

项目IC报告

目录

1.投资概览

2.公司基本情况介绍

3.行业分析

4.公司主营业务分析

5.公司未来发展规划

6.尽调结果

7.附录

公司项目投资亮点摘要

1.超临界物理发泡是发泡技术的明确趋势，且应用市场广泛

- 相较于重污染的传统化学发泡，超临界物理发泡更加环保，物理性能大幅提升（回弹高，密度低等），适用范围更广（适配更多的如TPEE，TPU，PEBAX的高分子材料），是发泡技术的明确趋势。
- 超临界物理发泡的市场应用广泛，鞋、军工、内衣、新能源、物流等都是应用市场。

2.公司核心能力已经验证

- 在超临界物理发泡中，纯N2发泡属于工艺落地最难的方式（相较于CO2+N2，对设备的要求高很多），海外公司ZoteFoams垄断近40年。公司作为国内首家用纯N2做超临界物理发泡的公司，目前产线已经落成，在小批量交付知名消费企业的订单，且在下半年产能会大规模释放（大约一个月6000万的产能）。

3.团队综合能力强，擅长将技术和商业结合

- 管理团队覆盖超临界物理发泡行业的技术领军者、市场营销专家与经营管理专家，复合型团队将为公司未来的发展与成长保驾护航。
- 创始人为连续创业者，拥有较强的市场营销与战略布局能力，在鞋服行业、汽车与军工等下游领域资源丰富。CTO为XXXX大学XXXXXXX学院（国内高分子领域的顶尖高校）的副教授，带领公司率先打破国外ZTF对超高压物理发泡的技术垄断，并为公司搭建和高校建立产学研联动的桥梁。

公司项目投资风险提示

1. 量产交付时间存在不确定性

- 虽然公司目前正在小批量交付知名消费企业的订单，但是大规模的量产还是在6月之后，目前正在二三条产线接入以及氮气回收系统接入的阶段，公司还未验证大规模量产（产线满负荷运转）的能力，这里面存在不确定性，可能会影响收入。

2. 未来超临界物理发泡市场可能会竞争加剧

- 虽然公司是国内首家用纯氮气做超临界物理发泡的公司，但由于公司主要的优势在于将技术高效低成本的进行产业化落地，所以随着未来行业内玩家的逐渐增多，难免竞争对手增加，面临竞争加剧。

公司项目投资方案

所处行业	新材料
预计投资额度	
估值	
董事会	
优先权益	
对赌及回购	

目录

1.投资概览

2.公司基本情况介绍

3.行业分析

4.公司主营业务分析

5.公司未来发展规划

6.尽调结果

7.附录

目录

1.投资概览

2.公司基本情况介绍

3.行业分析

4.公司主营业务分析

5.公司未来发展规划

6.尽调结果

7.附录

发泡材料的市场

- 发泡材料质量轻，比强度高，具备**减震、缓冲、吸声、保温**等功能。广泛应用于保温节能、减重、结构功能、抗冲击及舒适性等体现功能性的应用领域，覆盖了建材建筑、家具家电、输油输水、交通运输、军工和物流包装等多个行业。据统计，全球发泡材料市场规模约**939亿美元**，每年以4%-5%速度增长。中国发泡材料市场规模超840亿元。公司产品所属的**软质泡沫塑料占比约50%**。

下游应用场景：

1. 缓冲减震

- **鞋材**：全部运动鞋的中底、大底和鞋垫，部分休闲鞋及皮鞋的中底、大底和鞋垫；
- **运动工具及设施**：瑜伽垫、跑步机传动带、泡沫轴等，以及全部防撞、缓冲类设施如防撞带等；
- **交通工具类内饰**：飞机、轮船、高铁、汽车等的座椅及整个车体/机体的防撞设施；
- **防护类产品**：防弹衣、护肩护甲护肘护膝、防护型建筑室、防撞保护性设施等、儿童全场景的防护产品；
- **家具家居**：沙发、座椅、床垫等；
- **包装**：包装中起到防撞缓冲的填充材料，全部属于发泡材料；
- **动力电池**：电池池组间，起到缓冲减震隔热作用的中间层。

2. 隔热保温

- **冷链物流**：在途冷链运输工具(包括冷链箱、冷链袋、冷链车)、冷库等；
- **交通工具**：飞机、轮船、高铁、汽车等的整体车体/机体的保温表层；
- **服装服饰**：防寒保暖服装，如滑雪服、防寒服；
- **建筑保温**：墙体及内饰保温；
- **白电保温层**：冰箱空调等壁内保温层；
- **消费级保温产品**：如保温餐盒、日常用保温袋、保温包等；
- **医疗**：医用器官等的运输、医药疫苗运输、医药生产环节的管道设施；
- **半导体**：管道绝缘材料。

3. 隔音降噪

- **建筑**：室内隔音、密封；
- **交通工具**：飞机、轮船、高铁、汽车等的车体/机体的隔音降噪及密封；
- **消费电子及产品**：耳机、耳塞、VR 装备等。

一、论证物理发泡代替化学发泡的趋势的必要性

二、物理发泡的工艺说明

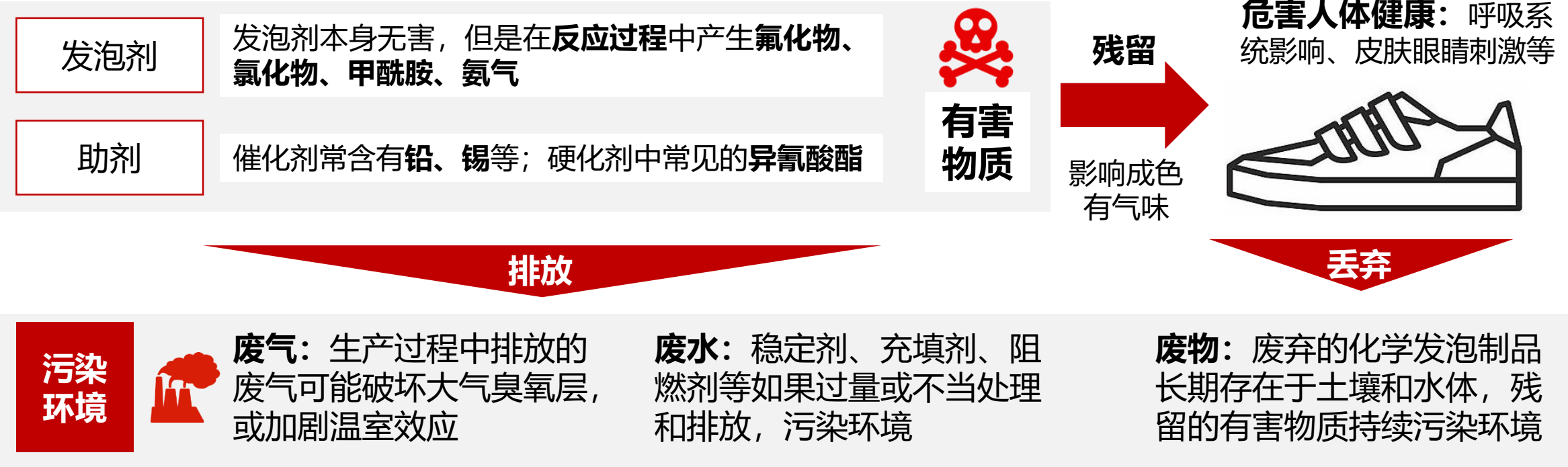
三、未来的格局（化学发泡和物理发泡）

四、行业对标

什么是化学发泡？化学发泡为什么需要被迭代？

- 化学发泡法指通过将化学发泡剂添加在高分子材料中，（通常通过加热）进行分解产生气体使高分子基体材料内部产生泡孔结构进而形成发泡材料。常用的发泡剂为有机发泡剂和无机发泡剂两种。有机发泡剂包括偶氮二甲酰胺(AC)、偶氮二异丁腈(AIBN)等。无机发泡剂有碳酸氢钠、碳酸氢铵等。

