

# 电子

## FPC 系列之智能手机篇

**FPC 国产化迫在眉睫，国产替代空间巨大。**从全 PCB 行业产值来看，中国占据了超过 50% 的产值；再看到 FPC 领域，在 2018 年中国的产值也占据了 56%。然而深究 FPC 国产化而言，我们看到按照厂商归属地来划分，日本占据 FPC 行业的 38%，中国台湾则为 28%，韩国是 17%。中国内资 FPC 的占比目前不足全球市场的 20%，而中国则又是全球 FPC 需求大国。在如今需求量的巨大和自给率的低下的场景下，中国 FPC 国产替代化空间将会是巨大无比。

**手机出货量或将见底，5G + 创新带动换机潮间接利好 FPC 用量。**复盘智能手机出货量情况，全球手机出货量在 2017 年呈现疲软姿态，且该趋势至 2018 年之时愈演愈烈。然而随着 5G 和手机上创新，我们预计在之后智能手机出货量情况将会不断复苏，配合 5G，将引领新一轮换机潮，从而带动手机用 FPC 行业。

**单机 FPC 用量逐步提高，增长之势继续延续。**iPhone 4 内用了 10 条 FPC，而至 iPhone XS 时已经提高至 24 条，我们可以看到 FPC 在手机内的用量的不断提高。同时由于手机创新不断，从摄像头、到屏下指纹、再到目前的虚拟侧键，我们都可以看到手机内部可用空间不断下降。随着内部空间的下降 FPC 作为可以在一定程度上替代 PCB，以及可以节省空间的解决方案，我们同样看到未来 FPC 在单机内的用量的不断提高。

**单机 FPC 用量提升的同时，单机价值量水涨船高同向提升。**同样受益于智能手机的不断创新，用于新一代技术的 FPC 的价值量也在不断能提高。例如目前用于中小尺寸的 LCM 用 FPC 单价在 1800-2000 元，但是随着 OLED 屏幕渗透率的不断提高，OLED 显示模组的 FPC 技术要求也将提高，对应也将提高 FPC 的价值量。而对于目前 Vivo 以及华为所推出搭载的虚拟侧边按键的手机，用于压力感应的 FPC 价值量也远超其他非模组化用 FPC 的均价。

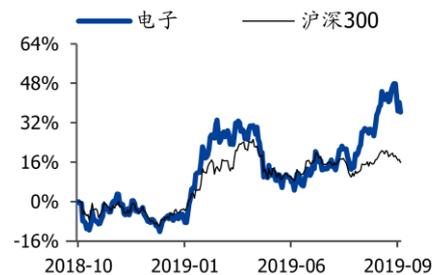
**投资建议：**单机用量的提高、FPC 价值量的提高、在未来将要到来的换机潮，我们认为三者相结合将会带动未来 FPC 在智能手机市场的告诉增长，我们推荐继续重点关注 FPC 行业中的厂商。

**重点关注：**鹏鼎控股、东山精密、弘信电子、景旺电子、崇达技术。

**风险提示：**智能手机出货量不及预期、技术创新不及预期。

增持（维持）

### 行业走势



### 作者

分析师 郑震湘

执业证书编号：S0680518120002

邮箱：zhengzhenxiang@gszq.com

### 相关研究

- 《电子：今年秋季，科技硬件巨头们怎么布局？》  
2019-10-07
- 《电子：AR/VR，5G 插上应用翅膀》2019-09-25
- 《电子：长鑫亮剑 DRAM，Mate30 系列重构想象》  
2019-09-22



## 内容目录

引言:	3
FPC 国产化迫在眉睫, 国产替代空间巨大	3
FPC 行业下游分布以及未来增长点	5
智能手机用 FPC: 稳中带皮, 增长不间断	6
1.1 手机出货量疲软或将见底, 5G+创新带动新一轮换机潮	6
1.2 单机用量持续提高, 趋势有望继续延续	7
1.3 手机创新不断, FPC 应用场景及价值量逐步增多	9
1.4 用量提升的同时, 价值量同向增长	11
投资建议	12
风险提示	13

