

遵义市务正道煤电铝循环经济工业园区务川氟  
钡新材料产业园产业发展规划



石油和化学工业规划院

二〇一九年十月

编制： 高永峰      尚建壮      杨 铮

程启明      王 卓      武 岳

审核： 王 钰

审定： 李志坚

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 规划背景 .....	1
1.2 规划的必要性和意义 .....	2
1.3 规划编制依据 .....	3
1.4 规划期限 .....	4
<b>2 外部发展环境分析</b> .....	<b>5</b>
2.1 相关行业发展现状及发展趋势 .....	5
2.2 外部发展环境对务川的启示 .....	24
<b>3 产业发展条件分析</b> .....	<b>26</b>
3.1 务川县国民经济发展情况 .....	26
3.2 资源条件 .....	26
3.3 现有工业基础及发展情况 .....	33
3.4 园区建设基础 .....	35
3.5 区域位置 .....	35
3.6 交通条件 .....	35
3.7 产业园建设的劣势条件分析 .....	36
<b>4 规划指导思想及原则</b> .....	<b>38</b>
4.1 指导思想 .....	38
4.2 发展原则 .....	38
<b>5 规划目标</b> .....	<b>40</b>
5.1 总体发展目标 .....	40
5.2 分期发展目标 .....	40
<b>6 产业发展规划</b> .....	<b>41</b>
6.1 发展思路 .....	41

6.2	产业定位和发展方向.....	41
6.3	产品链设计及生产规模.....	42
6.4	重点规划项目研究.....	48
6.5	规划项目及分期实施规划.....	61
<b>7</b>	<b>产业空间布局规划.....</b>	<b>66</b>
7.1	布局思路.....	66
7.2	空间布局初步方案.....	66
<b>8</b>	<b>循环经济及绿色发展.....</b>	<b>68</b>
8.1	循环经济.....	68
8.2	绿色发展.....	73
<b>9</b>	<b>规划效果分析.....</b>	<b>75</b>
9.1	总体规划效果.....	75
9.2	产业发展规模.....	75
9.3	投资及经济效益指标.....	77
9.4	社会效益.....	78
9.5	环境生态效益分析.....	78
<b>10</b>	<b>规划实施建议.....</b>	<b>80</b>
10.1	严格矿产资源的管理，确保产业园区资源的供应.....	80
10.2	严格招商和入园项目管理，实行项目准入清单管理制度.....	80
10.3	强化环保、安全、绿色、生态发展的管理.....	81
10.4	重视技术和管理人才的引进和培养.....	81
10.5	密切关注各产品的市场变化.....	81
10.6	完善土地利用政策和基础设施建设.....	81
<b>11</b>	<b>附图：务川氟钡新材料产业园规划发展产业链.....</b>	<b>82</b>

# 1 概述

## 1.1 规划背景

务川仡佬族苗族自治县位于贵州省遵义市东北部，地处黔渝边沿结合部，县域南北长 125 公里，东西长 62 公里，总面积 2777.59 平方公里。地理坐标为东经 107°30'~108°13'，北纬 28°10'~29°05'，东连德江、沿河、南接凤冈，西与正安、道真两县毗邻，北与重庆武隆、彭水两县交界，是遵义乃至贵州进入重庆、长江的出境县之一，特别是北入武陵山区的门户和咽喉，是重庆及武陵山地区南联贵州协作区的桥梁和纽带。

务川土地广博、人口聚集。全县总面积 2777 平方公里，占全省土地总面积的 1.57%。全县总人口 47 万人，其中少数民族人口 44.6 万人。境内共生活着仡佬族、苗族、土家族等 17 个民族，以仡佬族、苗族为主的少数民族人口占总人口的 95.9%。

2018 年，全县地区生产总值完成 77.49 亿元，增长 10%。其中第一产业增加值 23.37 亿元，增长 6.8%；第二产业增加值 20.41 亿元，增长 8.6%；第三产业增加值 33.71 亿元，增长 13%。三次产业结构比重为：30.16：26.33：43.51，全年经济运行总体保持平稳增长态势。但是，全县第二产业增加值比重明显低于第三和第一产业增加值比例，工业发展相对落后。

务川物华天宝、资源富集，现已探明可供开采的矿产资源有汞、煤、铝、铁、铜、锌、重晶石、萤石、高岭土、石灰石等 20 余种，地下资源价值 6000 多亿元。其中汞矿资源储量 2.3 万吨，为全省四大汞矿之首，占全国探明汞储量的 22%。铝土矿资源储量 1.5 亿吨，是黔东北铝土矿主矿区。其中务川县已探明萤石储量约 300 万吨以上（萤石与重晶石伴生），预测当地地质储量保有 3000 万吨以上，是遵义市萤石资源最为丰富的县市。周边的沿河、彭水、酉阳、黔江、武隆、石柱等区县也是萤石富集地，区域内推测地质储量在 1.5~2 亿吨之间。该地区是国内萤石-重晶石资源地区之一。

为了充分发挥务川县的资源优势，全力推进新型工业化进程和工业强县战略的实施，构建现代产业发展新体系，促进三次产业协调发展，形成以农业为基础、工业为主导、战略性新兴产业为先导、基础产业为支撑、服务业全面发展的现代产业格局，务川县委、县政府审时度势，拟充分挖掘当地优势萤石-重晶石资源发展加工业，并委托石油和化学工业规划院进行氟钡新材料产业园的产业及总体发展规划，确定产业的发展方案和总体规划方案，尽早推动氟钡资源加工产业的发展。

## **1.2 规划的必要性和意义**

### **1.2.1 规划是落实贵州省千亿级工业产业振兴行动方案的需要**

贵州省十大千亿级工业产业振兴行动方案提出全面推进工业产业集聚、企业集群、服务配套，推进“贵州制造”向产业链中高端提升，推进产业绿色发展，推进智能制造促进工业化与信息化深度融合。现代化工产业作为十大工业之一，其发展规划对于促进化工行业的高质量、绿色发展具有非常重要的意义。务川氟钡新材料产业园区的规划和建设，可使贵州省氟钡后加工产业实现高端发展，整体提升全省氟钡产业的技术装备水平，助力全省工业产业的振兴。

### **1.2.2 规划是落实《务川县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的需要**

务川县《规划纲要》明确提出要全力实施新型工业化战略，大力发展优势原材料精深加工产业，强力推进工业园区及其配套设施建设。要立足务川实际，着眼长远发展，突出园区建设的全面性、系统性、科学性和超前性，发挥园区建设在工业化发展过程中的带动作用。要科学选好重点发展产业，抓好工业园区基础设施建设及生活配套设施建设，全力把工业园区建设成为产业发展的集中区、招商引资的承载区和县域经济发展的推进器。该规划对于落实《规划纲要》精神具有重要意义。

### **1.2.3 充分利用当地及周边资源，变资源优势为经济优势**

务川县工业基础薄弱，以采矿业为主，本规划拟利用务川县当地及周

边的、已经进行开发的氟钡资源进行深度加工，生产新材料及精细化工产品，提高附加值，提高资源的利用效率，可最大可能的体现资源的使用价值，变资源优势为经济优势，对于促进地方工业的转型发展非常重要。

#### 1.2.4 是实施“发展脱贫”和“精准脱贫”的需要

务川县是少数民族地区，也是经济欠发展的县市，目前还是比较贫困的县市之一，近几年全县经济已有了较好的发展，但仍然是经济总量小、人均水平较低、产业结构不健全。发展资源深加工产业，充分发挥各种资源和要素，**利用后发优势，实现跨越式发展**，快速发展县域经济，通过发展实现脱贫，是落实国家相关“精准脱贫”政策的需要。

#### 1.2.5 对于提高全省氟资源后加工技术及装备水平意义重大

本规划发展精细的氟化工产品和氟材料产品，其技术水平高，后加工的产品档次高，对当地技术装备水平的提高意义重大。

贵州省是国内磷化工生产过程中回收氟生产无水氟化氢的重要省份，而无水氟化氢的后加工生产技术和管理水平要求非常高。务川氟钡新材料产业园的建设引进国内的先进技术装备和管理经验，对于促进全省无水氟化氢的后加工产业的发展和技术装备水平的提高具有非常重要的意义。

### 1.3 规划编制依据

- 1) 《国务院关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》国发〔2012〕2号
- 2) 国家发改委《产业结构调整指导目录(2019年修订)(待发布)》;
- 3) 国务院五部委《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》(2017年7月发布)
- 4) 《西部地区鼓励类产业目录》--国家发改委
- 5) 《石化和化学工业发展规划(2016—2020年)》
- 6) 《化工新材料行业“十三五”发展规划》
- 7) 《贵州省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
- 8) 《贵州省主体功能区规划》(黔府发〔2013〕12号)

9) 《贵州省十大千亿级工业产业振兴行动方案》 贵州省人民政府  
2018年12月

10) 《贵州省现代化工产业发展规划（2019—2025年）》（待发布）

11) 《务川县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

12) 《务川仡佬族苗族自治县城市总体规划（2011-2030）》

13) 《务川自治县土地利用总体规划》

14) 中共务川自治县委《关于深入实施新型工业化战略全力助推工业强县的决定》

15) 其它相关法律、法规、规范及技术标准

16) 务川县相关部门提供的基础资料

#### 1.4 规划期限

务川氟钡新材料产业园产业发展规划期限为2019-2025年，规划分项为：

近期：2019-2022年，为产业形成期。资源初级加工产业基本完成，深加工产业形成一定规模。

中期：2023-2025年，为产业发展期。产业发展进一步提升，期末从资源加工到新材料及精细化工产品生产的产业体系全部形成。



## 2 外部发展环境分析

### 2.1 相关行业发展现状及发展趋势

#### 2.1.1 我国石油和化学工业发展情况及发展趋势

##### 2.1.1.1 总体发展形势

我国石化工业经过三十多年发展取得了巨大成就，全行业生产总值已占据世界第二位，其中化学工业总产值已居世界首位，石化工业为我国经济和社会发展做出了重要贡献。但与发达国家相比，在技术创新、产业结构、绿色发展等方面仍有一定差距。

“十二五”时期，面对国内经济增长速度换挡期、结构调整阵痛期、前期刺激政策消化期三期叠加的复杂形势和世界经济复苏艰难曲折的外部环境，我国石化和化学工业积极应对各种风险和挑战，大力推进“转方式、调结构”，全行业总体保持平稳较快发展，综合实力显著增强。

“十三五”期间，尽管我国宏观经济将进入新常态，由过去的高速增长转向平稳中速增长。但由于我国经济总量已成长为世界第二，即使 GDP 中速增长，其绝对增量仍将处于世界领先地位。特别是目前我国已进入经济和消费结构转型的关键时期，增长由投资拉动逐渐地转向内需拉动，工业化、信息化、城镇化和农业现代化将进一步深入推进，加之拥有世界最多人口，国家整体消费水平将不断提升，将为化工行业的持续发展提供动力。

##### 2.1.1.2 行业运行情况

“十二五”期间，我国石化化工行业产业规模持续扩大，但主要增速指标波动明显，行业经济整体下行。受国民经济发展“新常态”、化工产品市场疲软、重点行业产能过剩、原材料价格特别是石油价格的急剧下降等多重因素影响，“十二五”石化化工行业经历了一个跌宕起伏、异常艰苦的发展时期。

进入“十三五”时期，我国石化化工产业发展形势有所好转。据中国石化

联合会统计，2018年，全国石油和化学工业，实现主营业务收入12.39万亿元，增长13.5%；利润总额8391.4亿元，同比上升32%，分别占全国规模工业主营收入和利润总额的12.12%和12.65%；资产总计12.8万亿元，增幅5.31%，占全国规模工业总资产的11.29%；进出口贸易总额7432.71亿美元，同比上升27.4%，其中出口贸易额2310.14亿美元，上升19.7%，进口贸易额5122.56，同比上升27.4%。

2018年，全国化学工业利润总额5004.08亿元，同比上升16.26%，占石油和化工行业利润总额的59.63%；主营业务收入72602.24亿元，上升8.57%，占全行业主营业务收入的58.60%；资产总计79672.89亿元，上升4.84%。

全年化学工业主营业务收入利润率为6.89%，主营业务毛利率为15.87%。处于历史较高水平。

### 2.1.1.3 产业布局及结构调整

经过“十二五”和“十三五”前三年的发展，我国石化化工行业产业布局结构调整成果显著，成品油“北油南运”状况得到改善；传统煤化工布局分散状况得到改善，现代煤化工产业向资源地集中；原料产地化肥比重提高到70%，专用化肥等深加工产品和精细化学品向消费地集中；园区和基地建设也更加规范完善。从地域分布看，山东、江苏、广东、浙江、上海、福建等沿海六省市的石化化工行业产值占全国石化化工行业总产值的一半以上。中部、西北和西南地区依靠资源优势，在本地企业持续壮大的同时，积极吸引东部地区企业产业转移，化工产业迅速发展，整体增速超过全国平均水平，在全国的地位显著上升。相对于国内其它地区，京津冀和东北地区的石化化工产业增长较慢，远低于全国平均水平。特别是东三省的石化化工行业产值在全国所占比重继续下降。

近年来，我国石化化工行业结构调整逐步加快。合成材料、专用化学品、精细化学品等附加值较高的行业引领增长。其中，合成材料制造业、专用化学品制造、涂（颜）料制造业增速明显高于其它行业。基础化学原料增速明显放缓。部分行业产品结构进一步优化。安全环保方面监管趋严，

城镇人口密集区高风险危险化学品生产企业搬迁改造加速，化工生产企业进入化工园区的比例进一步提升。

#### 2.1.1.4 存在主要问题

石化化工行业除了面临宏观经济的共性矛盾外，还要面对行业自身的特殊困难，集中体现在三个方面。

##### ► 基础石化原料保障能力不足

目前我国石化炼油企业以生产汽柴油为主，联产石脑油等产品作为乙烯和芳烃的原料。这一传统模式存在两个问题：一是面临着汽、柴油消费趋弱和烯烃/芳烃原料供给不优的结构性矛盾。我国现已成为成品油的净出口国，随着新能源汽车产业大规模发展，中远期汽柴油消费量有可能会下降，而烯烃和芳烃等基础石化原料的需求量仍将持续增长。二是烯烃/芳烃生产成本过高，导致下游产业链竞争力不足。我国乙烯原料约 60% 是石脑油，生产成本远高于中东、北美以轻烃为原料的乙烯产品。因此，需要重视创新炼油工艺技术，优化炼化一体化项目的整体配置方案，提高原料型产品比例，降低燃料型产品比例，提升我国乙烯和芳烃等基础石化原料的保障能力。

##### ► 结构性矛盾十分突出

石化化工行业的产能过剩是结构性过剩。结构性矛盾突出表现在三个方面：

(1) 行业贸易逆差十分严重。2018 年全行业进出口总额为 7432.71 亿美元，其中出口贸易额为 2310 亿美元，进口贸易额为 5123 亿美元，全行业贸易逆差高达 2813 亿美元，贸易逆差同比上升近 50%。不难看出，国内市场有着巨大的产品需求，是行业内一些品种的供给能力出现了问题。如三大合成材料国内均供应不足。近几年合成树脂贸易逆差就达到 300-400 亿美元，合成橡胶和合成纤维的逆差就达 100 亿美元左右。这也说明我国高端化学品存在着较大的发展空间。

(2) 大部分基础产业产能过剩的矛盾十分突出，部分产品国内供应能

力不足。化肥、烧碱、纯碱、轮胎、电石等行业企业量大人多，“僵尸”企业多、控制发展总量的难度大，化解产能过剩矛盾的工作十分艰巨；另外以烯烃为代表的部分基础产品国内供应能力不足，基本上是供不应求的状态，进口依存度较大，对石化行业的可持续发展产生一定影响。

**表 我国部分产品产能过剩现状及趋势（单位：万吨/年，万吨）**

产品	2016 年			2018 年		
	产能	产量	开工率	产能	产量	开工率
电石	4500	2730	60.7%	4100	2800	68.3%
甲醇	7730	5276	68.3%	8432	6639	78.7%
二甲醚	1400	274	19.6%	1100	251	22.9%
醋酸	865	590	68.2%	895	616	68.9%
纯碱	2937	2374	80.8%	3039	2611	85.9%
烧碱	3945	3284	83.2%	4259	3420	80.3%
聚氯乙烯	2326	1669	71.8%	2404	1874	78.0%
合成氨	7305	6071	83.1%	6689	5601	83.7%
磷肥 (折百 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2460	1829	74.3%	2350	1696	72.2%
醋酸乙烯	315	175	55.6%	315	165	52.4%
炼油	78300	54100	69.1%	84000	60800	72.4%

数据来源：国家统计局，各相关协会，石化联合会，规划院调研。

**表 2018 年我国部分供不应求产品生产情况（单位：万吨/年，万吨）**

产品	产能	产量	开工率	消费量	自给率
乙烯	2505	2326	92.9%	4720（当量）	49.2%
丙烯	3587	3140	87.5%	4010（当量）	78.3%

产品	产能	产量	开工率	消费量	自给率
乙二醇	1051	664	63.1%	1642	40.4%
芳烃	3620	2578	71.2%	4445	58.0%
聚碳	126	72.5	57.5%	188.2	38.5%
钾肥 (折百 K <sub>2</sub> O)	913	675	73.9%	1226	55.0%

数据来源：规划院调研

(3) 企业和行业创新能力还十分薄弱。目前制约行业转型升级的主要是创新能力薄弱，而创新能力的提升又不可能一蹴而就，必须循序渐进，需要一个过程。

### ► 资源、环境和安全的严峻考验

“十二五”期间，石油和化工企业通过加大环保措施力度，污染物减排已经取得了良好效果。石化化工行业万元产值污染物排放强度逐年下降，但由于产业总体规模不断扩大，要实现污染物总量减排的难度很大。另外由于“十二五”期间我国石化化工行业原料结构调整工作迅速展开，能耗相对较高的现代煤化工加速发展，因此节能和二氧化碳减排的压力依然很大。此外，化工园区盲目布点、遍地开花呈现出过热态势，导致了“过多、过散、过乱”的问题，带来更多环境和安全隐患。整体而言行业面对的社会舆论压力大，行业形象亟待重塑。

## 2.1.1.5 我国石化化工行业发展趋势

### 一、行业总量进一步稳定增长

预计“十三五”期间，我国石化化工行业产值将保持 6.5% 的增长速度，2020 年石化化工行业总产值预计将达到 16 万亿元。通过原料路线多元化，突破资源瓶颈，提高基础石化产品保障能力；同时，突破技术瓶颈，提高化工新材料等高端产品保障能力。通过技术创新和产品创新，完成清洁油品的质量升级、精细化工产品的环保升级。切实推进原料多元化进程。显著提高行业节能减排水平、降低污染排放水平，用十年时间实现我国石化

化工行业大国向世界石化化工行业强国的转变。

## 二、行业规模进一步发展扩大

“十三五”期间，我国石化化工行业规模将进一步扩大生产，以满足不断增加的市场需求。与同时期发达国家和地区相比，我国大部分的石化产品消费能力还有一定的增长空间，特别是特种化工新材料和高端专用化学品。预计 2020 年前，国内大多数化工产品的消费量可保持年均 5% 以上增长速度，其中化工新材料、高端专用化学品等的年均增长率在 8%-10%，将是今后一段时间内的投资热点。因此，尽管一些产品已产能过剩，但石化化工行业仍需进一步扩大生产，加快发展自我满足率偏低的化工新材料、精细化工等高端化学品等，以此来满足不断增长的市场需求。

