

## 一个基于计算机辅助实施的研究生 中期筛选系统方案

刘冀湘 王慧萍

(研究生院)

**摘要** 本文根据当前我国研究生培养的形势、任务和现状,推出了一个用模糊数学方法对在校研究生从思想素质、业务能力及身体状况诸方面进行全面考核、评价的基于计算机辅助实施的中期筛选系统方案。构造了筛选系统的矩阵结构,并从研究生中期筛选实践过程中导出了两个用于评价优秀研究生和拟淘汰研究生的模糊算子。通过计算机辅助统计和分析,能够为决策部门提供具有较高置信水平的筛选信息和方案。

**关键词** 筛选, 模糊数学, 计算机管理, 研究生教育

**分类号** O159

在我国教育战线,培养什么人的问题始终是一个根本的、极其重要的问题。我们培养的研究生应该是社会主义建设事业的一代新人,是热爱祖国,热爱人民,拥护四项基本原则;有理想,有道德,具有为社会主义事业献身精神;勤奋学习,勇于探索,又红又专的高级技术人才。而要做到这一点,就要有一整套健全的制度做保证。本文就完善与健全研究生中期筛选制度推出一个基于计算机辅助实施的中期筛选系统方案,它能够对整个筛选过程中的各类模糊评价信息作出统计和分析,并进行可控的硬划分。以科学的方法弥补当前筛选制度中存在的不足,为决策部门提供具有较高置信水平的筛选结果。

本系统的总体设计思想是:运用数学方法和计算机的统计、分析·综合处理研究生中期筛选过程中的各类模糊信息,使对参加筛选的研究生产生出思想素质、业务能力诸方面的量化评价;根据实际情况实时调整筛选百分比并产生优秀研究生和拟淘汰研究生名单。为了实施中期筛选中的量化评价,可将筛选内容划分为政治思想素质 $U$ 和业务身体素质 $V$ 两大类;并从上述两大类中拟定六个项目作为本系统的决策变量:

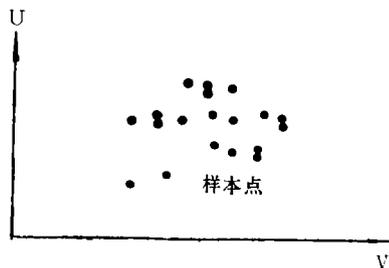


图 1

- $X_1$ ——研究生德育考核及研究生队队干部对研究生政治思想素质、组织纪律、集体观念及健康状况的综合评价；
  - $X_2$ ——马列主义理论课课程成绩；
  - $X_3$ ——英语课课程成绩；
  - $X_4$ ——专业学位课课程总平成绩；
  - $X_5$ ——体育课及其它课程加权平均成绩；
  - $X_6$ ——指导教师对研究生思想品质、科研能力，治学态度等方面的综合评价。
- 本系统采用百分制作为评分标准，并相应拟定对上述六个决策变量的加权系数：

$$a_i; 0 < a_i < 1, \text{ 且有 } \sum_{i=1}^6 a_i = 1 \quad (i=1, 2, \dots, 6)$$

由表 1 可知本系统主体为矩阵结构，并可根据具体需要拟定两种评价方法：

表 1

项 目	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	总 分
姓名/权数	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	1
张 三	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$	$b_1$
李 四	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	$x_{24}$	$x_{25}$	$x_{26}$	$b_2$
			.....				
陈 n	$x_{n1}$	$x_{n2}$	$x_{n3}$	$x_{n4}$	$x_{n5}$	$x_{n6}$	$b_n$

**第一种方法（一维评价方法）**

首先，可从表 1 中列出矩阵表示式

$$X \cdot A = B$$

其中：

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{16} \\ x_{21} & x_{22} & & x_{26} \\ x_{31} & x_{32} & \dots & x_{36} \\ & & \dots & \\ x_{n1} & x_{n2} & & x_{n6} \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \dots \\ a_6 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \dots \\ b_6 \end{pmatrix}$$

分别为参加筛选研究生各项得分矩阵( $n \times 6$ )、加权系数矩阵( $6 \times 1$ )和总分矩阵( $6 \times 1$ )。

在进行全校统一筛选前，必须对得分矩阵  $X$  中的元素应用公式 (1) 和 (2) 作适当修正，以使全校研究生筛选标准具有同一性。

$$x_{ij}' = c_j \cdot x_{ij} \tag{1}$$

$$c_j = \frac{z p_{0j}}{z p_{kj}} \tag{2}$$

$$(i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, 6)$$

这里， $x_{ij}$ 、 $x_{ij}'$  分别为修正前后第  $i$  名研究生的第  $j$  项得分数； $c_j$  为第  $j$  项得分修正系数，且有  $c_j > 0$ ； $z p_{0j}$  为全校参加筛选的研究生第  $j$  项总平均得分数； $z p_{kj}$  为第  $k$  系参加筛选的研究生第  $j$  项总平均得分数。

