DOI：10.19789/j.1004-9398.2023.02.011
文献引用：李文宣，孙小军，陈建明，等．全国高考数学II（乙）卷与2017年版课标一致性研究[J]．首都师范大学学报（自然科学版），2023，44（2）：66-73. LI W X，SUN X J，CHEN J M，et al. Research on consistency between Mathematics Test Papers Volume II（b）of national college entrance examination and mathematics curriculum standard（2017 edition）[J]. Journal of Capital Normal University（Natural Science Edition），2023，44（2）：66-73.

全国高考数学II（乙）卷与2017年版课标一致性研究*

李文宣，孙小军**，陈建明，杨亚强

（宝鸡文理学院数学与信息科学学院，陕西 宝鸡　721013）

摘要：2018年至今是两版课程标准的过渡期，为了解这一时期高考数学试卷与《普通高中数学课程标准（2017年版）》的一致性程度，文章采用韦伯模式对2018—2021年全国高考数学II（乙）卷与《普通高中数学课程标准（2017年版）》一致性进行分析，结果表明：4年试卷在知识广度维度上均未能达到一致性可接受水平，预备知识和概率与统计主题在知识种类维度上一致性程度较差，函数和几何与代数主题在知识深度维度上一致性较差。由此可见，4年试卷存在考查主题不均衡、考查内容不广泛以及考查深度与课程标准的要求有差异等问题。基于此文章建议：依据相关理论，规范高考数学命题；锚定课程标准，真正实现教考一致；教考互促互进，探究建模评价新方式。

关键词：高考数学；数学课程标准；一致性；韦伯模式
中图分类号：G423　　**文献标识码**：A

Research on consistency between Mathematics Test Papers Volume II（b）of national college entrance examination and mathematics curriculum standard（2017 edition）*

LI Wenxuan，SUN Xiaojun**，CHEN Jianming，YANG Yaqiang

（Institute of Mathematics and Information Science，Baoji University of Arts and Sciences，Baoji Shaanxi　721013）

Abstract：The period from 2018 to now is a transitional period for the two editions of curriculum standards. In order to understand the consistency between the college entrance examination mathematics papers and the Ordinary High School Mathematics Curriculum Standard（2017 Edition）during the transition period，the paper uses the Webb consistency analysis model to analyse the national college entrance examination mathematics volume II（b）and the Ordinary High School Mathematics Curriculum Standard（2017 Edition）from 2018 to 2021. The results show that the four themes failed to reach the dimension of knowledge breadth in the fourth year，the themes of preparatory knowledge and probability and statistics were less consistent on the dimension of knowledge categories，and the themes

收稿日期：2022-02-26
* 陕西省教育科学“十三五”规划2020年度课题项目（SGH20Q159）
** 通信作者：bwlsxj@163.com

of functions, geometry and algebra were less consistent on the dimension of knowledge depth. Thus, it can be sean that the 4-year test paper has problems such as uneven examination topics, the lack of extensive examination content, and the difference between the depth of the examination and the requirements of the course. Based on this, the paper has introduced the following suggestions: standardizing the mathematical questions of the college entrance examination based on scientific assessment theory; anchoring the mathematics curriculum standards to truly achieve consistency in teaching and testing; and exploring new ways of mathematical modeling assessment with the college entrance examination as the guide.

Keywords: the college entrance examination mathematics; the Ordinary High School Mathematics Curriculum Standard; consistency; Webb consistency analysis model

CLC: G423 **DC**: A

0 引 言

高考一直发挥着检测教育质量和选拔人才的双重作用,其考查形式和内容备受人们关注[1]。在一段时期内我国高考命题主要以考试大纲为依据,这导致很多教师在教学中拘泥于考试大纲的内容而忽视了课程标准的要求。2019年6月,国务院办公厅在发布的《关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》中明确提出:学业水平选择性考试与高等学校招生全国统一考试命题要以普通高中课程标准和高校人才选拔要求为依据,实施普通高中新课程的省份不再制定考试大纲[2]。进一步强调了高考命题要以课程标准作为主要依据,也为新高考改革提供了行动指南。2018年,高中各学科课程标准(2017年版)相继颁布,高考试卷与新版课程标准的一致性如何,是当前基础教育研究者和一线教师关注的焦点。

