



# CT行业 深度研究报告

## CT 整机与关键部件行业深度研究报告目录

1. 医疗影像设备行业概述.....	5
1.1 医学影像设备主要类别.....	5
1.2 CT 行业概况.....	7
1.3 CT 行业现状.....	9
1.4 CT 行业技术壁垒分析.....	10
1.4.1 球管.....	11
1.4.2 高压发生器.....	13
1.4.3 探测器.....	14
2. CT 整机及核心部件市场现状.....	16
2.1 国外市场情况.....	16
2.2 国内市场情况.....	18
2.3 利好政策.....	21
2.4 临床指南.....	24
3. CT 整机及核心部件海外竞争格局.....	25
3.1 上下游剖析及产业链现状.....	25
3.2 产业链上游：核心部件龙头企业.....	26
3.2.1 当立 Dunlee-球管.....	26
3.2.2 万睿视 Varex-球管.....	27
3.2.3 斯派曼 Spellman-高压发生器.....	28

3.2.4 佳能 Canon-探测器 .....	29
3.3 产业链中游：CT 整机龙头企业 .....	30
3.3.1 GE 医疗 .....	30
3.3.2 西门子 .....	33
3.3.3 飞利浦 .....	35
4. CT 整机及核心部件国内竞争格局 .....	37
4.1 上下游剖析及产业链现状 .....	37
4.2 产业链上游：核心部件企业 .....	37
4.2.1 瑞能医疗-球管 .....	38
4.2.2 昆山医源-球管 .....	39
4.2.3 霍夫曼-球管 .....	40
4.2.4 博思得-高压发生器 .....	42
4.2.5 忱芯科技-高压发生器 .....	44
4.2.6 潜驱科技-高压发生器 .....	45
4.2.7 明峰医疗-探测器 .....	47
4.3 产业链中游：CT 整机龙头企业 .....	48
4.3.1 联影医疗 .....	48
4.3.2 东软医疗 .....	50
5. 市场预测及结语 .....	52
5.1 发展前景 .....	52
5.1.1 技术趋势 .....	52
5.1.2 国内进口替代 .....	54

5.1.3 高端设备出口趋势 .....	55
5.2 需求预测 .....	56
5.3 结语 .....	57

## 1. 医疗影像设备行业概述

医学影像设备是指以诊断或治疗引导为目的，通过对人体施加可见光、X 射线、超声或强磁场等各种物理信号，收集人体反馈的信号，再通过处理呈现可视化图像使得医生可以从中判读人体结构、病变信息的技术手段的设备。医学影像设备是医疗器械行业中技术壁垒最高的细分市场。在市场需求及政策红利的双轮驱动下，中国医学影像设备市场将持续增长。

### 1.1 医学影像设备主要类别

医学影像设备是医院检查、诊断所必备的，其影像数据占据了大部分医疗信息。目前医学影像设备可以分为大型影像设备和其他影像诊断设备。其中大型设备主要包括数字 X 线摄影（DR）、计算机断层扫描（CT）、核磁共振（MRI）和核医学类（PET 及复合类 PET-CT、PET-MR 等）；小型设备包括超声、内镜和其他非主流影像设备。由于不同的影像设备具备不同技术特点，因此在临床上的适用场景也有所不同。

图表 1 医学影像设备分类

分类	成像原理	适用场景	优缺点	有无辐射
DR	基于人体不同组织对于 X 光吸收程度不同，通过信号转换在显示器形成影像	基础检测；常用于骨科、呼吸科、消化科诊断	<p>优点：快速、图像空间分辨率高、价格低</p> <p>缺点：影像显示相互重叠和隐藏</p>	有，辐射量小
CT	利用 X 线对人体进行断层扫描，探测器接收信号，传输转化后由计算机生成图像	对骨科、早期脑出血、钙化性病灶、肺部、肝脏等方面优于 MRI	<p>优点：成像速度快，运动伪影优于 MRI，图像清晰，密度分辨率高，无影像重叠等问题，可进一步进行定量分析</p> <p>缺点：空间分辨率低，存在伪影和部分容积效应，只反映解剖特征</p>	有
MRI	利用氢原子磁共振现象从人体获得电磁信号，重建人体信息并成像	软组织结构显示清晰，对中枢神经系统、膀胱、直肠、子宫、阴道、关节、肌肉等检查优于 CT，对颈椎病、腰椎间盘突出等诊断也优于 CT	<p>优点：高度的软组织分辨能力，无需对比剂显示血管结构</p> <p>缺点：扫描时间较长，患者易感到不适，易产生运动伪影，空间分辨率低 CT，不适用于带有金属部位的患者，价格较高</p>	无
PET	注射放射性同位素并利用其释放的光子信号就可成像	用于诊断癌症等疾病	<p>优点：灵敏度高，特异性高、能达到早期诊断目的</p> <p>缺点：图像清晰度低</p>	有
PET-CT	将 PET 和 CT 技术结合在一起	用于诊断癌症、心血管、老年痴呆等疾病	<p>优点：提高临床诊断准确性，做到精准定位和定性</p> <p>缺点：价格昂贵，辐射较高</p>	有，辐射量较高
超声	利用超声波在不同介	肝胆胰脾肾、	优点：价廉、简便、	无

	质中的声阻抗特性、声衰减特性及多普勒性来进行成像	妇科检查、胎儿检测、心脏、血管、泌尿生殖系统等	迅速、无创、无辐射性、准确、可连续动态及重复扫描；成像速度快，可适时观察运动脏器  缺点：诊断的准确性受操作者的经验、检查技巧和认真程度影响	
内镜	光学成像获是光信号转换为电子信号在显示器成像	消化科、耳鼻喉科、呼吸科、泌尿科、妇科、普外科、骨科	优点：亮度稳定速度快，感知效果好，色彩以及色阶等均可智能调节，信号处理等级高，视角宽广  缺点：机器前期使用需要培训，需要配备台车和监视器使用	无

资料来源：西河山林公众号、百度百科，智银全球生物医药资料库

## 1.2 CT 行业概况

CT (Computed Tomography) 是电子计算机 X 射线断层扫描技术的简称，是一种功能齐全的病情探测仪器。CT 在发现病变、确定病变位置及大小与数量方面是敏感且可靠的，由于其密度分辨力高、检查方便、可克服传统 X 线影像重叠等特殊的诊断价值，已广泛应用于临床。

CT 设备构成全球医学影像设备市场第一大细分市场。从全球的维度来看，2022 年全球 CT 设备市场规模已超过 97 亿美元，占医学影像设备市场规模 13.5%。同时，随着技术的突破，全球 CT 市场预期在心脏扫描、肺部疾病和儿科疾病筛查、诊断等功能运用方面会持续突破，

预计到 2029 年市场规模将超过 135 亿美元。从人均保有量的维度，目前 CT 设备在发达国家已普及到各级大、小医院以及私人诊所，2021 年美国的 CT 设备人均保有量为每百万人 44 台，日本的 CT 设备人均保有量更是高达每百万人 111 台。

中国医疗 CT 诊断设备行业虽然起步较晚，但在巨大的人口基数和快速增长的医疗服务需求推动下发展迅速，目前已初步形成专业门类齐全、产业链条完善、基础雄厚的产业体系，同时中国 CT 设备产品已卖往全球多个国家。

图表 2 中国 CT 设备发展历程

时间	概况
1977 年	仅少数大医院引进头颅 CT 机和初始的全身扫描 CT 机
1987 年	CT 机国产化前奏：上海医疗器械公司研制出第一台国产全身 CT 样机
1997 年	我国第一台自主研发 CT 机问世，为国内市场带来转机
1998 年	国产 CT 实现产业化
2003 年	沈阳东软医疗集团生产的螺旋 CT 机获美国 FDA 批准在美上市
2010 年	我国成为继美、德、日之后世界第四大 CT 整机生产国和出口国
2012 年	我国第一台拥有自主知识产权的 64 层螺旋 CT 问世
2015 年	东软医疗研制中国第一台 128 层螺旋 CT

2016 年	东软、联影、明峰陆续推出高端医疗器械 PET-CT
2022 年	联影医疗与中山大学肿瘤防治中心联合研发 uCT-ART，可以实现在线自适应放疗，在肺癌治疗领域率先临床落地

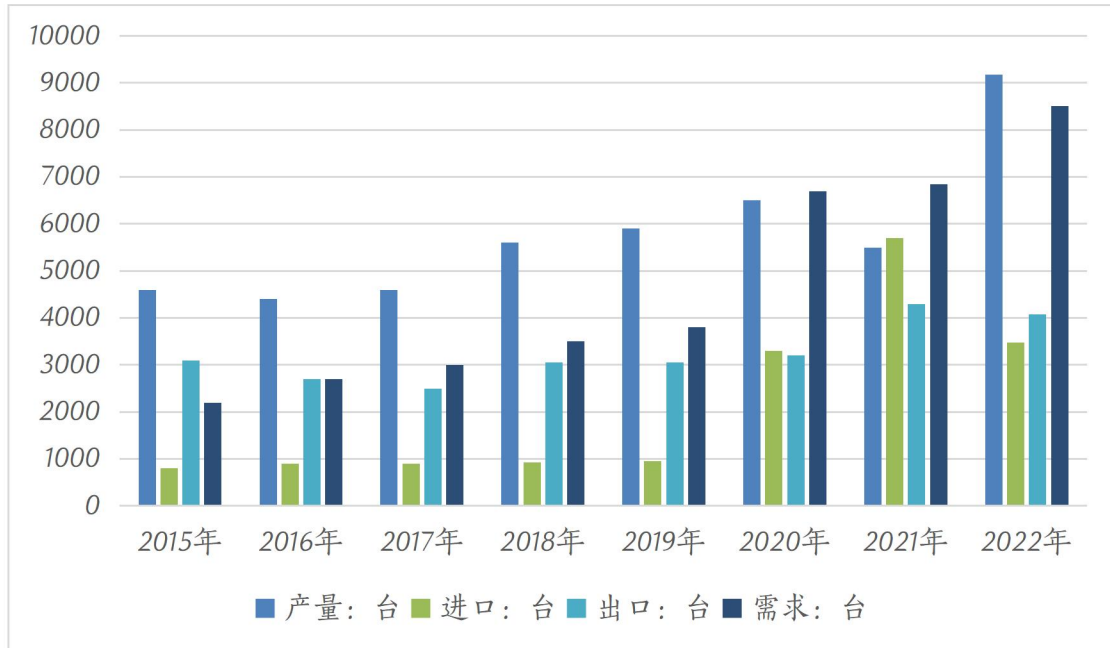
资料来源：智研产业研究院，智银全球生物医药资料库

CT 是临床应用中最常见的医学影像设备之一，在医学诊断方面有重要的作用，具有扫描时间快、图像清晰的特点，可用于多种疾病的检查，在全球医院实现了广泛配置。从全球市场的维度，欧美发达国家 CT 市场已经进入了相对成熟期，全球 CT 市场的主要增长动力来自亚太地区。

