



第十七届中国IDC产业年度大典
The 17th China IDC Industry Annual Ceremony

IDCC 2022

INTERNET
DATA
CENTER
CONFERENCE

[解码]

DECODING
SUSTAINABLE
DEVELOPMENT

可持续发展

第十七届中国IDC产业年度大典
The 17th China IDC Industry Annual Ceremony

绿电交易市场实践与发展



目录

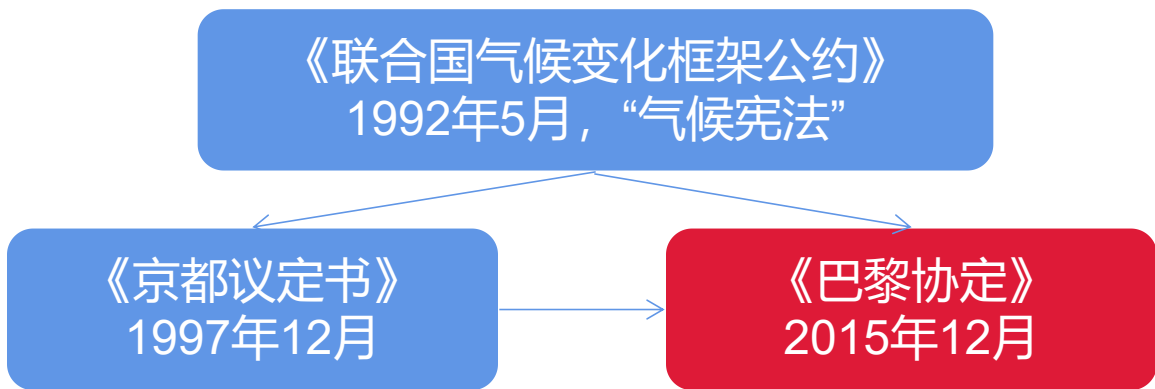
The background of the slide is a photograph of the Three Gorges Dam. The dam's massive concrete structure with multiple spillways is visible, along with a large red crane on top. To the right, a building with the 'China Three Gorges' logo and name is partially seen. The title '目录' is overlaid on the top left in a large, bold, black font.

一、有关背景

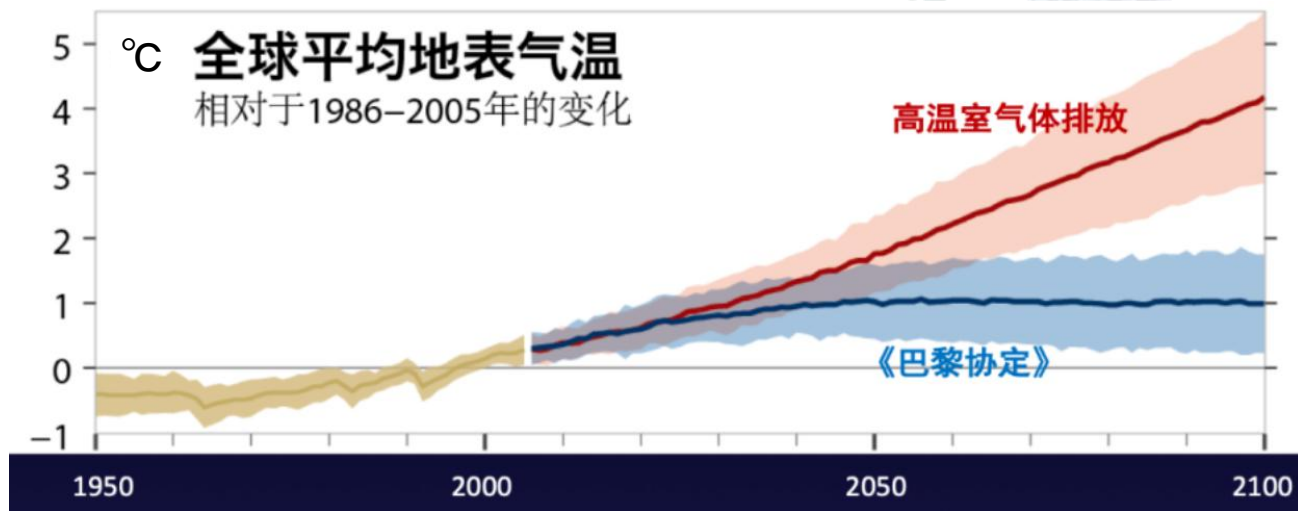
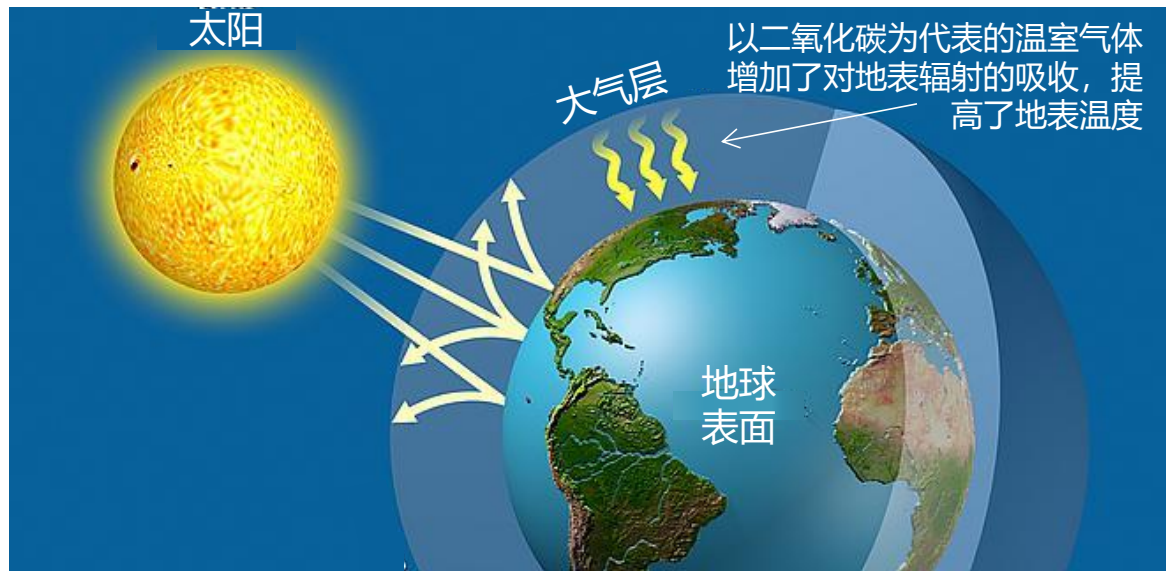
二、政策规则

