



科 普 小 讲 堂



物理学的故事

汪铮 周东升◎主编 顾成威◎编著



团结出版社

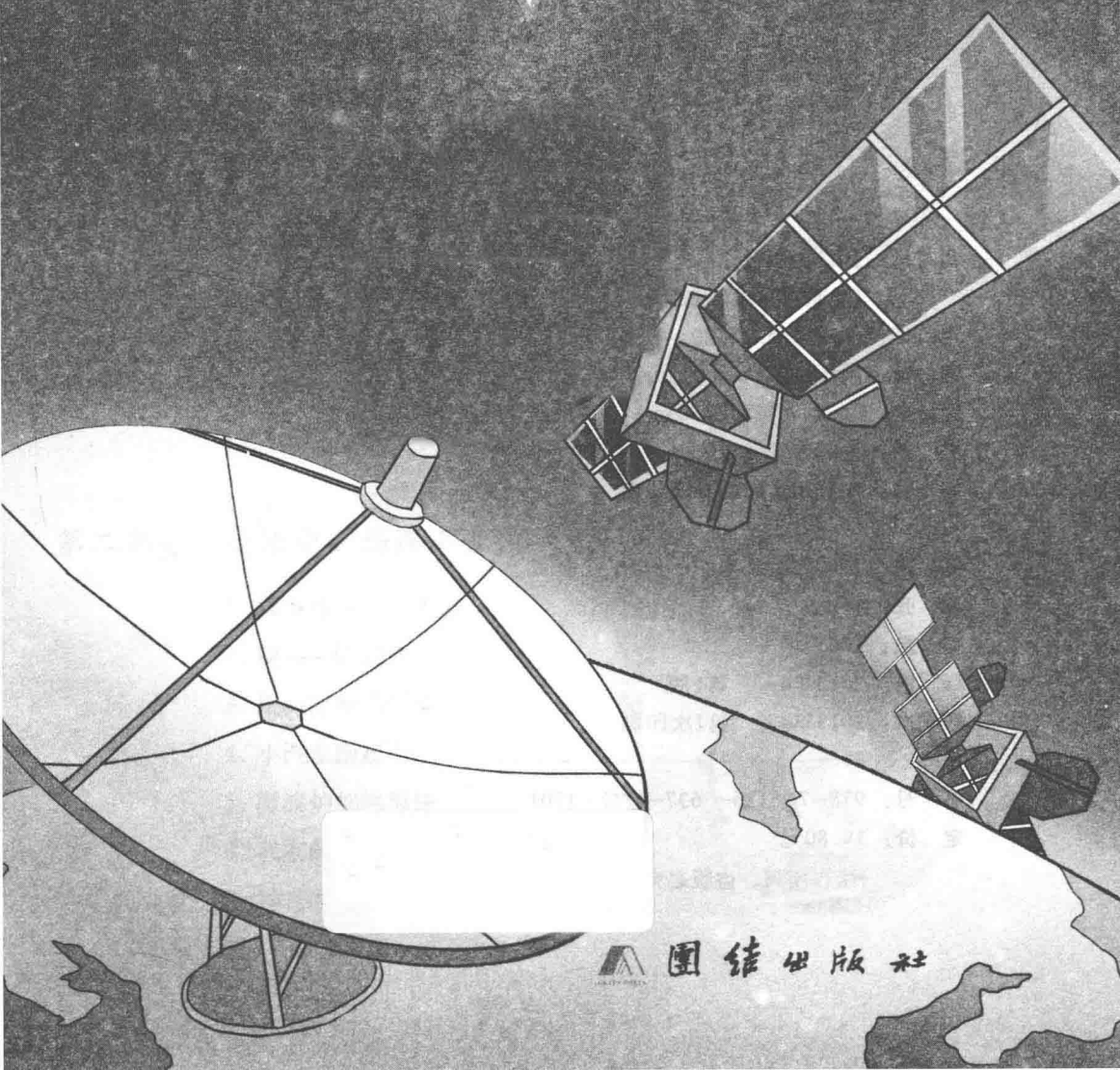


科 普 小 讲 堂



物理学的故事

汪铮 周东升◎主编 顾成威◎编著



团结出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理学的故事 / 顾成威编著. -- 北京: 团结出版社, 2013.3

(科普小讲堂 / 汪铮, 周东升主编)

