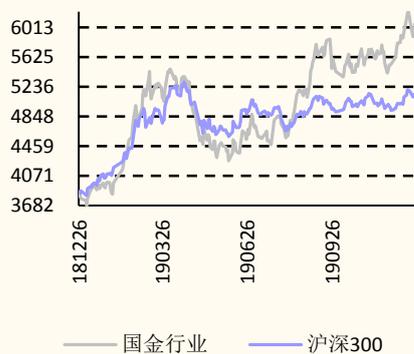


市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金电子指数	6060
沪深300指数	3991
上证指数	2982
深证成指	10230
中小板综指	9519



相关报告

- 1.《5G时代，电子行业有望精彩纷呈-5G时代，电子行业有望精彩纷呈...》，2019.12.2
- 2.《中国智能手机市场十月数据分析-两强相争，殃及池鱼》，2019.11.8
- 3.《中国智能手机市场九月数据分析-新王旧主，华为苹果谁主沉浮》，2019.10.12
- 4.《中国智能手机市场八月数据分析-整体增量环比回升，5G时代华为...》，2019.9.13
- 5.《中国智能手机市场七月数据分析-整体增量环比回升，华为稳坐第一...》，2019.8.11

樊志远 分析师 SAC 执业编号: S1130518070003
(8621)61038318
fanzhiyuan@gjzq.com.cn

邓小路 联系人

5G 智能终端用 Anylayer HDI、SLP 迎发展良机

投资建议

- 在明年 5G 大规模商用的契机下，手机主板因芯片升级而将迎来确定性的重大变革，相关厂商显著受益：1) 安卓系中 Anylayer 主板的渗透率必将提升，供给吃紧使得大陆厂商有入场机会；2) 苹果系 SLP 全面升级，单价有望大幅提升，加之供应格局稳定，核心公司将显著获益。看好鹏鼎控股（同时具备 SLP 和 Anylayer HDI 能力）、东山精密，建议关注：方正科技、超声电子、中京电子。

行业观点

- 安卓系：供给缺口 20%，国内产业链迎入场机会。

1) 需求端：1/2 阶→Anylayer。安卓手机主板主要用的是 HDI，其中中低端机主要用一阶/二阶 HDI，仅高端机会用到三阶以上，而 5G 手机因为对线宽线距、孔径等要求提高，因此明年 5G 手机必须采用四阶以上 HDI（四阶以上基本都采用 Anylayer 工艺），加上 5G 手机明年有望下沉至中低价位机型，可见安卓对高端 HDI（Anylayer）的需求倍增。

2) 供给：产能成倍消耗+扩产储备不足+环评审核严格。随着阶数的提升，产能是成倍消耗的，同样的压合产线生产 2 阶的产能仅为 1 阶的 50%；苹果放弃 Anylayer 方案之后高端 Anylayer 产能有闲置，因此供给端扩产态度不积极，而 Anylayer 扩产又受到环评审核的限制，产能难以及时扩充。

3) 如何看明年：产能缺 20%，国产供应商迎机会。根据我们测算，2020 年 Anylayer 供需缺口将达原产能的 20%，在此情况下，一方面供应商将会涨价，另外一方面手机终端厂商会引入新的供应商，具备 Anylayer 工艺的国内厂商将迎来入场机会。

- 苹果系：主板单价升，既有玩家成受益者。

1) 需求：SLP 单机价值量提升。苹果系主板主要有两方面的变化，一方面苹果未采用 SLP 的老机型将由 Anylayer 升级为 SLP，另一方面 5G 新机型 SLP 主板将进一步升级（ASP 提高 30%），平均单机价值量将提升。

2) 供给：产能与需求匹配。安卓系机型采用 SLP 主板的机型还较少，全球 SLP 产能主要服务于苹果，产能布局安排较好把握，因此供应有保障。

3) 如何看明年：既有玩家获利性提升。由于 SLP 相对于普通 HDI 技术门槛较高，且苹果的认证门槛也较高，因此 HDI 厂商短期内难以涉足此类，而工艺水平较高的 IC 载板厂商虽然技术到位，但明年 IC 载板也景气、转产 SLP 不具备经济效益，因此明年 SLP 格局较为稳定，既有玩家能够享受产品升级之红利。

风险提示

- 5G 手机出货量不及预期。上述逻辑的前提均基于 5G 手机，如果明年 5G 手机出货不及预期，那么技术变革的部分对于全市场来说影响很小，不会带来太大的增长贡献。
- 厂商扩产进度超预期。无论是 Anylayer 还是 SLP 市场，厂商能够获得增益的前提假设均为厂商的供给没有较大变动，而如果供应商扩产进度加快、产能迅速开出，那么整个行业的竞争格局将变差，获益性将减弱。

内容目录

1、HDI 系高密度解决方案，5G 带动供需反转	3
1.1、HDI 高密性决定其主要应用在于手机	3
1.2、为什么现在关注 HDI？主逻辑在于 5G 改变供需格局	4
2、5G 芯片倒逼主板升级，安卓与苹果系全面升级	6
2.1、5G 芯片高集成小尺寸，5G 主板将全面采用 ANYLAYER 和 SLP	6
2.2、ANYLAYER 渗透空间充足，2020 年供给缺 20%	8
2.3、苹果系 SLP 再升级，既有玩家迎来量价齐升	14
3、投资建议	16
4、风险提示	16

图表目录

图表 1：全球 HDI 板历年产值	3
图表 2：各板型 2009~2018 年复合增速	3
图表 3：HDI 分类情况	3
图表 4：HDI 盲孔/埋盲孔可节约布线空间来提高密度	4
图表 5：HDI 盲孔/埋孔通过激光钻孔缩小孔径来提高密度	4
图表 6：手机用 HDI 板实物图	4
图表 7：全球 HDI 产值按下游应用分布（2018 年数据）	4
图表 8：HDI 产业发展趋势逻辑图	5
图表 9：华为 MATE 20 X 5G 与 MATE 20 PRO 主板对比	6
图表 10：5G 芯片制程统计	7
图表 11：苹果历代手机主板方案	7
图表 12：安卓系和苹果系主板方案变化示意图	8
图表 13：安卓系中 ANYLAYER 方案占比计算变量	9
图表 14：2018 年 HOV 低/中/高端机型出货量占比	9
图表 15：2018 年 HOV 高端出货量占比	9
图表 16：全球手机出货量预测	10
图表 17：全球手机用 ANYLAYER 市场规模测算	11
图表 18：全球 HDI 供应商收入（单位：百万美元）	11
图表 19：增层对产能的影响	12
图表 20：全球 ANYLAYER 主要供应商资本开支及扩产计划（单位：百万美元）	12
图表 21：2020 年 ANYLAYER 供需关系	13
图表 22：2018 年苹果新机型占当年出货量占比	14
图表 23：2019 年苹果新机型出货量占比（前十月）	14
图表 24：SLP 主板市场规模测算	15
图表 25：HDI 按等级分竞争格局	15
图表 26：ANYLAYER 市场规模对渗透率的敏感性测算	17
图表 27：SLP 市场规模对新机型占比的敏感性测算	17

1、HDI 系高密度解决方案，5G 带动供需反转

1.1、HDI 高密性决定其主要应用于手机

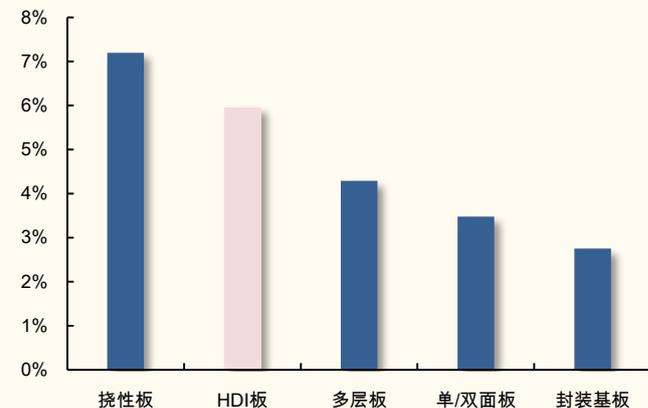
HDI 板为高密度互连多层板 (High Density Interconnect)，是硬性电路板中的一个细分板种，2018 年产值达到 92 亿美元 (产值占比 13%~15%)，2009~2018 年复合增速达到 5.9%，是增速仅次于柔性板 (FPC) 的成长板块。

