



英国海上风电市场投资指南

英国海上风电市场概览及注意事项

2019年5月

序言

近年来，全球气候和环境问题日益严峻，各国政府都深刻认识到基于传统化石能源的发展模式不可持续，由此加速放弃化石燃料，转而大力开发可再生能源。其中，海上风电由于潜力大、绿色清洁、产业链长、经济效益高等特点，成为各国重点发展的可再生能源，并已经在推动全球能源转型、拉动就业、带动海上经济发展等方面发挥出重要战略价值。

在全球海上风电市场中，英国起步早，发展相对较为成熟。截至2018年，该国海上风电累计装机容量为21GW。预计到2030年，英国海上风电总装机容量将达到30GW，满足英国三分之一的电力需求，同时会创造近2万个新的就业机会。

这些成绩的取得离不开英国完善的海上风电政策体系。首先，该国拥有高效的产业管理机制。海上风电主要管理部门包括英国商业、能源和工业战略部与天然气和电力市场办公室，两大部门相互配合并协调其他相关机构，通过立法和制定市场规则对海上风电的各方面做出清晰的定位和要求。其次，英国设立很多海上风电激励机制和补贴

政策。2014年，该国推出差价合约（CfD）机制，发电企业与差价合约交易公司自愿签订以固定电价出售电力的协议，从而减少电价波动的风险。既为海上风电发电企业提供稳定清晰的价格保障和预期，又保留了市场机制的激励作用。再次，英国审批制度规范、效率高。由英国皇家资产管理局对海床的使用进行统筹规划及监管，简化较为繁琐的流程，协同各地政府机构和部门推进海上风电和相关产业链的发展。此外，英国还出台了加强监管机构的独立性、提高市场透明度等的相关法律法规。

目前来看，在政策的保驾护航下，英国海上风电发展潜力还很大。英国海岸线长，风速高，部分海床深度较浅，资源条件优异，适合建设大规模海上风电场。英国政府也设定了宏大的开发目标，已有32.2GW海上风电容量获得名义授权。早在1998年，英国就启动了用于海上风电开发用海权的授予机制。截至目前，已经完成五轮用海权的授予（Round 1、Round 2、Round 3、苏格兰近海以及Round1+2的扩建），正在进行第六轮用海权，即Round 4的招标流

程。经过持续优化，英国海上风电用海权招标采用了竞标方式，允许开发商跨海域竞标，投标人既可为独立开发商，亦可为联合开发体，每个海域可接受多个投标的招标模式。从前几轮差价合约竞拍趋势以及第五轮竞拍的行政执行价格来看，英国海上风电的成本正进一步下降，有望成为主流能源。

考虑到英国海上风电市场的投资潜力大，可资借鉴的经验丰富，在德勤英国及德勤中国——世界一流能源、资源及工业行业专家团队Daniel Grosvenor, Maggie Xue和中广核王征等人的鼎力支持下，特别编写《英国海上风电市场投资指南》，重点剖析英国电力市场情况，解读英国海上风电政策，梳理项目开发主要阶段，旨在加深中国企业对英国海上风电市场环境的理解，密切中英双方在海上风电领域的合作。希望本指南能够为有志于进入英国海上风电市场的国内企业提供有价值的参考；同时，我们也可从中汲取海上风电开发的政策营养，加速我国海上风电的规模化发展，使之成为推动我国能源转型、助力地方经济结构转型升级的强大引擎。

秦海岩

中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长

2019年5月 于北京

目录

内容概要	1
第一章 英国电力市场概览	3
1.1 市场结构	3
1.2 市场现状	7
1.3 电力交易	9
第二章 英国海上风电市场	12
2.1 市场概览	12
2.2 英国海上风电市场的法定利益相关方	17
2.3 英国政府《海上风电行业协议》	19
第三章 项目开发主要阶段	27
3.1 项目生命周期	27
3.2 海床租赁	28
3.3 获得规划许可与发电许可	34
3.4 差价合约竞拍	38
3.5 转让海上输电资产	48
总结	57
联系人	58

内容概要

英国电力市场是全球开放程度最高的市场之一，拥有成熟的监管制度，能够提升效率并促进竞争。

英国电力市场高度开放透明，是海外投资者最青睐的投资目的地之一，包括如全球主要电力公司在内的战略投资者，以及基础设施基金和银行等机构投资者。

与全球许多其他市场相似，英国电力市场正处于向清洁能源转型的过渡时期。2019年5月的第一周，英国成功做到一周无燃煤发电，这也是英国史上自1882年起第一次实现一周无燃煤发电。英国将在2025年全面淘汰燃煤发电厂，海上风电在能源结构中发挥的作用也越来越重要。

对于有意进军英国海上风电市场的海外投资者而言，了解英国电力市场机制以及海上发电商可以获得的相关支持至关重要。

我们将深入研究英国电力市场最重要的监管要素以及市场最新支持方案，希望助您有效制定针对英国海上风电领域的投资决策。



第一章 英国电力市场概览

1.1 市场结构

英国电力市场目前处于全面开放状态，为全球许多着手进行市场改革的国家树立了标杆。以下图表（图1和图2）呈现了当前英国电力市场的层次结构：

图1

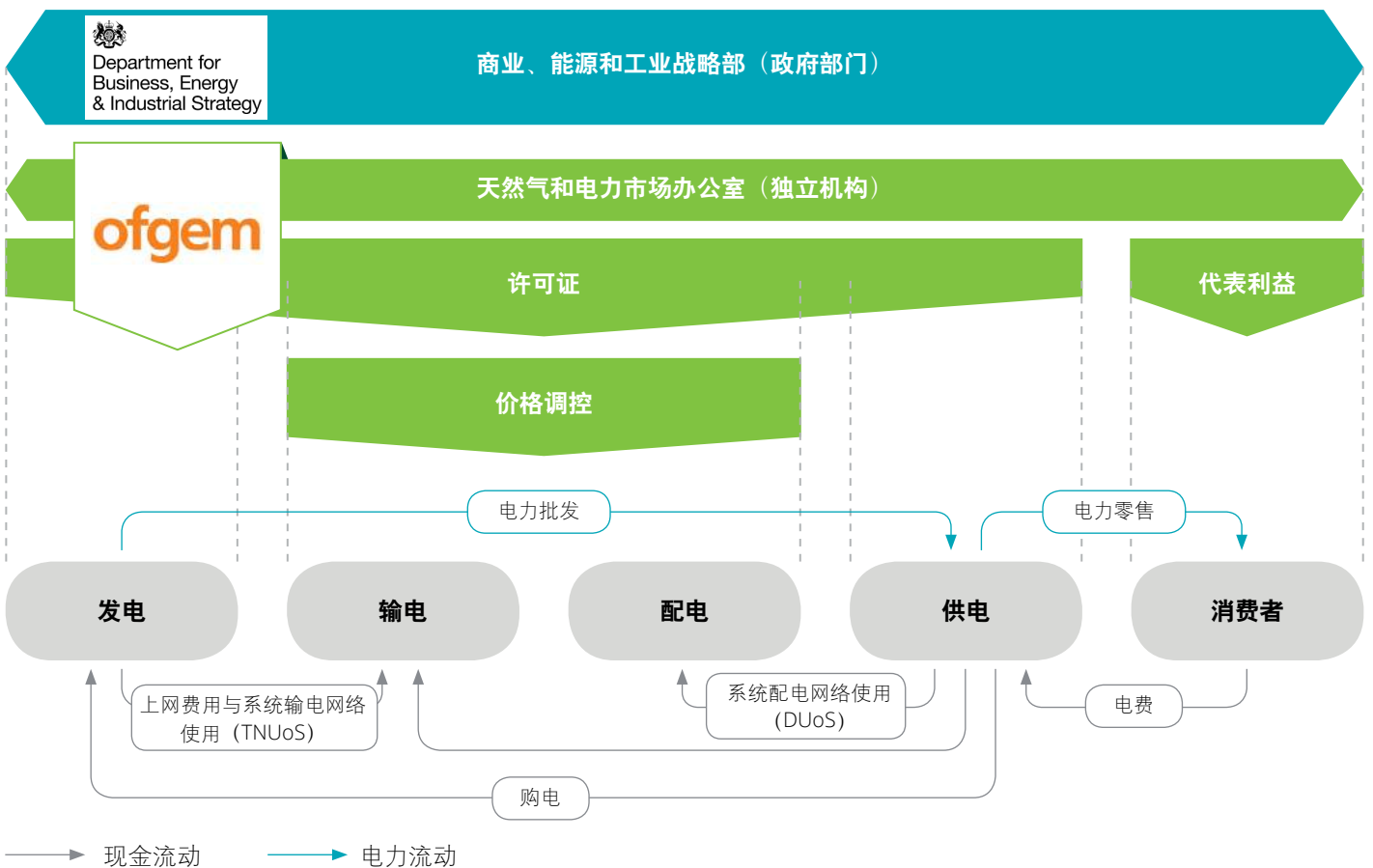


图2



“六大公司”属于垂直一体化模式，但必须分开运营发电和供电业务。

商业、能源和工业战略部 (BEIS) 是管理能源市场的政府部门，负责保障安全、清洁且价格合理的能源供应。该部门通过立法来实施能源政策。英国政府机构重组后于2016年7月成立了BEIS。过去负责能源领域事宜的部门是能源和气候变化部 (DECC)。

天然气和电力市场办公室 (Ofgem) 是英国电力和天然气行业的独立监管机构，负责制定市场规则，保障市场公平和稳健发展，促进投资，向电力行业参与企业发放许可证，保证电力供应安全，有效推动竞争，保护消费者利益。此外，天然气和电力市场办公室还与其他国家的监管机构合作，共同促进电力互联发展。电力和天然气行业的两家监管办公室于1999年合并，成立了天然气和电力市场办公室。

发电领域竞争激烈，众多发电商积极参与竞争，例如EDF Energy、RWE nPower、SSE、Scottish Power等。值得注意的是，绝大多数发电商的控股公司或者最终控制人均均为国外公司，尤其是海上风电领域。

电力输送

系统运营商 (SO)：在英国的国家电网系统运营商为：

- 国家电网公司National Grid：负责英格兰，威尔士，以及苏格兰地区，和
- 北爱尔兰电力系统运营商

陆上输电-输电运营商 (TO)

三大机构占据陆上输电领域的主导地位：英国国家电网公司 (National Grid Transmission Limited) 持有在英格兰和威尔士输电的许可证，也是英国国家电

网的系统运营商。苏格兰水力输电公司 (SHETL) 负责苏格兰北部的输电工作，苏格兰输电公司 (SPTL) 负责苏格兰南部的输电工作。这一领域需接受政府的价格调控。

陆上输电-输电运营商-特殊目的公司模式

天然气和电力市场办公室正在制定一系列计划推进私人资本参与输电活动，例如输电运营商-特殊目的公司模式，要求国家电网公司将部分项目的输电工作通过设立特殊目的公司的形式吸引私人资本参与，对私人资本开放建设和投资的机会。该计划正在筹备中。

海上输电-电力互联

在海上输电方面，英国电力市场与法国、爱尔兰、比利时和荷兰等多个国家实现了有效的电力互联。目前还有许多新的电力互联项目正处于建设和开发中，以满足英国未来日益增长的电力需求。欧洲大陆方面（尤其是法国）认为英国脱欧的不确定性对建设新的电力互联项目具有较大影响，但我们认为英国电力需求会带动电力交易不断上升，建设新项目为大势所趋。这是一个私人资本积极参与的竞争领域。根据“封顶封底”机制，电力互联项目在收入方面有一定的确定性，为项目融资提供很好的前提。

海上输电-海上输电运营商 (OFTO)

将电力从海上风电场输送到陆上主电网是输电的另一领域。输电运营商被称之为海上输电运营商 (Offshore Transmission Owner, OFTO)，私人资本活跃于这一领域，通过竞标获得相关指定项目。输电资产的建设由海上风电场的开发商承担，通过由Ofgem组织的竞标转移给海上输电运营商，根据可用性付费模式获得收入，表现优异则可获得额外奖励。

配电是需要接受价格调控的领域。目前英国电力市场共有14家持有许可证的配电网络运营商 (DNO)，每家负责一个特定区域。如以下图3所示，14家配电网络运营商分属六个公司。这些区域之间不存在竞争，因此政府对配电网络运营商的收入进行管制和调控。2015年4月1日，天然气和电力市场办公室推出“收入=激励+创新+产出” (RIIO) 的价格监管模式，配电网络运营商收入上限受到限制。

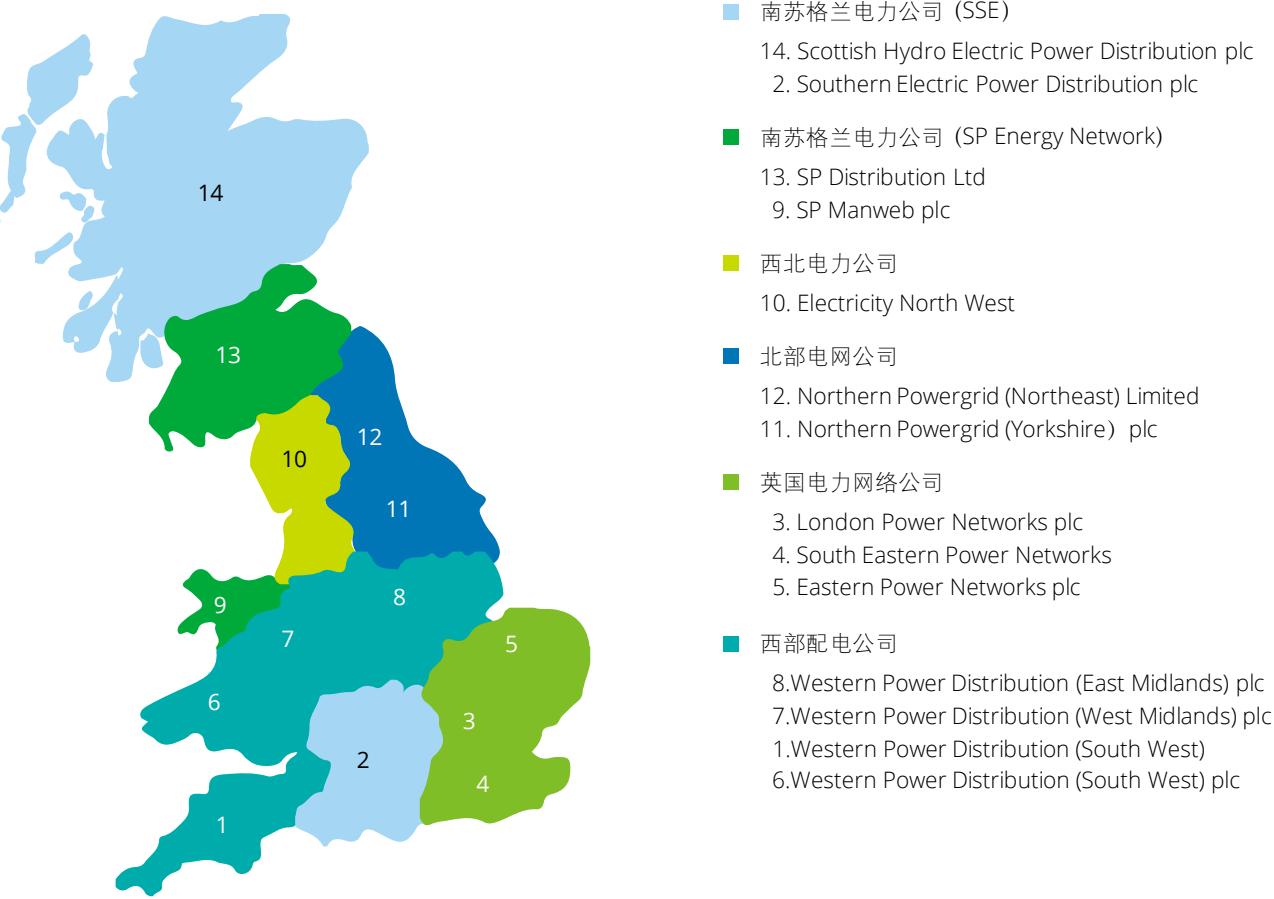
供电领域竞争激烈，众多企业积极参与此领域竞争。消费者有多种供电商选择，进而推动各供电商之间开展良性竞争。英国主要的供电商隶属于EDF、SSE、RWE、E.ON和Centrica等大型电力企业。

尽管英国发电和供电领域竞争水平较高，但行业内规模较大的企业数量却不多，主要为“六大公司”：EDF、Centrica、E.ON、Scottish Power、RWE nPower和SSE (nPower和SSE正在合并)。“六大公司”属于垂直一体化模式，但由于‘欧洲第三能源包’ (Third Energy Package) 的拆分要求，必须将运营发电和供电业务在独立的法律实体下运营。

《第三能源包》是欧盟境内最重要的能源市场法规，主要包括四大方面：

- 能源供应商与网络运营商分离
- 加强监管机构的独立性
- 输电系统运营商之间开展合作，成立欧洲输电系统运营商网络
- 提高零售市场透明度，让消费者受益

图3



1.2 市场现状

英国电力市场目前正在实施变革，英国政府制定了较为积极的脱碳化目标。

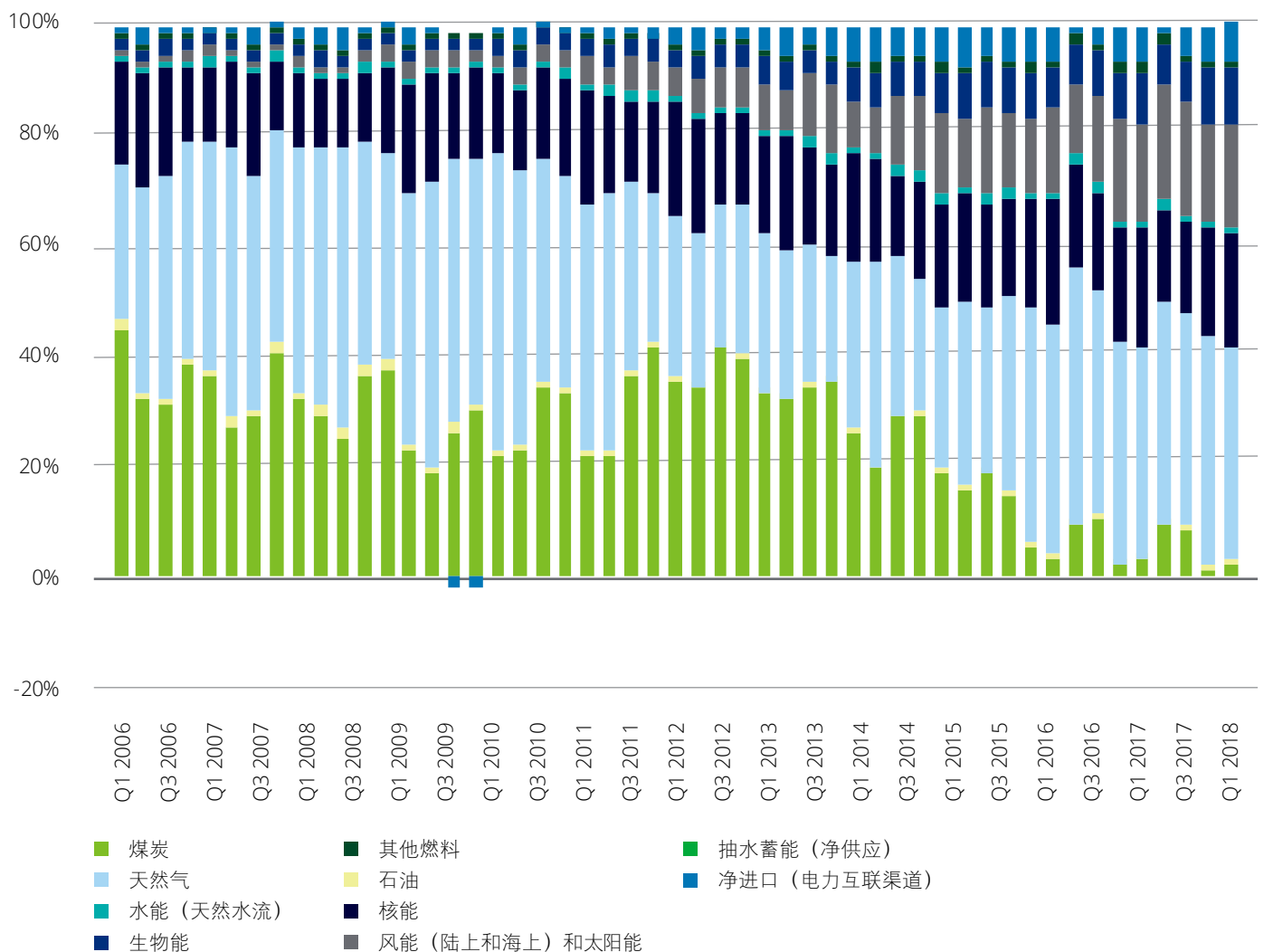
发电量

如以下图4所示，英国的发电量和装机容量

量在过去十年中经历了重大转变，风能和太阳能装机容量实现大幅度提升。2000年代的发电量与2017年大有不同，煤炭发电量急剧减少，可再生能源不断增多。低碳能源是英国日益增长的电力来源，占发电的45%（进口前）。核能发电相对稳

