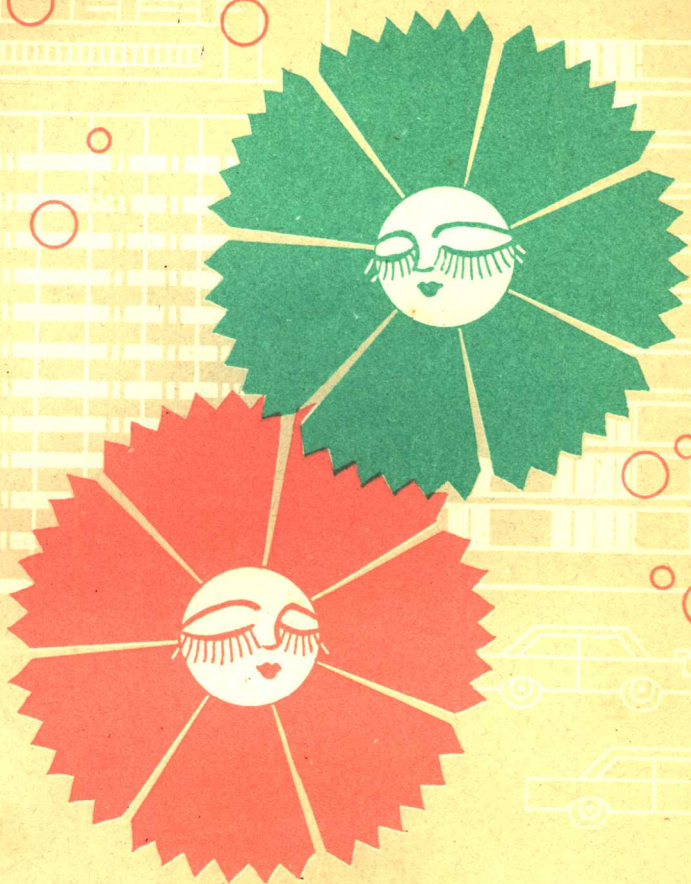


石竹花为

9
81

什么睡觉？



朱志尧编写

辽宁人民出版社

石竹花为什么睡觉？

朱 志 尧

辽宁人民出版社

一九七九年·沈阳

内 容 简 介

这是一本科学小品集。作者以广博的知识，朴素的表现手法，通俗易懂的语言，介绍了一些有关空间技术、能源、激光、高分子材料、仿生学等的科学知识。可以帮助读者开阔眼界，获得一些感性认识，引导人们迈向科学的大门。

石竹花为什么睡觉？

朱 志 尧

*

辽宁人民出版社出版

(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行

旅大日报印刷厂印刷

*

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：3 $\frac{1}{2}$

字数：57,000 印数：1—16,500

1979年11月第1版 1979年11月第1次印刷

统一书号：13090·31 定价：0.27元

目 录

小中有小	1
科学之眼——电子显微镜	5
奇异的激光	12
人造地球卫星	17
海水提铀	21
浅谈能源	24
新的人造燃料——氢	30
石油的秘密	35
潜力无穷的地热资源	43
门捷列夫和元素周期表	47
巧夺天工的高分子材料	54
奇妙的生物催化剂——酶	58
染料的故事	63

有趣的仿生学67

海豚的启示.....70

石竹花为什么睡觉?

——气体麻醉剂的发现74

从模仿蜘蛛丝开始.....80

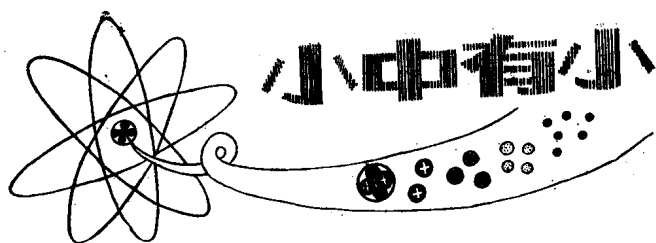
严冬无奈小虫何86

对害虫进行细菌战.....90

大地的颤动——地震94

地底下的世界99

噪声——文明的废物104



一切用肉眼看得见的东西，诸如花草树木、虫鱼鸟兽、车辆行人之类，叫做宏观物体。另外还有许多东西用肉眼看不见，必须借助仪器才能观察到，这叫微观物体。许许多多用肉眼看不见的微观物体，组成了一个引人入胜的微观世界。

