

# 双碳纪元：产业挑战与机遇

## --中国双碳行业发展白皮书

2024年8月

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系沙利文独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经沙利文事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，沙利文保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。沙利文开展的所有商业活动均使用“沙利文”的商号、商标，沙利文无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表沙利文开展商业活动。

## 白皮书摘要

弗若斯特沙利文（北京）咨询有限公司谨此发布《双碳纪元：产业挑战与机遇白皮书》。本报告旨在分析“碳中和”背景下，全球双碳产业的发展现状、发展特点、驱动因素、产业所面临的挑战以及应对措施等。

本报告从“碳中和”出发，深入分析了中国主要双碳产业的发展现状、未来发展趋势和关键驱动因素，助力各方参与者把握行业发展中的挑战与机遇。白皮书不仅体现了中国绿色发展路径下的双碳产业崛起，还详细探讨了双碳产业所面临的多元化挑战和应对措施，从而支持中国企业在全球“碳中和”浪潮中捕捉先机、应对挑战，并助力产业的持续升级与创新。

本报告所有图、表、文字中的数据均源自弗若斯特沙利文（北京）咨询有限公司，数据均采用四舍五入。

### 节能降碳是实现“碳中和”的重要措施之一

关键词：可再生能源、储能、新质生产力、碳交易体系

“碳中和”作为全球气候治理的核心目标，正推动着可再生能源的强势崛起。风能、太阳能等可再生能源的快速发展，不仅大幅降低了碳排放，还加速了全球能源结构的绿色转型。在此过程中，储能技术也成为发展主流，通过提高能源利用效率和稳定性，解决了可再生能源弃风弃光的问题，还推动了新质生产力的提升。储能技术的进步，使得可再生能源的应用更加广泛和可靠，成为支撑低碳经济发展的关键力量。同时，在“碳中和”背景下，碳交易体系发挥着保障绿色发展的重要作用。通过碳市场的机制设计，企业能够在市场中获取降碳成本和收益的平衡，激励更多行业参与降碳行动。随着碳交易体系的逐步完善，它将成为全球实现“碳中和”目标的重要支柱，进一步推动全球气候治理的深入发展。

### 双碳产业的发展挑战与机遇并存

关键词：CCUS、电网调度、碳管理、用能替代

双碳产业的发展虽然充满潜力，但也面临诸多挑战。其中，产业链的技术难点尤为突出。先进的低碳技术仍在不断研发和优化中，如何在成本和效率之间取得平衡成为关键。此外，海外市场的不确定性增加了双碳产业的复杂性，国际贸易政策的变化、地缘政治风险以及市场需求的不确定性，均可能影响产业的全球布局和扩展。与此同时，传统高耗能行业的绿色转型难度较大，这些行业在技术、资金和管理方面存在诸多瓶颈，转型过程中面临的成本压力和技术瓶颈需要逐步克服。为应对这些挑战，政府和市场提供了多种应对措施。政府在政策层面加大支持力度，出台了一系列鼓励绿色技术创新和推广的政策，同时提供财税优惠和补贴，助力传统高耗能行业的绿色转型。企业则加大了研发投入，通过产学研合作和跨国技术引进，积极突破技术难点。通过这些多方面的努力，双碳产业正在逐步克服发展中的障碍，朝着可持续发展的方向稳步前进。

## 名词解释

- ◆ **“碳中和”**：指企业、团体或个人在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能降碳等形式，抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳净零。
- ◆ **“碳达峰”**：指中国二氧化碳排放总量在2030年达到峰值后不再增长并逐渐下降。
- ◆ **CCUS（碳捕捉，Carbon Capture, Utilization and Storage）**：将二氧化碳从工业过程、能源利用或大气中分离出来，直接加以利用或封存，以实现二氧化碳减排的技术。
- ◆ **储能**：利用化学或物理的方法将电能储存起来并在需要时释放的相关技术及措施。依据储存方式，储能可分为机械储能、电磁储能、电化学储能、热储能和化学储能。
- ◆ **碳交易**：碳交易即碳排放权交易，把二氧化碳排放权作为一种商品，从而形成了二氧化碳排放权的交易。
- ◆ **灰氢**：通过化石能源及其工业副产品制取的氢气，如通过煤炭、天然气等制取的氢气。
- ◆ **蓝氢**：由化石燃料（例如天然气）制取的氢气，同时在制取过程中结合了碳捕获与封存（CCS）技术，以减少生产过程中的碳排放。
- ◆ **绿氢**：通过使用可再生能源（如太阳能、风能、水能等）进行电解水，从而制取得到的氢气。
- ◆ **弃风、弃光**：在光伏和风力发电中，由于电网接纳能力限制、电力输送通道不畅、电力市场需求不足等因素，使得部分光伏风力发电量无法上网，被迫放弃。
- ◆ **表前及表后储能**：表前储能包含所有非用户侧主体，如发电侧、电网侧等。发电侧指新能源发电的配置储能，电网侧指电网的调频装机、电网调峰装机。表后储能包括户用及工商业用户。工商业储能指分布式光伏配置储能及独立削峰填谷储能，户用储能则指家用光伏配置储能。
- ◆ **发电侧、电网侧及用户侧储能**：发电侧储能是指在火电厂、风电场、光伏电站发电上网关口内建设的电储能设施或汇集站发电上网关口内建设的电储能设施。电网侧储能是指储能与配电网合作，可参与电网的调峰调频、调频、谐波等等电力辅助服务。用户侧储能多数以配合小功率光伏应用的光储形式存在，包括户用储能、工商业储能等。

# 目录——

## 双碳纪元：产业挑战与机遇

### 核心章节：

01

“碳中和”助力全球气候治理

02

可再生能源强势崛起

03

储能不仅仅是储能

04

新质生产力就是绿色生产力

05

碳交易体系保障绿色发展可持续性

06

双碳产业的挑战与应对措施

# “碳中和”助力全球气候治理

---



# 目录——

## “碳中和”助力全球气候治理

### 核心洞察：

**01**

“碳中和”的定义及相关措施

**02**

全球各国“碳中和”目标

**03**

全球主要国家“碳中和”进展

**04**

国际事件对“碳中和”的影响

# 实现“碳中和”需要多方面的共同努力，尤其是通过碳吸收以及节能降碳等重要举措来达成

## □ “碳中和”的定义

- “碳中和”是指国家、企业、产品、活动或个人在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳或温室气体排放总量，通过使用**低碳能源取代化石燃料、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”**。该过程一般会遵循以下步骤：承诺、计算和分析、执行、减量、抵消与定期评估。
- 2024年5月，中国国务院发布《**2024—2025年节能降碳行动方案**》，该方案计划在2025年，重点领域和行业节能降碳改造形成节能量约**5,000万吨标准煤、减排二氧化碳约1.3亿吨**。

## □ 实现“碳中和”的相关措施



### “碳中和”

#### 增加碳吸收



##### 生物固碳

- 通过树木、森林吸收，降低大气中的碳浓度



##### 技术固碳

- 通过CCUS技术，实现碳捕集、利用和封存

#### 节能降碳



- 提升可再生能源发电占比，降低原油煤炭能源占比



- 储能技术帮助企业降低能源成本同时解决了弃光弃风的问题



- 使用先进技术帮助企业提高生产效率，降低运营成本



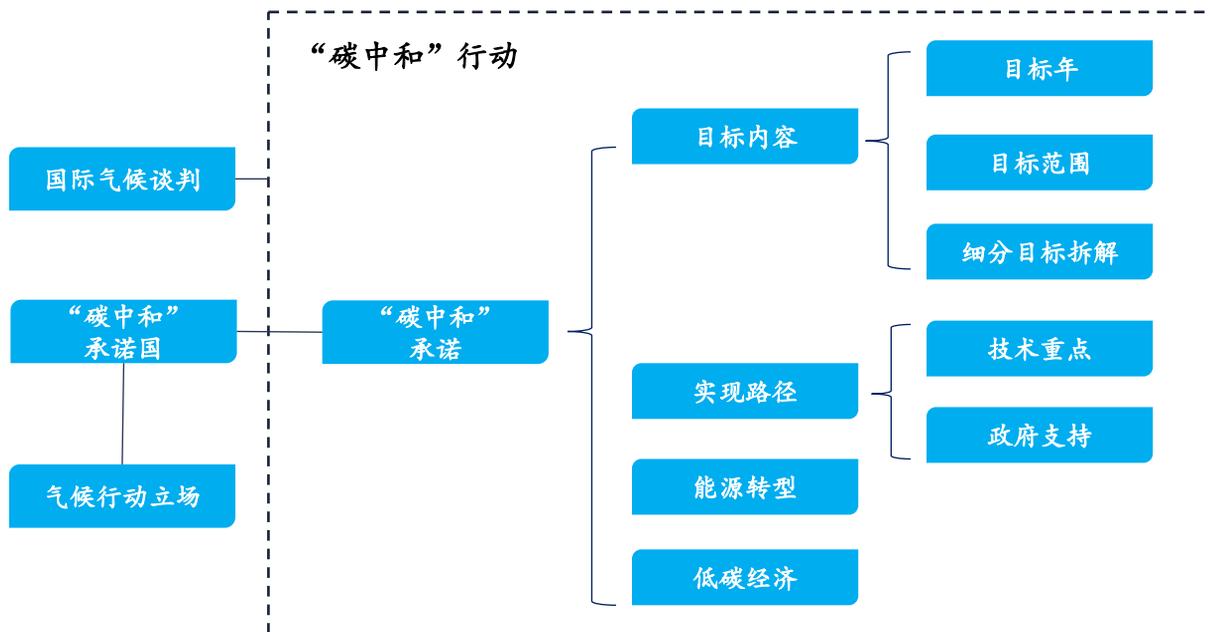
- 打造碳排放权的金融属性，鼓励企业方持续性节能降碳

.....

## 全球气候变化的加剧等多因素推动“碳中和”行动的实施

### □ “碳中和”的背景及契机

- 全球气候变化的加剧、国际社会的压力以及可持续发展的需求驱动各国政府和企业积极推进“碳中和”。根据《全球气候变化报告》，自工业化以来，全球平均气温已上升约1.1°C。从2000年至今，有19年被记录为持续最热今年，这一趋势显示气候变化带来了显著影响。
- 《巴黎协定》的长期低温室气体排放发展战略（LT-LEDS）提供了资金、技术和能力建设支持，将在应对气候变化方面达成全球性的共识。至今，已有超过190个国家签署了该协定，33个国家明确提出了“碳中和”目标。然而，近期的俄乌冲突对欧盟的气候政策造成了巨大的冲击，能源安全问题迫使一些国家重新利用其“碳中和”转型计划。作为全球决策大国，中国也正在全面推进能源消费和碳排放控制制度。根据中国政府的规划，中国力争在2030年前实现“碳达峰”，并在2060年前实现“碳中和”。这一目标的实现将有助于全球气候治理，并推动绿色经济的可持续发展。



来源：公开资料，沙利文研究

## 世界各国纷纷设定了实现“碳中和”的目标，中国作为世界上最大的碳排放国之一，起到了引领作用



### □ 世界主要国家加速“碳中和”目标实现

- 全球各国正加速推动“碳中和”进程，以应对气候变化和实现可持续发展。欧盟通过《欧洲绿色协议》和碳交易体系推动成员国加快减排，美国则在重新加入《巴黎协定》后，推出了《清洁能源计划》，致力于电力行业转型和绿色基础设施建设。日本和韩国也相继制定了“碳中和”目标，通过发展氢能、可再生能源和智能电网等技术应对挑战。
- 中国作为碳排放大国，在“碳中和”进程中发挥了重要的引领作用，提出了2030年前“碳达峰”、2060年前“碳中和”的目标。中国通过加快能源结构转型、推动清洁能源发展，以及参与全球气候治理，展现了在实现低碳转型方面的坚定决心。随着各国不断完善政策和科技，国际社会需要加强合作，通过技术交流、资金支持和政策协调，共同推动全球“碳中和”目标的实现，迎接气候治理的新挑战。

| 国家  | 支持文件                           | 发布时间     | 目标年份  |
|-----|--------------------------------|----------|-------|
| 中国  | 《2030年前碳达峰行动方案》                | 2021年3月  | 2030年 |
| 美国  | 《迈向2050年净零排放的长期战略》             | 2021年11月 | 2050年 |
| 欧盟  | 《欧洲绿色协议》                       | 2019年12月 | 2025年 |
| 日本  | 《日本绿色增长战略》                     | 2021年3月  | 2050年 |
| 英国  | 《气候变化法》2021修订版                 | 2021年4月  | 2035年 |
| 法国  | 《法国温室气体减排目标行动计划》               | 2023年5月  | 2030年 |
| 德国  | 《2050年气候保护计划》                  | 2022年7月  | 2050年 |
| 俄罗斯 | 《俄罗斯到2050年前实现温室气体低排放的社会经济发展战略》 | 2021年10月 | 2025年 |
| 加拿大 | 《加拿大气候计划》                      | 2022年3月  | 2030年 |

来源：公开资料，沙利文研究

## 全球主要地区“碳中和”进展 - 中国



### □ 中国

- 中国国务院在2021年10月发布了《2030年前碳达峰行动方案》，明确提出将于**2030年前实现“碳达峰”**，并在**2060年前实现“碳中和”**的目标。该计划旨在通过提升能源效率、推动可再生能源发展和加强碳排放管理，以实现长期的绿色低碳转型。中国政府的这一承诺标志着中国在全球气候治理中的积极态度，并且为全球减排目标的实现提供了重要支持。
- 中国将“碳达峰”贯穿于经济社会发展全过程和各方面，重点实施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等“**碳达峰十大行动**”。
- 近年来，中国积极推动能源结构优化，大力发展可再生能源。截止2023年底，全国累计**发电装机容量约29.2亿千瓦**，同比增长**13.9%**。其中，太阳能**发电装机容量约6.1亿千瓦**，同比增长**55.2%**；风电**装机容量约4.4亿千瓦**，同比增长**20.7%**；**太阳能及风电累计装机容量均为世界第一**。此外，中国还在全国范围内建立地区性碳排放交易市场，以市场机制促进减排。同时2021年7月，全国碳排放权交易市场（China Carbon Emission Trade Exchange, CCETE）正式启动。目前全国碳排放交易市场主要涵盖了电力市场，截至2024年6月底，全国碳排放权交易市场**累计成交量4.65亿吨**，**成交额约270亿元**。这些措施表明中国在实现“碳中和”目标方面已取得显著进展。

## 全球主要地区“碳中和”进展 - 日本



### □ 日本

- 2020年12月25日，日本经济产业省（METI）发布了《绿色增长战略》，确定了日本到2050年实现“碳中和”目标，构建“零碳社会”，以此来促进日本经济的持续复苏。预计到2050年该战略每年将为日本创造近2万亿美元的经济增长。为了落实上述战略目标，战略针对包括海上风电、燃料电池、氢能等在内的14个产业提出了具体的发展目标和重点发展任务。**截至2021年4月6日，日本39个都道府县以及市、町、村共计357个地方自治体宣布了将于2050年之前实现“碳中和”，这些地方自治体的人口总数占日本总人口数的87.1%。从全球各地出台政策数量来看，日本排名前十。**（中国、德国、欧盟、意大利、西班牙、法国、美国、日本、荷兰、芬兰）
- 亚洲零排放共同体（AZEC）由日本首相岸田文雄在2023年1月提出，于2023年3月4日首次举行“亚洲零排放共同体（AZEC）”国际会议，日本与澳大利亚、文莱、柬埔寨、印尼、老挝、马来西亚、菲律宾、新加坡、泰国和越南等11个国家元首共同商议亚洲的减碳进程。**日本政府承诺，将以领头羊角色提供财政与技术援助，协助东盟成员国加速实现经济脱碳、发展应对气候变化的对策。**
- 最近，日本加大了对**氢能和可再生能源**的投资力度，力图在这些领域取得突破。**日本计划自2024年在未来15年内投入3万亿日元用于补贴氢能生产，旨在帮助日本国内能源企业打造供应链，并计划到2030年将日本国内氢气供应量提高50%，达到300万吨，在2050年达到2,000万吨。**此外，日本还强化了对工业和交通领域的节能要求，推动低碳化转型。为实现2050年“碳中和”的目标，日本政府还计划在2030年前将可再生能源放在总发电量中的比重提高到36%-38%。

## 全球主要地区“碳中和”进展 - 欧盟

### □ 欧盟

- 欧盟委员会于2019年12月公布了应对气候变化、推动可持续发展的《欧洲绿色协议》，提出了在2050年，欧洲将成为全球首个“碳中和”地区，即二氧化碳净排放量降为零。该协议旨在通过大幅减少温室气体排放、投资绿色技术、恢复生物多样性、减少污染等措施提高资源利用效率，实现经济可持续发展。为此欧盟制定了《2030年气候目标计划》，计划到2030年将温室气体排放量在1990年的基础上减少至少55%。2024年2月6日，欧盟委员会发表声明，建议在2024年将欧盟整体温室气体排放量在1990年的水平基础上减少90%，推动欧盟到2050年实现“碳中和”。
- 欧盟为此制定了详细的路线图和政策框架。在产业政策层面，欧盟将发展重点聚焦在清洁能源、循环经济、数字科技等方面，政策措施覆盖工业、农业、交通、能源等几乎所有经济领域，以加快欧盟经济从传统模式向可持续发展模式转型。例如在交通运输方面，欧盟计划通过提升铁路和航运能力，大幅降低公路货运的比例；同时加大与新能源汽车相关的基础设施建设，2025年前在欧盟国家境内新增100万个充电站，双管齐下降低碳排放量。
- 实现《欧洲绿色协议》目标需要大量投资，这需要公共和私营部门合作实现。欧盟提出了“可持续欧洲投资计划”，未来欧盟长期预算中至少25%专门用于气候行动。欧洲投资银行也启动了相应的新气候战略和能源贷款政策，到2025年将把与气候和可持续发展相关的投融资比例提升至50%。欧委会还计划于近期拟定首部《欧洲气候法》，将2050年实现“碳中和”的目标纳入其中。同时，欧盟还将通过税收、贸易、公共采购等内外政策，推动欧盟气候行动和经济转型顺利进行。

## ■ 俄乌战争促使欧盟推动可再生能源产业的发展



### □ 俄乌战争

- 2022年2月4日，俄罗斯对乌克兰发起了一次大规模军事行动，俄罗斯官方声明称其目的在于保护顿涅茨克和卢甘斯克地区的人民，以及乌克兰其他地区遭受基辅政权压迫的民众，并实现乌克兰的“非军事化”和“去纳粹化”。这场冲突不仅导致了严重的人员伤亡和大规模的难民流动，还对乌克兰的基础设施造成了严重破坏。作为对俄罗斯行动的反应，全球多国对俄罗斯实施了经济制裁，加剧了全球能源市场的不稳定性，尤其是欧洲，由于其对俄罗斯天然气和石油的高度依赖，制裁和冲突导致了能源供应的紧张。在冲突前，欧洲地区约三分之一的天然气和超过一半的煤炭进口依赖于俄罗斯。面对这一能源危机，欧洲国家正在积极寻找替代能源来源，增加天然气储备，并加速可再生能源项目的开发，以减少对单一能源供应的依赖并提高能源安全。

### □ 沙利文解读

- 沙利文认为，俄乌战争不仅是一场地缘政治冲突，更是一次对全球能源安全观念的深刻考验。这场战争凸显了能源独立性对于国家安全的重要性，促使欧洲国家在能源政策上采取更为积极和前瞻性的措施。面对战争带来的供应链中断和能源成本上升，欧洲国家不仅需要应对短期内的能源供应挑战，更需着眼于长远，通过加快绿色能源的部署来构建更为可持续和抗风险的能源体系。
- 尽管战争初期导致了能源市场的不稳定和价格波动，但这也催生了欧洲在能源转型方面的紧迫感。各国政府和企业开始重新评估能源结构，探索多元化的能源供应方案，以减少对单一能源来源的依赖。这一过程中，可再生能源成为了关键的替代选项，尤其是在风能和太阳能领域，欧洲多国已经显著加大了投资力度，推动了相关技术和产业的发展。

来源：新浪财经、俄罗斯外交部，沙利文研究

## ■ 中东冲突以及红海危机导致化石能源价格上涨



### □ 中东冲突以及红海危机

- 2023年10月，哈马斯从加沙地带向以色列发射了大量火箭弹，同时巴勒斯坦武装人员潜入以色列境内，在多处地点发起袭击。当日，以色列总统宣布以色列进入战争状态。
- 2023年11月，为配合哈马斯作战，也门胡塞武装对途经红海的多艘商船多次发动袭击。红海是全球重要的石油和天然气运输通道，受此地缘政治冲突影响，红海危机致使全球海运和能源价格上涨。
- 2024年6月11日，联合国安理会通过了美国提出的在加沙实现“立即、全面和彻底”停火的协议，以色列和哈马斯在表决当天也表示会配合，但协议的前景并不乐观，实际执行中仍存在诸多问题和挑战。

### □ 沙利文解读

- 2023年，中东地区石油日均产量达3,036万桶，占全球日均产量的31.5%；天然气日均产量为7,127亿立方米，约占全球日均产量的17.6%。
- 红海地处非洲东北部与阿拉伯半岛之间，北经苏伊士运河与地中海相连，南经曼德海峡与亚丁湾相通，牢牢扼守着亚、非、欧的交通咽喉。据美国《外交政策》杂志报道，红海乃是全球最为重要的贸易走廊和能源运输通道之一，承担着全球约12%的货物运输量以及近1/3的集装箱贸易量。红海冲突致使全球海运价格上涨，同时由于海运货物运输时间的大幅延长，全球能源价格也随之上涨。传统能源价格的上涨将进一步促使全球那些严重依赖化石能源的国家和地区追求能源独立，从而进一步推动清洁能源产业的持续完善与发展。

## 美国大选结果对“碳中和”目标短期内的潜在影响



### □ 美国总统大选

- 美国作为全球主要经济体之一，其总统大选正在进行当中。美国共和党总统候选人唐纳德·特朗普在其第45任美国总统任期内，曾退出《巴黎协定》，还放松了对化石燃料行业的监管。特朗普曾表示，要求中国新能源汽车企业在美国本土建厂，否则将征收200%的进口关税。
- 现任美国副总统卡玛拉·哈里斯在新能源领域的政治主张与拜登总统极为相似。哈里斯曾清晰表明，发展清洁能源以及维护环境正义乃是她的优先考量事项。她对拜登政府的气候政策表示支持，其中包括《通胀削减法案》（IRA），这一法案是美国有史以来规模最大的气候支出法案，其目标在于降低温室气体排放。此外，她还主张为环保署温室气体减排基金拨出200亿美元，用以扶持清洁能源的发展。

### □ 沙利文解读

- 美国总统大选的结果对全球气候政策具有重大意义。如果特朗普再次当选，预计在短期内，美国可能会减少对可再生能源的财政和政策支持，同时可能会放松对化石燃料行业的环境监管，这不仅可能减缓美国国内的清洁能源发展，也可能对全球的“碳中”和努力产生阻碍。然而，从更远的角度来看，美国作为一个具有强大市场动力和创新能力的经济体，其企业界和民间社会的积极行动将继续推动向绿色经济的转型，有助于实现长期的“碳中和”目标。
- 与此同时，哈里斯作为民主党的候选人，她对全球清洁能源产业的全面推进持有坚定立场。哈里斯在她的竞选政策中强调了对清洁能源和环境正义的承诺，她支持通过立法和政策手段来加速美国向低碳经济的转型。她的政策主张包括投资于清洁能源技术的研发、推广电动汽车的使用、加强环境保护法规，以及支持环境正义社区的需求。哈里斯还提倡国际合作，以确保全球气候行动的一致性和有效性。

来源：公开资料，沙利文研究

# 可再生能源强势崛起

---



# 目录

## 可再生能源强势崛起

### 核心洞察：

**01** 中国能源结构、能源消费及能源安全

**02** 中国风力发电产业潜力巨大

**03** 中国光伏产业蓬勃发展

**04** 中国氢能产业不断完善进步

## 中国作为世界最大的碳排放国，迫切需要实现能源结构的绿色转型，以保障能源安全并达成"碳中和"目标



### 中国能源结构及能源消费

- 中国作为全球最大的经济体之一、世界上人口最多的国家之一，也是全球能源消耗大国。2023年全年能源消费总量达**57.2亿吨标准煤**，其中**煤炭消费量占比为55.3%**，而天然气、水电、核电、风电、太阳能发电等清洁能源消费量占能源消费总量的比重为**26.4%**，与此同时，中国其他能源的消耗量也在持续上升。



5.6%

2023年煤炭消费量增长



9.1%

2023年原油消费量增长



7.2%

2023年天然气消费量增长



6.7%

2023年电力消费量增长

### 中国能源安全

- 2023年中国原煤产量为**47.1亿吨**，原油产量**2.1亿吨**，天然气产量**2,324.3亿立方米**。与此同时，**2023年**，中国进口原油、天然气、煤炭等能源产品**11.6亿吨**，原油、天然气、煤炭进口量分别增加**11.0%、9.9%和61.8%**。
- 随着中国经济的持续增长和工业化进程的深入，尽管国内有一定的能源产量，但为了满足日益增长的能源需求，中国仍然需要大量进口能源产品。特别是原油和煤炭的能源进口量近年来有显著增长。这一现象凸显了中国在全球能源市场中的重要地位，同时也表明了中国在能源安全和可持续发展方面面临的挑战。
- 尽管中国目前仍依赖进口石油和煤炭，但中国正积极采取措施，加速可再生能源产业的发展。自2019年以来，中国清洁能源在能源消费总量中的占比显著提升，**从23.3%增长至2023年的26.4%**。

## 中国作为风电领域的核心驱动力之一，未来风力发电市场潜力巨大

□ 风能发电作为可再生能源的重要形式，在全球范围内取得了显著发展。全球风电装机容量主要集中在北美、欧洲和亚洲。其中中国在风电领域的发展极为迅速，是全球风能产业发展的核心驱动力之一。