三、绿电市场运行情况

四、存在的问题及思考



- 全球近200个国家签署《巴黎协定》，限制以二氧化碳为代表的温室气体排放（简称“碳排放”）
- 据联合国环境署统计，截至目前，全球120多个国家和地区已经通过、宣布或正在考虑**碳中和目标**，约占全球温室气体排放量的**63%**
 - 2035-2045年：芬兰、奥地利、冰岛、瑞典
 - 2050年：其他多个欧盟成员国、英国、韩国



中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，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。

——2020年9月习近平第七十五届联合国大会

2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上；非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右；风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。

—— 2020年12月习近平气候雄心峰会

要构建清洁低碳安全高效的能源体系，控制化石能源总量，着力提高利用效能，实施可再生能源替代行动，深化电力体制改革，构建以新能源为主体的新型电力系统。

—— 2021年3月习近平中央财经委员会第九次会议

“ 加快规划建设新型能源体系...确保能源安全” ， “ 积极稳妥推进碳达峰碳中和” 。

—— 2022年10月党的二十大报告

◆ 国家 “30•60” 目标促进新能源实现更高质量发展

◆ 促进新能源等绿色电力消费，是推动我国绿色低碳转型、实现碳达峰碳中和的重要途径之一，未来绿色电力交易市场前景广阔

- 人均能耗先增后减
- 2030年达到峰值4吨标准煤
- 2060年降为3.3吨标准煤

- 电气化水平显著提高
- 2030年达到35%左右
- 2060年达到70%左右

超高能效，减轻能源资源
开发压力

超高清洁能源水平，新能
源为主力

碳达峰 碳中和

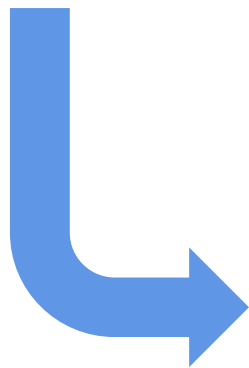
超高电气化水平，以电为
中心

有效碳回收，利用碳汇与
负碳技术

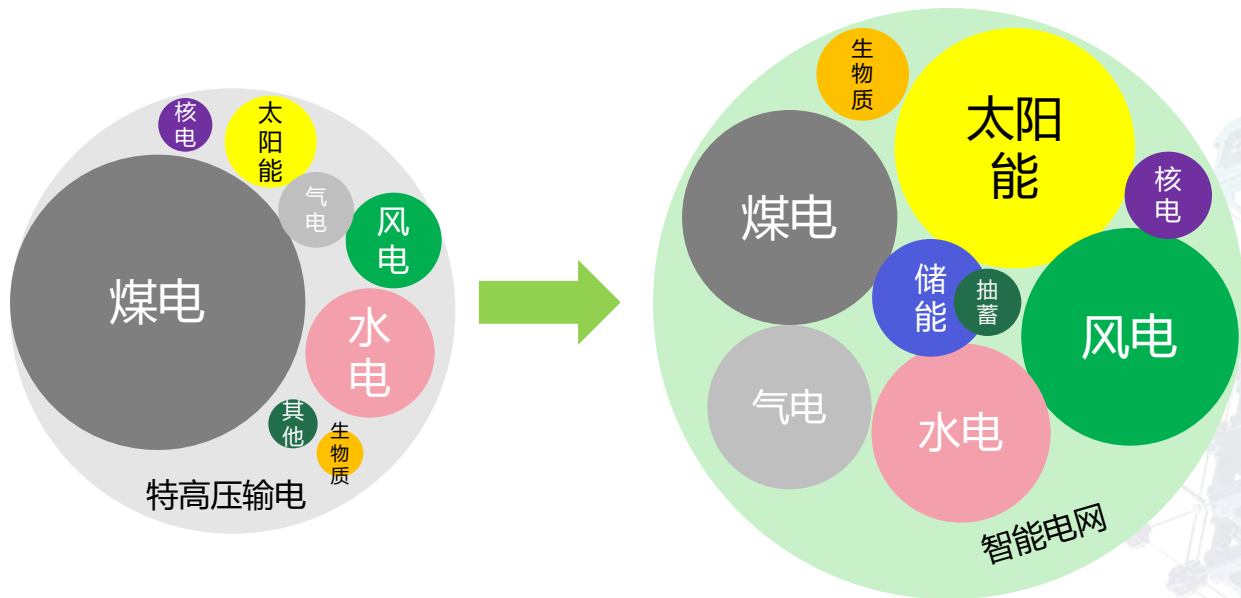
- 非化石能源占比大幅提高
- 2030年占一次能源25%左右
- 2060年有望达到80%左右

- 2030年国内碳排放量约为37亿吨
- 2060年碳吸收能力约为10-20亿吨

能源体系



电力系统



- 清洁
- 灵活
- 数字化

落实“双碳”目标，能源是主战场，碳排放占全国总量超80%；电力是主力军，碳排放占能源领域40%

碳市场

碳排放主体

- 针对**主要碳排放主体**
- 通过**限制碳排放**和允许**碳排放权交易**的方式，实现对碳排放权的**市场定价**，从而优化减排过程的经济成本



交通运输



金属冶炼



化工



火电

电力市场

- **火电**企业从发电主力逐步转为**调节性、托底保障电源**
- 主要在**辅助服务**市场和**容量**市场中获利

碳减排主体

- 允许**部分碳减排主体**参与
- 允许排放者从减排者购买核定的**减排量**，**抵减**自身排放额

减少

替代

吸收



节能改造



太阳能



风电



林业

相互独立

- 构建促进**新能源消纳**的新型电力系统
- 主要在电能量市场中获利，通过**绿证、绿电**等绿色交易获得一定补充收益

□ 我国新能源发展情况

- 截至2022年12月底，全国非化石能源装机**12.7**亿千瓦，占总装机49.6%，提高2.6个百分点
- 2022年新增可再生能源装机1.52亿千瓦，占全年新增装机76%，其中，水电2387万千瓦，风电3763万千瓦，光伏发电8741万千瓦，生物质发电334万千瓦

