全省统一命题背景下的中考物理试题研究

——以2023年湖北省部分地区试题为例

章润秋[1]　汤祖军[2]　张　静[1]

（1.长江大学物理与光电工程学院物理教育研究所　湖北　荆州　434000；2.荆州市荆南中学　湖北　荆州　434000）

摘　要：《关于做好2022年中考命题工作的通知》一经颁布，引起了教育行业的广泛关注与讨论.以2023年湖北省部分地区的三套中考物理试题为研究对象，从试题结构、主题分布、情境设置、核心素养等方面进行分析.各地题型数量与分值分配存在一定的差异；三套试卷均侧重于力学和电磁学主题知识的考查；核心素养方面表现出侧重考查运动与相互作用观、模型建构、科学推理，以及问题、解释的考查，情境中渗透科学态度与社会责任.基于分析结论，从题目类型、题目情境、核心素养考查三方面进行总结并提出相关建议.

关键词：中考物理试题；核心素养；命题特征

中图分类号：G633.7　　**文献标识码**：B　　**文章编号**：1008-4134(2024)08-0062-04

1　研究背景

教育部于2022年4月6日发布《关于做好2022年中考命题工作的通知》（以下简称“通知”），要求各地积极推进省级统一命题，尚未实行省级统一命题的省份，到2024年均需实现中考省级统一命题.同时期颁布的《义务教育物理课程标准（2022年版）》（以下简称“新课标”）明确提出以提升全体学生核心素养为宗旨，核心素养培养的落实需要通过学业水平考试来检验[1].通知一经颁布，未实行统一命题的省份均在积极地探索省级统一命题的路径与方法，但截止到2023年中考结束，仍有近一半的省份尚未实现全省统一命题.本研究选取湖北省的武汉市、宜昌市，以及由黄冈市、孝感市、咸宁市三市联考（以下简称“黄孝咸卷”）的三套中考试卷为研究对象，寻找其中的共性与特点.

2　湖北省部分地区中考物理试题特点分析

2.1　试题题型结构分析

三套试卷均采用了物理化学合卷形式，考试总时间均为120分钟，其中，物理试卷满分都为70分，三套试卷的题型结构与对应分值见表1.在题型设计方面，三个地区略有不同，武汉市试题分为选择题与非选择题两大类；宜昌卷在非选择题这一大类的基础上又细分了填空题、实验探究题、应用实践题三小类；黄孝咸卷在非选择题部分与宜昌卷相比多了作图题这一小类.在题型的分值与题数分配上，武汉卷在选择题与非选择题部分各设置了近一半的分数，其中选择题总计36分，选择题分值是三套试卷中最高的.宜昌卷同样侧重于选择题这一题型的考查，题数比武汉卷多，但每道选择题分值仅为2分，其应用题的分值与题数均多于武汉卷，所有题目总数共计27题，是三套试卷中最多的.黄孝咸卷在各种题型的分值与题数分配较为均匀并设置了两道作图题，分别考查受力分析和作光路图.

2.2　主题分布特点

将三套试题涉及到的知识划分为声学、热学、光学、力学、电学五个主题进行统计（见表2）.三套试题均以力学主题占比最多，占总分分值的40%以上，电学主题次之，占总分分值的近三分之一，声学主题在试卷中分数占比最少，这可能是由于力学与电学这两个主题的知识在初中物理教材中占比最多，声学仅有一章，内容最少.在各主题知识的题型分配方面，区别较大的是应用题：武汉卷仅设置总分分值为10分的

基金项目：教育部人文社会科学研究规划基金项目“科学核心素养导向下中小学进阶式实践性作业设计与增值性评价研究”（项目编号：23YJA880074）；湖北本科高校省级教学改革研究项目“数字化转型背景下地方高校物理教育硕士实践能力培养路径研究与实践”（项目编号：2023283）.

作者简介：章润秋（1998-），硕士研究生，研究方向：中学物理教学；
汤祖军（1975-），中学高级教师，研究方向：中学物理教学.

