



IMPSSI

Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co.,Ltd.
内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

倾情投入 创新发展 凝聚智慧 缔造精品

储热型太阳能热发电在新能源大基地项目 配置的技术优势

内蒙院 王小春

敦煌市 2023年2月



IMPSDI

Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co.,Ltd.

内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

目

录

01

大基地项目政策背景

02

大基地项目开发思路

03

大基地项目进展情况

04

光热在电力系统的支撑作用

05

公司业务介绍





Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co.,Ltd.
内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

01

大基地项目政策背景





2020年9月，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论的讲话中提到：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。**

中共中央政治局2021年4月新形势下加强我国生态文明建设进行第二十九次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时指出：“**实现碳达峰、碳中和是我国向世界作出的庄严承诺,也是一场广泛而深刻的经济社会变革，绝不是轻轻松松就能实现的。各级党委和政府要拿出抓铁有痕、踏石留印的劲头，明确时间表、路线图、施工图，推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上**”。





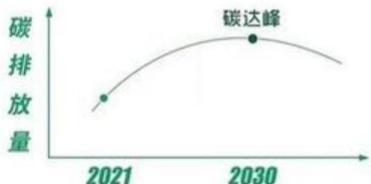
IMPSSI

Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co., Ltd.
内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

大基地项目政策背景



某一个时刻，二氧化碳排放量达到历史最高值，之后逐步回落。



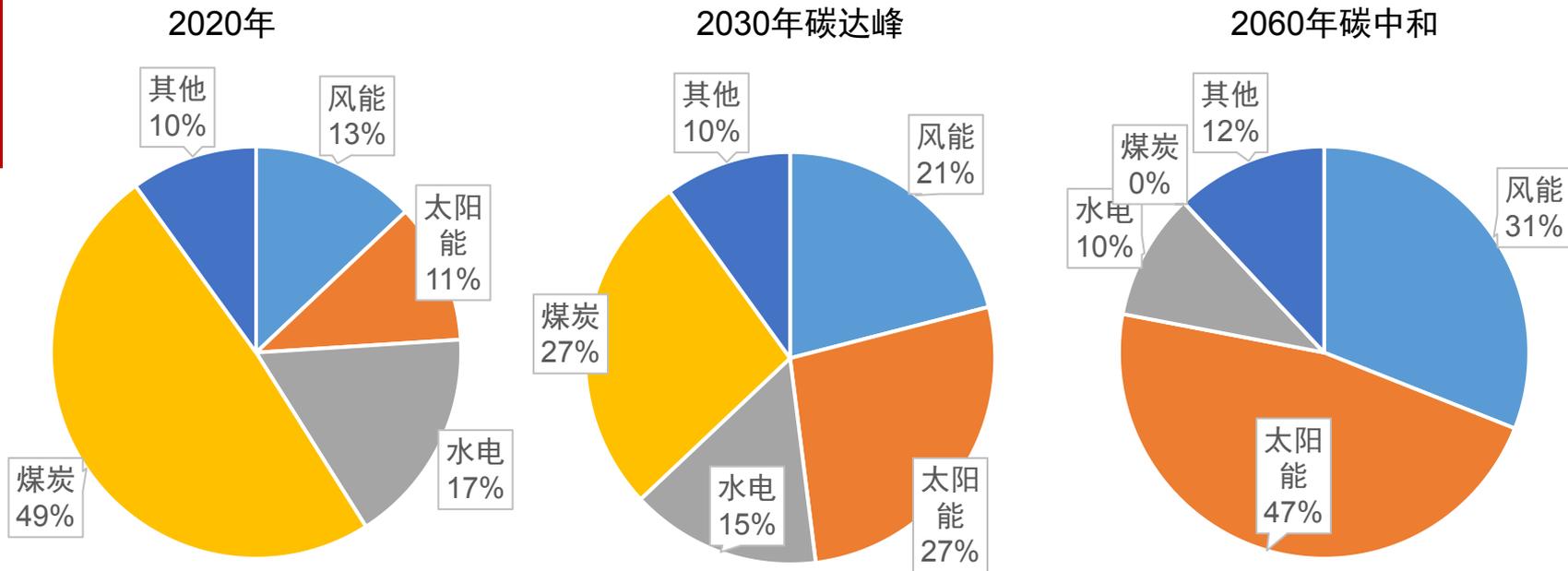
通过植树造林、节能减排等形式，抵消自身产生的二氧化碳或温室气体排放量，实现正负抵消，达到相对“零排放”。



排放 = 吸收

碳达峰是指全球、国家、城市、企业等主体的碳排放在由升转降的过程中，碳排放的最高点。碳中和是指人为排放源与通过植树造林、碳补集与封存技术等人为吸收汇达到平衡。

我国能源结构



资料来源：参考智研咨询发布的《2022-2028年中国能源行业市场研究分析及投资前景评估报告》



- ➔ 2021年3月，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（简称‘十四五’规划）提出建设一批多能互补的清洁能源基地。
- ➔ 2021年10月，我国在联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方大会上正式提出，将大力发展可再生能源，在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目。
- ➔ 2021年11月，国家发改委办公厅、国家能源局综合司发布了《关于印发第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设项目清单的通知》（发改办能源〔2021〕926号）（简称第一批项目），公布了第一批大型风电光伏基地建设项目清单，项目涉及内蒙古自治区、青海省、甘肃省等18个省份和新疆生产建设兵团，总装机规模为97.05GW。
- ➔ 2021年12月，国家能源局下发《关于组织拟纳入国家第二批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目的通知》（以下简称《通知》）。《通知》要求各省级能源主管部门上报第二批新能源大基地名单（以下简称第二批项目），标志着第二批风光大基地项目的报送工作正式启动。



- ➔ 2022年1月，国家发改委、国家能源局印发的《十四五现代能源体系规划》提出，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。
- ➔ 2022年2月，国家发改委、国家能源局下发《以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地规划布局方案》（简称《方案》）。该《方案》计划，以库布齐、乌兰布和、腾格里、巴丹吉林沙漠为重点，以其他沙漠和戈壁地区为补充，综合考虑采煤沉陷区，规划建设大型风电光伏基地。到2030年（即中国向世界承诺的碳达峰年），建设规划风光基地总装机规模455GW。
- ➔ 2022年3月，《国家能源局关于印发<2022年能源工作指导意见>的通知》（国能发规划〔2022〕31号）提出，加大力度规划建设以大型风光基地为基础、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。



