

化工

碳中和专题报告

报告原因：专题研究

“双碳”背景下山西化工行业的发展方向

2021年10月20日

专题报告

报告要点：

➤ **“双碳”目标下低碳发展成为主流，化工行业面临变革。**2020年9月，我国提出“碳达峰、碳中和”目标，力争2030年前达到峰值，争取2060年前实现碳中和。目前我国碳排放量居全球第一，化工行业作为国内碳排放主要的行业之一，在碳减排背景下面临巨大挑战，但也给整个行业带来机遇。长期来看，碳中和政策将推动化工行业向低碳化、绿色化、高端化、差异化方向发展。

➤ **山西化工以煤化工为主体，供给侧改革持续深化，升级转型势在必行。**山西煤炭资源丰富，形成了以煤化工为主体的行业格局，然而主要化工产品附加值低、耗能高、市场竞争力弱，存在行业集中度不高、转型升级形势严峻、碳排放压力大等问题。“双碳”政策推动供给侧结构性改革持续深化，行业集中度有望提高。基于山西省资源和产业优势，加快布局精细化现代煤化工和新材料产业，是山西化工升级转型高质量发展的方向。

➤ **发展精细化现代煤化工，走具有山西特色煤化工发展之路。**我国能源呈现“富煤贫油缺气”的特点，油气自给率严重不足，发展现代煤化工可以缓解我国油气对外依存度过高的局面。山西的现代煤化工产业具有较好的发展基础，相对于传统煤化工，现代煤化工产品附加值高、能耗低、市场潜力大。山西应扬长避短，不断延伸现代煤化工产业链，生产具有高附加值的精细化工产品，实现产业链高端化，打造现代煤化工精品产业园区。

➤ **基于自身优势发展新材料，打造山西转型发展新支柱。**在构建“133”新材料产业发展格局目标下，山西聚焦7个重点领域提出系统性、针对性的发展路径，碳基新材料和生物基材料位列其中。山西发展碳基新材料和生物基新材料具有多方面优势，应积极推进煤炭资源向碳基新材料转化，构建碳基新材料和生物基新材料产业集群。

分析师：程俊杰

执业登记编码：S0760519110005

Email: chengjunjie@sxzq.com

太原市府西街69号国贸中心A座28层
北京市西城区平安里西大街28号中海国际中心七层

山西证券股份有限公司

<http://www.i618.com.cn>

目 录

1. 碳中和目标提出，我国化工行业面临变革	5
1.1 低碳发展成主流，高排放化工行业面临挑战	5
1.2 供给侧改革持续深化，化工行业将在调整中迎来机遇	8
2. 山西化工带有浓重的“煤炭”色彩	10
2.1 行业地位显著提升，整体面临减排压力	10
2.2 以煤化工为主体的行业规模优势明显	11
2.3 政策助力山西化工行业转型	14
3. 山西煤化工优势明显，重点发展精细化现代煤化工	15
3.1 山西是我国传统煤化工的重要基地	15
3.2 山西发展现代煤化工具有重要战略意义	17
3.3 扬长避短，发展精细化现代煤化工	20
4. 碳中和政策下，新材料产业迎来机遇	23
4.1 发展碳基新材料，打造山西转型新支柱	23
4.2 发展生物基材料，减少化石材料的使用	25
5. 山西省化工行业发展建议	27

图表目录

图 1：实现碳中和的三个阶段	5
图 2：我国温室气体排放结构	6
图 3：中国化工产品价格指数（CCPI）	9
图 4：山西省产业结构（%）	10
图 5：2018 年山西省碳排放量占全国 5.2 %	11
图 6：2018 年山西省分行业碳排放	11
图 7：2019 年山西省分行业总资产	12
图 8：全国煤层气产量分布情况	12
图 9：煤制甲醇产能分布情况	12
图 10：煤制乙二醇产能分布情况	13
图 11：合成氨产能分布情况	13
图 12：电石法 PVC 产能分布情况	13
图 13：山西省煤炭消费结构	13
图 14：传统煤化工产业链结构图	15
图 15：2020 年全国焦炭分省产量（万吨）	16
图 16：2020 年全国煤沥青分省产量（万吨）	16
图 17：2021 年甲醇分企业产能（万吨）	16
图 18：2019 年我国能源结构	17
图 19：2019 年我国煤炭下游消费应用	17
图 20：现代煤化工产业链结构图	18
图 21：以煤气化为龙头的煤化工生产过程的碳流向示意图	19
图 22：基础油年度进出口总量（吨）	21
图 23：碳纤维年度进出口总量（吨）	23
图 24：碳纤维分省份年度产量（吨）	23
图 25：山西省秸秆总资源量（单位：吨）	26
表 1：主要高排放化工子行业	6



表 2：主要高排放化工产品的排放强度	7
表 3：主要高排放化工产品能耗	8
表 4：山西化工主要政策梳理	14
表 5：2021 年国内在运行费托蜡主要装置统计	20
表 6：润滑油炼厂装置情况	22
表 7：我国主要煤炭产地的煤炭产量	22

1. 碳中和目标提出，我国化工行业面临变革

1.1 低碳发展成主流，高排放化工行业面临挑战

碳中和目标提出，低碳发展成为主流。2020年9月，我国提出碳中和目标，力争2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。2020年12月，中央经济工作会议把“做好碳达峰、碳中和工作”定为2021年八大工作重点之一。其中，碳达峰是指二氧化碳的排放量不再增长，达到峰值之后逐步降低；碳中和是指在一定时间内二氧化碳的排放量通过节能减排等方式抵消，实现二氧化碳“零排放”。推动碳排放尽早达峰是我国履行国家自主贡献承诺、赢得全球气候治理主动权的重要手段，也是我国建设生态文明、践行绿色发展理念的核心内容和内在要求。

我国距离碳达峰目标仅剩10年，碳减排任务艰巨。根据全球能源互联网发展合作组织发布的《中国2060年前碳中和研究报告》，我国实现全社会碳中和可分为三个阶段：2030年前尽早达峰、2030~2050年快速减排、2050~2060年全面中和。其中，2028年有望实现达峰，力争2055年左右全社会碳排放净零。我国碳达峰和碳中和目标仅相隔30年，较全球其它经济体普遍40年以上的时间要短，目前离完成碳达峰目标仅剩10年，时间紧、任务重。

图1：实现碳中和的三个阶段

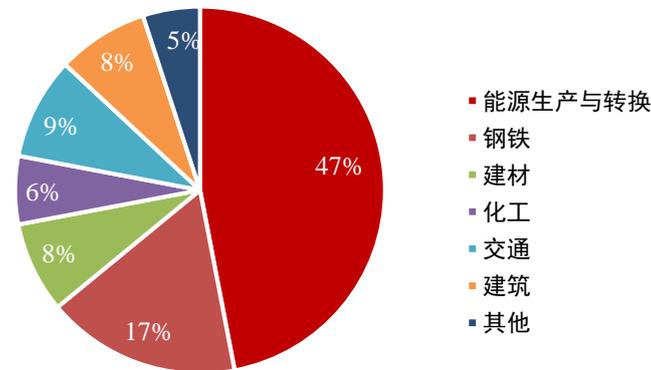


资料来源：《中国2060年前碳中和研究报告》，山西证券研究所

化工行业是国内碳排放的主要行业之一。从碳排放总量看，2019年，我国全社会碳排放约105亿吨，占全球碳排放量近30%，已成为全球碳排放最大的国家。据生产过程的能耗和排放口径统计，我国化工行业碳排放占比超过18%，受碳中和目标影响很大。从碳排放结构看，2019年能源活动碳排放约98亿吨，占全社会碳排放的93%。其中，能源生产与转化、工业、交通运输、建筑领域碳排放占能源活动碳排放的比重分别为47%、36%、9%和8%。进一步在工业领域当中，化工行业的碳排放量约5.88亿吨，约占工

业领域总排放的 16.7%，占全国能源碳排放比例为 6%。

图 2：我国温室气体排放结构



数据来源：全球能源互联网发展合作组织，山西证券研究所

化工行业是传统的高能耗行业。化工行业贴近能源前段，产品受上游影响极大，在我国碳排放领域中，蒸汽、电力、热水的供应领域是最主要的碳排放行业，约占全国碳排放的 4 成以上，而化工产品生产也需要消耗大量的热电气。据国家统计局数据显示，2018 年我国石油加工、炼焦和核燃料加工业能源消费量为 2.87 亿吨标煤、化学原料及化工品制造业能源消费量为 5.13 亿吨标煤、化学纤维制造业能源消费量为 2329 万吨标煤、橡胶和塑料制品业能源消费量为 4793 万吨标煤，合计占 2018 年能源消费总量的 18.45%。

表 1：主要高排放化工子行业

主要高排放化工子行业			
甲醇	合成氨	电石	PVC
原油加工	煤制烯烃	乙烯	煤制油
烧碱	纯碱	炭黑	尿素

资料来源：CPCIF，山西证券研究所

化工行业碳排放集中在一些主要子行业，碳排放结构较为集中。据中国石油和化学化工联合会调查数据显示，全行业碳排放量超过 2.6 吨标准煤的企业数量约 2300 家，碳排放量之和占全行业的 65%，而其中主要集中在甲醇、合成氨、电石、PVC、煤制油等子行业。2020 年仅合成氨、甲醇行业的二氧化碳总排放量就达到了 2.19 亿吨和 1.96 亿吨，占化工行业排放总量的 19.9%和 17.8%，二者合计二氧化碳排放量占到化工行业排放总量的 38%，行业碳排放结构较为集中。

表 2：主要高排放化工产品的排放强度

产品	2020 年度产量 (万吨)	路线	总排放 (tCO ₂ /t)
合成氨	4690.12	煤头	6.05
		气头	3.10
甲醇	5443.97	煤头	3.91
		气头	1.59
尿素	5601.83	煤头	3.00
		气头	1.52
醋酸	702.8	煤头	2.45
		气头	1.21
DMF	63.31	煤头	7.69
		气头	5.56
乙二醇	247.12	煤头	4.70
		油头	2.28
		气头	1.84
PVC	2032.52	电石	7.27
		乙烯（煤基）	8.46
		乙烯（裂解）	2.25

