

分类号: G633.7
学号: 20222118031

密级: 公开
单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



基于 SEC 模式的高中物理试题与课程标准的一致性研究——以石河子市某中学为例

学位申请人	陈莱
指导教师	曹海宾 副教授 李显荣 高级教师
申请学位类别	专业硕士
专业名称	教育
研究领域	学科教学(物理)
所在学院	理学院

中国·新疆·石河子

2024年5月

分类号: G633.7
学号: 20222118031

密级: 公开
单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



基于 SEC 模式的高中物理试题与课程标准的一致性研究——以石河子市某中学为例

学位申请人	陈莱
指导教师	曹海宾 副教授 李显荣 高级教师
申请学位类别	专业硕士
专业名称	教育
研究领域	学科教学(物理)
所在学院	理学院

中国·新疆·石河子

2024 年 5 月

**A study on consistency between high school physics test questions and
curriculum standards based on SEC model -- A case study of a middle
school in Shihezi City**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Education

By

Chen mo

(Physical Education of Subjects)

Dissertation Supervisor: Prof. Cao hai-bin

May,2024

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所提交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：陈荣

时间：2024年5月5日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：陈荣

时间：2024年5月5日

导师签名：曹海宾

时间：2024年5月5日

摘要

课程标准在基础教育中具有重要地位，是教材编写、教学、评估和考试命题的依据。在课程标准的实施过程中需要关注其要求究竟能否在实际的教育教学中得到落实，因此研究高中物理试题与课程标准的一致性具有一定的理论价值和现实意义。而实际上我国关于学业评价与课程标准的一致性研究集中在大规模的统考上，对高中物理月考等阶段性考试试题研究较少。基于此，本文对高中物理试题与课程标准的一致性展开研究，意图在已有研究的基础上构建试题与课程标准一致性的理论分析框架，对二者的一致性水平进行分析，探究高中物理试题和课程标准一致性的影响因素并提出建议。

本研究以 SEC 模式为分析工具，以《普通高中物理课程标准（2017 年版 2020 年修订）》和石河子市某高中的阶段性考试试题为研究对象。运用文献研究法查阅国内外相关的文献并梳理，为研究的顺利开展奠定基础。然后根据课程标准中的内容标准和学业质量水平描述，划分出了 20 个内容主题和五级认知水平，据此构建一致性分析框架。再运用内容分析法对课程标准与样本试题进行编码，运用统计分析法得到二者的归一化一致性分析矩阵，根据矩阵的分布情况计算一致性系数，将该一致性系数与临界值进行比较。根据课程标准与样本试题二维矩阵中的比率绘制曲面图，直观展示它们在各内容主题与认知水平维度的一致性情况。最后从宏观、中观、微观三个角度出发编制高中物理试题命制现状调查问卷，运用问卷调查法了解高中物理教师命制高中物理试题的现状，分析影响高中物理试题与课程标准一致性的因素，并以此为依据提出提高一致性水平的建议。

研究表明，9 份样本试题中有 6 份与课程标准的一致性系数比临界值更高，具备统计学意义上的显著一致性。通过分布曲面图的比较，发现试题中内容主题及认知水平所占权重与课程标准存在一定的差异，高中物理试题与课程标准的一致性水平有待提高。影响高中物理试题与课程标准一致性水平的因素有高考的导向性、命题培训的缺失、命题教师对课程标准的理解以及命题流程的规范性等。对此本研究提出了完善课程标准以发挥导向作用、加强命题培训以提高教师素养、规范命题流程并改进双向细目表的建议，希望对高中物理试题与课程标准的一致性水平的提升有所帮助。

关键词：SEC 模式；高中物理试题；课程标准；一致性

Abstract

Curriculum standards hold a significant role in elementary education as they form the foundation for textbook creation, teaching methodologies, evaluation processes, and examination proposals. When implementing curriculum standards, it is crucial to ensure their practical applicability in education and teaching. Therefore, examining the alignment between high school assessments and curriculum standards holds both theoretical value and practical significance. However, existing research on the consistency of academic evaluations and curriculum standards in China primarily focuses on large-scale standardized exams, with limited studies conducted on periodic assessments like monthly exams for high school physics. This thesis aims to address this gap by studying the consistency between high school physics test questions and curriculum standards. The objective is to develop a theoretical analysis model based on previous research that analyzes the level of consistency between these two components. Additionally, this study seeks to explore factors influencing the alignment of high school physics test questions with curriculum standards while providing relevant recommendations.

