

新能源发电政策 and 市场发展展望

国家发展改革委能源研究所 时璟丽

2021年11月11日



近 期 培 训

考证 · 学习 · 人脉

全国巡回 · 每月多期

济南班 光伏建设

光伏电站建设岗位培训

2021 12-03期

12月03日-12月05日

武汉班 光伏建设

光伏电站建设岗位培训

2021 11-26期

11月26日-11月28日

杭州班 光伏建设

光伏电站建设岗位培训

2021 11-19期

11月19日-11月21日

广州班 储能建设

储能电站建设岗位培训

2021 11-12期

11月12日-11月14日

南京班 光伏运维

光伏电站运维岗位培训

2021 12-10期

12月10日-12月12日

光伏·储能

建设/运维 培训

创始于2007年，持续专注学习资源建设

线上课程

线下培训

企业内训



开班地点：

北京/石家庄/济南

西安/郑州/武汉/长沙

南京/常州/苏州/合肥/杭州/上海

厦门/深圳/广州

微信
扫码



咨询
报名

咨询口令：培训报名

报名咨询：夏老师 18936805516（微信同号）

已累计为行业输送 **10,000+** 从业学员

· 往期回顾 ·

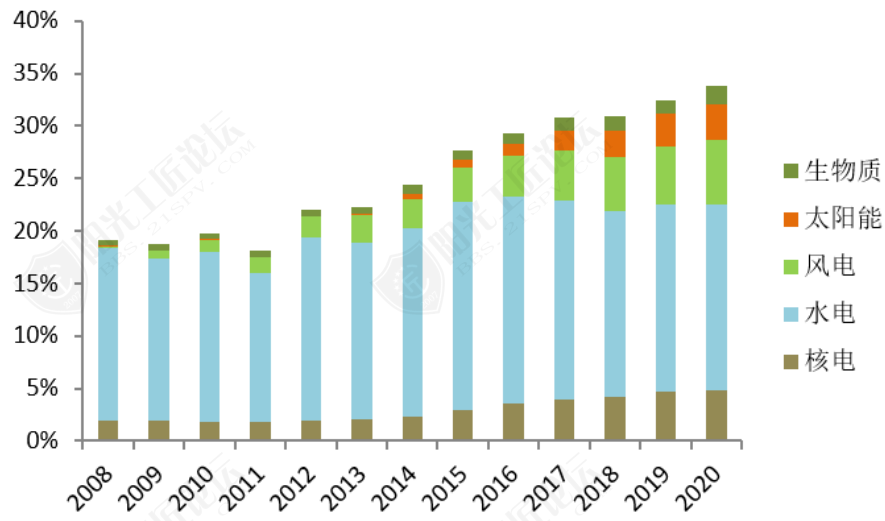
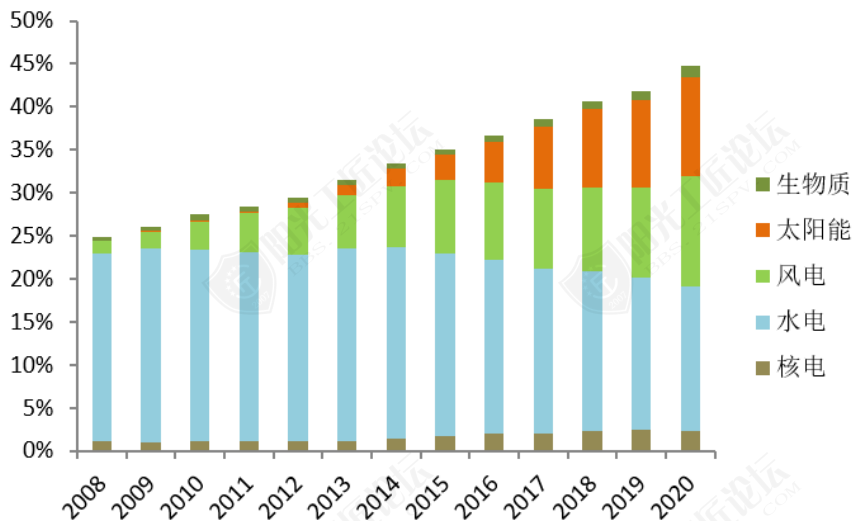


新能源和可再生能源在能源清洁转型中发挥的作用

可再生能源在能源和电力消费中的比例稳步提升

可再生能源利用总量上提前两年，占比方面提前一年实现“十三五”规划目标

2020年可再生能源发电在全社会用电量中比重达到29.5%，其中非水可再生能源达到11.5%



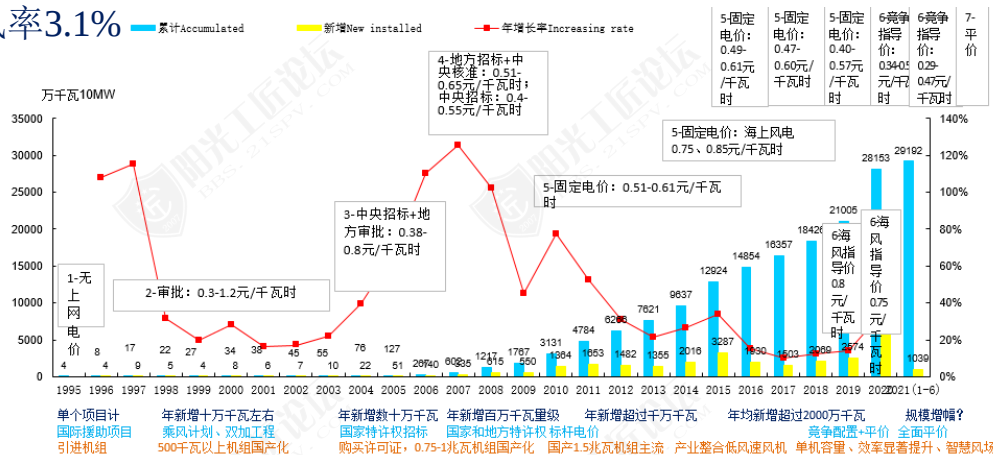
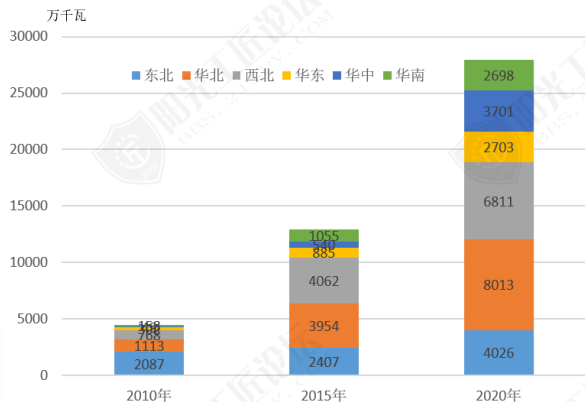
风电市场

1995年起步，2013年后国内风电装机以年新增超过1500万千瓦的幅度增长，新增和累计装机量世界第一
2020年

- ✓ 新增风电装机7167万千瓦，累计装机2.82亿千瓦
- ✓ 电价政策并网时间点要求带来陆上风电的抢装

2021年

- ✓ 1-9月新增风电装机1643万千瓦，累计装机2.97亿千瓦，累计装机在全部装机中占比13.0%，发电量在全社会用电量中占比7.6%
- ✓ 1-9月小时数1649小时，同比增加102，弃风率3.1%