## 三、供给能力进一步优化提升

当前，国内石化化工行业发展的主要影响因素在于供给侧。全行业将进一步通过淘汰“僵尸企业”等措施，化解过剩产能，同时进一步促进产业优化重组，加快发展新能源、新材料等战略性新兴产业和生产性服务业，着力培育新的行业经济增长点，从而提高优质产品和服务的供给能力，更好地满足正在快速升级的市场需求。

## 四、产业结构进一步优化调整

优化调整产品结构，提升高端产品供应能力。大力开拓化工新材料、专用化学品、高端装备制造、新能源、节能环保、信息生物等高端市场。需要努力突破高端产品制约的瓶颈，在汽车轻量化材料、化工建筑新材料、信息用电子化学品、食品添加剂和保鲜包装材料、纺织后处理剂、印染助剂、新型涂料、医药原材料、日用化学品等专用化学品的供给能力方面取得大的突破，进一步提高自给率和占有率，加大产品升级调整的力度，努力缩小同发达国家的差距，实现“中国制造 2025”的规划目标。

新型化工材料与专用化学品等成为增长热点。化工新材料和特种化学品具有产品性能独特、技术密集、产品附加值高、更新换代速度快等特点，在现代社会中得到了越来越广泛的应用，是国民经济发展，特别是现代制造业发展的重要支撑。前些年国内化工新材料和特种化学品的产量很小。

在消费量快速增长的拉动下，近几年部分产品产量快速提升，目前中低档产品和通用型产品已基本实现国产化，但在高端产品方面与发达国家还有较大差距，每年仍需大量进口。

国家战略性新兴产业需要品种繁多的精细化工和专用化工产品与之配套，配套的新型化工产品（化工新型材料、化工新能源、高端专用化学品、纳米材料、新型高档涂料、功能材料等）需求呈明显上升趋势，这些将成为化工行业新的经济增长点。

### 五、产业布局进一步合理配置

石化化工行业结合《全国主体功能区规划》，通过重大项目建设，统筹优化全国产业布局。综合资源、市场、生态环境和交通运输等生产力要素条件，使我国石化化工行业逐步向优势地区集中。

石化化工行业将进一步推进产业布局园区化、聚集化，规范园区建设标准，强化园区一体化发展水平，提高园区的安全与环保水平，实现园区与周边环境的协调发展，使园区成为石化化工行业健康发展的载体。

### 六、节能减排、绿色发展、环保要求更加严格

我国化工行业过去一直是工业污染大户，废水排放量占全国工业废水排放量之首，废渣、废气排放量近几年仍以较高的增长速度在增长，对环境的污染日益严重，有相当一部分企业走的是先污染后治理、甚至不治理之路，因此化工行业环保问题较为突出。环境保护已列为我国基本国策之一，关系到化学工业能不能持续发展、也关系到企业能不能生存下去，特别是沿江、沿河及城市水源地化工企业，必须高度重视和认真严肃地对待。一批污染严重又不治理或难以治理的企业将停产或整顿，其它企业则要从工艺技术上减少和消除污染，即抓好清洁生产，把以末端污染为主转到以源头控制污染为主的轨道上来。同时将大力发展环保产业，为各类企业污染物达标排放提供实用技术，达到资源综合利用。

“绿色化工”从源头上消除污染，合理利用资源和能源、降低生产成本，实现可持续发展，符合循环经济发展要求。

石化化工行业年能源消耗占全国总消费量的 15%，为高耗能行业，对

全国节能减排具有重要的影响。同时石化化工行业三废排放量大，也是环境保护重点关注行业。根据当前行业的发展水平和存在的问题，今后一段时期，行业的节能减排和环境保护将面临更高的要求。

### 2.1.2 我国氟化工行业发展情况及发展趋势

氟化工是化工新材料产业的重要分支，氟化工产品性能优异，应用广泛，对国防和国民经济有着不可替代的支撑作用。氟资源在地壳中的含量为 0.072%，主要来自萤石和磷矿石，均为不可再生资源。氟资源是重要的国家战略资源，核电和动力电池的发展均离不开氟资源。作为化工子行业氟化工具有一些区别于其它产业的特点，如氟化工具有资源的稀缺性、产业布局的资源导向性、产业垄断性、安全环保要求特殊性、产品精细化、市场全球化以及“三高”（高技术含量、高附加值、高成长性）的特点。氟化工技术含量高，经济效益好，社会效益显著，成为近年来新材料领域发展最为迅速的一大产业，在化学工业中占据着重要的地位，已被国家列为重点鼓励发展的行业。如果说化学工业体系象一座金字塔，那么石油工业和化肥工业就是金字塔塔底的重要基石，而氟化工则是金字塔塔顶的一颗明珠。

我国氟化工产业以氟资源（萤石或磷矿石等）为产业链起点，以氢氟酸为基础原料，延伸出包括含氟 ODS 替代品、含氟聚合物、含氟精细化学品和氟化盐四大类产品。产业链示意图如下：

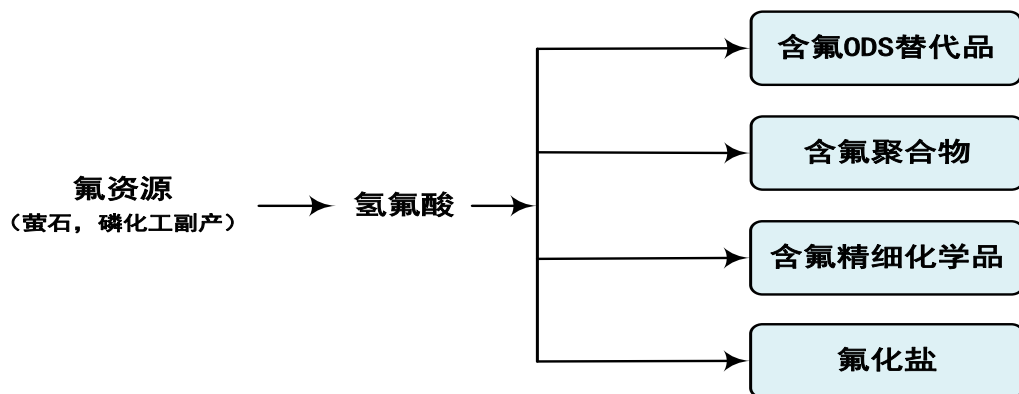


图 氟化工产业链示意图



### 2.1.2.1 行业发展状况

2018 年我国氟化工生产企业近千家。2010 年以来，四大类氟化工产品（含氢氟酸）总产能、总产量和全行业产值年均增长率均大于 5-7%，为化工行业中增长较快的行业。

未来几年全球氟化工产品市场需求将以年均 3.2% 的速度增长，但亚太地区特别是中国、印度、韩国等发展中国家的增长速度将大大高于全球平均增速，增速较高的产品主要为氟橡胶、氢氟烃、含氟精细化学品等。含氟聚合物及氟烷烃消费量的增加，又将刺激氢氟酸等氟基础原料的增长。

我国氟化工产业在氢氟酸、氟化盐、氟烷烃、含氟中间体领域已达到或接近国际先进水平，但在含氟聚合物、含氟电子化学品、含氟表面活性剂与国际先进水平差距很大。其中，含氟聚合物的产品性能与国际先进水平差距很大，同类产品的出口单价仅为进口单价的一半，高质量的含氟聚合物完全依赖进口；含氟电子化学品和含氟表面活性剂的发展还有较大差距，主要依靠进口。

中国经济的持续发展，为氟化工产业的发展创造了良好的市场环境。预计 2019—2025 年，我国氟化工产品总体需求量年均增长率为 6% 以上。

### 2.1.2.2 我国氟化工行业发展趋势分析

氟化工行业既面临着空前的发展机遇，也面临巨大的挑战，一方面下游新能源等战略性新兴产业的发展给锂电池电解质等含氟电子化学品和聚偏氟乙烯等含氟聚合物带来了空前的发展机遇，另一方面全球温室气体减排也给含氟 ODS 替代品带来了巨大的挑战。电动汽车及动力锂电池的发展将在未来 10~15 年内拉动含氟电子化学品消费量实现百倍级的增长，从而使氟化工行业总体规模提高一个数量级；动力锂电池和太阳能电池的发展有望拉动聚偏氟乙烯消费量剧增，远期有望超过聚四氟乙烯成为最大宗的含氟聚合物；温室气体的减排既会冲击高温室效应含氟 ODS 替代品，也将加快低温室效应含氟 ODS 替代品的推广。

(1) 氟化工已经由封闭走向开放，国内国际市场趋于一体化

随着氟产品应用领域的不断拓展，国际、国内都逐步放开了限制，从事氟化工生产的企业越来越多，并加快了企业间的联合重组。目前国企及民营企业纷纷开展国内外合作、合资，如上海三爱富与美国戈尔公司建成上海三爱富戈尔公司，杜邦与三爱富合资的杜邦三爱富氟化学（常熟）有限公司等。美国 GORE 公司、CHEMFAB 公司、日东电工、华尔卡、NOK 公司等国外氟化工龙头企业也纷纷来华投资设立独资企业，国内这类国外独资的氟化学公司已有十几家。我国丰富的萤石资源，相对低廉的劳动力成本和产业优势，巨大的潜在市场，吸引了外资“抢滩登陆”，形成了国际上发达国家在我国建立氟化工生产基地及销售网络的局面。

### （2）基础氟化工产品生产规模扩张迅速，已初步形成竞争格局

全国现有万吨级的无水氟化氢生产企业 66 家，无水氟化氢总的生产能力在 210 万吨/年左右，不仅已能满足国内需求，还有能力出口。F22 产能已达 59.7 万吨/年。含氟聚合物产能增长迅速，聚四氟乙烯装置已经由百吨级纷纷扩至千吨甚至万吨级，全国大型聚四氟乙烯生产厂已达 7 家，加上日本大金在我国常熟建的氟树脂企业，年总产能已超过 12 万吨。相比之下，其它单体的生产规模不大，如 HFP、VDF、和 VF 的生产能力均在 5 万吨/年以下，生产厂家也较少。而聚全氟乙丙烯、氟橡胶、聚偏氟乙烯、聚氟乙烯和聚三氟氯乙烯等的生产规模也只在年产万吨级或千吨级。国内氟化工企业产品结构的趋同，造成大品种增长过猛，竞争加剧，而小品种少有问津的不平衡格局。

### （3）含氟精细化学品的开发方兴未艾

20 世纪 80 年代中期尤其是 90 年代以来，我国含氟精细化学品研究异常活跃，已开发出百余种含氟有机中间体及精细化学品，目前我国已能大量生产氟喹诺酮类药物，氟吡酸、环丙氟吡酸等产品。

总之，经过 40 多年的发展，我国氟化工不仅形成了门类较为齐全的产业体系，而且具备了人才、初级氟化工技术、市场等优势，形成了开放与合作的格局，给氟化工产业的发展创造了极好的条件，但日趋激烈的行业竞争也使我国氟化工产业的发展面临着技术创新、产业升级的挑战。

### **A. 含氟精细化学品取得长足进步但发展仍不平衡**

含氟精细化学品是有机氟化工产业链中附加值最高的产品，其价值是初级加工品的上百乃至数千倍。含氟精细化学品主要包括含氟中间体、含氟医药、含氟农药、含氟染料及含氟表面活性剂等。总体来讲，我国的含氟精细化学品工业发展很不平衡，在位于产业链上游、附加值低的含氟中间体领域，产量占到全球的40%以上，质量与国外水平差距不大；位于产业链下游、附加值高的含氟医药、含氟农药、含氟涂料、含氟染料等领域，技术成熟、广泛推广的品种很少，产量仅占全球的1%左右，深度或终端应用产品大多依靠进口。

近些年来国内科研机构和企业以在中间体为主的含氟精细化学品开发方面投入了一定的精力，在一些领域取得了长足进展，如中科院上海有机所脂肪族类精细化学品、含氟甾体化合物及含氟医药与农药技术，浙江大学化学系的多氟类产品和氟盐氟化技术，中科院大连化物所吡啶类化合物技术等取得了可喜进展。

此外，沈阳化工研究院在含氟农药、含氟染料技术开发方面进展良好，取得了一些具有自主知识产权的科研成果；上海康鹏化学有限公司的吡啶类化合物、苯甲酸系列等产品供应多家国外公司；浙江临海永太公司含氟中间体产品，河北盛华以液相氟化技术生产的氟苯系列、三氟甲基系列产品等都得到了国内外同行的认可。

目前，我国氟苯系列和多氟苯系列产品在全球占有重要位置，个别品种甚至掌握了垄断地位。这类产品在我国兴起后，使得跨国公司遭遇激烈的市场竞争，最终逐渐削减甚至停止了一些产品的生产。但含氟精细化学品是一个品种繁多、产量较小的产业，我国占据优势的品种只是凤毛麟角，绝大多数领域尚需填补空白。

### **B. 含氟杂环类中间体是发展方向，其中含氟吡啶系列中间体是发展重点**

从氟化工产业链来看，随着产品加工深度的增加，产品附加值呈几何级数增长。目前，国内用于含氟医药和农药含氟芳香族中间体，用于电子

材料的含氟液晶、三氟化氮，用于医药和树脂的三氟化硼及相关络合物等发展较快。但总体而言，国内精细氟化工产品的开发无论在数量还是质量上都还远远不能满足市场需求。

在共性技术开发方面，近年来国内氟化技术研究取得较大进展。此外，含氟杂环化合物仍是原料药和中间体领域开发的焦点，其中含氟吡啶系列中间体是发展重点。一些有实力的厂家转向以含氟单体为起始原料的脂肪族或脂环族氟化物中间体的开发。电化学氟化、调聚、齐聚、催化合成、复配等技术开发也方兴未艾。另据介绍，随着环境保护标准的日益提高，难生化废水处理的技术能否取得突破，将成为影响含氟精细化学品发展的关键因素。

国内传统含氟中间体如氟苯系列、氟氯苯胺系列等产品的生产能力过剩，“三废”排放量大，市场竞争激烈，经济效益差，需要进行总量控制。作为含氟表面活性剂关键原料的氟碳醇、作为烧碱工业关键配套材料的含氟离子交换树脂及膜、为锂离子电池配套的六氟磷酸锂、为医药和农药新品种配套的新型含氟中间体也是需要重点发展的产品。

### C. 专业化特色化空间广阔

我国含氟精细化学品未来的市场空间依然较大。随着主要国家经济的逐步复苏及纺织品出口配额限制的减少，我国高档纺织品出口的前景比较乐观，因而高性能的含氟纤维整理剂和高效活性含氟染料的需求也将较快增长；生命工程产业的崛起，使生理活性的含氟医药备受青睐；绿色农业的快速发展，则对高效、低残毒的含氟农药需求越来越大。

近年来，发达国家迫于环境保护要求及人工成本的压力，将一些含氟中间体的产品采购逐步向发展中国家转移，而中国、印度是比较适宜的采购对象国。这种趋势加大了我国环境保护的压力，也为国内含氟精细化学品工业未来的更快发展奠定了基础。应该说，我国的原料资源优势和人工成本优势以及积累的生产、研发基础和生产能力，为满足国际市场需求提供了有力的支撑。为此，含氟精细化学品产业发展应倾向于专业化、系列化、差别化和特色化，走精细纵深发展之路。今后几年，我国含氟精细化

学品仍将得到较快发展，特别是深度后续产品的开发、生产、应用将加速发展。

#### **D. 锂离子电池配套材料有望成为氟化工最大产品品种**

新能源等战略性新兴产业的发展给锂电池电解质等含氟电子化学品带来了空前的发展机遇。电动汽车及动力锂电池的发展将在未来 10~15 年内拉动含氟电子化学品消费量实现百倍级的增长，从而使氟化工行业总体规模提高一个数量级，锂离子电池配套材料远期有望成为氟化工最大产品品种。

### **2.1.3 化工新材料行业**

#### **2.1.3.1 发展现状**

化工新材料是具有传统化工材料不具备的优异性或某种特殊功能的新型化工材料，与传统材料相比，化工新材料具有质量轻、性能优异、功能性强、技术含量高等特点。

在美、日、欧等发达国家，采用常规工艺生产通用化学品的市场空间逐渐压缩，化工新材料的市场份额则逐步扩大。其中，价值更高、性能更突出的高端化工新材料的开发与应用倍受关注，特别是新能源、电子信息、生物医药、环保等行业的发展，为高端化工新材料产业带来了巨大机遇。在欧美，化工新材料开发主要集中在航空航天、绿色建筑和交通行业；而亚洲领先国家则更多关注化工新材料在电子、光电以及太阳能等行业的应用。

“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，高性能产品主要依赖进口。

根据目前我国的产业分工，化工新材料（狭义）是指先进高分子材料，包括四大类：高性能树脂、特种合成橡胶、高性能纤维、功能性膜材料，

其中，高性能树脂细分为工程塑料、高端聚烯烃塑料、聚氨酯材料、氟硅树脂、可降解材料、其他高性能材料等六个领域。（此外，广义的化工新材料还包括高端专用化学品。）

2018年我国化工新材料主要类别产量1620.6万吨，消费量2720.2万吨，消费量约占合成高分子材料总消费量的20%左右，具体见下表所示。可以看出，工程塑料是消费量最大的品种，约占化工新材料总消费量的42%；其次是高端聚烯、特种橡胶、电子化学品、聚氨酯树脂及弹性体，分别约占19%、13%、9.4%、9.2%。功能性膜材料、氟硅树脂的比例均占2%~4%。但如果按销售额计算，电子化学品的总量最大。2018年化工新材料总体自给率60%，其中，自给率较低的是工程塑料、高端聚烯烃、高性能纤维和电子化学品；聚氨酯树脂和氟硅树脂的自给率较高。

**表 2018年我国部分化工新材料产品的供求情况**

序号	产品类别	产量	消费量	自给率
一	高性能树脂	1163.6	2052.5	57%
1	工程塑料	435	1138.5	38%
2	高端聚烯烃	316.3	509.1	62%
3	聚氨酯树脂	283.3	250.2	113%
4	氟硅树脂（含硅油）	46.3	38.4	121%
5	其他	82.7	116.4	71%
二	高性能橡胶	234.3	349	67%
三	高性能纤维	4.3	7.9	54%
四	功能性膜材料	41.1	53.2	77%
五	电子化学品	177.3	257.6	69%
	合计	1620.6	2720.2	60%

数据来源：规划院调研

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（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，国内合成树脂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。

### 2.1.3.2 发展趋势及重点

“十三五”时期，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。

未来，我国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。

我国化工新材料主要领域发展重点：

**工程塑料：**提升通用工程塑料如聚碳酸酯、聚甲醛等的发展水平。近期加快发展技术条件基本成熟的聚碳酸酯，提高国内自给率。同时提升聚甲醛等产品的质量水平。加快特种工程塑料的发展，重点加快聚醚醚腈、聚苯二甲酸乙二醇酯等产品的产业化。发展工程塑料合金，提高工程塑料对细分市场的适用性和产品性价比。发展关键配套单体如 **CHDM**（1, 4-环己烷二甲醇）等。

**高端聚烯烃塑料：**重点发展高碳  $\alpha$ -烯烃共聚聚乙烯、茂金属催化聚乙烯和聚丙烯。加快配套发展己烯-1、辛烯-1 等高碳  $\alpha$ -烯烃共聚单体。

聚氨酯材料：提升各类聚氨酯材料和制品的发展水平，重点发展环保型聚氨酯材料如水性聚氨酯材料。加快发展脂肪族异氰酸酯等高端配套原料。

氟硅树脂：加快特种氟硅树脂如可溶性聚四氟乙烯的产业化。提升现有氟硅树脂的质量水平。发展氟硅改性材料和有机硅改性石油基材料，促进氟—硅—石油基材料融合发展。扩大氟硅树脂及橡胶产品出口，使我国氟硅行业的出口结构逐步由以萤石、氢氟酸、工业硅等资源和原料型产品为主提升到以氟硅树脂和橡胶等深加工产品为主。

