

技术成本双重领先，开启硅料王者时代

买入 (维持)

2020 年 07 月 28 日

证券分析师 曾朵红

执业证号: S0600516080001

021-60199793

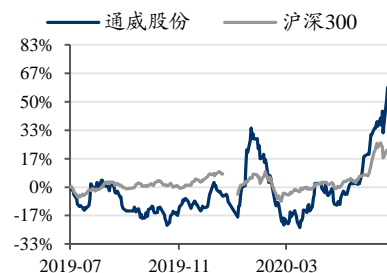
zengdh@dwzq.com.cn

盈利预测与估值	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入 (百万元)	37,555	46,118	56,506	68,513
同比 (%)	36.4%	22.8%	22.5%	21.3%
归母净利润 (百万元)	2635	4628	4943	6036
同比 (%)	30.5%	75.6%	6.8%	22.1%
每股收益 (元/股)	0.68	1.08	1.15	1.41
P/E (倍)	34.96	21.98	20.58	16.85

投资要点

- **国产替代加速，格局优化：**中国光伏级多晶硅产能从 2009 年开始扩张，16 年产量占比接近 50%，近年来国产硅料占全球比重不断提升，到 2019 年国产硅料产量 34.2 万吨，占全球 67.3%，国产替代加速。自 18 年 Q3 至今，硅料价格从约 160 元/kg 快速下跌至约 60 元/kg，价格跌幅大且下跌周期长，加速行业高成本产能的出清，行业集中度快速提升，CR5 由 18 年的 58% 提升至预计 20 年的 71%。
- **技术迭代变缓，后发优势逐步淡化：**展望未来，驱动硅料行业变革的因素逐步弱化，后发优势逐步淡化：(1) 平价时代无新技术冲击行业平稳运行，降本趋缓；(2) 中国电价及人工成本优势明显，国内产能西部低电价区域转移已进行完毕；(3) 改良西门子法预计将长期保持优势，投资成本降速趋缓。
- **产能加码，剑指硅料龙头：**目前通威、新疆协鑫、大全新能源、新特、东方希望五家硅料厂商产能均在 7-10 万吨左右，是多强竞争格局。但目前仅通威提出了未来明确的扩产规划，预计 2020-2023 年，设计产能分别为 8、15.5、19.5、29 万吨，预计产能投放节奏为 8、16、20、29 万吨，2023 年底实际产能预计可达到 31.5 万吨，产能加码，剑指硅料龙头。
- **多管齐下，成本优势明显：**公司毛利率显著高于同行，从成本拆分来看，公司成本优势主要来源于以下五个方面：低电价、自动化程度高降低人工成本、后发优势带来的低折旧、技术创新带来低能耗、高效的阿米巴管理体系带来组织活力。
- **技术领先，紧抓 N 型趋势：**在单晶地位确立，多晶出清，单多晶料价差逐渐拉大的背景下，公司单晶料比例高达 95% 及以上，处于行业绝对领先地位。而未来电池技术变革或将引发 N 型渗透率加速提升，稳定并高比例供应 N 型料的硅料厂家将收获超额收益，公司预计到 2020 年末将实现 43% 的 N 型料供应能力，随着新产能的逐步爬坡，N 型料比例逐步提升，预计在 2021 年达到 80%。同时公司未来目标在新产能上，进一步技改提高纯度，向电子级多晶硅进军，复刻光伏硅料的国产替代之路。
- **盈利预测与投资评级：**假设：1) 基于未来硅料供需紧张的判断，我们预计未来硅料价格上涨；2) 假设公司处置资产顺利，考虑 2020 年公司资产处置收益 12 亿元，我们预计 2020-22 年上市公司归母净利润分别为 46.28 亿/49.43 亿/60.36 亿元，同比增长 75.6%/6.8%/22.1%，给予公司 2021 年 25 倍 PE，对应目标价 28.75 元，维持“买入”评级。
- **风险提示：**竞争加剧，光伏政策超预期变化

股价走势



市场数据

收盘价(元)	23.72
一年最低/最高价	11.03/25.78
市净率(倍)	4.59
流通 A 股市值(百万元)	101707.94

基础数据

每股净资产(元)	5.17
资产负债率(%)	55.72
总股本(百万股)	4287.86
流通 A 股(百万股)	4287.86

相关研究

- 1、《通威股份 (600438) 年报&一季报简评：盈利底部已现，未来将企稳回升》2020-04-21
- 2、《通威股份 (600438)：扩产再提速，规划超预期》2020-03-20
- 3、《通威股份 (600438)：硅料扩产提速，龙头脱颖而出》2020-03-01

内容目录

1. 进口替代产业链转移，格局优化显著改善盈利	4
1.1. 进口替代，产业链逐步转移	4
1.2. 行业后发优势渐弱，规模优势可持续	5
1.3. 产能周期已过，落后产能加速退出，龙头集中度加速提升	9
1.4. 下游需求向好，未来供需偏紧，盈利改善明显	10
2. 面面俱到造就龙头成本优势，产能加码再造通威	12
2.1. 面面俱到造就龙头成本优势	12
2.2. 产能加码再造通威，龙头地位稳固	14
3. 技术持续领先带来增长新动能	16
3.1. 单晶比例提升结构性改善毛利率	16
3.2. N型料渗透率提升，公司遥遥领先	17
3.3. 进军电子级多晶硅，复刻光伏硅料国产替代	18
4. 盈利预测及投资建议	19
5. 风险提示	20

图表目录

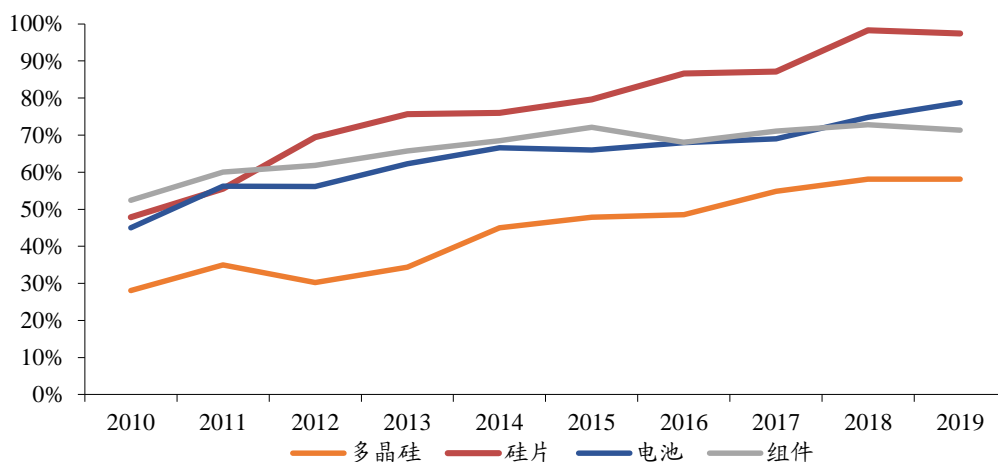
图 1: 光伏各环节国产化率	4
图 2: 国内多晶硅进口量居高不下	4
图 3: 韩国、德国是中国硅料主要进口来源地	4
图 4: 硅烷法和三氯氢硅法工艺流程	5
图 5: 预计行业未来仍以三氯氢硅法为主要技术路线	6
图 6: 硅料成本结构	7
图 7: 各国企业用电电价 (美元/度)	7
图 8: 中、美、德人工薪酬对比 (元/时)	7
图 9: 国内多晶硅企业电价远低于各省工商业用电电价 (2019 年)	8
图 10: 多晶硅投资成本下降明显	8
图 11: 进口硅料 2014-2020 年价格 (美元/千克)	9
图 12: 2016-2017 年行业盈利向好, 激发产能周期	9
图 13: 全球多晶硅产能成本曲线	10
图 14: 瓦克硅料业务陷入亏损状态	10
图 15: 国内硅料五家寡头竞争格局 (2020 年)	10
图 16: 硅料行业集中度显著提升	10
图 17: 通威综合电耗大幅领先行业 (kWh/kg-Si)	12
图 18: 通威自动化成效明显, 人均效率远高于行业	12
图 19: 多晶硅产线与化工产线协同, 降低成本	12
图 20: 阿米巴经营管理体系	14
图 21: 21 年硅料市场格局 (按产能)	15
图 22: 全球光伏竞标电价屡创新低	16
图 23: 单多晶料价差逐步拉开 (元/kg)	16
图 24: 20 年 H 公司硅料单晶比例处于行业领先地位	17
图 25: 电池技术变革或将引发 N 型渗透率加速提升	17
图 26: N 型电池比例不断增加	17
图 27: 全球电子级多晶硅产量稳步增长	18
图 28: 电子级多晶硅市场格局	18
表 1: 硅料格局历史变迁	5
表 2: 能耗下降幅度趋缓	6
表 3: 国内产业链向新疆、内蒙转移	8
表 4: 硅料未来需求测算	11
表 5: 通威 21 年硅料盈利弹性测算	11
表 6: 通威单线投资额低于行业	13
表 7: 通威产线成本测算	14
表 8: 通威产能扩张计划	15
表 9: 单晶料比例显著影响毛利率	16
表 10: 预计 21 年通威 N 型料比例提升至 80% 以上	18
表 11: 公司业务分拆	19
表 12: 可比公司 PE 估值 (截至 7 月 28 日)	20