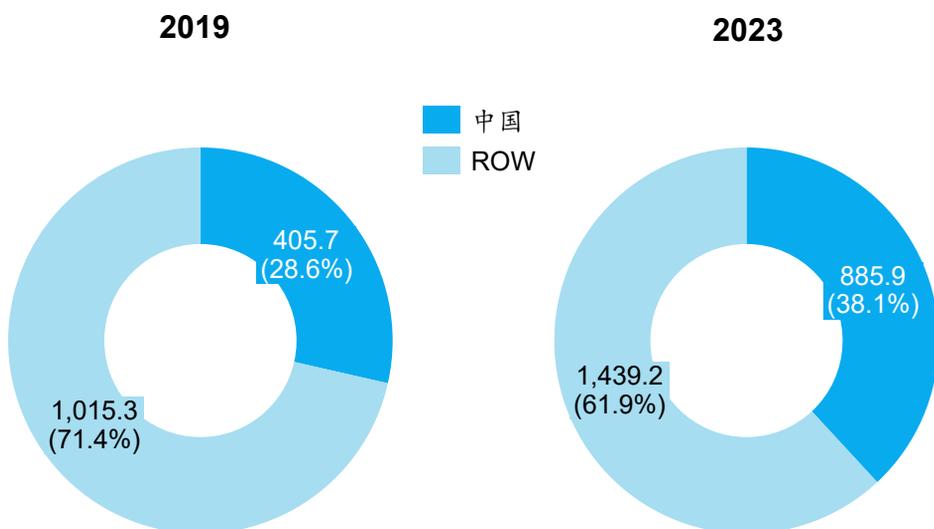
### □ 风能已成为全球能源转型的重要支柱之一

• 得益于技术进步、政策支持和对气候变化的应对需求，全球风能市场的快速增长。随着技术的进一步完善和全球对可再生能源需求的增加，风能市场将继续扩展。

### □ 中国是全球最大的风电市场

• 中国是全球最大的风电市场，**2023年底的风电发电量超过880TWh，占全球风力发电量的近40%**。中国在风电技术尤其是在海上风电和成本控制方面上取得了显著进展。中国政府通过一系列政策大力支持风能发展，进一步推动了风电装机的快速增长。尽管中国风电市场发展迅速，但仍面临电网接入、成本控制和环保因素等挑战。随着技术的进步和政策的持续支持，中国的风力发电市场未来具有巨大潜力。

全球及中国风力发电量  
TWh, 2019和2023

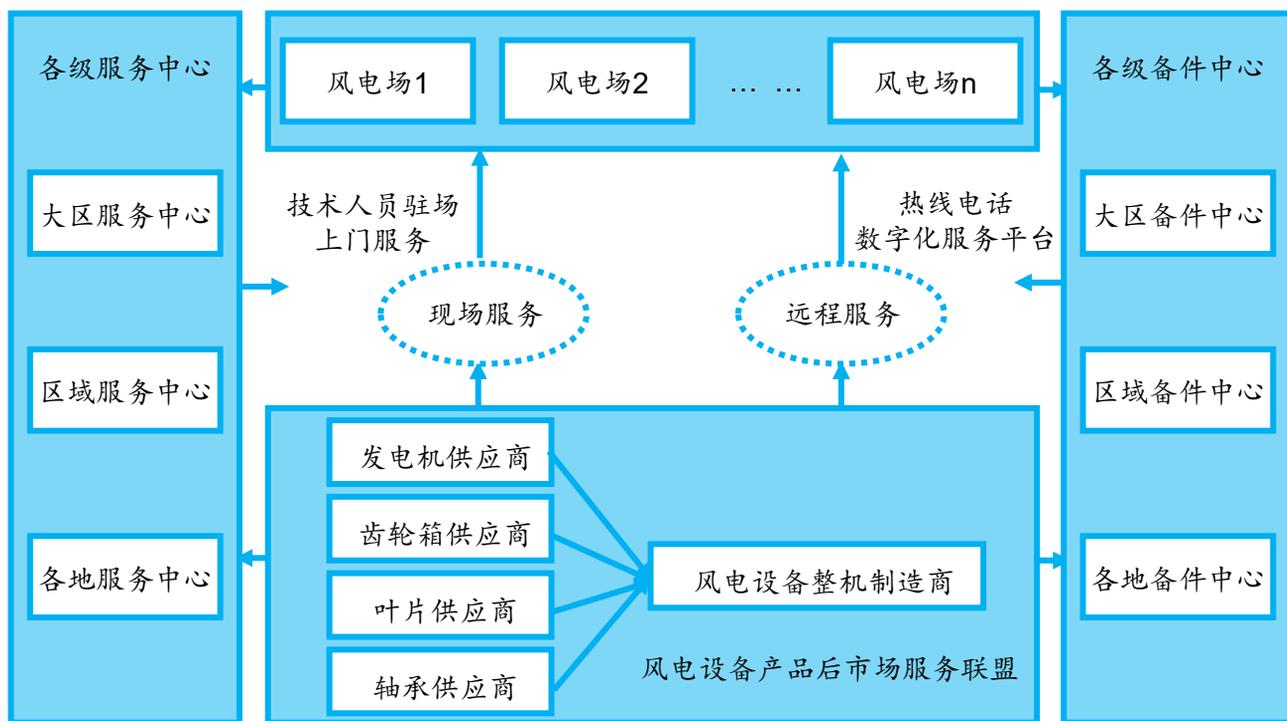


## 随着中国风电产业的快速发展，风能后市场服务是风电行业可持续运营和发展的重要保障

### □ 风能后市场服务为行业可持续发展提供支持

- 在“双碳”目标的推动下，中国风电行业经历了显著的增长，特别是在风电设备进入运行后期，后市场服务需求急剧上升。风场运维、风机改进、性能升级、退役回收等服务对于确保风电机组的高效运行至关重要，这些服务不仅延长了设备的使用寿命，还提升了风电场的整体运营效率。
- 定制化的后市场服务因地理和需求的特殊性也在不断增加，风电行业参与者正通过全产业链布局，整合上下游资源，增强核心部件的运维和升级能力。这种深度整合不仅有助于提高客户的利润，还提升了企业的综合竞争力，从而支持风电行业的可持续发展。通过多样化的商业模式，行业参与者能够更好地满足客户需求，并在风电后市场服务领域获得新的增长机会。

风电设备产品后市场服务模式示意图



## 张家口作为风光储输一体化新能源应用梦工厂，为中国乃至全球的新能源发展提供了有益的借鉴和示范



### □ 张家口市张北县：国家风光储输示范基地

- 该示范基地是世界上规模最大的集风电、光伏发电、储能及智能输电工程“四位一体”的新能源示范工程，是首个集中体现风光储输联合发电先进性和创新性的综合性示范工程。
- 示范基地电站控制中心，对风光储输系统进行统一协调。风光储输“四位一体”联合发电控制和调度模式使新能源发电10分钟平均波动率由30%降低至小于5%，同时研发出国内首个多尺度、全天候、高精度风光联合功率预测系统，实现风光联合功率预测偏差小于10%。有效解决解决新能源大规模集中开发难以控制、难以调度的世界性难题。

100家

张家口市可再生能源发电企业

250亿元

新型能源产业总产值

3,297万千瓦

2023年张家口市可再生能源装机规模

2,500亿千瓦时

可再生能源累计发电量

### □ 10兆瓦风力发电机组在张北下线

- 张北运达风电有限公司生产的陆地上单体功率最大的风力发电机10兆瓦风电机组下线。其每小时的发电量足够30多个家庭用上一个月，同时减少约10吨的碳排放，代表了陆地风力发电的顶尖水平。这一项目不仅展示了风电技术的进步，还对行业的技术升级和环境保护目标具有重要意义。

230米

风轮直径

112米

单支叶片长度

41,547平方米

扫风面积最大可达

9.1~12.5MW

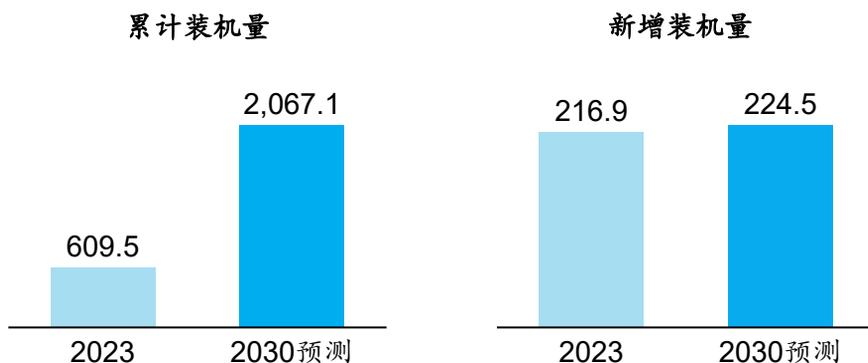
功率可调范围

## 中国光伏产业的蓬勃发展，在全球能源转型中发挥着引领作用，推动实现“双碳”目标

- 中国作为全球光伏产业的领导者，中国累计光伏装机容量在2023年达到609.5GWh，占全球光伏总装机容量的39.4%。在双碳纪元背景下，绿色低碳成为能源发展的主流。越来越多的企业通过引入光伏发电来打造“零碳产业园”。
- 在能源使用方面，企业通过建设分布式光伏等方式提高自产绿色能源，逐步提升清洁能源使用占比，优化用能结构，并持续提升对可再生能源的有效利用。通过应用绿色能源以及节能减排技术，实现零碳能源供给。光伏行业的发展潜力为制造业的进一步绿色改革提供了良好的能源支持基础，引领双碳纪元的深入发展。

### 中国光伏累计及新增装机量，2023年及2030年预测

单位：GWh



### 能源特点

- ✓ **运行可靠：**即使在恶劣的环境和气候条件下也可正常供电。
- ✓ **寿命较长：**晶体硅组件寿命通常在25年以上，非晶硅组件寿命通常在20年以上。
- ✓ **维护费用低：**建成后只需少量工作人员，对系统进行定期检查和维护，相比较而言，常规发电站维护费用很大。
- ✓ **天然能源：**能源是取之不尽、用之不竭的太阳能，无需能源费用。
- ✓ **无噪声污染：**整个系统无机械运动部件，不产生噪声。
- ✓ **模块化：**根据需求选择系统容量，安装灵活、方便，扩容很简便。
- ✓ **安全：**系统内无易燃物品，安全性能高。

## 中国出台多项政策，支持“双碳”目标下的光伏项目集中落地，为中国能源结构的绿色转型提供了强有力的推动

### 中国已出台多项举措支持双碳纪元下光伏的发展

- 为实现可持续的“碳中和”，中国正加速推进光伏全产业链下的绿色低碳发展。中国旨在加大非化石能源开发力度，加快建设以沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型光伏基地，实现创新性“光伏+”模式，推进光伏发电多元化布局，加快布局绿色低碳技术创新，以下表格呈现了近年来中国实施的关键光伏产业政策文件：



| 部门              | 时间      | 政策                          | 具体内容  |
|-----------------|---------|-----------------------------|---|
| 国务院             | 2024.5  | 《2024-2025年节能降碳行动方案》        | • 加大非化石能源开发力度。加快建设以沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型光伏基地。同时加快建设大型光伏基地外送通道，提升跨省跨区输电能力。此外加快建筑光伏一体化建设。        |
| 国家能源局综合司等3部门    | 2023.3  | 《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》 | • 鼓励利用未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地。                          |
| 国家发改委、国家能源局等9部门 | 2022.6  | 《“十四五”可再生能源发展规划》            | • 推动光伏组件回收处理技术与新产业链发展，补齐光伏发电绿色产业链最后一环，实现全生命周期绿色闭环式发展。                                   |
| 国务院             | 2021.10 | 《2030年前碳达峰行动方案》             | • 全面推进太阳能发电等大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设光伏和风电基地。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。 |

### 中国光伏资源丰富，多个全球领先的光伏项目落地中国

- 西北地区光照资源丰富，大型光伏基地多数集中于此。大型光伏项目的落地促进能源绿色低碳转型，为经济社会高质量发展提供稳定优质的绿电支撑。其中近期代表性的项目涵盖乌鲁木齐米东350万千瓦光伏项目、青海塔拉滩光伏园等。



全国单体容量最大沙漠光伏项目——乌鲁木齐米东350万千瓦光伏项目



全球最大的光伏产业园区——青海塔拉滩光伏园



全球单体容量最大的盐光互补项目-天津海晶100万千瓦盐光互补光伏电站

来源：政府网站、沙利文研究

## 中国氢气消费量过去几年稳步增长，目前以灰氢为主，但是未来蓝氢和绿氢比例将不断提高

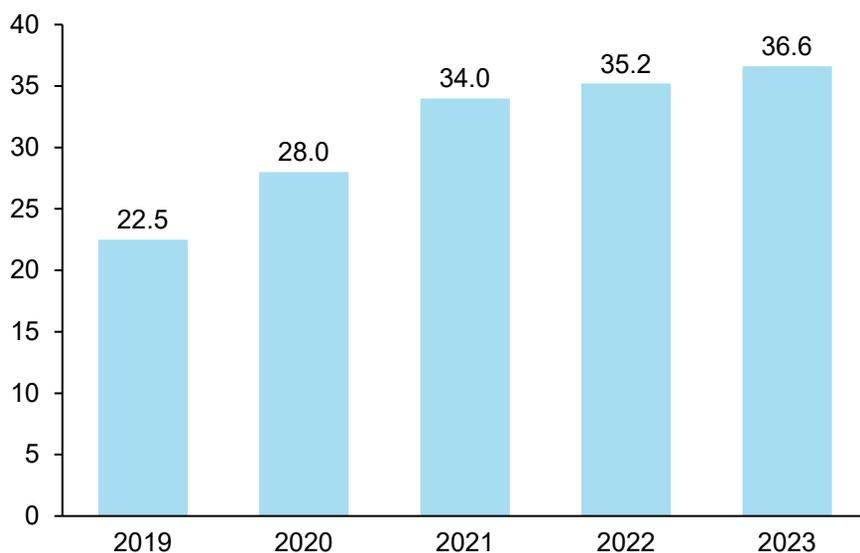
### 目前中国的氢气以灰氢为主

- 中国氢气产量在过去几年中稳步增长。由于中国“富煤贫油少气”的能源特点，目前中国大部分氢气是依赖化石燃料和工业副产制得的灰氢，其中只有小部分能结合CCS（碳捕获、利用和储存）技术转换为“蓝氢”。

### 2019年至2023年间，中国氢气需求量稳步增长

- 根据中国氢能联盟预计，到2030年碳达峰情景下，氢能在中国终端能源体系的占比将从2019年的2.7%提高到6%，而到2060年“碳中和”情景下，这一比重将提高到20%。这对应着我国氢气年需求量于2060年将增长至约1.3亿吨。

百万吨 中国氢气消费量，2019年至2023年



### 未来蓝氢、绿氢的比例将不断上升

- 中国的可再生能源装机量全球领先，预计未来在清洁低碳的氢能（绿氢）供给上具有巨大的发展潜力。《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》中提出了2025年可再生能源制氢量达到10-20万吨/年的目标。随着技术的升级、能源利用率和清洁能源渗透率的提高，氢气的制取途径将更加环保。

来源：沙利文研究

## 中国政府出台的一系列国家层面政策，为中国氢能产业的快速发展提供了坚实的支持

| 政策                            | 发布时间    | 发布机构        | 主要内容  |
|-------------------------------|---------|-------------|---|
| 《2024年能源工作指导意见》               | 2024.03 | 国家能源局       | 深入探索火电掺烧氢、氨技术，强化试点示范。编制加快推动氢能产业高质量发展的相关政策，有序推进氢能技术创新与产业发展，稳步开展氢能试点示范，重点发展可再生能源制氢，拓氢能应用场景。组织实施科技新2030-“智能电网”重大项目和“可再生能源技术”“煤炭清洁高效利用”“氢能技术”等能源领域国家重点研发计划项目。 |
| 《产业结构调整指导目录（2023年本，征求意见稿）》    | 2023.07 | 国家发改委       | 其中可再生能源制氢，液氢、固态和气态储氢，管道拖车运氢，管道输氢，加氢站，氢电耦合等氢能技术推广应用等均为鼓励类。   |
| 《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》     | 2022.03 | 国家发改委、国家能源局 | 《规划》明确了氢的能源属性，是未来国家能源体系的组成部分，充分发挥氢能清洁低碳特点，推动交通、工业等用能终端和高耗能、高排放行业绿色低碳转型。同时，明确氢能是战略性新兴产业的重点方向，是构建绿色低碳产业体系、打造产业转型升级的新增长点。                                    |
| 《关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》        | 2021.10 | 国务院         | 集中力量开展低成本可再生能源制氢等技术创新。  |
| 《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意见》 | 2021.10 | 国务院         | 推进和可再生能源制氢等低碳前沿技术攻关。  |
| 《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》   | 2021.02 | 工业和信息化部     | 提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展，因地制宜发展水能、地热能、海洋能、氢能、生物质能、光热发电。  |
| 《西部地区鼓励类产业目录》                 | 2021.01 | 国家发改委       | 鼓励西部多省开展氢加工制造、氢能燃料电池制造、输氢管道和加氢站等建设。   |
| 《新时代的中国能源发展》                  | 2020.12 | 国家发改委       | 加速发展绿氢制取、储运和应用等氢能产业链技术装备，促进氢能燃料电池技术链、氢燃料电池汽车产业链发展。  |

来源：沙利文研究

# 中国的氢能市场发展伴随着政策推动、技术进步和产业链完善不断加速



中国的氢能市场正处于蓬勃发展的阶段，伴随着政策推动、技术进步和产业链完善，展现出多重发展趋势。

## 1. 政策支持与战略布局

**政策推动**是中国氢能市场发展的核心驱动力之一。国家层面上，氢能被列入“十四五”规划和多个地方政府的产业发展规划中，明确了氢能在未来能源结构转型中的重要地位。政府通过财政补贴、税收优惠、研究资金支持等方式，积极推动氢能技术的研发和产业化。此外，多个省市出台了氢能产业专项发展政策，如北京、上海、广东等地，正致力于打造氢能产业集群，推进氢能在交通、工业和电力等领域的应用。

## 2. 产业链的逐步完善

中国氢能产业链正在从制氢、储氢、输氢到终端应用逐步完善。**制氢**环节中，传统的煤制氢依然占主导地位，但随着环保压力的增加和“碳中和”目标的推进，绿色制氢（如电解水制氢）正在得到越来越多的关注。**储氢和输氢**技术的进步也是氢能产业链的重要组成部分，目前正在研发和推广更高效、更安全的储氢材料和输氢管道技术。**终端应用**方面，氢燃料电池技术在交通运输领域（如公共汽车、卡车和乘用车）得到广泛应用，此外还开始向工业供能和电力储能等领域扩展。

## 3. 氢能汽车的加速推广

氢燃料电池汽车（FCEV）是中国氢能市场的重要增长点。在政府补贴政策 and 行业标准的推动下，加氢站等基础设施的建设正在快速推进，特别是在京津冀、长三角和粤港澳大湾区等重点区域。氢燃料电池技术以其高效能、长续航、快速加氢等优势，在重型商用车、城市公交和物流车等领域具有显著的市场潜力。尽管目前FCEV的总体市场份额仍较小，但随着技术的进步和成本的下降，其市场渗透率有望逐步提高。

## 4. 成本下降与技术进步

通过技术进步和生产规模的扩大，氢能的**生产和应用成本正在显著下降**。在制氢方面，电解水制氢的成本随着可再生能源发电成本的降低而逐渐下降，同时，新材料和新工艺的应用也在不断提高储氢和输氢的效率。氢燃料电池的生产成本也在随着技术的成熟和规模化生产而减少，预计未来几年将实现大幅度的成本削减。这一趋势将推动氢能在更多领域的广泛应用，使其从交通运输逐步扩展到工业、建筑和电力储能等多个行业。

## 5. 国际合作与全球化发展

中国在氢能领域的国际合作日益增强，与多个国家和地区在**技术研发、标准制定和市场推广**等方面展开深度合作。例如，中国与欧洲、北美和日本的氢能技术合作正在逐步加深，共同开发和推广氢能应用。此外，中国企业积极参与国际氢能项目，推动氢能技术和产品的全球化布局。这种国际合作不仅有助于中国氢能技术的进步和标准化，也为中国氢能产业在全球市场上赢得更大的份额。

来源：沙利文研究

# 储能不仅仅是储能

---



# 目录

## 储能不仅仅是储能

### 核心洞察：

01

储能解决可再生能源消纳问题

02

储能：从发电侧、电网侧到用户侧

03

新型储能引领储能行业变革

04

海外储能市场蓬勃发展

## 储能解决电力供需不平衡以及可再生能源消纳问题

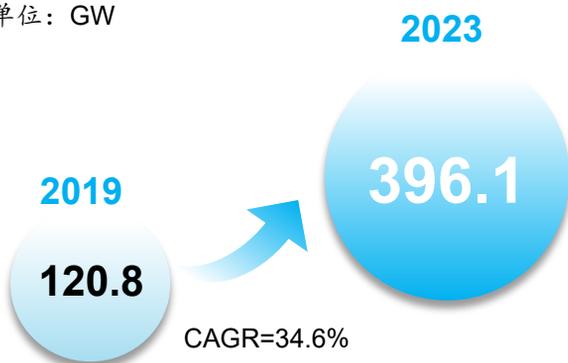
### □ 储能：解决供电生产和用电需求之间的矛盾

储能的本质是解决供电生产的连续性和用电需求的间断性之间的矛盾，以实现电力的稳定运行。储能技术在新能源消纳过程中不可或缺，既能帮助解决新能源在发电过程中出现的弃风弃光问题，又可平滑系统波动、提升电力系统稳定性。

- 表前（发电侧和电网侧）：随着传统发电方式逐渐被新能源发电取代，全球风能、光伏新增装机量不断增长，弃风、弃光问题变得至关重要。此外，随着新能源占比的提升，发电设备的间歇性和不稳定性增强，调峰和调频需求日益强烈。在此背景下，**储能成为解决弃风、弃光问题和调峰和调频需求最有效方案之一。**
- 表后（工商业和户用）：通过对于电能的时间维度上的调度进行削峰填谷和峰谷套利，**储能能够平滑用电需求并为终端用户节省用电成本。**

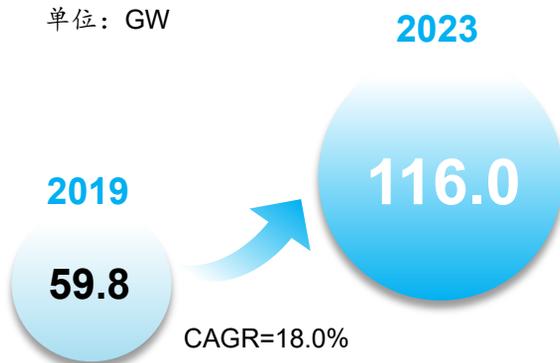
全球光伏新增装机量

单位：GW



全球风能新增装机量

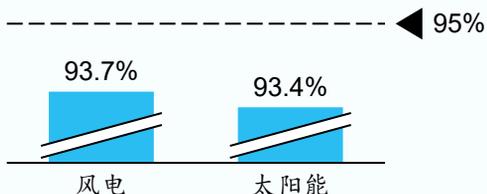
单位：GW



### 全球快速发展的可再生能源带来消纳挑战

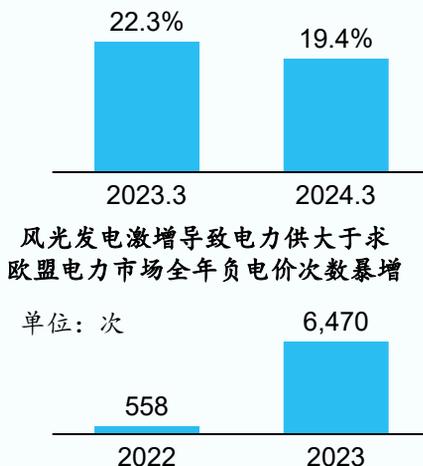
- 2023年中国弃风、弃光量：**300+亿千瓦时**
- 对应价值：**100+亿元**

中国风电和太阳能利用率，2024年2月



- 2024年2月中国风光利用率跌破“**95%消纳红线**”，反映电网难以承受过量的可再生能源
- 2024年7月，国家能源局发布《关于做好新能源消纳工作 保障新能源高质量发展的通知》，将新能源利用率**下调至90%**

美国加州弃光率持续较高



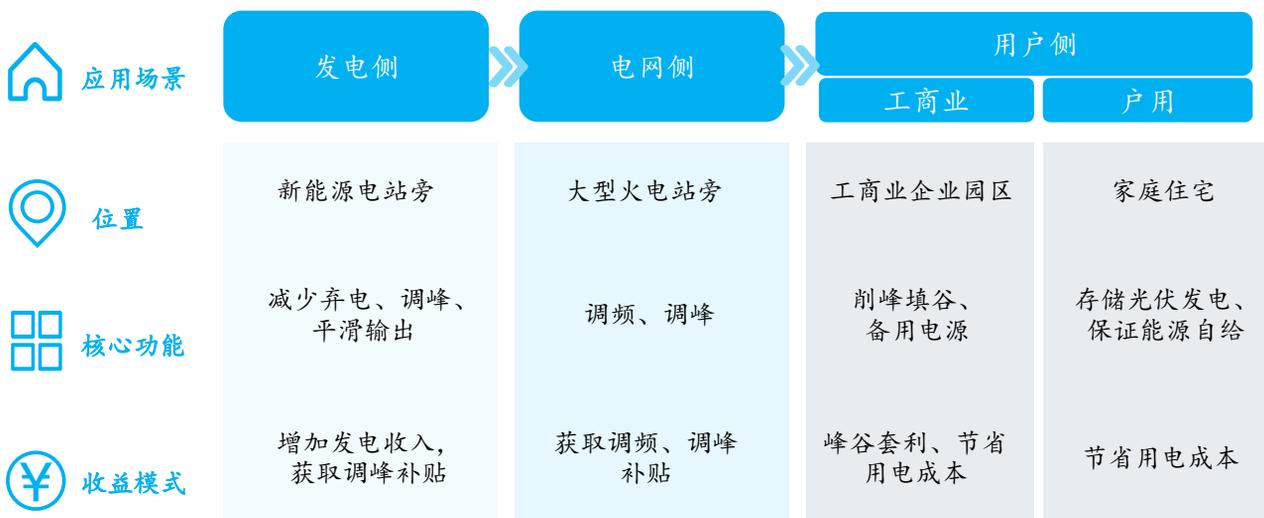
来源：International Renewable Energy Agency (IRENA), International Energy Agency (IEA), 全球新能源消纳监测预警中心, 全国新能源消纳监测预警中心, CAISO, ACER, 沙利文研究