资料来源：百川盈孚，Wind，山西证券研究所

在双碳政策以及能耗双控背景下，单吨生产能耗较高的化工产品将率先面临产能重新布局的挑战。通过梳理主要化工产品能耗值可以看出，煤制甲醇、合成氨、工业硅、黄磷、纯碱、烧碱、电石、电石法 PVC、氨纶等产品具有较高的单吨生产综合能耗，且高能耗产品的产能多数分布在我国西部地区。工业硅的单吨生产综合能耗行业准入值为 2800 千克标煤，在主要化工产品行业能耗准入值排序中与黄磷并列第一。

工业硅：生产工业硅能耗高的原因有两个：（1）电耗高，生产一吨工业硅需消耗约 13000 千瓦时的电；（2）原料纯度不够，生产工业硅所用的含氧化硅矿物中二氧化硅的含量要高 99%，因为杂质会影响还原反应的效率，降低产品质量且加大过程能耗。

黄磷：生产黄磷能耗高主要也是因为电耗高，生产一吨黄磷需消耗约 13000 千瓦时的电，加之生产黄磷的过程主要是以煤为燃料，能源利用效率较低且会排放大量废气污染环境。由于我国的西部地区地广人稀且拥有丰富的自然资源（矿产资源、油气资源等），高能耗产品的产能多数分布在西部地区且较为集中地分布在西北地区。

表 3：主要高排放化工产品能耗

产品	行业准入值 (kg 标煤/吨)	国内先进值 (kg 标煤/吨)	主要生产省份
煤制甲醇	1600（无烟煤）、1800（烟煤）	1378	内蒙古、陕西、山东、宁夏、山西
煤制乙二醇	1120（合成气法）	\	河南、内蒙古、新疆、山西、山东
合成氨	1350（煤）、1100（天然气）	\	山东、山西、河南、湖北、安徽
工业硅	2800	2500	新疆、云南、四川、福建、内蒙古
黄磷	2800	2485	云南、四川、贵州、湖北
纯碱	420（氨碱法）、275（联碱法）	\	青海、河南、山东、江苏、河北
电石	823	\	内蒙古、新疆、宁夏、陕西、甘肃
电石法 PVC	193	\	内蒙古、新疆、山东、陕西、山西
乙烯法 PVC	620	\	山东、天津、青海、浙江、江苏
氨纶	1450	\	浙江、河南、江苏、广东、宁夏

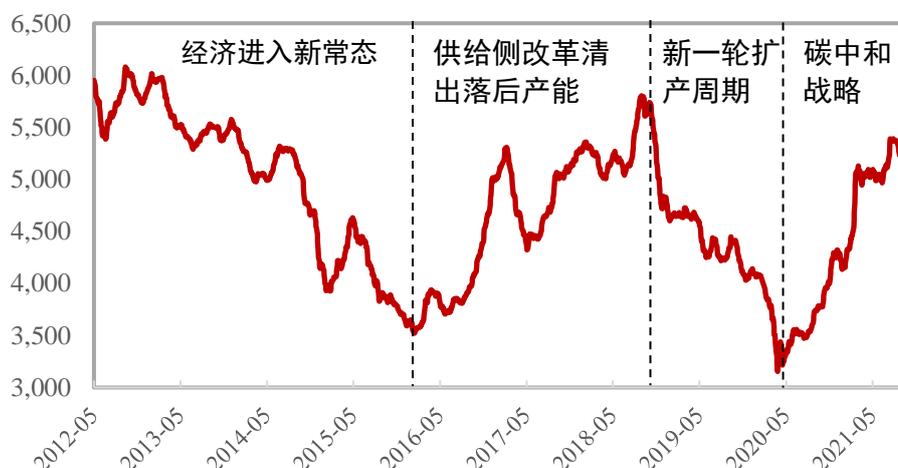
资料来源：《广州市产业能耗指南（2020）》，各化工产品能耗消耗限额文件，百川盈孚，卓创咨询，山西证券研究所

在碳减排的背景下，高排放化工行业会面临一定挑战，但也给整个行业带来机遇。一方面，在碳减排的背景下，高排放行业新增产能扩张受限，行业壁垒不断提高。另一方面，市场对相关产品的需求不减，一致保持稳定增长的态势。因此，在这样的背景下，整个行业的利润将得到大幅改善，行业价值将得到明显提升。同时，提前布局提效和减排的龙头企业将具有充足的生存空间及发展主动权，有利于龙头企业突围。

1.2 供给侧改革持续深化，化工行业将在调整中迎来机遇

在特殊的资源背景以及发展阶段，我国在化工产品供给方面形成了分化的产品格局：基础化工产品的供给充裕，部分产品产能过剩，而在高端产品领域仍然大量依赖进口。2015年11月，中央财经领导小组第十一次会议首次提出供给侧改革，2016年1月中央财经领导小组第十二次会议着重研究了供给侧改革方案。政策的制定快速推动了我国制造业的健康良性发展，化工行业也迎来新一轮景气上行期。按照中国化工产品价格指数（CCPI）的表现，将化工供给侧结构性改革分为四个阶段：

图 3：中国化工产品价格指数（CCPI）



资料来源：Wind，山西证券研究所

第一阶段（2012-2015年）：多数化工子行业无序扩张，部分化工产能逐渐过剩。2015年之前，大部分化工子行业投资过度，无序扩张，部分化工品产能过剩，进而导致价格下跌。

第二阶段（2015年末-2018年）：落后产能出清，行业集中度提升，产品价格上行。环保立法和行政手段推进供给侧结构性改革，高耗能、高污染企业的环保成本以及违法成本快速上升。随着落后产能不断出清，化工投资热潮退却，化工品供给骤减，价格上行。

第三阶段（2018年-2020年）：新一轮扩产周期，产品价格再次下滑。行业的高景气度带动新一轮的投资热情，化工品盈利处于高位，刺激化工企业在建工程回升。产能扩张、中美贸易摩擦叠加新冠疫情导致化工品下游需求承压，价格快速下降。

第四阶段（2020年-至今）：化工行业面临新一轮的供给侧改革，产品价格上行。2020年，我国提出“碳达峰、碳中和”政策，化工行业作为承接自然界原料和下游终端消费品的重要纽带，将在能源结构转型的过程中面临新一轮的供给侧改革。在能耗双控的政策背景下，高能耗、高排放化工产品将率先面临产能重新调整的挑战，对应的化工子行业或将迎来产能结构的重新布局，落后产能将面临出清，行业集中度有望获得提升。

碳中和战略表面上是对碳排放进行限制，而实际上是想通过带有约束条件的发展，不断优化产业结构，提升行业技术水平。在这样的背景下，我国化工行业需要大量减少碳排放和一次能源的消耗，同时仍需要进行高端材料项目的投资建设。长期来看，碳中和政策将推动化工行业向低碳化、绿色化、高端化、差异化方向发展。

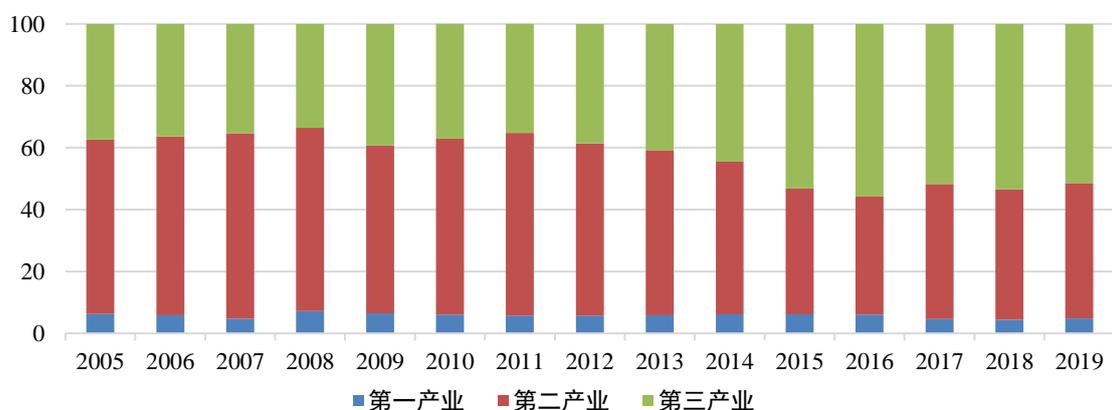
2. 山西化工带有浓重的“煤炭”色彩

2.1 行业地位显著提升，整体面临减排压力

山西省作为我国重要的能源富集区，长期以来以煤炭资源为核心驱动当地经济发展。总体来看，本省的结构以第二产业为主，近年来山西省大力进行产业结构调整，2014 年开始，第三产业占比赶超第二产业，但整体上第二产业在产业结构中仍然占据重要地位。从行业增长看，截至 2019 年，全省 12 个主要行业“10 增 2 降”，其中，装备制造业以高增长 14.5 % 位居首位，化工行业增长为 14.4 %，仅次于装备制造业，位列第二。

经济整体趋稳向好，市场供求持续改善，山西化工行业地位显著提升。经过 40 年发展，山西省化工行业工业总产值是改革开放初期的 329 倍，截至 2019 年，化工行业总产值占全省 GDP 比重由 4 % 增加到 17.5 %；规模以上企业由 30 多户增加到 253 户；资产总额从 10 亿元增长到 4000 多亿元，行业竞争力不断提升，行业地位显著上升，为山西省经济社会发展做出了重大贡献。

