

# Touch the Physics

## 物理改变世界 感受物理



总顾问 周光召 赵忠贤  
编著 廖红 王恒

热爱科学，追求真理。

——核物理学家；中国科学院院士 王乃彦

物物至理总堪寻。

——力学家；中国科学院院士 白以龙

期望年轻的一代，  
自豪的物理成果。

——核理论物理学家；

树根深才能树叶繁茂，

——理论物理学家；中国科学院院士 彭桓武



科学图书馆

中国科技馆

# Touch the Physics

物理改变世界  
感受物理



编著  
廖红  
王钰

——力学家；中国科学院院士 白以龙

期望年轻的一代，在新世纪中做出令中国人值得自豪的物理成果。

——核理论物理学家；

树根深才能树叶繁茂，

——理论物理学家；



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 ( C I P ) 数据

物理改变世界·感受物理 / 廖红等编著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2011.1  
ISBN 978-7-5439-4680-4

I. ①物… II. ①廖… III. ①物理学 - 普及读物 IV.  
①04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 263501 号

责任编辑: 张 树 李 莺  
美术编辑: 徐 利

物理改变世界·感受物理

编 著: 廖 红 王 恒

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

制 版: 南京展望文化发展有限公司

印 刷: 常熟市华顺印刷有限公司

开 本: 740 × 970 1/16

印 张: 8.75

字 数: 121 000

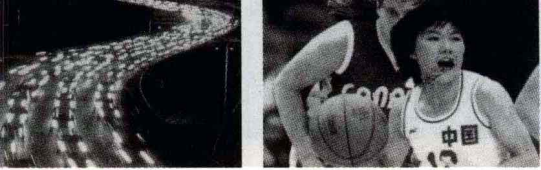
版 次: 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-4680-4

定 价: 20.00 元

<http://www.sstlp.com>





丛书主编：王渝生

丛书副主编：赵有利 黄体茂

丛书执行主编：朱幼文

总顾问：周光召（中国科学技术协会主席，原中国科学院院长，中国科学院院士）  
赵忠贤（中国科学院物理学研究所研究员、中国科学院院士）

总策划：董光壁（中国科学院自然科学史研究所研究员）  
王渝生（中国科学技术馆馆长、研究员）  
田 滔（中国科学院政策局副局长、教授）



# 院士寄语

(按姓氏笔画排序)

王乃彦(1935—)核物理学家,中国科学院院士。与同事们建立了我国第一台在原子反应堆上的中子飞行时间谱仪,测得第一批中子核数据。之后,领导和参加了核武器试验中极其重要的11种近区物理测试项目,为核武器的设计、试验和改进提供了重要的试验数据。在我国开辟并发展了粒子束惯性约束聚变和氟化氘激光惯性约束聚变研究,并取得突出成就。



热爱科学  
追求真理

世界物理年赠  
青少年朋友

王乃彦

2005年4月19日



物以理总堪寻

白以龙

国际物理年

白以龙(1940—)力学家,中国科学院院士。他突破国际惯用的最大应力经验描述,建立了关于热塑剪切模型方程及变形局部演化等一系列新结论,被称之为“白模型”、“白判据”。针对大量微损伤的问题创立了亚微秒应力脉冲技术和统计细观力学的破坏规律,提出了微损伤非平衡统计演化和演化诱致突变的概念和理论。

期望年轻的一代在新世纪中  
做出令中国人值得自豪的物理成果。

张宗桦(1935—)核理论物理学家，中国科学院院士。早期进行核结构理论研究，20世纪60年代与合作者提出了原子核相干结构及相干对涨落模型理论，成功地解释了16O附近原子核低激发态的主要特性。1976年从理论上预言了在超核中存在超对称态，并于1980年被国外实验所验证。80年代以来，在核力的夸克模型理论方面进行了系统的工作，取得了重要进展。



张宗桦

2005年4月

根深才能叶繁茂

果实累累为人民幸福

彭桓武 2005



彭桓武(1915—)理论物理学家，中国科学院院士，两弹一星功勋奖章获得者。在我国原子能科学领域做出了许多开创性的工作，领导并参加了原子弹、氢弹以及核武器的理论研究设计，开辟了低能原子核物理、核反应堆物理等重要学科领域。





# 序

2005年是联合国确定的国际物理年，我国也举办了“物理年在中国”活动，以纪念特殊相对论（又称狭义相对论）发表100周年和伟大的物理学家爱因斯坦逝世50周年。19世纪末、20世纪初，在古典物理学出现危机的关键时刻，爱因斯坦与其他物理学家们以一系列创新性的科学发现与理论成就，共同拉开了相对论和量子理论为基础的现代物理学革命的帷幕。


