




福州江阴港城经济区 化工产业发展规划

 **石油和化学工业规划院**
CHINA NATIONAL PETROLEUM & CHEMICAL PLANNING INSTITUTE

二〇一八年八月

编制： 闫 泽 乔 冰 张 丽

 韩秋燕 李自托 赵立群

审核： 伍桂松

审定： 白 颐

目 录

1 总论	1
1.1 规划背景	1
1.2 规划编制依据	3
1.3 规划范围与时限	3
1.3.1 规划范围	3
1.3.2 规划时限	4
1.4 规划主要结论	4
1.4.1 产业定位	4
1.4.2 发展目标	4
2 国内外石化化工产业发展现状与趋势	5
2.1 国外石化化工产业发展现状及趋势	5
2.1.1 发展现状	5
2.1.2 主要发展趋势	7
2.2 我国石化化工产业发展现状及趋势	10
2.2.1 发展现状	10
2.2.2 发展特点	12
2.2.3 面临的问题和挑战	13
2.2.4 发展机会	15
2.3 国内外石化园区经验	16
2.3.1 国外石化园区经验	16
2.3.2 国内石化园区经验	19
2.4 战略性新兴产业发展对石化化工产业的影响	22
2.4.1 战略性新兴产业发展现状	22

2.4.2 对石化化工产业的影响	22
3 产业发展基础及条件分析	25
3.1 区域经济及石化化工产业发展情况.....	25
3.1.1 福建省经济发展现状.....	25
3.1.2 福建省石化化工产业现状.....	26
3.2 园区石化化工产业发展现状	29
4 产业发展总体战略选择.....	33
4.1 园区石化化工产业发展的优势和面临的机遇	33
4.1.1 优势	33
4.1.2 机遇	37
4.2 园区石化化工产业发展的劣势和面临的挑战	38
4.2.1 劣势	38
4.2.2 挑战	39
4.3 园区石化化工产业的发展战略选择.....	40
5 规划指导思想与目标	43
5.1 指导思想	43
5.2 规划原则	43
5.3 产业发展定位	44
5.4 发展目标	45
5.4.1 总体目标	45
5.4.2 具体目标	45
6 产业规划方案	47
6.1 产业发展总体方案	47
6.1.1 规划一期	47
6.1.2 规划二期	50
6.2 基础原料工程规划	52

6.2.1	基础原料工程发展思路	52
6.2.2	基础原料工程规划发展方案	53
6.3	乙烯深加工规划	56
6.3.1	乙烯深加工规划方案	56
6.3.2	乙烯深加工重点项目方案	57
6.4	丙烯深加工规划	62
6.4.1	丙烯深加工规划方案	62
6.4.2	丙烯深加工重点项目方案	63
6.5	化工新材料产业规划	67
6.5.1	化工新材料产业规划方案	67
6.5.2	化工新材料产业重点项目方案	68
6.6	新领域精细化工规划	72
6.6.1	新领域精细化工规划方案	72
6.6.2	新领域精细化工重点项目方案	73
7	规划效果分析	76
7.1	经济效益	76
7.1.1	生产结构及规模	76
7.1.2	投资规模	78
7.1.3	经济效益	78
7.2	社会效益	78
8	规划保障条件分析	80
8.1	资源保障	80
8.1.1	原料资源	80
8.1.2	供水	81
8.1.3	供电	81
8.1.4	供热	82

8.2 资金.....	82
8.3 土地.....	82
8.4 安全生产	82
8.4.1 借鉴国外园区经验，提升园区安全生产管理水平	82
8.4.2 建立园区总体消防体系	83
8.5 码头.....	83
8.6 人才.....	83
8.7 公共服务平台	84
8.7.1 辅助业务服务平台	84
8.7.2 信息服务平台	84
8.7.3 设施共享平台	84
9 规划实施的措施和建议.....	85
附：产业链规划图	



1 总论

1.1 规划背景

福建省地处我国东南沿海，与宝岛台湾隔海相望，是我国大陆距东南亚和太平洋海上距离最近的省份之一，是我国对外开放的重要门户。近年来，福建省经济发展迅速，“十二五”期间年均增长速度为 10.7%，2017 年福建地区生产总值 32298 亿元，比上年增长 8.1%；人均地区生产总值达 82976 元，位居全国第 6 位。

石化化工产业是福建省三大主导产业之一，已经形成了以炼油为龙头，石油化工、合成材料、专用化学品、橡胶加工居主导地位的产业集群。2017 年全省规模以上石化化工企业完成工业总产值 3600 亿元，同比增长 8%。2017 年，福建省石化化工行业以“两基地一专区”即福建湄洲湾石化基地、漳州古雷石化基地和福州江阴化工新材料专区为依托，石油化工产业链逐步完善。其中东南电化 TDI、天辰耀隆己内酰胺、联合石化 EO/EG 等项目投产，填补了福建省内空白；中景/中江石化、申远新材料等大型石化项目建成投产，聚丙烯、己内酰胺产能实现翻番；古雷腾龙翔鹭项目修复进展顺利，PX、PTA 产能居全国前列；两大百万吨级乙烯及配套项目开工建设。如今，石化产业作为福建省主导产业之一，支撑作用正日益增强。

为加快建设对外开放、协调发展、全面进步的海峡西岸经济区，壮大战略产业和中心城市，中共福建省委相继提出了《福建省海峡西岸经济区纲要》和《关于加快产业集聚培育产业集群的若干意见》，明确提出要充分利用临海临港优势，加快培育石化龙头企业，加快石化产业集聚，提升化工园区综合竞争力。

福州江阴港城经济区（原福建福清江阴经济开发区）位于福清东南部江阴半岛，2006 年 4 月经福建省政府批准为省级开发区，总规划面积 158.29 平方公里。截止目前，江阴港城经济区建成、在建与拟建企业数共计 119 家。初步形成了化工、医药、电力能源、港口运输及现代仓储物流



五大产业。2017年，江阴港城经济区完成规模以上工业产值约**212.43**亿元，同比增长约**30.64%**；完成固定资产投资约**83.64**亿元，同比增长**24.55%**；完成税收**4.93**亿元，同比增长约**146%**；外资实际到资约**6730**万美元。

随着海峡西岸经济区建设的深入推进，江阴港城经济区优越的发展条件和独特的区位优势日益显现，江阴港城经济区作为福州市乃至福建省的新经济增长级，进一步受到各级领导的高度重视。中共福州市委、福州市人民政府在《关于实施“以港兴市”战略推进“南北两翼”发展的意见》中，赋予江阴港城经济区规划建设成为“集产业基地、物流中心、重要深水枢纽港口为一体，形成以江阴半岛为核心，包括东片的龙高半岛和西片的新厝、渔溪镇，辐射福厦交通走廊、平潭岛和兴化湾的新港城”的新的发展定位。展望未来，江阴港城经济区正在海峡西岸的中心区段迅速崛起。

福建省“两基地一专区”在福州江阴规划布局化工新材料专区，以多元化原料为基础，以新材料为核心，以非炼化一体化的化工产业为特色，形成与福建省其它两个基地的差异化发展。专区规划用地**10.37**平方公里，已落地化工企业**48**家，正在着力打造以异氰酸酯产业链、己内酰胺产业链为特色的一体化新材料产业集群。专区将通过原料互供、内部循环的一体化发展方式，减少能耗、降低成本、提高效率，提升园区的竞争力。

《福州江阴港城经济区化工产业发展规划》的编制工作，将从整体层面对福州江阴港城经济区石化化工产业进行统筹规划，以循环经济和一体化生产理念为指导，围绕江阴港城经济区的港口、物流资源条件，突出其独特区位和市场优势，以现有石化化工产业为基础，以便利的交通为依托，构建一个新材料特色鲜明、产业延伸度高、产业关联性强、资源利用率高、安全绿色环保的新材料化工产业体系。最终实现江阴港城经济区的产业结构合理化、生产过程绿色化、原料低碳化和产品高端化，辐射带动新能源、高端装备制造、海洋装备、新材料、生物医药等战略性新兴产业领域的发展。

1.2 规划编制依据

- 国务院《关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》
- 国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订）
- 国家发展改革委《外商投资产业指导目录（2017年修订）》
- 国家发展改革委《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018~2020年）》
- 《福建省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
- 中共福建省委《福建省建设海峡西岸经济区纲要》
- 《福建省“十一五”临港重化工业发展及空间布局专项规划》
- 《福建省“十三五”战略性新兴产业发展专项规划》
- 《福州市“十三五”工业和信息化发展专项规划》
- 《福建省“十三五”工业转型升级专项规划》
- 《福州市江阴港城总体规划（2012~2030）》
- 《江阴工业集中区东部片区港区控制性详细规划》
- 《福建福清江阴经济开发区功能定位和产业发展方向研究》
- 福州江阴港经济区与石油和化学工业规划院签订的关于《福州江阴港城经济区化工产业发展规划》的咨询合同

1.3 规划范围与时限

1.3.1 规划范围

本次规划的研究对象为江阴港城经济区的石化化工产业区域，主要由两部分构成，即西部产业区化工区及东部产业区化工区，其规划范围如下：

西部化工区：位于江阴岛西南片区，北临新江路，南临铁路物流用地，西临海堤，东临林芝路，规划涉及土地面积约 778 公顷。

东部化工区：位于江阴岛东南片区，北临纬一路，南临纵一路，西临经三路，东临规划岸线，规划涉及土地面积约 387 公顷。



1.3.2 规划时限

本次规划的规划时限从 2018 年至 2030 年，分两期实施。

1.4 规划主要结论

1.4.1 产业定位

福州江阴港城经济区是福建省“两基地一专区”中布局的化工新材料专区，通过多种原料路线耦合、绿色化发展和低碳资源利用，发展高端化工产品，实现园区竞争力的全方位提升。园区将以发展化工新材料为核心，充分利用港口优势，高效利用国内外资源，扩大和延伸己内酰胺、异氰酸酯产业链，规模发展烯烃深加工，构筑具有竞争力的化工新材料产业集群，提升园区综合竞争力。

福州江阴港城经济区的化工产业目前集中在产业链中上游，未来应向下游延伸发展，优化产业结构，使产品进一步接近终端应用，提高产业链的附加值，实现高端化发展，全面提升竞争力，成为海峡西岸经济区化工新材料的生产高地。

发挥产业协同作用，打造具有国际竞争力的化工新材料产业集群，带动福建省纺织、制鞋、汽车装配等传统产业转型升级，推动新材料、新能源等战略性新兴产业发展，促进相关产业协调并进，最终实现地区经济结构优化升级。

1.4.2 发展目标

至 2030 年，将福州江阴港城经济区建成我国举足轻重的化工新材料生产基地，在化工新材料领域奠定行业地位。形成“1122”的产业发展目标，即以 100 万吨/年己内酰胺、100 万吨/年异氰酸酯、200 万吨/年乙烯、200 万吨/年丙烯为原料保障的上下游一体化新材料产业基地。实现资源优化利用、全过程清洁生产、产业链间有机结合、低碳发展和可持续发展，形成产值突破千亿元的化工新材料专区。

2 国内外石化化工产业发展现状与趋势

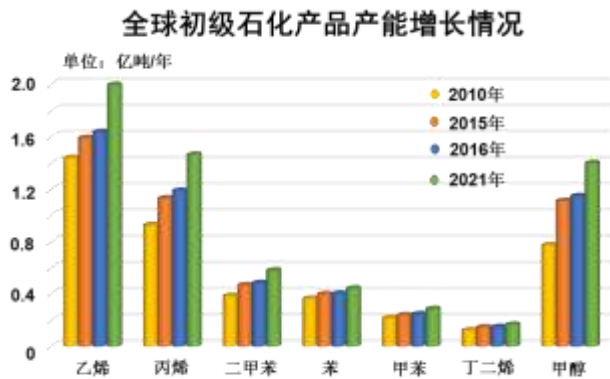
2.1 国外石化化工产业发展现状及趋势

2.1.1 发展现状

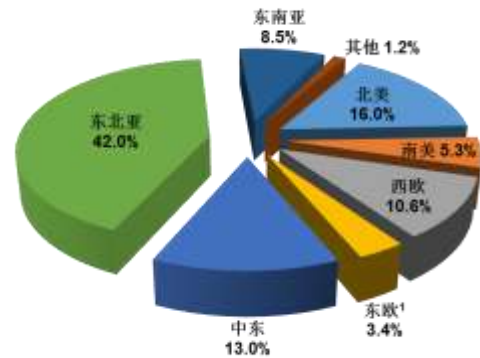
2016年，全球经济处于调整阶段，世界部分主要经济体经历分化，但总体走势逐渐向好，全球经济增长约3.1%，与上年基本持平，全球经济曲折复苏。在日趋复杂的国际经济形势下，全球石化化工行业基本实现平稳运行。2016年世界原油产量接近39.2亿吨，同比减少约0.1%。布伦特原油价格在2016年3月跌至27.9美元/桶谷底后持续上升，目前布伦特原油已恢复至70美元/桶以上。2016年，世界石化化工产业仍经历反复调整，全球化学品需求仅增长2.2%，低于2015年的2.7%。

2016年世界石化产业基本稳定，其中炼油能力净增3630万吨/年，达到48.7亿吨/年，乙烯产能净增300万吨/年，达到1.64亿吨/年。世界乙烯生产格局发生变化，印度从第8升至第5，日本从第6降至第9。全球乙烯需求增加520万吨，达到1.53亿吨。全年全球乙烯装置平均开工率为89.6%，高于上年的85%。其中以轻烃及混合进料为原料的乙烯装置开工率较高，例如北美地区乙烯装置保持97%以上的水平，部分装置的开工率甚至高达100%。

2016年，全球芳烃行业规模进一步扩大，其中，全球净增对二甲苯（PX）产能348万吨/年，达到4851万吨/年，产量3931万吨，平均开工率超过80%。2004年至2016年，全球PX产能年均增速在6.8%左右。目前东北亚、中国、东南亚、南亚、中东和北美是全球PX供应的集中地区，这些地区的对二甲苯供应能力约占全球总量的94.5%。



2016年全球初级石化产品产能分布



1 东欧主要指前苏联国家和波罗的海诸国

从世界石化产业发展格局看，2016年，东北亚地区石化产业经过20年的发展已占据世界7种初级石化产品（即乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯和甲醇）总产能的42%，拥有雄厚产业基础的北美地区占比降至16%，拥有原料成本优势的中东地区占比为13%。此外，东南亚、印度等国家和地区的石化产业也有不同幅度的增长。实际产量方面，2016年，北美、日本和西欧的初级石化产品产量总和与上年基本持平，“金砖五国”产量涨幅则高于全球平均水平。

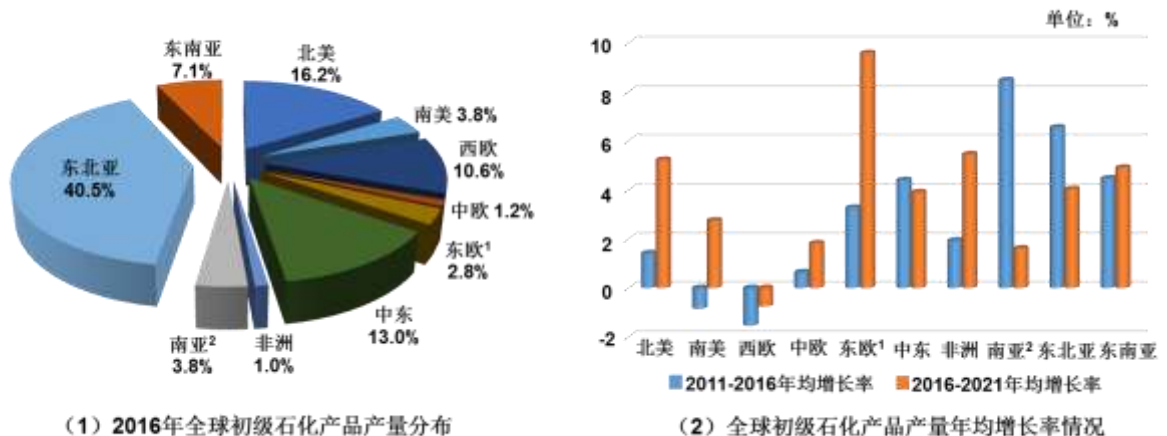
北美地区页岩油的开发成本持续下降，主要页岩油盆地盈亏平衡点已降至40美元/桶左右，这使得北美依然是世界石化产业增长中心之一。近几年来，北美烯烃、甲醇等石化原料产能恢复增长，带动了中下游石化产品的发展。美国的石化产业处于较大规模的扩张阶段，乙烷裂解和乙烯深加工产品产能快速增长。2017年底，美国化学品实现产量增长3.6%，高于全球平均的2.9%。加拿大石化产业的投资加大，低密度聚乙烯和丙烷脱氢（PDH）及聚丙烯是其新增产能的重点。北美石化产品竞争力不断提高，延续了其重要竞争者的地位。

中东地区依托原料成本优势，石化产业具有较强的竞争能力。近年中东地区正在积极扩展下游业务，通过并购方式获得人才和技术，拓宽延伸产品链，使其不但在低端产品市场拥有成本优势，同时在中高端产品市场开始拥有技术优势，中东在国际石化产品贸易市场中占有的份额进一步加大。

西欧、日本、韩国等传统的石化生产国家和地区由于原料成本高、部

分装置老化、市场竞争加剧等因素，面临发展困境。2016年，欧洲化学品产量增长幅度约为1%，初级石化产品的产量基本与上年持平。2011年以来，日本乙烯产量连续减少，包括关闭三套乙烯及多套石化下游装置。以石脑油为原料的乙烯联合装置面临着中东轻质低成本原料乙烯和美国页岩气乙烯的严峻挑战，但这些国家和地区在高端化工新材料和专用化学品方面掌握技术优势。

全球初级石化产品产量分布及趋势



(1) 2016年全球初级石化产品产量分布

(2) 全球初级石化产品产量年均增长率情况

1 东欧主要指前独联体国家和波罗的海诸国；2 南亚主指印度、巴基斯坦、孟加拉国

2.1.2 主要发展趋势

▪ 为满足市场需求，生产规模需继续扩大

乙烯是全球生产规模最大的化工产品，其产销量变化是衡量全球化工景气度的重要指标。2016年全球有效产能为1.64亿吨/年，产量14580万吨，开工率为89%。2017年由于需求增长，全球乙烯装置平均开工率约90%，创2008年以来新高。近年来，世界乙烯消费增长的主要动力来自东北亚、印巴及中东地区，2016年，东北亚和印巴地区乙烯消费增速分别达5.7%和7.8%，世界近一半的乙烯新增消费来自这两个地区。东北亚和印巴地区巨大的人口基数和近年不断升级的消费需求，为世界石化产品消费增长带来了不竭的动力。2016年，印巴地区线型低密度聚乙烯(LLDPE)消费需求增长了近8%，乙二醇消费增长了近10%。同年，LLDPE和乙二醇在东北亚地区也实现了4%~5%的增长，而当量环氧乙烷消费增幅更是达到8%，反映出包装、纺织、基建及日化等行业的基础需求在上述两个

地区巨大的消费潜力。

经过近 10 年的调整和重塑，世界经济正渐入新的发展周期。根据 IMF 的最新预测，2018 年和 2019 年全球经济增长将分别保持在 3.9%，其中发达经济体为 2.3%和 2.2%，新兴市场和发展中经济体为 4.9%和 5.0%，均高于 2017 年的 4.7%。由此来看，2020 年以前，全球经济将很可能实现年均 3%以上的增长。

根据化工产品消费增长的历史数据与经济发展之间的关系，美国石化产品市场研究机构 IHS 预测，2016~2021 年间，全球乙烯的消费年均增速在 3.5%左右，预计 2021 全球的需求量将达到 17412 万吨，比 2016 年全球乙烯有效产能高出约 2100 万吨。另外，该机构还预测 2020~2030 年，全球乙烯的年均需求增量为 500~550 万吨。因此，为了满足需求，全球需要继续建设新的裂解装置。

▪ 原料多元化和轻质化趋势明显

石化化工产业的发展与能源、资源的应用水平紧密相关，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，原料供应多元化成为世界石化产业发展的重要特征。其中表现最为突出的特点如下：

非常规油气资源开发的技术逐步成熟，轻烃原料在石化生产中的比例快速提高。美国乙烷资源迅速增长，并已达到年产 2000 万吨的能力。目前乙烷裂解路线与石脑油裂解路线相比，乙烯的生产成本较低，传统石脑油路线受到一定的冲击。此外，轻质原油的应用水平也在提升，例如原油裂解制乙烯等技术已实现大规模生产。

以煤为原料生产烯烃、油品、天然气、乙二醇、芳烃等技术已经或即将实现工业化。目前煤液化、煤制烯烃、煤制乙二醇等技术已在世界范围内实现大规模产业化，煤油共炼等资源综合利用技术也已进入产业化关键阶段，煤制芳烃等技术也已取得一定突破。

生物基产品的替代作用将逐步显现。北美和欧洲等国家高度重视生物基产品技术的推广和研发，目前已初步形成乙醇、聚乳酸、丁二酸、1,4-

丁二醇、丙烯酰胺、1,3-丙二醇等为基础的生物基产品产业图谱。未来，生物基可降解塑料、生物制药及生物基精细化工产品将逐步显现出对传统石油基、煤基产品的替代。

▪ 产业向价值链高端延伸

在传统石化化工产业产能普遍过剩、成本持续上升、盈利空间不断压缩的情况下，生产高技术含量和高附加值产品，实现产品高端化、差异化，已成为企业生存和发展的重要途径。科技创新成为石化化工产业转型升级的主要驱动力，以技术创新驱动结构转型已成为抢占未来竞争制高点的关键。

化工新材料将成为石化化工行业里发展最快、竞争最激烈的产业。多数跨国公司均把化工新材料作为未来发展的重点，科研投入不断加大。其中，价值更高、性能更突出的高端化工新材料和专用化学品的开发和应用备受关注，特别是用于生物医药、包装材料、汽车轻量化材料、电子化学品、建筑材料方面的产品将加快发展，化工新材料和专用化学品的市场空间将进一步扩大。

与提高人民生活水平相关的产业已成为石化化工行业主攻的发展目标。随着人口的快速增长和老龄化步伐加快，人们深切体会到人的身心发展与美好生活紧密相连，更安全和更健康的食品、日用品、药物的需求量将进一步提高。与此同时，消费水平的提升使得体育运动装备也成为社会消费结构改善的一大特点，高性能、高精尖运动装备的需求已达到阶段性高点。目前，美、日、德等国家的全球跨国公司已将上述产业锁定为未来发展的重点目标。

军用新材料将进一步引入石化下游高端材料。军用新材料，是生产现代尖端武器装备的关键，是军用高技术的重要组成部分。世界各国对军用新材料技术的发展给予高度重视，加速开发军用新材料技术是国防科技发展的重要前提。其中，美、俄等军工发达国家高度重视的复合材料、吸波材料、高性能涂层材料大量出自石化下游生产企业。

▪ 原油价格、经济性和绿色低碳成为影响石化产业发展的主要因素

原油价格依然是影响石化化工行业利润的重要因素。2014年下半年开始，原油价格由最高 115 美元/桶暴跌至 2015 年初的 30 美元/桶，2018 年初，国际油价已恢复到 70 美元/桶以上的水平，并且油价将长期保持在 70 美元/桶左右的水平。原油价格波动的影响因素较多，2017 年以来，轻烃资源的增加对油价产生了一定影响，新能源产业水平的提升也对国际油价形成了一定的冲击。这些因素也反映在石化化工产业结构的调整和升级方面，世界部分地区的化工行业已开始寻求摆脱过度依赖传统油、煤资源的生产现状。

规模经济已成为当前石化产业发展的普遍特点，大型化、一体化、基地化已成为行业发展的主流模式。近几年新建的石化企业规模已远超 20 年前，规模较小、装置老化和效率较低的装置大多选择了停产或扩能，也有部分企业选择进行深度改造，转而生产差异化程度较高的下游化工产品。