### 1.3 CT 行业现状

随着人口老龄化、慢性病患人数的逐年增加，社会对于 CT 检查的临床需求也不断增长，各级医疗机构对于 CT 设备的采购需求持续增长。2022 年我国的 CT 设备人均保有量为每百万人 31.73 台，具有较大的成长空间，同时随着中国 CT 设备逐渐实现国产化、高端化，未来中国 CT 设备保有量将稳步增长。

图表 3 2015–2022 年中国 CT 设备供需情况



资料来源：智研产业研究院，智银全球生物医药资料库

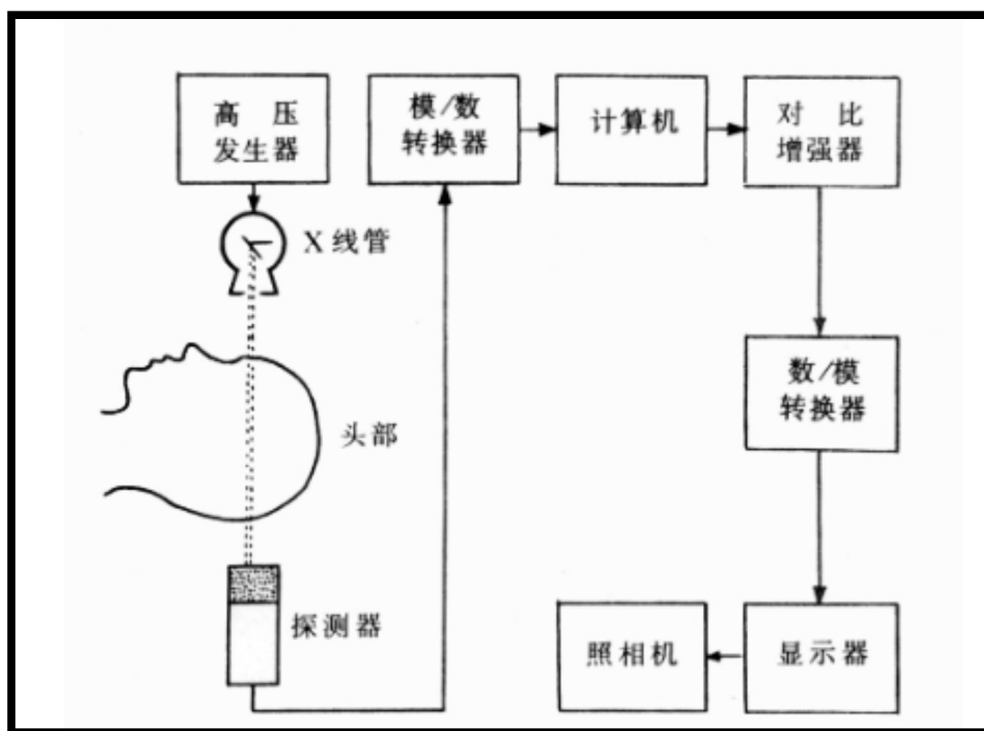
从国内 CT 市场格局来看，国产 CT 品牌（包括联影、东软、安科、明峰等）近年来市场份额快速提升；但在中高端 CT 领域，尤其是高端（128 排）及超高端（256/320 排）CT 中，仍以“GPS”（GE, Philips, Siemens）等老牌进口厂商占主导。

### 1.4 CT 行业技术壁垒分析

CT 也是基于 X 射线的一种设备，已知 X 线系统拥有三大核心部件，其成本和占 CT 整机的 60%–70%：包括有高压发生器、X 线球管和探测器。其中高压发生器和球管共同组成 X 射线源，负责提供 X 射线，探测器负责

将光信号转为电信号，计算机将电信号重建为医疗诊断图像。

图表 4 CT 装置示意图



资料来源：东芝，智银全球生物医药资料库

### 1.4.1 球管

球管是 CT 设备的核心部件，对图像质量影响很大，是 CT 扫描机产生 X 射线的终端器件，基本作用是将电能转化为 X 射线。球管的生产难度极高，在使用中处于真空（管芯内部必须保持  $10^{-8}$  级别的真空度，以防止高电压打火损坏球管）、高温（球管工作时阳极靶盘温度达  $2000-3000^{\circ}\text{C}$ ）、高速旋转（低速管转速  $3000\text{r}/\text{min}$ ，高速管高于  $8500\text{r}/\text{min}$ ）的状态。

图表 5 X 线球管结构

基本结构	作用
阴极	由灯丝、聚焦罩、阴极套和柱芯组成，作用是发射电子，并聚焦高速电子束。
阳极	分为固定阳极和旋转阳极，除骨科 C 臂机外，目前基本都使用旋转阳极。旋转阳极由靶面、转子、轴承组成，靶面接受电子轰击，散发热量，并通过一定的靶角反射出 X 射线；转子负责带动阳极靶转动，轴承支撑转子旋转。
管芯壳	阴极、阳极和轴承封装在管芯壳中，以保证球管一定的真空度。

资料来源：智银全球生物医药资料库

其中热容量（MHU）是球管最重要的参数，一般来说，热容量越大，其能承载热量的能力就可以越多，使用寿命就越长，高端设备使用的 CT 球管热容量大大高于低端球管。此外，散热率同样非常重要。阳极靶受到电子轰击，发出 X 射线的同时产生大量热。如何将靶面热量散掉，是个关键的问题。散热一般有两个途径，一是热传导，阳极靶-轴承-玻璃壳-绝缘油；二是热辐射，阳极靶-玻璃壳-绝缘油。实际上，球管工艺的改进主要就是围绕着如何提高散热效率展开的，因为只有具备更快散热的能力时，才能相应提高产生射线的能量，获得更好的图像质量。

图表 6 球管工作条件

工作条件	具体
高温差	单个部件最大温差为月球昼夜温差 3 倍以上
高真空	比“天宫一号”太公轨道真空度高 4 个数量级
高电压	最高电压达到高铁输电电压 5 倍以上
高转速	靶盘旋转转速超过普通汽车发动机最高转速
高功率	靶面得功率密度超过太阳表面

资料来源：东芝、点石资本，智银全球生物医药资料库

### 1.4.2 高压发生器

高压发生器是 CT 三大核心部件中较少被提起的一个，负责提供 X 射线球管灯丝的加热电流和 X 射线球管阴阳两极的高压，其质量直接决定成像质量。因此，要得到精确的 X 射线，必须精准控制球管的管电压、管电流。高压发生器属于中国 35 项“卡脖子”硬核科技中的医学影像核心元器件，由于技术壁垒很高，涉足这一领域的厂商非常少，除 GE、西门子医疗拥有自制的高压发生器之外，目前市面 CT 所使用的高压发生器绝大部分都来自美国独立制造商 Spellman(斯派曼)，此外，美国万睿视、飞利浦旗下的当立也生产 CT 高压发生器。近年来，开始有国产厂商进入这一领域。

图表 7 高压发生器的类型

名称	工作频率	波形	特点
工频高压 发生器	50Hz/60Hz	低频波形，输出线性很差	体积庞大，剂量控制较为困难
中频高压 发生器	400Hz-20kHz	高频波形，输出线性明显提高	基本可以满足常规 X 摄影需求
高频高压 发生器	逆变频率 > 20kHz	波形图显示为直线，波形周期极短，可控制曝光最短时间为 1ms	体积小、剂量低、成像质量高，是目前高压发生器第一选择

资料来源：华意电力，智银全球生物医药资料库

### 1.4.3 探测器

探测器作为 X 射线检测设备的“眼睛”，其作用就是通过闪烁体将 X 射线转换成可见光，再把可见光通过电子器件转化成电信号，最后把电信号读出实现数字化，并传送至终端形成影像。探测器设备在医疗、工业、安防等各个领域有广泛应用。据 Yole 数据显示，2018 年全球 X 射线探测器的市场规模约为 20 亿美金，其中医疗与工业安检领域的市场份额分别为 77% 和 23%。预计至 2024 年，全球数字化 X 射线探测器的市场规模将增长到 28 亿美金。

图表 8 探测器坐标系

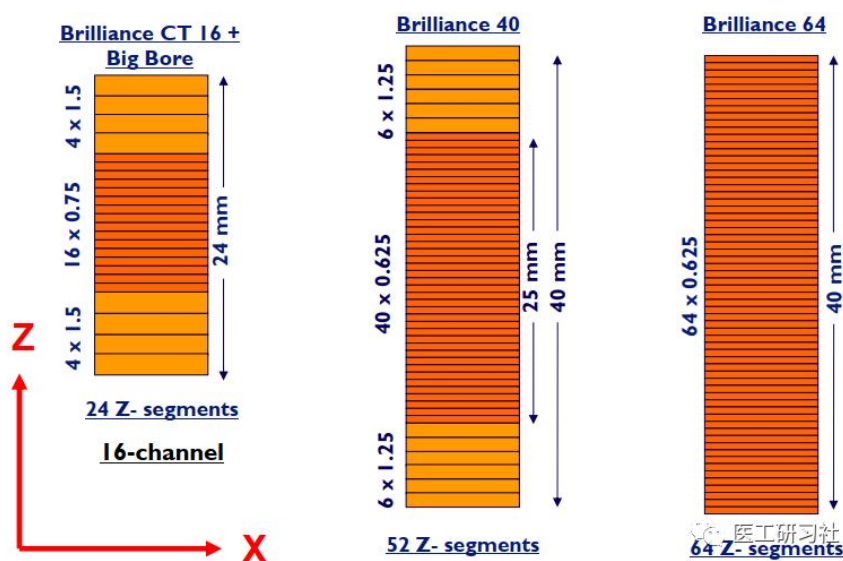
坐标系	代表意义
X 轴	探测器长度，体现每排探测器的采集单元数
Z 轴	探测器宽度，体现探测的排数
Y 轴	X 线方向