相对论和量子力学是20世纪最重要的科学发现，不仅为我们提供了从微观夸克到宏观宇宙的物质和运动的图像和规律，丰富了我们的物质观和宇宙观，而且为20世纪技术的发展提供了科学的基础，并推动着人类社会进入了一个全新的时代。

我们举办世界物理年活动，不仅仅是为了纪念相对论和爱因斯坦，也不仅仅是为了回顾100年来的物理学发展与成就，我们更应看到物理学在推动人类科技、经济、思想文化和社会的进步中所起到的突出作用。从400多年前的第一次科学革命以来，物理学充分显示了作为先进生产力的开拓者、先进文化的创造者和社会进步的推动者的巨大作用。物理学是研究物质结构、性质、基本运动规律及其相互作用的学科。物理学的性质决定了它是整个自然科学的重要基础，是许多高新技术的重要基石，先进思想、先进文化的重要源泉。

科技创新决定着一个民族的命运。从某种角度来看，物理学的发展历史就是无数科学家不断创新的历史。爱因斯坦和其他众多物理学家的成长与科研经历，为中国科学界、教育界和全社会提供了极其宝贵的启示。中国要成为科学强国，必须改革我们的教育方法，创造良好的研究环境，培养和造就一代有理想、有道德，充满社会责任感，掌握、创造和应用最新科技成就，敢想敢干，敢于超越，全身心献身于振兴中华事业的创新型人才。

周光召

2005年4月21日





### 前言

浩瀚的宇宙、宇宙中蓝色的地球、地球上万物之灵的人类组成了自然界巨大的物质体系。这个五彩缤纷的物理世界、这个巨大的系统内部充满了各种各样的运动和变化，其中最宝贵的是人类思维、实践的发展和变化。

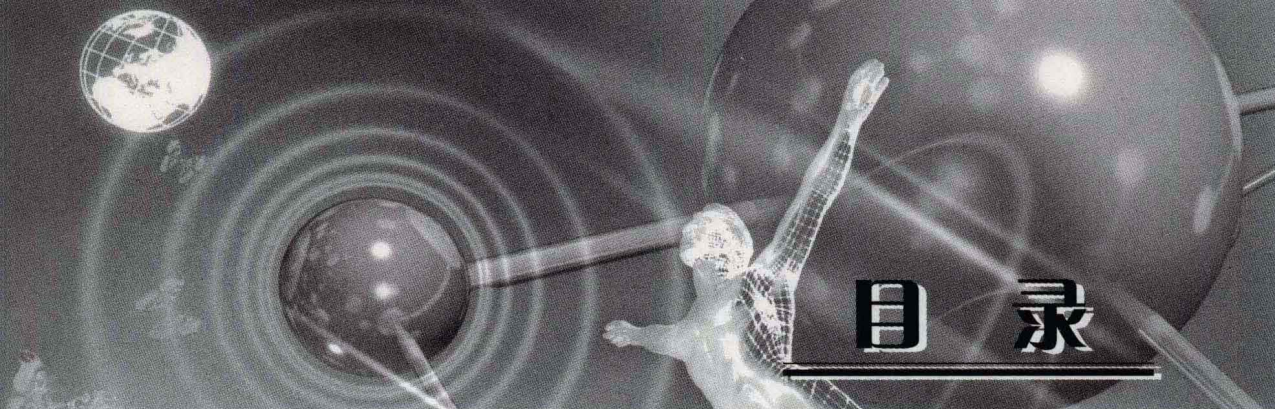
物理学就是反映人类这一变化的明证，是人类认识宇宙的一份独特报告。

物理学不仅可以使我们更详细、更清晰、更完整地去观察这个创造了人类的物质世界，而且还告诉人类这个物质世界的运行规律，但尤为重要，物理学的发展与人类的进步在共同的促进中，创造了今天我们生存的美好世界，铸就了人类今日的辉煌。

无论是透过自然之物来探寻美的真谛，还是借助自然之理体会美的丰富；无论是享受技术成果赋予的惬意，还是赞叹人类巧夺天工的发明；无论是徜徉在文化、艺术、娱乐的绚丽空间，还是沉浸于科学、灵感、创作的知识海洋；无论是轻松地读着趣事、做着游戏，还是品味着嬉笑背后的种种智慧……我们终于明了，物理学与我们的生活、生命联系得如此紧密。