根据模糊数学的理论和中期筛选的具体制度，我们导出了两个模糊算子，用以对参加筛选的研究生进行模糊分类，继而产生类属硬划分：

$$u_1 = \left[ 1 + \left( \frac{100 - b_i}{100 - y_1} \right)^2 \right]^{-1} \quad (3)$$

$$u_2 = \left[ 1 + \left( \frac{100 - b_i}{100 - y_2} \right)^2 \right]^{-1} \quad (4)$$

$$(0 < y_2 < y_1 < 100; 0 < u_1 < u_2 < 1) \quad (i=1, 2, 3, \dots, n)$$

式中  $b_i$  为第  $i$  名研究生的综合评价得分;  $y_1$  和  $y_2$  为根据需要设定的筛选标准控制变量, 它在样本空间中形成两个聚类中心, 并可将在样本空间划分成三个模糊子集——“优秀生”、“达标生”和“筛选生”。

经过矩阵运算获得研究生的综合评价得分矩阵  $B$  后, 通过算子  $u_1$  和  $u_2$  的参与运算, 每个样本点都将在“优秀生”、“达标生”和“筛选生”三个子集间进行软性分类, 随后以  $u_1$ 、 $u_2$  取值大小按四舍五入方法实现软、硬划分间的转换。当  $u_1 \geq 0.5$  时被划入“优秀生”类, 当  $u_2 < 0.5$  时则被列入“筛选生”类中。

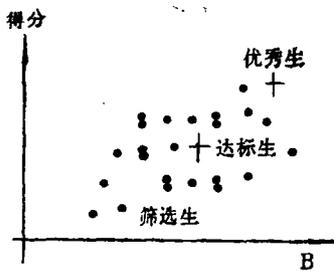


图 2

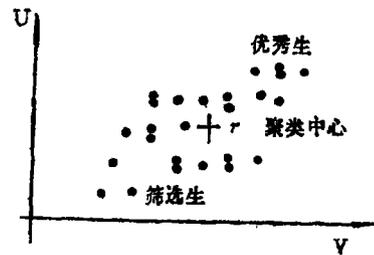


图 3

### 第二种方法 (二维评价方法):

将表 1 按两大类分别用两个矩阵表示:

$$\bar{X}' = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} \\ x_{31} & x_{32} \\ \dots \\ x_{n1} & x_{n2} \end{pmatrix}$$

$$X'' = \begin{pmatrix} x_{13} & x_{14} & x_{15} & x_{16} \\ x_{23} & x_{24} & x_{25} & x_{26} \\ x_{33} & x_{34} & x_{35} & x_{36} \\ \dots \\ x_{n3} & x_{n4} & x_{n5} & x_{n6} \end{pmatrix}$$

$$A' = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} \quad A'' = \begin{bmatrix} a_3 \\ a_4 \\ a_5 \\ a_6 \end{bmatrix}$$

得:  $X' \cdot A' = B'$  和  $X'' \cdot A'' = B''$

通过上两矩阵运算, 可获得各研究生的政治思想素质  $U$  和业务、身体素质  $V$  两类综合评价得分, 并分别存入矩阵  $B'$  和  $B''$  中。当全校研究生的两大类总平成绩分别统计完毕后, 可在两类因素  $U$  和  $V$  构成的平面上标定出聚类中心  $r$ , 各样本点将散布在  $r$  点周围

(如图 3 所示)。此时再求出各样本点至聚类中心  $r$  的距离, 同时根据实际情况人为设定提前攻读博士的优秀生筛选百分比  $k_1$  和淘汰生筛选百分比  $k_2$  及其它约束条件。此时将自动生成相应的“达标生”类属硬划分尺度  $d_1$  和  $d_2$ 。对各样本点来说, 被以  $d_1$  和  $d_2$  为半径所划圆弧包围的点属“达标生”类, 反之则将在约束条件的作用下分别归入“优秀生”和“淘汰生”两类。

将上述两种方法统计运算后得到的筛选结果子集  $Y_1$ 、 $Y_2$  和  $Z_1$ 、 $Z_2$  进行比较, 取其和:

$$Y = Y_1 \cup Z_1 \text{ 和 } Z = Y_2 \cup Z_2$$

便得到拟推荐直接攻读博士学位的优秀生集合  $Y$  和拟淘汰的不合格生集合  $Z$ 、打印两类集合所列名单, 提交决策部门, 本系统的工作也就完成了。

### 参 考 文 献

- [1] 汪培庄. 模糊集合论及其应用. 上海科技出版社, 1983  
 [2] 王彩华, 宋连天. 模糊论方法学. 北京: 中国建筑工业出版社, 1988

## A Selection System with the Aid of a Microcomputer for Sifting Graduate Students during Medium Time

Liu Jixiang Wang Huiping

(Graduate School)

### Abstract

This paper presents a selection system scheme with the aid of a microcomputer for sifting graduate students. It is a direct application of fuzzy mathematics, the paper constructs two fuzzy operators conducted from the selection process of graduate students, and some matrixs which are composed of many evaluations about their political attitudes, moral characters, professional ability and physical level. Taking a number of statistics and calculations, the system will provide some selection informations and a scheme with relatively credible level for the dean's office.

**Key words:** screening, fuzzy mathematics, computer management, graduate student education