定，目前约占英国发电量的20%。2017年，生物质能、水能、风能和太阳能等可再生能源约占英国发电量的32%。根据英国政府预测，这一趋势有望继续，可再生能源将在英国发电领域持续发挥越来越重要的作用。

图4



装机容量

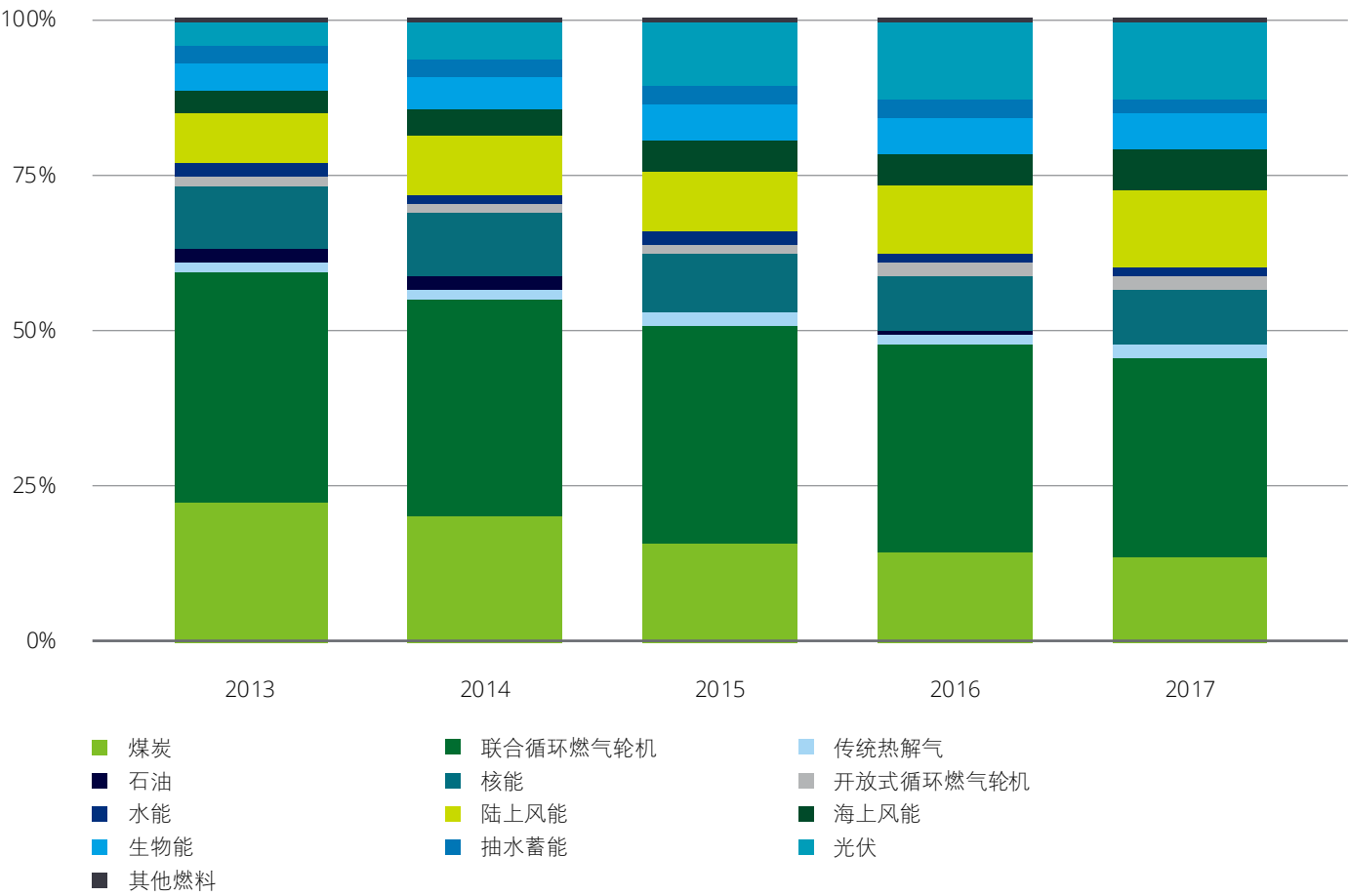
以下图5表明英国装机容量水平在过去十年中处于相对稳定状态。但可再生能源发电容量实现高速增长，光伏和风能发电也占据着越来越重要的地位。2016年末，风能装机容量为15GW（陆上10GW和海上5GW）。2017年，风能发电量增长至

17.6GW（陆上11.5GW和海上6.1GW），与可再生能源发电容量发展趋势一致。截至2017年，光伏发电容量为12.4GW，较2012年的2GW有大幅提升。

在基荷发电方面，除了Hinckley Point C核电站外，其他大型基荷发电容量相对较

小，而由于英国电力容量市场拍卖目前因法律因素不得不暂停，也影响了燃气发电等其他基荷发电行业的发展和投资。

图5



1.3 电力交易

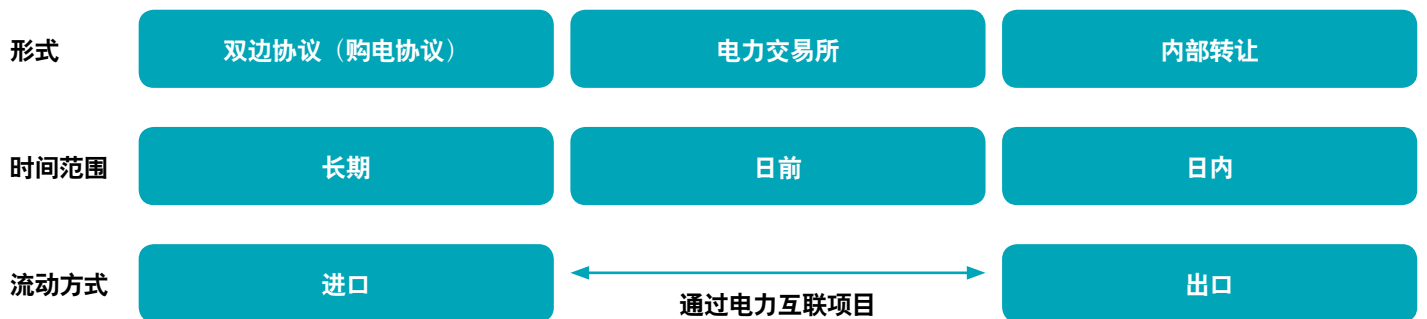
交易机制

在英国，电力可通过签订双边合约或者在电力交易所进行交易，电力买卖的时间范围从当日内到几年后不等。

电力进出口还可以通过电力互联项目实现。

图6

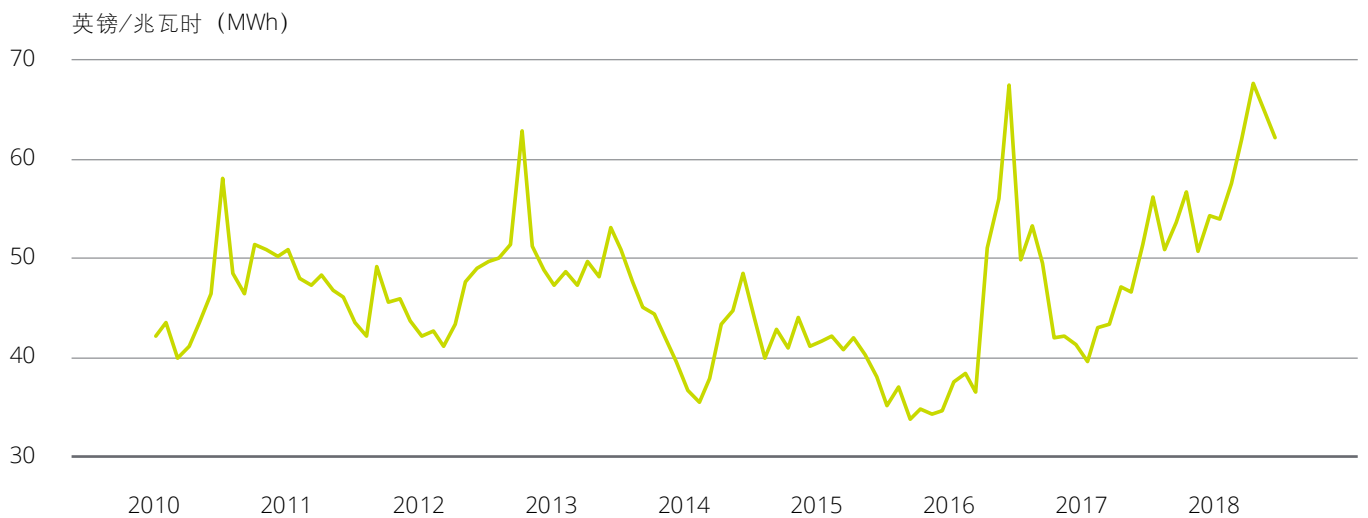
英国电力批发市场交易规则



电价发展情况

随着金融危机后经济逐步复苏，电力需求不断上升，导致英国当前电价相对较高。以下图7展示了英国过去十年中电价的变化发展情况。

图7

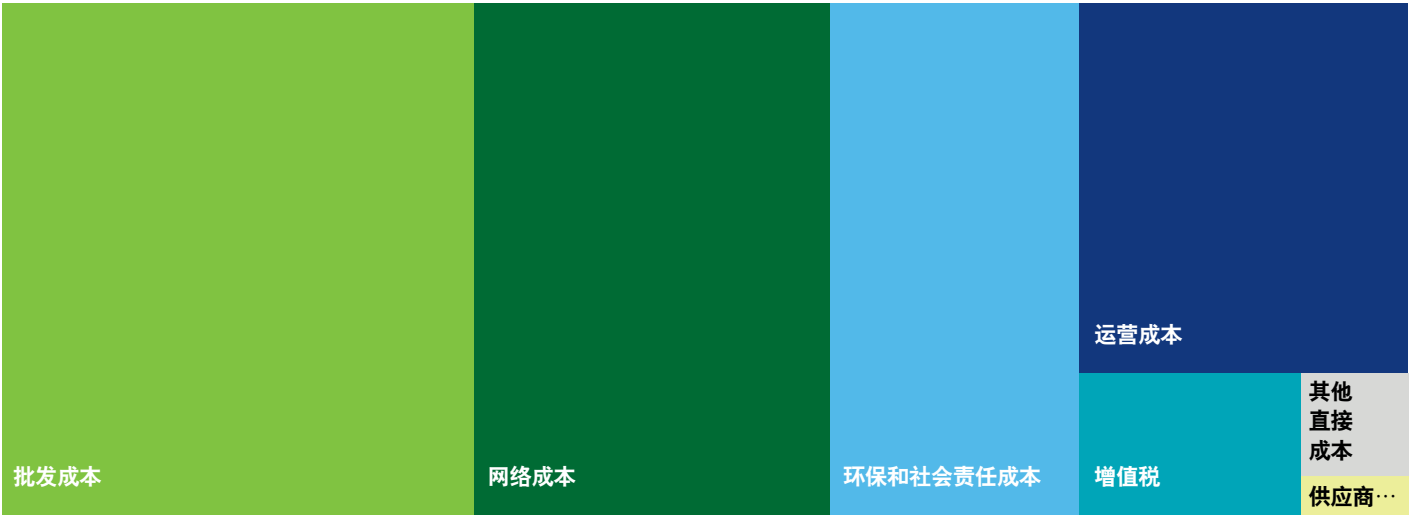


电价构成

当前电价由多个部分构成，且在不断变化，包括：

- 批发成本（33.52%）
- 网络成本（25.46%）
- 环保和社会责任成本（17.45%）
- 运营成本（17.15%）
- 其他直接成本（1.26%）
- 供应商税前利润（0.4%）
- 增值税（4.76%）

图8



上述价格构成主要是指国内电价（截至2018年8月），针对其他类型用户的电价构成略微不同。



第二章 英国海上风电市场

2.1 市场概览

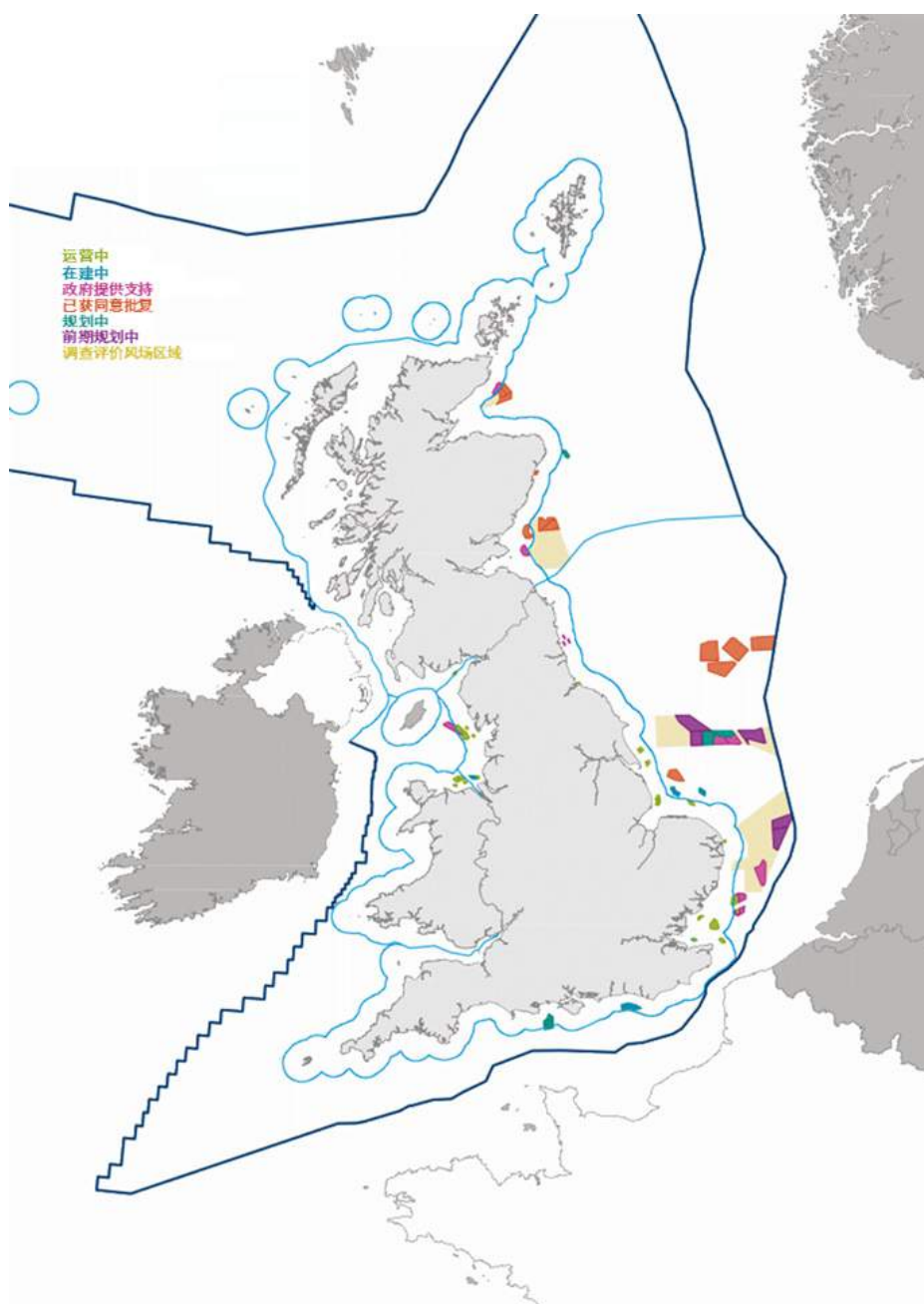
市场情况概述

英国目前的海上风电容量为7.9GW，政府设定的目标是在2030年超过30GW。海上风电在英国的发电总量中占14.7%，已实现显著增长。

如图9所示，英国海岸线悠长，风速稳定，部分海床深度较浅，因此非常适合建立海上风电场。目前，英国海岸线上正在规划或已建成世界上规模最大的风电场和风力发电机组。

图9

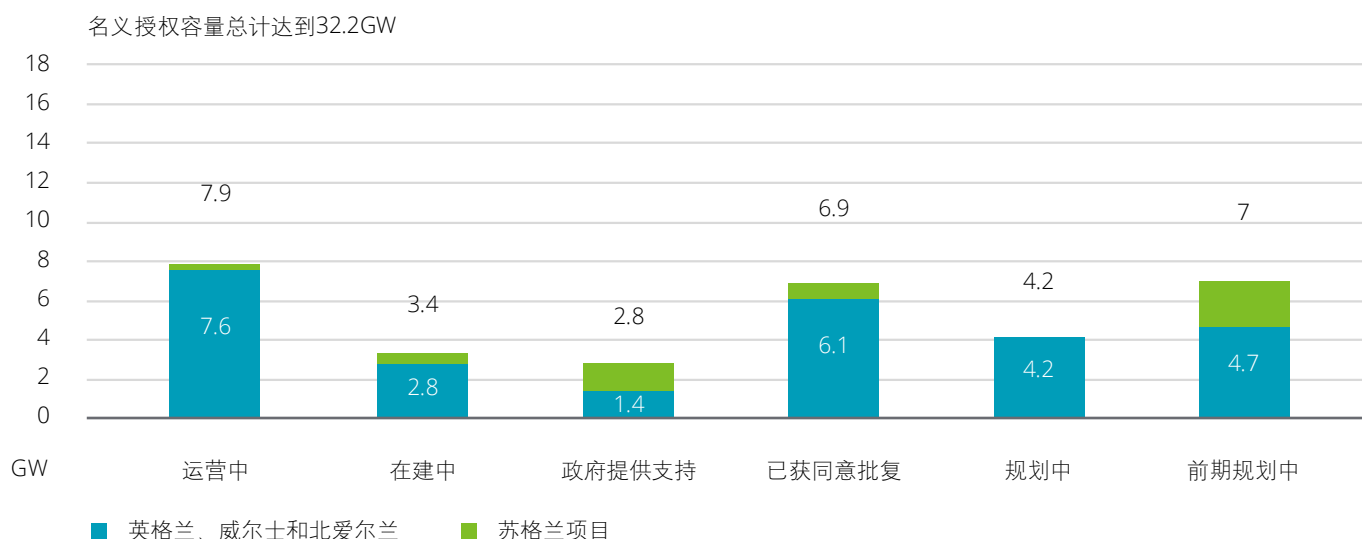
- 领海界限
- 英国大陆架
- 英国其他地区
- 欧洲地区



现有项目

如图10所示，英国已有32.2GW海上风电容量获得名义授权。

图10



迄今为止，英国已进行了三轮（五次）海床租赁项目招标：

英国风能协会（现在的Renewable UK）于1998年联合英国政府，协同英国皇家地产公司启动了用于英国海风开发用海权的授予机制。截止到目前为止，英国已经完成了五次用海权的授予（Round 1、Round 2、Round 3、苏格兰近海以及Round1+2的扩建），目前英国正在进行第六次海风开发用海权，即Round 4的招标流程。

