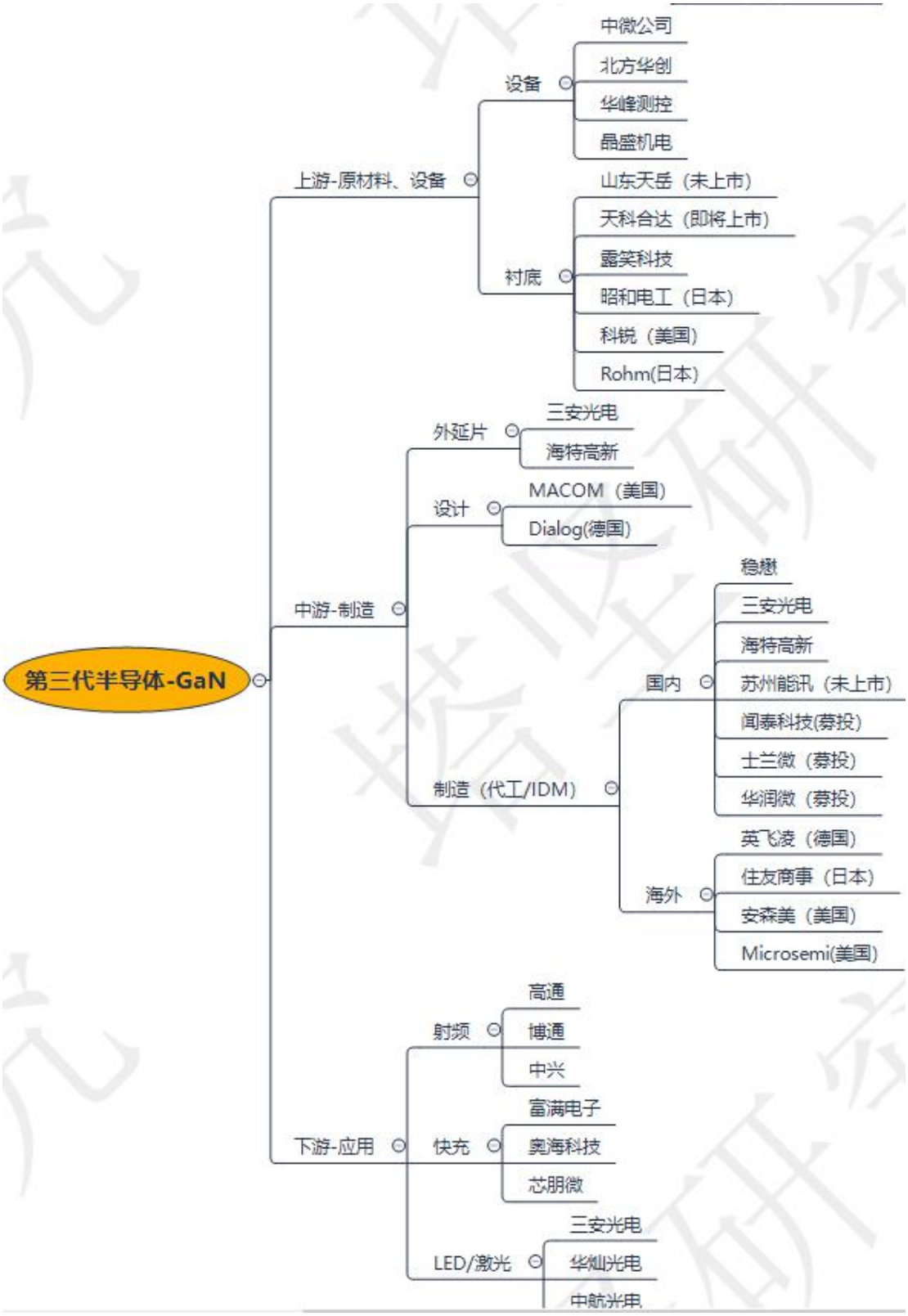
三安光电 VS Mini LED VS 三代半导体

化合物半导体产业链深度梳理

今天我们要研究的这个赛道，是集成电路的基石——化合物半导体产业链。

第二代、第三代半导体材料统称为“化合物半导体”，它既可以用来制造 LED 芯片，又是 5G 射频的重要材料。对‘三代半导体’这条产业链，我们之前在科技版报告库中研究过，对比过三安光电 VS 海特高新 VS 中国台湾稳懋 VS 美国 CREE，今天，我们换个视角，再来细拆一次。



图：产业链结构，来源：塔坚研究

在化合物半导体相关的 LED 芯片产业链，集中度较高，国内 CR3 > 70%；全球 CR3 > 50%。2019 年，行业龙头三安光电，以 28%的市占率排全球首位，行业内主要参与者有华灿光电、乾照光电以及中国台湾晶元光电等。

看到这里，在做研究之前，几个值得我们深思的问题来了：

1）三安光电有两大块需要研究的业务，一是其核心业务 LED 芯片行业，属于周期行业，目前处于周期哪个阶段？另外，新技术 Mini LED 未来会不会被大规模应用？

2）二是其新兴业务，化合物半导体业务：本案在 2015 年布局的第三代化合物半导体 2018 年开始贡献收入，该业务的核心驱动力什么？

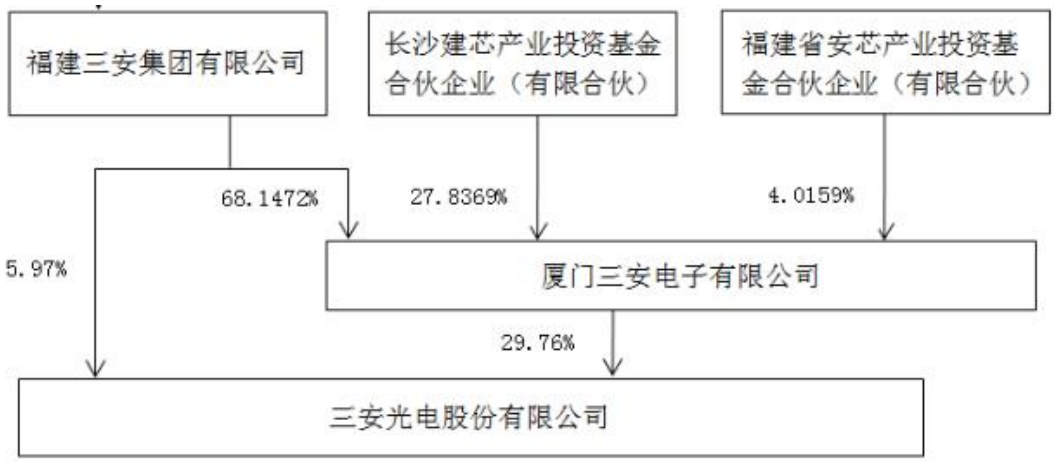
今天，我们就以**三安光电**入手，来研究 LED 芯片行业的建模逻辑。对于半导体芯片相关产业链，之前我们研究过的，还有半导体材料、设备、芯片代工、射频芯片、模拟芯片、功率半导体等，详见科技版报告库。

— 01 —

龙头，模式

▼

三安光电，2000 年成立，2008 年通过借壳天颐科技在上交所挂牌上市，主营业务有 LED 外延片、芯片、第二、三代半导体材料。其大股东为厦门三安电子，控股股东为福建三安集团，实际控制人为林秀成，间接持股比例约为 24.73%。



图：股权结构

来源：公司公告

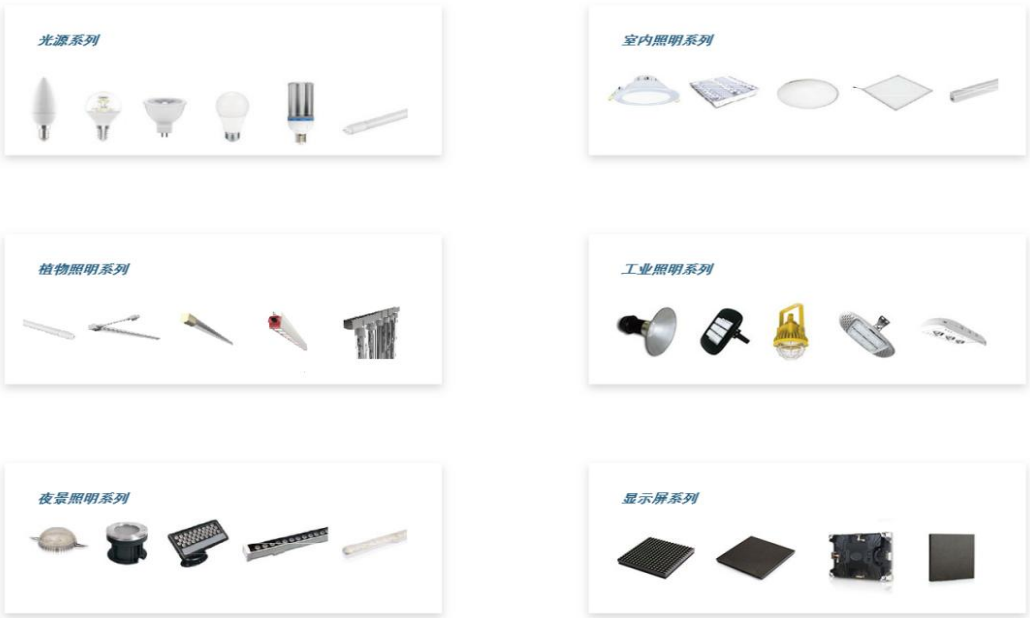
来看近三年一期财务数据：

2017 年-2020 年三季报，其营业收入分别为 83.94 亿元、83.64 亿元、**74.6 亿元、**59 亿元；净利润分别为 31.64 亿元、28.30 亿元、**12.98 亿元、**9.38 亿元；经营活动现金流净额分别为 25.61 亿元、33.39 亿元、**27.8 亿元、**10.69 亿元。

