

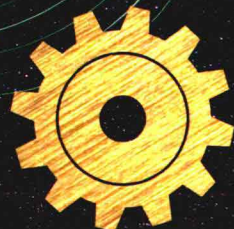
SHENQI DE JIGUANG

让孩子自豪的创新科技丛书

中国
骄傲

神奇的 激光

崔金泰主编 崔玉平著
杜晓西绘图



MAGICAL LASER

[最轻松好玩的科学读本, 让你一分钟爱上科学]

幽默插画、最新知识, 高新科技一网打尽!!!



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

让中国孩子自豪的创新科技丛书

神奇的 激光



崔金泰主编 崔玉平著
杜晓西绘图

SHENQI DE JIGUANG

MAGIC LASER



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

神奇的激光 / 崔玉平著; 杜晓西绘图. —北京: 北京师范大学出版社, 2013.3

(让中国孩子自豪的创新科技丛书 / 崔金泰主编)

ISBN 978-7-303-14665-9

I. ①神… II. ①崔…②杜… III. ①激光技术—少年读物
IV. ①TN24-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第125949号

营 销 中 心 电 话 010-58805072 58807651
北师大出版社少儿网站 <http://child.bnup.com.cn>
电 子 信 箱 jingshishaoer@sina.cn

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街19号

邮政编码: 100875

印 刷: 北京盛通印刷股份有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×230mm

印 张: 4

字 数: 100千字

版 次: 2013年3月第1版

印 次: 2013年3月第1次印刷

定 价: 15.00元

策划编辑: 胡 苗

责任编辑: 王春美

美术编辑: 袁 麟

装帧设计: 千里马工作室

责任校对: 李 茵

责任印制: 陈 涛

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

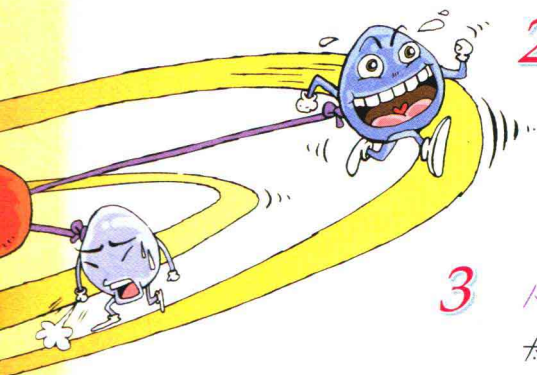


◎ 让中国孩子自豪的创新科技
神奇的激光 ◎

目 录



1	比太阳还亮的神奇之光·····1
	揭开物质发光的奥秘·····2
	激光的身世·····3
	神奇的激光·····4



2	从“铅与火”到汉字激光照排·····7
	让电脑认识汉字·····8
	汉字激光照排机排字的秘密·····9
	智慧创造出汉字激光排版的奇迹·····11

3	人造太阳点火器·····13
	太阳发光经久不衰之谜·····15
	用激光“点燃”核聚变反应·····16
	“神光”号激光点火器显身手·····18



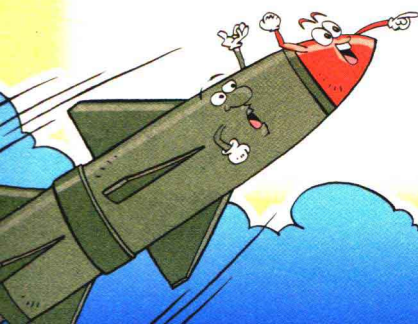
4	工业生产的能工巧匠·····19
----------	------------------