在第一轮用海权（Round 1）的审核中，拟开发的单个海风项目被限定在10平方公里的海域范围内，并最多不得安装超过30台的风机。装机海域由海风开发商来选择。在提交的众多申请中，17个项目于2001年4月通过最终审核。除5个项目由于技术受限或未能获得后续的规划许可而放弃开发，其他12个项目均于2013年8月前陆续实现并网发电，总装机容量为1.2GW。其中一个项目的单体容量大于200MW，三个项目单体容量在180到200MW之间，其他八个项目的单体容量均小于100MW。

汲取第一轮的经验，为保证获得后续规划许可的成功率，第二轮海风开发（Round 2）的目标集中规划在了三个海域：利物浦海湾，泰晤士河口和沃什湾。考虑到海岸线的景观影响，此轮的目标海域特意避开了距离海岸线8至13公里的区域，并排除了浅水区，以减少对海鸟的影响。此轮采用了招标的模式，于2003年12月授予了15个项目共计7.2GW的用海权。风场容量较第一轮明显增加，最小的容量为150MW；最大的风场容量为860MW。其中London Array(630MW)自2013年7月正式竣工成为当时世界上规模最大的风场，但于2015年8月被Triton Knoll(860MW)超越。

2008年6月，英国皇家地产公司发起了第三轮用海权的授予流程（Round 3）。为能更快地落实英国海风开发的目标，英格兰海域本轮的规划容量从第一和第二轮的总和8.2GW，一次性增加25GW，涵盖9个海域。扩大的海域便于开发商通过对该海域更深层次的了解和环评结论来选择最适合开发的项目位置。此轮采用了竞标的方式，并允许海风开发商跨海域竞标。截止2009年3月投标结

束，共收到40余份用海权的申请。投标人既可为独立开发商亦可为联合开发体；每个海域亦可接受多个投标。整个竞标过程于2010年1月8日结束。

苏格兰近海海域的海风开发，最初有17家公司提出了开发申请，其中9家被授予了独家开发权，分享6GW容量的海风开发。由于2010年3月苏格兰海风行业海事计划的公布，仅有6个项目获得了规划许可，而后又有两家退出，最终仅4个项目获得最终的海床租约。

在授予新的用海权的同时，英国皇家地产公司于2010年5月亦授予了在第一和第二轮中成功开发的7家海风项目（Burbo bank, Walney, Kentish Flats, Thanet, Greater Gabbard, Race Bank and Dudgeon）扩建的许可。但前提条件是每个项目必须独立完成包括环评在内的全套规划许可。

第一轮-现有项目

项目	容量	资本支出	所有权	现状	其他信息
Barrow	90MW	1.23亿英镑	Ørsted	运行中（自2006年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Blyth	4MW	400万英镑	E.ON	运行中（自2000年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Burbo Bank	90MW	9,000万英镑	Ørsted	运行中（自2007年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Burbo Bank Extension	258MW	8亿英镑	Ørsted (50%) 、PKA Group (25%) 、Kirkbi A/S (25%)	运行中（自2017年起）	按140英镑/MWh-155英镑/MWh的执行价获得差价合约
Gunfleet Sands 1&2	172MW	3亿英镑	Ørsted (50.1%) 、Marubeni (24.95%) 、日本政策投资银行 (24.95%)	运行中（自2010年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Gunfleet Sands 3	12MW	5,100万英镑	Ørsted	运行中（自2013年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Kentish Flats A and C	90MW	1.215亿英镑	Vattenfall	运行中（自2005年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Lynn and Inner Dowsing	194MW	3亿英镑	GIB (61%) 、贝莱德 (39%)	运行中（自2009年起）	拥有可再生能源责任认证协议
North Hoyle	60MW	8,000万英镑	Greencoat UK	运行中（自2003年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Rhyl Flats	90MW	1.9亿英镑	Innogy (50.1%) 、Greencoat UK (24.95%) GIB (24.95%)	运行中（自2009年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Robin Rigg East and West	180MW	3.96亿英镑	E.ON	运行中（自2010年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Scoby Sands	60MW	7,550万英镑	E.ON	运行中（自2004年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Teesside	62MW	2亿英镑	EDF Energy	运行中（自2013年起）	拥有可再生能源责任认证协议

第二轮-现有项目

项目	容量	资本支出	所有权	现状	其他信息
Dudgeon	402MW	13亿英镑	Statoil (35%)、华润电力 (30%)、Masdar (35%)	运行中 (自2017年起)	按140英镑/MWh-155英镑/MWh的执行价获得差价合约
Galloper	336MW	15.4亿英镑	住友 (12.5%)、西门子 (25%)、Innogy (25%)、Macquarie (12.5%)、GIB (25%)	在建中 (2018年完成测验)	拥有可再生能源责任认证协议
Greater Gabbard	504MW	15亿英镑	SSE Renewables (50%)、Innogy (50%)	运行中 (自2012年起)	拥有可再生能源责任认证协议
Gwynt y Môr	576MW	5.76亿英镑	Innogy (50%)、Stadtwerke München (30%)、GIB (10%)、西门子 (10%)	运行中 (自2015年起)	拥有可再生能源责任认证协议
Humber Gateway	219MW	7.36亿英镑	E.ON	运行中 (自2015年起)	拥有可再生能源责任认证协议
Lincs	270MW	10亿英镑	GIB (75%)、Ørsted (25%)	运行中 (自2013年起)	拥有可再生能源责任认证协议
London Array	630MW	18亿英镑	E.ON (30%)、Ørsted (25%)、CDPQ (25%)、Masdar (20%)	运行中 (自2013年起)	拥有可再生能源责任认证协议
Ormonde	150MW	5.52亿英镑	Vattenfall (51%)、AMF (49%)	运行中 (自2012年起)	拥有可再生能源责任认证协议
Race Bank	573MW	17亿英镑	Ørsted (50%)、Macquarie (37.5%)、住友 (12.5%)	在建中 (2018年调试测验)	拥有可再生能源责任认证协议
Sheringham Shoal	317MW	11亿英镑	Statoil (40%)、Statkraft (40%)、GIB (20%)	运行中 (自2012年起)	拥有可再生能源责任认证协议
Thanet	300MW	9亿英镑	Vattenfall	运行中 (自2010年起)	拥有可再生能源责任认证协议
Triton Knoll	860MW	20亿英镑	Innogy (59%)、日本电源开发公司 (25%)、日本关西电力 (19%)	开发中 (2022/2023年调试测验)	按74.75英镑/MWh的执行价获得差价合约
Walney Phase 1 and 2	367MW	12亿英镑	Ørsted (50.1%)、SSE (25.1%)、PGGM (12.4%)、Ampere Equity Fund (12.4%)	运行中 (自2010年起)	拥有可再生能源责任认证协议

第三轮-现有和未来计划项目

项目	容量	资本支出	所有权	现状	其他信息
Dogger Bank（四个项目）*	每个项目 1,000- 1,200MW	未公开	三个项目：Statoil（50%） SSE Renewables（50%）、 一个项目（Teeside B）： Innogy	开发中	计划已获批
East Anglia One	714MW	25.5亿英镑	ScottishPower Renewables	在建中（2020年完成 测验）	按111.89英镑/MWh 的执行价获得差价 合约
East Anglia Two	600- 800MW	20亿英镑	ScottishPower Renewables	开发中	概念拓展/早期规划阶 段，预计2024年建设
East Anglia Three*	1,200MW	35亿英镑	ScottishPower Renewables	开发中	计划已获批，预计 2020年建设
Hornsea 1	1,218MW	未公开	Ørsted（50%）、 GIP（50%）	在建中（2020年调试 测验）	按140英镑/MWh- 155英镑/MWh的执 行价获得差价合约， 预计成本为30亿英镑
Hornsea 2	1,386MW	未公开	Ørsted	开发中（2022/2023年 调试测验）	按57.5英镑/MWh的 执行价获得差价合 约。需要于2018年9 月初达成最终投资决 议。计划已获批
Hornsea 3*	2,400MW	未公开	Ørsted	开发中	概念拓展/早期规划 阶段
Moray（东）	950MW	18亿英镑	EDP Renovaveis （57%）、Engie （23%）、三菱（20%）	开发中（2022/2023年 调试测验）	按57.5英镑/MWh的 执行价获得差价合 约。中国三峡集团有 权收购30%股权。
Rampion	400MW	13亿英镑	E.ON（50.1%）、 GIB（25%）、 Enbridge（24.9%）	在建中（2018年调试 测验）	拥有可再生能源责任 认证协议
Seagreen Alpha*	525MW	未公开	SSE（100%）	开发中	计划已获批。 SSE可能出售部分 股权
Seagreen Bravo*	525MW	未公开	SSE（100%）	开发中	计划已获批。 SSE可能出售部分 股权

苏格兰项目

项目	容量	资本支出	所有权	现状	其他信息
Methil (Fife Energy Park)	7MW	未公开	Offshore Renewable Energy Catapult	运行中（自2013年起）	拥有可再生能源责任认证协议
Beatrice	588MW	26亿英镑	SSE (40%)、Copenhagen Infrastructure Partners (35%) 国投电力 (25%)	在建中	按140英镑/MWh-155英镑/MWh的执行价获得差价合约
Inch Cape*	784MW	未公开	国投电力	开发中	计划已获批
Neart na Gaoithe	450MW	20亿英镑	EDF Renewables	开发中（2021年调试测试）	按114.39英镑/MWh的执行价获得差价合约，计划已获批

* 我们预计将进入下一轮差价合约竞拍的项目。

主要企业

目前，英国海上风电市场上的主要企业包括Ørsted、Vattenfall、Innogy、SSE和Scottish Power等电力公司以及基础设施基金和养老基金等金融投资机构。

值得注意的是，除了这些活跃于英国电力市场的主要企业外，日本和中国等远东地区国家对英国电力市场的关注度也在日益上升。

2.2 英国海上风电市场的法定利益相关方

根据法律规定，整个项目生命周期中，多个不同方面的众多利益相关方必须参与英国海上风电市场。

图11



海床使用权

海风开发的第一个必备条件就是要获得海床的使用权。在英国实行的君主立宪体制下，在任的君主（The Crown）拥有距海岸线12海里的领海和约英国一半的海滩。这里的君主既非女王个人，亦非政府。君主将名下的海床等其他资产委托第三方的独立机构来运营和管理。英国皇家地产公司（TCE），负责英格兰、威尔士、和北爱尔兰周边海域的海床；Crown Estate Scotland（CES），负责苏格兰周边海域的海床。两家机构的职责都包括对海床的使用进行统筹规划及监管，例如海床开发的时间节点、地理位置的选定、具体的开发方案、租用条件，及开发商资格审查等；同时在授予海床租约前必须评估对拟开发项目对该海域的环境影响，鼓励海风市场各利益关联方参与整个流程，协同其他各地政府机构及部门推进海风及相关产业链的发展。其每年管理资产的盈余收入都上缴财政部，支持国家财政建设。

海风开发商为获取海床租约，除满足必须的技术和财力条件外，还必须保证遵循相应的政策法规，接受生态环境法规的制约，严格按照生境法规评估条例来制定开发方案。

此阶段准备和审批的时间跨度大概在三年左右。

规划许可与发电许可

视拟开发项目的规模和所在行政区域，开发许可证（Development Consent Order）需经政府规划主管部门，或地方

政府机构的审批同意。审批项目涵盖范围广泛，意在维护及平衡所有利益相关方的权益。

同时，开发商还需要获取发电许可证（Generation Licence）。此许可由英国天然气与电力市场办公室颁发。

此外，依拟开发项目的复杂程度，可能还会涉及到其他相关的许可证，涵盖海陆环境、人文交通等方面的执照。

此阶段所需的申请和审批时间跨度依项目复杂程度参差不齐，大概在五年左右。

输电

在英国电力市场上，欲从事与电网系统相关的电力活动时，需依分工性质向Ofgem申请获取四种类型的电力许可证：发电许可证（Generation Licence）、输电许可证（Transmission Licence）、配电许可证（Distribution Licence）、及供电许可证（Supply Licence）。因为海风开发商的目标定位为发电方，因此需要申请的是发电许可证（Generation Licence）。

同时，开发商通常会选择自己建立离岸相关的电力网络，包括离岸及岸上变电站、离岸及岸上电力输送系统。但因为发电方不能拥有或经营电网，开发商需要在正式运营前将离岸输电系统通过竞标的方式转移给Offshore Transmission Owner（OFTO），以此获取通常为25年的并网使用权。

这一阶段可以和开发许可阶段同步进行，历时约五年左右。

经济支持

英国为实现其在2008年气候变化法案中承诺的减排目标（到2050年减少1990年排放量80%）以及遵循欧盟再生能源指令的脱碳目标（到2020年再生能源占最终能源消耗的15%），从政策面提供了可再生能源产业各类的补贴。

差价合约（CfD）于2014年推出，替代了之前的可再生能源责任认证协议（ROC），意在供给分配方面引入竞争，通过为低碳发电商提供长期的稳定电价而降低投资者的资金成本，以实现保障最终消费者较低的电力成本，从而支持再生能源电力的大规模利用。

在取得并网许可后，开发商如能在限定的时间内满足规定的条件，即可申请CfD的竞价补贴。通过竞标，中标的低碳电力发电商与政府拥有的低碳合同公司（LCCC，差价合约订约方）签署15年的固定电价合同。

整个流程历时约两至三年。目前英国正在进行的是第四轮海风开发的CfD竞标流程。

2.3 英国海上风电市场的法定利益相关方的职能划分

以第三轮海风开发为例，开发流程经历了两个层面、四个阶段。第一个层面是以国家为主导的全国战略规划层面，由英国能源及气候变化署（于2016年7月合并为

BEIS的一部分）和英国皇家地产公司协同作业，基于战略环评的评估结果，签署海床租约；第二个层面是以海风开发商主导的项目开发层面，通过持续的勘测开发，实现微观选址，并获取各项相关的许可或执照。

整个过程中涉及不同的团体和组织机构，其角色和职责在不同阶段内的界定汇总如下：

战略规划（宏观层面）			项目设计（微观层面）	
阶段	1	2	3	4
主导及参与方	战略环评（SEA）	海床租赁	微观选址	勘测开发
BEIS	负责编制英国海上能源战略环境评估报告。该报告旨在为其他决策部门提供拟议方案对环境的潜在影响，以帮助他们做出关于授予规划或租赁等的决策。2009年发布了OESEA；2011年发布了OESEA 2。			自2012年4月始，根据2011年修订版的地方主义法案及规划法案，国务大臣作为对装机容量100MW以上开发项目的评估主管机构，需参考基础设施规划委员会的建议，对海上风电项目行使最终决策权。
英国皇家地产公司		负责英格兰、威尔士和北爱尔兰的海域；基于OESEA的评估结果，作为评估主管当局，对规划进行评估，最终选择9个待开发海域；与海风开发商为各个海域签署‘海域开发协议’（ZDA）。	授予各海域海上风电场有条件的租赁协议；一旦项目成功获得法定的规划许可，将为这些项目所处的既定海域授予正式海床租约（此流程必须在项目施工和运营之前完成）。	
Crown Estate Scotland		2017年成立，负责苏格兰海域。	授予苏格兰海域的海床租赁协议。	
基础设施规划委员会（IPC）	不参与战略环境评估。			在预申请期间为开发商提供建议（包括提供环评EIA界定范围的意见）；接收并审查装机容量在100 MW以上的开发许可申请；并向国务大臣提出建议。
National Resources Wales	219MW	7.36亿英镑	E.ON	授予威尔士海风开发许可。
苏格兰部长				作为苏格兰政府的最高领导，参照Marine Scotland的审查建议，拥有对苏格兰海风项目开发许可的最终决策权。

战略规划（宏观层面）			项目设计（微观层面）	
阶段	1	2	3	4
主导及参与方	战略环评（SEA）	海床租赁	微观选址	勘测开发
Marine Scotland				审查苏格兰海风许可。
北爱尔兰农业、环境、乡村事务部				其管辖下的海洋许可团队承担海风项目开发权的申请和审查，并拥有项目最终的决策权。
地方规划机构（LPA）				拥有100MW以下陆上项目开发许可的决策权。
海风开发商/财团	提供信息以协助编制战略环境评估报告。	签署拟开发海风各海域的‘海域开发协议’（ZAD）。	在拟开发海风的各海域内选择最合适的站点。	拟定各风电场开发的具体开发方案；咨询各个利益相关方；向基础设施规划委员会（IPC）提交开发许可申请；一旦获准，负责风场的建设及运营（包括风机退役）。
法定咨询方	提供信息以协助编制战略环境评估报告。	部分参与英国皇家地产公司对拟开发海域的选择意见。		由政府指派，为项目开发商提供必须的建议和指导意见；是获得开发许可的必备条件；为IPC审查开发许可申请提供官方建议。
其他咨询方/利益相关方	提供信息以协助编制战略环境评估报告。	部分参与英国皇家地产公司对拟开发海域的选择意见。		对开发商提出关于项目开发流程相关的意见；并在审核开发许可申请的过程中向IPC提供参考意见。

从开发企业的角度，在拟开发海域中寻找个体风电场的‘最优定位’，并寻求开发项目开工前的规划许可是海风开发商获得最终海床租赁合约的必要条件。这两个目标的实现相辅相成，均需建立在大量的勘测、调研和评估工作的基础之上。这些工作涵盖范围广泛，至少需要历时3年才能完成。具体工作、成本及常用供应商汇总如下表：