1 文献调研

以“高考与课程标准一致性”为主题在中国知网(CNKI)数据库中进行检索(时间限定为2006年11月—2021年10月),共检索出相关文献125篇。利用CiteSpace5.8. R1可视化软件对文献中的关键词进行共现分析,从得到的关键词共现图谱(图1)中可以看出:目前对高考试卷与课程标准一致性的研究主要涉及数学、化学和地理3个学科,其中数学作为文理科必考的学科,更是受到研究者的“青睐”[3-12]。结合文献具体内容分析,高考数学试卷与课程标准的一致性研究主要集中在与《普通高中数学课程标准(实验)》(以下简称实验版课标)一致性的探讨,如:2019年,张定强和裴阳[3]利用课程实施调查(surveys of enacted curriculum, SEC)模式分析了2017—2018年高考数学全国II卷(文、理科)、浙江卷与实验版课标的一致性,认为这2年浙江卷和全国II卷的考查力度与实验版课标均存在一定差异;2020年,孔芳飞等[4]采用韦伯模式分析了2015—2019年高考数学全国I卷(理科)与实验版课标的一致性,得出6个数学模块与实验版课标一致性的表现并不均衡,其中立体几何与实验版课标一致性可接受程度最高,平面解析几何次之;2020年,伊西凡等[5]基于SEC模式对2007—2019年全国I卷(理科)与实验版课标一致性进行了分析,表明近几年由于全国I卷为适应高考整体改革而在命题环节中进行重大调整,从而出现认知水平在新高考改革前后呈现出不同的分布特征;此外,2019年,陈鹃娟和周莹[6]应用Achieve模式分析了2018年全国高考数学I卷(理科)与《普通高中数学课程标准(2017年版)》(以下简称2017年版课标)的一致性,认为该套试卷在认知要求和知识领域的考查基本符合2017年版课标的要求,但知识内容的考查存在一定差异,挑战等级难度有待提升。结合对相关文献的梳理,我国对高考数学试卷与课程标准一致性的研究尚在起步阶段,特别是关于高考数学试卷与2017年版课标一致性的研究更不多见。因此,文章选取适用于陕西、甘肃等地区的全国高考数学II(乙)卷作为研究对象,采用韦伯模式对2018—2021年全国高考数学II(乙)卷(理科)与2017年版课标的一致性进行研究,以期为高中数学教学、高考试题命制及有关教育政策落实提供理论依据。

2 研究设计与实施

在对高考试卷与课程标准一致性的研究中,我国学者结合国内基础教育实际,将美国经典的SEC



图1　关键词共现图谱

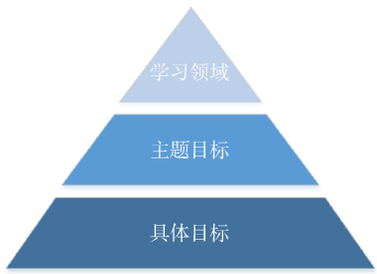


图2　韦伯模式的课程内容分层体系

模式[13]、韦伯模式[14]和Achieve[15]模式本土化后再加以应用。关键词共现结果表明,目前使用最多的是操作较为简便的SEC模式,但该模式分析维度较为单一,且无法分析细节上的一致性。鉴于所研究问题的特点,文章选取针对性强、分析维度全面、结果可靠性好的韦伯模式作为研究工具。

2.1　研究工具

本文依据Norman L Webb的研究成果[16]和相关文献[7-9,13],梳理出韦伯模式的课程内容分层体系(图2)和一致性判断及可接受水平(表1)。分层体系包括学习目标、主题目标和具体目标;维度包括知识种类、知识深度、知识广度和知识平衡性。

知识与技能的水平划分(表2)是基于实验版课标和2017年版课标中知识与技能的水平划分,对韦伯模式中知识深度水平划分的本土化处理[5],其他维度依旧使用韦伯模式的标准。

2.2　研究过程

采用韦伯模式分析高考数学试卷与课程标准一致性需完成2部分工作,第1部分是编制课程标准编码表;第2部分依据课程标准编码表和具体试题,编制试题编码表。具体流程如图3所示。

2.2.1　对课程标准的编码

编制课程标准编码表可分为如下3个步骤:

步骤1,划分课程内容层次。根据2017年版课标将高中数学课程内容划分为3个层次,即主题-单元-具体内容:主题等同于韦伯模式中的学习领域,2017年版课标设置了预备知识、函数、几何与代数、概率与统计、数学建模活动与数学探究活动5个主题,目前由于数学建模活动与数学探究活动主题难以用纸笔测试的形式进行考查,所以这一主题不作为本次研究的内容;单元等同于韦伯模式中的主题目标,例如概率与统计主题包括概率、统计和计数

