

SCIENCE



我与科学捉迷藏

QINGSHAONIAN AI KEXUE

李慕南 姜忠喆◎主编 >>>>

WO YU KEXUE ZHUOMICANG

普及科学知识，拓宽阅读视野，激发探索精神，培养科学热情。

知冷知热说科学



吉林出版集团



北方妇女儿童出版社

NEW

SCIENCE

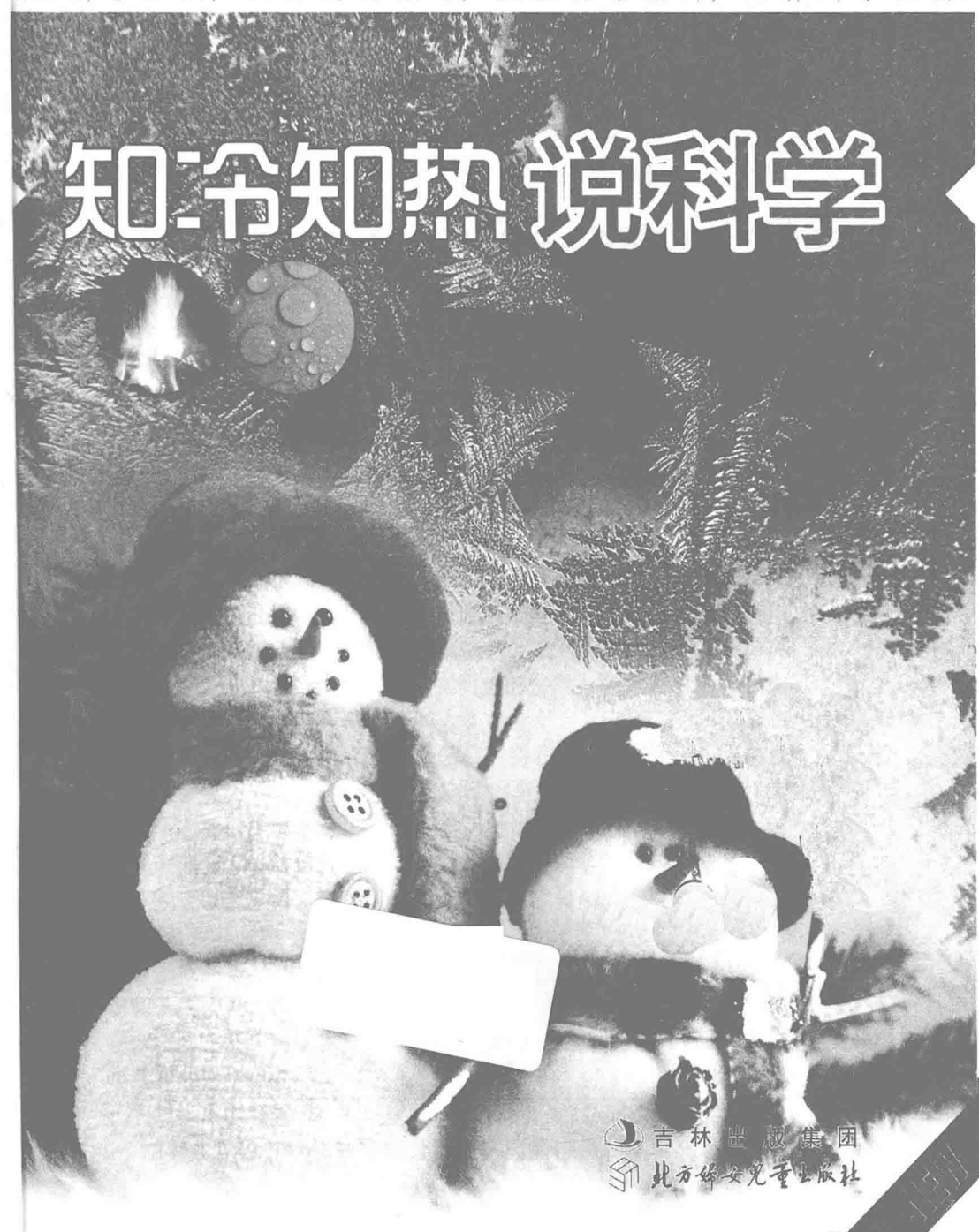


我与科学捉迷藏
QINGSHAONIAN AI KEXUE
李慕南 姜忠喆◎主编>>>

WO YU KEXUE ZHUOMICANG

普及科学知识，拓宽阅读视野，激发探索精神，培养科学热情。

知冷知热说科学



吉林出版集团
北方妇女儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

知冷知热说科学 / 李慕南, 姜忠喆主编. — 长春 :

