



河南省某分布式光伏电站项目 可行性研究报告长案例

编制单位：北京尚普华泰咨询有限公司

联系电话：010-82885739

邮编：100080 邮箱：hfchen@shangpu-china.com

北京总公司：北京市海淀区苏州街 3 号大恒科技大厦 6 层

网址：<https://www.sunpul.cn>

第一章 项目及企业概况

第一节 项目基本情况

一、项目名称

河南省某分布式光伏电站项目

二、项目地点

本项目包含**个分布式光伏发电子项目，项目选址覆盖*****等地。子项目选址详情如下：

.....

三、项目主体单位

本项目包含**个分布式光伏发电子项目，子项目主体单位为***公司。各项目对应主体单位如下：

.....

四、项目建设方案

项目建设内容主要为分布式光伏发电所需设备购置及安装；设备主要包括太阳能电池板、逆变器和光伏支架、光伏电缆、汇流箱、升压系统、设备基础等。子项目装机规模合计***MW；除源网荷储项目外，子项目备案装机规模基本不高于**MW；部分装机规模超过**MW 的项目涉及多期项目建设或多个项目集合，实际单个项目装机规模未超出《国家能源局关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》所规定的分布式光伏项目 6MW 备案规模限制。具体如下所示：

.....

五、项目产出方案

本项目装机规模合计***MW。子项目均采用***Wp 及以上 P 型与 N 型单晶硅高效电池组件。其中，项目所用 P 型单晶硅组件功率首年衰减综合水平为**%，后续年度衰减综合水平为***%；项目所用 N 型单晶硅组件首年衰减综合水平为

%，后续年度衰减率为%；项目所用 P 型与 N 型组件光电转换效率均大于***%。经对比，项目所采用组件衰减率指标符合工信部《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》中“晶硅组件衰减率首年不高于 2.5%，后续每年不高于 0.6%，25 年内不高于 17%”标准及《绿色债券支持项目目录（2021 年版）》中“单晶硅电池组件衰减率首年分别不高于 3%，后续每年不高于 0.7%，25 年内不高于 20%”标准；组件光电转换效率指标符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》中“单晶硅组件平均光电转换效率不低于 19.6%”标准及《绿色债券支持项目目录（2021 年版）》中“单晶硅电池组件最低光电转换效率不低于 17.8%”标准。

根据子项目 PVsyst 发电量仿真计算结果，项目理论年发电量合计***万度，对应理论年有效利用小时数为***h；经测算，项目整体 25 年运行累计可发电***万度。项目运行期整体发电量情况如下表所示：

.....

七、项目投资估算

本项目估算总投资***万元，全部为固定资产投资。固定资产投资中：工程费用***万元，工程建设其他费用***万元，预备费用***万元，建设期利息***万元。

截至 2024 年 7 月 31 日，各子项目已投资金额为***万元，全部为***公司自有资金。

项目总投资组成具体如下表所示：

图表 6：项目投资一览表

序号	项目	合计（万元）	占总投资比例（%）
1	固定资产投资		
1.1	建设投资		
1.1.1	工程费用		
1.1.1.1	设备购置费		
1.1.1.2	安装工程费		
1.1.2	工程建设其他费用		
1.1.3	预备费用		
1.1.3.1	基本预备费用		
1.1.3.2	涨价预备费用		
1.2	建设期利息		
2	总计		

八、项目资金筹措

项目总投资***万元，资金筹措明细如下：

- 1、拟通过绿色债券募集资金***万元，于建设期第**年投入，年利率**%，还款年限**年，按年付息，到期一次性还本；
- 2、拟通过银行贷款***万元，于建设期第**年投入，年利率**%，还款年限**年，等额本息还款；
- 3、拟自筹资金***万元。

九、项目实施周期

本项目所含**个子项目最早于**年**月份启动建设，依次建设投运，预计最晚于**年**月完成竣工验收；总体周期约**年。

第二节 项目主体单位概况

第三节 项目可行性主要结论

一、经济效益

根据财务测算分析，项目建成运营后，年均不含税营业收入***万元，年均利润总额***万元，年均净利润***万元。项目税后投资财务内部收益率**%，财务净现值***万元，静态回收期**年，动态回收期**年，资本金财务内部收益率**%。项目财务经济指标属于合理范围，项目财务可行。

