

超配（维持）

多重因素促进光伏发电行业良性发展

光伏发电行业深度报告

2023年2月27日

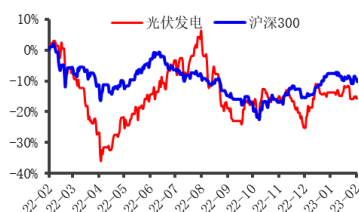
投资要点：

分析师：刘兴文
SAC 执业证书编号：
S0340522050001
电话：0769-22119416
邮箱：
liuxingwen@dgzq.com.cn

研究助理：苏治彬
SAC 执业证书编号：
S0340121070105
电话：0769-22110925
邮箱：suzhibin@dgzq.com.cn

- **新技术的应用推动光电转化效率提升。**2022年N型TOPCon单晶电池、异质结电池和背接触电池的平均转换效率分别达24.5%、24.6%、24.5%，分别同比提高0.5个百分点、0.4个百分点、0.4个百分点，较2021年均有较大提升。随着先进激光切割技术、多主栅组件技术、半片组件等新技术的应用，光伏组件的光电转化效率持续提升。根据CPIA的预测，2025年TOPCon单晶电池、异质结电池、背接触电池的平均转换效率将增至25.4%、25.7%、25.6%。
- **能源结构转型促太阳能发电装机容量增长。**根据各省市规划，“十四五”期间风光发电新增规划装机容量约为874GW。未来各地落实装机规划的过程中，我国太阳能发电装机容量有望继续增长。根据国家能源局，预计2023年我国太阳能发电装机规模将达到490GW左右，同比增长约25%。
- **光伏原材料价格有望继续下行。**根据CPIA，2022年我国多晶硅产量达82.7万吨，同比增长63.4%。随着多晶硅企业技改及新建产能的释放，2023年全国多晶硅产量将超过124万吨。2022年我国硅片产量约为357GW，同比增长57.5%，伴随着头部企业的扩产，2023年全国硅片产量将超过535.5GW。CPIA预测2023年国内光伏新增装机95-120GW，全球新增装机280-330GW。与终端需求相比，2023年硅料和硅片这两个环节的供需矛盾将得到缓解，硅料、硅料价格有望继续下行。上游原材料价格的下行有助于降低光伏发电企业的项目建设成本，提升企业的经营效益。
- **投资建议：**根据各省市规划，“十四五”期间风光发电新增规划装机容量约为874GW。未来各地落实装机规划的过程中，我国太阳能发电装机容量有望继续增长。根据国家能源局，预计2023年我国太阳能发电装机规模将达到490GW左右，同比增长约25%。新能源消纳方面，国家电网表示，2023年将加大投资，其中电网投资将超过5200亿元，同比增长约4%；南方电网表示，2023年加快推进电网建设、抽水蓄能电站等在粤项目建设，预计年内计划投资约800亿元。随着国家电网、南方电网积极推进电网建设，新能源并网消纳矛盾将得到缓解。成本方面，随着多晶硅企业技改及新建产能的释放、硅片头部企业的扩产，2023年硅料和硅片这两个环节的供需矛盾将得到缓解，硅料、硅料价格有望继续下行。上游原材料价格的下行有助于降低光伏发电企业的项目建设成本，提升企业的经营效益。在多重因素促进光伏发电行业良性发展的背景下，建议关注三峡能源（600905）、金开新能（600821）。
- **风险提示：**政策推进不及预期；经济发展不及预期；上网电价波动风险；原材料价格波动风险等。

申万燃气指数走势



资料来源：iFinD，东莞证券研究所

相关报告

本报告的风险等级为中风险。

本报告的信息均来自公开信息，关于信息的准确性与完整性，建议投资者谨慎判断，据此入市，风险自担。

请务必阅读末页声明。

目录

1、近年来光伏发电行业快速成长.....	4
1.1 新技术的应用推动光电转化效率提升	4
1.2 近年来我国光伏装机增速快于全球平均水平.....	5
1.3 光伏新增机组主要集中在华北、华东、华中地区.....	5
1.4 近年来光伏新增机组以分布式光伏为主.....	6
2、多重因素促进光伏发电行业良性发展	7
2.1 能源结构转型促太阳能发电装机容量增长.....	7
2.2 电网建设助力新能源并网消纳	9
2.3 光伏原材料价格有望继续下行	11
2.4 电力市场化改革有序推进	13
3、投资建议及重点公司分析	15
3.1 投资建议	15
3.2 重点公司分析	16
4、风险提示.....	17

插图目录

图 1：光伏发电的基本原理	4
图 2：2020-2025 年主要电池技术平均转换效率变化趋势	4
图 3：2019-2022 年中国光伏发电新增并网容量及同比增速	5
图 4：2019-2021 年末世界光伏装机容量及同比增速	5
图 5：2019-2021 年末中国光伏装机容量及同比增速	5
图 6：中国光伏发电机组的区域分布（截至 2022 年 9 月末）	6
图 7：2022 年前三季度中国新增光伏发电机组的区域分布	6
图 8：光伏发电系统的分类	6
图 9：2020-2022 年光伏发电新增并网容量（按建设方式分类）	7
图 10：2020-2022 年光伏发电新增并网容量的比例（按建设方式分类）	7
图 11：2017-2021 年全球一次能源消费量及同比增速	7
图 12：2017-2021 年中国一次能源消费量及同比增速	7
图 13：2017-2021 年各类能源消费量占全国能源消费总量的比重	8
图 14：“十四五”期间中国各地风光发电新增规划装机容量（GW）	9
图 15：2016-2022 年中国新增风光发电装机容量（GW）	9
图 16：2021-2022 年各月份光伏利用率（%）	11
图 17：光伏发电产业链	11
图 18：多晶硅致密料价格（元/kg）	12
图 19：硅片价格（元/片）	12
图 20：电池片价格（元/W）	12
图 21：组件价格（元/W）	12
图 22：中国多晶硅产量（万吨）	13
图 23：中国硅片产量（GW）	13
图 24：各地区燃煤发电标杆上网电价（元/千瓦时）	13
图 25：2019-2022 年中国市场交易电量及同比增速	15
图 26：2019-2022 年中国市场交易电量占全社会用电量的比重	15

表格目录

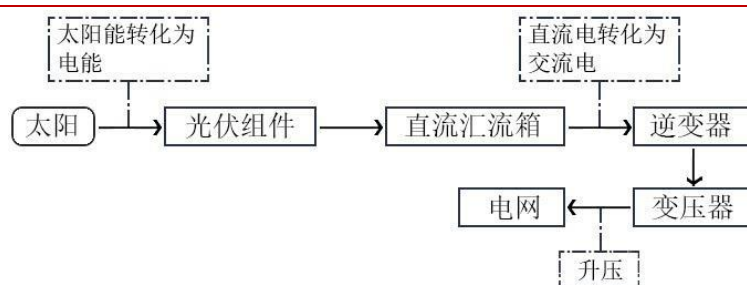
表 1：光伏发电行业相关政策及内容	8
表 2：特高压行业相关政策及内容	10
表 3：电力市场化改革历程	14
表 4：重点公司盈利预测及投资评级（2023/2/24）	16

