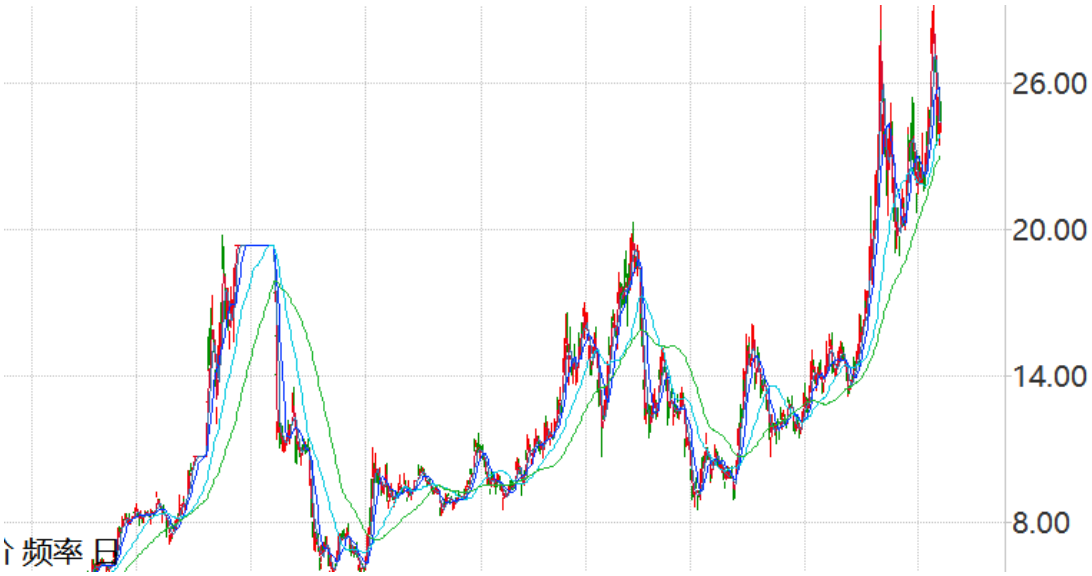
晶盛机电财务建模　晶硅生长设备企业龙头

本报告，是我们对光伏产业的系列报告之一，在过去几个月中，我们分别做过产业链梳理、工艺路线梳理，并且对硅片龙头、光伏玻璃龙头做了深入研究。而今天，要研究的是另一个细分赛道——光伏设备。

在此前的研究中我们曾提到，光伏设备赛道的回报较高，增长也快。比如，捷佳伟创、迈为股份两家龙头，自 2020 年以来，创下了 150%的涨幅，势头凶猛。而本案，涨幅仅为 50%左右，略有逊色。但其特点相较于捷佳伟创、迈为股份而言，表现为：技术路径稳定，市占率高，一家占了 35%的细分市场份额。



图：走势图　来源：Wind

它就是：晶盛机电，主营晶硅生长设备，下游应用领域包括光伏、半导体领域。

从财务数据上看，过去五年，其收入增速分别为 141.23%、84.44%、78.55%、30.11%、22.64%，归母净利润增速，分别为 58.96%、94.76%、89.76%、50.57%、9.49%，收入利润都在大幅增长。

那么，值得思考的问题来了：

1）相较于迈为股份、捷佳伟创，本案的增长驱动力是什么？

2）作为龙头，其未来市占率是否还有进一步提升的空间？

3）目前，其 PB 估值为 6.86 倍，PE 估值为 48.5 倍，股权估值为 317 亿，当前是贵了还是便宜了？

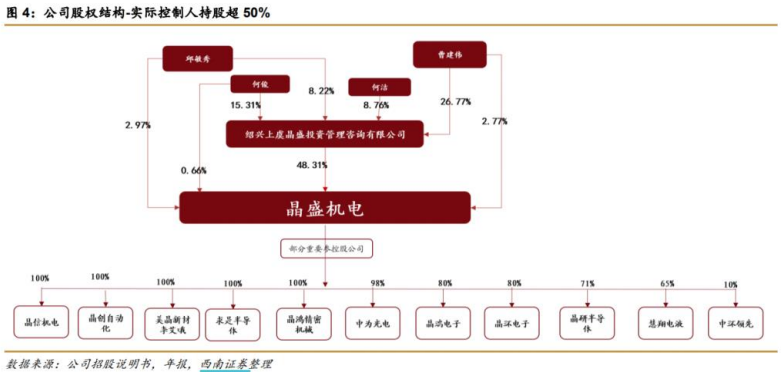
— 01 —

■■■■■■

龙头，模式

▼

晶盛机电，成立于 2006 年，2012 年在深交所上市，主营光伏和半导体设备，邱敏秀和曹建伟通过直接和间接方式合计持股 22.6%，为公司实际控制人。



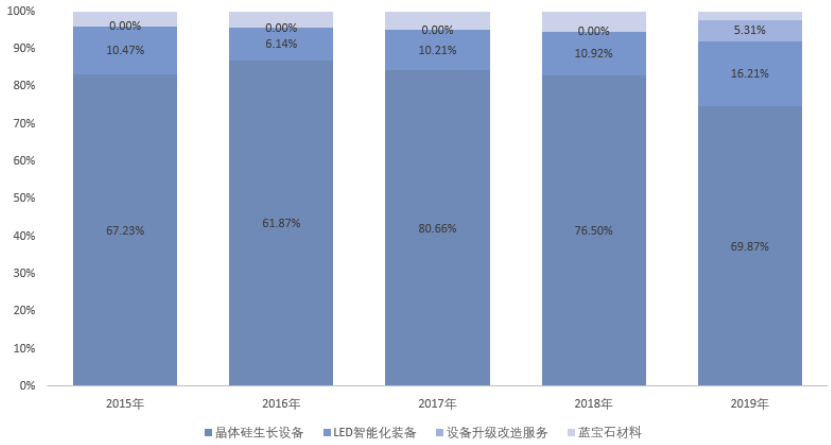
图：晶盛机电股权架构

来源：西南证券

2017 年至 2020 年 1 季报，其营业收入分别为 19.49 亿元、25.36 亿元、**31.1 亿元**、7.16 亿元；净利润分别为 3.72 亿元、5.68 亿元、**6.24 亿元**、1.31 亿元；经营活动现金流净额分别为-1.61 亿元、1.66 亿元、**7.79 亿元**、4.72 亿元；毛利率为 38.35%、39.51%、**35.55%**、33.42%；净利率分别为 19.07%、22.42%、**20.07%**、18.36%。

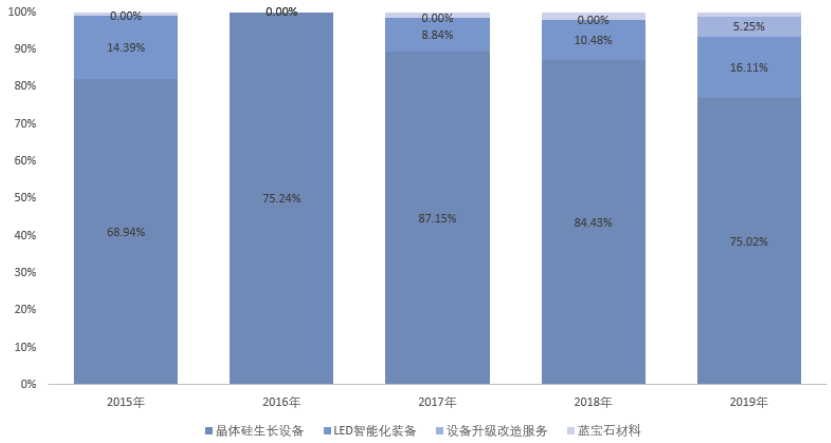
近三年营业收入年复合增速为 26.32%，净利润年复合增速为 29.52%；2020 年 1 季度，营业收入同比增速为 26.13%，扣非净利润同比增速为 31.97%。

从收入结构来看，其收入和毛利主要来自于：晶硅生长设备（占比 70%左右），其次是 LED 智能化设备（占比 16.21%）、设备升级改造服务。



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

本案的主要产品是晶硅生长设备，是生产单晶硅片的主要设备，国内相关厂商有连城数控、北方华创、京运通，国外厂商有美国 Kayex 公司（单晶炉事业部被连城数控收购），日本 Ferrotec 公司和德国 CGS 公司。

从产业链看：

上游——主要有热场材料（从技术类型来看，为石墨、石英、碳基复合材料），代表厂商有方大碳素（主营石墨材料，毛利率 40%）；石英股份（石英材料，毛利率 43%）、金博股份（主营碳基复合材料，毛利率 61.68%）；以及加热电源，如英杰电气（毛利率 42.46%）、动力源（毛利率 30%）。

下游——主要是有两个方向：1）光伏领域是光伏硅片厂商，相关厂商有隆基股份、中环股份，平均毛利率 30%；2）半导体领域，国外厂商为：信越化学、日本 Sumco 等，毛利率较高，基本在 35%以上，国内厂商为：沪硅产业、中环股份、浙江金瑞泓（立昂微电子公司）、上海合晶、平均毛利率 20%。

以上产业链和业务模式，形成了本案特殊的资产结构：

从资产结构来看——上游的炉体材料厂商和下游的硅片材料厂商，是典型的重资产驱动型公司，固定资产占比较高；中游设备厂商由于下游相对比较集中，议价权较弱，所以应收账占比较高，同时，存货也较多。

