



强于大市

电子行业 5G 专题

公司名称	股票代码	股价(人民币)	评级
立讯精密	002475.SZ	30.43	买入
环旭电子	601231.SH	14.20	买入
信维通信	300136.SZ	38.83	买入
韦尔股份	603501.SH	101.70	增持
深南电路	002916.SZ	151.70	增持
沪电股份	002463.SZ	24.45	增持
生益科技	600183.SH	25.28	增持
华正新材	603186.SH	45.90	增持
歌尔股份	002241.SZ	17.10	买入
联创电子	002036.SZ	14.65	买入
卓胜微	300782.SZ	364.78	未有评级
领益智造	002600.SZ	9.37	买入
安洁科技	002635.SZ	14.41	未有评级
水晶光电	002273.SZ	14.26	未有评级

资料来源：万得，中银国际证券
以2019年10月23日当地货币收市价为标准

相关研究报告

- 《电子行业周报》20190824
- 《电子行业周报》20190817
- 《电子行业周报》20190810

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

电子

赵琦

021-20328313
qi.zhao@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号：S1300518080001

王达婷

021-20328284
dating.wang@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号：S1300519060001

5G 催生科创新周期，终端、网络产业链迎机遇

工信部于2019年6月6日正式向运营商发放5G商用牌照，标志着5G正式步入商用阶段。根据运营商规划，2019年国内5G基站有望达到10万站，预计2020年将进入规模建设期。终端方面，首批5G手机已于今年下半年陆续上市，预计2020年5G手机将向中低端机型延伸，5G手机渗透率有望快速提升。

支撑评级的要点

- 回顾4G通信网络商用早期4G手机的渗透情况。从4G商用早期手机出货量看5G，全球市场方面，瑞典、挪威等欧洲国家的4G商用从2009年开始，但早期发展较慢。在2010年HTC推出全球首款4G手机后，4G手机陆续上市。到2015年，全球4G手机出货量首次超过3G，渗透率超过60%。国内市场，2013年12月4G牌照发放后，4G手机的渗透率快速提升。2014年，4G手机出货量达到1.7亿部，占全年总出货量的37.9%，到2015年，4G手机渗透率已经达到80%以上。
- 5G推动新一轮终端创新，换机带来手机销量增长。2019年为5G商用元年，根据信通院数据，2019年以来已有18款5G手机上市，国内市场5G手机的出货量已经达到78.7万部。预计到2020年底，5G智能手机将向低端机型渗透，价格下探至千元档，出货量有望达到数千万级。全球市场看，美、韩及欧洲等主要地区5G商用已经开启，预计2020年5G手机出货量有望过亿部，并拉动全球智能手机出货量重回正增长。5G由于频率较高，需要支持的频段数量增加，导致手机天线、射频前端等设计制造复杂度和价值量的提升。5G手机处理器、射频前端的功耗增加，以及外观件材质变化造成的散热难度增加，将带来散热屏蔽需求的提升。
- 5G网络进入规模建设期，PCB产业链量价齐升。5G由于建网频段较高，电磁波衰减大，基站覆盖范围减小，因此基站的布建密度将提升，有望达到4G的1.5倍。另外，5G基站架构的重构带来单站用PCB及覆铜板价值量的提升。5G高带宽和低时延的特点导致需要对RAN网络架构进行调整，从4G网络的BBU、RRU两级结构演进到CU、DU、AAU三级结构。其中，AAU集成天线和射频处理单元RRU，高频PCB的使用量大幅增加。5G高速场景增多也将导致高速PCB用量增加。

投资建议

- 5G终端：5G频段较高且需要兼容2G、3G、4G，带来天线、射频前端技术的升级及散热屏蔽需求的增加，为产业链带来增长机会，推荐：立讯精密、环旭电子、信维通信、领益智造，建议关注：卓胜微、安洁科技；
- 5G网络建设：5G网络的规模建设将拉动上游PCB、覆铜板等需求，推荐：深南电路、沪电股份、生益科技、华正新材；
- 5G应用方面：5G凭借高速率、低时延、广联接等特点，有望助力自动驾驶、VR/AR、远程控制等应用的快速落地，推荐：歌尔股份、韦尔股份、联创电子，建议关注：水晶光电。

评级面临的主要风险

- 5G终端上市进度不达预期；5G网络建设进度不达预期。



目录

5G 推动新一轮终端创新，换机带来手机销量增长	5
5G 换机潮推动手机销量重返增长	5
5G 天线	7
5G 射频前端	10
5G 散热屏蔽	12
5G 网络进入规模建设期，PCB 产业链量价齐升	18
从 3G、4G 基站建设进度看 5G	18
5G 网络规模建设，PCB 量价齐升	19
投资建议	21
风险提示	22
深南电路	24
领益智造	26



图表目录

图表 1.	2011-2018 年全球手机出货结构 (百万部)	5
图表 2.	4G 商用后国内市场 4G 手机月度出货量及渗透率	5
图表 3.	2018-2025 年基站数量预测 (万个)	6
图表 4.	5G 手机的价格情况	6
图表 5.	5G 手机出货量及渗透率预测	7
图表 6.	套筒式偶极天线	7
图表 7.	2G 手机的外置天线 诺基亚 1011 和摩托罗拉 m300	8
图表 8.	诺基亚 3210 手机内置天线	8
图表 9.	诺基亚 6630 和内置天线	8
图表 10.	手机天线发展时间线	9
图表 11.	天线性能指标参数汇总	9
图表 12.	华为 mate30 pro 5G 手机天线	9
图表 13.	主各种基材材料性能对比	10
图表 14.	高通 QTM052 毫米波天线模组	10
图表 15.	射频前端单机价值量	11
图表 16.	射频前端各元件市场规模展望 (亿美金)	11
图表 17.	射频前端市场格局图	12
图表 18.	手机主要热源	12
图表 19.	散热元件市场规模	13
图表 20.	5G CPU 对比	13
图表 21.	手机天线发展时间线	13
图表 22.	iPhone4 手机石墨散热贴纸	14
图表 23.	第一代小米手机石墨散热膜	14
图表 24.	导热凝胶	15
图表 25.	导热硅胶	15
图表 26.	液冷散热技术原理	16
图表 27.	荣耀 Note 10 液冷管	16
图表 28.	均热板散热技术	17
图表 29.	均热板散热技术	17
图表 30.	2007-2019 年运营商资本开支情况	18
图表 31.	2012-2018 年国内 4G 基站和总基站数	18
图表 32.	5G 运营商网络设备支出和行业 5G 设备支出	19
图表 33.	2018-2025 年基站数量预测 (万个)	19



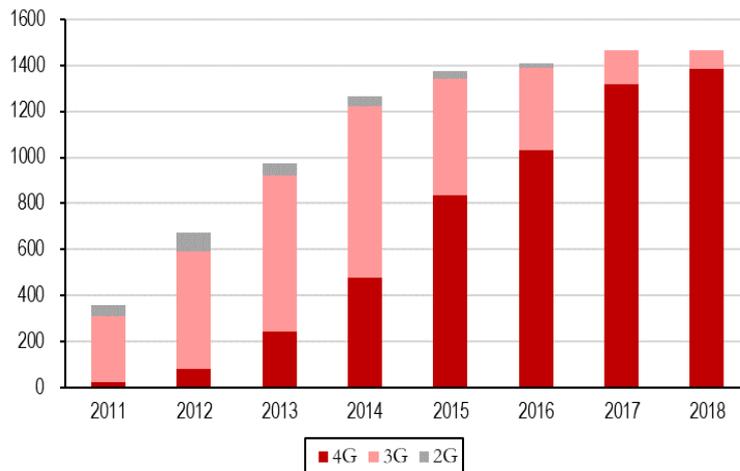
图表 34. RRU、BBU 设备尺寸.....	20
图表 35. 单站高频高速覆铜板需求测算	20
附录图表：报告中提及上市公司估值表	23

5G 推动新一轮终端创新，换机带来手机销量增长

5G 换机潮推动手机销量重返增长

从4G商用初期4G手机出货量增长看5G手机出货量。全球市场看，部分欧洲国家的4G商用从2009年开始。2009年12月，北欧运营商TeliaSonera宣布在瑞典斯德哥尔摩和挪威奥斯陆正式商用4G/LTE网络。尽管瑞典、挪威等欧洲国家在2009年就开始4G网络的商用，但由于终端的缺乏，LTE市场发展较慢。2010年12月，美国运营商Verizon、日本运营商NTT DoCoMoi启动4G网络的商用。2011年7月，韩国SKT宣布提供4G服务。全球首款4G手机为HTC在2010年推出的HTC EVO 4G，起售价3460元。2011年以后，4G手机陆续上市。根据Strategy Analytics数据，2011年全球4G手机出货量约670万部，此后4G手机渗透率快速提升。到2015年，4G手机出货量首次超过3G，渗透率超过60%。

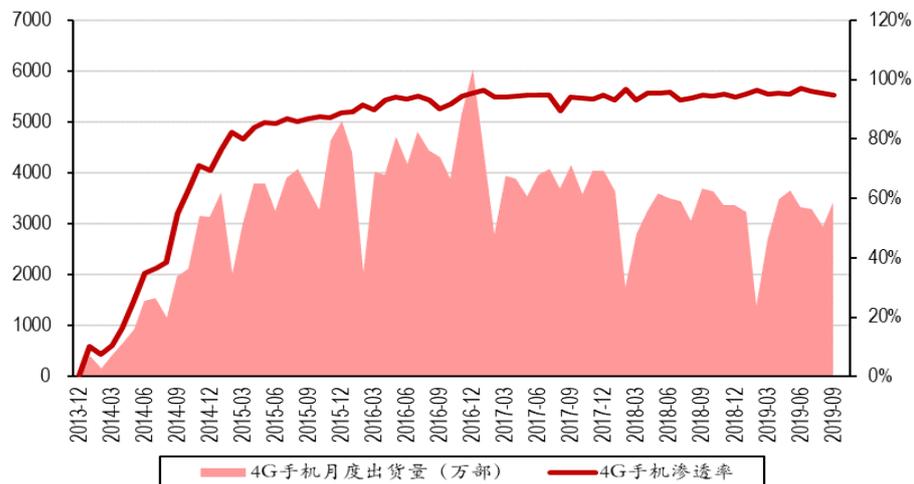
图表 1. 2011-2018 年全球手机出货结构（百万部）



资料来源：Strategy Analytics、IHS，中银国际证券

国内市场，2013年4G商用后，4G手机的渗透率快速提升。2013年12月，工信部向中国移动、中国联通和中国电信三大运营商发布4G牌照，国内4G正式商用。根据工信部数据，2013年12月，国内市场4G手机出货量30.8万部，约占当月国内市场手机总出货量的0.58%。2014年，4G手机渗透率快速提升，全年出货量达到1.7亿部，总出货量占比达到37.9%。到2015年，4G手机渗透率已经达到80%以上。

