物理学史与物理学家

我国物理诗教方法及思想的回望与前瞻*

胡扬洋 （天津师范大学教育学部 天津 300387）

摘 要 物理诗教是独具我国本土特色的物理教学方式。现实中的举措包括以下八种：追溯我国传统诗歌中的“物理”表述、挖掘我国传统诗歌中的物理知识、运用诗歌作为物理教学的导入方式、编撰传授促进物理学习的“歌诀”、引述中外物理学家创作或引用过的诗歌、引述其他领域的诗歌促进物理学习、在物理教学中以“诗”作比、师生主动开展诗歌创作并促进教学。在此基础上认为，我国物理诗教思想存在六重境界：丰富表现、启迪审美、深厚情感、蕴含哲思、增进德性、领悟天道。我国物理诗教的未来选择包括：更多展现科学家的“诗人”形象，善于透过诗歌展现科学家的精神世界，物理教科书编写更加注重“诗情画意”，继承与发扬我国科学诗的创作传统。

关键词 物理诗教 诗歌 科学诗 兴发感动 弱德之美 科学美

文章编号 1002－0748(2024)8－0071 **中图分类号** G633·7 **文献标识码** B

1 我国物理诗教的八种现实举措

物理诗教是主动地运用诗歌的独特教育功能，促进物理教学水平不断提高和师生思想境界不断升华的教学思想与方法。

（1）求源——追溯我国传统诗歌中的“物理”表述。

我国传统诗歌中出现“物理”二字的表述被教学引述最多的有两处。第一处是唐代杜甫的“细推物理须行乐，何用浮名绊此身”。但是这两句诗并非“物理”在我国古代文献中首次出现[1]。第二处是清代乾隆皇帝的“境自远尘皆入咏，物含妙理总堪寻”。除此之外，我国物理教师还总结出了更多古诗词中出现的“物理”表述。

（2）探知——挖掘我国传统诗歌中的物理知识。

戴念祖先生认为：“虽然诗人们未必知晓其所描述的现象之物理本质，但关注物理现象并将其入诗，却是值得称道的。这些诗词反映古代人如何看世界。”[2]此外，我国学者还挖掘了藏族格言诗中的物理知识[3]。现行人教版高中教材《物理(必修1)》的习题题干中呈现的是宋代诗人陈与义乘着小船在风和日丽的春日出游时作的一首诗，并搭配了一幅生动的插图：“飞花两岸照船红，百里榆堤半日风。卧看满天云不动，不知云与我俱东。”对此姜水根老师说“这本教科书首先使我耳目一新。然而当我掩卷而思考时，更使我体会到编者的良苦用心和高超的写书技巧。”[4]

（3）引介——运用诗歌作为物理教学的导入方式。

现行人教版高中物理教材“电磁感应”一章的章首语即引述了唐诗导入新课：“朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还。两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山。”引导同学们联想三峡的巨大变化，从而引出：“电厂里巨大的发电机怎么会发出这么多电来？磁生电有什么规律呢？”

（4）强记——编撰促进物理学习的“歌诀”。

诗歌具有韵律美的特征，容易给学生留下深刻印象。师生共同编创的歌诀，如电磁感应规律的运用歌诀：“左手力、右手电，安培判断直流电。”有的老师编撰了物理解题的“审题诗”，有的教师还总结了编写物理歌诀的方法，并指出可以“激励学生开动脑筋，自编歌诀”[5]。

（5）通感——引述中外物理学家创作或引用过的诗歌。

不少物理学家擅长用诗歌表达思想感情。例如，杨振宁先生就用唐诗“性灵出万象，风骨超常伦”形容狄拉克方程和反粒子理论[6]。现行人教版高中

* 基金项目：本文系教育部人文社会科学研究基地重大项目“高效率学习过程中情绪调控的作用及其神经机制研究”(课题批准号：22JJD190011)和2021年度教育部中外语言交流合作中心青年基金项目“基于课程统整的汉语国际教育专业课程思政研究”(项目编号：2021ZWY001)的阶段性研究成果之一。

