

---

# 2018年度报告

## 企业可再生能源采购在中国的市场现状

---



## 作者与鸣谢

### 作者

Lena Hansen, Mark Porter, 乔天,

宋佳茵, 朱思捷

\*按姓氏字母顺序排列

总编辑: Cindie Baker

编辑: David Labrador

传播支持: 刘莎

### 联系方式

如您有任何问题, 欢迎联系 BRC 中国团

队 [brcchina@rmi.org](mailto:brcchina@rmi.org)

### 建议引述

Lena Hansen, Mark Porter, 乔天, 宋

佳茵, 朱思捷, 2018 年度报告:

企业可再生能源采购在中国的市场现

状, 落基山研究所, 2018 年 11 月

### 鸣谢

特别感谢以下个人为撰写本报告以及组织研讨会提供的支持与帮助

曹艺严 Jon Creyts

李夕璐 李婷

林若思达 Joe MaCarron

蒙姿合 孙倩

Dan Wetzel 张一诺



### 关于落基山研究所

落基山研究所 (Rocky Mountain Institute, RMI) 是一家于 1982 年创立的专业、独立、以市场为导向的智库。我们与企业、社区、科研机构及创业者协作, 推动全球能源变革, 以创造清洁、安全、繁荣的低碳未来。落基山研究所致力于借助经济可行的市场化手段, 加速能效提升, 推动可再生能源取代化石燃料的能源结构转变。落基山研究所在北京、美国科罗拉多州巴索尔特和博尔德、纽约市及华盛顿特区设有办事处。



关于 BRC: 企业可再生能源中心中国项目 ( BRC China ) 是一个会员制平台, 旨在帮助在中国的企业用户以更高效、更可靠、更具成本效益的方式采购可再生能源, 从而推动中国向清洁能源经济的转型。