那就让我们感受生活、感受物理吧。



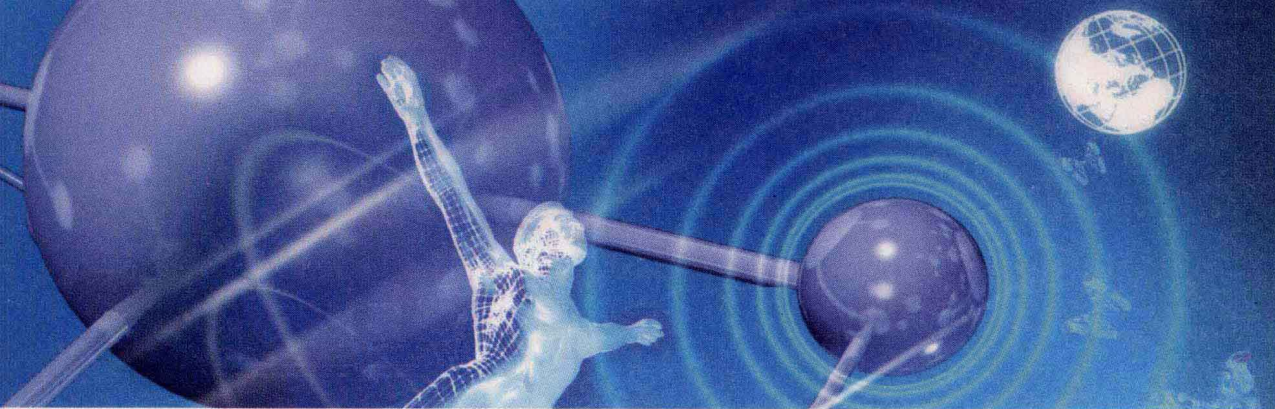


# 目 录

## 前言

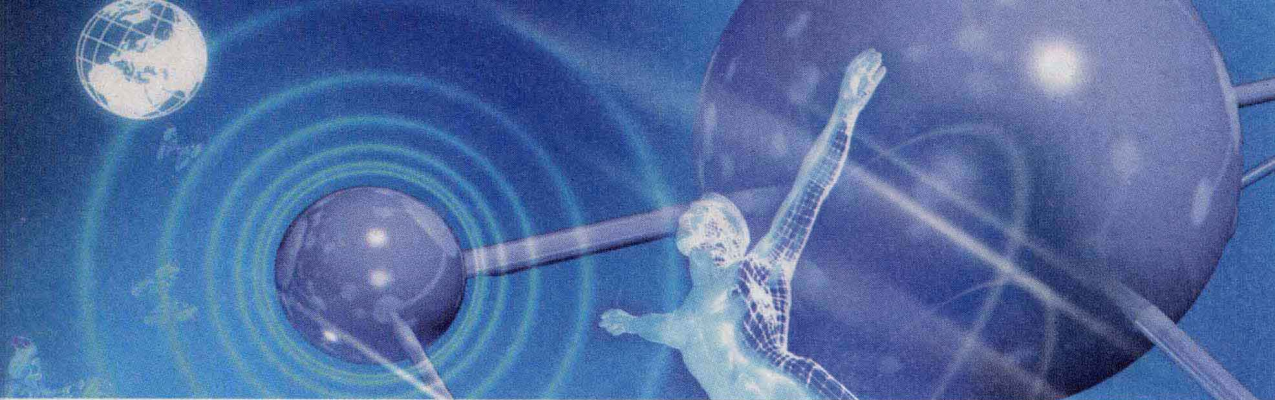
一 物·理 .....	2
1. 自然杰作极光美 .....	4
2. 五光十色色诱人 .....	6
3. 蔚蓝海水浪洁白 .....	8
4. 送信鸽子不迷途 .....	10
5. 地震海啸源于波 .....	12
6. 光照油膜显彩虹 .....	14
7. 绚丽彩霞话短长 .....	16
8. 电光闪烁绘天空 .....	18
9. 六角雪花形各异 .....	20
10. 雨静飞尘入诗词 .....	22
二 享·受 .....	24
1. 无影灯下寻奥妙 .....	26
2. 超级力士起重机 .....	28
3. 人耳不闻超声波 .....	30
4. 叩响酒桶出智慧 .....	32
5. 单色激光多面手 .....	34
6. 红灯绿灯管交通 .....	36
7. 爬高走低说毛细 .....	38
8. 飞机无翅亦翱翔 .....	40
9. 生动再现摄像机 .....	42
10. 无脚列车飞毛腿 .....	44





