


我们爱科学 3



目 录

模仿太阳的工厂

——研究中的受控热核聚变·····	何祚麻	3
被打碎的原子核(书刊文摘)·····	孙云谷	8
原子的发现·····	洪 柏	11
轰击粒子的大炮·····	汤振华	15
地下热库·····	周国钧	20
地下热用处大·····	周国钧	23
太阳的工作(封底说明)·····	严 慧	26
 在手掌上转动的纸轮·····	王博生	28
转动的大力士——轮机·····		29
飞得比声音还快·····	史超礼	33
人造地球卫星·····	王 黄	40
小好学参观记 会分信的机器·····	周祖荣	43

科学家的故事 可贵的“一”	惠 洁	51
地下的“客人”请你留下来!	朱国明	57
北京古观象台	牛灵江	60
科学幻想故事 蛋	苑 莉 吕振华	62
科学童话 孙悟空海底乘飞船	王琴兰	74
科学信箱 劳动怎样创造了人	赵功民	83
趣味数学	王兆佑等	88
动脑筋	红 光 玄 集	92
有趣的二氧化碳	韩国栋	93
爱科学(剪纸)	高学敏	10
小气象台	陈景凯	22
害人的苍蝇	养 初	61

封面 分信机

封二 北京古观象台.....刘全聚摄影

封三 人造地球卫星

封底 太阳的工作

我们爱科学 · 3 ·

(总 19 期)

定价：二 角

书号：R13056·83


中国少年儿童出版社编辑、出版
 中国青年出版社印刷厂印刷
 新华书店北京发行所发行
 各地新华书店经售
 1978年7月第1版 1978年7月第1次印刷

我们爱科学 3



目 录

模仿太阳的工厂

——研究中的受控热核聚变·····	何祚麻	3
被打碎的原子核(书刊文摘)·····	孙云谷	8
原子的发现·····	洪 柏	11
轰击粒子的大炮·····	汤振华	15
地下热库·····	周国钧	20
地下热用处大·····	周国钧	23
太阳的工作(封底说明)·····	严 慧	26
 科学实验	在手掌上转动的纸轮	28
	·····王博生	
	转动的大力士——轮机	29
飞得比声音还快·····	史超礼	33
人造地球卫星·····	王 黄	40
小好学参观记 会分信的机器·····	周祖荣	43

科学家的故事 可贵的“一”	惠 洁	51
地下的“客人”请你留下来!	朱国明	57
北京古观象台	牛灵江	60
科学幻想故事 蛋	苑 莉 吕振华	62
科学童话 孙悟空海底乘飞船	王琴兰	74
科学信箱 劳动怎样创造了人	赵功民	83
趣味数学	王兆佑等	88
动脑筋	红 光 玄 集	92
有趣的二氧化碳	韩国栋	93
爱科学(剪纸)	高学敏	10
小气象台	陈景凯	22
害人的苍蝇	养 初	61

封面 分信机

封二 北京古观象台.....刘全聚摄影

封三 人造地球卫星

封底 太阳的工作

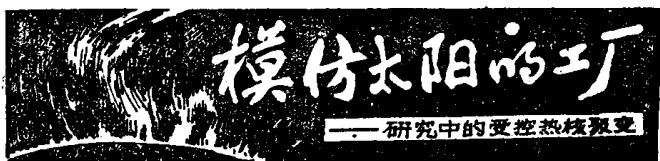
我们爱科学 · 3 ·

(总 19 期)

定价：二 角

书号：R13056·83

中国少年儿童出版社编辑、出版
 中国青年出版社印刷厂印刷
 新华书店北京发行所发行
 各地新华书店经售
 1978年7月第1版 1978年7月第1次印刷



何祚麻

太阳每时每刻发出大量的光和热。这些光和热，养活了我们的地球。有人就问：

太阳的能量有多大

根据科学家的计算，太阳表面的温度大约是摄氏 6000 度，而它内部的温度可能达到摄氏 2000 万度。太阳每秒钟向地球发出的能量，大约等于 178 万亿千瓦的动力，而这些能量才不过是太阳向外界发出的全部光能的二十亿分之一。