资料来源：医械医世界公众号，智银全球生物医药资料库

探测器宽度是指探测器在 Z 轴方向上的总体宽度。

对于 64 排探测器来说，Z 轴就是 64 个单元，每个单元宽度 0.625mm，探测器总宽度  $64 \times 0.625 = 40\text{mm}$ 。定义探测器排数的规则：以 Z 轴上最小宽度探测器的数目作为探测器的排数，现在主流基本都是 64 排以上。一般来说排越多，探测器宽度越宽，一次扫描完成的宽度越大，一次扫描得到的图像也越多。

图表 9 探测器排数示意图



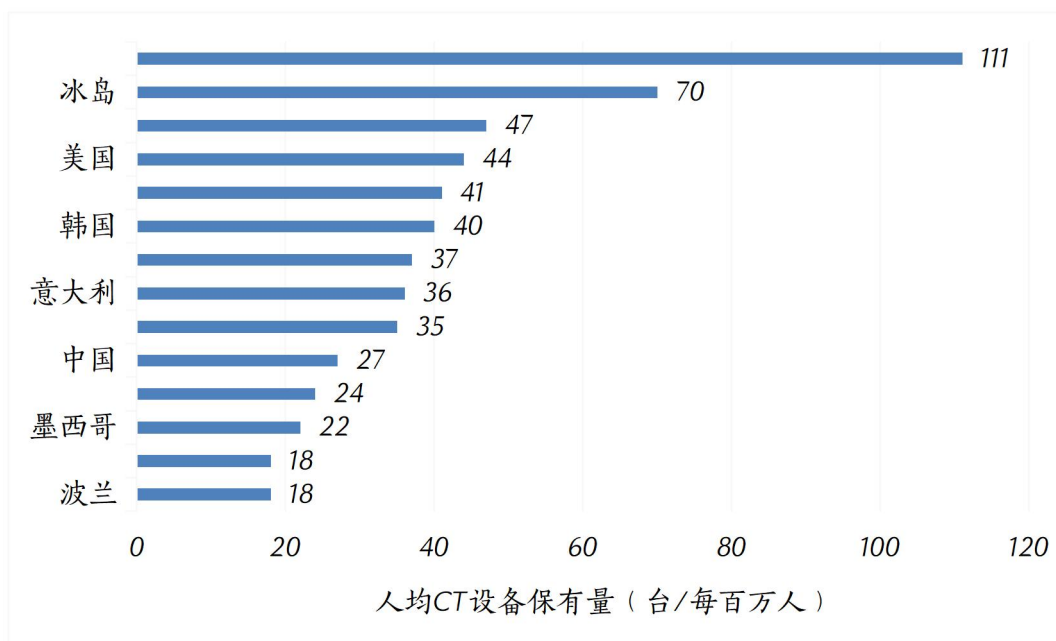
资料来源：医工研习社，智银全球生物医药资料库

## 2. CT 整机及核心部件市场现状

### 2.1 国外市场情况

从全球市场的维度，欧美发达国家 CT 市场已经进入了相对成熟期，市场渗透率较高，人均保有量高，行业增长动力主要来自存量设备的更新迭代；全球 CT 市场的主要增长动力来自亚太地区。

图表 10 2021 年主要国家人均 CT 设备保有量情况



资料来源：普华永策，智银全球生物医药资料库

从人均保有量维度，目前 CT 设备在发达国家已普及到各级大、小医院以及私人诊所，2021 年美国的 CT 设备人均保有量为每百万人拥有 44 台，日本的 CT 设备人均保有量更是高达每百万人拥有 111 台。相比之下，虽然中国 CT 设备人均保有量有一定增长，已达到每百万人拥有 27 台，仍和发达国家存在较

大的差距，具有较大的成长空间。此外，以“一带一路”地区为代表的发展中国家自主生产能力较弱，CT 设备在相关国家拥有巨大的市场潜力。

图表 11 2022–2027 全球 CT 市场规模增长趋势



资料来源：Research And Markets，智银全球生物医药资料库

全球知名市场调研机构 Research And Markets 发布“2022 年计算机断层扫描仪(CT)设备和全球市场报告”，显示：2022 年全球 CT 市场规模为 78 亿美元，预计 2027 年将增长至 100.6 亿美元，年复合增长率(CAGR)为 6.5%。随着技术的进步，全球 CT 市场预期在心脏扫描、肺部筛查和儿科疾病检查等功能运用方面持续突破，预计到 2029 年市场规模将超过 135 亿美元。

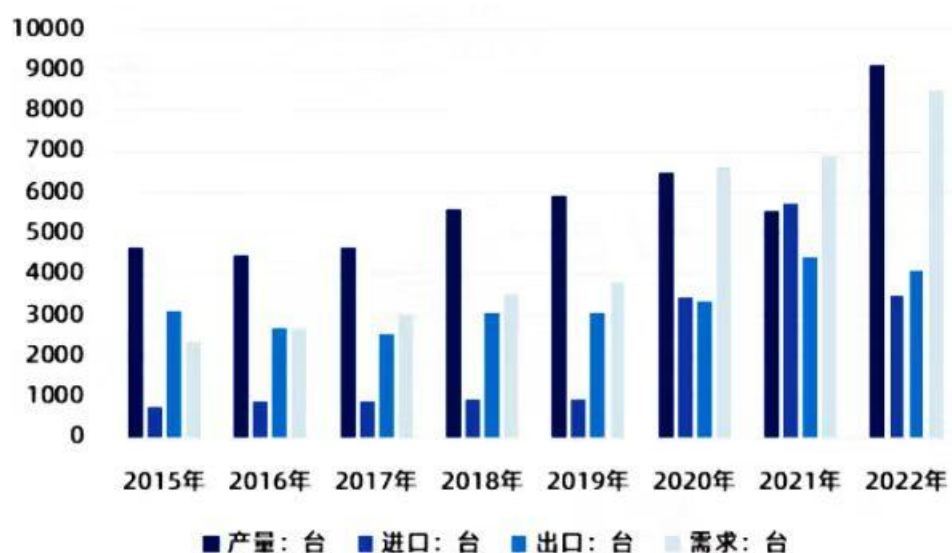
CT 球管是 CT 中最昂贵的消耗部件，根据万睿视财报，从全球范围内，平均每台 CT 球管每 2-4 年会更换一次。因此，

全球 CT 存量市场每年的替代球管需求量约为 10-14 万支。根据行业数据，2MHU、3.5MHU、6.3MHU 等球管单价在 10 万-60 万元不等，全球 CT 球管市场规模高达千亿。

## 2.2 国内市场情况

根据弗若斯特沙利文数据，2017-2019 年，我国 CT 销售量分别为 3020、3511 和 3825 台，到 2020 年销售量增长 73%至 6610 台，2021 年进一步增长到 6889 台。预计到 2025 年，我国 CT 设备整体销量将达到 10,445 台，年复合增长率达到 11.0%。

图表 12 2015-2022 年中国 CT 设备供需情况

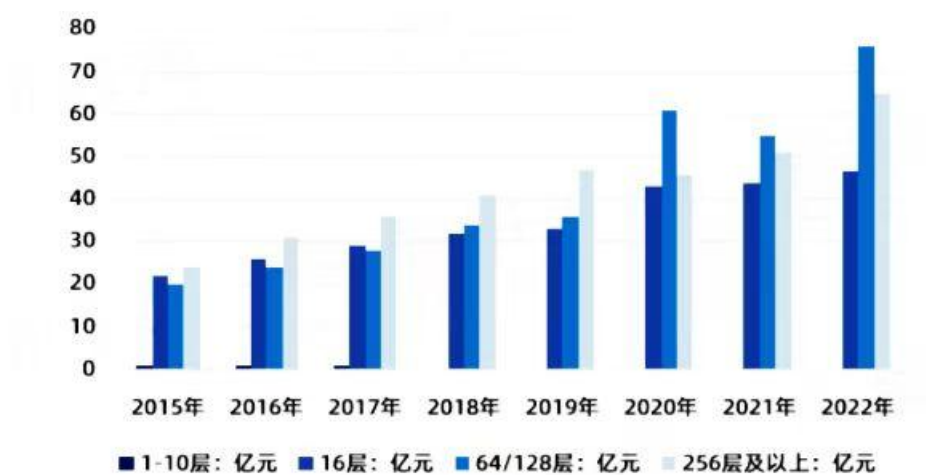


资料来源：智研产业研究院，智银全球生物医药资料库

2022 年我国 CT 行业产量 9108 台，进口量 3470 台，出口量 4070 台，国内 CT 行业需求量 8508 台。2021 年中国的 CT 设备人均保有量为每百万人拥有 27 台，2022 年中国 CT 设备人均保有量有一定增长，已达到每百万人拥有 31.73 台，具有较大的成长空间。

华经产业研究院数据显示，2022 年中国 CT 设备市场规模约为 188 亿元，同比上涨 25.33%，2015–2022 年期间复合年增长率为 15.9%。预计到 2029 年，中国 CT 设备总销售额将突破 300 亿元，年复合增长率达到 8.5%。

图表 13 2015–2022 年我国 CT 设备细分市场规模



资料来源：智研产业研究院，智银全球生物医药资料库

64/128 层 CT 设备是 CT 市场增长的主要推动力之一，高于整体 CT 设备市场增速。目前我国 64/128 层 CT 设备市场中，GE、西门子、飞利浦三大跨国公司仍然为主要竞争者，但国产品牌在政策驱动和创新拉动下也逐渐崭露头角。我国 64/128 层

CT 设备产品销售规模从 2015 年的 20 亿元增长至 2022 年的 76 亿元。我国 256 层及以上 CT 设备产品销售规模从 2015 年的 24 亿元增长至 2022 年的 65 亿元。256 层 CT 设备是可以满足现在和未来一段时间大型医疗机构升级换代需求的重要 CT 产品，具有非常大的市场增长潜力。

与欧美等发达国家不同的是，由于我国 CT 使用率过高，部分医院甚至达到了每 6-12 个月更换一次球管。因此，我国 CT 存量市场每年的替代球管需求量约为 4-6 万支。综合来看，仅我国每年 CT 替代球管的市场规模就可达百亿元以上。