海上风电市场

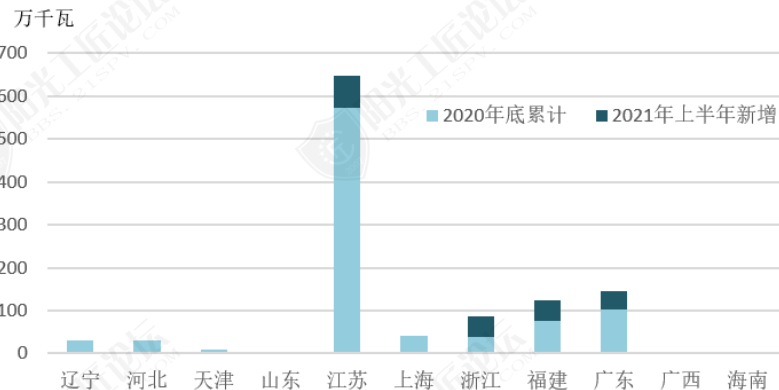
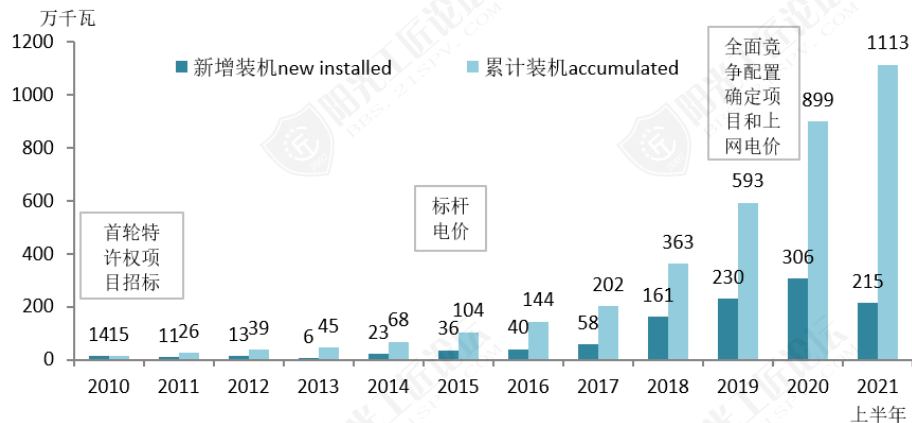
2009年起步，“十三五”进入快速发展阶段（2014年标杆电价政策颁布）

2020年

- ✓ 海上风电新增装机319.2万千瓦，累计装机898.8万千瓦
- ✓ 连续三年成为新增装机最大的国家，2020年超过全球1/2，累计装机占比超过1/4

2021年

- ✓ 1-9月新增海上电装机382万千瓦，累计1319万千瓦，全球第一
- ✓ 电价政策并网时间点要求带来2021年底海上风电的抢装
- ✓ 2021年施工成本居高不下。下半年风机价格大幅度下降



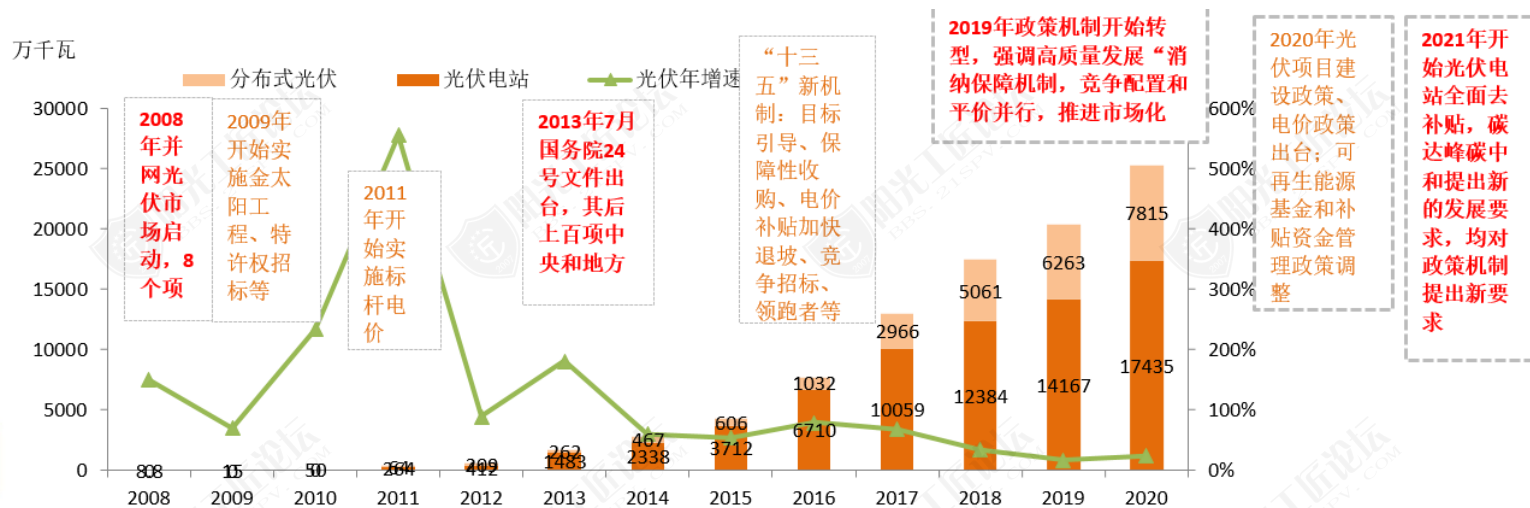
光伏发电市场

2020年

- ✓ 新增装机4820万千瓦，累计装机2.53亿千瓦，累计装机占比11.5%，发电量在全社会用电量中占比3.5%

2021年

- ✓ 1-9月新增光伏发电装机约2556万千瓦，其中光伏电站915万千瓦、分布式光伏1641万千瓦，分布式首次超过一半；光伏新增装机同比增加37%
- ✓ 累计装机2.78亿千瓦，累计装机占比12.1%，发电量在全社会用电量中占比4.0%



中国光伏累计装机、增长率先 (来源: ERI, 2021.07)

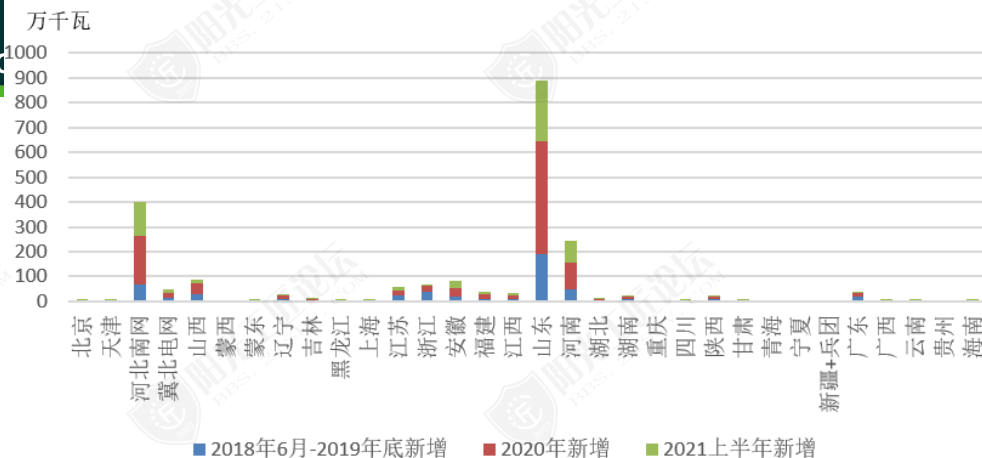


分布式

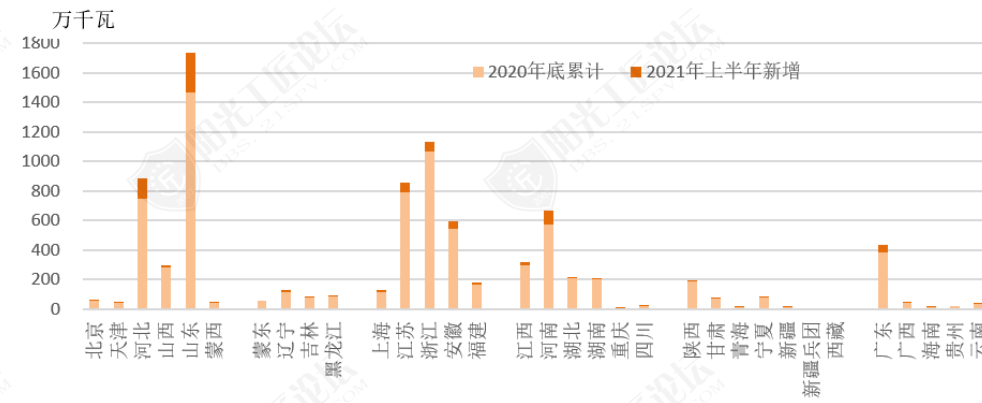
截至2021年9月底，分布式光伏装机9399万千瓦，
占全部光伏发电装机的34%