图表 1：全球 HDI 板历年产值



来源：Prismark，国金证券研究所

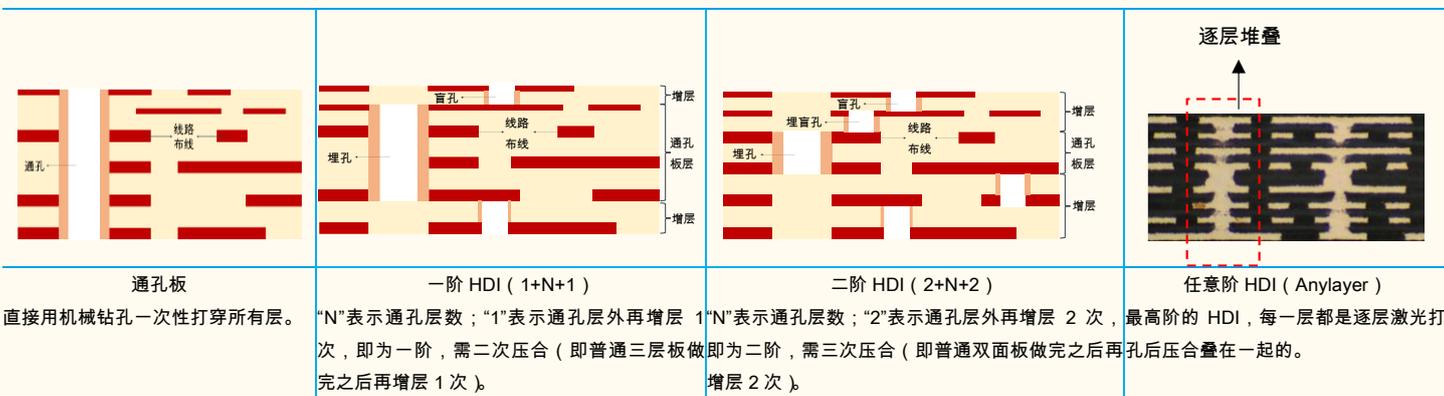
图表 2：各板型 2009~2018 年复合增速



来源：Prismark，国金证券研究所

HDI 是什么？ HDI 实际上是相对于普通通孔多层板的概念，其特征就是内部存在很多微盲孔/埋盲孔，可以说钻有微盲孔/埋盲孔的 PCB 板即为 HDI。进一步来看，微盲孔/埋盲孔一般是通过增层的方式来实现的，而根据增层的多少可以将 HDI 划分为一阶 HDI、二阶 HDI、三阶 HDI、任意层 HDI¹ (Anylayer HDI，是最高阶的 HDI，后简称 Anylayer)。

图表 3：HDI 分类情况



来源：CNKI，国金证券研究所

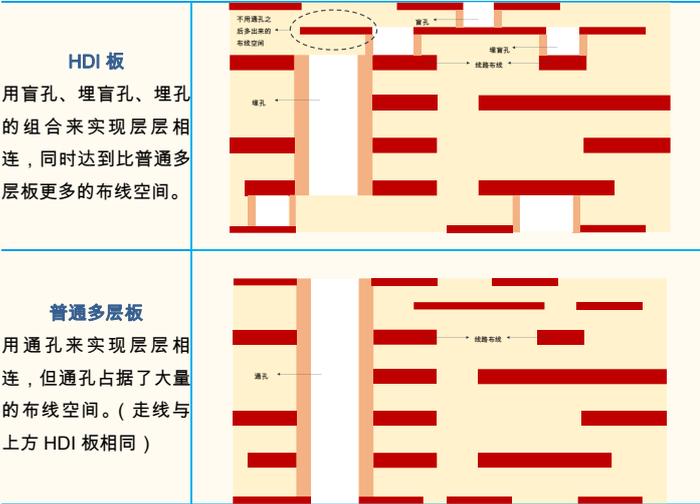
HDI 的主要特征是高密度性。 HDI 由于存在很多微盲孔/埋盲孔，因此其布线密度相对于通孔板更高，原理在于：

- 1) **盲孔/埋盲孔可节约布线空间。** 普通多层板采用通孔来连接不同层，但通孔会占用大量本可以用于布线的空间，反之运用盲孔/埋盲孔来实现不同层间的连接功能，可以腾出空间做更多布线，从而提高布线的密度；
- 2) **激光钻孔能够缩小孔径。** 盲孔/埋盲孔多用激光钻孔灼掉树脂介质层，通孔通常用机械打孔的方式制成 (激光镭射难以射穿铜面或非常耗时)，相比之下激光钻孔的孔径要比机械打孔更细 (机械钻孔如果孔径要达到激光钻孔的相同大小，需要非常细的钻头，细钻头易断，成本较高)，更节约空间。

¹ 四阶及以上一般均采用 Anylayer 制作方式，因为多叠层之后采用 Anylayer 方案比 4+N+4 工艺和成本都更为有利。

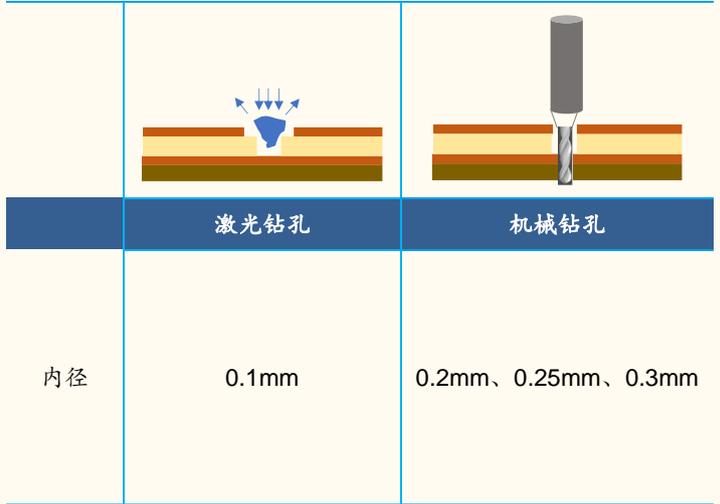
因此运用盲孔/埋盲孔越多，密度就越高，也就是说 HDI 的阶数越高，密度也就越高，Anylayer 就是 HDI 中最高密度的板型。不过值得注意的是，HDI 升级到 Anylayer 之后就无法再通过增加盲孔/埋盲孔来提升布线密度，因此工业制造中在 HDI 的工艺基础上，通过导入半加成法 (mSAP) 和载板的工艺来制造更高密度的板材，即类载板 (Substrate-like PCB, 后简称为 SLP)，可见 HDI 是实现高密度布线的重要板材。

图表 4: HDI 盲孔/埋盲孔可节约布线空间来提高密度



来源: CNKI, 国金证券研究所

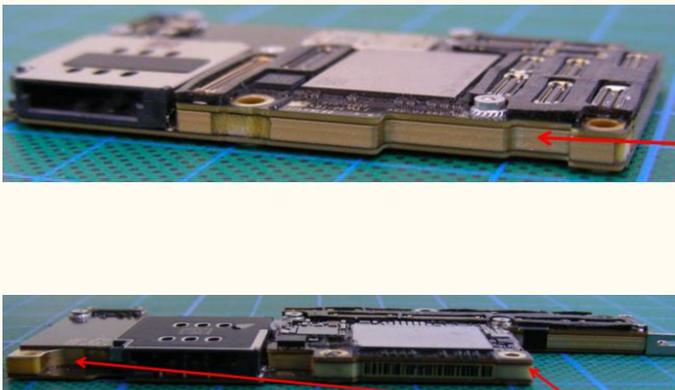
图表 5: HDI 盲孔/埋孔通过激光钻孔缩小孔径来提高密度



来源: CNKI, 国金证券研究所

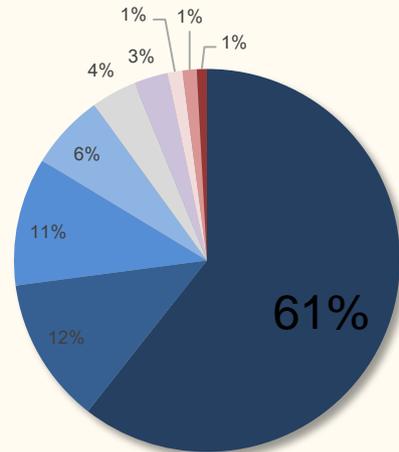
高密度性决定 HDI 主要运用在手机领域。高密度特性决定了 HDI 板相比普通多层板更轻、更薄以及更小巧，非常适合于移动便携类的电子产品，因此多适用于移动手机终端的主板，主要用于搭载手机用芯片和各类器件。根据 PrismaMark 数据，HDI 中有 61% 的市场来源于移动手机市场，可见 HDI 行业发展与移动手机的变化息息相关。

图表 6: 手机用 HDI 板实物图



来源: PrismaMark, 国金证券研究所

图表 7: 全球 HDI 产值按下游应用分布 (2018 年数据)



来源: PrismaMark, 国金证券研究所

1.2、为什么现在关注 HDI? 主逻辑在于 5G 改变供需格局

根据上文可知 HDI 的发展趋势主要取决于手机，手机的变化将对 HDI 产生深刻的影响。从当前时点来看，手机最大的变化点是非 5G 到 5G 的演进，该变化的底层逻辑是 5G 手机芯片尺寸变小且集成度提升，而作为芯片的主要载体，手机主板势必升级。我们认为安卓系和苹果系手机主板的升级逻辑和供需逻辑不尽相同，具体来看：

1) 安卓系：供给缺口 20%，国内产业链迎入场机会。

需求端：1/2 阶→Anylayer。安卓手机主板主要用的是 HDI，其中中低端机主要用一阶/二阶 HDI，仅高端机用到三阶以上，而 5G 手机因为对线宽线距、孔径等要求提高，因此明年 5G 手机必须采用四阶以上 HDI（四阶以上基本都采用 Anylayer 工艺），加上 5G 手机明年有望下沉至中低价位机型，可见安卓对高端 HDI（Anylayer）的需求倍增。

供给：产能成倍消耗+扩产储备不足+环评审核严格。随着阶数的提升，产能是成倍消耗的，同样的压合产线生产 2 阶的产能仅为 1 阶的 50%；苹果放弃 Anylayer 方案之后高端 Anylayer 产能有闲置，因此供给端扩产态度不积极，而 Anylayer 扩产又受到环评审核的限制，产能难以及时扩充。

