

# 基于综合难度系数模型的高考试题评价研究

——以 2020~2022 年数学新高考 I 卷为例

胡欣玥

西南大学教师教育学院, 重庆

收稿日期: 2023年3月22日; 录用日期: 2023年4月21日; 发布日期: 2023年4月28日

## 摘要

试题难度是反应试题质量的重要指标, 文章基于综合难度系数模型, 以2020至2022年三套数学新高考I卷为研究对象, 从背景因素、是否含参、运算水平、推理能力、知识含量、思维方向、认知水平7个维度进行难度分析, 发现3套试卷难度逐年增加。试题呈现情境化、基础性、综合性、创新性等特点, 在此基础上对中学数学教师提出建议: 创设现实情境, 开展教学活动; 摒弃题海战术, 重视知识本质; 开展单元教学, 构建知识体系。

## 关键词

综合难度系数模型, 高考数学, 试题分析

# Research on the Evaluation of College Entrance Examination Items Based on the Comprehensive Difficulty Coefficient Model

—A Case Study of the New Math College Entrance Examination I from 2020 to 2022

Xinyue Hu

College of Teacher Education, Southwest University, Chongqing

Received: Mar. 22<sup>nd</sup>, 2023; accepted: Apr. 21<sup>st</sup>, 2023; published: Apr. 28<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The difficulty of test items is an important index reflecting the quality of test items. Based on the

文章引用: 胡欣玥. 基于综合难度系数模型的高考试题评价研究[J]. 教育进展, 2023, 13(4): 2235-2245.

DOI: 10.12677/ae.2023.134350

comprehensive difficulty coefficient model, this paper takes the three sets of new mathematics college entrance examination I paper from 2020 to 2022 as the research object, from the background factors, whether to include parameters, calculation level, reasoning ability, knowledge content, thinking direction, cognitive level to carry out difficulty analysis, and found that the difficulty of the three sets of papers increased year by year. The questions present the characteristics of situationization, foundation, comprehensiveness and innovation. On this basis, some suggestions are put forward for middle school mathematics teachers: create realistic situation and carry out teaching activities; abandon the tactics of the sea of questions, pay attention to the essence of knowledge; carry out unit teaching and build knowledge system.

## Keywords

Comprehensive Difficulty Coefficient Model, College Entrance Examination Mathematics, Test Item Analysis

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 问题提出

教育评价事关教育发展方向，有什么样的评价指挥棒，就有什么样的办学导向[1]。高考是教育评价的重要载体，高考数学试题的难度一直以来都是老师、家长以及考生重点关注的问题。2019年颁布的《国务院办公厅关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》提出要科学设置试题难度，命题要符合相应学业质量标准，2019年公布的《普通高等学校招生全国统一考试大纲》总纲中也强调高考应具有较高的信度、效度，必要的区分度和适当的难度。

试题难度是反应试题质量的重要指标，对于高考试题难度的分析与评价不仅有助于教师和学生解剖试题内容、把握考查重点，而且还能更好地评估试卷的质量，为命题者优化命题结构提供参考依据。2020年是新课标发布后新高考卷启用的第一年，有必要探究数学学科新高考卷的考察侧重点的变化以及综合难度差异。本文基于综合难度系数模型，以2020至2022年数学新高考I卷为研究对象，对这三套试卷的难度进行分析。

## 2. 研究设计

### 2.1. 研究对象

选取2020~2022年数学新高考I卷为研究对象。2020年新高考I卷适用地区：山东；2021、2022年新高考I卷适用地区山东、江苏、福建、湖北、湖南、广东、河北。2022年山东是基于新教材的新高考，其余6省是基于旧教材的新高考。

### 2.2. 研究工具

有关综合难度系数模型的研究，始于美国国家统计中心的一份报告，在其中Nohara提出总体难度的概念并将总体难度划分为“扩展性问题”“实际背景”“运算”“多步推理”四个因素。目前，关于数学难度的研究已经有一些成熟的结论和模型，在国内，较为认可的是鲍建生的数学习题评价的综合难度系数模型；史宁中、孔凡哲提出的课程难度模型，但这些模型主要运用与教材比较方面的研究，不适合

标准化考试试题的评价,尤其是在评价高考数学试题时,适切性不够。武小鹏等人结合高考试题特点,在鲍建生等人提出的综合难度系数模型的基础上进行改进,加入了思维方向和无参数两个因素,形成高考试题的难度的评价模型,使之更加符合标准化试题的评价。本文将选取该模型来对2022年数学新高考I卷和新高考II卷进行分析研究。