特种合成橡胶：发展异戊橡胶并配套发展异丁烯合成异戊二烯，替代天然橡胶进口。发展煤制硅橡胶，在部分领域替代乙丙橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶等石油基橡胶。提升传统大宗胶种的质量，发展溶聚丁苯橡胶和稀土顺丁橡胶。发展卤化丁基、氢化丁腈等具有特殊性能的橡胶。发展除SBS外的新型热塑性弹性体。探索不同橡胶品种的共交联技术，通过发展复合橡胶提高橡胶材料的性价比。

高性能纤维：重点发展高强和高模碳纤维、对位芳纶、超高分子量聚乙烯纤维、聚苯硫醚纤维、聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维等高端产品。完善通用级碳纤维的工程化技术，降低生产成本，提高市场竞争力和装置开工率。加快发展纤维级聚苯硫醚、生物法丙二醇和聚对苯二甲酸丙二醇酯树脂等配套原料。

功能性膜材料：水处理用高通量纳滤膜、高性能反渗透膜以及污水治理和海水淡化用特种膜如 MBR（膜生物反应器）专用膜。太阳能电池用 PVF、PVDF 背板膜和 EVA 封装胶膜、薄膜型太阳能电池用柔性聚合物膜。为电动汽车配套的动力锂电池隔膜、锂电池软包装膜、燃料电池用含氟磺酸膜。液晶显示器用偏光膜（片）、增光膜、扩散膜等特种光学膜。工业用特种气体分离膜、净化膜。离子膜烧碱等电解工艺用强离子性、低电阻值全氟离子交换膜。功能性膜材料的配套专用树脂特别是高性能氟树脂。

电子化学品：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 级及以上级别的电子气体、DUV 和 EUV 级光刻胶；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；为印制电路配套的高性能基板树脂如有机硅共聚改性环氧树脂等；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生产等。

### 2.1.4 我国钡盐产业发展情况及趋势

我国钡盐产业经过多年的发展，已经形成了比较好的产业基础，从资源开采到资源加工形成了比较完善的产业结构体系。钡盐行业主要以重晶石和毒晶石为原料，主要产品种类包括：碳酸钡、硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡、钛酸钡等

#### 2.1.4.1 资源保障程度高

钡在地壳中的含量为 0.05%，位列 14 位。在自然界中的主要矿物为重晶石和毒重石。其中重晶石（主要成份为  $BaSO_4$ ）是钡的最常见矿物，毒重石（主要成份为  $BaCO_3$ ）是除重晶石外，自然界另一种主要含钡矿物。

据美国地质调查局数据，世界范围内重晶石资源丰富，储量为 2.9 亿吨，哈萨克斯坦位居世界首位，我国和土耳其居世界第 2 和第 3 位，其次是印度、俄罗斯等国。

表 世界重晶石产量及储量一览表（万吨）

序号	国家	2017 产量	储量
1	哈萨克斯坦	50	8500
2	中国	310	3700
3	土耳其	20	3500
4	印度	110	3200
5	伊朗	50	2400
6	其它	230	7700



序号	国家	2017 产量	储量
合计		770	29000

数据来源：美国地质调查局

我国重晶石矿储量较大，保有资源量居世界第 1 位，储量居世界第 2 位，分布在 25 个省市及地区。查明资源储量 3.62 亿吨。基础储量为 0.37 亿吨。绝大部分矿区为中高品位，贵州、湖南、广西、陕西、甘肃、浙江六省的资源量占全国总资源量的 88.6%，而且大中型矿区均分布于这些省份。毒重石矿是稀有矿种，目前全世界仅在英国和我国发现，英国赛特林斯顿毒重石矿，因规模很小，已采尽闭坑。

我国是世界重晶石最大出口国。重晶石及其产品年出口量一般为 150~200 万吨。主要出口到美国、荷兰、日本和韩国等。我国进口重晶石量甚微。

#### 2.1.4.2 行业发展速度快，规模大，基础产品比例高，布局比较集中

钡盐是我国无机盐 22 个系列中重要系列之一。钡盐系列产品是重要的基础化工原料，其用途幅射面大、应用范围广，主要有军工、航空航天、电子信息化、磁性材料、核电防辐射、高级光学玻璃、电子陶瓷、手机等高科技领域。其它用途还有钢铁渗碳、医药、颜料、搪瓷、陶瓷、油漆、橡胶、涂料、造纸、焊条、烟火、净水剂、化学试剂及杀鼠剂等。钡盐系列产品是国民经济中不可缺少的重要材料。

我国钡盐生产从上世纪 80 年代开始步入飞速发展时期，欧美等发达国家出于本国能源、环境与资源等综合因素开始大量进口钡盐基础产品。我国钡盐产业由于出口需求迅猛增加促使产能与产量迅速提升。

2018 年，我国钡盐生产能力超过 240 万吨/年，产量超过 170 万吨。产品主要是基础的碳酸钡，产量占钡盐总产量的 50%以上，其次是沉淀硫酸钡和氯化钡。我国钡盐除满足国内市场需求外，还有部分出口。2018 年碳酸钡出口量达 10.7 万吨，占当年产量的 15.2%。沉淀硫酸钡出口 10.5 万吨，占产量的 22%，氯化钡出口量 4.2 万吨，占产量的 11.3%。我国

是国际市场上最大的钡盐供应国，约占国际市场的 60% 左右，钡盐产品对国际市场依存度很大。

我国钡盐生产的产业布局比较集中，贵州省是我国钡盐生产的主要省份，产能和生产量多年来居全国首位。2018 年全省钡盐生产量为 74.5 万吨，占全国钡盐总生产量的 43.8%，位列全国第一。

随着电子技术和微电子技术的发展，要求配套的化学品向高纯、超净、优良性能和专用方向发展。国内钡盐由于产品多为低端产品，国际、国内需求量减少，产量开始下降。同时，相当多的产品品种、规格缺乏，国内需求还有赖于进口，且价格昂贵。我国钡盐行业与国外同行及国内化工其他行业相比，产品结构、技术水平同国外比较仍存在较大的差距，目前全行业只有 20% 左右企业达到国际先进水平，许多高新技术如超高温、超高压、超真空、超临界、超微量、失重状态下生产技术等差距更大。

#### 2.1.4.3 技术研发及工业转换困难

全球高纯类精细钡盐产品主要生产企业分布在日本、德国、美国、台湾等国家和地区，但主要原料如工业碳酸钡需要从中国采购，下游应用领域包括电子元器件、显示玻璃基板、高档涂料、电子油墨、塑料等，高纯品紧跟国际新兴产业发展需求，受外部经济环境和行业波动影响要小于工业品碳酸钡。我国钡盐企业近年也加快高纯精细钡盐研发，但总体市场竞争力较国际领先企业仍有较大差距。钡盐系列产品研发及相关专利，除了一部分为现有大中型钡盐生产企业研发在自有生产线上使用外，相当比例的产品研发技术及专利均为大专院校及科研机构技术人员在实验室小试成功技术。要转化为工厂化大规模生产使用的技术，还将需要再投入大量资金，还要引进大批具备研发及工艺生产专门人才，并长期坚持不懈的刻苦攻关，技改生产工艺流程、投入巨资制造钡盐生产装置，才能将此技术转换为钡盐企业小规模、中试生产能力，以及工厂化大规模生产。

#### 2.1.4.4 钡盐产业发展趋势

(1) 钡盐行业中精细和专用化学品的比重将逐步增大。为了适应世界经济的发展，我国钡盐发展的方向是积极采取措施，调整产品结构，大力

发展钡盐精细化工行业。其主要原因：一是精细产品节省资源，附加值高，技术密集；二是随着消费水平的提高，为钡盐精细化工产品提供了广阔的市场。

(2) 新技术、新产品不断涌现，应用范围也越来越广。进入 21 世纪，人类面临资源与能源、环境与健康、食品与营养等重大问题，精细钡盐化工也将围绕这些主题发展。现代生物工程、新材料、信息化产业将为钡盐无机精细化工产业的发展提供有力的支持。

(3) 技术壁垒不断加强，竞争将会更加激烈。随着全球经济一体化进程的进一步加快，国际竞争也将日益剧烈。发展钡盐精细化工产业已经成为世界无机化工的发展趋势，也是竞争的焦点。大型化工企业也把提高钡盐精细化率作为企业经营的战略目标，以提高其竞争能力，某些钡盐精细化工产品的生产技术只掌握在少数或个别公司手里，市场占有率很高，几乎完全被垄断。

## 2.2 外部发展环境对务川的启示

通过对我国石化行业、氟化工行业、化工新材料行业、钡盐行业的发展现状及发展趋势的分析，对务川的发展有如下启示。

一、务川在工业发展方面处于初级阶段，有后发优势。我国石化和化工行业整体发展已经步入成熟阶段，从资源开发、产品供应体系、科技研发到技术创新体制机制、产品应用等均已经建立了完善的工业体系，已经进入转型发展、高质量发展阶段。

比较来看，务川县工业经济的发展目前基本处于初级阶段，以资源开发外销为主，资源初级加工和深加工尚处于初期，工业体系基本没有建立。因此，从工业发展的过程来看，务川具备明显的后发优势，应实行弯道超车的战略，变后发优势为发展动力，大力实施工业发展战略。

二、基础产品产能过剩，高端产品仍有发展空间。我国大部分的基础化工产品均已经产能过剩，进入调整发展阶段，没有发展空间。未来一段时期，我国化工行业发展将继续坚持以优化结构和布局、提升传统化工技术和产品水平、发展化工新材料与精细专用化学品、壮大化工新能源作为

发展方向，以原料路线多元化、产品结构高端化、科技创新集成化、产业布局集约化、节能环保生态化作为发展路径，以科技创新和体制创新作为驱动力，加快我国化工产业转型升级，推动我国向化工产业强国迈进。

我国石化化工产品发展的主要方向和热点是化工新材料和高端专用化学品。主要是围绕航空航天、高端装备、电子信息、新能源、汽车、轨道交通、节能环保、医疗健康以及国防军工等领域，适应轻量化、高强度、耐高温、稳定、减震、密封等方面的化工新材料和高端专用化学品。

**三、务川氟钡新材料的发展定位于高端化产品。**务川氟钡新材料产业的发展应立足当地优势资源，直接定位于代表我国化工产品发展方向的化工新材料和高端专用化学品领域，实现跨跃式发展，走高端化发展的路子。

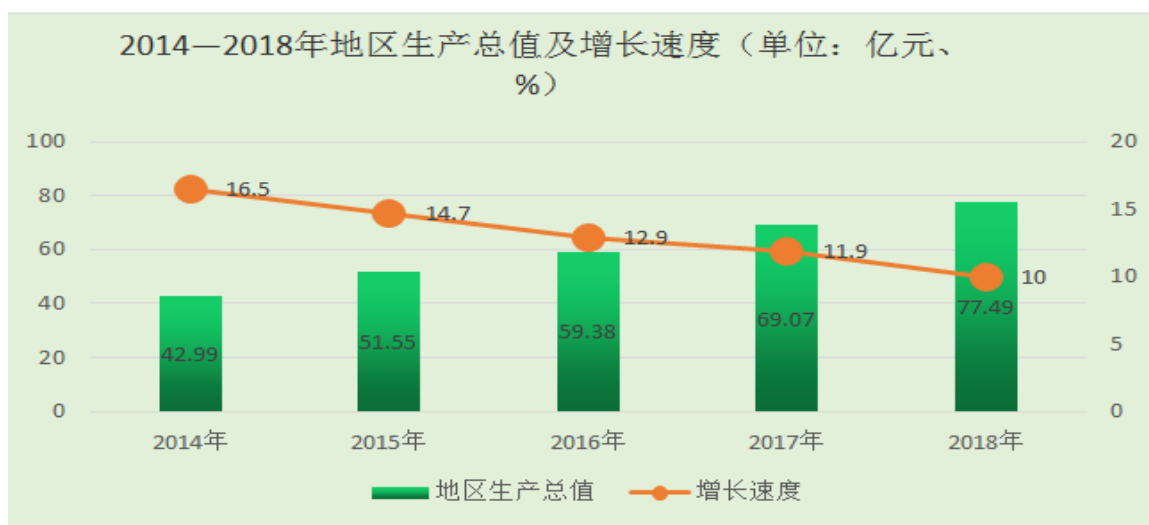
**四、注重环保、安全和绿色发展。**严格按照国家关于环境保护、安全生产和绿色发展的政策发展氟钡新材料产业。

**五、创新驱动和信息化发展。**新材料产业和园区的建设必须走全方位创新发展的路子，在技术、产品、应用和管理方面全面创新。并且实行信息、智能化发展，实现两化融合发展，实现发展模式的高端化。

### 3 产业发展条件分析

#### 3.1 务川县国民经济发展情况

近年来，务川县经济持续增长，地区生产总值年增长率均大于 10%，全县经济呈现良好的发展态势。近五年的经济增长情况如下图。



2018年，全县地区生产总值完成 77.49 亿元，增长 10%。按产业分，第一产业增加值 23.37 亿元，增长 6.8%；第二产业增加值 20.41 亿元，增长 8.6%；第三产业增加值 33.71 亿元，增长 13%。三次产业结构比重为：30.16：26.33：43.51。

全县总体经济结构呈现以服务业占优势的“三一二”经济结构，二产所占比例低于三产和一产，说明以制造业为主的第二产业发展相对较慢，尚有较大发展空间。

#### 3.2 资源条件

##### 3.2.1 萤石矿资源

###### 3.2.1.1 资源条件

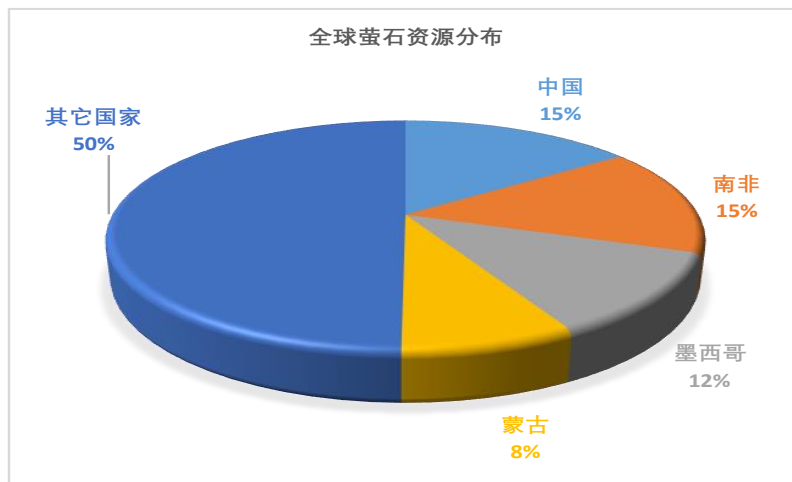
作为现代工业的重要矿物原料，萤石主要应用于新能源、新材料等战

略性新兴产业，以及冶金、化工、建材、光学工业等传统领域。萤石是宝贵的可用尽且不可再生的战略性资源，“是与稀土类似的世界级稀缺资源”。在我国 2016 年制定的《全国矿产资源规划（2016—2020 年）》中，萤石被列入我国“战略性矿产目录”。

### 一、全球资源情况

全球查明的萤石资源储量约 2.7 亿吨，南非、中国、墨西哥与蒙古的萤石储量位列世界前四，共计约占全球总量的 50.4%。其中，中国萤石储量与南非并列第一，均达到 4100 万吨，占世界总储量 15.19%。

2017 年美国地质调查局公布的全球探明萤石储量分布情况如下图。



### 二、国内资源情况

我国萤石资源丰富，分布广泛，矿床类型繁多，资源储量、生产量和出口量均居世界首位。我国萤石储量从地理分布上看，中国萤石分布于全国 25 个省（区），主要集中在内蒙古、浙江、福建、江西、湖南、广东、广西、云南等八省区，这些省区的萤石矿床（点）数占全国萤石总矿床（点）数的 70%，而储量占全国萤石总储量的 90%；特别是浙江、湖南、内蒙古三省区，占全国萤石储量绝大部分，占全国萤石保有储量的 72%。大中型萤石矿床集中于东部沿海、华中和内蒙古中东部。

根据国土资源部的统计，我国预测拥有的萤石资源储量约有 9.5 亿吨，

截至 2017 年我国查明的保有萤石资源储量约 2 亿吨左右，但其中可利用的，尤其是适合生产高品质酸级萤石精粉的萤石资源十分有限。

我国的萤石矿以伴（共）生型萤石矿为主，单一型萤石矿资源储量相对稀缺。伴（共）生矿中湖南、内蒙古等地以有色金属、稀有金属伴生为主，云、贵、川等地主要以重晶石共生的重晶石萤石矿为主。根据行业专家的分析，在我国的约 2 亿吨萤石资源储量中，采选难度较高、经济性较差的伴（共）生资源储量近半数以上。

就单一型萤石矿而言，我国浙江、江西、福建、安徽等传统萤石主产区经历了几十年的开采，将要闭坑的矿山的顶板、底板、矿柱等无法回收但未注销的资源及由于各种原因停采的矿山资源储量占很大一部分。

综合以上分析，虽然我国保有萤石资源储量较大，但开发价值较高的单一型萤石矿的可利用资源储量仅为 5000-6000 万吨左右。

尽管我国的萤石储量仅占全球总量的 15% 左右，但产量和出口量却长期占据全球总量的 50% 以上，储采比远低于全球。经过长时期大规模无序开采，目前我国萤石资源以低度矿、难选矿、伴生矿和以前开采遗留下来的大量尾砂矿为主，由于行业资源结构的变化由优变劣，开采方式由露天转入井下深层，萤石生产成本普遍增加。由于萤石具有不可再生性，同时其对下游氟化工产业的重要性与必备性又赋予了其“战略性资源”的重要意义，储采比处于低位不是长久之计，近年来，我国不断采取措施保护国内的萤石资源，政策一方面对出口加以限制，另一方面通过设置高准入标准，限制开采企业数量，环保约束下行业产能出现收缩，进口量增加。2018 年我国萤石产量为 350 万吨，比 2017 年减少 30 万吨，同时，进口量达到 51 万吨，首次由纯出口国转为纯进口国。

2001 年以来，我国萤石生产量见下图。





### 三、务川当地及周边资源

务川仡佬族苗族自治县境内矿产资源十分丰富，主要有汞、煤、铝土矿、重晶石、萤石等。其中汞矿驰名中外，属全国特大型矿床之一，汞探明储量 **2.33** 万吨，占全国探明储量的 **22%**；煤的贮量也较为丰富，且易开开采。铝土矿储量高达 **15000** 万吨，属全国的高品位、低硫低铁的大型铝土矿床之一；萤石矿预测地质储量 **3000** 万吨以上，务川县周边也具有丰富的萤石资源，是目前国内重要的萤石资源产地之一；同时重晶石、硫铁矿等藏量丰富，具有极高的开采价值。

#### 1、务川县境内萤石/重晶石资源及开发情况

重晶石矿产在务川县境内各乡镇均有分布，据贵州地矿局 **106**、**102** 地质大队及务川汞矿地测科的先后勘察结果表明，务川县境内已探明萤石（ $\text{CaF}_2$ ）可靠储量约 **300** 万吨，远景储量约 **500** 万吨。据 **102** 地质大队调查预测，本地区萤石重晶石地质储量大约 **3000** 万吨左右。据 **108** 地质队勘测结果表明，务川蕉坝和王武几处的重晶石矿储量达 **1000** 万吨左右，且品位高，大部分可以露采。因此，可以保守推断务川县境内重晶石储量应大于 **1000** 万吨。

