

内蒙古新能源及储能发展需求 商业模式研究

赵晨旭

内蒙古电力集团经济技术研究有限责任公司

目录

Contents

壹

内蒙古新能源及储能发展情况

贰

蒙西电网与储能耦合

叁

储能发展需求与商业模式

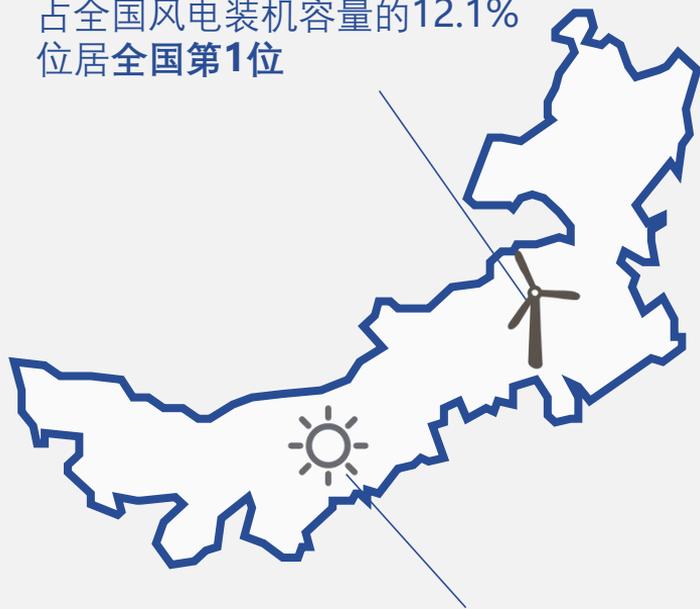
内蒙古新能源及储能发展情况



内蒙古新能源规划

根据内蒙古自治区“十四五”电力发展规划：到2025年，新能源装机规模达到**1.35 亿千瓦**以上。其中，风电装机8900 万千瓦左右，光伏发电装机4500万千瓦左右，光热发电装机60 万千瓦左右，生物质发电装机80万千瓦左右。抽水蓄能开工建设120 万千瓦。非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右，**新能源装机比重超过50%，新能源发电总量占总发电量比重超过35%**，亟需推动适应新能源倍增发展趋势的内蒙古电网局部网架优化与运行方式优化工作。

装机8900万千瓦
占全国风电装机容量的12.1%
位居**全国第1位**



装机4500万千瓦
占全国太阳能发电装机容量的4.3%
居**全国第9位**



“两个率先，两个超过”

内蒙古自治区第十一次党代会报告提出，努力实现“两个率先”“两个超过”，要在全国**率先**建成以新能源为主体的能源供给体系、**率先**构建以新能源为主体的新型电力系统，到2025年新能源装机规模**超过**火电装机规模、2030年新能源发电总量**超过**火电发电总量。

