

2023 年“一带一路”白皮书第五章·周期篇

：十年“带路”_百年重塑

（一）电力：“一带一路”助力新疆腾飞

一带一路东风叠加优越的资源禀赋、“三基地一通道”顶层设计，新疆能源产业“十四五”期间有望迎来历史性机遇。新疆为我国最大的省级行政区，也是我国最重要的能源供应基地之一，在传统能源时代，先后通过西气东输、疆煤外运等战略工程，将煤炭、原油、天然气源源不断送向东部大地。在双碳战略提出后的新能源时代，新疆能源行业即将再次焕发青春，新疆一方面气候干燥、地势平坦，年均日照小时数达到 2500-3500 小时；另一方面“三山加两盆”地势造就众多风口，风能资源占全国陆上风能总量的 1/4。

2015 年“一带一路”倡议中对新疆能源行业未来发展作出“三基地一通道”整体性规划，即国家大型油气生产加工和储备基地、大型煤炭煤电煤化工基地、大型风电基地、国家能源资源陆上大通道。国家定位与区域规划共振：2021 年 3 月国家“十四五”规划将支持新疆“三基地一通道”建设纳入“推进西部大开发形成新格局”；新疆“十四五”规划对“三基地一通道”建设进行细化分解，能源基地建设被提到是

首要位置，提出十四五期间新疆将围绕国家“三基地一通道”定位，加快煤电油气风光储一体化示范，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，全力保障国家能源安全供应。源网荷储一体化与多能互补优势明显，新疆有望成为我国新时代能源价格洼地。我国在“十四五”规划中提出建设9大综合性能源基地，其中新疆为唯一同时包含水火风光四种电源类型的能源基地，多能互补优势难以比拟。目前新疆油气电价格均处于全国各省绝对地位，随着顶层设计逐渐清晰，以及西南水电遭遇资源瓶颈的背景下，有望成为我国新时代能源价格洼地。

新疆未来能源消纳方式将以外送和内销相结合，诞生广阔投资机遇。目前新疆已经确定新增哈密-重庆800千瓦特高压直流，着力推进“第四通道”建设。对于单位价值较高的高耗能产品，预计以引入新疆本地生产、产成品外运为主，充分发挥新疆源网荷储一体化的优势。目前新疆和若铁路已经通车，塔里木铁路网形成闭环，新疆内部交通得到大幅改善。借助国家整体战略东风，新疆“十四五”规划提出未来将着力建设包括高新技术产业、能源化工产业、石油化工和装备制造产业等在内的产业集群，多地工业园区已经展开密集招商引资动作，预计未来新疆经济发展水平及用能规模将再上台阶，诞生广阔投资机遇。

1. 看好新疆能源板块：风光油气聚宝盆 能源安全大 后方

独特的地形地貌与自然环境，新疆多重资源禀赋优势突出。新疆为我国最大的省级行政区，面积 166.49 万平方公里，约占全国陆地总面积的六分之一，常住人口 2589 万，幅员辽阔、地广人稀。新疆地区的地形特征总体可以概括为“三山夹两盆”：北有阿尔泰山，南有昆仑山，天山横贯中部，把新疆分为南北两部分，南部塔里木盆地，北部准噶尔盆地，天山东部和西部分别是吐哈盆地和被誉为“塞外江南”的伊犁谷地。从自然环境看，新疆地处内陆，四周有高山阻隔，气候干燥少雨，但日照时充足，地表蒸发强烈，中部和两盆地区地形平坦，形成了丰富的风能资源。从地质结构上看，新疆在全球构造带中处于古亚洲构造域的核心，地下蕴藏了丰富的化石能源和矿产资源。

1.1 旧能源时代的王者 化石能源齐聚

新疆煤炭远景储量位居全国之首，产量位居全国第四。根据自然资源部统计，新疆远景煤炭储量达 2.19 万亿吨，约占全国预计总储量的 40%，居全国之首。截至 2022 年底，新疆已探明煤炭储备量约 364.52 亿吨，占全国比重约 17.5%，为已探明煤炭资源储备第二丰富的省份。煤炭种类齐全，总体以低灰、低硫、低磷的长焰煤、不黏煤和弱黏煤为主，约占新疆煤炭资源的 80%，且埋藏浅、易开采。2014 年以来，新疆规划确立了四大煤炭基地，全区 2022 年生产煤炭 4.13