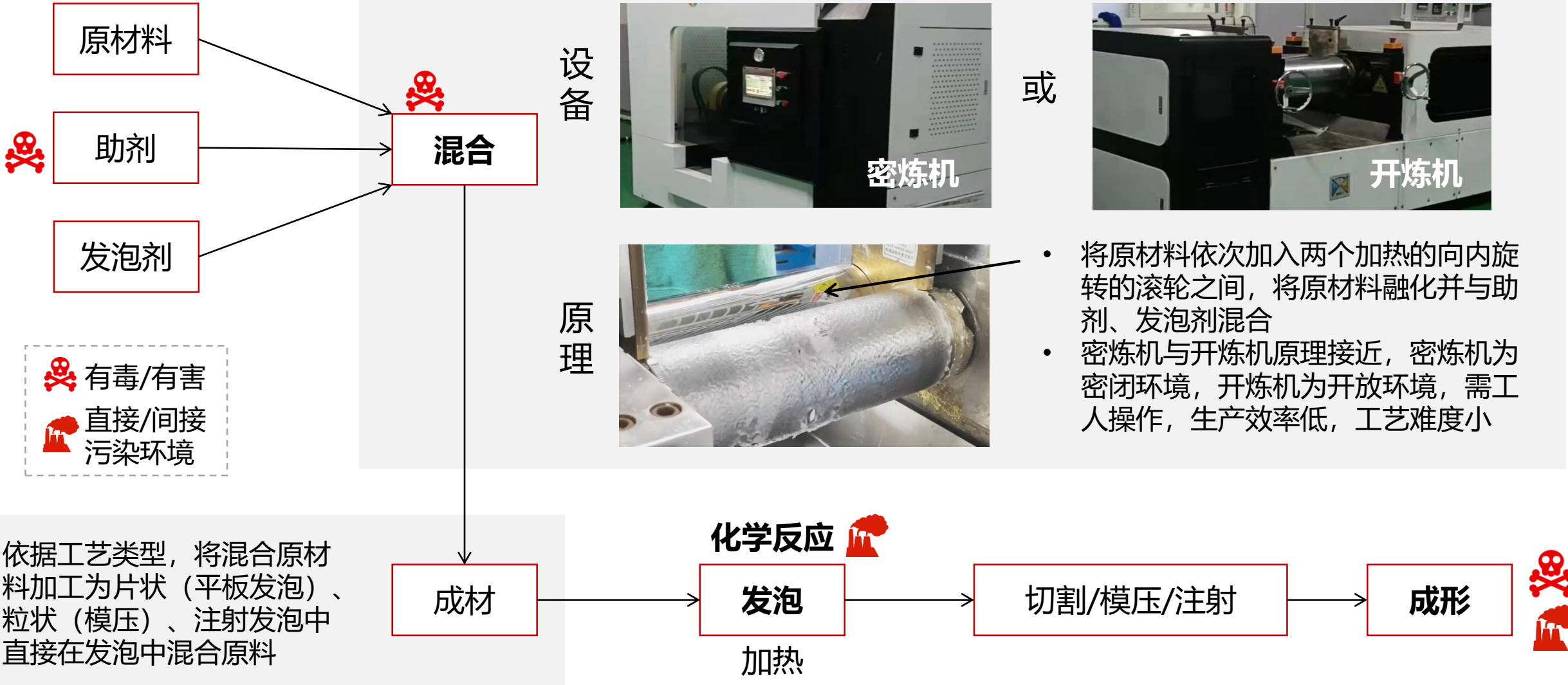
- 化学发泡的缺陷：



- 其他缺陷—安全隐患：发泡剂、交联剂易燃易爆

化学发泡生产流程示意 (1/3)

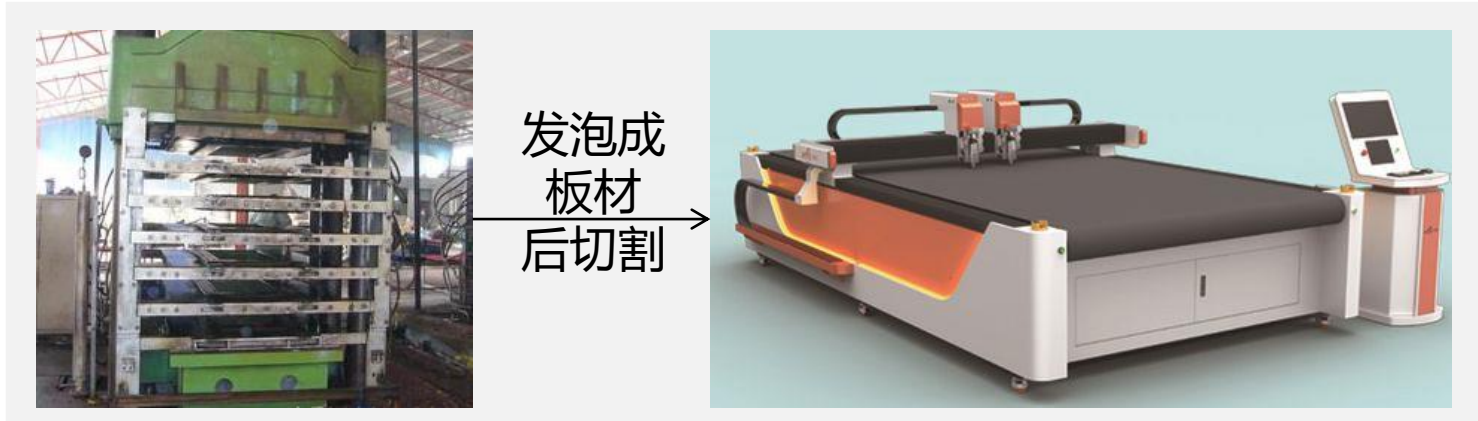
- 以EVA为代表的主流鞋材化学发泡工艺包括平板发泡，模压发泡，注射发泡；反应原理、流程相似，工艺的不同主要影响生产效率、成本、良率



化学发泡生产流程示意 (2/3)

1. 平板发泡

- 先将材料制成发泡板材，再进行切割、冲裁等加工做成鞋型；涉及设备主要为发泡设备、各类切割机；
- 虽设备成本低，尺寸稳定性好，但边角料多，生产效率低，目前常见于中小工厂，在中国已非主流发泡手法



2. 模压发泡：料造粒称重后放入模具，在模具内高温环境下发生化学反应并发泡成形，再进行后处理或再发泡一次（二次发泡）；机器成本低，一次发泡生产效率高，但稳定性差；二次发泡稳定性好，但模具成本高，且生产效率低



称量料造粒



将料造粒放入模具



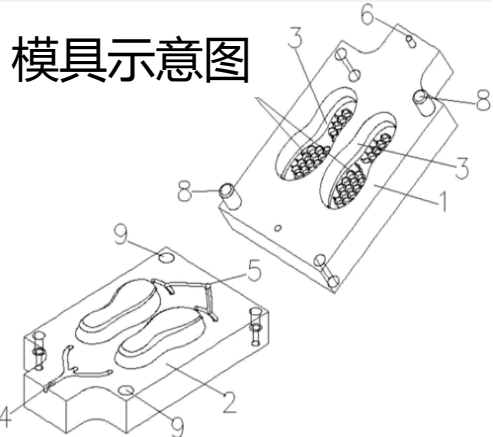
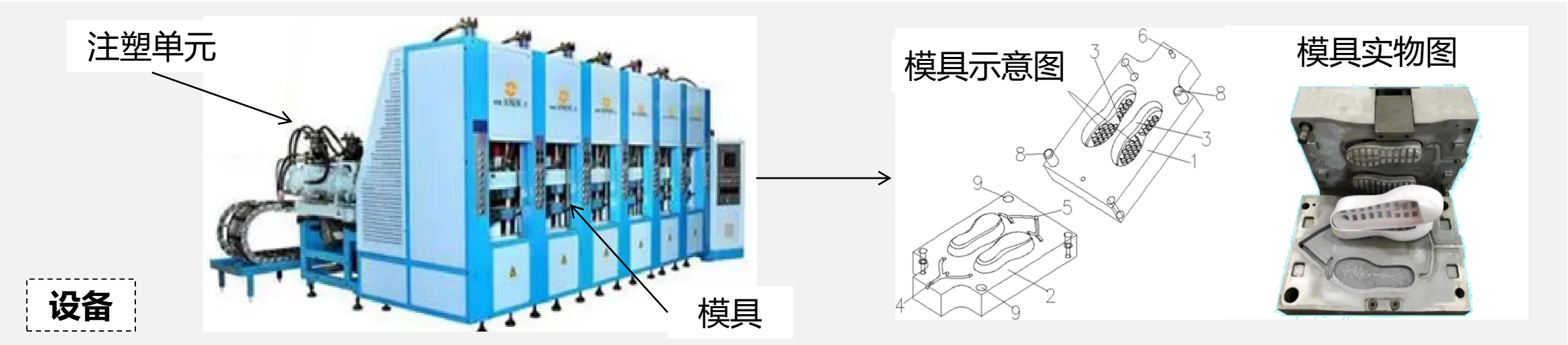
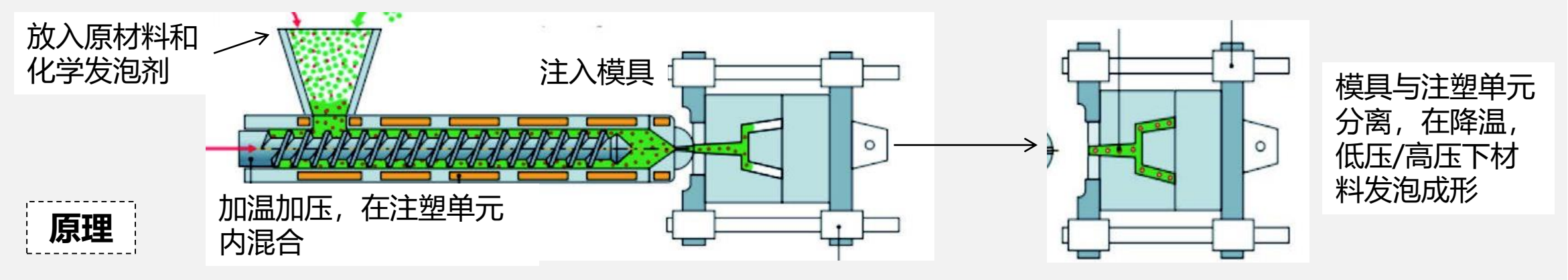
合上模具，加热发泡



