

高中物理情景题的困难与解决策略研究

陈洪光

(洪泽县洪泽中学 江苏 洪泽 223100)

【摘要】物理知识常寓于实际问题的情景中,教师在教学方法和学生的学习方法的指导上,应加强图像情景的教学,以提高学生的物理形象思维和抽象思维。

【关键词】实际情景;理论模型;图像情景

从近几年的高考试题来看,作为一个独立的知识点来考查某部分内容并不多,更多的是体现在实际问题中,将物理知识寓于实际情景中,将增强物理知识的实用性和趣味性,同时也体现了当前强调素质教育、培养学生解决实际问题能力的要求。但学生在解决这类问题时却存在着很多困难,原因在于传统的物理教学使学生已经习惯于简化了的物理对象及物理模型,习惯于抽象的逻辑推理及数学运算,而遇到实际情境题就束手无策,针对这种现象,就需要在学生学习方法上加强指导,提高学生解决问题的能力。

1 解决情景题的困难

将实际问题模型化,找到该物理问题中所适应的规律,是解决问题的关键。实际问题的解决过程一般包含这样的流程,从实际问题中提取信息,排除次要因素(排除非物理信息),确立理想化的研究对象和物理情景,应用所学的物理知识,寻找物理对象在变化过程中满足的定量和定性的规律,直至解决问题。

在大多数情况下,传统物理教学及有关问题的训练,往往直接给出简化后的物理对象或物理图景,因而在问题的处理上,学生缺乏对物理对象和物理场景做理想化处理的方法和能力。

例如:学生习惯于解决简化了的带电粒子在电场中加速和偏转,而对示波器相关的问题却一筹莫展。困难在于:

1.1 学生缺乏准确建立物理模型的能力。在实际问题的众多对象中,思维容易受到非物理信息的干扰,很难抓住对象本质特征,因而难以从实际问题中抽象出物理图景和物理模型,形成认识上的思维障碍。一些高考试题题目很长往往将物理知识寓于实际情景中,这就要求能迅速地从中提取有用的信息,排除非物理信息的干扰,准确建立物理模型,将题目转化为物理表述,再进一步用数学方法定性或定量地解决。

1.2 学生缺乏程序化的思维训练。对于现行教材,教科书中应用性的生活事例还是很多的,在实际教学中有些老师没有重视该环节的思维训练,在问题的应用上,就是代代公式的数学运算而已,因而淡化了物理思维的训练,久而久之,让学生形成方法上的思维障碍。因此在今后的物理教学中必须重视图像情景的教学,加强学生的应用能力的培养,提高解决实际问题的能力。

2 解决情景题的策略

不同的信息对大脑中不同的部位产生刺激作用,如文字信息传向左半球,引起抽象思维,形成概念,完成数字计算和演绎,而具体的形象图形和图像信息将传向右半球,引起形象思维,形成空间概念。只有在教学过程中文字信息和图形信息交替传递到大脑的左半球和右半球,使大脑皮层的兴奋中心和抑制部分在左、右半球交替出现并相互补充,思维品质就能得到极大的提高,并保持持久的兴奋。应用能力的培养,就是要在教学上通过图像情景的教学,建立由实际情景—理论模型—新实际情景的有机联系,加强抽象的物理规律与形象的实际情景的紧密联系,提高学习的效率,更好地掌握所学知识。

2.1 充分展示知识发生发展的过程,帮助学生建立准确的物理模型。现行的物理教材,由于篇幅限制,安排的教学内容相当一部分是已经选择、压缩、改造而具典型化和简约化,更具高度的抽象性。若是照本宣科,学生很难理解所学内容,而若能充分利用图形图片、电视录像、多媒体课件等手段再现知识发生发展的变化过程,用图文并茂的方式向学生提供信息,降低学生学习的难度,并将物理学研究问题的方法和物理思想寓于情景的建立和分析过程中,促进学生开展分析问题的思维活动,自然地“悟”出其中的道理和规律,从而潜移默化,使学

生掌握分析物理过程、建立正确物理情景和模型的方法,建立准确的物理模型。例如,在讲解示波器原理时,用动画展示带电粒子在电场中加速和偏转过程,再现模型建立的思维过程。让学生身临其境,感知分析物理过程的方法。这样,学生理解了模型的本质,就不会“只见树木不见森林”。

2.2 重视解决实际问题的思维程序训练和学生学习习惯的培养。学生遇到问题时的困难,还表现为思绪的混乱,缺乏思维的程序化。因此在教学中更要重视思维程序的建立和训练,解决实际问题的思维程序大体可分这样几步,即审题→文字信息(排除干扰因素)→抽象出物理对象和物理情景→寻找问题所满足的定量和定性的规律→建立模型→模型转化→求解。

