



少年科学文艺丛书

科技新蕾





科技新蕾

毕东海 著

福建人民出版社

内 容 提 要

这是本科学小品集，旨在向广大青少年介绍模糊数学、脑科学、软科学、宇宙医学、空间科学、水文考古学等新兴科学学科的发生、发展等方面的知识，以培养他们对新兴科学的兴趣和探索精神，提高他们的观察、分析等思维能力。

本书根据青少年的特点，既广泛引用丰富、有趣、生动的国内外最新资料，又写得深入浅出、通俗形象，读来简明易懂，趣味盎然，令人神往，是本较好的科学文艺读物。

科 技 新 蕾

毕 东 海

*

福建人民出版社出版

（福州得贵巷27号）

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 3.75印张 71千字

1982年7月第1版

1982年7月第1次印刷

印数：1—4,860

书号：R10173·317 定价：0.30元

编 者 的 话

这套以初中学生为主要对象的《少年科学文艺丛书》，用文艺的形式，向少年读者介绍自然科学知识，并培养他们高尚的品德和情操。

丛书力求题材广阔，内容丰富。凡是能为少年读者理解的自然科学各学科的基础知识，当代科学的新成就，科学发展的远景，人类认识和征服自然的业绩，科学家的创造性活动等等，都包括在内。形式要求多样，例如科学幻想小说、科学故事和科学散文、小品、童话、诗歌、曲艺、游记等，都拟采用，并欢迎广大作者大胆实践，努力创造科学文艺的新品种。

根据少年读者的特点，丛书力求做到科学性、思想性和艺术性的统一。除了向少年读者们介绍科学知识外，更要注意培养他们对科学的感情和探索精神，提高他们的观察、分析等思维能力。

本丛书由科学普及出版社、江苏人民出版社和福建人民出版社联合出版。欢迎广大读者和作者提出批评建议，积极支持，帮助我们出好这套丛书。

前 言

用科学小品的形式介绍新兴科学，且要适合少年读者的口味，是件力不从心的事。在当今科学技术领域内，新兴学科多达两千余门，介绍些什么给大家呢，这就碰到了一个选题困难的事；对采用科学小品的形式，笔者也没有把握。所以，我是一边写一边担心。这种苦心，倘能得到读者的谅解，我是深为感激的。

在这本小册子里，只介绍了近二十门新兴学科，实在是百里挑一。好比是从科学技术这棵参天大树上摘下几片叶子奉献给大家。其目的是让大家通过这些学科的介绍，能了解到新兴学科的产生背景和科学价值。

为了使大家能够看得懂，我尽可能从我们的周围世界，从日常生活中举一些例子，作深入浅出的介绍，避免使用过分专门或深奥的专业用词，力求通俗化。如果读者看了这本小册子，觉得还有一点兴趣，受到一点启迪作用的话，我就很高兴了。

笔者才疏学浅，书中难免有不少错误，请大家批评指正。最后，借此机会，向为本书插图和设计封面的张中良同志、姚南同志表示感谢。

作 者

1982年1月于上海

目 录

有趣的模糊数学	(1)
死光之谜	(5)
“黑箱”中的秘密	(13)
皇后兼侍女的电子计算机	(20)
机器人会统治世界吗	(27)
与死神的幽灵搏斗	(33)
生物与磁场	(39)
遗传工程与绿色动物	(45)
金钥匙	(52)
进军太空	(58)
为宇航员治病	(68)

一处题刻值千金	(74)
空城计的心理威力	(81)
软科学	(86)
金属药丸与金属疗法	(91)
人类的老师	(97)
横向科学三兄弟	(103)
奔向未来世界	(112)

有趣的模糊数学

模糊数学，你听说过这个名词吗？数学本来是一门很严密的科学，不允许有半点马虎。为什么要在“数学”前面冠以“模糊”两字？

描述周围世界的语言

为了改造世界，就必须认识世界。而认识世界，又必须描述世界。描述世界靠什么呢？有人一定会说：靠形容词。但，这只能说对了一部分，而且是很小的一部分。比方说，“我们中国是世界上的大国”这句话，听起来似乎懂了，但不清楚，中国到底有多大呢？如果把这句话改成“我们中国，是一个有十亿人口，拥有九百六十万平方公里面积的大国”，就很具体了。再比方，国家篮球队里有一个“巨人”运动员，他的名字叫穆铁柱。“巨人”肯定很高，但“巨人”一词没有定量的概念。如果说“穆铁柱是一个身高2.28米的巨人运动员”，这就很具体了，因为他是一般孩子身高的二倍啊！

