头豹
LeadLeo
400-072-5588

2019 年
中国光电传感器行业概览

行业走势图



宏观研究团队

单琳 分析师

邮箱：cs@leadleo.com

相关热点报告

- 半导体系列行业概览——2019 年中国 CMOS 传感器行业概览
- 半导体系列行业概览——2019 年中国雷达传感器用芯片行业概览
- 半导体系列行业概览——2019 年中国光通信芯片行业概览

报告摘要

光电传感器是一种以光电元件为检测元件的传感器。光电传感器可将可见光波信号转化为电信号，可在光电检测系统中实现光电转化功能，并完成信息的传输、处理、储存、显示及记录等工作。过去五年，得益于中国汽车行业和物流行业的高速发展，中国光电传感器行业市场规模以 8.3%的年复合增长率持续增长，由 25.9 亿元增长至 35.6 亿元。未来五年，中国光电传感器行业受下游汽车制造行业和物流行业发展及国家政策推动，市场规模将持续增长。

热点一：下游需求上涨，中游供给能力有望增强

物联网及移动互联网等高新产业的快速发展为中国光电传感器行业带来广阔的市场空间。同时，中国光电传感器行业上下游企业在多项利好政策加持下快速发展，有望持续提升光电传感器技术含量，提高光电传感器在各行业应用占比，推动中国光电传感器行业快速发展。

热点二：光电传感器制造企业缺乏高端技术、低端传感器产能过剩

中国光电传感器市场存在低端产品产能过剩、低端产品同质化现象严重、传感器制造企业国际竞争力低的问题。中国光电传感器行业上游及中游企业缺乏对核心、高端技术的掌握，导致行业发展与国际发展水平存在差距，严重阻碍中国光电传感器行业的智能化发展及国际竞争力的提升。

热点三：上游逐步培养产学研优势，行业向智能化、微型化、多功能化发展

中国光电传感器行业中，上游一体化半导体材料产业园有利于充分发挥产学研优势，提高中国光电传感器行业的自主研发能力，推进高端传感器研发进程。中国光电传感器将朝着智能化、微型化及多功能化方向发展，带动其下游应用领域范围不断扩大。

目录

1 方法论 5

1.1 研究方法 5

1.2 名词解释 6

2 中国光电传感器行业市场综述 8

2.1 光电传感器定义与分类 8

2.2 光电传感器检测模式分析 10

2.3 中国光电传感器行业发展历程 11

2.4 中国光电传感器行业市场规模 12

2.5 中国光电传感器行业产业链分析 13

2.5.1 上游分析 14

2.5.2 中游分析 15

2.5.3 下游分析 16

3 中国光电传感器行业驱动因素分析 20

3.1 高新产业发展提升市场需求 20

3.2 上下游行业联动提升供给能力 21

4 中国光电传感器行业制约因素分析 22

4.1 低端产能过剩，产品同质化严重 22

4.2 核心技术与国际一流水平存在差距 23

5 中国光电传感器行业政策及监管分析 25

6 中国光电传感器行业发展趋势分析 27

6.1 投资企业与高校、研究所合作，发挥产学研优势 27

6.2 光电传感器呈现智能化、微型化、多功能化发展趋势 27
7 中国光电传感器行业竞争格局分析 30
7.1 中国光电传感器行业竞争格局概述 30
7.2 中国光电传感器行业投资企业推荐 31
7.2.1 上海兰宝传感科技有限公司 31
7.2.2 上海尼赛拉传感器有限公司 32
7.2.3 海伯森技术(深圳)有限公司 34

图表目录

图 2-1 光电传感器分类及应用领域 9
图 2-2 可见光传感器分类及对比 10
图 2-3 红外传感器分类及主要生产企业 10
图 2-4 中国光电传感器行业发展历程 11
图 2-5 中国光电传感器行业市场规模（按销售额统计），2014-2023 年预测 13
图 2-6 中国光电传感器行业产业链 14
图 2-7 中国光电传感器下游应用占比，2018 年 16
图 3-1 高新产业发展促进市场需求提升示意图 20
图 3-2 政策对上中下游影响示意图 21
图 4-1 中国智能传感器行业发展劣势对比图 23
图 4-2 上中游制约因素对比 24
图 5-1 中国光电传感器行业政策，2014-2019 年 26
图 6-1 中国光电传感器技术发展趋势 29
图 7-1 中国光电传感器行业市场份额比例，2018 年 30
图 7-2 中国光电传感器行业新进入企业，2018 年 31
图 7-3 兰宝公司主要产品 32
图 7-4 尼塞拉主要产品 33
图 7-5 海伯森主要产品 34

1 方法论

1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 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，从新材料、人工智能等领域着手，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。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 09 月完成。

1.2 名词解释

- **光电传感器**：Photoelectric Sensor，又称光传感器，一种以光电元件为检测元件的传感器。光电传感器主要依托“光电效应”，将可见光波信号转化为电信号，能够在光电检测系统中实现光电转化功能，并完成信息的传输、处理、储存、显示及记录等工作。
- **光敏二极管**：Photodiode，又称光电二极管，一种根据使用方式，将光转换成电流或者电压信号的光探测器。管芯常使用一个具有光敏特征的 PN 结，对光变化敏感，具有单向导电性，且光强不同时会改变电学特性。因此光敏二极管可利用光照强弱来改变电路中的电流。
- **带隙**：半导体中导带的最低点和价带的最高点的能量之差，又称能隙。带隙越大，电子由价带被激发到导带越难，本征载流子浓度越低，电导率越低。
- **应变**：在外力和非均匀温度场等因素作用下物体发生的局部相对变形，形变量与原始长度的比值，表示长度的相对变化量。
- **敏感元器件**：敏感元件、机械结构、电路部分构成的敏感元件和传感器件的简称。
- **击穿电场**：电介质击穿时的电压。电介质在足够强的电场作用下达到某一临界值，将失去其介电性能成为导体，这个过程称为电介质击穿，击穿时的电压称为击穿电压。
- **迁移率**：又称电子迁移率，是在固体物理学中描述金属或半导体内电子在外加电场下移动快慢的物理量。
- **开关特性**：当二极管外加正电场时，电路中有电流通过，二极管为导通状态；当二极管外加反向电压时，电路中无电流通过，二极管为截止状态；二极管的导通和截止状态称为开关特性。
- **传动比**：又称速比，两个机械动力构件角速度的比值。
- **RFID**：Radio Frequency Identification，射频识别，阅读器与标签在非接触的状态下

