

呼吸机：生命防线，呼吸守候

——呼吸机专题报告

报告要点：

新冠疫情在国内外肆虐，尤其是海外前期防控不严使得爆发程度严峻于国内，作为重要守护防线的呼吸机受到了各国的亟需。我们对在近期关注较多的呼吸机相关问题进行探讨。

1. 新冠疫情中，呼吸机如何“守住最后底线”？

呼吸机主要用来替代或控制生理呼吸，增加肺通气量，改善呼吸功能。新冠肺炎导致部分患者出现不同程度呼吸窘迫综合征和严重感染，自主呼吸难以保障血氧含量，呼吸机的使用可以避免呼吸系统和重要器官衰竭，为其他治疗手段争取时间。新冠诊疗指南中明确，针对重症、危重症患者，无创或有创呼吸机支持呼吸，是重要的诊疗方式。根据我们的分析发现，呼吸机缺口较大的地区死亡率明显较高。

2. 呼吸机的缺口有多大？

呼吸机支持呼吸衰竭和外科手术，保有量本身较低。预计疫情前，国内呼吸机保有量在8万台左右，年采购量在1.47万台。**ICU** 资源挤兑较为严重的武汉地区预计需求量在5000台左右，整体缺口约在4000台，在疫情爆发初期就得到了迈瑞、鱼跃等呼吸机厂商的支持，需求缺口基本得到缓解。同时，从目前境外输入性病例数量来看，国内呼吸机尚且可以满足。海外疫情爆发情况严峻于武汉，高峰尚未来到。英国、法国、西班牙和伊朗存在短缺情况，意大利勉强满足需求，美国、德国储备丰富暂时不存在短缺。

3. 呼吸机缘何“一机难求”？

“一机难求”本质上体现的是技术壁垒和产能限制。上游的零部件产能限制了下游的产能拓展。零部件供应细节较多，需要多方共同努力，预计国内呼吸机产能1240台/日，海外主流企业约300~400台/日，难以追逐新冠发展，同时医用呼吸机还有较高的无菌生产要求和资质壁垒。

4. 跨界生产呼吸机，是青铜，还是王者？

车企、航空企业“被迫营业”呼吸机，包括特斯拉、通用等。从基础来说，车企和航天企业具有较强的供应链和涡轮风机相关技术、生命支持系统和重叠度较高的零部件。但是仍然可能因为设计复杂、无菌量产要求以及售后调试跟台服务等面临问题，难以替代传统企业。

5. 呼吸机热潮，昙花一现 or 细水长流？

即使没有疫情发生，我们国家的整体呼吸机配置仍然较低。考虑到疫情情况，以及后续可能成为一个较为常态化的呼吸性疾病，国家有望从优化资源结构、提升公共卫生应急能力的角度出发，提升呼吸机的配置率。而各级医院有望通过疫情，认识到呼吸机的配置意义，提升呼吸机采购意愿以及呼吸机相关使用的培训。同时，中高端呼吸机的国产占比仍然较低，疫情提升国产品牌影响力与公信力。

投资建议

呼吸机短期受到疫情需求激增，同时暴露基础配置不足短板，长期来看有望提升**ICU** 建设和呼吸疾病关注，国产呼吸机品牌质量和服务获得认可。呼吸机板块建议关注迈瑞医疗、鱼跃医疗。

风险提示

疫情过后，需求恢复不及预期；公共医疗卫生建设进展不及预期。

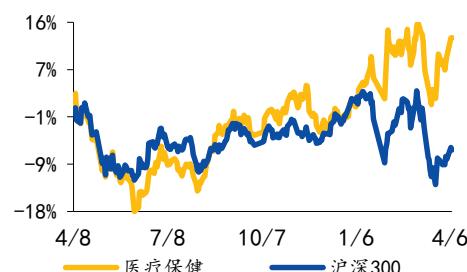
附表：重点公司盈利预测

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2019A	2020E	2021E	2019A	2020E	2021E
300760	迈瑞医疗	买入	266.98	324565.25	3.85	4.63	5.58	69.35	57.62	47.81
002223	鱼跃医疗	持有	37.79	37883.60	0.99	1.15	1.35	38.10	33.00	28.00

资料来源：Wind，国元证券研究中心

推荐|维持

过去一年市场行情



资料来源：Wind

相关研究报告

《国元证券行业研究：移动 DR 专题：抗疫八面玲珑，后势大有所为》2020.04.01

《国元证券行业研究-影像行业深度：风劲好扬帆，国产医疗影像进口替代之路》2018.10.15

报告作者

分析师 常启辉

执业证书编号 S0020517090001

电话 021-51097188-1936

邮箱 changqihui@gyzq.com.cn

联系人 刘慧敏

电话 021-51097188

邮箱 liuhuimin@gyzq.com.cn

感谢实习生朱琪璋在信息搜集、数据整理中做出的贡献！

目 录

1.新冠疫情中，呼吸机如何“守住最后一道防线”?	4
2.呼吸机的缺口有多大?	8
3.呼吸机缘何“一机难求”?	13
4.跨界生产呼吸机，是青铜，还是王者?	16
5.呼吸机热潮，昙花一现 or 细水长流?	19
6.核心企业	26
6.1 迈瑞医疗	26
6.2 鱼跃医疗	28

图表目录

图 1: 呼吸机分类	4
图 2: 有创呼吸机和无创呼吸机工作原理示意图	6
图 3: 重症和危重症新冠肺炎患者推荐治疗方案	7
图 4: 各国每 10 万人拥有 ICU 病床数量	8
图 5: 2012-2018 国内医用呼吸机消耗量 (台)	9
图 6: 各国每百万人呼吸机拥有数量对比 (台)	9
图 7: 疫情之前部分国家拥有呼吸机数量和新冠肺炎死亡率对比	12
图 8: 呼吸机基本组成	13
图 9: 呼吸机结构拆解图	13
图 10: 戴森研发的新款呼吸机	17
图 11: 特斯拉涉设计的呼吸机	17
图 12: 中国呼吸机行业市场规模 (亿元)	22
图 13: 中国医用呼吸机市场规模 (亿元)	22
图 14: 2019 年国内呼吸机销售数量 top10	22
图 15: 2019 年国内呼吸机销售金额 top10	22
图 16: 2012-2018 年国产医用呼吸机产量 (万台)	23
图 17: 外资呼吸机品牌核心技术优势	24
图 18: 中国呼吸机行业市场规模	26
图 19: 迈瑞医疗 SV300 系列呼吸机	27
图 20: 迈瑞医疗 SV300 系列呼吸机优势	27
表 1: 2017 年版《医疗器械分类目录》中呼吸设备管理分类	5
表 2: 有创呼吸机和无创呼吸机对比	5
表 3: 三大医用呼吸机对比	7
表 4: 武汉新冠疫情高峰期重症和危重症患者呼吸机需求量测算	10
表 5: 全球疫情严重地区呼吸机缺口分析	11
表 6: 呼吸机核心零部件主要供应商	13
表 7: 呼吸机各类核心传感器功能	14

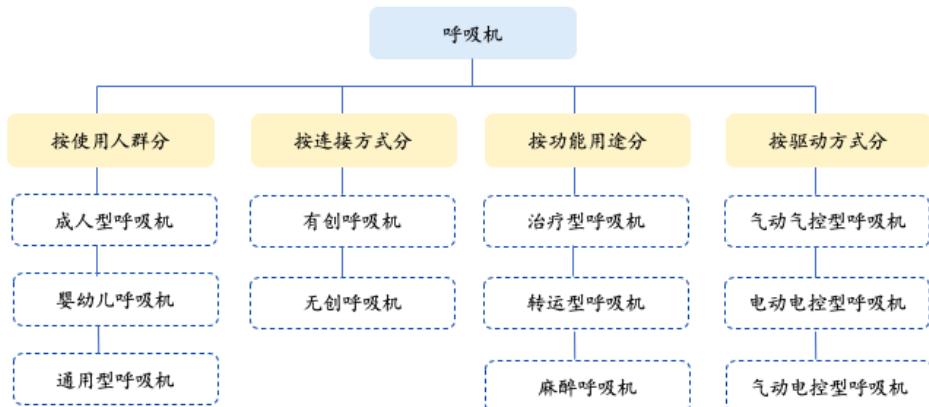
表 8: 疫情期间国内主要呼吸机生产商供应量	14
表 9: 国际呼吸机品牌产能情况	15
表 10: 各国工业力量跨界生产呼吸机或零部件方案和进度	16
表 11: 县级医院的 8 个科室和基层医疗机构呼吸机配置标准	20
表 12: 5 大医疗中心设备配置标准	20
表 13: 现有医疗机构呼吸机需求测算	21
表 14: 进口呼吸机品牌各自优势和特色	24
表 15: 鱼跃医疗呼吸机产品对比	28

1.新冠疫情中，呼吸机如何“守住最后一道防线”？

呼吸机本质上是一种通气机，用以代替、控制或改变人的正常生理呼吸，增加肺通气量，改善呼吸功能，减轻呼吸功能消耗的装置。作为人工替代自主通气功能的有效手段，呼吸机已广泛应用于以下三大领域：(1) **呼吸系统疾病所致呼吸衰竭**：如慢性阻塞性肺炎、肺部感染、哮喘等；(2) **外科手术**：包括大型手术麻醉过程中的呼吸管理、小儿外科术中术后通气支持等；(3) **睡眠呼吸暂停**：如打鼾、睡眠呼吸障碍等。

呼吸机细分品种众多，应用广泛，根据不同情况有多种分类，最重要的分类主要是根据连通方式不同的有创和无创呼吸机。根据使用人群、连接方式、功能用途、驱动方式不同可以分为成人型呼吸机、婴幼儿型呼吸机、有创呼吸机和无创呼吸机等多种细分品种。

图 1：呼吸机分类



资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

呼吸机需要和较为常见的制氧机区分。呼吸机主要用来辅助呼吸，是通过采取不同的压力方式，来帮助患者打通气道，保持气道通畅，从而达到正常呼吸。制氧机主要用来产生氧气，没有呼吸机的功能，也不能产生很大压力来帮助病人改善通气，工作原理是利用分子筛物理吸附和解吸技术处理空气中的氮气从而得到高纯度的氧气，再经鼻导管或吸氧面罩输送到患者体内，患者病情不严重可以用制氧机单独吸氧来改善血氧含量，如果病人病情较重或者有二氧化碳潴留以及呼吸困难的情况那么就需要制氧机和呼吸机联合起来使用。

呼吸机功能和应用场景多样化。呼吸机普遍应用于综合性医院、专科医院、民营医院、康复中心等医疗机构以及急诊、救护车、家庭护理等场所。医用呼吸机主要适用于医疗机构，有有创和无创两种，再细分为治疗型、急救型和转运型等类型，功能复杂多样化，可以应用于临床抢救、治疗各种原因引起的急慢性呼吸衰竭或呼吸功能不全。家用呼吸机（无创）分为生命支持型、非生命支持型、睡眠呼吸暂停治疗设备三种类型，生命支持型为依赖呼吸机的患者提供或增加肺通气；睡眠呼吸暂停治疗设备适合病症为打鼾、阻塞性睡眠呼吸暂停综合症等；非生命支持型除了适合治疗呼吸暂停综