务川县萤石矿重晶石矿大多处于原生状态，没有做过规范的勘探工作，勘探程度极低，具有较好的远景储量。**区内萤石重晶石大多为伴生矿，萤**

石-重晶石伴生比例大概是 **0.4: 0.6**。矿石原矿平均品位：**CaF<sub>2</sub> 含量 33%**左右，**BaSO<sub>4</sub>50%**左右，是国内品位较高的优质矿产。全县萤石/重晶石矿开发利用率极低，有开发行为的也仅限于地表易采且交通方便地区。目前已发现的萤石、重晶石矿床共计有 **18** 个，其中，萤石矿点大型 **1** 个（双河区域），重晶石矿床中型的有 **1** 个（王武区域），其余均为小型。

据贵州省安全生产监督部门公布的安全生产检查数据和务川县自然资源局提供的资料，**2018** 年务川县境内萤石/重晶石（持有采矿许可证）企业有 **6** 家，设计开采规模为年产 **35.5** 万吨，**2019** 年矿山企业（持有采矿许可证）企业有 **7** 家，设计开采规模为年产 **45.5** 万吨。境内有萤石/重晶石选矿企业数家。

## 2、务川周边内萤石/重晶石资源及开发情况

务川自治县位于武陵山区，武陵山区跨湖北、湖南、重庆、贵州四省市，集革命老区、民族地区和贫困地区于一体，是跨省交界面大、少数民族聚集多、贫困人口分布广的连片特困地区，也是国家扶贫战略的重要的经济协作区。武陵山区属云贵高原云雾山的东延部分，山系呈北东向延伸，弧顶突向北西，新华夏构造带之隆起，海拔在 **1000** 米左右，峰顶保持着一定平坦面，山体形态呈现出顶平，坡陡，谷深的特点，最高峰壶瓶山海拔 **2098.7** 米。

武陵山区矿产资源品种多样，有铁、钾、铜、锰、锑、铝、汞、石膏、萤石、重晶石、大理石、高钙石灰石、盐、及部分稀有金属等矿产，其中锰、锑、汞、石膏、铝等矿产储量居全国前列。今年来，随着勘探技术和选矿技术的飞速发展，本地区原不受重视的重要战略矿种萤石重晶石混生矿不断被发现，隐然已有形成一个以小矿体大矿区为特点的资源集中区。

通过对武陵山区的地质特点分析和研究，根据区域成矿规律及资源调查，在武陵山西南部（渝黔湘交汇区）地区重晶石-萤石成矿带发现大面积密集成矿构造。以此为依据，通过长达 **6** 年的实地调查，已发现的重晶石-萤石矿矿化带达到 **227** 个，重晶石-萤石矿床已超过 **310** 条，分布面积大于 **1.8** 万平方公里，具有分布范围广，矿体规模大，延伸长度长和多层位赋矿

等特点，具备超大型萤石、重晶石矿田的规模，具备建成集探、采、选和深加工系统化工业体系的条件。

长期以来，由于该地区萤石重晶石混生，易采难选，选矿技术不能彻底分离萤石和重晶石，资源开发没有得到产业界应有的重视。相比浙江、江西、福建及内蒙等地的萤石矿采选来说，成本过高，经济价值低，所以长期被忽略。随着近年来选矿技术的进步和萤石重晶石市场价格上涨，而其他原有萤石重晶石主产区资源逐渐枯竭，产量下降，使本区内的萤石重晶石资源具有了巨大的市场价值。

通过对选定的 13500 平方公里区域内，资源储量初步勘探预测，共有重点矿权 27 个矿山，初步统计有简单控制工程的资源量达 2200 万吨，新发现矿体预计资源量约 2700 万吨，约占工作区内预测资源量的 40%。并且具有较好的远景储量。

选定区内现有重点矿权 27 个，其中采矿权 22 个，选定区内已有 100t/d 以上规模选矿厂三个，共计采选规模为年产 110 万吨，可提供萤石精矿规模约为年产 40-50 万吨。

综上所述，务川县已探明储量约 300 万吨以上，预测地质储量保有 3000 万吨以上，是遵义市萤石资源最为丰富的县市。周边的沿河、彭水、酉阳、黔江、武隆、石柱等区县也是萤石富集地，区域内推测地质储量在 1.5~2 亿吨之间。务川县及周边地区具有丰富的萤石和重晶石矿产资源，并且已具有一定的采选能力。因此，从务川县及周边的萤石-重晶石资源储量情况和开发情况看，完全可以支撑务川氟新材料产业园的建设和发展。

### 3.2.1.2 资源开发产业政策符合性

从国家产业政策来看，务川氟钡资源的开发利用符合国家相关产业政策。

1、国家发改委即将发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本，征求意见稿）》中，鼓励类，十一、石化化工，“2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿选矿尾矿综合利用技术开发与应用，中低品位磷矿、萤石矿采选与利用，磷矿、萤石矿伴生资源综合利

用”。

## 2、国家发改委《西部地区鼓励类产业目录》中相关内容如下：

### (三) 贵州省

- 1、大功率液压台车用凿岩钎具及钎具用钢生产
- 2、优碳钢钢丝（强度 $\geq 1670\text{N/mm}^2$ ）及其制品生产
- 3、锰深加工新产品开发及生产（《产业结构调整指导目录》限制类、淘汰类项目除外）
- 4、高性能铝合金产品开发及生产
- 5、钛金属冶炼新工艺技术开发（直接用高钛渣、金红石电解生产金属钛）
- 6、钛材深加工及含钛精细化学品新产品开发及生产
- 7、钒深加工的先进工艺技术装备及新产品开发
- 8、高性能镁合金开发及生产
- 9、“磷-电-化”一体化资源综合利用（《产业结构调整指导目录》限制类、淘汰类项目除外）
- 10、重晶石精深加工新产品开发及生产**
- 11、白云石精细加工及综合开发利用
- 12、己二酸与尼龙 66 生产
- 13、天然植物精细化工产品的开发（香精、香料、化学药、化工产品中间体）
- 14、动植物药材资源的保护和可持续利用（《产业结构调整指导目录》限制类、淘汰类项目除外）

7

由此可以看出，开发务川县及周边的萤石-重晶石资源并进行综合加工利用，生产高端氟钡新材料产品符合国家相关产业政策。

### 3.2.2 水资源

遵义市河流属于长江流域，市内河流众多，水资源丰富。务川县境内河流属长江流域的乌江水系，境内共有河流 280 条，干流是洪渡河流域，有支流 226 条，全县河流总长度为 1086km，河流密度为  $0.3735\text{km/km}^2$ ，集雨面积大于  $50\text{km}^2$  的有 13 条， $20\sim 25\text{km}^2$  的有 23 条， $10\sim 20\text{km}^2$  的有 2 条，小于  $10\text{km}^2$  的有 248 条。

县境内主要河流有洪渡河、岩门河、洋岗河、长溪河、黄都河、浞水河、车南河等 18 条。拟建的氟钡产业园区附近地表水体有：

(1) 岩门河：从核心工业区西侧东北—西南向流经。位于贵州省东北部，属长江流域乌江水系洪度河的一级支流，发源于务川县泥高乡大岩门，自东北向西南流经镇南镇及桃符村后于小塘汇入洪渡河，全长 23.4Km，河道落差 680m，平均坡降 29.1%。流域总面积 233.2Km<sup>2</sup>，地面高程从 464-1542m。主要支流有：五星河、三岔河、官二河、铜鼓溪、铁厂河、卧溪沟等，多年平均流量为 5.35m<sup>3</sup>/s。

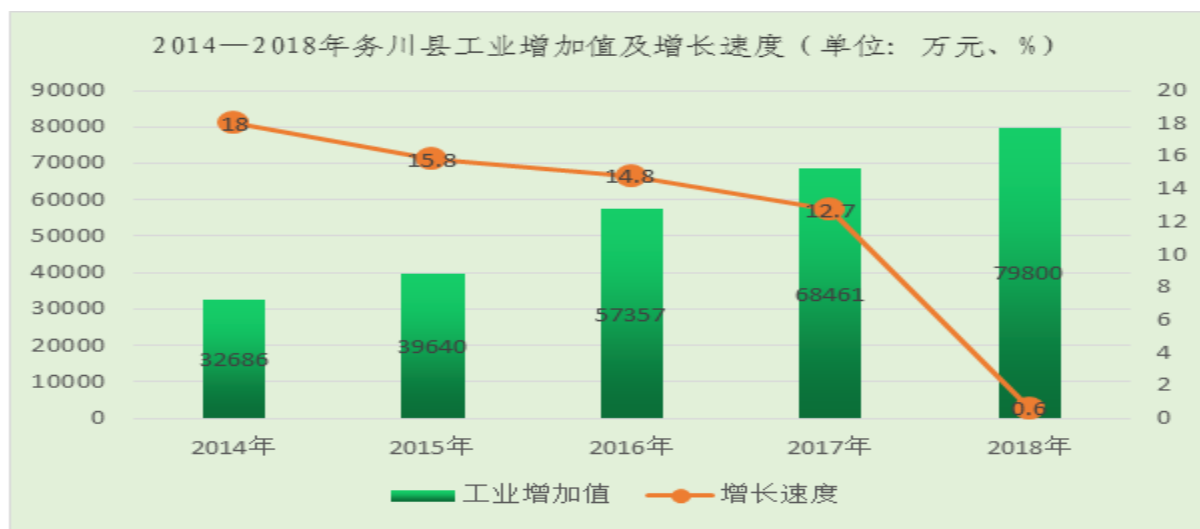
(2) 浞水河：属乌江水系。在浞水镇之上流域面积为 58km<sup>2</sup>，多年平均径流为 26820Km<sup>3</sup>。

(3) 洪渡河：系乌江的一级支流，全流域集水面积 3739km<sup>2</sup>，多年平均流量 50.4m<sup>3</sup>/s。多年平均径流量 15.9×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。拟建铝工业区计划于洪渡河取水，输水管线需跨山工程量较大，取水高程约在 120-150m，取水点为距拟建厂址约 10km 处的梅林一带。

### 3.3 现有工业基础及发展情况

务川县工业经过多年发展已经形成了以能源、矿产、建材、食品、电子信息等五大支柱产业为核心的工业体系。近几年全县工业快速发展，增长率较高，总体高于全县经济水平。

全县五年来的工业增长情况如下图。



截止 2018 年末，全县规模以上工业企业 24 家（当年新增 2 家，退库 7 家），规模以上工业增加值总计中，股份制企业 4164 万元，比上年下降 26.3%，其他企业 1094 万元，比上年下降 19.6%；国有控股企业 8450 万元，比上年下降 1%；私营企业 22372 万元，比上年下降 28%；非国有企业 33997 万元，比上年下降 30.5%；大中型工业企业 1834 万元，比上年下降 10.4%。

全年工业企业实现增加值 7.98 亿元，比上年增长 0.6%，其中，规模以上工业企业实现增加值 4.27 亿元，比上年下降 10.6%，高技术制造业增加值占规模以上工业增加值比重为 2.4%。其中，轻工业完成增加值 10101 万元，比上年下降 52.5%，重工业完成增加值 32634 万元，比上年下降 10.9%。

全年规模以上工业企业主营业务收入 142933 万元，比上年下降 14.9%；工业产销率为 99.9%；实现利润总额 7373 万元，比上年下降 44.1%。

2018 年工业运行呈现快速下降现象，对全县经济发展产生不利影响。

从全县工业结构和企业规模看，务川县工业以基础的能源、矿产原料开采为主，深加工工业还没有形成一定的规模，而且多数企业以中小企业为主，大型的工业企业很少，没有形成基本的工业体系。因此，工业基础



比较薄弱。发展以资源的深加工产业为主的工业产业，具有较好的基础矿产资源条件，同时对全县经济的发展也是非常必要的。

### 3.4 园区建设基础

务川县具有比较好的园区建设的基础条件。遵义务正道煤电铝循环经济工业园区发展规划于 2012 年批复，产业定位是立足当地矿产资源进行深加工发展工业产业。园区规划面积为 8.133 平方公里。一期年产 100 万吨氧化铝项目已经于 2019 年上半年正式投入生产，园区已经具备了良好的用地条件和水、电、热、交通等基础设施条件，完全可以接纳工业项目落地，园区建设基础条件较好。

### 3.5 区域位置

务川仡佬族苗族自治县位于遵义市东北部，地处黔渝边沿结合部，位于贵州省东北部大娄山、东南麓，南北长 125 公里，东西长 62 公里。该县东连德江、沿河、南接凤冈，西与正安、道真两县毗邻，北与重庆武隆、彭水两县交界，县城距遵义市区 190 公里，距省城贵阳 248 公里，距重庆市 376 公里，是遵义乃至贵州进入重庆、长江的出境县之一，特别是北入武陵山区的门户和咽喉，是重庆及武陵山地区南联贵州协作区的桥梁和纽带，有良好的区位优势。

经济区位上，务川自治县处于黔中经济区、成渝经济区与武陵山区集中连片扶贫开发共同辐射地带，也是连接黔中经济区与成渝经济区经济走廊上的“触点”。可承接三大经济区域的产业转移扩散、物流转接、交通延展、项目联动，能聚合跨越发展的强劲动力。

### 3.6 交通条件

目前，务川县公路骨架已形成以“三纵四横一环五联线”为主的交通网络；公路密度达到 0.8 公里/平方公里；运输市场进一步得到规范管理；交通运输行业管理步入新的发展轨道。

“十三五”期间，全县通过实施高速公路、二级公路、航道等重大交通基础设施项目，全力打通务川融入长江经济带、武陵山经济协作区、黔中经

济区乃至珠三角经济区的快速通道。通过高等级公路建设、道路升等改造、通村油路巩固提升、入组公路硬化等项目实施，全面提升出境通道、县乡道路、村组公路等路网通畅水平和运载能力。今后几年，公路水路交通基础设施总量进一步增加，基础设施网络更加完善，农村公路通达、通畅能力显著提高，养护管理能力显著增加；运输结构更加合理，运输效率和服务质量不断提升；安全和应急保障能力不断提高。

铁路建设方面，国家《中长期铁路网规划（2016—2025年）》规划的渝柳铁路，线路全长约700公里，自重庆主城起，经万盛、桐梓、正安、道真、务川、德江、思南、石阡、岑巩、天柱、锦屏、黎平，至广西柳州。该铁路已于2018年11月启动可研报告编制工作，计划于“十四五”时期开工建设。

机场建设方面，《遵义市通用机场布局规划（2018-2030年）》在务川自治县大坪镇规划布局了A2级务川通用机场，功能定位为短途运输、低空旅游、航空体育、农业作业、护林防火、抢险救援等，计划于2020年12月底开工建设。

到2020年，全县将形成以国道、省道道路骨架，以旅游、乡镇公路为干线，以村级公路为支线的交通网络体系；形成以环线和主连线为干线，达到二级公路；区域内以旅游景点、乡镇为控制点，达到三级公路；以各村为节点，连接村与村的村道公路，达到四级公路；达到路、站、车一体化，形成层次分清、结构合理、快速高效、安全畅通的交通服务体系。

### **3.7 产业园建设的劣势条件分析**

#### **3.7.1 资源加工利用程度低，有待发展**

务川县拥有丰富的煤炭、铝土矿、萤石/重晶石等自然矿产资源，但资源加工利用产业处于初级阶段，除正在建设的氧化铝外基本是空白。目前基本上是以外售矿产资源为主，没有形成资源开发、加工利用一体化的资源加工基地和产业集群，没有形成资源加工产业体系，资源产业附加值低，经济效益差，当地资源优势没有充分发挥，转变为经济优势。



### **3.7.2 工业及化工产业基础薄弱，有待加强**

务川县县工业经济发展总体仍处于工业化起步阶段，工业基础弱，增长方式粗放，资源综合利用、循环利用率低，产品延伸力、配套力不强，工业经济集约化、规模化、集群化发展水平低，产业结构不合理。主要体现在：一是工业发展起步晚，工业产业规模不大，工业化进程缓慢，工业占全县经济问题比重较低；二是大型企业数量少，全县规模以上工业企业的数量少，没有龙头企业的带动作用，多数企业为小规模的企业；三是产业层次低，以资源开采和资源粗加工为主，技术水平和产业档次有待提高。

### **3.7.3 精细化工技术及生产管理人才有待培养**

化工行业的发展特别是精细、高端化工和新材料产业的发展需要高级技术人才和管理人才。务川地处大西南山区，距离大城市远，经济社会发展水平与我国发达城市相比还较落后，吸引到国内优秀人才比较困难，所以在化工、精细化工或新材料发展过程中所需的创新技术和管理方面的人才比较匮乏。专门的技术和管理人才需要强力引进和培养。

### **3.7.4 产品远离消费市场，运输费用高**

氟钡新材料产品基本上全部为精细化工产品，由于地区经济发展阶段的原因，当地及周边市场不发达，产品须远距离运输到华东、华南经济发达地区，还有部分产品出口到国际市场，运输成本高。

## 4 规划指导思想及原则

### 4.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九大精神和习近平总书记对贵州省发展的重要指示精神，坚持创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念，加快转变经济发展方式，大力推进供给侧结构性改革，以市场为导向，以企业为主体，以园区为平台，以产品为载体，以科技创新为支撑，以政策措施为保障，以提升全县工业化水平和优化经济结构为目标，按照“做强做优、绿色发展”的要求，强力实施“新型工业化”战略，充分发挥务川当地及周边的资源优势条件，**高起点、高质量发展氟、钡系列新材料、精细化工产业**，构建从资源开发到资源精细深加工利用一体的完整的产业体系，促进产业发展、资源综合利用、环境保护、绿色生态的和协发展，**把务川新材料产业园区建成国内重要的、特色鲜明的氟钡新材料精细化工产业园，助力“工业强县”目标的实现和全省现代化工产业的振兴。**

### 4.2 发展原则

(1) 产业发展原则。产业定位符合国家产业政策，产品高端、精细化，市场前景好；产业发展规模适度，与当地矿产资源、水资源和环境保护相匹配；产业技术先进，坚持以先进、绿色工艺技术为核心；产业链上下游衔接流畅，实现深度加工，横向产业能耦合发展，形成科学、完善的产业集群。

(2) 资源高效利用原则。充分利用当地氟钡伴共矿资源，采用国内先进、高效的加工工艺技术和装备，提高生产单元资源利用效率，延长产业链条加工深度，加强生产单元间共生网络构建，实现资源的高效加工利用。并根据当地资源条件确定加工规模，不过度开采和加工资源，符合“三线一单”中的资源上线。

(3) 循环经济原则。坚持循环经济“减量化、再利用、资源化”的“3R”原则，采用清洁生产技术，从源头减少物料、能源和水资源消耗，加强废弃物资源化利用以及能源和水资源的梯级利用。发挥产业集聚效应，形成高效循环利用的产业链，实现可持续发展。

(4) 绿色发展原则。符合国家环境保护政策要求，采用先进工艺和技术，推进节能、节水技术，实现清洁生产和污染排放最小化。加大环保投入，完善环保设施，严格控制污染物产生和排放，实施绿色发展。保护当地生态环境，实现环境与经济、社会可持续发展。

(5) 分步、统筹实施原则。产业的发展按照“一次规划，分步统筹实施”的原则。资源开发、处理和深度加工协调发展，分步实施。

## 5 规划目标

### 5.1 总体发展目标

利用务川及周边地区丰富的萤石-重晶石伴生资源，发展深加工产业，高端化、高起点发展市场前景好、经济效益高的氟、钡系列新材料、精细化工产品，改变单一矿产资源开采、外销的资源利用模式，**变资源优势为经济优势，构建从资源开发到资源精细深加工一体的完整的产业体系，实现资源综合利用率高，技术和装备先进、可靠，产业和产品结构为高端化，产业发展对生态、环境的影响最低和总体发展目标。**