ISBN 978-7-5126-1637-0

I. ①物… II. ①顾… III. ①物理学—普及读物 IV. ①O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第022882号

出 版: 团结出版社

(北京市东城区东皇城根南街84号 邮编: 100006)

电 话: (010) 65228880 65244790

网 址: <http://www.tjpress.com>

E-mail: 65244790@163.com

经 销: 全国新华书店

印 装: 北京玥实印刷有限公司

开 本: 170×240毫米 1/16

印 张: 11

字 数: 106千字

版 次: 2013年4月 第1版

印 次: 2013年4月 第1次印刷

书 号: 978-7-5126-1637-0/G·1201

定 价: 19.80元

(版权所属, 盗版必究)

目 录

探索真理——勇敢者的故事	1
--------------------	---

第一部分：基本概念	4
-----------------	---

1. 钻木取火	4
2. 有趣的物质形态	7
3. 妈妈给我量身高	8
4. 体会重量	8
5. 时间的奥秘	9
6. 辽阔的空间	13
7. “力”有多大	14
8. 看不见的能量	14
9. 热量	17
10. 光与光速	19
11. 声音的秘密	21
12. 电	25
13. 频率	27

第二部分：生活中的物理小常识	29
----------------------	----

1. 冒着热气的开水壶	29
2. 踢球中的惯性	32
3. 拔河比赛的乐趣	34
4. 小汽车跑起来	35
5. 微波炉加热很快	37
6. 我家的冰箱	38
7. 神奇的空调	40





8. 金属也会“疲劳”	41
-------------------	----

第三部分：宏观物理学..... 43

1. 物理学概述	43
2. 浮力的故事	44
3. 万有引力	48
4. 千里眼望远镜	55
5. 仰望星空	60
6. 宇宙起源	64
7. 电与人类	74
8. 电磁感应	81
9. 电磁数学原理	91
10. 追寻电磁波	97
11. 电灯照亮了世界	102
12. 相对论改变人类宇宙观	109
13. 星际旅行	123

第四部分：微观物理学..... 127

1. 走进微观世界	127
2. 原子的发现	130
3. 捕捉原子	134
4. 汤姆逊发现电子	139
5. 粒子对撞——打开原子坚壳 ..	142
6. 质能公式： $E=mc^2$	147
7. 放射性元素	156

第五部分：争做世界科学中心..... 168

跋	172
---------	-----

探索真理——勇敢者的故事

人类历史的发展就像是一根绵延不绝的链条，是一节一节、一步一步地向前迈进的。

就人类生活来说，从刀耕火种、牛犁人拉到神舟飞天；就社会形态来说，从原始社会、奴隶社会、封建社会到资本主义社会；就人类繁衍生息的进程来看，父辈、祖辈、曾祖辈、高祖辈……都是一步接着一步、一代传承一代，才有了今天社会的样貌。

人类每前进一步，都要对原有格局进行改造，才能前进。但不是所有的人都愿意改造原有格局的。不是他不知道变革能给人类带来更多光明，也不是他缺乏应有的基本知识，而是源于个人利益的束缚。因此，变革必然会遭到阻碍。

超越个人利益是困难的。有了坐享其成的利益，只用很少的付出，就可以得到丰富的回报，或是得到名，或是得到利，大多数人都愿意这么干，趋利避害，这是人的本能，所以原有格局的改变很困难。



然而，前进是历史潮流，历史的车轮谁也挡不住。但是这前进的实现首先要有一个发现了更深刻真理的人。他不断地把这真理传播到世间每一个角落，直到振臂一呼、应者云集，这样的人，谓之杰出的人。

真理，就是人探索到的自然规律。人们一旦掌握了真理，就会产生巨大的，无畏的力量，以至把生死置之度外。古往今来，不计其数的思想家、科学家努力探求人类社会和大自然发展的客观规律，用真理的光辉照亮了人们前进的方向。

真理是不会轻易得到的。探索真理要有勇气，不避险，不畏难，有时甚至要奋不顾身。伟大的天文物理学家哥白尼在神权统治的年代，敢于向“神”字挑战，受到精神和肉体的残酷折磨，这需要多么大的勇气。正是这样的勇气使他修正了几百年来一直为人们所接受的错误，从而为我们的现代天文学奠定了基础，对人类的思想产生了深刻的影响。