	激光焊接技高一筹·····20
	激光切割、打孔势如破竹·····21
	独特精美的激光打标和雕刻·····22



5	激光武器显神威·····25
----------	----------------

	激光打卫星、导弹倍儿棒·····26
	激光干扰机和炫目枪·····27
	激光为炸弹、导弹“指路”·····29



6 激光传输信息本领高又强·····31

激光通信闪亮亮相·····32

激光怎样传递信息·····33

发展中的我国激光通信·····35

7 激光医疗、美容有奇招儿·····37

激光在诊病与手术中的应用·····38

激光针灸医疗·····39

激光美容与整形·····41

8 测距与测速，激光样样都出色·····43

激光测距大有可为·····44

激光测速快又准·····45

用激光测珠穆朗玛峰的高度·····47

9 神通广大的光盘·····49

光盘高超的本领从何而来·····50

光盘的诱人魅力·····51

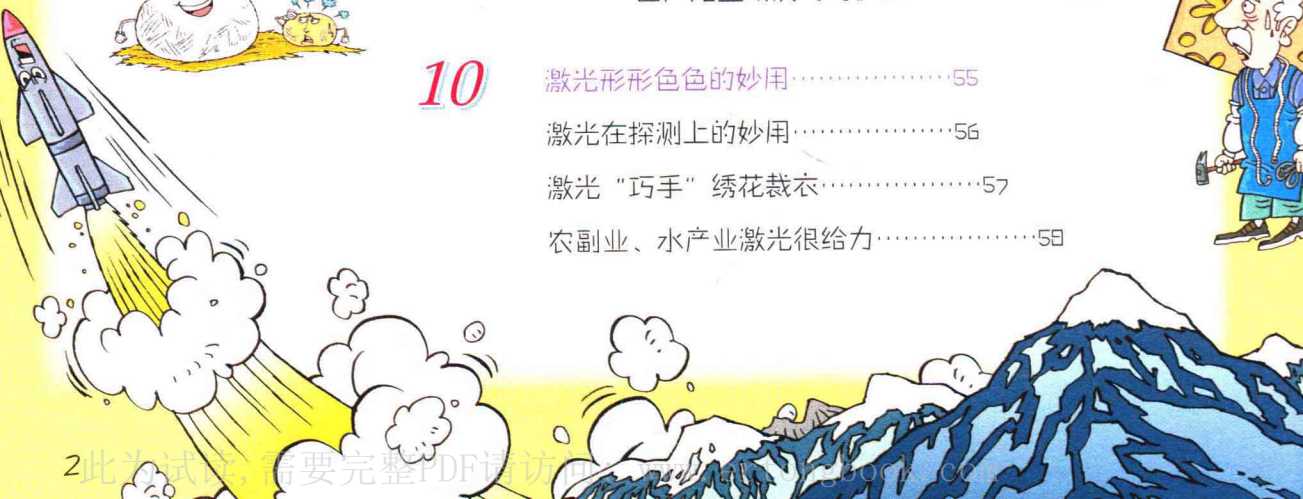
国产光盘研发与时俱进·····53

10 激光形形色色的妙用·····55

激光在探测上的妙用·····56

激光“巧手”绣花裁衣·····57

农副业、水产业激光很给力·····58



1 比太阳还亮的神奇之光

太阳红，太阳亮，太阳的光芒照四方。太阳光一向被认为是世界上最亮的光，但在20世纪60年代激光发现之后就被取而代之。这是因为强的激光竟比太阳亮100

亿倍以上，比原子弹爆炸时发出的光还要亮。因而，有人形象地说：“激光比1000个太阳还亮！”激光除了有极高的亮度，