1、近年来光伏发电行业快速成长

1.1 新技术的应用推动光电转化效率提升

光伏发电的基本原理是利用半导体界面的光生伏特效应，将太阳能通过太阳能电池（光伏组件）直接转变为电能，通过并网逆变器转化为交流电，再通过变压器升压后输送到电网中。

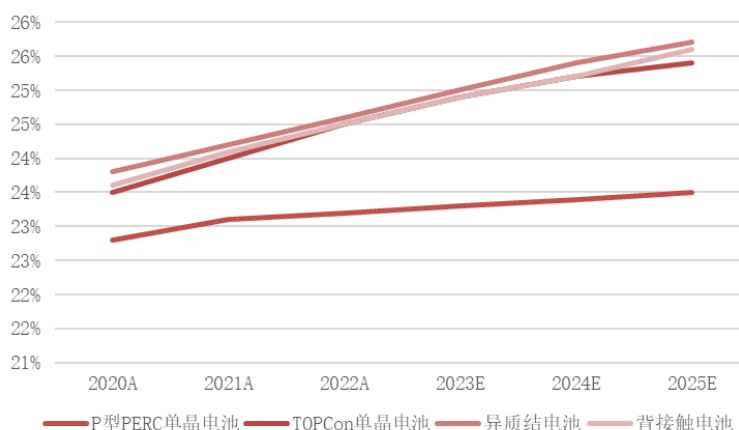
图 1：光伏发电的基本原理



资料来源：浙江新能招股说明书，东莞证券研究所

光伏组件是多个单体光伏电池片互联封装后组成的光伏发电装置，光伏电池片是其核心组成部分。光伏电池分为 P 型多晶电池、P 型单晶电池和 N 型单晶电池，其中 P 型多晶电池包括 P 型 BSF 多晶黑硅电池、P 型 PERC 多晶黑硅电池和 P 型 PERC 铸锭单晶电池；N 型单晶电池包括 TOPCon 单晶电池、异质结电池和背接触电池。P 型 PERC 单晶电池为目前主流电池技术，根据 CPIA 的数据，2022 年 P 型 PERC 单晶电池的平均转换效率为 23.2%，同比提高 0.1 个百分点。2022 年 N 型 TOPCon 单晶电池、异质结电池和背接触电池的平均转换效率分别达 24.5%、24.6%、24.5%，分别同比提高 0.5 个百分点、0.4 个百分点、0.4 个百分点，较 2021 年均有较大提升。随着先进激光切割技术、多主栅组件技术、半片组件等新技术的应用，光伏组件的光电转化效率持续提升。根据 CPIA 的预测，2025 年 P 型 PERC 单晶电池、TOPCon 单晶电池、异质结电池、背接触电池的平均转换效率将增至 23.5%、25.4%、25.7%、25.6%。

图 2：2020-2025 年主要电池技术平均转换效率变化趋势



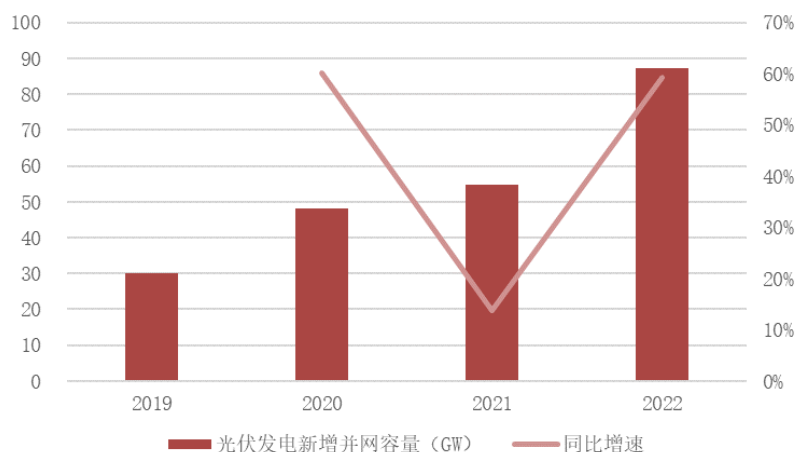
资料来源：CPIA，东莞证券研究所

注：均只记正面效率。

1.2 近年来我国光伏装机增速快于全球平均水平

根据国家能源局，2022 年我国光伏发电新增并网容量为 87.41GW，同比增长 59.27%，2019-2022 年年均复合增速为 42.65%，在政策支持以及技术变革推动下，近年来我国光伏装机快速增长。

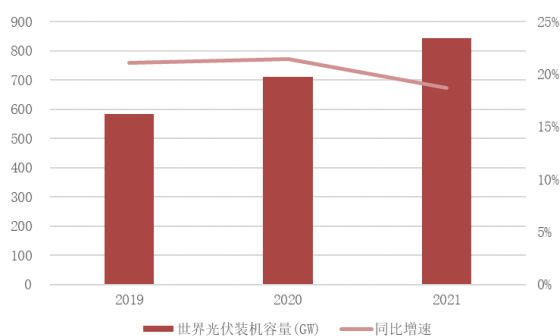
图 3：2019-2022 年中国光伏发电新增并网容量及同比增速



资料来源：国家能源局，iFinD，东莞证券研究所

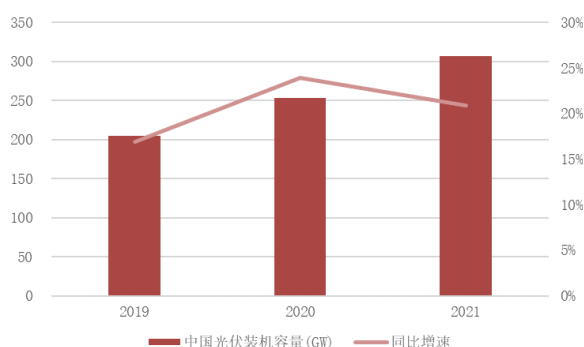
全球范围来看，根据 IRENA，截至 2021 年末，世界光伏装机容量为 843.09GW，同比增长 18.70%，2019-2021 年年均复合增速为 20.08%；中国光伏装机容量为 306.40GW，同比增长 20.91%，2019-2021 年年均复合增速为 22.38%，近年来我国光伏装机增速快于全球平均水平。