合症之外，还适合治疗肺心病、呼吸衰竭、慢阻肺、运动神经原肌无力等中轻度呼吸障碍疾病。

表 1：2017 年版《医疗器械分类目录》中呼吸设备管理分类

品种	管理类别	用途	连接方式	应用场所
治疗呼吸机 (生命支持)	III类	用于对呼吸暂停或呼吸衰竭、依赖于机械通气的患者进行长时间的通气辅助和呼吸支持	有创&无创	医疗机构 ICU、院内转运
急救和转运用呼吸机	III类	用于对呼吸衰竭的患者进行紧急通气抢救	有创&无创	急救场所和转运过程中(如救护车上)
高频呼吸机	III类	用于在医护人员的监控下，供呼吸衰竭和气压性创伤患者以及需要呼吸支持、呼吸治疗及急救复苏的患者使用	有创&无创	医疗机构
家用呼吸机(生命支持)	III类	用于为依赖呼吸机的患者提供或增加肺通气，通常是在受过不同程度培训的非医护人员监控下使用	无创	家庭环境、医疗机构
家用呼吸支持设备(非生命支持)	II类	用于为中轻度呼吸衰竭和呼吸功能不全等不依赖通气支持的患者提供通气辅助及呼吸支持。	无创	家庭环境、医疗机构
睡眠呼吸暂停治疗设备	II类	用于缓解病人睡眠过程中的打鼾、低通气和睡眠呼吸暂停，从而达到辅助治疗目的	无创	家庭环境、医疗机构

资料来源：NMPA，国元证券研究中心

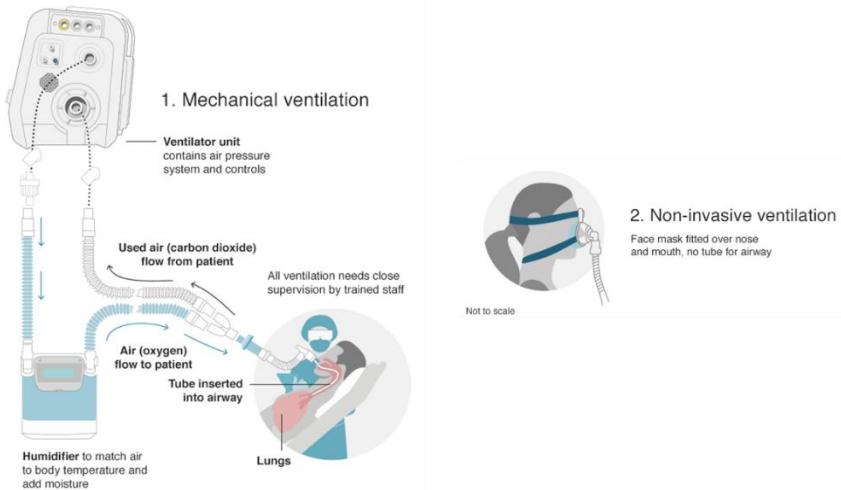
医用呼吸机也被称之为机械通气，又能细分为无创机械通气(NIV)和有创机械通气(IMV)两种，即无创呼吸机和有创呼吸机。无创呼吸机是通过佩戴在病患脸上的密闭口罩供给氧气，主要用于较清醒、有自主呼吸的患者，而有创呼吸机需要切开患者的气管，直接向患者肺部供氧，通常适用于重度呼吸衰竭患者。

表 2：有创呼吸机和无创呼吸机对比

对比特征	有创呼吸机	无创呼吸机
医疗器械管理类	II类	III类
机器大小	体积较大，面板复杂	体积较小，面板简单
通气方式	气管插管通气方式	面罩/鼻罩通气方式
是否需要氧源	需要氧气源	无需氧气源
通气模式	较多，VCV, PCV, SIMV, PSV等	较少，BiPAP(Bi-level, I/E), CPAP等
有无内置涡轮	大部分没有内置涡轮	都有内置涡轮
优点	管路密闭性能好，人机配合较好； 有空氧混合气、可以准确设置吸入氧浓度； 气道管理容易保证； 通气参数和报警设置完善，能够保证精确通气，并及时发现问题；	保留患者正常生理功能(说话、咳痰、进食等)； 痛苦小、易耐受； 避免有创机械通气的并发症； 避免或减少镇静剂的应用； 医疗费用相对较低
缺点	容易导致面部损伤； 管路连接复杂，体积笨重； 无法保留患者正常的生理功能； 病人耐受性差，需经常应用镇静或肌松药物； 机械通气相关并发症常见(口鼻粘膜和声带的损伤、呼吸机相关肺炎、呼吸机相关肺损伤等)； 部分患者容易导致呼吸机依赖； 医疗费用昂贵	气道密闭性差，容易漏气； 监测报警设置简单； 多没有空氧混合气，无法精确设置吸入氧浓度； 不利于气道分泌物引流； 气体加温加湿不充分； 死腔较大； 容易导致腹胀
适用病症	重度呼吸衰竭患者	轻中度呼吸衰竭患者
使用场景	ICU	ICU、普通病房、家庭护理

资料来源：百度百科，国元证券研究中心

图 2：有创呼吸机和无创呼吸机工作原理示意图

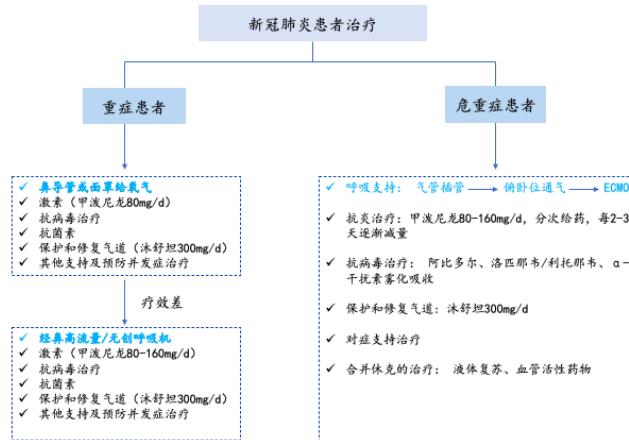


资料来源：Hamilton Medical, 国元证券研究中心

呼吸机对于新冠患者治疗意义重大。根据《柳叶刀》发布的关于武汉市金银潭医院 99 例新冠患者的临床研究，在 11 例死亡患者中多出现不同程度的呼吸窘迫综合征和严重感染，同时伴有肝损伤、肾衰竭等症状。研究表明，新冠病毒对于感染者肺部具有极强的“攻击性”，当新冠病毒靶向攻击患者肺部，引发肺炎和急性呼吸窘迫症候群等并发症时，唯有用呼吸机辅助或替代呼吸，才能保证患者血氧含量，避免呼吸系统和重要器官衰竭，为更多的临床治疗手段争取时间。国家卫健委印发的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第七版）》中提到，**针对重型、危重型病例，采取无创或有创机械通气等方式对患者进行呼吸支持，是重要的诊疗方式之一。**

根据华中科技大学同济医院等多家医院共同发布的《重症新型冠状病毒感染肺炎诊疗与管理共识》，对于不同阶段的新冠肺炎患者，保证氧合的措施以及呼吸机类型也不同，主要包括常规氧疗、经鼻高流量氧疗（HNFC）、无创通气、有创通气、ECMO（体外膜肺氧合）等。HNFC 是通过无需密封的鼻塞导管直接将一定氧浓度的空氧混合高流量气体输送给患者的一种氧疗方式，作为一种无创呼吸支持的形式，能迅速地改善氧合，减少有创以及无创机械通气概率，相比传统氧疗有着明显的优势。根据诊疗指南，在使用高流量鼻导管氧疗或无创通气 1-2 小时内，呼吸窘迫和（或）低氧血症无改善甚至恶化，应当及时进行气管插管和有创机械通气，而有创呼吸机中最高端也最为昂贵的的 ECMO 则被视为治疗新冠肺炎危重病患的“最终希望”。

图 3：重症和危重症新冠肺炎患者推荐治疗方案



资料来源：《重症新型冠状病毒感染肺炎诊疗与管理共识》，国元证券研究中心

表 3：三大医用呼吸机对比

呼吸机类型	无创呼吸机（医用）	常规有创呼吸机	有创呼吸机-ECMO
原理	通过佩戴在病患脸上的密闭口罩供给氧气	需要切开患者的气管，直接向患者肺部供氧	通过将静脉血液引出体外、经气体交换装置氧合后再度泵回体内，从而为心脏和肺赢得恢复的时间
适用患者	较清醒、有自主呼吸的患者	重症、危重症呼吸衰竭患者	
国内价格	千元到几万元	几万到几十万之间	100-300 万元
技术壁垒	相对较低	高	极高
国际头部企业	瑞思迈、飞利浦伟康	迈柯唯、德尔格、伟亚安、柯惠	迈柯唯、美敦力和理诺珐
国内头部企业	鱼跃医疗、明康中锦	迈瑞医疗、谊安医疗	仅有天津汇康可生产 ECMO（规模不大）

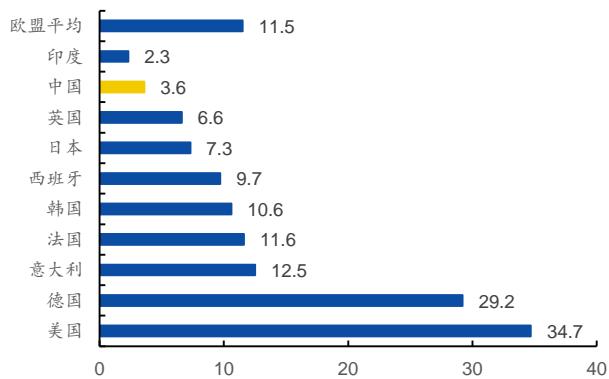
资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

2. 呼吸机的缺口有多大？

在探讨问题一的时候我们提到，呼吸机的主要应用领域是呼吸系统疾病所致的呼吸衰竭和外科手术，以上两种主要在等级较高的医院重症监护科室配备，保有量并不高。

根据 Statista 的数据显示，2017 年我国平均每 10 万人拥有 ICU 床位数为 3.6 张，按照总人口 13.9 亿（2017 年末）预测，国内 2017 年 ICU 床位保有量约为 50040 张，全球范围内配置率还处于较低水平，在非疫情期间的床位缺口就比较严峻。实际上，2003 年的非典就反映出中国 ICU 建设的缺陷，此后公立医院响应国家政策开始加大 ICU 建设，ICU 也成为医院评级重要指标，然而这次新冠疫情中 ICU 建设不足和救治能力较弱的缺陷再次暴露出来。根据《重症医学：华东地区现状调查（2015 年第三次 ICU 普查）》，中国华东地区综合医院 ICU 床位数占总床位比重约 1.7%，尚未达到 2009 年国家卫生部发布的《重症医学科建设与管理指南（试行）》（《指南》）中“三级综合医院重症医学科床位数为医院病床总数的 2%-8%”的要求，ICU 扩建之路任重而道远。