修订后的难度系数模型包含背景因素、是否含参、运算水平、推理能力、知识含量、思维方向、知识水平这七个方面,并对各因素的水平按照高考试题的特点做了具体划分和界定。不同因素各水平编码与权重具体见表1。

**Table 1.** Structure and connotation of the comprehensive difficulty coefficient model based on the higher examination items [2]

**表 1.** 基于高考试题的综合难度系数模型结构与内涵[2]

| 因素   | 水平     | 编码 | 内涵                                  | 权重 |
|------|--------|----|-------------------------------------|----|
| 背景因素 | 无背景    | A1 | 试题中没有出现具体背景,就数学知识本身展开问题             | 1  |
|      | 生活背景   | A2 | 数学问题融入到实际生活背景中,与解决实际生活问题有关          | 2  |
|      | 科学背景   | A3 | 试题不是直接展开,而是利用其它科学知识,包括有数学图形、图像等背景   | 3  |
| 是否含参 | 无参数    | B1 | 试题中没有相关的参数变量,都是静态数值运算,没有涉及到变化       | 1  |
|      | 有参数    | B2 | 试题中还有未知参数运算,包括常值参数,参数变量             | 2  |
| 运算水平 | 简单数值运算 | C1 | 试题中的运算是常规数字运算,一般只包括加、减、乘、除、乘方、开方等运算 | 1  |
|      | 复杂数值运算 | C2 | 运算具有创新性,一般只包括指数、对数、三角等具有复杂环境当中的数值运算 | 2  |
|      | 简单符号运算 | C3 | 运算包含了简单的数理逻辑推理,如三角值计算,二项式计算,简单概率运算等 | 3  |
|      | 复杂符号运算 | C4 | 试题中有复杂的逻辑推理,如涉及到复杂关系的证明,复杂轨迹的方程等    | 4  |
| 推理能力 | 简单推理   | D1 | 推理涉及到的数学知识背景比较熟悉,推理步骤较少(一般在3步之内)    | 1  |
|      | 复杂推理   | D2 | 推理涉及到的数学知识背景比较抽象,推理步骤较多(一般多于3步)     | 2  |
| 知识含量 | 单个知识点  | E1 | 以独立的知识单元为知识点的划分单位,试题就仅包括一个独立的知识单元   | 1  |
|      | 两个知识点  | E2 | 以独立的知识单元为知识点的划分单位,试题就仅包括两个独立的知识单元   | 2  |
| 思维方向 | 大于等于三  | E3 | 以独立的知识单元为知识点的划分单位,试题就仅包括多个独立的知识单元   | 3  |
|      | 顺向思维   | F1 | 试题的思路是按照现有的知识安排顺序,顺向直接解决问题          | 1  |
|      | 逆向思维   | F2 | 试题的思路是逆用现有的知识安排顺序,逆向直接解决问题          | 2  |
| 认知水平 | 理解     | G1 | 试题仅仅是对某一知识的直接考查,仅需要理解该知识就可以解决问题     | 1  |
|      | 运用     | G2 | 试题是在某一知识的基础上通过不同数学情景做了构造,属于知识的应用    | 2  |
|      | 分析     | G3 | 试题暗含的条件较多,需要深入分析和综合应用题目各个条件,才可以解题   | 3  |

依据表 1 的综合难度系数框架, 可以建立各因素的难度系数模型  $d_i$

$$d_i = \frac{\sum_j n_{ij} d_{ij}}{n} \left( \sum_j n_{ij} = n, i = 1, 2, 3, \dots \right)$$

其中,  $d_i (i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$  表示不同的维度,  $d_{ij}$  为第  $i$  个维度中的第  $j$  个水平的权重(依据不同水平分别取 1, 2, 3...),  $n_{ij}$  则表示这组题目中属于第  $i$  个维度中的第  $j$  个水平的题目的个数,  $n$  代表题目总个数[3]。

因此, 整套试题的综合难度系数就应该是各因素综合难度系数的加权平均, 设  $k_i$  为各因素在整个试题中所占的权重系数, 可以得出整套试题总的综合难度系数  $D$ 。

$$D = \sum_{i=1}^7 d_i k_i = \frac{\sum_{i=1}^7 \left( \sum_j n_{ij} d_{ij} \right) k_i}{n} \left( \sum_j n_{ij} = n, i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \right)$$