如何看明年：产能缺 20%，国产供应商迎机会。根据我们测算，2020 年 Anylayer 供需缺口将达原产能的 20%，在此情况下，一方面供应商将会涨价，另外一方面手机终端厂商会引入新的供应商，具备 Anylayer 工艺的国内厂商将迎来入场机会。

2) 苹果系：主板单价升，既有玩家成受益者。

需求：SLP 单机价值量提升。苹果系主板主要有两方面的变化，一方面苹果未采用 SLP 的老机型将由 Anylayer 升级为 SLP，另一方面 5G 新机型 SLP 主板将进一步升级（ASP 提高 30%），平均单机价值量将提升。

供给：产能与需求匹配。安卓系机型采用 SLP 主板的机型还较少，全球 SLP 产能主要服务于苹果，产能布局安排较好把握，因此供应有保障。

如何看明年：既有玩家获利性提升。由于 SLP 相对于普通 HDI 技术门槛较高，且苹果认证门槛也较高，因此 HDI 厂商短期内难以涉足此类，而工艺水平较高的 IC 载板厂商虽然技术到位，但明年 IC 载板景气、转产 SLP 不具备经济效益，因此明年 SLP 格局较为稳定，既有玩家能够享受产品升级之红利。

总结来看，在明年 5G 大规模商用的契机下，手机主板因芯片升级而将迎来确定性的重大变革，相关厂商显著受益。我们看好鹏鼎控股（同时具备 SLP 和 Anylayer HDI 能力）、东山精密，建议关注：方正科技、超声电子、中京电子。下文我们就将分别从安卓系和苹果系两个方面来详细解读。

图表 8：HDI 产业发展趋势逻辑图



来源：国金证券研究所

2、5G 芯片倒逼主板升级，安卓与苹果系全面升级

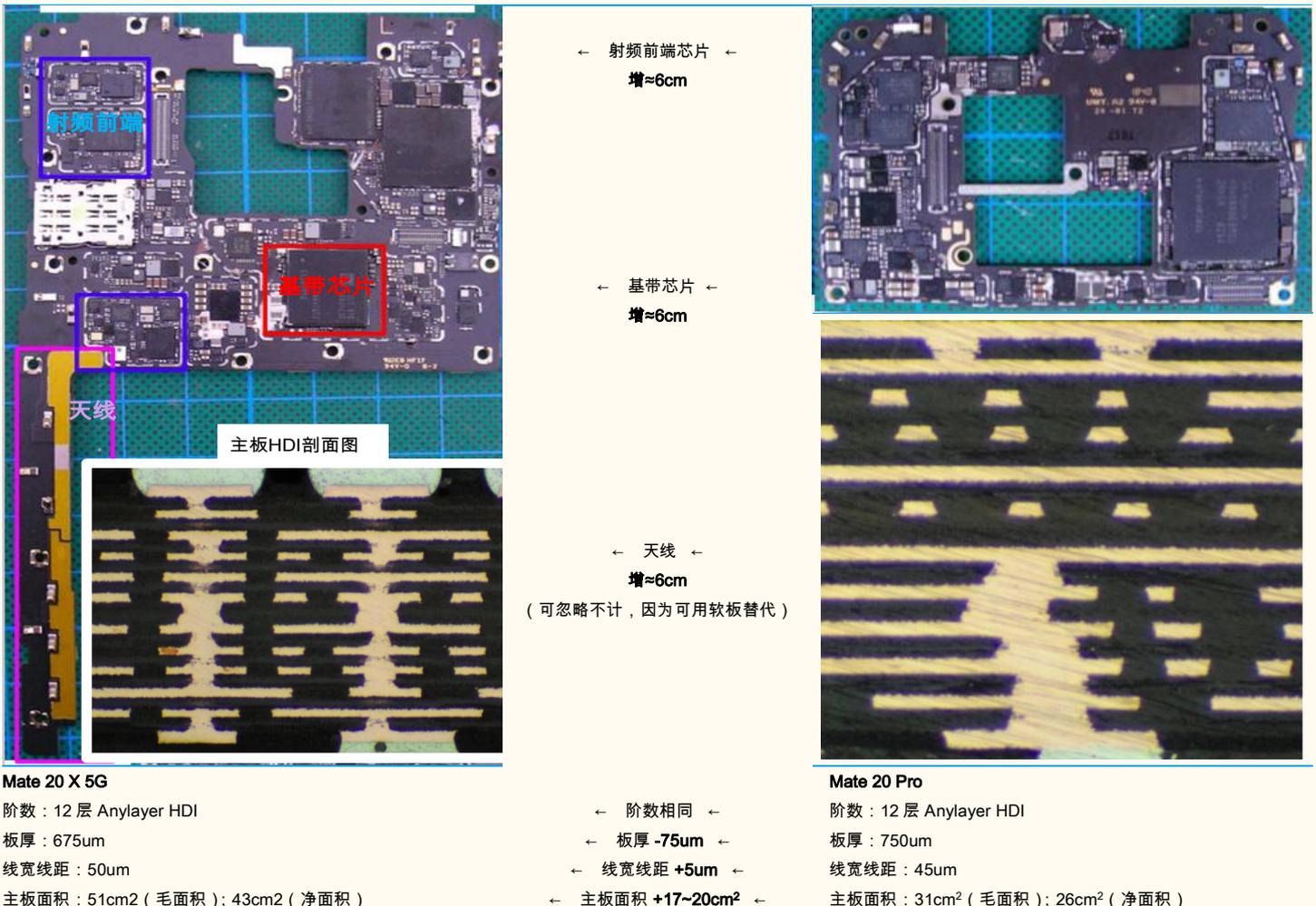
2.1、5G 芯片高集成小尺寸，5G 主板将全面采用 Anylayer 和 SLP

从当前的时点来看，手机相关最大的变化是非 5G 手机向 5G 手机转变，其底层变化逻辑是芯片的变化。芯片的变化主要来自两方面：

- 1) **5G 增加射频前端芯片数量：**手机内射频前端芯片数量会随着通信频段的增加而相应增加（一般一个芯片处理一个频段），5G 手机由于增加了 5G 通信频段，因此 5G 手机的芯片数量将增加；
- 2) **5G 芯片 I/O 数会提升：**随着手机功能日趋复杂、响应速度越来越快，而 5G 手机无论是在运算能力还是存储能力方面都将具备更强的能力，最终就会体现在更多的 I/O 数上。如果芯片工艺制程不变，更多的 I/O 数意味着更大的芯片尺寸。

上述两大变化意味着如果手机芯片工艺不发生本质变化，那么芯片的数量和尺寸都将更大，从而就需要更多的主板空间，以华为 Mate 20 X 5G 和 Mate 20 Pro (4G) 的主板为例，同样采用 12 层 Anylayer 的技术方案，Mate 20 X 5G 的主板面积比 Mate 20 Pro 要大 17~20cm²。

图表 9：华为 Mate 20 X 5G 与 Mate 20 Pro 主板对比



来源：Prismark，国金证券研究所

因此，在手机本身体积大小有限的情况下，提高芯片的集成度（减少数量）和采取更低纳米制程（控制尺寸）势在必行。根据各大芯片厂商发布的 5G 芯片的情况，我们可以看到现已发布的主要 5G 芯片基本上都将采用 7nm 以内的制程工艺（仅三星 Exynos980 采用 8nm 制程，但这并非主力型号，影响不大），

并且高通的骁龙 765G 和海思的麒麟 990 “集成版”都将 SoC 和 5G 基带集成在一起，可见 5G 芯片高集成度、低纳米制程的趋势确定。

图表 10: 5G 芯片制程统计

IC 设计商	苹果		高通				海思		联发科		三星	
5G 芯片	A14	骁龙 865	骁龙 855 Plus	骁龙 855	骁龙 765	骁龙 765G	麒麟 990	麒麟 980	MT6885	MT6889*	Exynos990	Exynos980
制程	5nm	7nm	7nm	7nm	7nm	7nm	7nm	7nm	7nm	7nm	7nm	8nm

来源：公司官网，国金证券研究所

*注：MT6889 即为天玑 1000

芯片高集成度、低纳米制程的方案，简单来说就是在更小的面积内（低纳米制程）做出更多的线路（高集成度），这势必使得 BGA 直径和焊盘节距要缩小，那相应地，作为承载芯片的手机主板的线宽线距、孔径大小等也必须缩小。

根据前述内容，HDI 的高密度性是通过增层的方式增加盲孔/埋盲孔的方式来实行的，增层越多、阶数越高、密度越大、线宽线距/孔径大小也就越小，也就是说采用高阶方案是缩小主板线宽线距/孔径大小的必经之路。根据学术文献记载，HDI、Anylayer、SLP 的理论线宽线距最小值能够达到 50um、35um 和 25um，再借鉴苹果各机型的主板方案以及对应的特征参数，可以推断在 5G 手机芯片高集成小尺寸的情况下，手机主板从 HDI 向 Anylayer 再向 SLP 升级的趋势正在加速兑现。