内蒙古自治区人民政府关于下达 2023 年 自治区国民经济和社会发展计划的通知

内政发〔2023〕2号

各盟行政公署、市人民政府，各旗县人民政府，自治区各委、办、厅、局，各大企业、事业单位：

《2023年内蒙古自治区国民经济和社会发展计划》已经自治区十四届人大一次会议审议通过，现予下达，请结合实际，认真贯彻落实。

2023年1月20日

(此件公开发布)

内蒙古自治区情况：

全面推进新能源项目建设，力争全年建成并网新能源装机2500万千瓦以上，新能源装机规模超过9000万千瓦，全年新能源发电量超过1500亿千瓦时。

推动增加电网绿电比例的保障性项目建设，利用原有电力外送通道，加快已批待批规模超过4000万千瓦的新能源项目建设，提高既有输电通道绿电比例。



大基地项目政策背景-内蒙古大基地最新政策

2023年1月17日，国家电网公司、自治区能源局在北京组织召开内蒙古自治区四大沙漠大型风电光伏基地联动推进工作机制第一次会议。

各盟市要提高政治站位，积极配合三峡、华能、华电、蒙能等企业加快新能源项目和煤电项目前期工作，力争在三季度完成前期手续办理。相关技术支持单位要加快项目前期的可行性研究，力争在上半年完成，为前期手续办理预留更多时间。蒙西电网公司要加快推动属地汇集工程和送出线路工程前期工作进度。



《内蒙古自治区发展和改革委员会关于商请提供推动我区新能源全产业链发展政策措施的函》
(内发改产业函(2021)600号), 内蒙古自治区人民政府印发《内蒙古自治区新能源装备制造
制造业高质量发展实施方案(2021—2025年)》, 根据实施方案, 2021年—2025年, 内蒙古
将依托风电光伏项目建设和产业基础, 重点建设风电和光伏两条完整产业链, 同时大力发
展氢能和储能装备。

内蒙古自治区人民政府办公厅文件

内政办发〔2021〕72号

内蒙古自治区人民政府办公厅关于
印发自治区新能源装备制造制造业高质量发展
实施方案(2021—2025年)的通知

各盟行政公署、市人民政府, 自治区各委、办、厅、局, 各
业、事业单位:

经自治区人民政府同意, 现将《内蒙古自治区新能源装备
制造业高质量发展实施方案(2021—2025年)》印发给你们, 请

专栏1 风力发电装备
<p>整机。重点发展5MW以上高参数、高可靠性、低度电成本、智慧化的大型风电机组。</p> <p>发电机。重点发展大功率发电机, 力争新增产能1600台套以上。</p> <p>叶片。适度增加产能, 重点突破碳纤维、碳玻混编材料等新型、轻型叶片关键技术, 叶片长度不低于80米, 力争新增产能1300套以上。</p> <p>塔筒。适度增加产能, 发展超高塔筒, 新增产能50万吨以上。</p> <p>齿轮箱。重点发展高可靠性、长寿命齿轮箱, 力争新增产能1600台套以上。</p> <p>控制系统。重点发展变桨变频控制系统, 力争新增产能4000套以上。</p> <p>轴承。重点发展高承载力、高可靠性轴承, 力争新增产能6000台套以上。</p>

专栏2 光伏发电装备
<p>电池组件。重点发展高效光伏电池组件, 力争形成电池万千瓦。</p> <p>电池片。重点发展高效率电池片, 单晶P型电池效率22.8%以上, HJ电池效率24.5%以上, TOPCon电池效率24.5%以上, 力争新增产能700万千瓦。</p> <p>光伏玻璃。建设光伏玻璃项目, 力争新增产能3000万平方米以上。</p> <p>EVA胶膜。建设光伏EVA胶膜项目, 新增产能6000万平方米以上。</p> <p>背板。建设光伏背板项目, 力争新增产能3000万平方米以上。</p> <p>逆变器。重点发展高效光伏发电并网逆变器, 引进兆瓦级逆变系项目, 力争新增产能400万千瓦。</p>

专栏3 氢能装备
<p>制氢装备。重点发展高效率、低成本、长寿命可再生能源电解水制氢装备和工业副产氢提纯装备。推进碱性电解水制氢设备研发和产业化发展。</p> <p>氢储运装备。以大容量、低能耗氢储运设备制造为主导方向, 发展密度高于60千克/立方米的低温液氢储运装备、密度高于25千克/立方米高压气态氢储运装备、密度高于50千克/立方米储氢容器装备制造, 新增氢气储运装备生产容量达1000吨。研发氢能运输管道相关技术和装备, 发展管道材料、压缩机、计量表等加氢、运输设备。</p> <p>氢能应用装备。建设小型化、高效率、寿命长的氢燃料电池项目。乘用车燃料电池堆功率密度不低于3.0千瓦/升, 系统功率密度不低于400瓦/千克; 商用车燃料电池堆功率密度不低于2.5千瓦/升, 系统功率密度不低于300瓦/千克。力争新增燃料电池汽车电堆系统产能5000台套。</p>

专栏4 储能装备
<p>储能电池。重点发展大容量、高容量密度、长寿命储能电池, 电池容量达到280安时以上, 容量密度351瓦时/升以上, 系统循环次数6000次以上, 力争新增储能设备产能360万千瓦。</p> <p>液流电池。加快高安全性能的液流电池技术研发和产业化。</p> <p>控制系统。重点发展零缺陷电芯产品品质管理工艺, 发展电芯级、Rack级、系统级储能软硬件安全保护控制系统, 突破储能系统用高性能绝缘材料技术、防爆技术、消防技术。</p>



Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co.,Ltd.
内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

02

大基地项目开发思路





长期以来煤电作为我国的主力电源，在我国电力安全供应保障中发挥着决定性作用。远期来看，在碳中和目标下，无减排措施的燃煤发电量必然逐步削减乃至清零，但这是一个长期过程，不可能一蹴而就。

由于可再生能源的能量密度低、间歇性、不可预测性和不具备电网支撑性能，在我国新型电力系统建设的进程中，可再生能源与煤电不是简单的此消彼长的关系。

为满足经济社会用电负荷增长以及新能源大规模高比例发展的调峰需求，在严控煤电项目前提下，近期仍需要在部分地区发展适量为消纳风电、太阳能发电服务的调峰机组和为保障电网安全供应服务的支撑性机组。至少在新能源及其配套的储能技术具备独立保障电力安全供应能力之前，要处理好煤电与新能源的优化组合问题，推进二者耦合发展。这既是我国建设新型电力系统的必由之路，也是可再生能源规模化跃升式发展的前提条件，更是煤电自身转型发展的重要途径。