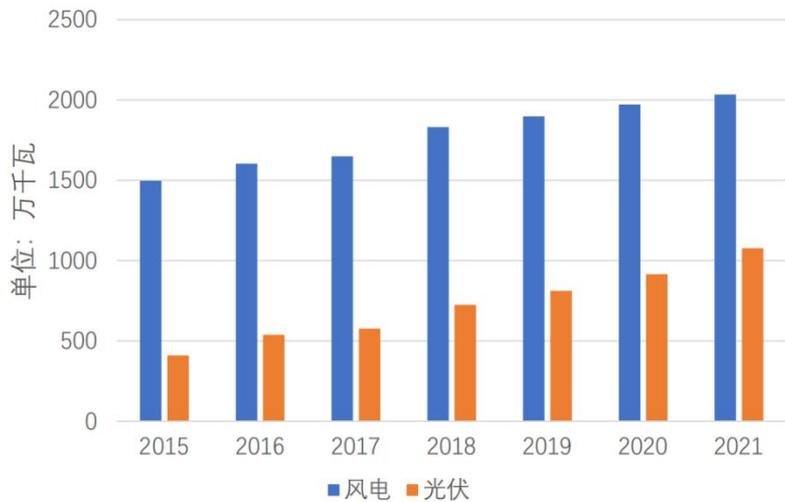


新能源倍增计划

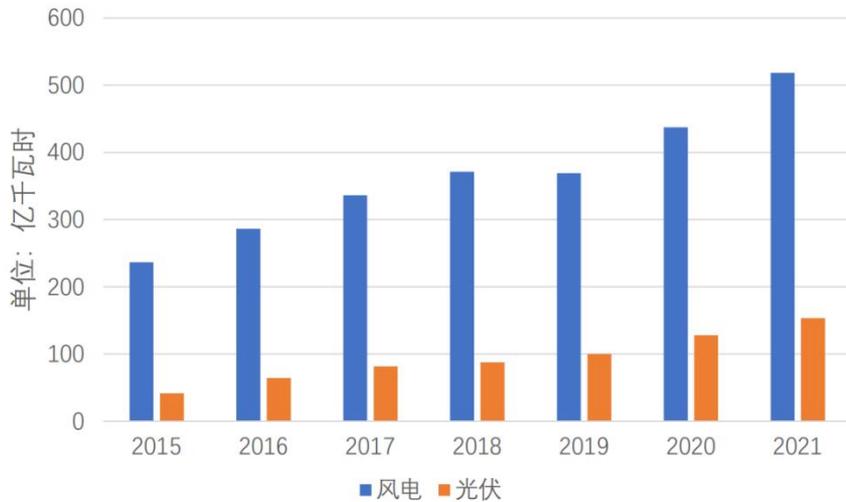
内蒙古“十四五”能源发展规划提出，坚持**集中和分布开发并重、自用和外送消纳并举**，实施新能源倍增工程。到2025年，新能源装机规模达到1.35亿千瓦以上，新能源装机占比超过50%，年减排二氧化碳2亿吨左右。

内蒙古新能源及储能发展情况

历年新能源装机容量增长情况



历年新能源发电量增长情况



规模增加： 新能源装机规模由2015年的1907万千瓦增加至3110万千瓦，增长幅度达到**63.08%**

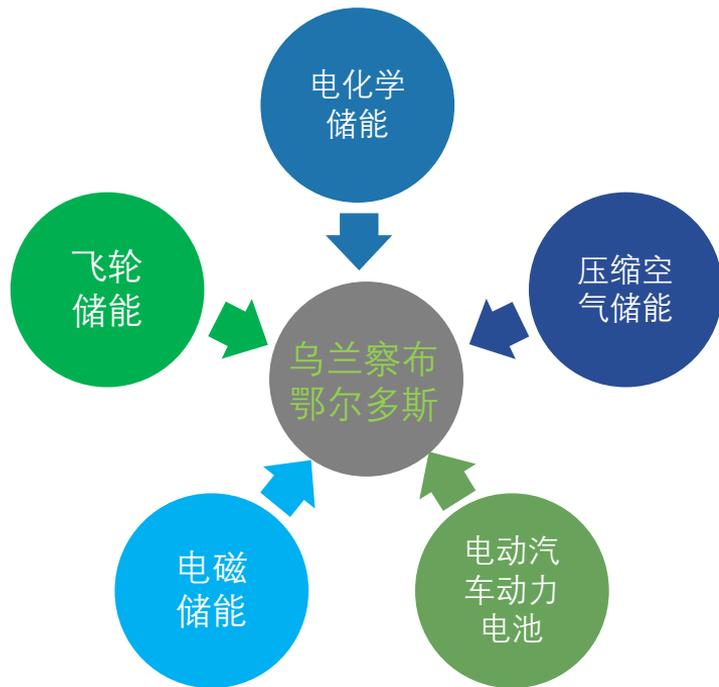
增速稳定： 近三年增长速度均在**6%**以上，增速稳定

消纳水平提升： 新能源上网电量由2015年的278.02亿千瓦时增长至671.65亿千瓦时，增长幅度达到**141.58%**

内蒙古新能源及储能发展情况

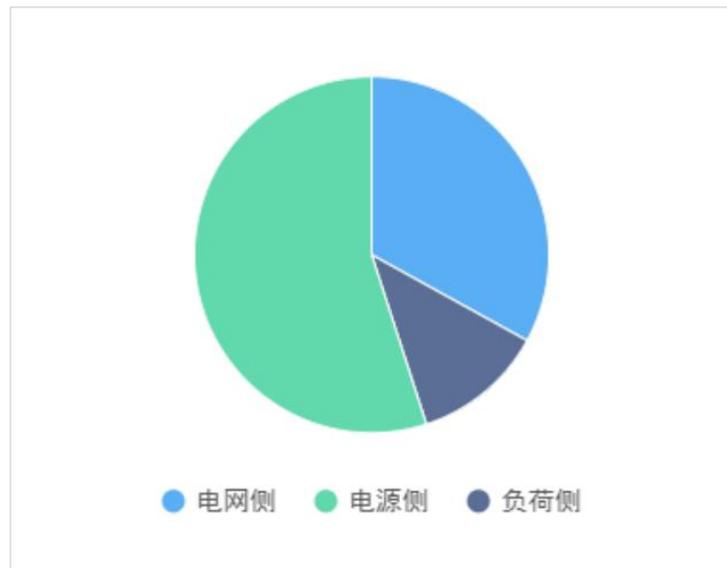
内蒙古结合新能源基地建设、偏远地区供电保障、源网荷储一体化发展、电网灵活性提升等对储能的大规模需求，围绕正负极材料、电解液、电芯制造、电源集成等储能关键材料和零部件制造，引进掌握核心技术的企业。