图表 8：项目财务指标汇总表

序号	指标	单位	指标	备注
1	总投资	万元		
2	营业收入	万元		25 年平均, 不含税
3	利润总额	万元		25 年平均
4	净利润	万元		25 年平均
5	总成本费用	万元		25 年平均, 不含税
6	上缴税金	万元		25 年平均
6.1	上缴税金及附加	万元		25 年平均
6.2	年上缴所得税	万元		25 年平均
7	投资财务内部收益率（irr）			税前
				税后

序号	指标	单位	指标	备注
8	静态投资回收期	年		不含建设期，税 前
		年		不含建设期，税 后
9	动态投资回收期	年		不含建设期，税 前
		年		不含建设期，税 后
10	财务净现值	万元		税前
		万元		税后
11	资本金财务内部收益率			\

二、社会效益

第二章 项目建设背景、需求分析及产出方案

第一节 规划政策符合性

一、政策背景

光伏行业是国家大力支持战略性新兴产业。其中，分布式光伏发电是光伏发电重要的应用形式，主要利用闲置屋顶资源建设光伏电站，具有因地制宜、分散布局、就近发电、就近使用的特点。相比于地面集中式光伏电站，分布式光伏有效地解决了电力在升压及长途运输中的损耗和局地用电紧张等问题。近年来，在碳达峰、碳中和的顶层设计指引下，国家和地方政府在政策层面对分布式光伏产业予以大力扶持。具体政策如下：

1、国家政策

《关于印发开展分布式光伏接入电网承载力及提升措施评估试点工作的通知》（国能综通新能〔2023〕74号）

2023年6月，国家能源局发布了《关于印发开展分布式光伏接入电网承载力及提升措施评估试点工作的通知》，提出将着力解决分布式光伏接网受限等问题，积极评估采用新型配电网、新型储能、负荷侧响应、虚拟电厂等措施打造智能配电网，提高分布式光伏接入电网承载能力，逐步探索积累经验，为全面推广

相关政策措施奠定基础。为此，选择山东、黑龙江、河南、浙江、广东、福建 6 个试点省份，每个省选取 5-10 个试点县（市）开展试点工作，为期一年。

《能源碳达峰碳中和标准化提升行动计划》

2022 年 9 月，国家能源局印发《能源碳达峰碳中和标准化提升行动计划》，文件中指出：到 2025 年，初步建立起较为完善、可有力支撑和引领能源绿色低碳转型的能源标准体系，能源标准从数量规模型向质量效益型转变，标准组织体系进一步完善，能源标准与技术创新和产业发展良好互动，有效推动能源绿色低碳转型、节能降碳、技术创新、产业链碳减排。建立完善以光伏、风电为主的可再生能源标准体系，研究建立支撑新型电力系统建设的标准体系，加快完善新型储能标准体系，有力支撑大型风电光伏基地、分布式能源等开发建设、并网运行和消纳利用。

《“十四五”全国城市基础设施建设规划》（建城〔2022〕57 号）

2022 年 7 月，住房和城乡建设部、国家发展改革委联合印发《“十四五”全国城市基础设施建设规划》，文件中指出：推进分布式可再生能源和建筑一体化利用，有序推进主动配电网、微电网、交直流混合电网应用，提高分布式电源与配电网协调能力。因地制宜推动城市分布式光伏发展。

《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》

2022 年 5 月，国家发展改革委、国家能源局联合印发《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》，文件中指出：推动新能源在工业和建筑领域应用。在具备条件的工业企业、工业园区，加快发展分布式光伏、分散式风电等新能源项目，支持工业绿色微电网和源网荷储一体化项目建设，推进多能互补高效利用，开展新能源电力直供电试点，提高终端用能的新能源电力比重。推动太阳能与建筑深度融合发展。完善光伏建筑一体化应用技术体系，壮大光伏电力生产型消费者群体。到 2025 年，公共机构新建建筑屋顶光伏覆盖率力争达到 50%；鼓励公共机构既有建筑等安装光伏或太阳能热利用设施。