## 图表目录

图表 1: PCB 分类	3
图表 2: 世界 PCB 格局变化	3
图表 3: 2018 年 FPC 产值分布 (按制造地划分)	4
图表 4: 2018 年 FPC 产值分布 (按厂商归属地划分)	4
图表 5: 2017 年全球 FPC 前 15 名厂商过去年产值 (含 FPC 上元器件价值量, 单位: 亿美元)	5
图表 6: 2017 年 FPC 主要应用领域	5
图表 7: 全球手机总出货量情况 (百万台)	6
图表 8: 全球智能手机出货量 (百万台)	7
图表 9: 5G 智能手机出货量	7
图表 10: 苹果手机及其他品牌电子设备 FPC 使用量情况 (块)	8
图表 11: iPhone 内部电池大小 (最右为 iPhone 11 Pro Max)	8
图表 12: 华为 Mate 30 Pro (左) 及 20 Pro (右) 摄像模组大小对比	8
图表 13: 华为 Mate 30 Pro 侧边虚拟按键	9
图表 14: iPhone XS Max 侧边实体按键构造	9
图表 15: Vivo NEX 3 侧边虚拟按键构造	9
图表 16: Mate 30 Pro 内部主板部分 (红色框内)	10
图表 17: 侧边虚拟按键解决方案对比及分析	10
图表 18: 侧边虚拟按键拆解	11
图表 19: NDT 解决方案示意图	11
图表 20: LCM 模组结构及 FPC 所用之处	12
图表 21: 折叠屏手机示意图	12

## 引言:

### FPC 国产化迫在眉睫，国产替代空间巨大

PCB 行业我们可以大致分为三类:

1. 刚性 PCB (即狭义的 PCB);
2. 挠性 PCB (FPC);
3. 刚挠结合板 (又称软硬结合板、RF-PCB)

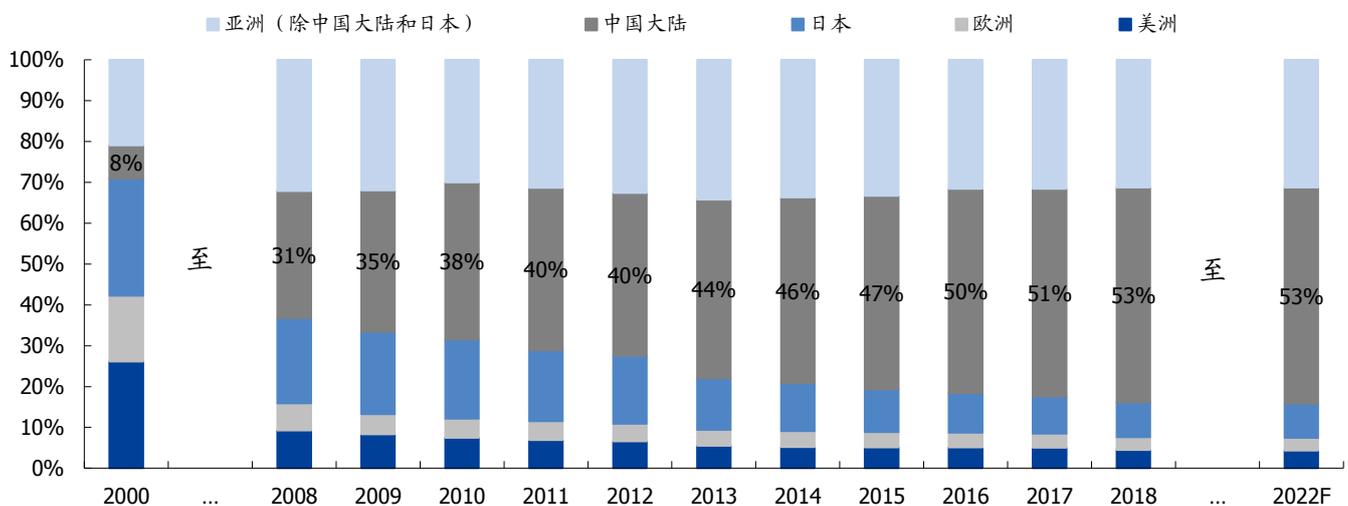
图表 1: PCB 分类



资料来源: 百度图片, 国盛证券研究所

在目前整体 PCB 行业已经实现了中国占比超过了 50% 的产值, 远远超过日韩以及欧美地区的产值。然而这个情况使我们从整体 PCB 行业角度来看, 那如果我们将目光集中至 FPC 这一子行业后情况又会是如何?