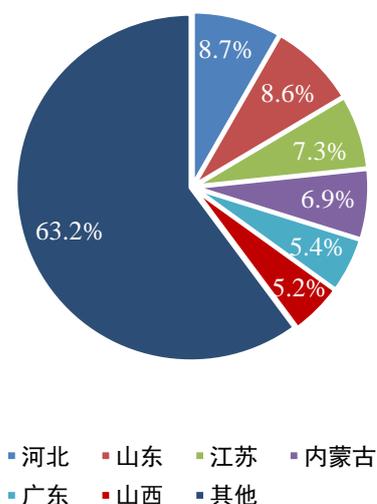
图 4：山西省产业结构（%）



数据来源：Wind，山西证券研究所

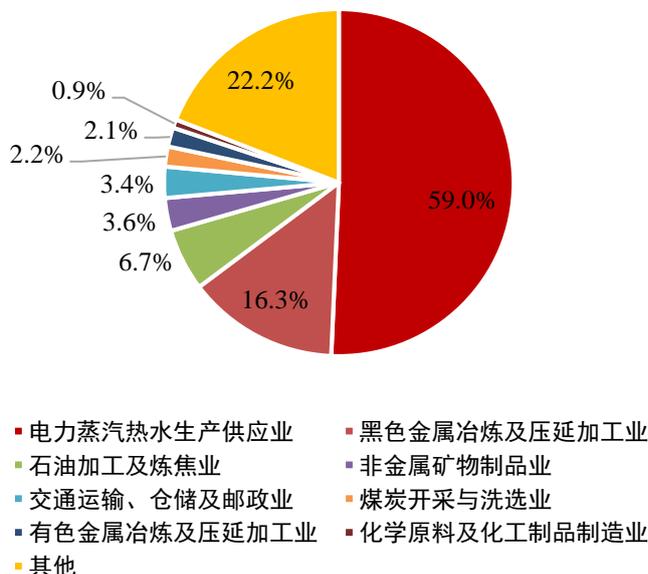
长期依赖煤炭等化石燃料的能源格局造成大量碳排放，山西碳排放一直位居全国前列。从能源消费结构来看，2017 年山西煤炭消费总量 3.2 亿吨，煤炭消费占一次能源的比重高达 84.6 %，高出全国平均水平 24.2 个百分点。从碳排放量来看，2018 年山西省碳排放总量 5.4 亿吨，占全国碳排放总量的 5.2 %，位居全国第六。

图 5：2018 年山西省碳排放量占全国 5.2 %



数据来源：CEADs，山西证券研究所

图 6：2018 年山西省分行业碳排放



数据来源：Wind，山西证券研究所

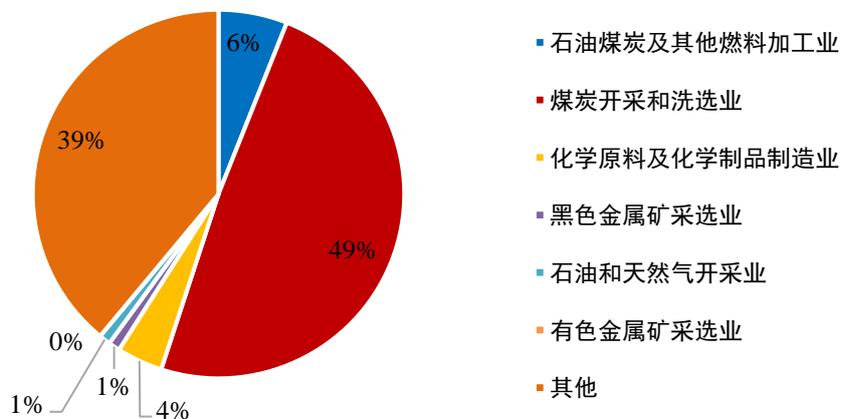
化工行业是山西省高排放行业之一，受碳中和目标影响较大。分行业来看，电力蒸汽热水生产供应业的碳排放量约占山西碳排放总量的 60%，该行业碳排放主要来源于煤炭等化石燃料的直接燃烧。化工行业其下的两个子行业石油加工及炼焦业以及化学原料和化学制品制造业属于六大高能耗行业。2018 年，化工行业的碳排放量约占山西碳排放总量的 8%，其中，化学原料及化工制品制造业的碳排放量为 5.02 百万吨，约占本省碳排放总量的 1%；石油加工及炼焦业的碳排放量为 36.5 百万吨，约占 6.7%。此外，由于化工行业的高耗能属性，化工产品生产还需要消耗大量热电气，导致其碳排放量居高不下。

2.2 以煤化工为主体的行业规模优势明显

山西省化工产业可分为传统煤化工、现代煤化工、盐化工、精细化工四大类。山西省化工产业结构以传统煤化工为主，初级化特征明显。主要产品仍然以化肥、电石、烧碱、PVC 为主，炼焦化产品加工仍以炭黑、沥青、三苯（苯、甲苯、二甲苯）等初级产品为主，上述产品占煤化工销售收入的 70% 以上。

从行业结构来看，煤炭开采和加工占据山西约一半的总资产，油气开采和化工行业只占到全省总资产的 5%。这是由于山西的资源禀赋-得天独厚的煤炭资源优势，形成了山西煤炭工业的比较经济优势。煤炭在山西工业中占据重要的地位，油气开采和化工行业也具有浓厚的“煤炭”色彩，其中重点特色行业不仅包括传统煤化工，即电石、PVC、焦化副产品深加工、合成氨、尿素，甲醇及下游衍生品，还包括现代煤化工，即煤制烯烃和煤制乙二醇、煤层气、煤制油和煤制气。

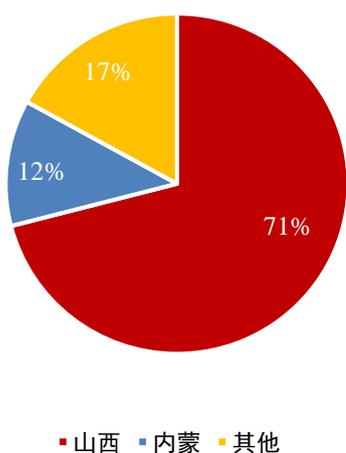
图 7：2019 年山西省分行业总资产



数据来源：Wind，山西证券研究所

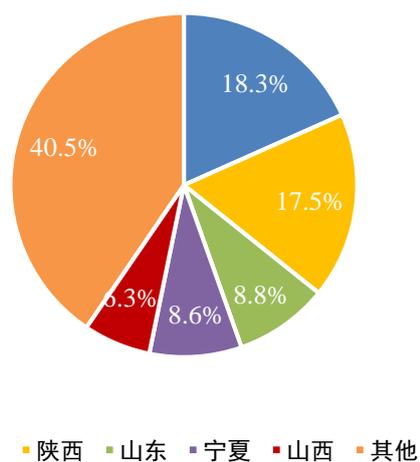
从化工产品来看，山西省的煤层气、合成氨、尿素、甲醇等产品的产量和产能在全国各省排名中名列前茅。截至 2021 年 8 月，煤层气产量占全国产量的 71%，位列第一。煤制甲醇产能占全国 6.3%，排名第五；煤制乙二醇产能占全国 15.1%，排名第四；合成氨产能占全国 12.1%，排名第二；电石法 PVC 产能占全国 6%，排名第五。

图 8：全国煤层气产量分布情况



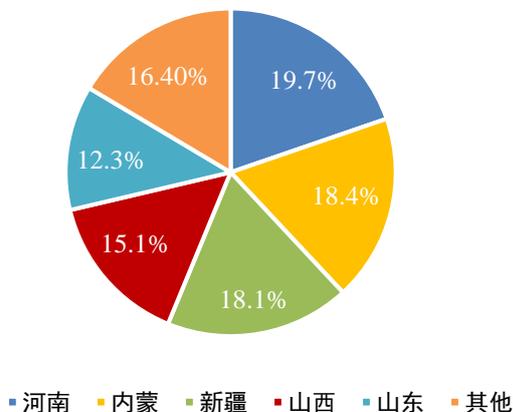
数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

图 9：煤制甲醇产能分布情况



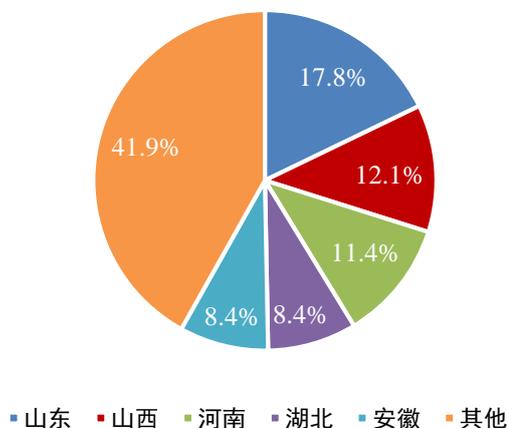
数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

图 10：煤制乙二醇产能分布情况



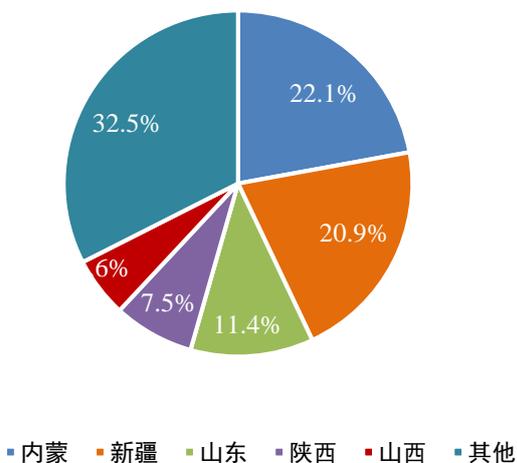
数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

图 11：合成氨产能分布情况



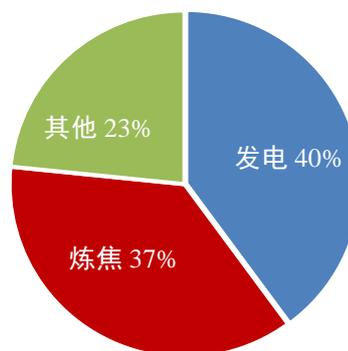
数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

图 12：电石法 PVC 产能分布情况



数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

图 13：山西省煤炭消费结构



数据来源：山西统计局，山西证券研究所

总体来看，山西省以煤化工为主体的行业规模优势较为明显，但主要化工产品附加值低、耗能高、市场竞争力弱，出现了行业集中度低、存在落后产能等问题，行业发展空间有限。而省内精细化学品、化工新材料等企业和产品仍主要以“点”式分步，不足以引领行业大规模发展。作为多个高耗能产品的重要产地，山西省化工行业如何向清洁化、差异化、低碳化和高端化发展，已成为山西省化工行业转型的重大课题。

2.3 政策助力山西化工行业转型

针对山西省化工行业结构性矛盾突出、行业创新能力不足、碳减排环保压力较大、产业布局不尽合理的现状，国家、地方政府及相关部门制定了一系列政策，指导山西省进行产业结构调整。我们围绕山西省化工行业现状，结合近些年来出台的化工政策，总结以下的发展方向和重点支持行业：

1. 传统化工行业：严格控制尿素、烧碱、聚氯乙烯等过剩行业新增产能；推动传统产业采用先进适用技术和信息化技术改造提升，促进传统产业生产集约化、利用清洁化和发展高端化。