# 目录

---

执行摘要	04
中国可再生能源发展现状	06
企业可再生能源采购现状与机制	13
企业可再生能源中心中国 ( BRC China ) 下一步工作重点	21

# 执行摘要



## 执行摘要

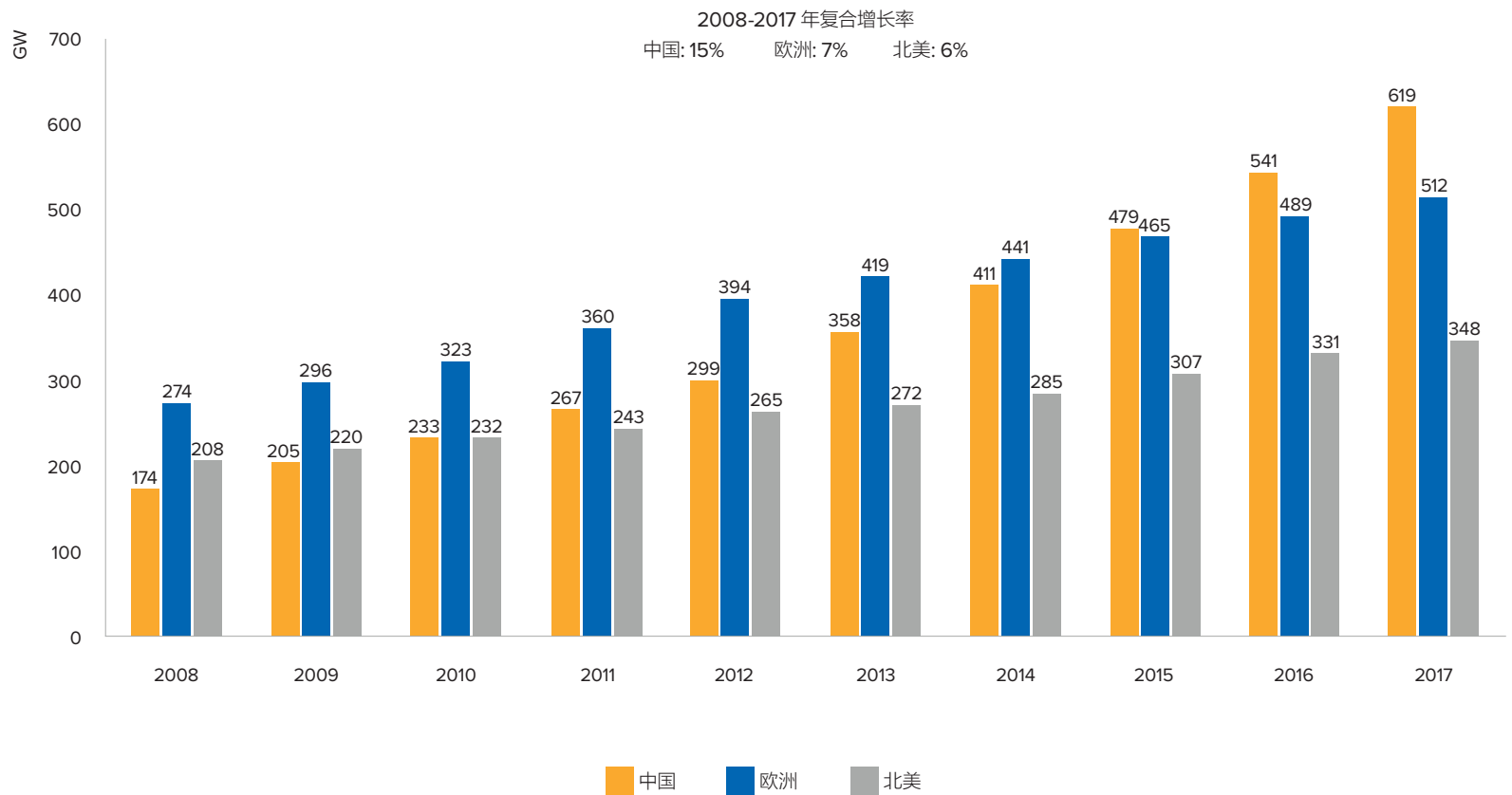
- 一直以来,中国可再生能源的发展主要依靠强有力的上网电价补贴政策。而下一阶段,政府逐渐将对可再生能源的支持政策从上网电价补贴向可再生能源电力配额制过渡。
  - ◆ 中国政府明确表示可再生能源要尽快实现平价上网。今年出台了一系列降低风光上网电价补贴、放缓新增项目开发的政策。虽然这在一定程度上放缓可再生能源装机增速,但更多是希望通过激励技术进步,进一步降低可再生能源发电成本,加速平价上网时代的到来。
  - ◆ 可再生能源配额制预计将于2018年年底正式出台,要求省级行政单位完成可再生能源配额指标,建立全国范围内的可再生能源证书制度用于认购、监测和考核可再生能源配额完成情况。配额制的实施将促进可再生能源市场的活跃性。
- 越来越多的跨国企业和中国本土企业开始通过参与目前已经相对成熟的分布式项目来促进可再生能源发展,与此同时,也设立更加积极的可持续发展目标,助力可再生能源的长远发展。
- 在中国,可供企业采购可再生能源的机制大多还处于试点阶段,试点的进一步落实和推广尚需各方努力。
  - ◆ 市场上已有一些成熟可行的交易机制,如绿证、分布式光伏以及直接投资可再生能源电厂,这些可作为短期内企业实现可再生能源采购的初步选择,并通过参与这些交易积累一定的市场经验。
  - ◆ 分散式风电今年开始发展。2018年年初,分布式能源市场化交易(“隔墙售电”)开始接受试点申请。但截止目前,试点审批尚未有新的进展披露。
  - ◆ 可再生能源大规模直接交易模式目前尚未广泛推广,仍需强有力的政策支持。
  - ◆ 未来配额制和绿证政策的具体设计细节将会影响部分交易机制中可再生能源证书的归属、转让和交易。

# 中国可再生能源发展现状



# 过去十年中, 中国每年新增的可再生能源装机量都处于世界领先地位

## 可再生能源总装机量



来源: 国际可再生能源总署

## 风电光伏装机量快速增长,预计光伏成本将继续下降

### 2013-2017年 中国可再生能源市场发展状况概览



装机容量年复合增长率  
**21%**

陆上风电建设成本降低  
**1%**

陆上风电标杆电价降低\*  
**7%–22%**



装机容量年复合增长率  
**65%**

光伏建设成本降低  
**21%**

光伏标杆电价降低\*  
**39%–57%**

注释:

