

石化化工行业低碳发展报告会

——我国推进世界一流石化基地研究

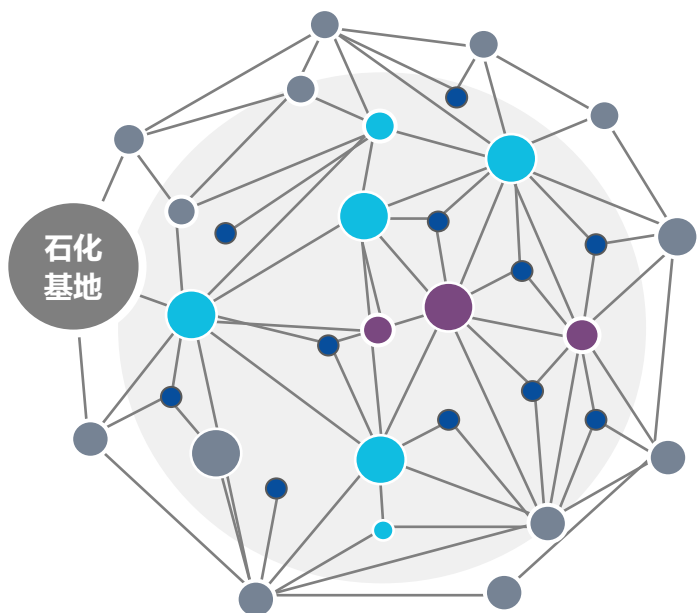
石油化工处 双玥

2022.9



石油和化学工业规划院

China National Petroleum & Chemical Planning Institute



1

我国已成为石化大国

- 石化化工产业体量约占全球的40%
- 已建成化工园区600+家，遍布全国（除西藏），已认定园区561家（截止2021年底）

2

我国化工园区建设进入高质量发展阶段

- 多地和多个园区提出打造世界一流园区
- 但是对于世界一流园区的概念众说纷纭

3

建立一套描述世界一流石化基地指标体系

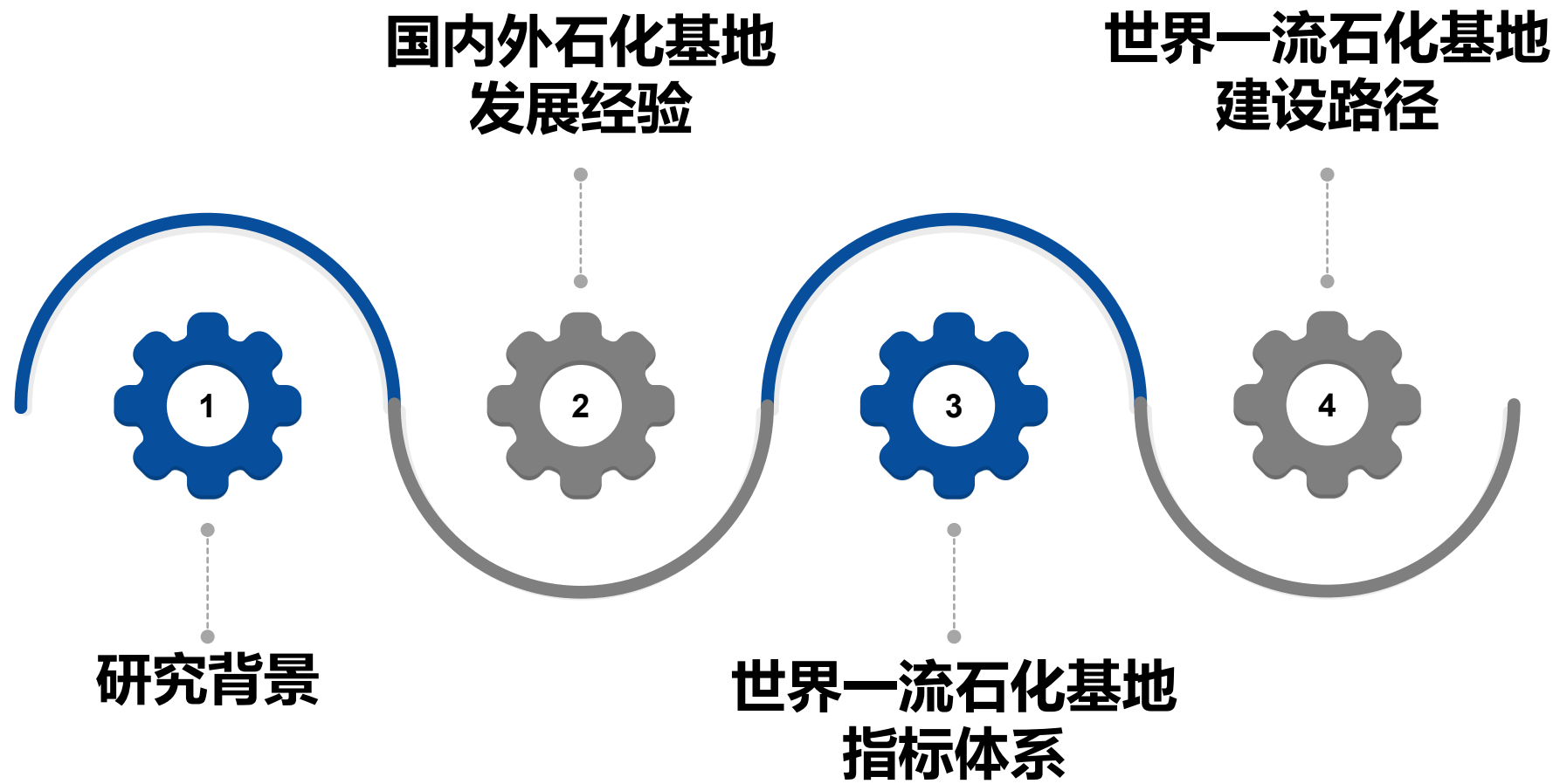
- 对国内外石化产业聚集区的发展历程不同，发展模式不同，经验不同
- 目前关于产业园区/化工园区的相关标准侧重点不同，不好操作

4

本课题研究对象

- 以石油化工为龙头的大型综合性园区，可以包括精细化学品、新材料等产业
- 不以煤化工和特色化工园区为主要研究对象

帮助园区找到不足和进步的方向，推进我国石化基地的高质量发展





石油和化学工业规划院

China National Petroleum & Chemical Planning Institute

/01

国内外石化基地发展经验



国外石化基地特点

- 多为产业集群，是在市场条件下形成的自发性聚集，没有固定边界，属于区域性的；
- 政府管理服务机构小而精，主要是协调企业间的行为和公共管理；
- 不同投资主体产权清晰，权责利益分明；
- 生产企业和公共服务类公司建立长期稳定的协作关系，实现互利共赢。

