

# 车辆检修企业集中优化的模糊综合评判

姜华平<sup>1</sup>, 成卫<sup>2</sup>, 关志伟<sup>3</sup>

(1. 山东交通学院 交通工程系, 山东 济南 250023; 2. 昆明理工大学 交通工程学院, 云南 昆明 650051;  
3. 吉林农业大学 工程技术学院, 吉林 长春 130025)

**摘要:** 以车辆检修企业为例分析了集中优化整合的必要性和重要性, 利用模糊数学综合评判理论的基本原理和方法, 建立优化的数学模型, 阐明优化检修企业的具体方法和步骤, 并应用有关数据进行分析和验证, 说明集中优化车辆检修企业具有广阔的发展前景.

**关键词:** 车辆; 检修企业; 集中优化; 整合模式

**中图分类号:** U472.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2003)01-0157-04

## Centralizing and Optimizing Vehicle Overhaul Enterprises Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation

JIANG Hua-ping<sup>1</sup>, CHENG Wei<sup>2</sup>, GUAN Zhi-wei<sup>3</sup>

(1. Department of Communication Engineering, Shandong Jiaotong University, Jinan 250023, China;

2. Faculty of Communication Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China;

3. College of Engineering and Technology, Jilin University of Agriculture, Changchun 130025, China)

**Abstract:** The significance and necessity of optimizing automobile overhauling enterprises are analyzed. Based on synthesis - evaluating theory of Fuzzy Mathematics, optimum mathematics models are established to clarify the specific methods and steps to optimize overhauling enterprises. By using relational data, it is proved that optimizing automobile overhauling enterprises has a wide developing foreground.

**Key words:** vehicle; overhaul enterprise; centralization and optimization; integrating mode

### 0 引言

随着我国交通运输和国民经济的快速健康发展, 我国的车辆检修行业出现了新变化. 第一, 车辆检修企业向规模化、高档次、高水平发展, 除了行业管理部门按照开业条件严格管理监督之外, 多数车辆检修企业不但重视硬件投资, 也重视软件水平的提高, 已经认识到管理的现代化和技术力量的壮大会提高企业的竞争能力; 第二, 车辆检修出现了新的理念, 一场新的维修技术革命正在展开, 原有“大拆大卸”的计划模式已被淘汰, “检测维修一条龙, 视情维修”的新思维已经得到实施; 第三, 车辆维修市场迎来了新客户, 随着国民经济的发展和人民生活水平的提高, 私营车辆大量增加, 对车辆检修要求特别挑剔, 对修理厂的维修质量要求更高. 第四, 车辆检修企业的服务范围和内容扩大, 包括机械、电子、装饰等等. 可见车辆检修企业向规模化经营发展的前景是广阔的, 现在我国已加入 WTO, 车辆维修市场将逐步向国际开放, 为此, 我国的检修企业更应合理组织人力、物力、财力, 提高服务质量和社会、经济效益.

### 1 集中优化车辆检修企业集团的基本构成

集中优化的车辆检修集团应包括大修中心、特修中心(特邀维修站)、配件中心、培训中心、检测中心. 也可以是上述五个中心的部分组合.

收稿日期: 2002-10-15.

第一作者简介: 姜华平(1965-), 男, 在读博士, 副教授; 主要研究方向: 交通运输与安全.

## 2 模糊综合评判的基本原理与建模

车辆检修集团的优化组合涉及诸多因素,这些因素具有一定的模糊性,所以采用模糊综合评判方法来建立优化模型.根据模糊数学理论<sup>[2]</sup>,模糊综合决策的数学模型是由因素集、评判集、评判矩阵三要素组成的.因素集  $U = (u_1, u_2, \dots, u_i, \dots, u_m)$ ,  $u_i$  表示对评价对象有影响的第  $i$  个因素 ( $i = 1, 2, \dots, n$ ); 评判集  $V = (V_1, V_2, \dots, V_j, \dots, V_m)$ ,  $V_j$  表示对因素评价的第  $j$  个等级 ( $j = 1, 2, \dots, m$ ). 若对第  $i$  个因素的评判从  $U$  到  $V$  的模糊关系是:  $R(r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im})$ , 则  $n$  个因素的评判矩阵为  $R = (r_{ij})_{n \times m}$ , 为了反映各因素对评判对象的重要程度,专家组赋予因素的权重,从而确定了权重集  $A = (A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n)$ ,  $A_i$  是第  $i$  个因素所对应的权重,而且  $\sum A_i = 1$ . 运算时采用  $M(\cdot, +)$  模型,这样对所有因素依据权重大小均衡兼顾,综合评判的结果写为  $B = A \cdot R = (B_1, B_2, \dots, B_n)$ , 若  $B_k = \max(B_1, B_2, \dots, B_k)$ , 根据最大隶属原则,将因素集  $U$  的等级确定为  $V_k$  级.