图表 14 国内 CT 球管领域市场规模

项目	2020	2021	2022	2023	2024	2025
中国 CT 设备保有量（台）	36868	40411	46473	51120	56232	61855
国内 CT 球管更换周期（年）	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
CT 球管价值量（万元/个）	60	60	60	60	60	60
CT 球管市场规模（亿元）	-	169	198	214	235	259

资料来源：中商情报网，安信证券研究中心，智银全球生物医药资料库

除球管外，CT 高压发生器也是三大核心部件之一，由于技术壁垒很高，涉足这一领域的厂商非常少，除 GE、西门子医疗拥有自制的高压发生器之外，目前 CT 所使用的高压发生器绝大部分都来自美国独立制造商 Spellman（斯派曼），此外，美国万睿视、飞利浦旗下的当立也生产 CT 高压发生器。近年来，也开始有国产厂商进入这一领域。

最后，探测器是三大核心部件中较少被提及的一部分。目前各家厂商 CT 的成像特点不同，CT 探测器的特点也有一定的区别，而 CT 探测器内部的稀有金属材料，其实都并未完全公开。未来很长一段时间 CT 探测器的发展还是取决于其材料的改变，以及切割技术方面的突破。另外一点，CT 探测器后面的数据转换器核心部件仍然掌握在国外厂商手中，国内市场潜力还是很大，核心技术还需取得突破。

## 2.3 利好政策

近年来国家陆续发布了多项政策，推动国产医疗设备创新发展，以加速国产医疗设备完成“进口替代”。受国家对于医疗基础设置升级投资的鼓励，各大医院开始鼓励采购国产医疗影像设备。

图表 15 近年来 CT 设备相关政策法规

发布时间	发布单位	政策名称	主要内容
2016 年 5 月	卫生计生委 (卫健委)	《县医院医疗服务能力基本标准》	县医院应包括医学影像科室，科室内设置 X 线诊断、CT 诊断、核磁共振成像诊断、超声诊断、心电诊断、脑电及脑血流图诊断等专业组。
2017 年 11 月	发改委	《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020 年）》	提出加快高端医疗器械产业化及应用，重点支持具备一定基础的 PET-CT、CT、MRI 等高性能影像设备，高能直线加速器、影像引导放射治疗装置等治疗设备的产品升级换代和质量性能提升。
2018 年 10 月	国家卫健委等 8 部门	《全面提升县级医院综合能力工作方案（2018-2020 年）》	重点开展医学检验科、医学影像科（X 射线诊断、CT 诊断、磁共振成像诊断、超声诊断等专业组）等学科建设，提升疑难、急危重症疾病诊断、治疗能力。
2018 年 12 月	国家药监局	《创新医疗器械特别审查程序》	对创新医疗器械特别审批申请进行审查，以鼓励医疗器械的研究与创新，促进医疗器械新技术的推广与应用。
2019 年 3 月	国家卫健委	《乡镇卫生院服务能力评价指南（2019 年版）》	A 类乡镇卫生院配备 CT、急救型救护车、全自动化学发光免疫分析仪等设备。B 类乡镇卫生院全部 DR、彩超、全自动生化分析仪等设备；B 类社区卫生服务中心配置 DR、彩超、全自动生化分析仪等设备。
2020 年 1 月	国家发改委	《产业结构调整指导目录》	新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，均属于鼓励类产业。
2020 年 7 月	卫健委	《关于调整 2018-2020 年大型医用设备配置规划的通知》	进一步优化大型医用设备配置，促进医疗资源科学合理布局，适应卫生健康事业建设发展新形势需要，更好地满足临床诊疗、医学研究和人民群众多层次、多元化医疗服务需求。
2021 年 2 月	工信部	《医疗装备产业发展规划(2021-2025 年)》	重点发展诊断检验装备，鼓励开发高端影像诊断设备，促进影像诊断装备智能化、远程化、

		年)(征求意见稿)》	小型化、快速化、精准化、多模态融合化、诊疗一体化发展。
2021 年 3 月	全国人民代表大会	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	推进国家组织药品和耗材集中大量采购使用改革，发展高端医疗设备。完善创新药物、疫苗、医疗器械等快速审评审批机制，加快临床急需和罕见病治疗药品、医疗器械审评审批，促进临床急需境外已上市新药和医疗器械尽快在境内上市。
2021 年 5 月	国家财政部、工信部	《政府采购进口产品审核指导标准》	要求 137 种医疗器械全部 100% 采购国产，其中包括 CT 设备。
2021 年 7 月	卫健委等 4 个部门	《“十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案》	推进跨地区、跨机构信息系统的互联互通、互认共享、术语规范以及数据的整合管理，建设主要疾病数据库和大数据分析系统。
2021 年 10 月	国家卫健委	《“十四五”国家临床专科能力建设规划》	重点支持各省针对性加强检验科、医学影像科等平台专科建设，形成一批国际领先的原创性技术，推动相关专科能力进入国际前列。
2021 年 12 月	工业和信息化部、以及国家卫健委等 10 部门	《“十四五”医疗装备产业发展规划》	提出 7 个重点发展领域：诊断检验装备、治疗设备、监护与生命支持装备、中医诊疗装备、妇幼健康装备、保健康复装备、有源植介入器械。
2023 年 2 月	中共中央、国务院	《质量强国建设纲要》	加强药品和疫苗全生命周期管理，推动临床急需和罕见病治疗药品、医疗器械审评审批提速。

资料来源：国家卫健委，工信部官网，智银全球生物医药资料库

伴随着高需求量，医疗机构的持续下沉，医疗器械产业发展政策、医疗器械审评审批政策、医疗器械终端市场应用政策等密集利好政策的加持和政府高度重视无疑将加速市场 CT 市场的需求释放，进一步促进医疗影像市场稳步增长。

## 2.4 临床指南

近年来，CT 行业相关临床指南和专家共识指出 CT 技术对各种疾病诊断的重要性，为医生和临床医疗人员提供指导的一系列准则和建议，以帮助他们在使用和解读 CT 技术时做出最佳的决策。同时，这些指南和共识也有助于促进 CT 行业的规范化和标准化发展。

图表 16 关于 CT 设备的一些共识、指南和综述

政策/指南	内容要点
《CACA 技术指南-CT 检查》	国内首个全面、系统地阐述肿瘤 CT 检查技术和诊断应用的技术指南，编写团队集合了国内权威肿瘤影像学专家，提出了“精准影像，助力整合”的核心观点，通过实现技术规范、检查同质化和诊断标准化，以达到面向临床需求的“诊-技整合”。
《腹部钝性损伤 CT 检查规范和临床应用中国专家共识》	CT 是评价创伤引起的腹部实质脏器、空腔脏器、系膜网膜、相关血管和骨肌结构损伤的有效、可靠的检查手段，已成为腹部创伤临床诊断和分级的重要方法。
《慢性阻塞性肺疾病胸部 CT 检查及评价中国专家共识》	胸部 CT 不仅可通过 COPD 患者肺气肿程度、大小气道形态、结构改变评价肺功能受损情况，亦可通过量化肺实质、气道和肺血管改变来评价其严重程度并预测急性加重风险。
《CT 检查技术专家共识》	计算机体层成像 (computed tomography, CT) 是继 1895 年伦琴发现 X 线以来，医学影像学发展史上的一次革命。由于具有密度分辨率和空间分辨率高、对病灶定位和定性准确、可以为临床提供直观可靠的影像资料等优势，CT 检查已成为临床医学不可缺少的诊断手段，在我国已经普及到各级医疗机构。

资料来源：智银全球生物医药资料库

### 3. CT 整机及核心部件海外竞争格局

#### 3.1 上下游剖析及产业链现状

CT 产业链上游主要是 CT 的核心部件，包括球管、高压发生器、探测器等；中游为 CT 设备；下游则应用于医疗机构、第三方检测机构、第三方实验室、体检中心等。

依据下游不同应用场景，目前 CT 市场呈现如下三个档次：

1) 低端 CT：涉及所有 64 排以下 CT，主打基层医疗。

2) 中端 CT：涉及 64 排/80 排 CT，主打二级及以上医院主力机器。

3) 高端 CT：涉及 128 排/160 排 CT 和 256 排/320CT(含双源 CT、双层探测器 CT)，主打高级应用和临床科研。

聚焦海外 CT 设备企业状况，GE、西门子、飞利浦可称之为 CT 三大巨头，占据了相当大的市场份额，且在 CT 设备高端化趋势愈发明显之际，海外企业也加大了研发的力度。

图表 17 2023 年上半年医用成像器械中标型号销额排行(Top10)

排名	产品线	品牌	型号
1	X 射线机	通用电气 GE	Revolution CT
2	磁共振成像设备	西门子医疗 SIEMENS	MAGNETOM Vida
3	X 射线机	飞利浦 PHILIPS	Spectral CT
4	X 射线机	飞利浦 PHILIPS	Azurion7 M20

5	X 射线机	西门子医疗 SIEMENS	SOMATOM Force
6	磁共振成像设备	西门子医疗 SIEMENS	Biograph mMR
7	X 射线机	西门子医疗 SIEMENS	Artis zee III ceiling
8	超声影像诊断设备	飞利浦 PHILIPS	EPIQ7C
9	磁共振成像设备	西门子医疗 SIEMENS	MAGNETOM Lumina
10	超声影像诊断设备	通用电气 GE	Voluson E10

资料来源：MDCLLOUD（医械数据云），智银全球生物医药资料库

## 3.2 产业链上游：核心部件龙头企业

### 3.2.1 当立 Dunlee-球管

Dunlee 是一家于 1946 年成立的美国企业，历史悠久，早在上世纪 80 年代末便积极寻求应对传统 CT 扫描仪停机时间长、运行温度高等的方法，并突破性地研发出 CoolGlide™ 液态金属轴承技术，并将其应用于 CT 球管产品中。Dunlee 以 CT 球管起家，在 CT 解决方案领域积累了丰富的专业知识和成熟的设计理念。

与传统球管技术相比，Dunlee 的 CoolGlide™ 液态金属轴承技术能够通过避免金属的直接接触，尽可能减轻球管壁的压力，从而减少 CT 扫描仪的运行噪音，降低 CT 扫描仪的运行温度，延长 CT 球管的寿命，进而提升球管的性能。

