

文章编号:1673-9469(2012)04-0109-05

## 基于未确知测度的人才综合测评模型

薛俊锋<sup>1</sup>, 李莉<sup>1</sup>, 赵子月<sup>2</sup>, 夏自强<sup>3</sup>

(1. 邯郸市邯三建筑工程有限公司, 河北 邯郸 056001; 2. 河北工程大学 土木工程学院, 河北 邯郸 056038;  
3. 新兴铸管股份有限公司, 河北 邯郸 056300)

**摘要:**传统的人才测评方法,侧重于定性的分析,通用的定量分析模型较少。本文建立了基于未确知测度的人才综合测评模型,是一种不同于模糊模型的新的定量分析模型,修正了模糊综合评判模型中的不足。该模型应用于邯郸市邯三建筑工程有限公司的职工测评,测评结果显示效果良好。

**关键词:**人才测评;未确知测度;分类权重;信息熵

**中图分类号:**F270.7

**文献标识码:**A

## Comprehensive evaluation model of talented person based on the unascertained measure

XUE Jun - Feng<sup>1</sup>, LI Li<sup>1</sup>, ZHAO Zi - Yue<sup>2</sup>, XIA Zi - Qiang<sup>3</sup>

1. Hansan Construction Engineering Co., Ltd. Hebei Handan 056000, China; 2. College of Civil Engineering, Hebei University of Engineering, Hebei Handan 056038, China; 3. Xinxing Pipes Co., Ltd. Hebei Handan 056300, China)

**Abstract:** Traditional evaluation method just is qualitative analysis, but quantitative analysis model is less. Based on the unascertained measure, this paper set up the talented person synthesize evaluation model, it is a kind of new quantitative analysis model that differs from the fuzzy model. An actual talented person synthesize example of Hansan Construction Engineering Co., Ltd. shows the application of this model.

**Key words:** talented person assessment; the unascertained measure; classified weigh; information entropy

传统的人才测评技术大都是定性分析<sup>[1]</sup>,其专家系统实际上是一个二值结构的逻辑系统<sup>[2]</sup>,只在“是”与“非”之间取值,定量化研究比较少。在实际的人才测评中,经常遇到模糊或不确定的语意,无法仅仅采用“是”与“非”进行定量描述,而模糊综合评判<sup>[3-7]</sup>适用于这种情况下的人才测评。但是,在模糊综合评判中,作为隶属度的可信度并没有把测量准则作为必要的限制条件。因而,作为测量结果的隶属度并不是测量意义上的某种测度,并且在合成可信度的推理算法上存在缺陷。

本文把定性分析与定量描述相结合,建立了基于未确知测度和指标分类权重的人才测评模

型,修正了模糊综合评判模型中的不足。在此模型中,隶属度是严格测量意义上的某种可能性测度;在合成可信度的推理算法中,定义了对分类贡献大小的指标分类权重的概念,给出了指标分类权重的计算方法,并把它用于合成可信度的计算中。

### 1 未确知测度模型

设  $x_1, x_2, \dots, x_n$  表示  $n$  个待测评人员,  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  称为论域;评价  $x_i (1 \leq i \leq n)$  有  $m$  项指标  $I_1, I_2, \dots, I_m$ , 称  $I = \{I_1, I_2, \dots, I_m\}$  为指标空间,测评指标可以是定量指标,更多的是定性指标;定量指标必须是可以测量的,定性指标必须定

量化。用  $x_{ij}$  表示对象  $x_i$  在指标  $I_j$  下的观测值。 $C$  为评语空间  $c_1, c_2, \dots, c_k$ , 是  $C$  的一种划分, 即  $c_i \cap c_j = \Phi (i \neq j), \bigcup_{i=1}^k c_i = C$ 。其中,  $c_k (1 \leq k \leq K)$  为第  $k$  个评语等级<sup>[8]</sup>。

### 1.1 单项指标下的未确知测度

对象  $x_i$  关于指标  $I_j$  的观测值为  $x_{ij}$ , 即  $x_i$  处于第  $k (1 \leq k \leq K)$  个评语等级的程度用  $[0, 1]$  上的实数具体表示, 这个实数记为  $\mu_{ijk} = \mu(x_{ij} \in c_k), (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m \text{ 任意固定}, k \text{ 在 } 1 \text{ 与 } K \text{ 之间取值})$ 。符号“ $x_{ij} \in c_k$ ”表示观测值  $x_{ij}$  使对象  $x_i$  处于状态  $c_k$ , 并非通常意义下元素与集合间的含义。 $\mu_{ijk}$  是对“程度”的测量结果, 是一种可能性测度, 作为一种测量结果的这种可能性测度它必须满足通常的诸如“非负有界性、可加性、归一性”三条测量准则<sup>[9]</sup>, 即:

