头豹 LeadLeo

www.leadleo.com

2020年
中国智能手机散热器件行业概览



概览标签：5G，智能手机、散热器件

报告主要作者：张顺

2020/06

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用"头豹研究院"或"头豹"的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

概览摘要

智能手机散热器件指将智能手机发热器件产生的热量发散至空气中的器件。当前，智能手机主流的散热器件包括石墨散热膜、石墨烯散热膜、热管（Heatpipe，HP）和均热板（Vapor Chamber，VC）等。石墨散热膜成本最低，但散热性能相对较差，为4G时代应用最广的智能手机散热器件。相较于石墨散热膜，石墨烯散热膜在散热性能上有明显提升，但受限于成本与产能，石墨烯散热膜在智能手机领域的渗透率相对较低。热管与均热板为新一代的散热技术，导热系数明显高于石墨烯散热膜与石墨膜，为5G智能手机的主流散热器件。中国石墨散热膜三大巨头企业（碳元科技、飞荣达与中石科技）均积极布局热管和均热板，已实现热管的小规模量产，均热板仍在认证阶段。

- **5G手机加速渗透，智能手机迎来上行周期**

利用5G通信技术高传输速率衍生更多的现象级应用改变人们的生活方式是5G通信技术的核心价值。回顾4G时代，4G通信技术的升级孵化了短视频、移动支付、移动直播等应用，这些可改变人们生活方式的新应用均需在4G手机终端展现。4G通信技术催生的新应用大幅提升4G手机使用体验，成为用户购买4G手机的核心因素。**5G时代必将诞生属于自己时代的新应用，赋能5G手机迅速占领市场。5G手机大规模出货将引导中国智能手机市场进入上行周期，加大智能手机市场对散热器件的需求。**

- **5G手机对散热器件提出新诉求**

4G手机通过将石墨散热膜贴近热源实现热量传递和转移。5G手机散热诉求提升，传统散热方案已无法满足终端散热需求。在5G手机功耗提升翻倍的背景下，热管与均热板凭借其高导热系数，开始向智能手机领域渗透，三星、华为、小米、VIVO等手机厂商发布的5G手机均已开始采用热管或均热板。相较于4G手机，5G手机散热部件的价值量约有3-4倍的提升。

- **组合散热方案将成为5G手机主流散热方案**

5G手机对散热系统散热性能要求提升，目前已发布的5G手机除采用石墨散热膜作为散热片外，大多同时搭载热管或均热板等金属腔体，实现热量的快速转移。未来，5G中高端手机将使用“均热板+石墨烯+导热界面”方案，低端手机将使用“热管+石墨散热膜+导热界面材料”方案。热管和均热板的导热系数远高于金属和石墨，但在电子产品超薄化和轻量化的发展背景下，将热管和均热板的厚度控制在合理范围成为技术上的最大难点，因此需结合轻薄的石墨散热膜以减小散热系统的占用面积及重量。此外，为迎合智能手机轻薄化的需求，运用至智能手机的热管和均热板的体积亦将逐渐缩小。

企业推荐：

深圳垒石、富烯科技，思泉新材

©2020 LeadLeo

目录

- 名词解释 ---- 04
- 中国智能手机散热器件行业综述 ---- 05
  - 定义与分类 ---- 06
  - 主流散热器件 ---- 09
  - 产业链分析 ---- 14
- 中国智能手机散热器件行业驱动力分析 ---- 14
  - 中国智能手机迎来上行周期 ---- 15
  - 5G智能手机散热需求增加 ---- 16
- 中国智能手机散热器件行业市场规模分析 ---- 17
- 中国智能手机散热器件行业政策分析 ---- 18
- 中国智能手机散热器件行业发展趋势分析 ---- 18
  - 热管与均热板国产化加速 ---- 19
  - 组合散热方案成为主流 ---- 20
- 中国智能手机散热器件行业竞争格局分析 ---- 21
- 中国智能手机散热器件行业投资风险分析 ---- 22
- 中国智能手机散热器件行业投资企业推荐 ---- 23
  - 深圳垒石 ---- 23
  - 富烯科技 ---- 25
  - 思泉新材 ---- 27
- 方法论 ---- 28
- 法律声明 ---- 29

©2020 LeadLeo

名词解释

- **导热系数：**指在稳定传热条件下，通过单位平方米面积材料传递的热量，单位为瓦/米·度（W/m·K）。
- **媒质：**一种物质存在于另一种物质内部时，后者就是前者的媒质。
- **比热容：**是热力学中常用的一个物理量，用来表示物质吸热或散热本领。比热容越大，物质的吸热或散热能力越强。
- **PI膜：**Polyimide Film，聚酰亚胺薄膜，世界上性能最好的薄膜类绝缘材料，具有优良的耐高低温性、电气绝缘性、粘结性、耐辐射性、耐介质性。
- **CVD：**Chemical Vapor Deposition，化学气相沉积，一种用来产生纯度高、性能好的固态材料的化学技术。典型的CVD工艺是将晶圆（基底）暴露在一种或多种不同的前趋物下，在基底表面发生化学反应或及化学分解来产生欲沉积的薄膜。
- **Massive MIMO：**大规模天线技术，是5G中提高系统容量和频谱利用率的关键技术。
- **MIMO：**Multi-Input Multi-Output，多输入多输出系统，一种用来描述多天线无线通信系统的抽象数学模型，能利用发射端的多个天线各自独立发送信号，同时在接收端用多个天线接收并恢复原信息。
- **64T64R：**一种天线集成技术，5G基站每个扇区可集成64通道天线。
- **AUU：**Active Antenna Unit，有源天线单元，为天线与射频处理单元的集成。
- **RUU：**Remote Radio Unit，基站设备之一，将接收自基带处理单元的数字或发送往基带处理单元的模拟信号进行D/A、A/D、数字上/下变频、射频信号调制解调，并将这些发送/接收到的射频模拟信号进行功率放大，噪声减小，最终经由滤波器元件传送至天馈系统进行发射。
- **BUU：**Base Band Unit，基带处理单元，基站设备之一，主要完成信道编解码、基带信号的调制解调、协议处理等功能，同时需要提供与上层网元的接口功能以及完成重要物理层核心技术的处理。
- **刻蚀：**是半导体器件制造中利用化学途径选择性地移除沉积层特定部分的工艺。
- **工质：**实现热能和机械能相互转化的媒介物质。
- **PCB：**Printed Circuit Board，印刷电路板，是电子元件的支撑体。
- **kk：**1kk等于1百万。

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo

FROST & SULLIVAN 沙利文

招聘 行业分析师

我们一起“创业”吧，开启一段独特的旅程!

邮箱：fs.recruitment@frostchina.com

工作地点：北京、上海、深圳、香港、南京、成都

中国智能手机散热器件行业综述——定义与分类

手机终端、平板电脑等轻薄型消费电子受内部空间结构限制的影响，多采用被动散热方案。被动散热方式的散热片包括石墨散热膜、石墨烯、热管和均热板等

◆ 散热的定义

散热是将发热器件产生的热量发散至空气中，其技术原理包括热传导、热对流与热辐射三种：

（1）热传导：热量从系统的一部分传至另一部分或由一个系统传到另一系统。热传导是固体中热传递的主要方式，例如，CPU散热片底座与CPU直接接触带走热量；

（2）热对流：液体或气体中较热部分和较冷部分间通过循环流动使温度趋于均匀的过程，例如，散热风扇带动气体流动。对流是液体和气体中热传递的特有方式；

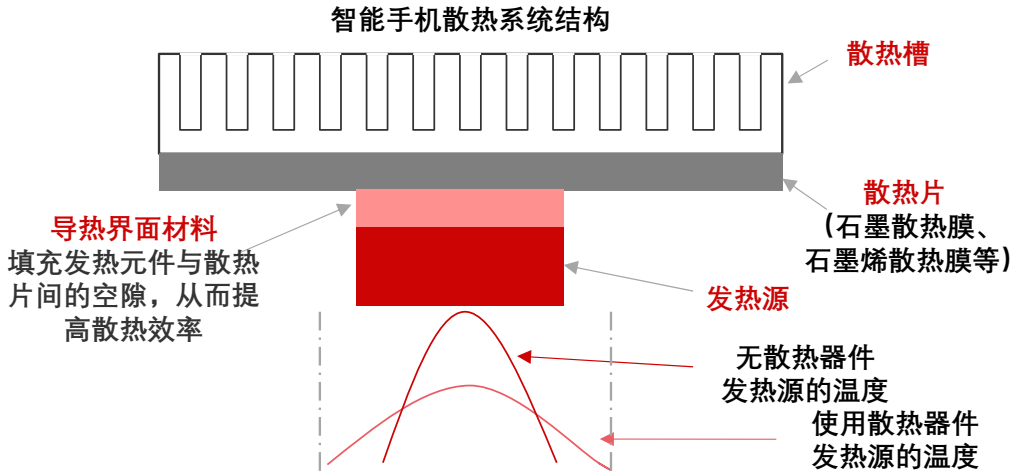
（3）热辐射：物体依靠射线辐射传递热量。热辐射与热传导、热对流不同，可不依靠媒质自主将热量直接从一个系统传递至另一系统，**是在真空中唯一的传热方式。**

热传导和热对流是智能终端散热系统的两种主流方式，**其中热传导系统散热功能主要与散热器材料的导热系数和比热容有关**，热对流系统散热功能则主要与散热器的散热面积有关。