实现数据通信、目标识别的功能。

- **MEMS：**Micro-Electro-Mechanical System，微机电系统，由微米级甚至纳米级的微传感器、微执行器、微机械结构、微电源能源等微型器件构成的一个独立的智能系统。

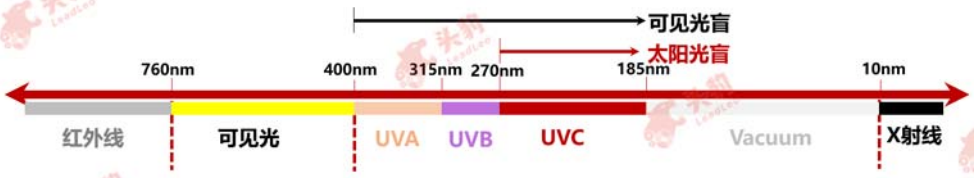
2 中国光电传感器行业市场综述

2.1 光电传感器定义与分类

光电传感器（Photoelectric Sensor）又称光传感器，是一种以光电元件为检测元件的传感器。光电传感器工作主要依托“光电效应”，将可见光波信号转化为电信号，可在光电检测系统中实现光电转化功能，并完成信息的传输、处理、储存、显示及记录等工作。光电传感器不局限于光探测，还可作为其它传感器的探测元件直接用于检测引起光量变化的非电量，如光照强度、辐射温度、气体成分等，也可检测能转换成光量变化的其他非电量，如物体的直径、表面粗糙度、应变、位移、振动、速度、加速度及工作状态等。由于光电传感器具有信号响应速度快、非接触测量、性能可靠、探测精度和分辨率高等特点，且体积小、重量轻、能耗低，目前广泛应用于多个领域，如航空航天、通信、智能产品、LED 及自动化控制等。

按照光电传感器自身可接收信号波长分类，可分为 X 射线传感器、紫外传感器、可见光传感器、红外传感器等（见图 2-1）。

图 2-1 光电传感器分类及应用领域



分类	可接收光线波段	图例	应用领域
红外传感器	760nm~1,000μm		1、医学：红外无损探伤仪 2、军事：夜视仪、军用无人机遥控器 3、其他：红外探测仪、红外测温仪、电视遥控器
可见光传感器	400nm~760nm		1、背光调节：电视机、电脑显示器、LED背光、手机、数码相机等 2、节能控制：室外广告机、感应照明器具、玩具、烟尘浊度监测仪 3、仪器仪表：测量光照度仪器、汽车点火控制、汽车喷油控制 4、计数及其他：传送带产品计数器、电机转速测量仪、条形码扫描笔
可见光盲 紫外线传感器	315~400nm UVA波段 270~315nm UVB波段 185~270nm UVC波段		1、医学：血液分析仪 2、军事：生物武器探测、 3、其他：消费电子、教学仪器
太阳光盲 紫外线传感器	185~270nm UVC波段		1、军事：枪弹跟踪（紫外线照相机） 2、工业：锅炉火焰控制、水处理（UV强度保险）、臭氧和污染物监测
X射线传感器	0.01nm~10nm		1、医学：X射线CT传感器、非晶硅平板探测器 2、教学：光子技术探测器

来源：头豹研究院编辑整理

（1）X 射线传感器：接收 X 射线并转化输出可用电信号的传感器。目前，X 射线传感器多用于 X 射线成像设备中，如 CT 断层扫描中 X 射线拍照、牙科 X 射线成像及安检中的 X 射线扫描成像；

（2）紫外传感器：接收紫外信号并转化为电信号的传感器。根据应用领域不同，紫外传感器通常又可细分为可见光盲紫外传感器和太阳光盲紫外传感器；

（3）可见光传感器：其测量对象为可见光，可将接收到的可见光转换成输出电信号。可见光的波长范围在 380mm 至 760mm，该范围是电磁波谱中人眼可识别波段。根据组成传感器的关键元件不同，可见光传感器又可分为低端传感器、中端传感器及高端传感器三种（见

图 **2-2**）。

图 2-2 可见光传感器分类及对比

分类	可见光传感器类型	价格	输出电流量	响应速度
低端传感器	光敏电阻传感器	¥	小	慢
中端传感器	光敏二极管传感器	¥¥¥	小	快
	光敏三极管传感器	¥¥¥	大	快
高端传感器	CMOS线性可见光传感器	¥¥¥¥¥	线性变化	快

来源：头豹研究院编辑整理

（4）红外传感器：其测量主要基于红外线的物理性质。按照探测原理分类，红外传感器可分为以下几类（见图 2-3）：

图 2-3 红外传感器分类及主要生产企业

红外传感器分类	类型	主要制造企业
热红外传感器	热释电红外传感器 热电堆红外传感器 微测辐射热计红外传感器	森霸股份 美国埃塞力达 上海尼塞拉
光子红外传感器	光导型红外传感器 光伏型红外传感器 量子阱红外传感器 超晶格红外传感器	法国Sofradir公司 美国FLIR公司
其他类型红外传感器	液晶红外传感器 光读出红外传感器	研发中

来源：头豹研究院编辑整理

2.2 光电传感器检测模式分析

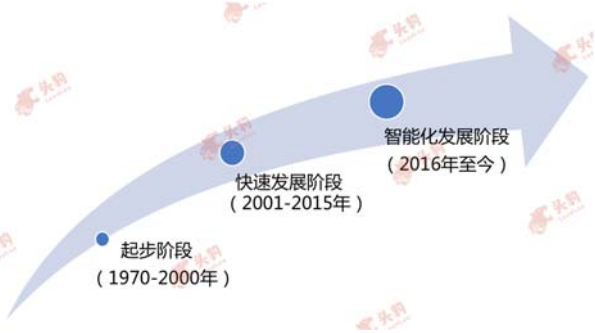
光电传感器检测作为光电传感器制造的重要环节，决定着光电传感器产品质量及稳定性。光电传感器的检测模式一般分为对射式、反射式、偏振式、镜面式、漫反射式、会聚式、光幕及激光扫描器八种。其中，对射式是最早出现的一种光电检测模式，具有简单易操作的特点。该模式下发射器的光直接对准接收器，当被检测物体移动并挡住光路时，传感器输出信号发生变化表明探测到待测物体。目前，反射式是应用较多的一种常用检测模式。该模式中，发射器以多种角度发射光线至待测物体表面，同时光线在待测物体表面以多角度将入射光反射至接收器。由于不同待测物体表面材质及光滑度不同导致对光的吸收率不同，接收器所接

