

电网互联项目融资和商业模型， 成熟市场案例分析

2019年11月



The better the question. The better the answer.
The better the world works.

成熟市场观察： 欧洲电网互联体系

投资关键驱动因素

- ▶ 减排目标和发电组合的变化，特别是可再生能源
- ▶ 泛欧洲电力市场整合的推动
- ▶ 能源安全和供应多样化的需求
- ▶ 外在和内在的价格套利需求

项目收入机制

监管类

- ▶ Cap-and-Floor (C+F) 机制提供最低的收入保证

市场类

- ▶ 与发电商签订长期容量协议

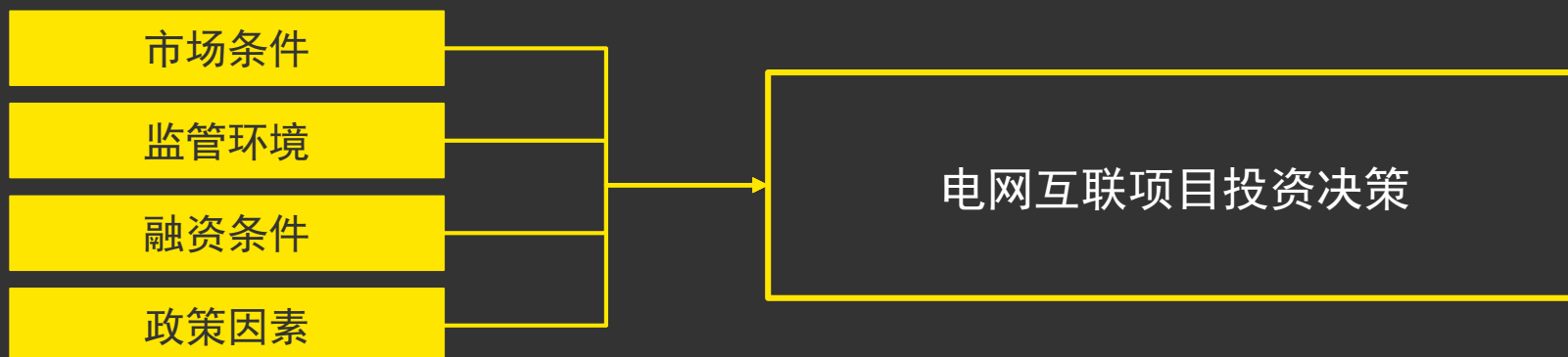
- ▶ 免除英国碳税和电网费用为项目提供额外的价格套利优势
- ▶ 可以参与容量市场竞价

欧洲部分近期和开发中的电网互联项目

预计投运时间	项目名称	国别	容量 (GW)	预计投资成本 (£bn)	股东/开发商	收入机制
2019	Nemo	Belgium-UK	1.0GW	£0.6bn	Elia, National Grid	C+F
	Eleclink	France-UK	1.0GW	£0.5bn	Eurotunnel, STAR Capital Partners	M
2020	IFA2	France-UK	1.0GW	£0.6bn	RTE, National Grid	C+F
2021	NSN (NorthSea Link)	Norway-UK	1.4GW	£1.75bn	Statnett, National Grid	C+F
	Greenlink	Ireland-UK	0.5-0.7GW	£0.3bn	Element Power	C+F
2022	FAB	France-UK	1.4GW	n.a.	RTE and FAB Link	C+F
	Viking Link	Denmark-UK	1-1.4GW	£1.5bn	Energinet.dk, National Grid	C+F
2023	NeuConnect	Germany-UK	1.4GW	£1.5bn	Greenage, Meridiam	C+F
	North Connect	Norway-UK	1.4GW	£1.5bn	Agder Energi, E-CO, Lyse and Vattenfall	C+F
	GridLink	France-UK	1.5GW	n.a.	iCon Infrastructure	C+F
After	Ice Link	Iceland-UK	1.0GW	n.a.	Landsvirkjun, National Grid	TBC

成熟市场观察： 电网互联项目需要大量的规划和商业论证工作

- ▶ 电网互联项目无一例外都是“平衡”的结果
- ▶ 明晰项目目标、监管和推进机制非常重要
- ▶ 项目商业条件非常复杂且影响因素众多，如何量化收益和风险对投资决策至关重要

