



医药

2020.11.15

撑起生命的蓝海市场

——自动体外除颤器（AED）行业专题报告

	丁丹(分析师)	于嘉轩(分析师)
	0755-23976735	021-38674759
	dingdan@gtjas.com	yujiaxuan@gtjas.com
证书编号	S0880514030001	S0880519080014

本报告导读：

心脏骤停事件频发刺激公众关注度增加，中国 AED 普及率亟待提升，相关政策推进下，有望加大 AED 配置投入，市场潜力巨大。

摘要：

- **生命无价，中国心脏骤停形势严峻。**心脏骤停是中国心脑血管疾病致死率最高的疾病，死亡人数为 54.4 万/年，位居世界首位，抢救成功率仅为 1%。室颤是心脏骤停最常见的类型，心脏在不协调的乱颤下，3-5 分钟即可致人死亡。心脏骤停有别于急性心肌梗死，需在“黄金 4 分钟”内对患者进行心肺复苏配合 AED 消除室颤。
- **急救法宝，AED 操作简单便利。**交流电除颤器是目前认为最有效的的心脏骤停除颤仪器，可以大幅提高病患的生存几率。有别于心脏起搏器，除颤器利用足够大的电流刺激患者心脏来消除室颤。AED 作为除颤器的一种，其使用方便，通过声音与动画提供针对性心脏骤停导航，AED 三步傻瓜式操作可被非专业人士用于除颤治疗。
- **他山之石，中国 AED 普及率过低。**中国 AED 配置率仅为 0.2 台/10 万人，远低于日本（555 台/10 万人）、美国（317 台/10 万人）等国际水平。2002 年皇室悲剧刺激日本 AED 法律修改，纳入基础教育加速普及。20 世纪 90 年代美国最早开始公共除颤计划，美国总统大力推动 AED 配置工作。中国急救知识普及率仅为 1%，远低于日本（92%）与美国（89.9%），预计仍需较长时间中国可达到日本、美国最初普及 AED 的水平。中国一线/新一线城市开展 AED 部署工作，深圳市走在前列，已实现 17.5 台/10 万人。《深圳市“十三五”AED 配置使用实施方案》提出用 10 年的时间达到 100 台/10 万人的国际水平。
- **加快推进，AED 市场空间广阔。**中国已批准上市半自动和自动 AED，进口品牌占据 AED 主要市场，3 家国产企业已批准上市 AED，迈瑞医疗地位突出，市场份额已超 20%，其新型 AED 有效提升心脏骤停急救速度与质量，市场优势明显。鱼跃医疗 2017 年收购普美康 AED 产品线，产品性能优异，持续推进产品技术与制造的国产化。国家高度重视 AED 配置工作，《健康中国行动（2019—2030 年）》中明确指出完善公共场所急救设施设备配备标准，政府应加强长期护理机构 AED 的配置。参照深圳 AED 配置标准：17.5 台/10 万人，我们将 AED 推广工作划分四个阶段：中性预期一线/新一线城市 AED 市场空间接近 20 亿元；一线+二线城市 AED 市场空间突破 30 亿元；城镇 AED 市场空间超过 50 亿元；最终全国 AED 市场接近 100 亿元，市场前景广阔。维持迈瑞医疗、鱼跃医疗增持评级。
- **风险提示：**AED 普及速度不及预期；AED 销售价格不及预期。

评级：

增持

上次评级：

增持

细分行业评级

医药制造业

增持

相关报告

医药《新冠疫苗首个 III 期中期结果积极》	2020.11.10
医药《业绩良性恢复，静待政策落地》	2020.11.03
医药《全国医保收支与异地结算数据库（年度&月度）》	2020.11.02
医药《国泰君安_医药行业 血制品数据库月度跟踪（2020 年 9 月）_丁丹 黄炎 吴宇擎_20201016》	2020.10.17
医药《业绩验证化解估值压力》	2020.10.14

目 录

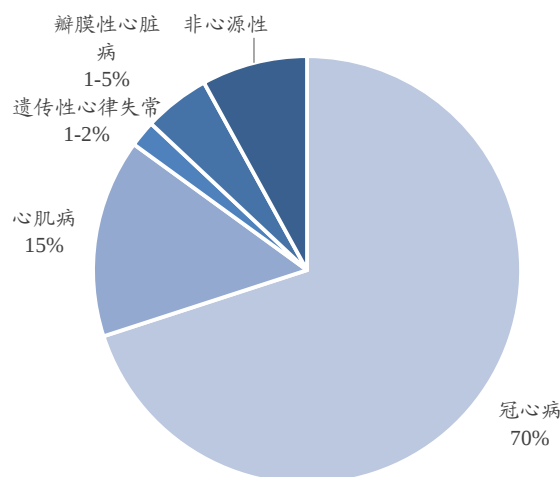
1. 生命无价，中国心脏骤停形势严峻.....	3
1.1. 心脏病中心心脏骤停危害严重	3
1.2. 室颤是心脏骤停最常见类型，应及时进行除颤治疗	4
2. 急救法宝，AED 操作简单便利.....	5
2.1. 除颤器是心脏骤停急救法宝	5
2.2. AED 使用方便，易于推广	7
3. 他山之石，中国 AED 普及率过低.....	8
3.1. 中国 AED 配置率远低于国际水平	8
3.2. 皇室悲剧加速日本 AED 的普及	9
3.3. 美国总统努力推广公众除颤计划	10
3.4. 中国急救知识普及率仅为 1%.....	11
3.5. 深圳市在 AED 配置上走在全国前列	12
4. 政策推进，AED 市场空间广阔.....	13
4.1. 进口品牌占 AED 主要市场，迈瑞及鱼跃地位突出	13
4.2. 国家高度重视 AED 配置，未来长期市场空间巨大	18
5. 国产龙头有望受益需求扩容	20
6. 风险提示	20

1. 生命无价，中国心脏骤停形势严峻

1.1. 心脏病中心脏骤停危害严重

心脏骤停（Sudden Cardiac Arrest, SCA）是中国心脑血管疾病致死率最高的疾病，抢救成功率仅为 1%。《中国统计年鉴 2019》显示，心脑血管疾病是 2018 年农村、城市居民的“头号杀手”，死亡率高达 275.22/10 万，为中国疾病第一大死因（43.8%）。其中死亡人数较多的心脏骤停是指心脏射血功能突然终止，大动脉搏动与心音消失，重要器官严重缺血、缺氧，最终导致生命终止。据《中国心血管病报告 2018》报道，中国每年死于心脏骤停人数为 54.4 万居世界之首，每分钟约有 1 人发病，目前先进国家的抢救成功率已提高至近 40%，而中国仅为 1%。心脏骤停病因包括心源性：冠心病、心肌病、遗传性心律失常、瓣膜性心脏病等，非心源性：情绪激动、剧烈运动、药物因素等。

图 1：冠心病为美国心脏骤停主要病因



数据来源：《AED 的现状与未来》，国泰君安证券研究

心脏骤停危害严重。心脏骤停是指心脏突然停止有效搏动，导致心电功能紊乱，心律失常，最终心脏泵血功能消失。心脏骤停需尽快进行心肺复苏（Cardiopulmonary Resuscitation, CPR）并配合自动体外除颤器（Automated External Defibrillator, AED）进行治疗。

