

绿的谐波 (688017)

新品发布会亮点满满，谐波转台&液压等新品打开长期成长空间

增持 (维持)

2023年06月05日

证券分析师 周尔双

执业证书: S0600515110002
021-60199784

zhouersh@dwzq.com.cn

证券分析师 罗悦

执业证书: S0600522090004
luoyue@dwzq.com.cn

盈利预测与估值	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入 (百万元)	446	680	1,020	1,475
同比	1%	53%	50%	45%
归属母公司净利润 (百万元)	155	221	332	458
同比	-18%	42%	51%	38%
每股收益-最新股本摊薄 (元/股)	0.92	1.31	1.97	2.71
P/E (现价&最新股本摊薄)	146.20	102.86	68.33	49.62

关键词: #新产品、新技术、新客户

事件: 5月31日,绿的谐波携手开璇智能、钧微动力、镌极科技、赛威德四家子公司,共同举办了新品联合发布会。机床高精度数控转台、微型高频响电静液执行器、爬壁作业机器人、机器人液控磨抛工具四款产品首次公开亮相。

■ 开璇智能新品: 机床高精度数控谐波转台

数控转台为数控机床重要功能部件,既可起到数控回转轴的作用,又可起到承载工件重量、夹持工件的作用。数控转台传动方式众多,主要包括蜗轮蜗杆、凸轮滚子、谐波转台及力矩电机直驱,其中谐波传动精度及传动效率高,但刚性较差,多用于小型&中低负载场景。

绿的谐波借助自创的高刚性Y系列谐波减速器,研发出刚性+精度双提升的全球首创谐波转台,其产品承载力强,可以实现大行程高刚性加工,进一步拓宽谐波转台应用场景。

■ 钧微动力新品: 微型高频响电静液执行器 (EHA)

电静液执行器 (EHA) 以液压动力单元为基础,按照电输入信号的指令,利用伺服电机驱动液压缸运动,实现位置、速度和力的精密运动控制。传统 EHA 体积大&易漏油,难以运用到精密传动领域。绿的谐波凭借首创的滚子柱塞泵、高速精准矢量控制电机和插装式长寿命伺服电机泵,大幅降低 EHA 重量和体积,具备高功重比、适应高频变工况、耐高压三大优势。

■ 赛威德新品: 机器人液控磨抛工具

微型电静液执行器最早由波士顿动力应用在人形机器人关节上,公司研制出 EHA 后,持续寻找产业化落地场景,最终锁定在机器人用液压打磨装置。工业机器人传统磨抛工具以气动为主,而液控磨抛工具具有能耗低、输出力大、体积小重量轻等优势。目前国内抛光打磨机器人正处于快速导入期,液控磨抛工具将同时享受机器人磨抛市场空间扩大&替代传统气动方案的双重红利。

■ 镌极科技: 永磁吸附爬壁机器人

爬壁机器人是在垂直墙壁上攀爬并完成作业的机器人,通常应用于石化储罐、造船、风电、核电等危险、劳动强度大的下游领域。镌极科技核心研发团队来自于上海交通大学,拥有超三十年磁吸附研究经验,成功设计出安全高效的磁吸附爬壁机器人。此外通过将爬壁机器人与焊接系统、喷漆系统、打磨头等工具相结合,能够在危险环境中实现焊接、打磨、检测等复杂应用。

盈利预测与投资评级: 考虑到公司新品将逐步放量,我们维持公司 2023-2025 年归母净利润预测分别为 2.21/3.32/4.58 亿元,当前股价对应动态 PE 分别为 103/68/50 倍,维持“增持”评级。

风险提示: 下游需求不及预期、新品研发不及预期、原材料价格波动。

股价走势



市场数据

收盘价(元)	134.68
一年最低/最高价	90.88/209.00
市净率(倍)	11.55
流通 A 股市值(百万元)	12,617.44
总市值(百万元)	22,716.77

