

# 新能源集成融合发展场景下的 招商与投资手册

场景 (二) 西南水风光+有色冶金一体化基地



## 版权声明：

本公众号所发布内容，凡标注原创者，均为介子九维独家创作，版权归本平台所有；建议以快捷转载方式转载本公众号原创；非快捷转载的情况下，未经许可，任何单位或个人不得以任何形式转载、摘编、复制或建立镜像。

如需转载本公众号原创内容，须事先征得本人同意，并完整注明作者、来源及原文链接，不得擅自修改标题、内容或用于商业用途。

对于擅自转载、篡改、盗用本公众号原创内容的行为，本人将依法保留追究其法律责任的权利，包括但不限于要求停止侵权、赔偿损失、公开道歉等。

尊重知识产权，既是法律要求，也是社会共识；欢迎正当合作与交流，共同营造清朗的网络空间。

介子九维尚无团队，请注意辨识，谨防上当受骗。

尊重版权，侵权必究。

如您希望直接链接介子九维，或加入介子九维的能源圈社群，可添加下方主笔人微信，等候您的到来。



介子九维

云南 昆明



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

## 目 录

<b>引言</b> .....	<b>- 1 -</b>
<i>01</i> 水电开发瓶颈与区域消纳模式的转型.....	<b>- 1 -</b>
<i>02</i> 西南基地的资源特性与客观约束.....	<b>- 3 -</b>
<i>03</i> 源网荷储一体化系统的构建与运行机制.....	<b>- 5 -</b>
<i>04</i> 碳价机制下的经济性分析与价值重估.....	<b>- 7 -</b>
<i>05</i> 政府招商与企业投资策略.....	<b>- 10 -</b>
<i>06</i> 写在最后.....	<b>- 14 -</b>

## ❖ 引言

2025年11月，国家能源局正式印发《关于促进新能源集成融合发展的指导意见》（国能发新能〔2025〕93号），文件明确提出引导高载能产业向可再生能源富集区有序转移并实现集成融合发展，这一政策的发布标志着中国新能源发展战略进入了一个新的调整期。

长期以来，基于资源禀赋的差异，“西电东送”是跨区域能源配置的主要模式，然而，随着新能源装机规模的快速增长及消纳压力的日益增大，传统单向输送模式面临的边际成本上升与系统调节能力不足等问题逐渐显现。

在此背景下，93号文强调的“西电西用”，即在西部资源富集区就地消纳清洁能源，推动产业与能源的深度融合，预示着电力流向与产业布局将发生双向重构。

西南地区凭借已建成的庞大水电基础以及开发潜力巨大的风光资源，具备了承接高耗能产业转移的客观条件，这一转变涉及能源安全保障、碳排放权配置以及区域经济协调发展等多重维度的考量。

本文将深入剖析在93号文政策框架下，西南水风光与有色冶金一体化基地的内在构建逻辑、面临的客观制约以及未来的演进路径，旨在为相关决策者提供一份基于理性分析的参考框架。

# 01

## 水电开发瓶颈与区域消纳模式的转型

### 1.1 水电开发的存量与增量约束

审视金沙江、雅砻江与大渡河等主要流域的开发历程，可以看出中国水电建设已取得了举世瞩目的成就，经过多年的高强度投入，梯级电站群已基本形成，水电装机容量稳居世界前列，在国家能源结构中发挥着基荷保障与系统调节的关键作用，然而，随着开发进程的深入，常规水电的发展面临着自然禀赋与外部环境的双重约束。

截至2025年中期，常规水电装机规模达到4.4亿千瓦，但后续开发难度显著增加，优质资源点多已开发完毕，剩余待开发资源多位于地质条件复杂、生态环境敏感区域，受限于生态红线管控与移民安置成本的攀升，新增水电项目的边际成本呈上升趋势，在此背景下，单纯依

