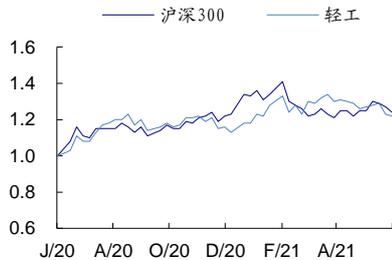


一年该行业与沪深300走势比较



相关研究报告:

《造纸行业跟踪: 等待季节性景气度回归》——2021-06-11  
 《轻工行业 2020 年报和 2021 一季报综述: 收入利润改善, 关注后续景气变化》——2021-06-05  
 《轻工行业 6 月投资策略: 电子烟行业短期仍以政策落地为核心关切》——2021-05-31  
 《造纸行业跟踪: 淡季纸价分化, 影响各异》——2021-05-19

证券分析师: 荣泽宇

电话: 010-88005307  
 E-MAIL: rongzeyu@guosen.com.cn  
 证券投资咨询执业资格证书编号: S0980519060003  
 联系人: 蔡志明  
 电话: 010-88005330  
 E-MAIL: caizhiming@guosen.com.cn

独立性声明:

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于本人的职业理解, 通过合理判断并得出结论, 力求客观、公正, 其结论不受其它任何第三方的授意、影响, 特此声明

行业专题

## 技术难在哪里, 如何影响竞争格局

### ● 行业发展进入新常态, 技术研发重要性显现

电子烟作为一种新兴的烟草消费品, 在经历了数年的发展后已经具备了相当的消费者群体和产业规模。但随着渠道布局初具规模、政策监管趋严、入局资本增多, 行业发展已进入“新常态”, 最容易赚钱的阶段已经过去, 未来企业发展将更多比拼产品研发、生产制造、品牌运营等内功。

### ● 技术难点: 持续迭代能力与批量交付稳定性

对于陶瓷雾化芯而言, 从产品设计、原材料的采购、预处理, 到混料、成型、烧制、电路印刷, 各个环节的细微变化都会对成品的物理参数和使用性能造成较大影响, 研发成功后还面临量产时的效率与良率问题。烟油亦如此, 香味成分配比, 溶剂与香料的匹配, 溶剂、香料在不同环境下的表现, 均需大量的试验寻找最佳方案。由于在实际的研发生产中存在时间、人力等资源约束, 不同企业在产品推陈出新的效率和生产质量方面会存在差异。因此, 对电子烟技术难易的理解不应停留在“企业能否做出符合特定参数的产品”, 而应侧重于企业“产品研发生产能否快速响应和契合市场需求变化”。

### ● 格局推演: 迭代速率或决定行业格局与路径

由于雾化芯和烟油技术难点在于工作量与时间、人力资源、专利群限制之间的矛盾。供应链企业基于自身禀赋的研发生产效率能否满足终端产品的迭代速率是未来产业格局竞争演变的关键因素。

从市场发展阶段角度来看: 我们认为电子烟市场当前发展仍然处于早期阶段, 下游品牌商存在不断推出新功能、新口味的动机, 对烟油、雾化芯企业产品的迭代速度要求较高, 故而研发生产迭代较快的企业能够占据一定优势。但存在这样一种可能性, 随着用户基数持续增大, 部分功能、口味沉淀形成经典款, 行业对产品迭代速度要求下降, 竞争维度届时将从设计研发和配套能力转向规模化稳定交付高性价比产品的能力上, 烈度亦可能提升。政策、税收、市场层次的变化亦会改变供应链迭代速率的重要性。

### ● 投资建议

重点推荐在陶瓷雾化芯领域起步早、研发领先、专利群完整, 有望在行业快速发展变化阶段中更好满足品牌方快速反应和迭代需求的电子烟代工龙头思摩尔国际。

### ● 风险提示

政策出台严峻程度超预期; 电子烟销量增长低于预期。

### 重点公司盈利预测及投资评级

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (亿元)	EPS		PE	
					2021E	2022E	2021E	2022E
06969	思摩尔国际	买入	36.43	2173.45	0.97	1.28	37.56	28.46

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所预测

## 投资摘要

### 关键结论与投资建议

电子烟作为一种新兴的烟草消费品，在经历了数年的发展后已经具备了相当的消费者群体和产业规模。但随着渠道布局初具规模、政策监管趋严、入局资本增多，行业发展已进入“新常态”，最容易赚钱的阶段已经过去，未来企业发展将更多比拼产品设计和研发、品牌运营、规模化生产交付能力等内功。本报告对电子烟产业链中雾化芯和烟油两个最核心技术环节材料、工艺进行研究，并在此基础上讨论了技术难易的程度，以及技术难易对产业竞争格局潜在的影响。重点推荐在陶瓷雾化芯领域起步早、研发投入大、底层原理积累丰富，因而有望在快迭代的电子烟行业中满足品牌方快速反应需求的电子烟代工龙头思摩尔国际。

### 核心假设或逻辑

- 第一，电子烟不会被我国政府全面禁止，而是合理规范引导产业健康发展。
- 第二，电子烟行业在一定时期内仍然需要快速高频推陈出新，不断优化产品各方面性能，通过技术进步推动消费者使用体验与安全性的提升。
- 第三，企业间的技术投入决心、投入能力和技术积累上的不同，将使其在产品的设计研发、客户开发、规模化生产交付能力上逐渐拉开差距。

### 与市场预期不同之处

市场对电子烟技术影响的研究侧重于某些新入局的代工企业能否将陶瓷芯做到和现有龙头同样的物理参数和雾化性能，并借此获得下游优质客户订单。我们则通过对底层技术的详细分析，结合电子烟市场阶段特征与技术对企业发展的影响，对未来竞争格局演化进行一定的推演分析，希望在帮助投资人理解怎样的公司未来有望长期取得更大的发展机遇这一核心问题上起到一定帮助。

### 股价变化的催化因素

- 第一，政策出台较市场预期更为乐观。
- 第二，龙头企业短中期的订单、业绩增长超预期。
- 第三，龙头企业凭借其全方位优势，不断加深同优质客户的绑定关系，持续获取优质订单扩大市场份额。

### 核心假设或逻辑的主要风险

- 第一，政策出台较市场预期更为悲观。
- 第二，电子烟市场增速放缓，渗透率提高不及预期。
- 第三，电子烟产品迭代速度较慢，对企业技术水平要求不高，行业竞争提前进入比拼价格、烈度提升的阶段。

## 内容目录

<b>技术的重要性：对竞争格局的影响巨大</b> .....	<b>5</b>
研究缘起：产业发展新常态，技术或决定核心竞争力 .....	5
难点认知：稳定供货，持续迭代 .....	6
竞争推演：迭代速率决定竞争格局 .....	7
<b>燃烧烟草以外的三类选择</b> .....	<b>10</b>
减害趋势倒逼产品革新，解决产品主要有三类 .....	10
高增长下竞争渐趋激烈 .....	11
<b>雾化烟：形态已趋成熟，口味追求为核</b> .....	<b>11</b>
品类：大小烟各有受众，小烟基数更广 .....	11
产品：历经迭代，内容形态走向成熟 .....	12
<b>雾化芯：追求口感、一致和稳定的统一</b> .....	<b>14</b>
雾化原理和关键指标 .....	14
芯的迭代：成本有约束，安全与口感为核心 .....	15
棉芯：导油性佳但一致性稳定性稍逊 .....	16
陶瓷芯：综合性能更优，各项性能存在权衡 .....	17
其他雾化技术：并非主流，商业化较慢 .....	21
<b>烟油：满足度与还原度</b> .....	<b>23</b>
成分：尼古丁外的原料来源广泛 .....	23
调配之难：不同成分不同环境 .....	24
展望：烟油其他发展方向 .....	24
<b>产业链：上游零散，中下游较为集中</b> .....	<b>25</b>
上游：电池、芯片、烟油和其他配件 .....	25
中游：代工和品牌厂商 .....	26
下游：经销商和零售终端 .....	28
<b>投资建议</b> .....	<b>28</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>28</b>
<b>国信证券投资评级</b> .....	<b>29</b>
<b>分析师承诺</b> .....	<b>29</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>29</b>
<b>证券投资咨询业务的说明</b> .....	<b>29</b>

## 图表目录

图 1: 行业发展历程.....	5
图 2: 头部代工企业与品牌商合作共赢模式.....	6
图 3: 电子烟市场竞争格局推演.....	7
图 4: 非燃烧烟草类别.....	10
图 5: 开放式大烟示意图.....	12
图 6: Juul 雾化小烟示意图.....	12
图 7: 电子烟发展史.....	13
图 8: 雾化芯物理参数与抽吸口感影响因子.....	14
图 9: 新鲜棉花的扫描电镜图.....	16
图 10: 脱水后的棉纤维.....	16
图 11: 陶瓷芯主要工艺环节和各环节重点.....	18
图 12: 陶瓷雾化芯的工作原理.....	19
图 13: 孔径大小和口感的关系.....	19
图 14: 不同气孔率的陶瓷示意图.....	20
图 15: 口感和强度之间的相互影响关系.....	20
图 16: USONICIG 超声电子烟 ZIP 的结构爆炸图.....	21
图 17: 烟油主要成分与特征.....	23
图 18: 电子烟产业链.....	25
图 19: 上游企业类型和部分公司举例.....	25
图 20: 中游企业类型.....	27
表 1: 传统烟草、电子烟、加热不燃烧的差异对比.....	11
表 2: 不同类别导油棉性能对比.....	16
表 3: 纯棉无纺布性能参数和口感.....	17
表 4: 烟油相关企业.....	26
表 5: 芯片方案商.....	26
表 6: 中游代工厂和品牌商.....	27

## 技术的重要性：对竞争格局的影响巨大

### 研究缘起：产业发展新常态，技术或决定核心竞争力

电子烟自 2003 年由药剂师韩力发明以来已经历了近 20 年的发展，随着电池密度提高，产品形态和雾化手段、烟油配方成分等领域的不断改进与迭代，电子烟的使用体验被逐步完善提高，用户基数也发展到相当的规模。由于电子烟发展早期利润空间丰厚，增长速度迅猛，吸引了诸多看好行业远景的社会资本进入到代工、品牌、分销等各个环节，行业一度呈现出野蛮生长的状态，产品质量、销售合规等问题层出不穷。随着线上禁售和相关未成年人保护法规的出台，行业朝着合规化与线下化方向发展。穿越 2020 年新冠疫情，电子烟行业依然保持着旺盛的发展动能。

时至今日，国内各品牌商线下门店数量已初具规模，并尝试通过差异化的产品定位和价格分层持续扩大用户基数。手机等其他消费电子类产品增速放缓，越来越多的电子行业优质企业希望凭借自身现有的技术、经验等优势跨界加入电子烟的代工环节，谋求开辟新的增长曲线。