得到鞋材，进行后处理或二次发泡等加工

化学发泡生产流程示意 (3/3)

3. 注射发泡：原材料混合加入注塑机，在注塑单元内加热并高速搅拌充分混合，同时加压使得在注塑单元内不发泡；随后将材料注入模具，降温并在高压或低压下发泡成形；产量高且品质稳定，但形状受限，且初始机器投入高，为目前大品牌常用的化学发泡手法



化学发泡上市公司

化学发泡市场很分散，企业数量近1000家。受运输半径和运费影响，工厂分布较为分散，有9个省年产量超10万吨，其中产量前三的省为：广东（约占25%），浙江（12%），江苏（8%）。工艺、产品、成本没有大的差异化。

公司	主要产品	市值 (亿元)	PE (TTM)	2020					2021					2022				
				收入 (亿元)	yoy	毛利 率	净利 润	净利 率	收入 (亿元)	yoy	毛利 率	净利 润	净利 率	收入 (亿元)	yoy	毛利 率	净利 润	净利 率
润阳科技	IXPE发泡棉，主要应用于地板、爬行垫、汽车内饰等	18.1	50.5	4.3	19%	45%	1.3	29%	5.0	16%	35%	0.9	18%	3.9	-22%	21%	0.3	9%
祥源新材	聚烯烃发泡材料(XPE, IXPE, IXPP)，主要应用于建筑装饰、消费电子、新能源电池	21.3	30.4	3.2	11%	46%	0.7	24%	4.6	44%	37%	0.9	19%	3.7	-19%	31%	0.6	15%
天晟新材	软质发泡材料(原材料为EVA、PE等)，主要应用于运动用品；PVC结构泡沫材料，主要应用于风力发电、交通等。	15.3	N/A	8.9	0%	18%	-2.9	-32%	7.6	-15%	18%	-1.6	-22%	5.8	-23%	14%	-1.9	-32%
泉为科技	生产EVA环保改性材料及其制品，主要应用于鞋材、电子产品包装	32.3	N/A	19.3	-5%	3%	-3.7	-19%	19.0	-1%	7%	-2.7	-14%	12.8	-33%	12%	0.1	1%

注：市面上的化学发泡——从可能8元人民币-30多元EVA 一双

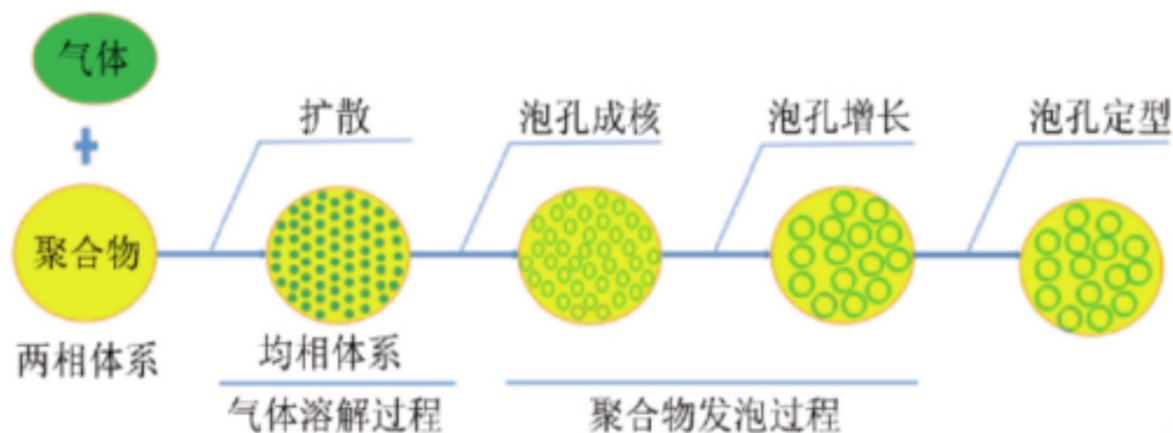
一、论证物理发泡代替化学发泡的趋势的必要性

二、物理发泡的工艺说明

三、未来的格局（化学发泡和物理发泡）

四、行业对标

什么是物理发泡?



物理发泡法指将惰性气体在高压下浸渍(溶解)在原材料中之后, 通过迅速降压使得均相体系热力学失稳, 使得气体在聚合物中的溶解度迅速降低而达到气体过饱和状态, 进而形成大量的气泡核, 并生长、冷却固化得到的微孔发泡材料。

由于发泡过程中, 惰性气体以**超临界流体**的形式溶解于原材料中, 因此这种发泡技术又称为**超临界发泡**。

- 超临界流体: 性质介于气体和液体之间, 会像气体一样充满整个空间, 但密度类似液体。

物理发泡产品相对化学发泡的优势

1. 产品性能更好

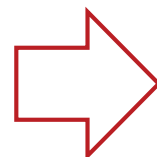
- 发泡材料的泡孔越小、越多，材料性能越好。现在只有物理发泡能制出微孔发泡材料（泡孔孔径更小，1-10微米；单位体积内泡孔数量更多， $10^9 - 10^{12}$ 个/cm³），相比一般的小孔发泡材料，拥有**更好的缓冲回弹等力学性能、隔音隔热性能。**



性能
更优

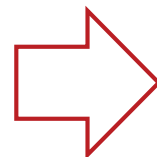
2. 适用范围更广：

- 受化学发泡剂分解温度限制，熔点高于发泡剂分解温度的材料无法使用化学发泡（例如发泡特种工程塑料时温度通常需要在300°C以上，目前发泡剂分解温度最高也就200°C左右）。



3. 更环保：

- 物理发泡过程中不产生化学反应，**无化学残留物，无刺鼻味道。**发泡工艺安全稳定，不加入交联剂前提下无任何环境污染。



ESG

物理发泡下游主要应用之一——鞋中底

- 2020 年全球鞋履产量约205亿双。亚洲为世界最主要的生产基地，2020 年产量约179亿双，其中中国鞋产量约占全球50%以上，产量超100亿双。
- 运动鞋的产量大概占到所有鞋履产量的10%。每年中国运动鞋总产量**已超10 亿双**，保守按10 亿双进行测算。
- 通常一双运动鞋分为三个部分：鞋面(Upper)，中底(Midsole)，大底(Outsole)。鞋面(Upper)负责包裹性、支撑性和透气性，中底(Midsole)负责脚感、弹性、缓震和舒适性，外底(Outsole，亦称大底)则直接接触地面，负责耐磨和防滑。

图 6 运动鞋构成



中底的重要性在于，它是运动鞋提供缓震和回弹性能的主要结构。因此，中底解决消费者的两大痛点：

- ✓ 吸收运动带来的冲击力
- ✓ 提供运动所需要的助推力

鞋中底市场：参考弗若斯特沙利文，假设高端市场占比12%，中端市场占比40%，低端市场占比48%，且保守按中底单价分别为45 元/双、25 元/双、15 元/双，合计每年鞋中底需求约226 亿元。

物理发泡上游材料说明 (1/2)

中底类型	定位	优势	劣势
发泡PEBA	目前 最优材料 ；用于 顶级运动鞋、专业竞速跑鞋	• 最好的回弹性 • 轻便、密度低	• 材料成本高，加工难度大，成品率低，使得发泡PEBA非常贵，常混合EVA、TPU等材料发泡 • 抗撕裂性较差、易产生褶皱裂纹
发泡TPEE	户外运动用品首选 ；回弹耐久等与TPU相似，但更轻	• 高回弹性、脚感更软耐反复疲劳性、低温柔韧性 • 较轻（比TPU轻）	• 贵，在鞋中底中常作为辅料改善EVA发泡鞋材的性能，较少作为主料
发泡TPU	性能好但太重，现常见于 各类球鞋、休闲鞋 ，不作为竞速跑鞋	• 高回弹性、脚感更软	• 密度大，鞋重； • 长时间受压形变后会发热，鞋子会越跑越烫，容易氧化变黄，容易脏
发泡EVA	中低端、主流中底（80%以上）	• 价格便宜，易于上色 • 技术难度低，成熟；应用最早、最广泛	• 性能普通，有异味 • 长时间穿着后易被“踩扁”，回弹、缓震性能下降

注：发泡PEBA代表为NIKE发泡PEBA(ZoomX)，Pebax 是法国阿科玛公司为其PEBA产品确定的注册商标，也是综合性能最好的PEBA基材。

发泡TPU代表阿迪Boost，是物理发泡进入公众视野的契机。

物理发泡上游材料说明 (2/2)

中底类型	轻	回弹	柔软	抗撕裂	无异味	不易变黄	易于上色	原材料价格 (万元/吨)
发泡PEBA	...	...	...	.	√	√		13
发泡TPEE	..	..	..	...	√	√		5.5
发泡TPU	.	..	...	..	√			3.6
发泡EVA	..	.	.	...		√	√	2.2

