

乐陵化工产业园

产业发展规划

(征求意见稿)



石油和化学工业规划院

二〇二〇年六月

编制：马 捷 贾 琳 王 卓 程启明
樊 星 闫 泽 乔 冰 韩秋燕

审核：李 岩

审定：郑宝山

目 录

1 概述	1
1.1 规划背景.....	1
1.2 编制依据.....	2
1.3 规划时限.....	3
1.4 主要结论.....	3
2 发展战略选择	8
2.1 外部发展环境分析.....	8
2.2 内部发展条件分析.....	27
2.3 优势和机遇.....	37
2.4 劣势和挑战.....	41
2.5 发展战略选择.....	44
3 产业定位与重点产业发展规划	45
3.1 产业定位与发展思路.....	45
3.2 医药产业.....	50
3.3 化工新材料产业.....	54
4 重点项目简介	75
4.1 医药中间体和原料药一体化生产项目.....	75
4.2 抗肿瘤原料药.....	76
4.3 非甾体抗炎原料药.....	77
4.4 年产 2 万吨维生素烟酰胺.....	78
4.5 年产 3 万吨盐酸羟胺.....	79
4.6 年产 3000 吨抗生素中间体.....	80
4.7 年产 6 万吨聚甲醛.....	81
4.8 年产 2 万吨半芳香族尼龙.....	83

4.9 年产 1 万吨聚苯硫醚.....	84
4.10 年产 5000 吨聚醚酰亚胺 (PEI)	86
4.11 年产 1000 吨聚芳醚醚腈 (PEEN)	88
4.12 年产 2 万吨聚双环戊二烯 (PDCPD)	89
4.13 年产 2000 吨双马来酰亚胺树脂.....	90
4.14 年产 2 万吨 TPU.....	91
4.15 年产 2 万吨 TPEE.....	93
4.16 年产 2 万吨 TPAE.....	95
4.17 年产 1 万吨 PMI 泡沫.....	95
4.18 年产 1 万吨对位芳纶.....	96
4.19 年产 1 万吨聚甲醛纤维.....	97
4.20 年产 3 万吨 MBS 树脂.....	98
4.21 年产 2 万吨粉末涂料.....	100
4.22 年产 3 万吨水性聚氨酯防水涂料.....	101
4.23 年产 1 万吨聚天冬氨酸.....	102
4.24 年产 2 万吨聚乙烯醇缩丁醛.....	104
4.25 年产 500 万平方米 PVDF 水处理膜.....	105
4.26 年产 1 万吨聚芳噁二唑 (POD) 纤维.....	106
4.27 年产 5 万吨聚乳酸.....	107
4.28 年产 1000 吨稀土氟化物.....	109
4.29 年产 3 万吨高纯试剂.....	111
4.30 年产 1000 万平方米聚酰亚胺薄膜.....	112
4.31 年产 3000 吨液晶聚合物 (LCP)	113
4.32 年产 4 万吨电子级酚醛树脂.....	115
5 规划实施效果分析.....	116
5.1 主要经济指标.....	116
5.2 社会效益分析.....	119

6 规划保障措施	121
6.1 组织保障.....	121
6.2 政策保障.....	126
6.3 资金保障.....	128
7 园区品牌建设	129
7.1 结合自身发展阶段和发展特点，提出特色发展理念.....	129
7.2 注重技术创新，建设产业孵化基地，提升创新能力.....	129
7.3 做好服务，重视企业品牌与园区品牌的共生发展.....	130
7.4 注重招商策略，提升企业对园区的认识程度.....	130
7.5 加强园区营销人才培养，必要时可依托第三方机构.....	131

1 概述

1.1 规划背景

乐陵化工产业园（以下简称“园区”）位于山东省乐陵市铁营镇北部，规划范围北邻园区十一路、南至滨德高速公路，东邻前进沟，西至迎宾路，规划面积 14.18 平方公里，其中起步区面积 5.61 平方公里。2018 年 6 月 26 日经山东省人民政府办公厅批准认定为首批山东省化工园区。

园区所在的乐陵市位于鲁冀两省交界，处在德州、济南、滨州、沧州四市的中心位置，区位优势，交通便利。乐陵市北临环渤海，南融“省会圈”，东连“黄三角”，西接“隆起带”，融入京津冀协同发展区，处于“两区一圈一带”（黄河三角洲高效生态经济区、京津冀协同发展区，省会城市群经济圈，省西部经济隆起带）四大区域战略叠加区，具有“东西逢源、南北借力”的地缘优势；滨德高速、新京沪高速和德龙烟铁路在境内纵横相交，使乐陵逐步融入全国交通主动脉，成为拥有 5 个高速出入口和 1 个铁路客货站的重要交通城市，实现了“40 分钟到济南，70 分钟达天津，2 小时抵北京”。依托乐陵的区位交通优势，以及青岛保税港区（德州）功能园、黄三角（乐陵）会展物流中心、五洲国际博览城、义乌（国际）商贸物流园等一批商贸物流项目开工建设，搭建起以现代交通和市场为基础、以现代物流信息和网络技术为支撑的现代商贸物流业新格局，为乐陵大众创业、经济腾飞带来了无限的发展空间。

近两年来，国内环保风暴持续发酵，危险化学品生产企业搬迁改造工作持续快速推进，石油化工行业持续提质升级，多地陆续出台了多项针对化工产业整顿、提升的多项相关政策，并将化工园区作为重要抓手，在园区数量上做减法、在园区发展质量上做加法。2018-2019 年，山东省针对省内化工园区布局分散、配套设施不完善、环保安全压力大等问题，对全省 200 余家化工园区进行重新认定，已分 4 批认定公布 85 家，其中化工园区 75 家、专业化工园区 10 家。乐陵市化工产业园为 75 家化工园区之

一。目前，山东省乃至全国化工园区发展已经进入了淘汰整合、提质升级的新阶段，合规化工园区内的土地资源也逐渐成为化工企业和化工项目竞相争夺的稀缺资源，在这种情况下，科学地编制产业发展规划，指导园区产业发展，使园区建立特色产业结构，具备极强的必要性。

基于以上情况，乐陵市铁营镇人民政府特委托石油和化学工业规划院编制《乐陵化工产业园产业发展规划》，全面梳理总结园区产业发展现状，总结园区发展的优势条件和问题，在此基础上找准未来园区的功能定位、产业发展定位与思路，明确园区化工产业发展方向，以适应未来化工产业发展的新形势、新要求。

1.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
- (2) 《中国制造 2025》
- (3) 《“十三五” 国家战略性新兴产业发展规划》
- (4) 《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》(2016)
- (5) 《石化和化学工业发展规划(2016-2020)》
- (6) 《国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》(国办发〔2016〕57号)
- (7) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》
- (8) 《鼓励外商投资产业目录(2019年版)》
- (9) 《产业技术创新能力发展规划》(工信部规〔2016〕344号)
- (10) 《关于促进化工园区规范发展的指导意见》(工信部原〔2015〕433号)
- (11) 《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》(发改地区〔2009〕3027号)
- (12) 《山东半岛蓝色经济区发展规划》(国函〔2011〕1号)
- (13) 《山东省化工园区认定管理办法》
- (14) 《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》
- (15) 《山东省高端化工产业发展规划(2018-2022年)》

- (16) 《山东省化工产业安全生产转型升级总体工作方案》
- (17) 《关于加快七大高耗能行业高质量发展的实施方案》(鲁政字〔2018〕248号)
- (18) 《山东省化工投资项目管理规定》(鲁政办字〔2019〕150号)
- (19) 《化工园区安全风险排查治理导则(试行)》
- (20) 《〈中国制造2025〉山东省行动纲要》(鲁政发〔2016〕9号)
- (21) 《山东省制造业“十三五”发展规划》
- (22) 《山东省“十三五”战略性新兴产业发展规划》
- (23) 《山东省生态环境保护“十三五”规划》
- (24) 《德州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
- (25) 《德州市生态环境保护“十三五”规划》
- (26) 《德州市高端化工产业发展规划》
- (27) 乐陵市铁营镇人民政府与石油和化学工业规划院签订的咨询合同
- (28) 乐陵市铁营镇人民政府提供的以及石油和化学工业规划院现场调研收集的资料

1.3 规划时限

规划基准年为2018年，规划实施期为2019-2035年。其中近期为2019-2025年，远期为2026-2035年。

1.4 主要结论

本规划在研究国内外化工产业发展现状与趋势，当地社会经济和产业发展条件的基础上，认真分析了乐陵化工产业园的比较优势、劣势以及面临的机遇挑战，确定了乐陵化工产业园的发展战略为增长型(SO)战略。

发展定位为：围绕国家大力发展的战略性新兴产业，采用先进的集群化发展理念和发展模式，以产品的下游应用领域为切入点，高起点招商引资，深耕特色产业，到2025年，将园区建设成为山东省内化工产业集群式发展和服务型制造的示范园区。再用年时间，加大科研创新投入，提升

技术和信息资源共享力度，提升园区化工产品外向型服务水平，到 2035 年，促成园区内企业联合向关联产业提供有针对性的解决方案，进一步提升园区发展特色。

发展思路为：以“建设高端化工产业集群，构建服务型化工产业体系”的发展理念，突破园区产业基础条件和原料来源的瓶颈，重点发展医药和化工新材料两大产业。

发展规模目标为：到 2025 年，园区整体产业实现销售收入 500 亿元，其中医药产业 280 亿元，化工新材料产业 220 亿元。到 2030 年，园区整体产业实现销售收入 1000 亿元，其中医药产业 500 亿元，化工新材料产业 500 亿元。

规划近期重点发展的化工新材料项目总投资（不含基地基础设施投资）合计 166.6 亿元，建成后可实现年均销售收入 231.8 亿元、年利税额 44.4 亿元、年利润额 31.6 亿元。

乐陵化工产业园近期重点化工新材料项目经济效益情况（单位：亿元）

序号	项目名称	生产规模 (吨/年)	总投资	年销售 收入	年利税 额	年利润 额
(一)	工程塑料					
1	聚甲醛	60000	14.1	10.2	2.43	1.68
2	半芳香族尼龙	20000	5.9	7.0	2.60	1.95
3	长碳链尼龙	10000	3.5	3.5	1.21	0.85
4	聚苯硫醚	10000	3.4	5.6	0.88	0.59
5	聚醚酰亚胺	5000	2.6	6.0	2.18	1.63
6	聚芳醚醚腈	1000	2.2	2.0	0.81	0.64
(二)	热固性树脂制品					
7	聚双环戊二烯	20000	3.5	4.0	1.10	0.80
8	双马来酰亚胺	2000	1.1	2.0	0.36	0.27
(三)	热塑性弹性体					
9	热塑性动态硫化弹性体	20000	2.1	4.0	0.6	0.4
10	热塑性聚氨酯弹性体	20000	1.9	4.0	0.52	0.38

序号	项目名称	生产规模 (吨/年)	总投资	年销售收入	年利税额	年利润额
11	聚酯弹性体	20000	3.6	5.0	0.85	0.61
12	聚酰胺弹性体	20000	2.0	7.0	0.69	0.52
(四)	结构泡沫材料					
13	PMI 泡沫	10000	3.2	4.0	0.80	0.60
14	PET 泡沫	10000	2.2	3.6	0.97	0.65
(五)	特种纤维					
15	对位芳纶	10000	16.2	15.0	3.70	2.60
16	聚甲醛纤维	10000	1.5	2.5	0.39	0.29
(六)	新材料功能助剂					
17	新型半受阻酚类抗氧化剂	10000	1.8	2.5	0.31	0.23
18	纳米阻燃剂	20000	2.1	3.0	0.36	0.25
19	含氟聚合物加工助剂	20000	3.5	6.0	0.95	0.65
20	MBS 抗冲改性剂	30000	3.6	6.0	1.15	0.83
(七)	环保型涂料和胶黏剂					
21	粉末涂料	20000	3.1	3.6	0.63	0.41
22	水性聚氨酯防水涂料	30000	4.0	4.2	0.63	0.45
23	高固体分涂料	30000	3.8	4.5	0.62	0.41
24	辐射固化涂料	10000	1.3	3.0	0.38	0.24
25	喷涂聚脲涂料	20000	1.6	4.0	0.34	0.23
26	水性聚氨酯胶黏剂	20000	3.1	4.0	0.53	0.38
27	聚乙烯醇缩丁醛	20000	2.8	2.8	0.59	0.46
(八)	水处理材料和废气过滤材料					
28	聚丙烯酰胺	20000	3.2	3.6	0.60	0.40
29	聚天冬氨酸	10000	1.1	1.0	0.26	0.15
30	羟基乙叉二膦酸 (HEDP)	40000	1.2	3.2	0.23	0.16
31	水处理膜材料	300 (500 万平方米/ 年)	1.8	4.5	0.45	0.33

序号	项目名称	生产规模 (吨/年)	总投资	年销售收入	年利税额	年利润额
32	聚芳噁二唑纤维	10000	3.8	6.0	0.86	0.62
33	聚酰亚胺纤维	1000	1.2	1.5	0.24	0.18
(九)	生物降解塑料					
34	聚乳酸	50000	5.5	7.5	0.89	0.63
35	PBS	30000	6.0	7.5	0.86	0.60
36	PBAT	30000	3.7	6.0	0.56	0.34
37	PHA	10000	2.1	3.5	0.44	0.31
38	二氧化碳可降解塑料	50000	8.5	12.5	3.18	2.30
(十)	电子化学品					
39	稀土氟化物	1000	3.8	4.5	0.67	0.45
40	高纯试剂	30000	2.4	1.1	0.42	0.32
41	电子特气	8000	5.4	12.0	1.54	1.08
42	聚酰亚胺薄膜	1000 万 平方米/年	1.9	2.5	0.86	0.67
43	液晶聚合物	3000	1.1	2.4	0.52	0.39
44	有机硅改性的环氧树脂	40000	5.7	8.0	1.40	1.00
45	电子级酚醛树脂	40000	3.8	8.0	1.02	0.75
46	光刻胶引发剂	2000	0.9	1.5	0.56	0.39
47	光刻胶树脂	8000	3.8	6.0	2.22	1.56
	合计		166.6	231.8	44.4	31.6

乐陵化工产业园的建设将努力追求经济效益、社会效益和生态及环境效益的统一，对区域经济、社会发展产生显著积极影响的同时不以牺牲区域生态环境为代价。

为保证规划能够成功地实施，建议园区：

在组织保障方面，做好与上位规划的衔接工作，落实产业发展用地；按照产业集群发展理念，合理布局化工项目；加强生态化工保护工作；提升安全生产管理能力；构建化工园区智慧管理体系；

在政策保障方面，在项目招商、土地政策、人才引进等方面制定合理的措施，为企业发展和科研人才引进提供合理可行的优惠政策，提升园区的吸引力；

在资金保障方面，建设更为多元化的园区投资体系，为园区项目的发展提供灵活可靠的资金支持。

2 发展战略选择

2.1 外部发展环境分析

2.1.1 国际石油和化工行业发展现状和趋势

当今世界，科技发展日新月异。新一代信息技术、新能源、新材料、生物技术等高新技术向各领域加速渗透、深度融合，引发新一轮产业变革。2018年以来，在市场需求和技术进步的推动下，世界化学工业主要呈现出以下发展趋势：

新兴产业发展及全球经济缓慢复苏，石油和化学工业中低速增长。2018年下半年以来，全球主要经济体复苏动力减弱，增长速度趋于放缓，下行压力明显加大，不确定不稳定因素明显增多。国际货币基金组织（IMF）2019年1月份发布《世界经济展望》报告称，2018年世界经济增长率约为3.7%，略低于2017年3.8%的增速；预计2019年增长率为3.5%，较2018年10月份的预测低了0.2个百分点。全球经济正处于一个缓慢复苏的新阶段，未来各国石油和化学工业增速多将继续快于GDP增速，全球石油和化学工业仍然具有较大增长空间。在亚洲，潜在的化学品和聚合物消费人口高达39亿，将维持其全球化工产品需求增长中心的地位。

东北亚依然是世界石化产业增长的核心地区之一。石化行业为其他众多行业提供生产原料，为人们提供必须的生活用品，产品功能多样，并在不断地创新和发展。全球石化行业逐步复苏，多个新兴市场的发展，将推动全球石化消费市场持续增长。预计未来几年全球石化行业的年均需求增长率将达到4%，高于过去五年3.6%的年均增长水平。东北亚地区石化行业占比已处于世界主要地位，增长速率较快，以初级石化产品（包括乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯等）为例，未来几年的年均增长率将达到4.1%，高于全球平均水平。东北亚地区石化产业基数大，增长稳定，未来仍将是全球石化行业增长的主要推动地区之一。

原料多元化趋势加深。石化产业的发展与能源、资源的关系密不可分，

而经济、政治等多重因素使得国际能源市场愈发复杂。在此背景下，世界各国纷纷根据国情制定和调整能源战略，大力实施原料供应多元化成为世界石化产业发展的重要特征。表现最为突出的包括：美国凭借页岩气低成本优势，大量使用页岩气作为石化原料，并吸引诸多跨国公司在美国投入；中东轻烃、凝析油生产和出口量增加，吸引了当地及亚洲国家关注利用轻烃、凝析油建设乙烯装置；为进一步降低石化原料成本，对炼厂副产品作为石化原料得到空前的重视；一些催化反应新技术开发，将使乙烯原料更加多元化；中国以煤为原料生产烯烃、油品、天然气、乙二醇芳烃等技术已经实现工业化生产；在欧洲生物质原料的替代作用得到高度重视。

产品高端化、差异化发展，推动产业持续向价值链高端延伸。随着社会消费快速增长以及绿色可持续发展的需要，化工新材料、新能源、新型化学药物、生物基化学品和聚合物、高端专用化学品、环保包装材料、汽车轻量化材料、绿色建筑材料、节能环保等新兴产业领域的开发和应用受到关注，成为产业发展重点，并将得到快速发展。大型跨国石化公司也纷纷调整发展战略，使业务组合向高增长、高利润的领域转移。如陶氏化学目前其全球业务中已有 65% 为特殊化学品和功能化学品，其在中国这一业务比例甚至高达 90% 以上；杜邦公司约 85% 的研发资源集中于高性能化学品、高性能涂料、高性能材料、安全与防护等领域；巴斯夫公司“以客户为导向的研发”，也更多投向了专用和特种化学品领域；日本住友化学的新材料及精细化工产品销售额已占其总销售额的一半，其研发也更多瞄准新能源和电子化学品、新型树脂和新一代复合材料、新型膜材料及医药等。

科技创新保持可持续发展动力。世界石油和化学工业日臻成熟，已从靠资源和投资拉动转为创新驱动，新产品、新技术的开发受到高度重视，技术进步是石油和化学工业未来发展的核心动力。并且科技创新在三个方面表现突出：一是对节能、环保技术的开发与应用，重点提高生产效率和原料利用率，减少能源消耗，实现清洁生产；二是在油气成本不断上升的情况下，开发多种能源资源，包括煤炭的清洁利用、可再生的生物质能源和化学品的开发等；三是技术含量高、资产回报率好、具有前瞻性的产品

成为科技开发的重点，石化产品应用研究力度不断加大。未来石油和化学工业的常规技术将继续提升，高端产品技术将加紧与高科技产业的融合，并将侧重于以下方面，包括：大型化生产技术、炼化一体化技术、新催化剂、绿色化学技术、替代能源和替代石化原料技术开发、信息技术应用、生物化工技术、新材料与纳米材料的开发应用等。

行业发展更加关注节能环保。受资源、能源与环境的制约，全球石油和化学工业开始高度重视节能环保，努力从“末端治理”向“生产全过程控制”转变，实现绿色低碳、循环发展。安全及环境保护是当前和今后一段时期全球面对的最艰巨、最紧迫的任务之一，石油和化学工业能够为节能减排、保护环境提供先进的解决方案和技术产品，无论是传统的废水、废渣、废气等“三废”处理以及提高能源资源使用效率，还是减少和治理二氧化碳温室气体排放，石油和化学工业都将大显身手。世界各国都在大力鼓励和支持节能环保产业发展，中国也将节能环保产业列为战略性新兴产业，在未来十年给予政策上的引导和资金上支持。跨国公司也纷纷将环保产业作为未来长时期发展的重点，在发展战略中占据举足轻重的地位。

2.1.2 我国石油和化工行业发展现状与趋势

2.1.2.1 发展现状

根据国家统计局数据，我国石油和化工行业在 2017 年度主营收入和利润总额大幅增长的基础上，2018 年又实现了主营收入和利润总额双增长，总态势实现了稳中有进。截至 2018 年末，石油和化工行业规模以上企业 27813 家，全年增加值同比增长 4.6%，比上年提高 0.6 个百分点；主营业务收入 12.4 万亿元，同比增长 13.6%；利润总额 8393.8 亿元，同比增长 32.1%，分别占全国规模工业主营收入和利润总额的 12.1% 和 12.7%；出口交货值 7018.7 亿元，同比增长 22.0%；资产总计 12.81 万亿元，同比增加 5.3%，占全国规模工业总资产的 11.3%，资产负债率 54.56%，比上年下降 1.4%。2018 年，石油和化工行业主营收入利润率为 6.77%，同比上升 0.95%。

2018 年我国石油和化工行业经济运行主要特点：

(1) 效益持续较快增长。其中，油气开采业利润呈现恢复性增长势头，化学工业继续保持改善态势。利润快速增长，全行业利润总额增速逾 30%，大幅领先于全国规模工业利润平均增速（10.3%）。其中，油气开采业利润增长 5.8 倍，贡献率超过 65%。收入增长总体平稳，全行业收入增长 13.6%。其中，化学工业全年增幅 8.6%。行业亏损情况不断改善，亏损企业亏损额 1162.3 亿元，同比下降 36.9%。其中，油气开采业降幅 63.0%，化学工业下降 14.4%。全行业亏损面 16.7%，比上半年缩小 2.0 个百分点。

(2) 经济结构继续优化升级。增长结构继续优化，增长效率提高，供给侧结构性改革稳步推进。

(3) 出口好于预期。规上企业完成出口交货值同比增长 22.0%，增速比上年加快 5.9 个百分点。

(4) 能源消费增长加快。2018 年原油和天然气表观消费总量 9.03 亿吨（油当量），同比增长 9.7%，增速比上年加快 2.2 个百分点，为 2011 年以来最大增幅。原油增长加快，原油表观消费量 6.48 亿吨，同比增长 7.0%。天然气持续高速增长，占比上升。全年天然气表观消费量 2833.5 亿立方米，增速达 17.3%，创近年来最大增幅，占原油天然气表观消费总当量的 28.2%，同比上升 2.0 个百分点。成品油消费增长平稳，结构改善。成品油表观消费量 3.19 亿吨，增长 2.5%，增速与上年基本持平。

根据中国石油和化学工业联合会 2019 年 1 月 29 日发布的《2018 年石油和化工行业经济运行和 2019 年预测报告》，根据宏观经济运行趋势，行业生产、价格走势，以及结构调整变化等综合因素分析判断，初步预计 2019 年石油和化工行业主营业务收入增长 8% 左右；其中，化学工业主营收入增长约 6%。预计 2019 年石油和化工行业利润总额与上年基本持平或略有增加，出口交货值增幅在 15% 上下。预计全年原油表观消费量同比增长约 5.0%；天然气表观消费量增长约 15%；成品油表观消费量增长 3.0% 左右，其中柴油表观消费量增长约 1.0%；化肥表观消费量与上年大致持平；合成树脂表观消费量增长约 4.5%；乙烯表观消费量增长约 3.5%；烧碱表观消费量增幅约 4.0%。

2.1.2.2 发展面临的挑战、不确定性和机遇

新时期，我国化工产业高质量发展面临着挑战、不确定性和机遇共存的局面。

面临的挑战主要有以下几个方面：

一是安全生产。因为化工产品种类多、工艺复杂以及生产过程中高温高压、易燃易爆的特点，化工企业和生产过程的安全还面临着很严峻的挑战。广大化工企业要继续按照《化工产业安全管理提升专项行动计划》等有关要求和部署，重视安全管理，不断增强员工安全生产的理念，不断强化安全培训和安全文化培育，在本质安全上取得进展。

二是环保从严。随着“蓝天保卫战”和“防止污染攻坚战”的持续发力，一批环保新政策和新标准公布实施，化工企业的运营成本不断增加，加上一些地区或部门在监督执纪过程中不论企业是否达标简单的“一刀切”，还有的地区在贯彻政策和标准时层层加码，也有的地区或部门片面地强调环境保护、不能辩证的把握环境保护与经济发展的关系，将环境保护与经济发展对立起来，这些都对化工企业的正常生产经营造成了影响。随着环保新政只能越来越严格、越来越规范，这必然对一些化工企业带来挑战。

三是原料保障。我国是世界第二化工大国、第一化工大国，而我国的资源禀赋却是缺油少气，原油和天然气大量依赖进口，2018年我国连续第二年成为全球最大原油进口国，进口量4.62亿吨，同比增加10.1%，对外依存度70.8%，均创历史新高；天然气进口量1257亿立方，同比31.9%，对外依存度43.2%；如此高的对外依存度是我国化工产业高质量发展过程中面临的严峻挑战。

面临的不确定性主要有以下几个方面：

一是中美经贸摩擦。中美经贸摩擦表面上看是经贸问题，实际上是美国对我国的全方位打压和遏制，2018年3月下旬签署总统备忘录以来，中美贸易摩擦进入了全面升级版，自7月6日随着第一轮、第二轮清单的落地，涉及我国输美产品2500亿美元，我国反制美国产品1100亿美元，已

历时大半年时间，对化工产业的直接影响不大，大半年的情况看显现也不明显，但是间接影响和中远期影响不容忽视。自中美元首阿根廷达成共识以来，离“90天”的时限越来越近，初步结果还比较乐观，但是谈判的任务相当艰巨。中美经贸摩擦的走向不仅直接影响中美两大经济体，而且已成为全球经济增长最为关切的不确定因素。

二是全球经济下行压力。自2018年11月份以来，全球经济面临的下行压力持续加大。据世界银行最新预测，美国今年的增速2.5%，低于2018年的2.9%；欧元区1.6%，低于2018年的1.9%，更低于2017年的2.4%；日本增速约0.9%；英国脱欧在议会表决中未获通过，若“无协议脱欧”将会产生更加严重的影响，新兴经济体因受美国持续加息的影响，货币贬值、通胀加剧、经济滑坡。尤其是受保护主义和单边主义影响，国际货币基金组织警告称“全面贸易战使全球经济增长放缓”，经合组织的报告称“美中贸易战将严重影响全球经济增长”。发展的环境越来越复杂，不确定性和下行风险越来越多。

三是国际原油价格波动。进入2018年国际原油价格基本取上行走势，可是四季度开始就一直在挑战人们敏感的神经，11月份更是出现断崖式下跌，布伦特均价全年均价71美元/桶。2019年伊始布伦特油价基本在58美元/桶上下波动，4月份上涨到70美元/桶上下。影响国际原油价格的主要因素是供求关系，但国际政治因素、大国博弈、局部动荡都会对原油价格产生影响。此外，美国单方面针对伊核协议的豁免期将过、卡塔尔宣布将退出OPEC组织、伊朗几次声称要封锁霍尔木兹海峡，这些都致使国际原油价格的不确定性有增无减。

面临的机遇主要有以下几个方面：

一是中国经济长期向好的基本面不会变。中央经济工作会议指出，中国经济发展在世界面临百年未有之大变局面前，带来的战略机遇具有新的内涵，概括起来主要是：加快经济结构优化升级带来的新机遇，提升科技创新能力带来的新机遇，深化改革开放带来的新机遇，加快绿色发展带来的新机遇，参与全球经济治理体系变革带来的新机遇，同时明确经济增长

在 6-6.5% 的合理区间，单位生产总值能耗降低 3% 左右，这“五个新机遇”同样是化工行业高质量发展的新机遇新内涵和新要求。

二是宏观政策将带给化工产业新的发展机遇。中央经济工作会确立的政策取向是，坚持深化市场化改革，着力激发微观主体的活力，继续实施积极的财政政策和稳健的货币政策，尤其是将推动制造业高质量发展列为“七项重点任务”之首，将更大规模的减税降费、降低企业负担，相信积极的财政政策和偏宽松的货币政策都会以实体经济和中小企业为重点，以定向积极和定向宽松为目标，特别是民营企业座谈会以后，很多政策效果会逐步显现，民营经济的活力和发展潜力将集中释放，这些必将为化工产业的高质量发展注入新的活力。

三是化工产业结构优化升级的潜力巨大。化工产业“低端产能过剩，高端供给不足”的结构性矛盾尚未根本扭转，高端聚烯烃、专用树脂、特种工程塑料、高端膜材料等化工新材料，功能材料、医用化工材料、高端电子化学品等专用化学品以及一些化工过程用的催化剂、特种助剂（添加剂）等特种化学品，国内市场长期处于供给不足的状态，有的甚至严重依赖进口，这些都是化工产业转型升级和结构性优化的现实市场需求，也是化工产业未来高质量发展的机遇所在。党中央国务院对化工产业的高质量发展十分重视，习近平总书记近几年相继视察了青海盐湖、神华宁煤、大庆石化、湖北兴发、烟台万华、辽阳石化等，李克强总理在国务院常务会议上特别强调：化工产业是国民经济的重要支柱产业，针对目前高端化工产业发展滞后、部分产品过多依赖进口等突出问题，要加强统筹规划、科学论证、合理布局，推动化工产业加快转型升级、增强国内保障能力。

2.1.2.3 发展方向及重点任务

我国化工产业高质量发展的重点任务主要有以下几个方面：

一是更加突出安全生产。全行业和各企业都要把安全生产放在首位，牢固树立安全理念和安全第一的思想，以防范和遏制重特大事故为重点，严守安全底线，强化过程控制、安全风险管控和应急管理处置能力，规范现场管理，进一步提升全行业的本质安全水平，落实主体责任，建立健

全长效机制，坚决杜绝重特大事故的发生，确保化工生产、生活和职工的安全。

二是更加突出创新驱动。加大创新驱动战略实施力度，加强创新体系建设，全面提升化工行业的创新能力和效率。要密切跟踪国际科技领域的新进展和产业发展的新变化，加强以企业为主体的创新体系建设，集中力量攻克一批“卡脖子”技术、补短板技术、颠覆性技术，建设一批高质量、高水平的行业公共创新平台，强化创新人才和创新团队的培育和成长，打造科技奖励的“精品工程”、进一步巩固和提升化工科技奖励的权威性、代表性和影响力，进一步加大重点单位、重大技术、关键装备的对接与交流和技术咨询与转移，通过产业技术创新联盟、开放式创新平台等建设，引领和推动化工产业高质量发展实现新的突破。

三是更加突出绿色发展。绿色发展已成为新时代中国特色社会主义经济发展的重要内涵，在全球化工产业结构深度调整的大背景下，绿色发展已成为科技革命和产业结构优化升级的主要方向，是推进供给侧结构性改革和高质量发展的重要手段。按照《促进化工产业绿色发展指导意见》等有关部署和要求，继续深化绿色制造体系建设，加大培育绿色发展典型示范的力度，积极推进绿色工厂、绿色产品、绿色园区的评审与标准体系建设，加快实施清洁生产改造，引导行业和企业积极采用先进绿色的工艺技术，改造现有传统生产装置和工艺，实现绿色发展的源头控制和过程化，并加快行业重点关注的废盐、废酸、VOCs治理等重点难点和突出环境问题的解决。

四是更加突出质量效益。高质量发展就要求质量第一、效益优先，近几年化工全行业经济运行的效益水平有所改善，但是与美、欧、日等发达国家的化工行业相比还有较大的差距，尤其是化工企业与跨国公司相比差距更大。全行业和各企业还要进一步加快转型升级，大力实施新一轮重大技术改造升级工程，积极采用新技术、新工艺、新设备，大力提升现有生产技术和装备水平，推动生产过程和产品品质提升，推动现有生产过程的物耗能耗降低，通过技术进步加快提质增效。

五是更加突出国际一流。要实现化工强国的目标，必须首先培育一批具有全球竞争力的世界一流企业和化工基地。各化工企业尤其是骨干企业，以建设世界一流企业为目标，全面提升企业的现代化管理水平和核心竞争能力。现有化工园区特别是已具备世界级规模和产业链协同水平的大型化工基地，要根据国务院新修订的《化工产业规划布局方案（修订版）》的部署，以世界一流大型化工基地为目标，按照“科学规划，合理布局，产业协同，管理规范”的要求，以智慧园区和绿色园区为重要抓手，继续深入推进新兴工业化产业示范基地和循环化改造示范基地试点，积极争取世界级化工园区与世界级化工产业集群的试点示范，推动产业集聚高效发展，加快向世界一流化工产业基地的目标迈进。

2.1.3 医药产业发展现状与趋势

2.1.3.1 行业现状

世界人口总量的增长、社会老龄化程度的提高、人们保健意识的增强以及疾病谱的改变，使得人类对生命健康事业愈发重视，也使得全球医药消费支出不断提升。2018 年全球药品销售额超过 1.20 万亿美元。预计未来几年全球药品销售额 将保持年均 4%-5%之间的增长。2018 年，发达国家的药品消费支出为 8000 亿美元，2014-2018 年复合增长率为 5.7%，占全球药品消费支出的 66.4%。其中以美国的药品消费支出为庞大，达到 4849 亿美元，2014-2018 年复合增长率为 7.2%。医药新兴市场国家（人均收入低于 3 万美元，五年内国家药品增长增加 10 亿美元）的药品消费支出 2859 亿美元，2014-2018 年复合增长率为 9.3%，占全球药品消费支出的 23.7%，其中以中国的药品消费支出为庞大，达到 1323 亿美元，2014-2018 年复合增长率为 7.6%。

2000 年以来，受大型医药企业研发难度加大、新药推出速度减缓、专利药逐步到期等因素影响，全球药品市场增长速度有所放缓，但发展中国家药品市场的快速发展、仿制药品数量的急速增加，将继续驱动全球药品市场保持较快发展。作为发展中大国，中国和印度的医药产业迅速崛起，中国已经成为世界上最大的原料药出口国，而印度从原料药生产上逐步扩

展到制剂生产和新药研发领域，创造出了“印度模式”。

受国内经济增长和人民生活水平不断提高影响，2010年以来，我国医药产业继续保持稳步增长的态势，政府对于医药产业利好政策频繁出台，为医药行业创造了有利的外部条件，极大地拉动了医药市场需求。另一方面，国家正在逐步推行医疗制度改革，基本医疗的覆盖面迅速扩展，社区医院市场积极发展，随着新医改的持续推进，国内医药市场供求保持稳定，医药商业购销稳步增长，医药产业集中度逐渐提高，整个医药行业效益逐步提升。随着城镇职工基本医疗保险覆盖面的扩大、新农合的完善，以及人口老龄化进程的加快，我国医院用药市场规模也不断扩大。