靠扩大水电装机来支撑能源供应的模式面临挑战，水电产业正进入一个存量优化与增量挖掘并重的瓶颈期。

## 1.2 “西电东送”模式的效率困境

在电力外送方面，“西电东送”通道的运行效率也受到多重因素的影响，虽然特高压技术解决了远距离输电的物理难题，但长距离输送伴随的线损与过网费用，在电力市场化交易机制下成为影响终端电价竞争力的重要因素。

受端市场消纳空间的有限性与送端电源出力的波动性之间存在错配，丰水期西南地区电力富余与通道输送能力受限的矛盾时有发生，导致弃水现象难以彻底根除。

## 1.3 供需错配下的模式重构与“西电西用”

与此同时，西部本地却面临着用电需求不足的结构性矛盾。由于历史上产业布局薄弱，西南用电需求占比较低，这种能源与负荷逆向分布的矛盾倒逼模式转型，面对这一复杂的供需矛盾，93号文提出的“西电西用”战略旨在通过优化负荷布局来解决上述问题，相较于建设更多的输电通道，将高载能负荷引入电源源头能够有效减少输电损耗并提高能源系统的整体利用效率。

这也是总论篇中反复强调的招商思维变革的具体体现，即从单纯的“卖指标”转向“设计生态”；与分论一中所探讨的西北“沙戈荒”基地侧重于在荒漠中“无中生有”地构建光伏海洋与化工产业不同，西南基地的核心逻辑在于依托存量水电优势，通过“做加法”引入风光与产业，实现存量资产的价值重估与增量资源的协同开发。

因此，对于电解铝、工业硅等对电力成本高度敏感的产业而言，向西南能源富集区转移既是响应国家降低全社会用能成本的号召，也是寻求自身成本洼地、提升市场竞争力的理性选择。

## 1.4 能耗双控下的产业西迁浪潮

东部地区能耗双控与产业西迁的迫切性也在日益增强，在“双碳”目标和能耗“双控”政策驱动下，东部高耗能产业持续承压，近年多个东部省份为完成能耗强度指标，不得不对钢铁、有色、化工等行业实施限产限电，以铝冶炼为例，生产一吨铝耗电约1.3万度，“火电铝”既耗能又高碳，已难在东部立足。

在此背景下，我国电解铝版图加速重构，出现“北铝南移、东铝西移”的浪潮，云南、四川等西南省份凭借清洁富余的水电抓住机遇，主动承接铝产能转移。官方数据显示，云南在建成

文山、红河等一批水电铝一体化园区后，电解铝年产能规模已相当可观，“绿色铝谷”初具规模，吸引了众多行业龙头布局先进的电解槽产线，大幅降低了吨铝电耗。

而且，不仅铝业，硅料、电钢、磷化工等高耗能产业也加快向西南集聚，西部地区工业用电量持续高速增长，产业西迁已从趋势变为现实迫切，对于政府而言这是实现区域协调发展的新机遇，对于企业而言则是在“双碳”与国际碳关税压力下求生存、谋发展的主动突围。

## 02

### 西南基地的资源特性与客观约束

在规划西南水风光与冶金一体化基地时，必须对当地的资源特性与客观建设条件进行理性评估。

#### 2.1 水能资源的季节性波动挑战

西南地区虽然水能资源丰富，但在实现产业连续稳定生产方面仍面临着显著的自然约束，最为突出的问题在于水能资源的季节性波动特征。

受季风气候影响，西南河流径流量在丰水期与枯水期存在巨大差异，汛期来水充沛，往往超出电网与负荷的消纳能力，而冬春枯水期水位下降，水电出力大幅缩减，对于电解铝、晶体硅等需要 24 小时连续稳定供电的产业而言，这种电源侧的季节性波动构成了严峻的保供挑战。

云南等省份过往因枯水期电力供应紧张而实施的有序用电措施，表明了单一水电结构在应对极端气候与负荷增长时的脆弱性，这也凸显了 93 号文强调“系统融合”的重要性，构建多能互补的能源供应体系是保障产业稳定运行的必要条件。

