

新世纪科技瞭望



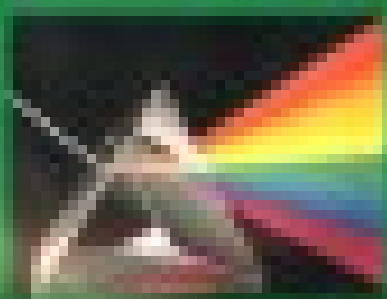
神光异彩

★ XINSHIJIKEJILIAOWANG ★ SHENGUANGYICAI

★ 刘晓明

★ 长江文艺出版社

中国书画函授大学肇庆分校建校二十周年纪念册



神光异彩

中国书画函授大学肇庆分校建校二十周年纪念册

肇庆市书画函授大学肇庆分校建校二十周年纪念册

神光异彩

☆ 刘晓明

☆ 长江文艺出版社

(鄂)新登字 05 号

图书在版编目(CIP)数据

神光异彩/刘晓明等编著

(学友文库·新世纪科技瞭望)

—武汉:长江文艺出版社,1996.11

ISBN 7—5354—1362—5

I. 神…

II. 刘…

III. 科教——普及读物

IV. X·49

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第18084号

策 划:李新华

封面设计:谢 将

责任校对:朱久山

责任印制:周铁衡

责任编辑:李新华

出版者:长江文艺出版社 (武汉解放大道新育村33号 邮编:430022)

发行者:长江文艺出版社

印刷者:老河口市第一印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/32

插 页:2 印张:5

版 次:1996年11月第1版

1996年11月第1次印刷

字 数:100千字

印 数:0001—6000册

ISBN 7—5354—1362—5/1.1115

定 价:6.00元(60元/套·10本)

如有印装质量问题,请寄给厂方负责调换。

序

中国科学院院士

中国系统工程学会学术委员会主任

李国平

中国科学院武汉数学物理所名誉所长

科学技术是人类理性化生存发展过程中的永恒主题之一。自劳动创造人开始，人类就不仅把它作为自己认识和改造世界的锐利武器，而且主要通过这一主题性的实践使自己不断地启迪心智，破除迷信，克服愚昧，抵制腐朽，以进化文明。

无论什么时候，人类都要首先解决衣食住行之类的根本社会需求，之后才能兼顾其它。诸如政治、经济、文化、艺术、道德、伦理、法律等等，归根到底只能是人们满足这种根本社会需求之上的派生物。而科学技术则始终是围绕着每一个时代的根本社会需求解决的方式展开的，这就自然地规定了它在每一时代的整体文明中所占有的核心位置，并在事实上成为主宰人类一切进步的“第一杠杆”或者“第一生产力”；哪怕在人类活动的其它方面出现停滞或

者倒退的时候，它也能因其“自身即是自身主宰”的特征而不断前进，且最终由它去矫正可能已被偏离了的航向，形成人类社会进步新一轮的“第一推动”，并进而创造更高深层次的整体文明结构。

在我们这个地球上，有相对独立发生发展起来的西方两大文明体系，它们不仅在本质性的内涵上大体一致，并且具有“准同时性”的特征。它们在发展中所经历的暂时性挫败与复兴均表现为大体上的“同时”沉浮，区别只是在文明中心的地域分布上。正是由于这一发展过程以及两大文明体系的共同创造，特别是后期的相互交流与影响才形成当今世界日趋统一的文明景观，特别是其中的内核——现代科学技术体系。它不仅包括了迄今为止由一系列发现、发明与实用性技术的辉煌成就，更创造了可标志这两大文明系统创造性特征的科学思想体系“整体论”与“还原论”。

法国物理学家普朗克在《世界物理图景的统一性》中写道：“科学是内在的整体，它被分解为单独的部门不是取决事物的本质，而是人类认识能力的局限性，实际上存在着由物理到化学，通过生物科学到社会科学的连续的链条，这是一个任何一处都不能被打破的链条。”马克思更是早在1888年就预言：“自然科学往后将包括关于人的科学，正如人的科学包括自然科学一样，这将是一门科学。”

随着社会的进步，量子力学、现代生物学、关于宇宙起源的大爆炸理论、协同学、耗散结构论、控制论、生态学与系统论等都获得很大发展，特别是近30年来日益明显

的系统观所贯穿的自然科学的工程技术化、社会科学的定量分析化、社会管理科学化，以及各门科学数学化的进程，均表现出一体化的基本趋势。这一趋势不仅暴露了单纯“还原论”方法的局限性，并对科学技术的理论与应用提出了更高的要求，即尽快找到一种兼有“整体论”与“还原论”之长的新的科学技术的理论框架与方法论体系。而且这一基本的社会需求，随着全球性的人类活动与环境关系的恶化，以及与经济发展有关的社会生态环境问题的困扰，显得更为紧迫了。

为了适应新的科学技术发展的需求，差不多各个领域的第一流的科技工作者都把注意力转向我国传统文化与科学技术的学术精华。著名的协同学的创立者哈肯就曾多次指出：“事实上，对自然的整体性理解，是中国哲学的一个核心部分。在我看来，这一点西方文化中久未获足够的考虑。直到如今，当科学在研究不断变得更为复杂的过程和系统时，我们才认识到纯粹分析方法的局限性。”