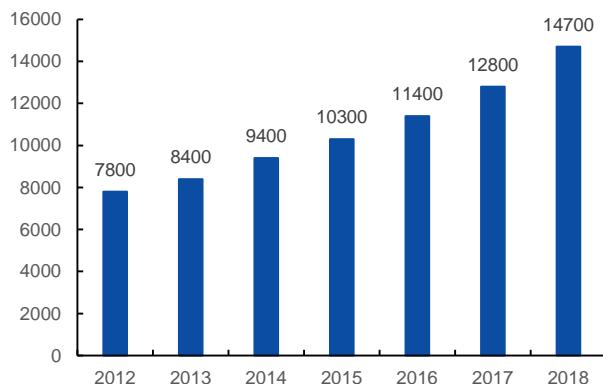
图 4：各国每 10 万人拥有 ICU 病床数量



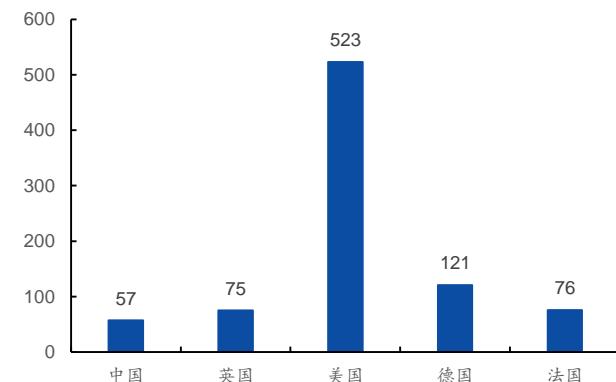
资料来源：NCBI, Intensive Care Medicine, Critical Care Medicine, 国元证券研究中心

注：亚洲国家数据为 2017 年统计数据

国内呼吸机保有量约 8 万台，百万人均拥有量少于欧美国家，非疫情期间亦处于较为稀缺状态。2018 年我国医用呼吸机消费量约为 1.47 万台，呼吸机使用寿命一般在 5-10 年之间，按照最少使用年限 5 年，我国呼吸机保有量为 7.35 万台，在疫情期间，有业内人士统计我国的呼吸机存量是 8 万台，相当于每百万人保有量 57 台，而英国、法国、德国和美国百万人均拥有量均在 75 台以上，美国甚至高达 523 台，国内与欧美国家相比仍存在差距。

图 5：2012-2018 国内医用呼吸机消耗量（台）


资料来源：智研咨询，国元证券研究中心

图 6：各国每百万人呼吸机拥有数量对比（台）


资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

根据我国疫情情况来看，由于新冠大规模流行于武汉地区，并在 2020 年 1 月 20 日实施了武汉等地区的封城措施，使得其他地区的集中发病情况、重症数量情况较为可控，未出现明显的 ICU 医疗资源挤兑。因此，我们仅以武汉地区作为缺口进行测算。预计武汉地区的缺口在 4000 台左右，而疫情期间，全国呼吸机企业累计为湖北地区供应无创呼吸机 1.4 万台，有创呼吸机 2900 余台，及时缓解了呼吸机需求缺口。

测算过程：

1. 根据华中科技大学同济医院联合北京协和医院、中日友好医院等多家医院共同发布的《重症新型冠状病毒感染肺炎诊疗与管理共识》中 ICU 病房设备配置要求，重症病区每 50 张床位需配置 20 台无创呼吸机，危重症病区每 30 个床位需配置 20 台无创呼吸机和 15 台有创呼吸机。
2. 根据《2018 年武汉市卫生健康事业发展简报》统计，2018 年武汉全市医疗卫生机构床位数 9.53 万张，根据《重症医学：华东地区现状调查（2015 年第三次 ICU 普查）》结果显示，中国华东地区综合医院 ICU 床位数占总床位数比重约 1.7%（包含二级以及三级医院），假设按照 1.7% 的 ICU 床位数配置比例，估算 2018 年武汉市医院 ICU 床位数为 1620 张，根据《湖北省重症医学科发展现状调查（2015）》，湖北省三级医院和二级医院有创呼吸机和 ICU 床位配置比例也仅为 0.6: 1 和 0.4: 1，无创呼吸机配置比均为 0.1: 1，假设疫情之前湖北省呼吸机和 ICU 床位平均配置比上涨至 0.8: 1，估算武汉市呼吸机保有量仅为 1296 台左右。
3. 根据湖北省卫健委公布疫情数据，疫情高峰期 2 月 21 日和 22 日武汉市重症患者总数占湖北省的 88% 左右。假设所有重症患者和危重症患者都使用呼吸机，按照（1）中的配置标准，对呼吸机需求量进行测算，疫情高峰期，无创呼吸机和有创呼吸机的需求量为 4416 台和 902 台，共计 5318 台。

表 4: 武汉新冠疫情高峰期重症和危重症患者呼吸机需求量测算

日期	重症病例数	危重症病例数	重症患者		危重症患者		无创呼吸机合计	有创呼吸机合计
			无创呼吸机	有创呼吸机	无创呼吸机	有创呼吸机		
2020/2/14	7283	1651	2913	1101	825	4014	825	
2020/2/15	7426	1722	2971	1148	861	4119	861	
2020/2/16	7061	1560	2824	1040	780	3865	780	
2020/2/17	8023	1631	3209	1087	815	4296	815	
2020/2/18	8174	1722	3270	1148	861	4418	861	
2020/2/19	8033	1804	3213	1203	902	4416	902	
2020/2/20	7902	1776	3161	1184	888	4345	888	
2020/2/21	7392	2193	2957	1462	1096	4419	1096	
2020/2/22	7553	1624	3021	1082	812	4104	812	

来源: 湖北省卫健委,《重症新型冠状病毒感染肺炎诊疗与管理共识》, 国元证券研究中心

注: 因 2.14-2.20 未公布武汉市具体重症病例数据, 按照 2 月 21 和 22 日的数据推算, 武汉市占总重症病例数约 88%

截止到目前, 国内疫情已经基本接近尾声, 截至 2020 年 4 月 7 日, 现存确诊病例为 1190 例, 其中重症病例为 189 例, 整体呼吸机的缺口量得到了缓解。

而我们下一步更需要关注的是, 输入性病例带来的二次疫情需求。截至 2020 年 4 月 7 日, 境外输入现有确诊病例 714 例, 其中重症病例 23 例。疫情之前全国呼吸机保有量约为 8 万台, 考虑到输入性病例多发生在出入境流动较大的北京、上海、深圳、广州等发达地区, 医疗资源丰富, 假设呼吸机保有量占全国的 15%, 即 1.2 万台, 加上疫情期间供应湖北地区的 1.4 万台无创呼吸机和 2900 余台有创呼吸机在境外输入性病例爆发的情况下也能迅速调配, 合计近 3 万台呼吸机可以供这些地区使用, 短期内可以满足境外输入性病例增加带来的呼吸机需求。

全球新冠肺炎确诊病例不断攀升, 大多数地区存在较大缺口。根据丁香园统计数据, 截至 2020 年 4 月 8 日, 全球累计新冠肺炎确诊病例为 1411831 例, 现存确诊病例为 1016668 例, 全球疫情最严重的 7 个国家(美国、意大利、西班牙、德国、法国、英国、伊朗)合计现存确诊病例为 881381 例, 占全球总现存确诊病例的 92.5%, 各个地区的呼吸机保有量和重症患者数量也存在差异, 呼吸机缺口的程度也不尽相同, 具体分析如下:

(1) 美国: 根据美国流行疾病控制中心发布数据显示, 截至 2020 年 3 月 28 日, 美国全体人口的新冠住院率为每 10 万人住院 4.6 人, 以此推算, 美国新冠住院总人数为 15143, 再对应 3 月 28 日的确诊病例数 103321 例, 美国的住院率为 14.7%, 考虑到美国一般都是出现了呼吸机困难的重症患者才入院治疗, 因此假设需要使用呼吸机的患者数约等于住院患者数, 按照美国目前现存确诊病例数 387019, 估算呼吸机总需求为 56891 台, 美国目前呼吸机保有量约 17.7 万台, 其中有一半因为老化等原因不适合重症患者使用, 按照 8.7 万台分析, 存量即将告罄, 随着美国确诊病例数不断攀升, 长期来看可能存在一定的缺口;

(2) 德国: 根据德国重症监护和急诊医学跨学科协会数据, 截至 2020 年 4 月 4

日，德国共有 **2680** 例患者入院治疗，呼吸机保有量约 **2.5** 万台，相对欧洲其他国家储备充足；

- (3) **法国：**根据法国卫生部数据，截至 4 月 8 日，法国住院患者人数为 30375 人，其中重症患者达 **7148** 例，呼吸机保有量仅 **5065** 台，缺口达到约 **2100** 台；
- (4) **意大利：**根据意大利民事保护部门 4 月 8 日发布的数据，在现有确诊患者中，28485 名患者在医院接受普通治疗，3693 名患者在重症监护室接受治疗，疫情之前呼吸机保有量为 4800 台，存在一定的短缺风险。
- (5) **英国：**考虑到前期英国只有病得非常严重的人才得到检测，确诊病例数中重症患者比例可能较高，这点从英国高达 11.15% 的死亡率也可以看出，目前现存确诊 **49083** 例，呼吸机存量仅 **8175** 台，预计存在较大缺口；
- (6) **西班牙：**根据西班牙卫生部发布数据，截至 2020 年 4 月 6 日，共有 **7069** 人正在重症监护室接受治疗，呼吸机保有量约 **4172** 台，缺口达 **3000** 台；
- (7) **伊朗：**截至 4 月 1 日，伊朗共有 **3703** 名重症患者，呼吸机保有量未知，但伊朗已经向德国提交 1 万台呼吸机的订单，预计存在较大的缺口。

表 5：全球疫情严重地区呼吸机缺口分析

国家	现有确诊病例数	重症患者数	疫情之前呼吸机保有量（台）
美国	387019	约 56891	87000（可使用数量）
法国	98741	7148	5065
意大利	118459	3693	4800
德国	101367	2680	25000
英国	49083	>10000 （预测）	8175
西班牙	126712	7069	4172
伊朗	58717	3700 （4 月 1 日）	预计缺口较大

资料来源：美国流行疾病控制中心，各国民政府部门，国元证券研究中心

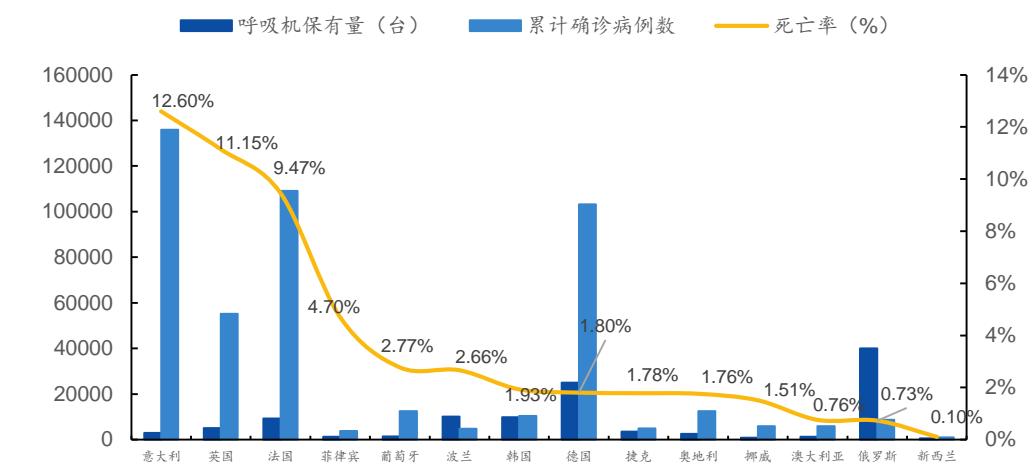
在全球范围内来看，上述国家基本都是医疗资源比较发达的地区，其中**英国、法国和西班牙**呼吸机已经存在缺口，亟需补充以弥补重症患者的需求；美国和德国呼吸机储备丰富，但随着未来新冠患者数量攀升，可能出现缺口，美国政府已向全球多个呼吸机厂商提交订单并鼓励车企进行跨界生产以应对疫情大规模爆发。而在医疗资源相对欠缺的**亚洲、非洲、南美洲等地区**，呼吸机储备更少，缺口更大。以非洲为例，呼吸机在医院鲜有配置，根据《金融时报》报道，非洲塞拉利昂、中非共和国和布基纳法索 3 个国家总人口为 3150 万，呼吸机保有量仅 15 台，随着新冠肺炎疫情在非洲大陆加速蔓延，呼吸机缺口巨大。