## 3 对优化企业进行模糊综合评判的基本方法

### 3.1 成立专家评估组

专家组一般应由既熟悉本行业技术业务,又了解行业管理的高级职务(或职称)人员组成.

### 3.2 确定因素集 $U$ 和子集<sup>[2,3]</sup>

因素集  $U = (X_1, X_2, X_3, X_4) = (\text{检修中心}, \text{特修中心}, \text{配件中心}, \text{培训中心})$ , 其中,  $X_i (i = 1, 2, 3, 4)$  为子集.

(1) 检修中心( $X_1$ ) 包括检修技术设备  $u_1$ , 人员素质  $u_2$ , 管理素质  $u_3$ , 安全和环保方面  $u_4$ , 维修质量  $u_5$ , 维修效益  $u_6$ .

其中:

检修技术设备( $u_1$ ) 包括厂房设施、检修设备、维修工艺等方面;

人员素质( $u_2$ ) 包括领导的能力、技术管理人员的素质、技术工人的构成、质检人员的数量等方面;

管理素质( $u_3$ ) 包括基础管理、公关及服务、资料及信息、质量管理等方面;

安全和环保方面( $u_4$ ) 包括安全生产条件、环境保护措施等方面;

维修质量( $u_5$ ) 包括维修竣工质量、客户满意程度等方面;

维修效益( $u_6$ ) 包括经济效益、社会效益.

(2) 特修中心( $X_2$ ) 包括专修条件  $u_7$ , 人员素质  $u_8$ , 管理水平  $u_9$ , 效益指标  $u_{10}$ .

其中:

专修条件( $u_7$ ) 包括设备情况、维修工艺等方面;

人员素质( $u_8$ ) 包括领导的能力、技术管理人员的素质、技术工人的素质、质检人员的数量等方面;

管理水平( $u_9$ ) 包括基础管理、公关及服务、资料及信息、质量管理等方面;

效益指标( $u_{10}$ ) 包括: 经济效益、社会效益.

(3) 配件中心( $X_3$ ) 包括配件质量  $u_{11}$ , 人员素质  $u_{12}$ , 服务水平  $u_{13}$ , 效益  $u_{14}$ .

其中:

配件质量( $u_{11}$ ) 包括配件来源、维修保证期内的更换率等方面;

人员素质( $u_{12}$ ) 包括领导的能力、技术管理人员的素质等方面;

服务水平( $u_{13}$ ) 包括技术服务、客户满意程度等方面;

效益( $u_{14}$ ) 包括经济效益、社会效益.

(4) 培训中心( $X_4$ ) 包括人员素质  $u_{15}$ 、教学效果  $u_{16}$ 、效益指标  $u_{17}$ .

其中:

人员素质( $u_{15}$ ) 包括高职称人员的比例、实践教学人员的素质等方面;

教学效果( $u_{16}$ ) 包括教学设备、教学质量等方面;

效益指标( $u_{17}$ )包括经济效益、社会效益等方面.

### 3.3 评语集

评语集为四级,即为(好,良好,一般,差).

### 3.4 权重的确定

按照专家组先评估再取平均值的方法来确定因素集各因素的权重和子集的各因素权重.

### 3.5 对各因素的评判和最终评判结果<sup>[1]</sup>

由专家组对子集的每一个因素按四级评语进行评判,把每一个因素的各级评语所占的百分数记入评语矩阵中,然后乘以各自子集各因素的权重因子,得出各因素的评判结果  $B_i (i = 1, 2, \dots, n)$ ,再构成阶评价矩阵,乘以各因素( $X_j, j = 1, 2, 3, 4$ )的权重因子,得到最终评判结果.

## 4 模糊综合评判方法的具体应用

为了说明模糊评判理论的具体应用,本文把济南市的某大修厂、某检测维修站和某二级维护厂进行优化组合为一个检修企业集团.在综合评估过程中,专家组对上述三个企业只采用了二级模糊评估.