表 1：心脏骤停与急性心肌梗死具有本质区别

	心脏骤停——“电异常”	急性心肌梗死——“循环异常”
概念	心脏射血功能突然停止，造成心脏和脉搏停止跳动，引起身体各器官的缺血、缺氧，最终患者死亡	患者心脏肌肉血液被切断，导致患者难以进行呼吸而发病
病因	心脏的射血功能停止造成心脏突然停止跳动	心脏附近动脉在运输血液时发生堵塞，流入心脏的血液减少
症状	心跳和脉搏会突然停止跳动，呼吸突然停止	患者会感到胸部紧张或疼痛，突然头晕目眩、呼吸困难
急救方法	立即对患者进行心肺复苏配合 AED 急救，并拨打 120	立即拨打 120 并让患者平躺或半躺，立即服下药物

数据来源：国泰君安证券研究

1.2. 室颤是心脏骤停最常见类型，应及时进行除颤治疗

室颤（Ventricular Fibrillation, VF）是心脏骤停最常见类型。心律失常较为常见，是指心跳失去了原有节律和频率，普通心律失常不会马上造成患者死亡，但发生室颤这种最严重的心律失常时，患者将面临高死亡风险。心脏骤停类型包括室颤、无脉电活动和心室停顿，其中室颤最为常见（71%），是指心室肌在不协调的乱颤下，心脏无排血，心音和脉搏消失，导致全身血液循环即刻停止，3-5 分钟即可致人死亡。

表 2：室颤是心脏骤停最常见类型

类型	含义	心电图	占比
室颤、室速	室颤：心室的颤动，无任何规律	室颤：心率不规则，约 350~500 次/分，波形多变	71%
	室速：心室过速的跳动，有规律	室速：心律比较规则，100-220 次/分	
心室停顿	心脏完全丧失收缩活动	心电图上没有 P-QRS-T 波群或仅有 P 波	18%
无脉电活动（Pulseless Electrical Activity, PEA）	组织心电活动存在，但无有效的机械活动	心电活动无特异性	11%

数据来源：《心脏骤停和心脏性猝死》，国泰君安证券研究。

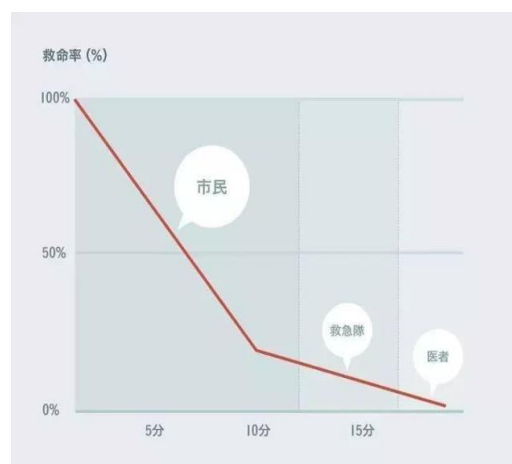
需在“黄金 4 分钟”内及时除颤。医学研究表明，除颤每延迟一分钟，生存率下降 7%-10%。在心脏骤停发生 1 分钟内进行电除颤，患者存活率可达 90%。4 分钟内完成有效除颤，抢救成功率可达 60%。5 分钟后则下降到 50%左右，第 7 分钟约 30%，9 到 11 分钟后约 10%，而超过 12 分钟则只有 2-5%。超过 5 分钟进行除颤，将会出现不可逆的脑损害。数据显示中国各大城市救护车到达现场最少要 15-20 分钟，及时施救显得尤为重要。《2015 美国心脏协会 CPR 和 ECC 指南》指出，90%以上心脏骤停发生在医院之外，非专业急救者在面对突发情况下，应不离开患者立即拨打急救电话，鼓励非专业人士进行心肺复苏，利用除颤器对患者及时除颤，等待急救团队的救助。

图 2：院外心脏骤停生存之链



数据来源：《2015 美国心脏协会 CPR 和 ECC 指南》，国泰君安证券研究

图 3：越早给予除颤，救活率越高



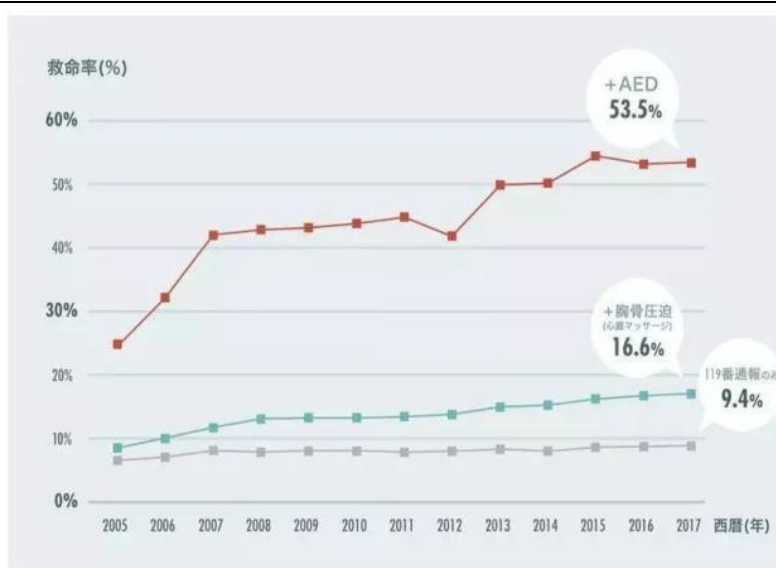
数据来源：日本 AED 财团，国泰君安证券研究

2. 急救法宝，AED 操作简单便利

2.1. 除颤器是心脏骤停急救法宝

电除颤是心脏骤停急救的最有效方法。除颤方法主要有电除颤和药物除颤。电除颤是指通过电击终止致命性心律失常，重新唤醒心脏高位起搏点控制心脏搏动，使心脏恢复跳动。药物除颤是指通过注射药物影响心脏电活动进行除颤，临床上使用的药物包括利多卡因、溴苄胺等。《2015 美国心脏协会 CPR 和 ECC 指南》把电除颤列为最高推荐级。根据日本总务省消防厅 2018 年的统计数据,使用 AED 的患者生存率高达 53.5%，远高于心脏按压（16.6%）和呼叫急救车（9.4%）。

图 4: AED 可以大幅提高病患的生存几率

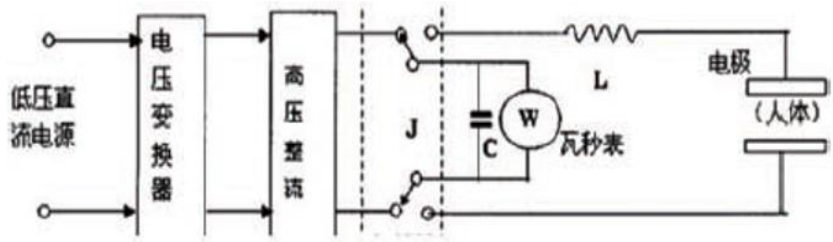


数据来源：日本总务省消防厅，国泰君安证券研究

除颤器从交流除颤发展到直流除颤。1933 年人类首次使用交流电对犬类进行点除颤并获得成功。1947 年贝克发明首台除颤器（1.5A、交流电），在人类心脏手术中应用电击刺激心脏成功除颤。在后续研究中发现交流除颤器不能同时消除房颤与室颤，在最大输出状态下同一电源线上的其他仪器无法正常工作。1956 年 Zoll 公司改用高压电容储能，实现 RLC 串联谐振，1962 年直流除颤器正式面世，交流除颤器彻底退出历史舞台。

除颤器利用足够大的电流刺激心脏。除颤器的核心机理为电除颤，通过电击所有能被兴奋的组织使心室兴奋同步，让心肌细胞同时去极化，促使颤动的心肌恢复同步收缩状态，使心肌恢复正常，除颤过程要保证一定的幅度和持续的时间。一般除颤器采用 RLC 阻尼放电（直流除颤）的方法，电压变换器将直流低压变换成脉冲高压，经高压整流后向储能电容 C 充电，使电容获得一定的储能。除颤治疗时，控制高压继电器 J 动作，由储能电容 C、电感 L 及人体 R 串联接通，构成 RLC 串联谐振电路。