绿色、低碳、健康成为石化产业发展的重要关注点。在全球资源能源约束加大、气候恶化、环保形势严峻的形势下，强化企业社会责任、提高能源使用效率、降低污染排放成为全球石化产业实现可持续发展的重要保障。节能环保产业将成为新的经济增长点。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入战略性新兴产业指导目录，并在未来十年给予政策方面的引导和资金方面的支持。跨国公司也纷纷将环保产业作为未来长期发展的重点，在发展战略中占据举足轻重的地位。

2.2 我国石化化工产业发展现状及趋势

2.2.1 发展现状

2017 年，我国石化化工行业主要经济指标增长好于预期，行业经济正迈向高质量发展阶段。截至 2017 年末，我国石化化工行业规模以上企业 29307 家，累计主营业务收入 13.78 万亿元，同比上年增加 15.7%；利润总额 8462.0 亿元，同比增长 51.9%。2017 年石油和天然气开采业主营收入利润率达到 3.58%，相比 2016 年由负转正。石油加工主营收入利润为

5.59%，同比下降 0.35 个百分点。化工行业主营收入利润率达到 6.65%，同比上升 1.25 个百分点。

2017 年，全行业进出口贸易总额 5833.7 亿美元，增长 22.1%，占全国进出口贸易总额的 14.2%，其中出口 1929.8 亿美元，增幅 12.9%，占全国出口贸易总额的 8.5%。贸易逆差达到 1974.2 亿美元，同比扩大 45.1%。

石油和天然气开采业方面，2017 年末，我国拥有规模以上油气开采企业达 293 家，主营业务收入 9201.5 亿元，同比增长 17.6%，利润总额 329.8 亿元，完成固定资产投资 2648.9 亿元。全年原油产量 1.92 亿吨，进口 3.96 亿吨，对外依存度达到 67.4%。全年天然气产量 1474.2 亿立方米，进口 955.2 亿立方米，对外依存度达到 38.4%。2017 年，石油和天然气开采转亏为盈，利润率由 2016 年的 -7.04% 增加至 3.58%。

石油加工业方面，2017 年末，我国拥有规模以上石油加工企业 1366 家，主营业务收入 3.42 万亿元，同比增长 21.5%，利润总额 1911.5 亿元，同比增长 14.4%，完成固定资产投资 2228.2 亿元。全年原油加工量超过 6.06 亿吨，同比增长 5.0%；汽油产量 1.33 亿吨，增长 3.0%。全年出口成品油 4099.9 万吨，同比增长 7.3%，出口总额达到 214.8 亿美元，增幅 28.3%。2017 年，我国石油加工业利润率同比下降 0.35 个百分点，降至 5.59%。

化学工业方面，2017 年末，我国规模以上化工企业 26202 家，累计主营业务收入 9.1 万亿元，同比增长 13.8%，利润总额 6050.7 亿元，增幅 40.2%，完成固定资产投资 1.5 万亿元。全年进出口贸易总额达到 3289.4 亿美元，同比增长 12.3%。

2017 年，我国石化化工行业主要基础产品产能、产量、表观消费量和自给率情况如下表所示。

2017 年我国石化化工行业主要基础产品供需情况表

产品	产能 (万吨/年)	产量 (万吨)	表观消费量 (万吨)	自给率 (%)
炼油	82000	原油加工量 60660.9 汽煤柴产量 35825.1	汽煤柴消费量 32177.4	111.3
乙烯	2381	2303	4588(当量消费)	50.2(当量自给率)
丙烯	3481	2840	3550(当量消费)	80(当量自给率)
苯	1592	1150	1397	82.3
对二甲苯	1399	990	2390	41.4
化肥(折纯)	8685	6079	5500	110.5
烧碱	4102	3365	3214	104.7
纯碱	3150	2647	2509	105.5
甲醇	8220	5500	6302	87.3
电石	4150	2650	2639	100.4

2.2.2 发展特点

▪ 经济规模重现扩张态势

2017 年我国石化化工行业收入达到 13.78 万亿元，增长 15.7%，为 5 年来最大涨幅，高出全国规模工业增幅 4.6 个百分点。从增长走势看，油气开采、原油加工、化学工业三大板块的增幅全部高于 10%。2017 年，我国石化化工行业利润增速较快，超过 8400 亿元，增速超过 51%，明显高于全国工业规模 21% 的平均涨幅。此外，资产稳步上升，突破 13 亿元，保持了扩张势头。

▪ 经济内生动力增强

增长结构优化。合成材料、基础化学原料和专用化学品制造等收入增长较快，贡献率较高。2017 年，合成材料制造主营收入增幅达到 23.5%，位居化工各行业之首，基础化学原料和专用化学品制造增速分别为 16.1% 和 12.4%，位列第二、第三。从贡献率看，合成材料、基础化学原料和专用化学品制造对化工行业收入增长的贡献率分别达到 26.9%、32.0%（其

中有机化学原料贡献率达到 21.8%) 和 21.7%，合计贡献率超过 80%，是石化化工行业营收增长的重要动力。

盈利能力增强。2017 年，石化化工行业主营收入利润率达 6.14%，创 4 年来新高。其中，石油和天然气开采业与上年相比转亏为盈；石油加工业利润率虽较上年有所回落，但仍保持 5.59% 的历史较高水平；化学工业主营收入利润率同比大幅提高 1.25 个百分点，2012 年以来首次超越 6.0%。

▪ 消费加快，结构改善

能源消费增长加快。2017 年，我国石油天然气表观消费量 7.99 亿吨（油当量），同比增长 7.4%，增速比上年加快 3.1 个百分点。其中，原油表观消费量 6.06 亿吨，增长 5.0%；天然气表观消费量 2393.9 亿立方米，增幅 15.3%，占石油天然气的比例为 27.0%，同比提高 1.8 个百分点。油品消费中，汽油消费增速再创历史新低，增幅仅有 2.3%；柴油消费止降转增，但增幅不足 1.5%；在航空运输业繁荣推动下，煤油消费保持较快增长，增幅 8.7%，较上年略有回落。

消费结构改善。2017 年主要化学品表观消费总量增幅约 4.6%，比上年加快 0.9 个百分点。主要化学品消费中，基础化学原料增速有所回落，合成材料增长加快，化肥继续下降。全年基础化学原料表观消费总量增长约 4%，比上年回落 1.1 个百分点；合成材料增幅 7.0%，提高 3.5 个百分点。其中，合成橡胶和合成纤维单体增速分别达到 30.0% 和 11.1%。2017 年化肥表观消费降幅约 1.1%，连续第二年下降。其中，尿素降幅 3.1%；钾肥消费保持增长，但增速放缓，为 4.6%。

▪ 出口增长，出口结构优化

2017 年，我国石化化工行业出口贸易在连续下滑两年后重新实现增长，涨幅为 12.9%，表明外需市场出现改善。出口产品的结构也有所变化，成品油、有机化学原料、合成材料的出口额均有所上升。其中，橡胶制品出口占比 24.1%，继续占据首位。

2.2.3 面临的问题和挑战

我国石化化工行业经过多年的发展，特别是近十多年的快速发展，在

产业规模上已成为世界石化大国，产品门类齐全，主要产品生产能力位居世界前列，但是，在快速发展中积累的问题也日益显现，虽然近几年加快了产业结构调整 and 转型升级的步伐，但仍面临着多种问题和挑战。

▪ 能源资源约束日益加大

我国原油等大宗石化原料对外依存度不断攀升，2017年，我国原油产量继续缩减，全年净进口原油量提升，对外依存度达到67.4%。加之我国许多地区水资源短缺、土地和环境资源紧张。能源、资源、环境问题的加剧已成为影响我国石化化工行业持续健康发展的主要制约因素。

▪ 传统产品过剩与高端产品短缺并存，技术创新仍然不强

尽管我国石化化工行业的结构调整已有所成效，但由于金融危机之后所采取的超常应对措施，使行业又延续了投资拉动的传统增长模式。部分传统化工行业供过于求矛盾日益凸显，产能利用率长期维持低位，落后产能退出机制不健全，市场竞争激烈。行业技术创新能力仍然不够，工程塑料、特种橡胶、高性能纤维等高端化工新材料、特种新型专用化学品仍处于“研发多、应用少”的阶段，技术国产化仍需要较长过程。

▪ 布局不合理，部分企业技术水平落后，安全隐患突出

我国石化化工行业在快速发展的进程中，依然存在区域布局分散、一体化、规模化、集约化水平偏低的问题。随着经济社会不断发展，城镇化快速推进，众多老化工企业逐渐被居民区、商业区所包围，人口密集区危化品生产企业需要搬迁到专业化工园区。但是化工园区又存在数量过多、布局不合理、产业结构雷同、产品同质化等问题，园区的规划、建设和管理水平参差不齐，部分园区内的企业规模小、实力弱、档次低，园区组织管理水平不高，导致安全环保问题依然突出。

▪ 能源效率依然较低，生态环境压力加重，环保督查常态化

石化化工行业能源消耗总量较大，在我国工业门类中，石化化工行业的能源消耗仅次于冶金，居第二位。多年来，我国石化化工行业把节能减排作为行业转变增长方式的一个主攻方向，采取了一系列技术措施、管理措施来降低能源消耗，提高能效水平，一些企业在能效方面已达到国际先

进水平。但总体上，我国石化化工行业多数重点耗能产品的能效水平与国际先进水平仍存在一定差距。未来随着生态环境压力的进一步加重，我国石化化工行业节能减排的任务更加艰巨。

我国“化工围城”、“城围化工”问题日益显著，水、大气、土壤污染问题加剧。2017年，中央加大了环保督查力度，常态化、制度化的环保督查将使化工生产企业须在环保环节的硬件、管理等方面增加投入。高污染的工艺路线将被限制或淘汰，部分中小型农药生产企业、部分技术落后的基础原料生产企业均成为环保督查的主要整改目标。

▪ 社会稳定因素开始影响石化化工行业发展

随着公众环保安全意识的增强以及民众对人居环境关注度的提升，化工项目建设成为舆论关注的焦点，社会敏感度提升，一些地区民众对石化化工行业发展有抵触情绪，已成为影响产业发展的因素之一。近年来发生多起有关化工项目的群体性事件，导致项目建设受阻。未来石化化工行业的发展，需要高度重视社会稳定因素，一方面项目要合理布局，另一方面，企业的责任关怀工作必须全面提速，持续改善环保、健康、安全管理体系。

2.2.4 发展机会

▪ 传统化工产品的市场需求仍将稳定增长

随着我国新型工业化、城镇化、农业现代化进一步推进，居民消费能力仍将不断提高，基础设施建设稳步发展，交通、装备、建筑、农业、服装、电子电器等传统产业仍将平稳增长。石化化工行业作为国民经济的基础产业和支柱产业，其市场空间依然较大，油品、合成材料、化肥、烧碱、纯碱等大宗产品虽然增速会有所下降，但市场需求的总体规模仍将长期处于较高水平，部分产品的过剩产能将被逐步化解，一些大宗产品依然存在发展潜力。

▪ 产业升级和战略性新兴产业发展带来新的市场机遇

优化升级是我国经济发展的重点，一是促进升级传统产业，二是发展战略性新兴产业。在升级传统产业和发展战略性新兴产业的过程中，高性能化工新材料和专用化学品是其发展的基础。近年来，以交通、建筑行业

为代表的传统产业升级已有显著成效，对高端石化产品的市场需求逐渐形成，有力推动我国石化化工行业结构调整和优化升级的进程。我国战略性新兴产业发展已进入快速发展阶段，2017年1月至7月，战略性新兴产业27个重点企业营业收入达到11.6万亿元，相关上市公司营收总额达到1.7亿元，同比增长19.8%。新材料是诸多战略性新兴产业发展的基石，工程塑料、高性能复合材料、专用化学品等的需求量将稳步提升。

▪ 社会经济发展所带来的新产品需求

随着社会经济的不断发展、相关产业的升级、以及大众消费水平的提高，下游产业对化工产品质量和性能的要求越来越严格。一是新兴产业要求石化化工行业生产与之相应的高性能材料，如汽车轻量化用特种工程塑料、交通装备用特种橡胶等；二是要求石化化工行业生产各类环境友好型产品，如清洁燃料、清洁油品添加剂、高性能润滑油及基础油等；三是为环境保护提供产品支撑，如绿色水处理化学品、高性能分离膜材料、高性能除尘材料等；四是根据不同的下游用途和需求，生产多样化、差异化产品，如工程塑料合金、特种合成纤维材料和专用化学品等。这些新的产品需求为石化化工行业的发展带来的新机遇，也将进一步推动石化化工产业向产业链下游延伸，进一步促进化工新材料、专用化学品向终端应用靠近。

2.3 国内外石化园区经验

2.3.1 国外石化园区经验

2.3.1.1 国外园区现状

世界石化园区模式兴起于美国，20世纪40年代，美国的墨西哥湾沿岸率先采取基地型集中模式发展石油化学工业，在该地区逐步形成了休斯敦、巴吞鲁日、诺科、贝敦、博蒙特、阿瑟港、迪尔派克等一批大型石油化工产业聚集区，开创了世界石化产业园区大规模建设发展的先河。

石化产业园区是石油化工出现以后才逐步形成的产业集聚模式，目前已发展成各种产业链的特色产业园区，有石油化工型、天然气化工型、煤化工型以及集石油化工、天然气化工、精细与专用化学品和功能性化学品

为一体的综合化工型等，但数量最多、规模最大、最具代表性的是石油化工型和综合化工型园区。

到目前为止，各大洲均已形成世界著名石化产业园区：美国墨西哥湾的石油化工产业园区；欧洲比利时的安特卫普港，荷兰鹿特丹化工园区，德国路德维希港大型炼化一体化生产基地；亚洲日本太平洋沿岸的东京湾沿岸地区、伊势湾与濑户内海、大阪湾等三大地区，韩国蔚山、丽川、大山，新加坡裕廊，沙特朱拜勒和延布，泰国马塔保，印度贾姆纳加尔等地区；此外，还有卡塔尔的梅赛义德、拉斯拉凡，伊朗的阿萨鲁耶、伊玛姆港等世界上重要的天然气化工产业园区。

大部分国际知名石化产业园区多与其他关联产业和加工区毗邻，以利于进一步优化配置、利用资源、协同发展，发挥最大经济效益。

2.3.1.2 国外石化园区发展经验

- **依托主要消费区或资源来源地，交通运输便利，配套设施完善，关联产业发达，大多具备良好的产业发展基础条件**

比利时安特卫普石化基地依托安特卫普港绵延 20 多公里，园区内外公路、铁路、水路四通八达，园区内原料、产品、公用工程等管网系统完备，是欧洲石化产品生产中心之一，产品辐射全球市场，该港每年化工商品贸易额高达 120 亿欧元以上。荷兰的鹿特丹化工园区依托鹿特丹港，沿海沿江分布，形成了以水运为主，铁路公路网络辅助的大型化工园区。日本的化工园区聚集在便于大型油轮停靠的太平洋沿岸地区，一方面依靠东京和关西两大日本国内主要市场；另一方面便于出口海外市场。韩国三大化工园区隔海与日本相望，有大港口作依托，便于原料和产品进出，且距中国沿海大城市不远，很适于该国原料和产业“两头在外”的石化工业发展战略。

- **装置大型化，炼化一体化，跨国公司集聚，产业集中度高，土地利用率高，单位面积产出高，规模效应明显**

美国墨西哥湾沿岸地区聚集了上百家来自世界各地的大型石油石化企业，销售收入占美国石化工业的 25%，炼油能力和乙烯产能分别占美国总能力的 44%和 95%。德国路德维希化工区集中了巴斯夫公司的 250 套装置，生产五大业务、十二大类的上千个品种，产值密集程度高，每平方公里产值高达 21.4 亿美元（约 940 多万人民币/亩）。日本太平洋沿岸化工产业带集中了日本 85%的炼油能力和 89%的乙烯产能。韩国蔚山石化区拥有该国 32%的炼油能力和 19%的乙烯产能，形成了以 SK 公司为龙头、20 多家韩国和外资企业进行下游产品加工生产的格局；丽川石化工业区拥有韩国 1/4 的炼油能力、36%的乙烯产能，10 多家韩国和外资企业在此进行下游产品加工生产；大山石化区则拥有该国 12%的炼油能力、31%的乙烯产能。从数据上看，世界 20 座 2000 万吨/年以上的大炼厂中，有 11 家位于世界著名化工园区内。

- **采用全方位一体化的建设和生产运行理念**

比利时安特卫普石化基地内的企业归属不同的投资者，但能形成“一体化”，即生产装置互联、上下游产品互供、管道互通、投资相互渗透，从而使资源得到充分利用，企业间都依靠并遵循规范的运作机制，从而达到企业间长期稳定协作。

新加坡裕廊集团自 1968 年成立以来，已发展超过 450 万平方米的厂房设施。在园区发展之初，石化产业集中于上游和通用化学品生产，但现在大多投资下游领域，尤其是特种化学品。作为亚太综合化工中枢，其总投资额超过 220 亿新元（约 1100 亿人民币），现已成为现代化、一体化的化学品生产中心，70 多家全球领先的石油、石油化工、特种化工公司在此落户。

- **充分发挥自身优势，重视园区的特色化建设**

在欧洲、美国、日本等国家和地区，石化工业起步早、发展快的化工园区为不断满足本地市场对石化化工产品品种、质量、性能、用途等方

面的更高要求和发展高科技产业的需要，充分发挥技术优势，在保留必要的常规大宗石化化工产品生产的基础上，率先着重发展专用化、特色化、功能化、精细化、差别化等高技术含量和高附加值产品，园区的特色化建设是这些园区发展关注的重要环节。

- **管理规范高效，投资主体间以产业链和产业关系为纽带，建立长期稳定协作关系**

世界知名化工园区大多数设有专门的管理公司，负责日常管理工作。有的管理公司还为园区提供公用工程、环保、后勤支持、设施管理等专业化服务，使入园企业可将主要精力集中在业务运营上。而投资主体间以产业链和产业关系为纽带，建立长期稳定的协作关系。同时，大部分国际知名化工园区也多与其他关联产业和加工区毗邻，便于进一步优化资源配置，协调发展。

- **未完全远离城市区、居民区，安全监督管理水平是发展方向**

依靠精细化的园区管理和严格的安全管理规范，国外化工园区的发展并未与居民区和城市群远离。例如，德国路德维希化工区中，巴斯夫公司的储罐距城镇仅 85 米，其光气点与园区办公楼仅 200 米。因而，化工园区与城市发展的协调并非只能依靠控制安全距离，提升园区的管理水平和强化园区运行能力是国外园区保证安全环保水平的主要途径。

2.3.2 国内石化园区经验

2.3.2.1 国内石化园区现状

2015 年底，中国石油和化学工业联合会化工园区工作委员会（简称“园区委”）曾经做过一次全国性的化工园区调研统计，全国重点化工园区或以石油和化工为主导产业的工业园区共有 502 家，入园规模以上化工企业数量约为 1.5 万家。

我国的化工园区中，以上海化学工业区（简称上海化工区）、惠州大亚湾石化经济经济技术开发区（简称大亚湾石化区）、南京化学工业园区（简称南京化工区）、宁波石化经济技术开发区（简称宁波石化经开区）等为代表的石油化工型园区，占到全国化工园区总数的 19.7%，产值贡献占比高达

45%；以泰兴、常熟、南通、张家港等为代表的各类精细化工型园区约占全国化工园区总数的 41.5%，产值贡献占比 33.0%；矿产资源型园区占全国化工园区总数的 38.8%，产值贡献占比 22.0%。其中煤化工型园区的发展近年尤为迅猛，以陕西榆神工业园区、宁东能源化工基地、内蒙古大路煤化工基地为代表的中西部大型煤化工园区共 108 家，占我国矿产资源型园区数量的 72%。

2.3.2.2 国内石化园区发展经验

纵观上海化工区、大亚湾石化区、南京化工区和宁波石化经开区等国内领先的石化园区，其成功的发展经验离不开当地政府与银行的大力支持、完善的基础设施及配套、优质的管理及服务水平、项目招商与产业规划紧密结合等，具体总结如下。

▪ 尽早落实重大龙头项目

园区的主体项目是园区赖以生存的命脉，基础原料和关键配套原料的落实，可为延伸产品链、提高加工深度、发挥行业集聚效应提供扎实基础。例如，上海化工区正是因为引进赛科 90 万吨/年蒸汽裂解和天原化工厂氯碱装置这两个重量级的主体项目，才推动了上海化工区的建设和发展。90 万吨/年蒸汽裂解项目每年为化工区提供 15 万吨/年乙烯和 7 万吨/年丙烯，进而延伸了 30 万吨/年聚氯乙烯和 20 万吨/年苯酚/丙酮项目，聚氯乙烯所需的 HCl 来自于异氰酸酯装置副产，苯酚/丙酮进一步延伸出双酚 A 和聚碳酸酯项目。

▪ 坚持一体化发展策略，建立完善的基础设施及配套体系

一体化、集约化的发展模式是当今石油化工的发展趋势，上海化工区、大亚湾石化区、南京化工区、宁波石化经开区等国内领先的石化园区在开发建设过程中，均坚决贯彻“一体化”发展策略，使企业可享受到一体化所带来的协同效益，降低公用工程、原材料和产品储运、环保等方面的成本，提高企业竞争力。因此，要加强园区的统一管理，建立园区统一的管理机制；不断完善区内外铁路、公路、航道及海运码头等交通基础设施建设，打造集铁路、公路、海运、管廊等于一体的集疏运体系；形成健全的

基础设施及第三方公用工程服务体系，实现土地集约利用，为项目招商及落地，尤其是重大龙头项目招商及落地提供完善的基础设施及配套服务，真正实现园区的“一体化”发展。

- **科学制订发展规划，严格按照产业链招商**

化工园区若想具备较强竞争力，必须科学制订发展规划，明确产业定位，严格按照产业链招商。具体来说，应确立核心产业链条，将产业按集群布局，引进上下游项目，形成垂直产业链，各产业链之间功能互补，从而形成具有较强竞争力的产业链和产业集群。

- **不断提升管理和服务水平**

园区管理部门要寓管理于服务之中，配备海关、海事、工商、检验检疫、税务、公安、消防、应急响应中心等管理部门以及化工品交易市场、化工人才服务中心和医疗中心等服务配套机构，不断提升管理及服务水平，营造良好的投资和建设环境。

- **政府的大力支持**

园区的发展离不开政府的支持。例如，上海化工区在开发建设起步阶段，上海市及金山区政府牵线搭桥多方联系投资，保证上海化工区在开发建设中的资金需求。

- **重视循环经济建设**

以上海化工区为例，上海化工区在启动建设时期就开始打造“循环经济”理念，有意识地打造整个石化工业的循环产业链条，上中下游企业同期招商，避免时间差，实现资源的最佳配置和利用，使企业之间在化工原料、中间体、产品、副产品及废弃物等方面形成互供、共享关系。目前，上海化工区已形成了较完整的上中下游石化产业链条，产品关联度达80%以上。产业链条的完善为上海化工区经济效益的提升带来明显促进作用，而经济效益的提升也进一步支撑了上海化工区对环保管理的投入。

2.4 战略性新兴产业发展对石化化工产业的影响

2.4.1 战略性新兴产业发展现状

我国战略性新兴产业已进入快速发展阶段，2017年1月，国家发展和改革委员会为贯彻落实《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》组织编制了《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（简称《目录》）。《目录》出台以来，战略性新兴产业发展势头强劲。2017年1月至7月，战略性新兴产业27个重点行业营业收入达到11.6万亿元，相关上市公司营收总额达到1.7亿元，同比增长19.8%。

战略性新兴产业对石化化工产业有直接影响。新材料是诸多战略性新兴产业发展的基石。其中，新一代信息技术产业、高端装备制造业、节能环保产业、生物产业、新能源汽车产业等领域均对与石化化工产业形成关联。工程塑料、高性能复合材料、专用化学品等产品的需求量稳步提升，促进石化化工生产转型升级。

