

# 也谈学物理能干什么

杜钧福



学物理能干什么是个老问题。问题原来出在计划经济时期。当时学生毕业都是由学校按照计划分配。学物理的应该分配到什么单位？中国科学院的各个物理研究所当然很适合，但是这些机构能容纳多少毕业生？不算这个，除去从事教学以外似乎就没什么合适的地方了。而每一个综合性大学都有一个或不止一个物理系，还不计师范院校。于是，出现了物理系学生分不出去的现象。

可能与这一“危机”有关，吾师曹昌祺教授立志破除社会上，特别是人事部门“学物理的没用”的偏见，在20世纪80年代做了一个软课题，题目就是学了物理能干什么。他组织了一些座谈会，做了一些社会调查和统计，也写了一些文章，送给有关部门参考。其结论，当然是学了物理，干什么都行。但是他的先行工作在当时没起什么作用，至今也很少有人知道。当时还没有互联网，其他信息传播手段也不怎么灵。

我很同意曹先生的观点。我当时正在给一本书写序。这是一本物理学的科普读物。序言里要简单通俗地介绍一下物理学是什么。我就翻了一下各种物理学的书，并请教了我的老师李荫远先生。这时我才发现，我学了半辈子的物理学没有一个公认的定义。但是，大致说来，可以说物理学是研究世界上最基本的物质运动和变化规律的科学。这句话很抽象，似乎说明不了什么，需要一些解释。

这句话并没有给物理学限定领域。它似乎无所不在。我们看看它和其他学科的关系。

力学和天文学算不算物理学？现在不算。但是在物理学的幼年时期，力学和天文学也是物理学的一部分。它们的基本定律和构架都是由牛顿、开普勒、伽利略这些著名物理学家完成的。它们一旦成熟，就脱离了物理学。但是它们一旦遇到麻烦，就回来找物理学。

天体物理学属于物理学范围，姑且不谈。广义相对论带来的水星近日点问题也不谈。就天体力学

和球面天文学而言，应该还是比较成熟的领域了。但是太阳系的稳定性问题、行星轨道的非线性相互作用（如混沌），就需用物理学方法来解决。

力学的基本规律也早就确立，剩下的似乎只是如何运用它们，以及如何有效地对具体问题进行了计算。当然事实不完全如此。在新的力学研究领域里，总能看到物理学的身影。例如目前在中国科学院力学研究所里有一个非线性力学研究中心。他们所做的一件事，就是将物理学的统计方法用于分析断裂力学中的问题。

交通问题显然也不属于物理学。但是我们往往在物理论期刊，甚至《物理评论快报》这样顶尖的期刊中，间或看到关于交通问题的研究文章。

我还在《物理评论快报》上看到过一篇有趣的文章，讲的是一张纸，普通的纸，如何在空气里飘落到地上。

从前在评书里，经常有一句形容诸葛亮这样的人的一句话：“上知天文，下知地理，三教九流，无所不晓”，拿来形容物理学，庶几近之。

上面说的是物理学本身。下面说说物理学的载体，研究机构。我们中国科学院有一个物理研究所。这个所在过去几十年里不断分裂，分出不少新的研究所。我把这些分裂事件列表如下。

上面说的是物理学本身。下面说说物理学的载体，研究机构。我们中国科学院有一个物理研究所。这个所在过去几十年里不断分裂，分出不少新的研究所。我把这些分裂事件列表如下。

年份	名称	领域	附注
1960	金属研究所	金属物理	与其他所合建
1960	半导体研究所	半导体物理	
1964	长春物理研究所	固体发光	与其他所合建
1965	昆明物理研究所	红外物理	
1965	156工程处	信息科学	
1969	207所	国防领域	与其他所合建
1978	等离子体物理研究所	等离子体物理	参与筹建
1978	理论物理研究所	理论物理	与其他所合建
1990	理化研究所	低温技术	与其他所合建
2000	纳米中心	介观物理	与其他所合建

此外，物理所还有一个研究组（蛋白质结构分析）并入生物物理所。

所以，在过去几十年里，物理所平均隔几年就分裂出，或与其他所合建一个新的研究单位。而这些单位，从它们的名称就可以看出，都属于对我国科学、经济、国防领域具有举足轻重意义的单位。事实上，在过去若干年，它们都在各个方面做出了不可磨灭的贡献。这种现象有力地证明了物理学在各个重要领域的强的辐射作用。

