

构建新型电力系统 服务“双碳”目标

【课程大纲】

第一讲 构建新型电力系统

1、电力行业能源转型趋势

- 高比例可再生能源电力
- 电力电子装备的广泛应用
- 多能互补的综合能源电力系统
- 信息物理整合的智能电力系统

2、新型电力系统特点

- 高比例新能源广泛接入
- 高弹性电网灵活配置资源
- 电气终端负荷多元互动
- 基础设施多网融合数字赋能

3、国网公司面临的压力

- 中央政府降电价对公司的影响
- 增量配网对公司的影响
- 输配电定价监审趋于严格
- 售电对公司影响

- 大用户直供电对电网公司的影响
- 社会舆论对公司的影响

4、电网转型面临四大挑战

- 降电价
 - 国资委经营考核
 - 政策性与监管性降价
- 客户与电量流失
 - 售电企业抢夺客户
 - 新能源企业自发自用
 - 增量配网的引入
- 能源技术进步
 - 可再生能源发电并网
 - “去中心化”压力
- 新业态挑战
 - 数字化战略转型

5、高比例再生能源的挑战

- 频率控制
- 电压控制
- 故障穿越
- 远距离高压直流输电

6、我国电力体制改革回顾

- 1978年-1997年：缺电形势下集资办电
- 1997年-2000年：政企分开探索阶段

- 2002年-2015年的：厂网分离、主辅分离
- 2015年至今：电力体制改革深水区

7、电力体制改革指导思想

- 坚持清洁、高效、安全、可持续发展
- 由市场决定能源价格的机制
- 建立现代能源体系
- 充分考虑各方面诉求
- 兼顾改到位和保稳定

8、电力体制改革总体目标

- 建立健全电力行业“有法可依、政企分开、主体规范、交易公平、价格合理、监管有效”的市场体制
- 努力降低电力成本、理顺价格形成机制
- 逐步打破垄断、有序放开竞争性业务
- 提升技术水平、控制能源消费总量
- 提高能源利用效率、提高安全可靠
- 促进公平竞争、促进节能环保

9、电力体制改革内容与原则

- 发挥市场配置资源的根本作用
- 管住中间
 - 电网环节（输电、配电网），降低输配电价
- 放开两头
 - 供需交易（买卖市场化），电力资源优化配置

10、 新一轮电力体制改革重点任务

- 三放开
 - 竞争性电价
 - 发用电计划
 - 配售电业务
- 一独立
 - 交易平台
- 三加强
 - 政府监管
 - 电力统筹规划
 - 电力安全可靠运行

11、 推进售电侧改革的指导思想

- 向社会资本开放售电业务
- 多途径培育售电侧市场竞争主体
- 用户拥有选择权
- 提升售电服务水平和用户用能水平

12、 售电侧市场主体类型

- 售电公司
 - 电网企业的售电公司
 - 社会资本投资增量配电网，拥有电网运营权的售电公司
 - 独立的售电公司，不拥有配电网运营权
- 电网企业
 - 拥有输电网、配电网运营权，承担供电营业区保底供

电

- 终端用户

- 符合市场准入条件的电力用户

13、 未来三类售电公司运营模式

- 发售一体化售电公司
- 输配售一体化售电公司
- 独立售电公司

第二讲 读懂“碳达峰、碳中和”

1、“碳”如何影响地球

- 气温与水汽循环
- 温室气体与温室效应

2、什么是“碳达峰”

- 在某一个时点，二氧化碳的排放不再增长达到峰值，之后逐步回落

3、什么是“碳中和”

- 通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳或温室气体排放量，实现正负抵消，达到相对“零排放”。

4、碳达峰与碳中和异同点

- 碳中和比碳达峰覆盖的温室气体种类更大、涉及领域更多

5、我国的“双碳”目标

- 2030年前实现碳达峰
- 2060年前实现碳中和

6、为什么要达成碳达峰与碳中和

- 气候变化：全球平均温升已经达到 1 度左右！
 - 2021 年 7 月郑州暴雨灾害
 - 2022 年 3 月南极 1200 平方公里冰架崩塌

7、习主席出席巴黎参加气候大会

- 2015 年 11 月 30 日习主席参加巴黎大会阐述中国立场
 - 《巴黎协定》应该着眼于强化 2020 年后全球应对气候变化行动，也要为推动全球更好实现可持续发展注入动力。

8、关于《巴黎协定》

- 2015 年 12 月 12 日，《联合国气候变化框架公约》近 200 个缔约方在巴黎气候变化大会上达成《巴黎协定》
 - 中文名：巴黎协定（2016 年签署的气候变化协定）
 - 外文名：The Paris Agreement
 - 颁布时间：2015 年 12 月 12 日
 - 实施时间：2016 年 11 月 4 日
 - 签署时间：2016 年 4 月 22 日
 - 实施细则：2021 年 11 月 13 日