水电

累计并网装机

4.1亿千瓦，占
全部电源装机容
量**16%**

风电

累计并网装机

3.7亿千瓦，占
全部电源装机容
量**14%**

光伏
发电

累计并网装机

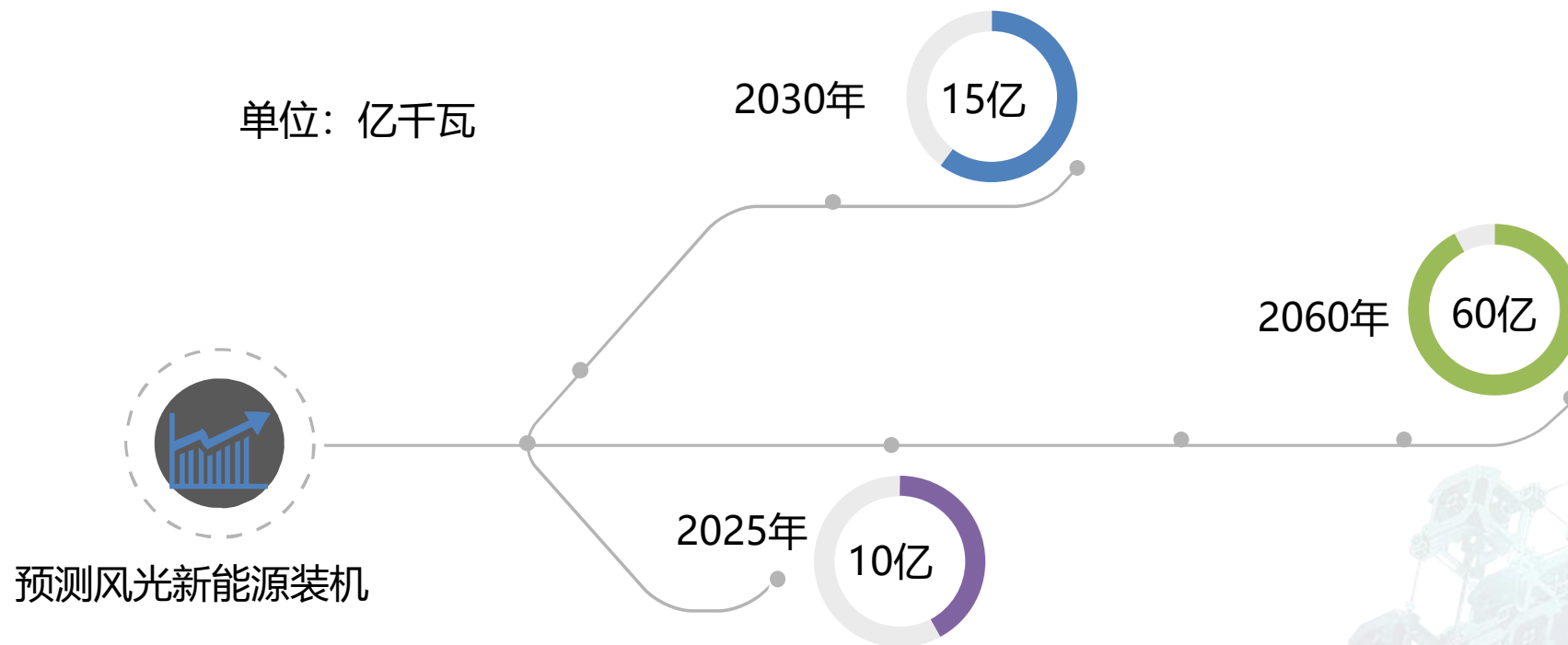
3.9亿千瓦，占
全部装机容量的
15%

生物质
发电

累计并网装机

4090万千瓦，
占全部电源装机
容量**1.6%**

□ 新能源发展趋势



- 2025年、**2030年**风光新能源累计装机容量将分别达到约10亿千瓦和**15亿千瓦**，**2060年**将达到**60亿千瓦**。同时，风光新能源投资成本也将持续下降。

绿色电力证书（以下简称“绿证”）的概念最早在20世纪90年代中期由美国风能协会在设计加利福尼亚州配额制过程中首次提出，主要目的是解决可再生能源发电本身及其外部性问题。近十几年来，美国、日本、英国、法国、荷兰、瑞典等20多个国家均实行了绿证交易，绿证已成为国际广泛认可的绿色电力消费凭证。一般而言，绿证代表了可再生能源电力的环境和其他非能源属性，通常可作为独立的可再生能源发电的计量工具，同时也可以作为一种转让可再生能源外部性所有权的交易工具。

国际上，绿证交易制度通常是可再生能源配额制的配套政策，例如在英国、澳大利亚等国家和美国的部分州，售电企业需要遵照可再生能源配额制的规定，在销售电量的同时购买一定比例的绿证，绿证不足部分则需要缴纳罚款，与可再生能源配额义务相配套的绿证交易称为强制配额交易。与此同时，除承担配额义务的主体外，任何企业和社会公众也可以自愿认购绿证，作为消费绿色电力、支持绿色电力发展的证明，这种交易行为就称为绿证自愿认购。在世界范围内，绿证自愿认购市场的建立是更为广泛的，并且可以独立存在或者与强制配额市场并存。