2.4.2 对石化化工产业的影响

▪ 扩大新材料市场需求，优化新材料市场结构

根据《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》，新材料产业中列出的产品种类多数需要依靠石化化工产业的下游产品进一步加工获得，例如，有机活性材料、新型膜材料、生态环境材料、高品质合成橡胶、高性能密封材料、新型化学纤维、工程塑料和合成树脂、高性能纤维及复合材料等。

我国目前石化化工产业链总体处在产业链中上游，化工新材料比例较低，使得石化化工企业下游很少有直接用于终端领域的产品。我国战略性新兴产业重点发展的高端储能材料、增材制造、航空材料、新能源汽车、先进轨道交通等领域在质量和数量方面对化工新材料提出了更高的要求，并且，对化工新材料的服役性能的关注度明显提高。

随着汽车轻量化趋势的发展以及交通行业现代化步伐的加快，尼龙工程塑料、聚氨酯涂料、聚氨酯弹性体等化工新材料及专用化学品的应用空间和市场潜力日趋广阔；新能源产业的发展也对化工新材料有较大的需求量，例如我国大力推行风力发电，环氧树脂是风电叶片的重要生产材料，

其用量将持续提升。

在这样的趋势下，石化化工下游产品的市场结构逐渐改变，工程塑料、高性能纤维、高端弹性体等复合材料原料的需求将持续增加。为应对这些趋势，石化化工产业应将产业链向应用终端延伸，将更多功能性材料纳入产业链，在满足其他相关产业需求的同时，提升终端产品的附加值，从而提升石化化工产业的综合竞争力。

▪ 节能环保产业助力石化化工产业绿色化发展

节能环保产业的发展对石化化工产业的影响主要体现在两方面，其一是节能环保技术和装备的发展将在石化化工企业三废处理水平和降低成本方面提供支持，其二是节能环保产业发展将增加对化工新材料如膜材料、水处理化学品、特种涂料等的需求。

装备方面，先进污水处理设备、大气污染防治装备、土壤及场地修复装备、固废处理处置装备、减振降噪设备、控制温室气体排放技术装备等均被列入战略性新兴产业指导目录，这些装备性能的提升将为石化化工企业在节能环保方面节省运行费用，降低产品生产成本，同时能够解决某些化工装置产生的难降解、难处理废弃物，助力石化化工企业解决三废问题。

▪ 生物产业发展，机遇和挑战并存

生物制造产业也是战略性新兴产业中的重要组成部分，其中生物基材料、生物化工产品等领域均和石化化工产业密切相关。全球可量产的生物基材料中一半以上具备良好的生物可降解性能，其中，生物可降解塑料具有广泛的应用前景。目前，部分生物基材料的全生物基生产路线还未打通，例如，聚丁二酸丁二醇酯（PBS）、聚对苯二甲酸丙二醇酯（PTT）、聚四氢呋喃等已经大量应用的生物降解材料的生产依然部分依赖石油基原料。从这方面来看，生物可降解材料需求量的提升将进一步扩大石化产品的需求。

但随着生物基材料生物法生产工艺产业化步伐的加快以及生物基原料代替传统石化原料趋势的加深，传统石化化工产业未来可能受到生物基路线的冲击。2010年以来，欧盟和北美均已大力投入生物基原料的研发。2017

年，生物基原料及产品行业在美国已经形成规模。我国《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》和《“十三五”生物产业发展规划》提出了推动生物基产品生产和规模化应用的目标，并提出增强生物基产品的经济性和市场竞争力。未来，生物基材料的快速发展将在低原料成本和清洁生产方面对石化化工产业发起挑战。

▪ 信息技术、高端装备等产业带来技术革新

近几年，全球在网络技术、智能化技术方面发展迅速，继德国“工业4.0”中提出智能工厂的理念后，美国和西欧其他一些国家也相继提出了智能化生产的发展策略，智能化信息技术和高端装备已开始在石化化工生产过程中应用。例如，美国霍尼韦尔（Honeywell）公司研发的同步技术已用于其在全美的化工生产装置，使其生产装置实现运行数据的互联，实现实时监控每个生产装置的工艺、安全数据，并综合生成解决方案；道化学等公司已将智能机械手用于其研发中心，并已在催化剂开发方面体现出高效、准确的优势，智能操作已成为这些公司实现石化化工技术革新不可或缺的手段。

我国战略性新兴产业中将新一代信息技术产业、高端装备制造业均列为重点发展方向。其中，网络技术、智能装备等技术均有在石化化工产业中的应用潜力，这对我国石化化工产业在工艺流程、安全环保等方面实现智能化、规范化、一体化具有积极作用。

3 产业发展基础及条件分析

3.1 区域经济与石化化工产业发展情况

3.1.1 福建省经济发展现状

福建省地处我国东南沿海，东北邻浙江，西北接江西，西南接广东，东与台湾隔海相望，是我国大陆距东南亚和太平洋海上距离最近的省份之一，也是我国与世界交往的重要窗口和基地，是我国对外开放的重要门户。近年来，福建省紧紧抓住中央继续鼓励东部地区率先发展和支持海峡西岸经济发展的重大历史机遇，经济社会发展保持较快发展，综合经济实力显著提高，科学发展跨越发展取得新成效。

2017 年全省实现地区生产总值 32298 亿元，比上年增长 8.1%。其中，第一产业增加值 2442 亿元，增长 3.6%；第二产业增加值 15770 亿元，增长 6.9%；第三产业增加值 14085 亿元，增长 10.3%。第一产业增加值占地区生产总值的比重为 7.6%，第二产业增加值比重为 48.8%，第三产业增加值比重为 43.6%。全年人均地区生产总值 82976 元，比上年增长 7.1%。2017 年，福建省国民经济发展产业结构继续调整。从总体趋势上看，第一产业持续推进，第二产业继续保持增势，第三产业高速发展。

电子信息、机械装备和石油化工是福建省三大工业主导产业，近年增长迅速。2017 年规模以上工业中三大主导产业实现增加值 4294 亿元，增长 8.5%。其中，机械装备产业实现增加值 1925 亿元，增长 9.8%；电子信息产业实现增加值 909 亿元，增长 10.9%；石油化工产业实现增加值 1460 亿元，增长 5.4%。

2017 年固定资产投资 26226 亿元，比上年增长 13.5%。在固定资产投资中，第一产业投资 980 亿元，比上年增长 36.0%；第二产业投资 8846 亿元，增长 12.3%，其中，工业投资增长 12.6%；第三产业投资 16400 亿元，增长 13.0%。基础设施投资 8706 亿元，增长 13.8%，占固定资产投资的比重为 33.2%。进出口总额 11591 亿元，比上年增长 12.0%；社会消

费品零售总额增长 11.5%；全省居民人均可支配收入 30048 元，比上年增长 8.8%；城镇登记失业率为 3.87%；人口自然增长率为 8.8%。

3.1.2 福建省石化化工产业现状

上世纪 90 年代初，国务院批准福建省在湄洲湾建一座现代石化城，自此开启了福建省化工行业的新篇章。2000 年，石化产业被列为福建省重点培育的三大支柱产业之一，2004 年福建省委、省政府在《关于加快产业集聚、培育产业集群的若干意见》中明确提出“石化产业要成为拉动福建省经济发展的强有力引擎”。2007 年 5 月，福建省出台了《“十一五”加快产业集聚培育产业集群专项规划》，对福建省石化产业集群提出具体措施。规划在今后 5~10 年，遵循“基地化、大型化、集约化”的原则，重点抓好石化工业基地建设，延伸石化产业链，积极培育石化行业巨头，形成若干个具有区域竞争优势的石化工业基地和园区，推进石化中下游产品生产向周边区域辐射延伸。2013 年 12 月，福建省政府《关于全省石化等七类产业布局的指导意见》，明确石化产业“两基地一专区”的总体布局，提出要坚持基地化、大型化、集约化发展的布局原则，加强闽台合作，加快炼化一体化发展，延伸和完善石化产业链，建设石化强省，形成全国重要的临港石化产业基地。

近年来，福建省抓住国家石化产业结构调整和海西经济全面崛起的契机，通过推动湄洲湾石化基地、古雷石化基地和江阴化工新材料专区（即“两基地一专区”）的建设，全省石化产业规模快速提升，支撑作用不断增强。2016 年，虽然在古雷腾龙芳烃和翔鹭石化两家企业因事故影响尚未恢复生产，直接影响近 500 亿元产值的情况下，全省规模以上石化企业仍实现工业销售产值 5208 亿元，增长 2.4%，工业增加值 1213 亿元，增长 8.6%，分别是 2010 年的 3.2 倍和 3.1 倍。现有产值超过 10 亿元的石化企业有 63 家，其中联合石化、中化泉州、金纶高纤、恒申合纤、力恒锦纶、腾龙芳烃、锦江科技、百宏聚纤、正新橡胶等 9 家企业产值超 50 亿元，联合石化、中化泉州分别实现利润 60 多亿元、40 多亿元。2016 年福建省已形成一批产量居全国行业前十的石化化工产品。

2016年福建省主要石化化工产品产量及全国排位表

序号	产品	福建省产量 (万吨)	全国产量 (万吨)	占比	在全国位次
1	原油加工	2085.9	54101.3	3.9%	8
2	乙烯	110.01	1781.1	6.2%	10
3	纯苯	45.2	805.2	5.6%	7
4	合成纤维聚合物	123.9	1653.2	7.5%	3
	其中：聚酯	80.4	1192.0	6.7%	5
5	合成树脂及共聚物	200.7	8226.7	2.4%	14
6	轮胎外胎	3694.7 万条	94697.7 万条	3.9%	6
7	合成纤维	660.6	4536.3	14.6%	3
	其中：锦纶纤维	128.4	337	38%	1
	涤纶纤维	504.8	3916	12.9%	3
8	塑料制品	394.0	7717	5.1%	8
	其中：塑料薄膜	92.4	1400	6.6%	6
9	TDI	10	81	12.3%	3
10	己内酰胺	28	241	11.6%	3

此外，作为福建省重要的临港产业基地，江阴化工新材料专区通过福建耀隆、东南电化等企业的退城入园搬迁建设，目前基本形成以煤化工与盐化工有机结合的化工生产基地，形成了 TDI、己内酰胺和聚丙烯特色产业链。另外，福建的三明和南平地区依托丰富的萤石资源，形成了一批有特色的氟化工产品，包括含氟精细化学品、新型氟制冷剂、含氟聚合物、电子级氟化氢和含氟表面活性剂。

2017年，福建省石化化工行业通过发挥市场优势再上新台阶，全年共完成工业产值 3600 亿元，比上年增加 500 亿元。依托“两基地一专区”，全省石化化工产业链逐步完善，东南电化 TDI、天辰耀隆己内酰胺项目运行稳定，扩建工程已开启；联合石化 EO/EG 项目投产，填补了福建省内空白；中景/中江石化、申远新材料等大型石化项目建成投产，聚丙烯、己内酰胺产能实现翻番；古雷腾龙翔鹭项目修复进展顺利，PX、PTA 产能居全国前列；两大百万吨级乙烯及配套项目开工建设。2017年，福建省乙烯全

年产量达 120 万吨，同比增长 9%，全国排名升至第 8；锦纶纤维继续保持第 1，产量达 149.8 万吨，同比增长了 16.67%，全国占比提高了 7 个百分点，达到了 45%。如今，石化产业作为福建省主导产业之一，支撑作用正日益增强。

3.1.2.1 存在问题

虽然福建省石化化工行业已取得了显著的进步，但仍存在产业发展不充分、产品数量不足和产品门类不全等问题，主要表现在以下几方面：

▪ 产业结构不完整

虽然福建省石化化工行业已具有一定的规模，但受资源、技术和市场等条件的制约，福建省石化化工未形成完整产业链，配套原料生产亦不足。如福建省的烧碱、合成氨和甲醇的供应能力有限，不能满足已有石化化工生产的需求。

▪ 炼化一体化发展不充分

原油经过加工既可得油品，同时又能为烯烃和芳烃生产提供原料，因此炼化一体化发展已经被证明是实现资源利用的最佳途径，从而达到“宜油则油、宜烯则烯、宜芳则芳、宜化则化”。根据国内外已经成型的炼化一体化项目建设方案，通常 1000 万吨炼油配 80~100 万吨/年乙烯和 100 万吨/年左右的芳烃。因此，根据当前福建已有的炼油能力，其乙烯的生产规模可以达到 200 万吨/年左右，但实际产量仅为 120 万吨，体现出福建省炼化一体化发展不充分的现状，“油头重、化尾轻”的问题比较突出，与当前国家提出的炼化一体化要求存在差距。

▪ 与地区经济契合度不高

改革开放以来，福建省经济取得了长足的进一步，特别是近年来发挥两岸经济协同发展的优势，经济增速位居国内前列，2017 年全省生产总值 32298 亿元，增长 8.1%，高出全国经济增长 1.2 个百分点。另外，福建省高端制造业、新能源产业等战略性新兴产业发展迅速，产业升级趋势明显。

但是，福建省石化化工产品总体处于产业链中上游，下游高端产品少，化工新材料和专用化学品产量小，未能很好实现与其他产业特别是支柱产

业的契合，石化化工产业对相关产业的带动作用较弱。因此，福建省石化化工产业的发展方向应向产业链下游延伸，促进石化化工产业对相关产业的带动，推进福建省全行业结构的优化升级。

▪ 资源约束压力大

首先，福建省发展石化化工产业的原料资源短缺，原油、天然气、煤炭和原盐等基础原料全部来自国外和省外。因此，随着产业规模的扩大，其原料资源的约束越来越大，限制了石化化工产业发展，产业竞争力提升难度加大。

此外，福建省适于发展石化化工的土地空间较为有限，民众对保持良好生态环境的呼声也越来越高，福建省石化化工产业发展将面临来自土地和环境的双重压力。

3.2 园区石化化工产业发展现状

目前江阴港城经济区已投产的企业共有 **78** 家（包括仓储物流企业），总投资约 **356.68** 亿元，总用地面积约 **11.9** 平方公里。投产企业主要集中在医药、仓储物流、化工、电力等产业；在建企业 **26** 家，总投资约 **282.66** 亿元，主要产业为物流仓储、机械装备制造和化工。这些入园企业已初步形成了港口运输和现代物流、化工、医药、电力能源、循环经济产业五大产业。

目前园区主要化工装置依托耀隆化工、东南电化和福建中景石化三大企业，这几家主要生产企业的详细情况如下。

耀隆化工目前已形成 **39** 万吨/年氨当量固定床间歇煤气化、**34** 万吨/年合成氨、**40** 万吨/年联碱和 **10** 万吨/年浓硝酸产能。耀隆化工 **2017** 年实际完成生产液氨 **21** 万吨、纯碱 **40** 万吨、硝酸 **9** 万吨。同年耀隆化工实现产值 **13** 亿。

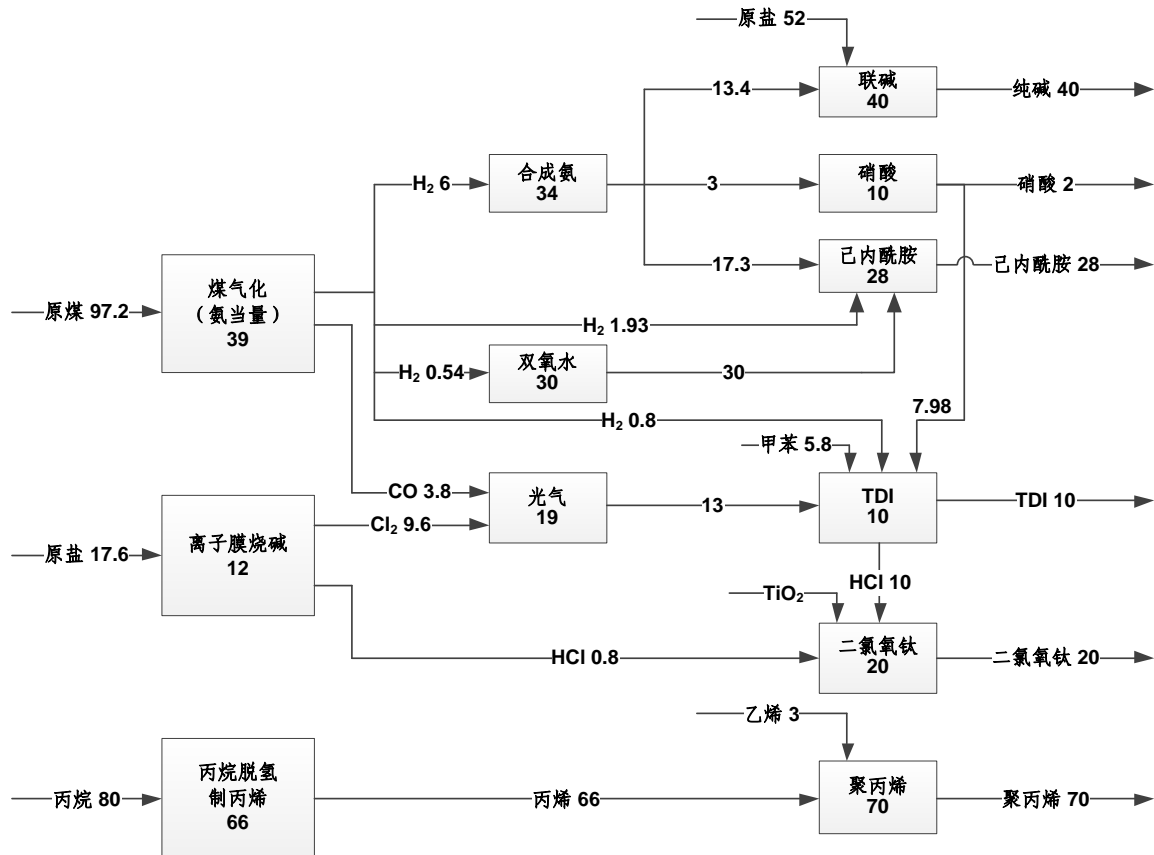
天辰耀隆目前拥有己内酰胺产能 **28** 万吨/年，**2017** 年，装置满负荷生产，实现利润约 **7** 亿元。天辰耀隆己内酰胺近期将扩产到 **40** 万吨/年，远期计划再建 **60** 万吨/年，最终达到 **100** 万吨/年生产能力。

东南电化目前形成 **10** 万吨/年 TDI、**12** 万吨/年离子膜烧碱生产能力。

其中 TDI 装置中包括 19 万吨/年光气发生装置以及 DNT、TDA 和光气化装置。2017 年，东南电化实际完成生产 10.3 万吨 TDI、12 万吨烧碱，另有副产 30 万吨盐酸外售，实现产值超过 20 亿元，利润达到 10 亿元。目前，东南电化 TDI 二期 15 万吨/年装置及配套烧碱装置已经开建，TDI 二期装置副产的 HCl 将供给科林环保公司在建的一期 10 万吨/年环氧氯丙烷及下游 6 万吨/年环氧树脂装置。此外，东南电化远期规划的 30 万吨/年光气法聚碳酸酯也已开始筹备，1 万吨/年光气法三氯蔗糖项目也在推进中。

福建中景石化已形成 2 套 35 万吨/年聚丙烯产能，预计 2018 年聚丙烯的实际生产能力有望达到 90 万吨/年。中景石化规划建设 9 个 10 万立方米低温丙烷储罐已建成 2 个，规划建设的 14 个 3000 立方米丙烯、丁烷球罐已建成 8 个，均位于 12#码头岸边。中景石化正在建设一套 66 万吨/年丙烷脱氢制丙烯（PDH）装置，年消耗丙烷 90 万吨，此外中景石化计划再建 2 套 66 万吨/年 PDH 装置，最终实现 200 万吨级丙烯生产能力。

目前，江阴港城经济区石化化工产业已初步形成了以煤气化、离子膜烧碱、丙烷脱氢制丙烯（在建）为原料保障的产业链。福州江阴港城经济区现有化工产业链如下所示。

福州江阴港城经济区现有化工产业链（单位：万吨）


煤化工产业链以耀隆化工的煤气化为龙头，通过 39 万吨/年氨当量煤气化装置造气得到一氧化碳和氢气，其中，一氧化碳提供东南电化甲苯二异氰酸酯（TDI）装置生产光气；氢气与空分得到的氮气供合成氨装置；合成氨装置生产的液氨一部分供联碱装置生产纯碱和氯化铵，一部分供给硝酸装置，剩余液氨与氢气供己内酰胺装置。盐化工产业以东南电化烧碱装置为龙头，原盐通过离子膜电解装置生产氢气、氯气和烧碱。氯气供光气发生装置生产光气用于异氰酸酯装置。东南电化的 10 万吨/年 TDI 装置规模为全国第四，占全国 TDI 产能的约 12.3%。聚丙烯产业链主要为中景石化在建的一套 66 万吨/年丙烷脱氢装置和建成投产的 2 套 35 万吨/年聚丙烯装置。

现有产业中，以造气和以烧碱为龙头的两条产业链之间形成了初步的原料互供以及内部循环。但丙烯产业链相对较为孤立，还未形成与其他产业链形成互供关系。

上述装置生产能力及装置现状如下表所示。

福州江阴港城经济区现有主要石化化工装置情况

装置	所属企业	规模（万吨/年）	装置现状
煤气化（氨当量）	耀隆化工	39	已建
合成氨	耀隆化工	34	已建
联碱（按纯碱计）	耀隆化工	40	已建
浓硝酸	耀隆化工	10	已建
己内酰胺	天辰耀隆	28	已建
离子膜烧碱	东南电化	12	已建
TDI	东南电化	10	已建
丙烷脱氢 （丙烯量）	福建中景	66	在建
聚丙烯	福建中景	70	2套35万吨聚丙烯，已建
环氧氯丙烷	福能集团	10	在建
二氯氧钛	福建富仕新材料	20	在建

除上述项目外，福州江阴港城经济区现已建成数条医药生产线，以福州福兴医药和福抗药业为代表。其中，福州福兴形成400吨/年粘杆霉素、5吨/年西梭霉素、5吨/年核糖霉素生产能力；福抗药业则形成盐酸金霉素、硫酸庆大霉素、头孢美唑钠等抗生素生产能力。

园区内的几条产业链间，通过原料互供、内部循环的链式发展方式，减少能耗、压缩费用、提高效率，从而有效降低成本，提高了园区的竞争力。东部产业区目前已投产的有国电一期2×60万千瓦燃煤发电机组、国电江阴风电等项目。此外，银河国际汽车园、三峡海上风电装备产业园、新福兴浮法玻璃项目、友谊新材料科技工业园项目和榕青汇绿色建筑示范产业园项目均已开始建设，这些产业对石化下游产品具有需求潜力，福州江阴港城经济区发展石化产业的市场基础正在逐步扩大。

4 产业发展总体战略选择

4.1 园区石化化工产业发展的优势和面临的机遇

4.1.1 优势

- 区位优势明显，是建设海峡西岸经济区的重要发展区域

江阴港城经济区区位示意



江阴港城经济区位于福清东南部江阴半岛，地处我国东南沿海经济带中部、海峡西岸经济区中间区段、闽江口城镇群南翼。江阴港城经济区三面临海，与台湾一水之隔，距台中 100 海里、基隆 150 海里、高雄 170 海里，距马尾 113 海里、厦门 183 海里、上海 582 海里、香港 360 海里，位于上海港、深圳盐田港航运线中部。陆路距福清市区 45 公里，距福州 85 公里，距长乐国际机场 81.5 公里，距泉州 100 公里，距厦门 230 公里，

可覆盖闽东南经济繁荣带，处于长三角、珠三角两大经济增长极的辐射，具有临海、邻台、近港的独特区位优势，是对台经贸、对接台湾产业梯度转移的优势地带。

江阴港城经济区通过铁路、高速公路，可辐射福州、莆田、泉州、厦门等沿海经济带，也可以通过福州市实现对宁德、南平、三明等闽东地区及江西、浙江、广东等地的辐射，通过海运可辐射到全国沿海城市、台湾沿海各市及海外，是福建省建设海峡西岸经济区的重要发展区域。

