

行业深度研究-2024年中国特种光纤行业研究：6G入局政府工作报告，特种光纤迎来黄金发展期（精华版）

Special Optical Fiber Industry
中国特殊光ファイバーです産業

概览标签：特种光纤、掺稀土光纤、光纤激光器、光通信

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

研究目的

本报告为对中国特种光纤行业进行研究。将通过探究对中国特种光纤行业的技术情况、市场规模以及应用场景来了解中国特种光纤行业的发展现状和市场规模。

研究区域范围：全球和中国地区

研究对象：特种光纤行业

本报告的关键问题：

- 1) 全球及中国特种光纤的市场规模如何，未来发展的空间有多大？
- 2) 中国特种光纤竞争格局是怎么样？未来将如何变化？
- 3) 特种光纤应用市场未来将如何变化？

摘要

- **政策梳理**：为了促进特种光纤行业的发展，并进一步推动信息化和数字化建设，中国政府近年来颁布了一系列相关政策和措施，为特种光纤行业提供了政策支持和方向引导，鼓励企业加大科研投入，提升自主创新能力。此外，中国近年来颁布了一系列重要措施，以大力推动多个前沿科技领域的发展，不仅有助于提升中国科技水平，也为中国特种光纤行业的蓬勃发展注入了新的增长活力。
- **市场规模**：全球特种光纤行业近年来稳定增长，市场规模从2019年的15亿美元增长至2023年的20亿美元，受亚太地区基础设施的投入增加以及特种光纤应用加深，预计2028年市场规模将有望达34亿美元。中国特种光纤行业市场规模从2019年的43亿人民币增长至2023年的76亿人民币，随着技术的发展5G通信、新基建、新制造等产业的发展将成为特种光纤行业新兴增长点。
- **竞争格局**：中国特种光纤行业的市场较为集中，头部生产厂商长飞光纤、睿芯光纤、长进光子、烽火通信（锐光信通）和长盈通占据35%的市场份额，未来随着新智造、新基建等生产力的推进，特种光纤市场需求将保持快速增长。而在中国掺稀土光纤市场中，掺稀土光纤技术复杂，进出口限制较高，目前中国少数特种光纤企业能够批量生产掺铒光纤等掺稀土光纤，其中长飞光纤、睿芯光纤、长进光子占据主导地位。

目录

CONTENTS

◆ 名词解释	04	• 中国掺稀土光纤竞争格局	23
◆ 中国特种光纤行业宏观市场概览	06	◆ 中国特种光纤应用市场分析	24
• 特种光纤行业政策分析	07	• 全球激光器行业市场规模	25
• 应用场景相关政策分析	08	• 中国激光器行业市场规模	26
• 光纤预制棒	09	• 全球光放大器行业市场规模	27
• 高纯石英与工业气体	10	• 中国光放大器行业市场规模	28
• 光纤涂覆材料	11	• 全球激光雷达行业市场规模	29
• 光纤激光器应用场景分析	12	• 中国激光雷达行业市场规模	30
• 激光雷达应用场景分析	13	• 全球光纤传感器行业市场规模	31
• 光放大器应用场景分析	14	• 中国光纤传感器行业市场规模	32
• 光纤传感器应用场景分析	15	◆ 中国特种光纤行业发展趋势分析	33
• 特种光纤价格分析	16	• 中国特种光纤行业发展前景	34
◆ 中国特种光纤规模及竞争格局分析	17	• 中国特种光纤行业发展趋势	35
• 全球特种光纤市场规模	18	◆ 头豹业务合作介绍	36
• 中国特种光纤市场规模	19	◆ 方法论及法律声明	37
• 中国特种光纤竞争格局	20		
• 全球掺稀土光纤市场规模	21		
• 中国掺稀土光纤市场规模	22		

名词解释

- ◆ **特种光纤**：指的是在特定波长上使用，并由特种材料制造、具有特殊功能的光纤。
- ◆ **光纤预制棒**：是制造石英系列光纤的核心原材料，是用于拉制光纤（丝）的特种预制大棒，一般由玻璃制成，直径通常在几毫米至几十毫米之间。
- ◆ **光纤激光器**：是一种使用掺稀土元素的玻璃光纤作为增益介质的激光器，能在泵浦光的作用下形成高功率密度的激光，并通过正反馈回路（谐振腔）产生激光振荡输出。
- ◆ **激光雷达**：是一种利用激光束探测目标位置、速度等特征量的雷达系统。它发射激光信号并接收反射回来的信号，通过比较和处理这些信号来获取目标的详细信息，如距离、速度、方位等。
- ◆ **自动驾驶**：是指在特定的道路和场景下，由车辆内部的电脑和传感器控制车辆的行驶方向、速度和停车等操作，但是需要人类驾驶员时刻准备接管车辆。
- ◆ **无人驾驶**：是指完全由车辆内部的电脑和传感器控制车辆的行驶方向、速度和停车等操作，不需要人类驾驶员进行干预。
- ◆ **ADAS**：高级驾驶辅助系统，是一种集成了多种传感器、摄像头、雷达等设备的车载电子系统，旨在通过实时感知车辆周围环境来提高驾驶安全性。
- ◆ **光纤光栅传感器**：是一种利用光纤中的光栅结构来感知和测量物理量的装置。光栅的变化会影响通过光纤的光信号，从而可以检测和测量各种参数，如温度、压力、应变等。
- ◆ **光纤陀螺**：又称光纤角速度传感器，是以光纤环为基础的敏感元件，由激光二极管发射出的光线朝两个方向沿光导纤维传播。
- ◆ **掺铒光纤放大器**：通过掺铒光纤对多个波长的光信号实现功率放大的光放大器。
- ◆ **半导体光放大器**：SOA光放大器，是一种直接对光信号进行放大的有源半导体光器件。
- ◆ **光芯片**：是用于处理光信号的集成电路，它将多个光学元件集成在一个小型芯片上，用于实现光信号的生成、调制、解调、放大等功能。
- ◆ **光通信**：利用光波作为信息载体进行的通信方式。它具有传输容量大、传输距离远、抗干扰能力强等优点，是现代通信领域的重要技术之一。



名词解释

- ◆ **半导体激光器**：是利用半导体材料制成的激光器。它能够直接将电能转换为光能，具有体积小、效率高、可靠性好等优点，在光通信、光存储等领域有广泛应用。
- ◆ **CO2激光器**：是以二氧化碳气体作为工作介质的激光装置。它通过电子级别的能级跃迁产生激光，具有从可见光到远红外光波段的宽广波长范围。
- ◆ **光网络**：是一种利用光纤为传输媒介，在发送方和接收方之间以光信号形态进行信息传输的网络。它利用光的全反射原理，实现高速、大容量的数据传输。
- ◆ **光器件**：是用于控制和操作光信号的各种元件和设备的总称。这包括透镜、反射镜、偏振片等被动器件，以及激光器、光放大器等主动器件。
- ◆ **全光子网络**：是一种基于光子技术构建的网络，它利用光子作为信息载体进行数据传输和处理，具有高带宽、低延迟、高并行处理能力等特点。
- ◆ **数字孪生**：是通过数字建模、物联网技术、大数据分析等手段构建实际物体或系统的数字副本，并在数字世界中进行仿真和优化。
- ◆ **算力**：是指计算机或其他计算设备执行计算任务的能力。它通常以浮点运算次数、指令执行速度等指标来衡量。
- ◆ **掺稀土光纤**：是指通过在光纤中掺杂稀土元素，如铒、镱等，可以实现特定波长的激光放大或实现波长转换，应用于光纤通信、光纤激光器、光纤放大器等领域。
- ◆ **空芯光子带隙光纤**：这种光纤的特点是纤芯是空心的，光在空气芯中传播，而不是在玻璃中。这种光纤利用光子带隙效应来限制光在空心纤芯中的传播，有潜力用于高功率激光传输和气体传感等领域。
- ◆ **空芯反谐振光纤**：是一种特殊类型的空芯光纤，它利用反谐振效应来限制光在空心区域内的传播，从而实现低损耗的光传输。
- ◆ **微结构光纤**：通常指具有特殊内部结构的光纤，如光子晶体光纤（PCF）等。这些光纤具有独特的导光机制和光学特性，可用于各种先进的光纤设备和系统中。
- ◆ **超快激光器**：指能够产生超短激光脉冲（通常在皮秒或飞秒量级）的激光器。这种激光器在科研、工业加工、医疗和通信等领域有广泛应用。