国际上，美国、德国、英国、澳大利亚等20多个国家均实行绿证交易



根据各国国情不同，绿证的核发范围各不相同，一般包括：

- | | |
|---------|----------|
| ☑ 小水电 | ☑ 生物质能发电 |
| ☑ 风电 | ☑ 地热能发电 |
| ☑ 太阳能发电 | ☑ 潮汐能发电 |

① 澳大利亚

- 澳大利亚绿证核发对象主要包括：**水电**、风电、太阳能发电、填埋气发电、蔗渣电站、太阳能热水器等。
- 澳大利亚在2000年以后基本没有安排大型水电建设，绿证主要包含：一是2000年以前大、小水电的增发电量部分；二是新增小水电电量。

② 德国等欧洲国家

- 2015年德国**水电**及其它小可再生能源装机约327万千瓦，约占总装机的2%，年发电量16100GWH，其中对82%电量核发了绿证(GO)。

国内绿证发展历程

2016年

《关于建立可再生能源开发利用目标引导制度的指导意见》发布，**首次提出绿证交易机制**

2017年

1月，《关于试行可再生能源绿色电力证书核发及自愿认购交易制度的通知》发布，明确为可再生能源核发绿证，标志着**我国绿证制度开始试行**

2019年

《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》发布，提出风电、光伏发电平价上网项目和低价上网项目，**可申请核发平价项目绿证（即无补贴绿证）**