表1　韦伯模式的一致性判断及可接受水平

维度	意义	可接受水平
知识种类	用来判断试题考查的内容类别与2017年版课标中描述的内容类别是否一致	试题中至少6道题用于测量2017年版课标中同一个主题,则认为该套试题在知识种类维度上与2017年版课标一致
知识深度	用来判断试题所考查学生认知水平与2017年版课标中内容要求学生应达到的认知水平是否一致	试题中至少有50%的题目符合2017年版课标中具体内容的认知深度水平,则认为该套试题在知识深度维度上与2017年版课标一致
知识广度	用来判断试题中所考查的知识内容与2017年版课标中所涉及的知识内容是否一致	试题中考查2017年版课标某一学习领域至少50%以上的具体内容,则认为该套试题在知识广度维度上与2017年版课标一致
知识平衡性	用来判断试题在各个具体目标之间分布的均匀程度,其中知识分布平衡指数 $E=1-\frac{\sum\left\lvert\frac{1}{O}-\frac{I_k}{H}\right\rvert}{2}$,$O$为击中2017年版课标中的具体内容的数量,$I_k$为击中目标的试题数量,$H$为击中2017年版课标的试题总数	知识分布平衡指数 $E>0.7$,则认为该套试题在知识平衡性维度上与2017年版课标一致

注:2017年版课标指《普通高中数学课程标准(2017年版)》。

表2　知识与技能的水平划分

目标	认知水平	水平	行为动词
知识与技能	知道、了解、模仿	1	了解、体会、知道、识别、感知、认识、初步了解、初步体会、初步学会、初步理解、会求
	理解、独立操作	2	描述、说明、表达、表述、表示、刻画、解释、推测、想像、理解、归纳、总结、抽象、提取、比较、对比、判定、判断、会求、能、运用、初步应用、初步讨论
	掌握、应用、迁移	3	掌握、导出、分析、推导、证明、研究、讨论、选择、决策、解决问题

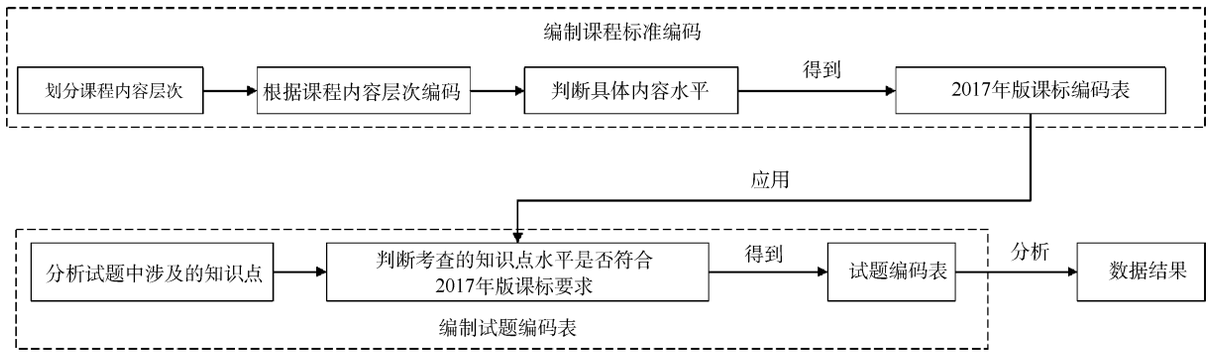


图3　编码具体流程

原理3个单元;具体内容等同于韦伯模式中的具体目标,例如概率单元中包括了解随机事件的并、交与互斥的含义等19个具体内容[17]。

步骤2,基于课程内容层次进行编码。一级目标主题用"*n*"的形式表示,即预备知识、函数、几何与代数、概率与统计4个主题分别编码为1、2、3、4;二级目标单元用"*n.n*"的形式表示,例如概率与统计中概率单元编码为"4.1";三级目标具体内容用"*n.n.n*"的形式表示,例如概率单元中结合具体实例,理解样本点和有限样本空间的含义,理解随机事件与样本点的关系具体内容编码为4.1.1。