到 2025 年务川氟钡新材料产业园产值达到 100 亿元。

### 5.2 分期发展目标

近期（2019-2022 年）：资源初级加工、氟聚合物含氟精细化学品产业成型生产规模，期末年产值达到 50 亿元。

中期（2023-2025 年）：形成从资源加工到新材料生产的完善产业结构体系，氟钡新材料产业园区全部建成。期末年产值达到 100 亿元。

## 6 产业发展规划

### 6.1 发展思路

以当地优势的氟钡伴共生矿资源为立足点，以创新驱动为主线，以产品高端化、工艺绿色化、园区智能化、生产服务化为抓手，发展高端氟钡化工产业集群，促进两化深度融合，把资源优势转化为经济优势，推进务川县化工产业综合发展水平进一步提升，助力务川县经济发展。

### 6.2 产业定位和发展方向

以无水氢氟酸为基础原料，延伸出包括含氟 ODS 替代品、含氟聚合物、含氟精细化学品和氟化盐四大类产品。经过多年的发展，我国已经基本建成了完善的氟化工产业基础，形成了比较完善的氟化工产业结构体系，产品品种比较齐全。

在《国家战略性新兴产业发展规划》、《产业结构调整指导目录》、《中国制造 2025》、《石化和化学工业发展规划（2016-2020）》、《“十三五”化工新材料发展规划》等相关规划中涉及到国家鼓励发展的伴共生资源综合利用和多种含氟化学品，主要有高端无机氟化物品种、高端有机氟材料品种、ODS 替代品和含氟精细化学品等。

务川氟钡新材料产业园发展的产业定位要充分依托氟钡伴生矿资源，紧密切合高端产业发展需要，确定氟钡新材料产业园的发展产业为：含氟聚合物及制品、含氟 ODS 替代品、精细氟盐及含氟精细化学品及精细钡盐。打造高端、绿色、低碳氟钡化工产业体系，逐步实现氟钡化工基础原料向绿色氟钡材料转型发展。

产业发展方向。一是通过提供有竞争力的基础原料，采用绿色清洁生产工艺，致力于生产绿色环保、安全节能，并显著提升经济效益的基础氟钡产品；二是延伸发展氟系新能源、新材料产业集群；三是做好副产物的综合利用。

在基础原料领域，优化氟化氢、硫酸钡生产工艺，巩固氟、钡协同发展的循环经济发展模式；在含氟聚合物及制品领域，发展服务于新能源产业的太阳能电池背板膜并配套发展膜级氟树脂；在含氟 ODS 替代品领域，发展绿色低 GWP 值氢氟烃产品；在含氟精细化学品领域发展氟钛酸钾、高品质无水氟化铝产品；在电子产品领域发展锂电池电解液（电解质）、电子级氟化氢、电子级钡盐产品；钡精细材料方面发展应用于陶瓷基材的钡盐材料等。使务川氟钡新材料产业园形成绿色环保、可持续发展的氟钡产品体系，并成为氟钡新材料产业绿色发展示范型园区。

## 6.3 产品链设计及生产规模

### 6.3.1 有竞争力的基础原料产品

随着我国萤石资源的大量开采，优质氟资源日益枯竭，特别是我国中东部、南部地区有萤石资源已经开采多年，后续资源不足。而我国大部分的氟化工产业基本都布局在经济比较发达的华东、华南地区，氟资源的供应日趋紧张，价格总体呈上升趋势。加之国内氟化工产业近几年来持续增长，全国总体对氟资源的需求也在持续增长，开发后续的氟资源对于支撑国内氟化工产业的需求增长非常必要。位于我国西南地区的武陵山地区具有丰富的矿产资源，其中萤石-重晶石伴生资源是主要资源之一。贵州省务川县位于武陵山地区中心地带，氟钡资源可观。开发利用氟钡伴共生矿作为氟资源的补充生产氢氟酸具有较强的发展潜力，同时也具有非常强的竞争力。尤其当萤石价格上涨时，成本竞争力将更加凸显。

本规划利用务川县及周边萤石-重晶石资源，建设 30 万吨/年萤石-重晶石伴生矿选矿项目，生产萤石精矿，并与园区外的现有选矿项目一起为务川氟钡新材料产业园无水氟化氢提供优质萤石原料，并联产重晶石精矿约 12 万吨/年，为下游精细钡盐产业的发展提供基础原料。

根据资源状况及开采规模，确定无水氟化氢的生产规模为 10 万吨/年，配套建设年产 30 万吨硫磺制硫酸项目。

### 6.3.2 绿色低 GWP 值氟烷烃

随着全球对破坏臭氧层物质淘汰速度的加快，ODS（消耗臭氧层物质）替代品在市场需求拉动下发展速度加快，高 GWP 值（全球变暖潜能值）的 ODS 替代品 HFCs（氢氟烃）产量与消费量迅速增长，引起了国际社会高度关注。提升低 GWP 值 HFCs 的生产和消费比例已成为我国未来的发展趋势。二氟乙烷（HFC-152a）GWP 值相对较低，为 124。根据纯度差异 HFC-152a 分为 I 型产品和 II 型产品：I 型产品纯度要求高，主要用作制冷剂；II 型产品纯度稍低，主要用作氟化工的生产原料，也用于气雾推进剂。除以上应用外，HFC-152a 也可作为清洁剂和表面处理剂用于太阳能电池工业，还可以作为保护气氛用于冶金工业，如在镁合金熔炼中作为保护气氛可有效防止镁合金在熔炼过程中的氧化和燃烧，具有良好的保护效果。另外，五氟乙烷、二氟甲烷项目可以用于绿色制冷剂的混配，经济效益较好。

务川氟钡新材料产业园规划发展低 GWP 值氟烷烃系列产品。

规划项目：配套建设 8 万吨/年甲烷氯化物项目，以及 3.6 万吨/年二氟一氯甲烷项目，为氟烷烃下游项目配套原料。氟烷烃项目分别建设 1 万吨/年五氟乙烷（HFC-125）和二氟甲烷（HFC-32）项目，并进一步加工为 2 万吨混合工质制冷剂 R410A，由于其分子式中不含氯元素，故其臭氧层破坏潜能值（ODP）为 0。氟烷烃项目还包括 0.3 万吨/年 HFC227ea 项目，2.5 万吨/年新型 ODS 替代品项目。为了做好副产盐酸的综合利用，规划建设 7 万吨/年聚合氯化铝项目。

### 6.3.3 含氟聚合物及制品

含氟聚合物主要是氟的有机聚合物。氟聚合物是有机物分子中的氢部分或全部被氟取代的热塑性聚合物。它们具有优异的耐热性、耐候性、电绝缘性、耐低温性、耐摩擦性、耐化学品性能和较宽的连续使用温度范围（-100~260°C），以及防粘、防水、防油、润滑、弯曲率低、电气性能好等优点，被广泛应用于航空航天、石油化工、汽车、建筑、家电、机械、纺织、电解铝、新能源、电子电器、石油开采等诸多领域，对国防和国民经济发展有着不可替代的支撑作用，具有广阔的市场前景。目前，聚全氟

乙丙烯、氟橡胶、聚偏氟乙烯、聚氟乙烯和聚三氟氯乙烯等产品发展前景较好。

近年来，我国含氟聚合物快速发展。根据市场需求和生产技术情况，规划发展 PVDF（聚偏氟乙烯）、氟橡胶（FKM）、聚全氟乙丙烯（FEP）和可溶性四氟乙烯（PFA）等项目。

聚偏氟乙烯是由偏氟乙烯（VDF）聚合制得，简称 PVDF。PVDF 长期工作温度  $-50^{\circ}\text{C}\sim+150^{\circ}\text{C}$ 。可用一般热塑性塑料加工方法加工，如热压、挤出、注射、传递模塑等成型工艺加工成各种复杂形状的制品和制件。其突出特点是机械强度高，耐辐照性好，具有良好的化学稳定性，在室温下不被酸、碱、强氧化剂和卤素所腐蚀。大量用来制备板、管道泵、阀门、接头、滤材、螺栓和螺帽等。广泛用于化工、造纸、核工业及废水处理等。

聚四氟乙烯（简称为 PTFE），一般称作“不粘涂层”或“易清洁物料”，聚四氟乙烯在原子能、国防、航天、电子、电气、化工、机械、仪器、仪表、建筑、纺织、金属表面处理、制药、医疗、纺织、食品、冶金冶炼等工业中广泛用作耐高低温、耐腐蚀材料，绝缘材料，防粘涂层等，使之成为不可取代的产品。

氟橡胶是指主链或侧链的碳原子上含有氟原子的合成高分子弹性体。氟原子的引入，赋予橡胶优异的耐热性、抗氧化性、耐油性、耐腐蚀性和耐大气老化性，在航天、航空、汽车、石油和家用电器等领域得到了广泛应用，是国防尖端工业中无法替代的关键材料。自该产品发明以来，先后开发出聚烯烃类氟橡胶、亚硝基氟橡胶、四丙氟橡胶、磷腈氟橡胶以及全氟醚橡胶等品种。氟橡胶具有高度的化学稳定性，是目前所有弹性体中耐介质性能最好的一种，氟橡胶耐石油基油类、双酯类油、硅醚类油、硅酸类油，耐无机酸，耐多数的有机、无机溶剂、药品等。氟橡胶的耐高温性能和硅橡胶一样，可以说是目前弹性体中最好的，多数氟胶在  $250^{\circ}\text{C}$  下可长期使用。氟橡胶也具有极好的耐天候老化性能，耐臭氧性能。同时氟橡胶具有极好的真空性能和具有优良的物理机械性能。

本规划发展的产品项目和生产规模如下：



建设 8000 吨/年 VDF（偏氟乙烯）单体装置和 6000 吨/年 HFP（六氟丙烯），全部用于 5000 吨/年 PVDF、4000 吨/年 FKM 和 2000 吨/年 FEP 的生产，无商品量。PVDF 装置产品为膜级 PVDF 树脂。VDF 装置副产 31% 盐酸，与其他副产盐酸作为聚合氯化铝原料。

建设 3000 吨/年四氟乙烯装置，根据市场需要可发展聚四氟乙烯产品，并配套相应的原料。

建设 300 吨/年含氟离子交换树脂，并配套 300 吨/年聚氟乙烯（PVF）项目。

#### 6.3.4 精细含氟化学品

含氟精细化学品主要包括含氟电子化学品、含氟表面活性剂和含氟中间体。含氟电子化学品主要是用于电子工业的相关产品。新能源等战略性新兴产业的发展给锂电池电解质等含氟电子化学品带来了空前的发展机遇。电动汽车及动力锂电池的发展将在未来 10~15 年内拉动含氟电子化学品消费量实现百倍级的增长。《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》指出，到 2020 年，新能源汽车当年实现产销 200 万辆以上，未来几年新能源汽车市场将增长 4 倍，动力锂电池作为新能源汽车的核心，其市场发展空间巨大。另外，新型移动终端设备市场发展迅猛，分布式新能源储能领域市场增长较快，将大幅拉动锂离子电池的需求。

含氟精细化学品品种很多，本规划选择发展前景较好的几个品种，如六氟丁醇、2-碘七氟丙烷、六氟磷酸锂、高纯氟化氢等。

六氟丁醇是一种重要的脂肪族含氟中间体，具有良好的溶解性和表面活性，主要用作溶剂、表面活性剂以及合成染料和农药的中间体等，下游可生产多种精细化工产品。

2-碘七氟丙烷（HFIP）是很重要的含氟有机中间体，可用作全氟烷基化试剂。由于 HFIP 是一个很好的电子受体，可以用来合成许多有实用价值的有机氟产品。HFIP 的用途十分广泛，目前主要作为农药中间体，同时也涉及医药、胺化物的生产。目前国内主要将 HFIP 用于新型农药的开发，国外主要将 HFIP 用于高效低毒的新型农药的生产，还用于新型灭火剂的

开发应用。

六氟磷酸锂主要用作锂电池电解液的电解质，具有电压高、体积小、质量轻、比能量高、无记忆效应、无污染、自放电小、寿命长等优点，成为目前综合性能较好的电池体系，发展前景较好。目前六氟磷酸锂是锂离子电池最常用的主流电解质原料。一般是将它溶解在 **EC**（碳酸乙烯酯）和 **DMC**（碳酸二甲酯）混合溶剂中使用。

高纯氟化氢，是集成电路和超大规模集成电路制造的关键性基础化工材料之一，主要应用于集成电路和超大规模集成电路芯片的清洗和腐蚀，以及光伏工业和液晶显示器行业，对铝和铀的提纯起着重要作用，在炼油中用作异丁烷和丁烷的烷基化反应的催化剂等。氢氟酸的纯度和洁净度对集成电路的成品率、电性能及可靠性有着重要影响。高纯氢氟酸具有蚀刻、除去硅氧化膜的特质，因此在半导体硅电路板的清洗流程中也是不可或缺的精细加工技术。由于现在的多段清洗工序中需要用到稀氢氟酸进行最终清洗，半导体的湿蚀刻工序对氢氟酸也要求很高的洁净度。清洗对氢氟酸洁净度要求极高的设备构件也需要用到超高纯度的氢氟酸。从半导体、**FPD** 制造工序到其周边技术，超高纯度氢氟酸是最重要的支撑尖端技术的药剂。另外，半导体、**FPD** 制造工序，超高纯度药剂不仅能去除氧化膜，而且能在抑制粒子附着、晶片表面的粗糙度等，达到各种对清洗性、功能性的要求。

根据市场需求情况，本规划发展三氟乙醇、六氟丁醇、**2-碘七氟丙烷** 等精细含氟化学品；氟化锂、六氟磷酸锂、锂离子电解液、高纯氟化氢等电子级含氟精细化学品；以及精稳杀得、高效吡氟氯禾灵、氟磺胺草醚、丙炔氟草胺、**2-氯乙基磷酸** 等中间体。

### **6.3.5 高品质氟化盐**

氟化盐主要有氟化铝、冰晶石、氟化氢铵、氟化钾、氟硅酸钠等产品，品种多，其中市场规模较大的有氟化铝与冰晶石产品。其中大部分的氟盐产品为附加值不很高的产品。本规划选择发展市场前景好、容量大的氟盐产品。

氟化铝（ $\text{AlF}_3$ ）是电解铝生产中不可缺少的助熔剂，世界上约 95% 的氟化铝用于电解铝行业。目前，先进的氟化铝生产技术采用精酸干法工艺。由于氟化氢纯度高，生产的氟化铝质量好，杂质低，特别是二氧化硅含量低于 0.05%，五氧化二磷含量低于 0.002%，对电解铝的生产非常有利。进入 2017 年以来，氟化铝价格震荡上行，较 2016 年底上涨 15%，企业盈利能力回升。另外，氟化铝技术成熟，市场容量大，原料易得，因此规划建设 3 万吨/年干法氟化铝项目。

氟钛酸钾用于聚丙烯合成的催化剂，铝金属结晶改进剂，铝合金铸件的熔剂，用于钛的精练，钛结合到铝合金中的助剂，用作消光剂，砂轮的磨料及橡胶及颜料的胶凝化促进剂等。规划建设 2 万吨/年氟钛酸钾项目。

考虑高品质氟化盐品种类型较多，且在同一套装置上可生产多品种氟化盐，因此规划建设 1.5 万吨/年其他精细氟化盐多功能车间。

### 6.3.6 精细钡化学品

钡在自然界中有诸多种类的化合物，最常见的矿物是重晶石（硫酸钡）和毒重石（碳酸钡）。钡及其化合物被广泛应用到电子、陶瓷、医学、石油开采等领域。精细钡化学品则有着更广泛的应用领域。

钡及钡盐在电子行业具有非常广泛的用途。首先钡的重要用途之一一是用作吸气剂，用于除去真空管和显像管中的痕量气体。它以蒸散型消气膜状态使用，其作用是在装置内与周围气体生成化学化合物，防止许多电子管中的氧化物阴极同有害气体起反应，性能变差。钡铝镍吸气剂就是典型蒸散型吸气剂，广泛用于各类功率发射管、振荡管、太阳能集热管等器件中；钛酸钡是一种强介电化合物材料，具有高介电常数和低介电损耗，是电子陶瓷中使用最广泛的材料之一，被誉为“电子陶瓷工业的支柱”；电子级碳酸钡用于电子陶瓷、PTC 热敏电阻、电容器等多种电子元器件的制造。

精细钡盐在其它行业中也有广泛的应用。硝酸钡可以作为氧化剂、分析试剂、钡盐、信号弹及烟花，还用于制陶瓷釉、炸药、医药等；精细硫酸钡在涂料方面可作为体质颜料添加到涂料，在医学上可用于消化道的检查；氯化钡主要用于金属热处理、钡盐制造、电子仪表，也用于机械加工

中作热处理剂、试剂等方面；氢氧化钡用作合成酚醛树脂、胶黏剂催化剂，分析试剂，分离沉淀硫酸根和制造钡盐，杀虫剂、清洗剂等；多硫化钡用于医药的制造等方面。

本规划利用伴生的硫酸钡资源生产高纯钡盐精细产品，生产规模为 10 万吨/年，产品种类包括氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡、氢氧化钡、碳酸钡等五大系列，细分品种为电子级氢氧化钡、氯化钡、钛酸钡、碳酸钡产品，试剂级各类钡盐，医药级、超细级硫酸钡，医药级硝酸钡，农药级多硫化钡等系列产品。

务川氟钡新材料产业园规划发展的产业链见本文件附图。

### 6.3.7 副产品及固体废弃物综合利用

规划对氟钡伴共矿选矿过程中产生的选矿尾矿、无水氟化氢生产过程中产生的氟石膏、钡盐生产过程中产生的钡渣进行综合利用，用于生产建材产品。

规划对氟化合物生产过程中副产的盐酸用于生产聚合氯化铝，用作净水剂。

## 6.4 重点规划项目研究

### 6.4.1 年产 10 万吨无水氟化氢项目

#### 6.4.1.1 概述

氟化氢为无色发烟液体，相对密度 0.987，有强腐蚀性，溶于水时激烈放热而生成氢氟酸。氟化氢具有很高的化学活性和很强的吸水性，可与有机物进行氟化反应。氟化氢属于氟化工产品链中的初级产品，可用于生产氟氯烷烃、氢氟烷烃、氢氟烷烃、含氟树脂、含氟精细化学品等有机氟化物，还可生产无机氟化物等。氟化氢可用作烷基化、聚合、缩合、异构化等有机合成的催化剂。用于开采某些矿床时腐蚀地层以及稀土元素、放射性元素的提取。在原子能工业和核武器生产中，氟化氢是制造六氟化铀的原料，也是生产火箭燃料和添加剂的原料。

### 6.4.1.2 市场分析

2018年，全国氢氟酸总产能已达到约230万吨/年，主要分布在拥有或靠近萤石资源及经济发达的地区，如浙江、福建、江苏、山东等省。2018年我国氢氟酸产量约159.27万吨。氟硅酸路线的氟化氢总生产规模约为13.5万吨/年，占总国内总产能比例仍较低。

2018年，我国氢氟酸进口量为0.82万吨，出口量为20.4万吨；表观消费量为139.7万吨。其中有60%用于含氟ODS替代品和含氟聚合物的生产，24%用于金属铝的生产，其余6%用于其他无机氟化盐，10%用于含氟精细化学品等。2018年我国进口氟化氢基本上是电子级和高纯级，而出口的是工业级氟化氢。根据国外萤石的资源条件和我国氟化氢生产技术，预计氟化氢的出口将保持在国内产量的15%左右。2020年我国国内氟化氢的总需求量将达到150万吨左右。