亿吨，同比增长 28.6%，产量位居全国第四，仅次于山西、陕西、内蒙古。

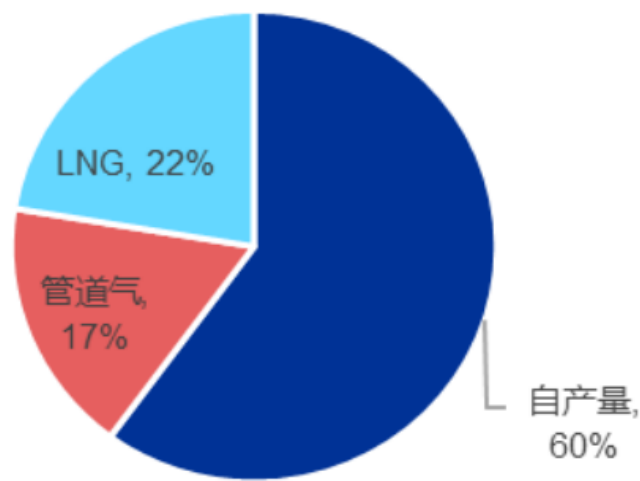
原油储量全国第三，2022 年新疆全区油田产量全国第二。在我国整体“贫油少气”背景下，新疆全区原油预测储量 209.2 亿吨，占全国陆上石油资源的 30%，位列全国石油总储量第三，仅次于天津和黑龙江。截至 2021 年，新疆已基本建成了塔里木油田、新疆油田、西北油田和吐哈油田四大主要油气田。2022 年全年新疆生产石油 3213.3 万吨，位列全国第 2。“十四五”期间，新疆将加大准噶尔、吐哈、塔里木三大盆地的油气勘探开采力度，加快建设国家大型油气生产加工和储备基地。

我国当前天然气供给量对外依存度极高，国产其中新疆天然气储量位居全国第三，产量全国第二，进口管道气大部分从新疆入境，“西气东输”中具有重要战略地位。我国当前天然气供给量对外依存度达 40%，2022 年全国天然气表观消费量约 3663 亿立方米，供给结构中，国产气 2201 亿立方米，占比 60%；进口管道气（PNG）641 亿立方米，占比 17%（其中 2/3 来自中亚国家），进口液化天然气（LNG）821 亿立方米，占比 22%。

在国内天然气储量中，新疆预测资源量 11 万亿立方米，占全国陆上天然气资源量的

34%，在全国十大气田中新疆也位列三席，仅次于陕西和四川。2022 年新疆全区天然气产量 407 亿立方米，占全国总产量的 18.5%。此外，新疆还是我国天然气能源进口的重要口岸，“西气东输”的四期工程起点均在新疆，新疆在天然气利用上拥有明显地利。

图 6：2022 年我国天然气供给结构



电力装机结构转型，疆电外送比例持续增长。新疆三大化石能源的生产量均高于省内消费量，2020 年煤炭、原油、天然气外输比例分别约为 30%、50%和 70%。在电能输送方面，“十三五”以来，第二条疆特高压通道“准东-皖南”直流输电工程投运（第一条分别为“哈密-郑州”），疆电外送的能力

也得到大幅提升，2022 年外送电量已经达到 1257 亿千瓦时，同比增长 2.7%。

除能源外，铁矿、金矿、稀有金属等矿产资源丰富。除了三大化石能源以外，新疆地区地质构造复杂，有利于多种矿种的形成。目前新疆已发现矿产 120 余种，约占全国已发现矿种的 75%。铁矿方面，新疆拥有阿吾拉勒、塔什库尔干两大铁矿基地，已探明铁矿资源近 8 亿吨，其中主要工业矿物为磁铁矿，矿石品位在 50%左右，2021 年铁矿原矿产量约占全国总产量的 4%。金矿方面，新疆自治区黄金管理局资料显示，在阿尔泰山西部、准噶尔盆地边缘和天山西部分布有十大金矿带。其它有色金属和矿物方面，新疆的铍矿资源约为 1.69 万吨，储量居全国第一，在新疆阿尔泰山、哈密等地区也发现了铜、镍、铬等国内稀缺矿产资源，未来的开发利用潜力较大。