目前风光大基地项目配备调峰火电机组已成趋势，通过规划建设大型风光电基地，鼓励煤电企业与新能源企业开展实质性联营，以综合能源基地模式鼓励周边清洁高效先进节能的煤电发挥支撑性作用，促进存量煤电机组的灵活性改造，主动改变供给侧功能和定位以实现转型，推动煤电和新能源的优化组合，全面提升电力系统调节能力和灵活性。

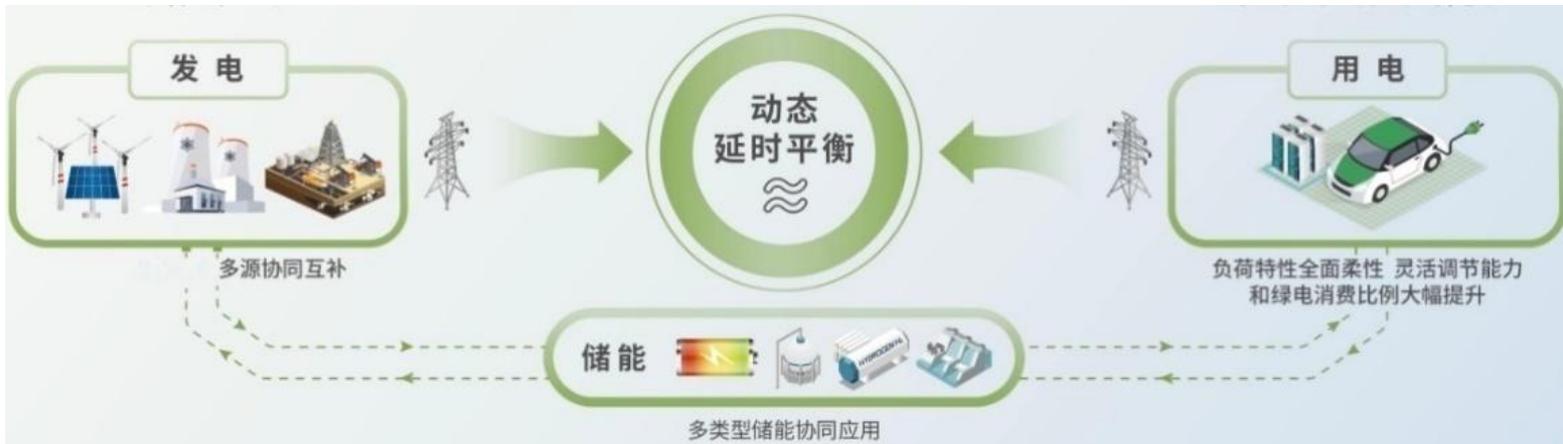
“风光大基地+支撑调节性煤电”形成综合清洁能源基地。建设大型风电、光伏发电基地，是稳步快速且有保障地提高清洁能源供给能力的主要途径。围绕以沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型风光电基地，合理规划建设清洁高效先进节能的配套支撑性煤电，充分发挥煤电基础保障和系统调节作用，进一步夯实煤电的电力保供“压舱石”作用，促进新能源开发外送，为经济社会发展提供坚强电力保障。

在“双碳”目标约束下，煤电装机增量发展空间有限，在新建煤电机组时可考虑和新能源一体化耦合方案，发展多能互补综合能源生产新模式，例如“风光水火储一体化”，通过风光出力特性互补，联合调峰电源和储能，实现友好型并网，推动清洁能源最大化利用，或进行生物质耦合混烧，以大幅度降低碳排放，减少废弃问题。



以大型风光电基地为基础、以其周边清洁高效先进节能的煤电+多种储能调节电源为支撑、以稳定安全可靠的特高压输电线路为载体的新能源供给消纳体系。

一个“基础”、一个“支撑”、一个“载体”，构成新能源供给消纳体系的战略“铁三角”，风光大基地的战略价值和在碳达峰进程中的地位非常重要。



新型电力系统规划主要特点：

- 1、以大型基地规划为主
- 2、多种型式储能耦合,涵盖火电、电化学储能、压缩空气储能、储热型太阳能热发电的新型储能系统的发展
- 3、自主消纳+特高压送出为主



生态优先、绿色发展，是总书记为内蒙古量身定做的行动纲领。我们在项目规划实施过程中，坚决贯彻和把握这一要求，始终把生态保护建设放在首位。

将新能源产业与沙漠有机农牧业、沙漠风情旅游和推动乡村振兴有机结合起来，推动生态产业化和产业生态化，最大程度地放大基地的生态效益、经济效益和社会效益。

在沙戈荒地区建设新能源大基地的同时**保护+开发利用+综合治理**转变；向**全社会参与、多元化投入**转变；向**兼顾生态效益、经济效益、社会效益**转变，进而实现多能互补、生态优先、绿色发展的新道路。





以内蒙古地区为例，适用于该地区储能的系统主要有：电池储能、压缩空气储能、光热储能等，同时距离城市较劲的北方地区，跨季节蓄热型储能也是发展的必要手段。

光热+储能：光热电站具备大容量低成本的储能特性，依靠汽轮机发电，为电力系统提供转动惯量。具有启停时间更短、负荷调节范围更广、负荷调节速率更快等优点，具有更好的调节性能。

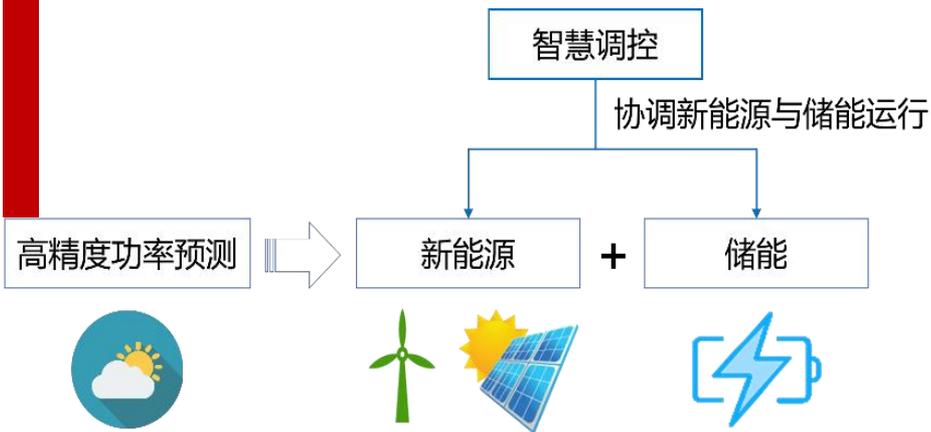
电池储能：以磷酸铁锂为主的技术成熟型电池，储能电站建设简单，快捷。

压缩空气储能：利用低谷期电能压缩空气，高峰期释放推动汽轮机发电，形式主要有：传统压缩空气储能系统，带储热装置的压缩空气储能系统，液气压缩储能系统。特点：规模大，寿命长（30~50年），储能周期不受限制。