引入风光资源进行“枯期补水”，利用干旱少雨的冬春季西南地区较好的日照条件以及部分高海拔山地冬季的风能潜力，作为水电低谷期的补充电源，通过“风光枯期托底、水电丰期蓄能”的互补运行，削弱基地整体出力的季节波动，这是保障冶金等连续生产负荷年度稳定供电的关键一环。

#### 2.2 地形地貌对新能源建设的制约

地形地貌的复杂性是另一大建设制约。

与西北地区平坦戈壁适宜大规模连片开发风光资源不同，西南地区山高谷深，地势起伏较大，在山地环境下建设风电场与光伏电站面临着交通运输困难、施工难度大、工程造价高等现实问题，设备运输、桩基施工及集电线路建设等环节的成本显著高于平原地区。

在山地风电场的建设中，巨型叶片和塔筒的运输过程艰险异常，加之西南地区云雾较多，光照资源相对西北地区稍逊，风速资源也存在分布不均的特点，这在一定程度上拉长了新能源项目的投资回收期；光伏在汛期出力也会受云雨影响有所降低，这种地形与气候因素导致的建设成本高、利用效率偏低，需要通过精细选址和技术创新来克服，例如采用高海拔定日照光伏组件、山地柔性桩基以及分布式小型风机群接入等措施。

但总体而言，“高山峡谷”的天然劣势决定了西南风光开发很难复制西北那样的低成本、大规模模式，需要在规划和技术上寻找突破。

### 2.3 物流运输与产业链筛选

物流运输条件与产业链半径也是影响产业落地的重要因素。

西南地区地处内陆，缺乏东部沿海便利的港口海运条件，大宗矿产原料的运入与产成品的运出主要依赖铁路与公路运输，山区复杂的交通网络限制了运输效率并推高了物流成本，“出海口远”是先天短板，这意味着在选择产业项目时，要优先考虑产品重量价值比。

比如铝锭、铜材属于高附加值且重量相对可控的商品，长途运输的单位成本相对可承受；而水泥、石灰石等每吨价值较低的大宗散货，并不适合远距离运输，应尽量排除在基地产业之外。

随着“一带一路”建设推进，西南的出海通道条件正在改善，中老铁路、西部陆海新通道等为有色金属等产品走向东盟市场提供了新机遇，但还需进一步打通物流瓶颈，比如在沿海港口建立西南基地产品的中转仓库、完善铁路运能、降低多式联运成本等。

只有物流链顺畅，西南基地的区位优势才能转化为面向国内外两个市场的区位优势，政府在规划基地产业时应同步布局交通基础设施，而企业也应将物流因素纳入选址和经营决策，缩短供应链半径、提高交付效率。

# 03

## 源网荷储一体化系统的构建与运行机制

针对资源波动与负荷稳定的矛盾，93号文提出了“集成融合”的技术路线，在西南水风光与冶金一体化基地中，核心在于构建源网荷储高度协同的运行系统，通过不同要素的互补配合来实现系统的动态平衡。

