



2021年11月12日

帝尔激光(300776)：光伏激光设备龙头，受益于新一轮技术革新

电气设备

当前股价：155.10元 推荐(首次)

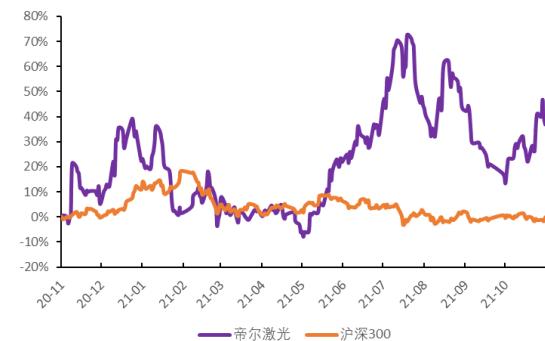
主要财务指标（单位：百万元）

	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入	1,072	1,352	1,673	2,279
(+/-)	53.2%	26.1%	23.7%	36.2%
营业利润	434	478	605	827
(+/-)	22.4%	10.0%	26.7%	36.7%
归属母公司净利润	373	411	520	711
(+/-)	22.3%	10.0%	26.7%	36.8%
EPS(元)	3.53	3.88	4.92	6.72
市盈率	44.0	40.0	31.5	23.1

公司基本情况（最新）

总股本/已流通股（万股）	10580 / 4704
流通市值（亿元）	73
每股净资产（元）	19.04
资产负债率（%）	31.9

股价表现（最近一年）



资料来源：Wind, 华鑫证券研发部

分析师：刘华峰

执业证书编号：S1050521060001

电话：021-54967895

邮箱：liuhf@cfsc.com.cn

华鑫证券有限责任公司

地址：上海市徐汇区肇嘉浜路 750 号

邮编：200030

电话：(8621) 64339000

网址：<http://www.cfsc.com.cn>

投资要点：

● **激光精密加工技术平台型企业。** 帝尔激光是激光精密加工技术平台型企业。公司是首家将激光工艺导入光伏电池生产线的企业，立足于光伏产业的精密激光加工设备，逐步扩展至高端消费电子、新型显示、集成电路等领域。目前的主要产品包括 PERC 激光消融设备、SE 激光掺杂设备、MWT 系列激光设备、全自动高速激光划片/裂片机、LID/R 激光修复设备、激光扩硼设备等激光设备，占领了全球 PERC 高效太阳能激光设备 80% 以上的市场份额。2016-2020 年，公司业绩快速增长，营收 CAGR 为 93%，归母净利润 CAGR 为 88%。

● **光伏行业景气向上叠加技术革新，刺激光伏激光设备需求增长。** 全球碳排放减排大幕拉开，电力行业首当其冲，其中光伏发电因具备清洁性和经济性是电力替代大潮的核心能源。光伏装机需求快速增长依赖于技术驱动下光伏成本的持续降低，N 型技术路线渗透率有望迎来快速提升。其中，TOPCon 能较多接轨原有的 PERC 产能，在扩产进展上相比 HJT 有优势，短期内 TOPCon 扩张速度优于 HJT；而 HJT 在效率潜力等方面具备较大的优势，中长期扩张能力较强。随着光伏装机需求增长叠加新建产线转向 N 型技术路线，我们预计 2021-2025 年光伏激光设备市场规模分别为 15.6、19.9、27.5、36.8、51.0 亿元，五年累计市场规模达到 150.91 亿元。

● **深耕光伏激光设备领域，迈向平台型公司。** 在光伏领域，公司在不同电池技术路线上均有布局，并在组件环节有量产设备交付。在 PERC+电池方面，除 PERC 激光消融、SE 激光掺杂、MWT 打孔技术外，公司研发 PERL 激光硼掺杂技术；在 TOPCon 电池方面，公司拥有激光硼掺杂、特殊浆料开槽等相关技术储

备，已交付客户中试线；在 HJT 电池方面，公司的 LIA 激光修复技术已取得客户量产订单。综合看，TOPCON、HJT 等新技术路线下单 GW 激光设备价值量相比 PERC 会有明显提升。公司重点布局了多个方向的新型光伏激光设备，预计 2021–2025 年激光硼掺杂设备/激光印刷设备/激光 LIA 设备累计市场规模分别为 14.79/41.51/25.03 亿元。公司正在积极研发高端消费电子、新型显示和集成电路等领域的激光加工设备，有望从激光修复、剥离工艺环节切入新型显示领域，开启第二增长曲线。

- **盈利预测：**公司作为全球光伏激光设备龙头企业，引领光伏设备在新技术路线下的迭代，未来将有望持续受益于下游扩产和新技术路线所带来的设备投资需求。我们预测公司 2021–2023 年实现归属于母公司净利润分别为 4.11 亿元、5.20 亿元、7.11 亿元，对应 EPS 分别为 3.88、4.92、6.72 元，当前股价对应 PE 分别为 40.0/31.5/23.1 倍，首次覆盖给予“推荐”评级。
- **风险提示：**下游扩产不及预期；行业竞争加剧的风险；技术创新、新产品开发失败的风险。



目录

一、激光精密加工技术平台型企业.....	5
1.1 公司概况	5
1.2 公司财务状况分析.....	6
二、立足光伏激光设备，拓展其他领域.....	8
2.1 激光设备在光伏领域的应用.....	8
2.2 公司受益于 TOPCon 及 HJT 产线下激光设备的价值量提升.....	10
2.3 拓展电子领域开启第二增长曲线.....	15
三、公司具备多项优势，壁垒深厚.....	16
3.1 研发、技术储备优势.....	16
3.2 客户优势	17
四、盈利预测.....	18
五、风险提示.....	18



图表目录

图表 1: 公司发展历程.....	5
图表 2: 公司股权结构（截至 2021 年 9 月 30 日）.....	6
图表 3: 公司营业收入和归母净利润变化情况.....	6
图表 4: 可比公司毛利率对比.....	7
图表 5: 公司毛利率和净利率情况.....	7
图表 6: 公司存货及合同负债情况（亿元）.....	7
图表 7: 激光加工在太阳能电池制造中的应用.....	8
图表 8: 激光加工技术对光伏电池效率提升的作用.....	9
图表 9: 光伏领域激光设备市场规模预测.....	10
图表 10: 主要竞争对手情况.....	11
图表 11: 公司激光设备布局.....	11
图表 12: 激光硼掺杂设备市场空间.....	12
图表 13: 激光印刷设备市场空间.....	14
图表 14: 激光 LIA 设备市场空间.....	15
图表 15: 公司主要核心技术情况.....	17
图表 16: 公司前五大客户情况.....	17