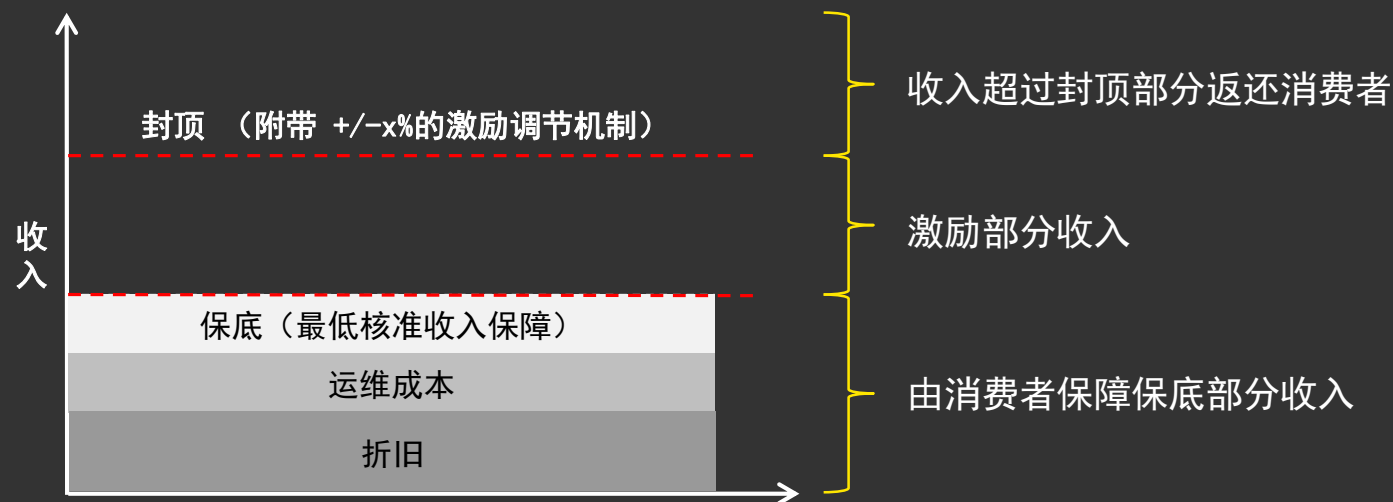


- ▶ 项目管理包括发电技术的选择以及成本/预算控制等等，对项目成败影响重大

项目商业论证如不能仔细考量市场、监管、融资和政策等因素和条件，极易失败。

成熟市场观察： 英国电网互联项目投资模式

(1) Cap and Floor模式 – 英国电网互联监管架构



Cap and Floor机制示意图
Source: Ofgem

(2) 市场模式

- ▶ 开发商还是可以在欧盟监管法令下寻求豁免，以保护投资收益
- ▶ ElecLink项目（英法互联项目）和之前的BritNed（英荷互联项目）采用市场模式

案例分析：英比NEMO互联项目

第一个在Cap and Floor机制下投运的互联项目



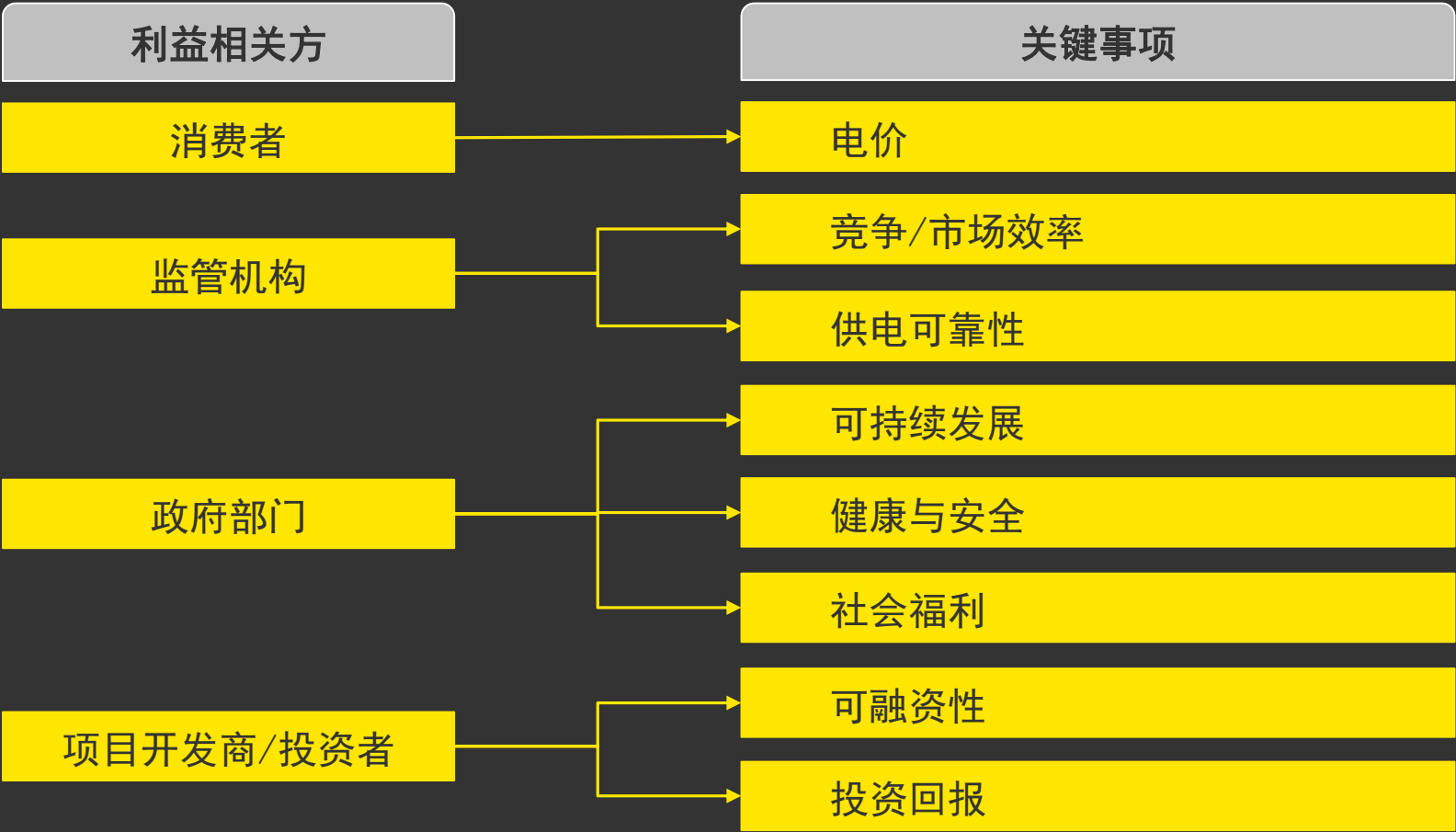
- ▶ 连接英国和比利时的1GW的互联项目于2019年一季度投运
- ▶ 开发商包括英国国家电网NEMO互联公司（英国国家电网子公司）和Elia（比利时输电运营商）
- ▶ 开发商联合拥有、开发、建设和运营



线路长度	输电容量	项目成本	现状	国别	投运时间	收入机制
140 km	1,000 MV	GBP600m	已投运	英国与比利时	2019年1月	Cap and Floor

案例分析：英比NEMO互联项目

影响项目可行性的关键考量



References:
Cap and floor regime for application to project NEMO: Impact Assessment, ofgem, 2013

案例分析：英比NEMO互联项目

消费者影响评估

- ▶ 电力批发市场价格影响评估
 - ▶ 出口国：若出口有效激发电力需求，批发价格可能随之上涨
 - ▶ 进口国：通过互联项目进行电力贸易有效地满足电力需求，电力批发价格随之下降
- ▶ 消费者通过电价变动获利通常与发电商获利相对立
 - ▶ 例如，英国因比利时批发价格高而主导出口的情况下
 - 英国的基荷批发电价和调峰电价上涨
 - 消费者的福利随之下降
- ▶ 英国和比利时陆上电网接入等成本同样传递到消费者



案例分析：英比NEMO互联项目

竞争影响评估

► 竞争影响评估：对市场集中度的考量

向最大的发电商集中			充分市场竞争	
	NEMO投运前	NEMO投运后	NEMO投运前	NEMO投运后
集中度比例				
CR(1)	34%	35%	12%	12%
CR(3)	49%	49%	27%	27%
市场集中度指数测试				
HHI Value	1492	1541	515	502
ΔHHI		49		-13