(1)从实际问题中提取与问题有关的文字信息,并用相应的图形或符号表示,使复杂的变化过程代码化。

(2)第二步,确定物理对象,建立物理情景,运用示意图帮助理解题意,寻找变化规律,建立各物理量的联系。边审题,边画图,并一一把条件和问题用字母符号注在图上,使问题能在脑中形成完整的表象,不至于因忘记条件或问题而中断解题过程的思维去重新审题,同时,示意图能使解答问题所必须的条件同时呈现在视野内,图象成为思维的载体,视图凝思实际上是视觉思维参与了解题的过程。

(3)最后建立模型关系,立式求解。

例如:2007(江苏卷17题)磁谱仪是测量 α 能谱的重要仪器。磁谱仪的工作原理如图1所示,放射源S发出质量为 m 电量为 q 的 α 粒子沿垂直磁场方向进入磁感应强度为 B 的匀强磁场,被限束光栏Q限制在的 2ϕ 小角度内, α 粒子经磁场偏转后打到与限束光栏平行的感光胶片P上。(重力影响不计)。

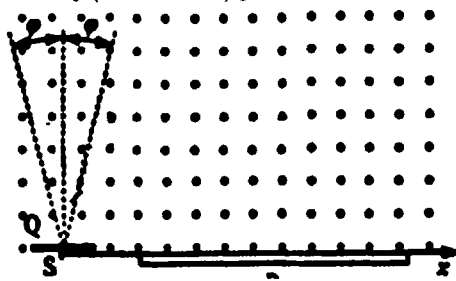


图1 磁谱仪的工作原理

(1)若能量在 $E \sim E + \Delta E$ ($E > 0$, 且 $\Delta E \ll E$)范围内的 α 粒子均沿垂直于限束光栏的方向进入磁场。试求这些粒子打在胶片上的范围 x_1 ;

(2)实际上,限束光栏有一定的宽度, α 粒子将在 2ϕ 角内进入磁场。试求能量均为 E 的 α 粒子打到感光胶片上的范围 x_2 。

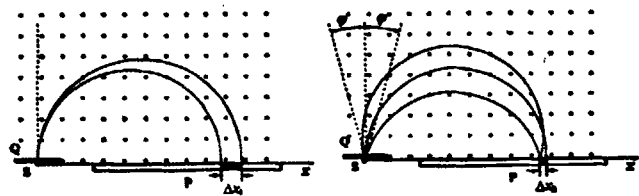


图2 粒子偏转轨迹

这一题高考试题它将带电粒子在磁场中偏转寓于磁谱仪实际情景中,要求学生首先能从实际问题中提取与(下转第534页)

部不平整度要求小于0.5mm。

4.5 体外索张拉

(1) 张拉设备

根据体外索特点和张拉力,选用合适的千斤顶,PES15TU1-19型体外索采用YDCL400Q型千斤顶,PES15TU1-37型体外索采用YDCL600Q型或YDCL650Q型千斤顶。张拉用的千斤顶、油泵、油表等应配套标定,在张拉时按标定情况配套使用。油泵、压力表、张拉千斤顶、油管路及阀门接头等进场时应检查验收,技术要求符合规定,工作状态良好。

(2) 张拉设备安装

施工时保证足够的安装及张拉空间,安装时不得磕碰、敲击、损坏锚具,不得损坏拉索的材质,不得使其变形。在锚板后依次安装限位装置、千斤顶、工具锚、张拉支座。钢绞线在千斤顶内不得扭转和打绞。安装千斤顶时,应特别注意其活塞上工具锚的孔位和支撑筒端部的锚板的孔位排列一致,使孔道、锚具和千斤顶三者相吻合。工作锚的夹片均匀打紧并外露一致。

(3) 体外索张拉

预应力体外索均为两端张拉。边跨每根索张拉应力 $\sigma_{con}=0.42f_{pk}$,中跨每根索张拉应力 $\sigma_{con}=0.38f_{pk}$ 。总张拉吨位根据锚具供货厂家提供的锚圈口损失系数(或现场测试结果)进行推算,总张拉吨位为 $\sigma_k A_y + F$ (圈口损失力)。

待砼强度达到设计强度的80%以上,方可张拉预应力体外索。体外索张拉时,严格按照设计和监控要求的施工工序进行,张拉时两端同时进行,张拉程序为:0→初应力(0.10 σ_k)→ σ_k 设计吨位→持荷2min→锚固。

体外索张拉采用伸长量与张拉力进行双控,以张拉力控制,伸长量校核。实测伸长量和设计伸长量两者误差须在 $\pm 5\%$ 之内。如发现伸长量异常,应停止张拉,查明原因,采取措施后,方可继续张拉。钢绞线的实际总伸长值 $\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2$ (式中: ΔL_1 ——从初应力 σ_0 至最大张拉应力的实测伸长值; ΔL_2 ——初应力以下的推算伸长值,可采用相邻级的伸长值),伸长量测量时,要以锚垫板端面外10cm为量测点进行量测。其设计伸长量值,边跨为785mm,中跨为617mm。

