

股票投资评级

买入 | 首次覆盖

个股表现



资料来源：聚源，中邮证券研究所

公司基本情况

最新收盘价(元)	26.29
总股本/流通股本(亿股)	4.71 / 1.22
总市值/流通市值(亿元)	124 / 32
52周内最高/最低价	28.16 / 15.45
资产负债率(%)	6.3%
市盈率	3,755.71
第一大股东	宁波梅山保税港区铎杰股权投资管理有限公司 -嘉兴华杰一号股权投资合伙企业(有限合伙)

研究所

分析师: 蔡明子
SAC 登记编号: S1340523110001
Email: caimingzi@cnpsec.com

微电生理(688351)

国产房颤治疗耗材稀缺标的，利润有望加速释放

● 公司推出房颤治疗耗材新产品顺利进入集采，有望进入放量阶段

微电生理提供二维和三维心脏电生理设备及耗材整体解决方案，近期推出国产首款压力感知磁定位灌注射频消融导管和冷冻消融设备及导管等产品，打破进口品牌垄断。公司相关产品已顺利进入电生理集采，后续有望快速抢占进口品牌份额。公司一直保持高研发投入，过去公司市场规模较小导致亏损，近年来公司增速高于行业平均增速，公司营收和利润进入快速提升阶段，净利润于 2022 年开始扭亏为盈。我们预计公司 2023-2025 年收入端分别为 3.37 亿、4.95 亿、6.97 亿元，归母净利润 2023 年-2025 年分别为 0.18 亿元、0.44 亿元和 1.11 亿元。公司业绩目前刚过利润平衡点，市盈率处于较高水平，但考虑到电生理为高景气行业，目前国产率偏低，公司压力消融导管等产品享有国产先发优势；公司老产品维持快速放量趋势，新产品上市带来新增量，公司盈利能力将进一步提高，消化估值。首次覆盖，给予“买入”评级。

● 电生理行业市场规模大，手术渗透率低，国产份额仅占 10%，在房颤治疗领域进口品牌长期处于垄断地位

电生理行业市场规模大，疾病发病率与人口老龄化直接相关。导管消融治疗效果和性价比优于药物治疗，但目前手术渗透率和覆盖率较低。随着电生理三维标测、压力感应消融、冷冻消融等新技术不断出现，电生理手术难度逐步下降，国内手术量快速提升，2021 年-2025 年国内电生理手术量 CAGR 为 28.00%。电生理行业壁垒较高，目前国产品牌占比约 10%，在房颤领域过去更是长期被进口品牌垄断，未来国产替代空间巨大。

● 公司研发能力强，新上市第四代三维心脏电生理标测系统

公司重视技术研发和人才培养，除了推出高密度标测导管、压力感知磁定位灌注射频消融导管和冷冻消融设备及导管外，公司在肾动脉消融研发和现有产品创新上也持续投入。公司第四代三维心脏电生理标测系统 2023 年 11 月已上市；压力感知脉冲消融导管于 2023 年一季度完成首例临床入组，目前处于临床试验阶段；公司肾动脉消融于 2023 年 3 月份已完成首例患者入组，预计 2025 年获得 NMPA 注册证；与 Stereotaxis 公司共同研发的磁导航消融导管也在推进中。在研产品有望打开公司成长空间，提升整体竞争力。

● 风险提示：

产品研发进度不及预期、产品市场认可度不及预期、带量采购降价等不确定政策因素。

■ 盈利预测和财务指标

项目\年度	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	260	337	495	697
增长率(%)	36.99	29.45	46.88	40.81
EBITDA(百万元)	10.87	38.60	66.04	134.74
归属母公司净利润(百万元)	2.97	18.18	43.57	110.84
增长率(%)	124.82	511.61	139.69	154.43
EPS(元/股)	0.01	0.04	0.09	0.24
市盈率(P/E)	4163.12	680.68	283.99	111.62
市净率(P/B)	7.38	7.28	7.10	6.68
EV/EBITDA	1094.33	305.61	178.93	87.30

资料来源：公司公告，中邮证券研究所

目录

1 微电生理进入快速成长期，规模效应显现	6
1.1 公司成立十三载，致力于电生理介入诊疗和消融，不断攻克技术壁垒	6
1.2 公司核心管理层具有丰富管理经验和专业背景，注重对核心员工的激励	6
1.3 公司进入快速成长期，2023 年第三季度营收创历史新高，各项财务指标良好	7
1.4 导管类业务是公司最大的业务板块，产品毛利率维持高水平	8
2 电生理手术市场潜力大，新技术有效降低手术难度	9
2.1 导管消融治疗效果和性价比均优于药物治疗，是目前房颤的主要治疗方式	9
2.2 我国快速性心律失常患病人群基数大，其中房颤患者是主要患病人群	13
2.3 新技术有效降低手术难度，2021 年-2025 年国内电生理手术量 CAGR 为 28.00%	13
2.4 中国电生理器械市场增长速度快，2021 年-2025 年心脏电生理器械市场规模 CAGR 为 24.34%	17
2.5 目前电生理国产化率不足 10%，国产品牌未来成长空间大	18
3 微电生理打破进口垄断，推出国产首款压力感应治疗导管	19
3.1 公司提供二维和三维心脏电生理设备及耗材整体解决方案	20
3.2 国产房颤治疗耗材稀缺标的，综合竞争力保持领先水平	23
3.3 公司 IceMagic® 成为首个获批用于房颤治疗的国产冷冻消融产品	23
4 微电生理新产品在带量采购中顺利中标，后续有望提供新的增长点	24
4.1 福建联盟集采：公司有 19 个类别中选，整体降价幅度缓和，有望以价换量	24
4.2 北京 DRG 集采：压力感应治疗导管和磁定位异/星形诊断导管类别国产唯一中标且价格较好，有望快速放量	25
5 在研产品陆续进入研发产出阶段，公司有望走出第二成长曲线	27
5.1 微电生理高度重视产品研发，研发投入占比处于行业领先水平	27
5.2 微电生理在心脏电生理治疗和肾动脉消融研发和创新上持续投入	29
5.3 高血压患者治疗新选择，公司肾动脉射频消融系统商业化值得期待	30
6 盈利预测与投资建议	31
7 风险提示	32

图表目录

图表 1: 微电生理逐步攻克二维导管、三维标测系统、盐水灌注导管、压力监测导管、冷冻消融等技术壁垒.....	6
图表 2: 公司无控股股东, 前两大股东系嘉兴华杰和微创投资、公司不存在实际控制人.....	7
图表 3: 公司 2023 年前三季度实现营业收入 2.36 亿元, 较上年同期增长 23.01%.....	7
图表 4: 公司 2023 年前三季度归属于母公司所有者的净利润为 1152 万元, 同比增长 325.36%.....	7
图表 5: 微电生理净利率持续上升.....	8
图表 6: 微电生理公司整体费用率缓慢下降.....	8
图表 7: 微电生理主要有导管类产品、设备类产品、其他产品三大业务板块.....	8
图表 8: 微电生理三大主营业务持续增长.....	9
图表 9: 2022 年微电生理导管类产品毛利率 73.1%.....	9
图表 10: 不正常的心肌组织导致早搏或心动过速等心律失常的出现.....	9
图表 11: 快速性心律失常可按照起源位置不同进行分类.....	10
图表 12: 快速心律失常治疗方式可分为药物治疗和非药物治疗.....	10
图表 13: 在房颤治愈率上, 射频消融治疗明显高于胺碘酮药物治疗.....	10
图表 14: 消融手术相比药物治疗能有效提高治疗的成功率.....	11
图表 15: 消融手术相比药物治疗能有效提高患者的生活质量.....	11
图表 16: 相比药物治疗, 每获得一个健康生命年消融手术所增加的成本(差值)低于 1 倍人均 GDP.....	11
图表 17: 全球心脏电生理介入治疗发展历程.....	12
图表 18: 国内心脏电生理介入治疗发展历程.....	12
图表 19: 快速性心律失常患病人群逐年增长, 其中房颤患者是主要患病人群.....	13
图表 20: 三维心脏电生理手术能提高医生电生理手术效率和安全性.....	14
图表 21: 在电生理手术能量输出上, 射频消融术和冷冻消融术各有优劣, 形成良好的互补协同效应.....	15
图表 22: 预计 2025 年中国电生理手术量将达到 57.46 万例, 2021 年-2025 年手术量 CAGR 为 28.0%.....	16
图表 23: 我国房颤手术量远高于室上速和其他快速性心律失常手术量, 房颤手术占比持续上升.....	16
图表 24: 三维心脏电生理手术占比从 2015 年的 59.7% 增长到 2021 年的 82.3%.....	17
图表 25: 预计 2024 年中国房颤冷冻消融将增长至 4.0 万例, 2020 年-2024 年冷冻消融例数 CAGR 为 41.4%.....	17
图表 26: 预计 2025 年中国心脏电生理器械市场规模将增至 157.26 亿元.....	18
图表 27: 2020 年中国电生理医疗器械市场国产占比约 10%, 国产品牌成长空间大.....	18
图表 28: 2021 年房颤手术量占比房颤疾病患者不足 1%.....	19
图表 29: 2019 年中国人均电生理手术量远低于美国.....	19
图表 30: 2020 年微电生理占全国三维电生理手术量 4.2%.....	19
图表 31: 2020 年微电生理占全国电生理器械市场金额 2.7%.....	19
图表 32: 微电生理至今已开展三维电生理手术超 5 万例.....	20
图表 33: 公司产品种类齐全, 打造丰富的上市产品矩阵.....	20

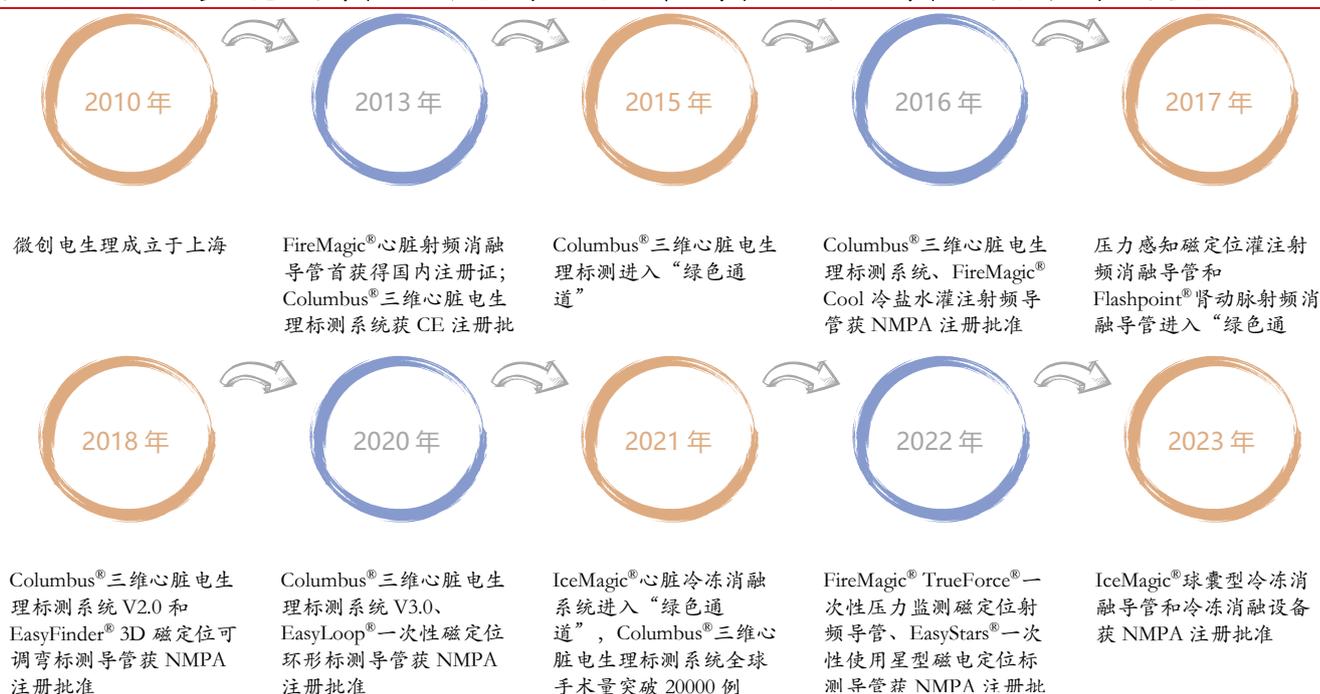
图表 34:	公司电生理手术二维解决方案成熟, 二维消融导管预计未来占比下降.....	20
图表 35:	微电生理三维心脏电生理手术产品线齐全, TrueForce 压力导管优势明显	21
图表 36:	微电生理 Columbus® 三维标测系统参数可媲美进口一线品牌参数	22
图表 37:	磁电双定位三维标测技术有效结合磁场定位和电场定位的优势.....	22
图表 38:	公司 TrueForce® 一次性使用压力监测磁定位射频消融导管实现精准治疗效果.....	23
图表 39:	公司 EasyStars® 3D 一次性使用星型磁电定位标测导管实现高精密度信号标测	23
图表 40:	微电生理 IceMagic 实现国产冷冻消融产品零的突破	24
图表 41:	微电生理有 19 个类别中选福建电生理省际联盟集中带量采购.....	25
图表 42:	微电生理有 25 个类别中选北京 DRG 付费和带量采购	26
图表 43:	微电生理磁定位压力感应治疗单弯导管中标价格分别为 29252 元和 15258 元.....	26
图表 44:	微电生理磁定位异/星形诊断导管中标价格分别为 22193 元和 25198 元.....	27
图表 45:	微电生理已形成了以图像导航、精密器械及能量治疗为核心的三大技术平台	28
图表 46:	公司 2023 年 1-9 月研发费用占比 27.2%.....	28
图表 47:	公司研发人员数量稳定增长, 占全体员工 29%.....	28
图表 48:	2023 年 H1 公司拥有已授权的境内外专利 215 项.....	29
图表 49:	公司后续研发重点关注电生理治疗和肾动脉消融领域.....	29
图表 50:	2021 年中国高血压患病人数约 3.33 亿.....	30
图表 51:	2021 年中国抗高血压药物市场规模约 1035 亿元.....	30
图表 52:	微电生理肾动脉射频消融系统目前处于临床阶段	31
图表 53:	2023 年 4 月微电生理肾动脉射频消融系统治疗高血压临床研究项目完成首例患者入组....	31
图表 54:	可比公司估值情况.....	32

1 微电生理进入快速成长期，规模效应显现

1.1 公司成立十三载，致力于电生理介入诊疗和消融，不断攻克技术壁垒

微电生理是首个能够提供三维心脏电生理设备与耗材完整解决方案的国产厂商。微电生理于 2010 年 8 月 31 日在上海国际医学园区设立，是一家专注于电生理介入诊疗与消融治疗领域创新医疗器械研发、生产和销售的高新技术企业，致力于提供具备全球竞争力的“以精准介入导航为核心的诊断及消融治疗一体化解决方案”。经过十余年的持续创新，公司在心脏电生理领域实现完整布局，推出国产首个压力感应治疗导管，打破进口品牌在相关领域的垄断。2022 年 8 月 31 日，公司正式在上海证券交易所科创板上市（688351.SH）。

