项目化任务驱动 让中考复习课温故而知新*

——以“暖风机的产品设计”为例

赵 杰 (江苏省淮阴中学新城校区 江苏 223003)
叶鸣扬 (南京师范大学附属中学树人学校 江苏 210011)

摘 要 中考专题复习课是学生考前能力提升的关键课堂,一堂好的复习课要做到“形散神不散,温故而知新”。以物理与工程实践相融合为思路,以问题串为主线,以项目化任务群为驱动,设计一节中考电学专题复习课,让学生的知识融合迁移能力得到进一步提升,对科学的实践创新精神得到进一步发展。

关键词 中考复习课 电学专题 跨学科实践 任务群
文章编号 1002-0748(2024)2-0032 **中图分类号** G633·7 **文献标识码** B

1 前 言

1.1 上好中考复习课之“难”

中考复习课通常分为一轮复习和二轮复习。一轮复习以各章为基本单元,系统梳理每一章节的基础知识;二轮复习则是以专题为基本单元,是在学生完成一轮复习的基础上,从知识温习、方法巩固向能力完善、思维提升过渡的关键环节。传统的二轮复习课往往以习题为主要内容,以练题为主要过程。教师的备课通常从精选例题、编写学案入手,通过课上讲练结合,帮助学生再次查漏补缺、强化巩固。

然而,笔者在毕业班的多年教学过程中发现,进入二轮复习后,大部分学生会表现出“身心疲惫”之态,其中心之疲惫体现在考试压力与日俱增,对教师所讲知识已无新鲜感,曾经令人倍感新奇的种种实验和视频被颇有难度的习题取代,学生学习的主动性和成就感均有所下滑。

因此,如何在复习课中激发学生的学习兴趣、调动学习的积极性,给紧张的应试氛围降降温,同时还能高效地达成复习教学目标,是毕业班一线老师需要潜心研究的问题。

1.2 上好中考复习课之“解”

《义务教育物理课程标准(2022年版)》(以下简称《新课标》)在课程内容方面,首次将“跨学科实践”明确为五个一级主题之一。“跨学科实践”主题侧重体现物理与日常生活、工程实践、社会发展等方面的联系。

学生具备的知识越丰富,越有利于“跨学科实践”教学的开展。因此,笔者认为《新课标》的这一新变化,也为中考复习课的设计带来了新思路。

本文以“跨学科实践”理念为指导,以南京市鼓楼区教研活动为平台,设计了一节电学专题复习课——“暖风机的产品设计”进行实践展示,力求让学生在真实情境中思考,用所学实现所想,在复习课上温故而知新。

2 确定课堂载体,初步构建主线

2.1 在生活中寻找灵感

近年来,南京市及各辖区教研室在历次教研活动中,逐渐形成了一节优秀的复习课应当具备让课堂“形散神不散”,使学生“温故而知新”的共识。本次公开课的主题为电学专题复习,以苏科版教材为例,初中电学的主体知识覆盖了九年级第13章至第16章,内容丰富,考查灵活。如能选择合适的课堂研究载体,充分挖掘其中涉及的电学知识,精心围绕“跨学科实践”理念设计任务,不但可以避免复习课的枯燥乏味,提升学生主动探究的欲望,更能让学生在训练解题能力的同时,进一步提升学科核心素养。经过思考,笔者初步构想以办公室里的暖风机作为本节课的载体。

2.2 在学习中构建主线

暖风机中涉及哪些电学知识,这是建构本节课

* 基金项目:本文系江苏省中小学教学研究第十四期学科发展示范(创新)中心专项立项课题“基于课堂实验培养初中生物理思维能力的实践研究”(项目编号:2021JY14-XK05)的阶段性研究成果。

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

框架应当思考的第一个问题。

(1) 暖风机通常具备“冷风”“低热风”和“高热风”三挡,这可以联系到电热器的多挡位问题;

(2) 由吹热风可以联系到电流的热效应知识;

(3) 暖风机内部的电动机可以联系到磁场对电流的作用……。

仅由以上问题出发,也许可以设计出一道好题,但要设计出一节好课,知识结构尚显不够丰富,也达不到专题复习课“温故而知新”的追求。因此,如何对暖风机进行再研究、再挖掘,需要任课教师的深入学习与思考。