北方妇女儿童出版社, 2012. 5

(青少年爱科学. 我与科学捉迷藏)

ISBN 978 - 7 - 5385 - 6315 - 3

I. ①知… II. ①李… ②姜… III. ①热力学 - 青年读物 ②热力学 - 少年读物 IV. ①O414 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 061967 号

知冷知热说科学

出 版 人 李文学

主 编 李慕南 姜忠喆

责任编辑 赵 凯

装帧设计 王 萍

出版发行 北方妇女儿童出版社

地 址 长春市人民大街 4646 号 邮编 130021

电话 0431 - 85662027

印 刷 北京海德伟业印务有限公司

开 本 690mm × 960mm 1/16

印 张 13

字 数 198 千字

版 次 2012 年 5 月第 1 版

印 次 2012 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5385 - 6315 - 3

定 价 25.80 元

版权所有 盗版必究



前言

科学是人类进步的第一推动力，而科学知识的普及则是实现这一推动力的必由之路。在新的时代，社会的进步、科技的发展、人们生活水平的不断提高，为我们青少年的科普教育提供了新的契机。抓住这个契机，大力普及科学知识，传播科学精神，提高青少年的科学素质，是我们全社会的重要课题。

一、丛书宗旨

普及科学知识，拓宽阅读视野，激发探索精神，培养科学热情。

科学教育，是提高青少年素质的重要因素，是现代教育的核心，这不仅能使青少年获得生活和未来所需的知识与技能，更重要的是能使青少年获得科学思想、科学精神、科学态度及科学方法的熏陶和培养。

科学教育，旨在让广大青少年树立这样一个牢固的信念：科学总是在寻求、发现和了解世界的新现象，研究和掌握新规律，它是创造性的，它又是在不懈地追求真理，需要我们不断地努力奋斗。

在新的世纪，随着高科技领域新技术的不断发展，为我们的科普教育提供了一个广阔的天地。纵观人类文明史的发展，科学技术的每一次重大突破，都会引起生产模式的深刻变革和人类社会的巨大进步。随着科学技术日益渗透于经济发展和社会生活的各个领域，科技已成为推动现代社会发展的最活跃因素，成为现代社会进步的决定性力量。发达国家经济的增长点、现代化的战争、通讯传媒事业的日益发达，处处都体现出高科技的威力，同时也迅速地改变着人们的传统观念，使得人们对于科学知识充满了强烈渴求。

基于以上原因，我们组织编写了这套“青少年爱科学丛书”。

“青少年爱科学丛书”从不同视角，多侧面、多层次、全方位地介绍了科普各领域的基础知识，具有很强的系统性、知识性，能够启迪思考，增加知识和开阔视野，引导青少年读者关心世界和热爱科学，培养青少年的探索和创新精神，不仅能让青少年读者看到科学研究的轨迹与前沿，更能激发青少年读者的科学热情。

二、本辑综述

“青少年爱科学丛书”拟分为多辑陆续推出，本辑《我与科学捉迷藏》，



以“动手科学，实践科学”为立足点，共分为10册，分别为：

1. 《边玩游戏边学科学》
2. 《亲自动手做实验》
3. 《这些发明你也会》
4. 《家庭科学实验室》
5. 《发现身边的科学》
6. 《365天科学史》
7. 《用距离丈量科学》
8. 《知冷知热说科学》
9. 《最重的和最轻的》
10. 《数字中的科学》

三、本书简介

本册《知冷知热说科学》讲述了温度的故事。宇宙大爆炸时的初始温度是多少？欧洲大型正负电子对撞机的最大能量是多少？科学家制造“夸克-胶子等离子体”物质时的温度是多少？托卡马克装置的加热温度是多少？美国国家点火装置激光加热的温度是多少？太阳中心温度是多少？世界上第一台激光器达到的温度是多少？地核中心温度是多少？光学高温计测温上限是多少？地球外核与地幔交界处的温度是多少？世界第一座超大型太阳炉高温是多少？磁流体发电机工质温度是多少？宇宙“大爆炸”后氢原子形成时的温度是多少？充气白炽灯的工作温度是多少？美国“深度撞击”号飞船撞击“坦普尔1号”彗星时的瞬时温度是多少？……答案尽在书中。