(1) 非负有界性:  $0 \leq \mu(x_{ij} \in A_k) \leq 1 \quad (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq \text{任意固定}, A_k \text{ 为 } C \text{ 的任意子集})$ 。

(2) 可加性:  $\mu(x_{ij} \in \bigcup A_k) = \sum \mu(x_{ij} \in A_k) (A_k, A_l \in C, A_k \cap A_l = \Phi, k \neq l)$ 。

(3) 归一性:  $\mu(x_{ij} \in C) = 1$ 。

称满足上述三条测量准则的  $\mu$  为未确知测度, 简称测度。 $\mu_{ijk}$  为对象  $x_i$  的单指标测度评价矩阵。

$$(\mu_{ijk})_{m \times k} = \begin{pmatrix} \mu_{i11}, \mu_{i12}, \dots, \mu_{i1k} \\ \mu_{i21}, \mu_{i22}, \dots, \mu_{i2k} \\ \vdots \\ \mu_{im1}, \mu_{im2}, \dots, \mu_{imk} \end{pmatrix} \quad (1)$$

( $i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m \quad k = 1, 2, \dots, k$ )

其中,  $\mu_{ijk} = \mu(x_{ij} \in c_k) (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m, 1 \leq k \leq K)$  表示观测值  $x_{ij}$  使  $x_i$  处于  $c_k$  评语等级的未确知测度。

### 1.2 指标分类权重

设使对象  $x_i$  关于指标  $I_j$  的观测值  $x_{ij}$  处于  $c_1, c_2, \dots, c_k$  各个评语等级的未确知测度向量为

$$\mu_j^i = (\mu_{ij1}, \mu_{ij2}, \dots, \mu_{ijk}) \quad (2)$$

若  $w_j^i$  为  $[0, 1]$  上的实数, 用以表示指标  $I_j$  对  $x_j$  的分类贡献的大小, 并称  $w_j^i$  为指标  $I_j$  关于  $x_i$  的分类权重。为了判断指标  $I_j$  对于对象  $x_i$  的分类做了多少贡献, 作以下分析:

1) 如果  $\mu_{ij1} = \mu_{ij2} = \dots = \mu_{ijk} = \frac{1}{K}$ , 说明指标  $I_j$  使

$x_i$  处于各个评语等级的程度相同, 因而无法区分出  $x_i$  到底处于哪个评语等级。此时称指标  $I_j$  对  $x_i$  的分类未做出贡献, 记  $w_j^i = 0$ 。

2) 如果  $K$  个  $\mu_{ijk}$  中有一个  $\mu_{ijk_0} = 1$ , 其余的  $K-1$  个均为 0, 则指标  $I_j$  使  $x_i$  确定地处于  $c_{k_0}$  评语等级, 称指标  $I_j$  对  $x_i$  的分类做了最大贡献, 则  $w_j^i$  这时应取到最大值。

3) 同理,  $\mu_j^i$  的  $K$  个分量取值越分散, 指标  $I_j$  对  $x_i$  的分类权重  $w_j^i$  越小; 反之, 取值越集中,  $w_j^i$  越大。

指标  $I_j$  对  $x_i$  的分类贡献的大小可以由指标分类权重  $w_j^i$  定量描述, 而  $w_j^i$  大小由  $\mu_j^i$  的各个分量取值的集中与分散程度描述, 而  $\mu_j^i$  各分量取值集中与分散的程度有多种描述方法, 最典型的一种是信息熵。由测度  $\mu_{ijk}$  所确定的信息熵<sup>[10]</sup> 为

$$H(j) = - \sum_{k=1}^K \mu_{ijk} \cdot \log \mu_{ijk} \quad (3)$$

令

$$V_j^i = 1 - \frac{1}{\log K} H(j) = 1 + \frac{1}{\log K} \sum_{k=1}^K \mu_{ijk} \cdot \log \mu_{ijk} \quad (4)$$

由信息熵的性质知:

1) 当且仅当  $\mu_{ij1} = \mu_{ij2} = \dots = \mu_{ijk} = \frac{1}{K}$  时,  $V_j^i$  取到最小值为 0。