方向性也很好(不发散，只朝一个方向发光)，而且还是一种

颜色最单纯的光，这些独特的优点使它在生产、国防、科研和生活各方面发挥着突出的作用，并有着

广阔的应用前景。我国对激光的研究起步较早，在发现激光的第二年就研制出国产第一

台激光器，并在激光的研究和应用方面取得了特色鲜明的重大成就，使我国的激光

技术水平跻身于世界前列。

别照啦！太晃眼啦！

自愧不如啊！

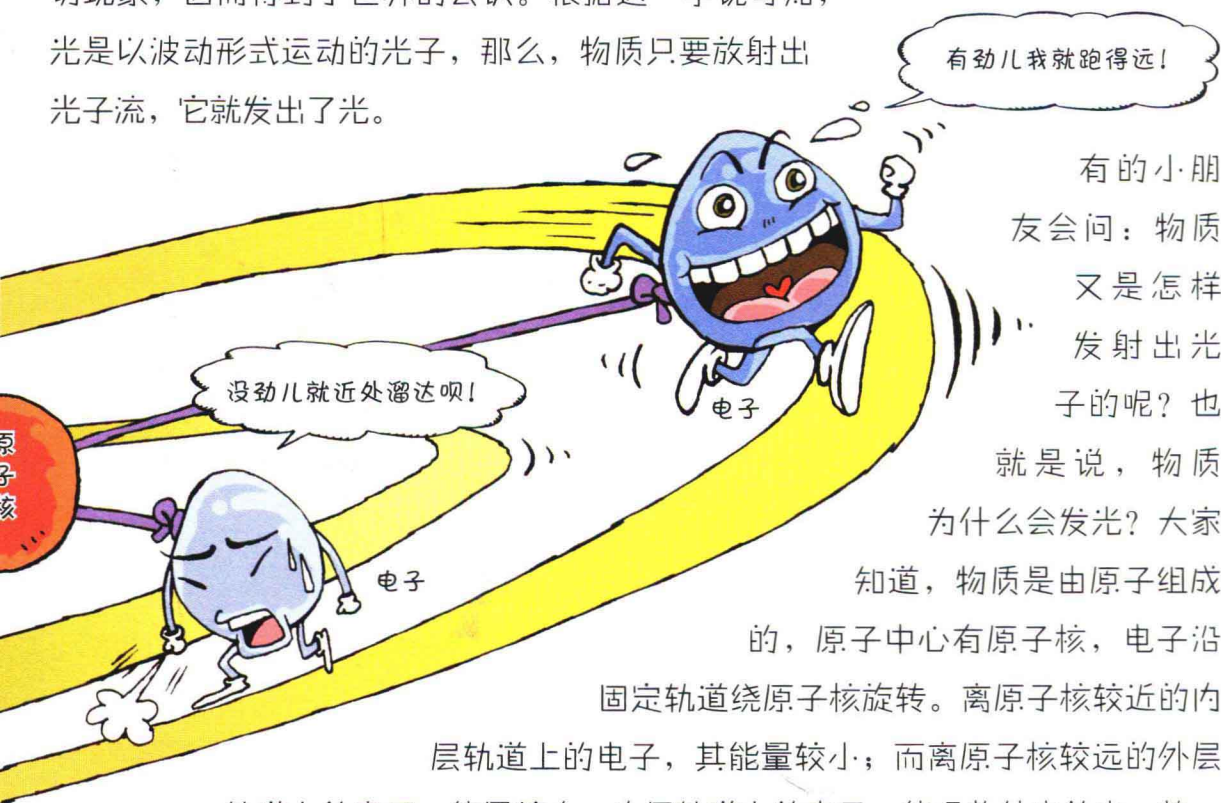
HONG!



揭开物质发光的奥秘

生活中离不开的光，究竟是怎样产生的呢？

有人认为，光像水面翻动的波浪；还有人认为，光是细小的颗粒。这两种说法各有不足。1905年，爱因斯坦提出的“光子说”认为：光是由叫做光子的微粒组成的，并具有波动的性质。由于“光子说”可以科学地解释人们现在了解到的光的一切现象，因而得到了世界的公认。根据这一学说可知，光是以波动形式运动的光子，那么，物质只要放射出光子流，它就发出了光。



有的小朋友会问：物质又是怎样发射出光子的呢？也就是说，物质为什么会发光？大家

知道，物质是由原子组成的，原子中心有原子核，电子沿固定轨道绕原子核旋转。离原子核较近的内层轨道上的电子，其能量较小；而离原子核较远的外层

轨道上的电子，能量较大。内层轨道上的电子，能吸收外来的电、热、光或化学能跳到外层轨道上；这些电子也能把吸收来的能量以光子的形式释放出去，重新跳回内层轨道。当众多的原子释放出光子时，由这些原子组成的物质就会发出光来。如果能量大的外层轨道电子自动跳回内层轨道，放出光能，叫做自发辐