公式中的各难度因素权重值借鉴武小鹏采用专家评分并借助 AHP 理论计算得出的值:  $k_i = (0.40, 1.20, 0.83, 2.50, 0.40; 0.83; 0.83)$  [4]。

### 2.3. 编码方法

按照难度系数模型的 7 个因素的界定对 2022 年新高考 I 卷和新高考 II 卷的试题进行编码, 编码示例如下(表 2、表 3):

例 1 南水北调工程缓解了北方一些地区水资源短缺问题, 其中一部分水蓄入某水库. 已知该水库水位为海拔 148.5 m 时, 相应水面的面积为 140.0 km<sup>2</sup>; 水位为海拔 157.5 m 时, 相应水面的面积为 180.0 km<sup>2</sup>. 将该水库在这两个水位间的形状看作一个棱台, 则该水库水位从海拔 148.5 m 上升到 157.5 m 时, 增加的水量约为( $\sqrt{7} \approx 2.65$ ) ( )

- A.  $1.0 \times 10^9 \text{ m}^3$       B.  $1.2 \times 10^9 \text{ m}^3$   
C.  $1.4 \times 10^9 \text{ m}^3$       D.  $1.6 \times 10^9 \text{ m}^3$

此题属于生活背景、无参数、简单数字运算、简单推理、单个知识点、顺向思维、理解水平的试题。

**Table 2.** Comprehensive statistics of math questions in Paper I of the new College Entrance Examination from 2020 to 22  
**表 2.** 2020~22 年新高考 I 卷数学试题综合统计

| 因素   | 水平     | 题量   |      |      | 百分比(%) |      |      |
|------|--------|------|------|------|--------|------|------|
|      |        | 2020 | 2021 | 2022 | 2020   | 2021 | 2022 |
| 背景因素 | 无背景    | 15   | 20   | 20   | 68%    | 91%  | 91%  |
|      | 生活背景   | 5    | 2    | 2    | 23%    | 9%   | 9%   |
|      | 科学背景   | 2    | 0    | 0    | 9%     | 0%   | 0%   |
| 是否含参 | 无参数    | 12   | 8    | 10   | 55%    | 36%  | 45%  |
|      | 有参数    | 10   | 14   | 12   | 45%    | 64%  | 55%  |
| 运算水平 | 简单数值运算 | 5    | 4    | 4    | 23%    | 18%  | 18%  |
|      | 复杂数值运算 | 1    | 2    | 3    | 5%     | 9%   | 14%  |
|      | 简单符号运算 | 13   | 12   | 6    | 59%    | 55%  | 27%  |
|      | 复杂符号运算 | 3    | 4    | 9    | 14%    | 18%  | 41%  |
| 推理能力 | 简单推理   | 10   | 10   | 6    | 45%    | 45%  | 27%  |
|      | 复杂推理   | 12   | 12   | 16   | 55%    | 55%  | 73%  |

Continued

|      |       |    |    |    |     |     |     |
|------|-------|----|----|----|-----|-----|-----|
| 知识含量 | 单个知识点 | 7  | 5  | 6  | 32% | 23% | 27% |
|      | 两个知识点 | 10 | 12 | 7  | 45% | 55% | 32% |
|      | 大于等于三 | 5  | 5  | 9  | 23% | 23% | 41% |
| 思维方向 | 顺向思维  | 11 | 11 | 7  | 50% | 50% | 32% |
|      | 逆向思维  | 11 | 11 | 15 | 50% | 50% | 68% |
| 认知水平 | 理解    | 6  | 6  | 6  | 27% | 27% | 27% |
|      | 运用    | 10 | 9  | 5  | 45% | 41% | 23% |
|      | 分析    | 6  | 7  | 11 | 27% | 32% | 50% |

**Table 3.** Weighted average of each difficulty factor of the new college Entrance Examination I Paper in 2020~22**表 3.** 2020~22 年新高考 I 卷数学试题各难度因素的加权平均