中国知网 https://www.cnki.net

物理教材在介绍南仁东事迹的时候引用了他创作的诗句:“感官安宁,万籁无声。美丽的宇宙太空以它的神秘和绚丽,召唤我们踏过平庸,进入它无垠的广袤。”

(6) 阐发——引述其他领域的诗歌促进物理学习。

引述非物理学领域的诗也可以促进物理学习。被称为“18世纪英国最伟大的诗人”的亚历山大·蒲柏曾有诗句赞颂牛顿:“大自然和大自然的法则藏匿于黑夜之中/上帝说,让牛顿出世吧/于是世界一片光明。”这段诗常被用于物理教学。2017年,在我国最大的问答类网站“知乎”上有人提出这样一个问题:“教科书上有哪些令你触动的话?”在已有的2400多个回答中,赞同量排名第一的回答是一首小诗及其简要解说。诗句为:“昔年曾见此湖图,不信人间有此湖。今日打从湖上过,画工还欠费功夫。”

(7) 妙喻——在物理教学中以“诗”作比。

现行人教版高中物理教材在光学部分把物理学发展史比作“史诗”。除此之外,不少教师也会在教学中谈到“科学是一首诗”“物理如诗”。这样的教学方式代表我国教育工作者能从一定的高度对“诗”本身的艺术特征及美感进行审视,表现了对诗的自觉。此外,物理学也被形象地比作描写自然的“记叙文”[7]。

(8) 开新——师生主动开展诗歌创作并促进教学。

不少物理教师擅长自主创作诗歌并用于物理教学。例如,姜水根老师曾创作过描写牛顿的诗:“夜幕下的沃斯索普村/四周如梦/一片蛙声/回味着苹果落地的瞬间/追思着太阳色彩的光影/那是大自然表演的精彩一幕/引无数学子求索一生”[8]。用自己创作的诗开展物理教学则是为了“给选择理科方向的中学生留下一个印象:物理科学并不是枯燥的,也是有诗情画意的;给选择文科方向的中学生一个提醒:文学的诗歌创作不仅可以描写情感生活,也可以描写科学活动”。姜水根还认为:“要继续在物理诗情教育的创作上花工夫的话,可以在以下的三个方面进行:一是描写科学家,二是描写历史上著名的科学事件,三是描写物理教学和实验情景。”[4]

2 我国物理诗教思想的六重境界

(1) 丰富表现。

诗歌作为修辞学可以丰富学生的感官体验。首先,任何诗歌表面的修辞技巧都是服务于思想情感的;其次,好的诗歌一般表现一定的审美形象;第三,诗歌不是绝对孤立的制品,而是与作者的人生经历、历史背景、哲学思想有密切联系。

(2) 启迪审美。

物理审美真正形成的标志是在心理层面形成“审美意象”[9]。这种形象是基于现实的审美再创造。诗歌通过形式的格律、意境的传达、韵律的节奏,对引导主体生成审美意象具有独特的优势[10—11]。

(3) 深厚情感。

叶嘉莹先生提出了“兴发感动”诗教学说[12]。不少物理学家都对生命和宇宙具有高尚的崇敬与关怀。杨振宁先生说:“先要有浓厚的兴趣,然后才能潜心研究,诗言志,有领悟,才有好诗。我觉得,会写旧体诗的人很幸福,可以随时释放自己的情感。”[13]玻尔兹曼在其《力学原理》一书中用一首诗作为开篇:“不懈探求真理,表达力求清晰。捍卫它直到生命的最后一息!”[14]

(4) 蕴含哲思。

诗是理性与感性的交融合奏。蕴含哲思是我国诗歌的重要传统。在西方历史上,不同于柏拉图,亚里士多德著有《诗学》一书,认为诗歌来源于模仿,并肯定悲剧和史诗对净化人类灵魂的作用[15]。后世的物理学工作者则普遍都肯定诗歌在精神世界的地位。量子力学“哥本哈根诠释”奠基人、物理学家尼尔斯·玻尔曾说:“到原子这个级别时,只能用诗的语言来表达了。”[14]