图表 11: 苹果历代手机主板方案

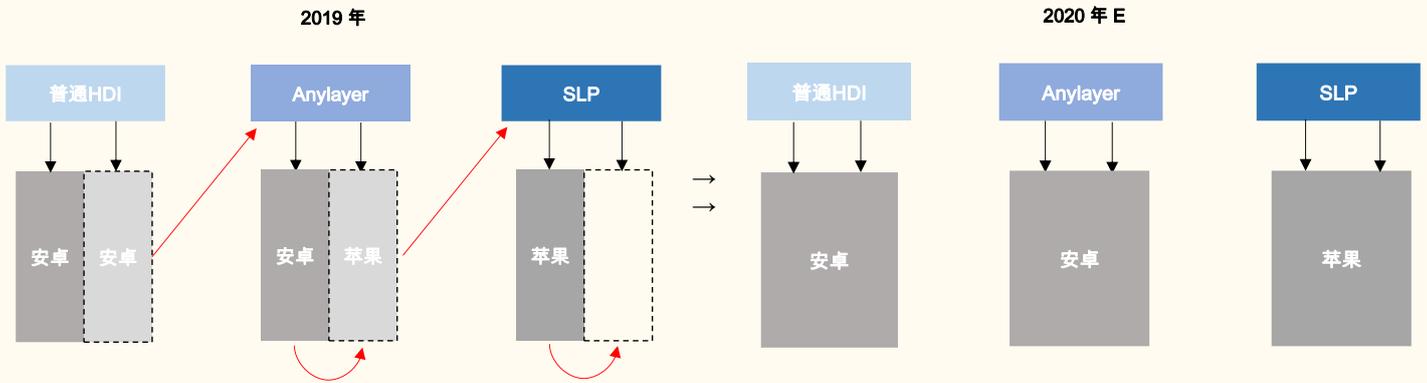
Year	iPhone 2007	iPhone 3G 2008	iPhone 3GS 2009	iPhone 4 2010	iPhone 4s 2011	iPhone 5 2012	iPhone 5s 2013	iPhone 6 2014	iPhone 6s 2015	iPhone 7 2016	iPhone 8 2017	iPhone X 2017	iPhone Xs 2018	iPhone 11 2019
Board Structure	1-6-1 (APP); 1-4-1 (W'less)	1-8-1	1-8-1	1-8-1; L-shaped	Any-layer; L-shaped	Any-layer; L-shaped	Any-layer; L-shaped	Any-layer; L-shaped	Any-layer; L-shaped	Any-layer; L-shaped	Any-layer; L-shaped	Any-layer; Stacked	Any-layer; Stacked	Any-layer; Stacked
Layer Count	8L; 6L	10L	10L	10L	10L	10 L	10 L	10L	10L	10L	10L; 6 mSAP; 8L (W'less); 4 mSAP	10L (APP); 6 mSAP; 8L (W'less); 4 mSAP	8L (W'less); 4 MSAP; 10L (APP); 6 mSAP; 6L (RF); 2 mSAP	10L (APP); 4 mSAP; 8L (W'less); 4 mSAP
Board Thickness	540um; 430um	630um	680um	790um	720um Anylayer高密度使得板厚进一步缩小	720um	710um	630um	630um	630um	580um SLP进一步缩小板厚	550um; 430um	405um; 550um; 325um	570um
Board Size	20cm ² ; 15cm ²	52cm ²	52cm ²	20cm ²	19cm ² Anylayer高密度使得面积进一步缩小	17cm ²	16cm ²	20cm ²	18cm ²	20cm ²	20cm ²	10cm ² ; 14cm ²	16cm ² ; 10cm ² ; 2cm ²	15cm ²
Line/Space	75um; 85um	70 um	70 um	70um	60um Anylayer方案使得线宽线距明显变细	55um	55um	55um	55um	45-50um	30um	30um	30um	30um
Via Size	PTH: 200um; Via: 125, 150um	PTH: 200um; Via: 85um	PTH: 200um; Via: 85um	85um	70um Anylayer方案使得孔径进一步变窄	70um	70um	65um	65um	65um	60um SLP进一步缩小孔径	60um	60um	60um
Dielectric Thickness	40 - 60um	40 - 60um	40 - 60um	40 - 60um	35 - 50um	35 - 50um	35 - 50um	35 - 50um	35 - 50um	30 - 50um	30 - 50um	30-50um	30-50um	35-40um
Cu Thickness	18 - 40um	15 - 30um	15 - 30um	15 - 30um	20 - 30um	20 - 30um	20 - 30um	20 - 30um	20 - 30um	20 - 30um	18 - 25um	18 - 25um	15 - 25um	18-25um
Application Processor	Samsung	Samsung	Samsung	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A11	A12	A13
AP Package Body Size	14 x 14mm	14 x 14mm	13 x 14mm	12 x 12mm	14.3 x 16.7mm 芯片I/O数增加，芯片Package变大	14 x 15.5mm	14 x 15.5mm	12.7 x 14.5mm	15 x 14.5mm	14.4 x 15.5mm	13.9 x 14.8mm	13.9 x 14.8mm	13.4 x 14.4mm	
AP Package I/O	380	420	523	533	1,360	1,326	1,330	1,155	~1,300	~1,300	~1,300	~1,300	~1,300	
Ball Pitch	0.5mm	0.5mm	0.5mm	0.5mm	0.4mm	0.4mm	0.4mm	0.4mm	0.4mm	0.4mm	0.35mm	0.35mm	0.35mm	0.35mm

来源：Prismark，国金证券研究所

根据产业链调研，明年 5G 手机将至少采用四阶以上 HDI 工艺技术，即往 Anylayer 和 SLP 方案上转变。具体来看安卓系和苹果系的变化是不同的：

- 1) 安卓系两变：原采用 Anylayer 主板的机型主板继续升级+原来采用 Anylayer 主板的机型采用 Anylayer;
- 2) 苹果系两变：原采用 Anylayer 主板的机型升级为 SLP+原采用 SLP 主板的机型继续升级。

图表 12：安卓系和苹果系主板方案变化示意图



来源：华为官网，国金证券研究所

*注：安卓现有极小部分 SLP 方案机型（如三星 Galaxy S9 采用 12 层 HDI，其中有 2 层采用 mSAP 工艺），并且越来越多会向 SLP 升级，但量级较小、非逻辑，因此在本文中暂不讨论此情况。

如图，在 5G 手机的带动下，安卓系和苹果系的主板都将发生较大的变化，最终 2020 年开始将会形成安卓中高端新机全面采用 Anylayer 方案、苹果新老机型主板全面采用 SLP 方案的市态。具体情况以及升级带来的供需变化我们将在下文分安卓系和苹果系两个层面展开讨论。

2.2、Anylayer 渗透空间充足，2020 年供给缺 20%

■ Anylayer 占比 < 高端机占比，渗透空间充足

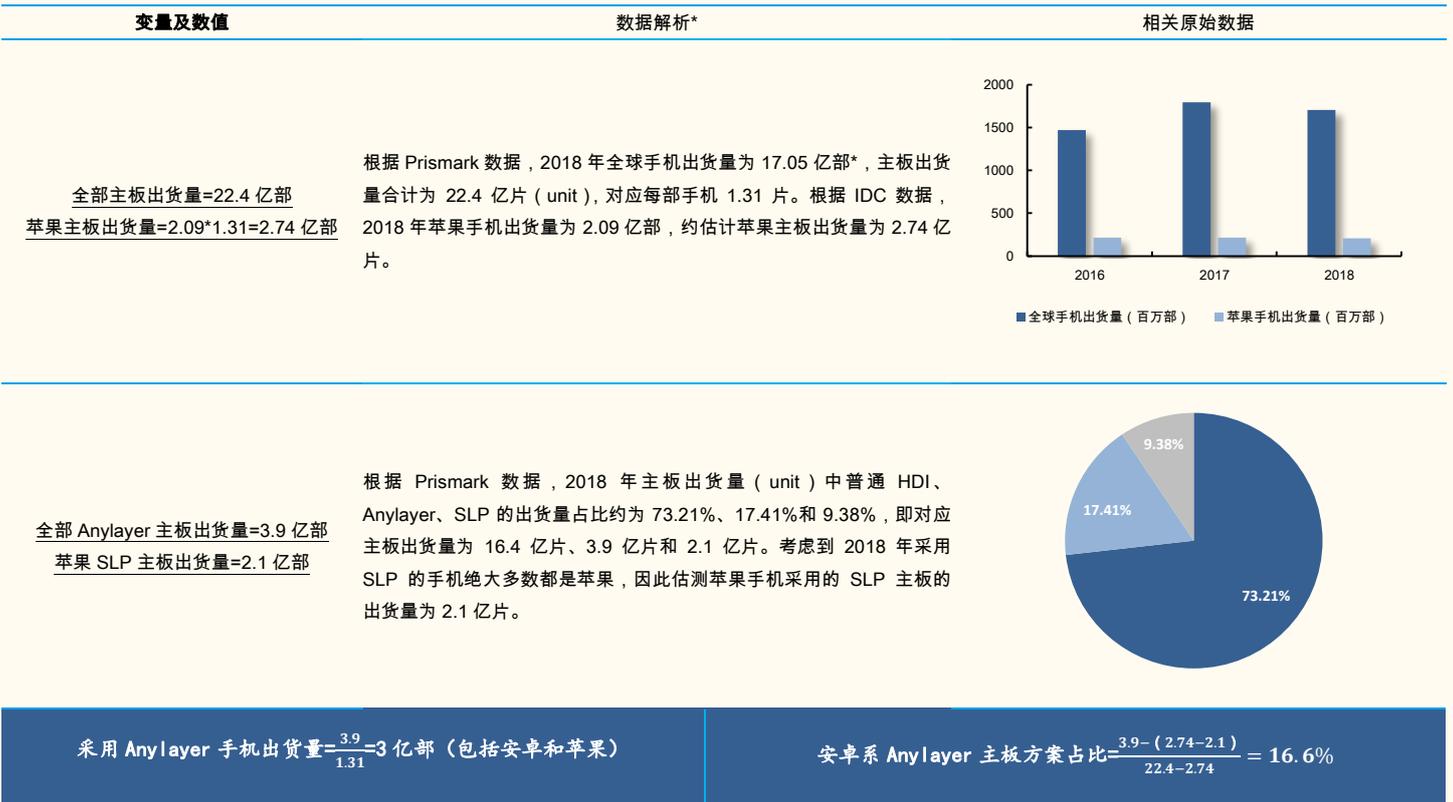
安卓系中 Anylayer 方案占比仅 16.6%。以往安卓的主板方案主要包括两类，Anylayer 和一阶/二阶/三阶 HDI。5G 芯片方案将倒逼明年推出的 5G 新机型主板方案必须采用 Anylayer 工艺，但此趋势是否能够为 Anylayer 带来增量空间是尚未解答的重要问题，如果安卓系中 Anylayer 的渗透率已经很高，那么即使明年安卓新机全部采用 Anylayer 主板方案，该赛道也不会有太大的成长空间。