### 3.1 要素协同

本场景在架构设计上充分体现了“基地升级版”的核心逻辑，即利用水电的调节能力，破解风光消纳难题，实现100%可再生能源供能。

表 1：西南水风光+有色冶金一体化基地要素协同与价值创造矩阵

核心要素	角色定位与运行策略	技术特征与关键指标	对产业端的价值支撑
水电（调节中枢）	“压舱石”与“调节器”：丰水期作为基荷，枯水期及日内风光大发时作为调峰电源，主动让出负荷空间。	启动速度快（分钟级），爬坡率高，具备周/季/年调节能力；利用巨型水库群进行跨季节水量调度。	提供惯量支撑，确保电网频率稳定，保障精密冶炼设备安全；是基地实现高比例可再生能源供电的物理基础。
风/光（增量主力）	“枯期互补”与“日内供给”：枯水期提供关键电量补充（光伏日间出力、风电全天候互补），减少水库耗水。	波动性强，成本极低（边际成本接近零），由于地形限制多为分布式或山地集中式；与水电形成季节性反相角互补。	大幅降低综合用电成本，提供高比例“绿电”属性，满足碳指标需求；作为枯水期的重要电量补充，缓解水电保供压力。
冶金负荷（柔性消纳）	“需求响应”与“能源海绵”：通过技术改造（如新型电解槽），在电力供需紧张时压降负荷，富余时满负荷生产。	负荷基数大、连续性强，但具备一定的分钟级/小时级调节潜力（5%-15%调节能力）；引入硅、磷等多样化高载能产业。	作为消纳主体，将不稳定的清洁能源转化为高附加值的固态产品（铝/硅）；通过参与辅助服务市场，降低自身用电成本。

储能（抽蓄/新型）	“超级充电宝”：平抑秒级/分钟级波动，解决风光瞬时冲击，提供黑启动与事故备用。	响应速度极快（毫秒/秒级），能量密度高，抽蓄具备长时储能优势；新型储能负责快速频率响应。	提升供电可靠性，防止因电网波动导致的停产事故；作为系统的安全冗余，应对极端天气或设备故障。
-----------	-----------------------------------------	----------------------------------------------	-----------------------------------------------

## 3.2 运行机制

### 3.2.1 电源侧：多元互补与调节中枢

在电源侧，系统结构由“大水电+风电+光伏+抽水蓄能”等多元构成，其中，水电及其水库群是核心的调节中枢，水电机组惯量大、启停迅速，适合作为基础负荷和调峰“双重角色”电源。基地规划时优先开发上游龙头水库，增强对下游梯级电站的调节能力，充分发挥水电精确调控的特性。

同时，在流域周边和区域内因地制宜叠加风电场和光伏电站，形成风光水“三位一体”的发电格局。风光资源与水电运行深度耦合，光伏在白天优先满发，水电自动调减出力蓄水；夜间和阴雨时则水电顶上确保稳定供电；抽水蓄能电站和一定规模的新型储能电站作为调节补充，在风光出力高谷时抽水蓄能、低谷时放水发电；积极推进主要流域水风光一体化开发，探索建设以抽蓄、新型储能为调节电源，带动周边风光大规模高质量开发的新型基地。

通过以上设计，基地可打造近100%可再生能源供电的系统，丰枯、昼夜、短期波动均可由不同能源品种互补平抑，实现源网平衡自调节，成为真正的“绿电超级工厂”。

### 3.2.2 负荷侧：柔性消纳与需求响应

在负荷侧，为破解新能源消纳“不可能三角”，负荷侧需同步升级。

首先是选择契合的产业类型，基地重点导入电力密集型、可部分调节用电的产业，如有色金属冶炼、多晶硅及硅材料、磷矿磷酸及新材料等，这些行业耗电量大，形成稳定的用电市场，且部分工序对供电连续性要求相对不如钢铁、水泥那么绝对刚性，可在极端情况下阶段性降低负荷。

其次是提升负荷调节能力，通过技术改造使工业负荷具备一定柔性。例如某些新型铝电解槽可以短时降低电流运行，电炉炼钢亦可错峰开停，配套建设“可调节电解槽”、“智能工业炉窑”等，使之成为“电网友好型”负荷。

再者是园区统筹平衡，在基地内部构建“源网荷储”一体化管控平台，统筹新能源出力预测与各企业生产计划，通过园区能源管理系统实现负荷随资源走的智能调控，白天光伏富余时，全负荷开动制氢和电炉产线；夜晚风弱时则部分产线检修或低负荷运行。

