



光伏盒子
PV-BOX

中国光伏市场 现状与展望

光 伏 盒 子 - 诸
葛



光伏盒子
PV-BOX



contents

目录



能源革命

Energy Revolution



发展现状

Development status



发展因素

Development factors



市场格局

Market landscape



未来发展

Future development



01



能源革命

Energy Revolution



第一次工业革命

- 以**煤炭**为能源的蒸汽动力的发明
- 1760年至1840年之间发生在英国的工业革命
- 首先从棉纺织业开始，珍妮发明纺织机、瓦特发明蒸汽机。并扩展到其他行业，后来逐渐向欧美各国扩展，人类社会进入蒸汽时代。
- 发明和应用新技术，例如汽车、蒸汽机、机床和无线电。
- 新兴的工厂化生产方式，给人们带来更好的生活。

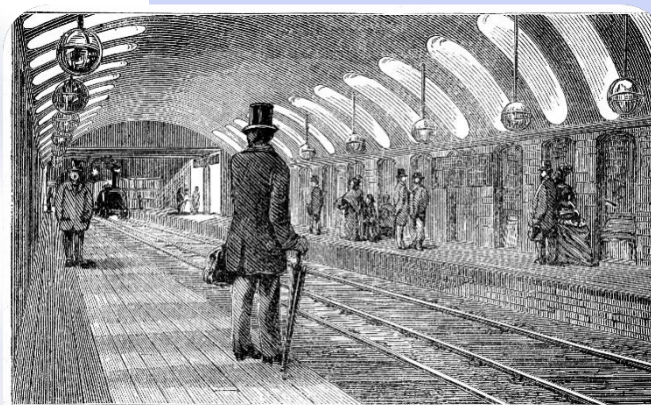
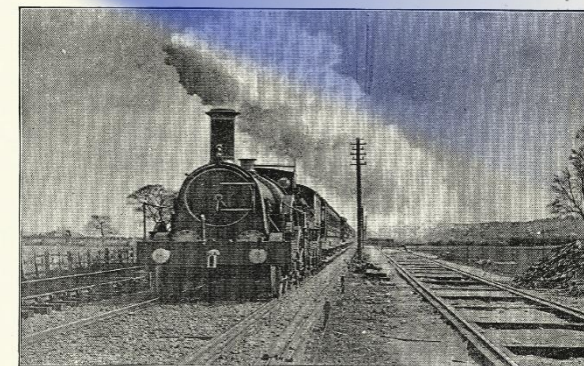
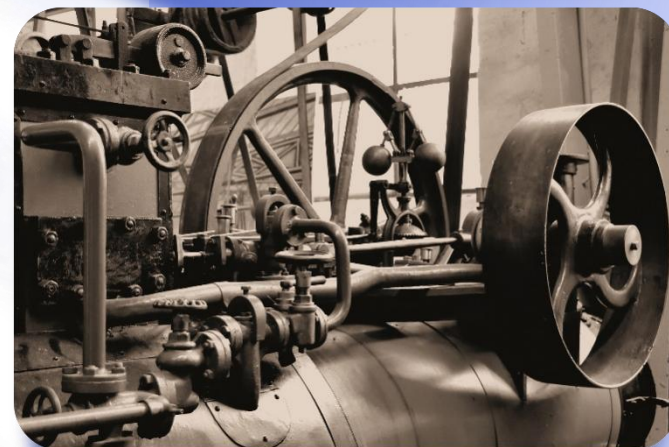
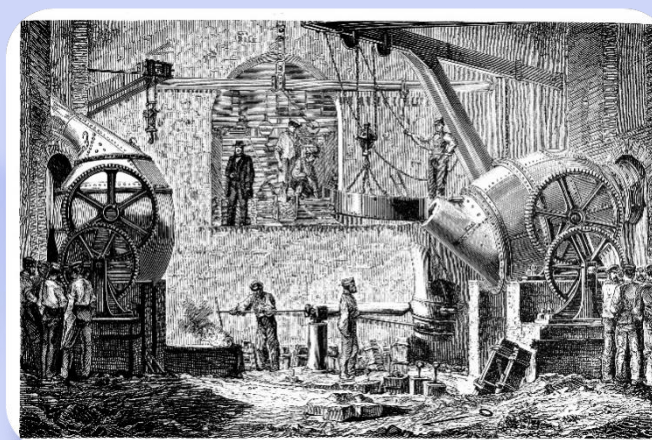
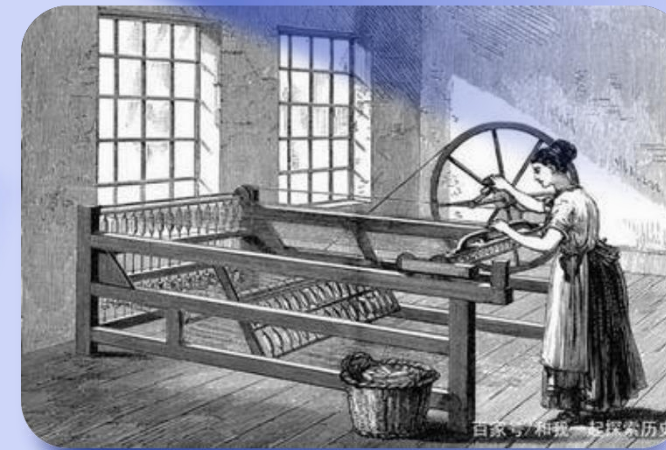


FIG. 50.—Gower Street Station, Metropolitan Railway.

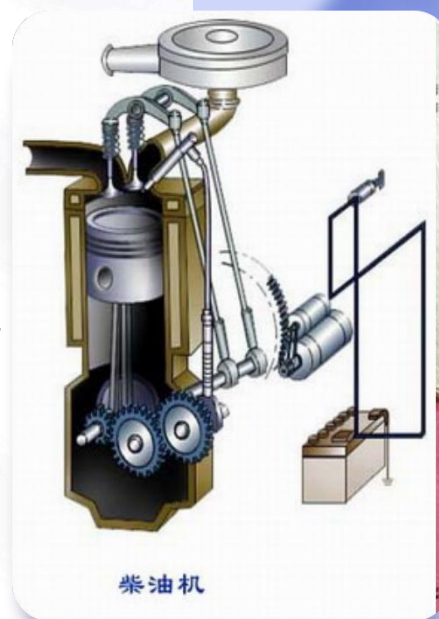
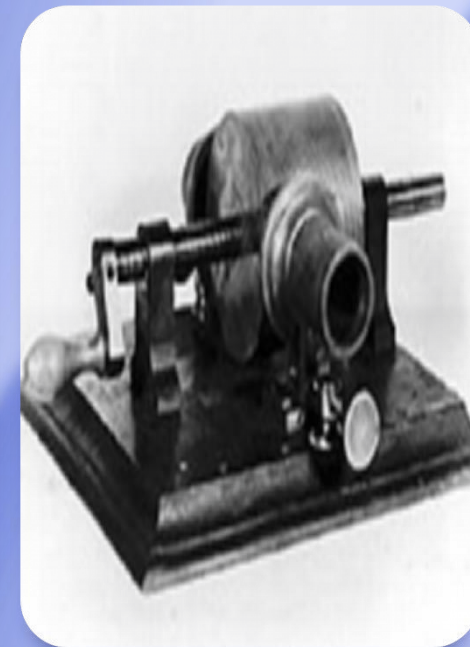
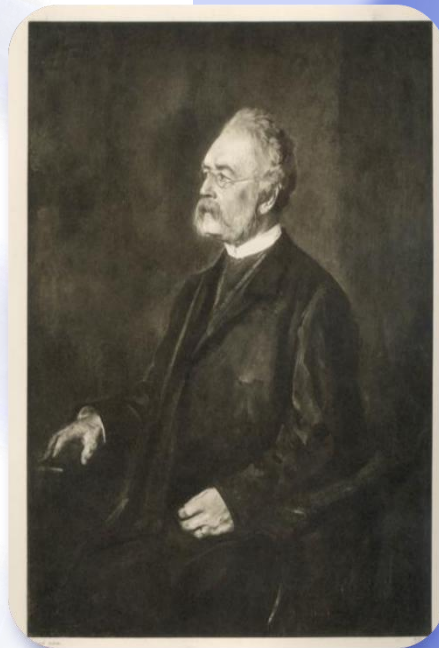