\*标杆电价区间反应了2013年至2018年间标杆电价各类资源区的变化。

来源: 中国电力企业联合会, 国际可再生能源总署, CDP



## 通过将新建项目向东南沿海用电高负荷区域转移,可再生能源发电资源和电力负荷地区不匹配的问题得到有效缓解

- 中国西北地区地貌广阔,有优质的可再生资源,大部分现有风光装机集中于此。东南沿海地区集中了大部分用电负荷,然而可再生能源装机量在这类区域依旧较低。
- 自2016年起,国家能源局发布了一系列相关政策,旨在减少可再生能源弃电,减缓西北地区新增项目的审核,鼓励将更多新增项目转移到负荷集中的东南沿海地区。
- 由于政策变化,2017年山东、安徽、河南、浙江和江苏新增可再生能源装机量位列全国前五,其中超过70%来自于新增光伏。

### 2017年各省用电量



100 300及以上 TWh

### 2017年风光装机量



0 25及以上 GW

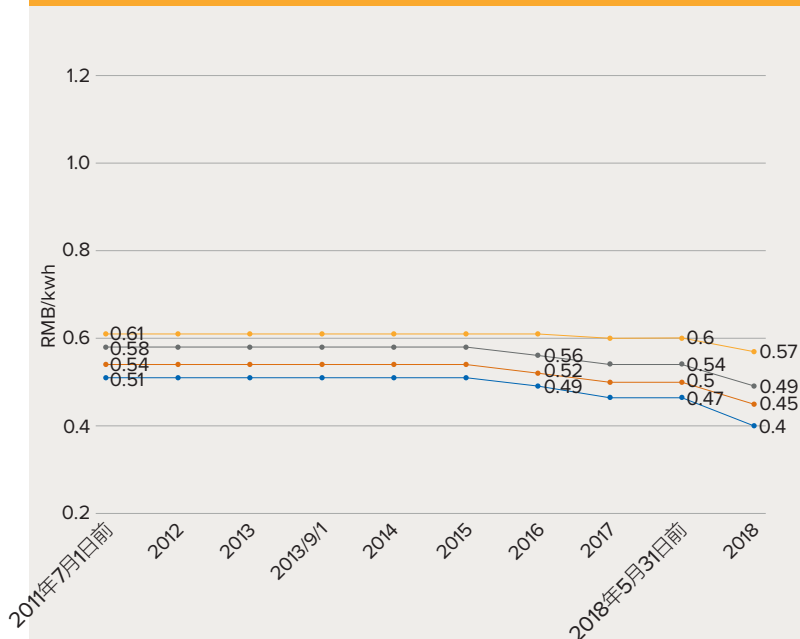
▲ = 2016至2017年风光装机量绝对值增长最快的省份 (MW)

来源: 国家能源局



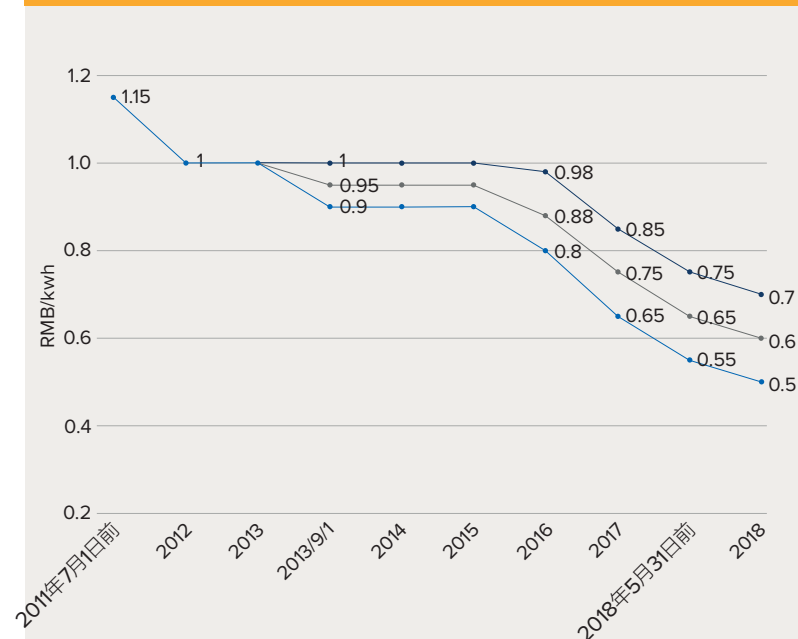
# 一直以来,上网电价补贴推动了风电和光伏的高速增长,但近年来政府将补贴标准逐年下调