本套丛书将科学与知识结合起来，大到天文地理，小到生活常识，都能告诉我们一个科学的道理，具有很强的可读性、启发性和知识性，是我们广大读者了解科技、增长知识、开阔视野、提高素质、激发探索和启迪智慧的良好科普读物，也是各级图书馆珍藏的最佳版本。

本丛书编纂出版，得到许多领导同志和前辈的关怀支持。同时，我们在编写过程中还程度不同地参阅吸收了有关方面提供的资料。在此，谨向所有关心和支持本书出版的领导、同志一并表示谢意！

由于时间短、经验少，本书在编写等方面可能有不足和错误，衷心希望各界读者批评指正。

本书编委会
2012年6月



目 录

一、奇妙的温度

太阳知识知多少	3
核子内物质蕴含的能量	5
核聚变的能量	7
科学家对于“初”物质的研究	10
聚光原理产生的能量	12
你知道宇宙爆炸初始温度吗	15
激光器的出现	18
工具的发展	20
地震波探测出的地壳情况	22
温度计的发展	24
现今太阳能的应用	26
对于地核你知道多少	29
新发电技术——磁流体发电	32
飞船撞彗星的实验	34
惰性气体的发现	37
宇宙“大爆炸”的产物	39
被广泛应用的陶瓷	41



对于火山你知道多少	43
火力发电厂工作原理	46
地球磁场的发现	49
中国陶器的发展史	51
生物质发展前景	54
氮肥的发展	56
金星的结构	59
地热能的发展潜力	61
液晶的原理	64
月球知识你知多少	67
重水的用处	69
“热质”的发现	72
PCR 技术的原理	74
人类难以生存之地——沙漠	77
你对彗星了解多少	80
你知道鸟类平均温度吗	82
人体体温为什么是基本不变的呢	84
生物史的演变	87
人类最适宜生活的温度	90
海洋能源的利用	92
影响天气变化的海洋	95
火星知识知多少	98
地球冰期的历史	101
厄尔尼诺现象带来的影响	104
高度对气温的影响	107
全球变暖的原因	109
不同温度下水密度的变化	112
全球气候异常的原因	114



水的性质的测量	116
验证宇宙起源自“大爆炸”	118
如何使蔬菜水果保持新鲜	120
小行星带的发现	122
制冷剂的发明	125
北极知识知多少	127
土星知识知多少	130
对南极的探索	132
可能存在生命的土卫六	134
生命的起源说	137
科学家对柯伊伯带的探索	140
最遥远的冥王星	143
超导体的研发	145
“大爆炸”的宇宙学说	147
绝对零度下的气体液化	149
超流体的发现	151
对绝对零度的探究	153
反物质的发现	155

二、温度测量技术

温度及其测量概述	159
简单测温仪表	163
热电偶温度计	168
热电阻温度计	182
非接触式测温仪表	190

一、奇妙的温度



太阳知识知多少

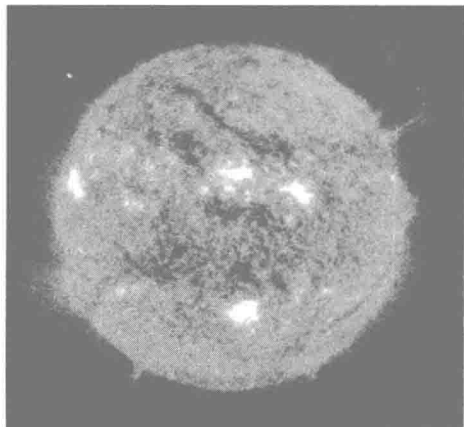
太阳给我们带来光明和温暖，带来了日夜和季节的轮回，左右着地球冷暖的变化。人们就懂得万物生长靠太阳，没有太阳，地球上就不可能有姿态万千的生命现象，当然也不会孕育出作为智能生物的人类。

在我们看来，太阳只是一个发光的圆球，看起来似乎很平静，然而，当通过专门的望远镜观测太阳表面时，会发现它实际上无时无刻不处于剧烈活动变化之中。

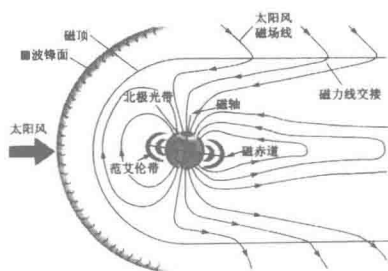
组成太阳的物质主要是氢，其次是氦，此外还有少量的其他元素。是一个直径为 140 万 km 的气体球。太阳的中心温度达到 1500 万℃，内部压力也极大，从而发生由氢聚变为氦的热核反应，释放出极大的能量。

