



中国2030年能源电力发展规划研究 及2060年展望

全球能源互联网发展合作组织

2021年3月

全面推动碳达峰和碳中和，将加快我国产业结构、能源结构、电力系统转型升级，建设现代化经济体系，引领社会主义生态文明建设迈入新时代，为实现中华民族伟大复兴中国梦奠定坚实基础。能源系统的碳减排对实现碳达峰和碳中和起着决定性作用，电力在其中扮演关键角色。

全球能源互联网发展合作组织认真学习习近平总书记重要讲话精神，深入贯彻落实新发展理念、“四个革命、一个合作”能源安全新战略，从战略全局认识和把握碳达峰、碳中和目标任务，结合自身在全球能源转型、清洁发展、气候环境、电网互联等领域的研究成果，对我国能源转型、近期及中长期电力发展进行专题研究，形成了《中国2030年能源电力发展规划研究及2060年展望》报告。



一、经济社会发展预测

二、面临的形势与要求

三、能源发展展望

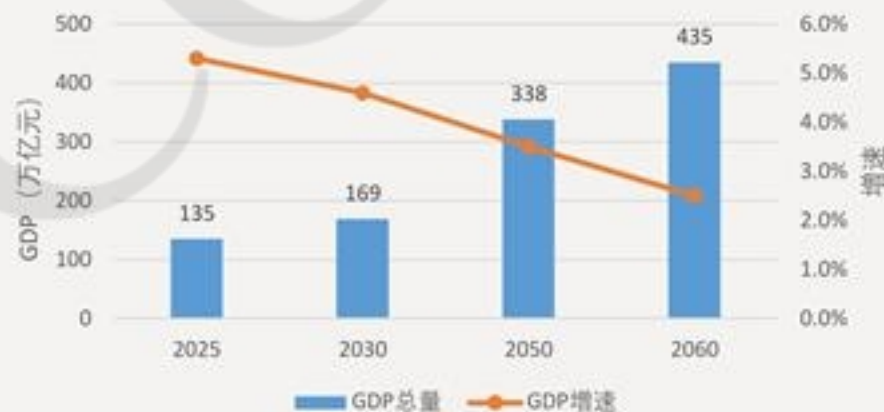
四、电力发展展望

我国经济进入高质量发展阶段，未来长期保持稳定增长



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

- **我国经济迈入高质量发展阶段，产业结构持续优化，产业基础高级化、产业链现代化水平不断提升。** 2020年经济总量迈上百万亿元新台阶，是全球唯一实现正增长的主要经济体，预计2020~2025年GDP年均增速5.5%左右，2025~2030年年均增速4.6%左右。预计2030年，我国第二产业比重降至37%，第三产业比重提升至57%。
- **中远期经济将保持稳定增长，先进制造业和现代服务业双轮驱动，实现“中国制造”与“中国服务”并举。** 预计2030~2050年GDP年均增速3.5%左右，2050~2060年2.5%左右。制造业全面实现高端化、绿色化和智能化发展，形成一批世界级先进制造业集群。先进制造业和现代服务业实现深度融合发展，生产性服务业高端化、专业化水平引领全球。



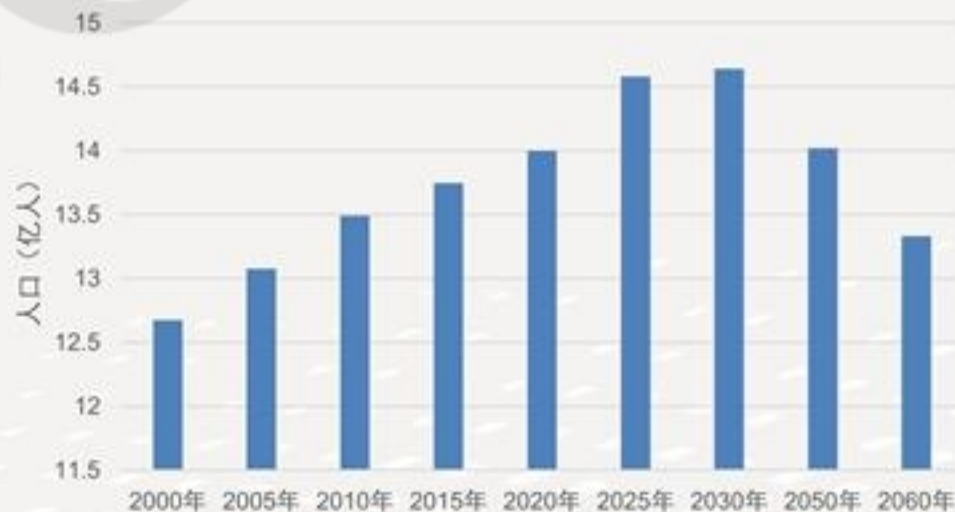
我国2025~2060年GDP总量及增速预测



2020~2060年我国产业结构变化预测

人口2030年前后达峰，2050年基本完成城镇化

- **我国人口总量将于2030年前后达到峰值，约14.6亿人，此后缓慢下降。**2050年降至约14亿左右，2060年13.3亿。人口素质将持续提升，预计2050年，我国劳动年龄人口平均受教育年限将从2020年的11年左右提高至14年左右。
- **城镇化率持续提升，城乡和区域实现协调发展。**2030年城镇化率达到68%左右，2050年城镇化率将超过80%。随着乡村振兴战略、区域协调发展不断推进，城乡区域发展和收入分配差距将持续下降，逐步实现基本公共服务均等化。



2000 ~ 2060年我国大陆人口情况



一、经济社会发展预测

二、面临的形势与要求

三、能源发展展望

四、电力发展展望

新阶段新目标对我国能源电力发展提出新要求



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

立足新发展阶段—全面建设社会主义现代化国家新征程

- 习近平总书记明确指出：“‘十四五’时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年，我国将进入新发展阶段。”

贯彻新发展理念—创新、协调、绿色、开放、共享

- 习近平总书记指出，发展理念是发展行动的先导，是管全局、管根本、管方向、管长远的东西，是发展思路、发展方向、发展着力点的集中体现。新发展理念符合我国国情，顺应时代要求，对破解发展难题、增强发展动力、厚植发展优势具有重大指导意义。

构建新发展格局—以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进

- 习近平总书记强调，流通体系在国民经济中发挥着基础性作用，构建新发展格局，必须把建设现代流通体系作为一项重要战略任务来抓。建设现代综合运输体系，形成统一开放的交通运输市场，优化完善综合运输通道布局，畅通国内大循环，促进国内国际双循环。

实现2030年前碳达峰和2060年前碳中和目标

- 习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话，提出“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。”

必须坚持系统观念，统筹经济社会、能源电力、环境生态等方面安全协调发展，推动能源电力系统的根本性变革，加快构建绿色低碳可持续发展的现代能源体系，促进经济高质量发展。

- 构建清洁主导、电为中心、互联互通的现代能源体系。
- 着力发展清洁能源，加快电能替代，以特高压电网为引领，构建中国能源互联网。
- 提升能源电力全产业链主导权和竞争力。
- 重点在清洁替代、电能替代、能源互联、能效提升、碳捕集利用与封存、负排放与碳汇等低碳零碳领域超前部署；大力发展电制氢、电动汽车等新型、高效能源消费形态。



- 能源电力支撑和服务经济社会发展任务艰巨，保障能源电力安全可靠供应仍是重中之重。
- 开创能源对外合作新局面。
- 充分发挥跨国资源互补、地缘区位等突出优势，依托我国特高压和智能电网技术、装备和工程建设优势，推动“一带一路”沿线国家，特别是我国与周边国家电力互联互通，实现我国开放条件下的能源安全。

