



校园文库②经典科普

最强的光

李海沧 编著

阅 读 改 变 人 生

少年儿童出版社

最强的光

李海沧 编著

少年儿童出版社

一任天真

我们倡导天性、率真的阅读与成长

ISBN7-5324-4088-5 / N·464



最强的光

李海沧 编著

陈力萍 插图

责任编辑 姚 遐 靳 琰 美术编辑 赵 奋

责任校对 黄亚承 责任监印 王竹清

出版发行:上海世纪出版集团 少年儿童出版社

地址:上海延安西路1538号 邮编:200052

易文网:www.ewen.cc 少儿网:www.jcph.com

电子邮件:postmaster@jcph.com

印刷:江西新华印刷厂

开本:787×1092 1/32 印张:4.25 字数:78千字

2006年1月整合

定价:5.00元

版权所有 侵权必究

如发生质量问题,读者可向工厂调换

大布袋宣言

西方的圣诞老人有一个布袋。里边装着糖果和玩具，他驾鹿橇从北方来，每年圣诞夜从烟囱进入各家各户，所到之处孩子们都特别高兴……布袋象征着梦想。

东方的大肚弥勒佛也有一个布袋，里边装着他的日常用具，人称“布袋和尚”，他胖乎乎的，大肚能容，笑口常开，满口笑语，随处安身……布袋则意味着欢乐。

在我们从小到大成长的历程中，“布袋”好像总在伴随我们，爸爸出差回来了，笑眯眯地告诉我们：“看看我给你们带什么礼物了，就在我的口袋里。”我们迫不及待地伸手进去；在学校里，会有神秘的信封让我们浮想联翩；大大的书包；小小的抽屉；锁着的日记本……都像是一个个“大布袋”。

其实，生活中“大布袋”无处不在。城市是一个大布袋，用来装高楼大厦和车水马龙的；田野是一个大布袋，用来装庄稼、花草和树木的；森林是一个大布袋，用来装小动物和大野兽的；海洋是一个大布袋，用来装水和鱼的；天空是一个大布袋，用来装云和鸟的；宇宙是一个大布袋，装着日月星辰、天地万物、你我他全世界的小朋友。

我们小小的脑袋也是一个大大的布袋，可以装知识，

也可以装智慧,还可以装爱,更可以装真善美。

“大布袋”是一个象征,是一个概念,意味着丰富、有趣、神奇、美好、自然、和谐。

记得有人说过:“人类所发生的一切,无不在书中得以体现。”书,是人类创造的最大的大布袋,世界有多大,书袋就有多大。

“大布袋书系”像一个永远敞开着口的大布袋,不断装进好书。“大布袋书系”努力兼容并蓄,包罗万象,举凡文学、艺术、历史、科学、生活、体育、游戏应有尽有。“大布袋书系”力求立体地满足孩子们多样的阅读需求,怀抱经典,涵盖新知,不拒另类,注重细节,不断选择好文与好图,让“大布袋”成为我们书包、书架和口袋里的好朋友。

遇见“大布袋”,打开看一看,哇噻。

呼唤“绿色阅读”

当前,对儿童少年阶段的读者来说,一方面以应试教育为特征的教育模式,在许多地方挤占了孩子们自主阅读的空间,另一方面网络空间的虚拟化,信息的无过滤与大量涌入,网络交往的平等性、互动性以及强大的娱乐诱惑让一部分孩子沉湎于虚拟空间,染上网瘾,从而带来阅读的厌倦。基于这林林总总的问题与困惑,我们每一位少年儿童工作者、教育工作者都必须有所行动,去积极倡导,并身体力行一种立体、健康的青少年阅读,我们把它命名为有“生命感”的绿色阅读。对孩子而言,它不只是一些选择,而是要重新确立一些原则,对青少年工作者来说,它不仅是一项关怀,而是一种责任。

关于“绿色阅读”的思考与建构,我们正在探索,它可以初步表述为以下十一个特征:

一、它首先必须是一种有益身心的阅读,是荡涤心灵的阅读。是对过度娱乐化诱惑的拒绝。

二、它是一种有品质的精神阅读,是人类智力生活提升的阶梯,是终身受益的阅读技能训练。教育工作者应该有意识地把阅读引向思考、批评、写作,由信息、知识的获取引向人类理解与智慧的提升。