图4：2019-2021年末世界光伏装机容量及同比增速



资料来源：IRENA，iFinD，东莞证券研究所

图5：2019-2021年末中国光伏装机容量及同比增速

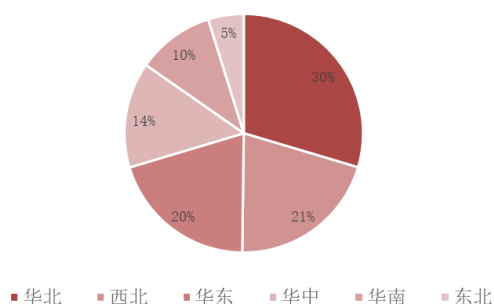


资料来源：IRENA，iFinD，东莞证券研究所

1.3 光伏新增机组主要集中在华北、华东、华中地区

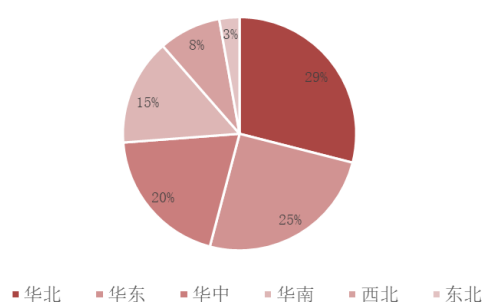
光伏发电的地区分布方面，根据全国新能源消纳监测预警中心，截至 2022 年 9 月末，全国光伏发电机组装机容量为 358.06GW，其中华北、西北、华东地区的装机容量较多，分别为 106.01GW、73.71GW、72.25GW，占比分别为 30%、21%、20%。增量方面，2022 年前三季度全国新增光伏发电机组装机容量为 53.17GW，其中华北、华东、华中地区新增装机容量较多，分别为 15.41GW、13.36GW、10.47GW，占比总和超过七成。

图6：中国光伏发电机组的区域分布（截至2022年9月末）



资料来源：全国新能源消纳监测预警中心，东莞证券研究所

图7：2022年前三季度中国新增光伏发电机组的区域分布

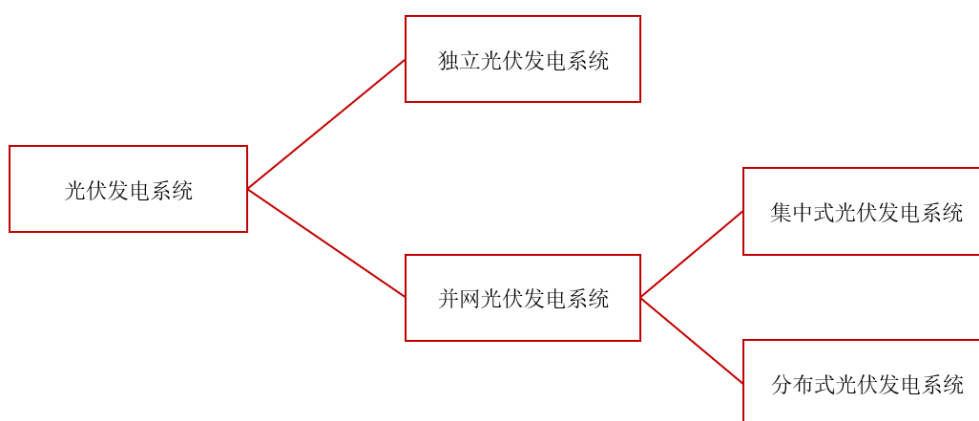


资料来源：全国新能源消纳监测预警中心，东莞证券研究所

1.4 近年来光伏新增机组以分布式光伏为主

根据是否与公共电网相连，光伏发电系统主要分为并网光伏发电系统和独立光伏发电系统。独立光伏发电系统不与公共电网相连，一般通过储能蓄电池实现电能的储存与调用。独立光伏发电系统的核心特征在于自成体系、自给自足，建设的主要目的是解决无电问题。独立光伏发电系统主要应用于光照条件较好且负载需求量相对较小的场景，包括无电村镇、偏远山区、海岛及高原等，也可作为通讯基站、广告灯箱、路灯等的供电电源。独立光伏发电系统的供电可靠性受气象环境、负荷等因素影响，供电稳定性相对较差。并网光伏发电系统可以将光伏组件输出的直流电转化为与公共电网电压同幅、同频、同相的交流电，实现与电网连接并向电网输送电能。并网光伏发电系统具有较强的灵活性，当日照较强时，光伏发电系统在给交流负载供电的同时将多余的电能送入电网；当日照不足时，光伏发电系统与公共电网共同为负载供电。并网光伏发电系统根据建设规模及方式的不同，可进一步分为集中式光伏发电系统以及分布式光伏发电系统。

图8：光伏发电系统的分类

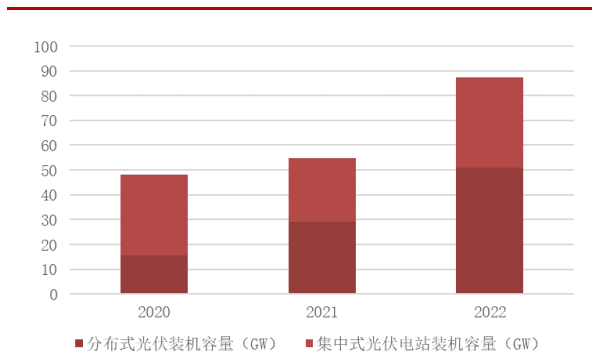


资料来源：东莞证券研究所

2022年我国光伏发电新增并网容量为87.41GW，其中分布式光伏、集中式光伏电站的装机容量分别为51.11GW、36.29GW，占比分别为58.48%、41.52%，光伏发电新增机组以分

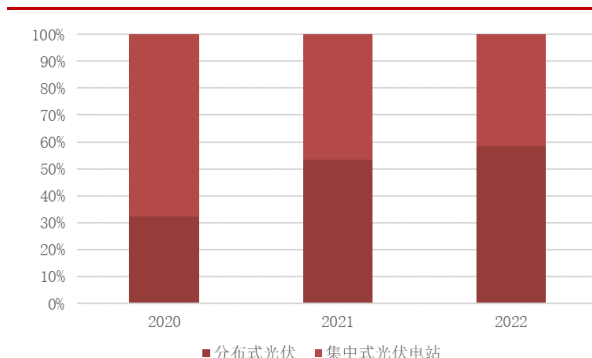
布式光伏为主。2021 年以来，我国逐步推进整县分布式光伏开发，新增并网容量中分布式光伏的占比不断提升。

图9：2020-2022年光伏发电新增并网容量（按建设方式分类）



资料来源：国家能源局，iFinD，东莞证券研究所

图10：2020-2022年光伏发电新增并网容量的比例（按建设方式分类）



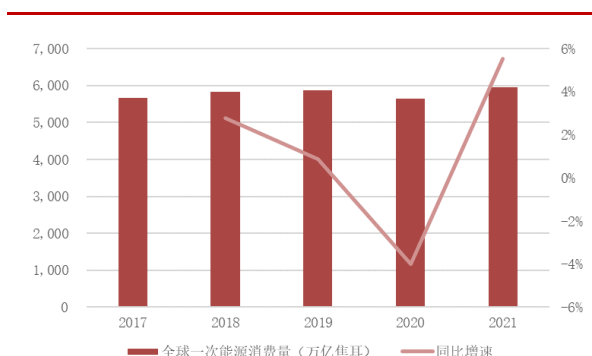
资料来源：国家能源局，iFinD，东莞证券研究所

2、多重因素促进光伏发电行业良性发展

2.1 能源结构转型促太阳能发电装机容量增长

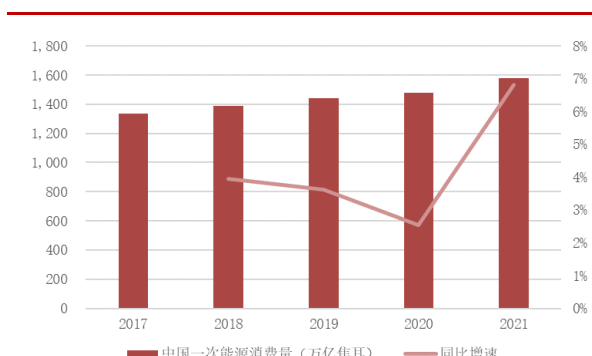
根据英国石油公司（BP）发布《世界能源统计年鉴 2022》，2021 年全球一次能源消费量为 5951.51 万亿焦耳，同比增长 5.52%；其中，中国一次能源消费量为 1576.47 万亿焦耳，同比增长 6.82%，占全球一次能源消费量的比重为 26.49%，是世界上最大的一次能源消费国。