2. 现代煤化工：科学发展现代煤化工，延伸上下游产业链，从生产燃料、原料向生产材料转变，优先规模化发展煤（甲醇）制烯烃、芳烃、乙二醇等新材料产品；稳步适度发展煤制油气等产品。

3. 碳基新材料：加快提高以煤、煤焦油、石墨等为原料的碳纤维、石墨烯、超级电容炭等技术成熟度，打造国内领先的碳基新材料产业研发制造基地。

4. 生物基新材料：重点发展生物基的聚酰胺、聚酯、碳纤维复合材料等产品，打造国家级合成生物材料研发制造基地。

表 4：山西化工主要政策梳理

政策	时间	相关行业	相关要点
国家“十四五”发展规划	2021	化工	<ul style="list-style-type: none"> 调整能源消费结构，支持清洁能源发展，重点控制非化石能源消费，尤其将煤炭列为重点控制对象 持续淘汰钢铁、石化、化工等高耗能行业落后产能、化解过剩产能、优化存量产能，控制新增产能。
山西省“十四五”发展规划	2021	碳基新材料 煤基新材料	<ul style="list-style-type: none"> 发展壮大碳基新材料，打造国家级碳基新材料研发制造基地 延伸焦化产品链，制备高性能沥青基碳纤维等高附加值碳基材料 拓展新型煤基碳材料制备新路径，开发低成本煤基石墨烯、低成本高性能煤基电容炭、多孔碳等前沿煤基新型碳材料
山西省“十四五”战略性新兴产业发展规划	2021	碳基新材料 生物基新材料	<ul style="list-style-type: none"> 碳基新材料产业重点突破超级电容、三代碳纤维、人造金刚石、石墨烯关键技术，建设国家级碳基新材料研发制造基地 生物基新材料产业重点发展生物基的聚酰胺、聚酯、碳纤维复合材料等产品，打造国家级合成生物材料研发制造基地
现代煤化工“十四五”发展指南	2021	煤制油气 煤制烯烃 煤制乙二醇	<ul style="list-style-type: none"> 煤制油气要以关键技术装备升级和系统优化完善为主要方向 低阶煤分质利用要以单系列百万吨级产业化热解技术攻关为主 煤制烯烃及煤制乙二醇要优化提升存量产能质量，新增产能要慎重决策
石油化工行业“十四五”规划指南	2021	烯烃 芳烃	<ul style="list-style-type: none"> 加快推动炼油产业转型优化，提升烯烃、芳烃产业综合竞争力，重点引导下游产业实现高端化转变
山西省“十四五”新材料规划	2021	碳基新材料 生物基新材料	<ul style="list-style-type: none"> 突破高端炭材料和碳基合成新材料制备技术，加快石墨烯、超级电容炭、全合成润滑油等材料开发

			<ul style="list-style-type: none"> ● 加大生物工程新材料的技术攻关，创制一批生物基高分子材料、生态环保材料
山西省化工行业 2019 年行动计划	2019	煤化工	<ul style="list-style-type: none"> ● 以新型煤化工重大项目建设为抓手，以重点企业为依托，积极推进现代煤化工产业集群发展 ● 加快我省传统煤化工转型创新步伐，大力推进焦化化产深加工，实现传统煤化工产业提质升级 ● 推进危化品生产企业搬迁和化工园区的科学化布局
山西省现代煤化工 2020 年行动计划	2020	煤化工 碳基新材料 高端炭材料	<ul style="list-style-type: none"> ● 现代煤化工方面，以龙头企业为依托，以重大项目建设为抓手，积极推进煤化工产业高质量发展 ● 高端炭材料方面，以产业化培育和拓展市场为主要任务，加快技术成熟度，积极占领市场 ● 碳基合成新材料方面，推动产业链上中下游同步发展，延伸精深加工链条

资料来源：公开资料整理，山西证券研究所

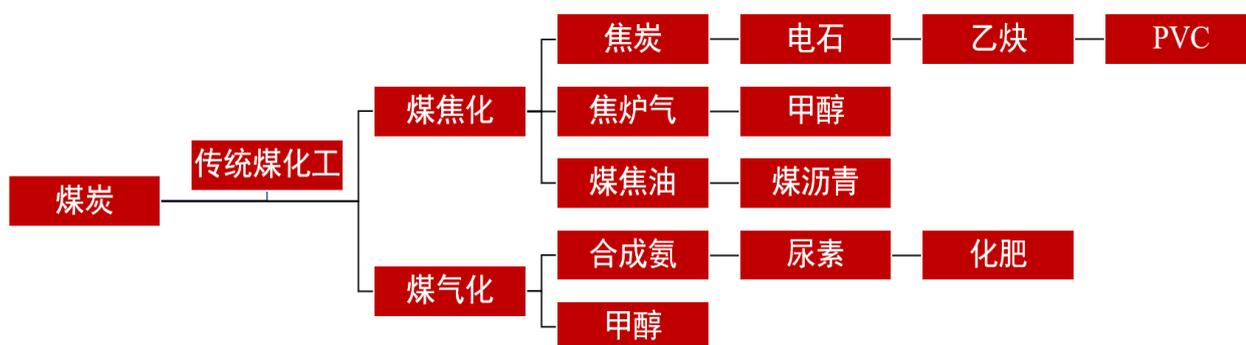
3. 山西煤化工优势明显，重点发展精细化现代煤化工

3.1 山西是我国传统煤化工的重要基地

山西省煤炭资源丰富，是我国传统煤化工的重要基地。传统煤化工主要包括两条路线：（1）炼焦以及焦炉气和煤焦油的深加工；（2）煤炭制甲醇、合成氨和尿素等化工产品。

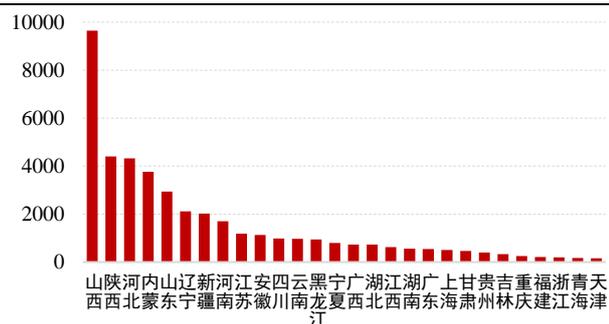
山西省是全国最大的焦炭生产基地，由此衍生出一系列的焦炉煤气制甲醇、煤焦油深加工企业。2020 年，山西省煤沥青产量约 100 万吨，位居全国第一。与此同时，甲醇、合成氨、尿素和电石法 PVC 等传统化工产品的产能也遥遥领先。

图 14：传统煤化工产业链结构图



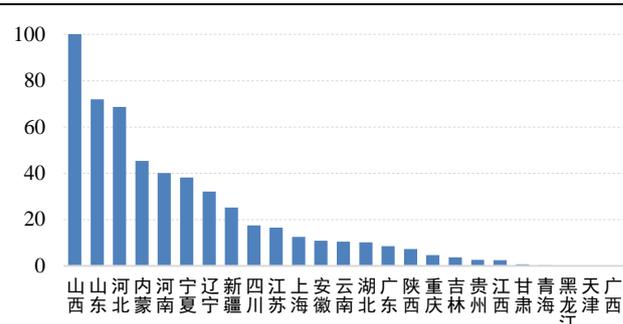
资料来源：公开资料整理，山西证券研究所

图 15：2020 年全国焦炭分省产量（万吨）



数据来源：国家统计局，山西证券研究所

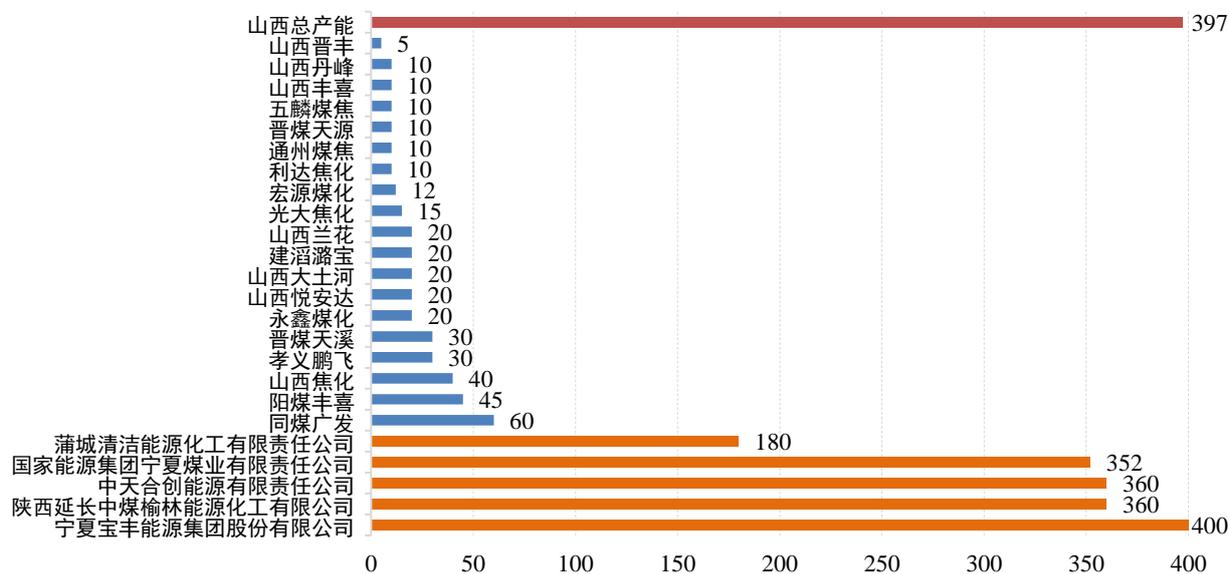
图 16：2020 年全国煤沥青分省产量（万吨）



数据来源：国家统计局，山西证券研究所

目前，这些行业仍存在行业集中度不高的问题，在双碳政策和能耗双控政策背景下，这些问题显得尤为突出。以甲醇为例，截止到 2021 年 8 月份，全国产能为 9929 万吨，行业集中度 CR5 占比 16.7%。山西省内生产甲醇的企业共约 20 家，企业总产能为 397 万吨，其中同煤广发企业产能为 60 万吨，排名山西省第一。从全国产能来看，宁夏宝丰产能为 400 万吨，甚至高于山西省企业总产能。通过数据对比可以发现，山西化工产品仍存在产能分散，行业集中度不高等问题。