2018年，我国医药制造业保持快速增长，主营业务收入2.58万亿元，同比增长12.7%；实现利润3364.5亿元，同比增长10.9%；实现出口交货值2031.7亿元，同比增长11.5%。医药行业在未来一段时期内仍然是最有活力的产业之一。

2018年，化学制药行业主营业务收入1.26万亿元，同比增长16.5%；实现利润1602.8亿元，同比增长10.4%；实现出口交货值931.2亿元，同比增长14.9%。

2018年医药制造业主要经济指标（单位：亿元）

	主营业务收入	同比增长（%）	利润	同比增长（%）
2018年医药制造业	25840	12.7	3364.5	10.9
其中：化学制药	12558.7	16.5	1602.8	10.4
（1）原料药	3843.3	10.4	407.7	15.4
（2）化学药品制剂	8715.4	19.4	1195.1	8.7

来源：中国化学制药工业协会

我国医药工业呈现东部地区发展最好，中部地区发展次之，西部地区发展有限的不平衡格局。东部地区的医药规模占全国的60%左右，其中，长三角地区是我国医药产业最大的聚集地。江苏省聚集了一批本土医药龙头企业的生产基地，浙江省的化学原料药和中间体出口已有一定规模，上

海拥有较强的研发实力，形成国内领先的比较完善的基础研究、应用开发、临床试验、生产、流通销售产业链。

珠三角地区在化学药物制剂、中药、生物制药及医疗仪器设备等领域比较突出；京津冀鲁辽环渤海地区生物科技实力雄厚，各省市在医药产业链和价值链方面具有较强的互补性，发展潜力很大。

近年来国内医药行业进出口均实现了高速增长，而随着我国医药行业出口结构的进一步调整，加上稳定的国内环境以及新兴市场复苏步伐的加快，我国医药产品进出口前景依然乐观。

目前我国在传统大宗化学原料药上的优势较为明显，特别是抗生素、维生素、解热镇痛药、氨基酸等产品。随着全球医药市场的发展，仿制药成为主要的驱动力之一。新兴市场受到了广泛关注，这为中国的原料药和制剂发展提供了前所未有的契机。我国化学原料药主要供给美国、印度、日本、韩国、德国等制药工业发达国家和地区。这从一个侧面反映出，尚有许多新兴工业国家市场有待挖掘和开拓。

2.1.3.2 发展趋势

●医药外包和仿制药生产市场空间巨大

近年来，随着大批新兴专利药物的研发，原料药外包市场进一步扩大，国外一些制药企业出于降低成本等方面的考虑，在一定程度上实施研发和生产外包，给国内原料药生产企业的发展带来了机会。在传统的大型跨国公司自有创新药物专利到期后，大量国内企业可以开始生产仿制药，进一步促进了该类药品在国内的产能和产量提升。此外，领先的仿制药生产商为了控制成本、专注更高端的核心业务，也开始将业务转移给其它企业。

●中国原料药在国际上占据重要地位

基于研究开发、知识产权保护等多方面的差距，美国、欧洲等发达国家在附加值较高的专利药原料药领域占据主导地位；而中国、印度等国则在仿制药原料药市场中占较重要地位。随着中国、印度等发展中国家原料药厂商不断加大研发投入、改进生产技术、提高工艺水平，并改善生产设备形成专业化生产线，原料药市场格局也逐渐发生变化，中国、印度逐步

介入专利期内原料药的生产。

●医药的需求类别发生变化

根据美国亚利桑那大学研究团队发布的 2019 年全球销售额 TOP 200 药物排行榜，不管是从销售额还是上榜数量来看，抗肿瘤药、免疫类药物和糖尿病药物都是占比最大的三大类别，销售额占比分别为 27.42%、15.17%、9.21%，累计占比已达到 51.79%。而从药品数量来看，抗肿瘤药仍然是销售榜中的冠军，TOP200 中共有 46 个为抗肿瘤药物。我国用药规模占比前三位的药物类别分别是抗感染类、抗肿瘤类、血液和造血系统用药，占比分别为 14.82%、12.44%、12.00%。因疾病谱和报销政策变化，抗肿瘤药、内分泌及代谢调节药、呼吸系统用药、生物技术药物等大类占比持续提升；而抗感染药、心血管系统用药、神经系统用药、免疫调节剂等大类占比持续下滑。

●下游医药市场扩容势必推动医药中间体市场规模的持续扩展

医药中间体行业发展受下游化学原料药和化学药品制剂的发展影响显著。从我国化学原料药和化学药品制剂的发展情况来看，近年来我国化学原料药和化学药品制剂制造业整体呈现一致的稳步上升发展态势。2018 年我国化学原料药和化学药品制剂制造行业的市场规模分别达到了 3843.3 亿元和 8715.4 亿元。结合影响我国医药制造行业发展的各因素分析可知，未来几年我国化学原料药和药品制剂行业仍将保持增长态势。而下游药品市场的前景看好，必将推动上游医药中间体的走强。

●软硬件能力的提升促成我国制药企业与国际制药企业对接

中国成为众多国际制药巨头瞩目的焦点，辉瑞、默克、葛兰素史克、罗氏等纷纷和中国企业展开各类合作，2012 年以来 A 股上市公司中就有海正药业、华海药业、博腾股份等与国际巨头进行了项目合作。近年来，我国制药企业开发的原料药品种数量不断增加，越来越多的产品和生产线通过欧美规范市场的认证，逐步消除了我国制药企业与国际制药企业合作的障碍。

2.1.4 化工新材料产业发展现状与趋势

2.1.4.1 产业发展现状

化工新材料是新材料产业的重要组成部分，也是化学工业中较具活力和发展潜力的新领域。化工新材料是指在化学工业领域新出现的或正在发展中的具备优异性能和功能的先进材料，它是具有高技术含量、高价值的知识密集和技术密集的新型材料。

狭义的化工新材料主要指先进高分子材料，广义的化工新材料还包括高端专用化学品。先进高分子材料主要是合成树脂、合成橡胶、合成纤维的高端产品，以及功能性膜材料等；高端专用化学品按用途分为三十多个门类，几乎所有的工业领域都有与之配套的专用化学品，其中电子化学品是国内自给率较低且需求变化较快的一类专用化学品。

“十一五”以来，我国化工新材料产业发展迅速，已初步形成一个新兴的化工产业门类。化工新材料广泛应用于国民经济和国防军工的众多领域中，成为我国化学工业体系中市场需求增长最快的领域之一，近年来很多产品的消费量年均增长都在 10% 以上。但由于受技术水平的制约，化工新材料又是我国化学工业体系中国内自给率最低、最急需发展的领域。

化工新材料目前涉及的主要产品列表

序号	类别	主要产品
一	高性能树脂	
1	高端聚烯烃	己烯共聚聚乙烯、辛烯共聚聚乙烯、醋酸乙烯共聚聚乙烯、茂金属催化聚烯烃、超高分子量聚乙烯
2	工程塑料	聚碳酸酯、聚酰胺工程塑料、聚甲醛、特种热塑性聚酯、聚苯醚、聚苯硫醚、特种工程塑料（聚酰亚胺、聚芳醚醚腈、聚醚醚酮、聚芳砜、液晶高分子聚合物等）、聚甲基丙烯酸甲酯、工程塑料合金
3	聚氨酯	发泡材料、涂料、胶粘剂、密封剂、弹性体等材料，MDI、TDI、特种异氰酸酯、聚醚多元醇等单体
4	氟硅树脂	聚四氟乙烯、聚偏氟乙烯、聚全氟乙丙烯共聚物、其他氟树脂、硅树脂、硅油

序号	类别	主要产品
5	其他	聚乳酸、二氧化碳可降解塑料、PBS 类可降解塑料、高吸水性树脂、电子级环氧树脂等
二	高性能合成橡胶	
1	特种橡胶	溶聚丁苯橡胶、稀土顺丁橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、乙丙橡胶、异戊橡胶、氯丁橡胶、丙烯酸酯橡胶、氯化聚乙烯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、氯醇橡胶、硅橡胶、氟橡胶；
2	热塑性弹性体	苯乙烯类热塑性弹性体、聚氨酯热塑性弹性体、聚烯烃类热塑性弹性体、其他热塑性弹性体
三	高性能纤维	碳纤维、芳纶、超高分子量聚乙烯纤维、聚苯硫醚纤维、聚酰亚胺纤维、聚对苯撑苯并双噁唑纤维等特种纤维
四	功能性膜材料	
1	水处理用膜	微滤膜、超滤膜、反渗透膜、纳滤膜
2	特种分离膜	渗透汽化膜、有机蒸气分离膜、工业气体分离膜、血液透析膜
3	离子交换膜	电渗析用离子交换膜、电解用全氟离子交换膜、全氟燃料电池膜
4	锂电池隔膜	动力锂电池隔膜，移动设备用锂电池隔膜
5	光学膜	光学聚酯膜、光学醋酸纤维膜
6	光伏用膜	EVA 封装胶膜、PET 基膜、PVF/PVDF 背板保护膜等
7	其他	导电薄膜、介电薄膜等
五	电子化学品	按用途分成基板、光致抗蚀剂、电镀化学品、封装材料、高纯试剂、特种气体、溶剂、清洗前掺杂剂、焊剂掩模、酸及腐蚀剂、电子专用胶黏剂及辅助材料等大类。

2018 年，我国化工新材料主要类别产量 1621 万吨，消费量 2720 万吨，消费量约占合成高分子材料总消费量的 18% 左右。具体如下表所示。可以看出，高性能树脂是消费量最大的品种，年消费量为 2053 万吨，约占化工新材料总消费量的 75%，其次为特种合成橡胶，年消费量 349 万吨，

所占份额约为 13%；电子化学品、功能性膜材料、高性能纤维的份额分别为 9.5%、2.0%和 0.3%。2018 年化工新材料总体自给率 59%，其中，自给率较低的是工程塑料，电子化学品自给率增速最快，聚氨酯树脂和氟硅树脂的自给率较高。

2018 年我国化工新材料主要门类供需情况（单位：万吨）

序号	产品类别	产量	消费量	自给率
一	高性能树脂	1164	2053	57%
1	高端聚烯烃	435	1138	38%
2	工程塑料	316	509	62%
3	聚氨酯（关键原料计）	283	250	113%
4	氟硅树脂	46	38	121%
5	其他高性能树脂	83	116	71%
二	高性能合成橡胶	234	349	67%
1	特种合成橡胶	174	262	66%
2	热塑性弹性体	60	87	69%
三	高性能纤维	4	8	55%
四	功能性膜材料	41	53	77%
五	电子化学品	177	258	69%
	合计	1621	2720	60%

注：聚氨酯树脂一般只是由聚氨酯单体生产聚氨酯制品的中间产品，商品量很少。因此，以聚氨酯关键原料（MDI、TDI 等异氰酸酯）替代聚氨酯树脂来表征聚氨酯材料。

当前，我国化工新材料发展水平与发达国家还有较大差距。与先进跨国公司相比，国内化工新材料企业在新产品开发与市场服务方面存在着产学研用相互脱节、上中下游衔接脱节、产品标准和应用标准脱节、大中小企业合作脱节、产品开发与市场服务脱节、实体经济与金融等服务部门脱节等问题，制约了行业创新体系的形成。

未来一段时间，我国化工新材料产业面临做大做强的难得机遇。一方面，

新型城镇化和消费升级将拉动需求持续增长。目前，我国工程塑料、高端聚烯烃树脂、特种合成橡胶、电子化学品等产品缺口仍然较大，需要依赖进口。另一方面，中国制造业升级战略提供了巨大市场需求，主要集中在汽车、高铁、航空航天等高端装备用化学品，医药、生物、农业等生命科学用化学品，建筑节能、大气治理、污水处理等节能环保用化学品，以及电子化学品、新能源用化学品等。

2.1.4.2 产业发展重点方向

未来化工新材料行业的发展将主要集中在三个方向：一是提升化工新材料自身的发展水平，重点加快国内空白品种的产业化，并提高国内已有品种的质量水平；二是突破上游关键配套原料的供应瓶颈；三是延伸发展下游高端制品并加快化工新材料在新应用领域的推广。

(1) 高性能树脂

聚烯烃方面，“十三五”末至“十四五”期间，国内产能仍将快速增长，通用料和中低端专用料产品可能面临产能过剩、同质化竞争严重的局面，而高端聚烯烃因其产品附加值高、差异化程度高、客户忠诚度高等特点，将成为企业寻求突破、实现持续发展的重要方向。

工程塑料方面，一是提升工程塑料生产水平。①采用自主开发或引进技术适度建设聚碳酸酯项目，提高国内自给率；②提高聚甲醛、PBT、PMMA等已有产品的质量水平；③提升聚苯硫醚、聚酰亚胺、聚醚醚酮等已产业化特种工程塑料的生产规模；④促进一批国内目前尚属空白的特种工程塑料实现产业化，如PEEN（聚芳醚醚腈）、PEN（聚萘二甲酸乙二醇酯）、PCT（聚对苯二甲酸1,4-环己烷二甲酯）、特种尼龙、生物基尼龙。二是消除关键配套原料供应瓶颈。①发展CHDM，促进PCT、PETG等特种聚酯发展；②推进己二腈技术国产化，促进聚酰胺（尼龙66）工程塑料发展。③扩大戊二胺、1,3-丙二醇等生物基材料的关键配套原料，并降低成本。三是加强塑料改性、塑料合金技术开发。提高工程塑料对细分市场的适用性和产品性价比。特别是应对汽车轻量化、节能环保的要求，加强汽车改性塑料开发。

聚氨酯材料方面，加快发展气相光气化异氰酸酯技术，研究开发非光气化异氰酸酯生产技术；大力发展脂肪族二异氰酸酯的生产，实现异氰酸酯产品升级；**聚醚多元醇的原料环氧丙烷淘汰环境污染严重的氯醇法**；发展水性或无溶剂型产品，逐步替代溶剂型聚氨酯产品（涂料、胶黏剂、合成革等）；进一步发展差别化、精细化、功能化和高性能化聚氨酯各类产品，发展聚氨酯废旧产品的回收再利用技术，进一步提高聚氨酯产品应用水平和扩大应用领域等。

氟硅树脂方面，目前我国中低端氟树脂如通用级聚四氟乙烯和涂料级聚偏氟乙烯等已自给有余，但高性能氟树脂严重依赖进口。我国通用级硅树脂和硅油已实现自给，但高性能硅树脂和硅油及配套特种单体大量依赖进口，未来应重点发展可溶性聚四氟乙烯、超高分子量聚四氟乙烯、膜级聚偏氟乙烯、乙烯-四氟乙烯共聚物、甲基苯基硅树脂、苯基硅油等。上述产品国内已有小规模工业化生产或中试装置，需要扩大生产规模并提高产品质量。

其它高性能树脂方面，提高生物降解塑料的产品性能，并降低生产成本，扩大应用推广。增加高性能高吸水性树脂、特种环氧树脂等高性能树脂的生产规模，提升产品质量，替代进口。

（2）高性能合成橡胶

汽车、轮胎和橡胶制品工业的快速发展为国内高性能合成橡胶的发展提供市场空间。从具体品种来看，溶聚丁苯橡胶、稀土顺丁橡胶、氢化丁腈橡胶、溴化丁基橡胶、异戊橡胶、氢化苯乙烯类热塑性弹性体等特种合成橡胶仍将呈现供不应求状况，市场发展潜力较大，是未来特种合成橡胶发展的重点。

热塑性弹性体兼具橡胶的高弹性和塑料的热塑性，在加工便利性、加工能耗等方面具有明显优势，并且具有比重轻、手感好、可重复利用等优点，是未来橡胶工业中最具发展潜力的产品。目前国内已有较好基础，未来的发展方向主要在于提升产品稳定性以增加国内有效供给、提高装置开工率和加强下游应用研发以扩大市场规模。通过技术研发，提高 TPEE、

ACM、PA/IIR 等产品质量和生产稳定性；推动原料企业与下游用户技术合作，推动国内热塑性弹性体在高端鞋材、汽车、电线电缆、航空航天等方面的应用开发，提高民族品牌在高端领域的话语权。

（3）高性能纤维

为了推进国内高性能纤维的应用，我国高性能纤维需要降低纤维生产成本，而降低成本的首要途径就是提高规模化制备水平，既要扩大单线生产能力，也要扩大生产企业的总产能。此外，虽然目前国内高性能纤维的生产技术已经比较成熟，但下游的开发应用并不理想，这使得企业扩能面临较大市场风险，因此，必须同时注重纤维生产与应用的一体化发展。

（4）功能性膜材料

我国水处理膜的产业结构尚不均衡，按膜的种类划分，微滤膜和超滤膜生产技术国产化程度较高，产品自给率也较高，但反渗透膜和纳滤膜主要依赖进口产品，技术国产化进程较慢。从膜的应用方面分析，微滤膜和超滤膜的主要用途集中在饮用水净化、中水回用、纳滤或反渗透系统预处理；相比之下，纳滤膜和反渗透膜则用在物料浓缩、特种分离等工艺要求更高的工业水处理领域，属于节能环保发展的重要材料支柱。未来，水处理膜发展重点集中在反渗透膜和纳滤膜方向。重点开发高性能反渗透膜、高通量纳滤膜、MBR 污水处理专用膜等高端水处理膜品种生产技术，推进自主反渗透膜、纳滤膜技术产业化，降低生产成本，提高市场占有率。

特种分离膜是我国功能性膜材料行业发展较慢、技术实力薄弱的领域，是未来加大研发力度的重点方向。由于渗透汽化膜、气体分离膜等特种分离膜的生产技术被国外公司垄断，技术研发难度也很大，当前研发周期较为缓慢，因此，“十四五”期间我国特种分离膜的主要任务将集中在研发和推广阶段，短期内较难实现大规模工业化生产。此外，国产血液透析膜材料性能有待提高，与进口产品相比，国产血液透析膜因强疏水结构导致血浆蛋白粘附严重引起强免疫反应，因此高生物相容性血液透析膜材料也是重点发展方向。

离子交换膜已取得技术突破，“十四五”期间发展重点集中在两个方向，

一是进一步推广全氟离子交换膜的工业应用，并优化国产产品性能，进一步提升国产产品的市场占有率；二是开展燃料电池膜的研发和推广，我国目前大力推动氢燃料电池汽车发展，燃料电池膜属于功能性质子膜，高性能、长寿命燃料电池质子膜等产品也是未来发展的重点产品。

随着新能源汽车的发展，我国动力锂电池已完成了一段时间的技术积累，“十四五”期间，我国锂电池隔膜行业的主要发展方向集中在提高产品质量，优化提升锂电池隔膜的功能，特别是提高膜材料的服役性能。重点发展特殊材料（如芳纶）涂覆的锂电池隔膜，着力开始限制传统锂电池隔膜新增产能，逐步调整锂电池隔膜的供给侧结构。

光学膜是生产显示材料、实现光电显示功能的重要材料。“十四五”期间，我国光学膜领域主要发展的产品包括：**PVA** 光学膜、**TAC** 光学膜、扩散膜、增亮膜、反射膜、配向膜、聚酰亚胺柔性膜等产品。部分已有技术的产品如 **PVA** 光学膜、**TAC** 光学膜、扩散膜产品的主要目标是进行推广应用和产能扩大，而配向膜、柔性膜等材料的主要目标则主要集中在研发阶段。

光伏用膜进口量主要集中在 **PVDF** 膜和 **EVA** 封装胶膜方面，含氟背板保护膜、**EVA** 封装胶膜方面还有充足的市场增长空间，但 **PET** 基膜的新增产能需要适当控制。

其他膜材料中，导电薄膜、介电薄膜等品种进口依赖度高，例如用于高速轨道交通车辆变频电机上的聚酰亚胺耐电晕薄膜全部依赖进口。用于汽车隔音、保护、安全玻璃领域的聚乙烯醇缩丁醛（**PVB**）中间膜也全部为进口产品，我国从事 **PVB** 中间膜研发的企业和科研机构基本属于空白。因此，这两类薄膜均为重点发展的方向。

（5）电子化学品

面向国家信息产业和智能制造领域发展的需求，新一代信息技术产业发展面临重要的机遇期，新型智能终端、增强现实/虚拟现实、智能交通、物联网感知等业态加速更替，电子化学品行业也迎来更为广阔的发展空间。未来重点发展为集成电路、平板显示器、新能源电池、印制电路板四个领

域配套的电子化学品；加快品种更替和质量升级，满足电子产品更新换代的需求。

重点发展为集成电路配套的 PPB 级和 PPT 级高纯试剂、5N 级（主产品纯度达到 99.999%）及以上级别的电子气体、DUV 和 EUV 级光刻胶（光刻波长为 248nm 和 193nm）；为平板显示器配套的 TFT 液晶材料、OLED 发光材料、TFT-LCD 用偏光片及原材料 TAC 膜和 PVA 膜等光学膜材料；加快新一代动力锂电池配套的高性能电子化学品的规模化，如高比能量高电压正极材料，高容量硅基负极材料，掺杂涂覆及新型锂电隔膜，高电压、宽温型、阻燃、长循环型电解液等等。

2.2 内部发展条件分析

2.2.1 当地社会经济发展情况

乐陵市为山东省德州市下辖县级市，位于鲁冀两省、四市（德州-滨州-沧州-济南）交界处；系华北平原的一部分，下辖 4 街道、9 镇、3 乡，2018 年总人口 72.4 万。

2018 年，乐陵市实现生产总值（GDP）279.62 亿元，按可比价格计算，比上年增长 7.5%，人均 GDP 达到 41364 元，增长 4.6%；其中，第一产业增加值 42.33 亿元，增长 3.7%；第二产业增加值 127.96 亿元，增长 9.6%，第三产业增加值 109.33 亿元，增长 6.2%。三次产业结构比例由上年的 16.5:44.5:39.0 调整为 15.1:45.8:39.1，第三产业占地区生产总值比重提高了 0.1 个百分点，产业结构逐步优化。

乐陵市工业生产稳步发展，高新技术产业发展迅速。2018 年，全市规模以上工业企业 196 家，实现增加值 35.13 亿元，比上年增长 8.8%。高新技术产业实现产值 34.76 亿元，增长 9.5%，高新技术产业产值占规模以上工业总产值的比重达到 37.51%，比上年提高 4.34 个百分点。轻、重工业均保持两位数增长。2018 年，轻工业完成总产值 92.66 亿元，增长 51.35%，占规模以上工业的 76.9%；重工业完成总产值 36.98 亿元，增长 36.4%，占规模以上工业的 23.1%。

乐陵市工业支柱企业、重点行业作用突出。2018年，销售收入过亿元的企业20家，销售收入过10亿元的企业3家，销售收入过30亿元的企业1家；过亿元企业销售收入合计126.4亿元，占规模以上工业的87.6%。汽车零配件、体育器材、五金、农副(食品)加工四大行业实现产值达到104.5亿元，增长45.4%，占全市规模以上工业总产值的80.62%，工业经济效益显著提高。规模以上工业产品销售率达95.67%，实现产品销售收入135.47亿元，增长110.5%；实现利润14.67亿元，增长210%；实现利税17.3亿元，增长78.7%。

2.2.2 山东省化工产业发展情况

化学工业是山东省的支柱产业之一，产品包括了石油炼制产品，无机化工原料，有机化工原料、合成树脂、合成橡胶、化学肥料、精细化学品、专用化学品、橡塑制品等，具有相对完整的产业体系。

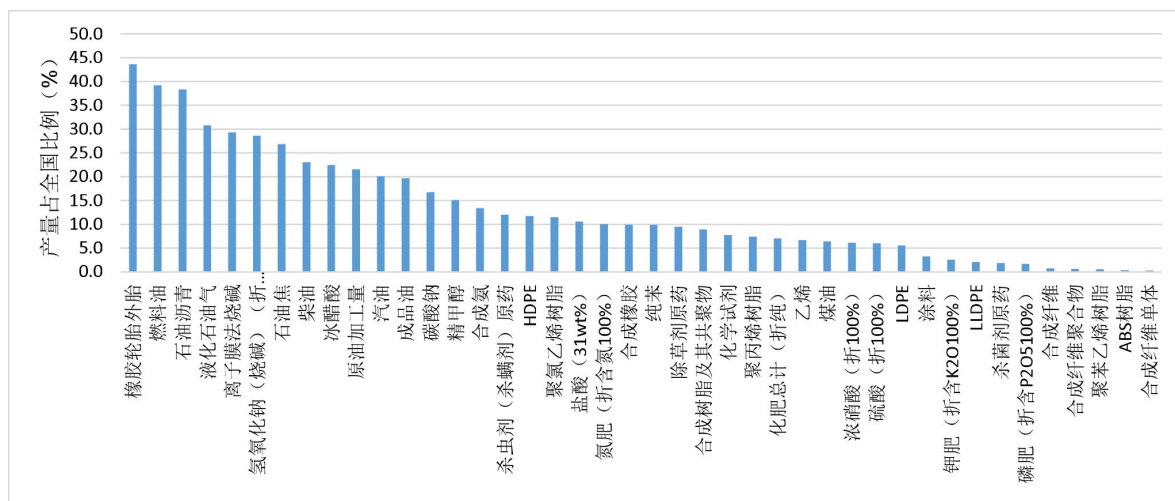
2018年山东省主要化工产品产量如下表所示：

2018年山东省主要化工产品产量（单位：万吨，%）

名称	数量	同比增长	占全国比例
石油炼制			
原油加工量	12999	14.9	21.5
成品油	7094	-8.4	19.7
汽油	2788.6	-1.3	20.1
煤油	305.3	5.6	6.4
柴油	4000.1	-13.7	23.0
燃料油	793.3	-18.3	39.2
液化石油气	1170.4	19.3	30.8
石油焦	707.3	-1.5	26.8
石油沥青	1543.3	13	38.3
无机化工原料			
硫酸（折100%）	518.8	5.3	6.0
浓硝酸（折100%）	15.06	-14.6	6.2

名称	数量	同比增长	占全国比例
盐酸（氯化氢，含量 31%）	81.75	3.7	10.6
碳酸钠	438.47	6.4	16.7
氢氧化钠（烧碱）（折 100%）	977.76	3.3	28.6
离子膜法烧碱	917.39	1.6	29.3
化学肥料			
合成氨	617.64	3.4	13.4
化肥总计（折纯）	385	-2.5	7.1
氮肥（折含氮 100%）	346.16	4	10.0
磷肥（折含 P ₂ O ₅ 100%）	22.94	-53	1.7
钾肥（折含 K ₂ O100%）	15.91	20	2.6
有机原料			
乙烯	122.38	19.2	6.6
纯苯	81.62	9.9	9.9
精甲醇	716.72	11.8	15.1
冰醋酸	138.42	-0.3	22.5
合成材料			
合成树脂及其共聚物	763.08	10.8	8.9
LDPE	21.21	27.4	5.5
HDPE	51.62	11.6	11.8
LLDPE	11.86	16.7	2.0
聚丙烯树脂	151.79	16.9	7.4
聚氯乙烯树脂	215.35	15.9	11.5
聚苯乙烯树脂	0.98	98.5	0.6
ABS 树脂	1.21		0.4
合成橡胶	55.5	-7.1	9.9
精细化工、专用化学品			
涂料	57.4	14.5	3.3
杀虫剂（杀螨剂）原药	4.93	-13.5	12.0
杀菌剂原药	0.28	-78.7	1.8
除草剂原药	9.57	-14.8	9.5
化学试剂	127.15	-9.7	7.7

名称	数量	同比增长	占全国比例
合成纤维单体	15.62	-30.3	0.3
合成纤维聚合物	10.74	-31.9	0.6
合成纤维	33.19	6.2	0.7
橡胶轮胎外胎（万条）	35631.67	7.8	43.6



主要化工产品山东省产量占全国总产量比例

从主要产品看，轮胎、石油炼制、无机化工原料等产品是山东省化工产业的优势产品，产品产量在全国总产量中占据领先地位。由于山东省炼油产业以加工重油为主，其燃料油、石油沥青、LPG、石油焦、成品油等产品产量都据全国首位。无机化工原料中，烧碱为山东省化工产业的代表性产品，2018年离子膜法烧碱产量占全国总产量的29.3%。有机原料中，乙烯产量占比仅为全国总产量的6.6%，与庞大的炼油产能不匹配，也在很大程度上制约了下游合成材料的规模。合成材料行业中，合成橡胶为山东省优势产业，2018年合成橡胶产量占全国总产量的9.9%。合成树脂产品中，除HDPE产能规模较大外，其余产品，尤其是高附加值产品规模较小。

从产业布局看，山东各地市都有化工产业分布。化工产业规模超过两千亿的城市有东营、潍坊和淄博三市。从化工企业数量看，潍坊、淄博和东营居前三位，从产业规模看，东营、潍坊、淄博居前三位。东营依托油田和港口优势，主要发展石油炼制、基础化学原料和专用化学品等产业；

潍坊主要发展基础化学原料、石油炼制、专用化学品和合成材料等产业；淄博依托齐鲁石化带来的产业基础，在石油炼制、基础化学原料、专用化学品、合成材料等产业有一定的优势。

产业规模超千亿的城市还有菏泽、烟台、滨州和青岛。菏泽依托东明石化等龙头企业，重点发展石油炼制、基础化学原料、专用化学品等产业。烟台没有石油炼制企业，在万华集团、玲珑集团等企业的打动下，重点发展基础化学原料（异氰酸酯等）、合成橡胶（轮胎）等产业，形成了极具特色的产业体系。滨州市主要发展石油炼制和基础化学原料（烧碱等）。青岛主要依托其港口优势，发展石油炼制和合成橡胶（轮胎）等产业。

总体来看，石油炼制是山东省分布最广泛的化工产业门类。基础化学原料的分布也比较广泛。石油炼制和基础化学原料产业主要生产标准化大宗产品，企业之间不容易实现差异化发展。这两大产业占比过高，深加工、高端化“双不足”是山东省化工产业存在的主要问题之一。



山东省化工园区分布图及乐陵化工产业园相对位置

2.2.3 德州市化工产业发展情况

2.2.3.1 总体情况

山东省化工产业在各市都有分布，其中主营业务收入超过两千亿元的有东营、淄博、潍坊、青岛和菏泽五市；东营、淄博和菏泽市利润水平居全省前三；主营业务收入超千亿元的还有德州、滨州、临沂和烟台四市。德州市的化工产业无论从产业规模还是从效益指标看，都处于山东省化工产业的第二梯队。

2018年德州市绿色化工产业规上企业主营业务收入占全市比重为23.04%，利润占全市比重27.79%。2019年一季度全市规上工业增加值增速为6.9%，其中，化工业增加值同比增长14.6%，对全市工业增长贡献率为52.6%，拉动全市工业增长3.6个百分点。

德州市化工产品覆盖了煤化工、石油化工、盐化工、精细化工等领域，拥有尿素、醋酸、DMF、PVC、MTBE、焦炭、炭黑、复合肥、农药等近1000个产品。形成山东华鲁恒升集团有限公司、山东恒源石油化工股份有限公司、德宝路股份有限公司、德州实华化工有限公司、金能科技股份有限公司、史丹利化肥（平原）有限公司、联化科技（德州）有限公司等多家重点化工生产企业。

德州市境内共有5家经山东省认定的化工园区，除乐陵化工产业园外，还包括临邑县化工园区、德州运河恒升化工产业园、禹城化工产业园、平原化工产业园四家。

2.2.3.2 市内其他主要园区发展情况

（1）临邑县化工园区

园区内现有2家化工生产企业：德宝路股份有限公司、德州科顺建筑材料有限公司。2018年，累计完成固定资产投资12.35亿元，完成工业总产值42.6亿元，累计上缴税收0.13亿元。

德宝路股份有限公司：属恒源石化控股子公司，于2011年5月注册成立，位于临邑县林子镇临邑化工产业园内，公司主要以液化气为原料，生产MTBE、高清洁液化气及其它化工产品等，建有20万吨/年液化气深

加工、10万吨/年烷烃脱氢、20万吨/年异丁烷装置，主要产品有MTBE、丙烷、碳五、正丁烷、异丁烷、重组分、燃料气、氢气、二甲醚、轻芳烃、液化石油气等，年可生产MTBE15万吨、液化石油气8.5万吨、正丁烷3.4万吨、异丁烷5.7万吨。

德州科顺防水科技股份有限公司由科顺防水科技股份有限公司投资8.5亿元建设，是一家集建筑防水材料研发、制造、销售、技术服务和防水工程施工于一体的国家级高新技术企业，产品涵盖防水卷材、涂料、干粉砂浆、高分子材料、刚性防水材料、止水堵漏材料等六大类100多个品种。项目一期投资3.5亿元，建设年产4500万平方米防水卷材、4万吨防水涂料、3万吨干粉砂浆生产线及辅助生产设施，2018年开工建设。

临邑县化工园区发展C2、C3、C4高附加值的深加工产品链，充分利用周边原料资源，建设高端化工产业，重点发展恒源石化转型升级产业、工程塑料及特种树脂产业、弹性体及特种橡胶产业、可降解材料产业、高性能纤维产业以及功能性膜材料产业六大板块。

（2）平原化工产业园

平原县化工园区以转变发展方式、行业转型增效升级为主线，积极推进退城进园，加快优化产业布局和产品结构，有力推动了行业集聚、绿色、平衡发展，初步形成了以阳煤化工为龙头的基础化工原料产业，以史丹利、嘉施利为龙头的复合肥产业，以联化科技、信达化工为龙头的精细化工产业，以谛爱生物、隆盛化工、诚汇双达为龙头的医药中间体产业。主要产品有合成氨、尿素、复合肥、精细化工品、涂料、医药中间体等，其中氨醇产量68万吨尿素产量63万吨、复合肥产量80余万吨、涂料产量1.4万吨，其他化工基础产品2.5万吨。2018年，平原县化工园区注册企业25家，从业人员1100余人，2018年实现年总产值11.84亿元。

平原化工产业园以阳煤平原煤化工产业为基础，重点发展化工新材料、高端精细化学品、基础化工原料三大产业。

（3）禹城化工产业园

禹城市化工园区已建成区面积3.34平方公里，化工园区共有21家工

业企业。产业发展方向是化学原料和化学制品制造业、医药制造业、化学纤维制造业、化工新材料产业和其他安全、环保达标的高效绿色化工产业。2018年，园区内化工企业总产值**3.69**亿元，销售收入**4.02**亿元，上缴税金**744.09**万元。