### 6.4.1.3 生产规模和产品方案

本项目生产的氟化氢主要为同期规划的氟烷烃、含氟聚合物和含氟精细化学品等生产装置提供原料，产品质量符合无水氟化氢GB7746-2011标准。充分发挥资源优势，根据同期规划的下游产品生产规模，装置规模初定为10万吨/年。

装置年操作时间为7200小时。

### 6.4.1.4 工艺技术方案

目前，我国已经掌握氟化氢大型成套装置的设计和制造技术，关键设备实现了国产化，生产成本进一步降低，在国际市场具有较强的竞争能力。本项目建议采用原化工部六院开发的先进技术。

氟化氢生产分为粗氟化氢的生成和粗氟化氢的分离精制两部分。首先，在预反应器中，将已配制好的100%硫酸与萤石粉充分混合，同时进行反应。反应所需要的热量由预热的硫酸提供。部分反应的物料与生产的氟化氢一起进入氟化氢反应器完成最后反应。

反应生成的粗氟化氢气体，经预洗涤塔、预净化塔，除去粉尘、元素硫和高沸点的杂质并被冷却。然后进入冷凝器得到粗氢氟酸，之后进入精

制塔进行精制，之后经成品酸冷却器至氟化氢贮槽。

装置占地：12000 平方米；装置定员：96 人。

#### 6.4.1.5 环境保护

本项目生产过程中产生的三废主要有废气，为工艺尾气，排放量为 56250Nm<sup>3</sup>/h，主要污染物为氟化氢，经洗涤后直接高空排放。

本项目年产氟石膏约 33 万吨/年，可选择合适的渣场堆存，条件合适时，考虑综合利用。

#### 6.4.1.6 投资估算及静态经济指标

建设 10 万吨/年氟硅酸法氟化氢装置的建设投资为 22000 万元，总投资约 25000 万元。

表 10 万吨/年氟化氢装置静态技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	总投资	万元	25000	
2	建设投资	万元	22000	
3	年销售收入	万元	110000	氢氟酸价格 11000 元/吨
4	年总成本	万元	98880	
5	年均利税总额	万元	11120	
6	年均利润总额	万元	8550	
7	投资利税率	%	44.5	
8	投资利润率	%	34.2	
9	投资回收期	年	4	含 1 年建设期

#### 6.4.1.7 结论与建议

经济效益分析表明，本项目投资回报率较好，经济上可行。采用的氟钡伴生矿作为原料，拓展了我国氟化氢行业原料来源。目前下游制冷剂需求旺盛，对氢氟酸的采购积极性很高，具有良好的市场发展前景。

## 6.4.2 年产 30 万吨硫酸项目

### 6.4.2.1 概述

近年来，随着技术进步和需求增长，氟产品应用领域开始从传统产业向电子、能源、环保、信息、生物医药等新领域渗透，无机氟化物等产品需求迅速，园区规划以氟下游加工为主，无水氟化氢规模为 10 万吨/年，每年需硫酸约 30 万吨，因此通过规划年产 30 万吨硫磺制酸项目可以满足下游装置需求，并能够为园区提供蒸汽。

### 6.4.2.2 市场分析

我国是硫酸生产大国，并且硫酸发展速度较快。经中国硫酸工业协会核实，2018 年我国硫酸总产量 9685.9 万吨，同比上升 0.9%。硫铁矿制酸产量 1651.7 万吨，是 2010 年后的最低水平，同比下降 2.6%；冶炼烟气制酸产量 3495.7 万吨，同比上升 5.6%；硫磺制酸产量 4431.7 万吨，同比下降 0.9%。从我国硫酸产品结构来看，硫磺制酸占比依然最大，为 45.8%，同比下降 0.8 个百分点；冶炼烟气制酸占比 36.1%，同比上升 1.6 个百分点；硫铁矿制酸占比 17.1%，同比下降 0.6 个百分点；其他制酸占比 1.0%。

我国硫酸产业主要分布在云、贵、川、鄂 4 个产磷省份，以及工业较发达的华东地区。湖北、云南是硫酸产量最大的 2 个省份，也是产量超过 1000 万吨/年的省份。硫磺制酸装置主要与下游磷肥生产装置或钛白等工业品生产装置配套建设。硫磺制酸产量前 4 名省份均为产磷省份，第 5 名江苏和第 6 名浙江均为工业发达省份。

我国冶炼烟气制酸装置分布较为分散，冶炼烟气制酸产量超过 100 万吨/年的省份有 13 个，近年来，沿海地区冶炼企业不断增加，冶炼烟气制酸有向沿海地区转移的趋势。

硫铁矿制酸主要分布在硫铁矿资源地和早期发展硫酸工业的省份。

据海关统计，2018 年我国累计进口硫酸 95.3 万吨，同比下降 21.4%；累计出口硫酸 128.1 万吨，同比上升 84.8%。全年净出口硫酸 32.8 万 t，是历史上首次实现净出口。

我国 2018 年硫酸表观消费量为 9653 万吨，其中化肥用硫酸约占 57%，

工业用约占 43%。在化肥用硫酸中，磷复肥用硫酸占 95%左右，消耗了绝大部分化肥用硫酸。工业用硫酸消费结构相对分散，其中硫酸法钛白、粘胶纤维和饲料级磷酸氢钙是消耗硫酸量占据前 3 位产品，合计占工业用硫酸总消费量的 44%左右，其他消耗硫酸大户还包括氢氟酸、己内酰胺、柠檬酸等行业。

从化肥行业的角度来看，我国磷肥行业发展已进入平台期，产量开始有所下降，对硫酸的需求也将随之稳定并下降。目前我国化工行业已出现结构性过剩，除化肥外其他消耗硫酸大户，如钛白粉、粘胶纤维、饲料级磷酸氢钙、氢氟酸等无不出现产能过剩，对硫酸需求的支撑乏力。预计到 2025 年我国硫酸需求量达到 1.1 亿吨左右。

#### 6.4.2.3 生产规模和产品方案

本项目主要为同期规划的无水氟化氢生产装置提供原料，产品质量符合下游装置需要。根据同期规划的下游产品生产规模，装置规模初定为 30 万吨/年。

装置年操作时间为 7200 小时。

#### 6.4.2.4 工艺技术方案

目前，我国已经掌握硫磺制酸大型成套装置的设计和制造技术，关键设备实现了国产化，生产成本进一步降低，在国际市场具有较强竞争能力。

液体硫磺经焚烧产生二氧化硫气体，经废热锅炉，在通入空气氧化为三氧化硫，经冷却、酸吸收，制得硫酸成品。副产的蒸汽外送供厂区使用。

30 万吨/年硫磺制酸项目装置工艺部分由焚硫转化工段、干吸工段、成品工段、余热回收系统、低温回收系统、尾气回收处理系统组成。

装置占地：15000 平方米；装置定员：56 人。

#### 6.4.2.5 环境保护

本项目生产过程中产生的三废主要有工艺尾气，排放量为 59780Nm<sup>3</sup>/h，主要污染物为含硫化物。本项目废水产生量约 3t/h，经处理后达标排放。



### 6.4.2.6 投资估算及静态经济指标

建设 30 万吨/年硫磺制酸装置的建设投资为 5000 万元,总投资约 5793 万元。

表 30 万吨/年硫磺制酸装置静态技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	总投资	万元	5793	
2	建设投资	万元	5000	
3	年销售收入	万元	11400	含蒸汽外销
4	年总成本	万元	9700	
5	年均利税总额	万元	1700	
6	年均利润总额	万元	1350	
7	投资利税率	%	29.4	
8	投资利润率	%	23.3	
9	投资回收期	年	6.7	含 1 年建设期

### 6.4.2.7 结论与建议

经济效益分析表明,本项目投资回报率较好,经济上可行。采用硫磺制酸可以满足下游装置需求,并能够为园区提供蒸汽。

## 6.4.3 年产 4000 吨 FKM 项目

### 6.4.3.1 概述

氟橡胶是指主链或侧链的碳原子上含有氟原子的一类合成高分子弹性体,代号 FPM 或 FKM。与其它橡胶相比,FKM 在耐热、耐油、耐化学品、密封性、阻燃性等各方面都非常优异,并具有很好的机械加工性能,对于在一般橡胶无法使用的苛刻环境中,FKM 是优选材料。它是现代航空、火箭、导弹、宇航飞行等尖端科学技术及其它工业不可缺少的材料;除此之外,FKM 正日益广泛地推广应用到汽车工业部门,而且增长非常迅速。规

划建设的 FKM 项目是对拟建的二氟一氯甲烷(F22)项目产品的延伸加工,形成了氟化工产品链,既满足了市场需要,又进一步提高了产品价值。

#### 6.4.3.2 市场分析

国外 FKM 的产能为 29300 吨/年,产量为 25700 吨。目前国外 FKM 消费量为 25200 吨。预计 2025 年国外对 FKM 的需求量将达到 48100 吨。2020 国外对 FKM 的需求量将达到 35000 吨。国内 FKM 的生产厂有四家,目前全国 FKM 总产能为 18500 吨/年,2018 年产量为 15330 吨。2018 年我国汽车产量,稳居全球第一,共消耗氟橡胶 17500 吨,社会维修量消耗氟橡胶 3000 吨左右,共消耗氟橡胶 20500 吨;预计 2025 年国内氟橡胶的需求量将达到为 30000 吨左右。

#### 6.4.3.3 生产规模和产品方案

规划建设 4000 吨/年 FKM 项目。

装置年操作时间为 7200 小时。

#### 6.4.3.4 工艺技术方案

采用 VDF 与 HFP 共聚来制备 26 型氟橡胶 FKM。

装置占地: 24000 平方米; 装置定员: 191 人。

#### 6.4.3.5 环境保护

本项目生产过程中产生的三废主要工艺尾气,排放量为 60000Nm<sup>3</sup>/h,废水排放量为 8.3m<sup>3</sup>/h,经处理达标后排放。催化剂等危险废物约 353t/a,送有资质的单位处理后综合利用。

#### 6.4.3.6 投资估算及静态经济指标

建设 4000 吨/年 FKM 装置的建设投资为 7500 万元,总投资约 10000 万元。

表 4000 吨/年 FKM 装置静态技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	总投资	万元	10000	

序号	项目	单位	指标	备注
2	建设投资	万元	7500	
3	年销售收入	万元	36000	
4	年总成本	万元	31000	
5	年均利税总额	万元	5000	
6	年均利润总额	万元	3850	
7	投资利税率	%	50.0	
8	投资利润率	%	38.5	
9	投资回收期	年	4	含 1 年建设期

#### 6.4.3.7 结论与建议

经济效益分析表明，本项目投资回报率较好，经济上可行。目前下游市场增速较快，具有良好的市场发展前景，建议原料装置建设完成，且落实工艺来源后，尽快实施。

### 6.4.4 年产 5000 吨聚偏氟乙烯项目

#### 6.4.4.1 概述

聚偏氟乙烯是由偏氟乙烯（VDF）聚合制得，简称 PVDF。PVDF 长期工作温度  $-50^{\circ}\text{C}\sim+150^{\circ}\text{C}$ 。可用一般热塑性塑料加工方法加工，如热压、挤出、注射、传递模塑等成型工艺加工成各种复杂形状的制品和制件。其突出特点是机械强度高，耐辐照性好，具有良好的化学稳定性，在室温下不被酸、碱、强氧化剂和卤素所腐蚀。大量用来制备板、管道泵、阀门、接头、滤材、螺栓和螺帽等。广泛用于化工、造纸、核工业及废水处理等。宜都园区规划发展 PVDF 项目既满足了市场需要，又符合国家鼓励发展新材料的产业政策。

#### 6.4.4.2 产品市场分析

目前国内 PVDF 的生产企业主要有五家，即内蒙古三爱富万豪氟化工有限公司、山东华夏神舟新材料公司、中化蓝天、浙江巨化股份氟聚厂和

浙江孚诺林，生产能力分别为 8000 吨/年、7000 吨/年、1500 吨/年、1000 吨/年和 1000 吨/年。2017 年我国 PVDF 的产量约为 23100 吨。2017 年我国 PVDF 消费量约为 9800 吨，主要应用在涂料、电池和化工等行业。预计到 2020 年，我国对 PVDF 的需求量将达到 2.5 万吨（含出口）；2025 年需求量将达到约 3.2 万吨（含出口）。

#### 6.4.4.3 产品方案及建设规模

根据目前我国 PVDF 的生产现状及其市场发展前景，确定 PVDF 生产规模为 6000 吨/年。生产 PVDF 所需 8000 吨/年 VDF（包括 FKM 所需的 2000 吨/年）配套单体装置同期建设。

#### 6.4.4.4 工艺技术方案

目前暂按偏氯乙烯为原料的方法生产 VDF。相对而言国内聚偏氟乙烯的生产与国外差距较大，表现在产品清洁度差、分子量分布控制不均、产品牌号少、产品质量不稳定等。因此，本项目聚合部分建议将杜邦、俄罗斯或比利时苏威公司的生产技术作为潜在引进对象。

#### 6.4.4.5 环境保护

表 VDF 装置“三废”排放量及治理措施

序号	名称	排放量	处理方法
1	废气	65m <sup>3</sup> /h	焚烧炉焚烧
2	废液	0.34/h	用电石渣中和后生化处理
3	废渣	150t/a	填埋

注：三废排放量按 VDF6300 吨/年规模计。

表 PVDF 装置“三废”排放量及治理措施

序号	名称	排放量	处理方法
1	废气	1.3m <sup>3</sup> /h	焚烧炉焚烧
2	废液	6.2t/h	用电石渣中和后生化处理
3	废渣	350t/a	填埋

#### 6.4.4.6 投资估算及静态效益指标

5000 吨/年 PVDF 及配套 VDF 装置的建设投资为 40000 万元，总投资为 45000 万元。

表 静态经济效益指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	总投资	万元	45000	
2	建设投资	万元	40000	
3	年销售收入	万元	43500	含 VDF 装置部分外销 FKM
4	年总成本	万元	30900	
5	年利税额	万元	12600	
6	年利润额	万元	9500	
7	投资利税率	%	28.0%	
8	投资利润率	%	21.1%	
9	投资回收期	年	6.4	含 1.5 年建设期

#### 6.4.4.7 结论与建议

为保证 PVDF 的产品质量和增加品种牌号满足不同用途的需要，本项目 PVDF 的聚合技术拟引进解决，建议抓紧对外联络，尽快落实技术来源。

### 6.4.5 年产 1000 吨六氟磷酸锂项目

#### 6.4.5.1 概述

六氟磷酸锂是一种白色粉末，主要用作锂电池电解液的电解质。六氟磷酸锂的化学分子式是  $\text{LiPF}_6$ ，分子量为 151.9，潮解性强，易溶于水，暴露在空气中或加热时分解，熔点为  $200^\circ\text{C}$ 。六氟磷酸锂主要用作锂电池电

解液的电解质，具有电压高、体积小、质量轻、比能量高、无记忆效应、无污染、自放电小、寿命长等优点，成为目前综合性能较好的电池体系，发展前景较好。目前  $\text{LiPF}_6$  是锂离子电池最常用主流电解质原料。一般是将它溶解在 EC（碳酸乙烯酯）和 DMC（碳酸二甲酯）混合溶剂中使用的。

#### 6.4.5.2 产品市场分析

从全球产量方面看，日本的瑞星化工、森田化学和关东电化是六氟磷酸锂的主要生产商，占全球产能的 55% 左右；2013 年以来，中国国内厂商技术突破的同时快速扩张产能，行业竞争激烈。龙头企业多氟多、九九久和天津金牛凭借深厚的技术底蕴和先发优势集中扩产并提升产品品质，电解液企业天赐材料也实现了六氟磷酸锂的自给。2014 年，六氟磷酸锂中国产能占全球 40% 左右。此后，2015 年受益新能源汽车爆发式增长，大幅拉动动力电池有关材料的需求量。2018 年国内产能已达到 4 万吨/年以上。预计到 2020 年六氟磷酸锂的需求量将增加到 8.0 万吨/年左右，国内对六氟磷酸锂的需求量将增加到 5.6 万吨/年左右。

#### 6.4.5.3 产品方案及生产规模

目前我国高品质六氟磷酸锂供不应求，未来随着我国锂离子电池业的快速发展，六氟磷酸锂的市场缺口会更大，发展六氟磷酸锂产品，既可满足国内市场需求，又为企业在高新技术产品发展上创出一条新路，项目的建设符合国家产业政策、技术政策和清洁生产的要求。根据六氟磷酸锂产品市场及技术状况，本项目确定六氟磷酸锂的生产规模为 1000 吨/年，年操作时间 7200 小时。

#### 6.4.5.4 工艺技术方案

六氟磷酸锂主要合成方法有气—固反应法、氟化氢溶剂法、有机溶剂法和离子交换法。其中，氟化氢溶剂法是目前制备六氟磷酸锂方法中最易实现产业化的一种方法，为多数企业所采用。制备六氟磷酸锂时要使用无水氟化氢等原料，对设备的耐腐蚀性要求高，需用不锈钢、镍、蒙乃尔合金、聚四氟乙烯等材料，反应条件苛刻，但生产工艺相对简单，生产成本

较低，目前国内外均采用直接反应法制备六氟磷酸锂。故本项目采用直接反应法制备六氟磷酸锂。技术来源可考虑天津金牛等国内企业技术。

#### 6.4.5.5 环境保护

表 1000 吨/年六氟磷酸锂生产装置主要三废排放量及处理方式

序号	名称	主要来源及成分	单位	排放量	处理方式
一	废水	清洗水和生活污水	m <sup>3</sup> /d	25	至污水处理厂
二	废气	干燥尾气	Nm <sup>3</sup> /d	600000	淋洗后达标排放
三	废渣	主要是氟化钠、氟磷酸钠	t/a	150	综合利用

#### 6.4.5.6 投资估算及静态经济指标

表 1000 吨/年六氟磷酸锂项目静态经济效益指标

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	总投资	万元	11500	
2	建设投资	万元	8900	
3	年销售收入	万元	20000	
4	年总成本	万元	15550	
5	年利税额	万元	4450	
6	年利润额	万元	3050	
7	投资利税率	%	38.7	
8	投资利润率	%	26.5	
9	投资回收期	年	5.3	含建设期 1.5 年

#### 6.4.5.7 结论与建议

六氟磷酸锂是目前主流锂电池电解质，虽然其性能不及各类新型电解质，但成本优势突出，未来作为复合电解质的基本组份仍将占据较高的电

解质市场份额。本项目属高附加值的含氟电子化学品，市场好，有发展潜力，技术成熟可靠，项目投资效益较好，建议项目尽早建成投产。

## 6.4.6 3000 吨/年锂离子电池电解液

### 6.4.6.1 概述

电解液是锂离子电池四大关键材料（正极、负极、隔膜、电解液）之一，号称锂离子电池的“血液”，在电池的正负极之间起到传导电子的作用，是锂离子电池获得高电压、高比能等优点的保证。电解液一般由高纯度的有机溶剂、电解质锂盐（六氟磷酸锂， $\text{LiPF}_6$ ）、必要的添加剂等原料，在一定条件下，按一定比例配制而成的。利用自产六氟磷酸锂生产锂电池电解液，进一步延伸了产业链，可获得更好的经济效益。

### 6.4.6.2 市场分析

全球锂离子电池电解液产业发展平稳，市场呈中日韩三分天下格局。日本电解液的主要供应商是宇部兴产（基本供给日本三洋）、三菱化学、富山药品工业等，主要供给日本本土以及部分在华日资企业；韩国电解液的主要供应商是韩国三星，主要供应韩国本土企业和部分在华韩资企业。日本宇部和韩国三星为全球锂电池电解液最大供应商。近两年日韩两国的电解液产量大约在 1.1 万吨。