太阳表面，被作为太阳大气的最底层，厚度约 500 km。也称作光球，温度约为 6000℃，通过太阳望远镜可以看到光球层存在激烈的活动，形成许多密密麻麻的斑点状结构，很像一颗颗“米粒”，这是光球下面气体的剧烈对流造成的。在日全食时观测太阳，可以看到太阳周边有一大片晕光，称为日冕。其中有时会喷发许多腾起的火焰，称为日珥。

太阳另一种著名的表面活动现象是太阳黑子，它是由日面上的强磁场产生的巨大气流旋涡，在明亮的光球背景下显得比较暗，但实际温度高达 4000℃左右。太阳上最剧烈的活动现象是耀斑，一般都会出现于黑子的周



太阳耀斑与日珥



太阳风影响地球磁场示意图

围。在强磁场的作用下，耀斑可以很快积聚起极大的能量，以电磁波及高能带电粒子流的形式向外辐射。

太阳的最外层大气不断向外膨胀运动，向外连续辐射热电离气体粒子，称为太阳风。太阳表面上的一些活动，如，太阳黑子、耀斑、日冕等活动会使太阳风大大增

强。当来到地球附近时，会在两极上空产生绚丽多彩的极光，同时会影响地球的磁场和辐射带，严重干扰地球上无线电通讯及航天设备的正常工作，地面电力传输网发生混乱，使人造卫星上的精密电子仪器受到损害，甚至可能对飞船和空间站中宇航员的生命构成威胁。因此，天文学家们的一项重要任务就是监测太阳活动和太阳风的强度，适时作出空间天气预报，使人们可以及时做出应对措施，避免受到灾害。

目前已经有欧洲航天局“太阳与日光层观测台”卫星和美国“日地关系观测台”卫星每天 24 小时不间断地观测太阳的活动。中国正在与世界各国科学家进行合作，共同监测太阳活动。

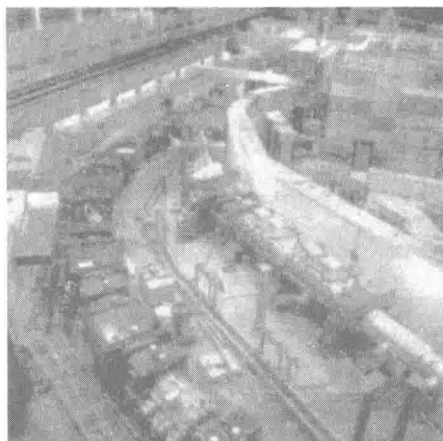


核子内物质蕴含的能量

要想了解微观世界，发现新的基本粒子，必须借助具有很高能量的加速器才能打开原子核，克服束缚其内部基本组分的强相互作用力。粒子加速器是高能物理学研究必不可少的实验设备。

目前世界各国研究机构有许多大型粒子加速器。但能量极高、体积庞大、设备复杂的巨型粒子加速器只有几台，包括位于欧洲核子研究中心的大型正负电子对撞机、美国芝加哥费米国家实验室的质子 - 反质子对撞机、美国斯坦福直线加速器中心的斯坦福直线对撞机、美国能源部所属布鲁克海文国家实验室的相对论重粒子对撞机，德国汉堡电子同步加速器研究所的电子 - 质子对撞机、以及日本高能加速器研究组织的强流质子加速器等。

欧洲核子研究中心于 20 世纪 80 年代建成的大型正负电子对撞机由一系列的多级加速器串联而成，包括质子同步加速器、反质子积累器、电子直线加速器、正电子积累环和反质子减速器，以及对撞机设备等，构成一套连续



欧洲核子研究中心大型正负电子对撞机



性的电子加速装置，每台加速器将粒子束流加速后注入下一台加速器里，逐渐将粒子加速到很高的能量，然后再让它们迎头对撞，可获得约 3.5 万亿 eV 的最大能量，达到 1.5 万亿℃ 的瞬时高温，相当于太阳中心温度的 10 万倍，这些设备可以用于研究宇宙“大爆炸”后不到 1 秒钟时间内发生的情况。

