

新奥 聚变新能量

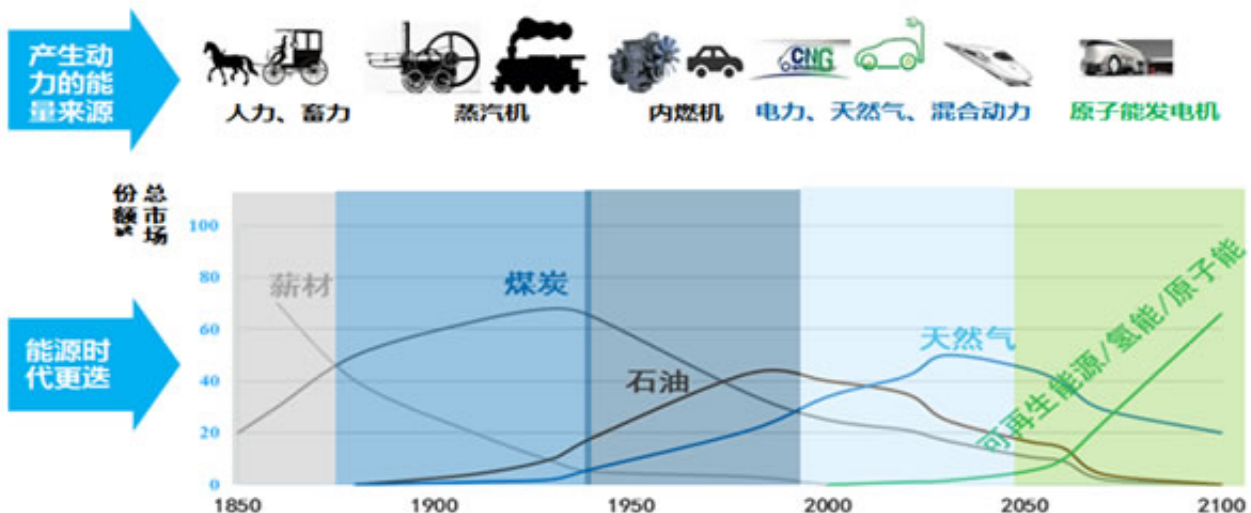
2018年4月19-20日，由新奥能源研究院，中国物理学会等离子体物理分会和中国核学会核聚变与等离子体物理学会联合举办的紧凑型聚变技术国际研讨会将在河北廊坊举行。聚变再次成为业界热议的话题。

国家十三五科技创新规划提出，提升我国核聚变能源研发能力，带动更多国内相关机构参与国际研发，树立我国参与国际大科学工程项目管理的典范。在此背景下，开展聚变领域的国际技术交流与研讨，不仅恰逢其时，而且意义重大。

为了使大家更好的了解核聚变，小编对有关聚变的知识及发展概况做了一下梳理，在这里给大家科普一下。

1. 能源演进：清洁化

能源，是一种呈多种形式的，且可以相互转换的能量的源泉。它为人类的生产和生活提供各种能力和动力的物质资源，是人类赖以生存的基础。对于国家来说，能源是国民经济的重要物质基础，未来国家命运取决于能源的掌控。



现有我们日常经常见到和使用的能源，主要包括煤、石油、天然气。它们都属于不可再生的燃料型能源，从长远考虑，面临着资源枯竭、污染严重的双重隐患。为了可持续发展，必须寻找新的能长期足够供应又不会造成环境污染的清洁能源。