经过在网上查阅各种类型的暖风机后,笔者发现了它们的一些特色功能,产生了一些可以融入课堂的新灵感,如暖风机倾倒或过热时自动断电等。由此,本节课的素材更加充实、思路基本形成:以暖风机的设计为中心任务,以任务群和问题串为驱动,引发学生在设计过程中深度思考,在问题讨论中优化方案,在思维碰撞中探索创新,让学生在达成专题复习目标的同时,还能站在设计者的角度去感受物理知识的无穷魅力。

3　任务串联问题,挖掘复习深度

3.1　任务一:设计“冷—热”两挡暖风机

在完成了课堂引入环节,展示了生活中的暖风机后,教师对学生提出本节课的核心任务:设计暖风机。教师提供的器材有:交流电源、两个单刀单掷开关、电动机($U_{额}=220\ V$)、一个发热电阻。学生自主设计电路图,教师巡视并拍摄典型案例投屏展示。

学生的设计方案主要有三种,如图1所示。在设计者分别描述设计思想和工作原理后,发动生生互评,选择最优方案。

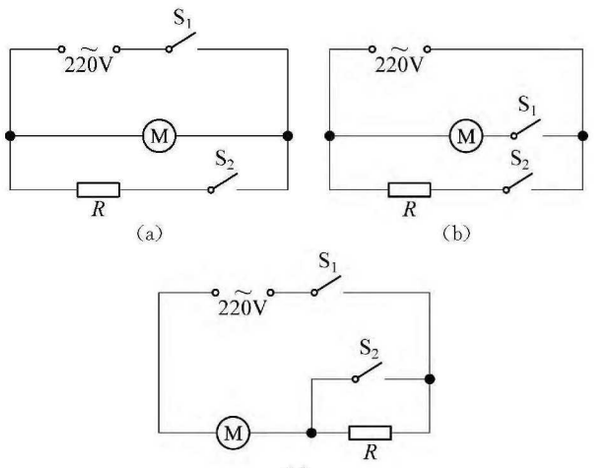

图1

师:三个方案都具备吹冷风和吹热风的功能,大家认为哪一种方案更安全且更实用?

生1:方案图1(b)中,仅闭合开关S_2时,只发热不吹风,这不符合暖风机的功能设定,且大量发热却不及时散热,会导致电阻丝很快被烧断,影响使用寿命,造成安全隐患。

生2:方案图1(c)在吹热风时,由于给电动机串联了一个电阻,电动机得到的电压低于额定电压,无法正常工作。

设计意图　通过两挡暖风机的设计,唤醒学生对电路设计方法的回忆,引导学生对所设计的电路进行评价,提升学生在“模型建构”“质疑创新”等方面的核心素养。最后确立方案图1(a)为所提供的器材条件下的最优方案,为后续设计三挡暖风机的教学活动做铺垫。

3.2　任务二:升级“冷—低热—高热”三挡暖风机

师:联系生活实际,你认为目前的“冷—热”两挡暖风机还可以做怎样的升级?

生:可以设置两种功率的热风挡,一个低热风挡,一个高热风挡。

师:为了实现这一设想,需要增加哪些元件?

生:增加一个开关和一个发热电阻。

师:请同学们将两个开关和两个发热电阻填入图2(a)的虚线框中,完善发热部分的电路图,使暖风机升级为“冷—低热—高热”三挡暖风机。看看大家有多少种方法。

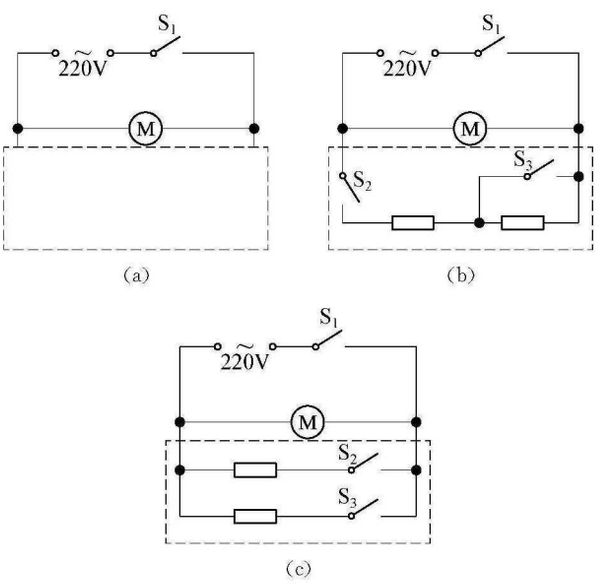

图2

设计意图　从两挡升级到三挡的开放式设计,

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

实现了生活中大多数暖风机的挡位要求，通过展示和讨论，学生发现如图2(b)、(c)所示的“串联＋短路”的方式和并联的方式均能实现低热和高热挡位切换的效果，为下一步选择合适电阻进行定量计算埋下伏笔。