图 5: 除颤器 RLC 串联电路图



数据来源: 国泰君安证券研究

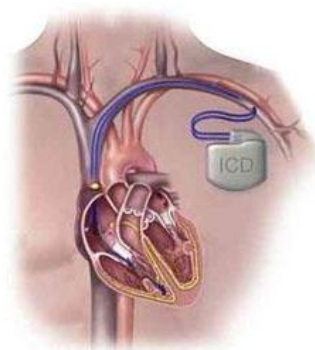
表 3: 除颤器的分类

分类标准	划分	具体区别
除颤电流的工作方式	交流除颤、直流除颤	交流除颤: 在最大输出状态时, 电流过高会干扰其他仪器的使用, 目前已不再使用 直流除颤: RLC 阻尼放电
R 波 (QRS 波群中高耸直立波) 是否同步	同步型、非同步型	非同步型: 用于室颤或扑动 同步型: 除室颤和扑动以外所有快速性心律失常
电极板放置位置	植入式心脏除颤器 (Implanted-Cadiac Defibrillator, ICD)、体外除颤器 (AED)	ICD: 不同于起搏器的点刺激, 是电极放置胸内直接接触心肌进行除颤, 防止心脏骤停 AED: 电极放置胸外, 间接接触除颤

数据来源: 国泰君安证券研究

心脏除颤器和起搏器差异明显。两者都是利用外源性电流来治疗心律失常, 但两者机理不同。起搏器是主导心脏兴奋和收缩的起搏点出现问题后, 通过发出一定频率的点刺激来主导心脏同频率跳动, 代替起搏点进行节律性放电, 继续满足正常起搏速率, 带动心脏正常跳动, 其电击面积较小, 通常埋植在上胸部的皮下, 是一种十分微小的利用电池提供能量的微型计算机。除颤器是通过一次短时间高电压放电消除全部心电活动, 再依靠心脏最高位起搏点恢复自主心电活动, 达到重启心脏的作用, 除颤一般持续时间是 4-10ms, 电能为 40-400J。

图 6: 植入式心脏除颤器 ICD



数据来源: 国泰君安证券研究

图 7: 迈瑞 BeneHeart C1/C2/C1A/C2 系列 AED



数据来源: 迈瑞医疗, 国泰君安证券研究

表 4: 心脏起搏器与除颤器差异明显

比较	起搏器——心脏起搏点的替代品	除颤器——心脏的重启器
机制	节律性放电，替代心脏起搏点功能	高电压放电消除所有心电活动，“重启”心脏功能
刺激	小块心肌	整个心脏
心肌兴奋	依次	同步
电击面积	数 mm ²	数十 cm ²
电流	数 μA	数 A

数据来源：《心脏起搏器和除颤器的学习》，国泰君安证券研究

2.2. AED 使用方便，易于推广

AED 使用方便，可被非专业人士用于除颤治疗。心肺复苏是急救第一措施，但非专业人士较难掌握，急救效果有限，目前 AED 是公认心脏骤停急救的最有效方法。AED 通过脉冲电流作用于心脏，实施电击治疗，消除心率失常，使心脏恢复正常心律。此外，AED 利用语音和屏幕动画指导操作人员将电极片贴在患者胸部，可通过分析患者心率判断是否需要电除颤，操作方便，易于推广使用。迈瑞 BeneHeart C 系列 AED 采用全新 ResQNavi™ 技术，根据操作人员熟练程度匹配相应的语音指引和动画指导，提供针对性心脏骤停急救导航。

图 8: ResQNavi™ 提供针对性心脏骤停导航



数据来源：迈瑞医疗，国泰君安证券研究

AED 三步傻瓜式操作简单易行。AED 的操作非常方便，调查表明美国一半的成功施救者都没有经过 AED 培训。首先打开绿色开关，启动设备电源，激活视听指示；再按机器指引将除颤电极片贴于患者胸部；如果 AED 分析后建议电击，按下橙色点击键。除颤后立即实施 2 分钟（5 组）心肺复苏，再分析心律。“傻瓜式操作”有助于操作人员冷静面对突发情况，完成有效治疗。

图 9: AED 傻瓜式操作步骤



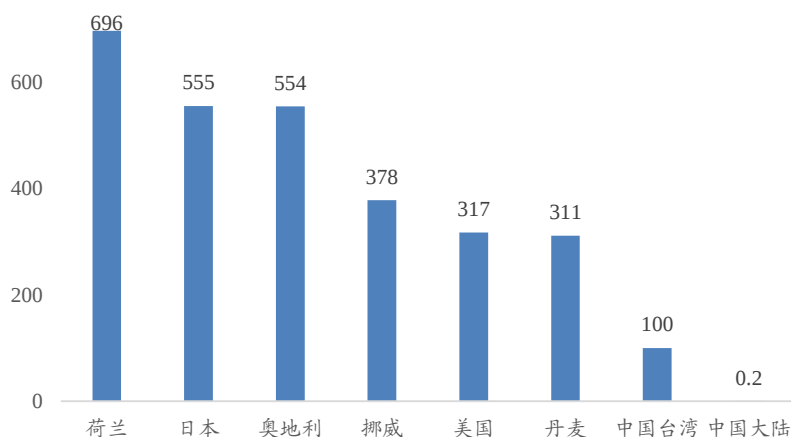
数据来源：Philips，国泰君安证券研究

3. 他山之石，中国 AED 普及率过低

3.1. 中国 AED 配置率远低于国际水平

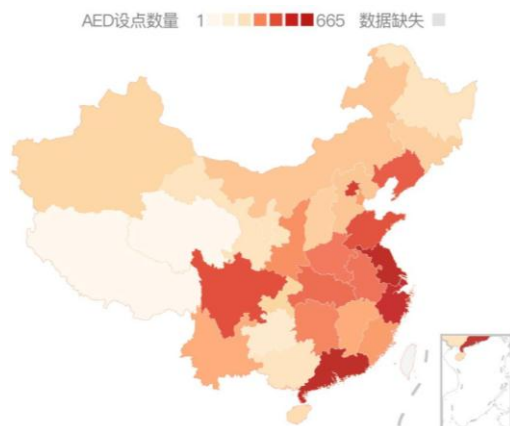
中国 AED 配置率远低于国际水平。AED 对于中国还是新生事物，2006 年中国公共场所开始配置 AED，但目前没有全国性急救法来规定 AED 急救责任承担问题，使 AED 推广举步维艰。2019 年浙江大学医学院医师提供数据显示，目前全国 AED 只有 0.2-0.3 台/10 万人，远低于 100 台/10 万人的国际水平，总体配置率极低。目前中国只在部分城市普及 AED，深圳和上海数量最多（约 2000 台），北京约有 500 台左右，成都、南京、宁波等城市也有配置。

图 10: 中国 AED 配置率与国际水平差距过大（按每 10 万人拥有量计）



数据来源：《健康报》，国泰君安证券研究

图 11: 中国 AED 集中分布在东南部



数据来源: 澎湃新闻, 腾讯地图, 国泰君安证券研究

图 12: 部分城市 AED 配置率高



数据来源: 澎湃新闻, 腾讯地图, 国泰君安证券研究

AED 在日本和美国得到良好普及。2004 年日本开始推广安装 AED, 是全世界 AED 设置密度最高的国家之一。据《健康报》统计, 日本每 10 万人口拥有 AED 数量为 555 台, 分布在各公共场所。日本 AED 造价低廉促使普及率提高, 2007 年 AED 价格仅为 2 万元人民币, 商场租赁一台 AED 仅需约 300 元人民币。美国是最早对公共场所设置 AED 进行立法的国家之一, 美国政府每年提供 3000 万美元专项资金用于实施 AED 计划, 急救车 5 分钟内无法到达的公共场所全部依法设置 AED, 目前社会保有量超过 100 万台, 平均每 10 万人 317 台。