收的反射光强度也不同，因此反射式在判断待测物表面性质方面具有固有优势。

2.3 中国光电传感器行业发展历程

光电传感器作为传感器行业发展历程中的重要产物，其行业发展经历以下三个阶段（见**图 2-4**）。

图 2-4 中国光电传感器行业发展历程



来源：头豹研究院编辑整理

（1） 起步阶段（1970-2000 年）

中国传感器行业始于 20 世纪 50 年代，但在第一代结构型传感器发展并应用 20 年后，国家才开始意识到发展新型传感器的重要性。因此，1989 年 10 月，敏感元器件与传感器分会主办首届全国敏感元器件与传感器学术会议，会议吸引当时中国传感器领域专家学者、企业家等人士。此外，在原电子工业部及敏感元器件与传感器分会的积极响应下，在“八五”期间，国家大力支持并建设中国敏感元器件与传感器生产基地。“安徽基地”作为三大基地之一，主要发展力学、光学敏感元器件与传感器，建立了力、光敏规模经济。“九五”期间，国家大力投资传感器技术的研发建设，建立“传感技术国家重点实验室”及“国家传感技术工程中心”在内的多个技术研究开发基地，促进光电传感器技术不断突破，自此，光电传感器在中国得到快速发展，光电传感器产业链开始建立。

（2） 快速发展阶段（2001-2015 年）

伴随信息技术的发展，光电传感器在信息行业发展中起到至关重要的作用。“十五”期

间，光电传感器作为区别于传统结构式传感器的新型传感器，被列入研发重点。由于国外的传感器行业中国来说发展成熟，且处于领先地位。因此，提升传感器技术等级、稳定性及应用水平成为中国光电传感器增强竞争力、缩小差距的攻关目标。自 2002 年起，国家计委开始组织并实施新兴电子元器件产业化政策，其中新型光敏元器件获得产业化政策支持，该政策推动光电传感器行业快速发展，为中国光电传感器企业开发新一代高、精、尖传感器产品奠定基础。2006 年，“十一五”规划纲要获得通过，主要强调开展推进工业结构优化升级的工作。此外，加速发展电子信息制造业、推动发展航空航天产业、促进发展新材料产业等计划相继提出，为中国光电传感器行业提供了技术研发动力及巨大的市场开发空间。到 2011 年，光电传感器相关材料、器件、系统等方面的发展不断进步，中国光电传感器行业已形成较为完善的产业链。

（3） 智能化发展阶段（2016 年至今）

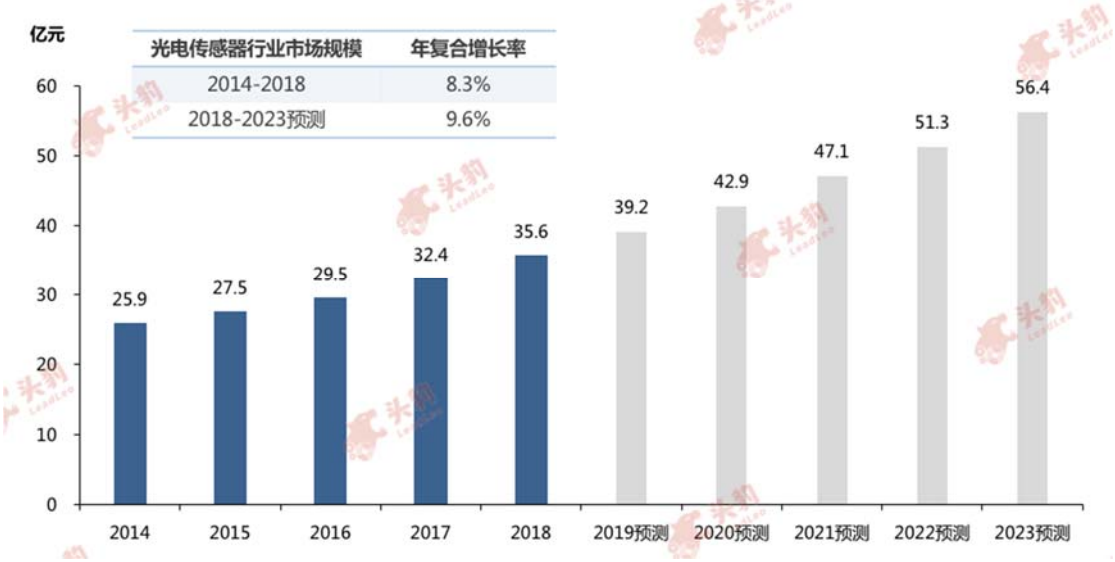
伴随信息时代的成熟发展，工业自动化发展迅速，物联网、人工智能等技术加速发展。2017 年 1 月，工信部发布《信息通信行业发展规划物联网分册（2016-2020 年）》，明确提出中国物联网加速进入“跨界融合、集成创新和规模化发展”新阶段。由于光电传感器是信息、航空航天、自动化等领域的核心部件，该规划为现有光电传感器向小型化、集成化、智能化及系统化发展提供有力支持。智能交通、智能家居、智能工业生产等物联网应用领域发展壮大，中国光电传感器行业为适应新时代发展，已进入智能化发展阶段。

2.4 中国光电传感器行业市场规模

过去五年，得益于中国汽车行业和物流行业的高速发展，中国光电传感器行业市场规模以 8.3%的年复合增长率持续增长。2014 年至 2018 年，中国光电传感器市场规模由 25.9 亿元增长至 35.6 亿元。由于光电传感器可广泛应用于智能工业、智能交通、智能电网、智

能可穿戴设备等领域，伴随中国物联网及移动互联网等高新产业的进一步发展，这些领域将成为中国光电传感器行业未来市场的主要增长点，带动中国光电传感器行业市场规模进一步增加（见**图 2-5**）。中国光电传感器行业发展受下游汽车制造行业和物流行业发展及国家政策推动，预计未来五年市场规模将以 9.6%年复合增长率持续增长，并于 2023 年达到 56.4 亿元人民币。