3.3　任务三：选择合适的电阻

师：老师手中的暖风机铭牌上有以下数据：电机功率40 W、高热风挡总功率1 800 W。现在给你提供四个定值电阻：$R_1=5.5\,\Omega$，$R_2=27.5\,\Omega$，$R_3=R_4=55\,\Omega$，请在刚刚设计的三挡暖风机电路图的基础上，选择合适电阻，使我们设计的暖风机符合铭牌要求。

多数学生遇到了困难，主要集中在以下三个方面：

(1) 部分学生在思考过程中忽略了电机功率的存在，从而认为四个电阻无论怎样组合，发热功率都不可能等于1 800 W，所以一筹莫展；

(2) 部分学生所选择的电阻会造成“冷—低热—高热”相邻挡位的功率差异不明显，这将造成使用过程中的换挡效果大打折扣；

(3) 部分学生凭借直觉选择电阻，并未深入思考选择背后的依据。

这时需要教师精心设问，降低问题的难度台阶，启发学生联系所学，深入思考。

师：你能说出两种方案中，低热挡和高热挡时对应的开关状态吗？

学生不难发现，两种方案中都是只闭合S_2时为低热挡，同时闭合S_2、S_3时为高热挡。

师：电机的功率约为40 W，这意味着电阻需要输出1 760 W。你最先想到了哪个电阻？

生：R_2，当它两端电压为220 V时，功率恰好为1 760 W。

师：电阻R_2适用于哪一个电路图呢？图2(b)还是图2(c)，请讨论。

生(讨论后)：适用于图2(b)，因为给R_2串联一个电阻可以使总功率减小，成为低热挡；而如果放入图2(c)中，只能给R_2再并联一个电阻，这样会造成总功率大于1 800 W。

师：很好！那么图2(b)中的另外一个电阻，如何选择更合适呢？

问题抛出后，大部分学生的表情告诉笔者，他们心中暂时没有答案，或者难以说出令自己信服的依据。此处不宜直接给出答案，而应继续帮学生“搭台阶”。

师：冷风挡的发热功率为0 W，高热风挡的发热功率为1 760 W，为了让相邻两挡的温度都有较为明显的差异，你希望将低热风挡的发热功率设计为多少瓦最为理想？

生：最好居于冷风挡和高热风挡的功率的正中，即880 W。

引导至此，大部分学生心中已有了选择的依据。经过计算发现，如果另一电阻选择5.5 Ω的R_1，则低热风挡发热功率为1 466.7 W；如果选择55 Ω的R_3(或R_4)，则低热风挡发热功率为586.7 W。相对来说，选择R_3(或R_4)可以让低热风挡的功率更接近880 W，但仍未实现恰好为880 W的理想目标。

师：图2(c)方案是否能实现我们的预期呢？

生：可以将R_3和R_4应用于图2(c)中，这样高热风挡的发热功率仍然为1 760 W，而低热风挡的发热功率恰好是880 W。

经过以上讨论，至此可以呈现题设条件下的最优方案，如图3(b)所示。

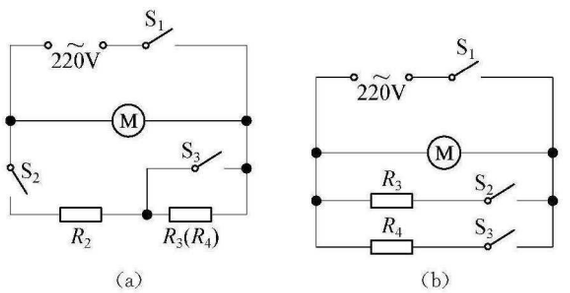

图3

设计意图　定量计算，是多挡位电路的核心问题，也是历年中考试卷中的难点所在。本环节经过教师的设计重组，将形式单调的习题变为新颖的任务化情境，引发学生的深度思考。在巩固学生旧知的同时，培养了结合实际进行全盘考虑的意识，提升学生在“科学论证”“交流”等方面的核心素养。

4　深入研究载体，拓展复习广度

4.1　任务四：加入防倾倒开关

教师展示并讲解：如图4所示，在暖风机的底座中央有一个防倾倒按钮。当暖风机竖直放置时，因按钮被机身按压，暖风机可以正常使用；而当暖风机倾倒时，按钮自动弹起，此时无论怎样旋动挡位开关，暖风机都无