图表 2: 世界 PCB 格局变化

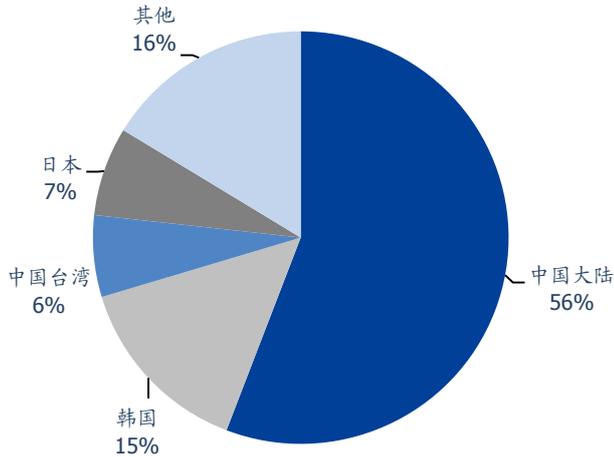


资料来源: Prismaark, 国盛证券研究所

从以下两个数据中我们可以看到 FPC 的产值（此处产值为含打件的 FPC 价值）分布在中国占比了 56%，第二 FPC 产值国则是韩国，占比 15%。

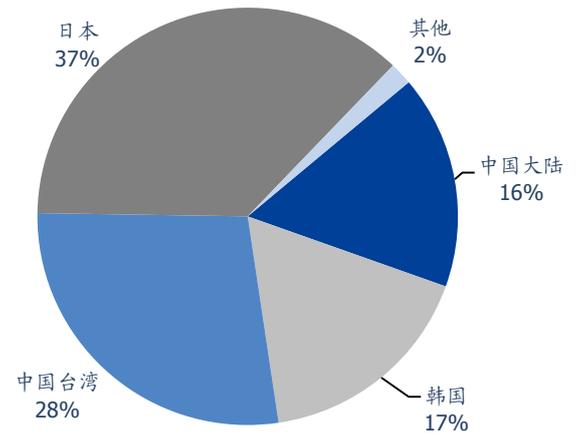
但是如果我们看到 FPC 产值按照厂商所属地/国来划分，中国大陆的产值直接从 56% 的占比下坠至 16%；而排名第一、第二、第三的产值国家/地区分别为日本（37%）、中国台湾（28%）、韩国（17%）。

图表 3: 2018 年 FPC 产值分布 (按制造地划分)



资料来源: 国际电子电路展, 国盛证券研究所

图表 4: 2018 年 FPC 产值分布 (按厂商归属地划分)



资料来源: 国际电子电路展, 国盛证券研究所

再看到 FPC 行业在过往的全球产值排名, 排名进入前 15 的中国大陆内资厂商仅有**东山精密**以及**弘信电子**; 中国台资厂商则有**鹏鼎**、**台郡**、**嘉联益**、**毅嘉**。

通过上述两图以及下面的产值排名, 我们可以清晰的认识到虽然 PCB 行业中, 中国占比的产值已经超过 50%, 但是在 FPC 这一子行业中, **中国大陆内资厂商的占比仅有 7%** (2017 年 FPC 产值约为 170 亿美元), 国产化率非常低, 但这也意味着国产替代空间巨大。

图表 5: 2017 年全球 FPC 前 15 名厂商过去年产值 (含 FPC 上元器件价值量, 单位: 亿美元)

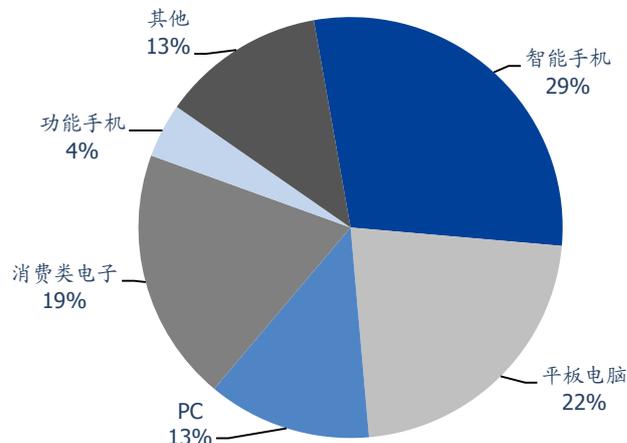
厂商	国家/地区	2015	2016	2017
旗胜	日本	38	34.02	33.3
鹏鼎	中国台湾	<b>21.5</b>	<b>20.37</b>	<b>29</b>
住友电工	日本	16.73	11.42	11.3
藤仓	日本	9.02	8.68	11
永丰	韩国	8.5	7	10
东山精密	中国大陆	<b>6.37</b>	<b>5.22</b>	<b>9.7</b>
台郡	中国台湾	<b>5.62</b>	<b>5.92</b>	<b>8.6</b>
世一	韩国	3.54	4.53	6.1
必艾奇	韩国	3.14	3.21	6
嘉联益	中国台湾	<b>4.88</b>	<b>4.32</b>	<b>4.3</b>
日东电工	日本	4.78	3.98	4
STEMCO	韩国	1.94	2.02	2.5
毅嘉	中国台湾	<b>2.33</b>	<b>1.88</b>	<b>2.4</b>
弘信	中国大陆	<b>1.41</b>	<b>1.58</b>	<b>2.2</b>
维胜	新加坡	1.67	1.6	1.8
合计		<b>129.43</b>	<b>115.75</b>	<b>142.2</b>
中国大陆内资占比		<b>6.01%</b>	<b>5.87%</b>	<b>8.34%</b>
中国内资及中国台资合计占比		<b>32.53%</b>	<b>33.94%</b>	<b>39.52%</b>

资料来源: 电子发烧友, 国盛证券研究所

### FPC 行业下游分布以及未来增长点

根据 Prismark 在 2017 年的统计, FPC 的应用领域主要集中在消费电子、智能手机、以及平板电脑等消费终端上, 其分别占据 FPC 应用的 29%、19%、以及 22%。