宇宙万物形形色色，都可以一分为二，越分越小，分到最后，就成了分子。物质是由分子构成的，分子是能保持其化学性质而又能单独存在的最小颗粒，它们当然是微观世界里的“居民”。

一般物质的分子都很小，不要说用肉眼，就是用放大倍数达几十万倍的电子显微镜，也很难认清它们的“庐山真面目”。你看，小小的一滴水里就包含有十五万亿亿个水的分子；拿水的分子跟乒乓球相比，差不多等于乒乓球与地球相比。分子之小，由此可以相见。

可是分子并不是最小的粒子，小中有小，分子再分，就变成了原子；分子是由原子构成的。原子跟芝麻相比，就象芝麻跟地球相比一样。

衡量分子、原子的大小，米、厘米一类的单位就太大了，人们规定了一种新的更小的单位——埃*。

那么，原子是否就是微观世界的尽头呢？它们还有没有自己的内部结构呢？

在过去很长一段时间里，人们确实以为原子是最小，不可再分割的物质了；在古希腊文里，“原子”是永远不变和不可再分的意思。

但是，十九世纪末到二十世纪初，一系列科学实验上的重大发现揭开了原子世界的内幕。

一八九六年，有人偶然发现了某些元素具有放射性。经过仔细研究，知道放射性元素放出一些看不见的射线以后，会变成另一种元素的原子。

这是怎么一回事？为什么一种元素的原子会变成另一种元素的原子呢？看来只能有一种解释：原子确实不是一个不可分割的整体，它的内部还包藏着一个更为复杂的天地哩！

过了一年，人们通过对阴极射线的实验又发现了电子。不论用哪种金属作实验材料都能发射电子，这

* 一埃等于一米的一百亿分之一，一般的原子直径在一埃到四埃之间。

说明电子确实是原子的组成成分。

电子是带一个单位负电荷的粒子，它很小很轻，质量只有最轻原子质量的一千八百四十分之一。最轻的原子——氢原子的质量有多大呢？只有0.000000000000000000000000167克。

又过了十四年，有人用高速粒子去轰击金属薄片里的原子，发现在原子内部存在着一个坚硬微小的核心，它集中了原子的全部正电荷和绝大部分的质量。这个核叫做原子核。

同原子相比，原子核更小，直径在0.0001埃和0.000001埃之间，只有原子的十万分之一。如果把辽宁万人体育馆当作是一个原子，那么原子核的大小只相当于放在体育馆中心的一个小豆粒！

经过一系列的探索终于弄清了原子内部的秘密：原子中央是一个带正电的原子核，核外有一个个带负电的电子，原子核吸引着电子，使电子沿着一定的轨道环绕原子核高速旋转；原子核所带正电荷的电量与核外电子所带负电荷的电量相等，所以整个原子对外表现出中性。

把原子分成电子和原子核，这是自然科学的一个飞跃，也是辩证唯物主义的一大胜利。

原子还能再分吗？

一九一九年，人们经过十几年的辛勤探索之后，

终于认识到，原子核里还有一个热闹的世界——原子核由质子和中子构成，它们的质量差不多相等，质子带正电，中子是不带电的中性粒子，两者依靠强大的核力结合在一起。一方面电子绕着原子核旋转，有脱离原子核的倾向；另一方面带正电的原子核又吸引着带负电的电子，使电子不能逃逸而去——原子核和电子就是这样处在一种互相排斥和吸引的对立统一之中。

人们把构成原子的电子、质子、中子等等起名叫“基本粒子”。一九三二年以来，被发现的这类粒子越来越多，电子、质子、中子之外，还有光子、介子、超子、中微子，以及各种各样的反粒子，总数已经超过二百种之多。

但是，这还没有完。近年来的研究证明，许多基本粒子的寿命很短，能够自动衰变，互相转化。这就是说，基本粒子也不“基本”，它们还有自己复杂的内部构造，可以进一步再分；小中有小，微观世界里有比电子、质子、中子等基本粒子更小的东西。