基础数据

每股净资产(元,LF)	11.66
资产负债率(% ,LF)	18.68
总股本(百万股)	168.67
流通 A 股(百万股)	93.68

相关研究

《绿的谐波(688017): 2022 年报 & 2023 年一季报点评: 短期业绩承压, 加码研发&定增扩产看好长期成长性》

2023-05-03

《绿的谐波(688017): 与三花智控战略合作&合资建厂, 加速谐波减速器龙头全球化进程》

2023-04-17

内容目录

1. 开璇智能新品：机床高精度数控谐波转台	4
2. 钧微动力新品：微型高频响电静液执行器（EHA）	6
3. 赛威德新品：机器人液压磨抛工具	7
4. 铸极科技：永磁吸附爬壁机器人	8
5. 盈利预测与投资评级	10
6. 风险提示	10

图表目录

图 1: 绿的谐波 KCR 系列转台可作为机床第四轴	4
图 2: 绿的摇篮五轴转台可与 X/Y/Z 轴实现五轴联动	4
图 3: 数控转台传动方式种类较多且特点鲜明	5
图 4: Y 系列谐波减速器兼具良好的精度和刚性	6
图 5: 绿的谐波 KFR-320 转台适合较大零部件的加工	6
图 6: 电静液执行器 (EHA) 外形结构与工作原理	6
图 7: 绿的谐波微型高频响电静液执行器 (EHA) 性能指标处于国际先进水平	7
图 8: 绿的谐波首创 EHA 液压磨抛工具	7
图 9: 液压磨抛工具相较传统气动磨抛工具具有高效、高精和高性价比优势	8
图 10: 镟极科技爬壁机器人作业过程中	9
图 11: 爬壁机器人底层技术与应用场景	10

事件：2023年5月31日，苏州绿的谐波传动科技股份有限公司（以下简称“绿的谐波”）携手开璇智能、钧微动力、镌极科技、赛威德机器人四家子公司，共同举办了新品联合发布会。机床高精度数控转台、微型高频响电静液执行器(EHA)、高空爬壁作业机器人、机器人液控磨抛工具四款颠覆性产品首次公开亮相。

1. 开璇智能新品：机床高精度数控谐波转台

数控转台为数控机床重要功能部件。数控转台由数控系统控制，既可在切削时作为机床第四轴、第五轴与 X/Y/Z 坐标轴联动，起到数控回转轴的作用，又可起到承载工件重量、夹持工件的作用，是数控机床的重要功能部件。随着零件加工场景日益复杂，四轴、五轴联动机床在机床整体中的占比逐步提升，可作为机床第四、第五联动轴的数控转台的创新发展也逐步获得重视。

图1：绿的谐波 KCR 系列转台可作为机床第四轴



数据来源：绿的谐波官网，东吴证券研究所

图2：绿的摇篮五轴转台可与 X/Y/Z 轴实现五轴联动



数据来源：绿的谐波官网，东吴证券研究所

数控转台传动方式种类较多且特点鲜明，主要有蜗轮蜗杆、凸轮滚子、谐波减速机及力矩电机直驱（无需传动）四种传动方式。

1) 蜗轮蜗杆传动：由涡轮和蜗杆组合而成的轮系，常用于传递两交错轴之间的运动和动力，通常由伺服电机带动蜗杆旋转，再通过蜗杆带动转台旋转。蜗轮蜗杆结构紧凑，传动比大，但因其主要为滑动摩擦，磨损情况较为严重，产品精度保持性欠佳；

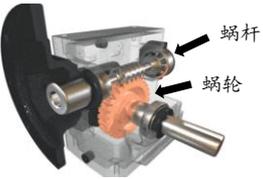
2) 凸轮滚子传动：由凸轮及转塔组成，凸轮槽表面与转塔上的从动滚子外环表面呈线接触啮合，从而驱动工作台转动。凸轮滚子变滑动摩擦为滚动摩擦，磨损程度较小，精度保持性较高，但由于高精度的凸轮滚子大量依赖进口，该传动方式成本较高；