户用光伏在补贴和并网政策的支持下迅速增长

- ✓全国累计装机超过3400万千瓦，其中
2019年、2020年、2021年1-6月新增装机
分别为430、1012、1168万千瓦
- ✓户用光伏占1-9月新增分布式光伏装机的
71%，占总新增光伏装机的46%
- ✓2021年政策可支持补贴户用光伏1650万
千瓦+1个月宽限期
- ✓分布式小时数1-9月817



户用光伏分布 (来源: ERI, 2021.07)



分布式光伏分布 (来源: ERI, 2021.07)

生物质发电市场

2006年后迅速发展，2011年后发展趋缓，“十三五”以来又有较大规模增长，尤其是2019年以来增长迅速

2020年

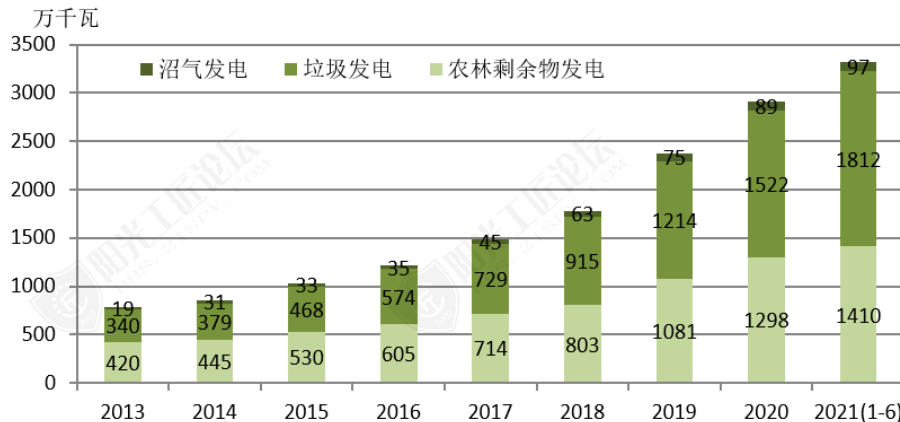
- ✓ 新增装机540万千瓦，累计2909万千瓦（“十三五”规划目标是1500万千瓦）

2021年1-9月

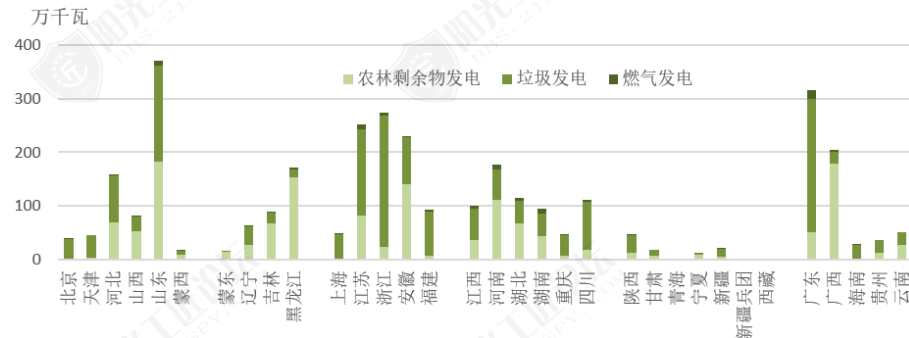
- ✓ 新增装机555万千瓦，其中垃圾发电411万千瓦，农林126万千瓦，燃气发电18万千瓦
- ✓ 累计装机达3536万千瓦

分布

- ✓ 主要分布在农林剩余物资源集中地区以及经济相对发达省市
- ✓ 分类分布：累计装机中垃圾发电装机1943万千瓦，占55%，农林剩余物发电装机1486万千瓦，占42%，燃气发电装机相对少，107万千瓦，占3%



生物质能发电发展情况（累计装机）（数据来源：能源研究所ERI，2021.07）



截至2021年6月底生物发电累计装机分布（来源：能源研究所ERI，2021.07）

碳达峰碳中和顶层设计

2020年9月22日，提出碳达峰碳中和目标

- ✓ 其后在诸多政府报告和政策中提出细化目标
 - ❑ 2030年非化石能源在一次能源占比，从20%提升至25%
 - ❑ 2025年非化石能源在一次能源消费占比：20%
 - ❑ 首次提出风光装机目标：2030年累计12亿千瓦以上
- ✓ 构建以新能源为主体的新型电力系统

2021年10月24日，一个顶层设计文件

- ✓ 中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见
 - ❑ 2060年非化石能源消费比重达到80%以上