初张拉时预应力体外索张拉端先对千斤顶主缸充油,使体外索略为拉紧,同时调整锚圈及千斤顶位置,使孔道、锚具和千斤顶三者之轴

线互相吻合,千斤顶的张拉力作用线与预应力筋的轴线重合一致。当体外索达初应力10% δ_{con} 时在张拉端作伸长量标记,并借以观察有无滑丝情况发生,达到20% δ_{con} 时量测数据。张拉采用逐级加压的方法进行,当张拉达到设计控制应力(100% δ_{con})时,继续供油维持张拉力不变,持荷2分钟,同时在两端分别测量实际伸长量。

张拉时,油泵均匀加油,不得突然加载或卸载,千斤顶后面不得站人,夹片跟进应整齐,每孔两片夹片应跟进一致。体外索在张拉控制应力达到稳定后方可锚固,锚固阶段钢束的回缩及锚具变形量之和不得大于6mm。预应力张拉完毕后,严禁撞击锚头。

在体外索全部施工完成后,采用砂轮切割机整齐切除相应的多余钢绞线,切除时应预留一定的钢绞线长度,以便于将来换索,切割预留长度从锚环算起不少于300mm。

4.6 灌浆

锚具密封筒内灌浆是系杆锚固体系的一项重要防护措施,浆体凝固后对钢绞线起到防腐作用,同时对拉索产生的握裹力可承受拉索的部分动载。拆除张拉设备后,从灌浆孔向锚具密封筒内灌注防腐油脂,须保证浆体密实。灌浆后封好灌浆孔和排气孔,将锚具表面的油脂清除干净,安装保护罩,并在保护罩内注满防腐油脂。

5 结语

预应力体外索防护性、承载性能好,体积小,同时该工艺施工简单,操作方便,能够有效的缩短施工工期,维护也方便。总之,随着预应力桥梁和高强混凝土的发展,体外预应力技术的应用将是现代预应力技术发展的重要趋势。

【参考文献】

- [1] 同济大学建筑设计研究院,设计.洛阳市瀍州大桥及接线工程施工设计图[Z].
- [2] JTJ041-2000 公路桥涵施工技术规范[S].
- [3] CJJ2-90 市政桥梁工程质量检验评定标准[S].

作者简介:康存利(1983.12—),男,助理工程师。
关渠超(1983.5—),男,助理工程师。

[责任编辑:王静]

(上接第491页)中学田径提出一些有价值的参考,以促进中学田径项目教学的发展。

【参考文献】

- [1] 毛振明.探索成功的体育教学[M].北京:体育大学出版社,2001(02):54-68.
- [2] 王晓红.普通高校田径教学模式研究[J].体育成人教育刊,2008(06):87-90.

- [3] 道春.新课程中课堂行为的变化[M].首都师范大学出版社,2003(03):210-228.
- [4] 曲宗胡,杨文轩.学校体育教学探究[M].北京:人民体育出版社,1999(03):189-142.
- [5] 郑波.田径教学模式的研究[J].东北师范大学学报,2006(02):58-61.

[责任编辑:常鹏飞]

(上接第500页)问题有关的信息,知道是考查电粒子在磁场中偏转问题;然后确定物理对象,建立物理情景,画出粒子偏转轨迹帮助理解题意(如上图2所示),寻找变化规律;最后利用带电粒子在磁场中受到洛伦兹力提供向心力,应用圆周运动知识立式求解。

实际上由文字到示意图的思维跨度非常大,有时学生问问题时,教师可能会无意中画出示意图,而此时学生的问题已经得到解决,关键就在于学生不会画图。因此,在教学方法和学生学习方法指导上,应加强图象图景的教学。一方面在平时教学中,要重视教学中示意图画法的训练。教会学生如何通过审题,画示意图,从易到难,逐步消除思维障碍,这一过程教师不得包办代替学生的思维过程。另一方面在学生的学习练习过程中,重视画图习惯的培养。从高一开始,就要严格要求。画图习惯的培养需要一个过程,对应该画图而没有画图的答题应扣去大部分的分或可让学生重做,从严要求,形成习惯。同时,重

视课本插图的观察和思考,新教材的图片更为丰富,要注意指导学生如何画图、看图,建立文字和图象的联系。养成读图释义、审题画图的习惯,最终能从静态图中联想到动态变化的过程,由动态图中能看到瞬时的状态图景。不断训练学生的物理形象思维和抽象思维,建立正确物理模型,是提高学生实际问题能力的有效教学策略。

【参考文献】

- [1] 邢红军.论中学物理教学中的科学方法教育[J].中国教育刊,2005年第8期.
- [2] 张莉.浅议物理教学中学生学习能力的培养[J].数理化学:初中版,2011年第5期.

[责任编辑:江广霞]