### 4.1 一级评估

(1) 检修中心( $X_1$ )的影响因素为:检修技术设备  $u_1$ 、人员素质  $u_2$ 、管理素质  $u_3$ 、安全和环保方面  $u_4$ 、维修质量  $u_5$ 、维修效益  $u_6$ ,它的权重因子为  $A_1 = (0.2 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.1 \ 0.2 \ 0.1)$ ,专家组对大修中心的每一个因素按四个级别(好、良好、一般、差)评价,然后进行统计分析.例如,专家组的每一个专家都对检修技术设备  $u_1$  进行评价,有40%的专家认为好,有20%的专家认为良好,有20%的专家认为一般,有20%的专家认为差,依次类推,得出其它因素的评价,从而得到评价矩阵:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix} \begin{matrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \\ u_5 \\ u_6 \end{matrix}$$

对检修中心的评价为  $B_1 = A_1 \cdot R_1 = (0.36 \ 0.30 \ 0.19 \ 0.15)$ .

(2) 特修中心( $X_2$ )的影响因素为:专修条件  $u_7$ 、人员素质  $u_8$ 、管理水平  $u_9$ 、效益指标  $u_{10}$ ,它的权重因子为  $A_2 = (0.2 \ 0.4 \ 0.2 \ 0.2)$ ,对每一个因素评价后得到评价矩阵:

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.2 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.5 & 0.2 & 0.2 & 0.1 \end{bmatrix} \begin{matrix} u_7 \\ u_8 \\ u_9 \\ u_{10} \end{matrix}$$

对特修中心的评价为  $B_2 = A_2 \cdot R_2 = (0.44 \ 0.30 \ 0.12 \ 0.14)$ .

(3) 配件中心( $X_3$ )的影响因素为:配件质量  $u_{11}$ 、人员素质  $u_{12}$ 、服务水平  $u_{13}$ 、效益  $u_{14}$ ,它的权重因子为  $A_3 = (0.25 \ 0.35 \ 0.20 \ 0.20)$ ,对每一个因素评价后得到评价矩阵:

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.6 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \end{bmatrix} \begin{matrix} u_{11} \\ u_{12} \\ u_{13} \\ u_{14} \end{matrix}$$

对配件中心的评价为  $B_3 = A_3 \cdot R_3 = (0.475 \ 0.285 \ 0.140 \ 0.100)$ .

(4) 培训中心( $X_4$ )的影响因素为:人员素质  $u_{15}$ 、教学效果  $u_{16}$ 、效益指标  $u_{17}$ ,它的权重因子为  $A_4 = (0.4 \ 0.3 \ 0.3)$ ,对每一个因素评价后得到评价矩阵:

$$R_4 = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix} \begin{matrix} u_{15} \\ u_{16} \\ u_{17} \end{matrix}$$

对培训中心的评价为  $B_4 = A_4 \cdot R_4 = (0.47 \quad 0.33 \quad 0.14 \quad 0.06)$ .

#### 4.2 二级评估

对检修中心、特修中心、配件中心、培训中心四大因素的权重因子初步评估为

$A = (0.3 \quad 0.3 \quad 0.2 \quad 0.2)$ , 评价集为:

$$R = (B_1, B_2, B_3, B_4)^T = \begin{bmatrix} 0.360 & 0.300 & 0.190 & 0.150 \\ 0.440 & 0.300 & 0.120 & 0.140 \\ 0.475 & 0.285 & 0.140 & 0.100 \\ 0.470 & 0.330 & 0.140 & 0.060 \end{bmatrix}$$

综合评判为:  $B = A \cdot R = (0.429 \quad 0.303 \quad 0.149 \quad 0.119)$ . 因此, 根据模糊数学理论的最大隶属原则, 集中优化的检修集团被评价为好.

### 5 结语

(1) 本文从理论上模拟了车辆检修企业集中优化的基本思路. 由此可见, 利用模糊综合评判方法评价企业优化组合模式, 具有主次分明、思路清晰、计算简单的特点. 实际应用时, 上述评价方法和相关计算机软件相结合会使计算过程准确、快速;

(2) 现在我国已经加入 WTO, 建议车辆检修企业走集团化道路, 进行规模化经营, 这应该是我国车辆检修企业提高竞争能力的最佳途径;

(3) 将现存的车辆检修企业进行优化组合, 可以充分利用人力、物力、财力, 提高现代化管理水平, 使车辆检修服务业进入一个新时代, 尽快适应新时期社会发展的要求.

#### 参考文献:

- [1] 蒋国璋. 车辆维修水平评估分析[J]. 西安公路交通大学学报, 1999, (2): 15.
- [2] 湛红. 模糊数学在国民经济中的应用[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1994. 20.
- [3] Jianmin Xu, S. C. Wong, Hai Yang, and Chung-onTong. Modeling Level of Urban Taxi Services Using Neural Network[J]. Journal of Transportation Engineering, 1999, 125(3): 30.