射发光。日常见到的光，如灯光就是这样产生的；如果外层轨道电子在外来光的刺激下跳回内层轨道，释放出光子而发光，叫做受激辐射发光。激光就是这样一种光。

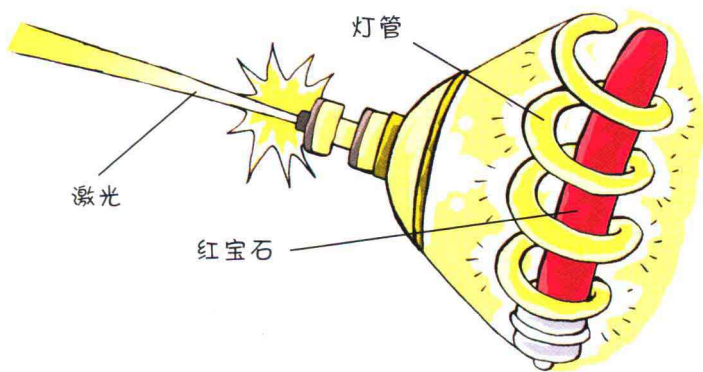
激光的身世

激光又称“莱塞”，我国港澳台地区称为“镭射”，是英文名称“Laser”的译音，其原意是“受激辐射放大”。这表明，激光是某些物质受外界刺激而辐射放大产生的一种光，属于人造光。1964年，我国著名科学家钱学森根据英文名原意，建议将音译名“莱塞”改为意译名“激光”，即受激发光的意思，更能表达原来内涵。此后，“激光”这一名称便沿用下来。

激光的问世，首先得益于大科学家爱因

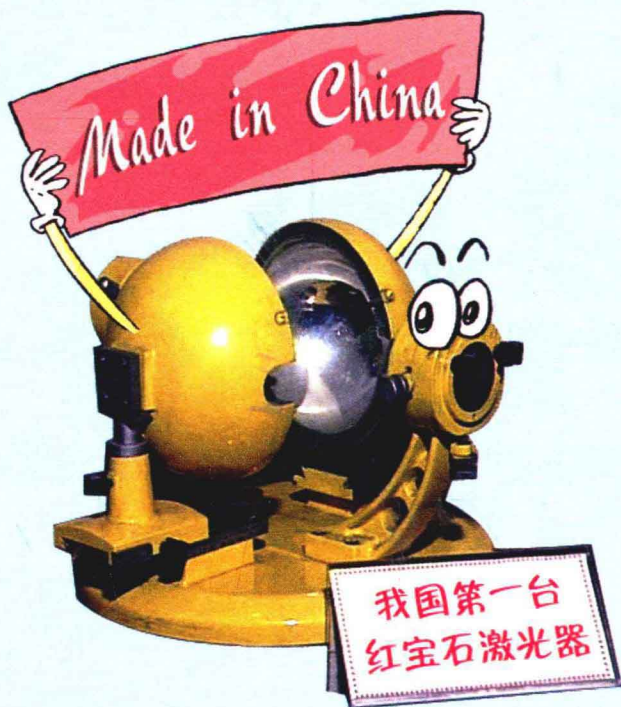


斯坦关于“受激辐射发光”的预言，即他于1917年所说的“原子或分子可以在外来光子的刺激或感应下发射出光子”。1960年，美国科学家梅曼根据爱因斯坦的预言研制成世界上第一台产生激光的仪器，叫做红宝石激光



器。这种激光器是将一根红宝石棒插在一支能瞬间爆发出强光的螺旋形闪光管中，红宝石经闪光管的强光照射后发出的光，通过专门装置得到加强和调节，就成了一束强有力的激光。红宝石是一种含有铬的氧化铝晶体，它发出的红光就是由铬产生的。我国第一台激光器，也是红宝石激光器。由于红宝石属于固体物质，所以称为固体激光器。另外，还有气体激光器、液体激光器等。

神奇的激光



光被物体吸收后变成热能，因而光越亮，产生的温度就越高。如果将阳光用放大镜汇聚成一个明亮的光点，放在光点上的纸就会很快被烧穿。由于激光的亮度极高，若把激光汇聚在一个小点上，就可产生几千万摄氏度甚至上亿摄氏度的高温，使最难熔化的金属顷刻间化成一缕青烟。激光的这种奇特本领已用于工业生产中的打孔、切割和焊接，在医学上作为激光手术刀，在军事上用激光来击毁敌方飞机和卫星等。

