

2020年平价光伏电站开发及技术方案线上研讨会

平价光伏电站——从示范向市场化过渡

国家发展改革委能源研究所 时璟丽

2020年04月11日

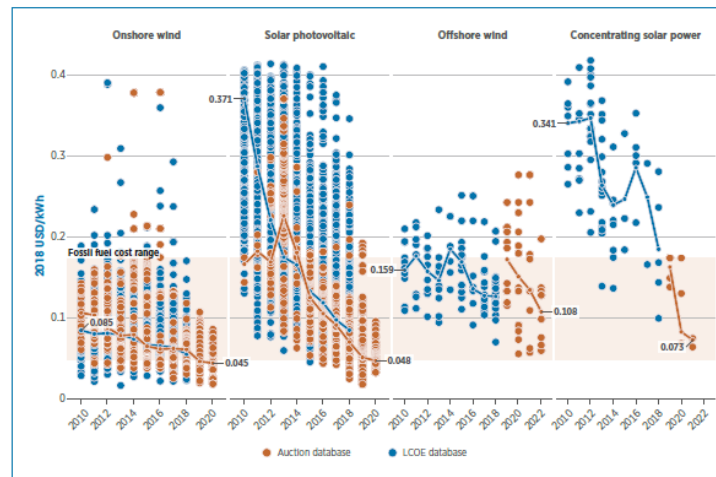


光伏发电是十年来成本下降最快的可再生能源

无论是国际国内，光伏成本下降最快

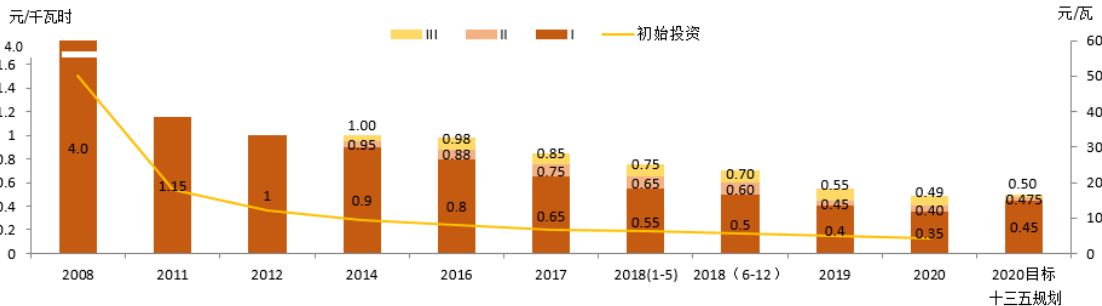
未来还将持续存在成本下降空间

Figure The LCOE for projects and global weighted average values for CSP, solar PV, onshore and offshore wind, 2010-2022



Note: Each circle represents an individual project or an auction result where there was a single clearing price at auction. The centre of the circle is the value for the cost of each project on the Y axis. The thick lines are the global weighted-average LCOE, or auction values, by year. For the LCOE data, the real WACC is 7.5% for OECD countries and China, and 10% for the rest of the world. The band represents the fossil fuel-fired power generation cost range.

可再生能源LCOE变化 (来源: IRENA Renewable Power Generation Costs in 2018, 2019.06)



我国光伏发电单位千瓦投资和电价变化 (资料来源: ERI, 2020.01)



光伏电站：尽快推进完全去补贴

2020年1月，《关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见》（财建〔2020〕4号）

✓持续推动陆上风电、光伏电站、工商业分布式光伏价格退坡。继续实施陆上风电、光伏电站、工商业分布式光伏等上网指导价退坡机制，合理设置退坡幅度，引导陆上风电、光伏电站、工商业分布式光伏尽快实现平价上网



The screenshot shows the official website of the Ministry of Finance of the People's Republic of China. The header includes the national emblem, the ministry's name in Chinese and English, and the specific department, the Economic Construction Division. The page content displays the title of the policy document, its reference number (Caijian [2020] No. 4), and the issuing authorities. The document's main text discusses the role of non-water renewable energy in the power supply system and the need to promote healthy development by gradually reducing subsidies.