3) 谐波减速传动：由谐波减速机和伺服电机组成，其中谐波减速机由固定的内齿

刚轮、柔轮和使柔轮发生径向变形的波发生器组成。传动过程可概括为：波发生器使柔轮产生可控制的弹性变形，引起刚轮与柔轮的齿间相对错齿以传递运动。谐波减速传动精度及传动效率均较高，但由于刚性较弱，大多用于小型化、中低负载的应用场景；

4) 力矩电机直驱：由力矩电机直接驱动工作台转动，并通过编码器进行反馈控制。由于不经过任何传动装置，力矩电机直驱有高刚性、高精度及系统响应迅速的优势，但同时成本也较高。

图3：数控转台传动方式种类较多且特点鲜明

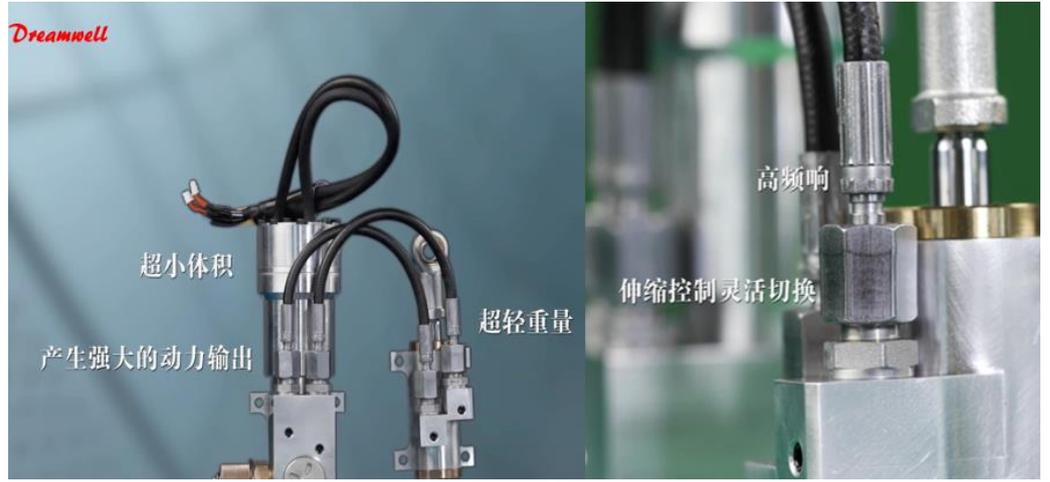
	蜗轮蜗杆传动	凸轮滚子传动	谐波减速传动	力矩电机直驱
传动原理	伺服电机带动蜗杆旋转，再通过蜗杆带动转台旋转	由凸轮及转塔组成，凸轮槽表面与转塔上的从动滚子外环表面呈线接触啮合，从而驱动工作台转动	由谐波减速器和伺服电机组成，其中谐波减速器由固定的内齿刚轮、柔轮、和使柔轮发生径向变形的波发生器组成。	直驱电机直接驱动工作台转动，并通过编码器进行反馈控制，不经过传动装置
产品示意图				
技术优点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 传动比大：双导程蜗轮蜗杆装置传动比的范围为60-180 2. 大扭矩回转进给 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 传动效率较高：>90% 2. 精度保持性高：变滑动为滚动，磨损程度较低 3. 刚性高：入力轴及出力轴为渗碳钢材质，可承担较大切削载荷 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 传动精度高：多齿啮合可以互相补偿误差 2. 传动效率高 3. 成本较低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 刚性高、系统响应迅速：电机直接与负载相连，中间没有减速器等传动结构 2. 精度最高：一般配有编码器进行反馈控制，且直连方式减少机械定位误差
技术缺点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 传动效率低 2. 磨损程度高：滑动摩擦易产生磨损，磨损后蜗轮蜗杆间会产生间隙，影响产品精度，需要定期消除 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成本较高：高精度滚子结构需要进口，成本较高 2. 扭矩较小：扭矩小于蜗轮蜗杆传动方式 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 易产生疲劳破坏：柔轮周期性地发生变形，容易产生疲劳破坏 2. 只适用于小型化、中低负载的应用场景 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电机发热影响加工精度 2. 成本高
下游应用	大部分下游行业	刚性加工场景	3C、模具、木工	航空航天等