第一部分

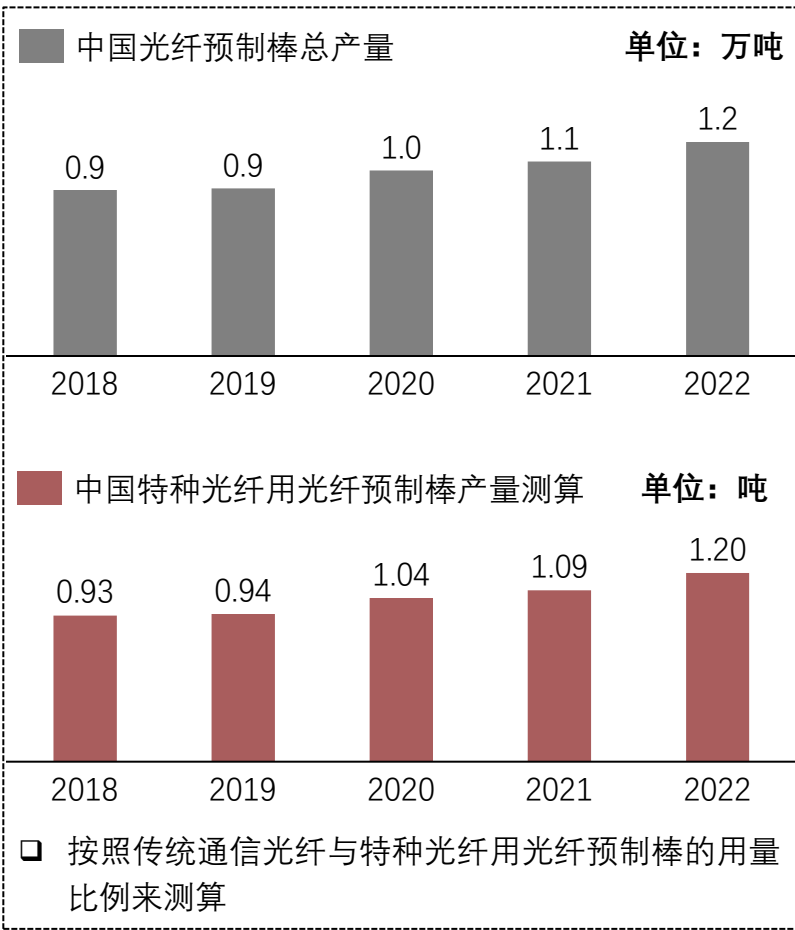
特种光纤行业 宏观市场概览

中国特种光纤行业技术水平分析——光纤预制棒

光纤预制棒作为特种光纤生产的核心部件，生产技术复杂，市场高度集中，目前国内能够生产特种光纤用预制棒的企业相对较少，仅长飞光纤等少数企业具备特种光纤生产制备的完整工艺

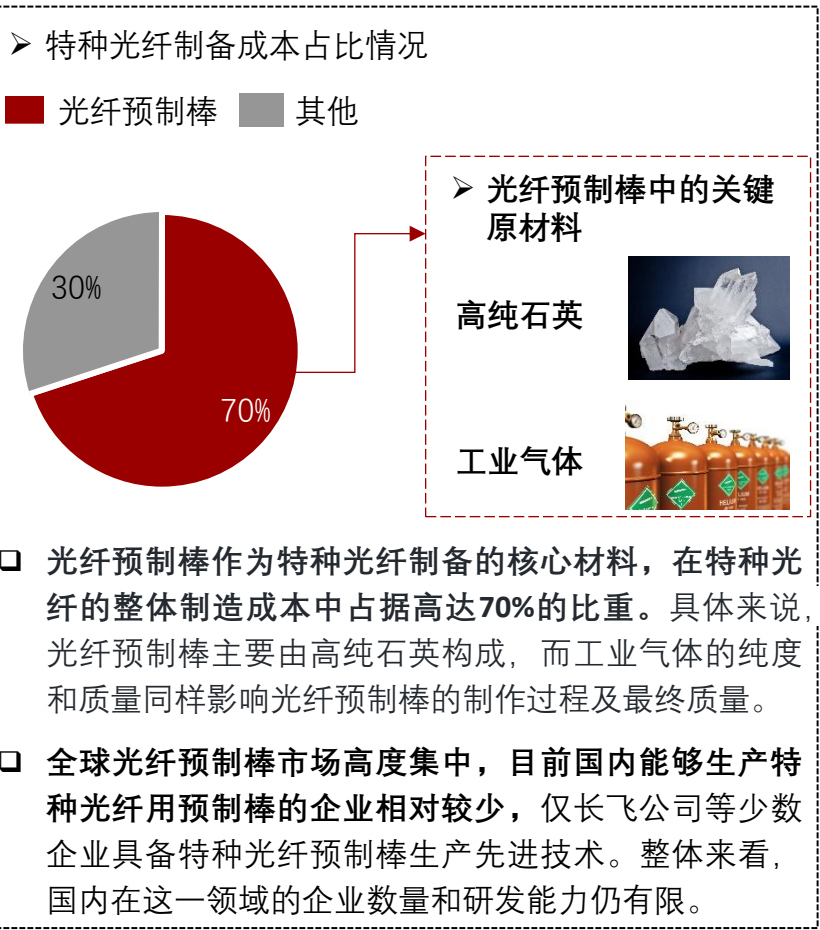
中国特种光纤行业技术水平分析——光纤预制棒

➢ 全球主要消费市场光纤预制棒需求量



来源：中国商务部，头豹研究院

➢ 中国光纤预制棒总产量以及市场集中度



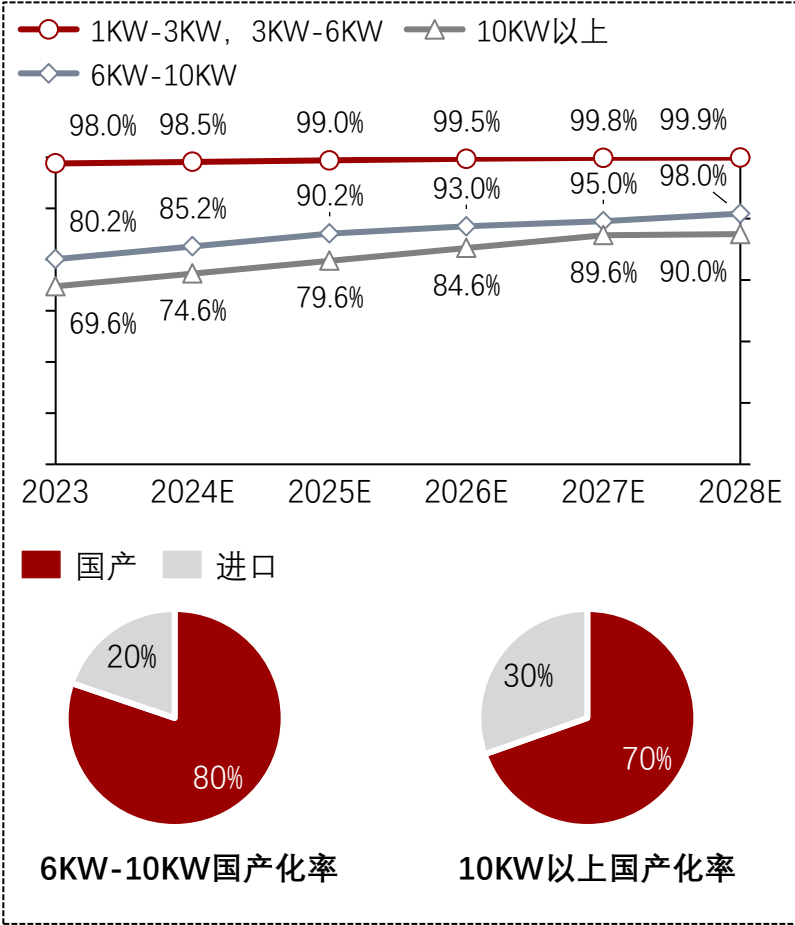
- 特种光纤的制造过程对上游原材料的纯度和精度等标准有着极高的要求。其中，光纤预制棒的制造工艺复杂，且受到设备、环境等多种因素的影响。预制棒的材料选择直接影响到特种光纤的性能，此外，预制棒制备环节对化学反应的温度、压力、气体流速等关键参数的控制影响光纤预制棒的质量和均匀性。
- 具体来看，高纯石英以及工业气体作为光纤预制棒制备过程中的关键原材料，近两年正在逐步替代进口。随着原材料突破技术限制，将推动特种光纤用光纤预制棒的纯度和性能水平进一步提升。
- 近年来，中国厂商不断通过自主研发突破境外厂商的技术壁垒。综合实力较强的特种光纤厂商能够通过持续优化光纤设计方案以加速国产原材料导入进程，有效运用所积累的行业经验以提升国产设备与生产工艺的匹配性。

中国特种光纤行业研究应用场景分析——先进制造行业

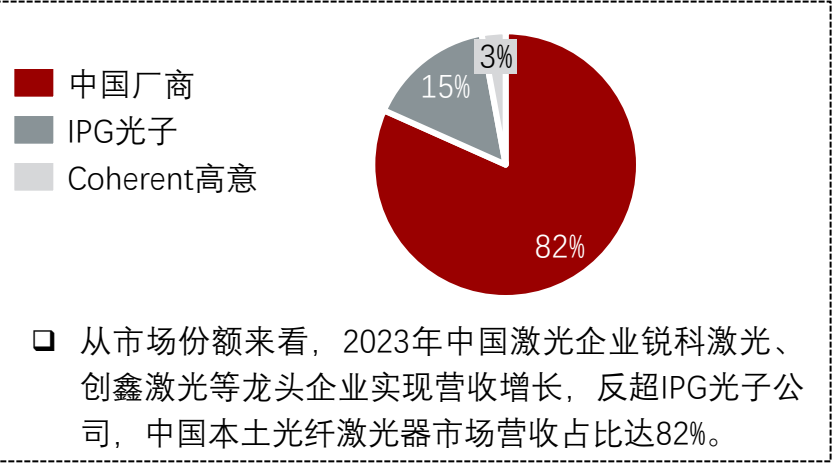
随着中国光纤激光器行业的不断发展，在政策的大力支持及中国本土企业的努力下，光纤激光器行业正逐步由进口依赖走向进口替代，国产激光器市场占有率大幅度提高