## 2011-2018年风电标杆上网电价(电价+补贴)



—●— 一类资源区    —●— 二类资源区  
—●— 三类资源区    —●— 四类资源区

## 2011-2018年光伏标杆上网电价(电价+补贴)



—●— 一类资源区    —●— 二类资源区    —●— 三类资源区

注释:

- 根据各地区的资源情况,全国的风电项目划分为四个区域,光伏项目分为三个区域。资源较丰富地区的项目上网电价较低,以保证全国各地项目投资回报率接近。
- 自2011年,风电上网电价在一、二、三、四资源区各下降了22%、17%、16%和7%。
- 自2011年,光伏上网电价在一、二、三类资源区各下降了39%、48%以及57%。
- 标杆上网电价(发电企业总收入)=当地煤电标杆电价(由电网支付)+上网电价补贴(由政府支付)。

来源: 国家能源局

# 风电、光伏装机高速增长下, 补贴资金缺口不断扩大, 政府出台了一系列政策下调上网电价补贴, 严控新项目开发, 加速可再生能源电力平价上网

## 中国可再生能源上网电价补贴政策:

- 一直以来, 中国可再生能源的发展都依赖于强有力的上网电价补贴。由于发展速度过快, 带来了大量新增可再生能源装机, 可再生能源补贴资金缺口越来越大。
- 目前, 光伏和风电的上网电价补贴都有拖欠情况。
- 目前来看, 企业推动可再生新增装机的发展机会比较有限。未来在补贴逐渐退坡甚至取消的情况下, 企业可能会扮演日益重要的角色。

## 光伏政策变化:

2018年5月31日

1. 新投运的集中式、分布式光伏项目标杆上网电价每千瓦时均下调0.05元。
2. 暂不安排2018年需国家补贴的普通光伏电站建设规模。
3. 2018年安排10GW规模用于支持分布式光伏建设。根据各方信息, 2018年10GW规模已经完成, 2019年细节尚待明确。
4. 政策不够清晰明确, 使很多在建、待建光伏发电项目停滞。

## 风电政策变化:

2018年5月24日

1. 自2019年起, 集中式风电项目将通过竞价上网 ( 该政策不涵盖分散式风电项目 )。
2. 积极鼓励不需要补贴的风电项目, 并结合可就近消纳的大型工业企业和产业园区需求建设风电项目。

## 一系列政策的出台展示了政府改善弃风弃光并积极促进可再生能源消纳的决心

发布日期	政策	主要内容
2018年9月	可再生能源电力配额及考核办法（第二次征求意见稿）	<ul style="list-style-type: none"><li>• 意见稿中的可再生能源证书系统和现在的自愿绿证系统将合并为一个证书系统,仍然使用名称“绿证”</li><li>• 出售绿证不会取代补贴,政府将支付承诺的补贴水平与绿证交易价格之间的差额</li></ul>
2018年9月	关于加快推进风电、光伏发电平价上网有关工作的通知（征求意见稿）	<ul style="list-style-type: none"><li>• 无需补贴的可再生能源项目可由省政府批复落实,无需上报</li><li>• 鼓励可再生能源与非电网用户交易试点</li></ul>
2018年7月	关于积极推进电力市场化交易 进一步完善交易机制的通知	<ul style="list-style-type: none"><li>• 在各省范围内鼓励更多的发电企业（包括可再生）和用户参与电力市场直接交易</li></ul>
2018年4月	清洁能源消纳行动计划（2018-2020年）征求意见稿	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2020目标: 全国弃风率控制在合理水平（控制在5%）; 弃光率低于5%</li></ul>
2018年3月	可再生能源电力配额及考核办法（征求意见稿）	<ul style="list-style-type: none"><li>• 要求所有省级行政单位必须完成最低限额可再生能源电力配额指标</li><li>• 建立新的可再生能源电力证书制度,用于认购、监测和考核可再生能源电力配额指标完成情况</li></ul>