通讯作者：张静（1982-），博士，教授，硕士生导师，研究方向：物理课程与教学.

一道题目用于考查力学知识;宜昌卷设置 3 道题目分别用于考查热学(4 分)、电学(5 分)、力学(6 分);黄孝咸卷则是设置了 2 题,分别用于考查力学(9 分)、电学(8 分).

表 1　中考物理试题题型结构与分值表

地区	题型									
	选择题		填空题		作图题		实验探究题		应用题	
	题数	分值	题数	分值	题数	分值	题数	分值	题数	分值
武汉市	12	36	2	6	0	0	4	18	1	10
宜昌市	15	30	5	10	1	2	3	13	3	15
黄冈市、孝感市、咸宁市	8	24	4	10	2	4	3	15	2	17

表 2　中考物理试题知识比例与分值表

地区	知识块分值				
	声学	热学	光学	力学	电学
武汉市	3 分	13 分	7 分	29 分	18 分
宜昌市	2 分	14 分	4 分	28 分	22 分
黄冈市、孝感市、咸宁市	3 分	5 分	7 分	32 分	23 分

对于同一内容,三套试卷还采取了不同的考查方式. 例如对光学这一主题的知识,三套试卷中除了都设置一个选择题进行考查外,在非选择题部分,武汉卷采取了实验探究题,侧重于考查学生物理学科核心素养中的科学探究能力,而宜昌卷和黄孝咸卷都采用了作图题,侧重于考查学生的模型建构能力.

2.3　情境设置特点

情境主题参考高考评价体系中对情境的分类,将物理情境分为生活实践情境和学习探索情境 2 类及 6 个子指标[2]. 基于情境分类标准,将每道试题归类到对应情境类型中,若试题无情境则不进行归类,统计结果如图 1 所示.

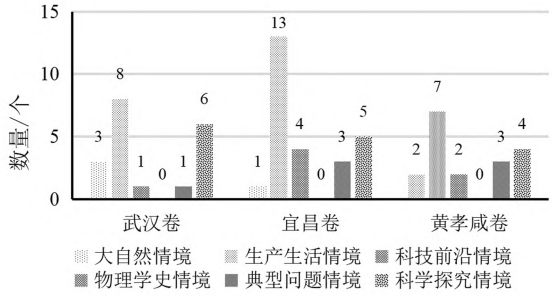


图 1　中考物理试题情境分布情况

对情境主题统计分析发现:三套中考物理试题的情境主题呈现多样化的特点,其中生活探索情境的数量明显高于学习探索情境(如图 1 所示). 从子指标看,生活探究情境的数量最多,这些情境与学生的日常生活联系紧密,如金属探测仪、刷脸自助储物柜等. 其次是科学探究情境,主要出现在实验探究题中,如“某实验小组用两套实验装置分别研究海波和石蜡的熔化过程”. 其余情境分布上,科技前沿情境主要来自于我国在科学领域取得的最新成果,包括“奋进号”潮流能发电机组、神舟十六号载人飞船发射等;大自然情境多与声学、热学知识联系,涉及到雾、蝉鸣与鸟叫等情境;典型问题情境主要是课标和教材中具有模型化的情境. 整体而言,武汉卷较少设置科技前沿与典型问题情境,宜昌卷较少设置大自然情境,黄孝咸卷情境设置分布较为均匀. 数量严重不足的是物理学史情境,在三套试题中均出现零次.

2.4　核心素养的考查特点

2.4.1　物理观念侧重运动与相互作用观的考查

物理观念主要包含物质观、运动与相互作用观、能量观等要素,受各要素所含知识内容多少的影响,三套试卷均侧重于对运动与相互作用观的考查. 新课标中的学业质量标准对于物理观念的要求分为两个水平. 一是能掌握所学的物理概念和规律,如例 1 考查了学生对做功和热传递、质量、电磁波和超声波等概念内涵的辨析与理解. 二是能综合运用物理概念和规律,分析和解决熟悉情境下的简单物理问题,具有初步的物理观念,如例 2 考查了学生用所学知识分析人们听到的蝉叫声和鸟鸣声的产生原因与过程,以及响度与音调概念的理解与运用. 考查方式上,试题创设了贴近学生生活的大自然情境、生产生活情境,以及一些科技前沿情境.