2021年

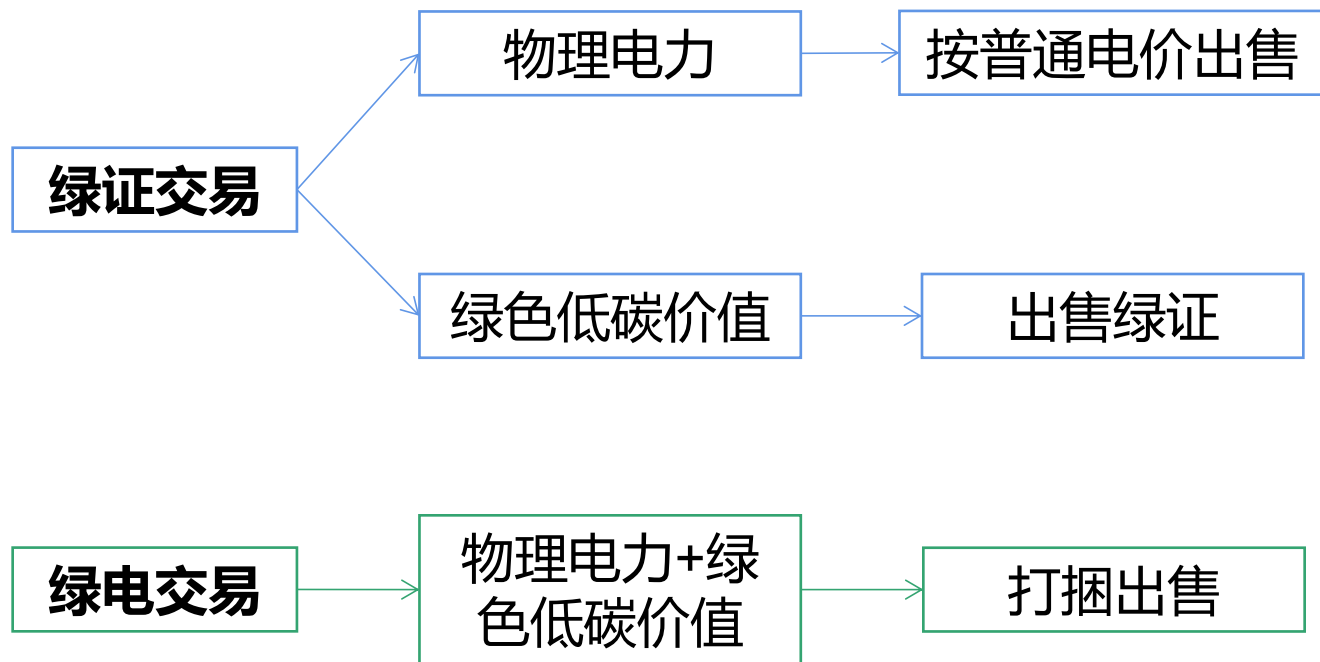
5月25日，国家可再生能源信息中心**正式启动平价项目绿证核发工作**

2022年

9月15日，国家发展改革委与国家能源局联合发文，**支持电力交易机构开展绿证交易**；

9月22日，再次联合发文，明确**建立健全绿色电力交易机制**，并鼓励绿色电力消费；

11月16日，国家发展改革委、国家统计局、国家能源局联合发文，明确绿证发放范围**覆盖所有可再生能源**



解决用电企业实际用电与绿证不匹配问题：

- ✓ 绿证交易：企业以绿证证明支付了环境权益
- ✓ 绿电交易：企业必须使用绿电，缴纳正常电费的同时支付环境溢价

绿证交易

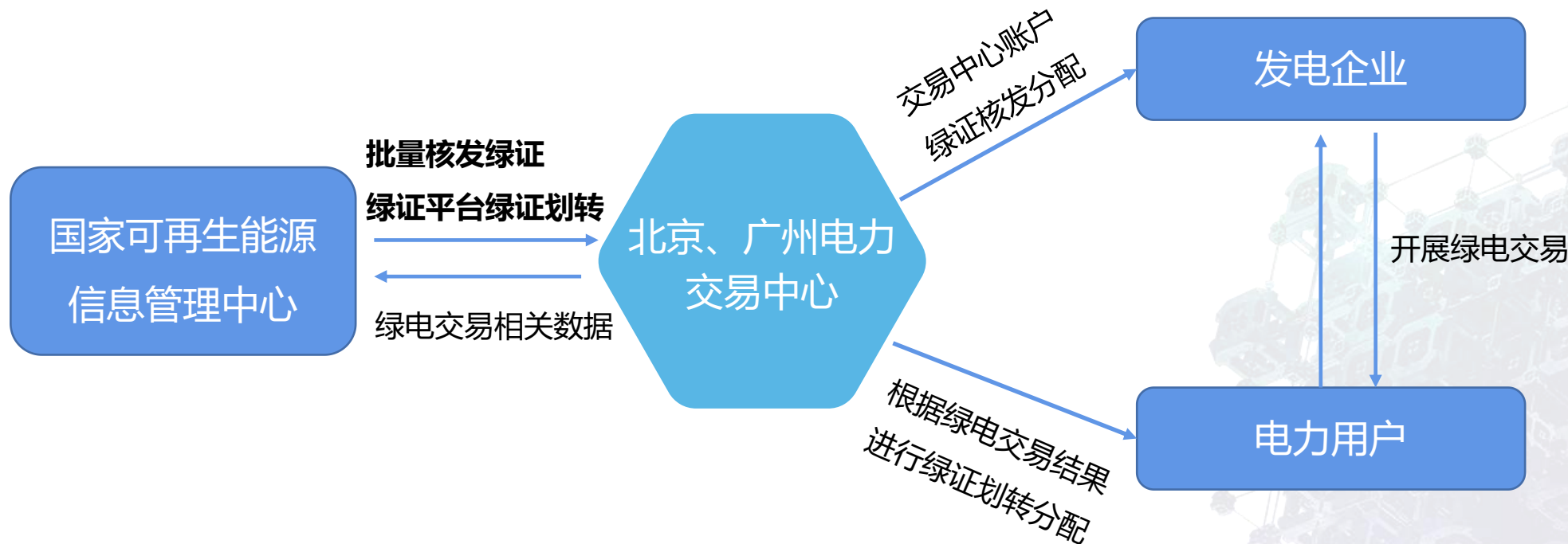
按照“**证电分离**”的方式开展，即可再生能源发电企业单独售卖绿证

绿电交易

采取“**证电合一**”方式销售，即用户在购买绿电的同时自动获取从发电企业转移过来的绿证（目前划转流程尚未真正打通，用户仅收到电力交易中心出具的绿色电力证明）

□ 绿电交易试点的绿证核发方式

绿电交易试点依据全国统一的绿证制度为试点区域内的市场主体核发绿证，并提供绿色电力信息查证服务，确保实现绿色电力生产、交易、消费、结算等全生命周期的追踪溯源。



目录

The background of the slide is a photograph of the Three Gorges Dam. The dam's massive concrete structure with multiple spillways is visible, along with a red crane on top. To the right, a building with the 'China Three Gorges' logo and name is partially seen. The title '目录' is overlaid on the top left in a large, bold, black font.