图表1：微电生理逐步攻克二维导管、三维标测系统、盐水灌注导管、压力监测导管、冷冻消融等技术壁垒



资料来源：公司官网，中邮证券研究所

1.2 公司核心管理层具有丰富管理经验和专业背景，注重对核心员工的激励

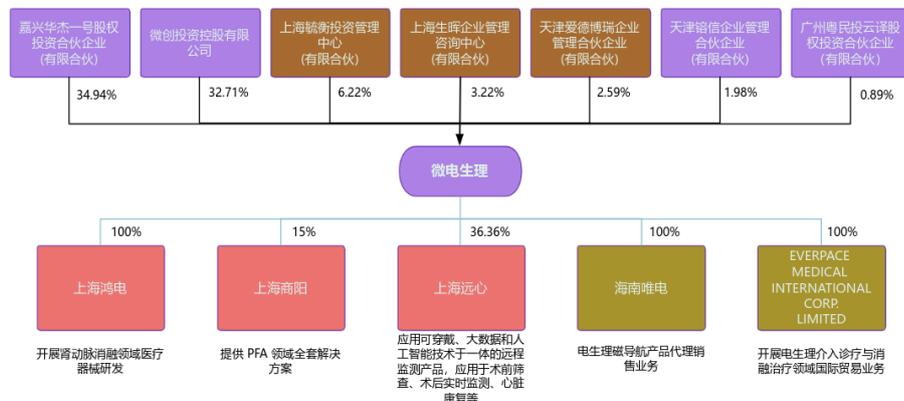
公司无控股股东、不存在实际控制人。其中嘉兴华杰一号股权投资合伙企业（有限合伙）持有微电生理总股本 34.94%，微创投资控股有限公司持有微电生理总股本 32.71%。目前公司由顾哲毅先生担任董事长，YIYONG SUN（孙毅勇）先生担任总经理。顾哲毅先生过往曾担任瑞银香港投资银行副董事、华兴医疗产业基金合伙人，有资深的行业发展路线规划经验，助力公司快速发展。YIYONG SUN（孙毅勇）先生过往曾担任美国西门子研究院研究员、微创器械电生理业务条线资深总监，资深副总裁，深耕医疗器械企业，有丰富的管理经验，能给公司带来管理效率的优化。

公司注重对核心员工的激励。毓衡投资、上海生晖、爱德博瑞是公司员工持股平台，合计持有公司 12.03% 的股份，涉及员工涵盖公司高级管理人员以及研发、采购、销售、财务、人

力等多个部门的核心骨干人员，对调动人员积极性、增强团队凝聚力、推动公司持续健康发展具有重要意义。

在生产和销售模式上，公司生产主要采取以销定产、适量备货的原则指导生产计划的制定，即根据销售订单安排生产，公司目前拥有3家全资子公司和2家参股公司。

图表2：公司无控股股东，前两大股东系嘉兴华杰和微创投资、公司不存在实际控制人



资料来源：iFinD，天眼查，中邮证券研究所

1.3 公司进入快速成长期，2023年第三季度营收创历史新高，各项财务指标良好

公司营收增长势头强劲，近三年营收CAGR为30.5%，2023年前三季度维持快速发展势头。公司近三年营业收入CAGR为30.5%，2023年前三季度实现营业收入2.36亿元，较上年同期增长23.01%，归属于母公司所有者的净利润为1152万元，同比增长325.36%。其中第一季度受电生理省际联盟集中带量采购实施前经销商订货量减少的影响，公司第一季度销售收入同比有所下降。第二季度随着公司产品市场渗透率持续提升，实现营业收入8999.00万元，同比增长35.83%，实现归母净利润1148.15万元，同比增长594.98%。第三季度随着集中采购陆续落地执行，公司三维手术量快速提升，公司实现营业收入9394.87万元，创公司单季度历史新高，同比增长34.21%，实现归母净利润936.42万元，同比增长669.08%。

图表3：公司2023年前三季度实现营业收入2.36亿元，较上年同期增长23.01%



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

图表4：公司2023年前三季度归属于母公司所有者的净利润为1152万元，同比增长325.36%



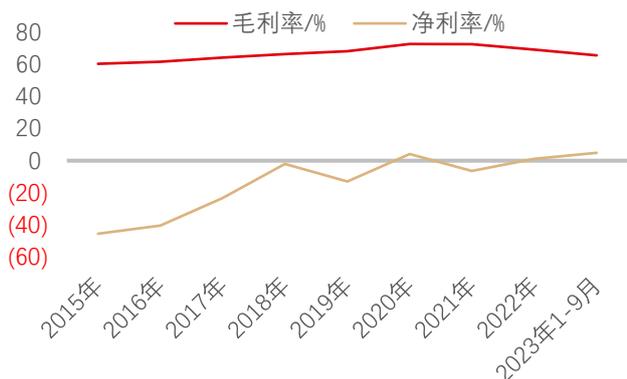
资料来源：iFinD，中邮证券研究所

在盈利能力上，微电生理毛利率整体维持平稳。公司2023年前三季度毛利率为65.55%，同比下降5.03pp，公司毛利率下降主要系产品结构变化及国际业务收入占比提升。公司净利

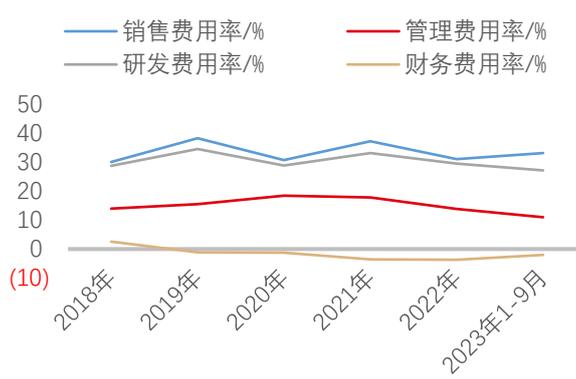
率为 4.88%，同比增长 3.47pp，净利率增长主要原因系 2023 年前三季度财务费用率下降、投资净收益增长和公允价值变动净收益增长。

在费用率方面，公司整体费用率呈现缓慢下降趋势，规模效应显现。2023 年前三季度公司销售费用率 33.14%，同比增长 5.03 pp，主要原因系 2023 年 H1 公司销售规模增长，销售团队人工成本和营销成本相应增长。此外，上年同期受疫情影响，部分地区销售活动停滞，而 2023 年销售活动全面恢复销售费用相应增长；管理费用率 11.00%，同比下降 2.89 pp，主要原因系 2023 年公司管理人员相关的股份支付费用有所减少；研发费用率 27.19%，同比下降 0.73 pp；财务费用率-2.0%，同比增长 1.78 pp。

图表5：微电生理净利率持续上升



图表6：微电生理公司整体费用率缓慢下降



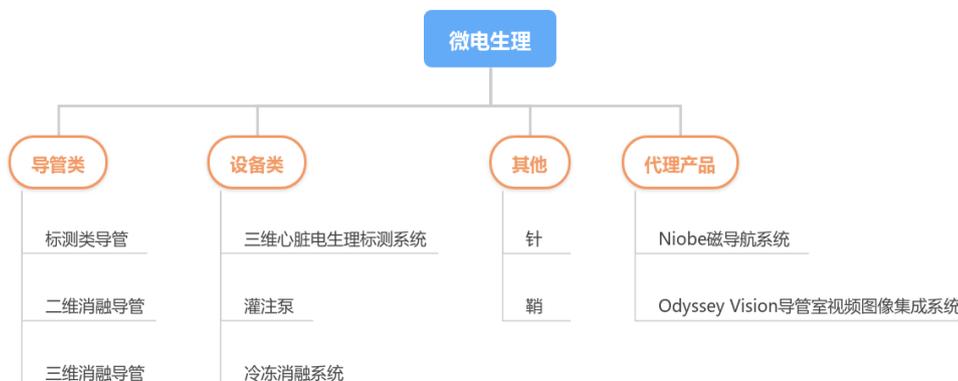
资料来源：iFinD，中邮证券研究所

资料来源：iFinD，中邮证券研究所

1.4 导管类业务是公司最大的业务板块，产品毛利率维持高水平

按业务板块划分，公司业务可分为导管类、设备类和其他产品三大业务板块。其中导管类产品业务可划分为标测类导管、二维消融导管和三维消融导管；设备类产品主要有三维心脏电生理标测系统、灌注泵和冷冻消融系统；其他产品主要是电生理手术中的针和鞘等相关产品。除此以外，公司还代理了Niobe 磁导航系统和Odyssey Vision 导管室视频图像集成系统磁导航机器人等产品。

图表7：微电生理主要有导管类产品、设备类产品、其他产品三大业务板块

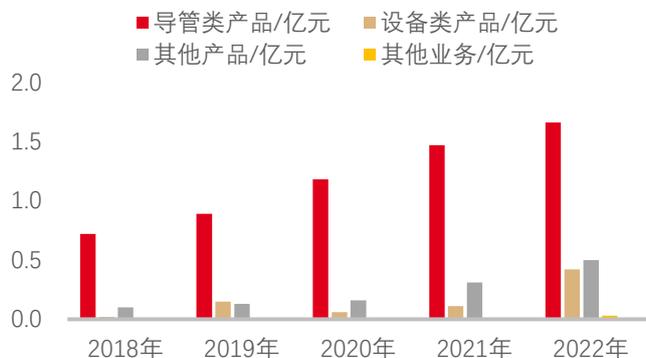


资料来源：公司官网，中邮证券研究所

导管类业务是公司最大业务板块，2022 年导管类业务同比增长 12.64%。在公司三大主营业务中，导管类产品 2022 年营收 1.66 亿，同比增长 12.64%，营收近三年 CAGR 为 23.1%；设

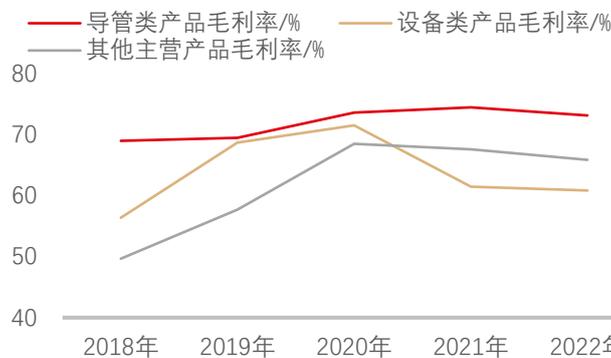
备类产品 2022 年营收 0.42 亿，同比增长 265.60%，营收近三年 CAGR 为 40.9%；公司其他产品 2022 年营收 0.50 亿，同比增长 62.83%，营收近三年 CAGR 为 56.7%。各业务线毛利率方面，公司 2022 年各业务线毛利率略有下降，其中 2022 年导管类产品毛利率 73.10%，同比下降 1.34 pp；设备类产品毛利率 60.80%，同比下降 0.66 pp；其他产品毛利率 65.86%，同比下降 1.71 pp，产品毛利率下降主要原因系公司国际业务收入占比提升。

图表8：微电生理三大主营业务持续增长



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

图表9：2022 年微电生理导管类产品毛利率 73.1%



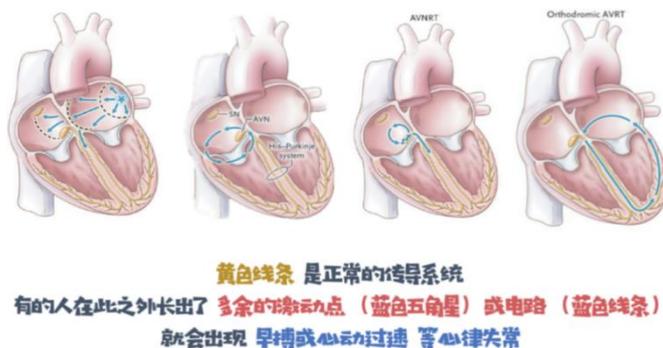
资料来源：iFinD，中邮证券研究所

2 电生理手术市场潜力大，新技术有效降低手术难度

2.1 导管消融治疗效果和性价比均优于药物治疗，是目前房颤的主要治疗方式

正常心跳频率为每分钟 60-100 次。心脏是人体重要器官之一，主要由心肌构成，有左心房、左心室、右心房、右心室四个腔。左右心房之间和左右心室之间均由间隔隔开，故互不相通，心房与心室之间有瓣膜（房室瓣），这些瓣膜使血液只能由心房流入心室而不能倒流。正常心律学术定义为窦性心律，正常心跳频率为每分钟 60-100 次。

图表10：不正常的心肌组织导致早搏或心动过速等心律失常的出现



资料来源：复旦大学华山医院，中邮证券研究所

心律失常可分为心动过速和心动过缓。心律失常是指心跳不规则，其中包括心跳太快或太慢，成年人高于每分钟 100 次心率被称为心动过速，低于每分钟 60 次心率被称为心动过缓。某些类型的心律失常没有症状，症状（如果出现）可能包括心悸或心跳之间的停顿，在更严重的情况下，可能会出现头晕、昏倒、呼吸急促或胸痛。较常见的快速心律失常类型有心房颤动和室上性心动过速、室性心动过速等。

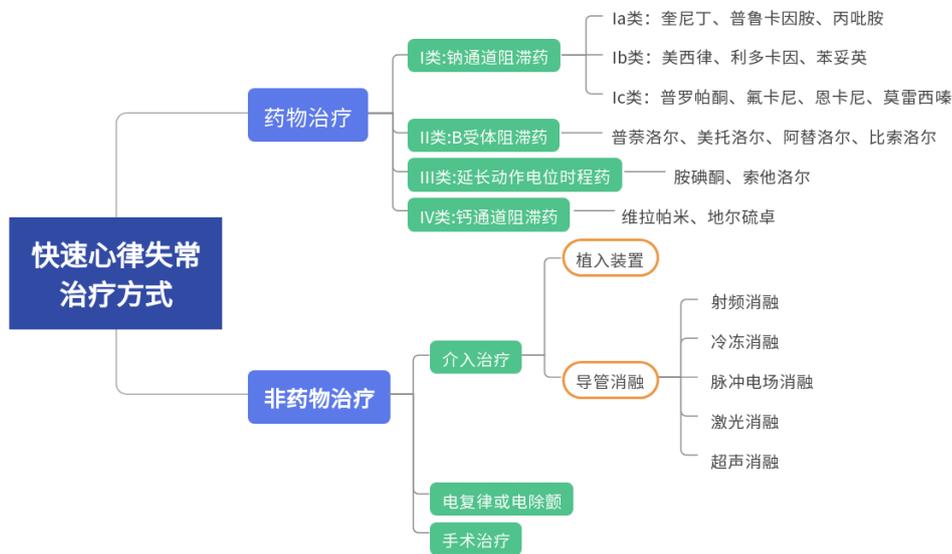
图表11：快速性心律失常可按照起源位置不同进行分类

分类	适应症	特征
快速性心律失常	室上性心动过速	异位激动形成的部位或折返环路在希氏束（心脏传导系统中的一员）分叉以上的快速性心律失常
	早搏	异位起搏点发出的过早冲动引起的心脏搏动
	窦性心动过速	窦性心律快于每分钟 100 次称为窦性心动过速
	心房颤动	由心房主导折返环引起许多小折返环导致的房律紊乱
	心房扑动	当心房异位起搏点频率达到 250~350 次/分钟且呈规则时引起的心房快而协调的收缩

资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

在快速性心律失常治疗方式上，主要包括药物治疗和非药物治疗。药物治疗根据作用机制可分为钠通道阻滞药、β受体拮抗药、延长动作电位时程药以及钙通道阻滞药；非药物治疗包括介入治疗、电复律及电除颤、外科手术治疗等。