图 17：2021 年甲醇分企业产能（万吨）



数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

供给侧改革持续深化，行业集中度将进一步提升。作为煤炭大省，长期以来山西煤化工发展基础较好，煤化工对该省经济社会发展、财政税收和稳定就业等方面发挥了重要作用。但煤化工整体面临行业集中度不高、技术相对落后、原料及排放物循环利用率低、水资源短缺、环境污染等多项问题。在“双碳”政策推

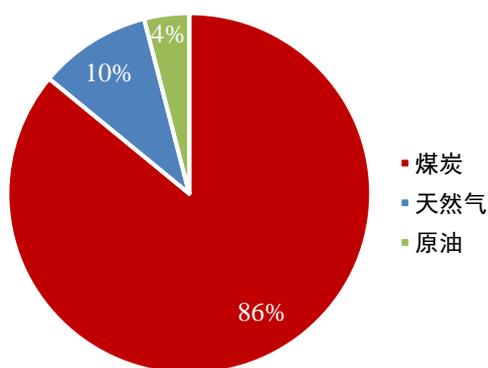
动下，该行业集中度有待进一步提高。

2020年，山西大刀阔斧地对煤炭企业进行整合，焦煤集团和山煤集团合并重组为山西焦煤集团；同煤集团、晋能集团、晋煤集团联合重组，同步整合潞安集团、华阳新材料科技集团相关资产和中国(太原)煤炭交易中心成立晋能控股集团。山西焦煤集团重组后资产总额达4416.4亿元，煤炭产能约2亿吨；晋能控股集团资产总额达到1.11万亿元，煤炭产能近4亿吨，新组建的山西焦煤集团和晋能控股集团成为中国新晋煤企巨舰。作为供给端的主要存量，龙头煤企的定价能力将得到提升，短期来看，碳中和政策将推动龙头企业突围。

3.2 山西发展现代煤化工具有重要战略意义

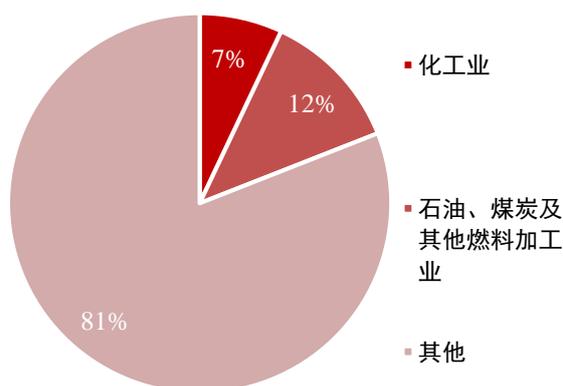
我国能源结构决定了国内对煤炭资源的依赖度较高。我国能源结构上呈现“富煤、贫油、少气”的特点，从2019年已探明储量上看，煤炭占比约为86%，天然气为10%，原油仅为4%。我国煤炭储量约占全球煤炭储量的13%，由于资源禀赋，我国形成了以煤炭为主要一次能源供应原料的能源结构。2019年，我国来源煤炭的碳排放量占全年碳排放总量的71%。我国煤炭消费占一次能源消费的58%，远超世界平均水平27%。在实际生产应用中，煤炭既作为化工生产的动力源，同时也是高耗能化工产品甲醇、合成氨等煤化工行业重要的原料。就化工行业而言，其占比煤炭下游消费约为19%，是煤炭重要下游应用领域之一。

图 18：2019 年我国能源结构



数据来源：国家统计局，山西证券研究所

图 19：2019 年我国煤炭下游消费应用



数据来源：国家统计局，山西证券研究所

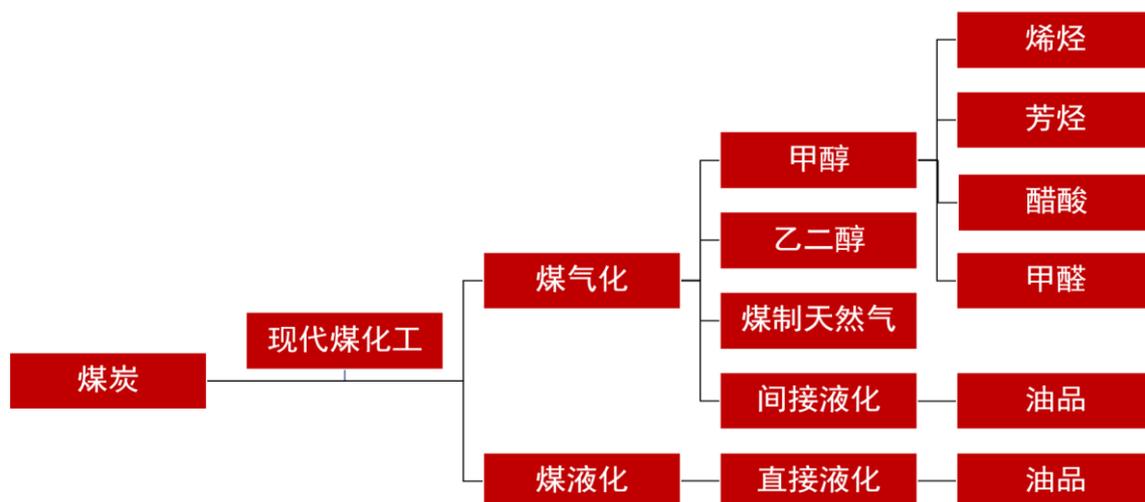
注：化工业包括化学原料及制品制造业、医药制造业、化学纤维制造业、橡胶和塑料制品业

能源安全形势严峻，发展现代煤化工是实施能源替代战略、保障国家能源安全的重要举措。2019年，我国煤炭、原油和天然气分别占能源生产总量的57.7%、18.9%、7.5%，国内原油对外依存度高达70.8%，

天然气对外依存度高达 43%，油气自给率严重不足。出于国家能源安全的考虑，煤炭的兜底作用在很长一段时间内不会改变。现代煤化工的发展不仅可缓解我国油气对外依存度过高的局面，为国家能源安全提供必要支撑，还可实现我国能源化学品生产的多元化，拓展石油化工原料的来源，提升我国对国际油气价格波动的抵御能力。同时，可弥补石油化工的不足及其结构性缺陷，推进化工行业形成更合理的工业结构。

现代煤化工主要包括煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制芳烃等煤制化学品和煤制油、煤制天然气等新型煤基清洁能源。烯烃、乙二醇和芳烃等化工产品是重要的石化产品，可用于生产塑料、橡胶和化纤等合成材料和下游的精细化工产品。原油是生产烯烃、芳烃和乙二醇的最主要原料，由于我国的资源格局，以煤炭为原料生产烯烃等化工产品的技术逐渐兴起。相对传统煤化工，现代煤化工具有装置规模大、技术含量高、产品附加值高、能耗低、环境友好、产品市场潜力大等特点。

图 20：现代煤化工产业链结构图



资料来源：公开资料整理，山西证券研究所

煤化工相对油化工在工厂环节碳排放更严重，而全生命周期则排放相当。煤化工中的碳排放分为燃料煤排放和原料煤排放，按照韩红梅等人在《煤化工生产和消费过程的碳利用分析》中对煤化工碳利用率的测算可以得到，煤化工的吨标准煤 CO₂ 排放量为 2.1 t~2.5 t。燃煤发电除灰渣残碳外的碳全部转化为 CO₂，理论上折转化单位煤炭的碳排放值为 3.1 t/tce。煤化工与燃煤发电相比，转化单位煤炭的碳排放强度降低 19%~32%。

现代煤化工并不比石油化工有更大的碳排放压力。按照吴明等人在《基于物质流和生命周期分析的石油行业碳排放》中的测算，1 t 原油生命周期的碳排放量为 670 kg（约折合 2.46 t CO₂），其中隐含碳排放量占总碳排放量的 23%，炼化企业加工的燃料油消费所引起的碳排放 77%。隐含碳排放主要来自焦炭燃烧、天然气燃烧和所使用的电力的发电过程，分别占总量的 25%、22%和 21%。也就是说，现代煤化工并不天