步骤3,根据行为动词判断"具体内容"水平[18]。在编码过程中,一条具体内容可能包含2个或2个以上不同水平的行为动词,如果不同水平行为动词描述的是不同的知识内容,则将其划分为2条具体内容。以概率与统计主题中概率单元为例,其中通过实例,理解概率的性质,掌握随机事件概率的运算法则这条具体内容同时包含了理解、掌握这2个不同水平层次的行为动词,且概率的性质和随机事件概率的运算法则在北京师范大学出版社2019年出版的《数学》中属于不同小节的知识点,可以认为是不同的知识内容,因此将该条具体内容划分为2条具体内容分别是"4.1.5通过实例,理解概率的性质(水平2)"和"4.1.6掌握随机事件概率的运算法则(水平3)";如果不同水平行为动词描述的是同一个知识内容则选取最高水平,例如概率单元中结合古典概型,了解条件概率,能计算简单随机事件的条件概率,这条具体内容中虽然同时包含了了解、能2个不同水平的行为动词,但条件概率公式与条件概率的概念在《数学》中属于同一个小节内容,可以认为其是同一个知识内容,因此编码为"4.1.9结合古典概型,了解条件概率,能计算简单随机事件的条件概率(水平2)"。

2.2.2　对高考试题的编码

对2018—2021年全国高考数学Ⅱ(乙)卷(理科)进行编码时,首先需要分析每道试题的一般解法;其次根据解答过程的具体步骤,确定每道试题涉及的主要知识点,分析该知识点属于哪条具体内容,用相应的代码进行标记;最后对试题考查的知识水平进行判断,分析其是否符合2017年版课标要求的水平层次,用高于、符合、低于进行标记。下面以2019年试卷解答题第18题的编码为例。

试题　11分乒乓球比赛,每赢一球得1分,当某局打成10∶10平后,每球交换发球权,先多得2分的一方获胜,该局比赛结束。甲、乙2位同学进行单打比赛,假设甲发球时甲得分的概率为0.5,乙发球时甲得分的概率为0.4,各球的结果相互独立。在某局双方10∶10平后,甲先发球,2人又打了X个球该局比赛结束。

(1)求$P_{(X=2)}$;(2)求事件"$X=4$且甲获胜"的概率。

解　(1)$P_{(X=2)}=P_{(甲胜)}+P_{(乙胜)}=0.5\times0.4+0.5\times(1-0.4)=0.5$(4.1.6 3符合),

(2)$P_{(X=4且甲获胜)}=\left[0.5\times(1-0.4)+(1-0.5)\times0.4\right]\times0.5\times0.4=0.1$(4.1.10 3高于)。

本题主要考查互斥事件的概率和相互独立事件的概率,这2个知识点分别属于概率与统计主题下的概率单元中"4.1.6掌握随机事件概率的运算法则"和"4.1.10结合古典概型,了解条件概率与独立性的关系"这2条具体内容,且知识的深度均为水平3,分别符合和高于2017年版课标所要求得水平,因此分别标记为"4.1.6 3符合"和"4.1.10 3高于"。

3　数据统计与分析

下面依据课程标准编码表和2018—2021年全

国高考数学II(乙)卷(理科)编码表分析所得数据,分别从韦伯模式的4个维度和2017年版课标的4个主题进行说明。

3.1　维度一致性

3.1.1　知识种类

近4年试卷知识种类一致性结果如图4所示:2018年试卷中函数和几何与代数主题击中具体内容的题目数均高于一致性可接受水平,但是预备知识和概率与统计主题击中具体内容的题目数远低于一致性可接受水平,所以其在知识种类维度上与2017年版课标的一致性有待提升;与2018年相比,2019年试卷中函数和几何与代数主题击中具体内容的题目数变化不大,预备知识和概率与统计主题击中具体内容的题目数虽增加了1倍,但仍未达到一致性可接受水平,所以其与2017年版课标的一致性在知识种类维度上仍不理想;2020年试卷中函数和几何与代数主题击中具体内容的题目数比2019年均有减少,概率与统计主题击中具体内容的题目数增至5道,已十分接近一致性可接受水平,但预备知识主题击中具体内容的题目数仍与一致性可接受水平存在一定差距;与2018和2019年相比,2020年在知识种类维度上与2017年版课标的一致性上已有明显改善;与2020年相比,2021年试卷中预备知识和概率与统计主题击中具体内容的题目数未增反减,从而导致这套试卷在知识种类上与2017年版课标的一致性降低。