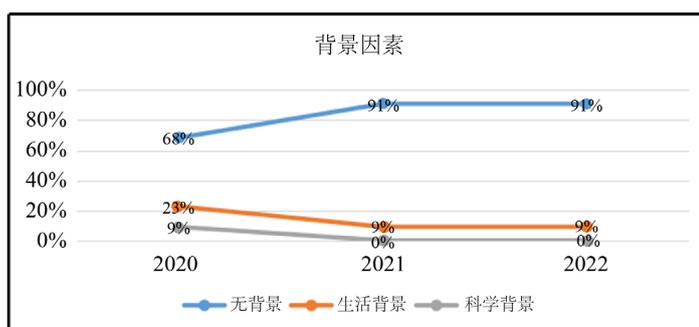
|      | 背景因素 | 是否含参 | 运算水平 | 推理能力 | 知识含量 | 思维方向 | 认知水平 | 总难度系数 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 2020 | 1.41 | 1.45 | 2.64 | 1.55 | 1.91 | 1.50 | 2.00 | 12.03 |
| 2021 | 1.09 | 1.64 | 2.73 | 1.55 | 2.00 | 1.50 | 2.05 | 12.27 |
| 2022 | 1.09 | 1.55 | 2.91 | 1.73 | 2.14 | 1.68 | 2.23 | 13.12 |

### 3. 研究过程与结果

下面分别对 3 套试卷在背景因素、是否含参、运算水平、推理能力、知识含量、思维方向、认知水平上的分布进行纵向比较分析，并在此基础上对高考试卷考查的内容给予说明，然后再利用综合系数模型进行整体分析。

#### 3.1. 背景因素

根据统计表 1，按照“无背景”、“生活背景”、“科学背景”三个水平各自所占的百分比绘制出分析折线图，如图 1 所示。

**Figure 1.** Comparison of background factors in three sets of mathematics test questions**图 1.** 3 套数学试题在背景因素上的比较

从图 1 可以看出，新高考 I 卷在背景因素方面，自 2021 年起各水平占比情况较为稳定。其中 2020 年是使用新高考 I 卷的第一年，在背景设置方面具有创新性和多样性，生活背景和性科学背景的题量占比达到 32%；但在 2021 年骤减，无背景因素占比高达 91%，生活背景和科学性背景的题量仅占整卷的

9%。背景因素是沟通书本知识和现实生活中实际问题的桥梁。背景因素的增加对学生的能力和素养都提出了更高的要求,学生不仅要会解决书本中结构良好的试题,还应具备解决现实生活中实际问题的能力。

### 3.2. 是否含参

图2体现了3套试卷题目中是否含参的情况,可以看出2020年和2022年试卷含参题目数量一致,均占整卷的55%,2021年含参题目数量略有提高,占比为64%。参数作为由“静态”到“动态”转变的关键指标,对试题难度有着重要影响。由不含参数到含参数的变化,是由静态知识向动态能力提升的过程。由图2可以看出,试题对于参数考查题目较多,对学生而言,理解相对抽象,难度加大。

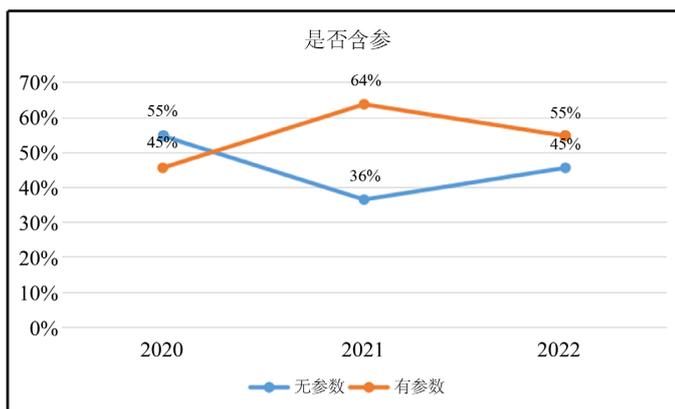


Figure 2. Comparison of three sets of mathematics test items on whether they contain parameters

图2. 3套数学试题在是否含参上的比较

### 3.3. 运算水平

从图3可以看出,2020年至2022年的新高考I卷中简单数值运算题目数量比较稳定,均为4~5题,复杂数值运算呈现逐年升高趋势。2020年和2021年的简单符号运算题目数量差异较小,占比均为55%左右。但2022年简单符号运算题目占比仅为27%,复杂符号运算题目数量增幅较大,占比为41%。运算水平在一定程度上体现了试卷的复杂程度,尤其是作答时间。在这个方面来看,说明新高考试题I卷的难度在逐年增加,对于学生的运算能力要求在逐年提高。