9、《巴黎协定》确立的新气候机制

- 确立了全球应对气候变化的长期目标：将全球平均温升控制在工业革命前 2°C 之内，并努力控制在 1.5°C 之内。
 - 全球温升 1.5°C 和 2°C 的风险对比
- 全球温室气体排放需尽快达峰，到本世纪下半叶实现源排放与碳汇间的平衡，即实现温室气体的净零排放

10、 巴黎协定带来的影响

- 碳排放零成本时代终结
- 非化石能源加速发展
- 化石能源行业将面临痛苦转型

11、 习近平总书记在第七十五届联合国大会上的讲话

- 中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和
 - 这是对世界各国的庄严承诺，彰显中国始终以世界眼光、全球视野，构建人类命运共同体的大国担当
 - 是我国在“十四五”期间坚定不移贯彻新发展理念、构建新发展格局、实现高质量发展的必由之路

12、 对外宣示迅速转化为内政

- 第十四个五年规划建议：“…推动能源清洁低碳安全高效利用。发展绿色建筑。开展绿色生活创建活动。降低碳排放强度，支持有条件的地方率先达到碳排放峰值，制定二〇三〇年前碳排放达峰行动方案。…”
- 2020 年 12 月 16 日至 18 日，习总书记在中央经济工作会议上发表重要讲话。要抓紧制定 2030 年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰。

13、 我国“碳达峰、碳中和”路径

- 能源结构调整
 - 驱动新旧能源转换

- 产业结构调整
 - 引领传统产业转型升级
- 消费结构调整
 - 倡导绿色低碳生活

14、 碳中和的技术路线图

- 减少碳排放
 - 能源结构调整
 - 重点领域减排
 - 金融减排支持
- 增加碳吸收
 - 技术固碳
 - 生态固碳

15、 双碳目标面临的挑战之一：排放总量大

- 我国已经是世界上最大温室气体排放国。

16、 双碳目标面临的挑战之二：过渡时间短

- 中国从碳达峰到碳中和的过渡期远远少于发达国家

17、 2030年前碳达峰行动方案

- 总体目标（2025年）
 - 碳排放强度下降18%（2025年较2020年）
 - 碳排放强度下降65%（2030年较2005年）
 - 能耗强度下降13.5%（2025年较2020年）
- 碳达峰十大行动
 - 能源绿色低碳转型行动
 - 节能降碳增效行动

- 工业领域碳达峰行动
- 城乡建设碳达峰行动
- 交通运输绿色低碳行动
- 循环经济助力降碳行动
- 绿色低碳科技创新行动
- 碳汇能力巩固提升行动
- 绿色低碳全民行动
- 各地区梯次有序碳达峰行动
- 政策保障
 - 统计核算体系
 - 健全法律法规标准
 - 完善经济政策
 - 健全市场化机制

第三讲 电力系统“双碳”责任与担当

1、电力系统的责任与担当

- 中国碳排放占全球排放的约 30%
- 电力行业碳排放占中国总量的 50%以上
- 以 2005 年为基准年，2006—2019 年，通过发展非化石能源，降低供电煤耗和线损率等措施，电力行业累计减少二氧化碳碳排放约 159.4 亿吨。

2、电力系统对实现碳达峰至关重要

- 煤炭消费逐渐向电力系统集中，碳达峰时间取决于电力需求增长何时完全由非化石能源满足

3、新能源利用

- 太阳能
- 风能
- 生物质能
- 核能
- 地热能、潮汐能
- ...

4、国网公司新时代肩负的使命

- 推动再电气化
- 构建能源互联网
- 以清洁和绿色方式满足电力需求
- 构建以客户为中心的现代服务体系

5、新时代、新形势、新发展

- 国网公司大力推进特高压输电网络建设
- 国网大力建设布局水电、风电、光电等新能源
- 国网大力推动高速公路充电设施建设布局
- 国网大力建设抽水蓄能电站

6、国网构建新型电力系统的机遇与挑战

- 能源互联网建设
- 电力市场化改革
- 双创机遇涌现
- 国资国企改革

- 人工智能等新技术发展

7、国家电网“双碳”行动：输电

- 西部重在建设输电工程，把清洁电能送到全国各地

8、国家电网“双碳”行动：开发

- 东部克服资源禀赋“先天不足”，因地制宜发展零碳能源

9、国家电网“双碳”行动：调峰

- 采用抽水蓄能、电化学储能、氢储能，千方百计提升系统调峰能力

10、国家电网“双碳”行动：替代

- 电动汽车、港口岸电、公路和铁路电气化，各地积极推进电能替代

11、国家电网“双碳”行动：创新

- 在储能、新能源交易、电动汽车等方面开展多项技术创新模式创新