此外，考虑到轻症患者转为重症患者的情况，以及各国储备的呼吸机有一部分被很多其他病情严重但不是新冠病毒感染者的病人使用，实际呼吸机缺口可能更大。根据一份欧盟内部文件显示，尽管全球一半呼吸机制造商都在欧盟，但“传统”供应链只能满足需求量的大约 10% 左右。英国和澳大利亚政府甚至开始采购动物呼吸机以帮助解决新冠患者的呼吸机短缺问题。

呼吸机缺口越大的国家，新冠肺炎患者死亡率往往越高。通过对比各国疫情之前呼吸机保有量、累计确诊病例数和死亡率的数据，我们发现呼吸机的缺口程度和死亡率之间存在一定的关联，具体如下：

- (1) 意、英、法三国死亡率最高，呼吸机短缺也最严重：意大利、英国和法国死亡率分别达到 12.6%、11.15% 和 9.47%，远高于其他国家，呼吸机保有量分别为 9236 台、3000 台和 5000 台，平均每位患者可使用的呼吸机数量分别为 0.02、0.09 和 0.08，每 10 人不足 1 台，缺口巨大；
- (2) 俄罗斯和德国死亡率相对较低，呼吸机短缺程度相对较轻：俄罗斯和德国死亡率分别为 0.73% 和 1.80%，平均每位患者可使用呼吸机数量为 4.61 和 0.24，均在意英法的 2 倍以上；
- (3) 美国呼吸机绝对保有量较高，但累计确诊病例绝对数也很高，死亡率处于中等水平：美国呼吸机保有量虽高达 177000 台，但由于其中一部分无法使用，且美国累计确诊病例数已逼近 40 万，即使呼吸机保有量超过其他所有国家总量，死亡率也达到 3.23%，处于较高水平。

图 7：疫情之前部分国家拥有呼吸机数量和新冠肺炎死亡率对比



资料来源：南都大数据研究院，国元证券研究中心

注：累计确诊病例统计截止到 2020 年 4 月 8 日

3. 呼吸机缘何“一机难求”？

呼吸机的“一机难求”本质上体现的是呼吸机，尤其是有创呼吸机的技术壁垒和产能限制。上游的零部件的产能限制了下游的产能拓展。

呼吸机结构复杂，核心零部件仍是关键。呼吸机主要由吸气模块、控制模块和呼气模块三部分组成。关键零部件包括提供动力的风机、监测压力的压力传感器、监测流量的流量传感器、控制流量的比例阀、调节压力的调压阀等，都属于高精尖零部件，掌握在少数几个厂商手中，国内厂商大多从瑞士的 Micronel、美国的霍尼韦尔、日本的 SMC 等公司进口。而在有创呼吸机中，ECMO 中的核心部件膜肺的原材料 PMP 在全球仅有美国 3M 公司旗下的 Membrana 公司有供货能力。

图 8：呼吸机基本组成

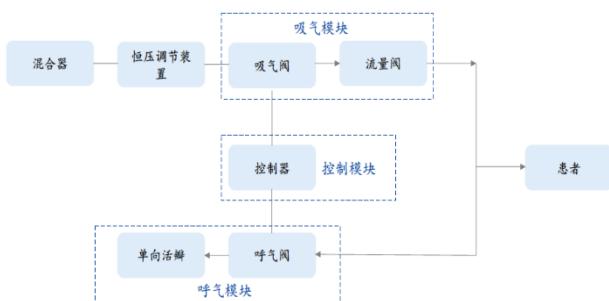
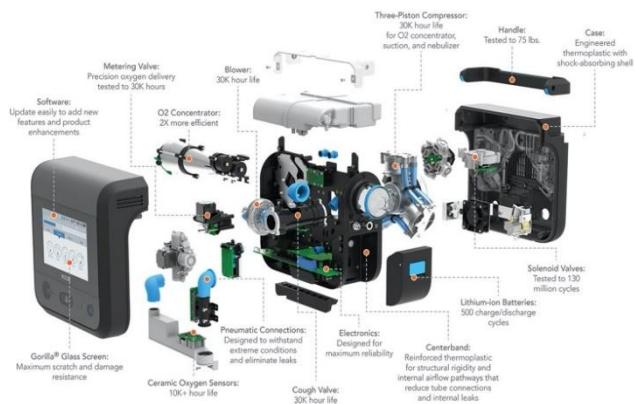


图 9：呼吸机结构拆解图



资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

资料来源：Venteclife，国元证券研究中心

核心技术决定了呼吸机的“档次”。以医用有创呼吸机来看，一般来说，中高档呼吸机使用空压机供气、芯片技术水平高、核心算法运行可靠；而低档有创呼吸机涡轮供气、芯片技术水平较低。高档有创呼吸机价格约为 35-40 万元；中档价格约为 20-24 万元；低档价格在 15 万以下。

表 6：呼吸机核心零部件主要供应商

核心零部件	主要厂商
涡轮风机	德国 EBM 等
微型比例阀	德国和日本 SMC
大流量比例阀	Fas 和 Parker 等
传感器	瑞士 Sensirion 或美国霍尼韦尔
膜肺的原材料 PMP (ECMO)	仅美国 3M 公司旗下的 Membrana

资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

各类传感器实现精准控制，主要依赖进口。传感器是呼吸机的核心组成零部件，目前国内厂商主要从瑞士和美国进口，包括气体质量流量传感器、压力传感器、湿度传感器、温度传感器和磁传感器等，能够持续精确控制气流、压力、湿度和温度等，对保证患者的舒适和安全起到重要作用，传感器的质量差异也决定了呼吸机的档次。

表 7: 呼吸机各类核心传感器功能

类别	作用
空气流量传感器	通过判断使用者睡眠时的呼吸节奏，根据患者呼吸速度的快慢，可对呼吸机的通气速度进行控制，使患者呼吸和进气频率保持一致，从而保证呼吸自然通畅，还能有效减少进气泵的工作量，起到节能的作用。
压力传感器	测量呼吸压力对于系统运作至关重要，比如带泵的呼吸机可检测到病患呼吸压力的变化和振动，如打鼾。病人在呼气期间的二氧化碳水平，可使用差压传感器计算
温湿度传感器	用于对管道中的空气的温、湿度进行测量，并对通入气体的温湿度进行调节，以便给使用者提供适宜温湿度空气，使病人感觉自然舒适，还可提高夜间睡眠质量
磁传感器	减少由风机系统产生的噪音和振动

资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

无创呼吸机产能迅速提升，有创呼吸机技术门槛较高、短期内难以迅速提高产能。无创呼吸机需求虽然十分庞大，但因技术门槛相对较低，全球供应能力正在快速提升。但是针对重症和危重症患者的有创呼吸机技术门槛较高，与无创呼吸机相比，国内有能力研发、生产有创呼吸机的厂商仅有**21家**，短期之内难以迅速提升产能。根据工信部发布会介绍，疫情之前我国主要的有创呼吸机厂商周产能约2200台，占全球产能的20%，据此推算全球产能水平达到1571台/日。

疫情期间，国内医用呼吸机供应量达2.7万多台，相当于2018全年销售量2倍。疫情发生之后，我国呼吸机生产企业第一时间紧急恢复生产。根据工信部数据，截至2020年3月29日，国内主要呼吸机生产企业已累计向全国供应医用呼吸机2.7万多台，其中无创呼吸机24000台，有创呼吸机3000多台。而2018年我国医用呼吸机消费量约为**1.47万台**，国内产能**0.84万台**。国内呼吸机厂商仅2月份产能就**超过1.5万台**，已经远超2018全年的生产能力。

国内月产能极限约1.5万台，外单激增已排到6月底。国内主要呼吸机生厂商包括迈瑞医疗、鱼跃医疗、谊安医疗、航天长峰等，疫情期间承担了国内绝大部分呼吸机需求量，其中迈瑞医疗作为我国最大的有创呼吸机生厂商，出口占比达60%以上，主要是各国政府和医院统一采购；鱼跃医疗在无创呼吸机领域处于领先地位，大多是被民间组织和普通医疗机构非重症科室采购。但**2月份我国所有呼吸机厂商产能合计也仅1.5万台**，面对国外大量订单，产能受限。

表 8: 疫情期间国内主要呼吸机生产商供应量

厂商	主要产品	疫情之前日产能	目前日产能	国内供应情况	海外订单情况
迈瑞医疗	有创呼吸机	30-40台	100台左右	供应武汉近3000台	已收到上万台呼吸机海外订单，订单已经排到三季度 意大利：3月27供应320台
鱼跃医疗	无创呼吸机	200-250台左右	800台	供应湖北7000多台，占比三分之一以上	目前呼吸机订单已经有2万台，收款订单已经排到了6月底。现已出口近5000台至意大利、西班牙等国家
谊安医疗	无创呼吸机、有创呼吸机	-	-	2个月内已为国内市场累计生产交付2000余台呼吸机，其中1000余台发往湖北	陆续接收到来自意大利等35个国家和地区的呼吸机紧急采购项目，订单已排到三季度
明康中锦(斯百瑞)	无创呼吸机	~80台	~240台	供应全国5000台医用无创呼吸机	数千台的订单排到了四月底

资料来源：公司官网，公开资料整理，国元证券研究中心

疫情迅速蔓延，外资品牌加大力度生产呼吸机。目前全球一半呼吸机制造商位于欧

盟，其他主要产地分布在美国和中国。其中，瑞士哈美顿在全球呼吸机市场市占率达到四分之一，为全球最大，此外还有德国德尔格、瑞典 Getinge 集团以及中国的北京谊安等头部企业占据半数以上的市场。然而即使瑞士哈美顿（Hamilton Medical）占据全球呼吸机产量的 1/4，年产量也仅有 15000 台，扩产后目前可达到 21000 台，但与巨大的缺口相比无疑是杯水车薪。此外，GE 医疗、飞利浦医疗、Getinge、Draegerwerk 等国际主要呼吸机生厂商都宣布增产，欧洲五大知名呼吸机品牌和美敦力目前产能合计约 300-400 台/日。

表 9：国际呼吸机品牌产能情况

生产商	国家	疫情之前产能	目前产能	增产幅度	备注
Siare Engineering	意大利	160 台/月	17 台/天	212.5%	意大利最大的、唯一的呼吸机生厂商
哈美瑞	瑞士	15000 台/年	80 台/天	40%	全球最大呼吸机
美敦力	美国		产能提高 40%以上	-	
德尔格	德国	1000 台/月	67 台/天	2 倍	在今年年底之前能完成 1 万台呼吸机制造任务
Getinge	瑞典	10000 台/年	44 台/天	60%	
飞利浦医疗	荷兰	目前每周 1000 台，计划 8 周内翻番至 2000 台，第三季度前实现每周 4000 台产能			