UP "JUBILEE," 1.45 P.M., GOING THROUGH EXMINSTER. ENGINE "SEBASTOPOL," MAY 5, 1891.



第二次工业革命

- 以**石油**为能源的内燃机的发明和电力的发明
- 1860年至1914年之间发生在欧洲和美国
- 广泛使用电力和内燃机，大大提高了工作效率。
- 生产更多的商品，极大地改变了世界经济。
- 工人的工作变得更有效率，也有许多新的就业机会。



柴油机



第三次工业革命

- **原子能**以及计算机和信息技术的迅速发展
- 1945年至1980年之前发生在美国、日本和欧洲
- 全面使用计算机、自动化和信息技术 • 生产出更多更先进的产品，全球供应链也得到了改善
- 生产水平得到了快速提高，也创造了更多的就业机会



第四次工业革命

- **新能源+数字化**
- 从2010年至今发生在各个国家，特别是发达国家
- 新能源可以满足现代工业的需求，可以为人们提供低成本、清洁和可持续的能源。
- 新能源具有可再生性，可以使用可再生能源，如太阳能、风能和水电来产生电力，这将有助于减少对化石燃料的依赖。
- 可以创造出大量的就业机会，可以改善空气质量，并且可以推动整个社会的发展。



第一次石油危机-1973年

1973年石油危机是由一系列的国际政治事件引起的全球能源危机。

| WEF

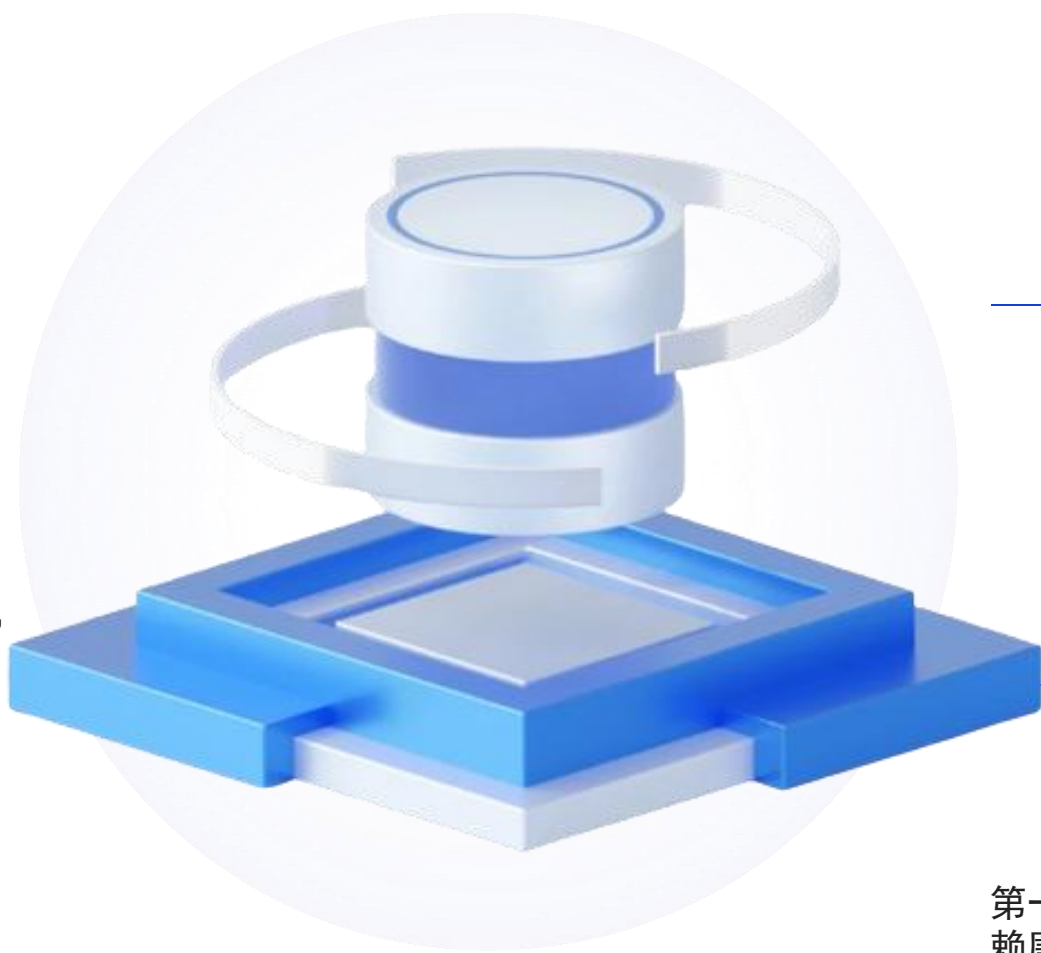
1973年10月，美国、加拿大、西欧和日本联合起来，组成西方经济共同体（WEF），以解决能源问题。

| 石油封锁

1973年10月，伊拉克、沙特阿拉伯、叙利亚和约旦宣布对美国 and 联合国支持以色列的“正义战争”而**实施石油封锁**，以打击美国、西欧和日本的经济。

| 石油贸易委员会

1974年1月，由美国和西欧国家组成的石油贸易委员会正式成立，其目的是实现石油和燃料供应的稳定。



| 石油最低零售价格

1974年3月，**美国政府采取行动，将石油最低零售价格提高25%**，以减轻对美国经济的冲击。期间，世界市场石油价格上涨三倍多。

| 石油消费计划

1975年11月，美国政府发布了一份两年性石油消费计划，以控制（当时）迅速上涨的石油价格。

| 国际影响

第一次石油危机对美国和其他一些依赖廉价石油的国家产生了巨大影响。几乎所有工业化国家的经济增长都明显放缓，导致了1974—1975年西方发达国家最严重的战后经济危机。