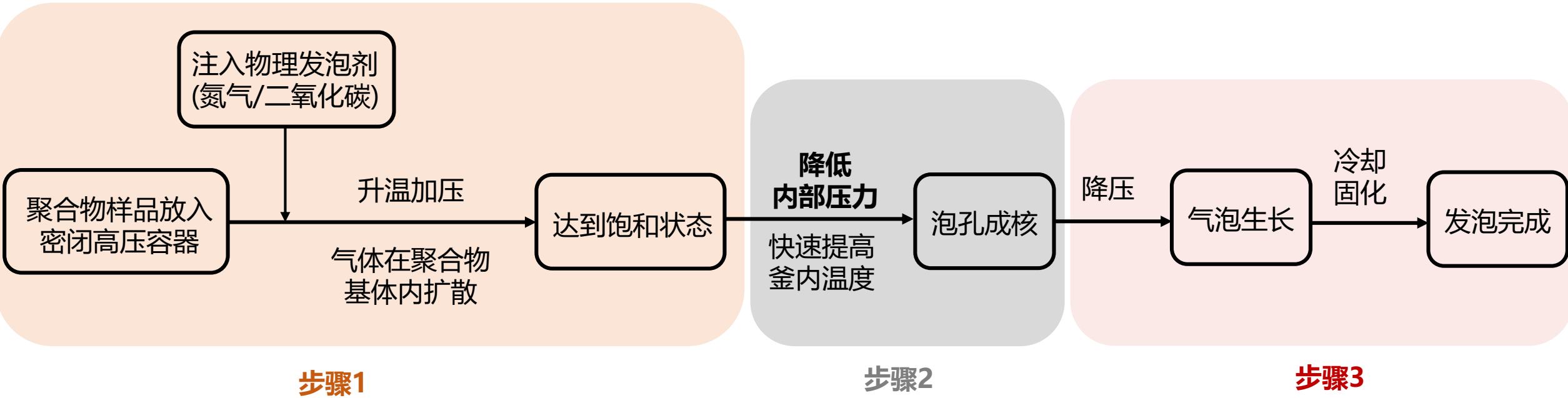
较好 ...
一般 ..
较差 .

物理发泡的主要工艺：釜压发泡

物理发泡法：

- 步骤1：将惰性气体在高压下浸渍(溶解)在原材料中，达到饱和状态；
- 步骤2：迅速降压或升温，使得均相体系热力学失稳，使得气体在聚合物中的溶解度迅速降低而达到气体过饱和状态，进而形成大量的气泡核；
- 步骤3：气泡核生长、冷却固化，得到的微孔发泡材料。

釜压发泡是具体制备过程如下：



物理发泡的三代技术

1.0 爆米花发泡（珠粒发泡）

阿迪达斯2013年推出的发泡TPU（Boost）科技，具有颗粒状的显著特征。

该工艺先将聚合物颗粒发泡得到珠粒，然后充入中底的模具内，使用水蒸气加热，使得这些颗粒表面熔解，互相粘连，冷却，最后通过模具压制成型。该工艺流程较为复杂，**所需压力较小，一般为10MPa以内。**

缺点：重量较大、发泡不均匀、不耐撕裂

2.0 CO₂/N₂ 混合气体发泡

采用模压或釜式发泡，可以发泡板材，由于CO₂在聚合物中具有良好的溶解性发泡压力较小，一般为15-30MPa。

缺点：发泡后产品容易回缩。

3.0 纯氮气釜式发泡

氮气与空气密度接近，发泡得到的产品**性能更佳，且不会回缩。**

技术壁垒：氮气在聚合物中溶解度较差，需要较高的压力，**一般在60MPa以上，对设备及工艺要求较高。**

物理发泡选择纯氮气发泡的原因

纯氮气优于纯二氧化碳发泡：

二氧化碳发泡易收缩：

- 二氧化碳在聚合物里的溶解度和扩散速度都比氮气高，在同等压力和温度下条件，二氧化碳气体容易逃逸，使产品存在一定的**收缩率**问题，会影响发泡的细腻程度、稳定性与性能上限；



氮气发泡性能更好：

- 氮气的渗透率低和扩散慢，不容易穿透气泡壁，从而**微气囊不易疲劳塌陷**，更持久。
- 氮气溶解度低，纯氮气发泡需要的压力更高，对设备有要求；高压状态让氮气的分布更均匀，内部**泡孔结构更加细腻和致密**。

混合方案问题所在：

1. 氮气+二氧化碳混合方案的问题：

- **CO2溶解度高，但容易逃逸的问题难以解决；**
- 虽然压力不用很高，30MPa可达到40Mpa的效果；但压力变低，使发泡产品不稳定：发出来密度0.08g/立方厘米，送到客户那里0.09g/立方厘米，一个礼拜后0.13g/立方厘米

2. 空气的问题：

- 氧气含量低于10%不助燃，高于10%易起火；釜壁达到100多度的高温，高分子材料接触会碳化；
- 一旦达到燃点，**在空气中氧气的助燃下会在高压下燃烧，可能爆炸，极其危险**

ZTF：海外唯一纯氮气发泡公司

- Zotefoams(ZTF)：在超高压、超低密的物理发泡量产技术方面，ZTF已垄断全球40余年，其产品在中国售价是普通化学发泡材料的3-5倍。
- 使用ZTF超高压纯氮气物理发泡技术生产的材料具有**均一、纯净、低毒、耐用和环保**等特点。
- ZTF的产品分为三大类：聚烯烃泡沫、高性能产品(High-Performance Products, HPP)和微孔发泡(MuCell Extrusion LLC, MEL)。

分类	产品	产品介绍	应用场景
聚烯烃泡沫	AZOTE	均匀致密的泡沫板，空隙结构均匀，原材料为普通聚合物	汽车、航空、建筑、工业、航海、医疗、军事、防护产品等
HPP	ZOTEK	轻质泡沫板，耐热、耐用性能佳，可制成复杂形状，原材料为工程级聚合物	运动鞋、汽车、航空、建筑、防护等
	T-FIT	绝缘系列产品，具有清洁、抗菌、疏水防潮等特点	无菌环境、高温加工环境、生物制药保温材料、食品生产等
MEL	MuCell	生产塑料零件时，通过注入气体产生微气泡，达到减少原材料使用(可减少15%-20%)、降低成本、环保等目的	一次性包装、工业密封、家具等

ZTF产品主要应用于鞋类(贡献营收37%)，航天航空/汽车防护材料(26%)，建筑(10%)。

ZTF与耐克独家合作，为耐克供应ZOTEK®PEBA运动鞋中底材料。ZTF其他客户包括波音、空客、雷神、潜艇/航空类军工以及医疗科技企业、宝马、奔驰、联合利华和美津浓等。

ZTF：海外唯一纯氮气发泡公司

英镑 (百万)	2019	2020	2021	2022
收入	80.9	82.7	100.8	127.4
yoy	-0.2%	2.2%	21.9%	26.4%
毛利	28.6	27.8	26.6	38.8
毛利率	35.4%	33.6%	26.4%	30.4%
运输费用	8.0	6.8	7.3	8.0
管理费用	11.5	11.9	11.1	16.8
营业利润	9.1	9.1	8.1	14.0
财务费用	0.5	0.9	1.1	1.7
净利润	8.2	7.2	4.4	10.0
净利率	10.2%	8.7%	4.3%	7.9%

PE(TTM): 19.12
总市值: 1.92亿英镑

- 2021：收入的高增速得益于疫情后AZOTE业务（聚烯烃泡沫，主要应用于建筑包装）需求反弹，以及鞋类业务的增长。原材料成本上升，压低毛利率。
- 2022：各业务维持高增速，毛利率的上涨得益于AZOTE业务的价格提高；高毛利的高性能产品的快速增长。

一、论证物理发泡代替化学发泡的趋势的必要性

二、物理发泡的工艺说明

三、未来的格局（化学发泡和物理发泡）

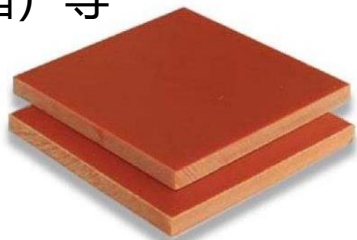
四、行业对标

化学发泡的发展趋势 (1/3)

1. 热固性材料使用化学发泡:

热固性材料:

- 加热先熔化，继续加热后发生不可逆的化学反应并固化，**继续加热不会熔化**
- 优点：**较高的耐化学和耐热性，强度较大**
- 用途：永久性零件等对强度、耐久性要求较高的部件，相对热塑性较不常见，**占全球塑料产量<20%**；种类包括PF（酚醛树脂）、UF（脲醛树脂）等



电木(PF)



电木制品

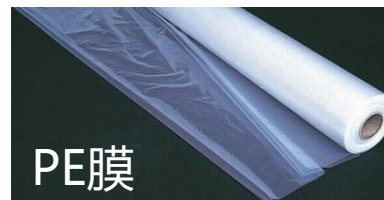
注：电木是塑料中第一个投入工业生产的品种，也是当今世界产量最大的热固性塑料

热塑性材料

- 热塑性材料加热后形态改变（熔化），降温**固化**后可再次加热融化
- 优点：**易于加工回收，更好的柔韧性和抗收缩性**
- 用途：能够被加工成更多形态，用途更为广泛，生活中常见；TPU，EVA，PE，PP，PVC等都属该类别



