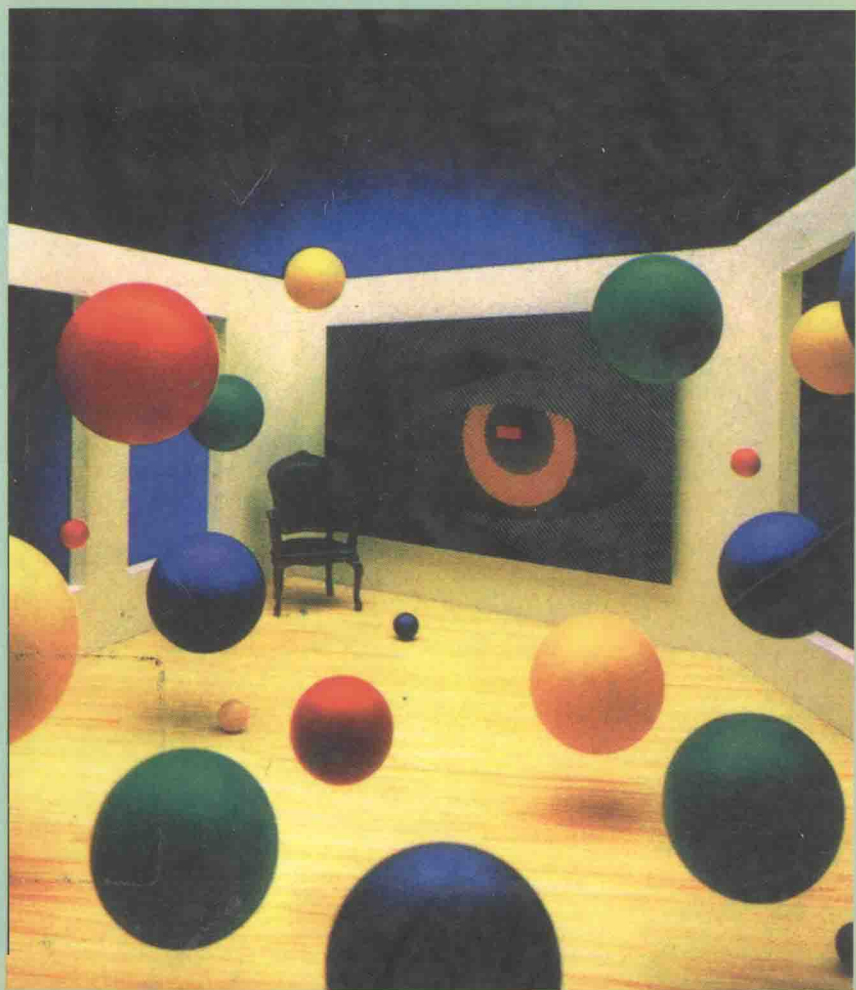
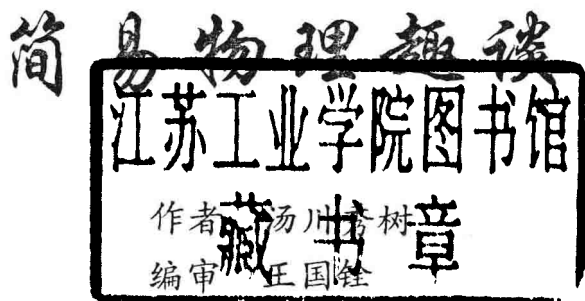


简易物理趣谈

舍弃难懂的理论及专门的公式，以浅显文笔带领你直达物理学道路。



科技文库 05



电子工业出版社

简易物理趣谈

作者 汤川秀树 编审 王国铨

电子工业出版社出版发行

北京京安达明印刷厂印刷

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本 787×1092 毫米 1/32 印张:6.25 字数 128 千字