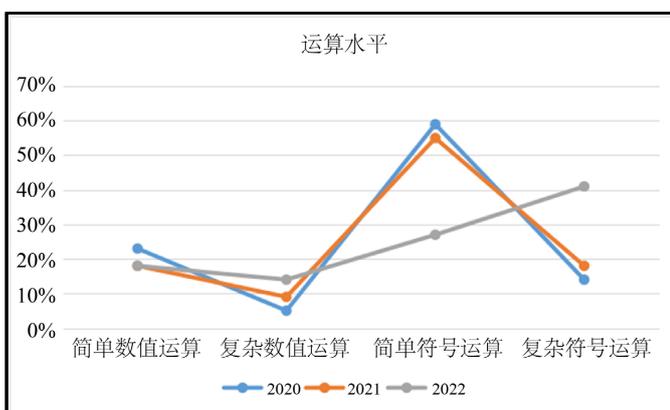


Figure 3. Comparison of three sets of mathematical tests in operational level

图3. 3套数学试题在运算水平上的比较

### 3.4. 推理能力

依据图4可以发现,2022年的试题在推理因素上同2020年和2021年的试题存在显著差异。2020年和2021试卷中复杂推理试题所占比例均为55%,而2022年试卷中复杂推理试题数量为16,占比高达73%。这反映了新高考对学生逻辑推理的考查要求较高。推理是数学的基本思维方式,推理对学生数学学习至关重要。根据分析统计数据可知,新高考每年都设置了一定数量的简单推理试题,考查通性通法,但复杂推理试题逐年增多,对学生思维层次提出了更高的要求,也体现了高考数学的选拔性。

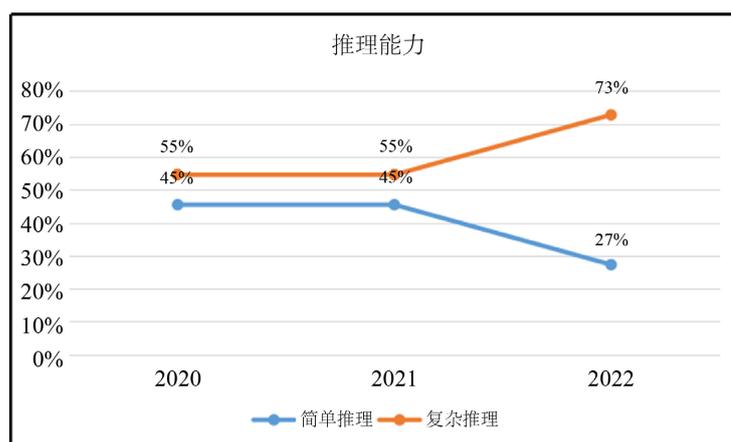


Figure 4. Comparison of reasoning ability among three sets of math tests  
图 4.3 套数学试题在推理能力上的比较

### 3.5. 知识含量

依据图5可以看出,高考试题中有一半以上的题目考查两个及以上的知识点,具体而言,考查单个知识点的题目数量较为稳定且保持在较少的数量,占比不超过整卷的35%;考查三个以上知识点的题目数量呈现逐年递增趋势。试题主要考查两个及以上的知识点,这说明高考试题具有相当程度的综合性,注重考查多个知识之间的联系以及知识的迁移运用。从题目分布来看,多选题和解答题通常是多个知识点的结合,综合性较强。

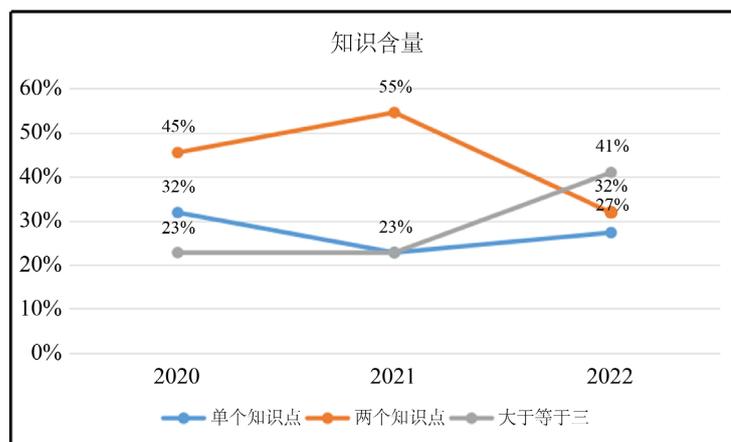


Figure 5. Comparison of knowledge content among three sets of mathematics test items  
图 5.3 套数学试题在知识含量上的比较