表 3　例题 1、2

例 1(黄孝咸卷 T11)2023 年 5 月 30 日,长征 2F 遥十六运载火箭搭载着神舟十六号的三名航天员,从酒泉卫星发射中心发射升空. 高速运动的火箭在升空过程中与空气摩擦,火箭整流罩外壳温度升高,这是通过_____(选填“热传递”或“做功”)的方式改变内能. 飞船进入太空后,航天员携带的物品质量_____(选填“变大”“变小”或“不变”),在空间站内航天员利用_____(选填“电磁波”或“超声波”)与地面交流

例 2(宜昌卷 T1)“蝉噪林逾静,鸟鸣山更幽”这两句千古传诵的名句,被誉为“文外独绝”. 下列关于人们听到的蝉叫声和鸟鸣声说法正确的是(　　)

续表3

A. 都是由于人耳鼓膜振动产生的
B. 都是通过空气传播的
C. 人们根据响度来辨别蝉叫声和鸟鸣声
D. 人离蝉和鸟越近，听到声音的音调越高

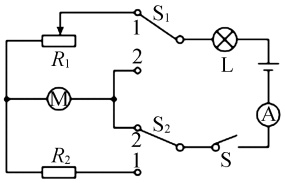
2.4.2 科学思维关注模型建构与科学推理能力

科学思维包含模型建构、科学推理、科学论证、质疑创新四个要素，三套试卷试题对于学生科学思维的考查多停留在模型建构与科学推理要素，要求学生能够在实际问题中建构物理模型，根据已有条件对物理问题进行综合分析和推理. 如例3，学生结合题干信息和所给电路图，可知解决该题的关键在于分析得到“原地灯光秀”“调速前进”和“定速后退”三种工作模式所对应的电路图，即学生需分别构建开关S1、S2分别接1、2时的三种电路模型（可初步判断开关S1、S2同时接2时，不满足题目要求），再通过科学推理出三种不同电路模型图所对应的工作模式，最后结合选项运用串并联电路的规律和特点解决问题. 又如例4，学生需抽象出飞机在跑道上滑行时的模型，运用压强的定义结合受力分析，推理得到飞机的受力情况. 对科学论证要素的考查不太突出且多出现在实验探究题中，如黄孝咸第16题第（3）问：小明根据实验得出“液体的密度越大，压强越大”的结论，请指出小明实验中存在的问题. 但对于质疑创新这一要素，受试题题型与提问方式的影响，未见相应的考查.

表4 例题

例3（武汉卷T10）在学校举行的劳动技术成果汇报展示活动中，小强同学展示了一辆自己组装的玩具车，它具有“原地灯光秀”“调速前进”和“定速后退”三种工作模式. 通过控制开关S1、S2和滑动变阻器R_1来改变灯L的亮度，实现“原地灯光秀”；通过改变直流电动机的转动方向及转速，实现“调速前进”或“定速后退”，如图所示. 已知电源电压不变，标有“0.6 A”灯L的电阻不变且$R_L=10\ \Omega$，定值电阻$R_2=5\ \Omega$. 当玩具车工作在“原地灯光秀”模式时，电流表A的最大示数为0.4 A. 关于下列结论：①电源电压为9 V；②玩具车“调速前进”时，电流表A的最大示数小于0.6 A；③玩具车“定速后退”时，电路消耗的总功率小于2.4 W；④S闭合，S1接1，S2接2时，玩具车处于“原地灯光秀”模式，其中正确的是（　　）