数据来源：公开资料，绿的谐波官网、东吴证券研究所整理

高精度&高效率基础上，绿的谐波搭载自创 Y 系列谐波减速器，成功突破谐波转台刚性限制。Y 系列是从二次谐波向三次谐波的飞跃，是绿的谐波独有的专利设计。传统的谐波减速器电机转一圈，柔轮变形 2 次，受力的只有对角两个齿，不耐冲击；而三次谐波的 Y 系列产品，采用全新的结构和齿形，使得电机转一圈，柔轮变形 3 次，受力变为 3 个齿，从而提升扭矩刚度和传动精度，从根本上解决振动耦合问题。借助自创的 Y 系列谐波减速器，公司研发出刚性+精度双提升的全球首创谐波转台。该产品承载力强，可以实现大行程加工，同时刚性也较高，可以实现超硬材料加工，进一步拓宽了谐波转台的应用场景。

部构件设计精密，需要 μm 级别加工精度的设备进行生产。而高速精准矢量控制电机，实现位置、速度和力的精准控制，同时满足体积小、重量轻的轻量化目标。此外公司创新研发插装式长寿命伺服电机泵，整体采用内密封处理，从根本上解决液压泄露的风险。目前公司 EHA 核心零部件重量仅有几十克，具备高功重比、适应高频变工况、耐高压三大优势，性能指标处于国际先进水平。

图7: 绿的谐波微型高频响电静液执行器 (EHA) 性能指标处于国际先进水平



数据来源：绿的谐波公开发布会，东吴证券研究所

3. 赛威德新品：机器人液压磨抛工具

赛威德积极探索 EHA 产业化方向，开创全球首个 EHA 液控磨抛工具。微型电静液执行器最早由波士顿动力应用在人形机器人的关节上，公司研制出 EHA 后，持续寻找产业化落地场景，最终锁定在机器人用高性能液压打磨装置。此产品应用广泛，同时适配轻、重负载机器人，从海工船舶、医疗机械、3C 电子到五金卫浴等行业均有覆盖。

图8: 绿的谐波首创 EHA 液控磨抛工具



数据来源：绿的谐波公开发布会，东吴证券研究所

工业机器人传统磨抛工具以气动为主，而液压磨抛工具具有高效、高精和高性价比优势。将赛威德液压磨抛工具 AGP1A-750 产品和 Ferrobotics AAK/601 产品（国际知名气动磨抛品牌）进行对比，优势明显，主要体现在以下几方面：

- 1) **能耗低**：赛威德产品主轴功率 750W，能耗是欧美品牌的 1/3-1/4 左右，且可以自然冷却，而气动磨抛工具需要空冷、液冷等冷却方式。
- 2) **输出力更大**：赛威德产品最大输出力可以达到 5000N，而气动在 500N 左右。
- 3) **能够实现位置控制**：液控可以实现位置控制，气动无法实现，因此在高精度磨削方面具有优势，目前赛威德产品位置控制精度为 0.01mm；
- 4) **设备轻体积小**：由于液压磨抛工具不需要自带气源，因此体积小重量轻。

图9：液压磨抛工具相较传统气动磨抛工具具有高效、高精和高性价比优势

	品牌型号	赛威德 AGP1A750	Ferrobotics AAK/601	Pushcorp AFD310+STC1503-BT30
与 气 动 磨 抛 性 能 对 比	主轴功率(kw)	0.75	4	2.2
	主轴扭矩(N.m)	3.3	4.5	3.5
	主轴转速(n/min)	6000	8500	6000
	最大输出力(N)	5000	500	500
	浮动行程(mm)	20	48	20
	力控精度(N)	±2	±2	±2
	位置控制(mm)	0.01	无	无
	外部气源	无	需要	需要
	设备重量(kg)	10.5	20	20.4
	冷却方式	自然冷却	空冷	液冷