我们认为可通过现有方案中安卓系 Anylayer 方案的占比来首先判断增量空间是否充足，我们采取的思路是，

$$\begin{aligned}
 \text{安卓系中 Anylayer 主板方案占比} &= \frac{\text{安卓系 Anylayer 主板出货量}}{\text{安卓系主板总出货量}} \\
 &= \frac{\text{全部 Anylayer 主板出货量} - \text{苹果 Anylayer 主板出货量}}{\text{全部主板出货量} - \text{苹果主板出货量}} \\
 &= \frac{\text{全部 Anylayer 主板出货量} - (\text{苹果主板出货量} - \text{苹果 SLP 主板出货量})}{\text{全部主板出货量} - \text{苹果主板出货量}}
 \end{aligned}$$

具体数值来看，

图表 13: 安卓系中 Anylayer 方案占比计算变量

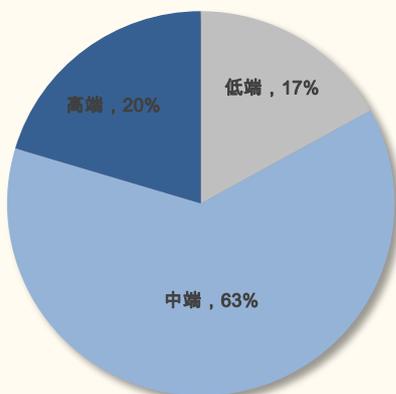


来源: IDC, Prismark, 国金证券研究所

*注: 此处手机出货量包含智能手机和功能手机, 因为考虑到功能手机也有主板需求, 后同。另外由于目前全球 2019 年手机出货量以及苹果手机出货量数据尚不可得, 因此用 2018 年的数据做计算。

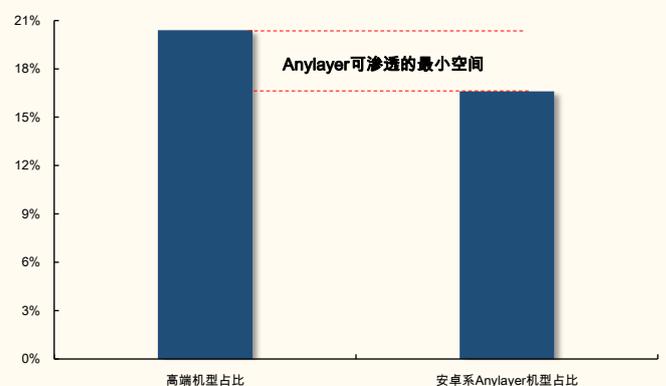
综合上述数据可得, 安卓系 Anylayer 方案占比为 16.6%。为了对比研究, 我们利用国金证券研究创新数据中心披露的 2018 年华为、OPPO、VIVO 在国内的各类机型出货量², 按低端 (价格小于 1000 元人民币)、中端 (价格大于 1000 元小于 3000 元) 和高端 (价格大于 3000 元) 分类统计出货量, 我们发现华为、OPPO、VIVO 在 2018 年的高端手机出货量占比为 20.4%, 大于前述的安卓系 Anylayer 方案占比的 16.6%, 这意味着安卓系以前年度有部分的高端机没有采用 Anylayer 方案, 这部分差值揭示的是 Anylayer 可成长渗透的最小空间, 而事实上根据产业链调研的情况, 明年不仅高端机几乎必定采用 Anylayer 方案, 并且中端机型中价值量靠近高端的部分 (2800~3000 元人民币) 很有可能也采用 Anylayer 的主板方案, 可见 Anylayer 的渗透空间充足、成长性强。

图表 14: 2018 年 HOV 低/中/高端机型出货量占比



来源: 国金证券研究创新数据中心, 国金证券研究所, powered by 亚智

图表 15: 2018 年 HOV 高端出货量占比



来源: 国金证券研究创新数据中心, 国金证券研究所, powered by 亚智

² 引用 2018 年的数据是为了与“安卓系 Anylayer 占比”的数据时间区间配比。

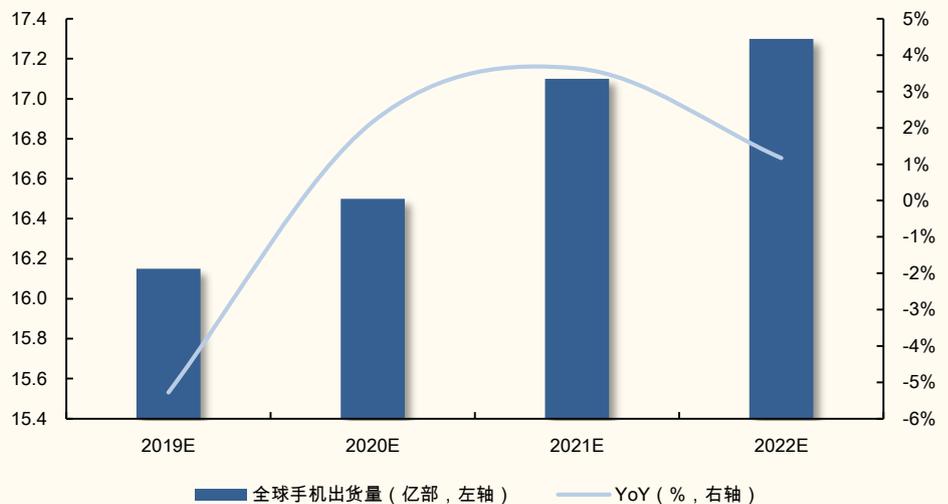
■ 需求预测：预计明年手机用 Anylayer 增幅达到 24.5%

由此我们已经初步判断出明年 Anylayer 有较大的成长性，那具体的市场空间以及增速到底是多少呢？对此我们进行了测算。我们认为测算明年手机用 Anylayer 的逻辑思路应该是“手机用 Anylayer 市场规模=安卓系手机出货量×安卓系 Anylayer 主板渗透率×主板单机价值量”，因为根据前述的内容，我们认为 Anylayer 需求旺盛的强逻辑是原先未采用 Anylayer 的部分机型将确定会导入 Anylayer，这一逻辑可以很好地体现在“Anylayer 渗透率”这一变量中，该测算逻辑具有合理性。

我们根据以下假设对全球手机用 Anylayer 的市场规模进行测算：

- 1) 假设 1：根据 PrismaMark 预测，2020 年全球手机出货量或达到 16.5 亿部³，而到 2023 年将达到 17.5 亿部，考虑到明年是 5G 手机大规模推出的第一年、换机峰值至少会到 2021 年，因此我们假设 2020~2022 年全球手机出货量将达到 16.5 亿部、17.1 亿部和 17.3 亿部；

图表 16：全球手机出货量预测



来源：PrismaMark, 国金证券研究所

- 2) 假设 2：根据 IDC 数据，苹果手机出货量峰值出现在 2015 年 4G 大规模渗透之时，年出货量达到了 2.31 亿部，我们认为明年作为 5G 初始渗透的第一年，换机需求至少要到 2022 年才会见顶，参考该数值，我们保守假设苹果 2020~2022 年的出货量为 2.15 亿部、2.30 亿部和 2.40 亿部；
- 3) 假设 3：根据前述计算得知 2018 年安卓系 Anylayer 渗透率为 16.6%，考虑到安卓系高端机型的出货量占比为 20.4%，并且据产业链调研可知中端机型中价格靠近高端的机型（2800~3000 元人民币）可能也会采用 Anylayer，因此我们重新统计 HOV 2018 年 2800 元人民币以上的机型出货量占比为 25%，并且合理预期明年 2800 元人民币以上机型都有望采用 Anylayer 方案，因此假设 2020~2022 年安卓系 Anylayer 渗透率能够达到 25%、28%、29%；
- 4) 假设 4：根据 PrismaMark 数据，Anylayer 的单片价格为 3.5 美金，而主板与手机出货量的数量配比关系为 1.31（即一个手机多少片主板），因此单机价值量为 4.59 美金，同时考虑到供需结构变化之后可能会出现涨价以及技术成熟会带来产品降价，因此我们保守估计 2020~2022 年 Anylayer 的单机价值量保持平均值 4.59 不变。