1. 进口替代产业链转移，格局优化显著改善盈利

1.1. 进口替代，产业链逐步转移

技术路线繁杂且难度高，硅料进口替代较缓慢。多晶硅工业最早来源于德国、美国，早期技术路线繁多，国外厂家技术垄断，国内进口替代受阻，11 年改良西门子法大规模应用后，进口替代才逐渐走上快车道。

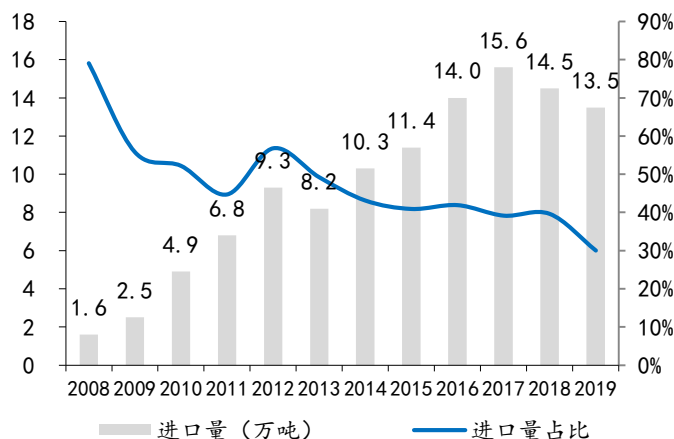
图 1：光伏各环节国产化率



数据来源：CPIA，东吴证券研究所

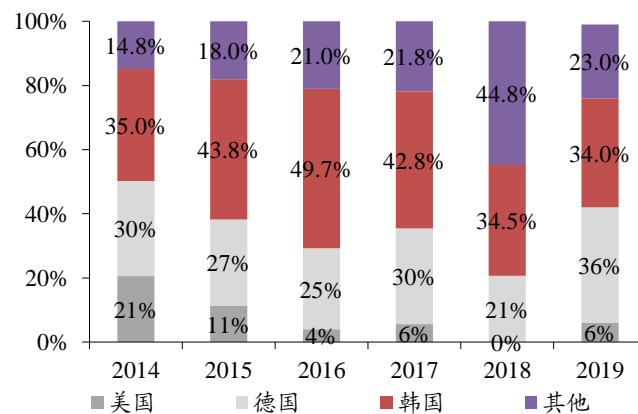
硅料进口量高企，持续国产替代。中国多晶硅进口量一直较高，填补产能缺口，完成进口替代，是企业持续扩产的主要原因之一。得益于中国多晶硅产能的稳步扩张，进口多晶硅的比例自 12 年以来稳步下滑。19 年多晶硅进口 13.5 万吨，占比约 30%，随着国产单晶硅料数量与质量的提升，这一比例有望继续下降。从进口来源地来看，进口主要来自美国、德国和韩国。

图 2：国内多晶硅进口量居高不下



资料来源：CPIA，东吴证券研究所

图 3：韩国、德国是中国硅料主要进口来源地



资料来源：CPIA，东吴证券研究所

硅料格局变迁来看，产业链逐步转移至中国。2011 年，全球多晶硅市场尚被欧美韩国老牌龙头如 OCI、瓦克、Hemlock 垄断。改良西门子法推广后，协鑫突围而出，凭借中国低电价和低人力成本逐渐成为行业龙头。2015 年后，新特、通威（下属永祥）将产能布局至新疆、内蒙低电价区域，再次将行业成本下降至新高度，中国企业不断涌现。2019 年。全球前十的多晶硅企业中国占了 7 家，产业链逐步转移至中国。

表 1：硅料格局历史变迁

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
瓦克	瓦克	江苏中能	江苏中能	江苏中能	江苏中能	江苏中能	江苏中能	江苏中能
Hemlock	江苏中能	瓦克	瓦克	瓦克	瓦克	瓦克	瓦克	通威股份
江苏中能	OCI	OCI	OCI	OCI	OCI	OCI	OCI	OCI
OCI	Hemlock	Hemlock	Hemlock	Hemlock	Hemlock	新特能源	新特能源	瓦克
REC	REC	REC	REC	新特能源	新特能源	新疆大全	新疆大全	新特能源
赛维 LDK	Tokuyama	新特能源	新特能源	REC	洛阳中硅	洛阳中硅	东方希望	新疆大全
MEMC	MEMC	Tokuyama	HK silicon	Tokuyama	HK silicon	Hemlock	Hemlock	东方希望
洛阳中硅	大全新能源	MEMC	Tokuyama	洛阳中硅	亚洲硅业	通威股份	通威股份	亚洲硅业
Tokuyama	亚洲硅业	大全新能源	洛阳中硅	新疆大全	新疆大全	HK silicon	洛阳中硅	Hemlock
大全新能源	洛阳中硅	亚洲硅业	新疆大全	HK silicon	通威股份	亚洲硅业	亚洲硅业	内蒙古盾安

数据来源：CPIA，东吴证券研究所 注：标红为中国企业

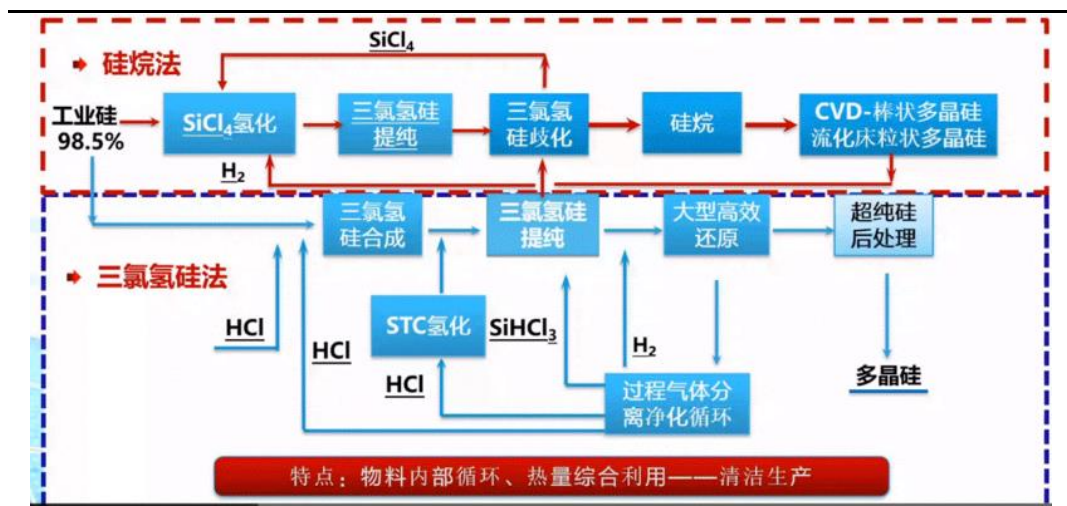
1.2. 行业后发优势渐弱，规模优势可持续

展望未来，驱动硅料行业变革的因素逐步弱化，后发优势逐步淡化：（1）平价时代无新技术冲击行业平稳运行，降本趋缓；（2）中国电价及人工成本优势明显，国内产能西部低电价区域转移已进行完毕；（3）后发优势淡化，投资成本降速趋缓。

1.2.1 平价时代无新技术冲击行业平稳运行，降本趋缓

全球多晶硅生产工艺主要有三氯氢硅法（改良西门子法）、硅烷法与流化床法。三氯氢硅法通过采用大型还原炉，降低了单位产品的能耗，通过采用 SiCl_4 氢化和尾气干法回收工艺，降低了原辅材料的消耗，且制备出的多晶硅纯度高，安全性好。与之相比，硅烷法虽然温度要求较低，但存在成本高、易爆炸、安全性低、转换效率等问题。流化床法生产颗粒硅的生产能耗低于三氯氢硅法，但安全性较差，危险性较大，且产量较低。因此，三氯氢硅法是目前生产多晶硅最为成熟、投资风险最小、最容易扩建的工艺，国内外现有的多晶硅厂大多采用此法生产多晶硅。

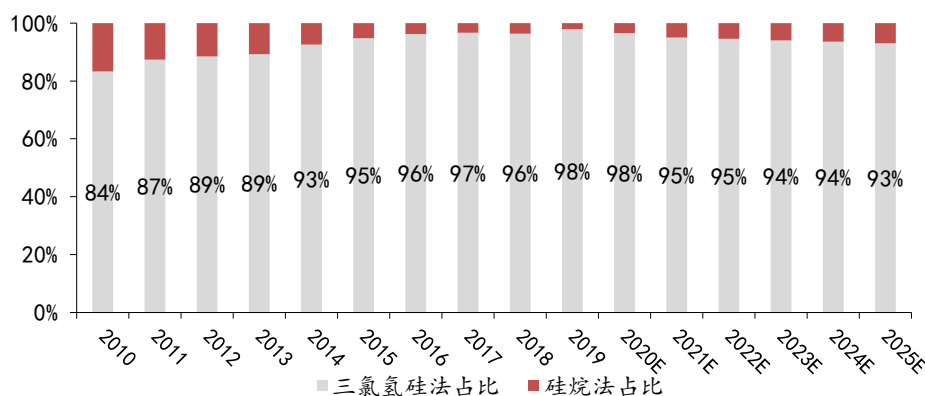
图 4：硅烷法和三氯氢硅法工艺流程



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

无新技术冲击行业平稳运行, 降本趋缓。冷氢化三氯氢硅法 06 年问世, 11 年大规模开始在国内渗透, 至今已十余年之久, 三氯氢硅法技术路线占比高达 90% 以上。CPIA 预计未来技术路线不会发生大的变化, 仍旧以三氯氢硅法为主, 无新技术冲击行业平稳运行。从能耗下降速度来看, 10-15 年行业处于技术高速改进时期, 降本增效效果明显, 综合能耗年均降幅基本在 10% 以上, 2016 年至今, 技术发展成熟, 年均降幅仅有 5% 左右, 2019 年更是低于 5%, 我们预计未来降本更为缓慢。