你看，物质确实是无限可分的：物质由分子构成，分子由原子构成，原子由基本粒子构成，基本粒子还可以分成更小的粒子……微观世界是无穷无尽的！



探索微观世界

观察微观世界的历史是从放大镜开始的。放大镜是一种非常简单的可以帮助人们扩大眼界的玻璃透镜。它给工作带来了很多的便利，比方说，修理钟表的工人师傅就少不了它。

但是，放大镜的“目力”毕竟有限，它顶多只能把要观察的物体放大几倍、几十倍，再大就不行了。怎么办？有人想到，既然一个透镜就有几倍、几十倍的放大率，那么把两个或几个透镜联合起来又怎么样呢？能不能大大地提高观察物体的放大倍数呢？

经过试验，果然行。于是到十七世纪初叶，世界上就出现了第一台显微镜。

显微镜问世以前，具有顶好眼力的人也只能看清

0.1毫米大小的东西。自从有了显微镜以后，这个界限被打破了——人们看到了形形色色的极小极小的微生物，看到了各种各样的构成生物体的单位——细胞……看到了一个过去用肉眼看不见的奇妙的微观世界。

人们对已经取得的成就并不满足。是不是还可以进一步提高显微镜的放大率，以至看清楚比细菌、细胞还要微小的东西呢？

显微镜的放大倍数是由物镜和目镜两组透镜合成的。这就告诉人们，增加透镜的数目将会不断提高显微镜的放大本领。当时人们以为，只要做出质量更好的透镜，改进显微镜的结构，不断提高它的放大率，就能看清楚世界上任何微小的东西。

但是，这个乐观的估计后来很快被实践和理论否定了。光学显微镜的观察能力是有限的，一、二千倍的放大倍数就已经到了它的极限——不管怎样改善透镜的质量，进一步提高放大倍数，也毫无意义；再提高的效果是适得其反，从显微镜里看到的影象反而变得极不清晰，甚至模糊一片。

“视力界限”的奥秘

为什么利用光来观察物体的光学显微镜会有这个

难以逾越的视力界限呢？

问题恰恰出在光身上。

大家知道，光是一种波。为了说明光波的特性，不妨可以设想一下水里的波浪。如果有一块岩石突出在水波前进的路上，这块岩石的尺寸比水波的波长大，水波就会被岩石所阻断，岩石后面将出现一块平静无波的“阴影”；相反，如果岩石的个儿很小，水波就会绕它而过，继续前进，不受影响，就好象它根本没有遇到任何障碍一样。

光波遇到微小物体时的情形也是这样：它只能照亮尺寸比它的波长一半还要大的微粒；当它遇到小于它波长一半的东西的时候，光线就显得太“粗”了，它若无其事地径直前进，什么也“察觉”不出来，而人们当然也就根本不可能（不管你怎样提高光学显微镜的放大倍数）把这种微小东西的真面目看清楚。

这就是光学显微镜之所以会有“视力界限”的奥秘。

显微镜“视力界限”的大小可以用它的分辨本领来表示，分辨本领就是它能分辨出尽可能靠得很近的两点的能力。

可见光的波长有多长呢？三千九百到七千六百埃之间，所以光学显微镜的分辨本领不会超过三千九百埃的一半。也就是说，比二千埃更小的东西，用光学

显微镜就难于分辨了。不过，这个界限差不多已能使人们看清楚个儿最小的细菌。

“界限”被打破了

社会生产的发展和科学技术的进步迫切要求人们去探索比细菌更小的微观世界的秘密，于是人们决心去研制比普通光学显微镜分辨本领更高的精密仪器。

开始人们自然会想到紫外线，因为紫外线的波长比可见光短，所以它的分辨本领比可见光高。过不了多久这种紫外显微镜果然研制出来了，“视力界限”达到一千埃，比普通光学显微镜的分辨本领提高了一倍。

二十世纪二十年代，人们发现电子流也具有波的性质，而且电子波的波长比普通光波短得多。于是有人设想：能不能用电子流来照射物体，以便进一步突破光学显微镜分辨本领的界限呢？

十几年的艰苦探索终于取得了成果：一九三二年，第一台崭新的电子显微镜诞生了。

电子显微镜的工作原理并不复杂，就是把要观察的物体放在电子流通过的过道上，高速电子流碰到物体，一部分被障碍挡住，在物体后面留下“阴影”，其余部分继续前进，打到荧光屏上，电子能转换成光