禹城化工产业园的产业定位是重点发展生物化工（包括生物能源、制药等产品）、精细化工（包括新材料、助剂等产品）等产业。

（4）德州运河恒升化工产业园

德州运河恒升化工产业园位于德州运河经济开发区内西北部，距离市中心约**5**公里。园区总规划面积约**8.43**平方公里。目前，已入驻化工生产企业有山东华鲁恒升化工股份有限公司、德州市德化化工有限公司、德州德田化工有限公司、德州鲁恩新材料科技有限公司等**5**化工企业。园区整体的经营情况良好，2018年完成总投资额**22.57**亿元，总资产达到**197**亿元，实现产值**153.16**亿元、利税**39.49**亿元、利润**36.35**亿元。初步形成了化肥、基础化工原料、精细化工、化工新型材料和电子化学品等几大产业。



德州市化工园区分布图及乐陵化工产业园位置

2.2.4 乐陵市化工产业发展现状

近年来，乐陵化工产业园发展速度不断加快，2018年园区累计实现主营业务收入48亿元、利税5.2亿元，同比分别增长23.5%和28.6%。

乐陵市内化工产业主要集中于乐陵市化工产业园内。2018年，乐陵市共有化工生产企业二十余家，其中16家位于乐陵市化工产业园内，还有6家企业聚集与园区南侧发展，与化工园区隔滨德高速公路相望。

化工园区内生产企业及园区周边化工企业一览表

序号	企业名称	主要装置及产品
一	园区内化工生产企业	
1	山东宇世巨化工有限公司	3万吨/年酚醛树脂 5万吨/年银法甲醛 15万吨/年铁钼法甲醛（在建）
2	乐陵创利科技有限公司	2000吨/年聚氨酯扩链剂 2万吨/年甲醇钠 1.8万吨/年水性聚氨酯树脂
3	乐陵齐青化工有限公司	2万吨/年有机醇回收利用
4	乐陵力拓化学品有限责任公司	50万吨/年石脑油深加工
5	乐陵市恒成绝缘材料有限公司	2000吨/年二硝基二苯醚
6	山东大斯夫新材料有限公司	2000吨/年的2-氨基苯酚-4-磺酰胺
7	山东科杰生物科技有限公司	1000吨/年医药中间体
8	乐陵市澜川化工有限公司	1000吨/年氯化EVA
9	乐陵力维化学品有限责任公司	3万吨/年苯酚残液资源化利用
10	山东科荣化工有限公司	6万吨/年碳九深加工 主要产品为双环戊二烯和甲基双环戊二烯
11	齐鲁天和惠世（乐陵）制药有限公司 （山东安舜制药有限公司）	1500吨/年哌拉西林 200吨/年他唑巴坦

序号	企业名称	主要装置及产品
12	山东凯瑞英材料科技有限公司	20 万吨/年硫酸二甲酯 8 万吨/年硝基甲烷 5 万吨/年盐酸羟胺 10 万吨/年硫酸钾 2.5 万吨/年氯甲烷
13	山东有研新材料科技有限公司	有色金属及合金、稀土材料、稀有材料、 贵金属材料、半导体材料、光电材料、晶 体材料
14	山东有研国晶辉新材料科技有限公 司	红外光学和激光晶体材料及元件、光电子 材料、半导体材料、稀土材料、稀土金属 及合金、稀土氟化物
15	山东凯吉意新材料有限公司	建筑装饰材料、水溶性涂料、聚酯树脂(拟 建)
16	山东黄三角环保科技产业园有限公 司	环保水处理剂
二	园区内非化工生产企业	
17	乐陵碧水源水务运营有限公司	污水处理
18	亿利洁能科技(乐陵)有限公司	热电
19	德州正朔环保有限公司	固废、危废处理处置
20	禹都建筑防水材料(德州)有限公司	改性沥青防水卷材
21	山东东方宝红建材科技有限公司	防水材料
22	德州阳光惠成环境科技有限公司	5 万吨/年废旧塑料综合回收利用
23	山东天方元塑胶材料有限公司	2 万吨/年塑胶跑道材料 1 万吨/年塑胶跑道预制品
24	山东晟鸣新材料有限公司	6 万吨/年岩棉
25	山东巨维新能源股份有限公司	15 万吨/年产煅烧石油焦
三	园区周边化工生产企业	
26	山东丰硕化工有限公司	8000 吨/年 C6 深加工
27	乐陵思盛聚合物材料有限公司	2500 吨水性聚氨酯

序号	企业名称	主要装置及产品
28	山东兆通新材料有限公司	3000 吨/年特种涂料项目
29	乐陵市海裕橡胶制品有限公司	8000 吨/年橡胶促进剂 M
30	乐陵唯德精细化工有限公司	次氯酸钠、食品级氢氧化钠
31	乐陵市安顺再生资源有限公司	2 万吨/年炭黑

经过多年的快速发展，乐陵化工产业园已基本形成了一个以医药和化工新材料产业为主导的特色产业园区。2018 年，化工园区投产运营的规模以上化工企业共有 5 家，分别是山东宇世巨化工有限公司、乐陵创利科技有限公司、乐陵齐青化工有限公司、乐陵力拓化学品有限责任公司、乐陵市恒成绝缘材料有限公司，以上企业 2018 年实现营业收入 94312.4 万元，利润总额 29577.4 万元。

2.3 优势和机遇

2.3.1 发展优势分析

2.3.1.1 省级认定品牌价值

2018 年-2019 年，山东省针对省内化工园区布局分散、配套设施不完善、环保安全压力大等问题，对全省 200 余家化工园区进行重新认定，已分 4 批认定公布 85 家，其中（综合）化工园区 75 家、专业化工园区 10 家。乐陵化工产业园为 75 家（综合）化工园区之一。目前山东省还在加快危化品企业搬迁改造、进区入园步伐。虽然重点监控点厂区内也能建设一些新的化工项目，但是新企业的新项目只能在以上 85 家化工园区内建设，化工园区的土地资源十分稀缺。因此，乐陵化工产业园经省政府认定后，为其提供了较强的品牌价值，使得更多的拟建设项目能够了解园区并将园区作为项目发展平台的选择之一。

2.3.1.2 区位优势比较明显

乐陵市是连接黄河三角洲高效生态经济区、京津冀协同发展区两大战

略核心区的重要枢纽，300公里范围内涵盖了北京、天津两大直辖市，济南、石家庄两大省会城市，20多个地级市和306个县级市，覆盖人口2.2亿，被确定为全省七个县级区域性中心城市之一。

乐陵处于“黄河三角洲高效生态经济区”、“省会城市群经济圈”、“省西部经济隆起带”和“京津冀协同发展示范区”四大国家、省级区域发展战略叠加地带，具有了无可比拟的政策环境优势，尤其是德州被《京津冀协同发展规划纲要》赋予“一区四基地”的战略定位，更为乐陵的发展提供了绝佳机遇。



园区区位优势图

2.3.1.3 交通运输网络畅通

乐陵境内交通四通八达，滨德高速、京沪高速、德龙烟铁路陆续开工建设，使乐陵直接连通京沪铁路、京福高速、天津港、黄骅港、济南机场，跨入全国交通主动脉，从乐陵可以实现40分钟到省会济南，70分钟到港城天津，2个小时到首都北京。

目前，铁营镇正在S239线与滨德高速交叉处建设“乐陵东”高速出入口，建成后，乐陵化工产业园的交通运输条件将进一步改善，区位优势也

能更好的体现出来。

2.3.1.4 基础设施配套完善

园区基础设施配套完善，已实现“九通一平”。园区建设有 110kV 和 35kV 变电站各一座，供电实现“双回路”，并且在建一座 220kV 变电站；建设有蒸汽供应能力为 220t/h 的供热（供汽）中心、日处理能力 5 万吨/年的污水处理厂（一期 1 万吨/年已建成）和年处理能力为 10.8 万吨的德州唯一一家固废危废综合处理中心，并建设有消防站，配备专业消防中队。

2.3.1.5 相关产业联动优势

乐陵市形成了五金机械装备、汽车零部件、新能源汽车、体育、食品加工、调味品、化工七大现代产业体系，走出了一条“科技型、品牌型、外向型”特色工业化发展之路，为产业规模膨胀、转型升级发展集聚了技术、品牌和人才要素保障。

2.3.1.6 科技创新土壤优渥

乐陵是“生态宜居、创新宜研、开放宜业”的区域中心城市，在推动区域创新体系建设中形成了“政府引导、企业主体、产学研相结合”的推进模式，是全国科技进步考核先进县（市）、国家可持续发展试验区、国家知识产权试点城市、全国百佳全民创业示范市，拥有国家农业科技园区、国家体育产业基地、中国建筑五金产业基地等创新载体，是全国县级层面唯一拥有 2 家国家级工程技术研究中心的县市，创造了欠发达地区科技创新发达的现象。

2.3.2 发展面临的机遇

2.3.2.1 全国化工产业升级发展带来的战略机遇

我国化学工业正处于关键的结构调整期，投资方向和产业布局将发生重大变化，其核心是依托新产品和新技术带动新一轮的增长，这不仅是一个经济重建的过程，更是一个经济优化的过程，这也为我国化学工业发展带来了新的发展机遇。机遇之一是下游市场的需求量不断扩大，化工产品的档次要求也在提高；之二是长期制约我国新型化工产品发展的技术获取

渠道在增加；之三是国家加大了对高新技术产业的支持力度，产业自主创新能力不断提高；四是社会对新领域化工产品的投资热情较高，投融资环境宽松。而乐陵市作为化工产业发展的重要平台，已经将产业的优化、调整与升级提上日程，以适应新形势、新要求。

2.3.2.2 山东推进新旧动能转换带来的政策机遇

两年多来，山东省深入贯彻十九大精神，进一步明确思路，把新旧动能转换作为贯彻新发展理念、深化供给侧改革的重要抓手，培育壮大新动能，改造提升传统动能，推动经济保持中高速增长、产业迈向中高端水平。围绕深化供给侧结构性改革，山东省狠抓过剩产能化解，坚决倒逼出清，工作力度之大、措施之硬，前所未有。近年来，山东转产或关闭化工生产企业超过两千家。化工产业正由高耗能、高污染、高排放的“旧三高”向高端、高质、高效的“新三高”转变。在这样的大背景下，一些规模较小、技术水平落后、环保措施执行不到位的企业逐步被淘汰，市场逐步规范，无序竞争得以改善，有利于全行业盈利水平提升，企业在发展高端产品方面意愿更强，为园区进一步发展提供原动力。

《山东省高端化工产业发展规划(2018-2022年)》提出“通过做大做强高端化工产业，进一步巩固和扩大山东作为全国化工强省的优势地位”。在这一总体目标下，山东省将按照坚持高端发展、创新发展、绿色发展、特色发展、集约发展的要求，加快化工产业统筹提升。在具体产业方向上，山东省将着力推进炼化一体化、新材料、海洋化工、煤化工、精细化工、轮胎制造等六大主导产业高质量发展。乐陵化工产业园主导产业之一为化工新材料产业，是政策支持的发展方向。

2.3.2.3 周边市场需求快速增长带来的市场机遇

石化产品品种多，应用领域涉及国民经济的许多行业以及人们日常生活，预计未来十年，国内石化产品需求远高于世界平均水平。华东、华北又是我国最为发达地区，尤其是华东地区相关工业门类都在全国占据重要位置，占全国石化产品市场总量的60%以上，对石化产品需求量大，发展石化产业具有较大的市场空间。继珠江三角洲、长江三角洲相继发展起来

之后，黄三角已经成为长三角和珠三角产业向北梯次转移的重要中间地带，发展的加速期必将带来市场需求的快速增长。

2.4 劣势和挑战

2.4.1 发展劣势分析

2.4.1.1 化工产业基础薄弱

2018年化工园区内正常生产的化工企业仅有不足十家，虽然各具特色，但是形成的产业规模比较小，对产业的带动作用不强，企业自身的投入产出效率也不高，力拓和齐青还面临原料供应不足、装置开工率不高等问题。园区内的宇世巨二期、大斯夫、安舜制药、凯瑞英等项目已经建成但尚未正式投产，目前在园区的销售收入中尚无法体现出来，也是造成园区产业规模偏小的一个重要因素。

2.4.1.2 园区发展空间受限

乐陵化工产业园前身为乐陵市循环经济示范园（以下简称循环经济园），原规划面积 13.5 平方公里，东至赵滩子沟，西至高文亭沟，南至园区一路，北至闫集、郑庙村。循环经济园被滨德高速公路分隔为北部和南部两个片区，在空间上对园区造成分割。随着园区的不断发展，目前北部片区已经形成了化工产业集中发展区域，而南部片区则主要布局非化工产业（主要为资源再生产业）。从山东省化工园区规范条件和园区未来封闭发展的角度考虑，仍将循环经济园的南部作为化工园区的一部分已经不能适应园区发展的需求，但是，将原化工园区的南部片区划出化工园区，则使得园区化工产业整体发展用地变得更加稀缺，因此，必须研究循环经济园北部片区作为化工产业起步区向东部延伸发展的可行性。

2.4.1.3 地形条件比较复杂

园区规划建设区域是低洼盐碱地。从地形地貌来看，园区所在区域平均高程 7.2 米，最低 6.0 米（黄河高程），容易积水形成淹涝，园区规划要重视防洪排涝等排水设施规划，保障园区内企业安全运行。从土壤质地来看，园区内土类为典型潮土、盐化潮土和碱土类，容易对建构物基础产

生腐蚀，需要加强对基础的技术处理。

2.4.2 发展面临的挑战

2.4.2.1 周边化工产业同质竞争

园区周边同质竞争比较激烈。目前，在全国范围内，化工产业链中上游的项目布局已经基本形成，炼化一体化项目主要趋向于向沿海地区布局，而煤化工项目主要趋向于向西部拥有煤炭资源的地区布局，下游项目通常规模偏小，对于原料需求量不大，布局的随机性较大，对于这类项目而言，不同产业基础的化工园区差别并不大，因此，这类项目也成为了新一轮同质化建设的“重灾区”。在德州市内，临邑县拟发展的工程塑料及特种树脂产业、弹性体及特种橡胶产业、可降解材料产业、高性能纤维产业以及功能性膜材料产业，禹城化工产业园拟发展的生物化工（包括生物能源、制药等产品）和精细化工（包括新材料、助剂等产品）产业以及平原化工产业园拟发展的高端精细化学品和化工新材料产业几乎覆盖了化工产业下游的各个领域，使得园区产业的差异化发展难度较大。

2.4.2.2 节能环保量化约束趋严

德州市“十三五”减排目标任务分别为化学需氧量 10.6%、氨氮 11.8%、二氧化硫 28.2%、氮氧化物 21.9%、挥发性有机物 20%。“十四五”预计也将面临较重的减排任务，化工产业发展面临较强的环境容量指标约束。

能源消费总量及能源消费强度双控对化工产业发展也构成约束。由于山东属于环渤海重点地区和大气污染防治重点区域，地方的用煤量受到指标限制。从统计情况看，德州市用煤量的约 60%在运河区，20%在齐河县，乐陵市仅占 5~6%。未来全市用煤量指标腾挪空间不大，乐陵市化工产业发展需要的能源供应将受到一定限制。

2.4.2.3 安全风险管理工作压力升级

近年来，国内化工行业发生了多起公共安全事件和重大生产安全事故，其中包括因操作不当或设备老旧引起的化工安全事故，但更多的化工行业安全事故源于专业性管理水平不高。从外部看，严监管、狠问责、动真格

已成为安全环保新常态。主要体现在：安全环保的法规标准要求越来越严，企业违法违规的风险越来越大，国家和政府对事故事件的关注度越来越高，社会大众对事故事件的容忍度越来越低，事故事件的问责力度越来越强。具体来说，安全生产方面，国务院安委办发布《关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》，把安全生产责任制落实不到位作为重大隐患对待；实行安全隐患排查治理常态化，把隐患当事故处理。环境保护方面，国家污染治理攻坚计划对企业环保工作提出更高要求，明确要坚决打赢蓝天保卫战，深入实施“水十条”“气十条”“土十条”，颁布《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，严禁环境敏感区违法违规生产作业。乐陵化工产业园安全环保工作将长期处于严格监管阶段，也需要通过科学的手段和措施不断提升化工园区的安全管理水平。

2.4.2.4 新技术获得难度加大

我国化工产业自主创新能力不强，关键核心技术短板问题凸显。大部分中小型化企的生产工艺、设备等相对落后，而且不具备持续投入可研创新的能力，在这种条件下，以中小型化工企业为主的化工园区发展新产品和新技术项目受到一定限制。

2.5 发展战略选择

乐陵化工产业园产业发展战略选择（SWOT 分析）

	优势（S）	劣势（W）
内部条件	<ul style="list-style-type: none"> · 省级认定品牌价值 · 区位优势比较明显 · 交通运输网络畅通 · 基础设施配套完善 · 相关产业联动优势 · 科技创新土壤优渥 	<ul style="list-style-type: none"> · 化工产业基础薄弱 · 园区发展空间受限 · 地形条件比较复杂
	机会（O）	挑战（T）
外部环境	<ul style="list-style-type: none"> · 全国化工产业升级发展带来的战略机遇 · 山东推进新旧动能转换带来的政策机遇 · 周边市场需求快速增长带来的市场机遇 	<ul style="list-style-type: none"> · 周边化工产业同质竞争 · 节能环保量化约束趋严 · 安全风险压力升级 · 创新技术获得难度加大
战略选择	<p>根据分析，乐陵化工产业园发展应以增长型(SO)战略为主，同时兼顾其它战略：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 充分利用园区品牌优势和区位交通优势，灵活引入对产业基础要求不高的化工产业链中下游项目，抓住当前我国化学工业产业结构调整和优化升级的有利时机，以国家重点鼓励和高成长性的化工新材料项目为切入点，大力发展新兴高端产业，培育新的投资和效益增长点； · 科学拓展园区化工产业发展空间并进一步完善园区基础设施，利用园区复杂的地形和水系条件，构建较好的园区景观，筑巢引凤，吸引清洁生产水平较高、创新能力较强的化工企业在园区落地发展； · 突出集群化的发展模式，充分建立化工产业与当地及周边地区其他产业发展的关联性，提升产业本地化发展的契合度，提升招商引资的吸引力； · 突出产业特色，避免同质竞争，与周边化工园区实现错位发展，降低与周边化工园区或企业的产品冲突。 · 抓住新旧动能转换的政策优势，积极采用清洁先进工艺，发展与生态、高效概念紧密相关的项目和产品新材料，大力发展循环经济，建设环境友好型、绿色环保型、高新技术型化工产业。 	

3 产业定位与重点产业发展规划

3.1 产业定位与发展思路

3.1.1 指导思想

以党的十九大精神为统领，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，以国家、山东省、德州市政府各级规划和政策为准则，抓住山东省推动新旧动能转换和高质量发展的战略机遇，发挥各项优势，明确定位，突出特色，加快园区化工产业高质量发展步伐，打造绿色可持续发展的高端化工园区，实现经济、社会、环境的和谐发展。

3.1.2 规划原则

（1）市场导向原则

把握经济发展新常态下供给侧结构性改革的相关要求，重点选择发展市场潜力大、发展前景好、盈利能力强的化工新材料产品，特别是能够有效支撑我国高端制造业发展的高附加值新材料产品。

（2）突出特色原则

充分考虑园区现有的产业基础条件和区位优势，力求突出特色、做细做强。

（3）大小结合原则

不仅着眼于产业规模较大，带动性较强的大中型项目，也适当关注附加值较高、发展潜力较大的中小型项目，更加关注产业发展质量，提升产业整体竞争力。

（4）可持续发展原则

坚持将安全环保放在发展首位，通过选用先进、清洁、安全的生产技术和工艺，实现本质绿色生产，提高副产品的综合利用效率，走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染小的新型工业化发展道路，实现产业与生态和谐发展。

3.1.3 发展定位

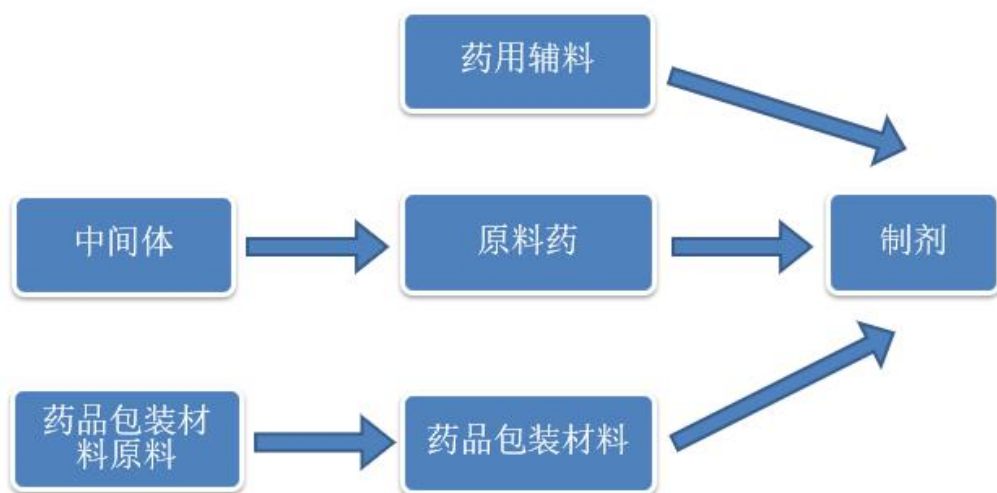
围绕国家大力发展的战略性新兴产业，采用先进的集群化发展理念和发展模式，以产品的下游应用领域为切入点，高起点招商引资，深耕特色产业，到 2025 年，将园区建设成为山东省内化工产业集群式发展和服务型制造的示范园区。再用十年时间，加大科研创新投入，提升技术和信息资源共享力度，提升园区化工产品外向型服务水平，到 2035 年，促成园区内企业联合向关联产业提供有针对性的解决方案，进一步提升园区发展特色。

3.1.4 总体思路

以“建设高端化工产业集群，构建服务型化工产业体系”的发展理念，突破园区产业基础条件和原料来源的瓶颈，重点发展医药和化工新材料两大产业。

医药产业采用全产业链发展模式，同时发展中间体、原料药、医药制剂、药用辅料、药品包装材料原料、药品包装材料等六大类产品。

乐陵化工产业园医药产业发展框架图



化工新材料产业采用横向扩展、集群化发展模式，重点服务于高端制

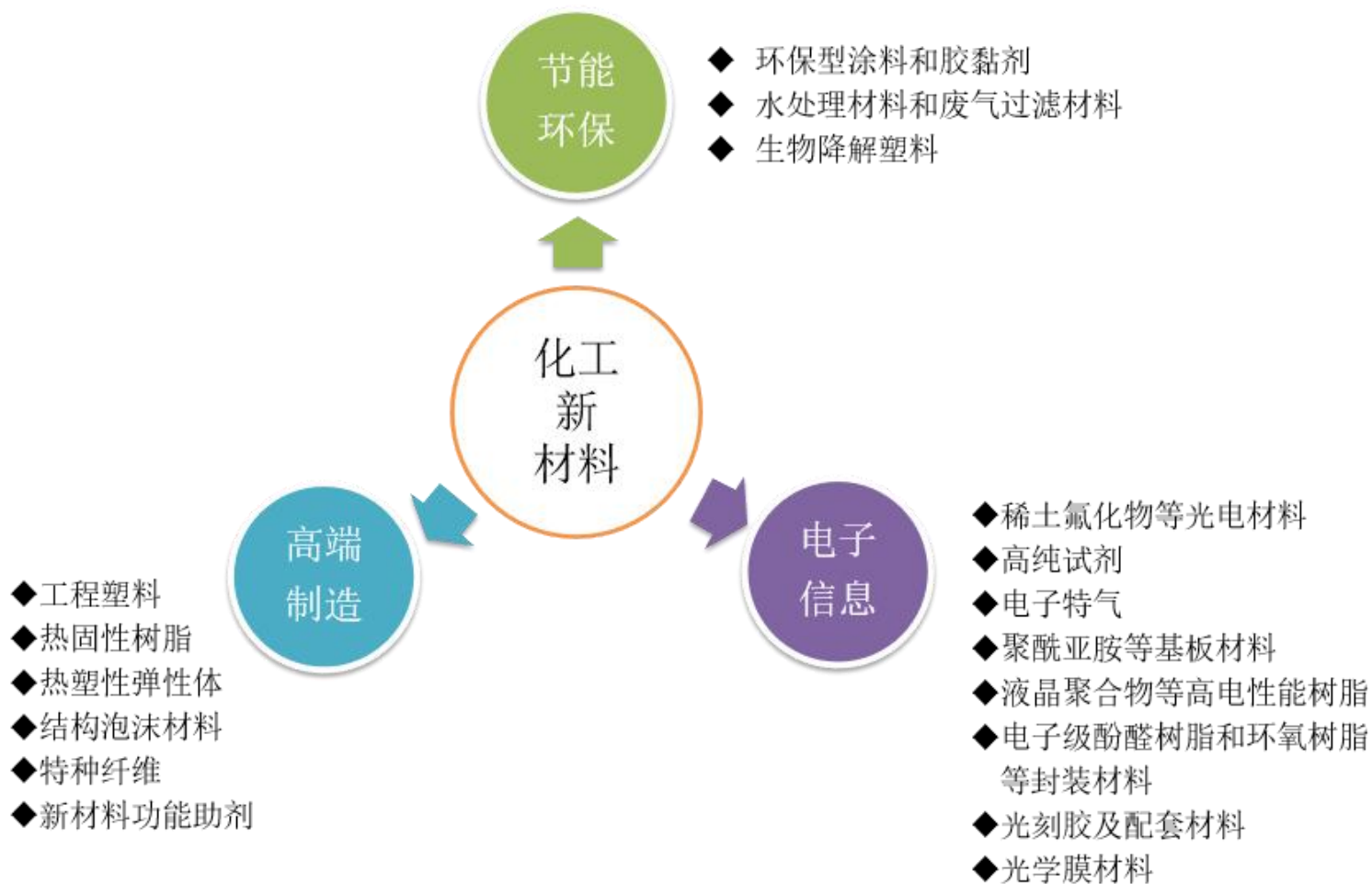
造、节能环保和电子信息等三大新兴产业领域，提升产业集聚发展水平的同时加强产业影响力和竞争力。

以宇世巨、科荣化工等企业为切入点，重点发展特种工程塑料、高端热固性树脂产品，进而横向扩展先进弹性体材料、轻质高强泡沫材料、高性能纤维等化工新材料，配套发展用以上新材料使用过程中需要的增塑剂、热稳定剂、抗氧剂、光稳定剂、阻燃剂、发泡剂、抗静电剂、抗冲改性剂、促进剂等产品。产品应用领域一方面可与乐陵当地的汽车零部件产业及体育产业相结合，另一方面可充分利用区位优势，与京津冀地区打造世界级先进制造产业集群相结合，为高端制造业发展提供原材料。

以创利科技、凯吉意新材料、东方宝红等企业为切入点，重点发展环保型涂料和胶黏剂及其生产所需的树脂原料等产品，以晟鸣新材料为切入点发展高性能保温材料，服务于绿色建筑材料领域；以黄三角环保科技产业园为切入点，发展水处理剂、水处理膜材料、高温过滤材料等污染物控制用新材料，服务于废水废气处理领域；横向延伸发展聚乳酸、聚碳酸丙烯酯、聚丁二酸丁二酯等生物可降解塑料，共同服务于京津冀地区节能环保产业的发展。

以有研新材为切入点，重点发展稀土氟化物等半导体材料；以恒成绝缘材料为切入点，重点发展聚酰亚胺、液晶聚合物（LCP）等高介电性能材料；以宇世巨酚醛树脂为切入点，重点发展电子级酚醛树脂、电子级环氧树脂等高性能封装材料；同时外延发展印制电路板基材等化工新材料；电子级盐酸和电子级硫酸等高纯试剂产品、电子特种气体、光刻胶及配套试剂等产品，共同服务于京津冀地区电子信息产业的发展。

乐陵化工产业园化工新材料产业发展框架图





3.2 医药产业

3.2.1 产业发展条件

园区内医药产业涉及企业主要为山东安舜制药有限公司（以下简称安舜制药）、山东凯瑞英材料科技有限公司（以下简称凯瑞英）和山东科杰生物科技有限公司。

安舜制药已建成一期医药中间体项目。项目内容为生产哌拉西林和他唑巴坦两种医药中间体产品，产能分别为 1500 吨/年和 200 吨/年。哌拉西林是 α -氨基青霉素的哌嗪衍生物，是第三代半合成青霉素；他唑巴坦与 β -内酰胺类抗生素联合使用具有广谱的抗菌作用与抑酶增效活性。安舜制药的母公司齐鲁制药是集原料药生产、科研、医药研发外包等多项业务为一体的外向型高科技医药企业，主要生产抗感染类、抗肿瘤类、心脑血管类、精神系统类原料药和 β -内酰胺酶抑制剂原料药及其制剂。

凯瑞英已建成一期工程，主要内容为 20 万吨/年硫酸二甲酯、3 万吨/年硝基甲烷、2 万吨/年盐酸羟胺。盐酸羟胺是一种重要的有机中间体，主要用作还原剂和显像剂，有机合成中用于制备肟，也用作合成抗癌药（羟基脲）、磺胺药（新诺明）和农药（灭多威）的原料。硫酸二甲酯和硝基甲烷均为盐酸羟胺配套原料。

山东科杰生物科技有限公司已建成 400 吨/年 2-溴代异丁酸叔丁酯生产装置。2-溴代异丁酸叔丁酯即 α -溴代异丁酸叔丁酯，它是合成头孢菌类药物的重要医药中间体，特别地，它是生产头孢他啶的中间体之一。头孢他啶又名头孢羟甲噻肟，是一种新型的具有较高安全性、抗绿脓杆菌有效且不引起出血倾向的第三代头孢菌素。头孢他啶是目前市场上销售量较大的头孢类药物之一，由于头孢他啶的专利保护期已于 2001 年到期，目前国内约有 20 多家制药企业获得国家食品药品监督管理局的批准文号，因此，头孢他啶上游产品的需求量日益增多。2-溴代异丁酸叔丁酯是以异丁酸、三溴化磷和溴素为原料，经过溴化、酯化两步反应合成。

如 2.1.3 节所示，从我国化学原料药和化学药品制剂的发展情况来看，近年来我国化学原料药和化学药品制剂制造业整体呈现一致的稳步上升发展态势。2018 年我国化学原料药和化学药品制剂制造行业的市场规模分别达到了 3843.3 亿元和 8715.4 亿元。结合影响我国医药制造业发展的各因素分析可知，未来几年我国化学原料药和药品制剂行业仍将保持增长态势。下游药品市场的前景看好，必将推动上游医药中间体的走强。因此，园区发展化学药品制剂、化学原料药及医药中间体均有较好的市场前景。

在药用辅料发展领域，我国目前处于行业深度洗牌时期。在欧美等医药工业较为先进的国家，药用辅料企业主要为大型制药与化工企业或其子公司/分支机构，如默克化工（德国）等，或专业药用辅料生产公司，如德国美剂乐集团、美国卡乐康公司等。我国药用辅料行业现阶段呈现“小、乱、散”的阶段性特征，药用辅料企业普遍规模较小。受资金实力的限制，规模较小的药用辅料生产企业难以严格按照《药用辅料生产质量管理规范》的要求进行生产，产品质量难以得到保障；规模小的药用辅料生产企业也较难生产工艺复杂、技术要求高的药用辅料产品，产品多处于低端市场，导致低端药用辅料产品竞争激烈而高端产品供给不足；受制于资金实力，规模小的药用辅料生产企业无力开展研发，严重影响了药用辅料行业的研发和创新能力。我国药用辅料生产企业普遍规模小，也导致我国药用辅料行业的市场集中度很低。目前我国规模较大的药用辅料生产企业有湖州展望、山河药辅、黄山胶囊、红日制药等，但市场集中度很低，上述四家企业在药用辅料行业的市场份额也不足 5%。随着我国药用辅料监管制度以及相关质量管理制度的陆续出台，行业监管力度不断加大，我国药用辅料市场面临重新洗牌，行业发展将逐步走向专业化、规范化、规模化发展的道路，化工园区可作为支撑药用辅料基地建设的重要平台，另考虑到园区在化学原料药和医药中间体领域的发展基础，具备发展大中型药用辅料项目的条件。

在医药中间体发展基础上，园区可延伸发展保健品原料、食品添加剂等产品。在食品添加剂发展方面，国内拥有较好的发展机会。我国目前允

许使用的食品添加剂超过 2000 种，各种食品添加剂在原料、技术、工艺等方面千差万别，因此食品添加剂行业总体上比较分散，中小企业众多，但是部分细分品种、细分行业集中度很高。从国际经验来看，规模化、集约化、效益化是食品添加剂行业的发展方向。目前，一些化工园区外的食品添加剂生产企业积极寻找合适的地区建设其规模化的生产基地，而这与园区建设发展高度契合，因此，也可作为园区的招商对象。

直接接触药品包装材料和容器（简称药包材）是药品的重要组成部分，它伴随药品生产、流通及使用的全过程。某些剂型本身就是依附包装而存在的，如胶囊剂、气雾剂、水针剂等，因此，药品的药包材如果选择不当，则可能直接影响药品质量，有些甚至会对药品质量及人体产生潜在隐患。在药品包装材料领域，大量需求高阻隔性材料和热收缩膜材料。阻隔性材料可以有效地阻止氧气、CO₂ 和其他气体的渗透，避免所包装的食品和饮料等被外部氧气侵蚀变质，也保证可包装内部冲入的惰性气体氮气或 CO₂ 长期保持。热收缩膜用于各种产品的销售和运输，其主要作用是稳固、遮盖和保护产品，收缩膜必须具有较高的耐穿刺性，良好的收缩性和一定的收缩应力。伴随着人们对食品药品安全的关注度提升，以上几种产品在国内市场增长迅猛，市场增速均在 15% 以上，并且，这些领域目前欧美日产品占据比例较高，国内企业发展空间较大。一些药品包装材料同时也可应用于食品包装，园区发展食品药品包装材料，除可基于园区内部医药产业基础，还可充分利用乐陵市农业资源条件，对“发展品质农业，推进农业转型发展”也具有积极意义。