		总资产（亿元）	应收账收入占比（%）	存货占比（%）	固定资产占比（%）	货币资金占比（%）
上游材料、配件厂商	方大炭素	184.8	5.6%	8.6%	12.0%	53.5%
	石英股份	19.4	12.3%	11.3%	31.6%	8.7%
	金博股份	3.4	42.6%	7.5%	25.9%	3.0%
	英杰电气	7.7	23.8%	33.5%	5.9%	26.8%
	动力源	25.9	36.8%	9.5%	34.7%	4.3%
中游设备厂商	连城数控	21.3	42.7%	25.1%	4.7%	8.0%
	晶盛机电	78.6	36.4%	17.7%	16.9%	7.4%
	北方华创	137.3	12.2%	26.5%	15.8%	20.9%
下游硅片厂商	隆基股份	593.0	15.5%	10.7%	26.1%	32.6%
	中环股份	491.2	9.7%	3.2%	52.1%	15.7%
	沪硅产业	99.6	3.5%	4.4%	38.1%	7.1%
	上海合晶	29.6	7.4%	7.3%	49.7%	17.5%

图：产业链资产结构

来源：塔坚研究

从利润结构来看——可以明显看出，上游的热场材料厂商毛利率，明显高于下游的硅片厂商，这主要是由于上游厂商所处的高纯石英和炭基复合材料领域，属于新兴材料，技术要求相对较高，且竞争对手较少所致。

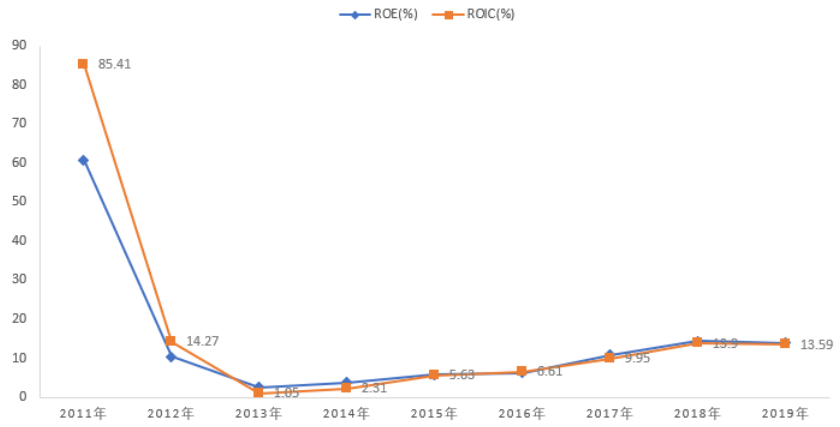
而下游的硅片厂商则由于硅片同质化较强，且设备折旧占比较高，导致毛利率较低；相比之下，晶盛机电、连城数控等设备厂商，则由于存在一定的工艺难度，且折旧占比较少，导致毛利率相对较高。

		营业收入	毛利率（%）	销售费用占比（%）	管理费用占比（%）	研发费用占比（%）	财务费用占比（%）
上游材料、配件厂商	方大炭素	67.51	45.01%	3.6%	9.1%	0.8%	-2.5%
	石英股份	6.22	43.58%	3.3%	9.4%	4.2%	-0.4%
	金博股份	2.40	61.68%	6.1%	9.5%	12.1%	1.1%
	英杰电气	4.43	42.46%	5.3%	4.4%	6.9%	-0.5%
	动力源	12.45	32.47%	14.3%	6.5%	6.1%	4.0%
中游设备厂商	连城数控	9.72	34.77%	5.8%	7.7%	5.2%	0.1%
	晶盛机电	31.10	35.55%	1.5%	4.0%	6.0%	0.0%
	北方华创	40.58	40.53%	5.9%	13.8%	12.9%	2.4%
下游硅片厂商	隆基股份	328.97	28.90%	4.0%	3.0%	0.9%	0.8%
	中环股份	168.87	19.49%	0.8%	3.0%	3.4%	5.4%
	沪硅产业	14.93	14.55%	4.5%	11.7%	5.6%	4.9%
	上海合晶	11.10	14.57%	0.9%	11.1%	5.0%	1.2%