图 5: 预计行业未来仍以三氯氢硅法为主要技术路线



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

表 2: 能耗下降幅度趋缓

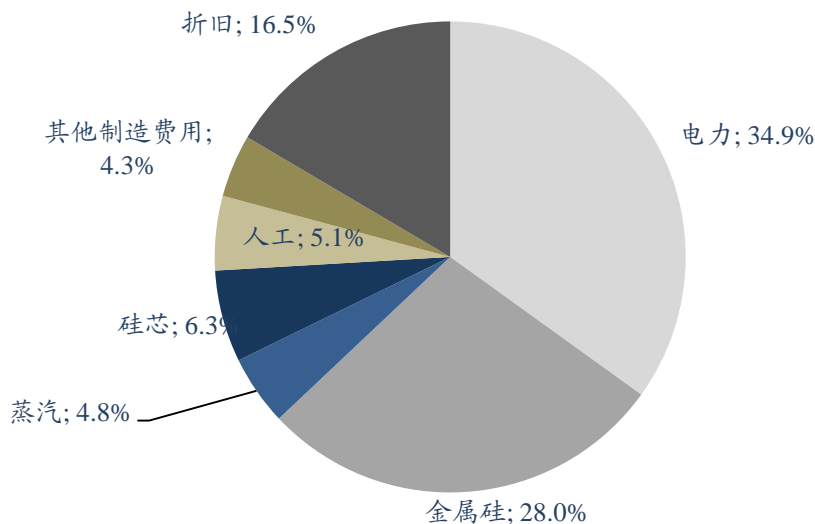
项目	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
还原电耗(kWh/kg)	80	<70	<60	<58	<57	<55	<50	<48	<45	<45
综合电耗(kWh/kg)	170	<135	<120	<110	<105	<85	<80	<75	<68	<65
蒸汽消耗 kg/kg	120	80	50	40	35	26	25	23	21	20
综合能耗(kgce/kg)	32.51	<24.36	<19.62	<17.42	<16.32	<12.99	<12.28	<11.47	<10.69	<10.21
降低幅度 (%)	18.84	25.08	19.45	11.21	6.32	20.39	5.49	6.61	6.8	4.5

数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

1.2.2 中国电价及人工成本优势明显, 国内产能低电价区域转移已进行完毕

硅料成本结构拆分来看，电力、蒸汽、人工占比较高。硅料重资产投资，属于化工行业，在光伏四个环节里停产开工的难度较大，一般机器开工后不会轻易停止，所以行业边际产能的现金成本决定多晶硅的价格，成本控制对于企业来说尤其重要。依据硅料成本结构看，电力占比 34.9%，是整体占比最高的部分，蒸汽、人力合计占比接近 10%。

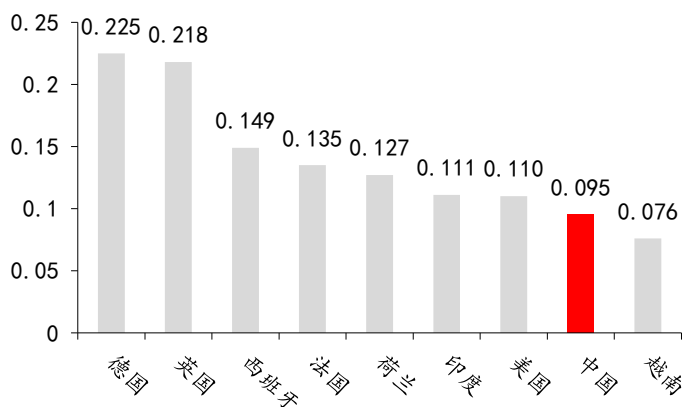
图 6：硅料成本结构



数据来源：Solarzoom，东吴证券研究所

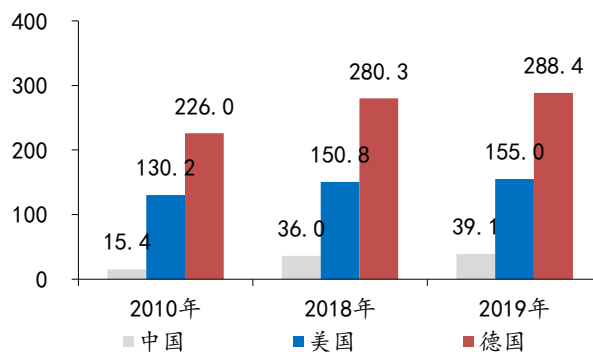
世界格局来看，中国生产资料明显占优，低电价+低人工竞争力强。在电价与人力成本高占比的背景下，中国凭借低于美国、德国、英国等主要国家的企业用电电价，以及远低于美国、德国的人力成本，在与国外企业的竞争中，竞争优势凸显。

图 7：各国企业用电电价（美元/度）



数据来源：globalpetrolprices，东吴证券研究所

图 8：中、美、德人工薪酬对比（元/时）



数据来源：欧洲统计局，东吴证券研究所

中国格局来看，生产资料是影响企业布局原因，产业链向西部低电价区转移。从中国硅料产能布局看，新疆、内蒙硅料产能占比近 70%，主要原因在于能源价格低廉，西部地区新疆、内蒙等地最优电价仅为 0.24 元/度，不到布局最高区域电价 1/2，蒸汽成本来看，最优蒸汽成本均低于 4 元/kg，远低于其他区域，出色的资源禀赋让新疆和内蒙脱颖而出，产业链向新疆、内蒙、四川、云南等低电价区域转移。

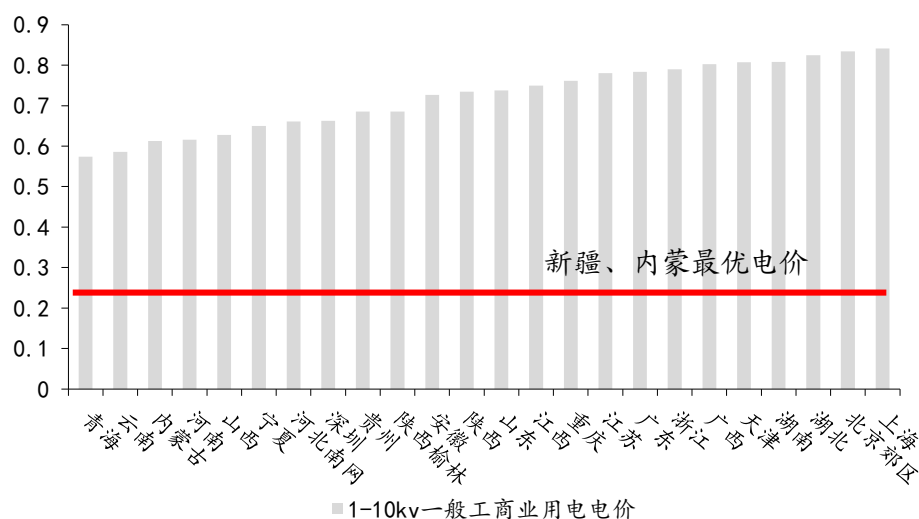
表 3: 国内产业链向新疆、内蒙转移

地区	产能 (吨)	产能 占比	最优电价 (元/kWh)	最优企业综合 电耗 kWh/kg	最优电力成本 (元/kg)	最优企业蒸汽消 耗 (t/t-Si)	最优蒸汽价格 (元/吨)	最优蒸汽成本 (元/kg)
新疆	295000	53.40%	0.24	62	14.88	35	60	2.1
内蒙	77000	13.90%	0.24	65	15.6	30	120	3.6
四川	80000	14.50%	0.33	65	21.45	35	120	4.2
江苏	48000	8.70%	0.37	63	23.31	55	160	8.8
青海	23000	4.20%	0.38	72	27.36	55	150	8.25
河南	20000	3.60%	0.53	72	38.16	23	185	4.255
陕西	19000	3.40%	0.35	45	15.75	45	120	5.4

数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

国内看, 新疆、内蒙低电价洼地已规模化布局, 电价几无下降空间。新疆、内蒙硅料产能占全国比例近 70%, 电价洼地已规模化布局, 新疆、内蒙最优电价 0.24 元/度几无下降空间。

图 9: 国内多晶硅企业电价远低于各省工商业用电电价 (2019 年)