三、从目的上看,它是一种有用的、有效的阅读,既服务于应试,又超越应试。

四、从形式上看,它是一种自立的阅读,是“我要读”,不是被动的、被灌输的“要我读”。

五、从教育功能上看,它是一种立体的阅读,集知识积累、情感体验、道德升华、人格修养成为一体。

六、从境界上看,它是一种优雅的阅读,追求人文修养的积累与丰富。

七、从组织与社会动员上看,它应该是一次次有组织的阅读的狂欢——由专家引导、新理念导入、活动吸纳、共同品味阅读之美,咀嚼与分享阅读的快乐。

八、从社会文化批评角度看,它还是一种高度选择的阅读,它拒绝无遮的、不思的、不静的屏幕阅读,拒绝沉湎、成瘾的网络诱惑。

九、从内容上看,它立足于终身学习的人生规划,一方面系统亲近母语,吸取民族文化精华,另一方面又纵目五洲,吸取世界文明精华。

十、从方法上看,它是一种精读法,一种慢读的体验,追求一咏三叹的陶醉的境界。

十一、从创新意义上讲,它必须是一次博雅教育理念的实践,阅读活动中适应新的时代特征,贯穿着动机性、批判性、互动性(参与性、交流性)的意识。

总之,人的阅读能力是学习技能中最基础的能力,形成于早期的阅读经验与训练,必须从娃娃抓起,无论老师、家长、社会工作者都必须蹲下身子,拥抱孩子,给予他们贴身的温暖,在迷乱的阅读材料、形式与方法面前,给予正确引导,悉心指导,适时疏导,从而为他们开启新的生命航道,只有这样才能不负我们的责任。

少年儿童出版社社长、总编辑



目 录

一、光学“石猴”出世

新奇的表演	1
突破的前奏	3
激光技术的先驱者——汤斯	6
非同凡响	14
略显技能	17
光子组织者	24

二、激光器大家庭

庞然大物	28
小小“芝麻”	32
五彩缤纷	35
“隐身人”和“变色龙”	39

目 录

三、神通广大的激光

“死光”武器·····	43
生命之光·····	50
撕不碎的“照片”·····	57
激光射进艺术宫·····	65
生产中初露头角·····	69

四、通信与信息

新型“千里眼”·····	77
光学“顺风耳”·····	82
会放电视的唱片·····	88
激光唱片“家族”·····	94
激光和条形码·····	100

五、促进科学发展

激光带来的发现·····	105
迟到的诺贝尔奖·····	108
冻结原子的人·····	112
少年激光科学家·····	118
大胆幻想吧·····	120

一、光学“石猴”出世

提起石猴，赫赫有名。少年读者都知道，说的是大闹天宫的孙悟空。那又何来光学“石猴”呢？这只是比喻，说的是一种崭新的光学技术，它的本领胜似孙悟空。让我们来看看它究竟是什么东西，又是如何横空出世的。

新奇的表演

一座明亮的大厅里，人来人往，这里正在举行各种科学技术新发明的展示会。很快，人群被安置在大厅对角的一组新型装置吸引住了。只见大厅一角，一架电唱机里的唱片正在缓缓旋转，然而听不到声音。它的“声音”却在大厅另一角的一个音箱里放出来，那是一首悦耳的世界名曲——《蓝色的多瑙河》。两角之间并没有电线相连，“奇怪，这是怎么搞的呢？”一位戴眼镜的老爷爷嘀咕了一句。一位高个子发现了其中的秘密，他无意中一伸手，美妙的音乐就骤然停止了。有人走到高个子伸手的方向周围仔细一看，发现安置唱机和音箱的两对角上方各有一架“望远镜”，相互对准着，只要有什么东西

在它们中间挡一下，唱片在转，声音却被“挡”住了。观众顿时像一群淘气的孩子，都伸手去“挡一挡”这奇怪的乐曲，弄得乐曲断断续续。人们都觉得很新奇，是谁把声音从大厅一角搬到另一角，谁是这辛勤的“搬运工”呢？

隔壁小厅里还要热闹，在一台模样很特别的仪器前，人头济济。仪器并不大，主体有点像保龄球，只是多长了两只“角”。旁边放着一台像五斗柜那么大小的电源箱。离仪器不远的地方有一个很普通的小架子，上面插着一把刮胡子刀片。讲解员一按电钮，只听得“啪”的一声，仪器中央发出像闪电那样的一亮，他转身拿起刀片，把它递给围着看的观众。一位参观者接了过去，粗看实在看不出什么，对着亮处细看，才看到上面有一个微孔，小得恐怕连头发丝也难以穿过。刀片从一个人手中传到另一个人手中，大家都觉得不可思议。这样的“能工巧匠”是谁呢？