探索真理要勇于面对失败。失败和成功总是相依为伴，成功包含着失败，失败孕育着成功。面对失败，弱者会意志消沉、半途而废，甚至随遇而安、不思进取；勇者会正确看待失败，分析失败的原因，汲取失败教训，改变工作方法，继续奋斗，直至攀登到真理的新高峰。

社会的进步需要很多这样杰出的人。有了一群这样的人，他们就可以为我们指明前进的方向，带领我们所有人向前迈进。他们是人类的领航者。

但是只有杰出的人还不够，还要人民的觉醒和支持。只有人民认可了这更新、更深刻的真理，形成了社会共识，才可能自觉地支持变革。一个人的支持力量很微小，远不足以抗衡旧势力。但是正如雨滴可以汇合成河海，只要有千千万万的人支持，这些微不足道的力量聚集起来，就可以冲破原有格局，人类因此就可以向前迈进一步。

这一步或许不大，有时还会有短暂的倒退，但这一步总算是迈了出去。正是这样的一小步一小步的累积，人类才有了从刀耕火种到神舟飞天的沧桑巨变。

一代人有一代人的任务，迈出一步就是我们每一代人的历史责任。真理在向我们挥手，不要为点滴利益而迈不出脚步，让我们向着真理前进吧！

第一部分：基本概念

物理学是自然科学的基础学科，而构建物理学大厦的支柱，则是它的基本概念。万丈高楼平地起，物理学大厦正是由这一块一块的概念之砖修葺而成。

有人说，科学的最高成果是概念。实际上学科的最大生命力也来源于概念。时间、空间、能量……这些都是物理学中最基础的概念。

物理学的基本概念，是一个动态变化着的概念：由于科学技术的不断发展，以及人们在科学实践活动中千百次地使用、凝练这些基本概念，对它的认识也越来越深刻，促使这些基本概念不断演化、发展、进步。它的每一次变革都意味着给科学、技术的进步带来一次巨大的飞跃。

1. 钻木取火

相传一万年，有一个国家叫“燧明国”，人们不知道有白



天和黑夜，并且每个人都长生不老。这个国家有一棵巨大的树叫燧木，又叫火树，有万丈之高，方圆百里之大，树枝间有云雾萦绕。如果有鸟去咬的话，燧木会发出火光。有位很聪明的圣人，从中受到启发，于是就折下燧枝钻木取火，人们就把这位圣人称为燧人氏。

那么同学们，钻木为什么能生火呢？就是因为在钻木的过程中产生了很高的温度，只要温度高到一定程度，木头就会着火了。

那温度又是什么呢？温度是表示物体冷热程度的物理量。

温度对人体的影响

同学们，爸爸、妈妈给我们量体温的玻璃棒叫“温度计”。通过温度计测量体温，就可以知道同学们的体温是不是正常，有没有发烧。

物体在不同环境里，温度是不同的。例如，同学们在冬天靠

近取暖器越近的地方就会感到越热，夏天在离空调越近的地方，就感到越冷。太阳为什么是红的，就是因为它的温度太高了，把自己给烧得红彤彤的；不过，也正因为这样，我们人类才能感受到太阳的温暖。

医生通过研究认为，环境温度 30°C 时，人体感觉最佳，也是最接近人皮肤表面温度的。下面请同学们再看看周围环境中其他温度对人体的影响。

35°C ——人的皮肤开始冒汗，心跳加快，血液循环加速。对个别年老体弱散热不良者，需要配合局部降温，或启动室内空调降低人体温度。

38°C ——气温升至 38°C ，人体汗腺排汗已难以确保正常体温，不仅肺部急促“喘气”以呼出热量，就连心跳也要加快速度。这时，降温措施、心脏保健及治疗均不可有丝毫的松懈。

40°C ——高温已令人头晕眼花，此时人必须立即到阴凉地方或借助冰块等降温，有不适者需马上送医院治疗。

41°C ——需要特别小心，人体排汗、呼吸、血液循环……一切能参与降温的器官，在开足马力后已接近最大限度，此时对体弱多病的患者和老年人来说，是一个“休克温度”，一定要特别小心。