图表 6: 2017 年 FPC 主要应用领域



资料来源: Prismark, 国盛证券研究所

然而随着目前电子行业更新迭代的迅速，以及 5G 来临后带动消费电子端的升级换代，再到 5G 后周期人工智能、智能驾驶等多方下游应用的技术突破，我们预计在未来 FPC 的应用领域将不再局限！

目前我们认为在未来智能手机用 FPC 仍然将会是最大的应用市场，但是汽车、可穿戴设备、医疗都将会是未来 FPC 市场的爆发式增长点之一。

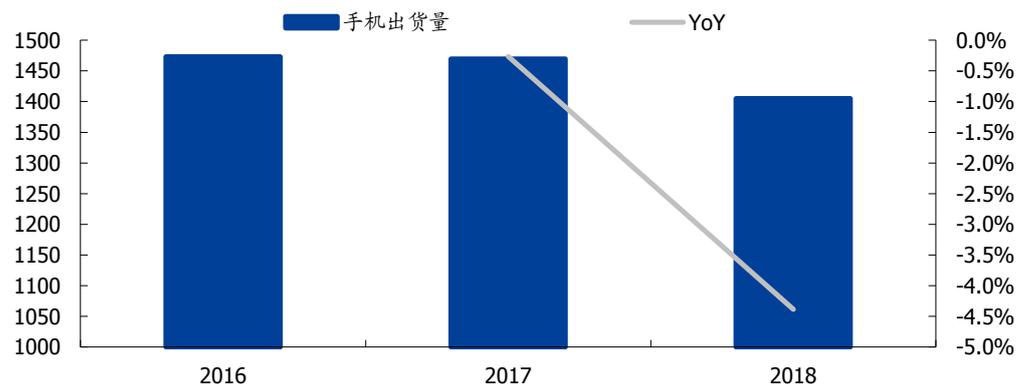
本报告将会将焦点集中于智能手机(最大的下游应用场景)用的 FPC 市场现状及未来展望，同时我们也将在今后逐步撰写关于汽车、可穿戴设备等应用领域的 FPC 研究报告。

## 智能手机用 FPC: 稳中带皮，增长不间断

### 1.1 手机出货量疲软或将见底，5G+创新带动新一轮换机潮

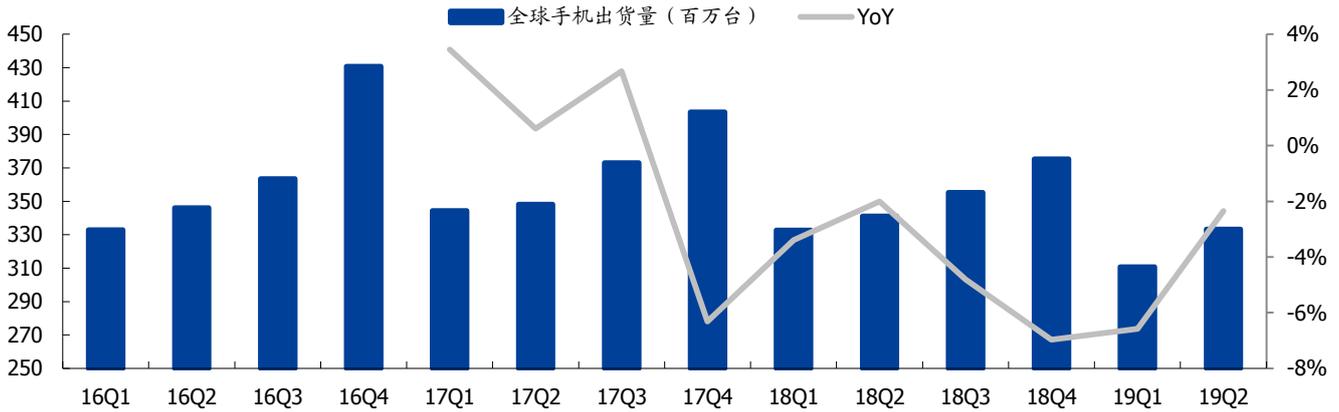
复盘智能手机出货量情况，全球手机出货量在 2017 年呈现疲软姿态，且该趋势至 2018 年之时愈演愈烈，在 2018 年全年的出货量下降至 14.05 亿台（2017 年为 14.69 亿台）。

图表 7: 全球手机总出货量情况 (百万台)



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

图表 8: 全球智能手机出货量 (百万台)