◆ 散热器件的分类

根据散热原理的不同，散热产品分为主动与被动两种。**主动散热器件采用热对流原理，对发热器件进行强制散热**，比如风扇、液冷中的水泵、相变制冷中的压缩机。**主动散热器件特点是效率高，但需要其它能源的辅助。**被动散热采用热传导原理，仅依靠发热体或散热片对发热器件进行降温。**手机终端、平板电脑等轻薄型消费电子受内部空间结构限制的影响，多采用被动散热方案。**

被动散热方式的散热片包括石墨散热膜、石墨烯、热管（Heatpipe，HP）和均热板（Vapor Chamber，VC）等。由于发热元件与散热片微表面不平，使两者间的有效接触面积被空气隔开，不能有效散热。智能手机散热系统需通过导热界面材料填充发热元件与散热片间的空隙，从而提高散热效率。



来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业综述——主流散热器件（1/3）

石墨散热膜凭借优异的散热性能广泛应用于智能手机、平板电脑、LED设备半导体制造设备（溅射，干蚀刻）与光通信设备等多个场景

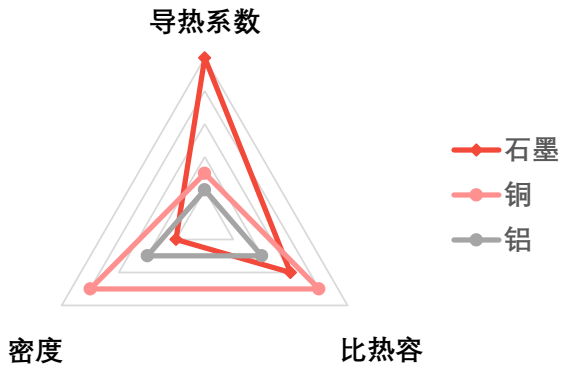
◆ 石墨散热膜是4G智能手机主流散热器件

石墨散热膜是当前主流的散热器件。相较于金属导热材料，石墨散热性能优势明显：

- **导热系数高：**石墨散热膜导热系数可达到1,500－1,800W/m·K，而铜与铝的导热系数分别为380W/m·K与200W/m·K，高的导热系数有利于热量的扩散；
- **比热容高：**石墨的比热容与铝相当，约为铜的2倍，意味着吸收同样的热量，石墨升高的温度仅为铜的一半；
- **密度低：**石墨密度仅为0.7-2.1g/cm^3，远低于铜的8.96g/cm^{3}和铝的2.7g/cm^3，因此可以做到轻量化，能平滑粘附在任何平面和弯曲的表面，提升散热效率。

石墨散热膜凭借优异的散热性能广泛应用于智能手机、平板电脑、LED设备半导体制造设备（溅射，干蚀刻）与光通信设备等多个场景。

散热材料属性对比



◆ 石墨散热膜分类

石墨散热膜可分为天然石墨散热膜、人工合成石墨散热膜与纳米碳膜三种。**智能手机通常使用人工合成石墨散热膜。**

- **天然石墨散热膜：**由天然石墨制成。天然石墨散热膜最薄可达到0.1mm左右，主要应用在数据中心、基站和充电站等；
- **人工石墨散热膜：由聚酰亚胺（PI膜）经过碳化和石墨化制成，**是当前最薄的石墨散热膜，厚度最薄可达到0.01mm，**广泛应用于手机、电脑等智能终端产品；**
- **纳米碳膜：**由纳米碳（石墨同素异构体）制成，最薄可达到0.03mm。

石墨散热膜分类

	制造材料	厚度	导热系数（W/m.K）	价格	应用场景
天然石墨散热膜	天然石墨	0.1mm	350-700		数据中心、基站和充电站等
人工合成石墨散热膜	聚酰亚胺（PI膜）	0.01mm	1,500-1,800		手机、平板和笔记本电脑
纳米碳膜	纳米碳	0.03mm	受碳纳米管的直径影响		背光源底板和电池

来源：头豹研究院编辑整理，思泉新材官网

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业综述——主流散热器件（2/3）

石墨烯凭借性能优势，广泛用于电子领域、储能领域、复合材料与散热器件等领域。中国石墨烯在散热领域市场规模仅占中国石墨烯市场规模的12%

◆ 石墨烯散热膜导热系数高，散热性能优势明显

石墨烯是已知的导热系数最高的物质，**理论导热系数达到5,300W/m·K，远高于石墨**。石墨烯是由单层碳原子经电子轨道杂化后形成的蜂巢状二维晶体，厚度仅为0.335nm。石墨烯的快速导热特性与快速散热特性，使其成为传统石墨散热膜的理想替代材料。当前华为发布的mate20X和mate30X系列已采用石墨烯散热方案。**石墨烯受限于产能小和价格高的因素，仅在高端手机使用，中低端手机考虑到成本因素并未采纳石墨烯作为散热器件。**

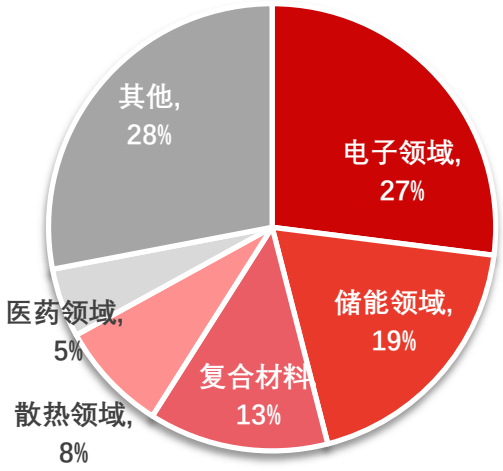
◆ 石墨烯应用领域广泛

除高导热性之外，石墨烯具备高导电性、柔性强与高透光率等特性。石墨烯凭借性能优势，广泛用于电子领域、储能领域、复合材料与散热器件等领域。中国石墨烯在散热领域市场规模仅占石墨烯市场规模的12%。

石墨烯应用分类



石墨烯应用市场占比，2019年



来源：头豹研究院编辑整理，新材料在线

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业综述——主流散热器件（3/3）

随着智能手机CPU性能的提升，屏幕的大屏化，智能手机对散热的需求进一步提升，热管与均热板散热方式逐渐在智能手机领域展现头角，在5G手机的渗透率持续提升

◆ 热管与均热板为新一代智能手机散热技术

随着智能手机CPU性能的提升，屏幕的大屏化，智能手机对散热的需求进一步提升，热管与均热板散热方式逐渐在智能手机领域展现头角，**在5G手机的渗透率持续提升**。

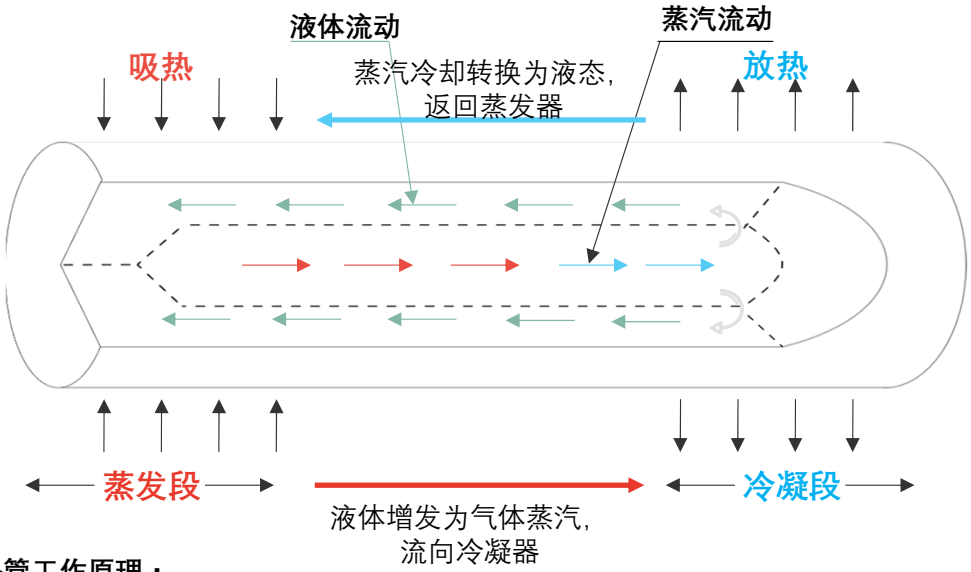
液冷热管利用液体的汽化和液化特性进行热量传递。热管覆盖手机处理器，处理器运算产生热量时，热管中的液体吸收热量汽化，并通过热管到达手机顶端的散热区域，降温凝结后再次回到处理器部分，周而复始从而进行有效散热。

相比热管，均热板与热管的工作原理与理论架构相同，但热传导的方式不同。热管的热传导方式为**一维线性热传导**，而均热板的热传导方式是为**二维面性热传导**。均热板传导方式从一维的线性传导升级为二维的平面传导，**散热效率提高约20%-30%**。

液冷热管与均热板对比

	液冷热管	均热板
原理	一维的线性热传导	二维的面性热传导
散热功效	**均热板散热效率提高约20%-30%**	
应用	适用于热源和散热器件间距长的情景	适用于热量大、功率大的情景
热源接触方式	通常热管与底板接触，底板接触热源	均热板与热源直接接触
成本	5-10元	10-20元
应用手机	中兴10 Pro 5G	华为mate20X 5G

液冷热管构造图与原理



热管工作原理：

（1）蒸发段受热，蒸发段毛细芯中的水吸收大量热量，汽化为水蒸气；
（2）水蒸汽在微小压差下流向冷凝段；
（3）水蒸汽在冷凝段释放大量热量，凝结成液体；
（4）冷凝段的液体借助吸液芯的毛细力作用返回蒸发段。