近年国内电池电解液生产通过不断的改进和提高，产品质量已达到国际先进水平，电池生产所需配套电解液已基本实现国产化，只有少部分使用进口电解液。目前我国锂电池电解液总产能已超过 6 万吨/年，生产企业主要有江苏国泰（002091）旗下国泰荣华、天津金牛、东莞杉杉、汕头金光、珠海赛纬电子、广州天赐、北京创亚化工公司等 10 余家，产品涵盖了高、中、低端市场，基本满足了我国锂电池生产的需要，并有部分出口。

近年全球锂离子电池电解液的消费增长率高达 30% 以上，2018 年消费量达到约 8 万吨，2020 年将达到 10 万吨，市场潜力巨大。

### 6.4.6.3 规模和产品方案

根据原料供应和市场分析，建设 3000 吨/年锂电池电解液项目。



年操作时间：7600h。

#### 6.4.6.4 工艺技术方案

电解液的生产主要为物理混配过程，包括溶剂配料、分子筛吸附、计量接收、冷冻调配四步。主要原料为六氟磷酸锂、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸乙烯酯等。

#### 6.4.6.5 技术经济指标

建设3000吨/年锂电池电解液项目需建设投资6000万元，总投资8000万元。建成投产后可实现年销售收入2.19亿元，利税总额2900万元，利润2000万元。

### 6.5 规划项目及分期实施规划

#### 6.5.1 总规划项目情况

务川氟钡新材料产业园规划发展五大产业体系，35个产业项目。规划的产业发展项目如下表。

表 务川氟钡新材料产业园产业发展规划项目

序号	项目名称	生产能力 (万吨/年)	总投资 (万元)	年销售收入 (万元)	年利税 总额(万 元)	年利润 额(万 元)
一	基础原料					
1	选矿项目	30	5200	24000	7000	5200
2	硫磺制酸	30	5793	11400	1700	1350
3	无水氟化氢	10	25000	110000	11120	8550
二	氟烷烃及新型制冷剂					
4	甲烷氯化物	8	30000	28950	11200	7700
5	四氯乙烯	1				
6	二氟一氯甲烷	3.6	12000	64800	3370	2480
7	HFC227ea	0.3				
8	五氟乙烷	1	15500	27000	4700	3170
9	二氟甲烷（和134a共用）	1	10000	19000	3500	2400



序号	项目名称	生产能力 (万吨/年)	总投资 (万元)	年销售收入 (万元)	年利税 总额(万 元)	年利润 额(万 元)
10	混合工质 R410A	2	18000	56000	4900	3260
11	新型 ODS 替代品	2.5	13500	25000	4900	3400
三	<b>氟聚合物</b>					
12	聚合氯化铝	7	4700	10500	1820	1440
13	偏氟乙烯	0.8	50000	47000	14500	11000
14	聚偏氟乙烯	0.5				
15	聚四氟乙烯	0.1	8000	12000	2700	2000
16	FEP	0.2	8000	20000	3500	2800
17	FKM	0.4	10000	36000	5000	3850
18	PVF	0.03	20000	34000	7600	5600
19	全氟离子交换树脂	0.03				
四	<b>精细氟钡盐、高纯氟化氢</b>					
20	氟化铝	3	10020	27000	2860	1960
21	氟钛酸钾	2	10000	25000	2560	1750
22	其他精细氟化盐	1.5	6000	14000	1500	1050
23	高纯氟化氢	3	27000	42000	9900	7800
24	精细钡盐	10	130000	200000	33000	27000
五	<b>含氟精细化学品</b>					
25	三氟乙醇	0.05	2500	6500	1300	960
26	六氟丁醇	0.05	3000	6600	1700	1400
27	氟化锂	0.02	11500	20000	4450	3050
28	六氟磷酸锂	0.1				
29	锂离子电解液	0.3	8000	21900	2900	2000
30	2-碘七氟丙烷	0.1	16000	4000	7200	5700
31	精吡氟禾草灵(精稳杀得)	0.05	5000	10000	1500	1100
32	高效吡氟氯禾灵	0.05	6000	15000	3000	2800
33	氟磺胺草醚	0.15	8000	18000	3200	2800
34	丙炔氟草胺	0.05	20000	50000	10000	8000
35	2-氯乙基磷酸(综合)	0.6				

### 6.5.1 分期实施规划

务川氟钡新材料产业园发展产业和项目规划分为两期实施。

一、规划近期（2019-2022年）实施产业：

- 1、基础原料产业
- 2、含聚合物产业
- 3、含氟精细化学品产业

二、规划中期（2023-2025年）实施产业：

- 1、氟烷烃及新型致冷剂
- 2、精细氟盐和钡盐产品

规划近期和中期实施的项目见下面两个表格。

**表 务川氟钡新材料产业园规划近期（2019-2022）实施项目**

序号	项目名称	生产能力 (万吨/年)	总投资 (万元)	年销售收入 (万元)	年利税额 (万元)	年利润额 (万元)
一	基础原料					
1	选矿项目	30	5200	24000	7000	5200
2	硫磺制酸	30	5793	11400	1700	1350
3	无水氟化氢	10	25000	110000	11120	8550
三	氟聚合物					
4	偏氟乙烯	0.8	50000	47000	14500	11000
5	聚偏氟乙烯	0.5				
6	聚四氟乙烯	0.1	8000	12000	2700	2000
7	FEP	0.2	8000	20000	3500	2800
8	FKM	0.4	10000	36000	5000	3850
9	PVF	0.03	20000	34000	7600	5600
10	全氟离子交换树脂	0.03				
三	含氟精细化学品					



序号	项目名称	生产能力 (万吨/年)	总投资 (万元)	年销售收入 (万元)	年利税额 (万元)	年利润额 (万元)
11	三氟乙醇	0.05	2500	6500	1300	960
12	六氟丁醇	0.05	3000	6600	1700	1400
13	氟化锂	0.02	11500	20000	4450	3050
14	六氟磷酸锂	0.1				
15	锂离子电解液	0.3	8000	21900	2900	2000
16	2-碘七氟丙烷	0.1	16000	4000	7200	5700
17	精吡氟禾草灵(精稳杀得)	0.05	5000	10000	1500	1100
18	高效吡氟氯禾灵	0.05	6000	15000	3000	2800
19	氟磺胺草醚	0.15	8000	18000	3200	2800
20	丙炔氟草胺	0.05	20000	50000	10000	8000
21	2-氯乙基磷酸(综合)	0.6				

表 务川氟钡新材料产业园规划中期（2023-2025）实施项目

序号	项目名称	生产能力 (万吨/年)	总投资 (万元)	年销售收入 (万元)	年利税额 (万元)	年利润额 (万元)
一	氟烷烃及新型致冷剂					
1	甲烷氯化物	8	30000	28950	11200	7700
2	四氯乙烯	1				
3	二氟一氯甲烷	3.6	12000	64800	3370	2480
4	HFC227ea	0.3				
5	五氟乙烷	1	15500	27000	4700	3170
6	二氟甲烷(和 134a 共用)	1	10000	19000	3500	2400
7	混合工质 R410A	2	18000	56000	4900	3260
8	新型 ODS 替代品	2.5	13500	25000	4900	3400
二	精细氟钡盐、高纯氟化氢					
9	氟化铝	3	10020	27000	2860	1960



序号	项目名称	生产能力 (万吨/年)	总投资 (万元)	年销售收入 (万元)	年利税额 (万元)	年利润额 (万元)
10	氟钛酸钾	2	10000	25000	2560	1750
11	其他精细氟化盐	1.5	6000	14000	1500	1050
12	高纯氟化氢	3	27000	42000	9900	7800
13	精细钡盐	10	130000	200000	33000	27000
三	聚合氯化铝	7	4700	10500	1820	1440

## 7 产业空间布局规划

### 7.1 布局思路

务川氟钡新材料产业园的布局认真贯彻《国务院关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》、《贵州省主体功能区规划》等文件和相关规划的精神，严格遵照务川县城市发展总体规划和县土地利用规划，立足于现有务正道煤电铝循环经济工业园区的规划和布局，严格按照资源开发、资源粗加工、精细深加工上下游一体化和横向产业耦合发展的原则，科学布局，促进资源就地加工、高效转化，使土地、资源加工、交通等各种生产要素合理配置、低成本运转，提高氟钡产业的经济效益和市场竞争能力，实现产业健康、可持续发展。

### 7.2 空间布局初步方案

自 2010 年开始建设以来，务正道煤电铝循环经济工业园区经过多年的建设和发展，已经具备了较好的产业结构、空间布局结构和基础设施和配套条件。规划充分利用现有基础，将务川氟钡新材料产业园布局在现有的务正道煤电铝循环经济工业园区内。

根据务正道煤电铝循环经济工业园区的布局规划和土地的合理利用情况，务川氟钡新材料产业园的布局按照“一园四区”的空间布局方案，由北向南分布于务正道煤电铝循环经济工业园区的中部核心工业区和北部工业区内。

空间布局初步方案如下：

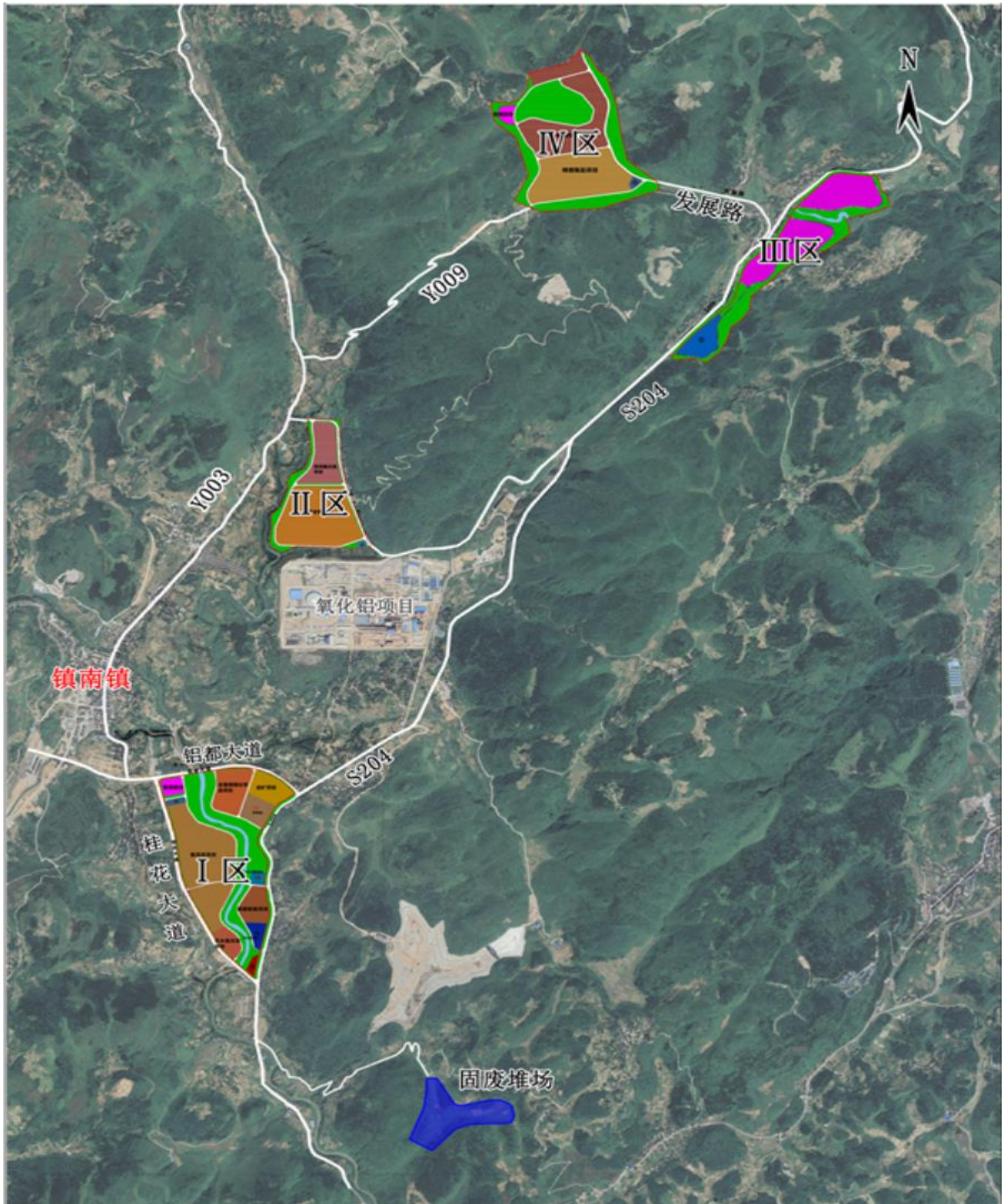
**I 区**布局发展：基础原料产业（包括重晶石萤石矿选矿、硫酸、无水氢氟酸），氟烷烃和新型致冷剂产业和含氟精细化学品产业。

**II 区**布局发展：含氟聚合物，高纯氟化氢产业。

**III 区**为配套服务区主要布局仓储、物流及维修等配套设施。

**IV 区**布局发展：精细氟盐和精细钡产业。

务川氟钡新材料产业园的产业空间布局结构见下图。



务川氟钡新材料产业空间布局图

## 8 循环经济及绿色发展

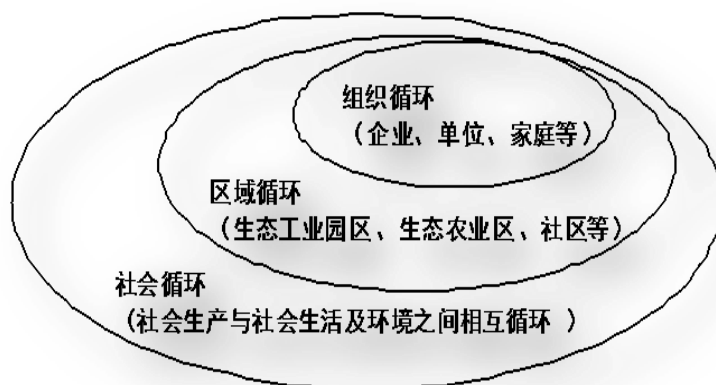
### 8.1 循环经济

#### 8.1.1 工业循环经济原则

目前工业产业发展过程中，要在招商引资、项目筛选、工艺技术确定等多层面渗透“资源、产品、再生资源”模式，追求所有物质、能源在不断进行经济循环中得到合理和持久的利用，注重企业群的影响，使企业之间形成能源和资源互相依存、互相依靠，废料、废能互相利用局面，实现资源利用的良性循环，探索建立循环工业链和共生产业群模式，大力发展循环经济和清洁生产。要按照“减量化、再利用、资源化”的原则，根据生态环境的要求，进行产品和化工园的设计与改造，维护人与自然的平衡，促进和谐社会的发展。

#### 8.1.2 循环经济和生态工业园框架模式

循环经济的社会实践，可分为企业、区域和社会三个层面。企业层面的循环经济要求实现清洁生产和污染排放最小化；区域层面的循环经济要求企业之间建立工业生态系统或生态工业园区，实现企业间废物相互交换；社会层面的循环经济要求废物得到再利用和再循环，产品消费过程中和消费后进行物质循环。循环经济层次结构如下图所示。



循环经济层次结构

#### 8.1.3 务川氟钡新材料产业园循环经济



### 8.1.4 循环经济框架构想

在规划和建设中坚持清洁生产，使用洁净能源，通过产业耦合和梯级利用提高对土地、原燃料、水、电等资源的利用效率，减少各种废弃物的排放，综合利用各种副产品和废弃物，通过发展循环经济提高园区的综合竞争能力。园区产业链设计基于国家产业政策，依托当地资源优势，结合规划的废弃物综合利用项目，以园区内氟钡产业为龙头，构建区内装置间原料、产品之间的互供，加强对废弃物的综合利用。化工园区分为 3 大功能区：

**核心区：**核心区以氟/钡化工为产业基础，从满足公用工程要求及配套副产品的综合利用角度，建设相关公用工程设施。

**延伸区：**延伸区是核心区的延伸，主要考虑中下游产品的深度加工，生产深加工系列产品等。

**辐射区：**充分发挥化工园区的生态工业功能和辐射作用，利用化工产业的发展改善区域经济环境、生态环境、提高人民生活质量。促进当地及周边区域相关产业的结构调整和可持续发展及生态环境的改善；包括物流、贸易、交通、建筑、科教、文教、体育、医疗卫生、日常生活等。

### 8.1.5 实施方案

#### 8.1.5.1 物质集成

物质集成从三个层次体现：一是企业内部实施清洁生产，提高原料利用效益；二是在成员之间，将废弃物作为潜在原料或副产品进行相互利用；三是在基地或园区之外，构建虚拟的生态工业网络，充分利用物质需求信息，形成辐射区域，使基地在整个循环经济体系中发挥链接作用，拓展物质和能量循环空间。

物质集成是原料、中间产品、产成品之间的协作统一，通过产品的加工实现园区物质流的上下游一体化，同时在中间产品、产成品生产过程中，产品之间可实现横向的耦合，对生产过程中的副产品或废弃物（如**选矿尾矿、氟石膏、钡渣、副产盐酸**）进行再加工利用，实现了废弃物资源循环利用的物质集成。

氟钡新材料产业园区位于务正道煤电铝循环经济工业区内，铝加工区内的产品如氢氧化铝可作为氟钡新材料产业园的原料与区内副产盐酸生产聚合氯化铝；铝加工区内的供热装置提供蒸汽可与新材料产业园共享；等等，实现了大小园区的物质及能量循环利用。

务川氟钡新材料产业园区物质集成示意图如下。

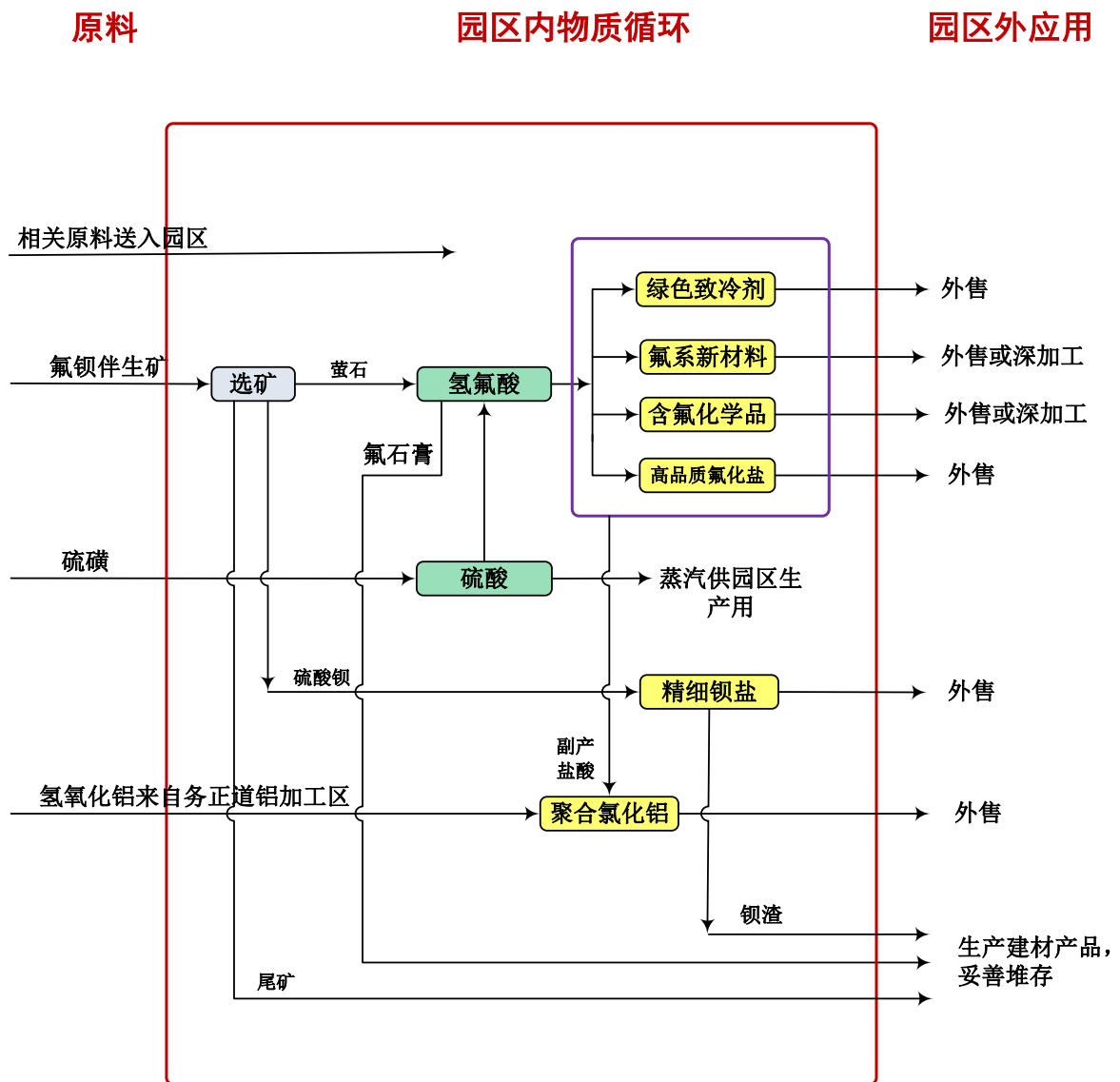


图 务川氟钡新材料产业园区物质集成图

### 8.1.5.2 技术集成

规划技术集成主要考虑是行业清洁生产技术、分离技术、净化技术、节水技术、节能技术、生物技术、废物综合利用技术。辅以抗市场风险技术、废弃物管理和交换技术、信息技术、管理技术，以满足生态工业的要求。先进的科学技术是循环经济的核心竞争力。务川氟钡产业园区内循环经济采用的支撑技术体系如下：