图11：2017-2021年全球一次能源消费量及同比增速



资料来源：《世界能源统计年鉴2022》，iFinD，东莞证券研究所

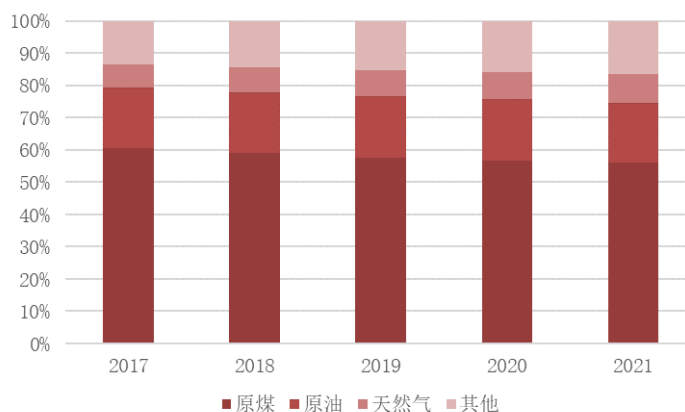
图12：2017-2021年中国一次能源消费量及同比增速



资料来源：《世界能源统计年鉴2022》，iFinD，东莞证券研究所

基于我国富煤、缺油、少气的资源特征，长期以来我国以煤炭作为主要能源。但是，煤炭消耗通常导致空气污染等环境危害，不利于经济社会绿色低碳发展，因此我国迫切需要推动能源绿色低碳转型。

图 13：2017-2021 年各类能源消费量占全国能源消费总量的比重



资料来源：国家统计局，iFinD，东莞证券研究所

2021 年以来，我国出台政策，逐步推进整县分布式光伏开发。2021 年 10 月，我国发布《2030 年前碳达峰行动方案》，提出到 2030 年，风电、太阳能发电总装机容量达到 1200GW 以上。2022 年发布的《“十四五”现代能源体系规划》提到，在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，积极推进黄河上游、新疆、冀北等多能互补清洁能源基地建设。近年来，我国积极构建现代能源体系，推动能源结构向绿色、低碳的方向转型。

表 1：光伏发电行业相关政策及内容

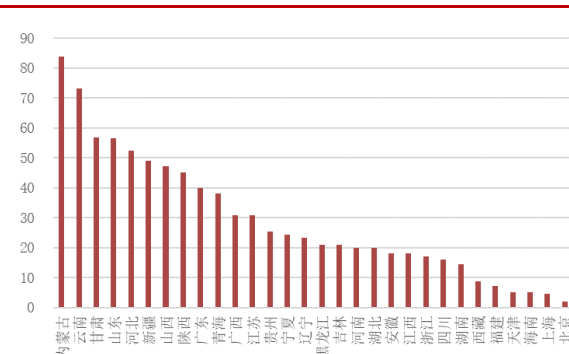
时间	政策文件	相关内容
2021 年	《国家能源局综合司关于公布整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单的通知》	2023 年底前，试点地区各类屋顶安装光伏发电的比例均达到《国家能源局综合司关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》要求的，列为整县（市、区）屋顶分布式光伏开发示范县。
2021 年	《2030 年前碳达峰行动方案》	1、主要目标为“十四五”期间，产业结构和能源结构调整优化取得明显进展，重点行业能源利用效率大幅提升，煤炭消费增长得到严格控制，新型电力系统加快构建，绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展，绿色生产生活方式得到普遍推行，有利于绿色低碳循环发展的政策体系进一步完善。到 2025 年，非化石能源消费比重达到 20%左右，单位国内生产总值能源消耗比 2020 年下降 13.5%，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%，为实现碳达峰奠定坚实基础。 2、全面推进风电、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，加快建设风电和光伏发电基地。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。坚持陆海并重，推动风电协调快速发展，完善海上风电产业链，鼓励建设海上风电基地。积极发展太阳能光热发电，推动建立光热发电与光伏发电、风电互补调节的风光热综合可再生能源发电基地。因地制宜发展生物质发电、生物质能清洁供暖和生物天然气。探索深化地热能

		以及波浪能、潮流能、温差能等海洋新能源开发利用。进一步完善可再生能源电力消纳保障机制。到 2030 年，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上。
2022 年	《“十四五”现代能源体系规划》	1、全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，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。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，积极推进黄河上游、新疆、冀北等多能互补清洁能源基地建设。积极推动工业园区、经济开发区等屋顶光伏开发利用，推广光伏发电与建筑一体化应用。2、到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 20% 左右，非化石能源发电量比重达到 39% 左右，电气化水平持续提升，电能占终端用能比重达到 30% 左右。

资料来源：政府官网，东莞证券研究所

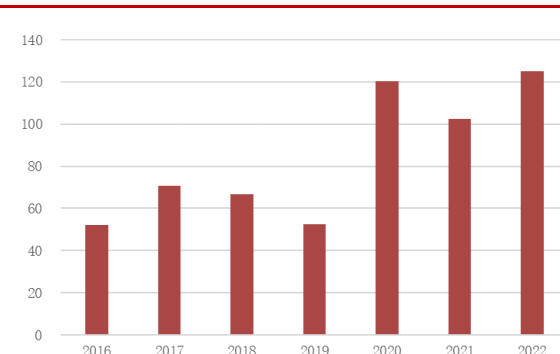
内蒙古、新疆等 30 个省市已发布其“十四五”远景目标纲要、能源/可再生能源发展规划或绿色低碳循环体系等文件，“十四五”期间风光发电新增规划装机容量约为 874GW。2021、2022 年我国新增风光发电装机容量之和仅为 228GW，2023-2025 年期间风光发电装机容量仍有 646GW 的增长空间。未来各地落实装机规划的过程中，我国太阳能发电装机容量有望继续增长。根据国家能源局，预计 2023 年我国太阳能发电装机规模将达到 490GW 左右，同比增长约 25%。