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业综述——产业链分析

智能手机散热器件主要包括石墨散热膜、石墨烯散热膜、热管与均热板，不同散热器件需要的原材料不同

中国智能手机散热器件产业链图谱



来源：头豹研究院编辑整理，Strategy Analytics

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业综述——产业链上游（1/3）

中国PI膜产业与日本、美国等世界领先国家相比，仍有较大差距。差距主要体现在产能规模与高性能PI膜的生产能力上

◆ 石墨散热膜行业产业链上游

智能手机散热系统通常采用人工石墨散热膜。人工石墨散热膜的主要原材料为PI膜。从生产工艺的角度分析，人工石墨散热膜主要经过五道工序，依次是碳化、石墨化、压延、贴合与模切。

PI膜、胶带和保护膜等是人工石墨散热膜关键原材料，其中PI膜成本占比高达**30%**，为主要原材料。PI膜是一种高性能的绝缘材料，可广泛应用于卫星导航、数码产品、计算机、手机等领域。PI膜产品具有较高的技术壁垒，高性能PI膜基本由美国杜邦、日本Kaneka、韩国SKPI等企业垄断，其中美国杜邦公司占据全球40%以上的高性能PI膜市场。美国杜邦公司PI膜产品品种齐全，可满足各类PI膜的应用需求，在全球PI膜行业具有绝对领先优势。中国PI膜产业与日本、美国等世界领先国家相比，仍有较大差距。差距主要体现在**产能规模**与**高性能PI膜的生产能力**上，中国普遍PI膜生产装置为**百吨级**，而杜邦、宇部兴产与钟渊化学等国际领先企业均为**千吨级**，同时高性能PI膜技术均受国际巨头垄断，中国高性能PI膜超过**85%需依赖进口**。

石墨散热膜制作流程

	制备流程
碳化	高温下将PI膜的结构分子径向排列打乱，致使PI膜羰基断裂，非碳成分全部或大部分挥发，最后形成乱层结构的PI碳化膜
石墨化	进一步在高温下将PI碳化膜分子重整，有序性增大，无序性减少，向六角平面的层状石墨结构转变，最后形成高结晶度的大面积石墨原膜
石墨压延	挤压延展形成柔软且高密度的石墨原膜
贴合	在上下表面贴覆离型膜和保护膜
膜裁切	加工和切割经过贴合的石墨原膜

中国PI膜产业与国际领先国家对比



中国

- **产量：**生产装置均为**百吨级**
- **原材料：**以均苯二酐为主
- **精细化程度：**
- **品种：**少，以薄膜与模塑料等为主

国际领先国家



- **产量：**生产装置多为**千吨级**
- **原材料：**芳香族二胺等
- **精细化程度：**
- **品种：**繁多，如薄膜、纤维、涂料、粘合剂、泡沫与瓷漆等

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业综述——产业链上游（2/3）

石墨烯制造工艺包括机械剥离法、化学气相沉积法、外延生长法、氧化还原法，其中氧化还原法与CVD法率先突破产业化瓶颈，成为主流制备石墨烯散散热膜的工艺

◆ 石墨烯散热膜行业产业链上游

石墨烯制造工艺包括机械剥离法、化学气相沉积法（CVD）、外延生长法与氧化还原法，**其中氧化还原法与CVD法率先突破产业化瓶颈，成为主流制备石墨烯散热膜的工艺。**

- **氧化还原法：**将天然石墨与强酸和强氧化性物质反应生成氧化石墨(GO)，经过超声分散制备成氧化石墨烯(单层氧化石墨)。在氧化石墨烯中加入还原剂去除氧化石墨表面的含氧基团，最终生成石墨烯。**氧化还原法制备成本低廉且容易实现，是制备石墨烯的最佳方法，且可制备稳定的石墨烯悬浮液，解决石墨烯不易分散的问题**；
- **化学气相沉积法：**将含碳气体如碳氢化合物通入以镍为基片的管状简易沉积炉，在高温下含碳气体分解成碳原子沉积，并在镍的表面形成石墨烯，通过轻微的化学刻蚀，使石墨烯薄膜和镍片分离产生纯净的石墨烯薄膜。

石墨烯氧化还原法主要材料为天然石墨，而CVD法制备石墨烯涉及的材料包括含碳气体与铜箔。石墨烯生产所需的原材料在中国市场储备充足，对石墨烯产业链影响较小。CVD法生产石墨烯所需要的CVD设备已基本实现国产化，中国烯成科技、南风华工与厦门烯成等企业均可量产CVD设备。中国石墨烯产业链材料、设备与制造等多环节已较为成熟，为手机散热器件行业提供强劲的支撑。

石墨烯生产工艺对比

	制备流程	主要原材料	产品质量	制造成本	是否适合产业化
氧化还原法	天然石墨 →（浓硫酸）氧化后石墨 →（超声波）氧化石墨烯 →（加热还原）石墨烯	天然石墨	分子结构容易被破坏		可大规模量产
CVD法	铜箔片 →（通入含碳气体）CVD炉（1,000℃）→（铜箔上生成石墨烯）石墨烯（含铜）→（通过刻蚀方式去除铜）石墨烯	铜箔与含碳气体	结构完整，质量最好		可大规模量产
SiC分解法	SiC基板 →（在1,300℃左右加热SiC，Si原子高温下升华）剥离si，保留C元素 →（真空、高温下（1,300℃）生长石墨烯）石墨烯	SiC基板	石墨烯不易与基体分离		适合小批量量产
机械剥离法	天然石墨 → 反复粘贴、揭下胶带 → 石墨烯	天然石墨	分子结构较为完整，产品尺寸小		不易形成量产

来源：头豹研究院编辑整理，安信证券

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业综述——产业链上游（3/3）

热管与均热板制造涉及的材料市场供应充足，属于典型的买方市场，因此热管与均热板材料供应商对热管与均热板制造厂商议价能力低

◆ 热管与均热板散热行业产业链上游

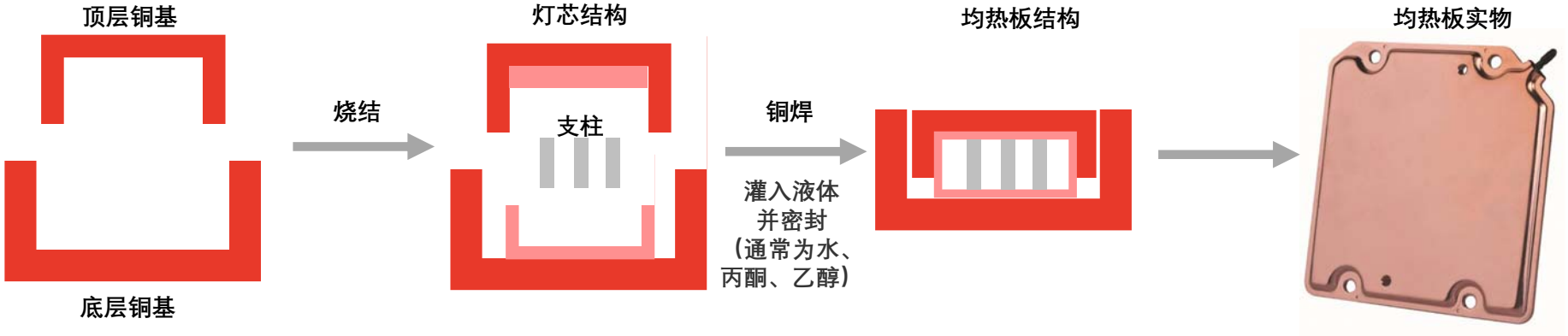
➢ 热管与均热板制造工艺

热管与均热板制造工艺相似，其中均热板散热性能更佳，制造工艺更为复杂。均热板的制造工艺主要包括壳板加工、吸液芯烧结、基板及支撑柱焊接、工质注入、真空处理、加热除气及冷焊、冷焊封口焊接，**其中除基板加工、基板及支撑柱焊接、充液管加工及焊接几道工序外，其余工序均与热管制造工艺相同。**

➢ 热管与均热板主要材料

热管与均热板主要由上、下壳板与散热液体构成。由于铜和铝合金具备较高的导热系数、良好的加工性能及较低的成本，故均热板制造材料通常为铝合金和纯铜。均热板内部需注入液体作为工质，考虑到经济性，水、丙酮、乙醇三种工质在热管与均热板使用的最为广泛。**热管与均热板制造涉及的材料市场供应充足，属于典型的买方市场，因此热管与均热板材料供应商对热管与均热板制造厂商议价能力低。**

均热板制造流程



来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业综述——产业链下游

散热器件下游应用领域众多，包括消费电子、和汽车、基站、服务器和数据中心等，市场空间在千亿级别

◆ 散热器件应用领域

散热器件下游应用领域众多，包括消费电子、汽车、基站、服务器和数据中心等，市场空间在千亿级别。**5G时代到来，散热器件在5G手机与5G基站领域的应用市场迎来高速增长期。**

➢ 散热器件在5G手机领域的应用

手机在运行的过程中会产生大量的热量，CPU、电池、摄像头和LED等都是重要热源。伴随5G手机性能的持续升级，包括拍照像素提升、电池容量加大、曲面屏设计以及玻璃陶瓷等非金属机壳的应用，均对散热提出更高要求。热量过高对手机性能、手机寿命和用户体验会产生不利影响。**根据国际安全标准的规定，手机终端的表面温度上限为48℃，超过则会导致CPU降频和电池损害等安全问题。**因此良好的散热解决方案成为手机迭代升级的关键之一，是手机品牌商在推出新一代手机的重要宣传点。