In this study, the SEC consistency model is utilized as the analytical tool to examine the “Physics Curriculum Standard for ordinary high school (2017 edition, 2020 revision)” and the periodic examination questions from a high school in Shihezi City. The literature review method is employed to gather and organize relevant domestic and international sources, establishing a solid foundation for the research. Subsequently, based on the content standard and academic quality level descriptions within the curriculum standard, 20 content topics are categorized into five cognitive levels to construct an analysis framework focused on consistency. Then, according to the content standard and the description of academic quality level in the curriculum standard, it divides 20 content topics and five cognitive levels, and constructs the consistency analysis framework. Then the content analysis method is used to encode the curriculum standards and sample questions, and the normalization consistency analysis matrix is obtained by statistical analysis method. The consistency coefficient is calculated according to the distribution of the matrix, and the consistency coefficient is compared with the critical value. And then the thesis visually represent each content theme's consistency across different cognitive levels through surface diagrams derived from two-dimensional matrices. Lastly, employing macroscopic, mesoscopic, and microscopic perspectives, we compile questionnaires aimed at understanding current practices of senior high school physics teachers when ordering physics test questions. Through analyzing factors influencing the alignment between senior high school physics test questions and curriculum standards, we propose strategies to enhance their overall consistency level.

The findings indicate that out of the 9 sample questions, 6 exhibit a consistency coefficient above the critical value with respect to the curriculum standard, signifying a statistically significant level of consistency. By comparing the distribution surface graph, it is evident that there are variations in the weight assigned to content topics and cognitive levels in the test questions compared to those outlined in the curriculum standard. Therefore, there is room for improvement in achieving alignment between senior physics test questions and the curriculum standard. Factors influencing this consistency level include college entrance examination orientation, insufficient proposition training, proposition teachers' understanding of curriculum standards and the standardization of proposition process. This thesis proposes several suggestions aimed at enhancing the role of curriculum standards as guiding principles, strengthening proposition training to enhance teacher quality, standardizing proposition processes, and improving bidirectional communication channels. These recommendations aim to contribute towards improving the overall consistency level between high school physics test questions and curriculum standards.

Key words: SEC model; Senior high school physics test; Curriculum standards; consistency

目录

摘要.....	I
Abstract	II
目录.....	IV
第1章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 国际基于课程标准的改革趋势.....	1
1.1.2 我国课程改革理念的引领.....	1
1.1.3 我国课程标准和试题一致性研究的现实问题.....	2
1.2 研究现状.....	2
1.2.1 一致性的国外研究现状.....	2
1.2.2 一致性的国内研究现状.....	5
1.3 研究目的与意义.....	8
1.3.1 研究目的.....	8
1.3.2 研究意义.....	8
1.4 研究内容.....	9
1.5 研究思路与方法.....	9
1.5.1 研究思路.....	9
1.5.2 研究方法.....	10
第2章 概念界定与理论基础.....	12
2.1 概念界定.....	12
2.1.1 高中物理试题.....	12
2.1.2 课程标准.....	12
2.1.3 一致性.....	13
2.1.4 SEC 模式.....	13
2.2 理论基础.....	14
2.2.1 SOLO 分类理论.....	14
2.2.2 教育目标分类学.....	15
第3章 高中物理试题与课程标准一致性分析框架的构建与编码的过程.....	16
3.1 确定研究对象.....	16