3.2.2 产业发展目标

到 2025 年，园区医药产业销售收入达到 280 亿元；到 2035 年，园区医药产业销售收入达到 500 亿元。

3.2.3 产业发展方案

（1）基于齐鲁制药的产业基础，进一步发展其他抗感染类、抗肿瘤类、心脑血管类、抗风湿类原料药及制剂。

●抗感染的药物，包括治疗细菌感染的抗生素、抗病毒药物、抗真菌

药，另外还包括一些清热解毒的中成药。抗生素分为好几类，最常用的头孢菌素属于β-内酰胺类，左氧氟沙星属于喹诺酮类，阿奇霉素属于大环内酯类，庆大霉素属于氨基糖苷类，另外还有四环素类、氯霉素类、多肽类、磺胺类、林可霉素类抗生素。抗真菌药物，制霉菌素、灰黄霉素属于抗生素类抗真菌药，酮康唑、氟康唑属于唑类抗真菌药，特比奈芬属于丙烯胺类抗真菌药，氟胞嘧啶属于嘧啶类抗真菌药。抗病毒药物包括利巴韦林、恩替卡韦、奥司他韦、阿昔洛韦、替诺福韦等。除齐鲁制药和科杰生物以外，园区可进一步引入其他医药企业，大力发展多种具有特色的原料药和制剂品种。

●抗肿瘤药物可以分为以下几类。第一类为细胞毒类药物，主要包括铂类化合物、作用于DNA化学结构的药物、影响核酸合成的药物、作用于核酸转录的药物、主要作用于有丝分裂M期干扰微管蛋白合成的药物等。第二类为激素类药物，主要包括抗雌激素、芳香化酶抑制剂等。第三类为生物反应调节剂，例如干扰素、白细胞介素-2、胸腺肽类等。第四类主要是一些辅助治疗并发症的药物。

●心血管系统药物大致可以分为以下几类：第一类为抗血小板药物，比如拜阿司匹林、氯吡格雷和替格瑞洛，这些药物具有抑制血小板聚集，预防动脉血栓的形成。第二类为降压、降脂、降糖类药物，这类药物能够控制患者的血压血脂血糖的水平，提高患者的达标率。第三类为他汀类药物，他汀类药物具有降脂、抗炎、稳定斑块、改善内皮的功能。

●肌肉骨骼系统药物以抗风湿类药物为主，其主要包括以下几类：第一类为非甾体抗炎药，通常对关节炎症状和肌肉症状有很好的疗效。常用的药物有布洛芬、扶他林、美洛昔康、赛来昔布等，通常都具有快速止痛、消炎作用。第二类为改善病情抗风湿药，常用的有环磷酰胺、硫唑嘌呤、甲氨蝶呤、霉酚酸酯、羟氯喹、来氟米特、环孢素A、他克莫司等。第三类为糖皮质激素，该类药物具有强大的抗炎、抗毒、抗免疫、抗休克作用。第四类为生物制剂治疗。

医药制剂与原料药产品众多，具体品种及规模视市场需求和企业发展

意愿确定，本规划仅列出拟重点发展产品类别。

(2) 配套发展高分子聚合物类、生物合成多糖类及半合成类药用辅料。高分子聚合物类重点发展聚乙二醇系列、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)系列等；半合成类可重点发展纤维素系列产品。

(3) 以凯瑞英盐酸羟胺为基础，发展多种医药中间体产品，重点产品可围绕园区原料药及制剂产品需求，向产业链上游延伸。如可利用园区现有的抗生素原料药生产基础，发展AE-活性酯等抗生素中间体。

(4) 药品包装材料方面，重点发展高阻隔性材料和高性能聚酯材料，以及多层共挤膜材料和铝塑复合膜、袋，产品可供园区医药产业和周边地区农产品加工业应用，形成协同发展效应。在项目布局方面，可将不涉及化工工艺的项目布局在乐陵循环经济示范区内化工园区以外的工业用地。

3.3 化工新材料产业

3.3.1 高端制造用新材料产业集群

3.3.1.1 产业发展条件

德州拥有乐陵·汽车零部件、禹城·新能源、乐陵·体育装备、齐河·高端交通装备、武城·新能源汽车及零部件等五家高端装备产业园区，其中乐陵占2家。园区内可重点发展汽车零部件和体育装备用化工新材料产品，与乐陵市汽车零部件产业和体育装备产业形成共生发展的产业集群。

汽车轻量化作为汽车工业转型升级的主要方向之一，对于提升汽车节能水平具有重要意义。此外，除了提高传统汽车的燃油经济性和电动汽车的续航里程外，轻量化也能提升汽车操纵性和加速能力等性能，从而使驾驶者具有更为舒适的驾驶体验。随着全球环保法规的日益严格和节能减排的压力的加剧，轻量化已经成汽车行业发展的必然趋势。汽车中应用的塑料主要为高端聚烯烃和尼龙、聚碳酸酯等工程塑料，复合材料主要为以热固性树脂(如环氧树脂)和高性能纤维(如碳纤维)为原料的树脂基纤维增强材料。与传统的金属材料相比，塑料及复合材料具有质量轻、性能优异、功能性强、技术含量高等特点，在车身、外饰、内饰、车窗和动力系

统零部件中均可应用。车身、车架、四门两盖等主要部件目前仍以金属为主要应用，未来具有较大的塑料及复合材料应用潜力，是汽车轻量化重点关注的领域。而塑料通过薄壁化和发泡技术进一步轻质化，也是汽车材料轻量化的重要发展方向。目前，汽车轻量化领域应用最为广泛的材料主要是聚丙烯（PP），发展潜力最大的是碳纤维复合材料，PA、PC、PC/ABS合金、ABS及其他SAN改性产品用量未来也将逐步增长，聚苯硫醚（PPS）、聚苯醚（PPO）、聚醚醚酮（PEEK）等特种工程塑料用量较小，但也具备一定增长潜力。总体来看，我国汽车轻量化领域应用的工程塑料产品仍处于产不足需的状态。PC、PA、ABS、PMMA、POM、PPO等产品自给率分别仅达到35%、50%、65%、53%、64%和19%，未来仍有较大发展空间。国内纯树脂生产企业还存在产品质量不稳定的问题，但这种情况也呈现逐步改善的趋势。目前改性塑料生产企业已经大量应用国内企业生产的树脂原料进行改性，国内生产的聚烯烃和工程塑料在汽车中的应用将逐步普及。

体育装备产业是体育产业“六大板块”之一，化工新材料作为一类高度功能化的材料，已成为体育装备中的重要用材，特别是冬季运动装备对化工新材料的使用比例很高。化工新材料在体育装备上的应用主要体现出以下特征：其一，能使体育装备的功能更强，有助于提升运动者的运动成绩；其二，能有效保护运动者，减少伤病出现的频率；其三，能使体育装备与运动者身体部位的契合度更高，使运动者在运动过程中得到更舒适的体验。我国化工新材料普遍体现出的问题是服役性能较差，化工新材料在体育装备上的服役性能问题更为突出，这使得我国化工新材料与进口产品相比很难在体育装备行业中具备竞争力。目前，国家正在大力支持体育产业发展，而依托乐陵市体育装备产业的支撑，园区可在体育装备的新材料开发方面有更好的针对性和更强的市场优势。

园区内的山东宇世巨化工有限公司拥有5万吨/年银法甲醛生产装置，正在建设15万吨/年铁钼法甲醛生产装置，可延伸发展聚甲醛树脂，作为重要的汽车轻量化材料之一，从而以点及面，促进园区工程树脂类化工新

材料产业发展。

园区内乐陵市澜川化工有限公司主要产品为氯化高聚物，主要为氯化EVA，生产规模为1000吨/年。高聚物通过氯化改性后，它的一些列性能（包括工艺性能、物理机械性能、化学稳定性、耐热性、阻燃性等）可以获得显著改善，成为新的、具有不同用途的高分子材料。

园区内的科荣化工有限公司目前主要运营6万吨/年碳九深加工项目，经过多年技术攻关，该公司自主研发的新型热固性工程材料——聚双环戊二烯（PDCPD）即将批量推向市场。PDCPD兼具高强度和高韧性的机械物理性能，适合于高强度、大面积的超薄制件，其应用领域包括代替合金钢及玻璃钢材料的各种车辆覆盖件、大型电气设备壳体、环保化工容器以及管道、冲浪板等方面，对周边汽车零部件和体育用品制造产业具有较强的新材料支撑作用。

3.3.1.2 产业发展目标

到2025年，园区高端制造用化工新材料销售收入达到100亿元；到2035年，园区高端制造用化工新材料销售收入达到230亿元。

3.3.1.3 产业发展方案

综合考虑市场需求和园区发展条件，重点发展以下几类服务于高端制造产业的化工产品：

（1）工程塑料。工程塑料的强度、耐冲击性、耐热性、硬度及抗老化性能优于通用塑料。从本世纪初开始，随着我国建筑房地产、家用电器、汽车等市场的快速发展，我国工程塑料需求增长迅速，年增长率一度高达40%以上，2018年我国工程塑料消耗量占全球总量的45%左右。近年来，我国工程塑料供应增长较快，特别是部分工程塑料产品技术突破后，产能迅速增长，在五大通用工程塑料中，PBT（聚对苯二甲酸丁二醇酯）和低端POM（聚甲醛）产能已过剩；高端POM产品生产技术引进难度较大；聚苯醚（PPE）国内技术目前仍不成熟，市场也未能打开；PA（聚酰胺，尼龙）和PC（聚碳酸酯）则大量依赖进口。因此，园区近期可将PA和PC作为通用工程塑料产品的发展重点；远期可市技术和市场情况进一步发

展高端 POM 及 PPE 等产品。

●聚甲醛。以园区现有和在建甲醛装置生产的甲醛为原料，发展 6 万吨/年聚甲醛项目。聚甲醛(POM)是一种综合性能优良的热塑性工程塑料，为五大工程塑料之一。由于其优异的物理性能，被人们称为塑钢，并应用于汽车、电子电器、日用消费品、机械工业等领域。全球聚甲醛产能约 180 万吨/年，国内产能 51 万吨/年，大部分产能仅生产通用型聚甲醛产品，由于装置运行不稳定，且低端通用聚甲醛产品供过于求，近几年国内 POM 产量始终在 25 万吨左右浮动。园区宇世巨拥有甲醛原料，有意向发展聚甲醛产品，建议引入先进技术，发展高端制造业需要的 POM 产品。

●尼龙(PA)类。PA 是一类分子主链上含有重复酰胺基团—[NHCO]—的树脂，具有良好的机械性能、耐热性、耐损性、耐化学性、阻燃性及自润滑性，而且容易加工，广泛应用于生产和生活的多个领域。PA 主要分为脂肪族 PA、半芳香族 PA 和芳香族 PA。脂肪族 PA 应用最为广泛，主要品种为 PA66 和 PA6，其中 PA66 在工程塑料领域应用较为广泛，PA6 则更多应用于锦纶纤维生产。在特种尼龙方面，园区可利用边界的交通优势，外购己二胺、对苯二甲酸、邻苯二甲酸等产品，发展 PA6T 等半芳香族耐高温尼龙产品；可外购碳四为原料，发展可用于 3D 打印领域的 PA12 产品，并配套建设环十二碳三烯(CDT)生产装置；还可外购长碳链二元胺、长碳链二元酸，发展 PA1111、PA1212、PA11T、PA12T 等产品，未来还可进一步将产业链向上游延伸，发展生物法长碳链二元酸。就目前各种特种尼龙的市场和技术进展情况来看，规划重点发展 2 万吨/年半芳香族尼龙、1 万吨/年长碳链尼龙等产品。

●特种工程塑料。特种工程塑料产品近年来在国内的发展可谓百花齐放，不仅产品种类更为丰富，而且应用领域也更为广泛，特别是针对汽车、新能源、新一代信息技术、航空航天等领域对材料的要求，我国自主开发了一系列特种工程塑料产品，一些企业已经积累了一定的生产与应用服务经验，具备了扩大生产的条件，未来园区的新材料产业发展也需要引入这类具备一定研发实力的中小型项目，不可以占领新材料发展的先机，将企

业自身的发展与园区发展相结合，建立良性的共生关系。重点发展聚芳醚酮、聚砜类、聚醚酰亚胺等产品。虽然目前以上产品的市场容量仍比较小，但生产能力的扩大有利于降低产品生产成本，从而替代部分低性能产品，扩大产品市场容量，形成良性循环，达到我国新材料产业发展“一代材料、一代产业”的目标，因此，以上产品的万吨级产业化项目均具备较强的吸引力。规划建设 1 万吨/年聚苯硫醚（PPS）、5000 吨/年聚醚酰亚胺（PEI）及 1000 吨/年聚芳醚醚腈等特种工程塑料生产项目。

（2）热固性树脂材料。热固性树脂与热塑性塑料的最大差异就在于使用时需要经过交联固化程序，从而具有更好的机械强度、强的使用温度和较佳的尺寸稳定性。热固性树脂通常以液态的单体—聚合物混合料，或部份聚合的成形复合物贩卖。从尚未固化的状态将热固性塑料注入模穴，于加压或未加压条件下，以加热或以化学混合物催化聚合以定形。热固性树脂材料主要包括酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、不饱和聚酯树脂、环氧树脂、有机硅树脂、聚氨酯等，其中，结构材料用的热固性树脂材料主要包括不饱和聚酯树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂、双马来酰亚胺树脂等。

●聚双环戊二烯（PDCPD）是双环戊二烯（DCPD）的均聚物或共聚物，是国际市场上一种新型的热固性树脂，这种材料兼具高强度和高韧性的机械物理性能，适合于高强度、大面积的超薄制件，其应用领域包括代替合金钢及玻璃钢材料的各种车辆覆盖件、大型电气设备壳体、环保化工容器以及管道、冲浪板等。园区科荣化工长期致力于双环戊二烯（DCPD）及 PDCPD 材料的开发，规划近期在园区建设 2 万吨/年 PDCPD 项目。

●双马来酰亚胺树脂（BMI）是一种新兴热固性高分子材料，可在高温环境和潮湿环境中长期保持其优异的理化性能。在航空航天领域具有较大的应用潜力，例如飞机机翼的方向导流板、导弹的整流罩以及导流板、吸波材料等；在车辆方面也有应用潜力，如高铁车辆上的一些防护板材、赛车底板和空气导流板；在高性能集成电路板中也有良好的使用前景；另外一些在较高温度环境中或超市环境中使用的轻质硬质材料也可由 BMI 树脂

代替。**BMI**项目的生产规模在千吨级，原料需求量小，适宜乐陵化工产业园区发展。

(3) 热塑性弹性体材料。**TPE**（热塑性弹性体）是近年来发展较快的一种新型高分子材料，它在全球范围内耗用量的增长速度远远高于通用橡胶品种。预计未来5年全球**TPE**市场将以年均逾**5%**的增速。多年来，以**SBS**（苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物）为主的苯乙烯类热塑性弹性体（**TPS**）长期主宰市场，由于**TPS**市场的进入门槛较低，产品主要用于低端领域，目前已产能已趋于过剩，未来聚氨酯弹性体（**TPU**）、聚酯弹性体（**TPEE**）等高端产品的市场占有率将稳步提升。**TPU**耐磨性好、弹性优良、强度高，代替橡胶制造减振产品和动密封产品等，可以大幅提高产品使用寿命；**TPEE**的耐屈挠疲劳性、耐候性、耐油性和耐热性均优于传统橡胶，在汽车和智能制造领域均有较好的应用前景。在弹性体领域，规划近期在园区地重点建设**2万吨/年**动态硫化热塑性弹性体（**TPV**）、**2万吨/年****TPEE**项目、**2万吨/年****TPU**项目及**2万吨/年**聚酰胺弹性体（**TPAE**）等项目。

(4) 泡沫材料。聚合物泡沫材料是由大量气体微孔分散于固体塑料中而形成的一类高分子材料，具有质轻、隔热、吸音、减震等特性，且介电性能优于基体树脂，用途很广。聚合物泡沫具有三大发展前景，一是作为结构泡沫用于复合材料生产，重点利用其轻质的特性；二是作为轻量化隔音内饰材料用于汽车制造业，重点利用其轻质、减震和隔音性能，三是作为保温隔音材料用于建筑节能产业，重点利用其隔音和隔热性能。预计未来五到十年，全球聚合物泡沫材料需求将继续强进增长，预计年均增速将达到**10%**以上。规划重点在园区发展结构泡沫材料，可与复合材料生产相结合，发展**PMI**结构泡沫材料、**PET**聚酯泡沫和三聚氰胺泡沫等产品。

(5) 特种纤维。特种纤维是具有特殊的物理化学结构、性能和用途，或具有特殊功能的化学纤维，如具备耐强腐蚀、低磨损、耐高温、耐辐射、抗燃、耐高电压、高强度高模量、高弹性等功能。目前研究和应用较多的特种纤维主要集中用高强度和耐高温纤维，主要包括碳纤维、芳纶、超高

分子量聚乙烯纤维、聚苯硫醚纤维、连续玄武岩纤维、聚酰亚胺纤维、聚四氟乙烯纤维等多个品种。其中，服务于高端制造业的高性能纤维主要包括碳纤维、芳纶、超高分子量聚乙烯纤维、连续玄武岩纤维等。国内碳纤维产业化生产和集中度方面与日本等发达国家有极大的差距，近年来已有部分企业在核心关键技术上取得了突破，正处于产业爆发期，但行业新进入企业发展难度比较大。芳纶主要包括对位芳纶和间位芳纶，国内间位芳纶已经实现了较高的自给水平，而对位芳纶还存在较大缺口，发展机会较大，特别是万吨级生产项目是未来行业努力实现的方向，因此，规划在园区重点发展1万吨/年对位芳纶项目。超高分子量聚乙烯纤维一般以外购超高分子量聚乙烯为原料生产，这类项目不涉及危险工艺，原料和产品均非危险化学品，可不在化工园区内发展。连续玄武岩纤维的生产能耗较高，园区引入该类项目必须更多的考虑控制能耗总量的问题。聚甲醛纤维具有特殊力学性能和化学稳定性，可用于混凝土增强、光导纤维补强等领域，特别是可用于超低温材料中，提升耐磨性能，园区可以自产聚甲醛为原料发展聚甲醛纤维产品，进一步提升甲醛产业链条的附加价值。

(6) 新材料功能助剂。经过多年快速发展，我国橡塑助剂产业在生产规模、技术水平、产品结构等方面均有长足进步，已发展为门类齐全、品种繁多，应用领域不断拓宽的重要产业，基本满足了橡胶和塑料加工行业对助剂的需求，但与国外相比，仍存在高端品种不足，高附加值产品较少的问题。由于开发全新结构的聚合物进展不大，适应聚合物改性要求的功能性助剂目前已成为全世界塑料加工和助剂开发的主要目标，新功能助剂研究和开发持续活跃，助剂分子结构通过完善助剂的官能团结构得到不断提升，助剂开发研究趋向于低毒性、耐抽出、无污染方面发展，助剂多功能化趋势加强，稳定化助剂、增塑剂、阻燃剂等品种开发向高分子量方向发展。以上新趋势都使得国内橡塑助剂产业发展具备较高的活跃度。橡塑助剂作为一种原料需求量小、技术含量高、服务配套能力要求较高的化工产品，更适宜像乐陵化工产业园这样重点面向产业链中下游项目的园区发展。因此，将高性能橡塑助剂作为园区化工新材料产业发展的重要方面，

促进园区新材料产品的应用开发。重点规划项目包括 1 万吨/年新型半受阻酚类抗氧化剂、2 万吨/年纳米阻燃剂、2 万吨/年含氟聚合物加工助剂、2 万吨/年 MBS 抗冲改性剂等。

综上，乐陵化工产业园化工新材料以服务于高端制造业为目标之一，重点发展以下项目：

乐陵化工产业园高端制造用化工新材料重点项目列表

序号	产品名称	生产规模（吨/年）
一	工程塑料	
1	聚甲醛	60000
2	半芳香族尼龙	20000
3	长碳链尼龙	10000
4	聚苯硫醚	10000
5	聚醚酰亚胺	5000
6	聚芳醚醚腈	1000
二	热固性树脂	
7	聚双环戊二烯	20000
8	双马来酰亚胺	2000
三	热塑性弹性体	
9	热塑性动态硫化弹性体	20000
10	热塑性聚氨酯弹性体	20000
11	聚酯弹性体	20000
12	聚酰胺弹性体	20000
四	结构泡沫材料	
13	PMI 泡沫	10000
14	PET 泡沫	10000



序号	产品名称	生产规模（吨/年）
五	特种纤维	
15	对位芳纶	10000
16	聚甲醛纤维	10000
六	新材料功能助剂	
17	新型半受阻酚类抗氧化剂	10000
18	纳米阻燃剂	20000
19	含氟聚合物加工助剂	20000
20	MBS 抗冲改性剂	30000

3.3.2 节能环保用新材料产业集群

3.3.2.1 产业发展条件

园区内现已建成的节能环保产业相关生产企业主要是乐陵创利科技有限公司、黄三角环保科技产业园有限公司、乐陵齐青化工有限公司、乐陵力维化学品有限责任公司。此外，还有正在建设的山东凯吉意新材料有限公司。

乐陵创利科技有限公司目前主要生产二甲硫基甲苯二胺（DMTDA）、二乙基甲苯二胺（DETDA）、水性聚氨酯树脂、甲醇钠、甲醇钠甲醇溶液、甲硫醇钠等多个产品。其中 DMTDA 和 DETDA 为聚氨酯扩链剂，生产能力各 1000 吨/年，拥有原创技术专利，在国内产能最大。公司现已建成 1.8 万吨/年水性聚氨酯树脂生产装置，尚未正式投产。

山东黄三角环保科技产业园有限公司拥有海水及苦咸水淡化反渗透膜阻垢剂生产线等生产装置，经营范围是：对环保水处理剂、空气净化新材料、土壤修复新材料生产项目投资建设；环保水处理剂、环保设备研发、销售及技术服务等。

乐陵齐青化工有限公司拥有 2 万吨/年有机醇回收利用装置，主要以丁

辛醇装置副产品为原料，对其进行分离，产品为混合丁醇、丁轻（丁醛和丁醇和混合物）、辛烯醛和粗烯醇等。对副产品进行分离利用，提高了副产品的附加价值，减少了废物排放，符合循环经济发展的要求。

乐陵力维化学品有限责任公司拥有 3 万吨/年苯酚残液回收利用装置，主要以苯酚残液为原料，对其进行分离，产品为异丙苯、 α -甲基苯乙烯、苯酚、苯乙酮等。同齐青一样，对副产品进行分离利用，提高了副产品的附加价值，减少了废物排放，符合循环经济发展的要求。

以上四家企业中，后两家企业其发展本身属于节能环保产业，而创利科技发展的水性聚氨酯树脂产品，则属于环保型涂料和胶黏剂的重要原料，为园区进一步延伸发展其他同类产品提供了一定基础；黄三角环保发展水处理剂产品，则为园区发展水处理膜材料、高温过滤材料、尾气处理催化剂等污染控制用新材料产品提供了一定基础。

山东凯吉意新材料有限公司拟在园区内建设年产 10000 吨粉末涂料项目，该项目也将成为园区环保型涂料产业集聚发展的较好体现。

另外，园区内的非化工企业发展同样也为园区节能环保化学品产业发展创造了条件。

园区内禹都建筑防水材料（德州）有限公司主要从事新型建筑材料技术科研、开发、咨询。山东东方宝红建材科技有限公司作为东方宝红的第三个生产基地，同时也是公司重点投资建设新型建筑防水和保温材料生产研发项目。在建筑材料领域，环保型涂料和保温节能材料是两个最重要的产品，以上两家企业为园区发展这两种化工新材料提供了较好的市场条件。

综上，面向节能环保产业，发展环保型涂料及其原材料、污染物控制用化工新材料等产品具备较好的产业基础。在此基础上，园区可进一步拓展产业发展范围，进一步发展前景极佳的可降解化学品，从废物减量化的角度进一步促进节能环保产业发展。

3.3.2.2 产业发展目标

到 2025 年，园区节能环保用化工新材料销售收入达到 80 亿元；到

2035年，园区节能环保用化工新材料销售收入达到120亿元。

3.3.2.3 产业发展方案

(1) 大力发展环保型涂料和胶黏剂，助力VOC减排

随着国内首个区域性标准——《建筑类涂料与胶黏剂挥发性有机化合物含量限值标准》(DB11/3005-2017)于2017年实施，在京津冀区域内生产、销售和使用的各类建筑类涂料与胶黏剂，都必须满足标准规定的VOC含量限值、试验方法与包装标志要求。2019年，生态环境部发布了《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》(GB 37824—2019)和《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)，进一步瞄准国内VOC控制。VOC控制趋于严格，将进一步扩大环保型涂料和胶黏剂的应用市场。涂料产业的绿色化发展，离不开水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料(或称无溶剂涂料)、无溶剂涂料、辐射固化涂料等产品的发展，因此，以上几种产品也是园区绿色涂料发展的重点。

●粉末涂料。粉末涂料一般由树脂、固化剂、颜料、填料和助剂等组成。按照树脂交联固化方式，粉末涂料可分为热固性及热塑性。热固性粉末涂料必须添加固化剂与热固性树脂发生交联固化成膜，热固性树脂主要包括环氧、氨基、不饱和聚酯树脂等；热塑性粉末涂料不需要固化剂，常见的热塑性树脂包括聚乙烯、聚苯醚、聚氯乙烯、聚砜等。外资生产企业占据我国高端粉末涂料市场80%的份额，国内大部分粉末涂料企业创新力不足，技术水平相对落后，生产的粉末涂料以普通粉末涂料为主，主要包含环氧、聚酯以及环氧/聚酯粉末涂料，高档的丙烯酸、聚氨酯和氟碳粉末所占比例很小，比例不到1%。山东凯吉意新材料有限公司将粉末涂料作为目标产品，未来应注意提升产品档次和附加价值，进一步提升产品的外观、耐候性等性能。规划重点发展2万吨/年粉末涂料项目。

●水性涂料。水性工业涂料用水作为分散介质代替了溶剂型涂料传统意义上的溶剂，VOC含量大幅降低，并且可以选择毒性低的助溶剂，因此与一般溶剂型工业涂料相比具有显著优点：环境友好、健康、安全。由于VOC含量的大幅减少，大大降低了雾霾前驱体的产生，对环境保护大大有

利；溶剂含量的降低，且毒性减小，对职业健康有利；由于水代替了普通溶剂，减少了火灾的风险，使用更加安全。我国水性涂料的发展还处于初始阶段，较欧美发达国家的普及率低很多，目前国内水性涂料产量仅占国内涂料总产量的 10%，但近年来产量年均增速均高达 15% 以上。根据企业发展意愿，规划园区建设 3 万吨/年水性聚氨酯涂料生产项目。

●高固体分涂料。一般固体份在 65% 以上的溶剂型涂料可称为高固体分涂料（High Solid Coat, HSC）。HSC 是目前全球范围内应用最广和发展最快的低污染涂料品种之一，其应用范围基本和传统溶剂型涂料相同，在重防腐和特种涂料领域有其他涂料品种难以替代的优势。制备高固低黏的高分子树脂是制备高固体分涂料的技术关键，也是化工项目重点需要解决的难点。规划园区高固体分涂料生产规模 3 万吨/年，重点发展高固体分环氧漆、醇酸漆等产品。

●辐射固化涂料（UV 光固化涂料）。UV 光固化是一种先进的表面加工过程，其液体配方产品（如涂料、油墨和胶黏剂）在高强度紫外光（UV）能量作用下会发生聚合交联反应，而快速转变为薄膜固态涂层（即“UV 光固化过程”）。辐射固化涂料可以缩短生产周期。因此它的出现可以降低成本。目前我国辐射固化涂料已经被用在竹木地板、PVC 扣板、纸张、皮革、塑料制品、手机、摩托车和光盘上。前我国辐射固化涂料主要还应用在一些较低端的领域，未来需向汽车涂料、卷材涂料、光纤涂料和电子产品等高端市场进军。规划园区辐射固化涂料生产规模为 1 万吨/年。

●喷涂聚脲涂料。聚脲是由异氰酸酯组分与氨基化合物组分反应获得的一种弹性体。聚脲的一大特点是其固化反应速度快。快速反应喷涂聚脲的固化时间往往以秒为单位，使其施工效率极高，且受环境湿度影响较小，在潮湿环境下的施工（如隧道、地下工程等）更加具有优势，基本不会受到异氰酸酯与水反应生成二氧化碳的副反应影响而产生发泡现象。随着聚脲涂料在房地产和基础建设、交通运输、工业和景观领域的应用日益增多，其市场稳定增长。规划园区喷涂聚脲涂料的生产规模为 2 万吨/年。

●水性胶黏剂。水性胶黏剂也可称作水基型胶黏剂，一般俗称“水性

胶”，是以天然高分子或合成高分子为黏料，以水为溶剂或分散剂，取代对环境有污染的有毒有机溶剂，制备而成的一种环境友好型胶黏剂。水性胶黏剂的优点主要是无毒害、无污染、不燃烧、使用安全、易实现清洁生产工艺等，缺点包括干燥速度慢、耐水性差、防冻性差等，主要应用在书籍、包装、胶带、纸张层压，地板和建筑，制鞋、汽车内外饰等领域。2018年，中国水性胶黏剂产量超过500万吨，我国水性胶黏剂行业内企业数量众多，2018年企业数量为1862家，但企业整体规模偏小，缺少大规模龙头企业，市场集中度较低，未来行业整合也给了水性胶黏剂大规模集约化发展的机会。规划建设2万吨/年水性聚氨酯胶黏剂项目。

●聚乙烯醇缩丁醛。聚乙烯醇缩丁醛(PVB)是由聚醋酸乙烯酯(PVAC)或者聚乙烯醇(PVA)与丁醛在强酸催化作用下反应得到的缩合产物。PVB分子含有较长支链，具有良好的柔顺性，优良的透明度，极强的黏合力，很好的耐光、耐热、耐寒、耐水性、成膜性、溶解性、混溶性，高抗张强度和耐冲击性能等，在制造夹层安全玻璃、涂料、粘合剂、陶瓷薄膜花纸、真空铝箔纸、电器材料、玻璃钢制品、织物处理剂以及工程塑料等领域应用广泛。PVB最有前景的应用领域是夹层玻璃的中间胶膜。规划充分利用园区丁醛资源，建设2万吨/年PVB胶膜生产项目。

(2) 突破发展末端污染治理用品，提升产品应用范围

近年来我国环保产业发展十分迅速，产业协会的数据显示，“十三五”期间，我国环保产业年均增长速度达到20%以上，预计“十四五”期间，环保行业或将持续保持20-30%年高速增长，环保行业已进入一个可预期的快速增长周期。园区辐射京津冀地区，市场对于末端污染治理用品的需求量高，并且，园区发展该类产品也具备一定市场优势。因此，规划将以下几类产品作为园区服务于节能环保产业的化工产品发展重点：

●水处理剂。新兴市场对清洁用水和安全用水的需求将为水处理化学品市场创造强劲的增长机会。水处理剂又称水处理化学品，包括有机凝聚剂、絮凝剂、离子交换树脂，以及配方产品。配方产品包括其他特殊化学品，如杀菌剂、防腐剂和阻垢剂。2018年全球水处理化学品市场价值达到

93.3 亿美元，估计 2018~2023 年将以年均 3.8% 的速度快速增长。2018 年全球最大的水处理化学品市场是中国，市场价值 31 亿美元，占全球市场 33% 的份额；排名第二的是北美市场，市场价值 30 亿美元，占全球市场 32% 的份额。园区可利用目前黄三角公司拥有的技术与市场优势，继续丰富水处理药剂产品种类，规划建设 2 万吨/年聚丙烯酰胺、1 万吨/年聚天冬氨酸、4 万吨/年羟基乙叉二膦酸（HEDP）等项目。

●水处理膜材料。近年来水处理膜材料市场发展迅速，2018 年我国水处理膜行业市场规模已经超过 800 亿元，预计“十四五”期间达到千亿规模。但是，我国高端水处理膜材料基本被国际巨头，陶氏化学、日东电工、日本东丽、韩国熊津、GE、科氏等国外知名企业牢牢占据，而国内企业主要生产微滤、超滤等对膜性能要求不高的膜材料。规划园区将纳滤和超滤用膜材料作为发展重点，建议重点发展以双酚 A 型聚砜 PSU 为主的聚砜类膜材料和 PVDF 膜材料。

●耐高温过滤材料。耐高温过滤材料一般指耐温在 200℃ 以上的过滤材料。目前普遍采用的耐高温过滤材料主要包括玻璃纤维、聚苯硫醚（PPS）纤维、聚酰亚胺（PI）纤维、芳纶、三聚氰胺纤维、聚四氟乙烯（PTFE）纤维、芳砜纶等，此外，聚芳噁二唑纤维（POD）也是近年来国内发展起来的新型耐高温过滤材料。规划在园区内发展 1000 吨/年聚酰亚胺纤维及 1 万吨/年聚芳噁二唑纤维项目。

（3）充分利用区位优势，发展生物可降解塑料

生物降解塑料作为一种新型材料，无论从环境保护、开发利用可再生资源，还是合成特殊性能的高分子材料出发，均符合可持续发展战略的要求。生物降解塑料目前应用领域主要集中于农林水产业用材料（薄膜、保湿材料、苗床材料等）、垃圾袋和卫生用品（如一次性尿布）等，其新用途则十分广阔，可用于制作化妆品容器、牙刷、缓冲材料、包装材料、一次性使用手套、食品容器等多种产品。目前开发的生物降解塑料品种主要包括淀粉基塑料、聚乳酸（PLA）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）、聚对苯二甲酸己二酸-丁二酯（PBAT）、聚羟基脂肪酸酯（PHA）、聚己内酯（PCL）、

聚碳酸丙烯酯等，新的品种仍在不断开发中。其中，PLA、PBS、PBAT等产品发展比较成熟。虽然2018年中国生物降解塑料消费量仅为4.2万吨，但是考虑到其替代产品的消费量在千万吨级，其市场增长潜力是巨大的。规划重点发展5万吨/年聚乳酸项目、2万吨/年PBS项目、2万吨/年PBAT项目及1万吨/年PHA项目、3万吨/年聚碳酸丙烯酯项目。

乐陵化工产业园节能环保用化工新材料重点项目列表

序号	项目名称	生产规模（吨/年）
一	环保型涂料和胶黏剂	
1	粉末涂料	20000
2	水性聚氨酯防水涂料	30000
3	高固体分涂料	30000
4	辐射固化涂料	10000
5	喷涂聚脲涂料	20000
6	水性聚氨酯胶黏剂	20000
7	聚乙烯醇缩丁醛	20000
二	水处理和大气处理用品	
8	聚丙烯酰胺	20000
9	聚天冬氨酸	10000
10	羟基乙叉二膦酸（HEDP）	40000
11	水处理膜材料	300（500万平方米/年）
12	聚芳噁二唑纤维	10000
13	聚酰亚胺纤维	1000
三	生物降解塑料	
14	聚乳酸	50000
15	PBS	20000