图表 18 Dunlee 携 CoolGlide™ 液态轴承技术亮相第 84 届中国国际医疗器械博览会（CMEF）



资料来源：动脉网，智银全球生物医药资料库

基于高端市场及基层市场的特征，Dunlee 不断扩展产品种类并推出产品组合，确保产品高质量的基础上打破客户使用壁垒，实现高中低市场需求的全覆盖，加速客户产品上市进程。

### 3.2.2 万睿视 Varex-球管

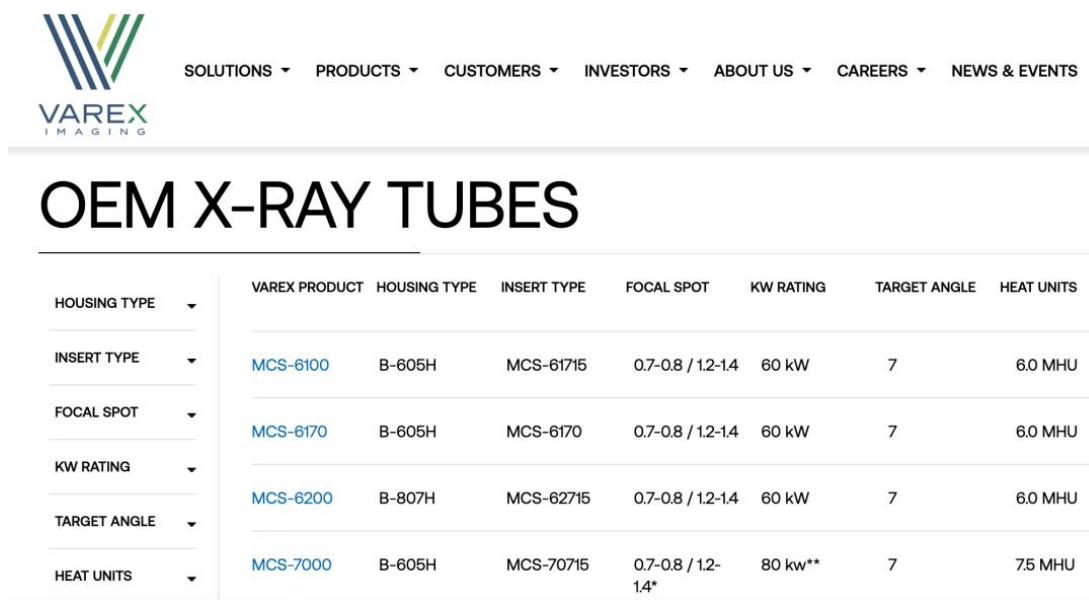
Varex 是工业无损检测用 X 射线管、平板探测器，医疗 X 射线管和图像处理解决方案的独立供应商，产品被世界各地的 X 射线成像系统制造广泛应用于无损检测，医疗成像与诊断、货物筛选和安检等领域。

尽管成立时间不长，Varex Imaging Corporation 拥有丰富的经验，可追溯到二十世纪三十年代，是由 Varian 分拆而成，并在美国纳斯达克上市。随着 Varian 在 X 射线成像中成长为全球

家喻户晓的名字，为了持续发展，专注并扩大射线成像业务，Varian 于 2017 年 1 月 1 日分拆并创建了 Varex 公司。

2017 年 5 月 1 日，公司以 2.61 亿美元收购了 PerkinElmer, Inc. 的影像业务。该成像业务为 X 射线成像系统的 OEM 制造商提供数字平板检测器，并且与 Varex 的业务有很大的互补。

图表 19 Varex 公司官网展示的 OEM 球管产品及具体参数



	VAREX PRODUCT	HOUSING TYPE	INSERT TYPE	FOCAL SPOT	KW RATING	TARGET ANGLE	HEAT UNITS
HOUSING TYPE							
INSERT TYPE	MCS-6100	B-605H	MCS-61715	0.7-0.8 / 1.2-1.4	60 kW	7	6.0 MHU
FOCAL SPOT	MCS-6170	B-605H	MCS-6170	0.7-0.8 / 1.2-1.4	60 kW	7	6.0 MHU
KW RATING	MCS-6200	B-807H	MCS-62715	0.7-0.8 / 1.2-1.4	60 kW	7	6.0 MHU
TARGET ANGLE	MCS-7000	B-605H	MCS-70715	0.7-0.8 / 1.2-1.4*	80 kw**	7	7.5 MHU
HEAT UNITS							

资料来源：Varex 官网，智银全球生物医药资料库

2021 年 Varex 生产了超过 27,000 只球管，其中无锡工厂封装球管的产量达到 3,000 只/年，2021 年 Q4，亚太首次成为 Varex 收入最大的地区。

### 3.2.3 斯派曼 Spellman—高压发生器

Spellman 创立于 1947 年，总部位于美国纽约，是世界高压电子行业中的佼佼者，专业研发、设计和制造高压直流电源 X

射线发生器和一体化 X 射线源，同时提供 OEM 服务，产品广泛应用于医疗成像 CT 扫描、工业无损检测、半导体工艺、电信、生化及科研分析仪器等许多行业。

图表 20 斯派曼 CT 发生器三大系列产品



资料来源：Spellman 官网，智银全球生物医药资料库

多年来,Spellman 一直是尖端高频 CT 发生器的领先制造商。Spellman 提供了历史上第一台安装在连续旋转机架上的发生器,协助开创了现代螺旋 CT 扫描仪。

### 3.2.4 佳能 Canon-探测器

作为全球 CT 技术的一大领先者，佳能医疗始终以创新为发展的第一要义。1978 年佳能医疗发布商用全身 CT 扫描仪，1985 年推出滑环 CT，2007 年更是走在行业前列推出了 16cm 宽体探测器 CT，开启了 CT 技术的跨越式发展之路，并在后续短短数年里，创造了 CT 技术革新进程中的诸多高光时刻。

图表 21 佳能新锶黄金 640 层动态容积 CT



资料来源：Canon 官网，智银全球生物医药资料库

佳能新锶黄金 640 层动态容积 CT 探测器覆盖达到 16 厘米，可以覆盖除肺部外的所有人体器官，可以实现：1、扫描一圈实现全器官成像，速度是最高端螺旋 CT 的 3-5 倍；2、通过电影摄影模式实现全器官功能成像（普通螺旋 CT 不具备）。

### 3.3 产业链中游：CT 整机龙头企业

#### 3.3.1 GE 医疗

GE 医疗是通用电气（GE）集团旗下的医疗健康业务部门，作为 CT 行业的领导者，拥有 100 多年的悠久历史，在全球 160 多个国家拥有约 5.6 万名员工，年营收超 170 亿美元。

GE 医疗从 1979 年开始在中国开展业务，于 1986 年在北京成立了第一家办事处。1991 年，航卫通用电气医疗系统有限公司在北京成立，成为 GE 在中国的第一家合资企业，随后成立华伦 公司与海鹰集团公司合资成立了无锡工厂。1994 年，GE(中国)有限公司在中国成立。2000 年，GE 全球研发中心(上海)成立。2012 年 GE 中国创新中心在成都、西安相继落成。GE 医疗作为国内高端医疗器械的龙头企业近年来一直在推进国产进程。

图表 22 GE 医疗健博会展台



资料来源：GE 医疗官网，智银全球生物医药资料库

2023 年 4 月 10 日，武汉 ——GE 医疗携 17 款创新影像、生命关爱设备及系列数字化解决方案亮相 2023 年世界大健康

博览会（以下简称：健博会），其中超高端五维全息 PET/CT——Discovery Future 和国产妇产超声 Voluson 紫金 10，因其融合全球智慧及针对中国临床诊疗需求的创新而被参展观众誉为 GE 医疗展台的“双子星”。

在刚刚闭幕的第 87 届中国国际医疗器械博览会（CMEF）上，GE 医疗携 23 款先进的医疗科技和国产创新成果亮相，其中中国研发制造的新品有 18 款之多。此次是企业历届参展面积最大、国产成果最多、高端设备最中国的一次出展，也是 GE 医疗于今年 1 月 4 日正式从 GE 集团拆分、并在美国纳斯达克股票交易所成功上市后，首次以独立企业身份参展 CMEF。

图表 23 GE 医疗 CMEF 展台上展示的超高端 256 排 CT——*Revolution CT Power*



资料来源：GE 医疗官网，智银全球生物医药资料库

*Revolution CT Power* 采用 GE 医疗最为领先的 16 厘米宽体宝石高清探测器，CT 旋转 360 度扫描即可实现人体单器官全覆盖；应用新一代高能量子球管（全新液态金属轴承球管）与瞬切高压发生器实现同步双瞬切的全新能谱成像能力，构成“影像链 *Power*”，配合其“人工智能 *Power*”，让 *Revolution CT Power* 在心脏、神经、肿瘤等临床应用领域更进一步，尤其是双瞬切能谱成像技术，让临床对疾病与化学元素之间的关系进行更深一层探索，实现更精准定量，发现更早期的微小病灶，助力重大疾病早期精准诊疗。

在 CT 设备的发展趋势上，GE 医疗认为，16cm 宽体探测器是超高端 CT 的必备技术标准之一，能谱成像是 CT 影像技术通向未来的必经之路，同时具备这两项能力的 CT 是可以更好服务临床精准 CT 影像诊断的标准超高端 CT 设备。

### 3.3.2 西门子

西门子医疗（*Siemens Healthineers*）是全球知名的医疗科技公司，130 年来，一直引领着医疗科技的创新。作为全球医疗技术领域的佼佼者，不仅拥有深厚的技术积累和研发实力，而且始终致力于创新和卓越，为医疗机构提供前沿的解决方案和设备。西门子医疗不仅投资于技术研发，还与全球各地的医疗专家和研究机构紧密合作，共同探索医疗领域的新方法和新思路。

作为全球医疗解决方案最大的供应商之一，西门子医疗不断加强自身在影像诊断领域的产品组合，帮助全球医疗服务供应商实现临床卓越、运营高效和财务优益的目标。旗下的双源 CT 设备、磁共振/核磁共振设备及医用 x 线设备为医疗行业解决了众多临床难题。