2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷

印数:1-3500

ISBN 7-5053-4707-6/T·156 定价:9.00 元

序 言

在此科学万能、技术突破之时代，诸先进国家早将高深如爱因斯坦的相对论视为现代人必备的常识。

基于个人的天赋或造化，能发现或发明新的事与物毕竟有限，而代之以发挥群体智慧共同创造美好的生活境界。

为求不断地突破科技范畴，诸先进国家乃积极地从基层加以培养人才，透过各种传播媒体推广科学知识，以期提升全民的知识水准。

故为广泛培养优秀人才，普及科学知识，将原本生涩艰深的专业知识予以通俗生活化，藉以提高读者之兴趣而奠定基础，已是刻不容缓之事。

本社有鉴于此，特严于挑选国内外科学通俗名著，委请专家翻译、编辑成一系列“趣谈丛书”，将逐册出版……。

此丛书并不是推介科技原理的书，而是将一般人所了解的各门科学，予以通俗趣味化，您尽可把它当一般小说看，您会有意料不到的收获，最重要的是更能培养您从不同角度去观察、判断一件事或物之良好习惯。

由于此“趣谈丛书”的出版，而提升国人对科学的兴趣及重视，将是我们所深深期许的。希望读者在阅读本书后给予我们宝贵的意见和批评，作为编辑本套书的参考。谢谢！



目 录

前言—现代物理学的展望

- 1. 背离人性 1
- 2. 报应和赐福 4
- 3. 再度掌握 8
- 4. 你会了解 14

第一章 通往物理学的道路

- 1. 开端 19
- 2. 希腊的智慧 22
- 3. 地球在动 27
- 4. 现代的歧路 32

第二章 动的一切

- 1. 太空旅行 37
- 2. 在太空站上 45



- 3. 掉落的问题 50
- 4. 太空船的轨道 55

第三章 不变的,会增加的 (能量手熵, ENTROPY)

- 1. 非阿基米得的棒子 61
- 2. 非帕斯卡的水 66
- 3. 马克斯威的煤油灯 70
- 4. 关于大魔术的对话 74

第四章 信号的传播

- 1. 法拉第的故事 81
- 2. 藏在现象背后的东西 85
- 3. 电波会传播出去 89
- 4. 电波为什么会传播 93

第五章 从分子到原子

- 1. 烫发的故事 97
- 2. 常见的分子 102
- 3. 调查分子 105



4. 原子的画像	109
----------------	-----

第六章 不符常理的世界

1. 七十年等于十年	115
2. 过去、现在、未来	118
3. 相对论	121
4. 常识的界限	127
5. 原子的世界	129

第七章 原子之火

1. 记者招待会	135
2. 为何火会那么热	138
3. 原子核的上场	142
4. 过重的原子核	147
5. 放射能	152

第八章 地上的太阳

1. 能量的故事	155
2. 如何引起原子核融合	159
3. 看不见的容器	163
4. 星星的传记	168



第九章 探查物质的深处

1. 希腊的哲学家 173
2. 从原子到基本粒子 178
3. 基本粒子的世界 182
4. 想统一基本粒子所做的努力 187



前言

现代物理学的展望

一，背离人性

经过两个大阶段

我们所说的现代物理学的现代所指的是什么？

物理学经过了漫长的岁月才发展到今天这个阶段。那是一串连结在一起的历史，不容易分成明确不同时期或阶段。假若非把它分为几个阶段，我们只好把它分为古代、近代和现代的三种阶段。

所谓古代物理学，其实指的是古代希腊的物理学。不过那个时代的物理学跟我们今天所说的物理学完全是两回事。是一种处在物理学，不，科学和哲学之间，或者涉及两者的学问。所以把它叫做物理学莫如把它叫做“自然哲学”来得适合。物理学是曾经有过这种阶段的。

接下来就是近代物理学，或依照物理学家惯用的称呼，古典物理学了。十七世纪的伽利略（1564 ~ 1642），牛顿



(1642 - ~ 1727) 及其他的大学者使物理学突飞猛进。然后经过十八、十九世纪不断的研究及种种新发现，终于建立了古典物理学完美的体系。

到了二十世纪初，物理学遇到了非常重要的革命。我们就是把二十世纪的物理学叫做现代物理学的。关于这个阶段的不同处或共同处，我们在后面再谈，在这里先简单说明现代物理学的特色吧。

十九世纪末的预告新世纪的来临

虽然我们习惯于把二十世纪的物理学归纳为现代物理学，其实十九世纪的最后几年那一段时期，有过许多暗示着物理学将要起大革命的各种重要发现。

一八九五年发现了 X 光，九六年发现放射能，九七年发现电子，这样，迈向物理学大革命的赴势加快了脚步。

兴以古典物理学为根据的物理学家常识或概念完全不同，甚至矛盾的思想，量子论及相对论等就是从那个趋势中诞生出来的。

当时在德国盛行的有关热幅射的实验成为普朗克 (1858 ~ 1947) 于一九〇〇年提倡量子论的直接动机，一八八〇年代以来的迈凯逊 (1852 ~ 1931) 的有关光速的实验替爱因斯坦 (1879 ~ 1955) 的相对论奠定基础。