EVA



PE膜



PP



PVC

化学发泡的发展趋势 (2/3)

1. 热固性材料使用化学发泡的原因：

- **热固性难以使用物理发泡：**对热塑性材料，受热重塑形态；热固性材料加热后固化，会使得气体溶解度和扩散速率下降，且物理发泡法的气体的高压会加速固化，不利于泡孔生长，所以得到良好的发泡材料需平衡固化度和气体压力，技术难度大；
- **热固性材料适合使用化学发泡：**一定条件下，任何能释放气体的物质都可用作化学发泡剂，可针对不同的固化系统选择不同的发泡剂；相对便宜，技术成熟
- **化学发泡厂可能未来只做热固性材料，但是市场未来可能萎缩，**因为热固性塑料加工发生了不可逆反应，受热不熔化，无法回收利用

化学发泡的发展趋势 (3/3)

2. 低端产品做规模效应

- 如EVA发泡过程中加入碳酸钙等作为填充剂，可以增加产品刚性，同时降低成本；在鞋中底应用中，使用化学发泡并填充碳酸钙的产品**性能差，但很便宜**

3. 化学发泡转向环保，降低污染：

- 化学发泡的主要污染为原材料（助剂）、反应过程中的有毒有害副产物
- 改进方式：寻找副产物更少的化学发泡剂或改进助剂等
- 上市公司实例：如润阳科技IXPE产品替代传统XPE，使用电子辐照交联法取代了化学交联法，减少化学助剂的加入，减少污染更加环保；但仍使用化学发泡剂，仍会产生甲酰胺、氨气等有毒有害物质

4. 化学和物理发泡不能转化：

- **工艺设备差距大：**化学发泡核心设备如模具、注塑机等，发泡过程对温度压力要求低（高温AC发泡剂分解温度为220℃，加入助剂后发泡温度一般在160℃-200℃；以平板发泡为例要求压力为150KG/cm²），整体工艺设备壁垒低；物理发泡核心设备为高压设备，要求更强的控温控压能力
- **材料配方不同：**为适应各自工艺设备，化学、物理发泡的材料改性配方不同

一、论证物理发泡代替化学发泡的趋势的必要性

二、物理发泡的工艺说明

三、未来的格局（化学发泡和物理发泡）

四、行业对标

可比公司筛选逻辑

1. 筛选同花顺 (iFind) 数据库中新材料公司

2. 参考公司特征进一步筛选

- **去除主营业务非新材料**：公司为新材料企业，iFind将部分新材料上游设备公司归类为新材料企业，去除设备公司
- **去除技术壁垒不足的新材料企业 (毛利<30%)**：公司毛利~50%，毛利率低则代表企业在上下游的溢价能力不足，技术壁垒不高或缺乏稀缺性，选择上市新材料企业中毛利高于30%的作为可比公司
- **选择收入TTM>2亿的公司**：公司上游可发泡多种高分子原材料，下游场景涵盖鞋服、军工、家电等，市场空间广阔，收入过小的公司可比性差

主板可比公司

公司	业务概况	总市值 (亿元)	P/S (TTM)	P/S (2023E)	P/E (TTM)	P/E (2023E)	日均成交额 (亿元)	TTM收入 (亿元)	收入增速 (2023E/TTM)	TTM净利润 (亿元)
石英股份	国内石英制品龙头企业，应用于光源，光伏，半导体等领域	437	21.8x	11.0x	41.3x	22.3x	8.0	20.0	97.5%	10.6
伟星新材	国内PP-R管道的技术先驱与龙头企业，主要应用于建筑供水排污等领域	371	5.3x	4.7x	28.3x	23.5x	1.5	69.5	13.5%	13.1
光启技术	超材料技术吸波性能突出，新一代装备结构功能一体化的主流隐身技术，广泛用于军民领域	353	27.0x	17.9x	79.1x	46.2x	2.3	13.1	50.5%	4.5
中瓷电子	国内领先的电子陶瓷企业，为高端的电子陶瓷外壳产品供应商	262	20.1x	14.9x	176.3x	114.0x	1.9	13.0	34.8%	1.5
方大炭素	世界前列的优质炭素制品生产供应基地，广泛应用于冶金、化工、机械、医疗、生物等行业和高科技领域	251	4.7x	3.8x	26.9x	18.9x	1.7	53.2	23.6%	9.3
彤程新材	产品主要为橡胶用酚醛树脂，广泛应用于轮胎及其他橡胶制品制造行业	221	8.8x	5.9x	78.6x	42.7x	3.8	25.0	49.1%	2.8
博迁新材	全球领先的纳米级电子专用高端金属粉体材料企业，主要产品为电子信息产业的基础材料	97	11.0x	6.2x	49.7x	27.7x	1.1	8.8	79.0%	2.0
最大值			27.0x	17.9x	176.3x	114.0x				
最小值			4.7x	3.8x	26.9x	18.9x				
中位数			11.0x	6.2x	49.7x	27.7x				
平均值			14.1x	9.2x	68.6x	42.2x				

创业板可比公司

公司	业务概况	总市值 (亿元)	P/S (TTM)	P/S (2023E)	P/E (TTM)	P/E (2023E)	日均成交额 (亿元)	TTM收入 (亿元)	收入增速 (2023E/TTM)	TTM净利润 (亿元)
蓝晓科技	主要产品为吸附分离树脂，广泛应用于湿法冶金、制药、食品加工、环保、化工等领域	316	16.6x	11.1x	82.8x	41.6x	2.3	19.0	50.3%	3.8
国瓷材料	产品涵盖电子、结构、建筑等陶瓷材料，应用在电子信息、生物医药、新能源汽车等领域	270	8.5x	6.6x	51.2x	29.3x	1.4	31.7	29.8%	5.3
光威复材	主要产品为高性能碳纤维及复合材料，碳纤维全产业链布局，在军工民用领域均广泛应用	263	10.6x	6.7x	30.4x	21.1x	3.6	24.8	59.5%	8.6
中简科技	开发高端、高性能碳纤维产品，主要应用于航空航天领域	222	27.8x	16.8x	58.9x	32.4x	2.4	8.0	66%	3.8
图南股份	国内高温合金龙头，主要应用于航空发动机	149	12.9x	12.8x	50.0x	45.3x	1.1	11.5	1.3%	3.0
凯盛新材	主要产品为精细化工中间产品以及新型高分子材料	109	10.8x	6.8x	45.2x	23.5x	0.8	10.1	59.3%	2.4
铂科新材	主要产品包括合金软磁粉、合金软磁粉芯、电感元件等	98	10.4x	6.6x	58.7x	33.6x	1.3	9.5	57.4%	1.7
新劲刚	高性能金属基复合材料企业，主要产品为金属基超硬材料及配套产品，用于武器装备等领域	42	9.4x	5.4x	32.0x	19.0x	1.3	4.5	74.9%	1.3
最大值			27.8x	16.8x	82.8x	45.3x				
最小值			8.5x	5.4x	30.4x	19.0x				
中位数			10.7x	6.7x	50.6x	30.8x				
平均值			13.4x	9.1x	51.2x	30.7x				

科创板可比公司（1/2）

公司	业务概况	总市值 (亿元)	P/S (TTM)	P/S (2023E)	P/E (TTM)	P/E (2023E)	日均成交额 (亿元)	TTM收入 (亿元)	收入增速 (2023E/TTM)	TTM净利润 (亿元)
西部超导	高端航空钛合金材料细分领域龙头企业， 主要产品钛合金+超导材料+高温合金， 主要用于航空领域	362	8.6x	6.7x	33.0x	24.9x	3.5	42.3	28.0%	11.0
凯赛生物	合成生物学企业，主要产品为生物基聚酰胺以及可用于生产的原料，全球领先的生物制造规模化生产新型材料企业	336	13.8x	7.4x	50.6x	35.3x	0.7	24.4	85.3%	6.6
天岳先进	国内领先的第三代半导体碳化硅衬底材料生产商，广泛应用于微波电子、电力电子等领域	312	74.9x	28.4x	N/A	221.7x	2.0	4.2	163.3%	-0.8
华秦科技	主要产品为多种特种材料，产品主要应用于隐身材料及伪装材料，并向航空产业链布局延伸	265	37.0x	27.1x	73.4x	59.6x	0.7	7.2	36.7%	3.6
纳微科技	专注高性能纳米微球制备，产品已覆盖生物医药、平板显示以及体外诊断三大领域	185	26.2x	17.4x	64.6x	42.9x	1.8	7.1	50.3%	2.9
华恒生物	全球丙氨酸产品行业龙头，实现了生物技术生产精细化合物，替代了传统化学工艺的重污染生产方式，且生产成本更低	166	11.7x	8.6x	58.6x	40.5x	1.1	14.2	36.2%	2.8
金博股份	主要产品为先进碳基复合材料，产品在晶硅制造热场系统得到推广和应用并在半导体、负极与氢能领域发力	156	10.7x	6.3x	28.3x	18.3x	2.1	14.5	70.0%	5.5
天奈科技	纳米级材料技术企业，主要产品为三元正极材料及其前驱体，广泛应用于锂电池领域，并有望在导电塑料领域有所突破	125	7.6x	3.1x	33.9x	13.1x	3.0	16.4	144.6%	3.7