便利的海上运输条件是进口油气资源的有利条件，并且也是化工产品出口的有利因素。江阴港城经济区处于“海上丝绸之路”沿线，利于将石化产品出口至东南亚市场和其他“海上丝绸之路”沿线国家，进而扩大石化化工产品的贸易范围。

▪ 港口条件优良，适于发展临港化工产业

江阴半岛位于福建省最大海湾——兴化湾的北岸，港口资源丰富，江阴港区规划岸线 8.37 公里，面积 9.02 平方公里，可建 3~20 万吨级泊位 30 余个，江阴港区水域宽达 9~15 公里，最大天然水深达 19 米，拥有南日、兴化两条航道，进出港航道水深 15.5~17.2 米，航道面宽 360 米，可以满足 20 万吨级以上大型船舶通航、靠泊和调头的需要，全年全日船舶进出港不受航道及潮水的限制，具备驶入大型油气资源运输船的基本条件。江阴港区东北有龙高半岛、西南有石城半岛环抱，口门有南日群岛遮挡，避风条件良好。兴化湾周边无较大河流注入，经间隔 40 年水深资料比较分析，兴化湾泥沙冲淤基本平衡，海床稳定，是建设港口码头的理想港湾，是迄今为止“全国少有，福建最佳”的深水良港。

江阴港区 2003 年 3 月正式对外开放，率先投入运营的新港国际集装箱码头有限公司不断开拓航线，2016 年集装箱吞吐量 126.7 万标箱，同比增长 14.28%；化工码头吞吐量 45.39 万吨。2017 年集装箱吞吐量 155.43 万标箱，同比增长 22.67%；化工码头吞吐量 147.08 万吨。目前，江阴港区已开通美西、欧地、西非、日韩、东南亚、中东等通往国内外各大港口的航线 40 余条，达飞、长荣、中海、万海、中远、高丽、阳明、马士基等

众多全球航运巨头的船舶或货柜在此运作。江阴港区作为海上丝绸之路核心区的重要港口已建成 5 个 5 万吨级可兼靠 10 万吨级集装箱船泊位； 3 个 5 万吨级液体化工品码头， 7 个 3000 吨级化工液体泊位；在建的还有 6#至 9#四个码头泊位。

▪ 优惠政策叠加，形成优势互补

经国务院批准，将福州（马尾）保税区未开发部分的 1.2 平方公里用地置换到江阴港区，设立福州保税物流园区，这是继上海、青岛、宁波、大连、张家港、厦门、深圳和天津试点之后，国家批准成立的第九个保税物流园区。保税物流园区总规划用地 1.2 平方公里，一期开发建设 0.68 平方公里，已于 2008 年 5 月 8 日通过国家八部委综合验收，7 月 2 日正式封关运作。此外，在新厝组团，还有国务院批准设立的福清出口加工区，福州保税区、江阴保税物流园区、福清出口加工区、铁路物流园区和江阴港区整合申报保税港工作，已由省政府上报国务院审批。

江阴港城经济区港口资源丰富，港区建设已初具规模，保税物流园区和出口加工区的设立运作，在江阴港城经济区形成优势互补、优惠政策叠加，使经济区成为当前我国开放程度最大、优惠政策最多的外向型经济区之一。

▪ 具有差异化发展的产业基础

福州江阴港城经济区具备明显的产业优势，园区拥有福建省唯一的光气定点，利于发展异氰酸酯、光气法聚碳等产业链。福州江阴港城经济区现有产业与周边石化园区和基地相比具有一定的独特性，以发展化工新材料为特色，以多原料路线耦合发展基础原料工程为保障，形成与其它两个基地差异化的发展特色，同时带动仓储、物流，下游塑料、化纤等相关工业的发展，形成原料与化工新材料相结合的新型一体化产业链。天辰耀隆的 28 万吨/年己内酰胺装置是我国单线产能最大的己内酰胺生产装置，创造了发展差异化尼龙产品的基础。东南电化的 10 万吨/年 TDI 装置规模居全国第四位，是福建省的唯一一套异氰酸酯生产装置，也是我国最靠南的一套 TDI 生产装置，该装置使园区具备了发展新型聚氨酯材料的产业基础。

▪ 福清经济社会快速发展为经济区提供有力支撑

福清是福建省改革开放的前沿阵地和重要窗口。改革开放 30 年特别是建市 10 多年以来，福清市着力打造农业和外向型经济，积极拓展福厦线、大真线、海城线“三条经济走廊”，开发建设融侨开发区、福州新区福清功能区、福州江阴港城经济区“三大工业区”和福清出口加工区、福州（江阴）保税物流园区两个海关特殊监管区，以及国家级显示器产业园和光电科技园、洪宽台湾机电园等多个专业产业园区。不断做大做强电子、食品、塑胶、玻璃、医药等五大支柱产业，推动经济社会迅猛发展，为福清新世纪的腾飞打下了坚实基础。

2017 年全市实现地区生产总值 996.61 亿元；规模以上工业总产值 1862.5 亿元；县域经济基本竞争力排名由 2016 年的全国百强第 26 位上升至第 22 位。国民经济整体素质不断提高，企业市场竞争力持续增强。

福清工业正朝着规模更大、实力更强、效益更好、能耗更低的新型工业化方向发展。福清经济社会快速发展为发展临港石化工业提供了有力支撑。

▪ 福州市对外商的吸引力较大

福建省位于长三角与珠三角之间，是沿海两大经济区的连接点，临海优势明显、港口资源丰富，区域经济具有相对的独特性。近年，福建省经济实力不断增强，基础设施日臻完善，对外商投资吸引力大。福建省与台湾有丰富的地缘、人缘、血缘、文缘、商缘关系，特别是妈祖文化对台湾民众的吸引力无可比拟。

福州市作为福建省会中心城市，具备诸多发展有利因素。基础好、起点高、活力强，区位优势独特，特别是海峡两岸关系出现新的转机，使福州市在对接海峡东岸产业以及密切榕台两地经贸文化交流上具备更加优越的条件；港口优势突出，建设大港口、发展港口经济潜力巨大；拥有福州籍“两院”院士人数居全国大中城市前茅，拥有省会城市的高等院校人才资源优势，拥有 250 余万海外华侨。

4.1.2 机遇

▪ 原料轻质化程度加深，临港石化产业迎来更多发展机会

石化原料轻质化程度正在逐步加深，随着我国石化原料轻质化发展势头迅猛，进口轻烃资源的需求量逐步增大。进口轻烃资源主要来自美国、中东等地，临港发展具有更强的竞争优势。

▪ 石化产品市场需求持续增加

我国工业化和城镇化仍在路上，因此石化产品的需求量会长期持续增长，只是增速会有所降低。预计 2025 年前，多数大宗石化产品的需求增速会保持在 5% 以上，化工新材料、高端专用化学品的年均增长率将保持在 8%~10%。随着“中国制造 2025”的实施以及我国战略性新兴产业的发展，高端石化化工产品的需求更加突出，应进一步加大高端石化化工产品的投入，提升我国石化化工产业综合竞争力。

▪ 福建省积极鼓励发展石化化工产业

早在 1995 年，福建省委、省政府就把石化产业作为福建的三大支柱产业之一进行培育，“十二五”末，规模以上石化工业总产值约占全省工业总产值的 11%（含石化下游的化纤和部分塑料制品），随着炼化炼油乙烯一体化、厦门腾龙芳烃、翔鹭石化 PTA 二期等重点项目的建设，石化产业在福建省经济建设以及海峡西岸经济区的建设中将发挥更大的作用。福建省积极鼓励发展石化工业，在《海峡西岸经济区建设纲要（试行）》、《关于加快产业集聚培育产业集群的若干意见（试行）》等重要文件中，都明确指出了加快石化化工产业的重要性和作用。

▪ 福州市做大做强省会中心城市为石化化工行业带来机遇

针对福建省提出的“建设对外开放、协调发展、全面繁荣的海峡西岸经济区的战略构想”，结合自身实际，福州市提出福州做大做强省会中心城市的基本思路。2004 年 8 月福州市委八届七次全会讨论通过了《建设海峡西岸经济区做大做强省会中心城市纲要》。该《纲要》明确提出，福州市要围绕做大做强省会中心城市，坚持以经济建设为中心，做大做强城市规模、基础设施和社会事业，着力建设福州的“一个基地”（强大的先进制造业基

地)、“六个中心”(产业集聚中心、金融服务中心、商贸物流中心、交通运输中心、信息研发中心、教育文化中心),促进社会主义物质文明、政治文明和精神文明的协调发展。福州市建设海峡西岸经济区、做大做强省会中心城市思路的提出和相关政策的出台,为发展石化化工产业带来了机遇。

▪ 台湾石化产业外溢推力加大

台湾地区提出全力推进“五大重点创新产业”,而石化行业作为主要支柱产业却未进入该名录,表示其行政部门对石化产业发展支持进一步弱化。同时,“一例一休”获得通过进一步推升了劳动力成本,增加了台湾石化产业转移的内生动力。

4.2 园区石化化工产业发展的劣势和面临的挑战

4.2.1 劣势

▪ 产业结构不完整,产业链偏短

福州江阴港城经济区的煤化工和盐化工产业链互供互联,石化化工产业目前已经具备了一定规模,但石化产品较为单一,无乙烯产品,产业结构还不完整,导致园区石化化工产业链发展的宽度不足。

福州江阴港城经济区的己内酰胺产能为国内最大,TDI产能为国内第四大,均具备较强的实力和特色,但目前这两种产品均无下游产品,产业链偏短,亟待向下游更高附加值的产品方向延伸。

▪ 专业人才短缺,人工成本高

由于历史及产业发展的原因,福州石化产业起步相对较晚,石化方面的管理和专业技术人才较缺乏。目前福州高等院校、重点企业技术中心的石化技术力量较弱,石化中下游项目技术储备不足,一定程度上制约了福州石化产业的发展。江阴港城经济区石化工业发展缺乏技术研发、经营管理、市场开发等方面的专业人才,此外,技术工人明显不足,人工成本偏高。因此,培养和储备化工专业人才是江阴港城经济区需要长期坚持的发展战略。

4.2.2 挑战

▪ 周边园区竞争

作为全球最大的化工市场，国内的大多数化学品特别是高端石化产业的需求仍在不断增加中，预计全球 2025 年以前新增的乙烯消费将有 50% 来自我国，因此多地计划进一步增加产能，以满足区域市场需要。由于石化化工产业规模大，带动作用强，周边地区也将石化化工列为支柱产业，特别是东部沿海地区。目前，国内高水平的石化园区基本集中在东部和南部沿海，例如上海、宁波、惠州和正在建设的湛江、舟山、钦州和海口。此外，福建本省的湄洲湾、古雷也都在积极发展中。因此，江阴港城经济区将会面临这些园区和基地带来的竞争。与这些化工园区相比，江阴港城经济区起步偏晚，差异化的产业基础是江阴港城经济区应对挑战的重要筹码。

▪ 土地资源局部紧张

江阴半岛有可利用的工业用地 30 平方公里，可供填海造地的浅海滩涂面积近 30 平方公里，但可供化工企业建设的土地已出现局部紧张的情况，特别是西部用地已很紧张，现有项目、在建项目、现有企业的拟建项目已基本将土地充分利用。相比之下，园区东部土地资源较为丰富，但填海工程尚未完成。目前，江阴港城经济区正在组织实施东、西部浅海滩涂填海造地工程建设，为加快发展临港产业构筑发展平台，可为临港工业的长远发展提供可靠的用地保证。

▪ 安全、绿色发展要求

党的十九大报告提出“形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式”“推进绿色发展”等要求。过去以牺牲环境等为代价的粗放式发展模式已被淘汰，绿色安全发展是主基调。在此环境下，江阴港城经济区将面临更加严格的安全环保要求，要严格按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（三线一单）要求开发建设。

随着经济的发展和人们环境保护意识的不断加强，人们对环境质量要



求和环境污染的关注越来越高，福州江阴港城经济区发展石化化工，应尽量减少产业发展对环境和人们生活的影响。目前园区环境基础设施建设相对滞后，园区建设导致排海污染物总量的增加对海域环境的影响以及与区域海洋渔业的矛盾将较长时间存在。这就要求园区的发展以循环经济理论为指导，通过产业链设计和优化，尽量提高物质综合利用效率，减少三废排放，实现水和能量的梯级利用，以实现经济效益、社会效益和环境效益三者的统一。

4.3 园区石化化工产业的发展战略选择

根据以上发展条件分析，确定福州江阴港城经济区的发展战略选择如下：

福州江阴港城经济区发展战略选择

<p style="text-align: center;">战略选择</p> <p style="text-align: center;">优势与劣势</p> <p style="text-align: center;">机遇与威胁</p>	<p style="text-align: center;">优势 (Strengths)</p> <p>1、区位优势明显，是建设海西经济区的重要区域；</p> <p>2、港口条件优良，适于发展临港化工产业；</p> <p>3、相比周边园区，具有差异化发展的产业基础；</p> <p>4、福清经济社会快速发展为经济区提供有力支撑；</p> <p>5、对外商的吸引力较大。</p>	<p style="text-align: center;">劣势 (Weaknesses)</p> <p>1、产业结构不完整，产业链普遍偏短；</p> <p>2、专业人才短缺，人工成本高。</p>
<p style="text-align: center;">机遇 (Opportunities)</p> <p>1、原料轻质化程度加深，临港石化产业迎来更多发展机会；</p> <p>2、石化化工产品市场需求持续增加；</p> <p>3、福建省积极鼓励发展石化化工产业；</p> <p>4、福州市做大做强省会中心城市带来发展机遇；</p> <p>5、台湾石化产业外溢推力加大。</p>	<p style="text-align: center;">SO 战略</p> <p>1、利用区位和港口优势，进口轻烃资源，扩大基础原料生产规模；</p> <p>2、依托基础原料生产，拓宽并延伸产业链；</p> <p>3、利用园区土地资源优势，选择性吸纳外商和台商企业在园区落户；</p> <p>4、大力发展与电子、装备和纺织等配套的化工新材料产业。</p>	<p style="text-align: center;">WO 战略</p> <p>1、早日引入轻烃资源，补充园区产业链，推动产业链向下游延伸，发展高附加值产品；</p> <p>2、积极引入战略合作伙伴，特别是寻求与行业领先者合作，共同发展园区高端石化化工产业。</p>
<p style="text-align: center;">威胁 (Threats)</p> <p>1、周边园区竞争；</p> <p>2、安全、绿色发展要求。</p>	<p style="text-align: center;">ST 战略</p> <p>1、发挥现有产业基础的特点，发挥差异化优势，避免同质化竞争；</p> <p>2、积极采用以轻烃为原料的</p>	<p style="text-align: center;">WT 战略</p> <p>1、在补充产业链的同时，突出差异化发展，打造具有独特竞争力、下游延伸程度高的产业链；</p>



	<p>生产路线，积极采用行业领先的清洁生产技术，从源头上减少碳排放和污染物排放；</p> <p>3、强化园区安全管理水平，建立健全安全生产措施，提高安全生产水平。</p>	<p>2、严格执行安全环保法规与要求，在“三线一单”框架内实现产业有序发展；</p> <p>3、完善用人机制，加强对新员工的执业技能培训，做好人才和劳动力储备。</p>
--	---	--

5 规划指导思想与目标

5.1 指导思想

利用江阴港城经济区现有产业基础，发挥区位优势及港口优势，准确把握目标市场，结合当前我国化工产业政策体系及国内外化工产业发展趋势，把握我国战略性新兴产业发展带来的机遇，坚持差异化、高端化、集约化发展原则，以发展化工新材料和新领域精细化工为特色，通过资源耦合和高效利用打造具有成本竞争力的化工新材料产业链，使江阴港城经济区成为区域内综合竞争力强、产品先进、技术一流的化工新材料和新领域精细化工生产基地。

5.2 规划原则

- **差异化发展原则。**我国东南沿海的临港石化化工园区多数以炼化一体化为主体，江阴港城经济区化工产业发展将以新材料为核心，依靠港口优势和国内外两种资源多种形式发展基础化工原料为新材料产业的发展提供支撑，最终在江阴江城经济区形成以己内酰胺、异氰酸酯为重点的、产业配套、产业链高度延伸的新材料产业体系。未来园区发展应继续坚持差异化发展原则，有利于避免周边地区同质化竞争和区域内产能过剩的风险。
- **多元化发展原则。**目前福州江阴港城经济区的产业雏形已经形成，但产业结构还不完整，导致园区综合竞争力不足。应坚持多元化发展的原则，发挥港口资源优势，充分利用多元化资源，以尼龙、聚氨酯和高端聚烯烃为重点壮大化工新材料产业。
- **集约化发展原则。**应坚持集约化发展，注重产业链间的联系，建立产业链间的互供互通，坚持循环经济发展模式，保证原料的高效利用和能源的高效利用。
- **高端化发展原则。**为提升经济区的资源效率，实现经济区收益的最大化，未来发展的产品要以高附加值、高档次、构筑核心竞争力为

发展目标，将福州江阴港城经济区建设成为东南沿海化工新材料生产的高地。

- **合理化布局原则。**福州江阴港城经济区有东部化工区和西部化工区两部分，需坚持发展循环经济，结合产业特点，在两部分化工区合理布局产业，实现物料、能量、相关配套资源的优化利用，实现全方位“一体化”发展，提升园区综合竞争力。
- **清洁化生产原则。**为实现经济区的绿色发展，满足经济区所在地及周边生态环境的发展要求，要坚持清洁化生产原则，规划发展的项目要具有资源消耗低、碳排放量低的特点，项目选用的技术方案要符合清洁生产要求，园区的“三废”全部实现达标排放，最终在江阴港城经济区形成一个具有较强可持续发展能力的化工新材料生产基地。

5.3 产业发展定位

江阴港城经济区产业发展定位以循环经济生产理念为指导，围绕江阴港城经济区的港口、物流资源条件，充分发挥其独特区位优势和邻近主干市场优势，以己内酰胺、异氰酸酯、高端聚烯烃产业链为核心，配套多种原料耦合的基础原料工程，发展化工新材料和新领域精细化工。实现产品项目上下衔接、原料互供，最终发展成为差异化、集约化、高端化、一体化、绿色化的化工新材料产业基地。

- **多种原料耦合发展。**扩大煤化工、盐化工规模，结合乙烷裂解制乙烯、丙烷脱氢制丙烯，耦合集成，丰富基础原料的种类和数量，为园区扩宽产业链、催生新的产品链提供充分的原料保障。
- **绿色化、低碳资源利用。**通过发展轻烃原料路线，突出原料的低碳化和轻质化，从源头上实现低排放、低污染生产，实现园区的绿色化发展，促进园区经济效益和社会效益双线并进。
- **规模化发展高端化产品。**利用产业基础和港口优势，规模化发展高端化学品。现有己内酰胺、异氰酸酯产业链需向下游延伸发展。未来，园区引入轻烃原料后，园区的石化基础原料品种和数量都将进

一步增加，在此基础上应进一步发展乙烯、丙烯深加工，随即进一步将产业链向下游延伸，发展化工新材料和精细化工产品，提升园区化工产业链的附加值，提高园区的综合效益，从而增强园区综合竞争力，实现园区长期可持续发展。

5.4 发展目标

5.4.1 总体目标

到 2030 年，江阴港城经济区产业规模不断扩大，最终形成“1122”的产业发展目标，即以 100 万吨/年己内酰胺、100 万吨/年异氰酸酯、200 万吨/年乙烯、200 万吨/年丙烯为原料保障的上下游一体化的新材料产业基地。2030 年，园区总产值突破千亿元。规划一期，福州江阴港城经济区实现产业链的全方位发展，扩大并延伸己内酰胺、异氰酸酯产业链，形成以乙烯、丙烯深加工产业链，初步形成尼龙工程塑料、聚氨酯、聚碳酸酯、高端聚烯烃、高端弹性体等化工新材料产能。规划二期，煤气化、离子膜烧碱、乙烯、丙烯规模继续扩大，进一步扩大并延伸己内酰胺、异氰酸酯产业链，继续拓展乙烯、丙烯深加工产业链，进一步提升化工新材料、精细化工产品的种类和规模，将福州江阴港城经济区建成东南沿海地区极具特色和竞争力的化工新材料生产专区，并成为海峡西岸经济区最重要的化工新材料生产基地。

5.4.2 具体目标

5.4.2.1 经济增长目标

根据对各产业板块的规划，提出福州江阴港城经济区石化化工产业的经济总量目标为：至 2030 年，园区实现总产值达到千亿元级。

5.4.2.2 生产规模目标

一期己内酰胺形成总产能 40 万吨/年，下游配套尼龙工程塑料及塑料合金；新增 MDI 产能 40 万吨/年，TDI 总产能达到 25 万吨/年，并配套下游聚氨酯制品；建成 30 万吨/年聚碳酸酯产能；着力推动乙烷裂解制乙烯、丙烷脱氢制丙烯项目发展，实现乙烯年产 100 万吨，丙烯年产 132 万吨，

并形成配套的乙烯、丙烯深加工产业链。

二期实现乙烯总规模 200 万吨/年，丙烯总规模 200 万吨/年，并配套与一期差异化的乙烯、丙烯深加工方案，己内酰胺总规模 100 万吨/年，异氰酸酯总产能达到 115 万吨/年，异氰酸酯商品量达到 100 万吨/年，使江阴港城经济区成为海峡西岸经济区最重要的化工新材料生产基地。

到 2030 年江阴港城经济区石化化工产业最终形成“1122”的产业发展目标，即以 100 万吨/年己内酰胺、100 万吨/年异氰酸酯、200 万吨/年乙烯、200 万吨/年丙烯为原料保障的上下游一体化的新材料产业基地。

5.4.2.3 产业结构目标

福州江阴港城经济区已有产业基础与周边园区相比具有差异化特点，2018 年至 2030 年间需坚持差异化、高端化发展理念，重点打造基础原料工程、乙烯深加工、丙烯深加工、化工新材料、新领域精细化工等产业集群，增强基础原料供应水平，努力推进向高附加值方向延伸产业链，拔高园区的综合竞争力。