#### 一、先进、绿色、清洁生产工艺

- 1、先进、节能的硫酸生产工艺技术
- 2、先进的、成熟的绿色环保型氟致冷剂生产技术
- 3、先进的氟系新材料、氟系电子化学品、精细氟盐生产技术

#### 二、资源综合利用技术

1、氟钡伴生矿的选矿新技术，可有效分离萤石矿和重晶石矿，实现伴生矿资源的高效利用，大大提升资源价值

2、副产盐酸生产聚合氯化铝生产技术，可对园区内氟加工过程中副产的废盐酸进行资源化利用，生产净水剂级聚合氯化铝产品

3、副产的选矿尾矿、氟石膏、钡渣和少量的电石渣进行资源化综合利用，生产建材或水泥产品

### 8.1.5.3 能源集成

能量集成将从以下三个方面开展：一是减少能量消耗：节能技术、节能工艺，再生资源的使用；二是合理使用能源：避免能量数量上的损耗，按质梯级用能，集中供热和供冷，过程优化用能结构；三是开发再生能源和清洁能源：太阳能，生物质能等。

有效的能源利用是削减费用和环境负担的主要措施。区域内的能源集成，不仅各成员要寻求各自的能源使用实现效率最大化，而且要实现总能源的优化利用，成员间实现能源的梯级利用，提高能源利用效率：该规划实现基地集中供热、废热利用，且可发挥规模效益；有效利用低位能，根据不同生产单元对能量等级要求不同进行合理配置、梯级利用；对生产装置余热进行集中回收利用用于低能级的供暖、洗浴等。

务川氟钡产业园区主要的能量集成措施为：采用高效、节能的生产工艺技术和设备；硫酸装置余热的综合利用，节省供热装置；务正道煤电铝循环经济工业园区内的蒸汽提供给氟钡产业园区，实现共享利用；各装置间的冷能优化利用；等等。

#### **8.1.5.4 水集成**

水集成技术主要是各种水资源重复利用和综合利用技术。主要途径包括：（1）工业水重复利用：大力采用循环用水系统、串联用水系统和回用水系统，积极采用水网络集成技术。广泛采用蒸汽冷凝水回收再利用技术。发展外排废水回用和“零排放”技术。（2）冷却节水：采用高效换热技术和设备。推广物料换热节水技术，优化换热流程和换热器组合。（3）热力和工艺系统节水：推广生产工艺的热联合技术、中压产汽设备的给水使用除盐水、低压产汽设备的给水使用软化水、闭式循环水汽取样装置。优化锅炉给水、工艺用水的制备工艺。（4）洗涤节水：推广逆流漂洗、喷淋洗涤、汽水冲洗、气雾喷洗、高压水洗、振荡水洗、高效转盘等节水技术和设备。采用节水的装备清洗技术。发展环境洗涤技术。推广可以减少用水的各类水洗助剂和相关化学品。（5）工业给水和废水处理节水：推广使用新型滤料高精度过滤技术、汽水反冲洗等降低反洗用水量技术。废水处理集中化，并在废水处理中应用臭氧、紫外线等无二次污染消毒技术。（6）另外在基地内生活用水中要采用节水型器具如节水型水龙头、节水型便器、节水型淋浴设施。实行污水集中处理和再生利用技术，建立中水回用管道系统。

#### **8.1.5.5 信息集成**

信息集成以园区智能化管理为基础，共建信息和物流统一的智能化信息管理平台。

对内建设物流信息处理和生产管理中心，对基地生产运行，包括原材料进货、加工生产、产品仓储、运输、销售、副产品和废弃物综合利用信息以及向各用户供应的水、电、汽等多个环节，实行统一的管理，通过物流信息处理平台，整合信息流、资金流和物流，将整个供应链中的各产业进行协同和连接，对整个生产供应链进行智能管理（SCM）。

对外通过互联宽带网、中心网站、电子商务平台实现对外营销及服务。

**宽带网：**在基地内统一规划，建设宽带网，将光缆铺设到政府、商业、金融、税务、企业、海关，生活小区和家庭，并与省市以及国家、地方各科研院所连接，进行各种文字、音频、视频和多媒体信息的传送。

**中心网站：**建设基地中心网站，高速连入互联网，为基地内上网用户提供接入服务。网站应成为基地对外联系、宣传的窗口，可以发布各种信息、进行各种咨询、提供各种服务。

**电子商务平台：**建设统一的电子商务平台，为基地内对外进行网上交易、电子商务等活动提供服务。

#### **8.1.5.6 设施共享**

实现设施共享可减少能源和资源的消耗，提高设施和设备利用效率，避免重复投资，设施共享主要包括：（1）一体化的公用工程配套设施，有利于实现规模化生产和梯级利用；（2）污水集中处理、固体废物回收和再生中心、公共交通、公共绿地等；（3）交通工具、施工、维修和综合服务设施；（4）物流中心；（5）培训中心和人才资料中心；（6）研发中心。

## **8.2 绿色发展**

### **8.2.1 总体要求**

树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，落实工信部《关于开展绿色制造体系建设的通知》的精神，以生态文明建设为统领，强化绿色发展理念，突出资源节约和环境保护，在园区内创建产业共存的绿色园区、绿色工厂，生产绿色产品，加大绿色服务体系和绿色供应链建设，建立务川氟钡新材料产业园区高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

### **8.2.2 绿色发展措施**

#### **8.2.2.1 采用绿色、先进生产技术，提升绿色技术水平**

实施园区及企业绿色发展，利用清洁生产工艺、循环经济、节能减排等先进技术，降低消耗、减少排放，从源头上实现绿色生产。

#### **8.2.2.2 妥善处理“三废”，构建环境友好体系**

园区要按照循环经济减量化、再利用、资源化，减量化优先原则，优化空间布局，通过调整产业结构，突破循环化空间布局，调整产业结构，突破循环经济关键链接技术，合理延伸产业链，实现资源高效、循环利用和废物“零排放”，不断增强园区可持续发展能力。

推进固体废弃物综合利用，加强危险废物管理。通过源头节约、技术提升、废物循环利用及综合利用，减少废物产生量，通过注重延长集中区产业链、强化产业间耦合，实现废物减量化，提高资源利用效率。固体废物实现最大限度的资源化利用及无害化处理。加强危险废物管理。对废催化剂、助剂、残液等危险废物主要采取焚烧和安全填埋方式进行处理。

### **8.2.2.3 完善监管措施**

完善环保监管。加大化工园区环境保护监管力度，实施责任关怀。鼓励园区公示、公开园区内项目环境和安全影响评价信息，并设立公众开放日，接受民众的参观和咨询。定期组织周边社区居民开展活动，宣传园区绿色发展理念。

强化园区智能化绿色体系建设。运用智能化手段，统筹大数据资源，优化监管模式，对化工企业排放、用电等情况进行在线监测，实现智慧监管。

严格项目准入。按照国家、省各级产业政策，制定严格的入园项目标准。不得新建禁止淘汰类生产工艺、产品化工项目；不得新建和改扩建生产、使用和排放致癌、致畸、致突变物质的化工项目；不得新建染料化工、农药中间体及农药建设项目；不得批复社会稳定风险评估结果为中、高风险建设项目；不得新建和改扩建影响区域环境质量的化工项目。

## 9 规划效果分析

### 9.1 总体规划效果

务川氟钡新材料产业园产业发展规划充分利用务川县当地及周边优势资源进行深度加工生产附加值较高的氟、钡新材料和精细化工产品。产业规划的实施，将使当地氟钡资源得以深加工，初步构建氟钡新材料的产业结构体系，大大提高了各种资源的利用效率，实现了资源优势向产业优势和经济优势的转变。

规划的实施，将会使务川氟钡新材料产业园成为我国西南地区集资源开发与加工一体、产业链完整、生产技术先进、产业高端化、产品市场前景好，经济效益好、循环经济发展措施得当、基础设施齐全、公用工程配套完善、高效、绿色的特色化工园区。

规划的实施，促进了资源开发利用的产业升级，使务川县工业结构得以改善，资源开发与加工并重，工业体系由单一的资源开发为主导转向为资源加工产业，将整体提升全县工业化水平。

规划的实施，将大大提高贵州省氟化工产业的整体技术水平和管理水平，为贵州省发展氟化工提供良好的技术支持和技术、管理人才。

### 9.2 产业发展规模

务川氟钡新材料产业园规划发展基础原料、氟烷烃及新型致冷剂、新型氟聚合物、精细氟钡盐和含氟精细化学品五个产业系列，**35**个加工项目，总体产品的生产规模达到**120**万吨/年。规划发展的产业集资源处理、精深加工于一体，总体的产业规模在国内是比较大的，产品精细化程度较高。各产业、产品项目的生产规模见下表。

**务川氟钡新材料产业园规划发展项目表**

序号	项目名称	生产能力（万吨/年）	实施期限
一	基础原料		
1	选矿项目	30	近期
2	硫磺制酸	30	近期
3	无水氟化氢	10	近期
二	氟烷烃及新型致冷剂		
4	甲烷氯化物	8	中期
5	四氯乙烯	1	中期
6	二氟一氯甲烷	3.6	中期
7	HFC227ea	0.3	中期
8	五氟乙烷	1	中期
9	二氟甲烷（和 134a 公用）	1	中期
10	混合工质 R410A	2	中期
11	新型 ODS 替代品	2.5	中期
三	氟聚合物		
12	聚合氯化铝	7	中期
13	偏氟乙烯	0.8	近期
14	聚偏氟乙烯	0.5	近期
15	聚四氟乙烯	0.1	近期
16	FEP	0.2	近期
17	FKM	0.4	近期
18	PVF	0.03	近期
19	全氟离子交换树脂	0.03	近期
四	精细氟钡盐		
20	氟化铝	3	中期
21	氟钛酸钾	2	中期
22	其他精细氟化盐	1.5	中期
23	高纯氟化氢	3	中期





序号	项目名称	生产能力（万吨/年）	实施期限
24	精细钡盐	10	中期
五	含氟精细化学品		
25	三氟乙醇	0.05	近期
26	六氟丁醇	0.05	近期
27	氟化锂	0.02	近期
28	六氟磷酸锂	0.1	近期
29	锂离子电解液	0.3	近期
30	2-碘七氟丙烷	0.1	近期
31	精吡氟禾草灵（精稳杀得）	0.05	近期
32	高效吡氟氯禾灵	0.05	近期
33	氟磺胺草醚	0.15	近期
34	丙炔氟草胺	0.05	近期
35	2-氯乙基磷酸（综合）	0.6	近期
	合计	119.48	

### 9.3 投资及经济效益指标

#### 9.3.1 投资情况

务川氟钡新材料产业园规划发展五大产业系列，35个加工项目，产业项目总投资估算合计为49.87亿元。其中近期（2019-2022年）投资21.2亿元，中期（2023-2025年）投资28.67亿元。

#### 9.3.2 初步经济效益测算

务川氟钡新材料产业园发展规划全部完成后，预计实现年总产值98.57亿元，年利税总额30.42亿元。

其中近期（2019-2022年）预计实现年总产值44.64亿元，年利税总额15.65亿元；中期（2023-2025年）预计实现年总产值53.93亿元，年利税总额14.76亿元。

初步经济效益测算结果表明，务川氟钡新材料产业园最终产品的附加

值非常高，投资利税率高，项目的经济效益好。

## 9.4 社会效益

### 9.4.1 提高资源利用效率，促进地方经济可持续发展

务川氟钡新材料产业的发展和产业园的建设，充分利用当地及周边丰富的资源进行深加工，采取高端化产业发展和循环经济生态工业建设模式，大大提高了当地资源的综合利用和有效利用，使资源物尽其用，发挥了最大的资源效益，有力地提高了务川县工业产业的综合实力，促进了全县经济的可持续性发展，同时推动了全县工业化扶贫、脱困。

### 9.4.2 推动经济结构优化调整，带动区域经济的快速、良性发展

氟钡新材料和精细化工产业的发展，将有效带动全县经济结构的调整，壮大了第二产业的发展，大大改善了三次产业结构的比例，使全市工业产业结构更加合理。

初步测算，化学工业对当地经济的带动系数为 **2.7**，带动度系数表示当基础化学工业增加一个单位最终产品时，促使国民经济增长的程度。因此，产业园区的建设将充分带动采掘、能源、建材、机械、轻工、服务等相关配套行业的发展，预计可以促进区域生产总值增长约数十亿元。因此，产业园区的建设将有力推动区域经济的快速、良性发展。

### 9.4.3 改善就业状况，推动社会和谐发展

预计规划项目全部建成后，需要直接生产人员 **2200** 多人，加上销售、辅助后勤服务及其它相关服务性行业等人员，则大约增加就业近 **4000** 人。同时，通过引进先进的企业和一流的技术人才，聚集人气，吸引投资，将大大提高当地的科技水平，促进投资环境的改善，将为地方经济增加大量税收，增加就业机会，提高当地居民收入，带动当地经济发展，促进社会稳定和和谐发展作出贡献。

## 9.5 环境生态效益分析

务川氟钡新材料产业园的建设和产业项目生产过程中，通过采用先进、

生产工艺技术和装备，并对区内产生的排放物进行有效的治理和综合利用，使开发区的总体能耗、水耗水平显著提高，真正实现了新材料产品生产、经济发展与良好环境生态的和谐、统一。

产业发展方面通过新技术、新材料、新工艺的开发和应用，积极推行清洁生产，杜绝严重污染，生产环境友好型产品，有效改善工业对环境的影响；同时，通过原料、产品上下游一体化、公用工程一体化、产业横向耦合化，实现了各种原料、中间产品的有效利用，大大减少生产过程中的原料消耗和废物排放，相互充分利用产生的副产物和废弃物，大大减少了能源和资源消耗，提高了资源综合利用率。

通过建立产业共生循环经济发展模式，采取有效的方法和途径，使工业园区的工业固体废物的合理处置率达到 **100%**，工业废水处理、工业废气与烟尘处理并全部达标排放。能耗和水耗达到全省行业平均水平以下，主要污染物排放达到相关标准要求。

## 10 规划实施建议

务川氟钡新材料产业园的产业以高端、精细的化学品的和新材料为主，技术起点高，项目建设要求严格，对各方面的配套都有较高水平的要求。规划的建设和实施需要进行周密细致的计划，任何一个环节出现问题都将影响园区的顺利建设。因此，对于规划的实施提出如下建议：

### 10.1 严格矿产资源的管理，确保产业园区资源的供应

务川氟钡资源丰富，但资源分布分散，开采企业较多，许多资源还是在其它县域，由其它县管理。这种情况下，如何确保产业园的氟钡资源有效供应，需要县矿产资源管理部门深入调研资源状况，对资源进行详细勘查，同时制定科学的资源开发、利用政策，严格资源的开发和利用管理，确保资源在本地加工利用以及园区资源的供应。

### 10.2 严格招商和入园项目管理，实行项目准入清单管理制度

规划的实施离不开外来技术、资金的支持，特别是精细化工和新材料的发展，对技术、市场及投资商有其特殊性的要求，不是任何投资商都能参与建设的，应挑选生产、经营管理水平高，能够带来先进技术、新产品，甚至可带来市场的投资商参与务川氟钡产业园的建设。建议各级政府在招商引资过程中严加注意，优化招商引资方案，提高对技术、市场、管理水平等的要求，不能一味地引入资金，制订严格的投资商标准和投资商参与产业园建设的模式标准，并按此标准严格把关、招商。

对于进入园区发展的项目实行项目准入清单管理，对不符合规划要求的，国家产业政策淘汰、限制发展和不鼓励发展的，工艺技术落后的，资源消耗量大的、附加值低的、污染严重的项目列为该园区的负面清单项目，禁止进入园区发展，在项目招商过程中严格把关。同时严格园区内项目管理，招商来的项目按照规划的要求，在相关园区内进行布局、建设，不能突破规划方案。

### 10.3 强化环保、安全、绿色、生态发展的管理

在目前国家、各省对环保、安全和生态的政策趋于严格，监管力度加大的大的背景下，特别是国家对长江流域实施“大保护”的情况下，环保和安全将会倍受重视，政策和监管更加严格，长江流域的化工产业的发展 and 环保、安全也会引起各级有关部门的高度关注。

务川县位于长江上游，应该更加重视环保和安全的管理和监督。建议县直各部门制定严格的环保、安全监管政策，强化管理，确保在环保、安全方面不会影响氟钡产业园的发展。

### 10.4 重视技术和管理人才的引进和培养

规划的氟钡产业和产品精细度高，需要高端的生产和管理方面的人才，务川县在这方面的人才比较短缺，为了更好地实施规划，建议提前关注精细氟钡化工方面技术和管理人才的引进和培育，以便能够确保氟钡产业顺利地发展。

### 10.5 密切关注各产品的市场变化

精细化工和新材料产品，市场变化快，应密切跟踪各产品的市场变化和动态，特别是终端、新型的产品。应提前进行前期调研，关注各消费领域的市场变化，及时制定市场销售战略。对于终端精细化工产品的发展，还应依据市场的变化和发展及时进行调整，必要时还应对规划的产品方案进行调整、完善。

### 10.6 完善土地利用政策和基础设施建设

氟钡产业规划建设用地较多，而且随着产业的发展，有更多的投资商加入，对土地的需求量更大。因此，为了产业将来更好的发展，建议地方政府尽快完善土地利用政策，修编规划，获得更多的建设土地。同时安排居民搬迁，以确保目前园区建设用地；另外，尽快对规划的园区进行必要的基础设施，如园区内和周边的水、电、路运等设施的建设，确保园区能及时开展工作并顺利建设。



## 11 附图：务川氟钡新材料产业园规划发展产业链

(本文完)