图：产业链利润结构

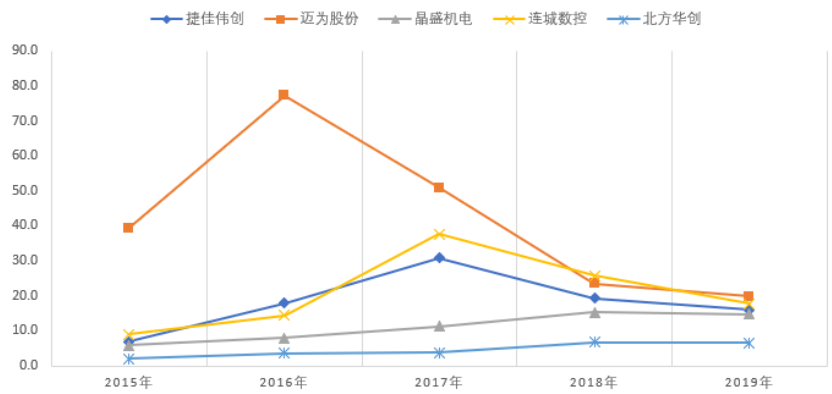
来源：塔坚研究

接着，来看一组塔坚研究整理的基本面数据：



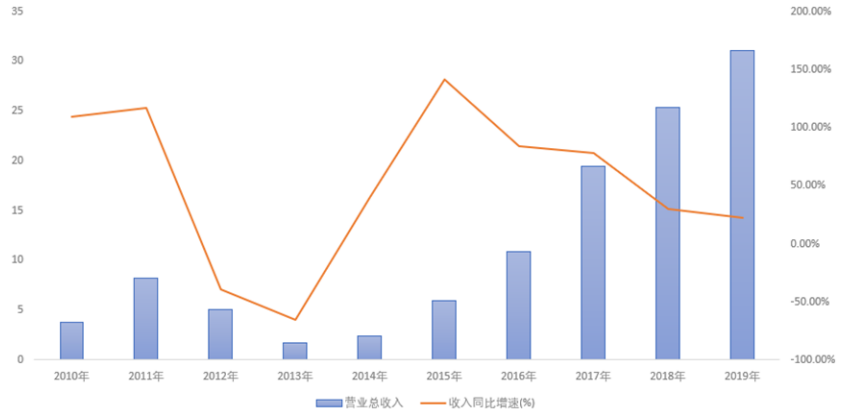
图：ROE VS ROIC（单位：%）

来源：塔坚研究



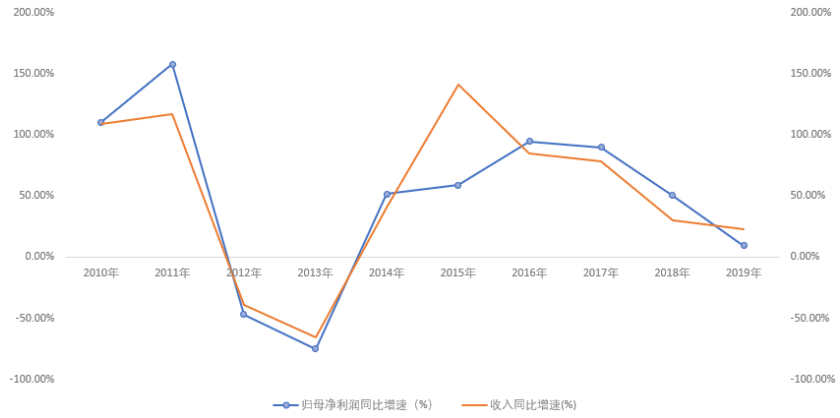
图：同行 ROE 对比（单位：%）

来源：塔坚研究



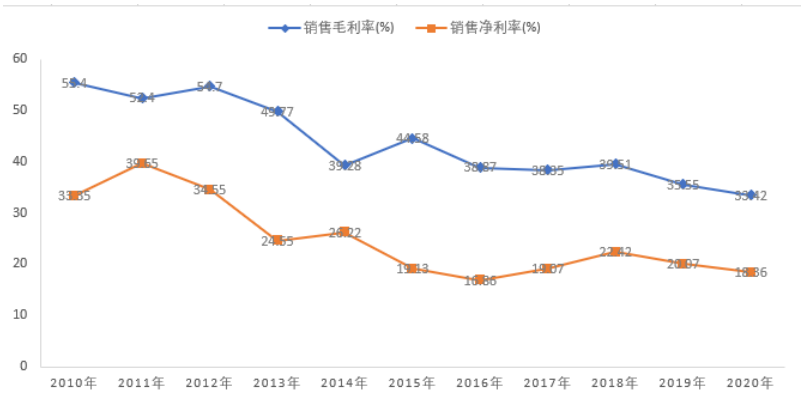
图：营业收入 VS 营收增速（单位：亿元、%）

来源：塔坚研究



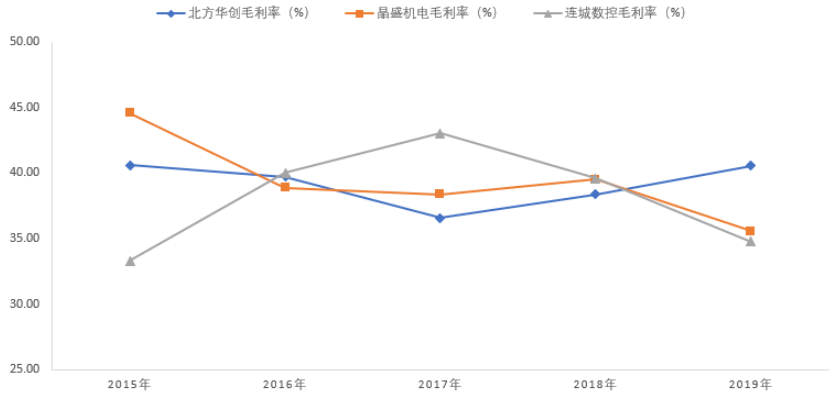
图：营业收入增速及净利润增速（单位：%）

来源：塔坚研究



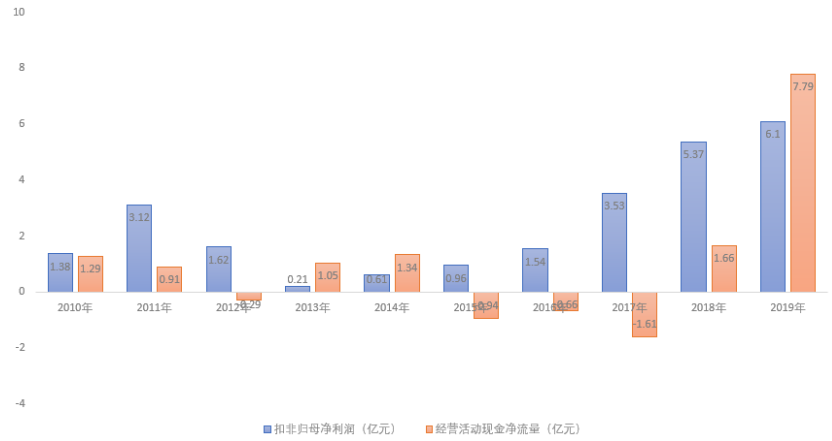
图：毛利率 VS 净利率（单位：%）

来源：塔坚研究



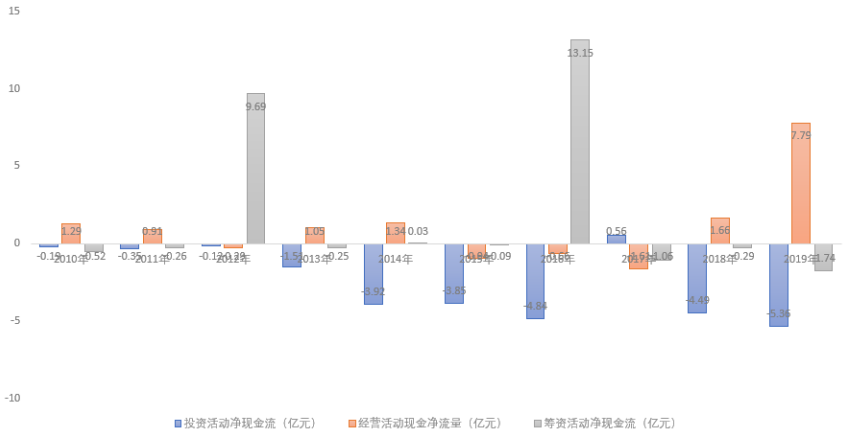
图：同行业毛利润率（单位：%）

来源：塔坚研究



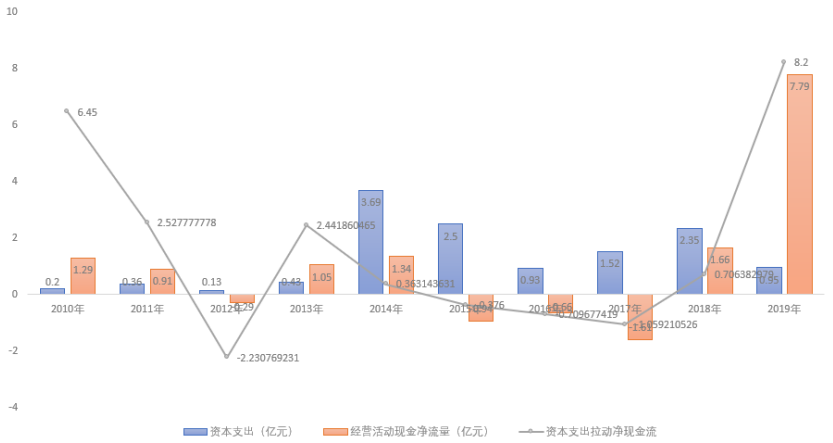
图：扣非归母净利润及经营活动现金流（单位：亿元）

来源：塔坚研究



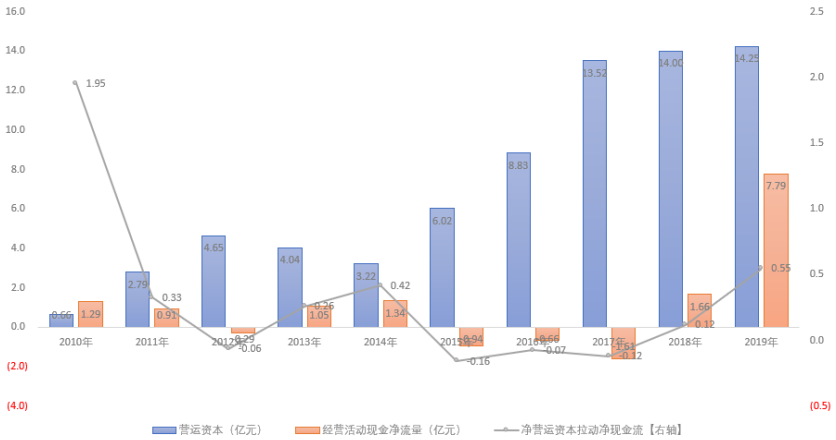
图：现金流（单位：亿元）

来源：塔坚研究



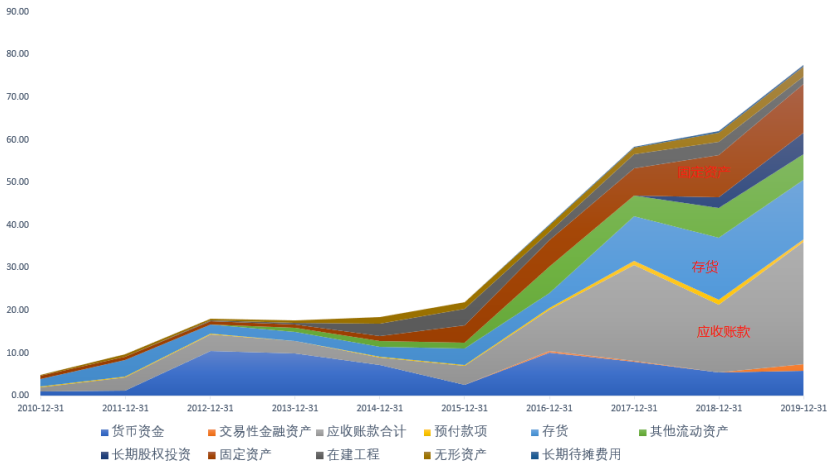
图：资本支出对现金流的拉动（单位：亿元、%）

来源：塔坚研究



图：营运资本对现金流的拉动（单位：亿元、倍）

来源：塔坚研究



图：资产结构 单位（亿元）

来源：塔坚研究



图：股价与可比乘数（单位：元、倍）

来源：理杏仁

看完这组基本面图表后，重要的问题来了——如果要做财务建模，到底该从哪些地方入手?

— 02 —

回报，分析

本案近三年 ROE 分别为 10.83%、14.35%、14.01%，ROIC 分别为 9.95%、13.9%、13.59%，ROA 分别为 7.32%、9.2%、8.79%，这个水平我们需要进行同行业对比来进行评价：

同行业		ROE			ROIC			ROA		
		2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年
硅片设备	晶盛机电	10.8%	14.3%	14.0%	10.91%	14.80%	14.47%	8.58%	10.65%	10.25%
	连城数控	32.0%	23.6%	14.4%	37.20%	25.83%	17.76%	19.37%	12.22%	10.42%
	北方华创	3.8%	6.6%	5.3%	3.16%	5.13%	4.78%	3.20%	4.44%	4.38%
电池片设备	迈为股份	42.2%	15.0%	18.2%	40.40%	20.52%	17.54%	18.09%	10.99%	8.90%
	帝尔激光	44.2%	52.5%	20.9%	60.08%	71.22%	34.33%	29.07%	30.89%	22.94%
	捷佳伟创	27.2%	13.7%	15.0%	30.76%	19.37%	15.98%	12.58%	10.07%	8.26%
组件设备	金辰股份	9.2%	9.5%	6.5%	11.04%	9.09%	5.95%	8.52%	7.03%	5.14%

图：同行业 ROE、ROIC、ROA 对比（%）

来源：塔坚研究

综合来看，光伏设备赛道中，电池片设备厂商和硅片设备厂商，在回报维度的表现更好。电池片厂商 > 硅片设备厂商 > 组件设备。接着，我们根据 ROE 三要素进行分项拆解：

	总资产周转率（%）			销售净利率（%）			资产负债率（%）		
	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年
晶盛机电	0.38	0.41	0.44	19.4	22.6	20.2	39	33	40
连城数控	0.73	0.66	0.52	21.9	16.3	17.2	62	56	48
北方华创	0.30	0.36	0.34	7.6	8.6	9.2	57	62	56
迈为股份	0.54	0.41	0.42	27.4	21.8	17.1	72	58	66
帝尔激光	0.60	0.57	0.45	41.2	46.7	44.0	60	64	34
捷佳伟创	0.52	0.42	0.48	20.7	20.7	14.9	63	50	57
金辰股份	0.48	0.48	0.50	13.8	12.0	8.1	42	47	45

图：同行业总资产周转率 vs 销售净利率 vs 资产负债率

来源：塔坚研究

总资产周转率————各个厂商水平比较一致，其中：上游的硅片设备厂商由于单晶炉相对标准化，所以存货周转更占优；而电池片设备厂商由于下游的电池片厂商技术迭代快，且集中度较高，对设备厂商依赖较强，导致应收账周转更优，并且，普遍采用轻资产模式，导致固定资产周转效率更优。

同行业		过去三年平均存货周转率	过去三年固定资产周转率	过去三年应收账周转率
硅片设备厂商	晶盛机电	1.46	2.25	1.59
	连城数控	1.44	10.08	1.69
	北方华创	0.81	1.69	2.48
电池片设备厂商	迈为股份	0.55	14.68	3.00
	帝尔激光	0.50	89.31	2.60
	捷佳伟创	0.59	11.16	3.84
组件设备厂商	金辰股份	0.88	4.20	2.21

