渗透中华传统文化元素的试题研析和命制策略探讨

——以2023年部分省市中考物理试题为例

陈 晨 （南京市金陵中学仙林分校中学部 江苏 210000）

摘 要 近年来国家越来越重视中华传统文化融入中小学教育中，新课标中也明确提出要加强中华传统文化的渗透，提升民族文化自信。文章以2023年部分省市中考物理试题为样本，研析试题中如何进行中华传统文化元素的渗透，同时对这一类试题的命制提出策略与建议，供广大教师参考借鉴。

关键词 中华优秀传统文化 中考试题研析 命制策略

文章编号 1002-0748(2024)6-0043 **中图分类号** G633·7 **文献标识码** B

2014年，教育部颁布了《完善中华传统文化教育指导纲要》，指出地理、数学、物理、化学、生物等课程应结合教学环节渗透中华优秀传统文化相关内容。而在2021年印发的《中华优秀传统文化进中小学课程教材指南》（以下简称《指南》）中，更是细化了各个学段、各个学科如何将优秀传统文化融入教育教学中。《指南》中提出，物理学科要通过科学典籍、历史故事、古诗词、技术发明、传统建筑等具体内容进行呈现。新课标在修订原则、课程理念、内容要求、课程实施等方面都强调了中华优秀传统文化的重要性，并且还提出了与中华传统文化相关的情境素材建议、教学策略、内容要求、活动建议等。

1 中考试题中渗透中华优秀传统文化元素的必要性

《义务教育物理课程标准（2022年版）》（以下简称《新课标》）中强调，在试题命制时，要能反映中华优秀传统文化。试题中渗透传统文化有利于引导学生正确的价值导向和健康的审美情趣，从而形成正确的人生观和价值观。而中考作为最重要的评价方式，它对教师的教学工作具有方向性和引领性作用，因此中考试题渗透中华优秀传统文化元素意义重大。近几年，中考试题都或多或少渗透中华优秀传统文化的元素，这有利于引导教师提升思想认识和站位，将中华优秀传统文化融入物理教学落实到常态教学中，以评促教。此外，优秀传统文化本身就蕴含着大量的物理知识与原理、丰富的人生哲理，有利于激发学生的学习兴趣，潜移默化地提升学生思维的深度和广度，培养学生的物理学科核心素养。

2 2023年部分省市中考试题统计分析

为了能够从宏观层面了解2023年全国各地中考物理试题中渗透中华传统文化的大致情况，笔者从全国不同地区选取了20个省市的中考试题，从题型、题量、类型、内容等方面进行统计分析，数据见表1。

表1 20省市中考试题渗透中华传统文化情况统计表

地区	题型	分值	中华传统文化类型	考察内容
苏州市	选择题	4	古诗词、科学典籍	色彩、功、能量
无锡市	选择题	4	技术发明、科学典籍	音调、杠杆、受力
河南省	选择题	2	技术发明	杠杆、浮力、内能、磁场
长沙市	选择题	9	技术发明、古诗词	声音、物态变化、磁场
陕西省	选择题	4	技术发明	声音、物态变化
福建省	选择题、填空题	10	技术发明、古诗词	磁场、物态变化、光学、声音、分子热运动、热传递、杠杆
山西省	选择题、作图题	5	技术发明、古诗词	物态变化、光的反射
枣庄市	选择题、填空题	8	古诗词、科学典籍、技术发明	运动的相对性、凸透镜成像规律、杠杆
怀化市	选择题、填空题	4	古诗词	光的折射、物态变化、运动的相对性
广州市	填空题	3	技术发明	估算质量
江西省	填空题	4	技术发明	光的直线传播、简单机械、压强

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

续　表

地区	题型	分值	中华传统文化类型	考察内容
天津市	填空题	12	技术发明、科学典籍	小孔成像、杠杆、物态变化
安徽省	填空题	2	技术发明	音调
成都市	作图题	2	技术发明	凸透镜成像规律
重庆市(A卷)	计算题	8	科学典籍	杠杆、质量、浮力、压强
重庆市(B卷)	计算题	8	科学典籍	杠杆、重力、功、压强
连云港市	综合题	10	技术发明	浮力、功
扬州市	综合题	8	技术发明	能量、压强、力与运动、热值
广东省	综合题	6	科学典籍	杠杆、轮轴、功
贵州省	综合题	8	科学典籍	杠杆、重力、功