激光的另一个神奇特长是方向性好。阳光和灯光都会发散到四面八方，如打开电灯整个房间全亮了。而激光却能集中到一个方向上，发散极小。手电筒的光，射到几米以外就扩散成一个大光圈。一束激光即使射到38万千米外的月球上，光圈直

问题A：激光枪为
啥能让坦克着火？

在游艺会的射击游艺台上，一个小朋友手中举起激光玩具枪瞄准前方一辆徐徐开过来的坦克，一扣扳机，只听到“啪”的一声，坦克着火烧起来了。枪中发出的激光为何能使坦克着火，是利用了激光的哪种特性？

(答案见本页)

径也不过几百米。而最好的探照灯射到月球，其散开的光斑比月球还大。激光这种特长可用来测距、导向和制成激光雷达等。

单色性好是激光的第三大特长。我们看到的阳光或

电灯光，实际上是由多种颜色混合而成的白色光，而激光是一种颜色最单纯的光，只由一种波长的光组成，而且波长比一般色光小得多。因而，可利用这种单色性好的特点进行精密测量，即使测量从地球到月球的距离，误差也不超过几十厘米！

那就是恐怖的
激光武器！

是什么切掉了我的
屁股？

问题A答案：激光比太阳亮，温度也很高，可达几千万摄氏度，甚至上亿摄氏度，所以能将坦克点燃烧毁。



问题C答案：利用激光方向性好的特长，将炸弹准确引导到目标上，炸弹沿着照在目标上的激光束便能一炸一个准儿。

问题B：激光为啥会让飞行员两眼冒金星？

在1982年的英国和阿根廷的马岛之战中，当3架阿根廷飞机尚未对英国战舰投弹攻击时，只见英国战舰上发出几道闪烁的白光，阿方飞机便不由自主地偏离航线。机上的3名飞行员相继失明，失去作战能力，飞机随即葬身于海底。原来，那几道白光是英国战舰上安装的眩目照射器发出的激光。飞行员不能作战是激光的什么特性起的作用？
(答案见本页)

问题B答案：激光方向性好，直线传播，所以能准确照射到飞行员的眼睛，激光的高温能灼伤人的视网膜，使飞行员失明不能作战。

问题C：激光炸弹为啥能一炸一个准儿？

在20世纪70年代的越南战争中，美军动用了120枚普通炸弹和30多枚导弹都未将越南清化大桥炸毁。就在美军大伤脑筋之时，激光制导炸弹被派上了战场。在“轰、轰、轰”几声巨响之后，大桥便被拦腰炸断了。激光炸弹投弹非常准，偏差仅为2~3米，而普通炸弹的偏差却达250米左右。激光炸弹能炸得准，靠的是激光哪种特长？(答案见本页)

2 从“铅与火”到汉字激光照排

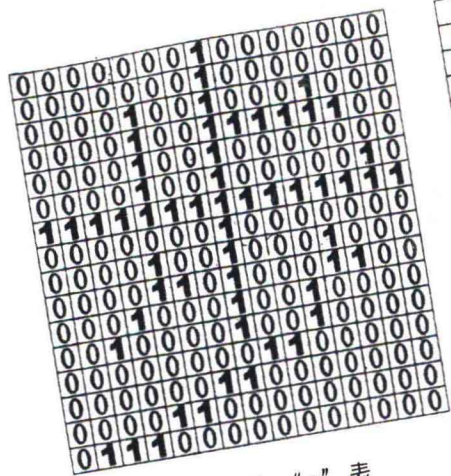
北宋时毕升发明的活字印刷术，是人类历史上最伟大的发明之一。活字后来演变成用铅熔化铸成的铅活字，延续了500多年。铅字排版印刷速度慢，工人操作的劳动强度大，而且铅有毒，已完全不能适应人们对现代文化和信息传播的需要。20世纪60年代激光问世以后，我国科学家王选等人运用数学、电子计算机、激光等科学技术，历时15年，开创性地研制成汉字激光照排系统，被誉为中国印刷术的第二次革命，为字数繁多的汉字告别“铅与火”的时代开辟了新的途径。从此，占地大的铅字架和有毒的铸字机被废弃，只要有电脑和有关软件就可汉字排版，甚至随身携带的手机也能轻松地发出汉字信息，标志着活字印刷术已迈向由激光、电脑控制的新时代。