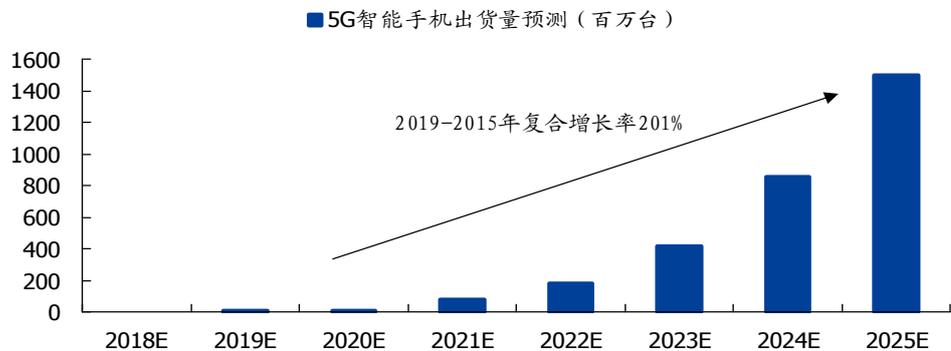


资料来源: IDC, 国盛证券研究所

然而随着 5G 的到来以及普及, 智能手机的改变也将会非常显著, 同时目前智能手机上的创新不断 (摄像头、屏下指纹、5G 网络等) 将会解决前期智能手机出货量疲软下降的根本原因: **创新有限**。

因此我们预计在之后智能手机出货量情况将会不断复苏, 配合 **5G** 以及手机上的**创新**, 将引领新一轮换机潮。

图表 9: 5G 智能手机出货量



资料来源: Strategy Analytics, 国盛证券研究所

## 1.2 单机用量持续提高, 趋势有望继续延续

智能手机出货量将会直接带动 FPC 的总用量只是一点, **更重要的逻辑是: 单机手机 FPC 用量持续提高**。

看到过往苹果阵营以及安卓阵营的单机 FPC 使用量, 我们可以看到 FPC 在单机内的用量处于一个稳步提高的趋势。

图表 10: 苹果手机及其他品牌电子设备 FPC 用量情况 (块)

苹果手机	FPC 用量	其他产品	FPC 用量
iPhone 4	10		
iPhone 5S	13	Huawei P20 Pro	10
iPhone 7	14-16	Samsung Galaxy S8	13
iPhone 7S	15-17	vivo NEX	14
iPhone 8	16-18	Google Pixel 3	11
iPhone X	20-22		
iPhone Xs	24		

资料来源: 国盛电子整理, iFixit, 国盛证券研究所

可是单机 FPC 的用量是否可以持续增长呢?

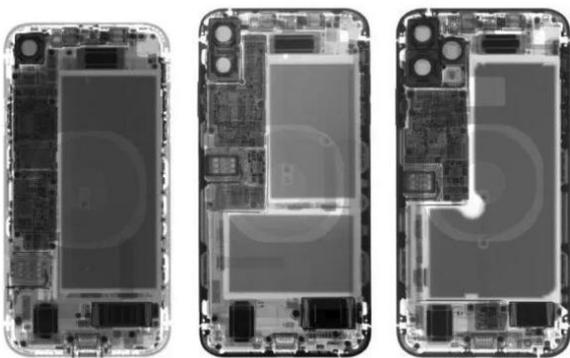
我们认为这个问题的答案是: **会**。

首先我们得了解为什么要在智能手机内用 FPC, 或者也可以说 **FPC 为什么是一个必要的趋势?**

FPC 的特性是: 轻、薄、可弯曲, 同时 FPC 在一定程度上可以替代刚性 PCB。从这样的特性出发, 在智能手机这一有限的内部空间之中 PCB 可以在一定程度上被 FPC 所替代, 从而省出足够的空间给予其他电子器件使用。

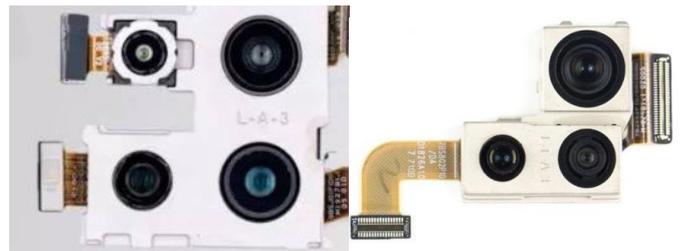
接下来也就导出了一个新的问题: **智能手机内部空间是否将会越来越紧张, 无法容纳更多的元器件? 这个问题也将回答 FPC 的用量是否会越来越多。**

图表 11: iPhone 内部电池大小 (最右为 iPhone 11 Pro Max)



资料来源: iFixit, 国盛证券研究所

图表 12: 华为 Mate 30 Pro (左) 及 20 Pro (右) 摄像模组大小对比



资料来源: iFixit, 国盛证券研究所

我们可以看到目前 iPhone 11 Pro Max 内部的摄像模组体积在变大的同时, 其电池大小也在同步变大; 再看到安卓阵营的华为 Mate 30 Pro 及 Mate 20 Pro 的对比, 摄像模组也在变大。