到2025年，储能装备生产规模达到**1000万千瓦时**，储能核心部件完全实现就地生产，形成**1000亿元产值**的储能制造产业集群。



随着新能源装机规模不断增加，新型储能也迎来了发展的春天。截至2022年底，新型储能装机规模超过**400万千瓦**。按照储能接入电力系统位置的不同，划分为电源侧、用户侧和电网侧储能。电网侧新型储能规模超过120万千瓦，占比约1/3。

相比电源侧和负荷侧储能，**电网侧新型储能布局在电网关键节点**，单站规模较大，接入电压等级较高，且具备独立运行条件，因此更适宜参与全局统一调控，更具系统性、全局性优势。



电网侧新型储能是未来内蒙古电力系统构建的重要支撑

蒙西电网与储能的耦合

The bottom of the slide features a decorative graphic consisting of several overlapping, wavy bands. The top band is white, followed by a light blue band, and then a darker blue band, all set against a dark blue background.

头顶有风光--脚下有煤炭--手中有电

01

头顶有风光

一是指内蒙古拥有全国57%的风能资源，超过21%的太阳能资源。

02

脚下有煤炭

一是指内蒙古拥有大量的煤炭资源，加上庞大的火电机组，为下一步新能源大规模并网接入提供了基础和前提。

03

手中有电网

一是指内蒙古拥有相对独立的蒙西电网，为新能源的接入和探索新型电力系统提供了先行先试的机会。



2022年10月18日，二十大新闻中心举办第一场集体采访
(内蒙古自治区党委常委、自治区常务副主席黄志强)