基地开发·公司制模式

- 以企业为开发者与管理者，更多的是企业间的经济活动；
- 通过建立开发公司作为经济法人，组织区内的经济活动，并承担部分政府职能。

生产企业·长期协作

- 以产业链和产业关系为纽带，或相互投资参股，或建立长期合作联盟，合理分工；
- 避免恶性竞争，合理配套产品链，合理分配价值链；
- 严格按合同执行，契约精神，规范运行

重视创新·密切合作

- 国外的产业集聚区发展时间长，企业多重视创新，企业间和企业与科研机构之间的合作密切
- 不断提升集聚区的创新能力

区位优势明显，交通条件便利



- 集中发展石化产业始于1940s，美国墨西哥湾沿岸地区
- 靠近上游原料产地，或具备优良的港口条件
- 靠近下游消费市场，利于协同发展

发挥自身优势，特色化差异化发展



- 面对不同市场，不同区位，采取不同的发展模式
- 资源富集地：上游带动下游聚集发展
- 产品消费地：针对周边产业特定需求，定制化生产

投资主体间，长期稳定的协作关系



- 不同投资主体产权清晰，权责利益分明，运行规范
- 采用经济合同管理模式，实行准入制生产，物流、资金流和交易流“三流合一”，信息共享

一体化发展，提高资源利用效率



- 全方位一体化的建设和生产运行理念
- 以循环经济原则规划、建设、改造化工园区
- 实现园区内资源能量优化配置、合理利用

国内石化基地特点

- 与国外石化基地不同，国内化工园区有明确的边界，有独立的管理机构；
- 国内的石化化工产业要求强制性入园；
- 国内园区建设兴起时间较晚，吸收了国外的成功经验，形成了符合我国国情的化工园区建设方案；
- 国内化工园区在规划布局、基础产业规模、政策支持方面具有更强的后发优势。