图表 2. 4G 商用后国内市场 4G 手机月度出货量及渗透率



资料来源：工信部，中银国际证券

工信部于6月6日正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放5G牌照，批准四家企业经营“第五代数字蜂窝移动通信业务”，标志着国内5G正式步入商用阶段。根据中国信通院数据统计，2019年以来，共有18款5G手机上市，其中，9月份有9款，8月份有4款。在今年2月的西班牙MWC会议上，华为、三星等主要手机品牌厂商推出5G版本手机。下半年，华为mate 20X、mate30系列5G手机，vivo iQOO Pro 5G手机、vivo NEX 5G手机等相继发售。2019年以来，国内市场5G手机的出货量已经达到78.7万部，其中，9月份5G手机出货量49.7万部，占国内市场当月手机整体出货量的1.37%。

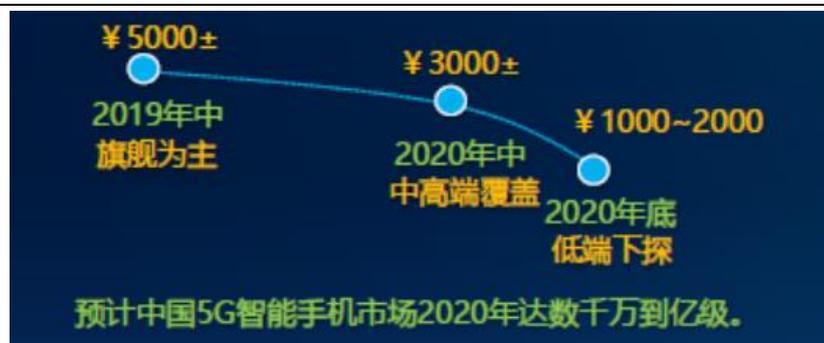
图表3. 2018-2025年基站数量预测（万个）

机型	发布时间	起售价	CPU
HUAWEI Mate X 5G 折叠手机	2019年2月24日发布	售价2299欧元，约合人民币17498元	麒麟980+巴龙5000
HUAWEI Mate 20 X 5G	2019年7月26日深圳坂田发售	6199元	麒麟980+巴龙5000
HUAWEI Mate 30 Pro 5G	2019年9月19日	6899元	麒麟990 SoC
HUAWEI Mate 30 5G	2019年9月19日	4999元	麒麟990 SoC
三星 note10+ 5G	8月21日发布，9月12日发售	7999元	骁龙855处理器
三星 Galaxy S10+5G	2月21日发布，4月5日韩国发售	约合8893元	骁龙855/Exynos 9820芯片组
小米 MIX Alpha 5G	9月26日发布，预计在12月底正式开售	19999元	高通骁龙855 Plus芯片
vivo iQOO Pro 5G	2019年8月22日发布，9月2日开售	3798元	骁龙855 Plus处理器
vivo NEX 3 5G	2019年9月16日发布	5698元	骁龙855 Plus处理器，外挂X50基带
OPPO Reno 5G版	4月24日瑞士发售	899欧元，折合人民币6740元	骁龙855移动平台和X50基带

资料来源：华为、三星、小米、OPPO、VIVO官网，中银国际证券

2019年5G手机以旗舰机为主，定价在5,000元以上。8月22日，vivo发布iQOO Pro 5G手机，定于9月2日开售，起售价3,789元，首次将5G手机拉入3,000元档。预计到2020年年中，5G手机价格将向中端机型渗透，价格进入3,000元档；到2020年底，5G智能手机将向低端机型渗透，价格下探至千元档。根据Counterpoint Research、赛诺报告，预计2020年中国5G智能手机市场出货量将达到数千万到亿级。

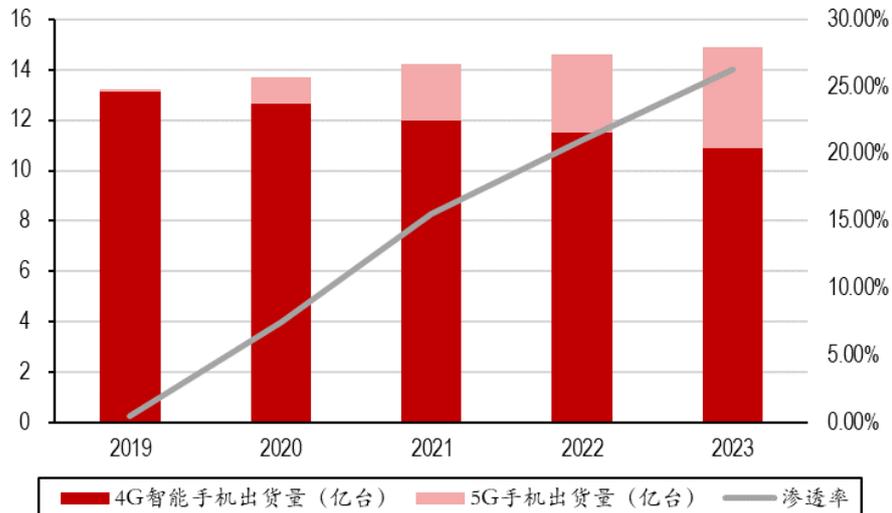
图表4. 5G手机的价格情况



资料来源：中国移动终端白皮书，中银国际证券

全球市场看，2020年5G手机出货量有望过亿部，并拉动全球智能手机出货量重回正增长。2019年为全球5G商用元年，受智能手机终端成熟度等因素影响，预计全年5G手机出货量较低。根据IDC预测，2020年全球5G智能手机出货量占比将达到8.9%，出货量达到1.24亿部，智能手机整体出货量将重回正增长。到2023年，5G手机出货量占比将增长至28.1%。

图表 5. 5G 手机出货量及渗透率预测



资料来源：IDC，中银国际证券

5G 天线

天线是将高频电流或波导形式的能量变换成电磁波并向规定方向发射出去，或把来自一定方向的电磁波还原为高频电流的一种设备。无线电发射机输出的射频信号功率，通过馈线输送到天线，由天线以电磁波形式辐射出去。电磁波到达接收地点后，由天线接下来，并通过馈线送到无线电接收机。可见，天线是发射和接收电磁波的一个重要的无线电设备，没有天线也就没有无线电通信。手机天线是手机用来接收和发射信号的设备，一般情况下天线长度一般为波长的1/4~1/2，因此传播频率越高，天线的长度越短。目前手机中多采用的天线是内置天线。在手机通信技术发展的过程中，随着通信波段、带宽以及使用技术的不断发展和变化，手机天线也需要做出相应的调整。5G时代，高频率通信、载波聚合技术带来的信道拓宽、MIMO多天线技术的采用等将会对天线技术产生重要影响。

最早的手机天线是四分之一波长天线，它是一根单独的天线，也叫做套筒式偶极天线。由于最早的1G手机频段为800MHz，所以天线的长度有9.4cm。这种天线已经在目前使用的手机上很难见到，而是被大量的用在无线LAN接入点上。

图表 6. 套筒式偶极天线



资料来源：摩托罗拉官网，中银国际证券

20 世纪 90 年代的 2G 手机天线则有两个天线单极和螺旋，只能支持单个频段。诺基亚 1011 和摩托罗拉 M300 只能支持单个频段的通信。

图表 7. 2G 手机的外置天线 诺基亚 1011 和摩托罗拉 m300



资料来源: north stand chat, 中银国际证券

1997 年，摩托罗拉发布首个双频 GSM 手机 mr601，可以支持 GSM900 和 GSM1800 双频，因此有螺旋和鞭状两根天线。1999 年，诺基亚推出 Nokia3210，采用了完全内置的天线，可以支持 GSM900 和 GSM1800 双频。

图表 8. 诺基亚 3210 手机内置天线



资料来源: 维基百科, 中银国际证券

2004 年推出的 3G Nokia6630 手机，可以真正意义上支持全球漫游，是第一个双模三频段手机，可以支持 GSM900/1800/1900 和 UMTS2100，所使用的天线也是多天线内置。

图表 9. 诺基亚 6630 和内置天线



资料来源: Mondomobileblog, 中银国际证券

下表给出的是从手机诞生以来的通信频率和对应系统及天线的变化。可以看出手机的通信频率在逐渐从最初的 kHz 发展到目前的 4G 系统，达到了 GHz 频段，而天线的尺寸也经历了从大到小，从外置到内置的变化。个人终端的发展趋势是小型化和个人化，而天线为了配合整体设计以及高频段的传输，也需要做到小型化紧凑化。

图表 10. 手机天线发展时间线

年份	1900	1950	1970	1990	2000	2010
频率	< 10 kHz	< 30 MHz	< 800 MHz	< 1.9 GHz	< 2 GHz	3 GHz 5 GHz
系统	火车、轮船和警 车中使用的电 报、电话	汽车和便携系统 中的商务、传呼 设备	手机（模拟）、无手机（数字）、飞机 绳电话、寻呼机、 GPS	（语音和数据）、个 人电话	手机（多媒体）、手机（高数据速 率）、超宽带 无线接入、蓝牙	手机（高数据速 率）、超宽带
天线	单极、偶极、鞭 型	叶片、铁氧体线 圈、螺旋天线	角反射器、PIFA、 螺旋型	曲流线型、法向模螺 旋天线、陶瓷芯片 自适应阵列	宽带、多频段内 阵列、MIMO	小型紧凑型功能 天线、植入式天 线

资料来源：Blekinge Institute of Technology，中银国际证券

对于目前的手机来说，印制天线被广泛用在终端中，相比于其他安装式天线更加小巧轻薄。从组成上看，印制天线内部有介电材料和接地平面，设计时需要考虑高效率、高增益和辐射模式。天线的设计主要从以下几个方面考虑：