内蒙古蒙西电网

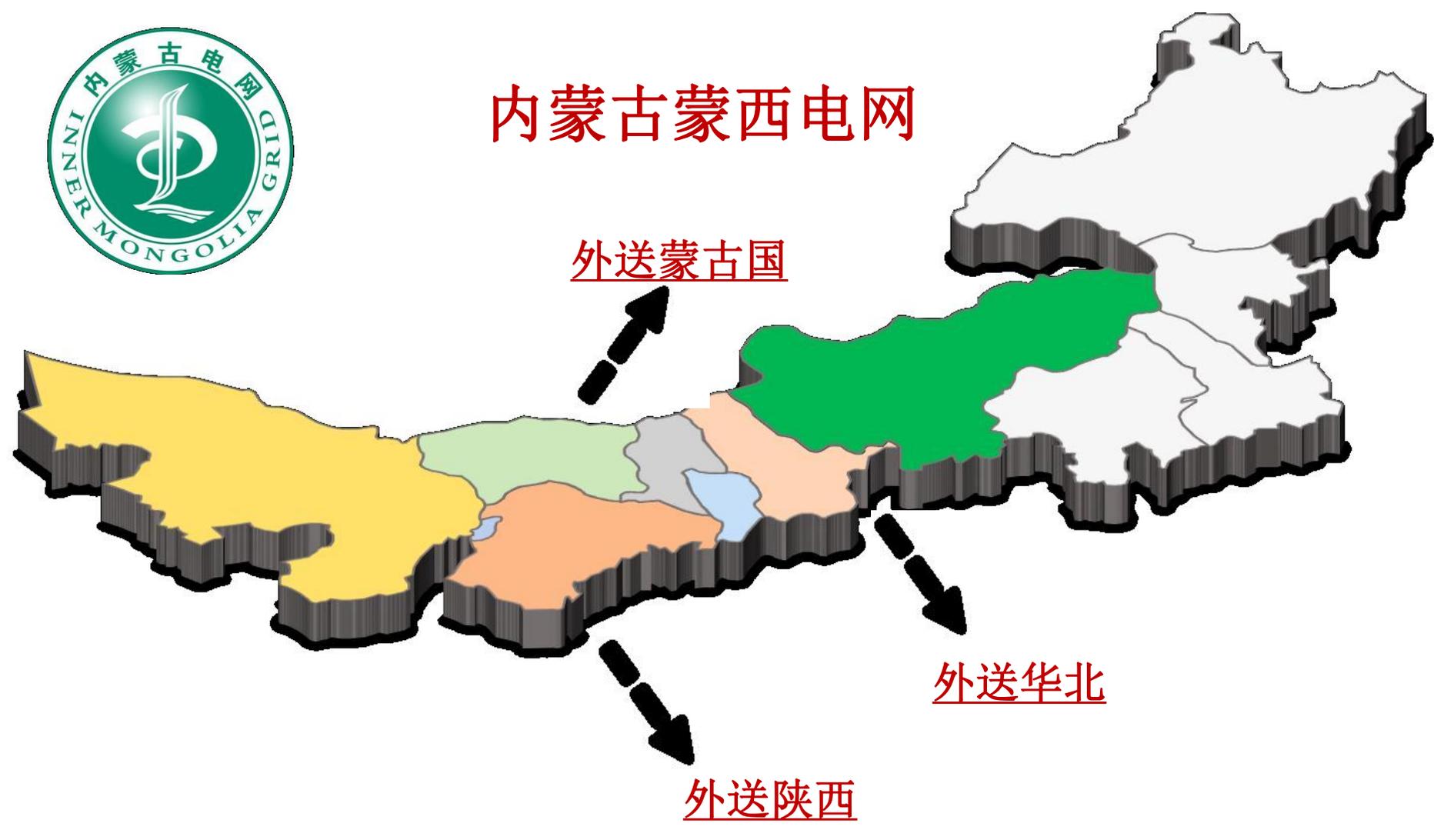
外送蒙古国



外送华北



外送陕西



蒙西电网区域概况

业务范围

1 朔州晋源电业局

供电人口 万人	24.94
供电面积 万平方公里	27
供电量 亿千瓦时	84.26
主营业务收入 亿元	26.55
供电可靠率 %	99.9128
综合电压合格率 %	99.44

2 巴彦淖尔电业局

供电人口 万人	168.5
供电面积 万平方公里	6.5
供电量 亿千瓦时	149.03
主营业务收入 亿元	42.86
供电可靠率 %	99.6499
综合电压合格率 %	99.63

3 乌海电业局

供电人口 万人	56.31
供电面积 万平方公里	8.1758
供电量 亿千瓦时	134.27
主营业务收入 亿元	43.69
供电可靠率 %	99.9039
综合电压合格率 %	99.24

4 包头供电局

供电人口 万人	290
供电面积 万平方公里	3
供电量 亿千瓦时	309.24
主营业务收入 亿元	113.71
供电可靠率 %	99.8666
综合电压合格率 %	99.64

5 呼和浩特供电局

供电人口 万人	311.5
供电面积 万平方公里	1.72
供电量 亿千瓦时	195.65
主营业务收入 亿元	62.72
供电可靠率 %	99.8756
综合电压合格率 %	99.19

6 乌兰察布电业局

供电人口 万人	280
供电面积 万平方公里	5.5
供电量 亿千瓦时	471.97
主营业务收入 亿元	136.9
供电可靠率 %	99.8659
综合电压合格率 %	98.94

7 锡林郭勒电业局

供电人口 万人	105
供电面积 万平方公里	20.3
供电量 亿千瓦时	100.07
主营业务收入 亿元	32.2
供电可靠率 %	99.6197
综合电压合格率 %	99.39

8 超高压供电局

含内蒙古超高压供电局、乌海超高压供电局、锡林郭勒超高压供电局

供电人口 万人	不披露
供电面积 万平方公里	不披露
供电量 亿千瓦时	260.27
主营业务收入 亿元	78.98
供电可靠率 %	不披露
综合电压合格率 %	不披露

9 鄂尔多斯电业局

供电人口 万人	175
供电面积 万平方公里	795
供电量 亿千瓦时	346.25
主营业务收入 亿元	118.92
供电可靠率 %	99.8161
综合电压合格率 %	99.67

10 静乐湾供电局

供电人口 万人	376
供电面积 万平方公里	0.3039
供电量 亿千瓦时	81.31
主营业务收入 亿元	30.59
供电可靠率 %	99.8445
综合电压合格率 %	99.37



贰 蒙西电网情况

内蒙古电力(集团)有限责任公司连续10年获评自治区国资委经营业绩考核A级企业，位列**中国企业500强第253位、能源企业500强第46位**。集团公司坚持将自身发展与社会进步紧密结合起来，积极履行社会责任，维持良好社会关系，广泛赢得社会认可，在创造经济效益的同时创造更大的社会效益，为可持续发展构建良好内外部环境。



供电**72万平方公里**



**8个市（盟）
1400多万居民**



资产总额**1070亿元**



员工**3.6万人**



全年售电量
2300.55亿千瓦时



统调装机
7955.06万千瓦



新能源装机容量
占比**近40%**



500千伏变电站**34座**
220千伏变电站**175座**
110千伏及以下变电站**1020座**
抽水蓄能电站**1座**

GGII (新产业智库)：十四五国内各省份储能发展潜力评估排名



最新各省份储能规划发展规模

26省 总规模：67GW

储能规模

1

甘肃

6GW

2

山西

6GW

3

河北

5GW

内蒙古自治区早在2021年8月27日发布的《关于2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》中就要求电化学储能容量应为不低于项目装机容量15%（2小时）。相继发布的几类市场化并网项目实施细则更是把储能配置比例提高到了**15%（4小时）**。

附件 1

内蒙古自治区源网荷储一体化项目实施细则 (2022年版)

第一章 总 则

第一条 为落实《内蒙古自治区人民政府办公厅关于推动全区风电光伏新能源产业高质量发展的意见》（内政办发〔2022〕19号），有序推动源网荷储一体化项目建设，制定本细则。

