

中学理科课程资源

# 感知 物理学 哲学



李重华 编

追溯数理化的演变历程  
对话最新颖权威的方法  
探索最成功的课程教学  
感受最前沿的科技动态  
理科教育的全程解码  
数理化的直面写真



远方出版社



中学理科课程资源

# 感知物理哲学

李重华 编

远方出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

感知物理哲学/李重华编. —2版. —呼和浩特:远方出版社,2007.8  
(中学理科课程资源)

ISBN 978-7-80723-068-7

I. 感… II. 李… III. 物理学哲学—青少年读物 IV. O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 116943 号

## 中学理科课程资源 感知物理哲学

- 
- |       |                        |
|-------|------------------------|
| 编 者   | 李重华                    |
| 出 版   | 远方出版社                  |
| 社 址   | 呼和浩特市乌兰察布东路 666 号      |
| 邮 编   | 010010                 |
| 发 行   | 新华书店                   |
| 印 刷   | 廊坊市华北石油华星印务有限公司        |
| 版 次   | 2007 年 11 月第 2 版       |
| 印 次   | 2007 年 11 月第 1 次印刷     |
| 开 本   | 850×1168 1/32          |
| 印 张   | 306                    |
| 字 数   | 3315 千                 |
| 印 数   | 3000                   |
| 标准书号  | ISBN 978-7-80723-068-7 |
| 总 定 价 | 936.00 元(共 36 册)       |
- 

远方版图书,版权所有,侵权必究。  
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

# 前 言

随着人们对新课程观的理解,课程资源的开发和利用越来越受到重视,其开发和利用是保证新课程实施的基本条件。新课程倡导学生主动参与、探究发现、交流合作,而课程资源对学生的发展具有巨大的推动作用,因此开发利用一切课程资源,为实施新课程提供环境成为当务之急。

在执行新课程计划中,应当树立新的课程资源观,教师应该成为学生开发和利用课程资源的引导者。学生应该成为课程资源的主体和学习的主人,应当学会主动地有创造性地利用一切可用资源,为自身的学习、实践、探索性活动服务。

为此,我们开发了《中学理科课程资源》丛书。这套丛书共 36 本,分为数学、物理和化学三个方面。根据新课标的改革方向,每个方面又分为教学、百科和新方位三个方向,是针对中小学教师和学生而编写的精品丛书。

《中学理科课程资源》的开发和利用说到底是为了学生的发展而展开的,让每一位理科教师在进行理科课程资源的开发和利用时能更多地关注学生自身存在的一切资源,激发和唤醒学生的多种潜能,为学生以后能主动学习、主动探索、主动发展奠定坚实的基础。

在本套丛书的编写过程中,我们得到了许多理科方面的专家及学者的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,错误、疏漏之处,希望广大读者批评、指正。

编 者

# 目 录

第一章 艺术与物理 .....	1
第一节 幻想与实在的结合 .....	1
第二节 理性与非理性的较量 .....	5
第三节 古典艺术中的理念论哲学 .....	42
第四节 对哥本哈根解释的质疑与反对 .....	57
第二章 科学与假说 .....	76
第一节 物理假说的特征 .....	76
第二节 物理假说的形成 .....	85
第三节 物理假说的验证 .....	105
第四节 物理学家建立假说的艺术 .....	123
第三章 悖论与科学发展 .....	136
第一节 命题·推演·矛盾 .....	136
第二节 前提·过程·范围 .....	139
第三节 惊讶·思考·突破 .....	145



第四节	谜妖·灾难·鬼魂 .....	155
第五节	导致悖论教学法 .....	180
<b>第四章</b>	<b>有关亚里士多德的话 .....</b>	<b>184</b>
第一节	概述 .....	184
第二节	第一句亚里士多德的话 .....	187
第三节	第二句亚里士多德的话 .....	192
第四节	总结 .....	198
<b>第五章</b>	<b>谈谈亚里士多德的时间观 .....</b>	<b>202</b>
第一节	概述 .....	202
第二节	时间与存在 .....	205
第三节	时间与运动 .....	216
第四节	现在与时间的同一性与变化性 .....	224
第五节	时间的有限性与无限性 .....	233
第六节	结束语 .....	245