中华人民共和国财政部
Ministry of Finance of the People's Republic of China

经济建设司

2020年04月03日 星期五 请输入关键字 经济建设司 搜索 返回主站

当前位置：首页 > 政策发布

关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见

财建〔2020〕4号

各省、自治区、直辖市财政厅（局）、发展改革委、物价局、能源局，新疆生产建设兵团财政局、发展改革委，国家电网有限公司、中国南方电网有限责任公司：

非水可再生能源是能源供应体系的重要组成部分，是保障能源安全的重要内容。当前，非水可再生能源发电已进入产业转型升级和技术进步的关键期，风电、光伏等可再生能源已基本具备与煤电等传统能源平价的条件。为促进非水可再生能源发电健康发展，提出以下意见。

一、完善现行补贴方式

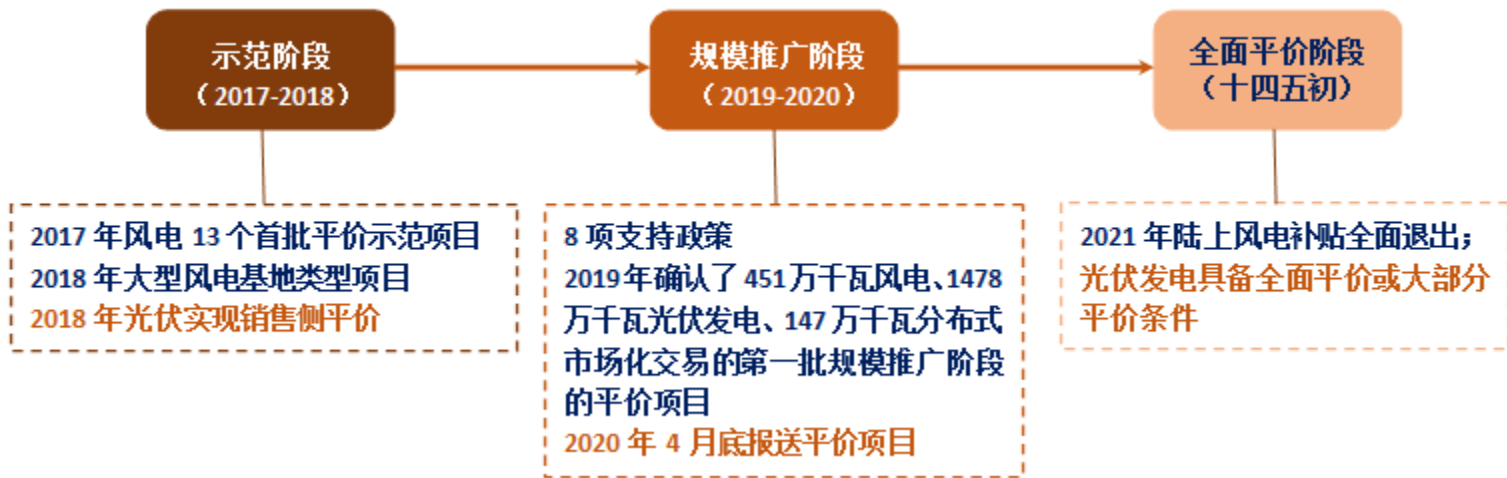
（一）以收定支，合理确定新增补贴项目规模。根据可再生能源发展规划、补助资金年度增收水平等情况，合理确定补助资金当年支持新增项目种类和规模。财政部将向有关部门公布年度新增补贴总额。国家发展改革委、国家能源局在不超过年度补贴总额范围内，合理确定各类需补贴的可再生能源发电项目新增装机规模，并及早向社会公布，引导行业稳定发展。新增海上风电和光热项目不再纳入中央财政补贴范围，按规定完成核准（备案）并于2021年12月31日前全部机组完成并网的存量海上风力发电和太阳能光热发电项目，按相应价格政策纳入中央财政补贴范围。



光伏电站平价：从示范趋向市场化

风光等可再生能源平价三步走路径

2020年是关键和重要的趋向市场化阶段：规模化平价+竞争配置推进补贴退坡（平价项目和竞价项目并行）



风光无补贴平价上网项目：规模化推进阶段的支持政策

国家发展改革委 国家能源局关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知（发改能源〔2019〕19号）

（2019年1月）

- ✓ 实施时间：2019-2020年
- ✓ 8项支持政策

2020年

- ✓ 项目报送时间要求：4月30日及之前地方向国家能源局报送平价项目信息
- ✓ 项目建设时间要求：必须在2020年底前核准（风电）或备案（光伏发电），且开工建设
- ✓ 接网消纳是前提条件：提前公布各省级区域2020年风电、光伏发电新增消纳能力