序号	项目名称	生产规模（吨/年）
16	PBAT	20000
17	PHA	10000
18	聚碳酸丙烯酯	30000

3.3.3 电子信息用新材料产业集群

3.3.3.1 产业发展条件

信息产业用化工新材料主要是电子化学品，主要包括**集成电路行业用化学品、平板显示器行业用化学品和印制电路板用化学品**。电子化学品具有品种多、质量要求高、用量小、对环境洁净度要求苛刻、产品更新换代快、资金投入量大、产品附加值较高等特点。目前，中国电子化学品所需品种近**2**万种，占各类电子材料品种的**65%**；国内可工业化生产或可提供批量生产的产品品种有近千种。经过多年发展，我国电子化学材料基本解决了从无到有的问题，但与高速发展的电子信息产业相比，我国电子化学材料的整体产业化水平偏低，企业规模小、布局分散。由于缺少核心技术，绝大多数高端产品被国外企业垄断，而中低端产品又面临无序竞争。多数关键产品严重依赖进口，按销售额计的电子化学品国内自给率仅约为**40%**，其中国产液晶材料国内自给率不足**20%**，光刻胶仅有**13%**左右。

园区内引入的服务于信息产业的企业主要是有研新材料股份有限公司（以下简称“有研新材”）和乐陵市恒成绝缘材料有限公司。

有研新材原名有研半导体材料股份有限公司，是由北京有色金属研究总院独家发起，以募集方式设立的股份有限公司，于**1999**年**3**月成立并在上海证券交易所挂牌上市。有研新材主要从事稀土材料、光电子用薄膜材料、生物医用材料、稀有金属及贵金属、红外光学及光电材料、光纤材料等新材料的研发与生产，是我国有色金属新材料行业的骨干企业，国内规模最大、材料种类最齐全的高端电子信息用材料研发制造企业，并致力于发展贵金属循环经济。有研稀土磁粉产品多样化、高端化发展，已形成

多个系列高性能耐热磁粉产品牌号；“离子型稀土原矿绿色高效浸萃一体化新工艺”在多地实施应用，取得了较好的经济和社会效益；开发了多种类高纯稀土金属及靶材及其制备技术。有研光电加大低位错锗单晶研发力度，拉晶成品率显著提升。有研国晶辉气象沉积工艺开发技术效果初见成效，硫化锌毛坯同比产量提升**300%**，毛坯成品率同比提升**19%**。有研医疗加大新产品注册力度，国内取得不锈钢牙弓丝、正畸钳等**4**个注册证，国际FDA取得镍钛牙弓丝、铜镍钛牙弓丝等**11**个产品的准入。有研新材发展目标是以市场为导向，以产业为核心，以创新和资本为驱动，以产融结合为手段，以先进功能材料为聚焦方向，紧抓产业培育、技术升级、进口替代等机遇，积极推进资源整合，打造新材料、特种加工、器件组件、应用服务一体化产业平台，提升品牌价值和产业价值，参与全球资源优化配置，到**2020**年实现收入过**100**亿元，成为全球领先的电、磁、光新材料提供者。有研新材计划将园区作为其创新及成果转化基地进行发展，重点发展**1000**吨/年稀土氟化物，此外还拟发展少量的硫系玻璃红外窗口材料、光纤用**GeCl₄**材料、高纯二氧化锗、氟化物荧光粉等小吨位产品。

乐陵市恒成绝缘材料有限公司已投产**2000**吨/年二硝基二苯醚生产装置，二硝基二苯醚是二氨基二苯醚的生产原料，而二氨基二苯醚是发展聚酰亚胺薄膜的重要材料，因此，未来园区可依托恒成绝缘材料有限公司的原料优势，延伸发展二氨基二苯醚及聚酰亚胺薄膜，同时，也可适度扩大二硝基二苯醚的生产规模，进一步提升市场占有率。

随着国内电子信息产业持续快速发展，对电子化学品的需求也在高速增长，使得市场规模不断增大。在这个过程中，国内形成了一批电子化学品生产企业，通过持续研发投入，在产品技术水平和产品质量提升等方面均取得了一定的成绩，能够与国际化的公司展开竞争。乐陵化工产业园可充分利用自身的区位优势和有研新材的产业基础，吸引先进的企业和人才进入园区，建设电子化学品项目。

3.3.3.2 产业发展目标

到**2025**年，信息产业用化工新材料销售收入达到**40**亿元，到**2035**

年，信息产业用化工新材料销售收入达到 150 亿元。

3.3.3.3 产业发展方案

全球电子信息产业发展迅速，与之相配套的化工产品也在快速更新换代，基于目前的市场现状，园区将重点发展以下产品：

●光电材料。园区电磁材料发展主要依托有研新材。有研新材一期总投资 3.83 亿元，建设超高纯稀有金属及化合物、稀土功能材料、高端晶体材料及器件三大领域等 7 条生产线，总产能约 1100 吨/年。重点围绕微电子与光电子工艺制程配套材料、稀土金属及合金、稀土磁性与发光材料、化合物半导体材料、红外光学材料等，通过新产品开发、工艺技术创新、内部管理提升、应用市场拓展、上下游产业兼并重组延伸价值链、孵化新企业等方式，支撑产业的长期稳定可持续发展。重点发展稀土氟化物、贰陆晶体材料及器件、硫系玻璃红外窗口材料、光纤用 GeCl_4 材料、高纯二氧化锗、氟化物荧光粉等高端无机化工材料。

●高纯试剂。高纯试剂是指主体成分纯度大于 99.99%，杂质离子和微粒数符合严格要求的化学试剂。高纯试剂是大规模集成电路和超大规模集成电路制造的关键性配套材料，主要用于芯片的清洗、蚀刻，以及高能电池电解液、电子元器件、高端通用芯片、分立器、平板显示器、太阳能电池、光电玻璃等制造领域。高纯试剂具有品种多、用量大、技术要求高、储存使用有时间期限和具备腐蚀性等特点，其纯度和洁净度对集成电路的成品率、电性能及可靠性均有十分重要的影响。2018 年，全球高纯试剂的市场规模约为 10 亿美元，其中国内高纯试剂的市场规模占比约占 40%。规划园区发展 3 万吨/年高纯试剂项目，产品以高纯盐酸和高纯硫酸为主，还可拓展发展其他产品种类。

●电子特气。电子特气主要分为纯气、高纯气和集成电路特殊材料气体三大类。特殊材料气体主要用于外延、掺杂和蚀刻工艺，高纯气体主要用作稀释气和运载气。特种气体的应用领域主要在半导体集成电路、非晶型太阳能电池、液晶显示器件、光导纤维生产 4 大领域，其中主要应用于半导体集成电路的生产制造。在半导体工业中应用的有 110 余种单元特种

气体，其中常用的有 20~30 种。其中使用量最大的有三氟化氮、硅烷、六氟化钨、六氟丁二烯等。三氟化氮是目前半导体领域用量最大、价值最高的电子气体，六氟化钨的价值居前三位，因此，可将三氟化氮、六氟化钨等产品作为发展重点。

●聚酰亚胺薄膜及其原料。聚酰亚胺薄膜是柔性电路板（Flexible Printed Circuit，简称 FPC，又称可挠性印刷电路板）的主要基材。FPC 在使用薄膜基材的品种上，尽管已出现了采用聚酯树脂、环氧树脂、涤纶-环氧、聚醚酰亚胺（PEI）、聚四氟乙烯树脂（PTFE）、聚醚酮醚（PEEK）、液晶聚合物（LCD）、卷状型覆铜箔薄片（厚度 50 μm 以下）等薄膜基材的实例，但还是以采用聚酰亚胺为绝大多数。依托园区内恒成绝缘材料有限公司的原料优势，延伸发展年产 1000 吨 4,4-二氨基二苯醚项目和年产 1000 万平方米（约 500 吨）聚酰亚胺薄膜项目。

●液晶聚合物（LCP）。LCP 是一种由刚性分子链构成的，在一定物理条件下能出现既有液体的流动性又有晶体的物理性能各向异性状态（此状态称为液晶态）的高分子物质。LCP 具有高强度、高模量、耐高温、低吸湿性、介电性好，以及高阻燃性、耐化学腐蚀性、微波透明和良好的耐辐照性能及振动吸收性等特点；同时还具有优良的流动性和加工性能，低线膨胀系数、制件尺寸精密度高、尺寸稳定性好等一系列优异的综合性能，在 5G 基站建设过程中具有非常重要的作用。规划建设 3000 吨/年 LCP 项目。

●有机硅改性的环氧树脂。封装材料作用是保证集成电路、电池等元器件不受外界影响，维持正常反应转换，延长使用寿命。因此，该材料必须具备耐老化性、透光性、耐候性。封装材料一般为硅橡胶、环氧树脂、EVA 等高分子材料。目前我国环氧树脂产能约 200 万吨/年，但真正为市场急需的特种环氧树脂仅占总产量的 10%，大量高附加值、高技术含量的产品仍然依赖进口，例如电子级环氧树脂、阻燃环氧树脂、液晶环氧树脂、多官能团环氧树脂等，这严重阻碍了我国环氧树脂行业及其下游产业的健康发展。因此，有机硅改性环氧封装胶有广阔的市场前景。规划建设 4 万

吨/年有机硅改性环氧树脂项目。

●电子级酚醛树脂。酚醛树脂具有耐高温、阻燃、发烟低等独特性能，且与环氧树脂固化后的产物具有耐热性好、尺寸稳定、电性能优良、机械加工性能好等优点，在电子领域的塑封料中有广泛的应用。随着集成化程度的提高、封装面积的增大、封装层的薄壳化，对封装材料提出了更高要求，具有更好耐热性能、较小收缩率和吸水性的对苯二甲基酚醛和联苯型酚醛树脂在电子封装置应用越来越多。规划建设 4 万吨/年电子级酚醛树脂项目，可充分发挥园区原料优势和产业基础优势，同时可与电子级环氧树脂产品协同发展。

●光刻胶及配套试剂。近年来，受益于光电产业、半导体产业及国内电子化学品产业向我国的逐步转移，微细加工技术的关键性材料——光刻胶发展迅速，但国内自给率仍然很低，核心技术仍掌握在日、美等国际大公司手中，在 LCD、半导体等应用领域基本被国外厂商垄断。但是，随着国内光刻胶需求快速增长，进口替代成为趋势，国产化成为必然。我国光刻胶行业发展起步较晚，产品主要集中于 PCB 光刻胶、TN/STN-LCD 光刻胶等中低端产品，而 LCD 和半导体用光刻胶等高端产品仍需大量进口。因此，将 LCD 和半导体用光刻胶作为发展重点，规划重点发展 2000 吨/年光刻胶引发剂、8000 吨/年光刻胶树脂项目。

未来，随着信息产业的不断发展特别是 5G 产业不断趋于成熟，行业所需的化工新材料产品也将快速更新，因此，信息产业用的化工产品应不局限于以上重点产品，视市场需求来建设项目。

乐陵化工产业园电子信息用化工新材料重点项目列表

序号	项目名称	生产规模（吨/年）
1	稀土氟化物项目	1000
2	高纯试剂	30000
3	电子特气	8000



序号	项目名称	生产规模（吨/年）
4	聚酰亚胺薄膜	1000 万平方米/年
5	液晶聚合物	3000
6	有机硅改性的环氧树脂	40000
7	电子级酚醛树脂	40000
8	光刻胶引发剂	2000
9	光刻胶树脂	8000

4 重点项目简介

4.1 医药中间体和原料药一体化生产项目

据统计，我国能生产的原料药多达 1500 多种，总产量达百万吨，出口量达 60% 以上，已然成为仅次于美国的世界第二大原料药生产国家和最大的出口国家。近年来，随着专利到期的专利药品品种数量不断增多，仿制药的品种与数量也迅速上升，为原料药市场带来了巨大的市场机遇，原料药的产量不断增长。同时，欧美等国因生产成本及环保成本压力的增加，以及我国原料药生产企业工艺技术、生产质量及药政市场注册认证能力的提升，原料药企业大量加速向我国转移，我国原料药行业生产规模不断增加。根据统计，2018 年我国化学药品原药产量累计达 282.3 万吨。

在化学制药行业中，习惯上将原料药划分为大宗原料药、特色原料药、专利药原料药三大类。其中大宗原料药主要包括抗生素、维生素、解热镇痛类品种等产品，产品上市多年，需求量较大，市场竞争较为激烈，未来发展重点是行业洗牌和集中度提升；特色原料药一般为仿制药原料，企业一般在专利药到期前 5-6 年介入研发；专利药原料药的行业准入门槛比较高，生产企业主要与原创跨国制药公司及生物药公司合作，开展生产定制和研发定制服务，国内这种企业目前还比较少，但也是发展的重点。

2017 年底，国家食品药品监督管理总局起草了《原料药、药用辅料及药包材与药品制剂共同审评审批管理办法（征求意见稿）》，各级食药监部门不再单独受理原料药、药用辅料和药包材注册申请。这意味着未来原料药的药品属性将丧失，部分原料药的垄断权也将丧失，制剂企业将成为药品的主要负责人，药品制剂企业对选用原辅料药的质量负责，因此在原辅料的选择方面将更加谨慎，一些质量得不到保证的原辅料企业将逐步被淘汰，行业集中度将进一步提高。因此，**药品制剂企业发展原料药产品将具备更强优势。**

另外，环保严监管之下，部分中小型且不在化工园区内的原料药企业

开工率和盈利能力受到较大影响，产能淘汰正在进行。现有生产企业需加大环保投资力度，进行产业升级，改进工艺，提升污染处理能力，进而在未来发展中实现可持续发展，抓住结构性机遇。

目前，齐鲁制药已经将园区作为其医药中间体和原料药生产基地来打造，该公司二期项目投资额约 19 亿元，新建原料药生产装置，生产原料药 59 个品种，合计产能 2622.446 吨/年，主要建设生产车间、仓库、罐区、综合楼、质检楼及其他配套公辅工程、环保工程等。预计新增销售收入约 20 亿元。

“十四五”末期，预计园区齐鲁医药中间体和原料药生产基地产能将达到 5000 吨/年，总投资约 100 亿元，年销售收入约 120 亿元，年利税额约 23 亿元，年利润额约 15 亿元。

4.2 抗肿瘤原料药

癌症是严重危害人类生命的主要疾病之一。随着对肿瘤发生、发展及转移机理认知度的提升，人类已能够对大多数癌症进行合理的控制与治疗，从而推动了抗肿瘤药物的研究取得新的进展，开发出一系列具有新颖化学结构或独特作用机理的药物，使抗肿瘤临床药物呈现一片火爆的形势，从而推动了抗肿瘤原料药市场的发展。目前全球各国已批准上市的抗肿瘤药物大约有 130~150 种。用这些药物配制成的各种抗肿瘤药物制剂大约有 1300~1500 种。

2018 年，全球用于癌症治疗以及辅助治疗的总花费为 1200 亿美元，比 2015 年上涨了 13%。2011-2018 年，全球抗癌药市场的年复合增长率为 7%。预计到 2025 年，全球肿瘤药市场将超过 2000 亿美元。国内抗癌药市场规模 2011-2018 年年增长率均保持在 15% 以上，增速高于全球平均水平。随着癌症发病率不断提高，抗癌药和免疫调节剂已经成为医院购药金额排名第一位的药物。抗癌原料药目前国内外需求量大，价格高，但产量小，具有极大的市场前景。

我国抗肿瘤药物市场竞争格外激烈，参与者主要分为三类，第一类是罗氏、诺华、阿斯利康等跨国生物制药巨头，第二类是恒瑞、齐鲁等传统

大型制药企业，第三类是创新药新锐企业，如百济、信达、君实等。目前，我国抗肿瘤药物生产企业主要分布在江苏、浙江、广东、山东、上海等地，抗肿瘤药物种类已发展到七大类 160 多个品种。

2017-2019 年中国主要抗肿瘤药物行业企业经营情况

企业名称		恒瑞医药	海正药业	神奇制药	誉衡药业
抗癌药种类		甲磺酸阿帕替尼片（化 1.1）、多西他赛注射液、注射用环磷酰胺、注射用盐酸伊立替康、替吉奥胶囊、注射用奥沙利铂、来曲唑片	注射用盐酸表柔比星和部分原料药产品、注射用甲泼尼龙琥珀酸钠、甲泼尼龙片、帕布昔利布胶囊	抗肿瘤类药物斑蝥酸钠系列产品，包括斑蝥酸钠维生素 B6 注射液、斑蝥酸钠注射液	注射用盐酸吉西他滨
企业销售收入：亿元	2017 年	138.36	105.72	17.36	30.42
	2018 年	174.18	101.87	18.53	54.81
	2019 年	232.89	110.72	19.28	50.54
肿瘤药销售：亿元	2017 年	57.22	7.62	6.17	0.34
	2018 年	73.94	8.72	6.87	1.3
	2019 年	105.76	8.25	7.64	2.07
肿瘤药毛利率：%	2017 年	91.86%	73.26%	90.48%	75.82%
	2018 年	93.35%	73.41%	95.98%	89.55%
	2019 年	93.96%	72.06%	93.77%	92.47%

建议园区将国内领先的抗肿瘤药物生产企业作为招商目标，提高园区抗肿瘤药物项目的技术的起点。

项目的具体投资和销售情况可根据招商企业具体项目确定。

4.3 非甾体抗炎原料药

类风湿关节炎是一种导致患者骨关节僵直、畸形，致残率很高的疾病。作为常见的慢性疾病，关节炎被医学界认为是“世界头号致残性疾病”。目

前，临床上常用的有非甾体抗炎药、糖皮质激素和慢作用抗风湿药三大类抗风湿药物，这些药物均不能治愈类风湿关节炎，只能起到缓解临床症状的作用。非甾体抗炎药具有镇痛、消炎、解热作用，主要用于类风湿关节炎的对症治疗。非甾体抗炎药物属于非病因性治疗药物，虽然非甾体抗炎药物的化学结构差别较大，但其均具有相同的功效，即解热、镇痛、抗炎作用。我国非甾体抗炎药消耗量是仅次于抗感染药的的第二大类药物，但长期大剂量服用可导致胃肠道反应、肝肾以及血液系统损害等。联苯乙酸属于芳基丙酸类药物，性能和给药途径与其他类型有所不同，可降低部分不良反应。

目前，全世界关节炎患者约有 **3.55** 亿人，在亚洲地区，每六个人中就有一人在一生的某个阶段患上关节炎。据我国流行病学调查，类风湿关节炎的患病率为 **0.32-0.38%**，而且人数还在不断增加。药物治疗是关节炎最主要的治疗方法，非甾体抗炎药物是关节炎治疗药物中使用最广泛的药物之一。近十年来，非甾体抗炎药的年均增长率为 **3.4%**，预计未来还将保持 **3.4%** 左右的增长速度。

非甾体抗炎药种类较多，本项目推荐重点关注联苯乙酸产品。其制备主要由下面三步组成：（1）以联苯、甲醛和 HCl 为起始原料，经氯甲基化生成联苯氯甲烷；（2）生成的联苯氯甲烷经格氏反应生成格氏试剂；（3）格氏试剂与二氧化碳反应，水解即得联苯乙酸。

年产 **500** 吨联苯乙酸项目总投资约 **1.1** 亿元，项目建成达产后可实现年销售收入 **1.5** 亿元，年利税额 **4300** 万元，年利润额 **3000** 万元。

4.4 年产 2 万吨维生素烟酰胺

维生素烟酰胺与烟酸（又称尼克酸）共同被称为维生素 **B3**，是动物及人体生长发育不可缺少的营养成分之一。烟酰胺，主要存在于动物体内，是辅酶 I 和辅酶 II 的主要成分，能够治疗糙皮病；分为食品、医药、饲料三种商品规格，主要作为饲料中的营养性添加剂，提高动物的抗病，防病能力。随着人类的膳食结构从植物型向动物型的转变，烟酰胺作为饲料添加剂具有广阔的市场前景。烟酰胺主要用于饲料添加剂领域（**67%**）、医药

化妆品（20%）和食品（13%）。

目前，烟酰胺的生产商以龙沙、德固赛、印度吉友联、美国瑞利等为主，凡特鲁斯虽然此前在中国没有生产工厂，但其在美国的几家工厂合计产能有1.4万吨。加上中国南通醋酸、天津第二兽药、浙江兰博、浙江爱迪亚等一些公司，全球烟酰胺产能约7万吨/年，但国内企业一方面受限于原料药3-甲基吡啶的供应，另一方面，由于市场集中度较高，国内企业同时面临品牌厂家的打压和同类厂家间的竞争，因此很多处于减产或停产状态。由此，目前供需基本处于紧平衡状态。

传统烟酰胺生产工艺多采用3-甲基吡啶经氨氧化生成3-氰基吡啶，然后盐酸水解生产VB3的方法，此法受制于3-甲基吡啶的价格和市场供应量。也有采用其他工艺路线的，然而生产成本较高、质量也难与龙沙相比。因此，3-甲基吡啶是烟酰胺生产的关键，此前的3-甲基吡啶基本控制在龙沙、德固赛、美国瑞利等集团手中。目前国内技术已经优化原料3-甲基吡啶生产路线，有望获得成本更低的产品。国内自主开发的化学-酶级联法烟酰胺生产成套技术已在南京红太阳股份有限公司进行了产业化应用，打破了国外公司对烟酰胺产品市场的垄断。建成了年产2万吨烟酰胺生产线。

2万吨/年烟酰胺项目投资3.5亿元，其中建设投资约3亿元，产品年销售收入约9亿元，年利税额10800万元，年利润额7200万元。

4.5 年产3万吨盐酸羟胺

凯瑞英拟在一期工程基础上建设3万吨/年盐酸羟胺装置，配套建设5万吨/年硝基甲烷、10万吨/年硫酸钾装置和2.5万吨/年氯甲烷装置，相关辅助、公用和环保工程均依托一期工程。盐酸羟胺作为重要的化工原料在医药、农药、化纤等领域应用广泛，是合成抗癌药、磺胺药和农药的主要原料。目前工业上合成盐酸羟胺的方法主要有亚硝酸钠合成法、硝基甲烷法、一氧化氮催化还原法、二磺酸铵盐水解法等。其中硝基甲烷法是比较成熟的主流工业化生产方法，硝基甲烷与盐酸、水反应生产盐酸羟胺。原料硝基甲烷又有几种不同的合成方法，主要有氯乙酸钠和亚硝酸钠合成、硫酸二甲酯和亚硝酸钠合成、甲基硫酸钠和亚硝酸钠合成、甲烷硝化法等。

其中，硫酸二甲酯和亚硝酸钠合成方法是主流的工业化合方法。凯瑞英盐酸羟胺项目采用凯瑞英和清华大学联合攻关研发的盐酸羟胺催化法连续生产技术，生产工艺经过中国石油和化学工业联合会鉴定为达到国际领先水平。该技术开发了盐酸羟胺合成新型复合酸催化剂，首次实现了催化法连续生产盐酸羟胺工艺，相比传统工艺，反应时间由 48 小时缩短至 2 小时、产品收率由 70%提高至 95%以上，产品纯度超过 99.0%，达到优级品水平；开发了混酸连续精馏分离工艺，实现了废酸液资源化利用并降低综合能耗 60%，属于清洁生产工艺。该项目生产工艺为以一期生产的硫酸二甲酯为原料，经过连续化硝基甲烷装置、催化法盐酸羟胺连续生产装置、曼海姆法硫酸钾装置、氯甲烷装置，最终得到盐酸羟胺产品。该项目新增投资约 8 亿元，新增销售收入约 10.5 亿元。

4.6 年产 3000 吨抗生素中间体

AE-活性酯是合成头孢曲松钠的重要中间体。头孢曲松钠为第三代头孢菌素类抗生素，对肠杆菌科细菌有较大活性，对大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、产气肠杆菌、氟劳地枸橼酸杆菌、吡哌阳性变形杆菌、鲁普威登菌属和沙雷菌属有良好作用。头孢曲松在人体内不被代谢，约 40%的药物以原形自胆道和肠道排出，60%自尿中排出。用于敏感致病菌所致的下呼吸道干扰，尿路、胆道感染，以及腹腔感染、盆腔感染、皮肤软组织感染、骨和关节感染、败血症、脑膜炎等及手术期感染预防。抗生素制剂作为一种基础用药，临床使用广泛，目前是我国各类别用药市场中规模较大的一个品类。从市场情况来看，2017 年重点城市公立医院化学药用药总额为 1438 亿元，同比上一年增长 10.03%，增长率提高 0.63 个百分点，而且，2017 年重点城市公立医院用药 TOP50 药物中，抗感染类药物居于首位，用药金额为 89.08 亿元，占据 TOP50 药物市场的 17.81%，同比上一年增长了 9.92%。目前，我国临床使用的抗生素主要有 β -内酰胺类、大环内脂类、氨基糖苷类、喹诺酮类、抗分歧杆菌类和抗真菌类等。使用种类最多及临床使用率最高的是 β -内酰胺类。该类药物包括青霉素及其衍生物、头孢菌素、单酰胺环类、碳青霉烯类和青霉烯类酶抑制剂等。头孢类药物以

其平和性逐渐成为抗感染舞台中的主角，近三年头孢菌素类药物在抗生素市场所占份额均超过五成。2012年，头孢类药物市场规模达621亿元。2014年的销售额为693亿元，2018年销售额超过800亿元，而头孢曲松目前国内市场需求量超过1.5万吨，未来市场前景广阔。

根据国内外对医药原料的需求情况，本项目生产规模为抗生素医药中间体产品3000t/a。其中，AE-活性酯2000t/a，头孢他啶活性酯500t/a，呋喃铵盐500t/a。

AE-活性酯：乙酰乙酸乙酯肟化反应得到3-亚硝基乙酰乙酸乙酯，进行溴代反应得到4-溴-3-亚硝基乙酰乙酸乙酯，进行缩合反应，得到去甲基氨基脲酸乙酯，水解，甲基化，得到氨基脲酸，再与2-巯基苯并噻唑反应得到AE-活性酯。

他啶活性酯：乙酰乙酸乙酯肟化反应得到3-亚硝基乙酰乙酸乙酯，进行溴代反应得到4-溴-3-亚硝基乙酰乙酸乙酯，进行缩合反应，得到去甲基氨基脲酸乙酯，水解，加成，得到他啶侧链酸，再与2-巯基苯并噻唑反应得到他啶活性酯。

呋喃铵盐：乙酰呋喃和亚硝酸钠反应，肟化，结构重排生成2-呋喃酮酸，然后再和氧氨盐酸盐加成反应生成2-甲氧氨基呋喃乙酸，与氨气反应成盐得到呋喃铵盐。

国内掌握相关技术的企业主要有山东淄博金城、淄博东方易能、浙江普洛化学、浙江永宁药业等。

年产3000吨抗生素中间体项目共需总投资3.5亿元，其中建设投资2.9亿元。项目建成完全达产后可实现年销售收入3.8亿元，年增利税额6700万元，年利润额5200万元。

4.7 年产6万吨聚甲醛

聚甲醛是(POM)一种没有侧链、高密度、高结晶性的线性聚合物，被誉为“超钢”或者“赛钢”，可分为均聚甲醛和共聚甲醛两种，分别以甲醛和三聚甲醛为单体制备。POM树脂是目前理想的可部分代替铜、铸铝、钢和铝等金属材料的工程塑料，用途极为广泛。由于POM具有硬度大、

耐磨、耐疲劳、冲击强度高、尺寸稳定性好、有自润滑性的特点，因而被大量用于制造各种齿轮、滚轮、轴承、轴送带、弹簧、凸轮、螺栓及各种泵体、壳体、叶轮摩擦轴承等机械设备的结构零部件。

目前全球聚甲醛树脂生产集中在美国、西欧和亚洲地区，生产商主要有泰科纳、杜邦、宝理塑料、旭化成和三菱瓦斯化学等。国内引入多套香港富艺公司的共聚甲醛生产技术进行生产，但产品质量无法满足下游用户要求，因此，目前国内聚甲醛仍大量进口。园区可充分利用当地的产业基础和人才引进优势，探索发展先进的聚甲醛生产技术，逐步替代国内进口高端需求。

聚甲醛主要分为共聚甲醛和均聚甲醛。均聚甲醛生产工艺以杜邦公司为代表，特点是有优异的刚性，单位质量的拉伸强度高于锌和黄铜，而且耐磨性好，摩擦系数小，但是热稳定性差，不耐酸。均聚工艺先用 50% 的甲醛溶液与异辛醇反应，生成乙基己基半水甲醛溶液，经脱水、热裂解得到精制甲醛，然后在反应器中进行液相聚合。聚合产物经过滤、分离及干燥后，再用醋酐酯封端。该工艺甲醛提纯精制过程复杂，后处理封端技术有一定难度，工艺流程过长，设备多且腐蚀严重，合成釜需用昂贵的合金材料。共聚甲醛生产工艺以赫斯特-塞拉尼斯公司的技术为典型代表，巴斯夫、三菱瓦斯化学公司、宇部兴产公司、旭化成公司也都有各自的技术。共聚甲醛一般采用本体聚合法，生产工艺为：将 50% 的甲醛溶液浓缩至 65%，在硫酸存在下合成三聚甲醛溶液，经溶剂（苯或二氯乙烷）萃取和精制得到聚合级三聚甲醛，然后以聚合级三聚甲醛为聚合体，以环氧乙烷（或二氧戊环）为共聚单体，用双螺杆反应器进行本体连续共聚合，完成聚合反应后经氨水后处理，即得粒状共聚甲醛。本体聚合法的优势是工艺简单，操作简便，而且聚合不使用溶剂，转化率高，产品分子量分布均匀。

均聚甲醛和共聚甲醛主要区别是：均聚甲醛密度、结晶度较高，熔点与 HDT（热变形温度）较共聚甲醛高 10℃，强度、耐蠕变性能和耐摩擦性能更优越，但热稳定性差，加工温度范围窄（约 10℃），对酸碱的稳定性较低；共聚甲醛密度、结晶度、熔点、强度都较低，但热稳定性相对较好，

不容易分解，加工温度范围宽（30~50℃），对酸碱稳定性较好。

本项目实施过程应高度重视技术来源落实，可由企业与科研机构联合进行技术研发。

6万吨/年聚甲醛项目（不含甲醛装置）总投资140600万元，其中建设投资为130000万元。项目建成投产后满负荷生产可实现年销售收入10.2亿元，实现利税约2.43亿元，实现利润约1.68亿元。

4.8 年产2万吨半芳香族尼龙

半芳香族尼龙的主要品种包括聚对苯二甲酰己二胺（PA6T）、聚对苯二甲酰壬二胺（PA9T）、聚对苯二甲酰癸二胺（PA10T）、PA12T、PA13T、PPA等，多采用带芳香环的二酸（主要是对苯二甲酸等）与脂肪族二胺经缩聚制得，兼具传统脂肪族树脂易加工成型的性能和全芳香族尼龙的耐热性，其性能介于通用工程塑料和耐高温工程塑料（如PEEK）之间，性价比较高，主要用于汽车和电子电气工业，应用前景好。PPA是发展较快的一种半芳香族尼龙材料。在高温高湿状态下，PPA的抗拉强度比尼龙6高20%，比尼龙66更高；PPA材料的弯曲模量比尼龙高20%，硬度更大，能抗长时间的拉伸蠕变；PPA的耐汽油、耐油脂和冷却剂的能力也比普通尼龙强；PPA可以耐200℃的持续高温，并且还能保持良好的尺寸稳定性（其吸水性比普通尼龙小）。由于PPA树脂的杰出的物理、热和电性能和优良的耐化学性能，尤其是适中的成本，使其有广阔的应用范围，在汽车工业中，可应用于包括燃油、传动及发动机系统等要求耐高温的部件生产。

芳香族尼龙属于高档次的特种尼龙产品，其生产技术复杂，产品市场有限、价格高昂，目前全球仅有少数几家公司拥有生产专利，生产比较集中。目前国外生产半芳香族耐高温尼龙的厂商主要有美国杜邦公司、瑞士EMS公司、日本可乐丽公司、日本三井化学公司、美国索尔维（Solvay）公司和德国巴斯夫公司等六家。目前国外半芳香族尼龙的产能约20万吨/年，产量约11万吨，主要集中在美国、西欧和日本。我国目前半芳香族尼龙生产企业仅有金发科技、上海杰事杰、浙江新和成、南京聚隆等，产量较少。2018年，我国半芳香族尼龙及其共聚物进口量达到3万吨，出口量

达到 1.5 万吨，进口产品主要为纯树脂，出口产品主要布局在保税区，多为半芳香族尼龙共聚改性产品。预计到 2025 年，我国对半芳香族尼龙的需求量将达到 8 万吨。

半芳香族尼龙的生产工艺主要分为三个阶段。第一段为成盐反应，即己二胺与酸反应生成盐；第二阶段为预聚反应，即浓缩后的盐水溶液预热加压送入管式反应器中，生成低分子聚合物；第三阶段为终聚反应，即低分子聚合物送入双螺杆挤出反应器，在其中完成终聚反应，经冷却造粒生成 PPA 产品。本项目的技术来源优先推荐国外现有生产企业，国内技术来源除现有生产企业外，还包括浙江大学、中北大学等研究机构和株洲时代新材料科技股份有限公司、江门市德众泰工程塑胶科技有限公司等工程塑料生产企业。

2 万吨/年半芳香族尼龙项目总投资为 5.9 亿元，其中建设投资为 5.2 亿元。建成后可实现年销售收入 7.0 亿元，年利税 2.60 亿元，年利润 1.95 亿元。

4.9 年产 1 万吨聚苯硫醚

聚苯硫醚（PPS）又称聚亚苯基硫醚、聚次苯基硫醚、聚苯撑硫，是一种线型高分子聚合物，其主要性能是耐高温，还兼具刚性高、耐磨性好、电学性能好、耐化学腐蚀、耐辐射性好、加工成型性能好等优点，重点用于生产耐高温纤维，也可作为工程塑料用于汽车制造、电子电气、机械制造、化工仪器仪表和航天工业等方面，开发利用前景十分广阔，近年来聚苯硫醚的新产品和新用途仍源源不断的开发和生产。

2018 年全球 PPS 纯树脂生产能力为 15.2 万吨/年，其中国外纯树脂产能约 11.3 万吨/年。2018 年，全球 PPS 消费量约为 10.8 万吨，其中，中国大陆地区 PPS 消费量最大，约为 4.9 万吨，占比约 45%；其次，日本 PPS 消费量约 2.1 万吨，占比 19%；欧洲消费量约 1.6 万吨，占比 15%；美国消费量约 1.2 万吨，占比 11%；其他国家和地区消费量约为 1 万吨，占比 9%。2018 年，国内 PPS 产量约为 2.5 万吨，进口量约为 2.6 万吨，出口量约为 0.2 万吨，消费量约为 4.9 万吨。预计 2019-2025 年间，国内