一、有关背景

二、政策规则

三、绿电市场运行情况

四、存在的问题及思考

2021年8月28日 国家批复绿电交易

国家发改委、国家能源局正式批复了《绿色电力交易试点工作方案》

2021年9月7日 广交组织开展南方区域 内首批绿电交易

广交联合南方区域各省级公司开展省间和省内首批绿电交易

2021年9月2日 北交组织开展国网范围 内首批绿电交易

北交组织山西、山东、江苏、浙江、辽宁、吉林、宁夏、河北、湖北、安徽等10余省份开展了首批绿电交易

2021年9月7日 绿电交易试点启动会召开

北京和广州同步召开启动会，国家发改委副主任连维良出席会议并致辞，电网公司、发电企业、用户等代表参加



绿电交易特色：

- **独立**的中长期交易品种
- **直接**交易为主
- **优先**组织、优先安排、优先执行、优先结算
- 近期以**风电和光伏**发电为主，未来将逐步扩大到水电等其他可再生能源

北京和广州电力交易中心分别牵头，组织市场主体多轮讨论并书面征求意见，报国家发改委备案后发布

《北京电力交易中心绿色电力交易实施细则》（京电交市〔2022〕24号）

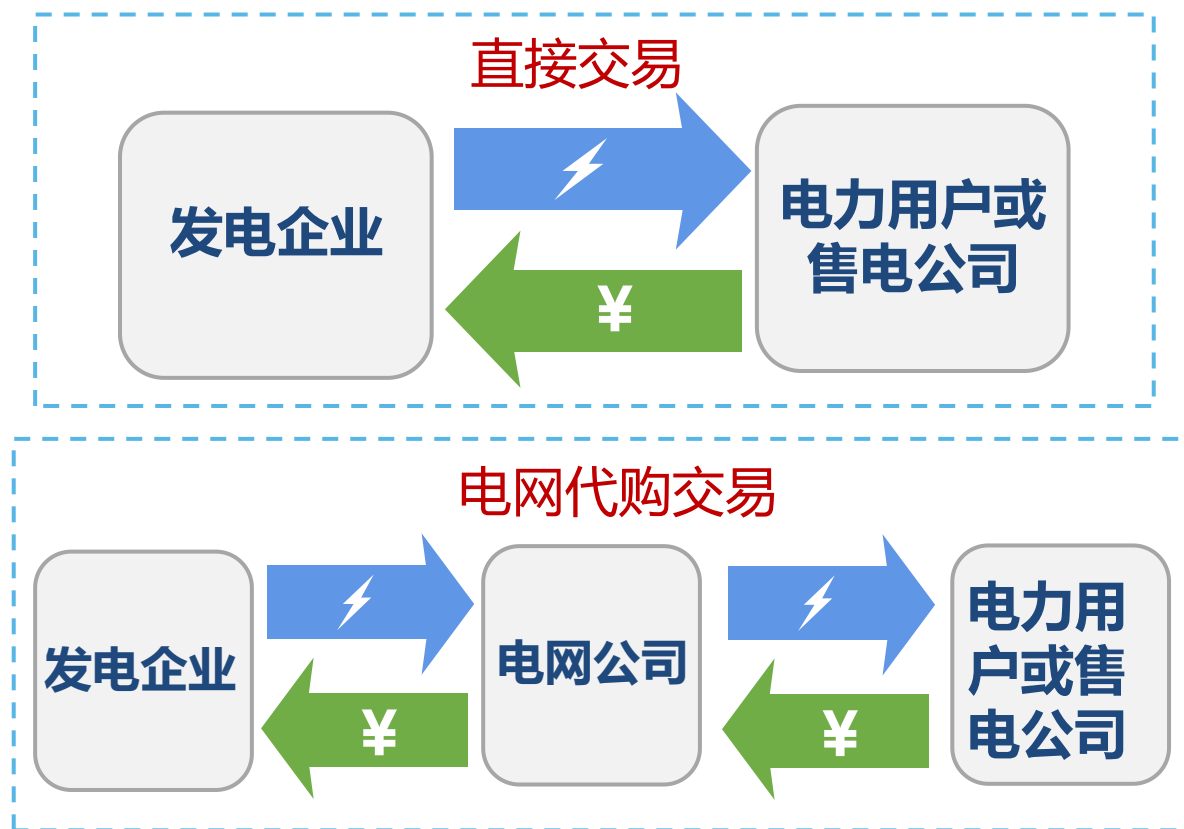
- 2021.6，邀请发电侧市场主体参与北京电力交易中心市场管理委员会绿色电力试点交易专题会，讨论《绿色电力交易试点工作方案》征求意见稿
- 2021.9，就《绿色电力交易试点工作方案》和《北京电力交易中心绿色电力试点交易实施细则》书面征求管委会成员意见
- 2021.12，组织《绿色电力交易试点工作方案》、《北京电力交易中心绿色电力试点交易实施细则》及其他市场规则线下集中讨论会
- 2022.3，组织《北京电力交易中心绿色电力试点交易实施细则》等市场规则线上讨论会
- 2022.4，就《北京电力交易中心绿色电力试点交易实施细则》等市场规则再次征求市场管委会成员意见
- 2022.4，召开北京电力交易中心**市场管理委员会2022年第一次全体会议**，**审议**《北京电力交易中心绿色电力试点交易实施细则》等市场规则的议案
- **2022.5，正式印发**