第二次石油危机-1979年



伊朗革命

1979年2月，伊朗发生了一场革命，导致伊朗原来的石油出口减少了大约75%。

石油封锁

1979年4月，沙特阿拉伯、伊拉克、叙利亚和约旦实施石油封锁，致使石油价格从1978年每桶13美元猛升至1980年的35美元，是20世纪60年代油价平均水平的20倍。



石油最低零售价格

1979年7月，美国政府采取行动，将石油最低零售价格提高50%，以维护全球市场的稳定。



石油消费计划

1980年，美国政府发布了一份三年性石油消费计划，以控制暴涨的石油价格。





第三次石油危机-1990年

海湾战争爆发

伊拉克入侵科威特

1990年末，海湾战争爆发，从而导致第三次石油危机。在海湾战争前，伊拉克停止出口石油。石油价格急剧上涨。

禁运制裁

联合国决议对伊实行禁运制裁

战争结束后，联合国决议对伊实行禁运制裁，致使世界石油供应总量减少大约20%，国际油价曾暴涨到42美元/桶。

国际影响

影响欧美国家国内生产总值

这次危机爆发的时间较为短暂，影响较小，小于前两次危机，仅短时间影响欧美国家国内生产总值的增长，而日本基本不受影响。

2012年日本电力危机



2011年福岛核事故

2011年3月11日，日本东北部福岛发生级别9.0级地震引发海啸，给福岛核电站带来重大损失，导致其中的几座反应堆受损，释放出大量辐射，迫使上千人撤离。



日本电力安全系统受冲击

此后，日本电力公司的电力安全系统受到极大的冲击，大量原本以核能为主的电力供应系统停止运行。日本电力公司积极采取应急措施，重启其他电力供应系统，但日本电力供应仍然存在严重不足。



电力节约政策

因此，日本政府制定了强制性的电力节约政策，要求民众在一段时间内减少用电，以缓解电力供应的压力。



Image ©

Image ©

37°25'16.35" 北

2020年美国加州电力危机



20年来 第一次大停电

2020年8月，美国加州遭遇20年罕见大停电。
2020 8月14 日至8 月15 日美国加利福尼亚州发生轮流停电事故，同年8月17 日至8 月18 日和9月5 日至9 月6 日，加州电网进入紧急状态，至少81 万居民用户的正常用电受到影响。



轮流限电

因为热浪袭击，美国人口最多的州加利福尼亚，陷入电力不足，不得不采取限电措施，数十万加州居民就开始遭遇轮流限电，后续愈演愈烈，直接导致美国加州大停电事故。



山火频发， 高温加持

初步分析，加州系统供需不平衡主要是以下原因导致：1.罕见高温引起负荷增长。2.应对新能源波动的灵活调节能力不足。3.区域间电力协调互济能力不足。4.山火频发导致调度更为谨慎。



多情境叠加

本次加州轮流停电事件中，高比例光伏发电接入、罕见高温、疫情居家等多因素交织，充分表明在电网安全运行中，考虑单一因素具有一定的局限性，多种情景叠加则进一步考验电网供电能力。电网企业需在规划、运行、营销乃至应急等环节充分考虑综合因素，确保供电可靠。

2021年美国德州电力危机



电价直接涨近200倍

在供需的极端不平衡下，德州电价疯狂飙升。电价超过9000美元/兆瓦时。而平时的电价不到50美元/兆瓦时。



能源生产大面积停摆
畜牧业面临断水断粮危机
棉花等种植业遭受重创

电力全面瘫痪



Kandy Muse's Thick Ass Tongue

2月16日

Austin Texas. One side is **downtown** Austin. The other side east Austin - where majority black and brown residents still live in spite of gentrification. I'll let you guess which side is which.



暴风雪席卷美国

美国14个州供应电力的西南电力公司不胜负荷。

德克萨斯州当地气温一度降到零下2华氏度（-19摄氏度），为1989年以来的最低。数百万人在寒冷中陷入黑暗，随之而来的还有停水、停暖、停工以及食物供应紧张等紧急状况。

02



发展现状



Development status

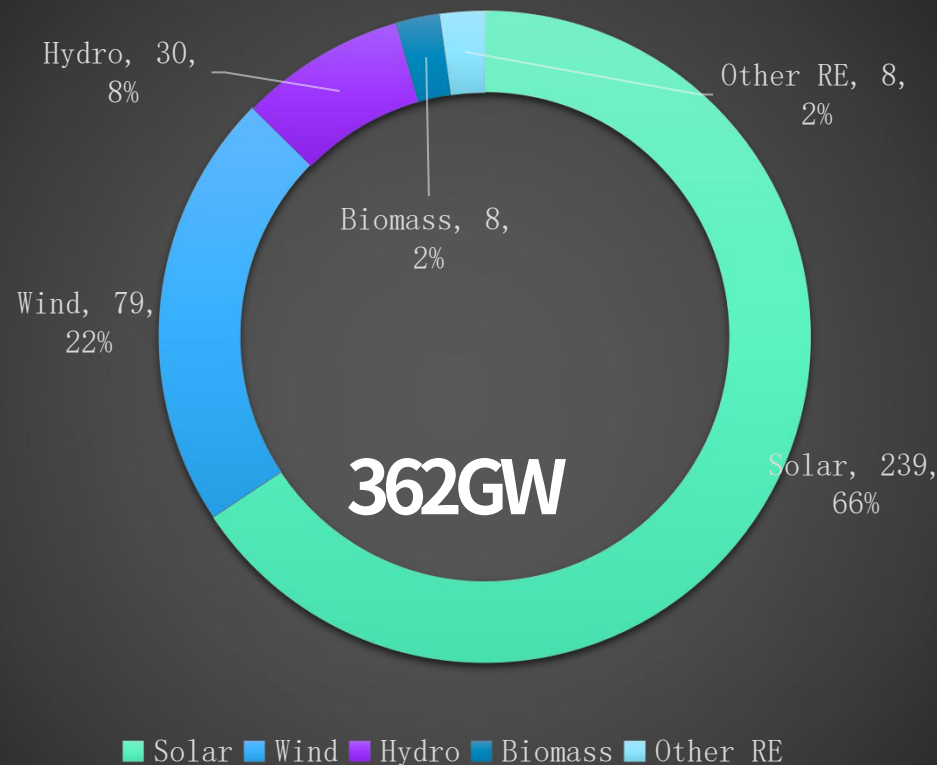
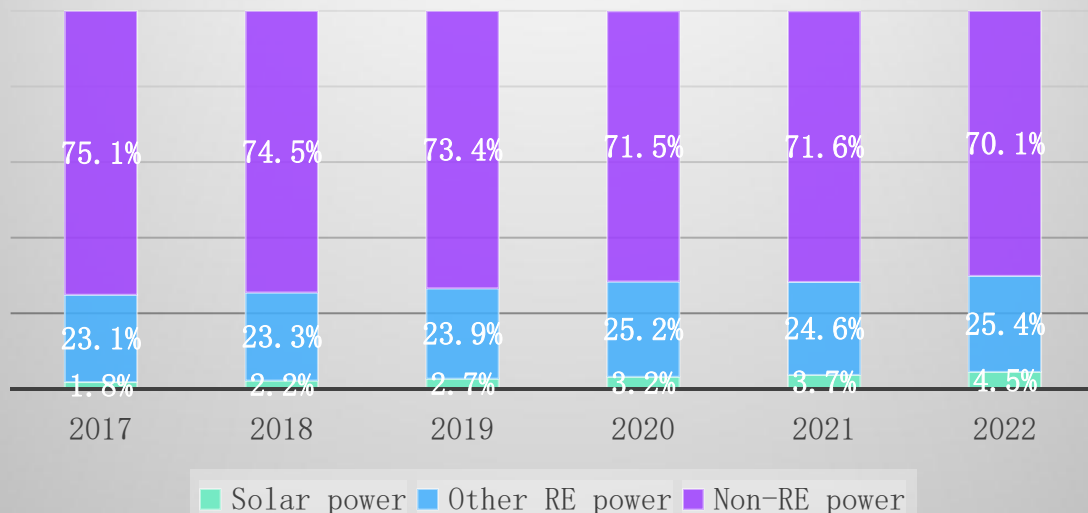