工作	目标	成本	供应链（参考供应商）	行动项	
环评（EIA）	评估拟开发海风项目在建设、运营和退役拆除阶段针对物理、生物、和人文环境的潜在影响；是获取开发权规划审批的关键依据。	1GW的风场约8百万英镑	AECOM, Arcus, GoBe, Intertek, Natural Power, Ramboll, Royal Haskoning, RPS and SLR.	明确环评工作的具体涵盖范围 评估对特定地点的影响 提出防范及减损措施 评估净影响 起草并提交环境声明 进行是否符合人居条例的评估	
综述	对拟开发风电场的租赁进行全套环境调查，包括其周边环境；此调查结果将作为评估的基准，并借助模型进行敏感性分析。	1GW风电场约400万英镑	EMU, ERM, Fugro, Gardline Marine Services, Natural Power, Ramboll, RPS, RSK Environment and SLR.	底栖环境调查 鱼类和贝类调查 鸟类环境调查 海洋哺乳动物环境调查 陆上环境调查 人类影响研究	
底栖环境调查	底栖研究调查生活在海床和沉积物中的物种。调查数据和分析用于定义对栖息地和物种区域的影响研究。	1GW风电场约20万英镑	ABPmer, APEM, Fugro, Gardline Marine Services, Natural Power and Precision Marine.	物种识别和计数 实验室分析 影响的建模和报告	
环境勘测	鱼类和贝类调查	鱼类和贝类调查确定了拟议风电场和周边地区水域中存在的物种。结果数据用于进行影响分析和报告。	1GW风电场约20万英镑	ABPmer, APEM, Fugro, Gardline Marine Services, Natural Power and Precision Marine.	物种识别和计数 影响的建模和报告
	鸟类环境调查	鸟类学调查确定了鸟类在风电场边界和周边地区的存在和行为。这些至少需要两年的数据才能确定基线条件的调查数据用于研究风场对鸟类可能产生的影响。	1GW风电场约100万英镑	ABPmer, APEM, ECON, ESS Ecology, Fugro, Gardline Marine Services, HiDef Aerial Surveying, Natural Power and RPS.	需要借用近海鸟类和哺乳动物测量船和船舶 物种鉴定和计数 影响模型和报告
	海洋哺乳动物环境调查	海洋哺乳动物调查针对拟建风场及周边海域鲸目动物的多样性，丰度，分布和行为（包括海豚，海豚和鲸鱼）。频率为至少持续两年的月度调查，目的是探究这些变量在季度和年度间的变化规律，以帮助研究风电场对海洋哺乳动物造成的潜在影响。	1GW风电场约100万英镑	ABPmer, APEM, Cork Ecology, ECON, ESS Ecology, Fugro, Gardline Marine Services, HiDef Aerial Surveying, Natural Power and RPS.	需要借用近海鸟类和哺乳动物测量船和船舶 物种鉴定和计数 影响模型和报告

	工作	目标	成本	供应链 （参考供应商）	行动项
环境勘测	陆上环境调查	陆上环境调查考虑了铺设电缆和陆上变电站对陆地环境的潜在生态影响。	1GW风电场约55万英镑	Andrew McCarthy Associates, APEM, BCM Environs, ESS Ecology, Natural Power, RSK Environment and Thomson Ecology	数据分析报告
	人类影响研究	人类影响研究评估拟议风电场对沿海及附近地区社区生活的影响。	1GW风电场约35万英镑	Arcus, Hayes Mackenzie, Hoare Lea, LUC, Royal Haskoning, RPS and SLR.	调研咨询
资源和海洋气象评估	综述	通过资源和海洋气象评估搜集分析大气和海洋数据集，协助风场的工程设计，预测未来的产能，并充分模拟拟建风场所在位置可能的运行条件。	1GW的风场约4百万英镑（不含气象测量平台）	资源活动管理和设计：Deutsche Wind Technik, DNV-GL, Fugro, K2, Natural Power和Oldbaum Services。 测风杆：FLI Structures, Fugro, MTHøjgaard, Sembmarine和SLP。 激光雷达单位：Leosphere, ZX Lidars。 浮动激光雷达：Axys, EOLOS, EOLFI, Fraunhofer和Fugro。 海洋气象运动和浮标：Axys, Fugro和Partrac。 系统集成商：PowerPoint Technical Services。 参考数据提供：Met Office, StormGeo和Vortex。	构架 传感器 运营维护
	构架	对构架的评估帮助气象和海洋气象所需设备，传感器和辅助系统的安装，也保障了工作人员的操作安全。	1GW的风场约4百万英镑（不含气象测量平台） 1GW的风场约3百万英镑（不包括安装）	基座和平台：BiFab, Bladt, MTHøjgaard, Sif-Smulders和SLP Energy。 桅杆：Carl C, Dulas和Francis & Lewis。 浮动激光雷达系统：Axys, Babcock, EOLFI, EOLOS, Fraunhofer和Fugro。 海洋气象浮标：Axys, Fugro和Gardline Marine Services。	基座 平台 桅杆 浮标
	传感器	传感器提供调研地点的气象和海洋条件数据。数据记录器提供数据存储，处理和远程通信功能。	1GW的风场约65万英镑（包括维护）	基座和平台：BiFab, Bladt, MTHøjgaard, Sif-Smulders和SLP Energy。 桅杆：Carl C, Dulas和Francis & Lewis。 浮动激光雷达系统：Axys, Babcock, EOLFI, EOLOS, Fraunhofer和Fugro。 海洋气象浮标：Axys, Fugro和Gardline Marine Services。	气象传感器 风速计 海洋气象传感器 数据记录器
	运营维护	包括检查，清洁，加油（使用柴油发电机或氢燃料电池等能量时）。	1GW海上风电场开发期间约30万英镑	系统维护通常由供应商承担，包括船只租赁。 其他系统维护提供商包括Deutsche Wind Technik, Dulas和Wood。	接驳船 人工 维护设备 消耗品

工作	目标	成本	供应链（参考供应商）	行动项	
地质和水文调查	综述	海床调查分析拟开发海域（包括风场所在地和拟铺设海底电缆路线）的海床环境，评估其地质条件和工程特性。收集的数据可广泛用于设计和开发阶段中涉及到的工程和环境研究。	1GW的风场 约8百万英镑	Fugro, G-Tech, Gardline Marine Services 和Horizon	地球物理调查 岩土工程勘察 水文调查
	地球物理调查	地球物理调查用于确定海底测深，海床特征，水深和土壤地层，以及识别海底的危险区域和未爆弹药等人为危害（UXO）。	1GW风电场 约150万英镑	Bibby HydroMap, Fugro, Gardline Marine Services, Horizon和MMT	需租用专业的地球物理勘测船和借助专业勘察设备，由专业技术人员来完成
	岩土工程勘察	岩土工程现场调查的对象为特定的土壤/岩石地层边界及其工程特性。	1GW风电场 约600万英镑	Fugro, G-Tech, Gardline Marine Services 和Horizon	需租用专业的土工测量船和借助专业测量工具和分析设备，由专业技术人员来完成
	水文调查	水文调查研究拟建风场对当地海底沉积物和海岸线变迁（如侵蚀）的影响。这些调查也是在建设完工开始运营阶段后仍需监测的一部分。	1GW风电场 约80万英镑	Bibby HydroMap, Fugro, Gardline Marine Services, and Horizon	船只 专业人员 专业调查设备
	工程和咨询	前端工程和设计（FEED）研究侧重在风场开始采购、承包和建设前的系统设计和开发理念。在项目开发早期，预前端工程和设计（pre-FEED）被用来草拟项目开发的大纲，以提供申请规划许可要求的拟开发范畴界定。FEED研究随着开发过程不断被细化完善，最终将作为处理关键工程和进行采购决策的框架界定。	1GW风电场 约4百万英镑	Arup, Atkins, DNV-GL, Mott McDonald, ODE, Ramboll and Wood	布局设计和优化 涡轮机选择 基座类型选择 电气设计策略 接口管理 健康与安全规划 安装方法 运营战略

2.3英国政府推出《海上风电产业协议》

英国政府为了进一步推动和支持英国海上风电市场的发展，商业、能源和工业战略部于2019年3月7日发布了《海上风电产业协议》，是商务大臣Greg Clark签署的

第10份产业协议，是英国现代“产业战略”的一部分。

该产业协议旨在进一步促进英国海上风电发展，助推英国实现2030年达到30GW海

上风电容量的目标，确保英国继续保持全球海上风电行业的领衔地位，改善英国行业供应链情况。其中主要承诺包括：

理念	
行业规划	政府规划
<ul style="list-style-type: none">• 系统整合：成立系统管理和优化工作组（System Management and Optimisation Task Group）以制定创新的系统整合解决方案。 制定路线图以发掘合作研发领先技术以推进系统整合的机会，例如将氢能发电和海上风电同地建设，以提高海上风电场的发电灵活性。• 位于英国的研发与应用示范：行业内将继续为位于英国的研发和应用示范活动提供资金投入。• 英国知识产权：行业和政府将继续推动英国供应链创新，提升竞争力，并促进英国知识产权的发展。	<ul style="list-style-type: none">• 政府和研究机构将与系统管理和优化工作组合作开展海上风电系统整合。• 政府将继续为研发和应用示范合作活动提供资金支持，以提升英国的竞争力，并进一步降低成本。• 创新活动还应重点关注提升英国产品和服务的竞争力。

人才	
行业规划	政府规划
<ul style="list-style-type: none">• 技能：开展技能培训需求分析并制定认证框架，以广泛提升英国海上风电方面的技能基础水平。• 从业人员数据：引入新的人员和技能管理模式以追踪并报告人员相关数据情况。• 多元化：增强从业人员队伍的多元化，目标是该行业从业女性比例在2030年达到40%。• 健康与安全：该行业将继续开展合作，确保在开发、建设、运行和拆解期间执行最严格的健康和安全标准。• 知识：提供易于获取初步技能和知识的机会。• 研发和应用示范负责人员：与大学开展的合作项目将囊括研发支持和培养高技术研发和应用人员。• 专业培训：审查专业培训标准并提升培训水平，于2019年末制定相关目标。	<ul style="list-style-type: none">• 政府和管理单位将参与新行业主导的人才投资局。• 人才投资局将负责确保行业内的活动融会贯通，并与政府的技能培训安排互为补充。

基础设施

行业规划

- 根据行业预计，到2030年，行业内累计基础设施投资将超过400亿英镑，以建立低成本的清洁能源系统。
- 合作建立安全有效的综合能源系统。
- 通过差价合约机制保障资金投入，该行业将继续降低消费者成本，因此补贴不断减少的同时，项目调试费用也将逐步降低。

政府规划

- 差价合约：政府将确保长期资金支持：英国政府将为未来的差价合约提供5.57亿英镑的资金支持。
- 未来几轮差价合约分配竞标计划于2019年5月开标，预计随后的差价合约竞拍活动每两年举办一次。
- 为实现2030年30GW的目标而开展工作，确保市场有序发展，保持英国在海上风电中心市场的地位。
- 战略部署：政府将与行业 and 更多利益相关方合作，共同解决战略部署问题，确保可持续发展和资源及时调配。
- 皇家地产公司将制定战略支持计划，以提供更多可用知识和有效例证，推进海上风电的可持续协调发展。

营商环境

行业规划

- **供应链与出口**：建立更高生产率、竞争力的出口导向型供应链。建立新的海上风电发展合作组织（Offshore Wind Growth Partnership），旨在提升生产力和竞争力。未来十年，该行业将提供最高2.5亿英镑的资金支持，以建立更强大且更具竞争力的英国供应链。
- **英国参与度**：该行业目标是，从2030年开始，在项目全寿命周期内（自项目调试开始），英国参与度需提升至60%，包括提升英国在资本支出阶段的参与水平，并将制定如何实现这一目标的路线图。

政府规划

- 继续执行支持出口导向型增长的主要政策和计划。
- 继续执行支持外来投资型增长的主要计划。
- 制定框架支持未来技术开发。

区域

行业规划

- **支持区域集群发展**：行业将与区域和地方政府和经济发展机构合作，支持区域集群发展。

政府规划

- 通过制定政府计划提供大量资金投入，有利于该行业在全英国实现发展。



第三章 项目开发主要阶段

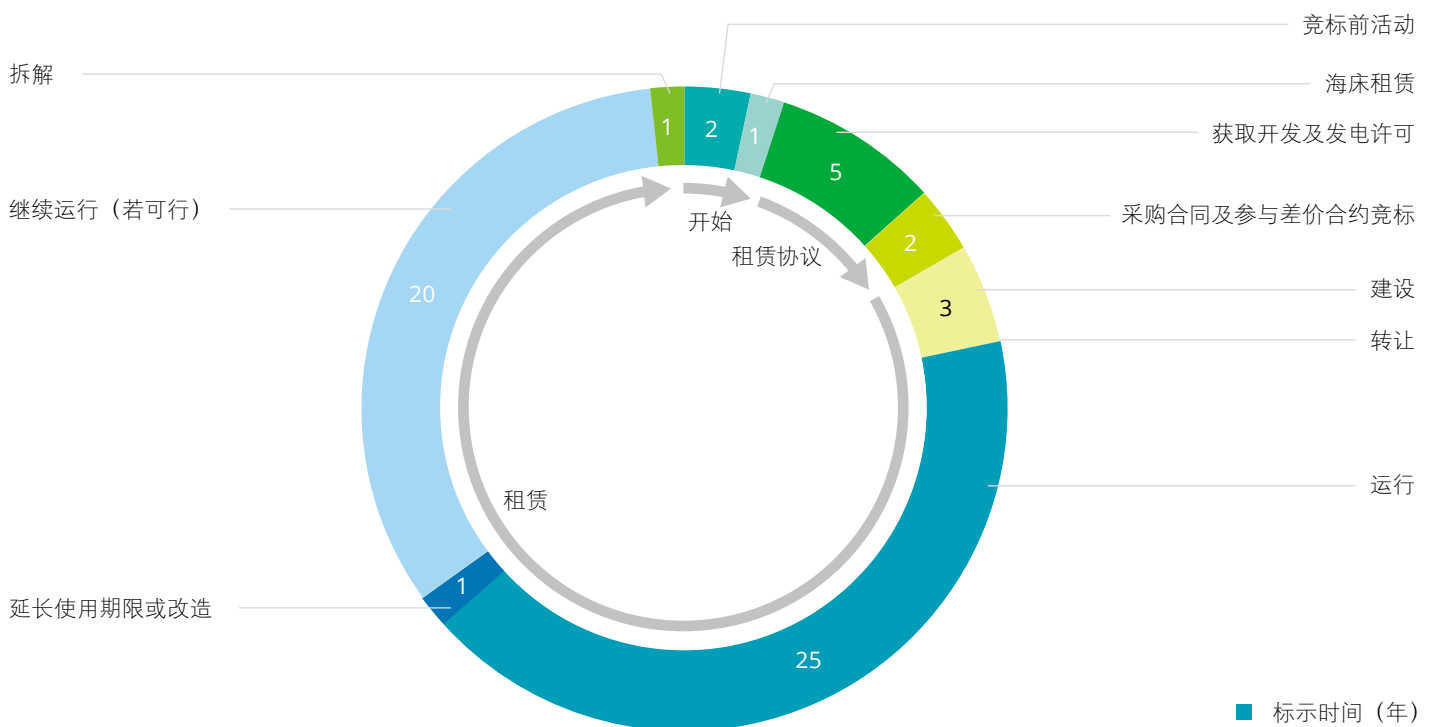
本章将详述项目周期内的几大主要阶段，并重点分析海外投资者和新进入企业比较关注的几个方面。

3.1 项目生命周期

如以下图12所示，海上风电场可运行25-45年，项目周期中存在几个不同阶段。

在英国，风电场投入运行之前，首先要展开海床租赁、规划许可、发电许可和差价合约竞拍等流程，并且必须遵循严格的程序，其程序和市场机制的复杂程度可能会为新进入企业带来一定挑战。

图12



我们将重点研究风电场投入运行前的四大步骤：



3.2 海床租赁

海床租赁是进入英国海上风电市场的第一步。英国皇家地产负责运作租赁流程，为投资者提供机会参与项目生命周期的初期阶段，以便获取最大化收益。

皇家地产目前已运作三轮海床租赁流程，第四轮计划于2019年5月开启。我们将以第四轮海床租赁竞拍为例，对这一流程进行全面详述。

招标参数

流程开始之前，皇家地产将公布地域和技术要求等招标参数。

第四轮竞标区域详情：

图13



资料来源：皇家地产

第四轮流程的技术参数：

图14

空间指标	项目可跨越同一竞标地区内的多个区域	项目至少有75%的部分在开放区域的外边界内	项目必须避开“硬性限制”（现有基础设施）	除非投标人持有当前所有者的书面协议，否则项目与其他风电场的距离必须超过5千米
容量	第四轮采购总容量从6GW增至7GW	任一竞标区域不得超过总容量的50%		每个项目必须在300–1500 MW之间
水深	有效区域水深60米			
最低密度	租赁协议规定：3MW/km2		大型项目（1.5GW）：5MW/km2 小型项目（低于500MW）：8MW/km2	
其他	投标人可以单独或成团竞标	同一集团不得参与总量超过3GW的项目		皇家地产正在考虑允许各投标人在各竞标地区进行20个不同的投标

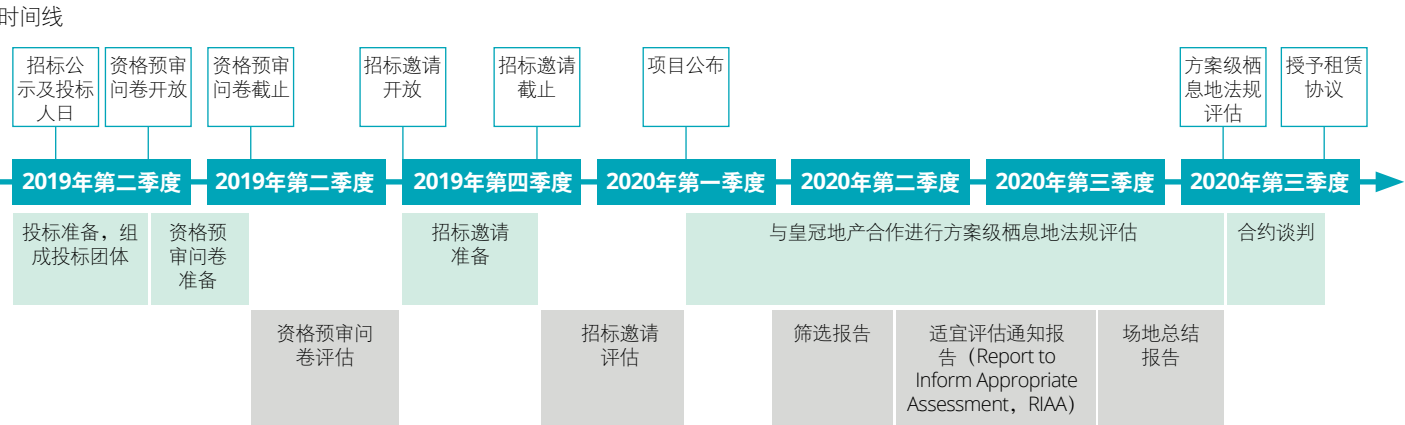
资料来源：皇家地产

投标人（海上风电开发商）提出的地点和相关项目细节必须属于皇家地产批准的区域内，第四轮竞标要求由开发商提出具体项目的位置，将导致开发商面临

更多压力。尽管如此，对该区域的相关研究已经十分深入，开发商可利用大量详尽数据做出明智决策。

招标时间表

图15



以上时间节点均有可能变化。

■ 投标人活动 ■ 皇家地产

- 从投标人开始参与到达成租赁协议的整个过程一般需要18个月。

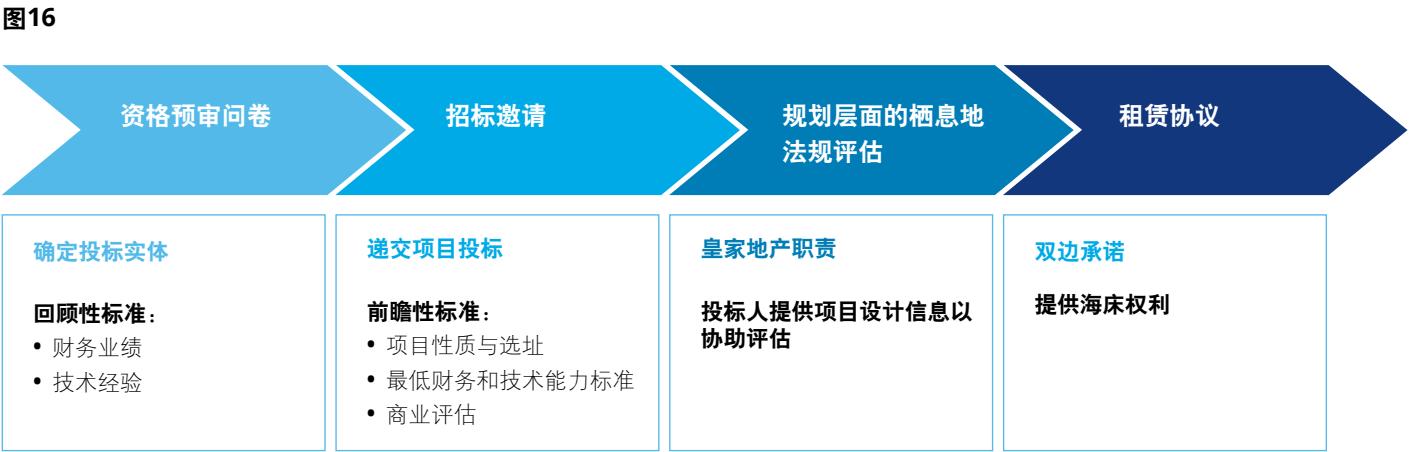
 - 在招标开始前，皇家地产将开展行业咨询，组织相关投标人活动，获取行业 and 主要利益相关方的反馈，以确保招标过程能够满足未来的能源需求以及科技和融资标准。这一阶段通常需要3-6个月时间。
- 及科技和融资标准。这一阶段通常需要3-6个月时间。