通过统计分析发现，试题大致呈现以下几个特点：第一，整张试卷中涉及传统文化的题量基本控制在1～2题，少数试卷涉及3道题目，平均分值为6.05分，分值相对较多；第二，涉及的题型多样化，选择题和填空题较多，综合题和计算题较少；第三，从类型上看，我们以《指南》中的分类为依据，主要有古诗词、技术发明以及科学典籍三类，历史故事和传统建筑没有涉及；第四，考察的内容比较丰富，涉及的知识点比较多，部分试题综合性较强，需要学生具有推理论证、分析迁移的能力。表1中列出的试题其难易程度各不相同，传统文化的渗透程度也不尽相同。因此通过研析典型试题，对试题结构、素材选取、问题呈现等方面进行分析，寻找这类试题命制的一般规律和特点，进而提升命题能力。

3　典型案例研析

3.1　古代诗词创设情境，追根溯源探寻原理

例1　(2023年怀化市)很多诗句蕴含着丰富的物理知识，下列所描述的现象与其成因对应正确的是　　(　　)

(A)“池水映明月，潭清疑水浅”，句中“水浅”是由光的反射造成的

(B)“已是悬崖百丈冰，犹有花枝俏”，句中“冰”的形成是熔化现象

(C)“绿树浓阴夏日长，楼台倒影入池塘”，句中“浓阴”是光的折射形成的

(D)“寒夜客来茶当酒，竹炉汤沸火初红”，句中“汤沸”是指水加热后发生汽化现象

试题分析：本题借助古代诗句创设情境，用所学知识解释诗句中出现的现象，考查学生学以致用的能力。A选项中水浅的原因是光的折射，像比物高；B选项中百丈冰的形成是凝固现象；C选项中的浓阴是光被绿树遮挡而形成的阴影区，对应的原理是光的直线传播；D选项中的汤是茶汤，可认为是水，汤沸即水的沸腾，沸腾是汽化的一种，所以D正确。试题整体难度不大，需要学生读懂诗句情境，选出正确答案。

点评：古诗词是我国传统文学的重要内容，也是传播中华优秀传统文化的重要载体。将学生耳熟能详的诗句编入中考试题中，可以让学生感受到中华文化的博大精深。而诗句本身就是非常好的物理知识载体和情境，不同的诗句对应着不同的知识内容，教师可选取的诗句范围很广，涉及的物理知识也较多。此外，学生需要理解这些诗句的含义，并将其转换为物理模型，运用所学的知识解决问题，体现了学科融合，同时也促使教师对跨学科教学引起重视。

3.2　感受传统文化习俗，提升民族文化自信

例2　(2023年福建省)如图1所示，民间有“做白粿迎新春”的传统习俗。制作白粿时，先将浸泡过的米放在木桶中蒸熟，再放入石臼中用木锤捶打，最后搓揉成形，据此回答问题：

(1)蒸米时，木桶中米内能的增加是通过_____方式实现的。完全燃烧10 kg的干木柴能释放出_____J的热量；(干木柴的热值为1.2×10^7 J/kg)

(2)从木桶中冒出的“白气”是水蒸气_____形成的(填物态变化名称)。米香四溢是因为分子在不停地_____；

(3)捶打时，木锤相当于一个_____杠杆。白粿被搓揉成圆条形，说明力可以改变物体的_____。



图1　白粿制作

试题分析：本题以民间传统习俗“做白粿迎新春”为情境，按照“做白粿”的流程在不同阶段设置问题，考查民间手艺中的物理知识。第一步蒸米饭主

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

要通过热传递使米饭内能增大，从而使米饭蒸熟。蒸饭时用柴火提供热量，考察热值的计算；在蒸饭过程中，出现的白气现象，主要涉及物态变化中的水蒸气液化，闻到的香味则是分子做永不停息无规则运动。第二步捶打米饭需要学生通过提供的图片观察捶打者使用木锤的方法，从而判断出木锤是费力杠杆。最后一空则是考察了力的作用效果之一——使物体发生形变。试题难度整体不大，但涉及的知识点较多，综合性较强，在“做白粿”的过程中考查物理知识。

点评：中国的民间传统习俗很多，很多习俗会与一些手工艺相融合，这些工艺的背后都会涉及一些物理知识。将其作为命题素材，按照工艺流程进行问题的设置，不同阶段对应不同的知识点，层层递进。学生需要对相关的流程有所了解，将具体操作与物理模型相结合，运用所学知识解决实际问题，培养学生的迁移应用能力。同时，通过传统习俗的融合试题也有利于提升学生的民族自豪感，增强他们的文化自信心。