一、激光精密加工技术平台型企业

1.1 公司概况

武汉帝尔激光科技股份有限公司是激光精密加工技术平台型企业。公司是首家将激光工艺导入光伏电池生产线的企业，立足于光伏产业的精密激光加工设备，逐步扩展至高端消费电子、新型显示、集成电路等领域。目前的主要产品包括 PERC 激光消融设备、SE 激光掺杂设备、MWT 系列激光设备、全自动高速激光划片/裂片机、LID/R 激光修复设备、激光扩硼设备等激光设备。公司生产的激光加工设备已覆盖了高效太阳能电池的 PERC、MWT、SE、LID/R 等多个工艺环节，PERC、MWT、SE、LID/R 等工艺可在高效太阳能电池生产过程中叠加，提高太阳能电池的发电效率，降低电池组件发电效率的衰减。凭借领先的原创性技术，公司推出的高效太阳能电池 PERC 激光消融设备和 SE 激光掺杂设备，已远销日本、韩国、澳大利亚、新加坡、中国台湾、马来西亚、泰国、越南、印度、土耳其等多个国家和地区，占领了全球 PERC 高效太阳能激光设备 80% 以上的市场份额，赶超国际先进水平，引领高效太阳能电池的技术发展和迭代革新。

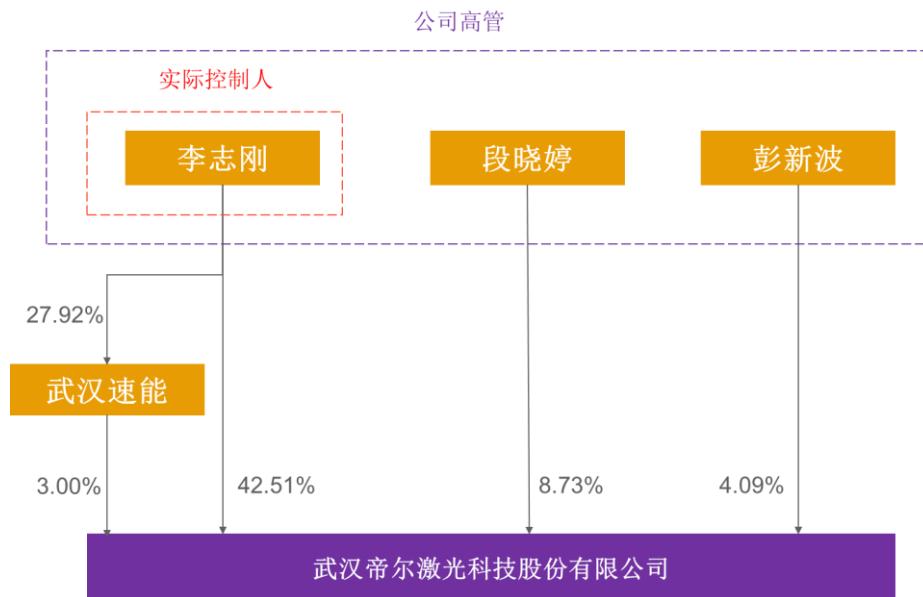
图表 1：公司发展历程

时间	主要事件
2008年	创立于中国光谷
2010年	配合PLUTO 高效太阳能电池研发激光设备
2012年	推出研发型PERC激光消融设备，首获东湖高新区“瞪羚企业”
2013年	武汉市光伏激光加工设备工程技术研究中心落户公司
2014年	推出量产型PERC激光消融设备，获得武汉市科技进步奖
2015年	新三板挂牌
2016年	成功研发SE激光掺杂设备
2017年	成功研发LID /R激光修复设备
2018年	PERC+SE高效太阳能电池激光设备全球市占率超过70%
2019年	创业板上市
2020年	入选第一批智能光伏示范名单

资料来源：公司官网，华鑫证券研发部

公司股权结构清晰、稳定。公司的控股股东、实际控制人为李志刚，直接持有公司 42.51% 的股份，并通过武汉速能企业管理合伙企业（有限合伙）间接持有公司 3.00% 的股份，合计持有公司 45.51% 的股份，并担任公司的董事长、总经理、法定代表人。

图表 2: 公司股权结构 (截至 2021 年 9 月 30 日)



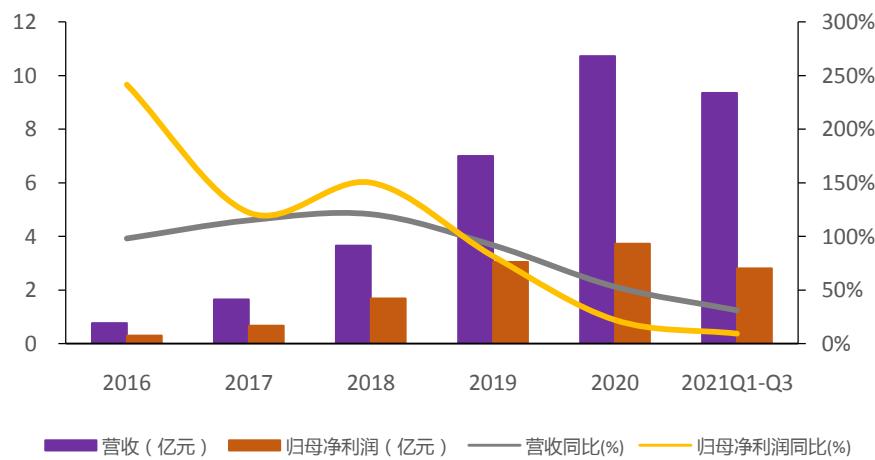
资料来源：公司公告，华鑫证券研发部

1.2 公司财务状况分析

受益于光伏行业装机需求增长以及技术革新，近年来公司业绩快速增长。

2016-2020 年，公司业绩高速增长，营收 CAGR 为 93%，归母净利润 CAGR 为 88%。2021 年 1-9 月，公司实现营收 9.35 亿元，同比增长 31%；归母净利润 2.81 亿元，同比增长 10%，利润增速慢于营收增速主要是由于毛利率的下滑。

图表 3: 公司营业收入和归母净利润变化情况



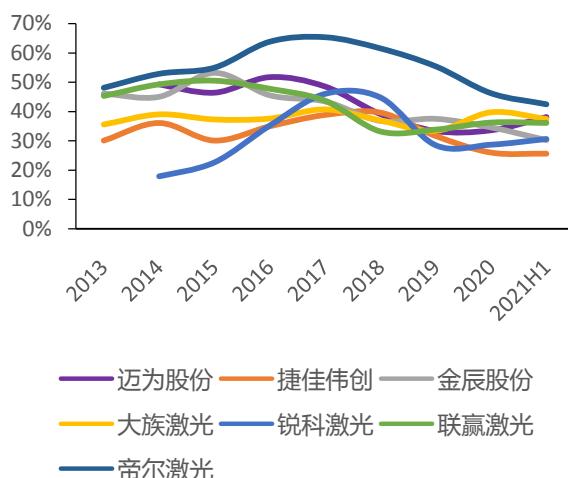
资料来源：Wind，华鑫证券研发部

2018 年以来毛利率有所下滑，2021Q2、Q3 毛利率已企稳回升。受 PERC 产品逐步走向普及、客户订单量增加影响，公司调整产品价格，导致 2018 年以来公司毛利率逐