这种现象有人称为“下蛋”。有些“蛋”后来又繁殖了第三代。如位于沈阳的金属研究所又在合肥生出一个固体物理研究所。但是早就有人忧虑：下蛋下多了，母鸡会不会死？事实证明这种忧虑是多余的，母鸡仍有旺盛的生命力。物理学有很强的自我繁殖和自我更新的能力。在后来的年月里，一些有强劲发展势头的新研究领域或分支不断出现并发展壮大，如高温超导、纳米材料、表面物理、软物质等。

有的人说，在 21 世纪，物理学已不再是自然科学的基础。它将让位给生物学。我不敢说他说的不对，但我至今未看出这样的趋势。

上面说的是研究机构。下面说人，从业者。

从物理学领域进入其他领域并表现不凡的人我见过不少。毕业于中国科技大学物理系的一位哥们，在文革中无所事事，遂专心中医典籍，学有心得，调入中医研究院，成为著名的中医大夫。我找他看过病。还有物理研究所的一位研究人员，不知为什么，对心理学感了兴趣，并专攻运动心理学，后来调到心理研究所，事业有成。

我的一位朋友，也是中国科技大学物理系毕业的，文革中被分配到一个小火车站当信号员。后来他进入中国科学院，从事等离子体物理学研究。业余他对社会历史问题感兴趣，撰写了一篇文章论述中国社会长期停滞的原因，发表于《光明日报》，名噪一时。后来他到美国德州大学，师从著名物理学家普里高津，用物理学方法研究经济学，据说作过很好的股市预测，后来曾兼职于北京大学经济学院。

至于物理学家转到或兼营信息领域如计算机的例子更多。我国的互联网技术不就是发轫于中科院的高能物理研究所吗？这当然和他们与国外联系多有关，但也说明它们非常熟悉有关知识和技术。

以上几个例子，不都属于将物理学方法直接用

于其他领域。但是物理学的学习和研究经历肯定使他们眼界开阔、思想活跃、有创造能力。还有些有强的社会责任感，典型如“中关村第一人”陈春先。陈春先原是中国科学院物理研究所的研究员，曾领导建造了我国第一个托卡马克型高温等离子体研究装置，获得全国科技大会一等奖。在他在自己领域的研究工作蓬勃发展的时候，他参观美国硅谷后深深感到科研成果不能局限在科研机构之中，应投入更多资源在应用方面，直接促进经济的发展，于是毅然下海创办了中关村第一个民营企业，为民营高技术产业的发展开了先河。

下面再说我自己的体会。我当初进入研究领域的时候，面临着一项工程问题。这其中有力学的，有电工的，都属于典型技术领域。我没学过工科的有关课程，但是找几本书看了看，觉得基本方程不出我所学过的物理学的范围，后来比较顺利地用材料力学和弹性力学两种方法初步解决了材料受力问题，用电磁场理论解决了瞬态电流分布问题。我感觉，如果属于常规的工程问题，我们不如学工科的。但是，如果是非常规的、有创新性的，我们就有很大优势。在解决问题的过程中，物理学毕业生的建模能力和数学推导能力特别重要。对于实验者来说，还有一个动手能力。

以上所说的物理有什么用的问题，是一种功利性的“用”。这没有什么不对。人活着总得吃饭。但在吃饱了以后，还有一个精神生活问题。这也是人类和动物的主要区别。人类进化到这种地步，总要活得和虫子有所区别吧。

上面所说的物理学在社会领域特别是在人类认识世界的层次上所表现出的巨大的能动作用，来自这门学问强烈的思辨性和实证性。像上述水星近日点进动与传统理论的偏差，每世纪仅有 43 秒。这样微弱的差距竟然颠覆了牛顿力学，是在任何其他学科中所看不到的。从经典物理学到 20 世纪建立的近代物理学，严格的科学体系的建立并在实用中得到证实。科学的思维逻辑使我们知道宇宙创始时发生了什么事，了解用肉眼无法看见的不同层次物质的结构，知道存在着与我们日常熟悉的事物完全不同的物质形态，甚至想象着多维甚至多联通拓扑的空间。物理学在过去一两个世纪所取得的伟大成就，以及对人类社会生活的巨大影响，使我们笃信科学理性的巨大力量。这样的研究经历，这样的信念，