《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）

2022 年 3 月，国家发改委、国家能源局发布印发《“十四五”现代能源体系规划》，文件中指出：加快发展风电、太阳能发电。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。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。

《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》（建标〔2022〕24号）

2022年3月，住房和城乡建设部印发《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》文件中指出：到2025年，完成既有建筑节能改造面积3.5亿平方米以上，建设超低能耗、近零能耗建筑0.5亿平方米以上，装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到30%，全国新增建筑太阳能光伏装机容量0.5亿千瓦以上，地热能建筑应用面积1亿平方米以上，城镇建筑可再生能源替代率达到8%，建筑能耗中电力消耗比例超过55%。

《智能光伏产业创新发展行动计划（2021-2025年）

2022年1月，工业和信息化部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部、国家能源局等部门联合印发《智能光伏产业创新发展行动计划（2021-2025年）》，文件中指出：鼓励工业园区、新型工业化产业示范基地等建设光伏应用项目，制定可再生能源占比的具体评价办法，新建工业厂房满足光伏发电系统安装要求，推动工业园区等绿色发展。鼓励建设工业绿色微电网，实现厂房光伏、分布式风电、多元储能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控系统等集成应用，促进多能高效互补利用。

.....

2、地方政策

《河南省新能源和可再生能源发展“十四五”规划》（豫发改新能源〔2023〕88号）

2023年4月，河南省发展和改革委员会发布《河南省新能源和可再生能源发展“十四五”规划》。《规划》指出：“十四五”期间，要大力推进分布式光伏发电开发建设；加快整县分布式光伏试点建设，充分利用党政机关、校园、医院、基础设施、公共建筑等领域发展屋顶分布式光伏，打造一批“光伏+”特色工程，形成示范效应；结合乡村振兴战略，支持多模式创新合作建设户用光伏项目。“十四五”期间，新建工业园区、新增大型公共建筑分布式光伏安装率力争

达 50%以上。鼓励在工商业厂房建筑屋顶发展“自发自用，余电上网”分布式光伏，开展“BIPV”、“光伏+市政”亮点工程建设，推动光伏发电与 5G 通信基站、大数据中心等信息产业融合发展，推动光伏发电在新能源汽车充电桩、铁路沿线设施、高速服务区及沿线等交通领域应用，积极开展光伏发电与其他能源相结合的多能互补示范项目。鼓励多种太阳能中低温热利用技术在农村大规模应用。

《关于促进分布式光伏发电健康可持续发展的通知》（豫发改新能源〔2023〕545 号）

2023 年 11 月，河南省发展和改革委员会发布《关于促进分布式光伏发电健康可持续发展的通知》。《通知》提出：为进一步提升河南省分布式光伏发电发展水平，要鼓励探索创新模式，引导企业充分发挥自身优势，统筹推进各类分布式光伏项目开发建设，结合电网承载能力和用电负荷增长情况，科学调控发展节奏，强化供需协同水平。要提升分布式光伏调节能力，各地组织电网企业开展区域内分布式光伏承载力评估和可接入容量测算；组织当地电网企业、光伏开发企业，制定分布式光伏承载力提升工作方案，通过科学合理规划电网建设、合理规划储能设施建设、实施汇流升压接入等措施，切实提高分布式光伏接入承载能力。坚持就地就近消纳，依据分布式光伏接入电网承载力评估结果，合理安排即期分布式光伏开发规模，鼓励户用光伏“自发自用、余电上网”、工商业光伏“全部自发自用”，实现用户侧就近就地消纳，提升分布式光伏发电效益，减小公共电网运行压力。