以新发展理念、“四个革命、一个合作”能源安全新战略为指导，以清洁低碳可持续发展为遵循，以中国能源互联网为基础平台，全面实施“两个替代”，促进“双主导、双脱钩”，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系和以新能源为主体的新型电力系统，为推动经济高质量发展和实现“两个一百年”奋斗目标提供坚实保障。





一、经济社会发展预测

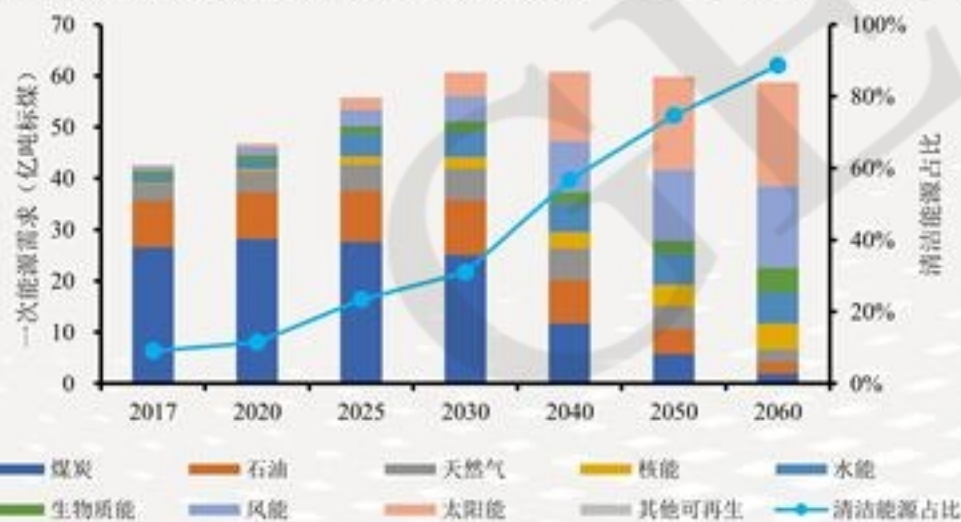
二、面临的形势与要求

三、能源发展展望

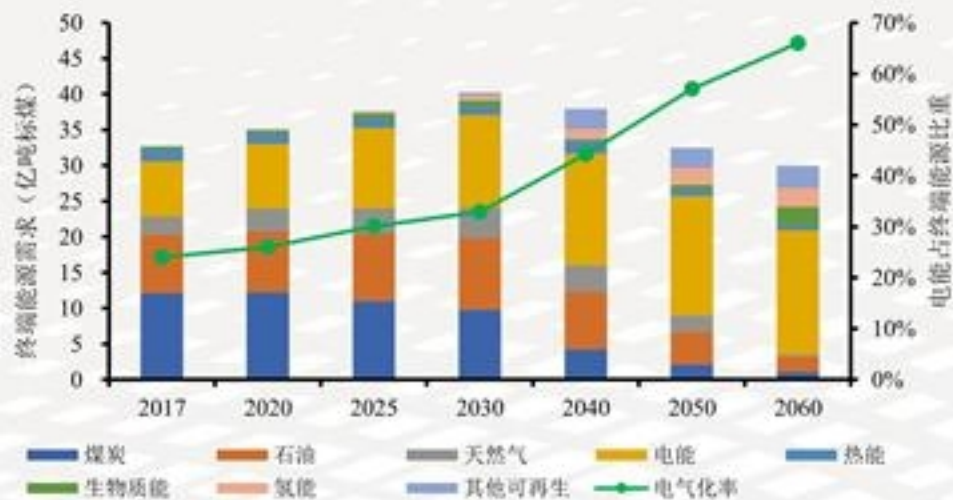
四、电力发展展望

一次能源需求持续增长，2035年前达峰，终端能源消费达峰早于一次能源，电气化水平逐年提升

- 一次能源需求峰值61亿吨左右，能源强度持续下降，2035年以后能源消费出现负增长。2019年我国一次能源消费总量为48.6亿吨标准煤，预计2025年、2030年分别达到56亿、60亿吨标准煤，2050年、2060年略低于60亿吨标准煤。
- 终端能源消费增长逐年放缓，2030年后进入平台期，电能在终端能源的比重不断提升。2019年我国终端能源消费34.5亿吨标准煤，预计2025年、2030年分别达到38亿、40亿吨标准煤。2050年、2060年，电能在终端能源的比重不断提升，2030年、2050年、2060年电气化率分别达到33%、57%、66%左右。



一次能源消费总量及结构



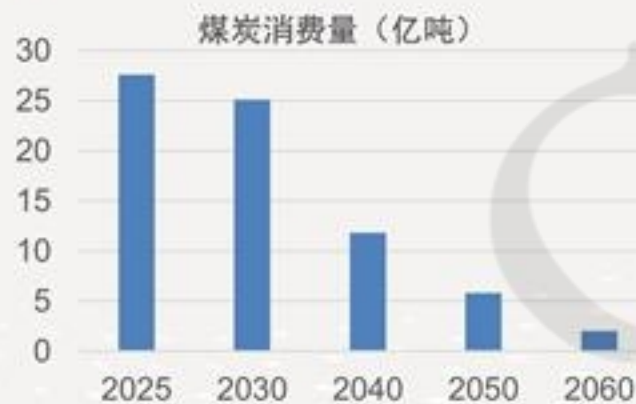
终端能源消费总量及结构

化石能源消费2028年达峰，清洁能源消费快速增长

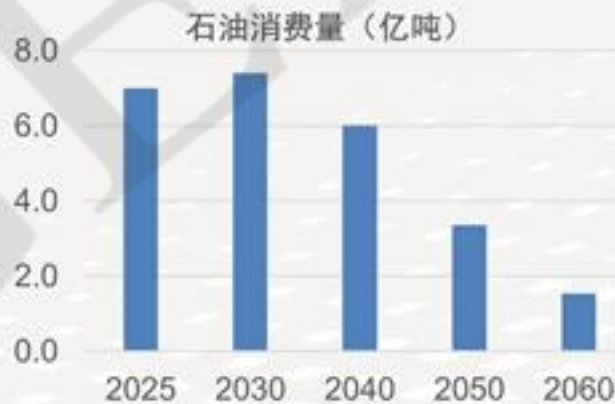
- **煤炭**消费总量预计2025年、2030年分别降为27.6亿、25亿吨。
- **石油**消费总量预计2030年左右达峰，峰值约7.4亿吨。
- **天然气**消费总量预计2035年左右达峰，峰值约5000亿立方米。

2060年化石能源消费总量下降至不足7亿吨标准煤。

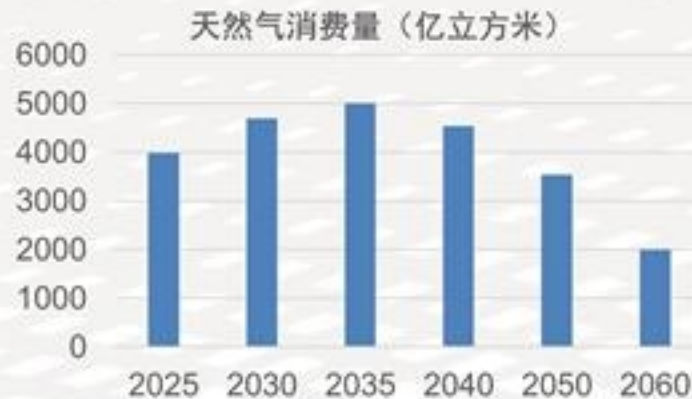
2020~2030年，清洁能源消费年均增速保持在8%以上，清洁能源占一次能源比重**2030年达到31%**，**2060年超过90%**。