根据天文学家的估计，太阳发光的历史，大约已经有 100 亿年以上。而即使有一堆象太阳这么大的煤，它也只能烧 3000 年。

这就奇怪了，

这么大的能量那里来

人类对太阳的观测研究虽然已经有了很长的历史，但是，一直到二十世纪的三十年代后期，人们对原子核的秘密有了基本的认识以后，才逐步揭开了太阳能沅的秘密。

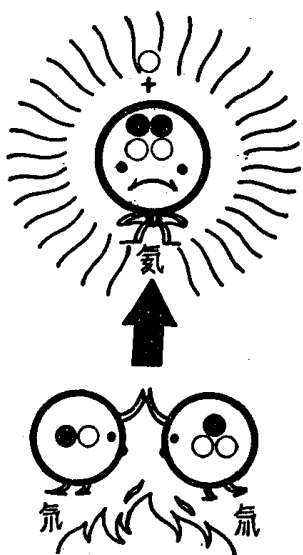
人们发现，原来在太阳内部，每时每刻都在进行着轻的原子核聚合的反应。简单地说，太阳里的轻核元素氢在高温的

作用下,每四个氢的原子核会聚合成为一个氦的原子核,同时释放出大量的光和热。这种反应就叫做热核聚变。

原子核聚变反应所释放出来的能量比化学反应释放出来的能量要高 100 万倍。例如,合成 4 克氦所放出的热量,相当于燃烧 12 吨的煤炭。这样巨大的能量,该有多么大的用处啊!

从那时起,人们开始研究:能不能

模仿太阳找能量



氘核和氚核在摄氏一亿度的高温下聚合为氦核,同时放出大量能量。

在太阳内部,聚合成为氦的轻核元素是氢。

在地球上,同样存在着许许多多的氢。水就是两个氢原子和一个氧原子的化合物。

不过,普通的氢核完成聚变的反应太慢,人们选择了另外两种轻核元素作为聚变的“燃料”,它们都是氢的同位素,一个叫做氘(dāo),一个叫做氚(chuān)。

氘是氢的天然同位素。氢和氧化合的水是普通的水,氘和氧化合的水叫重水。在水中,重水和普通水的比例是

1:6500。地球上有一分之四的面积被海水覆盖着,因此,氘的原料是很丰富的。

氘是通过中子和锂原子核发生作用人工制造出来的。虽然生产比较麻烦,但是氘和氚进行聚变,需要的温度比氘和氘聚变要高10倍,所以人们很欢迎氘。

氘和氚聚变所需要的温度虽然比较低,但是也要摄氏一亿度。只有在原子弹爆炸的时候,才能产生这样的高温,所以氢弹要用原子弹来引爆。

氢弹爆炸成功,在地球上证明了热核聚变可以得到巨大的能量。每1克氘所能释放的能量,相当于80吨TNT的炸药,也相当于8800升的汽油。

可惜,这样巨大的能量在爆炸的一瞬间全都散失掉了。那么,

热核聚变能不能控制呢

要使热核聚变过程成为可以利用的能量,那就不能以激烈的方式进行,而必须有控制地比较缓慢地进行,要做到象用电那样,可开可关;可大可小,随意控制,才能够有目的地加以



用原子弹引爆氢弹

利用。这就是目前全世界都在进行研究的“受控热核聚变”。

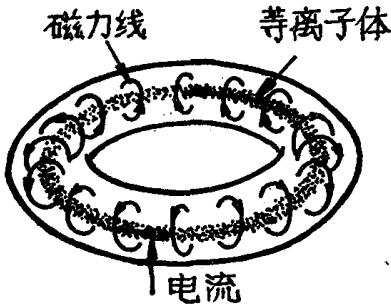
要达到这个目的，首先要求有一个能达到摄氏一亿度以上高温的“火炬”，去引发受控热核反应堆里的氘和氚。

一个可能的火炬是激光。因为将激光聚焦后照射在氘和氚的小球上，可使温度迅速升高到摄氏十万度或一百万度以上；将来有可能达到一亿度。

当物质达到摄氏一亿度以上高温的时候，原子中的电子将全部脱离原子核而变为自由的电子，原子不存在了，变成了高温的自由电子和原子核的“混合气体”，成为一种“等离子体状态”。在这种情况下，如果没有一种力量来约束它，它们就会散失。只有把它们约束起来，才能使热核聚变不断地进行。

