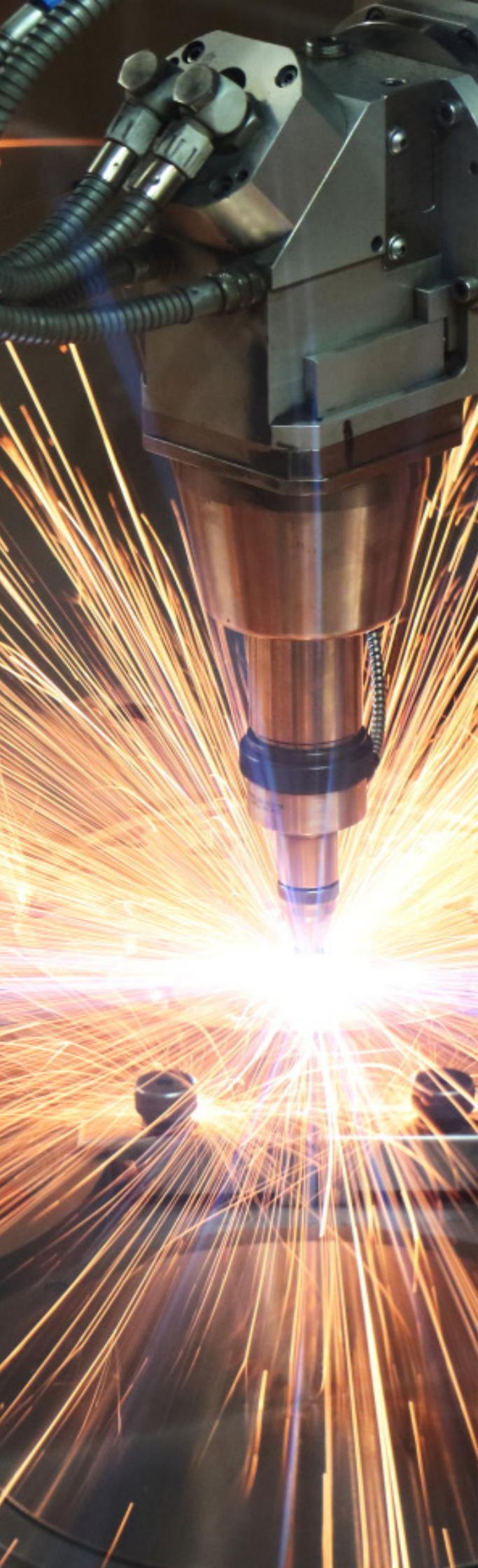


# 英国核能



**GREAT**

BRITAIN & NORTHERN IRELAND



# 目录

---

英国核能概述	3
英国核能政策	4
英国核能能力	6
引言	6
1 新建核电项目	8
2 运行支持	10
3 核燃料循环	10
4 废物管理、退役和处置	11
5 模块化小型反应堆和先进模块化反应堆	11
6 教育、培训和技能	12
7 研发	12
8 核聚变	13
有用的链接	14
联络我们	15