此外，还可叠加一些新兴可中断性负荷，如绿色制氢与氨、数据中心（算力中心）等，这些负荷可以根据电价信号灵活调整，用于吃掉基地的波动电量。

通过精心设计产业目录和负荷结构，使能源供应和工业需求动态匹配，既保证企业用上廉价稳定的绿电，又使新能源做到“即发即用”，最大限度减少弃电和外送依赖。

### 3.2.3 储能侧：安全冗余与快速平衡

在储能侧，在水电和产业负荷双向调节之外，仍需要独立储能作为安全冗余和峰谷套利工具。

一方面，大型抽水蓄能电站应纳入基地规划，可充分利用西南山区高差资源，将富余电力抽水储存，实现年调节和周调节功能，并提供宝贵的惯量支撑；另一方面，部署一定规模的新型储能，承担毫秒级和分钟级的快速平衡任务，保障电能质量和事故备用。

93号文件提出探索“100%新能源基地”，储能配置是关键一环。

为提高综合效益，储能还可与产业结合创新模式，如建设“蓄热+电锅炉”系统，为冶金企业提供工艺热，同时削峰填谷；或利用电解铝的电磁惯性充当虚拟储能装置；通过多元储能手段叠加，基地的调节能力将更加完备；在市场机制上，政府应支持储能参与峰谷电价和调频调峰辅助服务，让储能投资获得合理回报，从而形成源-荷-储协调的良性商业模式。

整体而言，电源侧的水风光互补、负荷侧的产业错峰和储能侧的蓄放调节，共同构筑了该场景下“随时发、随时用”的绿色电力供应体系，大幅提升新能源渗透率和供电可靠性。

## 04

### 碳价机制下的经济性分析与价值重估

在技术可行性的基础之上，经济性是决定西南水风光+有色冶金一体化基地可持续发展的关键，除了传统的电价成本优势外，全球碳减排背景下的碳资产价值正在成为重塑产业竞争力的核心要素。

#### 4.1 全球低碳转型下的绿电溢价与碳关税

在全球低碳转型大潮中，绿色电力正从成本劣势变为市场优势。

一方面，越来越多终端产品因使用绿电而获得“绿色溢价”，如低碳铝锭、光伏硅料在国际市场售价高于高碳足迹产品，部分跨国采购明确要求供应链使用可再生电力；另一方面，欧盟碳边境调节机制（CBAM）将于2026年起正式对钢铁、有色等进口产品征收碳排放费用，这意味着西南“水电+减/免税”模式将具备比较优势，同样产品，如果在西部用绿电生产，可避免欧盟高昂的碳税，等效每吨铝降低数百美元成本，这正是企业争相布局西南的原因之一。

同时，中国正在完善全国碳市场和用能权交易，高耗能企业未来势必纳入碳定价机制。如果以化石能源生产，将背负愈发沉重的碳配额成本；反之，迁至西南利用清洁能源，可大幅降低碳排放强度，在国内碳市场上获取额外收益或更大碳资产空间。

因此，绿电的价值正在货币化，国际上以CBAM为代表的“绿色关税”倒逼我国出口型企业减碳，国内有色、钢铁企业的绿色用电比例将直接影响其碳排放绩效和品牌形象，在这一背景下，西南基地的清洁电力不再只是“环保加分”，更是实实在在的经济账，绿电用得越多，未来缴纳的碳成本越少，产品溢价和市场准入机会越，由此形成与化石能源产线的此消彼长，当碳价和碳税上升到一定阈值，西南绿电产品即使加上运费，仍能“以绿胜出”。

#### 4.2 “西南绿电”与“东部火电”的经济性博弈

当然，投资西南基地也需考虑与传统模式的比较和风险对冲。

企业和投资方普遍关心在当前和未来一段时期，“西南绿电+产出搬运”模式能否抗衡“东部火电+产品就地”模式。

首先从电力成本看，西南水电上网电价及风光平价电价相对东部燃煤标杆电价具有明显优势，且东部未来可能附加碳税，以铝锭为例，电解铝电价每低1分钱，吨铝成本下降约200元，西南绿电相对东部火电便宜数分钱以上，吨铝可节省上千元电费，这远超物流运输成本。