从盈利能力来看，毛利率分别为 48.79 %、44.71%、**29.37%、**29.3 %；净利率分别为 37.7 %、33.83%、**17.41%、**15.91%。其中，2019 年毛利率下滑是因为 LED 芯片产品降价幅度高达 28%。

从业绩增速来看，近三年营业收入复合增速为-5.72%，净利润年复合增速为-35.95%。

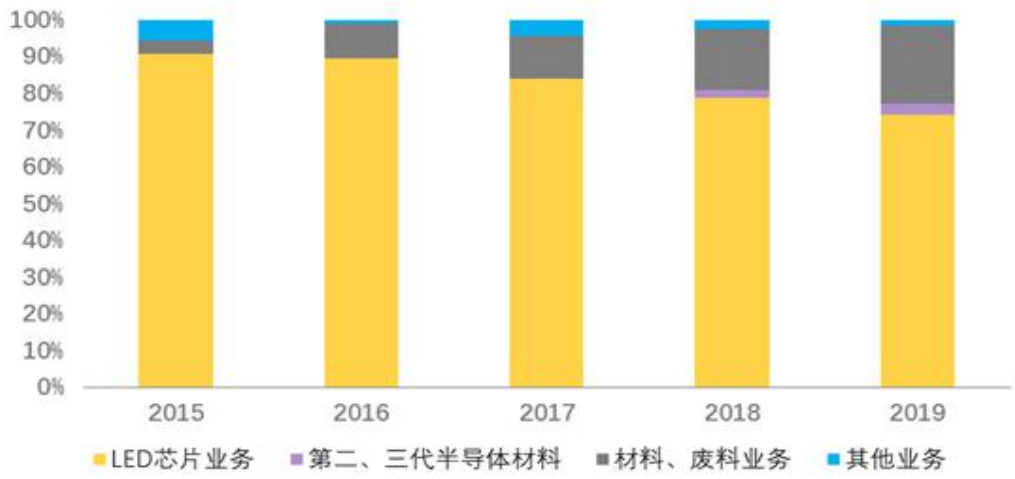
2019 年，由于 LED 芯片产品售价下滑，本案对存货和应收账款计提了减值，导致净利润减少 2.39 亿元。2020 年三季度，营业收入增长 10.65%，主要是因为化合物半导体业务开始放量，半年报显示该业务同比增长 680%，净利润下滑 18.57%。



图：产品应用领域

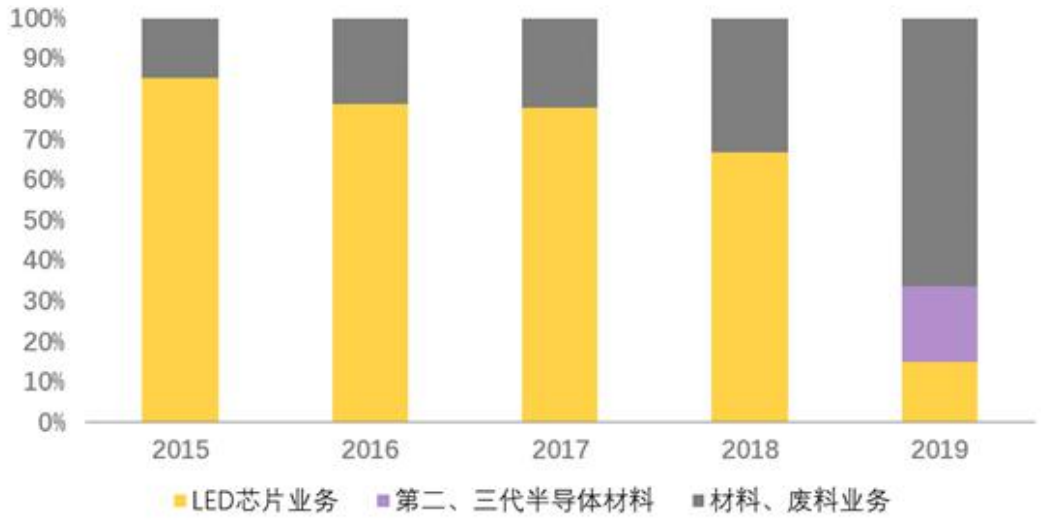
来源：公司官网

从收入结构来看，2019 年其 76.66%来自 LED 芯片，21.66%是材料、废料业务、还有 3.23%为半导体化合物材料，剩下 1.68%的其他业务。半导体化合物业务，处于导入期。



图：收入结构（单位：%）

来源：塔坚研究



图：毛利结构（单位：%）

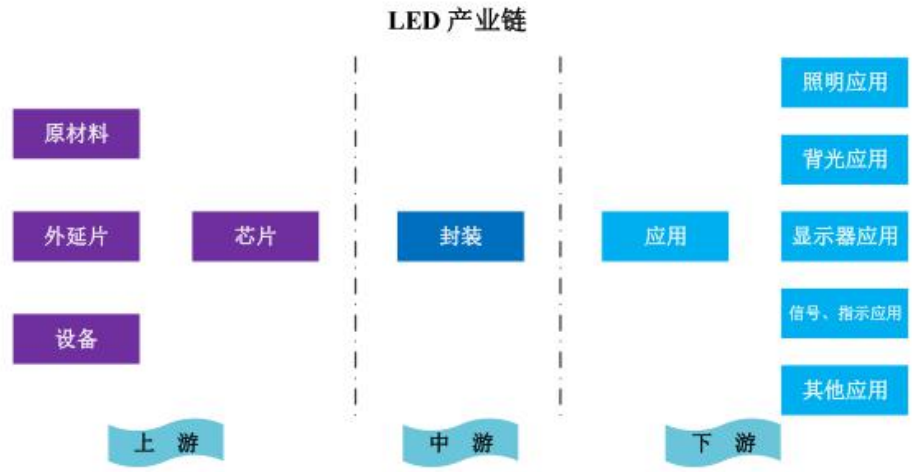
来源：塔坚研究

LED 芯片——LED 芯片是一种固态半导体，把电转化为光，本案生产销售通用照明、景观、显示屏、汽车照明等下游应用领域所需的 LED 外延片和芯片。

化合物半导体——主要生产销售包括砷化镓、氮化镓、碳化硅等半导体新材料所涉及的外延片、芯片，应用于照明、显示、功率器件、光通讯等领域。

材料和废料——材料是生产 LED 电极所需的铂金和黄金等贵金属，废料则是生产过程中产生的黄金废料。其中，废料回收后可以对外销售，毛利率高达 80 以上%。

本案 LED 芯片占比接近 80%，与新增的化合物业务均属于半导体产业链，上游包括原材料、外延片、芯片设计；中游为芯片封装；下游是不同应用领域。



图：LED 产业链

来源：聚灿光电公告

本案，位于 LED 产业链上游，主要业务包括外延片、LED 芯片。

上游是外延片、芯片设计，代表企业有三安光电、华灿光电、乾照光电、蔚蓝锂芯、聚灿光电等，毛利率在 12.9-29.3%之间。

中游为芯片封装，国内上市公司包括木林森、联创光电、国星光电、长方集团、聚飞光电等，毛利率约 12-26%。

下游是不同应用领域的终端厂商，代表行业为照明市场，如利亚德、佛山照明、三雄极光、欧普照明等，毛利率在 23-34%之间。

以上产业链和业务模式，形成了本案特殊的财报结构：

从资产结构来看，上游芯片制造是资产驱动型，固定资产占比在 30%以上。中游应收账款占比较高，对下游客户话语权较弱。另外，利亚德存在应收账款和存货高双高，原因是其 LED 夜景灯下游客户主要为政企单位。

产业链	可比公司	总资产（亿元）	货币资金占比（%）	固定资产占比（%）	应收账款占比（%）	存货占比（%）	商誉&无形资产（%）
上游（外延片、芯片）	三安光电	296.81	7.81	31.21	7.94	10.58	11.56
	华灿光电	115.72	13.71	39.83	7.85	8.91	5.62
	乾照光电	68.99	12.57	49.34	10.08	6.60	2.03
	聚灿光电	26.93	11.93	35.47	14.89	6.87	1.69
	蔚蓝锂芯	69.10	3.76	36.73	14.45	13.44	10.96
中游（模组封装）	木林森	347.99	25.82	19.41	12.12	11.72	7.76
	联创光电	57.52	10.40	9.52	18.95	12.03	0.99
	聚飞光电	41.26	6.67	24.17	22.00	5.13	3.67
	长方集团	32.59	12.01	30.63	20.13	8.07	7.70
	国星光电	66.32	13.66	35.84	10.89	14.47	1.28
下游（终端应用）	利亚德	153.78	18.57	6.34	20.11	27.96	19.24
	佛山照明	61.75	18.23	10.20	11.53	10.32	2.72
	三雄极光	30.67	14.63	11.76	16.50	14.66	4.17
	欧普照明	81.07	3.67	12.79	5.87	9.85	1.55