科创板可比公司 (2/2)

公司	业务概况	总市值 (亿元)	P/S (TTM)	P/S (2023E)	P/E (TTM)	P/E (2023E)	日均成交额 (亿元)	TTM收入 (亿元)	收入增速 (2023E/TTM)	TTM净利润 (亿元)
天宜上佳	国内领先的高铁动车组用粉末冶金闸片供应商	103	10.5x	6.1x	48.8x	22.3x	1.2	9.8	70.9%	2.1
莱特光电	OLED材料企业，实现了OLED有机材料中间体合成、升华前材料制备及终端材料生产的全产业链运营	93	33.2x	13.4x	88.1x	34.8x	0.6	2.8	147.2%	1.1
壹石通	主要产品为锂电池涂覆材料、电子通信功能材料和低烟无卤阻燃材料，应用于新能源、消费电子、芯片等领域	67	11.1x	4.6x	45.4x	17.8x	0.8	6.0	141.8%	1.5
呈和科技	国内高分子材料助剂龙头公司，为国内成核剂和合成水滑石主要玩家，用于塑料高端改性	57	8.2x	5.6x	30.8x	20.1x	0.2	6.9	47.4%	1.8
瑞华泰	国内高性能PI薄膜行业的先行者，应用于柔性线路板、消费电子、高速轨道交通等领域	40	13.3x	7.4x	103.4x	38.2x	0.3	3.0	80.2%	0.4
最大值			74.9x	28.4x	103.4x	221.7x				
最小值			7.6x	3.1x	28.3x	13.1x				
中位数			11.7x	7.4x	49.7x	34.8x				
平均值			20.5x	10.9x	54.9x	45.3x				

泡孔结构对性能的影响

- 衡量泡孔结构的维度主要包括了**泡孔直径（平均直径）、泡孔密度（单位立方厘米泡孔数量）、扩张比例（为发泡材料密度/发泡材料密度）**。一般来说，发泡材料内部气泡越小（孔径越小）、越多（孔隙率更高），发泡材料的性能越好。这个性能主要指机械性能。
 - 整体而言，泡孔直径和泡孔密度对发泡材料的机械性能有直接的影响。**更大的泡孔密度意味着更好的抗拉强度和弹性模量；更小的泡孔意味着更大的断裂时伸长量和抗冲击性能。**除此之外，**泡孔的均匀性**也影响到材料分散压力的能力，均匀的泡孔更不容易破裂，受力更均匀，带来更好的机械性能。
 - 而对于回弹率，受整体泡孔结构的影响，不仅受泡孔大小和密度的影响，**孔壁的厚薄也可能产生影响**，搜到的论文里都是实验、测试、推测物理原理这个顺序给出了泡孔大小对回弹性能的影响。
 - 能查询到的结论是，**泡孔密度是影响回弹率的重要因素，泡孔越密弹性会越好。**“这是因为发泡越完全，泡孔数量越多，泡孔壁越薄，进而降低了泡孔壁的比例，使得材料能够储存更多的气体，在受到冲击时可以更好地起到缓冲作用，在测试过程中表现出了良好的回弹特性。”
 - **泡孔大小：**
 - **泡孔越小性能越好是指：**当泡孔尺寸小到100微米以下时，被称为**微孔发泡材料**，因小泡孔能够阻止裂纹在应力作用下扩展，具备了**优秀的力学性能（机械性能）**，和泡孔较大的发泡材料力学性能拉开差距，目前只能通过物理发泡法制得
 - 而进入微孔领域后，**泡孔直径对回弹性能的影响并不绝对**，并非一定是越小越好，也有部分论文在同样发泡倍数下，较大泡孔的材料表现出更好的回弹

科创板上市对研发投入的要求 (1/2)

- 科创板上市硬性基本要求:

科创属性评价指标要求

支持和鼓励科创板定位规定的相关行业领域中，同时符合下列4项指标的企业申报科创板发行上市：

- (一) 最近三年研发投入占营业收入比例5%以上，或者最近三年研发投入金额累计在6000万元以上；
- (二) 研发人员占当年员工总数的比例不低于10%；
- (三) 应用于公司主营业务的发明专利5项以上；
- (四) 最近三年营业收入复合增长率达到20%，或者最近一年营业收入金额达到3亿元。

采用第（五）项规定的上市标准申报科创板的企业，或申报科创板的已境外上市红筹企业，可不适用前款第（四）项指标的规定；软件行业不适用前款第（三）项指标的要求，研发投入占比应在10%以上。

科创板上市对研发投入的要求 (2/2)

- 科创板上市可选标准:

	发行人申请在本所科创板上市，市值及财务指标应当至少符合下列标准中的一项：				
财务指标	1.预计市值 +净利润/营业收入	2.预计市值 +营业收入 +研发投入	3.预计市值 +营业收入 +现金流量	4.预计市值 +营业收入	5.预计市值 +研发成果
预计市值	不低于人民币10亿元	不低于人民币15亿元	不低于人民币20亿元	不低于人民币30亿元	不低于人民币40亿元
净利润*	最近两年净利润均为正且累计净利润不低于5000万元	最近一年为正	/	/	/
营业收入	/	不低于人民币1亿元	最近一年不低于人民币2亿元	最近一年不低于人民币3亿元	最近一年不低于人民币3亿元
研发投入	/	/	最近三年累计占最近三年累计营业收入的比例不低于15%	/	/
经营活动产生的现金流量净额	/	/	/	最近三年累计不低于人民币1亿元	/

目录

1.投资概览

2.公司基本情况介绍

3.行业分析

4.公司主营业务分析

5.公司未来发展规划

6.尽调结果

7.附录

一、公司发泡工艺流程

二、公司主推产品及成本分析

三、公司的客户订单概况

四、公司财务概况

公司的发泡工艺具体流程

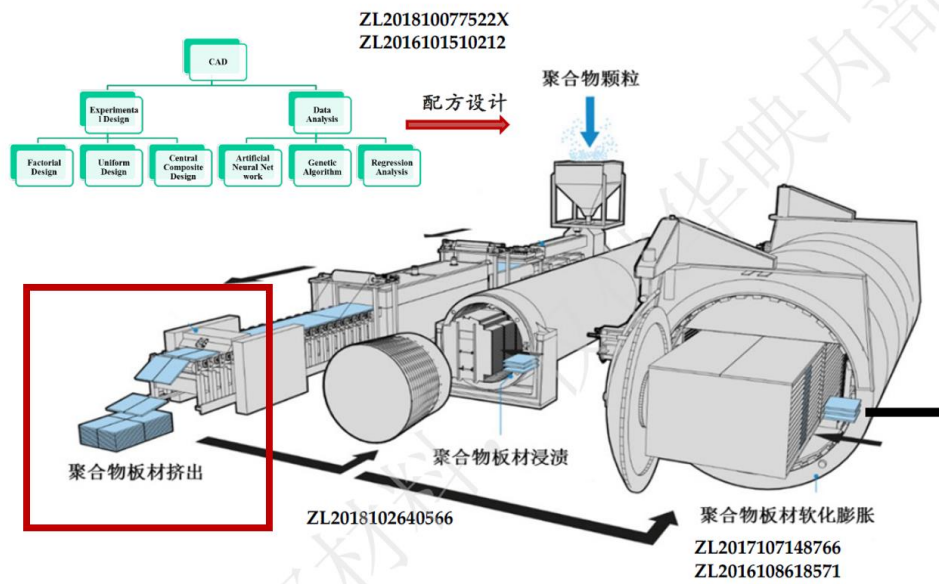
公司发泡工艺可分为一次发泡和二次发泡。以二次发泡为例，分为**改性挤出**、**氮气饱和**、**发泡**三个步骤，具体如下：