2021年10月26日

- ✓ 国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知（国发〔2021〕23号）



- ✓ 能源、钢铁、有色、石化化工、建材、交通、建筑等行业和领域碳达峰实施方案

宏观战略对新能源发展目标、逻辑、路径、方式、政策等带来重大影响

风光等新能源实现跃升发展达成共识

占比目标提升，水、核、生物质发电至少2030年前额外增量空间非常有限

风电、太阳能发电装机和电量的额外增量将是主力

可再生能源非电利用将贡献一部分

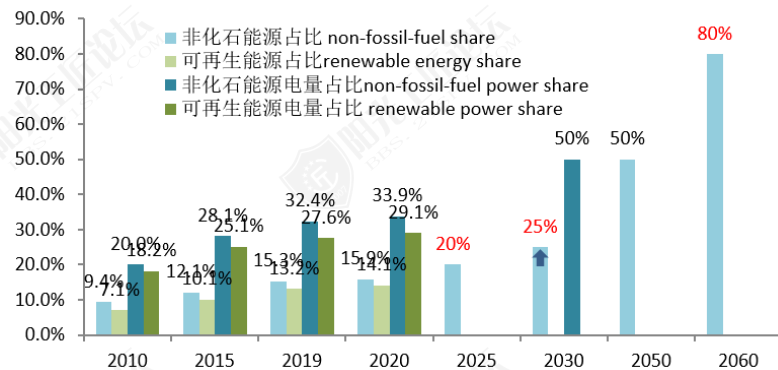
按照风光在增量电量相等的情形测算

“十四五”风光新增装机在5亿千瓦左右，“十五五”在6-7亿千瓦

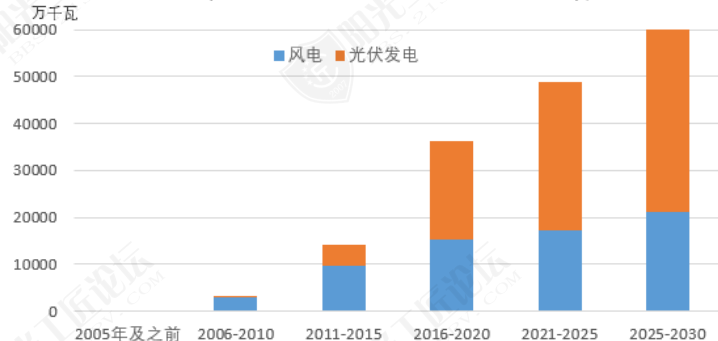
电力系统的结构和运行方式需要进行根本性改变

新能源为主体的新型电力系统

✓ 各类电源都会有不同的定位



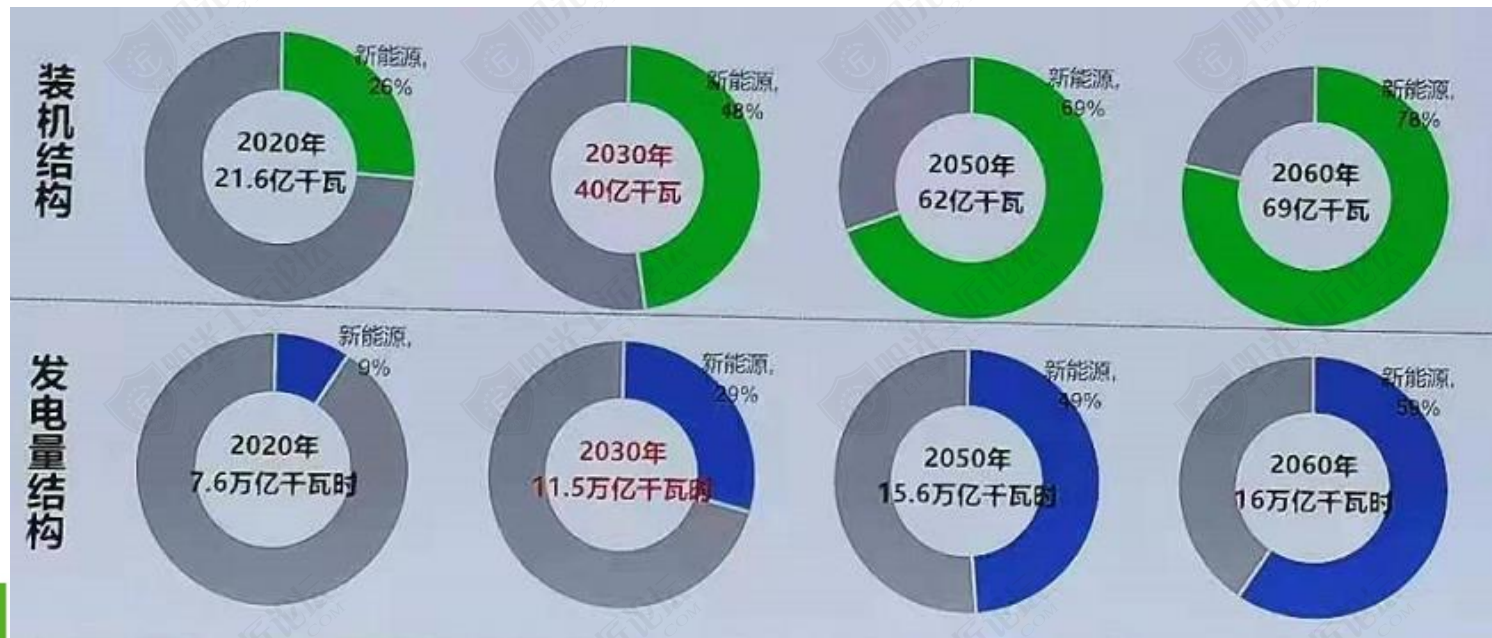
各五年计划中风光实际和预期未来达成目标最低装机



碳达峰、碳中和需要新能源和可再生能源持续发展

电规院：新能源成为主体电源——2030年前后（装机），2050年前后（电量）

✓ 风电、太阳能发电



十四五：新能源和可再生能源发展的新阶段、关键期、窗口期

大规模

- 年均装机规模有大幅度的提升
- 可再生能源发电装机容量占电力总装机的比例将超过50%

高比例

- 在全社会用电量增量中的比重将达到三分之二
- 在一次能源消费增量中的比重将超过50%
- 在电力消费增量中：从补充变为主体

市场化

- 进一步发挥市场在可再生能源资源配置中的决定性作用
- 风电、光伏进入平价阶段
- 实现市场化发展、竞争化发展

高质量

- 加快构建以新能源为主体的新型电力系统
- 大规模开发、高水平消纳、电力可靠性



2021年1-9月，风电量、光伏电量、全社会用电量同比增加41.5%、24.0%、12.9%，风光电量增量在全社会用电量增量中的比重达到26.4%

近期宏观形势和环境变化

对新能源的影响——近中长远不同阶段可能不同的影响

能源双控

新能源可否不纳入，助力产业发展
如何保障新能源产业供应链

电力市场

电价机制变化的影响
电力市场运行机制对新能源提出的要求
绿色电力需求...

原料和商品

金属等大宗商品和原材料价格影响
硅料价格上升近期推升光伏产品价格和供应链
国际能源价格大涨...

10月8日国务院常务会议上，针对国际市场能源价格大幅上涨、国内电力煤炭供需持续偏紧、多种因素导致近期一些地方出现拉闸限电，提出六项措施，目的保障能源安全、保障产业链供应链稳定

- 1 民生优先，保障好群众生活和冬季取暖用能
- 2 推动具备增产潜力的煤矿尽快释放产能
- 3 支持煤电企业增加电力供应
- 4 改革完善煤电价格市场化形成机制
- 5 加快推进沙漠戈壁荒漠地区大型风光基地建设等
- 6 坚决遏制“两高”项目盲目发展

2021年1-10月出台的可再生能源发电相关政策

近期相关多项政策密集出台，体现了“十四五”政策导向：相关的部分政策构建以新能源为主体的新型电力系统，电力系统的其他部分都需要围绕更高比例的新能源展开，风光未来发展就不能仅仅看规范新能源和可再生能源发展的政策，要着眼整个电力系统

目标战略及落实

国家发展改革委 国家能源局关于2021年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知（发改能源〔2021〕704号），2021年5月21日

抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035年），2021年9月9日

可再生能源发展“十四五”规划（待出台）

能源、电力、体制机制等“十四五”规划（待出台）



2021年1-10月出台的可再生能源发电相关政策

近期相关多项政策密集出台，体现了“十四五”政策导向：相关的部分政策

项目建设管理

国家能源局关于2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知（国能发新能〔2021〕25号），2021年5月11日

国家发改委 国家能源局关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见（发改能源规〔2021〕280号），2021年2月25日

国家能源局综合司关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知，2021年6月20日

国家发展改革委 国家能源局关于加快推动新型储能发展的指导意见（发改能源规〔2021〕1051号），2021年7月15日

国家发展改革委办公厅 国家能源局综合司关于做好新能源配套送出工程投资建设有关事项的通知（发改办运行〔2021〕445号），2021年5月31日

国家发展改革委 国家能源局关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知（发改运行〔2021〕1138号），2021年7月29日

国家发展改革委 财政部 国家能源局关于印发《2021年生物质发电项目建设工作方案》的通知（发改能源〔2021〕1190号），2021年8月11日

国家能源局综合司关于开展可再生能源发电项目开发建设按月调度的通知，2021年7月29日

国家能源局综合司新型储能项目管理规范（暂行）（征求意见稿），2021年6月22日



2021年1-10月出台的可再生能源发电相关政策

近期相关多项政策密集出台，体现了“十四五”政策导向：相关的部分政策

电价

国家发展改革委关于“十四五”时期深化价格机制改革行动方案的通知（发改价格〔2021〕689号），2021年5月18日

国家发展改革委关于2021年新能源上网电价政策有关事项的通知（发改价格〔2021〕833号），2021年6月7日

国家发展改革委关于进一步完善分时电价机制的通知（发改价格〔2021〕1093号），2021年7月26日

国家发展改革委关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知（发改价格〔2021〕1439号），2021年10月11日