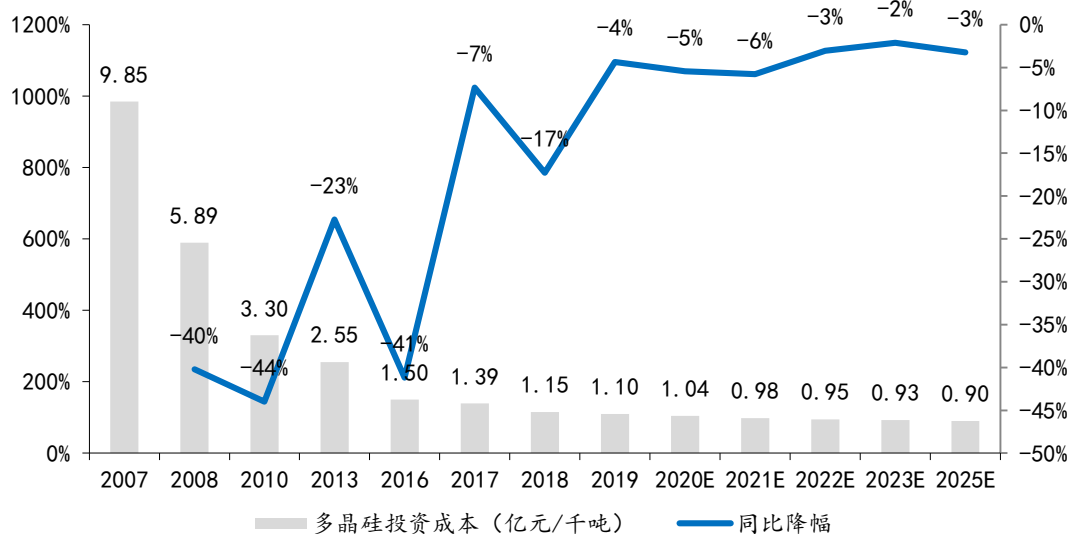


数据来源: 北极星光伏网, 东吴证券研究所

1.2.3 改良西门子法预计将长期保持优势, 投资成本降速趋缓

后续投资成本降速趋缓, 后发优势逐渐淡化。从设备投资来看, 2007 年多晶硅投资成本在 9.85 亿元/千吨, 2016 年迅速下降至 1.50 亿元/千吨, 到 2019 年为 1.10 亿元/千吨, 之后降幅逐渐趋缓, 在 2-5% 之间波动, 后发优势逐渐淡化。

图 10: 多晶硅投资成本下降明显

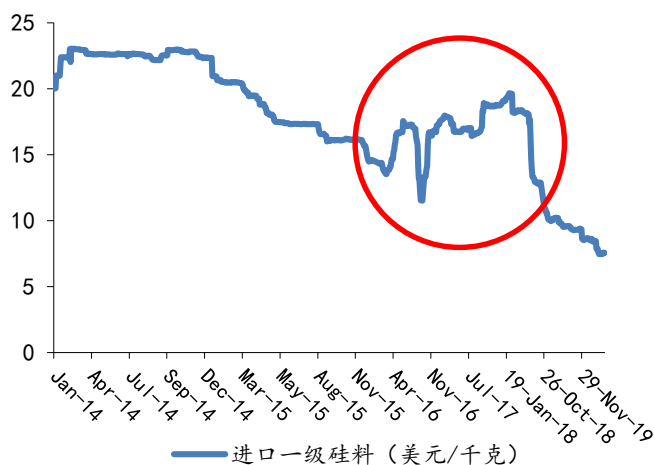


数据来源：各公司公告，CPIA，东吴证券研究所 注：2016 年及以后数据来源 CPIA

1.3. 产能周期已过，落后产能加速退出，龙头集中度加速提升

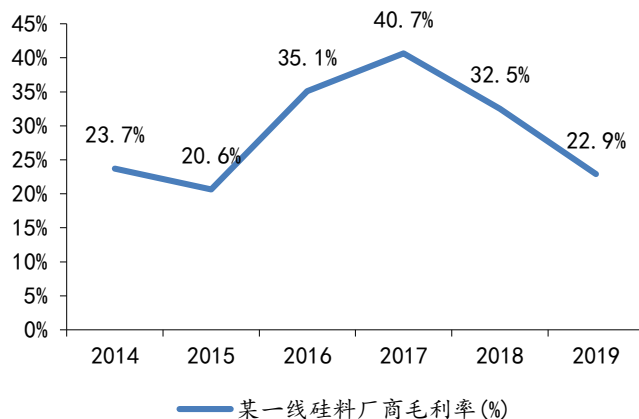
后产能周期时代叠加需求疲软，行业价格红利削减。19 年中国政策延宕导致国内装机断崖下跌，19 年国内光伏装机量 30.22GW，同比下滑 31.64%。需求增长慢于产能扩张，硅料价格因此快速下跌，从 18 年初近 20 美元/千克回调至今 7.6 美元/千克价格水平。

图 11：进口硅料 2014-2020 年价格（美元/千克）



数据来源：Solarzoom，东吴证券研究所

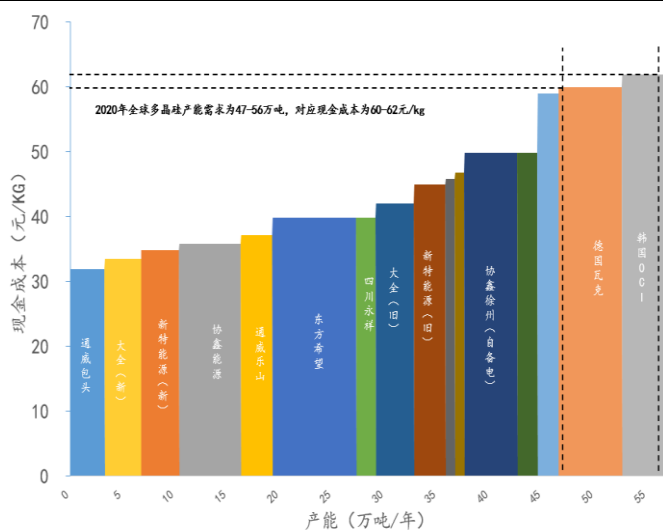
图 12：2016-2017 年行业盈利向好，激发产能周期



数据来源：WIND，东吴证券研究所

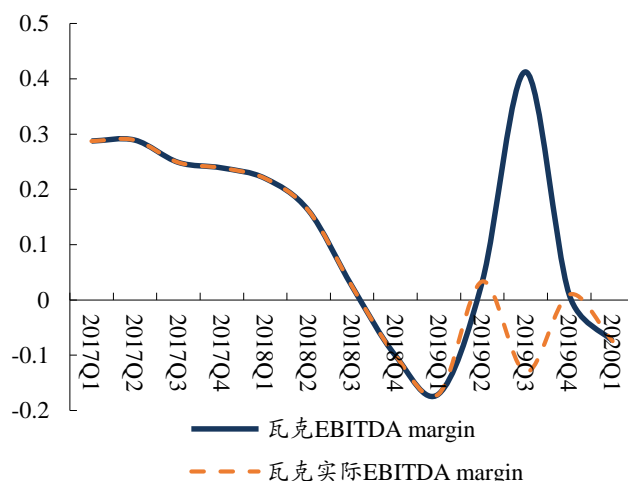
海外落后产能陆续退出。2020 年，多晶硅料价格进一步下探，海外瓦克、OCI 产能成本较高，瓦克自 18Q3 起硅料业务就处于亏现金状态，19Q3 因收到保险赔付短期好转，但未能改变长期亏损。OCI 也因多晶硅料跌价而已经关停韩国 5.2 万吨光伏级多晶硅料产能。海外产能退出背景下，行业供给收缩，边际产能的现金成本决定了价格。

图 13: 全球多晶硅产能成本曲线



数据来源: 硅业分会, 东吴证券研究所

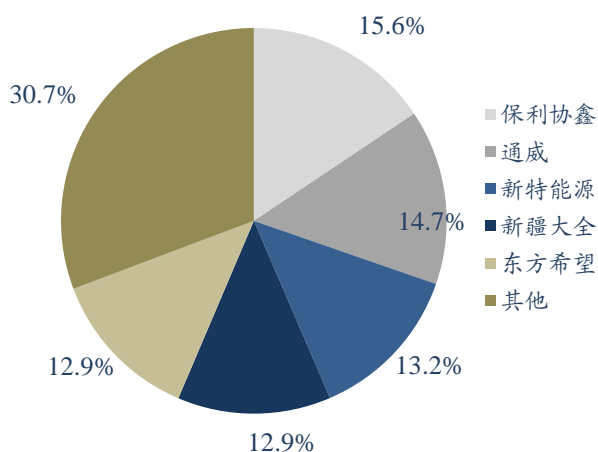
图 14: 瓦克硅料业务陷入亏损状态



数据来源: WIND, 东吴证券研究所

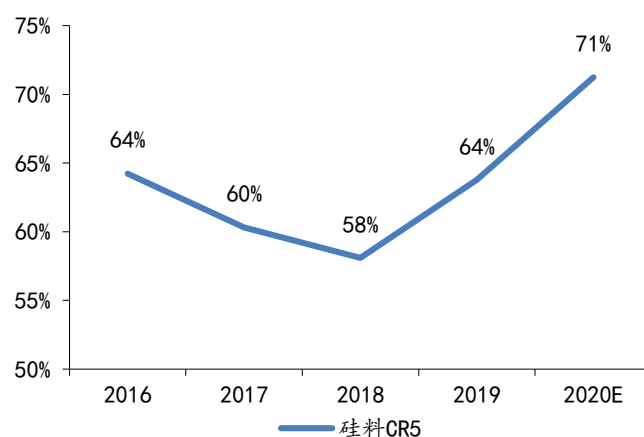
行业集中度不断提升，五家寡头格局形成。硅料产能周期已过，且 20 年产业链价格大跌降低硅料厂商扩产意愿，20 年新增仅东方希望 3 万吨，协鑫 2 万吨，同时海外预计退出约 10 万吨，21 年扩产除了通威 8 万吨（年末投产，还需考虑爬坡，对当年产量无贡献），没有其他新增产能。由于硅料环节扩产需 1-2 年，故未来硅料产能确定性很强。

图 15: 国内硅料五家寡头竞争格局 (2020 年)