随着目前消费电子内光学创新以及未来 5G 大面积普及后, 手机内部电池需要更大的容量才能支撑手机的待机时间, 这也将进一步挤压手机内有限的空间, 从而 FPC 的应用也将进一步的提高。这也就是为什么我们看到在上文 FPC 的用量在一代一代的机型中用量的提高。

### 1.3 手机创新不断，FPC 应用场景及价值量逐步增多

在前文我们分析了 FPC 在消费电子内的使用量的增长趋势，但是不仅只是因为需求的提高而增加了 FPC 的需求，同时还有手机上多方面的创新（也有因为手机内部空间逐步不足的原因所致）所带动的 FPC 新需求（摄像模组、屏下指纹识别、折叠屏等等，我们在前期报告中均有所提及）。

近期 Vivo 以及华为分布发布了其带有侧边虚拟按键的旗舰机型: Vivo NEX 3 以及 Huawei Mate 30 Pro

图表 13: 华为 Mate 30 Pro 侧边虚拟按键



资料来源: 华为, 国盛证券研究所

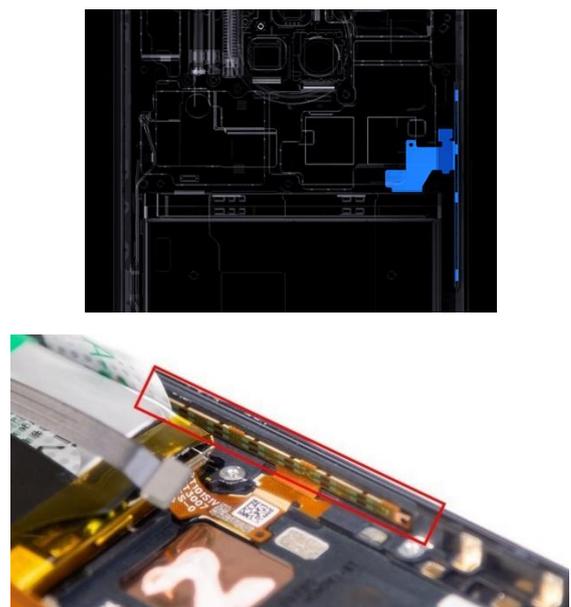
通过对比 iPhone XS Max 的实体侧边按键以及目前 Vivo NEX 3 的虚拟按键，我们可以看到 iPhone 在侧边按键所使用的 FPC 主要用于连接按键所连动的元器件，而 Vivo NEX 3 的虚拟侧键则是通过整条依附在手机侧边的 FPC 进而实现的。无形之中智能手机内 FPC 的用量随着虚拟按键的诞生而进一步的提高了。

图表 14: iPhone XS Max 侧边实体按键构造



资料来源: iFixit, 国盛证券研究所

图表 15: Vivo NEX 3 侧边虚拟按键构造

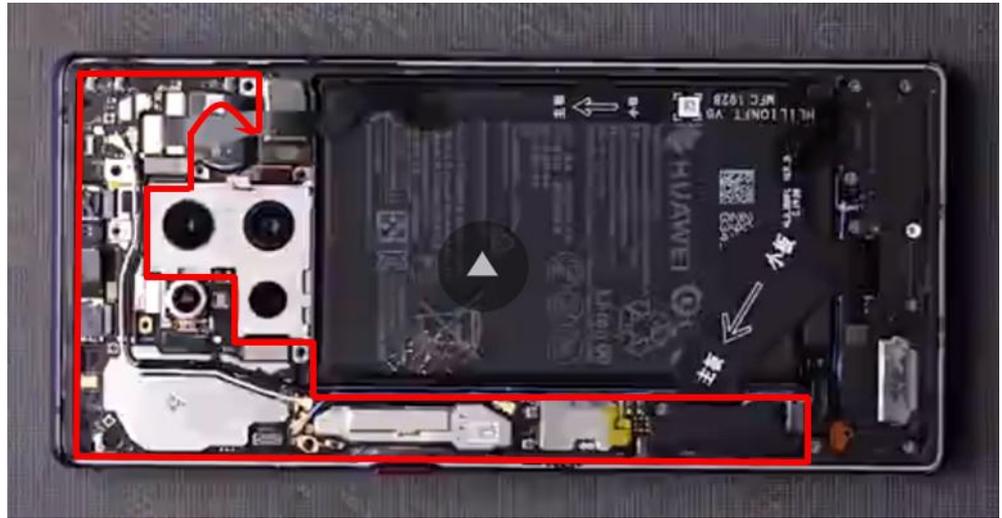


资料来源: Vivo, Z Teardown, 国盛证券研究所

根据 XYZone 对华为 Mate 30 Pro 的拆机视频来看，我们可以看到在 Mate 30 Pro 内部已经非常拥挤，其主板形状或许是因为后四摄模组以及电池的布局从而形成了“斧头型”，而原先的物理侧键的空间已经岌岌可危。