# 英国核能概述

1956年: 世界上第一台商用核电站在英国开始运行

60多年: 在英国核电领域的经验15台在运机组

2台在建机组

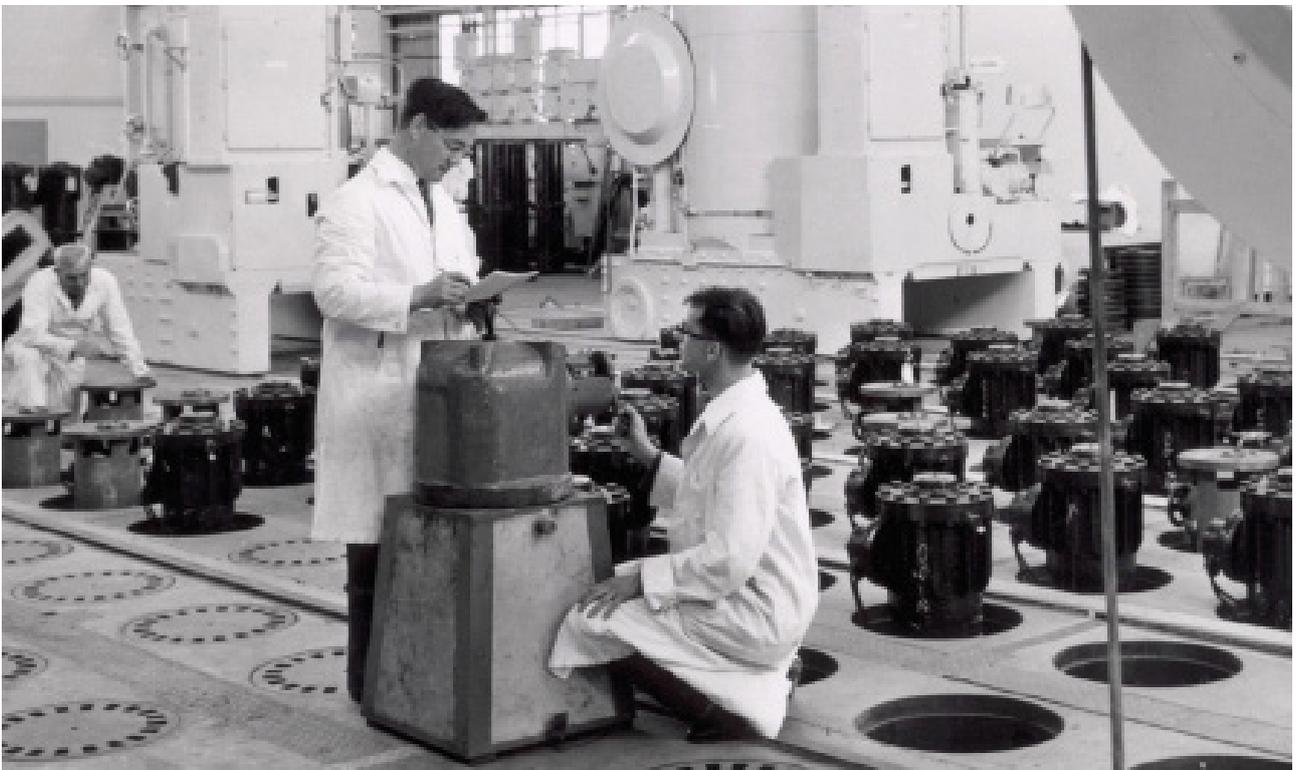
17个核退役厂址

英国核能发展历史悠久。英国科学家为核能发展做出了卓越贡献，世界上首座商业核电站就是1956年在英国开始投入运行。

如今，英国传承了这一熠熠生辉的历史，其核供应链全球领先，核科研能力也走在世界的前列。英国的核供应链可为核燃料循环的整个周期提供最高质量的产品和服务：从铀浓缩、燃料制造，到核电站的建造和运行、核科研以及未来核技术的研发，再到废物管理、核设施的退役以及核废料的最终处置。

英国曾为多种不同设计的反应堆提供支持，满足各种不同的国际标准与监管要求，因此可以很好地满足国外客户的需求。

英国目前有在建的新建核电项目、一系列规划中的新建项目以及庞大的退役项目。为支持这些项目顺利开展，已有大笔资金投入英国的核工业以及核科研当中。而这些为了英国本土的核能项目而开发出的杰出能力可为海外核能项目带来诸多益处。



1956年，卡尔德豪尔核电站

# 英国 核能政策

2020年,英国政府再次重申将继续新建核电项目,并继续发展核工业和新的核技术。

2020年11月,鲍里斯·约翰逊首相发布了《绿色工业革命十点计划》<sup>1</sup>,阐述了英国政府在绿色能源技术方面的政策和新的投资计划。



1. 阐述了英国政府在绿色能源技术方面的政策和新的投资计划。《十点计划》认为核能与可再生能源和其它技术一起，为英国电力系统的脱碳发挥关键作用，并声明英国将继续新建大型核电站，同时还宣布将为模块化小型反应堆 (SMR) 和先进模块化反应堆(AMR) 技术研发提供新的资金支持。

2020年12月，英国政府发布了《能源白皮书：赋能净零排放未来》<sup>2</sup>

2. 进一步规划将在2050年前实现英国能源系统的脱碳，并描述了一项在核能、海上风电、清洁氢气、碳捕捉利用与封存方面的庞大投资计划。以上这些2020年出台的政策文件进一步展示了英国政府致力于发展核工业的决心。之前在2018年，英国