- CR(1): 英国发电市场由一家最大的发电商主导情形下的市场份额
- CR(3): 英国发电市场由三家最大的发电商主导情况下的市场份额

场景假设

- 向最大的发电商集中：NEMO项目的所有电量均由各自市场最大的发电商消纳
- 充分市场竞争：NEMO项目的电量由市场中10家独立的发电商平均消纳（更接近于现实情况）

结果

- 对英国市场影响甚微：NEMO项目电量相对于英国发电市场的规模太小，因此对市场上最大的发电商影响很小
- 市场集中度指数值：在充分市场竞争场景下，NEMO项目可以稍微降低英国和比利时的市场集中度

References:
Cap and floor regime for application to project NEMO: Impact Assessment, ofgem, 2013



案例分析：英比NEMO互联项目

供电可靠性影响评估

供电可靠性

对跨境供需平衡和辅助市场的影响

▶ 可以借助更大规模的辅助市场服务提供保障

▶ 通过辅助市场服务缓解系统调峰压力

对发电充足率和市场整合的影响

▶ 通过NEMO项目两国都可以增加供电可靠性

案例分析：英比NEMO互联项目

可持续发展和环境影响评估

可持续发展和环境

可再生能源消纳

- ▶ 电网互联增容可以降低可再生能源输出的波动性
- ▶ 电网互联增容可以在供大于求时向邻国市场送电
- ▶ 电网互联增容可以更有效地协调英国、比利时以及与之互联的国家的电力调度