图 2-5 中国光电传感器行业市场规模（按销售额统计），2014-2023 年预测

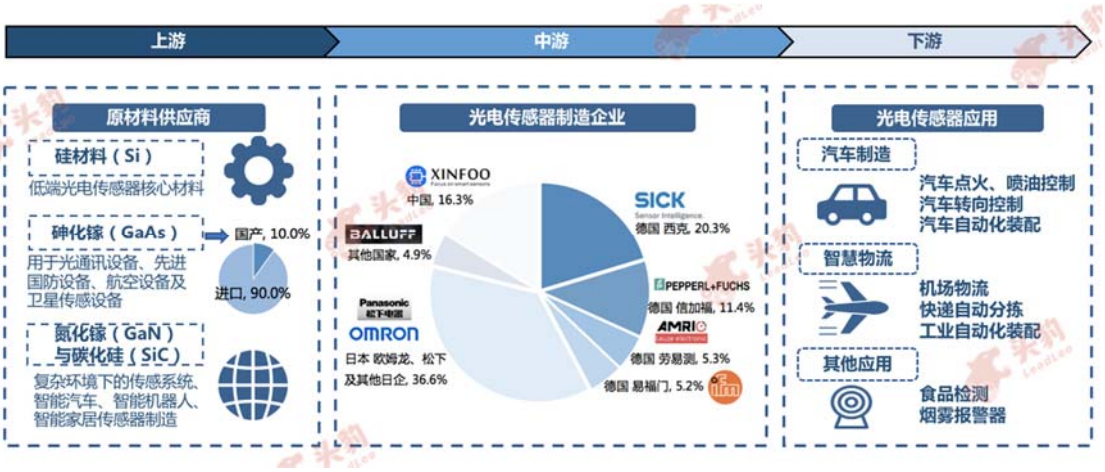


来源：头豹研究院编辑整理

2.5 中国光电传感器行业产业链分析

中国光电传感器行业产业链分为三部分：产业链上游主要参与者是光电传感器核心电子元件的原料供应商，产业链中游主体是光电传感器制造企业，产业链下游主要分散在汽车制造、智慧物流及食品检测、烟雾报警器等其他应用领域（见**图 2-6**）。

图 2-6 中国光电传感器行业产业链



来源：公司官网，头豹研究院编辑整理

2.5.1 上游分析

中国光电传感器行业产业链上游主要参与者为光电传感器核心电子元件的原料供应商。核心电子元件的原材料主要包括制备第一代半导体的硅（Si）、第二代半导体的砷化镓（GaAs）及第三代半导体的氮化镓（GaN）和碳化硅（SiC）材料。

（1） **Si 材料：**作为第一代半导体的原材料，广泛应用于中低端的光电转换、传统半导体器件。如在可见光传感器中硅光敏二极管是目前常见的电子元件，由于硅光敏二极管较传统光敏电阻对光源的响应速度更快、稳定性更高，因此其已取代传统光敏电阻成为新一代中低端光电传感器的核心电子元件。

（2） **GaAs 材料：**相较于传统的硅半导体材料，砷化镓半导体材料具有高频、抗辐射、耐高压等优异性能。因此，采用砷化镓半导体材料制作的光电传感器多用于集成化、智能化的光通讯设备、先进国防设备、航空设备及卫星传感设备中。

（3） **GaN 和 SiC 材料：**继硅半导体材料和砷化镓半导体材料后的第三代高端半导体材料。得益于 GaN 和 SiC 材料的宽带隙特点，其具有高击穿电场、高饱和电子速率、高热导率、高电子密度及高迁移率等优异的物理性质。因此，GaN 和 SiC

半导体不仅具有高频、耐高压和辐射的特点，还可实现高温、大功率、短波长的工作性能。此外，GaN 和 SiC 半导体的传导和开关特性表现约为硅半导体的 10 倍。因此，采用 GaN 和 SiC 半导体制作的光电传感器具有传感效率更快、更稳定且工作环境更复杂的特点，主要用于对工作环境、传感效率、工作稳定性要求较高的高、精、尖领域，如航空航天复杂环境下的传感系统、智能汽车、智能机器人、智能家居等。

硅在自然界是丰度最高的元素之一，占地壳的 25%，中国境内的高纯度硅矿含量至少在 140 亿吨以上，储量丰富。而受高质量制备合成技术被美、日垄断的限制，GaA、GaN 和 SiC 的价格比硅昂贵。以第三代 GaN 半导体材料为例，截至目前，大部分 GaN 材料的国际专利申请主要来源于日本、美国、韩国，日本在美国的相关专利申请比例达 34.5%，美国在 WO 和日本的相关专利申请比例分别为 37.4%和 24.9%，韩国在美国的相关专利申请比例高达 48.1%。而中国在国际范围内的相关专利申请与上述三个国家相差甚远。因此，目前中国光电传感器行业中硅材料半导体的使用量占比仍高达 90%，高端光电传感器所用的第二代和第三代高质量半导体材料多依靠进口，在高端市场中，中国半导体材料供应商不具备议价能力。

2.5.2 中游分析

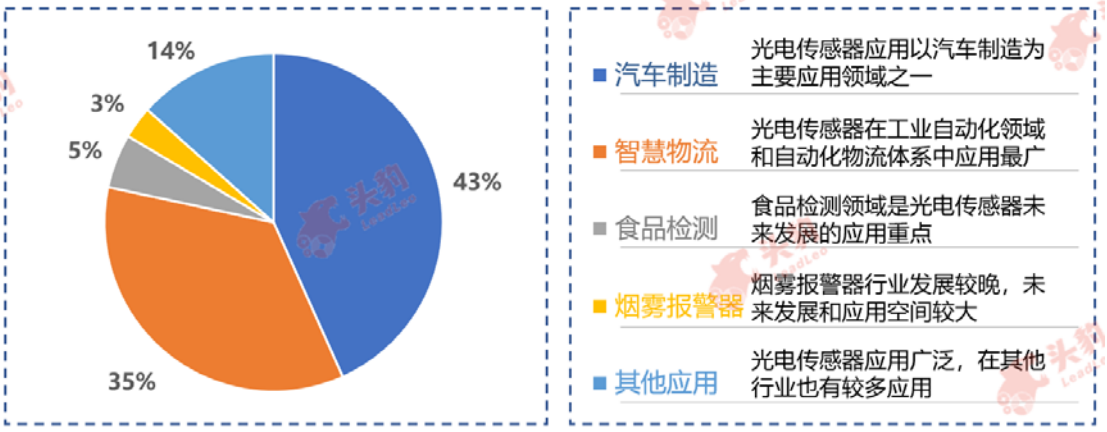
产业链中游主体是光电传感器制造企业。中国是光电传感器制造大国，但本土企业光电传感器核心技术掌握程度低，本土企业以作坊式和 OEM 生产为主要生产模式，生产产品多为中低端产品。本土光电传感器的制造生产需引进欧美及日本先进技术和原材料，企业对上游缺乏议价能力。同时，中游企业生产以中低端产品为主，低廉的劳动力和低价原材料是本土企业优势，产品价格为高端传感器价格的 20%左右，附加值低于高端传感器，加之中游