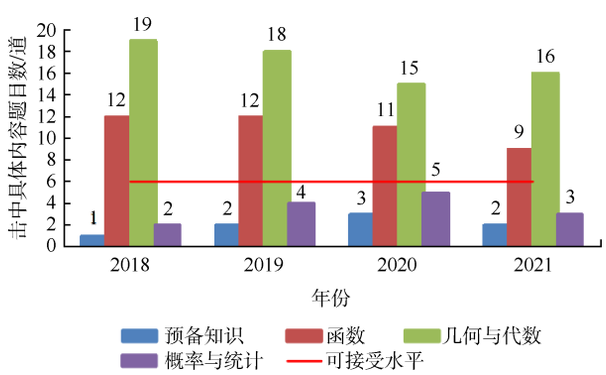


图4　2018—2021年全国高考数学II(乙)卷(理科)知识种类一致性统计

3.1.2　知识深度

近4年试卷知识深度一致性结果如表3所示。2018年试卷中仅概率与统计主题符合目标水平层次的百分比达到一致性可接受水平,其他3个主题均未达到一致性可接受水平,其中预备知识主题一致程度最低,由此可见2018年在知识深度维度上与2017年版课标的一致性不理想;与2018年相比,2019年试卷中预备知识、函数和几何与代数主题符合目标水平层次的百分比均有不同程度的增长,且4个主题均达到一致性可接受水平,所以2019年试卷在知识深度维度上与2017年版课标的一致性较高;2020年试卷中除几何与代数主题外,其余3个主题符合目标水平层次的百分比均达到一致性可接受水平,所以其在知识深度维度上与2017年版课标的一致性尚可;与2020年相比,2021年试卷中4个主题符合目标水平层次的百分比,均有不同程度下降,特别是函数,几何与代数和概率与统计主题均降至一致性可接受水平以下,所以其在知识深度维度上与2017年版课标的一致性有待提高。

表3　2018—2021年全国高考数学II(乙)卷(理科)知识深度一致性统计表　　单位:%

年份	预备知识	函数	几何与代数	概率与统计
2018	0	41.67	26.32	50.00
2019	50.00	58.33	55.56	50.00
2020	100.00	54.55	40.00	60.00
2021	50.00	44.44	37.50	33.33

3.1.3　知识广度

近4年试卷知识广度一致性结果如表4所示:2018年试卷中4个主题的知识广度百分比均未达到一致性可接受水平,而且差距较大,所以其在知识广度维度上与2017年版课标的一致性可接受程度差;与2018年相比,2019年试卷中预备知识、函数和概率与统计主题的知识广度百分比虽有小幅度增长,但4个主题也仍未达到一致性可接受水平,所以其在知识广度维度上与2017年版课标的一致性有待提高;相比2018和2019年试卷,2020年试卷中预备知识和概率与统计主题的知识广度百分比有小幅度增长,但函数和几何与代数主题的知识广度百分比却有所下降,4个主题仍未能达到一致性可接受水平,所以其在知识广度上与2017年版课标的一致性仍不理想;2021年试卷中除几何与代数主题外,其他3个主题的知识广度百分比较2020年均有不同

表4　2018—2021年全国高考数学II(乙)卷(理科)知识广度一致性统计表　　单位:%

年份	预备知识	函数	几何与代数	概率与统计
2018	5.26	20.00	28.07	4.65
2019	10.52	21.82	28.07	6.98
2020	15.79	18.18	24.56	11.62
2021	10.53	14.55	24.56	6.98

程度的下降,因此其在知识深度维度上与2017年版课标的一致性依旧较差。

3.1.4　知识平衡性

近4年试卷知识平衡性一致性结果如图5所示:2018年试卷中4个主题的平衡指数均达到一致性可接受水平,特别是预备知识和概率与统计主题的平衡指数均达到最高值,所以其在知识平衡性维度上与2017年版课标的一致性较好;与2018年相比,2019年试卷中函数和几何与代数主题的平衡指数有所增长,4个主题均达到一致性可接受水平,所以其在知识平衡性维度上与2017年版课标的一致性保持较高水平;与2018年2019年相比,2020年试卷中4个主题在知识平衡性维度上与2017年版课标的一致性均有提高;与2020年相比,2021年试卷中函数和几何与代数主题的平衡指数虽有小幅度下降,但也达到了一致性可接受水平,因此其在知识平衡性维度上与2017年版课标的一致性依旧保持较高水平。