特种光纤在先进制造行业的应用场景分析——光纤激光器

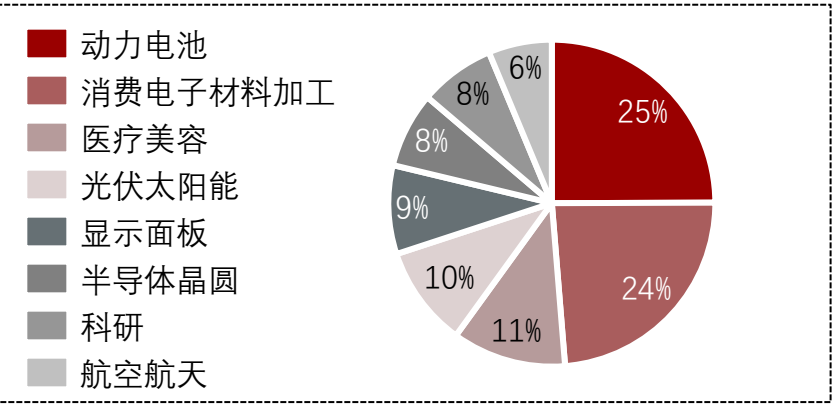
中国光纤激光器国产化情况分析



2023年光纤激光器在华市场销售情况分析



2023年中国激光器应用场景分布



- 从光纤激光器国产化程度来看，截至2023年，中国1KW-3KW，3KW-6KW光纤激光器国产化率已超90%，6KW-10KW光纤激光器国产化率已超80%，而10KW以上光纤激光器国产化率不足70%。
- 尽管中国激光器的国产化率已经显著提升，然而，剩余未攻克的20%至30%的市场份额却集中在高端、高精度的领域，这些领域目前仍然被如IPG等国际领先企业所占据，形成了对我国相关产业的“卡脖子”现象。这一现状表明，尽管国产化进展显著，但中国在高端激光技术方面仍需加大研发力度，以突破技术瓶颈，实现更高水平的自主可控。
- 从光器件市场来看，超快光纤激光器的保偏光纤器件、高脉冲能量和高峰值功率的光纤器件将成为市场增长的驱动力，推动高功率光纤激光器的国产化进程。预计到2028年，10KW以上光纤激光器的国产化率将达到90%以上。

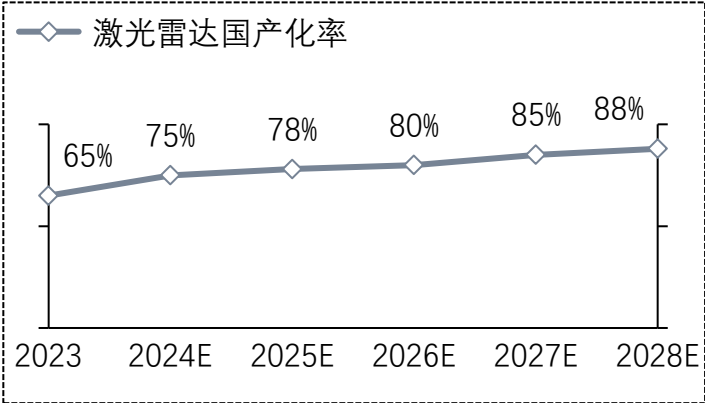
来源：中国科学院武汉文献情报中心，专家访谈，头豹研究院

中国特种光纤行业研究应用场景分析——先进制造行业

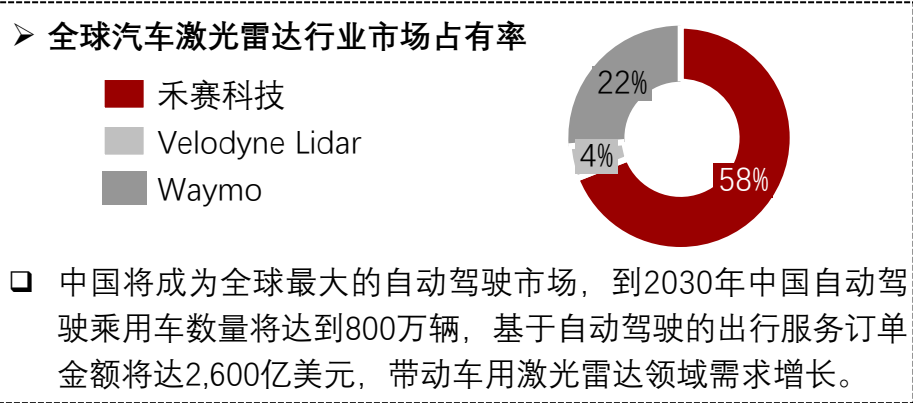
中国本土激光雷达企业已陆续建设激光雷达生产线，具备了基本的量产能力。随着无人驾驶、ADAS以及机器人等领域对激光雷达需求的上升，推动中国激光雷达用特种光纤销售量同比大幅增长

特种光纤在先进制造行业的应用场景分析——激光雷达

中国激光雷达国产化率分析



激光雷达行业竞争情况分析



比较		无人驾驶	ADAS	机器人
场景说明	复杂度	高 (L4/L5)	中(L2/L3, 功能开启场景有限)	低/中(封闭园区, 应用较多) 高(城市道路, 应用较少)
	最远测距要求	远	中/远(取决于ADAS 功能)	中/远(取决于应用场景)
对激光雷达的要求	与承载装置的外观集成度	低	高	中
	价格敏感度	低	高	中/高
	对激光雷达供应商的算法需求度	低	高	低
	车规化要求	中	高	低

- 2023年中国激光雷达国产化超60%，随着中国无人无人驾驶、ADAS以及机器人市场的快速增长，将带动激光雷达用特种光纤市场迎来发展机遇。
- 从生产制造流程来看，国外激光雷达公司大多依赖于外部制造，而中国本土激光雷达企业已陆续建造激光雷达生产线，具备基本的量产能力，例如禾赛科技在建造年产能超百万的制造中心，确保大规模交付能力，推动整个行业的制造能力逐渐成熟，在满足市场需求方面拥有更多的控制权，目前禾赛科技在全球汽车激光雷达市场占据58%的营收份额。
- 从价格的角度来看，激光雷达的高昂价格会阻碍其大规模采用，而如果价格降低太多，则会削弱企业的盈利能力甚至导致企业倒闭。为此，中国激光雷达企业需不断尝试自研芯片化技术，从而解决传统高性能激光雷达体积大、成本高的难题。

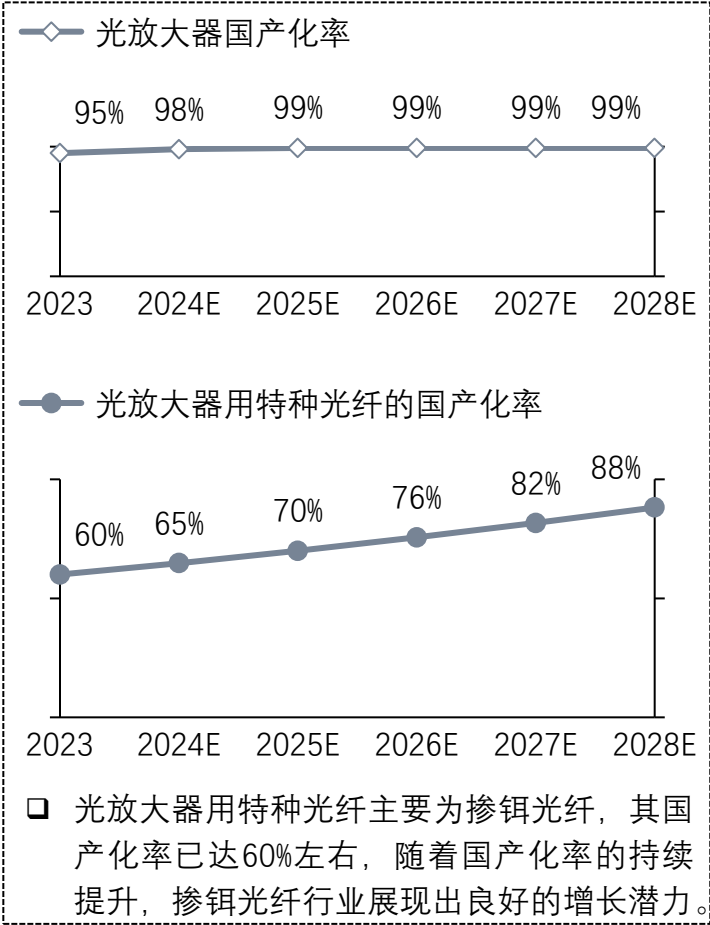
来源：专家访谈，企业公告，头豹研究院

中国特种光纤行业研究应用场景分析——光通信行业

中国拥有全球最大的光通信市场，EDFA光放大器作为光通信系统的核心部件，其性能直接影响光通信系统的传输效率和稳定性，随着光放大器国产化的推进，有利于提高光放大器用特种光纤的市场需求