数据来源：绿的谐波新品发布会，东吴证券研究所

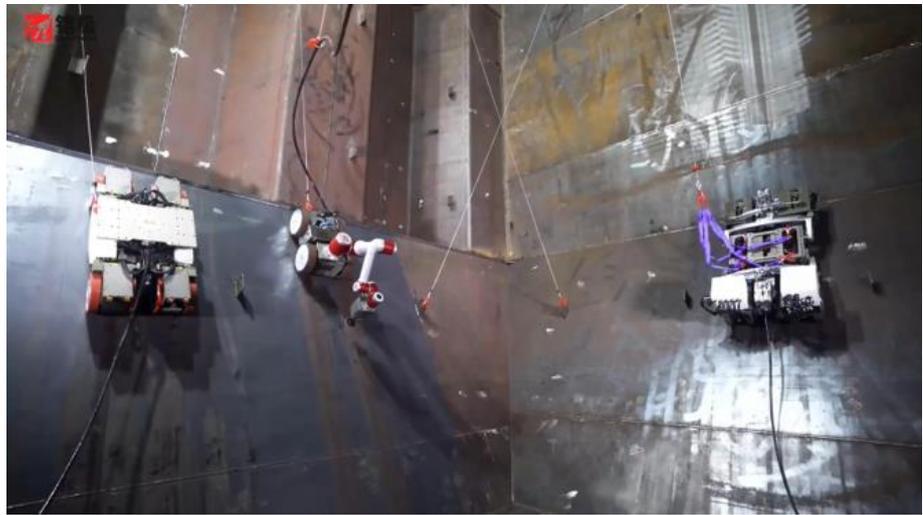
国内抛光打磨机器人正处于快速导入期，液压磨抛工具性能优异未来可期。抛光打磨，是机械制造业、加工业、模具业等众多行业中的重要工序之一。伴随着国内汽车零部件和工业产品加工企业及五金等行业企业对抛光打磨机器人需求量的增长，近年来国内抛光打磨机器人安装量呈现快速增长态势。而液压磨抛工具相较于传统的气动磨抛工具优势明显，未来将同时享受机器人磨抛市场空间扩大&替代传统气动方案的双重红利。

4. 铸极科技：永磁吸附爬壁机器人

爬壁机器人是在垂直墙壁上攀爬并完成作业的自动化机器人(因垂直壁面作业超出人的极限,因此在国外也被称为极限作业机器人),通常应用于石化储罐、造船、火箭水冷壁、风电、核电等危险、劳动强度大、“机器替人”迫切性强的下游领域。

深耕磁吸附领域,爬壁吸附安全性强。爬壁机器人须具备吸附和移动两个基本功能,常见吸附方式有负压吸附和永磁吸附两种。其中负压方式为通过吸盘内产生负压而吸附于壁面上,不受壁面材料限制;而永磁吸附方式则有永磁体和电磁铁两种方式,只适用于吸附导磁性壁面。鏊极科技核心研发团队来自于上海交通大学,拥有超三十年磁吸附研究经验,成功设计出安全高效的磁吸附爬壁机器人。

图10: 鏊极科技爬壁机器人作业过程中



数据来源: 绿的谐波新品发布会, 东吴证券研究所

爬壁机器人有三大关键技术,分别为高吸附安全性、壁面高适应能力及自动移动与作业,鏊极科技在此三大领域均积累深厚:

1) **高吸附安全性:** 公司技术迭代以提升磁隙为主,大磁隙叠加绿的谐波减速机、开璇智能高性能电机及驱动,公司爬壁机器人的负载自动比高于2:1,提高了负载能力和安全性;

