TMS320C6000 系列 DSPS 原理与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003.
- [3] 武晓东, 戴波. 基于 FIFO 的高速 A/D 和 DSP 接口设计[J]. 北京石油化工学院学报, 2006, 14(2): 26-29.
- [4] 闻路红, 童卫旗, 陈桂林. 用 FIFO 设计 A/D 与 DSP 之间的接口[J]. 国外电子元器件, 2004(2): 26-28.
- [5] 杨涛. 高速高精度数据采集系统的研制[D]. 成都: 电子科技大学, 2004.

作者简介 李相平 男, 1963 年出生, 山东淄博人, 博士生导师。主要从事末制导雷达信号处理方面的研究。

李亚昆 男, 1980 年出生, 江西高安人, 硕士研究生。主要从事末制导雷达数字化方面的研究。