其次从政策激励看，国家对可再生能源制成的产品给予多重支持，如绿色金融优惠利率、绿色电力证书交易收入、出口退税倾斜等，这些都是真金白银的收益补充。

再次，考虑风险对冲，企业可采取与东部产能“错位布局”的策略，保留必要的沿海产能满足即期市场和库存需求，将新增和替换产能放在西南获取低碳优势。这样，一旦西南枯水期电力紧张导致临时限产，企业仍有东部产能作为缓冲，不至于影响整体订单交付，这类似于投资组合中的地域多元化，以降低单一区域供应中断的风险。

最后从动态趋势看，随着碳排放权逐步收紧、绿色消费标准国际接轨，选择绿电产地是顺应趋势的战略布局。那些率先完成绿色产能转移的企业，将在未来竞争中占据主动，不仅获得市场准入和品牌加成，还可能通过出售多余的碳指标、绿证等获得额外收益。反之，固守高碳产能的企业将面临日益高昂的合规成本和被市场淘汰的风险。

综上，西南水风光+有色/冶金模式在经济账上是可行且可持续的，短期看能源成本占优、长期看碳成本占优，中间的波动可通过适当的产能配置和金融工具加以对冲。

### 4.3 绿电认证体系的商业闭环

商业模式能否成功，还取决于绿色属性的可信度和可交易性，这就涉及绿色电力认证机制的建设。

一方面，在国内，国家已建立绿色电力交易和绿证（绿色电力证书）制度。最新政策要求2025年起对电解铝、钢铁、水泥、多晶硅等重点行业制定绿色电力消费比例考核，并通过绿证核算企业使用可再生电力的指标完成情况，这意味着企业使用多少清洁电，“一证在手”即可证明，直接与政策考核和优惠挂钩。

另一方面，在国际上，RE100等倡议对中国绿证的认可度大幅提升。2025年，国际气候组织宣布RE100将全面无条件认可中国的绿色电力证书，这是一项重大突破，过去由于技术标准差异，RE100对中国绿证只有有条件认可，令不少出口企业顾虑购买，如今中国绿证已完善了属性追踪和有效期等规则，与全球标准接轨。

未来，无论是出口欧盟、服务国内龙头企业，还是参与RE100供应链，基地生产的铝锭、硅料都能以“零碳足迹”的身份获得溢价和准入，在政策和市场的合力推动下，绿色电力价值体系正加速建立，绿电不再只是能源，更成为可交易、可计量、可认证的“新能源资产”，这为场景的商业闭环提供了坚实保障，企业在西南购买的不仅是便宜电，更是一整套绿电身份认证和价值兑现体系。

# 05

## 政府招商与企业投资策略

实现西南水风光与有色冶金一体化基地的蓝图，需要地方政府与投资企业在 93 号文的指引下，采取务实的行动策略并强化政策协同与精细化管理。

### 5.1 地方政府的行动方略

#### 5.1.1 顶层设计与精准招商

对于地方政府而言，应从政策设计和落地执行两方面双管齐下。

首先要做好顶层设计与精准招商，将新能源基地建设 with 产业布局同步规划，避免“两张皮”。建议省级层面建立能源局与工信、发改等部门的跨部门协调机制，滚动修编产业转移和新能源发展规划，确保产业项目与电力供应能力相匹配。

在招商引资中摒弃盲目逐项目的做法，突出规划引领，明确“禁入清单”，防止产能过剩和无序竞争；针对适宜的高载能项目，要精准招商，梳理国内东部具有产能转移意向的重点企业，“一企一策”开展洽谈，特别是铝、硅、磷等领域的龙头企业和上下游配套企业，一并引入园区，形成全产业链集群。