## 储能：从发电侧、电网侧到用户侧（1/2）

### □ 储能的运用可简单分为表前与表后

- 表前储能：**包含所有非用户侧主体，如发电侧、电网侧等。发电侧指新能源发电的配置储能。在中国，发电侧主要通过解决弃电提高发电收入以及参与调峰辅助服务获取补贴实现经济性，目前主要由政策驱动。在海外，储能主要靠削峰填谷从而实现峰谷价套利以实现经济性。**电网侧指电网的调频装机、电网调峰装机。**电网调频、调峰储能装机都通过参与对应的电网辅助服务获取辅助服务补贴实现经济性。
- 表后储能：**包括户用及工商业用户。与中国相比，海外市场更注重户用和工商业储能装机的并重发展。其中，**工商业指分布式光伏配置储能及独立削峰填谷储能。**光伏配置储能的作用为节省工商业企业的用电费用并保证特殊情况下的电力供应；而独立削峰填谷储能则通过峰谷价差套利，以节省企业用电成本实现经济性。**户用则指家用光伏配置储能，**通过存储光伏发电为家庭用户提供电力，使光伏发电无法工作的时间段（如夜间或阴雨天）仍能保证电力的自给自足，通过节省用电费用来实现经济性。**与海外国家相比，中国户用储能仍有较大的发展空间。**

### 储能应用场景分类



来源：政府网站、沙利文研究

## 储能：从发电侧、电网侧到用户侧（2/2）

### □ 发电侧、电网侧和用户侧各不相同

#### 应用场景不同：

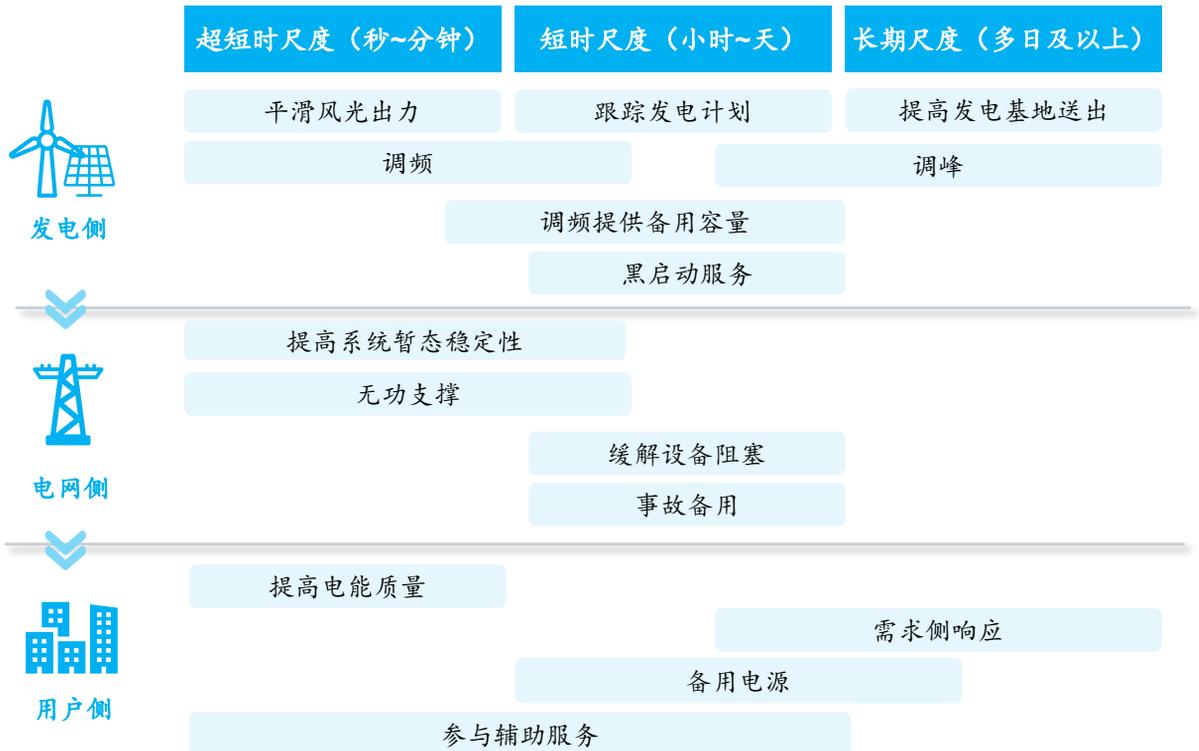
发电侧根据计划出力及平滑发电输出，为系统提供调峰、调频及备用容量等辅助服务，解决弃风、弃光等问题。而电网侧则用于延缓变电设备的升级与增容，提高电网运行的稳定水平；用户侧通过分时电价管理、容量费用管理、提高供电质量和可靠性、提高分布式能源就地消纳、提供辅助服务等方面。

#### 时间尺度不同：

发电侧平滑新能源出力波动、调频等场景属于超短时和短时尺度供应，季节性调峰等场景属于长期尺度应用；

电网侧提供系统备用、延缓输变电设备阻塞等均属于短时尺度应用；用户侧提高电能质量、调频属于超短时和短时尺度应用，参与需求侧相应在短时和长期尺度均有应用。

### 发电侧、电网侧、用户侧储能情况



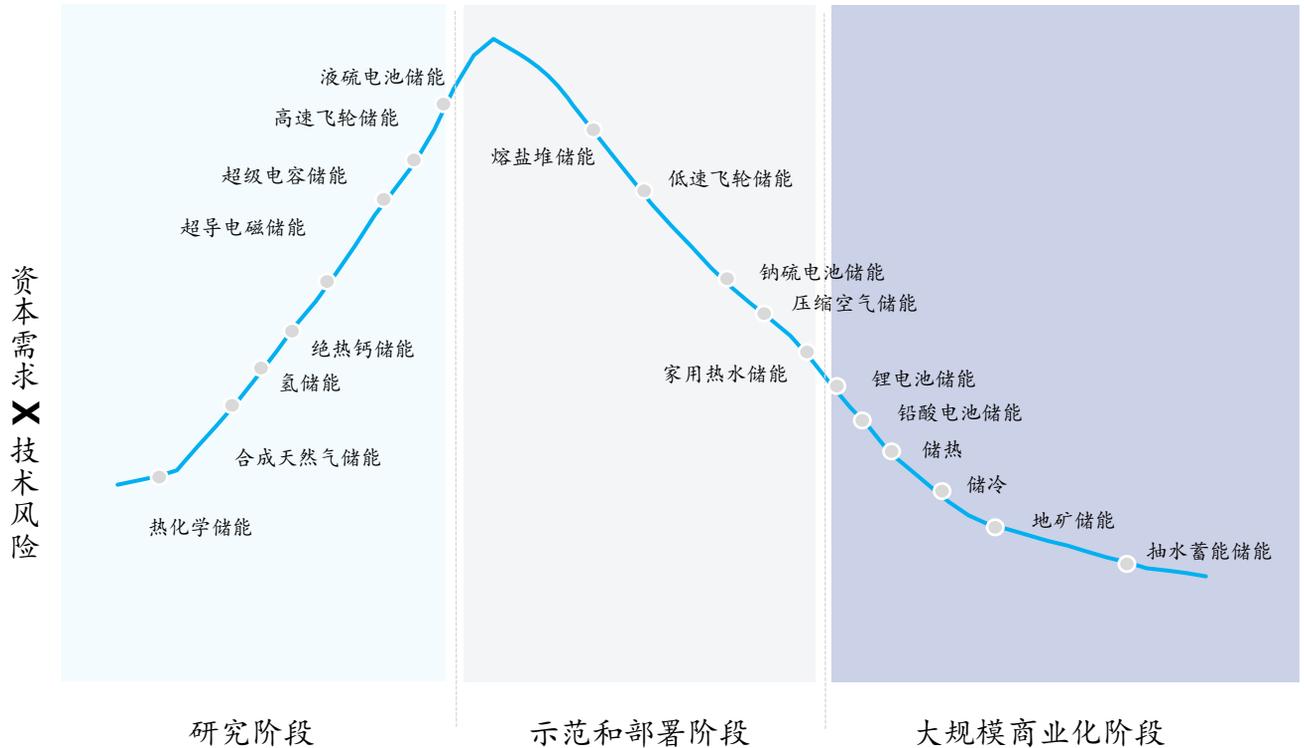
来源：全球能源互联网发展合作组织，沙利文研究

## 储能：储存电能，并在需要时释放

### □ 储能的运用可简单分为表前与表后

- “储能”是通过化学或物理的方法将电能储存起来并在需要时释放的相关技术及措施。依据储存方式，储能可分为机械储能、电磁储能、电化学储能、热储能和化学储能。
- 储能技术的发展历史可以追溯到19世纪初期，当时人们就开始探索将电能转化为化学能、热能等形式进行储存的方法。
- 目前，在不同储能技术中，机械储能中的抽水蓄能是当前商业化应用最为成熟的储能方式。锂电池储能近年来发展迅速，已逐渐从示范和部署过渡到商业化阶段。钠硫电池、低速飞轮储能、压缩空气储能等正处于示范和部署阶段。其他储能方式如机械储能中的高速飞轮储能，电磁储能中的超导储能、超级电容储能，化学储能等仍处于研发阶段，尚未得到产业化应用。

### 不同储能技术所处阶段



来源：International Energy Agency(IEA), 沙利文研究

## 新型储能将成为未来储能主流技术

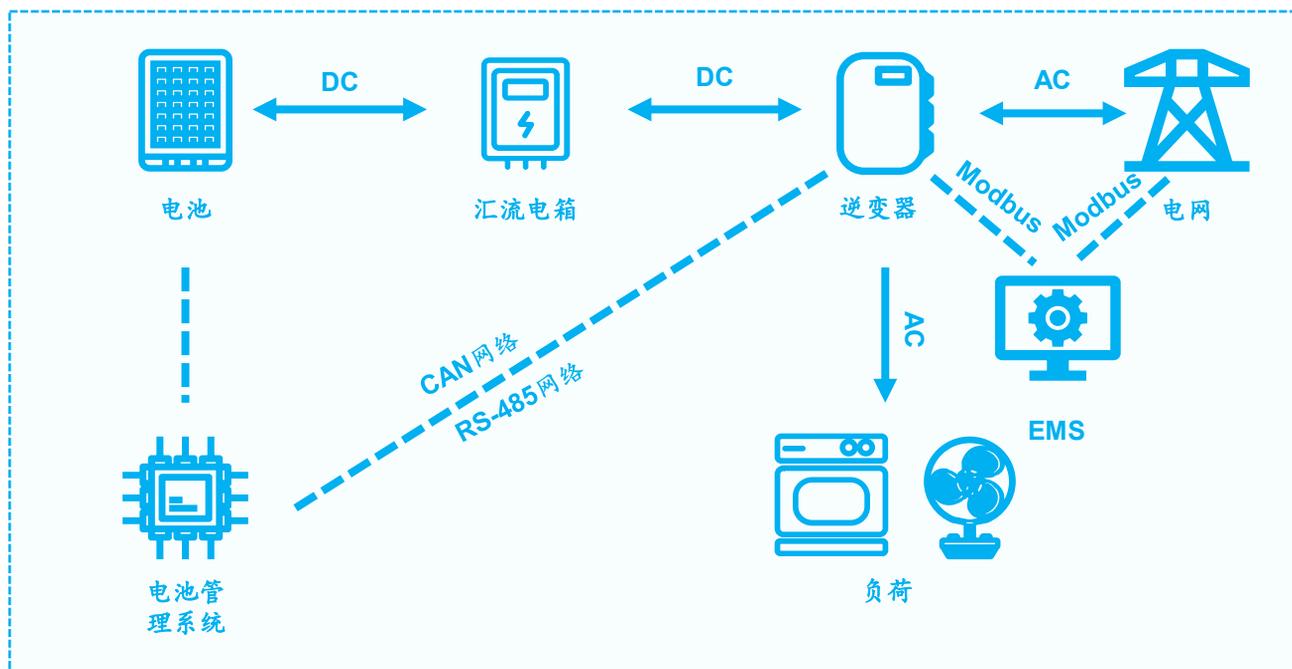


### □ 新型储能将成为主流储能技术

在不同储能技术路线中，抽水蓄能储能装机规模占比最大。然而，抽水蓄能存在地理位置限制、电站建设周期长、前期投资大等缺陷。与抽水蓄能相比，新型储能具备**地理位置限制小、建设周期短、成本持续下降**等优势，已成为近年来增长最快的储能方式，其市场占比由2019年的不到5%，快速提升至2023年的30%左右。**新型储能储能预计成为未来主流储能技术。**

电化学储能是新型储能中的代表技术路线。电化学储能技术路线不断创新，其技术多元化发展趋势明显；除锂离子电池外，新兴技术例如钠离子电池的循环寿命也正不断提高，将有望成为未来电化学储能的发展方向。**随着储能电池市场的快速发展，储能电池的应用场景将更加丰富，为行业发展带来持续动力。**

电化学储能集成系统架构



来源：中国电源学会，Energy Trend，沙利文研究

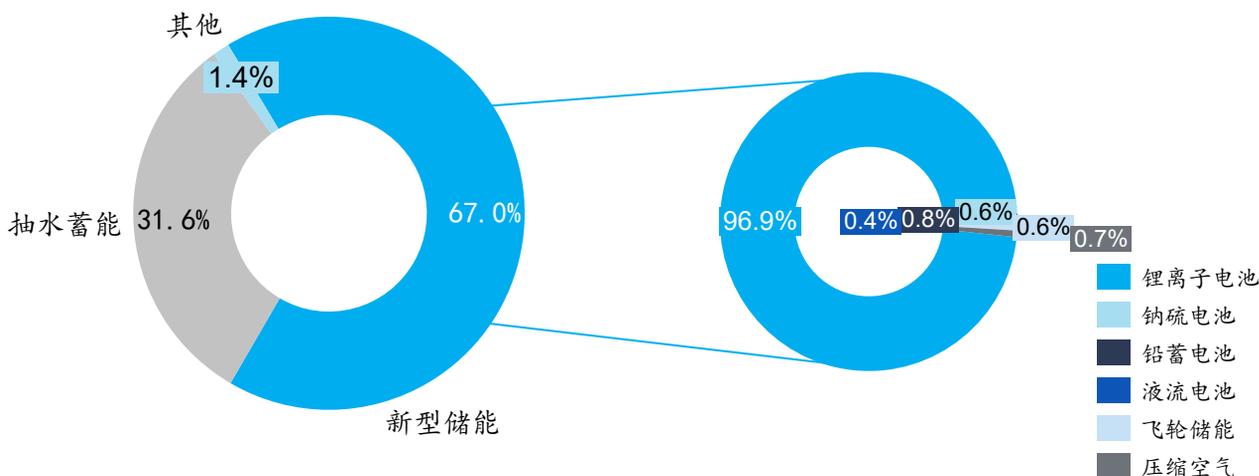
## 放眼全球，新型储能发展空间广阔

### □ 新型储能的累计规模占比达到31.6%

2023年，全球抽水蓄能的累计装机规模占比首次低于70%，新型储能在全球储能市场的占比达到**31.6%**。新型储能有望成为应用最为广泛、发展潜力最大的储能技术。

在新型储能中，锂离子电池占比最大。2023年，全球锂离子电池储能占新型储能比重已达到**96.9%**。

全球储能装机规模分布，2023年



来源：中国能源研究会储能专委会，中关村储能产业技术联盟，沙利文研究

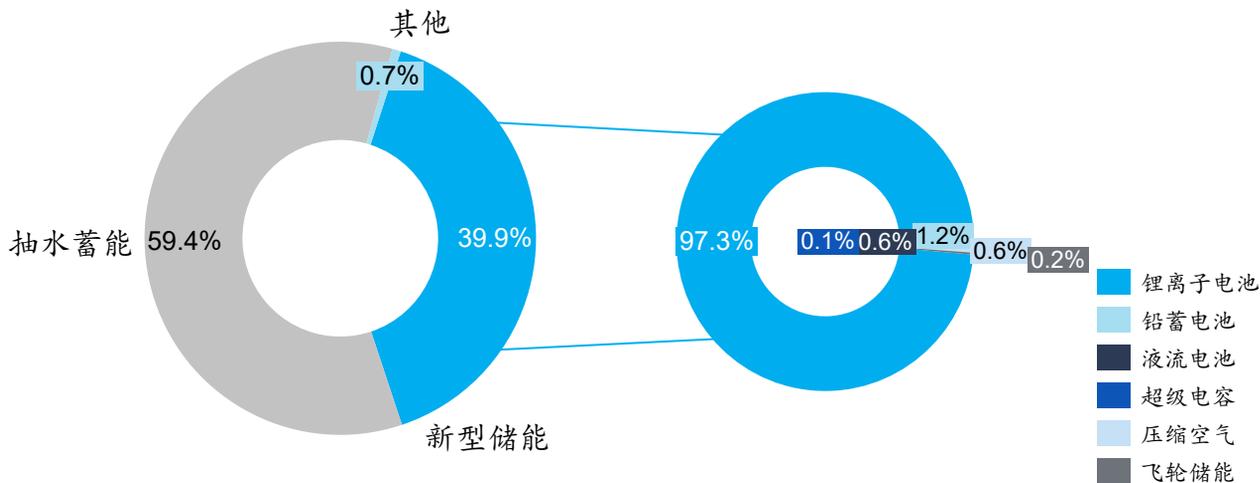
## 中国新型储能发展势头良好

### □ 抽水蓄能为主，新型储能发展迅速

目前中国储能仍以抽水蓄能为主，新型储能发展迅速。2023年，新型储能在国内储能市场的占比已达**39.9%**。

在新型储能中，**锂离子电池占比最大**。2023年，中国锂离子电池占新型储能比重已达到**97.3%**。

中国储能装机规模分布，2023年



来源：中国能源研究会储能专委会，中关村储能产业技术联盟，沙利文研究

## 电化学储能主要分为集中式储能和分布式储能

按应用场景，新型储能可进一步分为：1) 电力侧储能（发电侧和电网侧）；2) 用户侧储能（工商业和家庭用）；3) 大数据及通信侧储能（数据中心和通信基站）。



- **发电侧和电网侧储能**具有更高的容量和更大的规模，随着规模经济的形成，这几年发展迅速。用户侧储能具有容量小的特点，通常与分布式发电设备结合应用。同时，**用户侧储能**一般需要精细化管理，能够适应下游用户不同的消费习惯，提升用能效率。
- **5G基站、数据中心**等信息基础设施作为数字经济发展的基座，建设规模将会快速增长，同时，用能需求也将保持刚性的增长，如何优化数据中心的能耗和碳排放，成为破解数字经济发展制约的一项重要挑战，**储能将成为解决问题的重要支撑。**

来源：公开资料、沙利文研究

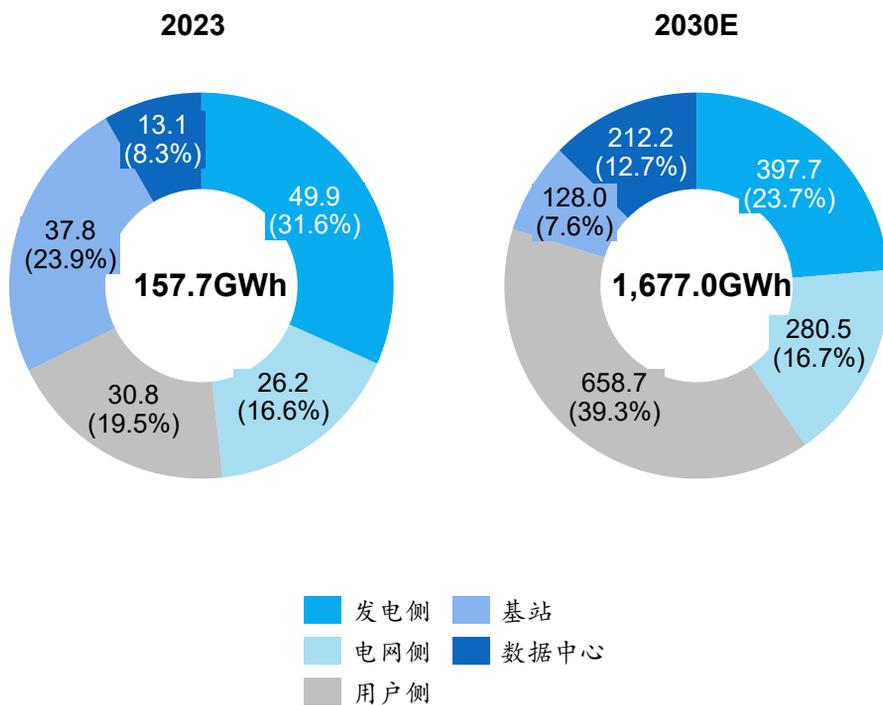
## 发电侧储能是目前主流的类型，用户侧储能将迎来快速增长



发电侧储能是目前主流的储能类型。2023年，全球发电侧储能新增装机容量约为49.9GWh，占比约3成，其次为基站储能、用户侧储能、电网侧储能、数据中心储能。

受分布式可持续能源进一步布局和住宅及工商业终端用户储能意识提升的推动，预计到2030年，全球用户侧储能新增装机容量将达到658.7GWh，2024年至2030年的复合年均增长率为47.9%。2030年，用户侧应用预计占储能新增装机总量的39.3%，成为最大的储能应用场景，其次为发电侧储能、电网侧储能、数据中心储能、基站储能。

全球电化学储能新增装机量——按不同储能类型拆分  
GWh



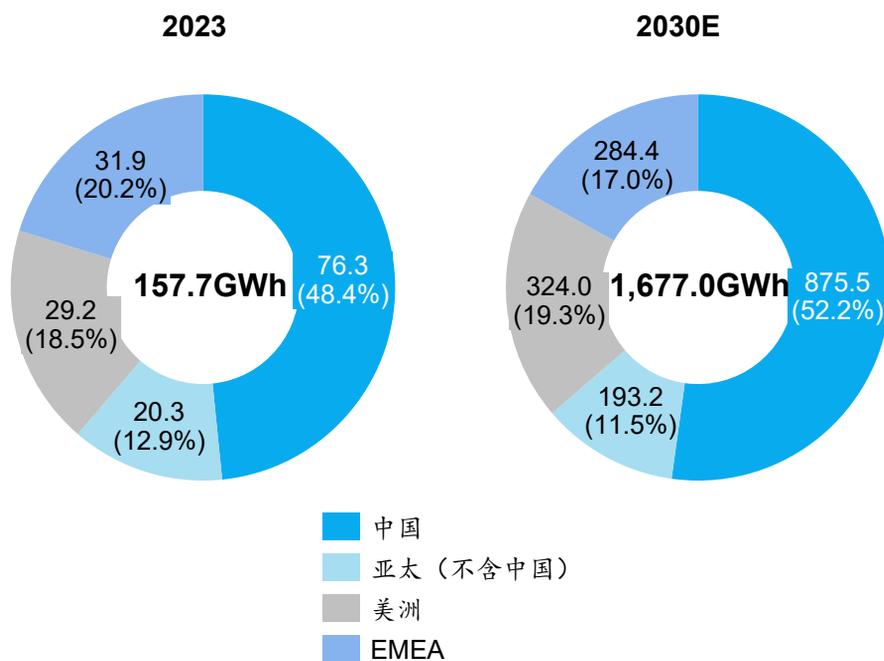
注：图中数据包括电力侧、用户侧、大数据及通信侧新型储能

## 近年来多个国家及地区的电化学储能行业显著增长

新型储能可与光伏、风电等新能源发电相结合，缓解可再生能源稳定性差的问题。同时，电化学储能可提供调峰、调频、AGC、黑启动等辅助服务，保障电网安全。此外，电化学储能可以起到削峰填谷的作用，为住宅、工业和商业用户节约用电成本。

由于政策支持及清洁能源发电布局不断扩大，近年来多个国家及地区的电化学储能行业显著增长。2023年，全球新增新型储能装机量达到157.7GWh。2023年，中国的新增装机容量全球第一，约占总新增装机容量的48.4%，其次是EMEA（欧洲，中东及非洲）、美洲、亚太（不含中国），分别占20.2%、18.5%和12.9%。

全球电化学储能新增装机量——按不同国家和地区拆分  
GWh



注：图中数据包括电力侧、用户侧、大数据及通信侧新型储能

未来，在政府扶持政策、储能系统成本进一步下降以及储能意识提升的推动下，预计全球新增新型储能装机量将从2024年的247.9GWh增长至2030年的1,677.0GWh，期间的复合年增长率为37.5%。

## 各国政策加码，新型储能未来可期

### 各主要国家尤其是中国针对储能领域出台多项举措

在“碳中和”的目标背景下，储能重要性的日益增长，世界各国纷纷出台储能行业相关利好政策，推动储能行业步入发展快车道。政策已成为储能发展的最大助推力量，随着电力市场改革的深化，储能应用场景将会更加多元，促进国内外需求增长。