图4

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

法工作。

教师请一名学生上台，近距离观察并按压这个按钮，并请全体学生猜测它在电路中相当于什么元件。

生：它的作用相当于一个开关。

师：这个开关的位置应该在哪里？请添加在图3(b)中。

生：断开这个开关，整个电路就无法工作，因此该开关在干路上。

师：这样设计有什么好处？

生：当暖风机出现倾倒时，底座开关自动断开，暖风机停止工作，不再发热，可以有效消除因热量集中，难以散开从而带来的火灾隐患，起到安全保护的作用。

设计意图　底座上的防倾倒开关是一个不易被发现的功能开关，通过对它的观察、体验、思考和讨论，激发学生的好奇心，培养学生“社会责任”方面的素养，引导学生更加细致入微地观察生活，对新事物的研究当“知其然，更知其所以然”。

4.2　任务五：加入自动调挡装置

师：在实际生活中，很多型号的暖风机在机身温度达到某一值后，能自动转至低温挡；温度低于另一值后又能自动调整至高温挡。要实现这样的功能，你认为需要添加哪些器材？

生：电磁继电器、热敏电阻。

师：如图5所示是一位同学设计的具备自动切换挡位功能的暖风机电路图，R_0为定值电阻，R为热敏电阻。则热敏电阻的阻值应随温度升高而_____(选变大/变小)，说出你的理由。

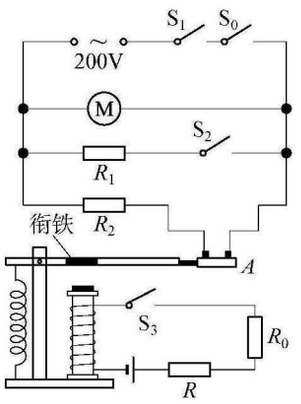

图5

生：变小。在机身温度较低，且用户希望使用高热风挡时，应当让R_1、R_2同时工作，用户须要闭合图5中的所有开关。为了让R_2接入电路正常工作，此时电磁继电器的静触点和动触点不可分离，即衔铁未被吸下，电磁铁磁性较弱，控制电路中电流较小，热敏电阻阻值较大。当温度升高到一定值时，需要让R_2停止工作，此时衔铁应该被吸下，即电磁铁磁性增强，控制电路中电流增大，所以热敏电阻阻值变小。

4.3　任务六：检验暖风机是否合格

师：大家从暖风机的两挡设计到多挡设计，又加入了自动化功能，经历了一段了不起的知识运用过程。你们的身份已经从学习者变成设计者，那么作为一名设计者，我们要知道设计的产品是否符合最高1 800 W的功率要求，你打算如何检测，需要用到哪些仪器。

生：我们可以测其正常工作时的电功率。原理是$P=\frac{W}{t}$，需要用到电能表和秒表。

师：请简述你的检验步骤。

生：第一步，断开其他用电器的开关，只让暖风机在高热风挡下工作；第二步，记录某段时间t内，电能表指示灯的闪烁次数n；最后，依据公式$P=\frac{W}{t}=\frac{n}{N\cdot t}$计算电功率($N$为电能表常数)。

教师现场运用作为展示的暖风机和电学教学板上的电能表进行测量，得出半分钟内指示灯闪烁的次数，学生计算出暖风机的实际功率。

师：为什么不采用$P=UI$来计算电功率？

生：学过的器材中没有能直接测出家庭电路中的电压和电流的。

师：老师今天给大家带来了一个器材(见图6)，它类似于一个接线板。将它插入插座中，并且接入用电器后，按下“查询”键，它就可以直接显示出该用电器的电流、电压、电功率等参数。



图6　可读数接线板

经过实验发现，该可读数接线板所显示的实际功率数据与学生之前计算的数据吻合得较为理想。

设计意图　教师利用教材上的“传统器材”和所展示的“新器材”都实现了功率的测量，再次让学生体会到解决问题的方法不止一种，科技的进步以及发明创造可以使问题解决的过程更加简便。

5　创新作业设计，提升育人内涵

为贯彻和落实2021年4月教育部颁布的“双

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

减”文件——《教育部办公厅关于加强义务教育学校作业管理的通知》(以下简称《通知》),南京市教研室颁布了《南京市义务教育阶段作业管理指南·初中物理》(以下简称《指南》)。《指南》中提出了四种作业类型,其中“实践型作业”强调让学生从实际情境中发现问题,并将其转化为物理问题,形成相关实践任务,在完成任务过程中培养跨学科意识,增强合作与创新能力。