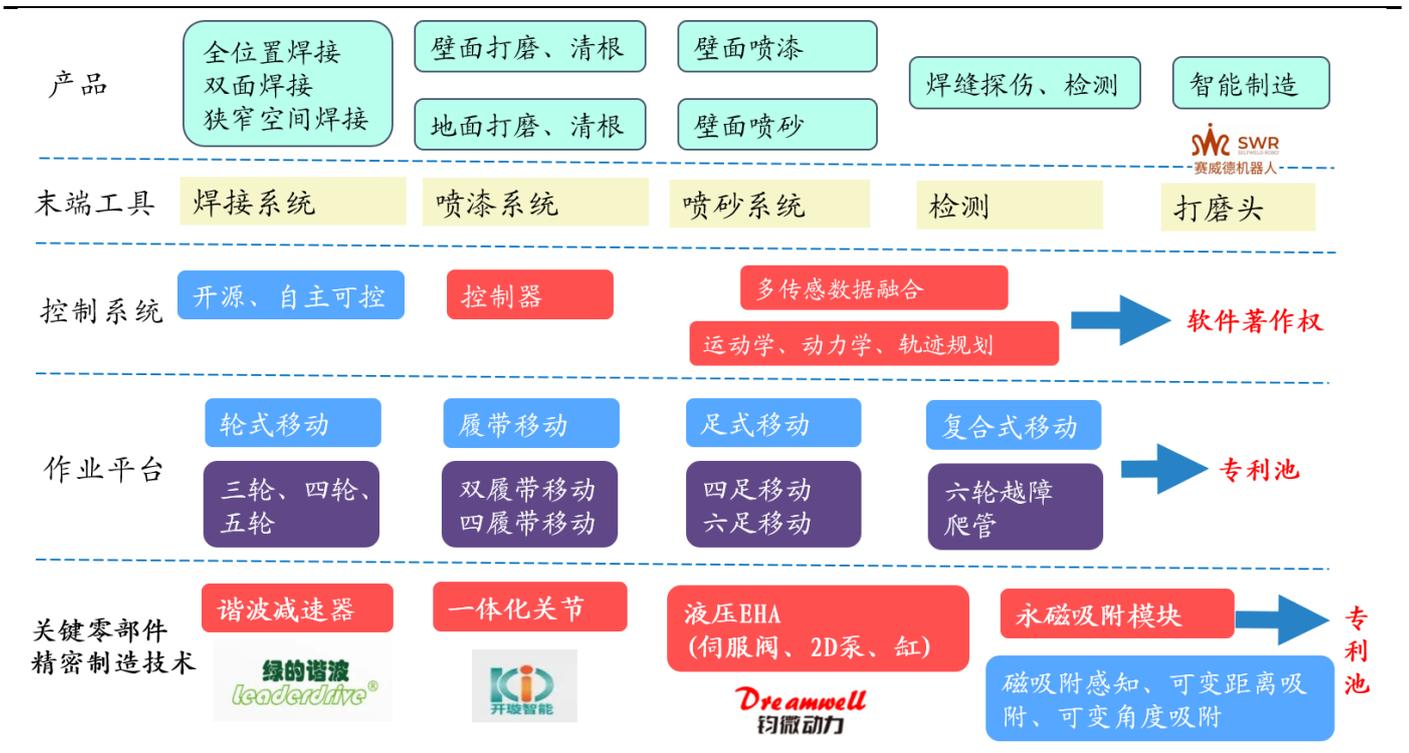
2) **壁面高适应能力:** 公司在轮式移动结构方面的创新使公司爬壁机器人可以在三维全地形,包括内折角、外折角、天花板等地形作业;

3) **自主移动与作业:** 通过多传感器融合,完成建图、定位、路径规划及自主作业,实现涂装、打磨、焊接、检测及清洗等应用场景全覆盖。

此外通过将爬壁机器人与焊接系统、喷漆系统、喷砂系统、打磨头等末端工具相结合,能够在危险环境中实现焊接、打磨、检测等复杂应用,从而加快爬壁机器人的产业

化进程。

图11: 爬壁机器人底层技术与应用场景



数据来源：绿的谐波新品发布会，东吴证券研究所

5. 盈利预测与投资评级

考虑到公司新品将逐步放量，我们维持公司 2023-2025 年归母净利润预测分别为 2.21/3.32/4.58 亿元，当前股价对应动态 PE 分别为 103/68/50 倍，维持“增持”评级。