煤炭消费发展趋势



石油消费发展趋势



天然气消费发展趋势



一、经济社会发展预测

二、面临的形势与要求

三、能源发展展望

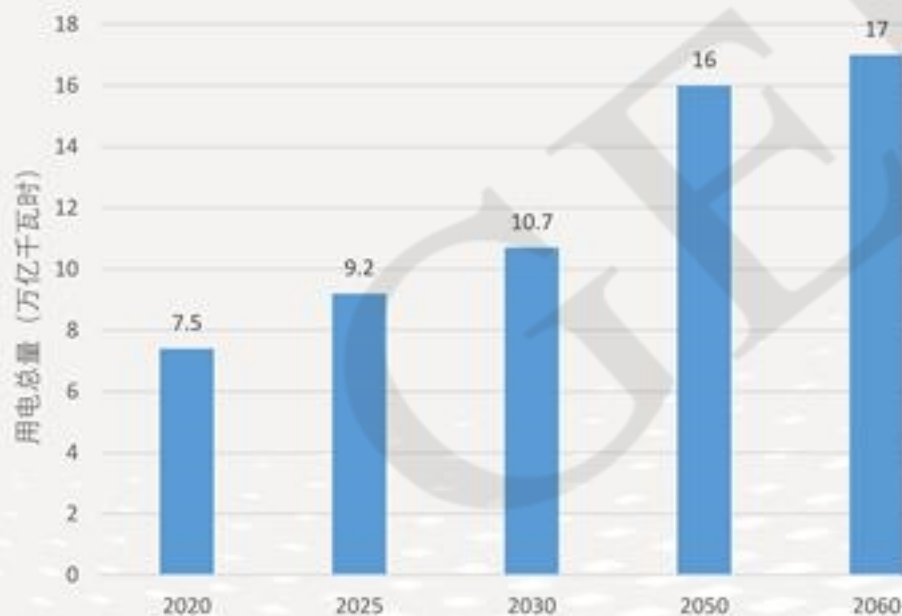
四、**电力发展展望**



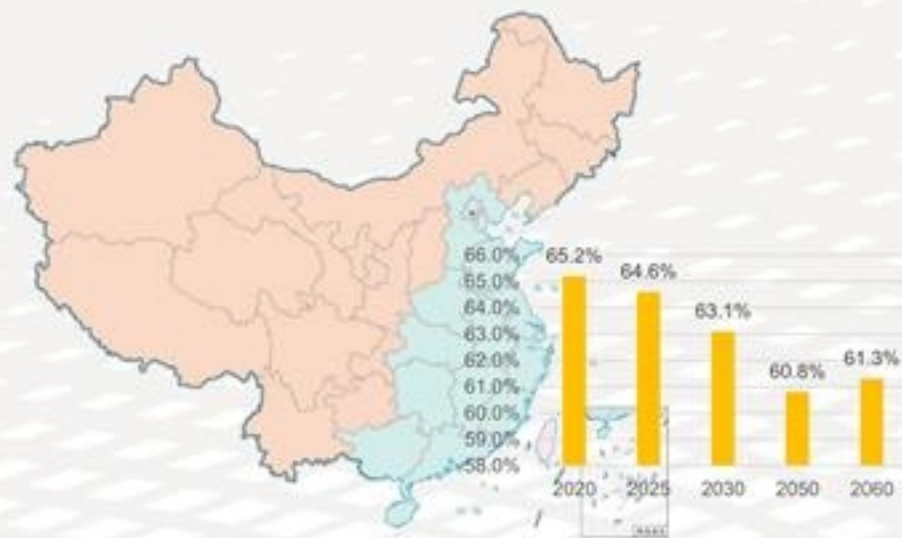
(一) 电力需求预测

用电总量平稳增长，东中部仍是用电中心

- 2025年、2030年我国全社会用电量由2020年的7.5万亿千瓦时增长至9.2万亿、10.7万亿千瓦时，2050年、2060年分别达到16万亿、17万亿千瓦时。
- 东中部地区人口比重高、经济基数大，未来仍处于负荷中心地位。随着产业结构的优化调整和西部城镇化进程的加快，2050年前东中部用电量占比逐年下降，由2020年的65.2%降低至60.8%。2050年后随着先进制造业和现代服务业的快速发展，2060年东中部用电量比重略有升高至61.3%。



2020 ~ 2060年我国用电总量预测



2020 ~ 2060年东中部用电占比情况

需求增速放缓，电力弹性系数逐步降低

- 2000~2020年我国用电量高速增长，年均增速达8.9%。2020~2060年，用电量年均增速呈逐渐下降趋势。
- 2020~2025年，用电量年均增速约4.2%，电力弹性系数0.79。
- 2025~2030年，用电量年均增速约3%，电力弹性系数0.67。
- 2030~2050年、2050~2060年用电量年均增速进一步下降为2%、0.6%，电力弹性系数分别降至0.58、0.24。

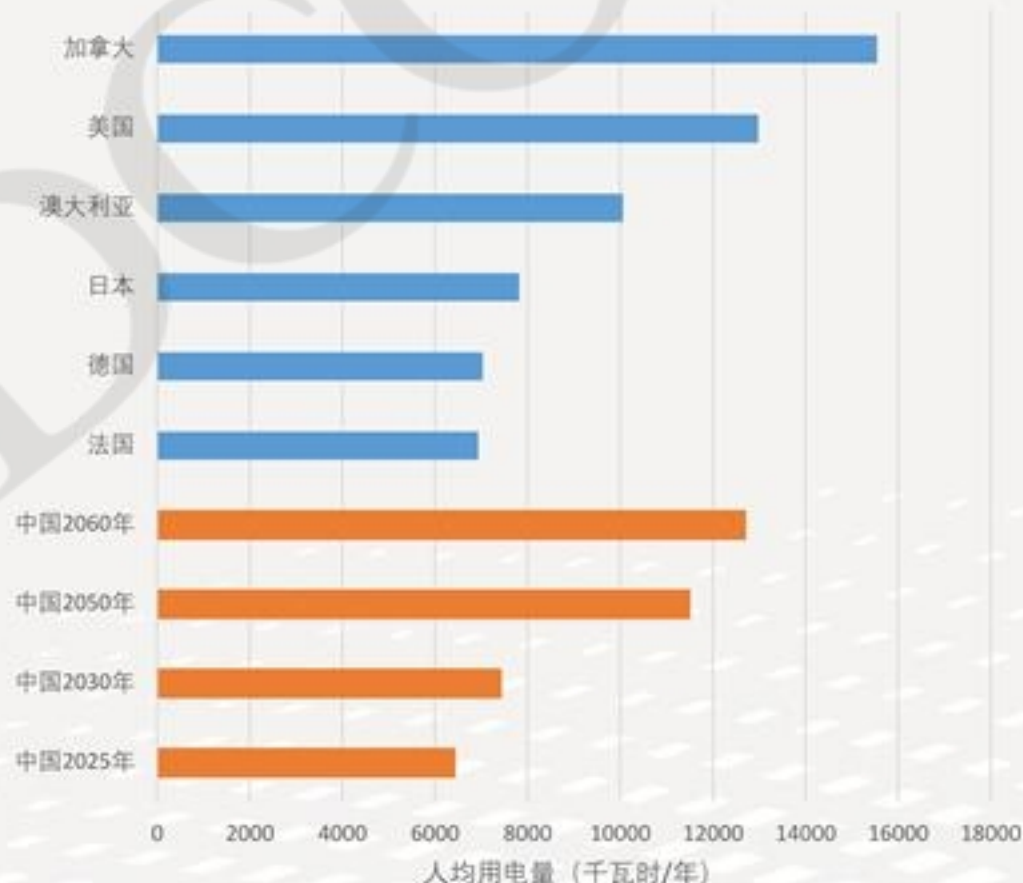


全国电力弹性系数、用电量增速与经济增速变化情况

	2020~2025	2025~2030	2030~2050	2050~2060
用电量增速	4.2%	3.0%	2.0%	0.6%
经济增速	5.5%	4.6%	3.5%	2.5%
电力弹性系数	0.79	0.6	0.58	0.24