图：周转率对比

来源：塔坚研究

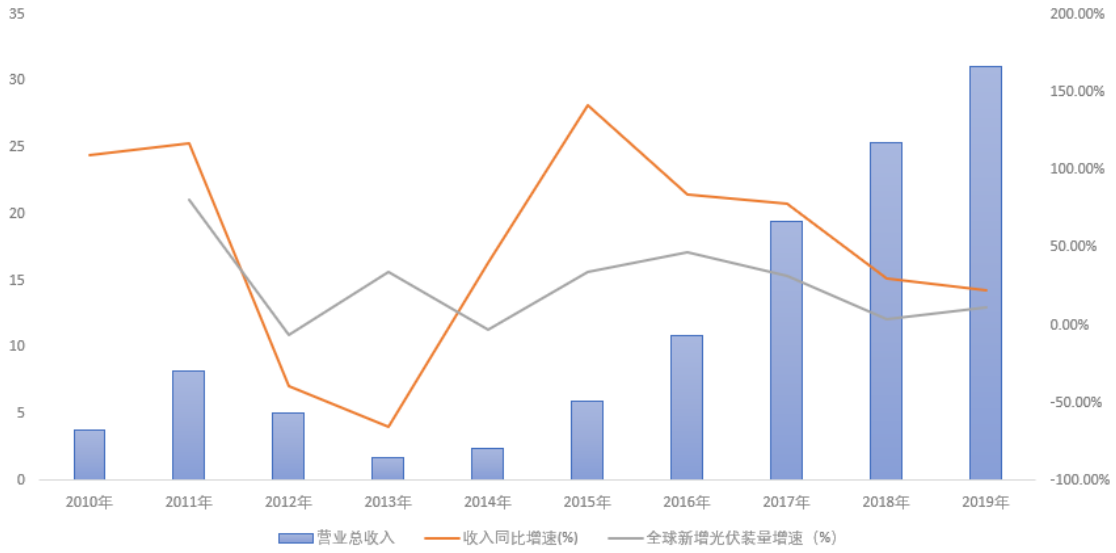
净利率——本案所处的硅片设备厂商、电池片设备厂商，因为行业竞争格局相对稳定，所以，利润率相对较高，且比较稳定。而下游的组件厂商由于技术水平较差，利润率偏低。*（需要注意帝尔激光近三年销售净利率远高于同行业，合理性需要论证）*

资产负债率——行业基本在 40%-60%之间，比较稳定。

— 03 —

增长，拆解

从历史情况看，晶盛机电历年收入增速高低点与全球光伏装机量增速基本一致，呈明显的顺周期属性，分别为：



图：历史收入增速　来源：塔坚研究

2011 年——次贷危机后，由于经济刺激和各国新能源政策推动，连续三年全球光伏装机量高速增长（同比增速为 44%、139%、62.97%），推动晶硅生长设备需求增长，单晶硅生长炉、多晶硅铸锭炉销量同比增长 17.5%、33%。

2015 年——受益于 2014 年国内分布式光伏和光伏扶贫政策的推动，光伏行业增速再次上行，单晶硅生长炉、多晶硅铸锭炉销量同比增长 43.36%、192.59%。

综上所述，驱动本案收入增速的核心因子，是行业景气度上行，使得设备销量大增。所以，收入增长逻辑就是"预测销量"，收入预测公式表示为如下：

营业总收入=晶体生长设备业务收入+智能化加工设备业务收入。其中：
*晶体生长设备业务收入=（光伏级晶体生长设备需求量+半导体级晶体生长设备需求量）*市占率*销售单价。其中：*
*光伏级晶体生长设备销量=新增光伏单晶硅产能*每 GW 需要晶硅炉数量*
*半导体级晶体生长设备销量=新增半导体硅片产能*每万片硅片产能需要晶硅炉数量。*

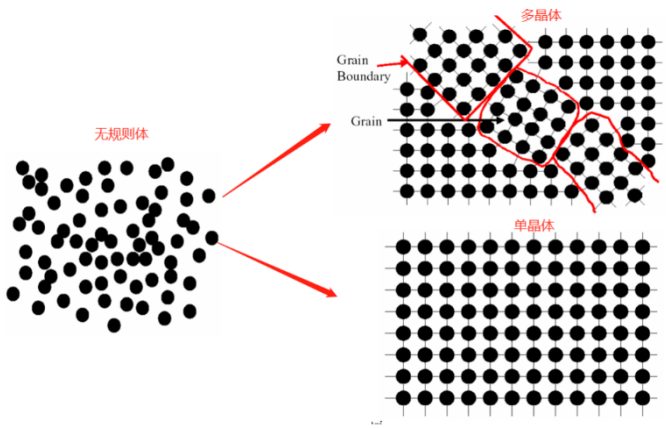
由于晶体生长设备收入占比大（占比为 73.6%），所以，我们先看晶体生长设备。

— 04 —

晶体生长设备业务——光伏

▼

晶体生长设备，主要包含两大类产品：多晶硅铸锭炉和单晶硅炉。由于多晶炉占比较少，这里重点关注单晶炉。单晶炉涵盖光伏、半导体、LED 蓝宝石等多个领域，其中，光伏用单晶硅炉占绝大部分。



图：单晶体和多晶体技术原理

来源：塔坚研究

光伏单晶硅生长炉——其主要功能是将多晶硅料拉制成为标准、可切割的单晶硅棒 ，是单晶硅片生产环节的核心设备。其销量增长除了受下游光伏装机量驱动，还受单晶硅技术路线占比的提升影响。

2015 年至 2019 年，单晶硅技术渗透率从 15%提升到 65%。

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
新增光伏装机量（GW）	53	73	102	106	115
yoy（%）		37.74%	39.73%	3.92%	8.49%
单晶硅技术渗透率（%）	15%	24.00%	27.00%	46.00%	65%
全行业新增单晶硅片产能（GW	3.83	8.1	21.1	33.5	39.4
yoy（%）		111.49%	160.49%	58.77%	17.61%

图：新增光伏装机量 vs 单晶技术渗透率

来源：塔坚研究

未来，单晶硅技术渗透率提升的逻辑，依然存在。这是因为单晶硅技术路线的优势为：

发电效率更高——由于单晶硅晶向一致，没有晶界，且缺陷和杂质很低，所以整体发电效率更高。根据光伏协会数据显示：2019 年，规模生产的单晶电池和多晶电池平均转换效率分别为 22.3%和 19.3%。可见，单晶电池明显优于多晶硅电池。

表 6、单晶综合性能优于多晶

项目	2006A	2007A
晶粒及晶界	单一晶向，无晶界	多种不同晶向，含大量晶界
位错密度（cm-2）	< 10^3	10^3-10^9
铁杂质（cm-3）	10^11-10^15	10^14-10^17
氧杂质（ppma）	3-12	1-2

资料来源：兴业证券研究所

图：单晶技术性能 vs 多晶技术性能

来源：兴业证券

成本下降更快——一方面，单晶硅的拉棒技术不断迭代，成本快速下降；另一方面，单晶硅技术适用于后续采用金刚线切割，切割环节不需要砂浆，从而大幅降低了单晶硅片生产中的非硅成本。

多晶硅由于晶体结构问题，目前仍采用传统的砂浆切割工艺，切片环节成本下降有限。2017 年，单晶硅片非硅成本已经基本处于和多晶硅电池一致的水平。



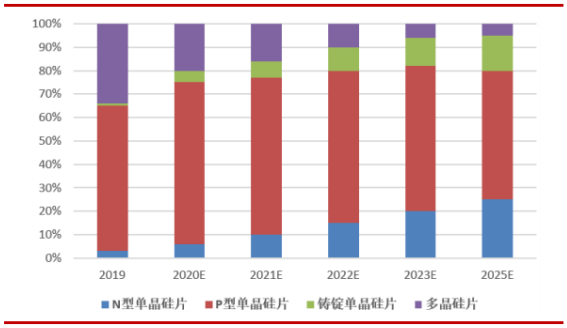
图：单晶 vs 多晶非硅成本下降路线图

来源：《能源杂志》

单晶硅电池技术迭代潜力更大——目前行业内公认的电池技术方向，如：更高能效技术：PERC 背钝化技术、IBC 背接触电池、HIT 异质结技术都是建立在单晶技术之上（N 型单晶）。

综上可以看出，未来光伏单晶技术继续提升也是确定的，根据中国光伏行业协会预测，预计到 2025 年，单晶硅技术占比有望由目前的 65%提升至 95%。

图 21：2019-2025 年单晶硅片占比有望持续提升



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

图：单晶技术渗透率预测图

来源：中国光伏行业协会、东莞证券

— 05 —

产能更新——硅片尺寸

除了单晶技术占比上升导致的新增产能，还要考虑由于硅片技术迭代产生的存量单晶硅产能升级的更新需求。

硅片尺寸的变化，大致分为三个时期：

2005 年至 2012 年——5 寸硅片（边长 125mm）向 6 寸硅片迭代（即 M0 硅片，边长 156mm）。以 M0 硅片为例，其 2006 年市场份额占比 54.4%，2014 年基本退出市场，生命周期大于 15 年。

2013 年至 2017 年——M1（边长 156.75mm,直径 205mm）和 M2 硅片（边长 156.75mm，直径 210mm），其中，M2 硅片 2013 年推出，得益于不改变组件面积而大幅提升组件功率，获得迅速推广，2019 年市场占比约 61%，预计 2022 年完全退出市场，生命周期约为 10 年。

2018 年至今——G1（边长 158.75mm）、M6（边长 166mm）、M10（边长 182mm）、M12（边长 210mm，中环股份 2019 年推出）。以 G1 硅片为例，由晶科 2018 年推出，2019 年市场占比 31.8%，渗透率提升迅速。