图表12：快速心律失常治疗方式可分为药物治疗和非药物治疗



资料来源：弗若斯特沙利文研究报告，锦江电子招股书，中邮证券研究所

射频消融在房颤治愈率上效果优于胺碘酮。早期非药物治疗技术不成熟，药物治疗因具有经济性和便捷性，且在急性心律失常处理中效果较好，因此临床把序贯使用或联合使用抗心律失常药物作为首选房颤治疗方案。但由于药物治疗只能在一定程度内控制心律，且需要长期用药并伴有副作用，自 1987 年医学界应用导管消融手术（即心脏电生理手术）治疗快速性心律失常以来，因其创伤小、安全有效，迅速在全世界得以推广应用。目前在全球范围内也有大量研究表明，射频消融在房颤治愈率上效果优于胺碘酮。

图表13：在房颤治愈率上，射频消融治疗明显高于胺碘酮药物治疗

适应症	特征	实验组 (T)	对照组 (C)	治愈率对比 (T vs C)
Krittayaphong 2003	阵发性或持续性房颤	环肺静脉消融、右心房消融	AAD	73% vs 40%
Pappone 2006	阵发性房颤	环肺静脉消融	AAD	86% vs 24%
Wazni 2005	房颤	肺静脉消融	AAD	87.5% vs 37%
Bertaglia 2005	房颤	左、右心房消融联合	AAD	94% vs 40.6%
Forleo 2009	阵发性或持续性房颤	肺静脉电隔离消融	AAD	80% vs 42.9%
Jais 2008	阵发性房颤	环肺静脉消融	AAD	89% vs 23%
Wilber 2010	阵发性房颤	肺静脉消融	AAD	66% vs 16%

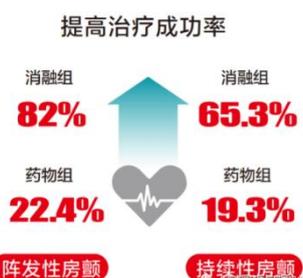
资料来源：钟黛云《射频消融术与胺碘酮比较治疗房颤的药物经济学评价》，中邮证券研究所

消融手术治疗能有效提高病人生活质量和治疗成功率。从治疗效果和对病人生活质量提高程度来看，射频消融与抗心律失常药物相比，能明显提高疾病的治疗成功率。其中阵发性房颤患者治疗成功率从 22.4% 提升至 82%，持续性房颤患者治疗成功率从 19.3% 提升至 65.3%，从数据看消融手术治疗能有效提高房颤患者的治疗成功率；在生活质量方面，消融手术提升更为明显。其中阵发性房颤患者生活质量从 1.89 提升至 24.79，持续性房颤患者生活质量从 3.4 提升至 19.1，从数据看消融手术治疗能有效提高房颤患者的生活质量。

图表14：消融手术相比药物治疗能有效提高治疗的成功率

图表15：消融手术相比药物治疗能有效提高患者的生活质量

【主要结果】



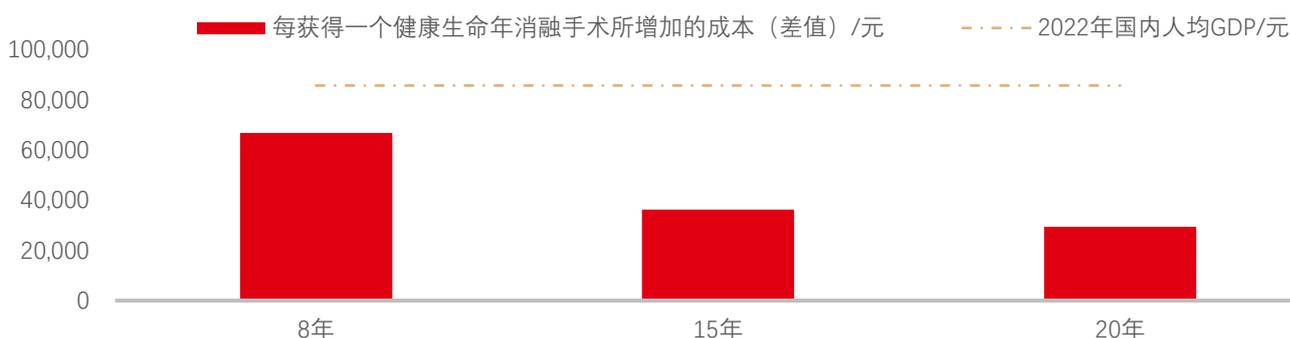
*量表评分越高显示健康状况越好 资料来源：上海市同济医院房颤中心

资料来源：上海市同济医院房颤中心，中邮证券研究所

资料来源：上海市同济医院房颤中心，中邮证券研究所

从经济学角度看，消融治疗是目前临床推荐使用的具有性价比的技术。消融手术 12 个月观察期后 8 年、15 年和 20 年范围内的增量成本效果比 (ICER) 分别为 66,763.91 元、36,279.52 元和 29,359.32 元。从数据上看，获得健康生命年的时间越长，射频消融相比药物所增加的成本越低。2022 年国内人均 GDP 是 8.57 万元，可见射频消融 ICER 小于 1 倍人均 GDP，意味着射频消融替代药物治疗所增加成本完全值得，符合经济性的要求。除此以外，消融治疗相比药物治疗的患者依从性要更好，患者生活质量能在术后 6 个月得到显著提高，因此消融治疗是目前临床推荐使用的具有性价比的技术。

图表16：相比药物治疗，每获得一个健康生命年消融手术所增加的成本（差值）低于 1 倍人均 GDP



资料来源：上海市同济医院房颤中心，中邮证券研究所

附：ICER (Incremental cost-effectiveness ratio, 增量成本效果比) 是药物经济学中常用的决策指标，为评价药物经济价值的基准，通常指每多获得一个 QALY (Quality adjusted life-year, 质量调整生命年，该指标能够反映生命的数量和质量两个维度，在卫生经济学中常用来代表健康产出，即获得的完全健康年数) 所需要增加的成本，并与支付意愿阈值 (在发展中国家，通常采用 3 倍人均 GDP) 进行比较来评判卫生技术的经济性，作为选择治疗或干预措施的依据。目前世界卫生组织 (WHO) 推荐的成本效果阈值标准

为：1. ICER 小于 1 倍人均 GDP，增加的成本完全值得；2. ICER 介于 1 倍人均 GDP 和 3 倍人均 GDP 之间，增加的成本可以接受；3. ICER 超过 3 倍人均 GDP，增加的成本不值得。

在手术指南方面，导管消融目前已成为部分电生理疾病的首选治疗方式。根据《心房颤动：目前的认识和治疗建议（2021 年版）》，针对阵发性房颤患者和经至少一种 I 类或 III 类抗心律失常药物治疗效果不佳的持续性房颤患者，使用导管消融术的推荐级别均达到了 I 级推荐，证据级别为 A。相比《心房颤动：目前的认识和治疗建议（2018 年版）》中，导管消融术的在房颤治疗领域的推荐级别进一步提升。

电生理学诞生至今超 50 年，国内电生理技术与世界先进技术持平。电生理导管消融手术的诞生，离不开电生理医生对人体心脏解剖和心脏电生理学方面的研究。自从 1887 年人类首次记录人体心脏电活动后，全球电生理学快速发展，人们不断探索前进，研究心电生理学，发明程控电刺激技术，记录腔内电图，通过电生理学方法和手段来辅助疾病的治疗，通过导管能量技术进行体内手术。在国内老一辈心血管病学专家的努力下，我们国家电生理技术紧跟世界先进理念和手术水平，目前国内电生理手术治疗，尤其是难度较大的房颤消融治疗上，我们国家几乎与世界先进技术持平。

图表17：全球心脏电生理介入治疗发展历程

时期	事件
20 世纪 60 年代末	临床心电生理学诞生
1967 年	荷兰学者 Durrer 和法国学者 Coumel 分别发明了程控电刺激技术。
1968 年	美国科学家 Scherlag 建立重复、稳定记录希氏束电位的电极导管技术，奠定了临床心电生理研究的基石
1971 年	程控电刺激技术和腔内电图记录技术首次结合用于研究心律失常
1977 年	在动物实验中用直流电击消融快速室性心律失常首获成功
20 世纪 80 年代初	利用心电生理学方法和手段直接指导或辅助心律失常的治疗，包括：通过电生理检查评价和筛选抗心律失常药物；通过电生理标测指导外科手术治疗；通过导管消融治疗心律失常
20 世纪 90 年代初	导管消融治疗心律失常在临床广泛应用，强生、圣犹达等公司最早一代三维电生理系统开始推向市场
1998 年	法国医生 Haisaguere 等首次发现肺静脉异常点活动是心房颤动的主要发生机制，随后多个临床试验证实导管消融治疗心房颤动有效性和安全性优于传统抗心律失常药物
21 世纪初	强生、圣犹达等公司推出最新一代三维标测系统，美敦力公司冷冻球囊上市，让房颤环肺隔离术手术更加简单
2014 年	压力感应导管上市，高精密度标测导管和软件开始广泛运用，让复杂心律失常诊疗变得简单。
2020 年	出现电极精密测温、顺应性冷冻球囊、智能标测靶点等产品，新的消融能量如脉冲和超声等受到关注

资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

图表18：国内心脏电生理介入治疗发展历程

时期	事件
20 世纪 50 年代初	老一辈心血管病学专家在国内积极推广普及心电图临床应用，我国进入心电学诊断和应用的年代。
1953 年	我国首次成功将右心导管检查技术用于心脏病的临床诊治，随后右心导管技术向全国推广，奠定了现代心脏病介入诊治技术的基础
20 世纪 60-80 年代	我国逐渐从诊断心电学过渡到治疗心电学，中国心脏电生理学的国际地位初步奠定。
70-80 年代	经导管直流电希氏束消融术、经食管心房调搏术、直流电房室结消融治疗室上速等术式先后开展。
20 世纪 90 年代初	经导管射频消融治疗室上性心动过速在国内率先开展，并迅速推向全国，开启了我国导管射频消融治疗的新时代。
1994 年	国内第一本关于射频消融治疗心律失常的专著出版，首次系统介绍了 RFCA 的原理方法。
20 世纪 90 年代末	房颤射频消融治疗在中国悄然开始。我国的学者们开展了肺静脉内局灶消融、肺静脉阶段性消融、环肺静脉消融等多种尝试，手术并发症仅为 7.48%，达到国际平均水平。
21 世纪	导管射频消融手术量持续迅猛增长，三维系统也推动导管消融技术从二维向绿色电生理技术转变。
2016 年	我国启动了房颤中心建设，推动全国各房颤中心规范化建设。

资料来源：IEP 电生理公众号，中邮证券研究所

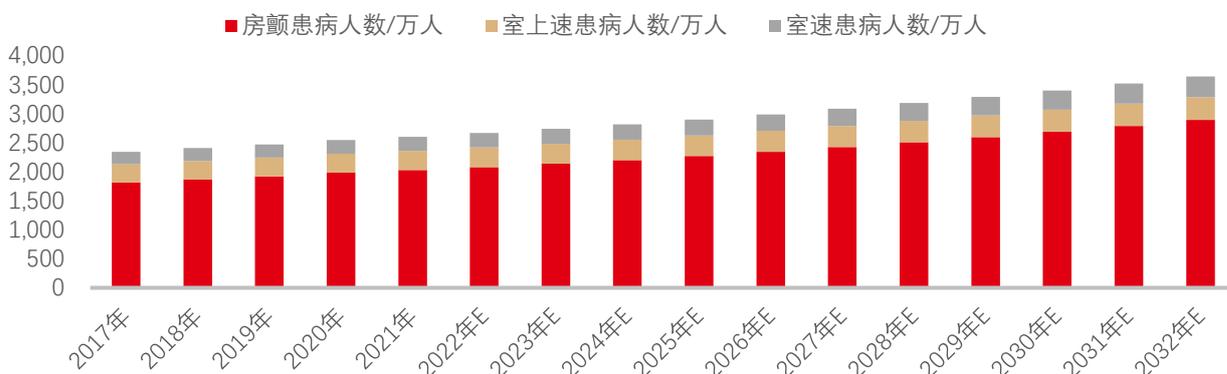
2.2 我国快速性心律失常患病人群基数大，其中房颤患者是主要患病人群

房颤患者基数大，预计 2032 年中国房颤患病人数将增至 2,890.25 万人。房颤是临床中常见的快速性心律失常病症之一。房颤会导致泵血功能恶化或丧失，并引发心室出现极不规则的反应。房颤还会增加患者脑卒中、心肌梗死等心血管疾病的发病风险，也有可能导致患者出现认知功能下降、痴呆、阿尔茨海默症等。《中国心血管健康与疾病报告 2019》相关数据显示，在年龄及性别标化后的全中国人口及性别的标化房颤患病率约为 0.77%。根据弗若斯特沙利文研究报告，2021 年中国房颤患者人数达到 2,025.47 万人。受人口老龄化加剧影响，预计 2025 年中国房颤患病人数将达到 2,266.63 万人，2021 年-2025 年房颤患者人数 CAGR 为 2.85%，预计 2032 年中国房颤患病人数将进一步增至 2,890.25 万人，2025 年-2032 年房颤患者人数 CAGR 为 3.53%。

室上性心动过速（简称“室上速”）是急诊室常见的心律失常，预计 2032 年中国室上速患病人数将增加到 389.64 万人。根据弗若斯特沙利文研究报告，在一般人群中室上速的患病率约为 0.23%，2017 年中国室上速患病人数为 311.40 万人，2021 年增长至 333.57 万人，2017 年-2021 年室上速患病人数 CAGR 为 1.73%，预计到 2025 年中国室上速患病人数将增加到 355.11 万人，2021 年-2025 年室上速患病人数 CAGR 为 1.58%；预计到 2032 年中国室上速患病人数将增加到 389.64 万人，2025 年-2032 年室上速患病人数 CAGR 为 1.33%。

预计到 2032 年室性心动过速（简称“室速”）患病人数将增加到 358.12 万人。室速是指发生在希氏束分叉以下的束支、心肌传导纤维、心室肌，连续 3 个或 3 个以上的自发性室性电除极活动，且频率超过 100 次/min 的快速性心律失常。根据弗若斯特沙利文研究报告，2017 年中国室速患者人数达 215.75 万人，2021 年增加至 240.23 万人，2017 年-2021 年室速患病人数 CAGR 为 2.72%；预计到 2025 年中国室速患病人数将增加到 274.93 万人，2021 年-2025 年室速患病人数 CAGR 为 3.43%；预计到 2032 年中国室速患病人数将增加到 358.12 万人，2025 年-2032 年室速患病人数 CAGR 为 3.85%。

图表19：快速性心律失常患病人群逐年增长，其中房颤患者是主要患病人群



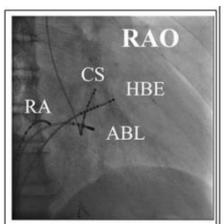
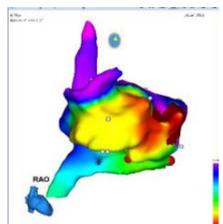
资料来源：弗若斯特沙利文研究报告，锦江电子招股书，中邮证券研究所