3.2 高中物理试题与课程标准一致性分析框架的建立	16
3.2.1 确定内容主题	16
3.2.2 划分认知水平	17
3.2.3 构建二维矩阵	21
3.3 高中物理试题与课程标准的编码	22
3.3.1 编码信度	22
3.3.2 课程标准的编码	22
3.3.3 高中物理试题的编码	24
3.4 小结	27
第4章 高中物理试题与课程标准的一致性水平分析	29
4.1 高中物理试题与课程标准的一致性分析矩阵	29
4.1.1 高中物理试题的一致性分析矩阵	29
4.1.2 课程标准的一致性分析矩阵	30
4.2 一致性系数与临界值的计算与分析	31
4.2.1 临界值 P_0 的计算	31
4.2.2 一致性系数 P 的计算	32
4.2.3 一致性系数 P 与临界值 P_0 的比较分析	32
4.3 内容主题与认知水平的分布曲面图分析	33
4.3.1 高一年级试题的分布曲面图分析	33
4.3.2 高二年级试题的分布曲面图分析	34
4.3.3 高三年级试题的分布曲面图分析	36
4.4 小结	38
第5章 高中物理试题与课程标准一致性水平的影响因素与改进建议	39
5.1 高中物理试题命制现状的调查	39
5.1.1 教师问卷的整体设计	39
5.1.2 问卷调查结果及数据分析	40
5.2 高中物理试题与课程标准一致性水平的影响因素	46
5.2.1 高考的导向性	47
5.2.2 命题培训的缺失	47
5.2.3 教师对课程标准的理解和命题流程的规范性	47
5.3 高中物理试题与课程标准一致性水平的改进建议	48
5.3.1 完善课程标准，发挥导向作用	48
5.3.2 组织命题培训，提高教师命题素养	49
5.3.3 规范命题流程，改进双向细目表	49

5.4 小结	50
第6章 结论与反思	51
6.1 研究结论	51
6.2 研究不足	52
6.3 研究展望	52
参考文献	54
附录A 认知水平的对应关系及划分依据	58
附录B 课程标准编码	60
附录C 样本试题 B ₂	72
附录D 试题编码	76
附录E 课程标准及试题的一致性分析矩阵	84
附录F 代码	93
附录G 高中物理试题命制现状调查问卷	95
致谢	98
作者简介	99

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 国际基于课程标准的改革趋势

自 20 世纪 90 年代以来，一些发达国家的教育改革逐渐聚焦于课程标准，课程标准在各国相继出台。1991 年美国成立了全国教育标准与检测委员会机构，致力于研究新的课程标准^[1]。该机构不仅将评价确立为衡量课程标准实施情况的重要参考，更强调了评价在检验课程标准实施情况中的重要性，在此背景下，基于课程标准的学业评价问题被提出。1998 年美国创建了课程与评价一致性分析协会，协会将课程实施中课程标准与评价的一致性作为关键性指标，强调评价与课程标准保持高度一致^[2]。因此，对于学生学业成就的评价应该以课程标准为基础，研究课程标准与考试试题的一致性为评判课程标准实施程度的重要一环。在政策的导向下，关于课程标准与学业评价一致性的理论研究逐步深入，研究者们相继提出了多种一致性分析方法，如 Webb 模式、SEC 模式、Achieve 模式等，并运用一致性分析工具进行了实证研究，得出了有意义的研究结果，有效促进了基础教育物理课程改革的深入发展。

1.1.2 我国课程改革理念的引领

与国际改革趋势相适应，2001 年，教育部颁布的《基础教育课程改革纲要（试行）》明确指出“国家课程标准是教材编写、教学、评估和考试命题的依据”^[3]。2019 年，《关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》指出要“严格按照国家课程方案和课程标准实施教学……坚持以课程标准为命题依据，不得制定考试大纲，不断提高命题水平”^[4]。课程标准依据培养目标和课程方案以纲要形式进行编制，在我国新一轮基础教育物理课程改革中具有重要地位，考试命题应与课程标准保持一致，“教—学—评”一致性逐步走进了人们的视野，课程标准与学业评价的一致性成为了热点。