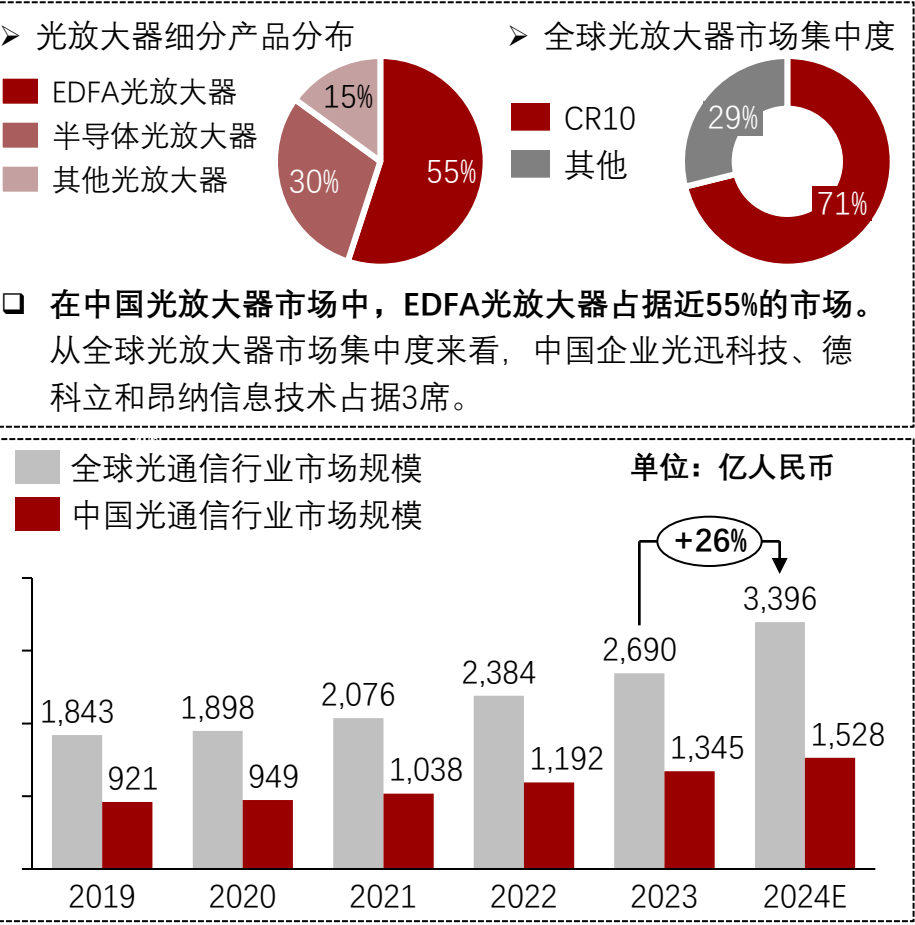
特种光纤在先进制造行业的应用场景分析——光放大器

中国光放大器国产化率分析



来源：专家访谈，头豹研究院

中国光放大器行业的竞争情况分析



- 从国产化角度来看，中国的光放大器产业链已经形成，光放大器国产化率达到95%左右。过去几年由于受到技术限制，光放大器用掺铒光纤以进口为主，但近两年，随着技术突破以及中国对国产化的扶持力度加深，共同加速了国产化进程。目前，光放大器用特种光纤的国产化水平目前已达到60%左右，预计2028年将增长至80%以上。
- 光放大器作为光通信系统的核心部件，其性能直接影响到光通信系统的传输效率和稳定性。中国拥有全球最大的光通信市场，中国光通信器件市场占全球市场25%-30%左右的市场份额。受中国基础设施建设与升级的影响，中国光通信行业稳定增长，市场规模从2019年的921亿人民币增长至2023年的1,345亿人民币，预计2024年中国光通信市场规模有望达1,528亿人民币。光通信行业的快速发展，将为光器件以及光器件用特种光纤打开市场空间。

中国特种光纤行业研究应用场景分析——光纤传感行业

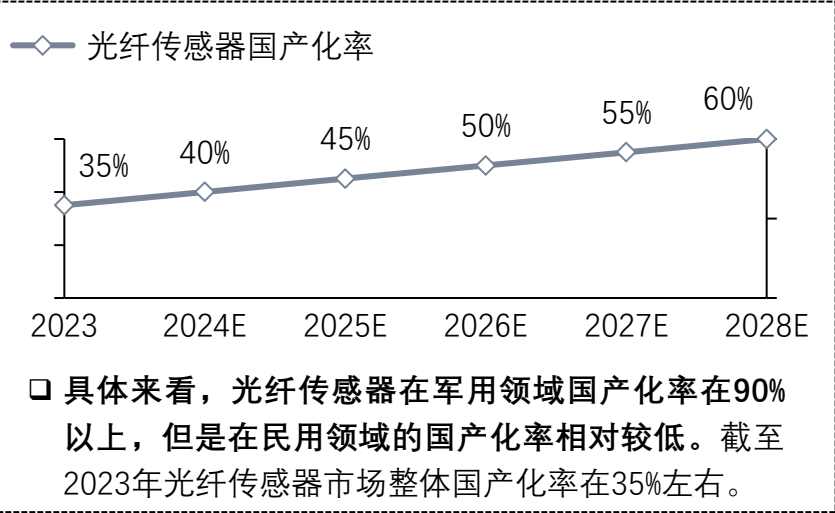
中国光纤传感器整体国产化率处于35%左右，其中，军用领域用光纤传感器的国产化率较高，而民用领域用光纤传感器国产化率较低，具体来看，光纤陀螺以及光纤光栅传感器占据主要市场

特种光纤在先进制造行业的应用场景分析——光纤传感

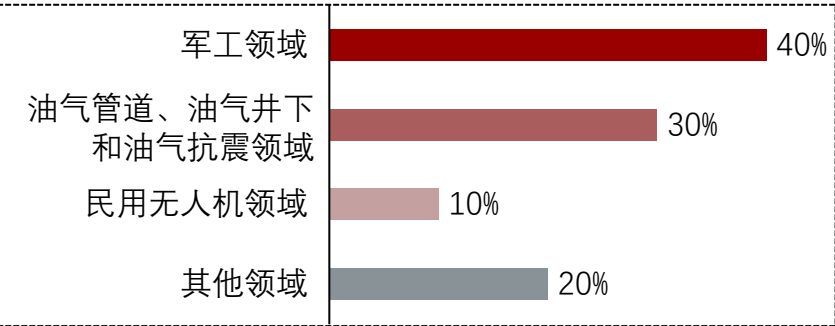
中国光纤传感器细分产品及应用情况

分类	市场分析
光纤陀螺	截至目前，成为国内各军用导航设备的主力传感器，占据主要市场。其中，干涉型光纤陀螺，技术已经成熟，适合进行批量生产和商品化；谐振型光纤陀螺以及布里渊型还处于研究阶段。
光纤光栅传感器	高精度光纤光栅传感器占据较高的市场份额。在建筑健康检测、冲击检测、形状控制和振动阻尼检测等应用中，光纤光栅传感器是最理想的灵敏元件。
光纤电流传感器	电力传输系统容量不断增加，运行电压等级也越来越高，电流也越来越大，传统传感器难以满足市场发展，光纤电流传感器应运而生。
光纤水听器	干涉型光纤水听器技术已逐步发展成熟，目前研究的关键技术涉及光源、光纤器件、探头技术、抗偏振衰落技术等。

中国光纤传感器国产化率分析



中国光纤传感器应用场景分析



- 目前，中国光纤传感器国产化率达35%左右，与美日等国相比，中国在光纤传感器的自主研发方面存在短板，在全球的光纤传感器市场分布中，CR5均为国外厂商。
- 从光纤传感器应用场景来看，光纤陀螺已成为惯性技术研究领域的主流陀螺，并且目前中国光纤陀螺性能和应用均已达到国际先进水平。因此，军工领域用光纤传感已成为中国光纤传感器的主要市场。
- 从中国光纤传感的应用领域来看，虽然光纤传感技术已经在多个实际场景中获得应用，但在某些特定领域，如智能光纤传感器在航空发动机、重型燃气轮机状态监测等方面的应用，仍面临技术挑战，自主研发能力不足，存在高端技术难题。例如，光纤光栅传感器技术也存在技术难点，如温度补偿问题、传统封装的温度应变应力分离问题等，需通过技术创新来提高光纤传感器的性能和应用范围。

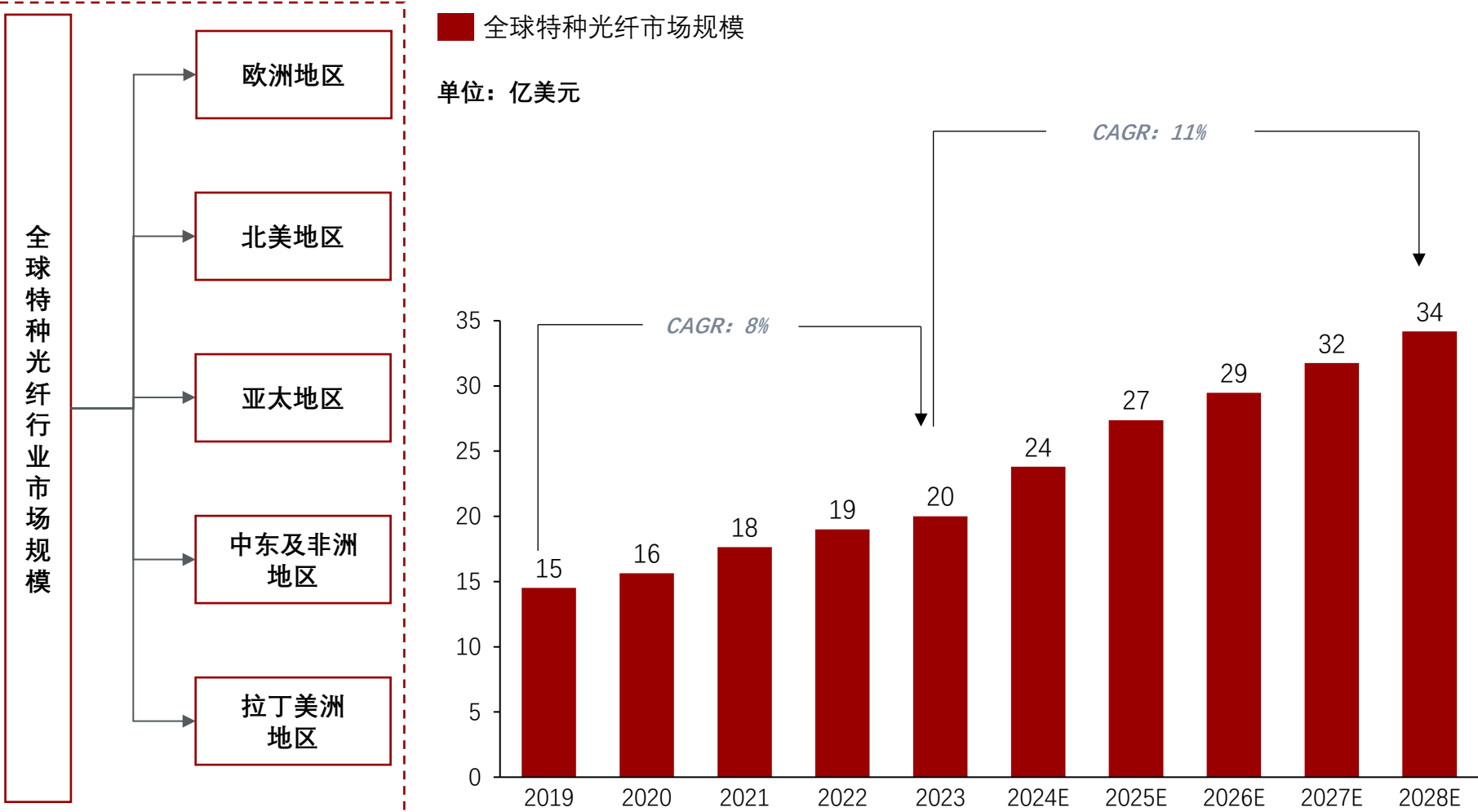
第二部分

特种光纤规模 及竞争格局分析

中国特种光纤行业研究——全球特种光纤市场规模

全球特种光纤行业近年来稳定增长，市场规模从2019年的15亿美元增长至2023年的20亿美元，受亚太地区基础设施的投入增加以及特种光纤应用加深，预计2028年市场规模将有望达34亿美元