3.3　了解优秀传统技术，培养大国工匠精神

例3　（2023年苏州市）《天工开物》中记载有一种自动引水灌溉工具——“高转筒车”（如图2所示）。使用时下方转轮安装在河道中，流水驱动轮子转动，系在传动绳索上的竹筒将水从河里源源不断输送到上方农田中。下列说法中正确的是（　　）

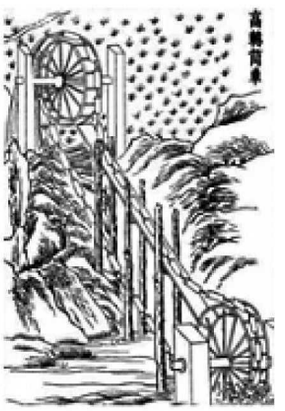

图2　高转筒车

（A）这是一台“永动机”

（B）水在输送过程中重力势能不变

（C）转轮转速越快输水做功功率越大

（D）上、下两个转轮可分别看作定滑轮和动滑轮

试题分析：本题选择《天工开物》里的一种农业生产工具“高转筒车”作为背景，考查了在筒车工作过程中涉及的力和功的相关知识。首先应该排除A选项，“永动机”永远不可能存在，它违背了能量守恒定律，学生应该要具有这样的意识。在实际工作时，由于存在摩擦和空气阻力，所以不是“永动机”，筒车之所以能持续转动是因为水流源源不断地提供动力；B选项需要知道筒车的目的是将水从河道中提升到农田里进行灌溉，所以水的高度变高，重力势能变大；C选项转轮转速越快，相同时间内输水做功越多，功率越大，故C正确；D选项上、下两个转轮在转动时，它们的轴始终固定不动，所以不存在动滑轮。试题整体难度适中，需要学生了解筒车的工作过程，结合相关知识进行模型建构，通过推理、分析选出正确答案。

点评：《天工开物》被誉为古代百科全书式的著作，其中收集了大量农业和手工业中的各类技术和发明创造，这些几乎都与物理知识相关。例如试题中的筒车，还有水排、风箱、耙等用具，都可以变为经典的物理模型，非常适合考查学生的模型建构和推理论证能力。教师可以结合它们自身的构造、原理方法、使用过程等进行试题的命制，既考查了物理知识，同时又让学生感受到传统技术的魅力，培养其大国工匠精神。

3.4　研究古代发明创造，培养模型建构能力

例4　（2023年连云港市）“铜壶滴漏”是中国古代的计时工具，距今700多年。如图3所示，它上面有三个壶，分别是日壶、月壶和星壶，也叫送水壶，最下面的寿壶也叫受水壶。日、月、星壶侧面底部都有一个龙头形滴水口，壶盖上开有一个进水孔，小水滴从日壶滴进月壶，再从月壶滴进星壶，最后进入受水壶。受水壶装有两个重要部件：一个是竖立在壶盖正中的铜尺，上有时辰刻度，从下到上分别为：子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥。每个时辰是两个小时，其中子时代表23:00～1:00，丑时代表1:00～3:00，以此类推；另一个是浮箭，由小木块上连接一把木尺组成，随着受水壶里水量的增加，浮箭自然同步上升。观看浮箭顶端指示的铜尺刻度，就可以知晓当时、当地的时间了。请根据以上信息并结合所学知识，回答下面问题：


图3　铜壶滴漏

（1）如图4所示是14:00浮箭顶端指示的部分铜尺位置的示意图，其中正确的是_____；

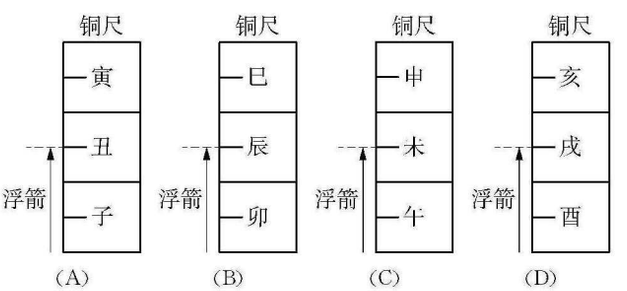

图4　铜尺位置

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(2) 若浮箭的重力为G,在受水壶中所受的浮力为$F_{浮}$,则G_____$F_{浮}$(选填“>”“=”或“<”)。随着受水壶水位的升高,浮箭下部小木块浸没在水中的深度_____,受水壶壶底受到水的压强_____。若想测量1个时辰浮力对浮箭做的功,还需要测量_____。