图：资产结构对比（单位：亿元、%）

来源：塔坚研究

从利润表结构来看，毛利率较高的是下游主营照明产品的企业，如欧普照明、三雄极光，其次是中游的封装厂。

另外，上游几家企业毛利率水平存在较大差异，本案毛利率水平远高于同行业，主要原因是：

1）其进行了上下游延伸，实现了从原材料到检测的全产业链布局，各个环节协同下提升了综合毛利率。

2）上游企业固定资产占比高，每年会带来大额折旧，同时行业产品同质化严重时常通过降价销售产品，规模效应会摊低采购及折旧成本。

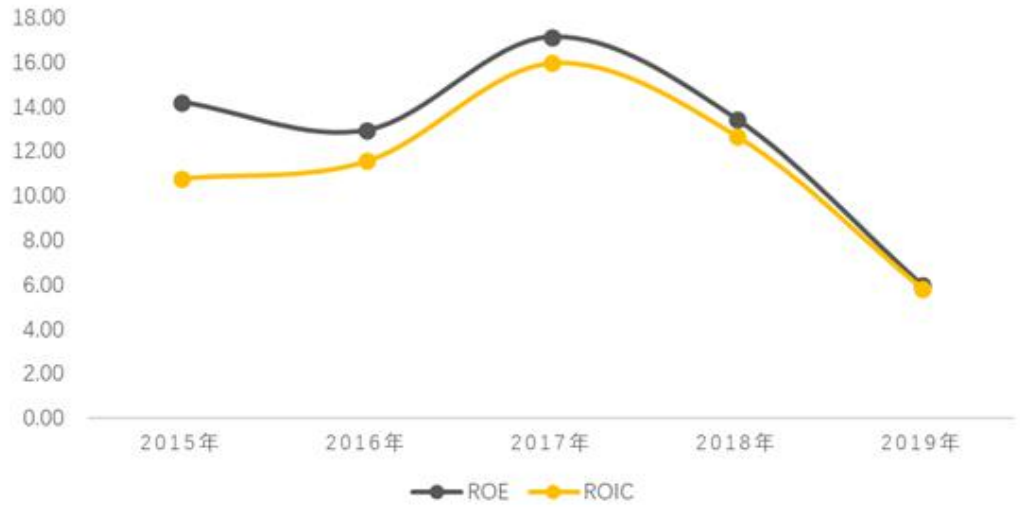
除了毛利率之外，上游企业之间的管理费用率差异也比较大，是因为各家对机器设备的折旧摊销年限不同，以及对存货计提减值损失的时间点不同所致。

产业链	可比公司	营业收入（亿元）	净利润（亿元）	经营活动现金流（亿元）	毛利率（%）	净利率（%）	销售费用率（%）	管理费用率（%）	财务费用率（%）	研发费用率（%）
上游（外延片、芯片）	三安光电	74.60	12.98	27.89	28.34	17.66	1.46	6.76	1.53	2.64
	华灿光电	27.16	-10.48	4.14	-6.27	-38.78	2.83	8.66	6.56	5.08
	乾照光电	10.39	-2.80	2.69	6.50	-27.28	1.70	16.99	7.06	6.36
	聚灿光电	11.43	0.08	3.88	12.53	0.72	1.12	3.14	2.34	3.99
	蔚蓝锂芯	34.81	1.47	6.71	12.33	4.19	1.44	2.60	2.82	4.18
中游（模组封装）	木林森	189.73	5.02	7.73	29.85	2.66	16.42	4.93	3.62	2.54
	联创光电	43.55	2.22	0.26	11.60	5.11	2.73	3.60	1.34	3.51
	聚飞光电	25.07	3.06	4.98	27.44	12.30	2.48	5.28	-0.21	4.82
	长方集团	16.17	-4.29	1.23	24.21	-26.95	3.82	5.26	3.40	6.68
	国星光电	40.69	3.94	6.82	21.07	9.72	1.92	3.41	-0.02	3.60
下游（终端应用）	利亚德	90.47	7.08	9.13	33.84	7.86	7.74	5.16	1.37	4.09
	佛山照明	33.38	3.03	5.08	22.40	9.20	7.23	4.35	-0.83	2.38
	三雄极光	25.04	2.45	3.10	34.34	9.86	17.57	4.40	0.07	2.46
	欧普照明	83.55	8.91	11.13	36.28	10.71	19.56	3.02	0.08	3.84