➢ 散热器件在5G基站领域的应用

除消费电子（智能手机、电脑与笔记本等）外、散热器件在基站领域亦应用广泛。5G基站引入Massive MIMO技术，典型应用是64T64R，单5G基站典型功耗超过3,500W。而4G基站主要采用4T4R，单基站典型功耗仅1,000W左右。由于设备在运行过程中消耗的部分电能会转化为热能，使得基站一体化机柜内的温度不断上升，因此5G基站功耗提升激发5G基站的散热需求。

根据运营商的测试数据，5G基站BBU设备满载功耗为300W左右，较4G基站BBU设备的功耗增长1.7倍左右。5G功耗的增加主要来源于有源天线AAU。5G业务为空载、负荷30%和负荷100%时，中兴AAU设备平均功耗依次为633W、762.4W和1,127.3W；4G时代以上三种业务负荷下设备（RUU与天线）的功耗分别为222.6W、259.1W和289.6W。因此，5G基站AAU设备功耗相对于4G基站AAU设备有3倍左右的提升。

目前主流的基站散热方案为BBU设备正面使用鳍片散热片覆盖PCB，背面使用**金属散热片、热管与均热板**，而内部使用导热界面材料。

4G与5G设备的平均功耗

设备分类	业务负荷	中兴		华为	
		AAU/RUU平均功耗	BBU平均功耗	AAU/RUU平均功耗	BBU平均功耗
5G	100%	1,127.3W	293.1W	1,175.4W	325.8W
	30%	762.4W	292.5W	856.9W	319W
	空载	633W	293.6W	663.0W	330W
4G	100%	289.7W	175.7W	-	-
	30%	259.1W	171.9W	-	-
	空载	222.6W	169.4W	-	-

注：4G承载网未配置AAU，采用RUU与外置天线实现信号的接收

来源：头豹研究院编辑整理，安信证券

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业驱动力分析——智能手机行业迎来上行周期

未来5年，5G手机将迎来上行周期，手机出货量将大规模增长，带动智能手机对散热器件的需求增长

◆ 5G手机面市，中国智能手机行业迎来上行周期

过去4年，中国智能手机出货量下滑明显。中国智能手机出货量从2016年的5.6亿部下降至2019年的3.9亿部，显示4G手机市场已进入下行周期。2019年，5G时代开启，各大手机厂商均发行多款5G手机，但由于5G信号覆盖面积小，智能手机总出货量下滑持续。

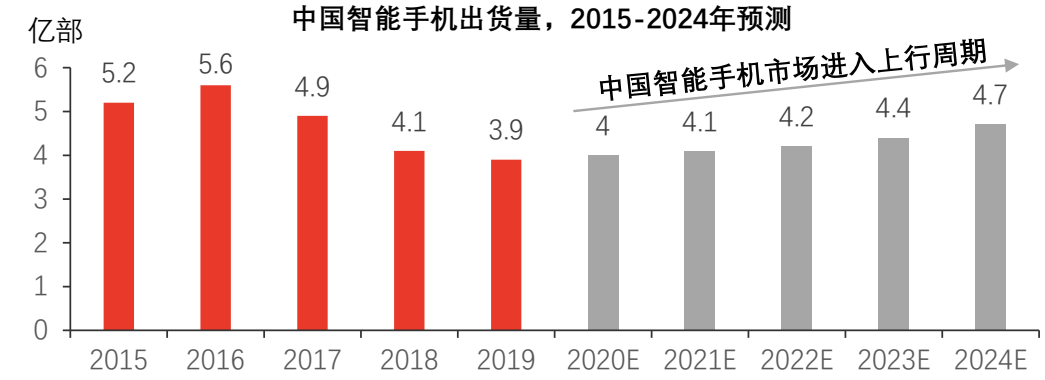
➢ 5G信号普及推动5G手机出货量增长

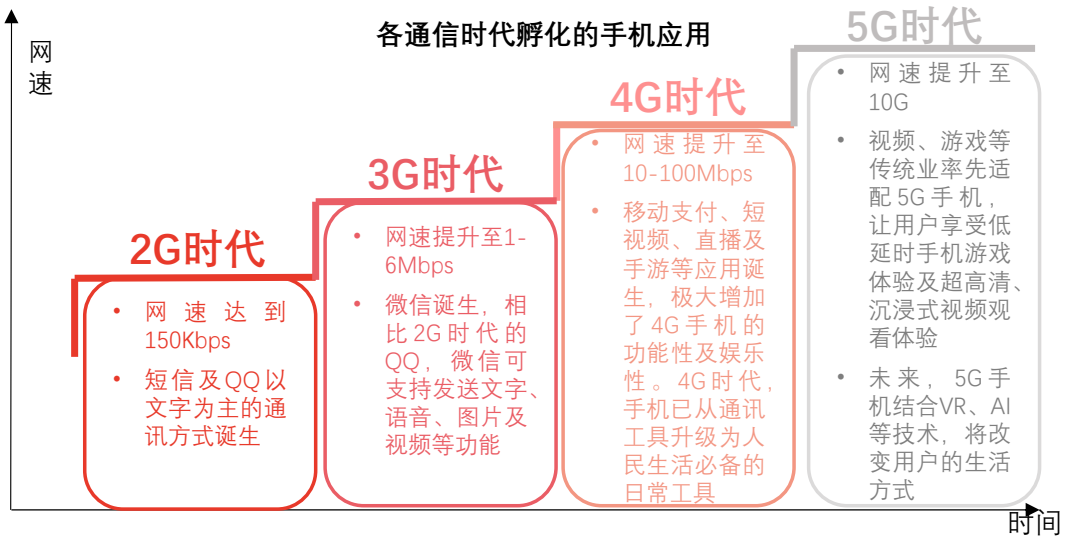
2019年，中国5G建设在起步阶段，5G信号覆盖面积极为有限。5G手机仅能在特定区域接收5G信号，导致用户体验下降，5G手机的渗透率较低。据据中国信通院数据显示，2019年12月中国手机总体出货量3,044.4万部，其中5G手机出货量为541.4万部，渗透率仅有18%。**随着5G信号的普及，5G手机将逐渐向智能手机行业渗透。**

➢ 现象级5G应用诞生赋能5G手机占领市场

利用5G通信技术高传输速率衍生更多的现象级应用改变人们的生活方式是5G通信技术的核心价值。回顾4G时代，4G通信技术的升级孵化了短视频、移动支付、移动直播等应用，这些可改变人们生活方式的新应用均需在4G手机终端展现。4G通信技术催生的新应用大幅提升4G手机使用体验，成为用户购买4G手机的核心因素。**5G时代必将诞生属于自己时代的新应用，赋能5G手机迅速占领市场。**

未来5年，5G手机将迎来上行周期，手机出货量将大规模增长，带动智能手机市场对散热器件的需求。





来源：头豹研究院编辑整理，中国信息通信研究院

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业驱动力分析——5G智能手机散热需求增加

5G手机散热诉求提升，传统散热方案已无法满足终端散热需求。在5G手机功耗提升翻倍的背景下，热管与均热板凭借其高导热系数，开始向智能手机领域渗透

◆ 5G手机对散热器件提出新诉求

➢ 5G手机散热需求增加

5G手机功能创新带来功耗提升，散热需求随之升级。智能手机的主要发热源为处理器、电池、摄像头、LED模组。5G手机对散热的高要求来源于5G手机功耗增加和手机结构变化两方面：

（1）相较4G手机，5G手机的性能大幅提升，集成度不断提高，5G手机的芯片功耗将是4G手机的25倍左右，导致工作时的功耗和发热量急剧上升；

（2）5G手机除需接收5G高频信号外，还需兼备可接收4G信号的能力，因此5G手机需配置的天线数量增加，导致内部空间紧凑，散热性能减弱。

➢ 5G手机散热器件价值提升

4G手机通过将石墨散热膜贴近热源实现热量传递和转移。5G手机散热诉求提升，传统散热方案已无法满足终端散热需求。在5G手机功耗提升翻倍的背景下，热管与均热板凭借其高导热系数，开始向智能手机领域渗透。三星、华为、小米、VIVO等手机厂商发布的5G手机均已开始采用“石墨+导热界面材料+均热板与热管”散热方案。

5G手机使用的石墨散热膜价值区间在3-4元；单机热管使用数量为1个，价格在5-10元；均热板价格为10-25元；导热界面材料价值量区间为10-25元。**相较于4G手机，5G手机散热部件的价值量约有3-4倍左右的提升。**

智能手机散热需求增加因素

芯片	5G芯片计算效率提高，发热密度绝对值增加
外壳	玻璃、陶瓷等非金属材料机壳代替金属机壳，散热性差
轻薄	内部零部件排布紧凑，热量难以扩散
全面屏	全面屏屏占比提升，增加热量
拍摄	后置双摄三摄成为趋势，发热模组和发热密度大幅提升

注：电子元器件温度每升高2℃，其可靠性将下降10%。以GaN器件为例，器件的温度每提升20℃，器件的平均无故障时间（MTTF）下降一个数量级

4G手机与5G手机散热器件价值

	4G手机	5G手机
石墨散热膜	2-3元	3-4元
导热界面材料	4-15元	10-25元
热管	仅在高端游戏机中使用	5-10元
均热板	仅在高端游戏机中使用	10-25元
合计	6-18元	28-64元