# 第一章 艺术与物理

## 第一节 幻想与实在的结合

艺术和物理是不协调的一对儿。在人世间的诸多事物中,还有比这二者更南辕北辙的吗? 艺术家搞艺术用的是图形和寓意,物理学家搞物理则是靠数字和公式;艺术立足于美丽的想象,物理却倚仗可量度事物间清楚明白的数学关系。按传统的角度衡量,艺术一直是用以建立幻象及触发激情的行为,物理学则一向是门精确的科学,提供使人信服的结果。甚至连从事这两门学科的人也不像是同一个模子里铸出来的。在各个学府里,搞艺术的先锋派门徒嬉皮士派头十足,物理学的弟子们则不那么鹤立鸡群;这两帮人不大会搞到一起。即便硬将这两个领域摆在一起比较,也很难看出它们的共同点来:物理教科书中引证艺术的地方真是凤毛麟角,艺术史学者中也罕有从物理学角度研究艺术作品的人。





然而,尽管这两者看上去似乎如此大相径庭,但它们之间却以一个共同的基点确定地关联在一起。凡是创新篇的艺术创造,凡是开先河的物理研究,都会探究到实在的本性。20世纪60年代的“波普艺术”,“波普艺术”的英文为 Popart,是从达达主义发展起来的美术形式,于20世纪50年代至70年代风行于美国和英国,其特征是一反曲高和寡的格调,全面反映大众生活的一切领域,很多波普艺术作品表现出很强的商业性质。

家利希腾斯坦曾说过:“艺术无非就是组织起来的感知。”牛顿也大大可对物理学做类似的评述——他所关注的也是把感知组织起来。艺术家和物理学家所用的方法大相径庭,但大家探求的都是实在中各个紧密相关的部分彼此相关的方式。这也就使它们有了共同之处。

高更说过:“艺术家只有两类:创新者和剽窃者。”这里所要涉及的艺术内容主要是创新者的成果,因为这些人的成果充任着人类文明的世界观出现巨大变革的先行官。同样地,物理学的发展,虽说一向有赖于大批有独创性和献身精神的工作者做出不断积累,但在历史上也曾发生过由一位物理学家的真知灼见,而令整个世界对实在进行重新估量的情况。诗人里尔克把这种超凡的洞见形容为“狂飚式的澄清”。这种洞见使艺术家和物理学家看到了过去从未有人想到过的事情。在这里我们要讨论的就是——创新篇的艺术家和开先河的物理学家。





按照左拉的定义,艺术是“在特定情绪下感受到的自然”。这也可用于物理学这门同样与自然打交道的学科——在希腊文中,“物理学”的意思即是“自然”。下面我便从艺术和物理都是对自然的观察和组织这一共同基点出发,开始阐述这两门看来似乎风马牛不相及的学科之间有什么联系和不同。

同任何其他科学家一样,物理学家致力于将“自然”分解为其组分,以分析各个组分间关系的工作。他们的工作过程基本上是还原法。而另一方面,艺术家则经常将实在的若干不同的方面联系在一起进行综合,这样,在他们的工作完成时,其整体将超过各个成分之和。艺术家会用物理学家所用的技术,物理学家也会用艺术家的方法。这正是小说家纳博科夫说过的:“科学无不幻想,而艺术也无不真实。”

在这里,我们谈物理将侧重于评述物理学近几百年来的成就。不过读者需记住,今天物理学家所占据的舞台,乃是在过去花费了多少年的工夫构筑起来的。当前的物理学家,不过是自有第一批科学家以来绵延至今的一脉杰出传统的现代代表。基督教的神学家、中世纪的自然哲学家、僧侣亦或巫师,其中的佼佼者都在大自然这个无穷大的拼板图上成功地接成过一两块。第一个发现如何生火的人,也许就称得上是第一位物理学家。

这里我们之所以单挑物理学为对象,是因为在 20 世





纪里,所有其他“硬”科学都被证明是以物理学为基础的。化学起源于分离和认证元素的尝试,后来便与决定原子行为的定律结为一体;天文学肇始于对斗转星移的执迷,进而转向对太阳系格局的探求。今天,天体物理学家在研究星系时,手中的工具是有关力与物质的定律。生物学在亚里士多德时代诞生,当时只是一门分类学,如今,它已经有了分子生物学这一分支,研究的是生物体内原子间的相互作用。物理学当年只是科学中的一个普通成员,今天,它已被加冕为科学之王。