(5) 增进德性。

我国“科学诗之父”高士其先生说:“写作科学诗,有一个崇高的目的,那就是为了建设社会主义,为了实现共产主义的伟大理想而奋斗。它不是为了写诗而写诗,也不是单纯地为了介绍科学知识而写作它;要激发少年读者们爱祖国、爱人民、爱劳动的感情,培养他们树立起唯物主义世界观,鼓舞他们向科学进军,引导他们去攀登科学顶峰,使他们能更好地为社会主义建设服务,这就是写作科学诗的基本思想和社会意义。”[16]我国物理诗教理当继承与发扬这一传统。

(6) 领悟天道。

物理诗教无法绕开“自然观”问题。中国传统自然观即“天道观”或“天道哲学”,在人与自然的关系上秉承“天人合一”、悠游审美、生态友好观念。这一文化传统对“唯科学主义”带来的片面自然观构成了纠正和升华。叶嘉莹先生曾诗赠杨振宁先生:“谁言文理殊途异,才悟能明此意通。惠我佳编时展读,博闻卓识见高风。”[17]说明了文理殊途同归。姜水根老师的物理教育主张包括“文理贯通”,运用诗歌则是重要途径之一[4]。

中国知网 https://www.cnki.net

3　我国物理诗教的未来选择

(1) 更多展现科学家的“诗人”形象。

应更加有意识地表现物理学家的诗人面相。我国理论物理学家李华钟教授曾写诗欢迎杨振宁、李政道教授:“碧带溪流映紫荆,天湖泻瀑注高情。春风伴有归来燕,不无诗客赋新声。”一时传为美谈[18]。麦克斯韦从小就在诗歌方面表现出了杰出的才能,上高中时获得了诗歌比赛最高奖。玻尔兹曼也喜爱写诗,薛定谔还出版了诗集[14]。当代著名物理学家、诺贝尔奖获得者温伯格则被赞誉为“诗人科学家”。

(2) 善于透过诗歌展现科学家的精神世界。

应透过诗歌的表象更多地触及科学家的精神活动。我国“氢弹之父”于敏先生最大的爱好是中国历史和古典诗词,他从小就熟读了大量的唐诗宋词,最喜爱的是杜甫忧国忧民、岳飞家国情怀的诗。他教给自己孙子的第一首诗词就是岳飞的《满江红》。他说,喜欢诗词和搞核物理并不矛盾,学习古典诗词是为了让自己好好说话,搞核物理是为了让别国好好说话[19]。对波动力学理论的成功,薛定谔赋诗明志:“永恒的行动和生活已经形成,用温柔的爱的束缚将你簇拥。什么在波动的幻想中躲躲闪闪,与亘古长存的思想一起便高枕无忧。”[14]

(3) 物理教科书编写更加注重“诗情画意”。

物理教育应有“诗情画意”[20]。诗歌需要与其他方式密切配合[21]。1956年的一次会议上,归国不久的钱学森先生发表了演讲,郭沫若听完当场写了一首诗《赠钱学森》,诗云:“大火无心云外流,登楼几见月当头。太平洋上风涛险,西子湖中景色幽。突破藩篱归故国,参加规划献宏猷。从兹十二年间事,跨箭相期星际游。”[22]这首诗不仅表现了钱学森先生的卓越贡献和爱国情怀,更有壮丽的画面感,细节处不乏生动隽永。这样的诗歌值得在教学中更多选用。

(4) 继承与发扬我国科学诗的创作传统。

高士其说:“要达到写作科学诗的目的,要求诗人懂得三件事。第一,要懂得科学;第二,要懂得生活;第三,要懂得写诗的技巧。”[23]坚持这一传统,有四方面的观念值得进一步探讨。

① 科学诗创作的“精确观”。

杨振宁先生认为:“用中文写诗极好,因为诗不需要精确,太精确的诗不是好诗。旧体诗极少用介词。译文中加了介词,便要改变原诗意境。”[18]针对“诗不需要精确”,也有人认为“只有越精确才越是好诗”。对此,梁羽生认为,这是双方对“精确”的理解不同[18]。科学诗创作应辩证地看待“精确性”问题。