6. 风险提示

下游需求不及预期、新品研发不及预期、原材料价格波动。

绿的谐波三大财务预测表

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2022A	2023E	2024E	2025E		2022A	2023E	2024E	2025E
流动资产	1,525	1,709	1,975	2,404	营业总收入	446	680	1,020	1,475
货币资金及交易性金融资产	1,033	1,114	1,124	1,204	营业成本(含金融类)	229	360	546	798
经营性应收款项	151	174	261	378	税金及附加	3	7	10	15
存货	249	307	453	659	销售费用	6	10	14	21
合同资产	0	0	0	0	管理费用	23	31	41	56
其他流动资产	92	114	137	163	研发费用	46	68	87	125
非流动资产	891	1,132	1,363	1,591	财务费用	-21	4	4	6
长期股权投资	59	69	79	89	加:其他收益	14	14	18	22
固定资产及使用权资产	349	523	689	847	投资净收益	9	27	31	30
在建工程	141	172	200	233	公允价值变动	9	0	0	0
无形资产	20	20	20	20	减值损失	-22	6	9	11
商誉	0	0	0	0	资产处置收益	0	1	1	1
长期待摊费用	5	6	8	10	营业利润	169	248	377	519
其他非流动资产	317	343	368	393	营业外净收支	1	1	2	3
资产总计	2,415	2,841	3,338	3,996	利润总额	170	249	379	522
流动负债	337	539	707	915	减:所得税	14	29	47	64
短期借款及一年内到期的非流动负债	212	212	212	212	净利润	156	221	332	458
经营性应付款项	59	217	329	481	减:少数股东损益	1	0	0	0
合同负债	4	9	14	20	归属母公司净利润	155	221	332	458
其他流动负债	62	101	152	202	每股收益-最新股本摊薄(元)	0.92	1.31	1.97	2.71
非流动负债	144	151	153	153	EBIT	131	205	322	460
长期借款	99	99	99	99	EBITDA	173	251	380	529
应付债券	0	0	0	0	毛利率(%)	48.69	47.12	46.50	45.92
租赁负债	0	0	0	0	归母净利率(%)	34.84	32.46	32.58	31.02
其他非流动负债	45	52	54	54	收入增长率(%)	0.54	52.55	50.00	44.61
负债合计	481	690	860	1,068	归母净利润增长率(%)	-17.91	42.13	50.54	37.69
归属母公司股东权益	1,936	2,153	2,480	2,930					
少数股东权益	-2	-2	-2	-2					
所有者权益合计	1,935	2,151	2,479	2,928					
负债和股东权益	2,415	2,841	3,338	3,996					

现金流量表 (百万元)					重要财务与估值指标				
	2022A	2023E	2024E	2025E		2022A	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	26	344	269	348	每股净资产(元)	11.48	12.77	14.71	17.38
投资活动现金流	-157	-362	-404	-464	最新发行在外股份(百万股)	169	169	169	169
筹资活动现金流	216	-1	-4	-3	ROIC(%)	5.86	7.70	10.76	13.39
现金净增加额	87	-19	-140	-120	ROE-摊薄(%)	8.02	10.25	13.40	15.62
折旧和摊销	42	46	57	69	资产负债率(%)	19.90	24.28	25.75	26.72
资本开支	-87	-249	-248	-256	P/E(现价&最新股本摊薄)	146.20	102.86	68.33	49.62
营运资本变动	-185	84	-112	-162	P/B(现价)	11.73	10.55	9.15	7.75

数据来源:Wind,东吴证券研究所,全文如无特殊注明,相关数据的货币单位均为人民币,预测均为东吴证券研究所预测。

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>