1.1.3 我国课程标准和试题一致性研究的现实问题

美国学者古德莱德将课程归纳为理想课程、正式课程、领会课程、运作课程和经验课程这五类^[5]。理想课程和正式课程是指由课程专家提出的理想化课程和教育部门颁布实施的课程，领会课程和运作课程指教师在教学过程中理解并实施的课程，经验的课程则是指学生在学习过程实际获得的经验。课程标准是课程实施的文本，属于理想课程和正式课程的层次，而教师在实施和评价时对其领会和运作的实际情况如何却不得而知，因此我们有必要对学业评价与课程标准的一致性展开研究。

从现有文献资料来看，我国关于学业评价与课程标准的一致性研究，多数落在高考题等国家统一组织的大型考试上，对高中物理月考、期中考试、期末考试的试题却鲜有研究，关于高中物理试题与课程标准的一致性还缺乏定量研究。且笔者见习期间为了解高中物理试题命制的基本情况，对命题教师进行了观察和访谈，发现高中物理教师对试题与课程标准一致性的重视程度不足，部分教师未接受过命题培训，对试题与课程标准的一致性熟悉度不高，命题时会参照课程标准，但更多会以经验为主。

因此从实际出发，研究课程标准中的改革要求是否在实际的学业评价中得到落实，两者的一致性水平究竟如何具有一定的意义。基于此，本文提出如下问题：高中物理试题与课程标准的一致性水平如何？其一致性水平受哪些因素影响？如何提高该一致性水平？期望通过研究了解高中物理试题与课程标准的一致性情况，探究其影响因素并提出建议，能够为高中物理教师的命题提供帮助。

1.2 研究现状

1.2.1 一致性的国外研究现状

教育领域的一致性研究最早源于美国。20世纪80年代起，在中小学生学习基础薄弱的教育背景下，美国把开发中小学课程标准作为改革的关键任务。1991年美国国会成立全国教育标准与检测委员会，这一重要的里程碑标志着美国联邦政府开始有组织地进行课程与评价方面的改革，由此学者开始了关于课程一致性的研究^[1]。20世纪初，美国教育部颁布《不让一个孩子掉队》法案，表明评价对于教师教学和对学生学习的重要意义，把一致性研究推向了新的阶段^[6]。梳理美国有关一致性研究的成果，美国基于课程标准的一致性研究主要集中在一致性分析模式的探索、各种分析模式的比较研究，以及对一致性水平调查研究。

(1) 一致性分析模式的研究

①Webb 模式

Norman L. Webb 于 1993 年开始对学业评价和课程标准的一致性展开系统深入地研究, 提出了基于知识类型、深度、广度以及分布平衡性四维度的一致性评价体系, 分别用以描述内容主题、认知水平、知识跨度和知识样本的分布与课程标准的一致程度^[7]。知识类型这一维度关注的是学业评价中所涉及的不同类型的知识, 如概念性知识等; 知识深度维度涉及学生对知识的理解深度, 用于评估学生的认知水平与课程标准的要求相符合; 知识广度维度关注的是学业评价所覆盖的知识范围; 分布平衡性这一维度强调学业评价中知识样本的分布是否均匀和平衡, 可以避免学业评价过度强调某些知识点而忽略其他重要内容。综合考虑以上四个维度可以更全面地了解学业评价是否与课程标准保持一致。

②Achieve 模式

1996 年, Achieve 公司员工 Robert Rothman 等人以强化模型的综合性为目的, 整合多重要素, 建构出更为全面的成功分析模式, 成功分析模式的框架主要包括内容一致标准、表现一致标准和挑战性标准^[8]。内容一致标准关注的是评估对象与既定目标或标准之间的吻合程度, 要求评估对象在内容上与课程标准保持一致; 表现一致标准则强调评估对象在实际表现中与预期目标水平的一致性, 要求评估对象能够在实际操作中展示与课程目标相符的表现; 挑战性标准则关注评估对象在面对挑战时的表现, 要求评估对象能够在一定程度上超越既定目标, 展现出更高的能力和潜力。由此可知, 该模式不仅关注到知识的主题和认知水平与课程标准的一致性, 还考虑到了挑战性问题。