《河南省加快推进屋顶光伏发电开发行动方案》（豫发改新能源〔2021〕721 号）

2021 年 9 月，河南省发展和改革委员会发布《河南省加快推进屋顶光伏发电开发行动方案》。《方案》提出：通过大力推进屋顶光伏发电建设，力争用 3 年左右时间，全省分布式光伏发电规模大幅提高，整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点落地见效，一批“光伏+”特色工程发挥示范带动效应，有力支撑全省能源绿色低碳转型。具体措施上，要加快建设一批“光伏+”特色工程，按照高水平设计、高标准建设、高质量应用的原则，重点在党政机关、校园、医院、基础设施、公共建筑等领域发展光伏应用，打造一批阳光工程，形成示范效应。

强力推进一批整县（市、区）屋顶光伏开发试点，已列入河南省整县（市、区）屋顶光伏开发试点的县（市、区），要利用好“1+1+X”建设管理模式，充分发挥大型能源企业技术优势、政策性银行资金优势以及属地平台公司、骨干企业资源协调优势，实现优势互补，全面提升县域乡村能源生产和消费水平。

《洛阳市“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划的通知》（洛政〔2022〕59号）

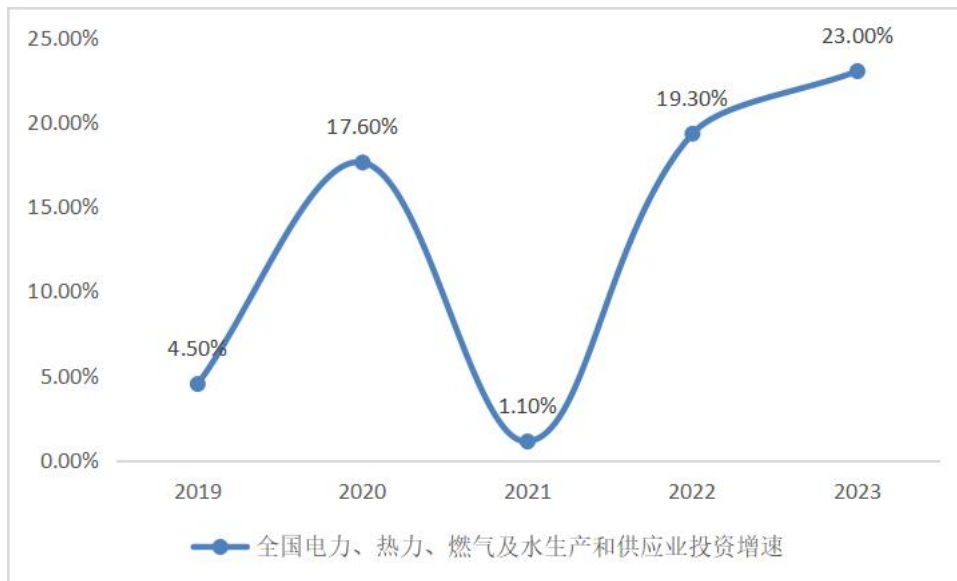
2023年1月，洛阳市人民政府发布《洛阳市“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划的通知》。文件指出：“十四五”时期要持续推进能源供给侧结构性改革，积极发展风电、光伏发电等新能源；具体措施上，要积极推进太阳能高效利用。坚持节约集约用地导向，推进伊川县、汝阳县、孟津区、洛龙区整县区屋顶分布式光伏开发试点建设，积极支持利用开发区、标准厂房、大型公共建筑屋顶发展分布式光伏发电，探索开展光伏建筑一体化开发示范。“十四五”时期全市新增光伏发电并网规模100万千瓦以上。推动电力系统适应高比例新能源并网运行，统筹高比例新能源系统发展和电力安全稳定供应，增强电力系统清洁能源资源化配置能力，推动调度运行智能化、扁平化，提升新能源并网友好性和电力支撑能力。整合优化区域电源侧、电网侧、负荷侧资源，合理配置储能。

.....