 - 投标阶段通常持续6至8个月，之后是规划层面的（plan-level）栖息地法规评估（Habitat Regulation Assessment），在达成租赁协议前确
- 保项目方案符合环境标准。该评估可能需要12个月。

 - 规划级栖息地法规评估结果若为合格，则中标人可与皇家地产展开谈判。

投标流程

投标流程主要分为以下四步：



资料来源：皇家地产

投标实体

- 投标人可以作为单一法律实体投标，亦可组成团体投标
- 皇家地产最终将与单一法律实体签署租赁协议，竞标团体中任一成员都将被认为是该法律实体的股东。
- 同一投标团体下的法律实体可以参加不同区域的投标团体，但不可在同一投标区域中加入两个或多个投标实体。

- 投标人可以指定专业第三方帮助其达到特定技术标准。相关第三方无需成为股东，但必须在获得同意批复期间持续提供服务。

投标流程的第一步是资格预审问卷（PQQ）。

资格预审问卷从某中意义上属于回顾性质，因为它主要评估投标人过去的财务业绩和技术经验，确保其能够达到在英国成功交付海上风电项目的最低标准。

在资格预审问卷阶段，皇家地产主要评估两个方面：财务和技术。图17和18列出了投标人在第四轮通过资格预审需要满足的条件。

图17

财务	
<ul style="list-style-type: none">• 信贷评级要求由三项财务指标替代• 以下财务标准仅适用于资格预审问卷阶段容量不低于300MW的项目。在招标邀请阶段将进行进一步财务检查。	
净资产	最近一次被审计账户净资产不低于7000万英镑
营收	最近三年大型基建项目年均营收不低于6亿英镑
现金	最近一次被审计账户的现金及现金等价物不低于4500万英镑
如投标人为单独法律实体	
<ul style="list-style-type: none">• 投标人自身须满足以上所有条件。	
如投标人为团体	
<ul style="list-style-type: none">• 团体成员须以加权平均方式满足以上财务标准，权重与拟投标项目比重相当• 投标团体单个成员无需满足按比例阈值。	

在招标邀请阶段，财务检查将符合目标项目（一个或多个）的规模。

财务实力较强的成员在单个成员无法通过的情况下，仍可确保团队整体通过检查。

这为额外投标团体进入第四轮投标提供了灵活性。

资料来源：皇家地产

图18

技术			
管理经验		项目开发经验	
项目管理	主要股东： <ul style="list-style-type: none"> 具有直接管理支出大于或等于2500万英镑的项目的经历 该金额可以属于开发或建设阶段的预算，但不可属于研发预算 	上网	主要股东： <ul style="list-style-type: none"> 签署上网建设协议，上网发电项目容量应不小于50MW
健康、安全和环境管理	主要股东： <ul style="list-style-type: none"> 签署最新健康、安全和环境管理政策 提供可用于此项目的正在进行或规划中的管理体系的详细信息 	许可	主要股东： <ul style="list-style-type: none"> 提交并获得许可时，主要股东为大型基建项目的所有者或最大股东 过去十年内获得许可
健康、安全和环境监管行动	投标团体全体成员： <ul style="list-style-type: none"> 过去三年实施的所有监管措施的详细信息 	环境	主要股东及/或开发服务提供商： <ul style="list-style-type: none"> 在过去十年内为以下项目管理完整的DIA流程(DIA process)，并提交环境声明（Environmental Statement）： <ul style="list-style-type: none"> 不小于50MW的风能项目；及 海上基建或开采项目

资料来源：皇家地产

任何行业的海上基建开发商都可与具有风能项目经验的企业合作，以满足技术要求

皇家地产鼓励新的参与者加入竞标，以提升竞争度。皇家地产还制定了一些增加灵活性的规定，让更多的投标团体进入第四轮竞标。比如，团体投标中，一个财务状况较好的成员可以在其它单个成员未能达标的情况下，确保投标团体整体达标；陆上风电场开发商也可以与非风电类的海上基础设施开发商合作，以满足技术标准。

投标流程的第二步：招标邀请（ITT）阶段

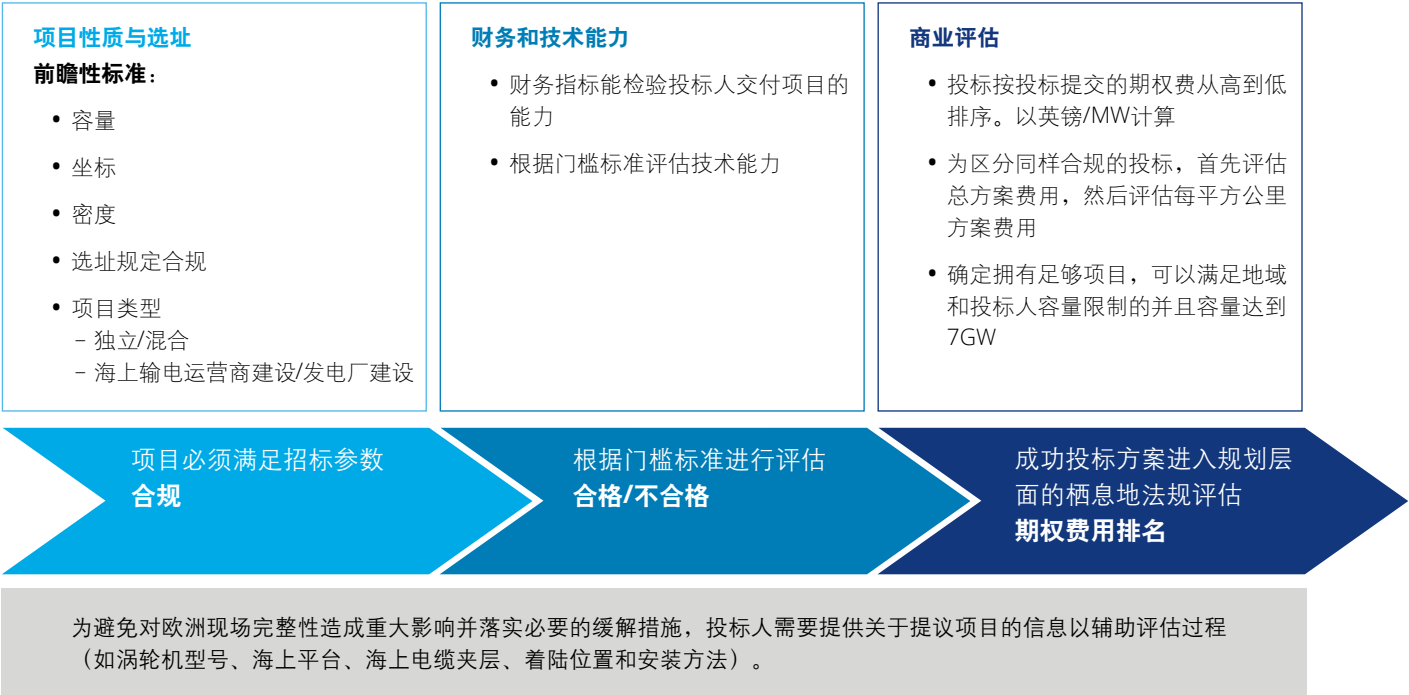
招标邀请是前瞻性评估，它将评估投标

人上交的项目建议书。招标邀请从三个方面评估开发商的投标建议书：

- 项目性质与选址（以合规为标准）：项目应满足招标文件中指定的各项参数，包括装机容量、地理位置、密度、合规规定和项目类型。
- 财务和技术能力（合格/不合格）：以特定财务指标衡量项目，评估投标人成功交付项目的能力。技术能力评估标准是达到最低阈值。
- 商业评估（以投标提交的期权费

（Option Fee）排名）：投标人只有在满足以上两个评估标准之后，才会进入这一阶段。每个投标人或投标团体设定的期权费（英镑/MW）从高到低排序。皇家地产将从出价最高的投标人开始依次选取，直到满足预计采购容量，即第四轮达到7GW。如需在同等投标人之间做出选择，则结合期权费总价和每平方米价值综合考量。

图19



第三步：规划层面栖息地法规评估

成功的投标人将进入规划层面的栖息地法规评估阶段。为避免对欧洲环境完整性造成重大影响并落实必要的缓解措施，投标人需要提供关于提议项目的信息以辅助评估过程（如涡轮机型号、海上平台、海上电缆夹层、着陆位置和安装方法）。

第四步：达成租赁意向（Agreement for Lease）

一旦规划层面的栖息地法规评估（HRA）

结果合格，成功投标人即可以与皇家地产进入合约谈判阶段，并达成租赁意向，签署租赁意向协议（AfL）。

租赁意向协议最长为十年，并给予开发商展开调查和安装设备的窗口时间。在租赁意向协议期间，开发商需要获取所有的规划许可并获得发电许可，参与差价合约竞拍并完成融资关闭。

获得相关许可后，开发商可行使期权，签署正式租赁协议（Form of Lease），

正式进入海床租赁期，皇家地产将就其海床开始收取租金。皇家地产建议第四轮的租赁期限为60年，较之前几轮的50年期限有所延长。

需要指出的是，输电系统的建设和租赁需要和发电场的开发和建设同步进行。由风电开发商负责海上输电资产的建设，而所有权将在运营开始前通过竞争性流程转移给海上输电运营商。

图20



资料来源：皇家地产

3.3 获得规划许可与发电许可
规划许可/开发许可（DCO）

获得规划许可是展开任何施工项目的前提，对海上风电场的开发也不例外。2008年规划法案（“the Planning Act”）创建了‘国家重大基础设施项目’（NSIP）开发许可的管理体制，适用于能源、运输、水利、废水和废物领域的主要基础设施项目（例如：发电站的建立、输电线的铺设、燃气管道的修建等项目），并指定由基础设施规划委员会（IPC）受理、审查并授予相关项目的开发许可。2011年的“地方主义法案”（the Localism Act 2011），将NSIP的最终决策权由IPC转给相关领域的国务大臣，开发许可申请的受理和审核转由规划监察部门（Planning Inspectorate）接管。

又因为英国由英格兰、苏格兰、威尔士和北爱尔兰四个部分组成，依照‘权力下放体系’，后三者拥有一定的决策权力。

体现在海风开发项目的规划许可上，虽然英国全国遵循统一的国家规划政策框架，但是不同海域的海风开发项目按照一定的划分原则分由国家或各地方主权机构来进行审核批准。尤其是对于装机容量在100MW之上的海风项目，均属国家重要基础设施的规划范畴，由国家规划监察部门会来统一审核，项目最终的开发决策权直接由英国国务大臣来执行。由此形成了现行的规划许可审批构架，如下表汇总：

海风规划许可							
	离岸部分的审批				陆上部分的审批		
	小于100MW				大于100MW (NSIP)	小于100MW	大于100MW (NSIP)
	英格兰	苏格兰	威尔士	北爱			
审核机构	各地方规划主体 (LPA)	苏格兰海事 Marine Scotland	威尔士国土资源 (National Resources Wales)	北爱尔兰农业、环境、乡村事务部 (DAERA)	规划监察部门 (PI)	各地方规划主体 (LPA)	规划监察部门 (PI)
决策人/机构	各地方规划主体 (LPA)	苏格兰 部长 (Scotland Minister)	威尔士国土资源 (National Resources Wales)	北爱尔兰农业、环境、乡村事务部 (DAERA)	能源国务大臣 (the secretary of State)	各地方规划主体 (LPA)	能源国务大臣 (the secretary of State)

装机容量超过100MW的海上风电场属于国家战略性基础设施项目（National Strategic Infrastructure Project），需要向英国规划督察署申请规划许可，规划督察署为管理机构，最终决定权在能源国务大臣。

该审批制度下有六个阶段，各方均担负属于各自的责任，如下所示：

• 预申请阶段

申请人需正式征求以下各方意见：

- 所有法定利益相关方
- 当地主管部门
- 当地社区
- 受影响个人

该阶段时长不受限制，过程由申请人推动。

开发建议书应包括全面的施工内容，如有需要，也应做出调整。

• 接受申请

英国规划督察署须在28天内作出决议。如拒绝：申请人有权在6周内提出合法质疑；

如接受：所有文件将公示，申请流程进入下一阶段。

• 预审核

申请人必须公布其申请已经被规划审查署接受，并提示有关当事人参与其中。注册时间由申请者决定，但不得少于28天。

随后召开初期会议，公布审核时间表，该表的公布也代表预审核阶段的结束。

• 审核

审核主管部门必须在6个月之内完成审核。主要通过书面完成，也可召开听证会。

• 建议和决议

审核主管部门在3个月之内向有关国务大臣提交建议。有关国务大臣有3个月时间决定是否批准同意。

• 决议后

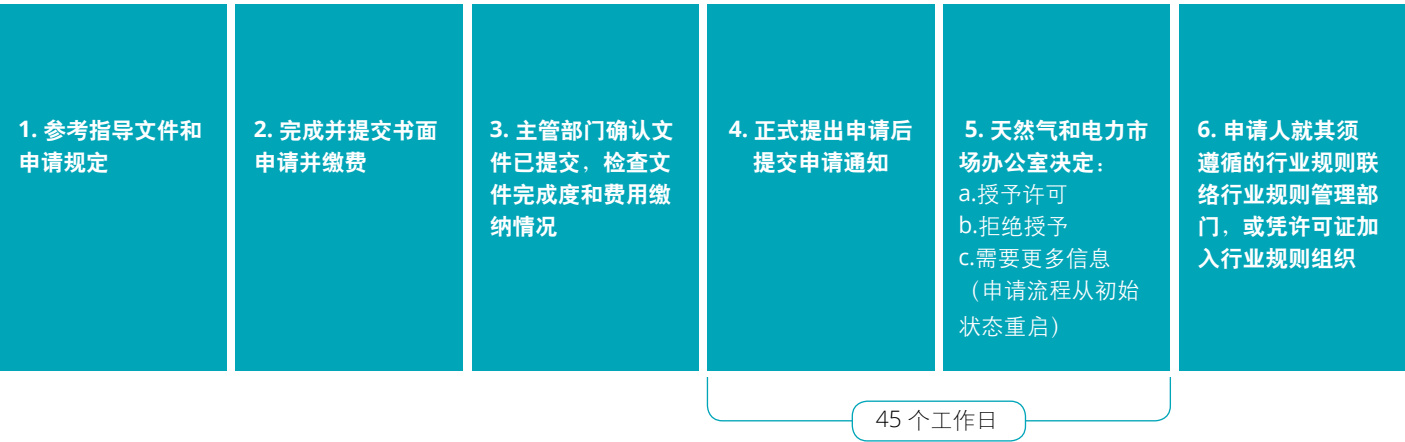
任何有关当事人或其他人均可在6个月时间内对这一决定提出合法质疑。

发电许可证

海上风电场开发商还需要向天然气和电力市场办公室申请发电许可证。

申请流程分为以下6步：

图21:申请步骤



天然气和电力市场办公室采用以风险程度划分级别的申请流程。各级别申请人需要提供的信息在下文有所列示。所有申请人均从第一级开始申请，并提交所需信息和文件。进入第二级的申请人将根据天然气和电力市场办公室的要求提交额外的信息和文件。进入第三级的申请人需准备身份证明文件原件并参加天然气和电力市场办公室组织的面谈会。

第1级-适用于所有申请人

- 申请人详细信息
- 申请人董事详细信息
- 服务地址

- 法律状态
- 申请人控股/母公司及其董事详细信息
- 取消资格声明
- 犯罪记录声明
- 持有申请人20%以上股份的股东详细信息
- 实际控制人详细信息
- 申请人或关联方持有或已申请的执照的有关信息
- 申请被拒记录
- 关于许可证使用目的的拟定安排
- 公司成立证明文件和增值税注册证明的文件公证

第2级

- 与电网准则管理部门（Code Administrator）的联络证明
- 能验证申请人所提供信息的任何文件的真实副本
- 任何许可证或授权曾遭任何监管机构拒绝、撤回、终止等情况的详细信息
- 有关申请人银行账户、审计师和律师的详细信息

第3级

- 身份证明原件
- 与天然气和电力市场办公室会谈

其他许可

除了上面提及的规划开发许可和发电许可，依各个拟开发项目的具体情况，可能会涉及不同的许可。常见的许可类型列示如下：

许可类型	法律法规	审核机构	报批节点
离岸许可			
合理评估与栖息地法规评估	2010年《栖息地与物种保护条例》（The Conservation of Habitats and Species Regulations 2010)	商业、能源和工业战略部	属于开发许可证获取流程-与获取开发许可证同时进行
海岸电台许可证		无线通信局	获得开发许可证之后
关闭方案	2004年《能源法案》（Energy Act 2004)	商业、能源和工业战略部	获得开发许可证之后
能源发电许可证	1989年《电力法》（Electricity Act 1989)	天然气和电力市场办公室	与获取开发许可证同时进行
欧洲保护物种许可证（若需要）	2010年《栖息地与物种保护条例》	海事管理机构（MMO）	获得开发许可证之后
F10-建设项目通知	2007年《建造（设计与管理）规范》（Construction (Design and Management) Regulations 2007)	英国健康与安全执行局	获得开发许可证之后
海事许可证-停泊处	2009年《海洋与海岸带准入法》（Marine and Coastal Access Act 2009)	海事管理机构	获得开发许可证之后
安全区域	2004年《能源法案》（Energy Act 2004)	商业、能源和工业战略部	获得开发许可证之后
在岸许可			
建筑规定批准文件（若需要）	建筑规定	当地政府	获得开发许可证之后
排水或废弃物处理环境许可证/免管废弃物处理和排水（若需要）	2010年《环境审批（英格兰与威尔士）规定》（Environmental Permitting (England and Wales) Regulations 2010)	环境部	获得开发许可证之后
欧洲保护物种许可证	2010年《栖息地与物种保护条例》	英国自然管理局	获得开发许可证之后
防洪许可证（位于干流内、下方或上方的结构/永久性涵洞）	1991年《水资源法案》（Water Resources Act 1991)	环境部	获得开发许可证之后
地面排水许可证（位于普通河道内的结构/永久性涵洞）	1991年《地面排水法案》（Land Drainage Act 1991)	内部排水委员会（internal drainage board）/当地政府	获得开发许可证之后