参与电力市场

国家发改委办公厅 国家能源局综合司关于进一步做好电力现货市场建设试点工作的通知（发改办体改〔2021〕339号），2021年4月26日

国家发展改革委 国家能源局关于绿色电力交易试点工作方案复函（发改体改〔2021〕1260号），2021年8月28日

完善可再生能源绿证认购（研究讨论中）

金融

国家发展改革委 财政部 中国人民银行 银保监会 国家能源局 关于引导加大金融支持力度 促进风电和光伏发电等行业健康有序发展的通知（发改运行〔2021〕266号），2021年3月

国家发展改革委关于进一步做好基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）试点工作的通知（发改办投资〔2021〕958号），2021年6月29日

碳减排支持工具，2021年11月

目标战略落实：强化可再生能源电力消纳责任权重引导机制

目标引导：确保完成目标，2025、2030年非化石能源为20%、25%

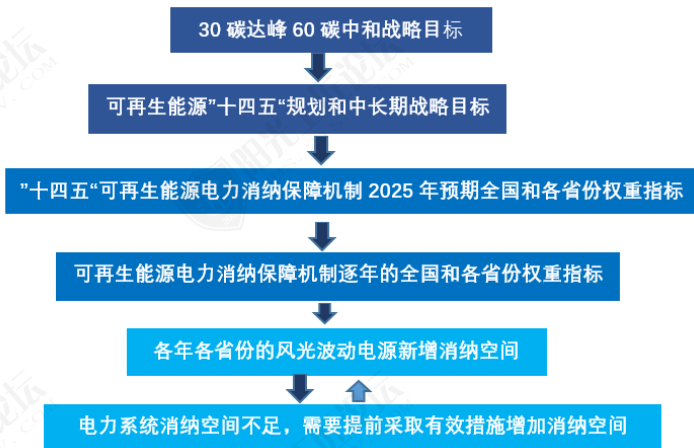
关于2021年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知

从2021年起，每年初滚动发布各省权重

同时印发当年和次年消纳责任权重

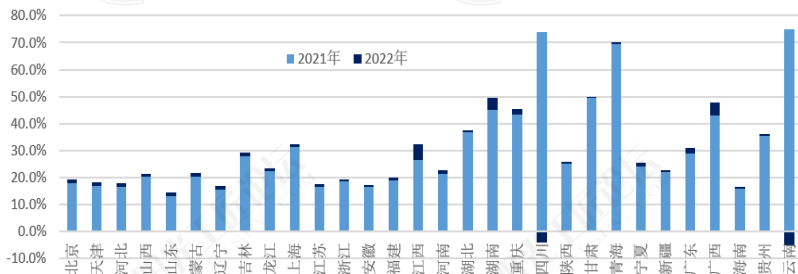
- ✓ 当年权重为约束性指标，各省按此进行考核评估
- ✓ 次年权重为预期性指标，各省按此开展项目储备
- ✓ 2022年各省份非水预期性指标较2021年均增加1.25个百分点

□ 导向：逐步实现责任共担

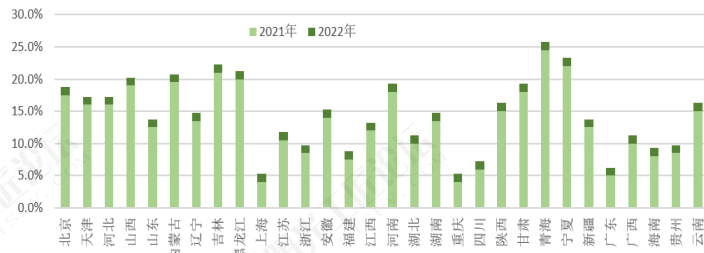


(资料来源：能源研究所ERI，2021.01)

全部消纳责任权重



非水消纳责任权重



可再生能源电力消纳保障机制：发展空间+消纳保障

本质：可再生能源电力发展空间和消纳

两种责任权重

总量消纳责任权重

非水电消纳责任权重

设定各省级行政区域可再生能源电力消纳责任权重

国家统一测算——地方和电网企业反馈意见——综合论证权重下达地方（每年三月底前）

方式

主要：实际消纳可再生能源电量

补充：从超额完成的市场主体购买
自愿认购绿证

两类权重指标

最低消纳责任权重

激励性消纳责任权重

保障机制落实责任：省级人民政府

保障机制实施责任：电网企业

完成责任权重的义务主体

（售电量对应消纳量）

直接给用户供/售电的电网企业
独立售电公司

配售电公司（含增量配电公司）

（农业用电和专用计量的供暖电量免于消纳责任权重考核）

（用电量对应消纳量）

由电力批发市场购电的电力用户
自备电厂

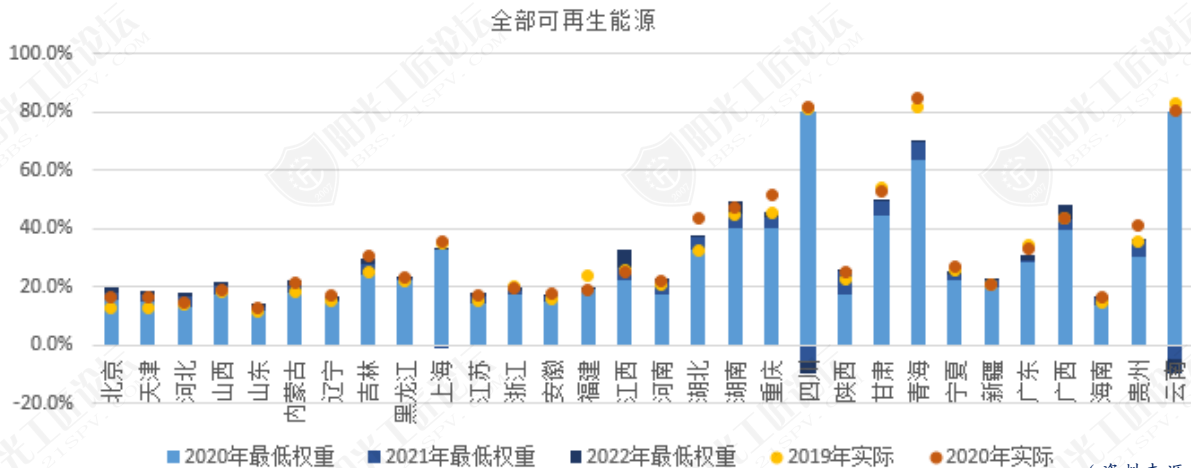
考核（奖惩）

未完成责任权重及整改的：处罚+列入不良信用记录
超额完成部分（超出激励性指标）：不计入“十三五”能耗双控考核

目标战略落实：强化可再生能源电力消纳责任权重引导机制

2020年为第一年正式考核年：总量责任权重

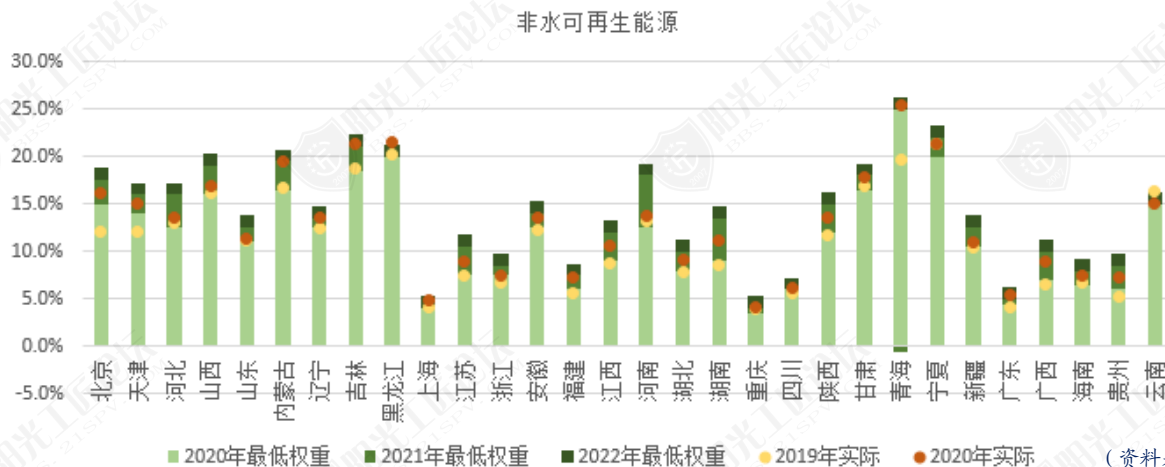
- ✓ 各省市均达到最低消纳责任权重要求
- ✓ 福建通过指标年度转移，将0.5个百分点权重转移至2021年
- ✓ 20个省份达到或超过激励性权重：青海、甘肃、重庆、湖南、湖北、贵州、广东、吉林、宁夏、江西、陕西、河南、内蒙古、浙江、山西、安徽、辽宁、江苏、海南、天津



