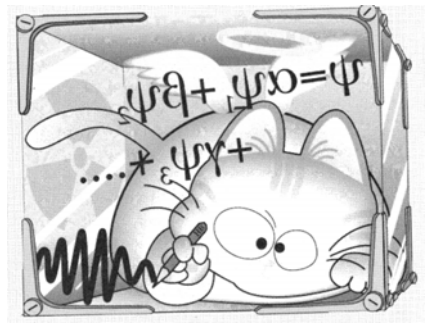


神奇的现代物理（快板书）

丁亦兵



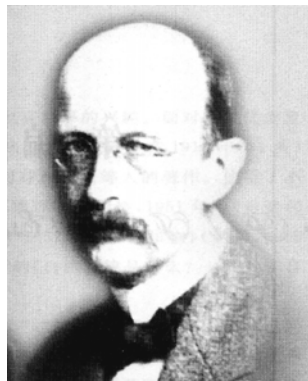
引子：最近我们翻译了诺贝尔物理学奖得主维尔切克的一本高级科普名著，书名为《奇妙的现实》，不久即可面世。颇为罕见的是，书中收录了这位现代物理学大家的六首诗，用简洁的诗的语言形式介绍现代物理知识和从事物理研究工作的体会，读起来别有一番情趣。其中有一首叫做“Gloun Rap”译为“说唱胶子”^①，很短但很风趣。这首诗以简短的几行，用说唱的形式把胶子的特点及它们起的作用描述了出来，很有点意思。

读了这些诗，很有些感触，勾起了我的一点诗兴，有了一种跃跃欲试的想法。当然，我既不是什么‘大家’，也没有和‘大家’PK的意思；更称不上什么诗人，绝对不具备附庸风雅的能力。我只是一个粗懂一些现代物理的俗人，特别是联想到了快板书这种通俗的形式，不至于陷在严格的什么格律、对仗的尴尬之中。只是因为正好赶上现代物理知识的征文活动正在热火朝天地进行之中，也想找一种新鲜的形式凑个热闹。希望能够抛砖引玉，吸引更多的风雅之士，活跃我们的这份现代物理杂志。

说神奇，道神奇，
20世纪现代物理最神奇，
世纪之交，两朵乌云起，
难坏了物理学家一大批。
奇妙的发现一起接一起，
最难要数“以太”和“黑体”。
实验理论相背离，
南辕北辙，有人说东有人却说西，
绞尽脑汁想主意，
面对困局干着急。

普朗克，挑大旗，
丰功伟业拔地起，
症结之处悟天机
黑体辐射解困局。

说黑体，道黑体，
黑体是个啥东西？
倘若光线照上去，
只进不出黑无比，
炼钢炉上一方孔，
典型的黑体人人皆熟悉^②，
察颜观色可测温，
炼钢工人有绝技。
这类实验很普及，
理论解释成难题，



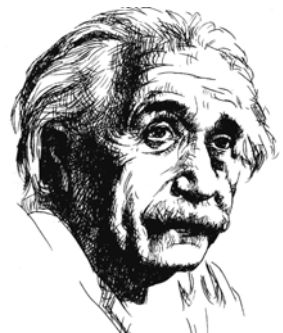
普朗克

曲线画了一条又一条，
总与实验有偏离^③。

普朗克，招术奇，
破传统，立新意，
假设了能量不连续，
一份一份放出来，
小小的量子创奇迹。
辐射难题迎刃解，
曲线完美合数据。
明明是，
惊天动地功勋无人比，
自认为，
离经叛道直道对不起。
你说稀奇不稀奇！

说稀奇，道稀奇，
爱因斯坦更稀奇，
抓住了以太这个鬼东西，
光速不变一语惊天地。
相对论，开新局，
时间、空间协变成一体，
尺缩、时间也延缓，
质量、能量得统一。

几何学、论引力，



爱因斯坦

光线弯曲有证据。
由狭义，到广义，
相对论的历史丰碑永铭记。

量子的概念争论剧，
爱因斯坦接大旗，
光是一种电磁波，
司空见惯无人疑，
偏偏有，
光电效应一串谜，
波动之说遇难题。
爱因斯坦新创意，
小小光子揭秘底。
光是波、又是粒，
理解起来不容易。



德布洛依

年轻学子名字叫做德布洛依，
要和巨人爱因斯坦跑接力，
推想电子也是波，
能从实验找证据。
年轻人敢想敢说无所惧，
惊呆了导师辨别真伪实无力，
求助大师有些不得已，
爱因斯坦力挺出大力。
博士论文一篇定乾坤，
荣膺诺奖成传奇。

波尔继承怪思想，
原子的线状光谱为
依据，
电子环绕原子核，
轨道的变化其实不
连续，



波尔

稳定的轨道能量应最低。
波粒二象性，这里显威力，
解释定态能量成阶梯，
往上排列一级又一级。
吸收了光子，电子向上跃，
放出了光子，能量由高跳到低。
光子频率可由能级间距定，
光谱数据理解很容易。

20年代量子理论现端倪，

拨云见日时可期，
海森堡，青年才俊成大器
矩阵力学举新旗，
力学变量成矩阵
坐标动量不对易，
说起了测量更稀奇，
不确定度满足新原理。
不对易量不能同时
测得准，
顾此必然要失彼，
坐标、动量最典型，
一个测准，
另一偏差十万八千里。