步骤1：改性挤出（料筒）

- 1. 聚合物和改性材料或相应助剂共混
- 2. 挤出成连续的实心板

公司技术优势：

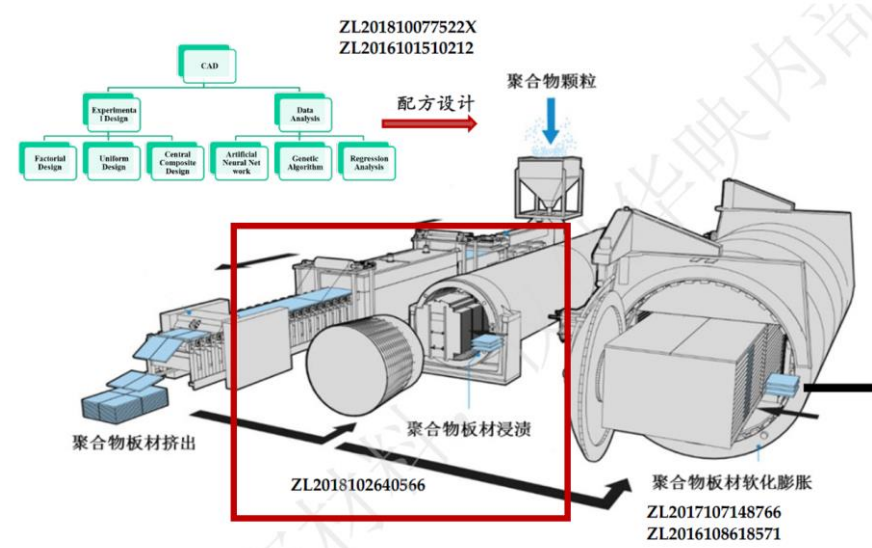
原料配方改进：不用加入交联剂（实现产品的回收利用）



公司的发泡工艺具体流程

步骤2：氮气饱和（反应釜1：高压釜）

- 1. 板胚在高压釜中加热至软化，并用纯氮气加压，氮气扩散到板胚中达到饱和；
- 2. 降低一部分压力，氮气形成小气泡核（此时内部压力依然很高，气泡不会完全膨胀）；
- 3. 降温，软化的片材重新固化，将气泡核锁定在内部。



公司技术优势：

1. 物理发泡密封装置：

- ✓ 保证了釜内压力的**快速提升与瞬时泄压**，缩短泄压的时间。
- ✓ 密封盖特殊处理：避免磨损，保证**反应釜的使用寿命**，并提升密封性能。
- ✓ **降低能耗**：在达到同样压力、温度的条件下，公司的用气量更少，节省加压时间，减小电能消耗，并提升生产效率。

2. 提高反应釜的最高压力与体积。反应釜用的是核潜艇的

- ✓ 反应釜最高压力可达65MPa：压力越大，发泡后密度越低。（其他厂商30MPa）
- ✓ 反应釜最大体积超过20m³：单次产量更大。（其他厂商最大3m³）

3. 氮气回收装置：对释压过程中的氮气回收（回收率 > 95%）。6月到位。

- ✓ 降低气体制备成本（主要是制氮机能耗）
- ✓ 减少了重复打压的时间成本：每次重新打压需要1.5个小时（加压到65MPa），基本可以全部节省，同时可以节约能耗

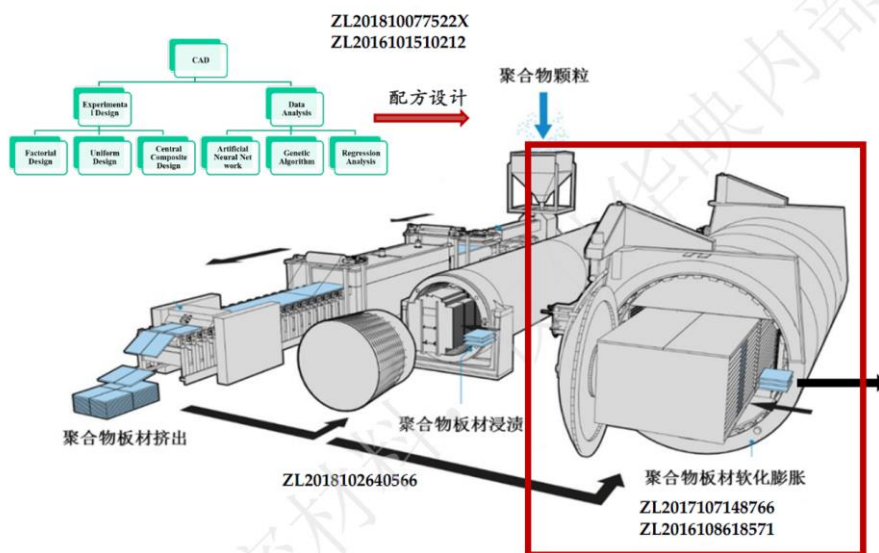
公司的发泡工艺具体流程

步骤3：发泡（反应釜2：压力比之前低，体积较大）

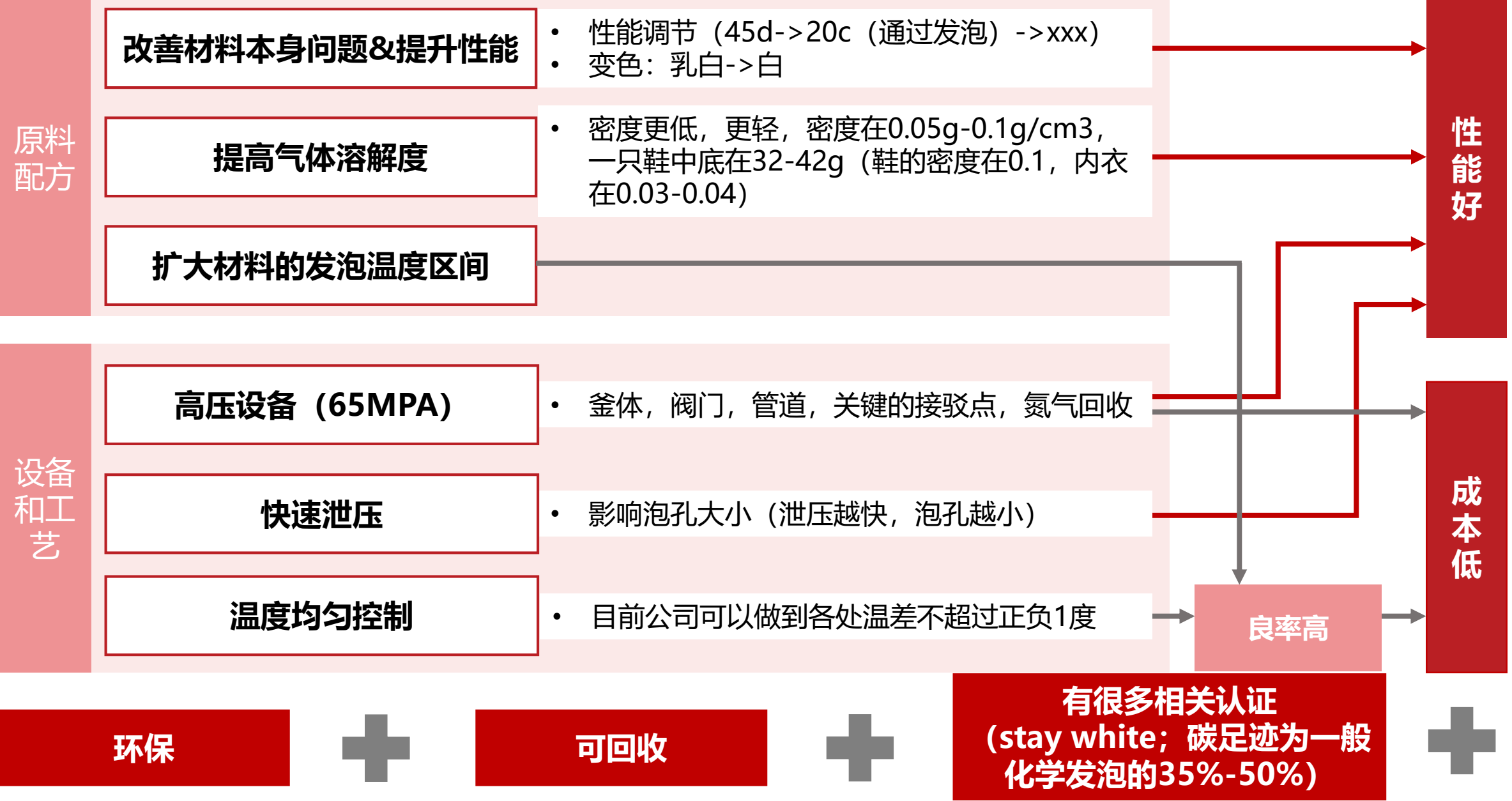
1. 充氮的板材（或鞋胚）装入大型低压烘道中
2. 在中等压力下，片材再次加温软化，气泡核膨胀，片材体积明显增大
3. 减压降温，发泡完成。

公司技术优势：

两步法发泡：将氮气饱和与发泡两个步骤分开，使得发泡材料不受高压釜体积的限制，大大提高了生产效率



壁垒——工艺壁垒



公司工艺优势——产品性能对比

	指标说明	普通化学发泡材料	ZOTE FOAMS	公司-超低密度物理发泡材料
适用范围	/	窄 (受发泡剂分解温度限制，熔点较高或较低的材料无法发泡)	较宽 主要针对PE、EVA、PVDF、PA、PEBA这几种材料	更宽 适用于所有高分子材料，包括硅橡胶、氟橡胶以及特种塑料
密度	密度越低，材料越轻	≥0.050	≤0.035	≤0.030
导热系数	衡量导热性能 越低保温越好	≥0.03W/m⑩K	≥0.03W/m⑩K	≥0.024W/m⑩K
孔隙率	孔隙体积占总体积的百分比	≤90%	≥93%	≥95%
孔径	衡量孔隙大小	≥50μm	≥30μm	≥30μm
保温率	衡量保温效果 越大保温越好	≤80%	≥90%	≥96%
氧指数	衡量易燃性 越大越不易燃烧	≤25	≥30	≥32
耐高低温	/	-50~120℃	-50~160℃	-150~400℃
回弹	/	≤65%	≤75%	≤85%
阻燃性能	/	一般	优	优，低烟无卤无毒
环保性/气味	/	有污染，无气味	无污染、无气味	无污染、无气味