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业——市场规模

2019年中国智能手机散热器件市场规模为38.5亿元。受益于5G手机大规模出货与5G手机采用散热器件价值的提升，未来5年中国智能手机散热器件市场将以23.6%速度增长

◆ **中国散热器件在智能手机领域的市场规模**

➢ **智能手机出货量预测**

5G手机大规模出货与5G手机单机使用散热器件价值的提升是中国智能手机散热器件市场高速增长的主要驱动力。2019年为5G手机商用的第一年。据中国信通院统计，2019年中国智能手机出货量为3.9亿部，同比下降6.2%，其中2G手机出货1,613.1万部、3G手机出货5.8万部、4G手机出货3.59亿部、5G手机出货1,376.9万部。5G基站的加速建设与5G现象级手机应用的面市将带来智能手机换机潮，5G手机的渗透率将逐步提高。**预计到2024年，中国智能手机出货量将增至4.7亿部，其中5G手机出货量的2.8亿部，渗透率提升至60%。**

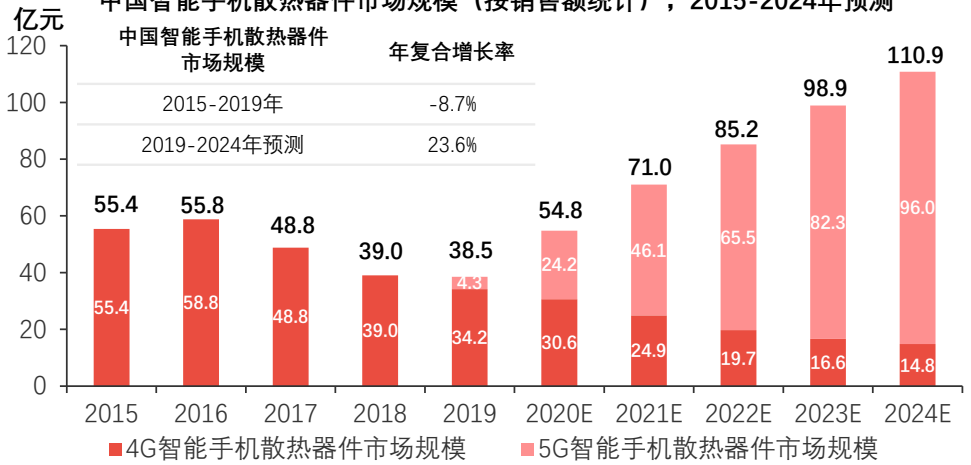
➢ **智能手机单机采用的散热器件价值**

5G手机的散热器件由石墨散热膜、导热界面材料、热管与均热板构成。4G手机散热需求相对较小，仅使用石墨散热膜与导热界面材料构成散热系统，因此散热器件的成本相对较低。3G手机仅使用导热硅脂则可满足散热需求，单部3G手机散热器件价值不足10元。2G时代，智能手机尚未普及，基本不需配置散热器件。从历史数据分析，同时代手机使用的散热器件的价值逐年下降，4G手机中散热器件的合计价值从2015年的12.6元预计下降至2024年的7.8元。5G手机使用的散热器件的合计价值从2019年的42.5元预计下降至2024年的34.3元。通过智能手机出货量与采用散热器件的价值可推算出中国智能手机领域散热器件的市场规模。

中国智能手机散热器件市场规模测算，2015-2024年预测

	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E
中国智能手机出货量（亿部）										
	5.2	5.6	4.9	4.1	3.9	4.0	4.1	4.2	4.4	4.7
各类手机出货量（亿部）										
5G					0.1	0.6	1.2	1.8	2.3	2.8
4G	4.4	5.2	4.6	3.9	3.6	3.4	2.9	2.4	2.1	1.9
2G/3G	0.8	0.4	0.3	0.2	0.2					
各类手机散热器件价值（元）										
5G					42.5	40.4	38.4	36.4	35.8	34.3
4G	12.6	11.3	10.6	10	9.5	9.0	8.6	8.2	7.9	7.8
各类手机散热器件市场规模（亿元）										
5G					4.3	24.2	46.1	65.5	82.3	96.0
4G	55.4	58.8	48.8	39.0	34.2	30.6	24.9	19.7	16.6	14.8
合计	**55.4**	**58.8**	**48.8**	**39.0**	**38.5**	**54.8**	**71.0**	**85.2**	**98.9**	**110.9**

中国智能手机散热器件市场规模（按销售额统计），2015-2024年预测



注：不包括散热器件在2G与3G手机的市场规模

来源：头豹研究院编辑整理，中国信息通信研究院

©2020 LeadLeo

推广

innovation 创新地图 map

前哨 2020 科技特训营

掌握创新武器　抓住科技红利



王煜全

海银资本创始合伙人
Frost&Sullivan，中国区首席顾问

扫码报名

咨询微信：innovationmapSM
电话：157-1284-6605

中国智能手机散热器件行业——政策分析

散热器件广泛应用于消费电子、通信基站、航天航空等重要领域，为鼓励散热器件行业及其下游行业的发展，中国相继出台一系列法律法规及政策

◆ 中国智能手机散热器件行业政策

散热器件广泛应用于消费电子、通信基站、航天航空等重要领域，为鼓励散热器件行业及其下游行业的发展，中国相继出台一系列法律法规及政策。2019年12月，工信部颁布《重点新材料首批应用示范指导目录（2019年版）》，将高效能石墨烯散热复合膜、石墨烯散热材料与石墨烯导热复合材料等纳入重点发展新材料。2017年5月，科技部颁布《“十三五“材料领域科技创新专项规划》，提出重点发展单层石墨烯粉体、高品质石墨烯薄膜工业制造技术。2015年8月，国务院颁布《中国制造2025》，提出围绕重点行业转型升级和新一代信息技术、增材制造、新材料等领域创新发展的重大共性需求，形成一批制造业创新中心（工业技术研究基地），重点开展行业基础和共性关键技术研发、成果产业化、人才培训等工作。

中国智能手机散热器件行业政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《重点新材料首批应用示范指导目录（2019年版）》	2019-12	工信部	将高效能石墨烯散热复合膜、石墨烯散热材料与石墨烯导热复合材料等纳入重点发展新材料
《战略性新兴产业分类（2018）》	2018-12	工信部	战略性新兴产业包括新一代信息技术产业、新材料产业、节能环保产业、数字创意产业、相关服务业等九大领域
《产业技术创新能力发展规划》	2016-10	工信部	宣布将围绕《中国制造2025》确定的新一代信息技术、新材料等十大重点领域开展工作，兼顾制造业转型升级需求，聚焦国家重大战略，建设国家制造业创新中心。
《“十三五“材料领域科技创新专项规划》	2016-05	科技部	提出重点发展单层石墨烯粉体、高品质石墨烯薄膜工业制造技术
《中国制造2025》	2015-08	国务院	提出围绕重点行业转型升级和新一代信息技术、增材制造、新材料等领域创新发展的重大共性需求，形成一批制造业创新中心（工业技术研究基地），重点开展行业基础和共性关键技术研发、成果产业化、人才培训等工作

来源：头豹研究院编辑整理，工信部官网，国家统计局，科技部官网

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业发展趋势——热管和均热板国产化加速

中国石墨散热膜三大巨头企业均积极布局热管和均热板，已实现热管的小规模量产，均热板仍在认证阶段。中国热管与均热板国产替代进入加速期

◆ 中国石墨散热膜龙头企业积极布局热管和均热板，国产替代进入加速期

智能手机散热方案由“导热界面材料+散热片”组成，其中散热片的导热系数直接决定散热方案的散热性能。随着智能终端对散热的要求提高，热管和均热板在智能终端的应用逐渐增多。在4G时代，热管和均热板市场长期由中国台湾企业统治。台湾超众、双鸿、泰硕、奇宏和健策等企业主导全球热管和均热板市场，下游客户覆盖全球主流的服务器、计算机、笔记本电脑和手机厂商。**5G时代，热管和均热板凭借高散热性能逐渐向5G手机行业渗透，市场潜力巨大。中国石墨散热膜三大巨头企业（碳元科技、飞荣达与中石科技）均积极布局热管和均热板，已实现热管的小规模量产，均热板仍在认证阶段。**

碳元科技、飞荣达与中石科技凭借强劲的技术实力率先布局热管与均热板行业。碳元科技在2018年11月设立子公司常州碳元科技，常州碳元科技自主研发热管与均热板产品。而荣达与中石科技均依靠并购获取热管与均热板生产技术。2019年，飞荣达与中石科技分别收购昆山品岱与凯唯迪进军热管与均热板行业。三大石墨散热龙头企业均加速研发热管与均热板等新一代散热产品，推动中国热管和均热板国产化进程。

中国台湾热管与均热板代表厂商

中国台湾厂商	主要产品	2019年热管月产能	2019年均热板月产能
超众科技	热管、均热板	8kk	1kk
双鸿科技	热管、均热板	4kk	3kk
奇鋐	热管、均热板	2kk	2kk
泰硕	热管、均热板	2kk	2kk
健策精密	均热板	-	9.3kk
力致	热管、均热板	5kk	2kk