5.4.2.4 绿色发展目标

实现园区规划的产品全部采用世界领先的工艺技术，降低能耗水平，达到世界先进水平。提高资源转化率，从源头上减少排放，力争实现全生产过程的减排降耗，实现绿色发展。

6 产业规划方案

6.1 产业发展总体方案

6.1.1 规划一期

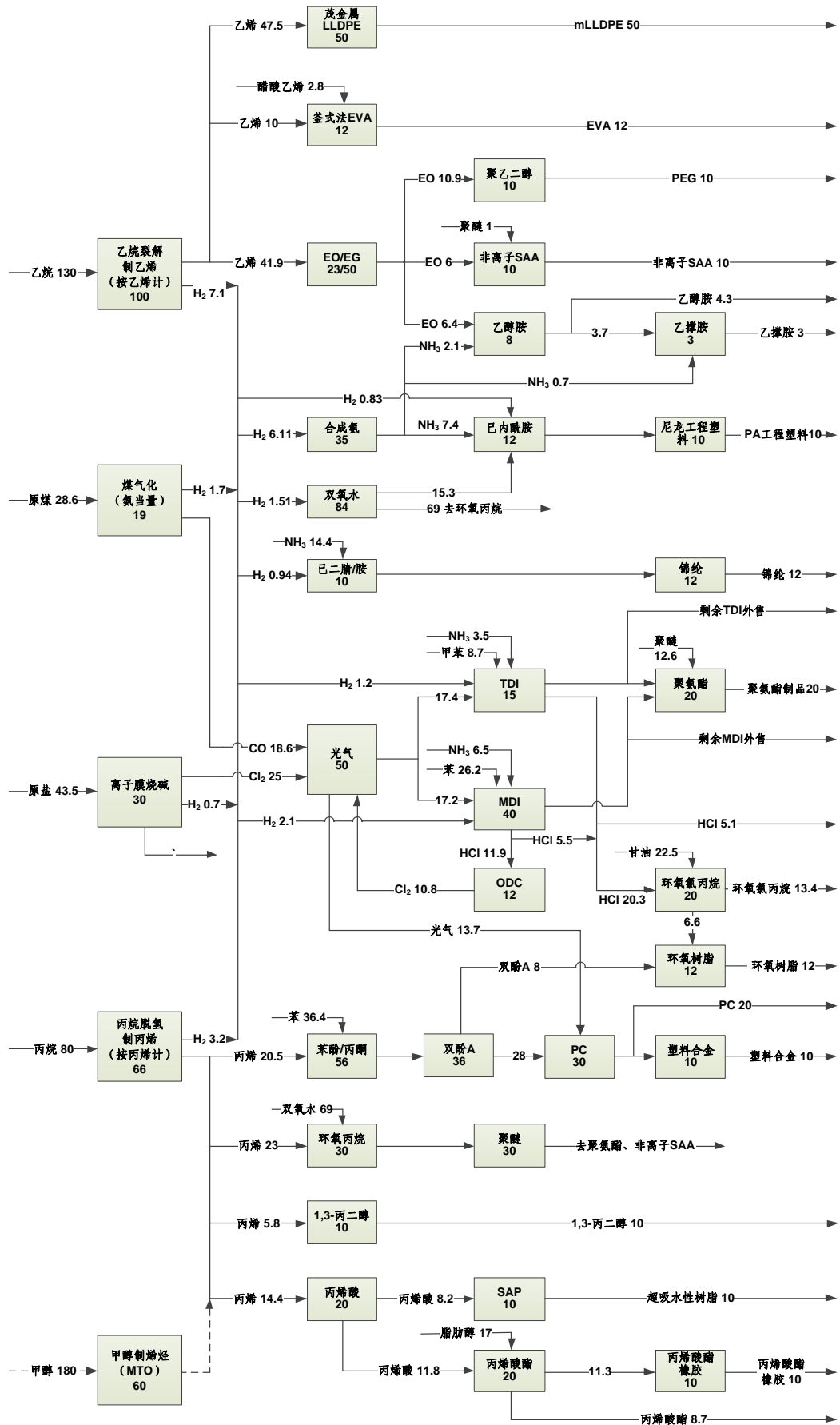
规划方案一期的主要发展目标为：以江阴港城经济区现有的己内酰胺、异氰酸酯、聚丙烯产业链为基础，增加基础原料规模，产业链向下游延伸，基础原料为下游化工新材料和专用化学品提供原料保障。

江阴港城经济区规划一期基于现有异氰酸酯、己内酰胺产业基础，将产业链进行拓宽和延伸，立足于发展化工新材料和新领域精细化工。异氰酸酯下游向聚氨酯制品方向发展，除生产聚氨酯硬泡、软泡材料外，生产高端聚氨酯涂料、聚氨酯弹性体等材料，提高整条产业链的附加值。己内酰胺下游一期规划向高端用途的尼龙工程塑料方向发展，以实现产品在战略性新兴产业中的高端化应用。

全球范围内乙烯原料轻质化趋势明显，乙烷裂解制乙烯具有代表性，该过程乙烯收率高、投资省、能耗低。随着美国页岩气的开发，国际市场乙烷供应量显著增加。丙烷脱氢作为另一个原料轻质化的生产路线，与乙烷裂解具有类似的优势。乙烷裂解、丙烷脱氢路线副产的大量氢气可用于合成氨、双氧水、己内酰胺和异氰酸酯生产。因此江阴港利用港口优势进口乙烷、丙烷发展乙烯、丙烯深加工产业链，对园区的原料补充和发展化工新材料、专用化学品具有积极意义。

一期方案规划如下：

福州江阴港城经济区化工产业链规划（一期）（单位：万吨）



一期规划方案可划分为基础原料部分、乙烯深加工部分、丙烯深加工部分、化工新材料部分和精细化工部分。一期方案以 19 万吨/年合成氨当量煤气化项目、30 万吨/年离子膜烧碱项目、100 万吨/年（按乙烯计，下同）乙烷裂解制乙烯项目、66 万吨/年（按丙烯计，下同）丙烷脱氢制丙烯项目为龙头。此外，规划 60 万吨/年甲醇制烯烃（MTO）为备选项目，当烯烃生产装置投产能力不足时，可为下游补充烯烃原料。乙烷裂解和丙烷脱氢均属于低碳资源利用，用以补充基础原料、拓展园区石化产品，为下游化工新材料产业发展提供保障。

乙烯下游规划茂金属线性低密度聚乙烯（mLLDPE）、乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）和环氧乙烷/乙二醇（EO/EG）。其中，mLLDPE 和 EVA 直接作为商品量外售，EO 下游则规划发展聚乙二醇、非离子表面活性剂（非离子 SAA）、乙醇胺/乙撑胺。EVA 考虑区域市场需求特点，推荐采用釜式法工艺生产高 VA 含量的产品。乙二醇以满足省内市场需求为重点。

丙烯下游首先考虑光气定点优势，发展光气法聚碳酸酯，规划发展苯酚/丙酮、双酚 A 产业链，为下游聚碳酸酯（PC）提供原料。双酚 A 还可用于生产环氧树脂，以满足风电产业发展需求。此外还规划发展环氧丙烷（PO）、1,3-丙二醇（PDO）和丙烯酸产业链，其中环氧丙烷采用直接氧化法，主要原料双氧水所需氢气可来自丙烷脱氢等装置。环氧丙烷下游生产聚醚多元醇和聚酯多元醇，供聚氨酯制品生产使用，丙烯酸下游则生产高吸水性树脂（SAP）和丙烯酸酯及下游。

一期规划中，来自乙烷裂解和丙烷脱氢装置副产的氢气量达到 10 万吨左右，有效减小煤气化装置的规模需求。规划的煤气化装置主要为新增光气发生装置提供一氧化碳，光气发生装置的扩大则为配套异氰酸酯的新增规模以及新建聚碳酸酯项目。异氰酸酯项目中，TDI 产能新增 15 万吨/年，新建 MDI 装置 40 万吨/年，其中部分异氰酸酯用于生产聚氨酯制品，剩余作为商品量外售，异氰酸酯装置副产的氯化氢一部分供给环氧氯丙烷装置，另一部分经过盐酸电解（ODC）生产氯气，这部分氯气循环回光气发生装置用于光气生产。此外，新建己二腈/己二胺装置，并向下游锦纶延伸。己

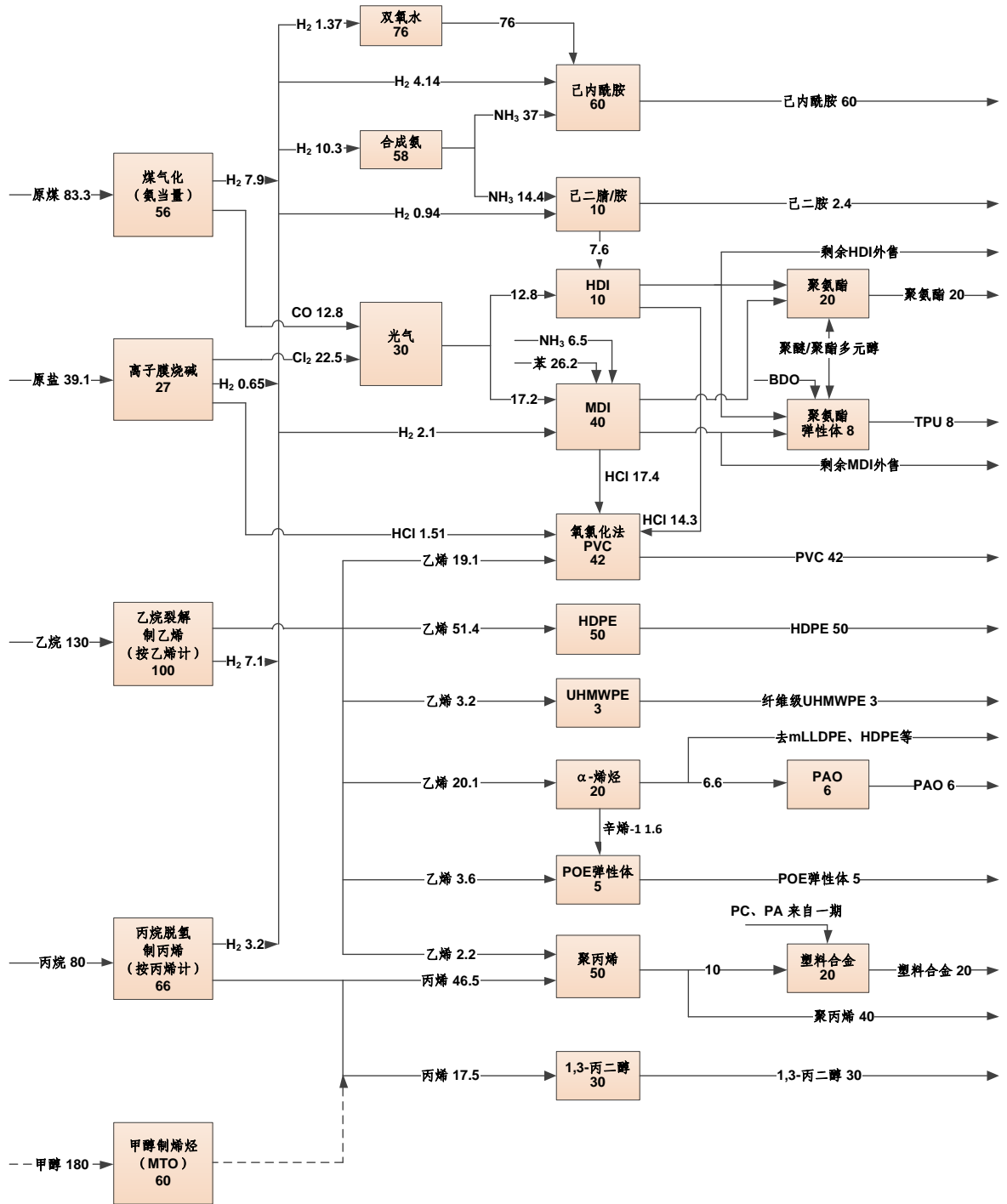
内酰胺扩建至 40 万吨/年，己内酰胺下游向尼龙（PA）工程塑料延伸，随后生产塑料合金，生产高端改性塑料产品，直接面向终端市场。

6.1.2 规划二期

规划二期进一步增加煤气化、离子膜烧碱产能，进一步扩大乙烷裂解制乙烯和丙烷脱氢制丙烯的生产规模。同时拓展化工新材料的种类和规模，使产品进一步接近终端应用，产品附加值继续提高，提升园区的竞争力。规划二期实施后，江阴港城经济区的异氰酸酯、己内酰胺生产规模达到 100 万吨/年，乙烯、丙烯产能生产规模达到 200 万吨/年水平，形成“1122”的基础原料供应格局，充分保障下游化工新材料、新领域精细化工所需原料。化工新材料、精细化工生产格局也将基本形成，一些技术水平高、附加值高、应用领域高端的产品规划在二期实施，最终使江阴港城经济区发展成区域内化工新材料生产的制高点。

二期方案规划如下：

福州江阴港城经济区化工产业链规划（二期）（单位：万吨）



二期规划方案中，再增加 100 万吨/年乙烷裂解制乙烯（按乙烯计）和 66 万吨/年丙烷脱氢制丙烯项目（按丙烯计），园区总乙烯产量达到 200 万吨，丙烯产量达到 200 万吨级。与一期相同，再规划 60 万吨/年 MTO 为备选项目，以备在烯烃原料不足时及时补充乙烯、丙烯原料。二期方案中，

乙烯深加工和丙烯深加工方案采取了与一期差异化生产的思路，将经济区的產品发展进一步差异化、高端化。乙烯深加工方案中，除规划了市场用量很大的高密度聚乙烯（HDPE）及 PVC 外（氧氯化法，考虑利用异氰酸酯副产氯化氢为原料，实现了氯资源的二次利用），还规划了超高分子量聚乙烯（UHMWPE）、 α -烯烃、聚烯烃弹性体（POE）等应用领域高端、附加值高、技术含量高的产品。丙烯深加工方案则为 1,3-丙二醇和聚丙烯，其中聚丙烯总产能将达到 120 万吨/年。部分聚丙烯以及一期生产的部分 PC、PA 均进行塑料合金生产，目的是生产高端塑料合金产品，直接面向终端应用。

二期方案中，来自乙烷裂解和丙烷脱氢装置副产的氢气量依然可达到 10 万吨，足够新上合成氨装置的氢气需求，但双氧水装置、异氰酸酯装置规模增加较大，大量的氢气需求需要依托煤气化装置、丙烷脱氢、乙烷裂解来保障。二期规划中，己内酰胺再增加 60 万吨/年，使得总产能达到 100 万吨/年。此外，40 万吨/年 MDI 和 10 万吨/年 HDI 项目年需光气 30 万吨。为满足光气发生装置对 CO 的需要和其它装置对合成气需求，二期规划煤气化装置新增 56 万吨/年（氨当量），使规划两期的煤气化总规模达到 75 万吨/年；为满足新增光气发生装置所需氯气，需增加离子膜烧碱 27 万吨/年，使规划两期的离子膜烧碱总规模达到 57 万吨/年。二期规划了利用异氰酸酯副产的 HCl 生产 PVC 的项目，实现了氯资源的二次利用。异氰酸酯产业链与合成氨下游形成了原料互供，己二胺装置为 HDI 装置提供原料。部分异氰酸酯延伸至聚氨酯制品及聚氨酯弹性体，剩余异氰酸酯外售。两期规划的异氰酸酯外售量总计可达 100 万吨。

6.2 基础原料工程规划

6.2.1 基础原料工程发展思路

福州江阴港城经济区基础原料工程发展的主要目标是为园区提供丰富的石化化工基础原料。目前，园区的 39 万吨/年氨当量煤气化、12 万吨/年离子膜烧碱、66 万吨/年丙烷脱氢制丙烯（在建）为主要基础原料工程。

其中，煤气化装置主要为园区提供一氧化碳和氢气，现有一氧化碳供应量约 3.8 万吨，供光气发生装置生产光气，氢气主要供合成氨装置制氨，除合成氨消耗的氢气，剩余氢气量约为 0.512 万吨，供双氧水、TDI、己内酰胺装置。离子膜烧碱装置为园区提供约 10 万吨氯气、0.8 万吨 HCl、12 万吨烧碱及部分氢气。

目前，全区基础原料工程与园区现有下游产品基本形成供需平衡，未来园区旨在发展成为高水平的石化化工生产基地和化工新材料专区，下游产业链的深度和广度是发展重点，化工基础原料的需求将不仅限于一氧化碳、氢气、氯气、丙烯等产品，现有基础原料工程在规模和种类上均不能满足园区未来发展要求。

未来，园区基础原料工程的主要发展思路主要涉及两个方面。一是扩大煤气化、离子膜烧碱、丙烷脱氢、合成氨、双氧水等装置的生产规模，以满足己内酰胺、异氰酸酯的扩能和新上 PC 装置等化工新材料的原料需求。二是扩充基础原料的种类，特别是推进乙烷裂解制乙烯项目发展，保证乙烯原料的供应，打通乙烯产业链，为园区发展化工新材料和精细化工夯实基础。

6.2.2 基础原料工程规划发展方案

6.2.2.1 煤气化项目

本项目是以煤为原料，经煤气化、变换及热回收、净化、干燥和首站压缩后将合成气送至下游装置使用。其中，煤气化部分需根据可获得的原煤的煤质、下游需求的产气比例等条件，确定合适的气化炉和气化工艺。

煤气化项目的建设规模由下游规划建设的项目对一氧化碳和氢气的需求量确定。一期项目中，一氧化碳需求量主要出自光气发生装置，年消耗一氧化碳约 18.6 万吨。氢气需求则出自合成氨、双氧水、己二腈/己二胺、己内酰胺、TDI、MDI 装置，每年总耗氢量约 12.7 万吨。由于规划一期中的乙烷裂解和丙烷脱氢装置共副产约 10 万吨氢气，氢气来源的丰富一定程度上缩小了煤气化的规模，变换量也低于现有装置水平。以此核算，规划一期需新建煤气化装置 19 万吨/年（氨当量），原煤耗量约 28.6 万吨。

二期项目中，一氧化碳需求量依旧主要来自光气发生装置，年耗量约 12.8 万吨。氢气需求则来自合成氨、双氧水、己内酰胺、己二腈/己二胺、MDI 等装置，总耗氢量约 18.8 万吨。规划二期中的乙烷裂解和丙烷脱氢装置副产约 10 万吨氢气，但合成氨规模较大，氢气需求量高于一期。以此核算，规划二期需新建煤气化装置 56 万吨/年（氨当量），原煤耗量约 83.3 万吨。

综上，两期规划共需新增煤气化装置 75 万吨/年（氨当量），每年新增消耗原煤约 112 万吨。

6.2.2.2 离子膜烧碱项目

离子膜烧碱项目主供光气发生装置，用于生产异氰酸酯类产品（TDI、MDI、HDI）和聚碳酸酯。烧碱工艺技术方面，仅离子膜工艺在《产业结构调整指导目录（2011 版）》（2013 年修订）中被列为鼓励类。

一期规划中，离子膜烧碱项目的规模主要由光气发生装置的氯气消耗量确定，规划新增 TDI 产能 15 万吨/年，新增 MDI 产能 40 万吨/年，新增聚碳酸酯产能 30 万吨/年，需配套光气发生装置 50 万吨/年。50 万吨/年光气装置消耗氯气约 35.8 万吨，其中，TDI 和 MDI 装置副产 HCl 共 37.7 万吨，其中 20.3 万吨用于环氧氯丙烷生产，11.9 万吨用于盐酸电解（ODC），可产出氯气 10.8 万吨，剩余所需的 25 万吨氯气则由离子膜烧碱装置提供，因而需配套 30 万吨/年离子膜烧碱，年消耗原盐约 43.5 万吨。

二期规划中，离子膜烧碱的规模依然主要由光气发生装置确定，其中，规划新增 MDI 产能 40 万吨/年，新增 HDI 产能 10 万吨/年，需配套光气发生装置 30 万吨/年。30 万吨/年光气发生装置年消耗氯气约 22.5 万吨/年，依此计算，需配套离子膜烧碱 27 万吨/年，年耗原盐约 39.1 万吨。

综上，两期规划共新增离子膜烧碱 57 万吨/年，共新增原盐消耗 82.6 万吨。

6.2.2.3 乙烷裂解制乙烯项目

2017 年，国内共有乙烯生产企业 44 家，生产装置 53 套，合计乙烯产能达到 2381 万吨/年（其中蒸汽裂解制乙烯装置能力 1812 万吨/年，CPP

装置乙烯能力 45 万吨/年，MTO 装置乙烯能力 524 万吨/年)，产量约 2303 万吨，全年行业平均开工率约为 96.7%，进一步回升。同年，我国乙烯当量消费量约 4588 万吨，当量自给率仅为 50.2%。

石脑油蒸汽裂解路线在我国乙烯生产行业中的产能占比约 76.1%，正在逐步降低，乙烯生产原料多元化趋势明显。乙烷裂解制乙烯成套技术是一条新型的节能、清洁型乙烯生产路线。目前，乙烷资源价格较低，具有一定的成本优势，较传统蒸汽裂解，乙烷裂解制乙烯技术具备竞争力。

规划乙烷裂解制乙烯项目总能力为年裂解乙烷 260 万吨，乙烯产能达到 200 万吨/年。该项目分两期实施，其中一期 100 万吨/年，二期 100 万吨/年。两期装置每年各需消耗乙烷约 130 万吨，原料来源均需从美国进口。乙烷裂解制乙烯项目将为福州江阴港城经济区提供乙烯原料，是园区拓宽产业链的关键项目，是园区建成化工新材料专区的重要环节。

6.2.2.4 丙烷脱氢制丙烯（PDH）项目

我国丙烯市场供应量较为紧缺，2017 年，我国丙烯当量消费量 3550 万吨，产量 2840 万吨，当量自给率约为 80%。目前蒸汽裂解制乙烯联产和炼厂催化裂解副产仍是最主要的丙烯来源，但新型煤化工和丙烷脱氢已快速发展成为重要补充。截至 2017 年底，我国共投产 12 套丙烷脱氢（PDH）装置，总产能达到 514.8 万吨。

近年来，国内丙烯产能扩张速度较快，而蒸汽裂解增长速率较缓，MTO、PDH 等新原料路线的丙烯生产发展较快。主要原因有两方面，其一，西部资源地依托丰富、廉价的煤炭资源，煤经甲醇制烯烃产业取得了跨越式发展；其二，页岩气革命推动海外天然气甲醇、商品丙烷供应量的增长，对我国东部沿海地区 PDH、MTO 项目形成支撑。

规划新建 PDH 项目总能力为 132 万吨/年（丙烯量），其中一期 66 万吨/年，二期 66 万吨/年，每期需消耗丙烷 80 万吨。丙烷脱氢项目为园区提供丙烯，丙烯是化工新材料生产需要的重要原料，是园区向高端化发展的关键基础化工原料。

6.2.2.5 基础原料工程发展方案小结

基础原料工程规划方案如下表所示：

基础原料工程规划方案

项目	规划一期 (万吨/年)	规划二期 (万吨/年)	规划合计 (万吨/年)	主要原料需求 (万吨)
煤气化(氨当量)	19	56	75	原煤 112
离子膜烧碱	30	27	57	原盐 82.6
丙烷脱氢制丙烯 (按丙烯计)	66	66	132	丙烷 160
乙烷裂解制乙烯 (按乙烯计)	100	100	200	乙烷 260
双氧水	84	76	160	氢气 2.9
盐酸电解(按折纯 HCl处理量计)	12	0	12	HCl 11.9
光气发生装置	50	30	80	CO 31.4; Cl ₂ 58.3

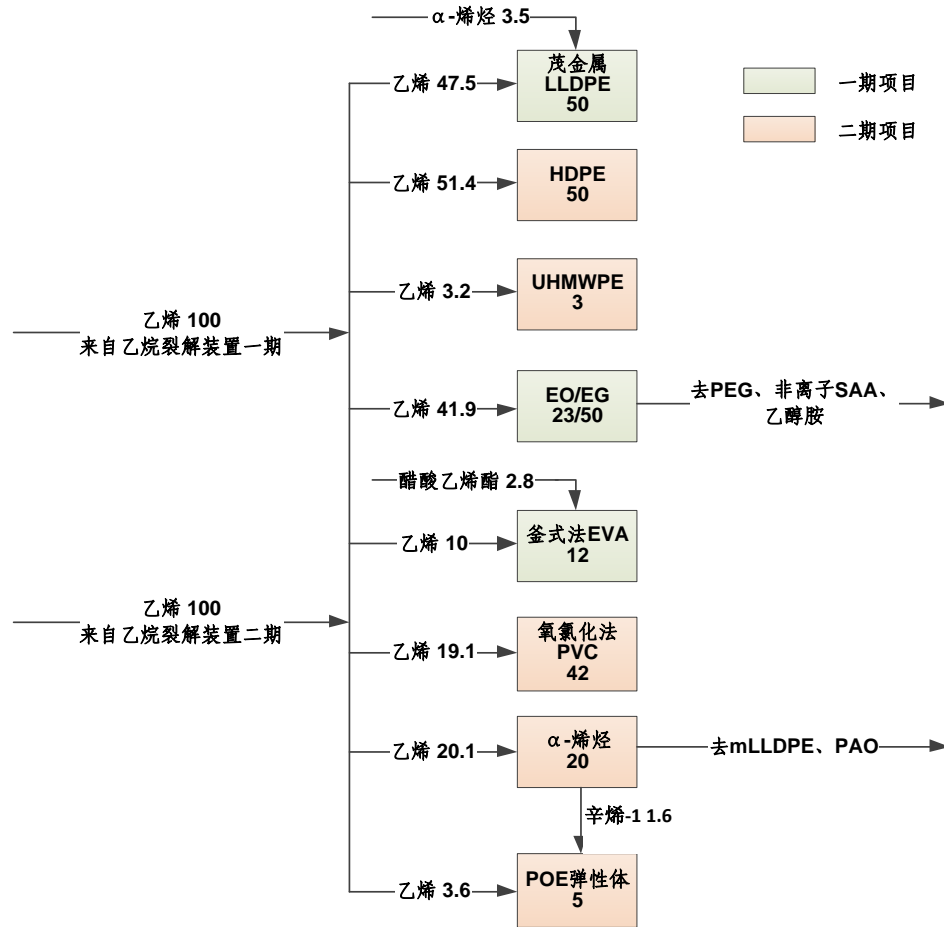
6.3 乙烯深加工规划

6.3.1 乙烯深加工规划方案

200万吨/年乙烷裂解制乙烯(按乙烯计)项目分为两期实施,每期均可为园区提供100万吨乙烯,以此项目为龙头,实现园区产业链拓宽,填补区内乙烯深加工产业空白,带动下游系列产业项目发展。