就种种视觉艺术而言,艺术家除了揭示、摹仿和解释实在之外,其中一些人还创造了符号语言,用之于尚未见诸文字语言的事物。弗洛伊德在其《文明及其问题》一书中,将一代文明中整个人类的进步同个人的发展进行了比较;而我则在这里提出:艺术的根本性创新造就了崭新的概念,而这些当时尚处于语言前阶段的概念,有行将改变一代文明的能力。对一个婴儿也好,对一个处于变革前夜的社会也好,思忖实在的新方式都始自对不熟悉图形的同化。驾驭不熟悉图形的过程导致抽象概念的产生,而抽象概念接下来又将促成描述性语言的出现。





## 第二节 理性与非理性的较量

18 世纪的欧洲对人在宇宙间的使命普遍持乐观态度。这种乐观态度源自技术和科学带来的全面进步。从牛顿的权威性著作出发,科学家提出了种种科学理论,给宗教有关世界的图景以毁灭性打击。到大约 1725 年时,科学已取代宗教,成为西方文化的主要社会推动力。法国思想家兼哲学家拉美特利在这一胜利的鼓舞下,于 1747 年写出了《人是机器》一文,宣称所有的精神活动原则上说来都可以用力学加以解释:

因此,“灵魂”是个空洞的字眼,谁也无法给它加上什么概念。明白人只是用它意指我们体内主司思考的器官。只要有了进行运动的部位,躯体就会具有实行动作、感觉、思维、追悔所需要的一切,一言以蔽之,就会具有行为。不论在物质世界,还是在有赖于物质的精神世界,情况都是如此。……因此,让我们大胆地作出结论说:人就是机器。整个宇宙也只包含一种东西,即可以以不同方式加工的物质。<sup>1</sup>





理性时代的绘画是极为写实的。透视原理已将美术定格为几何学,以至于在不少画家看来,尺寸和定理的地位高过了直觉。艺术家也和物理学家一样,用数学来组织空间。这就是所谓“新古典主义”,其代表画家有安格尔和大卫等人。新古典主义信奉笔直坦荡的空间与清楚精确的逻辑。早些时候,法国艺术院的艺术理论家费里班已经这样声言:“透视学是如此至关重要,说它是绘画的命脉委实一点也不过分。……”

画家们表现出社会写实主义的精神,这是新古典主义作品的明显特点。社会写实主义的出现是基于这样的乐观信念,那就是艺术也和科学一样,可以塑造和改变社会。该时期的英国风景画家康斯太布尔说过这样的话:“绘画是一门科学,人们应当以探求大自然定律的精神来从事它。因此,我们为什么不把风景画创作视为一门自然哲学,把风景画作品视为科学实验呢?”

在写实主义时期,透视原理如日中天,而写实主义在整个理性时代一直居于领导地位。讲求形式的大小花园,如凡尔赛宫内的各个庭院,莫不取法欧几里得的几何学和牛顿的严格数学过程。新古典时期的写实主义加上牛顿的经典力学,成了进行观察和思考的惟一方式,没有人从基本法则的角度向这二者定下的种种规范提出认真挑战。

写实主义——运用透视原理对真实物体观察与表





现,确定论——认定每个“果”都有一个事先的“因”,这二者结合在一起,把欧洲人的心态从过去一直支配他们的神秘论和直觉论中解放出来。正如我们前面所说过的那样,作为艺术和物理学的杰出代表、在许多方面互补的达·芬奇和牛顿,对推理和数学都怀着极高的敬意。

在这里,我们把另外两位人物放在一起,以说明科学和艺术如何开始相左。这两个人一个是康德,一个是布莱克。他们便是当时由于欧洲理性成分急遽增长所出现的相互矛盾局面的典型代表。哲学家兼批评家康德用的是一般语言而非方程式,他在哲学上发挥的作用相当于牛顿之于科学。他把理性提高到与牛顿的数学并驾齐驱的地位。康德和牛顿为西方世界创造了思想工具,从而使西方文化与其他文化有了重大的不同。另一方面,布莱克是一位神秘派的艺术师,一生备受同代人诟骂,其实他所做的,就是提请西方注意,不要耽迷于美术上的透视原理和科学上的确定论逻辑。这里需要简单讲一点欧洲的哲学与诗歌,以提供有关此二人事迹的背景知识。

到了16世纪初,在中世纪初期与中期一直处于沉沦状态的哲学被理性复活了。为科学家的自信所激励,哲学家也着手在哲学世界里构筑类似的模式。不过,哲学家们面临着一个特殊的问题,这就是除了牛顿体系所包含的五个要素——空间、时间、运动、物质和光——之外,哲学家还得设定第六者的存在。这个第六者就是意识。