推进新能源与调节性电源的多能互补，推广电力源网荷储一体化发展模式，强化清洁能源资源评估和功率预测技术研究，延长预测周期、提升准确性、完善调度运行辅助决策功能，深化极端天气下功率预测技术研究，加强源荷互动，打造源网荷储聚合体。深度融合长时间尺度新能源资源评估和功率预测、智慧调控、新型储能等技术应用，推动系统友好型“新能源+储能”电站建设，实现新能源与储能协调运行，大幅提升发电效率和可靠出力水平。



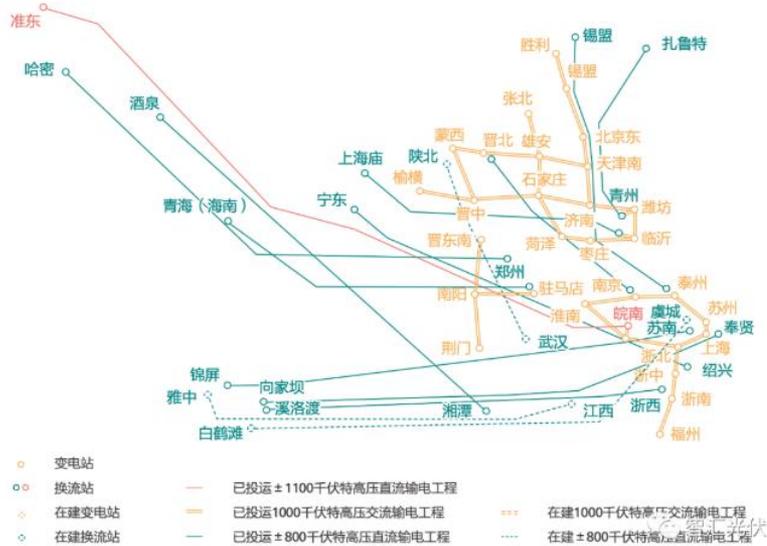
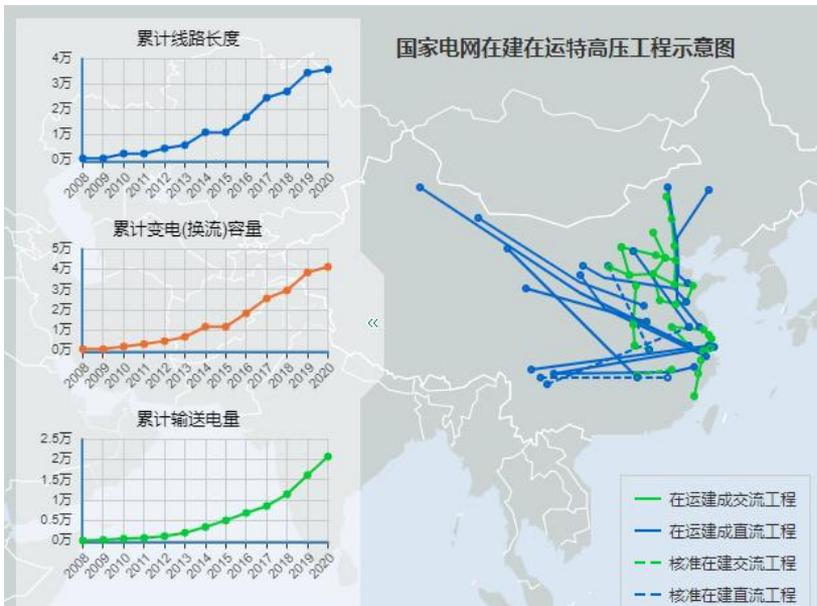
规模化长时储能技术取得重大突破，满足日以上平衡调节需求。新型储能技术路线多元化发展，满足系统电力供应保障和大规模新能源消纳需求，提高安全稳定运行水平。以机械储能、热储能、氢能等为代表的10小时以上长时储能技术攻关取得突破，实现日以上时间尺度的平衡调节，推动局部电网形态向动态平衡过渡。



大基地项目开发思路-关键问题送出与消纳



新能源的外送与消纳是普遍存在的问题，要依托大型送出通道建设





大基地项目开发思路-集中监控+智慧运维

按照场站“无人值班、无人值守”的管理模式建设，基于风光储一体化能源基地的集中监视管控与发电场站计划、调度指令，实时控制各发电资源与储能资源，面向多目标，实现风光储联合能量管理优化调度，实现稳定发电、提高电能质量、调峰、调频等需求的**“风光储”集中监控**。

基于能源市场如电力交易市场、辅助服务市场与碳交易市场等规则政策与动态趋势，结合电网规划调度、能源消纳要求等，对风光储一体化能源基地供电质量、能源利用率、调节能力、储能健康管理等技术指标，以及成本、风光储一体化收益等经济指标，进行**智慧运维**。