能，结果就在荧光屏上出现一个我们用肉眼看得见的那个微小物体的影象——电子显微镜就是这样来“观察”物体的。

光学显微镜靠玻璃透镜来放大物象，电子显微镜也得用透镜来放大，不过这不是一般的物质透镜，而是一种看不见的由磁或电形成的磁场或电场空间，它们起着放大透镜的作用，所以得到了“电子透镜”的称号。

“电子透镜”是电子显微镜里最关紧要的部件，正象玻璃透镜是光学显微镜里最关键的部件一样。

现代化的电子仪器

从构造原理上看，电子显微镜与光学显微镜无大差别，它由三组电子透镜组成：聚光镜、物镜和投影镜（目镜），各有各的用处。

但是，同光学显微镜相比，电子显微镜要庞大复杂得多。

比方说，空气对于电子是有明显阻碍作用的，所以电子显微镜需要配备真空泵，以保证显微镜内部获得高度的真空。

比方说，用来成象的电子流不是天然就有的，它要靠人工来产生，所以电子显微镜得备有用来发射电

子流的电子枪。

比方说，为了使电子流获得所需要的高速度，电子显微镜上应该安设高压电源，一般是五万到十万伏，而且要求非常稳定，波动在十万分之一以下。

另外还有许许多多别的附加装置。

一台电子显微镜由成千上万个零件构成，称得上是一台大型的现代化电子仪器。

电子是比万亿分之一毫米还要小的小粒子，电子波比可见光的波长短得多，所以电子显微镜的分辨本领也就要比光学显微镜强得多。电子显微镜可以把要观察的物体放大几十万甚至成百、上千万倍，用来观察活细胞以探索生命的奥秘，用来研究金属内部的晶体结构以改善金属材料的性能，甚至可以用来直接观察物质的分子和原子，把人们带进一个幻想般的物质内部结构的微观世界，这实在太诱人了。

科研和生产的有力武器

第一台电子显微镜诞生于一九三二年，放大率只有十二倍。时间刚过一年，人们就制成了放大率达一万倍的电子显微镜。一九三七年，电子显微镜对细菌和胶体第一次成功地照了相，获得了高达二百五十埃的分辨本领，远远超过了世界上任何一种光学显微镜。

电子显微镜的分辨本领在不断提高。当然，它也不是万能的，它有自己的“视力界限”。根据理论推算，电子显微镜的分辨本领可以达到三埃至一埃，这正好相当于一般原子的大小。

我国研制电子显微镜的工作开展得比较晚，但是经过短短几年的努力，已经取得了显著的成绩。二十万倍的电子显微镜制造出来了，四十万、六十万倍的电子显微镜制造出来了。不久前我国第一台自行设计、全部使用国产材料的八十万倍电子显微镜也在上海研制成功。经有关部门鉴定，性能完全合乎设计要求：分辨本领为二埃，加速电压十二万伏，放大倍数三百倍到八十万倍，达到了同类产品七十年代的国际水平。

过去常用“明察秋毫之末”来形容一个人的敏锐眼力，可是，如果同分辨本领达到二埃的电子显微镜相比，那又算得了什么呢？在“秋毫之末”这样一个极细小的宽度里，可以容纳得下几十万个极微小的粒子，挨得这样近的相邻两个小粒子，也可以用这台八十万倍的电子显微镜分清楚。

高分辨率的电子显微镜是探索光怪陆离的微观世界的有力武器，在医学、生物学、金属物理、半导体、地质以及材料科学等许多研究领域里都有很广泛的用途。



奇异的激光

人类离不开光。白天，阳光普照；入夜，月光如洗。日月之光满足不了需要，人们于是又发明了各种各样的人工光源，用灯光来驱走黑暗，向黑夜索取时间。

二十世纪六十年代，诞生了一种奇异的光源——激光，它与一般的光源相比，有着与众不同的特色。

最好的方向性

一般的光是向四面八方均匀发射的。探照灯把光集中了，朝着一个方向传播，但是它的方向性跟激光相比还是望尘莫及，相差达千倍。激光有着最好的方向性，发射角极小，瞄得最准，照得最远。把激光照向月球，经过三十八万四千公里的长途跋涉，月面上也只会出现一个直径两公里的光斑。用激光做成激光测距机和激光雷达，测距和定位的精度要比一般的无线电雷达高得多。