二、经济背景

近年来，随着“双碳”目标的提出，能源绿色低碳转型进入全面加速期。为促进能源产业可持续发展，实现低碳能源转型升级，我国各地陆续加码重点能源项目落地。根据国家能源局数据，2023年全国在建和年内拟开工能源重点项目完成投资额约2.8万亿元，同比增速较上年同期高出1.6个百分点。国家统计局数据则显示，2023年全国电力、热力、燃气及水生产和供应业投资增长23.0%，较上年增速提高了3.7个百分点。

图表 9：2019-2023 年全国电力、热力、燃气及水生产和供应业投资增速走势



数据来源：国家统计局

同年，以光伏为代表的非化石能源投资增势良好。国家能源局数据显示，2023 年全国太阳能发电完成投资额超过 6700 亿元；全国光伏工程投资完成额为 3209 亿元，同比增长 60.5%；云南、河北、新疆等 3 个省（区）集中式光伏完成投资额同比增速均超过 100%。中国电力企业联合会发布的《2023 年电力行业经济运行报告》则显示，2023 年我国电力投资快速增长，非化石能源发电投资占电源投资比重达到九成；当年重点调查企业电力完成投资比上年增长 20.2%。分类型看，太阳能发电、风电、核电、火电、水电投资分别增长 38.7%、27.5%、20.8%、15.0%和 13.7%；太阳能发电对非化石能源地位提升作用越发显著。

.....

三、社会背景

受太阳能发电投资加码推动，近年来我国光伏产业实现了显著增长，到 2023 年中国光伏产业实现显著增长，全年新增装机容量达到 216.88GW，同比增长 148%，创下历史新高；新增并网太阳能发电装机容量占新增发电装机总容量的比重达到 58.5%；光伏发电在电力供应结构中地位稳步提升。

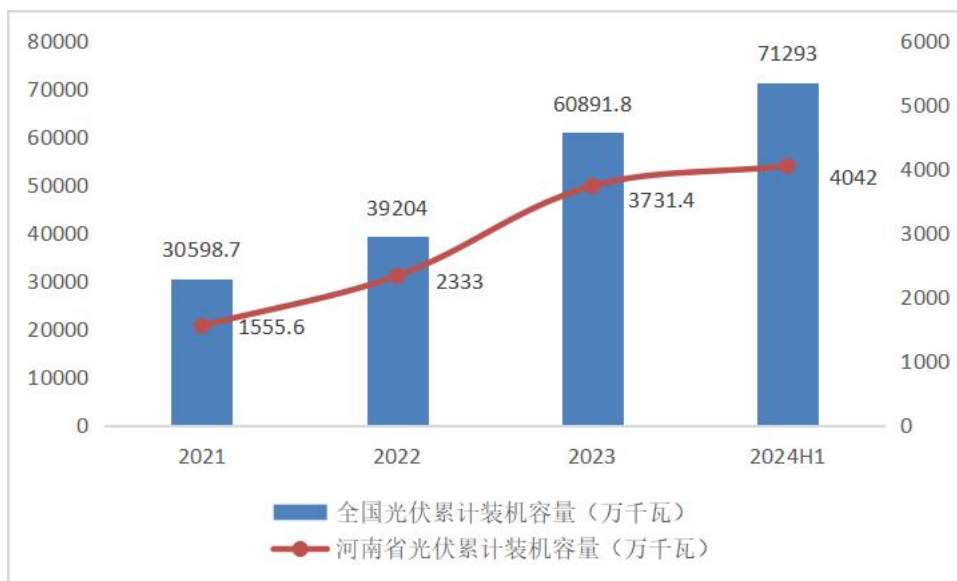
图表 10：2018-2023 年全国新增光伏装机容量走势



数据来源：国家能源局

到 2024 年上半年，全国光伏新增装机 102.48GW；截至 2024 年 6 月底，全国累计光伏装机容量达 7.13 亿千瓦。分地区来看，同期河南省光伏新增装机容量达 310.6 万千瓦；截至 2024 年 6 月底河南省光伏累计装机容量达 4042.0 万千瓦，占同期全国光伏累计装机容量的 5.67%，占比较 2023 年底下降 0.46 个百分点。