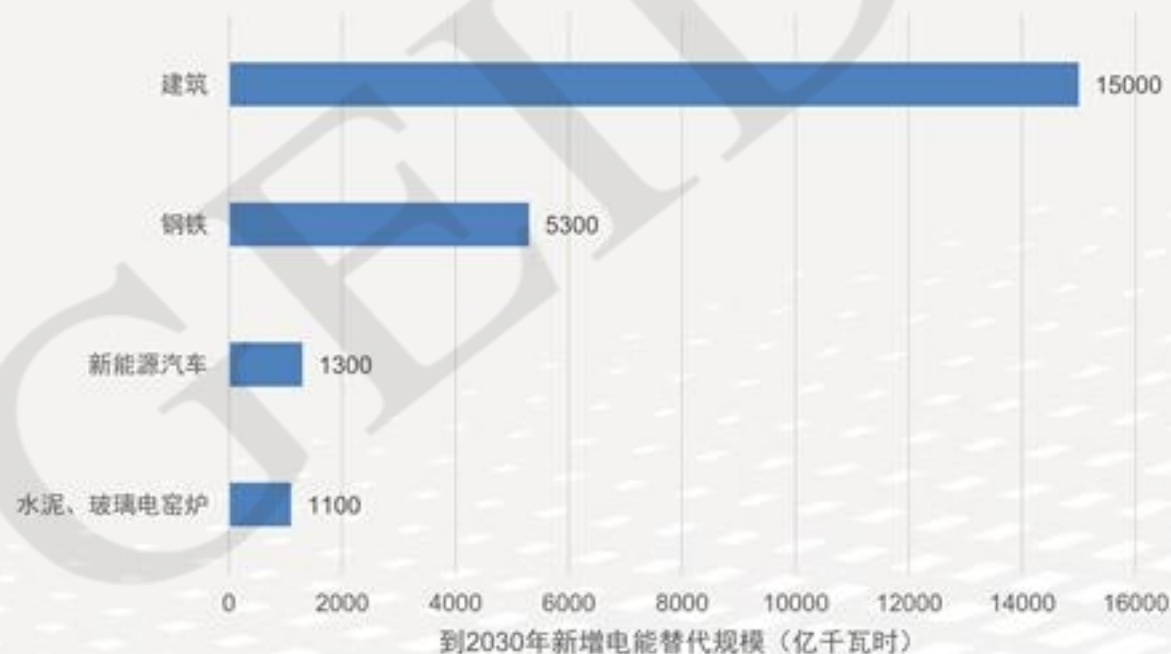


- 2020年，我国年人均用电量5156千瓦时，2025年达到6425千瓦时，2030年达到7300千瓦时，约为德国、法国、日本2016年水平和2016年美国的二分之一，与发达国家仍有差距。
- 2050年前我国人均用电量将突破10000千瓦时，超过目前经合组织（OECD）国家平均水平（8600千瓦时）。2050年达到11500千瓦时，2060年达到12700千瓦时。



我国人均用电量变化及与部分发达国家比较

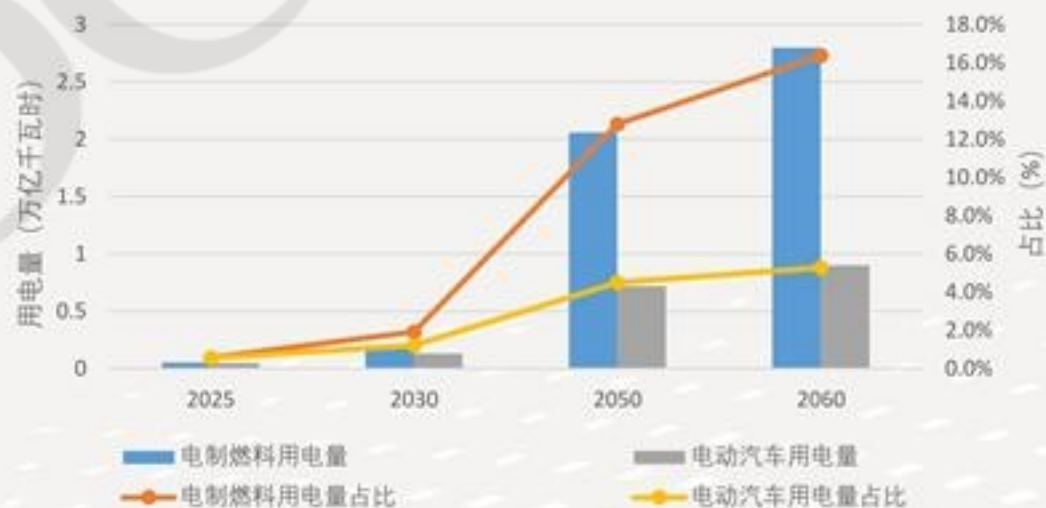
- **国家“双碳”目标加速终端用能电气化水平**，预计到2030年工业、交通、商业和生活领域总体新增电能替代电量将达到约2.7亿千瓦时。
- **战略性新兴产业用电快速增长**，预计到2030年我国数据中心、5G基站年用电量将分别超过3400亿、1800亿千瓦时，高技术及装备制造业用电需求年均增速将达到9%以上。



2030年部分重点领域新增电能替代电量规模

远期电制氢、电动汽车等是电力需求增长的关键推动因素

- **随着清洁电力制氢技术经济性不断提升，电制燃料产业实现规模化发展，进一步大幅提升电能替代水平。**电制氢等电制燃料用电量逐年提高，2050年、2060年分别达到2万亿、2.8万亿千瓦时，占总用电量比重为13%、16%；
- **电动汽车产业大规模发展，2050年、2060年电动汽车用电量达到约8000亿、9000亿千瓦时，占总用电量比重5%、5.3%。**



电制燃料、电动汽车用电量与占总用电量比重变化情况

最大负荷逐步提升，利用小时数先降后升

- 最大负荷保持较快增长，2030年达到18.2亿千瓦；2030年后，增速趋缓，2050年和2060年分别达到26亿和27.4亿千瓦。
- 随着产业结构调整，服务业和居民用电比重增加，最大负荷利用小时数逐步降低，2020~2030年由6000小时降至5880小时左右；远期电制氢、电动汽车等负荷将起到移峰填谷、平抑波动的效果，2060年最大负荷利用小时数6200小时左右。



2025~2060年最大负荷预测结果



受端某省份典型日负荷特性曲线变化趋势示意图



(二) 电源装机

2025年清洁能源装机成为主导电源

- **2025年**，我国电源总装机达到29.5亿千瓦，其中清洁能源装机17亿千瓦、占比57.5%，清洁能源发电量3.9万亿千瓦时、占比41.9%。煤电达到峰值11亿千瓦，风、光装机分别达到5.4亿、5.6亿千瓦。
- **2025~2030年新增电力需求全部由清洁能源满足**。2030年，我国电源总装机38亿千瓦，其中清洁能源装机25.7亿千瓦、占比67.5%，清洁能源发电量5.8万亿千瓦时、占比52.5%。煤电装机10.5亿千瓦，风、光装机分别为8亿、10.25亿千瓦。