十九世纪末的那些大发现不但间接给普朗克及爱因斯坦很大的影响，同时也成为以后原子物理学发展的起点。



古代的自然哲学

之后，以原子物理学为中心的现代物理学就加速发展到今天。对物理学家来说，原子物理学成为物理学的主流是一件非常有趣的事。研究的对象从眼睛看得到，手摸得到，耳朵听得到的现象或东西，换句话说从日常惯见的现象或熟悉的东西变为看不到的微小原子了。

那些比人的身体这种大小规模小之又小的世界，我们的五官无法去感觉它们，只能用间接的方法才能确认它们的存在或在那里发生的种种现象而引起物理学们最大的兴趣。就是说，物理学家们的兴趣都已集中于物质、能量及电气等的根元是什么这个问题上。

这种趋向，我们可以看成物理学回到了古代希腊，泰勒斯（前 624 ~ 546），德谟克利团（前 460 ~ 370）的古代物事学，古代希腊的自然哲学所探求的“万物的根是什么”这个问题。

其根元，基本粒子

当然这些事并不是到了二十世纪才突然引起物理学家的兴趣。在二十世纪的前几个世纪，物理学家和化学家都不断地探求这个问题。只是到了二十世纪才确实知道了有原子，原子核，基本粒子等极端小的粒子的存在，并且也发展能说



月它们种种性质的新理论。

同时，所寻找的“万物的根源”也找到了基本粒子这个阶段。一方面，所谓的万物也包括了古典物理学所没有，叫做“能量”的新事物。这些是都现代物理学之所以为现代的特征。

物理学这样越来越离开我们的五官所能感觉的范围的趋向也是它的显着特色之一。量子论的始创者普朗克时常使用“背离人性”这句话来形容物理学发展的趋向。

二，报应和赐福

在根底交织的古典和现代

我们先来谈些现代物理学和现代科学文明的关系吧。我们所说的现代科学文明当中，也有许多是出身古典物理学的，其实，绝大部份都是两者交织在一起，分不出彼此。

基础完全放在古典物理学的现代科学文明中，最典型的有火箭或人造卫星的轨道计算。我们用古典中的古典，牛顿的力学就可以毫厘不差地算出它们的轨道。

可是对着现代科学文明最尖端，具有代表性的原子力，牛顿的力学就派不上用场了。没有到了二十世纪才发展出来的原子物理学，我们就无法像现在这样利用原子力了。



我们来看电子工学的应用吧？电子工业是从十九世纪的电气力学发展出来的。这个电子力学是古典物理学体系中的一重要部份。但是若只靠电子力学，今天的电子工学是不会出现的。

例如电晶体这种新发明，如没有从量子论发展来的量子力学这种典型的现代物理学的理论体系，就不可能出现。

由于这些例子，我们会了解在现代科学文明中，古典物理学和现代物理学是分不开的。以后我们所要谈的，几乎都脱不开古典物理学和现代物理学的这种关系。

尽管现代物理学在其出发点跟古典物理学的概念有许多互相矛盾的地方，到后来却把整个古典物理学包含过去，或与其共存。这也是现代物理学的特征之一。

再回归到我们

我们说过现代物理学的研究对象越来越离开我们的感觉所能及的范围，发展到超乎我们想像的巨大和微小世界去。同时也迫使我们放弃过去一直认为当然的想法，常识，去接受新的概念或想法。这种乍看之下，跟我们的关系越来越稀薄的倾向，也可以说是现代物理学的特色之一。

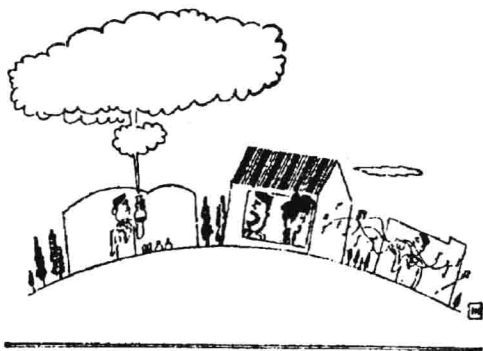
现代物理学的这种倾向意味着跟我们的日常生活已脱了节，同时除了专家之外，一般人也越来越不懂得物理学是什么。除此之外还有一件意想不到的副作用，就是它带给人类