在岸许可			
开展影响獾类工作的许可证	1992年《獾类保护法案》 (Protection of Badgers Act 1992)	英国自然管理局	获得开发许可证之后
街道工程公告	2004年《交通管理法案》(Traffic Management Act 2004)	高速公路管理局	获得开发许可证之后
异常装载物许可证（若需要）	2003年《道路车辆（特殊类型授权）（常规）法令》(Road Vehicles (Authorisation of Special Types) (General) Order 2003) / 1988年《道路交通法》(Road Traffic Act 1988)	交通部、高速公路管理局、当地高速公路管理部门或者警察和大桥负责方（若有），视情况而定	获得开发许可证之后
国家电网变电站内建设400kV接驳湾规划许可证	1990年《城乡规划法案》(Town and Country Planning Act 1990)	当地政府	与获取开发许可证同时进行
河岸附近或河岸上植被移除	1991年《水资源法案》第90A节	环境部	获得开发许可证之后
第132节 向国务大臣提交申请	2008年《规划法案》	社区和当地政府国务大臣	与获取开发许可证同时进行
临时道路交通法令（建设阶段需要封闭高速公路）	1984年《道路交通规则法案》(Road Traffic Regulation Act 1984)	高速公路管理局	获得开发许可证之后
废弃物生产	2008《现场废弃物管理计划规定》(Site Waste Management Plans Regulations 2008)	环境部	获得开发许可证之后

3.4 差价合约竞拍

概况

差价合约制度是政府支持低碳发电的主要机制。

差价合约能激励对能源的投资，该机制为前期成本高昂且周期较长的项目的开发商提供针对批发价格波动的直接保护，令消费者在电力价格升高时不必支付更高价格。

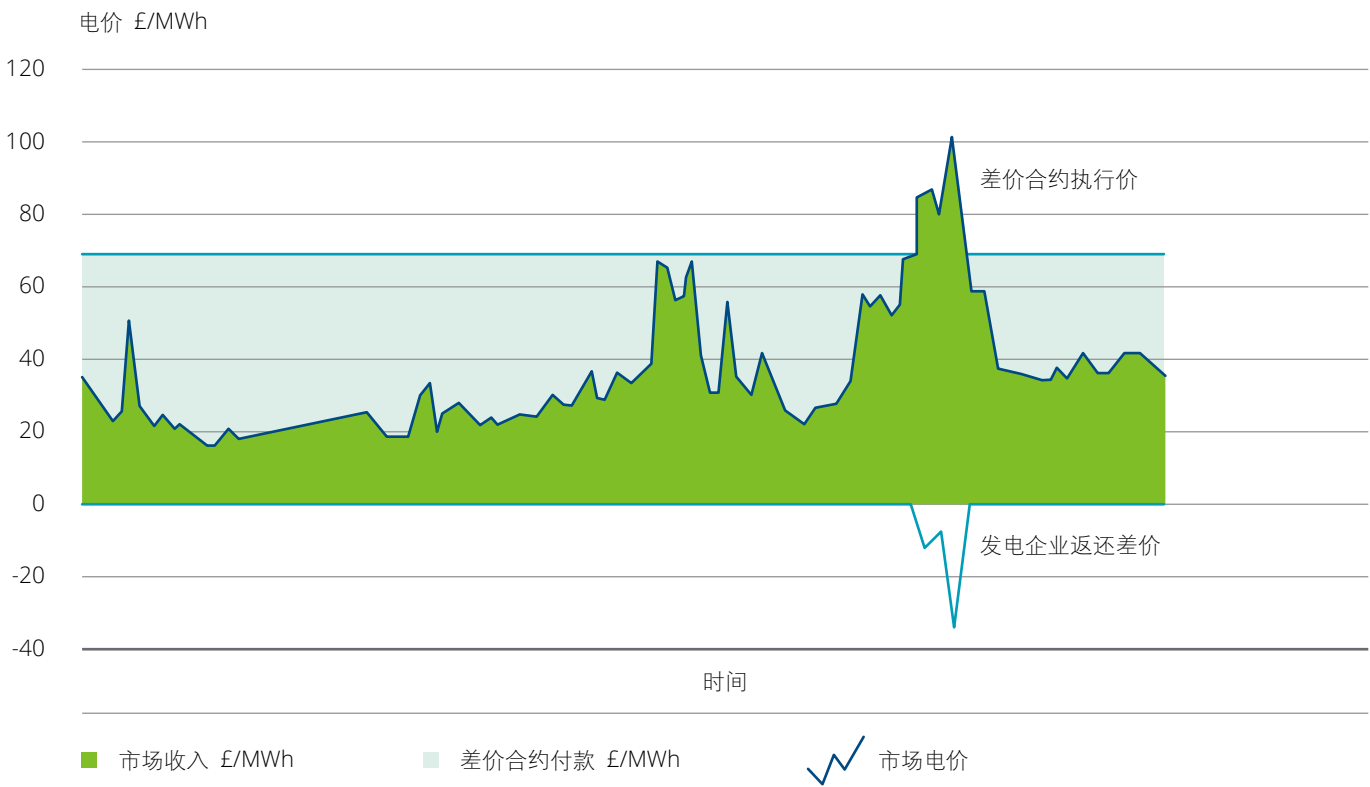
迄今已经开展了两轮竞拍/轮次分配，多种技术之间相互竞争，以赢得合约。第三轮分配将于2019年5月开始。

发电商依旧需要通过售电获得营收，售电量不受差价合约的影响。但是，如果市场价低于差价合约的执行价，发电商将获得差价补偿。该笔费用的计算和支付由低碳合约公司（Low Carbon Contract Company）负责执行。反之，若市场价

高于执行价，发电商则必须反还差价，该部分资金将最终返还至消费者。

差价合约有效期为15年，仅对单位交易价格提供保护而不保障交易量。

图22



资料来源：英国政府白皮书，2011年7月，在政府公开许可第一版文件中获得授权

法定利益相关方

英国商业、能源和工业战略部是为差价合约拍卖机制制定政策并提供资金支持的关键政府部门。

英国国家电网电力系统运营机构 (National Grid - EMR Delivery)

Body) 是落实差价合约拍卖计划的机构，负责差价合约的轮次分配流程（竞拍）的运营。

低碳合约公司 (LCCC) 是隶属英国商业、能源和工业战略部的私有公司。低碳合约公司是差价合约拍卖中的差价合约订

约方，主要任务是出具合同、在建造和交付工程中管理合同，以及进行差价合约支付。

天然气和电力市场办公室负责聆讯申诉。

往期差价合约竞拍

以下表格列示了往期两轮差价合约竞拍的主要信息。

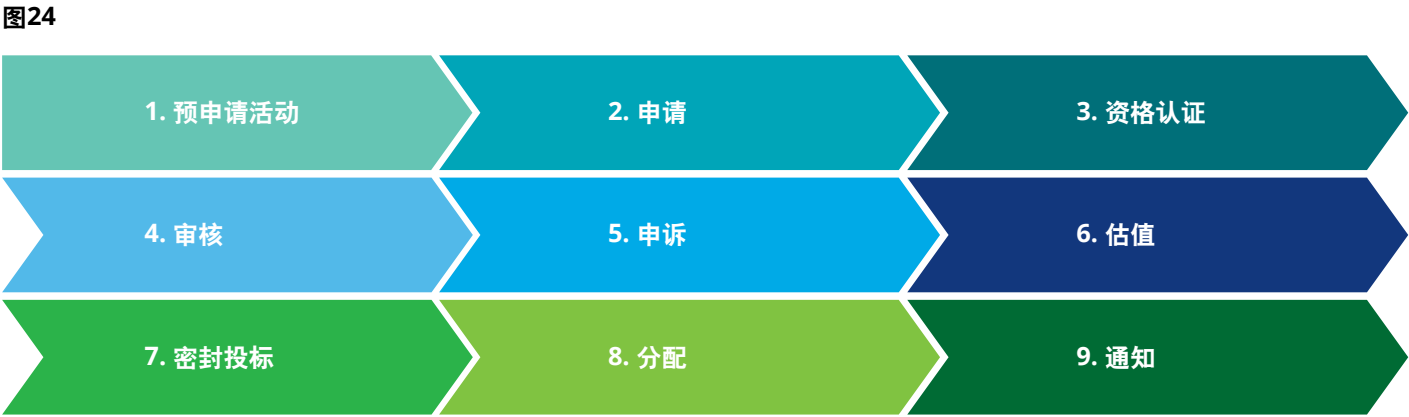
可以看出，从第一轮到第二轮拍卖，执行价由116.59英镑/MWh骤降至63.66英镑/MWh。这一下降趋势背后主要是可再生资源发电成本的降低，展现了该行业未来提升效率、降低发电成本的信心。

图23

	海上风电场	执行价 (/MWh)	预计投运日期	合约类型
第一轮	Beatrice Phase 1	155.53	March 2018	Investment
	Beatrice Phase 2	155.53	March 2019	Investment
	Burdo	166.59	March 2017	Investment
	Dudgeon Phase 1	166.59	March 2017	Investment
	Dudgeon Phase 2	166.59	August 2017	Investment
	Dudgeon Phase 3	166.59	December 2017	Investment
	Walney, Phase 1	166.59	March 2017	Investment
	Walney, Phase 2	166.59	March 2018	Investment
	Hornsea Project 1, Phase 1	155.53	March 2019	Investment
	Hornsea Project 1, Phase 2	155.53	March 2020	Investment
	Hornsea Project 1, Phase 3	155.53	March 2021	Investment
	EA 1, Phase 1	133.29	March 2018	Phased (apportioned)
	EA 1, Phase 2	133.29	March 2019	Phased (apportioned)
	EA 1, Phase 3	133.29	March 2020	Phased (apportioned)
	Neart na Gaoithe	127.21	March 2022	Generic
第二轮	Hornsea Project 2, Phase 1	63.66	March 2023	Phased (single metering)
	Hornsea Project 2, Phase 2	63.66	April 2024	Phased (single metering)
	Hornsea Project 2, Phase 3	63.66	April 2024	Phased (single metering)
	Moray East, Phase 1	63.66	April 2022	Phased (apportioned)
	Moray East, Phase 2	63.66	April 2022	Phased (apportioned)
	Moray East, Phase 3	63.66	April 2022	Phased (apportioned)
	Triton Knoll, Phase 1	82.75	March 2022	Phased (apportioned)
	Triton Knoll, Phase 2	82.75	June 2022	Phased (apportioned)
	Triton Knoll, Phase 3	82.75	August 2022	Phased (apportioned)

申请流程

以下图表展示的是申请人参与差价合约竞拍步骤。



资料来源：英国国家电网

第1步：预申请

申请人在获得差价合约申请资格前，需进行一系列准备工作：

iii. 公司抬头信纸：注册表格必须在有公司抬头的纸张上打印，必须由授权代表签名并标注日期。

请参考https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/759231/AR3_SCP_Guidance_-_Nov_2018.pdf

01.机构注册

为申请差价合约，申请者首先要在电力市场改革执行机构（EMR Delivery Body）网站（<https://www.emrdeliverybody.com/cfd/home.aspx>）注册公司和用户。

申请人注册还须依照以下要求：

- i. 公司名称、地址和注册号：此信息须与公司注册署 (Companies House) 信息一致 (公司注册署是英国负责公司注册管理的机构)
- ii. 授权代表：必须是身份经验证的公司在职董事或秘书，并且在公司注册署处记录备案，授权代表信息须绝对一致。

02.供应链规划方案

装机容量在300MW及以上规模的项目需申请供应链证书，证明其项目拥有已获许可的供应链规划方案（Supply Chain Plan），证明其有资格参与差价合约拍卖。供应链规划方案应包含以下信息：

- i. 联系方式
- ii. 项目信息
- iii. 项目总结
- iv. 竞争环境、创新和技能标准

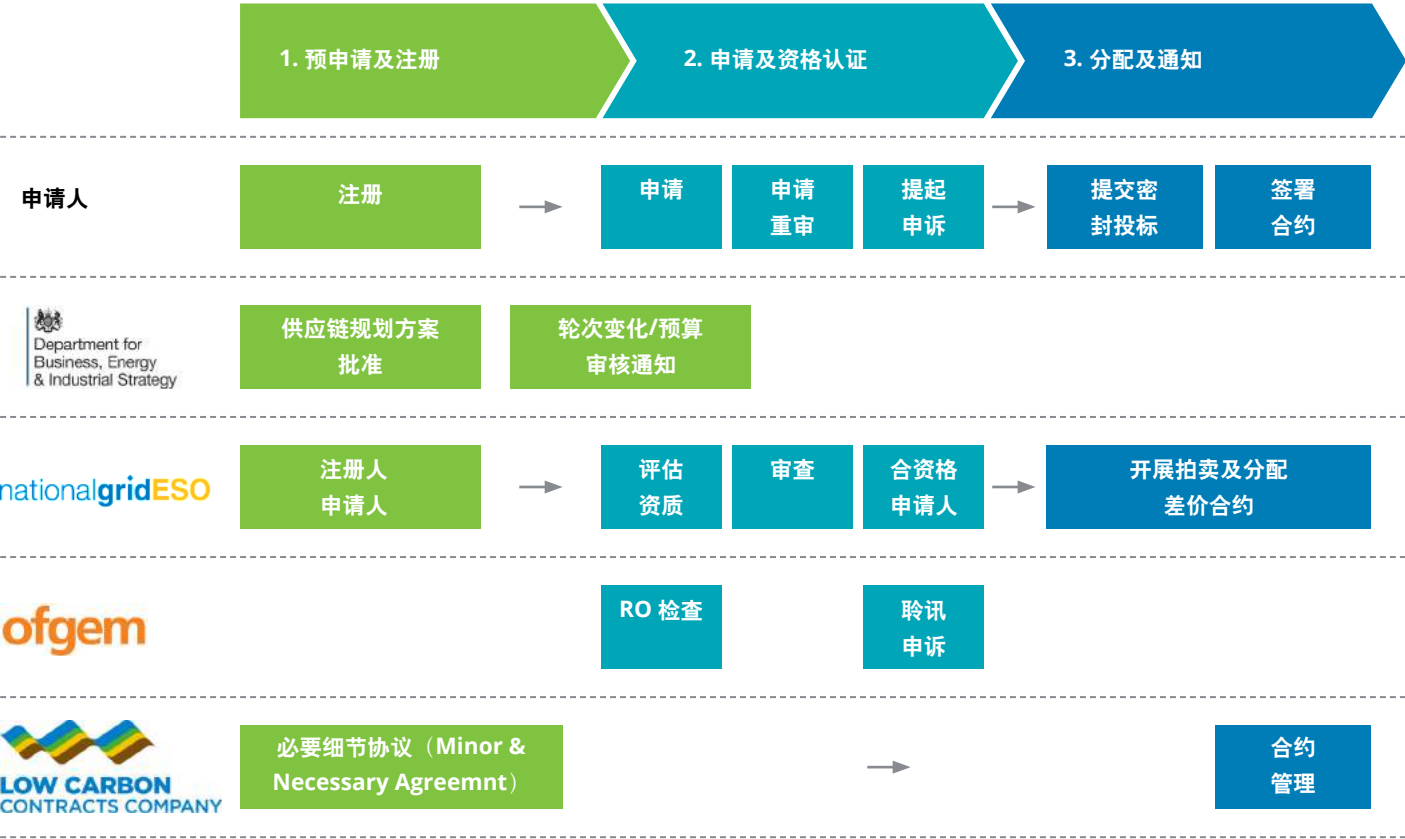
申请成功者将收到英国商业、能源和工业战略部颁发的供应链许可证书，差价合约申请人在申请时须向执行机构提交该证明。供应链规划方案的详细信息，

03.必要细节审核

“必要细节审核”帮助欲申请差价合约的申请人审阅《差价合约标准条款》（CfD Standard Terms）并在必要时向低碳合约公司（LCCC）申请必要的细节修改。低碳合约公司将根据当轮拍卖的规定细则评估所有申请。

04.分配流程总览

图25



资料来源：英国国家电网

第2步：申请

01.开始申

请人完成注册后可以开始申请。

02.申请进程

提出申请后，执行机构将决定申请者是否有资格进入分配流程。

第3步 资格认证
01.关键认证标准

- i. 上网合约
上网合约分为3类：

直接上网 将所有发电量连入输电/配电系统	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none">已签署的合约或差价合约机组（CfD Unit）所有者及输电/配电系统所有者之间的承诺	国家电网电力系统运营机构（National Grid ESO） 检查： <ul style="list-style-type: none">选址和技术一致性输电网络接入容量上网协议所规定上网日期
部分上网 发电量接入输电/配电系统和私有电力配送网络	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none">已签署的合约或差价合约机组所有者及输电/配电系统所有者之间的承诺	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none">选址与技术一致性
仅限私有网络 仅限于发电量接入私有电力配送网络的情况	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none">私有网络使用协议（如差价合约机组不是私有网络运营商）	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none">选址和技术一致性

- ii. 规划决定通知
依照正常的项目建设和运营规定，发电项目需要获得多个规划许可，该许可涉及发电设施，也涵盖与输电网络的连网。

其中，仅部分许可适用于差价合约资格认证的情况，因此被成为“适用规划许可”，如下所示：

第36节	海洋许可证
交通工作法案命令（Transport Works Act Order） （如果差价合约机组位于威尔士且运用海上发电技术）	开发令
	规划许可
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none">各项适用规划许可的规划决策通知	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none">选址和技术一致性规划决策通知容量（MW）大于申请容量规划决定通知在申请时尚未过期

iii. 300MW及以上容量项目的供应链规划批准

供应链批准 针对300MW及以上容量的项目	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none"> 英国商业、能源和工业战略部发放的证明 	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none"> 验证证明上的名称与差价合约机组的名称一致，以及许可证明的有效性

iv. 交叉补贴声明

差价合约机组不可属于以下类别：

- 碳捕集与储存（CCS）或核电
- 容量小于5MW的应用厌氧消化或偏远岛屿陆上风电技术
- 不在英国
- 项目不得接受其他补贴，如
 - 非化石燃料义务补贴
 - 苏格兰可再生能源义务补贴
 - 容量市场补贴
 - 可再生能源激励计划补贴（采用热电联产废弃能源回收技术）
 - 已经获得差价合约
- 不得接受可再生能源义务补贴，但以下情况除外：
 - 获可再生能源义务许可，正进行5MW以上的额外容量注册
 - 获可再生能源义务许可，正进行海上发电后续阶段注册
 - 属于生物质转化技术，生物质混烧发电站能将发电厂从可再生能源义务项目转化为差价合约项目