图14：“十四五”期间中国各地风光发电新增规划装机容量（GW）



资料来源：国际能源网，东莞证券研究所

图15：2016-2022年中国新增风光发电装机容量（GW）



资料来源：中电联，iFinD，东莞证券研究所

2.2 电网建设助力新能源并网消纳

特高压电网的发展有利于优化我国电网和电源布局，促进电力工业整体和区域经济协调发展，能够有效的实现能源和资源的配置。近年来，特高压电网建设受到各级政府的高度重视和国家产业政策的重点支持。2022 年，国家发改委、国家能源局印发《“十四五”现代能源体系规划》，提出要推动构建新型电力系统，促进新能源占比逐渐提高。加大力度规划建设以大型风电光伏基地为基础、以其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输变电线路为载体的新能源供给消纳体系。国家在“十四五”

期间将持续推动特高压发展，以提升国内的电网对新能源的消纳能力。

表 2：特高压行业相关政策及内容

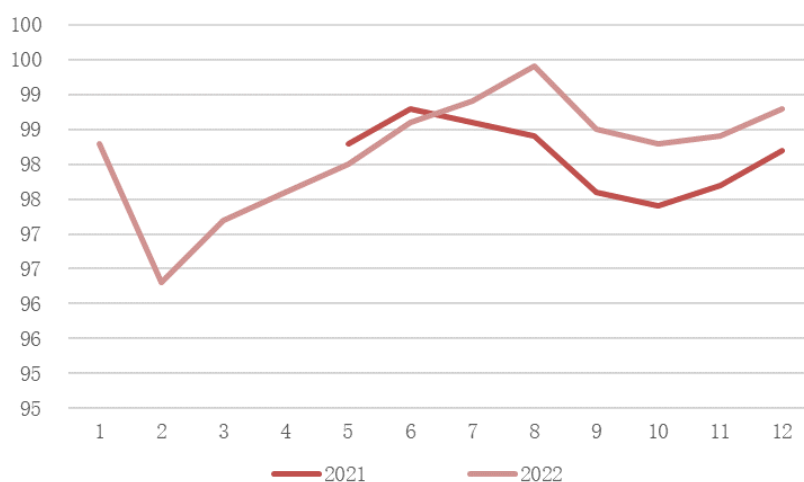
时间	政策文件	相关内容
2018	《国务院办公厅关于保持基础设施领域补短板力度的指导意见》	加快推进跨省跨区输电，优化完善各省份电网主网架，推动实施一批特高压输电工程
2018	《关于加快推进一批输变电重点工程规划建设工作的通知》	加快推进 9 项重点输变电工程建设，合计输电能力 5700 万千瓦。
2019	《5G 等“新基建”为经济增长提供新动力》	传统基建是指铁路、公路、桥梁、水利工程等大建筑，“新基建”指发力于科技端的基础设施建设，主要包括七大领域：5G 基建、特高压、城际高速铁路和城际轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能和工业互联网，明确了特高压为“新基建”重点投资领域之一。
2019	《关于进一步严格控制国家电网投资的通知》	以产出定投入，严控电网投资规模，对特高压设备投资将受到影响。
2020	《2020 年重点工作任务》	对特高压建设提出新要求：1、年内核准南阳荆门长沙、南昌长沙、荆门-武汉、驻马店武汉、武汉-南昌特高压交流，白鹤滩-江苏、白鹤滩浙江特高压直流等工程；2、开工建设白鹤滩-江苏特高压直流、华中特高压交流环网等工程；3、优质高效建成青海河南特高压直流工程，张北柔性直流电网工程，蒙百-晋中、驻马店-南阳、张北雄安、长治站配套电厂送出等特高压交流工程；4 雅中-江西、陕北-武汉特高压直在工程要完成预定里程碑计划。
2020	中共中央政治局常务委员会会议	要选好投资项目，加强用地、用能、资金等政策配套，加快推进国家规划已明确的重大工程和基础设施建设。
2021	《2021 年全国标准化工作要点》	加快新能源开发利用、电力储能、氢能、特高压交直流输电、电力系统安全、需求侧管理等标准研制，推进能源互联网标准化工作，加强核电标准体系建设，推进光伏能源标准体系升级。
2022	《“十四五”现代能源体系规划》	加快能源结构绿色低碳转型。聚焦 2025 年非化石能源消费比重达到 20% 的目标，“十四五”时期重点加快发展风电、太阳能发电，积极安全有序发展核电，因地制宜开发水电和其他可再生能源，增强清洁能源供给能力。推动构建新型电力系统，促进新能源占比逐渐提高。加大力度规划建设以大型风电光伏基地为基础、以其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输变电线路为载体的新能源供给消纳体系。

资料来源：政府官网，公开信息，东莞证券研究所

国家电网提出充分发挥电网“桥梁”和“纽带”作用，带动产业链、供应链上下游，加快能源生产清洁化、能源消费电气化、能源利用高效化。推动电网向能源互联网升级，着力打造清洁能源优化配置平台，推动网源协同发展和调度交易机制优化，着力做好清洁能源并网消纳，推动全社会节能提效，着力提高终端消费电气化水平。推动能源电力

技术创新，着力提升运行安全和效率水平。国家电网表示，2023 年将加大投资，其中电网投资将超过 5200 亿元，同比增长约 4%。南方电网提出，必须加快构建以新能源为主体的新型电力系统，构建清洁低碳安全高效的能源体系，通过能源电力绿色低碳发展引领经济社会系统性变革。电网自动化、电力信息通信、新能源行业面临新的发展机遇。南方电网表示，2023 年加快推进电网建设、抽水蓄能电站等在粤项目建设，预计总投资额超 2600 亿元，年内计划投资约 800 亿元。2022 年我国光伏利用率达到 98.30%，同比增加 0.3 个百分点，随着国家电网、南方电网积极推进电网建设，新能源并网消纳矛盾将得到缓解。

图 16：2021-2022 年各月份光伏利用率（%）

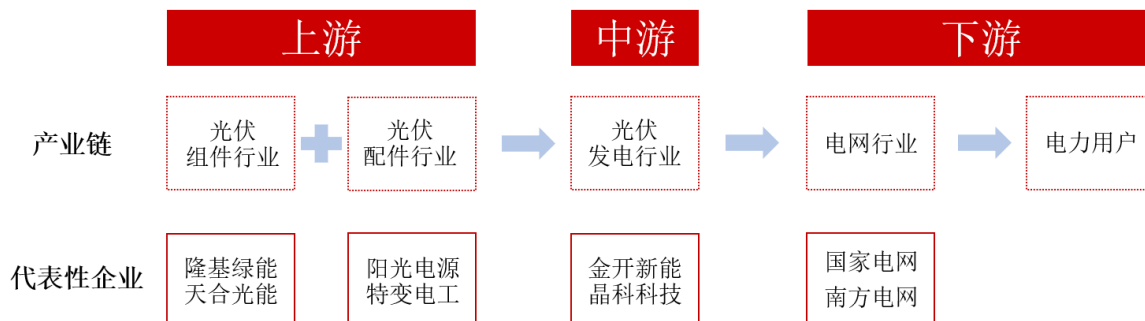


资料来源：全国新能源消纳监测预警中心，iFinD，东莞证券研究所

2.3 光伏原材料价格有望继续下行

光伏发电行业的上游包括光伏组件行业和光伏配件行业，其中，光伏组件行业代表性上市公司主要有隆基绿能、天合光能等，光伏配件行业代表性上市公司主要有阳光电源、特变电工等。光伏发电行业的原材料包括硅料、硅片、组件等。