中国大陆厂商热管与均热板研发进度

碳元科技
- 2018年11月投资500万设立常州碳元科技
- 常州碳元科技主要研发生产超薄热管与均热板

FRD
- 2019年，飞荣达收购昆山品岱55%股权
- 昆山品岱具备研发热管与均热板的经验与实力

JONES
- 2019年，中石科技收购凯唯迪
- 凯唯迪具备热管与均热板的生产能力

来源：头豹研究院编辑整理，各公司年报

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业发展趋势——组合散热方案成为主流

为迎合智能手机轻薄化的需求，运用至智能手机的热管和均热板的体积逐渐缩小。均热板的毛细结构从铜粉烧结往蚀刻过渡，厚度有望下探到0.4毫米以下

◆ 组合散热方案将成为5G手机主流散热系统

5G手机对手机散热系统需求提升，目前已发布的5G手机型号除采用石墨散热膜与石墨烯等作为散热片外，大多同时搭载热管或均热板等金属腔体，实现热量的快速转移。未来，5G中高端手机将使用“均热板+石墨烯+导热界面材料”方案，低端手机将使用“热管+石墨散热膜+导热界面材料”方案。

热管和均热板的导热系数远高于金属、石墨和导热界面材料，但在电子产品超薄化和轻量化的发展背景下，**将热管和均热板的厚度控制在合理范围面临巨大挑战，**因此需结合轻薄的石墨散热膜以减小散热系统的占用面积及重量。**为迎合智能手机轻薄化的需求，运用至智能手机的热管和均热板的体积逐渐缩小。**台式电脑上热管直径在1-2毫米之间，便携电脑和平板上的热管直径通常在0.8-1.2毫米之间，智能手机热管则需要控制在0.6毫米以内。三星S8中的热管厚度已经下降至0.4毫米。均热板由两片铜板四边焊接，因此面积更大，但随着产品的轻薄化要求，均热板的毛细结构从铜粉烧结往蚀刻过渡，厚度有望下探到0.4毫米以下。

5G手机组合散热方案



部分5G手机散热方案

品牌商	机型	发布时间	散热方案
小米	小米10	2020-02	均热板、多层石墨片、石墨烯散热膜
	小米9 Pro	2019-09	均热板、多层石墨片
OPPO	Reno3 Pro 5G	2019-12	均热板、多层石墨片
华为	Mate30 5G	2019-09	石墨烯散热膜、热管
	Mate30 Pro 5G	2019-09	导热界面材料、热管、石墨烯散热膜
VIVO	NEX3 5G	2019-09	均热板、导热界面材料
	iQOO Pro 5G	2019-07	均热板、导热界面材料
中兴	Axon10 Pro 5G	2019-08	铜箔、热管
三星	Galaxy S10 5G	2019-04	均热板、铜箔

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业——竞争格局

从散热性能分析，热管与均热板的散热性能优于石墨烯散热膜与石墨散热膜，因此热管、均热板有望为未来主流的散热器件。掌握热管、均热板技术的企业竞争优势明显

◆ **中国智能手机散热器件行业竞争格局**

从散热性能分析，热管与均热板的散热性能优于石墨烯散热膜与石墨散热膜，因此热管、均热板有望为未来主流的散热器件。掌握热管、均热板技术的企业竞争优势明显。当前，中国热管与均热板行业仍在起步阶段，传统散热器件龙头企业包括中石科技、飞荣达、碳元科技均积极布局热管与均热板，其中热管在小规模量产阶段，均热板仍在认证阶阶段。中石科技、飞荣达、碳元科技有望成为第一批**掌握“石墨散热膜+热管与均热板”一体化的智能终端散热解决方案的企业，位列中国智能手机散热器件行业第一梯队。**以思泉新材与云天化集团为代表专注石墨散热膜产品的企业，具备成熟的石墨散热膜工艺，生产的石墨散热膜轻薄，导热性能优于市场石墨散热膜平均水平，位列第二梯队。石墨烯散热膜导热性能虽优于石墨散热膜，**但石墨烯成本昂贵，仅在少数高端手机中应用，因此在智能手机散热领域渗透率有待提高。中国可量产石墨烯散热膜的企业规模与产能较小，因此位列中国智能手机散热器件行业第三梯队，代表企业为富烯科技与墨睿科技。**

中国智能手机散热器件行业竞争格局

行业地位	重点发展领域	企业特征	市场份额	代表企业			
第一梯队	热管与均热板	• 综合实力强，传统石墨散热膜龙头企业 • 产品覆盖面广，掌握核心客户 • **均积极布局热管与均热板，掌握“石墨散热膜+热管与均热板”一体化的智能终端散热解决方案**	 42%	碳元科技	**碳元科技**	JONES	**中石科技**
				FRD	**飞荣达**		
第二梯队	石墨散热膜	• 石墨散热膜工艺成熟，生产的石墨散热膜轻薄，导热性能优于市场石墨散热膜平均水平 • 石墨散热膜产能大，规模效应明显	 37%	SHOEN	**思泉新材**	云天化集团	**云天化集团**
					悦达投资	深圳垒石 StonePlus	**深圳垒石热管理技术**
第三梯队	石墨烯散热膜	• 掌握石墨烯散热膜核心技术，不具备石墨散热膜生产工艺，产品较为单一 • 拥有良好的客户资源，生产的石墨烯散热膜已商用	 21%	富烯科技 Fuxi Technology	**富烯科技**	MORION NANOTECH 墨睿科技	**墨睿科技**
				圣泉集团 SQ GROUP	**济南胜全**	6CARBON	**六碳科技**

来源：头豹研究院编辑整理

©2020LeadLeo

中国智能手机散热器件行业——投资风险

中国智能手机散热器件行业的投资风险主要包括重要原材价格波动风险、石墨散热膜价格下跌风险、热管与均热板国产化进程不及预期等风险

◆ 中国智能手机散热器件行业投资风险

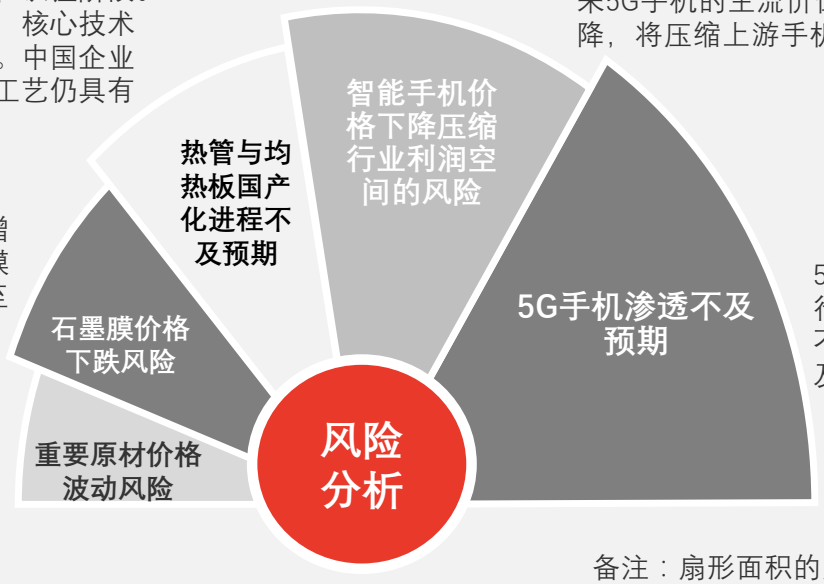
中国智能手机散热器件行业的投资风险主要包括重要原材价格波动风险、石墨散热膜价格下跌风险、热管与均热板国产化进程不及预期等风险，具体如下：

中国智能手机散热器件行业投资风险

当前中国极少数企业可小规模量产热管，而均热板还在认证阶段。均热板技术壁垒极高，核心技术被国际巨头企业垄断。中国企业能否突破均热板核心工艺仍具有较大不确定性。

当前，市场上5G手机集中在3,000元-5,000元价格区间。随着5G手机产业逐渐成熟与手机厂商竞争加剧，**5G手机价位逐步下沉**，预计2,000-3,000元档位为未来5G手机的主流价位。下游智能手机价格的不断下降，将压缩上游手机配件、组件和辅材的利润空间。

随着人工石墨材料生产技术日益成熟和市场供给量增加，人工石墨产品的市场已进入成熟期。石墨散热膜的市场平均价已从2014年的336.5元/平方米下降至2019年的110.9元/平方米，未来仍有下降空间。



PI膜为石墨膜上游核心材料。中国可量产高端PI膜的企业极少。龙头石墨膜企业较多采用日本与美国先进化工企业生产的PI膜。PI膜进口价格受贸易环境与汇率影响波动较大。

5G手机出货量大规模增长是智能手机散热器件行业增长的主要驱动力。若5G手机出货量增长不及预期，智能手机散热器件行业增长亦将不及预期。

备注：扇形面积的大小表明该风险出现的可能性及影响大小，面积越小表明其发生的几率愈小，或其对行业带来的影响愈低

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业企业推荐——深圳垒石（1/2）

深圳垒石生产的石墨散热膜产品薄度接近人工合成石墨散热膜极限厚度0.01㎜（10μm），因此产品散热性能强，市场竞争优势明显

深圳垒石 StonePlus

企业名称：深圳垒石热管理技术有限公司　　**成立时间：2012年**　　**企业总部：深圳**

企业简介：深圳垒石热管理技术有限公司，简称“深圳垒石”，成立于2012年，是致力于新型高效散热材料、散热产品的研发、生产、应用与服务的高新技术企业。深圳垒石依托中科院和国家新材料重点实验室的强大科研实力，为客户提供散热分析、设计、测试、咨询等一站式专业服务，并提供节能降耗的产品和解决方案。目前，深圳垒石散热产品正服务于通讯、IT、工业、动力等多个领域的行业内领导品牌，技术和性能同步国际一流水平。