图：利润结构对比（单位：亿元、%）

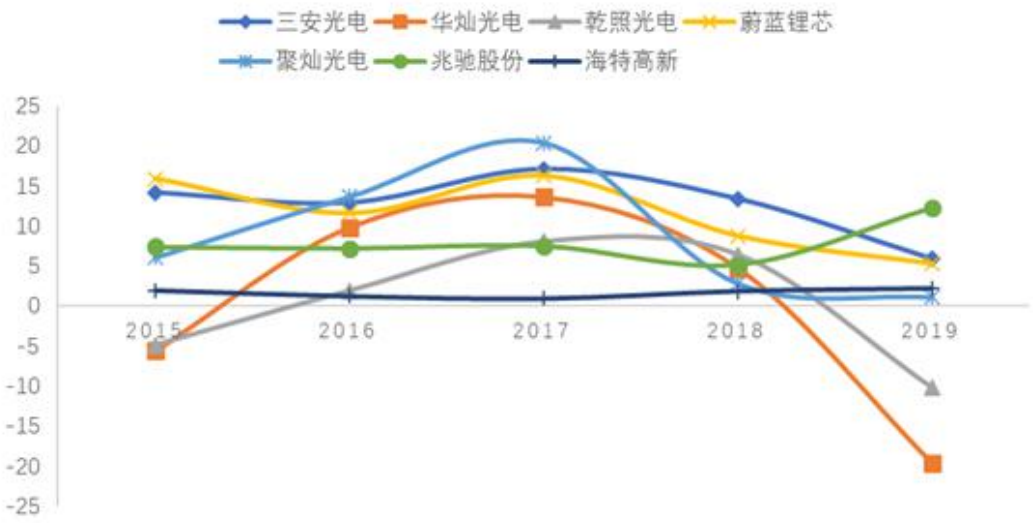
来源：塔坚研究

接着，来看一组《塔坚研究》整理的基本面数据：



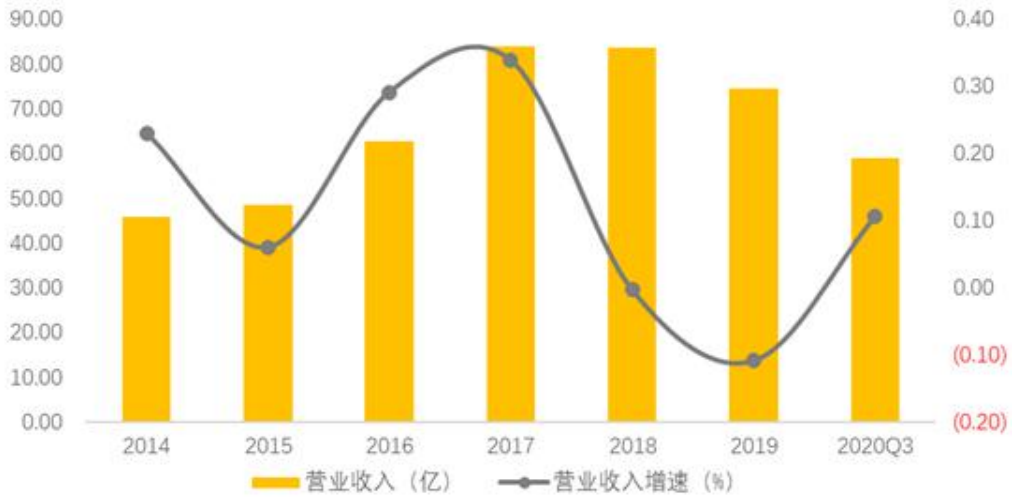
图：ROE VS ROIC（单位：%）

来源：塔坚研究



图：同行业 ROE 对比（单位：%）

来源：塔坚研究



图：营业收入 VS 营收增速（单位：亿元、%）

来源:塔坚研究



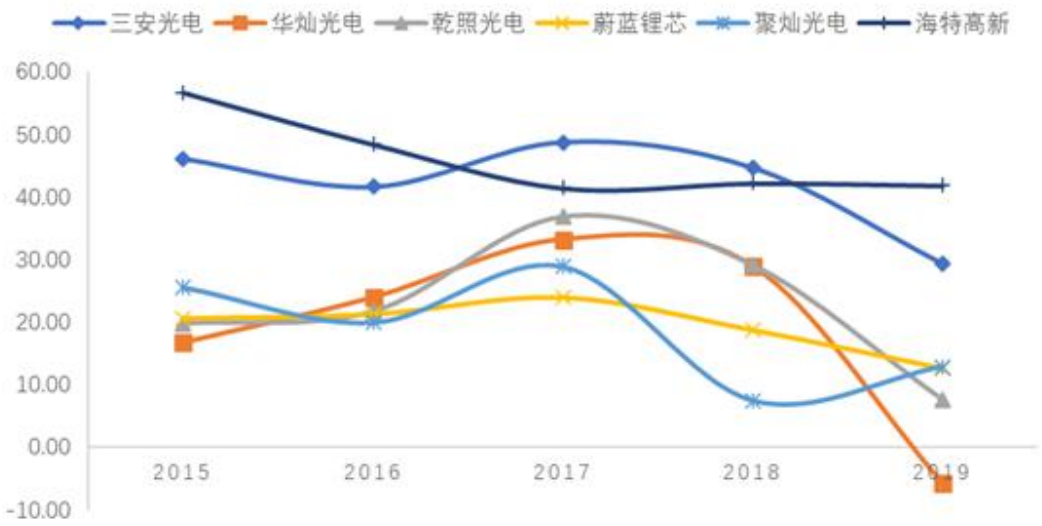
图：营业收入增速及净利润增速（单位：%）

来源：塔坚研究



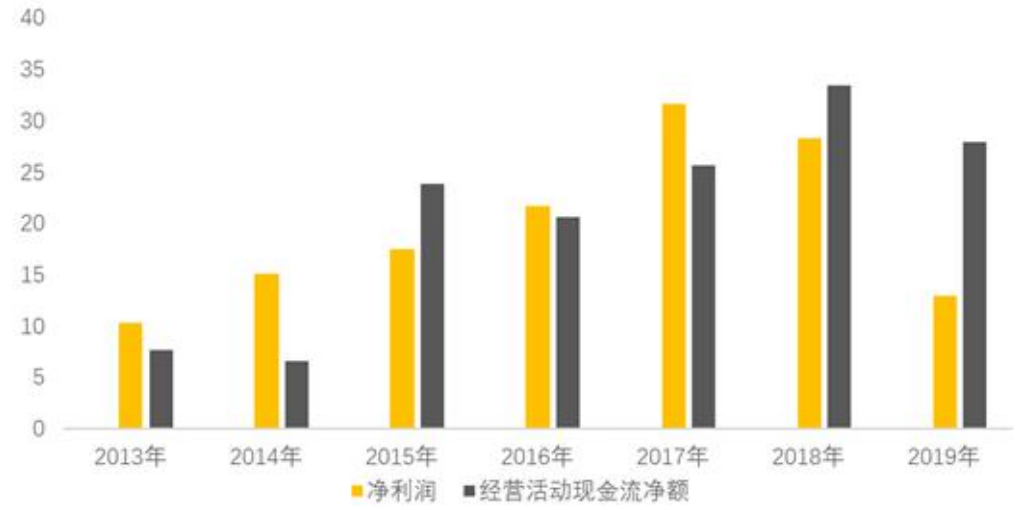
图：毛利率 VS 净利率（单位：%）

来源：塔坚研究



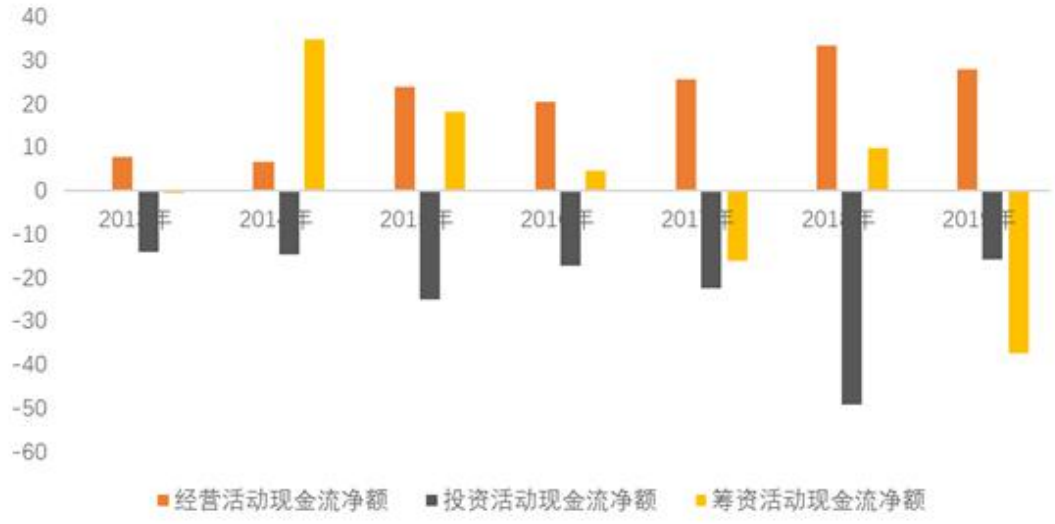
图：同行业毛利率（单位：%）

来源：塔坚研究



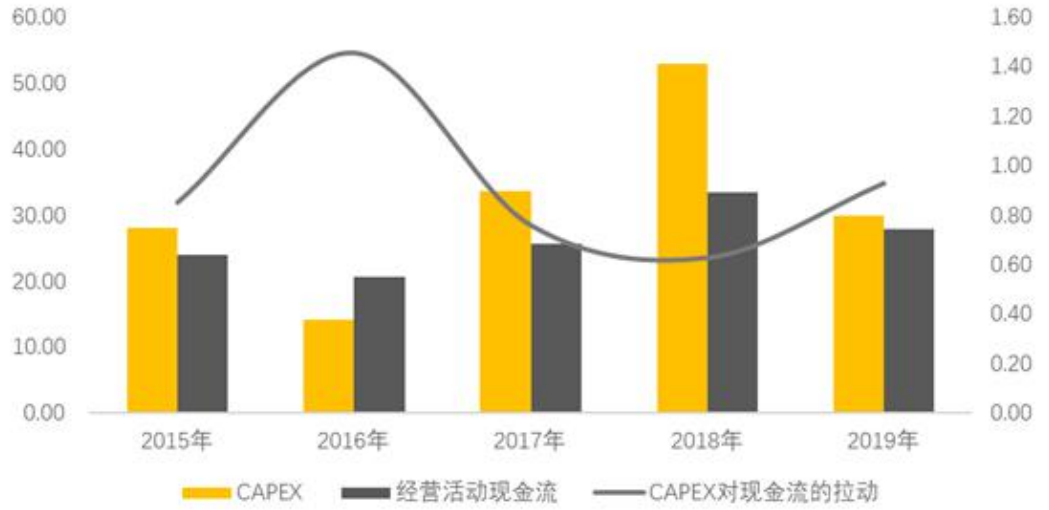
图：净利润及经营活动现金流（单位：亿元）

来源：塔坚研究



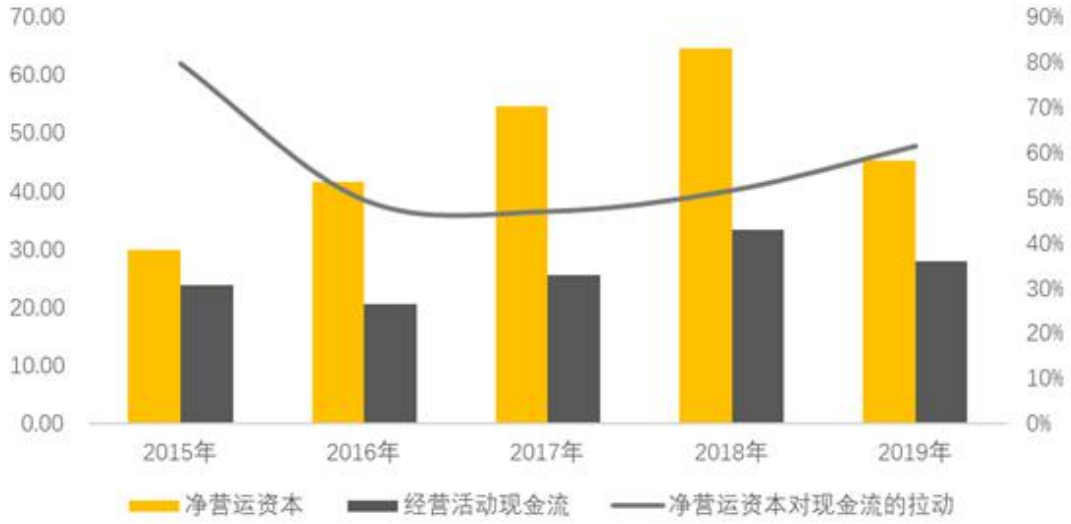
图：现金流（单位：亿元）

来源：塔坚研究



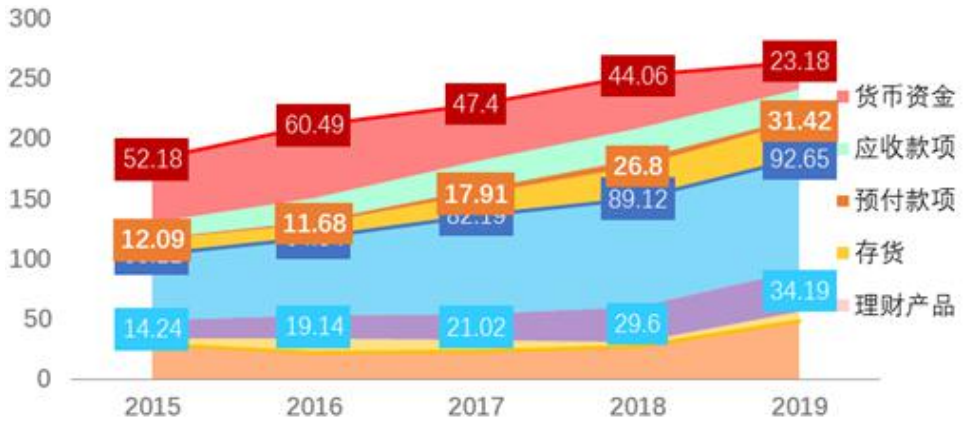
图：资本支出对现金流的拉动（单位：亿元、%）

来源：塔坚研究



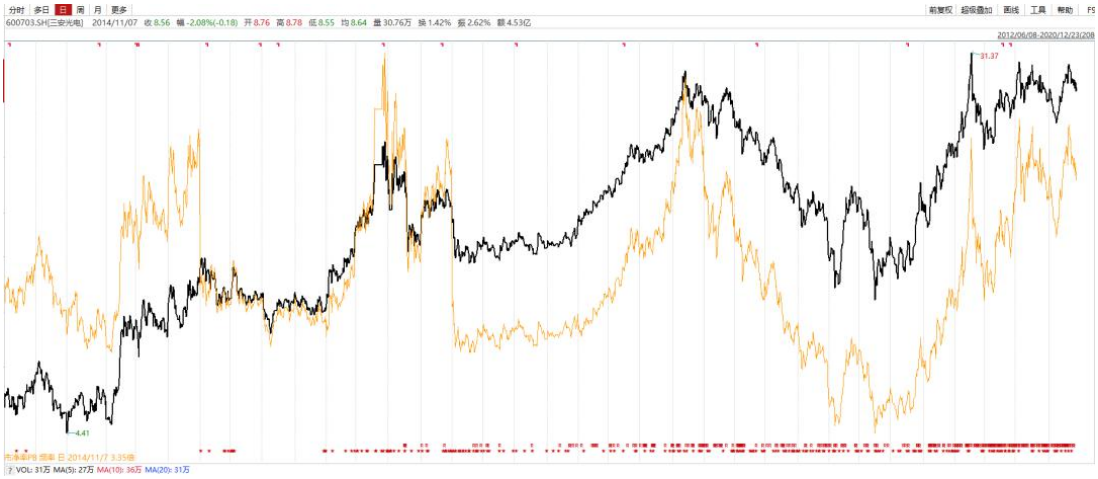
图：净营运资本对现金流的拉动（单位：亿元、%）

来源：塔坚研究



图：资产结构（单位：亿元）

来源：塔坚研究



图：可比乘数（单位：元、倍）

来源：WIND

看完这组基本面图表后，重要的问题来了——如果将这家公司放在同行业的坐标系中，其回报、增长情况到底如何？如果要对这个行业做建模，应该从什么地方入手？

— 02 —

同行业，回报分析

本案近三年的 ROE 分别为 17.13%、13.43%、6%；ROIC 为 15.98%、12.69%、5.83%；ROA 为 12.96%、10.10%、4.29%。这个水平到底如何，我们来和同行业做个比较：

回报	可比公司	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
ROE对比	三安光电	14.21	12.95	17.13	13.43	6.00
	华灿光电	-5.58	9.83	13.62	4.75	-19.55
	乾照光电	-4.85	1.95	8.10	6.46	-10.22
	蔚蓝锂芯	15.93	11.61	16.27	8.79	5.31
	聚灿光电	6.08	13.68	20.41	2.86	1.13
	兆驰股份	7.43	7.26	7.56	5.25	12.30
	海特高新	1.92	1.23	0.95	1.84	2.17
ROIC对比	三安光电	10.79	11.57	15.98	12.69	5.83
	华灿光电	-0.49	7.79	8.96	3.36	-10.47
	乾照光电	-4.98	1.64	7.03	5.37	-6.55
	蔚蓝锂芯	14.04	9.28	12.44	8.07	4.46
	聚灿光电	5.80	11.00	14.85	3.62	2.62
	兆驰股份	5.81	4.88	6.16	2.83	6.95
	海特高新	1.87	1.19	0.91	2.02	2.27
ROA对比	三安光电	9.25	9.77	12.96	10.10	4.29
	华灿光电	-2.40	4.82	5.98	2.14	-8.56
	乾照光电	-3.28	1.45	4.91	3.08	-4.22
	蔚蓝锂芯	11.19	7.08	9.23	5.35	2.06
	聚灿光电	2.80	6.37	8.91	0.97	0.30
	兆驰股份	4.21	3.26	4.18	2.36	5.80
	海特高新	0.67	0.65	0.30	0.71	0.81

图：投入回报对比（单位：%）

来源：WIND、塔坚研究

从历史数据看，ROE 较高的是本案三安光电、蔚蓝锂芯（澳洋顺昌）、聚灿光电。2019 年行业 ROE 整体出现大幅下降，原因是 2019 年 LED 芯片整体产能过剩，产品价格下跌了 28%左右，外延片价格也

同步下跌。因此，以 LED 芯片和外延片为主的企业净利润出现下滑甚至亏损。

其次，从核心指标拆解来看：

销售净利率——2019 年受行业产能过剩、产品价格下降影响，华灿光电、乾照光电等 2019 年为亏损状态。本案以 17.41%的水平处于行业较高水平，是因为其有蓝宝石、氢气、氮气等上游原材料的自供能力，成本优势优于同行业。

总资产周转率——2019 年，三安光电总资产周转率因为存货周转率下降而出现下滑。同行业中聚灿光电对客户结构进行调整，应收账款周转率有明显提升。