光电传感器代工企业较多，使得中低端产品价格竞争激烈，中游企业缺乏市场定价权。由于大型跨国企业制造技术先进，规模化生产优势显著，产品的市场价格与本土企业价格相差较小，但跨国企业掌握了高端核心技术，加之价值检测工艺严谨，产品质量稳定，产品竞争力高于本土企业产品，因此，跨国企业掌握了市场定价权。

2.5.3 下游分析

光电传感器行业链下游主要涉及汽车行业、智慧物流行业、食品检测行业、烟雾报警器（见**图 2-7**），具体分析如下：

图 2-7 中国光电传感器下游应用占比，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

(1) 汽车制造行业

汽车行业是光电传感器应用最广泛的下游行业。光电传感器主要应用于自动挡汽车的自动控制系统中，可发挥车转向、车速调整及光量传感等作用。光电传感器是自动挡汽车自动控制系统中的核心零件，以自动变速箱的配合零件光电车速传感器为例，光电车速传感器通常安装在汽车的输入轴，将检测到的车速数据以电信号形式输出至汽车中控系统中，中控电脑运算变矩器传动比等数据并快速响应至自动变速箱等动力部件，从而实现优化整车控制、自动换挡及提高骑车行驶性能的过程。

目前，中国自动挡汽车市场规模稳步扩大，自 2013 至 2018 年中国自动挡汽车消费比

例从约 35%上升至 55%左右，已超过手动挡并稳步上升。此外，数据显示，中国自动变速箱的市场渗透率在 2018 年已超过 60%。因此，目前中国汽车行业对光电传感器的需求量正逐年增加，汽车智能化实现全自动驾驶也将提高行业对高端光电传感器的需求。未来汽车行业仍是光电传感器主要应用的下游领域。

(2) 智慧物流行业

光电传感器在智慧物流行业中的应用占比仅次于汽车行业。智慧物流的本质在于实现智能、全自动的物流体系。光电传感器作为智能设备外部环境信息的检测装置，可采集和传输数据及信息，是智慧物流体系中的核心设备。以机场物流为例，伴随中国航空运输业和物联网的迅猛发展，机场物流逐步建立智慧物流体系。机场物流体系主要包括：行李处理系统、航空货运处理系统和航空配餐系统。由于机场旅客流量大，行李数量多且尺寸和种类不一，导致行李处理成为机场物流系统中占用机场空间和资源最多、流程最复杂的系统。而采用高精度光电传感器进行行李检测，能大幅增加行李分拣和运输的效率。高精度光电传感器以其具有响应速度快、数据采集和传输精度高、节能环保等特点迅速取代传统的机场物流系统核心元件。因此，目前机场行李处理系统对高精度光电传感器的需求量持续增加。此外，2018 年中国智慧物流行业的市场规模已突破 1,000 亿元大关，复合增速高达 25%。可见，智慧物流在未来将为高端光电传感器提供更多的市场发展空间。

(3) 食品检测

伴随国民经济水平的提高，食品有害物质超标等事件频发，食品安全问题备受关注，光电传感器在食品检测领域需求成为行业下游应用的重点。伴随科技水平提升，食品检测技术升级，快速检测食品中有害物质是食品检测行业发展的重要方向，光电传感器检测快速准确，可满足行业需求。目前，中国食品检测行业市场规模逐步扩大，据中国食品安全网数据显示，2016 年中国食品检测行业市场规模不足 500 亿元，2018 年食品检测行业规

模已达 665 亿元。此外，2017 年 2 月《“十三五”国家食品安全规划》发布，对食品安全检测提出了更高要求，促进检食品测技术向尖端技术、集成化、快速检测、便携化检测等方面发展。预计到 2020 年，中国食品检测行业市场规模将突破 1,000 亿大关，中国食品安全水平将大幅提升，同时促进光电传感器的需求量大幅上涨，推动中国光电传感器行业向好发展。

(4) 烟雾报警器

中国烟雾报警器行业发展较晚，且依托光电传感器的智能烟雾报警器应用率较低，加之中国尚未完善居民安装报警器的法律法规，光电传感器在烟雾报警器行业尚未全面应用，但伴随中国基建项目及“智慧城市”的快速发展，未来应用占比有望持续增长。目前，中国烟雾报警器行业内中低端企业数量众多但规模较小，行业集中度低，导致竞争力匮乏。反观发达国家的烟雾报警器市场已形成寡头企业垄断的格局，主要原因在于中国消防条例尚不完善，导致烟雾报警器生产企业不愿投资尖端技术研发，销售的产品多为中低端的传统报警器。集成光电传感器的智能烟雾报警器与传统报警器相比，具有寿命长、响应速度快、安全可靠等特点。因此，智能烟雾报警器是改善中国消防系统和建设“智慧城市”的重要元素。目前，中国城市化进程加速发展，居民的安全意识不断提升，政府对消防部门的监管力度大幅提升，从而刺激中国烟雾报警器行业的智能化发展，将促进光电传感器在该领域广泛应用。

innovation 创新地图 map

推广

前哨2020 科技特训营

掌握创新武器　抓住科技红利

Insights into Tech and the Future

直播时间
每周四20:00-21:00

全年50次直播课程
+私享群互动

随报随听



王煜全

海银资本创始合伙人
得到《全球创新260讲》主理人

扫码报名

微信咨询：InnovationmapSM
电话咨询：157-1284-6605

3 中国光电传感器行业驱动因素分析

3.1 高新产业发展提升市场需求

伴随物联网及移动互联网等高新产业的快速发展，中国光电传感器行业获得机遇（见图3-1）。各产业集成化、信息化、智能化进程的推进，为中国光电传感器行业带来广阔的市场发展空间，光电传感器将广泛应用于智能工业、智能交通、智能电网、智能可穿戴设备等领域。目前，中国物联网行业已初步形成较完善的产业链和产业体系，行业规模不断增大。2014 年中国物联网市场规模为 5960.3 亿元，2018 年中国物联网市场规模高达 13,976.3 亿元，年复合增扎率高达 23.8%。正处在高速发展阶段的物联网行业将催生大量新技术、新产品，如自动控制、信息传感、射频识别等技术，而光电传感器是实现这些技术的关键器件。因此，中国物联网行业市场规模不断扩大，为光电传感器行业发展提供了巨大的市场空间。根据专家预测，2022 年中国物联网行业的市场规模将突破 7 万亿元，届时光电传感器的需求量将大幅上涨，促进光电传感器的消费数量，推动中国光电传感器行业稳步发展。

