

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2024.01.009

# 基于粗糙分析的大学英语考试质量提升路径

柳媛慧<sup>1</sup>, 陈林书<sup>2</sup>, 赵肆江<sup>2</sup>, 彭理<sup>2</sup>, 梁伟<sup>2</sup>

(湖南科技大学 1.外国语学院; 2.计算机科学与工程学院, 湖南 湘潭 411201)

**摘要:** 大学英语考试是检验大学英语教学质量和效果的有效手段。将粗糙集理论应用于大学英语考试命题, 基于粗糙集的相对正域、冗余属性和属性重要度等概念, 给出试题冗余性的定性判别方法, 提出试题重要度的定量度量方法, 建立基于粗糙分析的大学英语考试质量提升模型。实验结果表明, 新型方法发现并修正了部分冗余和重要度较低的试题, 有效提高了试卷命题质量, 对指导大学英语教学工作、提升教学质量具有重要指导意义。

**关键词:** 大学英语考试; 粗糙集; 试题冗余性; 试题重要性; 质量提升

**中图分类号:** G647

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1674-5884(2024)01-0057-07

在世界经济、文化趋于一体化的形势下, 英语教育对大学生的重要性不言而喻, 而检验大学英语教育质量和效果的最有效手段就是组织英语考试。大学英语考试是考查学生知识掌握情况、衡量教学效果、保证教学质量的重要手段, 也是调整和改进教师教学工作, 控制和激发学生行为的重要依据<sup>[1-2]</sup>。大学英语考试试题质量的高低直接影响考试的可靠度和准确度, 进而直接或间接地影响学生的学习态度和学习行为。因此, 提升大学英语考试试题质量是至关重要的一个研究课题。

传统的大学英语考试试题质量提升路径有数理统计法, 即对试卷的平均分、标准差、可信度、覆盖率、有效性、区分度以及优秀率、及格率和不及格率等指标进行统计和分析<sup>[3-5]</sup>, 进而对考试试题进行增删调整和质量提升。其中: 可信度衡量试题的可靠性与稳定性, 覆盖度表显示知识覆盖面的大小和程度, 有效性表示考试实际结果与预期目标的差距, 标准差反映分数的离散分布情况, 区分度体现不同水平学生对同一类考试试题的区分和鉴别能力。

然而, 长期的大量实践数据表明, 上述传统的数理统计方法仅能够指导调整大学英语考试试题的难易程度、知识覆盖面、有效性等, 即只就卷面上的显著问题进行简单的统计、分析、评价和质量提升, 不能深度挖掘试卷结构是否合理、试题内容与教学大纲是否一致, 特别是不能智能判断试题的冗余性(是否重复)、重要性程度(是否是教学重点)等信息<sup>[6]</sup>。

粗糙集理论<sup>[7]</sup>由波兰数学家 Pawlak 提出, 具有成熟的数学基础, 不需要先验知识, 避免了知识主观评价带来的误差, 其主要思想是在保持信息系统分类能力不变的前提下, 通过知识约简导出问题的分类或决策规则<sup>[8]</sup>。粗糙集理论是一种处理不精确、不一致、不完备信息的有效工具, 直接对数据本身进行分析和推理, 从中发现隐含的知识, 揭示潜在的规律, 它是一种天然的数据挖掘或者知识发现方法。粗糙集理论已广泛应用于预测与控制、图像处理、故障诊断、模式识别与分类、机器学习和数据挖掘等领域。

数理统计方法一般需要根据专家知识库提供的主观经验值, 如标准差、可信度和覆盖率等统计

收稿日期: 2022-12-13

基金项目: 湖南省普通高等教育教学改革研究项目(HNJG-2022-0786, HNJG-2022-0792); 教育部产学研合作协同育人项目(202102260003); 湖南科技大学教学改革研究项目(2021-76-9, 2021-76-26)

作者简介: 柳媛慧(1982—), 女, 湖南浏阳人, 讲师, 硕士, 主要从事外语教学、教育信息化和智能分析研究。

指标,容易出现主观评价带来的误差<sup>[9-10]</sup>。粗糙集理论正好能够弥补数理统计方法的这一缺陷,它具有成熟的数学基础,不需要任何主观性的先验知识,完全根据已有知识库进行分析,挖掘潜在的隐含知识和规则,具有客观性和价值性<sup>[11-13]</sup>。