2.3 新技术有效降低手术难度，2021 年-2025 年国内电生理手术量 CAGR 为 28.00%

电生理手术一般在介入导管室开展，手术流程可分为消毒及穿刺、电生理检查、建模和标测、射频或冷冻消融、电生理复查等几大环节：① 消毒及穿刺：通过穿刺静脉把导管送到心脏特定位置，通过导管采集电信号。② 电生理检查：通过多导仪或心脏刺激仪，对心脏进行刺激，诱发或中止心律失常。③ 建模和标测：通过导管采集的电信号通过二维或三维图像，来精确定位病灶位置。④ 射频或冷冻消融：通过射频消融导管或冷冻消融导管，到达有问题的心脏区域进行治疗。⑤ 电生理复查：重复电生理检查步骤，防止未清除干净。

三维心脏电生理手术相较于二维心脏电生理手术具备明显的技术优势。在电生理手术中，心电信号的获取和标测是重要环节，主要由标测系统和标测导管来实现。根据标测技术的不同，可分为二维心脏电生理手术与三维心脏电生理手术。二维电生理手术存在难度大，误差较大、耗时较长等问题，而且很难进行手术经验的传承。三维电生理具有标测密度高、导管定位准确、标测耗时短、低剂量射线辐射等优点，能够极大地提升手术的成功率，降低对患者及医生的射线辐射伤害，同时也方便心内科医生的学习和交流。

图表20：三维心脏电生理手术能提高医生电生理手术效率和安全性

项目	二维心脏电生理手术	三维心脏电生理手术
简介	在 X 射线影像指引下，通过电极导管与心内膜的逐点标测进行，对简单的室上速消融便捷有效	通过电/磁原理进行导航，可应用于更复杂的快速性心律失常的消融，整体更直观清晰
标测耗时	逐点标测的标测密度低，标测耗时长	标测密度高，速度快，通过单次心搏便可完成较大面积的标测
定位精准度	胸透影像无法显示大部分心脏结构，缺乏三维空间分辨率，导管定位困难	可对心脏解剖结构进行三维重建，对导管进行精确定位
图形可视化	仅通过 X 线指导的二维视图不能准确确定心脏三维解剖结构且心电信息与解剖结构分离	能够同时显示双体位投照图像，能重建心脏三维解剖结构并与心电信息融合、标记重要解剖部位、实时定位及显示导管、标记消融靶点
手术安全性	成像依赖 X 射线透视，辐射对患者和医生都有所伤害	成像不依赖 X 射线透视，对人体无害或损害较小，能够提升手术安全性
手术有效性	对较为简单的室上速消融治疗效果较好，但针对复杂病例（如复杂性室上速、房速、房扑、房颤、室性心动过速和室性早搏）的成功率较低	能够有效提高复杂病例（如复杂性室上速、房速、房扑、房颤、室性心动过速和室性早搏）的成功率
实时监测	仅能在使用 X 射线的情况下，才能实时监测导管在心脏内的形状和位置	可实时监测导管在心脏内的形状和位置
回溯功能	缺乏标测、消融点相关信息的记录、分析、回放能力，不利于医生分析、跟踪心动过速及追踪消融效果	可跟踪、记录并显示消融点信息，辅助电生理医师跟踪手术进程，分析并调整消融策略
示意图		

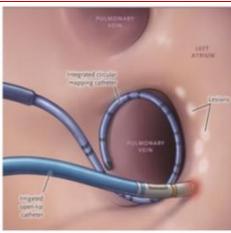
资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

导管消融术可分为射频消融术和冷冻消融术。除了标测技术以外，导管消融是心脏电生理手术的另一个重要环节。在消融治疗过程中，医生将通过导管向心脏内部组织的较小区域内释放不同的能量，破坏心律失常起源点或异常传导，从而重新建立正常的心脏节律。在消融模式上，根据能量原理可分为射频消融术和冷冻消融术。

冷冻消融术和射频消融术两者形成良好的互补协同效应。射频消融术是通过局部释放射频电流，电流使组织产生热效应，继而组织脱水，细胞蛋白质变性，发生凝固性坏死，产生消

融性损伤，从而达到阻断快速心律失常异常传导束和起源点的介入性技术。消融的最适温度一般在 60°C–90°C。射频消融是目前最广泛的电生理消融手术，能在绝大部分快速心律失常手术中开展。冷冻消融凭借制冷剂的蒸发吸热，带走组织热量，使目标消融部位温度降低，阻断特定部位心电信号传导，从而达到治疗快速性心律失常的目的。冷冻消融以全新治疗理念将房颤导管消融化繁为简，用连续的带状透壁损伤革新了传统射频消融术逐点成线的肺静脉隔离方式，具有手术时间短、操作简便、学习曲线短等临床应用优势，为心脏电生理医生和房颤患者带来新的选择，并有利于进一步提升导管消融手术的渗透率；但目前冷冻消融技术的适应证有限，冷冻球囊的设计只针对肺静脉口部，主要用于房颤消融特别是阵发性房颤的消融治疗，对于其他电生理手术较难开展。而射频消融虽然学习曲线长，对术者的手术有较高要求；但由于射频消融适用于绝大部分快速心律失常手术，因此很好地弥补了冷冻消融适应症较窄的缺点，两者形成了良好的互补协同效应。

图表21：在电生理手术能量输出上，射频消融术和冷冻消融术各有优劣，形成良好的互补协同效应

	射频消融术	冷冻消融术
示例图		
原理	通过释放射频电流在特定部位心肌细胞发生凝固性坏死，同时可通过冷盐水灌注在消融过程中进行降温，减轻热量对目标组织的伤害	通过球囊内液态制冷剂的蒸发过程吸热使消融靶点周围温度骤然降低，通过低温使目标组织的心肌细胞受损或死亡
安全性	较低	中等
学习曲线	较长	较短
优势	1、点状消融，具备更强的针对性 2、适用于绝大部分快速心律失常手术	1、术式相对简单、操作简便 2、学习曲线短 3、有利于进一步提升导管消融手术的渗透率
劣势	1、属于热能量消融方式，不具备组织选择性，若未能合理控制能量释放，易导致血栓、肺静脉狭窄等并发症的发生； 2、对导管贴靠组织的稳定性和力度监测要求较高，手术难度高，术者学习周期较长； 3、针对房颤部位进行手术的时候需要逐点消融，手术所需时间较长，且通常需要配合冷盐水灌注以避免局部温度过高导致并发症	1、不具备组织选择性，仍会对目标消融部位周围的其他组织造成损伤； 2、可适用范围较小

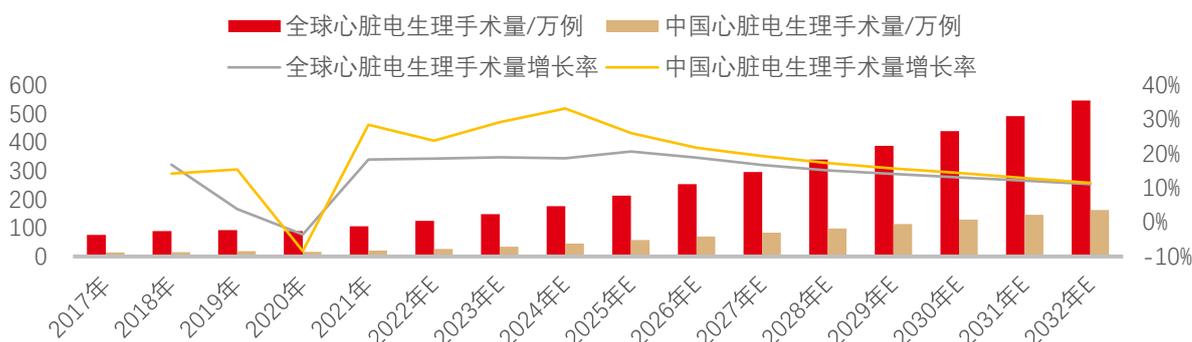
资料来源：弗若斯特沙利文研究报告，Reddy, V. Y. Neuzil, PKoruth, J. S, Petru, J. Funosako, M., Cochet, H, ... & Jais, P. (2019). Pulsed field ablation for pulmonary vein isolation in atrial fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, 锦江电子招股书，中邮证券研究所

预计 2032 年全球心脏电生理手术量将达到 546.29 万，2025 年-2032 年全球电生理手术量 CAGR 为 14.41%。自 21 世纪以来，三维标测系统、压力监测消融导管、冷冻消融导管等电生理新技术的出现，极大降低了电生理手术难度，全球和国内电生理手术数量快速增长。根据弗若斯特沙利文研究报告，全球心脏电生理手术量从 2017 年的 76.16 万例增长到 2021 年的 105.41 万例，2017 年-2021 年电生理手术量 CAGR 为 8.47%，并预计在 2025 年达到 212.92 万

例，2021年-2025年电生理手术量 CAGR 为 19.22%。全球心脏电生理手术量预计在 2032 年将达到 546.29 万例，2025年-2032年电生理手术量 CAGR 为 14.41%。

预计 2032 年全国心脏电生理手术量将达到 162.95 万例，2025 年-2032 年我国电生理手术量 CAGR 为 16.06%。2015 年中国快速性心律失常手术是 11.8 万例，2021 年增长至 21.4 万例；随着人口老龄化程度加剧、就医条件逐渐便利、房颤及室上速等疾病患者数量不断增加、患者知晓率不断提升、手术难度逐渐下降，中国心脏电生理手术量实现持续增长，预计到 2025 年中国心脏电生理手术量将达到 57.46 万例，2021 年-2025 年电生理手术量 CAGR 为 28.00%。预计到 2032 年中国心脏电生理手术量将达到 162.95 万例，2025 年-2032 年电生理手术量 CAGR 为 16.06%。

图表22：预计 2025 年中国电生理手术量将达到 57.46 万例，2021 年-2025 年手术量 CAGR 为 28.0%

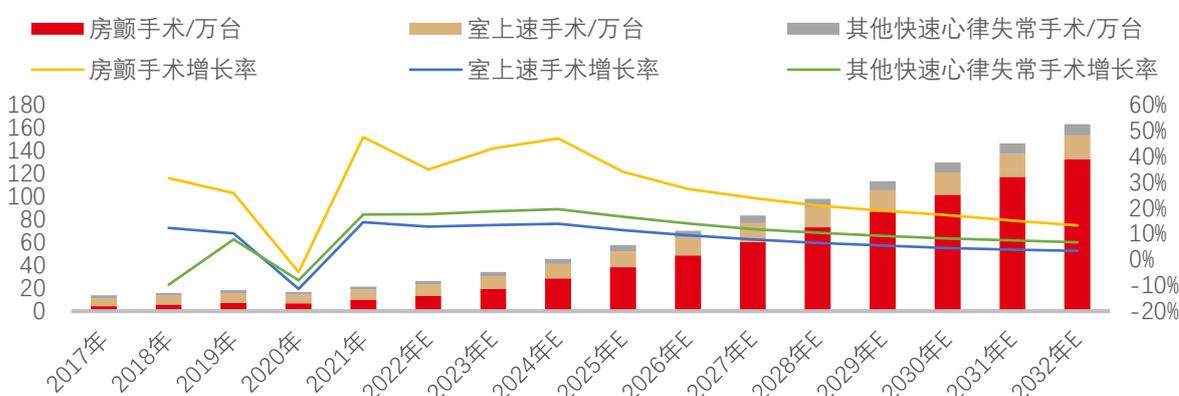


资料来源：弗若斯特沙利文研究报告，锦江电子招股书，中邮证券研究所

房颤手术难度大，电生理发展前期房颤手术占比偏低。从手术种类和开展医院数量上看，房颤手术涉及心脏左房的操作，手术难度高于室早和室上速手术。由于三维电生理在国内推广时间尚短，国内电生理医生还处于不断学习和积累经验的过程中，难度较高的房颤手术仅能在部分三甲大医院开展，因此在早期房颤手术占比相对偏低。

预计 2025 年中国房颤治疗手术量将达到 38.25 万例。随着国内医生经验积累和手术技能的不断提高，以及压力消融导管和超声三维标测导管等一系列新技术的出现，房颤手术的难度进一步下降，医生学习曲线缩短，房颤手术量也逐步提升。根据弗若斯特沙利文研究报告，2021 年中国房颤、室上速和其他快速心律失常手术量分别为 10.08 万例、8.63 万例和 2.69 万例。房颤手术增长率远高于室上速手术和其他快速心律失常手术的增长率。预计 2025 年中国房颤、室上速和其他快速心律失常治疗手术量将分别达到 38.25 万例、13.99 万例和 5.22 万例。

图表23：我国房颤手术量远高于室上速和其他快速性心律失常手术量，房颤手术占比持续上升

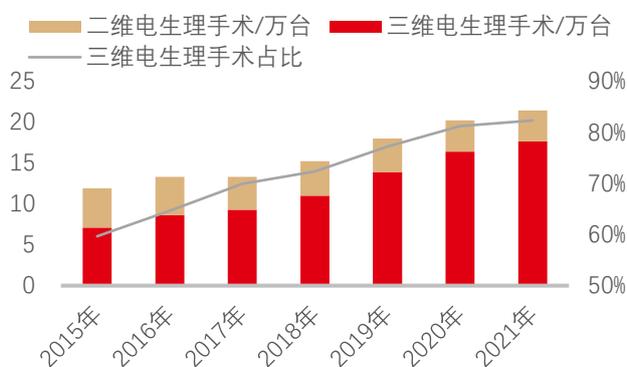


资料来源：弗若斯特沙利文研究报告，锦江电子招股书，中邮证券研究所

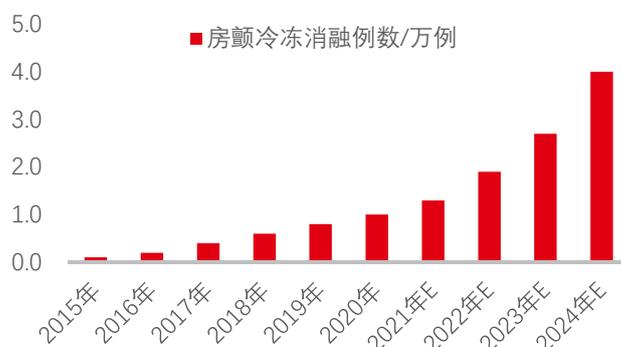
二维电生理手术将逐步淡出市场，未来电生理手术将以三维手术为主。在电生理手术方式的选择上，随着三维标测设备及耗材的技术进步和临床应用推广，三维心脏电生理手术数量逐渐超越二维心脏电生理手术，成为心脏电生理手术治疗的主流术式。三维心脏电生理手术从2015年的7.1万例增长到2021年的约17.6万例，三维心脏电生理手术占比从2015年的59.7%增长到2021年的82.3%。未来随着三维技术的持续进步，以及带量采购降低三维心脏电生理手术的耗材价格，预计将会有更多的医生和患者会选择以三维方式开展心脏电生理手术。

房颤导管冷冻消融处于高增速发展阶段，预计2024年中国房颤导管冷冻消融手术量将达到4.0万例。在房颤的治疗方式选择上，射频消融和冷冻消融各有优劣，两者技术均有其合适的医生群体。根据弗若斯特沙利文研究报告，2020年中国房颤冷冻消融手术量为1.0万例，预计2024年房颤导管冷冻消融手术量将达到4.0万例，2020年-2024年房颤冷冻消融手术量CAGR为41.4%。