② 科学诗创作的“创新观”。

杨振宁先生认为:“诗词等艺术与科学都需要创新,需要丰富的想象力,比如在杜甫的诗中,有许多字的用法是前人没有想到的,不少人看后,会说这样用真好;科学家看问题也要有创造精神。”[13]除了中国古典的格律诗之外,现代诗、散文诗、三行诗、叙事诗等,都可以作为科学诗的创作形式。2020年12月4日,我国潘建伟、陆朝阳等科学家组成的研究团队构建了76个光子的量子计算原型机“九章”。为表示祝贺,量子计算奠基人之一的Peter Shor教授专门写了一首诗《冯·诺伊曼主题变奏诗》[24],表现了体裁的创新。

③ 科学诗创作的“强弱观”。

我国科学诗的创作多表现进取、昂扬、广大的意义与意象。正如杨振宁先生所说:“建哥特式(Gothic)教堂的建筑师们歌颂的是一种崇高美、灵魂美、宗教美、最终极的美。我想,这才是物理学的美。”[13]但是单纯的力量之美不应作为科学诗的全部内涵。叶嘉莹先生的“弱德之美”学说认为:看似形为“弱”,但却含蕴有一种“德”之操守[25]。在中国古典诗词的意境中,自强不息和厚德载物各有美感,刚健有为与细腻温和并不矛盾。好的诗是维持强与弱、粗与细、宏与微的辩证平衡。

④ 科学诗创作的“诵读观”。

重视诵读是我国古典诗歌的创作经验。通过不断诵读可以优化诗歌创作,从而写出朗朗上口、通俗不俗、流传千古的名句。此外,重视诗歌“吟诵”也是我国诗歌和诗教的重要传统,科学诗也应发展适合自身特点的吟诵、诵读方式。

参考文献

[1] 张秉伦,胡化凯.中国古代“物理”一词的由来与词义演变[J].自然科学史研究,1998(1):55—60.

[2] 戴念祖.物理与诗歌同行[J].物理,2014(10):693—697.

[3] 杨晓荣.藏族格言诗中的物理知识[J].中学物理,2012(21):67—68.

[4] 姜水根.物理教学的诗情[J].中学物理教学参考,2010(4):2—6.

[5] 马洪营.物理歌诀教学浅议[J].物理教师,1997(3):5—7.

[6] 杨振宁.美与物理学[J].浙江大学学报(社会科学版),1998(3):1—8.

[7] 魏红祥,陈征,张玉峰.物理——描写自然的“记叙文”[J].物理,2021(2):135—137.

[8] 鄞州新闻网.物理特级教师作诗赞美牛顿[EB/OL].http://news.cnnb.com.cn/system/2010/06/29/006580301.shtml.2010-6-29/2023-12-20.

(下转第80页)

中国知网　https://www.cnki.net

尝试，人们可以激发出自身“大脑”的潜力，以高度创新的思维方式解决问题。创新思维具有多个主要特征，包括突破性、新颖性、独立性、综合性、辩证性和开放性。

运用创新思维能够打破思维定势，怀疑批判已有观点理论；使用新材料、新方法，产生新思路；不迷信、不盲从，不屈服于任何权威，不满足现成的方法和答案，有充分的思维自主性和自由性。在创新思维开展过程中，同时包含多种不同形式的思维，还运用了许多非思维形式，创造性地认识和构建新事物；遵循辩证法原理，联系地、发展地看问题，随事物变化，不断调整思考问题的角度和方式，修正已有观点或结论。在创新活动过程中，不断地吸收外界新信息、新技术，突破原有的思维定势。

在改进刹车环节，教师提出：如何改进刹车，使自行车既有良好的制动性能又能防止侧滑？大多数学生试图通过改进刹车系统来实现目的。好的学生能突破思维定势，打破原有的思维框架，从改进刹车方式进行思考，想到点刹的方式。为什么点刹既有良好的制动性能又能防止侧滑呢？这个问题对初中生有一定的难度，留待课后解决，这样把课内的学习延续到课外。创新思维还有多种方法，包括观察法、联想法、反转思维、多元思考、设想未来、模仿法和挑战常规等。这些方法有助于从不同角度和层面思考问题，从而产生创新的想法和解决方案。