光伏竞价项目也充分体现了市场化和推进全面平价的方向

竞争配置体现了市场化方向

推进降成本、去补贴的竞争机制的实施

✓ 2019年

- 全部竞价项目平均补贴0.065元/千瓦时，集中电站平均补贴0.071元/千瓦时，低于指导价补贴水平一半
- 第三批领跑者奖励基地出现了低价项目

✓ 2020年

- 指导价水平继续退坡
- 竞价项目：6月15日报送。竞价结果？



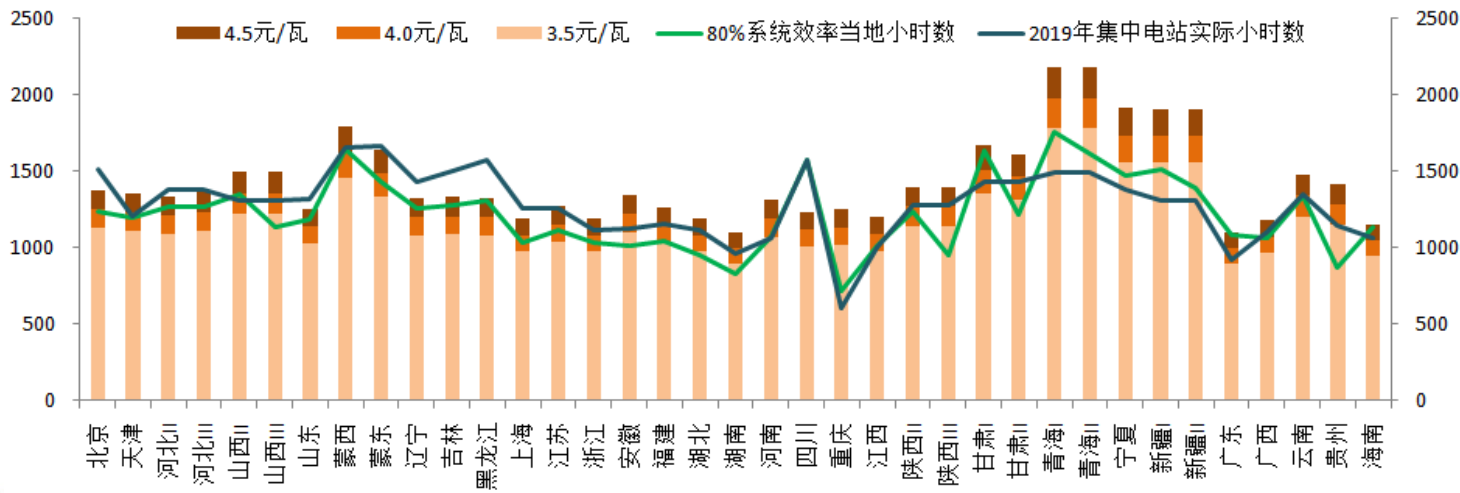
类别	光伏电站			工商业分布式				户用
	I类地区	II类地区	III类地区	全额上网 I	全额上网 II	全额上网 III	自发自用余量上网	
2019年指导价	0.40	0.45	0.55	0.40	0.45	0.55	度电补贴 0.10	度电补贴 0.18
2019年竞价结果	0.3281	0.3737	0.4589	0.3429	0.4027	0.4817	度电补贴 0.0404	不竞价
2020年指导价	0.35	0.40	0.49	0.35	0.40	0.49	度电补贴 0.05	度电补贴 0.08
2020年竞价上限	光伏电站			所有工商业分布式				户用
	I类地区	II类地区	III类地区	I类地区	II类地区	III类地区		
	0.35	0.40	0.49	0.35 且 度电补贴 0.05	0.40 且 度电补贴 0.05	0.49 且 度电补贴 0.05	不竞价	

光伏发电指导价、2019年竞价结果和2020年竞价上限，单位：元/千瓦时（根据有关文件整理，2020.04）



光伏电站平价上网

集中电站和分布式电站：在太阳能资源较好、具备接网和消纳条件地区的光伏电站已具备去补贴条件
降低技术成本和非技术成本是实现全面平价的两个抓手，缺一不可；其他政策机制可以发挥作用