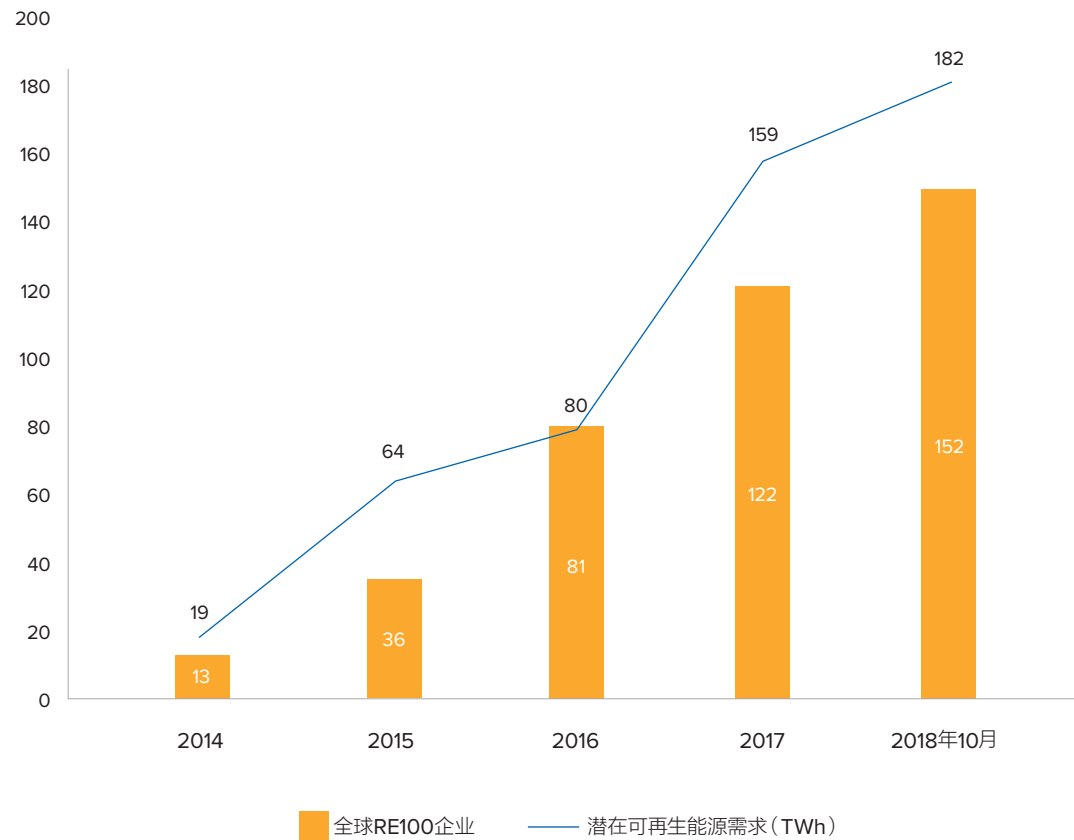
### 政策解读

- 企业采购可再生能源与近期国家政策支持可再生能源发展和市场化交易的目标相一致。
- 国家政策的落实仍需依靠政策在省级层面的具体实施。
- 对可再生能源的支持政策关注的首要问题仍然是减少弃电,加快消纳。
- 如果企业买家的内部政策允许,可考虑帮助消纳面临限电的可再生能源项目,并将此视为与支持新增装机项目具有相当的价值。但是,这点是否可行需要企业进一步论证。