水的温度

水是生命之源，有了生命就有生机活力，世界才能如此精彩。当水温为 0° 时，就会结冰；当水温达到 100° 时，就会沸腾，这就是爸爸、妈妈常说的“开水”。



2. 有趣的物质形态

人类在生活中最常见的物质形态有三种：气体、液体、固体。

下面，我们就来看看她们究竟长得都是什么样子的。

气体

气体是物质的一个形态。气体虽然看不到，却无处不在。

同学们每时每刻都要呼吸气体，其中的氧气是生命赖以生存的重要因素，一刻也离不开它。气体与液体一样是可以流动的，可以改变形状。与液体不同的是，气体可以被压缩，家中做饭用的天然气就是压缩气体。假如没有限制的话，气体可以任意扩散，其大小不受限制。

液体

液体也是物质的一种存在形态。生活中，水、牛奶大多是液体。它没有固定的形状，因此其形状往往取决于所用容器的形状。同学们在家中喝水的杯子虽然千奇百怪，但是都不妨碍装水，就是这个道理。

固体

固体是最为常见的一种物质存在形态。与液体和气体相比固体有比较固定的体积和形状，质地比较坚硬。

一般来说，一个物体要达到一定的大小才能被称为固体，但对这个大小没有明确的规定。

3. 妈妈给我量身高

同学们，你们的身高是多少，最近妈妈给你量了吗？现在我们就一起来看看尺子的作用吧。

尺子是用来测量“长度”的工具。常见的有卷尺、直尺、皮尺等各式各样的尺子。尺子上一般有刻度用以量度长度。

长度单位是指丈量空间距离的基本单位。常见的国际单位有“毫米”、“厘米”、“分米”、“米”、“千米”等。

学习了这节知识后，同学们应该有了什么是“长度”的概念，大家回家后就可以跟爸爸、妈妈一块测量自己的身高啦。

4. 体会重量

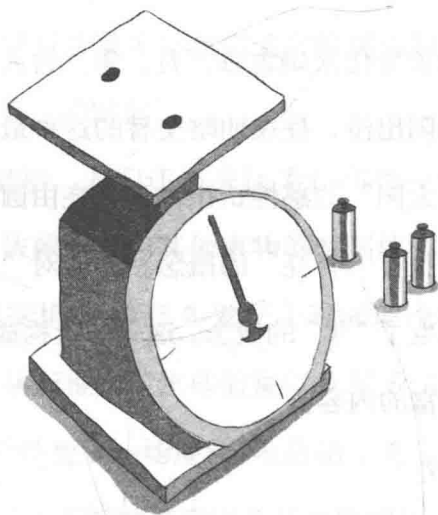
星期天，爸爸带同学们去菜市场买菜，商贩用“称”称了后，说这条鱼有3斤重。同学们，你可知道，这里的“3斤”就是表示这条鱼的重量。

在物理学上，重量更准确的说法是质量。质量表示的是一个物体所含物质的多少。

常用的单位有“两”、“斤”、“公斤”。

除了菜市场上的称可以称重量以外，如果同学们没有忘记的话，你们去医院体检的时候，阿姨会帮同学们称重量，被称为“人体称”。





另外，还有一些，如天平、磅秤等也是称重的工具。这方面的知识请同学们自己课后查阅。

5. 时间的奥秘

到了中午，奶奶看钟表说，快到 12 点了，要给娃娃做饭了。这里 12 点就是指时间。时间是人类用以描述物体运动或事件发生过程的一个数值。例如，同学们每天晚上到了 10 点后，就要上床休息；早晨 7 点，同学们就要起床，这都是时间在管着呢。