资产负债率——从近三年数据来看，行业整体负债率水平较高，其中聚灿光电、乾照光电由于扩建产能而导致短期和长期借款增加。本案，2019 年归还银行借款后，负债率水平低于同行业。

	销售净利率			总资产周转率			权益乘数			资产负债率		
可比公司	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年
三安光电	37.70	33.83	17.41	0.34	0.30	0.25	1.28	1.45	1.36	21.65	30.99	26.74
华灿光电	19.09	8.93	-38.58	0.31	0.24	0.22	2.52	2.18	2.41	60.36	54.19	58.44
乾照光电	18.63	17.48	-26.94	0.26	0.18	0.16	1.95	2.21	2.65	48.72	54.75	62.29
蔚蓝锂芯	14.85	8.74	4.22	0.63	0.62	0.49	1.80	1.85	2.35	44.31	45.80	57.46
聚灿光电	17.72	3.65	0.71	0.50	0.26	0.42	2.07	3.75	3.69	51.75	73.36	72.89
兆驰股份	5.91	3.24	8.86	0.71	0.73	0.65	2.01	2.15	2.25	50.27	53.48	55.55
海特高新	4.34	8.54	6.63	0.07	0.08	0.12	1.57	1.57	1.77	36.49	36.48	43.40

图：销售净利率、总资产周转率、资产负债率

来源：塔坚研究

接下来，我们将分子、分母拆开，以 2019 年为横截面，对比一下各家的资产、收益、以及营运效率等情况。

		三安光电	华灿光电	乾照光电	澳洋顺昌	聚灿光电	兆驰股份	海特高新
资产类	现金及现金等价物	23.18	15.86	8.67	2.60	3.21	40.43	4.54
	固定资产	92.65	46.09	34.04	25.38	9.55	20.46	33.48
	无形资产	38.89	7.30	1.69	1.60	0.45	4.63	8.16
	商誉	0.12	0.00	0.00	5.97	0.00	7.52	1.05
	存货	31.42	10.31	4.56	9.29	1.85	21.33	3.54
	应收账款	23.55	9.08	6.95	9.99	4.01	36.12	6.09
负债类	净营运资本	45.38	20.20	9.38	16.31	1.23	66.05	8.19
	带息债务	13.17	41.85	18.10	22.25	8.87	55.49	22.26
	应付账款	14.18	7.88	5.22	4.14	3.29	31.72	2.33
	预收账款	1.37	0.33	0.01	0.28	0.13	3.05	0.20
经营情况	营业收入	74.60	27.16	10.39	34.81	11.43	133.02	8.08
	营业成本	52.69	28.71	9.60	30.40	9.96	113.19	4.70
	销售费用	1.09	0.77	0.18	0.50	0.13	4.17	0.20
	管理费用	5.04	2.35	1.77	0.90	0.36	1.91	1.86
	研发费用	1.97	1.38	0.66	1.46	0.46	2.96	0.43
	折旧摊销	16.10	7.56	2.69	2.58	0.79	1.81	1.78
	归母净利润	12.98	-10.48	-2.80	1.18	0.08	11.35	0.76
	经营活动现金流	27.89	4.14	2.69	6.71	3.88	-14.80	3.10
单位固定资产带来收入	单位固定资产带来的现金流	0.30	0.09	0.08	0.26	0.41	-0.72	0.09

图：同行业财务数据对比

来源：塔坚研究

根据以上三张表，我们认为，LED 芯片行业的核心是固定资产，是产能驱动型行业。如果按照单位核心资产（固定资产）带来的现金流来看，聚灿光电和三安光电更有优势。

看完回报，行业未来增长逻辑如何？我们继续进行分析。

— 03 —

增长，驱动

从历史增速来看，其增速高点主要得益于产能释放+LED 芯片价格上涨。



图：历史收入增速（单位：亿元、%）

来源：塔坚研究

可比公司	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年Q3
三安光电	22.71	6.08	29.11	33.82	-0.35	-10.81	10.65
华灿光电	123.30	35.31	65.62	66.21	3.87	-0.56	-7.83
乾照光电	-11.08	44.12	87.09	-1.68	-8.91	0.94	22.73
聚灿光电	75.28	18.81	36.61	29.32	-10.02	104.61	27.66
蔚蓝锂芯	8.50	4.41	21.56	86.32	18.58	-18.20	14.87