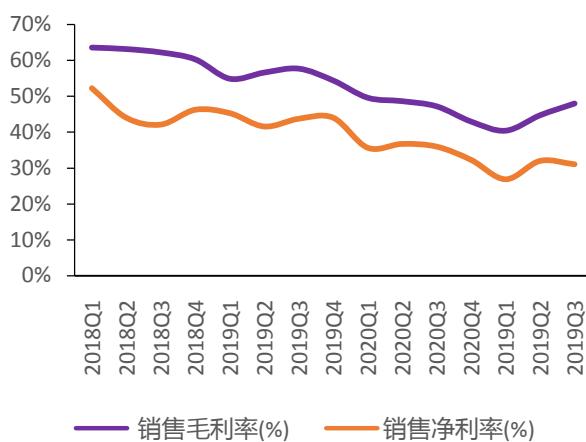
步走低，但公司毛利率仍能维持在 40%以上，优于同行业可比公司，主要是因为公司产品技术门槛高，属于定制化设备。至 2021H1，公司毛利率已降至略高于同行业可比公司，未来进一步下降空间不大。2021Q2、Q3 公司的毛利率为 44.71%、47.97%，环比提升 4.29pct、3.26pct，主要是大尺寸设备收入确认对毛利率有修复作用。未来随着新型激光设备业务的增长，公司盈利能力有望保持企稳回升的态势。

图表 4：可比公司毛利率对比



资料来源：Wind，华鑫证券研发部

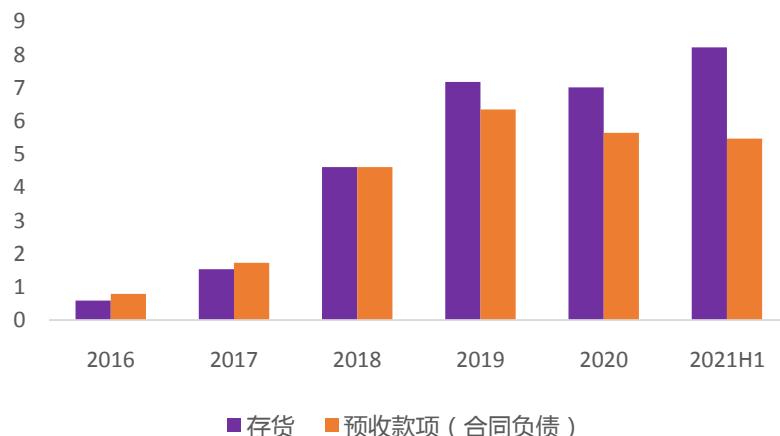
图表 5：公司毛利率和净利率情况



资料来源：Wind，华鑫证券研发部

对于设备厂商，预收款项（合同负债）与发出商品为收入的先行指标。2021 年 6 月底公司合同负债为 5.47 亿元，相比 2020 年底下降 3%，主要是因为客户付款节奏、公司的预收比例变化。2021 年 6 月底公司存货/发出商品/在产品分别为 8.22/5.71/1.63 亿元，相比 2020 年底增长 17%/5%/96%。公司生产周期一般在 2-4 个月，验收周期一般在 9-12 个月，随着发出商品、在产品的收入逐步确认，公司短期业绩有保障。

图表 6：公司存货及合同负债情况（亿元）



资料来源：公司公告，华鑫证券研发部

公司实施股权激励计划，助力未来业绩增长。2020 年 11 月公司推出股权激励计划，

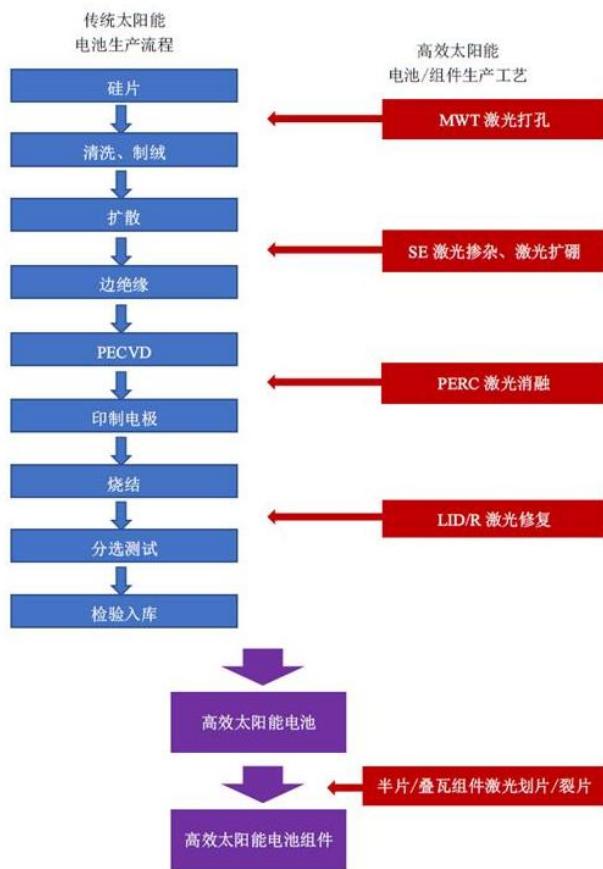
向 92 名核心技术(业务)人员(含高管)授予限制性股票 117.6 万股, 授予价格为 89.82 元/股。考核要求为 2020-2022 年营业收入相对于 2019 年度营业收入的增长率分别为 35%、75%、130%, 对应 2020-2022 年营收 9.45 亿元、12.25 亿元、16.10 亿元,三年营收复合增速为 32%。本次激励计划有助于激发核心团队的积极性, 助力未来业绩增长。

二、立足光伏激光设备, 拓展其他领域

2.1 激光设备在光伏领域的应用

太阳能电池是光伏发电的核心装置, 其制造技术是决定太阳能利用率的关键, 直接影响到光伏发电的普及和发展。在太阳能电池生产中, 激光加工技术目前主要应用于消融、切割、刻边、掺杂、打孔、激光修复、激光划片等工艺。

图表 7: 激光加工在太阳能电池制造中的应用



资料来源: 公司公告, 华鑫证券研发部

提升太阳能电池光电转化效率的关键在于控制光学损失和电学损失, 目前具备产业化基础的提升太阳能电池光电转换效率的方式包括 PERC 激光消融、SE 激光掺杂、MWT 激光打孔等。其中, PERC 激光消融、SE 激光掺杂已成为 PERC 电池产线的标配; MWT 激光打孔技术需要背板、玻璃厂商等配合变化, 整体渗透率一般。