图表24：三维心脏电生理手术占比从2015年的59.7%增长到2021年的82.3%



图表25：预计2024年中国房颤冷冻消融将增长至4.0万例，2020年-2024年冷冻消融例数CAGR为41.4%



资料来源：弗若斯特沙利文研究报告，公司招股书，锦江电子招股书，中邮证券研究所

资料来源：弗若斯特沙利文研究报告，公司招股书，中邮证券研究所

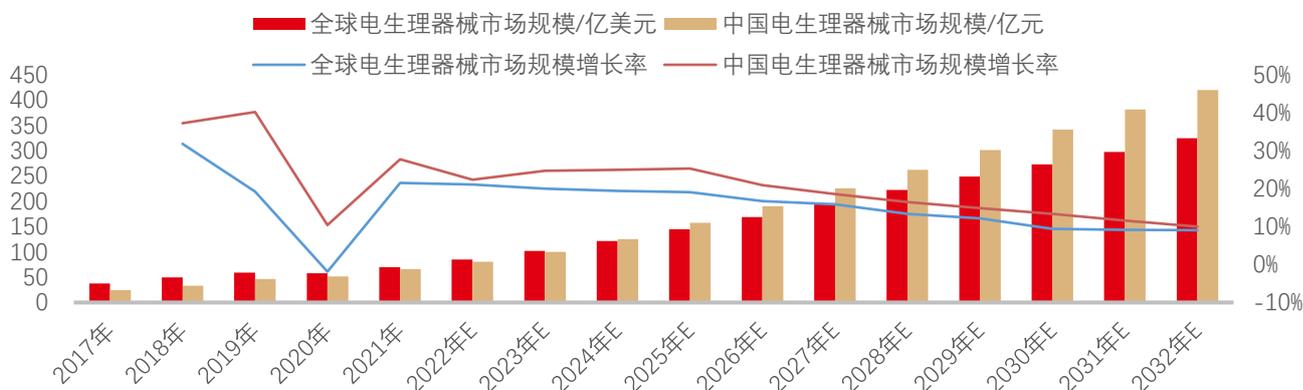
2.4 中国电生理器械市场增长速度快，2021年-2025年心脏电生理器械市场规模CAGR为24.34%

预计2025年全球电生理器械市场规模144.91亿美元。在电生理器械市场规模方面，根据弗若斯特沙利文研究报告，2021年全球心脏电生理器械市场规模达到70.13亿美元，2017年-2021年全球心脏电生理器械市场规模CAGR为17.01%，并预计在2025年及2032年将分别达到144.91亿美元以及324.50亿美元，2021年-2025年全球心脏电生理器械市场规模CAGR为19.90%，2025年-2032年全球心脏电生理器械市场规模CAGR为12.21%。

国内电生理市场正处于快速成长阶段，预计2025年中国电生理器械市场规模157.26亿元。在国内心脏电生理器械市场方面，中国拥有庞大的快速性心律失常患者基数。尤其是在社会老龄化趋势推动下，社会对电生理手术需求日益增加。随着新技术不断推出和电生理手术治疗的逐步渗透，国内电生理市场正处于快速成长阶段。根据弗若斯特沙利文研究报告，国内心脏电生理器械市场规模由2015年的14.8亿元增长至2021年的65.8亿元，2015年-2021年心脏电生理器械市场规模CAGR为28.23%。预计2025年中国心脏电生理器械市场规模将增至157.26亿元，2021年-2025年心脏电生理器械市场规模CAGR为24.34%。预计中国心脏电生

理器械市场规模将在 2032 年达到 419.73 亿元,2025 年-2032 年心脏电生理器械市场规模 CAGR 为 15.06%。

图表26: 预计 2025 年中国心脏电生理器械市场规模将增至 157.26 亿元



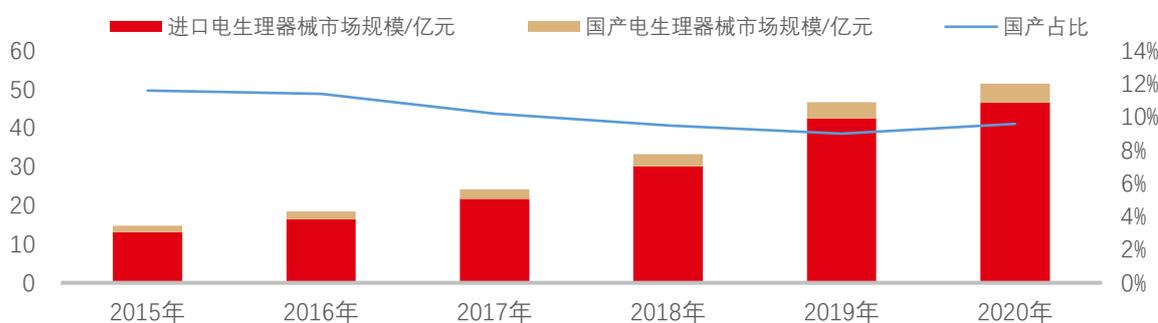
资料来源: 弗若斯特沙利文研究报告, 锦江电子招股书, 中邮证券研究所

2.5 目前电生理国产化率不足 10%，国产品牌未来成长空间大

2020 年我国电生理市场国产化率不足 10%。国产企业最先是电生理配套产品进入市场, 然后逐步拓展到二维标测导管和二维消融导管, 再到三维标测导管, 最后攻克三维电生理系统和三维消融导管等技术壁垒。随着国内企业在技术研发及产业应用方面的不断突破, 国产产品与进口产品的差距不断缩小, 国产电生理市场器械的规模稳步增长。

国产品牌未来成长空间大, 2020 年-2024 年国产电生理医疗器械市场规模 CAGR 将达到 42.3%。随着各项利好国产替代政策的有序推进, 国产电生理医疗器械的市场规模增速有望超过进口企业。根据弗若斯特沙利文研究报告, 预计 2024 年国产厂商有望占据 12.9% 的市场份额, 2020 年-2024 年国产电生理医疗器械市场规模 CAGR 将达到 42.3%, 远高于同期进口电生理医疗器械市场增速。

图表27: 2020 年中国电生理医疗器械市场国产占比约 10%，国产品牌成长空间大



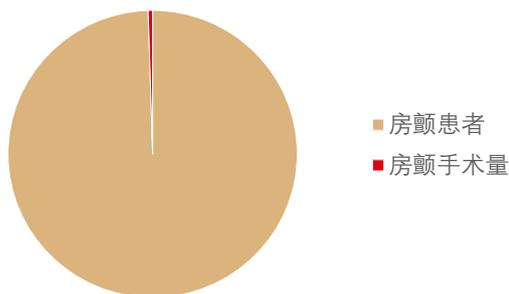
资料来源: 弗若斯特沙利文研究报告, 公司招股书, 中邮证券研究所

2021 年我国房颤手术渗透率仅占 0.5%。从疾病渗透率上看, 尽管目前国内电生理手术增速很快, 但目前国内电生理手术渗透率还很低。以 2021 年房颤患者人数与房颤消融手术数为例, 2021 年中国房颤患者人数达到 2025.47 万人, 房颤消融手术仅 10.08 万例, 2021 年房颤

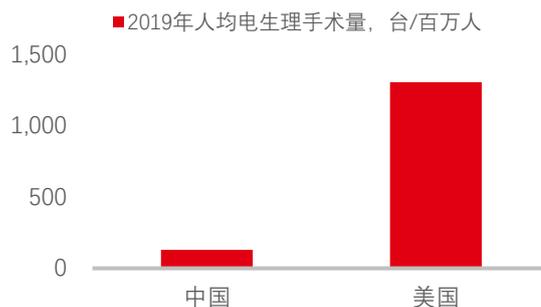
手术治疗患者仅占当年全国房颤患者 0.5%。从疾病人群总量和目前已开展手术人群对比数据可见,国内电生理手术渗透率还很低。随着心律失常患者检出率的提高和治疗术式的逐步成熟,心脏电生理手术的渗透率有望进一步增加。

从人均电生理手术量上看,我国心脏电生理手术覆盖率处于较低水平。根据弗若斯特沙利文研究报告,2019年中国心脏电生理手术治疗量约为128.5台/百万人,而美国则达到了1302.3台/百万人,可见中国心脏电生理手术覆盖率仍与发达国家有较大差距,国内心脏电生理手术量仍具有巨大的提升空间。

图表28: 2021年房颤手术量占比房颤疾病患者不足1%



图表29: 2019年中国人均电生理手术量远低于美国

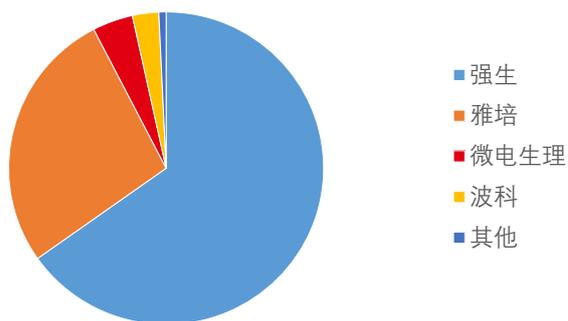


资料来源: 弗若斯特沙利文研究报告, 锦江电子招股书, 中邮证券研究所

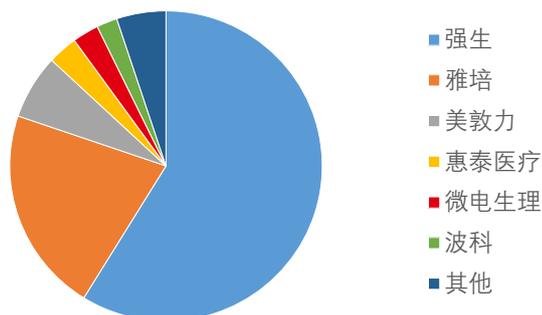
资料来源: 弗若斯特沙利文研究报告, 公司招股书, 中邮证券研究所

国内电生理市场目前呈现进口品牌垄断的局面。根据弗若斯特沙利文研究报告, 2020年三维心脏电生理手术量中强生占比65.2%, 雅培占比27.2%, 微电生理占比4.2%, 波士顿科学占比2.7%, 其他品牌占比不到1%, 公司在国产品牌三维电生理手术量中排名第1。在各品牌国内电生理器械市场金额上, 2020年心脏电生理器械市场中强生占比58.8%, 雅培占比21.4%, 美敦力占比6.7%, 惠泰医疗占比3.1%, 微电生理占比2.7%, 波士顿科学占比2.1%, 其他品牌占比约5%。公司在国产品牌中市场金额排名第2, 仅次于惠泰医疗。

图表30: 2020年微电生理占全国三维电生理手术量4.2%



图表31: 2020年微电生理占全国电生理器械市场金额2.7%



资料来源: 弗若斯特沙利文研究报告, 公司招股书, 中邮证券研究所

资料来源: 弗若斯特沙利文研究报告, 公司招股书, 中邮证券研究所

3 微电生理打破进口垄断, 推出国产首款压力感应治疗导管

3.1 公司提供二维和三维心脏电生理设备及耗材整体解决方案

微电生理是首个能够提供三维心脏电生理设备及耗材完整解决方案的国产厂商。自三维手术系列产品上市以来，截至 2023 年 10 月，微电生理在国内已经累计应用于超 5 万例三维心脏电生理手术。从 2011 年 12 月 Columbus® 系统开启第一例上市前临床手术，到 2020 年 5 月手术量突破 1 万例，微电生理花费了将近 9 年的时间。此后公司从 1 万例到 5 万例仅仅用了不到三年半的时间，近三年来更是实现了心脏电生理三维手术年均手术量突破万例。

图表32：微电生理至今已开展三维电生理手术超 5 万例

时间节点	手术例数	例数差/时间差
2011 年 12 月	0 例	
2020 年 5 月	10000 例	10000 例/约 8.4 年
2022 年 8 月	超 30000 例	约 20000 例/约 2.3 年
2023 年 10 月	超 50000 例	约 20000 例/约 1.2 年

资料来源：公司招股书，公司公告，公司公众号，中邮证券研究所

公司产品种类齐全，打造丰富的上市产品矩阵。经过公司多年发展，目前并已形成以二维产品、三维产品、电生理手术附件和冷冻消融产品为主的细分业务，打造丰富的上市产品矩阵，在电生理领域处于国内领先地位。

图表33：公司产品种类齐全，打造丰富的上市产品矩阵

解决方案	产品	强生	雅培	波科	美敦力	惠泰	锦江	心诺普	微电生理
二维产品	电生理设备	√	√	√	√	√	√	-	√
	电生理导管	√	√	√	√	√	√	√	√
	三维标测系统	√	√	√	-	√	√	-	√
	磁定位线型标测导管	√	-	-	-	-	-	-	√
	磁定位高密度标测导管	√	√	√	-	-	-	-	在研
三维产品	磁定位环肺静脉标测导管	√	√	-	-	-	-	-	√
	磁定位射频消融导管	√	-	√	-	-	-	-	√
	磁定位盐水灌注消融导管	√	√	√	-	√	-	-	√
	磁定位微孔盐水灌注消融导管	√	√	-	-	-	-	-	√
	磁定位组织测温消融导管	-	-	-	-	-	-	-	√
附件	压力感知导管	√	√	-	-	-	-	-	在研
	房间隔穿刺针鞘	√	√	√	-	√	-	√	√
冷冻消融产品	冷冻消融设备	-	-	-	√	-	-	-	在研
	冷冻消融球囊导管	-	-	-	√	-	-	-	在研
	一次性使用心内标测电极导管	-	-	-	√	-	-	√	√
	可调控型导引鞘组	-	-	-	√	-	-	-	√

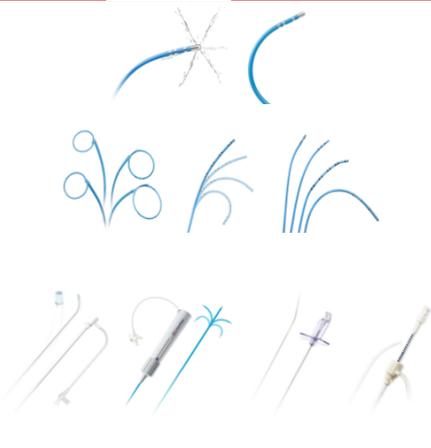
*更新信息截至 2022 年 6 月

资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

预计未来二维消融导管的收入贡献将伴随二维手术占比降低而减少。公司以二维产品起家，主要二维产品可分为二维消融类导管、二维诊断类导管和针、鞘等电生理手术基础耗材。其中二维消融类导管包括冷盐水和非盐水导管，二维诊断类导管包括环肺静脉标测导管、固定弯标测导管和可调弯标测导管，满足临床对二维手术的耗材需求。考虑到未来电生理手术三维化率的提高，我们认为公司二维消融导管的收入贡献将伴随二维手术占比降低而减少。

图表34：公司电生理手术二维解决方案成熟，二维消融导管预计未来占比下降

解决方案	类别	产品	名称	示意图
------	----	----	----	-----

二维解决方案	耗材	消融类导管	FireMagic® Cool 冷盐水灌注射频消融导管	
			FireMagic® 心脏射频消融导管	
			EasyLoop® 环肺静脉标测导管	
		诊断类导管	EasyFinder® 一次性使用可调弯标测导管	
			EasyFinder® 一次性使用固定弯标测导管	
			PathBuilder® 房间隔穿刺鞘	
		针、鞘	PathBuilder® 可调弯导引鞘组	
			PathBuilder® 房间隔穿刺针	
			PathBuilder® 心内导引鞘组	

资料来源：公司官网，中邮证券研究所

三维电生理手术相关耗材是公司未来发展重点。三维心脏电生理手术相较于二维心脏电生理手术具备明显的技术优势，主要包括标测密度高、导管定位准确、标测耗时短、低剂量射线辐射等，能够极大地提升手术的成功率，同时降低对患者及医生的射线辐射伤害，公司三维心脏电生理手术方案包括三维手术相关设备和耗材。