试题分析:本题利用古代计时工具“铜壶滴漏”作为试题背景,需要学生能够从题目表述中提取有效信息,概括其工作原理,从而解决相关问题。由题可知,铜壶滴漏是通过浮箭顶端指示的铜尺刻度来计时的,题目中告知子时代表23:00~1:00,丑时代表1:00~3:00;以此类推可知,未时是13:00~15:00,14:00浮箭应指在未时正中间的刻度,所以C图正确。由题可知,浮箭始终处在漂浮状态,所以重力等于浮力,受水壶水位升高,而浮箭受到的浮力不变。根据阿基米德原理,浮箭排开水的体积不变,下部小木块的底面积不变,所以浸没在水中的深度不变。当受水壶中水的深度变大时,受水壶壶底受到水的压强自然也变大。最后一空,根据功的定义$W=Fs$可知,由于浮力始终等于重力,所以还需要测量浮箭1个时辰内上浮的路程。试题难度较大,问题设置层层递进,前后联系紧密,重视对基本概念的理解。需要学生能够根据提供的信息构建出物体漂浮的模型,利用漂浮的相关知识解决问题,培养学生模型建构的能力,提升其科学思维。

点评:中国古代有很多伟大的发明创造,几乎所有发明都离不开物理模型的支撑,例如我们常见的杠杆、斜面、光线模型等等。因此可以直接选取某一发明创造进行试题的命制,重点突出对其中涉及的物理模型的考查。由于初中学生的抽象思维能力较弱,再加之考试带来的紧张情绪,因此在命制题干时,要呈现必要的信息。例如铜壶滴漏试题,题干用大段文字介绍其构造和原理,降低学生理解难度。在设置问题时应由易到难,逐步递进,问题间要有一定的逻辑关系。问题的设置方式可以是填空,也可以是定量计算,通过数据更加真实地体会到这些发明创造的伟大之处,感受古代劳动人民的智慧。

4　渗透中华传统文化试题的命制策略

4.1　严格依据课程标准,充分把握命题方向

现今所有学科的教、学、评一体化,都要依据课程标准,无论中考还是平时的测验都要严格依标命题,把握命题方向,不能出现超出课标要求的范围的试题。因此在渗透中华传统文化元素时,要判断素材是否在课标要求的范围内,自身的复杂程度如何,能否让初中学生接受,不能把传统文化素材随意拿来进行命题。有些素材自身过于复杂不适合作为题干。例如记里鼓车(见图5)是古代一种用来记录车辆行驶距离的马车,通过机械传动装置将马车行驶的距离转换为击鼓的频次。虽然素材中蕴含了丰富的文化内涵,但其工作原理涉及线速度和角速度,超出课标范围,应果断舍弃。而有些素材可以通过问题的设置考查其基本原理,较深入的探究可以舍弃。例如古代鱼洗(见图6),用手快速有节奏地摩擦盆边两耳,能够听到鱼洗发出的声音,看到盆内水波荡漾有水喷出。命题者可以通过问题设置只考查声音的产生这一知识点,而对于喷水现象,由于其背后涉及波的叠加、干涉和共振等高中知识,则不做考查。

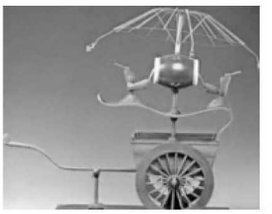

图5　记里鼓车



图6　鱼洗

4.2　广泛选取文化素材,试题呈现言简意赅

《指南》中指出,在物理学科教学中,中华传统文化可以通过科学典籍、历史故事、古诗词、技术发明、传统建筑等五大形式进行呈现,体现文化的多样性。而对2023年中考试题样本统计显示,文化呈现形式只涉及科学典籍、古诗词和技术发明,缺少历史故事和传统建筑类型,惠及面不够广泛。中考是具有导向性的重要评价方式,所以选取的素材应尽可能涵盖各种形式,让学生感受到传统文化的博大精深。例如教师可以借助“曹冲称象”的历史典故命制试题,考查学生用等效替代法的思想测量密度或者电阻,从而加深学生对“曹冲称象”典故背后思想方法的理解。

选定素材之后,教师要进行素材的二次加工,将其文本化并变成试题的题干。命题人要言简意赅且科学合理地设置题干,确保每一个学生都能读懂题目,能够从题干中提取出有效信息。例如上文中提到的“铜壶滴漏”,很多学生可能以前都没有听说过,所以命题人在题干中详细解释什么是“铜壶滴漏”及它的工作原理。此外,题干字数不宜太多,要控制在一定的范围内,避免造成学生心理上的烦躁和不安,从而引起情绪的波动。“铜壶滴漏”试题的题干加上标点一共325个字,稍微偏长。一般来说,一道试题