图 1：行业发展历程



资料来源：国信证券经济研究所分析和整理

随着行业在自身发展要求和政策监管的共同作用下越来越需要规范化，下游品牌客户对于产品合规性、安全性、减害性、高质量的重视程度将不断提高，带动代工行业提高研发和生产标准。同时，更多优质的新玩家不断涌入，也将推动现有从业者不断提高自我要求的标准，更加重视长期核心竞争优势的获取与保持。

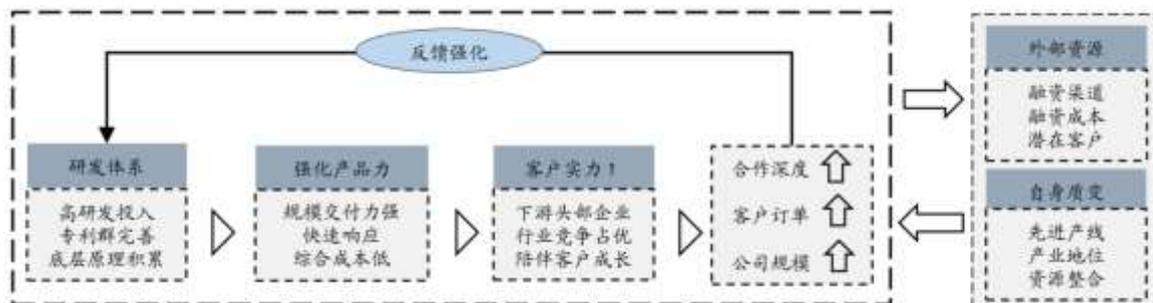
我们认为，当前行业发展已经进入新的阶段，产业能够较容易实现快速增长的阶段或已过去，企业间竞争主线将加速转向“设计——研发——生产交付——客户深度绑定——共同实现新产品上述生命周期——合作共赢，实现良性循环”这一闭环打造的内功比拼。

产业发展的这一“新常态”也对二级市场研究提出了新的问题：

- 电子烟产业链中诸如雾化芯、烟油等环节是否存在技术壁垒？
- 技术与产业格局可能的互动关系有哪些？在不同情景下有何差异？

本报告尝试通过对雾化芯、烟油底层技术机理、发展历程的综述回答以上问题。

图 2：头部代工企业与品牌商合作共赢模式



资料来源：国信证券经济研究所分析和整理

### 难点认知：稳定供货，持续迭代

我们将分雾化芯和烟油两个部分来说明，目前市场对雾化芯尤其是陶瓷雾化芯技术难度的理解主要侧重于“各家厂商的产品是否都能达到相同的物理参数”，对烟油的难度理解也类似，主要侧重在“能否调制出具备相同出色口感的烟油”。这一抽象的静态视角无法客观反映企业在产品研发、迭代、交付过程中所面临的真实情境。

### 客户诉求：产品表现稳定，响应速度迅捷

对电子烟品牌商而言，在一个快速增长的市场当中，不断吸引新用户，并且保证老用户的留存是其首要任务。实现这一目标需要产品端具备：1) 稳定良好的产品表现。2) 能够持续推出更多口感、风味选择。

品牌商的这两项诉求要求供应链企业具备：1) 以稳定高质量批量化交付产品的能力，2) 不断迭代雾化芯、烟油以适应品牌商推出新品速度的能力。此外，品牌方在选择代工厂商时还会考虑诸如安全、专利诉讼等潜在风险。

### 研发生产：恰当方案难寻，规模化品控为核

**研发应匹配品牌需求，方案设计到落地工作量较大。**若品牌需推出某种新口味的电子烟，则烟油企业需对各种香味成分的配比、溶剂与香味成分的匹配、以及溶剂、香味在不同温度下的表现进行充分的试验来寻找最佳解决方案。与之对应的代工企业则需提供与烟油适配的陶瓷雾化芯，以保证恰当的烟雾量、气溶胶粒径、加热功率、香味还原度等指标。在雾化芯的制造环节，从原材料的采购、预处理，到混料、成型、烧制、电路印刷，各个环节的细微变化都会对成品的物理参数和使用性能造成较大影响。由于原材料品质存在差异、混料过程也较难保证充分均匀等问题，陶瓷芯成品的稳定性和一致性是规模化生产中面临的主要难题，需要花费较多的时间与人力去解决（详细内容参见“雾化芯”一章）。

**Know How 有助降低工作量，技术储备强化响应速度。**在烟油和雾化芯的实际研发过程中，既有理论与经验的复用和强大的研发团队、优秀的研发文化共同作用，能够帮助提高设计开发的成功率、并且减少部分重复试错环节，从而缩短研发时间、减少整体的工作量。这也是电子烟技术研发中探究技术底层原理的价值所在。与优质客户深入绑定长期合作的中游企业，拥有较多类型的技术储备和研发经验，可使得企业在面临客户需求时无需每次都重复投入研发，而是可按类别复用，或通过改进调整来满足客户对产品的不同要求。

**企业现状：当前各企业仍差距仍存。**从行业格局来看，目前电子烟代工领域仍然呈现出一超多强格局，思摩尔国际 2020 年全球代工市占率 18.9% 位列第一，2-5 名市占率合计为 14.0%。这一格局是各企业在研发、生产效率、质量等方面综合能力差异的结果。当前以悦刻为代表的大客户通过共建工厂的形式来锁定思摩尔的优质陶瓷芯供给，保证自身中长期的产品供应，也是这一综合实力差异的体现。

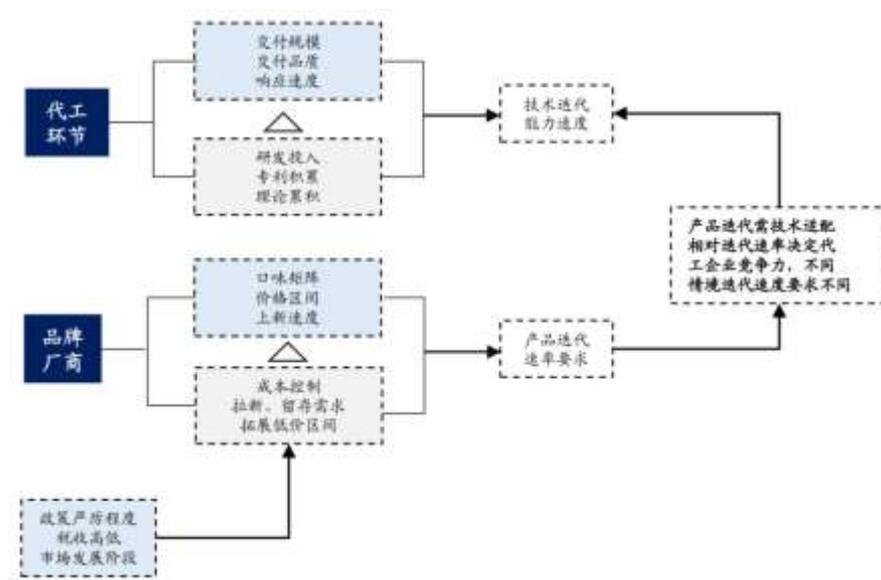
未来长期产业格局目前尚难有定论，我们将在下一节中基于市场特征、产品特性等因素做一定推演。

### 竞争推演：迭代速率决定竞争格局

上一节我们描述了烟油与雾化芯研发生产的主要难点与当前代工企业综合能力存在差异的客观事实。但仅依赖于此无法辅助判断中游企业中长期竞争力的相对强弱。因此我们在本节引入迭代速率的概念，用来代表产业链各环节对产品形态、外观或功能的迭代频率。在其他行业典型的例子是手机每隔一段时间发布新机，以及芯片行业的摩尔定律。我们认为，在部分情景下，产业链各个环节的相对迭代速率将会对行业格局的演变产生深远的影响。

在电子烟行业中，若终端产品需要以某个频率进行产品迭代来持续吸引消费者，抢占市场份额，制造、烟油企业需要以相应频率推出适配的元器件以及口味。不同企业由于前述综合技术实力差异，其研发迭代效率和生产品控均存在差距。品牌方在选择供应链合作伙伴时的考量因素包括：价格、供应链响应速度和质量、产品品控、合规和法律风险等。无法匹配品牌方要求而掉队的企业在竞争中处于劣势地位，从而在后续订单、收入、可投入研发资金方面与头部企业持续拉开差距。

图 3：电子烟市场竞争格局推演



资料来源：国信证券经济研究所分析和整理

### 情境分界：电子烟在何种条件下需要迭代

我们认为，政策、税收、市场发展阶段和企业自身决策等因素的变化均可能影响品牌商产品迭代速率的要求，进而改变对供应链上代工企业的需求类型。

**政策准入可能的影响：**若政策完全禁止电子烟的生产与销售，或政策对新品上市审核过程极为严格且流程极长，则无需讨论迭代速率的问题。若政策实行较为严格的牌照准入制度或完全开放市场，由于电子烟带有一定的娱乐消费品的属性，其外观、口味的新颖性与丰富性可在一定程度上促进新用户使用与老用户留存，获得生产销售许可的企业或出于市场拓展与竞争的目的持续进行产品的迭代。

**市场发展阶段的影响。**在政策采取牌照管制或完全放开的情况下，在行业发展初期品牌方可能会采取不断推出新品的方式进行消费者教育，以扩大用户基数并实现老用户的留存。随着市场逐步成熟、行业规模不断增大、消费者使用习惯形成，品牌端的策略又可能存在分化。若部分经典款（口味、造型）在行业不断迭代中得以沉淀，在这种情形下品牌端对行业迭代速率的要求或有降低。反之则仍需要不断对产品进行改良或微调以吸引消费者注意力。

**企业策略和能力的影响。**电子烟的技术路线演进，可以大致分为两类：其一，对现有产品和技术路线的完善、改良，针对缺点进行优化升级；其二，通过底层研发推动颠覆性的产品创新，开发基于不同技术原理和实现路径的全新产品。基于对自身不同的发展定位和能力、战略选择考量，不同的中游企业对于技术研发和迭代的投入决心、投入力度、投入方向均有差异。而这种差异，会影响不同情境下电子烟的迭代路线与能力，最终对不同企业的发展机遇产生长期性的重大影响。

**税收的影响。**若征税倒逼部分品牌方更多采用低成本方案如棉芯产品，则由于棉芯与烟油的兼容性较好，技术较陶瓷芯而言也更简单，不同企业间研发能力高低不会显著拉开产品质量、交付效率间的差距，迭代速率影响较小。

### 迭代速率和响应能力对行业格局的影响

- **情景 1：行业处于快速发展阶段，下游品牌商需要大量稳定的优质供货和不断迭代推出新品，且产业链中游仅有少数企业能够满足相对迭代速率。**

这种情况下，中游的头部企业产能供不应求，能够获得优质客户的优质订单，保持较高的利润率。并凭借积累的资金和技术、生产优势，与客户进行深度绑定共同开发新品和海内外市场拓展，不断巩固和扩大各方面优势，形成滚雪球效应。