图表35：微电生理三维心脏电生理手术产品线齐全，TrueForce 压力导管优势明显

解决方案	类别	产品	名称	示意图
三维解决方案	设备	三维系统	Columbus® 三维心脏电生理标测系统	
		灌注泵	OptimAblate™ 灌注泵	
	耗材	消融类导管	FireMagic® TrueForce® 一次性使用压力监测磁定位射频消融导管	
			FireMagic® SuperCool 3D 冷盐水灌注射频消融导管	
			FireMagic® Cool 3D 冷盐水灌注射频消融导管	
			FireMagic® 3D 磁定位型心脏射频消融导管	
		诊断类导管	FireMagic® PreciSense® 3D 一次性使用磁定位微电极射频消融导管	
			EasyStars® 3D 一次性使用星型磁电定位标测导管	
			EasyFinder® 3D 磁定位型可调弯标测导管	
			EasyLoop® 3D 一次性使用磁定位环形标测导管	

资料来源：公司官网，中邮证券研究所

三维心脏电生理标测系统技术壁垒较高，体现了电生理标测设备的核心技术水平。一般来说具有三维标测系统的厂家才能开展三维手术，因此是否具有三维标测系统是判断能否开展三维手术的重要指标。三维心脏电生理标测系统集中体现了电生理标测设备的核心技术水平，三维电生理标测系统的核心功能是基于介入导管的所获取到的位置信息和心电信息重建三维心脏解剖结构，为导管在心腔内的移动提供导航。由于三维心脏电生理标测系统是集硬件电路、软件系统、核心算法于一体的复杂系统，研发周期长，技术壁垒高。其不仅对硬件电路设计提出较高的要求，亦对软件系统的架构设计及扩展性提出了较高的要求，同时还需满足临床应用中对于核心算法的高精度要求。因此，生产厂商需具备交叉领域的研发经验、深厚的技术积累及长期的资金投入才能具备实现量产临床级三维心脏电生理标测系统的能力。

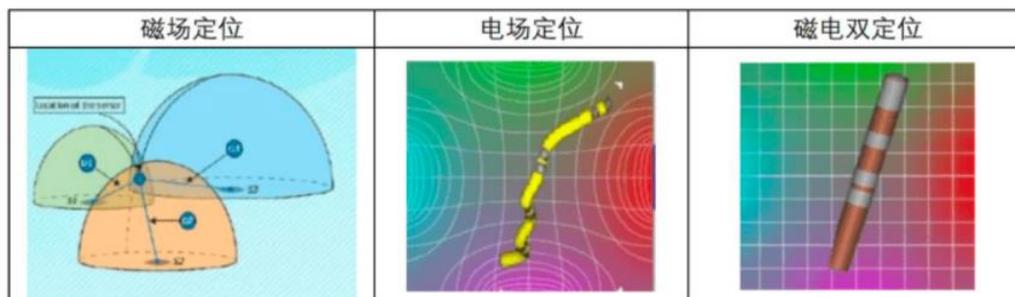
图表36：微电生理 Columbus®三维标测系统参数可媲美进口一线品牌参数

项目	Carto 3	EnSite PRECISION	RHYTHMIA	HT Viewer	3Ding	Columbus
生产厂家	强生	雅培	波士顿科学	惠泰医疗	锦江电子	微电生理
导航系统技术	电阻抗定位+磁定位	电阻抗定位+磁定位	电阻抗定位+磁定位	电阻抗定位+磁定位	电阻抗定位	电阻抗定位+磁定位
平均定位精度误差	<1mm	<1mm	<=1mm	<1mm	-	<1mm
能否快速标测	可以	可以	可以	可以	未明确	可以
开源与否	基本闭源	基本开源	半开源	基本闭源	基本开源	基本闭源
独特设计	FAM 模块实现快速标测；CONFIDENSE 模块实现高密度标测；具备 AI 模块，用于提示消融效果	心腔内非接触标测；支持各类导管的显示、建模、标测；具备 FTI 模块，能够体现压力值与时间积分	具有第一套用于自动标测分析的工具套件，可实现快速和高可信度的标测图	精准可视，便捷高效，一体化平台	既可运行三维标测系统，也可独立运行电生理记录系统；无需专用导管，且兼容各主流品牌导管	独特的导管全弯段弯形显示；RTM 模块实现快速标测；多道记录模块集成；一键 CT/MRI 图像分割及大范围智能配准
结合 CT 和 MRI 图像	可以	可以	未明确	未明确	未明确	可以
呼吸补偿	呼吸补偿/门控	呼吸补偿	呼吸补偿	呼吸补偿/门控	呼吸补偿	呼吸补偿/门控

资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

目前磁电双定位技术是最先进的主流定位技术，公司 Columbus®三维心脏电生理标测系统是首个获批上市的国产磁电双定位标测系统。在标测系统各项技术中，导航定位技术是反映三维心脏电生理标测系统技术水平的重要指标之一，目前磁电双定位技术是最先进的主流定位技术。公司自主研发的 Columbus®三维心脏电生理标测系统第三代产品于 2020 年上市，是首个获批上市的国产磁电双定位标测系统，平均定位精度误差<1mm，标志着国产厂商在心脏电生理高端设备领域首次达到国际先进水平，具备明显的技术优势。导管内置磁场定位传感器，管身上有多个电极，导管电极和管身可在匹配的三维磁电标测设备系统上显示和定位。同时 Columbus®三维心脏电生理标测系统还集成多道记录功能、最早激动点自动提示功能、精确配准术前影像功能、多种导管同时显示功能、导管全弯段弯形实时显示功能、波形形态自动对比功能和 MRI/CT 一键分割功能。

图表37：磁电双定位三维标测技术有效结合磁场定位和电场定位的优势



资料来源：探针资本，中邮证券研究所

3.2 国产房颤治疗耗材稀缺标的，综合竞争力保持领先水平

公司高密度标测模块配合高密度标测导管和压力感知磁定位灌注射频消融导管于2023年上市。高密度标测导管和压力感知消融导管是房颤手术治疗的必备工具，过去一直处于进口垄断状态。公司打破进口品牌垄断，推出压力感应治疗导管和高精密度标测导管。

微电生理推出国产高密度标测导管，缩短建模标测时间，心电信号识别精度更高。高密度标测模块配合高密度标测导管，实现多电极心腔建模及高精密度信号标测，进一步缩短建模标测时间，同步获取更多更精细的心电信息，心电信号识别精度更高；公司 EasyStars® 3D 一次性使用星型磁电定位标测导管电极仅 1mm，标测信号更清晰；同时导管多规格多弯型，适合临床不同的需求；分支柔软且小巧，分支直径仅 2.5F，可安全进入更细小的解剖结构。

微电生理推出国产压力感知导管，能精确指示导管贴靠组织的力值和方向。压力感知模块配合压力感知磁定位灌注射频消融导管，能够精准指示导管贴靠组织的力值和方向，构建消融指数，提供消融能量指示，实时提供消融灶形成的动态，实现精准治疗效果。公司 TrueForce® 一次性使用压力监测磁定位射频消融导管还具有 6 孔灌注和微孔灌注两种规格，适应不同术式的要求。其中从 2023 年 2 月至 7 月，微创电生理已经在 26 个省市完成了 300 余例压力指导下的射频消融手术，超过 100 位术者体验过 TrueForce® 压力导管。

图表38：公司 TrueForce® 一次性使用压力监测磁定位射频消融导管实现精准治疗效果



资料来源：公司官网，中邮证券研究所

图表39：公司 EasyStars® 3D 一次性使用星型磁电定位标测导管实现高精密度信号标测



资料来源：公司官网，中邮证券研究所

3.3 公司 IceMagic® 成为首个获批用于房颤治疗的国产冷冻消融产品

微电生理除了布局射频消融外，公司还布局冷冻消融领域。作为房颤治疗领域的一项创新技术，冷冻消融术以全新治疗理念将房颤导管消融化繁为简，用连续的带状透壁损伤革新了传统射频消融术逐点成线的肺静脉隔离方式，具有手术时间短、操作简便、学习曲线短等临床应用优势。

微电生理推出首个获批用于房颤治疗的国产冷冻消融产品。2023 年 8 月 23 日，微电生理的 IceMagic® 球囊型冷冻消融导管及 IceMagic® 冷冻消融设备获国家药品监督管理局（NMPA）批准上市，成为首个获批用于房颤治疗的国产冷冻消融产品，填补了国内空白，标志着微创电生理 IceMagic® 心脏冷冻消融系统的所有组成器械已全部获批，将使更多房颤患者受益。此次获批的冷冻球囊导管与冷冻消融设备配套使用，使用冷冻消融（Cryoballoon Ablation, CBA）技术，利用一氧化二氮气化过程中产生的低温能量使接触细胞内形成冰晶，达到肺静脉电位隔绝的治疗效果。两款产品已获批准用于药物难治性、复发性、症状性阵发性房颤的治疗。

图表40：微电生理 IceMagic 实现国产冷冻消融产品零的突破

类别	设备	耗材		
产品	三维系统	消融类导管	诊断类导管	针、鞘
名称	IceMagic® 冷冻消融设备	IceMagic® 球囊型冷冻消融导管	IceMagic® EasyLoop® 一次性使用心内标测电极导管	PathBuilder® 可调控型导引鞘组
示意图				

资料来源：公司官网，中邮证券研究所

公司冷冻球囊可分为普通型和压力监测型两种型号。冷冻球囊导管由球囊型冷冻消融导管、手动回缩器、同轴连接线缆和连接电缆组成。球囊型冷冻消融导管产品分为 A 型、B 型，其中 A 型（普通型）根据球囊外径不同，分为 23mm、28mm 两种类型，且每种直径区分有无表面测温功能；B 型（压力监测型）球囊外径为 28mm，球囊内装有压力监测传感器，且不具有表面测温功能，根据 Tip 头长度分为长 Tip 和短 Tip 两种规格。冷冻消融设备则由冷冻消融设备主机、脚踏开关、夹式接地线、电源线和排气软管组成，与公司球囊型冷冻消融导管配套使用，用于药物难治性、复发性、症状性阵发性房颤的治疗。冷冻消融设备在感温精度相同的前提下，可根据获取导管球囊内的实时温度值和预设的目标温度值，及球囊导管的实时气体流量值和目标气体流量值生成进液压力控制信号，以控制导管球囊供液通路中比例阀的供液流量，从而使得消融温度始终维持于安全阈值范围并按照设定的目标温度值进行消融。

4 微电生理新产品在带量采购中顺利中标，后续有望提供新的增长点

4.1 福建联盟集采：公司有 19 个类别中选，整体降价幅度缓和，有望以价换量

国家和各省份对高值耗材集采目前处于持续推进过程中。2019 年是国内医疗器械带量采购的元年，当年国务院颁发《治理高值医用耗材改革方案》，提出建立统一编码体系和信息平台，按类别进行分类集中采购，以及建立高值医用耗材基本医保准入制度等。截至 2022 年末，国家层面已经针对冠脉支架、骨科人工关节和骨科脊柱开展国家带量采购，同时省级联盟和地方各级政府对高值耗材带量采购也在不断进行中，越来越多的品类被纳入带量采购的规划中。

福建省牵头 27 省（区、市）共同组成采购联盟对电生理开展带量采购。2022 年 10 月 14 日，福建省药械联合采购中心发布《心脏介入电生理类医用耗材省际联盟集中带量采购公告》，本轮电生理类耗材集采由福建省牵头，与河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、浙江、安徽、江西、山东、河南、湖南、广东、广西、海南、重庆、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、新疆生产建设兵团等 27 省（区、市）共同组成采购联盟，从涉及的省市范围及品类覆盖，业内评价规模堪比“国采”。

组套采购模式国产尚未有资格参与，单件采购模式国产品牌的高性价具有一定优势。本次集采分为组套采购、单件采购和配套采购三种模式，其中组套采购规定必须同时具备压力感应治疗导管和高精密度标测诊断导管，当时所有国产品牌都不具备相关技术，因此福建集采中组套采购主要是强生、雅培、波科和美敦力角逐。国产品牌主要关注单件采购和配套采购两个模块，尤其是在单件采购模块上，国产品牌的高性价具有一定优势。

微电生理有 19 个类别中选福建牵头的省际联盟集采。2022 年 12 月 23 日，福建省药械联合采购中心发布《心脏介入电生理类医用耗材省际联盟集中带量采购公告（第 13 号）》，公布心脏介入电生理类医用耗材省际联盟集中带量采购中选结果。本次集采共 16 家企业中选，中选产品平均降幅 49.35%。以心脏介入电生理手术中量较大的房颤消融手术为例，单台手术耗材成本将由集采前的平均 7.6 万元降至集采后的 4.2 万元。按照联盟省份首年采购需求量计算，预计每年节约医疗费用约 30.73 亿元。在此次集采中，微电生理有 19 个类别中选。

图表41：微电生理有 19 个类别中选福建电生理省际联盟集中带量采购

序号	集采中选产品	中标公司
1	环形标测诊断导管-磁定位	单件采购模式（独家报名）
2	冷冻导管鞘	配套采购模式
3	冷冻环形诊断导管	配套采购模式
4	灌注管路	配套采购模式
5	体表定位参考电极	配套采购模式
6	非压力感应治疗导管-磁定位-非冷盐水	单件采购模式
7	非压力感应治疗导管-磁定位-冷盐水	单件采购模式
8	非压力感应治疗导管-电定位-非冷盐水	单件采购模式
9	非压力感应治疗导管-电定位-冷盐水	单件采购模式
10	线形标测诊断导管-4 极标测（含 5-9 极）-固定弯	单件采购模式
11	线形标测诊断导管-4 极标测（含 5-9 极）-可调弯	单件采购模式
12	线形标测诊断导管-2 极标测-固定弯	单件采购模式
13	线形标测诊断导管-10 极标测（含 10-19 极）-固定弯	单件采购模式
14	线形标测诊断导管-10 极标测（含 10-19 极）-可调弯	单件采购模式
15	磁定位异/星形诊断导管	单件采购模式
16	电生理导管鞘（房间隔穿刺鞘）-固定弯	单件采购模式
17	电生理导管鞘（房间隔穿刺鞘）-可调弯	单件采购模式
18	环形标测诊断导管-电定位	单件采购模式
19	房间隔穿刺针	单件采购模式

资料来源：福建省医疗保障局官网，中邮证券研究所

福建集采降价幅度整体温和，有利于提高公司产品覆盖率。我们认为福建集采降价幅度整体温和，主要是挤压中间流通行业的利润空间，对微电生理这一类生产企业影响有限。同时公司有望通过带量采购解决产品入院难的问题，有利于快速提高公司产品覆盖率。

4.2 北京 DRG 集采：压力感应治疗导管和磁定位异/星形诊断导管类别国产唯一中标且价格较好，有望快速放量

北京市医疗机构组成 DRG 联动采购集团对电生理耗材开展集采。2023 年北京市医疗保障局公布，由北京市医疗机构组成 DRG 联动采购集团，针对运动医学类、神经介入类、电生理类医用耗材制定了 DRG 付费和带量采购政策联动采购方案。医疗机构分别为北京六家顶级三甲医院：首都医科大学附属北京安贞医院、北京积水潭医院、首都医科大学附属北京天坛医院、

中国医学科学院阜外医院、北京大学第三医院、首都医科大学宣武医院，三类耗材采购周期均为 1 年。从公布中标价格来看，北京市 DRG 付费和带量采购政策联动采购方案整体耗材价格降幅相对温和。在此次电生理类耗材集采中，微电生理有 25 个类别中选。