什么力量能约束住这股高温高压的等离子体呢？

在太阳内部，这种高温高压的等离子体是由太阳自身的强大的引力场约束的。在地球上，上哪儿去找这么大的引力场呢？



用磁力线约束等离子体

为了解决这个问题，科学家提出了许多方案。

有一种设想认为：由于原子核都带有电荷，带电荷的粒子在磁场里，只能沿着磁力线转动，而无法摆脱磁力线飞散开去，因此可以用强力的磁场来约束聚变反应

产生的高温的等离子体。

二十多年来,根据这种用“磁瓶子”把等离子体“装”起来的思想,已经提出了各种各样的装置。其中公认为最有希望的一种装置叫做“托克马克”装置,它的全名是准稳态环形磁约束装置。

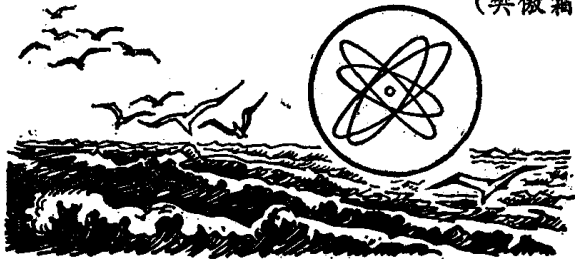
我国在前几年已胜利地研制成了小型的托克马克装置,现在正在开展各方面的工作,为实现“热核点火”而作各种准备。

轻核原子聚变比重核原子裂变具有很多优点。例如,实现原子裂变所需要的重核元素铀、钚等,在地球上的产量是有限的;而实现热核聚变所需要的轻核元素氘在海洋中却非常丰富。另外,裂变过程中容易产生一些有害的放射性废物,不好处理,而聚变过程中产生的这类有害废物要少得多。

因此,现在世界上有不少国家都在努力研究受控热核聚变的方法,以便利用它来为我们生产大量的热和电。

一旦受控热核聚变试验成功,那么,地球上浩瀚的海洋就将转变为一个庞大的汽油库,海水将成为人们取之不尽,用之不竭的一种新能沉,地球上也将出现模仿太阳能量生产的工厂。

(樊傲霜 插图)



被打碎的原子核

孙云谷

1938年，一个重要的发现震动全世界：“原子核被打碎了！”

那一年，有人用中子轰击铀的原子核。真是出人意料，中子被铀核一口吞没了。这个铀核吃进一个中子可找了麻烦，核内立时骚动不安，好象难受得很，二百多个核子（即中子和质子）鼎沸起来，放出了几种射线。

这个铀核仿佛非常痛苦，全身痉挛抽搐，由球形变成椭圆形，又由椭圆形变成了哑铃形，最后它象一颗大水珠分裂成两粒小水珠那样，一个核分裂成两个核，同时放出了大量的能。

分裂出来的两个核，一个里面含有35个质子，这是溴原子的核；另一个里面含有57个质子，这是钡原子的核。

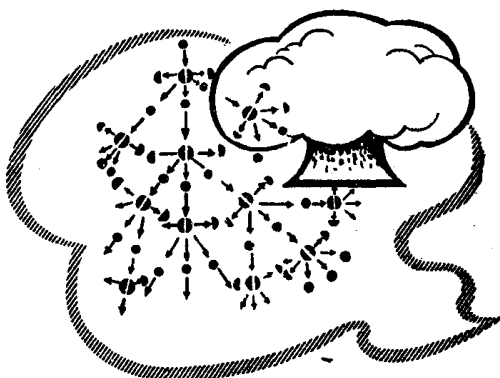
后来人们又发现，铀核被击碎时，不一定是分裂成溴原子核和钡原子核，还可能分裂成另外两个或三个中等重的原子核。