Solar tops renewable energy list

太阳能位居可再生能源榜首

太阳能发电在总电力需求中所占的份额很少，2022年仅占全球发电量的4.5%，但相对其他可再生能源太阳能增长速度明显加快。2022年太阳能发电装机继续在全球新增发电装机中占据主导地位，再次蝉联可再生能源之首，份额也在不断增加，这凸显了太阳能在全球能源转型中日益突出的地位，其装机容量约为所有其他可再生能源装机容量总和的两倍。

Solar and renewable power as a share of global power 2017-2022 (%)



光伏单位

$$1\text{GW} = 1000\text{MW}$$

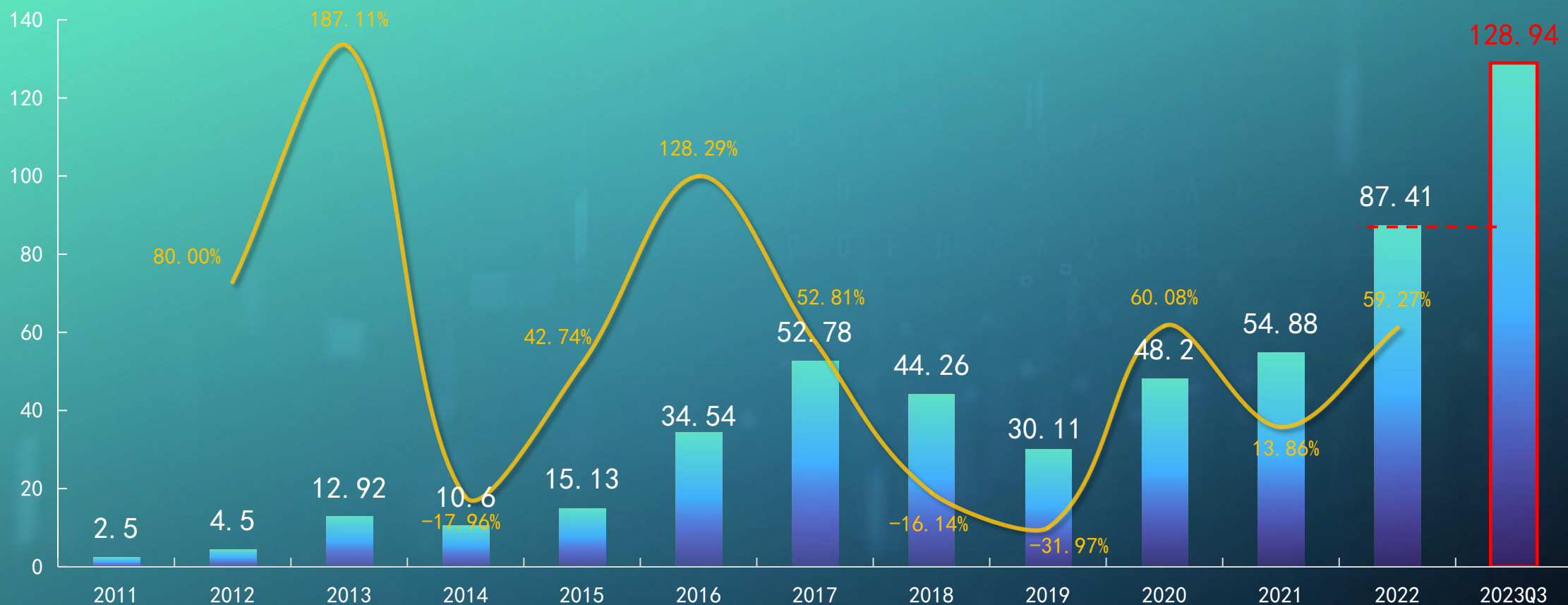
$$1\text{MW} = 1000\text{KW}$$

$$1\text{KW} =$$

$$1000\text{W}$$

光伏新增装机规模创新高

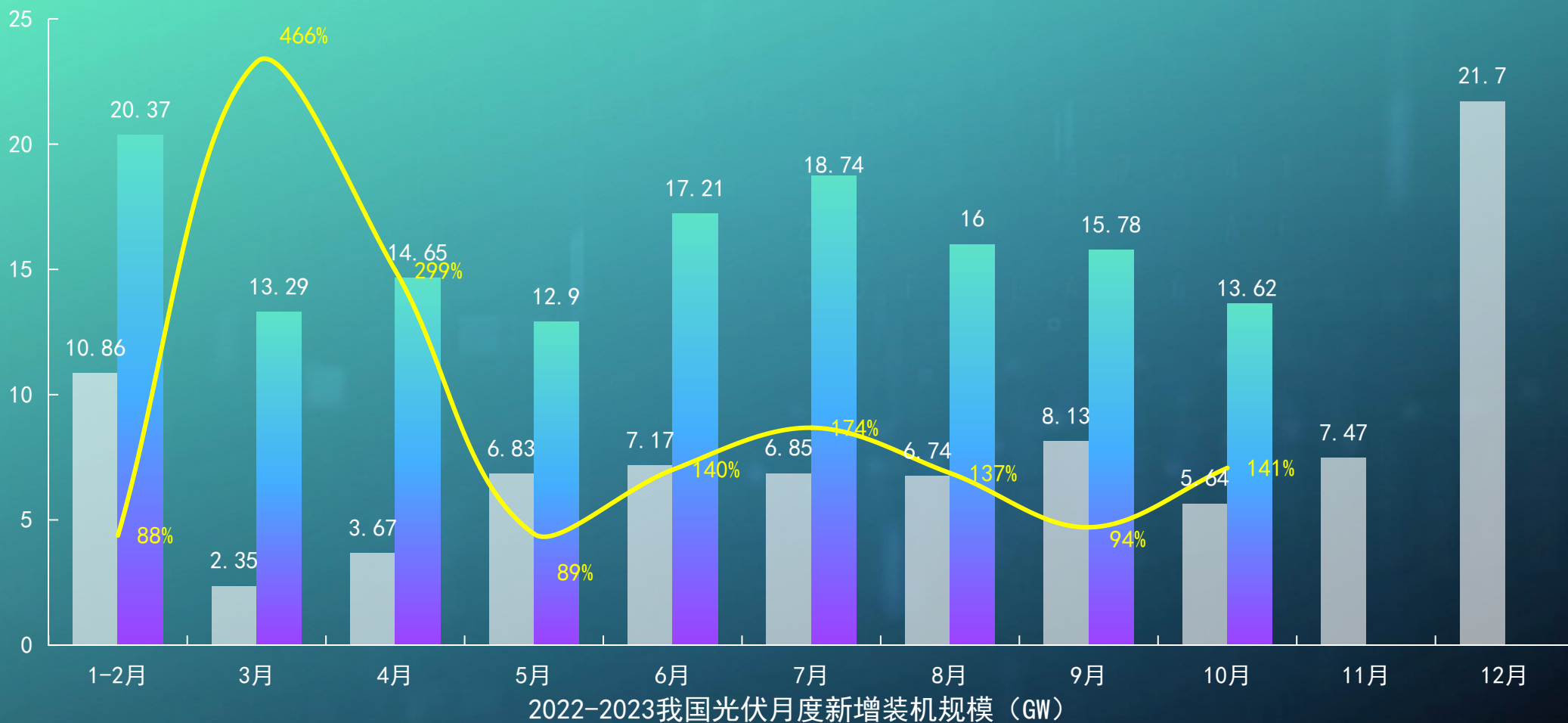
2023年前三季度我国光伏发电新增并网容量已突破百吉瓦，达到128.94GW，超出去年全年装机容量的48%！随着大基地项目陆续完工，2023年光伏新增装机容量将再攀高峰，1~11月新增装机规模为**163.88GW**。