图：同行业可比公司历史收入增速（单位：%）

来源：塔坚研究

本案，其历史增速较高的时点，出现在 2014 年、2017 年、以及 2020 年 Q3，其中：

2014 年（产能+价格）——天津、芜湖一期陆续投产；同时，白炽灯退出、LED 照明市场渗透率快速提升，芯片涨价。

2016 年-2017 年 (产能+价格) ——经历 2015 年全年价格战之后，落后产能出清，LED 芯片价格出现上涨，三安光电将价格上调了 8%左右，到 2017 年，其厦门一期、二期项目释放产能，产量增长了 60%，销量增长了 30%。

2020 年 Q3（产能）——子公司三安集成 2015 年投建的砷化镓、氮化镓外延片、功率半导体开始投产。

此外，增速低点出现在 2015 年、2018 年、及 2019 年，国内厂商扩产高峰后竞争激烈，带来供给过剩，行业进入下行周期。

由此看来，本案产能释放时间，基本在均是 LED 行业景气度较高时期，产能和价格同时上升驱动收入增长。因此，对于其核心业务 LED 芯片，我们采用量价拆分法，分别预测：**产能和 LED 芯片价格：**

LED 芯片——该产品下游应用领域以普通照明、汽车、消费电子等领域为主，根据本案披露的产销率数据，我们采用量价法对该部分收入进行预测：

公式 1：LED 芯片收入=产能*产能利用率*LED 芯片均价

化合物半导体材料——该业务自 2018 年开始带来收入，目前占比约 3%左右，我们采用增速法对该部分收入进行预测：

公式 2： 化合物半导体材料=上一年收入*（1+增长率）

上述影响本案收入的几大变量，我们逐个来分析。

— 04 —

LED 芯片，量

首先，是产能。产能的预测，包括两部分：1）已有产能；2）规划及在建产能。

本案，自从 2008 年上市以来，截至目前已有 LED 芯片产能，约 4344 万片/年，实际产能 3800 万片/年，2019 年市占率约为 38%。主要包括以下三条产线：

1）天津：主要做 LED 外延片、芯片的研发与生产，按 2 寸计算，设计产能为 369.5 万片/年。

2）安徽芜湖：LED 外延片、芯片的生产和销售，按 2 寸计算，设计产能 1190.7 万片/年。

3）厦门：包括厦门科技，做 LED 外延片和芯片，按 2 寸计算，设计产能 310.7 万片/年；三安光电，从事 LED 蓝、绿光外延片、芯片，设计产能 2473.5 万片/年；共计 2784.2 万片/年。

三安光电已有LED芯片产能统计（2寸片、万片）			
产址	设计产能	尺寸	实际产能
安徽	1190.7	2	1100
天津	369.5	2	288
厦门	2784.2	2	2412
合计	4344		3800

图：现有产能统计

来源：国金证券、塔坚研究

以上，是已知的确定产能。接下来，我们重点看的是未来的产能布局。

本案，目前在建的 LED 芯片产能，主要包括泉州、湖北两条产线：

1) 泉州南安——总投资额为 138 亿元，布局氮化镓、砷化镓等业务，项目建设周期为 4 年，达产期为 7 年，其中 Mini/Micro LED 芯片 179.2 万片/年（GaN LED 片 161.60 万片/年、GaAs LED 芯片 17.60 万片/年），特种封装中用于 Mini LED 芯片级封装的产能为 8,483kk/年。

2）湖北鄂州——共投资 120 亿元，用于 Mini/Micro LED 氮化镓、砷化镓芯片，项目建设周期 36 个月，达产期为 48 个月，预计 2021 年 3 月项目将投产见效，全面达产后，Mini/Micro LED 芯片总计 236 万片/年产能，及 4K 显示屏幕封装 8.4 万台。

时间	投资金额（亿元）	生产基地	投资项目	设计产能	预期效益	达产时间
2019年4月	120	湖北鄂州	氮化镓、砷化镓Mini/Micro LED芯片	Mini/Micro LED芯片236万片/年，封装8.4万台/年。	项目建设期2年，达产期1年，达产后销售收入72亿元；净利润17.84亿元。	2021 年 3 月
2019年11月	138	泉州南安	Mini/Micro LED芯片、超高效节能LED芯片、大功率LED芯片	Mini背光/MicroLED芯片179.2万片/年、超高效节能芯片530.80万片/年	项目建设期4年，达产期三年，达产后销售收入82亿元；净利润20亿元。	计划2024年

图：产能统计

来源：塔坚研究

综上统计，可大致预测，短期内（2023 年），三安光电新增 LED 芯片产能 236 万片/年；长期到 2027 年新增 LED 芯片产能 892.4 万片/年，加上目前已有产能总计将达到 5200 万片/年。

从两条在建产能布局来看，重点投建方向都是是 Mini/Micro LED 芯片，注意，这个时间点发生在 2019 年，整个芯片行业产能过剩竞争加剧时期。那么，为什么三安会选择 Mini LED 芯片这个赛道呢？

— 05 —

LED 芯片、技术趋势

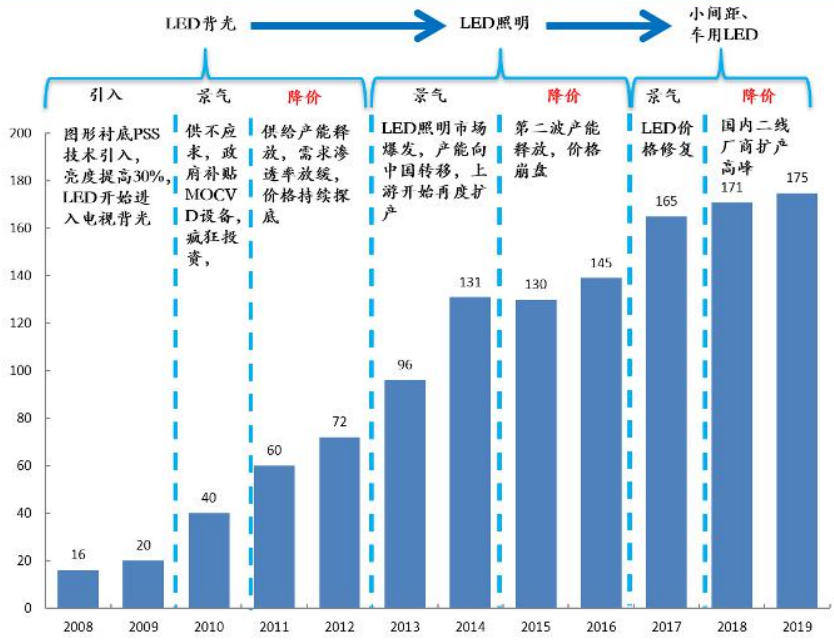
LED 芯片每一轮周期都沿着**“行业技术突破→产品价格下降→产品渗透率大幅提升”**的逻辑发展，每一次技术迭代，LED 芯片的尺寸会越做越小、对比度/亮度越来越高。而短期内，供给与需求的结构失衡，就产生了周期。

2009 年-2012 年（首轮周期）——白炽灯淘汰，普通 LED 芯片渗透率快速提升，LED 芯片产能集中释放，供给过剩，LED 芯片价格下降。

2013 年-2016 年（第二轮周期）——MOCVD 设备国产化替代，产能利用率和开机率快速释放。

2016 年-至今（第三轮周期）——小间距 LED 技术突破，生产成本进一步降低，市场渗透率快速由 20%提升至 50%，行业将进入爆发阶段。到 2017 年底供给过剩，2017 年四季度再次进入下行周期。

图表 21：LED 芯片市场规模（亿元）/LED 行业发展具有周期性



资料来源：LEDinside，国盛证券研究所

图：LED 行业发展周期历史

来源：LEDinside、国盛证券

因此，在 LED 芯片这个领域，把握技术趋势者得天下。那么，下一轮技术趋势，是什么?