集中监控



智能报警



能量管理调度



智慧运维



效能分析

大基地项目开发思路-内蒙古送出与消纳



基地序号	基地名称	项目序号	区域名称	新能源(万千瓦)	新建/扩建煤电	煤电深度改造	输电通道	消纳区域	特高压目的地
一	采煤沉陷区	1	陕北	600		400	存量-陕北-湖北外送存量	华中	
		2	宁夏	600		396	存量-宁夏-浙江外送存量	华东	
		3	蒙西鄂尔多斯	400		800	存量-上海庙-山东外送存量	华北	
		4	陕北	300		624	存量-府谷-境界电厂点对点外送	华北	
		5	陕北	500		200	新建特高压-陕北-安徽外送	华东	安徽
		6	陕北	500		200	新建特高压-陕北-河南外送	华中	河南
		7	晋北	800	200		新建特高压-大同-怀来=天津北-天津南外送	华北	天津
二	巴丹吉林沙漠基地	8	酒泉西部	1100	400		新建特高压-酒泉-中东部外送	中东部	中东部(未定)
		9	阿拉善	600			新建省内通道	本地	
		10	阿拉善	600		200	新建省内通道	本地	
三	腾格里沙漠基地	11	东南部	1100		332	新建特高压-宁夏-湖南外送	华中	湖南
		12	东南部	1100	400		新建特高压-贺兰山-中东部外送	中东部	中东部(未定)
		13	东南部	1100	400		新建特高压-河西-浙江外送	华东	浙江
		14	东南部	600	200		新建省内通道	本地	
		15	东南部	600		200	新建省内通道	本地	
四	乌兰布和沙漠基地	16	阿拉善	1000	400		新建特高压-蒙西外送通道	华北	华北(未定)
		17	阿拉善	500			新建省内通道	本地	
		18	阿拉善	600		200	新建省内通道	本地	
五	库布齐沙漠基地	19	鄂尔多斯	400		660	存量-蒙西-天津南外送	华北	
		20	鄂尔多斯中北部	1000	400		新建特高压-蒙西-京津冀外送	华北	京津冀
		21	鄂尔多斯南部	1000	400		新建特高压-蒙西外送	中东部	中东部(未定)
		22	鄂尔多斯中北部	500			新建省内通道	本地	
		23	鄂尔多斯中北部	500			新建省内通道	本地	
		24	鄂尔多斯南部	500			新建省内通道	本地	
				16500	2800	4212			



Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co.,Ltd.
内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

03

大基地项目进展情况





《我国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出，建设大型清洁能源基地是构建现代能源体系的重要基础。

基地类型	基地名称	省份
风光储一体化基地	松辽清洁能源基地	黑龙江、吉林、辽宁
	冀北清洁能源基地	河北北部
风光火储一体化基地	黄河几字弯清洁能源基地	内蒙古、宁夏
	河西走廊清洁能源基地	甘肃
风光水储一体化基地	黄河上游清洁能源基地	青海
	金沙江上游清洁能源基地	四川
风光水储一体化基地	雅砻江流域清洁能源基地	贵州
	金沙江下游清洁能源基地	云南
风光水火储一体化基地	新疆清洁能源基地	新疆
海上风电基地	广东海上风电基地	广东
	福建海上风电基地	福建
	浙江海上风电基地	浙江
	江苏海上风电基地	江苏
	山东海上风电基地	山东

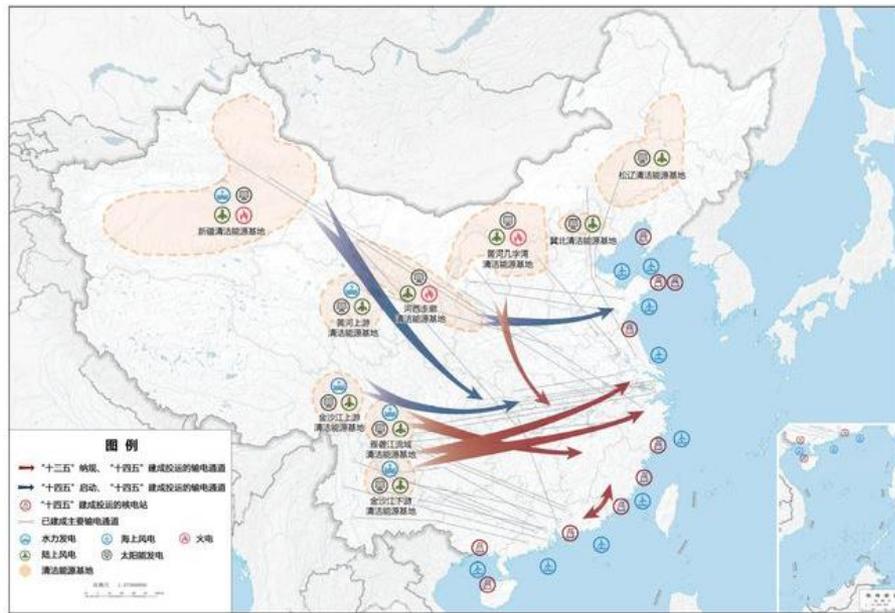


图1 “十四五”大型清洁能源基地布局示意图



第一批风光大基地总规模约97.05GW，主要布局在内蒙、青海、甘肃等19个省份，包括2GW鲁北盐碱滩基地、2.6GW广西横州基地、青海海南、海西10.9GW基地、陕五一期6GW外送基地、渭南3.53GW基地、内蒙古2GW光伏治沙……等等均已悉数开工。

第二批风光大基地则是于2021年12月启动申报，目前各省市已经完成优选并成项目清单印发，项目主要布局在内蒙古、宁夏、新疆、青海、甘肃等三北地区。根据相关文件，库布齐、乌兰布和、腾格里、巴丹吉林沙漠基地规划装机2.84亿千瓦，采煤沉陷区规划装机0.37亿千瓦，其他沙漠和戈壁地区规划装机1.34亿千瓦。内蒙古共5个项目入选，规模达到了11.88GW；青海有7个项目入选，规模达到了7GW；河北5个项目入选，规模为5.85GW……根据央视财经报道，预计第二批风光大基地直接投入的资金将超过1.6万亿元，可带动相关产业投资3万亿元以上。



第三批风光基地同样以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点，延伸至适油气田、采煤沉陷区、石漠化、盐碱地等，要求坚持集约整装开发，避免碎片化。**优先申报100%离网制氢项目**，鼓励开发企业与国家管网集团、中国石油达成氢能运输、消纳合作，利用天然气管道推进掺氢天然气等方式，实现氢能高消纳、利用。**优先申报100%以上自主调峰、自我消纳项目**，不增加系统调峰压力，根据消纳能力统筹设计电源、电网、储能。