1.2 新能源时代的新贵 风光这边独好

新疆地区太阳能光照资源丰富，发展光伏产业优势得天独厚。我国西北区域干旱少雨，太阳辐射强烈，太阳能资源整体属于 I~III 类资源区。新疆光照资源在西北各省中尤为突出，年均日照小时数为 2500~3500 小时，年总太阳辐射量为 4600~7400 MJ/平方米。新疆戈壁沙漠地区的年均日照小时数更是高达 3200~3400 小时，大部分属于 I 类太阳能资源区。加之新疆沙漠、隔壁地区地势平坦，具备发展光伏应用的先天优势。

“三山加两盆”造就了新疆风多、风大的气候特点。新疆为我国风力资源最丰富的地区之一，地表蒸发强烈带来空气强对流，特殊地形更是对风速起到放大效果，全区风能资源总储量预计 9.57 亿千瓦，陆上风能资源占全国总量近 25%。被称为九大风区的达坂城、阿拉山口、十三间房、小草湖、塔城老风口、额尔齐斯河谷、三塘湖-淖毛湖、哈密东南部和罗布泊风能资源丰富，特别是达坂城风区和三塘湖—淖毛湖风区，不仅风能资源丰富，而且品质优良，两大风区预计可装机规模均超过 5200 万千瓦。

现有风电装机规模位列全国第三，光伏装机规模位列全国中游，预计“十四五”期间建设加速。截至 2022 年底，新疆全区拥有风电装机 2614.6 万千瓦，位居全国第三位，仅次于内蒙古和河北；拥有光伏装机 1578 万千瓦，位居全国中游水平。从资源储量来看，新疆风电现有装机远未触及禀赋瓶颈。光伏装机排名略靠后，主要系我国“十三五”期间风电技术更加成熟，更适合高集中、大规模、远距离的输发模式；光伏装机成本较高，主要安装在山东、河北、江苏等东部靠近用电负荷的省份。预计随着“十四五”期间光伏成本持续下降以及东部土地资源紧张，新疆光伏规模装机将得到快速提升。

水能资源超过其他西北四省之和，仍有开发空间。尽管远离海洋，但新疆地界上

多个山脉交汇，地形地貌特殊，形成了多个内陆湖泊和山泉支流，有大小河流 570 多条，山泉 270 多处，高山融雪带来的水量稳定，地表水年径流量 884 亿立方米。新疆的水能资源理论蕴藏量 3355.45 万千瓦，大约相当于西北其他四省区的总和，全国范围内仅次于西藏、四川、云南位居第四位。在新疆省“十四五”规划中提出，“十四五”将新增水电装机 250 万千瓦，抽水蓄能 120 万千瓦。

2. “一带一路”顶层设计明确定位，综合能源基地箭已在弦

2.1 能源安全重要性陡升 综合性能源基地箭已在弦

2.1.1 能源安全重要性今非昔比 新旧能源互补偕行

国内外复杂形势下，全球一次能源价格飙升，“十四五”期间我国能源安全重要性今非昔比。受带来能源生产与消费复苏不同步、地缘政治冲突等多方面因素影响，2021 年-2022 年全球传统能源价格直线拉升，多个品种价格创下历史新高，对我国产生极大的输入性通胀压力，虽然 2023 年以来海外煤价有所回落，但是“十四五”期间我国能源安全重要性仍然较高。能源安全的源头是一次能源，我国对原油和天然气掌控力极弱，碳中和背景下需要煤炭与非化石能源互补携行。客观而言，在全球范围内同体量大国中，我国传统化石能源禀

赋并不优秀，原油、天然气储量严重不足，本世纪以来对外依存度迅速攀升，

我国对两种“相对清洁”的化石能源价格掌控力度极弱。相比之下，煤炭是我国唯一完全可控的化石能源，2021 年占我国一次能源总消费量的 56%，占我国一次能源国内生产量的比例高达 68%。

立足以煤为主的能源结构，加速发展清洁低碳能源成为解决能源安全问题的关键。在双碳战略背景下，由于我国天然气和原油储量严重不足，立足以煤为主的能源禀赋，稳妥有序发展新能源成为未来我国能源行业发展主要路径。2021 年 10 月以来，政策或讲话均提出要立足国情去加快发展清洁能源，2022 年 10 月，党的二十大报告中提到“立足我国能源资源禀赋，坚持先立后破，有计划分步骤实施碳达峰行动，深入推进能源革命，加强煤炭清洁高效利用，加快规划建设新型能源体系”。