### 3.6. 思维方向

图6显示,2020年和2021年的新高考I卷中考查顺向思维的题目数量和逆向思维的题目数量是一致的,均为11,占比50%。但2022年考查逆向思维的题目数量大幅增加,占比达到68%。逆向思维是高考数学考查的重点,学生能够通过逆向思维推导试题是学生熟练掌握知识的表现。从这一方面来看,2022年新高考I卷在思维方向因素方面难度大于2020、2021年新高考I卷。

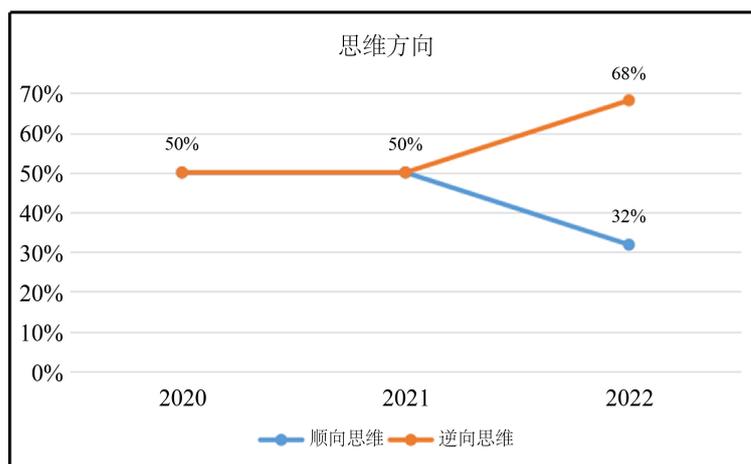


Figure 6. Comparison of three sets of mathematics questions in the direction of thinking

图 6.3 套数学试题在思维方向上的比较

### 3.7. 认知水平

图7表明,新高考I卷的理解水平试题所占比例相对偏少,2020、2021和2022所占比例均为27%,运用水平的试题数量呈现下降趋势,但分析水平的试题水量数年增加,2022年新高考I卷中分析水平试题达到50%。在3个认知水平上,3套试卷对“运用水平”和“分析水平”考查较多,这充分体现了高考数学的选拔性。

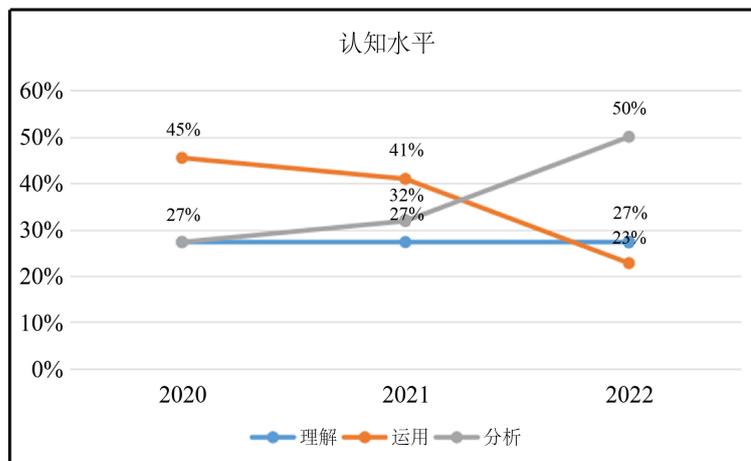


Figure 7. Comparison of three sets of mathematics tests in cognitive level

图 7.3 套数学试题在认知水平上的比较

### 3.8. 综合难度分析

利用武小鹏采用专家评分并借助 AHP 理论计算得出的权重系数,将编码数据带入公式(1),可以得到各个因素的难度系数。由此绘制反应各因素难度系数的雷达模型。根据图 8 可以看出,3 套试题在背景因素、是否含参、运算水平、推理能力、知识含量、思维方向、认知水平上的试题分布基本相当。2022 年的试题在部分维度难度较大。根据表 3 可知:2022 年新高考 I 卷难度最大,综合难度系数为 12.03;其次为 2021 年新高考 I 卷,综合难度系数为 12.27;2020 年新高考 I 卷难度最小,综合难度系数为 13.12。