为落实《通知》和《指南》的要求,培养学生的自学能力,提升课堂的育人功能,笔者在课堂的最后,设置了两项课后任务。

课后任务1:查阅资料,了解更多并联型多挡位电热器的优点。

在任务二中,“串联+短路”型和并联型电路均能实现多挡位的设计。事实上,多挡位电热器产品中的发热电阻大多数都是并联的。本节课,考虑到学生既有知识和课堂推进需要,从“三挡功率差值均等”的角度讨论而选择了并联型。这样的选择理由其实并不充分,因为换用其他阻值合适的发热电阻,通过“串联+短路”的形式,依然可以实现“三挡功率差值均等”的目标。

其实在实际生产中,并联型的优势还有很多,例如在材料成本、生产线的工艺简化、产品使用寿命等方面。考虑到教学时间和主题,课堂上不宜展开。如果将这一任务交给学生课后查阅资料完成,则既给学生留下了发展空间,又使课堂内涵得到延伸。当学生的角色从设计者变成了决策者时,他们需要考虑的问题将更加全面细致,全局性思维与可持续发展的社会责任将在这一过程中得到发展。

课后任务2:写一份产品说明书或推销广告。

这一任务让学生的角色从设计者变为使用者或销售者。学生在充分理解暖风机物理原理的基础上,为产品写一份有“物理味道”的说明书,或打一个有“物理味道”的好广告,增加学习趣味性的同时,渗透物理学科与语文学科的融合。

6　总　结

基于生活情境的跨学科融合中考专题复习,将知识的复习、习题的训练融入具有现实意义的任务群中,让学生的复习课堂从简单记背、机械刷题,转变为指向实现一个终极目标的多种感官参与、高阶思维运用的过程,让中考专题复习课在提升学生物理学科核心素养的视野下,向着“形散神不散,温故而知新”的目标不断探索和优化!

参考文献

[1] 刘炳昇,李容.物理九上册[M].南京:江苏凤凰科学技术出版社,2012.

[2] 刘炳昇,李容.物理九下册[M].南京:江苏凤凰科学技术出版社,2012.

[3] 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.

[4] 叶鸣扬.由简入繁建模型　由繁入简抓关键[J].物理之友,2021(9).

(上接第15页)

参考文献

[1] 邱均平.文献计量学(第二版)[M].北京:科学出版社,2019:1　5.

[2] 李纲,巴志超.共词分析过程中的若干问题研究[J].中国图书馆学报,2017(4):93　113.

[3] Maksim Tsvetovat & Alexander Kouznetsov.社会网络分析:方法与实践[M].王薇,等译.北京:机械工业出版社,2013.

[4] 石尧.中学教师的教学研究　以中学物理为例[J].中小学教师培训,2017(2):40　44.

[5] 王慧君.中学教师物理教学科研发展特点及影响因素研究[D].重庆:西南大学,2009.

[6] 裴娣娜.教育研究方法导论[M].合肥:安徽教育出版社,1995:152　167.

[7] 陆根书,刘萍,陈晨等.中外教育研究方法比较　基于国内外九种教育研究期刊的实证分析[J].高等教育研究,2016(10):55　65.

[8] 金遂,李哉平.中小学教师研究专业引领方式适切性探讨[J].教学与管理,2013(1):32　34.

[9] 张海龙,马亚鹏.2015年度中学物理教育教学研究综述　基于《中学物理教与学》论文转载情况分析[J].物理教师,2016(2):2　6.

[10] 王继新,吴秀圆,翟亚娟.共同体视域下的区域基础教育均衡发展模式研究[J].电化教育研究,2018(3):12　17.

[11] 徐贵亮,朱成东,王伟.课程改革视域下的联合教研:背景、路径及实践方略[J].课程·教材·教法,2022(9):108　115.

[12] 邵光华.教育研究方法[M].北京:高等教育出版社,2016:254.

[13] 郑慧琦,胡兴宏.教师成为研究者[M].上海:上海教育出版社,2004:321　365.

[14] 柳春艳,李秀霞,杨克虎.发展中的循证教育学:多元特征与研究前景[J].图书与情报,2018(3):35　42.

[15] 裴淼,靳伟,李肖艳,等.循证教师教育实践:内涵、价值和运行机制[J].教师教育研究,2020(4):1　8.

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