全球特种光纤行业市场规模预测



- 全球特种光纤行业近年来稳定增长，市场规模从2019年的15亿美元增长至2023年的20亿美元，过去的五年的复合增长率为8%。未来五年全球特种光纤市场将进入高速增长期，2028年中国特种光纤市场规模有望达到34亿美元。
- 过去几年，欧洲和北美是全球特种光纤最大的市场。而最近两年，得益于中国、印度等新兴经济体的快速增长，及其对高质量基础设施的投资增加，特种光纤作为传输数据的重要基础设施，其市场规模将进一步增长。同时随着特种光纤在通信、科技、医疗等领域的应用加深，将带动北美、欧洲等地区对特种光纤产品需求增加。

来源：专家访谈，企业公告，头豹研究院

中国特种光纤行业研究——中国特种光纤市场规模

中国特种光纤行业近年来呈快速增长趋势，市场规模从2019年的43亿人民币增长至2023年的76亿人民币，随着技术的发展，5G通信、新基建、新制造等产业的发展成为特种光纤行业新兴增长点

中国特种光纤行业市场规模预测



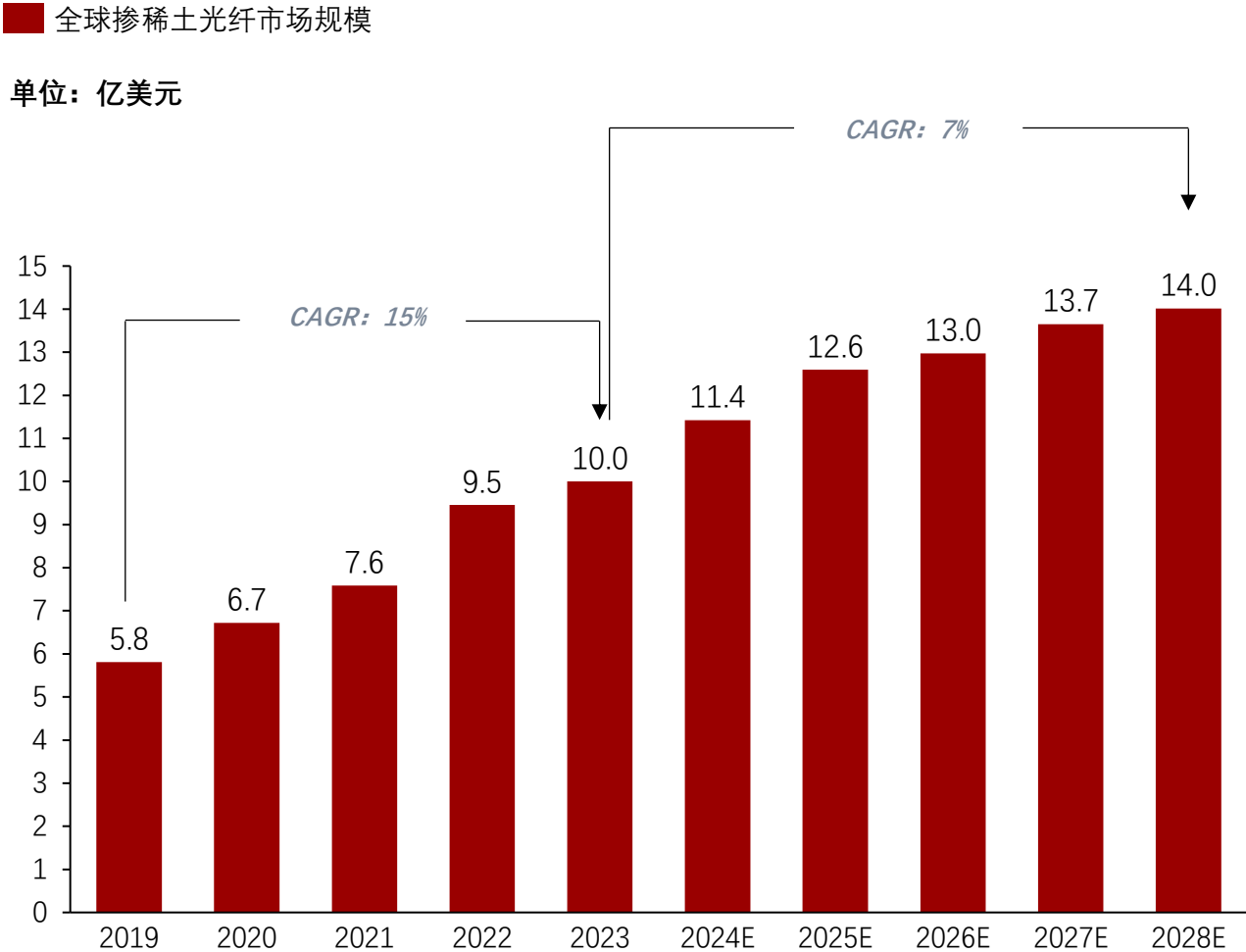
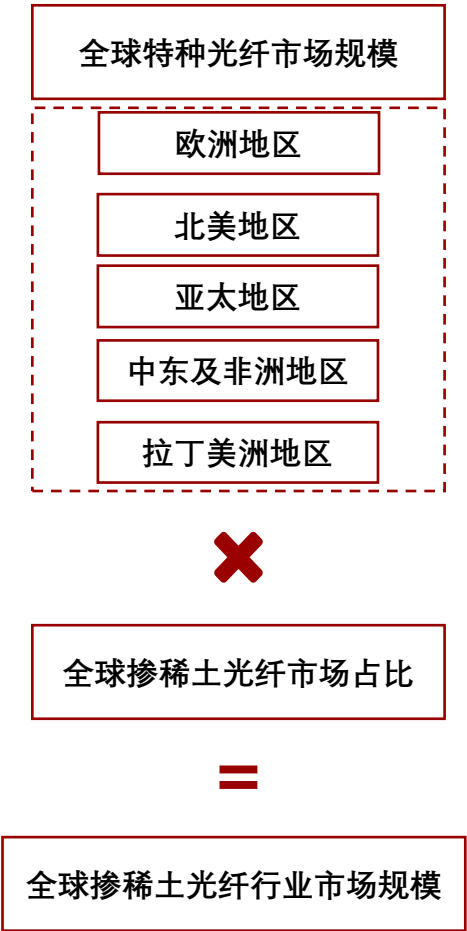
- 近年来，中国特种光纤行业呈快速增长趋势，市场规模从2019年的43亿人民币增长至2023年的76亿人民币，过去的五年的复合增长率为15%。预计，未来五年中国特种光纤市场保持稳定增长，2028年中国特种光纤市场规模有望达到131亿人民币。
- 其原因在于，第一，受益于中国基础设施建设的需求增加，5G通信、新基建、新制造等产业的发展成为特种光纤行业新兴增长点。第二，在中国政府的大力扶持和技术创新加深的背景下，中国特种光纤技术各个领域实现突破，国产替代持续推进，高性能特种光纤制品展现出较强的发展潜力，推动特种光纤市场进一步增长。

来源：专家访谈，头豹研究院

中国特种光纤行业研究——全球掺稀土光纤市场规模

全球掺稀土光纤行业近年来稳定增长，市场规模从2019年的5.8亿美元增长至2023年的10亿美元，受光通信等市场需求带动，预计2028年全球掺稀土光纤市场规模将有望达到14亿美元

全球掺稀土光纤行业市场规模预测



- 全球掺稀土光纤行业近年来稳定增长，市场规模从2019年的5.8亿美元增长至2023年的10亿美元，过去的五年的复合增长率为15%。预计，2028年全球掺稀土光纤市场规模有望达到14亿美元。
- 近年来，光纤网络已成为最主要的宽带接入技术，然而拉美仍有40%的家庭没有固定宽带接入，无法享受在线教育、电子商务等技术应用带来的便捷。拉美诸多国家，如巴西、智利、墨西哥等，都已发布相关政策，如巴西宽带政策中提到，到2027年，巴西600人以上地区光纤回传率将达到100%，将带动掺铒光纤在拉美国家的发展，成为全球市场新的增长动力。

来源：专家访谈，头豹研究院

中国特种光纤行业研究——中国掺稀土光纤市场规模

中国掺稀土光纤市场近年来处于快速增长阶段，市场规模从2019年的12.9亿人民币增长至2023年的26.0亿人民币，受激光、光通信以及光纤传感等市场需求带动，中国掺稀土光纤市场规模将进入高速增长期