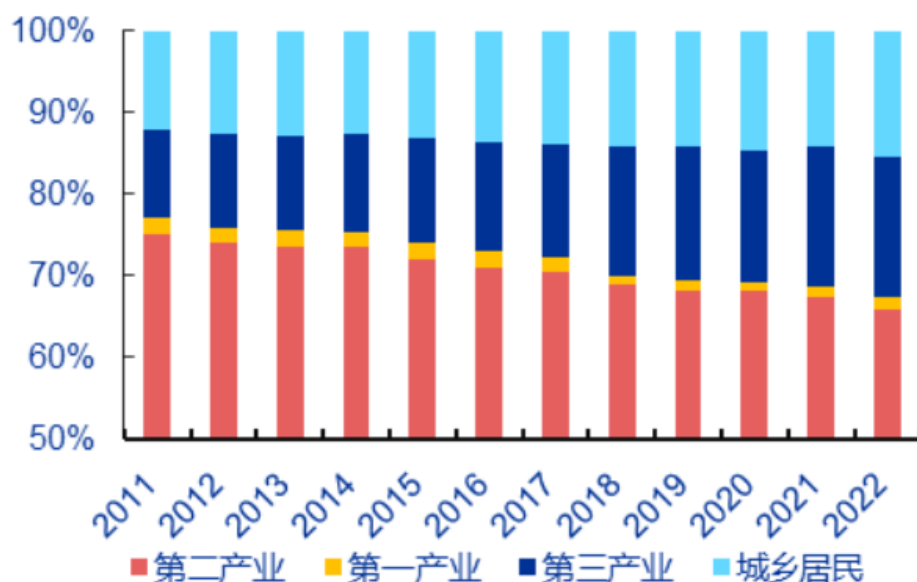
2.1.2 新型电力系统加速建设 顶层规划明确新疆定位

但在能源转型过程中，我国缺电问题频发，其本质上是供需两侧结构性变化带来失衡。从需求侧来看，随着产业结构的变化，近年来我国第三产业和城乡居民用电增速持续高于第二产业，用电量占比逐年提升，2022 年合计占比已经达到 1/3。与第二产业相比，第三产业和城乡居民用电需求与人类自然作息高度相关，用电负荷天然存在波峰波谷，而且易

受天气影响。目前我国用电负荷呈现明显的日内双峰，其中最高峰出现在晚上 6 点-8 点。

然而，从电源测来看，2022 年我国新能源装机占比已经超过 20%，新能源出力曲线与用电负荷曲线匹配程度不高。一天中风电出力最高的时间点往往在日出时分，最低的时间点往往在日落时分；光伏出力最高在正午，晚高峰太阳已经落山，两者均与负荷曲线相反。

图 19：全社会用电需求结构（纵坐标起点为 50%）



资料来源：中电联，申万宏源研究

新疆与东海沿海省份有近 2 小时时差，外送华中/华东能够很大程度上缓解供需匹配问题。一方面，新疆夏季日照时间长，晚上 11 点（北京时间）太阳才完成落山，另一方面，新建与内陆有近两小时的时差（新疆比内陆晚 2 小时），能够在华中/华

东地区晚高峰时段提供电力供应。因此，新疆光伏发电外送华中/华东地区能够在一定程度上缓解供需两侧错配的问题，提高消纳能力。更大维度来看，调峰储能需求增加系统成本，多能互补的综合性能源基地为当前最低成本选择。新能源占比提升增加电力供给侧不稳定性，在传统电源结构下，火电、水电、核电本质都是可控电源，而新能源存在波动性和一定的随机性，尤其是“晚峰无光”和“极热无风”导致电力供需难以精确匹配。未来以新能源为主体的电源结构将出现“低发电成本”和“高系统成本”的组合，虽然电源成本将呈下行趋势，但是电网成本（远距离输电）和灵活性成本（调峰储能）成本将快速上行，带来全社会总用电成本上升。该背景下，低成本解决调峰调压储能问题将成为未来电力系统延缓成本上升的关键。在当前技术条件下，挖掘传统灵活性电源（水电、天然气发电、灵活性改造后的煤电）调峰能力，进行多能互补、打捆外送的综合性清洁能源基地的性价比显著优于独立储能设施。