第二条 一体化项目按照自我消纳自主调峰的原则，不向公用电网反送电，不增加系统调峰压力。电源、电网、负荷、储能由一个投资主体建设，作为一个市场主体运营。

第二章 申报条件

第三条 申报一体化项目，需同时满足以下条件：

- 1.新增负荷即未向电网企业报装，或已报装但未确定供电方案（施工电源除外）；
 - 2.新增负荷须符合国家和自治区产业政策，取得相关主管部门的核准（备案）文件，优先支持自治区战略性新兴产业；
 - 3.新增负荷年累计用电量原则上要超过5亿千瓦时；
 - 4.储能配置比例原则上不低于新能源规模的**15%（4小时）**。
- 若新增负荷具备调节能力，可适当优化储能方案；

目前正在积极推进沙漠戈壁荒漠地区大型新能源基地项目，为满足通道可靠容量支撑和清洁能源电量占比不低于50%要求，需要配置电网侧新型储能。针对“十四五”重点建设通道，电网侧新型储能需求约1100万千瓦，时长4小时。

蒙西地区是新能源
大基地项目主战场

电源类型	容量规模 (万千瓦)
新能源	1000~1300
煤电	400
新型储能	150~200

沙漠戈壁荒漠地区大型风电光伏基地



内蒙古储能发展需求与商业模式



地域选择

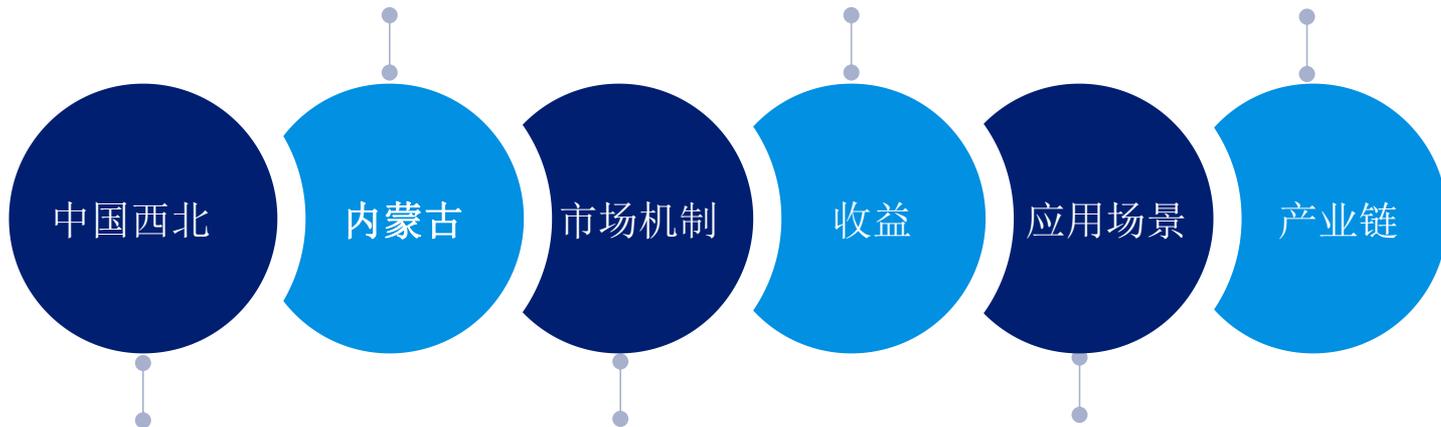
分析政策，找到关键点。

商业模式

细分市场，寻找商业规律。

技术创新

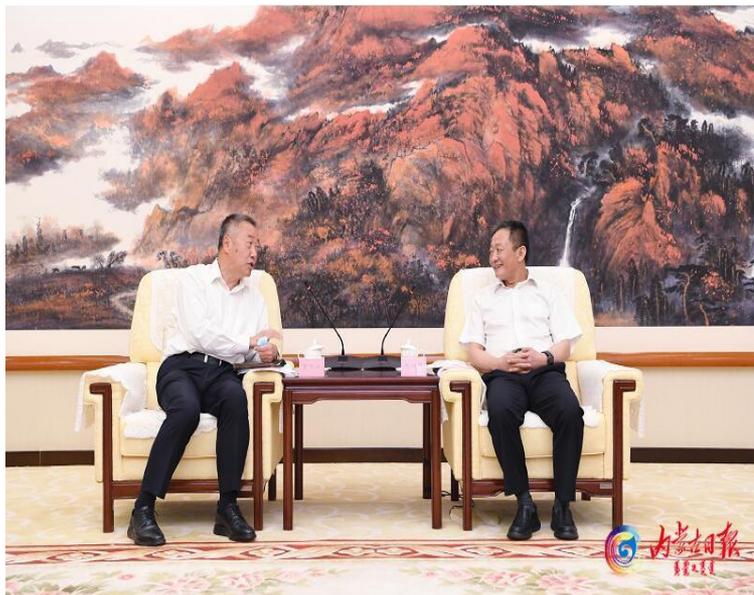
创新思维、关键技术突破



新疆、青海、甘肃、陕西

国家刺激经济的手段

前瞻领先、技术攻关



政府
重视

自治区党委书记孙绍骋在呼和浩特会见三峡集团董事长雷鸣山。围绕推进新能源全产业链发展和多场景应用，推进新能源重点项目建设早落地、早投产。