- 多频段、内置化
- 配合 UE 设计的小型化
- 功能化，例如配合自适应和 MIMO 进行高速率传输

图表 11. 天线性能指标参数汇总

天线性能指标	表征意义
方向图	天线辐射特性空间角度关系
方向性参数	天线集中辐射程度，方向图尖锐程度
天线增益	辐射功率集中程度
入阻输入阻抗	高频阻抗，与馈电点的匹配程度
驻波比 VSWR	匹配程度

资料来源：《天线（第三版）》电子工业出版社，中银国际证券

5G 通信，手机需要在支持之前所有通信频段的基础上，增加新的频段传输功能。5G 中的低频段 sub-6GHz 由于和 4G 通信波段 1-2.6GHz 相差不大，因此天线的尺寸仍然会是厘米级，与 4G 使用的天线区别不会太大。但由于新频段的增加和 MIMO 天线技术的使用，天线的数量会增加。华为 Mate 30 Pro 5G 手机机身集成了 21 根天线，包括 5/4/3/2G、WiFi、BT、GPS、NFC，其中，14 根天线用于 5G 连接。

图表 12. 华为 mate30 pro 5G 手机天线



资料来源：华为官网，中银国际证券



LCP（液晶高分子聚合物）材质具有低介电常数(Dk=2.9)、低介电损耗(Df=0.001-0.002)的特点，在高频信号传输领域具有较大的优势。苹果在 iPhone X 中首次采用了以 LCP 作基材的 FPC 软板作天线。5G 网络频段较高，LCP 天线有望成为 5G 手机天线的发展趋势。

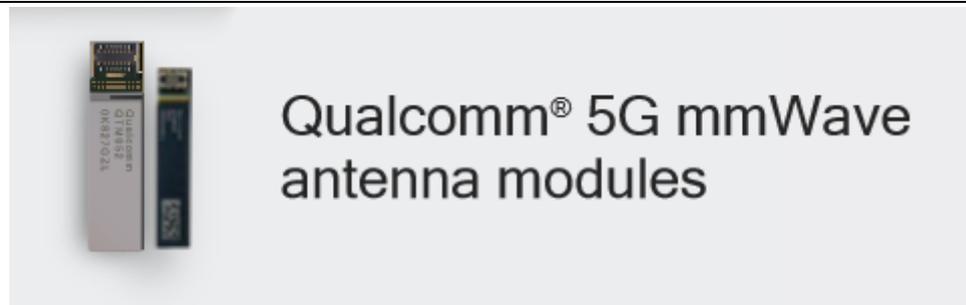
图表 13. 主各种基材材料性能对比

基材材料	射频性能		
	介电常数	损耗正切	工作频率
FR-4	3.9-4.3	0.02-0.025	< 10 GHz
PTEE	2.17-3.20	0.0013-0.009	< 20 GHz
LTCC	5.7-9.1	0.0012-0.0063	< 12 GHz
LCP	2.9-3.16	0.002-0.0045	< 110 GHz

资料来源：Study of Liquid Crystal Polymer Based Flexible Antenna, IJAR CET 2016, 中银国际证券

5G 毫米波频段，手机天线设计将从单天线且波束固定的天线设计转变为天线阵列的设计，并且是可波束赋形的阵列设计，而 AiP 封装天线将成为 5G 毫米波天线的主要实现方式。AiP 封装天线即采用 SIP 技术将天线阵列与芯片封装到同一封装体中。高通于 2018 年 7 月 23 日宣布推出全球首款面向智能手机和其他移动终端的全集成 5G 新空口（5G NR）毫米波天线模组 QTM052，并预计配置 QTM052 毫米波天线模组的终端将最早于 2019 年上半年推向市场。2019 年 2 月，高通又发表第二代 AiP 产品 QTM525。日月光、安靠、长电科技等封测厂也在开发 AiP 技术。长电科技参股子公司中芯长电 2019 年 3 月发布 5G 毫米波天线芯片晶圆级集成封装技术 SmartAiP 技术，与硕贝德合作基于 SmartAiP 技术 5G 毫米波天线模块实现 24GHz 和 43GHz 超宽频信号收发。预计 AiP 天线封装有望成为 5G 毫米波天线的主流封装方式，相关产业链有望受益。

图表 14. 高通 QTM052 毫米波天线模组

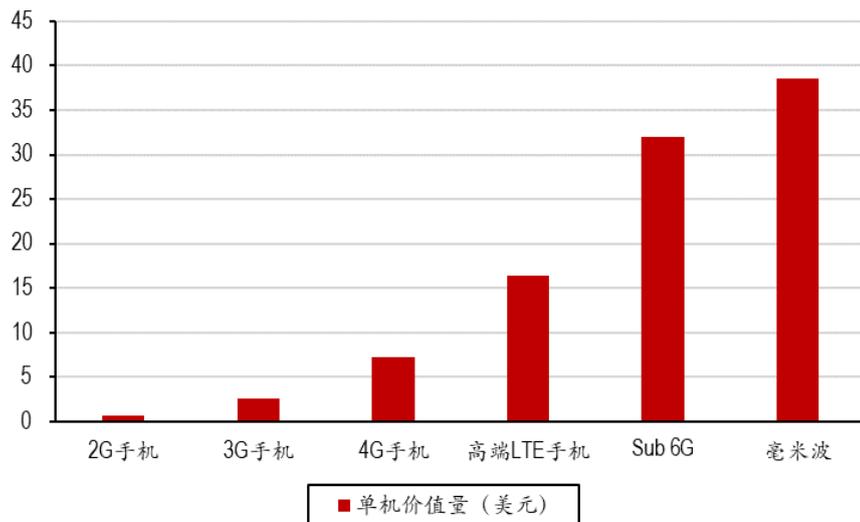


资料来源：高通官网，中银国际证券

5G 射频前端

5G 手机需要支持频段数量增加，带来射频前端价值量的提升。全网通的 5G 手机至少需要新增 n77、n79 以及 n41 三大频段，射频收发模块相应增加。根据 Yole 数据，高端 4G 手机的射频前端价值量约 16 美金，而 Sub 6GHz 智能手机射频前端价值量将达到 32 美金，到毫米波时，智能手机的射频前端的单机价值量将增至 38.5 美金。

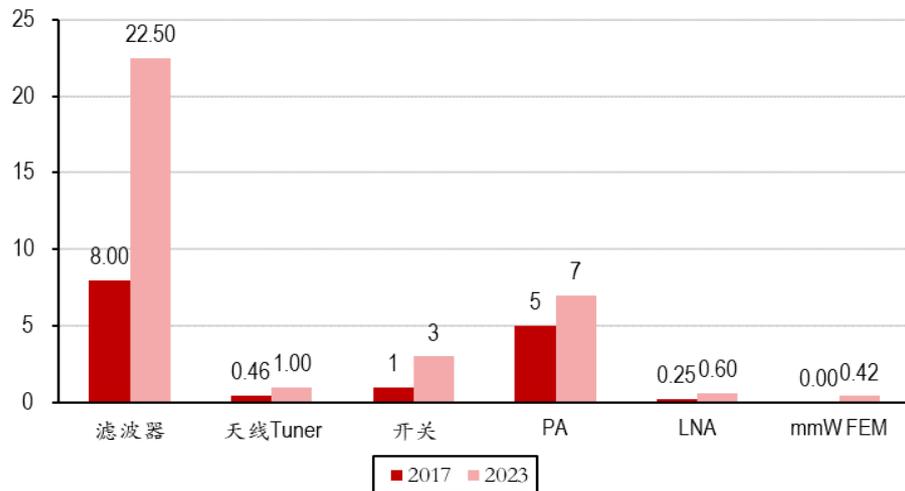
图表 15. 射频前端单机价值量



资料来源: Yole, 中银国际证券

射频前端器件主要包括滤波器、天线调谐器、射频开关、功率放大器、低噪放等。根据 Yole 测算, 5G 通信对滤波器的市场规模增长拉动最大, 滤波器市场规模有望从 2017 年的 8 亿美金增长到 2023 年的 22.5 亿美金, 另外, 射频开关等市场规模也有望迎来较大增长。

图表 16. 射频前端各元件市场规模展望 (亿美金)



资料来源: Yole, 中银国际证券

市场格局看, 滤波器市场主要由美国、日本企业把持。根据 Yole 数据, 日本 TDK、Murata、太阳诱电等占据 SAW 滤波器约 80% 市场份额, 而 Avago 和 Qorvo 等占据 BAW 滤波器市场 90% 以上市场份额。国内滤波器厂商主要有麦捷科技、中电 55 所、中电 26 所等。PA 领域, Skyworks、Qorvo 和 Avago 占据了将近 90% 的市场份额, 国内主要有卓胜微、中科汉天下、唯捷创新、国民飞骧、中普微等。射频开关市场主要厂商包括 Skyworks、Qorvo 等, 国内主要有紫光展锐等。从模组端看, 具有较强射频前端模组整合能力的有 Avago、Skyworks、Qorvo 等。

图表 17. 射频前端市场格局图



资料来源: Yole, 中银国际证券

5G 手机需要支持频段数量增加, PA、滤波器等射频前端元件使用量随之增加, 模块化需求也随之显现, 并且由于 5G 频率较高, 因此对射频前端元件要求也更高。这些将直接导致射频前端设计制造复杂度的提高, 也带来射频前端价值量的提升。

5G 散热屏蔽

智能手机在使用过程中, 处理器、内存、电池等会不断产生热量。处理器、图像传感器、内存等芯片, 以及电池、显示屏 LED 背光源等均为手机的发热源。其中, 处理器芯片是最大的发热源。过高的热量会影响手机内部元件的使用寿命和性能, 电池过热甚至会产生安全问题。而手机算力的提升, 屏幕清晰度的提高, 摄像头像素的提升, 以及无线充电等新功能的引入, 等均会造成手机发热量的增大; 手机防水性能的升级、外壳从金属外壳向玻璃外壳的演变, 造成散热难度增加。因此散热成为智能手机设计中越来越受关注的问题, 散热组件的需求也在提升。