早在 2021 年 2 月国家能源局即发文推动源网荷储一体化和多能互补基地发展。文件从国家层面顶层设计，确立以新能源为主体的新型电力系统发展方向，即源网荷储和多能互补两个一体化，提出“积极实施存量‘风光水火储一体化’提升

，稳妥推进增量‘风光水（储）’一体化，探索增量‘风光储一体化’，严控增量‘风光火（储）一体化’。

与其他风光资源强省相比，新疆高储量优质煤优势明显，是西北四省（新疆、甘肃、青海、宁夏）中唯一具有丰富煤炭资源的省份。2022 年，晋陕蒙新四省（区）原煤产量 36.9 亿吨，占全国的比例约 81%，同比提高 1 个百分点。煤炭生产重心加快向晋陕蒙新地区集中，晋陕蒙新以外的地区煤炭生产增长空间较为有限。以风光大省青海为例，青海煤炭资源相对比较贫乏，且分布不均衡。2021 年，新疆规模以上煤炭企业产量 4.1 亿吨，位居全国第四；青海规模以上煤炭企业产量仅为 0.09 亿吨。同时，新疆煤炭长期处于价格洼地，与榆林、大同、东胜等地所产煤炭相比，具备低价优势可以有效降低新能源时代的系统调节成本。

新疆现有装机中的调峰空间同样冠绝西北。以同样的风光大省青海为例，青海省地处高原地带，光照强烈程度仅次于西藏，优于新疆；风能资源相对丰富，处于我国的 IV 类风区。但是青海电力结构整体以风电、光伏、水电清洁能源为主，火电占比较低，水电绝对量较新疆亦无明显优势。以 2022 年底为例，青海风电、光伏、水电和煤电装机容量分别为 972、1842、1261 和 393 万千瓦，而新疆分别为 2641、1578、957 和 6924 万千瓦，新疆的水电、煤电调峰资源丰富程度较青海具备绝对优势。另一方面，从地理分布来看，新疆的煤炭资源、水力资源均分布在环塔里木盆地

和环准噶尔盆地周边，与新疆风力、光照资源分布地区重合度较高，提供新疆发展综合性多能互补基地的得天独厚优势，预计新疆将成为我国“十四五”综合能源基地建设主战场之一。

全国“十四五”规划中提出全力支持新疆“三基地一通道”建设。“三基地一通道”即国家大型油气生产加工和储备基地、大型煤炭煤电煤化工基地、大型风电基地、国家能源资源陆上大通道，为我国在 2015 年“一带一路”倡议中对新疆能源行业未来发展作出的整体性规划。我国在 2021 年 3 月发布的国家层面“十四五”规划中，将支持新疆“三基地一通道”建设纳入“推进西部大开发形成新格局”中。“十四五”规划夯实顶层设计，9 大综合性能源基地箭已在弦，新疆为唯一同时包含水火风光四种电源类型。在我国 2021 年 3 月发布的《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》中，在“构建现代能源体系”章节中，我国提出建设金沙江上下游、雅砻江流域、黄河上游和几字湾、河西走廊、新疆、冀北、松辽等清洁能源基地。其中，新疆为唯一同时包含水火风光四种电源类型的能源基地，多种能源互补的优势难以比拟，“十四五”期间规划新建输电通道外送华中地区。