本文借助粗糙集理论这一经典数学分析工具,研究大学英语考试质量提升路径。下面借助粗糙集的决策表、相对正域、冗余属性和属性重要度基本概念,提出试题冗余性的定性判别方法和试题重要度的定量度量方法,建立基于粗糙分析的大学英语考试质量提升模型。大量实验分析验证了新方法的有效性,即新型方法发现并修正了部分冗余的和重要度较低的试题,有效提高了试卷命题质量,对指导大学英语教学工作、提高教学质量具有重要指导意义。

## 1 方法建模

本节先给出粗糙集中决策表和相对正域的形式化定义及其简要描述,再根据粗糙集中相对正域和属性重要性概念定义大学英语考试试题冗余性判别方法和试题重要度量方法。

**定义1(决策表)** 称四元组  $K = (U, S, V, f)$  是一个信息系统或知识库,简单记为  $K = (U, S)$ 。其中:论域  $U$  是对象的有限集合,属性  $S$  是非空有限集合,属性值域  $V = \cup_{a \in A} V_a$ ,  $V_a$  表示属性  $a \in A$  的值域,信息函数  $f: U \times A \rightarrow V$  是一个映射。进一步地,称  $K$  为一个决策表,若满足  $S$  中属性,可划分为两个不相交的子集——条件属性  $C$  和决策属性  $D$ ,其中,  $S = C \cup D$  且  $C \cap D \neq \emptyset$ ,记为  $K = (U, C \cup D)$ 。特别地,称  $K$  为一个单决策表,若满足  $D = \{d\}$ ,记为  $K = (U, C \cup \{d\})$ 。

决策表是粗糙集理论中的一类特殊且非常重要的信息系统,多数决策问题在具体应用中都可以用决策表来解决。在实际应用中,通常用一张二维表表示信息系统。其中:行表示研究对象,列表示对象属性,属性值表示对象信息,一个或多个列属性对应一个等价关系,一个二维表对应一族等价关系。

**定义2(相对正域)** 给定决策表  $K = (U, C \cup D)$ ,  $r \subseteq C$ ,  $X \subseteq U$  则称  $pos_c(D)$  为  $C$  相对于  $D$  的正域,其中,  $pos_c(D)$  如下:

$$pos_c(D) = \cup_{x \in U/D} (\underline{C}X) \quad (1)$$

相对正域  $pos_c(D)$  表示  $U$  中所有可以根据分类  $U/C$  的信息准确划分到关系  $D$  的等价关系中去对象集合。相对正域是粗糙集理论中一个非常重要的概念,它是属性集  $C$  相对决策  $D$  的分类能力的强度描述。

### 1.1 试题冗余性判别方法

在大学英语考试中,可以将一个试题看作一个条件属性  $r$ ,将所有讨论的目标试题看作条件属性集  $C$ ,并将所有目标试题的总分看作决策属性  $D$ ,那么,由目标试题和总分构成的成绩表就是一个决策表,且是一个单决策表。于是,可以用如下方法定义试题冗余性。

**定义3(试题冗余性)** 在给定决策表  $K = (U, C \cup D)$  和试题  $r \subseteq C$ ,若相对正域  $pos_{C-\{r\}}(D) = pos_c(D)$ ,则称  $r$  为  $C$  相对  $D$  的不必要属性,简称  $r$  为冗余属性,否则称  $r$  为  $C$  相对  $D$  的必要属性。

上述定义中,给定大学英语考试试卷成绩对应的决策表  $K = (U, C \cup D)$  中,试题  $r \subseteq C$ ,相对正域  $pos_c(D)$  表示试题集  $C$  相对总分  $D$  的分类能力描述。于是,我们可以用如下方法分析试题  $r$  是否冗余:若从试题集  $C$  中去掉试题  $r$  之后,剩余试题集  $C-\{r\}$  对决策  $D$  的分类能力没有变化,则说明试题  $r$  是冗余的,是不必要的,是可以删除的。

### 1.2 试题重要度量方法

在大学英语考试试卷题型的成绩表构成的决策表  $K = (U, C \cup D)$  中,根据定义3试题冗余性的判别方法:若试题  $r$  是冗余属性,则  $r$  的重要度为0,可以直接删除,没有继续讨论其试题重要度的意义了;否则,试题  $r$  是必要的。那么,接下来的问题是:试题  $r$  有多重要?如何对其进行定量、定义和度量呢?