清洁能源种类很多，比如，风、光、沼、水，等等，但被科学界普遍看好的是核能。

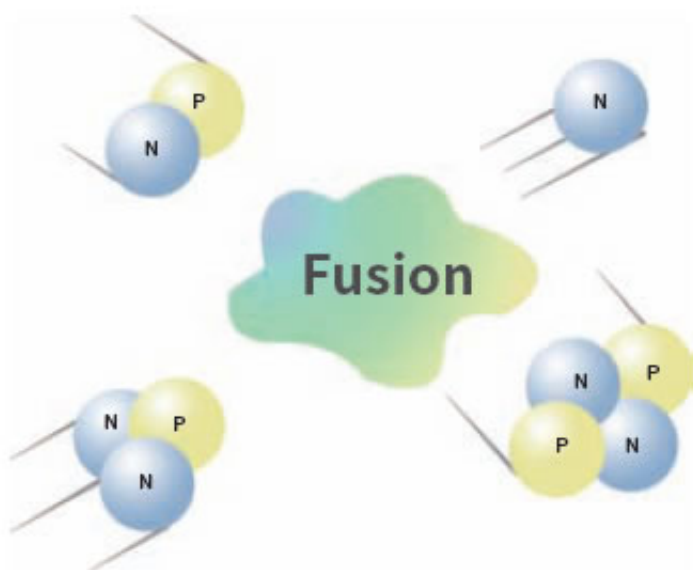
2. 为什么选择聚变

一般意义上，我们可以通过三种途径来获得核能。

其一是由核裂变获得能量，较重的原子核分裂释放结合能。

其二是由核聚变获得能量，较轻的原子核聚合释放结合能。

其三是由核衰变获得能量，原子核衰变过程中释放能量。



聚变反应过程与裂变相反，单位质量燃料释放出的能量比裂变更大。比原子弹威力更大的核武器—氢弹，就是基于聚变反应。太阳的光和热也是由聚变产生的。

聚变利用的燃料是氘和氚。海水中存在大量的氘，按目前人类能源消耗水平，可用几百亿年。氚可由锂制造，地球上锂的储量有两千多亿吨。因此，聚变能是一种取之不尽的新能源。



重要的是，这种新能源产能效率高。单位质量氘氚聚变燃料释放能量比化石燃料高几百万倍，可为人类提供长时间能源供应。并且反应过程更清洁环保，不释放造成温室效应的气体，也不会产生大量高放射性核废料。遇到自然灾害、潜在危险、人为失误时，可迅速停堆，避免严重事故发生。