（光伏硅片尺寸变革图 M4硅片边长161.7，由部分N型组件企业采用）

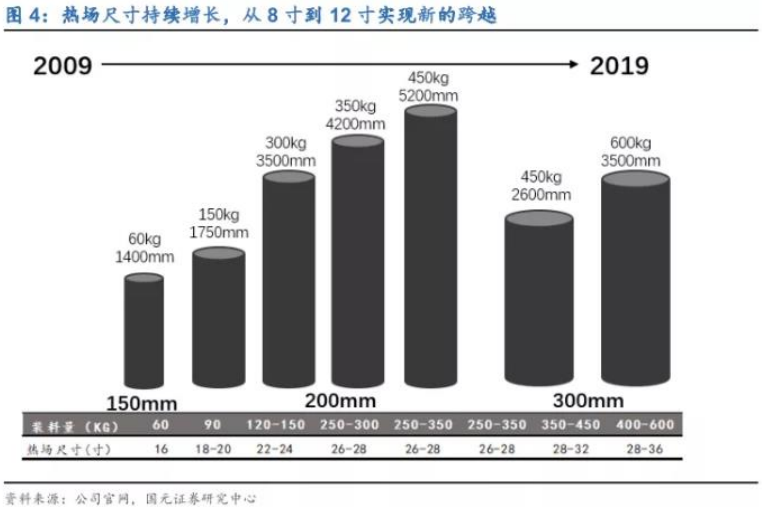
图：光伏硅片尺寸变革图

来源：摩尔光伏

以上硅片迭代规律，主要存在以下特征：

1）单个硅片规格技术渗透率逐渐加速，同时，其生命周期也呈缩短趋势，M0 硅片生命周期 15 年以上，M2 硅片大概 10 年，而 G1 硅片估计低于 8 年。

2）硅片的尺寸增大，又进一步推动单晶炉热场技术的迭代，以热场尺寸为例，近十年已经实现了 16 寸→24 寸→28 寸→36 寸的迭代，预计随着硅片的增大，相关热场将进一步升级。



图：单晶炉热场尺寸变动图

来源：国元证券

3）从目前行业技术迭代方向来看，主要集中在 **M10、M12** 两种技术规格。其中，M10 阵营主要为**隆基、晶科、晶澳、阿特斯**；M12 阵营主要

为**中环、天合、东方日升、爱旭、通威。**基本涵盖全球主要的组件厂商，技术进一步迭代的趋势确定。

而根据相关技术要求，目前，现有的单晶炉设备的极限尺寸是 M6 硅片，更大尺寸的 M10、M12 就需要更新相关设备，由此，未来十年受大尺寸硅片渗透率提升的影响，单晶设备替换的需求较为确定。

考虑到目前技术迭代周期已经明显加快，参照 G1 硅片 8 年的生命周期，这里假设，未来 M10 和 M12 大尺寸 5 年完成替代，则可以得出未来 5 年存量单晶炉的更新率为 20%， 后 5 年保持自然更新率 10%（十年一换）。

由此，我们根据整体光伏装机量增速、单晶硅渗透率提升速度，可得未来十年单晶硅产能复合增速为 3.7%。

— 06 —

[redacted]单晶炉——边际需求

▼

总的单晶硅片产能已经确定，但需要注意的是，单位单晶硅片产能（一般为 1GW）所需要的单晶硅炉，存在递减趋势。

以隆基股份为例，2014 年至 2019 年，隆基股份的单位产能所需单晶硅设备数量，从 267 台下降为 100 台，五年复合降幅-17.87%。单晶硅炉需求量减少，主要是由于单晶硅炉工艺改进，实现生产效率提高所致。

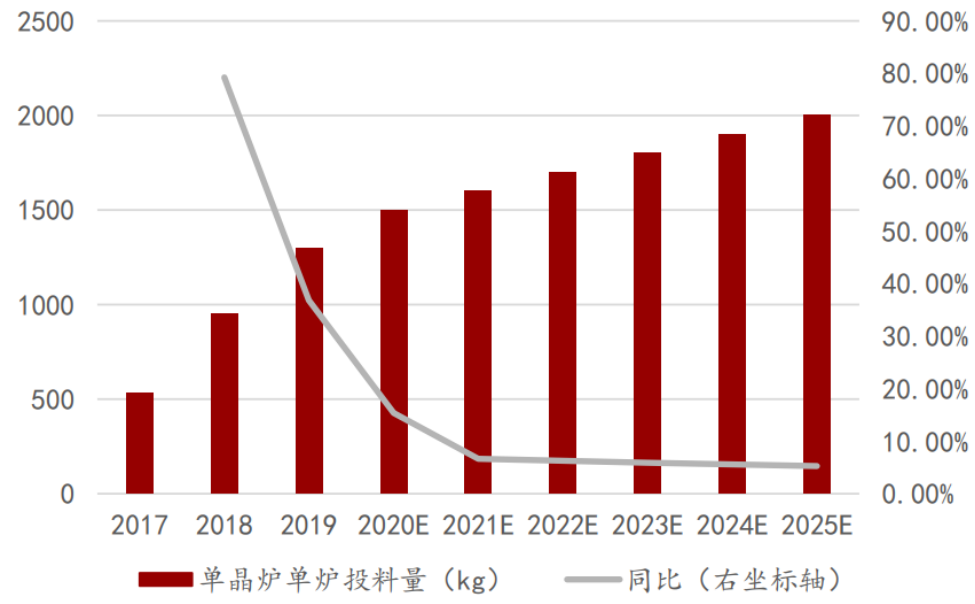
据悉，单晶硅炉工艺提升的核心指标，如大尺寸、大投料量，近些年出现了较大的提升。

2008 年之前，行业内比较先进的技术为美国 Kayex 的 KX150 PV 单晶硅炉，峰值产出尺寸为 9 英寸，峰值投料量为 170kg。而至 2014 年，主流产品的技术规格已经迭代至 12 英寸、投料量 300kg。例如，晶盛机电的 TDR130A-ZJS 单晶炉、美国 Kayex 的 Vision300 单晶炉。

截止 2018 年，投料量已经达到 500kg 以上。例如：连城数控的 KX320PV（560kg）、KX360PV（600kg）。

未来，随着坩埚制造工艺、单晶拉棒工艺的继续提高，预计单晶硅炉投料量仍将继续提升，根据中国光伏行业协会预测，至 2025 年，行业领先工艺能够实现单炉 2000kg 投料量的水平。

图表13：2017-2025E单晶炉单炉投料量（kg）



资料来源：CPIA，万联证券研究所

图： 单晶炉单炉投料量预测图

来源：中国光伏行业协会、万联证券

由此，可以基本确定，未来单 GW 单晶硅片产能需要的单晶硅炉数量，仍将处于递减趋势，但是考虑到光伏平价后，整个光伏成本下降压力趋弱。由此假定：

未来全行业每 1GW 单晶硅片产能所需要的单晶硅炉数，前五年由历史复合增速-17.87%，递减至技术迭代较慢的 EVA 胶膜价格增速-6.47%，后五年递减至 0。

另外，多晶硅由于需求量少，且随着多晶硅技术的逐渐被取代，处于下滑趋势，这里简化预测未来多晶硅铸锭炉增速为 0。

— 07 —

晶体生长设备——半导体

▼

半导体晶体生长设备，主要包含：直拉式单晶炉（跟光伏单晶炉技术同源，但是性能要求更高）、区熔式单晶炉、碳化硅单晶炉（主要用于第三代碳化硅半导体）、蓝宝石炉（主要用于 LED 器件）。

从增长驱动力看，主要是受半导体硅片厂商（如：日本信越化学、日本 Sumco、上海硅产业）的资本支出决定的。增长传导路径是：*下游半导体器件需求量增加→中游半导体硅片扩张产能→中游半导体硅片厂商资本支出扩大→采购晶体生长设备。*

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
全球硅片出货面积增速（%）		-1.31%	0.44%	11.36%	3.27%	2.97%	9.96%	7.79%	-7.22%
全球硅片产能增速（%）	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.47%	4.85%	1.30%	11.01%	12.40%
硅片厂商资本支出增速（%）	-32.71%	-22.68%	-6.22%	-37.16%	19.40%	60.81%	4.18%	36.27%	39.05%

图：全球硅片出货量增速 vs 全球硅片产能增速、硅片厂商资本支出增速

来源：塔坚研究

但是，由于设备开支是周期性支出，使用周期较长，导致半导体硅片厂商资本支出增速（过去十年复合增速为-2.89%），明显低于硅片产能的增速 5.6%，和硅片出货量增速 6.49%。

那么， 我们的增速该怎么确定？我们从长期、短期两个维度思考：

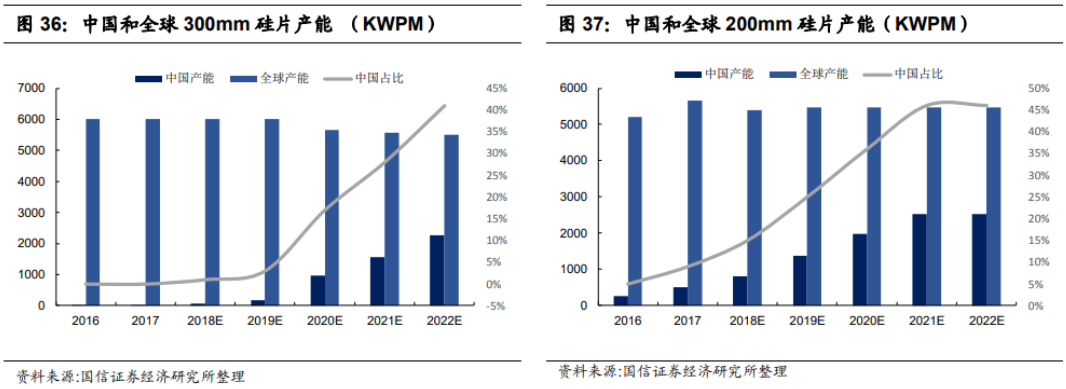
短期维度——主要受中国大陆晶圆厂产能快速扩张→半导体硅片产能扩张影响。

1） 晶圆制造产能扩张——根据华泰证券统计，未来两年，中国大陆将新增 8 英寸、12 英寸晶圆产能 47.87 万片/月、 68.5 万片/月，满产后总产能超 200 万片/月，较目前产能提升 3 倍以上。 另根据 SEMI 预测，预计中国大陆晶圆产能占全球比例，将由 2020 年的 18%提升至 2025 年的 22%，继续呈快速增加状态。