取消实体按键，采用以 FPC 作为载体从而实现的虚拟按键在一定程度上也帮助了智能手机内部空间的节约。

图表 16: Mate 30 Pro 内部主板部分 (红色框内)



资料来源: XYZONE, 国盛电子绘制, 国盛证券研究所

而使用 FPC 的作为主要载体的原因也是用 FPC 所构成的解决方案在体积上较压力电容/电感，或者 MEMS 解决方案小，同时压力传感解决方案的组装加工更加灵活简单。

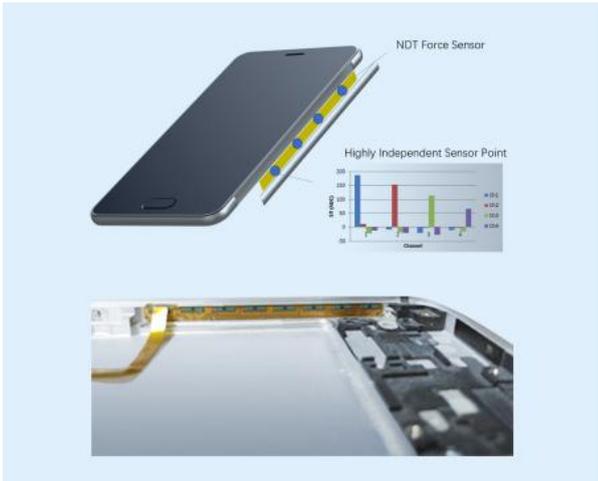
以下为纽迪瑞科技 (New Degree Tech, NDT) 所采用的压力传感解决方案示意图及相似解决方案对比。

图表 17: 侧边虚拟按键解决方案对比及分析

	NDT Micro Strain Gauge	压力电容/电感	MEMS
技术原理	感应面板应变/曲率变化，产生电阻变化	间距变化所产生的电容变化或电感谐振频率变化	测量面板与固定位之间的间距变化，导致对MEMS的触点产生挤压
安装结构	 <p>单层FPC结构，直接贴合在面板背后</p>	 <p>双层结构，利用支撑结构来控制间隙</p>	 <p>需要面板与固定位之间保证稳定的间隙</p>
外形尺寸	柔性FPC，尺寸可定制；最大厚度0.18mm (含胶带DST&FPC)	0.6mm Thickness	0.6mm Thickness
装配方案	通过FPC背面的双面胶直接贴合在面板背后	双面粘接	插入式组装
综述	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接检测面板形变，无需间隙控制，产品一致性/可靠性高</li> <li>单面贴合工艺，组装方式简单</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需严格控制间隙，易受装配公差及跌落/变形的影响，一致性/可靠性差</li> <li>双面粘接工艺，组装方式复杂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需紧密支撑，易受装配公差及跌落/变形的影响，一致性/可靠性差</li> <li>插入式组装工艺，组装方式复杂</li> </ul>

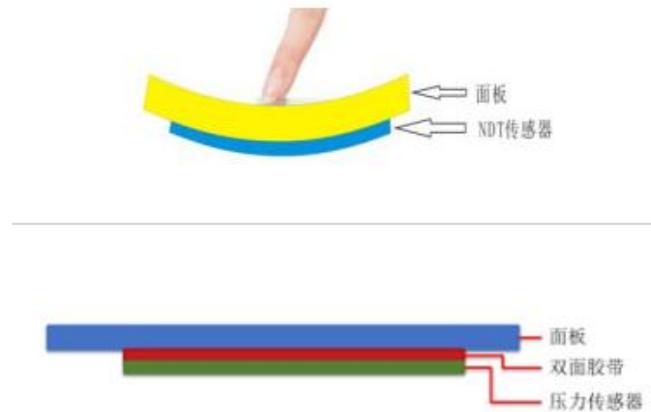
资料来源: 纽迪瑞, 国盛证券研究所

图表 18: 侧边虚拟按键拆解



资料来源: 纽迪瑞, 国盛证券研究所

图表 19: NDT 解决方案示意图



资料来源: 纽迪瑞, 国盛证券研究所

从过往报告中所提及的屏下指纹识别, 再到折叠屏手机的诞生, 以及这次智能手机中所创新的虚拟侧键, 我们认为无论是智能手机内部空间挤占倒逼 FPC 替代传统 PCB 或者其他传统零部件也好, 又或者智能手机内部的创新不断的增加 FPC 用量也罢, 我们均可以看到 FPC 在智能手机内部的用量在逐步提高。