政府出台了《核领域方案》<sup>3</sup>

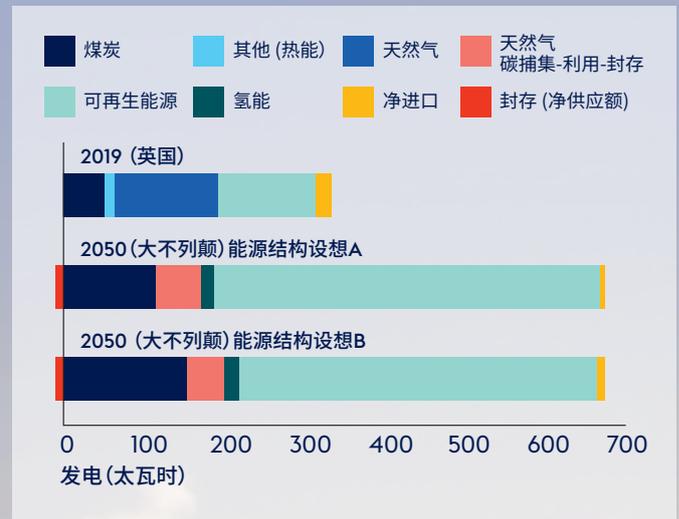
3. 承诺将支持英国核供应链的发展，并将进一步推进政府和行业的传统合作伙伴关系，正是得益于这样的合作，英国的核能行业才得以成为全球翘楚。所有这些文件、政策和资金支持的承诺都显示了英国政府致力于发展核能、保持英国在核能领域的领军地位的决心，英国会继续出口世界领先的核能产品和服务，英国是核能合作项目的优选国际合作伙伴，对于外国投资来讲，也是具有吸引力的核能项目和商业的投资目的地。英国继续欢迎外商在核工业和核电项目的投资。核领域的投资需通过审查，需满足英国法律、法规和国家安全方面的要求。关于英国政府近期出台的核工业领域的相关政策文件中中文版已出。如您需要获取，请与我们联系，联系方式见本手册最后一页。

### 不同能源每千瓦时的碳排放量 (gCO2eq)



信息来源：核工业协会，2019

### 伴随其他行业电气化，到2050年电力需求将翻倍



信息来源：能源白皮书



1. [gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution/](https://www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution/)
2. [gov.uk/government/publications/energy-white-paper-powering-our-net-zero-future/](https://www.gov.uk/government/publications/energy-white-paper-powering-our-net-zero-future/)
3. [gov.uk/government/publications/nuclear-sector-deal/](https://www.gov.uk/government/publications/nuclear-sector-deal/)

# 英国 核能能力

英国核供应链有着长期支持国内外项目的悠久历史和丰富经验，可为整个核燃料循环提供最高质量的产品和服务。

英国核工业有多家具有不同经验专长的示范中心、覆盖全国的核能高校网络、行业组织、培训组织和认证组织。

关于英国核能企业的信息，可查看英国核能行业协会 (NIA)<sup>4</sup>的成员目录以及核能行业结构工具<sup>5</sup>。

<sup>4</sup> [niauk.org/about-us/our-members/](http://niauk.org/about-us/our-members/)

<sup>5</sup> [niauk.org/industry-issues/supply-chain/nuclear-industry-structure/](http://niauk.org/industry-issues/supply-chain/nuclear-industry-structure/)

退役和废物管理



研发



新建核电站



教育, 培训和技能



运行支持



新技术



核燃料循环



# 1 新建核电项目



## 核电站及设备

英国的核设备公司是具有核工程、制造和现场安装能力的二级、三级分包专业供应商,很多都是全球市场的佼佼者。英国核供应链可提供核电站建设需要的几乎所有设备(核岛、常规岛和核电厂配套设施)。

包括:

## 土建工程设计与施工

英国公司有经验、专长和管理能力承担新建核电站的所有土建工作,尤其擅长土建工程设计、建筑设计、现场建造、隧道掘进和冷却水工程。英国几家大的土建工程公司都在为海外的核电站项目提供设计和建设服务。

反应堆容器



热交换器



泵



阀门



管道



水罐



反应堆、蒸汽发生器、  
汽轮机部件



仪控



供热、通风和空气调节  
(HVAC) 设备



起重机



电气设备



放射性废物厂房





## 规划、项目管理和技术支持

英国核工业具有成功实施国内外核项目的丰富经验,可为新建核电项目提供高质量的支持服务。

包括:



法律法规顾问



安全及取证顾问



经济及技术可行性  
解释研究



规划支持和环境咨询



场址选择和基础设施  
设计



核电项目的专业项目  
管理



财务咨询



技术要求和指导的  
解释



## 2 运行支持

英国供应链从20世纪50年代开始就一直为英国的民用核设施提供支持，在核电站和核燃料设施的安全、可靠运行方面积累了丰富的经验。英国高技能的工程师队伍还为多个海外项目提供了服务，包括技术升级、重大改造和翻新、引进新的运行实践、复杂的监测工作以及复杂的决策分析。