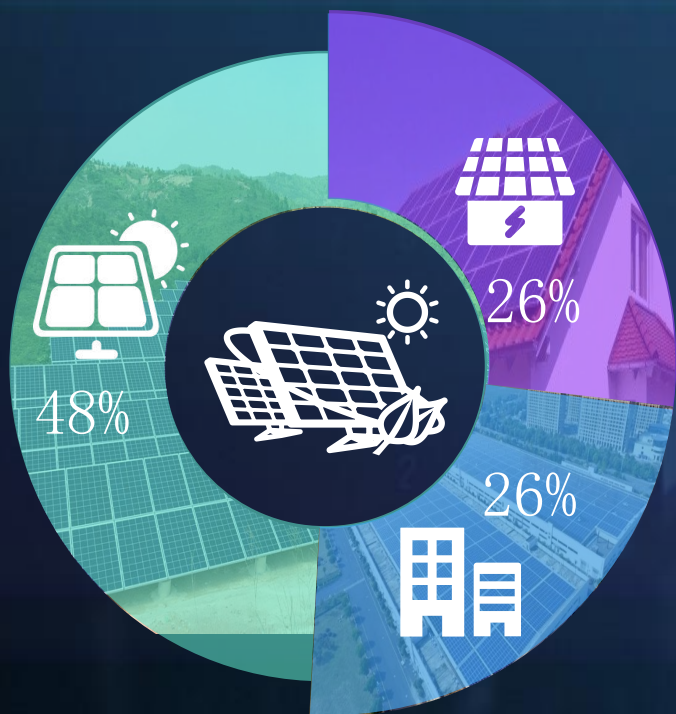
2011-2023Q3我国光伏新增装机规模 (GW)

光伏新增装机规模创新高

2023年1-10月国内光伏新增装机142.56GW，同比增长145%，10月份光伏新增装机13.62GW，去年10月装机5.64GW，同比增长141%。



2023前三季度光伏装机情况



地面光伏 **61.8 GW**

257.79%



户用光伏 **32.98 GW**

98.76%



工商业光伏 **34.16 GW**

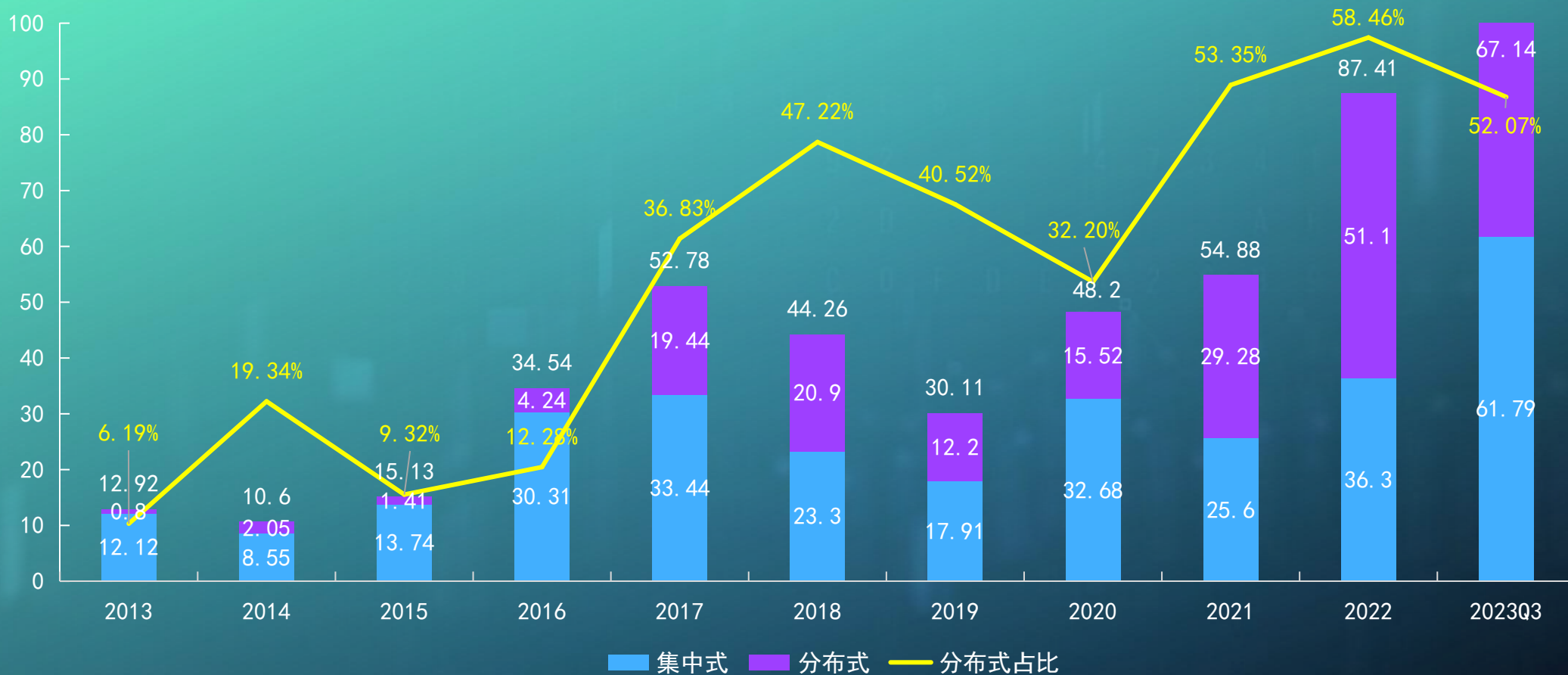
82.31%



23前三季度光伏新增装机**128.94GW**

近年来光伏新增装机以分布式为主

2021年分布式光伏新增装机首次超过集中式，近两年光伏新增装机以分布式为主。2022年分布式占比为58.46%，2023前三季度由于大基地项目逐步完工，地面光伏装机增长，分布式占比略有下降达52.07%。