图表 24 西门子医疗亮相 2023 中国医学装备大会暨医学装备展览会



资料来源：西门子医疗官网，智银全球生物医药资料库

西门子医疗紧跟数字化医疗步伐，近几年深耕在 CT 设备的数字化转型上。西门子医疗于 2023 年 4 月 26 日亮相 2023 中国医学装备大会暨医学装备展览会。此次展会，西门子医疗分享了公司“国智创新”本土战略下最新的国产力作，其中包括阿凡达双源 CT 等诸多公司目前超高端及高端影像诊断产品和

解决方案。超高端国产阿凡达双源 CT 传承了双源 CT 的核心技术，把双源 CT 的标准化和高效化扫描提升到全新的水平。同时，该设备搭载最新的人工智能技术和深度学习算法，实现了从软硬件到临床应用的多维创新，将全方位助力医院数字化转型和急诊急救“五大中心”建设。

### 3.3.3 飞利浦

荷兰皇家飞利浦公司是一家领先的健康科技公司，致力于在从健康的生活方式及疾病的预防、到诊断、治疗和家庭护理的整个健康关怀全程，提高人们的健康水平，并改善医疗效果。公司目前在**诊断影像**、图像引导治疗、病人监护、健康信息化以及消费者健康和家庭护理领域处于领先地位。

飞利浦医疗 CT 机系列产品涵盖 CT 扫描仪、低剂量 CT、多层 CT 扫描仪、多层螺旋 CT、彩色光谱 CT 等，产品具有剂量低、球管优质、扫描快、CT 成像高清等特点，有助于医生快速开展临床诊疗。

图表 25 飞利浦医疗 CT 系列产品—Brilliance CT Big Bore



资料来源：飞利浦医疗官网，智银全球生物医药资料库

总的来说，CT 整机龙头企业近几年的发展趋势以 CT 设备数字化转型为主，研发方向是结合 AI 技术和 CT 设备，以实现诊断治疗的整理解决方案。

## 4. CT 整机及核心部件国内竞争格局

### 4.1 上下游剖析及产业链现状

国产 CT 设备以中低端市场为主，但是有国产替代加快的趋势。中国厂商与进口厂商存在技术代差，中国 64 排以上 CT 市场基本由进口厂商垄断，国产 CT 主要为中低端产品。

初次之外，部分国内 CT 品牌的核心部件仍然主要依赖进口，这正是国家大力推动核心零部件自主可控、解决卡脖子问题的原因，国内做球管的品牌其实很多，但是客观来讲，工艺和国外的进口品牌仍有一定差距，需要时间去提升。

根据国内多家 CT 厂商上市招股书及相关文件披露，国外品牌球管供应商连续多年稳居其前二大供应商，我国整机厂 CT 球管市场的 95% 以上被飞利浦当立和万睿视收入囊中。

但在政策推动下，国产高端 CT 有望迎来高速增长黄金时期。

### 4.2 产业链上游：核心部件企业

这两年多，CT 球管领域发生了 6 起投融资，资金都超千万元人民币。获得融资的企业中，除了生产制造传统 CT 球管的思柯拉特、昆山医源、智束科技、昆山益腾，还出现了能生产制造碳纳米管冷阴极的麦默真空和傲雷科技，市场多点开花。

图表 26 CT 领域投融资时间

融资金额	品牌	融资时间
数千万人民币	思柯拉特	2021-5-14
1 亿人民币	昆山医源	2023-7-1
数千万人民币	智束科技	2023-2-8
数千万人民币	昆山益腾	2022-12-31
数亿人民币	麦默真空	2021-7-12
数千万人民币	傲雷科技	2022-6-2

资料来源：智银全球生物医药资料库

#### 4.2.1 瑞能医疗-球管

珠海瑞能真空电子有限公司是医疗影像诊断设备 CT 核心部件-X 射线管组件(CT 球管)的全方位医疗解决方案提供者。公司筹建于 2005 年，总部位于广东珠海，是高举“CT 球管+中国制造”大旗的中国民族品牌 CT 球管的践行者。瑞能医疗已建立了研发、生产、营运三个中心和 4500 m<sup>2</sup> 的中国高端医疗设备 CT 球管及技术的产业化示范基地。

瑞能医疗是国内首家实现 CT 球管国产化的高新技术企业。自 2013 年首次完成自主知识产权的国产 CT 球管注册上市以来，珠海瑞能目前已实现 5.2M 以下 CT 球管系列产品的国产化，且已有上百只国产 CT 球管在医院临床应用。

图表 27 瑞能 CT 球管



资料来源：瑞能医疗官网，智银全球生物医药资料库

#### 4.2.2 昆山医源-球管

昆山医源医疗技术有限公司于 2018 年成立，总部位于江苏昆山，注册资本 2 亿元人民币，未来继续投资约 5 亿元人民币。公司现有近 2000 平米的 X 射线管芯及 X 射线管组件的研发及生产线，配备有专业的 10000 级洁净间进行管芯的装配。在建的研发及生产场地约 10000 平米，建成后将具备年产 5000 只以上 X 射线管的能力。

公司于 2014 年初开始 5MHU 国产高能医用 CT 球管的研制工作。2016 年 6 月 15 日，公司与工信部签署了《医用 5 MHU 以上高能 X 射线管》强基工程项目，项目实施年限为三年。公司产品于 2019 年 1 月获得医疗器械注册证。2020 年 3 月 17 日，昆山医源医疗技术有限公司生产的 5.3 MHU CT 球管入选了中国医学装备协会公布的第 5 批新冠肺炎疫情防治急需医学装备目录，并在疫情期间参与了多家医院紧急 CT 球管安装使用。

今年 9 月，昆山医源受邀参与 2023 中国医疗器械产业峰会暨国药器械生态大会，并与国药医工签署生态合作战略协议。

图表 28 昆山医源 8MHU 系列 CT 球管



资料来源：昆山医源官网，智银全球生物医药资料库

#### 4.2.3 霍夫曼-球管

苏州霍夫曼电子科技有限公司成立于 2022 年 7 月，是一家专注于高端医用核心部件 X 射线球管研发和制造的企业。公司核心团队于 1986 年开始从事 X 射线球管相关研发和贸易，在 1986 年-2000 年期间获得了德国耐固家族所有技术专利。在 2010 年，技术团队成功研发中国第一支玻璃 CT X 射线球管，并于 2011 年成功申请了国内专利。2011 年至 2020 年间，技术团队受邀参加了国家工信部、卫计委联合举办的国产医疗成果展，同时实现了 X 射线球管批量化生产。2021 年至 2023 年间，团

队成立了霍夫曼（苏州）电子科技有限公司，同时和山东第一医科大学附属球管研究所达成了合作协议。目前公司已实现球管量产，相比同类型产品呈现出先进的技术工艺：可匹配任何厂家管套型号、轴承报废率低于 20%、管内真空率高出 30%、成品率 > 80%、毛利率 > 60%、耐用度高出 10%、维护成本降低 20%。公司产品布局覆盖中低端和中高端球管，市场应用主要集中在 64 排 5.3MHU 以下的中低端球管。

霍夫曼拥有二十余载技术经验累积、强大的合作机构（中国电科）和独特的盈利模式（中低端医疗球管替代、工业损伤探测和海外 OEM），同时产品覆盖全品牌中低端医用 X 射线诊疗设备。霍夫曼聚焦球管产业痛点，立志做到医疗用球管制造的国产替代、成为中国最专业的高端球管制造商。

图表 29 霍夫曼产品市场分析

		GPSX	智束科技	昆山医源	麦默真空	益腾医疗	霍夫曼科技
微观指标	阳极热容量范围						5.3MHU 及以下
	时间/空间分辨率程度						很高
	真空度	极高	高	高	较高	高	极高
	使用寿命(/万秒次)	很长	一般	长	较长	长	很长
	轴承抱死率	极低		较低	较低	低	极低
宏观指标	研发潜力		一般	较强	强	较强	很强
	产品类别覆盖度	医疗	医疗	医疗	医疗	医疗	医疗/工业探伤
	球管匹配度		医疗部分	医疗部分	医疗部分	医疗部分	适配所有厂商产品
	成品率			70%左右			大于80%
	毛利率				不到60%		大于60%

资料来源：霍夫曼，智银全球生物医药资料库

#### 4.2.4 博思得-高压发生器

苏州博思得电气有限公司成立于 2015 年，实现了 X 光高压发生器领域的多项技术突破，解决了“卡脖子”技术难题。公司已经发展成为国内 X 光高压发生器领域头部企业，产品覆盖 DR、CT、C 型臂、乳腺、口腔等多个领域，也是国内成功打破国外 CT 高压发生器和乳腺 X 光机高压发生器垄断的企业之一。

今年 6 月，博思得喜获由 TÜV 南德意志集团（简称 TÜV 南德，公告机构代号：0123）签发的欧盟 CE MDR 证书，这是全球 X 射线高频高压发生器行业的首张 CE MDR 证书。本次 MDR 证书的取得，意味着博思得产品可顺利进入欧盟 27 国，也为其打开亚太、中东、拉美等国家市场提供了品质背书。

图表 30 博思得 MDR 证书



资料来源：博思得官网，智银全球生物医药资料库

博思得 CT 高压发生器五大特点：

一，功率范围广：博思得已推出 42kW, 50kW, 80kW CT 高压发生器，多家客户已完成集成并量产，130kW CT 高压发生器也即将完成开发。全系可采用碳化硅第三代功率半导体，实现更高的逆变频率。

二，阳极接地技术：博思得已成功开发移动 CT 及头颅 CT 高压发生器，其中移动 CT 和头颅 CT 均采用 140kV 阳极接地技术，体积小，功率密度高。

三，能谱功能：博思得是国内首家实现全系列 CT 高压发生器具备能谱功能的厂家。作为双能控制的核心技术，博思得在 kV 快速切换时间小于 100 $\mu$ s，该技术目前达到同类产品领先水平。

四，全系 CT 高压发生器都可以支持液态金属轴承球管。

五，绝缘等级高：博思得 CT 高压发生器绝缘等级达到 180kV，有效的提高了产品的可靠性。

图表 31 博思得 PSG-HR/I 系列产品，集成高压发生器和电源分配单元的功能于一体



资料来源：博思得官网，智银全球生物医药资料库

#### 4.2.5 忱芯科技-高压发生器

忱芯科技成立于 2020 年，创立缘起于一场关于“寻找中国半导体”的探讨，顺应国家发展大战略，忱芯科技聚焦于第三代半导体材料及器件的突破，将夯实“大国芯路”作为核心使命，实现创新驱动发展，以科技变革重塑国际半导体产业格局。