答案，Mini/Mirco LED 芯片。

从尺寸上：芯片之间的点间距会越来越小，由普通 LED（3->10mm）→小间距 LED（0.7-2mm）→miniLED（<0.08-0.1mm）。

从像素密度上：PPI 越来越大，由普通 LED（<10PPI）→小间距 LED（13-36PPI）→Mini/Micro LED（50->300PPI）。

从分辨率上：可分辨极限距离越来越近，由普通 LED（10.3->34.3m）→小间距（2.4-6.9m）→mini/Mirco（1.7m-人眼不可分辨的距离）。

从适用场合上：技术越先进的 LED 芯片越适合近距离使用的设备，MicroLED 适合智能手机和可穿戴设备。

产品类型	点间距（mm）	像素密度（PPI）	可分辨极限距离（m）	适用场合或观看距离
Micro-LED	<0.08	>300(视网膜屏)	人眼不可分辨	消费电子（手机、穿戴产品）
	0.1	254	0.3	
Mini-LED	0.2	130	0.7	
	0.5	50	1.7	LED 电视
小间距 LED	0.7	36	2.4	
	1	25	3.4	室内，观看距离 3-6 米
	1.2	21	4.1	
	1.5	17	5.2	
	2	13	6.9	
普通 LED	3	8.5	10.3	室内或者室外，观看距离 5-15 米
	4	6	13.7	
	>10	<2.5	>34.3	户外 30 米以上观看

图：LED 芯片技术参数对比

来源：国盛证券

虽然 Mini LED 的亮度、分辨率都不及 Micro LED，但由于 Micro LED 存在制程、全彩化等关键技术以及高成本问题，故先发展尺寸更大、技术实现难度更低的 Mini LED 作为过渡。

不过，需要注意的是，在显示领域，存在两个技术路径：

1）以 Mini/Mirco LED 为代表的半导体材料发光显示，用于 Pad Pro/MacBook 等大尺寸显示；

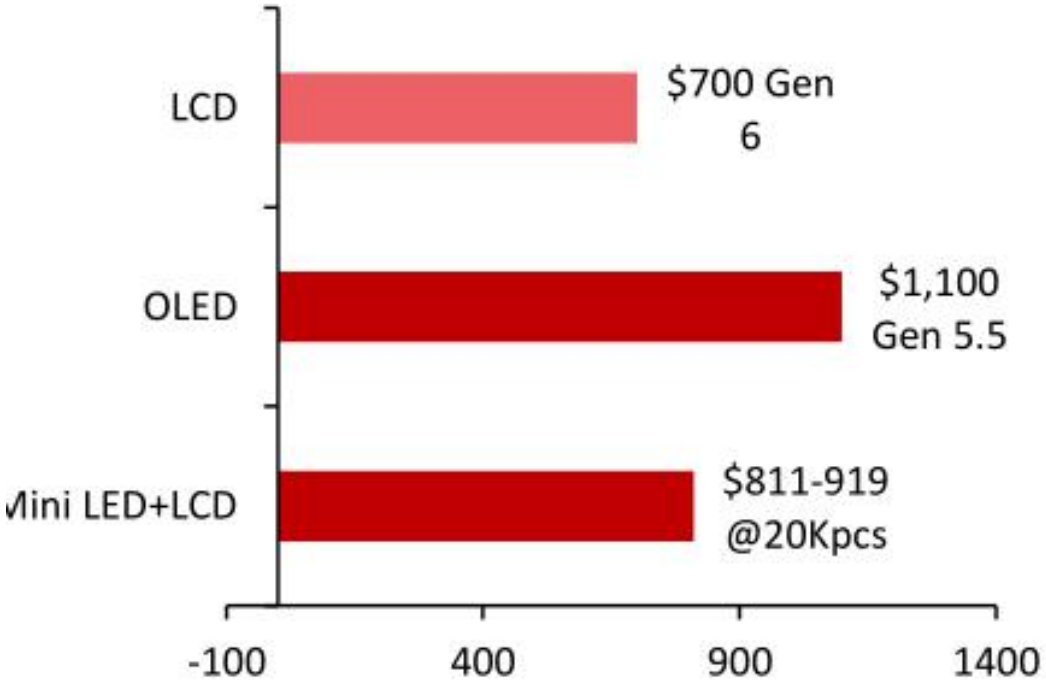
2）以 OLED 为代表的有机发光材料显示，用于苹果、三星等智能手机。

根据天风证券郭明錤预测，苹果将在 2021 年 1 季度发布的新款 iPad Pro/MacBook 上搭载 mini LED 背光液晶面板，搭载 Mini LED 的终端装置量计划达 1000 万至 1200 万部。

从苹果 Mini LED 供应商晶电近期投产动作来看，其正在大力推进 Mini LED 的投产，那么，未来 mini LED 会替代 OLED 成为新一代显示材料吗？

从显示水平来看，MiniLED 与 OLED 在画质、低能耗、可塑性上差异不大，主要是能耗方面低于 OLED 产品 20%~30%，从而减少“烧屏”（寿命低）的问题。

从成本角度看，MiniLED 与 OLED 的成本均较高，而两者成本差异的临界值，在“75 寸”屏幕。75 寸以下，OLED 具备成本及性能优势；75 寸以上，mini LED 在成本方面远低于原来的 LCD 和 OLED。



图：LCD&OLED&Mini LED 成本对比

来源：LED inside

因此，在发展初期，两种技术都有渗透率提升的逻辑，而苹果公司推进 mini LED 一方面是为了解决大屏幕寿命问题，另一方面，更重要是摆脱 OLED 对三星的依赖。

根据 LED inside 预测，2021 年 Mini LED 市场规模有望迎来快速增长，全球 Mini LED 显示设备将从 2019 年的 3.24 百万台增长至 2023 年的 80.7 百万台，年复合增长率高达 90%。

值得一提的是，除了三安光电外，几大 LED 芯片厂商纷纷在 2020 年开始投建 mini LED 芯片，三安光电 VS 华灿光电 VS 乾照光电 VS 聚灿光电，谁把握了 LED 芯片的发展趋势?

三安光电——2018 年 2 月与三星开始合作，计划为三星提供 miniLED 芯片。2019 年 4 月、10 月，分别在湖北鄂州和泉州南安两地花费共 258 亿元投建 Mini/Micro LED 芯片产能，两个项目建设周期分别为 3 年、5 年，达产后将实现产能共 **415.2 万片/年。**其中，湖北产线计划 2021 年一季度投产。

华灿光电——2018 年 Q1 已经开始少量出货，并实现每月几百万元的收入，主要为海外客户。2020 年 4 月，募集 12 亿元投向 Mini/Micro LED 芯片，项目建设期为三年，达产后将实现年产 **95 万片** 4 英寸 Mini/Micro LED 外延片。

聚灿光电——2020 年 8 月，募集 10 亿元扩产高光效 LED 芯片，项目建设期为 24 个月，达产后将实现 **120 万片/年** Mini LED 芯片。

乾照光电——2020 年 11 月拟募集 15 亿元用于 Mini/Micro、高光效 LED 芯片研发及制造项目，2021 年开始建设，周期为 3 年，达产期 5 年，项目建成后新增产能 **636 万片/年**（不过，此数据为 Mini LED 和非 Mini LED 的总数据，未单列披露 Mini LED 产能）。

综合来看，同行业中，本案在产能和量产时间上有一定优势，未来还需要追踪各家出货情况以及与下游客户的合作情况。

— 06 —

价格

▼

价格，是本次收入的另一个关键因子。从近两年历史来看，LED 芯片价格从 2018 年初开始下调，两年内下滑了 28%左右。



图：LED 芯片价格走势（单位：元/片）

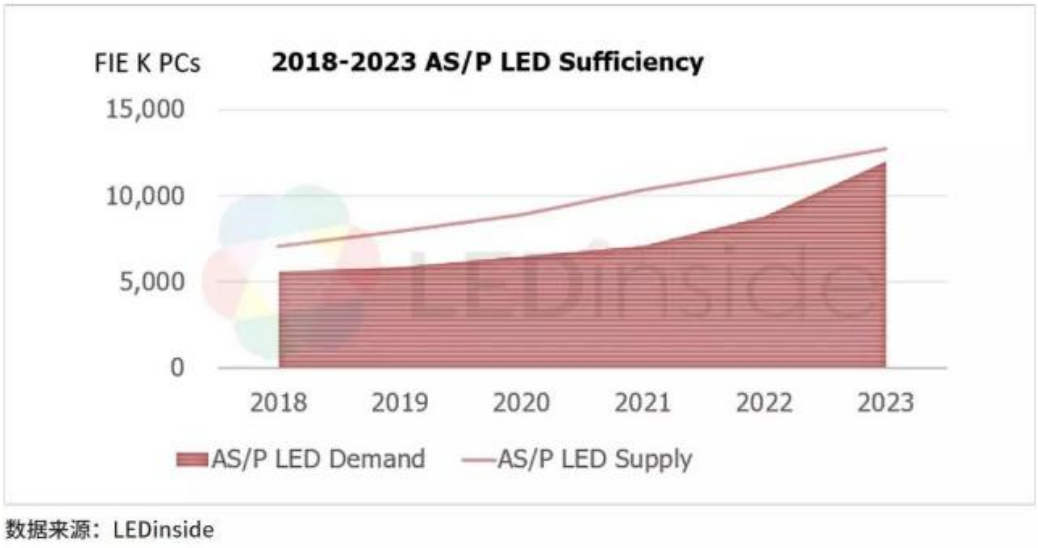
来源：华灿光电、东方证券

LED 芯片价格的变动，主要受两方面影响：一是供需的博弈；二是技术迭代，Mini/Micro LED 产品渗透率提升带来的价格上涨。

前文，我们已经对技术趋势进行分析，接下来，重点看供需：

1) 需求端——通用/景观照明占 LED 芯片总需求的 60%。照明方面，2019 年我国 LED 通用照明市场规模同比增速从 2018 年的 5%下滑到 1%，渗透率从 2014 年的 17%上升到 2019 年的 76%。同时作为房地产后周期产业，照明产品与房屋竣工相关度较高，从近十年房屋竣工累计同比增速来看，从 2012 年 2 月份 45%的峰值下降到 2020 年 11 月的-7.3%。