于是,根据粗糙集理论中属性重要度的概念,可以用如下方法定量度量试题  $r$  的重要度:试题  $r \subseteq C$ ,根据定义1中相对正域  $pos_c(D)$  的概念,可以用两个相对正域中元素个数之差来定量描述试题  $r$  的重要性程度,即利用定义4关于属性重要度的计算公式来定量度量试题重要性。

**定义4(试题重要度)** 给定大学英语考试试卷成绩对应的决策表  $K = (U, C \cup D)$ ,试题  $r \in C$ ,则称  $sig(r, C, D)$  为试题  $r$  相对于试题集  $C$  相

对总分  $D$  的重要性程度,简称“ $r$  的试题重要度”。其中,  $|U|$  为学生集合  $U$  的基数,  $sig(r, C, D)$  如下:

$$sig(r, C, D) = \frac{|pos_c(D)| - |pos_{c-r}(D)|}{|U|} \quad (2)$$

上述定义中,若  $r$  是非必要的,则它的重要度显然为 0。但若属性  $r$  是必要的,则可以用试题重要度来定量试题  $r$  的重要性。显然,有  $sig(r, C, D) \geq 0$ , 且:其值越大,  $r$  的重要度就越大;其值越小,  $r$  的重要度就越小。

## 2 实验分析

首先,详细交代实验驱动、实验目标、实验数据离散化方法、实验数据类型和实验数据来源等内容;接着,以粗糙集的冗余属性和属性重要度为依据,提出大学生英语考试试题冗余性的定性判别方法;然后,给出大学生英语考试试题重要度的定量度量方法;最后,通过计算 194 名大学生的大学英语考试试题的冗余性和重要度,发现并修正了部分冗余的和重要度低的试题,有效提高了大学英语考试命题质量。

### 2.1 数据准备

大学英语考试试卷中,试题是基本元素,试卷的质量由所有试题的质量共同决定。整套试卷中,每一小题是否科学合理,是否满足大纲要求,是否客观反映学生的实际水平,对整套试卷的质

量起着决定性作用。

在试卷中,有时会在以下情况:两道题目所考的内容相同或者相似,学生会做其中一道题,就会做另一道题,我们称另一道题是不必要的,冗余的,可以删除的。有时还会存在另一种情况,且这种情况较常出现:某一题目比较容易,绝大多数学生都能够回答正确,仅有极少数学生不能拿到分数,这说明这一试题重要度低,测试意义不大,应该对其进行替换或者难度调整。

但是,在考试之前,试题的冗余性和重要度很难由命题老师主观给出,因为学生的基础水平和学习情况参差不齐,命题老师既担心考试题目太难导致学生考试不及格,又担心考试太容易测试不出学生的真实水平。

本实验不需要期望值和覆盖标准等任何参考值。教师不在考试之前主观评价或提升试卷质量,而是在考试之后通过学生考试成绩反过来分析试题的冗余性和重要度,对冗余的或者重要度低的试题进行删减和质量提升,从而提高试卷的整体质量。

在下面的实验中,需要对大学英语考试的原始成绩进行离散化处理。按照学校的一般性处理方法,将学生考试的百分制成绩离散化为 A(优秀, 90~100 分)、B(良好, 80~89 分)、C(中等, 70~79 分)、D(及格, 60~69 分)和 E(不及格, 60 分以下)五个成绩等级,如表 1 所示。

表 1 百分制分数与离散后成绩等级的对应关系

百分制分数	90~100 分	80~89 分	70~79 分	60~69 分	60 分以下
离散等级	A(优秀)	B(良好)	C(中等)	D(及格)	E(不及格)