对中国而言，在步入“十四五”发展新阶段的大背景下，储能已成为我国能源体系建设中的重中之重，我国出台了一系列政策对电力系统各环节储能应用给予的规划引导与保障支持。



欧盟

美国

澳大利亚

中国

- 推出“气候与能源一揽子计划”，将能源转型作为能源安全及应对气候变化的支柱性政策，并提出了多项储能支持政策
- 2022年发布“REPowerEU计划”，提出到2030年，可再生能源发电量从2021年规划的40%提升至45%；并发布《欧盟太阳能战略》，鼓励各成员国应为屋顶光伏系统建立强大的支持框架，包括储能、热泵等设施综合利用
- 2021年公布“长时储能攻关”计划（Long Duration Storage Shot），宣布争取在10年内将储能时长超过10小时的系统成本降低90%以上
- 2022年7月，推出《2022年澳大利亚可再生能源机构修正案(为澳大利亚供电)》，拓宽了澳大利亚可再生能源署(ARENA)的任务范围。ARENA将持续支持超低成本太阳能、大规模储能、灵活性需求、绿氢等可再生能源技术

| 部门          | 时间     | 政策                        | 具体内容  |
|-------------|--------|---------------------------|---|
| 国家能源局       | 2024.4 | 《关于促进新型储能并网和调度运用的通知》      | 规范了新型储能并网接入管理，优化了调度运行机制，旨在规范新型储能并网接入，推动新型储能高效调度运用，促进新型储能行业高质量发展。  |
| 国家能源局       | 2023.1 | 《新型电力系统发展蓝皮书（征求意见稿）》      | 重点开展长寿命、低成本及高安全的电化学储能关键技术、装备集成优化研究，提升锂电池安全性、降低成本，发展钠离子电池、液流电池等多元化技术路线。大力推动压缩空气储能、飞轮储能、重力储能等技术向大规模、高效率、灵活运行方向发展。 |
| 国家发改委和国家能源局 | 2022.1 | 《“十四五”新型储能发展实施方案》         | 强化顶层设计，突出科学引领作用，加强与能源相关规划衔接，统筹新型储能下游发展；针对各类应用场景，优化新型储能建设布局。   |
| 国家能源局       | 2022.1 | 《能源领域深化“放管服”改革优化营商环境实施意见》 | 做好新能源、分布式能源、新型储能、微电网和增量配网等项目接入电网及电网互联服务，推动建立以风光水火储为核心的能源多品种协同开发促进机制。  |

来源：各国政府官网，沙利文研究

## 欧洲储能产业快速增长带来新机遇

### □ 多种因素驱动欧洲储能市场加速发展

#### 能源转型进程下的可再生能源增长

- 在**2030年可再生能源装机占比45%**的目标下，欧洲可再生能源装机将持续增长。然而，可再生能源的间歇性和不稳定性给电网带来了巨大挑战。**储能技术能够平衡电力供需，确保电网稳定性和可靠性**，成为了整合可再生能源的关键，推动了欧洲储能市场的快速发展。



#### 政策与激励

- 欧洲各国政府和欧盟层面纷纷出台一系列**财政补贴、税收优惠**等激励措施支持储能发展。同时，**电力市场改革和容量市场的引入**，为储能系统参与电力市场提供了更多机会，进一步推动了储能技术的应用和市场的扩展。此外，欧洲鼓励**储能及电池产业链本土化**。2022年3月，欧洲电池联盟(EBA)提出制定完善欧洲电池产业链的加速行动计划，**要求到2025年和2030年分别通过本地制造满足当地电池需求的69%和89%**。



- 2023年起，对安装不超过30 kW屋顶光伏的单户住宅和商业物业的发电收入**免除所得税**；购置户用光伏系统**免除增值税(约19%)**



- 2022年2月，英国商业、能源和工业战略部(BEIS)宣布拨款**3,960万英镑**，用于支持英国的**创新性长时储能技术项目**

#### 储能经济性提升推动多场景应用

- 俄乌等地缘冲突引发的能源危机对欧洲的能源供应以及电价带来了不确定性，推动了户储在欧洲的应用。2023年，**欧洲表后储能占欧洲储能总规模的50%以上**，主要通过**与光伏系统配合自发自用，帮助用户节约电费**。而随着欧洲大型光伏项目的数量不断增加以及**锂电池成本下降**，用于提升电网稳定性和参与市场化电力交易的**大型储能项目**，也逐渐成为欧洲储能市场发展的核心驱动力。



来源：公开资料，沙利文研究

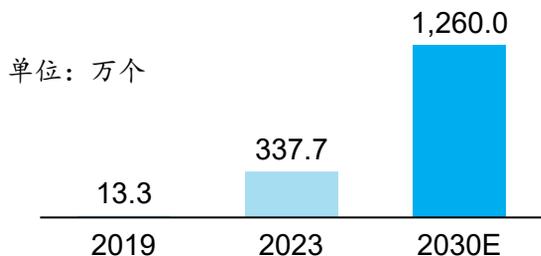
## 通信基站和数据中心成为新的驱动力

### 能源转型进程下的可再生能源增长

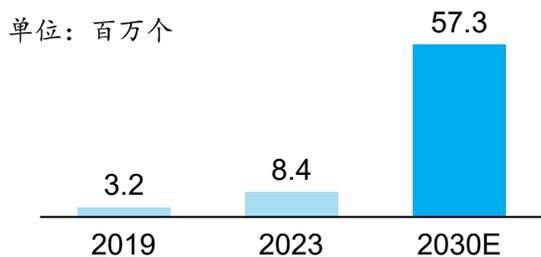


新型基础设施以**信息网络**为基础、**技术创新**为驱动，**大数据**为贯穿其中的生命线。**数据中心**是承载“新基建”有序运行的基础保障，**通信网络**加强各行各业生态的融合，因此大数据信息通信具备发展必要性和紧迫性。

#### 中国5G基站数量



#### 中国在用数据中心机架数量



#### 通信网络发挥带动作用

- 信息通信是推进新基建实现**信息化、数字化、智能化**的关键力量，保障产业供给能力

#### 数据中心加速新基建的构建

- 数据中心促进**大数据与社会治理、新基建深度融合**，实现数据泛在融通共享，加速社会的智慧化运转

#### 融合性技术牵引创新驱动

- 信息通信技术、数据中心与工业经济深度融合**，牵引新基建发展，促进产业转型升级

### 储能构建新基建生态圈，实现发展并行

以**5G基站、数据中心**等为代表的新型基础设施具有高耗能特点，储能技术在有效支撑新基建、**满足备电要求**的同时，实现**分布式储能系统的应用**，参与设备用电的调峰，**降低新基建的建设和运营成本**，迎来新基建生态圈与储能的发展并进。

#### 新基建背景下的储能行业未来

##### 铅酸、锂电池共同助力新基建

铅酸电池：安全性高、成本低、技术成熟等

预计2030年中国通信基站及数据中心储能新增装机量分别达 **128.0GWh**、**212.2GWh**

##### 未来多元化应用场景开拓新需求

失电时的紧急支撑



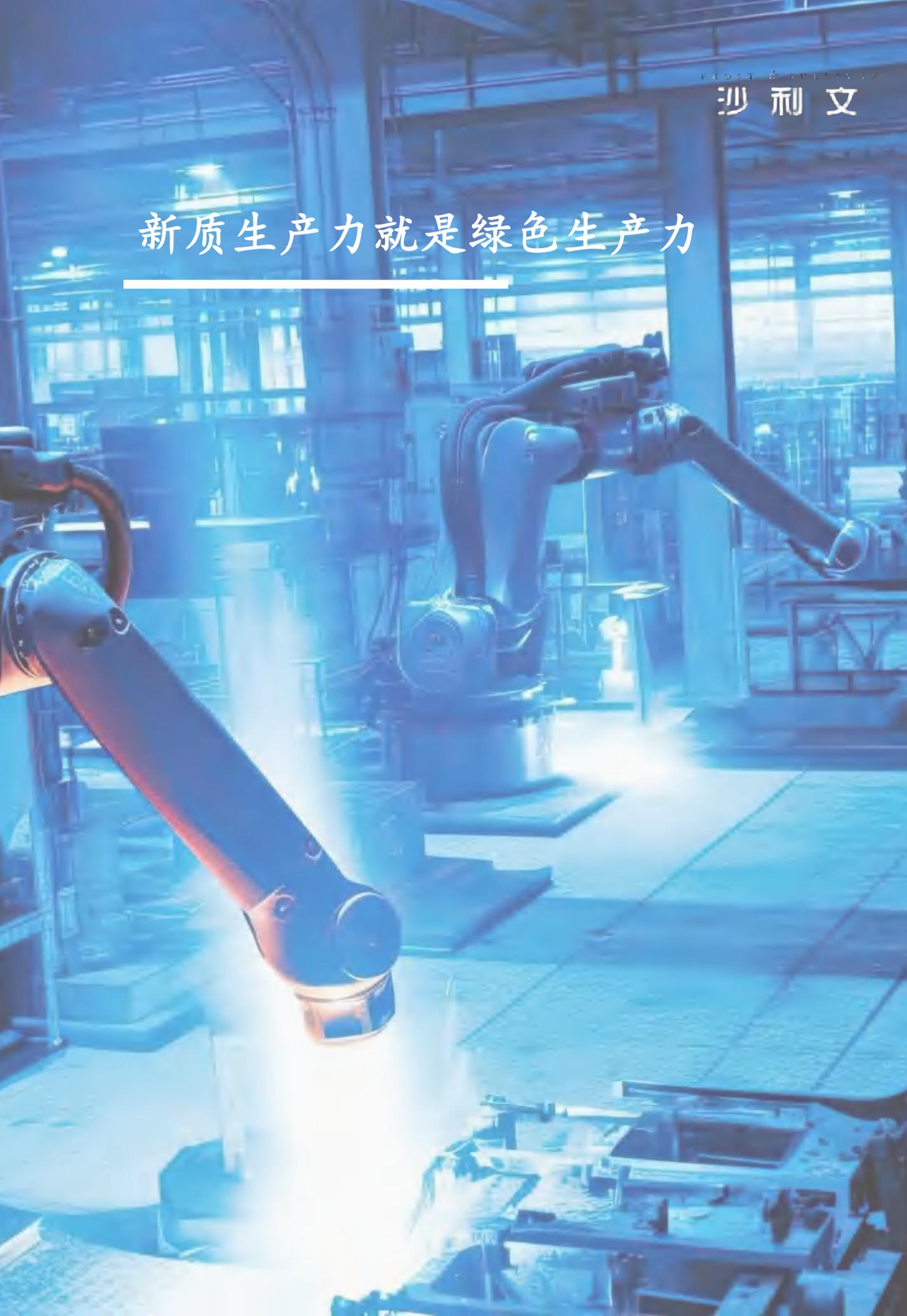
分布式储能系统

结合人工智能等技术灵活控制系统供电时间，削峰填谷，降低电费

来源：公开资料，沙利文研究

新质生产力就是绿色生产力

---



## 目录——

# 新质生产力就是绿色生产力

### 核心洞察：

01

新质生产力的升级迭代

02

物联网市场概览

03

大数据市场概览

04

云计算市场概览

05

人工智能市场概览

06

新质生产力深度赋能产业

## 绿色发展是高质量发展的底色，新质生产力本身就是绿色生产力

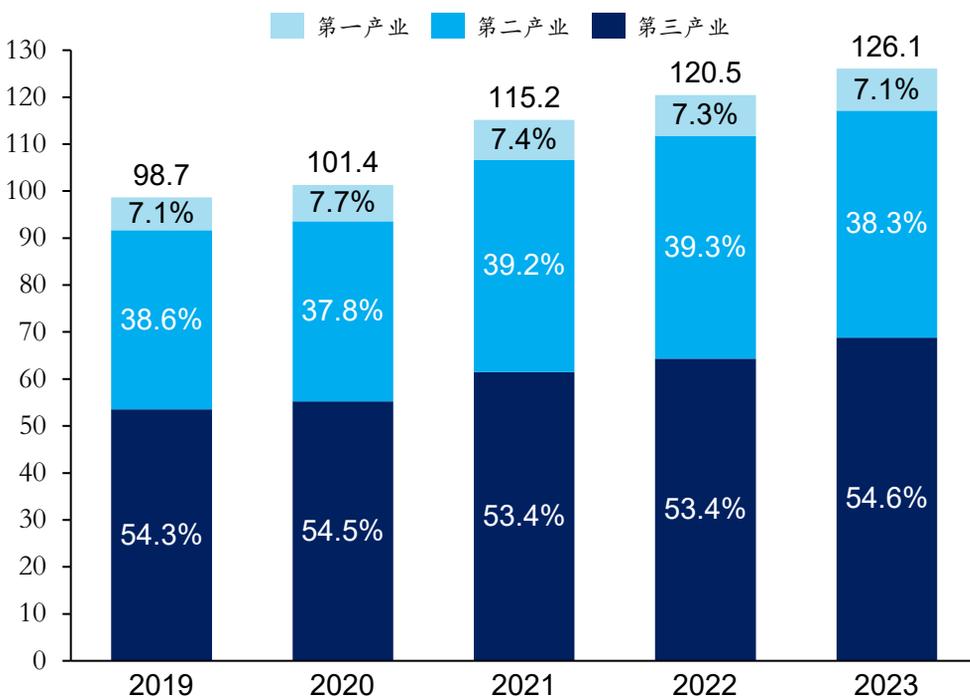
### □ 新质生产力的定义

- 新质生产力强调通过科技创新、产业结构优化升级等手段推动经济发展模式向更加绿色、低碳、高效方向转变，这与实现“碳达峰”、“碳中和”的战略目标高度契合。绿色发展、“双碳”战略与新质生产力之间已形成相互促进的良性循环，新质生产力的出现，为“碳中和”的实现提供了新的路径和可能。
- 发展新质生产力将加快绿色化转型，以人工智能、云计算、大数据、物联网等科技手段驱动绿色产业发展、壮大绿色经济规模，走资源节约、生态友好的发展道路。

### □ 新质生产力有望进一步推动国内各产业生产总值上涨

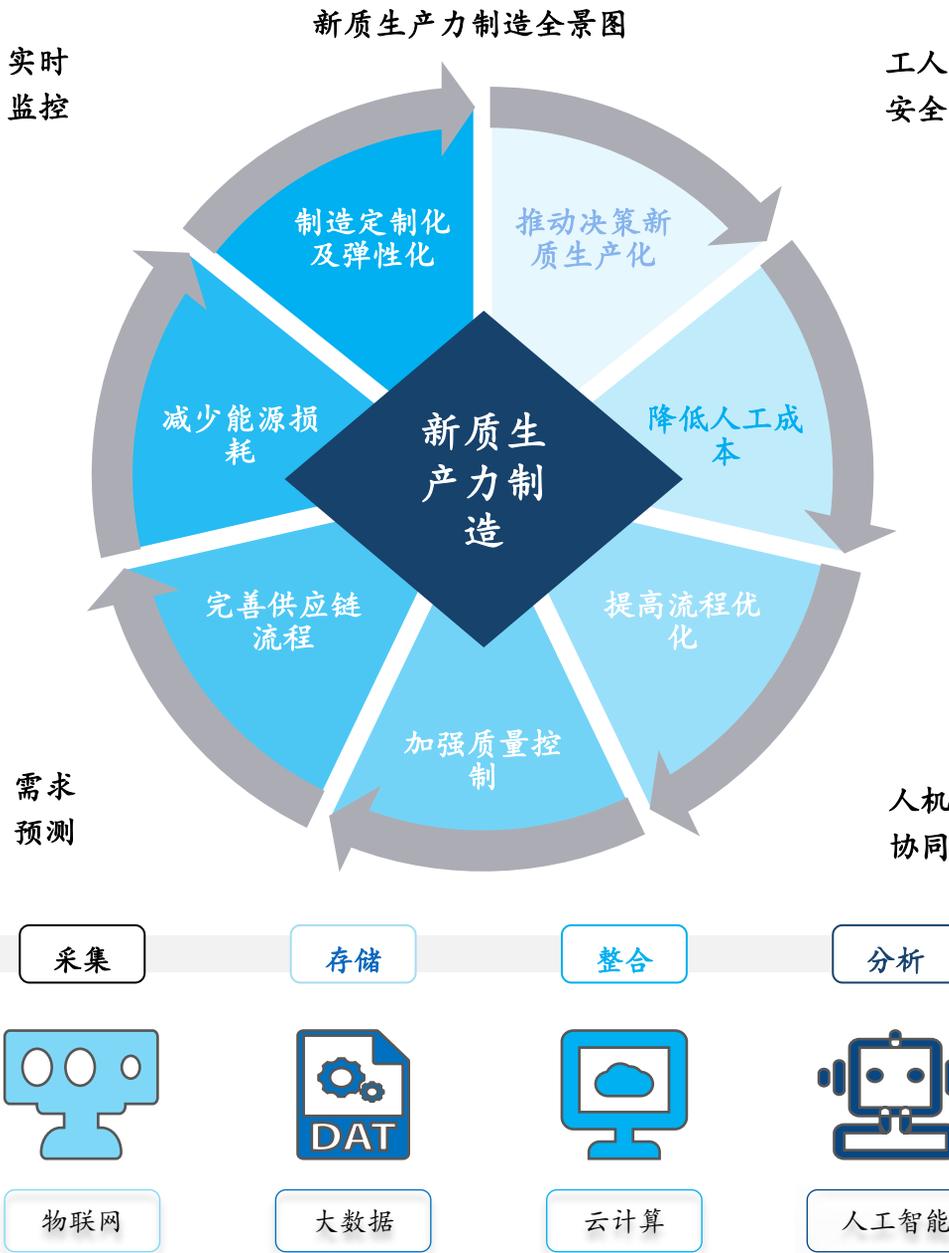
#### 中国国内生产总值及产业占比

万亿元，2019-2023



## 传统制造流程正朝着新质生产化方向升级迭代

□ 新质生产力制造是指通过物联网、大数据、云计算、人工智能等数字化技术使制造流程具备信息自动感知、自动决策、自动执行的新型生产模式或系统，数字化技术与新一代信息技术可赋能制造过程的各环节，其核心在于新质生产化关键制造环节、智能工厂、端到端数据流等。

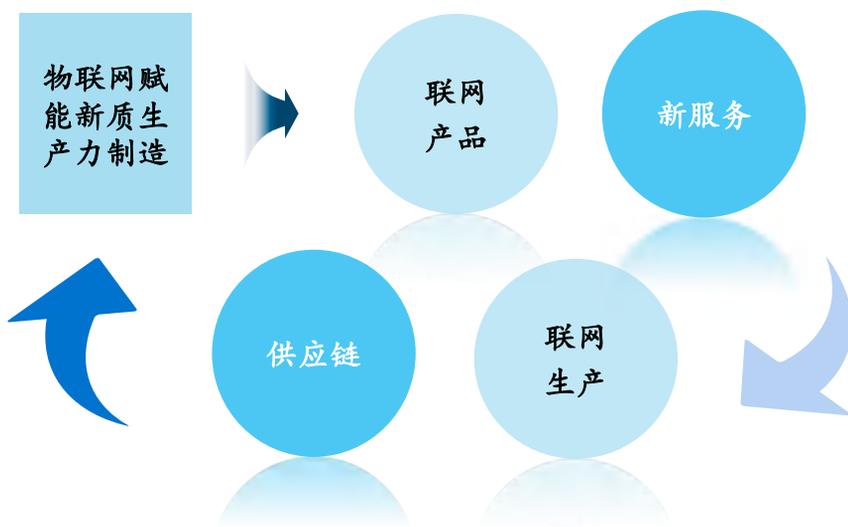
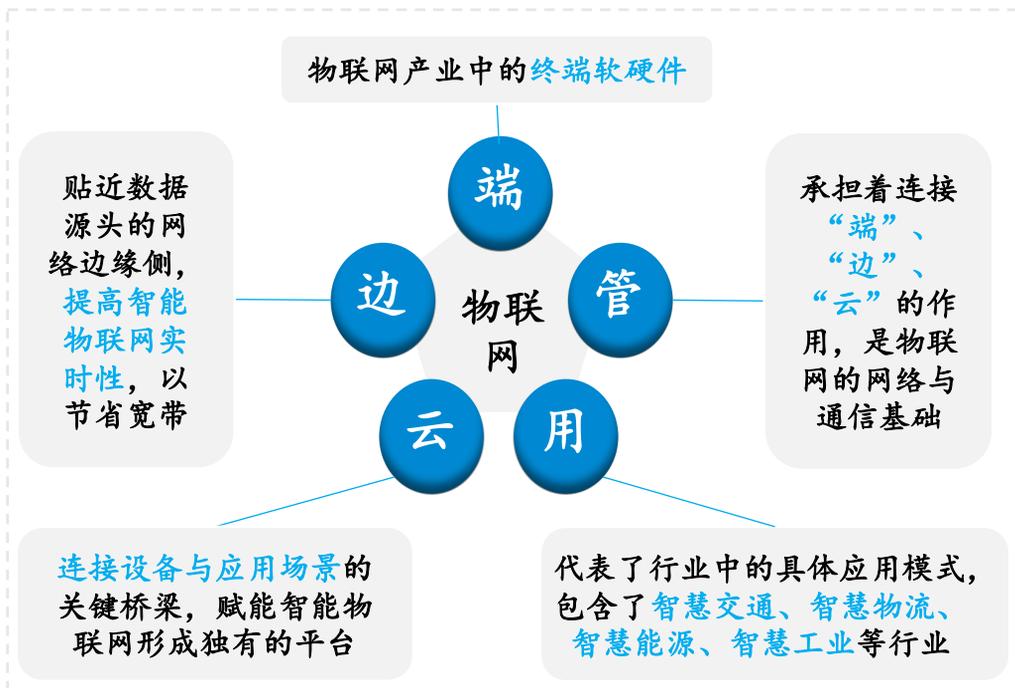


来源：沙利文研究

## 物联网作为底层生态链，市场体量巨大，助力新质生产力制造效率、回报率的共同提升

- 物联网是新质生产力制造的基石，物联网指通过各种形态的传感器**实时采集各类信息**，在终端、边缘端或云端通过云计算、大数据等技术对数据进行分析，实现设备联网，形成**互联设备的集合网络**，赋能行业多元化发展。

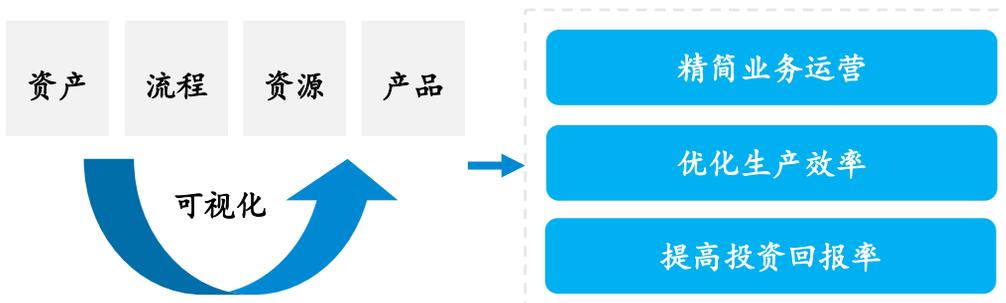
### 物联网生态链分析



## 中国作为全球物联网发展的核心区域，连接数在全球的占比稳定在40%以上，市场具有先导性和引领力

- 网络中的连接数通常指的是并发连接数，即网络设备（如路由器、防火墙或代理服务器）能够同时处理的点对点连接的最大数目。
- 并发连接数是衡量网络设备处理能力的一个重要指标，它直接影响到设备所能支持的最大信息点数和网络的稳定性。

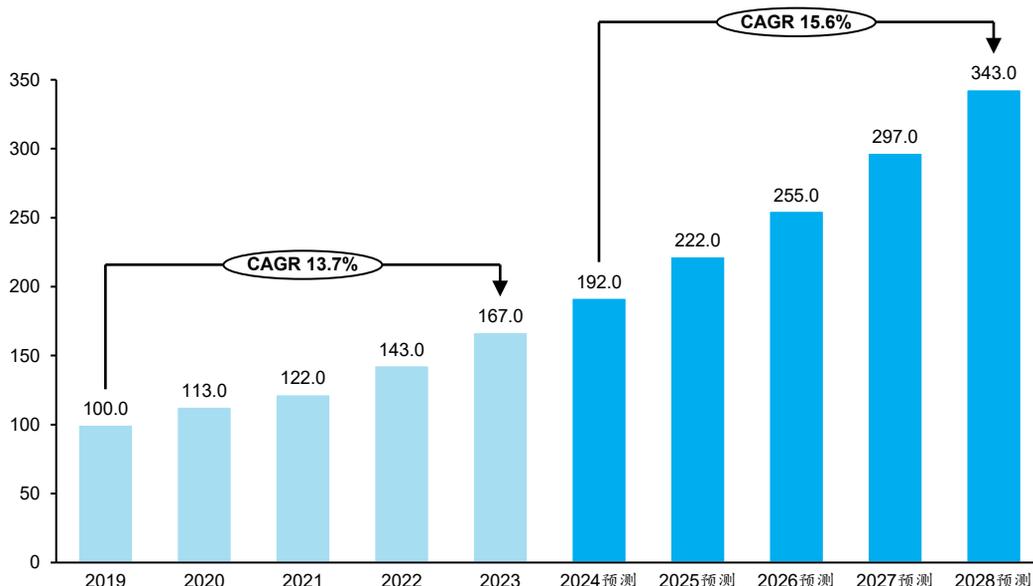
### 物联网为各行业来的赋能



- 2023年全球物联网连接数为167亿个。中国作为全球物联网发展的核心区域，连接数在全球的占比稳定在40%以上，市场具有先导性和引领力。

### 全球物联网连接数

亿个，2019-2028预测



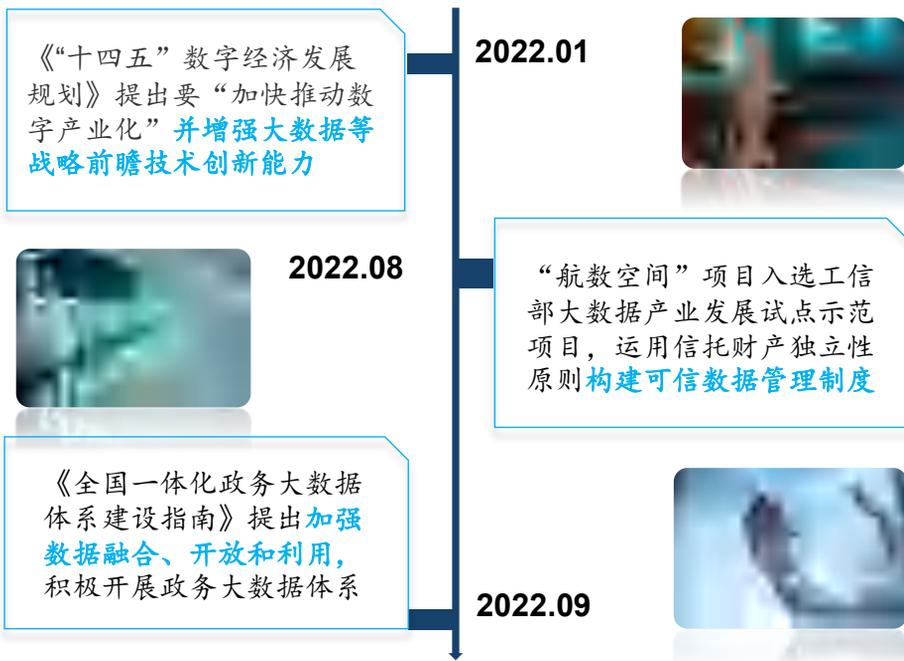
## 大数据行业高速发展，赋能新质生产力制造高效捕捉、管理和分析海量数据

- ❑ **大数据**：传统数据处理应用软件无法处理的庞大或复杂的数据集，其规模往往达到了PB (1,024TB) 级。
- ❑ **数据管理解决方案**：为政府和企业组织提供全面收集、清理和分析数据的解决方案。