规范化发展

- 《关于促进化工园区规范发展的指导意见》，《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》，《化工园区安全整治提升工作方案》，截至2021年底，全国共23个省认定化工园区561家。
- 《关于推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造的指导意见》、《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》。截至2020年底，1084+39家存在重大风险隐患的危化品企业完成搬迁改造。

集聚化发展

- 龙头企业带动，带动横向+纵向产业链的发展；
- 国内以形成多个超大规模的石化基地。

标准化发展

- 《化工园区公共管廊管理规程》《化工园区综合评价导则》《智慧化工园区建设指南》3项国标；
- 《化工园区开发建设导则》系列共8个团体标准；
- 《绿色化工园区评价导则》1项行业标准。

国内石化基地发展经验



规划先行，明确发展脉络



- 在园区建设之初，普遍完成产业规划和总体规划
- 明确发展脉络和核心产业，合理划分产业功能区块
- 及时调整和修编，与时俱进

龙头带动，集聚效应显现



- 以一个或多个知名大型石化化工企业或大型项目为龙头
- 撬动整个园区产业的发展，纵向、横向、三产的汇聚
- 形成产业集群，规模和集聚效应显现

创新体系，孵化扶持引导



- 化工园区建设创新平台，促进创新成果孵化转化
- 从仅提供房屋出租的“1.0”阶段，向提供协同创新、融资、项目推广、人才培育等综合服务迈进。

智慧园区，引领数字潮流



- 以智能化管理和运营方式，将智能技术融入园区管理
- 深度感知、全面互联、智能高效的化工园区
- 19+67家智慧化工园区试点示范单位及(创建)单位

迈向低碳，与新能源协同发展



- 30·60双碳目标是中国政府对世界的庄严承诺
- 国内很多石化基地正在积极探索各种降碳措施
- 分布式能源、绿色电力消纳、对接风光核电



石油和化学工业规划院

China National Petroleum & Chemical Planning Institute

/02

世界一流石化基地指标体系



什么样的石化基地属于世界一流?



石油和化学工业规划院
China National Petroleum & Chemical Planning Institute



如何分解描述——参考已有的相关标准



- 《国家生态工业示范园区标准》（HJ 274-2015）
- 《生态文明建设考核目标体系》（发改环资〔2016〕2635号）
- 《绿色发展指标体系》（发改环资〔2016〕2635号）
- 《工业和信息化部办公厅关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函〔2016〕586号）
- 《产业园区基础设施绿色化指标体系及评价方法》（GB/T 38538-2020）
- 《化工园区综合评价导则》（GB/T 39217-2020）
- 《智慧化工园区建设指南》（GB/T 39218-2020）
- 《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原〔2021〕220号）
- 《国家高新技术产业开发区综合评价指标体系》（国科发火〔2021〕106号）
- 《优先控制化学品名录》（第一批、第二批）
- 《绿色化工园区认定管理办法（试行）》（中国石油和化学工业联合会）
- 《浙江省绿色工业园区建设评价导则（暂行）》（浙经信绿色〔2021〕88号）
- 《连云港石化产业基地世界一流标准体系》（连发〔2022〕6号）
- 《上海化学工业园区发展“十四五”规划》（沪化管〔2021〕99号）