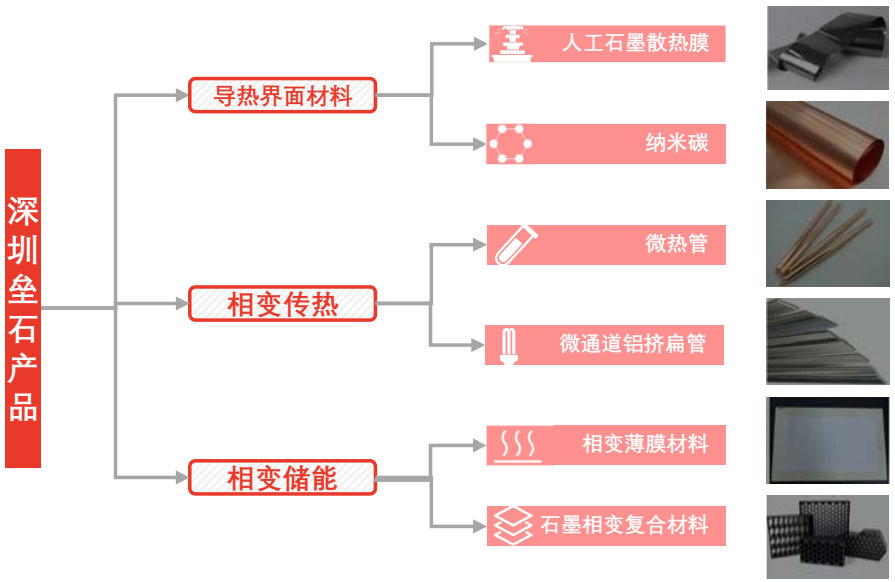
市场地位：中国华南地区龙头散热器件企业

深圳垒石是华南地区最大的散热材料研发、生成产、销售一体化的企业，具有完整的石墨散热膜生产线，其石墨散热膜产品进入中兴、海信与VIVO等巨头企业的供应链体系。2015年，深圳垒石销售额同比增长200%，并开始投入热管散热新一代散热技术。2017年，深圳垒石成为DJI与Intel供应商，奠定其市场地位。

核心产品：拥有完整的石墨散热膜生产线与热管生产线

深圳垒石散热器件业务包括石墨散热膜与热管两大生产线。深圳垒石可提供在10μm至40μm间的石墨散热膜产品。石墨散热膜产品越薄，导热系数越高。深圳垒石生产的石墨散热膜产品厚度接近人工合成石墨散热膜极限厚度0.01㎜（10μm），因此产品散热性能强，市场竞争优势明显。深圳垒石于2015年开始研发热管，已具备完整的热管生产线，且可小规模量产热管。

深圳垒石产品线



来源：头豹研究院编辑整理，深圳垒石官网

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业企业推荐——深圳垒石（2/2）

深圳垒石拥有完整热管生产线，可小规模量产热管。在先进散热技术领域，深圳垒石与头部企业碳元科技、中石科技与飞容达等企业进度相同，彰显深圳垒石技术实力

投资亮点一：技术行业领先

- **石墨散热膜：**石墨散热膜越薄，导热系数越高。深圳垒石生产的石墨散热膜厚度在10μm至40μm间，其中10μm石墨散热膜生产工艺为行业领先工艺。
- **热管：**深圳垒石拥有完整热管生产线，可小规模量产热管。在先进散热技术领域，深圳垒石与头部企业碳元科技、中石科技与飞容达等企业进度相同，彰显深圳垒石技术实力。
- **热界面材料：**深圳垒石拥有成熟的热界面材料生产工艺，实现“石墨散热膜+热界面材料+热管”一站式散热解决方案，迎合当前市场5G手机对立体散热方案的需求。
- **人工石墨检测设备：**深圳垒石拥有成熟的检测实验室与设备，可严格控制产品质量，并提升良率。

投资亮点二：掌握优质客户资源

- **掌握中国市场核心客户：**深圳垒石自成立以来，迅速扩张，通过领先于市场的核心技术抢占市场份额，当前已成为中兴通讯、海信、Intel多家巨头企业的供应商。
- **积极开展海外业务：**布局美国市场，研发针对苹果、微软与谷歌等科技巨头企业的散热器件。

深圳垒石主要生产设备

石墨散热膜生产设备			热管生产设备		
设备名称	现有数量（台）	最大月产能	设备名称	现有数量（台）	最大月产能
二轴贴合机	14	45KK	切管机	1	3kk
三轴贴合机	28		缩管机	10	1kk
350模切机	6	45KK	自动裁线机	1	2kk
300模切机	15		真空钟罩炉	3	0.6kk
220模切机	1	5KK	焊尾机	4	1.2kk
Q300切片机	8	32KK	热管成型机	13	1kk
十工位圆刀机	2	22KK	模组回焊炉	1	1kk
三工位圆刀机	1	3KK	喷码机	2	1kk

面临的挑战：高端产品缺失

- **缺少高端产品：**深圳垒石核心产品石墨散热膜与热管均为同类产品中的中低端产品。石墨散热膜可向高端产品石墨烯散热膜进阶，热管则可向均热板进阶。
- **盈利能力有待提高：**中低端市场虽拥有较大市场，但由于技术门槛低，行业新入者不断增加，导致产品毛利率持续下滑。深圳垒石需以基础产品为根基，不断向高端产品突破，增强自身的产品覆盖面及盈利能力。

来源：头豹研究院编辑整理，深圳垒石官网

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业企业推荐——富烯科技（1/2）

富烯科技生产的石墨烯散产品分为石墨烯散热膜-H、石墨烯导热片与石墨烯泡沫膜S系列，其中石墨烯散热膜-H为公司的拳头产品

富烯科技 Fuxi Technology

企业名称：常州富烯科技股份有限公司　　**成立时间：2014年**　　**企业总部：常州**

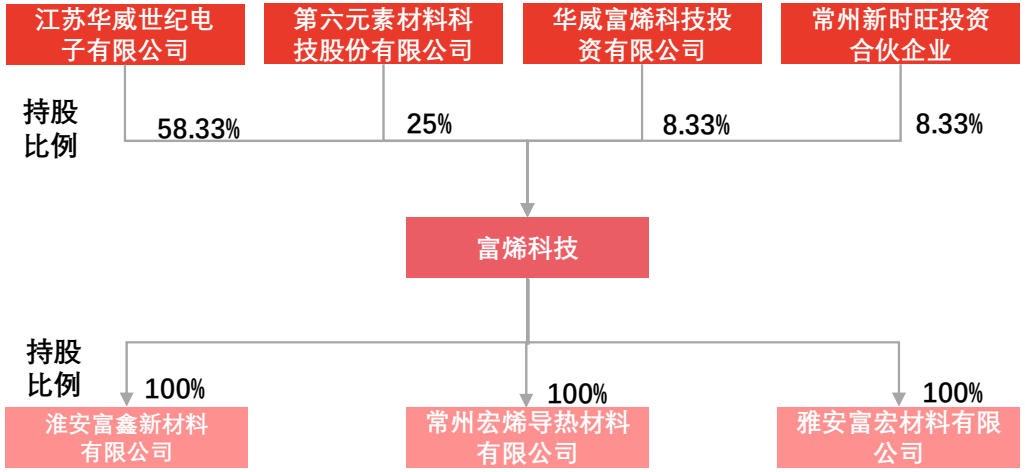
企业简介：常州富烯科技股份有限公司，简称“富烯科技”，由江苏华威世纪电子集团有限公司（持股58.3%）与常州第六元素材料科技股份有限公司（持股25.0%）共同出资建立，是一家拥有自主知识产权，专业从事石墨烯导热膜研发、生产和销售为一体的高科技企业。富烯科技自主研发石墨烯导热膜产品，以石墨烯为原料，并采用多层石墨烯堆叠生成高定向导热膜。与市场其他同类散热材料相比，富烯科技生产的石墨烯散热膜具有机械性能好、导热系数高，材料薄、柔韧性好等特点，填补中国石墨烯高导热性应用产业化的空白。

核心产品：拥有完整的石墨烯散热膜生产线

富烯科技于2017年投资2.26亿元建设石墨烯散热膜生产线，其石墨烯散热膜产能达到500万平方米，为中国当前产能较大的石墨烯散热膜生产线。富烯科技生产的石墨烯散热膜产品分为石墨烯散热膜-H、石墨烯导热片与石墨烯泡沫膜S系列，其中石墨烯散热膜-H为富烯科技的拳头产品。富烯科技生产石墨烯散热膜-H，拥有优异的导热性能，轻薄柔软，厚度可定制三大特性，并可根据客户需求，与不同背胶、泡棉、铜箔、隔热材料等复合并进行模切加工。富烯科技生产石墨烯散热膜-H广泛应用于智能手机、平板电脑、无风扇设计笔记本电脑、LED照明设备、医疗设备、新能源汽车动力电池等。