图表 8：激光加工技术对光伏电池效率提升的作用

技术工艺	效率提升效果
PERC激光消融	单晶电池光电实现BSF电池向PERC电池结构的升级，转换效率提升1%以上
SE激光掺杂	在原有电池结构上实现选择性掺杂，电池转换效率提升0.3%-0.5%
MWT激光打孔	光电转换效率绝对值提升0.4%左右

资料来源：公司公告，华鑫证券研发部

2020 年新建量产产线仍以 PERC 电池产线为主，未来新建产线将逐步转向 N 型技术路线。根据 CPIA 数据，随着 PERC 电池片新产能持续释放，2020 年 PERC 电池片市场占比进一步提升至 86.4%。随着国内户用项目的产品需求开始转向高效产品，原本对常规多晶产品需求较高的印度、巴西等海外市场也因疫情导致需求量减弱，2020 年常规电池片（BSF 电池）市场占比下降至 8.8%，较 2019 年下降 22.7 个百分点。N 型电池（主要包括异质结电池和 TOPCon 电池）相对成本较高，量产规模仍较少，目前市场占比约为 3.5%，较 2019 年小幅提升。随着下游厂商 TOPCon 和 HJT 产线逐一落地，新型工艺技术的渗透有望加快。

根据 PV Infolink 预测，各大企业对 N 型技术路线的研发投入逐渐加大，在未来几年内，以 N 型为主的 TOPCon、HJT 和 IBC 增长趋势明显。从生产工艺来看，IBC 电池工艺最难最复杂，TOPCon 次之，HJT 电池工艺最简单、步骤最少。从生产设备来看，TOPCon 电池与现有主流技术 PERC 太阳能电池生产工艺兼容性最高，可从 PERC 产线升级，IBC 次之，HJT 电池完全不兼容现有设备，需要新建产线，且设备投资额最大。PV Infolink 预期 TOPCon、HJT 在近 1-3 年内仍是呈现产能、产量都持续扩张的情势，但 TOPCon 能较多的接轨原有的 PERC 产能，在扩产进展上相比 HJT 有优势，短期内 TOPCon 产能、产量发展速度优于 HJT；中期看 HJT 产能扩张能力较强。

全球碳排放减排大幕拉开，电力行业首当其冲，其中光伏发电因具备清洁性和经济性是电力替代大潮的核心能源。光伏设备需求的增长，主要来自：1) 光伏装机量提升，刺激下游电池片厂商扩产；2) 技术革新催生设备需求。用公式大致表示为：光伏激光设备市场规模=新增装机量*技术渗透率*单位投资额。假设一：2021-2025 年 PERC 技术渗透率为 87%、74%、55%、38%、20%，TOPCon 技术渗透率为 7%、17%、28%、30%、30%，HJT 技术渗透率为 3%、8%、17%、32%、50%。假设二：各技术类型产线价值量逐年递减。假设三：2021-2025 年 TOPCon、HJT 的激光设备价值量占比分别为 9%、9%、10%、11%、12%。基于以上假设，我们预计 2021-2025 年光伏激光设备



市场规模分别为 15.6、19.9、27.5、36.8、51.0 亿元，五年累计市场规模达到 150.91 亿元。

图表 9：光伏领域激光设备市场规模预测

项目	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球装机 (GW)	130	160	215	268	330	404
容配比	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.2
组件需求 (GW)	150	186	252	316	392	484
CTM	98.0%	98.1%	98.2%	98.3%	98.4%	98.5%
电池片需求 (GW)	153	189	256	322	399	492
电池片累计产能 (GW)	224	305	401	480	578	703
电池片产能利用率	68%	62%	64%	67%	69%	70%
技术渗透率 (%)	BSF PERC TOPCon HJT	8.8% 86.4% 2.5% 1.0%	3.0% 87.0% 7.0% 3.0%	1.0% 74.0% 17.0% 8.0%	0.0% 55.0% 28.0% 17.0%	0.0% 38.0% 30.0% 32.0%
新增产能 (GW)	PERC TOPCon HJT 合计	50.0 5.6 2.2 57.8	71.9 15.8 6.9 94.6	30.9 46.7 22.9 100.5	0.0 66.3 49.5 115.8	0.0 39.0 103.3 142.3
产线价值量 (亿元/GW)	PERC TOPCon HJT	2.3 2.7 5.0	1.5 2.3 4.3	1.4 2.1 3.6	1.3 1.9 3.1	1.2 1.7 2.6
激光设备价值量占比 (%)	PERC TOPCon HJT	9.0% 9.0% 9.0%	9.0% 9.0% 9.0%	9.0% 9.0% 9.0%	9.0% 10.0% 10.0%	9.0% 11.0% 11.0%
激光设备单位价值量 (亿元/GW)	PERC TOPCon HJT	0.20 0.24 0.45	0.14 0.21 0.38	0.12 0.19 0.33	0.12 0.19 0.31	0.11 0.18 0.29
激光设备市场规模 (亿元)	PERC TOPCon HJT 合计 YOY	10.13 1.36 1.01 12.5	9.71 3.26 2.64 15.6	3.75 8.69 7.44 19.9	12.32 7.17 15.21 27.5	6.76 7.17 29.66 36.8
				25%	27%	38%
					34%	39%

资料来源：公司公告，CPIA，华鑫证券研发部

2.2 公司受益于 TOPCon 及 HJT 产线下激光设备的价值量提升

从成立以来，公司一直在做原创的技术导入，原创技术基因浓厚。最早从 2008 年开始，公司和国内光伏公司如无锡尚德、阿特斯、晶澳，一直在做各种不同的应用，来应用于光伏的高效电池。从 2015 年开始，公司获得了比较多进展，比如 PERC 激光消融设备和 SE 激光掺杂设备得到广泛的应用，公司取得了全球 80%以上的市占率。根据 EnergyTrend 数据，截至 2018 年底，公司在主要光伏电池厂商的 PERC 工艺产能中市占率达到约 77%，在 SE 工艺产能中市占率约 86%。近年来公司也有新技术导入进展：2020 年底获得了欧洲客户 HJT 电池 LIA 设备批量订单；激光转印交付试验线；2021 年，TOPCON 方面激光开膜和特殊浆料开槽在客户中试线得到应用。

高效太阳能电池激光加工设备行业由于进入壁垒较高，发展历程较短，除公司外，经过十余年的竞争，德国罗芬、德国 InnoLas Solutions、德国 Manz、美国应用材料等国际知名激光加工设备企业已逐步退出光伏领域的竞争，目前仅剩德国 3D-micromac、友鼎能源、迈为股份和大族激光，占有极少量市场份额。