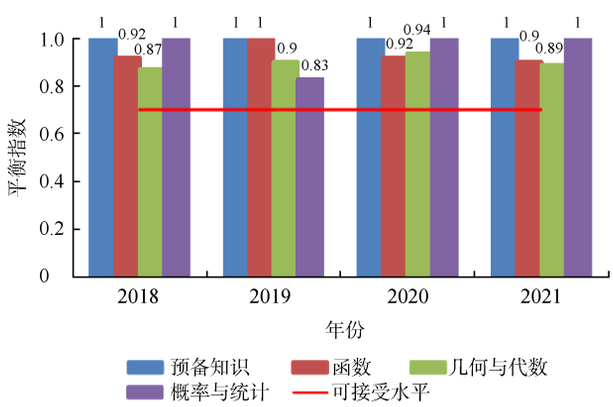


图5　2018—2021年全国II(乙)卷(理科)知识平衡性一致性统计

3.2　主题一致性

3.2.1　预备知识

分析这4年高考数学试卷(表5),对预备知识主题的考查主要以选择题的形式呈现,内容集中于较为简单的集合内容。预备知识主题在知识种类和知识广度维度上均未达到一致性可接受水平;知识深度维度上除2018年外其余3年均达到一致性可接受水平;知识平衡性维度上均达到一致性可接受水平。整体来看:2018年试卷在预备知识主题与2017年版课标的一致性程度最低,仅有一个维度达到一致性可接受水平;2019—2020年也都只有2个维度达到一致性可接受水平,但2020在知识深度和知识广度维度与2017年版课标的一致性程度均高于2019和2021年。

表5　预备知识主题一致性整体分析

年份	知识种类/个	知识深度/%	知识广度/%	知识平衡度
2018	1	0.00	5.26	1
2019	2	50.00	10.52	1
2020	3	100.00	15.79	1
2021	2	50.00	10.53	1

3.2.2　函数

这4年高考数学试卷中对函数主题考查较多,选择题、填空题和解答题均有涉及且难度适中,其中导数相关内容多作为压轴题出现,一致性分析如表6所示。函数主题在知识种类和知识平衡性维度上4年试卷均达到一致性可接受水平,知识深度维度上仅2019和2020年达到一致性可接受水平;知识广度维度上4年试卷均未能达到一致性可接受水平。总体来看,2018和2021年均只有2个维度达到一致性可接受水平,但2018除知识深度维度外其他3个维度与2017年版课标的一致性均高于2021年;2020年有3个维度达到一致性可接受水平;2019年在该主题与2017年版课标的一致性程度最高。

表6　函数主题一致性整体分析

年份	知识种类/个	知识深度/%	知识广度/%	知识平衡度
2018	12	41.67	20.00	0.92
2019	12	58.33	21.82	1
2020	11	54.55	18.18	0.92
2021	9	44.44	14.55	0.90

3.2.3　几何与代数

梳理这4年的高考数学试卷,几何与代数一直是重点考查的主题,考查形式涵盖3大题型且难度较高,圆锥曲线和立体几何相关内容常作为压轴题考查内容,相关一致性分析结果如表7所示。几何与代数主题在知识种类和知识平衡性维度上4年试卷均达到一致性可接受水平;知识深度除2019年外其余3年均未能达到一致性可接受水平;知识广度维度上4年试卷均未达到一致性可接受水平。综上

表7　几何与代数主题一致性整体分析

年份	知识种类/个	知识深度/%	知识广度/%	知识平衡度
2018	19	26.32	28.07	0.87
2019	18	55.56	28.07	0.90
2020	15	40.00	24.56	0.94
2021	16	37.50	24.56	0.89

来看,2018和2021年在几何与代数主题上与2017年版课标的一致性程度较低,均有2个维度达到一致性可接受水平;2020年虽也只有2个维度达到一致性可接受水平,但在知识深度和知识平衡性维度上与2017年版课标的一致性程度均高于2018和2021年;2019年在该主题与2017年版课标的一致性程度最高,有3个维度达到一致性可接受水平。