图 13: 东京千代田区 AED 分布



数据来源: 日本 AED 地图, 国泰君安证券研究

图 14: 美国 AED 主流品牌



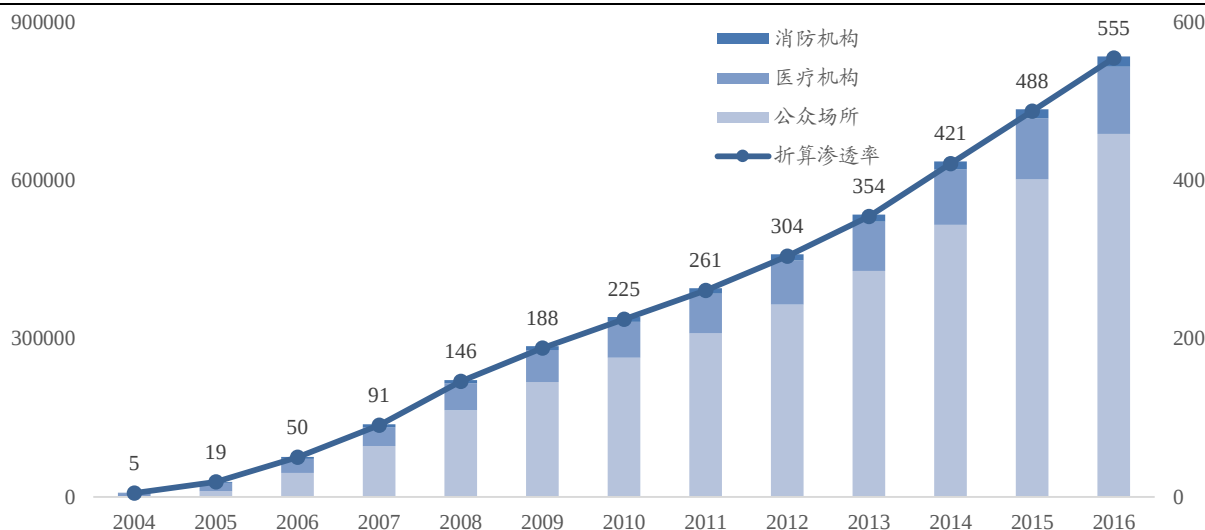
数据来源: AED One-Stop Shop, 国泰君安证券研究

3.2. 皇室悲剧加速日本 AED 的普及

皇室猝死事件刺激日本 AED 法律修改, 纳入基础教育加速普及。2002 年日本皇室高圆宫宪仁亲王突发心脏衰竭, 因错过最佳抢救时机而去世, 该事件成为日本普及 AED 的催化剂。在医学界和媒体的共同努力下, 2004 年 7 月份, 日本政府将《医师法》第 17 条: “医疗程序 (包括 AED) 只允许具有医生资格的人进行” 修改为 “非专业人士可进行心脏骤停紧急救治, 允许公共场所安装 AED 设备, 为公众提供相应培训。” 2005 年起日本将 AED 列入中小学日常培训项目和驾校必修课, 导致当年 AED 销量同比 2004 年增长近 200%, 日本光电年报显示, 由于 AED 在公共除颤市场的渗透量增加, 2005-2008 年的 AED 销量高速增长。2017 年日本成立 AED 基金会, 建立 AED 急救网体系, 把 “学校零心脏猝死” 和 “运动期间零心脏猝死” 作为努力目标。后续基本维持在 10 万/年的销

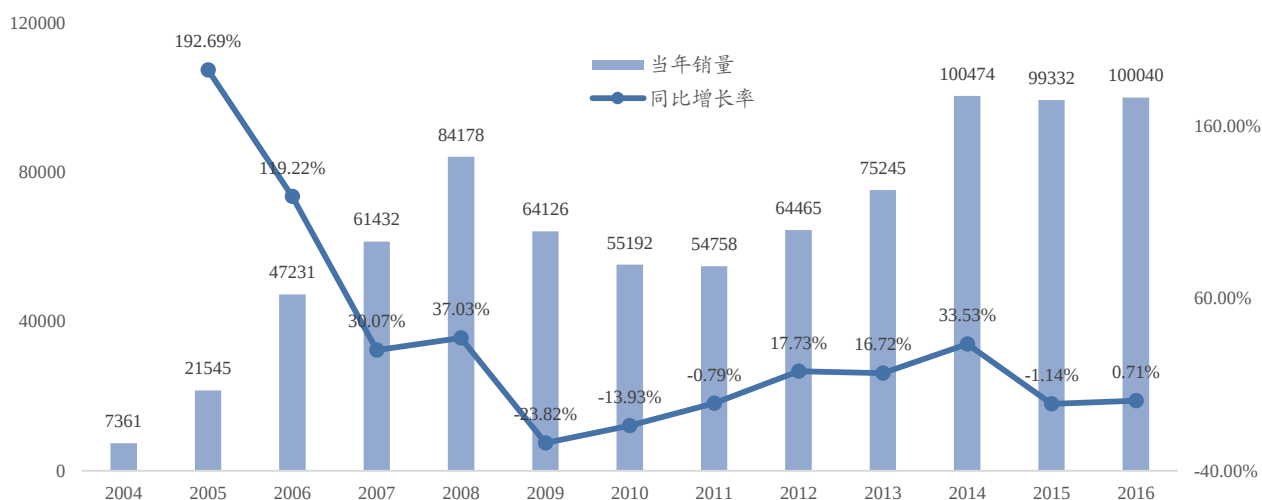
售量。

图 15: 2012 年后日本 AED 渗透率增长稳定（按每 10 万人拥有量计）



数据来源：日本心脏财团，国泰君安证券研究。注：考虑设备报废等诸多其它因素，计算渗透率时折算率取 0.84。

图 16: 2014 年后日本 AED 销量稳定在 10 万台左右



数据来源：日本心脏财团，国泰君安证券研究

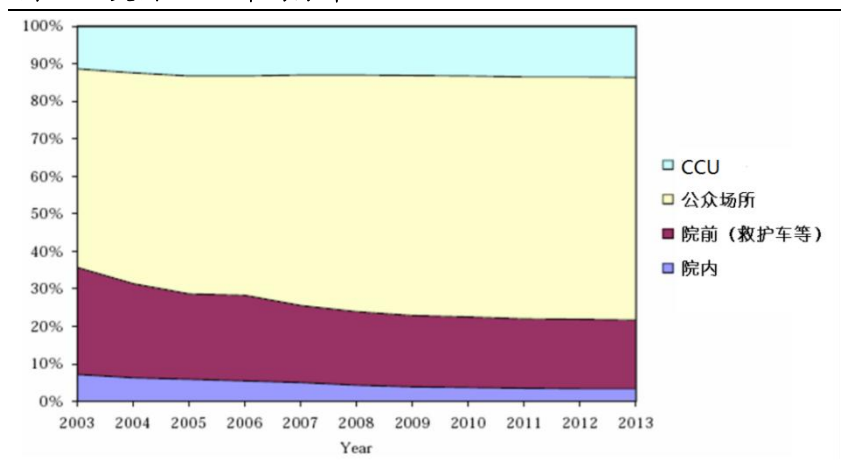
3.3. 美国总统努力推广公众除颤计划

美国在总统的推进下普及 AED，对非专业人士使用 AED 造成的后果免除责任。美国是世界上最早开始实施公众除颤计划的国家，从 90 年代开始设立公共除颤项目。美国心脏协会对 AED 放置地点和数量建议为：