一流的产业

- 园区工业总产值
- 主导产业规模
- 水资源产出率
- 土地资源产出率
- 劳动生产率
- 产业关联度
- 知名品牌（商标）数量

一流的企业

- 龙头企业数量
- 国家级高新技术企业占比
- 独角兽、专精特新、隐形冠军企业占比
- 智能工厂数字车间占比
- 研发投入强度
- 绿色工厂占比
- 高耗能行业重点领域能效达标比例
- 健康企业达标率
- 危险化学品企业安全生产标准化率
- 单位工业总产值事故死亡率
- 百万工时可记录损失工事故率
- 组织开展综合性应急演练
- 企业环境信息公开率

5个方面
共52个指标



一流的可持续发展潜力

- 园区空气质量贡献
- 园区污水影响
- 生态环境事件数量
- 单位产值能耗削减率
- 水耗强度削减率
- 污染物排放强度削减率
- 碳排放强度削减率
- 节能减排责任考核评价制度
- 公众环境满意程度
- 是否进入绿色化工园区名录
- 可再生能源使用占比
- 对外开放程度
- 打造人文软实力

一流的硬件设施

- 集中供水率
- 集中供热率
- 管廊覆盖率
- 公共仓储保障率
- 污水收集“一企一管”
- 污水集中处理率
- 工业气体集中供应
- 新能源设施建设
- 公用工程可靠性
- 智慧化工园区建设
- 创新活动组织资源系统

一流的营商环境

- 高效的园区运营体系
- 生产性现代服务业平台
- 行业资源共享平台
- 产业链协同平台
- 技术成果转化平台
- 专业化咨询服务平台
- 产业负面清单
- 企业对园区管理机构服务满意程度

产业基础较好，产业发展领先，经济总量和强度应在全球同类园区中居于领先水平；
主要产品居于行业龙头水平；产业链关联水平高；产业集群效益显著

世界一流石化基地指标体系之 一流的产业

| 序号 | 指标 | 单位 | 说明 |
|----|------------|---------|--|
| 1 | 园区工业总产值 | 亿元 | |
| 2 | 主导产业规模 | 万吨/年 | 石化基地考察炼油、乙烯、PX等指标； 特色园区考察主要龙头产业/产品规模 |
| 3 | 水资源产出率 | 万元/吨 | 园区消耗单位新鲜水量所创造的工业产值。 工业用新鲜水量指企业厂区内用于生产和生活的新鲜水量。 |
| 4 | 土地资源产出率 | 万元/平方公里 | 单位工业用地面积产生的工业产值。工业用地面积指工业园区规划建设范围内安装土地规划作为工业用地并已投入生产的土地面积。 |
| 5 | 劳动生产率 | 万元/人·年 | 园区内单位人力资源投入所创造的工业增加值。人力资源投入是指园区年末所有工业企业从业人数。 |
| 6 | 产业关联度 | % | 园区内产品销售额/总销售额 |
| 7 | 知名品牌（商标）数量 | | 通过省级及以上名牌认定的园区企业或产品的品牌（商标） |

园区内入驻行业龙头企业，主要企业在研发、节能降碳、绿色发展、智能化建设、安全生产、降低环境影响、责任关怀等方面表现突出，引领行业发展方向

世界一流石化基地指标体系之 一流的企业

| 序号 | 指标 | 单位 | 说明 |
|----|-------------------------|--------|---|
| 1 | 龙头企业数量 | 个 | 园区入驻世界500强、世界化工50强企业、行业龙头企业数量 |
| 2 | 国家级高新技术企业占比 | % | 只统计化工类企业 |
| 3 | “独角兽”、“专精特新”、“隐形冠军”企业占比 | % | 省级及以上工信部门认定的三类企业数量之和 |
| 4 | 智能工厂、数字车间占比 | % | 省级及以上工信部门认定过的企业数量/企业总数量 |
| 5 | 研发投入强度 | % | 企业研发投入/总产值 |
| 6 | 绿色工厂占比 | % | 省级及以上工信部门认定过的企业数量/企业总数量 |
| 7 | 高耗能行业重点领域能效达标比例 | % | 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》，比例为重点产品达到标杆值产能/园区内该产品总产能 |
| 8 | 健康企业达标率 | % | 《健康企业建设规范（试行）》（全爱卫办发〔2019〕3号） |
| 9 | 危险化学品企业安全生产标准化率 | % | 危险化学品从业单位安全生产标准化一级企业与二级企业数量之和占同期危险化学品从业单位数量的百分比 |
| 10 | 单位工业总产值事故死亡率 | 人/亿元 | 化工园区年度事故死亡总人数和当年度工业总产值的比值 |
| 11 | 百万工时可记录损失工时事故率 | 起/百万工时 | 损工事故起数/实际总工时（建设期也需统计） |
| 12 | 组织开展综合性应急演练 | 定期 | |
| 13 | 企业环境信息公开率 | % | 按照《企业事业单位环境信息公开办法》要求 |