11. “水”主沉浮说潜艇 .....	46
12. 扬帆发电借东风 .....	48
13. 卫星上天接力赛 .....	50
14. 大人小孩谁诚实 .....	52
15. 生熟蛋黄球状物 .....	54
.....	
<b>三 韵·味 .....</b>	<b>57</b>
1. 回味无穷真科学 .....	58
2. 冰上芭蕾舞翩跹 .....	60
3. 刻舟求剑味隽永 .....	62
4. 登高望远诵物理 .....	64
5. 伸缩大炮好无奈 .....	66
6. 变化多端释弧圈 .....	68
7. 赏心悦目香蕉球 .....	70
8. 过山车势能转换 .....	72
9. 黑羊白羊启跨栏 .....	74
10. 对联不仅说文化 .....	76
11. 高空钢丝走得巧 .....	78
12. 神医妙手拔火罐 .....	80
13. 瀑水成虹诗意浓 .....	82
14. 丝不如竹为哪般 .....	84
15. 木塔应县矗千年 .....	86
16. 水花狂舞铜鱼洗 .....	88





四 乐·趣 .....	90
1. 回音壁里音难消 .....	92
2. 钢琴激昂自杠杆 .....	94
3. 不过横竿照跳高 .....	96
4. 蚊子找你不靠眼 .....	98
5. 相机光圈难整齐 .....	100
6. 跟头摔得有名堂 .....	102
7. 以弱胜强学拔河 .....	104
8. 科学家聚乐趣多 .....	106
9. 石英机械表易分 .....	108
10. 小鸡为何过马路 .....	110
11. 诡秘香烟理真多 .....	112
12. 打火机燃点电灯 .....	114
13. 飞鸟悠然电线歌 .....	116
14. 厨房里面学问大 .....	118
15. 可口饭菜香四溢 .....	120
16. 鸟变炮弹毁飞机 .....	122
17. 汽车驶离“i”变“7” .....	124
18. 银针变黑非涂色 .....	126