- ❑ **政策的推动不仅加速了大数据产业链的完善，更为新质生产力的制造提供了强有力的支持**，促使数字技术在经济发展中的作用得到显著提升，助力产业升级与创新。

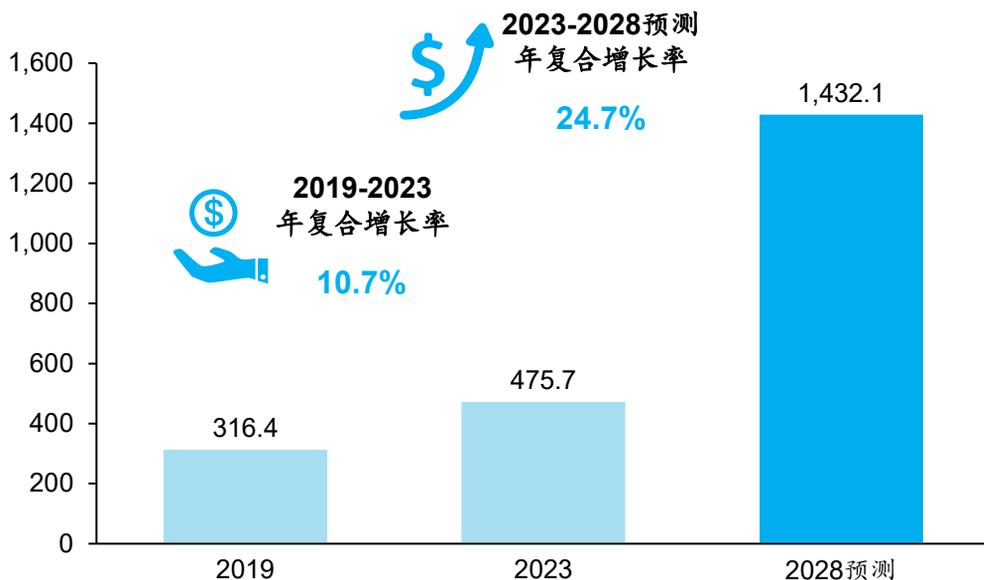
### 政策推动大数据行业规范化发展



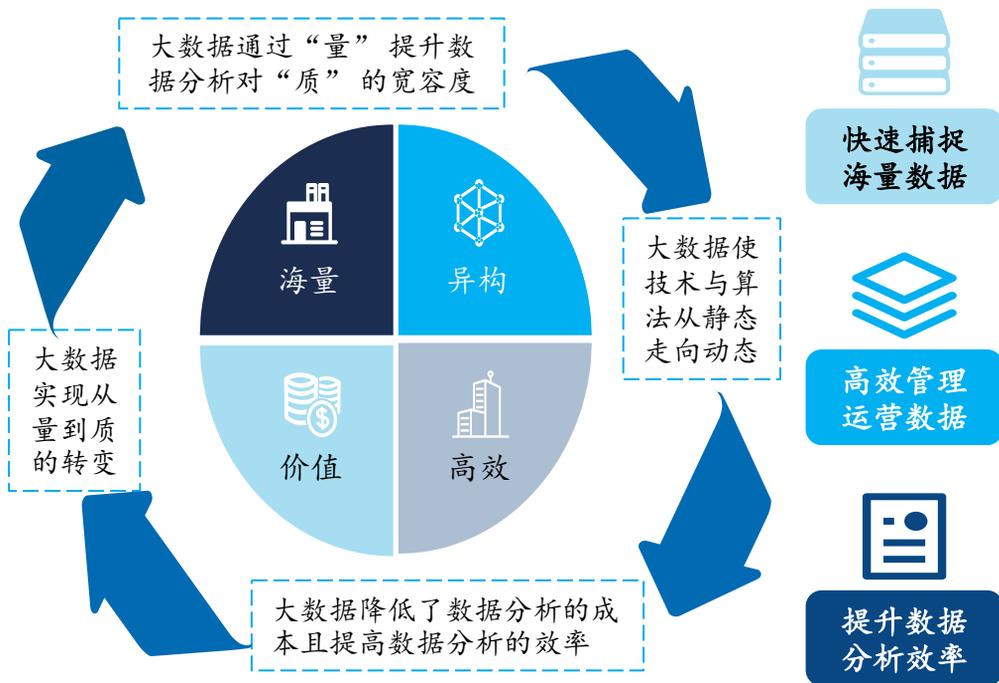
# 大数据通过快速捕捉、有效管理和高效分析海量异构数据，为新质生产力的高效运作提供了强大的支持

## 中国数据管理解决方案市场规模

亿元, 2019, 2023 & 2028预测



## 大数据赋能新质生产力制造高效运作



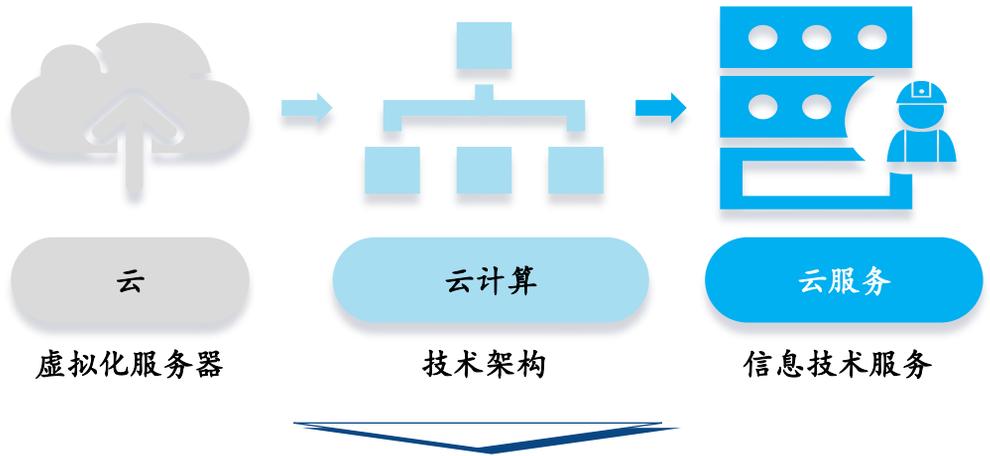
来源：沙利文研究

## 云计算生态系统通过虚拟化与技术架构的创新，全面推动新质生产力的跨越式发展

### □ 云生态核心定义：

- **云**：是指将服务器虚拟化，形成虚拟资源池。
- **云计算**：是指一种技术架构，主要包含了虚拟化、自动化部署、分布式计算等技术。
- **云服务**：是指在云计算的技术架构支撑下，对外提供的按需分配、可计量的信息技术服务。

### 云生态驱动新质生产力制造发展



### 云计算支撑新质生产力制造发展

高效的算力支持和多元的服务方案

大规模的数据存储空间

虚拟化资源，提高利用率

### □ 云生态发展现状：

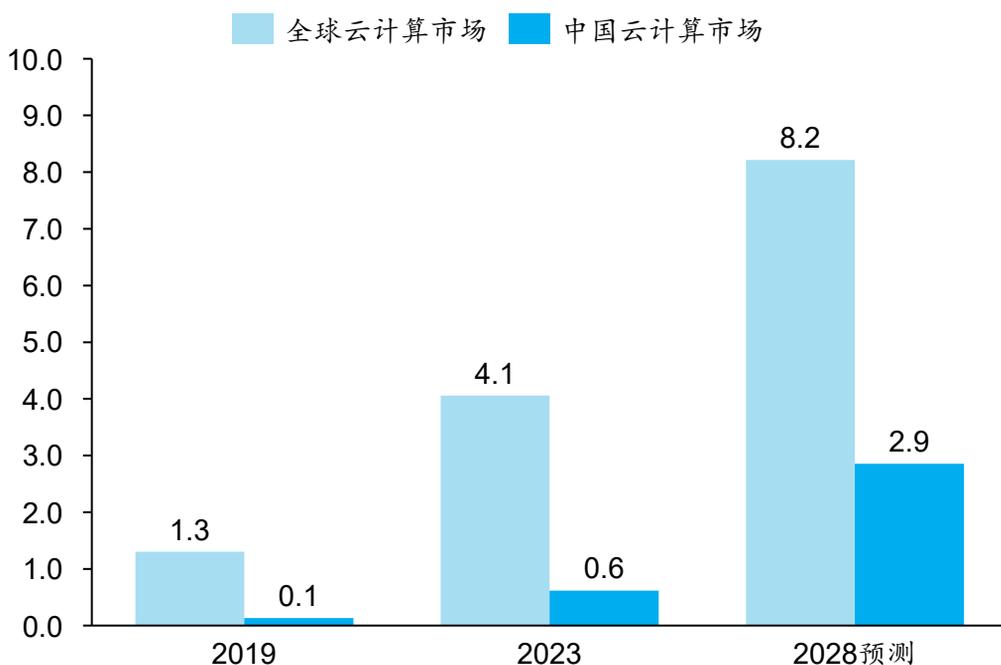
- **第一梯队行业**上云用云处于成熟期，已从全面上云过渡到深度用云。
- **第二梯队行业**上云用云处于成长期，企业上云热度持续攀升。
- **第三梯队行业**上云用云处于探索期，云平台建设与应用处于规划和发展阶段。

## 随着数字化转型进程的深入，云计算已逐渐发展成为国民经济增长的重要驱动力，并上升为国家重要战略目标

随着数字化转型进程的深入，云计算已逐渐发展成为国民经济增长的重要驱动力，并上升为国家重要战略目标。我国云计算市场于2028预计将达到约人民币2.9万亿元，占全球市场比重将从2023年的15.2%上涨至2027年的34.7%。

### 全球及中国云计算市场规模

万亿元, 2019, 2023 & 2028预测



### 中国云计算市场占全球云计算市场比重 (%)

2019年占比



~10.3%

2023年占比



~15.2%

预计2028年占比

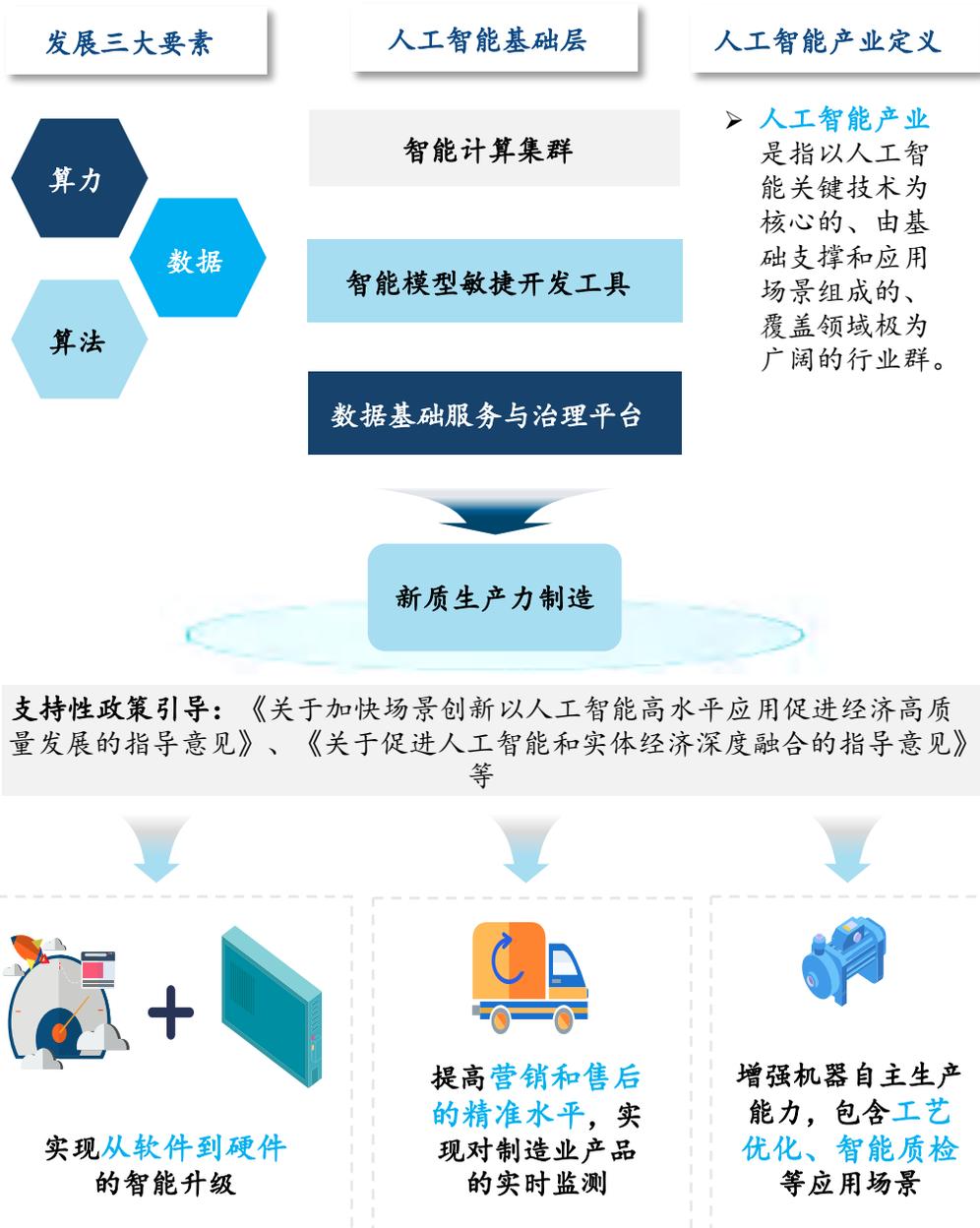


~34.7%

# 人工智能在政策扶持下，算力、数据、算法并肩发展，加速新质生产力制造的普及

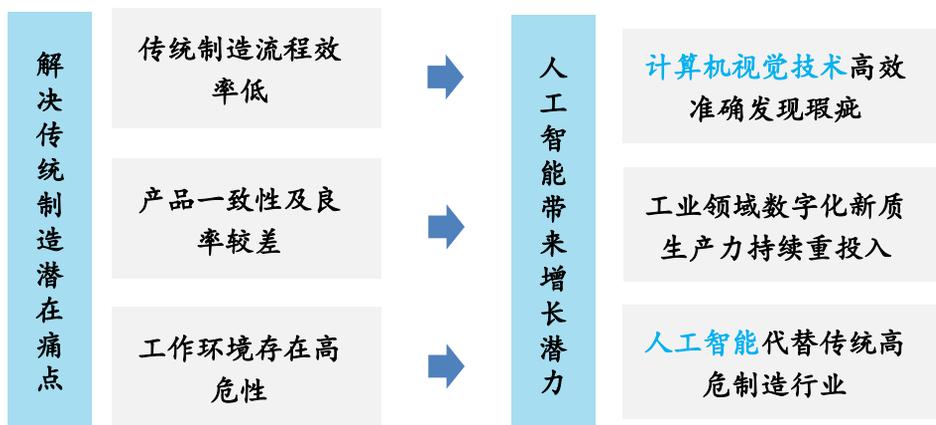
- 人工智能赋能新质生产力制造发展已成为主流趋势，下游应用场景丰富。基于软件服务、云服务、硬件基础设施等产品形式，结合消费、制造业、互联网、金融、元宇宙与数字孪生等各类应用场景，人工智能赋能各个产业发展。

## 人工智能及对新质生产力制造的赋能

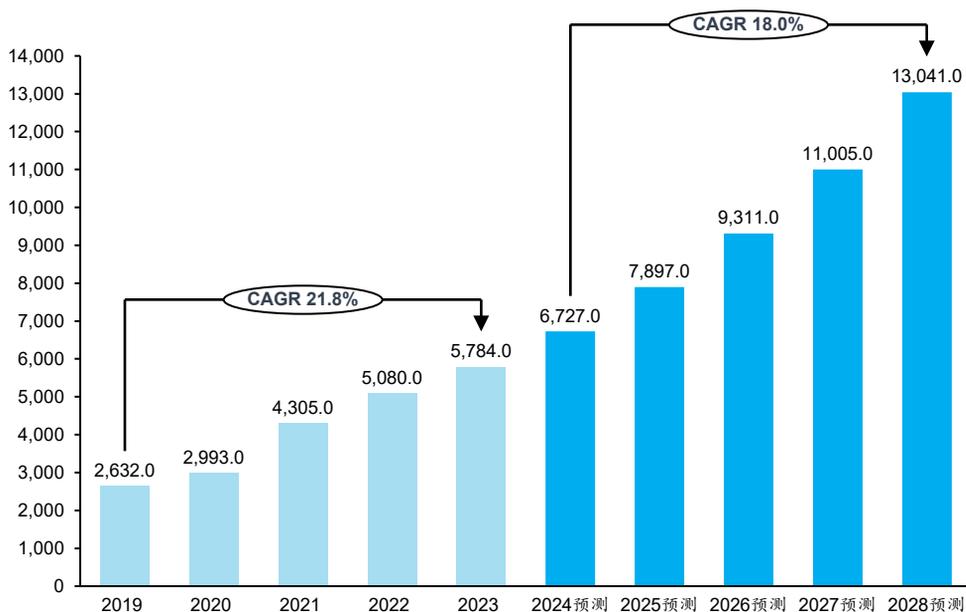


## 人工智能技术为千行百业赋能，实现各类应用场景落地，现阶段已发展成为主流趋势

人工智能通过数据分析、自动化和预测性维护有效地解决了传统制造行业的诸多痛点。人工可以实时监控生产过程，优化资源配置，提升生产效率，减少设备故障和停机时间。此外，人工智能还能够通过分析大量数据，预测市场需求和产品质量，进而帮助企业实现更精准的生产计划和质量控制，降低成本，提升竞争力。



中国人工智能市场规模  
亿元，2019-2028预测



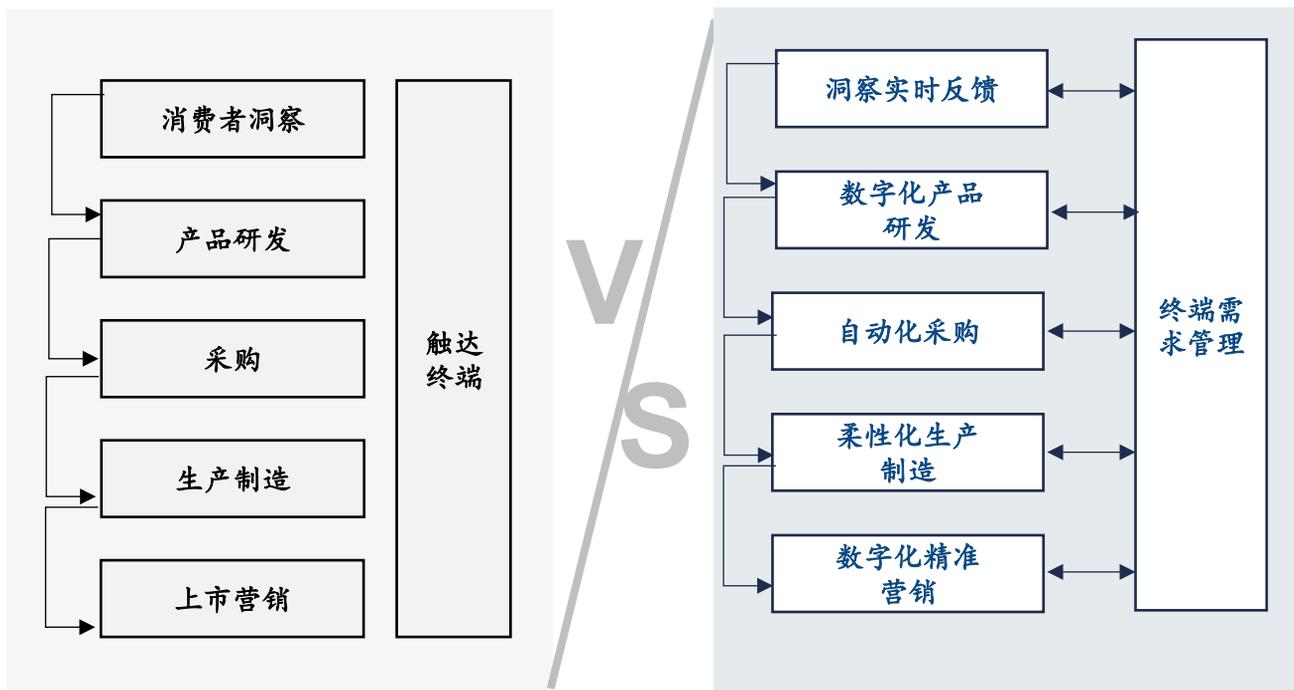
## 通过数字化技术，新质生产力制造赋予制造流程信息自动感知、自动决策、自动执行等各类智能功能

- 与传统制造流程相比，新质生产力制造流程的各环节均引入了不同的数字技术，同时可赋予制造业体系多组织协同，并在各环节可直接触达或管理终端需求。而传统制造流程仅在产品上市后进行终端触达。
- 通过数字化技术，新质生产力制造赋予制造流程信息自动感知、自动决策、自动执行等各类智能功能。