为便于分析题目的冗余性和重要度,需要进一步将每一道题目的得分离散化。例如:题目  $c_1$  满分为 12 分,某学生实际得分为 8 分,换算百分制为  $8 \div 12 \times 100 \approx 66.7$  分,则此学生题目  $c_1$  的得分等级为 D。按此方法,某学生的部分考试题目得分及离散化的成绩等级如表 1 所示。其中:题目编号后括号内的数值表示该题目的总分,如  $c_1(8)$  表示题目  $c_1$  的满分为 8 分;“/”前后分别表示得分和对应的得分等级,如“8/A”表示题目  $c_1$  得了 8 分,离散化的成绩等级为 A。

本次实验的试卷样本为湖南科技大学 2021-22-2 学期非英语专业大二英语期末考试试卷,考试题型有听力题、阅读理解题、翻译题和写作题(共 55 个题目计 100 分):Listening 部分共 23 题计 30 分,其中题目 1~16 每题 1 分,题目 17~23 每题 2 分;Reading 部分共 30 题计 40 分,其中题目 24~33 每题 2 分,题目 34~53 每题 1 分;Translation(Chinese to English)部分共 1 题计 15 分;Writing 部分共 1 题计 15 分。题型构成如表 2 所示。

表2 大学英语考试试卷的题型构成

Part I Listening Comprehension			Part II Reading Comprehension			Part III Translation	Part IV Writing	总分
Section A	Section B	Section C	Section A	Section B	Section C			
6分	10分	14分	20分	10分	10分	15分	15分	100分

本次实验的成绩样本为湖南科技大学2021级电子信息工程1~3班、能源化学工程2班、测控技术与仪器1班、车辆工程1班、机械电子工程1~2班、土木工程1~3班、工程管理2班共194名学生的考试原始成绩,其中男生126人,女生68人。

## 2.2 实验过程

下面根据定义3中试题冗余性判别方法分析

样本试题的冗余性。

为了让讨论简单方便且不失一般性,随机从试卷中抽取10名学生6道题目的考试分数作为样本,试题原始成绩如表3所示。再按表1中的方法离散化,得到对应分数等级的决策表,如表4所示。

表3 学生部分试题原始成绩

(单位:分)

论域 $U$ 学号	条件属性集 $C$						决策属性 $D$ 总分(48)
	题 $c_1(8)$	题 $c_2(12)$	题 $c_3(5)$	题 $c_4(7)$	题 $c_5(10)$	题 $c_6(6)$	
1	8	8	2.5	5.5	10	4.5	38.5
2	6.3	12	3.9	7	8.9	5.3	43.4
3	7	7	1	5	9	4.5	33.5
4	6	8	2	5	9	4.5	34.5
5	6	11	2	6.5	8.5	5	39.0
6	6	8	3.5	7	8.5	5	38.5
7	4.5	10	3.5	5	5	3.5	31.5
8	6	8	3	4.5	5	3	29.5
9	4	5	3.5	5	4	2	23.5
10	6	8	3	5.5	8.5	3	34.5

表4 学生部分试题原始成绩离散化后的决策

论域 $U$ 学号	条件属性集 $C$						决策属性 $D$ 总分
	试题 $c_1$	试题 $c_2$	试题 $c_3$	试题 $c_4$	试题 $c_5$	试题 $c_6$	
1	A	D	E	C	A	C	B
2	C	A	C	A	B	B	A
3	A	D	E	C	A	C	D
4	C	D	E	C	A	C	C
5	C	A	E	A	B	B	B
6	C	D	C	A	B	B	B
7	E	B	C	C	E	E	D
8	C	D	D	C	E	E	D
9	E	E	C	C	E	E	E
10	C	D	D	C	B	E	C

将表4中的试题集 $\{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6\}$ 看作条件属性 $C$ ,总分看作决策属性 $D$ ,则表4是一个典型的决策表。利用定义3中冗余属性的判别方法,可以分别判别试题 $\{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6\}$ 是

否为不必要属性,即是否是冗余的,可以删除的。

根据表4容易求得决策属性 $D$ 、条件属性集 $C$ 和条件属性集 $C - \{c_4\}$ 的等价类分别是:

$$\frac{U}{D} = \{\{1,5,6\}, \{2\}, \{3,7,8\}, \{4,10\}, \{9\}\}, \frac{U}{C} = \{\{1,3\}, \{2\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}, \{8\}, \{9\}, \{10\}\},$$

$$\frac{U}{C - \{c4\}} = \frac{U}{C - \{c6\}} = \{\{1,3\}, \{2\}, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}, \{8\}, \{9\}, \{10\}\}。$$