一流的硬件设施



实现供水、供热、供电、管廊、物流仓储、环境保护等基本公共服务一体化；
针对重点发展的产业方向，基地内拥有一定的创新基础设施；
通过智慧化工园区建设逐步实现园区的智慧管理

世界一流石化基地指标体系之 一流的硬件设施

| 序号 | 指标 | 单位 | 说明 |
|----|--------------|----|--|
| 1 | 集中供水率 | % | 设置统一原水水厂 |
| 2 | 集中供热率 | % | 设置统一公共热源点，视园区产业类型和规模，可以设置一个或多个热源点 |
| 3 | 管廊覆盖率 | % | 基地综合性管廊服务范围比例 |
| 4 | 公共仓储保障率 | % | 基地公共仓储保障服务范围比例 |
| 5 | 污水收集“一企一管”系统 | | |
| 6 | 污水集中处理率 | % | |
| 7 | 工业气体集中供应 | % | 大宗工业气体集中供应 |
| 8 | 新能源设施建设 | | 因地制宜，在有条件的地方建设分布式光伏发电、风能发电和储能设施，提高园区绿色发展水平 |
| 9 | 公用工程可靠性 | | |
| 10 | 智慧化工园区建设 | | 根据《智慧化工园区建设指南》（GB/T 39218-2020）要求，通过信息化及其数据支撑平台的建设达到园区智慧管理及应用的目标 |
| 11 | 创新活动的组织资源 | 个 | 包括公共实验室、中试平台、应用示范基地、孵化器在内的创新资源数量 |

园区管理机构拥有高效的园区运营体系；产业执行负面清单；
除常规服务外，还可提供高附加值服务

世界一流石化基地指标体系之 一流的营商环境

| 序号 | 指标 | 单位 | 说明 |
|----|-----------------|----|---|
| 1 | 高效的园区运营体系 | | 管理机构提供政务服务、低效资产处理，有限资源高效配置，管理职能有序对接 |
| 2 | 生产性现代服务业平台 | | 通过该平台，企业可便捷的获取所需的生产性服务，如检验检测、职业技能培训、污染防控、废物回收与利用、设备维修、投融资、担保服务等 |
| 3 | 行业资源共享平台 | | 根据不同区域、不同技术类型，组建各类技术群、专家库、科技项目库，实现资源共享 |
| 4 | 产业链协同平台 | | 在某个优势产业上深度布局产业链，通过平台搭建上下游企业联系的桥梁，促进上下游关联产业优化协调运行，实现园区整体高质量发展 |
| 5 | 技术成果转化平台 | | 有效对接项目、高校、资本需求，推进科研成果产业化落地 |
| 6 | 专业化咨询服务平台 | | 搭建以龙头企业、投融资、技术研发、第三方技术咨询等在内的咨询服务平台，为企业提供专业性辅导服务 |
| 7 | 产业负面清单 | | 应满足国家及地方的产业负面清单要求，根据各园区自身发展规划，酌情增加 |
| 8 | 企业对园区管理机构服务满意程度 | % | 定期对园区内企业进行满意度调查 |