行业不断快速发展将吸引更多综合实力强大的竞争对手入局，这也将进一步推动行业整体研发和制造水平快速提高。

- **情景 2：行业处于快速发展阶段，中游有较多企业虽然综合实力有所差异但都能满足品牌商基本要求。**

这种情况下，由于品牌商既需要和头部制造商深化合作保证新品迭代和订单供应，又有一定选择余地可以适当分散订单、降低成本、避免集中风险，因此中游企业的利润率较情景 1 可能略低。

同时，由于品牌商可以同多家供应商合作不同品类的迭代、更多入局者可能参与到同类客户的竞争中，因此中游企业的产品路线可能出现分类/分层。中游头部企业若想突破此局限，需要在单一品类持续领先的基础上，横向拓展品类并做到前列。

- **情景 3: 行业快速发展阶段因自身规律或政策等外部因素告一段落, 产品更新换代需求减弱, 带动中游技术迭代和响应要求降低。**

该情境下, 由于产品端不需要持续快速更新, 因此品牌商对于中游企业的相关要求降低, 可能更关注规模化交付的稳定性和性价比。相应地, 中游头部企业和竞争对手在技术研发迭代上的差距可能被相当程度缩小, 竞争的焦点将集中在成本控制、生产制造能力等方面。若如此, 行业整体利润水平可能收敛。

如果行业在情景 1/2 之际有更多入局者, 却很快演变到情景 3, 则相关的竞争烈度可能快速提升, 出现价格战等极端情况的概率大幅提高。

从长远来看, 随着市场不断发展成熟, 或许会出现行业迭代速率放缓, 行业竞争烈度提升的情况。但需要注意的是, 当前电子烟市场, 尤其是国内市场仍然处于发展初期, 消费者对于电子烟产品的认知仍有巨大空间, 行业前景依然广阔。产品的功能、性能、技术路线多元化仍旧有许多有待解决探索之处。我们认为在此前提下, 目前品牌商进行产品迭代的意愿充足, 可能性众多。

综上, 我们认为资金、人员配置充足, 对于研发的重要性有着充分认知和投入意愿、能力, 且在大规模生产交付方面具备实力、能满足供应链快速反应需求的代工和烟油企业有望从市场高速发展、产品快速迭代的进程中受益。

## 燃烧烟草以外的三类选择

烟草作为尼古丁的载体在人类社会当中存在了上千年。传统烟草包括鼻烟，烟斗烟草、口嚼烟、雪茄和卷烟。19世纪烟草以口嚼烟、烟斗等为主。进入二十世纪后，随着工业化生产水平的提高，卷烟占有率迅速上升，成为了烟草中的主流。

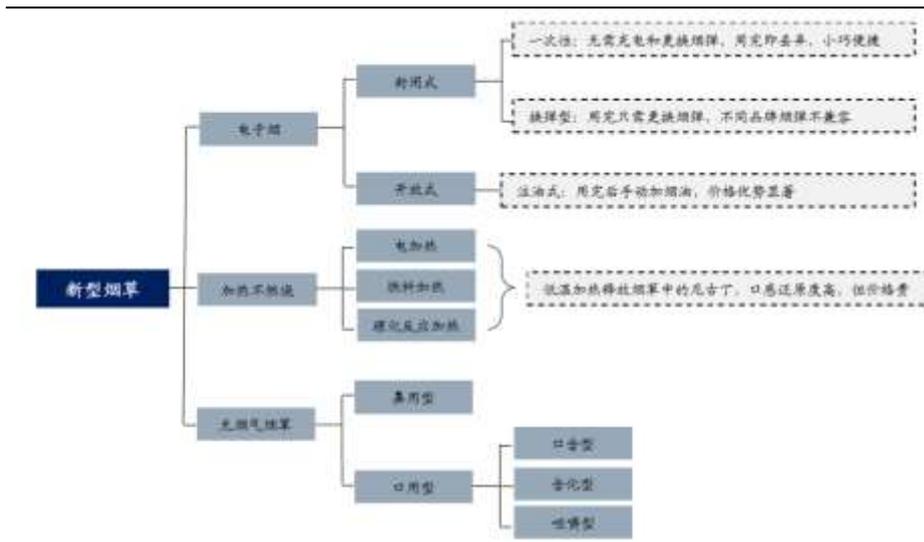
### 减害趋势倒逼产品革新，解决产品主要有三类

近30年来由于社会对公共健康越发重视，尼古丁的消费方式、消费人群和消费动机开始出现转变，烟草的发展方向转为“提供一种危害更小”的尼古丁摄入产品。多个国际烟草巨头为适应市场需求变化，维护自身在烟草市场的领先地位，纷纷布局非燃烧烟草制品。其产品思路主要有两类：1) 在添加尼古丁的环节就去掉部分有害物质。如雾化电子烟、尼古丁贴片，栓剂等。2) 通过降低烟草产品使用时的工作温度来减少有害物质产生或释放，如加热不燃烧、鼻烟等。

目前非燃烧烟草主要包含如下三个大类：

- **无烟气烟草制品**：未经过燃烧过程并通过口腔或鼻腔吸食消费的烟草制品，按照使用方式分为口用型和鼻用型两大类。口用型烟草制品分为口含型、含化型和咀嚼型等。口用型含烟最早出现于17世纪。
- **加热不燃烧**：通过特殊的加热源对烟丝进行加热，使再造烟叶中的尼古丁及香味物质通过挥发产生烟气供人吸食。由于此类产品使用过程中烟丝处于非燃烧状态（工作温度通常在300度左右），尚未达到许多有害物质产生或释放的温度，故其具备一定的减害性。
- **蒸汽雾化电子烟**：通过雾化芯将含尼古丁、香精香料的烟油加热雾化形成烟雾供人吸食的设备。现代意义上的电子烟在2003年由药剂师韩力发明。经调配的烟油中有害物质含量较传统香烟大幅减少。时至今日，电子烟已经有了相对成熟的产品形态和更为良好的产品体验。

图4：非燃烧烟草类别



资料来源：国信证券经济研究所分析和整理

**表 1: 传统烟草、电子烟、加热不燃烧的差异对比**

	传统香烟	如烟	开放式电子烟	封闭式电子烟	加热不燃烧
工作原理	烟草直接燃烧	加热烟油	加热烟油	加热烟油	加热特制烟草
使用次数	一次性	一次性/半一次性	可多次使用	需更换烟弹	需更换烟弹
便携性	便携	便携	大烟体积大	便携	一般
烟雾/烟味	重	一般	大烟烟雾重	一般	较轻
释放物			传统烟草 8%		传统烟草 5%
细胞毒性			传统烟草 9%		传统烟草 14%
尼古丁含量	高		由烟油决定		较低
焦油含量	高		无		较低
致癌物	高		不明		无
价格	价格不等, 价格包含较多税收	高于传统卷烟	雾化器和电池可重复使用, 总体成本较低	价格适中	价格较高

资料来源: 《加热不燃烧烟草制品研究现状和未来展望》, 国信证券经济研究所整理

### 高增长下竞争渐趋激烈

在上述三类减害产品中, 雾化电子烟和加热不燃烧产品发展最为迅速, 近年在国际国内市场均取得了快速增长。中国深圳地区凭借电子产业集群带来的完备生产要素, 成为了全球最大的电子烟代工基地。全球约 90% 电子烟均由深圳生产。在此进程中也诞生了如思摩尔国际这类全球电子烟代工巨头。但作为一个快速发展的新兴行业, 其广阔的市场空间与较高的利润率自然地吸引更多参与者进入, 近年来市场竞争趋于激烈。

行业后续竞争烈度、竞争格局的演变等问题对二级市场投资均至关重要。而要对这些问题构建一个基本的分析框架则需要对产品本身技术特点、以及基于这些技术特点的企业竞争力有较为详细的了解。故我们尝试在本篇报告中对雾化电子烟的产品类型、核心部件、基础原理等要素进行细致探讨。

### 雾化烟: 形态已趋成熟, 口味追求为核

#### 品类: 大小烟各有受众, 小烟基数更广

**开放式可玩性强但繁琐, 封闭式使用快捷便利。**通常意义上讲的开放式电子烟是功率大、烟雾量大的一类产品, 又称之为大烟, 其可 DIY 程度更高, 可由玩家自己利用电阻丝与棉花构建个性化的雾化芯, 加之其烟雾量更大的特性使其具备较高的可玩性。但由于其在使用、维护、保养方面步骤流程较为繁琐, 存在一定的使用门槛, 加之体积较大便携性不足, 使用场景受限等因素, 目前主要使用者为资深烟雾玩家。

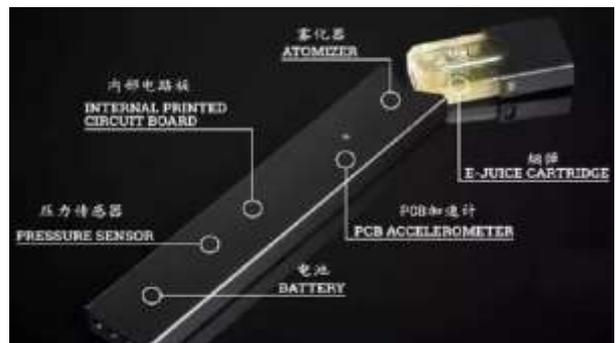
**小烟提升使用便利性, 可注油式小烟降低使用成本。**与之相比, 小烟虽然烟雾量稍小, 但其使用简便, 易于携带, 适宜在更多场景使用。小烟又分为一次性小烟和可换弹式小烟两种, 前者多为一体化设计, 整体仅可使用一次; 后者由可充电烟杆+预注油烟弹两部分组成, 能够通过更换烟弹实现多次重复使用。小烟的烟弹通常是封闭式的, 但市场上也有小部分可自行注油的小烟产品。由于可注油式小烟重复多次利用了雾化芯等固定组件, 其平均使用成本远低于封闭式。