今天，为了完成不容忽视的“21世纪议程”，国家提出了“科教兴国”战略与可持续发展战略。我们不仅需要培养和造就一大批跨世纪的经营管理人才与各类科学技术领域的专家学者，更要把提高国民人文素质与科技素质的教育摆在优先位置。只有这样，我们增强综合国力的总体战略目标，才有可能得以如期实现。这就要求在我们今后的教育与科学技术的实践活动中，号召我们的青少年，不仅要努力学习世界各国的先进科学技术，更要以极大的热情学习、继承和发展我国民族科学文化传统的元典精神与整

体性的学术思想方法的精华。

正是基于此种认识，长江文艺出版社邀请国家科委干部管理学院、武汉大学、华中理工大学等学院的一批年富力强、学有所长的中青年学者共同推出了这套《新世纪科技瞭望》丛书，以此作为所做奉献的一部分，并嘱我主编并为之作序。

我认为，这是一件非常有意义而且功德无量的事。

这套丛书，不仅力图做到通俗易懂、深入浅出地展现当代高科技领域日新月异的面貌，记录人类认识和追求真理的曲折与不懈努力，而且真实地反映了一代又一代科学家“公正、献身、创新、求实、协作”的传统人文精神与崇高品质。这些都是今天的青少年——我国未来的民族脊梁们所必不可少的。

《新世纪科技瞭望》丛书是引玉之砖，她定能激起广大科学家和科普工作者将深奥的科技知识以浅显生动的方式不断奉献给青少年；《新世纪科技瞭望》丛书也是星星之火，必能点燃广大青少年热爱科学、崇尚科学、投身科学的澎湃激情。

是为序。

1996年1月20日

于武昌珞珈山宅

前 言

今天，我们正置身于这样一个高新科技革命的时代。当时光老人即将叩响 21 世纪的大门，我们回首历史，20 世纪正充满着目不暇接、眼花缭乱的变化。科学研究、技术应用的发展，特别是原子能、计算机、激光、半导体四项重大科学技术的发现，使人们经历了一个恐惧、惊讶和欣喜的时代进程。

人类是世界的主人，人类对自身危机的认识，远远超过了对自然界了解的程度。从这个角度出发，对环境事物的好奇和探索是世界发生天翻地覆的根本原因。

为此，人类从自然界那波涌浪诡的变幻中捕捉到了一线神秘的光束，让它的神光照亮了人类未来的锦程，让它的异彩点缀生活变化的斑斓。

1960 年五月的春光，为一台红宝石激光器所发射的光芒所掩盖，失却了昔日的明媚，人类造出了比太阳还要明亮的光芒——激光。

科学家们利用激光的特性，把它运用得淋漓尽致，更增添了社会生活的姹紫嫣红。激光技术的应用在经历了军事、核聚变、工业加工、医学研究和治疗的应用之后，更加广泛渗透到社会生活的各个领域中去，人们已经发

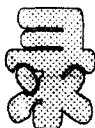
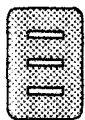
现激光技术是从事现代化科学技术研究的好帮手、好工具。在未来改变我们生活的十大技术和前沿科学中，激光技术在信息工程、航天工程、生物工程、海洋科学、光通讯、新材料、新能源等高新科技中的支柱、前导地位已经确立，正逐步向一个更深、更广阔的领域进军。激光器自身的革命也发展到一个崭新的阶段。

亲爱的读者，这只是一篇粗略介绍现代高科技激光的作品，笔者的原意并不是想将其划归到一类严肃的科普作品中，只想通过轻松一点的笔调让普通层次的读者对激光科学有初步的认识，对本世纪的一些科学历史和人物有所了解，因此书中偶尔加入了笔者主观的发挥，因此可能会有尚欠成熟的理解和认识，还请广大读者提出批评意见，并愿意相互探讨提高认识。

武汉大学著名数学家李国平先生出于对后辈的关心、培养，欣然接受邀请作为本书的主编并为之作序，在本书即将付梓之际，李先生不幸离开了人世，这使我们万分悲痛。在此，谨向这位科学界的德高望重的老前辈致以崇高的敬意和深切的怀念。

作者

1996年3月



一	激光的世界	1
	1. 人造的光芒	3
	2. 欲与阳光试比强	6
	3. 泵浦振荡生激光	8
	4. 外科医生的第三只手	11
	5. “力拔山兮气盖世”	16
	6. 记忆的海洋	19
	7. 古希腊战士的梦	22
	8. 金风玉露总相逢	27
	9. 身临其境的感觉	31
	10. 林林总总激光器	33
二	光明在哪里	39
	1. 哥伦布的谎言	40
	2. 科学迷宫的阿里阿德尼线	44
	3. 诱人的追求	48
	4. 希望和绝望之间	52