	6英寸	8英寸	12英寸
现有产能（万片/月）	52	77.83	58.5
规划产能（万片/月）	57.3	125.7	127
新增产能（万片/月）	5.3	47.87	68.5

图：未来三年中国大陆晶圆厂产能规划来源：华泰证券 塔坚研究

半导体硅片产能扩张——根据国信证券数据显示，2019 年中国 12 英寸、8 英寸硅片的产能分别为 17 万片/月、130 万片/月，同比新增 10 万片/月、60 万片。



图：中国大陆半导体硅片产能预测　来源：国信证券

根据半导体材料行业分会资料，塔坚研究统计，未来两年 8 英寸、12 英寸新增产能将达到 246 万片/月、299 万片/月，平均每年新增 82 万片/月、100 万片/月，处于产能急速扩张状态。

未来新建产能	已建成	未建	项目建设进度
上海新昇二期月产30万片12英寸项目	0	30	目前二期已经处于设备搬入阶段，远期具备100万片扩产空间
上海新傲8英寸扩建项目	0	18	
中环天津月产75万片8英寸项目	0	75	2020年至2023年
中环天津月产15万片12英寸项目	0	15	
中环无锡月产75万片8英寸项目	12	18	2020年完成
中环无锡月产60万片12英寸项目	0	60	
金瑞泓月产10万片8英寸项目	0	10	
金瑞泓月产15万片12英寸项目	3	9	
有研德州一期月产20万片8英寸项目	0	20	主体厂房结构已经封顶，2020年处于设备搬入
有研德州二期月产30万片12英寸项目	0	30	2020年至2021年
奕斯伟西安月产50万片12英寸项目	5	45	2019年已经完成前期设备搬入
合晶郑州月产20万片12英寸项目	0	20	
宁夏银和月产50万片8英寸项目	15	35	
宁夏银和月产20万片12英寸项目	0	20	
江苏睿芯晶月产10万片12英寸项目	0	20	
江苏鑫协月产5万片8英寸项目	0	5	
江苏鑫协月产25万片12英寸项目	0	25	
中晶嘉兴月产40万片12英寸项目	15	25	预计2024年竣工
浙江中晶年产50万片4-6英寸项目	0	50	
锦州神工月产15万片8英寸项目	0	15	
合计8英寸及以下产能（万片/月）		**246**	
合计12英寸产能（万片/月）		**299**	

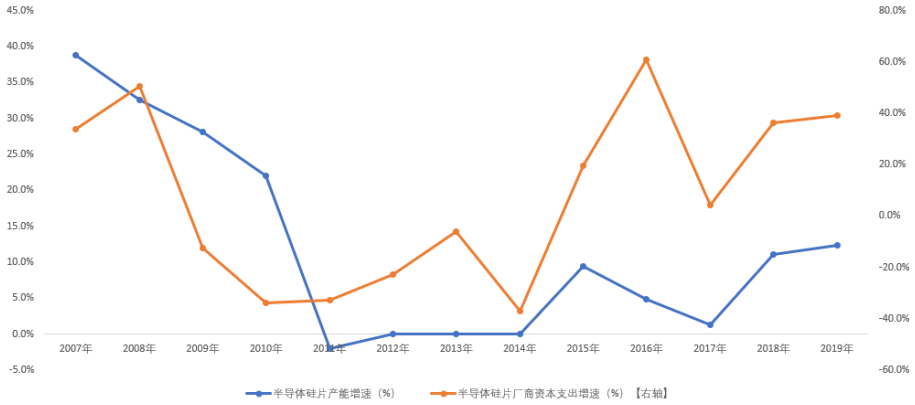
图：中国大陆新增半导体硅片产能

来源：半导体材料行业分会 塔坚研究

根据《立昂微电招股说明书》显示，2018 年，月产 10 万片 8 英寸硅片单晶硅炉需求量为 30 台。

由于半导体硅片没有面临光伏硅片不断降成本的压力，且技术性能要求更高，所以这里假设，未来十年半导体硅片单晶硅需求量保持不变。以此计算可得，未来三年国内半导体用单晶硅炉年均需求量为 546 台。

长期维度——但是从长期看，实际上如此快速的产能增长并不持续，因为从历史情况看，全球半导体硅片产能的扩张，呈明显的周期性：



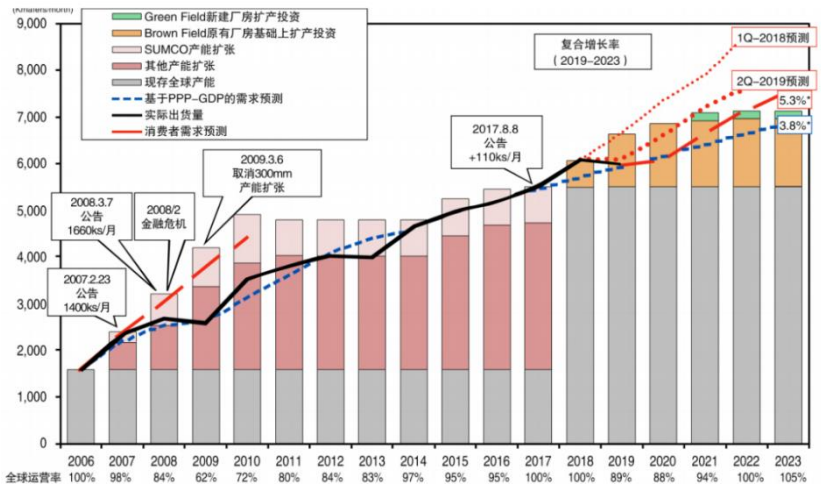
图：全球半导体硅产能增速 vs 半导体硅片厂商资本支出增速（%）

来源：Sumco 塔坚研究

2005 年至 2010 年——个人电脑渗透率提升，导致半导体进入新一轮景气周期，在这个背景下，全球半导体硅片产能扩张，推动相关厂商资本支出加速，期间内年化资本支出增速高达 37.1%。

2011 年至 2015 年——处于产能消化周期，新增产能停滞，期间硅片厂商资本支出年均复合增速下滑-14.12%。 2016 年至 2019 年——受移动互联网、万物互联推动，全行业硅片产能再次上行，推动资本支出增速再次加

速，期间内资本支出增速 25.44%。 目前，正处于全球半导体硅片产能的产能周期内，根据 Sumco 预测，未来三年仍将延续过去几年的产能扩张趋势，至 2021 年，全球半导体硅片产能将增长至 720 万片/月。但是 2021 年后，资本支出将处于下降通道。



图：全球半导体硅片产能变动情况　来源：sumco

所以，远期来看，考虑未来三年半导体硅片厂商资本支出扩张结束后，将出现回落，参照历史半导体硅片厂商资本支出增速-2.89%，假设后七年行业需求量增速维持-2.89%的增速不变。

— 08 —

市场份额

▼

根据上文可粗略估计，2019 年全国光伏单晶硅炉需求量 3940 台，半导体单晶硅炉 210 台，剔除多晶硅炉因素，晶体生长设备合计销量 4150 台。2019 年，晶盛机电晶体生长设备合计销量 1457 台，市占率约为 35%。 整体来看，晶盛机电和连城数控合计市场占比 50%，呈明显的两强并列状态。其余的天龙光电（已处于停产状态）、京运通（向光伏电站转型）、北方华创（主营半导体设备）收入较小，不再重点关注。

而晶盛机电未来市占率提升的逻辑主要有两点：

1）在光伏硅片领域通过伴随着大尺寸硅片技术门槛的提升，抢占其他二线厂商的市场份额。

2） 半导体硅片领域，伴随着单晶炉国产化率提升，实现市占率的提升。

具体来看： **1）技术维度** 光伏领域——目前具备大尺寸（12 英寸-16 英寸）、投料量超过 300kg 的只有晶盛机电和大连数控（2013 年通过收购美国 kayex 获得技术优势），属于国内领先。随着未来行业大尺寸硅片技术的普及，其技术优势将更加凸显。

表 7: 国内外主要单晶硅炉生产厂商的先进产品

	厂商	型号	投料量	尺寸	研发阶段
国外	德国PVA Tepla AG	EKZ3500	200kg	12英寸	量产
	美国Kayex	Vision300	300kg	12~16英寸	量产
	日本Ferrotec	FT-CZ2408BZ	150kg	8英寸	量产
国内	晶盛机电	TDR130A-ZJS	300kg	12~16英寸	小批量生产和销售
		TDR130A-ZJS/γ		18英寸	研发验收
	京运通	JD-110	最大170kg	≤10英寸	研发升级
	天龙光电	DRF-95B	120~150kg	8~10英寸	量产
	七星电子	HG9001	90kg	6~8英寸	量产

资料来源：OFweek、长城证券研究所

图：国内外主要单晶炉厂商代表产品 来源：长城证券

半导体领域——由于半导体硅片纯度要求极高（要达到 9.999999999%以上），所以半导体用单晶炉的技术要求更高，所以国产化率处于较低水平，根据中银国际观察，国内先进的 12 英寸产线—上海新昇 12 英寸产线中，拉晶炉国产化率只有 13%（供应商为南京晶能），其余全部为进口设备。 对此，国产化率提升是推动晶盛等头部厂商市场份额增长的核心驱动因素，由于晶盛机电是国家科技重大专项"300mm 硅单晶直拉生长装备的开发"和"8 英寸区熔硅单晶炉国产设备研制"两项课题的主要承担者。其技术水平处于国内领先。