一流的可持续发展潜力



优良的生态环境质量，绿色低碳的生产方式，最大化降低石化产业发展造成环境影响；
良好的对外开放程度、重视人文软实力的建设

世界一流石化基地指标体系之 一流的可持续发展潜力

| 序号 | 指标 | 单位 | 说明 |
|----|-----------------|----|--|
| 1 | 园区空气质量对全市空气质量贡献 | | 采用全年AQI平均值，园区空气质量全年平均值与全市空气质量全年平均值相比 |
| 2 | 园区污水对纳污水体水质影响 | | 定期对园区排污口水质，与上下游或周边水质进行对比，说明园区排放污水对纳污水体的影响 |
| 3 | 生态环境事件数量 | 件 | 根据《国家突发环境事件应急预案》等有关文件规定对园区内发生的突发环境事件进行认定，并对当年发生的事件进行累计 |
| 4 | 单位产值能耗削减率 | % | 当年单位产值能耗同比削减情况 |
| 5 | 单位产值水耗削减率 | % | 当年单位产值水耗同比削减情况 |
| 6 | 单位产值主要污染物排放削减率 | % | 当年单位产值主要污染物排放同比削减情况 |
| 7 | 单位产值碳排放削减率 | % | 当年单位产值碳排放同比削减情况 |
| 8 | 节能减排责任考核评价制度 | | 是否建立相关评价制度 |
| 9 | 公众环境满意程度 | | 定期调查公众对环境满意程度 |
| 10 | 是否进入绿色化工园区名录 | | |
| 11 | 可再生能源使用占比 | % | |
| 12 | 对外开放程度 | | 境外企业入驻园区数量（含独资和合资） |
| 13 | 打造人文软实力 | | 突出石化化工产业特色，构筑园区文化体系，建设友好的信息交互体系和新媒体矩阵，展现园区魅力。 |

指标体系的说明



设计目的

- 帮助园区找出不足，启发未来建设方向，推动园区的发展建设，助力园区高质量发展

兼顾地区差异

- 沿海-内陆，经济发展差异，自然环境差异，资源条件差异

体现发展方向

- 既反映园区已有的发展成果，又能指出未来发展的方向

因园区而异

- 每个石化基地/化工园区的优势劣势各不相同，选择更适合的发展方向

指标不断更新

- 指标不是一成不变的，应该与时俱进，是变化的

主观倾向不可避免

- 尽管已经综合多个现有标准和成果，但仍不能避免主观倾向



不是定论

需要不断探索

和完善



石油和化学工业规划院

China National Petroleum & Chemical Planning Institute

/03

世界一流石化基地建设路径



一流石化基地建设路径



因地制宜·精准定位·特色发展



因地制宜——资源条件匹配是大型石化基地建设的基本要求

- **客观评价建设要素：**能源保障能力、运输能力、土地资源承载力、水资源承载力、环境容量

精准定位——制定产业发展战略

- **合理评估市场规模及潜力：**基地及周边现有的上下游产业情况，其他制造业发展情况，特别关注新兴市场
- **优先满足区域市场，**支撑区域的经济的发展，**不盲目跟风、蹭热点**
- **沿海石化园区：**在严格控制炼油产能的前提下，原料多元化、产能置换、搬迁改造等手段
- **内陆石化园区：**通过炼油结构调整、区域资源整合等方式，进行转型升级，推动园区延伸和拓展产业链
- **特色化工园区：**以精细化工和新材料为主导产业，突出专业化、系列化、高端化

特色发展——发掘优势

- **资源优势：**产地，能源战略通道
- **技术优势：**先进的自有技术、引进的领先技术
- **市场优势：**基地内部，区域市场，海外市场
- **产品优势：**大宗化学品成本优势，专用化学品和新材料有研发和市场开拓能力