图 5：开放式大烟示意图



资料来源：蒸汽联，国信证券经济研究所整理

图 6：Juul 雾化小烟示意图



资料来源：蒸汽联，国信证券经济研究所整理

### 产品：屡经迭代，内容形态走向成熟

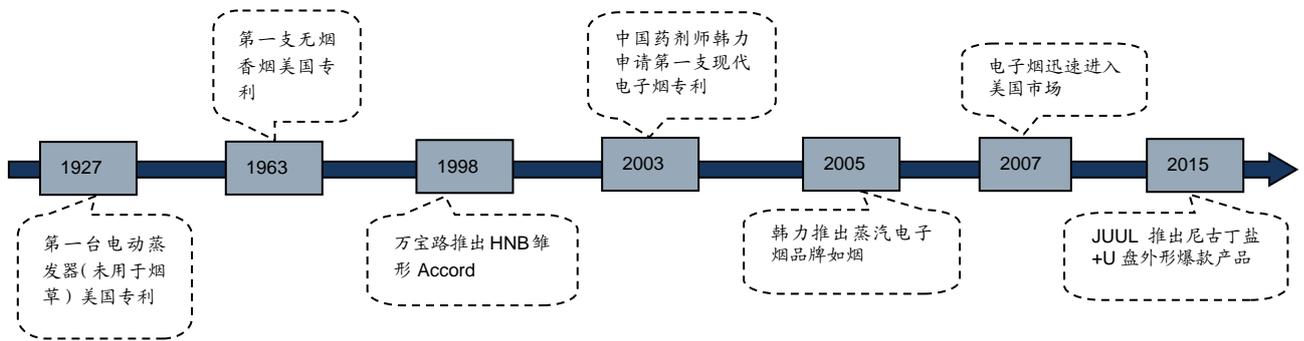
雾化烟草概念早已有之，21 世纪初基本成型。1927 年：约瑟夫·罗宾逊申请了第一台电动蒸发器的美国专利，该设备可用于加热药品形成蒸汽供人吸食，但并未用于烟草领域。1963 年，赫伯特·吉尔伯特申请了第一支无烟香烟的美国专利，该产品通过用潮湿、加热、带味的空气替代燃烧的烟草和纸。1998 年菲利普·莫里斯（万宝路）开始销售电池供电的“不燃烧”设备 Accord，作为具有新颖电子设计的香烟替代品，这是当代加热不燃烧烟草的雏形。2003 年，中国药剂师韩力申请了现代电子烟的第一项专利并于 2005 年推出蒸汽电子烟品牌“如烟”。2006 年电子烟开始在欧洲市场销售和使用，2007 年电子烟迅速进入美国市场。2014 年前后，JUUL 发明尼古丁盐，电子烟行业借此得以飞速发展。到 2014 年，“Vape”一词成为牛津英语词典年度单词，电子烟已经取得了较为广泛的大众影响力。至此，电子烟真正进入了发展的快车道。

电子烟发展的四次重大突破。电子烟发展过程中几个重大的突破点分别是：

- **减害化：**万宝路于 1998 年推出 HNB 雏形。减害化降低了烟草对公共卫生的威胁，使其具备了扩大消费者范围的基础。
- **去烟草化：**中国药剂师韩力于 2003 年左右发明现代意义上的蒸汽电子烟。去烟草化打开了产品形式、风味的想象空间。
- **小型化量产化：**2014 年 IQOS 于日本、意大利发售，开始对传统烟民进行消费升级和心智覆盖。
- **综合体验升级，产品时尚化：**2014 年前后 JUUL 发明尼古丁碱。尼古丁碱的发明使得产品口感、综合体验大幅上升，加之 JUUL 在外形上的突破性设计，产品大获成功。电子烟赛道中真正的杀手级应用出现，为蒸汽电子烟由尼古丁满足产品走向“娱乐消费品”打下基础。

到 JUUL 为止，电子烟早期的体积大、价格贵、体验差的特点基本得到解决，产品形态也打破了“要形似香烟”的局限，以时尚活力的造型拓宽了潜在用户基数。我们认为到这个阶段，电子烟在外观形态上发展基本成熟，后续产品迭代核心或集中在通过改良雾化方式、烟油调味来增进电子烟抽吸体验方面。

图 7：电子烟发展史



资料来源：电子烟之家，国信证券经济研究所整理

### 国际巨头：多年布局，产品表现良好

**菲莫国际：十年开发 IQOS，产品线逐步完善。**菲莫国际历经 10 年时间开发电加热不燃烧烟草产品 iQOS，研发投入约 20 亿美元，研发团队多达 400 人。并收购了全美最大的无烟气烟草制品公司 UST 以及一家英国的电子烟公司。**产品线全面：**从产品线布局来看，菲莫国际几乎推出了所有类型的新型烟草制品，如无烟气烟草制品、加热不燃烧烟草制品 iQOS、电子烟 MarkTen 等。特别是 iQOS，推向日本市场仅仅一年多时间，2016 年 8 月份便占领日本卷烟市场 4% 的份额。截至 2020Q3，iQOS 占日本烟草市场份额为 18.7%。

**英美烟草：重金投入“下一代烟草制品”研究。**从 2014 年起，每年投入 5000 万英镑用于“下一代烟草制品”的研发，其在新型烟草制品研发上的投入已经和传统烟草持平。市场并购方面，英美烟草用 2500 万美元收购了电子烟公司 CN 创新公司，2016 年收购波兰电子烟公司 Chic。2017 年 1 月，英美烟草公司宣布将以 494 亿美元的价格收购雷诺美国 57.8% 股份，收购完成后全资控股雷诺烟草。并购原因主要是雷诺烟草公司近年来在新型烟草制品领域取得良好进展。目前英美烟草比较成功的产品是 Vype 电子烟，以及于 2016 年 12 月在日本试销的加热不燃烧烟草制品 Glo，截至 2020Q3，Glo 占日本烟草市场份额达 4.5%。公司无烟气烟草制品在北欧也占 10% 的市场份额。

**日本烟草：研发收购并举。**2017 年计划投资约 500 亿日元，用于在日本及中国进行新型烟草制品的研发与生产。市场并购方面，收购了英国电子烟公司 Zandera。产品线布局方面，日烟国际开发了一种完全不加热但可抽吸的产品 ZeroStyle，同时大力推广其加热不燃烧产品 PloomTECH。

**帝国烟草：并购扩张为主。**2013 年，帝国烟草通过其子公司以 7500 万美元收购了原“如烟”的电子烟业务及其专利权，但当时如烟的经营情况并不理想。2014 年公司收购了罗瑞拉德旗下的电子烟品牌 Blu。目前公司产品线涵盖电子烟 Blu、Puritane 和 JAI 等电子烟品牌。

**雷诺公司：布局早，美国市场占有率高。**雷诺烟草早在上世纪 80 年代就开始研发加热烟草制品。并购方面，2006 年收购了全美第二大无烟气烟草制品公司 Conwood。产品布局方面，分别于 1988 年、1994 年、2014 年推出了 Premier、Eclipse、Revo 等三个品牌的炭加热卷烟，但由于彼时技术不成熟或产品并未带来革命性变化，均未取得较好成效。2013 年，雷诺推出 Vuse 电子烟，当时在美国市场占有率达到了 33%。2019 年 Vuse 在全美市占率达 9.2%，仅次于 Juul。

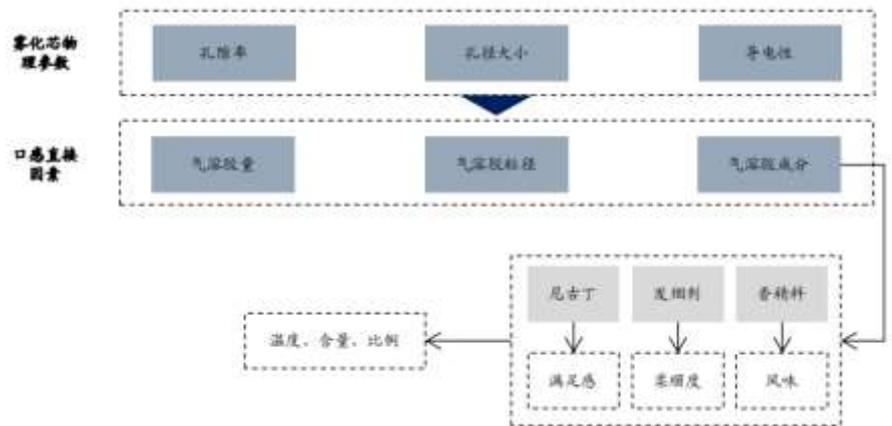
## 雾化芯：追求口感、一致和稳定的统一

### 雾化原理和关键指标

雾化是将液体分散为微小液滴形成气溶胶的过程，常见的雾化方法包括压力雾化、气体雾化、声波雾化、加热雾化等。根据对气溶胶粒径大小的要求不同可采用不同的雾化方法。目前电子烟中使用的雾化方式主要为加热雾化，通过加热将液体转化为蒸汽，蒸汽进一步冷凝成为小液滴，与空气混合成为气溶胶。在气溶胶的多项指标中，可能对电子烟抽吸体验产生影响的主要因素有：

- **气溶胶体积**。烟雾量大小则在抽吸口感、烟雾可玩性方面较差。而决定气溶胶体积的因素主要是雾化芯的吸油和导油能力，这两项能力越强，电子烟单口可吸入的气溶胶体积越大。功率大小对烟雾量亦有影响。
- **气溶胶粒径**。气溶胶粒径主要影响抽吸口感、尼古丁满足度。气溶胶中粒径过大的颗粒会沉积在口腔、咽喉和呼吸道，无法真正沉积在肺部被高效吸收，从而影响尼古丁传输效率与用户满足度，同时，颗粒过多沉积在咽喉、呼吸道可能会产生呛喉感。气溶胶粒径大小主要和雾化芯的孔径大小有关。
- **香精香料组分**。无论是还原烤烟的风味或是其他味道，烟油中的香味并非单一物质，而是由多种原材料混合调配而成，若各组分比例变化则最终口味、香气可能会产生变化。在加热雾化的过程中，由于各物质沸点存在差异，且雾化芯疏松多孔的结构对部分香气、口味成分存在吸附作用，最终气溶胶中各组分比例可能与烟油中原比例有所差异，从而影响风味体验。

图 8：雾化芯物理参数与抽吸口感影响因素



资料来源：《新型微孔陶瓷雾化芯》，国信证券经济研究所整理

影响蒸发速度的因素包括温度、湿度、液体表面气流速度、液体表面积。加热式的雾化芯通常具备较为丰富的孔洞或纤维结构，能够有效增大烟油的受热面积，从而加快蒸发效率，雾化芯内部的孔径大小也会影响气溶胶粒径。一般而言，雾化芯的平均孔径越小，其雾化产生的烟雾粒径越小，口感也越细腻。

### 芯的迭代：成本有约束，安全与口感为核心

加热雾化一直是雾化芯发展思路主线，期间产品的迭代主要是围绕：1) 增加安全性，2) 提升抽吸体验，3) 强化雾化芯的易加工性等目的，通过 1) 更换材料，2) 改进结构等方式来实现。到目前为止，加热雾化芯的材料经历了大约三代的发展：

#### 玻璃纤维：因掉粉入肺风险被淘汰

最早的电子烟雾化导油材质是玻璃纤维绳，其耐高温特性解决了棉芯干烧问题；与此同时，玻璃纤维吸油和导油性能也较为卓越。但玻璃纤维绳存在一个重大的安全隐患，在其未吸收烟油静止外露时，容易产生絮状物。2014 到 2015 年之间，由于很多电子烟使用者都担心玻璃纤维绳的“掉粉”入肺现象，所以这种材质在国内已被主流设备淘汰。