### 传统制造流程与新质生产力流程对比

传统制造流程

新质生产力制造流程



来源：沙利文研究

## 新质生产力制造深度赋能多行业向更为智能、灵活、高效的方向发展

- 新质生产力制造对多元行业的赋能体现在提高生产效率、促进创新、优化资源利用、改善质量管理等多个方面，推动了产业的数字化和可持续发展。



《“十四五”  
智能制造发展  
规划》提出的  
2025年目标：



引领行业发展的新  
质生产力制造示范  
工厂  
>500个



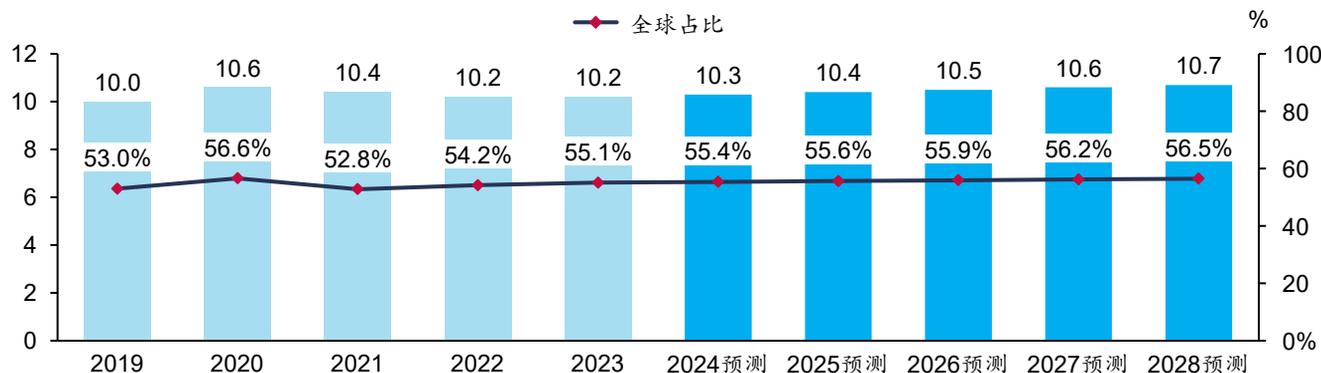
规模以上制造业企业基  
本实现数字化网络化  
>70%

## 钢铁行业新质生产力转型是未来钢铁行业高质量发展的核心路径

- 钢铁作为国民经济的重要基础产业，是建设现代化强国的重要支撑，其行业新质生产化转型是未来钢铁行业高质量发展的核心路径。

### 中国钢铁产量

亿吨，2019-2028预测



### 钢铁行业痛点



#### 产能过剩严重

- 钢铁产能**集中释放和过剩**；市场出清机制缺乏、供需信息配置不合理等导致**市场失灵**



#### 管理能力薄弱

- 脱离了生产经验与关键管理人员能力的同步提升，缺失关键技能



#### 生产流程复杂

- 数据来源分散**；钢铁供应链条长、层次多样、**流程复杂**、体系庞大



#### 转型成本高昂

- 企业转型投入、行业物流运输等成本与其他国家相比高昂



#### 绿色生产压力大

- 能源消费和环境排放总量**压力大**、工艺流程结构**不合理**、绿色发展水平**不平衡**



#### 技术能力不足

- 转型基础相对薄弱，关键领域专利处于**国外垄断阶段**



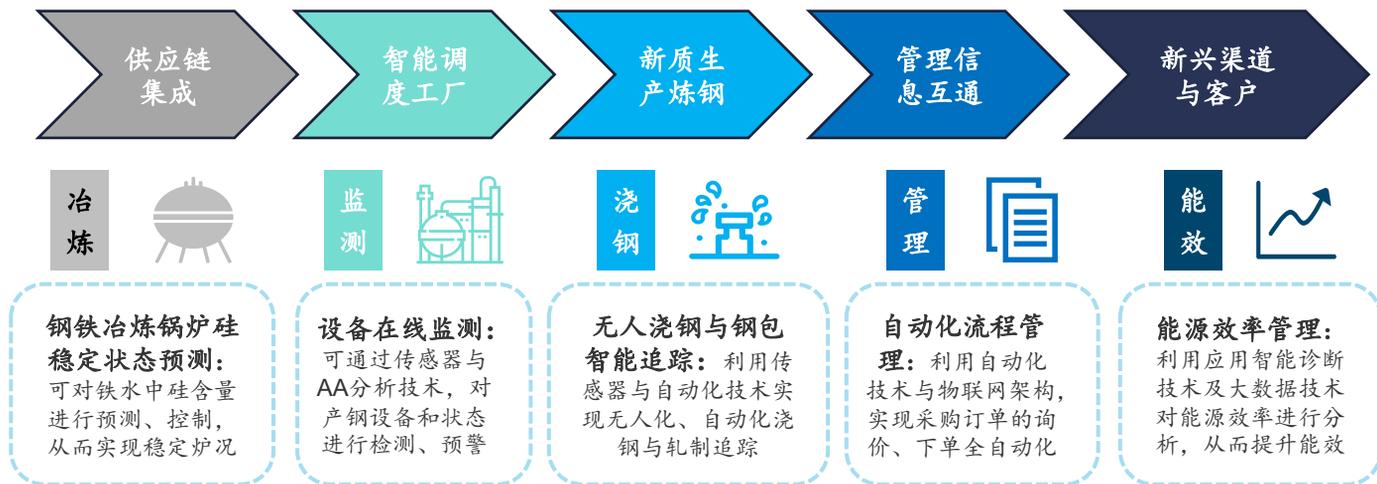
来源：沙利文研究

## ■ 新质生产力制造赋能案例 - 宝钢股份

### □ 宝钢股份的新质生产力制造：

- 《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》提出开展钢铁行业新质生产力制造行动计划，推进5G、工业互联网、人工智能、商用密码、数字孪生等技术在钢铁行业的应用，打造新质生产力制造示范工厂，不断提高钢铁生产流程化、成本可控化、营销优化等核心竞争力。
- 宝钢股份积极响应国家号召，通过建设宝山基地冷轧厂C008智能车间、1580产线“1+N”集控中心、产成品物流智能仓库等措施，形成新质生产力发展的良性循环。

### □ 新质生产力制造赋能钢铁冶炼各环节



### □ 宝钢股份绩效

**920+** 台套  
工业机器人应用

**2,800+** 名  
解放体力劳动者负担

**400+** 个  
累计实现操作室整合

**83+** 亿  
取得协同效益



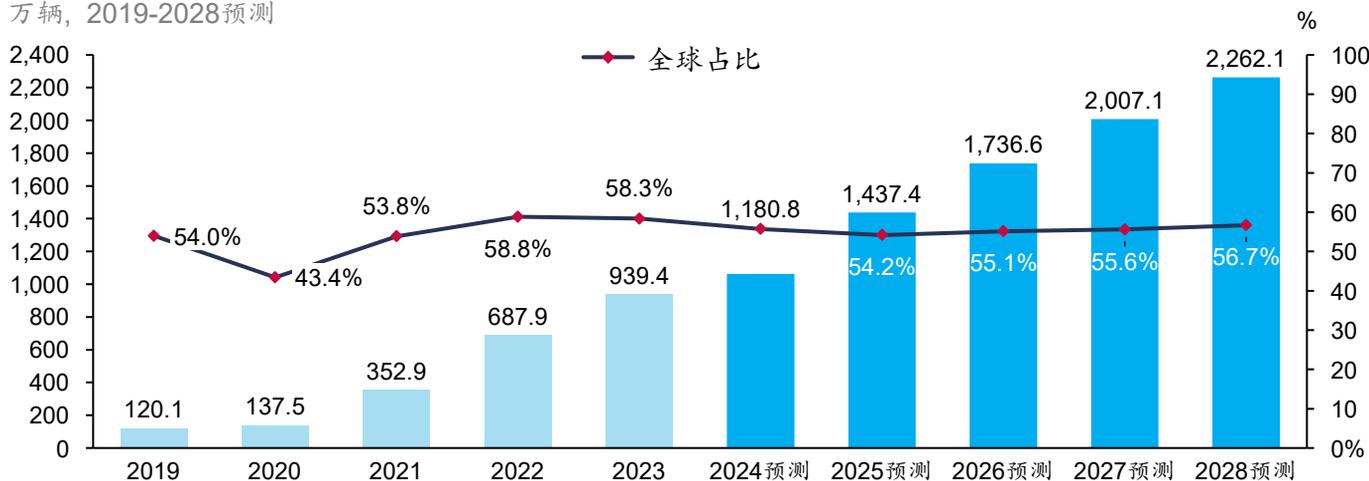
来源：沙利文研究

## 新质生产力制造推动汽车生产方式逐步向柔性化、数字化和智能化方向转型升级

- 伴随汽车市场竞争程度加剧和消费市场需求升级，低成本、高质量和快速交付成为各大汽车整车企业和零部件企业转型升级追求的目标。新质生产力制造推动汽车生产方式逐步向柔性化、数字化和智能化方向转型升级，成为新能源汽车行业的主要发展趋势。

### 中国新能源汽车销售量

万辆, 2019-2028预测



### 新能源汽车行业痛点

#### 高成本

01

新能源汽车的制造成本主要集中在电池、电动机和电子控制系统等高精度部件，导致新能源汽车的整体成本显著高于传统汽车。

#### 定制化需求激增

02

新时代消费者需求向个性化、定制化转变。传统汽车生产模式下的大批量、同质化产品难以满足用户需求。

#### 产品及技术迭代速度快

03

新能源汽车行业处于技术爆发和市场成熟交替的阶段，为了应对不断变化的市场和技术环境，企业需要保持高速的产品与技术迭代，这对企业的研发及生产能力提出了较高要求。



来源：沙利文研究

## 新质生产力制造赋能案例 - 赛力斯

AITO

### □ 赛力斯

- 重庆赛力斯汽车智慧工厂位于沙坪坝区，总投资约40亿元，于2020年启动建设。该工厂拥有“数字大脑”智能协同系统，可实现整车制造四大工艺及部分零部件生产的智能化、数字化、柔性化生产，可用于生产中高端智能网联汽车。

### □ 新质生产力制造赋能汽车制造各环节



### □ 赛力斯绩效

~ **20%**  
效率提升

**100%**  
自动化

~ **0.001**毫米  
误差检测



来源：沙利文研究

# 碳交易体系保障绿色发展可持续

---



# 目录

## 碳交易体系保障绿色发展可持续

### 核心洞察：

01

碳交易体系的起源

02

全球主要地区CO<sub>2</sub>排放量

03

全球碳交易市场概览

04

欧盟碳交易体系概览

05

中国碳交易体系概览

06

碳足迹更好地量化碳交易

## 碳交易体系的起源：《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》的制定

### □ 《联合国气候变化框架公约》的制定以及越来越多的缔约方

- 为了应对全球气候变化以及保护人类不受气候变暖所带来的威胁，世界各国政府首脑于1992年5月9日在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展会议上通过《联合国气候变化框架公约》（United Nations Framework Convention on Climate Change），该公约于1994年3月生效，中国于1992年11月7日经全国人大批准《联合国气候变化框架公约》，并于1993年1月5日将批准书交存联合国秘书长处，公约自1994年3月21日起对中国生效。2023年底，缔约方会议第二十八届会议在阿拉伯联合酋长国迪拜举行，目前该公约共有198个缔约方。



### □ 《京都议定书》（Kyoto Protocol）的制定

- 《联合国气候变化框架公约》旨在鼓励全球各国努力减能减排，但是该公约并未有对应的法律效应。因此1997年，在日本举行的《联合国气候变化框架公约》的第三次缔约大会中，149个国家和地区通过了限制发达国家温室气体排放量以抑制全球变暖的《京都议定书》。《京都议定书》需要占1990年全球温室气体排放量55%以上的至少55个国家和地区批准之后，才能成为具有法律约束力的国际公约。
- 中国于1995年正式签署并于2002年8月核准了《京都议定书》；欧盟及其成员国于2002年5月31日正式批准了《京都议定书》；2007年12月，澳大利亚签署《京都议定书》。
- 《京都议定书》中明确规定了六种主要温室气体，它们分别是二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和六氟化硫（SF<sub>6</sub>）。

来源：UNFCCC、中国人大网、沙利文

## 《京都议定书》的达成目标情况和《京都议定书》多哈修正案以及《巴黎协定》推出



### □ 《京都议定书》各国温室气体削减排放目标

- 《京都议定书》明确规定，至2010年，所有发达国家的二氧化碳等六种温室气体排放量，需较1990年降低5.2%。具体而言，各发达国家在2008年至2012年期间必须达成的削减目标如下：与1990年相比，欧盟需削减8%，美国削减7%，日本削减6%，加拿大削减6%，东欧各国削减5%至8%。同时，议定书允许新西兰、俄罗斯和乌克兰将排放量维持在1990年的水平。此外，爱尔兰、澳大利亚和挪威的排放量分别可比1990年增加10%、8%和1%。联合国气候变化会议就温室气体减排目标已达成共识，澳大利亚承诺在2050年前实现温室气体减排60%。
- 虽然全球各国缔约方制定了相对应的温室气体削减比例，但是2001年，美国以《京都议定书》给美国经济带来重大影响而退出；2011，加拿大相继宣布推出《京都议定书》。

### □ 《京都议定书》多哈修正案的推出

- 《京都议定书》在法律层面上对全球2008年至2012年期间各国温室气体的削减目标进行了明确规定，为全球应对气候变化的努力奠定了国际法基础，推动了各国在减少二氧化碳等温室气体排放方面的具体行动。
- 2012年12月8日，在卡塔尔多哈举行的联合国气候变化大会上，《京都议定书》的多哈修正案获得通过。这一修正案不仅为议定书增添了新的内容和规定，确保了法律框架的延续性，而且明确了第二承诺期的具体要求，实现了从第一承诺期到第二承诺期的平稳过渡。多哈修正案承诺2013年至2020年参与第二承诺期的发达国家和转型经济体承诺将温室气体排放量在1990年的基础上至少减少18%。
- 《巴黎协定》在2015年于法国巴黎召开的联合国气候变化大会上通过。这是人类历史上应对气候变化的第三个里程碑式的国际法律文本，奠定了2020年后全球气候治理格局。

来源：UNFCC、中国人大网、沙利文

## 《京都议定书》通过国际排放交易、清洁发展机制和联合履行机制，促进了减排目标的实现

### □ 市场机制推动减排可持续化

- 为了推动全球温室气体减排的可持续发展，《京都议定书》通过了三种基于市场的灵活合作机制 - **国际排放贸易机制 (International Emission Trading, IET)**、**联合履行机制 (Joint Implementation, JI)** 和 **清洁发展机制 (Clean Development Mechanism, CDM)**，这些机制允许发达国家通过碳交易市场等灵活完成减排任务，而发展中国家可以获得相关技术和资金。



### □ 市场机制推动减排可持续化

- **国际排放贸易机制 (International Emission Trading, IET)** 允许一个国家将其超额完成的减排义务的指标转让给另一个未能完成减排义务的发达国家，并从允许排放限额 (Assigned Amount Unit, AAU) 上扣减相应的转让额度。
- **联合履行机制 (Joint Implementation, JI)** 允许发达国家之间通过项目级的合作，实现的减排单位 (Emission Reduction Unit, ERU) 可以转让给另一发达国家缔约方，同时在转让方的允许排放限额 (AAU) 上扣减相应的额度。
- **清洁发展机制 (Clean Development Mechanism, CDM)** 允许发达国家通过提供资金和技术的方式，与发展中国家开展项目级合作，通过项目所实现的“经核证的减排量” (Certified Emission Reduction, CER)，用于发达国家缔约方完成在议定书下的减排承诺。



来源：UNFCCC、中国人大网、沙利文

## 碳排放权交易体系（Emissions Trading System, ETS） 可分为以《京都议定书》或排放权来源两类为依据

### □ 市场机制推动减排可持续化

- 为了实现各国温室气体排放的缩减目标，全球各国纷纷成立本国的碳排放权交易体系（简称“碳交易市场”）。全球各国根据不同的标准将碳交易市场分成不同的类型。

#### 一. 以《京都协定书》交易机制为依据：

1. **京都机制下的碳交易市场**：在《京都议定书》规定的框架和规则下运作的碳交易市场。《京都议定书》设定了一系列减排目标和机制，参与其中的国家和地区按照协定要求进行碳排放权的交易和相关金融活动。
2. **非京都机制下的碳交易市场**：不受《京都议定书》直接约束和规范的碳交易市场。这些市场可能基于其他国际协议、国内法规或自愿性原则开展。

#### 二. 以排放权来源为依据：

1. **基于配额的碳交易市场（Cap-and-Trade System）**：政府或监管机构事先确定一定时期内允许的碳排放总量，并将这些配额分配给企业等排放主体。企业可以在市场上交易这些配额，以满足自身的排放需求或获取经济利益。这种市场机制强调整体排放上限，并通过配额交易激励企业减少排放。包含了基于**碳排放总量**的**碳排放权交易体系（Absolute cap ETS）**和基于**强度**的**碳排放权交易体系（Intensity-based cap ETS）**。
2. **基于项目的碳交易市场（Offset Mechanism）**：企业或机构通过实施特定的减排项目（如可再生能源项目或植树造林），产生可交易的碳减排信用额度。这些额度可用于补充配额市场中的排放需求，也可以在市场上出售以获得经济收益。

来源：中央财经大学、公开资料、沙利文研究

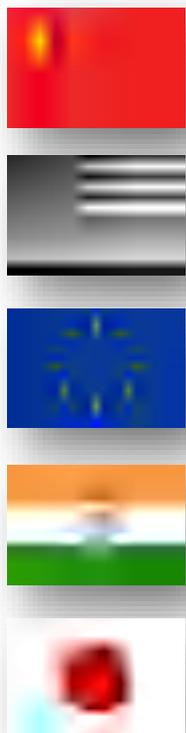
## 随着全球经济的持续增长，日常社会活动中的二氧化碳排放量也随之增加



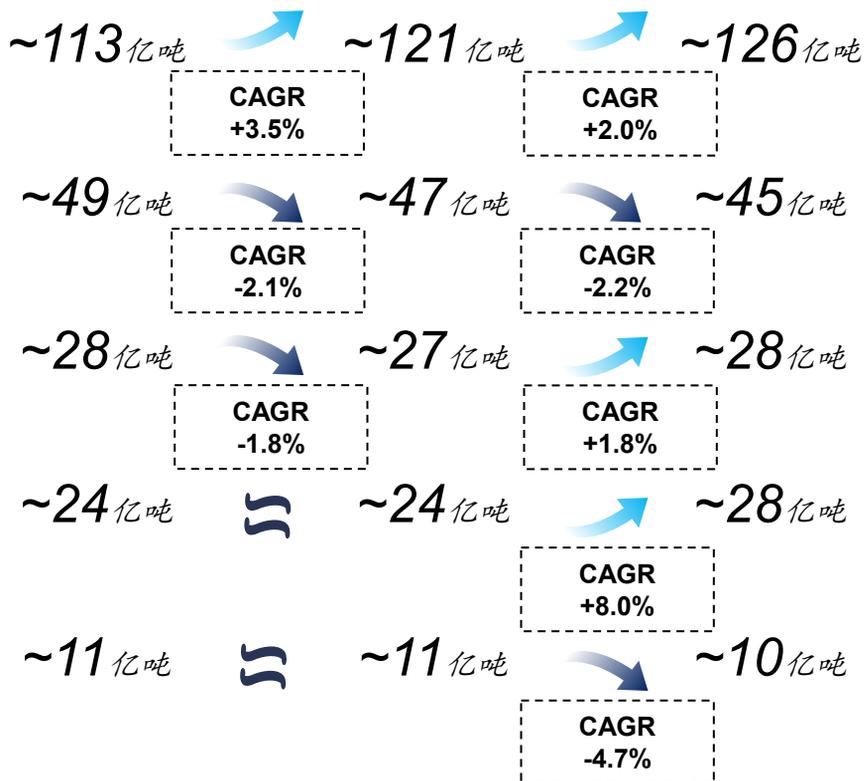
### □ 全球二氧化碳排放量增速逐渐放缓

- 二氧化碳作为全球排放量最大的温室气体，2023年全球二氧化碳排放量从2022年月368亿吨增长至374亿吨。
- 2023年，全球主要地区中，中国二氧化碳排放量为126亿吨，占全球二氧化碳排放量第一。美国二氧化碳排放量45亿吨，占全球二氧化碳排放量第二。
- 2019年至2021年间，全球各国纷纷出台了多项积极政策以应对温室气体排放，有效推动了二氧化碳的减排工作，近年来全球部分地区的二氧化碳排放量出现了明显的下降趋势。
- 2021年至2023年期间，受新冠疫情和地缘政治紧张局势的双重影响，全球能源需求和价格持续攀升。在此背景下，欧盟和印度的二氧化碳排放量呈现上升趋势，而中国的二氧化碳排放增长速度则逐渐减缓。

#### 全球主要地区



#### 2019年CO<sub>2</sub>排放量      2021年CO<sub>2</sub>排放量      2023年CO<sub>2</sub>排放量



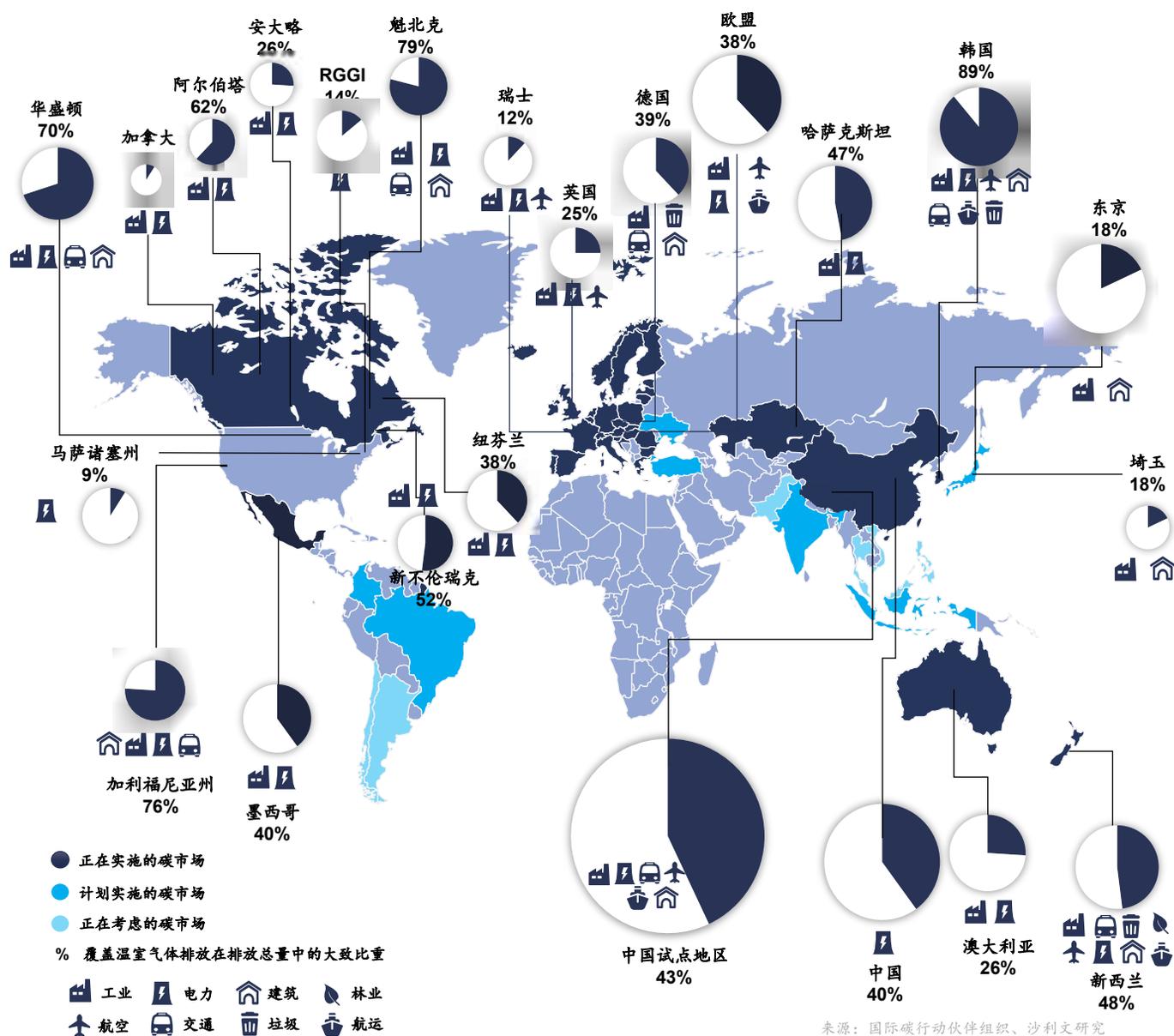
# 全球各国政府层层推进碳交易市场的运行，共有36个碳市场正在运行，覆盖99亿吨CO<sub>2</sub>当量



## □ 全球碳交易市场逐步推进中

- 根据国际碳行动伙伴组织（ICAP）数据显示，截止2024年1月，全球共有36个碳交易市场在运行，覆盖**99亿吨CO<sub>2</sub>当量**，**占超全球温室气体排放量的18%**。
- 碳市场可在不同政府层级实施，从城市如深圳到超国家如欧盟，并且同一国家内可有多个碳市场覆盖不同行业和区域。

## □ 全球已实施或计划中碳排放交易体系及其覆盖产业与温室气体覆盖率



来源：国际碳行动伙伴组织、沙利文研究

## ■ 欧盟作为世界上最大的碳交易体系，自2005年碳交易开始试点以来，正式迈入碳交易体系的第四发展阶段



### □ 欧盟碳交易体系正式进入第四发展阶段化

- 欧盟碳交易市场（EU Emissions Trading System, ETS）于2005年正式开始试点运行，成为全球第一个也是最大的碳交易体系。经历过去十几年四个阶段的发展，目前ETS涵盖了所有欧盟国家以及冰岛、列支敦士登和挪威，并连接了瑞士ETS。
- 截止2023年，欧盟排放交易体系将帮助欧洲发电厂和工业工厂的排放量与2005年的水平相比减少约47%。

### □ 欧盟碳交易发展历程

- 一. **第一阶段（2005-2007年）**：该阶段为试点阶段，主要履约国为欧盟各国，仅覆盖发电厂和能源密集型行业的二氧化碳排放，各国自行决定配额总量和分配方式，该阶段所有配额皆为免费分配，超出配额每吨二氧化碳罚款40欧元每吨。
- 二. **第二阶段（2008-2012年）**：该阶段降低了配额上线，但涵盖了欧盟全部成员国并增加了挪威、冰岛、列支敦士登国家，覆盖行业范围增加了航空业，N<sub>2</sub>O也成为管控气体种类。配额免费分配比例将低为90%，超出配额每吨二氧化碳罚款增加至100欧元每吨。
- 三. **第三阶段（2013-2020年）**：第三阶段新增克罗地亚，并且将铝生产、石化等行业涵盖在内，同时新增PFC为管控气体种类，建立欧盟范围内的单一排放上限，取代之前的国家排放上限体系，2013年2,084百万吨二氧化碳当量，之后每年以线性方式减少38百万吨。
- 四. **第四阶段（2021-2030年）**：到2030年，欧盟ETS各部门的排放量必须比2005年减少62%，较之前减少43%的排放目标大幅提高。年度减排速度将从现行体系下的每年2.2%提高到2024年至2027年的4.3%以及2028年的4.4%。