A. ①③　　B. ②④　　C. ①④　　D. ②③



例4（黄孝咸卷T19）2023年5月28日上午，我国首架自行研制、拥有自主知识产权的喷气式客机C919，如图甲，历时2h从上海到北京，开启了首次商业载客飞行

续表4

（3）如图乙是飞机单侧机翼与周围空气发生相对运动的模型. 图中机翼的下表面可视为平面，面积为S1. 飞机起飞前在水平跑道上快速滑行时，机轮与地面的总接触面积为S2，飞机对地面的压强为p. 飞机总重为G，近似地认为飞机受到的升力来自于飞机双侧机翼. 请推导出飞机在跑道上滑行时机翼上下表面的压强差Δp（用字母表示）


甲


乙

2.4.3 科学探究注重问题与解释能力的考查

三套试题主要通过实验探究题来考查学生的实验探究能力，且对于实验的考查范围覆盖力、热、光、电四个学科领域，具体实验主题基本源自新课标中的学生必做实验，同时较多融入科学探究情境，考查内容侧重于四方面：基本仪器的读数与选取、实验结论的评价、电路连接与故障分析、实验规律的得出与应用等. 实验探究题中均呈现出了实验装置图、记录完毕的实验数表格等信息，如宜昌卷的第24题“探究电阻一定时电流与电压关系的实验”，其中第（2）问是一道很典型的电路故障分析题，解决问题的过程中学生需要经历分析题目信息寻找证据，再根据题目所给电路图，通过信息比较或图像分析发现故障所在，进行初步的因果判断，形成结论并解释原因；还有第（5）问：另外一组的同学画出的图像所反映出的规律与自己的不同，分析该小组实验中可能存在的问题是什么？这要求学生在寻找问题的基础上解释其原因所在. 但交流这一维度受限于试题开放程度，较少在这三套试题中进行考查.

2.4.4 试题情境渗透科学态度与社会责任

新课标将跨学科实践新增为一级主题，同时规定用不少于本学科总课时的10%开展跨学科主题实践活动. 此背景下，所选三套试题与往年相比增加了不少跨学科实践情境，注重在这些试题情境之中渗透“科学态度与社会责任”这一核心素养. 物理学与日常生活主题情境较为丰富，如扫地机器人、短道速滑接力比赛、盘山公路的驾驶等. 物理学与工程实践主题情境数量较少，其中，宜昌卷与黄孝咸卷均选用了在新课标举例中出现过的一个相同情境：“古代劳动人民运送巨木的情景，通过横杆、支架、悬绳、石块等，将巨木的一端抬起，垫上圆木，将其移到其他地方”，体现了物理学与劳动的结合，该试题主要用于考查“杠杆”相关知识点，但在内容考查范围上有所区别，黄孝咸卷还结合了“摩擦力的影响因素”这一知识点进行

综合考查.物理学与社会发展主题情境主要是使学生了解我国科技发展的成就,增强对于科技强国的责任感和使命感,如首架自行研制的喷气式客机、“奋斗者”号载人潜水器等.

3 总结与启示

通知一经颁布,引起了初中教师的广泛关注与讨论.此背景下,尚未实现统一命题的各个省份均先后发布了全省初中学业水平考试统一命题有关事项的通知,对全省中考统一命题工作做出相关指示.本研究结合选取的湖北省部分地区中考物理试卷现状及特点,总结出以下三点启示.

3.1 探索开放性试题类型的多样化

开放性试题既可以检验学生物理知识的掌握情况,又能够充分考查学生合理收集证据、科学论证、质疑创新、表达交流等高阶能力[3].但在所选的三套试卷中,试题的开放性却具有一些差异,例如武汉卷的选择题分值占比较高.笔者翻阅其他地区的中考物理试卷发现,许多地区会在常见题型的基础上,设置更为多样的开放性题型,例如2022年山西省中考物理试题加大了开放探究试题的考查,有实验方案设计题、电路设计题、信息阅读题等题型.2023年广东省中考物理试题在试卷的最后一题设置材料阅读题,学生需通过阅读提取信息,运用信息解决问题,在控制难度的基础上,又保证了中考试题的区分度.这两个省份也是较早开展全省统一命题的省份,给其他省份实现省级统一命题提供了更多思路.同时,涌现出的这些阅读题、信息题等开放性题型,也是响应新课标中提到的:测试题型要多样化,注重发挥不同题型的测试功能,特别是发挥综合、探究、论述等题型在考查学生核心素养方面的功能.