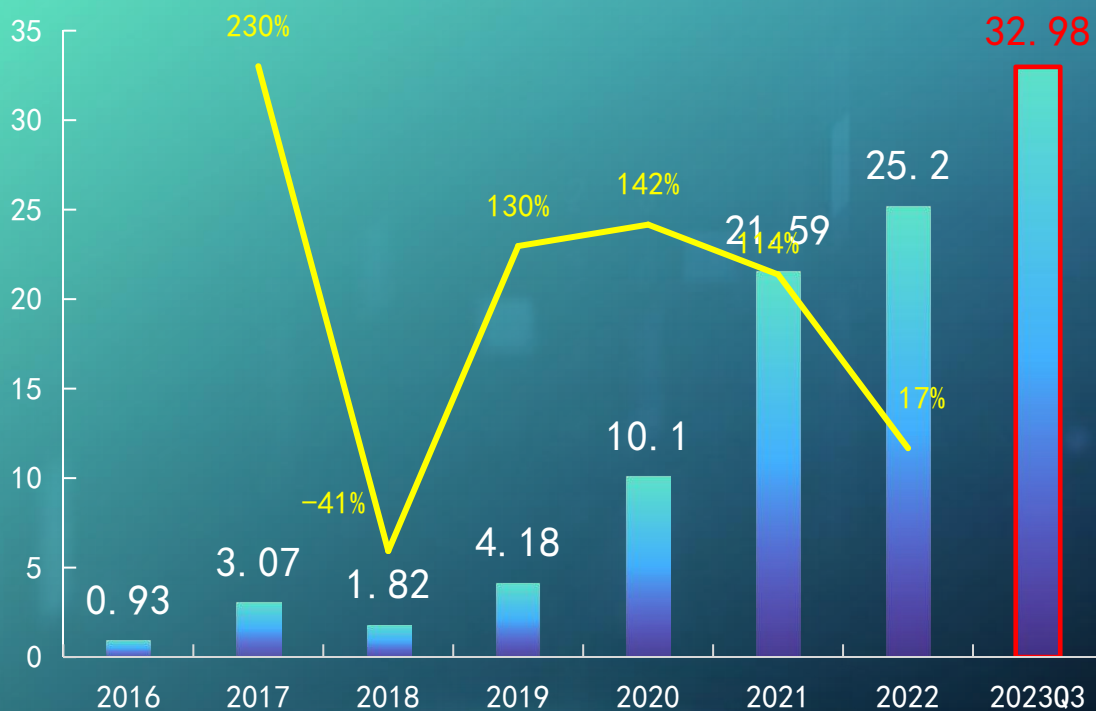


2013-2023Q3我国光伏新增装机规模 (GW)

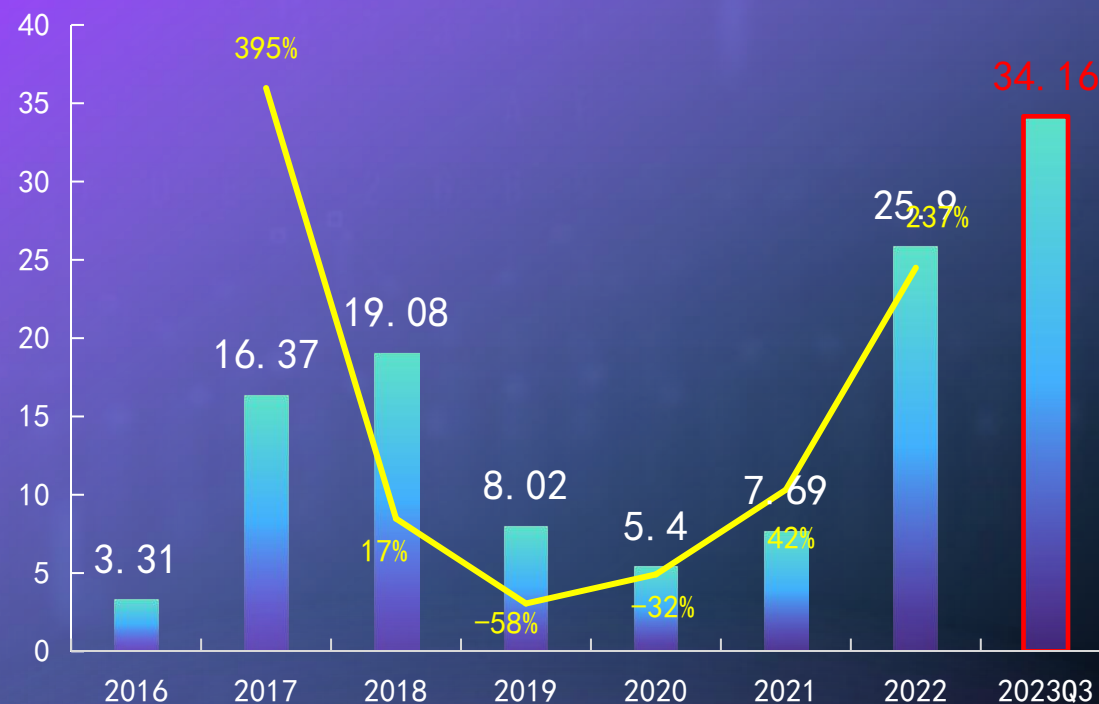
户用工商业光伏增长均超80%

2023前三季度我国分布式光伏新增装机67.14GW，其中户用光伏装机规模为32.98GW，同比增长98.76%；工商业光伏装机容量达34.16GW，同比增长82.31%，分布式光伏持续增长。

2016-2023Q3户用光伏新增装机情况 (GW)



2016-2023Q3工商业光伏新增装机情况 (GW)



2023前三季度新增光伏装机排名

从下方图表可以看出，湖北、新疆、云南、甘肃新增装机是以地面电站为主，而河南是户用大省，山东、江苏、安徽分布式光伏发展更为突出。



2023前三季度新增光伏装机前十省份 (GW)