建议政府成立新能源集成项目专班，统筹选址、环评、能评、电网接入等手续，加快项目落地，对重点招商项目可实施“承诺制”拿地、“标准地”供给等改革。

#### 5.1.2 机制创新保障供需协调

西南基地要实现长远可持续，政府需在体制机制上求新求变。

在电力调度机制方面，建议探索建立“新能源+产业”联合调度的新模式，比如由省级调控中心牵头，园区企业参与的负荷调节联盟，在枯水电力缺口时按协议降低部分产能，丰水富余时企业加班生产，将政府限电转为企业自律调峰，以市场化方式提高灵活性。

在利益补偿机制方面，针对水电发电权的调整建立合理补偿，借鉴先进经验实施“峰谷电价+生态补偿”机制，当水电站为让路风光而降低出力时，通过峰谷分时电价获得经济补偿；政府

可主导设立调峰辅助服务补偿基金，对承担调峰的水电企业、错峰生产的工业企业给予奖励，调动各方积极性。

在绿电交易机制方面，搭建省内绿电交易平台，允许基地可再生电力与园区用户签订长期直供协议，实现“点对点”交易。通过多年期低价锁定电力，与其在外送中挤占通道、不确定上网电价，不如就近给本地产业一个稳定预期，形成双赢；同时完善跨区绿电交易规则，破除省间壁垒，让基地富余电力可灵活在更大范围消纳。

在财税和金融政策方面，地方应积极向中央争取政策，包括申请可再生能源就地消纳示范区资格、专项建设基金支持等，利用好中央预算内资金、新能源补贴结转等渠道，对基地的输变电工程、产业园基础设施予以倾斜投入，同时研究通过地方政府专项债支持新能源集成项目建设；金融机构方面，推动绿色信贷、绿色债券向基地项目倾斜，降低企业融资成本。

总之，政府要当好“有形之手”，为企业创造一个稳定可预期的政策环境，把碎片化的能源、产业政策整合成组合拳，提升基地项目的投资回报和抗风险能力。

### 5.1.3 强化服务保障要素落实

在项目建设和运营阶段，政府需提供“店小二”式的贴心服务，尤其在能源要素上，要确保产业项目的电力供应稳定可靠。

这包括协调电网企业加快园区专用输电通道和变电站建设，在枯水期争取国家支持调剂周边省份富余电力支援，避免园区停电限产；建立水电站与产业园区的直通信息机制，提前预警干旱来水不足状况，帮助企业做好应对。

在人才和技术要素上，针对冶金和装备制造企业在西南面临的“人才链短板”问题，可出台人才引进激励，如补贴科研人员、高管的安家费，支持园区与知名高校共建产学研基地，提升本地创新和人才承载力。

在物流要素上，建议政府牵头与铁路总公司及航运企业对接，为园区产品设立“大宗商品直达班列”、优先发运计划，降低运输时间和费用，同时积极融入国际陆海贸易新通道，比如在北部湾港为西南园区产品开设绿色通关专窗，提高出口通道效率。

通过这些举措，解决企业在西南可能遇到的“水、电、路、人”现实困难，让企业“留得住、发展好”。

## 5.2 企业的投资策略

### 5.2.1 科学选址与风险管理

对于企业而言，则需要谋定后动、盘活绿资、稳健运营，以抢占低碳先机，在科学选址方面，应综合评估资源与配套，重点考察能源资源禀赋和配套条件。

首先看清洁电力的长期保障，不仅关注当前电价低，更要评估未来枯水期电力是否有替代来源，优选那些“水风光”资源组合完善的区域，而非单一水电依赖，以降低季节波动风险。

其次看基础设施配套，重点考量交通物流条件和原材料供应半径，临近铁路干线或水运码头的园区优先，尽量避免产品还需长途公路倒运的二次成本。

再次看政策与服务水平，了解当地政府对于新能源直供、电价优惠、税收返还等支持力度，以及招商承诺的兑现情况，选择诚信务实、重视绿色发展的地区，避免因地方变化导致的不确定性。

最后，企业应保留一定的东部产能作为响应调峰的“蓄水池”，在枯水限电时能将部分订单转移由东部基地生产，待西南丰水期再切回，从全局优化生产排程，通过“东—西”双基地运营，在享受西南低电价的同时对冲其季节风险。