大基地项目进展情况-内蒙地区批复指标



内蒙古120GW指标明细				
大类	项目明细	数量	容量	明细
合计			12035	
大基地	第一批大基地项目	8	2020	有
	第二批大基地项目	5	1188	有
	第三批大基地项目		1170	无
	库布齐沙漠鄂尔多斯南部新能源基地	1	1200	有
	库布齐沙漠鄂尔多斯中北部新能源基地	1	1200	有
	库布齐沙漠基地鄂尔多斯400万千瓦新能源项目	1	400	无
	蒙西鄂尔多斯采煤沉陷区新能源400万千瓦项目	3	400	有
	阿拉善盟以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的千万千瓦级风电光伏基地	1	1220	无
新能源化项目并网	燃煤自备电厂可再生能源替代工程	5	180.5	有
	源网荷储一体化示范项目	5	350.5	有
	火电灵活性改造消纳新能源	12	514.1	有
	全额自发自用新能源项目	9	49.6	有
	首批工业园区绿色供电项目	21	701.6	有
	第二批工业园区绿色供电项目	13	347	有
风光制氢	2022年度自治区风光制氢一体化示范项目清单	7	168	有
	鄂尔多斯市乌审旗风光融合绿氢化工示范项目二期	1	40	有
	乌兰察布10万吨年风光制氢一体化示范项目	1	254.6	有
	15个风光制氢一体化示范项目	15	631.2	有
	第三批风光制氢一体化示范项目			无

单位：万千瓦；整理时间：2023年1月20日。

内蒙大基地项目主要分为三大类，共批复

120.35GW的指标：

第一类为大基地项目；

第二类为市场化并网新能源项目，主要包括6条申报路径。

第三类为风光制氢项目。

2023年主要批复政策导向包括以下几种类型：

新能源制氢项目（离网型优先）、源网荷储、火电灵活性改造、全额自发自用

大基地项目进展情况-内蒙古大基地项目明细



内蒙古第一批大基地项目明细			
【老杨说光伏】&【泰杨咨询】整理；光伏资讯（PV-info）微信公众号首发			
大类	细类	数量	容量
第一批	蒙西昭沂直流外送400万千瓦风光项目	1	400
第一批	蒙西托克托外送200万千瓦风光项目	1	200
第一批	蒙西库布齐200万千瓦光伏治沙项目	1	200
第一批	蒙中乌兰察布120万千瓦风电项目	1	120
第一批	蒙中锡盟特高压外送二期400万千瓦风光项目	1	400
第一批	蒙中锡盟上都外送200万千瓦风电项目	1	200
第一批	蒙东鲁固直流外送400万千瓦风电项目	1	400
第一批	蒙东伊穆直流外送岭东100万千瓦风光项目	1	100
第一批	内蒙古第一批大基地项目容量合计		2020
单位：万千瓦；整理时间：2023年1月20日。			

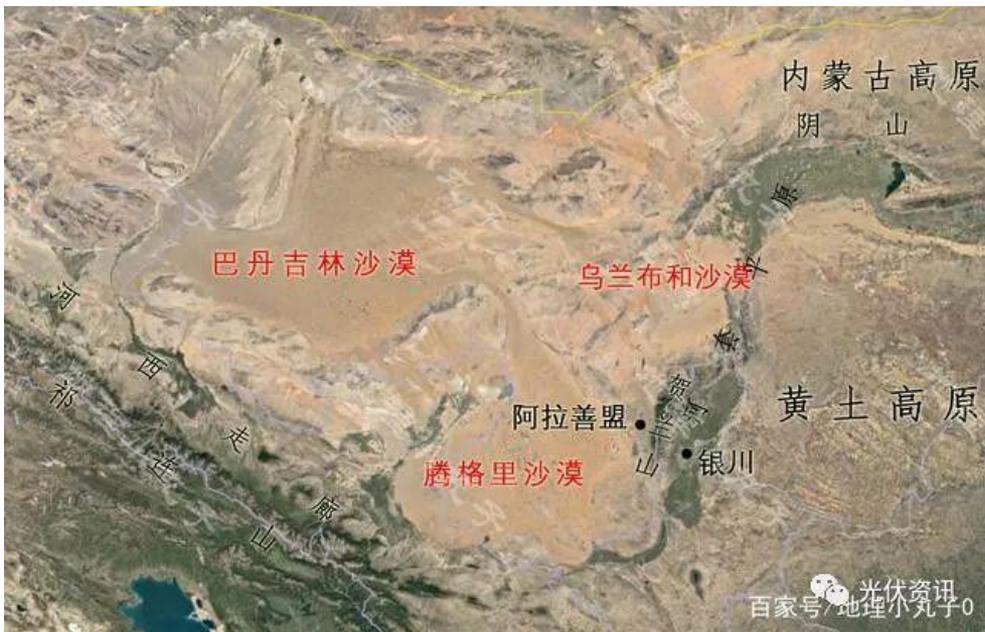
第一批大基地：内蒙古共批复容量2020万千瓦，其中蒙西地区800万千瓦、蒙中地区720万千瓦、蒙东地区500万千瓦。



第二批大基地：内蒙古共批复容量1188万千瓦，蒙西570万千瓦风光基地项目开发权在蒙能集团，其他项目属于三峡集团和华能等集团开发。

第三批大基地：内蒙古全力推进库布其、乌兰布和、腾格里、巴丹吉林四大沙漠地区大型风电光伏基地规划布局。第三批1170万千瓦项目已上报国家。

大基地项目进展情况-大基地配置典型案例



阿拉善盟以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的千万千瓦级风电、光伏基地建设方案正式获得国家发改委、能源局批复，拟建设400万千瓦风电、800万千瓦光伏、**20万千瓦光热**、4×100万千瓦调峰火电厂项目，总投资额约860亿元，是阿左旗工业投资历史最大项目。



Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co.,Ltd.
内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

04

光热在电力系统的支撑作用





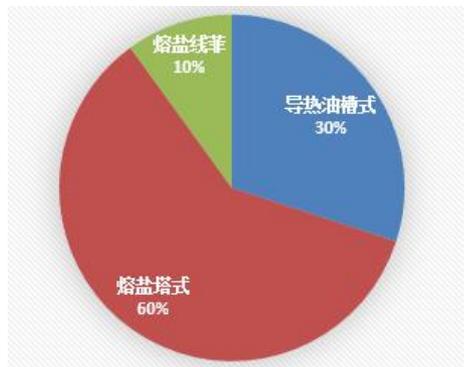
光热发电是集发电和储能为一身的可再生能源发电方式，电力输出稳定可靠、调节性能优越，可以作为电力系统中的主力机组承担基本负荷，也可以承担高峰负荷，可参与电力系统的一次调频和二次调频，并能够减少电力系统对储能电站容量的需求，在西北的电力外送通道送出端配置聚光储热发电机组，替代煤电机组，可显著提升输电通道的可再生能源电力比重。光热电站是清洁能源中具备储能功能的少数技术方案之一，有利于风、光集中发电时出力的调节，降低风、光弃用比例，增强电网的稳定性。