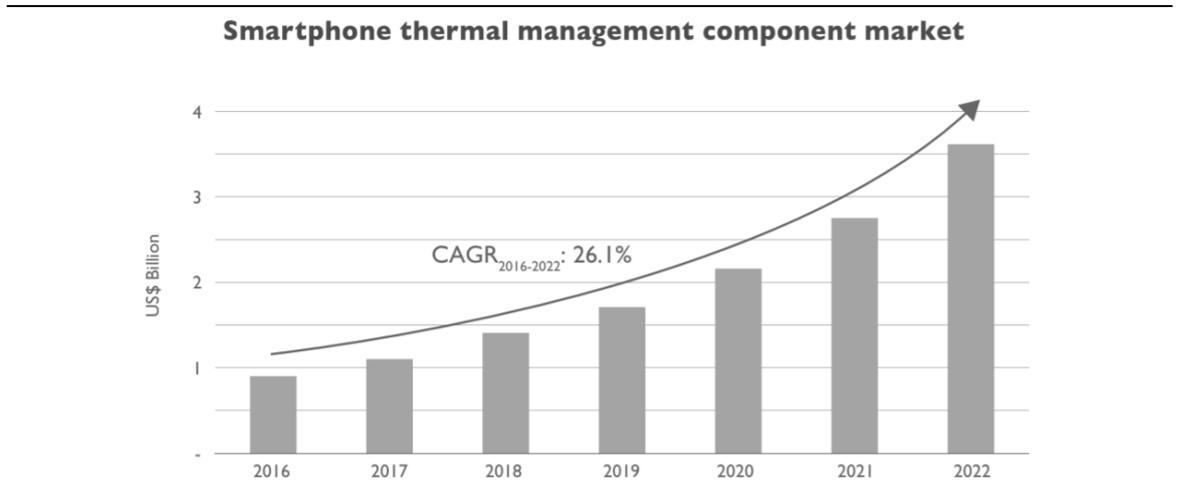
图表 18. 手机主要热源



资料来源: Yole, 中银国际证券

根据 Yole 预测,2022 年手机散热组件市场规模将达到 36 亿美金以上,2016-2022 年复合增速高达 26.1%。

图表 19. 散热元件市场规模



资料来源: Yole, 中银国际证券

5G 终端处理器、射频前端功耗增加,散热需求提升。处理器芯片:5G 追求更大的数据吞吐量和网络容量,对数据的传输量和传输速率大幅提升,并且 5G 手机需要支持 2G/3G/4G 网络,因此对基带和处理器芯片的要求更高更复杂。据了解,5G 终端的处理能力将是 4G 的五倍以上。由此也带来功耗及散热问题。当前主要通过两种方式解决系统散热问题,一是通过提升 CPU 的工艺制程降低 CPU 功耗;二是提高散热能力。射频:5G 由于频率高,衰减大,因此要实现一定的空间覆盖,需要射频套件的输出功率更高(5G 频段的输出功率等级比 4G 高 3 个 dB),意味着耗电和发热的增加。

图表 20. 5G CPU 对比

	麒麟 990 5G	麒麟 990	Exynos 980
Chipset Process	7nm+EUUV	7nm	8nm
CPU	2X Cortex-A76 Based @2.86GHz 2X Cortex-A76 Based @2.36GHz 4X Cortex-A55 @1.95GHz	2X Cortex-A76 Based @2.86GHz 2X Cortex-A76 Based @2.09GHz 4X Cortex-A55 @1.86GHz	2X Cortex-A77 Based @2.2GHz 6X Cortex-A55 Based @1.8GHz
GPU	16 Core Mali-G76	16 Core Mali-G76	Mali-G76 MP5
Modem	2G/3G/4G/5G	2G/3G/4G	2G/3G/4G/5G

资料来源:海思、三星官网,中银国际证券

5G 手机外观件变化造成散热难度增加。5G 由于传输频段较高,为降低介电损耗,后盖材质需要从金属向非金属转变。金属机壳时代,后盖是重要的热传导路径。由于玻璃等的导热能力远低于金属,采用玻璃后盖后需要额外的散热设计。

图表 21. 手机天线发展时间线

材质类型	玻璃	氧化锆陶瓷	铝
导热系数	1.1 W/mk	25 W/mk	237 W/mk

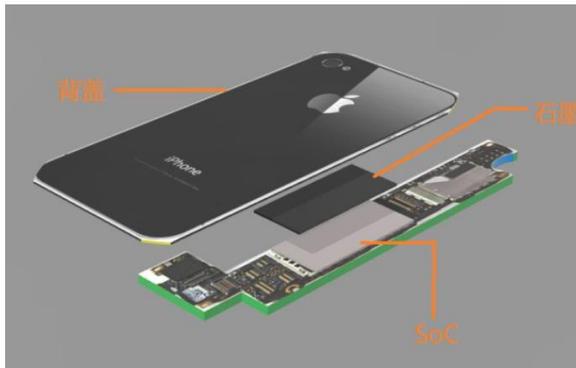
资料来源: Blekinge Institute of Technology, 中银国际证券

主要散热方案

石墨片散热：石墨散热片具有超高的导热性能，平面内导热系数范围可达 150-1500W/m.k，并且具有低热阻、重量轻、可塑性强等特性，能平滑贴附在任何平面和弯曲的表面，依客户的需求作任何形式的切割。

iPhone4 是较早使用石墨贴纸散热的量产智能手机。iPhone4 处理器 A4 芯片性能和功耗相比前代有显著提升。为了让 A4 芯片稳定运行，苹果在背板上覆盖一层石墨散热贴纸，在芯片部分石墨层和芯片屏蔽罩直接接触，将热量传递至整个玻璃背板。

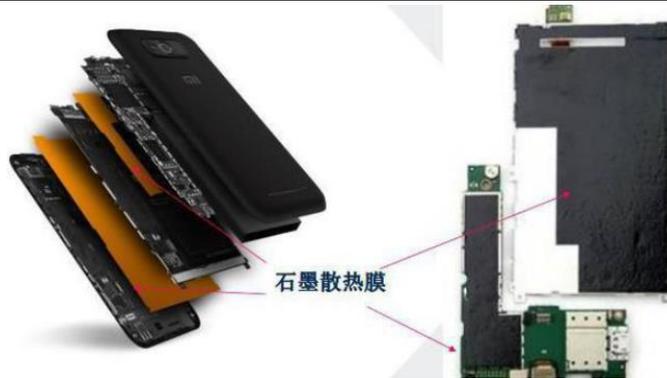
图表 22. iPhone4 手机石墨散热贴纸



资料来源：中关村在线，中银国际证券

2011 年发布的第一代小米手机采用“大面积石墨散热”技术，利用两片石墨，一片将主板部分热量传到背板，另一片则用来分散屏幕附近的热量，并采用金属板进一步分散整机热量。

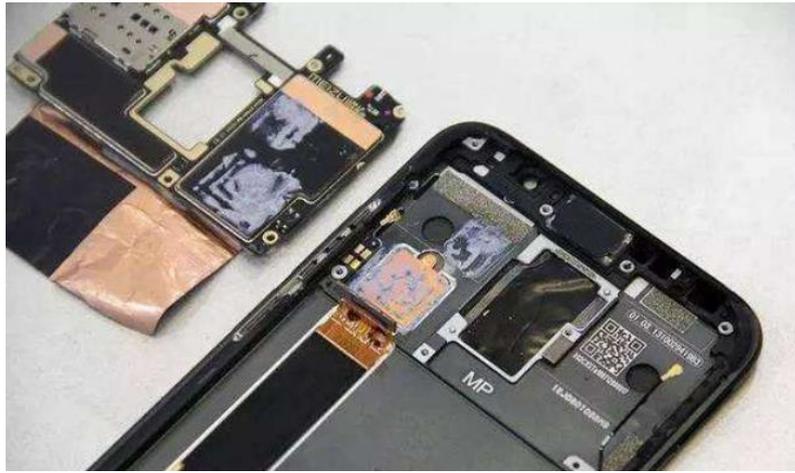
图表 23. 第一代小米手机石墨散热膜



资料来源：OFweek，中银国际证券

导热凝胶散热：主要用在 SoC 表面，把 SoC 上的热传导到其它迅速导热材质上去。

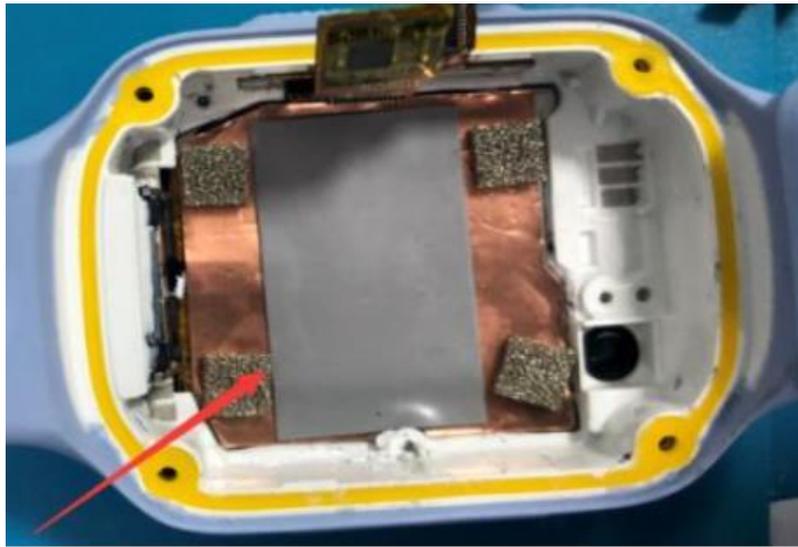
图表 24. 导热凝胶



资料来源: OFweek, 中银国际证券

导热硅胶散热: 用在主板上或装配间隙结构件上, 主要用来导热及储热。

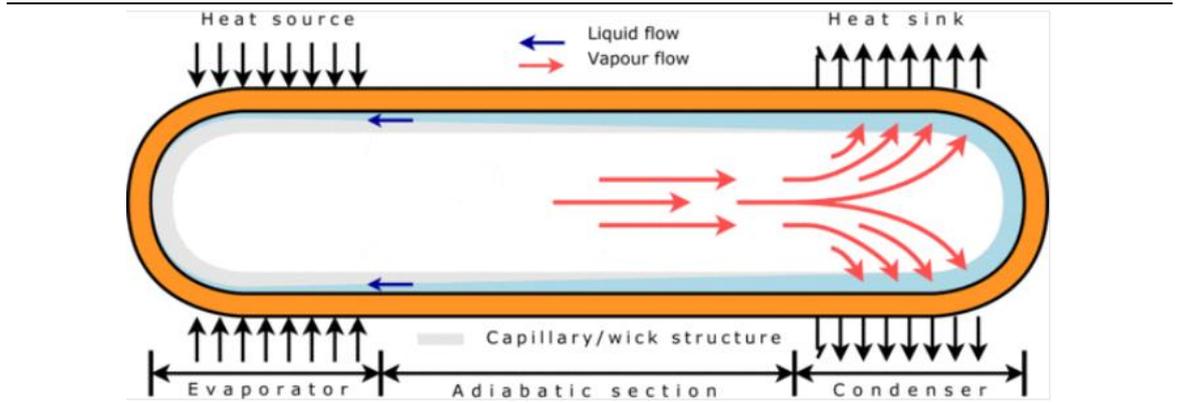
图表 25. 导热硅胶



资料来源: OFweek, 中银国际证券

热管散热: 热管散热的主要原理是将装有液体的铜管一端覆盖在手机处理器上, 一端通向低温区, 利用铜管内封装的液体循环散热。热管蒸发端的液体吸收热量蒸发, 从中空的热管穿过在温度更低的冷凝端逐渐冷却, 由蒸汽重新变成液体, 再由热管内部的毛细芯向蒸发端回流, 不断重复这个过程, 直到热管两端温度相等为止。