3.2.4 概率与统计

概率与统计是4个主题中与实际生活联系最为紧密的主题,但这4年高考数学试卷中对概率与统计主题的考查呈现出内容范围窄的现象,相关一致性结果如表8所示。近4年来概率与统计主题在知识种类和知识广度维度均未达到一致性可接受水平;知识深度维度上除2021年外其余3年均达到一致性可接受水平;知识平衡性维度上均达到一致性可接受水平。总体来讲:2021年在概率与统计主题上与2017年版课标的一致性最低,仅有1个维度达到一致性可接受水平;2018—2020年虽均有2个维度达到一致性可接受水平,但2019年在知识种类和知识广度维度上与2017年版课标一致性程度要高于2018年;2020年在4个维度上与2017年版课标一致性程度均高于2018和2019年。

表8 概率与统计主题一致性整体分析

年份	知识种类/个	知识深度/%	知识广度/%	知识平衡度
2018	2	50.00	4.65	1
2019	4	50.00	6.98	0.83
2020	5	60.00	11.62	1
2021	3	33.33	6.98	1

4 讨 论

文章从韦伯模式的4个维度和2017年版课标的4个主题,对2018—2021年高考数学全国II(乙)卷(理科)与2017年版课标的一致性进行了分析。结果表明:2019年的一致性程度最高,16项评价指标中有10项指标达到一致性可接受水平;2020年次之,有9项指标达到一致性可接受水平;而2018和2021年的一致性程度较低,均仅有7项指标达到一致性可接受水平。整体来看,2018—2019年一致性程度逐年上升,但随后则呈现下降趋势,究其原因是由于2019年是2017年版课标颁布后第一次依据该版课程标准进行命题,因此这一年试卷与2017年版课标的一致性得以提高,但全国高考数学II(乙)卷适用的地区所用的教材依旧是以实验版课标作为依据编写的,所以在命题时仍需注意高考试题所考查的知识点与实验版课标的一致性,这也就在一定程度上导致高考试卷与2017年版课标的一致性出现上述的波动现象。

这4年试卷中预备知识和概率与统计主题击中具体内容的题目数均未达到一致性可接受水平,所以这2个主题在知识种类维度上与2017年版课标的一致性程度较低;而函数和几何与代数主题击中具体内容的题目数远超一致性可接受水平,因此这2个主题在知识种类维度上与2017年版课标的一致性程度较高。由此可见,4年试卷中对预备知识和概率与统计主题考查较少,对函数和几何与代数主题考查较多。同时通过对试卷具体分析:4年中概率与统计和函数主题的平均考查比例分别为10.42%和32.74%,这与2017年版课标对这2个主题的课时分配建议比例十分接近;几何与代数主题的平均考查比例达到50.00%,远超过2017年版课标对该主题课时分配建议比例;预备知识主题的平均考查比例仅有6.00%,远低于2017年版课标对该主题课时分配建议比例。这反映出虽然试卷在一定程度上落实了2017年版课标对4个主题课时分配建议,但对4个主题内容的考查依旧存在不均衡的问题。

4年试卷中4个主题的知识广度百分比均未达到一致性可接受水平,在知识广度维度上与2017年版课标的一致性程度较低。由此可见,这4年试卷对各个主题知识内容的考查不够广泛。出现这一现象的主要原因有两点:一是由于试卷考查内容有限,对于2017年版课标中的具体内容不能完全涉及;二是以数学文化为背景的考题虽注重对数学文化的传播和数学能力的考查,但这一类试题考查的往往不是2017年版课标中的具体知识内容,这也在一定程度上影响了高考数学试卷在知识广度维度上与2017年版课标的一致性。

5 建 议

(1)依据相关理论,规范高考数学命题。针对采用韦伯模式分析梳理后发现的问题,文章建议后续命题中可以适当提高预备知识和概率与统计主题的考查比例,降低函数和几何与代数主题的考查比例。通过综合考查各个主题知识点适当增加试卷中知识点的考查容量,特别是对于以数学文化为背景的考题,既要注重数学文化的传播和数学能力的考查,还要兼顾对2017年版课标中具体知识点的

考查,真正达到学以致用、用以促学的目的。除了增加知识点考查容量之外还应使试卷中所考查的知识深度与2017年版课标要求保持一致。

(2)锚定课程标准,真正实现教考一致。2017年版课标的颁布不仅是对“立德树人”根本任务的具体回应,更是新时代对塑造“新数学人”的具体要求。特别是《意见》中明确指出“实施普通高中新课程的省份不再制定考试大纲”,这进一步巩固了2017年版课标在未来高考命题中的地位,“高中数学教学和高考试卷命制需以课程标准为依据”不再是一句口号,这为教师教学明确了方向,当然这就必定要求教师要锚定2017年版课标的内容,不仅要在理论层面对其有深刻的认识,更要在实践层面展开行动,在教学过程中培养学生的数学能力、发展学生的数学学科核心素养,从而达到纲举目张的效果[19-21]。