#### 棉纤维：一度式微，有缺陷但仍有用武之地

棉芯的优势在于储油量较大，导油性好，烟雾口感饱满而真实。劣势在于寿命较短，易干烧，口感稳定性不够。棉芯是一种得到广泛应用的解决方案，早期的大烟雾、以及 juul 电子烟均采用棉芯技术。随着行业的发展，棉芯本身的材料也经历了从脱脂棉、有机棉到长绒棉等专业电子烟棉花的过程，棉芯本身的性能也得到较大提升。随着市场上换弹电子烟品类的增加，为了获得更稳定的雾化口感，微孔陶瓷材料开始得到应用，陶瓷芯在 2015 年后逐步成为市场主流。

**棉芯在低价位产品仍有用武之地。**在陶瓷芯以其更为稳定、一致的口感表现逐步占领市场，棉芯的份额也在近年来有所缩水。但考虑到电子烟市场内生发展的一些特征：1) 不同群体消费者支付能力存在差异，应有不同价位产品适配需求。2) 品牌方为拉新倾向于推出低成本低客单价产品。基于以上两点，我们认为棉芯未来有望以其低成本优势在低价、一次性产品领域得到应用。这一可能性目前已有迹象开始显现，如悦刻推出的 69 元一杆一弹的产品“悦刻清风”即采用了棉芯。

#### 陶瓷芯：稳定为王，目前仍为主流

陶瓷雾化芯是当前小烟主流的雾化芯材质，部分大烟也有采用。在使用体验方面，陶瓷芯雾化较棉芯口感更加细腻，烟雾入口更加顺滑。而陶瓷芯稳定耐用的特性，也解决了棉芯诸如易干烧、口感不够稳定、易糊芯等问题，基本能做到雾化口感由始至终稳定如一。在生产、使用效率方面，陶瓷芯可以生产成各种规范的形状，易于批量化生产与装配。大烟使用者也可以减少自制雾化芯的麻烦。

### 棉芯：导油性佳但一致性稳定性稍逊

#### 棉花特征：纤维结构丰富，导油性佳

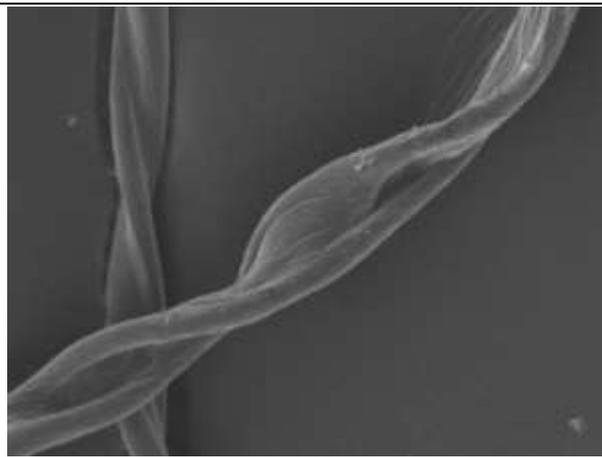
棉花作为一种常见的大宗商品，其来源广，纤维强度高，若用于制备雾化芯也无需过多加工处理，成本较陶瓷芯也更为低廉。由棉花制成的棉芯本身由诸多棉纤维交叉构成，具有非常丰富的孔道结构，加之其分子结构中含羟基使其具备较好的吸水性，棉纤维与烟油的接触非常充分，因此导油和雾化效果较好。

图 9：新鲜棉花的扫描电镜图



资料来源：飞纳电镜，国信证券经济研究所整理

图 10：脱水后的棉纤维



资料来源：飞纳电镜，国信证券经济研究所整理

#### 棉的差异：纤维粗细和排列整齐性

不同材质的棉花在储油量、导油速度、耐高温方面的差异会对雾化器对烟油的雾化效果如烟雾量、烟雾口感等产生较大影响。这些差异主要来自棉纤维本身粗细和棉纤维排列方式两个基本参数。**棉纤维越细，单位体积内能容纳的纤维数量越多，其孔道结构更为丰富，储油能力更强；棉纤维排列越整齐，烟油在其中渗透阻碍越小，渗透速度越快，则导油能力越强。**

常见的棉花种类：医用脱脂棉、有机棉和纤维棉

- **脱脂棉**的纤维较粗，柔顺度较差，整体上纤维排列比较蓬松。
- **有机棉**纤维比脱脂棉更细，柔顺性也更好，纤维排列方向整齐划一，并且排列得比较紧密，单位体积下，有机棉比脱脂棉的纤维数量更多。
- **纤维棉**不是棉花，而是一种超细的涤纶化纤材料。纤维棉较有机棉更为蓬松，硬度更高，耐高温能力也更强。

表 2：不同类别导油棉性能对比

指标	医用脱脂棉	有机棉	纤维棉
导油速度	低	中	快
储油量	低	中	大
烟油口味还原度	低	好	中
耐高温	低	中	高
特点	1、价格便宜 2、购买方便	1、天然安全 2、价格相对便宜 3、口感还原度高 4、纤维排列紧密整齐 5、不易产生异味	1、蓬松储油量 2、导油速度快 3、油附性低，烟油利用率高 4、相对耐高温

资料来源：吉瑞电子烟，国信证券经济研究所整理

**表 3: 纯棉无纺布性能参数和口感**

材料	口感	饱和吸附量 (g/g)	导油速率 (s)
纯棉无纺布 (美棉)	香气好, 饱满度好, 细腻	10.29	37.02
纯棉无纺布 (巴西棉)	香气差	11.27	30.61
纯棉无纺布 (墨西哥棉)	香气差	7.72	37.39
棉麻水刺	香气好, 饱满度好	8.68	62.34
全棉平纹交叉	饱满	7.43	57.73
全面直铺	飞油、炸油	9.53	-

资料来源: 恒信 CNAS 实验室, 国信证券经济研究所整理

### 棉芯劣势: 稳定性一致性较差

棉芯的劣势主要表现在两方面: 1) 由于棉纤维耐热性较差, 电子烟的工作温度通常在 200-300℃, 棉芯使用过程中较其他材料的加热雾化芯更容易糊芯; 抽吸的中后期口感较前期会有一定变化。2) 由于棉花内部的纤维结构难以控制, 同一批次、不同批次的棉芯之间雾化效果难以保持较为一致的水平, 另一方面棉芯较难实现自动化生产以及装配。

### 陶瓷芯: 综合性能更优, 各项性能存在权衡

#### 原料: 来源广泛, 价格低廉

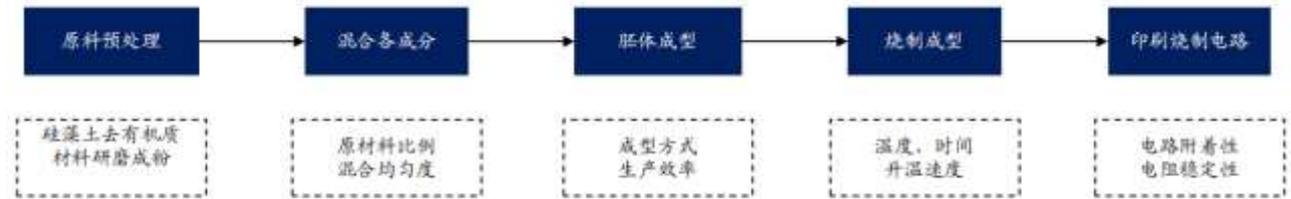
硬质材料为骨, 多孔材料为体, 辅材助成孔与烧结。根据材料的功能差异, 陶瓷雾化芯的原料可以分为三类:

- **加热熔融结晶形成骨架的高硬度材料:** 如氧化铝、碳化硅、石英砂、堇青石等, 这些物质均具有坚固、耐磨、耐高温、来源广泛成本低廉的优点。
- **作为造孔基质的多孔材料:** 主要是硅藻土, 其本身是一种多孔材料, 在电子显微镜下可观测到多孔的微观结构。硅藻土是一种混合物, 其主要成分为二氧化硅, 还含有少量氧化铝、三氧化二铁、氧化钙、氧化镁以及有机质。我国硅藻土储量约 3.2 亿吨, 规模较大, 储量较多的省份有吉林、浙江、云南、山东、四川等。
- **造孔剂和烧结助剂等辅助材料:** 在陶瓷烧制过程中, 陶瓷集体内造孔剂在高温条件下燃烧后被排出形成气孔。常见的造孔剂材料包括有机树脂微珠、有机纤维、碳纤维、炭粉、淀粉、木屑、聚甲基丙烯酸甲酯、甲基纤维素等。烧结助剂主要起帮助陶瓷烧结成型的作用。孔径形态主要受造孔剂类别的影响, 采用具有长条状的木屑做造孔剂时, 得到的多孔陶瓷材料的孔结构具有大量的纤维状结构; 采用球形的淀粉做造孔剂时, 得到的多孔陶瓷材料的孔结构多为椭球型。

**工艺：精确控制，高效生产**

陶瓷雾化芯的生产主要包括：1) 原材料的预处理，2) 混合各类组分，3) 胚体成型，4) 陶瓷烧制。部分采用厚膜印刷制备加热电路的产品还有步骤5) 电路的印刷和烧制。上述每个环节均会对最终成品的物理性能、雾化效果产生至关重要的影响。