近日，碳化硅核心功率部件领跑者忱芯科技 UniSiC 发布了“瞬影”系列又一款匠心之作。此款 42kW 168kV 碳化硅双能一体式 CT 高压发生器，从外形上与目前主流 CT 机型高压发生器 Pin to Pin 兼容，但是性能参数上却大有乾坤。kV 上升和下降时间小于 200 微秒，比目前市场占有率最高的美国同款产品快约 100 倍，此外，通过自研超低杂感碳化硅功率半导体模组，极低分布电容绝缘封装以及 500kHz 超高频精密控制，可实现

80kV 与 140kV 高速切换，切换时间小于 150 微秒，赋能 CT 系统双能成像。不仅打破了 CT 高压发生器全部依赖美国进口的局面，真正填补国内空白，同时，产品性能指标国际领先，助力中国造民族品牌 CT 开创能谱成像新纪元。

图表 32 瞬影 42kW 168kV 碳化硅双能一体式 CT 高压发生器



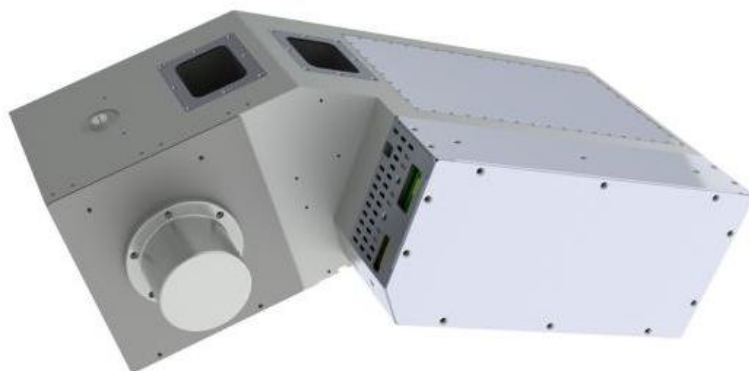
资料来源：动脉网，智银全球生物医药资料库

#### 4.2.6 潜驱科技-高压发生器

潜驱科技有限公司成立于 2023 年，成员均来自业内知名厂商核心部件事业部，团队拥有领先的高压发生器技术及整机核心部件配合经验。产品覆盖医疗、安检、工业等领域，核心技术自主，向上支持客户创新迭代、向下兼容外资产品替换。公司目前建成研发和试产中心，已成功研发多款高压发生器工程样机，目标覆盖全部主流医疗 CT 机型号。

此外，潜驱科技围绕差异化高性能产品和其独有的数字服务粘性，对不同市场竞品采用不同策略。力求满足客户一站式采购需求，实现高端到低端的差异化竞争。增值业务包括数字孪生，打造整机深度物联网，用于预测和监控球管的使用情况。未来，公司将充分利用整机产品思维优势，以独家数字化功能、利用技术积累和快速迭代推出高附加值产品，提高部件国产化比例，致力成为国内领先、国际知名的 X 光影像高压发生器供应商。

图表 33 潜驱科技工业高压射线源



资料来源：潜驱科技，智银全球生物医药资料库

#### 4.2.7 明峰医疗-探测器

明峰医疗系统股份有限公司成立于 2011 年，是一家专注于医学影像设备研发、生产、销售及技术服务的高新技术企业，致力于为全球医疗机构提供优质的产品和服务。

公司在 CT 探测器技术、基于 SiPM 的 PET 探测器技术、CT 和 PET/CT 图像重建技术、智能 workflow 技术、智能点对点动态探测器温控技术、探测器噪声抑制技术等方面积累了一系列技术成果，先后承担科技部多个“十二五”国家支撑项目和“十三五”国家重点研发专项。

因为宝石探测器发明人江浩川博士和明峰医疗，我国打破了国外品牌的闪烁体配方和工艺垄断，也实现 CT 探测器的完全独立自主。

1) 在中科院宁波所时，作为科学家的江浩川博士，领导开发了性能媲美宝石闪烁体：Superlight，具有高密度、快衰减、高光输出、短余辉及环境友好等特点，是目前我国唯一应用在 CT 的高性能闪烁体，打破了国外技术垄断。

2) 在明峰医疗时，作为企业家的江浩川博士，又和研发团队将首款国产 CT 探测器闪烁材料实现了产业化应用，明峰医疗神光探测器成为首款国产自主研发的探测器，更成为明峰高端 CT 的核心卖点。

图表 34 使用神光探测器的明峰医疗 CT 设备



资料来源：明峰官网，智银全球生物医药资料库

### 4.3 产业链中游：CT 整机龙头企业

#### 4.3.1 联影医疗

公司于 2011 年成立，由上海联汇智投资管理有限公司与张强共同设立。在 8 年的发展间，公司持续进行高强度研发投入，致力于攻克医学影像设备、放射治疗产品等大型医疗装备领域的核心技术。

联影医疗主营业务为高端医学影像及放射治疗领域，主要产品包括 X 射线计算机断层扫描系统（CT）、磁共振成像系统（MR）、X 射线成像系统（XR）、分子影像系统（PET/CT、PET/MR）、医用直线加速器系统（RT）以及生命科学仪器等产品。

公司研发的多款产品创造了行业或国产“首款”：行业首款具有 4D 全身动态扫描功能的 PET/CT 产品 uEXPLORER（Total-

body PET/CT ) , 2018 年获英国物理世界杂志评选的“全球十大技术突破”称号。

图表 35 uExplorer



资料来源：联影官网，智银全球生物医药资料库

行业首款诊断级 CT 引导的一体化放疗加速器 uRT-linac 一体化 CT 直线加速器等产品。

图表 36 uRT-linac 506c



资料来源：联影官网，智银全球生物医药资料库

在 CT 领域：公司已实现 CT 主要核心部件的自研自产。包括探测器、球管、高压发生器等核心部件，以及重建优化算法及后处理方案等软件解决方案。

#### 4.3.2 东软医疗

东软医疗系统股份有限公司(以下简称“东软医疗”或“公司”)成立于 1998 年，总部位于辽宁沈阳。公司定位于以影像设备为基础的临床诊断和治疗全面解决方案提供商，拥有数字化医学诊疗设备(CT、MRI、DSA、GXR、超声、PET/CT、RT 及设备核心组件)、MDaaS (医疗设备和医疗影像数据服务)平台、设备服务与培训、体外诊断设备及试剂四大业务线。

东软医疗作为国产医学影像发展史的里程碑式企业，从 1997 年研制出中国第一台 CT 至今，相继推出了业内多款“第一台”产品，引领国产医学影像技术创新发展。今年，适逢这家国产影像骄子成立 25 周年，其自主打造的多款高端、超高端影像产品相继发布，全面展示了 25 年持续创新所涌现的技术飞跃和最新成果。

图表 37 NeuViz Glory+耀世系列 CT



资料来源：东软官网，智银全球生物医药资料库

在高端 CT 领域，东软医疗在今年 5 月推出了 NeuViz Glory+耀世系列 CT，实现了高转速极限，成为全球首台 0.235s 全身螺旋 CT。据悉，作为一项硬核指标，转速越高意味着其成像能力可以达到更高的精度。临床之中，使用较快的转速可以加快扫描速度，减少对运动伪影的敏感性，获取高精度的影像。

基于光子计数探测器是目前行业内公认的下一代 CT 设备，其采用先进半导体材料的光子计数探测器比传统能量积分探测器，在图像质量和降低辐射剂量上有巨大的提升。东软医疗大约在 2015 年就开始了光子计数 CT 的研发，其相应产品目前也在积极进行临床试验与注册审批的准备中，即将开启最终的落地冲刺。

## 5. 市场预测及结语

### 5.1 发展前景

近年来，针对医疗器械行业的相关政策和关于促进民营企业以及基层医疗的发展的政策不断推出，民营企业及基层医疗的发展扩大了中国 CT 行业的市场规模。

一方面，国家对医疗影像设备安全方面比较重视，监管越来越精细化，严格化。另一方面，国家政策在促进医疗影像行业国产化、高端化发展。未来，随着相关政策等不断的优化，医疗器械行业中创新医疗器械的研发与制造将推动 CT 行业进入新的发展时期。

#### 5.1.1 技术趋势

全球互联网技术的创新正在改变传统医疗器械行业市场。

目前，CT 设备以融合影像技术为主要手段，把 MRI、CT、超声、核医学等多种显微技术有机结合，形成多学科信息交流的融合平台，实现 CT 设备的全面化应用，增强临床的诊断效果和能。同时 CT 设备在智能化、探测器高端化方面进行探索。未来将会发展静态 CT、能量敏感 CT、多模态 CT 等新型 CT 设备。

图表 38 CT 设备发展趋势

CT 设备技术趋势	具体阐释
软件智能化	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 软件智能化，如压缩感知、迭代重建和 A 辅助诊断等技术运用扩大。在图像处理方面，重点研究的是噪声消除、伪影抑制以及双能与能量敏感成像。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在辅助诊断方面，通过人工神经网络、深度学习等技术构建的一些 AI 诊断系统在多种不同的疾病诊断中，并取得了优异研究成果，如外伤探测、肺结节诊断、肺炎诊断等。</li> </ul>
探测器高端化	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在间接转化方向，随着 CMOS 探测器技术的成熟，采用 CMOS 技术的探测器已经广泛应用于齿科 CBCT 系统,并被部分应用到各种用于四肢的专科 CT 等术。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在直接转化方向，光子计数 CT 凭借极高的时间分辨率、空间分辨率和低剂量辐射，也成为了全球巨头布局的热点。</li> </ul>
静态 CT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 静态 CT 消除了 CT 原有的旋转系统和高速滑环，通过多组光源和对应的环形探测器来构成一种全新的打描结构，比当前的多排螺旋 CT 具有 10 倍以上的空间分辨率、64 倍以上的立体空间分辨率、多达 4~8 种以上的能谱鉴别尺度，是一种未来能大幅度提升立体辐射成像性能的全新设备。</li> </ul>
能量敏感 CT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 能量成像是未来必然趋势。其中双能量 CT 发展较早,可以做到在不同的有效 X 射线能量下，同时获取两个以上的测量值,从而实现了不同物质成分的鉴别。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 未来能量敏感 CT 必然是基于探测器开发主要技术有两种：1) 双层</li> </ul>