聚变能源的开发，会使人类摆脱能源危机的困扰，“一劳永逸”地解决人类的能源需要。

3. 小型可控才好用

聚变所产生的能量可被人类有效利用，必须能够合理的控制聚变的速度和规模，实现持续、平稳的能量输出。然而，对聚变进行可控制化管理并不是一件容易的事情。

实现可控聚变必须满足三个条件：燃料达到极高的温度、足够的燃料密度和足够的约束时间。

如何盛装上亿度的高温燃料，是遇到的最主要的难题。必须采用特殊方式来约束聚变燃料。科学家们想到了利用磁场构造一个盛装的容器，这就产生了托卡马克这类磁约束聚变装置。

实现聚变已有不少方法。最早的著名方法便是“托卡马克”型磁场约束法。

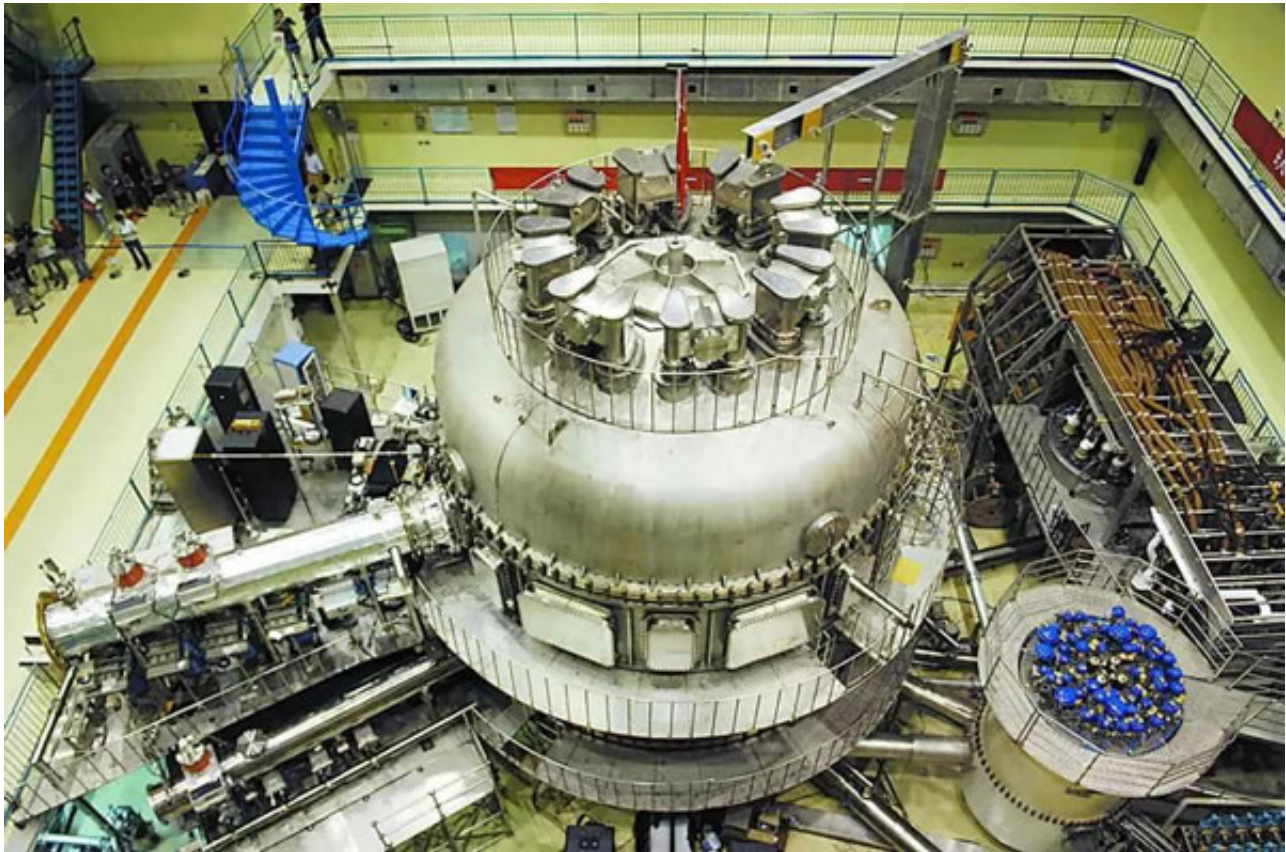
托卡马克又称环流器，是一种利用磁约束来实现受控核聚变的环形容器。它的名字Tokamak 来源于环形(toroidal)、真空室(kamera)、磁(magnit)、线圈(kotushka)。由前苏联科学家率先提出磁约束概念并建成全球首个装置。托卡马克目前实现了输出能量等于输入能量，但要达到商业发电还有很长的距离要走。建立商业发电可行的相关装置，至少需要几百亿美元。

另一种实现聚变的方法是惯性约束法。所需的激光束或粒子束驱动器，有非常苛刻的条件要求，目前的工程能力难以达到，并且还有很多难以解决的物理问题。

磁约束托卡马克装置和惯性约束激光聚变装置都属于大型装置，投资巨大，周期漫长，离真正商用还需较长时间。

近年来，许多科学家开始采用其他聚变方式建造小型聚变装置。小型聚变装置具有成本低、制造周期短、安全系数高、选址灵活等优点，是符合未来发展的技术探索方向。尽管实现小型可控聚变仍有漫长艰难的路程需要大家征服，但其美好前景的巨大诱惑力，正吸引着各国科学家在奋力攀登。

4. “人造太阳”



“人造太阳”计划是“国际热核实验反应堆计划”的俗称。由于它和太阳产生能量的原理相同，都是热核聚变反应，所以被称为“人造太阳”。实际上，一旦这种技术成熟，建立了电站，也就相当于建立了一个“人造太阳”。

最初的聚变研究都是作为各国的最高机密，由各国各自进行。但是其研究难度和投入的人力物力是任何一个国家也无法承担的。最终由美俄两国发起，中、日、韩、印、欧盟七方共同参与的国际热核聚变实验反应堆于2006年成立。

中国当前最先进的托卡马克装置“东方超环”（简称“EAST”），由中科院等离子体物理研究所提出并建成。是全球首个高约束放电能力超过100秒的托卡马克装置，它也是全球首个投入运行的全超导非圆截面托卡马克聚变实验装置，达到国际先进水平，是目前国际上最重要的稳态偏滤器托卡马克物理实验基地之一。中国正在提出的“中国聚变工程测试堆（CFETR）”项目是与“国际热核聚变堆（ITER）”同一量级但互补的另一个大科学项目，一旦完成立项和建设，将使得中国的聚变研究无可置疑的成为全球聚变研究的引领者。