倘若有人到学校里来参观，不介绍学校里有多少班级，多

少年级，多少学生和多少教师，来宾就无法知道学校的规模。

所以，我们把数字、运算符号（如 $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$ ……）、运算公式等，都叫作数学语言。除此而外，还有描写形状的词，如三角形、正方形、长方形、立方体、圆柱体……等等，也是数学语言。有了这些，我们就可基本上把大千世界描写清楚了。因此，不论是在工厂、农村，还是在学校、科研单位，哪儿也离不开数学语言。所以，数学语言是描写世界的语言。

模糊语言的用处

但是，有些东西仅仅靠数学语言进行描写就无法胜任了，如人的感情、行为以及颜色等。为了形容小李很高兴，感情很丰富，就可用“笑容可掬”这个词。至于小李笑到什么程度，大家都可以理解，就是不能用“数量”去表示。有时候，也用“十二分”或者“万分”来形容人的高兴和悲伤，但这些形容词仍然是不确定的，无法计量。拿颜色来说，形容绿色，就有不少词，如“嫩绿”、“翠绿”、“碧绿”等等。它们之间的区别在哪里呢？这是不好用数量加以划分的。因为这些词说明的东西，它的本身和相互之间是模糊不清的，所以称之为“模糊语言”，也叫模糊词。

在我们日常生活中，用模糊语言来说明事物、判断事物的事，是很多的，而且很方便。夏天，到水果店去买西瓜，用什么办法来判断熟与生呢？有经验的人，只要看看瓜皮的

颜色，用手指弹几下西瓜，听听声音，就可以知道西瓜的生熟了。这里，根本用不着用秤去称，因为秤只能称出西瓜的重量，却秤不出西瓜的生熟。判断西瓜的生熟，完全是靠对模糊信息进行综合分析得出的。

再如，判别双胞胎吧。没有谁先去测量两个孩子的身高、体重、胸围……等一系列数据之后再作出结论的。事实上，我们只要打量一下两个孩子的脸型、身高、胖瘦以及打扮就可以判别了。这里靠的仍是模糊信息。

所以，不论是判断西瓜，还是判别双胞胎，一般人都可以做，不必进行测试数据。但要让电子计算机进行这一工作，恐怕未必能做得十分正确。因为现在的电子计算机不会使用模糊语言，更不会进行模糊识别。所以，这一点，电子计算机就不如人了。

在人类的历史上，我们的祖先不仅创造了数学语言，而且创造了生动的模糊语言。因此，我们就可以把周围世界描写得十分详细、具体、生动和有趣了。

模糊数学的诞生

现在我们明白了，数学语言和模糊语言在描写世界时，各有所长，互相补充。在说明长度、重量、面积、时间、几何形状……等方面，数学语言无疑是拿手好戏，而在描写感情、行为、颜色……等方面，模糊语言显然是可以大显身手了。

1965年，美国自动控制专家柴德，首先提出用模糊集合来表现模糊事物的设想。到1971年，模糊数学作为一门新兴的科学登上科学舞台，成为异常活跃的研究领域。科学家们正在设计可供电子计算机使用的模糊语言，进行模糊逻辑推理和模糊算法。

现在，模糊数学已被广泛应用于自动控制和模式识别上。如在钢铁厂，要确定一炉钢水是否炼好，一方面需要钢水的温度、冶炼时间和钢水的化学元素成份比例等可确定的数值；另一方面，还需要钢水的颜色、沸腾的状况等模糊信息。电脑根据这两方面的情况，就可以发出指令，进行自动浇灌钢锭。对于模式识别的研究，目的在于使人的大脑将视觉（如颜色、明暗）、听觉（如音质）等接受到的信息，变成概念，最终又将识别客观事物的能力机器化。一旦电子计算机有了这种本领，它就可以识别人，判断是否是双胞胎以及比这些更复杂的事情。要是有一对双胞胎站在电子计算机面前，那它一定会说：这对双胞胎长得真有意思，简直就是一个人，太可爱了。