目
录

三 引发地震的人	62
1. 阿尔伯特·爱因斯坦	64
2. 马克斯·普朗克	74
3. 查尔斯·哈德·汤斯	78
4. 尼科莱·琴那列维奇·巴索夫	82
5. 阿历山大·米哈伊诺维奇·普罗霍罗夫	86
6. 阿瑟·肖洛	90
7. 尼古拉斯·布洛姆伯根	94
8. 西奥多·哈罗德·梅曼	98
9. 彼德·约瑟夫·威尔赫因·德拜	100
10. 丹尼斯·盖博	102
11. 钱德里卡·文迦达·喇曼	106
四 不可预言的未来	110

目
录

1. 未来不是梦 112

2. 未来的激光研究和产业 133

五 本世纪激光科学及与其有
关的科学技术发展概况 137

一 激光的世界

相传在非常遥远的时代，人间没有光明、没有温暖，人间所拥有的只是黑暗。奥林匹亚山上正直善良的普罗米修斯神，同情人间悲惨的遭遇，下决心把光明和温暖送给人间。他不惜冒着被严惩的危险，从缪斯那里盗得火种，为人间送来了圣火，照亮了人类的未来。

那盗来的火是不是今天的太阳？

人类最早对光的认识，来自于太阳。光能照明、光能取暖。旭日东升，预示着新的一天的开始；晚霞西尽，标志着一天的结束。世上万物沐浴在阳光之下，植物发芽、开花、结果，生命萌动、成长、壮大。人们遵循着日出而作、日落而息的自然规律，调节着生命的生理节奏。人们在太阳的光辉和温暖下，休养生息，世代繁衍，种植希望，培育文明。太阳的光芒，在人的生活中是那么重要，不可缺少，以致于人们在心理上产生对太阳的崇拜和依赖，让太阳激发自己的勇气，让太阳增强自己

的信心。从人类存在的那一天起人类和光就紧紧联系在一起。人类历史的发展，在很大程度上是对光明追求和探索的历程。

我们的祖先也曾不仅仅满足于太阳的光明。他们想了许多的办法以图来发现是否有取代太阳的光源。然而他们没能找到。他们所停留的时代，还只能用燃烧的方法去获取温暖，用收集萤火虫的方法去驱赶没有太阳的黑暗。他们对自然的肤浅认识尚不足以摆脱普罗米修斯送火的影响。他们是否会想到，多少个世纪过后，新的普罗米修斯又“盗”来了足以与太阳相媲美的光芒——激光。

激光的发明是科学史上的一件大事，它的出现使物理学进入了一个新的时代。激光的发明是科学史上的一件大事，它的出现使物理学进入了一个新的时代。

1. 人造的光芒

在认识激光之前，我们必须对光的基本概念和常识有所了解。从科学的意义上讲，光是能使我们视觉感受到的电磁波。任何光都来自于一定的发光体。这个发光体，我们称之为光源。比如说太阳，就是一种光源。电灯把电能转化为光能，灯泡是一种光源。化学元素磷能发光，也是一种光源。自然界中能产生光的现象非常多。光具有能量。太阳、白炽灯所发射出来的光，除了能够帮助我们照明、显示信号，还能获得温度，感受温暖，这些都是光能量转化导致的结果；当我们把太阳光、白炽灯光通过三棱镜折射时，我们可以发现红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等七种不同颜色的光。这七种不同颜色的光叫单色光。而通过三棱镜折射以前的光，是由这七种光复合而成，称为复色光。一种单色光具有相同的频率，不同频率的光在介质中传播的速度不同、折射率不同，因而使我们看到了七种不同颜色的光。它们的波长范围在 $0.77\mu\text{m}$ — $0.39\mu\text{m}$ 之间。这便是我们通过视觉对光产生的感性认识——可见光。

这七种可见光按照不同的波长、频率可以按一定的顺序在纸屏上形成美丽的光谱，称为可见光区。当我们

再通过现代化的科学仪器和手段,对光进行观察的时候,我们会发现还有另外一些频率和波长的光波。这些光波按照频率的高低和波长的大小分别分布在可见光区两端以外的范围里,它是我们肉眼无法感受到的客观存在。因此,在普通光的光谱上,除了我们已经认识了的红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种光以外,还有许多不认识的“新朋友”,我们分别给他们命名为红外线、紫外线、X射线、 γ 射线、微波、超短波、短波、中波、长波等等。这些新朋友,便是我们视觉无法直接感受到的光——“不可见光”,我们生活中所见到的光只是光“家族”中的很小一部分。无论是可见光,还是“不可见光”,它们实质都是电磁波。

从这里,我们可以对光产生基本的认识,这也是我们对光进一步了解的基础。人们较早地对光的各种现象产生了兴趣并进行研究、探索,建立了物理学中光学研究的体系,研究光的现象、光的本性、光的效应、光的发射、传播和接收,从研究光的几何特性一直发展到光的波动学说、光的量子学说。

在自然界里,太阳、化学元素、碱土金属氧化物、硫化物等物质可以发光,都是自然光源。人类在社会物质资料生产过程中对光的利用,也决定了对光源的不同要求。根据不同的活动,需要不同亮度、强度和颜色的光。人类在社会创造中发明了许多新的光源,仅电光源,就从过去单一的白炽灯发展到了日光灯、钠灯、碳弧灯、汞