“患者倒地 3 分钟之内，有一个训练有素的救援人员拿着 AED 赶到现场。” 2000 年，美国前总统克林顿就 AED 产品通过电台向全美人民演讲，提出全国公共场所安装 AED 计划三步骤：1. 监督政府办公楼配置 AED 产品，无偿为政府官员提供 AED 教学。2. 总统与国会共同起草法案，鼓励政府办公楼内装备 AED，对公共场所、私人领地使用 AED 做出认可。3. 拟订新法规，所有商务飞机乘务员必须随机携带 AED，颁布《联邦心脏停搏救援法》，对非专业人士使用 AED 造成的后果免除责任。

目前美国 50 个州专门设立 AED 法律规章，政府每年提供 3000 万美元专项资金专门用于急救培训教材、多媒体录像以及 AED 实践活动。

图 17: 美国 AED 市场分布

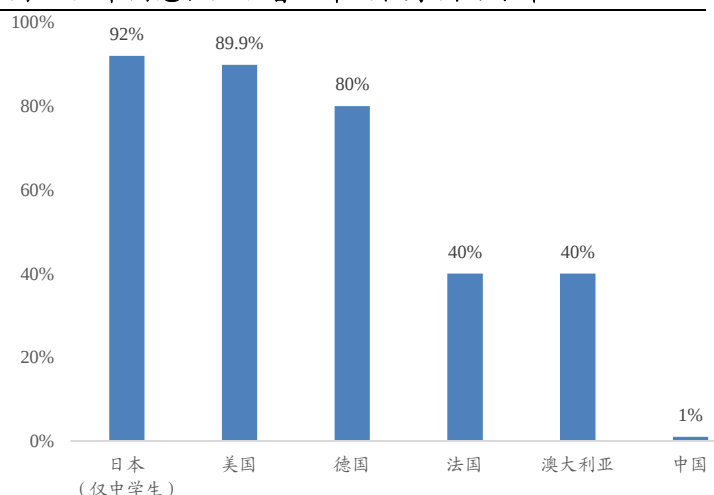


数据来源：《AED 的现状与未来》，国泰君安证券研究

3.4. 中国急救知识普及率仅为 1%

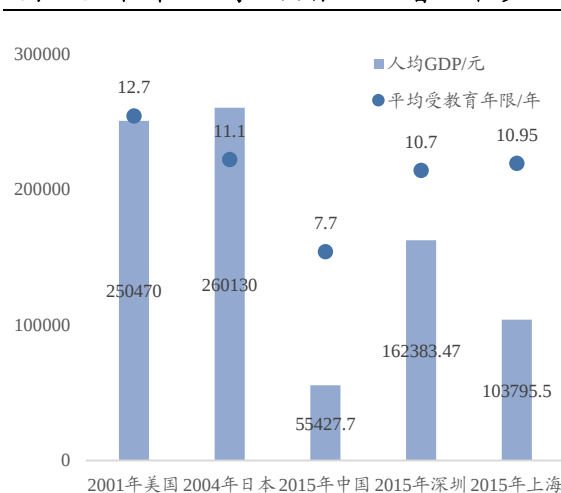
日本、美国急救知识普及率接近九成，中国仅为 1%。据人民日报报道，美国公众基本急救知识普及率高达 89.9%，接受心肺复苏培训的人口占 25%，日本仅中学生急救知识普及率就达到 92%。而中国普及率仅为 1%，很多地区学校尚未开设急救知识课程，急救培训也远远不能满足社会需求。对比日本、美国 AED 推广之初的人均 GDP 和平均受教育年限，中国当前大面积推广 AED 的社会基础相对薄弱，未来任重道远。2019 年 6 月底，国家卫健委制定《健康中国行动（2019—2030 年）》发展战略，明确提出将急救知识等纳入中小学考试内容，相关教授建议各级财政安排应急救护知识推广专项经费，确保应急救护培训经费专款专用，将急救知识纳入教师培训体系或课程，鼓励教师取得应急救护专业资质。

图 18: 中国急救知识普及率远低于国际水平



数据来源：央广网，国泰君安证券研究。

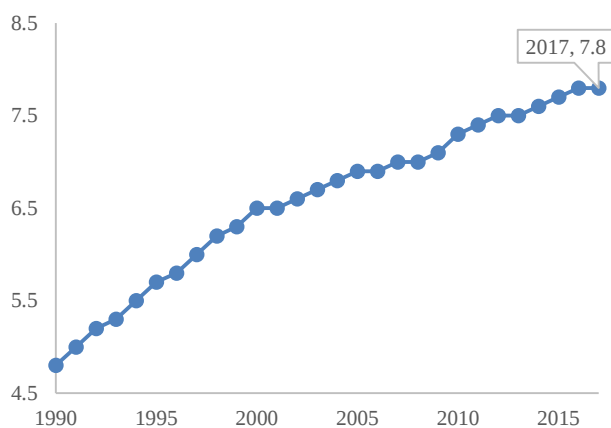
图 19: 深圳、上海已具备 AED 普及雏形



数据来源：barro-lee data，《深圳市人民政府关于印发人口与社会事业发展规划“十三五”规划的通知》，国泰君安证券研究。注：以 1 美元 = 6.9 人民币计。

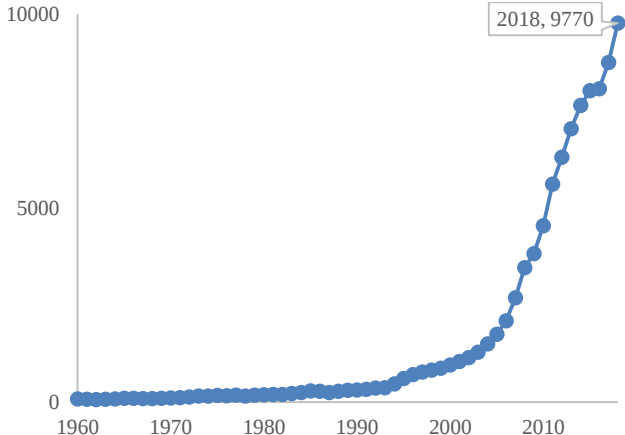
深圳、上海社会基础接近日本、美国发展 AED 起始水平。barro-lee 和快易数据的最新数据显示，2017 年中国人均 GDP 为 55427.7 元，平均受教育年限为 7.7 年，数据远低于起始发展 AED 的 2001 年美国和 2004 年日本的水平。国家统计局数据显示深圳市与上海市 2015 年人均 GDP 分别为 16 万元、10 万元，公开数据显示深圳、上海平均受教育年限为 10.7、10.95 年。两个城市指标正逐渐接近日本、美国初步发展 AED 水平，具备 AED 大范围普及的雏形。

图 20: 中国平均受教育年限



数据来源: barro-lee data, 国泰君安证券研究

图 21: 中国历年人均 GDP (美元)