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

图 16: 硅料行业集中度显著提升



数据来源: WIND, 东吴证券研究所

1.4. 下游需求向好，未来供需偏紧，盈利改善明显

协鑫硅料厂事故加剧供需紧张，预计未来供需持续偏紧。国内外高成本产能陆续退出的背景下，Q3 供给偏紧，硅料价格企稳回升，本次新疆协鑫硅料厂闪爆事故加剧供给紧张，硅料价格迅速反映。同时新疆地区产能占比国内硅料产能近 50%，硅料事故频发或引发省级专家组进驻检查，监管趋严背景下供给端影响可能进一步扩大，价格或继续调涨。在协鑫今年不能复产假设下，我们测算 20Q3、20Q4 及 21 年全球单晶需求为

28、41、152GW，硅料供给仅为 37、39、176GW，对应硅料产能利用率为 75.0%、104.9%、86.3%，供需持续偏紧。

表 4：硅料未来需求测算

硅料供给测算过程		20Q1	20Q2	20Q3	20Q4	2021E
硅料供给	产能（万吨）	62.1	57.6	53.1	53.1	57.6
	单晶料比例	71%	79%	81%	83%	86%
	单晶料（万吨）	44.3	45.2	43.1	44.1	49.5
	1kg 出 158 片数（片）	68	68	68	68	68
	单片耗硅（kg/片）	0.0162	0.0162	0.0162	0.0162	0.0162
	转换效率	22.00%	22.30%	22.50%	22.70%	23.00%
	单片功率（W）	5.49	5.57	5.62	5.67	5.74
	单 W 耗硅（g/W）	2.95	2.91	2.88	2.85	2.82
	对应供给（GW）	38	39	37	39	176
	全球需求（GW）	32	20	33	45	165
全球需求	单晶比例	75%	80%	85%	90%	92%
	单晶需求（GW）	24	16	28	41	152
	硅料产能利用率	63.9%	41.1%	75.0%	104.9%	86.3%

数据来源：东吴证券研究所测算 注：假设协鑫 4-5 万吨产能 Q3/4 均不能复产

供需偏紧背景下，行业盈利明显改善。疫情下行业落后产能出清，供给收缩，但需求强劲，胶膜、组件厂排产高企，Q3 淡季不淡，硅料处于紧平衡状态。协鑫事故影响行业约 10%产能，加速供给收缩，涨价提速。未来硅料将迎来一段明显的盈利改善期。以龙头通威为例，我们测算以 6.5 万元/吨为基准，涨价 0.5-3.5 万元/吨情景假设下，通威 21 年硅料利润区间为 14.1-36.7 亿元，毛利率高达 37%-56%，盈利改善明显。

表 5：通威 21 年硅料盈利弹性测算

硅料涨价幅度（万元/吨）		+0	+0.5	+1	+1.5	+2	+2.5	+3.5
硅料	含税单价（万元/吨）	6.5	7	7.5	8	8.5	9	10
	销量（万吨）	9						
	成本（万元/吨）	3.9						
	毛利率	32%	37%	41%	45%	48%	51%	56%
	净利率	18%	23%	27%	31%	34%	37%	41%
	硅料利润（亿元）	10.4	14.1	17.9	21.6	25.4	29.2	36.7

数据来源：Solarzoom，东吴证券研究所测算

2. 面面俱到造就龙头成本优势，产能加码再造通威

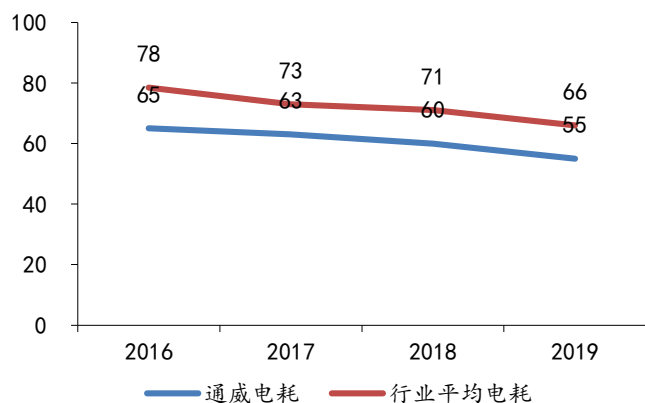
2.1. 面面俱到造就龙头成本优势

成本拆分来看，通威优势主要来源于以下五个方面：低电价、自动化程度高降低人工成本、后发优势带来的低折旧、技术创新带来低能耗、高效的阿米巴管理体系进一步拉开龙头间成本差距。

（一）产能布局低电价地区，能耗较低。通威产能全部位于中国的低电价地区内蒙及四川，公司乐山老产能电价 0.42 元/度，目前已降至 0.38 元/度，包头、云南及乐山新产能电费都低至 0.25-0.3 元/度。通威的综合电耗近年来不断下降，且一直领先于行业水平。

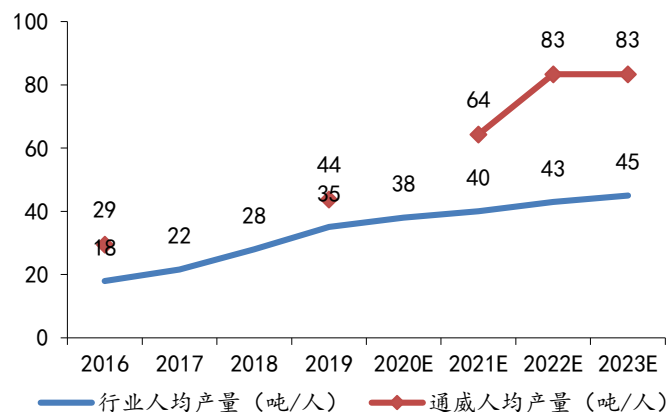
（二）产线自动化水平高，人均产量高于同行。通威通过改造生产线自动化水平，较大地提高生产管理的效率水平。公司乐山老产能人均产量 29 吨/人，超行业平均水平。公司未来投产的包头二期、乐山三期、保山二期等新产能，人均产量更是高达 83 吨/人，远高于行业平均水平，自动化程度高。

图 17: 通威综合电耗大幅领先行业 (kWh/kg-Si)



数据来源：CPIA，东吴证券研究所

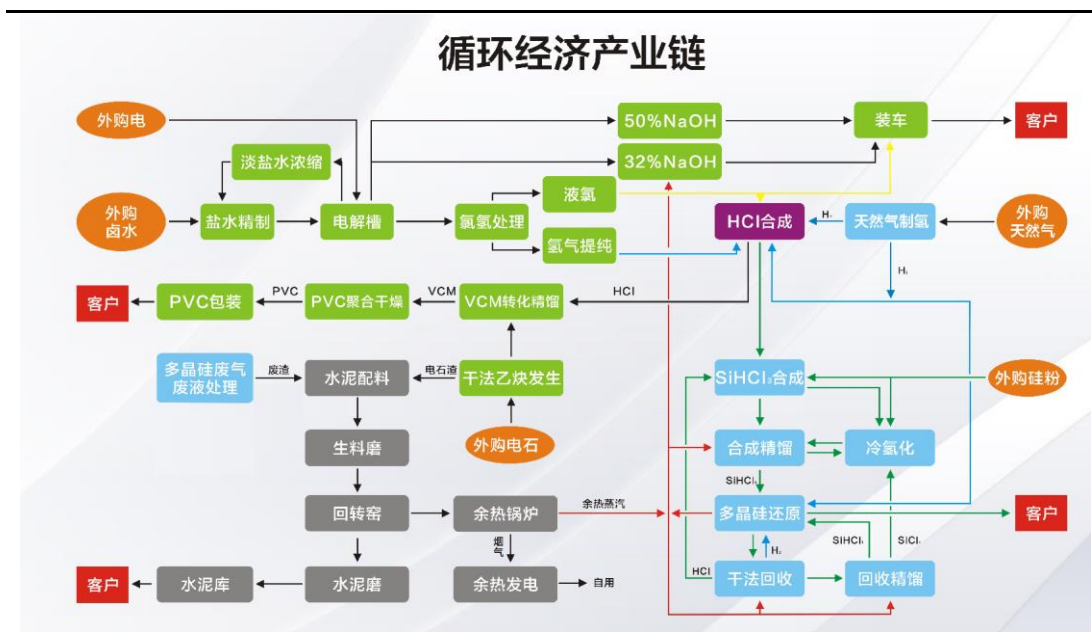
图 18: 通威自动化成效明显，人均效率远高于行业



数据来源：CPIA，东吴证券研究所

与化工生产线发挥协同优势，降低综合生产成本。通威充分发挥了自身产业链一体化的优势，通过与公司其他化工产能联营，如 PVC、烧碱和水泥等，不断技术创新，实现产业链的循环，甚至可以在新项目上实现零单耗，公司综合生产成本得以降低。例如，公司可以回收所有废硅粉作为原料继续使用，而其他企业只能以较低价格卖出。

图 19: 多晶硅产线与化工产线协同，降低成本



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

（三）产线投资低，折旧成本低于行业水平。随着行业技术不断成熟，设备投资成本处于下降通道并逐渐降低，因此折旧也逐渐下降。通威未来扩张产线，自动化水平大大提高，但产线投资额仍低于行业平均，原因在于新老厂同址，共用基础设施，加上公司单体规模大，规模效应明显。