当牛顿说“我不作假定”时，他是指他的科学只涉及可凭借推理和实验证明的东西，至于用来推证和估量种种证据的意识，则不在他的关心范围之内。然而，对于文艺复兴时代后期的哲学家来说，对意识是不能放在一边不予理睬的。

理性的阐述不同于宗教式的圈定，它是容许参与者怀疑的。笛卡尔就是持怀疑态度到了逻辑极限的人。年轻的笛卡尔生活在梵蒂冈权威式微、欧洲哲学崛起的交替时期，他对自己的信念逐一加以怀疑。他这样说过：“为了来到真理面前，人生有必要一度对一切怀疑一下，能怀疑多少，就怀疑多少。”在他自问究竟什么是终极的、可以不必怀疑的绝对真理时，他得出的结论是：由于他有所怀疑，他是在进行思考；由于他在思考，因此他必定存在。这是笛卡尔在 1637 年说了这样的话：“我思，故我在。”

怀疑除却进行怀疑之外的一切，这是笛卡尔认定自己所发现的新哲学的肇始点。接下来，他又将躯体部分与意识的脑力活动分开，说这两者是分立的、不同的。他在这里引进了一种精神和物质的严格的二元论。

这在一个短时期内是有积极作用的，但从长远的角度来看，却遗害于西方思想界达 300 年。就他相信凡事必有其因来说，笛卡尔是确定论者，他的哲学有赖于机械式的“齿轮与发条”，描绘的则是有因有果的宇宙。他把





人体看成是一架机器,对此,今天的科学家仍在研究“是什么让它滴答走动的”。

笛卡尔的思想体系显然减免了上帝对世事的过问。不过他行事谨慎。当得知伽利略被传唤到宗教裁判所一事时,他在私人的记事本里写下:“过去,我是世界这一舞台的观众,如今我迈步上台,但是戴着面具。”在他的笔下,上帝起着梵蒂冈宣称他所起的作用,但在有关的论点里,上帝在上一历史时期内被认定所起的决定性作用,却被笛卡尔巧妙地推到了一边。笛卡尔给神学留下了一个舞台,不让科学长驱直入,但作为这样做的条件,就是要求神学不得干涉世事的进行——至此,万事都是科学独力承当。

在笛卡尔对哲学和科学所做的种种贡献里,最经得起时间考验的就是解析几何学。他证明了代数学和几何学这两门数学学科其实是花开一枝。解析几何将最为抽象的思维活动(代数)以可以视见的方式(几何)表达出来。由于这一发现,笛卡尔把纯粹的思维(精神实体)和视觉空间(客观实体)沟通了起来。事实证明,这一沟通对于后来科学的发展是极为重要的。它竟来自笛卡尔这位本来是比谁都主张思维是思维、物质是物质的哲学家,说来也真是走到了自己的反面。

伏尔泰和狄德罗是这段启蒙时代的另外两位力行者。他们认为理性的力量高于盲从盲信。结果是理性的





作用被神化了,具体体现在法国大革命的最高潮阶段,激进的公民拥着一辆彩车在巴黎的大街上游行,车上端立着“理性女神”。(扮演这位女神的原来是一名妓女,被弄来穿上长袍应景。)

洛克是文艺复兴后期的另一位哲学家,他不遗余力地申讲思维这一问题。洛克想要搞清楚的是,进行理性思维的源泉究竟在哪里。他提出的观点是,人有关世界的一切知识都来自人的体验,思维则源自物质受激时的无形发射。在谈及他的哲学的根本原理时,洛克有这样一段倾向于唯物主义的话:

……我们的一切知识都来自体验,凭借感官。……思维中存在的一切,无不先通过感官。头脑在人初生时是一张白纸,是感官的体验以成千上万种方式往上面书写,直至感觉产生记忆,记忆形成观念。

依照洛克的观点,感觉是思想的毛坯,而既然感觉是由存在于外界的物质激发而成的,物质便是供头脑完成思想的原材料。洛克认为,思维犹如一间暗室,凭感官引入外部世界的影像。他希望根据这一推演,为哲学打下坚实的科学立足点;而他的最大的雄心壮志,是将自己的哲学观点纳入牛顿科学确定不移的方程式。