王教授，还是你们这些后辈了不起啊！

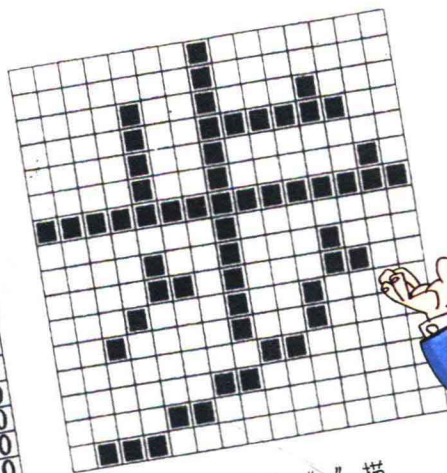


让电脑认识汉字

通常所说的激光照排技术，就是将文字通过计算机分解为点阵，然后控制激光在感光底片上扫描，产生的曝光点点阵就组成了文字和图像。报纸上的字和图片，如果仔细看就可看到上面字的笔画和画面是由许多细小黑点或彩色点组成的，它们就是曝光点点阵。电脑不认识汉字也不会画图，为什么却能显示出字和图来呢？这是因为人们已将复杂的汉字或画面分解成电脑认识的由“0”和“1”组成的数字点阵。也就是说，要让文字的“模样”或画面在计算机中存储、在屏幕上显示，就必须使字形或图画数字化，即用“0”和“1”的数字来表示字形和图形。例如，电子滚动显示屏上的数字化的“步”字，用“1”表示笔画，用“0”表示空白，这样用激光扫描时表示字形的“1”处就会在感光软片上曝光而显示出来，而“0”处不曝光成为空白，结果就把步字“描绘”出来了。