中国掺稀土光纤行业市场规模预测



- 中国掺稀土光纤行业近年来快速增长，市场规模从2019年的12.9亿人民币增长至2023年的26.0亿人民币，过去的五年的复合增长率为19%。预计，未来五年中国掺稀土光纤市场将进入高速增长期，2028年中国掺稀土光纤市场规模有望达到47亿人民币。
- 其原因在于，随着5G、6G等新一代通信技术的推广，掺稀土光纤的市场需求预计将保持稳定增长。同时，随着云计算、大数据、物联网等新兴技术对高速、大容量数据传输的需求也将推动掺稀土光纤市场的进一步扩张。并随着环保和能效标准的提高，将推动掺稀土光纤行业向更加环保、高效的方向发展。

来源: 专家访谈, 头豹研究院

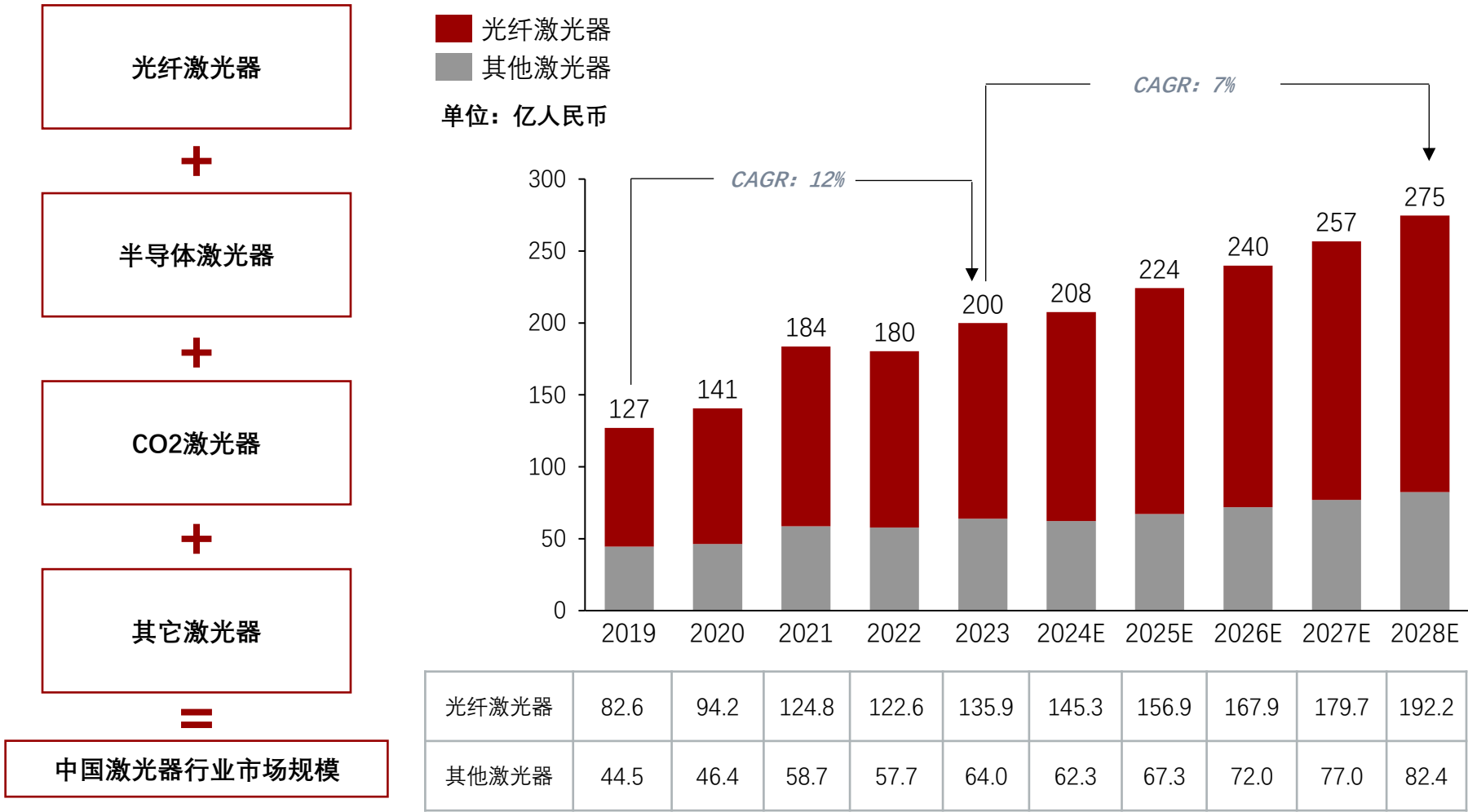
第三部分

特种光纤行业 应用市场分析

中国特种光纤行业研究——中国激光器行业市场规模

近年来，中国激光器市场规模从2019年的127亿人民币增长至2023年的200亿人民币，预计2028年中国激光器市场规模有望达到275亿人民币。其中，2023年光纤激光器市场规模达135.9亿元，同比增长10.8%

中国激光器行业市场规模预测



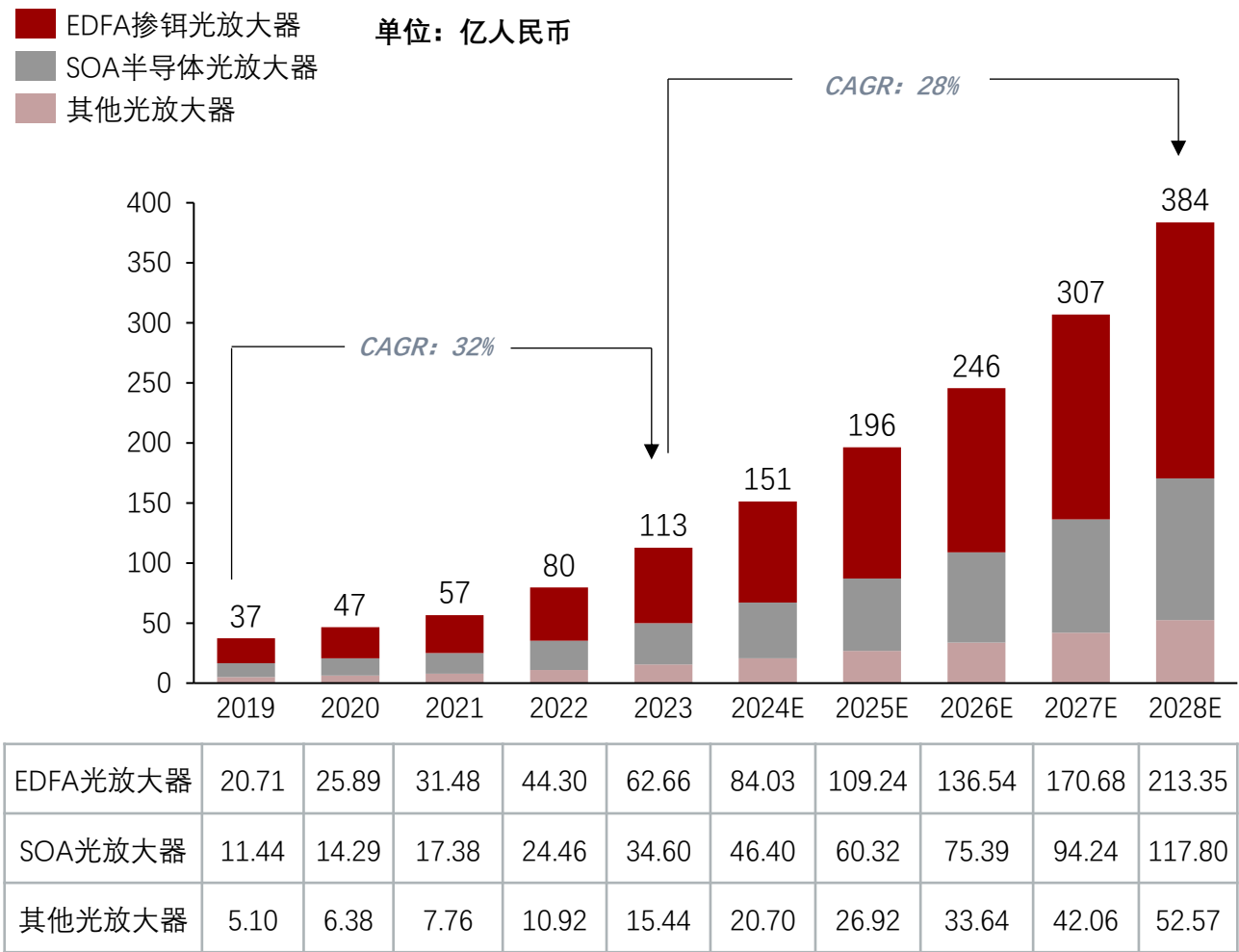
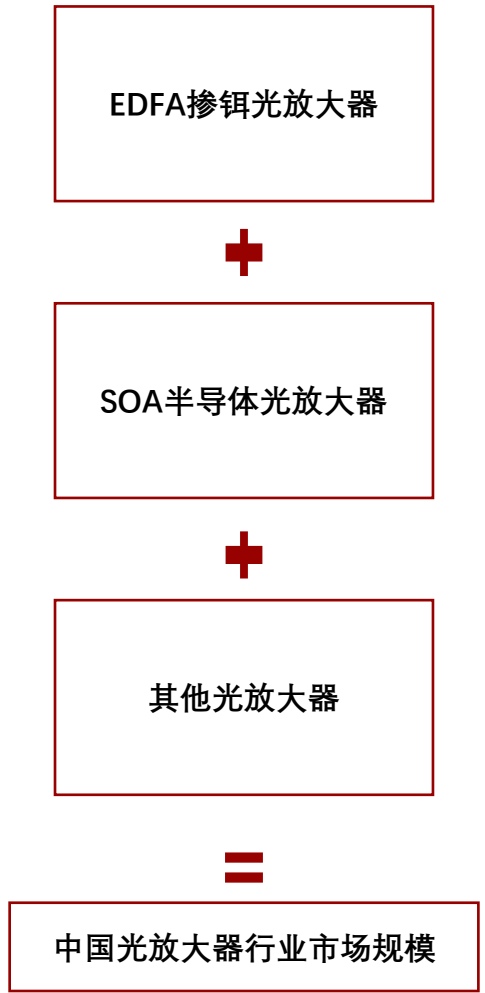
- 近年来，中国激光器行业呈稳定增长，市场规模从2019年的127亿人民币增长至2023年的200亿人民币，过去的五年的复合增长率为12%。预计，未来五年中国激光器市场快速增长，2028年中国激光器市场规模有望达到275亿人民币。
- 其原因在于，第一，随着智能设备、消费电子、新能源等领域的快速发展，以及医疗、美容仪器设备等新兴应用领域的持续拓展，对激光器的需求不断增长。第二，激光技术在工业领域的主要应用包括材料加工、科研与军事等领域，未来，在汽车制造、人工智能与消费电子、医疗美容、高端制造等领域具有较大的发展前景。