图 11：陶瓷芯主要工艺环节和各环节重点



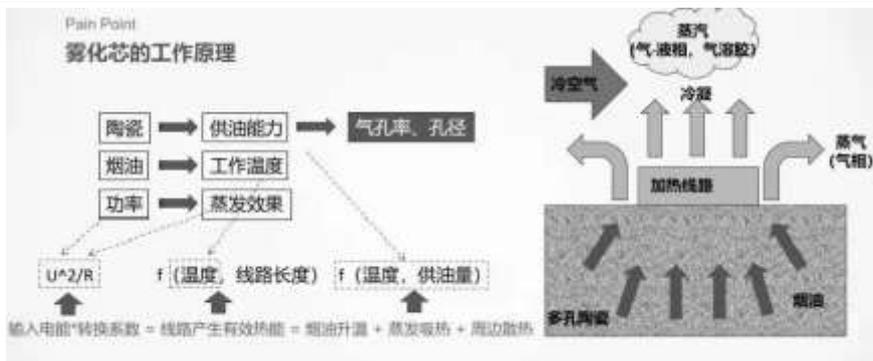
资料来源：《多孔陶瓷、制备方法机器发热体》，国信证券经济研究所整理

- **原料预处理**。主要是对硅藻土进行预处理以及将各种原料磨成颗粒大小合适的粉末。硅藻土当中含有多种杂质，不同产地、不同批次间的杂质含量均存在差异，部分硅藻土中有机物含量占比可达 20-30%。若直接使用，其中有机物会增加产品孔隙率和孔径大小控制的难度。此外，磨制出的粉末颗粒大小若不合适，在混合过程中则难以保证充分混合均匀，影响最终气孔分布均匀性。
- **各组分混合**。将各种骨料、造孔剂、粘接剂、烧结剂按照一定比例均匀混合。这一步有两个关键点：1) 如何将各类原料混合均匀，以保证最终成品气孔的均匀性：由于骨料与结合剂、造孔剂密度不同，容易出现混合不均的问题。2) 各类原料的比例，如造孔剂的类别、数量，烧结剂的类别，均会对最终的孔隙率和孔径大小、孔径形态产生影响。
- **胚体成型**。胚体成型的方案较多，包含干压、流延、热压铸、注浆等，干压成型、热压铸成型和注浆成型、流延成型工艺复杂，成本高，制备的多孔陶瓷雾化芯强度较低，成型效率低，不利于自动化生产，故而不利于工业上规模化生产应用；而且干压法需要压机压力大，生产效率低，性能不稳定。
- **陶瓷烧制**。此环节关键点主要在于：1) 烧结温度。骨料会在烧制过程中晶化，若温度过高，则骨料熔融后可能堵塞气孔；若温度过低，则骨料无法充分粘结，陶瓷强度较低，易出现断裂等问题。2) 升温速度，雾化芯的胚体当中造孔剂等添加剂的含量较高，若升温过快，胚体可能在烧制过程中断裂。3) 烧制时间。较长的烧制时间能够提高烧结体的强度，但也会降低成品的气孔率。且如果烧制时间较短，无法充分排除胚体中的有机添加剂，可能对消费者健康造成影响。
- **电路印刷**。由于多孔陶瓷体存在微孔，表面较为粗糙，使得在多孔陶瓷表面印刷发热电路以及后续烧结制备的发热元件附着力差，并存在高低凹凸不平和向微孔内渗透的情况，进而导致通过印刷和烧制形成的发热线路的阻值稳定性和均匀性不足，不具备良好的工艺一致性，使用时会出现电阻浮动不稳，甚至断裂无法导电的情况，影响雾化效果。目前针对此问题的解决思路主要是通过改进发热材料的成分配比来改善其附着力。发热材料通常用金属粉末和硅藻土、玻璃、氧化铝等成分混合而成。

**性能：物理参数决定抽吸体验**

陶瓷雾化芯在一定程度上解决了棉芯容易糊芯、口感一致性、稳定性较差等缺陷。一方面，多孔陶瓷材料丰富的孔结构使其同样能够充分增大烟油的受热面积；另一方面，多孔陶瓷耐热性较好，也容易加工成各种形状并与发热组件装配，利于提升生产效率。多孔陶瓷与雾化效果相关的性能参数如下：

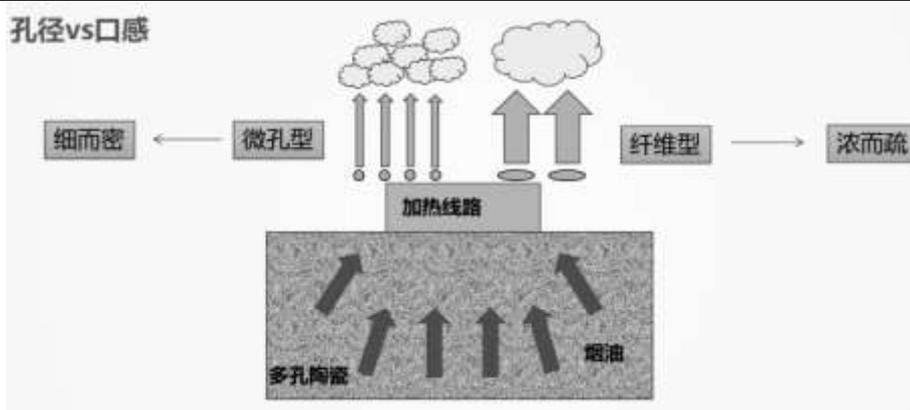
**图 12：陶瓷雾化芯的工作原理**



资料来源：《新型微孔陶瓷雾化芯》，国信证券经济研究所整理

- **孔径大小：**孔径大小决定了雾化产生的气溶胶粒径。由于多孔陶瓷的孔径大小不可能完全一致，通常情况下用大写字母 D 加上数字表示，如 D50=20 μm 意为该陶瓷有 50% 的孔径小于 20 μm。一般而言，多孔陶瓷的孔径越小，其雾化产生气溶胶的粒径越小，其口感越细腻，气溶胶进入并沉积在肺部的比例也更高，从而带来更高的尼古丁满足度（肺部尼古丁吸收效率远高于口腔、咽喉粘膜吸收效率）。

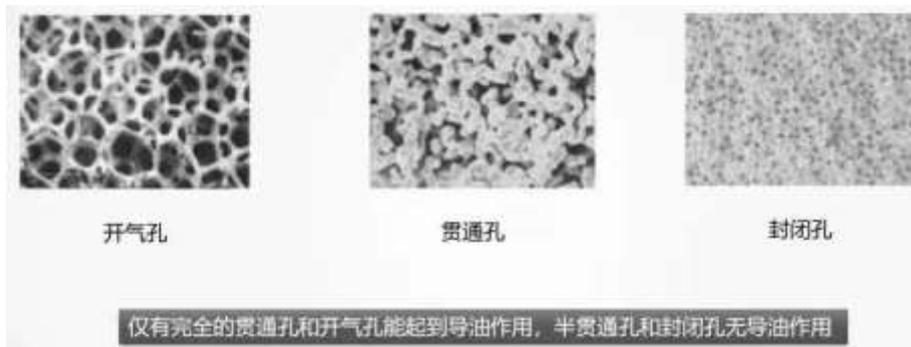
**图 13：孔径大小和口感的关系**



资料来源：《新型微孔陶瓷雾化芯》，国信证券经济研究所整理

- **孔径形态：**多孔陶瓷中的孔洞部分可以导油，部分不能导油；在能够导油的孔洞当中，不同形状的孔洞其导油效率也存在差异。**孔径形态主要受造孔剂类别的影响**，如采用具有长条状的木屑做造孔剂时，得到的多孔陶瓷材料的孔结构具有大量的纤维状结构；采用球形的淀粉做造孔剂时，得到的多孔陶瓷材料的孔结构多为椭球型。

图 14: 不同气孔率的陶瓷示意图



资料来源:《新型微孔陶瓷雾化芯》，国信证券经济研究所整理

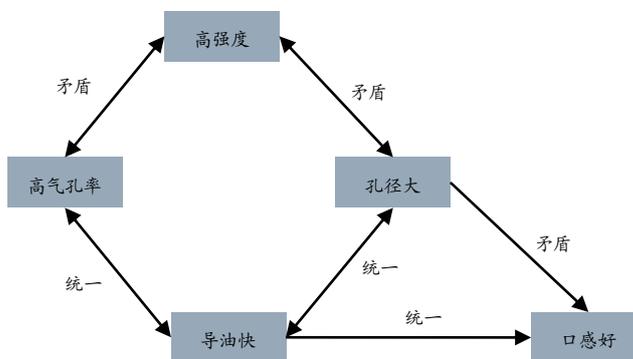
- **孔隙率:** 孔隙率即多孔陶瓷中孔洞的体积占比, 孔隙率主要影响导油速度和雾化芯强度两项指标。导油性随孔隙率增加而呈现出指数增长的趋势。孔隙率越高, 导油性能越好, 但强度越低。反之若孔隙率低, 则强度高, 导油性差。
- **导电率:** 导电率主要指印刷在多孔陶瓷上的金属厚膜的电阻, 这项参数可能会影响电子烟雾化时的输出功率, 进而影响烟雾量与口感等指标。
- **强度:** 指多孔陶瓷的物理强度, 这一参数主要影响雾化芯的机械加工性能, 若强度过低, 则难以通过自动化方式与加热组件装配, 或在装配过程中容易损坏。

取舍: 性能难兼顾, 适配是关键

大孔径导油快, 但口感差强度低。我们在前文已说明了影响电子烟口感的直接因素为气溶胶的量和粒径大小。由于雾化芯的各项物理参数对上述因素影响方向不同, 因此在设计、制备雾化芯的过程中无法在全部指标上均做到最优, 仅能根据具体产品要求选择最为适配的方案。

- **气孔率与气孔口径大小决定了导油效率。** 气孔率越高, 气孔口径越大, 导油效率越高。若导油速度过慢, 容易造成干烧、糊芯等问题, 进而影响烟雾口感以及雾化芯寿命。

图 15: 口感和强度之间的相互影响关系



资料来源:《新型微孔陶瓷雾化芯》，国信证券经济研究所整理

- **孔径大小影响口感和强度。**除导油效率外，陶瓷的孔径大小还会影响烟雾口感。气孔口径越小，雾化所产生气溶胶颗粒越细，口感就越细致绵密。气孔率和气孔口径还会影响雾化芯的强度。强度高的陶瓷不易掉落粉尘，安全性更高，也更适用于雾化器成品的自动化组装。

### 其他雾化技术：并非主流，商业化较慢

陶瓷雾化芯的诞生大幅提升了电子烟产品的稳定性和批量生产效率。但陶瓷芯依然存在如前所述的诸多问题。为解决或优化这些问题，许多新型雾化技术应运而生，但由于可量产性、成本问题或产品推进进度较缓而尚未成为主流方案。

#### 超声波雾化

**工作原理：**通过雾化芯的高频振荡将液体分散为烟雾状供人吸食。韩力最早发明的电子烟采用了超声雾化方式，并辅以电阻加热雾化，可模拟传统吸烟方式和效果，但装置结构复杂、体积较大、功耗较高，气溶胶粒径不易控制，抽吸体验较差。**方案优点：**能耗更低，与加热雾化相比，超声雾化方式节省了约 90% 的能源。

**技术难点：**在超声波雾化技术当中，超声雾化片和控制电路是比较关键的两个技术重难点。超声雾化片有实心压电陶瓷片、金属/压电陶瓷复合片等类型。1) **金属/压电陶瓷复合片：**通过压电陶瓷片的平面振动模式来带动金属膜片振动而使液体雾化。但这种结构的雾化片金属膜附着不牢固，能量转化效率低，容易在使用过程中产生脱落，影响使用寿命。2) **工作控制电路方面：**超声雾化片的工作电路设计，会影响到烟液雾化的稳定性以及雾化量的大小。比如启动电路中设计的不合理会导致超声雾化片启动速度慢，表现为吸烟时前几口烟雾量较小，烟雾量不稳定等。

图 16: USONICIG 超声电子烟 ZIP 的结构爆炸图



资料来源：艾邦新消费电子烟，国信证券经济研究所整理

### 电磁感应加热雾化

**工作原理。**菲莫国际设计了基于电磁感应原理的加热装置，其内部配置了扁平螺旋感应线圈，抽吸时，控制元件使感应线圈生成振荡磁场，感应元件因电磁感应产生涡流而发热，加热发烟基质形成烟气。

**方案优点：**1) 该装置扩大了加热面积，提高了雾化效果。2) 避免了加热元件与烟油的直接接触，使用更加清洁安全。3) 该方案在烟具内设置了电磁感应线圈，在一次性烟弹内密封设置了涡流发热金属元件和烟油，避免了结焦，改善了电子烟的抽吸口感。4) 通过电磁感应方式实现整体面加热，加热速度快，加热效率高，避免了加热点过于集中造成的干烧现象。