2020~2060年我国电源装机总量及结构 (单位: 亿千瓦)

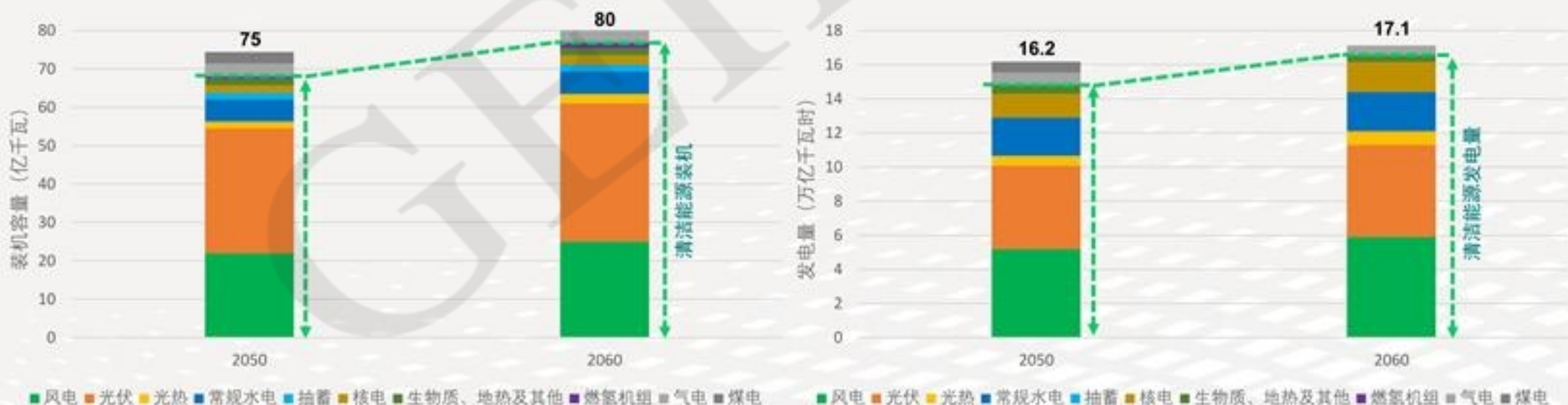
	2020年		2025年		2030年		2050年		2060年	
	容量	占比	容量	占比	容量	占比	容量	占比	容量	占比
风电	2.8	12.7%	5.36	18.2%	8	21%	22	29.4%	25	31.2%
太阳能发电	2.5	11.3%	5.59	19%	10.25	27%	34.5	46.1%	38	47.4%
水电	3.7	16.8%	4.6	15.6%	5.54	14.6%	7.4	9.9%	7.6	9.5%
煤电	10.8	49%	11	37.3%	10.5	27.6%	3	4.0%	0	0.0%
气电	0.98	4.5%	1.52	5.2%	1.85	4.9%	3.3	4.4%	3.2	4.0%
核电	0.5	2.3%	0.72	2.5%	1.08	2.8%	2	2.7%	2.5	3.1%
生物质及其他	0.67	3%	0.65	2.2%	0.82	2.2%	1.7	2.3%	1.8	2.2%
燃氢机组	0	0%	0	0%	0	0%	1	1.3%	2	2.5%
合计	22		29.5		38		75		80	
清洁装机占比	43.4%		57.5%		67.5%		92%		96%	
储能	—	—	0.4	—	1.3	—	6	—	7.5	—

远期清洁能源装机占比超过90%



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

- **2050年**，我国电源总装机75亿千瓦，其中清洁能源装机68.7亿千瓦，占比92%；**风光发电装机成为电源装机增量主体，风电、太阳能装机占比超过75%，发电量超过65%**。煤电装机降至3亿千瓦，燃氢机组1亿千瓦，储能规模6亿千瓦。
- **2060年**，我国电源总装机80亿千瓦，其中清洁能源装机77亿千瓦，占比96%；**风电、太阳能发电装机近80%，发电量超过70%**。煤电装机退出，燃氢机组2亿千瓦，储能规模7.5亿千瓦。

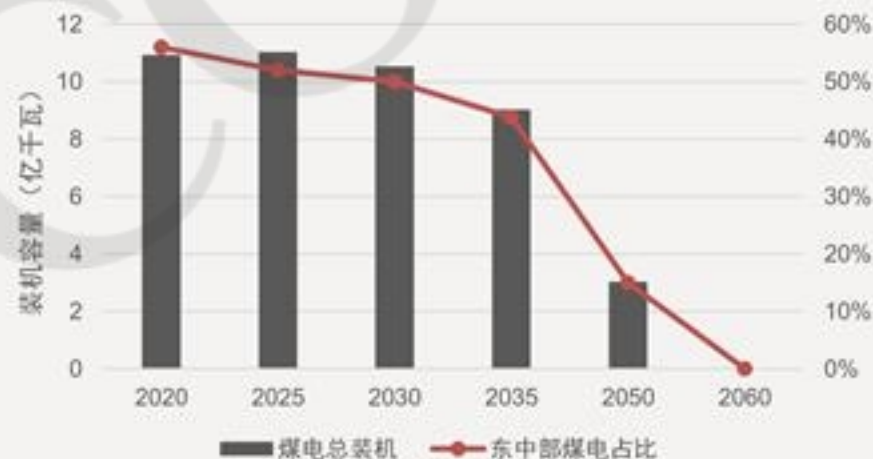


2050~2060年我国电源装机总量及结构

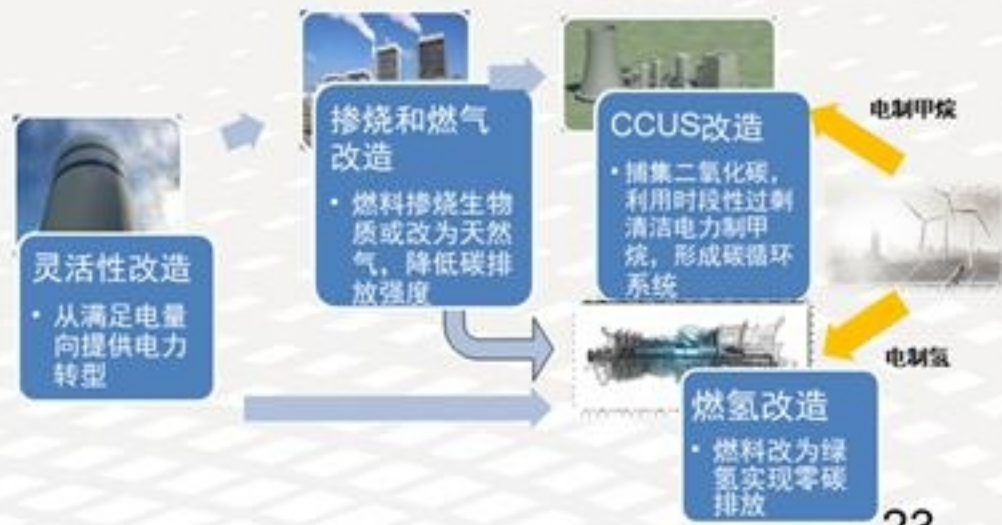
2050~2060年我国电源发电量及结构

转变煤电功能布局，逐步有序退出

- 我国煤电装机规模大、服役时间短、碳排放量高、转型难度大，**化解煤电结构性风险迫在眉睫。**
- **2030年前，控制总量、转变定位、优化布局**，为清洁能源发展腾出空间。严控东中部煤电新增规模并淘汰落后产能、开展煤电灵活性改造，煤电从电量型电源向电力型电源转变。2025年装机达到峰值11亿千瓦，2030年东中部煤电占比降至50%。
- **2030年后，煤电加快转型，逐步有序退出。**2050年前，煤电装机减少到3亿千瓦，通过加装CCS/CCUS，实现碳近零排放。2050年以后煤电机组通过生物质改造等进一步降低碳排放强度，2060年煤电退出。