2) 当且仅当存在一个  $\mu_{ijk_0} = 1$  其余的  $K-1$  个均为 0 时,  $V_j^i$  取到最大值为 1。

3)  $\mu_{ijk}$  取值越集中,  $V_j^i$  的值越近于 1, 反之  $\mu_{ijk}$  取值越分散时,  $V_j^i$  的值越近于 0。

令

$$W_j^i = V_j^i / \sum_{j=1}^m V_j^i, \text{ 显然 } 0 \leq W_j^i \leq 1 \text{ 且 } \sum_{j=1}^m W_j^i = 1 \quad (5)$$

由  $V_j^i$  的上述三条性质可知, 由 (5) 式定义的  $w_j^i$  正是我们感兴趣的指标  $I_j$  关于  $x_i$  的分类权重。

$$\text{称 } W^i = (w_1^i, w_2^i, \dots, w_m^i) \quad (6)$$

为指标  $I_1, I_2, \dots, I_m$  关于  $x_i$  的分类权重向量。

指标  $I_j$  关于  $x_i$  的分类权重  $w_j^i$  是由矩阵 (1) 中的第  $j$  行  $(\mu_{ij1}, \mu_{ij2}, \dots, \mu_{ijk})$  中测度值计算得到的, 或说  $w_j^i$  是由  $I_j$  指标 (值) 提供的分类信息经计算求出来的, 既然  $w_j^i$  可以算出来, 说明它不可能由专家主观拟定。

### 1.3 综合评价系统

若关于  $x_i$  的单指标测度评价矩阵 (1) 已知, 关于  $x_i$  的各指标分类权重向量为式 (6)。

令

$$\mu^i = W^i \cdot (\mu_{ijk})_{n \times k} =$$
$$(w_1^i, w_2^i, \dots, w_m^i) \begin{pmatrix} \mu_{i11}, \mu_{i12}, \dots, \mu_{i1k} \\ \mu_{i21}, \mu_{i22}, \dots, \mu_{i2k} \\ \vdots \quad \vdots \quad \dots \quad \vdots \\ \mu_{im1}, \mu_{im2}, \dots, \mu_{imk} \end{pmatrix} =$$
$$(\sum_{j=1}^m W_j^i \cdot \mu_{ij1}, \sum_{j=1}^m W_j^i \cdot \mu_{ij2}, \dots, \sum_{j=1}^m W_j^i \cdot \mu_{ijk}) \quad (7)$$
$$\mu^i = (\mu_{i1}, \mu_{i2}, \dots, \mu_{ik}) \quad (8)$$

则 $\mu^i$ 为 $x_i$ 的评价向量。其中 $\mu_{ijk}(1 \leq k \leq K)$ 表示 $x_i$ 处于 $c_k$ 等级的未确知测度。式(8)具体描述了 $x_i$ 的不确定性分类,为了输出确定性分类结果,需进行识别。

1.4 识别准则

因评语等级划分是有序的,比如,第 $k$ 个评语等级 $c_k$ “好于”第 $k+1$ 个评语等级 $c_{k+1}$ ,这种情况下最大测度识别准则不适用,改用置信度识别准则。

设置信度为 $\lambda, (\lambda > 0.5)$ 通常取作0.6或0.7,令

$$k_0 = \min_k [(\sum_{l=1}^k \mu_{il}) \geq \lambda, k = 1, 2, \dots, K] \quad (9)$$

则判 $x_i$ 属于第 $k_0$ 个评价等级 $c_{k_0}$ 。真实含意是 $x_i$ 不低于 $c_{k_0}$ 等级的置信度为 $\lambda$ ,或说低于 $c_{k_0}$ 等

级的置信度是 $1 - \lambda$ 。

2 综合评价算例

根据上述未确知测度评价模型,以邯郸市邯三建筑有限公司的20名中层以上核心职工为例进行测评。参评的专家及领导10人,分别在品德素质、智力素质、绩效评价、身体评价和能力素质五个方面,共30个评价指标进行评测。评价指标体系如表1所示。评语空间为{优,良,中,一般,差}。