图 3-1 高新产业发展促进市场需求提升示意图



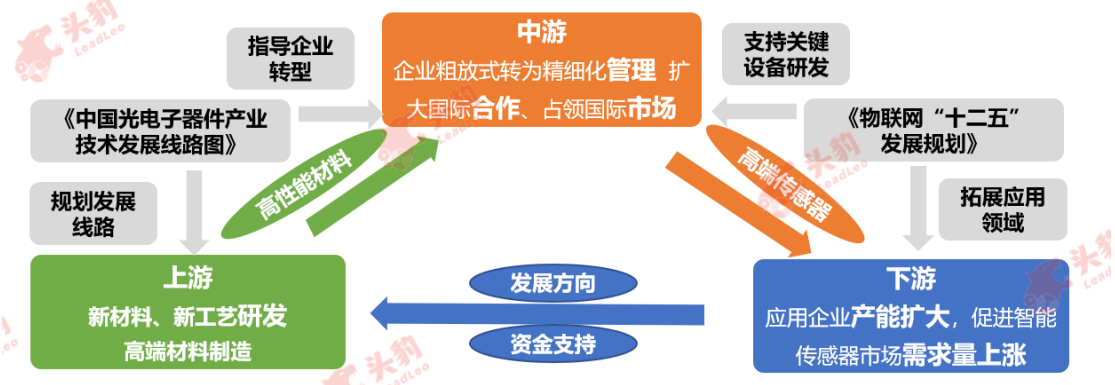
来源：头豹研究院编辑整理

3.2 上下游行业联动提升供给能力

中国光电传感器行业上下游企业在多项利好政策加持下增速发展，提升光电传感器技术含量，促进光电传感器在各行业应用占比上涨，推动中国光电传感器行业快速发展。“十二五”期间国家密集出台智能化物联网发展相关的政策，光电传感器作为物联网发展的关键功能器件，其研发目标提升至新高度。2011 年，工信部出台《物联网“十二五”发展规划》，强调“提升全行业传感技术水平，重点支持行业下游超高频和微波 RFID 标签、智能传感器、位置感知技术、基于 MEMS 的智能化传感器等关键设备和技术的研发”，其中智能传感器包含智能光电传感器。下游应用企业产能扩大，促进智能传感器市场需求量上涨，同时为传感器制造企业提供研发方向和资金支持。

实现智能光电传感器的制造，高性能半导体材料是核心。2017 年中国电子元件行业协会发布《中国光电子器件产业技术发展线路图》提出重视新材料、新工艺的研发、重点开发高端产品、企业由粗放式向精细化管理升级，扩大国际合作，占领国际市场等发展目标，为行业上游材料研发和中游企业转型发展明确了思路。因此，国家政策将推动中国光电传感器行业上中下游同时发展，促进光电传感器产品向数字化、智能化、集成化发展，提高中国光电传感器行业创新能力和国际竞争力，有望结束国际寡头企业对高性能新半导体材料、高端光电传感器的长期垄断局面（见图 3-2）。

图 3-2 政策对上中下游影响示意图



来源：头豹研究院编辑整理

4 中国光电传感器行业制约因素分析

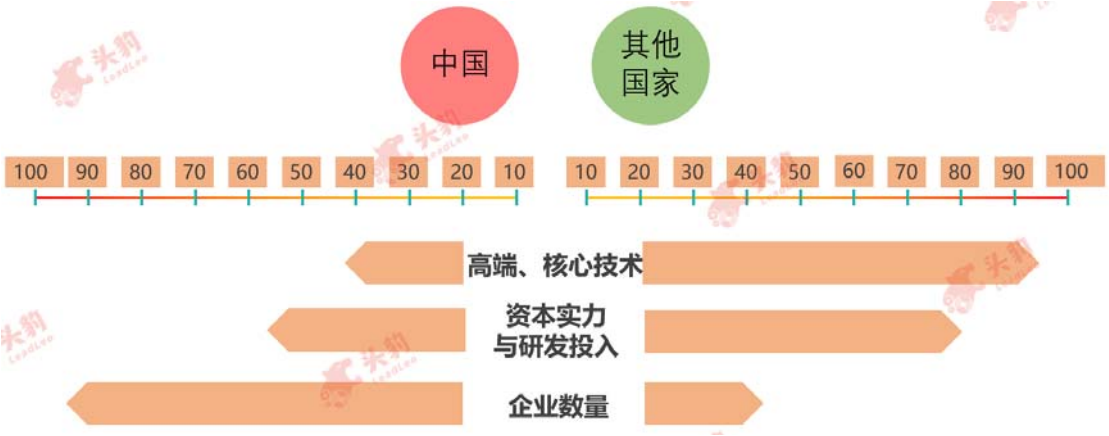
4.1 低端产能过剩，产品同质化严重

中国光电传感器市场存在低端产品产能过剩、低端产品同质化现象严重、传感器制造企业国际竞争力低等问题（见图 4-1）。低端光电传感器产能过剩、同质化现象严重的主要原因涉及四个方面：（1）目前，中国光电传感器企业虽数量众多，但中小型企业数量占比超90%，受限于核心技术和规模水平，大部分企业采取求稳的经营方式，集中于传统光电传感器的生产制造，对产品创新研发投入较小；（2）下游应用领域正向高端化、集成化、智能化发展，市场对低端光电传感器的需求量逐渐减少，但由于中国光电传感器长期以来专注于生产制造低端光电传感器，因此无法快速转入高端传感器的研发制造中，导致中国光电传感器行业内低端产品产能过剩；（3）上游企业议价能力弱，中国光电传感器行业内上游多为中小型生产企业，其规模远小于国际龙头生产企业，加之缺乏对高性能半导体材料的核心制造技术，不具备上游原材料议价优势，高端产品的生产成本高于国际龙头企业的产品；（4）品控能力不足，中国光电传感器企业检测流程时间短，导致品控能力弱，从而导致产品质量稳定性差。以德国企业为例，其传感器检测时间通常为 6 个月左右，而本土品牌传感器检测时间通常少于一个月。