③SEC 模式

Porter 等人对韦伯模式进行了借鉴和改进^[9], 从内容主题和认知水平这两个方面出发, 提出了 SEC (Surveys of Enacted Curriculum) 一致性分析模式^[10]。SEC 模式需要先确定“描述符”, 用于描述不同的知识点所属的内容主题和不同层次的认知水平。Porter 以数学学科为例将认知水平划分为五个水平, 包括识记、运算、解释、推测证明和应用。对于不同的学科, 该“描述符”需根据课程标准的要求加以调整, 由此就能得到一个关于内容主题与认知水平的二维矩阵^[11]。然后利用所构建的二维矩阵对试题和课程标准进行编码, 对编码结果进行量化统计, 将统计好的矩阵代入一致性分析公式计算一致性系数, 其计算公式如下。

$$P = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - Y_i|}{2} \quad \text{公式 (1-1)}$$

三种研究模式各有优势和研究侧重点。Webb 模式在各维度的描述上更为详细精确;

Achieve 模式加入挑战性这一维度,考查的综合性较强;SEC 模式框架设置简单,适用对象较为广泛,迁移性较强。在实践研究中需要结合现实需求选择恰当的一致性分析模式^[12],考虑到研究目的和内容,参考三种模式的特点,本研究主要基于 SEC 模式进行高中物理试题与课程标准的一致性分析。

(2) 不同分析模式的比较研究

基于已有的一致性分析模式, Gunilla Nasstrom 等更多的学者投入一致性分析的研究中,并将不同的分析模式进行了对比,分析其优势与局限性^[13]。Martone 对课程标准与学业评价一致性分析的三种经典模式进行了介绍,并强调了各州、地区在教育目标的指导下选择适合自身情况的分析方法的重要性^[14]。Newton 等人则通过实证研究,对比了 Webb 模式和 SEC 模式在一致性分析中的应用,选择美国三个州的数学课程标准和三至五年级的学业测试为研究对象,运用这两种模式进行一致性分析,发现两种模式的分析结果具有一定相似性,但也存在明显的差异^[15]。在比较研究的视角下,诸多学者探索得到不同一致性分析模式的优势及局限性,论述了要结合不同模式以研究出更加丰富全面的一致性工具的必要性。这种综合性的方法能够利用各种模式的优点,同时弥补它们的不足,从而提供更加全面地一致性评估。

(3) 对一致性水平的调查研究

Webb 于 1998 年以美国四个州的数学、科学期望课程和评价课程为研究对象,检验其与课程标准的一致性,结果显示一致性水平未达到期望标准^[16]。美国的实施课程调查项目对 11 个州的学校和教师开展了长达两年的跟踪研究,这一项目采用了 SEC 模式来评估数学和科学这两个学科在课程实施、课程评价与课程标准之间的一致性情况^[17]。通过对相应学科的课程标准进行内容主题和认知水平的划分,研究组构建了二维矩阵,Porter 负责收集试题并进行编码,同样构建了二维矩阵;最后计算得到矩阵的一致性系数较低,内容上涉及较多与课程标准无关的主题。刘秀峰等人针对纽约州的摄影考试试题与其课程标准进行了一致性分析,研究结果显示,试题与课程标准整体上一致性较好,但在各维度的侧重点有所不同^[18]。Kate Menken 选择英语国家标准化教育改革的语言测评作为研究对象,对测评与标准的一致性进行了探讨^[19]。Polikoff 对 SEC 一致性分析模式加以改造,将其应用于研究教科书和课程标准之间的一致性^[20]。梳理文献可发现国外对一致性水平的调查研究包括课堂教学、试题、教材等各课程因素与课程标准的一致性研究。