我国太阳能热发电示范项目（已投运项目）简介

项目简称	储热时长(小时)	初投资(亿元)	设计年发电量(亿度)
中广核德令哈 50MW 槽式项目	9	17	1.975
首航高科敦煌 100MW 塔式项目	11	30	3.9
青海中控德令哈 50MW 塔式项目	7	10.88	1.46
中电建青海共和 50MW 塔式项目	6	12.22	1.569
中能建哈密 50MW 塔式项目	13	16.4	1.983
兰州大成敦煌 50MW 线菲项目	15	16.88	2.14
乌拉特中旗 100MW 槽式项目	10	28.8	3.92
鲁能格尔木多能互补 50MW 塔式项目	12	19.86	1.6

制表：太阳能光热产业技术创新战略联盟 CSTA



我国太阳能热发电项目（已投运项目）比例

在国家能源局批复的首批 20 个太阳能热发电示范项目中，截至 2021 年底共有 7 个项目并网发电（450MW）。按照国家发改委《关于 2021 年新能源上网电价政策有关事项的通知》文件，这些项目均执行 1.15 元/kWh 的上网电价。另外，国家能源局多能互补示范项目中也有一座太阳能光热电站建成投产（50MW）。



吉林省：

2021年9月23日，吉西基地鲁固直流白城140万千瓦外送项目入选推荐企业评优结果公示，国家电力投资集团有限公司（牵头）、浙江中光新能源科技有限公司；中国电力建设集团有限公司；中国广核集团有限公司（牵头）、白城市能源投资开发有限公司；中国大唐集团新能源股份有限公司（牵头）、中国能源建设集团投资有限公司中标本次外送项目。

规划单元	项目编号	风电容量 (万千瓦)	光伏容量 (万 千瓦)	光热容量 (万 千瓦)	中标企业
1 (通榆县)	1号	20	10	10	国家电力投资集团有限公司（牵头）、浙江中光新能源科技有限公司
	2号	20	10		中国电力建设集团有限公司
2 (大安市)	3号	20	10	10	中国广核集团有限公司（牵头）、白城市能源投资开发有限公司
	4号	20	10		中国大唐集团新能源股份有限公司（牵头）、中国能源建设集团投资有限公司

光热在电力系统的支撑作用-近两年批复情况



2021年6月11日，青海省能源局印发《关于2021年市场化并网项目开发建设有关事项的通知》（简称通知），明确了青海适于采取市场化并网方式建设的项目主要为源网荷储一体化和多能互补项目。并网条件主要包括配套新增的储热型光热、新型储能、可调节负荷等灵活调节能力。综合考虑建设条件成熟度、负荷落地可能性、储能配置比例及企业综合能力等因素，筛选确定了2021年首批市场化并网重点推进项目20个，后续由各市发改委（能源局）对重点推进项目实施动态管理，可行性高、落实情况好的其他项目可及时更新纳入名单那，进行滚动修订。源规模总计42.13GW、配备储能规模约5.2GW。

项目名称	前期研究单位	电源和储能建设规模	负荷情况	建设地点
玉树州囊谦县清洁能源供暖源网荷储一体化项目	中国三峡新能源（集团）股份有限公司青海分公司	电源规模100万千瓦，储能规模3万千瓦（熔盐储能）	清洁供暖负荷约16万千瓦，年需电量约15亿千瓦时	玉树州囊谦县
大容量储热多能互补一体化项目	青海众控太阳能发电有限公司	电源规模135万千瓦，含光热13.5万千瓦	/	海西州德令哈市
光热储一体化项目	中国广核集团有限公司青海分公司	电源规模200万千瓦（此外改造提升现有光热电站）	/	海西州德令哈市
乌图美仁多能互补项目	青海格尔木鲁能新能源有限公司/浙江中控太阳能技术有限公司	电源规模330万千瓦（含光热30万千瓦），储能规模52万千瓦/100万千瓦时、1万千瓦调相机。	/	海西州格尔木市
光热多能互补和源网荷储一体化项目	共和西北水电光热发电有限公司	电源总规模100万千瓦，其中光热10万千瓦	/	海南州共和县



青海省：

2021年9月28日，海南基地青豫直流二期340万千瓦外送项目、海西基地青豫直流二期190万千瓦外送项目进行了中标候选人公示。

前3个标段中均包含90万千瓦光伏+10万千瓦光热项目：1标段（海南州共和塔拉滩，光伏90万千瓦、光热10万千瓦）；国家能源投资集团有限责任公司（牵头）

2标段（海南州共和塔拉滩光伏90万千瓦、海西州格尔木乌图美仁光热10万千瓦）；国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司（牵头）

3标段（海南州共和塔拉滩光伏90万千瓦、海西州格尔木乌图美仁光热10万千瓦）。中国三峡新能源（集团）股份有限公司（牵头）

青海格尔木110万光伏光热一体化项目（其中光伏100万千瓦，光热10万千瓦）。中国三峡新能源（集团）股份有限公司单独申报批复。



新疆维吾尔自治区：

2022年7月4日，新疆维吾尔自治区发改委发布《关于印发自治区2022年第二批市场化并网新能源项目清单有关事宜的通知》。这一清单中包含了13个储热型光热发电项目，装机1.35GW。

序号	企业	规模(万千瓦)		项目类型	配储类型	规模(万千瓦)	时长(小时)	区市
		风电	光伏					
1	中国能建	/	135	电网消纳	光热	15	8	哈密市
2	三峡		90			10	8	
3	国家电投		90			10	8	
4	大唐		90			10	8	
5	鲁能		90			10	8	昌吉州
6	中国电建&鲲鹏储能		90			10	8	吐鲁番
7	唐山海泰		90			10	12	
8	国家电投		90			10	12	
9	中国能建		90			10	12	
10	国投电力		90			10	8	巴州
11	中国电建		90			10	8	博州
12	新华水电		90			10	8	
13	新华水电		90			10	8	
总计			1215			135		



甘肃省：

2021年10月15日，甘肃省在武威、张掖、庆阳等多地举行新能源项目集中开工仪式，涉及沙漠、戈壁、荒漠地区大型风电光伏基地项目，总规模达到1285万千瓦。其中风电项目265万千瓦、光伏发电项目979万千瓦、光热项目41万千瓦。国家确认55万千瓦项目，甘肃省自行安排430万千瓦项目。“光热+风光电”一体化项目其中2个项目采用熔盐线性菲涅耳技术路线，1个熔盐塔式技术路线，1个二次反射塔技术路线。