再根据定义 2,可分别求得条件属性  $C$  和条件属性  $C - \{c4\}$  相对决策属性  $D$  的正域:  
 $pos_C(D) = \{2,4,5,6,7,8,9,10\}, pos_{C-\{c4\}}(D) = \{2,4,5,6,7,8,9,10\}。$

显然,有  $pos_{C-\{c4\}}(D) = pos_C(D)$ ,则由定义 3 关于冗余属性的判别方法可知,题目  $c4$  对总分  $D$  的分类能力不产生影响,是一个不必要属性,是冗余的,可以删除的。

同理,  $c6$  也是一个不必要属性,是冗余的,可以删除的。

但是,同理可求得,题目  $c1$ 、 $c2$ 、 $c3$  和  $c5$  是必要属性,不可以删除。

由上文可知,题目  $c4$  和  $c6$  是不必要属性,说明对样本学生 1~10 和样本题目  $c1 \sim c6$  来说,  $c4$  和  $c6$  对总分  $D$  的信息量划分并没有减少,即  $c4$  和  $c6$  是不必要的,是冗余的,可以删除的,不太科学合理的。

下面根据定义 4 中试题重要度的判别方法分析样本试题重要度。

为了让讨论简单方便且不失一般性,随机从样本中抽取 8 名学生的 Listening、Reading、Translation 和 Writing 等 4 个题型的考试分数作为样本,原始成绩如表 5 所示。再按表 1 中的方法离散化,得到对应分数等级的决策表,如表 6 所示。

表 5 学生各题型的原始成绩 (单位:分)

论域 $U$ 学号	条件属性集 $C$				决策属性 $D$ 总分 (100)
	Listening (30)	Reading (40)	Translation (15)	Writing (15)	
1	22	36	7	9	74
2	14	18	11	8	51
3	23	20	10	9	62
4	28	36	8	10	82
5	27	33	0	9	69
6	21	36	9	9	75
7	18	24	11	12	64
8	27	35	8	10	80

表 6 学生各题型原始成绩离散化后的决策

论域 $U$ 学号	条件属性集 $C$				决策属性 $D$ 总分(100)
	Listening	Reading	Translation	Writing	
1	C	A	E	D	C
2	E	E	C	E	E
3	C	E	D	D	D
4	A	A	E	D	B
5	A	A	E	D	D
6	C	A	D	D	C
7	E	E	C	B	D
8	C	B	E	D	B

根据表 6 容易求得决策属性  $D$ (总分)、条件属性集  $C$  和  $C - \{Listening\}$  的等价类分别是:

$$\frac{U}{D} = \{\{1,6\}, \{2\}, \{3,5,7\}, \{4,8\}\}, \frac{U}{C} = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4,5\}, \{6\}, \{7\}, \{8\}\},$$

$$\frac{U}{C - \{Listening\}} = \{\{1,4,5\}, \{2\}, \{3\}, \{6\}, \{7\}, \{8\}\}。$$

根据定义 2,可分别求得条件属性  $C$  和  $C - \{Listening\}$  的相对正域:

$$pos_C(D) = \{1,2,3,6,7,8\}, pos_{C-\{Listening\}}(D) = \{2,3,6,7,8\}。$$

再根据定义 4,可求得条件属性 Listening 的属性重要度:  
 $sig(Listening, C, D) = \frac{6-5}{8} = \frac{1}{8}。$

同理,可分别求得条件属性 Reading、Translation 和 Writing 的属性重要度:

$$sig(Reading, C, D) = \frac{4}{8}, sig(Translation, C, D) = \frac{1}{8}, sig(Writing, C, D) = \frac{2}{8}。$$

从上述条件重要性的求解结果可知,显然有  $sig(Reading, C, D) > sig(Writing, C, D)$

$> sig(Listening, C, D) = sig(Translation, C, D)$ 。这说明,在大学英语考试中,Reading 部分最重要,对总成绩的影响最大,其重要度远远高于其他部分;其次是 Writing 部分;相比之下,听力与翻译的重要度最低。