测评方式:采用专家打分,关键是确定合理的打分规则。在这30项指标中,规定每项指标以10分计,分布于5个评语等级上。不同的等级分使待评对象处于不同的测评等级。这种打分规则避开了指标重要性权重;另一种规则是:每项指标满分10分,每个待评对象在0~10间得到一个分值;再用指标重要性权重乘以得分,并按总分进行分类。但这要求估计指标重要性权重。每个待评对象均得10分,区别在于每个待评对象的等级分不同。这样的打分原则是公正的,也符合“非负有界性、可加性、归一性”的测量准则。10名专家对20名职工按上述原则逐一“打分”,统计打分结果,取平均值并作整数化处理得到,待评对象1的得分如表2所示。

表1 指标体系结构  
Tab. 1 Index system structure

|                        |                        |                        |                        |                          |                         |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 品德素质 I <sub>1</sub>    | 智力素质 I <sub>2</sub>    | 能力素质 I <sub>3</sub>    | 能力素质 I <sub>3</sub>    | 绩效评价 I <sub>4</sub>      | 身体素质 I <sub>5</sub>     |
| 工作事业心 I <sub>11</sub>  | 学历程度 I <sub>21</sub>   | 自学能力 I <sub>31</sub>   | 表达能力 I <sub>36</sub>   | 出勤率 I <sub>41</sub>      | 身体健康状况 I <sub>51</sub>  |
| 工作责任心 I <sub>12</sub>  | 专业技术知识 I <sub>22</sub> | 创新能力 I <sub>32</sub>   | 综合分析能力 I <sub>37</sub> | 完成工作数量指标 I <sub>42</sub> | 心理承受能力 I <sub>52</sub>  |
| 竞争精神 I <sub>13</sub>   | 知识广度 I <sub>23</sub>   | 人际关系能力 I <sub>33</sub> | 应变能力 I <sub>38</sub>   | 完成工作质量指标 I <sub>43</sub> | 环境适应能力 I <sub>53</sub>  |
| 团队协作精神 I <sub>14</sub> | 外语水平 I <sub>24</sub>   | 动手操作能力 I <sub>34</sub> | 决策能力 I <sub>39</sub>   | 开拓项目情况 I <sub>44</sub>   | 意志力、坚韧性 I <sub>54</sub> |
| 社会道德素质 I <sub>15</sub> | 计算机水平 I <sub>25</sub>  | 组织协调能力 I <sub>35</sub> | 记忆能力 I <sub>310</sub>  | 立功、受奖情况 I <sub>45</sub>  | 精神健康状况 I <sub>55</sub>  |

表2 对象1的测评统计得分表  
Tab. 2 Assessment statistical scoring sheets of object 1

| 指标              | 优 | 良 | 中 | 一般 | 差 | 指标               | 优 | 良 | 中 | 一般 | 差 | 指标              | 优 | 良 | 中 | 一般 | 差 |
|-----------------|---|---|---|----|---|------------------|---|---|---|----|---|-----------------|---|---|---|----|---|
| I <sub>11</sub> | 5 | 3 | 1 | 1  | 0 | I <sub>31</sub>  | 4 | 3 | 3 | 0  | 0 | I <sub>41</sub> | 5 | 5 | 0 | 0  | 0 |
| I <sub>12</sub> | 4 | 2 | 2 | 1  | 1 | I <sub>32</sub>  | 2 | 6 | 2 | 0  | 0 | I <sub>42</sub> | 6 | 4 | 0 | 0  | 0 |
| I <sub>13</sub> | 6 | 3 | 1 | 0  | 0 | I <sub>33</sub>  | 0 | 3 | 5 | 1  | 1 | I <sub>43</sub> | 2 | 4 | 3 | 1  | 0 |
| I <sub>14</sub> | 4 | 4 | 0 | 1  | 1 | I <sub>34</sub>  | 1 | 2 | 5 | 1  | 1 | I <sub>44</sub> | 1 | 0 | 7 | 0  | 2 |
| I <sub>15</sub> | 3 | 2 | 4 | 1  | 0 | I <sub>35</sub>  | 1 | 1 | 6 | 1  | 1 | I <sub>45</sub> | 0 | 1 | 5 | 3  | 1 |
| I <sub>21</sub> | 1 | 5 | 3 | 1  | 0 | I <sub>36</sub>  | 6 | 3 | 1 | 0  | 0 | I <sub>51</sub> | 9 | 1 | 0 | 0  | 0 |
| I <sub>22</sub> | 2 | 4 | 2 | 1  | 1 | I <sub>37</sub>  | 7 | 1 | 2 | 0  | 0 | I <sub>52</sub> | 2 | 7 | 1 | 0  | 0 |
| I <sub>23</sub> | 3 | 3 | 2 | 1  | 1 | I <sub>38</sub>  | 4 | 2 | 3 | 1  | 0 | I <sub>53</sub> | 3 | 3 | 2 | 1  | 1 |
| I <sub>24</sub> | 2 | 4 | 3 | 1  | 0 | I <sub>39</sub>  | 1 | 3 | 3 | 1  | 2 | I <sub>54</sub> | 1 | 5 | 3 | 1  | 0 |
| I <sub>25</sub> | 1 | 5 | 4 | 0  | 0 | I <sub>310</sub> | 1 | 1 | 7 | 1  | 0 | I <sub>55</sub> | 6 | 3 | 1 | 0  | 0 |