来源：中国科学院武汉文献情报中心，专家访谈，头豹研究院

中国特种光纤行业研究——中国光放大器行业市场规模

中国光放大器行业稳定增长，市场规模从2019年的37亿人民币增长至2023年的113亿人民币，随着中国网络通信及数据传输规模的增长，带动光放大器市场发展，2028年市场规模有望达384亿人民币

中国光放大器行业市场规预测



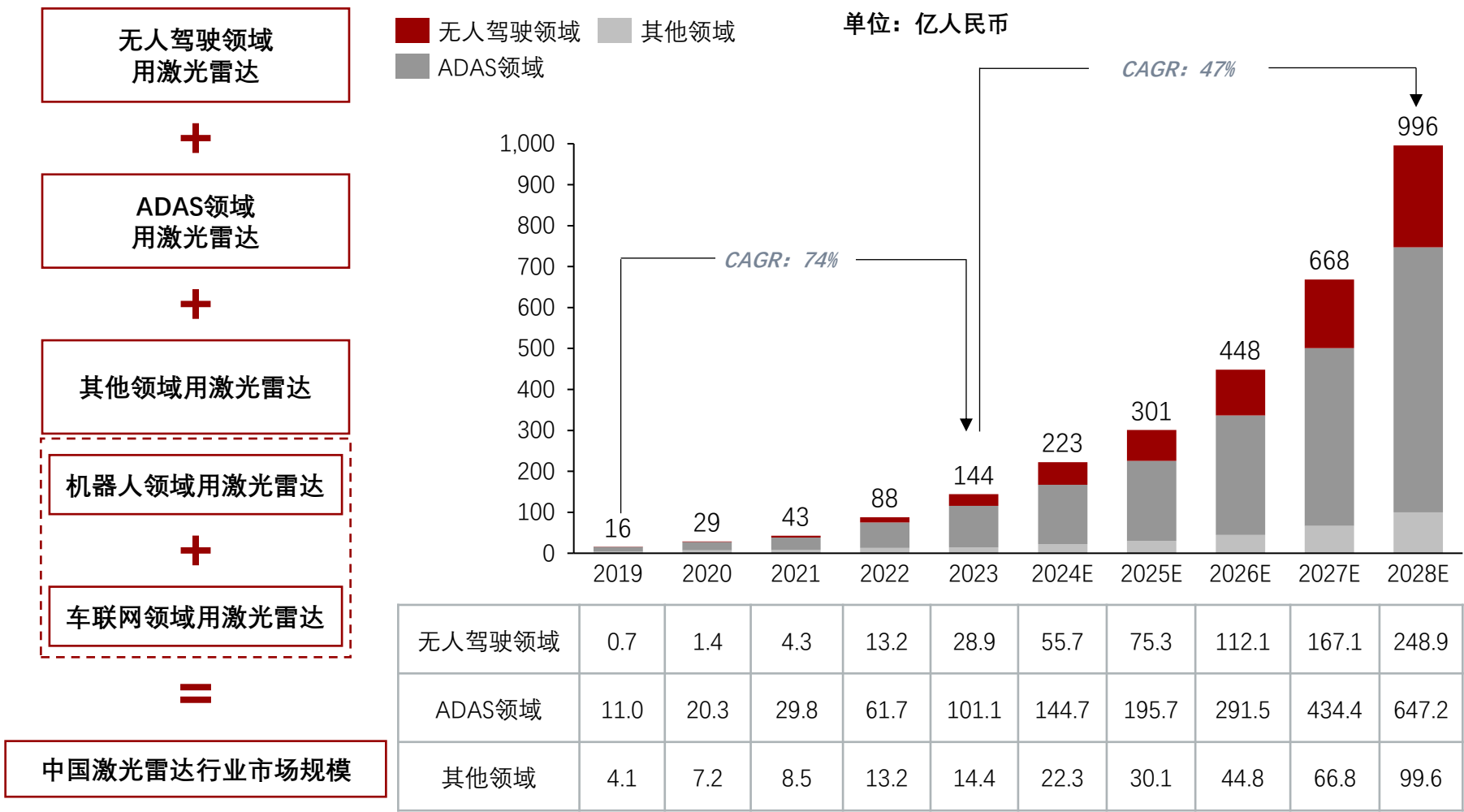
- 中国光放大器行业呈稳定增长趋势，市场规模从2019年的37亿人民币增长至2023年的113亿人民币，过去的五年的复合增长率为32%。预计，未来五年中国光放大器市场保持稳定增长，2028年中国光放大器市场规模有望达384亿人民币。
- 中国是全球最大的光放大器市场，近年来，骨干网流量持续增长，光放大器作为光通信市场中的重要组成部分，其市场需求随之增长。另一方面，随着中国高速、高带宽通信和数据传输的需求增加，对高性能光放大器需求增长，推动光放大器将朝着更高的增益、更低的噪声、更大的输出功率、更宽的工作波段等方向发展。

来源：专家访谈，头豹研究院

中国特种光纤行业研究——中国激光雷达行业市场规模

受自动驾驶技术以及无人驾驶等新兴产业的发展，中国激光雷达行业高速增长，市场规模从2019年的16亿人民币增长至2023年的144亿人民币，预计2028年中国激光雷达市场规模有望达996亿人民币

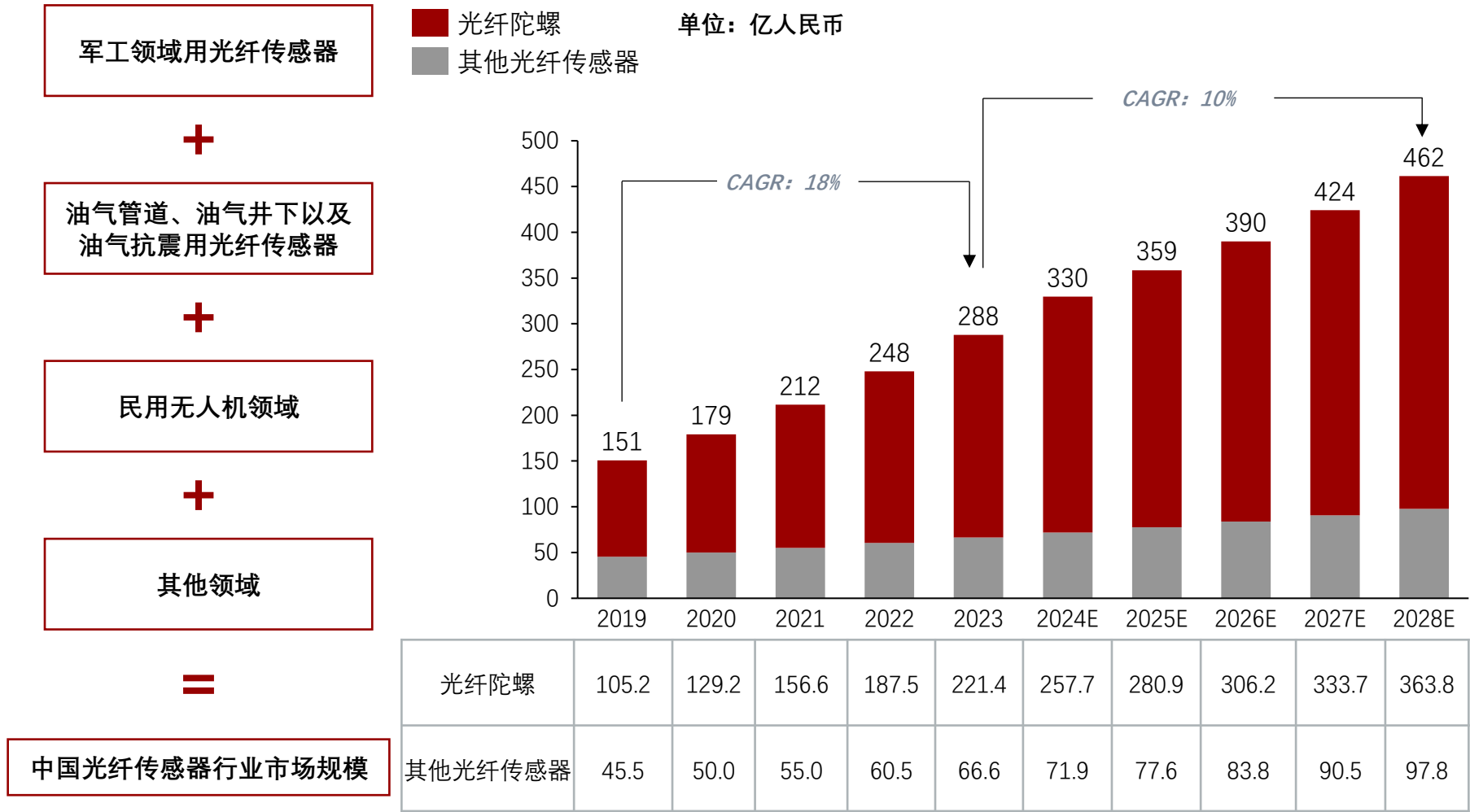
中国激光雷达行业市场规模预测



中国特种光纤行业研究——中国光纤传感器行业市场规模

受军工制导以及油气管道领域需求增长的影响，中国光纤传感器行业快速增长，市场规模从2019年的151亿人民币增长至2023年的288亿人民币，预计2028年市场规模有望达1,462亿人民币