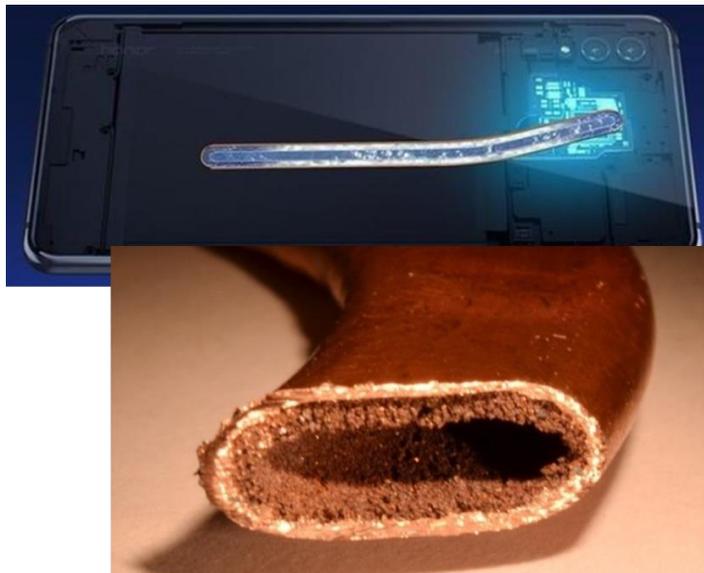
图表 26. 液冷散热技术原理



资料来源: OFweek, 中银国际证券

荣耀 Note 10 的 the nine 液冷散热技术采用长度 113mm、直径 5mm 的液冷管。

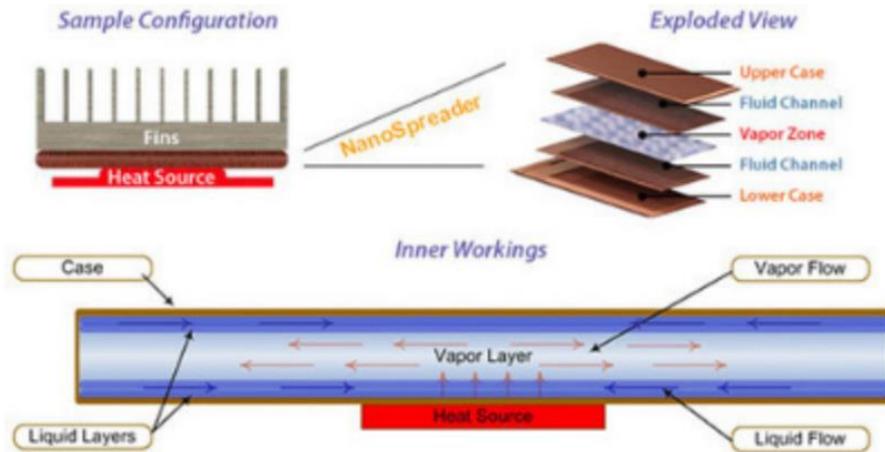
图表 27. 荣耀 Note 10 液冷管



资料来源: OFweek, 中银国际证券

均热板散热：均热板是一个内壁具有毛细结构的真空腔体，腔体充有工质。当热量由热源传导至蒸发区时，腔体内的液相工质吸收热量在低真空的环境中气化，并向腔体内其他地方扩散，气相工质接触到比较冷的区域时，便会凝结释放出热量，凝结后的液相工质由于毛细吸附作用再回到蒸发区。此过程在腔体内不断循环。均热板的结构和原理类似热管，但热管是一维线性传导，而均热板是二维平面传导。

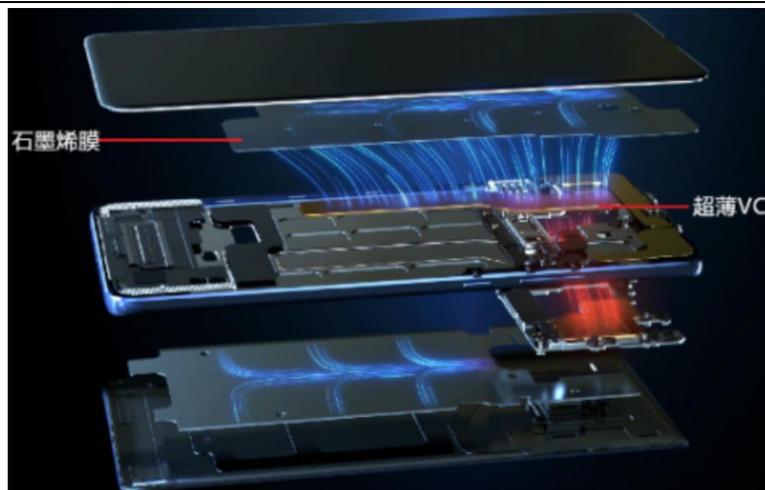
图表 28. 均热板散热技术



资料来源：电子工程世界，中银国际证券

华为 mate20X 采用的 HUAWEI SuperCool 超强散热系统就是由均热板和石墨烯膜组成。Mate 20 X 机身中嵌入的是目前业界可量产的最薄 VC, 厚度仅有 0.4mm, 由 2 片铜质盖板内部蚀刻出腔体, 在腔体内部烧结毛细结构和支撑结构, 经焊封、填充液态工质后抽真空制成。超薄 VC 与处理器等宽, 完全覆盖 CPU、GPU 等发热核心。

图表 29. 均热板散热技术



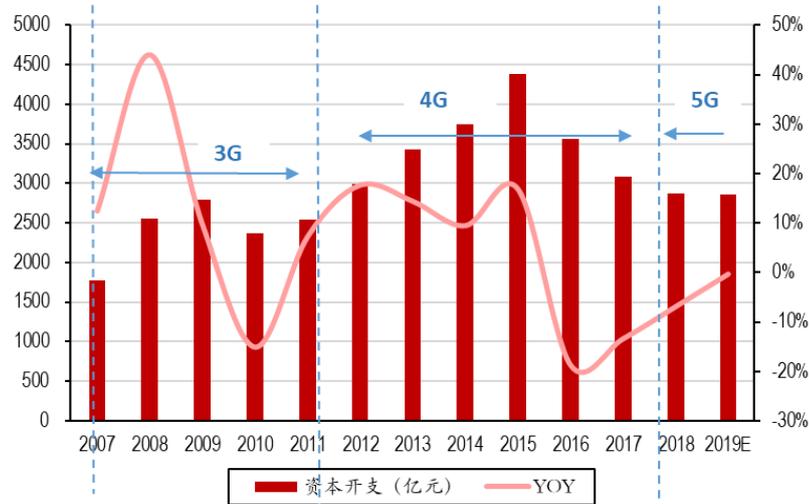
资料来源：电子工程世界，中银国际证券

5G 网络进入规模建设期，PCB 产业链量价齐升

从 3G、4G 基站建设进度看 5G

3G、4G 通信网络的代际更迭周期大约 5-7 年，在商用牌照发放后 1-2 年运营商的资本开支达到峰值。3G 试验网络建设从 2007 年开始，此后两年运营商的资本开支逐年增加。2009 年 1 月，工信部正式发放 3G 牌照，当年三家运营商共完成 3G 网络建设直接投资 1,609 亿元，完成 3G 基站建设 32.5 万个，建设规模和速度为全球通信史之最。4G 试验网络建设从 2012 年开始，当年三大运营商资本开支达到 2997 亿元，此后两年运营商资本开支逐年增加。2013 年 12 月，工信部正式向三大运营商发布 4G 牌照。2015 年，三大运营商资本开支达到顶峰，2016 年开始下滑。

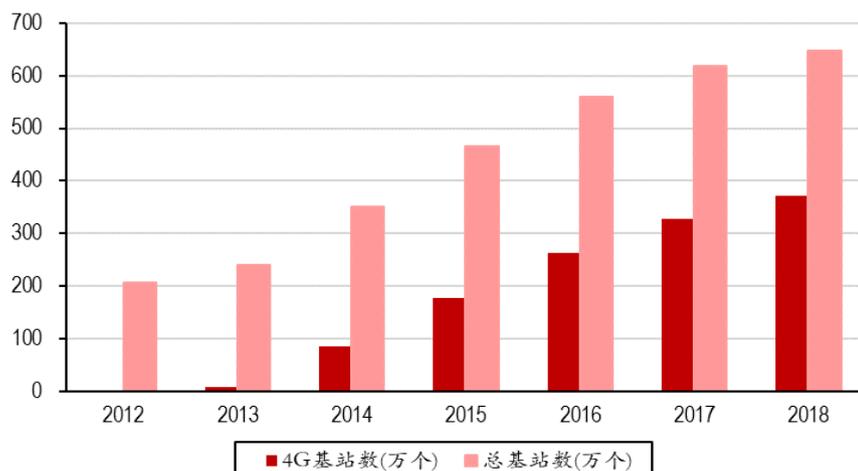
图表 30. 2007-2019 年运营商资本开支情况



资料来源：运营商年报，中银国际证券

2013 年 12 月 4G 商用牌照发放后，4G 基站规模建设启动。2014 年、2015 年、2016 年为国内 4G 基站建设高峰期。2014 年新增 4G 基站约 80 万个，2015 年新增 4G 基站 92.2 万个，总数达到 177.1 万个。2016 年，4G 基站新增 86.1 万个，总数达到 263 万个。