持续提升资源利用效率



提升土地资源利用效率

- 土地资源具有稀缺性和排他性，是步入成熟期工业园区最重要的自然资源
- 土地资源集约高效利用，是工业园区不断发展的必要条件

提升水资源利用效率

- 存量优化：节水减水，循环使用、一水多用、串级使用
- 控制新增：严格水资源论证，控制水资源产出效率低的项目入驻

提升能源消耗利用效率

- 系统优化：建立统一的供热和供电网络，实现园区内不同等级等量的合理使用
- 严控高耗能项目，除特别重大的龙头项目外

提升人力资源产出率

- 提高工艺技术水平，减少非必要岗位设置
- 对于危险岗位和劳动强度大的工作，采用机器人

提高基地循环化水平

- 通过补链条、补短板、补缺项等手段，搭建产业与公用工程循环使用的体系
- 产业链一体招商与发展，提高基地产业关联度

引导创新资源集聚

- 以产业需求为引领，不断探索新的运行和激励机制
- 加强园区、企业与科研机构的交流合作，规范运行，打造协同创新的新高地

升级创新平台建设

- 强化企业创新主体地位，鼓励企业自研、购买和引入重大科技成果在园区转化
- 升级服务：提供协同创新、融资、项目推广、人才培育等综合服务

促进科技成果转化

- 精准筛选：通过平台专家库对项目进行评估和筛选
- 有的放矢：充分利用政府引导基金或社会化风险投资，促进项目落地

人才引进和培养机制

- 高层次人才引进工程：强化国际交流与合作，引进一批高层次人才和企业家
- 精准培育人才：培养一批战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队

持续推动绿色低碳



强化技术节能

- 以先进适用技术装备应用为手段，推动工业节能从局部、单体节能向全流程、系统节能转变

提升管理节能

- 企业能源管理体系建设：定期开展能源计量审查、能源审计、能效诊断和对标，构建长效机制

推进重点产业低碳转型

- 对标“双碳”目标，选择一批减排潜力大、成熟度高、先进适用的低碳技术示范推广

控制工艺温室气体排放

- 鼓励企业技术改造、减少园内企业生产过程中二氧化碳、甲烷、氧化亚氮等温室气体的排放

工业低碳发展试点示范

- 推进园区碳排放清单编制工作，建立低碳企业评价标准，增强企业低碳竞争力

提高可再生能源消纳

- 控制和消减煤炭消耗总量，提高风能、太阳能、生物质能、水能等可再生能源使用比例

壮大园区绿色制造产业

- 以工信部《绿色制造体系建设》为契机，建设“绿色化工园区”，鼓励企业推行绿色设计，开发绿色产品，建设绿色工厂，打造绿色供应链，强化产品全生命绿色管理。

建立安全信息数据库，与应急环保等部门实现共享

- 国家“两重点一重大”、《危害辨识、风险评价和风险控制推荐作法》《化学品风险评估通则》《化工企业工艺安全管理实施导则》《危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南(试行)》等要求，进行收集、整理、信息化

强化安全风险识别与评估，建立基地风险管理制度

- 定期进行梳理评估，可采用“5M1E”分析法、安全检查表法(SCL)、危险与可操作性研究法(HAZOP)、作业危害分析法(JHA)、风险矩阵法(LS)、作业条件危险性评价法(LEC)、风险程度分析法(MES)等多种技术

统筹基地应急救援力量，提升安全应急保障能力

- 统筹园区消防站布局、消防基础设施、消防器材装备和消防救援力量
- 完善园区应急医疗救援网络，降低事故发生时人员伤亡情况

持续提高园区生态化建设



严格生态环保红线意识

- 严格遵守“三线一单”，定期进行环境影响跟踪评价，落实环评要求

推动特征污染物削减

- 坚持推行特征污染物削减计划，鼓励企业采用全球最新的清洁工艺和治理手段

建立生态环境信息公开平台和制度

- 在管理机构官方网站创建环境保护信息专栏，定期发布环境质量及污染物排放情况

积极开展生态工业主题宣传活动

- 园区组织开展多层次、多形式的、以生态环境建设为主题（包括生态环境、节能减排、循环经济、低碳环保等）的宣传活动

以科技为园区赋能，打造智慧园区

- 《智慧化工园区建设指南》（GB/T39218-2020）《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》等标准规范
- **智慧园区建设目的**是辅助园区管理人员实时监控园区情况，提高管理效率，**最终的目标**是助力园区提高产业集聚能力、企业竞争力、可持续发展能力。
- **数字化技术**（数据采集技术、模拟技术、运算技术、存储技术、云计算、大数据、物联网、移动互联等）都是手段，不是用了这些技术就能解决一切问题，**如何运用好这些技术、使用好海量数据才更关键。**
- **基地的智能化建设要与信息化现状、管理模式、需求预期等相匹配，分阶段实施，不断拓展。**