中国光纤传感器行业市场规模预测



- 中国光纤传感器行业呈快速增长趋势，市场规模从2019年的151亿人民币增长至2023年的288亿人民币，过去的五年的复合增长率为25%。预计，未来五年中国光纤传感器市场保持稳定增长，预计2028年中国光纤传感器市场规模有望达1,462亿人民币。
- 随着光纤传感器国产化进程加快，特别是在空间、海洋、型号装备等国家安全领域，促使光纤传感行业加大，推动技术进步和产品升级研发投入，同时减少对外依赖，增强自身的国际竞争力。目前，中国光纤传感器技术应用领域广泛，如交通基础设施建设、道路沿线以及更广泛的交通基础设施、路基检测等领域。

来源：专家访谈，头豹研究院

第四部分

特种光纤行业 发展趋势分析

中国特种光纤行业研究——发展前景

空芯光纤不仅是未来通信技术的重要发展方向，也是实现算力网络升级和优化的关键技术之一，市场需求潜力巨大。其次，随着低轨卫星互联网建设进程加快，将带动掺铒光纤、掺铒镱光纤需求放量

中国特种光纤行业发展前景分析

➤ 空芯光纤将成为下一代通信网络的新型光纤技术

空芯光纤

传输时延低	空芯光纤内部采用空气或低折射率材料作为传输介质，接近真空光速，显著降低信号传输时延。空芯光纤的时延可以从传统实芯光纤的约5us/km下降至3.46us/km，减少大约30%，对于时延敏感的业务传输，如高速通信和实时数据传输，空芯光纤的这一特性尤为重要。
更高的带宽	空芯光纤的特殊结构可有效抑制高阶模的传播，减少模式色散，提高带宽容量，支持更大的数据传输速率和更宽的光谱利用范围，提升传输容量。
非线性效应低	空芯光纤的非线性效应远低于单模光纤，意味着入纤光功率可以大幅提高，从而增加传输距离。
灵活性	空芯光纤的光子晶体结构可通过精确调控微结构参数来实现特定的光学性能，满足特定波段的操作、特定类型的非线性光学处理等。

❑

与传统光纤相比，空芯光纤以空气作为传输介质，具有超低时延、超低非线性、潜在的超低损耗及更宽的通带带宽等特性，使得空芯光纤在提高数据传输速度、降低延迟以及增强网络容量方面具有显著优势。

来源：专家访谈，头豹研究院

➤ 低轨卫星互联网建设加速带动空间激光通信技术应用

卫星互联网星间激光通信

星间激光通信传输技术

星载光电分布汇聚技术

网络链路交换路由技术

激光链路快速建链技术

激光链路稳定性维护技术

激光通信编码调制技术

用户微波链路接入技术

用户微波信号处理技术

用户数据激光聚合技术

激光用户数据分发技术

激光链路状态传感技术

激光链路板载交换技术

激光链路网络寻址技术

激光链路动态路由技术

❑

在星间激光通信中，光放大器设备使数据能够在长距离或复杂环境下可靠传输。随着低轨卫星互联网建设进程加快，空间激光通信技术逐渐成熟并商用化，将同时带动具备抗辐照功能的掺铒光纤、掺铒镱光纤需求放量。

❑

中国预计到2035年发射近地卫星12,992颗，预计2027年卫星激光通信终端市场规模累计达到936.7亿人民币，空间激光通信用特种光纤市场规模累计将达到56亿人民币。

- ❑

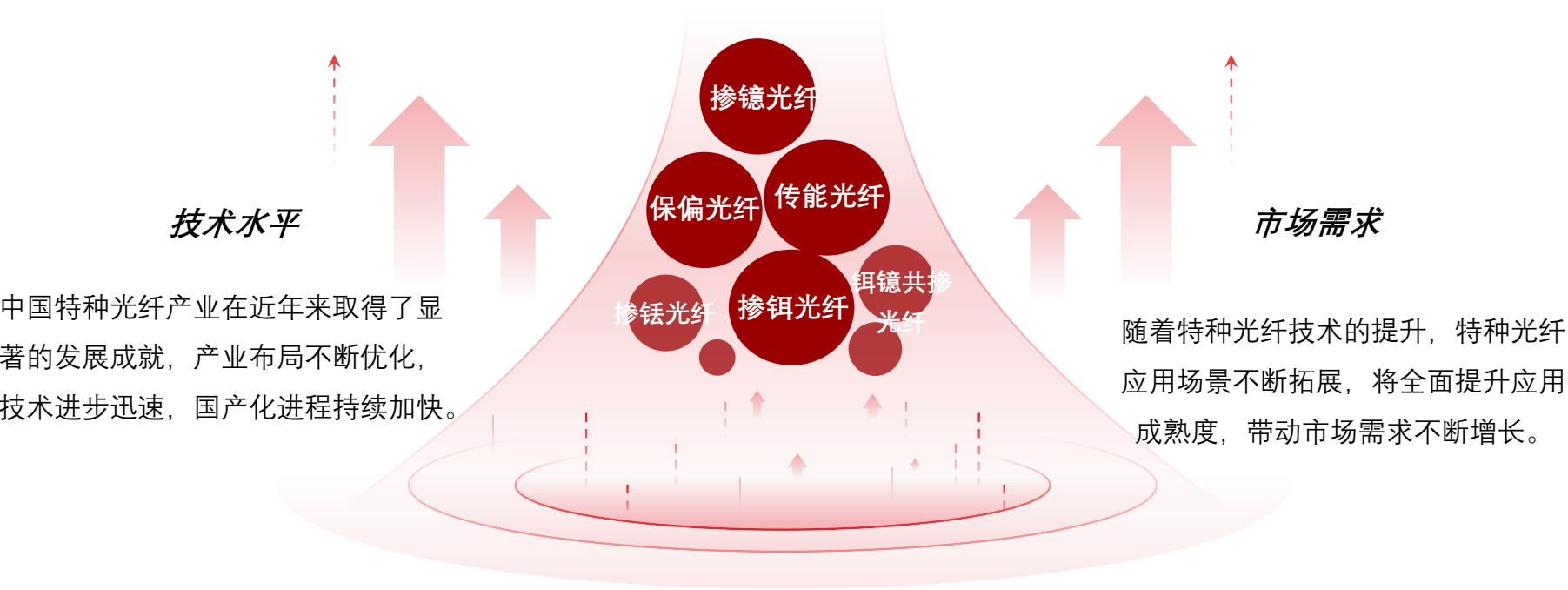
随着人工智能、大数据等技术的发展，对网络的低延时要求越来越高。空芯光纤能够提供接近真空光速的传输特性，能够满足AI算力低延时要求。此外，空芯光纤还具有良好的光致损伤特性和较小的色散特性，这进一步增强了其在高功率激光传输等领域的应用潜力。
- ❑

随着技术的进步和成本的降低，空芯光纤不仅能满足新的增量需求，还有望逐步替换现有的传统光纤基础设施。这种替换不仅限于新建的网络或系统，也包括对现有网络的升级改造。例如，中国移动已经在研究和部署空芯光纤技术，以提升基础设施能力并支持高速互联前沿研究。

中国特种光纤行业研究——未来趋势

近年来，中国特种光纤产业技术取得显著进步，成功突破国外技术封锁，国产化水平日益提升，产业布局也得到了不断优化和全面发展。展望未来，特种光纤有望成为支撑中国社会发展的关键基础设施之一

中国特种光纤行业发展趋势



- 近年来，中国特种光纤产业在技术上取得了显著进步，成功突破了国外的技术封锁，国产化水平日益提升，产业布局也得到了不断优化和全面发展。展望未来，特种光纤有望成为支撑我国社会发展的核心基础设施之一。
- 在此背景下，特种光纤在应用领域中的融合应用将不断深化。例如，在通信领域，特种光纤在长距离传输和高速宽带网络中扮演关键角色。在医疗成像、光纤传感和光治疗等领域，特种光纤提供精确诊断和治疗。在军事通信、导航系统和目标识别中，特种光纤抗干扰能力强、传输距离远的特性，为军事装备提供重要的技术支撑。

应用 场景	激光加工		光通信		激光雷达		光纤传感	
	国防军工		航空航天		能源电力		先进制造	

来源：专家访谈，头豹研究院

头豹业务合作

会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，提供PC及移动端，方便触达平台内容

定制报告/词条

行企研究多模态搜索引擎及数据库，募投可研、尽调、IRPR等研究咨询

定制白皮书

对产业及细分行业进行现状梳理和趋势洞察，输出全局观深度研究报告

报告作者



袁栩聪
首席分析师
oliver.yuan@leadleo.com



王利华
行业分析师
lihua.wang@leadleo.com

招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产业，内容可授权引用至上市文件、年报

市场地位确认

对客户竞争优势进行评估和证明，助力企业价值提升及品牌影响力传播

行研训练营

依托完善行业研究体系，帮助学生掌握行业研究能力，丰富简历履历

业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：www.leadleo.com

头豹深圳研究院

广东省深圳市南山区粤海街道华润置地大厦E座4105室

头豹上海研究院

上海市静安区南京西1717号会德丰国际广场 2504室

头豹南京研究院

江苏省南京市栖霞区经济开发区兴智科技园B栋401



方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，532个垂直行业的市场变化，已经积累了近100万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。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，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。