图表 11：2021-2024H1 全国&河南省光伏累计装机容量走势



数据来源：国家能源局

第二节 项目建设必要性分析

第三节 项目市场需求分析

一、分布式光伏行业概述

1、分布式光伏简述

分布式光伏发电是一种利用太阳能发电的系统，将光能转化为电能，并将电能直接供应给用户使用。根据是否与公共电网相连，光伏发电系统主要分为独立光伏发电系统（离网式光伏发电系统）和并网光伏发电系统。其中，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及分布式光伏发电系统。

分布式光伏发电是指在建筑物屋顶、墙面、空地等分散场所安装光伏发电系统，将电能直接供应给附近的用户或并网输送到电网中。分布式光伏装机规模较小，具有灵活性高、建设周期短、安装成本低和可靠性高等优点。根据使用场景不同，分布式光伏主要可分为户用分布式光伏、工商业分布式光伏和农/林/渔光互补。其中，户用和工商业是最重要的分布式光伏的形式。

图表 12：分布式光伏发电系统和集中式光伏发电系统对比

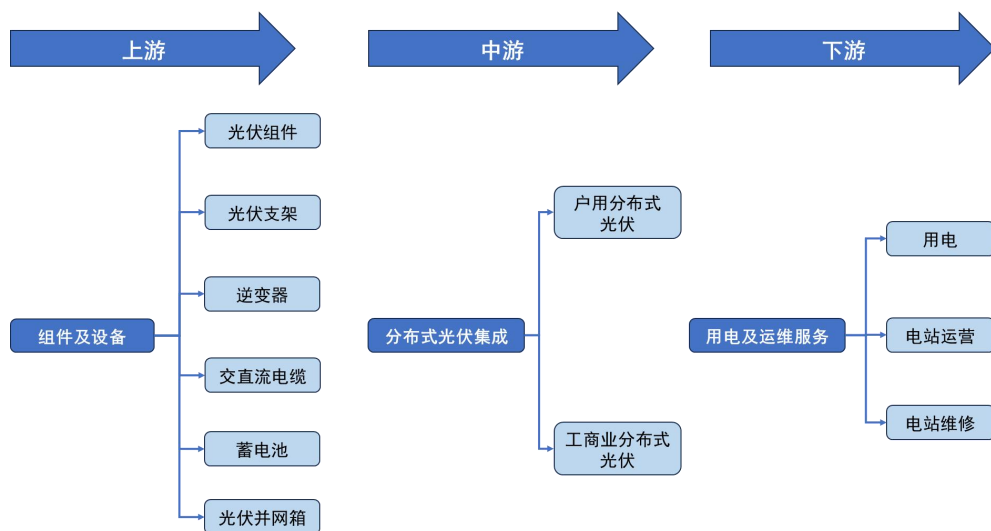
项目	分布式光伏发电系统	集中式光伏发电系统
基本建设原则	主要用于建筑物表面，就近解决用户的用电问题，通过并网实现供电差额的补偿与外送	充分利用荒漠地区丰富和相对稳定的太阳能资源构建大型光伏电站，接入高压输电系统供给远距离负荷
建设规模	使用相对少量的太阳能电池组件实现分布式发电	投入大量太阳能电池组件的集中发电
建设地点	主要在户用、工商业建筑屋顶	主要在戈壁和沙漠地区
并网电压等级	一般是 220V/380V 电压并网，电压较低	一是 35KV 或者 110KV，电压较高
输送距离	一般就地并网，供当地及附近的用户使用	一般高压并网、远距离传输
投资特点	具有投资小、建设快、占地面积小、政策支持力度大等特点，随着光伏平价上网的发展而在全球市场逐步实现经济性	具有电站投资大、建设周期长、占地面积大等特点，通过规模效应降低单瓦发电成本

2、分布式光伏产业链

从分布式光伏产业链分布来看，上游主要包括光伏组件、光伏逆变器、光伏

支架、光伏并网箱、控制器、蓄电池组、交直流电缆等组件及设备；中游为分布式光伏发电系统集成，包括户用光伏和工商业分布式光伏两类；下游则是居民、工商业等终端用电及光伏电站运营、维修环节。