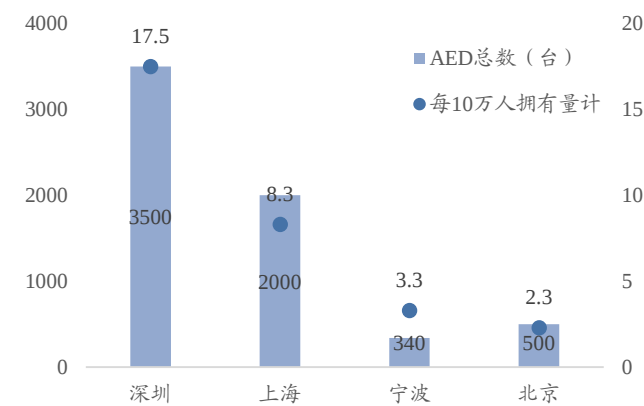
数据来源: 快易数据, 国泰君安证券研究

3.5. 深圳市在 AED 配置上走在全国前列

地铁猝死事件唤醒深圳市人民的公众急救意识。2014 年 2 月 17 日深圳市民梁某在深圳地铁水湾站倒地不起，因无人及时施救导致梁某不治身亡。事件经媒体报道后，深圳市从政府到社会层面，都在反思应当如何做急救知识的宣传与培训。2015 年迈瑞医疗联合数位深圳市人大代表和政协委员，建议在深圳人流密集场所配备 AED 设备。2017 年 6 月深圳市卫生计生委回应人大代表建议，起草制定《深圳市“十三五” AED 配置使用实施方案》，拟分布实施在公共场所安置 AED，争取用 5-10 年的时间达到 100 台/10 万人的国际水平。

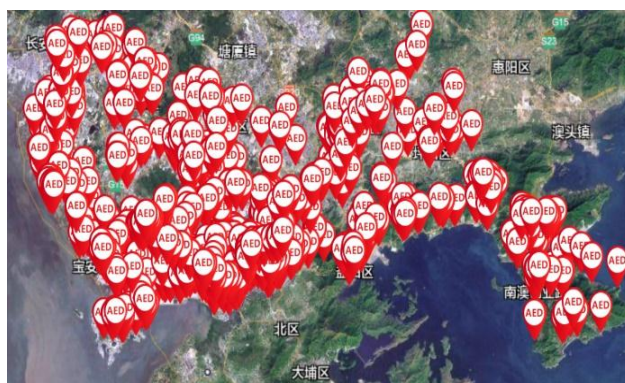
目前深圳在 AED 配置方面走在全国前列。2019 年《深圳市政府关于印发 2019 年民生实事的通知》(深府函[2019]38 号)明确要求: 政府财政给予支持开展深圳市公共场所 AED 配备项目(三期), 购置 2000 台 AED, 安装在密集的公共场所。截止到 2019 年 12 月, 深圳已完成首期 500 台、二期 1500 台及三期 2000 台预计三期完成后, 深圳市 AED 数量从 7.5 台/10 万人增长至约 17.5 台/10 万人(人口以 2000 万人计)。深圳公共场所配置 AED 有法律的进一步保障,《深圳经济特区医疗急救条例》已于 2018 年 10 月 1 日生效, 其中规定: 政府将出资在其管理的公共场所, 强制性配置 AED; 并要求相关人员完成急救培训, 获得初级救护员资质; 条例设置“保护好心人条款”, 解除公众后顾之忧。

图 22: 深圳市 AED 配置位于全国前列 (2019)



数据来源: 腾讯新闻, 浙江在线, 国泰君安证券研究

图 23: 深圳市 AED 地图



数据来源: 深圳急救中心, 国泰君安证券研究

表 5: 中国多个城市开始 AED 部署工作

时间	城市	具体举措
一线城市		
2017 年	广州	从 2017 年起, 广州市开始在 8 处公共场所统一配置了 8 台 AED, 整体数量上远远不够。
2019 年	上海	上海市 2015 年在国内率先启动 AED 投放项目, 在 AED 地图中可查询共计 2500 台
2019 年	北京	北京市卫健委原则通过了《北京市公共交通场所 AED 等急救设施设备配置工作方案 (起草稿)》
2019 年	深圳	深圳市已完成 AED 三期项目, 数量已达 17.5 台/10 万人
新一线城市		
2016 年	苏州	苏州红十字会陆续投放 10 台 AED
2017 年	杭州	杭州举行云林公益基金会“心动计划”, 60 台 AED 将被投放到杭州多个公共场所
2017 年	郑州	5 年内将在各公共场所配置 AED 1.2 万台, 总投资约 3.6 亿元
2018 年	成都	成都市已在 19 个重点公共场所安装了 60 台 AED, 预计年内将增至 90 台
2018 年	天津	天津市红十字会公共区域设置 100 个 AED 点位, 并已对工作人员进行专项培训
2018 年	青岛	《青岛市人民政府关于 2018 年重点办好城乡建设和改善人民生活方面 10 件实事的通知》要求: 公共密集场所配置 AED 60 台
2019 年	重庆	市政府公布《健康中国重庆行动实施方案》, 提出加强 AED 等急救设施的配置
2019 年	武汉	已配备 AED 超过 200 台, 伴随军运会召开, 新配置了 170 台 AED
2019 年	西安	已有 13 个公共区域安装 AED
2019 年	东莞	东莞市红十字会公布了全市 AED 配置点位, 2019 年底将达到 32 台, 2020 年全市将新增 20 台 AED
2019 年	沈阳	在微信 AED 导航内已能够查询到 50 余个 AED 的具体位置
2019 年	宁波	340 台公共场所 AED 接入 120 急救指挥调度平台
2019 年	昆明	农工党昆明市委捐资, 为官渡区第二中学购买了两台 AED
2020 年	南京	南京市制定了在 2021 年前布置 1000 台 AED 的计划
2020 年	长沙	长沙市人大代表何亚伟提出《关于在公众场合投放 AED 及加强急救知识宣传的建议》

数据来源: 国泰君安证券研究

4. 政策推进, AED 市场空间广阔

4.1. 进口品牌占 AED 主要市场, 迈瑞及鱼跃地位突出

中国已批准上市半自动和自动 AED。半自动 AED 是指设备可自动充电, 但对患者放电仍需人工手动操作, 自动 AED 可完全自动充电与放电,

此外，在半自动的基础上采用智能电极衬垫，预连接了去皮设备，缩短部署时间，还能为首治的患者提供智能心肺复苏或除颤治疗。

3 家国产企业已批准上市 AED。目前中国 AED 主要为进口品牌，包括德国曼吉世（普美康，2017 年被国产企业鱼跃医疗收购）、Philips、Osatu 等国外品牌。国产品牌包括迈瑞医疗、上海光电（中日合资）和久心医疗 3 家。在 AED 国产化的进程中，以迈瑞医疗、鱼跃医疗为首的诸多企业在 AED 技术上寻求突破。2013 年迈瑞医疗发布中国第一款双相波 AED 产品，填补了 AED 研究领域多项专利空白，改写了中国 AED 产品完全依赖进口的现状。迈瑞不仅在中国 AED 市场占到了 20% 以上的份额，而且已将产品卖到世界 100 多个国家和地区。迈瑞医疗 2018 年年报数据显示，除颤仪的销售量为 29466 台，生产量为 28901 台，相比 2017 年增长均超过 30%，除颤领域全国领先。