今天，模糊与数学密切结合起来了。模糊数学，作为一门科学已经受到人们的重视，有着很广阔的前途。

死光之谜

《珊瑚岛上的死光》这部科学幻想电影，曾打动了成千上万的小观众的心。那神秘的死光的威力为什么那样大？为什么一束光能使照射到的物体立即化为乌有？“死光”是什么呢？

死光，就是激光

早晨，一轮红日冉冉升起，把大地照得金光一片。这就是太阳带给我们的光辉，地球上一切生命赖以生存的能量基础。虽然人类天天和光打交道，但对于光的认识，却经历了十分曲折的过程。三百多年前，英国的大物理学家牛顿认为光是一种粒子流，是由一个一个弹性小球组成的。与牛顿同时代的另一位科学家惠更斯则认为光象声音一样，是一种波动过程。当时牛顿名声比惠更斯大，所以光的微粒说占了上风。后来，终于证明光是一种电磁波。光与其他电磁波的区别，就在于波长不同，光波比无线电波要短得多，常用微米（一百万分之一米）或用埃（一埃等于一亿分之一米）为单位来表示。我们人的眼睛可以看到的光，波长仅在4,000

~7,000埃之间。太阳光里有部分光的波长就在这个范围之内，所以能看见。激光，简单地说就是一种受激辐射出来的光。激光器，则是一种光放大器。自然界中，任何东西都有从高处向低处落的自发倾向。常言道“水往低处流”就是这个道理。普通光源所以发光，就是因为原子从高能级落到低能级时，多余的能量便以光的形式释放出来。激光与此不同，它是受到外界“刺激”（光子撞击），由上能级拉到下能级，好比一个人在狭窄的楼梯上被人用力推下来时，又把处在比他低的台阶上的人一同拉下，这样发生链锁反应，形成一个十分强的能量。激光器的秘密，就是使受激以后发出大量的光子，形成很强很强的一束光，这就是激光。

世界上第一台激光器是一位叫梅曼的年轻人，在1960年7月设计成功的。这是本世纪的最重大发明之一。不过，梅曼是在汤斯、巴索夫和普罗霍洛夫的微波量子放大器的基础上设计的。所以，1964年度的诺贝尔物理学奖金奖给了后面的三位科学家。

激光，最亮最纯的光

如果要问：世界上最亮的光是什么光？大家一定会说是太阳光。其实，世界上最亮的光是激光。论亮度，激光比太阳表面的亮度还要亮一百亿倍。也许大家不相信吧。现在我们就来讲讲什么是亮度的问题。

在教室里装100瓦的灯泡，肯定比装40瓦的灯泡要亮。

这是因为100瓦灯泡所发出的光要比40瓦灯泡发出的光更强更密集些，所以可见度就大些。我们常用的灯泡所发出的光，是向四周发射的，照到桌子上或书上的光只有很少的一部分。如果给光源加上灯罩，使光能集中起来反射到桌子上或书上，那我们就会感到亮了许多。明白了这个道理，我们就能理解亮度不仅与光源发出的光多少有关，而且也与光发射以后能集中多少有关。激光之所以这样亮，是因为它可以把光集中到一个方向，几乎在一根轴线上。当把分散在180度范围内的光集中到只有0.18度的极小范围内，亮度一下子就会增加一百万倍。而激光器发出的激光极角还要小，所以比普通光要亮几万到几亿倍。

激光不仅最亮，而且最纯。普通光源发出的光有各种各样的颜色。我们在雨后见到的彩虹，就是太阳光通过小水滴折射出来的。太阳光看起来是白色的，其实是由赤橙黄绿青蓝紫七色混合而成。各种光波长不同，它们的颜色也就不同了。而激光的波长则集中在一个特定的波长区，所以发出的颜色单一，极纯。