根据表 2 的统计数据得到如下单指标测度矩阵:

$(\mu_{ijk})_{30 \times 5} = \begin{pmatrix} \mu_{ijk}^1 \\ \mu_{ijk}^2 \end{pmatrix}$

其中

$$\mu_{ijk}^1 = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0.0 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.0 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0.0 \\ 0.1 & 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.0 \\ 0.1 & 0.5 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.3 & 0.3 & 0.0 & 0.0 \\ 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.3 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.6 & 0.1 & 0.1 \end{pmatrix}$$
  
$$\mu_{ijk}^2 = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0.0 & 0.0 \\ 0.7 & 0.1 & 0.2 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.2 & 0.3 & 0.1 & 0.0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.3 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.1 & 0.7 & 0.1 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.0 \\ 0.1 & 0.0 & 0.7 & 0.0 & 0.2 \\ 0.0 & 0.1 & 0.5 & 0.3 & 0.1 \\ 0.9 & 0.1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0.0 & 0.0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.0 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0.0 & 0.0 \end{pmatrix}$$

根据式(3) - 式(6)计算指标分类权重,关于对象 1 的各指标分类权重向量为

$$W^1 = (0.028\ 7\ 0.009\ 0\ 0.046\ 3\ 0.027\ 1\ 0.021\ 4\ 0.028\ 7\ 0.009\ 0\ 0.006\ 8\ 0.021\ 4\ 0.043\ 3\ 0.033\ 9\ 0.042\ 9\ 0.028\ 7\ 0.016\ 3\ 0.024\ 8\ 0.046\ 3\ 0.052\ 5\ 0.021\ 4\ 0.006\ 8\ 0.043\ 5\ 0.059\ 6\ 0.060\ 9\ 0.021\ 4\ 0.052\ 5\ 0.028\ 7\ 0.083\ 5\ 0.052\ 5\ 0.006\ 8\ 0.028\ 7\ 0.046\ 3)$$

由上式计算对象 1 的评价向量为

$$\mu^1 = W^1 \cdot (\mu_{ijk}) = (0.377\ 0\ 0.310\ 7\ 0.241\ 0\ 0.043\ 7\ 0.027\ 6)$$

取  $\lambda = 0.6$  有:当  $k_0 = 2$  时, $0.37\ 70 + 0.310\ 7 + 0.687\ 7 > 0.6 = \lambda$

因此,对象 1 被评价为良,同理可对其余待评对象进行测评。此测评结果相对合理,领导及专家比较满意。

3 与模糊综合评判模型的区别

人才测评方法虽很多,各有优点和不足。最为典型的方法是模糊综合评判模型。本文方法与模糊综合评判的主要不同在于:(1)本文方法要求每个测评对象的单指标测度必须满足关于测量的三条准则。对于人才测评,各单指标测度是由专家“打分”的方法得出,那么打分应体现“公正”原则;每个测评对象在每项指标上均得 10 分,这 10 分分布在不同的测评等级上。这就是公平性原则,由此得到的单指标测度显然满足关于测量的三条准则。(2)合成测度是各单指标测度的加权平均,而“权”是各指标的分类权重,而指标的分类权重是由对象关于指标的观测值提供的分类信息计算求得的,它的语意是该指标对对象分类做出贡献的大小。这一点是本文方法与模糊综合评判合成可信度中最本质的区别;在模糊测评合成可信度中用的是指标的重要性权重,指标重要性权重是由专家主观拟定的。事实上,专家主观拟定的指标重要性权重与观测值无关,它对所有待评对象具有通用性,因为没有对特定的待评对象提供针对性的分类信息,因而不能用于特定对象分类。

4 结语

应用本文模型的测评结果由矩阵(1)完全确定,除此之外,不再需要任何先验信息。本文确定的打分规则:每个待评对象在每项指标上均得 10 分,区别在于不同评语等级上的得分不同,从测量角度讲是合理的。

参考文献:

[1] 梁 建. 人事测评技术及其理论发展[J]. 外国经济与管理, 2000, 22(7): 19 - 23.  
[2] 张德新, 崔 巍, 艾庆生. 人才素质的模糊评价[J]. 电脑与信息技术, 2010(5): 8 - 9.  
[3] 高勇强. 人事考核的多层次模糊综合评判法[J]. 中国管理科学, 2010, 8(2): 44 - 49.