一、公司发泡工艺流程

二、公司主推产品及成本分析

三、公司的客户订单概况

四、公司财务概况

目前主推产品

目前主推产品：

- TPEE发泡：密度稳定在0.07-0.1g/立方厘米，30-50g每只鞋中底（一双在60-100g）——*对比传统化学发泡200g一双*；回弹区间在75%-85%之间；报价在45-55元，60%毛利率
- EVA发泡：密度稳定在0.05-0.09g/立方厘米，30-40g每只鞋中底；回弹在65%以上；报价在18-20元，50%毛利率；复杂一些工艺的在25-30元

目前新出的产品：A10系列

- 10元的成本，75%的回弹，优于整体的EVA发泡系列

目录

1.投资概览

2.公司基本情况介绍

3.行业分析

4.公司主营业务分析

5.公司未来发展规划

6.尽调结果

7.附录

目录

1.投资概览

2.公司基本情况介绍

3.行业分析

4.公司主营业务分析

5.公司未来发展规划

6.尽调结果

7.附录

目录

1.投资概览

2.公司基本情况介绍

3.行业分析

4.公司主营业务分析

5.公司未来发展规划

6.尽调结果

7.附录

材料品牌GORE-TEX：面料介绍

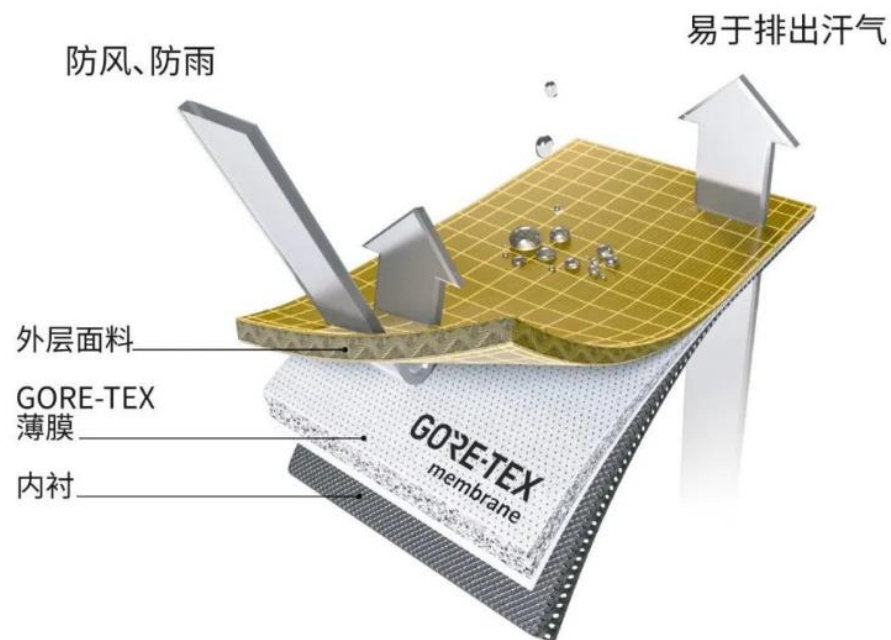
GORE-TEX面料主打**防水、防风、透气**。

面料本身是一种多孔的薄膜，可以像三明治一样压合在高性能里布和外层表布之间。分为三层结构和两层结构。

- 两层结构：是薄膜与外层布料贴合，但内层布料与外层分开以增加舒适感，这样的设计会在使用时导致内层布料与薄膜产生摩擦，造成薄膜的伤害。
- 三层结构：就是指外层、薄膜、内里这三层全部贴合为一层，减少了薄膜与内里的摩擦，会让外套的防水寿命更长，但造价更贵。

面料的核心是中间的薄膜，薄膜采用ePTFE（膨体聚四氟乙烯，一种非常坚固的微孔材料），每平方厘米上有14亿个微孔，微孔比一滴水珠要小两万倍，但比水蒸气大七百倍。简单来说，**雨水进不来，但汗气却能轻松排出，做到既防水防风，又能保持透气。**

GORE-TEX一年收入在40-50亿美金，服装占比50%。



材料品牌GORE-TEX：品牌力的形成

出现

场景延伸

品牌初步形成

1976

1979

1980

1981

1982

1989

- GORE-TEX面料的第一笔商业订单：EARLY WINTERS推出搭载GORE-TEX面料的帐篷，之后陆续推出搭载GORE-TEX材料的服饰，GORE-TEX面料的知名度逐渐扩大。

- **GORE-TEX已成为了户外人士首选。**

- GORE-TEX面料的**应用场景开始扩展**：Brooks 推出的城市防水跑鞋，是GORE-TEX面料在鞋履上的首次应用；首次商业推出双层面料以及具有防水、防风和透气性的手套内衬。

- GORE公司研发的纤维材质被NASA用于宇航服的最外层并沿用至今。

- 首次推出采用GORE-TEX面料制成的靴子。

- 做出著名的GORE-TEX **GUARANTEED TO KEEP YOU DRY®**（保证使您干爽）承诺，标志着GORE-TEX面料品牌的正式形成。
- 该标语成为长久以来GORE-TEX最著名的品牌承诺，且针对购买任何使用该面料的品牌的消费者，GORE-TEX都提供售后品质服务，保证“干爽到底”。



材料品牌GORE-TEX：品牌露出强化认知

品牌露出强化认知

- 1990s
- 采用GORE-TEX面料的产品都会打上GORE-TEX的logo，通常是印在衣服内侧的旗标，或者侧边的标签。
 - GORE-TEX自身黑金色的LOGO切合许多高端户外品牌的品牌调性；在产品设计中也会加入对GORE-TEX品牌文字的字体设计，使其更好地契合产品。
 - 随着该面料的广泛使用，GORE-TEX商标的反复出现不断强化消费者**GORE-TEX面料=高品质+专业+干爽**的认知。



产品丰富

- 2000 至今
- **面料种类扩张：**随着户外运动受众的扩张，户外运动产品逐渐丰富化，同时传统户外使用场景也转向了都市轻户外。GORE-TEX针对不同使用场景推出了更多变种面料，如更聚焦舒适性的白标，使得GORE-TEX面料能够被更广泛的应用，进一步增加了品牌的认知度。



硬核黑标
V.S.
轻盈白标



材料品牌GORE-TEX：专业与高端的品牌形象

高端品牌合作打造品牌力

- **品牌形象高端化：**随着GORE-TEX品牌认知度的逐渐提升，GORE-TEX成为众多高端户外运动品牌的唯一面料选择。包括始祖鸟、猛犸象等**品牌均选择GORE-TEX成为其面料及卖点**，进一步提升了GORE-TEX的专业、高品质形象。

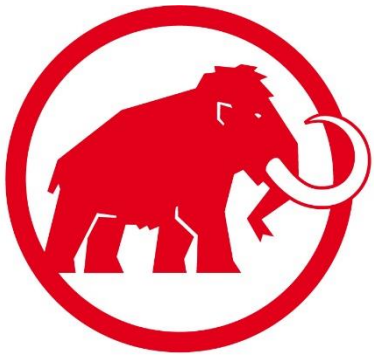


这款 Codetta 抽绳大衣具有都市风格，防风防雨，为都市雨天而设计。

GORE-TEX 面料柔软、舒适、防水、防风且透气。

大衣背面的抽绳设计和风衣风格增添了时尚感，轻量的大衣可内搭其他衣物，适合在暮春阵雨中穿着。

拼接的袖子和腋下插角布设计使活动自如，可调节兜帽防护周全，经无氟 DWR 处理。



采用防风式耐用3层Gore-Tex®面料，防风防泼水，可全年穿着

材料品牌GORE-TEX：“最潮面料” 的打造

时尚破圈打造最潮面料

2011
至
2017

2018
至今

- **品牌形象时尚化：**长期以来，GORE-TEX一直作为一款功能性为主的面料而存在。但近年来，基于GORE-TEX面料自带的功能性与科技感，GORE-TEX通过与街头品牌的合作从产品的研发上触达到年轻的受众和消费者，成功“出圈”。
- visvim, nanamica, ACRONYM和Arc'teryx Veilance就曾尝试过和GORE-TEX面料合作，随后时装界中的许多其他品牌也纷纷效仿：Palace, Stüssy和Supreme从2014年开始就与GORE-TEX合作开发外套。
- Virgil Abloh在2018年的OFF-WHITE男士时装秀上也带上这个品牌，GORE-TEX彻底引爆了潮流圈。目前，GORE-TEX商标本身已经意味着一种时尚与潮流的象征。

visvim是日本潮流服饰品牌，被誉为日本第一潮牌；nanamica同样为日本潮流服饰品牌；ACRONYM德国机能品牌