科学家希望通过反物质工厂来搞清为什么物质会有质量，了解暗物质和暗能量的起源，解释宇宙为何在不断加速膨胀，解开反物质为何少于正物质等谜团。反质子积累器和反质子减速器又称反物质工厂，它通过高能对撞产生反氢原子，然后将其冷却，减速到便于运用的能量，最后将其引出，提供给物理学家们研究光谱学和检验物质的宇称守恒情况。

在 20 世纪 90 年代，欧洲核子研究中心的科学家通过实验验证了粒子物理学标准模型的正确性，以及弱相互作用和电磁力混合的理论，测定了两种新发现的弱相互作用粒子 Z 子和 W 子的特性，证明轻子和夸克只能有 3 个世代，并观测到 Z 子衰变为中微子的详细过程。

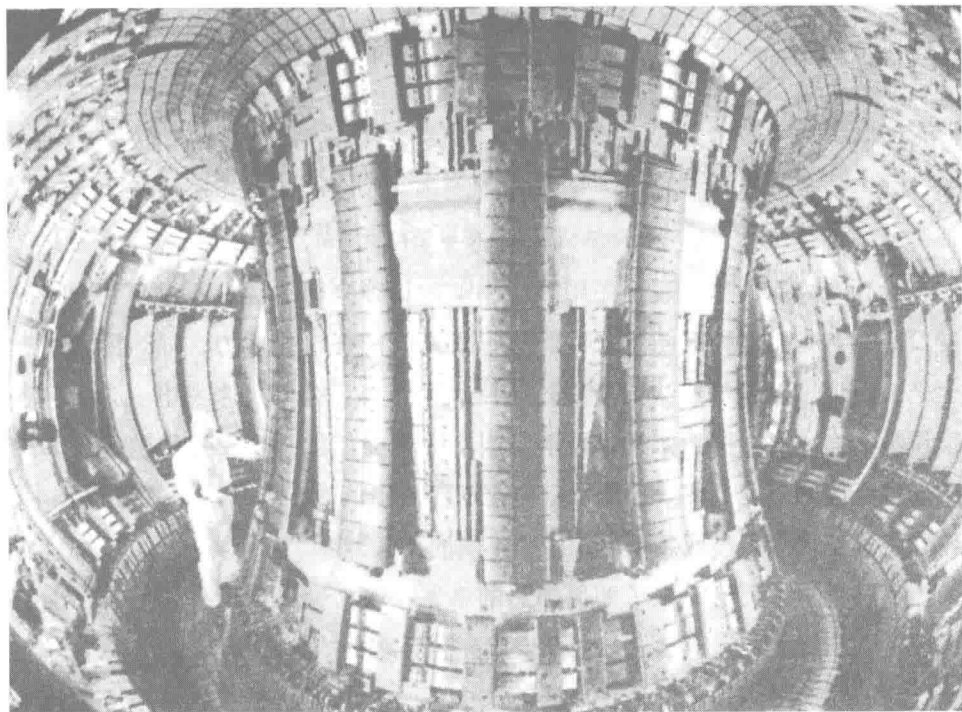
这些设备都安装在地下隧道中。主加速器为环形，周长 27 km。科学家们利用探测器对加速器中的粒子进行跟踪，研究粒子束对撞后发生了什么现象，以及各种粒子间的相互作用过程，做出了很多重要发现。

几年前，科学家利用大型正负电子对撞机曾经发现标准模型所预言的最后一个基本粒子——希格斯粒子存在的迹象，但由于对撞机的能量已到了极限而无法得到证实。欧洲核子研究中心决定在大型正负电子对撞机的原址上重新建造一台大型强子对撞机。