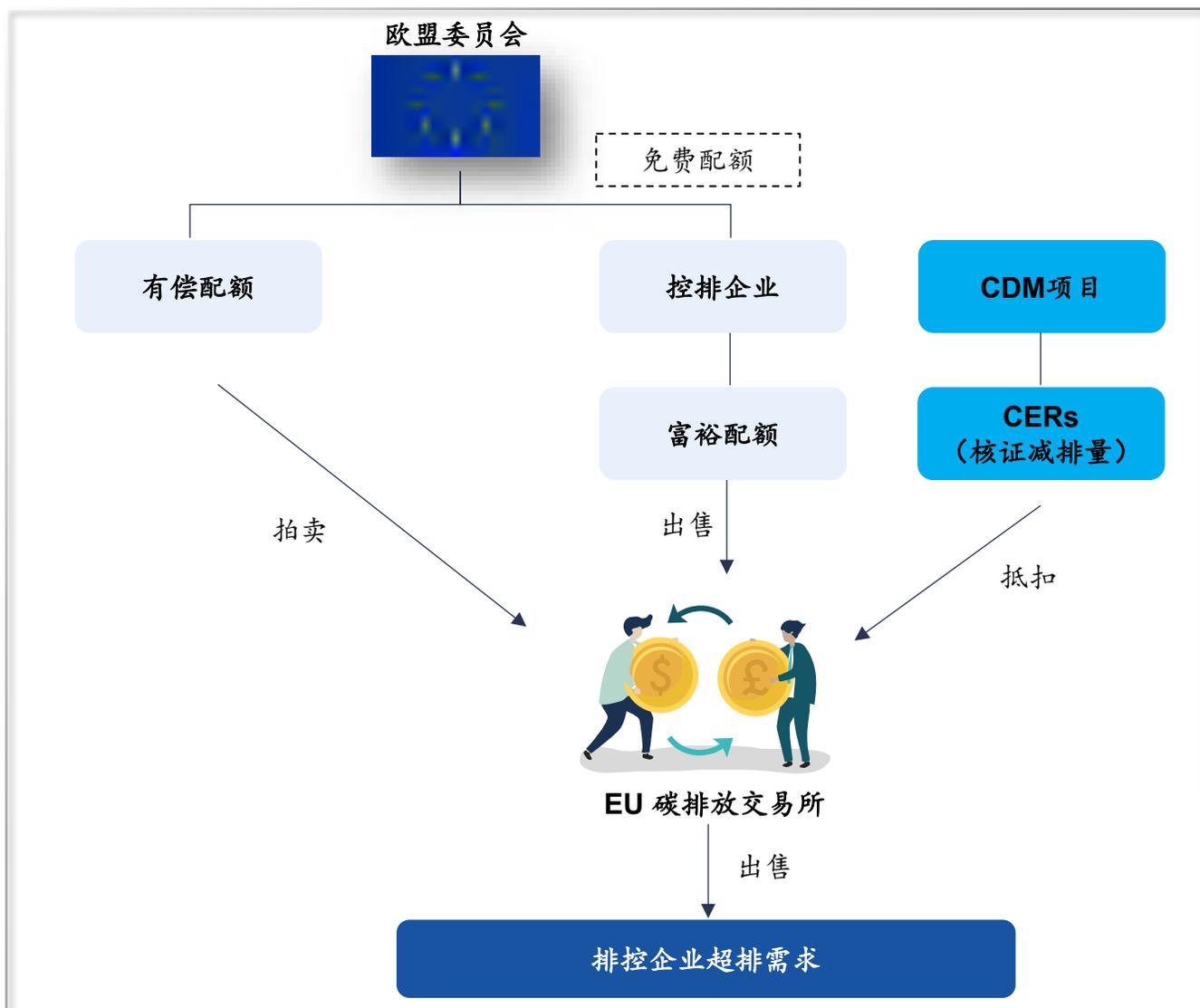
来源：European Commission、《EU-ETS Handbook (2015)》、沙利文研究

## 随着碳交易市场的成熟，欧盟的碳交易体系已经覆盖了众多行业 and 参与者，从而导致碳配额价格持续上升

### □ EU ETS体系的成熟推动碳配额价格稳定上涨



- EU ETS经过三个阶段的发展，目前参与主体包含了执行主体（欧盟委员会以及各成员国等）、核查机构（SGS、德国莱茵等）、服务机构（技术和金融服务机构等）以及交易主体（配额交易主体）。
- 随着EU ETS交易体系的完善，欧盟碳价从**2019年上半年的25美元/吨**上升至**2023年90美元/吨**。2023年欧盟碳市场配额拍卖收入为**470.98亿美元**，占全球碳配额拍卖收入的**63.65%**。



来源：生态环境宣传部、国际碳行动伙伴组织、沙利文研究

## 中国碳交易市场从无到有，地方碳市场试点先行，再稳步推进全国碳市场发展



### □ 中国碳交易体系正在进入快速发展期

- 2010年，国务院发布《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，首次提出要建立和完善主要污染物和碳排放交易制度。
- 2011年3月，国务院印发的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中提出逐步建立碳市场，推进低碳试点示范。同年10月份，国家发改委发布《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，批准在**北京、天津、上海、重庆、广东、湖北、深圳**开展碳排放权交易试点。上述交易试点广泛纳入包括电力、钢铁、水泥等20多个行业近3,000个重点排放单位。截至2021年9月30日，**7个试点碳市场累计配额成交量4.95亿吨二氧化碳当量，成交额约119.78亿元。**
- 2021年，碳排放权交易管理办法(试行)正式运行，意味着全国碳排放交易正式进入实施阶段。



### 全国碳市场信息网

National Carbon Trading Market Information Network

- 同年7月份，全国碳排放权交易市场（China Carbon Emission Trade Exchange, CCETE）正式启动，交易中心设立在上海，登记中心位于武汉，主要有三种竞价协议：



挂牌协议转让



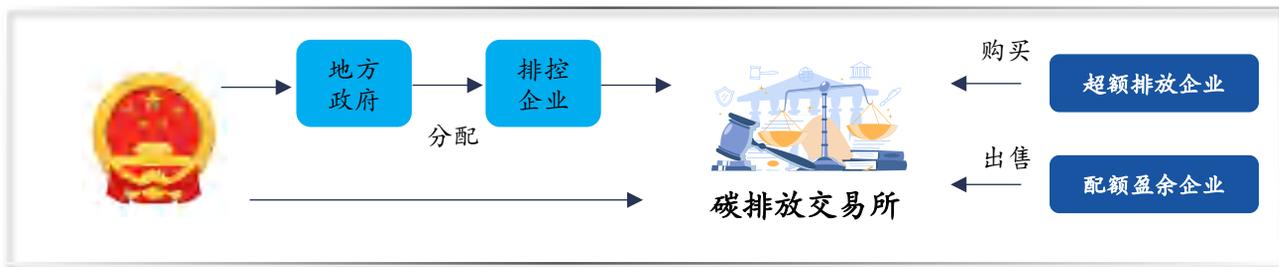
大宗协议转让



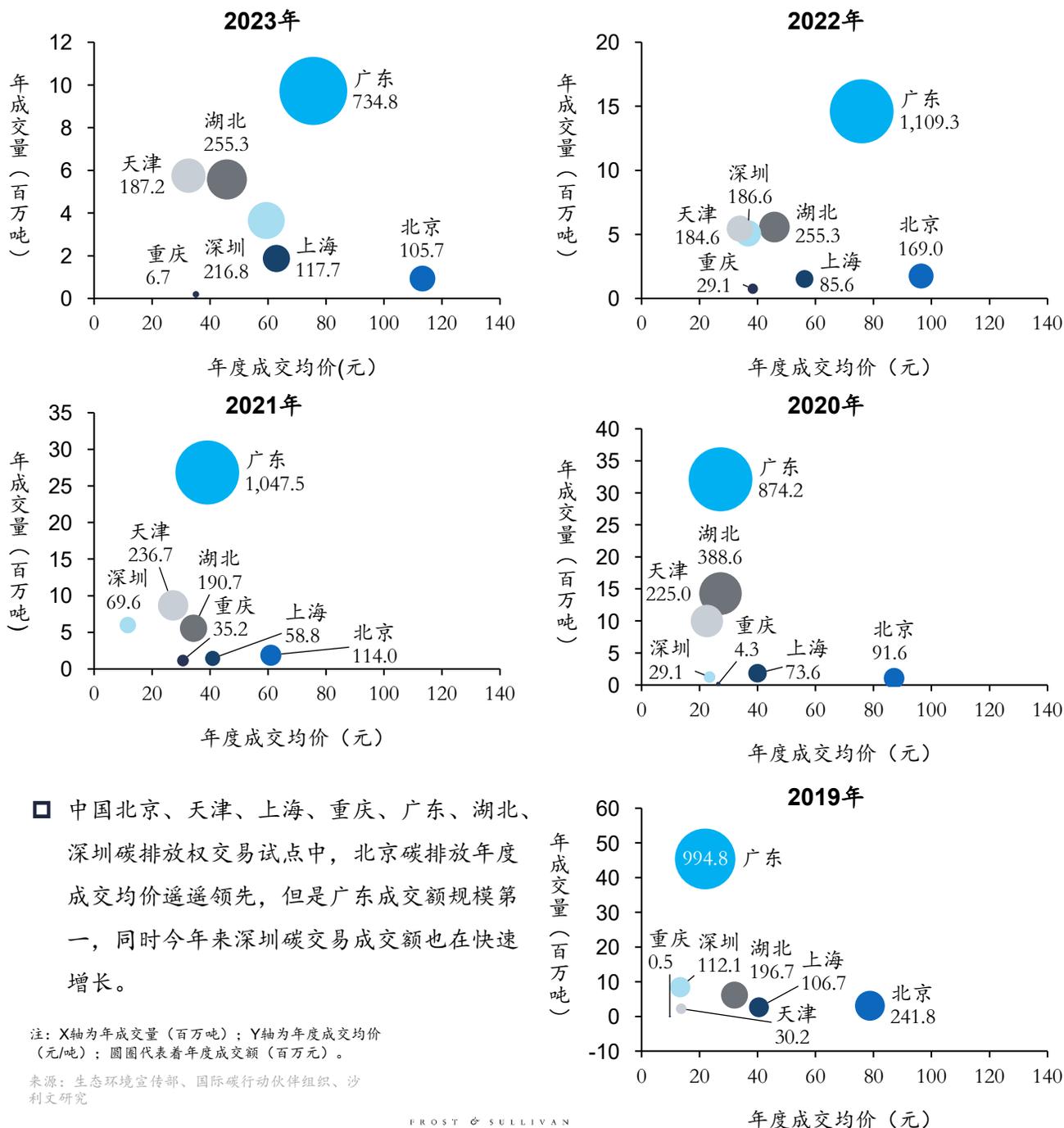
单向竞价

- 全国碳排放权交易市场涵盖了电力市场，截至2024年6月底，全国碳排放权交易市场**累计成交量4.65亿吨，成交额约270亿元。**随着交易体系的不断完善和发展，中国碳价稳定增长，从碳交易正式启动的**48元/吨**上升至**2024年7月26日91.6元/吨的收盘价。**

## 中国碳交易由国家确定配额总量，分配至各地方政府再分配至排控企业，企业根据自身排放额购买或者出售



2019-2023年中国主要地区碳交易所年成交量、年成交均价以及交易额概览



中国北京、天津、上海、重庆、广东、湖北、深圳碳排放权交易试点中，北京碳排放年度成交均价遥遥领先，但是广东成交额规模第一，同时今年来深圳碳交易成交额也在快速增长。

注：X轴为年成交量（百万吨）；Y轴为年度成交均价（元/吨）；圆圈代表着年度成交额（百万元）。

来源：生态环境宣传部、国际碳行动伙伴组织、沙利文研究

## 为了推动碳交易市场更加成熟化发展，碳足迹的提出和发展将为碳交易提供更好的量化方法



### □ 中国正在加快建立产品碳足迹管理体系

- 2023年，中国发改委等部门发布了《关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》，该意见提出推动建立符合国情实际的产品碳足迹管理体系，完善重点**产品碳足迹核算方法规则**和**标准体系**，建立产品碳足迹背景数据库，推进产品碳标识认证制度建设，拓展和丰富应用场景，发挥产品碳足迹管理体系对生产生活方式绿色低碳转型的促进作用，为实现“碳达峰、碳中和”提供支撑。

### □ 中国正在加快建立产品碳足迹管理体系

- 产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）指的是产品在其整个生命周期内，涵盖从原材料的生产，到运输、分销、使用，再到废弃等所有流程所产生的碳排放量的总和。它是衡量生产企业和产品绿色低碳水平的关键指标。
- 碳足迹的量化主要有以下几种方式：
  - **生命周期评估法（Life Cycle Assessment, LCA）**：该方法涵盖了产品从原材料提取、生产、运输、使用，到废弃和回收处理等全生命周期的所有阶段，评估整个周期造成的碳排放。
  - **投入产出分析法（Input-Output Analysis, IOA）**：基于经济系统中各部门之间的投入产出关系，通过建立投入产出表，计算直接和间接的碳排放。
  - **IPCC 碳排放计算指南**：《2006年IPCC国家温室气体清单指南》算法是国际政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供了一系列的碳排放计算方法和排放因子，可用于不同领域和活动的碳足迹计算。

# 双碳产业的挑战与应对措施

---



# 目录——

## 双碳产业的挑战与应对措施

### 核心洞察：

**01**

双碳产业链的技术难点及应对措施

**02**

海外市场诸多不确定因素及应对措施

**03**

传统高耗能行业绿色转型困难重重及应对措施

# 双碳产业链的技术难点及应对措施

---



## ■ 可再生能源生产领域面临技术成熟度与效率不足，储能以及二氧化碳捕集利用与封存技术仍需优化等难点



为了实现双碳目标，中国需要对现行社会经济体系进行深刻的系统性变革。然而产业链各阶段改革的成本和新技术应用便利程度仍然面临着较大的挑战与难点，**可再生能源消纳及存储、深度脱碳技术**等技术难点延缓着双碳目标的实施。

### 能源生产领域

#### □ 技术难点1：可再生能源技术成熟度与效率

电力供应从集中式数量较少的大型火电厂转向分散的、不稳定的风能、太阳能等可再生能源，系统出力波动性明显加大。尽管可再生能源技术已取得显著进展，但其技术成熟度和转换效率仍有待提高，尤其是对于太阳能光伏板的光电转换效率、风电设备的风能捕获效率等，需要进一步的技术创新来降低成本并提高能源产出，有效解决**随机、波动、分散**的能源问题。

随机性

波动性

分散性

#### □ 技术难点2：储能技术革新

由于可再生能源所具备的间歇性和不稳定性等特点，需要高效的储能技术来平衡供需关系。当前储能技术如电化学储能以及其他新型储能方式仍存在**成本较高、效率较低、安全性较差**等问题：

- **度电成本**：以电化学储能度电成本来看，相较抽水蓄能仍然偏高，综合度电成本为**0.4~0.5**元/千瓦时，尚不能完全依赖峰谷价差实现盈利。
- **商业模式效率较低**：储能盈利性很大程度上依赖峰谷价差，在用户侧等应用场景下投资建设储能系统的机制仍待完善。
- **安全性有待优化**：电化学储能在应用于调频等高频次、高倍率充放电场景时，安全性会受到更严格的考验，仍需优化。

## ■ 可再生能源转换领域面临电网调度缺乏智能化，能源消费领域工业企业缺乏能耗管理等难点



### □ 技术难点3：二氧化碳捕集利用与封存技术优化

中国正面临着实现碳达峰和“碳中和”目标的挑战，这对碳捕集、利用和储存（CCUS）技术的发展提出了新的要求，推动CCUS技术的优化，以下为主要涵盖的痛点：

- **技术成本较高**：CCUS减排技术成本较高，社会尚未做好大宗商品价格上浮的准备，制约CCUS技术推广应用，存在一定的市场竞争压力。例如煤电行业在CCUS技术和设备的应用下发电效率会**下降近20%**，而相对来说发电成本**增长超50%**。
- **技术需求大但商业模式有待开发**：为了避免大量高排放的行业资产停产并满足足够的资本回收时间，2030年后大量电力与工业设施的**CCUS技术改造需求**将迅速增加。目前，CCUS项目开发中企业长期运营的积极性仍有待推动。

### 能源转换领域

### □ 技术难点4：电网调度技术有待智能化提升

中国电网规模庞大、信息量巨大、实时性要求很高，且由于电网负荷在短时间内以及长时间内都是在不断变化，智能的电网调度能力可以极大程度上规避电网的偶然性。智能电网需要实现各种能源的集成和优化调度，以满足不同用户的能源需求。然而，当前智能电网技术在**系统集成、通信协议、数据安全**等方面仍存在挑战。

### 能源消费领域

### □ 技术难点5：工业企业能耗管理缺乏推广

工业领域是能源消耗和碳排放的主要来源之一。目前中国工业企业缺乏**完整的能耗管理体系**以及长期有效的监测和历史数据记录，导致**信息获取滞后**，缺乏快速报告分析和统计功能。

## 可再生能源及材料研究领域仍存在瓶颈以及信息技术领域落地依旧需要实践场景

### □ 技术难点6：建筑节能技术应用不充分

建筑节能是双碳纪元下减少能源消耗和碳排放的重要途径。节能工作横跨建材生产与运输、建筑施工、建筑运行以及建筑拆除的建筑全生命周期。当前的建筑节能技术很难在建筑全生命周期中提供经济效益较高的减碳技术。且中国为了实现“碳中和”，**预计需要在新能源发电、先进储能和绿色零碳建筑等核心领域新增投资超130万亿元**，建筑节能技术应用仍待完善。

### 能源及材料科学领域

### □ 技术难点7：新型能源及材料研究仍存瓶颈

新型能源与材料的应用将助力减碳、优化能源结构。其中代表性的新型能源即**氢能源**。目前氢能制取、储运技术薄弱，绿氢价格短期或将较高。且氢能的应用场景仍未得到有效的拓展，局限性较大。未来氢能材料如催化剂、储氢材料等也面临技术瓶颈和成本问题，新型能源及材料发展还存在着瓶颈。

### 信息技术领域

### □ 技术难点8：信息技术落地需实践

大数据和云计算技术通过收集和分析各种能源数据，可以实现对能源生产和消费的**精准管理**和**优化调度**。然而，当前大数据和云计算技术在能源领域的应用仍处于落地初期，需要进一步加强技术研发和应用推广。



## 有效的可再生能源消纳措施及新型储能的电池技术突破推动双碳纪元多路线融合并进



双碳纪元下的电力系统正在从过去相对稳定的集中式结构，转变为分散化、可再生能源主导的新型系统。这种转变在产业链多领域增大了电力供给和双碳纪元发展下的挑战，需要能源、电网和电力系统进行调整与改革，以确保能源及电力供给稳定。

### 能源生产领域

#### □ 应对措施1：有效的可再生能源消纳措施推动技术发展

多项措施积极引导可再生能源项目通过市场化方式扩大消纳空间。自2021年交易试点，全国新能源参与电力市场化交易的比例已从22%提升至2023年的**超过40%**。这些举措将推动可再生能源项目具备长期盈利稳定性，持续推动技术创新与发展，逐渐解决可再生能源潜在的随机、分散的能源问题。

#### 中国可再生能源消纳政策

| 政策文件                    | 发布时间/部门                   | 核心内容  |
|-------------------------|---------------------------|---|
| 《全额保障性收购可再生能源电量监管办法》    | 2024年2月<br>国家发改委          | 自2024年4月1日起，非水可再生能源发电项目的上网电量，分为 <b>保障性收购电量</b> 和 <b>市场交易电量</b> 。其中，保障性收购电量由电力市场相关成员承担收购义务 |
| 《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》 | 2022年1月<br>国家发改委<br>国家能源局 | 到2030年，全国统一电力市场体系基本建成，新能源全面参与市场交易，有效解决可再生能源随机、波动、分散的能源问题                                  |

#### □ 应对措施2：新型储能支撑技术突破，助力多路线并进

目前储能设备的“同质化”竞争仍困扰于行业中，阻碍着业内企业可持续发展。行业内**大容量电芯**、**耐高温电池**、**长时储能**等技术的开发与应用有效提升储能的可靠性和本质安全水平，解决行业痛点，实现对电网的高效支撑。

## ■ CCUS的超前部署及商业模式的开发协同电网智能化调度助力工业企业碳管理计划深入实施



### □ 应对措施3：CCUS技术针对性部署与激励机制

CCUS技术作为双碳纪元的保障性措施，由于其能实现永久减排，在中国实现双碳目标中具备重要战略意义，是目前实现化石能源大规模低碳化利用的核心技术选择，以下为主要的应对措施：

- **超前部署及规模化示范**：进行负排放技术的示范部署，开展全链条集成示范工程。依据国家支持性战略，争取在2030年前建成千万吨级CCUS产业集群。
- **激励性商业模式的开发**：探索将CCUS纳入碳交易市场，引导开展跨行业、跨企业的CCUS技术示范合作，最终实现CCUS的低成本投融资渠道，与国际机构持续保持良好合作关系，形成国际化的行业规范及制度法规。

### 能源转换领域

### □ 应对措施4：多业态协同保障电网智能化调度

分布式新能源、新型储能、虚拟电厂、负荷聚合商等各类新业态的融合应用将成为电网智能化调度管理的重点应用方向，强化**主配微网协同的有源配电网调度**模式，从电网测完善主配网稳定管理、故障处置等电网智能调度核心业务的协调机制，配合上电力市场化改革，保障电网智能化的调度以及能源转换过程中的高效应用与普及。

### 能源消费领域

### □ 应对措施5：工业企业碳管理计划深入实施

引入信息化和智能化管理手段，考虑从地方层面建立双碳综合评价考核制度。同时，工业企业梳理工艺环节能耗、碳排情况，实现减排从**产能端、用能端和碳汇端**的三端发力，在碳排放核算能力深入规划落地谈管理计划。

## 信息技术的高速发展及综合能源及材料耦合式过渡保障未来双碳纪元解决方案的落地

### □ 应对措施6：全生命周期建筑节能管理

从建筑方案审核、建筑建设阶段到建筑拆除管理，实现全寿命的建筑节能监控与管理，推动新型节能管理模式，例如推进**供热计量**和**按供热量收费**等，为配置能源管理系统的楼宇提供激励性措施。同时在新技术的应用外，在基础的设施规划建设中推广各系统的节能措施，实现全方位的能源计量管理。

### 能源及材料科学领域

### □ 应对措施7：综合能源及材料耦合式过渡

短时间内转变为应用未来较具潜力的脱碳燃料具备较大的产业链挑战。以潜在的主要脱碳燃料，氢燃料为例，绿氢的应用还面临着较大的成本压力。除去补贴等政策支持外，**掺氢掺氨发电**、**燃料电池热电联供**、**可再生能源制氢**等多领域进行综合式过渡及商业实践，形成链接传统能源、可再生能源和氢能的耦合解决方案。

### 信息技术领域

### □ 应对措施8：数智应用价值体现与普及

在信息技术高速发展的背景下，**5G**、**大数据**、**云计算**、**人工智能**、**物联网**、**数字孪生**、**区块链**等技术需要与创新双碳平台相融合，以赋能企业数据摸底、情景预测、路径明确等**双碳全管理过程**。在信息技术及平台整合的加持下，精准施策也将是未来应用数字经济推进双碳纪元的关键。应用价值在应用中的展现将推动信息技术领域在双碳软硬件推广的普及。



# 海外市场诸多不确定因素 及应对措施

---

## 中国在实现“双碳”目标过程中面临海外产业发展不确定性



- 近年来，中国新能源车企加快了“出海”步伐：蔚来汽车在2021年于挪威推出了NIO House（用户体验中心），并在莱茵河沿岸建立了6座换电站；2022年，比亚迪在泰国罗勇府建立的合资工厂于2024年7月开业，年产能高达15万辆；2023年，包括宁德时代和亿纬锂能在内的多家中国电池制造商在欧洲和其他地区设立了生产基地，以满足当地新能源汽车的需求。此外，上汽、长城汽车、合众新能源汽车和长安汽车等企业也纷纷宣布在东南亚建厂。2024年，比亚迪推出了“BYD EXPLORER NO.1”滚装船，首航载运5,000多台新能源汽车前往欧洲，标志着中国新能源车企在物流自主化方面的显著进展。在强劲的市场需求推动下，中国新能源车企的“出海”战略已成为不可逆转的趋势。

### 布局海外市场仍面临重重挑战



- 当前，中国新能源汽车产业正处于一个关键的转折点，**随着市场趋于饱和，产品同质化现象日益严重，国内市场空间逐渐缩小，企业之间的竞争愈发激烈，直接导致利润空间受限，增长速度放缓。**在这种背景下，**开拓海外市场成为中国新能源汽车产业发展的必然选择。**这一战略与上世纪80年代中国家电产业的国际化道路相似，通过向外发展，企业能够在国际舞台上展现实力与优势，寻找新的增长点，占领新的市场高地，同时也能促进技术交流与合作，推动产业链的整体升级与优化。因此，目前中国新能源汽车企业布局海外市场，是符合产业发展常规路线的战略选择，带来了新的机遇。
- 然而，这也带来了严峻的挑战，深刻影响着企业的国际化进程与全球竞争力。首先，“出口大国”不等同于“出口强国”。虽然中国新能源汽车出口量在全球名列前茅，但由外资品牌主导的出口占据了较大部分，**限制了中国企业国际市场上的高端定位和溢价能力。**其次，**国际贸易壁垒日益加剧。**随着出口规模的扩大，国际贸易保护主义抬头，美国和欧盟等国家相继对中国电动汽车实施加征关税等限制措施，增加了出口成本，阻碍了市场拓展。此外，**中国新能源汽车企业的国际化程度和本地化能力仍显不足。**海外建厂数量和规模有限，整体产能较低，市场拓展和品牌建设速度缓慢，品牌认知度不足，难以快速融入当地市场并赢得消费者信任。这些因素都对**中国新能源汽车企业的全球化战略构成了严峻挑战。**



来源：沙利文研究

## 中国企业在面对海外发展不确定性时，更加灵活地应对市场变化，降低风险并持续保持竞争力

- 在全球汽车产业绿色转型的背景下，中国新能源汽车产业正处于关键的转型时期。为了实现从“制造大国”向“制造强国”的跨越，政府和企业需要采取一系列具有前瞻性和战略性的措施，以引领全球汽车产业的绿色变革。
- 首先，**政府应强化监管与引导机制，确保市场在资源配置中发挥决定性作用。**通过加强法律法规体系建设，营造公平、透明、有序的市场竞争环境，保护消费者权益，促进产业向高质量、可持续方向发展。
- 此外，**政府应引导企业遵循国际规则，在海外市场拓展中，通过技术创新和服务提升，树立正面的品牌形象。**其次，技术创新是新能源汽车产业持续发展的核心驱动力。尽管中国新能源汽车产业已取得显著成就，但在关键技术领域仍需加强攻关。政府应加大对新能源汽车技术研发的支持力度，推动产学研深度融合，加速技术创新和成果转化，从而促进产业升级。
- 最后，**推动海外布局与产业链出海是中国新能源汽车企业实现全球化的重要路径。**企业需要灵活地采取策略，应对海外市场的复杂性和不确定性。通过加强技术创新、利用现有品牌与渠道、借鉴国际成功经验，如日本丰田的本地化策略，企业可以提高市场竞争力和渗透率，推动全球化布局，增强国际话语权和影响力。