## 2010年1~6期总目录

### 物理知识

- 物理百年：1950~2050.....  
.....迈克尔·S.特纳 谌俊谋 李学潜 (1-25)  
仰望星空 天人合一——读温总理《仰望星空》所想  
到的.....李 良 (1-28)  
水知识漫谈.....张 贇 (1-32)  
量子场论通俗入门——狄拉克的方程游戏(上).....  
.....维尔切克 (2-3)  
从牛顿到金融危机——从物理、通信技术和投资的关  
系谈起.....李 斌 (2-10)  
机翼升力的物理原理分析.....陈永丽 (2-20)  
话说地震.....高蕊蕊 (3-3)  
火山：大自然的烟花.....刘绍文 (4-3)  
相对论问答录之一.....赵 崢 (4-10)  
量子场论通俗入门——狄拉克的方程游戏(下).....  
.....维尔切克 (4-15)  
太阳的故事——重返古希腊.....卢昌海 (4-22)  
宇称不守恒问题及其逻辑结构.....  
.....舒国萱 刘远明 (4-26)  
海啸：海洋的怒涛.....李宏博 (5-3)  
量子场论通俗入门——费米及物质的解释.....  
.....维尔切克 (5-6)  
相对论问答录之二.....赵 崢 (5-14)  
太阳的故事——地心说 vs 日心说.....卢昌海 (5-20)  
独树一帜的光学分支学科——海洋光学.....  
.....陆金男 (5-24)

- 海洋——生命的摇篮、风雨的故乡.....贾培宏 (6-3)  
相对论问答录之三.....赵 崢 (6-10)  
太阳的故事——日食.....卢昌海 (6-14)  
谈谈熵的概念.....何志巍 王家慧 金仲辉 (6-19)  
辐射度量、光度量和色度量及关联性.....  
.....李远达 李 伟 楼云亭 (6-22)

### 物理前沿

- 轻子核物理：话旧论新.....  
.....宁平治 李 磊 罗延安 (1-36)  
驻波与声悬浮.....郑好望 任文辉 肖胜利 (1-41)  
跟着物理一起翱翔——介绍“粒子物理、核物理和宇  
宙学交叉学科前沿问题研讨会”系列会议.....  
.....李学潜 沈彭年 乔从丰 (2-22)  
环境物理学内涵及发展方向.....刘树华 (2-25)  
声悬浮技术的发展及应用.....  
.....沈昌乐 解文军 洪振宇 魏炳波 (3-10)  
超声电机.....陈 宇 付华龄 (4-31)  
磁单极子的魅影.....  
.....张 静 刘彩霞 徐元英 杨艳芳 (4-35)  
世界最大光学天文望远镜将落户智利.....  
.....李 良 (4-38)  
团簇的奇异特性和研究方法.....  
.....冯翠菊 丁 东 (5-29)  
“冰立方”：南极冰层下的巨型中微子望远镜.....  
.....李 良 (5-33)

使从业者不再盲目相信任何外在的权威，而对我们所面对的世界的怀疑态度和批判精神是一切自然科学特别是物理学的灵魂所在。

所谓精神生活，又主要是一个所谓终极关怀问题，也就是说，我们人类以及自身是从哪里来的，到哪里去，我们的世界又是从哪里来，到哪里去的问题。在这个问题上，只有物理学告诉我们的最多。大家知道，爱因斯坦的相对论，实际上是一种过去未来之学。它告诉我们，存在就是永恒。参透了这一点以后，我们对于宇宙，对于人生，自然有与众不同的感觉。

让我们听听一位人文学者对物理学家的评价。最近，一位著名学者谢泳先生说：“在自然科学和工程技术的专家中，我总觉得物理学家的内心更丰富，他们对世界、对人类、对现存社会秩序总保持着关心和具备着责任，他们对人类文明的结晶永远有热情，对人的尊严、人的价值，对社会公正、言论自由等都很敏感，对战争对和平，对人道主义这些问题上形成的人类公认的价值标准，都有着令人敬佩的见识。”

我希望有更多的优秀青年投身到物理学领域中来。

(中国科学院物理研究所 100190)