“铀核为什么能被中子击碎呢？”人们兴致勃勃地研究起来。

很快就搞清楚。人们发



现：凡是核子比较多的重核，在高速粒子的有力轰击下，很容易被击碎。这是因为重核里的质子比轻核里的质子多得多，核里的静电排斥力也就比轻核里的大得多，

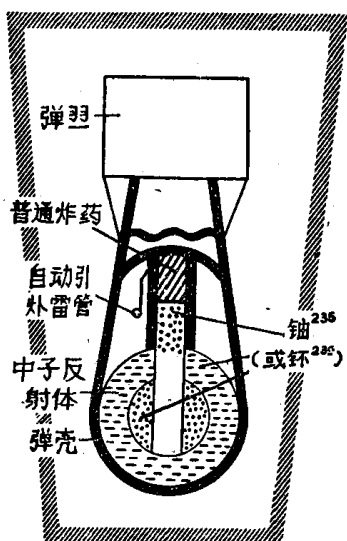


这种排斥力就使结构大而松散的核推撑成椭圆形，最后终于从中间断裂，分裂成两个核。

重原子核分裂成中等重原子核的现象，叫做裂变。重原子核发生裂变的时候，核里放出大量的原子核能。

奇妙的事情发生了。那个铀核在分裂成两个别的原子核的时候，又放出了两三个中子，这两三个中子飞射出去，分别击中了另外两三个铀核，使这两三个铀核又发生裂变，放出原子核能。这两三个铀核裂变的时候，又各自放出两三个中子，这些中子又各自击中一个铀核，引起许多铀核发生裂变，放出大量的原子核能。当然，这许多铀核分裂的时候，又各自放出两三个中子，引起更多的铀核发生裂变，放出核能……这就象一发炮弹打进了弹药库里，立时引起全库弹药劈哩叭喇地爆炸起来。原子核这种连续不断的分裂现象，叫做链式反应。

原子弹就是根据重核链式反应的原理做成的。在弹壳里，分别按装两个半球形铀块。爆炸时，先用普通炸药把两个半球形铀块堆并在一起，铀块体积增大后，立即发生链式反应，



引起剧烈爆炸，放出巨大的能量。

.....

人们打开了小小的原子核，探头往里面一望，齐声吃惊道：“乖乖！原子核里，简直是取之不尽、用之不竭的能量仓库啊！”

他们喜出望外，费尽心机，开辟各种渠道，要把原子核能输引出来，广泛应用。我国也已开始使用原子核能，要它为

实现农业、工业、国防和科学技术现代化服务。

人们已经开始看到：逐步扩大使用原子核能，生产上将要出现深刻的革命，大自然将会发生巨大的变化。

(陈文鉴 插图)

(摘自《原子的故事》 江苏人民出版社)



爱科学



(高学敏 剪纸)

原子的发现

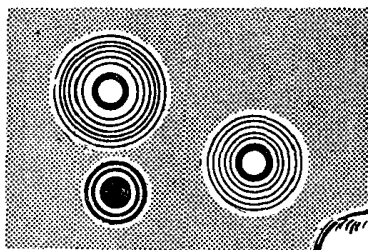
洪 楠

宇宙万物究竟是由什么构成的？

1803年，英国的道尔顿根据化学实验结果，发表了“原子论”。他认为，世界的一切东西，都是由各种元素构造成的。而元素，又是由许多不可分割的，毁灭不了的微粒组成的。这种微粒就是原子。

他还认为，有多少种元素，就有多少种原子。而一种元素是由同一类型的原子组成的。各种元素的原子有规律地互相结合，构成了宇宙万物。他举出自己的实验结果，例如：两个氢原子和一个氧原子结合，就成为水。

原子虽然小得惊人，但是，人们通过化学的方法，测出了原子的重量，了解了原子如何通过化学作用构成不



道尔顿认为
每种元素有它自
己的类型

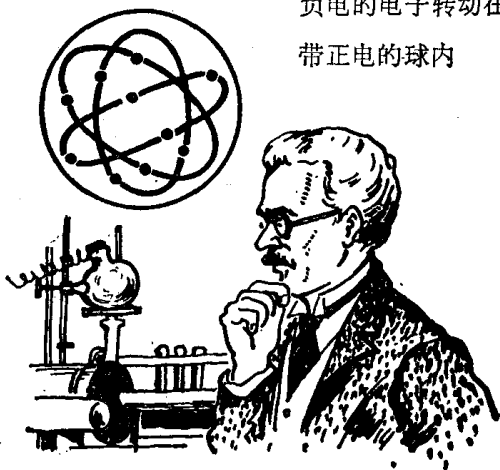


同的分子。人们并且测出了原子的体积：一个氢原子的直径大约只有一厘米的一亿分之一左右。反过来说，一亿个氢原子排列起来才不过只有一厘米长。

原子既然这样小，因此有不少人以为，原子大概是构成物质的最小砖石了。

1897年，英国的汤姆逊做了一个实验，他让电流通过装在真空管中的任何一种气体，都可以从阴极产生出一种特殊的射线。这种射线象机关枪发射出的子弹似的，是一束小粒子流，每一个粒子都带着一个负电荷。