资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

国产呼吸机订单猛增。在各国产能受限的情况下，欧美国家开始向中国求购呼吸机。根据工信部数据，从 2020 年 3 月 19 日至 2020 年 3 月 30 日的 10 天内，我国已向海外提供有创呼吸机 1700 多台，达到了今年以来提供国内总量的一半。同时，每天还有大量的国际意向订单在洽谈，目前已签订订单量约 20000 台。

为加快从境外进口呼吸机，FDA 和欧盟已开放紧急使用授权。尽管我国呼吸机产能较高，但出口的最大问题是认证，目前我国无创呼吸机厂家获得欧盟 CE 认证的不足 5 家，21 家有创呼吸机生产商仅有 8 家取得了欧盟强制性 CE 认证，FDA 认证的更是寥寥无几。为了应对国内呼吸机短缺危机，FDA 和欧盟已经开始鼓励各国呼吸机制造商与之商讨寻求紧急使用授权（EUA），目前国内迈瑞医疗的有创呼吸机和鱼跃医疗的无创呼吸机已相继获得 FDA 紧急使用授权。同时，FDA 还授权医院和医疗保健专业人员可以使用用以其他环境的呼吸机，比如转运呼吸机、睡眠呼吸机等。

4. 跨界生产呼吸机，是青铜，还是王者？

呼吸机严重短缺，各国政府鼓励其他工业力量加入呼吸机生产大军。全球呼吸机制造商产能受限，疫情之前全球有创呼吸机产能水平达到 1571 台/日，疫情迫在眉睫，各国政府开始鼓励车企、航天企业等其他工业力量转产呼吸机，尤其是在呼吸机极度匮乏的英国，其本土的呼吸机品牌 Penlon 年均产能极限仅 700 台，政府迫切需要推翻现有生产流程并建立高效率的生产模式。为此，英国政府联合国内航天企业 Meggitt、车企 GKN 和劳斯莱斯、国防厂商 Thales 等企业，牵头成立呼吸机“应急国家队”，要求必须以国内可用零件/原材料为基础，设计只需能用即可，主要目的是快速量产。此外，美国福特、特斯拉、通用三家车企也表示将和医械厂商合作改造生产线、生产呼吸机。

表 10：各国工业力量跨界生产呼吸机或零部件方案和进度

国家	跨界厂商	具体方案和进度
英国	吸尘器制造商戴森； 航天企业 Meggit； 车企：GKN、劳斯莱斯； 国防企业：Thales	已经向大型呼吸机生产厂商提供了生产图纸，必须以国内可用零件/原材料为基础；设计只需能用，主要目的是快速大量生产 戴森：已经设计出呼吸机
意大利	车企：法拉利和菲亚特达	两家车企将利用全球采购渠道帮助意大利唯一呼吸机制造商 Siare 采购输氧管等零部件
美国	车企：特斯拉、通用、福特； 太空探索技术公司 (SpaceX)	福特：将与 GE 合作，未来 100 天内将生产 5 万台呼吸机，后续如有需要每月生产 3 万台； 通用：将与呼吸机生产商 Ventec Life Systems 展开合作，目前已安排供应 95% 的呼吸机所需部件，并正在寻求采购剩余的 37 个必要部件。第一批零部件将于 4 月 5 日前交付，预计生产呼吸机 20 万台左右； 特斯拉：已经设计出原型机
德国	大众	大众准备采用 3D 打印机来制造呼吸机，拥有超过 125 台工业 3D 打印机。目前转产医用呼吸机团队已组建完毕，正在测试相关材料、联系供应链

资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

车企强大购买力和成熟供应链是优势。各国政府优先求助车企，主要是因为车企有强大的购买能力和遍布全球的供应链，能够快速获得所需要的零部件，而且车企和一些航天企业的暖通空调系统、生命支持系统和无尘车间符合呼吸机生产的要求。

跨界生产或有望加速行业创新和合作。车企等工业力量跨界生产呼吸机存在诸多限制，即使克服了技术、专利门槛，还会面临药监局的管控、操作人员的培训等诸多难题，预计短期内全球呼吸机短缺仍然由传统呼吸机厂商通过扩产来进行弥补，而车企等其他工业力量或许通过和专业呼吸机厂商合作进行生产线的扩建，从而大幅度提升全球呼吸机产能。长期来看，车企等工业力量或有望加速呼吸机行业的发展，尤其是在创新研发和供应链合作方面。以戴森为例，公司疫情爆发后临危受命，凭借多年在抽吸技术和通风电机方面的技术积累，和 TTP 技术合作伙伴合作在 10 天之内研发出了一款名为 CoVent 的新款便携式呼吸机，虽然性能方面不及传统知名呼吸机品牌，而且还要面临质检审批的挑战，短期内量产也需要时间，但却体现了公司强大的研发实力。此外，特斯拉、福特和通用都在和医疗器械厂商合作生产。

技术壁垒较高，跨界生产不易。呼吸机属于精密医疗器材，虽然价格不高，但生产壁垒较高，非专业厂商跨界生产会面临生产线改造、供应链保障、人员培训、权威认证

等环节的限制。仅生产线改造就可能耗费一周，人员培训也要 1 到 2 个月，新冠肺炎患者的救治争分夺秒，即使是专业的医疗设备生产商，生产一台呼吸机也需要 40 天左右的时间，而车企等工业力量短时间内跨界生产可谓困难重重：

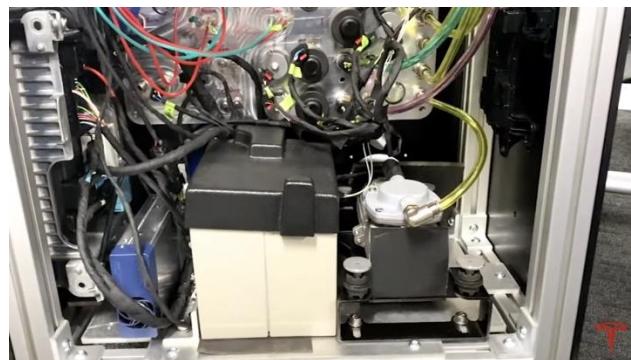
- (1) **呼吸机元器件复杂：**呼吸机由硬件和软件组成，硬件包括压力驱动系统、患者回路、过滤器和阀门等，有任何一个零部件发生故障，整个机器就无法运转。而且这些数百个小零件会分散在不同国家，即便是车企也要花很长时间整合，无法迅速提高产量；
- (2) **核心零部件技术壁垒：**呼吸机的生产存在一定的技术壁垒，包括用于监测患者呼吸状况的气体流量传感器、用于测量呼吸压力的压力传感器、用于监测生命体征的压电薄膜等多种高精度零配件；
- (3) **车间改造耗时长：**车间改造需要花费很长时间，改建的工厂的速度取决于产品线中将要生产的新产品和现有产品的相似程度，但汽车和呼吸机从生产线到技术人员的操作方式都大相径庭；
- (4) **知识产权和权威认证：**目前，呼吸机的核心专利由海外少数几个集团掌握，车企制造零部件需要避开知识产权的纠纷问题；（预计在疫情紧急使用面前，这方面的问题有望忽略）
- (5) **严格质检和审批：**医用呼吸机属于 **III** 类医疗器械，危险等级最高，车企即使能生产出呼吸机，产品要面临各国监管机构更加严格的把控，也会耗费较长的时间。

能设计，还要看能否实现规范化量产。近日，特斯拉宣布已经用汽车零部件生产出呼吸机，但呼吸机零部件对卫生条件非常严苛，汽车零部件的洁净度可能较难达到标准要求，而且设计出原型机后需要获得生产资质才能进行量化生产，因此实际能否投入医院使用还需要看后续进展。

图 10：戴森研发的新款呼吸机



图 11：特斯拉涉设计的呼吸机



资料来源：戴森官网，国元证券研究中心

资料来源：特斯拉官网，国元证券研究中心

能生产，未必能使用，服务要跟上。车企即使能生产或采购到全部零部件，组装也需要适合医疗行业的环境、管材、氧气以及熟练的医护人员等设备和人力。呼吸机用于

重症医学领域，不仅仅是一台仪器，每个品牌和类型的仪器都涉及专业人员进行安装、校准、调试等售后服务问题。呼吸机使用之前需要经过精准校准和调试后才能给患者使用，稍微有一点误差，都会对患者起到相反的效果，比如气胸、肺萎缩、被细菌感染的肺炎、肺氧中毒和吸入呕吐物等。同时还需要有“跟台”讲解和服务，以保障机器在使用中不会出现因人为操作而导致的抢救危机。迈瑞医疗承接大量海外的订单的一个基础就是在美国、欧洲多国都具有当地办事处和专业服务团队，能够快速响应需求，同时保障正确、及时、有效的交付和使用。

因此，在车企纷纷号称要加入呼吸机生产线改造、加大产能生产呼吸机的同时，投资者对于传统的呼吸机生产企业隐约担忧，是否会丧失其市场份额和技术优势。基于以上分析，我们认为：不基于车企和传统呼吸机生产企业的合作前提下，车企难以完成生产和真正的投入使用；目前的呼吸机龙头企业，不论是海外的 Hamilton、飞利浦等，国内的迈瑞医疗、鱼跃医疗等均不是只依赖呼吸机一个品类，资深、专业、及时的服务团队同样是壁垒。而在此次疫情期间，通过快速响应国内外需求强化的品牌力，有利于龙头企业的产品建立或突破合作关系，为后续实现进口替代和出海赋予基础。

5. 呼吸机热潮，昙花一现 or 细水长流？

根据我们对于 ICU 和人均呼吸机保有量的测算，即使没有疫情发生，我们国家的整体呼吸机配置仍然较低。考虑到疫情情况，以及后续可能成为一个较为常态化的呼吸性疾病，国家有望从优化资源结构、提升公共卫生应急能力的角度出发，提升呼吸机的配置率。而各级医院有望通过疫情，认识到呼吸机的配置意义，提升呼吸机采购意愿以及呼吸机相关使用的培训。

国内呼吸机保有量约 8 万台，百万人均拥有量少于欧美国家。近几年，国家相继推出多个政策来改善医疗机构的呼吸机配置情况，目前国内呼吸机的需求主要来自三个方面：

(1) 现有医疗机构呼吸机配置不足：2016 年 5 月，国家卫计委颁布《县医院医疗服务能力基本标准》和《县医院医疗服务能力推荐标准》，在对设备配置的要求上，县级医院总计 31 个医疗科室或治疗中心中共有 8 个科室明确要求配置呼吸机；

(2) 新建五大医疗中心的呼吸机配置需求：2018 年 7 月，国家卫健委医政医管局发布《关于进一步提升创伤救治能力的通知》，明确要求国内二级及以上医院建立五大中心，对呼吸机配置标准提出了明确要求；

(3) 国内新增 ICU 床位配置需求：根据 Statista 的数据数据显示，2017 年我国平均每 10 万人拥有 ICU 床位数为 3.6 张，在全球范围内配置率还处于较低水平，存在一定的潜在需求。