2020~2060年煤电总装机与东中部占比变化情况



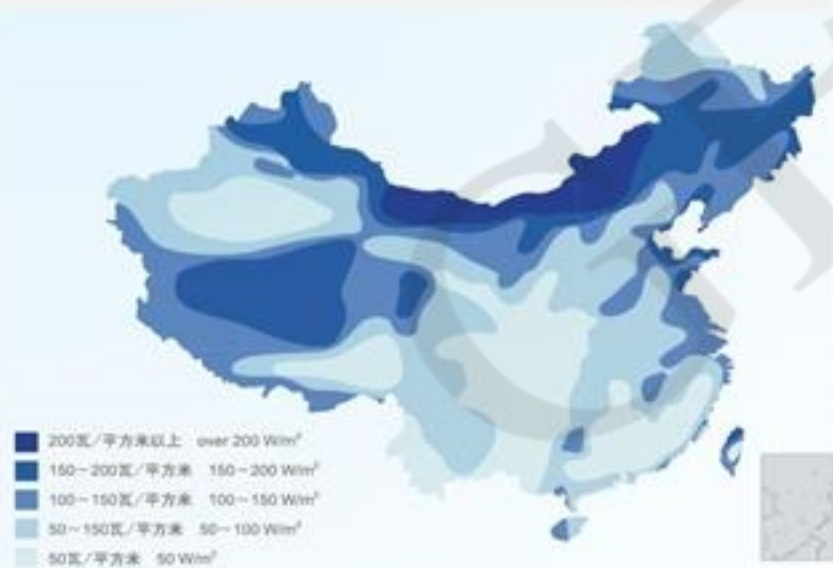
大力发展陆上风电，稳步推进海上风电



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

- 加快西部北部大型风电基地、东南沿海海上风电基地和东中部分散式风电建设。
- 重点开发新疆、甘肃、蒙东、蒙西、吉林、河北等地区21个陆上风电基地，西部、北部风电装机占比约57%。
- 主要在广东、江苏、福建、浙江、山东、辽宁和广西沿海等地区开发海上风电，重点开发7个大型海上风电基地。2050年、2060年总装机规模分别达到1.32亿和1.59亿千瓦。

我国风资源分布示意图



风电装机规划及布局 (单位: 亿千瓦)

	2025年	2030年	2050年	2060年
装机总量	5.4	8	22	25
开发方式				
陆上风电	97.2%	94.4%	94.1%	93.6%
海上风电	2.8%	5.6%	5.9%	6.4%
区域分布				
西部、北部	58.8%	60.3%	56.1%	57.3%
东中部	41.2%	39.7%	43.9%	42.7%

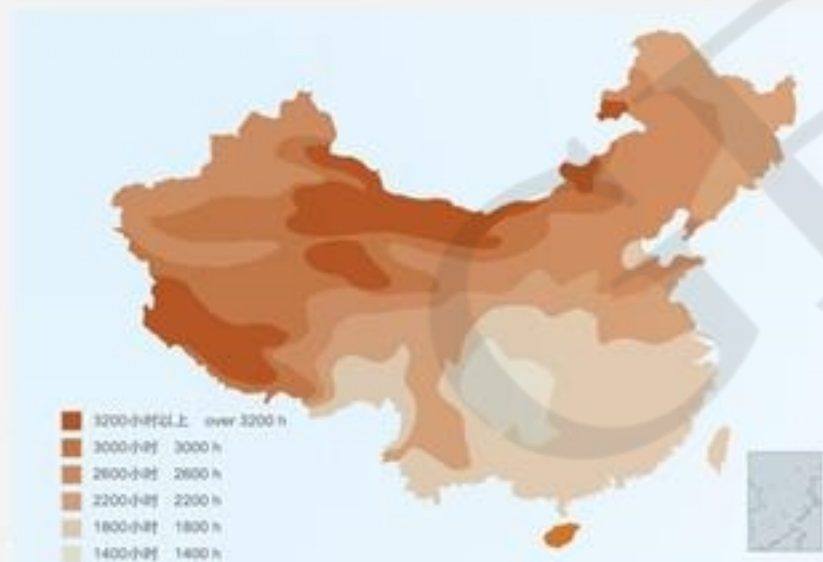
大力发展太阳能发电，集中式分布式协同



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

- 加快西部北部大型太阳能发电基地、东中部分布式光伏建设。
- 重点开发新疆、青海、内蒙古、西藏等地区18个太阳能发电基地，西部、北部太阳能发电装机占比约60%。
- 在东中部地区因地制宜发展分布式光伏，合理利用屋顶厂房、园林牧草和水塘滩涂，2050年、2060年分布式光伏装机分别达到10亿、11亿千瓦。

我国太阳能资源分布示意图



太阳能发电装机规划及分布 (单位: 亿千瓦)

	2025年	2030年	2050年	2060年
装机总量	5.6	10.3	32.5	36
开发方式				
集中式光伏	66%	68%	63.7%	62.5%
光热	1.9%	2.9%	5.5%	6.9%
分布式光伏	32.1%	29.1%	30.8%	30.6%
区域分布				
西部、北部	58%	62%	60%	60%
东中部	42%	38%	40%	40%

发挥水电基础保障作用，加快抽水蓄能电站建设



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

- **深入推进“三江流域”大型水电基地建设，稳步推动藏东南水电开发。**重点开发西南地区的金沙江、雅砻江、大渡河、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江等流域水电基地。2050年、2060年我国常规水电装机分别达到为5.7亿、5.8亿千瓦，西南地区水电装机占比分别达到43%、44%。
- **抽水蓄能电站主要分布于东中部地区。**2050年、2060年抽水蓄能装机分别达到1.7亿、1.8亿千瓦，东中部地区装机占比73%。