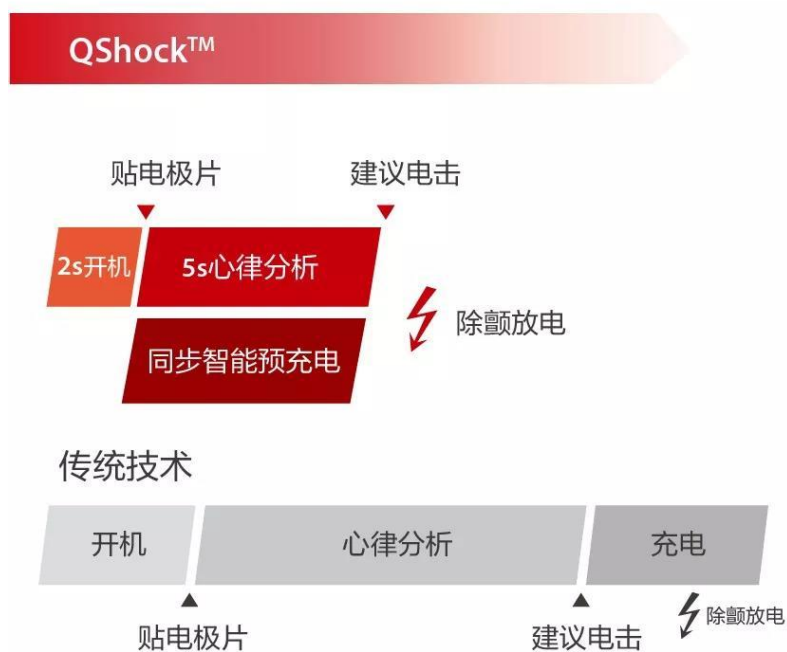
表 6：中国已批准上市的 AED

公司名称	类别	具体型号、规格
国产		
迈瑞医疗	自动	BeneHeart C1 Fully Automatic、BeneHeart C1A Fully Automatic、BeneHeart C2 Fully Automatic、BeneHeart C2A Fully Automatic
	半自动	BeneHeart C1、BeneHeart C1A、BeneHeart C2、BeneHeart C2A
上海光电（中日合资）	半自动	AED-3100
久心医疗	半自动	iAED-S1
进口		
ZOLL Lifecor	自动	4000
ZOLL Medical	自动	Fully Automatic AED Plus
	半自动	AED PLUS、AED Pro
德国曼吉世/普美康	半自动	HeartSave AED-M（M250）、HeartSave AED（M250）、HeartSave PAD（M250）
Philips	半自动	M5066A、861304、861388、861389
Osatu	半自动	REANIBEX 200
日本光电	半自动	AED-2150、AED-2151、AED-2152、AED-3100
Mediana	半自动	HeartOn A10
上海光电北京分公司	半自动	AED-2100K

数据来源：药智网，国泰君安证券研究。注：普美康已于 2017 年被鱼跃医疗收购。

迈瑞 AED 有效提升心脏骤停急救速度与质量。迈瑞医疗的全新 BeneHeart C 系列 AED 采用新一代 QShock™ 技术，从开机到充电完成，除去贴电极片时间不超过 8s，相比传统技术时间缩短超过 50%。BeneHeart C 系列 AED 配备了 360J 大电能，能够提高救治成功率。迈瑞心脏骤停急救成功案例数据显示，有 80% 患者在 300-360J 能量上救治成功，肥胖、肌肉发达等人群在 360J 能量下才能恢复心脏跳动。亚洲复苏委员会（RCA）在指南中指明：360J 大能量除颤可以在保证安全性的情况下提高急救成功率。

图 24: QShock™ 技术极大缩短心脏骤停急救时间



数据来源：迈瑞医疗，国泰君安证券研究

表 7: 美国 AED 市场产品种类丰富（2019）

产品名称	产品特点	价格（美元）
便携式 AED 套装		
Defibtech Lifeline AED / VIEW AED		
	全动态彩色视图，4 年长寿命电池	\$ 1,245 / \$ 1,595
HeartSine Samaritan PAD 350P/ 360P/ 450P		
	CPR Rate Advisor™ 技术可实时指导心肺复苏速率	\$ 1,295 / \$ 1,395 / \$ 1,445
LIFEPAK 1000 AED		
	CPR MAX 技术可针对性进行心肺复苏设置	\$ 2,590
LIFEPAK CR-Plus AED / CR2 英语 / CR2 双语		
	不按按钮即可电击，能量可达 360J 可自主监控，具备自动震动传送，CPR 教练功能	\$ 1,845 / \$ 2,095 / \$ 2,195

飞利浦 HeartStart HOME / OnSite / FRx



最流行 AED 之一、CPR 指导+直观图标操作

\$ 1,275 /
\$ 1,275 /
\$ 1,691

Powerheart G3 Plus / G5



全自动电击标准, Rescue Ready 技术实现设备自检

\$ 1,445 /
\$ 1,695

ZOLL AED Plus



RealCPR Help 技术实现无需按下按钮即可放电

\$ 1,699

工作场所/公共社区套件 (带柜子)

Defibtech Lifeline AED / VIEW AED



全动态彩色视图, 4 年长寿命电池

\$ 1,305 –
\$ 1,405 /
\$ 1,685

HeartSine Samaritan PAD 350P/ 360P/ 450P



CPR Rate Advisor™ 技术可实时指导心肺复苏速率

\$ 1,395 /
\$ 1,495 /
\$ 1,545

LIFEPAK CR-Plus AED / CR2 英语 / CR2 双语



不按按钮即可电击, 能量可达 360J
可自主监控, 具备自动震动传送, CPR 教练功能

\$ 1,945 /
\$ 2,195 /
\$ 2,295

飞利浦 HeartStart OnSite / FRx



最流行 AED 之一、CPR 指导+直观图标操作

\$ 1,375 /
\$ 1,785

Powerheart G3 Plus / G5



全自动电击标准, Rescue Ready 技术实现设备自检

\$ 1,539 /
\$ 1,795

ZOLL AED Plus



RealCPR Help 技术实现无需按下按钮即可放电

\$ 1,779

WI-FI 连接的工作场所套件

请务必阅读正文之后的免责条款部分

HeartSine Samaritan PAD 350P/ 360P/ 450P



	\$ 1,895 /
全自动的，无需按下电击按钮；AED LIFELINK WIFI 配对系统	\$ 1,995 /
	\$ 2,045

LIFEPAK CR2 英语 / CR2 双语



	\$ 2,695 /
可自主监控，具备自动震动传送，CPR 教练功能	\$ 2,175

飞利浦 HeartStart OnSite



OnSite WI-FI 链接系统	\$ 2,175
-------------------	----------

数据来源：purchaseAEDs，国泰君安证券研究

表 8：迈瑞 AED 市场优势明显

产品名称	特点
国产	
迈瑞医疗 BeneHeart D1	
	自主研发，体积较小，屏幕大、智能循环视频演示，可进行设备自检
进口	
日本光电 AED-2100K	
	入行时间较早，小巧便携，智能化功能较少，不适合非专业人士
德国普美康 HeartSave AED-M	
	入行时间较早，屏幕过小，操作复杂，产品定位为医疗机构等非公共场所
Philips HeartStart OnSite	
	入行时间最早，只能通过语音提示指导操作，体积重量最小，智能化功能欠缺

数据来源：贝登医疗，国泰君安证券研究

鱼跃医疗持续推进普美康 AED 的技术与制造国产化。鱼跃医疗 2017 年以 1170 万欧元价格收购德国普美康自动体外除颤仪产品线，普美康所属德国子公司 Metrax GmbH, Primedic 在医疗急救领域拥有 40 余年的经验，其 AED 产品在全球医疗急救行业具备较高的知名度。为了提高

院外心脏骤停的救治率，公司在全国的多地火车站、地铁站、机场、景点与商场等各个公共场所中，投入配置鱼跃·普美康 AED。2018 年，鱼跃·普美康 AED 为 54 场全国各级别马拉松比赛超过 40 万选手进行了生命护航，并在马拉松赛道上拯救了三位心脏骤停选手。2019 年，公司为企事业单位、社区进行了举行了近 600 场的急救与 AED 使用的普及培训，直接受益人数约 1.5 万人次，并为近 1300 人次进行了美国心脏协会 AHA 授证培训。