表 6：通威单线投资额低于行业

项目	投产年份	投资（亿元/万吨）	行业平均
永祥-乐山老	2016	17	15
永祥-乐山新 1 期	2019	10	11
永祥-包头 1 期	2019	10	11
乐山二期	2021	8	9.8
保山一期	2021	8	9.8
包头二期	2022	7	9.5
乐山三期	2023	7	9.3
保山二期	2023	7	9.3

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

（四）技术研发实力强，不断创新以拉开与同行的差距。公司通过技术升级迭代，一期已试运行 2 台自主开发、行业首创的 60 对棒炉子，拟在二期大规模应用 60 对棒技术。该设备在国内成规模运用、完全具有自主知识产权的同类设备中，单晶占比、能耗、产能质量、单位投资上首屈一指。此外，永祥用三四年时间，通过改进反应精馏等技术进步，多晶硅蒸汽耗量从几十吨到乐山新能源二期的 0 吨，能耗成本大为减小，远远优于行业平均。

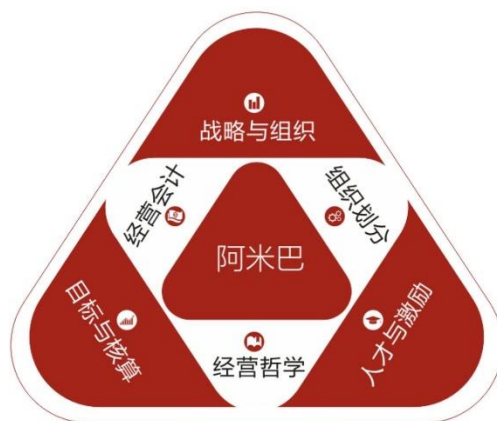
表 7: 通威产线成本测算

多晶硅生产成本对比	乐山老产能	乐山一期	包头一期	乐山二期	保山一期	包头二期	乐山三期
产能 (万吨)	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.5
投产时间	2016	2019	2019	2021	2021	2022	2023
综合电耗 (元/Kg-Si)	20.85	15.66	13.16	14.34	11.95	12.06	14.34
电价 (元/度)	0.38	0.3	0.25	0.3	0.25	0.25	0.3
综合电耗 (度/Kg-Si)	62	59	59.5	54	54	54.5	54
硅耗 (元/Kg-Si)	11.68	11.58	11.58	11.26	11.26	11.26	11.26
硅耗量 (Kg/Kg-Si)	1.1	1.09	1.09	1.06	1.06	1.06	1.06
单价 (元/kg)	12	12	12	12	12	12	12
人工成本(元/Kg-Si)	3.06	2.01	2.34	1.40	1.56	1.56	1.08
折旧 (元/Kg-Si)	10.60	5.64	5.86	4.56	4.67	4.62	4.10
其他成本 (元/Kg-Si)	1.74	2.62	3.61	1.90	2.65	2.65	1.10
制造成本 (元/Kg-Si)	47.93	37.50	36.55	33.44	32.08	32.14	31.87

数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

(五) 采用高效的阿米巴管理体系, 赋权员工, 全员参与企业经营管理。阿米巴管理体系包括三大体系: 组织、经营管理会计、企业文化, 提倡“人人都是经营者”, 将企业划分成一个个小集体, 每个小集体采用独立核算制的方式运作, 让其独立运营、自负盈亏, 对利润的结果负责, 在使每位员工考虑企业取得利润的效率的同时, 也激活了员工的成本意识和经营意识。在这样极其明确的战略引导下, 通威实现了在光伏行业的加速崛起。

图 20: 阿米巴经营管理体系



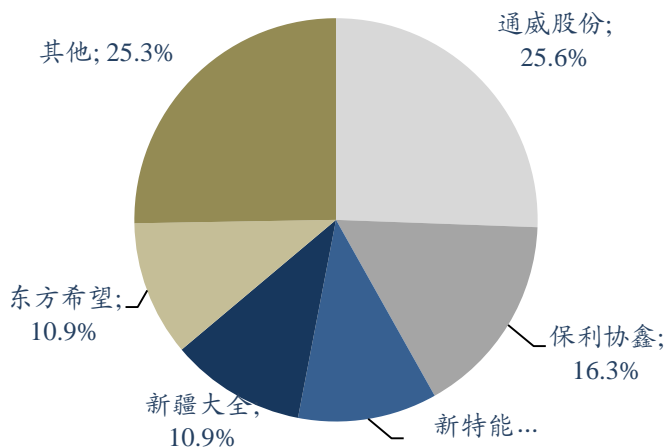
数据来源: 百度百科, 东吴证券研究所

2.2. 产能加码再造通威, 龙头地位稳固

产能加码再造通威, 龙头地位稳固。我们测算, 2019 硅料 CR5 市占率达 64%, 预计 2020 年达 71%。未来通威扩产规划大, 进展顺利: 1) 20 年春节后的乐山、保山多晶硅项目签约后, 前期场地平整等工作有序开展, 项目正顺利且快速推进中。2) 据公司公告, 预计 2020-2023 年, 设计产能分别为 8、15.5、19.5、29 万吨, 预计产能投放节奏为

8、16、20、29 万吨，2023 年底实际产能预计可达到 31.5 万吨。通威扩产市占率进一步提升，预计 2021 年，通威市占率达 25.6%，2023 年市占率超 30%，龙头地位稳固。

图 21：21 年硅料市场格局（按产能）



数据来源：CPIA，东吴证券研究所

表 8：通威产能扩张计划

单位：万吨	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	生产成本（万元/吨）
乐山老产能	1.5	2	2	2	2	2	2	2	4.7-4.8
乐山一期				3	3	3	3	3	3.7-3.8
包头一期				3	3	3	3	3	3.6-3.7
乐山二期						4	4	4	3.2-3.3
保山一期						4	4	4	3.2-3.3
包头二期							4	4	3.2-3.3
乐山三期								4.5	3.2-3.3
保山二期								4.5	3.2-3.3
设计产能	1.5	2	2	8	8	16	20	29	

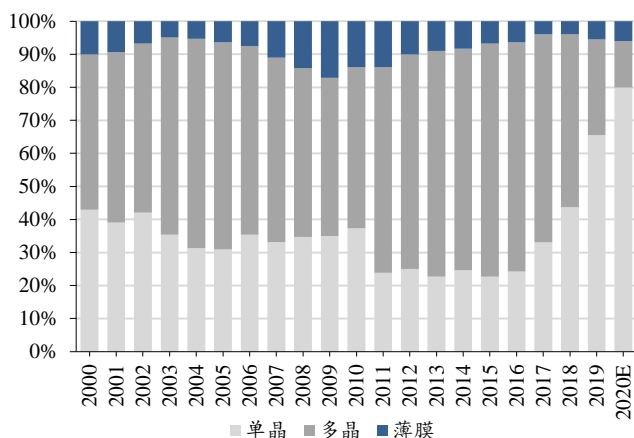
数据来源：公司公告，东吴证券研究所

3. 技术持续领先带来增长新动能

3.1. 单晶比例提升结构性改善毛利率

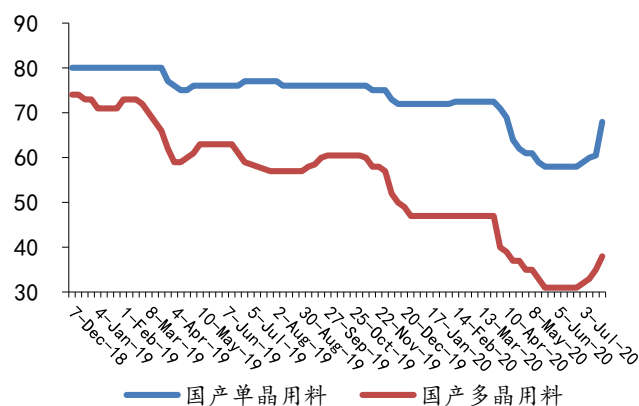
单晶地位确立，多晶出清，单多晶料价差逐渐拉大。16 年金刚线切割迅速推广，叠加 PERC 技术的快速应用，单晶性价比逐渐凸显，2019 年单晶占比达到 66%，我们预计 2020 年有望达到 80%。单晶地位确立，多晶出清，单多晶料价差逐渐拉大，据 Solarzoom7 月 24 日价格数据，单晶料价格 68 元/kg，多晶料价格仅 38 元/kg，价差明显。

图 22: 全球光伏竞标电价屡创新低



数据来源：Fraunhofer，东吴证券研究所

图 23: 单多晶料价差逐步拉开（元/kg）



数据来源：Solarzoom，东吴证券研究所

单晶比例提升结构性改善毛利率。由于单多晶料较大的价差，同一多晶硅产能，单晶料比例提升显著改善毛利率。据我们测算，在生产成本为 40 元/kg、单晶料含税价 68 元/kg、多晶料含税价 38 元/kg 情况下，单晶料比例为 50% 时，企业毛利率仅约 14.7%，当单晶料比例提升至 90% 时，毛利率显著提升至 30.5%，单晶比例提升能够结构性改善毛利率。