表 11: 县级医院的 8 个科室和基层医疗机构呼吸机配置标准

科室名称	基本标准	基本标准之外的推荐标准
县级医院		
呼吸内科	肺功能仪、电子支气管镜、 呼吸机 (含部分无创呼吸机) 、床旁监护仪	设有呼吸重症监护病房 (RICU) 或病床的, 配备纤维支气管镜、除颤仪、呼吸机、监护仪、床旁血气分析仪
神经外科	控温毯、颅内压监护仪、空气压力泵 (防血栓)、电动或气动开颅系统、 床旁呼吸机 、输液泵、注射泵、床旁监护仪	手术显微镜、脑室镜、床旁血气分析仪
心血管内科	电生理记录仪、射频消融仪、多导心电图机、出产监护仪、心脏多普勒超声仪、 呼吸机 、监护仪、直立倾斜床、心脏临时起搏器、经食道心脏电生理刺激仪、运动负荷测试系统	配置主动脉球囊反搏泵, 24 小时长程心电图检测设备、设置心内科重症监护病房 (CCU) 或病床的, 配置 CCU 监护系统
胸外科	胸腔镜、ACT 测定仪、变温箱、制冰机、 呼吸机	超声刀
儿科	新生儿黄疸治疗箱、监护仪、氧驱雾化治疗仪、微量泵、婴儿保温箱	小儿呼吸机
急诊医学科	贮气式防毒面具、洗胃机、心电除颤仪、 呼吸机 、监护仪	中央监护系统、自动心肺复苏器、床旁血气分析仪
麻醉科	电动手术床与监护仪、麻醉剂量相匹配, 具备呼气末 CO ₂ 监测功能的麻醉机、手术无影灯、电刀、双极电凝、快速高压锅 (消毒), 视频喉镜、除颤仪、 呼吸机 、血气分析仪、纤维支气管镜、快速低温灭菌系统 (腔镜手术必备)、肿瘤微创消融治疗设备	神经刺激仪、经食道超声仪、麻醉深度监测仪、肌宋监测仪、边间冰箱
重症医学科	心电图机、血气分析仪、除颤仪、心肺复苏抢救装备车、便携式监护仪; 功能架、微量注射泵 (2 通道)、防褥疮床垫、不间断电力系统 (UPS), 床旁监护系统、 呼吸机 、控温仪、简易呼吸器, 肠内营养输注泵、氧气接口、压缩空气接口、负压吸引接口	除颤仪 (带起搏功能)、CRRT; 微量注射泵、控温仪
乡镇卫生院和社务卫生服务中心		
乡镇卫生院	配备 DR、彩超、全自动生化分析仪、血凝仪、十二导联心电图机、空气消毒机、麻醉机、胃镜、 呼吸机 以及与诊疗科目相匹配的其它设备	
社区卫生服务中心	空气消毒机、 呼吸机 、动态心电监测仪、动态血压监测仪等设备仪器	

资料来源:《县医院医疗服务能力基本标准》,《县医院医疗服务能力推荐标准》, 乡镇卫生院服务能力评价指南 (2019 年版)》,《社区卫生服务中心服务能力评价指南 (2019 年版)》, 国元证券研究中心

表 12: 5 大医疗中心设备配置标准

医疗中心	设备配置标准
一级创伤急救中心	急诊抢救室包含除颤仪、 呼吸机 、心电监护、床旁超声 (FAST)、床旁 X 光机等
二级创伤急救中心	急诊抢救室包含除颤仪、 呼吸机 、心电监护、床旁超声 (FAST)、床旁 X 光机等
三级创伤急救中心	急诊抢救室包含除颤仪、 呼吸机 、心电监护、心电图机、心肺复苏仪等
胸痛中心	中心负压吸引设备、多参数监护设备、 呼吸机 、简易呼吸器、自动洗胃机等
危重孕产妇救治中心	针对县级、市级、省级危重孕产妇救治中心, 呼吸机配置数量 ≥ 床位数 80%

资料来源:《关于进一步提升创伤救治能力的通知》, 国元证券研究中心

根据上述三个层面的需求进行测算, 疫情之前国内现有医疗机构呼吸机年需求量共 **53315 台**, 具体测算过程如下:

- (1) **现有医疗机构按照标准配置, 呼吸机年更替数量为 46817 台:** 根据 2020 年 1 月卫生部办公发布的《重症医学科建设与管理指南 (试行)》, 具备条件的二级以上综合医院将要求设置重症医学科。假设在需要配置呼吸机的 8 个科室中, 二级和三级医院需要配置 8 台, 一级及以下医院至少配置 3 台, 社区服务中心和乡镇卫生院配置 1 台;
- (2) **县级二、三级医院新增 5 大医疗中心的呼吸机年需求量为 6499 台:** 根据《关于进一步提升创伤救治能力的通知》要求, 二级医院和三级医院新增 5 个医疗中心, 考虑到 5 大中心新建政策主要是加快县级二三级医院的医疗建设, 假设每个医疗中心配置 1 台呼吸机。根据《2018 年中国卫生公报》, 2018 年末我国县

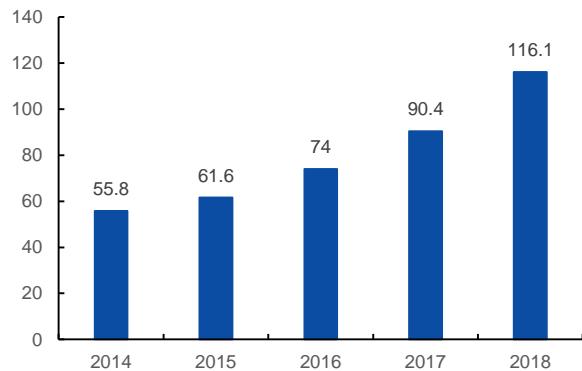
级医院共 15474 所, 国家卫健委数据显示, 2018 年我国县级医院 84% 达到二级水平, 即 12998 所, 假设这 12998 所医院新增 5 大医疗中心的比例为 50%, 规划周期为 5 年。

表 13: 现有医疗机构呼吸机需求测算

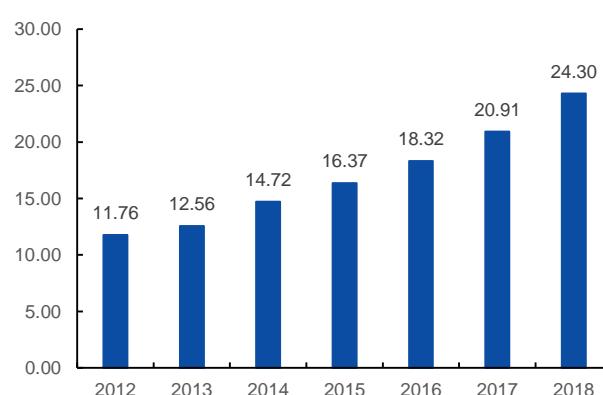
医疗机构类别	三级医院	二级医院	一级医院	未定级医院	社区卫生服务中心 (站)	乡镇卫生院	合计
数量 (个)	2681	9478	11014	10799	35176	36179	105327
临床科室设置要求	急诊科、内科、外科、妇产科、儿科、中医科、耳鼻喉科、口腔科、眼科、皮肤科、麻醉科、康复科、预防保健科、重症医学科等	至少设有急诊科、内科、外科、妇产科、儿科、中医科、耳鼻喉科、口腔科、眼科、皮肤科、麻醉科、康复科、预防保健科、重症医学科等	至少设有急诊室、内科、外科、妇(产)科、预防保健科等	-	-	-	-
呼吸机配置要求 (台)	8	8	3	3	1	1	-
按照要求配置呼吸机总需求量 (台)	21448	75842	33042	32397	35176	36179	234084
更替周期 (年)	5	5	5	5	5	5	5
预计每年更替数量 (台)	4290	15168	6608	6479	7035	7236	46817
县级二级以上医院数量 (个)		12998					
县级医院中需要新增 5 大医疗中心比例 (%)	50%	50%					
新增 5 大医疗中心完成周期 (年)	5	5	-	-	-	-	-
新增 5 大医疗中心呼吸机年需求量 (台)		6499	-	-	-	-	-
现有医疗机构呼吸机总需求量 (台)		25957	6608	6479	7035	7236	53315

资料来源:《重症医学科建设与管理指南 (试行)》, 国元证券研究中心

中国呼吸机行业尚处于快速发展阶段, 市场规模逐年上升。近五年来中国呼吸机行业迅速发展, 随着淘宝等电商平台的兴起带动呼吸机的线上销售, 同时国内分级诊疗政策的出台加速了基层医疗结构的升级, 市场呈现快速发展趋势。根据头豹研究院数据显示, 我国呼吸机市场规模从 2014 年的 55.8 亿元增长至 2018 年的 116.1 亿元, 年复合增长率达到 20.1%。而在医用呼吸机领域, 市场行业规模从 2012 年的 11.76 亿元持续增长至 2018 年的 24.3 亿元, CAGR 为 12.86%。

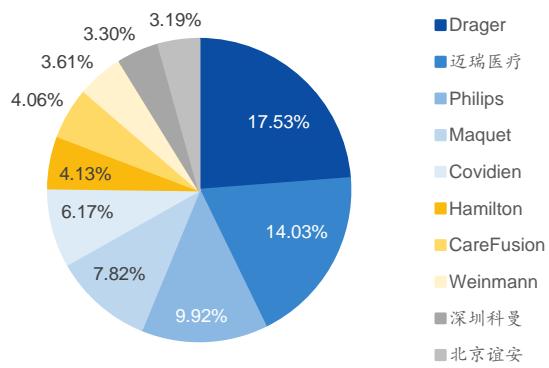
图 12: 中国呼吸机行业市场规模 (亿元)


资料来源: 头豹研究院, 国元证券研究中心

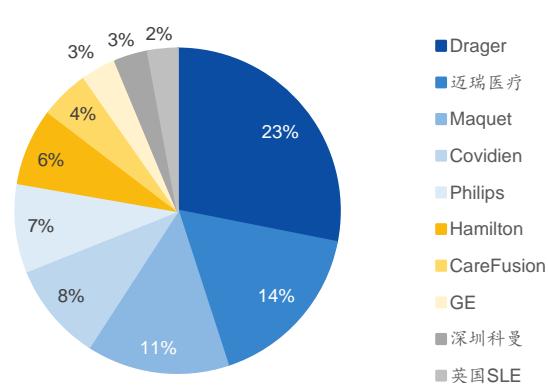
图 13: 中国医用呼吸机市场规模 (亿元)


资料来源: 智研咨询, 国元证券研究中心

国内呼吸机市场由外资品牌绝对主导。在中国呼吸机市场上,外资品牌绝对主导,根据易佰智汇数据显示,在 2019 年中国市场前十大呼吸机品牌(按销售数量排名)中,本土品牌只有迈瑞医疗、深圳科曼、北京谊安三家,其他都是来自德国和美国的外资品牌;而按照销售金额排名, top10 中本土品牌仅有迈瑞和深圳科曼两家。