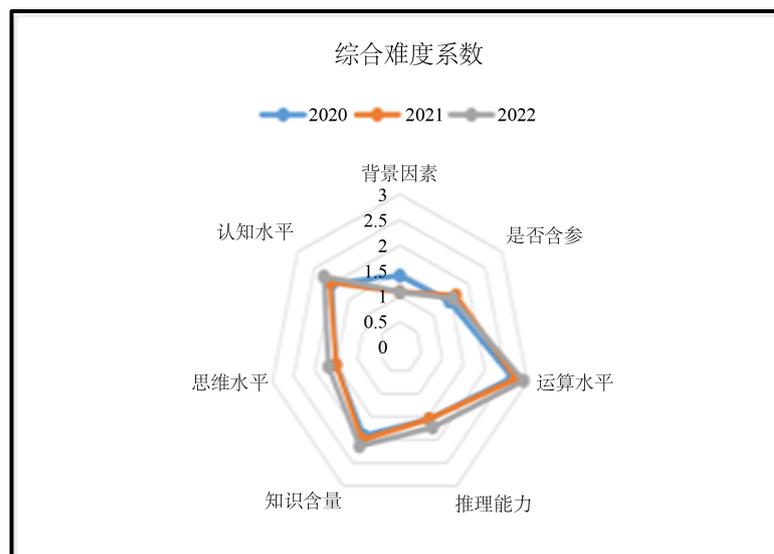


Figure 8. Comprehensive difficulty coefficient model of three sets of mathematical test items

图 8. 3 套数学试题综合难度系数模型

## 4. 讨论与分析

### 4.1. 试题特点

#### 4.1.1. 设置真实情境, 体现数学应用价值

情境是沟通书本知识和现实生活中实际问题的桥梁,情境试题对学生的能力和素养要求较高,它要求学生由“解答试题”转向“解决问题”;《普通高中数学课程标准(2017 年版)》及新高考的考查目标中,都注重用真实的情境让学生知晓如何用数学来解决实际问题[5]。纵观 2020 年至 2022 年新高考 I 卷,可以发现试题注重真实情境的创设,背景素材密切联系国家优秀传统文化、社会经济发展、生产生活实际。例如 2022 年新高考 I 卷第 4 题以我国的重大建设成就“南水北调”工程为背景材料,要去学生在阅读理解的基础上,将实际问题抽象为计算棱台的体积问题,考查直观想象、数学运算、数学建模等核心素养[6]。

#### 4.1.2. 深化基础性考查, 注重数学本质

新高考数学命题贯彻高考内容改革要求,深化基础性考查,要求学生深刻理解数学的基本概念、基本原理和基本思想方法;注重数学本质,淡化特殊技巧,强调对通性通法的深入理解和综合运用。这体现为新高考数学试题仍然以基础内容为载体,但在认知方面的难度系数不断增大,尤其是分析水平的数学试题数量逐年增加。分析水平的试题暗含的条件较多,需要深入分析和综合应用题目各个条件,才可

以解题。例如,2022年新高考I卷第12题,要求学生在抽象函数的背景下,深刻理解函数的奇偶性、对称性、导数等概念以及它们之间的联系,对数学抽象、逻辑推理等核心素养都有较高的要求。又如2022年新高考I卷第17题,仍然考查数列相关知识点,要求学生理解数列求和的本质以及不等式和裂项求和之间的联系。

#### 4.1.3. 创新试题形式,减少机械刷题

新高考数学试题积极贯彻《深化新时代教育评价改革总体方案》要求,改变相对固化的试题形式,增强试题开放性,减少死记硬背和“机械刷题”现象,加强科研创新能力和实践能力考查,引导教学注重培养核心素养和数学能力。在试题设计上,改变了相对固化的试题布局,首次出现多项选择题,鼓励学生运用创造性、发散性思维解决问题。增加结构不良试题数量,给学生提供发挥的空间和选择的权利,体现了课程标准中“不同的人在学习上得到不同的发展”的理念。例如2020年新高考I卷第17题,以三角函数和解三角形为背景,要求学生在给出的三个条件①  $ac = \sqrt{3}$ , ②  $c \sin A = 3$ , ③  $c = \sqrt{3}b$ 中任选一个,证明满足题目中所给条件中的三角形是否存在。学生可以选取①或②证明这样的三角形存在,也可以选取③证明这样的三角形不存在。又如2022年新高考I卷第14题,要求写出与两个已知圆都相切的直线方程。既可以画图,通过数形结合得到答案,又可以转化为纯代数问题,得到答案。增加逆向思维题目数量,逆向思维是相对于正向思维而言的,正向思维是一种常见的思维,而逆向思维属于发散性思维的范畴,是一种创造性的求异思维。通过表2可知,逆向思维是新高考数学考查的重点,运用逆向思维解决问题的试题数量在逐年增高。