### 2.3 结果分析

本次实验的数据总量和计算工作量相当大。因此,实验采用经典粗糙集数据分析工具集 Rosetta 2.0,它具有数据导入、导出、补全、离散化、

知识约简、过滤、分类规则生成、等价类和上下近似集获取等功能。实验通过 Rosetta 2.0 软件对 194 名大学生的成绩进行了离散、等价类获取、相对正域和属性重要度求解等预处理和计算。

实验需要将考生的试题离散化为 A、B、C、D 和 E 五个等级。但是,本次英语考试试卷的题目中 1~33 都是单项选择题(即客观题),要么是满分(A级),要么是零分(E级),这意味着客观题都是布尔类型数据,显然不能将试题得分离散化为 A、B、C、D 和 E 五个等级。因此,需要在实验中将多个单项选择题组合成一个题目,如将选择题 1、2 和 3 组合成题目 c1。

在判别试题冗余性的实验中,通过对 194 名大学生的 42 个组合题目进行统计分析,我们发现其中的两组组合题目——题目 3、11、30 和题目 19、27 是冗余的,说明这些题目是不太科学合理的,需要对其进行修改和质量提升。

在定量度量试题重要度的实验中,先对 194 名大学生的 Listening、Reading、Translation 和 Writing 共 4 个组合题目(题型)的试题重要度进行分析,得出的结论与 2.2 节的实验结果基本一致,也与各题型的分值比例基本保持一致,其中,Reading、Listening、Writing 和 Translation 部分的重要度占比分别为 64.5%、24.8%、14.6% 和 14.1%,如图 1 所示。这说明在大学英语考试命题中,应该将重点放在 Reading 部分,其次是 Listening 部分。相比较而言,Writing 和 Translation 部分的重要性最低,且重要度基本相同,这与大学英语的教学目标和考试大纲是基本一致的。

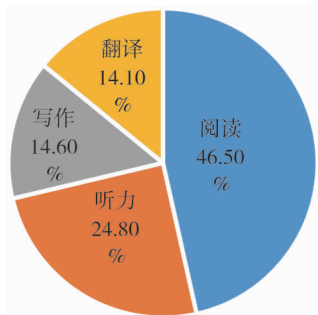


图1 试卷中各题型的重要性比例

接下来,继续对 194 名大学生 54 个组合题目的试题重要度进行分析,我们发现,试卷所有题目的试题重要度基本呈正态分布,如图 2 所示。共有 28 个题目的试题重要度在 0.4~0.6 之间,占全

部 54 个题目的大多数;重要度在次高区间 0.6~0.8 和次低区间 0.2~0.4 的试题数量分别为 8 个和 11 个;重要度在最低区间 0~0.2 的试题只有 6 个;重要度在最高区间 0.8~1.0 的试题仅 1 个。我们可以对这些重要度比较低的题目进行修改和质量提升。从图 2 可以看出,总的来话,英语试卷的试题重要度分布情况与命题预期目标基本一致,说明这份试卷内容主次分明,质量较高,基本符合教学大纲和考试大纲要求。

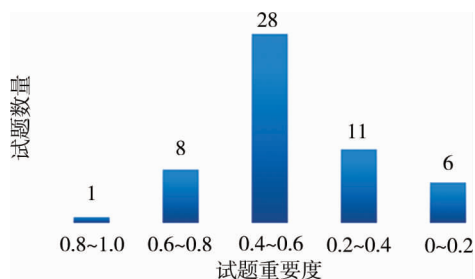


图2 重要度区间的题目数量分布

### 3 结语

在已有研究<sup>[14-18]</sup>的基础上,将粗糙集理论应用于大学英语考试命题,利用粗糙集相对正域、冗余属性和属性重要度等重要概念,提出试题冗余性定性判别方法,并提出试题重要度的定量度量方法,从而建立了基于粗糙分析的大学英语考试质量提升模型。实验数据来源于参与湖南科技大学 2021-22-2 学期期末英语考试的大二非英语专业学生。实验先对 194 名大学生 42 个组合题目的冗余性进行分析,发现 2 组组合题目是冗余的,说明这 2 组题目是不太科学合理的;再对 194 名大学生的 4 个题型和 54 个组合题目的重要度进行计算,发现所有试题的重要度基本呈正态分布,只有少数几个题目的重要度较低。本研究结果能指导我们对少数冗余的或者重要度较低的考试题目进行修改和质量提升,有效提高了试卷的命题质量,对指导大学英语教学工作、提高大学英语教学质量具有重要指导意义。