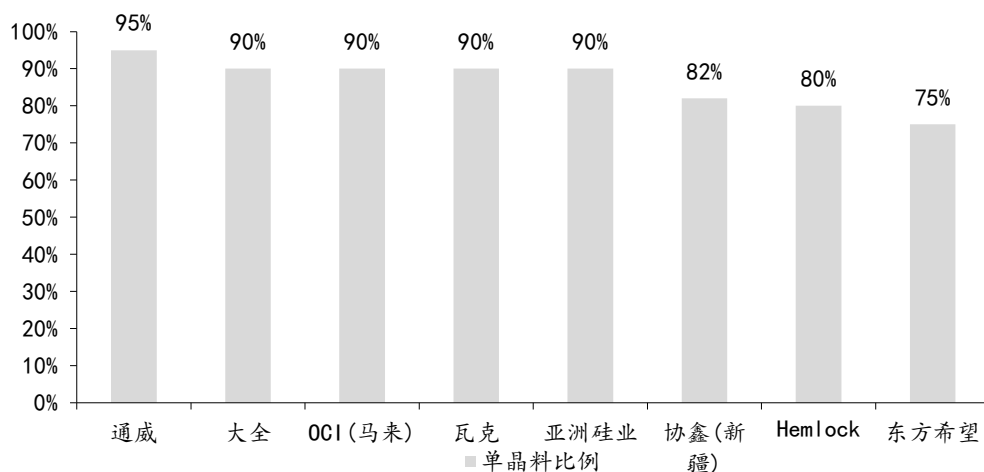
表 9: 单晶料比例显著影响毛利率

	情景 1	情景 2	情景 3	情景 4	情景 5	情景 6
单晶料比例	50%	60%	70%	80%	90%	95%
多晶料比例	50%	40%	30%	20%	10%	5%
单晶硅价格含税（元/kg）				68		
多晶硅价格含税（元/kg）				38		
生产成本（元/kg）				40		
毛利率	14.7%	19.3%	23.4%	27.1%	30.5%	32.0%

数据来源：Solarzoom，东吴证券研究所测算

公司硅料单晶比例行业领先，新产能释放进一步提升单晶比例。随着乐山一期、包头一期的技改进步，2020H 公司单晶比例已经提升至 95%，未来乐山二期、保山一期投产后，整体单晶比例将进一步提升。全行业看，公司单晶料比例处于行业绝对领先地位。

图 24：20 年 H 公司硅料单晶比例处于行业领先地位

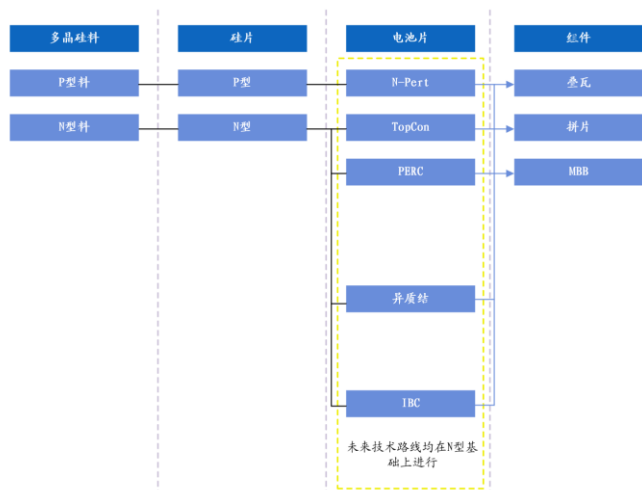


数据来源：PVinfolink，东吴证券研究所

3.2. N 型料渗透率提升，公司遥遥领先

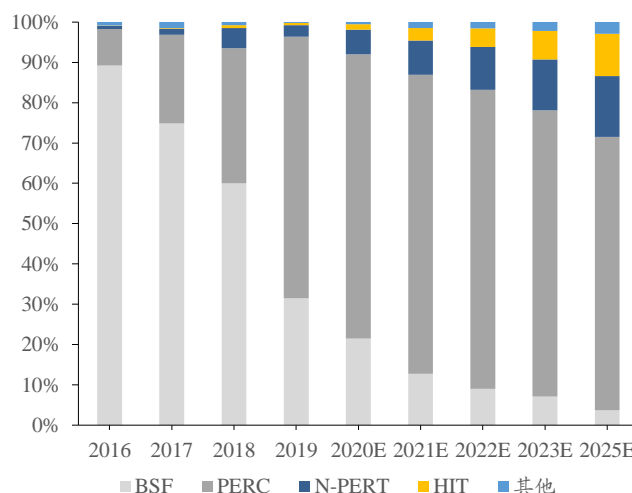
电池技术变革或将引发 N 型渗透率加速提升。从目前各环节来看，硅料三氯化硅技术成熟，暂无有竞争力新技术问世；硅片端刚经历金刚线切割，单晶替代，即使未来 N 型电池成为主流，硅片端容易切换；电池端是未来变革可能性最大的环节，除了 PERC，其他储备的技术都是在 N 型硅片基础上进行，未来 N 型渗透率逐步提升有较强确定性。组件端轻资产，技术难度低，不易引发变革。随着 N 型硅片技术路线的逐步确认，N 型产品渗透率提升或将带来硅料端新一轮红利，类似单晶取代多晶，N 型将逐步取代 P 型，稳定并高比例供应 N 型料的硅料厂家将收获超额收益。

图 25：电池技术变革或将引发 N 型渗透率加速提升



数据来源：东吴证券研究所整理

图 26：N 型电池比例不断增加



数据来源：CPIA，东吴证券研究所

公司技术领先，高单晶比例产能，率先享受红利。公司 2019 年末乐山老产能能实现 20%N 型料的供应，我们预计到 2020 年末整体实现 43%N 型料的供应。同时，随着

新产能的逐步爬坡，N 型料比例逐步提升，预计在 2021 年整体达到 80%。目前公司 N 型料质量上已通过隆基、通威电池片的验证，每个月正批量出货，看好公司未来 N 型料的放量。

表 10: 预计 21 年通威 N 型料比例提升至 80%以上

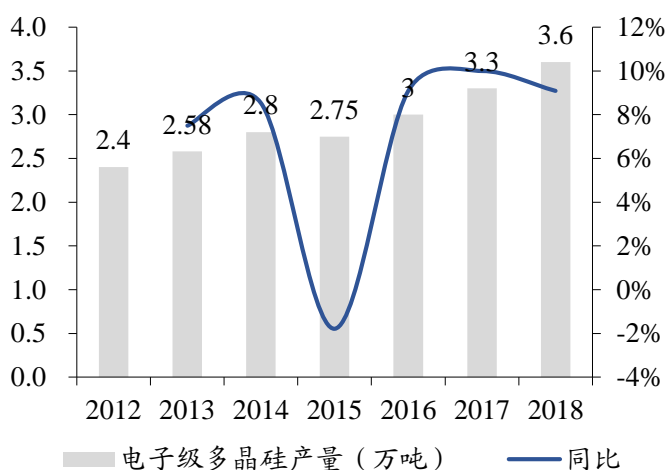
	2019	2020E	2021E	2022E	2023E
乐山老产能	20%	50%	80%	90%	95%
乐山一期		40%	80%	90%	95%
包头一期		40%	80%	90%	95%
乐山二期				70%	90%
保山一期				70%	90%
包头二期					70%
平均比例	20%	43%	80%	79%	88%

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

3.3. 进军电子级多晶硅，复刻光伏硅料国产替代

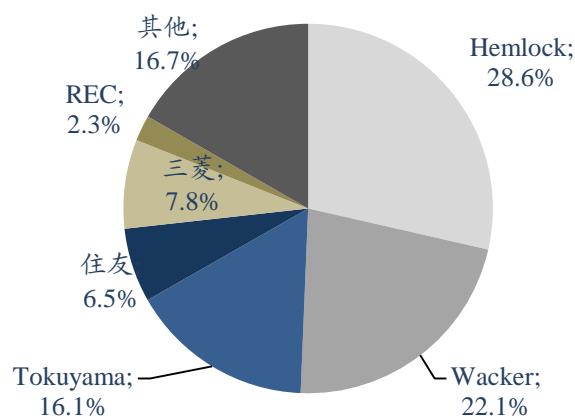
进军电子级多晶硅，复刻光伏硅料国产替代。2018 年全球电子级多晶硅产量 3.6 万吨，同比+9%，下游需求稳步增长。相对于太阳能级多晶硅 99.999999% 纯度，电子级多晶硅的纯度要求达到 99.99999999%，电子级多晶硅材料的生产对产品纯度、杂质控制的要求都非常苛刻，此过程中氯硅烷的分离提纯工艺是关键步骤。三氯氢硅除硼一直是国内电子级多晶硅材料领域的技术瓶颈。目前，国内太阳能级硅材料厂以及小型电子多晶硅生产企业在主要采用筛板塔，致使压降大、分离效率差，提纯效率低，相比较来说，国外技术成熟稳定，所以从市场格局来看，电子级多晶硅市场玩家几乎全部为国外企业。公司未来目标在新产能上，进一步技改提高纯度，向电子级多晶硅进军，复刻光伏硅料的国产替代之路。

图 27: 全球电子级多晶硅产量稳步增长



数据来源：CPIA，东吴证券研究所

图 28: 电子级多晶硅市场格局



数据来源：CPIA，东吴证券研究所

4. 盈利预测及投资建议

多晶硅业务：考虑公司为全球硅料龙头，产能迅速扩张，20-22 年出货量分别达 8.4/10.0/14.0 万吨，假设多晶硅料价格 20-22 年分别 6.7/7.5/7.1 万元/吨，20-22 营收分别为 49.58/66.37/87.96 亿元，毛利率分别为 31.82%/41.24%/39.52%。

电池业务：考虑公司为全球电池片龙头，产能不断增长，20-22 年出货量分别达 21350/33000/48000MW，假设电池片价格 20-22 年分别 0.84/0.74/0.67 元/W，20-22 营收分别为 158.60/216.90/283.27 亿元，毛利率分别为 18.83%/16.63%/17.14%。