然比石油化工全生命周期有更大的碳排放压力。

图 21：以煤气化为龙头的煤化工生产过程的碳流向示意图

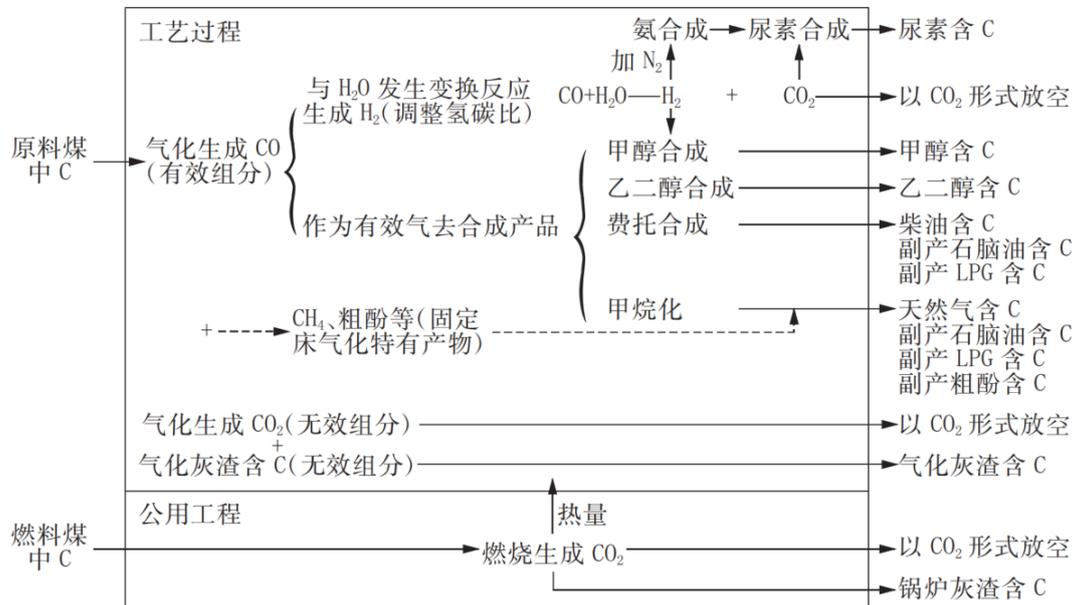


图 1 以煤气化为龙头的煤化工生产过程的碳流向示意图

资料来源：韩红梅《煤化工生产和消费过程的谈利用分析》，山西证券研究所

山西现代煤化工已驶入快车道，《山西省现代煤化工产业 2020 年行动计划》提出，以龙头企业为依托，以重大项目建设为抓手，积极推进煤化工产业高质量发展。

- **潞安化工集团 30 万吨烯烃及 20 万吨单烷烃项目取得进展：**潞安化工集团 30 万吨/年烯烃分离装置试生产取得突破性进展，装置实现高负荷安全稳定运行，产品性能指标稳定；20 万吨单烷烃分离项目包含三套生产装置，截至 2020 年 4 月，其中一套已建设完成，另外两套正在加紧施工，储运车间（罐区）设施、装卸车设施正在建设。
- **晋能控股集团 60 万吨烯烃项目：**已建成 60 万吨煤制甲醇、10 万吨煤基活性炭两个煤化工项目，正在加紧建设 60 万吨烯烃项目，该项目是甲醇产业链延伸项目。
- **山西襄矿泓通煤化工有限公司 20 万吨/年合成气制乙二醇项目：**采用粉煤中压气化技术，将襄矿集团低热值、高灰份、高含硫量的劣质煤转化为乙二醇。
- **沃能化工 30 万吨乙二醇项目：**总投资近 40 亿元，是山西省重点化工项目，也是国内首家利用焦炉煤气和转炉煤气生产乙二醇的装置。该公司承建乙二醇合成、压缩以及精馏等主装置，项目建成投产后将每年生产 30 万吨乙二醇、15 万吨液化天然气。2020 年 8 月，沃能化工 30 万吨/年乙二醇项目投产，产出乙二醇合格产品。
- **华阳新材料集团 2*20 万吨/年煤制乙二醇项目：**项目一期 20 万吨/年煤制乙二醇项目已于 2017 年

4月30日装置打通全流程，生产出了合格的乙二醇产品。

3.3 扬长避短，发展精细化现代煤化工

2021年9月，习近平总书记陕西榆林考察时提出，煤炭作为我国主体能源，要按照绿色低碳的发展方向，对标实现碳达峰、碳中和目标任务，立足国情、控制总量、兜住底线，有序减量替代，推进煤炭消费转型升级。煤化工产业潜力巨大、大有前途，要提高煤炭作为化工原料的综合利用效能，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展，把加强科技创新作为最紧迫任务，加快关键核心技术攻关，积极发展煤基特种燃料、煤基生物可降解材料等。

在现代化市场竞争中，现代煤化工行业问题突显：高端产品数量短缺，低端产品能力过剩，产业结构还主要集中在产业链的中低端，产品趋同问题日益突出。另外，“十四五”时期现代煤化工消费量和碳排放量还将有较大幅度的增长。在国家实施能源消费总量和强度双控、主要煤耗行业煤炭消费减量发展的背景趋势下，自带高碳属性的现代煤化工产业的发展必将面临更大的碳减排压力。

山西的现代煤化工产业有较好的发展基础。在兼顾山西省经济发展和碳减排目标下，如何通过实施科技创新驱动战略，走出一条“高端化、差异化、低碳化”的产业发展新路，是山西省现代煤化工行业的努力方向和艰巨任务。精细化产业发展以市场需求为导向，可以实现煤化工产业链差异化、高端化发展，是解决煤化工发展问题的重要手段，也是未来煤化工产业的发展趋势。

高熔点费托合成蜡存在进口依赖，国产化发展前景广阔。费托蜡是蜡市场的新品种，主要应用在热熔胶、油墨、涂料、改性沥青等众多领域。目前市场上供应分粗蜡和精制蜡，而精制蜡主要以高熔点蜡为主要流通，高熔点费托蜡熔点范围在75°C~115°C，占到了市场的60%以上。目前，国外只有南非的Sasol公司和荷兰皇家壳牌Shell集团两家拥有工业化费托合成装置，全球费托合成高熔点蜡主要由这两家公司生产。

表5：2021年国内在运行费托蜡主要装置统计

生产企业	产能
潞安化工集团	20万吨/年切割装置
内蒙古伊泰	10万吨/年切割装置
神华宁煤	20万吨/年生产装置
陕西未来能源	10万吨/年切割装置

资料来源：公开资料整理，山西证券研究所

自2017年开始，国内费托蜡呈现出快速发展态势。至2021年7月底，国内主要有潞安化工集团、内蒙古伊泰、神华宁煤以及陕西未来能源进行费托蜡的生产供应，且未来仍有企业装置计划投产。随着中国制造业转型升级，下游各个领域制品向多样化、高端化发展，市场对高熔点费托蜡需求快速增长。据隆众统计，

全球范围内高熔点费托蜡的消费量在 65 万吨以上，国内高熔点费托蜡年消费量在 10 万吨以上。国内使用的高端高熔点费托蜡主要还是依赖进口。随着国内费托蜡技术不断成熟，高端高熔点费托蜡开发进程有望加快，结合原料成本优势及供应便利，将激发国内外市场潜力进一步释放，整体行业发展前景十分广阔。

高端润滑油基础油对外依存度高，国产产品替代空间大。润滑油基础油作为一种基础化工品，在汽车、机械等多个领域得到应用，市场需求不断攀升，行业前景向好。滑油基础油主要有 I、II、III、IV 和 V 等五个类型，其中前三种均为矿物基础油，而后两种属于高端合成基础油。由于我国汽车工业市场庞大，带动润滑油市场需求持续攀升，润滑油基础油消费量也同步增长，到 2019 年底我国基础油消费量为 1000 万吨以上，同比增长 16.2% 左右。在产量方面，国内润滑油基础油产量呈高速增长，在 2020 年新增 500 万吨/年基础油装置。

图 22：基础油年度进出口总量（吨）



数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

国内润滑油基础油行业呈现低端润滑油产能过剩，高端基础油严重不足的问题。当前我国润滑油基础油的生产主要集中在 I 类和 II 类，而 III、IV 和 V 类润滑油基础油主要依赖进口，其中 III 和 IV 类国内有少量生产，V 类基础油完全依赖进口。在生产方面，我国润滑油基础油产品多处于低端，高端领域被外企占据。

未来在润滑油基础油高端领域，我省企业国产替代空间较大。潞安化工集团坚持以科技为引领，走差异化、高端化、规模化、国际化的新型高端现代煤化工之路，于 2019 年建成投运了全球第一套煤基合成 III+ 基础油装置等，成为亚洲最大的全合成润滑油基础油生产企业，成为我国现代煤化工高端化、差异化的新标志。

表 6：润滑油炼厂装置情况

炼厂	装置情况	产能（万吨）	投产时间
山东黄河新材料	二类加氢装置	15	2019.03
大连恒力	二类加氢装置	60	2019.05
清沂山	二类加氢装置	80	2019.03
潞安化工	III+类润滑油基础油	60	2019.07
荆门石化	高压加氢装置	55	2019.01
新疆克拉玛依	二类加氢装置	40	2019.11
辽河石化	环烷基高压加氢装置	40	2019.11
君恒集团	重蜡加氢	40	2019.12

资料来源：公开资料整理，山西证券研究所

山西省发展煤化工具有天然的优势，具体表现如下：

- **煤炭资源丰富：**山西是我国重要的煤炭大省，煤炭资源储量大、分布广、品种多、质量优、易开采。发展煤化工具有原料易得和成本优势。

表 7：我国主要煤炭产地的煤炭产量

省份	2020 年煤炭产量（万吨）	2019 年煤炭产量（万吨）	增量（万吨）	增幅
山西	106306.8	97109.4	9197.4	9.47 %
内蒙	100091.3	103523.7	-3432.4	-3.32 %
陕西	67942.6	63412.4	4530.2	7.14 %
新疆	26587.4	23773.3	2814.1	11.84 %
贵州	11935.1	12969.5	-1034.4	-7.98 %
安徽	11084.4	10989.5	94.9	0.86 %
山东	10922.0	11875.6	-953.6	-8.03 %
河南	10490.6	10873.3	-382.7	-3.52 %

资料来源：百川盈孚，山西证券研究所

- **化工园区初具规模：**目前山西的煤化工园区布局主要分为：晋东基地，依托当地丰富的无烟煤资源，形成了氮肥和复合肥生产基地；晋中（南）基地，依托优质焦煤资源和焦炭产业基础，形成了炼焦化产品深加工基地；晋北基地，依托煤炭资源、黄河水资源、盐碱地资源等优势，发展煤制甲醇及深加工、煤制烯烃、煤制天然气等产业。

与此同时，山西发展煤化工也存在一定的劣势：

- **水资源匮乏：**由于煤炭的氢含量比原油低，需要在生产过程中利用水中的氢去补充，导致煤化工生产过程耗水量巨大。而山西处于华北内陆，多丘陵和山地，水资源比较缺乏。
- **运输成本高：**山西省地理位置离消费市场较远，对于化工品而言，其消费一般集中在沿海发达省份，而运输成本会大大影响产品的盈利空间。太焦高铁的建成能大幅缩短山西北部和中南及东南沿

海华东地区之间的时空距离，助力山西化工产品南下。

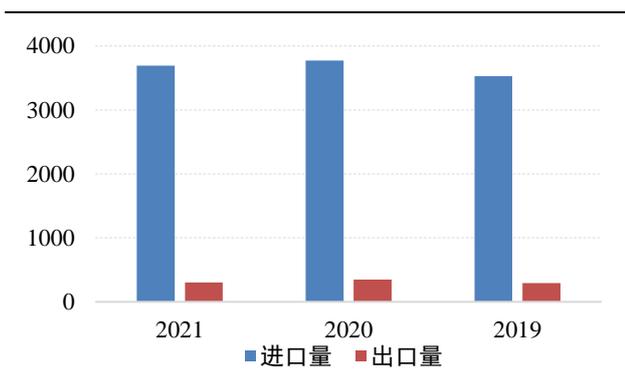
总而言之，山西发展现代煤化工应基于自己的优势和劣势，扬长避短，通过提高煤化工系统自身的技术和效率，延长产业链生产高附加值产品，升级现代煤化工产业的发展模式，优化生产工艺和加强下游配套等方式，促进煤化工行业健康发展。