PPS 树脂的市场增速将达到 8% 左右。到 2025 年，国内 PPS 的需求量有望超过 8 万吨。

随着今后我国汽车、电子电气、船舶、石化等行业的不断成长，聚苯硫醚在工程塑料领域的开发与应用也会越来越广泛。此外，由于国内聚苯硫醚还没有大规模生产，而且目前国产聚苯硫醚在质量与品种与国外产品相比还有一定的差距，使很多相关领域内的聚苯硫醚树脂使用受到限制，一旦国内有了大规模工业化产品，将与产品应用开发相辅相成，共同促进我国聚苯硫醚市场的快速发展。

PPS 的生产方法主要有硫化钠法、硫磺溶液法、氧化聚合法、对卤代苯硫酚盐熔融或溶液缩聚法、非晶质 PPS 合成法和硫化氢法等。

硫化钠法是对二氯苯和无水硫化钠在极性溶剂中通过缩合反应制得 PPS，该法原料易得，产品质量好，收率高，缺点是生产流程长，原料精制难度大，PPS 中含有微量的钠离子，且产品有直链型、半交联型和交联型三种，使得产品的耐湿性、电气特性和成型性能下降，该法的关键在于要求用于反应的硫化钠不含结晶水，而常态 $\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 脱水难度较大。

硫磺溶液法是在一定溶剂中对二氯苯和硫磺在常压下发生缩聚反应生成 PPS。该法的优点是采用硫磺做硫源，含量稳定，容易准确配料，所得产品质量较好，溶剂易于回收，“三废”较少，省去了硫化钠法的脱水步骤，反应周期短，节省了脱水装置，降低了投资和生产成本，且能耗低、硫单体利用率高，不足之处是技术难度较大，工业生产中硫磺提纯问题不易解决，加上在反应过程中加入了金属、低价金属离子盐类、醛类及有机酸等还原剂及助剂，增加了反应的副产物。

氧化聚合法由日本公司开发成功，是以二苯基二硫化物为原料，氧气或空气为氧化剂，乙酰丙酮、氧化钒为催化剂，在常温常压下反应制得 PPS。该法反应条件温和，无副产物氯化钠产生，产品纯度高，产物为直链结构，完全没有环状、交联歧化的情况，且生产成本比前两种方法降低约 10%，代表了 PPS 合成工艺今后的发展趋势。

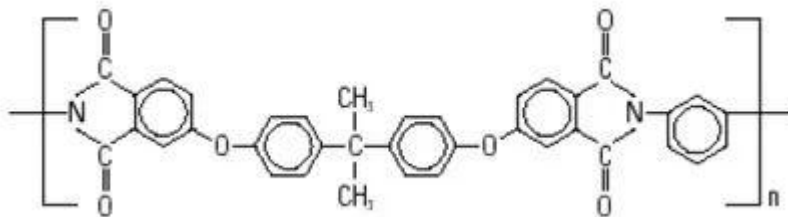
硫化氢法是以硫化氢、硫化钠（或氢氧化钠）和对二氯苯为原料，加入一定量的磷酸三钠作助剂，在极性溶剂六甲基磷酰三胺（HMPA）中进行常压缩聚反应得到线型高分子量的 PPS 产品。该法的优点是硫化氢的精制较硫化钠脱水更容易，缺点是反应流程较长，且对设备防腐要求较高。

国内目前产业化比较成功的是四川大学和浙江大学开发的工艺，分别应用于四川得阳化学有限公司（特种新材料有限公司）和浙江新和成特种材料有限公司。本项目可考虑采用这两家公司的技术，或与其合资建设。同时，也可考虑引进国外技术建设。

1 万吨/年聚苯硫醚项目总投资为 3.4 亿元，其中建设投资为 2.7 亿元。建成后可实现年销售收入 5.6 亿元，年利税约 8800 万元，年利润约 5900 万元。

4.10 年产 5000 吨聚醚酰亚胺（PEI）

聚醚酰亚胺（PEI）由是琥珀色透明固体，结构式如下图所示：



PEI 的优点包括：优异的耐化学品能力，尤其为耐酸性；较高的耐温性，T_g 点达到 217 °C；天然较高的弯曲模量，不填充的前提下和 PC 10%GF 的弯曲模量接近；优异的防火性能，天然阻燃（可以 V0 以上），低烟密度；较好的加工性能（相比起其他的许多芳杂环聚合物）。

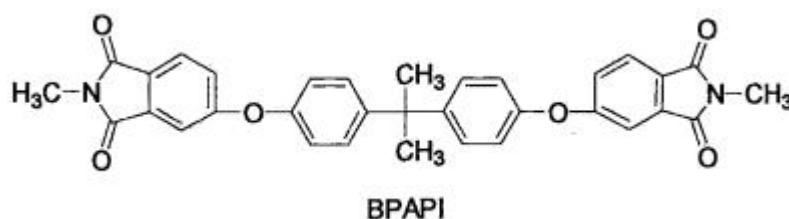
目前，全球仅 SABIC 能够大规模稳定量产聚醚酰亚胺，其生产规模约 1.5 万吨/年。此外，美国 PTP 公司、Thermofit 公司以及荷兰的 Akzo 工程塑料公司、日本工程塑料公司等生产出了不同性能和牌号的 PEI 产品。国内 PEI 生产企业生产规模普遍在年产几十吨水平，成本高且质量不稳定。

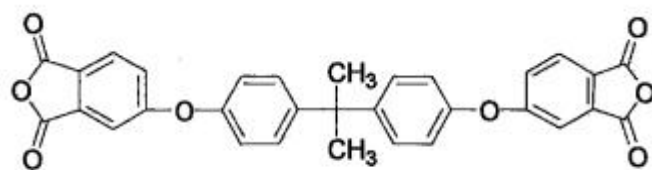
在国外，PEI 已在电子、机械、汽车和航空等领域获得广泛应用。PEI 的结构强度和刚性、耐热性、阻燃性和低烟性，是用于交通运输工业的重要因素。PEI 板材用来制造飞机的各种部件如机头仪表板、内饰板、舷窗、

舱门盖板、行李箱架、座椅支架、餐饮桌等；碳纤增强 PEI 复合材料用于新型直升飞机结构部件；PEI 泡沫塑料用于飞机的绝热隔音材料；PEI 也用于汽车发动机部件、高温连接件、高功率车灯和指示灯、汽车空调传感器、有效燃烧温度传感器等。PEI 的结构强度，在高温下的尺寸稳定性，在广泛的温度和频率范围内恒定的电气性能，使之成为电子电气工业的优选材料。如制造接线柱、继电器外壳、开关、电路板、线圈骨架、印刷线路板、集成电路底座、接插件、反射镜、光纤连接器等。PEI 的高强度、高刚性、耐高温性和耐磨、耐腐蚀、密封性，可用来制造机械工业中的泵、叶轮、阀门、齿轮、轴承、压缩环、垫片等零部件。国内 PEI 的用量近年来逐步增长，2018 年消费量仅为 1000 吨左右，国内 PEI 市场尚未打开，一个重要的原因就是生产规模小、品种少、成本高，未来，国内 PEI 市场的发展必将与供应增长相一致，同时，生产企业与改性企业和下游应用企业间的合作也将决定其市场规模。

PEI 的市场价格约 24-28 美元/kg，约合 15 万元/吨。考虑到生产规模提高后有利于产品的低成本生产，而产品价格的降低则将带来市场应用增加，未来国内 PEI 实现量产后，预计产品价格将有所下降，因此，本项目按照产品价格 12 万元/吨进行经济效益测算。

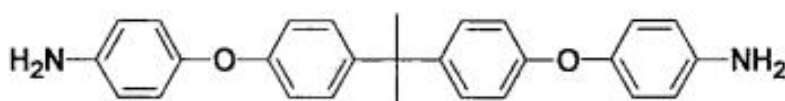
PEI 的生产主要包括双酚 A 型二醚二酐生产及 PEI 聚合两个主要环节。双酚 A 型二醚二酐的生产工艺目前国内尚在研究过程中，目前普遍采用的路径为苯酐和双酚 A 为原料的四步法生产工艺，首先，苯酐和甲胺反应制备 N-甲基邻苯二甲酰亚胺，然后，N-甲基邻苯二甲酰亚胺硝化生产 4-硝基-N-甲基邻苯二甲酰亚胺，4-硝基-N-甲基邻苯二甲酰亚胺与双酚 A 反应生产 BPAPI（结构式如下图所示），最后 BPAPI 经水解、酸化、脱水后最终生产出双酚 A 型二醚二酐（BPADA，结构式如下图所示）。





BPADA

PEI 聚合工艺主要以 BPADA 和二胺（如间苯二胺、二氨基二苯醚等）为原料。润土公司也可结合公司现有产业，开发更多的二胺产品，比如可以对硝基氯苯和双酚 A 为原料经两步法生产 2,2'-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷（4-BAPOPP，结构式如下图所示）。



4-BAPOPP

不同二胺原料与 BPADA 反应的条件均有所差异，必须经过实验确定最优工艺条件。

国内目前尚未建成规模化的 PEI 树脂生产装置，国外技术来源主要为 SABIC，但技术转让难度较大。国内中国科学院宁波材料技术与工程研究所、万华化学集团进行了聚合工艺的相关研究，建议园区或业主单位与宁波材料技术与工程研究所等科研机构合作，通过自主研发确定本项目聚合工艺。

5000 吨/年 PEI 项目（含 4000 吨/年双酚 A 型二醚二酐生产装置）建设投资约 2 亿元，总投资约为 2.6 亿元，满负荷生产年销售收入可达 6 亿元，年利税 2.18 亿元，年利润约 1.63 亿元。

4.11 年产 1000 吨聚芳醚醚腈（PEEN）

聚芳醚醚腈（简称 PEEN）是一种线性芳香高分子化合物，它属耐高温热塑性塑料，具有较高的玻璃化转变温度（175℃）和熔点（353℃），负载热变型温度高达 260℃，可在 230℃ 下长期在压力下使用，PEEN 树脂不仅耐热性比其他耐高温塑料优异，而且具有高强度、高模量、高断裂韧性以及优良尺寸稳定性。

聚芳醚醚腈具有与聚醚醚酮同样优异的性能，是最近十年发展起来的

一类新型的特种高分子，是一类耐高温的新型热塑性特种工程塑料，性价比优于聚醚醚酮，在工业、航空航天、汽车制造、电子电气、医疗、环保等领域的应用前景十分广阔。

聚芳醚醚腈 PEEN 的合成研究在国外首先在日本，成功开发了由二氯苯甲腈为原料的一系列不同结构的聚芳醚腈的合成及其在光电材料中的应用。以日本 ID300 为基础的 PEEN 系列，制备了定向拉伸薄膜、玻纤增强复合材料、碳纤维增强复合材料。由于二氯苯甲腈原材料产地逐步转移到中国，随着原材料优势的减弱，日本 ID300 的 PEEN 的工业化产量逐渐减少。近年来印度的研究小组报道了一系列的共聚物的合成与表征。

PEEN 具有与聚醚醚酮等产品相似或某些方面更优的性能，且生产成本相对较低，未来其在工业、航空航天、汽车制造、电子电气、医疗和食品加工等领域将有具有广泛的应用，开发利用前景十分广阔。2018 国内 PEEN 市场规模在百吨级，主要用于航天航空、电子电器、装备制造等领域。估计 2025 年市场规模达到 4000 吨，远期将发展至万吨级。

目前规模化生产 PEEN 的企业只有四川飞亚公司，2012 年四川省科技厅组织专家对该成果进行了鉴定。鉴定结论是：年产 100 吨具有结晶性能的含对苯结构的聚芳醚醚腈树脂研究成套技术达到国际领先水平。鉴定会的科技查新表明国内外未见聚芳醚醚腈规模合成技术的报道。飞亚公司在建 1000 吨/年的聚醚醚腈生产装置，并欢迎合资合作，建议本项目技术来源为四川飞亚新材料有限公司聚芳醚醚腈合成技术。

建设 1000 吨/年 PEEN 装置的总投资约 2.2 亿元，其中建设投资为 17500 万元。项目建成后，在正常年份，可实现年增销售收入 2 亿元，年利税额 8100 万元，年利润额 6400 万元。

4.12 年产 2 万吨聚双环戊二烯 (PDCPD)

聚双环戊二烯 (PDCPD) 是双环戊二烯 (DCPD) 的均聚物或共聚物，是国际市场上一种新型的热固性树脂，这种材料兼具高强度和高韧性的机械物理性能，适合于高强度、大面积的超薄制件，其应用领域包括代替合金钢及玻璃钢材料的各种车辆覆盖件、大型电气设备壳体、环保化工容器

以及管道、冲浪板等。

PDCPD 可用反应注射成型制成各种制件。用作汽车零部件，如保险杠、缓冲板、仪表板、挡泥板等，也可用作体育用品外壳，耐化学品容器等。PDCPD 可代替金属或玻璃钢而应用于车辆壳体及其他部件，其优点是：质量轻，转运、组装更省力，并且可降低生产线上工人的劳动强度、降低车辆燃油消耗及提高车辆载荷量；投资小，生产周期短，见效快；车辆壳体可实现外观自由设计，使其更加多样化、个性化；壳体喷漆前几乎不经过任何处理就可达到 A 级表面粗糙度；着色性、电镀性及抗老化性优异。

目前我国的聚双环戊二烯 PDCPD 材料产业与国外存在很大差距，从基本的催化剂体系、生产设备、工艺以及相关产品的整体研发实力，均十分薄弱，而市场上的聚双环戊二烯 PDCPD 材料竟然几乎完全依赖进口。国内玻璃钢制品产量每年在 1700 万吨以上，如果 PDCPD 产品替代 1%，则市场发展潜力在 17 万吨左右。

目前，园区内的科荣化工有限公司已建成 6 万吨/年碳九深加工项目，年可供应 DCPD 约 1.2 万吨，可再外购部分 DCPD，并添加各种助剂材料，发展 2 万吨/年 PDCPD 项目。

PDCPD 的生产工艺为以 DCPD 为原料进行聚合生产，不同的聚合催化体系下生产的 PDCPD 的用途不同。目前比较常用的 PDCPD 成型工艺主要是的生产工艺主要是反应注射成型法，其技术的核心内容在于催化体系的配方。技术来源主要包括园区内的科荣化工，此外，一些相关科研院所也有一定研发基础，主要包括黎明化工研究院研、河南科技大学等。

建设 2 万吨/年 PDCPD 项目总投资约为 3.5 亿元，建成后销售收入约为 4 亿元，利税约为 11000 万元，利润约为 8000 万元。

4.13 年产 2000 吨双马来酰亚胺树脂

双马来酰亚胺树脂（Bismaleimide Resin，简称 BMI 树脂）是由聚酰亚胺树脂体系派生的另一类树脂体系，是以马来酰亚胺(MI)为活性端基的双官能团化合物，有与环氧树脂相近的流动性和可模塑性，可用与环氧树脂类同的一般方法进行加工成型，克服了环氧树脂耐热性相对较低的缺点，

因此，近二十年来得到迅速发展和广泛应用。**MBI**树脂是由两分子顺酐与芳族二胺先形成双马来酰亚胺单体，再由芳族二胺或芳族二酚与双马来酰亚胺上的顺酐部分的双键作用，从而连成大分子的**BMI**树脂。其中所指芳族二胺主要为亚甲基二苯基二胺（**MDA**）或其他二苯基二胺类原料，二酚则可以使用二烯丙基双酚**A**（**Diallyl-bisphenol A**，简称**DABPA**）或其他双酚类原料。**BMI**树脂是一种新兴热固性高分子材料，可在高温环境和潮湿环境中长期保持其优异的理化性能。在航空航天领域具有较大的应用潜力，例如飞机机翼的方向导流板、导弹的整流罩以及导流板、吸波材料等；在车辆方面也有应用潜力，如高铁车辆上的一些防护板材、赛车底板和空气导流板；在高性能集成电路板中也有良好的使用前景；另外一些在较高温度环境中或超市环境中使用的轻质硬质材料也可由**BMI**树脂代替。目前全球的**BMI**树脂产能达到约**5000**吨/年水平，主要的生产企业为赢创、亨斯迈和**Ciba**，国内目前还没有完整工艺的**BMI**树脂的生产厂家（洪湖双马和沁阳天益两家只生产到**BMI**树脂的单体阶段）。我国的航空航天、高速铁路、国防工业均处于上升期，预计到**2025**年我国**BMI**树脂的需求量约为**5000**吨。

BMI树脂生产可通过改变共聚物原料种类来改变产品系列，以**BMI-MDA**产品为例，其单耗为**0.4**吨顺酐和**0.8**吨**MDA**，成型过程与环氧树脂类似。可与赢创、亨斯迈等企业探寻技术转让的可能性，另外可考虑与西北工业大学的研究团队进行技术合作，共同开发工业化装置。

建设**2000**吨/年**BMI**树脂项目总投资约为**1.1**亿元，建成后销售收入约为**2.0**亿元，利税约为**3600**万元，利润约为**2700**万元。

4.14 年产 2 万吨 TPU

热塑型聚氨酯弹性体（简称**TPU**）是一类性能介于橡胶和热塑性塑料之间的高分子材料。与混炼型和浇注型聚氨酯弹性体相比，其化学结构上没有或很少有化学交联，分子基本上是线性结构，仅存在一定量的物理交联，可以采用注塑和挤出等加热塑化成型工艺进行加工生产，具有橡胶和塑料的双重性和广泛的应用特性，但与普通热塑性塑料相比，**TPU**的加工

成型性能稍差。TPU 具有高强度、高弹性、高耐磨性和高屈挠性等优良机械性能，又具有耐油、耐溶剂和耐一般化学品的性能。TPU 的应用范围十分广泛，可用于制鞋底、传动带、输送带、耐磨材料等，耐油性好而用于制造油封、密封圈垫等，还可用于工业用品、体育用品、汽车部件和涂料的制造等。

全球 TPU 主要供应商有巴斯夫、科思创、亨斯迈、路博润等跨国公司，美国、西欧、中国是主要生产和消费地。2018 年全球 TPU 消费量超过 100 万吨，国外 TPU 应用主要集中在鞋材、管材、工业领域等方面。预计 2019-2025 年间全球 TPU 需求将以 4% 左右的年均速度增长。

2018 年我国国内 TPU 生产企业 50 家左右，产能合计超过 55 万吨/年，产量约 23 万吨。大部分企业产能在千吨级水平，1 万吨级以上企业有十几家，其中 2 万吨/年以上的企业有：烟台万华聚氨酯股份有限公司、华峰集团、路博润特种化工（上海）有限公司、东莞桂花塑胶有限公司、科思创聚合物（深圳）有限公司、上海巴斯夫聚氨酯有限公司、上海亨斯迈聚氨酯特种材料有限公司、保定邦泰化学工业有限公司（中韩合资）。我国 TPU 生产企业较多，但大部分装置规模小，产品品种单一，市场适应性差，装置的实际开工情况不佳。随着国内市场需求的快速发展，各领域对 TPU 的需求不断增长，国外产品开始大量进入国内，2000 年以后，TPU 在国内出现了蓬勃发展的局面。2018 年国内 TPU 消费量达到 40 万吨左右，TPU 主要用途：制鞋占 32%、胶粘剂占 18%、挤出制品占 17%、薄膜占 18%、汽车配件占 9%、其他占 6%。随着我国汽车产业升级发展、以及新能源、医疗等新应用领域发展，未来 TPU 增长潜力较大。预计未来几年，我国 TPU 需求增长率在 5.1% 左右。预计 2025 年 TPU 需求量将达到约 50 万吨。

制备 TPU 基本上有两种聚合方法：两步法（预聚体法）和一步法（一次法）。前者先反应生成较低分子量、线性、端异氰酸酯的预聚体，然后再扩链成高分子量的线性聚合物。在第二步加入的扩链剂与端异氰酸酯基预聚体反应，进一步使预聚体分子结合成氨酯键（氨酯稠密的硬段），从而产

生高分子量的 TPU 弹性体。一步法聚合是将所有 TPU 组分同时在一起混合，即无规熔融聚合。这里，软段和硬段交替地通过氨酯键首-尾连接。

国内 TPU 合成工艺技术尚属发展初期，因此新项目建设以引进技术为主。目前生产 TPU 的跨国公司巴斯夫、科思创（原拜尔）、路博润、亨斯迈已在我国建厂，部分台湾地区企业也在大陆建厂，因此这些公司再新建的可能性不大。建议挑选未尚在我国大陆设点的生产商参与合作投资，如台湾健日佳股份有限公司、台湾虹溢股份有限公司、大日精化工业株式会社、日清纺株式会社等。

年产 2 万吨 TPU 项目的建设投资为 15230 万元，总投资 19211 万元，年销售收入约为 4.0 亿元，年利税约 5200 万元，年利润约 3800 万元。

4.15 年产 2 万吨 TPEE

TPEE 具有优异的耐（热）油性、优异的（高低温）曲挠疲劳性能、耐磨耗、高强高韧。用 TPEE 制作的各类弹性体制件具有比橡胶制件更优异的综合性能，其耐温等级更高，低温特性更优，特别是 TPEE 的耐疲劳性能是其它弹性体所无法比拟的，因此，TPEE 在汽车配件、软管和油管、电缆电线、电子电器、工业制品、文体用品、生物材料等领域得到了广泛的应用。TPEE 在汽车配件中主要用于 CVJ 防尘罩、球头防尘罩、悬臂护套、拉杆护套等各种防尘罩和护套、球头腕、空气软管（发动机进气风管）、安全气囊、安全带部（配）件、汽车前大灯、汽车门锁、卫星天线卡箍、门把手密封环、防震减磨板、消音齿轮、管塞、堵塞、窗玻璃减震座、减震底盘、底盘耐石击涂层等；在工业制品中可用于制作液压软管、联轴节、提升阀、保护垫圈、传动带、高压开关、电缆护套、配电盘绝缘和保护罩、等；其他领域还可用于制作高回弹性纤维、床垫弹簧、防水和透气性优良的薄膜、高分子改性剂等产品。

2018 年全球 TPEE 产能约为 18 万吨/年，国外生产商主要是杜邦（6 万吨/年，商品名 Hytrel®）和 DSM（2 万吨/年，商品名 ARNITEL®）、其他生产企业产能均在千吨级，包括美国 Eastman（商品名 Neostar®）、Ticona（商品名 Riteflex®）、意大利 SO.F.TER.（现已被美国 Celanese 收购，商

品名 Pibiflex[®])、日本东洋纺 (商品名 Pelprene[®])、日本三菱 (商品名 Primalloy[®])、韩国 LG 化工 (商品名 KEYFLEX[®])、韩国 Kolon (商品名 KOPEL[®])、韩国 Sanyang (商品名 TRIEL[®])、韩国 SK (商品名 Skypel[®]) 等。2018 年全球 TPEE 消费量约为 13 万吨, 预计 2019-2025 年年均增长率约为 8%。目前, 国内 TPEE 市场尚未全面打开, 应用仍主要集中在少数高端领域, 预计到 2025 年, 国内 TPEE 需求量将达到 10 万吨左右。

TPEE 中的硬段一般选择高硬度结晶性 PBT, 软段则选择非结晶性的聚醚 (如聚乙二醇醚 PEG、聚丙二醇醚 PPG、聚四氢呋喃 PTMEG) 或聚酯 (如聚乙交酯 PGA、聚乳酸 PLA、聚己内酯 PCL 等脂肪族聚酯), 工业生产过程中更多选择聚醚作为软段。不同聚醚软段与 PBT 的相容性次序为: PEG>PTMEG>PPG。PTMEG-PBT 共聚物较 PEG-PBT 共聚物的强度和耐水稳定性高得多, 而耐油性则不如 PEG-PBT 共聚物, 两种共聚物各有自己的优点, 可用于不同领域。

PA、BDO 和 PTMG 等单体在催化剂存在下, 经酯化、缩聚制得 TPEE。合成 TPEE 过程中第一步酯交换反应的影响因素主要是原料摩尔比、酯交换反应温度、催化剂种类及用量, 其次是反应时间、催化剂加入顺序、分馏柱顶温和有无氮气保护。一般, 酯交换反应最佳条件为: BDO 与 TPA 摩尔比为 1.7: 1.0~2.0: 1.0, 催化剂为钛酸四丁酯, 助催化剂为醋酸镁, 催化剂用量 0.16g (以 100gTPFE 计), 原料在 150℃ 溶解后加入催化剂, 酯交换反应温度为 190~200℃, 分馏柱顶温为 65~70℃, 在氮气的保护下进行酯交换反应, 酯交换反应时间为 30~50min。酯交换反应结束后, 将温度升至 240~250℃, 压力逐渐降至 100Pa 以下进行缩聚反应, 当搅拌功率到达规定值时, 反应结束。

本项目技术来源可探寻 DuPont、DSM 等公司以及台湾及大陆地区企业, 或采用合资合作的方式。首先推荐采用引进技术。同时, 建议企业密切关注国内研究进展, 特别是中蓝晨光化工研究院的技术进展, 也可考虑与国内科研单位进行合作, 共同开发建设工业化装置。

2 万吨/年 TPEE 项目的建设投资为 30000 万元, 总投资 35499 万元,

年销售收入约为 50000 万元，实现利税约 8500 万元，实现利润约 6100 万元。

4.16 年产 2 万吨 TPAE

聚酰胺热塑性弹性体是一类广泛应用的热塑性动态硫化橡胶 (TPV)，为拓宽 TPV 的应用范围，可选择性能优异的工程塑料聚酰胺 (PA) 作为塑料基体与橡胶进行动态硫化，制得性能优异的共混型 PA 类热塑性弹性体 (TPAE)。TPAE 既具有 PA 的较高强度、韧性和耐磨性等优良的物理性能以及优异的加工性能，还兼具橡胶良好的回弹性等。目前，PA 与橡胶共混制得的 TPV 中，商品化且应用较多有 PA/丁腈橡胶、PA/三元乙丙橡胶和 PA/丁基橡胶 TPV。此外，PA/丙烯酸酯橡胶 TPV 因具有优异的耐热、耐油和加工性能，可用于高性能汽车油封而受到关注。

全球 TPAE 规模还不大，但未来在热塑性弹性体中潜力很大。2015 年全球热塑性弹性体市场规模约 126 亿美元，估计到 2025 年估计将达到 220 亿美元。目前国内 TPAE 规模不大，消费量约 1.5 万吨，但跟据国内下游行业发展情况，估计未来一段时间将保持快速增长，预计到 2025 年总市场容量将超过 10 万吨。

本项目采用动态硫化技术生产 TPAE，将热塑性的 PA 与橡胶熔融共混，然后投入交联剂，橡胶在强烈的机械剪切作用和交联剂的化学交联作用下被剪切破碎成大量微米级交联橡胶颗粒分散在热塑性树脂连续相基体中。

建设 2 万吨/年 TPAE 装置的总投资 19500 万元，其中建设投资为 12000 万元。项目建成后，在正常年份，可实现年增销售收入 70000 万元，年利税额 6900 万元，年利润额 5200 万元，投资利税率 35.6%，投资利润率 26.9%。

4.17 年产 1 万吨 PMI 泡沫

聚丙烯酰亚胺 (PMI) 泡沫是目前比强度和比刚度最高的聚合物硬质泡沫材料，根据发泡程度不同，密度为 30~300 kg/立方米。PMI 于 1962 由德国罗姆公司(德国赢创的前身)开发出来，1971 年代实现工业化，1972

年开始应用于航空领域。如今，PMI 泡沫的应用领域已很广泛，近年来国内外的其他机构也开始了对该高性能泡沫的开发研究。同密度的情况下，PMI 泡沫具有比其他聚合物泡沫材料更高的抗压缩强度和刚度、更优异的耐高温和耐湿热性能、以及更好的抗高温蠕变性能和尺寸稳定性，其突出的耐热性能和高温下优异的抗蠕变性能使其能承受碳纤维/环氧、碳纤维/双马等树脂复合材料的高温固化工艺条件，可实现泡沫夹芯与预浸料的一次共固化，广泛应用于复合材料泡沫夹层结构件的制造。此外，由于聚甲基丙烯酸酯亚胺泡沫采用固体发泡工艺制造，故泡沫材料的闭孔率高，孔径分布均匀一致，吸湿率低。上述性能特点使其在航天、航空、舰船、高速列车、风力发电等许多技术领域具有广泛的应用前景，近年来 PMI 泡沫复合材料产品在全球市场增长迅猛。目前全球主要的 PMI 泡沫产品是德国赢创公司生产的 ROHACELL®系列产品，此外，美国 Aztex 公司等也在积极开发性能更加优异的 PMI 泡沫材料产品。国内 PMI 泡沫生产企业主要是常州天晟新材料股份有限公司、浙江中科恒泰新材料有限公司、浩博（福建）新材料科技有限公司、湖南兆恒材料科技有限公司等。

PMI 泡沫的制备方法主要包括高温高压挤出法和自由基预聚体法。高温高压挤出法成本较高，而自由基预聚体法简单易行，投资少，工业生产目前多采用这种方法。工艺流程主要是将反应单体（甲基丙烯腈及甲基丙烯酸）、第三单体（如丙烯腈等）、引发剂、发泡剂和交联剂按配比混匀得混合溶液；将所得混合溶液注入密闭容器中进行预聚合得到透明预聚板块体，所得透明预聚板块体进行后聚合和发泡。技术来源主要为中科院化学研究所及国内外现有生产企业。

年产 20 万立方米（约合 10000 吨）PMI 泡沫材料项目总投资为 3.2 亿元，其中建设投资约为 2.8 亿元。建成后可实现年销售收入 4 亿元，年利税约 8000 万元，年利润约 6000 万元。

4.18 年产 1 万吨对位芳纶

芳纶全称芳香族聚酰胺纤维。自从上世纪六十年代芳纶被发现以来，已经有多种芳纶纤维陆续问世，学术界根据其结构将芳纶纤维分为对位芳

纶、间位芳纶以及邻位芳纶 3 种。目前，全球有 3 种芳纶实现了商业化生产，具体包括间位芳纶、对位芳纶和共聚改性芳纶。全球主要的芳纶生产企业为美国杜邦和日本帝人，其产能为 3 万吨/年左右。与欧美发达国家相比，我国芳纶纤维的研制工作起步非常晚，且一些工程化的关键技术很长时间没能取得突破。同时，由于许多国家一直把芳纶纤维作为战略物资进行管制，相关技术也从不对外透露或转让。各种因素叠加造成了我国芳纶纤维行业的技术水平、产品档次及生产能力与国外发达国家均存在一定差距。然而，近几年来，国内间位芳纶产业化水平迅速提升，已能全面满足国内需求，并且实现了部分产品出口；对位芳纶千吨级工程化技术取得突破，我国拥有了工业规模化制备能力，目前主要生产企业为泰和新材（原烟台氨纶，产能 1000 吨/年）、苏州兆达特纤（产能 1000 吨/年，拟建设万吨级项目）、中蓝晨光（位于成都新津工业园区，产能 2000 吨/年），河南神马、仪征化纤等公司也在积极开展相关研究，建设千吨级对位芳纶生产项目。预计未来 10 年将是我国芳纶快速发展的机遇期，特别是对位芳纶市场发展空间更大。

本项目是以对苯二甲酰氯（TPC）和对苯二胺（PPD）为主要原料，以无水 N-甲基吡咯烷酮为溶剂，在一定条件下通过预反应器和主反应器反应得到聚合物。聚合物经过洗涤干燥后，用浓硫酸为溶剂，制成纺丝浆液后经脱泡、增压、喷丝头纺丝、冷却凝固、碱洗、水洗、干燥、上油、卷绕等工序后，最终制得芳纶纤维。工艺来源主要包括中科院化学所、上海市合成纤维研究所、晨光化工研究所、东华大学研究所等可研单位及生产企业。园区也可充分发挥外资吸引力，探询美国杜邦、日本帝人等企业。

1 万吨对位芳纶项目总投资为 16.2 亿元，其中建设投资为 14 亿元。建成后可实现年销售收入 15 亿元，年利税 3.7 亿元，年利润 2.6 亿元。

4.19 年产 1 万吨聚甲醛纤维

聚甲醛纤维是聚甲醛树脂经纺丝工艺而制备得到的一种高性能合成纤维，在耐碱、耐腐蚀、耐化学溶剂、抗冻融循环、超低蠕变率、高模量和高尺寸稳定性等方面具有突出的优势，特别适用于海洋工程、碱性环境、

高寒冻融地区和要求产品尺寸性能长期稳定等复杂工况领域的应用需求。聚甲醛纤维的制备与聚甲醛树脂的发展基本同步，但由于受聚甲醛结晶速度快、结晶度高等分子结构特点限制，聚甲醛纤维的研究及产业化进展缓慢，我国至今仍没有实现聚甲醛纤维的规模化生产和应用。目前，国内首套 500 吨/年聚甲醛纤维中试项目在京唐港开滦煤化工新材料园区建设，预计 2020 年投产，该项目中试工艺包的编制和设备定制工作由开滦集团煤化工研发中心开发完成，对我国 POM 纤维的产业化发展具有很好的借鉴意义。

尽管还没有实现聚甲醛纤维的产业化生产，但目前对聚甲醛纺丝方法的研究已经较多，主要包括超倍拉伸法、溶液法、静电纺丝法和熔融纺丝法等，其中以熔融纺丝法研究最多，也最具工业化前景。

本规划拟将聚甲醛纤维作为园区远期规划项目，可对技术进展进行长期进行跟踪。

参考其他采用熔融纺丝工艺生产的高性能纤维项目，1 万吨/年 POM 纤维项目总投资约为 15000 万元，其中建设投资为 12000 万元。项目建成后，在正常年份，可实现年增销售收入 25000 万元，年利税额 3870 万元，年利润额 2900 万元。

4.20 年产 3 万吨 MBS 树脂

MBS 是重要的环保型透明 PVC 抗冲改性剂，也可用于 PC、ABS、塑料合金等产品增韧。

MBS 属于中高端 PVC 抗冲改性剂，由于该类产品对生产工艺和技术要求高，目前国内市场进口产品所占市场份额较高，约占到 60%-70%，主要生产商包括日本钟渊、吴羽公司、三菱丽阳、陶氏；国内 MBS 生产主要集中在山东省，生产企业主要是东营万达（6 万吨/年）和山东瑞丰（3 万吨/年），年产量约为 3~4 万吨。其他生产企业还包括山东日科、潍坊东临等，年产能均在万吨以下，产品以 ACR 为主。国产 MBS 产品目前主要用于 PVC 抗冲改性，虽然部分产品能够达到进口产品质量，但产品系列化程度和应用开发水平与国外产品尚有一定的差距。