海森堡

薛定谔，
一代神童出生奥地利，
人到中年风采溢，
微分方程最熟悉，
物质波中得灵感，
波动力学他发起，
波函数，妙无比，
难题得解创奇迹。



薛定谔

矩阵、波动双雄立，
孰优孰劣实难分高低，
矩阵力学物理意义明白又清晰，
波动方程轻车熟路求解很容易。
量子力学烽烟息又起，
各执一词争论急，
海森堡，捍卫测不准，
爱因斯坦就是不服气，
薛定谔，力挺波函数，
斩关夺寨奇功立。
可惜谁也说不清，
它是啥东西，
其中就有他自己。



玻恩

玻恩想出个好主意，
概率解释揭奥秘。
波函数，本身扑朔又迷离，
模的平方方才有意义。
量子力学概率解释实在太神奇，
真像是上帝掷着骰子玩游戏。

波动、矩阵两分歧，
总是让人不满意。
薛定谔借助波函数，
导出了矩阵力学挺顺利，
杰出的青年狄拉克，
简洁严谨有实力，
抽象数学作武器，
证明了两家乃一体。
到那时，
殊途同归新理论，
量子力学终成器。



狄拉克

现代物理一代新人创立起，
蓬勃发展开拓一片新天地。
革命了科学，带来无限新生机，
促进了技术，创造无数大机遇，
生活换新貌，丰富多彩，繁荣又景气，
产品得创新，璀璨人生丰富多彩乐无比。

感谢那，
无数先驱无怨无悔、不屈不挠、
不骄不馁前赴与后继。
永铭记，
代代精英艰苦努力、勇于攀登、
创新精神可歌又可泣、
立宏愿，
继承传统尽全力，
要让那，
现代物理发扬光大、前进的脚步永远不停息。

(中国科学院研究生院 100049)

本文获“我心目中的现代物理”征文二等奖

①胶子是传递强相互作用的媒介粒子，在量子色动力学中起着关键作用。它们在带三种不同颜色的夸克之间起到了胶合的作用，因此共有八种带有两种颜色的胶子。靠着它们，三个夸克结合成了物质世界的最基本的组分——中子和质子。多姿多采的物质世界就是由这些质子和中子以及电子一起通过光子传递的电磁力以各种形式构成的。胶子的行为非常诡异，它是一个复杂的色规范场的量子，满足一组非线性方程。所谓的夸克禁闭和渐进自由都和胶子的行为有关。下面引用了这段小诗，以供有兴趣地读者欣赏。

说唱胶子

噢！噢！噢！
你们这八个色彩斑斓的东西。
不让夸克成为物质的实体。
尽管你们如此诡异，
而今我们已经知悉：
是你们将原子核束缚于一体。

②黑体是指能够完全吸收外来辐射而不反射这些辐射的物体，一个封闭的空腔上开一个小孔便是理想黑体。它正是炼钢炉炉门的理想化模型。窑炉发出的热辐射的颜色（电磁波的波长）与温度有关，炼钢工人可以依据颜色估计炉子的温度。黑体辐射的实验与理论研究关心的是在一定温度下，辐射功率与波长的关系，即黑体辐射谱。

③19世纪末已经积累了大量的黑体辐射谱数据，画出了许多实验曲线，它们的理论解释引起了人们广泛的兴趣。原则上只要求出腔内电磁场的能量密度，就可以与辐射的功率密度的观测结果相比较，从而检验理论解释是否正确。经典物理学当时公认已臻成熟，解释这些黑体辐射谱应该顺理成章，不成问题。事实却并非如此，所有的尝试和努力均告失败。其中最具代表性的是维恩和瑞利-金斯的工作。前者从经典热力学出发，给出的曲线只在波长比较短的部分大体符合实验曲线；而后者从经典电动力学出发，结果只在长波段与实验大体符合。特别是，按照瑞利-金斯的公式，在任何给定的温度下黑体发出的辐射中，波长越短（频率越高）的电磁波，能量密度越大，这会导致整个空腔发出的辐射具有无穷大的能量。人们将其称为“紫外灾难”。普朗克为解决经典物理遇到的这个空前难题，大费脑筋。他首先把维恩和瑞利-金斯分别给出的两个公式作内插，得到了完全符合实验的理论曲线。然后冥思苦想，对于这条理论曲线给出了非常大胆的理论解释，引进了量子概念，从而引发了20世纪物理学最为辉煌的一场的革命。



科苑快讯

远古巨型变形虫

痕迹化石是古生物留下的遗迹，对推测动物出现的时间非常重要。美国德克萨斯大学奥斯汀分校（University of Texas at Austin）的马兹（Mikhail Matz）和同事观察到生活于海底、宽达3厘米的巨型单细胞有壳变形虫，在海底移动时会留下凹槽似的痕迹。他们因此提出，20亿年前的远古巨大变形虫（拉丁名为

Gromia sphaerica）同样可以产生化石痕迹。而科学界长期以来一直认为，只有左右均匀对称的多细胞动物才可能留下这种化石痕迹。

如果马兹是正确的，那么寒武纪生物大爆发之前就已经出现多细胞生命形式了。寒武纪生物大爆发指的是距今约5.5亿年前的一个生物快速进化和多样化的时期。

（高凌云编译自《欧洲核子研究中心快报》2009年第2期）