结合上述假设，我们推算出 2020~2022 年手机用 Anylayer 的市场规模为 16.4、19.0 和 19.8 亿美元，同比增长约 24.5%、15.5%、4.3%，可见明年手机用 Anylayer 有望迎来高增长，并且带动整个 Anylayer 乃至 HDI 的增长加速。

³ 再次说明，“全球手机出货量”包含智能手机和功能手机出货量，因考虑到功能机也有主板需求，故测算中包含功能机，后同。

图表 17: 全球手机用 Anylayer 市场规模测算

变量	单位	2020E	2021E	2022E	备注
(1) 全球手机出货量	亿部	16.5	17.1	17.3	假设 1
(2) 苹果手机出货量	亿部	2.15	2.3	2.4	假设 2
(3) 安卓系手机出货量	亿部	14.35	14.8	14.9	=(1)-(2)
(4) 安卓系 Anylayer 渗透率	%	25%	28%	29%	假设 3
(5) 安卓系 Anylayer 机型出货量	亿部	3.6	4.1	4.3	=(3)*(4)
(6) Anylayer 单机价值量	美元/部	4.59	4.59	4.59	假设 4
(7) 手机用 Anylayer 市场规模	亿美元	16.4	19.0	19.8	=(5)*(6)
(8) YoY	%	24.5%	15.5%	4.3%	-

来源: CNKI, 国金证券研究所

*注: 计算 2020 年同比增速时所用分母为 Prismark 预估的 2019 年手机用 Anylayer 产值。

■ 供给端: Anylayer 升级减损产能, 供应商未及时扩产导致产能紧缺

从供应端格局来讲, 全球 HDI 龙头厂商集中在海外厂商手中, 根据 NTI 披露的 2018 年 HDI 排名数据可看到, 前十五大厂商中, 台系、日系、韩系、欧美、大陆厂商各占据 5 席、3 席、3 席、2 席、2 席, 其中前五大厂商 (仅台系和欧美系) 占据了 38.4% 的市场, 可见台系厂商在 HDI 市场的强势地位。

图表 18: 全球 HDI 供应商收入 (单位: 百万美元)

排名	厂商	国家/地区	2018 收入	HDI 收入	市占率
1	Unimicron	Taiwan	2,513	955	10.4%
2	Compeq	Taiwan	1,685	850	9.2%
3	AT&S	Austria	1,218	650	7.0%
4	TTM	U.S.A.	2,847	640	6.9%
5	Tripod	Taiwan	1,728	443	4.8%
6	Meiko	Japan	1,081	441	4.8%
7	Unitech	Taiwan	648	335	3.6%
8	ZDT	Taiwan	3,929	320	3.5%
9	YP Group (KGC)	S.Korea	1,217	290	3.1%
10	KB PCB	China	1,250	280	3.0%
11	Ibiden	Japan	1,055	250	2.7%
12	Daeduck	S.Korea	268	250	2.7%
13	DAP	S.Korea	268	245	2.7%
14	CMK	Japan	820	238	2.6%
15	CCTC	China	368	177	1.9%

来源: NTI, 国金证券研究所

不仅 HDI 市场主要被海外厂商掌握, 高阶的 Anylayer 更是由海外厂商主导, 全球产能也依靠海外厂商布局。在需求高速增长的情况下, Anylayer 即将面临产能不足的情况, 主要原因来自三个方面:

- 1) **Anylayer 升级会减损产能。**根据 HDI 的工艺特性, HDI 是通过增层的方式来构造盲孔/埋盲孔结构, 每增层一次, 就会多一次压合、电镀等工序, Anylayer 向更高层升级将会多重复几次工序, 会减损生产能力, 并且对于 Anylayer 这类高密度产品来说, 每增加一层就会损失至少 2% 的良率, 可以说 Anylayer 升级本身将会造成产能缩减;

图表 19: 增层对产能的影响

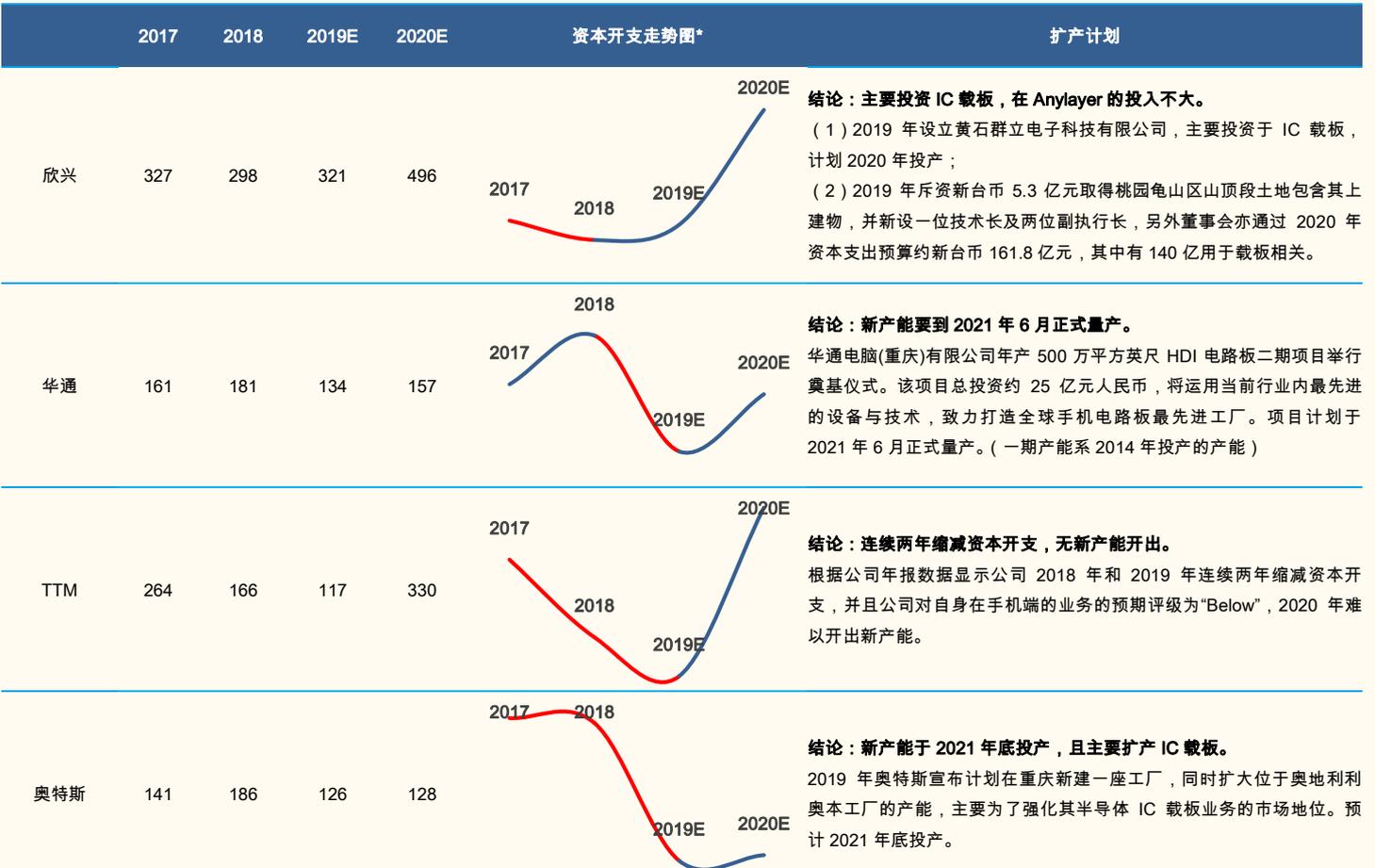


来源: CNKI, 国金证券研究所

注: 橙色框为一阶到二阶需要重复的产能

2) 供应端产能储备不足。以往安卓系仅部分高端机型才会采用 Anylayer 的工艺, 同时苹果在 2017 年开始新机型均采用 SLP 的工艺, 因此造成了供应商的产能闲置, 抑制了供应商的扩产意愿, 全球主要的 Anylayer 供应商普遍在 2018 年或 2019 年缩减了资本开支, 等到 2020 年才有资本开始回暖的趋势, 考虑到 Anylayer 产能扩充至少需要 1-2 年时间, 再结合他们最近的扩产计划可看到 2020 年难以开出新产能;

图表 20: 全球 Anylayer 主要供应商资本开支及扩产计划 (单位: 百万美元)



来源: Bloomberg, 公司公告, 国金证券研究所

*注: 图中红色部分为资本开支减少的年份。

3) **环保审批拖累扩产进度。**根据前文可知, Anylayer 每层的制作都要经过一轮完整的压合、钻孔、电镀等工序, 因此 Anylayer 的生产所产生的污染物是普通产能的数倍(电镀过程的废水量大), 因此 Anylayer 产能扩充受到的环保审核更为严格, 时长也更长, 由此会拖累扩产进度。

因此综合来看, 在 Anylayer 的需求增加并且升级的情况下, Anylayer 的产能将有所减损, 同时并没有可观的新产能开出, 加上扩产受到环保审核的拖累, 我们判断 Anylayer 全球产能供给端在明年不会出现增长变化。