乙烯下游深加工的规划思路是根据乙烯装置能提供资源的特点,结合周边市场特点以及福州江阴港城经济区石化化工产业发展的总体战略思路,以建设合理化、高端化产业结构为原则,坚持差异化发展道路。乙烯深加工规划方案如下所示:

乙烯深加工方案 (单位: 万吨)



6.3.2 乙烯深加工重点项目方案

6.3.2.1 环氧乙烷/乙二醇 (EO/EG)

环氧乙烷 (EO) 是乙烯催化氧化的产物, 是一种有毒的致癌物质, 不易长途运输, 因此有强烈的地域性。乙二醇 (EG) 是产量最大的 EO 衍生物, 目前工业上主要采用 EO/EG 联合生产工艺。因此, 商品 EO 是指用于生产除 EG 以外的环氧乙烷, 也称精制 EO。

2016 年, 世界精制 EO 生产能力 1103 万吨/年, 消费量 775 万吨, 与上年基本持平。世界 38% 的 EO 用于表面活性剂生产, 其次是乙醇胺, 占 20%; 聚乙二醇 (PEG) 消费 EO 占 18%, 乙二醇醚和聚醚多元醇各占 9%, 其它 EO 衍生物占 6%。

PEG 是近年消费增长较快的 EO 衍生物, 预计受新兴经济体基础设施建设对水泥添加剂及世界光伏产业对切割液需求进一步增长, 2020 年前全

球 PEG 将会以年均 8%左右的速度增长，预计 2020 年前后，其消费 EO 份额将由目前的 18.7%升高至 20%；聚氨酯工业及水性涂料行业将继续拉动 EO 在聚醚多元醇及乙二醇醚（主要是丁醚）领域的消费增长，2020 年它们消耗的 EO 占比将分别达到 9.7%和 9%；乙醇胺和表面活性剂因产业相对成熟稳定，增速低于平均消费增速，2020 年的消费占比会有所下降。

2016 年，我国 EO 产能达 398 万，产量约 228 万吨，平均开工率 57%。目前，国内 EO 产能主要集中在中石化和中石油两大集团，合计占全国总产能 51%。我国 EO 的消费结构与世界略有差异。与世界 PEG 对应的是国内聚羧酸减水剂用聚醚大单体，而国内切割液用聚乙二醇被部分并入表面活性剂。

近年来，减水剂成为拉动国内 EO 消费的重要因素，虽然房地产投资增长放缓导致减水剂消费增长减慢，但 2016 年聚醚单体仍是国内 EO 的最大消费领域，占比达 29%；其次是表面活性剂，占 23%；乙醇胺占 15%，聚醚占 13%，乙二醇醚占 9%，氯化胆碱占 5%，切割液占 5%。

目前，福建仅有一套 18 万吨/年 EO 生产装置，其基本被转化为 EG。因此，目前福建省 EO 系列精细化学品生产为空白。根据福建石化化工市场的发展，福州江阴港城经济区可积极推动 EO/EG 产业链建设。

规划 EO/EG 项目在一期实施，生产方案为 23 万吨/年 EO，50 万吨/年 EG，同时产出 3.5 万吨/年二乙二醇和 0.2 万吨/年三乙二醇，当量环氧乙烷（EOE）约 58 万吨/年，每年需消耗乙烯 41.9 万吨。

6.3.2.2 乙烯-醋酸乙烯（EVA）

乙烯-醋酸乙烯（EVA）是由乙烯和醋酸乙烯聚合而成的一种具有特殊性能的聚乙烯树脂。与聚乙烯相比，EVA 树脂由于在分子链中引入 VA 单体，提高了聚合物的支化度，从而降低了结晶度，使产品具有更好的柔韧性、抗冲击性、填料相容性和热密封性，具有较好的耐环境应力开裂性，此外，光学性能、耐低温性及无毒特点显著。因此，用途非常广泛，如薄膜、粘合剂、包装材料、鞋料、电线电缆、热熔胶等各种可成型的工业品。

截至 2017 年底，我国 EVA 需求量为 170 万吨，我国 EVA 产能仅为

77.2 万吨/年，目前国内在建和拟建的产能已超过 200 万吨/年。拟在建 EVA 项目中，除单独建设的 EVA 装置外，多数是炼化一体化、煤（甲醇）制烯烃、乙烷裂解等项目的下游组成部分。目前国内 EVA 产能分布在华东和华北地区，华东为主要产能集中区域，占全国总产能的 82.5%。

福建省是我国 EVA 第三大进口省市，福建省的制鞋、汽车制造、包装等传统优势产业以及电子、新能源、节能环保等新兴产业的发展为 EVA 产品开拓了广阔的市场空间。福建省目前有数个拟建的 EVA 产能，尚无建成装置。本项目实施后可填补福建省 EVA 产能的空白，为福建省下游 EVA 消耗企业提供低成本、高品质的 EVA 产品。

规划的 EVA 项目采用釜式法生产工艺，反应压力小于管式法，支链和分子量分布可精确控制，适用于生产 VA 含量较高的特殊用途 EVA 产品。规划釜式法 EVA 项目在一期实施，生产规模为 12 万吨/年，每年需消耗乙烯 10 万吨，此外需外购 2.8 万吨醋酸乙烯。

6.3.2.3 茂金属线性低密度聚乙烯（mLLDPE）

随着茂金属催化剂的工业化发展，产生了许多新型聚烯烃树脂，茂金属线性低密度聚乙烯就是其中的一个品种，mLLDPE 是利用茂金属催化剂聚合生产的线性低密度聚乙烯，具有聚合度分布窄、结构均一度高等特点，在韧性、透明度、热粘性、热封温度、低气味等方面具备优势。mLLDPE 的主要应用领域是农膜、包装膜、电线电缆、管材、涂层制品等。mLLDPE 具有高抗张强度、高抗撕裂性能和抗穿刺性能，主要用于制造薄膜，全球 73.6% 的 LLDPE 用于薄膜制造。规划 mLLDPE 项目在一期实施，生产规模为 50 万吨/年，每年需消耗乙烯约 47.5 万吨，另需外购约 3.5 万吨的共聚单体，即丁烯-1、己烯-1 和辛烯-1 等，二期项目实施 α -烯烃项目后，共聚单体可由 α -烯烃项目提供。

6.3.2.4 高密度聚乙烯（HDPE）

高密度聚乙烯（HDPE）是密度介于 $0.94\sim 0.97\text{ g/cm}^3$ 的聚乙烯材料，其分子链结构也具有线性结构，结晶度高。具有耐酸碱、耐有机溶剂、电绝缘性优良、韧性高等特点，主要用于制作吹塑产品，例如中空制品、瓶

子、绳索、水管等。HDPE 涉及应用范围较广，是应用最广泛的塑料制品之一。福建省是我国重要的包装材料生产基地，对 HDPE 保持在较高的需求水平。规划 HDPE 项目在二期实施，生产规模为 50 万吨/年，每年需消耗乙烯 51.4 万吨。

6.3.2.5 超高分子量聚乙烯 (UHMWPE)

超高分子量聚乙烯 (Ultra High Molecular Weight Polyethene, UHMWPE)，是一种线性结构的具有优异综合性能的热塑性工程塑料，平均分子量约 35 万~800 万。UHMWPE 的主要问题是熔融指数(接近于零)极低，熔点高 (190~210℃)、粘度大、流动性差而极难加工成型，因此新的应用领域需要对其进行改性，进一步提高强度、硬度、热变形温度、弯曲强度和蠕变性能以及抗磨损能力等，从而改进其使用效果并扩大应用范围。常用的改性方法有物理改性、化学改性、单体在填料表面聚合改性及 UHMWPE 自增强改性。

UHMWPE 是高端石化产品，广泛应用于机械、运输、纺织、造纸、包装、建筑、矿业、农业、化工及体育运动器械等领域，其中以大型包装容器和管道的应用最为广泛。特别地，纤维级 UHMWPE 属于战略性新型材料，在国防军工、航空航天、生命科学等领域有重要应用，建设该项目符合我国相关产业政策。纤维级 UHMWPE 售价很高，其价格比 T700 级碳纤维更高，属于高端化、高附加值产品，该项目将成为园区高端化发展的重要体现。

规划纤维级 UHMWPE 项目在二期实施，装置规模为 3 万吨/年，每年需消耗乙烯 3.2 万吨。

6.3.2.6 α -烯烃

α -烯烃是重要的聚乙烯共聚单体。高碳 α -烯烃是指碳原子数在 6 及以上上的 α -烯烃，通式 $R-CH=CH_2$ ，其中 R 为烷基。实际生产中，制得的 α -烯烃基本上都是不同碳数的混合物，碳数范围分布很宽 (C4~C30+)，除分离出己烯-1、辛烯-1 等个别组分外(在工业生产中，一般也联产丁烯-1)，通常根据用途将其分离成一定碳数范围的馏分，有广泛用途的是碳数范围

为 C6~C18 的直链 α -烯烃 (LAO)。

α -烯烃主要作为聚乙烯共聚单体使用，丁烯-1、己烯-1、辛烯-1 与乙烯共聚可以制备高端高密度聚乙烯 (HDPE)、线性低密度聚乙烯 (LLDPE) 和聚烯烃弹性体 (POE) 等产品。 α -烯烃还可用于聚 α -烯烃 (PAO)、羰基合成醇等。此外，高碳 α -烯烃在香料、造纸化妆品、纸浆胶料、皮革处理剂、杀菌剂等高附加值精细产品中也有重要的用途。

近几年，中国聚乙烯需求在保持总量稳定增长的同时，结构不断多元化和高端化。 α -烯烃特别是高碳 α -烯烃是生产高端聚乙烯产品的关键共聚单体原料。目前国内 α -烯烃产品的工业化进程较慢，国内长期依赖进口，严重影响了中国聚乙烯产品的更新迭代。随着国内聚乙烯产品结构差异化和高端化发展的客观需求，未来对高碳 α -烯烃的需求量将会进一步提高。高碳 α -烯烃关键技术的产业化是国家明确鼓励发展的重点方向之一。实施 α -烯烃项目有助于提高园区乃至整个福建省的化工新材料行业竞争力，该项目将成为园区高端化发展的又一重要体现。

规划 α -烯烃项目在二期实施，装置规模为 20 万吨/年，该项目每年需消耗 20.1 万吨乙烯。根据不同碳数馏分的市场需求和价格，从经济效益角度出发，通过调整催化剂的组成，产品组成方案确定如下：C6: 5.2 万吨/年；C8: 2.8 万吨/年；C10: 2.4 万吨/年；C12+: 4.8 万吨/年。副产品 C4: 4.8 万吨/年。其中，该项目每年将向 POE 弹性体装置供应 1.6 万吨的 C8，约 7 万吨 C6、C8 及部分 C4 将作为 mLLDPE 项目和 HDPE 项目的共聚单体原料，剩余约 6.6 万吨 C8、C10 和 C12 可作为 6 万吨/年 PAO 的生产原料。

6.3.2.7 POE 弹性体

POE 弹性体 (Polyolefin Elastomer)，是一种新型的热塑性聚烯烃弹性体 (TPO) 材料，由乙烯和 α -烯烃 (主要是辛烯-1) 通过限定几何构型单活性点茂金属催化剂与溶液法聚烯烃生产工艺相结合的工艺合成。最初由埃克森美孚化学公司和杜邦陶氏弹性体公司分别实现工业化生产。

POE 弹性体兼有橡胶的高弹性和塑料易加工的优点，在许多应用场合

可代替传统的橡胶及塑料软制品，同时，POE 具有突出的耐老化性能，使其更适合应用于各种苛刻的使用环境中。POE 系列产品可以根据不同的使用条件，生产性能各异的产品，制品范围涵盖以塑料性能为主的软制品，到通过交联和增强的橡胶制品。目前消费量较大的领域包括：聚丙烯共混材料、汽车用和包装箱用密封条、各种密封件、电线电缆、电器元件等。

POE 在国内生产仍处于空白，市场所需产品全部来自进口，2016 年进口量约为 15 万吨左右。未来一段时间我国 POE 弹性体还将保持较快增长速度，市场空间较大，有着良好的发展空间。该项目与 α -烯烃项目相结合，将对园区实现乙烯产业链延伸、提高竞争力与产品附加值做出重要贡献。

规划 POE 弹性体项目在二期实施，生产规模为 5 万吨/年，每年需消耗乙烯 3.6 万吨，此外还需消耗 1.6 万吨 α -烯烃装置生产的辛烯-1。

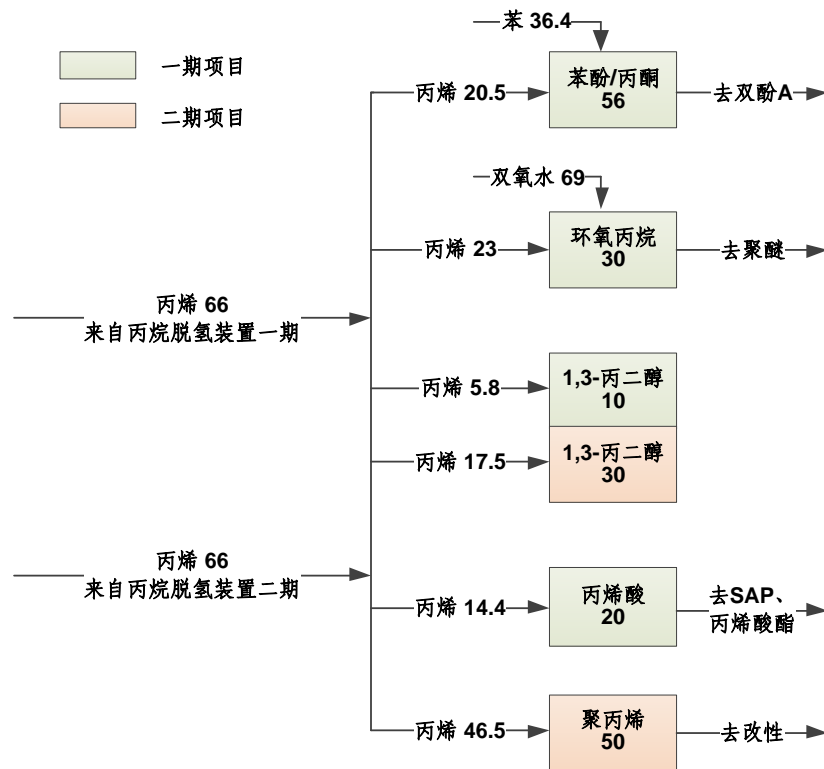
6.4 丙烯深加工规划

6.4.1 丙烯深加工规划方案

园区丙烯深加工产业链基于丙烷脱氢装置，PDH 装置两期各 66 万吨/年，总计 132 万吨/年，加上现有产能，园区丙烯产量将达到 200 万吨级。丙烷脱氢制丙烯是丙烯深加工产业链的龙头项目，是园区发展化工新材料，实现园区产业高端化发展、产业链向下游延伸的重要原料。

丙烯下游深加工的规划思路是根据丙烯资源的特点，结合总体发展思路，以建设合理化、高端化产业结构为原则，坚持差异化发展道路。丙烯深加工规划方案如下所示：

丙烯深加工方案 (单位: 万吨)



6.4.2 丙烯深加工重点项目方案

6.4.2.1 聚丙烯

聚丙烯 (PP) 是由丙烯聚合而制得的一种热塑性树脂。按甲基排列位置分为等规聚丙烯、无规聚丙烯和间规聚丙烯三种。工业产品以等规物为主要成分。聚丙烯通常为半透明无色固体, 无臭无毒。由于结构规整而高度结晶化, 故熔点高达 167°C , 其耐热制品可用蒸汽消毒是其突出优点。PP 的密度为 0.90 g/cm^3 , 是最轻的通用塑料, 其耐腐蚀、抗张强度、刚性和透明性都比聚乙烯好。缺点是耐低温冲击性差, 较易老化, 但可分别通过改性和添加抗氧剂予以克服。聚丙烯用途非常广泛, 主要有以下几方面:

薄膜制品: 聚丙烯薄膜制品透明而有光泽, 对水蒸汽和空气的渗透性小, 它分为吹膜薄膜、流延薄膜 (CPP)、双向拉伸薄膜 (BOPP) 等。
注塑制品: 可用于汽车、电气、机械、仪表、无线电、纺织、国防等工程配件, 日用品, 周转箱, 医疗卫生器材, 建筑材料。
挤塑制品: 可做管材、型材、单丝、渔用绳索。打包带、捆扎绳、编织袋, 纤维, 复合涂层, 片

材，板材等。其它：低发泡、钙塑板，合成木材，层压板，合成纸，高发泡可作结构泡沫体。

规划聚丙烯项目在二期实施，生产规模为 50 万吨/年，每年需消耗丙烯 46.5 万吨，消耗乙烯 2.2 万吨。

6.4.2.2 苯酚/丙酮、双酚 A

苯酚的最大用途是做为生产双酚 A，占国内苯酚总消费量的 40%以上；其次是用于合成酚醛树脂，占 37%；其余用于医药中间体水杨酸、壬基酚等。

规划的苯酚/丙酮、双酚 A 主要为配套生产聚碳酸酯而建，苯酚/丙酮装置为双酚 A 提供原料苯酚和丙酮，而双酚 A 是生产聚碳酸酯的直接原料。规划生产聚碳酸酯 30 万吨/年，需配 28 万吨双酚 A 和 40 万吨苯酚/丙酮。此外，12 万吨/年环氧树脂项目需消耗 8 万吨双酚 A，使得双酚 A 年需求量达到 36 万吨。因此，需配套 56 万吨/年苯酚/丙酮装置，该装置需消耗丙烯 20.5 万吨，外购苯约 36.4 万吨/年。

6.4.2.3 环氧丙烷 (PO)

环氧丙烷 (简称 PO) 是除聚丙烯和丙烯腈以外的第三大丙烯衍生物，是重要的基本有机化工原料。PO 主要用于生产聚醚多元醇、丙二醇、丙二醇醚等，同时也是非离子表面活性剂、纺丝油剂、油田破乳剂、阻燃剂、农药乳化剂及润湿剂的重要原料。环氧丙烷的衍生物产品有近百种，广泛应用于汽车、建筑、家具、电器、食品、烟草、医药及化妆品等行业。

2016 年，世界 PO 的生产能力 1098 万吨/年，消费量 940 万吨，其中 70%用于聚醚多元醇。东北亚、北美和西欧是 PO 最主要的生产和消费区，三地产能占世界的 84%，消费占 89%。东北亚是最大的 PO 净进口地区。根据相关应用领域的发展，预计 2020 年和 2025 年世界 PO 的需求分别为 1087 万吨和 1243 万吨，而届时供应能力分别为 1243 万吨/年和 1440 万吨/年。

2016 年国内环氧丙烷产量约 260 万吨，净进口量 27 万吨，表观消费量达到 287 万吨，其主要用于生产聚醚多元醇，占总消费量的 77.3%；其

次为丙二醇，占 9.7%；再次为丙二醇醚系列产品，占 7.4%。此外，还用于非离子表面活性剂、油田破乳剂、农药乳化剂、润湿剂、改性淀粉、丙烯酸羟丙酯、HPMC 等其它领域。预计 2020 年国内环氧丙烷需求量将达到 330 万吨，2025 年需求量将达到 420 万吨，增长的动力主要来自聚醚多元醇。

聚醚多元醇是合成聚氨酯材料的原料之一。福建地区是全国乃至世界的制鞋基地，对聚氨酯材料有很大需求。由于没有 PO 生产，目前福建地区聚醚生产基本为空白。福州江阴港城经济区内有异氰酸酯产能，且异氰酸酯为园区的特色产品，为向下游延伸生产聚氨酯制品，聚醚多元醇是不可或缺的原料，因而 PO 的生产对园区产业链向下游延伸有重要意义。

规划 PO 项目在一期建设，生产规模为 30 万吨/年，该项目每年需消耗丙烯 23 万吨，双氧水 69 万吨，双氧水由园区内规划的双氧水装置提供。

6.4.2.4 1,3-丙二醇

1,3-丙二醇(1,3-PDO)是无色无味的液体，常温条件下比重为 1.0537，熔点 -32°C ，沸点 $210\sim 211^{\circ}\text{C}$ ，自燃温度 400°C 。可溶于水，醇和醚，是一种可燃、低毒性的化合物。稍溶于苯和氯仿，其化学性质体现了醇和二醚的典型性能，能与酸反应后生成酯。

1,3-丙二醇(PDO)是一种重要的化工原料，可作为有机溶剂应用于油墨、涂料、润滑剂、抗冻剂等行业，还可用作药物合成中间体。其最主要的用途是作为聚合体单体合成性能优异的高分子材料。最主要的用途是作为单体与对苯二甲酸合成新型聚酯材料—聚对苯二甲酸丙二醇酯(PTT)。1,3-丙二醇可以替代乙二醇，1,4-丁二醇和新戊二醇等中间体用于生产多醇聚酯及作为碳链延伸剂。其与对苯二甲酸合成的聚对苯二甲酸丙二酯(PTT)，显示了比乙二醇、丁二醇为单体合成的聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)等更优良的性能，被认为是一种兼具 PET 的高性能和 PBT 的易加工性的新型聚酯材料。PTT 是纺织工业中一种新型聚酯化学纤维，性能明显优于 PET 和 PBT，克服了 PET 的刚性和 PBT 的柔性，特别是它有优异的回弹性(拉伸 20%时弹性恢复可达

100%)、易染性(能在无载体的情况下常压沸染)、抗污性、耐磨性、低吸水性以及良好的色牢度(抗紫外、臭氧、氮氧化合物)兼具涤纶、锦纶甚至氨纶的优点,可制作高度蓬松的 **BCF** 纱、复合纤维、地毯、弹力织物、非织造布,适合衣着及多种潜在用途。此外, **1,3-丙二醇**脱水和脱氢可以生产与四氢呋喃和 γ -丁内酯化学性质相类似的产品,如氧杂环丁烷,并且通过开环聚合反应生产类似于 **PTMEG** 的新型聚合物,或作为涂料中的反应溶剂。

规划 **1,3-丙二醇**项目分两期建设,其中一期 **10** 万吨/年,二期 **30** 万吨/年,共 **40** 万吨/年。其中一期消耗丙烯 **5.8** 万吨,二期消耗丙烯 **17.5** 万吨。

6.4.2.5 丙烯酸及下游

丙烯酸可用于生产丙烯酸酯以及其他有机产品,主要用于生产高吸水性树脂、丙烯酸酯类产品,其中高吸水性树脂的消耗量正在逐步扩大。随着我国全面放开二胎政策的实施,新生儿数量出现了一轮快速增长,婴儿用尿垫的用量随之升高,致使高吸水性树脂的消耗量提升,从而带动丙烯酸产业链下游市场的增长。