图表 10：主要竞争对手情况

公司名称	公司简介
德国 3D-Micromac	3D-Micromac是激光微加工的业界领导者，其提供的系统和服务已在全球各高科技行业成功实施，其中包括光伏、半导体、玻璃和显示器行业、微诊断以及医疗技术等。
友昇能源	友昇能源致力于导电浆与镭射设备的研发与制造，并结合材料与设备的专业技术为太阳能电池的SE/PERC制程提供高效率、低制造成本提供整合性解决方案。友昇能源致力于太阳能电池导电浆与激光设备的研究开发制造，可结合材料与设备的整体性技术为企业提供高效率、低制造成本的综合性解决方案。
迈为股份	迈为股份是一家集机械设计、电气研制、软件算法开发、精密制造装配于一体的设备制造商，主要业务是智能制造装备的设计、研发、生产与销售，主要产品为太阳能电池丝网印刷生产线成套设备。
大族激光	主要从事中高功率激光切割装备、焊接装备、自动化生产线、激光器、数控系统及功能部件的研发、生产与销售。

资料来源：公司公告，华鑫证券研发部

在光伏领域，公司在不同电池技术路线上均有布局，并在组件方面有量产设备交付。（1）PERC+电池工艺：除 PERC 激光消融、SE 激光掺杂、MWT 打孔技术外，公司正在研发 PERL 激光硼掺杂技术；（2）TOPCon 电池工艺：公司拥有激光硼掺杂、特殊浆料开槽等相关技术储备，已交付客户中试线；（3）HJT 电池工艺：公司的 LIA 激光修复技术已取得客户量产订单；（4）IBC 电池工艺：公司的激光开槽技术已取得量产订单并确认收入；（5）钙钛矿电池：公司正在开展相关研发。（6）组件：公司在薄膜打孔、切割、激光无损划片拥有相关技术储备，其中激光无损划片已有量产设备交付。

除光伏领域之外，公司拓展电子相关领域。在显示面板行业，公司针对 LCD/OLED、Mini LED 的激光修复工艺，均开展了研发和样机试制，在半导体封装、应用电子领域的激光微孔工艺，公司已开展研发工作，并取得相关技术储备。

图表 11：公司激光设备布局

应用领域		进展
光伏	PERC/PERC+	PERC激光消融、SE激光掺杂、MWT打孔、PERL激光硼掺杂技术，已完成激光印刷工艺样机交付
	TOPCon	激光硼掺杂、特殊浆料开槽等相关技术储备
	HJT	LIA激光修复技术已取得客户量产订单
	IBC	激光开槽技术已取得量产订单并确认收入
	钙钛矿	正在开展研发
	组件	在薄膜打孔、切割、激光无损划片拥有相关技术储备，其中激光无损划片已有量产设备交付
	显示面板	针对LCD/OLED、MiniLED的激光修复工艺，开展了研发和样机试制
半导体封装	半导体封装	激光微孔工艺已开展研发工作，并取得相关技术储备
	应用电子	

资料来源：公司公告，华鑫证券研发部

综合看，TOPCON、HJT 等新技术路线下单 GW 激光设备价值量相比 PERC 会有明显提升。从设备价值量上看，1GW 电池生产线需要配置激光 PERC 消融设备大约 5-8 台，配置激光 SE 设备 5-10 台，其价值量占总投资额的 8%-10% 左右，PERC 激光消融和 SE 激光掺杂两道设备单 GW 价值 1000 多万元。从目前的信息来看，TOPCon 技术路线中激光



设备应用预计可能包括激光硼掺杂、激光转印、激光特殊开槽、无损划片等工艺；HJT技术路线中激光设备应用预计可能包括 LIA 激光修复、激光转印、无损划片等工艺。预计在 TOPCON、HJT 甚至是 IBC 技术路线，新技术产品单 GW 价值量相比 PERC 会有明显提升。

1、激光硼掺杂技术（主要应用于 PERC+/TOPcon）

激光硼掺杂技术是在现有 PERC 电池技术基础上，通过沉积或印刷硼掺杂源，在激光背面开槽过程中，同步形成激光重掺杂区 P++ 层。其中激光掺杂形成的 P++ 层，可以有效的降低背面接触复合速率，同时降低背面硅铝接触电阻，提升太阳电池开路电压 Voc 和填充因子 FF，提升电池转换效率。激光掺杂技术有望在 PERC+ 和 TOPCon 硼扩工艺上发挥重要作用，单 GW 激光设备价值量有望提升。目前公司的硼掺杂技术已具备低损伤、掺杂能力强等技术特点，用于选择性发射极的形成，可降低金属电极与衬底的接触电阻，进一步提升转换效率。

对于主要应用于 TOPcon 技术路线的激光硼掺杂设备市场规模进行测算，预计 2021–2025 年市场规模分别为 0.28、2.32、4.93、3.65、3.60 亿元，五年累计市场规模达到 14.79 亿元。

图表 12：激光硼掺杂设备市场空间

项目	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新增产能 (GW)	5.6	15.8	46.7	66.3	39.0	37.4
产线价值量 (亿元/GW)	2.7	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5
激光硼掺杂设备价值量占比		8%	8%	8%	8%	8%
激光硼掺杂设备渗透率		10%	30%	50%	70%	80%
激光硼掺杂市场空间 (亿元)		0.29	2.32	4.93	3.65	3.60

资料来源：公司公告，华鑫证券研发部

2、激光印刷技术（主要应用于 PERC/TOPCon/HJT/IBC）

目前电池金属化有很多种技术路线，像传统的丝印、帝尔的激光转印、MeyerBurge 推的 SmartWire、电镀铜工艺。各工艺对比：

(1) 与传统丝印：相比现在市场上通用的丝印，转印有明显优势，能够降低银浆使用量、提升效率、降低碎片率。

(2) SmartWire 是解决主栅印刷的问题，而激光转印和丝印更多在解决细栅的问题，两者是需要相互结合的技术。

(3) 电镀铜：是用化学的方式来实现金属化的工艺，电镀需要一些时间，也会用到激光技术，但不一定是激光转印。



银浆用量大、价格贵是 HJT 电池成本高的主要原因之一。目前电池银浆分为高温银浆和低温银浆两种。P 型电池和 TOPCon 电池使用高温银浆，HJT 电池使用低温银浆。银浆在电池片成本中占比较高，目前通过多主栅技术以及减小细栅宽度来减少正银消耗量。2020 年，P 型电池银浆消耗量约 107.3mg/片，其中背银消耗量约 29.1mg/片；TOPCon 电池正面使用的银（铝）浆 5(95%银)消耗量约 87.1mg/片，背银消耗量约 77mg/片；HJT 电池双面低温银浆消耗量约 223.3mg/片，明显高于 P 型电池和 TOPCon，且 HJT 使用的是低温银浆，单价也要高于 P 型电池和 TOPCon 电池所使用的高温银浆。