图表 31. 2012-2018 年国内 4G 基站和总基站数

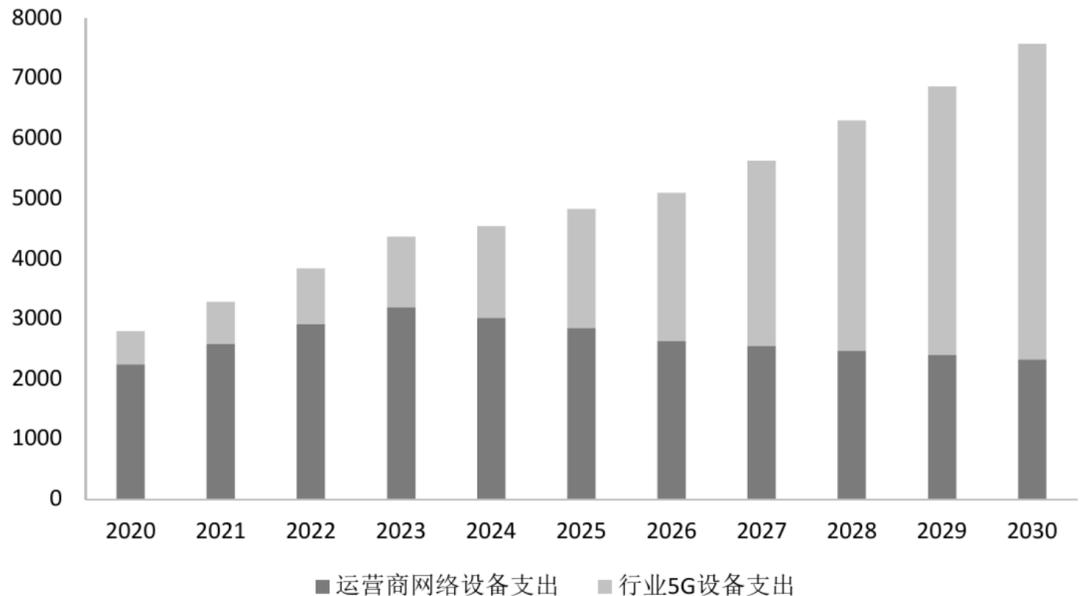


资料来源：工信部，中银国际证券



工信部已于今年6月份发放5G商用牌照，预计2020年后5G基站将进入规模建设期。从目前各运营商公布的资本开支情况看，三大运营商资本开支在连续下滑三年后，2019年首度迎来增长。其中，中国移动不包含5G网络建设的资本开支规划为1,499亿元，包括5G商用建设的总资本开支基本于2018年持平；中国联通资本开支规划为580亿元，比2018年资本开支增加131亿元；中国电信资本开支规划为780亿元，比2018年增加30.6亿元，其中5G资本开支为90亿元。根据中国信通院预测，5G商用初期主要为电信运营商在5G网络设备方面的投资，预计到2020年将超过2,200亿元；5G商用后期将在垂直行业渗透融合，预计到2030年，各行业在5G设备上的投资将超过5,200亿元。

图表 32. 5G 运营商网络设备支出和行业 5G 设备支出



资料来源：中国信通院，中银国际证券

5G 网络规模建设，PCB 量价齐升

5G 基站布建密度提升，有望达到 4G 的 1.5 倍。5G 由于频段高，电磁波衰减大，基站覆盖范围减小，因此基站的布建密度将提升。根据运营商专家预测，5G 基站数量有望达到 4G 的 1.5 倍。基站数量的提升，将进一步增大 PCB 及上游覆铜板的需求。

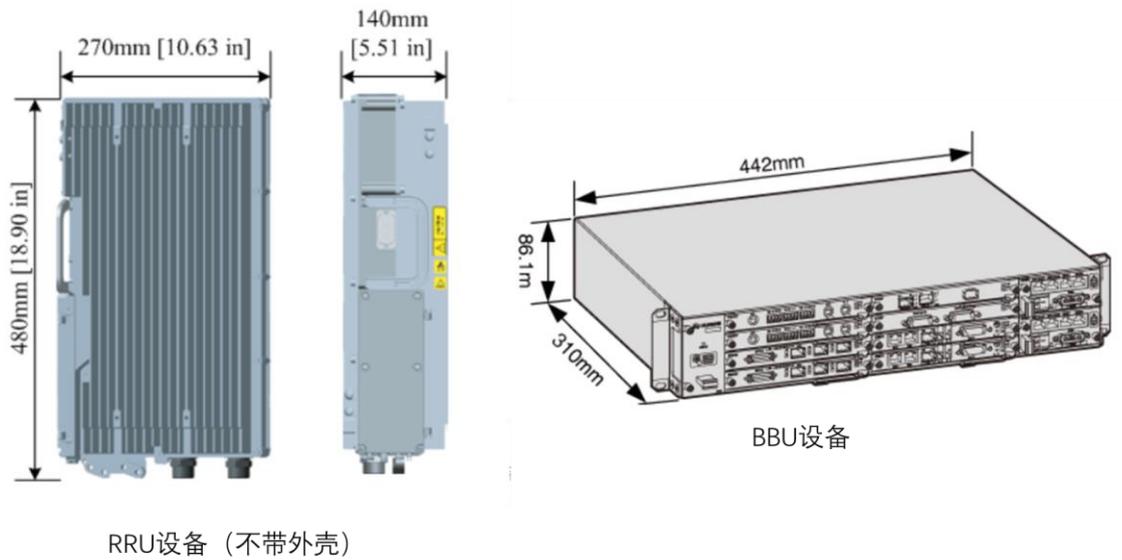
图表 33. 2018-2025 年基站数量预测 (万个)

	2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
3G 基站	117	120	120	120	120	115	112	110
4G 基站	372	395	410	420	425	435	425	425
5G 基站	0	10	50	150	260	360	440	510
宏基站数量	489	525	580	690	805	910	987	1045
微基站数量	-	20	100	300	520	720	900	1020

资料来源：中国信通院，中银国际证券

基站架构重构，带来 PCB 用量的提升。5G 的高带宽和低时延的特点导致需要对 RAN 网络架构进行调整，从 4G 网络的 BBU、RRU 两级结构演进到 CU、DU、AAU 三级结构。其中，AAU 集成了天线和射频处理单元 RRU，因此高频 PCB 的使用量大幅增加。5G 高速场景导致对高速 PCB 的用量也将增加。

图表 34. RRU、BBU 设备尺寸



资料来源：华为官网，中银国际证券

对应上游高频高速覆铜板的需求也将提升。我们测算结果显示，5G 单站高频覆铜板用量约为 4G 的 10 倍，高速覆铜板用量约为 4G 的 1.5 倍。

图表 35. 单站高频高速覆铜板需求测算

4G		高频板	高速板
RRU	面积 (平方米)	0.06	0.12
	ASP	600	350
	价值量(元)	39	45
BBU	面积 (平方米)	-	1
	ASP	-	350
	价值量(元)	-	350
单个宏基站 (1 个 BBU+3 个 RRU)		面积合计	1.36
		单站价值量(元)	460
5G		高频板	高速板
AAU	面积 (平方米)	0.6	0.45
	ASP	600	350
	价值量(元)	360	158
BBU	面积 (平方米)	-	1
	ASP	-	350
	价值量(元)	-	350
单个宏基站 (1 个 BBU+3 个 AAU)		面积合计 (平方米)	2.35
		单站价值量(元)	820

资料来源：华为、中兴设备参数，中银国际证券



投资建议

随着 5G 商用牌照的发放，5G 正式进入商用阶段，我们建议围绕 5G 网络建设、5G 终端和 5G 应用等方面把握 5G 板块投资机会。

1、5G 终端方面：5G 由于频段较高并且需要兼容 2G、3G、4G，带来天线、射频前端等技术的升级以及散热屏蔽需求的增加，为产业链带来新的机遇，推荐：立讯精密、环旭电子、信维通信、领益制造，建议关注：卓胜微、安洁科技。

2、5G 网络建设方面：5G 网络的规模建设将拉动上游 PCB、覆铜板等需求，推荐：深南电路、沪电股份、生益科技、华正新材；

3、5G 应用方面：5G 凭借高速率、低时延、广联接等特点，有望助力自动驾驶、VR/AR、远程控制等应用的快速落地，推荐：歌尔股份、韦尔股份、联创电子，建议关注：水晶光电。



风险提示

- 1、5G 终端上市进度不达预期：2019 年为 5G 商用元年，5G 终端技术的成熟度仍有待提升，若 5G 手机终端的上市进度不及预期将影响 5G 手机出货量，影响产业链的业绩释放。
- 2、5G 网络建设进度不达预期：5G 终端和应用的落地依赖于 5G 网络的建设进度，若 5G 网络建设进度不及预期，将影响 5G 产业的发展，也会对产业链的业绩造成影响。



附录图表：报告中提及上市公司估值表

公司代码	公司简称	评级	股价 (元)	市值 (亿元)	每股收益(元/股)		市盈率(x)		最新每股净 资产 (元/股)
					2018A	2019E	2018A	2019E	
002475.SZ	立讯精密	买入	30.43	1628	0.51	0.78	60	39	3.77
601231.SH	环旭电子	买入	14.20	309	0.54	0.70	26	20	4.32
300136.SZ	信维通信	买入	38.83	376	1.02	1.07	38	36	3.77
603501.SH	韦尔股份	增持	101.70	878	0.16	0.79	636	129	3.59
002916.SZ	深南电路	增持	151.70	515	2.49	3.28	61	46	13.29
002463.SZ	沪电股份	增持	24.45	422	0.33	0.68	74	36	2.33
600183.SH	生益科技	增持	25.28	575	0.47	0.52	54	49	2.88
603186.SH	华正新材	增持	45.90	59	0.58	0.87	79	53	5.16
002241.SZ	歌尔股份	买入	17.10	555	0.27	0.35	63	49	4.68
002036.SZ	联创电子	买入	14.65	105	0.45	0.51	33	29	3.75
300782.SZ	卓胜微	未有评级	364.78	365	2.16	4.03	169	91	6.34
002600.SZ	领益智造	买入	9.37	642	-0.10	0.31	-94	2070	1.44
002635.SZ	安洁科技	未有评级	14.41	99	0.74	0.79	19	126	9.42
002273.SZ	水晶光电	未有评级	14.26	161	0.54	0.41	26	35	4.25