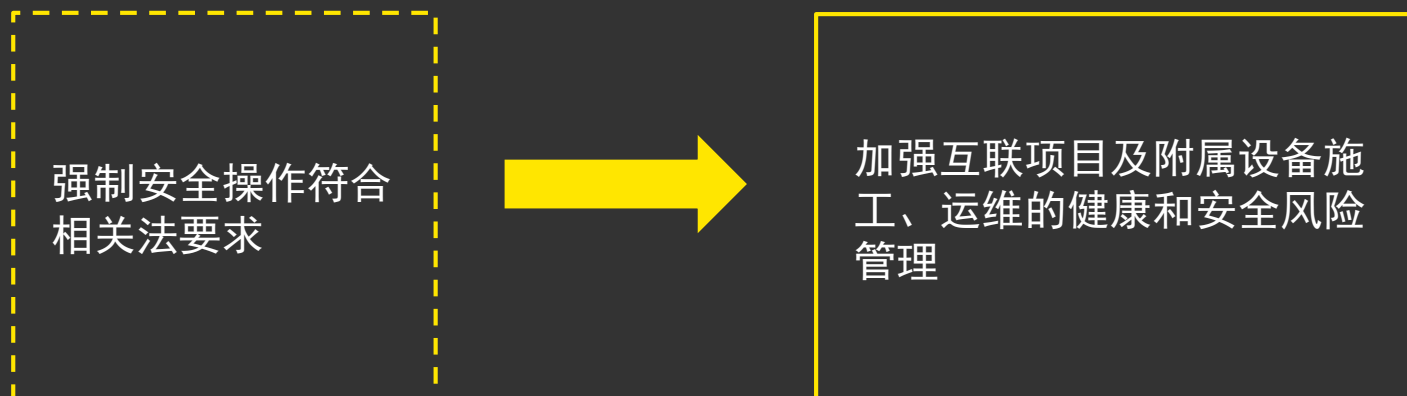
对环境的影响

- ▶ 评估对当地环境的负面影响
- ▶ 包括视觉、听觉、当地车辆排放以及周边环境改变的影响等

案例分析：英比NEMO互联项目

健康和安全影响评估

- ▶ 如果评估发现项目开发对健康和安全不符合相关法规要求



案例分析：英比NEMO互联项目

社会福利影响评估

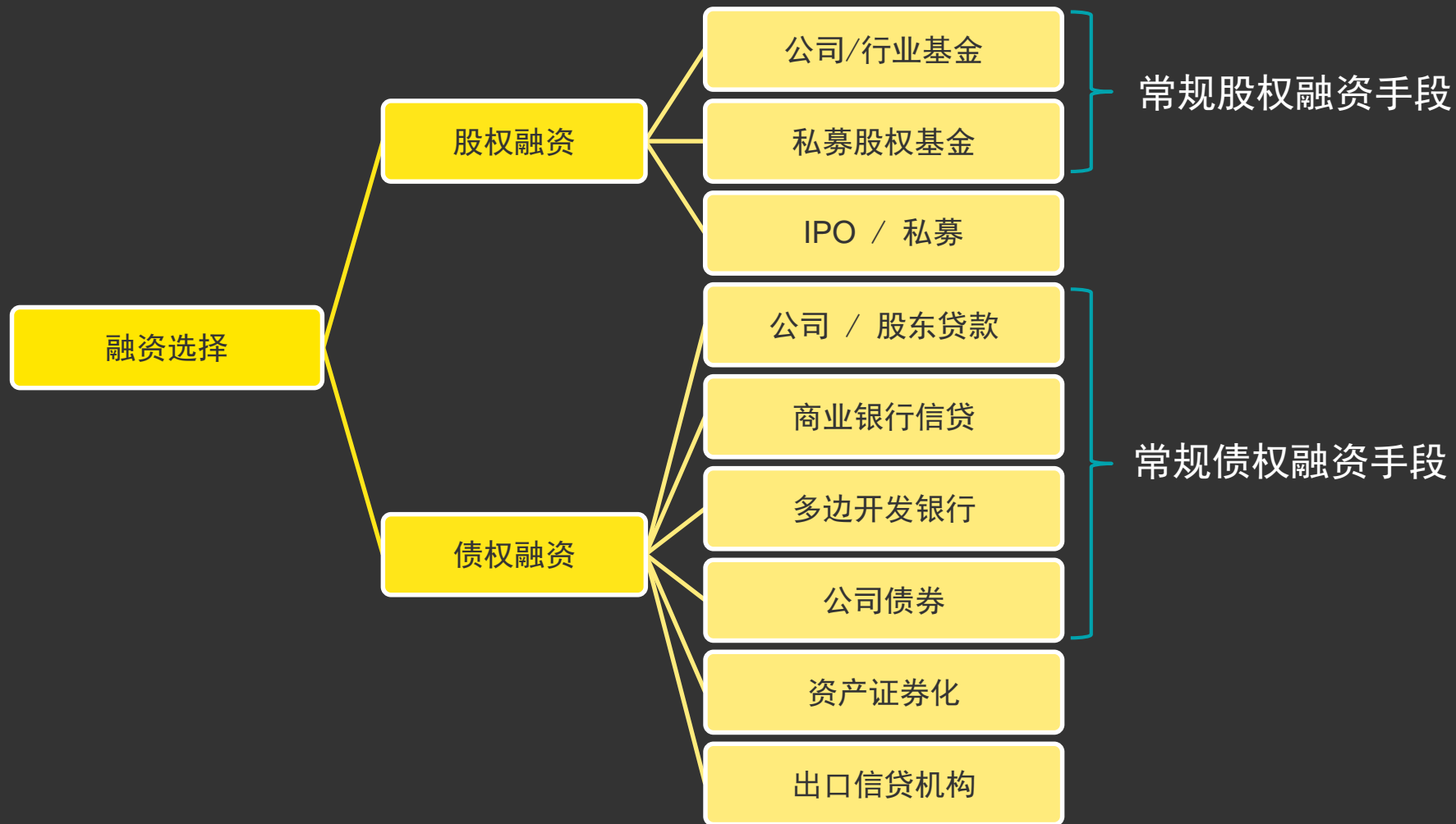
社会福利的组成部分



- ▶ 研究表明英比两国均通过NEMO项目带来正面的社会福利
- ▶ 项目运行初期比利时收益更大，英国在2030年后获得更大收益
 - ▶ 比利时市场基荷电价将下降，发电商有机会向英国送电
 - ▶ 在英国，消费者福利主要来源于比利时进口电量平抑调峰电价