**英国核工业的专长领域包括：**

- 安全、应急准备、取证等方面的咨询
- 功率提升
- 故障分析
- 维护与现场支持
- 大修管理
- 延寿咨询与实施
- 信息、通讯及技术 (ICT) 系统
- 软件产品、软件支持与建模-包括反应堆物理、临界、屏蔽、计量学、热交换、应力分析、流体流动

## 3 核燃料 循环

英国核工业具有高度发达的核燃料循环产品和服务。

**其能力包括：**

- 为轻水堆和气冷堆制造燃料。为新燃料和乏燃料提供专业运输服务。铀浓缩服务（欧洲铀浓缩公司）。
- 英国政府资助了先进燃料循环项目 (AFCP)6，在此项目中，100多家来自行业、学术界和科研界的机构共同努力开发新的核燃料技术和能力，包括事故容。
- 错燃料、包覆颗粒燃料以及快堆燃料。



6 [afcp.nnl.co.uk](http://afcp.nnl.co.uk)

# 4 废物管 理、退役 和处置

英国在核电站和核设施退役以及废物管理与处置方面领先全球。英国政府核退役管理局 (NDA)<sup>7</sup> 每年支出30亿 英镑用于英国核电站和核设施的退役工作。英国有着高度发达的退役和废物管理供应链，已经成功完成多个大型的海外合同。英国公司同时也开发出了一系列创新技术协助退役 和废物管理。

专长领域包括：

- 核电站退役、去污
- 放射性作图, 核废物表征及测量服务
- 污染及放射性防护产品
- 概率风险评估
- 放射性废物和乏燃料的运输、储存
- 安全管理服务和安全现状评估
- 环境复原
- 环境评估

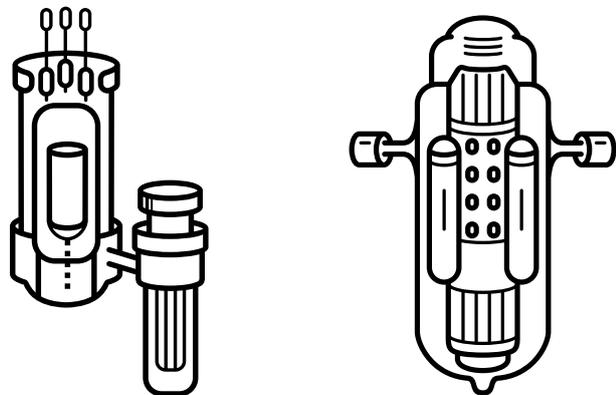
# 5 模块化小 型反应堆 (SMR) 和 先进模块 化反应堆 (AMR)

2020年11月, 英国政府宣布 将先进核能资金中高达2亿 1500万英镑的新一笔投资用于支持开发英国的小型模块化 反应堆 (SMR)。

罗尔斯·罗伊斯牵头由9家英国公司 组成的英国小堆联合体<sup>8</sup> , 共同努力开 发实现英国的小堆设计。

2020年11月, 英国政府宣布将高达1亿7000万英镑的资 金投入 先进模块化反应堆 (AMR) 技术的研发, 称AMR可 用于帮助实 现未来低碳电力需求或是用于新的应用, 比 如工业用热或为氢 气生产供热。模块化小型反应堆 (SMR) 和先进模块化反应堆 (AMR) 英国核能能力

- 英国新政府出资高达2亿1500万英镑用来支持英国小型模块化反应堆
- 英国新政府出资高达1亿7000万英镑用于先进模块化反应堆的研发



<sup>7</sup> gov.uk/government/organisations/nuclear-decommissioning-authority/  
<sup>8</sup> rolls-royce.com/products-and-services/nuclear/small-modular-reactors/

# 6 教育、 培训和 技能

英国可提供高质量的核能领域教育、培训和技能提升项目，在这方面英国拥有多年的基础，也在不断地提高。

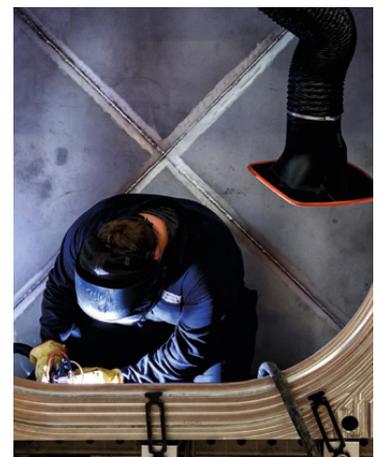
英国可提供的核能教育和培训的形式包括学徒制、预科、本科教育、硕士教育和博士教育。