根据常州市武进区政府官网披露，富烯科技公司生产的石墨烯导热膜已经广泛应用至华为mate20系列、P30系列等多款终端产品，成功进入华为供应链体系。

富烯科技股权结构



来源：头豹研究院编辑整理，富烯科技官网，企查查

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业企业推荐——富烯科技（2/2）

当前，中国已建成的石墨烯膜生产线主要有5条。富烯科技石墨烯膜生产线的设计产能为500万平方米每月，超过其他2条生产线

投资亮点一：技术行业领先

- **石墨烯膜产能行业领先：**中国石墨烯膜产业发展速度落后于石墨烯粉体产业，掌握石墨烯膜相关技术的企业较少。当前，中国已建成的石墨烯膜生产线主要有5条。富烯科技石墨烯膜生产线的设计产能为500万平方米每月，远超过二维碳素与墨烯科技石墨烯膜的产能；
- **石墨烯膜产品性能优异：**富烯科技生产的石墨烯散热膜厚度可控制在30μm至100μm间，可根据客户需求定制产品厚度。此外，富烯科技生产的石墨烯散热轻柔耐折，180°折弯次数可超过10万次，更加贴合智能手机的散热元件，提升散热效率。
- **与多所知名高校合作研发：**富烯科技的合作院校包括中国科学技术大学、东南大学与江南石墨烯研究所，共同研发石墨烯相关技术。

投资亮点二：股东背景雄厚

- **产业链上、下游协同作用：**富烯科技由第六元素与华威电子共同出资成立，其中第六元素为石墨烯粉体龙头企业，可生产大量氧化石墨烯。氧化石墨烯为制备石墨烯膜的原材料之一。第六元素为富烯科技重要股东之一，可为富烯科技提供稳定可靠的氧化石墨烯，发挥产业链上、下游协同作用。

中国石墨烯膜产线

企业	投产时间	产能（万平方米/年）	备注
二维碳素	2013	20	2013年投产，2014年扩建，扩建后产能20万平方米每年
墨希科技	2016	100	-
常州瑞丰特科技	2016	未公开	-
第六元素	未公开	未公开	-
富烯科技	2017	500	富烯科技由第六元素与华威电子共同出资成立

面临的挑战：市场标准有待完善与石墨烯生产成本高

- **缺少行业标准与国家标准：**中国尚未形成完善的石墨烯行业标准与国家标准，导致市场上石墨烯产品参差不齐，不乏伪冒产品干扰市场秩序。
- **石墨烯散热膜发展潜力受限：**在散热领域，石墨烯膜性价比较低且可替代性强。在散热性能上，石墨烯散热膜弱于热管与均热板。从成本考虑，石墨烯散热膜的成本远高于石墨散热膜。石墨烯膜企业需加强产品的研发，降低石墨烯膜产品的成本，提高性价比。

来源：头豹研究院编辑整理，富烯科技官网

©2020 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业企业推荐——思泉新材（1/2）

根据厚度，思泉新材将人工合成石墨散热膜组合成单层人工石墨散热膜、双层人工合成石墨散热膜，多层人工合成石墨散热膜，并可按客户对产品尺寸的要求定制化

广东思泉新材料股份有限公司 GUANG DONG SUQUN INDUSTRIAL CO.,LTD.

企业名称：广东思泉新材料股份有限公司　　成立时间：2011年　　企业总部：深圳

企业简介：广东思泉新材料股份有限公司，简称“思泉新材”，成立于2011年，是一家从事高导热石墨散热材料的研发、生产和销售的高科技企业，目前主要产品有人工合成石墨散热片、人工合成石墨散热膜、导热硅胶、导热凝胶等，广泛应用于智能手机、平板电脑、笔记本电脑、LED等电子产品领域。思泉新材的主要客户为中国主流品牌手机方案商或制造厂商，为多家手机知名品牌提供石墨散热片配套方案。 2018 年，思泉新材新开发的纳米晶导磁片、隔磁片、纳米晶导磁卷材等产品已大批量生产供货，可应用于电子产品的数位板、无线充电、手写板等，极大地扩展了思泉新材产品的 应用领域。

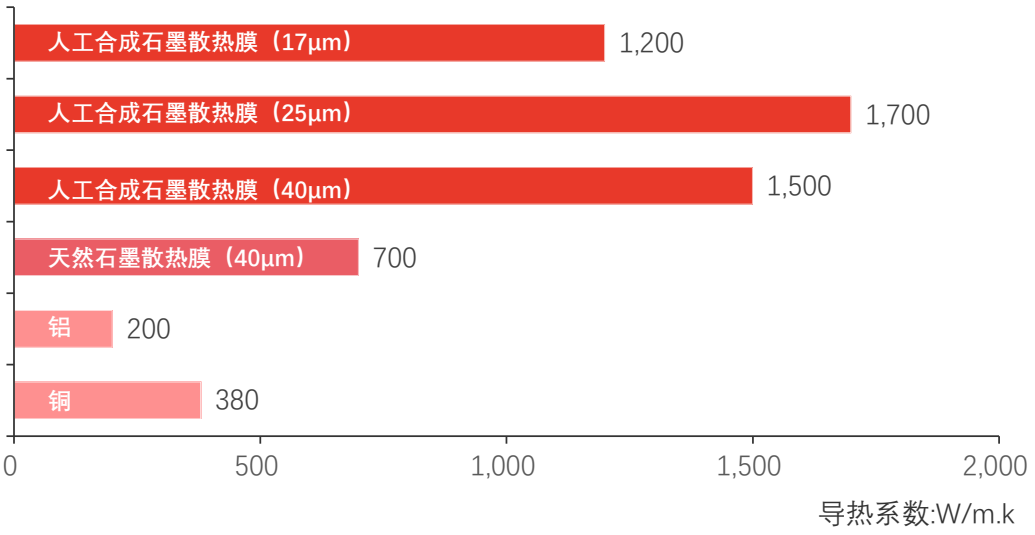
核心产品：石墨散热膜及散热解决方案

思泉新材可提供完整的电子终端散热解决方案，核心产品为高导热石墨膜。思泉新材拥有碳化炉、石墨化炉工40台，自动压延生产线4条，石墨膜月产能10万平方米，能有效满足联想、步步高、三星、锤子手机等大型公司的需求。

思泉新材人工合成石墨散热膜主要有17μm、25μm、40μm三种不同厚度，对应的导热系数分别为1,500W/m.k、1,700W/m.k与1,200W/m.k。根据厚度，思泉新材将人工合成石墨散热膜组合成单层人工石墨散热膜、双层人工合成石墨散热膜，多层人工合成石墨散热膜，并可按客户对产品形态、尺寸的要求定制化。

在产品结构方面，思泉新材从单一零部件到集成模组，基本实现了产品结构一体化布局。一体化产业链有利于思泉新材在订单报价时，整合各个产品的价格优势，增加投标的成功率。同时在订单生产方面，思泉新材可以将订单细化分解，安排多个事业部门配合生产，有效减少部件从外部订购、配送的时间，缩短产品交期。

思泉新材人工合成石墨散热膜散热系数



来源：头豹研究院编辑整理，思泉新材官网

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo

中国智能手机散热器件行业企业推荐——思泉新材（2/2）

思泉新材拥有一套完整人工合成石墨片生产产业链，从石墨片的烧结、定制模切、相关模具加工、到最后的产品检验，可提供一站式服务

投资亮点一：产业链优势

- 思泉新材拥有一套完整人工合成石墨片散热膜生产产业链，从石墨片的烧结、定制模切、相关模具加工、到最后的产品检验，可提供一站式服务；
- 思泉新材拥有4条自动压延生产线，人工合成石墨散热膜月产能10万平方米；
- 思泉新材拥有专业实验室，能评估各种材料的性能，为客户提供个性化的专业设计方案，可针对市场需求快速反应，并能有效的控制生产过程中的的产品质量，生产性能优异的石墨散热膜。

投资亮点二：技术优势

- **多层式复合石墨散热膜技术：**思泉新材复合石墨散热膜由上至下依次包括保护膜、黑色绝缘膜、铜箔、石墨片、离型膜。复合石墨散热膜结合石墨散热膜的水平快速散热属性与铜箔垂直方向的散热属性，使其同时具有优异的沿水平和垂直方向的高导热散热性能，进一步提升散热效果。
- **超博人工合成石墨材料：**思泉新材将高分子薄膜材料进行碳化处理，并将碳化处理之后的碳化膜材料进行升温处理，使其逐步达到石墨化温度，并进行两次周期性振荡，最终制成超薄高导热石墨薄膜（思泉新材最先进工艺为15μm，接近工艺极限10μm）。

思泉新材人工合成石墨散热膜生产产业链

方案设计	石墨膜烧结	膜切生产
• 根据客户需求设计散热方案，提供一站式服务 • 定制化散热器件的厚度与尺寸	• 石墨散热膜制造工艺的核心环节 • 思泉新材烧结厂房拥有碳化炉、石墨化炉40台，4条自动压延生产线	• 将烧结后的石墨膜切割与贴合 • 思泉新材模切厂房拥有6条膜切生产线，月产能1,500万片

面临的挑战：行业竞争加剧

- **石墨散热膜行业竞争加剧：**石墨散热膜被碳元科技、中天科技与飞荣达等巨头企业掌控，中小企业在产能与技术上处于竞争劣势。此外，石墨散热膜技术门槛相对较低，行业新入者逐渐增加，导致行业内企业利润空间被压缩；
- **石墨散热膜市场空间逐渐被热管与均热板挤占：**思泉新材生产石墨散热膜导热系数已接近石墨材料的上限，但仍不能满足5G时代的需求。未来石墨散热膜与热管和均热板的结合是散热器件行业的新发展趋势，因此思泉新材需加速研发热管和均热板技术。

来源：头豹研究院编辑整理，思泉新材官网

©2020 LeadLeo

方法论

- 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- 研究院依托中国活跃的经济环境，从5G通信技术、5G手机与散热器件等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

©2020 LeadLeo

法律声明

- 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。