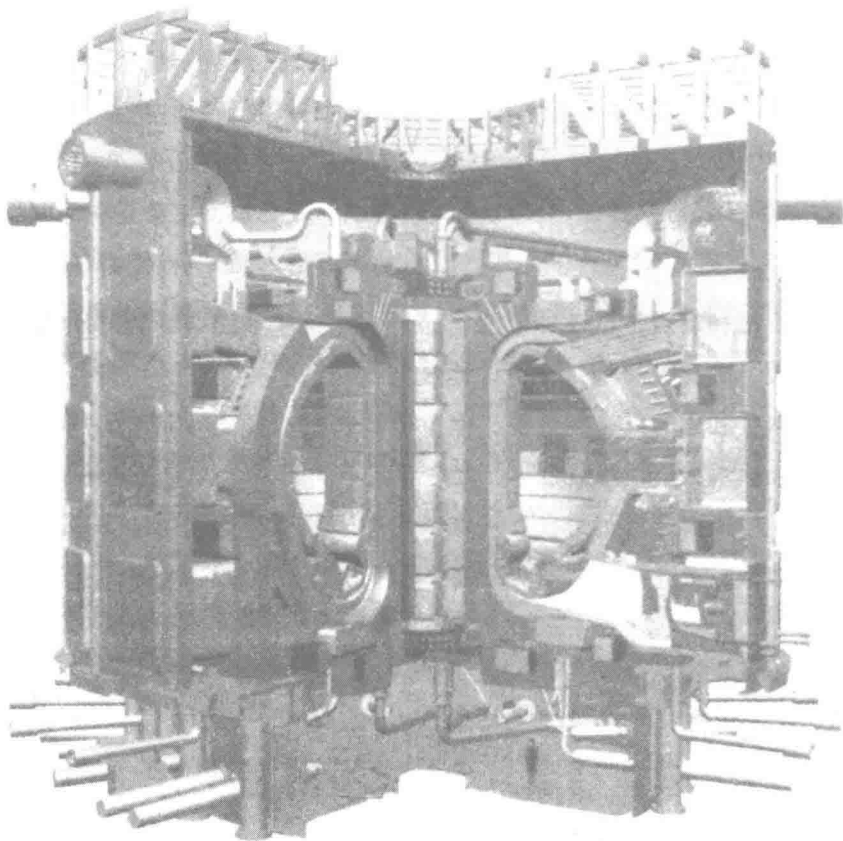


核聚变的能量

现在石油和煤炭价格飞速上涨，而且使用这些能源会导致环境污染，造成全球变暖，因此人们将目光更多地投到核能上。核反应分为裂变和聚变两种。目前人类利用的只有裂变能，但主要燃料铀和钚两种元素的地球储量都不多，勉强只够人类使用数百年。聚变能就不同了，它的主要燃料是氘和氚。氘可从海水中提取，氚则是在反应堆中用中子照射锂后制得的。地球上的氘和锂储量非常丰富，足够人类使用数十亿年。



位于英国的“联合欧洲环”



国际热核聚变反应堆结构示意图

为什么氢弹爆炸时需要先用一个小型原子弹来引爆呢？不过要实现核聚变反应，首先需要外部能量来克服原子核之间的静电排斥力，加热温度须达上亿摄氏度。但爆炸产生的能量过于巨大和迅速，难以用来发电。为此，各国科学家们一直在努力探索，希望研制出一种类似核裂变反应堆的装置来控制聚变反应的速度，使其长期稳定地逐渐释放出能量。如果解决了这项技术，核能将成为人类取之不尽、用之不竭的持久能源。

目前科学家们已克服了如何加热的难题，因为世界上没有任何容器能够盛装这些具有上亿摄氏度、已全部变成高温等离子体的氘和氚。

所谓等离子体其实就是在高温下失去部分电子的原子与脱离原子的正负电子共同组成的气态带电物质。20 世纪 40 年代，科学家们提出用封闭的磁场



来约束高温等离子体的建议，因为磁力线是无形的，所以不惧怕高温。1954年，前苏联科学家建成第一个采用磁约束方法实现个别聚变反应的“托卡马克”装置，又称“环流器”。20世纪80年代初，美国和德国科学家首次研制出可以在很短的瞬间输出微小聚变能量的托卡马克装置。

目前世界上最大的托卡马克装置是由欧洲20个国家合作研制的位于英国牛津郡卡勒姆科学中心的“联合欧洲环”。它采用超导电磁线圈环形磁场约束方式，将燃料喷入后可以加热到1亿℃以上的高温。位于美国新泽西州普林斯顿等离子物理实验室中的托卡马克装置，可以将氘和氚的等离子混合体最高加热到5.1亿℃，比太阳中心的温度还要热30倍。但它们输出的聚变能量都不大，远小于所消耗的能量。中国也在积极发展自己的核聚变实验装置，1984年建成“中国环流器1号”，2006年又建成世界上第一个实现稳态运行的实验型超导托卡马克装置。

由于研制聚变反应堆成本高昂，全世界任何国家都难以独自承受，欧盟、中国、美国、日本、韩国、俄罗斯和印度科学家在2006年共同决定，合作建造一座“国际热核聚变反应堆”，地点选在法国南部的普罗旺斯，并希望在2035年建造世界上第一座具有实用价值的示范性核聚变发电站。也许到2050年前后，我们就可以首次用以上核聚变方式发出的电力了。