4. 碳中和政策下，新材料产业迎来机遇

4.1 发展碳基新材料，打造山西转型新支柱

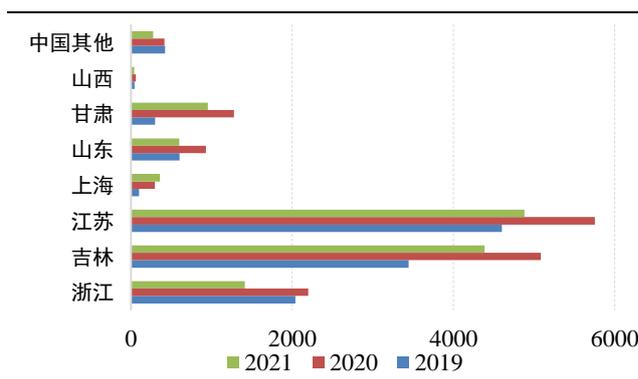
发展碳基新材料，是山西转型发展的重要立足点。在构建“133”新材料产业发展格局的目标下，山西聚焦于7个重点领域提出系统性、针对性的发展路径，碳基新材料位列其中。《新材料规划》明确山西省碳基新材料的发展方向和目标：坚持走高端化、差异化、市场化、环境友好型发展路径，到2025年，碳基新材料产业营业收入达到500亿元，打造成为国内领先的碳基新材料产业研发制造基地。

图 23：碳纤维年度进出口总量（吨）



数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

图 24：碳纤维分省份年度产量（吨）



数据来源：百川盈孚，山西证券研究所

碳纤维：碳纤维是由有机纤维在高温环境下裂解碳化形成碳主链结构、含碳量高于90%的无机纤维，属于高性能复合材料。我国碳纤维工业的起步可以追溯到20世纪60年代，但在关键技术、产量和行业集中度方面与西方发达国家存在较大差距。近年来，在国家的大力扶持下，国内碳纤维产业取得了重大突破，碳纤维及应用领域的技术水平和产业化程度出现了加速发展的势头，形成了以中科院山西煤化所、长春应用化学研究所、化学研究所（北京）等科研机构为主体，以江苏、浙江、山东和吉林等地为主的碳纤维产业集聚地。

碳纤维的应用广泛且下游附加值高，是尖端防务装备必不可少的战略新材料，被誉为“新材料之王”。2020年，我国碳纤维企业产销比为51%，国产化率不足40%，呈现出有产能无产量，低端供给过剩、高端产品不足等特点，这将为国内企业带来发展机会，提高产品性能降低成本，实现国产化替代是较为紧迫的事

情。

完整的碳纤维产业链包含从化石燃料到终端应用的完整制造过程：先从石油、煤炭、天然气等化石燃料中制得丙烯，并经氨氧化后得到丙烯腈；丙烯腈经聚合和纺丝之后得到聚丙烯腈（PAN）原丝；再经过预氧化、低温和高温碳化后得到碳纤维；碳纤维可制成碳纤维织物和碳纤维预浸料；碳纤维与树脂、陶瓷等材料结合，可形成碳纤维复合材料，最后由各种成型工艺得到下游应用需要的最终产品。碳纤维产业链中越到下游产品附加值越高。

目前，山西的优势还集中在上游和中游——碳纤维的研发与制造。如何力争“下游”，缩短从研发生产到应用的过程，是山西发展碳纤维材料面临的巨大挑战。对此，山西煤化所提出：新兴产业有两方面驱动，一靠技术驱动，需要不断地进行技术创新，提高创新能力，提高技术的成熟度，使得产业成功；二靠需求拉动，需求拉动是市场行为，只有需求才能使技术进步，双轮驱动才能推动产业的发展。因此，发展碳纤维材料要立足山西的产业布局，进行合作模式创新，以点带面，实现碳纤维复合材料产业集群发展。

石墨烯：石墨烯属于从研发到产业化的过渡阶段，还没有实现大规模产业化，相比而言，中国石墨烯产业化方面走在世界前列。石墨烯下游应用主要分为两个方面：第一是石墨烯粉体下游应用，第二是石墨烯薄膜下游应用。其中石墨烯粉体可应用在新能源电池、复合材料、锂电池等方面，石墨烯薄膜可应用在柔性显示屏和传感器等方面。中国石墨烯市场规模由 2014 年的 1.4 亿元快速增长至 2018 年的 274.5 亿元，年复合增长率为 274.2%。下游新兴领域的发展将直接促进中游制造市场增长，中国石墨烯市场规模在未来五年将以 67.9% 的年复合增长率持续增长，中国石墨烯行业市场规模在 2023 年有望突破 3700 亿元。

山西是最早开展石墨烯研究的省份，2007 年中国科学院山西煤化所启动了石墨烯氧化还原法的研究开发工作。山西有资源工业传统优势——煤炭产业的化工优势，可以跟石墨烯的产业化应用进行很好的结合。在市场化竞争中，山西应将先发优势转化为竞争优势，开辟石墨烯新应用，聚焦石墨烯产业发展，走出一条属于自己的创新之路，以需求引领带动核心技术攻关，推动政产学研用协同创新。

山西省在发展碳基新材料方面具有明显优势。山西省丰富的煤炭、石墨资源以及相关的研发和产业基础，为发展壮大碳基新材料产业创造了良好的条件。

- **资源优势：**山西阳泉、晋城无烟煤储量丰富，已探明储量 470 亿吨，约占全国无烟煤储量的 39.6%，是制备新型碳材料的首选原料。我国石墨储量约 10 亿吨，山西大同与内蒙古兴和接壤地带的石墨储量约占全国的 10%。产品以鳞片状晶质石墨和煤变状微晶石墨为主，是碳材料的优质原料。
- **研发优势：**中科院山西煤化所作为我国碳材料科学的发源地之一，碳纤维、石墨烯、特种碳材料的研究在国内处于优势地位，为我国培养了大批碳材料领军人才。省内聚集了中科院山西煤化所、太原理工大学、山西大学、中北大学等高校和科研院所，长期致力于高端碳材料的研发，拥有山西钢

科、潞安化工、华阳新材料、美锦能源等一批高科技企业，多年从事碳纤维、石墨烯等碳基新材料的产业化工作，相关技术专利 400 余项，具有良好的研究积累和技术沉淀。

- **产业优势：**2019 年山西钢科年产 500 吨高性能碳纤维和年产 100 吨 T800 级聚丙烯腈碳纤维生产线建成投产，并部分在国家航空航天领域开始试用；山西煤化所与太钢集团合作的碳纤维产品处于国内优势地位；大同新成年产 20 万条电力机车受电弓碳滑板工程项目等一批项目已建成；华阳新材料集团和杭州高烯科技共同建设的山西碳烯科技石墨烯项目，采用全单层石墨烯技术和石墨烯宏观材料应用技术，建设后可形成年产百万吨级单层氧化石墨烯原料生产线及配套应用项目。
- **政策优势：**2020 年山西出台了《山西省支持新材料产业高质量发展的若干政策》、《战略性新兴产业电价机制实施方案》等新材料支持政策，其中《若干政策》从产业集群发展、创新能力提升、龙头企业培育、融资税费支持、人才引进培养等 5 个方面出台 27 条优惠政策。《实施方案》对用电电压等级 110 千伏及以上的新材料等 14 个战略性新兴产业生产企业，实现终端电价 0.3 元/千瓦时的用电支持。

基于山西碳材料技术和产业的优势，山西将把碳基新材料作为支柱产业之一进行布局。一方面，在当前“碳达峰、碳中和”目标下，积极推进煤炭资源向碳基新材料的转化，是山西省新材料产业发展的一个必然立足点；另一方面，山西作为全国能源革命综合改革试验区，发展碳基材料是传统能源利用革命的方向，也是未来产业的发展方向。

4.2 发展生物基材料，减少化石材料的使用

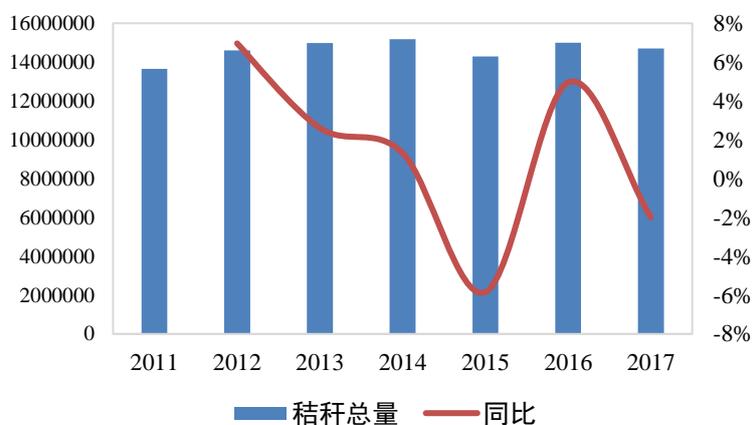
生物基材料是利用谷物、豆科、秸秆、竹木粉等可再生生物质为原料制造的新型材料和化学品，包括生物合成、生物加工、生物炼制过程获得的生物醇、有机酸、烷烃、烯烃等基础生物基化学品，也包括生物基塑料、生物基纤维、糖工程产品、生物基橡胶以及生物质热塑性加工得到塑料材料等。生物基材料应用领域广泛，主要有包装用生物降解材料、农用生物降解材料、其他生物降解材料。同时，生物基材料也可应用于生物医用材料以及技术含量高、附加值高的药物控制释放材料和骨固定材料。

生物基材料有助于解决全球经济社会发展所面临的资源和能源短缺以及环境污染等问题，是当今世界新材料发展竞争的热点之一。近年来，中国生物基材料行业正以每年 20% 以上的速度增长，产品种类和市场不断扩大，逐步走向工业规模化和产业化阶段。此阶段是我国生物基材料行业在国际占据竞争性优势的重要时期，其关键在于高性能生物基材料制造与应用。根据 Occasm Research 发布的研究报告，目前全球化生物基化学品和高分子材料产量在 5000 万吨左右，预计到 2021 年产值可达 100 亿~150 亿美元。“中国制造 2025”中，生物基材料和纳米材料等被一同纳入新材料前沿研究领域。