2) 客户绑定优势 光伏领域，过去十年光伏成本的持续下降，是得益于产业链各环节持续基于设备和工艺的协同迭代实现的。此外，由于下游单晶硅片领域集中度高（隆基、中环、晶科三家合计产能占比 62%）。所以，本案所处的光伏单晶硅炉领域存在明显的客户绑定。

晶盛机电——主要绑定中环、晶科、韩华等（2019 年前两大客户占比分别为 55.83%、14.23%），相对更为多元，从收入规模来看，近三年是连城数控的五倍左右，处于绝对领先地位。

大连数控——主要绑定隆基股份（大连数控实际控制人为隆基股份第二大股东），客户比较单一，从近三年情况看， 除了 2017 年晶科能源占其四大客户外，光伏单晶硅片前十大厂商未有收入贡献，且收入规模较小，处于相对

落后状态。 而在半导体硅片领域，从前期设备的客户验证上，晶盛机电也处于领先状态，单晶炉设备已经分别进入中环领先 8-12 英寸半导体硅片产线、山东有研 8 英寸半导体硅片产线。

图表 24. 晶盛机电各类半导体设备进入产线情况

	长晶炉	切割	研磨/滚磨	抛光	其他
中环项目	3.6 亿元	0.4 亿元			
上海新昇			外径研磨机（1 台，2018）		
山东有研	单晶炉（16 台，0.57 亿元，2019）		8 英寸滚磨机（1 台，560 万元，2019）		
西安奕斯伟硅产业		带锯切割设备（1 台，2018）	外径研磨设备（1 台，2018）		
金瑞泓	估计有进入				
郑州合晶	单晶炉				

资料来源：公司公告，中国国际招标网，中银国际证券

图：晶盛机电半导体硅片设备产线验证情况

来源：中银国际

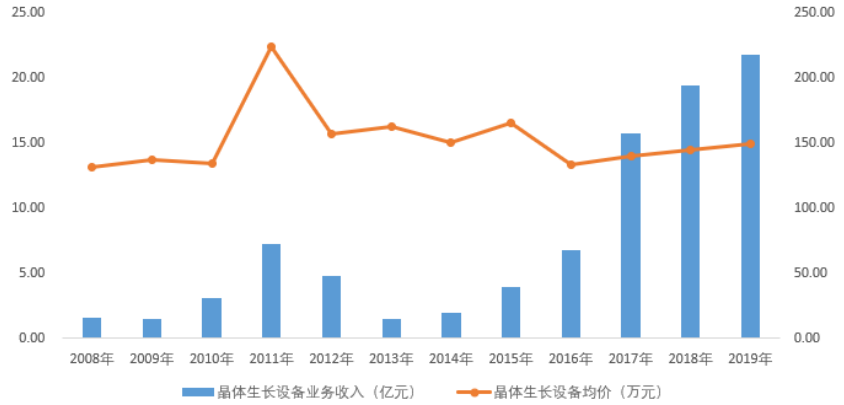
就目前相关厂商情况来看：由于光伏单晶硅片领域基本已经被国产厂商占据，出于成本和供应链考虑，国外厂商继续退出的大概率。 综上，可以看出未来晶盛机电市场份额提升也有确定性，但是，考虑到光伏领域由于下游硅片尺寸路线还存疑，我们设置乐观、保守两种情景假设：

乐观——考虑到目前晶盛机电已经在光伏级晶体设备上的领先地位，并在半导体设备方面进展快，参照拉姆研究在半导体领域刻蚀机的市场份额，假设远期其在整体晶体生长设备领域市场份额达到 52%。

保守——考虑到下游重点绑定的中环股份未来存在不确定性，会进一步影响晶盛机电的市场份额，由此假设其市场份额维持目前的 35%的比例不变。

然后，对于价格的假设，考虑到半导体单晶设备单价较高，未来随着半导体晶体设备的放量，会逐渐拉高销售均价，由此假设：

未来三年，销售均价提升至 2011 年 223 万元的水平，第四年随着半导体单晶炉的销量下滑，降至历史五年均值 146 万元，后续年度保持不变。



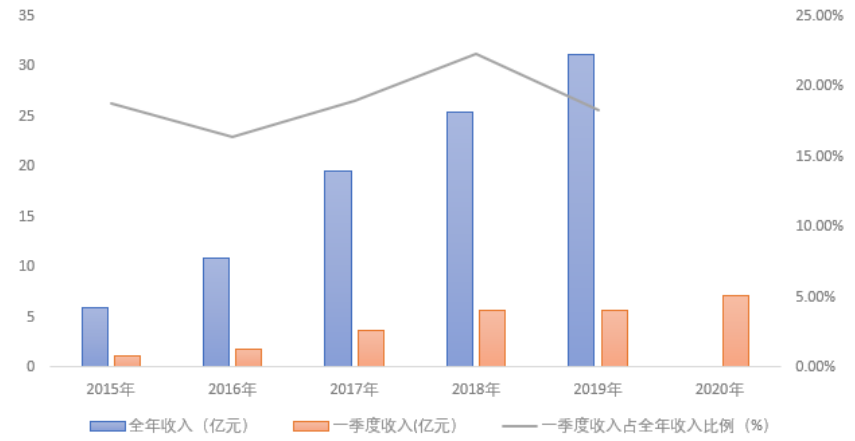
图：晶盛机电历史晶体生长设备销售均价　来源：塔坚研究

— 09 —

逻辑，印证

综合以上数据，可计算出数据，近三年的收入增速分别为 26.97%、25.73%、25.08%。这里，我们再结合“季报反推”、“内生增速”、“分析师预测”等方法，进行交叉验证。

方法一：季度反推——通过季报、中报与年报的历史关系，反推出 2020 年收入增速。2017 年-2019 年，其 1 季报收入占全年收入的比重在 22.6%-30.4%之间，这里取低值 18.93%。



图：一季度收入占全年收入比重（单位：%） 来源：塔坚研究

而根据新的一季度数据，晶盛机电 2020 年一季度营业收入为 7.16 亿元，可倒推出 2020 年年报收入为：2020 年年报收入=7.16/18.93%=37.82 亿元，同比增长 21.6%。

方法二：内生增速——采用预期增长率，采用公式：内生增速=净资产回报率*（1-分红率）。晶盛机电上市以来累计分红率约为 29.18%，近三年平均 ROE 约为 13.06%，通过计算，得到内生增速为 9.24%。

方法三：外部分析师预期——这里我们选取晶盛机电 180 天内 28 家机构在 2020 年-2022 年的预测，营收增速为 31.87%、23.95%、19.85%；利润增速为 42.2%、28.4%、23.38%。

东吴证券——考虑到晶盛机电绑定的中环股份半导体硅片产能快速扩张，带动晶盛机电收入增长，给予 31.8%、24.3%、28.1%的收入增速假设。

上海证券——考虑到光伏渗透率和单晶技术渗透率仍在提升，光伏单晶硅片产能仍处于快速扩张态势，且下游客户中环股份产能扩张，给予 23.28%、26.22%、31.77%的收入增速假设。

国元证券——考虑到 210mm 大尺寸硅片渗透率提升带来新的单晶设备更新需求，以及国产半导体晶片产能扩张，给予 21%、20%、17%的收入增速假设。 综合对比，东吴证券予增速假设略高，主要是其对中环股份半导体硅片资本支出较为乐观所致，我们与上海证券和国元证券较为一致，所以这里维持我们的假设不变。 **至此，收入层面已经分析完毕。接下来，还剩下毛利率、资本支出、营运资本等项目假设。**

其他假设

▼

对于利润表、资本支出计划、营运资本的预测数据，详见专业报告库的 excel

建模表，在此我们简要列出几张对比表，供参考：

毛利率同行业对比——

		2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
上游硅片设备厂商	晶盛机电	44.58	38.87	38.35	39.51	35.55
	连城数控	33.31	40.01	43.04	39.59	34.77
	上机数控	28.32	33.98	47.62	47.49	38.95
	北方华创	40.62	39.73	36.59	38.38	40.53
中游电池片设备厂商	迈为股份	46.94	52.42	48.83	39.55	33.82
	捷佳伟创	30.52	35.33	39.61	40.08	32.06
	帝尔激光	55.52	64.07	65.88	62.07	55.86
下游组件设备厂商	金辰股份	53.47	45.98	44.26	37.35	38.12

同行业毛利率对比（%）

来源：塔坚研究

营运资本同行业对比——

产业链	应收账款收入占比（%）	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
硅片设备厂商	晶盛机电	77.76%	88.34%	116.15%	62.42%	92.13%
	连城数控	61.93%	76.54%	76.94%	67.89%	93.76%
	上机数控	30.33%	18.79%	48.79%	49.32%	64.44%
	北方华创	77.17%	59.65%	52.51%	40.13%	41.14%
电池片设备厂商	迈为股份	52.46%	28.28%	45.68%	38.37%	45.44%
	捷佳伟创	59.40%	32.52%	26.88%	32.49%	36.76%
	帝尔激光	36.34%	46.75%	68.53%	57.98%	49.88%
组件设备厂商	金辰股份	62.04%	46.29%	49.62%	53.68%	60.57%

应收账款收入占比（%）

来源：塔坚研究

产业链	存货成本占比（%）	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
硅片设备厂商	晶盛机电	114.50%	51.95%	86.94%	94.62%	69.31%
	连城数控	50.61%	83.11%	91.75%	66.76%	84.52%
	上机数控	170.15%	79.46%	72.62%	65.25%	72.38%
	北方华创	116.80%	120.49%	144.20%	147.22%	150.65%
电池片设备厂商	迈为股份	117.39%	174.37%	237.70%	269.21%	217.17%
	捷佳伟创	169.36%	200.05%	180.09%	233.27%	194.62%
	帝尔激光	171.64%	214.64%	270.42%	332.76%	232.57%
组件设备厂商	金辰股份	192.07%	181.33%	135.24%	119.73%	106.08%