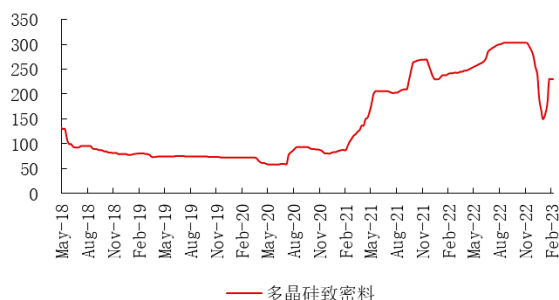
图 17：光伏发电产业链



资料来源：浙江新能招股说明书，东莞证券研究所

根据 InfoLink Consulting 的数据，截至 2023 年 2 月 22 日当周，国内硅料、硅片、组件价格周环比持平，电池片价格周环比有所下降。前期光伏产业链价格波动较大，近期逐步趋稳。

图18：多晶硅致密料价格（元/kg）



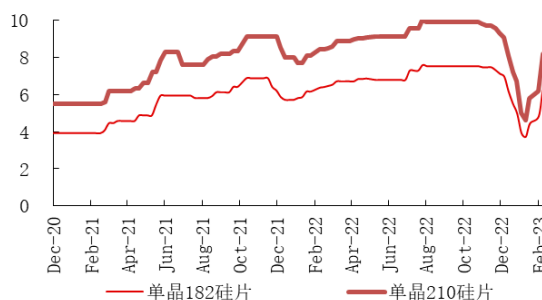
资料来源：InfoLink Consulting，东莞证券研究所
注：截至2023年2月22日。

图20：电池片价格（元/W）



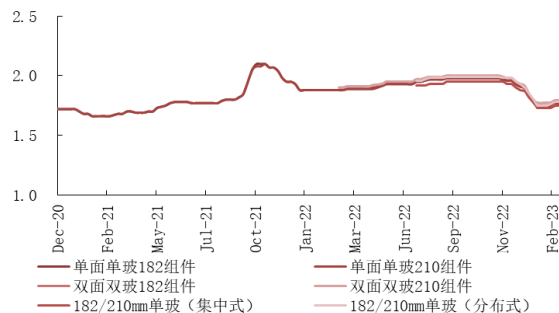
资料来源：InfoLink Consulting，东莞证券研究所
注：截至2023年2月22日。

图19：硅片价格（元/片）



资料来源：InfoLink Consulting，东莞证券研究所
注：截至2023年2月22日。

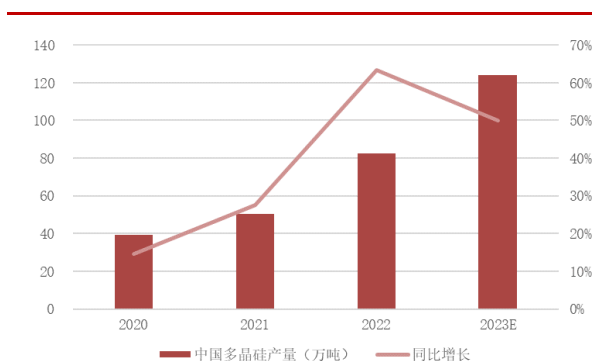
图21：组件价格（元/W）



资料来源：InfoLink Consulting，东莞证券研究所
注：截至2023年2月22日。

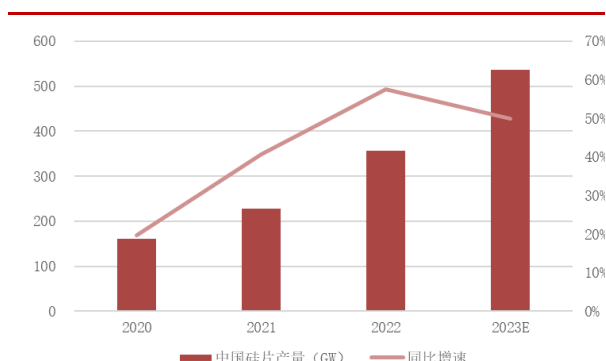
根据 CPIA，2022 年我国多晶硅产量达 82.7 万吨，同比增长 63.4%。随着多晶硅企业技改及新建产能的释放，2023 年全国多晶硅产量将超过 124 万吨。2022 年我国硅片产量约为 357GW，同比增长 57.5%，伴随着头部企业的扩产，2023 年全国硅片产量将超过 535.5GW。CPIA 预测 2023 年国内光伏新增装机 95-120GW，全球新增装机 280-330GW。与终端需求相比，2023 年硅料和硅片这两个环节的供需矛盾将得到缓解，硅料、硅料价格有望继续下行。上游原材料价格的下行有助于降低光伏发电企业的项目建设成本，提升企业的经营效益。

图22：中国多晶硅产量（万吨）



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

图23：中国硅片产量（GW）

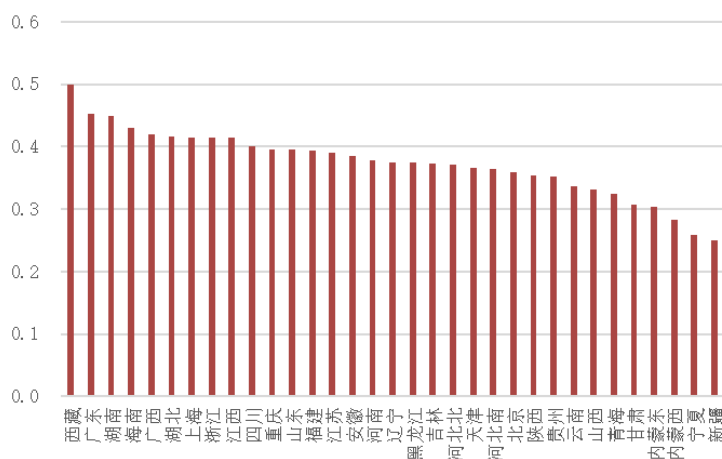


资料来源：CPIA，东莞证券研究所

2.4 电力市场化改革有序推进

电力市场化改革的主要措施有改革电价制度和引入竞争等。上网电价是指发电企业将电力及电量接入主网架的计量价格，即发电企业将电力及电量卖给电网公司的价格。2004-2019年，为了规范政府定价行为、优化电力行业投资、引导电力企业效率改善，我国逐步建立了燃煤发电标杆上网电价机制，该机制的特点是上网电价在一段时期内保持不变，相对稳定。标杆上网电价通常由政府按区域或省平均成本统一制定。由于煤炭资源丰富程度、运输费用等差异，全国各地区燃煤发电标杆上网电价存在差异，其中，西藏、广东、湖南等地区的燃煤发电标杆上网电价较高，新疆、宁夏及内蒙西等地区的燃煤发电标杆上网电价较低。