在 PVC 抗冲改性领域，目前国内低端产品 CPE 应用量仍比较大，约占我国 PVC 改性剂总用量的 62%，而档次较高的 ACR 和 MBS 用量分别约占 25%和 13%。在国外发达国家，CPE 已被 ACR 和 MBS 全面替代。随着国内人民生活水平的提高，对于 PVC 产品的性能需求也在不断提升，ACR 和 MBS 的需求量正在迅速提升。MBS 在透明硬质 PVC 生产领域占有绝对优势，而且近年来在非透明 PVC 领域应用量也在不断增长。作为 PVC 透明制品的不可替代的抗冲改性剂，MBS 广泛用于医药、食品包装、建筑采光与装饰板、各种证件卡等领域的 PVC 透明片材、板材、薄膜、瓶类制品的生产，作为 PVC 和 CPVC 不透明制品的抗冲改性剂，MBS 广泛应用于民用 PVC 和 CPVC 管道系统的耐压管材、管件制品的生产。2018 年，我国 PVC 抗冲改性剂领域对各种牌号的 MBS 的年需求量约为 10 万吨，其中透明 PVC 制品对 MBS 树脂的年需求量约为 8 万吨，不透明制品对 MBS 树脂的年需求量约为 2 万吨。PVC 和 CPVC 硬制品中添加 3~8 份 MBS 树脂进行改性即可获得良好的加工性能和物理力学性能，目前我国 PVC 和 CPVC 树脂年产量约为 1600 万吨，其中 PVC 和 CPVC 硬制品消耗量约占 60%，PVC 抗冲改性剂整体市场容量约为 75~80 万吨，预计到 2025 年，PVC 和 CPVC 硬制品市场增长有限，PVC 抗冲改性剂市场容量也将保持现有水平，但是随着 PVC 和 CPVC 产品档次提升，预计 MBS 在 PVC 抗冲改性剂领域的市场占有率将提升至 20%左右，MBS 在 PVC 抗冲改性领域的需求量将达到约 18 万吨。

在 PC、ABS 塑料增韧领域，MBS 树脂在汽车、家电、电子、无人机等工程塑料和工程塑料合金领域的应用日益广泛，工程塑料和工程塑料合金领域对 MBS 的需求量呈现快速增长的趋势。目前国内非 PVC 塑料增韧领域仍主要应用进口产品，年用量约为 2~3 万吨。未来十年是我国改性塑料高速发展时期，高端塑料加工助剂的发展将迎来发展机遇。预计到 2025 年，我国非 PVC 塑料增韧领域 MBS 用量将达到约 7 万吨，特别是随着国产 PC 产品逐步打开市场，国产 MBS 在 PC、PC/ABS 塑料合金增韧改性等领域也将快速发展。

综上，预计 2025 年国内 MBS 需求量达到 25 万吨左右。

MBS 生产工艺主要包括丁苯胶乳制备、接枝胶乳聚合、接枝胶乳凝聚、干燥等工段。为提高产品竞争力和产品档次，本项目推荐采用引进国外先进技术。引进技术来源可以考虑：日本吴羽公司、日本钟渊公司、SABIC（原美国 GE 公司）等。也可与国内科研单位（如齐鲁石化分公司研究院）及生产企业共同开发。

3 万吨/年 MBS 项目的建设投资约为 3 亿元，总投资约 3.6 亿元，年销售收入约为 6 亿元，实现利税 1.15 亿元，实现利润 0.83 亿元。

4.21 年产 2 万吨粉末涂料

粉末涂料是一种省能源、省资源、低污染的环保型涂料。由于世界各国对能源的需求越来越大，降低能源消耗，保护环境成为主要的发展方向。因此，开发可低温固化、高耐候性、装饰性强及可薄涂的粉末涂料将是今后的主要发展方向。以其无溶剂、无污染、可回收、环保、优异性能和劳动强度低的特点，近 3 年来粉末涂料的发展势头甚至可以盖过涂料界的明星产品——水性涂料。

粉末涂料分为热固性粉末涂料和热塑性粉末涂料。在热固性粉末涂料领域，目前建材（含暖通）粉末涂料市场份额为 26.1%，一般工业用粉末涂料市场份额占 20.3%，家电粉末涂料市场份额占 19.5%，其次是家具粉末涂料 15.1%；其他应用领域包括 3C 产品 6.3%，农用工程机械及汽车 6%，功能性和防腐性 6.7%。

从国内供应情况来看，排名第一的粉末涂料品牌为阿克苏诺贝尔，但其产量也仅仅占行业的 3% 左右，全国前十家企业粉末涂料产量占行业的比重不到 15%，与全球市场形成鲜明对比，全球粉末涂料前六位领先企业（阿克苏诺贝尔、杜邦、罗门哈斯、Ferro、Valspar、PPG）产量约占全球的 35% 左右。

得益于多个因素的共同推动，尤其是城镇化的快速发展以及房屋、建筑以及汽车等领域的联合增长，中国粉末涂料市场需求的增速位列全球之

冠。粉末涂料下游需求量增长较快的领域分别是高速公路护栏、快递柜和农用机械等。目前，国内涂料年产量超过 2000 万吨，粉末涂料约占我国涂料总产量的 11%，预计到 2025 年粉末涂料占比将上升至 18% 左右，产量将超过 400 万吨。因此，国内粉末涂料的发展空间极大。

2 万吨/年粉末涂料项目总投资约 3.1 亿元，项目建成完全达产后，将实现年平均销售收入约 3.6 亿元，年平均利税总额约为 6300 万元，年利润额约 4100 万元。

4.22 年产 3 万吨水性聚氨酯防水涂料

水性聚氨酯防水涂料属于环保型高分子聚合物弹性防水材料。水性聚氨酯防水涂料主要以异氰酸酯（TDI、MDI、IPDI、HDI 均有相应的该产品）和聚醚多元醇为主要原料，通过氢转移的加成聚合反应以及重键加成聚合反应进行生产。水性聚氨酯防水涂料对砂浆水泥基石面和石材以及金属制品均具有强粘着力，可在潮湿或干燥的基面上进行施工，涂层坚韧高弹。

目前，聚氨酯防水涂料已经有了较长时间的应用，但在应用时依然存在一定的局限性，特别在溶剂的使用方面，二甲苯、酯类和酮类是应用最多的溶剂，这些溶剂对环境的友好程度有限。水性聚氨酯防水涂料使用水为主要溶剂，环保方面优势明显，具有防水、隔热、耐老化、耐磨、对潮湿水泥基面有高粘结强度（2 兆帕）、阻燃等多种特定功能。该种涂料涂层表面光滑，可不作保护层。

水性聚氨酯防水涂料主要应用在交通工程、民用建筑行业、水利水电等领域。交通工程方面，水性聚氨酯防水涂料在公路路基、桥梁、涵洞、隧道等方面的防水层均有广泛应用；建筑行业方面，水性聚氨酯防水涂料在防水层、水路管线等方面均有成熟运用；水利水电方面，该产品主要用于水库、输水隧道、城市用水工程、堤防工程等方面的防水、防渗层；其他应用中，体育设施方面用量较多，水性聚氨酯防水涂料主要用于场地地面，有利于场地的隔水、隔热并提高表面摩擦系数。

2018 年，我国水性聚氨酯防水涂料的表观消费量约为 20 万吨，主要消费领域为交通行业、民用建筑、水利水电等领域的防水、防渗层。我国

水性聚氨酯涂料国内市场的自给不足，净进口量将近 3 万吨。另外，高端水性聚氨酯涂料对进口的依赖性较强，占 3 万吨净进口量的主要部分。

预计到 2025 年时，由于水性聚氨酯防水涂料优异的环保性能以及我国对环保化工材料的支持，水性聚氨酯防水涂料对传统防水涂料的替代量将更大，市场需求已初显快速扩大的趋势，届时市场需求量将达到 40 万吨左右。其中交通行业的需求量上涨较快，且在需求量占比中将超过建筑行业，成为水性聚氨酯防水涂料的最大消费下游。而建筑行业和水利水电方面在“十三五”规划中的产能增幅不大，因而在水性聚氨酯防水涂料的消耗上增速较缓。其他行业中，体育行业的需求量年均涨幅将超过 20%，另外，家电、家具的用量也会有一定幅度的提升。

水性聚氨酯防水涂料按施工方式主要分为单组分和双组分两类，其中，单组分水性聚氨酯防水涂料在施工时可以直接使用，无需交联剂即可得到所需使用性能。而双组分水性聚氨酯防水涂料单独使用不能获得所需性能，必须添加相应的交联剂及助剂才能有效使用。目前，水性聚氨酯防水涂料的国外技术较难得到。我国生产企业中，潍坊宏源、上海东方雨虹均有水性聚氨酯防水材料的专利技术，且均有工业化生产。建议园区主要从上述企业处寻求单组分水性聚氨酯防水涂料的配方和工艺技术转让。在新产品开发方面，潍坊宏源和东方雨虹所做工作较多，项目建设单位可考虑与之合作共同研究开发高端牌号产品的工业化配方和工业化装置。

3 万吨/年水性聚氨酯防水涂料项目的总投资为 39462 万元，其中建设投资 35000 万元。年销售收入约为 42000 万元，年利税 6300 万元，年利润 4500 万元。

4.23 年产 1 万吨聚天冬氨酸

聚天冬氨酸不仅对阴阳离子均有较强的吸附性能，且无毒、无害、无残留，还具有很好的生物相容性和生物降解性，是一类多功能的环境友好的水溶性高分子物质。

我国已有天津化工研究设计院、北京化工大学、同济大学等多家科研机构开展了聚天冬氨酸的工业化研究和应用，解决了制备工艺和设备等关

键技术，研究出最佳合成条件，聚天门冬氨酸转化率达**97%**以上，分子量**1000~18**万内。截至**2013**年，我国聚天冬氨酸的总生产能力超过**3**万吨/年（以**40%**水溶液计，下同），具体生产企业如下表所示。其中，德赛化工有限公司是国内最大的聚天冬氨酸生产企业，其产能达到**12000**吨/年，占据了国内**40%**以上的市场。

从环境相容性角度考虑，聚天冬氨酸的可生物降解性使其成为特别有价值的水处理剂。目前，我国循环冷却水用量约在**4**亿立方米/小时，年补水量约**800**亿立方米，按照补水中聚天冬氨酸投加量为**1mg/L**进行估计，年需求聚天冬氨酸量约**8**万吨，因此，循环冷却水用聚天冬氨酸的潜在需求量较大。

在农业领域，聚天冬氨酸可作为肥料增效剂，制成聚天冬氨酸尿素、聚天冬氨酸复合肥及控释肥，能促进粮食、蔬菜、瓜果、花卉等农作物对养分的吸收，同时与农药并用可提高药效。聚天冬氨酸化肥，作为普通化肥的一个换代产品，一经问世就获得了迅猛发展。预计**2013-2020**年间，随着聚天冬氨酸在肥料增效领域的应用更为普遍，其消费量增长将进入加速期，年均复合增长率将超过**10%**，按照年增长**10%**保守估计，到**2020**年，我国聚天冬氨酸在肥料增效领域的需求量将达到约**5**万吨/年。

目前，由于中国聚天冬氨酸的整体生产规模仍然偏小，用户对产品的认知度还不太高，因此市场消费量还比较小。估计**2018**年的市场消费量约达到**2**万吨，其中农业和工业水处理领域消费量分别占**60%**和**30%**。预计**2018~2025**年间，聚天冬氨酸消费量的年均复合增长率将超过**10%**，如果可生物降解材料的发展政策相配合，不排除产业爆发式增长的可能。

工业上生产聚天冬氨酸有两种原料路线，一种是以**L-天冬氨酸**单体为原料，聚合生产聚天冬氨酸；另一种是以**顺酐**和**氨**为原料，经中间体**聚琥珀酰亚胺**合成聚天冬氨酸。我国有多家大专院校和科研机构对聚天冬氨酸的两种合成技术进行了研发，目前两种工艺技术均建有工业生产装置，其中以**顺酐**路线的装置生产能力较大，超过全国生产能力的**80%**。河北德赛化工有限公司工业化生产技术比较成熟和先进，产品市场占有率较高。本

项目推荐采用天津大学与河北德赛化工有限公司合作开发的以顺酐为原料的工艺路线。

年产 1 万吨聚天冬氨酸项目总投资约为 11000 万元，建成后可实现年销售收入 10000 万元，年利税 2600 万元，年利润 1500 万元。

4.24 年产 2 万吨聚乙烯醇缩丁醛

聚乙烯醇缩丁醛（PVB）是由聚乙烯醇和丁醛在酸的催化作用下，缩合反应而成的合成树脂，结构为白色粉末，相对密度 1.08~1.10。可溶于醇类、脂类、酮类等溶剂。

PVB 树脂无毒、无嗅、无腐蚀性，具有极高的透光性，良好的绝缘性、成膜性和抗冲击性。PVB 耐紫外线，耐水、耐油、耐磨、耐老化、耐低温、耐无机酸和脂肪烃，性能优良。PVB 树脂与酚醛、环氧树脂、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、硝化纤维、天然树脂等以及邻苯二甲酸脂类、磷酸脂类、癸二酸及己二酸脂类等增塑剂有很好的相容性，可以改善上述树脂的性能。另外，PVB 树脂对玻璃、金属、木材、陶瓷、皮革、纤维等材料具有良好的粘接性能。

PVB 由于具有优良的黏结性和光学性能，广泛应用于安全玻璃的夹层主材料。低端产品用于建筑安全玻璃，高端产品在军工上作为飞机、坦克、舰艇的防弹玻璃，也广泛用于汽车挡风玻璃。

汽车行业是高端 PVB 的重要市场。在汽车行业，PVB 是制造汽车挡风玻璃的主要材料。近年来，全球汽车业的增长动力主要来源于中国、印度和拉丁美洲，其中中国汽车市场的高速增长对全球的贡献最为突出。

2018 年全球 PVB 树脂消费量约 40 万吨，预计 2025 年达到 60 万吨左右。

聚乙烯醇缩丁醛（PVB）是聚乙烯醇（PVA）和醛基化合物进行缩合反应所得的缩合产物。世界 PVB 树脂已工业化的生产方法有 3 种：一步法、二步沉淀法、二步溶解法。目前三种方法处于并存的格局，其中沉淀法和溶解法为新增 PVB 企业的首选方法，生产技术可在美国 Solutia、DuPont、日本 Sekisui 等进行技术探询。

建设 2 万吨/年 PVB 装置的总投资 27500 万元，其中建设投资为 24000 万元。项目建成后，在正常年份，可实现年增销售收入 28000 万元，年利税额 5900 万元，年利润额 4600 万元。

4.25 年产 500 万平方米 PVDF 水处理膜

膜法水处理按膜孔尺寸的不同可分为微滤、超滤、纳滤、反渗透四种，在废水处理领域用到最多是微滤膜。微滤膜是指膜孔尺寸为 $0.05 \sim 2 \mu\text{m}$ 的多孔膜，微滤膜允许大分子和溶解性固体（无机盐）等通过，但会截留悬浮物、细菌及大分子量胶体等物质，主要应用于工业水处理。用来制备微滤膜的主要材料有聚丙烯（PP）、聚砜（PS）、聚醚砜（PES）、聚偏氟乙烯（PVDF）。由于 PVDF 树脂具有突出的化学稳定性、耐辐射特性、抗污染性和耐热性，PVDF 为材质的微滤膜应用越来越广泛。微滤膜分为平板膜和中空纤维膜两种，其中中空纤维膜较为常用。

中国膜法水处理技术起步虽晚，但因污染治理的紧迫需求发展迅速，已具备了成熟的应用技术。国际厂商进入市场较早，但膜法水处理设备占其企业总体业务比例都较小。PVDF 中空纤维膜应用已日趋成熟。如天津开发区处理能力为 2.5 万吨/天的中水回用工程运用集成膜技术，以开发区污水处理厂的二级生化处理水为源水，用以 PVDF 中空纤维膜为核心的连续膜过滤技术进行初步处理，再采用反渗透技术进行深度处理，使之达到回用水的标准，为开发区提供重要水源。PVDF 中空纤维膜在城市污水处理回用以及海水淡化方面有着巨大的市场应用前景。

本项目推荐采用热致相分离法（TIPS 法）生产 PVDF 水处理薄膜。中化蓝天集团下属浙江化工科技集团公司具有 PVDF 水处理薄膜的生产技术。

500 万平方米/年 PVDF 水处理薄膜项目总投资为 18000 万元，建设投资为 13500 万元。项目建成后，可实现年销售收入 45000 万元，年利税额 4500 万元，年利润额 3300 万元。

4.26 年产 1 万吨聚芳噁二唑（POD）纤维

聚芳噁二唑纤维(简称 POD, 商品名宝德纶, 英文 Podrun) 是一种芳杂环纤维材料, 是我国具有自主知识产权的高性能耐高温纤维之一。POD 纤维具有十分优异的综合性能, 兼具耐高温、尺寸稳定性绝佳、可纺性好、易染色、耐腐蚀、电绝缘等特点, 在环境保护、热防护、电绝缘材料等领域有着十分广阔的应用前景。

随着工业技术的进步, 美国、日本、澳大利亚和欧洲各国越来越重视工业化发展所带来的环境问题。目前, 发达国家应用于水泥、热电、垃圾焚烧等高温过滤领域的袋式除尘设备全部使用耐高温纤维滤料。20 世纪 80 年代末以来, 美国新建的大型干法水泥窑尾采用袋式除尘器已达 90% 以上, 欧洲在电站锅炉上袋式除尘器的占有率超过 50%。而在我国, 火电行业的袋式除尘器应用比例约为 10%, 远低于发达国家水平。如果要达到发达国家水平, 则年消耗高温滤料在 1 亿平方米以上。此水泥行业耐高温滤料也有较大的应用空间。而高温滤料在钢铁冶金行业已经有非常广泛的应用, 钢铁行业是袋式除尘器的第一大用户, 袋式除尘器在钢铁行业中所占比例已达到 95%。炼焦、石灰焙烧、冶炼等工序都需要高温滤料, 有色冶金的铜、铅、锌等冶炼炉窑的烟气净化采用袋式除尘器亦是一项较好技术, 因而对袋式除尘器的需求也较大。另外, 在垃圾焚烧、沥青拌和、化工等多个行业的烟尘气体温度都会超过 200 °C, 因此耐高温滤料市场容量非常大。

目前应用于高温过滤领域的耐高温纤维主要有: 聚苯硫醚纤维 (PPS) (PS)、间位芳纶、聚酰亚胺纤维、芳砜纶、聚四氟乙烯纤维等, 聚芳噁二唑纤维 (POD) 是耐高温纤维中的新成员, 目前已成功应用于水泥和钢铁行业。间位芳纶可在 200 °C 下长期使用, 对于弱酸、弱碱和大部分有机物具有很好的抵抗性。与聚酰亚胺纤维、芳砜纶等其他几种纤维相比, 间位芳纶的耐温等级偏低, 瞬间使用温度低于 250 °C, 且耐酸碱性能和耐水解性能一般, 在温度较高且波动大、高湿度的工况下并不适用。另外国内外生产间位芳纶的企业较多, 竞争较为激烈, 滤料用间位芳纶的价格不断走

低，不利于企业的长期发展。芳砒纶是我国具有自主知识产权的耐高温纤维，可在 250 °C 下长期使用，其耐酸性及尺寸稳定性优于间位芳纶，而价格低于间位芳纶。但芳砒纶的力学性能偏低，同时耐碱性弱于间位芳纶。作为国产耐高温纤维的一个全新品种，POD 纤维兼具耐高温、阻燃性好、不收缩、耐腐蚀等特点，是目前少数几种能够在 250 °C 温度段长期使用的纤维之一。其瞬间使用温度超过 400 °C，300 °C 时的热收缩率仅为 1%，耐温性能和尺寸稳定性在上述几种纤维中都是最好的。POD 纤维的价格与间位芳纶相近，具有非常高的性价比。因此，未来市场发展空间巨大。

POD 的聚合方法主要有两种，即两步法和一步法。目前，POD 纤维生产中采用的是的一步法合成 POD 纺丝原液。一步法是采用发烟硫酸 (oleum) 或多聚磷酸 (PPA) 作为溶剂和脱水剂，二羧酸 (对苯或间苯二甲酸) 和硫酸肼 (或盐酸肼) 作为单体，合成过程采用低温 (100 °C 以下) 预聚合、中温 (120 ~ 160 °C) 聚合同时环化的两段式控制方式，直接聚合、脱水环化为 POD 溶液，然后直接加工成型，此法合成过程相对简单，使用的原料成本低廉，有利于实现低成本的工业化生产。国内 POD 纤维的技术来源主要是江苏宝德新材料有限公司。

1 万吨/年 POD 纤维装置的总投资 38000 万元，其中建设投资为 33000 万元。项目建成后，满负荷生产可实现年增销售收入 60000 万元，年利税额 8600 万元，年利润额 6200 万元。

4.27 年产 5 万吨聚乳酸

聚乳酸 (PLA) 是以有机酸乳酸为原料生产的新型聚酯材料，性能胜于现有塑料聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等材料，被产业界定为新世纪最有发展前途的新型包装材料，是环保包装材料的一颗明星，将有望代替聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等石油基合成树脂材料用于塑料加工的原料，应用前景广阔。

资源和环境问题是人类社会面临的两大大挑战，也是塑料工业实现可持续发展的两大瓶颈。传统塑料工业的发展在满足社会需求，丰富人们生活的同时也伴随着大量的石油等不可再生资源的耗费以及大量不可降解

垃圾的产生，导致日益严峻的能源危机和环境危机。随着人们对环境安全的日益重视，生物降解塑料作为治理塑料废弃物“白色污染”、保护环境和生态平衡、缓解石油资源矛盾、减少污染物排放的有效途径之一，已经受到了世界各国的高度关注。目前，全球已开发了多种基于不同原料的生物降解塑料，主要品种包括淀粉基生物降解塑料、聚乳酸（PLA）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）、聚羟基烷酸酯（PHA）、聚己内酯（PCL）、二氧化碳共聚物脂肪族聚碳酸酯（APC）、脂肪-芳香共聚酯等，其中，淀粉基生物降解塑料、聚乳酸（PLA）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）是当前国内外研究和开发最多、技术相对成熟、产业化规模最大的生物降解塑料品种，也是目前市场消费的主要品种。

目前国内 PLA 的研究开发已取得了阶段性成果，主要生产企业有：浙江海正集团（5000 吨/年），深圳市光华伟业实业有限公司、南通九鼎生物工程有限公司、云南富集生物材料科技有限公司、河南飘安集团、长江化纤有限公司等，总产能在万吨级。国内已有不少企业宣布了拟建项目的计划，不少项目设计规模很大，甚至上万吨级。如吉林粮食集团收储经销有限公司拟建 5 万吨规模的聚乳酸生产线，重庆博飞生化制品公司拟建 5000 吨/年 L-乳酸和 5000 吨/年聚乳酸项目，山东博兴兴粮玉米加工有限公司拟建 2 万吨/年乳酸、1 万吨/年 L-乳酸和 4000 吨/年聚乳酸项目，秦皇岛骊骅淀粉股份有限公司拟建 2 万吨/年聚乳酸生产线，还有济南新合纤科技发展有限公司拟建 1 万吨/年聚乳酸项目和华源集团拟建 2 万吨/年聚乳酸项目等。

2018 年全国包装业塑料的用量已达到 1500 万吨左右，2018~2025 年间，预计我国包装业塑料需求量增长率约为 5%，到 2025 年将超过 1800 万吨，保守估计，按照 1% 的包装业塑料采用聚乳酸，则聚乳酸的需求量将达到约 18 万吨。此外，聚乳酸还可用于生产餐具等日用品，预计 2025 年该领域将消费聚乳酸约 5-10 万吨。

目前聚乳酸的应用尚处于开发阶段，产品价格仍高于通用塑料，因此短期内，聚乳酸的应用将主要局限于医药、特种包装等高端领域，但一旦

技术取得突破，其将呈爆炸式增长，所以本项目的生产规模初步确定为 2 万吨/年。为了实现原料和产品一体化，本项目建议配建一套 2.5 万吨/年 L-乳酸装置。

发酵法生产乳酸：国际先进的 L-乳酸生产工艺是采用嗜热乳酸杆菌进行厌氧高温发酵，该法无需压缩空气及强搅拌，因此能耗较低，由于发酵温度较高（50℃ 以上），故发酵速率高，发酵液 L-乳酸浓度高，残糖少，便于提纯。L-乳酸纯化推荐采用膜法工艺，该法消除了产物乳酸对乳酸菌生长和产物乳酸形成的抑制作用，不仅成倍地提高了发酵浓度，而且可提高产物乳酸纯度。

PLA 聚合：PLA 的制备方法主要有直接聚合法（简称一步法）、丙交酯开环聚合法（简称两步法）、丙交酯与其他单体的共同聚合法（简称共聚法）3 种。根据目前国内外聚乳酸生产技术的开发状况以及每种方法的优缺点，两步法工艺更具有工业价值，因此本项目应采用两步法聚合工艺生产聚乳酸：首先将乳酸脱水环化制成丙交酯，然后将丙交酯开环聚合制得 PLA。对于两步法生产技术而言，乳酸的环化和提纯是制备丙交酯的技术难点，也是制备 PLA 的关键所在。

年产 5 万吨聚乳酸项目（含 6 万吨/年 L-乳酸）总投资为 55200 元，建成后可实现年销售收入 75000 万元，年利税 8900 万元，年利润 6300 万元，具有较好的经济效益。

4.28 年产 1000 吨稀土氟化物

氟化稀土（又称稀土氟化物）常在单一或混合稀土金属冶炼中作熔盐组分（熔盐电解法）或原料（钙热还原法），在有色冶金、特种合金、润滑油（剂）、涂料、焊剂、永磁材料等的加工制造中作添加剂，在有机合成中作催化剂等。

近年来，国家加快推进企业技术改造，加快淘汰氯化物电解、湿法制备氟化稀土等落后工艺和生产能力，稀土金属冶炼项目限制使用湿法氟化稀土产品、稀土氯化物电解制备金属工艺，鼓励发展高技术含量、高附加值的稀土应用产业等。随着稀土应用领域的拓宽，应用技术不断进步，稀

土金属需求量的增多，稀土产品质量要求的不断提高，对氟化稀土的质量要求也越来越高，需求量也相应增大，尤其是镝、钇、铽、镨、镱等氟化物。

干式氟化法有氟化氢气体和氟化氢铵氟化法。氟化氢气体氟化法反应温度高，操作危险性高，尾气回收困难。氟化氢铵氟化法反应温度低，操作相对安全，反应产物易于回收。近年来，氟化氢铵氟化法逐渐得到重视，并进行了深入的研究开发和生产。

山东有研国晶辉新材料有限公司拟在园区内建设高端红外晶体及光功能材料成果转化项目。项目承租该基地标准化厂房建设，不涉及建筑工程。项目新建 1000 吨/年稀土氟化物、15 吨/年贰陆晶体材料及器件、3 吨/年硫系玻璃红外窗口材料、30 吨/年光纤用 GeCl_4 材料、1 吨/年高纯二氧化锗、5 吨/年氟化物荧光粉，共 6 条生产线，总产能 1054 吨，新上设备包括沉积炉、退火炉、精馏塔、球磨机、水解反应釜、焙烧炉等 290 余台/套。其中，贰陆晶体材料及器件生产线所涉及的原辅材料为：锌、硫化氢、硒化氢等；生产工艺流程为化学气相沉积法（CVD）制备 ZnS/ZnSe 晶体。硫系玻璃红外窗口材料生产线所涉及的原辅材料为高纯锗、高纯锑、氢氧化钠等；生产工艺为将原料封闭在石英容器中，在高温合成炉中经熔融、热处理、淬火等工艺制备出高性能的红外硫系玻璃。光纤用 GeCl_4 材料生产线所涉及的原辅材料为锗原料、盐酸、硫酸等；工艺流程为将原料在蒸馏釜内反应得到粗 GeCl_4 ，然后再经过萃取蒸馏、精馏等工序提纯得到高纯 GeCl_4 。高纯二氧化锗生产线的原辅材料为高纯 GeCl_4 ；由四氯化锗水解制得。稀土氟化物生产线所涉及的原辅材料为中重稀土氧化物、轻稀土碳酸盐、无水 HF 、氢氧化钠等；采用气固法和液固法联合生产工艺制备。5 吨/年氟化物荧光粉生产线所涉及原辅材料为氢氟酸、碳酸钾、氧化硅、氧化锗等；工艺流程为原料溶解、再经过沉淀合成、过滤、洗涤和烘干等工艺制成。

该项目总投资 3.83 亿元，建设投资 3.13 亿元，规划总占地面积 100 亩，总建筑面积 30000 平米，建设超高纯稀有金属及化合物、稀土

功能材料、高端晶体材料及器件三大领域等 7 条生产线，总产能约 1100 吨。项目预计 2020 年投产，达产期两年（2021-2022 年），510 吨/年高纯电子材料生产线除外（2025 年达产）。建成后预计可实现销售收入 4.5 亿元。

4.29 年产 3 万吨高纯试剂

在半导体晶圆制造使用的各类湿电子化学品中，用于半导体晶圆光刻一蚀刻前后工序湿清洗的高纯硫酸需求量最大，占总需求量的 32.8%。近年来，电子级硫酸在中国市场的需求以每年 12% 的复合率增长，并且未来被用于先进制程的需求将不断上升。目前，电子级硫酸的核心技术被德国、日本、美国等国家垄断，其关键技术的国内外文献报道甚少。在国际上能大规模生产电子级硫酸的公司仅有少数几家，如德国的 E.Merck 公司，美国的 Ashland 公司、Arch 公司及 Mallinckradt Baker 公司，日本的 Wako、Sumitomo、住友合成、德川及三菱等，中国台湾地区主要有台湾 Merck、长春、长新化学、台硝股份及恒谊等，韩国主要有东友（DongwooFine Chem）、东进（Donjin Semichem）及 Samyoung FineChem 等公司。在技术方面，美国、德国、日本、韩国及中国台湾地区电子级硫酸生产规模普遍在 0.5-1 万吨/年。目前国内高端半导体用硫酸主要依赖进口，随着我国 8-12 寸晶圆厂的快速建设，未来市场需求预计将超过 20 万吨，高纯硫酸预计数年内会出现紧缺。湖北兴发旗下的湖北兴福于 2017 年 4 月建成年产能 1 万吨的电子级硫酸项目，2018 年成功攻克电子级硫酸金属离子浓度不稳定这一关键难题，将产品中各金属离子浓度均稳定在 10ppt 以内，颗粒度完全满足客户要求，填补了国内高品质电子级硫酸生产的空白。2018 年，巴斯夫在浙江嘉兴的电子级硫酸装置 1.2 万吨/年投产，预计 2020 年还将投产二期 1.2 万吨/年生产装置。晶瑞化学依托下属子公司年产 30 万吨的优质工业硫酸原材料优势，从日本三菱化学株式会社引进的电子级硫酸先进制造技术，拟建设年产 9 万吨/年的电子级硫酸项目，预计 2021 年投产，即使以上产能全部投产，仍不能满足国内大量增长的高端半导体用硫酸的全部需求。

电子级盐酸的用量相较于电子级硫酸而言较小，生产企业产能普遍在千吨级，主要生产企业包括苏州晶瑞、江阴江化微、浙江巨化、苏州博洋、苏州晶协、韶关高科祥、衢州诺尔等。目前国内高纯盐酸的需求量约为 2 万吨左右，预计未来 5-10 年年均增速为 10-15%。

综合考虑各产品市场容量、园区原料供应条件和国内外生产企业的现有及拟在建产能情况，高纯试剂建设规模初步确定为 3.0 万吨/年（可分期建设），其中，电子级硫酸的生产规模为 2.4 万吨/年（两条生产线），电子级盐酸的生产规模为 6000 吨/年（两条生产线）。

本项目推荐采用气体吸收法工艺生产电子级硫酸。推荐引进国外公司技术或合资建设，企业包括 E.Merck、Ashland 公司等，优先考虑与我国台湾地区的长春、长新化学和恒谊等公司合作，亦可以与四川大学等国内科研机构合作，共同开发该项目。

高纯盐酸的千吨级生产技术比较成熟，技术来源主要包括苏州晶瑞、江阴江化微、浙江巨化、苏州博洋、苏州晶协、韶关高科祥、衢州诺尔等生产企业，可研究与以上企业合资合作的可能性。

高纯电子化学品的生产设备可直接采购，但要生产高纯度产品，必须在此基础上加强自主研发。

3 万吨/年高纯试剂项目建设投资约 2.2 亿元，总投资约为 2.35 亿元，满负荷生产年销售收入可达 1.14 亿元，年利税 4218 万元，年利润约 3156 万元。

4.30 年产 1000 万平方米聚酰亚胺薄膜

聚酰亚胺薄膜在电子信息领域的应用主要分为两个方面。一方面，以聚酰亚胺薄膜为基材的聚酰亚胺胶带在电子行业的应用面越来越广。聚酰亚胺胶带（又称 Kapton 胶带或金手指胶带）具有耐高低温、耐酸碱、耐溶剂、电气绝缘（H 级）、防辐射等性能，适用于电子线路板波峰焊锡遮蔽、保护金手指和高档电器绝缘、马达绝缘，以及锂电池正负极耳固定。另一方面，聚酰亚胺薄膜是柔性电路板（Flexible Printed Circuit，简称 FPC，又称可挠性印刷电路板）的主要基材。FPC 在使用薄膜基材的品种上，尽

管已出现了采用聚酯树脂、环氧树脂、涤纶-环氧、聚酰亚胺（PEI）、聚四氟乙烯树脂（PTFE）、聚醚酮醚（PEEK）、液晶聚合物（LCD）、卷状型覆铜箔薄片（厚度 50 μm 以下）等薄膜基材的实例，但还是以采用聚酰亚胺为绝大多数。未来，随着电子产品在人民生产生活中渗透率越来越高及机器人产业的发展，不排除 FPC 产业爆发式增长的可能，进而可大大拉动聚酰亚胺薄膜需求的增长。预计到 2025 年国内聚酰亚胺薄膜需求量将达到约 4 万吨。