存货成本占比（%）

来源：塔坚研究

资本支出同行业对比——

产业链	可比公司	过去五年累计资本支出（亿元）	过去五年累计收入（亿元）	累计资本支出收入占比（%）
上游硅片设备厂商	晶盛机电	8.24	92.78	8.89%
	连城数控	0.88	36.25	2.43%
	上机数控	4.94	25.64	19.28%
	北方华创	8.93	120.82	7.39%
中游电池设备厂商	迈为股份	2.43	31.51	7.70%
	捷佳伟创	2.62	64.44	4.06%
	帝尔激光	0.52	13.46	3.87%
下游组件设备厂商	金辰股份	0.68	29.10	2.34%

过去五年资本支出收入占比（%）

来源：塔坚研究

建模，如何测算？

在进行建模之前，我们先总结一下本案的基本面：

……

研究到这里，建模的几个主要变量已经明确。在假设搞定之后，其实建模计算就是水到渠成的过程。以上所有的一切，都是为了进行建模的表格测算……

如需获取本报告全文

及部分重点行业 Excel 建模表，

请查阅：科技版建模案例库

建模部分，样图如下：

以 XX 办公为例，经配平后的 BS 表预测样图：

资产负债表 Balance Sheet

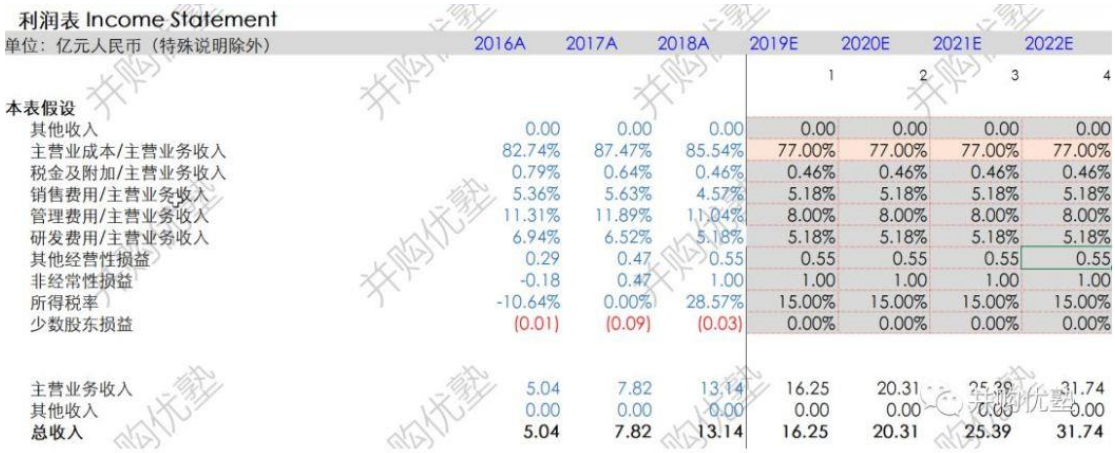
单位：亿元人民币（特殊说明除外）	2014A	2015A	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	2022E
本表假设									
非核心资产（流动）					10.48	10.48	10.48	10.48	10.48
非核心资产（非流动）					0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
其他长期经营性资产					0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
长期经营性负债					0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
货币资金	0.65	1.37	3.15	1.66	1.87	3.86	8.41	10.91	13.91
应收款项	0.68	1.36	1.55	1.76	2.27	2.84	3.42	4.07	4.81
预付款项	0.03	0.01	0.11	0.04	0.06	0.01	0.11	0.13	0.15
存货	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.03
其他经营性流动资产	1.00	0.49	0.21	0.15	0.21	0.28	0.34	0.41	0.48
非核心资产（流动）	1.83	2.05	3.86	8.49	10.48	10.48	10.48	10.48	10.48
流动资产合计	4.20	5.29	8.89	12.11	14.90	17.47	22.78	26.02	29.86

以 XX 智能为例，CF 表预测样图：

现金流量表 Cash Flow Statement

（单位为亿元人民币，特殊说明除外）	2016 A	2017 A	2018 A	2019 E	2020 E	2021 E
经营活动现金流						
净利润				7.7	10.2	12.1
折旧				0.2	0.2	0.2
摊销				0.3	0.3	0.3
财务费用				1.2	0.9	0.6
（非经常性或非经营性损益）				0.0	0.0	0.0
经营性营运资金减少				-1.0	-1.4	-1.3
长期经营性负债增加				0.2	0.5	0.3
经营活动现金流				8.5	10.5	12.1

以 XX 特为例，IS 表预测样图：



利润表 Income Statement

单位：亿元人民币（特殊说明除外）	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	2022E
				1	2	3	4
本表假设							
其他收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
主营业成本/主营业务收入	82.74%	87.47%	85.54%	77.00%	77.00%	77.00%	77.00%
税金及附加/主营业务收入	0.79%	0.64%	0.46%	0.46%	0.46%	0.46%	0.46%
销售费用/主营业务收入	5.36%	5.63%	4.57%	5.18%	5.18%	5.18%	5.18%
管理费用/主营业务收入	11.31%	11.89%	11.04%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%
研发费用/主营业务收入	6.94%	6.52%	5.18%	5.18%	5.18%	5.18%	5.18%
其他经营性损益	0.29	0.47	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
非经常性损益	-0.18	0.47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
所得税率	-10.64%	0.00%	28.57%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%
少数股东损益	(0.01)	(0.09)	(0.03)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
主营业务收入	5.04	7.82	13.14	16.25	20.31	25.39	31.74
其他收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
总收入	5.04	7.82	13.14	16.25	20.31	25.39	31.74

在科技版-建模案例库中，我们将沿着上述思路，解决几个重大问题。只有这些问题思考清楚，才能彻底看懂上述行业，形成逻辑闭环。很多人以为仅仅依靠产业逻辑分析，就能在市场横行——但其实，如果不把财务建模、财务风险两大因素搞清楚，仍将可能面临巨大灾难：

1）在本案建模过程中，我们对比了大量的可比案例，得出的数据区间大家有何不同，其中是否有值得思考的点？国内巨头和国外巨头之间，是否有差异？

2）综合相对法、绝对法，得出的数据区间，是否符合逻辑？其中的差异因素，又在什么地方？如果进行敏感性分析，WACC 和增速对数据的影响有多大？

3）本案，是产业链上极为重要的一家——在本案建模测算过程中，不同方法的选择之下有何差别？到底应该怎样将所有数据因子串联起来，形成逻辑的闭环？

4）经过前期的变动之后，很多人可能心里都很慌张，夜不能寐——那么，本案的建模数据，到底在什么样的区间，到底是贵了，还是便宜了？

本案，将更新至优塾团队的“科技版-建模案例库”中，敬请留意。如果您对本案的【建模部分】感兴趣，以及更多其他案例，可扫描下方二维码，获取本案的建模细节，以及背后可能涉及的风险、调研点。

另外，对年度会员，并购优塾的历史建模案例，以及相关的行业报告等，诸多公众号不具备的功能（包括针对重点案例的 Excel 建模表格），都在建模案例库中开放。



扫码阅读核心案例库二

科技版 | 建模案例库

如需了解更多，请添加工作人员微信：ys_dsj

— 11—

除了这个案例，

你还必须学习这些.....

▼

这个案例的研究已经告一段落，然而——市场风险变幻莫测，唯有稳健的人才能夜夜安枕。价值洼地、安全边际，这八个字，可以说是价值投资研究体系的真正核心所在，也是巴菲特、查理·芒格、塞斯·卡拉曼、彼得·林奇、约翰·聂夫、乔尔·格林布拉特等诸多大师的思想精华。

无论你在一级市场，还是二级市场，只有同时掌握财务分析、产业分析、护城河分析、估值分析、投资组合分析技能，才能在市场上安身立命。其中，尤其是**估值分析技能**，更是整个价值投资研究体系的精髓所在。

然而，由于估值不仅仅是数据测算，还需要建立在对市场的理解、对产业的分析，以及严谨庞杂的数据计算，这个领域专业门槛极高，往往让人望而生畏，因而，也是限制资本市场从业人士职业发展、投研体系突破的极大瓶颈。

而这，正是并购优塾团队未来终生都将为之努力的方向——和我们一起，每天打卡，用 10 年时间，研究 10000 家公司。

炮制虽繁，必不敢省人工；品味虽贵，必不敢减物力。优中选优，一直是并购优塾坚持的方向。我们将**近 5 年来**关于研究体系的思考历程，**近 3 年来**的数百家公司研究案例，以及精选的**数百篇**优质估值报告，全部浓缩在这份研报库里，一方面，这是并购优塾团队研究体系的全部记录，另一方面，也希望能促进你的思考，少走弯路。

我们是一群研究控，专注于深度的公司研究。这份研报库，浓缩了我们的研究精华，是并购优塾用户人手一套的研究指南。希望你：每日精进，必有收获。

【版权与免责声明】1）关于版权：版权所有，违者必究，未经许可，不得以任何形式进行翻版、拷贝、复制。2）关于内容：我们只负责财务分析、产业研究，内容观点仅供参考，不支持任何形式的决策依据，也不支撑任何形式的投资建议。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，不为未来的变化做背书，未来发生的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。市场有风险，研究需谨慎。3）关于主题：财务建模报告工作量巨大，仅覆盖部分重点行业及案例，不保证您需要的所有案例都覆盖，请谅解。4）关于平台：优塾团队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】本案研究过程中部分数据，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。要想做专业的海内外证券市场研究，以上几家机构必不可少。如果大家对以上机构的数据终端有购买意向，欢迎和我们联系，我们可代为联络相关负责人。