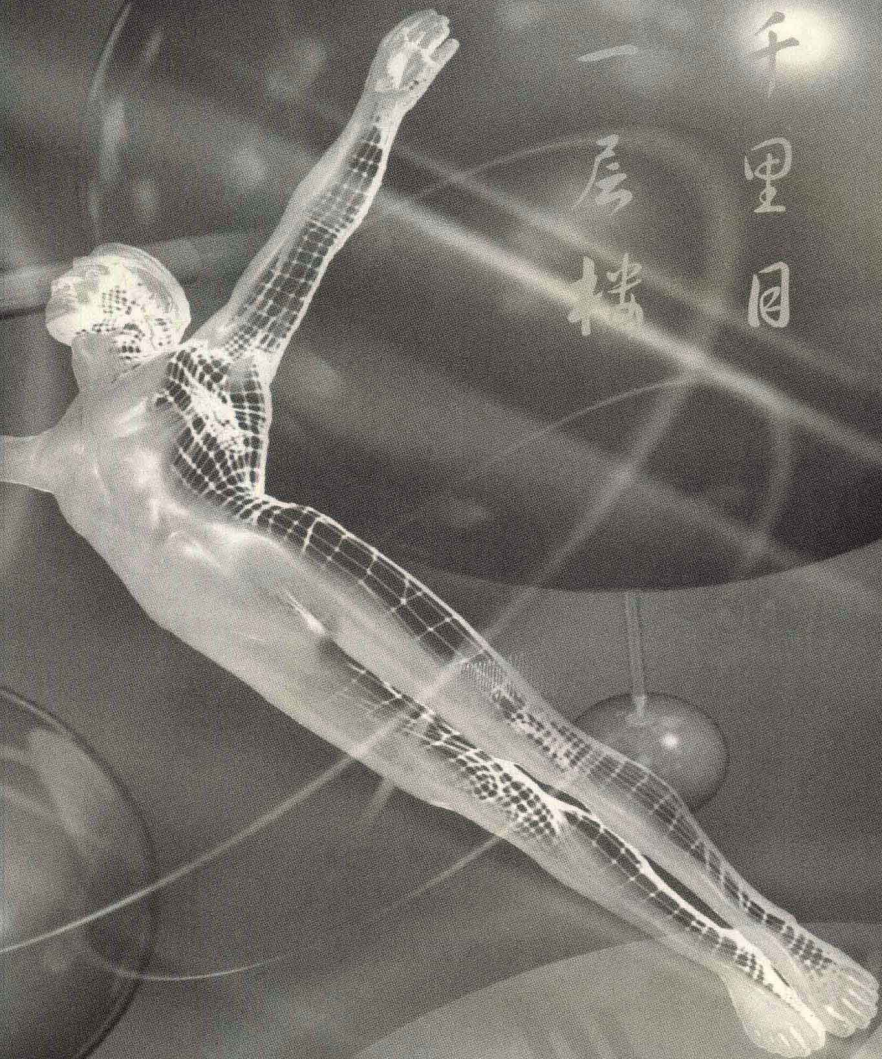


白日依山尽

黄河入海流

欲穷千里目

更上一层楼





## 一 物 · 理

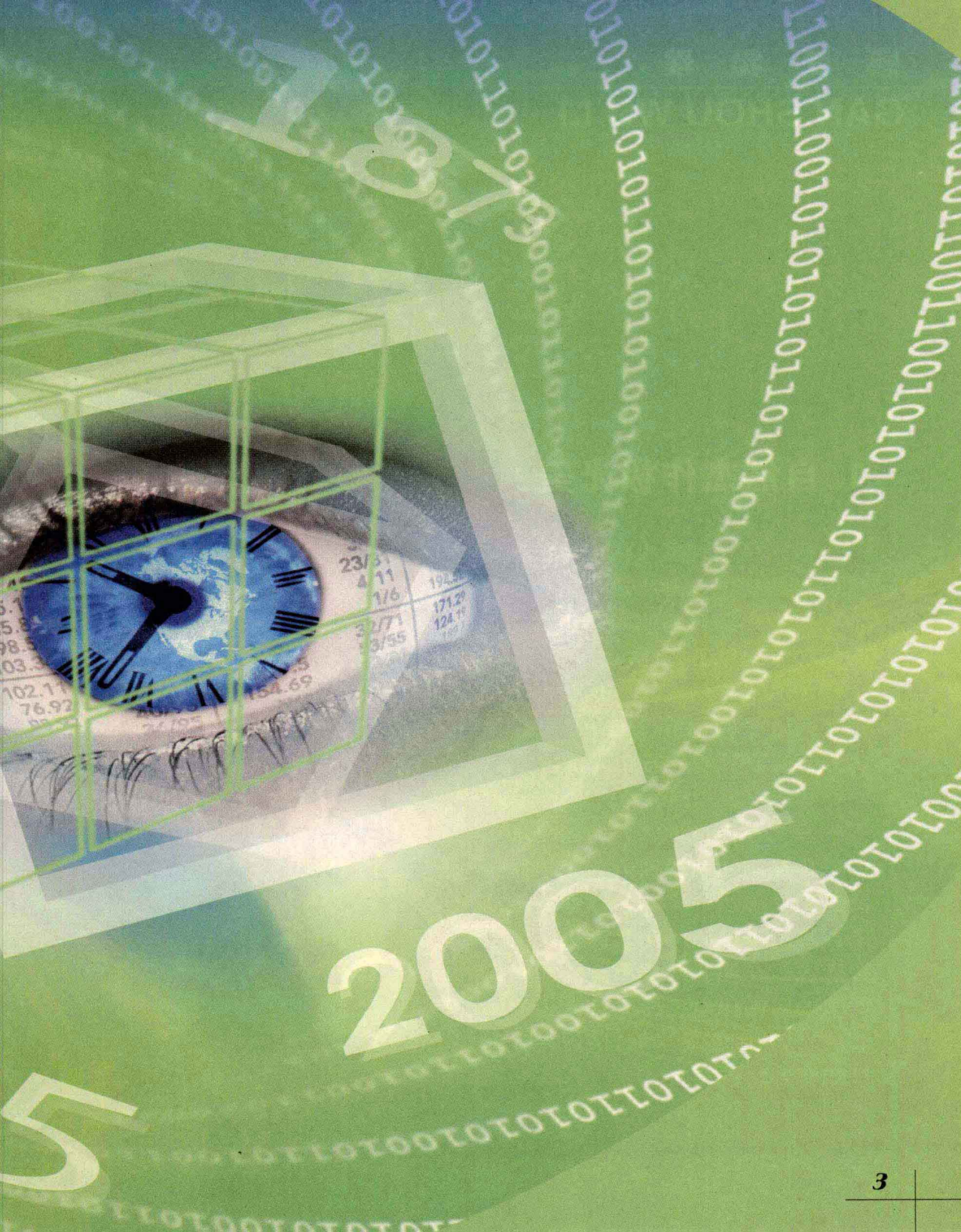
大自然之所以让人类憧憬,是因为它造就了无数美好的、神秘的景象;