### 参考文献:

- [1] 陶涛. 大学英语自主学习影响因素及对策分析[J]. 当代教育理论与实践, 2012(1): 128-130.
- [2] 谭雪梅. 基于学习分析的大学英语精准教学实践探索[J]. 当代教育理论与实践, 2022(4): 42-47.
- [3] 吕康, 叶军, 李天淳. 基于分辨矩阵与层次分析法的组

- 合属性权重决策方法[J].河北师范大学学报(自然科学版),2022(2):126-138.
- [4] 袁洁.基于 Rasch 模型的大学英语分级考试质量分析[J].东南大学学报(哲学社会科学版),2016(S1):142-145.
- [5] 王莺莺,吴莉,旷战.CET-4 阅读理解测试对英语学科核心素养的考查点研究[J].当代教育理论与实践,2020(3):74-78.
- [6] 柳媛慧,陈林书,马庆.大学生就业影响因素中基于粗糙集的智能数据分析方法[J].当代教育理论与实践,2019(3):83-87.
- [7] PAWLAK Z. Rough sets [J]. International Journal of Computer & Information Sciences, 1982(5):341-356.
- [8] 苗夺谦,李道国.粗糙集理论、算法与应用[M].北京:清华大学出版社,2008.
- [9] 唐贡如,吴莉.独立学院大学英语教改探析——多媒体教学与基于多元智能理论差异教学的结合[J].当代教育理论与实践,2014(11):110-111.
- [10] 唐静静.CDIO 理念下大学英语教学实践与启示[J].当代教育理论与实践,2014(12):101-103.
- [11] 李芬,余宇婷,肖建.基于粗糙集模型的霾与气象要素相关性分析[J].南昌大学学报(理科版),2019(2):187-192.
- [12] 郭志林,张庆政.基于粗糙集理论的试卷质量评价分析[J].西南民族大学学报(自然科学版),2012(5):695-700.
- [13] 孔丽英.基于粗糙集理论的试卷质量综合评价[D].广州:中山大学,2007.
- [14] CHEN L S, ZHAO L, XIAO Z G, et al. A Granular Computing Based Classification Method From Algebraic Granule Structure [J]. IEEE Access, 2021(9):68118-68126.
- [15] CHEN L S, WANG J Y, WANG W C, et al. A New Granular Computing Model based on Algebraic Structure [J]. Chinese Journal of Electronics, 2019(1):136-142.
- [16] CHEN L S, LIU Y H, WANG J Y, et al. The Re-granulation on Topological Structure of Granular Computing [C]//AICS 2019.Proceedings of the 2019 International Conference on Artificial Intelligence and Computer Science. New York: Association for Computing Machinery, 2019.
- [17] CHEN L S, WANG J Y. The Rough Representation and Measurement of Quotient Structure in Algebraic Quotient Space Model [J]. High Technology Letters, 2017(3):293-297.

## A Quality Updating Method of CET Based on Rough Set Analysis

LIU Yuanhui<sup>1</sup>, CHEN Linshu<sup>2</sup>, ZHAO Yijiang<sup>2</sup>, PENG Li<sup>2</sup>, LIANG Wei<sup>2</sup>

(1.School of Foreign Studies; 2. School of Computer Science and Technology, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

**Abstract:** CET (College English Test) is the most effective measurement to check the quality and effectiveness of college English education. Based on the most important concepts of rough set theory—relative positive-region, redundant property and property importance, this paper presents the qualitative discrimination of test question's redundancy, puts forward the quantitative measurement of test question's importance, and then proposes a quality updating method of CET based on rough set analysis. Experimental results show that the new method discovers and amends tiny amounts of test questions which are redundant or low degree of importance, effectively improves the quality of test paper proposition, and is of great significance to guide English teaching and improve English teaching quality.

**Key words:** CET; rough set; test question's redundancy; test question's importance; quality updating  
(责任校对 朱正余)