自治区主席王莉霞在鄂尔多斯零碳产业园区

能源企业
涌入

中国三峡集团

中国能源建设集团

中国华能集团

华为集团

协鑫集团

远景能源

内蒙古自治区人民政府

中国华能集团有限公司
中国长江三峡集团有限公司

战略合作框架协议签约仪式

中国·呼和浩特

2022年8月



内蒙古风能、太阳能资源富集

在国家公布的“十四五”九大清洁能源基地里，新疆、黄河上游、河西走廊和黄河几字湾四个清洁能源基地均覆盖有大量的沙漠、戈壁、荒漠化土地。

该类地区风能太阳能资源丰富、建设条件好、受土地利用影响小，可充分结合电网与消纳利用条件，全面推进风电、太阳能大规模开发和高质量发展。

我国光照资源最好的地区，除西藏以外，其他绝大部分都位于华北、西北），而内蒙古就是我国沙漠、戈壁、荒漠分布的主要区域。



图1 “十四五”大型清洁能源基地布局示意图

《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。**黄河几字弯清洁能源基地就在内蒙古。**

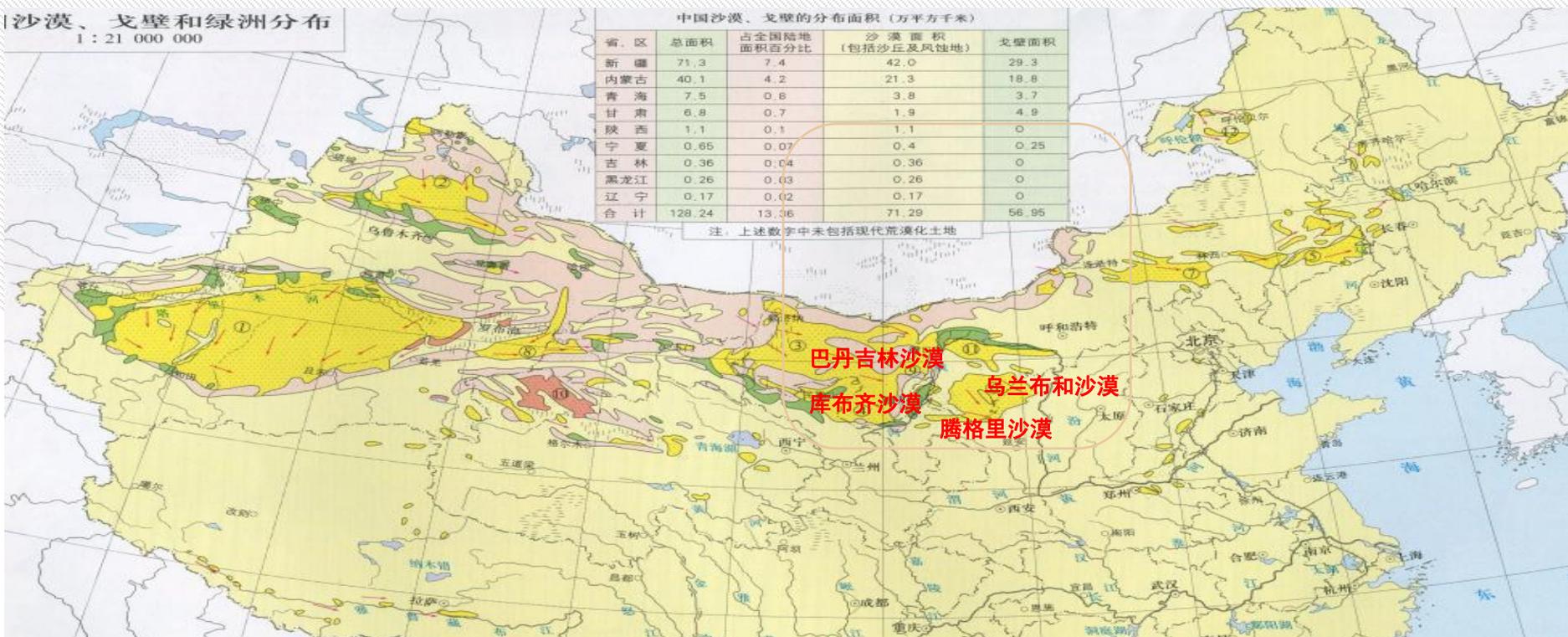
内蒙古四大沙漠

沙漠、戈壁和绿洲分布

1 : 21 000 000

省、区	总面积	占全国陆地面积百分比	沙漠面积 (包括沙丘及风蚀地)	戈壁面积
新疆	71.3	7.4	42.0	29.3
内蒙古	40.1	4.2	21.3	18.8
青海	7.5	0.8	3.8	3.7
甘肃	6.8	0.7	1.9	4.9
陕西	1.1	0.1	1.1	0
宁夏	0.65	0.07	0.4	0.25
吉林	0.36	0.04	0.36	0
黑龙江	0.26	0.03	0.26	0
辽宁	0.17	0.02	0.17	0
合计	128.24	13.36	71.29	56.95