(3)教考互促互进,探究建模评价新方式。数学建模活动与数学探究活动作为2017年版课标中必不可少的主线及必修和选择性必修课程中不可或缺的主题,但在现行高考中难以用纸笔测试的形式进行评价,因此缺乏相应的考查,为了能让数学建模活动与数学探究活动真正落地并进一步得到重视,文章建议高考命题还应继续探索符合数学建模活动与数学探究活动要求的考试题型或其他评价方式,例如要求学生通过研究报告或小论文的形式完成对该主题的考查[22]。同时借助高考对该主题的考查,引导教师在日常教学中真正重视对数学建模活动与数学探究活动的落实。

参 考 文 献

[1] 任子朝,赵轩,翟嘉祺,等.高考开放题命制的理论和技术研究[J].数学通报,2021,60(7):37-41.

[2] 国务院办公厅.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[J].中华人民共和国教育部公报,2019(6):7-11.

[3] 张定强,裴阳.新高考改革背景下数学试卷与课标一致性研究:以2017—2018年全国II卷与浙江卷为例[J].数学教育学报,2019,28(4):55-60.

[4] 孔芳飞,陈雪梅,顾甜怡.五年全国高考数学I卷与课标一致性的实证研究[J].数学教育学报,2020,29(6):14-20.

[5] 伊西凡,孙佳宁,朱立明.高考数学全国I卷与课程标准的一致性研究:以2007—2019年为例[J].数学教育学报,2020,29(6):7-13.

[6] 陈鹃娟,周莹.基于Achieve模式的2018年全国高考数学试题与最新版课程标准一致性研究[J].教育测量与评价,2019(6):57-64.

[7] 付钰,王雅琪.2019年全国高考数学试题与课程标准的一致性研究:基于韦伯一致性分析模式[J].教育测量与评价,2019(12):49-55.

[8] 曾家延,章婷婷.课程标准与评价一致性评估新方法:一致性通用评估工具介评[J].当代教育科学,2019(5):52-57.

[9] 张京京.2010—2019年上海高考数学发展趋势研究[D].上海:上海师范大学,2020.

[10] 裴莹,张金良.高考物理试题与课程标准的一致性研究:以2020年江苏卷为例[J].物理教学探讨,2021,39(5):38-42+77.

[11] 刘斌,王涛耕,宋晓东,等.高考地理试题与课程标准的适度一致性研究:基于2019年新课标地理全国I、II、III卷的统计分析[J].地理教学,2020(15):44-49+57.

[12] 庄晓文,姜建文,桑晓燕.2015年高考化学全国新课标卷I试题与课程标准的一致性研究[J].化学教学,2016(1):87-92.

[13] 刘学智,马云鹏.美国“SEC”一致性分析范式的诠释与启示:基础教育中评价与课程标准一致性的视角[J].比较教育研究,2007(5):64-68.

[14] 刘学智,张雷.学业评价与课程标准的一致性:韦伯模式本土化探究[J].外国教育研究,2009,36(12):13-17.

[15] 范立双,刘学智.美国“成功分析模式”的诠释与启示:学业评价与课程标准一致性的视角[J].比较教育研究,2010,32(8):77-80.

[16] WEBB N L. Criteria for alignment of expectations and assessments in mathematics and science education[M]. Washington DC:Council of Chief State School Officers, 1997.

[17] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准:2017年版[S].北京:人民教育出版社,2018.

[18] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(实验)[M].北京:人民教育出版社,2003.

[19] 王尚志,吕世虎,张思明.理解《普通高中数学课程标准(2017年版)》的八个关键问题[J].人民教育,2018(9):54-55.

[20] 史宁中.学科核心素养的培养与教学:以数学学科核心素养的培养为例[J].中小学管理,2017(1):35-37.

[21] 王尚志,吕世虎,胡凤娟.普通高中课程标准(2017年版2020年修订)教师指导(数学)[M].上海:上海教育出版社,2019.

[22] 史宁中.高中数学课程标准修订中的关键问题[J].数学教育学报,2018,27(1):8-10.

(责任编辑:马田田)