英国创办了国家核技能学院 (NSAN)<sup>9</sup>，以确保在核工业的各个层面维护和发展一支熟练、安全而称职的员工队伍。核技术教育联盟 (NTEC)<sup>10</sup> 是由大学和高等教育机构组成的联盟，可提供一系列的研究生培训以满足未来的核技能要求。

# 7 研发

很多英国公司和知名的英国大学都在核科学和核工程方面开展全球领先的研发，研发课题涵盖很多领域。

例如基本核物理、新型反应堆设计理念、反应堆设计优化、新型的制造方法、电厂运行管理、老化和退化机制、仪器仪表、退役方法、废物管理技术、核聚变等。很多都是与海外公司或机构共同开展的协作研究项目。



<sup>9</sup> nsan.co.uk  
<sup>10</sup> ntec.ac.uk

# 8

## 核聚变

英国具有全球领先的核聚变技术，主要的研究能力集中在卡拉姆聚变能研究中心 (CCFE)<sup>1)</sup>，这里有着世界顶级的聚变研究实验室，也是当今世界上功率最大的聚变堆欧洲联合环状反应炉 (JET) 的场址所在。

英国政府承诺将向英国新的聚变项目投入超过4亿英镑，并投资新建聚变设施及基础设施，将英国打造成为聚变工业的全球枢纽。

英国在核聚变方面有着强大的国际合作伙伴关系，外国机构有机会与英国在聚变技术项目开展广泛合作。英国政府拨款4亿英镑资金用于英国新的聚变项目，设备以及基础设施。

# 有用的链接

## 商务、能源和产业战略部

Nuclear Decommissioning Authority - GOV.UK  
[www.gov.uk](http://www.gov.uk)

## 核退役管理局

Nuclear Decommissioning Authority - GOV.UK  
[www.gov.uk](http://www.gov.uk)

## 英国核能行业协会(NIA)

Home - Nuclear Industry Association  
[niauk.org](http://niauk.org)

## 适于核能(F4N)的公司

F4N Connect - Company Profiles  
[namrc.co.uk](http://namrc.co.uk)

## 国家核实验室(NNL)

National Nuclear Laboratory  
[nnl.co.uk](http://nnl.co.uk)

## 核能先进制造业研究中心(核能AMRC)

National Nuclear Laboratory  
[nnl.co.uk](http://nnl.co.uk)

## 道尔顿核研究所

Dalton Nuclear Institute - The University of Manchester

## 国家核用户设施

Home | National Nuclear User Facility  
[nnuf.ac.uk](http://nnuf.ac.uk)



# 联络我们

DIT在中国的核贸易投资团队支持中国企业从英国出口商进口世界领先的核产品与服务。我们同时也推动合作机会,支持中国机构投资英国核工业。我们有中英双语团队为您服务。

**张瑜**

高级贸易投资官员

✉ [yu.zhang@fcdo.gov.uk](mailto:yu.zhang@fcdo.gov.uk)

**王潇雨**

高级贸易投资官员

✉ [corrine.wang@fcdo.gov.uk](mailto:corrine.wang@fcdo.gov.uk)

✉ [China.Energy@fcdo.gov.uk](mailto:China.Energy@fcdo.gov.uk)





**GREAT**  
BRITAIN & NORTHERN IRELAND

#### 英国国际贸易部 (DIT)

英国国际贸易部全面负责促进英国在世界各地的贸易并为英国经济吸引外国投资。英国国际贸易部是专门的政府机构,负责就国际贸易政策进行谈判、为企业提供支持、开展外向型贸易外交。

#### 法律免责声明

鉴于我们已经尽力确保本文件中的信息的准确性,英国国际贸易部不对任何错误、遗漏或误导性陈述承担责任,并且不对提及的任何个人、公司或其他机构的立场给予保证或承担责任。

#### 版权 © Crown copyright 2022

您可以在英国政府公布的官方版权许可(Open Government Licence)范畴内以任何形式或使用任何媒介免费再利用这份出版物(标识除外)。

如欲了解官方版权许可详情,请登录网站:

[www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3](http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3)

如需使用资料中标明受第三方版权保护的信息,须获得相关版权持有者的允许。

英国国际贸易部 2022年9月出版



UK Government