中国光电传感器行业产能结构失衡，高端市场由国际寡头企业垄断，本土由低端产能占据主导地位，上游及下游的议价能力偏弱。中游光电传感器生产企业利润空间低，承担风险能力弱，阻碍行业生产规模扩大。此外，受中美贸易摩擦影响，信息和通信技术、航天航空、机器人、医药、机械等行业的产品出口受到限制，本土低端光电传感器作为其上游产品之一同样受到不利影响，导致产能过剩，将进一步削弱中国光电传感器企业的盈利能力及其竞争

力，制约其发展。

图 4-1 中国智能传感器行业发展劣势对比图



来源：头豹研究院编辑整理

4.2 核心技术与国际一流水平存在差距

中国光电传感器行业上游及中游企业缺乏对核心、高端技术的掌握，导致行业发展与国际发展水平存在差距，严重阻碍中国光电传感器行业智能化发展及国际竞争力的提升（见图4-2）。高性能半导体新材料的制备技术与国际一流水平差距较大，是制约中国光电传感器行业抢占高端市场份额的核心因素。新材料被称为支撑国民经济的先导产业、发展高端技术产业的基础产业。先进半导体材料是具有高附加值的新材料。目前，大部分国际企业占据高附加值新材料的主导地位，如日本的日立电工、住友电工、三菱化学和德国 FCM 等著名半导体生产厂商占据近 90%的砷化镓半导体材料市场份额。同时，美国科锐（Cree）公司掌握第三代 SiC 半导体材料的核心制备技术，在 SiC 半导体材料市场中具有核心竞争力。反观中国半导体材料发展，尽管改革开放以来半导体材料行业市场规模不断扩大，制造企业数量不断增加，但由于缺乏对新型半导体材料的核心制备技术，企业盈利基本依靠生产和出售技术较为成熟、成本低廉的传统半导体材料，行业内高技术含量的光电传感器主要依赖进口，

严重影响中国光电传感器行业的健康发展。因此，核心技术的缺失影响光电传感器性能、应用潜力和价值提升，制约中国光电传感器行业的改革升级进程发展，阻碍其进入高端市场，导致中国光电传感器行业长期处于中低端领域发展，国际竞争力弱。

图 4-2 上中游制约因素对比



来源：头豹研究院编辑整理



5 中国光电传感器行业政策及监管分析

中国政府通过颁布一系列政策支持、规范光电传感器行业发展（见**图 5-1**）。2014 年 6 月，中国工业和信息化部发布的《国家集成电路产业发展推进纲要》指出到 2020 年，集成电路产业与国际水平的差距进一步缩小，行业销售收入年均增速超过 20%，将促进行业发展集成电路，为光电传感器拓展应用空间。到 2030 年，集成电路产业链主要环节达到世界先进水平，一大批先进公司进入世界第一生产梯队。2016 年末，国务院印发了《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》。规划中提出，推动智能传感器等领域关键技术研发，促进全产业链发展，为光电传感器行业发展提供动力。2017 年 4 月，中国科技部发布的《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》强调传感器等制造行业将通过应用微电子、互联网等信息技术，提高产品的智能化水平，提升研发设计、生产制造和经营管理的技术水平，打造高端产品，指明了光电传感器行业的发展方向。2017 年 11 月，中国工业和信息化部联合发布《智能传感器制造指南（2017-2019 年）》，该指南强调在战略发展的关键期，聚焦智能终端、物联网、汽车制造和汽车电子等重点发展领域，推动智能传感器发展。2018 年 12 月，中国工业和信息部印发了《重点新材料首批次应用示范指导目录（2018 年版）》，确定 166 种需要重点发展的新型材料，其中光电传感器所需的多晶硅、集成电路用光刻胶等多种光电传感器原材料均被列入，为高端光电传感器的研发提供有力支持。

图 5-1 中国光电传感器行业政策，2014-2019 年

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《重点新材料首批次应用示范指导目录（2018年版）》	2018-12	工业和信息化部	确定166种需要重点发展的新型材料，其中制造光电传感器所需的多晶硅、集成电路用光刻胶等原材料均被列入
《智能传感器制造指南（2017-2019年）》	2017-11	工业和信息化部	强调在战略发展的关键期，聚焦智能终端、物联网、汽车制造和汽车电子等重点发展领域，推动智能传感器发展
《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》	2017-04	科技部	强调传感器等制造行业将通过应用微电子、互联网等信息技术，提高产品的智能化水平，提升研发设计、生产制造和经营管理的技术水平，打造高端产品
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	2016-12	国务院	推动智能传感器等领域关键技术研发和产业化发展 ，为光电传感行业的发展提供动力
《国家集成电路产业发展推进纲要》	2014-06	工业和信息化部	到2020年，集成电路产业与国际水平的差距进一步缩小，行业销售收入年均增速超过20%。到2030年，集成电路产业链主要环节达到世界先进水平，一大批先进公司进入世界第一生产梯队

来源：头豹研究院编辑整理

6 中国光电传感器行业发展趋势分析

6.1 投资企业与高校、研究所合作，发挥产学研优势

中国光电传感器行业中，上游一体化半导体材料产业园优势凸显。产业园利于发挥产学研优势，提高中国光电传感器行业自主研发能力，推进高端传感器研发发展。上游半导体材料产业园逐渐取代处在低端市场的小型半导体材料生产厂商，由高校、研究所等相关研究机构提供最新的实验室前沿研究成果，产业园项目投资方提供科研资金支持，将尖端的科研成果产业化，提升中国光电传感器行业的创新能力，摆脱国际寡头企业对核心技术的垄断。2016 年北京大学光电研究院、吴江区人民政府联合大丰投资等投资商共同建立产学研第三代半导体材料产业园，有望在 2020 年初形成中国第一个以 GaN 为主、百亿级规模的第三代半导体材料产学研基地，将为中国光电传感器行业中游制造企业提供高性价比的第三代半导体材料，提升行业整体的国际竞争力。

产学研理念深入中国光电传感器行业链上游是行业持续发展的趋势，同时是中国光电传感器行业上游企业提升核心竞争力和占据国际高端市场份额的有力手段。目前，上游制造企业不具备高端半导体材料的核心制备能力，一体化产业园的产学研优势将有望改善这一问题。此外，投资企业直接提供科研资金支持有利于高校和研究所专注于培养顶尖的技术人才，提高该领域顶尖技术人才比重，同时鼓励人才到上游其它中小型生产企业就业，提升上游企业整体技术发展水平，增强议价能力，推动行业整体高端化发展，预计未来产学研发展趋势将进一步加深，促进行业快速发展。