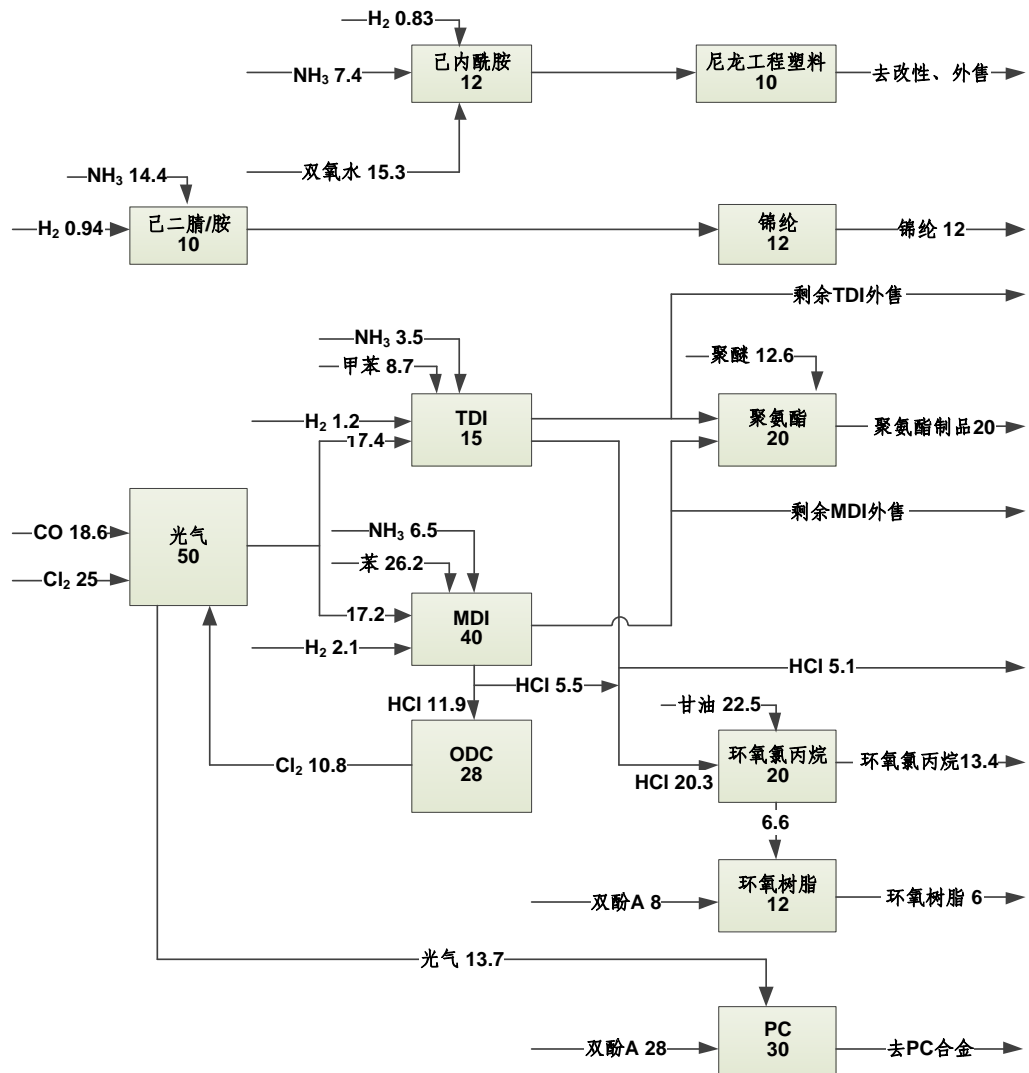
规划丙烯酸项目在一期建设,主要为下游丙烯酸酯、高吸水性树脂提供丙烯酸原料,建设规模为 **20** 万吨/年,年消耗丙烯 **14.4** 万吨。该丙烯酸装置主供下游 **10** 万吨/年高吸水性树脂 (**SAP**) 和 **20** 万吨/年丙烯酸酯使用。

6.5 化工新材料产业规划

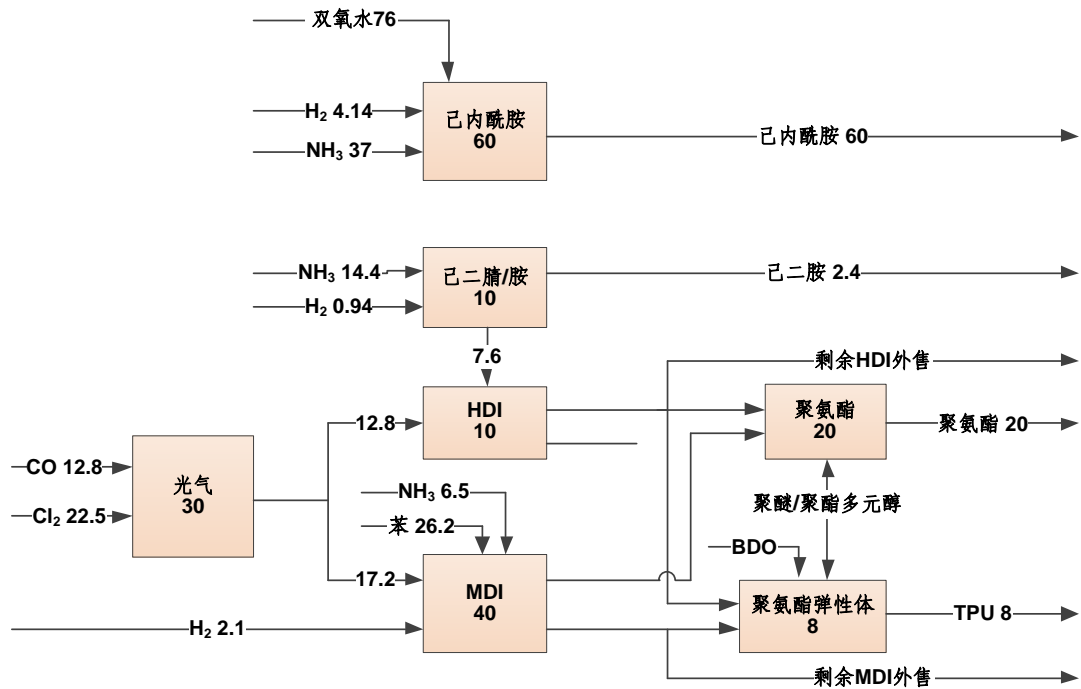
6.5.1 化工新材料产业规划方案

园区的化工新材料产业链主要依托乙烯深加工、丙烯深加工、己内酰胺及异氰酸酯等装置生产的化工中间原料来发展。化工新材料发展方案如下所示：

化工新材料发展方案（一期）（单位：万吨）



化工新材料发展方案（二期）（单位：万吨）



6.5.2 化工新材料产业重点项目方案

6.5.2.1 己内酰胺及其下游产品

规划己内酰胺项目在现有装置基础上分两期建设，其中对现有装置技术改造，新增产能 12 万吨/年，使园区总己内酰胺产能达到 40 万吨/年，随后二期再建设 60 万吨/年，是园区总己内酰胺产能达到 100 万吨/年。

将己内酰胺产业链向下游延伸，其中尼龙树脂属于关键工程塑料。近年来，随着汽车轻量化趋势在欧美国家显现，尼龙工程塑料的应用范围得到了拓展，尼龙工程塑料在众多汽车配件上均可实现对金属的替代，并且从功能性、服役性能等方面具备自己独特的优势。我国汽车轻量化发展进程晚于欧美国家，但我国新能源汽车推广较快，而新能源汽车对轻量化要求较高，未来我国用于汽车生产的工程塑料需求量将大幅上升，市场空间将进一步扩大。目前我国尼龙工程塑料的生产主要由帝斯曼（DSM）等跨国化工企业在我建设的装置生产，我国尚无尼龙工程塑料的产业化自主技术。综上，推动己内酰胺产业链向尼龙工程塑料方向延伸具有补短板和推动自主技术发展的双重意义。

规划尼龙工程塑料在一期建设，建设规模为 10 万吨/年，需消耗己内酰胺约 12 万吨。

6.5.2.2 异氰酸酯及其下游产品

异氰酸酯及其下游产品产业链的发展主要依托异氰酸酯原料，福州江阴港城经济区现有异氰酸酯种类仅有 TDI，未来将建设 MDI 和 HDI。规划在一期建设 15 万吨/年 TDI 装置和 40 万吨/年 MDI 装置，二期再建 40 万吨/年 MDI 装置及 10 万吨/年 HDI 装置。异氰酸酯下游产品主要指聚氨酯制品及聚氨酯弹性体等产品。

聚氨酯（PU）是在分子主链上含有-HNCO-O-基团的高聚物聚氨基甲酸酯的简称。通常由多异氰酸酯、多元醇聚合物或芳香族二胺等经逐步加成聚合而成。由于聚氨酯含有强极性氨基甲酸酯基团，具有高强度和耐溶剂等特点，并且可以通过改变多羟化合物的结构、相对分子质量等，在很大范围内调节聚氨酯的性能，使之在交通、建筑、轻工、纺织、机电、航空、医疗卫生等领域得到了广泛应用。

聚氨酯（PU）制品可分为泡沫制品和非泡沫制品两大类。泡沫制品又有软质、硬质、半硬质泡沫之分；非泡沫制品主要包括涂料、胶粘剂、合成革、弹性体和弹性纤维（氨纶）等。其中聚氨酯泡沫塑料的相对密度小、强度较高、导热系数低、耐油、耐寒、防震和隔音，因而用途最为广泛。在我国，软质聚氨酯泡沫主要用于沙发、床垫、座垫、服装内衬等；硬质聚氨酯泡沫主要用于冰箱、冷藏库、设备、工业管道及建筑保温，聚氨酯弹性体用于汽车零部件、纺织、建筑铺装、防水材料、鞋底、合成革及纤维等；聚氨酯涂料用于木器家具漆、地板漆、设备防腐漆及汽车修补漆等；聚氨酯胶粘剂应用于鞋类、复合薄膜、密封剂和通用粘接等。近几年，随着我国聚氨酯产业的快速发展，聚氨酯的生产及应用已经具有相当的规模和一定的技术水平，中国已成为推动全球聚氨酯市场前进的主要动力。

热塑性聚氨酯弹性体（TPU）是由异氰酸酯（固化剂）、聚酯大分子多元醇（构成软段主链结构）与小分子多元醇（或胺）为扩链剂（构成硬段结构）为主要成分构成的嵌段共聚体。TPU 具有高强度、高弹性、高耐磨

性、高屈挠性和耐溶剂、耐一般化学品等优良性能，可制成高模量的特种塑料、高弹性橡胶、薄膜、纤维等材料及制品，广泛应用于轻纺、汽车、机械、石化、电子电器、医疗以及轮胎等领域。

规划聚氨酯分两期实施，其中一期 20 万吨/年，二期 20 万吨/年，聚氨酯弹性体在二期建设，规模为 8 万吨/年。最终，园区达到年产 40 万吨/年聚氨酯制品、8 万吨/年 TPU 能力，剩余约 100 万吨异氰酸酯均作为商品量。

6.5.2.3 聚碳酸酯

聚碳酸酯（简称 PC）是五大工程塑料之首，无味、无嗅、透明，是一种无定形热塑性聚合物，密度 1.18~1.20 g/cm³，玻璃化转变温度（T_g）140~150℃，熔程 220~240℃。

PC 以冲击强度高而著称，具有突出的韧性、优异的电绝缘性、宽广的使用温度范围和尺寸稳定性。同时聚碳酸酯透光性好，是工程塑料中唯一具有良好透明性的材料。具体性能如下：具有优良的力学性能，均衡的刚性和韧性，有突出的冲击强度和相当好的耐蠕变性；较好的耐热性能，其分解温度在 300℃ 以上，T_g 高达 150℃，使用温度可高达 135℃，同时又具有良好的耐寒性，脆化温度低于 -100℃，其长期使用温度范围是 -60℃~120℃；良好的透明性，透光率为 87~91%，但对 400 nm 以下的紫外光的透过能力很弱；与其他工程塑料相比，有较好耐老化性能和耐热老化性能；优异的尺寸稳定性，聚碳酸酯的模塑收缩率一般仅为 0.5%~0.8%，适合制造精密制品；良好的电绝缘性能，这方面已接近或相当于被认为电绝缘性优良的聚酯等。

长期以来，我国聚碳酸酯供需矛盾较为突出，2017 年我国产量约 60 万吨，进口量 131.9 万吨，出口量 22.3 万吨，表观消费量约 170 万吨，自给率为 35%。我国已成为全球聚碳酸酯消费最大的国家，目前聚碳酸酯消费主要应用于电子电器领域、薄膜/片材、器具/家庭用品、汽车等领域，以及光学媒介、包装、运动休闲、医疗器材等方面。预计未来 5 年，我国 PC 的需求增长率将维持在 7% 左右，市场潜力依然很大。

规划聚碳酸酯在一期建设，建设规模为 30 万吨/年，每年需消耗约 28 万吨双酚 A 和 13.7 万吨光气。

6.5.2.4 环氧树脂

环氧树脂是以其分子结构中两个到两个以上环氧基在化学制剂作用下所形成的三维网状的固化物结构，环氧树脂分子结构致密性很高，内部包含的环氧基、羟基等极性基团的活性高、稳定性强。环氧树脂的多种产品力学性能高、固化收缩率小、稳定性高、附着力强、电绝缘性优良、工艺延展性好，具有易成形、耐锈蚀等良好的理化性能，作为胶粘剂、涂料和复合材料等的树脂基体，目前正广泛应用于风电、建筑、水利设施、交通路网建设、电子、电器、汽车、航空航天、体育装备及设施等领域，为社会经济快速发展构筑了坚实的材料基础，同时也创造了良好的经济效益。

2017 年，我国共有 35 家主要环氧树脂生产企业，总产能达到 228 万吨/年，产量为 116.2 万吨，进口 27.5 万吨，出口 7.2 万吨，表观消费量 136.5 万吨，同比增长 5.2%。但目前我国环氧树脂应用主要集中在低端领域，高端领域产品很少。根据《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，航空航天、飞机制造、交通、船舶制造、风力发电、3D 打印技术、通信、智能机器人、电子产品、汽车等制造领域都具有巨大的发展潜力，这为我国环氧树脂企业进行产品重新布局提出了新的挑战，同时也创造了新的发展机遇。

为辅助风电产业发展，为风电机组叶片提供生产材料，规划 12 万吨/年环氧树脂项目，项目拟在一期实施，每年消耗约 6.6 万吨环氧氯丙烷和 8 万吨双酚 A。

6.5.2.5 塑料合金

塑料合金主要是通过物理共混或化学接枝的方法而获得高性能、功能化、专用化的一类新材料。我国战略性新兴产业发展对高性能塑料合金的需求将逐步提高，汽车轻量化、先进轨道交通等新业态均对材料功能提出了新的要求，塑料合金作为实现以塑代钢的重要材料，未来市场有较大的发展空间。

规划项目中，尼龙工程塑料、聚碳酸酯、聚丙烯等均可作为塑料合金的原料，与 ABS 等进行共混或接枝后生产出具有特殊功能的塑料制品。塑料合金具有两大优势，一是生产出特殊功能化的材料，二是能够降低生产成本，从而提升塑料制品的综合竞争力。生产塑料合金也是整个产业链向高端化、差异化发展的途径，并且，塑料合金更接近使用终端，直接面向相关领域市场，产品附加值明显高于普通牌号的塑料。

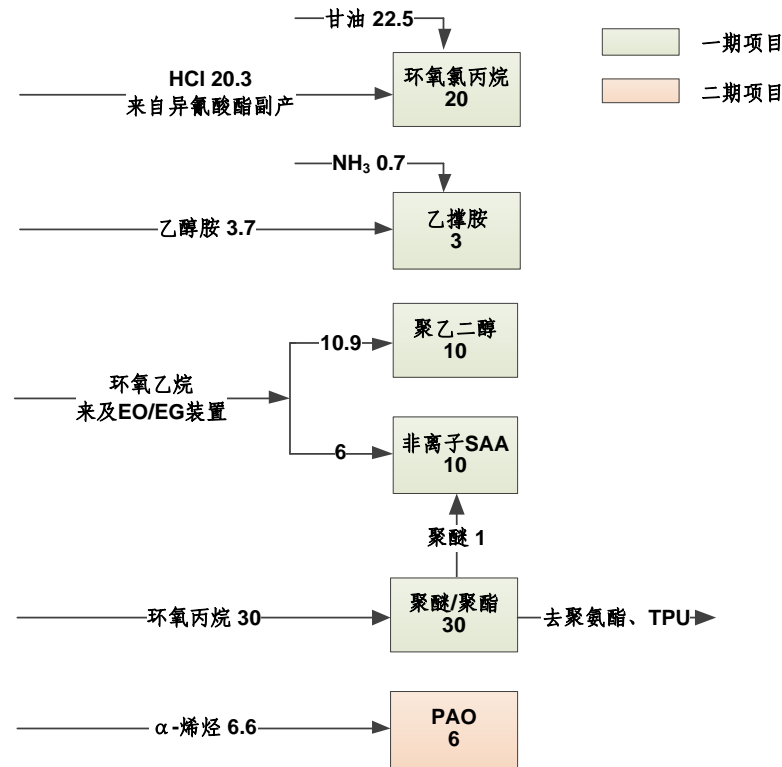
塑料合金项目分两期实施，一期建设 10 万吨/年，主要品种为尼龙塑料合金和 PC 合金。二期再建 20 万吨/年，主要品种除尼龙塑料和聚碳外，规划聚丙烯塑料合金。最终，塑料合金达到 30 万吨/年的生产水平。

6.6 新领域精细化工规划

6.6.1 新领域精细化工规划方案

我国石化化工产业正在从发展基础化工原料向发展高端化工产品方向转变，从规模化发展初级化工产品向发展高附加值的高端化工产品方向转变，从粗放型生产向资源节约、环境友好型转变。除化工新材料外，精细化工产品也是未来石化化工行业发展的重要方向。新领域精细化工规划方案如下图所示：

新领域精细化工规划方案（单位：万吨）



6.6.2 新领域精细化工重点项目方案

6.6.2.1 环氧氯丙烷

环氧氯丙烷是一种重要的有机化工原料和精细化工产品，主要用于合成环氧树脂、氯醇橡胶、硝化甘油炸药等；也可用作纤维素酯、树脂和纤维素醚的溶剂；还是生产表面活性剂、增塑剂、稳定剂、胶粘剂和离子交换树脂的主要原料。在涂料、胶粘剂、增强材料、浇铸材料和电子层压制成品等行业也有广泛的应用。此外，环氧氯丙烷还可用于合成表面活性剂、医药、农药、涂料、胶料、离子交换树脂等多种产品，以及用于生产化学稳定剂、化工染料和水处理剂等。

随着环氧氯丙烷下游产品环氧树脂的应用不断开拓，氯醇橡胶需求增长的加快，以及其它如缩水甘油醚、纸张增湿添加剂、阻燃剂、离子交换树脂、表面活性剂及合成甘油等的需求量的扩大，环氧氯丙烷的需求日益增加。

规划环氧氯丙烷项目在一期实施，建设规模为 20 万吨/年，每年需外

购 22.5 万吨甘油，HCl 消耗量为 20.3 万吨，主要利用 TDI 及 MDI 装置副产的 HCl。

6.6.2.2 乙撑胺

乙撑胺是包括乙二胺（EDA）及同系的多乙烯多胺，如二乙烯三胺（DETA）、三乙烯四胺（TETA）、四乙烯五胺（TEPA）、五乙烯六胺（PEHA）等，以及环状胺类如哌嗪（PIP）、氨乙基哌嗪（AEP）、羟乙基哌嗪（HEP）等的系列产品。

乙撑胺是重要的精细化工中间体，可用于制造有机化合物、高分子化合物、药物、染料和农药等；也可用于生产螯合剂、防腐蚀剂、土壤改良剂、润滑剂、润滑油添加剂和橡胶促进剂；还可用作环氧树脂固化剂、化妆品乳化剂、抗冻剂、漂白活化剂、聚氨酯生产助剂、有机溶剂和化学分析试剂，以及用于金属的鉴定和测定等。

乙撑胺系列产品用途十分广泛，具有较高的经济价值。随着我国人民生活水平的提高，高品质的精细化工产品市场需求增长迅速，乙撑胺系列产品的市场前景广阔。园区利用乙烷裂解制得乙烯原料，进一步延伸发展精制环氧乙烷-乙醇胺-乙撑胺产业链，一方面可提高自身产品竞争力，同时可有效提高我国乙撑胺系列产品的市场供应能力。

规划乙醇胺和乙撑胺项目在一期实施，其中乙醇胺项目建设规模为 8 万吨/年，年消耗 6.4 万吨 EO 和 2.1 万吨液氨。乙撑胺建设规模 3 万吨/年，每年消耗 3.7 万吨乙醇胺和 7000 吨液氨。

6.6.2.3 聚乙二醇（PEG）

聚乙二醇（简称 PEG）分子式为 $H[OCH_2CH_2]_nOH$ ，相对分子质量约 200 到至 20000，随着平均分子量的增加，聚乙二醇的性质也随之产生差异，从无色无臭黏稠液体至蜡状固体。毒性则随相对分子质量增大而减弱。相对分子质量在 4000 以上的聚乙二醇呈中性，无毒且具有良好的生物相容性，对人体安全。

聚乙二醇溶于水、乙醇和许多其他有机溶剂。蒸汽压低，对热稳定。与许多化学品不起作用，不水解，不变质。聚乙二醇是一种水溶性和油腻

的物质，几乎不具挥发性，由于含少量水，难以确定其极低蒸气压。低分子量聚乙二醇具有吸湿性，其吸湿性随分子量增加而降低。聚乙二醇的两端羟基具有伯醇性质，能进行酯化和醚化反应。

随着高性能环保型水泥减水剂需求的增加和多晶硅太阳能电池生产的扩大，我国聚乙二醇的需求潜力较大。华东地区是重要的水泥生产地区，环保型水泥减水剂的需求量相应较高。

规划聚乙二醇项目在一期实施，建设规模为 10 万吨/年，每年需消耗约 10.9 万吨的 EO。

6.6.2.4 聚 α -烯烃 (PAO)

聚 α -烯烃 (PAO) 属于第 IV 类润滑油基础油，是配制高档、专用润滑油较为理想的基础油，受到市场广泛认可。与普通基础油相比，PAO 主要有三点优势，一是它具有优异的低温流动性和高温稳定性，在引擎当中工作不容易发生化学变化导致性能被破坏。二是它有着更为稳定的粘度指数，在高温时金属摩擦表面的油膜不会被破坏、降低发动机整体的机械损耗；低温时不会变得更粘稠，减少冷启动的磨损。三是氧化稳定性高，以 PAO 作为基础油的全合成润滑油，都具备较长的换油里程。

随着现代工业技术的快速发展，市场对于高端润滑油产品需求旺盛，润滑油产业升级换代同步加速，同时也拉动 PAO 的消费增长。但目前由于我国暂无辛烯-1 的生产能力，PAO 市场对进口产品的依赖将保持一段时间，因而推进实施 PAO 对我国润滑油行业摆脱进口产品依赖有重要意义。

PAO 主要消耗以 C_8 至 C_{12} 为主的 α -烯烃，其中 C_{10} 生产的 PAO 质量最优。由于 HDPE、mLLDPE 消耗 7 万吨 C_4 、 C_6 和部分 C_8 ，而 POE 弹性体需消耗 1.6 万吨的 C_8 组分，剩余 C_8 至 C_{12} 及以上的 α -烯烃量为 6.6 万吨，可建设 6 万吨/年的 PAO，规划该项目在二期实施。