除菲莫国际外，英美烟草的 Glo 和安徽中烟的 Toop-zero 巛等两款加热不燃烧产品也采用了电磁感应方式加热。

### 振动雾化

**工作原理和方案优点。**电子烟随振型雾化器，利用磁悬浮振动器高速旋转(高于 30000 次/min)，实现振动器的高频振动并带动随振型雾化器中的多孔振动件(储油式雾化器)或振动膜片(滴油式雾化器)发生振动，从而将烟油碎裂为微小液滴，避免了普通加热雾化造成的干烧、分解变质、烟油渗漏等安全问题，提高了雾化效果和安全性。

### 离心雾化

**工作原理和方案优点。**通过低功耗磁悬浮转子高速旋转，实现烟油的离心雾化和烟雾驱动喷出，避免了电阻加热雾化电子烟因高温造成的干烧、糊芯、产生潜在有害物质、致香成分高温分解以及抽吸品质下降等问题，提高了安全性。

### 激光加热雾化

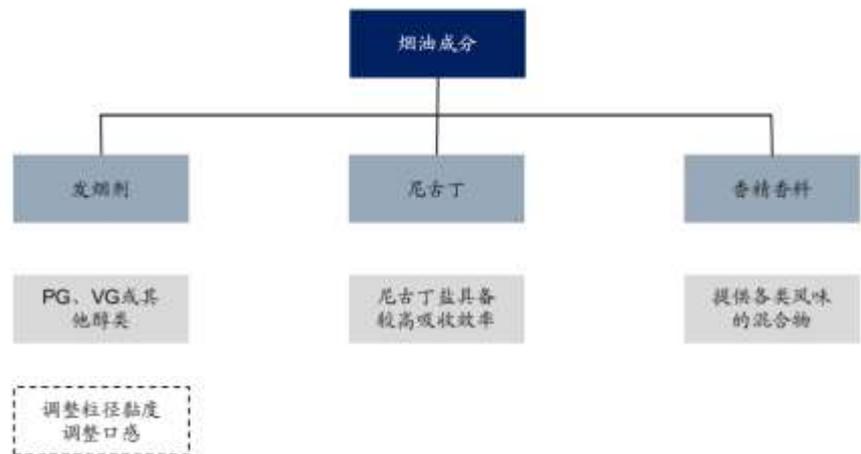
**工作原理。**将电能转化成光能发射至能量聚集点，使聚集点处的烟液雾化，产生气溶胶。**方案优点：**1) 提高雾化效率，显著降低耗电量。与采用发热丝进行雾化相比，耗电量降低了 40%左右。2) 并可调整加热器的温度，实现雾化速率的调节。

## 烟油：满足度与还原度

### 成分：尼古丁外的原料来源广泛

烟油是电子烟用于蒸发的雾化液。烟油的成分通常包括丙二醇、丙三醇（又称蔬菜甘油，VG）、尼古丁、调味香精香料等。

图 17：烟油主要成分与特征



资料来源：国信证券经济研究所整理

**发烟剂：广泛应用于食品药品领域，安全性佳。**蔬菜甘油（VG）是一种提取于植物油的水溶性液体，可用于食品、化妆品和药品，性状粘稠，口感相比 PG 更厚、更甜，同时入喉感觉更加顺滑，刺激较弱；丙二醇（PG）是一种矿物油，略带甜味的无色透明液体，没有 VG 那么粘稠，雾化时可以提供类似吸食卷烟时的击喉感，同时携带气味的能力相比 VG 更强。

**VG 和 PG 在粘度和携带气味能力方面存在差异，不同的 VG/PG 比会使得烟油具有不同的特征。**高 PG 含量的烟油一般击喉感更强，香料的口味更浓，同时产生的烟雾量较小，适合有替烟需求的人群，但 VG 含量过低的烟油由于不够粘稠，使用时雾化芯导油会比较快，更容易出现炸油的现象；高 VG 含量的烟油一般更为粘稠，导油较慢，需要配合特定的雾化芯一起使用，不然容易糊芯。但其口感更顺滑、烟雾量更大的特点使其十分适合追求吞云吐雾效果的 VAPE 玩家。一般来说，为了获得更平衡的产品性质，大部分烟油中的 VG/PG 比都在 1: 1 左右。

**香精香料：提供不同风味。**香精香料为烟油提供独特口味，在水果味、花香味等调味型烟油中应用较多。

**尼古丁：来源或受管控，存在形式影响体验。**尼古丁进入体内后，经由血液传送，通过血脑屏障并最终抵达中枢神经系统、交感神经系统等等部位。最早被作为烟碱添加的是游离碱尼古丁，由于不与其他物质结合单独存在，更易于挥发，因此被认为更适合电子烟油，但是穿透力较差，不易进入血液，大部分尼古丁刺激转化成了对咽喉部的过度刺激上。目前电子烟中添加的尼古丁主要以尼古丁盐形式存在，其血液穿透力更强，显著提高了相同时间血液内尼古丁水平，其口感更接近卷烟，同时代谢速度也更快，所以受到了消费者的欢迎。

**天然提取尼古丁来源有限，合成尼古丁蓬勃发展。**由于我国对烟叶生产、收购、加工、废料处理全部实行高度管制，故具备提取尼古丁资质的企业较少，其供应量或无法满足日益增长的电子烟需求。相比之下，合成尼古丁原料均是常见的化工原料，在适当的工艺条件下可工业化量产。合成尼古丁在安全性，可调味性方面较天然提取尼古丁也更占优势。

### 调配之难：不同成分不同环境

吸烟是一种味觉和嗅觉的多重体验。烟油调配的复杂在于要逼真再现各种风味，需要考虑各类成分在不同条件下的理化性质，从而创造出恰到好处的配方，这需要大量的底层研究和实验探索。

**难点 1：不同物质组合特定味道。**烟油的风味如烤烟味、各种果味均是由多种成分组合而成，如何利用各种物质组合出高度还原的目标口味需要进行大量的诸如调配比例的探索。

**难点 2：香精香料与溶剂适配。**相同香料配方的烟油在不同的溶解液中的雾化效果是完全不同的。由于不同溶剂的沸点不同，其混合物的沸点也会因此存在差异，所以在给定功率下雾化所产生气溶胶中烟碱、香味口味成分含量存在较大差异。

**难点 3：雾化温度。**各类致香物质的挥发性存在差异，因此在不同的温度环境下，如何使各种致香因子完全雾化是一项及其复杂的调制工作，在考虑烟油溶剂的配比之后难度更是大幅增加。

### 展望：烟油其他发展方向

烟油配方及添加剂相关专利，主要通过添加烟草提取物、非烟草植物提取物、酒类和多种溶剂、研发中式卷烟风格烟油等手段，解决电子烟抽吸的甜腻感问题，实现口味多样化。

**烟草提取物应用：**研发烟草提取物提取方法并应用到烟油配方设计中，使电子烟抽吸口感更接近卷烟。这些提取物包括各种香型的烟叶、烟花蕾，各种制丝原料如烟丝、烟梗，各种烟草废弃物料如烟末、烟杈等，既赋予了烟油传统烟草的口味，也充分利用了烟草资源。

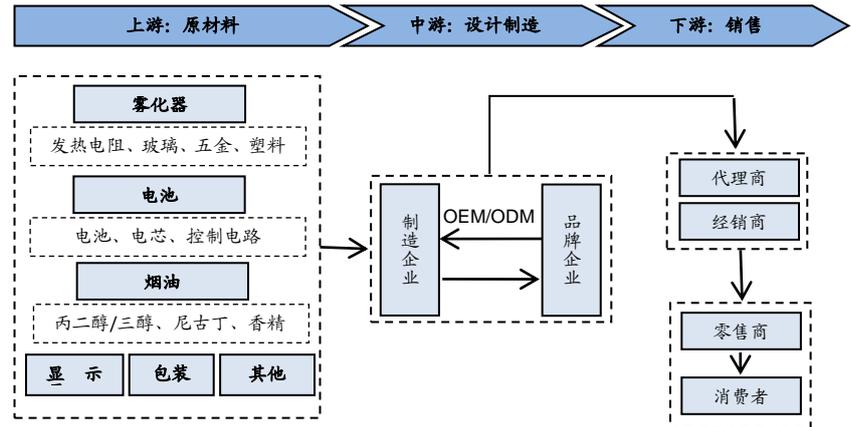
**非烟草植物提取物、酒类的应用：**主要利用水果、中草药、茶等非烟草植物以及酒类作为原料，研发非烟草口味烟油配方，提供多种口味烟油，满足用户需求。将各种香型的酒类加入到烟油中，制备了酒香型、国酒香型、酱香型、浓香型、清香型等不同口味的烟油。将红茶、绿茶、黑茶、白茶、黄茶、普洱茶等各种茶叶的提取物添加到烟油中，制备各种茶香烟油。

**烟油溶剂应用：**目前丙二醇和丙三醇是烟油中最常用的溶剂，由其配制的电子烟烟油形成的烟雾具有甜腻感，且与香精香气的谐调性较差，香气分层较明显，余味有残留，烟雾较油腻。此外，丙三醇具有吸水特性，容易使吸用者喉咙干燥，感官体验不佳。为此，一些专利尝试将各种醇类及植物提取物，如聚丙二醇、聚丙三醇，丁二醇、三乙酸甘油酯、二乙酸甘油酯、单乙酸甘油酯 1,3-丁二醇、碳酸丙烯酯，二甘油、二丙二醇，烟酸和烟酰胺等用作烟油溶剂或调节剂，取得了良好效果，有效消减了甜腻感。

## 产业链：上游零散，中下游较为集中

电子烟自 2003 年在中国问世后，其产量逐年增加。目前中国是全球最大的电子烟生产基地，全国共有近 4000 家电子烟企业，深圳有 500 余家，其中 80% 是 50 人以下的小规模企业。2018 年中国制造的电子烟占全球总量的 90% 以上，其中 80% 都销往欧美市场。当前中国电子烟产业链已形成了从上游的原材料供应商，到中游电子烟设计制造商和下游销售企业的完整链条。