5. 聚变新能量

新奥集团是中国首个开展聚变研究的民营企业。



ENN 新奥

作为新奥集团的技术创新引擎，新奥能源研究院，是本次研讨会主办单位之一，也是一个开放化、国际化的前瞻能源技术创新平台。拥有国家重点实验室、海外高层次人才创新创业基地、国际科技合作基地、院士工作站、博士后科研工作站。依托多名千人计划与博士专家领导的700余人的核心科研团队开展工作，有30余项课题（项目）列入国家973/863计划、国际科技合作项目，产生发明专利成果1600余项。



该院致力于从低碳能源到无碳能源的颠覆性技术创新。重点布局小型聚变、深层地热、规模化低成本储能、二维新材料等新技术。目前正在面向全球重金引进相关专业的高层次科技人才，全力打造一支高起点、结构化的无碳能源创新团队。

据悉，新奥将对所有现有聚变路线进行综合考察，筛选和提出可行性较大的方案。目前新奥重点探索磁惯性约束聚变方向，它结合了惯性约束聚变的压缩加热和磁约束聚变的使用磁场减少热传导，具有成本较低、结构简单、反应率高等优势，是一种较有可能实现聚变发电设备小型化的技术路线。预期在未来一二十年，将建成国际先进水平的小型聚变研究实验堆，并开展商业技术推广探索，引领能源从低碳向无碳化转变。

6. 突破需要开放集智



2018年4月19日至20日，全球聚变技术领域将迎来一场盛会。

由新奥能源研究院，中国物理学会等离子体物理分会和中国核学会核聚变与等离子体物理学会联合举办的紧凑型聚变技术研讨会将在新奥总部所在地——河北廊坊举行。

来自国内外的近百位聚变研发技术专家将相聚一堂，共同切磋、探讨聚变技术路线，聚焦紧凑型聚变装置，展望行业未来。其中包括：中国国际核聚变能源计划执行中心主任罗德隆，国家磁约束核聚变专家委员会成员、中国物理学会等离子体物理分会主任王晓刚教授，中国聚变领域资深专家和学科带头人冯开明教授，中科院等离子体物理研究所、核西南物理研究所等国内科研机构的专家，清华大学、北京大学、浙江大学、中国科技大学、北京航空航天大学、西南交通大学等国内知名高校的专家学者，以及来自美国、韩国、日本等国家聚变科研院所的专家学者。

研讨会秉持科学、开放、包容的宗旨，不仅将历史上的聚变理论、聚变装置进行全面的梳理和回顾，探讨新的聚变技术设计思路，还将重点围绕紧凑型可控装置的设计与挑战开展讨论。研讨会设有20多个邀请报告，还有两个圆桌会议，鼓励行业专家们提出大胆设想和建议。为了鼓励国内外更多青年英才博士参与进来，新奥甚至打算开展一个关于小型聚变技术的大赛有奖征集活动，就现有聚变技术中存在的问题给出解决方案、提出新的创新性颠覆性的创意。

相信，在全球专家学者的智慧碰撞和共同推动下，聚变技术将绽放更多新思路、新能量。

7. 引领能源变革

可以预见的未来，以聚变主导的无碳能源将成为主要能源。

小型聚变将在许多领域替代传统能源。传统的化学能火箭不适合进行星际旅行，聚变火箭将提供更快的速度和强大的能量源，也可以解决登陆其他行星时所遇到的能源问题，将大大缩短深空飞行的时间，为人类充分探索和利用太阳系开辟道路。

科学家们估计，到2025年以后，聚变发电厂有可能投入商业运营。2050年前后，聚变发电将广泛造福人类。

厉害了，小型聚变！让我们拭目以待。

更多详情，欢迎登陆官网查询：<http://www.ennresearch.com/fusionsymposium2018>

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/exhibition/exhibition_news_123602.html