5　结　语

综合学习强调学习内容的整体综合和学习方式的多样综合，这为学生提供了丰富的认知背景和多元的学习体验。综合学习既需要去应对复杂情境中的问题解决，实现知识的学以致用；同时又强调在具体情境中，依赖于学习者的主动探究，生成和发展知识，实现知识的用以致学。高阶思维超越了简单的记忆和理解，更强调对信息的深度加工、应用和创新。综合学习为学生高阶思维的发展提供了重要的场域，让学生在复杂情境中多角度、多方法地思考问题，有机整合并大胆创新，实现学习的高通路迁移和应用，以期解决更综合、更复杂情境中的问题。而高阶思维发展中形成的问题求解能力、决策力、批判性思维和创新思维能力则为今后的学习提供了更强大的思维支持和能力保障，最终在真实学习中发展了学生的科学核心素养！

参考文献

[1] 王鉴，刘静芳. 综合学习的要义阐释[J]. 中国教育学刊，2023(4)：31—35.

[2] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案(2022年版)[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022.

[3] 汪明. 指向高阶思维的物理课堂深度学习模型[J]. 物理教学，2021(1)：20—25.

[4] 陈佑清，贺元萍. 综合学习：内涵、特点与实施[J]. 当代教育科学，2023(2)：27—34.

[5] 郭洪瑞，张紫红，崔允漷. 试论核心素养导向的综合学习[J]. 全球教育展望，2022(5)：36—48.

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

(上接第73页)

[9] 乔通，邢红军，胡扬洋. 论物理教学中的审美教育[J]. 课程·教材·教法，2015(1)：91—95.

[10] 顾声和. 在高中物理教学中渗透诗一样的物理之美[J]. 物理教学，2018(11)：78—80.

[11] 乔通，胡扬洋. 论科学美及科学美感——基于科学教育的视角[J]. 许昌学院学报，2021(4)：96—101.

[12] 陆有富. 千春犹待发华滋——略论叶嘉莹先生的诗教传承[J]. 文学与文化，2015(4)：23—28.

[13] 李之柔. 毫鏊新事业　东篱归根翁——杨振宁先生说诗[EB/OL]. https://mp.weixin.qq.com/s/wkPuotCGJJ-sSAJRHCgHsw. 2022-02-15/2023-12-20.

[14] 周雁翎. 倾听科学与诗的对话[J]. 科技导报，2011(28)：80.

[15] 徐琳娜. 用接受学分析柏拉图与亚里士多德对待诗歌价值的异同[J]. 青年文学家，2019(12)：114—115，117.

[16] 高士其. 科学诗[M]. 北京：作家出版社，1959.

[17] 韦承金. 杨振宁译诗赠叶嘉莹[EB/OL]. https://news.nankai.edu.cn/mtnk/system/2022/11/05/030053481.shtml. 2022-11-05/2023-12-20.

[18] 梁羽生. 杨振宁论诗及其他[EB/OL]. https://mp.weixin.qq.com/s/fCITiFHpgzMoG-zHTStqlw. 2021-06-22/2023-12-20.

[19] 孟红. 愿将一生献宏谋——记共和国勋章获得者于敏[J]. 党史文汇，2023(5)：14—21.

[20] 张俊辉. 让物理教学变得诗情画意[J]. 物理教师，2007(1)：29—31.

[21] 胡成霞. 从图文关系嬗变看教科书插图的价值定位及实现路径[J]. 课程·教材·教法，2023(11)：35—42.

[22] 王文华. “艺术是科学创造的亲密伙伴”——郭沫若与钱学森的友谊[J]. 郭沫若学刊，2013(2)：20—25.

[23] 高士其. 怎样写科学诗[J]. 科学大众，1958(6)：235.

[24] 朱立新. 美物理学家为中国量子计算机写了首诗，中国科学家的翻译绝了！[EB/OL]. https://mp.weixin.qq.com/s/EEvRYB2QbWZkHoKuKoIhjg. 2021-01-01/2023-12-20.

[25] 迟宝东. 叶嘉莹的弱德之美与诗教人生[J]. 炎黄春秋，2020(12)：81—83.

中国知网　https://www.cnki.net