# 企业可再生能源采购 现状与机制



## 越来越多的企业承诺100%使用可再生能源,其中多数企业在中国有业务运营



## 企业采购可再生能源的驱动因素各不相同



以下是目前在中国的企业采购可再生能源的两个主要驱动力

### 1. 绿色供应链

对于众多企业来说,支持供应商采购可再生能源日趋重要。此外,中国政府也旨在推广绿色供应链发展。

### 2. 引领市场

在中国购买可再生能源市场尚未发展成熟的情况下,部分企业希望积极参与市场开拓,为整个群体探索更多机遇,从而引领行业发展。



# 在中国,企业根据自身需求通过不同方式采购可再生能源以实现其可持续发展目标

## 案例分享

企业买家: 百威英博

发电企业: 协鑫

机制: 分布式光伏

容量: 15 MW

地点: 福建

百威英博于2018年6月5日宣布其位于福建省莆田市的15MW分布式光伏项目的并网运行,这是百威英博为实现2025年100%使用可再生能源目标的战略之一。该项目是目前啤酒行业中规模最大,同时也是莆田市规模最大的场内光伏项目。

企业买家: 苹果及其10家供应商

发电企业: 待定

机制: 直接投资

容量: 1,000 MW+

地点: 中国

在完成自己100%使用绿电目标后,苹果公司正在努力支持其供应商100%使用可再生能源。2018年7月12日,苹果公司宣布在未来四年内,将与10家供应商筹集近3亿美元资金,共同投资中国的可再生能源项目。预计新增装机将超过1,000MW。

## 2018年,部分采购机制正在通过试点推行,但可供企业选择的大规模采购的交易机制仍未有显著进展

机制	说明	2018年变化
1. 绿证	证明可再生能源生产的证书; 用户通过购买绿证可证明自己的用电来源于可再生电力; 成本高	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 尚无变化</li> <li>• 新配额制将建立一个全国统一的证书系统, 并可能影响现行绿证系统</li> </ul>
2. 直接投资	企业直接投资可再生能源发电项目, 并拥有项目的一部分所有权	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 尚无变化</li> <li>• 新配额制可能影响可再生能源属性归属。尚待政策进一步说明</li> </ul>
3. 分布式光伏	企业在校内直接安装分布式光伏发电设施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018年有重大政策变化</li> </ul>
4. 分散式风电	在2018年4月的政策发布后, 企业可在场内直接安装分散式风电设施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018年推出试点</li> </ul>
5. 分布式市场化交易 (隔墙售电)	从邻近用户购买可再生能源发电余量	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018年启动试点申请, 但试点批复进程尚不清晰</li> </ul>
6. 双边协议	可再生能源发电企业与企业用户之间直接签订的购买合同	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 首例跨省双边交易于2018年完成</li> </ul>
7. 集中竞价	通过省内集中撮合交易平台来匹配买卖双方, 但企业用户无法将其购买电量追溯至特定可再生能源发电企业	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 尚无变化</li> </ul>
8. 虚拟购电协议 (VPPA)	可再生能源发电企业与企业用户之间达成的一种金融协议, 要求公开的市场价格信号, 允许企业大规模获得环境属性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 尚无变化</li> </ul>

1~3 目前可行      4~5 试点      6~7 部分区域      8 尚不可行

## 部分采购机制现已成熟可行或处于试点阶段,并无区域限制

### 无区域限制的可再生能源采购机制特征

机制	价格	是否可行	限制因素	附加性	规模
绿证	有溢价	是	无	否	高
直接投资	无	是	资金	是	高
分布式光伏	低于电网电价	是	土地,光资源	是	低
分散式风电	低于电网电价	试点项目	土地,风资源	是	低
分布式市场化交易 (隔墙售电)	试点待批	试点项目	政府/电网批复	是	低-中

- 绿证对企业用户来说简单、可操作性强,但由于其价格较高,对大多数企业来说并不适用。
- 直接投资目前可行,但并非所有的企业买家具备大量的资本和足够的市场经验。即将颁布的配额制政策将会影响投资项目中产生的绿证的归属,尚存在不确定性。
- 场内分布式项目对许多经验丰富的企业买家来说,虽然并不能满足他们的全部需求,但是有助于积累内部交易经验,为未来参与大型交易奠定基础。今年发布的风电光伏政策对行业影响较大。
- 分布式市场化交易试点于2018年年初完成试点申报工作,但试点批复进程暂不明朗。