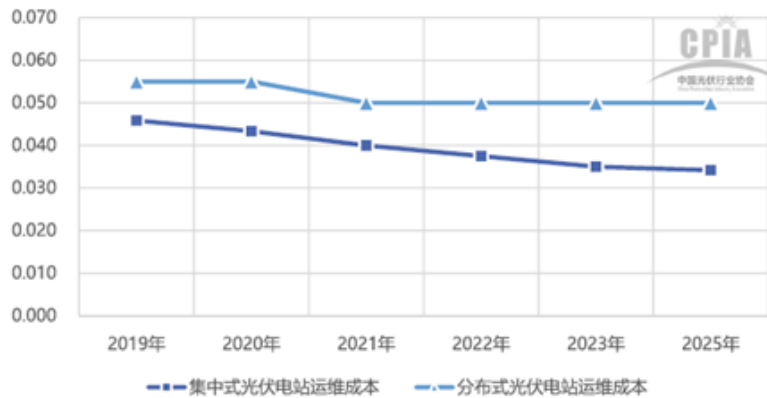
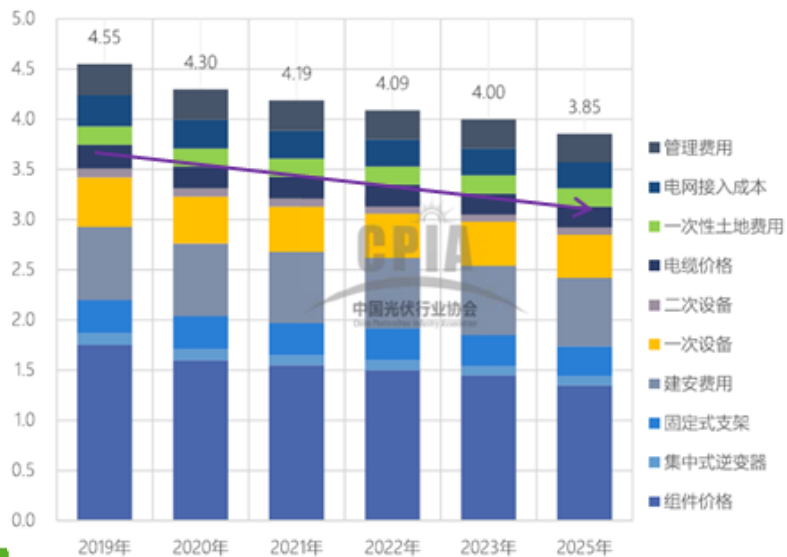


集中光伏电站实现与燃煤基准价平价各地区需要达到的年等效利用小时数（13%VAT，25年经营期，运维0.043元/(瓦年)，土地年费用0.03元/(瓦年)或1000元/(亩年)，资本金IRR=8%，青海基于水电电价）（来源：ERI，2020.02）

降低技术成本路径

中国光伏产业发展路线图（2019年版）

✓平价阶段需要全产业链的精细化技术提升途径



2019-2025年我国电站运维成本变化趋势 (单位: 元/W/年)



2019-2025年我国地面光伏系统初始总投资变化趋势 (单位: 元/W)

降低非技术成本关键

国家明确原则，地方重在细化、落实、协调等

✓《关于授权和委托用地审批权的决定》（国发〔2020〕4号）

▣将国务院可以授权的永久基本农田以外的农用地转为建设用地审批事项授权各省、自治区、直辖市人民政府批准

✓《关于减轻可再生能源领域企业负担有关事项的通知》（国能发新能[2018]34号）

土地费用

土地可用（红线、耕地等不碰）

费用合理，按规征收
测算方案中的仅年土地
使用税折合
0.02-0.03分/千瓦时，
占平价光伏电站发电
成本 8%左右

管理费用

减少和消除不合理的
其他费用

接网费用

接网成本约占平价
光伏发电成本的
5-10%；
平价阶段，无并网
时限要求或相对宽
松，接网投资应该
由电网承担且资产
及管理权限明确

财务费用

取决于金融环境，
降低财务费用关键
在于项目提升经济
性、产业和市场政
策、减小风险、行
业良性发展



绿证等机制可能发挥的作用

2020年1月，《关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见》（财建〔2020〕4号）

✓ 全面推行绿色电力证书交易。自2021年1月1日起，实行配额制下的绿色电力证书交易，同时研究将燃煤发电企业优先发电权、优先保障企业煤炭进口等与绿证挂钩，持续扩大绿证市场交易规模，并通过多种市场化方式推广绿证交易。企业通过绿证交易获得收入相应替代财政补贴。