图表42：微电生理有 25 个类别中选北京 DRG 付费和带量采购

序号	集采中选产品	中标价格
1	磁定位环形诊断导管-固定直径	8806
2	磁定位压力感应治疗单弯导管-12 孔（不含 12 孔）以上	29252
3	磁定位压力感应治疗单弯导管-12 孔及以下	15258
4	磁定位异/星形诊断导管-不等间距电极	22193
5	磁定位异/星形诊断导管-等间距电极-50 极及以下	25198
6	电定位环形诊断导管-固定直径	5333
7	电定位环形诊断导管-冷冻配套	13083
8	电生理导管鞘（房间隔穿刺鞘）-固定弯	695、1043
9	电生理导管鞘（房间隔穿刺鞘）-可调弯	6066
10	房间隔穿刺针	1556、2140
11	非压力感应治疗导管-磁定位-非冷盐水-单弯	9379
12	非压力感应治疗导管-磁定位-冷盐水-12 孔（不含 12 孔）以上-单弯	16841
13	非压力感应治疗导管-磁定位-冷盐水-12 孔（不含 12 孔）以下-单弯	12630
14	非压力感应治疗导管-电定位-非冷盐水-单弯	5563
15	非压力感应治疗导管-电定位-冷盐水-直流	9758
16	灌注管路	498
17	冷冻导管鞘	6078
18	三维标测导航体表电极片-磁定位	5225
19	三维标测导航体表电极片-电定位	4621
20	线形标测诊断导管-10 极及以上标测-固定弯	2200
21	线形标测诊断导管-10 极及以上标测-可调弯-磁定位	4044
22	线形标测诊断导管-10 极及以上标测-可调弯-电定位	3177
23	线形标测诊断导管-2 极标测-固定弯	705
24	线形标测诊断导管-4-10 极（不含 10 极）标测-固定弯	1505
25	线形标测诊断导管-4-10 极（不含 10 极）标测-可调弯	2518

资料来源：北京市医保局官网，中邮证券研究所

北京 DRG 集采中，公司是压力感应治疗导管和磁定位异/星形诊断导管类别唯一中标的国产企业，中标价格与强生、雅培、波科等进口品牌持平。磁定位压力感应治疗单弯导管-12 孔（不含 12 孔）以上、磁定位压力感应治疗单弯导管-12 孔及以下、磁定位异/星形诊断导管-不等间距电极、磁定位异/星形诊断导管-等间距电极-50 极及以下等四个类别中，国产企业中仅有微电生理一家有资格参与。其中磁定位压力感应治疗单弯导管中标价格分别为 29252 元（-12 孔（不含 12 孔）以上）和 15258 元（-12 孔及以下），磁定位异/星形诊断导管中标价格分别为 22193（不等间距电极）和 25198 元（等间距电极-50 极及以下），整体中标价格与强生、雅培、波科等进口品牌持平。

图表43：微电生理磁定位压力感应治疗单弯导管中标价格分别为 29252 元和 15258 元

序号	注册证	集采中选公司	中标价格/元
磁定位压力感应治疗单弯导管-12 孔（不含 12 孔）以上	国械注进 20163012940	强生（上海）医疗器材有限公司	26003
磁定位压力感应治疗单弯导管-12 孔（不含 12 孔）以上	国械注准 20223011571	上海微创电生理医疗科技股份有限公司	29252
磁定位压力感应治疗单弯导管	国械注进 20163012940	强生（上海）医疗器材有限公司	15259

-12 孔及以下	磁定位压力感应治疗单弯导管	国械注准 20223011571	上海微创电生理医疗科技股份有限公司	15258
-12 孔及以下	磁定位压力感应治疗单弯导管	国械注进 20203010469	雅培医疗用品（上海）有限公司	17803

资料来源：北京市医保局官网，中邮证券研究所

图表44：微电生理磁定位异/星形诊断导管中标价格分别为 22193 元和 25198 元

序号	注册证	集采中选公司	中标价格/元	
磁定位异/星形诊断导管-不等间距电极	国械注进 20153072145	强生（上海）医疗器材有限公司	19583	
磁定位异/星形诊断导管-不等间距电极	国械注准 20223071375	上海微创电生理医疗科技股份有限公司	22193	
磁定位异/星形诊断导管-等间距电极	国械注进 20153072145	强生（上海）医疗器材有限公司	24000	
-50 极及以下	磁定位异/星形诊断导管-等间距电极	国械注准 20223071375	上海微创电生理医疗科技股份有限公司	25198
-50 极及以下	磁定位异/星形诊断导管-等间距电极	国械注进 20203070344	雅培医疗用品（上海）有限公司	25000
-50 极及以上	磁定位异/星形诊断导管-等间距电极	国械注进 20153071985	波科国际医疗贸易（上海）有限公司	28947

资料来源：北京市医保局官网，中邮证券研究所

预计电生理领域集采整体呈现温和化。由于电生理领域技术壁垒较强，要求企业同时拥有三维标测系统和三维导管配套才能达到最好的临床使用效果，且绝大部分心脏电生理手术需要临床工程师的技术支持，因此对电生理企业的综合实力要求较高，相关赛道拥挤度也相比其他产品更低。电生理集采价格降价幅度相比冠脉支架、骨科关节、骨科脊柱、骨科创伤等国家集采产品以及药物球囊、口腔种植体、吻合器、超声刀等省际联盟集采产品的价格降价幅度更缓和。我们认为在技术门槛高、竞争不充分的电生理领域，集采逐渐温和化将会成为趋势。

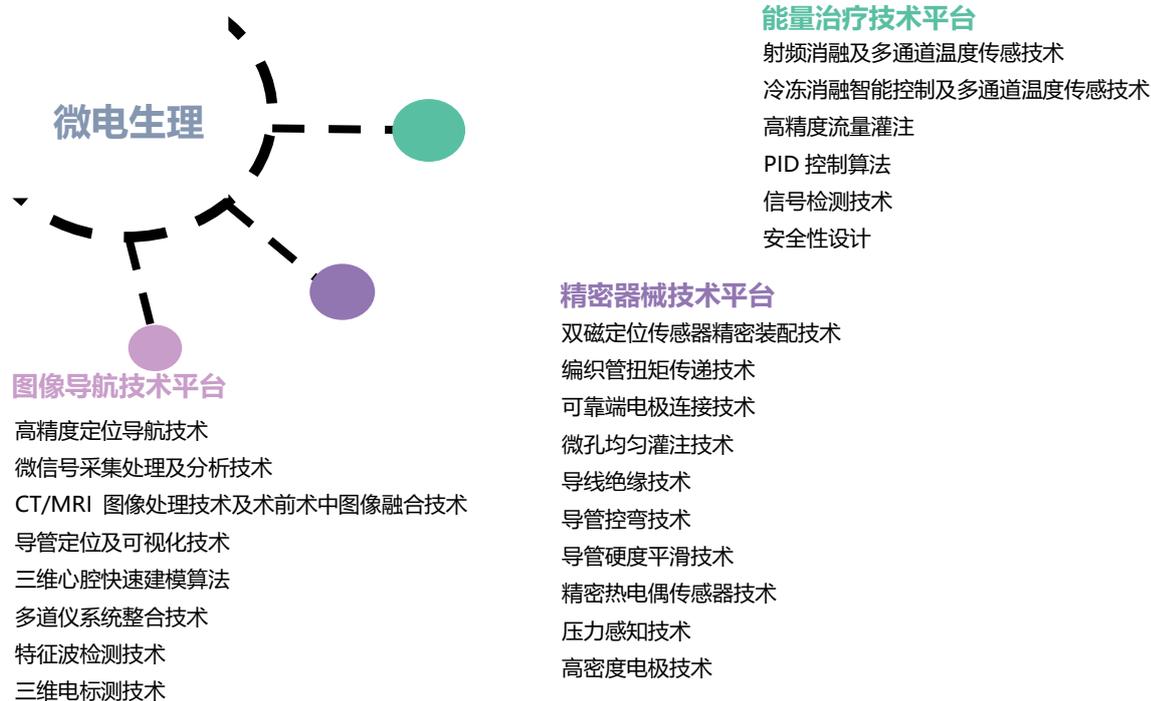
电生理集采助力公司老产品放量和新产品入院，公司后续有望持续快速增长。微电生理目前具备磁电三维标测系统 + 磁定位压力感应治疗单弯导管 + 磁定位异/星形诊断导管的新产品组合，叠加刚上市的冷冻球囊系列产品，公司是目前国内电生理领域产品布局最丰富的企业。预期公司能通过压力感应治疗导管和冷冻球囊系列产品进入房颤治疗，并借助带量采购政策快速放量，后续有望提供新的业务增长点。

5 在研产品陆续进入研发产出阶段，公司有望走出第二成长曲线

5.1 微电生理高度重视产品研发，研发投入占比处于行业领先水平

公司形成以图像导航、精密器械及能量治疗为核心的三大技术平台。公司从电生理介入诊疗与消融治疗的临床需求出发，关注患者和医生的安全，致力于电生理介入诊疗与消融治疗领域新理念、新技术、新疗法的不断拓展。公司已形成了以图像导航、精密器械及能量治疗为核心的三大技术平台，掌握了多项核心生产工艺及产品开发技术，并广泛应用于公司的电生理设备及耗材。

图表45：微电生理已形成了以图像导航、精密器械及能量治疗为核心的三大技术平台

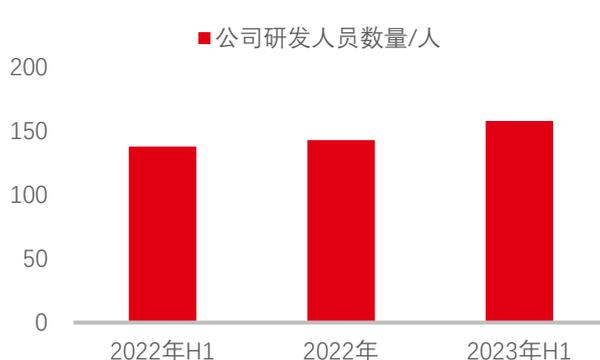
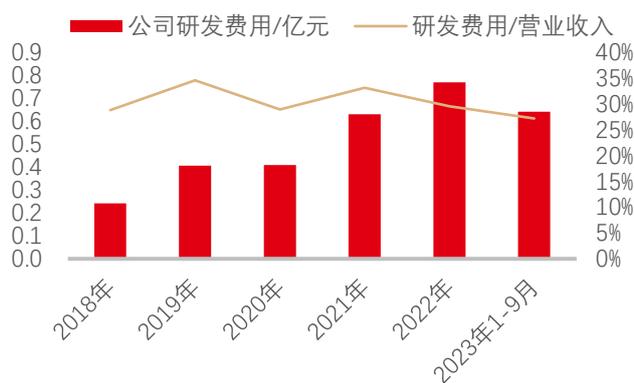


资料来源：公司公告，中邮证券研究所

公司研发费用占比营业收入 27.2%，研发人员约占公司全体员工 29%。公司始终坚持研发及创新，通过持续和高效的研发投入，不断强化和巩固在血管介入医疗器械领域的研发实力，公司近三年及 2023 年 1-9 月研发费用分别为 4085 万元、6301 万元、7693 万元及 6419 万元，占营业收入比重达 28.9%、33.2%、29.6%及 27.2%。在人才储备方面，核心技术人才是公司长久发展的关键驱动因素。截至 2023 年 6 月 30 日，公司共拥有研发人员 158 人，约占公司全体员工 29%，形成一支稳定、高素质且具备复合学科背景的技术人才团队。

图表46：公司 2023 年 1-9 月研发费用占比 27.2%

图表47：公司研发人员数量稳定增长，占全体员工 29%



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

资料来源：iFinD，中邮证券研究所

公司拥有已授权的境内外专利逐年上升。通过长期的技术革新和研发积累，公司已经突破并掌握了电生理介入诊疗与消融治疗领域相关的核心设计与制造技术。针对上述核心技术，公司对产品设计及开发具有重大意义的关键技术申请了专利保护。截至 2023 年 6 月 30 日，公

公司拥有已授权的境内外专利 215 项，其中境内授权专利 172 项（包括发明专利 69 项、实用新型专利 93 项、外观设计专利 10 项），境外授权专利 43 项（均为发明专利）。

图表48：2023 年 H1 公司拥有已授权的境内外专利 215 项

	2022 年 H1	2022 年	2023 年 H1
发明专利	95	99	112
实用新型专利	63	75	93
外观设计专利	9	14	10
境内外专利合计	167	188	215

资料来源：公司招股书，公司公告，中邮证券研究所

5.2 微电生理在心脏电生理治疗和肾动脉消融研发和创新上持续投入

在生产效率方面，公司注重提高生产效率。2023 年 H1 公司注重提升产能利用率，提高设备和人员生产效率。保证产品交付，尤其是集采执行地区的产品交付更是工作重点；降低公司成本，寻求部分原材料的国产替代，加强产品质量管控，提高产品一次合格率，提高产品毛利率；生产空间提升 54.35%，扩充导管类产品产能及仓储空间。

在新品研发方面，公司持续拓展在研产品管线，推进产品研发和获批进度。冷冻消融系统和导管等系列产品已于 2023 年三季度获批上市；压力感知脉冲消融导管于 2023 年一季度完成首例临床入组，目前处于临床试验阶段；肾动脉消融导管于 2023 年 3 月份完成首例临床入组；新布局的可伸缩针消融导管等项目也在研发推进中。

在产品迭代方面，公司三维系统和导管持续优化迭代升级。Columbus®三维心脏电生理标测系统自 2016 年上市后不断升级迭代，公司第四代 Columbus®三维心脏电生理标测系统已于 2022 年 12 月递交国内注册，2023 年 11 月正式获批，第四代 Columbus®系统将会重点关注房颤手术对于硬件、核心算法优化和软件新功能需求的开发，优化高密度标测导管定位显示精度，进一步增强导管可视化消融效果；同时还对公司已上市的压力导管、高密度标测导管等重点产品进行持续优化迭代研发，以更好满足临床需求，提高产品竞争力。

在合作研发方面，公司持续推进与 Stereotaxis 在磁导航机器人方向的技术创新和商业应用。目前公司已完成 Columbus®三维心脏电生理标测系统磁导航模块开发，并已实现远程控制，具备支持远程手术的条件；与 Stereotaxis 共同研发的磁导航消融导管，已完成型式检测试。

图表49：公司后续研发重点关注电生理治疗和肾动脉消融领域

序号	项目名称	进展或阶段性成果	技术水平	相关业务	具体应用前景
1	冷冻消融导管	2023 年三季度已获批	具备 6 路组织表面测温功能，能够提供消融部位组织表面的真实温度，与冷冻消融设备配合使用，建立温度传感器与设备之间的双向反馈，提供更多消融参数，确保消融效果	电生理	心房颤动冷冻消融
2	冷冻消融系统	2023 年三季度已获批	在感温精度相同的前提下，可根据获取导管球囊内的实时温度值和预设的目标温度值，及球囊导管的实时气体流量值和目标气体流量值生成进液压力控制信号，以控制导管球囊供液通路中比例阀的供液流量，从而使得消融温度始终维持于安全阈值范围并按照设定的目标温度值进行消融。公司自主研发的 IceMagic®心脏冷冻消融系统于 2021 年进入创新医疗器械特别审批程序	电生理	心房颤动冷冻消融