交叉补助声明	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none"> 申明差价合约机组未收取容量市场补贴、差价合约补贴、可再生能源义务补贴、非化石燃料义务补贴或可再生能源激励计划补贴 	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none"> 验证声明 天然气和电力市场办公室确认可再生能源义务补贴状态属实

v. 公司注册证明书

公司注册证明	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none">如果申请人为企业实体，应提供公司注册证明（英国或非英国）如已进行纳税人注册，请提供缴税证明（如注册于英国，提供增值税证明）如果申请人是非法人合资企业，请提供显示各个合资方的PDF文件	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none">验证信息

vi. 在目标试运行窗口期内的目标试运行日期

目标试运行日期	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none">提供目标试运行日期和目标试运行窗口期起始期	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none">系统防止申请人提交目标试运行日期在目标试运行窗口期之外的申请

vii. 皇家地产租赁协议

皇家地产租赁	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none">提供目标试运行日期和目标试运行窗口期起始日期	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none">系统防止申请人提交目标试运行日期在目标试运行窗口期之外的申请

viii. 海上发电容量要求

交叉补助声明	
申请人 需要上传： <ul style="list-style-type: none">作为差价合约申请的一部分，提供各阶段（最多为3个阶段）暂定容量预估	国家电网电力系统运营机构 检查： <ul style="list-style-type: none">阶段1的暂定预估容量必须大于或等于所有阶段总容量的25%所有阶段总容量必须小于或等于1500MW

02.资质授予

- i. 窗口期关闭：在差价合约申请窗口期内，执行机构将评估已提交的各差价合约申请，并根据通过信息门户提交的信息和证明，依照英国商业、能源和工业战略部规定的标准，决定是否给予项目资质。评估期为**15个工作日**。
- ii. 结果：评估结果通过电子邮件通知，申请人可通过信息门户查看资质审批状态。
- iii. 申请重审：如审批结果为不授予资质，国家电网电力系统运营机构将提供书面解释原因。申请人有机会向执行机构提出重审要求，但根据2014版《差价合约规定(20(2)c)》，重审阶段不接受任何新提交的证明材料。

第4步：重审

执行机构重审	
申请人	5个工作日内提交重审申请
执行机构	10个工作日内回复申请人（自发起重审申请当日起）
结果	重审结果将通知申请人，可能为通过/不通过，申请人将收到重审结果解释。 若重审结果仍为不予签发资质，申请者可向天然气和电力市场办公室提起申诉。

第5步：申诉（如需）

向天然气和电力市场办公室提起申诉	
申请人	在5个工作日之内向天然气和电力市场办公室提起申诉 将申诉材料递交给天然气和电力市场办公室和执行机构
天然气和电力市场办公室	资质授予决策过程没有确切日程 若过程超出时间限制，分配可继续进行
执行机构	执行机构负责审阅递交给天然气和电力市场办公室的申诉材料 提示利益相关方申诉正在处理中 一旦发出差价合约提示，执行机构即更新申诉注册状态
结果	天然气和电力市场办公室有权保留或推翻原意见，并为决策提供解释 天然气和电力市场办公室将向申请人和执行结构传达资质授予决定和日期

向高等法院提出申诉	
申请人	若天然气和电力市场办公室坚持执行机构的决定，申请人可在28个公历日内向高等法院提出申诉
高等法院	高等法院有权要求天然气和电力市场办公室重新考虑该决策，或请执行机构恢复合格申请人状态

第6步：估值

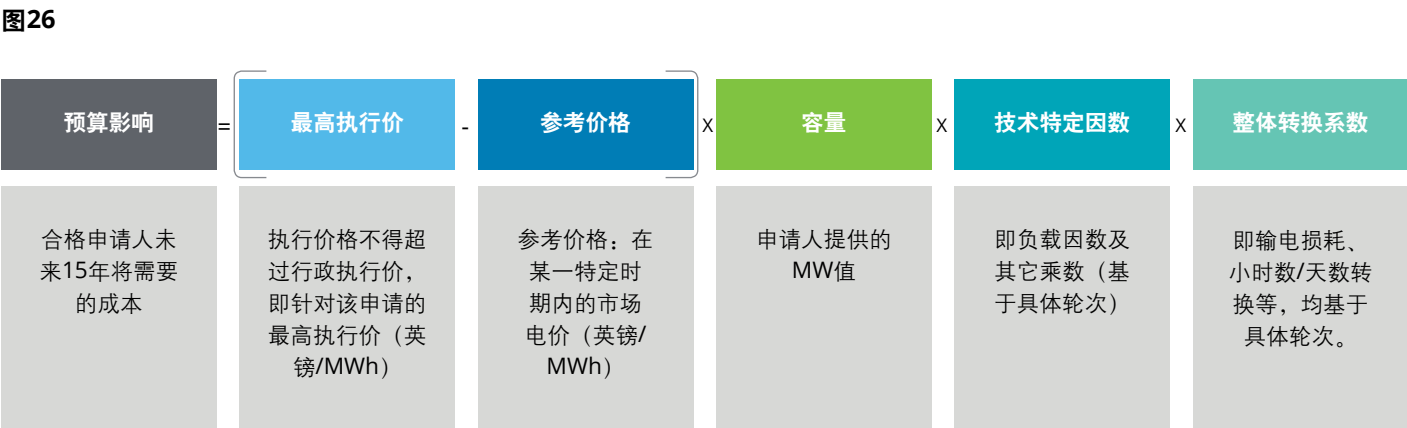
在申请估值阶段，执行机构将比较合格申请人在交付其间每年总价值、各公共基金的适用预算以及任何最低或最高限制，以确定是否需要竞争性分配流程。

01. 估值公式

执行机构用估值公式计算每个申请者的预算影响。

公式中的变量在各轮分配框架中公示，如

需拍卖，此计算方法将同样用于密封投标。以下图表高度总结了该计算公式：



（注：实际公式为：预算影响，yr，p=（执行价格y，t-参考价格yr）X负载因数t，yr X YR1Fs，c，p X 容量ys，p X（天数yr X 24）X（1-TLMyr）X RQMt X CHPQMs，欲了解更多详细解释，请与我们联系）

02. 估值流程：

- i. 输入：估值公式所需所有变量均为申请人提供的和各轮分配框架表格中的数据
- ii. 预算影响：执行机构须确定合格申请人的估值是否超出相关预算，或是否突破任何最低/最高限制
- iii. 决定：如未超过任何预算或最低/最高限制，各申请人均须获得该技术的特定行政执行价格下的差价合约，此为不受限分配机制。
若超出预算，执行机构须通过拍卖在合格申请者之间分配可用预算，此为受限分配机制。
- iv. 拍卖：若估值超出公共基金预算并实施受限分配，则需开展普通竞拍（General Auction）。执行机构须首先举办最低标准技术（如适用）拍卖，之后邀请所有未中标且满足最低标准的申请者进行普通公共基金（General Pot Auction）竞拍。
- v. 预算上限：若估值超出预算上限，执行机构须开展仅限部分技术参加的

竞拍，此类技术价格须在该轮分配框架所规定的预算之内。

第7步：密封投标

如有必要举行竞拍，执行机构须向所有相关方发起竞拍通告并邀请各方提交密封投标。

申请人可在5个工作日内提交密封投标。

一旦密封投标期截止，执行机构须开展竞拍，最终完成差价合约的分配。

第8步：分配

- 执行机构使用估值公式评估所有具备资格的申请人，并向国务大臣发送估值报告（国务大臣可决定是否增加差价合约预算）
- 执行机构将评估是否需要开展拍卖
- 执行机构继续推进不受限分配（无竞拍）或受限分配（竞拍）
- 独立审计师对执行机构估价公式的计

算结果进行评估

- 国务大臣进行分配流程回顾，并决定是否继续、重启或取消分配流程。
- 执行机构为低碳合约公司及申请者发出必要的通知。

第9步：通知

在分配轮次结束后，执行机构须向所有有资格的申请人发送书面通知，无论该申请人是否成功入选。

通知须经执行机构门户向已注册的申请人发送。

通知应包括：

- 差价合约执行价
- 获分配的容量
- 目标试运行日期

第三轮分配

2018年11月20日，英国商业、能源和工业战略部国务大臣宣布了第三轮差价合约分配的预算草案。

具备参与资格的项目将在第三轮差价合约分配中为6,000万英镑的年度预算竞争，第三轮分配的项目交付年为2023年至2024年，以及2024年至2025年。该轮分配的总容量最高为6GW，需要获得国

家援助批准。在分配轮开始前10个工作日之内，将发布最终预算通知。

在即将展开的第三轮分配中海上风电技术的相关情况：

试运行日期	2023/2024年 (2012年价格)	2024/2025年 (2012年价格)
行政执行价	56英镑/MWh	53英镑/MWh
参考价	48.62英镑/MWh	51.32英镑/MWh
负载因数	58.4%	58.4%
输电损失乘数	0.87%	0.87%
可再生资格乘数 (Renewable qualifying multiplier)	1	1
天数	366	365

值得指出的是，目前，海上风电是第三轮分配中具备资格的技术中最高执行价格最低的。

技术类型	2023/2024年 英镑/MWh (2012年价格)	2024/2025年 英镑/MWh (2012年价格)
高级转化技术	113	111
厌氧发酵技术 (>5MW)	122	121
专用生物质的热电联产	121	121
地热发电	129	127
海上风电	56	53
偏远岛屿陆上风电 (>5MW)	82	82
潮汐能	225	217
波浪能	281	268

3.5 转让海上输电资产

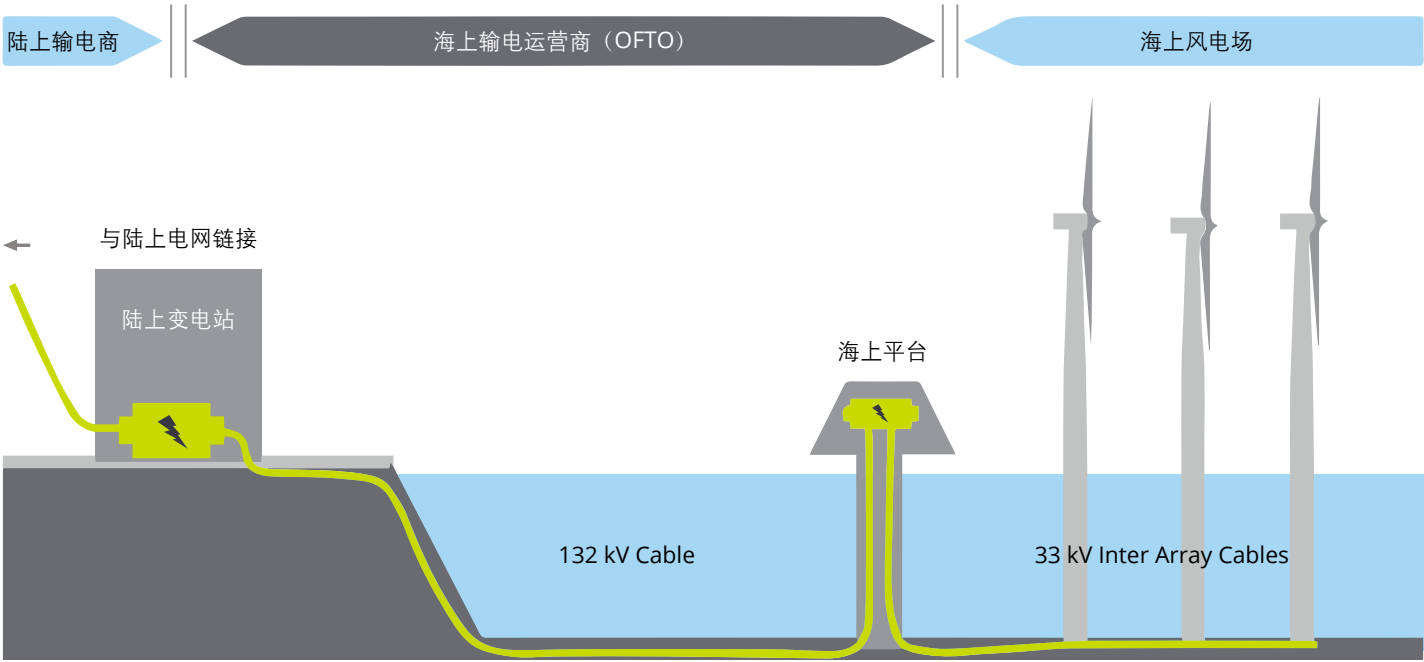
概况

在试运行前，海上输电资产将需转让给海上输电运营商。欲成为海上输电运营商的申请人，需经过竞争流程。海上风电开发商需要提供关于风电场和输电资产的

详细信息，鼓励海上输电运营商投标人进行投资。

海上输电运营商将拥有发电厂海上连接点到陆上输电运营商连接点之间的输电资产，包括电缆和相关连接设备。

图27



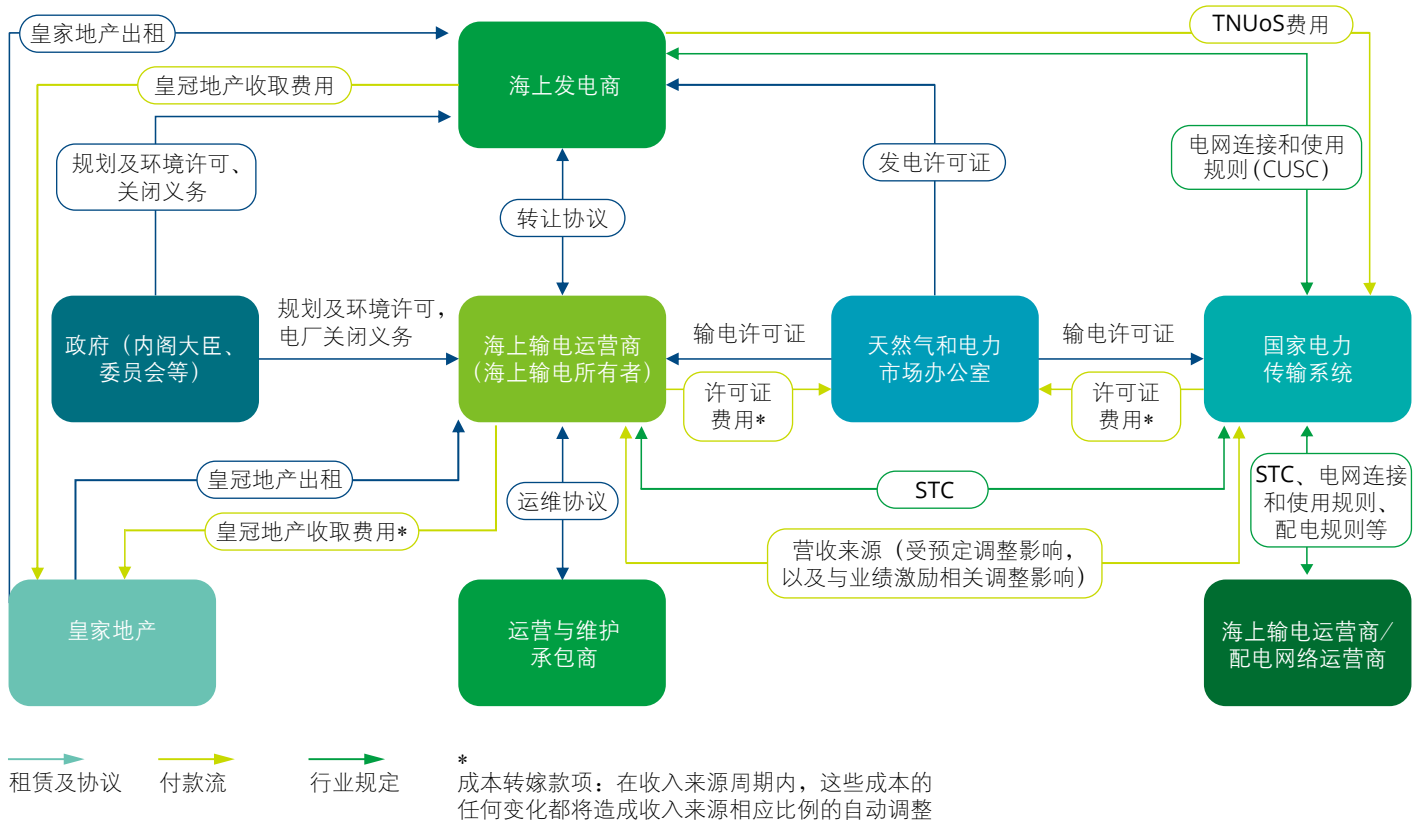
资料来源：Ofgem

主要利益相关方和商业结构

以下为海上输电运营商市场的整体结构：

- 海上输电运营商 (OFTO)：在持有执照期间负责输电资产的运营和维护；
- 天然气和电力市场办公室 (Ofgem)：独立的经济监管机构，负责管理海上输电执照颁发流程（以竞标为基础）；
- 国家电力传输系统运营机构 (SO)：目前国家电网电力传输公司担任该角色，国家电力传输系统运营商向海上输电运营商提供招标收入来源（Tender Revenue Stream），并根据可用情况预先加以调整；
- 海上发电商/开发商：转让海上输电运营商资产（连同为海上输电运营商颁发的执照），收取转让费用（Transfer Value）的回报；
- 英国政府：通过规划和环境许可支持海上输电运营商合约；以及
- 皇家地产：向海上输电运营商出租海床（租期不固定，但TR6项目租期为50年）。

图28：英国海上发电市场关键各方及商业结构



主要行业规则：

- 系统传输规则就英国系统运营机构和输电运营商之间的高层关系设定规则。该规则建立在一系列程序之上，这些程序就各方角色、责任、义务和权利提供更详细的规范
- 电网连接和使用规则构成了关于连接和使用国家电网高压输电系统的合同框架。
- 电网使用规则必须涵盖关于输电系统连接、运营和使用的重大技术事项，亦须涵盖涉及输电系统的运营和使用的，或涉及与输电系统或配电系统相连的供电线路和发电厂的任何方面。电网使用规则亦指定了输电系统用户必须向国家电网提供的数据，该数据将用于输电系统的规划和运营。

- 配电规则：持有执照的配电商或配电网运营商按照其执照条件第21条（Condition 21）的规定，有义务遵循配电规则，该规则就技术参数和连接、使用电网的细节进行了规定。

工程建设

英国目前所有海上输电资产都由海上发电商在“发电商-建设”的模式（Generator Build）下建设。另有“海上输电运营商-建设”的模式（OFTO Build），在该机制下，将由海上输电运营商负责建造输电资产，在未来几轮招标中可能采用该模型，但目前为止尚未实施。

- 发电商建设模式
如果由发电商负责建设，则开发商

负责初期工作、采购和输电资产的建设。海上输电运营商负责输电资产的运营、维护和设施关闭。

- 海上输电运营商建设模型
在海上输电运营商建设模型下，开发商获得上网邀约，并进行高层设计和前期工作。海上输电运营商负责输电资产的建设、运营、维护和关闭。

转让协议

开发商将为每个项目单独制定转让协议，天然气和电力市场办公室将在加强版预审核问卷（Enhanced Prequalification Questionnaire）和投标邀请阶段的公示招标文件中提供指引，明示该办公室对此项目的预期。

许可证和收入来源

中标人将获得海上输电运营商许可证，并获得25年（前几轮中标为20年）的收入来源，在此期间没有自动定期价格审核。

国家电网输电公司（National Grid Electricity Transmission, NGET）作为国家电力电力系统运营商（NETSO）将向海上输电运营商付费。若风电场停止运营，国家电网输电公司仍有义务向海上输电运营商付费。

海上输电运营商所获收入来源基本取决于投标邀请阶段时所提方案中的数值，在资产运营的后续阶段，营收来源或将有所调整。

- 可用性付款激励机制
根据容量权重可用性激励机制，海上输电运营商因其资产可用性情况，可能获得奖励或罚款。营收来源取决于资产是否可用，而非实际使用情况。

可用性（目标：98%）	奖惩	容量权重
98%以上	获得最高可达基础营收额5%的奖励	输电容量中断情况越严重，容量因素的权重就越大
98%以下	缴纳最高可达基础营收额10%的罚款	