强化监管与  
引导机制

技术创新和  
服务提升

推动海外布局  
与产业链出海

来源：沙利文研究

## 虽然中国光伏产业持续领跑全球，但企业在海外市场的发展仍面临诸多不确定性

### 光伏海外发展受限

- 近年来，中国光伏产业迅猛发展，迅速占据了全球产业链的关键位置，尽管面临欧盟和美国等主流市场的贸易限制，但在全球能源转型的大趋势下，中国光伏产业展现出了极强的韧性，并成为全球产业链中不可或缺的重要组成部分，新增装机规模已连续11年位居全球第一。2024年第一季度，我国光伏产品出口额超过300亿元，太阳能、风力等可再生能源发电机组出口超12万台。此外，2023年中国的“新三样”——新能源汽车、光伏产品和锂电池的出口量在2022年高速增长的基础上进一步增长了29.9%，出口规模已突破万亿元。
- 中国光伏企业的全球扩展在近年来取得了显著进展，但这一过程中也面临着一系列挑战，尤其是在欧美国家的贸易壁垒下。这些贸易壁垒主要表现为**反倾销和反补贴（“双反”）调查及相关关税措施**，旨在限制中国光伏产品的进口，从而保护本国的光伏产业。面对这些障碍，中国光伏企业不得不调整其全球战略，特别是在东南亚地区的布局。在过去几年中，东南亚成为了中国光伏企业的重要生产基地。由于东南亚国家与欧美国家相比，拥有相对宽松的贸易政策和较低的生产成本，中国光伏企业可以通过在东南亚设厂，规避部分欧美市场的高关税和贸易壁垒。这使得东南亚一度成为中国光伏企业的“避风港”，在该地区的生产规模逐渐扩大，形成了强有力的供应链体系。然而，这一稳定局面近期遭遇了新的冲击。**美国对东南亚四国（柬埔寨、马来西亚、泰国和越南）的光伏产品发起了新一轮的“双反”调查**。这项调查的核心在于认定这些国家的光伏产品是否存在不公平的价格补贴和倾销行为，旨在保护美国本土光伏企业的利益。这一行动不仅加大了**中国光伏企业通过东南亚出口到美国的难度**，也打破了**东南亚作为避风港的平静局面**。面对美国的“双反”调查，部分中国光伏企业不得不调整其在东南亚的生产计划。隆基绿能和天合光能等行业领军企业，纷纷宣布将在马来西亚、泰国和越南的工厂逐步停产或减产。这种调整反映了企业在应对国际市场不确定性时所采取的策略性收缩。然而，生产计划的调整和工厂的关闭不仅会对企业的短期产能产生影响，还可能削弱企业在全市场中的竞争力，尤其是在面对激烈竞争的情况下。

来源：沙利文研究

## 中国光伏企业需要在全球布局、技术创新、法律合规、供应链管理等方面全面发力（1/2）

### 1. 全球布局的多样化和区域性平衡

中国光伏企业需要打破对单一市场或地区的依赖，通过全球布局的多样化和区域性平衡来分散风险。具体来说，企业可以考虑在更多的国家和地区设立生产基地、研发中心和销售网络，以覆盖更广泛的市场。这种全球化布局不仅能够分散贸易壁垒带来的风险，还可以利用各个地区的优势资源，实现生产和供应链的优化。例如，中国光伏企业可以探索在拉美、非洲、中东等新兴市场的布局。这些地区有着丰富的太阳能资源和日益增长的能源需求，市场潜力巨大。通过早期布局和深度耕耘，中国光伏企业可以在这些市场中占据先发优势，拓展新的业务增长点。

### 2. 加大对新兴市场的投资

随着全球能源转型的推进，许多新兴市场对可再生能源的需求持续增长。中国光伏企业应加大对这些新兴市场的投资，特别是在光伏电站建设、技术转移和本地化生产方面。通过与当地政府和企业合作，推动光伏产业在这些国家的落地生根，不仅能拓展市场份额，还能提升企业的全球影响力。此外，企业可以通过灵活的商业模式，例如合资企业、技术合作或BOT（建设-运营-移交）模式，降低进入新市场的风险，同时实现资源的有效配置。这样不仅能快速进入市场，还能充分利用当地政策和资源优势，提升市场竞争力。

### 3. 加强技术创新和智能制造升级

技术创新始终是应对国际市场挑战的有力武器。面对欧美的贸易壁垒，中国光伏企业必须继续加大在技术研发方面的投入，尤其是在高效太阳能电池、智能光伏系统和储能技术等领域的突破。通过提升产品技术含量和降低生产成本，企业可以在全球市场中保持竞争优势。智能制造也是提升国际竞争力的重要手段。通过推进自动化生产、数字化管理和智能化供应链建设，企业可以实现生产效率的提升和成本的进一步降低。同时，智能制造还能提高产品的一致性和质量，满足不同市场的高标准要求，增强国际客户的信任和忠诚度。

## 中国光伏企业需要在全球布局、技术创新、法律合规、供应链管理等方面全面发力（2/2）

### 4. 应对贸易壁垒的法律与合规策略

面对国际贸易壁垒，中国光伏企业需要更加注重法律与合规方面的策略，以减少贸易摩擦带来的负面影响。企业可以加强与国际法律顾问的合作，积极参与国际贸易争端的解决，同时**提高自身的法律和合规意识，确保产品和服务符合目标市场的法律法规要求**。此外，企业还可以通过**申请国际认证、标准化生产和透明的企业治理**，提升自身的合规能力，增强国际市场中的信誉。

### 5. 持续优化供应链管理

在全球扩展中，供应链的稳定性和灵活性至关重要。中国光伏企业可以通过优化供应链管理，确保生产和销售的连续性和成本效益。**企业应探索在全球范围内建立多元化的供应链体系，以应对不同市场的需求和潜在的供应链中断风险**。通过与全球供应商的战略合作，以及在供应链关键环节上的自主控制，企业可以提升供应链的抗风险能力和响应速度。此外，利用大数据和人工智能技术，**企业还可以实现供应链的智能化管理，从而进一步降低运营成本，提高全球市场的竞争力**。

## 中国锂矿企业在出海的过程中，面临着来自政策变动、资源国有化、投资安全、以及全球资源争夺加剧等多重挑战

中国锂矿企业在“走出去”过程中面临的挑战主要可以归纳为以下几点：

- 1. 政策和法律风险：**墨西哥政府通过修订《矿业法》，将锂矿资源国有化，导致赣锋锂业原本合法获得的锂矿特许权被取消。这种政策变动使得企业面临不确定性，甚至可能导致企业前期巨额投资的损失。类似的，天齐锂业在智利的遭遇也表明，当地政府可能通过各种政策手段优先保护本国资源，甚至不惜违反原有合同。
- 2. 投资安全和保护问题：**中国企业在海外投资面临投资安全和保护的问题。虽然国际投资争端解决中心（ICSID）提供了仲裁途径，但仲裁过程漫长且结果具有不确定性。企业即使通过法律手段维权，也难以确保最终获得合理的赔偿，这对企业的利润和财务健康带来了极大的不确定性。
- 3. 资源国有化趋势：**许多国家在新能源资源上采取了更加保护主义的立场，将资源国有化或强制本地化，以期从中获取更多利益。这对外国投资者来说意味着进入这些市场的难度增加，投资回报的不确定性加大。
- 4. 前期投入的高风险：**中国锂矿企业在海外市场通常需要进行大量的前期投入，包括收购矿权、建立生产设施等。然而，一旦遇到政策变动或资源国有化，这些投入可能瞬间化为泡影。赣锋锂业在墨西哥的投资案例就是前车之鉴，数十亿人民币的投入在政策变动下面临巨大风险。
- 5. 全球资源争夺加剧：**随着新能源汽车的快速发展，锂矿等关键资源成为全球争夺的焦点。中国企业在争夺这些资源时，不仅面临其他国家企业的竞争，还需要应对所在国政府的干预和保护主义政策。资源争夺战的激烈程度使得企业在战略布局和投资决策上面临更多挑战。

来源：沙利文研究

## 中国锂矿企业更好地应对全球化扩展中的挑战，提升在国际市场中的竞争力和抗风险能力（1/2）

针对中国锂矿企业在“走出去”过程中面临的政策、法律、投资安全、资源国有化、以及全球资源争夺等多重挑战，可以采取以下应对措施：

### 1. 加强政治风险评估和管理

•**全面的风险评估**：企业在进入新市场时应进行全面的政治、法律和经济风险评估，充分了解所在国的政策变化风险和法律环境。这可以通过聘请当地法律顾问、与政府部门保持密切沟通、以及参与行业协会等途径实现。

•**建立应急预案**：制定应急预案以应对可能的政策变动。例如，如果所在国政府可能国有化资源，企业应考虑如何保护已有资产或寻求国际仲裁。

### 2. 多样化投资布局

•**分散投资风险**：避免将大量投资集中在单一国家或地区，通过在多个国家和地区投资锂矿资源，分散地缘政治风险和政策风险。这有助于避免由于某一国的政策变动导致全盘损失。

•**拓展新兴市场**：关注全球范围内的新兴市场，如南美等地的锂矿资源，避免过度依赖某一市场。

### 3. 利用双边和多边投资保护机制

•**签署和利用投资保护协议**：利用中国与目标国之间签署的双边投资保护协议，或通过国际投资争端解决机制（如ICSID），保障企业在海外的投资安全。企业还应积极参与国际仲裁，及时通过法律手段维护自身权益。

•**加入国际组织和倡导多边合作**：通过加入或建立国际行业组织，推动全球锂矿资源开发的合作框架，减少单边主义和保护主义的影响。

来源：沙利文研究

## 中国锂矿企业更好地应对全球化扩展中的挑战，提升在国际市场中的竞争力和抗风险能力（2/2）

### 4. 技术创新和提升竞争力

- **加强技术研发：**通过技术创新提高锂矿开采和加工的效率，降低生产成本，提升产品的市场竞争力。这不仅有助于在全球市场中获得更大份额，还能增强企业在应对政策变化时的灵活性。
- **开发替代技术：**研究和开发锂电池的替代技术，减少对单一资源的依赖。例如，企业可以探索钠离子电池等新型技术，以降低锂资源紧缺对企业发展的制约。

### 5. 建立当地合作伙伴关系

- **与当地企业合作：**通过与所在国国有企业或地方合作伙伴建立合资企业或合作项目，可以更好地适应当地政策环境，并获得更多的政策支持和保护。
- **推动本地化发展：**在进入新市场时，通过技术转让、员工培训和本地采购等方式，推动本地化发展，增强企业在当地的社会责任感和政治影响力。这可以为企业赢得更多政策支持和减少冲突。

### 6. 灵活调整经营策略

- **动态调整项目计划：**根据市场和政策环境的变化，及时调整海外项目的投资和运营策略。例如，在政策风险较高的国家，可以选择减少投资或暂缓项目进度，而将更多资源投入到风险较低的地区。
- **战略性退出或重组：**在风险较高的国家，如果局势不利，企业应考虑战略性退出，或通过出售资产、重组等方式降低损失。

### 7. 寻求国际支持和合作

- **与多边机构合作：**加强与世界银行、国际货币基金组织等国际机构的合作，寻求其在政策谈判和投资保护方面的支持。
- **推动全球资源治理：**积极参与全球资源治理和规则制定，推动建立公平的国际资源开发规则，减少单边主义和保护主义的影响。

来源：沙利文研究

# 传统高耗能行业绿色转型困难重重 及应对措施

---



## 传统高耗能行业是实现绿色转型的重中之重

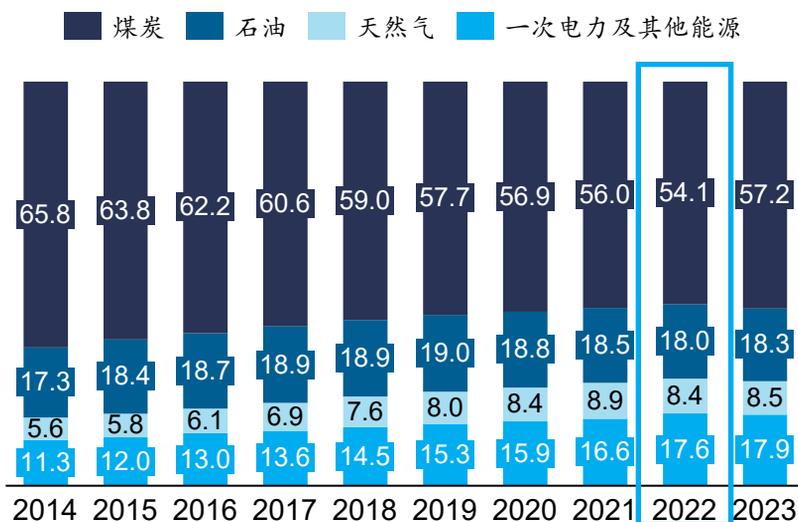
### □ 传统制造业绿色低碳转型的动因分析

中国传统制造业长期以来以高能耗、高污染的方式进行生产，导致资源消耗和环境污染压力巨大。中国制造业能耗占全国总能耗的约60%，而其中高耗能行业的能耗更是占到制造业能耗的80%以上。这样的生产方式不仅严重消耗了资源，还导致了空气、水和土壤的污染。近年来，随着国家对环境保护的重视以及相关政策法规的出台，高耗能企业面临着越来越严格的环保要求和排放标准，迫使其进行绿色低碳转型。

在市场竞争日益激烈的背景下，绿色低碳转型已成为企业提升长期竞争力和实现可持续发展的重要途径。绿色低碳技术的应用不仅可以显著降低能源成本，提高资源利用效率，还可以改善企业的社会形象，增强品牌价值。高耗能企业通过绿色低碳转型，不仅能够满足政策和市场的双重需求，还可以实现经济效益和社会效益的双赢。

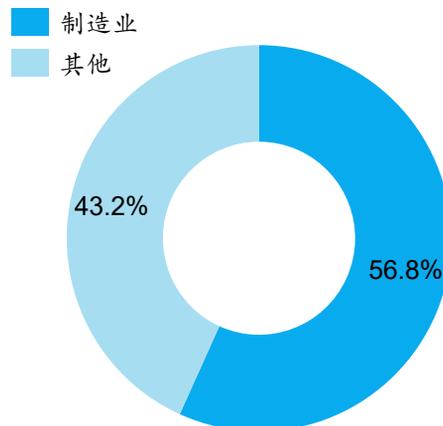
### 中国能源消费结构

%, 2014-2023



### 中国分行业能源消费结构

%, 2022



来源：国家统计局，沙利文研究

## 钢铁产业：投资和运行成本承压，减污降碳迎难而上

中国钢铁产业是国民经济的重要支柱，但同时也面临着巨大的投资和运行成本压力。钢铁生产过程中需要消耗大量的能源和原材料，导致企业的高能耗和高污染的环境中运营。随着国际市场对环保标准的要求不断提高，钢铁企业需要在环保设施和技术升级方面进行大量投资，以符合国内外的环保法规。

### □ 钢铁产业减污降碳面临技术挑战

- 在全球气候变化的大背景下，中国政府提出了“碳达峰”与“碳中和”的目标，这对高耗能、高排放的钢铁行业提出了更高的减排要求。为了实现这一目标，钢铁企业需要采取一系列减污降碳的措施，包括**技术升级、流程优化和能源结构调整**。然而，这些措施的实施存在着诸多技术和经济上的挑战。钢铁企业在减污降碳的过程中需要克服技术瓶颈和资金压力，积极探索可行的解决方案。

#### 电炉炼钢替代传统的高炉炼钢

电炉炼钢对废钢资源的依赖较高，而废钢的供应和质量尚未能完全满足需求。

#### 发展氢能冶金技术

前仍处于研发和示范阶段，尚未实现大规模的商业化应用。

#### 碳捕集、利用与封存 (CCUS)

高昂的成本和技术复杂性使得大规模应用仍面临挑战。

### □ 钢铁产业绿色转型迎来新的机遇和发展前景

- 随着国家政策的大力支持和市场需求的驱动，绿色低碳技术在钢铁行业的应用将逐步扩大。通过发展循环经济和提高资源利用效率，钢铁企业可以有效降低生产成本，提高经济效益。尽管钢铁产业在减污降碳方面面临重重压力，但通过积极探索和创新，绿色转型将为行业带来可持续发展的新动力。

### 中国重点统计钢铁企业环保情况

2023

**3,407.2**万立方米

外排废水总量较上年同期减少

**30.48**亿立方米

重复用水量较上年同期增加

**98.85%**

钢渣利用率

**98.59%**

转炉煤气利用率

来源：中国钢铁工业协会，沙利文研究

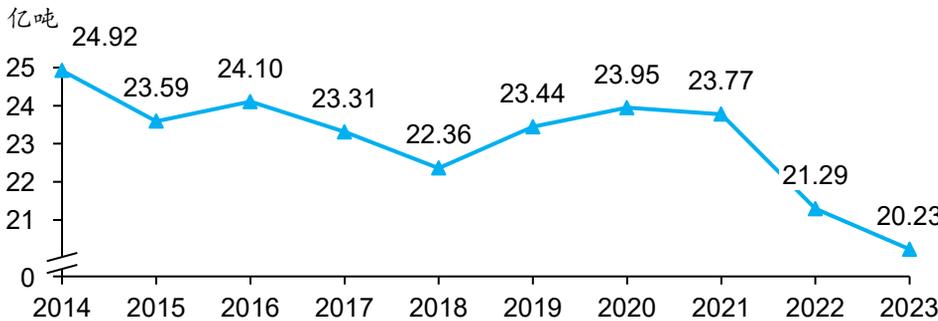
## 水泥产业：进入下行区间，亟需绿色转型升级

中国是世界上最大的水泥生产国，其生产总量长期超过二十多亿吨，位居全球产量第一。近年来，中国水泥行业在提高生产效率、降低能耗和减少污染排放方面取得了一定进展。然而，水泥生产过程中产生的大量二氧化碳排放，仍然对环境造成巨大压力。随着国家提出“碳达峰、碳中和”目标，水泥行业面临着更高的减排要求和绿色转型的压力。

### 水泥产业面临需求不振和成本上升的双重压力

- 受国家城市化进程减缓和房地产行业开发投资减少的影响，水泥需求量显著下降，导致行业整体利润下滑。新冠疫情、极端天气和煤炭价格上涨等因素进一步增加了水泥制造的成本，给企业带来沉重的经济压力。水泥行业面临着生产成本升高、产能过剩等问题。为了实现低碳绿色转型，水泥企业需要在技术研发、生产工艺优化和商业模式创新方面进行大量投入，同时还要应对市场需求不振和成本上升带来的双重压力。

中国水泥历史产量  
2014-2023



### 技术创新推动水泥产业低碳生产

- 企业需进一步加大环保技术研发投资，深度挖掘水泥工业碳减排与能源利用潜力，推动产业升级和技术革新，促进行业向高效、环保方向发展。

水泥生产环节节能降碳图示



来源：国家统计局，沙利文研究

## 化工产业：绿色电力用能替代的低碳策略任重道远



化工行业在全球经济中占据重要地位，是制造业的支柱之一。它不仅涉及广泛的产品门类，从基础化学品到高端材料，还涵盖了诸多应用领域，包括农业、医药、电子、建筑等。然而，全球化工领域碳排放占比约为4%，使其成为环境保护和可持续发展的重点监管对象。

### □ 绿电存在供给缺乏是化工产业转型的主要挑战

- 化工行业在绿色低碳转型过程中，需要大量的清洁能源即绿电来替代传统高碳能源。然而，绿电的供给不足成为一大挑战。现有的清洁能源生产能力和基础设施尚不能完全满足化工行业的巨大需求，导致企业在转型过程中面临绿电短缺的问题。



### □ 绿色电力用能替代：以巴斯夫为例

- 巴斯夫-位于上海、江苏以及广东的六个生产基地将在国家发改委近期批准的《绿色电力交易试点工作方案》的指导下，参与直接采购可再生能源电力的交易。作为本次绿色电力交易中长三角地区最大、珠三角地区第二大的购买方，巴斯夫的第一步计划是与多家能源生产商合作，到2025年前采购共计约44万兆瓦时的可再生能源电力。

### 巴斯夫气候中和路线图

40亿欧元  
2030年计划投入

25%  
2030年二氧化碳排放量计划减少

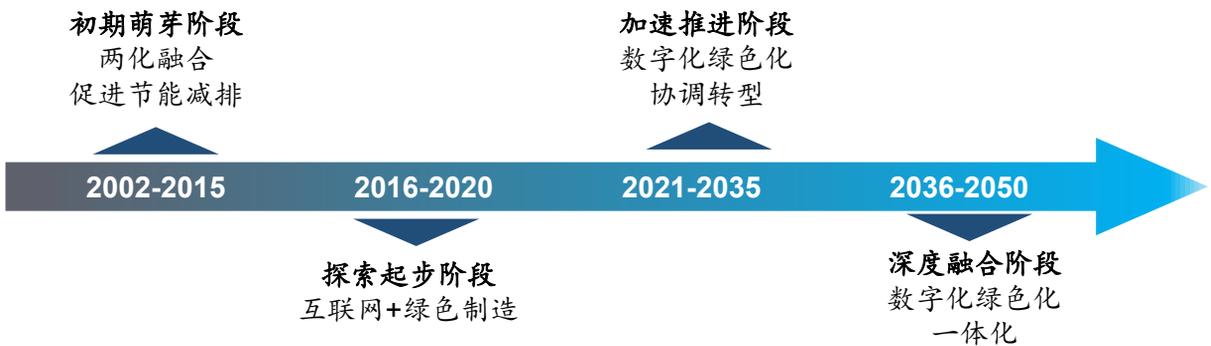
0排放  
2050年全球二氧化碳目标

来源：巴斯夫官网，沙利文研究

## 传统制造业通过绿色化与数字化协同转型全面提升资源效率与环境友好性

- 通过发挥数字技术在提高资源效率、环境效益和管理效能等方面的赋能作用，传统高耗能行业可以加速实现生产方式的数字化绿色化协同转型。
- 深化产品研发设计环节的数字化绿色化协同应用，建立产品全生命周期绿色低碳基础数据库，开发全生命周期评价和数字孪生系统等工具，有助于全面提升产品的环境友好性。
- 利用区块链、大数据和云计算等技术，建立回收利用环节的溯源系统，推广“工业互联网+再生资源回收利用”的新模式，可以有效提升资源利用效率。
- 加快建立数字化碳管理体系，支持开发绿色低碳领域的专用软件和工业APP，将进一步提升化工行业的绿色管理水平，实现可持续发展目标。

### 数字化绿色化融合发展阶段



### 绿色低碳互联网平台：以擎工互联为例

江苏擎天工业互联网有限公司致力于帮助企业算好每一吨碳排放，管好每一吨碳资产，专注服务企业“碳达峰、碳中和”数字化领域。重点面向工业、建筑、交通等行业，为其提供碳排放数据MRV（Monitoring-统计监测、Reporting-核算报告、Verification-核查认证）和碳资产运营管理（Operating）SaaS一站式服务。

### 擎工互联核心产品组件

  
数据分析模型库

  
城市清单数据库

  
数据质量校验规则库

  
产品排放因子库

## 安徽省国资委引领省属企业布局新能源与节能环保产业，打造绿色高质量发展典范

安徽省国资委认真贯彻落实省委、省政府工作部署，推动省属企业大力布局新能源和节能环保产业，在全省节能降碳工作中走在前、作表率，让绿色成为省属企业高质量发展的亮丽底色。

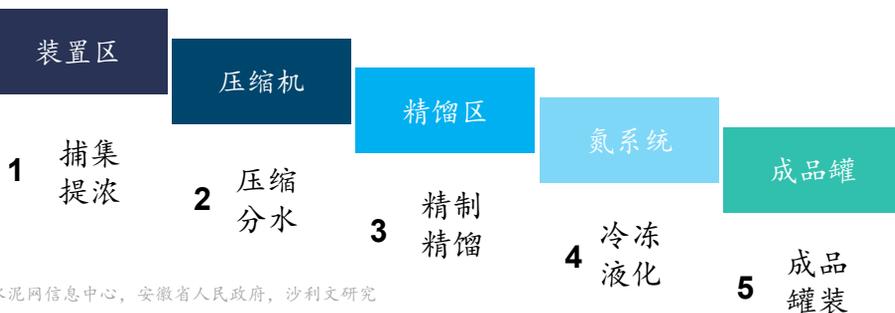
### 安徽省能源集团牵头组建总规模150亿元的碳中和基金

- 碳中和基金重点投向绿色能源、绿色环保产业、能源科技与碳科技等领域，集团大型煤电机组大比例掺氨燃烧工程化应用关键技术取得重大突破，达到国际先进、国内领先水平，入选国家能源局第三批能源领域首台（套）重大技术装备（项目）和国家重点研发计划掺氢/氨清洁高效燃烧关键技术（共性关键技术类）项目。

### 安徽省国资委碳中和基金主要投向领域



### 海螺集团：国内首个水泥窑烟气二氧化碳捕集纯化项目



来源：国务院国有资产监督管理委员会，中国水泥网信息中心，安徽省人民政府，沙利文研究

## 方法论

- ◆ 沙利文研究布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从社会经济、人工智能、大数据、政策导向等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

## 法律声明

- ◆ 本报告著作权归沙利文所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得沙利文同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“沙利文研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，沙利文可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，沙利文对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映沙利文于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，沙利文可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。沙利文均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，沙利文对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。