许多福利和灾害。而且对于人类的将来，是福是祸，还是未知之数呢。

数不尽的因惠

现代物理学对人类社会的影响是多方面的。使我们的生活更轻松愉快，更富裕充足，减轻劳动，使我们的人生更多精彩多姿，这些都是我们最欢迎的。事实上，现代物理学在这方面确实带给我们不少。



会报应人类社会

例如电晶体，在最近十几年，二十几年来不晓得把我们的生活方式改变了多少。而这个电晶体，如果没有为了想了



解电子、原子等极端小的东西的性质而发展出量子力学这种新理论体系的话，根本发明不出来。』我们在后面会谈到电子力学。电晶体就是由于量子力这种超乎我们的常识的想法预料的东西。理论预言应该有某种半导体会有些作用，然后真的制造出有那些作用半导体，电晶体。电晶体一出现，立即大量生产，供给实用，在短短的期间内很快就成为我们日常生活的必需品。其他如微射（maser）或雷射（laser）等，现代科学文明所带给我们的实在多得数不尽了。

也带给人类未曾有的危机

一方面也有相反的贡献。大家最熟悉的就是由于原子核或基本粒子的研究而发展出来的原子力的问题。原子弹及氢弹的出现带给我们从来没有面临过的困扰。为了它们，人类不得不面对有史以来最严重的危机，而不得不重新检讨个人及人类整体的基本道德概念。

对于人类的这种反作用非常特殊，比较耀眼。虽然没有那么显著，在其他方面也有种种可能会带给人类意想不到的灾害新事物。

是好是坏，科学的发展所带给人类的都有相当的严重性，其传播也非常迅速。而且这种趋向今后可能会越加显著。



三，再度掌握

真正重要的不是眼前的现象

那么我们应该欢迎现代物理学呢？还是排除它呢？

虽然它跟我们脱了节，我们还是需要透过它去了解自然界的基本结构及所有有形无形的各种现象。同时更重要的是，应该坚定我们本身的立场去了解它，利用它。

若想要彻底了解现代物理学，必须要有相当高深的数学和有关专门的知识。并不是人人都办得到的事。但是我们不需要像专家那样去彻底了解它。只要了解物理学是什么就行，所以不需要去研究那些一点趣味性都没有的数学。这一点，对本书的读者是非常重要的。

换句话说，不管现代物理学看起来发展得多么快，真正重要的并不是那些外在的辉煌成就，而是内在的思想变革。比方说，站在庞大的机器前面，或看到发电机，原子炉或造出高能量基本粒子加速器等的时候，可能都会以为那就是物理学的革命，它们就是物理学发的象征吧。

我们要强调的并不是这些，是到达那里之前的思路的变迁，根底的精神。这就是上面所说的“物理是什么”。



恒常的人类的创造力

不错，那些机器装置都非常重要。不过如认为只有那些机器装置才重要，你会忽略了现代物理学的本质。

事实上，日本并没有那些世界第一流的巨大加速器。将来也不太可能会有。原子力的利用或原子炉也一样，日本都不在世界尖端的地位。那么日本的物理学的研究是不是比西欧国家落后？不见得。

相反地因为没有那些世界第一流的实验装置，致使在里论方面能比较自由地研究并发展。结果，有时候会想出比其他国家早十年、二十年的构想，并根据那些构想着手研究其理论等的好处。

那些巨大装置，其实都是以先诞生的理论为出发点而建造的。人们往往会被那些复杂而巨大的机器设备眩惑，吓住而忽略了建设它们的原动力，理论的重要性。不过，话说回来，最近的这二十几年来，比起轰轰烈烈的外观，物理学的内在，说实在，并没有什么发展。

可能任何事都一样，尤其是使物理学飞腾的是人。人类的创造性头脑活动的重要性是千古不变的。

无论那些机器、机械有多巨大，科技多么进步，都是我们人类创造出来的。重要的是创造那些出来的头脑。这种事并限于物理学。假如我们都变成那些机器或大组