目标战略落实：强化可再生能源电力消纳责任权重引导机制

2020年为第一年正式考核年：非水责任权重

- ✓ 各省市均达到最低消纳责任权重要求，4个省份之间有超额消纳量转让
 - 青海加上了河南转让的12亿千瓦时超额消纳量
 - 浙江加上了宁夏转让的12.55亿千瓦时超额消纳量
- ✓ 14个省份达到或超过激励性权重：吉林、内蒙古、陕西、湖南、江西、湖北、江苏、广西、海南、贵州、福建、广东、上海、重庆



能源“双控”与可再生能源电力消纳保障机制

国家发展改革委 国家能源局关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的通知（发改能源〔2019〕807号），2019年5月

✓ 超额完成消纳量不计入“十三五”能耗考核。在确保完成全国能源消耗总量和强度“双控”目标条件下，对于实际完成消纳量超过本区域激励性消纳责任权重对应消纳量的省级行政区域，超出激励性消纳责任权重部分的消纳量折算的能源消费量不纳入该区域能耗“双控”考核。对纳入能耗考核的企业，超额完成所在省级行政区域消纳实施方案对其确定完成的消纳量折算的能源消费量不计入其能耗考核

国家发展改革委关于印发《完善能源消费强度和总量双控制度方案》的通知（发改环资〔2021〕1310号），2021年9月11日

✓ 鼓励地方增加可再生能源消费。根据各省（自治区、直辖市）可再生能源电力消纳和绿色电力证书交易等情况，对超额完成激励性可再生能源电力消纳责任权重的地区，超出最低可再生能源电力消纳责任权重的消纳量不纳入该地区年度和五年规划当期能源消费总量考核

10月8日国务院常务会议：

完善地方能耗双控机制，推动新增可再生能源消费在一定时间内不纳入能源消费总量

项目建 设管理：2021年开始的新机制——建立并网多元保障机制

保障性并网项目，实施竞争配置

保障性并网

- ✓ 各省（区、市）完成年度非水电最低消纳责任权重所必需的新增并网项目
- ✓ 2021年保障性并网规模不低于9000万千瓦，主要是2020年底前核准或备案且未并网的存量项目
- ✓ 保障性并网规模可省际置换
- ✓ 通过跨省区电力交易落实非水电消纳责任权重的，经送、受省份协商并会同电网企业签订长期协议后，根据输送（交易）新能源电量相应调减受端省保障性并网规模并调增至送端省

市场化并网

- ✓ 保障性并网范围以外仍有意愿并网的项目
- ✓ 可通过自建、合建共享或购买服务等市场化方式落实并网条件后，由电网企业予以并网
- ✓ 并网条件主要包括配套新增的抽水蓄能、储热型光热发电、火电调峰、新型储能、可调节负荷等灵活调节能力



电网企业均要能并尽并

户用光伏：保障并网消纳

市场化并网项目量化配置储能和调峰

国家发展改革委 国家能源局关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知（发改运行〔2021〕1138号），2021年7月29日

充分认识提高可再生能源并网规模的重要性和紧迫性

实现碳达峰关键在促进可再生能源发展

促进可再生能源发展关键在于消纳

保障可再生能源消纳关键在于电网接入、调峰和储能

可再生能源发展和消纳的同等重要意义



方式三种

- ✓ 开发企业自建、开发企业合建、购买调峰和储能能力

5种调峰和储能能力

- ✓ 抽水蓄能电站、化学储能等新型储能、气电、光热电站、灵活性制造改造的煤电

量化配置

- ✓ 初期15%容量配比*至少4小时

调峰能力认定

- ✓ 抽水蓄能电站、电化学储能和光热电站，按照装机规模认定
- ✓ 气电按照机组设计出力，或实际最大出力认定
- ✓ 灵活性制造改造的煤电机组，按照制造改造前后可调节出力范围差值认定

操作

- ✓ “企业承诺、政府备案、过程核查、假一罚二”：承诺一核查一奖惩

时效和地域要求

- ✓ 当年配比规模当年用，可以转让，但必须本省内，不能跨省

抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035年）

抽水蓄能中长期发展项目库

在全国范围内普查筛选抽水蓄能资源站点基础上建立

对满足规划阶段深度要求、条件成熟、不涉及生态保护红线等环境制约因素的项目，纳入重点实施项目库，总装机规模4.21亿千瓦

对满足规划阶段深度要求，但可能涉及生态保护红线等环境制约因素的项目，纳入储备项目库，这些项目待落实相关条件、做好与生态保护红线等环境制约因素避让和衔接后，可滚动调整进入重点实施项目库，总装机规模3.05亿千瓦

现状和目标

2020年底累计装机：3149万千瓦

2025年目标：投产总规模6200万千瓦以上

2030年目标：投产总规模1.2亿千瓦左右

项目建设管理——若干重点领域

国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要

- ✓ 推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力
- ✓ 加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右

中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见

- ✓ 积极发展非化石能源。实施可再生能源替代行动，大力发展风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能等，不断提高非化石能源消费比重。坚持集中式和分布式并举，优先推动风能、太阳能就地就近开发利用，因地制宜开发水能。积极安全有序发展核电。合理利用生物质能。加快推进抽水蓄能和新型储能的规模化应用。统筹推进氢能“制储输用”全链条发展。构建以新能源为主体的新型电力系统，提高电网对高比例可再生能源的消纳和调控能力。

国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知（国发〔2021〕23号）

- ✓ 大力发展新能源。全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地。加快智能光伏产业创新升级和特色应用，创新“光伏+”模式，推进光伏发电多元布局。坚持陆海并重，推动风电协调快速发展，完善海上风电产业链，鼓励建设海上风电基地。积极发展太阳能光热发电，推动建立光热发电与光伏发电、风电互补调节的风光热综合可再生能源发电基地。因地制宜发展生物质发电、生物质能清洁供暖和生物天然气。探索深化地热能以及波浪能、潮流能、温差能等海洋新能源开发利用。进一步完善可再生能源电力消纳保障机制。到2030年，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上。