3.2 增添真实性试题情境的多元化

经研究发现:真实性问题情境更易被学生理解[4],且学生的情境理解和情境模型构建过程会直接影响解决问题时的物理模型构建与物理模型实践,更能体现被试者的必备品质和关键能力[5].所选三套试卷的试题情境覆盖度接近百分之百,但在物理学史情境方面存在严重不足,并且设计的科学探究和生产生活情境缺乏特色与真实性.因此,可在试题中增加一些物理学家经历或物理学史的情境,促进学生形成物理情感,养成科学态度和获得科学精神.同时,在设计情境时,还可以适当地结合各省地方特色和地方时事,使学生知家乡更爱家乡,在解决问题时更加有代入感和亲切感,促进其理解情境[6],如2023年贵州省中考物理试题呈现出了地方丰富的能源发电站如乌江源风电场等,以及自然风光梵净山情境.新课标也指出:学习评价和考试评价都应围绕核心素养达成和学业质量标准要求,创设真实而有价值的问题情境,客观、准确地测评,引发促进学生核心素养的评价任务.

3.3 促进物理核心素养考查的全面化

当前中考试题对概念的考查多以单一知识点呈现,缺乏对学生的知识体系以及各知识点之间的区别与联系进行考查,不利于学生初步形成物理观念,为高中阶段的学习做准备,因此可在试题中对大概念进行梳理,采用整体式、结构化的考查[7].质疑创新作为科学思维中较高层次的核心素养之一,在试题中较少进行考查,可根据初中学生认知水平及物理教学特点,设计一些方案设计或方案优化试题,例如2019年澳大利亚VCE采用问题答题的方式考查学生[8]:在使用相同的设备,房主可以做出哪些改变来提高灯光的亮度?同时,科学思维虽然不能完全通过实验探究的方式进行测评,但科学思维作为物理的内核,与实验探究存在共通之处,可结合科学探究进行综合考查[9].考查科学探究的试题设问可多以描述、解释、展示、说明、证明、推导、评估等行为动词表述,以强调解决问题的具体过程及注重证据的寻找和使用,加强学生的科学论证能力在试题中的运用.针对科学本质在试题中缺乏考查的现状,可借助物理学史和物理学家的经历渗透和检验学生对科学本质的认识,从而不断完善对物理学科核心素养各要素的测评.

参考文献:

[1]中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.

[2]程力,李勇.基于高考评价体系的物理科考试内容改革实施路径[J].中国考试,2019(12):38-44.

[3]刘小丰,周兆富.新课标理念下的中考物理试题情境化策略——以“2023年广东省初中学业水平考试物理试题”为例[J].中学物理,2023,41(20):55-58.

[4]张杰.立足真实情境 提高命题质量——由一道初中物理试题谈起[J].物理教学,2023,45(09):32-37.

[5]徐会强,杨美娟,董萍萍.基于真实情境的物理问题解决认知过程的研究[J].物理教学,2023,45(04):2-4,7.

[6]王登建.情境激活思维探究彰显素养——一道源于课本的中考试题的评析与启示[J].中学物理,2020,38(08):39-40.

[7]刘生.中考物理试题助推新课标落地[J].中学物理,2023,41(04):54-59.

[8]杨科,张雪,张静.澳大利亚高考物理试题特点分析与启示以近3年VCE与HSC考试为例[J].物理教师,2023,44(02):76-81.

[9]蒋炜波.以实验探究命题考查科学思维的策略与启示——以北京中考物理命题为例[J].物理教学,2022,44(05):30-33,36.

(收稿日期:2023-11-22)