注：上述数字中未包括现代荒漠化土地



巴丹吉林沙漠
库布齐沙漠
乌兰布和沙漠
腾格里沙漠

2022年2月26日，国家发展改革委、国家能源局发布关于印发《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》的通知。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，规划建设风光基地总装机约4.55亿千瓦，其中库布齐、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。

2022年内蒙古自治区储能政策汇总

发布时间	政策	要求
2022年12月29日	关于下放部分市场化并网新能源项目审批权限的通知	对于自备电厂调节性能、储能调峰等关键要求未达标的，配建新能源不得办理并网手续。
2022年12月19日	支持新型储能发展若干政策（2022—2025年）	建立市场化补偿机制，纳入自治区示范项目的独立新型储能电站享受容量补偿，补偿上限为0.35元/千瓦时，补偿期不超过10年。 开展独立新型储能电站示范项目建设，原则上单个储能电站规模不小于10万千瓦、时长不低于2小时。
2022年12月12日	源网荷储一体化项目实施细则（2022年版）	公布五个源网荷储一体化项目，配建新能源超3.5GW，储能规模818MW。项目申报条件为储能配置比例原则上不低于新能源规模的15%/4小时。
2022年11月25日	内蒙古通辽百亿级现代能源示范产业集群发展规划	规划“十四五”期间，形成年产150万千瓦以上储能装备、产值约80亿元，新能源装备制造业产值达到500亿元以上。
2022年11月19日	内蒙古自治区碳达峰实施方案	到2025年，新型储能装机容量达到500万千瓦以上，自治区级电网基本具备5%以上的尖峰负荷响应能力。
2022年11月15日	内蒙古自治区“十四五”科技创新规划	推动大规模储能领域技术攻关和相关技术示范应用，推进源网荷储一体化协调运行。
2022年9月23日	内蒙古自治区蒙东电网电力市场化需求侧响应实施细则	响应单元对响应资源的可响应容量申报补贴单价，交易限价0-1元/kWh。

内蒙古储能政策

政策利好

2021年内蒙古自治区人民政府发布《关于加快推动新型储能发展的实施意见》，提出总体目标，即到**2025年底建成并网新型储能装机规模达到500万千瓦以上**，对新型储能在蒙西地区发展是极大的利好，但与机遇并行的还有很多挑战。

内蒙古自治区人民政府办公厅关于加快推动新型储能发展的实施意见

内政办发〔2021〕86号

各盟行政公署、市人民政府，自治区各委、办、厅、局，各大企业、事业单位：

新型储能是指除抽水蓄能以外，以输出电力为主要形式并对外提供服务的储能项目。发展新型储能对构建“清洁低碳、安全高效”现代能源体系、实现“碳达峰、碳中和”战略目标具有重要意义。为深入贯彻习近平总书记关于内蒙古工作重要讲话重要指示批示精神，全面落实《国家发改委 国家能源局关于加快推动新型储能发展的指导意见》（发改能源规〔2021〕1051号）、《国家能源局关于印发〈新型储能项目管理规范（暂行）〉的通知》（国家发科规〔2021〕47号）等规定要求，加快推动自治区新型储能发展，经自治区人民政府同意，现提出如下意见。

一、总体要求

（一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，围绕国家重要能源和战略资源基地建设，以实现“碳达峰、碳中和”为目标，着力推动新型

政策利好

2022年12月13日，储能投资领域一直关注的内蒙古储能新政终于出台了。这无疑是为2023年新能源+储能产业投资开了个好头。众所周知，内蒙古有着丰富的风光资源，是中国四大沙漠能源基地、东数西算等国家的战略落脚点。从国家政策、区位优势、气候条件等多方面来分析，内蒙古储能的布局都将迎来新的投资风口，**投资者所关注的储能时长、电价问题、赢利模式，**



内蒙古支持新型储能发展的若干政策（2022—2025年）

索引号	1115000001151201XD/2022-16950	主题分类	国土资源、能源\其他
发布机构	自治区人民政府办公厅	文号	内政办发〔2022〕88号
成文日期	2022-12-13	公文时效	有效

内蒙古自治区支持新型储能发展的若干政策（2022—2025年）

发展新型储能是提升电力系统调节能力、综合效率和安全保障能力，支撑新型电力系统建设的重要举措。为统筹新型储能发展各项工作，加快开展新型储能试点示范项目建设，推动全区新型储能市场化、产业化、规模化发展，结合自治区实际，制定如下支持政策。