[4] 梁 镇, 刘 岩. 我国人才测评技术发展现状分析[J]. 商业研究, 2002, 38(1): 35-37.

[5] 牛丽文, 夏冬艳, 任丽媛. 基于未确知测度的企业业绩评价模型研究[J]. 河北建筑科技学院学报, 2006, 26(3): 91-94.

[6] 李万庆, 张立宁, 孟文清. 基于信息熵与未确知测度的MIS综合评价模型研究[J]. 河北建筑科技学院学报, 2005, 22(3): 49-53.

[7] 王晓波. 基于未确知测度理论的CCPM缓冲区尺寸设计[J]. 河北工程大学学报: 自然科学版, 2011, 28

(1): 76-80.

[8] 曹庆奎, 李 琴, 于 兵. 基于未确知测度的高新区技术创新环境评价[J]. 科技进步与对策, 2009, 26(9): 124-127.

[9] 曹庆奎, 李建光, 杨艳丽. 基于信息熵和灰关联分析的煤矿企业供应商评价选择研究[J]. 河北工程大学学报: 自然科学版, 2008, 25(1): 81-84.

[10] 吴茂森. 概率与信息[M]. 上海: 科学技术出版社, 1960.

(责任编辑 刘存英)

(上接第104页)通过实验可证明 LabVIEW 系统控制下软硬件的可行性。

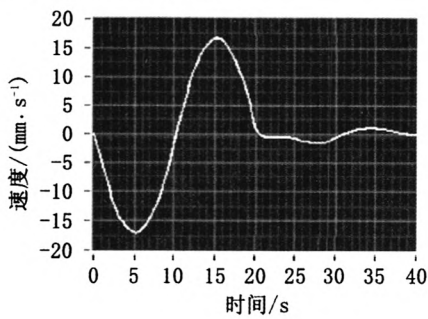


图10 速度曲线图

Fig.10 The diagram of speed curve

5 结束语

仿真实验表明,基于 LabVIEW 的 3-UPS-1-PS 并联机构控制系统稳定,能够实现独立和联动的控制方式,动平台输出速度平稳,可靠。为了完善对动平台的控制,需要提高系统精度。动平台的位置精度和误差修正将是下一步研究方向,最终目标是提高机构的控制精度。该系统具有以下特点:操作简单,界面友好,操作人员可以对运动参数一目了然。

参考文献:

[1] 郭大杰,沈卫平,胡挺. 基于 LabVIEW 的 3-PRRRR

移动并联机构控制系统[J]. 机电工程,2010,27(8): 49-51.

[2] 于洪健. 基于并联机器人机构的汽车薄板件柔性装配夹具研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学, 2010.

[3] 郭庆鼎, 孙宣标. 现代永磁电动机交流伺服系统[M]. 北京: 中国电力出版社, 2006.

[4] 于淑政, 冯继刚, 崔国华, 等. 3UPS-1S 并联机构的运动学分析[J]. 河北工程大学学报: 自然科学版, 2011, 28(3): 97-99.

[5] 徐立军, 何 颖. 模糊 PID 控制结构分析[J]. 河北工程大学学报: 自然科学版, 2012, 29(2): 71-74.

[6] 尹一鸣. 基于 LabVIEW 的过程控制实验平台设计[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2010.

[7] 刘 溯. 1T3R 并联机器人设计及其实验装置研制[D]. 重庆: 重庆大学, 2006.

[8] 王 南, 张莉婷, 郝莉红. 空间 3-UPU/UPU 机构的刚度分析[J]. 河北工程大学学报: 自然科学版, 2012, 29(3): 85-87.

[9] 丛 爽, 李泽湘. 实用运动控制技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.

[10] 陈锡辉, 张银鸿. LabVIEW8.20 程序设计从入门到精通[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.

(责任编辑 马立)