02



发展因素



Development factors



拉动内需

受到双反影响，光伏出口骤减
出台固定度电补贴

高速发展

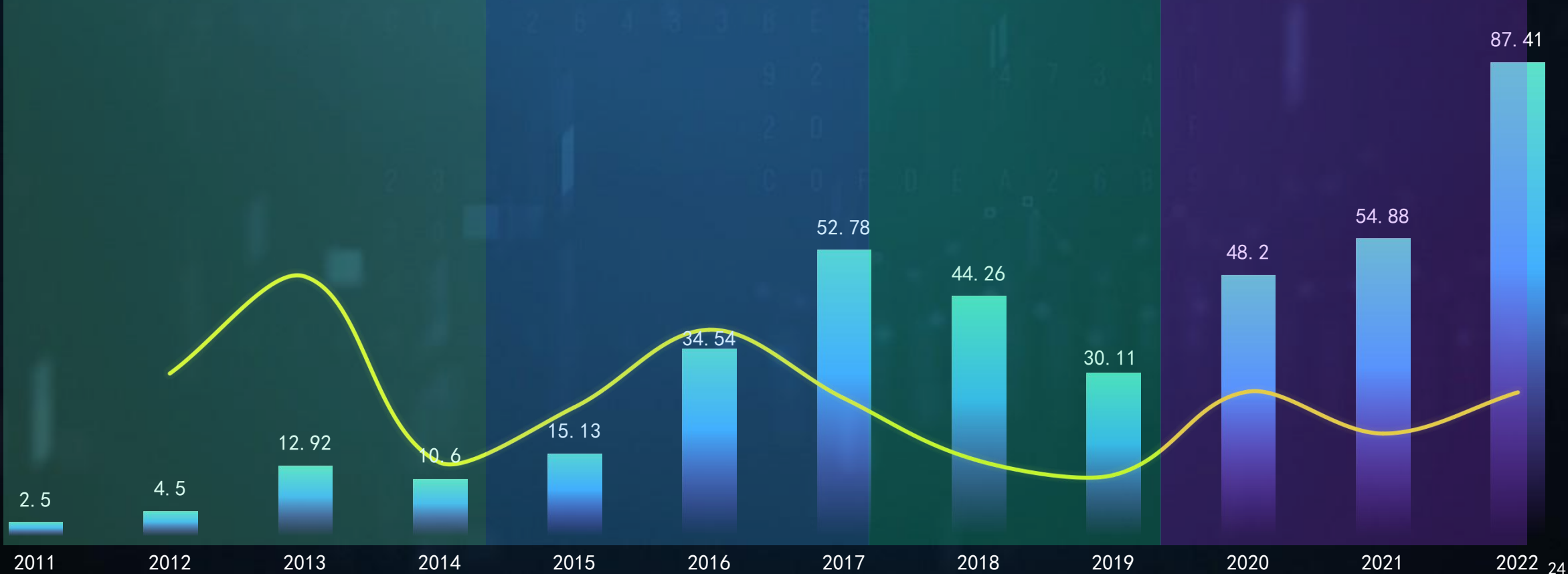
光伏装机爆发
产业链技术发展迅速

平价过渡

补贴分类管理，力度下降
成本下降，平价渐进

全面市场化

电价由市场化机制确定
推进光伏参与市场化交易



碳达峰碳中和



3060计划

2020年9月22日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上表示，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，二氧化碳的碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取到2060年前实现“碳中和”。

《2030年前碳达峰行动方案》

“十四五”期间，产业结构和能源结构调整优化取得明显进展，新型电力系统加快构建，到2025年非化石能源消费比重达到20%左右，为实现碳达峰奠定坚实基础。新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到50%！

《“十四五”现代能源体系规划》

全面推进风电和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，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。

《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》

要实现到2030年风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上的目标，加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系，更好发挥新能源在能源保供增供方面的作用，助力扎实做好碳达峰、碳中和工作。

各省出台碳达峰实施方案

目前，国家政府部门已陆续出台引导性政策，地方政府也相继出台各自碳达峰路线图，部分企业也对外宣告了碳中和行动方案。



山东

到 2025 年，非化石能源消费比重提高至 13%左右，单位地区生产总值能源消耗、二氧化碳排放分别比 2020 年下降 14.5%、20.5%；到 2030 年，非化石能源消费占比达到 20%左右，单位地区生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 68%以上，确保如期实现 2030 年前碳达峰目标。

江苏

到 2025 年，单位地区生产总值能耗比 2020 年下降 14%，单位地区生产总值二氧化碳排放完成国家下达的目标任务，非化石能源消费比重达到 18%；到 2030 年，单位地区生产总值能耗持续大幅下降，单位地区生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降65%以上，风电、太阳能等可再生能源发电总装机容量达到 9000 万千瓦以上

上海

到 2025 年，单位生产总值能源消耗比 2020 年下降 14%，非化石能源占能源消费总量比重力争达到 20%，单位生产总值二氧化碳排放确保完成国家下达指标；到 2030 年，非化石能源占能源消费总量比重力争达到 25%，单位生产总值二氧化碳排放比2005 年下降 70%。