绿色证书无论对后补贴时代的新增项目，还是对存量项目都有作用

- ✓ 目前国内绿证交易机制仅一级市场，无论今后是否开放二级市场，绿色证书都是基于市场化的交易和认购机制
- ✓ 从国际经验和对国内需求调研分析看，分析预期未来绿证的价格不会高
 - ▣ 欧洲来源担保证（GO）
 - ▣ 美国可再生能源绿证
- ✓ 建议结合可再生能源电力消纳保障机制的实施和细化细则，完善绿证认购和交易机制



绿证是国家对发电企业所生产的每1000度绿色电力颁发的具有唯一代码标识的电子凭证



光伏电站市场化机制

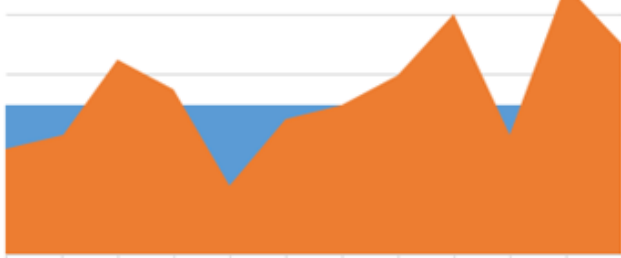
市场化机制的两个方面

- ✓ 竞争招标获得项目和确定电价
- ✓ 参与电力市场

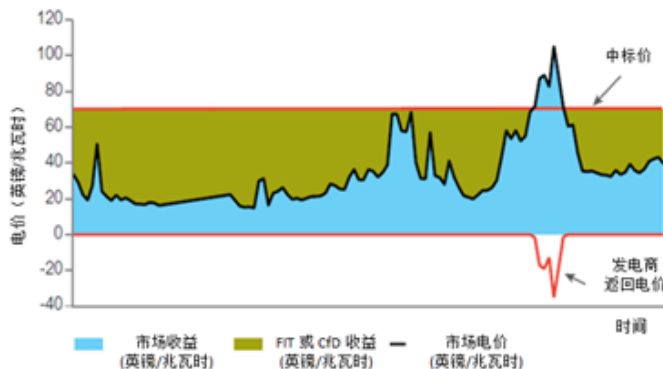
市场化机制国际经验：例子—德国（竞争招标）和英国（差价合约CfD）

- ✓ 光伏等可再生能源参与电力市场
- ✓ 光伏和风电竞争招标机制：可再生能源内部的竞争性
- ✓ 仍然可能存在一定的补贴

■ 中标电价与批发价差额，收益来源：可再生能源电价附加
 ■ 平均批发价格，收益来源：电力市场



德国风电和光伏电站招标电价机制（来源：ERI/CNREC,2018.01）



英国差价合约机制电费结算示意图（来源：[Ofgem](http://www.ofgem.gov.uk)）



光伏电站全面无补贴阶段的市场化机制

可以探索和逐步实施的路径

- ✓ 开放项目开发市场
- ✓ 在消纳条件或空间有限，或土地条件有限等情况下，实施竞争配置项目
 - ▣ 竞争配置项目在运行时参与电力市场（报量报价），或形成低价上网电价，在电力市场中报量不报价
 - ▣ 光伏发电由于其白天出力特性，在竞争性电力市场中获得的电价可能相对高，竞争力方面更有优势
- ✓ 强化可再生能源电力消纳保障机制，营造持续增长的市场空间
- ✓ 逐年测算论证并公布各地区风光等波动电源的新增消纳能力
- ✓ 延续光伏发电市场环境监测评价机制，但如果需要，评价指标可根据后补贴时代特点进行适度调整

《关于深化电力现货市场建设试点工作的意见》（发改办能源规〔2019〕828号）

- ✓ 建立促进清洁能源消纳的现货交易机制
- ✓ 非水可再生能源相应优先发电量应覆盖保障利用小时数，各电力现货试点地区应设立明确时间表，选择清洁能源以报量报价方式，或报量不报价方式参与电力现货市场，实现清洁能源优先消纳
- ✓ 市场建设初期，保障利用小时数以内的非水可再生能源可采用报量不报价方式参与电力现货市场



时璟丽

国家发展改革委能源研究所

shijl@eri.org.cn

www.eri.org.cn



谁也没有看见过风，
不用说我和你了，
但当风机转动的时候，
我们知道风来发电了。