上下四方为宇，古往今来为宙，宇宙中一切物质的起源和消亡，世界上一切事物的产生和终结，地球上一切生命的诞生和灭亡，所有的一切都和时间紧密联系在一起。

时间是人类古代文明历史的主线。而观象授时是人类祖先对时间感受和认识的重要手段。“观象授时”就是观测日、月、星

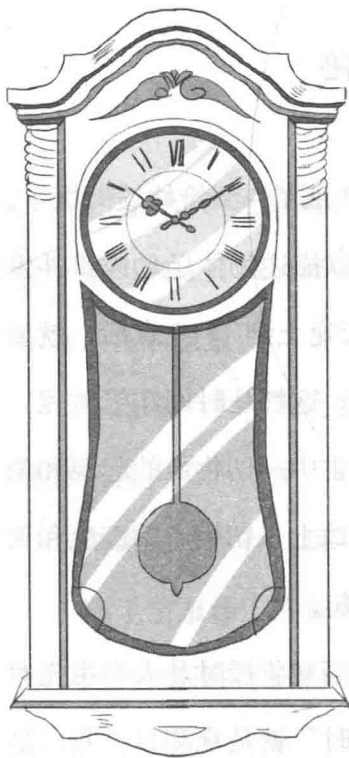
辰在天空中的位置变化来确定日、月、年。古人“日出而作，日落而息”，从太阳出没，昼夜明暗交替的这种最为明显的天象变化，产生了对“太阳”的感性认识；从月亮由圆变缺，再由缺变圆，于是逐渐产生了“月亮”的概念。通过对“物候”和季节时令的观察逐渐产生了“年”的概念。这一切就构成了远古时代“观象授时”非常丰富的内容。

时间是什么？

伟大的哲学家圣·奥古斯丁（公元 354 年～ 430 年）曾说：“时间是什么？如果没有人问我，我很清楚；可是当有人问我时，我便茫然”。不仅仅是奥古斯丁有这种困惑，直到现在，我们也

经常在问：时间是什么？“时间”是一种能通过钟表来观察或测量的物理量。时间是物质存在和运动的基本形式，其特点是无休止地均匀流逝，永远向前、一去不复返。

物理学家牛顿（英国著名科学家，发现万有引力，创立经典力学）曾提出“绝对时间”的概念，他认为：“绝对的、真正的和数学的时间自身在流逝着，而且由于其本性而在均匀地、与任何其他外界事物无关地流逝着，相对的和通常的时





间是通过运动来进行的量度，我们通常就用诸如小时、月、年等这种量度以代替真正的时间”。

直至20世纪初，人们还普遍认为存在着一个独一无二的、普遍适用的、不依赖于任何其他事物的时间体系。正因为这样，当物理学家爱因斯坦在1905年发现了时间理论中一个从未有人质疑过的漏洞，从而推翻了这些假说以及基于这些假说的整个时间哲学时，物理学经受了一场地震。他提出了更全面的“相对时间”概念，他指出，时间不能脱离宇宙及其事件的观察者而独立存在，时间是宇宙与其观察者之间相联系的一个方面。这个漏洞就是狭义相对论揭示的时间相对性理论，这部分内容将在本书的第三部分作深入探讨。

总而言之，“时间是什么？”的问题实质上是探索时间的本质，它还需要科学家进一步研究和长期探索。好在对于时间的实际应用，按常规的“绝对时间”概念理解就够了，在特殊领域，有时需要给时间加上“相对时间”的修正。

时间特质

时间在“流逝”，它只能以一个方向运动。我们可以从成都到北京，或者从北京到成都，两个方向都可以进行。但是当我们考虑时间的时候，即使是最笼统的方法也要按过去、现在和将来考虑。我们现在不能做过去的事情，也不能做未来的事情，只能做“现在”的事情。

时间总在“变化”，钟只有在走动时，才有效，如果钟停了，

则无法判断时间。

时间是许多数学公式和物理函数中不可缺少的部分。它是导出大多数物理单位制的几个基本量之一。然而，时间在某些方面与长度、温度或质量又有所不同。例如，我们能辨别距离，能感觉到温度和重量。但是对于时间，我们看不到它、听不到它、嗅不到它，也尝不到它，只能通过意识，或者通过观测它的效应来理解它。

大尺度时间

大约五千多年以来，人类就一直在同“小时间”单位打交道，把日划分成时、分、秒，又把秒细分为毫秒、微秒、纳秒和皮秒。但是，人类同“大时间”尺度打交道，只是在不到三百年前才开始的。

所谓大尺度时间，是指发生在过去很久、很遥远事件的时间。测定这些时间不能用“日”，也不能用“年”，必须用更大的单位。例如，考古学家用“千年”或“万年”为单位计算史前遗物。古生物学家和地质学家要以“百万年”为单位，分别研究人类祖先化石的年代以及测量山脉的年龄等。天文学家还使用“光年”（以光速飞行一年）来描述宇宙间星体的遥远距离。

时间间隔和时刻

在科学工作中当记录仪器参数时，需同时记录时刻。有时还要标注某一过程的持续时间。“时间”包含着两层含义：“时刻”和“时间间隔”。前者表示事件发生的某个瞬间，后者