资料来源：万得，中银国际证券

注：股价截止日 2019 年 10 月 23 日，未有评级公司盈利预测来自万得一致预期



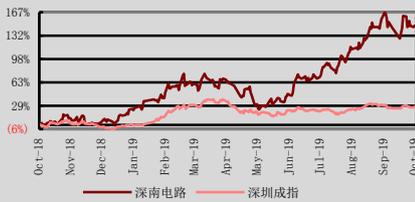
002916.SZ

增持

市场价格：人民币 151.7

板块评级：强于大市

股价表现



(%)	今年至今	1个月	3个月	12个月
绝对	134.1	(7.9)	41.8	146.4
相对深证成指	100.2	(5.7)	37.5	120.1

发行股数(百万)	339
流通股(%)	29
总市值(人民币 百万)	51,481
3个月日均交易额(人民币 百万)	755
净负债比率(%) (2019E)	18
主要股东(%)	
中航国际控股股份有限公司	69

资料来源：公司公告，聚源，中银国际证券
以2019年10月23日收市价为标准

相关研究报告

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

电子

赵琦

021-20328313

qi.zhao@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300518080001

王达婷

021-20328284

dating.wang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300519060001

深南电路

业绩持续高增长，5G 驱动成长

公司是 PCB 领域的龙头企业，在通信 PCB、封装基板领域技术领先。5G 基站对 PCB 的需求量价齐升，随着 5G 网络的规模建设，公司有望迎来业绩爆发期。首次覆盖，给予增持评级。

支撑评级的要点

- 订单饱满，业绩持续高增长。公司三季度业绩预告显示，2019 年前三季度归母净利润 78,033.25 万元-87,491.83 万元，同比增长 65%-85%；三季度单季归母净利润 30,928.97 万元-40,387.55 万元，同比增长 60.61%-109.72%。前三季度公司业绩高增长，主要因为订单相对饱满，产能利用率处于较高水平；南通数通一期工厂于 2018 年下半年投入生产，贡献新增产能，带动主营业务收入及利润有所增长。
- 5G 产品占比逐步提升，二期助力产能提升。公司 5G 通信 PCB 产品生产已进入批量阶段，占比逐步提升。另外，公司计划在南通投建数通二期工厂，用以满足 5G 网络大规模建设推进后通信设备领域的市场需求，预计二期项目总投资 12.46 亿元。2019 年 4 月，公司推出可转换债预案，拟公开募集不超过 15.20 亿资金，用于数通二期工厂项目投建及补充流动资金。目前，项目已使用自有资金启动建设。二期项目建设将有效保障公司 5G 产品产能。
- 无锡封装基板项目进展顺利，封装基板领先优势明显。公司是国内封装基板领域的领先企业，以 MEMS 封装基板产品为基板业务主力产品，在该类产品技术和产量上领先优势明显。2019 年以来，公司指纹类、射频模块类、存储类产品均实现较快增长。目前，IPO 募投项目无锡封装基板工厂已进入产能爬坡阶段，存储类关键客户开发进度符合预期。

估值

- 预计公司 2019 年-2021 年的 EPS 分别为 3.28、4.14、5.44 元，对应的 PE 分别为 46、37、28 倍。考虑公司是 5G 网络建设的核心受益标的之一，业绩增长潜力大，首次覆盖，给予增持评级。

评级面临的主要风险

- 5G 网络建设进度不及预期；新产能建设进度不及预期。

投资摘要

年结日：12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
销售收入(人民币 百万)	5,687	7,602	10,035	12,895	16,118
变动(%)	24	34	32	28	25
净利润(人民币 百万)	448	697	1,114	1,405	1,847
全面摊薄每股收益(人民币)	1.320	2.055	3.284	4.142	5.443
变动(%)	1.1	55.6	59.8	26.1	31.4
全面摊薄市盈率(倍)	114.9	73.8	46.2	36.6	27.9
价格/每股现金流量(倍)	57.5	58.6	21.2	(195.5)	8.5
每股现金流量(人民币)	2.64	2.59	7.16	(0.78)	17.83
企业价值/息税折旧前利润(倍)	58.5	45.2	27.6	22.0	15.9
每股股息(人民币)	0.421	0.625	0.349	0.440	0.578
股息率(%)	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4

资料来源：公司公告，中银国际证券预测

损益表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
销售收入	5,687	7,602	10,035	12,895	16,118
销售成本	(4,465)	(5,915)	(7,767)	(9,929)	(12,411)
经营费用	(348)	(540)	(369)	(470)	(545)
息税折旧前利润	874	1,147	1,899	2,496	3,162
折旧及摊销	(338)	(382)	(614)	(840)	(974)
经营利润 (息税前利润)	537	765	1,285	1,656	2,188
净利息收入/(费用)	(107)	(57)	(40)	(87)	(129)
其他收益/(损失)	75	70	(4)	(5)	(4)
税前利润	504	778	1,240	1,564	2,055
所得税	(56)	(79)	(124)	(156)	(206)
少数股东权益	1	1	2	2	3
净利润	448	697	1,114	1,405	1,847
核心净利润	448	697	1,114	1,405	1,847
每股收益 (人民币)	1.320	2.055	3.284	4.142	5.443
核心每股收益 (人民币)	1.321	2.053	3.283	4.140	5.441
每股股息 (人民币)	0.421	0.625	0.349	0.440	0.578
收入增长(%)	24	34	32	28	25
息税前利润增长(%)	52	43	68	29	32
息税折旧前利润增长(%)	33	31	65	31	27
每股收益增长(%)	1	56	60	26	31
核心每股收益增长(%)	(0)	55	60	26	31

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

现金流量表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
税前利润	504	778	1,240	1,564	2,055
折旧与摊销	338	382	614	840	974
净利息费用	107	57	40	87	129
运营资本变动	267	(41)	2,765	(2,087)	3,458
税金	(55)	(78)	(124)	(156)	(206)
其他经营现金流	(265)	(219)	(2,108)	(512)	(359)
经营活动产生的现金流	896	879	2,428	(263)	6,052
购买固定资产净值	(6)	(3)	2,380	1,957	1,211
投资减少/增加	0	12	0	0	0
其他投资现金流	(525)	(1,353)	(4,760)	(3,914)	(2,423)
投资活动产生的现金流	(531)	(1,344)	(2,380)	(1,957)	(1,211)
净增权益	(143)	(212)	(118)	(149)	(196)
净增债务	130	(192)	461	2,743	2,572
支付股息	143	212	118	149	196
其他融资现金流	923	(299)	(156)	(237)	(325)
融资活动产生的现金流	1,053	(491)	305	2,507	2,247
现金变动	1,418	(955)	353	286	7,087
期初现金	185	1,593	650	1,003	1,289
公司自由现金流	365	(465)	48	(2,221)	4,840
权益自由现金流	602	(599)	550	610	7,540

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

资产负债表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
现金及现金等价物	1,593	650	1,003	1,289	8,377
应收帐款	1,120	1,825	1,616	2,935	2,885
库存	1,047	1,327	1,750	2,259	2,716
其他流动资产	1	4	5	6	7
流动资产总计	3,882	4,176	7,174	9,289	16,784
固定资产	3,107	3,795	5,561	6,702	6,952
无形资产	288	285	303	299	298
其他长期资产	108	212	762	861	961
长期资产总计	3,503	4,292	6,626	7,862	8,212
总资产	7,443	8,525	13,843	17,178	25,013
应付帐款	1,577	2,123	4,068	3,728	6,202
短期债务	160	0	742	2,739	6,000
其他流动负债	1,049	1,338	2,276	1,944	3,075
流动负债总计	2,786	3,461	7,086	8,411	15,277
长期借款	1,096	1,041	1,133	1,885	1,200
其他长期负债	393	300	900	900	900
股本	339	339	339	339	339
储备	2,888	3,442	4,382	5,639	7,289
股东权益	3,227	3,782	4,722	5,978	7,629
少数股东权益	0	1	3	5	8
总负债及权益	7,443	8,525	13,843	17,178	25,013
每股帐面价值 (人民币)	9.51	11.14	13.91	17.62	22.48
每股有形资产 (人民币)	8.66	10.30	13.02	16.73	21.60
每股净负债/(现金)(人民币)	(0.99)	1.15	2.57	9.82	(3.47)

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

主要比率

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
盈利能力					
息税折旧前利润率(%)	15.4	15.1	18.9	19.4	19.6
息税前利润率(%)	9.4	10.1	12.8	12.8	13.6
税前利润率(%)	8.9	10.2	12.4	12.1	12.8
净利率(%)	7.9	9.2	11.1	10.9	11.5
流动性					
流动比率(倍)	1.4	1.2	1.0	1.1	1.1
利息覆盖率(倍)	5.0	13.3	31.9	18.9	17.0
净权益负债率(%)	净现金	10.3	18.4	55.7	净现金
速动比率(倍)	1.0	0.8	0.8	0.8	0.9
估值					
市盈率(倍)	114.9	73.8	46.2	36.6	27.9
核心业务市盈率(倍)	114.8	73.9	46.2	36.6	27.9
市净率(倍)	16.0	13.6	10.9	8.6	6.7
价格/现金流(倍)	57.5	58.6	21.2	(195.5)	8.5
企业价值/息税折旧前利润(倍)	58.5	45.2	27.6	22.0	15.9
周转率					
存货周转天数	75.2	73.3	72.3	73.7	73.2
应收帐款周转天数	59.9	70.7	62.6	64.4	65.9
应付帐款周转天数	83.7	88.8	112.6	110.3	112.4
回报率					
股息支付率(%)	31.9	30.4	10.6	10.6	10.6
净资产收益率(%)	18.6	19.9	26.2	26.3	27.1
资产收益率(%)	7.6	8.6	10.3	9.6	9.3
已运用资本收益率(%)	3.0	3.7	4.9	4.1	3.6