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

的字数宜控制在200字以内，这样既能够说清楚关键信息，同时又可以缩短学生的阅读时间，降低非智力性因素对考试的影响，增强学生对考试的信心。

4.3　问题设置高度关联，紧密联系素材情境

教师在命题时需要注意，问题的设置应该和传统文化素材情境紧密联系，不能出现戴帽子现象，即情境和问题是割裂开的，没有素材背景，学生也能答题。教师在设置问题时，可以从以下两个角度进行命制。

（1）基于素材的真实情境，让学生解释现象、定性分析。例如2023年安徽省中考第2题：图7为我国晋代顾恺之所绘《斫琴图》的局部，展示了古代乐师调整琴弦长度的情景。调整琴弦的长度，主要是为了改变乐音的_____（选填“音调”“响度”或“音色”）。试题基于斫琴图的实际情境，乐师在演奏前改变琴弦长度来调整音准，考查乐音三要素里的音调，用物理知识解释现象。这类试题难度较小，适合编制成选择题或填空题。



图7　斫琴图（局部）

（2）基于素材的真实情境，让学生进行推理、论证和定量计算。例如2023年重庆中考A卷第19题：桔槔是《天工开物》中记载的一种原始的汲水工具。如图8所示，硬杆用细绳悬挂在树上，杆可绕O点自由旋转且与树之间无作用力，用细绳将重力为20 N、容积为2.8×10^{-2} m^{3}的桶悬挂在B端，在A端重120 N的拗石辅助下，人可轻松将一桶水从井中提起，$OA:OB=3:2$；悬挂桶的绳子始终保持在竖直方向上，忽略杆和绳的重力。求：①桶装满水时，求水的质量；②空桶在井中漂浮时，求桶排开水的体积；③一重力为480 N的人用桔槔将装满水的桶提出水面后（忽略桶外壁沾水），桔槔处于平衡状态时，人与地面的受力面积为500 cm^2，求人对地面的压强。试题基于古人利用桔槔取水的情境，围绕整个取水的过程，给出具体数据，进行相关的设问。三个小问循序渐进，难度逐步加大，第一小问利用密度的公式进行质量的计算；第二小问借助漂浮时的受力情况并结合阿基米德原理进行体积的计算；第三小问则是对人进行受力分析，结合前两小问的数据，同时根据牛顿第三定律求出人对地面的压力，从而计算压强，难度最大。试题考查了学生运用所学知识进行逻辑推理、分析论证，最后进行定量计算的能力。这类试题难度较大，适合编制成实验探究题、计算题或者综合应用题。



图8　桔槔图

5　结　语

试题中渗透中华传统文化是未来命题的一大趋势，这既能考查学生对物理知识掌握的情况，同时也有利于弘扬中华优秀传统文化，增强学生的民族自豪感和文化自信心。对于教师而言，把握试题中文化元素的渗透既有利于教师提高课堂教学质量，同时也能提升试题命制能力，为振兴中华文明贡献自己的一份力量。

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] 中华人民共和国教育部. 关于印发《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》的通知[R]. 教社科[2014]3号[EB/OL]. (2014-03-28)[2022-03-23]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A13/s7061/201403/t20140328_166543.html.

[3] 中华人民共和国教育部. 关于印发《中华优秀传统文化进中小学课程教材指南》的通知[R]. 教材[2021]1号[EB/OL]. (2021-01-19)[2022-03-23]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A2b/s8001/202102/t20210203_512359.html.

[4] 王雪，杨瑛，邵明辉，李文卓. 中华传统文化元素融入中学物理教学探索　以“光学”专题教学为例[J]. 物理教师，2023(2).

[5] 杜明荣，孔桢乐. 中华传统文化融入物理教学的价值与策略[J]. 物理通报，2023(6).

（上接第33页）

参考文献

[1] 刘燕妮，汤金波. 学生自主创新实验在初中物理复习课中的巧妙应用　以“声音的复习”为例[J]. 中学物理，2020(6)：43　46.

[2] 杜功焕，朱哲民，龚秀芬. 声学基础[M]. 南京：南京大学出版社，2012.

[3] Cavcar M. The international standard atmosphere (ISA) [J]. Anadolu University, Turkey, 2000, 30(9): 1-6.

[4] 姚慧源，张伯林. 从实验的科学性角度看物理教具创新　“真空铃”实验改进及反思[J]. 中学物理，2021(1)：18　20.

[5] 姬影，彭朝阳. “双减”背景下学生自主创新实验作业的实施　以真空铃实验改进为例[J]. 中学物理教学参考，2022(12)：66　68.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net