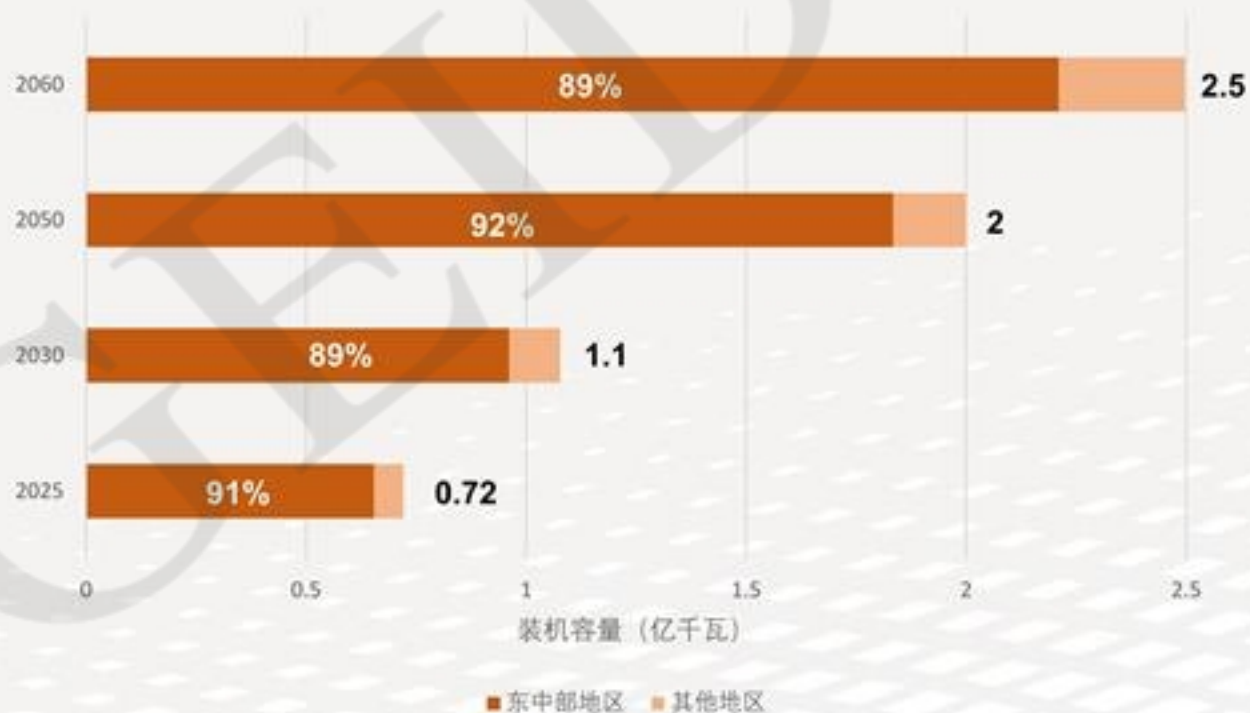
常规水电装机规划及布局（单位：亿千瓦）

	2025年	2030年	2050年	2060年
装机总量	3.9	4.41	5.7	5.8
区域分布				
西南地区	31.4%	35.4%	43.4%	44.4%
西北地区	10.4%	10%	8.7%	8.5%
东中部地区	27.9%	24.8%	21.2%	20.9%
其他地区	30.3%	29.8%	26.6%	26.2%

抽水蓄能装机规划及布局（单位：亿千瓦）

	2025年	2030年	2050年	2060年
装机总量	0.68	1.13	1.7	1.8
区域分布				
西南地区	1.9%	2.2%	1.4%	1.4%
西北地区	3.8%	7.1%	7.8%	7.6%
东中部地区	80.5%	77.4%	73.1%	73.5%
其他地区	13.8%	13.4%	17.7%	17.5%

- **核电作为稳定的清洁能源，在未来能源系统中将占有重要地位。** 兼顾安全性和经济性，重点加快建设沿海核电。沿海核电厂址主要分布在浙江、江苏、广东、山东、辽宁、福建、广西。统筹考虑设备制造和核燃料供应等条件，2050年、2060年我国核电装机分别达到2亿、2.5亿千瓦，东中部地区装机占比分别达到92%、89%。



气电承担调峰作用，燃氢机组作为季节性调峰电源



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

- **燃气机组启停快、运行灵活，可为清洁能源与负荷波动提供灵活调节。**立足国情和资源禀赋，综合考虑气源条件、发电成本和碳减排约束，2050年，2060年我国气电装机分别达到3.3亿、3.2亿千瓦。新增装机主要分布在气源有保证、电价承受力较高的东中部地区，装机占比达到83%。
- **燃氢机组作为季节性调峰电源。**随着电制氢规模大幅增长，将部分煤电机组改造成燃氢机组，2050年、2060年燃氢机组容量将分别达到1亿、2亿千瓦。

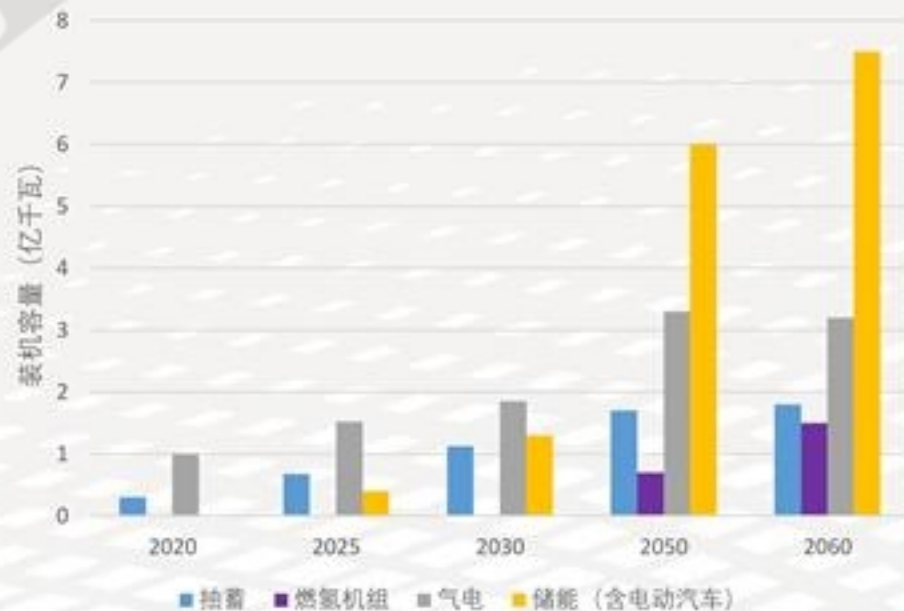
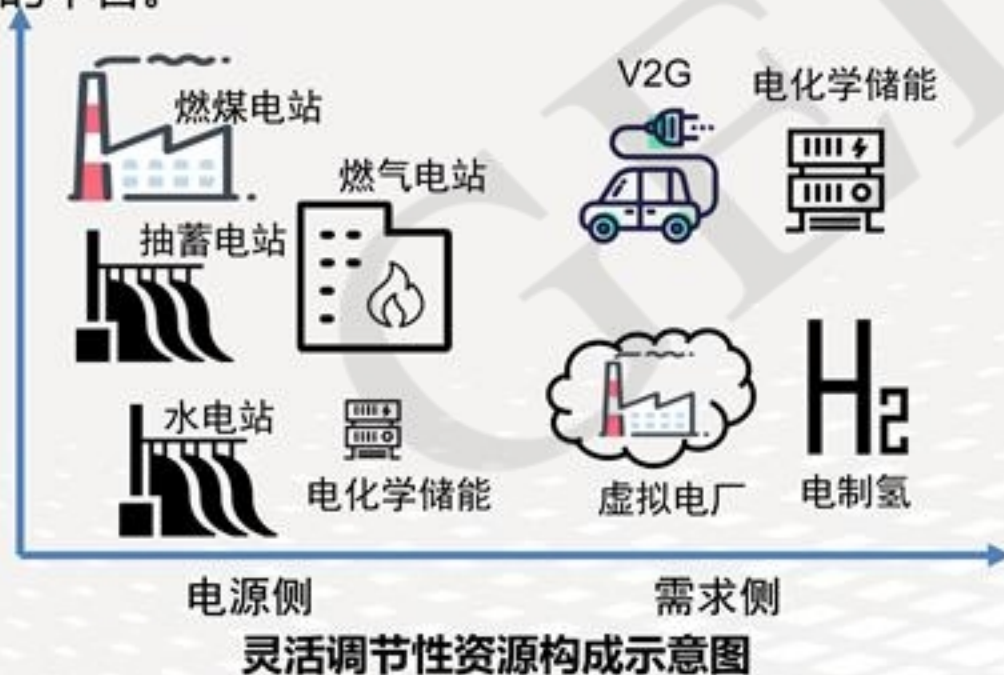