两化融合，推动企业建设智能制造系统

- 《智能制造标准体系建设指南（2021年版）》、《智能制造能力成熟度模型》、《智能制造能力成熟度评估方法》、《数字化车间 通用技术要求》、《智能工厂 通用技术要求》等标准规范
- 按目前普遍的层级划分车间级、工厂级和企业级，对应的智能化改造成果包括**数字化车间、智能工厂和智能制造企业**
- **智能制造是一项系统性的工程**，涉及企业生产、运营、管理的方方面面，**个性化强。企业要立足于当前的信息化水平，选取合适的智能改造策略，有针对性的进行子领域的改造，保证智能制造稳步推进**

持续提升管理服务能力



提高管理效率和服务水平

- 不断提高管理机构管理效率，调动工作积极性，提高低效资产处理手段和能力，有限资源高效配置，管理职能有序对接

逐步完善多功能平台，提供增值服务

- 生产性现代服务业平台、行业资源共享平台、产业链协同平台、技术成果转化平台、专业化咨询服务平台、产业负面清单

着力打造品牌化园区

- 制订具有连续性、稳定性的财政、招引、考核、优惠等政策；构筑以化工为特色的文化体系，不断提升园区发展软实力

持续推进以人为本的责任关怀

- 明确责任关怀实施的组织机构，制定管理制度和实施计划，加强信息公开和舆论宣传，保持信息公开透明

1

独一无二

每个园区拥有的独特的资源禀赋和产业优势，建设和发展路径是个性化和多元化

2

实事求是

相互借鉴好的做法，不生搬硬套，不好高骛远，实事求是，脚踏实地

3

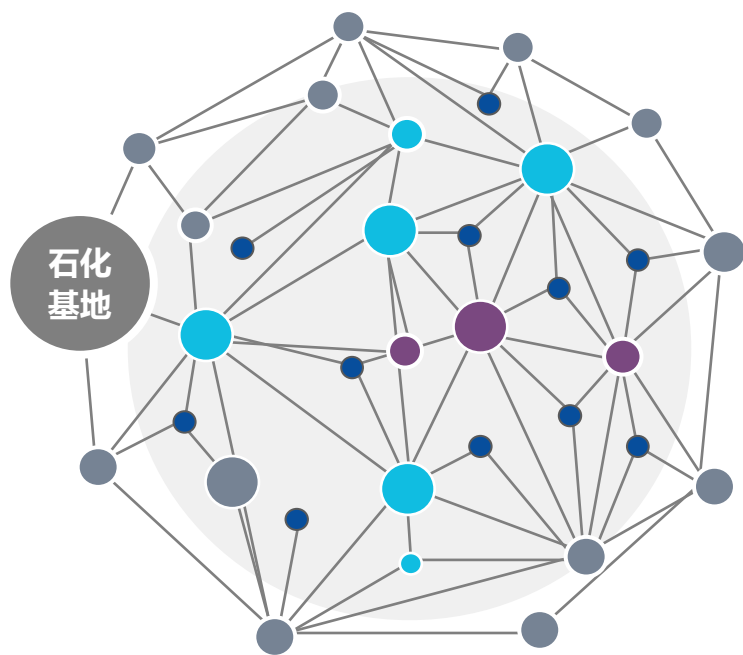
共同努力

需要园区、企业、政府、科研机构、服务机构等多方共同努力，开拓思路、不断探索

4

引领潮流

主动而为，我国石化基地由“跟跑”迈向“领跑”，引领世界潮流



欢迎探讨交流，谢谢！

双玥

石油化工处

010-64280151

shuangyue@npcpi.com



石油和化学工业规划院

China National Petroleum & Chemical Planning Institute