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测



002600.SZ

买入

市场价格：人民币 9.37

板块评级：强于大市

股价表现



(%)	今年至今	1个月	3个月	12个月
绝对	277.8	(12.0)	55.4	245.8
相对深证成指	244.0	(9.8)	51.1	219.5

发行股数(百万)	6,847
流通股(%)	25
总市值(人民币 百万)	64,157
3个月日均交易额(人民币 百万)	1,441
净负债比率(%) (2019E)	净现金
主要股东(%)	
领胜投资(深圳)有限公司	61

资料来源：公司公告，聚源，中银国际证券
以2019年10月23日收市价为标准

相关研究报告

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

电子

赵琦
021-20328313
qi.zhao@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号：S1300518080001

王达婷
021-20328284
dating.wang@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号：S1300519060001

领益智造

多业务线扩张，经营持续向好

领益科技是精密功能件领域的领先企业，2018年实现与上市公司江粉磁材的整合，经营状况持续向好。5G手机散热屏蔽需求的增加有望拉动精密功能件需求，公司作为该领域的领先企业有望受益，首次覆盖，给予买入评级。

支撑评级的要点

- **经营状况持续向好，业绩稳步增长。**公司三季度业绩预告显示，前三季度盈利区间为19-21亿元，扣除公允价值变动损益的影响，经营净利润预计为11.10亿元-13.10亿元，同比增长26.76%-49.61%。前三季度业绩增长主要源于精密功能及结构件业务、显示及触控模组业务的利润保持较好增长。另外，公司管理能力、营运能力、业务能力及盈利能力提升取得良好的效果。
- **精密功能件龙头，5G带来更大市场空间。**公司是精密功能件领域的领先企业，客户涵盖国际领先的智能手机品牌厂。5G通信网络的商用有望推动新一轮的手机换机潮，公司作为智能手机产业链的核心供应商之一，有望受益手机销量的增长。同时，5G手机对屏蔽、散热等的需求增加，将为公司带来新的增长机会。
- **多产品线扩张，打造一站式平台。**公司从2006年进入模切自动化，2009年进入冲压结构件领域，2010年投资组装复合产品线，2012年进入CNC精密器件，2013年投资软包配件，2016年进入线性马达，2017年投资无线充电产品线，2018年重组上市后融合显示模组、磁材及结构件，2019年收购赛尔康。目前，公司已经形成九大业务BG，向上游材料和下游模组领域的延伸，将进一步增强公司竞争力。

估值

- 预计公司2019年-2021年的EPS分别为0.31、0.43、0.51元，对应的PE分别为31、22、18倍。考虑公司是精密功能件领域领先企业，有望受益于5G手机随散热屏蔽需求的增加，首次覆盖，给予买入评级。

评级面临的主要风险

- 业务整合不及预期；智能手机换机不及预期；新产品拓展不及预期。

投资摘要

年结日：12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
销售收入(人民币 百万)	15,925	22,500	25,200	30,744	36,892
变动(%)	32	41	12	22	20
净利润(人民币 百万)	1,405	(680)	2,101	2,920	3,521
全面摊薄每股收益(人民币)	0.205	(0.099)	0.307	0.426	0.514
变动(%)	3.2	(148.4)	(409.0)	39.0	20.6
全面摊薄市盈率(倍)	45.7	(94.4)	30.5	22.0	18.2
价格/每股现金流量(倍)	109.8	41.9	10.2	(29.0)	5.4
每股现金流量(人民币)	0.09	0.22	0.92	(0.32)	1.75
企业价值/息税折旧前利润(倍)	202.8	56.7	15.5	12.3	8.8
每股股息(人民币)	0.000	0.000	0.077	0.107	0.129
股息率(%)	n.a.	n.a.	0.8	1.1	1.4

资料来源：公司公告，中银国际证券预测

益表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
销售收入	15,925	22,500	25,200	30,744	36,892
销售成本	(14,346)	(18,127)	(20,260)	(24,564)	(29,477)
经营费用	(1,256)	(3,215)	(1,241)	(1,068)	(1,410)
息税折旧前利润	323	1,158	3,698	5,112	6,006
折旧及摊销	(282)	(870)	(1,054)	(1,455)	(1,612)
经营利润 (息税前利润)	41	288	2,644	3,657	4,394
净利息收入/(费用)	(226)	(246)	(5)	6	20
其他收益/(损失)	1,654	(675)	(21)	(24)	(25)
税前利润	1,469	(632)	2,618	3,639	4,388
所得税	(61)	(113)	(314)	(437)	(527)
少数股东权益	3	(66)	203	282	341
净利润	1,405	(680)	2,101	2,920	3,521
核心净利润	1,405	(680)	2,098	2,917	3,518
每股收益 (人民币)	0.205	(0.099)	0.307	0.426	0.514
核心每股收益 (人民币)	0.205	(0.099)	0.306	0.426	0.514
每股股息 (人民币)	0.000	0.000	0.077	0.107	0.129
收入增长(%)	32	41	12	22	20
息税前利润增长(%)	(88)	608	818	38	20
息税折旧前利润增长(%)	(40)	258	219	38	17
每股收益增长(%)	3	(148)	(409)	39	21
核心每股收益增长(%)	1	(148)	(409)	39	21

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

现金流量表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
税前利润	1,469	(632)	2,618	3,639	4,388
折旧与摊销	282	870	1,054	1,455	1,612
净利息费用	226	246	5	(6)	(20)
运营资本变动	(308)	(1,906)	3,974	(4,988)	5,764
税金	(58)	(179)	(314)	(437)	(527)
其他经营现金流	(1,028)	3,134	(1,017)	(1,874)	765
经营活动产生的现金流	584	1,532	6,320	(2,210)	11,982
购买固定资产净值	(3)	577	2,558	2,211	1,549
投资减少/增加	266	389	0	0	0
其他投资现金流	(1,009)	(1,139)	(5,117)	(4,422)	(3,097)
投资活动产生的现金流	(746)	(173)	(2,558)	(2,211)	(1,549)
净增权益	0	0	(528)	(734)	(885)
净增债务	699	859	60	1,095	2,195
支付股息	0	0	528	734	885
其他融资现金流	(114)	(1,309)	4,743	(728)	(866)
融资活动产生的现金流	585	(450)	4,803	367	1,329
现金变动	423	909	8,564	(4,055)	11,763
期初现金	1,682	1,628	2,014	10,578	6,523
公司自由现金流	(161)	1,359	3,761	(4,421)	10,433
权益自由现金流	764	2,464	3,826	(3,332)	12,609

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

资产负债表 (人民币 百万)

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
现金及现金等价物	1,628	2,014	10,578	6,523	18,286
应收帐款	3,467	7,206	3,676	9,957	6,640
库存	1,200	2,525	1,543	3,347	2,599
其他流动资产	1,137	39	2,099	425	2,258
流动资产总计	9,331	12,392	20,983	23,340	32,871
固定资产	2,743	6,104	7,585	8,294	8,020
无形资产	148	725	896	1,110	1,398
其他长期资产	563	959	942	1,043	1,137
长期资产总计	3,454	7,788	9,423	10,447	10,555
总资产	14,858	22,122	32,258	35,541	45,191
应付帐款	4,108	6,120	9,056	8,313	12,641
短期债务	2,503	3,459	3,000	4,000	6,000
其他流动负债	542	1,852	1,425	1,884	2,030
流动负债总计	7,153	11,431	13,482	14,197	20,671
长期借款	490	44	900	1,000	1,200
其他长期负债	557	726	900	900	900
股本	6,847	6,847	6,847	6,847	6,847
储备	4,182	8,281	9,854	12,039	14,675
股东权益	11,029	15,128	16,701	18,886	21,522
少数股东权益	121	72	276	558	899
总负债及权益	14,858	22,122	32,258	35,541	45,191
每股帐面价值 (人民币)	1.61	2.21	2.44	2.76	3.14
每股有形资产 (人民币)	1.59	2.10	2.31	2.60	2.94
每股净负债/(现金)(人民币)	0.20	0.22	(0.98)	(0.22)	(1.62)

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

主要比率

年结日: 12月31日	2017	2018	2019E	2020E	2021E
盈利能力					
息税折旧前利润率(%)	2.0	5.1	14.7	16.6	16.3
息税前利润率(%)	0.3	1.3	10.5	11.9	11.9
税前利润率(%)	9.2	(2.8)	10.4	11.8	11.9
净利率(%)	8.8	(3.0)	8.3	9.5	9.5
流动性					
流动比率(倍)	1.3	1.1	1.6	1.6	1.6
利息覆盖率(倍)	0.2	1.2	551.4	n.a.	n.a.
净权益负债率(%)	12.2	9.8	净现金	净现金	净现金
速动比率(倍)	1.1	0.9	1.4	1.4	1.5
估值					
市盈率(倍)	45.7	(94.4)	30.5	22.0	18.2
核心业务市盈率(倍)	45.7	(94.4)	30.6	22.0	18.2
市净率(倍)	5.8	4.2	3.8	3.4	3.0
价格/现金流(倍)	109.8	41.9	10.2	(29.0)	5.4
企业价值/息税折旧前利润(倍)	202.8	56.7	15.5	12.3	8.8
周转率					
存货周转天数	35.0	37.5	36.6	36.3	36.8
应收帐款周转天数	77.4	86.6	78.8	80.9	82.1
应付帐款周转天数	94.8	83.0	109.9	103.1	103.7
回报率					
股息支付率(%)	0.0	n.a.	25.1	25.1	25.1
净资产收益率(%)	17.3	(5.2)	13.2	16.4	17.4
资产收益率(%)	0.3	1.6	8.6	9.5	9.6
已运用资本收益率(%)	3.2	(1.0)	2.7	3.2	3.3

资料来源: 公司公告, 中银国际证券预测

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

- 买入：预计该公司在未来 6 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司在未来 6 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在 -10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现弱于基准指数。
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人士，或将此报告全部或部分公开发表。如发现本研究报告被私自刊载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真: (852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
传真: (852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编: 100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371