图 25：鱼跃·普美康 AED 操作方便



数据来源：鱼跃医疗。

4.2. 国家高度重视 AED 配置，未来长期市场空间巨大

国家高度重视 AED 配置工作。《健康中国行动（2019—2030 年）》中，已明确提出未来心肺复苏培训人员比例要求，明确指出完善公共场所急救设施设备配备标准。十三届全国人大常委会第十五次会议通过《中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法》审议，**增加 AED 相应规定：公共场所应按规定配备必要的急救设备、设施。**希望在考虑规模、人员情况、设置意愿等综合条件基础上，在公共场所合理投放配置 AED，逐步形成网络。国家卫健委将积极与红十字会总会等部门进一步加强合作，协调有关部门共同加大 AED 配置投入，开展 AED 和心肺复苏的普及培训工作。

政府应加强长期护理机构 AED 的配置。据《The utilization of automated external defibrillators in Taiwan》调查显示，AED 使用频率最高的机构是长期护理机构，占 34 例（15.7%）。第二和第三高的是学校和通勤站。注册的 AED 使用率最高的是长期护理机构（73.9%），第二是居民区，第三是温泉区。指定地点的员工或医务人员操作 AED 143 例（84.6%），而旁观者，亲戚，朋友或其他人操作 AED 26 例（15.4%）。

未来全国 AED 市场空间可突破百亿元。已统计中国 AED 的市场价格为 3-5 万元。以深圳 AED 配置率为标准：17.5 台/10 万人，未来 5-10 年内达到 100 台/10 万人。沿用 2019 年《第一财经周刊》提出的《2019 城市商业魅力排行榜》的城市分级体系，一线/新一线城市共 19 个，核实常

住人口共计 2.63 亿人。二线城市共 30 个,核实常住人口共计 1.98 亿人,全国城镇常居人口为 8.3 亿人。基于以上数据,预计中国 AED 配置率达到深圳标准后市场规模接近百亿元,达到国际标准后市场规模约 500 亿元。

表 9: 2019 年 AED 市场价格 (万元/件)

	产品名称	类别	市场价格/万元
国产	迈瑞医疗 BeneHeart D1 专业版	自动	4.5
	迈瑞医疗 BeneHeart D1 公用版	半自动	3.5
	久心医疗	半自动	2.98
进口	ZOLL AED PLUS	半自动	3.35
	德国曼吉世 (普美康) HeartSave AED-M (M250)	半自动	2.99
	Philips M5066A	半自动	2.98
	日本光电 AED-2150	半自动	3.8

数据来源: 国泰君安证券研究, 注: 普美康已于 2017 年被鱼跃医疗收购。

表 10: AED 未来市场空间测算 (亿元)

	市场价格 万元	AED 配备量/台 (每 10 万人人口拥有量计, 人口以 2.63 亿计)				
		17.5	40	60	80	100
一线/新一线城市 AED 市场空间 亿元	3	13.81	31.56	47.34	63.12	78.9
	3.5	16.11	36.82	55.23	73.64	92.05
	4	18.41	42.08	63.12	84.16	105.2
	4.5	20.71	47.34	71.01	94.68	118.35
	5	23.01	52.6	78.9	105.2	131.5
	市场价格 万元	AED 配备量/台 (每 10 万人人口拥有量计, 人口以 4.61 亿计)				
		17.5	40	60	80	100
一线+二线城市 AED 市场空间 亿元	3	24.20	55.32	82.98	110.64	138.3
	3.5	28.24	64.54	96.81	129.08	161.35
	4	32.27	73.76	110.64	147.52	184.4
	4.5	36.30	82.98	124.47	165.96	207.45
	5	40.34	92.2	138.3	184.4	230.5
	市场价格 万元	AED 配备量/台 (每 10 万人人口拥有量计, 人口以 8.3 亿计)				
		17.5	40	60	80	100
城镇 AED 市场空间 亿元	3	43.58	99.6	149.4	199.2	249
	3.5	50.84	116.2	174.3	232.4	290.5
	4	58.10	132.8	199.2	265.6	332
	4.5	65.36	149.4	224.1	298.8	373.5
	5	72.63	166	249	332	415
	市场价格 万元	AED 配备量/台 (每 10 万人人口拥有量计, 人口以 14 亿计)				
		17.5	40	60	80	100
全国 AED 市场空间 亿元	3	73.50	168	252	336	420
	3.5	85.75	196	294	392	490
	4	98	224	336	448	560
	4.5	110.25	252	378	504	630

5	122.50	280	420	560	700
---	--------	-----	-----	-----	-----

数据来源：国泰君安证券研究

5. 国产龙头有望受益需求扩容

AED 有望为国产企业带来显著利润增量。2014 年后日本 AED 销售量维持在 10 万台/年，日本人口以 1.3 亿计，中国人口以 14 亿计，同比推算中国 AED 市场成熟后销售量可达 100 万台/年。假设 AED 市场国产化率 80%，销售收入以 1.5 万元/台，净利率维持在 20%-40%，有望带来显著增量市场。**推荐标的：**迈瑞医疗、鱼跃医疗。

表 11: AED 市场扩容有望为国产企业带来显著利润增量

	AED 净利率	AED 销售量/万台				
		20	40	60	80	100
国产企业 AED 净利润 亿元/年	20%	4.8	9.6	14.4	19.2	24
	25%	6	12	18	24	30
	30%	7.2	14.4	21.6	28.8	36
	35%	8.4	16.8	25.2	33.6	42
	40%	9.6	19.2	28.8	38.4	48

数据来源：国泰君安证券研究

表 12: 重点公司盈利预测及估值

公司代码	公司名称	现价 (元)	EPS			市盈率		
			2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
300760.SZ	迈瑞医疗	354.99	5.00	6.03	7.24	71	59	49
002223.SZ	鱼跃医疗	29.86	1.66	1.24	1.43	18	24	21

数据来源：wind，国泰君安证券研究。注：EPS 采取 wind 一致预测，收盘价截至 2020 年 11 月 10 日。

6. 风险提示

AED 普及速度慢于预期。目前只有一线/新一线城市和部分二线城市在公众场合普及 AED，发展基础较弱，或普及速度低于深圳标准：5-10 年内达到 100 台/100 万人。

AED 销售价格不及预期。随着 AED 的普及规模增大，未来 AED 的零售价或降低，市场空间测算或低于预期值。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

本报告仅供国泰君安证券股份有限公司（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本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许范围内使用，并注明出处为“国泰君安证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的证券。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

评级说明

	评级	说明
1. 投资建议的比较标准 投资评级分为股票评级和行业评级。 以报告发布后的 12 个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数涨跌幅为基准。	增持	相对沪深 300 指数涨幅 15%以上
	谨慎增持	相对沪深 300 指数涨幅介于 5%~15%之间
	中性	相对沪深 300 指数涨幅介于 -5%~5%
	减持	相对沪深 300 指数下跌 5%以上
2. 投资建议的评级标准 报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅。	增持	明显强于沪深 300 指数
	中性	基本与沪深 300 指数持平
	减持	明显弱于沪深 300 指数

国泰君安证券研究所

	上海	深圳	北京
地址	上海市静安区新闻路 669 号博华广场 20 层	深圳市福田区益田路 6009 号新世界商务中心 34 层	北京市西城区金融大街甲 9 号 金融街中心南楼 18 层
邮编	200041	518026	100032
电话	(021) 38676666	(0755) 23976888	(010) 83939888
E-mail:	gtjaresearch@gtjas.com		