图表 13：分布式光伏产业链示意图



二、分布式光伏行业发展现状

1、装机规模现状

近年来，在各层级能源结构转型规划引导下，各地均加码清洁能源投资力度，分布式光伏产业因此得以实现快速发展。根据国家能源局发布数据，2023 年全国分布式光伏新增装机容量达 13977 万千瓦，占当年全部光伏新增装机容量的 64.62%；再到 2024 上半年，全国分布式光伏新增装机容量达 6873 万千瓦，同比增长 9.99%，占同期全国光伏新增装机容量 67.07%。从近几年我国光伏新增装机容量走势来看，自 2020 年开始，分布式光伏已逐步成为新增装机主要趋势，虽然在全部光伏新增装机规模中占比到 2023 年有所下降，但整体仍保持在高位水平。

图表 14：2019-2024H1 全国分布式光伏新增装机容量走势



数据来源：国家能源局

在分布式光伏逐年加码推动下，截至 2024 上半年，全国分布式光伏累计装机容量已达到 44135 万千瓦，占全部类型光伏累计容量的 61.91%，较 2023 年提高了 1.1 个百分点。截至 2024 上半年，近五年我国分布式光伏累计装机容量年复合增长率已达到 51.65%。

.....

三、分布式光伏行业发展前景

第四节 项目建设内容和规模

第三章 项目选址与要素可获得性

第一节 项目选址

第二节 项目区位分析

第三节 要素保障能力

第四节 区位分析结论

第四章 项目建设方案

第一节 项目设备方案

第二节 项目建设方案

第七节 建设管理方案

第五章 项目运营方案

第一节 生产经营方案

第二节 安全保障方案

第三节 项目能源节约方案

第四节 项目环境保护及水土保持方案

第六章 项目投融资与财务方案

第一节 项目投资估算

三、项目总投资估算

第二节 融资方案

第三节 财务盈利能力评价

第四节 财务持续能力评价

第五节 偿债能力评价

第六节 财务评价总论

根据财务测算分析，项目建成运营后，年均不含税营业收入***万元，年均利润总额***万元，年均净利润***万元。项目税后投资财务内部收益率**%，财务净现值***万元，静态回收期**年，动态回收期**年，资本金财务内部收益率**%。项目财务经济指标属于合理范围，项目财务可行。

第七章 项目影响效果评价

第一节 经济影响评价

第二节 社会影响评价

第三节 生态环境影响评价

第八章 项目风险管控方案

第一节 风险分析及防范

第二节 综合风险评价

第九章 项目可行性研究结论

第一节 主要研究结论

第二节 问题与建议

尚普华泰咨询各地联系方式

北京总部：北京市海淀区苏州街 3 号大恒科技大厦 6 层

联系电话：010-82885739 13671328314

河北分公司：河北省石家庄市长安区广安大街 16 号美东国际 D 座 6 层

联系电话：0311-86062302 15130178036

山东分公司：山东省济南市历下区东环国际广场 A 座 11 层

联系电话：0531-61320360 13678812883

天津分公司：天津市和平区南京路 189 号津汇广场二座 29 层

联系电话：022-87079220 13920548076

江苏分公司：江苏省南京市秦淮区汉中路 169 号金丝利国际大厦 13 层

联系电话：025-58864675 18551863396

上海分公司：上海市浦东新区商城路 800 号斯米克大厦 6 层

联系电话：021-64023562 18818293683

陕西分公司：陕西省西安市高新区沣惠南路 16 号泰华金贸国际第 7 幢 1

单元 12 层

联系电话：029-63365628 15114808752

广东分公司：广东省广州市天河区珠江西路 21 号粤海金融中心

联系电话：020-84593416 13527831869

深圳分公司：深圳市福田区深南大道 2008 号凤凰大厦 2 栋

联系电话：0755-23480530 18566612390

重庆分公司：重庆市渝中区民族路 188 号环球金融中心 12 层

联系电话：023-67130700 18581383953

浙江分公司：浙江省杭州市上城区西湖大道一号外海西湖国贸大厦 15 楼

联系电话：0571-87215836 13003685326

湖北分公司：湖北省武汉市汉口中山大道 888 号平安大厦 21 层

联系电话：027-84738946 18163306806