从 LED inside 机构建立的供需模型来看，到 2023 年，整个 LED 芯片行业将维持供过于求的局面。因此，未来 LED 芯片市场，仍将是 Mini LED 带来的结构性需求增量，根据预测，未来五年 LED 行业需求复合增速在 7%



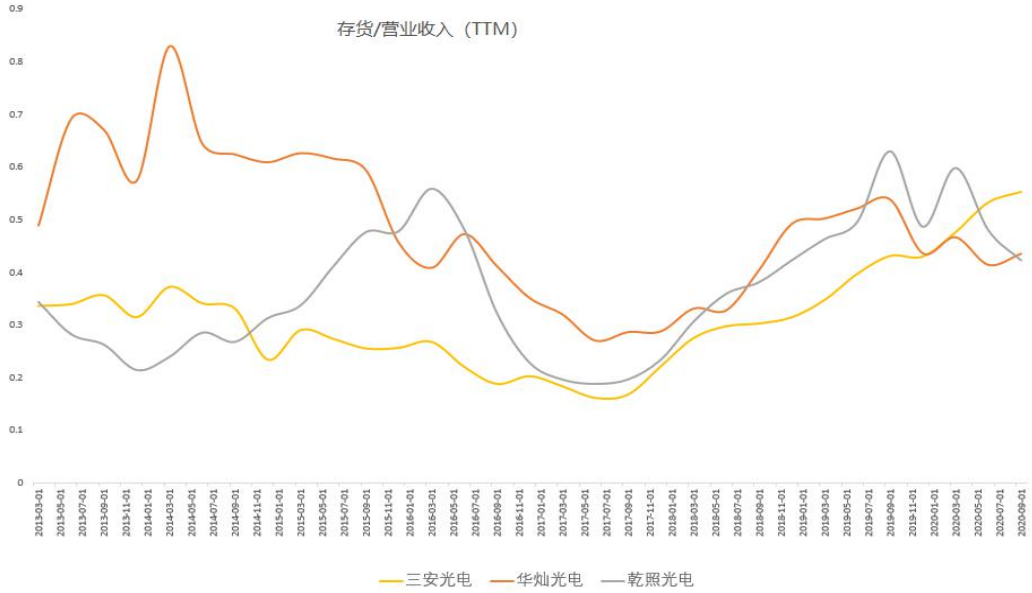
图：LED 供需关系

来源：LED inside

2）供给端——库存水位（存货/营业收入 TTM）。行业下行周期，存货囤积、导致整个库存水位上升，只有当价格跌至盈亏线，LED 芯片厂商开始降低产能利用率，库存水位有望不再上升，行业底部得以确认，价格才会提升。

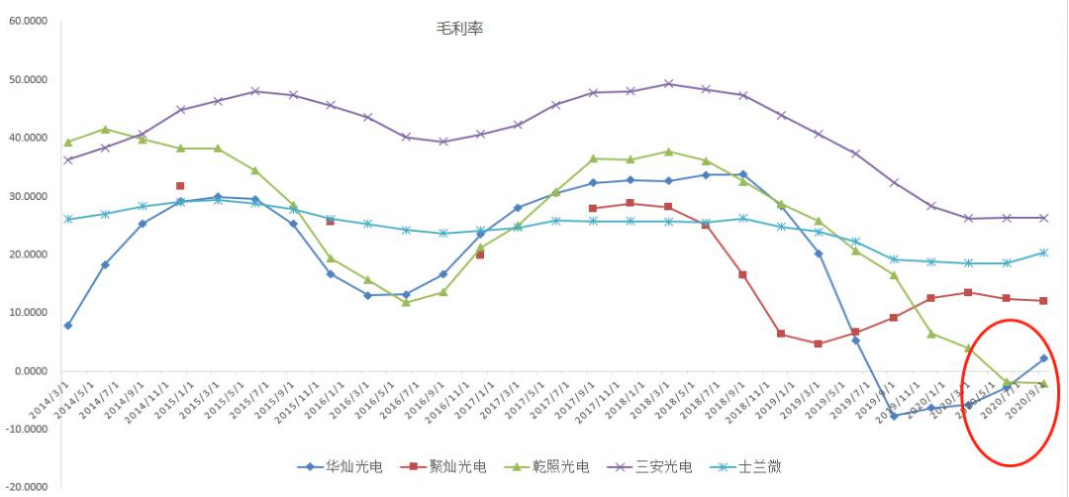
基于以上分析，从当前时点来看，几家 LED 芯片龙头公司的库存水位已经连续 8 个季度上升，从 2020 年 Q3 有放缓趋势。再结合目前

上市公司毛利率水平情况来看，2019 年几家公司出现亏损， 2020 年 Q2 开始，士兰微、华灿光电的毛利率出现止跌的迹象，而毛利率从负数开始回升。



图：同行业库存水平（单位：%）

来源：Wind、塔坚研究



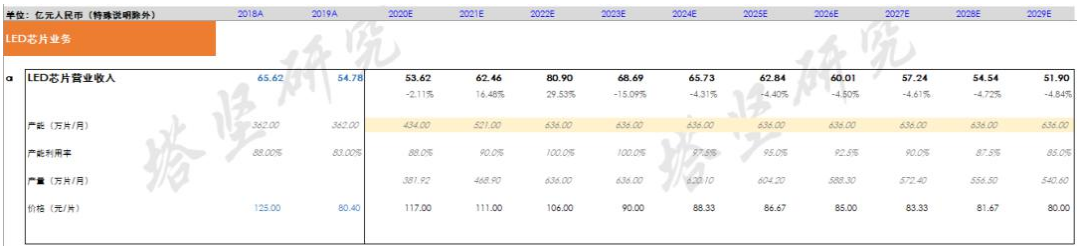
图：同行业毛利率水平（单位：%）

来源：塔坚研究

整体来看，从供需结构来看，行业底部正在逐渐确认，预计 2020 年底 LED 芯片价格下降的趋势将有所调整。基于此，我们设置乐观、保守两种假设：

乐观情况下，Mini LED 产品发布后，由于技术的量产通常在短期内有较高的价格，预计到 2023 年价格回升到上一个周期高点 160 元/片，之后由于目前几家厂商在建产能爆发行业再次出现产能过剩局面，价格逐步下降到目前较低水平 80 元/片。

保守情况，Mini LED 等新产品的面世并未提升整体价格，同时 LED 芯片价格受海兹定律影响，预测期内其价格将从目前的 120 元/片的水平按-10%的增速逐年下降。



单位：亿元人民币（特殊说明除外）	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E
LED芯片业务												
LED芯片营业收入	65.62	54.78	53.62	62.46	80.90	68.69	65.73	62.84	60.01	57.24	54.54	51.90
			-2.11%	16.48%	29.53%	-15.09%	-4.31%	-4.40%	-4.50%	-4.61%	-4.72%	-4.84%
产能（万片/月）	362.00	362.00	434.00	521.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00
产能利用率	88.00%	83.00%	88.0%	90.0%	100.0%	100.0%	97.6%	95.0%	92.5%	90.0%	87.5%	85.0%
产量（万片/月）			381.92	468.90	636.00	636.00	620.10	604.20	588.30	572.40	556.50	540.60
价格（元/片）	125.00	80.40	117.00	111.00	106.00	90.00	88.33	86.67	85.00	83.33	81.67	80.00

图：LED 芯片业务收入预测（单位：亿元）

来源：塔坚研究

至此，LED 芯片业务预测完成，接下来，我们来看化合物半导体业务。

……

以上，仅为本报告部分内容,仅供试读。

如需获取本报告全文及其他更多内容，请订阅产业链报告库。

一分耕耘一分收获，只有厚积薄发的硬核分析，才能在关键时刻洞见未来。

· 订阅方法 ·

长按下方二维码，一键订阅

扫码了解塔坚研究核心产品

科技版报告库

了解更多，可咨询工作人员：bgysyxm2018

【版权与免责声明】1）版权声明：版权所有，违者必究，未经许可不得以任何形式翻版、拷贝、复制、传播。2）尊重原创声明：如报告内容有引用但未标注来源，请随时联系我们，我们会删除、更正相关内容。3）内容声明：我们只负责财务分析、产业研究，内容不支持任何形式决策依据，也不支撑任何形式投资建议。本文是基于公众公司属性，根据其法定义务内向公众公开披露的财报、审计、

公告等信息整理，不为未来变化做背书，未来发生任何变化均与本文无关。我们力求信息准确，但不保证其完整性、准确性、及时性。所有内容仅服务于行业研究、学术讨论需求，如为股市相关人士，请务必取消对本号的关注。4）阅读权限声明：我们仅在公众平台仅呈现部分报告内容，标题内容格式均自主决定，如有异议，请取消对本号的关注。5）主题声明：鉴于工作量巨大，仅覆盖部分重点行业及案例，不保证您需要的行业都能覆盖，也不接受私人咨询和问答，请谅解。6）平台声明：所有内容以微信平台为唯一出口，不为任何其他平台内容负责，对仿冒、侵权平台，我们保留法律追诉权力。

【数据支持】部分数据，由以下机构提供支持，特此鸣谢——国内市场：Wind 数据、东方财富 Choice 数据、理杏仁；海外市场：Capital IQ、Bloomberg、路透，排名不分先后。想做海内外研究，以上几家必不可少。如大家对以上数据终端有意向，欢迎和我们联系，我们可代为联络相关负责人。