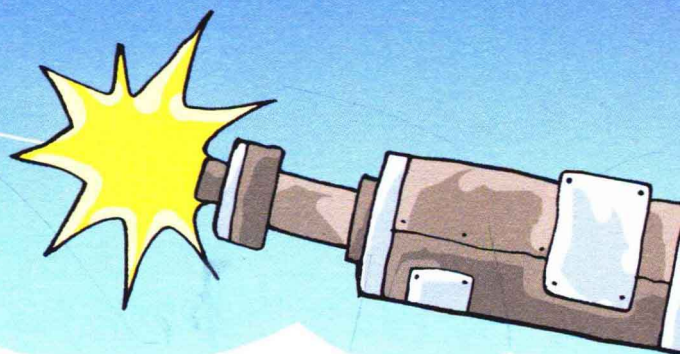
用“0”和“1”表示的数字字形



用“0”和“1”描绘的文字

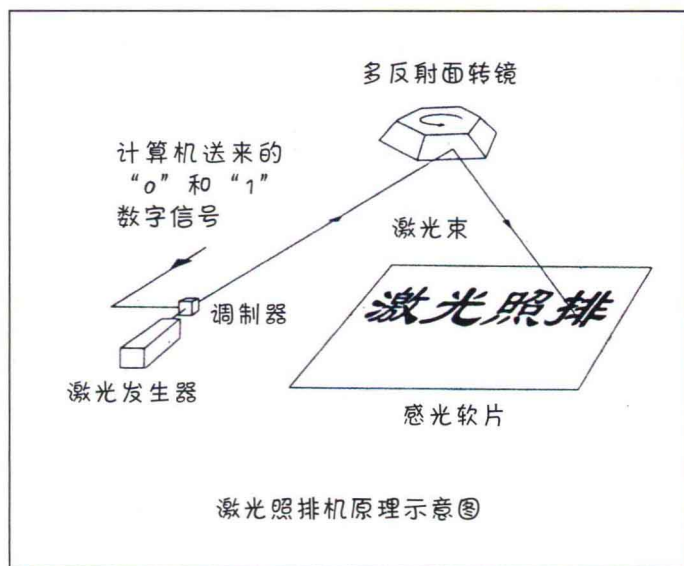
这样做问题就解决啦！





汉字激光照排机排字的秘密

汉字激光照排系统由文字版面信息输入部分、计算机信息处理部分和激光照排机输出部分组成。当激光照排机接收到版面数据信息时，由激光器连续发出的光束会受到调制器的“调制”，即当调制器接收到“0”信号时，它就把激光通路关闭，激光光束也就不能到达感光软片；而当调制器接收到“1”信号时，它便把激光通路打开，使激光光束能畅通无阻地射向感光软片，使软片感光。根据版面汉字“模样”的不同，送来的“0”和“1”的次序也就不一样，在激光光束的不断闪烁中，一个个汉字便在软片上被描绘出来了。



就靠咱俩解决问题啦！可别站错地儿啊！

能发出激光的物质

人们已发现有上千种能发出激光的物质，其中有固体、液体、气体和半导体物质。用固体物质如红宝石、钕玻璃等作激光物质的激光器，叫固体激光器；用液体物质如有机染料作激光物质的激光器，叫液体激光器；用气体物质如氦气、二氧化碳、金属蒸气等作激光物质的激光器，叫气体激光器；用半导体物质如砷化镓、砷化铟等作激光物质的激光器，叫半导体激光器。

激光器是怎样发出激光的？

我国最早研制成的红宝石激光器，其内装有一支能瞬间爆发出强光的螺旋形闪光灯，红宝石棒插在螺旋管的中间。当闪光灯发出的光照射在红宝石棒上，红宝石就发出红色的激光。为使激光更强，在红宝石棒的两端放置两面反射镜，让光线在其间多次反射。由于光在红宝石中走过的路程越长，发出的激光就越强，因而使激光得到加强。这两面反射镜之间的空间叫做谐振腔。但是，激光仅在谐振腔中往返还不行，因为它无法发射出去。为此，这两面反射镜是不相同的，其中一面是全反射镜，另一面是部分反射镜，即一部分激光能穿透这面部分反射镜，发射到外面来。这就是可以应用的激光。

智慧创造出汉字激光排版的奇迹

1975年，我国科学家王选等人开始汉字激光照排研制工作。他们对国外几代照排机的技术原理和特点进行分析，研究了汉字本身的特征，并根据当时的科技水平，决定采用数字化技术开发先进的激光照排系统。他们首先利用当时成熟的报纸传真机技术，把普通光源改为多路激光光源对感光软片曝光，以达到较高的照排速度和质。在进行汉字字形数字化时，针对汉字字数多、数字化信息过于庞大的特点，采用了“字形轮廓加特征参数”的字形表示方法。也就是说，不直接用“0”和“1”表示汉字字形，而是把汉字笔画的轮廓用直线线段描绘出来，或者把笔画特征用少量数据表示出来，

汉字照排的发明相当于原子弹的爆炸啊！贡献是相当大的！



从而使字形数量下降为原来的几百分之一。同时，又研究出将轮廓字形不失真地还原成“0”和“1”的快速计算方法，使激光能够在感光软片上曝光输出。后来，又将这些快速计算方法制成专用大规模集成电路，使汉字激光照排系统的效率大为提高。20世纪80年代，我国科学家以自己的智慧创制的汉字激光照排系统通过鉴定走向市场，进入出版社、报社和印刷厂，真正告别了“铅与火”，迎来了“光与电”的新时代。一位老科学家兴奋地说：“用计算机和激光能处理汉字，能排版，能弘扬中华文化，其意义不亚于原子弹爆炸。”

电脑认汉字比认英文难多了

英文仅有26个字母，加上大小写和其他符号的数量不会超过256个；用“0”和“1”的数字表示一字节(8位“0”和“1”组成的数据)就足够了。而常用的汉字就达7000多个，加上10种各异的字体和10种不同的字号，每种字体和字号都有7000多个汉字的字形，总共就有70多万个字形需要数字化。这表明，汉字激光照排系统完全是自主创新的技术成果。