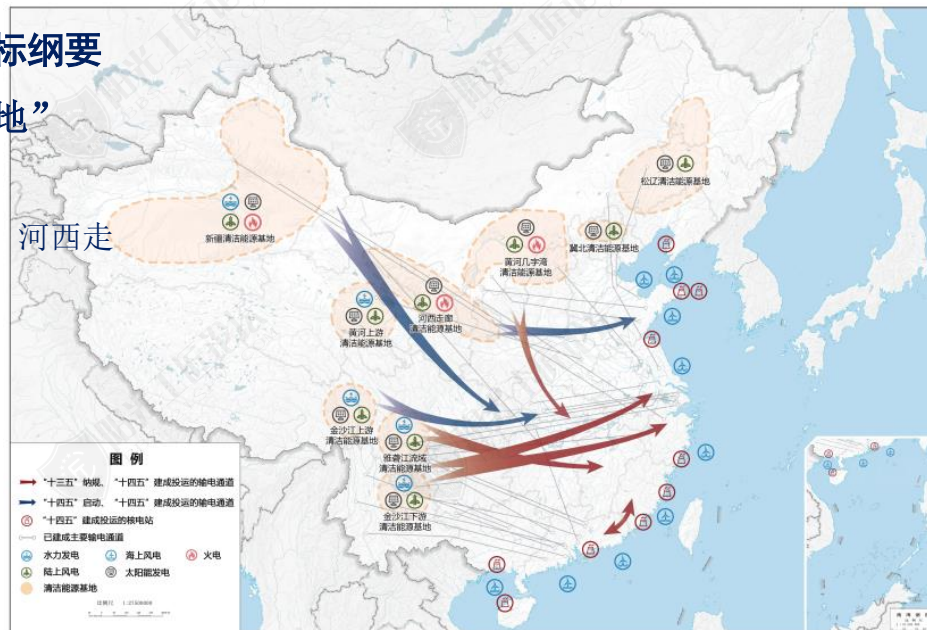
项目建设和管理：坚持集中式和分布式并举——大型清洁能源基地

国民经济和社会发展第十四个五年计划和2035年远景目标纲要

现代能源体系建设工程——第一个是“大型清洁能源基地”

- ✓ 建设雅鲁藏布江下游水电基地
- ✓ 建设金沙江上下游、雅砻江流域、黄河上游和几字湾、河西走廊、新疆、冀北、松辽等清洁能源基地
- ✓ 建设广东、福建、浙江、江苏、山东等海上风电基地

关键：规划、输送、消纳、多能互补



“十四五”大型清洁能源基地布局示意图（来源：国民经济和社会发展第十四个五年计划和2035年远景目标纲要）

项目建设和管理：坚持集中式和分布式并举

源网荷储一体化和多能互补

源网荷储一体化

提升保障能力和利用效率

- 区域（省）级
- 市（县）级
- 园区（居民区）级

多能互补

提升可再生能源消纳能力

- 风光储一体化：探索增量
- 风光水（储）一体化：稳妥推进增量
- 风光火（储）一体化：严控增量
- 存量——积极实施：风光水火储提升

沙漠戈壁荒漠为重点的大型风光基地

10月12日，共同构建地球生命共同体——习近平总书记在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上的主旨讲话+10月8日国务院常务会议：
在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目

大型基地项目推进加快：9月份多个基地招标优选
已招标基地大多要求年内甚至更早开工，2023年前并网
一期1亿千瓦左右规模

2021年9月大型沙漠戈壁荒漠基地招标规模（单位：万千瓦）

基地名称	风电	光伏	风光互	光热	合计
蒙西基地库布其200万千瓦光伏治沙项目		200			200
吉西基地鲁固直流白城140万千瓦外送项目	80	40		20	140
海南基地青豫直流二期340万千瓦外送项目	30	300		10	340
海西基地青豫直流二期190万千瓦外送项目	120	50		20	190
陕武直流一期外送新能源项目	205	395			600
渭南市新能源基地（非沙漠戈壁荒漠基地）	50	293	10		353
合计	485	1278	10	50	1823

创新应用和示范：风光+光热、光伏治沙、新能源+储能、新能源+氢能

项目建设管理：坚持集中式和分布式并举——分布式

整县（市、区）屋顶分布式光伏开发

屋顶总面积可安装光伏发电比例

党政机关：不低于50%

学校、医院、村委会等公共建筑：不低于40%

工商业厂房：不低于30%

农村居民：不低于20%

关键

落实屋顶资源，良好营商环境
配网升级改造，并网应接尽接

政府角色

自愿不强制
试点不审批
到位不越位
竞争不垄断
工作不暂停

千乡万村驭风计划，千家万户沐光行动

国家能源局综合司关于公布整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单的通知（国能综通新能〔2021〕84号），2021年9月8日

- ✓ 31个省市区，676个县
- ✓ 依托可再生能源发电项目开发建设按月调度机制，全过程监测，按季度公布相关信息；每年一季度对上年度进行评估并予公布
- ✓ 2023年底前，试点地区各类屋顶安装光伏发电的比例均达到《通知》要求的，列为整县（市、区）屋顶分布式光伏开发示范县
- ✓ 试点过程中，不得以开展试点为由暂停、暂缓其他项目立项备案、电网接入等工作
- ✓ 对于试点过程中不执行国家政策、随意附加条件、变相增加企业开发建设成本的，将取消试点资格
- ✓ 非试点县（市、区）按既有相关规定继续开展各类光伏发电项目开发建设工作



项目建设管理

有序发展海上风电

- ✓ 推进近海风电建设，地方接力提供经济政策支持
- ✓ 启动深远海海上风电示范
- ✓ 深远海规划、管理办法等



老旧风电机组改造和退役

- ✓ 技改、等容增容改造、退役等
- ✓ 机组以大代小的技改升级，充分利用风能资源和土地资源
- ✓ 做好退役，促进循环经济



电价

总体方向

关于“十四五”时期深化价格机制改革行动方案的通知 (发改价格〔2021〕689号)

- ✓ 持续深化电价改革
- ✓ 进一步完善省级电网、区域电网、跨省跨区专项工程、增量配电网价格形成机制，加快理顺输配电价结构
- ✓ 持续深化燃煤发电、燃气发电、水电、核电等上网电价市场化改革
- ✓ 完善风电、光伏发电、抽水蓄能价格形成机制
- ✓ 建立新型储能价格机制
- ✓ 平稳推进销售电价改革，有序推动经营性电力用户进入电力市场，完善居民阶梯电价制度

抽水蓄能电价

关于进一步完善抽水蓄能价格形成机制的意见（发改价格〔2021〕633号）



- ✓ 容量电价（纳入输配电价回收）+电量电价（竞争方式）

新能源电价

关于2021年新能源上网电价政策有关事项的通知 (发改价格〔2021〕833号)

新增风光项目全部平价上网，执行当地燃煤基准价

- ✓ 新建项目可自愿通过参与市场化交易形成上网电价，以更好体现光伏发电、风电的绿色电力价值
- ✓ 一定小时数内的电量*确定的电价（平价或低价）=基本收益；之外的电量参与市场或者绿电交易=增加收益

分时电价

关于进一步完善分时电价机制的通知（发改价格〔2021〕1093号）

- ✓ 优化分时电价机制
- ✓ 完善峰谷电价：科学划分时段，合理确定价差（不低于4:1（最大峰谷差率>40%），或3:1）
- ✓ 建立尖峰电价：可在>95%最高负荷时段，峰值电价上浮不低于20%
- ✓ 季节性电价：分季节划分峰谷时段和确定价差

风光按燃煤基准价平价上网——影响经济性因素多

还需要考虑的几个因素

- ✓ 电力市场
 - ❑ 各地方执行的小时数的影响：全额保障收购小时数
 - ❑ 项目发电出力的影响：完全市场化、参与电力市场的小时数
 - ❑ 电力市场电价：中长期、现货
- ✓ 限电：“三北”部分省份和地区可适度考虑（外送则取决于受端情况），其他地区可按照无限电或低限电率
- ✓ 可能需要增加储能成本（2021年保障性并网项目，大部分省份要求10%-15%容量比，2小时电化学储能
- ✓ 部分省份需要支付辅助服务费用、两个细则考核费用
- ✓ 可能的绿电或绿证收益