# 在弃风弃光省份,企业用户可与新能源发电企业签订为期一年的省内双边直接交易协议

## 2018年省内双边协商交易



- 以年为单位的风火打捆直接交易
- 高弃电区域出现了以年为单位的,风电和光伏直接交易
- 以年为单位的水电直接交易

- 省内可再生能源直接交易仅出现在有弃风弃光的省份,可再生能源发电企业有经济动力多发、销售原本会被弃掉的电。
- 在高电力负荷区,如江苏和广东等,可再生能源全额保障上网。可再生能源发电企业缺少动力与用户直接交易。

# 2018年实现首例跨省可再生能源直接交易试点,但该模式的进一步推广仍存在很多限制

## 2018年跨省双边协商交易



2018年1月,山东某金属制品工厂与山西某风电厂通过一家售电公司达成国内首宗跨省风电双边协议,通过锡盟特高压传输。

- 绝大多数的跨省交易皆通过网对网的形式完成,而非用户直接购买。省政府旨在将跨省购得的价格较低的可再生能源公平分销给各类用户。
- 但想成功复制此类交易,将面临如下主要挑战:
  - ◆ 跨省交易的交易复杂性
  - ◆ 各省之间目标不一致
  - ◆ 有限的输配电能力

## 在部分省份,可再生能源参与了省内集中竞价交易,但可再生交易比例存在上限,且无法追踪来源至特定项目

### 2018年省内集中竞价交易



- 通过集中竞价购买风电与光电。
- 在水力资源丰富的省份,水电可参与集中竞价交易。
- 可再生能源与火电打捆交易,通过银东特高压传输。可再生能源上限为40%。

- 集中竞价交易合约为一年,通常以可再生与火电打捆的形式出现。直接交易用户无法追踪电源至某一特定项目。



**附录：企业可再生能源中心中国  
(BRC China) 下一步工作重点**

# 企业可再生能源中心中国项目年度研讨会于2018年6月在北京成功举行,超过40家公司的65位嘉宾参与本次会议

## 目标

- 解析近期出台的国家政策对企业参与可再生能源交易的影响
- 明确目前在企业买家有电力负荷省份可行的交易机制
- 探讨推动相关交易机制落实的关键因素和下一步行动方案



## 研讨会成果

市场概览	介绍当前的可再生能源交易的政策环境,帮助企业买家了解市场情况。
重点省份	参会嘉宾列出了13个感兴趣的省份,并重点就6个热门省份内面临的障碍展开了深度探讨。
发电企业圆桌会议	各发电企业分别与不同企业买家进行三轮面对面交流,解答买家的具体疑问。在此,我们衷心地感谢法国电力、远景能源、中广核、国电龙源、隆基新能源及天润新能的积极参与与分享。
开幕致辞与主旨演讲	国家能源局朱轩彤处长致开幕词。水电水利规划设计总院徐国新副处长以及清华大学能源互联网创新研究院延星博士发表主题演讲,就可再生能源发展现状与趋势等做了详细解读及展示。
探讨解决方案	总结下一步工作重点:推动省级可再生直接交易试点项目,支持分布式市场化交易试点,明确可再生能源属性与证书,以及通过BRC平台促进企业间合作。



# 基于研讨会的讨论,企业可再生能源中心中国项目总结了下一阶段三大工作重点

工作重点	规模	概览	时间轴
1. 国家重点政策解析	国家级	深入解析相关国家政策对企业采购可再生能源的影响,针对公开征求意见的重要政策,提供政策建议	持续跟踪
2. 推动可再生能源直购电交易	省级	组织与协调各利益相关方在重点省份促成可再生能源直购电交易	交易模式形成及试点项目执行期间
3. 分享交易案例和实践经验	分布式	建立分布式项目最佳案例及经验分享信息库,包含如交易标准化合同等资源	项目整个生命周期内持续跟踪



如有任何建议或问题, 请联系:

Lena Hansen: lhansen@rmi.org

宋佳茵: jsong@rmi.org

乔天: tqiao@rmi.org

朱思捷: czhu@rmi.org