图 24：各地区燃煤发电标杆上网电价（元/千瓦时）



资料来源：政府公告，东莞证券研究所

随着外部环境不断变化，相对稳定的燃煤发电标杆上网电价机制逐渐无法有效反映电力市场供求变化、电力企业成本变化，从而影响到电力行业上下游产业发展，比如当发电成本大幅上升时，相对固定的上网电价导致发电企业无法向下游传导成本。因此，近年来我国持续推进上网电价市场化改革。2018年，我国要求推进电力市场化交易，强调要充分调动发电企业、用户以及售电企业等市场参与者的积极性，完善相关制度，提高市场化交易电量规模。其后，我国持续深化燃煤发电标杆上网电价机制改革，2019年我国提出2020年起燃煤发电标杆上网电价机制改为“基准价+上下浮动”的市场化价格机制

（基准价按当地燃煤发电标杆上网电价确定），2021 年 10 月我国要求有序放开全部燃煤发电电量上网电价，并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%，进一步推进上网电价市场化改革。2022 年，我国要求加快建设全国统一电力市场体系以及电力现货市场。当前我国暂未有全国性的电力交易中心，随着全国统一市场体系以及电力现货市场的建立，电力资源有望在全国范围内得到进一步优化配置。

表 3：电力市场化改革历程

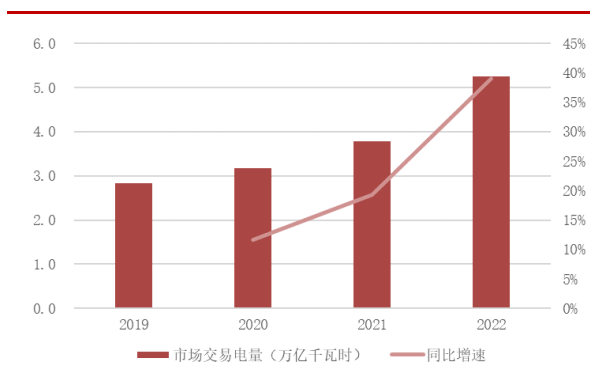
时间	单位	通知	内容
2018	国家发改 委、国家 能源局	《关于积极推进 电力市场化交易 进一步完善交易 机制的通知》	要求提高市场化交易电量规模，推进各类发电企业进入市场，放开符合条件的用户进入市场，积极培育售电市场主体，完善市场主体注册、公示、承诺、备案制度，规范市场主体交易行为，完善市场化交易电量价格形成机制等。
2019	国家发改 委	《关于深化燃煤 发电上网电价形 成机制改革的指 导意见》	将燃煤发电标杆上网电价机制改为“基准价+上下浮动”的市场化价格机制。基准价按当地现行燃煤发电标杆上网电价确定，浮动幅度范围为上浮不超过 10%、下浮原则上不超过 15%。本指导意见自 2020 年 1 月 1 日起实施。
2020	国家发改 委、国家 能源局	《关于印发〈电 力中长期交易基 本规则〉的通 知》	为规范电力中长期交易，依法维护电力市场主体的合法权益，推进统一开放、竞争有序的电力市场体系建设，制定《电力中长期交易基本规则》。
2021	国家发改 委	《关于进一步深 化燃煤发电上网 电价市场化改革 的通知》	有序放开全部燃煤发电电量上网电价。燃煤发电电量原则上全部进入电力市场，通过市场交易在“基准价+上下浮动”范围内形成上网电价。 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%，高耗能企业市场交易电价不受上浮 20%限制。 各地要有序推动工商业用户全部进入电力市场，按照市场价格购电，取消工商业目录销售电价。目前尚未进入市场的用户，10 千伏及以上的用户要全部进入，其他用户也要尽快进入。
2021	国家发改 委	《关于组织开展 电网企业代理购 电工作有关事项 的通知》	建立电网企业代理购电机制，保障机制平稳运行，是进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革提出的明确要求，对有序平稳实现工商业用户全部进入电力市场、促进电力市场加快建设发展具有重要意义。取消工商业目录销售电价后，10 千伏及以上用户原则上要直接参与市场交易，暂无法直接参与市场交易的可由电网企业代理购电；鼓励其他工商业用户直接参与市场交易，未直接参与市场交易的由电网企业代理购电。已直接参与市场交易又退出的用户，可暂由电网企业代理购电。
2022	国家发改 委、国家 能源局	《关于加快建设 全国统一电力市 场体系的指导意 见》	到 2025 年，全国统一电力市场体系初步建成，国家市场与省（区、市）/区域市场协同运行，电力中长期、现货、辅助服务市场一体化设计、联合运营，跨省跨区资源市场化配置和绿色电力交易规模显著提高，有利于新能源、储能等发

			展的市场交易和价格机制初步形成。到 2030 年，全国统一电力市场体系基本建成，适应新型电力系统要求，国家市场与省（区、市）/区域市场联合运行，新能源全面参与市场交易，市场主体平等竞争、自主选择，电力资源在全国范围内得到进一步优化配置。
2022	国家发改 委、国家 能源局	《关于加快推进 电力现货市场建 设工作的通知》	支持具备条件的现货试点不间断运行，尽快形成长期稳定运行的现货市场。第一批试点地区原则上 2022 年实现现货市场长周期连续试运行，第二批试点地区原则上在 2022 年 6 月底前启动现货市场试运行。2022 年 6 月底前，省间现货交易启动试运行，南方区域电力市场启动试运行，研究编制京津冀电力现货市场、长三角区域电力市场建设方案。

资料来源：政府官网，国家电网，东莞证券研究所

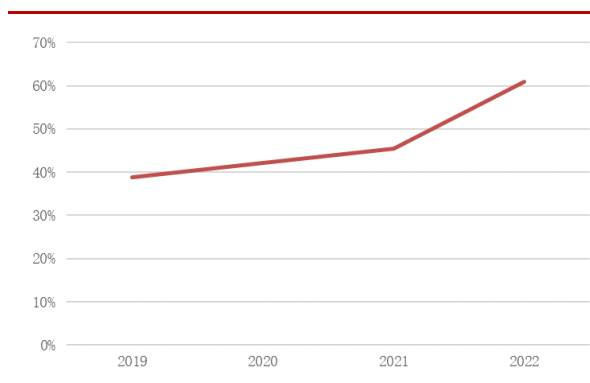
随着上网电价市场化改革政策举措逐步实施，我国市场化电力交易规模不断扩大。2022 年，全国各电力交易中心累计组织完成市场交易电量 5.25 万亿千瓦时，同比增长 39.05%；市场交易电量占全社会用电量的比重达到 60.83%，同比提高 15.38 个百分点，市场化电力交易规模不断扩大。市场化电力交易将发挥市场在资源配置中的作用，市场化价格将更加充分有效反映市场真实供需变化、电力企业成本变化。对于光伏发电企业而言，原材料成本变化将通过市场化电力交易方式向产业链下游传导。