激光转印技术能够突破传统丝印线宽极限，可大幅节约银浆。激光图形转印技术（PTP）是一种新型的非接触式的印刷技术，在特定柔性透光材料上涂覆所需浆料，采用高功率激光束高速图形化扫描，将浆料从柔性透光材料上转移至电池表面，形成栅线。PTP 技术能够突破传统丝网印刷的线宽极限，轻松实现 $25 \mu\text{m}$ 以下的线宽，实现更优的高宽比，帮助电池实现超细密栅电池，匹配选择性发射极技术，提升电池转换效率。超细线宽的实现，可以大幅度节省浆料耗量 20%以上。此外，随着 182mm、210mm 电池大尺寸时代的到来，印刷面积更大，且硅片进一步减薄，采用无接触式印刷，相比传统的丝网印刷可以有效降低加工过程的压力，显著降低电池的破损率，提高生产的良率，进而降低生产成本。

公司激光印刷设备已完成 PERC 工艺样机交付，且可以用于其他技术路线的工艺。公司对激光印刷相关技术进行了多年的研究与开发，目前已完成 PERC 工艺样机的交付，同时该技术在 TOPCon、HJT、IBC 等电池工艺上都可以应用，已完成实验室论证和量产化技术储备。对于可应用于多个技术路线的激光印刷设备市场规模进行测算，预计 2021–2025 年市场规模分别为 0.16、0.92、3.91、11.02、25.52 亿元，五年累计市场规模达到 41.54 亿元。

图表 13: 激光印刷设备市场空间

项目		2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新增产能 (GW)	PERC	50.0	71.9	30.9	0.0	0.0	0.0
	TOPCon	5.6	15.8	46.7	66.3	39.0	37.4
	HJT	2.2	6.9	22.9	49.5	103.3	166.3
	合计	57.8	94.6	100.5	115.8	142.3	203.8
产线价值量 (亿元/GW)	PERC	2.3	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2
	TOPCon	2.7	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5
	HJT	5.0	4.3	3.6	3.1	2.6	2.2
印刷设备价值量占比	PERC		15%	15%	15%	15%	15%
	TOPCon		15%	15%	15%	15%	15%
	HJT		15%	15%	15%	15%	15%
激光转印渗透率	PERC		1%	10%			
	TOPCon		0%	2%	15%	30%	40%
	HJT		0%	0%	5%	20%	40%
激光转印市场空间 (亿元)	PERC		0.16	0.63	0.00	0.00	0.00
	TOPCon		0.00	0.29	2.77	2.93	3.38
	HJT		0.00	0.00	1.14	8.09	22.14
	合计		0.16	0.92	3.91	11.02	25.52

资料来源：公司公告，华鑫证券研发部

3、激光 LIA 技术（主要应用于 HJT）

LIA 技术可以应用于 HJT 电池，能够有效提升电池效率。在 HJT 电池结构中，存在 α -Si: H/c-Si 的界面，在光照情况下，对 HJT 电池进行加热退火，可以有效减少界面态（Si 悬挂键）密度，降低界面复合，提高了非晶硅的钝化效果，主要体现在开路电压 Voc 和填充因子 FF 的提升，从而提高电池转化效率（0.4%-0.5%），同时减少组件衰减，降低 HJT 电池发电成本。（按公司说法，LIA 技术相比目前 LED 的方式有很大的改进。因为客户的痛点是 LED 有一个比较短暂的恢复，比较短的时间就损失掉了。LIR 几个月的时间下来，客户也没有发现一个比较明确的衰减，在效率的恢复部分还非常的有帮助。）

公司 LIA 设备已获订单量产，未来成长空间较大。公司的 LIA 设备已于 2020 年 11 月底获得欧洲客户量产订单，总金额 1000 多万元，单台设备价格不低于 300 万元，对应产能为 300MW，折算 3000 多万元/GW。2021 年 4 月 27 日，公司应用于 HJT 高效电池的激光 LIA 设备出厂装机发往欧洲，这是公司在 HJT 电池工艺上的技术新突破。此次出口的一批设备具有“千瓦”级光强、“秒”级加工时间、“片”间主动控温系统、全幅面“匀”化辐照等传统光源及设备无法实现的优异性能，可以帮助客户的 HJT 电池产品效率大幅提升。对于主要应用于 HJT 技术路线的激光 LIA 设备市场规模进行测算，预计 2021-2025 年市场规模分别为 0.21、1.16、3.19、7.55、12.92 亿元，五年累计市场规模达到 25.03 亿元。



图表 14: 激光 LIA 设备市场空间

项目	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新增产能 (GW)	2.2	6.9	22.9	49.5	103.3	166.3
产线价值量 (亿元/GW)	5.0	4.3	3.6	3.1	2.6	2.2
激光LIA设备价值量占比	7%	7%	7%	7%	7%	7%
激光LIA设备渗透率	5%	10%	20%	30%	40%	50%
激光LIA市场空间 (亿元)	0.04	0.21	1.16	3.19	7.55	12.92

资料来源：公司公告，华鑫证券研发部

2.3 拓展电子领域开启第二增长曲线

公司正在积极研发高端消费电子、新型显示和集成电路等领域的激光加工设备，有望从激光修复、剥离工艺环节切入新型显示领域。激光加工技术在新型显示领域的应用主要有显示面板激光修复技术、激光剥离技术。

(1) 显示面板激光修复技术

利用激光对 LCD、OLED 显示面板缺陷（金属线短路、断路，光刻胶残留，像素亮/暗点）进行自动修复，结合激光加工系统和视觉系统，对金属线、ITO、光刻胶等多种材料进行微米级别线宽识别并加工。视觉系统的运动路径和运动幅面为核心，对高速高精度运动部件要求较高。激光加工系统需覆盖多个波长范围并具备整形功能，满足多种材料的加工需求。目前公司针对 LCD/OLED、Mini LED 的激光修复工艺，均开展了研发和样机试制。

(2) 激光剥离技术

利用激光对 MiniLED、MicroLED 芯片进行剥离。激光系统、视觉定位影响芯片实现精准剥离。激光系统对光学整形、焦深具有较高要求，采用整形匀化实现线型光斑或定制尺寸矩形光斑，利用长焦深，保证芯片在一定翘曲范围内依然可以满足剥离工艺。

公司在显示器项目布局上既涉及当前即将大规模使用的第三代显示技术的 OLED 项目，也涉及之后 5 至 10 年技术更迭最先进的第四代显示技术的 MicroLED 项目，在核心技术应用上是紧跟未来新型显示行业的要求和预期，目标客户和需求明确。目前公司已开展针对现有主流 LCD/OLED 前中后道全制程的修复类设备生产，针对下一代 MiniLED 背光和 MiniLEDRGB 直显返修类均开展了研发和样机试制，针对 MicroLED 的主制程设备，包含激光剥离、分切、修复均开展了大量的实验室工艺验证性研发工作。