总体上,国外学者对于基于课程标准的一致性研究已经较为成熟,涵盖了多种研究方法和应用领域,不仅包括对一致性分析模式的研究和比较,还包括对各地一致性水平的深入调查,这些经验和启示对于我国进行本土化的一致性研究具有重要的参考价值。

1.2.2 一致性的国内研究现状

与国外相比，我国关于一致性的研究起步较晚。在中国知网选择“一致性”和“课程标准”作为主题词进行检索，共有文献 1330 篇。根据发表年度趋势图可知，在 2009 年以后我国关于课程标准一致性研究的文献数量显著提升，且文献内容由美国一致性研究的经验介绍逐步转为一致性研究模式的本土化改造。

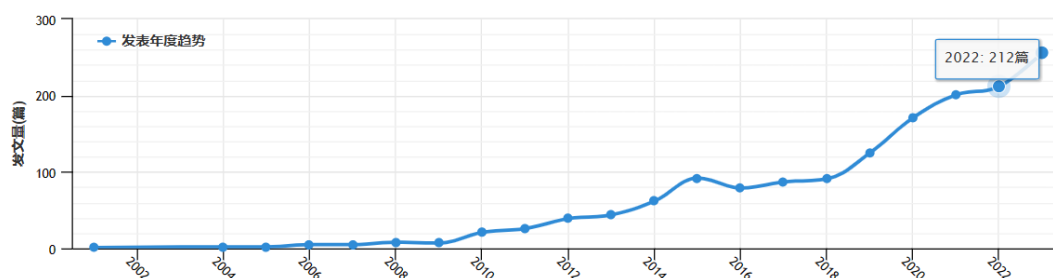


图 1-1 “一致性”“课程标准”主题词下的发文量

在原有检索的基础上加入限定主题词“物理”，筛选出文献 218 篇，通过文献梳理发现，关于物理课程标准的一致性研究大多数是参照国外学者所提出的一致性分析模式进行的本土化实践研究，集中在与高考题、中考题、学业水平考试等大型考试和教材等方面。