图 18：电子烟产业链

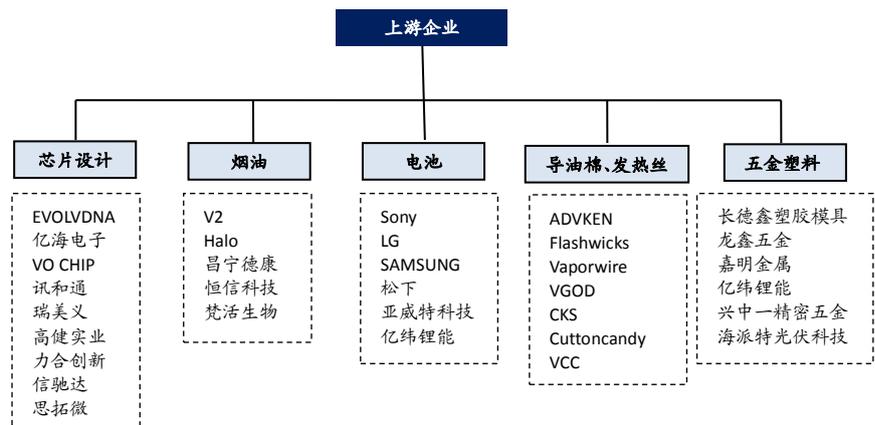


资料来源：前瞻产业研究院，国信证券经济研究所整理

### 上游：电池、芯片、烟油和其他配件

电池原材料供应商（电池、电芯、控制电路），雾化器原材料供应商（塑料、玻璃、五金、发热电阻）及烟油原材料供应商。国内烟油企业以 OEM、ODM 模式为主，为国外知名品牌进行代工生产。

图 19：上游企业类型和部分公司举例



资料来源：前瞻产业研究院，国信证券经济研究所整理

## 烟油

烟油是电子烟当中的消耗品，既不属于零部件，也不属于原材料。烟油行业相对发展出相对独立的完整产业链，包括上游香精香料、丙二醇等化工原料供应商，生产制造企业，下游贸易公司或经销商。

**表 4: 烟油相关企业**

代表性企业	企业简介
恒信科技	全球最大的电子烟生产出口商，全球最早实现电子烟系列产品研发、生产、销售及服务于一体的高新技术集团。
约翰逊溪谷	美国第一家烟油生产商，也是世界第二大烟油公司，旗下拥有 Halo、evo、Triton 和 G6 等知名品牌。
梵活科技	全球最大的烟油代工厂，为世界多个知名烟油品牌提供优质的烟油产品，为客户提供从 OEM 设计源头到生产、检测、物流的全方位服务。烟油主要使用人工合成尼古丁，并在美国设厂。
铂德国际	是电子烟和烟液技术的引领者之一，在全美有超过 7000 个零售店，其产品均是由纯植物提取，经过数次精心调配，将多余杂质和味道过滤，保留了天然植物中的原始味道。其烟油保密配方来自美国宾夕法尼亚美国总部调剂师调配。
波顿集团	是以烟用、食用、日用香精香料为主业，医药、生物工程及电子消费品等多元发展的国际性集团公司。波顿旗下有深圳波顿、东莞波顿、波顿（上海）生物技术、香港波顿、吉瑞科技、源格林科技等 30 多家下属分、子公司。波顿集团 2005 年在香港上市，是国内香精香料首家上市企业。

资料来源：ITTBANK，国信证券经济研究所整理

## 芯片方案商

芯片是电子型主机盒子中的核心控制元件，实现电子烟的功率调节、模式切换、温度控制、电源管理等功能，芯片的好坏直接影响到电子烟产品体验的爆发性、稳定性、耐用性，甚至影响到雾化器的口感。行业中有专门的电子烟芯片厂商，提供芯片设计的全套解决方案。

**表 5: 芯片方案商**

代表企业	企业介绍
东莞亿海电子	成立于 2010 年，行业最早推广大功率电子烟的企业
深圳思拓微电子	成立于 2005 年，年营收过亿，与包括康尔、易佳特、思摩尔、恒信、vpark 等知名厂商建立了合作关系。
深圳讯和科技	成立于 2010 年，此前从事小家电等的控制板设计，2012 年进入电子烟行业
深圳高健实业	主要从事 IC 分销和方案设计、除电子烟领域，还从事汽车、家电等领域的控制板设计
EVOLV	美国知名电子烟芯片公司，全球顶尖控制方案商，客户有 Vaporshark、Hcigar、Vapecige、Hotcig 和 Lostvape 等。
VO CHIP	美国南加州顶尖芯片原厂，是 BMI 的制定芯片方案商
深圳力和创新科技	电子元器件代理商和方案设计公司
深圳市信驰达科技	专业从事 RF 射频无线通讯和数据传输解决方案，拥有蓝牙智能电子烟方案。
深圳瑞美义科技	专注大功率电子烟方案设计。
深圳兴东电子科技	除电子烟领域，还从事净水机、饮水机、空气净化器等行业。

资料来源：ITTBANK，国信证券经济研究所整理

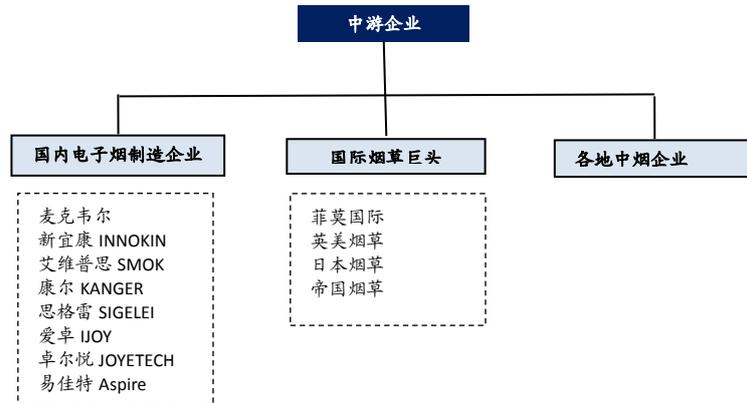
## 电池和棉、丝等配件

电子烟中使用的电池主要为 18650 电池，市场上比较常见的电池提供商主要有 Sony、LG、SAMSUNG、松下、亿纬锂能等。在电子烟 DIY 组件中还有导油棉、发热丝等。这些配件生产企业一般非专门为电子烟生产。

## 中游：代工和品牌厂商

主要是电子烟的设计制造，包括专门制造企业和国际烟草巨头制造部门两类，国产自有品牌市场占比小。

图 20: 中游企业类型



资料来源: 前瞻产业研究院, 国信证券经济研究所整理

表 6: 中游代工厂和品牌商

代表企业	企业介绍
奥驰亚集团	美国最大也是全球第一大的跨国烟草公司, 是知名香烟万宝路的生产商。
菲莫国际 (PMI)	菲莫国际是全球最大的跨国烟草企业, 旗下拥有万宝路 (Marlboro)、百乐门 (Parliament)、BondStreet、Chesterfield、L&M、Lark、Philip Morris 等国际知名品牌, 其中万宝路 17 年占全球 (除中国外) 9.7% 的市场份额。
英美烟草 (BAT)	创办于 1902 年, 由英国的帝国烟草公司和美国的美国烟草公司联合创办, 在 17 年收购美国第二大烟草公司雷诺烟草。公司旗下拥有品牌 dunhill、555、KENT 等传统香烟品牌, 新型烟草 VUSE、GLO 等。
日本烟草 (JTI)	日本烟草公司最初是作为财政部的一个部门设立, 经过多年的发展, 目前公司业务覆盖全球 70 个国家, 拥有的著名品牌包括 Winston、MEVIUS、LD 等。
帝国烟草 (ITBYB)	帝国烟草公司是近年来世界烟草市场上发展最快的企业, 业务覆盖 130 多个国家和地区, 经营规模全球第四, 拥有 21 家卷烟厂、七家雪茄烟厂和 4 家卷纸烟厂。
JUUL	JUUL lab 是一家电子烟公司, 于 2017 年从 PAX lab 分拆出来。2015 年 PAX 实验室推出 JUUL 电子烟。2018 年奥驰亚集团以 128 亿美元收购 JUUL 公司 35% 的股权。
麦克韦尔	成立于 2009 年, 全球电子烟终端市场市占率约 17%, 2015 年新三板挂牌, 2020 年港股上市。
艾维普思	2010 年底成立, 拥有自主品牌 SMOK, 2016 年全年营收达 9 亿元以上, 净利润近 2 亿元。
合元科技	成立于 2004 年, 为全球 400 多家电子烟企业提供 OEM/ODM 服务。
五轮电子	新三板挂牌, 2017 营收一亿元, 净利润约 760 万元。
思雷格	成立于 2013 年, 2017 年新三板挂牌, 2017 年营收约 1 亿, 净利润 1700 万元。
恒信科技	全球知名电子烟和烟油生产商, 产品覆盖全球 80 多个国家和地区。
天长集团	港股上市, 专注模具设计和注塑组件设计, 是 BLU 电子烟的代工企业。
康尔科技	成立于 2007 年, 具备 Kangertech、Arymi 两个品牌。
博迪科技	加热不燃烧企业, 在全球有超过 3000 家的客户群体。
格林韵达	电子烟 ODM 企业
新宜康	拥有 INNOKIN 自主品牌和 300 多项专利。
卓尔悦	成立于 2007 年, 为全球 30 多个国家的企业提供电子烟 OEM 服务。
易佳特	成立于 2010 年, 拥有 Asoire 等电子烟品牌。
施美乐	公司是专业从事电子烟和开放式电子雾化设备研发、生产和销售的高新技术企业。
盈趣科技	盈趣科技的电子烟业务主要为向菲莫国际电子烟设备 IQOS 提供精密塑胶件。
卓力能	专业从事健康电子烟、电子烟烟斗、电子烟雪茄等的研发、生产、销售和服务等。
赛尔美	主营一次性电子烟、可循环性电子烟、电子烟斗、电子烟雪茄、雾化器可充式电池等。

资料来源: ITTBANK, 国信证券经济研究所整理

### 下游：经销商和零售终端

下游经代理商和经销商运送至零售店，包括知名电子烟品牌商、大型超市、便利店以及药店等。目前电子烟的主要消费市场主要集中在美国、英国等海外国家。在 2019 年 11 月《关于进一步保护未成年人免受电子烟侵害的通告》发布前，国内存在较多诸如跨境电商品牌代理商、线上品牌自营店、微商等。但随着《通知》要求禁止线上推广、售卖电子烟，电子烟正规销售渠道基本转向线下。线下渠道方面，目前包括品牌商直营店、授权店、超市便利店以及传统 3C 渠道等。

### 投资建议

重点推荐在陶瓷雾化芯领域起步早、研发投入大、底层原理积累丰富，因而有望在快迭代的电子烟行业中满足品牌方快速反应需求的电子烟代工龙头思摩尔国际。

### 风险提示

政策出台严峻程度超预期；电子烟销量增长低于预期。

附表：重点公司盈利预测及估值

公司 代码	公司 名称	投资 评级	收盘价 元	EPS			PE			PB
				2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	MRQ
06969.HK	思摩尔国际	买入	36.43	0.42	0.97	1.28	86.74	37.56	28.46	17.80

数据来源：Wind，国信证券经济研究所整理和预测

## 国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm$ 10%之间
	卖出	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm$ 10%之间
	低配	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

## 分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

## 风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

## 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 国信证券经济研究所

---

### 深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层

邮编：518001 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼

邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032