3	第四代三维心脏电生理标测系统	已递交注册申请	集三维磁电定位、心电信号记录、血压、血氧检测等多功能于一体的三维心脏电生理标测系统；支持128通道以上的心电信号获取及高精度电极定位；采用低噪声电路设计，通过更优的信号处理算法，真实还原微小信号；优化的三维重建及图形可视化算法，进一步提升三维建模效率及模型呈现的效果可与Columbus三维心脏电生理标测系统联合使用，建立精准的肾动脉血管模型，并进行靶点标记；具备单路消融及多路消融功能；多路同步消融时，可同时对多个消融靶点施加射频能量，并实时采集各个消融电极的温度、阻抗，保证手术安全性的同时提高治疗效率，缩短手术时间	电生理	心脏电生理标测
4	肾动脉射频消融系统	临床试验阶段	以其特殊的螺旋结构确保多电极同时贴靠血管壁；特有的凸台电极设计实现电极均匀灌注盐水；专利头电极固定技术确保产品安全有效；可与Columbus®三维心脏电生理标测系统联合使用，实现三维指导下精准定位与手术，减少X射线对术者和患者的伤害，提升手术成功率。公司自主研发的Flashpoint®肾动脉射频消融导管于2017年进入国家创新医疗器械特别审批程序	高血压	治疗高血压
5	肾动脉射频消融导管	临床试验阶段	以其特殊的螺旋结构确保多电极同时贴靠血管壁；特有的凸台电极设计实现电极均匀灌注盐水；专利头电极固定技术确保产品安全有效；可与Columbus®三维心脏电生理标测系统联合使用，实现三维指导下精准定位与手术，减少X射线对术者和患者的伤害，提升手术成功率。公司自主研发的Flashpoint®肾动脉射频消融导管于2017年进入国家创新医疗器械特别审批程序	高血压	治疗高血压

资料来源：公司招股书，公司公告，中邮证券研究所

5.3 高血压患者治疗新选择，公司肾动脉射频消融系统商业化值得期待

我国有超过3.3亿高血压患者，经皮导管去肾交感神经术（RDN）是顽固性高血压患者的新治疗选择。高血压是最常见的慢性病，也是心脑血管病最主要的危险因素，可引起心肌梗死、心力衰竭、脑卒中、肾功能不全等并发症，目前全球超过10亿人患有高血压，我国有超过3.3亿高血压患者。药物治疗是目前治疗高血压的主要手段，根据智研咨询统计，2022年我国抗高血压药物市场规模达1110亿元。在所有的高血压患者中，有10%—20%的患者是难治性高血压，即服用三种及以上降压药血压仍无法达标。在高血压的发病机制中，肾交感神经的慢性激活被认为是高血压长期存在的关键因素之一，经皮导管去肾交感神经术（RDN）治疗顽固性高血压是一项非药物治疗的新方法，给予高血压患者另一种新选择。

图表50：2021年中国高血压患病人数约3.33亿



图表51：2021年中国抗高血压药物市场规模约1035亿元



资料来源：智研咨询，中邮证券研究所

资料来源：智研咨询，中邮证券研究所

公司在研产品有肾动脉射频消融系统和肾动脉射频消融导管。肾动脉射频消融系统是一款包含肾动脉射频消融导管和多路肾动脉射频消融仪的创新产品，是设计专用于未控及顽固性高血压等疾病治疗的整套设备器械。FlashPoint®肾动脉射频消融导管通过特殊的螺旋结构确保多电极同时贴靠血管壁；特有的凸台电极设计实现电极均匀灌注盐水；专利头电极固定技术确保产品安全有效。肾动脉射频仪兼具单路及多路放电的功能，可实现稳定精准的功率输出及温度、阻抗检测，可与公司Columbus®系统联合使用，实现三维指导下的精准定位与消融手术，减少X射线对术者和患者的伤害，提升手术成功率。

2023年4月公司肾动脉射频消融系统治疗高血压临床研究项目完成首例患者入组。手术由重庆医科大学附属第二医院心内科殷跃辉教授团队实施，患者多年服药血压控制效果不佳。殷跃辉教授首先使用微创电生理的Columbus®三维心脏电生理标测系统建立肾动脉血管模型后，寻找适合的消融靶点，并使用肾动脉射频消融系统进行精准消融。患者血压下降明显，无并发症，手术过程顺利，达到了预期效果。

图表52：微电生理肾动脉射频消融系统目前处于临床阶段



资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

图表53：2023年4月微电生理肾动脉射频消融系统治疗高血压临床研究项目完成首例患者入组



资料来源：公司公众号，中邮证券研究所

公司肾动脉射频消融系统商业化值得期待。目前肾动脉射频消融在国内尚未有已成功商业化产品，微电生理肾动脉射频消融系统预计2025年获得NMPA注册证。考虑到国内高血压的高基数，尤其是难治性高血压目前药物治疗的有效性较低，公司肾动脉射频消融系统值得期待。

6 盈利预测与投资建议

关键假设：

导管类业务：随着公司的高精密度标测导管、压力感应磁定位消融导管和冷冻消融导管的上市，公司已进入房颤导管手术治疗领域。公司产品2023年三季度已在北京带量采购顺利中标，预计后期将通过其他省份带量采购和产品推广策略快速进院，预计公司三维手术量2023-2025年增速分别保持在49%/47%/44%，二维电生理手术量则逐步下降。在产品单价上，随着带量采购省份逐步增加，我们预计公司产品出厂价会有所下降。整体我们预计导管类业务2023-2025年增速分别为27%/52%/44%，毛利率分别为64.50%/64.00%/64.00%。

设备类产品：随着公司手术量的逐步增长，设备的需求量也会持续增长。随着公司第四代三维心脏电生理标测系统在2023年底的推出，预计2023年设备增速较快。我们预计设备类业务2023-2025年增速分别为23%/17%/17%，毛利率分别为60.80%/60.80%/60.80%。

其他类产品：公司其他类产品主要为电生理手术中配套耗材，带量采购的执行对相关产品价格有一定影响，但随着公司整体手术量的上涨，预计会带动配套耗材的使用。整体我们预计其他类业务2023-2025年增速分别为44%/54%/43%，毛利率分别为65.86%/65.86%/65.86%。

综上，我们预计公司2023-2025年收入端分别为3.37亿、4.95亿、6.97亿元，收入同比增速分别为29%、47%和41%，归母净利润预计2023年-2025年分别为0.18亿元、0.44亿元和1.11亿元，归母净利润同比增速分别为512%，140%和154%。

可比公司估值：

与公司电生理业务相似性高的同行业公司有惠泰医疗，惠泰医疗除了有电生理业务，还有冠脉介入通路、神经介入外周血管介入等产品。公司目前处于业务放量初期，结合公司所处赛

道、盈利状态和后期业务发展机会，我们也参考了同为高技术壁垒的瓣膜赛道企业和类似处于盈亏平衡边缘的上市公司估值。

截至 2023 年 12 月 6 日收盘价，可比公司对应 2023 年的预期 PS 平均水平约为 24.0 倍，微电生理 2023 年预期 PS 估值为 36.7 倍。

考虑公司业绩目前刚过利润平衡点，市盈率处于较高水平；且电生理为高景气行业，目前国产率偏低，公司压力消融导管等产品享有国产先发优势。公司老产品维持快速放量趋势，新产品上市带来新增量，公司盈利能力将进一步提高，后续有望充分发挥公司先发优势和规模效应，从而消化估值。首次覆盖，给予“买入”评级。

图表54：可比公司估值情况

公司名称	代码	市值**/亿元	归母净利润（亿元）				PE（倍）				PS（倍）			
			22A	23E	24E	25E	22A	23E	24E	25E	22A	23E	24E	25E
惠泰医疗	688617.SH	249.83	3.58	5.07	6.77	9.12	69.8	49.3	36.9	27.4	20.5	15.0	11.1	8.3
佰仁医疗	688198.SH	176.19	0.95	1.44	2.31	3.30	185.2	122.5	76.2	53.5	59.7	45.0	30.3	21.8
艾力斯	688578.SH	202.95	1.31	4.67	6.94	8.96	155.5	43.4	29.2	22.7	25.7	11.9	8.5	6.7
平均		209.66					136.8	71.7	47.4	34.5	35.3	24.0	16.7	12.3
微电生理	688351.SH	123.72	0.03	0.18	0.44	1.11	4,163.1	680.7	284.0	111.6	47.5	36.7	25.0	17.8

资料来源：iFinD，中邮证券研究所

注：**市场选取 2023 年 12 月 6 日收盘市值水平，参考公司数据取自 iFinD 一致预测

7 风险提示

产品研发进度不及预期、产品市场认可度不及预期、带量采购等政策不确定因素。

财务报表和主要财务比率

财务报表(百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E	主要财务比率	2022A	2023E	2024E	2025E
利润表					成长能力				
营业收入	260	337	495	697	营业收入	37.0%	29.5%	46.9%	40.8%
营业成本	80	102	140	170	营业利润	125.4%	500.8%	139.7%	154.4%
税金及附加	1	2	2	3	归属于母公司净利润	124.8%	511.6%	139.7%	154.4%
销售费用	81	112	164	229	获利能力				
管理费用	36	37	54	77	毛利率	69.1%	69.7%	71.7%	75.6%
研发费用	77	84	114	139	净利率	1.1%	5.4%	8.8%	15.9%
财务费用	-10	0	0	0	ROE	0.2%	1.1%	2.5%	6.0%
资产减值损失	-1	0	0	0	ROIC	-0.5%	1.1%	2.5%	5.9%
营业利润	3	18	44	111	偿债能力				
营业外收入	0	0	0	0	资产负债率	6.3%	7.0%	8.2%	8.9%
营业外支出	0	0	0	0	流动比率	24.12	18.80	14.64	12.82
利润总额	3	18	44	111	营运能力				
所得税	0	0	0	0	应收账款周转率	8.36	8.17	8.61	8.46
净利润	3	18	44	111	存货周转率	3.95	3.55	4.00	4.38
归母净利润	3	18	44	111	总资产周转率	0.21	0.19	0.27	0.35
每股收益(元)	0.01	0.04	0.09	0.24	每股指标(元)				
资产负债表					每股收益	0.01	0.04	0.09	0.24
货币资金	585	605	587	639	每股净资产	3.56	3.61	3.70	3.94
交易性金融资产	880	880	880	880	估值比率				
应收票据及应收账款	36	47	68	96	PE	4163.12	680.68	283.99	111.62
预付款项	7	10	13	16	PB	7.38	7.28	7.10	6.68
存货	87	103	144	174	现金流量表				
流动资产合计	1596	1646	1695	1809	净利润	3	18	44	111
固定资产	71	76	78	80	折旧和摊销	19	20	22	24
在建工程	0	0	0	0	营运资本变动	-32	-11	-40	-36
无形资产	41	49	59	70	其他	1	3	4	6
非流动资产合计	192	181	204	226	经营活动现金流净额	-9	31	31	105
资产总计	1788	1827	1899	2035	资本开支	-32	-11	-48	-49
短期借款	0	0	0	0	其他	-873	-1	-2	-3
应付票据及应付账款	22	27	37	45	投资活动现金流净额	-905	-12	-49	-52
其他流动负债	44	60	78	96	股权融资	1085	5	0	0
流动负债合计	66	88	116	141	债务融资	0	3	0	0
其他	47	41	41	41	其他	-19	-6	0	0
非流动负债合计	47	41	41	41	筹资活动现金流净额	1065	1	0	0
负债合计	113	128	156	182	现金及现金等价物净增加额	152	20	-18	53
股本	471	471	471	471					
资本公积金	1260	1265	1265	1265					
未分配利润	-55	-39	-2	92					
少数股东权益	0	0	0	0					
其他	0	3	9	26					
所有者权益合计	1675	1699	1743	1853					
负债和所有者权益总计	1788	1827	1899	2035					

资料来源：公司公告，中邮证券研究所

中邮证券投资评级说明

投资评级标准	类型	评级	说明
报告中投资建议的评级标准： 报告发布日后的 6 个月内的相对市场表现，即报告发布日后的 6 个月内的公司股价（或行业指数、可转债价格）的涨跌幅相对同期相关证券市场基准指数的涨跌幅。 市场基准指数的选取：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；可转债市场以中信标普可转债指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期基准指数涨幅在 20%以上
		增持	预期个股相对同期基准指数涨幅在 10%与 20%之间
		中性	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		回避	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	行业评级	强于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		弱于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	可转债评级	推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		谨慎推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 5%与 10%之间
		中性	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%与 5%之间
		回避	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%以下

分析师声明

撰写此报告的分析师（一人或多人）承诺本机构、本人以及财产利害关系人与所评价或推荐的证券无利害关系。

本报告所采用的数据均来自我们认为可靠的目前已公开的信息，并通过独立判断并得出结论，力求独立、客观、公平，报告结论不受本公司其他部门和人员以及证券发行人、上市公司、基金公司、证券资产管理公司、特定客户等利益相关方的干涉和影响，特此声明。

免责声明

中邮证券有限责任公司（以下简称“中邮证券”）具备经中国证监会批准的开展证券投资咨询业务的资格。

本报告信息均来源于公开资料或者我们认为可靠的资料，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价，中邮证券不对因使用本报告的内容而导致的损失承担任何责任。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

中邮证券可发出其它与本报告所载信息不一致或有不同结论的报告。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

中邮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头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者计划提供投资银行、财务顾问或者其他金融产品等相关服务。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供中邮证券客户中的专业投资者使用，若您非中邮证券客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司不会因接收人收到、阅读或关注本报告中的内容而视其为专业投资者。

本报告版权归中邮证券所有，未经书面许可，任何机构或个人不得存在对本报告以任何形式进行翻版、修改、节选、复制、发布，或对本报告进行改编、汇编等侵犯知识产权的行为，亦不得存在其他有损中邮证券商业性权益的任何情形。如经中邮证券授权后引用发布，需注明出处为中邮证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节或修改。

中邮证券对于本申明具有最终解释权。

公司简介

中邮证券有限责任公司，2002年9月经中国证券监督管理委员会批准设立，注册资本50.6亿元人民币。中邮证券是中国邮政集团有限公司绝对控股的证券类金融子公司。

公司经营范围包括：证券经纪；证券自营；证券投资咨询；证券资产管理；融资融券；证券投资基金销售；证券承销与保荐；代理销售金融产品；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问。此外，公司还具有：证券经纪人业务资格；企业债券主承销资格；沪港通；深港通；利率互换；投资管理人受托管理保险资金；全国银行间同业拆借；作为主办券商在全国中小企业股份转让系统从事经纪、做市、推荐业务资格等业务资格。

公司目前已经在北京、陕西、深圳、山东、江苏、四川、江西、湖北、湖南、福建、辽宁、吉林、黑龙江、广东、浙江、贵州、新疆、河南、山西、上海、云南、内蒙古、重庆、天津、河北等地设有分支机构，全国多家分支机构正在建设中。

中邮证券紧紧依托中国邮政集团有限公司雄厚的实力，坚持诚信经营，践行普惠服务，为社会大众提供全方位专业化的证券投、融资服务，帮助客户实现价值增长，努力成为客户认同、社会尊重、股东满意、员工自豪的优秀企业。

中邮证券研究所

北京

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：北京市东城区前门街道珠市口东大街17号

邮编：100050

上海

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：上海市虹口区东大名路1080号邮储银行大厦3楼

邮编：200000

深圳

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：深圳市福田区滨河大道9023号国通大厦二楼

邮编：518048