新奇的还有呢！在一部外国科学影片中，一位穿着深色西服的中年男子，他一只手拿着一只透明的大气球，里面还套一只蓝色的小气球，另一只手拿起一支特大型手枪，随着一道闪光，“啪”的一声，大气球里面的小气球爆开了花，外面那只透明气球却安然无恙。这是在表演魔术吗？当然不是！这是科学家在演示一个科学实验。在这个“演出”中，神奇的“演员”又是谁呢？

我要告诉少年朋友，辛勤的“搬运工”也好，“能工巧匠”也好，神奇的“演员”也好，不是别人，就是本书的主角，光学“石猴”——激光。这些新鲜事发生在 20 世纪 60 年代初，都是光

学“石猴”刚刚从科学家怀里蹦出来时的亮相。

这样的亮相给人留下的印象很难忘记,因为它不像原子、电子那样难以捉摸,而是看得见、摸得着,给人带来无穷乐趣。但是,像这种寓科学于游艺中的亮相,往往会造成一种误解,使人认为新出世的光学“石猴”只是一种高级玩具,一点不像那能够大闹天宫,神通广大的孙悟空。

激光虽然不是能解决人类技术领域一切问题的神物,但也决不是一种玩物。激光的出现,标志着人类科学研究的一次重大突破。这种突破不仅使人类的知识水平大大提高,而且为一门新兴的高新技术产业——光电子产业,奠定了重要的基础。

为了说明这一点,让我们从头开始,原原本本地介绍这位光学“石猴”。

突破的前奏

激光是一种特殊的电磁波。激光的产生是 100 多年来科学家深入研究电现象、电磁现象和光现象的结果。激光的创始人,可以追溯到当代伟大的科学家爱因斯坦。1879 年,爱因斯坦生于德国,他创建相对论,成为一个划时代的物理学家。爱因斯坦得过一次诺贝尔奖金,有趣的是,他得奖并不是由于举世闻名的相对论,而是因为他在 1905 年提出的光量子假说。根据这个假说,光是由许许多多光子组成的,不同颜色的光由不同能量的光子组成。爱因斯坦用这种假说解释光电

效应获得了惊人的成功。1916年,爱因斯坦在《关于辐射的量子论》论文中提出原子中的电子可以受“激”,辐射出光子。这种受激辐射的过程就是产生激光的基本物理原理。

激光这个名词是从英文单词“Laser”翻译过来的。最初,根据它的英文发音,译成“莱塞”、“镭射”等,不明其理的人看了简直莫名其妙。后来,有人根据它的意思,翻译成“受激辐射光”。显然,这个译名的含义清楚,而且把它跟普通光的区别明确地表示出来,但字数太多,读起来不方便。1965年,我国一些著名科学家建议,把“受激辐射光”缩成“激光”两字,这样就比较简明顺口了。

在激光出现以前,科学家在实验室里还研究过受激辐射微波。根据英文“Maser”音译为“曼塞”。受激辐射微波和激光产生的基本物理过程都是“受激辐射”,而且它们都属于电磁波家族,只是频率不一样。因为受激辐射微波先出世,所以可以说它是激光的“哥哥”。

这里,先要简单地介绍一下电磁波这一家子的情况,让大家认识认识它的成员。

19世纪,许多物理学家致力于弄清电磁波的规律。在发现电磁波之前,英国物理学家麦克斯韦首先用严密的理论推断出电磁波的存在,并描绘了它的性质。一大堆符号和数字竟然能预言一种还没有发现的东西,立刻引起了种种议论。有人赞成,有人反对,也有人并不只是发表空论,而是踏踏实实地工作,想办法寻找产生电磁波的方法。德国物理学家赫兹就是这样的人,他最先找到产生电磁振荡的方法,发现了电