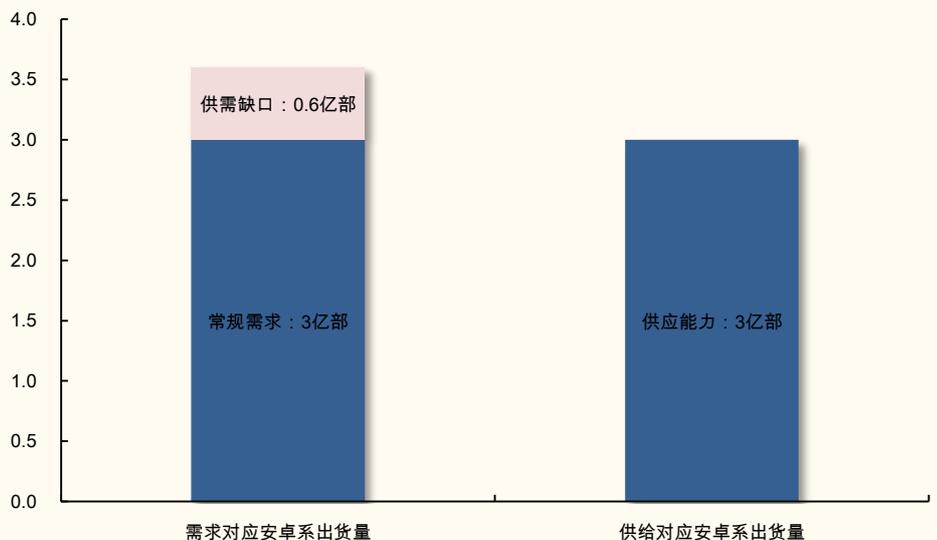
■ **供应能力或短缺 20%, 国内厂商迎入场机会**

结合供需的情况来看, 一方面明年需求有较高增速的成长, 另一方面既有生产力受到各方面的限制而无法开出新的产能, 供需将失衡, 定量来看:

- 1) 根据图表 17, 我们可以看到需求方面, 2020 年安卓系采用 Anylayer 主板方案的手机出货量为 3.6 亿部(包括老机型中的高端机和 2020 年新机型 5G 手机);
- 2) 根据图表 13, 我们可以看到 2018 年采用 Anylayer 主板方案的手机出货量为 3 亿部(此数量中包含了安卓和苹果用 Anylayer 的数量, 即考虑到全部的产能供给), 再考虑到 2018 年到 2019 年 Anylayer 的产能没有大的变化, 因此我们按照 3 亿部作为 Anylayer 的供应能力。

结合供需两方面的情况, 我们可以大致推断出 2020 年 Anylayer 的供需缺口对应到手机出货量来看为 0.6 亿部, 占原本供应能力的 20%, 可见明年 Anylayer 的供需将出现明显的不匹配。

图表 21: 2020 年 Anylayer 供需关系



来源: 国金证券研究所

从产业链调研的情况来看, 部分厂商已经提出了涨价的诉求, 涨价大概率将会发生。在这样的背景下, 手机终端厂商一方面会督促供应商配合其储备新产能, 以应对需求的波动, 另一方面目前高阶 HDI 的产能主要掌握在台厂、日厂以及欧美厂商手中, 为保证供应链安全, 国产替代的意愿较充足, 目前国内手机终端品牌厂商也在积极扶持国内供应商, 明年部分高阶 Anylayer 板有望看到国内厂商的身影, 如鹏鼎控股、东山精密、方正科技、超声电子和中京电子。

鹏鼎控股: 系原台湾龙头厂商臻鼎优质资产(除 IC 载板业务)整合而成的新业务主体, 具有深厚的技术实力。目前积极配合海外大客户供应 SLP, 也是 A 股上市中唯一一家已具备量产 SLP 产品技术能力的厂商, 同时也是华为等多家手机品牌 Anylayer HDI 的供应商。

东山精密: 2018 年收购海外资产 Multek 开始涉足硬板业务, 主要布局通信、数通、汽车等板块, 具备 Anylayer 工艺技术, 积极配合国内大客户, 明年在 Anylayer HDI 板领域有望切入高端产品;

方正科技：国内 PCB 老牌厂商，产品涉及高多层板、HDI 板，其中现有 HDI 板的成熟技术在 10 层二阶到 10 层三阶的区间，具备 Anylayer 的技术储备，目前积极配合终端客户研发；

超声电子：国内最早涉足 HDI 板的大陆厂商，主要配合海外大客户开发和销售非手机类电子产品的主板以及手机主板之间的连接板，主要受益于海外客户的需求增长。

中京电子：国内少有拥有完整产品品类的供应商，兼具硬板、软板以及软硬结合板，其 HDI 产品具有高质量的规模化量产能力，并且有先发技术优势，该类产品在如高清新型显示类等应用领域市占率较高。

2.3、苹果系 SLP 再升级，既有玩家迎来量价齐升

■ 新老机型均升级，2020 年 SLP 市场规模达 18.4 亿美元

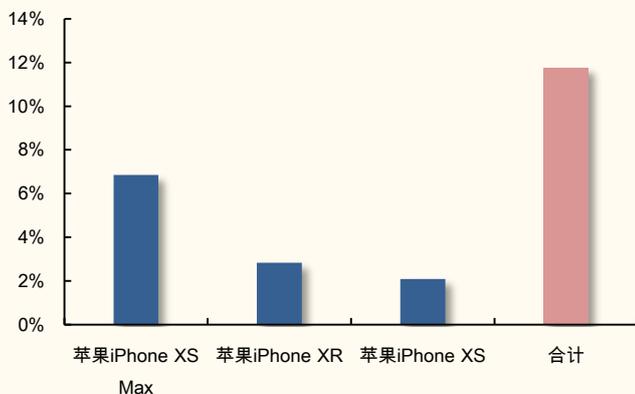
苹果的手机制造技术和工艺是全球手机终端厂商的领头羊，其手机主板工艺体现了当前手机主板最为领先的技术工艺。明年苹果系主板的变化主要体现在两个方面：

- 1) **新款机型 SLP 单机价值量提升 30%。**明年下半年发布的新机型将全部支持 5G，主板规格需要进一步提升，在继续沿用 SLP 工艺的情况下，面积和用材都将发生变化，根据产业链调研，明年 5G 新机型 SLP 主板单机价值量相较今年新机型将提升至少 30%；
- 2) **老款机型 Anylayer 全部被替换为 SLP。**截至 2019 年第三季度，苹果开始停止销售配备 Anylayer 主板的手机机型（包括 iPhone7 及以前的机型），这意味着明年出货的老款机型以及明年上半年即将发售的非 5G 新机型 iPhone SE2 也将是全面采用 SLP 主板。

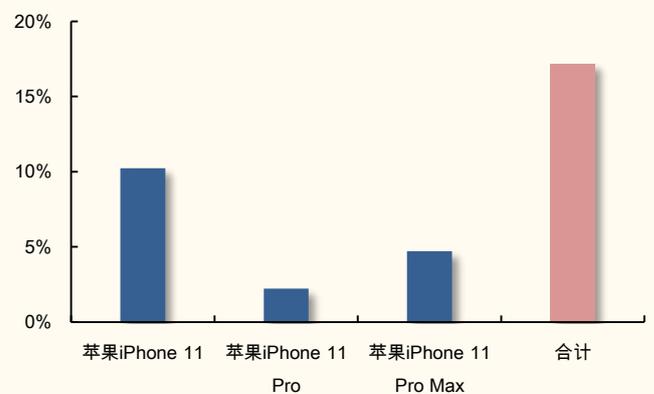
鉴于以上两点变化，在不考虑安卓系采用 SLP 方案的情况下，我们依照“SLP 市场规模=苹果手机出货量*（新款机型出货量占比*新款 SLP 主板单机价值量+老款机型出货量占比*老款 SLP 主板单机价值量）”的思路对 SLP 市场规模进行测算。我们提出以下假设：

- 1) 假设 1：据前所述，本文假设 2020~2022 年苹果手机出货量分别为 2.15 亿部、2.30 亿部和 2.40 亿部；
- 2) 假设 2：参考国金证券研究创新数据中心披露的苹果在国内市场出货量的数据，可以看到苹果 2018 年和 2019 年下半年发布的新产品占当年出货量的比例分别为 11.8%和 17.2%，考虑到明年新机型为苹果首发 5G 手机，而后几年消费者换机情绪逐年冷淡，因此假设 2020~2022 年新机占比为 20%、15%和 14%；

图表 22：2018 年苹果新机型占当年出货量占比



图表 23：2019 年苹果新机型出货量占比（前十月）



来源：国金证券研究创新数据中心，国金证券研究所，powered by 亚智

来源：国金证券研究创新数据中心，国金证券研究所，powered by 亚智

- 3) 假设 3：根据 Prismark 的数据，2019 年 SLP 单片价值量约为 6.37 美金，

再如前所述主板配比手机的系数为 1.31，因此 2019 年平均单机价值量约为 8.2 美金；再据产业链调研信息，新款 SLP 主板单机价值量比老款 SLP 主板单机价值量高 30%，因此新款 SLP 主板单机价值量至少达到 10.7 美金 ($8.2 \times 1.3 = 10.7$)，考虑到苹果每年新机型都有望提升主板方案，因此我们假设 2020~2022 年新款 SLP 主板的单机价值量同比增速均为 30%，即对应单机价值量为 10.7、13.9 和 18.1 美金；

- 4) 假设 4: 据前述，2019 年 SLP 单机价值量约为 8.2 美金，考虑到工艺成熟后价格下降，我们假设 2020~2022 年老机型 SLP 主板的单机价值量为 8.0、7.5、7.5 美金。