7 规划效果分析

7.1 经济效益

7.1.1 生产结构及规模

到 2030 年，江阴港城经济区产业规模不断扩大，最终形成“1122”的产业发展目标，即以 100 万吨/年己内酰胺、100 万吨/年异氰酸酯、200 万吨/年乙烯、200 万吨/年丙烯为原料保障的上下游一体化新材料产业基地。

江阴港城经济区化工产业规划通过进行原料结构、产业及产品结构的优化调整和升级、巩固和加强现有特色产业的发展、优化发展模式和产业布局以及大力发展循环经济等措施，将大大优化全区现有的原料和产品结构，化工产业结构更加合理，更能适应市场变化的要求。

江阴港城经济区的化工产品将以精细化学品和化工新材料为核心，提高经济区化工行业的经济效益和可持续发展能力。为配合化工新材料产业发展，并突出园区拥有光气定点的差异化优势，大力推动异氰酸酯、聚碳酸酯产业发展。园区将通过“1122”补充基础原料，为化工新材料、精细化工发展奠定基础。

规划实施后江阴港城经济区化工产业中主要的品种的规划规模、最终达到的生产规模情况如下表：

主要产品规划生产规模（单位：万吨/年）

序号	项目名称	现有规模	规划发展	最终规模	备注
一、基础原料工程					
1	煤气化（氨当量）	39	75	114	
2	乙烷裂解制乙烯	0	200	200	
3	丙烷脱氢制丙烯	66	132	198	
4	离子膜烧碱	12	57	69	



序号	项目名称	现有规模	规划发展	最终规模	备注
5	合成氨	34	93	127	
6	双氧水	30	160	190	
7	MTO	0	120	120	仅在烯烃投产不足时建设
二、乙烯深加工					
8	EO/EG	0	23/50	23/50	EOE 值为 58
9	mLLDPE	0	50	50	
10	釜式法 EVA	0	12	12	
11	HDPE	0	50	50	
12	乙烯氧氯化法 PVC	0	45	45	
13	UHMWPE	0	3	3	
14	α -烯烃	0	20	20	
三、丙烯深加工					
15	聚丙烯	70	50	120	
16	环氧丙烷	0	30	30	
17	1,3-丙二醇	0	40	40	
18	丙烯酸	0	20	20	
19	丙烯酸酯	0	20	20	
20	苯酚/丙酮	0	56	56	
21	双酚 A	0	36	36	
四、化工新材料					
22	己内酰胺	28	72	100	
23	己二腈/己二胺	0	20	20	二期主供 HDI
24	尼龙工程塑料	0	10	10	
25	锦纶	0	12	12	
26	丙烯酸酯橡胶	0	10	10	
27	SAP	0	10	10	
28	聚碳酸酯	0	30	30	
29	TDI	10	15	25	
30	MDI	0	80	80	
31	HDI	0	10	10	

序号	项目名称	现有规模	规划发展	最终规模	备注
32	聚氨酯	0	40	40	
33	聚氨酯弹性体	0	8	8	
34	聚醚	0	30	30	
35	塑料合金	0	30	30	
36	POE 弹性体	0	5	5	
37	环氧氯丙烷	10 (在建)	10	20	
38	环氧树脂	0	12	12	
五、精细化工					
39	二氯氧钛	20 (在建)	0	20	
40	乙醇胺	0	8	8	
41	乙撑胺	0	3	3	
42	非离子表面活性剂	0	10	10	
43	聚乙二醇	0	10	10	
44	PAO	0	6	6	

7.1.2 投资规模

经初步估算，江阴港城经济区化工产业规划项目两期总投资约为 1004 亿元，成为突破千亿元投资大关的化工新材料专区。

根据产业规划的总投资和产业项目占地情况估算的产业区总规划的投资强度为 15446 万元/公顷。

7.1.3 经济效益

江阴港城经济区化工产业依托现有产业结构基础和原料优势条件，在实现产业结构合理调整、产品精细化深加工的前提下，具有较好的经济效益。初步测算，规划项目总投资约为 1004 亿元，年销售收入约 1244 亿元。

7.2 社会效益

▪ 助力福建省打造万亿元产值石化化工产业

根据《福建省“十三五”工业转型升级专项规划》，2020 年石化产业产值要超过 1 万亿元。江阴港城经济区与湄洲湾、古雷石化基地被列入重点发展的“两基地一专区”。福州江阴港城经济区化工新材料专区将推动发

展石化产业集群，补充乙烯、丙烯产业链，壮大园区的发展规模。江阴港城经济区将继续秉承差异化发展思路，发挥光气点的重要作用，在拓展异氰酸酯产业的同时，发展聚碳酸酯产业，突出园区在该地区的差异化优势。园区将继续向产业链下游发展，为福建省打造化工新材料生产高地，提升海峡西岸石化化工产业的综合竞争力。

▪ 推动福清经济发展，改善港市经济结构

江阴港城经济区化工产业的发展立足当地优势资源、较好的产业基础和优越的交通运输条件，大力进行原料结构调整和产品结构升级，发展资源精细深加工产业，优化和提升产业结构层次，提高产品附加值，使资源优势充分转化为经济优势，改善福清市化工行业的产业结构和产品结构，并极大地促进福清市地方经济良性发展，为建设现代化港口城市做出贡献。

石化化工产业与国民经济各部门联系密切，石化化工的发展将对国民经济中的传统行业起到带动作用，如采掘、能源、建材、机械、钢铁、轻工、纺织等行业。此外，工程塑料、专用化学品、高端纤维等产品对推动战略性新兴产业具有重要意义。

江阴港城经济区石化化工产业在带动当地其它工业和服务业的发展的同时，将有助于促进福清市经济协调、有序地快速发展。

▪ 创造就业岗位，提升地区人民总体生活水平

江阴港城经济区化工产业的发展将为当地提供大量的就业机会，预计将直接提供近 20000 个就业岗位。同时，化学工业作为基础产业，其快速发展也必将带动国民经济其它部门就业岗位的增加，创造更多的就业机会。

8 规划保障条件分析

8.1 资源保障

8.1.1 原料资源

本规划中，福州江阴港城经济区的龙头项目主要为 **75 万吨/年**（氨当量）煤气化、**57 万吨/年**离子膜烧碱、**200 万吨/年**（按乙烯计）乙烷裂解制乙烯和 **132 万吨/年**（按丙烯计）丙烷脱氢制丙烯。主要原料需求量如下表所示，这些项目的原料需求是园区资源保障的主要目标。

▪ 原煤

原煤主供园区煤气化装置使用，现有装置采用固定床间歇气化技术，该法对原煤品质要求较高，以晋城无烟煤为主，每年仍将保持约 **100 万吨**的原煤需求量。规划两期共 **75 万吨/年**（氨当量）煤气化装置采用德士古水煤浆气化技术，对原煤品质的要求降低，可使用烟煤，两期共需消耗原煤约 **112 万吨**。现有和规划总计原煤年需求量为 **212 万吨**。由于对煤品质要求的降低，原煤的来源更广，更易得到保障，并可能降低运费，从而降低生产成本。

▪ 原盐

原盐主供离子膜烧碱装置使用，现有离子膜烧碱装置的原盐全部进口自澳大利亚，盐的品质较高，与处理成本较低，可保障离子膜的使用寿命。规划两期共 **57 万吨/年**烧碱，需要消耗原盐 **82.6 万吨**，加上现有原盐消耗量，每年总计需耗原盐 **100 万吨**，所有原盐通过进口获得。

▪ 乙烷

乙烷作为原料主供 **200 万吨/年**（按乙烯计）乙烷裂解制乙烯装置，两期建成后，每年需要进口乙烷资源约 **260 万吨**。

▪ 丙烷

丙烷作为原料主供 **132 万吨/年**（按丙烯计）丙烷脱氢制丙烯装置，两期建成后，加上当前在建的装置能力，每年需要进口丙烷资源约 **240 万吨**。

▪ 苯

福州江阴港城经济区的两大差异化特色为异氰酸酯和己内酰胺，异氰酸酯中的 MDI 和己内酰胺均需以苯作为原料。另外规划的光气法聚碳酸酯项目及环氧树脂项目的上游苯酚/丙酮也需要以苯作为原料。其中，规划 MDI 两期共 80 万吨/年，需要消耗苯 52.4 万吨；己内酰胺规划新增 72 万吨/年，需要消耗苯 57.6 万吨；聚碳及环氧树脂上游配套的 56 万吨/年苯酚/丙酮装置需消耗苯 36.4 万吨。以上 3 个项目每年需要消耗苯约 146.4 万吨，苯全需依靠外购获得。

▪ 甲苯

园区甲苯消耗主要为 TDI 装置，新增 15 万吨/年 TDI 新增甲苯消耗约 8.7 万吨。甲苯资源需要通过外购获得。

▪ 甲醇

规划项目需消耗溶剂甲醇共 30 万吨左右，加上备选的 120 万吨/年甲醇制烯烃（MTO）项目，园区每年总甲醇需求量约为 390 万吨，甲醇资源外购获得。

预计规划实施后，园区化学品年运输总量将达到 1900 万吨（含原煤、原盐），其中运入 1100 万吨，运出 800 万吨。园区产业发展大量依托进口化工原料，建议园区做好岸线规划，更好满足园区对化学品码头建设的要求。

8.1.2 供水

规划用水量最终将达到 25 万吨/日。江阴港城经济区现有日供水能力 23 万吨，远期可达 45 万吨/日，现有供水能力基本满足规划项目用水需要。项目实施过程中，可根据园区企业入驻需求，适时对目前水厂进行扩建，以满足企业用水需求。

8.1.3 供电

园区已建设完成项目负荷约 190MW，规划项目将新增用电负荷约 830MW，全部化工区域负荷汇总统计约为 1020 MW。

8.1.4 供热

目前，江阴港城经济区已经实施集中供热，具备低压蒸汽（1.0MPa以下）900t/h、中压蒸汽（1.0-2.1MPa）400t/h、高压蒸汽（4.5MPa）240t/h的供热能力。

规划项目实施后，园区年蒸汽需求水平为低压蒸汽 1120 万吨、中压蒸汽 630 万吨、高压蒸汽 345 万吨。

8.2 资金

2016 年底，福建省能源集团与福州市人民政府签订战略合作框架协议，计划投资 320 亿元在江阴港城经济区建设福能（江阴）化学园。目前，福能（江阴）化学园子项目中的总投资 35 亿元的大型煤气化项目、总投资 37.7 亿元的 TDI 和烧碱扩建项目、总投资 10 亿元的环氧氯丙烷项目正在加快推进开工前的前期工作，总投资 126 亿元的康乃尔 MDI 项目正在加速落地中。园区正在朝着原料互供、内部循环、链式发展、节能环保的千亿化工产业园目标阔步前进。

8.3 土地

福州江阴港城经济区化工新材料专区规划用地为 10.37 平方公里，分东、西两部分。其中，东部目前还无项目落地，填海工程还未完成。己内酰胺产业链、异氰酸酯产业链、聚丙烯产业链目前集中在西部，西部用地已经较为紧张。

规划项目实施后，项目总占地面积为 645 万平方米，约合 6.45 平方公里。从数值上分析，规划项目的占地面积在新材料专区规划的 10.37 平方公里内，但园区东部填海尚未完成，西部用地较为紧张，可用于新建化工项目的土地已经不多。项目实施过程中需注重土地资源的优化利用。

8.4 安全生产

8.4.1 借鉴国外园区经验，提升园区安全生产管理水平

石化化工工艺复杂，装置组成众多，装置正常运转过程中，少数操作

介质如原料、主副产品和废弃物存在腐蚀、燃烧、爆炸、毒害等危险，一旦发生事故将对周边地区居民产生巨大危害。

为了避免各种事故的发生，在管理机构上应专门设置安全生产管理部门，负责对基地的安全生产进行监督和检查，同时负责对员工进行安全培训教育；在技术选择和工程设计中，要求采用国内外先进的生产工艺，严格执行国家相关安全法规，设置先进的控制系统和应急处理系统；在生产过程中，选派有丰富操作经验的技术人员和业务骨干负责装置的运行，尽量减少安全隐患。

园区规划项目中大量使用光气原料，光气危害性大，一旦发生事故后果极其严重。园区应借鉴国外园区经验，提升光气生产管理水平，实现光气生产的规范化和智能化，为新上光气下游产品提供有力保障。

8.4.2 建立园区总体消防体系

目前园区暂无总体消防，为解决园区的总体消防问题，提升园区安全生产保障和事故处理能力，应尽快规划建设园区总体消防，并增加消防应急池的数量和规模。

8.5 码头

江阴港区作为海上丝绸之路核心区的重要港口已建成 5 个 5 万吨级可兼靠 10 万吨级集装箱船泊位； 3 个 5 万吨级化工液体码头， 7 个 3000 吨级化工液体泊位；在建的码头还有 6#至 9#四个码头泊位项目。其中， 12# 码头为液化气专用码头，目前已投入使用。江阴港区已开通美、欧、非、港、台等近远洋航线及内贸内支航线 40 多条。

8.6 人才

专业技术人才是化工产业发展的重要因素。福建省在新型煤化工、精细化工和化工新材料等领域的人才缺口较大。应做好相关专业人才培养和引进工作，通过多种方式做好配套项目的人才储备。

8.7 公共服务平台

8.7.1 辅助业务服务平台

政府要积极引导和支持化工行业以转变增长方式为核心，以提高综合竞争力为目标任务，制定促进循环经济发展的政策措施，在土地供应、财务资金奖励与补助、信贷资金扶助及有关税费减免、水、电使用及人才、信息、技术等方面予以大力支持，综合运用财税、投资、信贷、价格等政策手段，建立促进化工产业发展、方便项目落地的有效机制。

8.7.2 信息服务平台

江阴港城经济区化工产业区可通过建设局域信息互联平台、中心网站和电子商务平台，构筑区内企业间和区内外企业间物质和能量的信息交流渠道，同时可利用该平台向投资商和生产企业提供相关产业信息、市场供求、技术发展、法律法规、公用工程、物流及仓储、人才交流等共享信息。

8.7.3 设施共享平台

设施共享是工业园区的发展目标之一。实现设施共享可减少能源和资源的浪费，提高设施和设备利用效率，避免重复投资。江阴港城经济区化工产业区应统一建设三废处理、物流配送、热电联产、供水供电、公共管廊与管架、道路与铁路连接线、维修和综合服务设施等。最大限度降低落户企业的投资成本，提高江阴港城经济区化工产业区招商引资能力。

9 规划实施的措施和建议

▪ 规划项目多，注意分期、分步实施

江阴港城经济区化工产业发展规划是以煤化工、盐化工和石油化工为基础产业，生产化工新材料产品和新领域精细化工产品，规划涉及几十个子项目，项目较多，实施复杂。因此，在规划实施和建设过程中注意各个产业的实施、时间、步骤，以及各产业内各个项目的分步实施及协调发展，注意项目上下游的关系，建议按照分期实施原则实施。

产业发展规划的实施应首先解决目前江阴港城经济区化工产业存在的突出矛盾和问题，如原料结构和产品结构单一，产业链不够长，精细化率低。因此，建议优先实施一期规划中的项目，在此基础上，逐步构筑园区的产业结构。

▪ 二期乙烷裂解制乙烯项目可与一期同时实施

若乙烷原料资源落实顺利，可考虑将二期 130 万吨/年乙烷裂解制乙烯项目提前，与一期项目同时实施。同时乙烯下游深加工方案可视技术和市场条件适当调整。

▪ 合理规划基础设施，进一步完善储运体系

目前江阴港城经济区化工产业区有一定产业基础和配套设施建设，为满足产业集群式、规模化发展的要求，需要进一步完善硬件设施建设。为保证规划能够快速启动和顺利实施，园区需合理规划和布局化工物流仓储基地，规划和建设整体化工码头，加快建设化工管廊，并着力推进西部危险化学品专用线的建设。建议加快化工产业区内基础设施建设步伐，包括化工产业区区域内的土地平整、道路建设、蒸汽供应、供水供电、三废处理、管廊管架、物流配送和消防安全设施建设以及园区外配套生活服务设施的建设。

▪ 推动园区合理化布局

福州江阴港城经济区应协同发展东部化工区与西部化工区，统筹化工

区的产业布局，坚持循环经济发展理念，根据产业特点，合理布局产业，高效利用港口资源，合理规划土地利用，使园区实现多种资源的集约，提升园区管理效率，保障园区的安全生产，使园区长期处于可持续发展的状态。

▪ 建议编制化工码头专项规划

目前江阴港城经济区已建成 5 个 5 万吨级可兼靠 10 万吨级集装箱船，已建成 10 座化工液体码头，包括一座液化气专用码头。

规划项目总运输量较大，现有码头以集装箱码头为主，化工品码头能力较小，散货码头缺乏，难以支持规划项目所需的运输量。此外，现有码头中多数为业主码头，发展规划项目已较难获得专用码头。基于上述问题，建议江阴港城经济区委托相关单位编制化工码头专项规划，结合化工产业规划方案，统筹规划东部、西部码头及岸线，指导园区集约化、合理化利用码头岸线资源，增强园区综合物流能力，实现产业间协同发展，提升园区综合竞争力。

▪ 注重大企业和大项目的带动作用

石化产业的产业链较长，产品较多，上下游联系紧密，技术含量和集聚程度高，应重点抓好重点项目的建设。大型国有企业或跨国公司的进入，对潜在投资者将有明显的示范作用和集群效应。江阴港城经济区化工产业区建设要积极引进国内外资本，加速产业集群的壮大。

▪ 优化建设方式，推动战略联盟

化工产业上下游联系紧密，统一进行一体化建设在资源、能源的利用上比较合理，经济效益较好，但是投资较大。建议园区管理机构在招商引资过程中发挥协调作用，推动不同投资者建立战略联盟，采取合资、合作的方式建设项目，减轻融资压力，加快园区的建设和发展。

▪ 强化招商引资工作

大力开展对外宣传和招商引资工作。建议地方政府在目前投资政策基础上，针对重点招商引资对象和龙头项目给予更优惠的政策，争取在土地、税收、融资、运输、人才引进以及使用水、电等公用工程价格方面能给予

优惠，以此保障基地规划的实施。

建议政府能够在各种形式的招商引资洽谈会上，对外宣传并推介福州江阴港城经济区的优势和特点，让更多的国内外公司了解福州江阴港城经济区，增强投资信心。

建议经济区管理机构进一步加强与投资者的接洽，以利于项目建设早日落到实处。特别是，在招商引资工作中，要高度重视台商投资的集聚效应，积极吸引台资、侨资进入规划基地投资建设。

▪ 实施环境管理和清洁生产

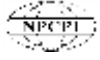
从技术角度分析，江阴港城经济区化工产业建设不会造成区域生态环境的显著变化。但是对局部环境质量、人类生活环境仍将产生影响。因此建议尽早开展园区建设对环境影响的研究，来指导园区发展过程中的环境行为，尽量减少对生态环境造成的破坏和影响。建议尽早开展本规划环境影响评价工作。

同时，建议建立起切实可行的环境管理制度和清洁生产机制，园区企业要将环境保护融于企业经营管理的全过程之中，使环境保护成为企业的重要决策因素。由于化工行业对环境的影响较大，环境管理也有一定的特殊性，建议建立园区环境保护机构，对园区环境实行整体管理。在园区全面实行 ISO14000 环境管理体系，使园区环境管理形成一个有机整体；完善各种环境保护制度，如环境保护目标责任制、综合整治与定量考核、污染集中控制、限期治理、排污许可证制度、环境影响评价制度、排污收费制度等；注重环境服务，建立废物交换和再生中心，及时提供信息和技术支持，以利于“补链”企业的加入；全面实施清洁生产，从根本上减少废弃物的排放。

▪ 抓好队伍的培养和储备工作

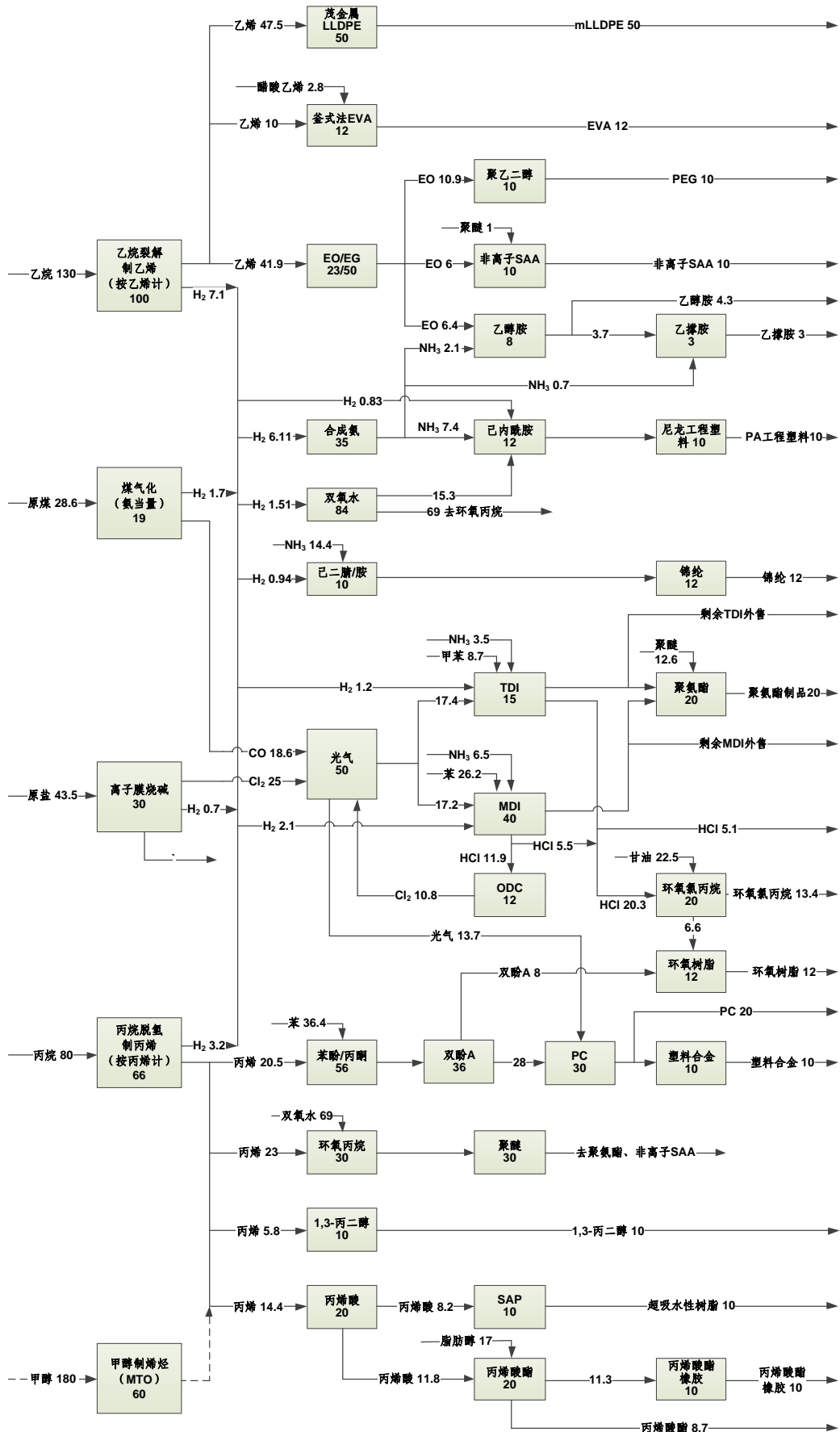
江阴港城经济区化工产业规划项目所采用的各项技术先进、可靠，采用的技术种类多、技术复杂程度高，项目实施过程对人才的依赖程度很高。

福建省在新型煤化工、精细化工和化工新材料等领域的人才缺口较大。建议积极做好相关专业、高端化工人才培养和引进工作，通过多种方式做



好配套项目的人才储备，特别是新领域的研发和工程建设人才。

福州江阴港城经济区化工产业链规划（一期）（单位：万吨）



福州江阴港城经济区化工产业链规划（二期）（单位：万吨）