磁波,并从实验上研究了它的性质。为了纪念他,人们把频率的计量单位命名为“赫兹”。例如,某种电磁波每秒钟振荡1000次,就说它的频率是1000赫兹。

在研究电磁振荡和它传播出去产生的电磁波时,人们发现,电磁波在真空中的传播速度和光的速度完全一致。赫兹实验时产生的电磁振荡的频率高达 5×10^8 赫兹,或者说每秒钟振荡5亿次,这种电磁波的波长约60厘米,它的传播以及它在物体表面上的反射等现象和光也完全一致。因此,科学家们确信两者的性质是一样的,光也是一种电磁波,区别只在于振荡频率,或者说波长不同。振荡频率在 10^9 赫兹以下的是无线电波,包括电视、广播所用的各种频率的波; $10^9 \sim 10^{11}$ 赫兹的电磁波,波长从几毫米到几十厘米,称为微波;频率再高,在 $10^{13} \sim 10^{15}$ 赫兹左右的是红外线与可见光;频率更高的紫外线、X射线、 γ 射线也都是电磁波大家庭的成员。

认识了电磁波一家的成员,“曼塞”或者说受激辐射微波和激光的兄弟关系是确实无疑的。“曼塞”的用途不如激光多,名气也没有激光大,它们产生的原理却一样,都是原子、分子内部的电子受“激”产生的。

在受激辐射过程中,分子和原子群中处在高能量状态的一部分分子和原子,像游泳比赛中的运动员,一听到发令枪的枪声,就一齐起跳,形成步调一致的一群光子。所以,只要我们掌握了这把“发令枪”,就可以控制微观世界的原子和分子了。

可是,要找到这把“发令枪”不是轻易的事。原子和分子

实在太小,1亿个原子排成一直线只有1厘米长。原子中有原子核和电子,处于原子中心的原子核,它的直径只有原子的十万分之一,绕原子核运动的电子则更小,至今还没有找到一种方法可以量出它的大小。这样小的东西,看不见,摸不到,如何控制呢?以一般人的常识,是无法理解的。确实,原子和分子的微观世界,距离人们的日常生活经验太遥远,只有搞这项专业的科学家,通过复杂的数学运算以及借助于高级精密的观测仪器设备,才从理论上弄清楚了它的奥秘,为进一步利用它奠定了坚实的基础。从这一意义来说,理论上的突破往往比具体的发明更为重要。

经过长距离的科学“接力赛”,从理论到实践的突破来到了。第一个想到用爱因斯坦提出的受激辐射过程来产生电磁波——“曼塞”和“莱塞”的科学家是美国人汤斯。汤斯从理论上提出了这种产生微波和光振荡的新概念和新方法,并且设计出产生它的装置——微波激射器,也就解决了产生激光的关键问题。剩下的工作只是把这种新方法、新技术从微波区推广到光学区。所以,他被称为微波激射器之父、激光技术的先驱,是当之无愧的。

激光技术的先驱者——汤斯

汤斯,1915年生于美国北卡罗来纳州格林威尔。16岁就进大学攻读物理和语言学,24岁那年获得物理学博士学位。汤斯几乎对每样事物都感兴趣,他是一个达·芬奇式的人物

——一位多才多艺的科学家。他除了以物理学家和教授出名,也是一位潜水运动员、旅行家、兰花栽培家和语言学硕士,他还是教堂唱诗班的歌手,曾当过哥伦比亚大学附近一所教堂的执事。汤斯一踏上社会,就碰上第二次世界大战。那时,整个国家都忙于为战争服务,年轻的汤斯一心想从事理论物理学的研究,却找不到相应的工作。最后他只得进一家电器公司,当一名雷达工程师。雷达工程师的职责范围是研究雷达整体结构和工艺的设计,而不是搞纯理论的研究。但是,汤斯的才能并没有因此被埋没。战争需要雷达,而制造先进的雷达需要扎实的微波电子学知识。于是,汤斯开始悉心钻研微波电子学,不久他就成了一位精通微波电子学的专家,发明了第一台微波激射器。

成功是从一次失败的实验开始的。

第一次世界大战时,飞机速度慢,发动机的声音响。防空部队靠耳朵听飞机响声来判断有没有敌机入侵。开始时,请听觉特别灵敏的盲人监听。后来改用装有大喇叭的听音器来侦察敌机的来去。第二次世界大战期间,飞机的飞行速度大大提高了,差不多可以达到声音速度的一半。用听声音的方法来侦察敌机实在太慢,往往听到飞机马达轰鸣声时,敌机就快到头顶上空了。因此,各国都集中科学家加紧研究制造当时刚诞生的电子防空设备——雷达。雷达的核心部分是微波振荡器,它产生频率极高的电磁波,通过雷达天线发射出去,射向目标,一部分电磁波从目标表面上反射回来,被雷达接收器接收后,在荧光屏上显示出目标的方位和距离。电磁波传