《南方区域绿色电力交易规则（试行）》（广州交易〔2022〕15号）

- 2021.6，邀请发电侧市场主体参与南方区域绿色电力交易试点方案座谈会，讨论《南方区域绿色电力交易试点方案（征求意见稿）》
- 2021.10，邀请发用两侧市场主体参与南方区域绿色电力交易规则专题研讨会，讨论《南方区域绿色电力交易实施细则（初稿）》
- 2021.11，召开广州电力交易中心**市场管理委员会2021年第2次会议**，**审议**《南方区域绿色电力交易规则（试行）》的议案
- 2021.12，广州电力交易中心组织发电主体就分歧较大的条款进一步讨论完善
- **2022.2，正式印发**
- **2023.2，《南方区域绿色电力证书交易实施细则》征求意见**

绿电交易形式

- ◆ 绿电交易是指电力用户或售电公司与绿色电力发电企业依据规则同步开展电力中长期交易和绿证认购交易的过程。
- ◆ 参照北京/广州电力交易中心绿电交易规则，绿电交易可以分为**直接交易**和**电网代购交易**两种形式。



相关定义和原则

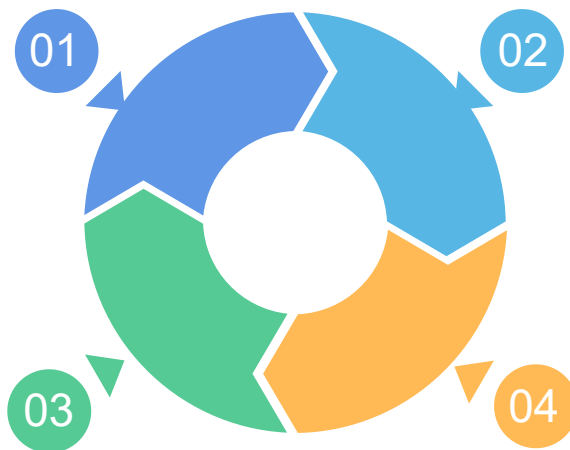
近期北交、广交均根据国家相关政策开展规则修订工作。

北交认为绿电交易的本质是一种电力中长期交易，但广交认为绿电的交易属性与电力中长期交易有区别，是附加了绿证认购的交易。

北交和广交都认同绿色环境属性和权益的唯一性。

市场成员

发电企业
电力用户
售电公司
广交还将电网企业纳入（代理购电）。



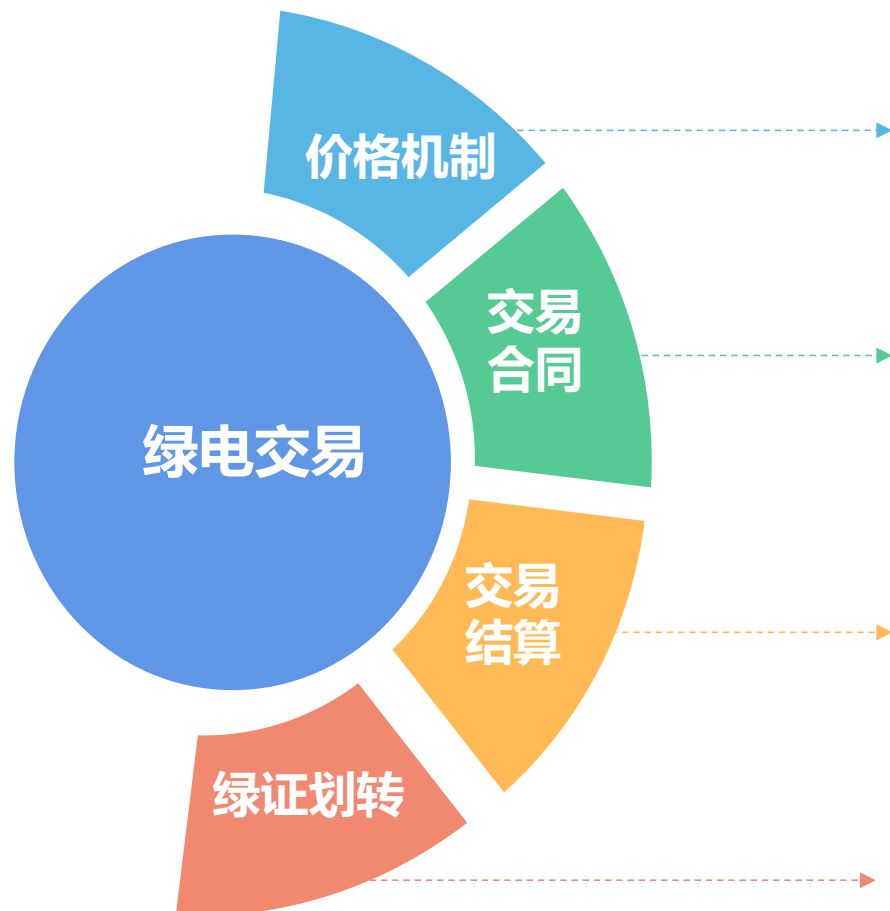
交易方式

北交、广交都认为绿电交易现阶段以**双边协商**方式为主，此外还定义了挂牌交易和竞价交易。

交易组织

北交的要求非常原则，与电力中长期交易无异，与此对应，广交明确了申报的**量、价、交易组织的时序**等。

广交强调跨省区交易是省内交易的边界条件，北交没有相关要求。



绿电交易价格由电能量价格和**环境溢价**两部分构成，设置价格上下限。

北交、广交都要求绿电**优先执行**，北交进一步对现货试点地区的调度机构提出**绿电优先出清履约**。

按照发电企业实际上网电量、用户实际用电量和合同电量的**取小原则**开展。

绿证由**国家可再生能源信息管理中心**向发电企业核发，经**交易中心**根据交易结算信息划转至电力用户。

目录



一、有关背景

二、政策规则

三、绿电市场运行情况

四、存在的问题及思考

- 2021年9月，我国绿色电力交易试点正式启动，首次试点交易量**79.35亿千瓦时**，均为**电力中长期交易**，对应绿证约793.5万个。
- 2022年，全国绿电交易量为**188亿千瓦时**，其中风电67亿千瓦时，光伏121亿千瓦时，涉及**26个省份**，**环境价值价格平均约0.05元/千瓦时**。
- 2022年，全年核发绿证2060万个，对应电量206亿千瓦时，较2021年增长135%，交易数量969万个，对应电量96.9亿千瓦时，同比增长15.8倍。截至2022年底，全国累计核发绿证5954万个，累计交易量1031万个。
- 分行业：售电公司46.6%；制造业45%
- 前三强：海澜电力、新疆东方希望、SK海力士半导体

省（区、市）	2022年各省份绿电交易统计				
	电量 (万千瓦时)			交易价格 (元/千瓦时)	其中：环境 价值价格 (元/千瓦时)
	合计	其中：风电	其中：光伏		
北京	25628	6739	18890	0.3816	/
天津	7794	4844	2950	0.4527	0.0872
河北	193500	146672	46828	0.4251	0.0531
内蒙古	208	0	208	0.3520	0.0485
辽宁	67849	0	67849	0.4002	0.0253
吉林	152382	130630	21751	0.4091	0.0360
黑龙江	9452	3505	5947	0.4220	0.0480
上海	66703	9224	57479	0.4742	0.0135
江苏	121013	50768	70245	0.4490	0.0580
浙江	240683	76390	164293	0.5062	0.0078
安徽	90477	20259	70217	0.4585	0.0471
福建	28699	28699	0	0.4892	0.0174
江西	2921	0	2921	0.4972	0.0001
山东	81521	23886	57635	0.4153	0.0204
湖北	78988	8583	70404	0.4904	0.0743
湖南	11277	8932	2345	0.5346	0.0846
陕西	10000	0	10000	0.4254	10000
甘肃	8850	0	8850	0.3315	8850
青海	17116	0	17116	0.2577	青海
宁夏	301737	0	301737	0.3646	宁夏
新疆	1196	1176	20	0.2780	新疆
广东	149947	24300	125647	0.5195	0.0330
广西	208777	120954	87823	0.4812	0.0605
云南	200	200	0	0.3000	0.0300
贵州	2871	0	2871	0.4145	0.0137
海南	144	0	144	0.4598	0.0300
合计	1879932	665761	1214170	/	0.0494

湖北能源

- 2022年，参与湖北省电力交易中心组织的2022年5-12月份绿色电力交易。其中，湖北能源新能源公司作为发电企业成交**电量0.5亿千瓦时**；湖北能源售电公司代理用户成交**电量1.07亿千瓦时**。

三峡能源

- 2022年1-10月，累计售出国内无补贴绿证1988张、国际绿证（IREC）61.6262万张；
- 在宁夏、冀北、山东、广西、浙江、江苏、青海等区域省市参与绿色电力交易，累计成交**电量8.87亿千瓦时**。

2021年6月22日，德国化工巨头巴斯夫与华润电力在广东电力交易中心完成广东首笔可再生能源电力交易，通过此次交易，巴斯夫确保了其湛江一体化项目首批装置**100%的可再生能源电力供应**。

广东2023年可再生能源直接交易环境溢价均价+21.21厘/千瓦时，意味着此次交易的绿电，每度电比当地基准电价**高将近2分钱**。

巴斯夫

2022年3月22日，国家电投与巴斯夫签署一份**长达25年的可再生能源合作框架协议**，为巴斯夫位于广东湛江的新一体化基地后续装置供应可再生能源电力。根据这份协议，双方交易的绿电以广东供应为主，以国家电投就近绿电资源为后备，主要为**海上风电及光伏**。