2.2 供需格局快速演变 新时代能源价格洼地逐步形成

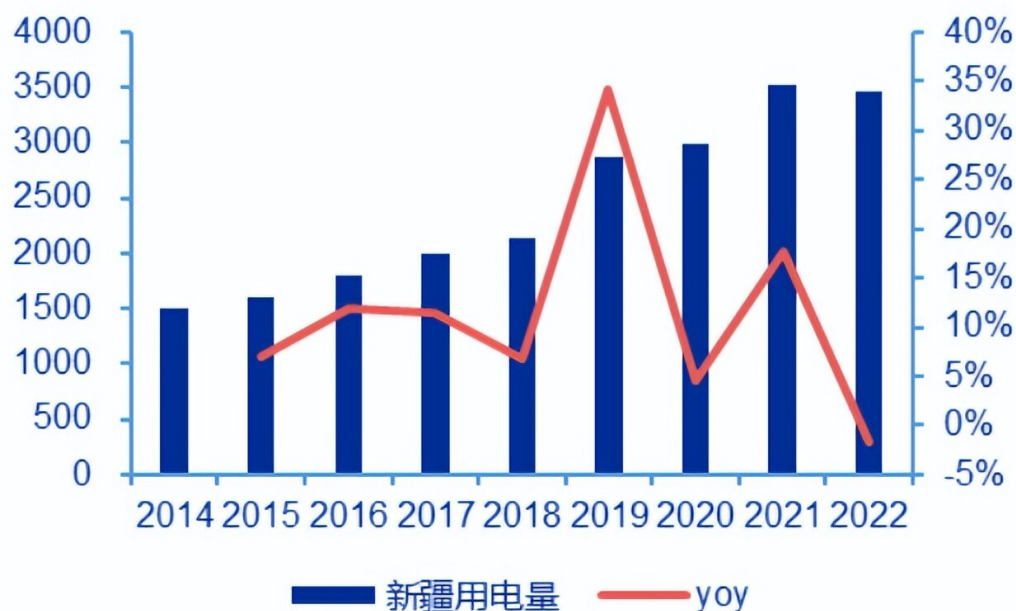
2.2.1 能源供需新格局下 新疆禀赋优势逐步凸显

“十三五”初供给侧改革以来，东部省份高耗能产业加速外迁，云南、内蒙古、广西等省份凭借资源和地利优势成为接受高耗能产业转移的主要省份。其中，云南、广西主要受益于“十三五”初期拥有低价、充足的水电资源；内蒙古主要利用省内丰富的煤炭资源，火电电价及化工原料用煤价格较低。同时，三个省区的另一共同特点为距离我国京津冀、长三角、珠三角等经济中心区域距离较近，由此成为了“十三五”期间接受高耗能产业转移的主要省份，用电量增速长时间领跑全国。相比之下，虽然新疆能源价格洼地属性同样显著，但是“十三五”期间新疆有三大劣势，导致对高耗能产业的吸引力相对不足。其一在于新疆距离我国经济重心区域相对遥远，相比云南、内蒙古、广西等省份没有优势；其二在于虽然新疆火电上网电价、天然气门站价均处于全国最低位置，但是尤其在云南、广西尚有大量的水电富余时，水电的低成本优势仍然无法比拟，新疆的低价能源吸引力相对不足。其三在于“十三五”期间部分企业对新疆安全形势仍有担忧，随着“一带一路”战略的提出以及国家强力整治，企业信心逐步回升。

新疆 2021-2022 年 GDP 增速远超全国平均水平，工业用电量增速极高。根据新疆统计局的数据，2022 年新疆 GDP 达到 1.77 万亿元，同比增长 3.2%（以不变价进行计算），全社会用电量同比下滑 1.7%。从用电结构来看，2021

年第一产业用电量 45 亿千瓦时，增长 10.3%；第二产业用电量 2870 亿千瓦时，增长 10.3%，第二产业第三产业用电量 457 亿千瓦时，增长 13.1%；城乡居民用电量增长 25.7%。

图 28：新疆近年全社会用电量（亿千瓦时）



资料来源：新疆统计局，申万宏源研究

新疆多晶硅依托新能源产业发展后劲足。新疆是我国工业硅、多晶硅主产区，根据矿业天地的数据，2022 年新疆多晶硅产量 27.04 万吨，占全国总产量的 55%。依托“煤电硅一体化”发展路径，新疆硅基新材料产业形成以晶体硅和有机硅为主的两条产业链，主要集中分布在准东经济技术开发区、