图25：2019-2022年中国市场交易电量及同比增速



数据来源：中电联，东莞证券研究所

图26：2019-2022年中国市场交易电量占全社会用电量的比重



数据来源：中电联，东莞证券研究所

3、投资建议及重点公司分析

3.1 投资建议

根据各省市规划，“十四五”期间风光发电新增规划装机容量约为 874GW。未来各地落实装机规划的过程中，我国太阳能发电装机容量有望继续增长。根据国家能源局，预计 2023 年我国太阳能发电装机规模将达到 490GW 左右，同比增长约 25%。新能源消纳方面，国家电网表示，2023 年将加大投资，其中电网投资将超过 5200 亿元，同比增长约 4%；南方电网表示，2023 年加快推进电网建设、抽水蓄能电站等在粤项目建设，预计年内计划投资约 800 亿元。随着国家电网、南方电网积极推进电网建设，新能源并网消纳矛盾将得到缓解。成本方面，随着多晶硅企业技改及新建产能的释放、硅片头部企业的扩产，

2023 年硅料和硅片这两个环节的供需矛盾将得到缓解，硅料、硅料价格有望继续下行。上游原材料价格的下行有助于降低光伏发电企业的项目建设成本，提升企业的经营效益。在多重因素促进光伏发电行业良性发展的背景下，建议关注三峡能源（600905）、金开新能（600821）。

表 4：重点公司盈利预测及投资评级（2023/2/24）

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS (元)			PE			评级	评级变动
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E		
600905	三峡能源	5.58	0.20	0.28	0.35	28.31	19.94	16.07	买入	维持
600821	金开新能	7.38	0.20	0.38	0.57	36.29	19.62	12.90	买入	维持

资料来源：iFinD，东莞证券研究所

3.2 重点公司分析

三峡能源（600905）

公司形成风电、光伏发电、战略投资等协同发展的业务格局。公司以风能、太阳能的开发、投资和运营为主营业务，积极发展陆上风电、光伏发电，大力开发海上风电，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型风电、光伏发电基地建设，推动源网荷储一体化和多能互补发展。2021 年，公司营收为 154.84 亿元，其中风电业务收入为 100.68 亿元，占比为 65.02%；光伏发电业务收入为 49.63 亿元，占比为 32.05%；水电业务收入为 1.28 亿元，占比为 0.82%；其他业务收入为 3.25 亿元，占比为 2.10%，公司形成风电、光伏发电、战略投资等协同发展的业务格局。

公司在太阳能发电领域的市场份额得到提升。2022 年上半年，公司新增装机容量 210.46 万千瓦，其中太阳能发电新增装机容量为 130.40 万千瓦，占全国市场份额的 4.22%，同比提升 1.94 个百分点。截至 2022 年 6 月末，公司累计装机容量达到 2,510.09 万千瓦，其中太阳能发电累计装机容量为 971.59 万千瓦，占全国市场份额的 2.89%，同比提升 0.34 个百分点。2022 年上半年，公司围绕“风光三峡”“海上风电引领者”战略，统筹推进陆上风电、光伏发电业务，推动以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风光基地开发，太阳能发电领域的市场份额得到提升。

公司推动一系列科研项目实施。公司参与研制的 4 项技术装备（项目）列入国家能源局能源领域首台（套）重大技术装备（项目）名单。同时，公司聚焦“源网荷储一体化”新型电力系统研究，乌兰察布创新示范园一期工程建成投用。另外，公司聚焦海上风电先进装备示范与推广，推动福建海上风电产业园入园企业研制出 13MW 海上风电大容量机组，刷新了中国海上风电单机容量新纪录。综合而言，公司承担国家级及省部级科研项目（课题）10 余项，开展内部科研项目 40 余项，累计拥有专利 180 余项。

金开新能（600821）

电站区域布局进一步得到优化。公司集中式光伏电站及风电场多位于新疆、宁夏、山东、河北、山西等风光资源丰富的地区，分布式光伏电站主要分布于上海、浙江、安徽、广西等发达省份。2022 年上半年，公司按照“一省一策”原则提前储备资源，积极开发广

西、湖北、天津、宁夏等重点地区项目，并取得较好成效，电站区域布局进一步得到优化。同时，公司在“准皖直流”大通道上的风、光项目装机规模已突破 1,000 兆瓦，成为了该通道上主力新能源供电企业之一。

2022 年公司业绩增长亮眼。近日公司发布 2022 年业绩预增公告，预计 2022 年归母净利润为 60,000 万元到 72,000 万元，与 2021 年同期（追溯调整数据）相比，将同比增长 24.86%到 49.83%；扣非归母净利润为 56,000 万元到 68,000 万元，与 2021 年同期（追溯调整数据）相比，将同比增长 27.74%到 55.11%。2022 年随着公司装机规模的不断扩大，公司所属电站项目发电量相应增加，公司业绩增长亮眼。

在建发电项目有望促营收增长。截至 2022 年 6 月末，公司核准装机容量为 5,236 兆瓦，并网容量为 3,459 兆瓦；在建工程的账面价值为 3.16 亿元，重要在建项目包括蒲类海风电项目、广西贵港港南区 150MW 农光互补项目、公安县狮子口镇 100MW 渔光互补光伏发电项目等。未来随着在建发电项目建成投产，公司的发电量以及营收仍将实现增长。

4、风险提示

（1）政策推进不及预期：目前国家大力发展可再生能源战略产业，鼓励使用清洁能源，并制定可再生能源补贴、税收优惠、土地租赁等支持政策。如果相关政策在未来出现重大不利变化，可能在一定程度上对光伏发电行业上市公司造成不利影响。

（2）经济发展不及预期：电力需求受经济周期影响较大。若未来经济发展不及预期，将影响全社会电力需求，从而发电行业上市公司将受到影响。

（3）上网电价波动风险：发电行业上市公司的主要产品为电力，电力价格通常以上网电价指标衡量。上网电价大幅波动可能会对发电行业上市公司的业绩造成直接影响。

（4）原材料价格波动风险：光伏组件采购成本在光伏发电企业的项目建设成本中占比较大。光伏组件等原材料价格大幅波动将会对项目建设成本造成一定影响，从而影响光伏发电行业上市公司的业绩。

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
买入	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
增持	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
持有	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
减持	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，导致无法给出明确的投资评级；股票不在常规研究覆盖范围之内
行业投资评级	
超配	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
标配	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
低配	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

说明：本评级体系的“市场指数”，A 股参照标的为沪深 300 指数；新三板参照标的为三板成指。

证券研究报告风险等级及适当性匹配关系	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	主板股票及基金、可转债等方面的研究报告，市场策略研究报告
中高风险	创业板、科创板、北京证券交易所、新三板（含退市整理期）等板块的股票、基金、可转债等方面的研究报告，港股股票、基金研究报告以及非上市公司的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

投资者与证券研究报告的适当性匹配关系：“保守型”投资者仅适合使用“低风险”级别的研报，“谨慎型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中低风险”的研报，“稳健型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中风险”的研报，“积极型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中高风险”的研报，“激进型”投资者适合使用我司各类风险级别的研报。

证券分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券股份有限公司为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券股份有限公司研究所

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22115843

网址：www.dgzq.com.cn