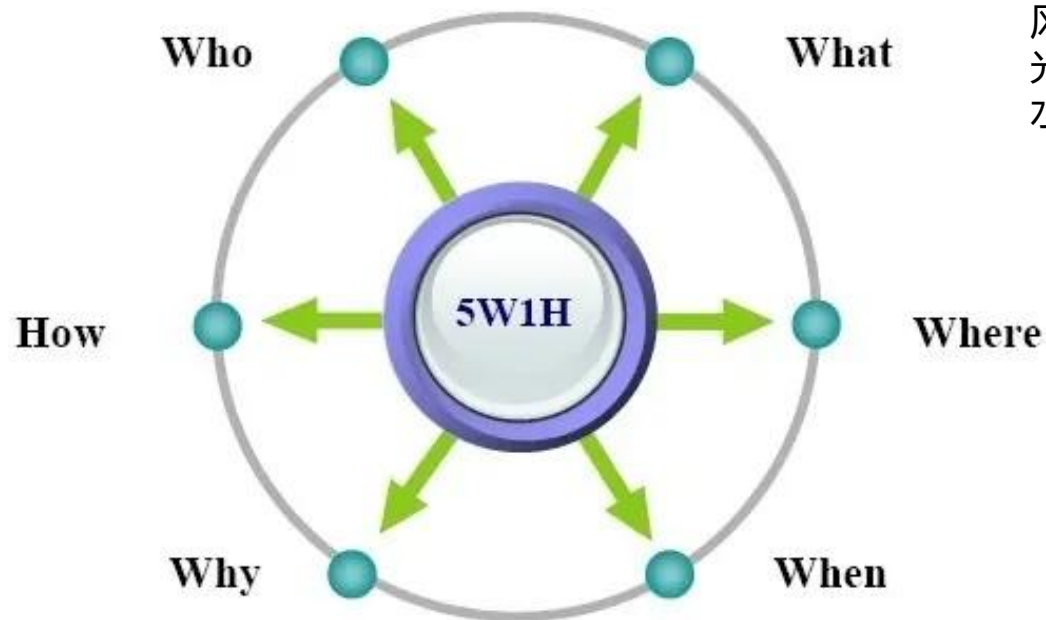


风电、光伏等**发电企业**
VS
有绿电需求的**电力用户**

电能量交易+环境溢价

实现碳减排

碳排放逐渐达到峰值
最终实现碳的净零排放



清洁绿色电能

风电
光伏
水电、核电?

电力交易平台

北京电力交易中心
广州电力交易中心
各省市电力交易中心

中长期交易

年度
月度
月内、周、多日

目录

The background of the slide is a photograph of the Three Gorges Dam. The dam's massive concrete structure with its multiple spillways is visible, along with the surrounding hilly landscape. On the right side, a tall vertical structure features the 'China Three Gorges' logo and text. The title '目录' is overlaid on the top left in a large, bold, black font.

一、有关背景

二、政策规则

三、绿电市场运行情况

四、存在的问题及思考

01

绿电交易以“电证合一”的方式按省开展，供需错配问题限制了绿电交易规模

- 华东、南方区域绿电需求大，但平价风电光伏供应绿电不足
- 西北等风电、光伏资源富裕地区绿电需求不足
- 跨省跨区大型水电等尚未纳入绿电交易范畴，无法释放供给

02

交易合同中未明确绿证价格，使得绿电环境价值无法体现

- 绿电交易价格高于原燃煤基准价，但难以确定是绿色环境价值的体系

03

环境溢价的归属问题不利于可再生能源行业发展

- 当前仅少部分完全市场化的发电企业绿电环境价值收益全部归可再生能源发电企业
- 享有政策补贴的绿色电力，发电企业如自愿退出补贴可参与绿色电力交易，即补贴、绿电交易、绿证交易互斥，造成补贴绿证成交率较低、带补贴绿电交易量小。近期出台的国家政策明确了补贴和绿电交易收益的关系，政策落地待观察

04

绿证、绿电、可再生能源消纳量、绿色电力消费凭证、甚至国际绿证共存影响绿证国际公信力

- 重庆、北京、浙江、湖北、四川多个交易中心颁发绿色电力消费凭证
- 碳市场、绿电市场衔接不太明确，可能存在环境属性重复认证的情况
- 水电绿色属性国际认可度尚存争议
- 国内绿证价格难以与国际绿证接轨

绿电交易精准匹配发电和用户需求，从供需双侧发力，促进新能源发展，将成为以市场化手段推动构建新型电力系统的重要抓手。**未来，绿电交易试点将进一步扩大交易体量、交易品种，同时也将与绿色电力证书体系、碳市场等相关机制联系更加紧密。**

水电绿证价值兑现有待落地

可再生能源已全部纳入绿证核发范畴，**增加了绿证市场的产品供应**，但大型水电绿证如何交易、价值如何兑现有待进一步明确。

现阶段需要绿色电力交易新模式

现行的电力市场化交易只体现了电能价值，新能源的环境价值暂未被发掘。绿电交易**通过市场化手段，提升可再生能源收益预期，形成良性的开发环境，调动全社会开发可再生能源的积极性**，推动可再生能源高比例、高质量、大规模发展，支撑实现“30·60”国家发展战略目标，开启国内绿电消费的全新模式。

绿电市场化交易需要保障绿电环境价值归属的唯一性

绿电交易需与绿证市场、碳市场等政策机制做好衔接，协同推动绿色转型。**与绿证、可再生能源消纳量衔接方面**，应避免已经交易的绿色电量再次注册绿证售卖。在**与碳市场衔接**方面，需争取实现相关数据的贯通耦合，避免绿电交易的环境权益再以CCER等形式在碳市场售卖，同时**将绿电交易实现的减排效果核算到相应用户的最终碳排放结果中**，进而激励更多的企业参与绿电交易，促进“电—碳”市场协同发展，形成强大合力，共助“双碳”目标实现。



第十七届中国IDC产业年度大典
The 17th China IDC Industry Annual Ceremony

IDCC 2022

INTERNET DATA CENTER CONFERENCE [解码] 可持续发展

DECODING
SUSTAINABLE
DEVELOPMENT

第十七届中国IDC产业年度大典
The 17th China IDC Industry Annual Ceremony

THANKS

主办单位：中国IDC产业年度大典组委会

承办单位：中国IDC圈

支持单位：中国通信工业协会数据中心委员会、云计算发展与政策论坛用户委员会、
数字中国产业发展联盟、宁夏东数西算产融研究院