图 14: 2019 年国内呼吸机销售数量 top10


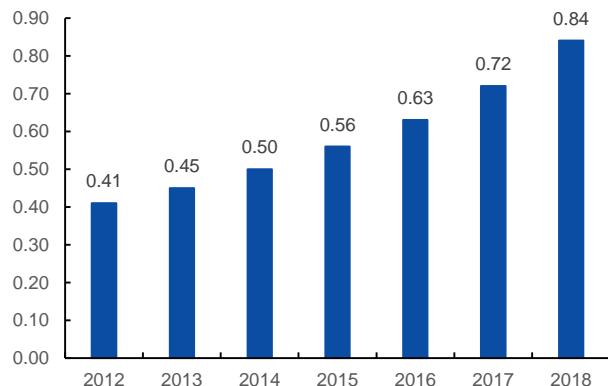
资料来源: 易佰智汇, 国元证券研究中心

图 15: 2019 年国内呼吸机销售金额 top10


资料来源: 易佰智汇, 国元证券研究中心

医用市场向中高端发力,家用市场优势凸显。近几年随着我国呼吸机技术不断进步,国内医用呼吸机企业不断向中高端市场发展,行业竞争逐渐激烈,中高端市场价格也有所下降,再加上政策对国产医疗器械的扶持,我国医用呼吸机生产能力显著提升,产量规模稳步上升,2018 年达到了 0.84 万台。而国内睡眠呼吸机市场主要被飞利浦伟康和瑞思迈等跨国公司所牢牢占有,鱼跃医疗 2015 年正式推出睡眠呼吸机并投放上市,已经接近外资厂商的销量水平,相比于进口产品,公司品牌效应凸显,产品质地优良,有明显的溢价能力。

图 16: 2012-2018 年国产医用呼吸机产量 (万台)

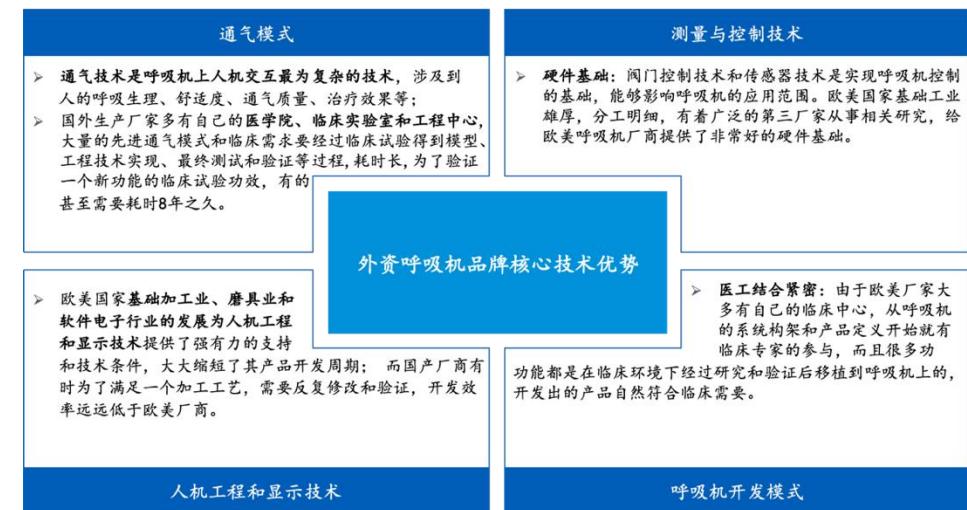


资料来源：智研咨询，国元证券研究中心

呼吸机技术壁垒较高，国产品牌影响力和核心技术稍逊于外资厂商。中国呼吸机行业起步较晚，最早是上世纪 50 年代研制出的钟罩式正负压呼吸机和 70 年代的电动时间切换定容呼吸机，直到 90 年代终末期开始，国内企业才开始对呼吸机的研发发力，在当时国产呼吸机的质量和功能得到普遍提升，但大部分呼吸机生产商仍在借鉴和模仿原有的技术产品，在功能和质量方面还远远落后于进口品牌。外资企业能够在国内外呼吸机市场处于垄断地位，主要原因可以归纳为：

- (1) 外资品牌影响力远高于国产品牌：**得益于行业先入优势，外资品牌已建立起完善的品牌效应，瑞思迈、飞利浦等国际知名品牌凭借多年耕耘医用呼吸机市场，人脉和口碑极为深厚，城市医疗机构往往更倾向于选择进口设备，国产呼吸机品牌影响力上仍落后于外资企业，根据 2017 年对辽宁省 585 家医院的呼吸机配置情况统计，各级医疗机构配置主要以进口呼吸机为主，占到 84.02%，婴幼儿呼吸机 100% 为进口品牌。
- (2) 外资品牌掌握呼吸机核心技术：**国外呼吸机产品由于发展较早，已经形成一套成熟的呼吸机研究模式及相关的知识产权。组成呼吸机的核心技术有通气模式、控制技术、测量技术、人机工程和显示技术、产品整体配套技术等，欧美厂家在这些核心技术上有着很深的积累，在产品技术深度和研究方式上领先全球。
- (3) 进口呼吸机品牌各有特色：**相比国产品牌大多千篇一律，进口呼吸机品牌往往在不同类型的呼吸机产品上更拥有独特的技术优势。以瑞思迈呼吸机为例，公司在设备的安静与舒适上下足了功夫，开发了最低噪音的 S9 呼吸机，使用时几乎没有噪音，大大提高了使用舒适度；新西兰费雪派克品牌，虽然型号不多，但是湿化效果是所有品牌里最好的。

图 17: 外资呼吸机品牌核心技术优势



资料来源：《我国呼吸机发展现状和趋势》，国元证券研究中心

表 14: 进口呼吸机品牌各自优势和特色

品牌	主要产品类型	产品型号	主要优势
瑞思迈	无创呼吸机 睡眠呼吸机	S9 系列 AirMini 系列	1. 拥有自主研制的核心算法，研发了 ERP 轻松呼吸系统、双涡轮静音机型、世界上最小的 CPAP 产品 (<0.5kg)、全世界唯一为女性设计的的睡眠呼吸机等特色产品； 2. Vsync 技术：能够密切捕捉漏气的动态特性，保证人机同步性，增加治疗的有效性和舒适性 3. 自主研发的双扇叶低惰性马达，静谧性领先竞争对手，噪音水平在 10 cm/H ₂ O 压力下不超过 24 分贝 独特 flex 压力释放功能，双水平呼吸机发明者； 全球唯一能提供睡眠障碍诊断及睡眠通气治疗整体解决方案的生产商；
飞利浦伟康	无创呼吸机	/	具有完善成熟的通气模式 (10 种通气模式)、独有的超声流量传感器、12 英寸超薄彩色液晶显示器，实时显示患者的压力、流量、容量曲线及各种呼吸环、24 种监测参数满足临床的各种需求、24 小时所有监测参数和数据的趋势图，有的开放肺工具 (Open Lung Tool) 帮助医生非常方便地找到病人肺真正的打开点和闭合点。
迈柯唯	有创呼吸机	Servo 系列	可用于新生儿、儿童、成人的智能呼吸机，既具有其他新型呼吸机的所有特点，又拥有智能闭环通气 (ASV) 模式、适应性压力通气 (APV) 模式、P-SIMV 模式、近端监测系统、监测指标完善、P/V 工具精确帮助医生测量病人吸气肢或呼气肢高拐点和低拐点
哈美顿	有创呼吸机	Galileo 系列	
新西兰费雪派克	睡眠呼吸机	/	湿化效果最好的品牌，使用舒适度较高

资料来源：各公司官网，公安资料整理国元证券研究中心

国内呼吸机逐步崛起。疫情中国产呼吸机品牌大放异彩，迈瑞医疗、鱼跃医疗等民族品牌呼吸机得到广泛使用，医院对国产品牌的认识得到提升，迈瑞生产的 SV 系列有创呼吸机，同时也具备无创模式，并且自带氧疗功能，高度匹配疫区需求，在信息化和智能化层面已达到国际高端机水平，优点主要包括：能够适用多种场景，使用过程

中无需更换机器；采用独特的肺保护通气技术，实现智能化的人机同步，能有效减少人机对抗；采用自适应通气模式，内置空气压缩模块，适应能力强。鱼跃医疗的无创呼吸机也因为性能稳定、使用便捷等特点，使得武汉前线的医生接受起来非常顺畅和便捷，赢得了很多医务人员的认可。

疫情爆发加速国产品牌在医院渠道的开发，未来渗透率有望加速提升。在本次疫情中，迈瑞医疗、谊安医疗、鱼跃医疗等国产品牌迅速恢复和扩大产能，积极满足国内外市场需求，加速国产品牌在医院终端和海外市场的渗透，极大提升了国产品牌在医院的认知以及海外市场的影响力。

当疫情退去，国内企业有望加强短板环节技术研发并重整供应链。此次疫情，国内呼吸机产能主要受制于上游原材料供应链，尤其是核心部件供应影响较大。疫情过后，将会刺激国产品牌重整供应链，从国内市场寻找替代的关键部件供应商，未来或将促进国内呼吸机产业链进行全面升级，加大研发投入，解决核心零部件供应短板，提升市场竞争力。同时呼吸机的需求将持续存在，行业规模有望高速增长并逐步实现进口替代。

海外优质售后服务带动出口订单激增。对中国呼吸机生产商而言，研发生产只是第一步，如何克服语言、文化障碍，在海外做好器械安装、培训、临床支持、售后服务等长期工作，才是核心竞争力所在。这次疫情中，迈瑞医疗收到了很多海外订单，包括亚太地区、欧洲和中东地区，其中公司中标了意大利的近万台监护仪和呼吸机设备，凭借的就是多年在海外市场优质服务积攒的口碑。迈瑞医疗在全球化方面深耕多年，在超过30个国家和地区设立有40家子公司，有着成熟的海外市场本地化管理体系。在出口呼吸机之后，当地的售后服务团队会提供一系列售后服务，完全具备了在海外大规模开展呼吸机业务的条件，随着不断提升的品牌影响力，像迈瑞医疗这样的民族企业未来必能成为国际呼吸机市场强有力的竞争者。

6.核心企业

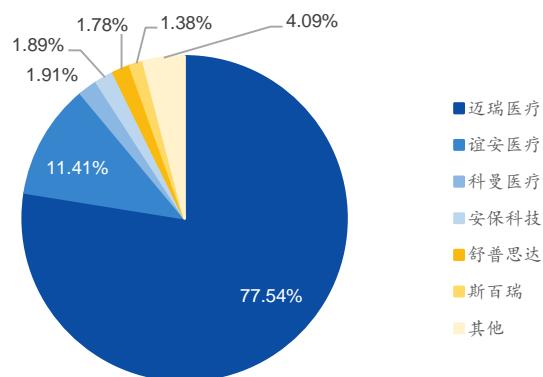
6.1 迈瑞医疗

迈瑞医疗作为中国医疗设备领军企业，拥有丰富的产品线，在生命信息与支持领域，公司产品是包括监护仪、除颤仪、麻醉机、呼吸机、心电图机、手术床、手术灯、吊塔吊桥、输注泵、以及手术室/重症监护室（OR/ICU）整体解决方案等用于生命信息监测与支持的一系列仪器和解决方案的组合。

国产高端呼吸机领先者，多款产品入选国家优秀医疗设备目录。在呼吸机领域，公司共拥有 SV300、SynoVent E 系列、SV800/SV600 等多个系列的产品，此外公司的新生儿呼吸机目前处于 NMPA 注册中。公司在国内有创呼吸机市场处于绝对垄断地位，2015 年公司 SV300、SynoVent E5 两个型号呼吸机入选第二批优秀国产医疗设备产品目录中有创一类（高档）型呼吸机，2018 年第二批优秀国产医疗设备产品目录中，公司 6 个型号呼吸机入选有创一类（高档）型呼吸机目录，4 个型号产品入选有创二类（中档）目录，2 个型号入选急救转运呼吸机目录，入选数量和类型均处于行业第一。