汤姆逊认为原子是一群带负电的电子转动在带正电的球内



这种带负电的粒子，分明是从原子中赶出来的。现在它的名字叫做电子。

汤姆逊推翻了长期以来人们对原子的概念，原子原来不是不可分的。他设想，原子就是一群带负电的电子，转动在带正电的球内。

那么这个带正电的球又是怎样组成的呢？

英国的卢瑟福在别人实验的基础上，首先发现了一种带

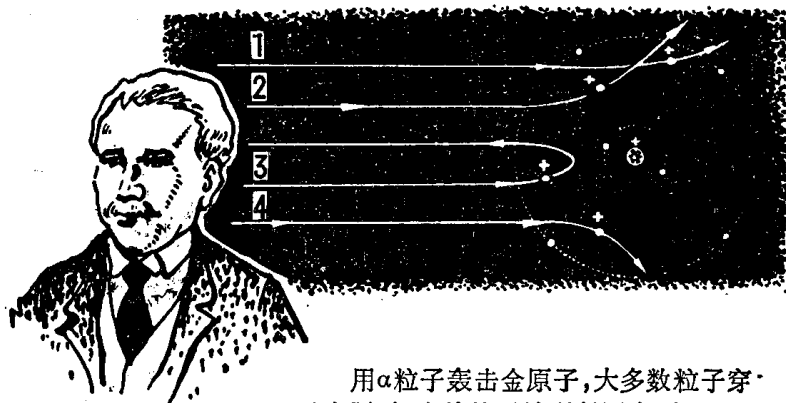
正电的粒子,它的体积比原子不知要小多少倍,而它的质量却是电子的 1836 倍。卢瑟福给它起名叫做质子。由于质子不象电子那样容易被打出,所以卢瑟福设想,质子大概在原子的内部,构成了原子核。

为了解决这个问题,1906-1908 年,卢瑟福做了许多实验。他布置了一间暗室,用一块薄到只有千分之一毫米的金片做靶子,用能够自动发出 α (阿尔法)粒子的物质做大炮,让放出的 α 粒子去轰击这片金薄片里的金原子。金薄片的后面放着特制的屏,把这个过程放大一百万倍,从屏上可以看到单个的 α 粒子轰击金原子时发出的闪光。

大多数的 α 粒子都象子弹穿过树叶那样,顺利地通过去了,但是在屏上的照象底片上,有少数的粒子好象撞到了什么坚硬的东西,被弹射回来了。

这种被弹射回来的现象说明了什么呢?

卢瑟福判断,带正电的 α 粒子一定碰到了致密的,带正电



用 α 粒子轰击金原子,大多数粒子穿过去了,极少数粒子被弹射回来了。

的核心,才被弹射回来,因为同电是相斥的。而这致密的,带正电的核心,就是由带正电的质子组成的。

到了1932年,英国的查德维克用 α 粒子去轰击铍原子,又发现了一种粒子,它不带电荷,质量与质子大约相等,人们把它叫做中子。

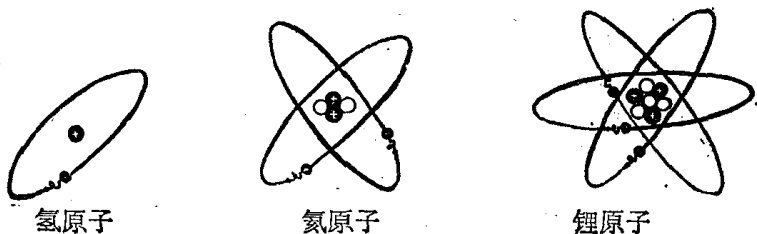
这样,科学家终于大致搞清楚了原子的秘密:

原子有一个原子核,它是由质子和中子组成的。原子核的直径大致只是原子直径的十万分之几。质子带正电,中子不带电。在原子核外面,围绕着数目不等的带负电的电子。

有人以为,电子、质子、中子大概是组成物质的最基本的粒子了,所以称它们为基本粒子。后来又发现了光子、介子等基本粒子,现在已经知道的约有二三百种。

然而,基本粒子是不是最基本的呢?

通过最新的科学实验,人们渐渐发现,基本粒子并不基本,它们也有内部结构,是由更基本的东西组成的。要弄清这个问题,第一步要轰开粒子,而轰开粒子必须具有很高的能量,所以这门研究基本粒子的科学,叫做高能物理学。



原子的结构原来是这样的