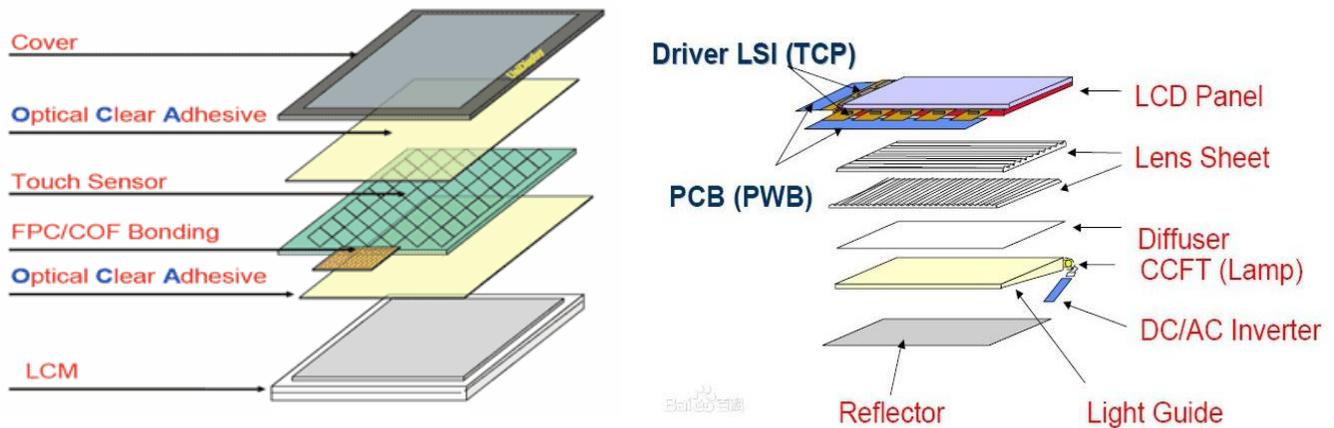
#### 1.4 用量提升的同时, 价值量同向增长

根据我们的了解, 例如屏下指纹模组所使用的软硬结合板、折叠屏所用的更大面积的 LMC 用 FPC、以及此次新诞生虚拟侧键, 其 FPC 的价值量均要高于普通手机内用的 FPC。

在上文所提及的目前 Vivo 以及华为所推出的 NEX 3、Mate 30 Pro 所用的虚拟侧键, 根据我们的了解, 用于压力感应的 FPC 价值量也同样远超手机内其他非模组化 FPC 的均价。

而对于模组所使用 FPC 来看, 目前中小尺寸 LCM (LCD 显示模组) 用 FPC 的价格约在 1800-2000 元人民币 (参考弘信电子 FPC 价格), 而随着 OLED 的渗透率逐步提高, LCD 用的 FPC 将不能适用于 OLED, 对应的技术难度或将从单双面 FPC 提高至多层 FPC, 以及价值量也将同向增长。

图表 20: LCM 模组结构及 FPC 所用之处



资料来源: 明兴光电, 百度百科, 国盛证券研究所

而如若未来折叠屏手机逐步渗透入消费者市场, 折叠屏(仅屏幕)内 FPC 的用量也将随着屏幕尺寸的扩张而同步提高, 也将同向带动屏幕模组中 FPC 价值量的增长。

图表 21: 折叠屏手机示意图



资料来源: 雷科技, 国盛证券研究所

## 投资建议

单机 FPC 的用量的不断增长、新应用场景的不断诞生、价值的不断提高, 从单机角度来看我们认为未来无论是安卓阵营也好, 苹果阵营也罢, 手机内部 FPC 的用量及综合价值量将会逐步提高。

同时处于 5G 时代的智能手机市场我们相信将会迎来一轮新的换机潮, 单机价值量的提高再搭配手机行业的新时代的降临, 我们相信在后期国产替代华概念下中国 FPC 行业的崛起将会非常迅速。

### 我们推荐重点关注:

鹏鼎控股、东山精密、弘信电子、景旺电子、崇达技术。

## 风险提示

- 1. 智能手机出货量不及预期:** FPC 虽然在单机中的用量逐步提高,但是由于主要应用下游为手机,如若智能手机出货量在未来仍然长期保持疲软,则将对 FPC 行业产生一定的影响。
- 2. 技术创新不及预期:** FPC 的用量增长有一定的源自于手机内部空间的紧凑,而紧凑的原因之一也是源自于在手机上技术的创新及突破。如若技术创新及突破不及预期将会对 FPC 用量的增长造成一定的影响。

### 免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

### 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

### 投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在-5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在10%以上

### 国盛证券研究所

#### 北京

地址：北京市西城区平安里西大街26号楼3层  
 邮编：100032  
 传真：010-57671718  
 邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦  
 邮编：330038  
 传真：0791-86281485  
 邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 1号楼10层  
 邮编：200120  
 电话：021-38934111  
 邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 深圳

地址：深圳市福田区福华三路100号鼎和大厦24楼  
 邮编：518033  
 邮箱：gsresearch@gszq.com