大自然之所以让人类神往,是因为它说着我们或懂或不懂的语言,指挥着它自己的变迁;

大自然之所以让人类迷恋,是因为它召唤着我们去欣赏、去认识、去发现。

物,大千世界皆物质  
理,自然变化有规律





5

2005



### 1. 自然杰作极光美

极光是一种发生在地球极地罕见的自然现象，是高速带电粒子受地球极地磁场影响偏向两极，它们与氧和氮的原子碰撞，击走电子，使之成为激发态的离子，这些离子发射不同波长的辐射，因此形成绚丽多彩、奇异壮观的彩色光像。

极光大多在南北两极附近出现，很少发生在赤道地区，原因是地球的磁极在南北两极附近，带电微粒流受到地磁场的影响，以螺旋运动方式趋近于地磁的南北两极，所以极光大多在南北两极出现。在南极发生的叫南极光，在北极发生的叫北极光。我国在北半球，所以在我国只能看到北极光。



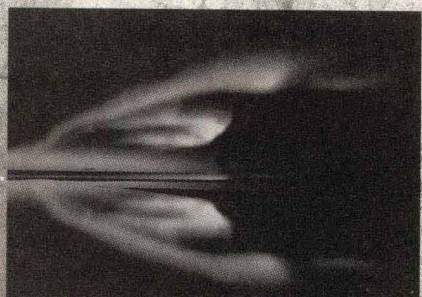
罕见的紫色极光



阿拉斯加上空出现的皱褶状极光，这是极光活动激烈造成的



白杨树林上空看到的极光爆发瞬间



好似鬼魅的极光。这是湖面反射极光形成的对称模样



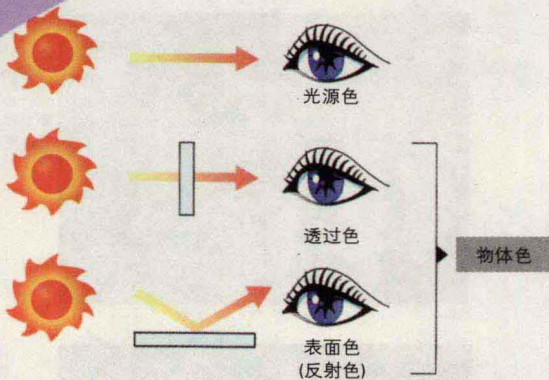
人造卫星拍摄的极光照片



生物光合作用释放的氧气会使极光发出红色光辉



### 2. 五光十色色诱人



人眼所见的透过色

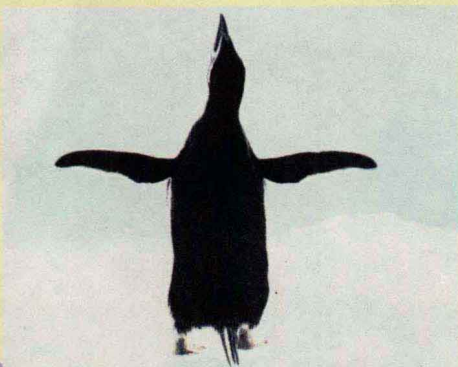


白炽灯照射下的草莓

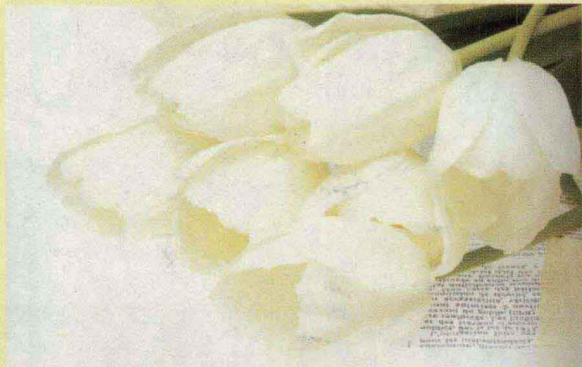


钠光灯照射下的草莓

物体对不同波长光波的吸收、反射和穿透是有选择性的



凡是对白光(即混合光)基本上无反射能力, 近乎全吸收的物体, 其表面必呈黑色



凡对白光基本上不吸收, 近乎全反射的物体, 其表面必呈白色