### 5.2.2 盘活碳资产与绿电运营

进入西南基地的企业，应将碳排放和绿电指标作为重要资产纳入经营管理，在盘活碳资产方面，巧用绿电“红利”。

首先积极参与绿色电力交易和绿证核算，确保达到国家对本行业绿色电力消费的要求。企业应通过购买当地水电、风电的绿证，或签订长期绿电直供协议，确保达标甚至超额完成，以获取政策激励和良好声誉，富余的绿证还可在市场出售获利，变现绿色电力的环境价值。

其次提前布局碳市场应对，虽然部分行业尚未全面纳入全国碳交易，但企业应建立内部碳盘查制度，明确自身碳强度水平，并关注国家可能对低碳产品的认定标准，一旦有机会，可将西南基地节省的碳排放指标拿到市场上交易，获取碳收益。

另外，出口导向企业要密切跟踪 CBAM 等国际规则，利用基地低碳生产的优势主动对接海外客户需求，提前申请第三方机构的产品碳足迹认证，为将来申报碳关税减免做好准备。

最后借助品牌宣传将绿电红利转化为市场红利，企业可以发布 ESG 报告，披露在西南基地 100%使用清洁电力的成绩，参加国际供应链论坛等提升国际认可度。

实践表明，绿色低碳往往意味着高品质和前沿技术，可以显著提升品牌价值和议价能力，这些无形收益也是企业进驻西南基地后的宝贵资产。

### 5.2.3 工艺升级与柔性生产适配

西南新能源供电的波动性，对企业生产工艺提出更高要求，企业应以此为契机，进行技术路线升级，提高能源利用效率和生产弹性。如电解铝企业可采用世界领先的大型预焙槽技术，单位电耗比老旧技术显著降低；多晶硅企业可引入新一代冷氢化、颗粒硅工艺，在降低电耗的同时具备一定的停开机灵活性。

对于连续生产工序难以断电的问题，可考虑配置备用电源或储能装置，如建设厂内应急燃气发电机或大型电池，当电网负荷紧张需要企业降耗时，启用自备电源短时顶替，避免主设备停机冷却造成巨大损失。

同时要加强数字化改造，打造“智慧工厂”，通过能耗监测与生产执行系统的深度融合，实现对用电工况的实时优化调整，这样当电价或电力供应发生变化时，生产线能自动选择最佳模式运行。

此外，企业应与园区其他用电大户协同，通过“错峰联盟”互助，某企业设备检修时将富余电力指标让渡给别家使用，反之亦然，形成弹性互补，提高整体产出，对于传统观念中追求全年满负荷运行的冶金企业来说，这是一种思维转变，但在新能源时代，“稳中求变”的柔性生产将成为核心竞争力之一。

最后，企业应开展风险应急预案演练，包括极端枯水连续两年、突发线路故障孤岛运行等情景下的应对方案，确保即使在最不利条件下也能安全有序停产、迅速恢复，筑牢运营安全底线。

# 06

## 写在最后

中国能源产业正在经历从资源输出向产业融合的深刻转型，93号文的发布加速了这一进程，推动了“西电东送”向“西电西用”的战略调整，西南水风光与有色冶金一体化基地的建设，是这一战略调整的具体实践，具有深远的战略意义。

更重要的是，从全国视角看，集成融合的新场景打破了能源与产业割裂的发展旧局，在更大范围内实现了要素重组和价值外溢，绿色电力就地转化为绿色产品，既破解了新能源消纳瓶颈，又创造了区域经济新优势。

可以预见，未来五年，“沙戈荒”的风光基地和西南山谷的水风光基地，如双轮驱动，撑起中国新能源高比例发展的宏伟蓝图，一个输出高附加值的绿色氢、绿氨和新材料，一个输送源源不断的绿色金属和晶硅，两者协同支撑，共筑我国在国际绿色产业链中的竞争新优势。