鄯善工业园区、甘泉堡经济技术开发区、八师石河子经济技术开发区、伊犁金岗、新源工业园区等地。目前新疆地区工

业硅企业 30 余家，其中有 5 家进入国内前十大企业、多晶硅 4 家，均为国内前五大企业，新疆硅基材料产业集聚初步形成。

2.2.2 三基地一通道加速建设，外送自消空间广阔

“十四五”期间云南、广西遭遇资源瓶颈，内蒙古相对优势亦被大幅削弱。从禀赋来源来看，云南、广西的优势均来自于水电，但是水电资源总量有限的劣势明显。目前广西境内水电基本开发完毕，云南省仅剩澜沧江上游、金沙江中上游以及怒江（流域完全未开发）等少数待开发水电资源，未来新增装机容量非常有限。随着高耗能产业的持续迁入，对于用电企业而言，两省电力供需格局将迎来不可逆的恶化。内蒙古资源禀赋优势来自煤炭和新能源，总量瓶颈不明显，但是在煤炭环保压力、新能源基数低以及草原生态环保压力下，各类能源供给也由过剩逐步转为短缺。“十三五”至今华能水电、内蒙华电上网电价呈上升趋势。

相比之下，新疆在资源禀赋上同时拥有煤炭、原油、天然气以及风光资源，资源总量基本不受限制。当云南、广西等地水电资源开发殆尽后，新疆的能源低成本优势将逐步显现，加之地势平坦（与广西、云南相比），区域内交通便利，双碳战略下新能源建设成本更低；沙漠、戈壁占比较高，生态环境压力小于内蒙古，远期潜力显著占优。

新疆“十四五”规划对“三基地一通道”建设进行细化分解，全力国家能源供应。在新疆维吾尔自治区发改委 2021 年 6 月发布的《新疆维吾尔自治区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》中，能源基地建设被提到是首要位置，提出十四五期间新疆将重点落实国家能源发展战略，围绕国家“三基地一通道”定位，加快煤电油气风光储一体化示范，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，保障国家能源安全供应：1) 建设国家大型油气生产加工和储备基地。加大准噶尔、吐哈、塔里木油气勘探开发力度。加快中石油玛湖、吉木萨尔、准噶尔盆地南缘等大型油气田建设。2) 建设国家大型煤炭煤电煤化工基地。以准东、吐哈、伊犁、库拜为重点推进新疆大型煤炭基地建设，实施“疆电外送”“疆煤外运”。根据新疆维吾尔自治区人民政府 5 月 19 日印发的《加快新疆大型煤炭供应保障基地建设服务国家能源安全的实施方案》，全区规划 2025 年煤炭产能达到 4.6 亿吨/年以上，产量达到 4 亿吨/年以上。3) 建设国家新能源基地。建成准东千万千瓦级新能源基地，推进建设哈密北千万千瓦级新能源基地和南疆环塔里木千万千瓦级清洁能源供应保障区。推进风光水储一体化清洁能源发电示范工程，开展智能光伏、风电制氢试点。计划十四五期间全区可再生能源装机规模达到 8240 万千瓦，建成全国重要的清洁能源基地。

4) 建设国家能源资源陆上大通道，计划“十四五”期间疆电外送电量达到 1800 亿千瓦时（2021 年约 1200 亿千瓦时，2022 年 1257 亿千瓦时，“十四五”期间增长 50%）。扩大疆电外送能力，建成“疆电外送”第三通道，积极推进“疆电外送”第四通道。

从消纳方式上，我们分析未来新疆能源将以本地消纳（引入高耗能产业）和外送（特高压等）相结合。一方面，预计在沙漠戈壁地区建设的大规模、高集中的综合性清洁能源基地将主要通过特高压直流外送，目前已经确定的新增线路哈密-重庆 800 千瓦特高压直流，有从建设成本上看，从新疆东部经河西走廊至华中、华东地区地势平坦，预计特高压单位距离成本低于西南地区以及南北走向线路。新疆目前已建成投运两条特高压外送线路，哈密—郑州项目输送容量 800 万千瓦，输配电价 0.0658 元/kWh，线损率 7.20%，昌吉—古泉项目输送容量 1200 万千瓦，输配电价 0.0829 元/kWh，线损率 7.00%。另外还通过 750kV 电网与西北电网主网相连对外送电。另一方面，对于单位价值较高的高耗能产品，预计以引入新疆本地生产、产成品外运为主。根据新疆“十四五”规划，新疆“十四五”期间将着力建设包括高新技术产业、能源化工产业、石油化工和装备制造产业等在内的产业集群，有望形成类似于“十三五”期间云南、广西、内蒙古等省区的高耗能产

业迁移潮，带来新疆本地用电量高速增长。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/005042003111011224>