#### 4.1.4. 加强知识整合,考查综合思维

试题强调知识间的内在联系,引导学生形成学科知识系统,注重对数学知识考查的全面性和综合性。2020~2022年新高考I卷均考查了八大主干知识:函数、导数、三角函数、平面向量、数列、立体几何、解析几何、统计概率,注重对数学知识考查的全面性。同时,还注重对数学知识考查的综合性,分析2020~2022这三年的新高考I卷可知,考查单个知识点的试题数量仅占30%左右,近70%的试题至少包含两个知识点。例如2020年新高考I卷第12题,在函数与导数的背景下,考查了对数运算、函数单调性和均值定理等知识点;2021年新高考I卷第20题,考查了面面垂直性质定理、二面角以及线线垂直的证明等知识点;2022年新高考I卷第17题考查主干知识——数列,涉及通过递推公式求通项公式、裂项求和以及放缩问题等知识点。

### 4.2. 教学建议

#### 4.2.1. 创设现实情境,开展教学活动

通过分析近几年的新高考试题可以发现,试题情境化将成为高考命题的趋势和常态,这体现了数学的应用价值。但同时对学生提出问题、分析问题、解决问题的能力提出了更高的要求。因此教师在日常教学中,应当注重情境教学,创设真实多样的教学情境,提出合理的问题,引导学生从情境中提取信息、分析信息题,用所学知识解决实际问题。不断加强学生的数学应用意识,提升运用数学思想方法和数学建模解决实际问题的能力[7]。

#### 4.2.2. 摒弃题海战术,重视知识本质

新高考响应了“一核四翼”高考评价体系对于创新题目的设置要求,引入了多选题和结构不良试题,考查学生思维的灵活性。在此背景下,传统应试教育的题海战术必然行不通。教师应当摒弃题海战术,深入解读教材,理解教材中所蕴含的数学内涵,加强学生基础知识的学习、基本技能的训练、基本方法的感悟、基本活动经验的积累,注重学生对数学知识本质的理解。在解题教学中要使学生逐步养成从基

本概念、基本原理及其联系性出发思考和解决问题的习惯,加强对教材中典型例题和习题的引申和拓展,做到一题多变、一题多解、举一反三、灵活应用[8]。

### 4.2.3. 开展单元教学, 构建知识体系

《中国高考评价体系》明确提出将“综合性”作为四大考查要求之一。通过分析近三年新高考 I 卷可知,试题中单独考查一个知识点的题量较少,考查 3 个及以上知识点的题量大幅增加,表明新高考注重对知识综合运用能力的考查。在教学中,教师可以开展单元教学,将各个单元知识点当做系统的教学整体来对学生进行有效引导,从而使学生能够对系统的知识结构体系进行构建,实现知识的融会贯通、迁移和综合应用。

## 参考文献

- [1] 陈振坤, 贾积身. 数学核心素养为导向的测评研究——以 2020 年高考数学全国卷为例[J]. 河南科技学院学报, 2021, 41(4): 71-78.
- [2] 武小鹏, 张怡. 中国和韩国高考数学试题综合难度比较研究[J]. 数学教育学报, 2018, 27(3): 19-24+29.
- [3] 高文君, 鲍建生. 中美教材习题的数学认知水平比较——以二次方程及函数为例[J]. 数学教育学报, 2009, 18(4): 57-60.
- [4] 武小鹏, 孔企平. 基于 AHP 理论的数学高考试题综合难度模型构建与应用[J]. 数学教育学报, 2020, 29(2): 29-34.
- [5] 于涵, 任子朝, 陈昂, 赵轩, 李勇. 新高考数学考核目标与考查要求[J]. 中小学教材教学, 2018(6): 20-24.
- [6] 创设情境 发挥育人作用 深化基础 考查核心素养——2022 年高考数学全国卷试题评析[J]. 中国考试, 2022(7): 14-19.
- [7] 梁玮, 刘清, 胡典顺. 基于高考评价体系的数学试题评析——以 2020 年“北京卷”“天津卷”“山东卷”为例[J]. 数学教育学报, 2021, 30(6): 20-25.
- [8] 张斌, 荀斌娥. 基于核心概念的数学测评解析与教学建议——以重庆市 2018 年中考数学试题(A 卷)为例[J]. 数学教育学报, 2019, 28(4): 61-65.