能源结构转型



我国能源结构正由以煤炭为主向“多能互补”转变
清洁能源集中与分散发展并举的格局正逐步形成

能源结构转型

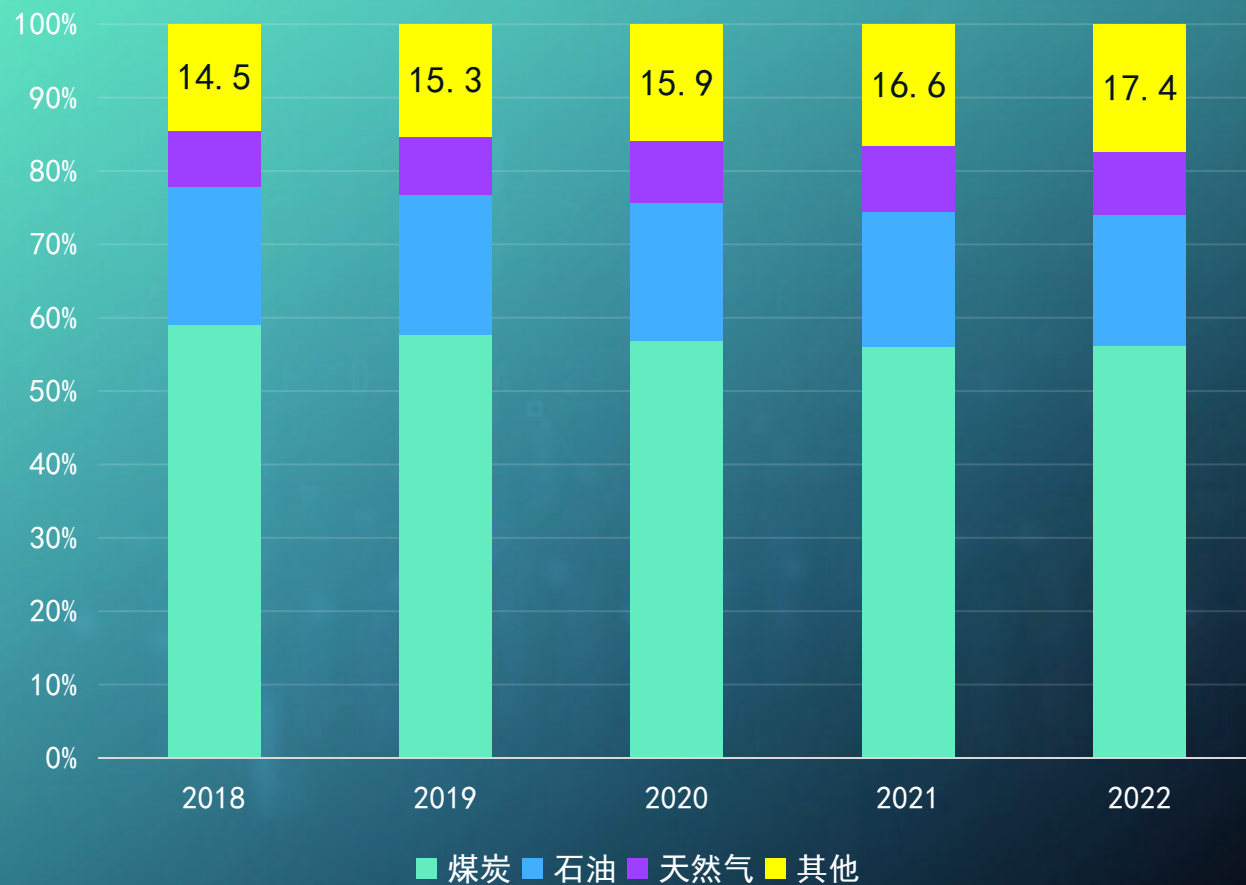


我国能源结构正由

以煤炭为主向“多能互补”转变

清洁能源集中与分散发展并举的格局正逐步形成

2018-2022年各类能源消费量占比



电力市场化改革

2004-2019

采用燃煤发电标杆上网电价机制，特点是上网电价相对稳定

2018

要求推进电力市场化交易，要充分调动发电企业、用户及售电企业积极性，提高市场化交易电量规模

2019

提出2020年起改为“基准价+上下浮动”的市场化价格机制

2021. 10

将市场交易电价上下浮动范围由上浮不超过 10%、下浮原则上不超过 15%，扩大为上下浮动原则上均不超过 20%

2022

要求加快建设全国统一电力市场体系以及电力现货市场

随着上网电价市场化改革政策举措逐步实施，我国市场化电力交易规模不断扩大。市场化电力交易将发挥市场在资源配置中的作用，市场化价格将更加充分有效反映市场真实供需变化、电力企业成本变化。对于光伏发电企业而言，原材料成本变化将通过市场化电力交易方式向产业链下游传导。



碳排放权交易相关政策

2020. 12

碳排放权交易管理办法（试行）

全国碳排放权注册登记机构和全国碳排放权交易机构应当定期向生态环境部报告全国碳排放权登记、交易、结算等活动和机构运行有关情况，并保证全国碳排放权注册登记系统和全国碳排放权交易系统安全稳定可靠运行。

2021. 10

关于做好全国碳排放权交易市场数据质量监督管理工作通知

构建信息化监管平台，加大碳排放报告质量专项监督帮扶及督办问题整改力度，依法严肃处罚一批弄虚作假的技术服务机构和重点控排企业。

2022. 10

二十大报告

完善能源消耗总量和强度调控，重点控制化石能源消费，逐步转向碳排放总量和强度“双控”制度。完善碳排放统计核算制度，健全碳排放权市场交易制度。提升生态系统碳汇能力。积极参与应对气候变化全球治理。

03



市场格局



Market landscape



大型风光基地项目建设提速



第一批

建设规模：97.05GW

地区：布局内蒙古、青海、甘肃、陕西、宁夏、新疆、辽宁、吉林、黑龙江、河北等19个省份，涉及沙戈荒地区

进度：已全面开工，部分已建成投产



第二批

第二批、第三批十四五规划约200GW

地区：布局在内蒙古、宁夏、新疆、青海、甘肃等三北地区，涉及沙漠基地、采煤沉陷区、戈壁等地区，单体或超1GW

进度：陆续开工



第三批

地区：以沙戈荒为重点，延伸至石油气田、采煤沉陷区、石漠化、盐碱地等。源网荷储、离网制氢和100%消纳项目有望成为第三批的重点

进度：已形成项目清单，推进第三批项目建设



分布式光伏应用场景



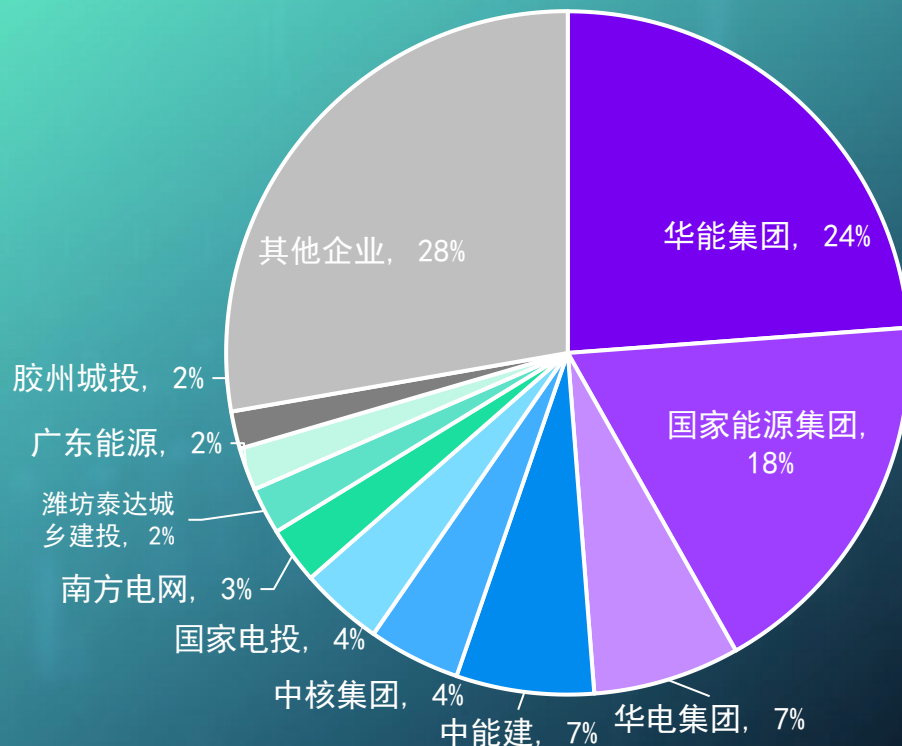
分布式光伏项目中标情况

从统计数据来看，2022年共有超过1500个分布式EPC项目定标，总规模接近25GW。其中华能集团、国家能源集团、华电集团是前三投资企业，总计规模12GW，承包了2022年一半的分布式定标项目。

2022年分布式定标项目投资企业前十 (MW)



2022年分布式项目主要投资企业占比



工商业光伏商业模式



业主自持



运营商持有



全额上网



自发自用，余电上网

工商业光伏收益高需求大

高收益

工商业电站“自发自用、余电上网”模式
自发部分电价执行工商业分时电价，通过计算收益率高于集中式和户用。

供电端

用电端

绿电需求高

随着碳中和时代的到来，能耗双控+碳排放控制愈加严格，工商业企业安装屋顶光伏能有效保障正常生产生活用电需求。

04



未来发展

Future development



发展新能源是实现未来可持续发展的必然趋势

明确目标，快速增长

各地明确了新能源发展目标，新能源是实现未来可持续发展的必然趋势

产业快速发展

新能源技术将快速发展，产业规模、市场化程度显著提高

成为主导能源

新能源在能源供应中的地位逐渐上升，完成补充能源→替代能源→主导能源的转变

经济性凸显

新能源能够为国民经济发展创造巨大经济利益



零碳方案



新能源发展未来趋势





新能源领跑 绿色工业革命

分享人 光伏盒子 诸葛

THANKS