饲料业务：假设饲料出货量稳定增长，20-22 年分别达 588.1/646.9/711.6 万吨，假设价格基本持稳，20-22 年分别为 0.34/0.34/0.34 万元/吨，20-22 年营收分别为 199.94/219.93/241.93 亿元，毛利率分别为 13.20%/13.20%/13.20%。

其他业务：假设公司其他业务收入稳定，20-22 营收分别为 53.06/61.85/71.97 亿元，毛利率分别为 34.89%/37.97%/35.13%。

在此假设下预计 20-22 年通威股份营收分别 461.18 亿/565.06 亿/685.13 亿元，同比分别+22.80%/+22.52%/+21.25%。

表 11：公司业务分拆

业务分拆	2018	2019	2020E	2021E	2022E
多晶硅					
产能（万吨）	8	8	9	18	22.5
销量（万吨）	1.92	6.38	8.40	10.00	14.00
含税单价（万元/吨）	9.70	7.20	6.7	7.5	7.1
收入（百万元）	1605	4065	4958	6637	8796
成本（百万元）	1061	2999	3380	3900	5320
毛利（百万元）	544	1067	1578	2737	3476
毛利率	33.88%	26.24%	31.82%	41.24%	39.52%
电池					
产能（MW）	12000	20000	30000	45000	60000
销量（MW）	6443	13333	21350	33000	48000
单价（元/W）	1.38	1.07	0.84	0.74	0.67
收入（百万元）	7642	12271	15860	21690	28327
成本（百万元）	6214	9791	12874	18084	23472
毛利（百万元）	1429	2480	2986	3606	4855
毛利率	18.70%	20.21%	18.83%	16.63%	17.14%
饲料					
平均售价（万元/吨）	0.36	0.34	0.34	0.34	0.34
销售数量（万吨）	423.4	490.1	588.1	646.9	711.6
销售收入（百万元）	15,236.3	16,688.7	19,994.0	21,993.4	24,192.8
销售成本（百万元）	13,011.3	14,460.7	17,354.8	19,090.3	20,999.3
毛利（百万元）	2,225.1	2,228.0	2,639.2	2,903.1	3,193.4

毛利率	14.60%	13.35%	13.20%	13.20%	13.20%
其他					
销售收入（百万元）	3,052	4,530	5,306	6,185	7,197
销售成本（百万元）	2,041	3,286	3,455	3,837	4,669
毛利（百万元）	1,011	1,244	1,851	2,348	2,528
毛利率	33.12%	27.47%	34.89%	37.97%	35.13%
合计					
收入（百万元）	27,535	37,555	46,118	56,506	68,513
成本（百万元）	22,327	30,536	37,064	44,911	54,460
毛利	5,208	7,019	9,054	11,595	14,053
毛利率	18.91%	18.69%	19.63%	20.52%	20.51%

数据来源：WIND，东吴证券研究所

假设：1）基于未来硅料供需紧张的判断，我们预计未来硅料价格上涨；2）假设公司处置资产顺利，考虑2020年公司资产处置收益12亿元，预计2020-22年上市公司归母净利润分别为46.28亿/49.43亿/60.36亿元，同比增长75.6%/6.8%/22.1%，通威股份的可比公司2020/2021年加权平均PE分别29/20倍，考虑未来硅料行业供需紧张，公司硅料业务成本优势、产能加码，电池业务成本优势显著，饲料业务平稳增长，给予公司2021年25倍PE，对应目标价28.75元，给予“买入”评级。

表 12：可比公司 PE 估值（截至 7 月 28 日）

行业	代码	公司	权重	收盘价（元）	总股本 （亿股）	总市值 （亿元）	EPS			PE		
							2019A	2020E	2021E	2019A	2020E	2021E
	600438.SH	通威股份		23.72	42.9	1017.1	0.68	1.08	1.15	34.96	21.98	20.58
	600732.SH	爱旭股份	30%	14.57	18.3	266.6	0.32	0.39	0.74	45.6	37.8	19.8
光伏	601012.SH	隆基股份	20%	53.07	37.7	2001.8	1.40	1.74	2.10	37.9	30.5	25.3
	300118.SZ	东方日升	20%	18.09	9.0	163.1	1.08	1.17	1.44	16.7	15.4	12.6
农牧业	002385.SZ	大北农	15%	10.37	42.0	435.1	0.12	0.63	0.70	86.4	16.5	14.8
	002311.SZ	海大集团	15%	59.99	15.8	945.0	1.04	1.59	2.02	57.7	37.7	29.7
可比公司加权平均（权重*PE）										46.2	28.7	20.2

数据来源：Wind，东方日升、大北农、海大集团采用 wind 一致预期，东吴证券研究所

5. 风险提示

1) **竞争加剧**。光伏硅料、电池片行业竞争者较多，产能扩产旺盛，若竞争进一步加剧，将对公司的盈利能力产生影响。

2) **电网消纳问题限制**。新能源消纳或受电网消纳的影响，虽然从度电成本来看新能源竞争力强劲，但总体装机增长受到行政上限制和干预。

3) **饲料业务**：自然灾害和疫病风险，原材料价格波动等

通威股份三大财务预测表

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2019	2020E	2021E	2022E		2019	2020E	2021E	2022E
流动资产	13743.3	18434.1	16001.5	21099.6	营业收入	37555.1	46117.9	56505.5	68513.2
现金	2692.7	9752.5	3372.5	3000.0	营业成本	30536.0	37064.3	44910.9	54459.9
应收款项	2934.7	3790.5	4644.3	7508.3	营业税金及附加	122.9	184.5	226.0	274.1
存货	2415.7	3046.4	3691.3	4476.2	营业费用	975.3	1152.9	1356.1	1575.8
其他	5700.2	1844.7	4293.4	6115.2	管理费用	1572.1	3054.7	3673.3	4373.3
非流动资产	33077.6	38972.9	45738.5	52400.1	财务费用	707.8	659.0	803.3	1033.1
长期股权投资	439.7	597.9	756.0	914.2	投资净收益	118.4	150.0	150.0	150.0
固定资产	28121.0	33915.1	40579.6	47139.9	其他	-636.4	191.5	233.0	281.0
无形资产	1709.8	1652.8	1595.8	1538.8	营业利润	3123.0	4344.0	5918.9	7228.0
其他	2807.1	2807.1	2807.1	2807.1	营业外净收支	28.5	1200.0	3.0	3.0
资产总计	46821.0	57406.9	61740.1	73499.7	利润总额	3151.5	5544.0	5921.9	7231.0
流动负债	17843.4	24335.7	24898.4	31975.2	所得税费用	469.2	831.6	888.3	1084.7
短期借款	4765.0	10000.0	10000.0	13936.5	少数股东损益	47.8	84.8	90.6	110.6
应付账款	8903.7	6092.8	4921.7	5968.2	归属母公司净利润	2634.6	4627.5	4943.0	6035.7
其他	4174.7	8243.0	9976.7	12070.4	EBIT	4530.0	4903.0	6622.1	8161.1
非流动负债	10889.4	12389.4	13389.4	14689.4	EBITDA	6518.4	6387.4	8516.7	10488.7
长期借款	4089.0	4089.0	4089.0	4089.0					
其他	6800.4	8300.4	9300.4	10600.4					
负债总计	28732.8	36725.1	38287.8	46664.5	重要财务与估值指标	2019	2020E	2021E	2022E
少数股东权益	511.1	559.6	611.4	674.6	每股收益(元)	0.61	1.08	1.15	1.41
归属母公司股东权益	17577.0	20122.2	22840.8	26160.5	每股净资产(元)	4.10	4.69	5.33	6.10
负债和股东权益总计	46821.0	57406.9	61740.1	73499.7	发行在外股份(百万股)	3882.6	4287.9	4287.9	4287.9
					ROIC(%)	14.1%	12.9%	15.0%	15.0%
					ROE(%)	15.0%	23.0%	21.6%	23.1%
					毛利率(%)	18.7%	19.6%	20.5%	20.5%
					EBIT Margin(%)	12.1%	10.6%	11.7%	11.9%
					销售净利率(%)	7.0%	10.0%	8.7%	8.8%
					资产负债率(%)	61.4%	64.0%	62.0%	63.5%
					收入增长率(%)	36.4%	22.8%	22.5%	21.3%
					净利润增长率(%)	30.5%	75.6%	6.8%	22.1%
					P/E	38.61	21.98	20.58	16.85
					P/B	5.79	5.05	4.45	3.89
					EV/EBITDA	20.01	21.67	16.44	14.15
现金流量表 (百万元)									
	2019	2020E	2021E	2022E					
经营活动现金流	2357.5	11294.3	4554.7	6946.1					
投资活动现金流	-4290.8	-7387.1	-8710.2	-9039.1					
筹资活动现金流	1441.1	3152.6	-2224.3	1720.5					
现金净增加额	-485.3	7059.8	-6379.9	-372.5					
折旧和摊销	1988.3	1484.4	1894.6	2327.6					
资本开支	-4932.3	-7228.9	-8552.1	-8881.0					
营运资本变动	-5700.1	5083.8	-2384.7	-1530.4					
企业自由现金流	-4128.8	3506.9	-3413.4	-1146.8					

数据来源：贝格数据，东吴证券研究所；

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“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，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15%以上；

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5%与 15%之间；

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与 5%之间；

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5%以上；

中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘-5%与 5%；

减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>