海外运营服务团队出色，国内有创呼吸机出口占比 60%以上。根据海关统计数据，2019 年上半年海外采购中国自主品牌医用呼吸机 top10 品牌中，迈瑞医疗占比为 77.54%，同比增长 26.78%，增长势头强劲，这主要归功于公司多年在海外打造的品牌知名度以及出色的海外本地化运营能力。排名第二的谊安医疗占比 11.41%，其余厂商占比均小于 2%。

图 18：中国呼吸机行业市场规模



资料来源：头豹研究院，国元证券研究中心

国内新冠抗疫主力军，呼吸机海外订单激增。作为国内最大的有创呼吸机生厂商，新冠疫情爆发后，公司迅速恢复生产，春节期间，公司累计向武汉各大定点救治医疗机构、火神山医院和雷神山医院共计交付总额约为 1100 万元、共计超过 3000 台医疗设备，主要包括监护仪、呼吸机、移动 DR、除颤仪等疫区急需设备，并派遣工程师和服务团队赴武汉完成了超过 3000 台医疗设备的安装和调试。截止 3 月末，公司已累计向湖北定点救治医疗机构捐赠总额 3300 万余元的医疗设备，在全国范围内紧急

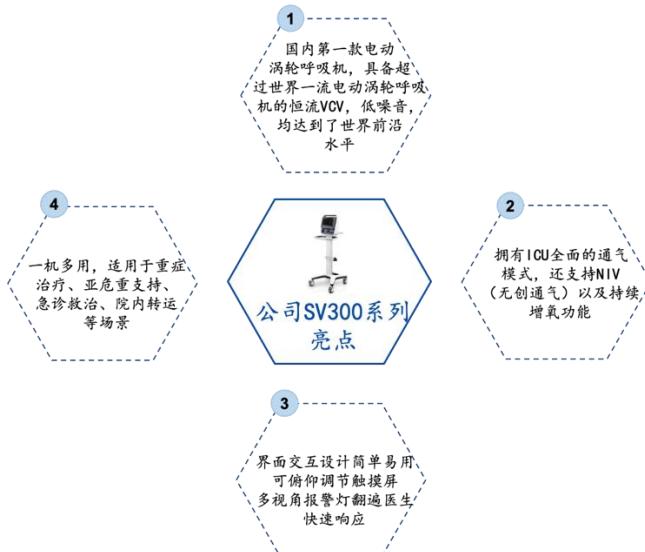
交付超过 8 万台医疗设备，成为抗疫医疗设备主力供应商。海外疫情爆发后，全球呼吸机极度短缺，各国呼吸机厂商优先保证本国呼吸机需求，各国纷纷向中国采购呼吸机。迈瑞也陆续收到海外包括亚太、欧洲、中东等地区的政府和医疗机构为应对疫情而产生的大量采购订单，其中意大利政府紧急向迈瑞医疗采购了近万台抗疫设备，主要为呼吸机、监护仪等产品。3 月 28 日，公司又获得了美国 FDA 的 EUA（紧急使用授权）认证，成为国内极个别拿到欧盟 CE 和 FDA 双认证的呼吸机生产企业。除了呼吸机产品外，公司在海外拥有高度的本土服务团队，可以快速帮助疫情国家迅速安装和调试。

有创无创一体的高度智能化呼吸机，赢得广大医务人员好评。此次疫情中，公司自主研发的 SV 系列有创呼吸机高度匹配疫区环境的需求，虽然是有创呼吸机，但是在设计上同时结合了无创模式，并且自带氧疗功能，内置压缩机在仅有氧气瓶的情况下即可正常使用，极大地缓解了新冠患者出现呼吸困难和血氧饱和度下降的情况，可满足轻型/普通型、重型、危重型各阶段新冠肺炎患者治疗，提升危重症、急危重症患者的抢救率，成为协助医护人员救治新冠肺炎患者“使用率”最高的呼吸机。

图 19：迈瑞医疗 SV300 系列呼吸机



图 20：迈瑞医疗 SV300 系列呼吸机优势



资料来源：公司官网，国元证券研究中心

资料来源：公司官网，国元证券研究中心

公司呼吸机有望加速渗透国际化市场。疫情期间，各大医院专家在使用公司监护仪、呼吸机等产品后，对于国产品牌认识更加深刻，公司产品性能不亚于进口品牌，甚至在信息化、智能化等创新领域更胜一筹，疫情过后，公司在拥有核心技术、与进口设备临床效果一致的情况下，将拥有更多同台竞争的机会，促进公平、公正、透明的采购流程，让高品质、高性能的国产设备进入各大医院，促进进口替代再加速。同时，公司大量的海外订单也有助于提升国际市场的品牌影响力，市场份额有望加速提升。

短期来看，尽管由于门诊减少、常规招标采购受到影响，抗疫需求医疗设备增量预计高于减少，对一季度和全年业绩产生积极作用。长期来看，疫情消散，正常医疗需求将回归，后续医疗卫生体系建设或有望加强。同时，我们认为应该更加重视公司在此

此次疫情期间展现的品牌力量，进口医疗器械在国内、国外医院端具有较强的品牌粘性、品牌信任度，使得进口替代难以快速突破。而在此次疫情期间，不论是国内还是国外，迈瑞都显示出自己快速响应的服务能力，提供高质量、高产量设备的技术能力，技术和口碑助力更强大的销售实力。

迈瑞医疗作为医疗器械第一大股，持续向平台化、高端化、全球化推进，受疫情影响，需求有望继续扩容，品牌和技术实力在疫情期间得到强化。根据公司业绩快报，预计公司 20-22 年实现营业收入分别为 198.72/238.73/186.60 亿元，归母净利润为 56.33/67.88/82.52 亿元，EPS 为 4.63/5.58/6.79 元/股，对应 PE 为 55x/46x/38x，维持“买入”评级。

6.2 鱼跃医疗

鱼跃医疗成立于 1998 年，作为中国最大的医疗器械供应商之一，主要产品涵盖呼吸机、供氧机、血压血糖、康复护理、感控消毒、手术器械、高值耗材、中医器械、高分子卫生辅料等多个领域，服务于国内超过 20 万家医疗机构和 90% 以上的三甲医院，业务覆盖海外 110 多个国家和地区。

公司是国内家用呼吸机龙头企业，2015 年开始生产无创呼吸机，主要拥有单水平和双水平两种类型。单水平呼吸机适应症为打鼾、阻塞性睡眠呼吸暂停综合症等，双水平呼吸机除了适合治疗呼吸暂停综合症意外，还适合肺心病、呼吸衰竭、慢阻肺等中轻度呼吸障碍疾病。

家用呼吸机线上市场份额占比第一。2018 年淘宝/天猫平台全网销售市占率前四大品牌分别为鱼跃、飞利浦、瑞迈特和瑞思迈，合计占据淘宝平台 80.3% 的市场份额，其中鱼跃医疗 2018 年在淘宝/天猫平台营业额达 1.09 亿元，市占率达 29.1%。

表 15：鱼跃医疗呼吸机产品对比

特征	单水平呼吸机家用款	双水平呼吸机家用款	双水平呼吸机医用款
类别	半自动	全自动	全自动 ST
外观			
区别	单气道恒定正压力	单气道自动升降压	双气道压力呼吸机：较高的吸气压和较高的呼气压
适应症	成人睡眠呼吸暂停综合征	睡眠呼吸暂停综合征的轻、中、重度患者；肺心病，呼吸衰竭，慢阻肺、运动神经元，肌无力等中轻度呼吸障碍疾病	
价格	3180	4580	7980
			38888

资料来源：公司官网，京东&淘宝，国元证券研究中心

无创呼吸机主要供应商，产能满载缓解国内外需求。疫情期间，鱼跃医疗加入医械企业抗疫大军，向全国提供制氧机、无创呼吸机、血氧仪、雾化器、吸痰器、额温枪、耳温枪、体温计、除颤监护仪、DR、CT 等相关物资累计共 600 万台，其中向湖北地区就提供无创呼吸机 7000 多台，占比三分之一以上。此外，全球疫情爆发催生海外呼吸机需求，3 月 25 日，西班牙对外银行向鱼跃医疗紧急采购 2000 台无创呼吸

机与 400 台医用制氧机，尽管公司已将呼吸机日产能从原先的 200-250 台提升至极限产能 700 台，仍供不应求，目前呼吸机订单已经有 2 万台，收款订单已经排到了 6 月底，现已出口近 5000 台至意大利、西班牙等国家。

获得 FDA 紧急授权，利好公司呼吸机出口业务。公司呼吸机产品已获得 FDA 紧急授权 (EUA)，获批产品为双水平正压通气治疗机/无创呼吸机，产品型号为 YH-730 和 YH-830，供患有睡眠呼吸暂停、低通气综合征的成人患者在医院或家庭中进行双水平无创通气治疗用。根据海关数据统计，2019 年上半年海外采购中国自主品牌家用呼吸机 top10 中，鱼跃医疗以 **45.02%** 的市占率占据榜首，疫情结束后，公司产品影响力有望得到进一步提升并加速通过 FDA 正式批准，进一步打开国际市场空间。

疫情加速公司医院渠道开发。公司 2015 年开始生产呼吸机，包括单水平呼吸机和双水平呼吸机两种类型，而公司一直有计划开拓双水平呼吸机进驻医院，国内疫情的爆发加速推动了医院渠道的开发。鉴于公司的双水平呼吸机使用体验不逊于海外品牌飞利浦和瑞思迈，相比而言价格更便宜，服务更到位，在本次疫情推动下，公司可大大缩短医院渠道推广时间。疫情过后，湖北呼吸机市场已经饱满，但对于拓展双水平呼吸机进驻其他城市的呼吸科将起到长远的作用。

除了呼吸机之外，公司的制氧机需求量也大幅增加。公司制氧机在国内占据 60%以上的市场份额，也是全球最大的制氧机制造商，疫情期间，武汉的三甲医院都出现缺氧情况，公司为方舱医院供应了大量制氧机。此外，公司手消类产品（洁芙柔等）、监护仪、额温枪等产品需求大增，持续供应紧张，在医用市场和民用市场的渗透率和品牌知名度也得到提高。

短期来看，疫情相关产品如消毒感控、制氧机、呼吸机、雾化器、温度计、血氧仪等业务受到需求激增，一季度、二季度分别受到国内和海外疫情影响，业务有望大幅度提升。长期来看，公司处在发展前景良好的家用医疗赛道，同时医用产品布局如医用血糖仪、呼吸机、留置针、AED、消杀用品等医用器械在二级及基层医院突破良好，有望借助在疫情期间建立的品牌公信力，继续推进至更广阔、更高等级医院。

公司处在家用医疗良好的黄金发展赛道，同时受益于疫情影响，品牌影响力和认知度大幅度提升，预计 2020-2021 年公司实现营业收入分别为 58.07/67.41 亿元，归母净利润为 9.94/11.48 亿元，EPS 为 0.99/1.15 元/股，对应 PE 为 51x/38x，首次推荐给予“增持”评级。

投资评级说明

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20% 以上	推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10% 以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20% 之间	中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10% 之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5% 之间	回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10% 以上
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5% 以上		

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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺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操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000),国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（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。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址：www.gyzq.com.cn

国元证券研究中心

合肥

地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心
A 座国元证券
邮编：230000
传真：(0551) 62207952

上海

地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼
国元证券
邮编：200135
传真：(021) 68869125
电话：(021) 51097188