山西省发展生物基材料具备多方面优势：

- 山西省农作物秸秆资源丰富，存在巨大的利用空间。山西省农业主要以种植业为主，农业废弃物中秸秆占比相对较大，在山西省平川地区，基本能够实现农作物秸秆机械化综合利用。
- 山西省农作物秸秆资源总量总体呈现稳步上升趋势。2015 年以来，国家种植业结构调整的要求和力度不断加大，2016 年农业部提出推动土豆主粮化发展思路，山西省在经历了玉米种植规模的突然锐减后，提出大力发展特色杂粮，制定出台了杂粮产业振兴规划，2016-2017 年谷子、高粱、豆类和薯类这四种主要农作物的规模和产量逐年大幅增加，综合作用使得全省农作物秸秆资源总量基本稳定在一个区间内，趋于平稳。

图 25：山西省秸秆总资源量（单位：吨）



资料来源：《山西省主要农作物秸秆资源总量变化趋势及分布特征》，山西证券研究所

- 山西地理位置独特，资源丰富。山西位于黄土高原，属中纬度大陆性季风气候区，地形地貌复杂，山区面积较大，昼夜温差大，生物质资源随水平分布与垂直分布相互交错分布。山西能源供给充足，是发展发酵产业的优势区域，具备发展生物产业的先决条件。

近年来，越来越多的投资正投向山西生物基新材料开发利用。山西工信厅发布的《山西省千亿级新材料产业集群培育行动计划（2020 年）》指出，山西将围绕制造业千亿产业培育工程总体要求，聚焦“半导体材料、碳基新材料、生物基新材料、特种金属材料”四个重点领域，并加快推进重点项目建设，包括山西转型综改示范区“山西合成生物产业生态园区”等 61 个新材料产业牵引性、引领性重大项目建设。

目前山西省正在建设的重点项目有：

- 2020 年，凯赛生物公司出资 40.1 亿元与山西综改区合作共建投资总额为 250 亿元的“山西合成生物产业生态园区”。公司投资项目包括年产 240 万吨玉米深加工项目、年产 50 万吨生物基戊二胺项目、年产 90 万吨生物基聚酰胺项目和年产 8 万吨生物法长链二元酸项目（其中包括 4 万吨生物法癸二酸项目）。

- 2021年1月，金晖兆隆高新科技股份有限公司2×6万吨生物降解塑料PBAT项目在金晖兆隆现场举行奠基仪式。金晖兆隆在生物降解塑料行业耕耘8年，从产品研发、生产、销售、供应、物流、仓储、售后，形成了一整套完善的体系，打通上下游产业链，为建设2×6万吨生物降解塑料PBAT项目积累了诸多经验。
- 2021年4月，山西省忻州原平市与山西同德化工股份有限公司签订了全生物降解塑料生产项目合作协议，该项目总投资36亿元。该项目分两期建设，一期建设年产25万吨热塑性生物降解塑料原材料，年产6万吨热塑性生物降解塑料，占地500亩，投资18亿元；二期建设年产25万吨热塑性生物降解塑料原材料，6万吨热塑性生物降解塑料，占地300亩，投资18亿元。
- 2021年8月，华阳新材料股份有限公司6万吨/年聚乙二酸(PBAT)生物降解新材料暨2万吨/年生物降解塑料制品项目在阳泉市开工奠基。项目建成后，华阳集团将成为华北地区最大的生物降解原料和终端塑料制品生产企业，预计实现年销售收入5亿元以上。下一步，华阳集团还将规划建设50万吨/年以上的上下游一体化全产业链园区，建成全国最大的生物降解材料生产基地。

山西方面以凯赛生物为龙头，着力打造“生物基戊二胺”“长链二元酸”“聚乳酸”单体材料为核心，形成集中游“生物基聚酰胺5X”高分子材料、可降解塑料和超仿棉制造，下游生物基纺织材料、生物基工程塑料和可降解薄膜材料加工于一体的千亿级生物基绿色新材料产业集群。政府对产业园区进行大力支持，给予优惠能源价格、完善的基础设施配套等支持，并且在全国范围内招商引资，产品优先在山西省内试用，未来将在园区一定范围内实现“零碳”排放。

5. 山西省化工行业发展建议

2020年山西进行国企改革，能源和化工全领域向专业化整合，形成焦煤、动力煤两大产业集群，新材料、燃气、煤化工三大新兴产业集群。经过整合，目前，山西焦煤集团有限责任公司煤炭产能2亿吨，将建设具有全球竞争力的世界一流炼焦煤和焦化企业，晋能控股集团有限公司煤炭产能4亿吨成为全球第三、全国第二大煤炭集团，华阳新材料科技集团有限公司打造世界一流的“火箭级”新材料产业集团，华新燃气集团有限公司将形成全产业链一流的燃气行业领军企业，2020年7月13日，潞安化工集团有限公司筹组设立。2020年11月26日，潞安化工集团正式揭牌成立，成为山西省化工领域整合重组的唯一国企平台。重组后，潞安化工集团资产总额2233亿元，将聚焦化工资产的整合盘活和增量化工资产的优化布局，推进高端化、差异化、市场化、环境友好型发展，形成以化工为核心，以材料、能源为两翼的产业格局，加快推动山西传统煤化工向现代煤化工转变，打造国内领先、世界一流的新型化工与生物及新材料协同融合的产业生态圈。

山西省在化肥、甲醇、氯碱等领域产业基础好，具有一定竞争优势。近年来大型煤炭和焦化企业集团纷纷与化工企业通过整合重组、战略合作等方式，优势互补，延伸产业链，成为我省化学工业发展新动力。然而山西化工行业存在偏传统、偏中低端、转型升级形势严峻等问题，行业发展面临产品资源型、初级化，碳排放压力大，行业利润率不高，企业亏损面较大等亟待解决的问题。在实现双碳目标的前提下，高端化、多元化、低碳化发展化工，根据实际进行科学规划，向洁净燃料、石化替代化学品、精细化学品和化工新材料产业方向发展，是山西化工产业高质量创新发展的方向。结合山西省化工行业发展现状，针对山西省化工行业存在的问题，我们提出以下建议：

1. 以龙头企业为抓手，加快布局化工精品园区

虽然我省已经培育了一批龙头企业，但是与发达省份相比，十亿元以上的、百亿元以上规模的龙头企业相对数量还是偏少。省政府应以产业链条循环、基础产品耦合、煤电化一体、热能梯级利用、三废集中处理、公共平台共享为目标，引导行业内龙头企业和有一定优势的民营企业在自愿的基础上强强联合，建设省级化工精品园区，增强园区对煤化工、焦化产业发展的承载作用；明晰集群分布情况，为产业布局规划提供指导，逐步形成龙头企业引领、产业协作配套、产业链条延伸、主导产品结构优化的优势产业集群，提升我省化工产业集聚水平。

2. 实现产业链高端化，走具有山西特色煤化工发展之路

现代煤化工是一项相对新兴的产业，其煤化工项目精细化程度不高，产品较单一，下游产业链有待开发。因此，后续应当加大下游产品开发力度，着重于煤制油、煤质芳烃、煤制烯烃等产业实现高端突破，尽早实现在煤质芳烃、高熔点蜡等高端技术产品方面的突破，推动煤化工产业高端化、市场化、差异化、低碳化和环境友好型发展。保持和巩固传统特色优势，坚持现代煤化工发展提升，并向下游产业链延伸，走出一条具有山西特色的煤化工发展之路。

3. 制定碳基材料和生物基材料产业发展规划，打造新材料产业集群

在《山西省“十四五”产业发展规划》、《山西省加快推进新材料产业发展实施方案》的基础上，制定我省碳基材料和生物基材料产业发展规划，依托现有产业优势、技术优势和资源优势，以骨干企业为核心，加强产学研结合，加大与国内外企业集团、高校以及研究机构的交流合作力度，构建新材料产业化基地和园区建设，形成上中下游产业链，打造具有山西特色的碳基新材料和生物基新材料产业集群。

4. 加快推动技术创新，提升科技成果转化能力

集聚资金、人才、服务和政策等多类创新要素，探索基础研究、重点研发、重大专项和成果转化等产学研用相结合的关键技术联合攻关机制。围绕化工和新材料的重大关键技术和瓶颈问题积极开展科技攻关，积极引进人才，出台配套支持政策，形成具有全省特色的自主知识产权的专利技术和专有技术。

分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接受到任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位或执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

投资评级的说明：

——报告发布后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准。其中，A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准。

——股票投资评级标准：

买入： 相对强于市场表现 20 %以上
增持： 相对强于市场表现 5~20 %
中性： 相对市场表现在-5 %~+5 %之间波动
减持： 相对弱于市场表现 5 %以下

——行业投资评级标准：

看好： 行业超越市场整体表现
中性： 行业与整体市场表现基本持平
看淡： 行业弱于整体市场表现

免责声明：

山西证券股份有限公司(以下简称“公司”)具备证券投资咨询业务资格。本报告是基于公司认为可靠的已公开信息，但公司不保证该等信息的准确性和完整性。入市有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，公司不对任何人因使用本报告中的任何内容引致的损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映发布当日的判断。在不同时期，公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。公司或其关联机构在法律许可的情况下可能持有或交易本报告中提到的上市公司发行的证券或投资标的，还可能为或争取为这些公司提供投资银行或财务顾问服务。客户应当考虑到公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。公司在知晓范围内履行披露义务。本报告版权归公司所有。公司对本报告保留一切权利。未经公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯公司版权的其他方式使用。否则，公司将保留随时追究其法律责任的权利。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此声明，禁止公司员工将公司证券研究报告私自提供给未经公司授权的任何媒体或机构；禁止任何媒体或机构未经授权私自刊载或转发公司证券研究报告。刊载或转发公司证券研究报告的授权必须通过签署协议约定，且明确由被授权机构承担相关刊载或者转发责任。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此提示公司证券研究业务客户不得将公司证券研究报告转发给他人，提示公司证券研究业务客户及公众投资者慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

依据《证券期货经营机构及其工作人员廉洁从业规定》和《证券经营机构及其工作人员廉洁从业实施细则》规定特此告知公司证券研究业务客户遵守廉洁从业规定。

山西证券研究所：

太原

太原市府西街 69 号国贸中心 A 座 28 层
电话：0351-8686981
<http://www.i618.com.cn>

北京

北京市西城区平安里西大街 28 号中海
国际中心七层
电话：010-83496336