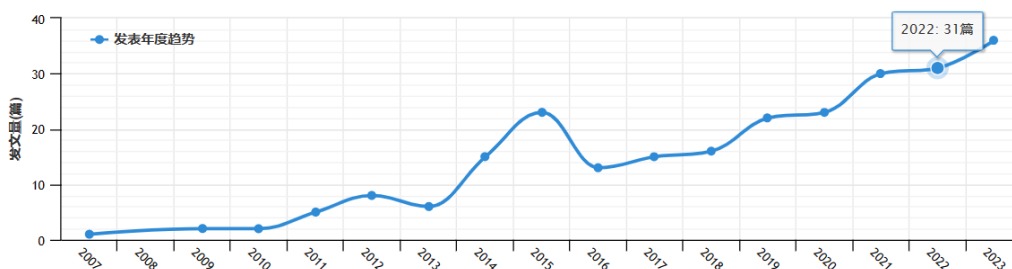


图 1-2 “一致性”“课程标准”“物理”主题词下的发文量

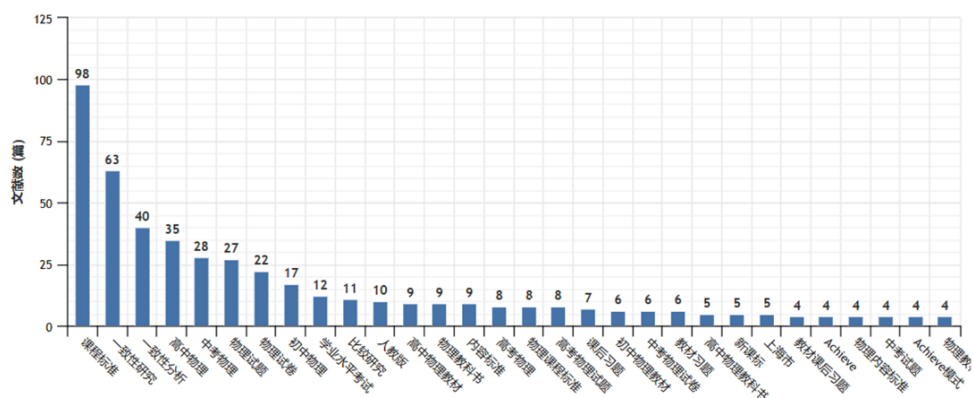


图 1-3 主题词分布

(1) 高考题、中考题、学业水平考试等大型考试

通过梳理相关文献, 本文将我国关于国家统一组织大型考试与课程标准的一致性研究分为以下三个阶段:

第一阶段(2006—2009年), 美国经验的介绍与启示。2006年, 刘学智首次系统介绍了美国关于一致性研究的基本经验, 阐述我国开发一致性标准的必要性, 为我国构建一致性研究框架提供启迪^[1]。次年, 他详细介绍了 SEC 一致性分析的基本理念、分析方法以及整个分析过程, 还探讨了 SEC 一致性分析范式对 Webb 一致性模式的参考与改进, 提出我国构建本土化的评价与课程标准一致性分析范式的建议^[21]。自此, 我国多位学者投入一致性研究的工作中。

第二阶段(2010—2013年), 数名研究者的本土化探索。陈娴等人选用 SEC 模式为研究工具, 对某省的中考物理试题与课程标准的一致性水平进行测评, 他们的研究结果显示, 二者在具体的内容主题和认知水平上的考查重点有所不同, 一致性程度不够^[22]。张宁波同样采取了 SEC 模式对 2011 年 N 市中考物理试题进行一致性研究, 最终发现二者一致性程度不高, 并尝试从中考试题和课程标准两个方面探寻存在差异的原因^[23]。王焕霞以高中物理的 37 份学业水平考试试题为样本试题进行研究, 发现它们与课程标准都不具备显著的一致性, 然后对此提出了若干建议^[24]。袁令民借鉴 SEC 模式和 Webb 模式针对 2005—2012 年间的 77 套物理高考试卷与高中物理课程标准展开一致性研究, 发现它们的一致性程度都有待提升^[25]。

第三阶段(2014 年至今), 更多研究者的投入。自 2014 年起, 越来越多的研究者投入课程标准与高考、中考、学业水平等考试题目的一致性研究上, 涌现出大量期刊文章和硕士论文。孔鹏珂等人结合了 SEC 模式和 Webb 模式并将其综合应用, 分别从宏观整体和微观各维度的角度剖析了 2013 年 W 市中考物理试题与义务教育物理课程标准之间的一致性^[26]。王树红等人选择三个城市在两年间的中考试题和课程标准为研究对象, 借鉴 SEC 模式和 Webb 模式对它们的一致性进行比较研究^[27]。孙永超采用 SEC 模式对济宁市中考物理试题进行一致性分析^[28], 后又提出在 SEC 一致性分析模式中加入“超标”这一维度^[29], 研究 2014 年广东等七省学业水平考试试卷与课程标准的一致性, 为课程标准的完善、教材和试题的编写提供了建议。王焕霞基于其博士期间的研究进一步探索, 又相继发表了多篇论文, 研究了多个省份的学业水平考试试卷与课程标准的一致性, 阐述了国内物理学业评价试题与内容标准一致性研究现状, 提出了研究的注意事项与展望^[30-32]。除此之外, 还有张光燕^[33]、孙枝莲^[34-35]、金毅^[36]等多名研究者选取不同省份、年份的大型考试试题, 对其与课程标准的一致性展开研究, 结果表明一致性系数均低于参考值, 且在内容主题和认知水平上的考查重点与高中物理课程标准相比较都有不同程度的偏差, 整体而言物理试卷与课程标准的一致性情况不容乐观。