西藏自治区：

另外，中广核西藏分公司开发的西藏阿里地区50MW熔盐槽式太阳能供暖项目已经获取核准。



基地配套建设太阳能热电站建设特点：

- 1、以50%容量镜场方案为主
- 2、以长时间储能为主
- 3、运行模式以日间储能+夜间释能为主
- 4、配置熔盐电加热器回收系统内的风光余电
- 5、市场化项目以平价售电为主

由于以上几个建设思路的变化，现在的太阳能热发电在规划、设计等阶段面临以降低项目初投资，形成可靠稳定的基地支撑电源、优化运行模式等新的优化设计思路，特别是在设计细节上要着重考虑稳定运行、稳定输出，重点形成一个储热型太阳能热发电系统。



基地配套建设太阳能热电站核心：

- 1、配套除了火电以外的新能源储能系统
- 2、较电化学储能更具有技术经济优势
- 3、能为电网提供稳定的转动惯量输出
- 4、实现了长时间储能
- 5、具有灵活的调节性能
- 6、实现了风光资源的耦合运行



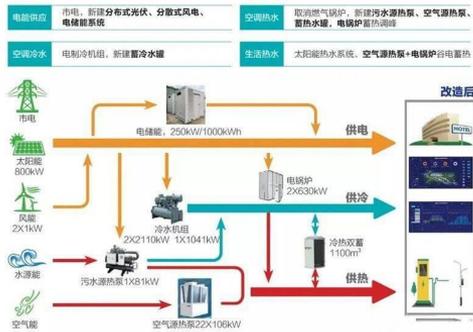
光伏装备制造



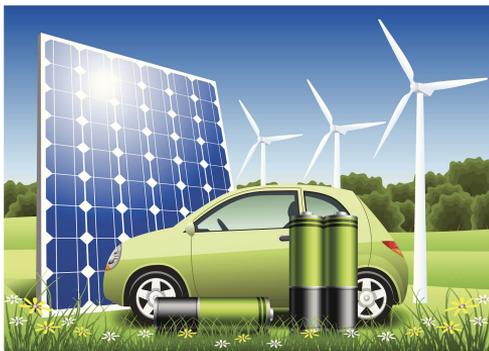
电锅炉供蒸汽、光热供蒸汽



绿氢制造



清洁采暖



绿色交通



新型储能



Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co.,Ltd.
内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

05

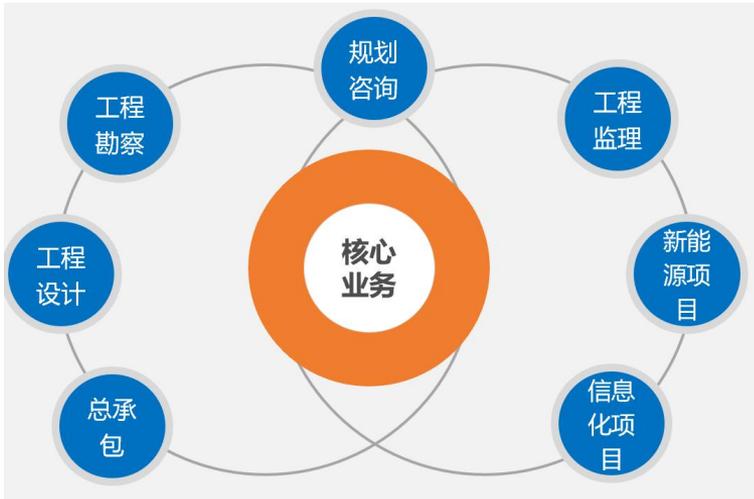
公司业务介绍



公司业务介绍



内蒙古电力勘测设计院有限责任公司始建于1958年，隶属于内蒙古能源建设投资（集团）有限公司，是国家甲级电力勘测设计企业。持有**工程勘察综合甲级、电力工程设计咨询甲级、国家住建部颁发的电力行业及多个专业甲级工程设计资质证书、工程勘察综合甲级资质证书、电力工程甲级监理、环境影响评价甲级、测绘甲级等14类资质，是电力行业甲级勘测设计、总承包企业。**





技术优势

- 我公司研发《槽式、塔式太阳能光热电站设计与优化系统》是行业内首个自主研发的计算软件，荣获2014年专有技术授

Title & Task

PT 62862-3-1

Solar thermal electric plants - Part 3-1: General requirements for the design of parabolic trough solar thermal electric plants

To develop a standard on the general requirements for the design of parabolic trough solar thermal electric plants

知识产权

- 我公司在太阳能热利用方面有30+项专利正在申请或已取得国家知识产权局授权，专利涵盖槽式、塔式、碟式三种技术路线，涵盖太阳能热发电、供热、联合供热等

Title & Task

PT 62862-4-1

Solar thermal electric plants - Part 4-1: General requirements for the design of solar tower plants

Define the general requirements for the design of solar thermal electric plants based on tower technology

标准编制

- 国家级标准涵盖3大主流技术路线：
 - 《槽式太阳能光热电站设计规范》
 - 《塔式太阳能光热电站设计规范》

技术团队

- 公司依托发电工程分公司班底，组成近50余人的光热设计和研发团队，专门从事太阳能热发电的设计和进一步研发工作，具备承接3个太阳能热发电项目的勘察设计和1个太阳能热发电项目EPC的综合技术能力。



先后执行了蒙古国、柬埔寨、老挝、印尼、巴基斯坦、塔吉克斯坦、阿联酋、土耳其、乌克兰、格鲁吉亚、埃塞俄比亚、尼日利亚、加纳等30多个国家的国际工程项目，有大量的国际项目经验积累，对各大洲国家环境、标准和海外项目有一套完善的流程。

发电业务板块（8项业务板块）

火力发电项目

风力发电项目

光伏发电项目

燃气蒸汽联合循环发电项目

发电业务板块（8项业务板块）

太阳能热发电项目

生物质发电项目

垃圾发电项目

地热发电项目

业务范围：

大型项目总体规划

项目申请报告

初可研、可研前期咨询

初步设计和施工图设计工作

EPC总承包

全过程咨询



IMPSDI

Inner Mongolia Electric Power Survey & Design Institute Co.,Ltd.

内蒙古电力勘测设计院有限责任公司



感谢您的聆听