三、公司具备多项优势，壁垒深厚

3.1 研发、技术储备优势

从设备商角度出发，具备整线能力的龙头设备厂商将获得先发优势，具备先发优势的设备商率先通过产线进行数据积累，正向迭代加速设备优化改进；从设备用户角度出发，出于成本竞争目标，电池企业倾向于使用最先进、高效率的设备辅助自身降本。因此，具备技术、研发优势的光伏设备龙头市占率均保持较高水平。

公司经过多年耕耘积累形成的解决方案知识库，可以针对不同激光加工客户需求提出快速响应的解决方案。公司拥有比较好的量产和客订兼顾的强大的交付能力，可以给客户交付非常多的量产设备，针对不同客户的不同工艺的匹配要求，来给客户做一个定制化的开发；无论是大规模的量产还是针对客户工艺的一些比较细小的改进。自成立以来，针对包括 PERC、TOPCon、HJT、IBC、半片、叠瓦等多种高效太阳能电池及组件技术工艺展开了深入研究与跟进，开发了相应产品。截至 2021 年 6 月 30 日，公司共拥有 148 项境内外专利及多项非专利技术，掌握了多项激光器、激光加工工艺、高精度运动平台及核心模组、电子及运动控制技术、软件技术等相关核心技术。

公司拥有完善和稳定的技术团队。公司创始人李志刚博士深耕激光和光伏领域多年，主要核心技术人员均为电子、光伏、激光背景。公司在武汉、无锡、以色列特拉维夫三地设有研发中心，组建了高效专业的研发团队，公司专家团队和技术人才能够高效准确地完成技术研发任务。

自成立以来，公司主要依靠自主研发，在生产实践中不断完善和提高技术水平，形成了较为完整的、具有自主知识产权的光伏和激光加工设备复合技术储备，成为全球有能力研发和提供专业高效太阳能电池激光加工的解决方案商之一。目前公司主要拥有 7 大核心技术。



图表 15: 公司主要核心技术情况

技术名称	技术来源	在主营业务及产品中的应用	主要技术特征
PERC激光消融技术	自主研发	用于PERC消融设备工艺	(1)采用先进激光技术,实现25-50μm的光斑快速低损地去除PERC电池背面钝化层; (2)超大产能,加工效率大于8000片/小时; (3)精度高,可达15μm,满足双面PERC电池的丝网印刷对准的需求; (4)幅面大,满足182mm、210mm等大尺寸硅片的生产要求; (5)图形灵活可调,轻松实现直线、虚线和镂空的图形需求; (6)在线视觉检测功能提升生产良率; (7)在线智能对接,满足客户智能生产的需求
SE激光掺杂技术	自主研发	用于PERC激光掺杂工艺	(1)采用特定匀化技术,实现均匀掺杂; (2)超大产能,加工效率大于7500片/小时; (3)精度高,可达15μm,满足丝网印刷对准的需求; (4)幅面大,满足182mm、210mm等大尺寸硅片的生产要求; (5)光斑可调,可根据丝网对准精度灵活配置; (6)在线视觉检测功能提升生产良率; (7)在线智能对接,满足客户智能生产的需求
MWT激光打孔技术	自主研发	用于MWT激光打孔工艺	(1)激光打孔将电池的原电极引到电池另一面以减少主栅线的遮光面积,增加有效转换效率; (2)利用背接触加工可从背面和正面双面集电,有利于电池的电气连接,而且由于背面接触不再受阴影效应的限制,降低了电阻损耗; (3)产能高,打孔速度可达5000片/小时,受热面积小,自动进料出料,界面易操作
LID/R激光再生修复设备开发	自主研发	用于PERC、HJT电池激光衰减再生修复工艺	(1)超高光强,单位面积辐照可以达到120Suns,可快速光致衰减和再生,实现电池的快速稳定; (2)大面积辐照匀化技术,可以满足166mm\182mm\210mm不同尺寸的电池的辐照需求; (3)长波长照射,增强电池介质层的钝化效果,提升电池转换效率
激光无损划片技术	自主研发	用于高效太阳能电池半片或者叠瓦组件工艺	(1)采用创新性的组合光路专利设计,切割断面平滑,无微裂纹,机械载荷强度更高; (2)样品基本无激光损伤,无热影响区,电性能损失低; (3)激光加工工艺温度低,热损伤更低; (4)兼容各种主流电池片:单/双面PERC、Topcon、HJT、IBC等电池
PTP激光印刷	自主研发	用于PERC、TOPCon、HJT电池金属浆料印刷	(1)通过调节透光材料上的刻槽图案和沟槽的形状,PTP技术能够突破传统丝网印刷的线宽极限,轻松实现25μm以下的线宽,实现更优的高宽比,帮助电池实现超细密栅电池,匹配选择性发射极技术,提升电池转换效率; (2)超细线宽的实现,可以大幅度降低银浆使用量; (3)PTP印刷技术不局限于电池结构,在PERC、TOPCon、HJT、IBC电池中均有广泛的应用前景;
显示面板激光修复技术	自主研发	用于显示面板缺陷(金属线短路、断路,光刻胶残留,像素亮/暗点)修复工艺	(1)光学方面:5X-50X显微加工系统,以slit+精密运动路径和scan大幅面运动加工两种核心加工方案,μm级别线宽的加工效果(金属线切割≤1μm,TiO _x removal线宽小于等于2μm,CVD沉积线宽3-20μm)。根据客户要求可提供DMD及SLM等空间整形方案满足加工需求; (2)激光方面:采用纳秒激光、以及皮秒和飞秒多种脉宽激光器,以及覆盖266-1064等多个波长的激光加工方案,满足针对金属线、TiO _x 、光刻胶等多种材料的加工需求; (3)高速高精度直线电机结构; (4)针对不同制程段定制化的自动化上下料方案和AOI对位方案; (5)自动修复功能

资料来源:公司公告,华鑫证券研发部

3.2 客户优势

公司客户主要为大中型太阳能电池制造企业,企业规模较大,供应商准入标准严格。只有产品质量稳定性高、品牌影响力大、研发能力强和服务体验好的供应商才能进入其合格的供应商名单。这类企业在选定供应商后,通常不会随意更换,这对于新进入行业企业而言,通常需要数年的时间沉淀。目前公司客户已包括隆基股份、通威股份、爱旭科技、晶科能源、晶澳太阳能、天合光能、阿特斯太阳能、韩华新能源、东方日升等国际知名光伏企业。