因此综上可得，在考虑安卓系向 SLP 产品渗透的情况下，2020~2022 年由苹果驱动的 SLP 主板市场规模将达到 18.4 亿、19.5 亿和 21.6 亿美元，如果再考虑到安卓系的渗透，SLP 的市场规模将更大、增速更快，因此可看到 SLP 市场将是未来重要的主板增长市场。

图表 24: SLP 主板市场规模测算

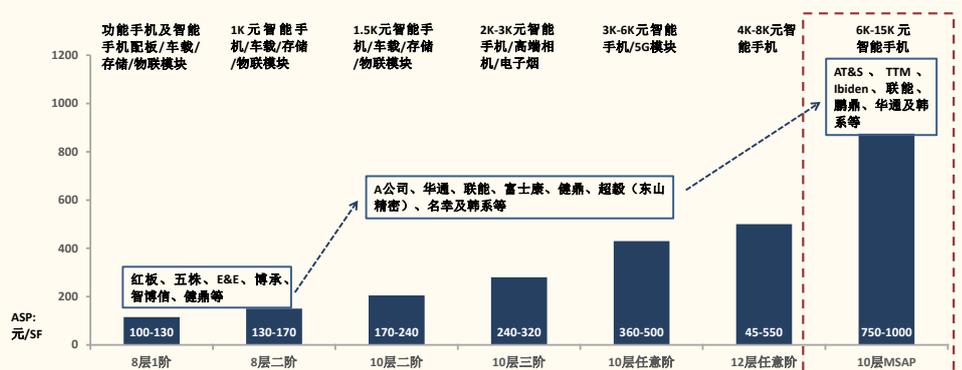
	单位	2020E	2021E	2022E	备注	
(1)	苹果手机出货量	亿部	2.15	2.30	2.40	假设 1
(2)	新款机型占比	%	20%	15%	14%	假设 2
(3)	新款机型出货量	亿部	0.43	0.35	0.34	=(1)*(2)
(4)	新款 SLP 主板单机价值量	美元	10.7	13.9	18.1	假设 3
(5)	新款 SLP 主板市场规模	亿美元	4.6	4.8	6.1	=(3)*(4)
(6)	老款机型占比	%	80%	85%	86%	=1-(2)
(7)	老款机型出货量	亿部	1.7	2.0	2.1	=(1)-(3)
(8)	老款 SLP 主板单机价值量	美元	8.0	7.5	7.5	假设 4
(9)	老款 SLP 主板市场规模	亿美元	13.8	14.7	15.5	=(7)*(8)
(10)	SLP 整体市场规模	亿美元	18.4	19.5	21.6	=(4)+(9)
(11)	YoY	%	5%	6%	11%	-

来源：国金证券研究所

■ 供应端格局稳定，既有玩家充分受益行业增长

相对于 HDI 和 Anylayer 市场来说，SLP 象征着最高端的产品系列，该类产品的技术也主要掌握在海外厂商手中，主要厂商包括奥特斯、TTM、揖斐电等厂商。由于无论是在技术还是客户认证门槛上，SLP 都具有较高的壁垒，这就意味着供应格局较为稳定、变动不大。

图表 25: HDI 按等级分竞争格局



来源：CNKI，国金证券研究所

SLP 市场现有竞争格局如此稳定的情况下，我们认为供应能力也非常稳定，原因在于：

- 1) 客户结构单一，排产安排易把握。目前大规模采用的 SLP 主板方案的终端厂商仅苹果一家，客户结构单一使得 SLP 供应商能够准确的把握市场的需求

求，最终反映在排产的合理性上，因此 SLP 的产能供给较为充足；

- 2) **HDI 转产技术有难度，IC 载板转产不经济。**从产能转换的角度来看，其他产线转换到 SLP 并不容易，一方面更低端的高阶 HDI 产线在设备精度、工艺水平上与 SLP 存在较大差距，因此把高阶 HDI 产线转化成 SLP 产线后往往良率较低，对产能的增加贡献不大；另外一方面来看，更高端的 IC 载板产线的设备精度和工艺水平较 SLP 更高，转换更为容易，但这也并非意味着产能转化是一蹴而就的事情，因为一方面在 IC 载板预期未来市场火爆的情况下，产能转换并不经济、动力不足，另一方面虽然 IC 载板的产线精度高，但是 IC 载板产线已经适应了非高多层的板材制造（平均为 4 层），要用来制造高多层的手机主板产品需要进行技术改造。

因此综合可得，从供给端的角度来看，SLP 由于客户集中度较高，供给端易把握变化，再加上进入壁垒较高，因此可以说 SLP 主板供应关系稳定，基本上能够处于供需匹配的状态。在这种情况下，既有的供应商不仅面临的竞争压力较小、能够分享到超额利润，并且在行业整体向上增长的过程中能够享受到行业增长红利，因此 5G 驱动下的 SLP 升级将有利于既有玩家提升盈利能力，既有玩家显著受益，建议关注鹏鼎控股。

鹏鼎控股：系原台湾龙头厂商臻鼎优质资产（除 IC 载板业务）整合而成的新业务主体，具有深厚的技术实力。目前积极配合海外大客户供应 SLP，也是 A 股上市中唯一一家已具备量产 SLP 产品技术能力的厂商，同时也是华为等多家手机品牌 Anylayer HDI 的供应商。

3、投资建议

在明年 5G 大规模商用的契机下，手机主板因芯片升级而将迎来确定性的重大变革，相关厂商显著受益：

- 1) **安卓系中 Anylayer 主板的渗透率必将提升，为国内厂商提供入场券。**安卓系以往除部分高端机型采用高阶的 Anylayer HDI 方案外，其他机型主要采用的都是一阶/二阶/三阶 HDI 的方案，Anylayer 主板渗透率较低。然而由于 5G 芯片必须用 7 纳米，对主板的线宽线距、孔径大小等有较高的要求，因此 Anylayer 成为了安卓系之 5G 手机的必须方案，由此启动需求增长。在需求增势下由于供应商产能准备不充分，很有可能导致供不应求的状况，在这种情况下国内厂商就迎来了入场的机会，建议关注配备高阶 Anylayer HDI 技术的厂商。
- 2) **苹果系 SLP 全面升级，既有厂商获益。**苹果的主板方案一方面新机型要升级，另外一方面老机型要全部从 Anylayer 升级为 SLP，因此既有价升、又有替代放量，加之供应格局稳定，既有厂商显著获益。

看好鹏鼎控股（同时具备 SLP 和 Anylayer HDI 能力）、东山精密，建议关注：方正科技、超声电子、中京电子。

4、风险提示

虽然技术升级的趋势确定性较强，但是上述逻辑都是基于 5G 的，因此在明年 5G 大规模商用的背景下，来自 5G 的风险将是影响 HDI 产业机会的重点，具体来看：

- **5G 手机渗透率不及预期。**促进 Anylayer 和 SLP 升级的底层逻辑是 5G 手机的技术变革，而一旦 5G 手机渗透率不及预期，Anylayer 和 SLP 升级的逻辑也将变弱，市场需求也将不及预期。我们分安卓系和苹果系来测算此负面影响，其中安卓系 Anylayer 和苹果系 SLP 市场测算中体现 5G 手机渗透率不及预期的变量为“Anylayer 渗透率”和“新款机型占比”，敏感性分析中，我们观察到当关键变量下滑 1%~5% 时，Anylayer 市场需求量将明显下滑而 SLP 市场受影响较小，可见安卓系 Anylayer 市场渗透率不及预期带来的风险较大；

图表 26: Anylayer 市场规模对渗透率的敏感性测算

Anylayer 渗透率下降百分点		2020E	2021E	2022E
1%	市场规模 (亿美元)	15.8	18.3	19.1
	变化率	-4%	-4%	-3%
2%	市场规模 (亿美元)	15.1	17.6	18.4
	变化率	-8%	-7%	-7%
3%	市场规模 (亿美元)	14.5	17.0	17.8
	变化率	-12%	-11%	-10%
4%	市场规模 (亿美元)	13.8	16.3	17.1
	变化率	-16%	-14%	-14%
5%	市场规模 (亿美元)	13.2	15.6	16.4
	变化率	-20%	-18%	-17%
弹性系数		4.00	3.57	3.45

来源：国金证券研究所

图表 27: SLP 市场规模对新机型占比的敏感性测算

苹果新机型占比下滑百分点		2020E	2021E	2022E
1%	市场规模 (亿美元)	18.3	19.3	21.3
	变化率	0%	-1%	-1%
2%	市场规模 (亿美元)	18.2	19.2	21.0
	变化率	-1%	-2%	-2%
3%	市场规模 (亿美元)	18.2	19.0	20.8
	变化率	-1%	-2%	-4%
4%	市场规模 (亿美元)	18.1	18.9	20.5
	变化率	-1%	-3%	-5%
5%	市场规模 (亿美元)	18.1	18.7	20.3
	变化率	-2%	-4%	-6%
弹性系数		0.32	0.76	1.18

来源：国金证券研究所

- **厂商扩产进度超预期。**无论是 Anylayer 还是 SLP 市场，厂商能够获得增益的前提假设均为厂商的供给没有较大变动，而如果供应商扩产进度加快、产能迅速开出，那么整个行业的竞争格局将变差，获益性将减弱。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；非国金证券 C3 级以上（含 C3 级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

北京**深圳**

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 7 楼

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号

时代金融中心 7GH