• 额外容量

海上输电运营商若投资额外输电容量（如有需求）且额外投资不超过初始资本成本的20%，则可获得额外营收。

• 转嫁成本

海上输电运营商可将部分成本转移，如电厂关闭、法规变化、电费、不可抗力及天然气和电力市场办公室投标费用变化产生的成本。

• 再融资利得分享

再融资利得分享要求海上输电运营商共享其任何再融资利得的50%，除非再融资的目的是帮助海上输电运营商摆脱财务危机。

• 通货膨胀

海上输电运营商的营收将与零售价格指数（RPI）挂钩。投标人可以零售价格指数挂钩的营收在总营收中的占比。

• 营收期结束

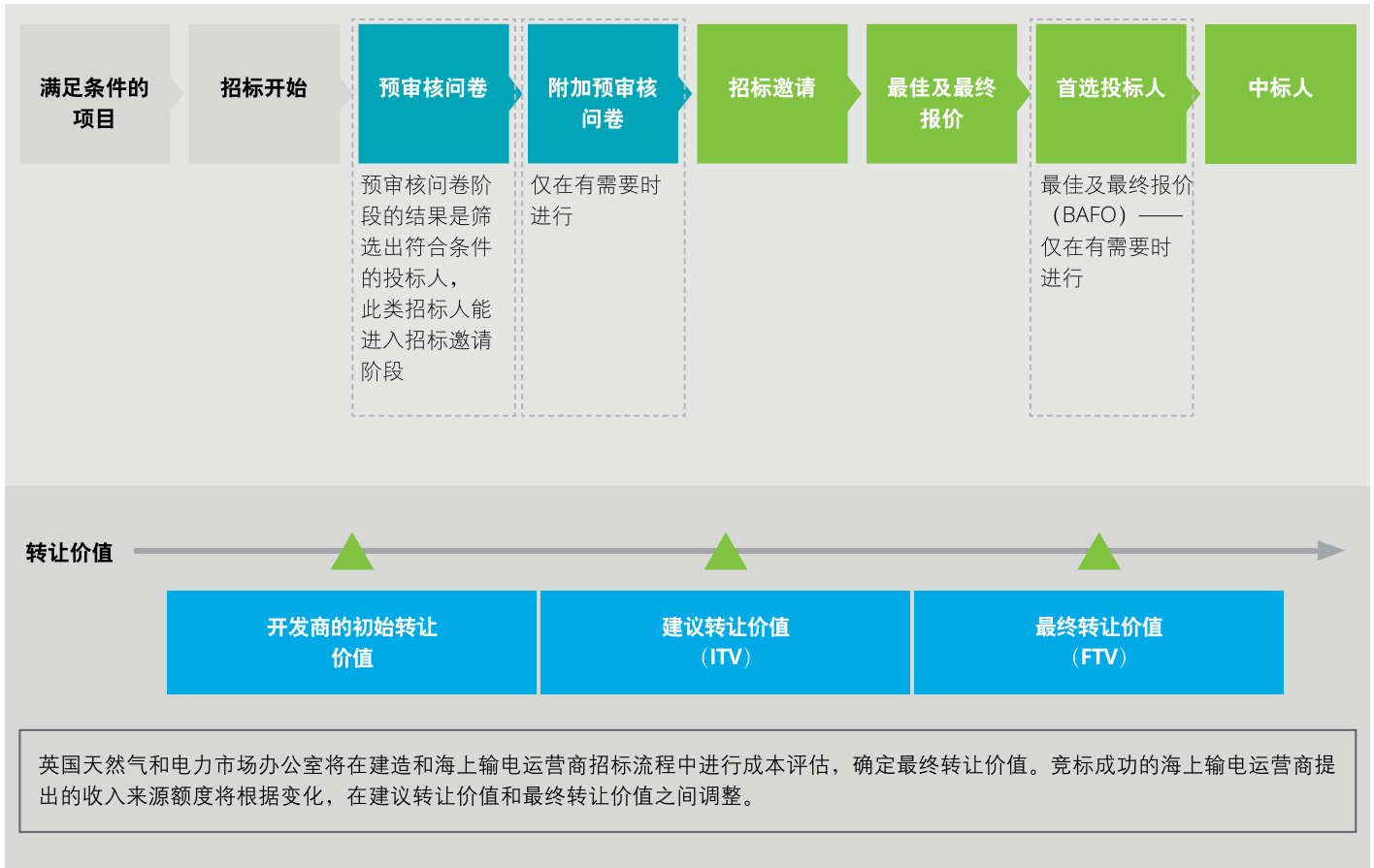
在营收期的第21年，海上输电运营商应

按要求划拨出价值相当其全年基础营收50%的资金保证。该款项将用于支付可用性激励政策下可能发生的任何罚款。

招标流程

英国天然气和电力市场办公室负责管理竞争性招标流程，中标人将获得海上输电许可证。投标目的是获得并运营输电资产。

图28：竞争性招标流程



转让价值评估

对开发商而言，资产成功转移后可收取一次性的转让费用。金额将由天然气及电力监管办公室通过对开发商的历史和持续开发成本的审核及评估来确认，以确保总开发成本得到适当分配，并且经济有效。具体的成本评估可以分为以下四个部分：

01. 资本支出

离岸输电资产的开发和建设要求开发人员签订各种设计，交付，施工和安装等合同。通常包括：海上变电站及其高压

电力系统，海底输出电缆，陆上输出电缆，陆上变电站和相关设备等。资本支出成本定义为交付，建设（包括土建工程），安装和调试与项目传输系统相关的资产所涉及的成本。

02. 开发成本

在开始建设输电资产之前，开发商通常会进行前端工程设计流程，然后进行详细流程，以获得在海上和陆上建设资产所需的相关同意和许可。例如，需要对海床进行详细调查，以确保资产避免现有设备或海底残骸，并且需要进行详细

的环境影响评估以满足法定要求。输电资产的陆上电缆线路需要详细规划，以避免现有资产（例如管道，电缆，道路和铁路轨道），考虑到土地条件，在某些情况下，可能需要采取特殊措施来满足当地的规划安排。获得相关的同意将涉及项目管理服务以及专业设备和承包商的使用。我们通常将这些成本称为施工前开发成本。

在项目进入施工期后，项目管理和一些开发活动将继续进行。端到端的项目管理成本以及开发成本是整个项目（包括

发电和输电资产)的共同成本,将被作为开发成本的一部分进行评估。开发商可自行选择建设方式,或者通过内部资源进行管理,或者通过交钥匙合同的方式外包给第三方的项目管理公司或外包供应链服务商和安装公司。

03.施工期间的利息支出

IDC是指开发商为输电资产的开发和建设提供资金所产生的融资成本,通常被视为资本支出的一部分。就成本评估而言,开发和建设期间的IDC是一种有

效的资本成本。但是,天然气和电力监管办公室使用的IDC利率可能与开发中实际发生成本的利息或计息期间有所差异。

04.交易成本

交易成本与开发商在投标过程中产生的成本,和最后中标的价格相关。这些费用通常在成本评估过程的FTV阶段进行审核,包括向天然气和电力监管办公室支付的投标费和开发商因为参加招标流程而发生的内部和外部成本。

投资人

海上输电运营商的回报机制以可用性为基础,并为突出业绩提供奖励。由于回报相对稳定,海上输电运营商资产的投资人通常为机构投资者,例如基础设施基金等。以下图表为当前海上输电运营商的详细信息。

	海上风电场	海上输电运营商
TR1	Robin Rig 东部和西部	Transmission Capital Partners
	Sheringham Shoal	Blue Transmission
	Barrow	Transmission Capital Partners
	Greater Gabbard	Balfour Beatty, Equitix Ltd and AMP Capital
	Gunfleet Sands 1 and 2	Transmission Capital Partners
	Ormonde	Transmission Capital Partners
	Thanet	Balfour Beatty, Equitix Ltd and AMP Capital
	Walney 1	Blue Transmission
	Walney 2	Blue Transmission
TR2	Lincs	Transmission Capital Partners
	London Array	Blue Transmission
	West of Duddon Sands	Macquarie , 3i Infrastructure and Frontier Power
	Gwynt y Môr	Balfour Beatty, Equitix Ltd and AMP Capital
TR3	Westermest Rough	Transmission Capital Partners
	Humber Gateway	Balfour Beatty, Equitix Ltd and AMP Capital
TR4	Burbo Bank 扩容	Diamond Transmission Partners
TR5	Dudgeon	Transmission Capital Partners
	Race Bank	Diamond Transmission Partners (preferred bidder)
	Rampion	待指定
	Walney Extension	待指定
	Galloper	待指定
TR6	Beatrice	待指定
	Hornsea One	待指定
	East Anglia One	待指定
后续拍卖	Hornsea 2	待指定
	Moray East	待指定
	Triton Knoll	待指定
	Dogger Bank (4个项目)	待指定
	East Anglia 二期	待指定
	East Anglia 三期	待指定
	Hornsea 3	待指定

开发商	容量	转让价值	状态
E.ON	180 MW	£65.5m	已获许可证 (2011年3月2日)
Statoil 50%, Statkraft 50%	315 MW	£193.1m	已获许可证 (2013年6月27日)
Orsted 50%, Centrica 50%	90 MW	£33.6m	已获许可证 (2011年9月27日)
SSE 50%, RWE 50%	500 MW	£317m	已获许可证 (2013年11月26日)
Orsted	173 MW	£49.5m	已获许可证 (2011年7月19日)
Vattenfall	150 MW	£103.9m	已获许可证 (2012年7月10日)
Vattenfall	300 MW	£164m	已获许可证 (2014年12月17日)
Orsted Energy 50.1%, SSE 25.1%, and OPW 24.8%	184 MW	£105.4m	已获许可证 (2011年10月21日)
Orsted Energy 50.1%, SSE 25.1%, and OPW 24.8%	184 MW	£109.8m	已获许可证 (2012年9月26日)
Centrica (50%), Orsted Energy (25%) and Siemens (25%)	270 MW	£307.7m	已获许可证 (2014年11月4日)
Orsted 50%, E.ON 30%, Masdar 20%	630 MW	£459m	已获许可证 (2013年9月10日)
Scottish Power Renewables 50%, Orsted 50%	388 MW	£268.9m	已获许可证 (2015年8月19日)
RWE 60%, Stadewerke Munchen 30%, Siemens 10%	574 MW	£352m	已获许可证 (2015年2月11日)
Orsted	205MW	£156.7m	已获许可证 (2016年2月4日)
E.ON	220MW	£160.3m	已获许可证 (2016年9月6日)
Orsted	258MW	£230.2m	已获许可证 (2016年7月5日)
Statoil (35%), Statkraft (30%), Masdar (35%)	402MW	£377.2m	已获许可证 (2018年11月)
Orsted	565MW	£530.4m	已获许可证
E.ON (50%), Enbridge (24.9%), GIB(25%)	400.2MW	£313.1m	入围名单于2017年2月公布
Orsted	600MW	£517m	入围名单于2017年8月公布
RWE 25%, GIB 25%, Siemens (25%), Macquarie (25%)	340MW	£329.1m	入围名单于2017年8月公布
SSE (40%), CIP (35%), Red Rock Power Limited (25%)	588MW	£498.5m (初始)	已启动资格预审问卷流程
Orsted (50%) 及 GIP (50%)	1200MW	£1,396.0m (初始)	已启动资格预审问卷流程
Scottish Power Renewables; Vattenfall	714MW	£813.6m (初始)	已启动资格预审问卷流程
Orsted	1,400MW		获得差价合约: 63.66英镑/MWh
EDP Renovaveis (57%), Engie (23%), Mitsubishi Corp (20%)	950MW		获得差价合约: 63.66英镑/MWh
Innogy (59%), J-Power (25%), Kansai (19%)	860MW		获得差价合约: 82.75英镑/MWh
Statoil (50%), SSE (50%). One project (Teesside B): Innogy	c. 1,000MW each		
ScottishPower	c.800MW		
ScottishPower	1,200MW		待招标
Orsted	2,400MW		



总结

英国电力市场正处于分布化、低碳化和数字化转型阶段，这将为英国和国际参与者带来巨大的投资和增长机遇。

英国是全球最开放透明的电力市场之一，吸引了包括投资基金和公共事业机构在内的海外投资者。我们预计，随着英国经济及人口增长带来的能源需求不断提高，这一趋势还将持续并加强。

英国电力市场的自由化和竞争度在全球也名列前茅。英国拥有大量创新的监管框架和机制，一方面为长期增长提供了坚实的基础，另一方面也为新进入企业提出很高的要求。对于海外投资者来说，理解不同的监管框架、支持机制以及政策之间的关系需要付出一定的时间和努力。

英国海上风电产业硕果累累，其装机容量和使用的技术均处于全球领先地位。从前几轮差价合约竞拍趋势以及第三轮竞拍的行政执行价格来看，电力市场极有信心降低海上风电发电成本，这将推动海上风电产业走向主流。

我们希望本报告能为您提供所需的关键信息，为您在投资英国海上风电市场助一臂之力。



编者

我们很乐意为您答疑解惑，并为您开展海外投资提供进一步支持。欲了解更多信息，敬请联系：



秦海岩

中国可再生能源学会风能专委会秘书长
世界风能协会副主席
鉴衡认证中心主任
qinhy@cwea.org.cn



Daniel Grosvenor

德勤英国电力及公共设施
行业主管合伙人
dgrosvenor@deloitte.co.uk



郭晓波

德勤中国能源、资源及工业行业
主管合伙人
kguo@deloitte.com.cn



陈康勤

德勤中国财务咨询合伙人
conrchan@deloitte.com.cn



王征

中广核欧洲能源公司
wangzheng@cgnpc.com.cn



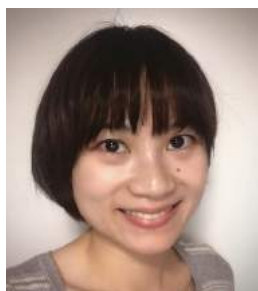
于贵勇

中国可再生能源学会风能专委会
产业研究部主任
国际合作部主任
yugy@cwea.org.cn



薛慕真

德勤英国经理
maggxue@deloitte.co.uk



王沐

中国可再生能源学会风能专业
委员会国际合作部副部长
wangmu@cwea.org.cn



曹彤

德勤中国经理
tocao@deloitte.com.cn

办事处地址

北京

北京市朝阳区针织路23号楼
中国人寿金融中心12层
邮政编码：100026
电话：+86 10 8520 7788
传真：+86 10 6508 8781

长沙

中国长沙市开福区芙蓉北路一段109号
华创国际广场3号栋20楼
邮政编码：410008
电话：+86 731 8522 8790
传真：+86 731 8522 8230

成都

中国成都市高新区交子大道365号
中海国际中心F座17层
邮政编码：610041
电话：+86 28 6789 8188
传真：+86 28 6317 3500

重庆

中国重庆市渝中区民族路188号
环球金融中心43层
邮政编码：400010
电话：+86 23 8823 1888
传真：+86 23 8857 0978

大连

中国大连市中山路147号
森茂大厦15楼
邮政编码：116011
电话：+86 411 8371 2888
传真：+86 411 8360 3297

广州

中国广州市珠江东路28号
越秀金融大厦26楼
邮政编码：510623
电话：+86 20 8396 9228
传真：+86 20 3888 0121

杭州

中国杭州市上城区飞云江路9号
赞成中心东楼1206-1210室
邮政编码：310008
电话：+86 571 8972 7688
传真：+86 571 8779 7915 / 8779 7916

哈尔滨

中国哈尔滨市南岗区长江路368号
开发区管理大厦1618室
邮政编码：150090
电话：+86 451 8586 0060
传真：+86 451 8586 0056

合肥

中国安徽省合肥市
政务文化新区潜山路190号
华邦ICC写字楼A座1201单元
邮政编码：230601
电话：+86 551 6585 5927
传真：+86 551 6585 5687

香港

香港金钟道88号
太古广场一座35楼
电话：+852 2852 1600
传真：+852 2541 1911

济南

中国济南市市中区二环南路6636号
中海广场28层2802-2804单元
邮政编码：250000
电话：+86 531 8973 5800
传真：+86 531 8973 5811

澳门

澳门殷皇子大马路43-53A号
澳门广场19楼H-N座
电话：+853 2871 2998
传真：+853 2871 3033

蒙古

15/F, ICC Tower, Jamiyan-Gun Street
1st Khoroo, Sukhbaatar District,
14240-0025 Ulaanbaatar, Mongolia
电话：+976 7010 0450
传真：+976 7013 0450

南京

中国南京市新街口汉中路2号
亚太商务楼6楼
邮政编码：210005
电话：+86 25 5790 8880
传真：+86 25 8691 8776

上海

中国上海市延安东路222号
外滩中心30楼
邮政编码：200002
电话：+86 21 6141 8888
传真：+86 21 6335 0003

沈阳

中国沈阳市沈河区青年大街1-1号
沈阳市府恒隆广场办公楼1座
3605-3606单元
邮政编码：110063
电话：+86 24 6785 4068
传真：+86 24 6785 4067

深圳

中国深圳市深南东路5001号
华润大厦13楼
邮政编码：518010
电话：+86 755 8246 3255
传真：+86 755 8246 3186

苏州

中国苏州市工业园区苏惠路88号
环球财富广场1幢23楼
邮政编码：215021
电话：+86 512 6289 1238
传真：+86 512 6762 3338 / 3318

天津

中国天津市和平区南京路183号
天津世纪都会商厦45层
邮政编码：300051
电话：+86 22 2320 6688
传真：+86 22 8312 6099

武汉

中国武汉市江汉区建设大道568号
新世界国贸大厦49层01室
邮政编码：430000
电话：+86 27 8526 6618
传真：+86 27 8526 7032

厦门

中国厦门市思明区鹭江道8号
国际银行大厦26楼E单元
邮政编码：361001
电话：+86 592 2107 298
传真：+86 592 2107 259

西安

中国西安市高新区锦业路9号
绿地中心A座51层5104A室
邮政编码：710065
电话：+86 29 8114 0201
传真：+86 29 8114 0205

关于德勤全球

Deloitte（“德勤”）泛指一家或多家德勤有限公司，以及其全球成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司（又称“德勤全球”）及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅 www.deloitte.com/cn/about 了解更多信息。

德勤亚太有限公司（即一家担保有限公司）是德勤有限公司的成员所。德勤亚太有限公司的成员及其关联机构在澳大利亚、文莱达鲁萨兰国、柬埔寨、东帝汶、密克罗尼西亚联邦、关岛、印度尼西亚、日本、老挝、马来西亚、蒙古、缅甸、新西兰、帕劳、巴布亚新几内亚、新加坡、泰国、马绍尔群岛、北马里亚纳群岛、中国（包括香港特别行政区和澳门特别行政区）、菲律宾与越南开展业务，并且均由独立法律实体提供专业服务。

德勤于1917年在上海设立办事处，德勤品牌由此进入中国。如今，德勤中国为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤中国持续致力为中国会计准则、税务制度及专业人才培养作出重要贡献。敬请访问 www2.deloitte.com/cn/zh/social-media，通过我们的社交媒体平台，了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通信中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构（统称为“德勤网络”）并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前，您应咨询合资格的专业顾问。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。

©2019。欲了解更多信息，请联系德勤中国。
RITM0272393 CoRe Creative Services



这是环保纸印刷品