图表 16: 公司前五大客户情况

公司	2016		2017		2018		2019		2020	
	销售占比	公司	销售占比	公司	销售占比	公司	销售占比	公司	销售占比	公司
天合	31.1%	晶科	14.3%	隆基	20.5%	通威	13.0%	阿特斯	12.0%	
隆基	15.6%	天合	11.4%	爱康	13.4%	阿特斯	10.7%	隆基	11.9%	
环晟	14.2%	日托	10.0%	苏民	8.3%	爱旭	9.7%	天合	10.3%	
日托	13.4%	亿晶	8.8%	平煤	4.9%	东方日升	6.1%	通威	9.4%	
嘉瑞	4.8%	隆基	7.9%	爱旭	4.8%	晶澳	5.5%	爱旭	8.3%	
前五大客户	79.0%	前五大客户	52.3%	前五大客户	51.9%	前五大客户	45.0%	前五大客户	51.9%	

资料来源:公司公告,华鑫证券研发部



四、盈利预测

公司作为全球光伏激光设备龙头企业，引领光伏设备在新技术路线下的迭代，未来将有望持续受益于下游扩产和新技术路线所带来的设备投资需求。我们预测公司2021-2023年实现归属于母公司净利润分别为4.11亿元、5.20亿元、7.11亿元，对应EPS分别为3.88、4.92、6.72元，当前股价对应PE分别为40.0/31.5/23.1倍，首次覆盖给予“推荐”评级。

五、风险提示

- 1) 下游扩产不及预期；
- 2) 行业竞争加剧的风险；
- 3) 技术创新、新产品开发失败的风险。



表附录：三大报表预测值（百万元）

资产负债表(百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E	利润表(百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
流动资产：									
货币资金	1,083	1,159	1,274	1,218	营业收入	1,072	1,352	1,673	2,279
应收账款	598	754	933	1,270	营业成本	573	745	902	1,220
存货	701	911	1,102	1,492	营业税金及附加	6	8	10	13
其他流动资产	189	810	567	397	销售费用	34	39	48	64
流动资产合计	2,571	3,634	3,875	4,377	管理费用	26	31	37	48
非流动资产：									
金融类资产	0	0	0	0	财务费用	-34	-32	-33	-36
固定资产+在建工程	39	192	273	352	研发费用	56	105	127	164
无形资产+商誉	50	55	60	66	费用合计	83	143	179	240
其他非流动资产	23	25	27	30	资产减值损失	-23	-28	-31	-34
非流动资产合计	112	272	360	448	公允价值变动	0	1	1	1
资产总计	2,682	3,906	4,236	4,825	投资收益	3	4	4	4
流动负债：									
短期借款	0	0	0	0	营业利润	434	478	605	827
应付账款、票据	109	166	200	271	加：营业外收入	0	0	0	0
其他流动负债	715	786	865	952	减：营业外支出	2	2	2	2
流动负债合计	824	952	1,065	1,223	利润总额	433	476	603	825
非流动负债：									
长期借款	0	690	483	338	所得税费用	59	65	83	113
其他非流动负债	58	70	84	101	净利润	373	411	520	711
非流动负债合计	58	760	567	439	少数股东损益	0	0	0	0
负债合计	882	1,712	1,632	1,662	归母净利润	373	411	520	711
所有者权益									
股本	106	106	106	106	主要财务指标	2020A	2021E	2022E	2023E
资本公积金	837	837	837	837	营业收入增长率	53.2%	26.1%	23.7%	36.2%
未分配利润	806	1,088	1,445	1,934	营业利润增长率	22.4%	10.0%	26.7%	36.7%
少数股东权益	0	0	0	0	归母净利润增长率	22.3%	10.0%	26.7%	36.8%
所有者权益合计	1,800	2,194	2,603	3,163	总资产增长率	21.4%	45.6%	8.4%	13.9%
负债和所有者权益	2,682	3,906	4,236	4,825	盈利能力				
现金流量表(百万元)									
净利润	373	411	520	711	毛利率	46.5%	44.9%	46.1%	46.4%
折旧与摊销	6	12	23	35	营业利润率	40.5%	35.3%	36.2%	36.3%
财务费用	1	-32	-33	-36	三项费用/营收	7.7%	10.6%	10.7%	10.5%
存货的减少	18	-210	-191	-390	EBIT/销售收入	40.4%	35.5%	36.4%	36.4%
营运资本变化	-271	-99	-144	-267	净利润率	34.8%	30.4%	31.1%	31.2%
其他非现金部分	15	-545	328	265	ROE	20.7%	18.7%	20.0%	22.5%
经营活动现金净流量	142	-465	502	319	营运能力				
投资活动现金净流量	122	-94	-104	-114	总资产周转率	40.0%	34.6%	39.5%	47.2%
筹资活动现金净流量	-33	635	-285	-261	资产负债率	32.9%	43.8%	38.5%	34.4%
现金流量净额	230	76	114	-56	资产结构				
					经营净现金流/净利润	0.38	-1.13	0.97	0.45
					现金流质量				
					每股数据(元/股)				
					经营净现金流/净利润	0.38	-1.13	0.97	0.45
					每股收益	3.53	3.88	4.92	6.72
					每股净资产	17.01	20.73	24.61	29.90

资料来源：公司公告、华鑫证券研发部

分析师简介

刘华峰：华鑫证券分析师，2021 年加入华鑫证券研发部，主要研究和跟踪领域：电力设备与新能源行业。

华鑫证券有限责任公司投资评级说明

股票的投资评级说明：

	投资建议	预期个股相对沪深 300 指数涨幅
1	推荐	>15%
2	审慎推荐	5%---15%
3	中性	(-) 5%--- (+) 5%
4	减持	(-) 15%---(-) 5%
5	回避	< (-) 15%

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准。

行业的投资评级说明：

	投资建议	预期行业相对沪深 300 指数涨幅
1	增持	明显强于沪深 300 指数
2	中性	基本与沪深 300 指数持平
3	减持	明显弱于沪深 300 指数

以报告日后的 6 个月内，行业相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准。



免责条款

华鑫证券有限责任公司（以下简称“华鑫证券”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。本报告由华鑫证券制作，仅供华鑫证券的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户提供。

本报告中的信息均来源于公开资料，华鑫证券研究发展部及相关研究人员力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。我们已力求报告内容客观、公正，但报告中的信息与所表达的观点不构成所述证券买卖的出价或询价的依据，该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时结合各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就财务、法律、商业、税收等方面咨询专业顾问的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华鑫证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告中的资料、意见、预测均只反映报告初次发布时的判断，可能会随时调整。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，华鑫证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。华鑫证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告版权仅为华鑫证券所有，未经华鑫证券书面授权，任何机构和个人不得以任何形式刊载、翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若华鑫证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，华鑫证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成华鑫证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。如未经华鑫证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。华鑫证券将保留随时追究其法律责任的权利。请投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的华鑫证券研究报告。

华鑫证券有限责任公司
研究发展部
地址：上海市徐汇区肇嘉浜路 750 号
邮编：200030
电话：(+86 21) 64339000
网址：<http://www.cfsc.com.cn>