聚酰亚胺薄膜是由均苯四甲酸二酐（PMDA）和二氨基二苯醚（ODA）在极强性溶剂二甲基乙酰胺（DMAC）中经缩聚并流涎成膜，再经亚胺化而成。本项目技术来源可探寻日本宇部兴产、日本东洋纺、韩国可隆（Kolon）、台湾达迈科技；国内技术来源主要包括中国科学院化学研究所、中科院长春应用化学研究所、哈尔滨工业大学、南京理工大学、无锡顺铉新材料有限公司、株洲时代电气绝缘有限责任公司、长春聚明光电材料有限公司、深圳瑞华泰薄膜科技有限公司、溧阳华晶电子材料有限公司、无锡高拓新材料股份有限公司、桂林电器科学研究院有限公司、江阴骏友电子股份有限公司等。

年产 1000 万平方米聚酰亚胺薄膜项目的建设投资为 17000 万元，总投资 18783 万元，年销售收入约为 25000 万元，年利税额约 8600 万元，年利润额约 6700 万元。

4.31 年产 3000 吨液晶聚合物（LCP）

液晶高分子聚合物是 20 世纪 80 年代初期发展起来的一种新型高性能工程塑料，英文名为：Liquid Crystal Polyester，简称为 LCP。LCP 是一种由刚性分子链构成的，在一定物理条件下能出现既有液体的流动性又有晶体的物理性能各向异性状态（此状态称为液晶态）的高分子物质。

液晶聚合物有溶致性液晶聚合物（LLCP）、热致性液晶聚合物（TLCP）和压致性液晶聚合物三大类。顾名思义，溶致性液晶聚合物的液晶态是在溶液中形成，热致性液晶聚合物的液晶态是在熔体中或玻璃化温度以上形成，压致性液晶聚合物的液晶态是在压力下形成（此类液晶高分子品种极

少)。LLCP 用来生产纤维，TLCP 可注塑、挤出成型等。

LCP 具有高强度、高模量、耐高温、低吸湿性、介电性好，以及高阻燃性、耐化学腐蚀性、微波透明和良好的耐辐照性能及振动吸收性等特点；同时还具有优良的流动性和加工性能，低线膨胀系数、制件尺寸精密度高、尺寸稳定性好等一系列优异的综合性能。可用作自增强工程塑料、高性能纤维、板材、薄膜及光导纤维包覆层等，被广泛应用于电子电器、航空航天、国防军工、光纤通讯等高新技术领域以及汽车、机械、化工、医疗器械、体育器材等国民经济各工业部门。

液晶高分子工程塑料因其优异的综合性能被广泛应用于国民经济的各个领域，主要包括：（1）电子工业：表面贴装用电子部件、接插件、SIMM 插口、线圈骨架、QFP 插口、发光二极管外壳；（2）电子封装：晶体管、注射成型线路板、集成块支撑座；（3）航空航天：全部电子产品、成像和光电部件、传感器器件复合材料；（4）音响设备：音响振动板、CD 拾音器部件、影碟机部件、耳机部件、立体声录放机外壳、各种机械部件；（5）汽车领域：恒速感应装置、禁止器开关、燃料系统的零部件、各种感应器等；（6）光缆领域：二次涂膜、光缆拉伸件、连接器接插件等；（7）OA 机器/照相机部件：针式打印机的线圈、针式打印机的底座、FDD 底盘、电扇、手表用的齿轮等、照相机快门板；（8）化学装置/医疗器具：填充塔的填充物、油井的部件、泵的部件、阀的部件、牙医工具箱、仪器部件等。

目前国内 LCP 的主要市场空间在 5G 相关领域。由于 LCP 具有极好的介电性能，在未来 5G 及物联网发展过程中将扮演非常重要的角色。

LCP 根据原料不同有多种产品。本项目工艺主要生产原料为对羟基苯甲酸、对苯二酚和 2-羟基-6 萘甲酸（2-羟基-6 萘甲酸生产原料为 2-萘酚，又煤焦油加工的副产品工业萘制得）、醋酸酐及对苯二甲酸等。生产工艺包括单体合成和聚合反应两个主要步骤。首先，对羟基苯甲酸、对苯二酚和 6-羟基-2-萘甲酸分别以醋酸酐进行乙酰化，分别生成对苯甲酸醋酸酯、对二醋酸苯二酚酯、2-萘甲酸-6-醋酸酯。其次，以对苯甲

酸醋酸酯、对二醋酸苯二酚酯、2-萘甲酸-6-醋酸酯和对苯二甲酸为单体进行共聚，生产液晶高分子 LCP，并副产醋酸。国内金发科技等一些塑料改性企业已经投入巨大精力研发 LCP 产品，产业化可期。

3000 吨/年 LCP 项目总投资为 11041 万元，其中建设投资为 8500 万元。建成后可实现年销售收入 24000 万元，年利税 5200 万元，年利润 3900 万元。

4.32 年产 4 万吨电子级酚醛树脂

酚醛树脂因其本身具有耐高温、阻燃、发烟低等独特性能，且与环氧树脂固化后的产物具有耐热性好、尺寸稳定、电性能优良、机械加工性好等特性，在电子领域的塑封料和覆铜板中有广泛的应用。电子封装材料（环氧模塑料）要求具有快速固化、耐热、低应力、低吸湿性，此外，还要求树脂品质高、几乎没有离子性杂质（尤其是钠离子和氯离子）、挥发组分含量低。用高纯环氧搭配电子级的线性酚醛树脂是电子封装材料的最佳选择，随着集成化程度的提高、封装面积的增大、封装层的薄壳化，对封装材料提出了更高要求，具有更好耐热性能、较小收缩率和吸水性的对苯二甲基酚醛和联苯型酚醛树脂在电子封装中得到了应用。

我国电子级酚醛树脂生产企业目前仍然比较少，主要包括济南圣泉集团股份有限公司、太尔化工(南京)有限公司、苏州兴业材料科技南通有限公司、浙江杭摩合成材料股份有限公司、安庆飞凯高分子材料有限公司、山东莱芜润达化工有限公司等，总产能约为 10 万吨/年。但目前国内电子级酚醛树脂仅处于产业化初期，国产电子级酚醛树脂进入市场并被接受还需要一个过程。

2018 年以来，随着中兴事件发酵，以及自主芯片热的再度升温，让市场发现自主研发高端电子树脂的迫切性。预计 2018-2025 年间我国将迎来电子级酚醛树脂发展的高峰期，消费量年均增速将达到 15% 左右，预计到 2025 年，我国电子级酚醛树脂需求量将达到约 15 万吨左右。

酚醛树脂合成方法主要有两种：即 Resol 型树脂（热固性树脂）和 Novolac 型树脂（热塑性树脂）。Resol 型树脂生产的特点是催化剂是碱性

物质，反应在甲醛过量的条件下进行。通常苯酚与甲醛的摩尔比为 1:1.3-2.3。反应温度为 70-100℃。Resol 型树脂用于制造胶粘剂，玻璃纤维绝缘材料，层压制品和耐磨材料。Novolac 型树脂生产通常是在酸性条件下进行的，反应中苯酚过量。苯酚与甲醛的摩尔比为 1:0.7-0.85。反应温度为 100℃。Novolac 型树脂只有加入交联剂才能固化。Novolac 型树脂的主要应用领域为粘合剂，模塑和铸造制品，耐火材料以及造型材料等。电子级酚醛树脂主要为线性酚醛树脂，为热塑性酚醛树脂，生产条件为 Novolac 型树脂生产工艺。园区宇世巨公司目前已经建成 3 万吨/年酚醛树脂生产装置，可以之为基础进行生产技术生产技术和产品配方的研究，也可与科研院所合作或引进外资企业进行生产。

4 万吨/年酚醛树脂项目估算总投资约 3.8 亿元，投产后预计实现销售收入 8 亿元，利税约 1.02 亿元，利润约 0.75 亿元。

5 规划实施效果分析

5.1 主要经济指标

医药产业具有种类多、产品复杂、不同细分产品的单位重量价值差别较大等特点，并且，医药产业发展的可塑性强、灵活性大、市场变化迅速，不适合针对具体品种和类别规划项目，因此，本规划基于园区现有医药产业相关企业的建设发展程度及其规划、国内医药产业的整体利润情况初步测算，2025 年医药产业整体的总投资预计可达 200 亿元，年销售收入可达 280 亿元，可实现利税约 80 亿元，利润约 50 亿元。

规划近期重点建设化工新材料项目总投资（不含基地基础设施投资）合计 166.6 亿元，建成后可实现年均销售收入 231.8 亿元、年利税额 44.4 亿元、年利润额 31.6 亿元。

乐陵化工产业园近期重点化工新材料项目经济效益情况（单位：亿元）

序号	项目名称	生产规模 (吨/年)	总投资	年销售收入	年利税额	年利润额
----	------	---------------	-----	-------	------	------

序号	项目名称	生产规模 (吨/年)	总投资	年销售 收入	年利税 额	年利润 额
(一)	工程塑料					
1	聚甲醛	60000	14.1	10.2	2.43	1.68
2	半芳香族尼龙	20000	5.9	7.0	2.60	1.95
3	长碳链尼龙	10000	3.5	3.5	1.21	0.85
4	聚苯硫醚	10000	3.4	5.6	0.88	0.59
5	聚醚酰亚胺	5000	2.6	6.0	2.18	1.63
6	聚芳醚醚腈	1000	2.2	2.0	0.81	0.64
(二)	热固性树脂制品					
7	聚双环戊二烯	20000	3.5	4.0	1.10	0.80
8	双马来酰亚胺	2000	1.1	2.0	0.36	0.27
(三)	热塑性弹性体					
9	热塑性动态硫化弹性体	20000	2.1	4.0	0.6	0.4
10	热塑性聚氨酯弹性体	20000	1.9	4.0	0.52	0.38
11	聚酯弹性体	20000	3.6	5.0	0.85	0.61
12	聚酰胺弹性体	20000	2.0	7.0	0.69	0.52
(四)	结构泡沫材料					
13	PMI 泡沫	10000	3.2	4.0	0.80	0.60
14	PET 泡沫	10000	2.2	3.6	0.97	0.65
(五)	特种纤维					
15	对位芳纶	10000	16.2	15.0	3.70	2.60
16	聚甲醛纤维	10000	1.5	2.5	0.39	0.29
(六)	新材料功能助剂					
17	新型半受阻酚类抗氧化剂	10000	1.8	2.5	0.31	0.23
18	纳米阻燃剂	20000	2.1	3.0	0.36	0.25
19	含氟聚合物加工助剂	20000	3.5	6.0	0.95	0.65
20	MBS 抗冲改性剂	30000	3.6	6.0	1.15	0.83
(七)	环保型涂料和胶黏剂					
21	粉末涂料	20000	3.1	3.6	0.63	0.41
22	水性聚氨酯防水涂料	30000	4.0	4.2	0.63	0.45
23	高固体分涂料	30000	3.8	4.5	0.62	0.41

序号	项目名称	生产规模 (吨/年)	总投资	年销售 收入	年利税 额	年利润 额
24	辐射固化涂料	10000	1.3	3.0	0.38	0.24
25	喷涂聚脲涂料	20000	1.6	4.0	0.34	0.23
26	水性聚氨酯胶黏剂	20000	3.1	4.0	0.53	0.38
27	聚乙烯醇缩丁醛	20000	2.8	2.8	0.59	0.46
(八)	水处理材料和废气过 滤材料					
28	聚丙烯酰胺	20000	3.2	3.6	0.60	0.40
29	聚天冬氨酸	10000	1.1	1.0	0.26	0.15
30	羟基乙叉二膦酸 (HEDP)	40000	1.2	3.2	0.23	0.16
31	水处理膜材料	300 (500 万平方米/ 年)	1.8	4.5	0.45	0.33
32	聚芳噁二唑纤维	10000	3.8	6.0	0.86	0.62
33	聚酰亚胺纤维	1000	1.2	1.5	0.24	0.18
(九)	生物降解塑料					
34	聚乳酸	50000	5.5	7.5	0.89	0.63
35	PBS	30000	6.0	7.5	0.86	0.60
36	PBAT	30000	3.7	6.0	0.56	0.34
37	PHA	10000	2.1	3.5	0.44	0.31
38	二氧化碳可降解塑料	50000	8.5	12.5	3.18	2.30
(十)	电子化学品					
39	稀土氟化物	1000	3.8	4.5	0.67	0.45
40	高纯试剂	30000	2.4	1.1	0.42	0.32
41	电子特气	8000	5.4	12.0	1.54	1.08
42	聚酰亚胺薄膜	1000 万 平方米/年	1.9	2.5	0.86	0.67
43	液晶聚合物	3000	1.1	2.4	0.52	0.39
44	有机硅改性的环氧树 脂	40000	5.7	8.0	1.40	1.00
45	电子级酚醛树脂	40000	3.8	8.0	1.02	0.75

序号	项目名称	生产规模 (吨/年)	总投资	年销售收入	年利税额	年利润额
46	光刻胶引发剂	2000	0.9	1.5	0.56	0.39
47	光刻胶树脂	8000	3.8	6.0	2.22	1.56
	合计		166.6	231.8	44.4	31.6

5.2 社会效益分析

到 2025 年，乐陵化工产业园化工产业销售收入将达到 500 亿元以上，工业增加值达到约 130 亿元；到 2035 年，乐陵化工产业园化工产业销售收入将达到 1000 亿元以上，工业增加值达到约 260 亿元。在国民经济产业链上，化工产业处于中游位置，其产品广泛应用于国民经济的各个领域，可有效延长地区的产业链和价值链，提升现有产品生产技术和产品质量，拓展新的产品领域，并通过产业链耦合、废物循环再用、能量和水资源梯级利用等手段，实现资源的综合利用和高效利用。物流、会展、检测认证等现代生产性服务业必将受到其带动蓬勃发展，形成现代先进制造业和现代生产性服务业两轮驱动的现代产业体系。

从国内外发展情况看，化工产业对国民经济的带动系数达到 1.5 以上。乐陵化工产业园的建设将促进乐陵市乃至德州市区域经济的发展及产业结构的调整，提高生产技术水平，改善投资环境，形成聚集效应和良性循环，并带动交通运输、电讯、金融、文化教育等其它产业的发展，对促进地区经济的发展有着十分重要的意义。

乐陵化工产业园的建设发展将加快周边地区配套基础设施建设速度，如铁路、公路、管网、公用工程、给水和污水处理等，也将有效带动社会服务，包括宾馆、餐饮、娱乐等设施的建设，满足当地居民和项目建设的需要。另一方面，园区的建设可以促进当地城镇化和现代化建设的进程，从长远看，城镇化的发展会给当地居民带来新的观念和生活方式，推动其向现代化进程迈进。

本规划实施后，将进一步优化德州市的产业结构和经济结构，当地人民政府将有足够的财政收入完善社会服务设施，加大对文化娱乐、教育和卫生

设施的投入，提供高水平的服务以吸引更多的外来投资，从而间接促进该地区文化、教育和卫生等公共事业的发展。

乐陵化工产业园的建设将提供 **1.4** 万个以上就业岗位。根据国内工业园区的开发经验和统计数据，园区内每增加一个就业机会，在社会上相应的其它部门就增加 **3-4** 个就业机会，因此乐陵化工产业园的建设还将间接创造约 **6** 万个就业岗位，从而有力的提高当地人民生活质量，促进社会安定，推动区域经济与社会的和谐发展。

乐陵化工产业园将成为乐陵市未来化工产业发展的重要平台和载体，其发展将推动德州市高端化工产业规划及政策落实，加速形成新的经济增长极，辐射带动德州市经济发展。

6 规划保障措施

6.1 组织保障

6.1.1 做好与上位规划衔接工作，落实产业发展用地

园区目前发展空间不足，可用于化工项目发展的合法合规建设用地不足，对园区产业发展的限制逐步凸显。因此，为促进园区化工产业发展，必须在上位规划编制过程中对产业发展用地予以考虑。

2019年8月，山东省德州市人民政府办公室印发了《德州市国土空间规划编制工作方案》聚焦聚力新旧动能转换、乡村振兴等战略，提出将于2020年年底完成德州市国土空间规划编制任务，建设国土空间规划“一张图”实施监督信息平台，为德州市自然资源保护、各类开发建设、国土空间用途管制、各层次专项规划和详细规划编制提供基本依据。该规划目标年为2035年，近期目标年为2025年，远景可展望至2050年。在空间格局方面，该规划将确定全域国土空间保护、开发、利用、修复、治理总体格局，明确全域城镇体系；统筹、优化和确定“三条控制线”等空间控制线，明确管控要求，合理控制整体开发强度；确定开发边界内集中建设区的功能布局，明确城市主要发展方向、空间形态和用地结构。

在以上背景下，乐陵化工产业园应将产业规划相一致的总体规划与县域规划、市域规划充分融合，促进未来项目落地。

6.1.2 加强生态环境保护工作

6.1.2.1 水环境保护

化工生产的废水成分复杂，水质水量波动大，污染物浓度高且污染物多为有毒有害的有机物，直接排放对环境污染严重，为了改善园区乃至周边地区的地下水环境质量，必须采取适当措施，控制园区的主要水污染物排放。园区污水处理厂现执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，标准比较严格。建议采取以下措施控制园区水污染物排放：

(1) 对园区已建成的污水处理厂处理出水实行严格监管，外排废水均经污水管网汇至园区污水处理厂污水排放口统一排放。

(2) 科学确定污水厂分期建设规模。建议根据项目建设情况适当调整园区污水处理厂二期建设规模，对4万吨/日处理能力进行进一步分期建设。

(3) 加强园区对化工企业废水排放的监管力度。园区管理部门应制定合理的污水接管标准、收费标准、应急方案等一整套管理体系，包括建立“一企一控”水质自动监控平台，制定“一厂一标”、“一厂一价”接管标准及收费标准，优化进网废水水质等。

(4) 安全处置污水处理厂污泥，防止露天堆放和简单填埋给土壤、地表水、地下水及周边大气环境带来二次污染。

6.1.2.2 大气环境保护

化工企业一般为长期连续性生产企业，大气污染物长期连续排放，污染物在大气环境中具有长期环境影响效应。此外，化工企业一旦出现污染治理设备运行故障，将造成污染物未经处理大量排放，对环境产生短时间严重污染甚至形成污染事故。鉴于化工园区大气污染排放的特点，必须对化工园区制定行之有效的大气环境保护策略，重点控制SO₂排放。

建议采取以下措施控制园区大气污染物排放：

(1) 集中统筹，合理分配园区内各企业的二氧化硫排放指标。

(2) 在化工园区内部建立二氧化硫排放权交易制度，实行园区内部大气污染控制的“以新带老”策略。

(3) 加强对化工企业恶臭大气污染物无组织排放的监管力度。

6.1.3 提升安全生产管理能力

安全环保是化工企业生存的命脉。化工生产带有高温、高压、易燃、易爆、有毒、有害的特点，一旦发生重大事故，将对该地区居民产生巨大危害。而且，随着未来园区化工项目越来越多，安全、环保对化工园区发展的约束性要求也将越来越高，化工园区也将成为实现产业安全绿色发展的重要抓手。

建议采取以下措施控制保障园区安全生产：

- (1) 尽快实施园区封闭管理，封闭管理可根据园区建设发展情况分期实施；
- (2) 化工园区应专门设置安全卫生管理部门，负责对园区的安全生产进行监督和管理；
- (3) 应重视园区安全卫生管理部门人员的自我培训，定期参与企业的安全演习等活动，提升其对安全生产的管理经验；
- (4) 坚持标准严格准入，统一规划布局，构建园区一体化应急管理系统；
- (5) 安全卫生管理部门负责制定应急预案，落实救援器材准备，在接到企业或个人的求援后，尽快对危险区进行隔离，并组织开展各项救援行动；
- (6) 安全卫生管理部门应结合园区产业特色，与入区企业协商制定《安全生产管理办法》。通过标准化的安全生产管理，形成“责任落实、制度完备、投入到位、管理规范”的化工园区安全生产管理体系；
- (7) 对引进项目，在入园时要求其签订《安全生产承诺书》，严格要求石化和化工企业建设安全生产保障设施，采用先进安全的生产工艺，从源头杜绝重大安全事故发生；
- (8) 对重点危险源进行定期的排查，提高企业安全意识。核实企业的安全生产管理制度是否健全，安全生产措施是否到位，对存在安全生产隐患的企业，应责令其限期改正。

6.1.4 构建化工园区智慧管理体系

化工园区智慧化的核心是智慧园区平台的建设，通过建立完善智慧管理体系，进一步提高化工园区管理能力、服务能力和化工产业集聚能力、可持续发展能力。而智慧管理系统的建设主要包括监控系统、应急响应系统和公共服务系统三大板块。

6.1.4.1 智慧监控系统建设

在园区监控方面，利用高清摄像头，通过 GIS 系统对园区入口、道路主干道、园区内企业厂区和主要生产车间实行全覆盖，对进出园区的人员

和车辆实行严格控制，着重对园区内重大危险源、污水处理、废气监测等重点区域实行实时监控。

在安全监控方面，建立危险化学品储存和危废处理台账，纳入智慧管理系统动态管理范围，对园区内企业人员、物料、生产流程和危险化学品仓储等情况实现全程监控，同时根据变化情况进行总量控制。利用压力、光敏、热敏等前端传感器，对重大危险源、危险废弃物分别建立预警系统，并通过 GPS 定位系统，实时监控危险化学品运输车辆的行驶情况，及时反馈到监控系统中，切实有效保障园区安全运营。

在环保监控方面，主要对污水排放废气排放进行监控。通过对园区内企业污水排放实行“一企一管”改造，实现对企业排放污水的分类收集、末端监测、分质处理，最终实现深度处理。园区内应设立单独的废气监测设施。将企业污水、废气排放数据纳入环保监控进行实时监控，监测系统与环保部门实现联网运行，并对不同的监测内容分别设置不同种类、不同等级的报警阈值进行预案联动。

6.1.4.2 智慧应急响应系统建设

依法依规编制应急预案。园区和园区内企业应分别编制应急预案，经论证评审后，通过对应急预案进行数字化处理纳入智慧管理系统中进行备案管理，在指挥调度过程中启动应急预案时可以做到快速响应，提高应急预案实施效率。

提高应急资源管理效率。安排专门机构对园区、企业及重点防护单位的队伍、专家、物资、装备、场所信息等应急资源进行动态管理。结合 GIS 系统，实时监控应急保障资源的分布。在突发重大事件时，应急指挥人员通过应急平台，迅速调集救援资源进行有效的救援，为应急指挥调度提供有效保障。

6.1.4.3 智慧公共服务系统建设

企业信息管理方面，将园区内企业生产经营情况、在建项目建设情况，统一集中纳入智慧管理系统的企业管理台账，利用智慧管理系统定期对园区内企业的管理、安全、环保、纳税进行考核，建立企业奖惩机制。智慧

管理系统根据需求统计园区相关数据，按照不同需求即时输出各种报表、图标和数据参数，让领导和主管部门及时了解园区各种情况，为其决策提供理论支持和数据参考。

企业管理服务方面，在地方政务服务网为企业提供网上登记、报表申报、年审年检、联合审批等便捷服务。建立政务即时通讯，支持消息群发、企业文件收发、视频交流，及时提供基于园区独立域名的电子邮件服务，通过政务即时通讯实现两人或多人之间的即时沟通。

市场服务方面，为企业提供在产品推广、客服支撑、客户管理、销售管理等方面的信息共享，为园区内各企业和德州市多个园区之间提供信息协同，尤其是推出统一的物流管理。

企业员工服务方面，园区管理方应提供员工个人信息服务、园区工作信息服务、培训服务及相关支付服务，及时有效的保障员工生产、生活需求。

信息公开服务方面，管理方应通过智慧园区平台，将园区管理信息和企业管理信息面向社会进行公开。特别是公开化工企业安全、环保信息，不断加强对各企业的社会监督，同时倒逼企业加强安全生产、达标排放。

通过以上化工园智慧管理系统设置，建立集安全、环保、监控、信息化管理于一体的化工园区智慧管理系统，提高园区承载能力和配套设施协同能力，为项目建设和化工产业发展提供更加规范、有效的服务。同时，充分利用好实时数据库和信息化管理平台，持续完善智慧化工园区安全、环保、应急、能源、电商和物流等功能板块，继续深化系统集成和大数据应用，切实发挥化工园区服务经济高质量发展的重要支撑作用。

6.1.5 丰富招商引资手段，高起点引进项目

营造良好的招商引资环境，大力开展对外宣传和招商引资工作，重点展现乐陵化工产业园产业的“**集群式发展模式**”及“**服务型化工产业**”的发展理念，体现园区发展的内生动力和先进性，让更多化工企业了解乐陵化工产业园，增强投资和合资合作信心。

要有重点地与一些潜在投资者（如规划项目主要专利商或下游主要用

户等)进行接洽,吸引其进入园区投资。在具体操作上,一方面应加大在报刊、杂志特别是行业杂志等平面媒体和电视、网络等电子媒体上的宣传投入;另一方面可通过举办招商推介会、与行业协会合作承办行业论坛、邀请潜在投资者不定期举办招商沙龙等方式,针对化工行业内企业和人士、潜在投资者进行更具针对性、更能突出园区吸引力的宣传推广。

6.2 政策保障

6.2.1 项目引进政策

乐陵化工产业园在项目引入方面强调提高土地利用效率、投资强度的“黄色门槛”,强推环保准入的“绿色门槛”以及着眼发展产业集群、打造产业链的“金色门槛”。本规划提出的项目均为能耗低、工艺绿色先进、污染物排放量少的高端化工项目,未来园区可继续执行现有三道门槛,促进入园项目可持续发展并且有利于提高园区长远竞争力。

充分考虑化工园区产业发展的合理性和科学性,有重点、有选择地接纳危险化学品企业投资入户。把符合安全生产标准作为危险化学品企业准入的前置条件,大力支持产业匹配、工艺先进的企业入园建设,严格限制高污染、高能耗、工艺设备设施落后企业或项目的建设。对落户化工园区的危险化学品建设项目应按国家规定严格审查设立安全条件,严格控制涉及光气的建设项目,从严审批剧毒化学品、易燃易爆化学品、合成氨和涉及硝化、过氧化、重氮化反应等危险工艺的建设项目。

由于化工新材料产品多种多样,生产工艺也比较复杂,本规划中不能明确所有适宜园区引入的项目,因此建议园区引入化工专业的第三方机构进行项目入园评估,促进园区健康发展。

6.2.2 土地政策

乐陵化工园区目前的产业发展现状存在着土地利用效率不高的问题。一部分已入园企业粗放用地,表现为土地闲置和低效利用,年度开票销售和亩均税收产出等与先进地区相比有较大差距。因此应出台适宜的土地政策,推动产业结构转型升级,推进资源节约集约和循环高效利用。

土地政策主要包括三个方面：一是着力严把新建项目用地准入关，实现土地资源配置效益的突破。健全准入机制，严格新建项目土地使用标准，将土地利用效益指标纳入土地有偿使用合同予以约束，切实提升用地项目质量，实现新建项目土地资源分配效益的突破，促进企业提质增效。二是大力实施低效用地再开发，实现土地资源利用效率的突破。落实激励政策，释放园区已供工业用地利用空间和潜能，实现节地水平和产出效益的突破，促进产业转型升级。三是有力推动闲置土地处置，实现土地资源使用效率的突破。建立开竣工履约机制，跟踪新增建设用地开发利用状况调查与监测，扎实推进闲置土地的分类处置工作，促进已供土地加快开发建设。

对园区内企业固定资产投资、工业开票销售、亩均税收情况及年度土地节约集约利用水平四个方面进行考核，形成工业用地效率综合考核结果。按照考核结果，对排名靠前企业给予一定资金奖励。对低效土地开发再利用，且在提质增效管理考核中获得优秀的企业，除享受上述激励政策外，园区应对企业下一步发展以及财政扶持、土地供应等方面将予以优先安排。

6.2.3 人才引进政策

创新是引领发展的第一动力，是建设现代化经济体系的战略支撑。适应和引领中国经济新常态，推动供给侧结构性改革，根本要靠创新。德州市抓住人才战略这个创新发展的牛鼻子，层层推进人才政策改革，提出了建设京津冀协同发展区人才支撑计划，俗称人才政策“黄金三十条”，每年至少列支1亿元人才专项资金，上不封顶；院士、泰山学者等高层次人才最高资助100万元和每月1万元生活补贴，获得国家、省科技奖项的最高奖励500万元。乐陵在德州人才政策的基础上，又出台了人才新政“钻石19条”，吸引更加的优秀人才到乐陵施展才华。

乐陵化工产业园具有较好的区位优势，并且园区形成的时间较短，成长性和可塑性强。因此，园区对一些新产品、新技术的创业型项目具备较强的吸引力，而通常这类项目的建设业主均为技术持有方，项目的主要负责人具备较强的技术水平和能力，能够为园区未来发展注入更多活力，而且要管理此类项目，也需要更加专业的管理人才及团队。因此，园区必须

在引进高端人才方面提出具备吸引力的政策。如高层次人才带项目、带资金、带成果到园区创业，根据人才层次、成果水平、转化阶段、项目效益等给予一定资金支持。人才引进政策可兼顾本土人才激励，对在园区全职工作、聘期内取得硕士学位研究生及以上学历后并继续在园区全职工作不低于一定年限的工作人员，攻读学历期间所需的学费给予一定补贴；对获得市级以上荣誉称号和奖励的，园区按照获奖标准给予一定金额奖励；被选拔为市级以上人才计划的，园区按照上级支持度给予一定金额的配套资金支持。

6.3 资金保障

加快园区发展建设，投融资是否到位至关重要。未来园区必须加强多元化园区投资体系建设工作，主要包括以下几个方面：

一是采取政府主导方式，成立投资公司，以各类金融机构贷款、地方财政匹配资金以及土地经营收入等，进行基础设施建设；

二是以政企合作的模式，按 BOT 方式依照公司法经营开发区及各项配套基础设施；

三是引入社会资本，通过发行企业债券、委托投资、多方开发等方式，广泛吸纳社会资本进入开发区经营；

四是在园区财政职能方面进行合理优化，提升园区进一步发展的灵活性和积极性。

7 园区品牌建设

随着我国化工园区发展层次和发展水平不断提高，园区愈加重视品牌建设。作为一种溢价增值的手段，园区品牌经营必将成为新一轮区域竞争的重点，培育、优化、提升园区的品牌内涵和价值，不仅可以激发园区的产业集聚力和核心竞争力，还可以加深企业对园区的认知度，增强园区的发展活力，同时，作为一种无形资产，园区品牌也将与企业品牌、产业品牌、城市品牌形成有效互动。园区品牌建设主要从以下三个方面进行：

7.1 结合自身发展阶段和发展特点，提出特色发展理念

在山东省的 85 家化工园区之中，乐陵化工产业园是存在着一些不足的，其产业规模目前还比较小，龙头企业正在培育过程中，而且龙头企业并非产业链中上游企业，无法按照上下游一体化的模式来进行发展，因此，必须另辟蹊径，充分利用现有的产业基础，以点及面，力争在每个现有企业的基础上摸索形成一定产业规模，从而体现园区特色。本规划在梳理园区产业现状的基础上，提出了集群式发展理念，对于乐陵化工产业园适用性较强，园区未来可在各种场合对这种集群式的发展理念进行进一步的宣传，使这种发展理念被广泛的接受。从而形成其在德州市乃至山东地区的发展特色，一旦这种特色形成，则利于园区在以上四大产业应用领域进行点对点的招商。

7.2 注重技术创新，建设产业孵化基地，提升创新能力

在园区重点发展的化工新材料领域，项目建设要求较高的核心技术竞争力。在国家注重知识产权保护的今天，企业通过非正常手段获得技术的难度越来越大，而与此同时，随着国内教育和科研水平的提升，国内科技创新成果层出不穷，因此，推动核心技术的本地化试验和发展，对未来该技术的本地产业化具有十分重要的作用。规划在园区内建设的产业孵化中心，可促进原创科研成果转化，从而为具备核心技术的项目建设发展建立

坚实基础。在成果转化的过程中，园区也应通过积极宣传，体现自身在创新能力方面的优势，从而提升园区品牌价值。

7.3 做好服务，重视企业品牌与园区品牌的共生发展

园区发展的根本是园区内企业的发展，因此，园区品牌建设和企业品牌建设相辅相成。本产业规划已将园区内各企业与园区发展之间的关系进行了强化，未来园区在产业集群宣传发展，也可注重与企业的合作，实现企业品牌和园区品牌的有效互动，增强产业凝聚力，通过提升企业的品牌价值来巩固和增值园区品牌，提升企业发展的主动性及其与园区产业的关联性。通过高起点规划、高标准建设、高效率运营、高效能管理，依靠创新驱动，强化企业和投资者的心理认同和情感共鸣，同时，通过对园区功能、投资环境和基础设施的优化，扩大园区品牌的辐射范围和对企业的吸引力。以企业品牌带动园区品牌，把各种生产要素重新进行整合，形成以龙头企业为主导、产业特色鲜明的产业集群。

7.4 注重招商策略，提升企业对园区的认识程度

乐陵化工产业园独立进行产业宣传的能力比较有限，大部分时间需要依托其他平台，与企业进行单独接触。在产业规划已经明确细分领域的基础上，园区招商人员可积极参将相关领域的会议，有目的的接触目标产业内的潜在投资者，同时，在参加这种会议的同时，也可对产业的最新动向有所了解，为下一步招商工作开展指明方向。

在价格策略方面，需要注重土地出让价格的灵活性，严格制定土地价格上限，可根据企业土地需求量来适当调整价格范围，在大需求量上给予一定的价格优惠，吸引实力更强的企业，发挥其带动作用。

在项目合作建设方面，可采取厂房租售等合作形式，建设标准化厂房并将其租售给生产企业，而且在厂房设计和建设的过程中也可以根据企业需求自行设计，提高厂房适用性。

在信息化建设方面，有那个建设园区网站，通过充实内容，及时更新，提高浏览量；或者在其他的专业招商网站进行注册和宣传。

7.5 加强园区营销人才培养，必要时可依托第三方机构

实际上，园区招商过程本身也是一种营销，销售的是化工园区内的土地资源、能耗指标、环境容量。要想做好营销运营，提升品牌影响力，园区管理者必须加强招商人员营销素养的培养，使其能够在与企业对接过程中全方位的说明园区的发展理念，充分认识到园区的发展条件及其与企业需求的匹配程度，增强共识，并针对企业的个性化需求，提出适合企业发展的有针对性的招商方案，减少企业决策过程中的顾虑，为项目顺利入园做好全方位的工作。

对一些情况不明确的企业，可依托第三方咨询机构，了解企业的需求，并针对项目的个性化招商制定明确的招商方案，为企业量身定制厂址比选策略，从而进一步突出自身优势，也在这个过程中充分体现园区的服务意识，树立园区品牌。