	光谱探测器技术、2) 半导体光子计数探测器。
多模态 CT	<ul style="list-style-type: none"> <li>多模态 CT 是将两个或多个成像技术进行融合,如最成功的例子就是正电子发射成像 PET/CT 系统。</li> </ul>

资料来源：洞见研报，智银全球生物医药资料库

### 5.1.2 国内进口替代

国内 CT 设备制造商通过技术创新和研发投入，不断提升产品质量和性能，并满足国内医疗需求。目前许多国内制造商已经能够生产出与国外品牌相媲美甚至超越的产品，包括高性能 CT 设备、多层螺旋 CT 设备等。

为打破外资医疗器械企业占据国内市场的局面，近年来国家多个部门释放了加快医疗器械国产化进程的信号，鼓励使用国产器械，遴选优秀国产品类，替代医院进口设备。

2021 年，新修订的《医疗器械管理条例》正式实施。新政策鼓励医疗器械创新发展，将医疗器械创新纳入政策发展重点，优先审评审批创新医疗器械；鼓励企业、高等学校、科研院所、医疗机构等合作开展医疗器械的研究与创新，加强医疗器械知识产权保护；鼓励创新器械试验；优化备案、审批程序，缩短产品上市周期等方面提高国产产品市场占有率，加快推进医疗器械产品进口替代。

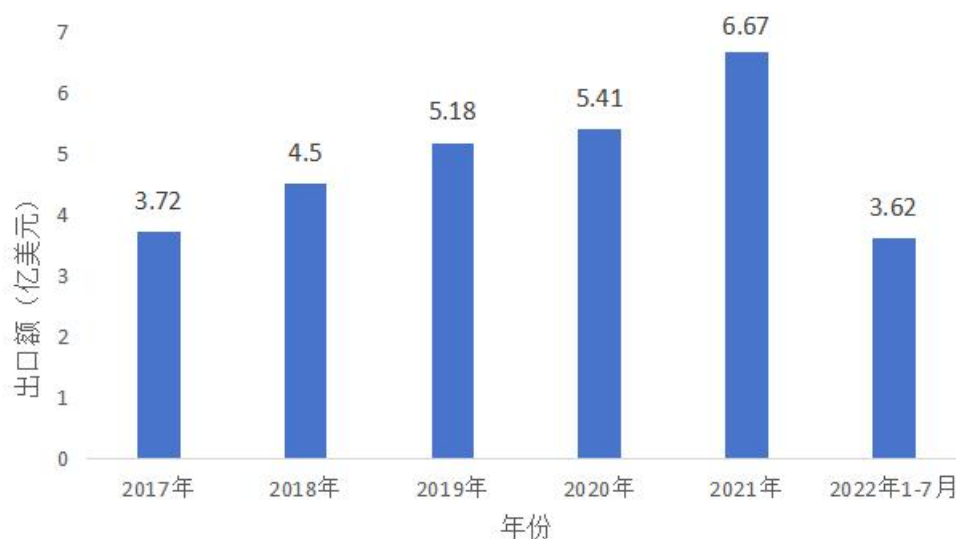
CT 球管作为核心高值耗材，随着国内 CT 设备市场渗透率的持续提升，国内自产及替代 CT 球管厂商的逐步切入，国内 CT 球管自主化进程或将加速。

此外，随着国内医疗体系和医保制度的不断完善，对 CT 设备的市场需求也不断增加。相对较低的价格和国内制造商的积极服务态度，使得国内 CT 设备成为医疗机构的首选，将进一步推动了国内对 CT 设备的进口替代。

### 5.1.3 高端设备出口趋势

根据华经产业研究院统计数据，中国高端 CT 设备的出口量在近年来呈现稳定增长的趋势。截至 2022 年 1-7 月我国 CT 扫描仪出口金额为 3.62 亿美元，同比增长 4.29%。

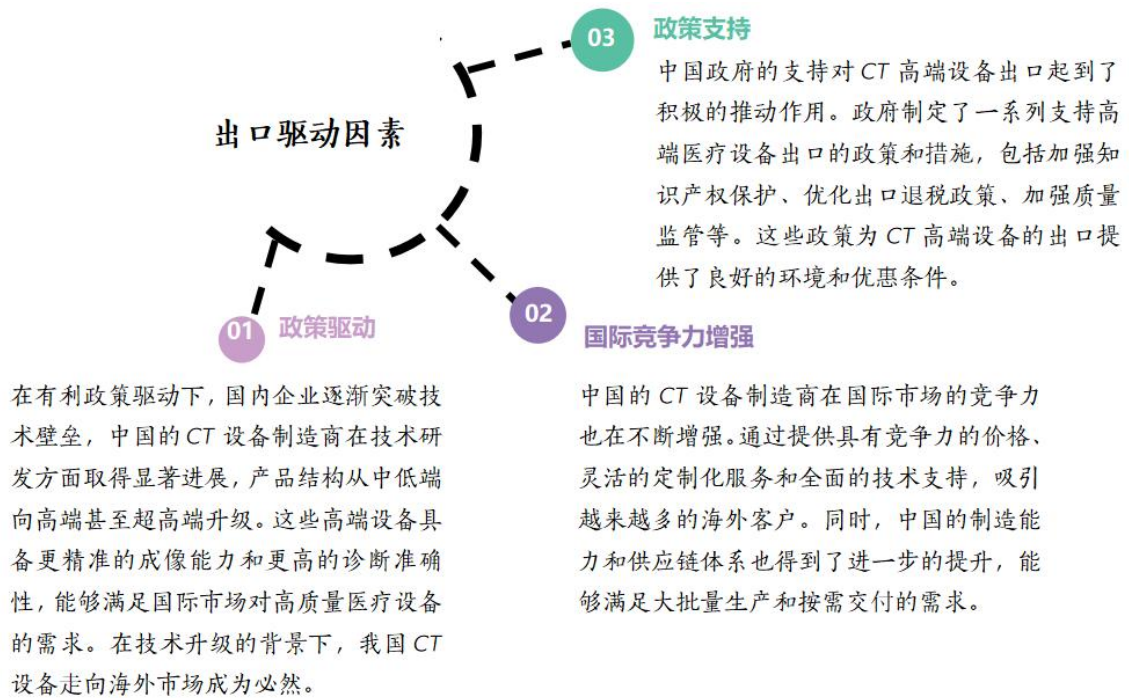
图表 39 2015-2022 年 7 月我国 CT 扫描仪进出口金额统计



资料来源：华经产业研究院，智银全球生物医药资料库

在各种因素的驱动下，预计中国高端 CT 设备的出口量将继续保持增长势头。

图表 40 高端 CT 设备出口驱动因素

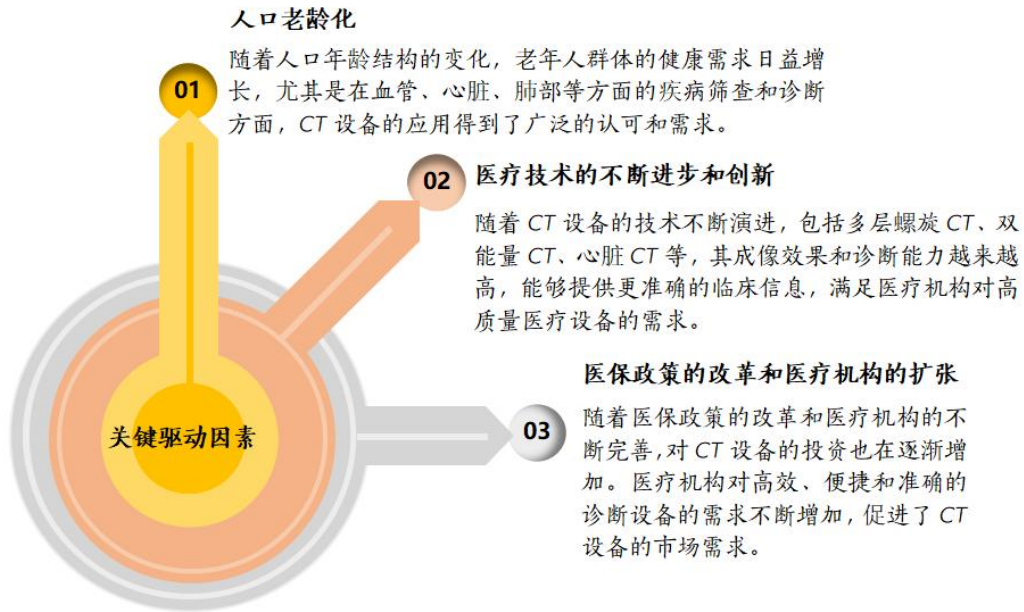


资料来源：智银全球生物医药资料库

## 5.2 需求预测

根据国家统计局统计，2022 年末，60 岁及以上人口为 28004 万人，占 19.8%，其中 65 岁及以上人口为 20978 万人，占 14.9%。与 2021 年相比，60 岁及以上人口增加 1268 万人，比重上升 0.9 个百分点；65 岁及以上人口增加 922 万人，比重上升 0.7 个百分点。人口老龄化进一步加深是推动 CT 行业需求增长的主要因素之一。同时随着我国经济高速发展、民众健康意识的提高，医疗保健服务的需求持续增加以及医疗机构的扩张，国内市场对高品质医学影像的需求相应快速增长，逐步成为 CT 行业发展的关键驱动因素。

图表 41 CT 行业发展的关键驱动因素



资料来源：智银全球生物医药资料库

综上所述，未来 CT 行业的需求预测将继续保持增长态势。

人口老龄化、医疗技术进步和医保政策改革将推动 CT 设备的需求增加，同时制造商持续的技术创新和市场投入也将为市场带来更多机会。

### 5.3 结语

CT 行业前景广阔，但竞争也激烈，行业参与者应密切关注市场需求和技术趋势，加大研发力度，提高产品质量和服务水平。同时，积极开拓新市场，加强合作与合作共赢，以确保行业持续发展和未来投资的回报。

图表 42 CT 行业发展建议



资料来源: 智银全球生物医药资料库

## 免责声明

本报告仅供智银资本（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。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。本报告所载的资料、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邀请或向人作出邀请。客户应当认识到有关本报告的相关推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司 <http://www.sz-zhiyin.com/> 网站刊载的完整报告为准。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。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。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。