经济性分析需要在项目层面详细测算和评估风险

关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知（发改价格〔2021〕1439号）

核心是有序放开两头、建立“能跌能涨”的市场化电价机制
对新能源的影响

- ✓ 有序放开全部燃煤发电电量上网电价，**现行燃煤发电基准价继续作为新能源发电等价格形成的挂钩基准**
 - ▣ 对存量、2021年新安排增量项目的保障性收购电量部分电价无影响
- ✓ 扩大市场交易电价上下浮动范围，**电力现货价格不受上述幅度限制**，做好与分时电价衔接
 - ▣ 新能源参与市场部分，如果走中长期交易市场价格，则浮动范围变大
- ✓ 推动工商业用户都进入市场，**取消工商业目录销售电价**，做好与分时电价衔接
 - ▣ 影响分布式光伏自发自用部分收益
- ✓ 保持居民、农业用电价格稳定
 - ▣ 户用光伏收益不变

新能源参与电力市场的比例和规模都要增加，意味着从电量和电价角度，收益机会多，风险也增加
新能源发电项目开发和运行都需要更细化的设计和方案，要从发电项目本身、储能调峰匹配、负荷响应等多因素优化考虑

绿色电力交易

国内用能企业对于绿色电力、可再生能源电力绿色证书的需求激增

- ✓ 国内——各界在落实“3060双碳”目标战略方面行动加快
- ✓ 国际——越来越多国家提出碳中和、欧盟计划征收碳边境调节税等形势

2017年的绿证方案已不适用于新形势，需要调整，进行中

国网、南网提出了绿色电力交易试点工作方案，2021年9月获得国家发改委和国家能源局的复函

- ✓ 类别：初期以风电和光伏发电为主，逐步扩大到水电等其他可再生能源
- ✓ 顺序：完全市场化上网的绿电，其次是有国家补贴绿电项目
- ✓ 绿证：参与绿电交易的证电合一，其他仍按照绿证方式运行
- ✓ 范围：省间省内，涉及17个省份，鼓励其他地区

2021年9月7日首日开市

- ✓ 259家市场主体参与
- ✓ 交易电量79.35亿千瓦时
- ✓ 成交价格较当地电力中长期交易价格增加3-5分/千瓦时
- ✓ 要求按周开市并可依据需求调整



碳市场

全国碳排放权交易2021年7月16日开市

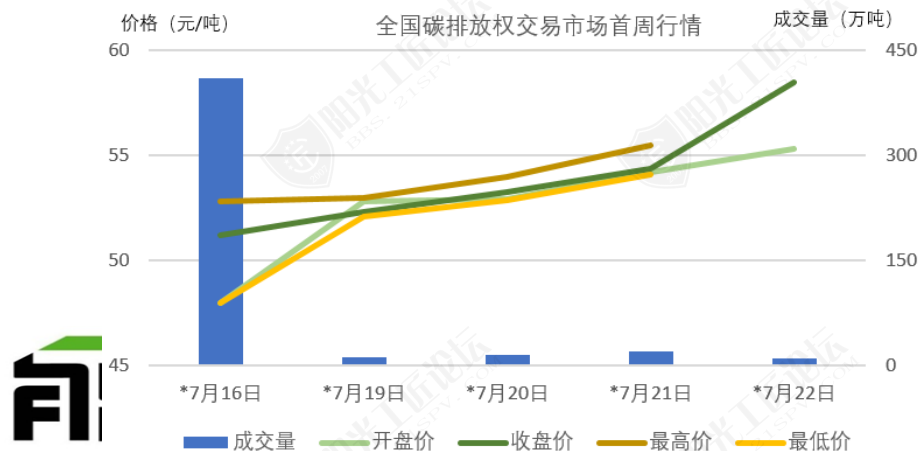
碳排放配额(CEA)交易方式

- ✓ 协议转让、单向竞价或其他符合规定的方式
- ✓ 协议转让包括挂牌协议交易、大宗协议交易

第一批启动阶段：2225家发电企业

风光等新能源关注点

- ✓ 与绿电/绿证的衔接
- ✓ CCER能否再启？绿电绿证与CCER是否交叉重叠重复计算？



可再生能源相关金融政策

碳达峰碳中和工作意见——积极发展绿色金融

国家绿色发展基金

- ✓ 2020年7月正式运行
- ✓ 主要采用股权投资和基金注资等
- ✓ 重点支持环境保护和污染防治、生态修复和国土空间绿化、能源节约利用、绿色交通、**清洁能源**等绿色发展领域

绿色债券

- ✓ 2015年12月国家发改委《绿色债券发行指引》
 - 绿色债券的适用范围和支持重点包括新能源开发利用项目，包括水能、风能、核能、太阳能、生物质能、地热、浅层地温能、海洋能、空气能等开发利用
- ✓ 2016年8月，中国人民银行、财政部等七部委《关于构建绿色金融体系的指导意见》
- ✓ 2021年3月，国开行发行全市场首单“碳中和”专题绿色金融债；国能、国电投、华能、中核四家能源央企发行了专项用于碳中和的绿色债券

REITs

- ✓ 2021年6月，《国家发展改革委关于进一步做好基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）试点工作的通知（发改办投资〔2021〕958号）》
- ✓ 能源基础设施：包括风电、光伏发电、水力发电、天然气发电、生物质发电、核电等清洁能源项目，特高压输电项目，增量配电网、微电网、充电基础设施项目，分布式冷热电项目



可再生能源相关金融政策

2021年11月，央行：碳减排支持工具

- ✓ 结构性货币政策工具
- ✓ 以稳步有序、精准直达方式，支持清洁能源、节能环保、碳减排技术等重点领域的发展，并撬动更多社会资金促进碳减排
- ✓ 发放对象暂定为全国性金融机构
- ✓ 人民银行通过“先贷后借”的直达机制，对金融机构向碳减排重点领域内相关企业发放的符合条件的碳减排贷款，按贷款本金的60%提供资金支持，利率为1.75%，期限1年，可展期2次
- ✓ 金融机构在自主决策、自担风险的前提下，向碳减排重点领域内的各类企业一视同仁提供碳减排贷款，贷款利率应与同期限档次贷款市场报价利率（LPR）大致持平

清洁能源

- ✓ 主要包括风力发电、太阳能利用、生物质能源利用、抽水蓄能、氢能利用、地热能利用、海洋能利用、热泵、高效储能（包括电化学储能）、智能电网、大型风电光伏源网荷储一体化项目、户用分布式光伏整县推进、跨地区清洁电力输送系统、应急备用和调峰电源等

节能环保

- ✓ 工业领域能效提升、新型电力系统改造等

碳减排技术

- ✓ 碳捕集、封存与利用等

结语

碳达峰碳中和对可再生能源发展目标、逻辑、路径、方式、政策等带来重大影响

国家相关政策围绕实现这一目标、构建以新能源为主体的新型电力系统进行设计和实施

“十四五”是新阶段、关键期、窗口期

利用好有利的发展机遇，建立良性发展的产业链

充分发挥产业优势，扩大市场规模，降低发电成本，在能源结构转型、实现双碳目标上持续发挥越来越重要的作用



近 期 培 训

考证 · 学习 · 人脉

全国巡回 · 每月多期

济南班 光伏建设

光伏电站建设岗位培训

2021 12-03期

12月03日-12月05日

武汉班 光伏建设

光伏电站建设岗位培训

2021 11-26期

11月26日-11月28日

杭州班 光伏建设

光伏电站建设岗位培训

2021 11-19期

11月19日-11月21日

广州班 储能建设

储能电站建设岗位培训

2021 11-12期

11月12日-11月14日

南京班 光伏运维

光伏电站运维岗位培训

2021 12-10期

12月10日-12月12日

光伏·储能

建设/运维 培训

创始于2007年，持续专注学习资源建设

线上课程

线下培训

企业内训



开班地点：

北京/石家庄/济南

西安/郑州/武汉/长沙

南京/常州/苏州/合肥/杭州/上海

厦门/深圳/广州

微信
扫码



咨询
报名

咨询口令：培训报名

报名咨询：夏老师 18936805516（微信同号）

已累计为行业输送 **10,000+** 从业学员

· 往期回顾 ·



谢谢！

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。