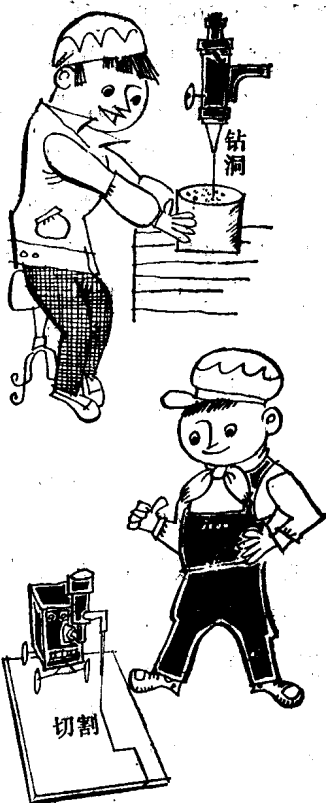
人们就是利用激光的这两个特点造福于人类。

激 光 加 工

在太阳光下用凸透镜进行聚焦，就很容易把纸点燃，这是因为在放大镜的焦点附近产生了很高的温度。

激光的亮度比太阳光亮得多。中等亮度的激光聚焦之

后，焦点附近的温度可达几千度，甚至几万度，再坚硬再难熔的金属也会立即熔化掉。因此，用激光加工金属具有很大的优越性，不仅可以在硬度很高、形状很复杂的金属材料上钻孔和切割，而且可以把两种熔点不同的金属焊接起来。普通的机械加工方法对此是很难办到的，而激光却可大显技艺了。



大家都知道，手表中有钻石。钻石硬度很高，有极好的耐磨性。用它做成轴承，经久耐用。可是要在钻石上钻孔就不是轻而易举的事了。过去都用机械加工方法进行钻孔，速度很慢，质量也难以保证。采用激光钻孔，每秒钟可以钻20~30个孔，与机械方法相比，效率提高几百倍，质量也可保证。激光钻孔已成为手表工业的重要技术之一。

激光加工，不仅适合于金属，也适合于非金属，如陶瓷、晶体、玻璃、橡胶、塑料等的打孔、切割，甚至可以使金属和非金属焊接起来，创造焊接技术史上的奇迹呢！

激 光 武 器

激光武器的幻想,自古就有。在激光器诞生之前,激光武器只能是一种幻想而已。现在,这种幻想很快就要成为现实。

在古希腊,阿基米德曾经试图用会聚的太阳光来烧毁敌方的战船。这可以说是光学武器的最早想法。

六十年代,激光武器的试验还只是停留在实验室内进行。进入七十年代,就开始靶场试验了。1971年6月,美国地面射击首次获得成功,激光点燃了远在3公里之外的木板。到了1973年,用激光击落了时速为三百公里的飞行靶机。1978年,又用激光一举摧毁了一枚正在高速飞行的反坦克

导弹。一系列的试验表明,将激光武器用于实战已经为期不远了。

激光武器可以击毁一切飞弹、飞机、导弹,几乎可以达到立即击中的要求。因为

激光是以光速前进的,再快的飞弹、飞机和导弹对它来说都是低速运动。1979年1月,美国海军就用激光打下一枚进入目标区的导弹。



激 光 通 信

电话、电报、广播和电视的问世，给我们的生活带来了许多方便和欢乐。但是，一般的电讯通讯有很大局限性。拿无线电电台来说，现在可供选用的中波已经占满了，再多了就会“打架”，互相干扰。所以，又向短波区和微波区发展了。

电话，可以把相距很远的双方联系起来，传递信息极为方便。可是，普通的线路电话，在同一条线路上不能容纳更多的人通话。因此，寻找新的通信方法，已成为有关科学部门八十年代的主攻方向之一。

六十年代激光电话的发明，给光通信带来了新的希望。什么叫激光电话呢？就是用激光作为载波体，把声音信息传递到对方。1962年，美国贝尔实验室使用激光进行了一次有意义的大气激光通信实验，取得成功。但是，当激光通过稠密的大气层时，会受到大气的散射、吸收和涡流影响而失散许多，所以远距离激光电话实现起来还有困难。为了避免大气的影响，科学家们设法将激光用于卫星之间的光导纤维通信（在那里没有大气影响）。

光导纤维通信，保密性强，能抗电磁干扰，体积小，重量轻，可以容纳大量的信息。光导纤维，是一种可以传递光的导线，象输送电流那样输送光。在一根光导纤维上，可以容纳六千路电话同时通话。用一束只有一百根光导纤维组成