支持新型储能发展的若干政策 十个关键词

时长配置、共享服务、参与交易、补偿机制、示范引领
电价盈利、自由输送、装备优先、技术创新、资金保障。

关键词1：时长配置（15%，2小时和15%，4小时）

新能源项目开发应按要求配建储能设施，可采用**自建、租赁或购买储能服务**等方式。**新建保障性并网新能源项目**，配建储能原则上不低于新能源项目装机容量的15%，储能时长2小时以上，保障性并网风电光伏电站配建的储能也可通过合建或改建方式整合为电源侧独立新型储能电站，接入电网并由电网直接调度，提高储能利用效率和新能源消纳能力。**新建市场化并网新能源项目**，配建储能原则上不低于新能源项目装机容量的15%，储能时长4小时以上。

支持新型储能发展的若干政策 十个关键词

时长配置、共享服务、参与交易、补偿机制、示范引领
电价盈利、自由输送、装备优先、技术创新、资金保障。

关键词2：共享服务

鼓励新建电源侧独立新型储能电站，支持开展**出售、租赁调峰容量**等共享服务，建立完善协调运营、利益共享机制，促进产业多元化、市场化发展。

关键词3:参与交易

支持企业在电网关键节点、薄弱区域合理布局电网侧**独立新型储能电站**，提高电网系统灵活调节和供电能力。电网侧独立新型储能电站可**自主选择参与电能量**（中长期交易、现货）、辅助服务等市场，也可部分容量分别参与上述市场交易。

关键词4:补偿机制

建立市场化补偿机制，纳入自治区示范项目的独立新型储能电站享受容量补偿，补偿上限为**0.35元/千瓦时**，补偿期不超过10年。

支持新型储能发展的若干政策 十个关键词

时长配置、共享服务、参与交易、补偿机制、示范引领
电价盈利、自由输送、装备优先、技术创新、资金保障。

关键词5：示范引领

开展独立新型储能电站示范项目建设，通过竞争性招标方式确定示范项目，原则上单个储能电站规模不小于10万千瓦、时长不低于2小时。

关键词6:电价盈利

加大分时电价实施力度，适时调整峰谷电价价差至**3：1**以上，为新型储能发展创造盈利空间。鼓励独立新型储能电站参与电力辅助服务市场，**储能电站自主报价参与市场，根据市场规则出清。**

关键词7:自由输送

独立新型储能电站向电网送电的，相应充电电量不承担输配电价和政府性基金及附加。

支持新型储能发展的若干政策 十个关键词

时长配置、共享服务、参与交易、补偿机制、示范引领
电价盈利、自由输送、装备优先、技术创新、资金保障。

关键词8:装备优先

支持新型储能**全产业链发展**，重点引进电解液、电芯、BMS、PCS、EMS、空气压缩机、系统集成等核心装备。

关键词9:技术创新

支持新型储能应用基础研究、关键技术攻关、标准编制和成果转化，**鼓励开展新型储能技术应用及商业应用示范**、首台（套）重大技术装备示范，鼓励企业牵头建立新型研发机构、重点实验室、创新联合体，开展新型储能技术协同攻关。

关键词10:资金保障

积极引导产业发展基金为新型储能装备制造业提供资金保障。将**新型储能产业纳入绿色金融支持**。

应用场景：

内蒙古乌兰察布地区关键节点电网侧储能电站为乌兰察布源网荷储一体化现代能源经济示范项目（**关键节点电网侧储能电站**）示范项目，在乌兰察布电网选取关键220kV杭宁达莱变电站节点开展示范。

容量30MW/60MWh储能电站。

一是缓解供电缺口问题，为经济发展提供可靠保障；

二是提升新能源消纳利用水平，促进经济清洁低碳转型；

三是保持地区电价洼地，推动工商业持续发展；

四是推动能源技术革命，培育能源经济增长新支柱。



关键节点电网侧储能电站

储能商业模式

- **储能商业模式的发展至关重要**。技术本身的难度并不大，但对于新型市场的商业模式是一个极大的挑战。一个关键问题：储能投入资金较大，而目前各项补贴政策还未出台，投入就等于亏损。所以要压缩成本，开拓市场。
- **不同地区商业模式不同，大概主要以几类：**
 - 1、容量租赁+调峰（辅助市场）
 - 2、容量租赁+现货+容量补偿
 - 3、容量租赁+现货+一次调频
- **未来赢利是可期待：**
 - 1、电池的价格和维护成本的降低；
 - 2、完全电力市场化的交易机制形成；
 - 3、储能技术的不断迭代。

✓ 期待**2023年**内蒙古
最新储能**政策细则**出台。

✓ 欢迎大家来**内蒙古**投资
新能源、**投资储能**。



蒙西新能源投资交流群



该二维码7天内(9月14日前)有效，重新进入将更新

请各位专家批评指正!

Thanks for Your Time

The bottom of the slide features a decorative graphic consisting of several overlapping, wavy lines in shades of blue and white, creating a sense of movement and depth.