案例分析：英比NEMO互联项目

基础设施项目典型融资手段



案例分析：英比NEMO互联项目

可融资性

可融资性

- ▶ 收入低于保底线时将从消费者端收取差额
- ▶ 保底收入将由英比两国消费者均摊
- ▶ 预计需要从消费者收取费用的年限不长

最低限额的收入得到保障

案例分析：英比NEMO互联项目

投资回报

投资回报

- ▶ 项目开发成本传递到电网用户并最终传导到最终消费者通过电费账单支付
- ▶ 融资成本和风险例如利率波动等也传递到电网用户

项目开发和融资成本得到覆盖

- ▶ 在Cap and Floor机制下，互联电网所有者能够在封顶线以下获得容量收入

提供获得上限收入的可能

案例分析：英比NEMO互联项目

小结：项目影响评估

利益相关方	关键事项	Cap & Floor Regime如何解决？	影响
消费者	<ul style="list-style-type: none">▪ 电价	<ul style="list-style-type: none">▪ 电力贸易将降低通过互联电网进口国的批发市场价格▪ 对于出口国，批发市场价格可能上涨	<ul style="list-style-type: none">▪ 总体社会福利的影响
监管机构	<ul style="list-style-type: none">▪ 竞争/市场效率	<ul style="list-style-type: none">▪ NEMO项目可以稍微降低两国的市场集中度	<ul style="list-style-type: none">▪ 影响轻微
	<ul style="list-style-type: none">▪ 供电可靠性	<ul style="list-style-type: none">▪ 英比两国即使没有NEMO项目也可能应对各自的供电可靠性挑战	<ul style="list-style-type: none">▪ NEMO项目增强供电可靠性
政府部门	<ul style="list-style-type: none">▪ 可持续发展	<ul style="list-style-type: none">▪ 降低发电输出的波动性▪ 更高效的电力调度▪ 视觉、噪音和污染等影响	<ul style="list-style-type: none">▪ 加强了市场整合▪ 对环境有一定负面影响
	<ul style="list-style-type: none">▪ 健康和安全	<ul style="list-style-type: none">▪ 建设相关的风险	<ul style="list-style-type: none">▪ 负面但可控
	<ul style="list-style-type: none">▪ 社会福利	<ul style="list-style-type: none">▪ 消费者和发电商的盈余（利益）随市场价格变化▪ 项目所有者通过容量销售获得收入	<ul style="list-style-type: none">▪ 总体社会福利得以实现
项目开发商/投资者	<ul style="list-style-type: none">▪ 可融资性	<ul style="list-style-type: none">▪ 收入低于保底线时通过机制从消费者得到补足	<ul style="list-style-type: none">▪ 最低收入得到保障
	<ul style="list-style-type: none">▪ 投资回报	<ul style="list-style-type: none">▪ 项目开发成本和融资成本传递到电网用户▪ 可以获得不超过封顶线的额外的容量收入	<ul style="list-style-type: none">▪ 成本得已覆盖▪ 实现上限收入的可能

References:
Cap and floor regime for application to project NEMO: Impact Assessment, ofgem, 2013

简历及联系方式



鲁欣

业务合伙人
安永大中华区
电力和公用事业

电话: 010-58153132

手机: 13910915426

邮箱: Alex.lu@cn.ey.com

鲁先生于2002年加入安永，现任安永大中华区电力和公用事业业务合伙人、市场拓展主管。

专注于电力和公用事业领域，是安永全球电力和公用事业专业服务网络的核心成员之一，善于将国际领先实践经验与中国市场发展需求有机结合。通过长期的客户服务工作，对国内外行业公司的转型发展有着较为深入的认识和理解。

广泛参与中国电力和公用事业公司的海外投资并购活动，了解全球电力市场的发展趋势，对交易价值驱动的内涵和中国企业所面临的挑战也有着深入的观察和思考。

服务的主要客户包括：国家电网、南方电网、国家能源、华能集团、大唐集团、中国节能、中国电建、中国石化等等。



EY | Assurance | Tax | Transactions | Advisory

About EY

EY is a global leader in assurance, tax, transaction and advisory services. The insights and quality services we deliver help build trust and confidence in the capital markets and in economies the world over. We develop outstanding leaders who team to deliver on our promises to all of our stakeholders. In so doing, we play a critical role in building a better working world for our people, for our clients and for our communities.

EY refers to the global organization, and may refer to one or more, of the member firms of Ernst & Young Global Limited, each of which is a separate legal entity. Ernst & Young Global Limited, a UK company limited by guarantee, does not provide services to clients. For more information about our organization, please visit ey.com.

© 2018 Ernst & Young, China
All Rights Reserved.

APAC no.

This material has been prepared for general informational purposes only and is not intended to be relied upon as accounting, tax, or other professional advice. Please refer to your advisors for specific advice.

ey.com/china