气电装机规划及分布

灵活调节性资源规模显著增加

高渗透率清洁能源电力系统灵活性来源于**电源侧、需求侧、电网互联、储能。**

- **电源侧**调节性资源主要包含**燃煤发电、燃气发电、抽水蓄能、水电、电化学储能和氢燃料发电。**
- **需求侧**调节性资源主要包含**V2G、电化学储能、虚拟电厂、电制氢**为主，需求侧响应发挥更大的调节作用。
- **2030年前**，灵活性资源主要以燃煤、燃气发电和抽水蓄能为主，辅以电化学储能。**2030年后**，电化学储能、电动汽车、氢燃料发电等调节性资源以及虚拟电厂等需求侧资源规模大幅增加。电网互联是源荷储协同优化和互动的平台。



灵活调节性电源、储能规模情况



(三) 电网发展规划

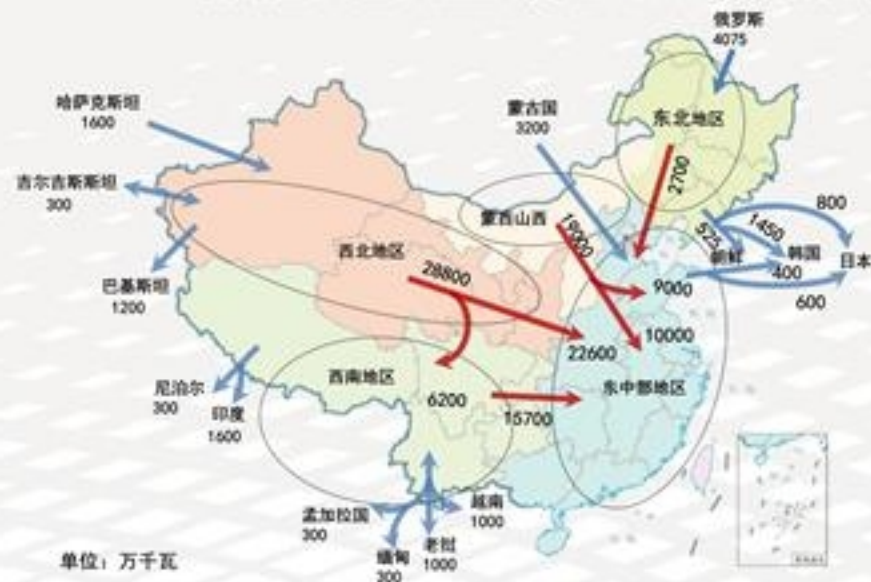
“西电东送，北电南供” 电力流规模进一步扩大

未来我国电力需求平稳提升、东中部仍是用电中心，大型清洁能源基地分布于西部、北部。**电力需求和资源禀赋逆向分布决定了“西电东送”和“北电南供”电力流格局不变，跨区跨省电力流规模还将继续扩大。**

- 2025年，跨区跨省电力流总规模达到3.6亿千瓦，跨国电力流达到2775万千瓦。2030年，电力流规模进一步扩大，跨区跨省电力流总规模达到4.6亿千瓦，跨国电力流达到4250万千瓦。
- 2050和2060年，跨区跨省电力流将分别达到8.1亿和8.3亿千瓦，跨国电力流分别达到1.79亿和1.87亿千瓦。



2025~2060年我国跨国跨区跨省电力流规模变化情况



2060年我国跨国跨区跨省电力流示意图



中国能源互联网是清洁能源在全国范围大规模开发、输送和使用的基础平台，是清洁主导、电为中心、互联互通的现代能源体系，为能源转型升级、减排增效提供了重要载体。

加快发展特高压电网是构建中国能源互联网的关键。特高压技术作为我国原创、世界领先、具有自主知识产权的重大创新，破解了远距离、大容量、低损耗输电世界难题，是构建特大型互联电网、实现清洁能源在全国范围高效优化配置的核心技术。特高压对促进清洁能源大规模开发和大范围配置的重要作用已经被实践证明。

加快特高压电网建设，将推动我国西部太阳能发电、“三北”风电、西南水电等大型清洁能源基地开发，破除化石能源为主的发展路径依赖，大幅增强我国能源资源的统筹配置能力，提高能源供应的可靠性和经济性，全面推动我国能源绿色转型。

2025年前，加快形成“三华”特高压同步电网和川渝特高压交流环网，统筹推进特高压直流通道建设

东部：华东、华中电网馈入直流密集，电网一旦发生交流故障，存在大面积停电风险，亟需通过加强区域互联，提高电网安全性和抵御严重故障的能力。到2025年，“三华”建成“五横四纵”特高压交流主网架。

西部：成渝城市群一体化发展提速，带动电力需求快速增长。到2025年，西部加快形成川渝“两横一环网”特高压交流主网架。2020~2025年，新建7个西北、西南能源基地电力外送特高压直流工程，总输电容量5600万千瓦。

跨国：到2025年，建成跨国直流工程9回（含背靠背工程5回）、输电容量约2775万千瓦。



2025年特高压骨干网架示意图

2030年前，初步形成东、西部两大同步电网，东部、西部电网间通过多回直流异步联网



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

东部：“三华”建成“七横五纵”特高压交流主网架。南方形成“两横三纵”特高压交流主网架，通过3条特高压通道与“三华”特高压交流电网互联。

西部：建成“三横两纵”特高压交流主网架，西北特高压交流通道与750千伏地区主网架相联，西南-西北通过果洛-阿坝的纵向特高压交流通道联网，构成西部交流同步电网。2020~2030年，新建14个西北、西南能源基地电力外送特高压直流工程，输电容量1.12亿千瓦。

跨国：到2030年，建成跨国直流工程15回（含背靠背工程9回）、输电容量约4250万千瓦。



2030年特高压骨干网架示意图

远期全面建成坚强可靠的东部、西部同步电网



Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织

东部：东部特高压交流电网进一步加强，“三华”与东北、南方分别加强互联。负荷中心新建特高压负荷站，增强特高压电网的负荷潮流疏散能力，进一步增强电网安全稳定性。

西部：特高压交流网架向西向北延伸至西藏、青海、新疆清洁能源基地，满足外送需要。扩建西北-西南特高压交流通道，增强西北和西南电网间的水风光互补互济能力。

跨国：建设与周边老挝、印度、越南、蒙古等国家特高压直流输电通道。

2050年、2060年，我国特高压直流工程输电容量分别达到4.9亿、5.1亿千瓦，跨国直流工程输电容量分别达到1.79亿、1.87亿千瓦。



2060年特高压骨干网架示意图

(一) **电力供应高度清洁化**，2030年、2060年我国电源装机38亿、80亿千瓦，其中清洁能源装机25.7亿、77亿千瓦，占比分别为67.5%、96%。煤电2025年达到峰值11亿千瓦，2060年退出，电力系统灵活性资源由电源侧灵活性资源主导转变为源网荷储各环节灵活性资源协同优化。

(二) **能源消费高度电气化**，电能加快成为能源主要形式，中远期电制氢、电动汽车是需求增长的主要因素，2030年、2060年我国全社会用电量达到10.7万亿、17万亿千瓦时，电气化率分别达到33%、66%左右。

(三) 清洁资源禀赋和电力需求逆向分布，决定了**“西电东送”**、**“北电南供”** 电力流格局不变，跨区跨省电力流规模还将扩大，2030年、2060年分别达到4.6亿、8.3亿千瓦。

(四) **以特高压电网为引领**，加快构建西部北部清洁能源基地特高压外送通道和东部、西部同步电网格局，2050年前全面建成中国能源互联网。



**携手创新发展
共创美好未来**

谢谢!