6.2 光电传感器呈现智能化、微型化、多功能化发展趋势

中国光电传感器将朝着智能化、微型化及多功能化方向发展，推动其下游应用领域范围

不断扩大（见图 6-1）。伴随国民经济的不断增长及物联网行业的快速发展，物流、汽车、家居、LED、航空航天、军事等领域对高端光电传感器的需求量随之上涨，下游应用领域对产品的性能提出更高要求：

（1）智能化发展趋势：光电传感器的智能化是在传感器中内置微处理器，使其具有自动检测、自动补偿、数据存储、逻辑判断等交互功能。居民消费水平不断提高，对下游产品的体验要求随之提升，光电传感器要求具有保密性高、传输距离远、抗干扰性强、自适应性强、通信功能强等特点。国内企业以海伯森为代表的企业，将研发重点和突破方向集中于智能化光电传感器，海伯森产品可应用于智能交通、工业自动化、机器人、无人机以及安防监控等高速发展行业，伴随以上行业市场持续扩张，智能化光电传感器的市场需求将吸引更多企业投入资金进行相关研发，因此，智能化是光电传感器发展的必然趋势；

（2）微型化发展趋势：传统光电传感器体积较大，应用领域受限，无法应用于便携设备、可穿戴设备等领域。精密加工、微电子、集成电路等技术、新材料的发展及应用，将使光电传感器中电子元器件由毫米级转向微米级甚至纳米级，推动光电传感器的微型化趋势。以欧姆龙、基恩士为代表的跨国企业资本实力雄厚，已拥有超小型、内置型光电传感器系列产品，中国便携、智能、可穿戴设备制造行业快速发展，对微型和超小型光电传感器需求将不断上涨，刺激本土光电传感器行业向微型化发展；

（3）多功能化发展趋势：单个光电传感器仅能完成单一测量任务，光电传感器在实际应用通常需要同时测量多种被测变量，以全面、准确地反映客观事物和环境。因此，实现多功能化是当前光电传感器技术发展中一个重要的研究方向。伴随光电传感器应用领城的不断增加，借助半导体的蒸镀、扩散、光刻、精密微加工及组装等技术，将多种敏感元件整合在同一基板上成为可能。目前已研制出的多功能传感器应用较少，传感器功能为温度与湿度同时检测，或是压差、静压和温度同时检测，此外，仿生传感器将触感、刺激和试听辨别检测

已有部分研究成果问世，未来还将有更多多功能传感器将被研发出来。

图 6-1 中国光电传感器技术发展趋势



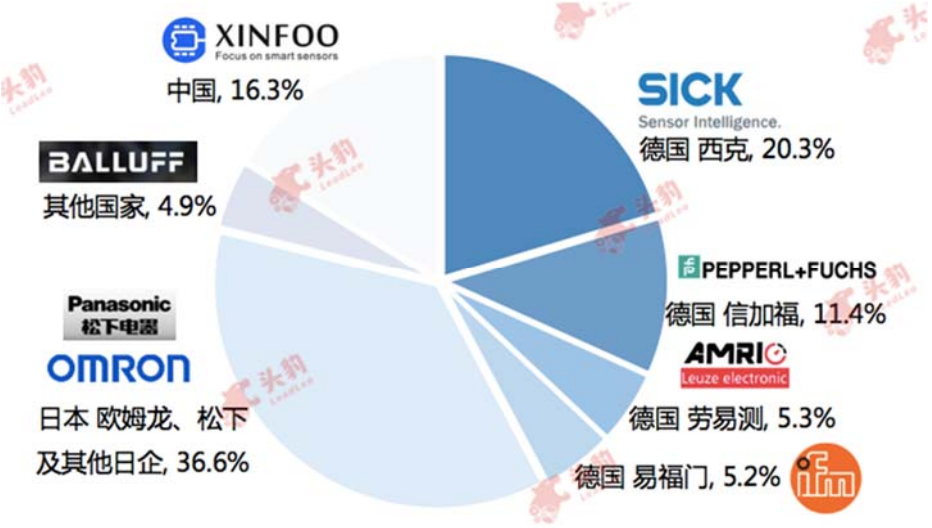
来源：头豹研究院编辑整理

7 中国光电传感器行业竞争格局分析

7.1 中国光电传感器行业竞争格局概述

（1）中国光电传感器企业主要分布在长江三角洲地区，以上海、无锡、南京为中心，形成了光电、热敏、图像、温度等较为完备的传感器生产和产业配套体系，产品以低端传感器为主。中国是光电传感器制造大国，本土企业光电传感器核心技术掌握程度低。本土企业以作坊式和 OEM 生产为主要生产模式，生产产品多为中低端产品。中低端产品生产企业以成本为主要优势，导致中低端产品价格竞争激烈。跨国企业则掌握核心制造技术，加之检测工艺严谨，产品质量高于本土产品。激光红外传感器等高端传感器的核心技术的掌握赋予了德国和日本企业高竞争力，导致高端传感器市场份额主要由德国和日本企业占据（见图 7-1）。由此，光电传感器行业形成了中低端市场以价格竞争为主、高端市场以品牌竞争为主的竞争格局。

图 7-1 中国光电传感器行业市场份额比例，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

（2）光电传感器属于资金密集和技术密集型产品，需要大量的科研投入和长期的技术积累，美国、日本、德国等国家通过近 80 年的发展，掌握了全球领先的传感器技术。特别

在智能汽车传感器制造领域，美国、日本、德国等国家实现车用高端传感器技术垄断，在光电传感器性能和稳定性方面拥有较大优势。以博世为例，博世年均生产传感器 2 亿 5 千万个，中国新车中约 30%的轮速传感器来自博世。相比之下，中国车身感知传感器厂家以小型公司为主，生产的产品多为低端传感器器件。此外，由于全球自动驾驶传感器发展历程短，中国与国外技术水平差距相对小，近五年受光电传感器需求上涨推动，中国本土光电传感器发展速度较快，核心技术突破将成为行业新进入企业发展的重要方向。

图 7-2 中国光电传感器行业新进入企业，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

7.2 中国光电传感器行业投资企业推荐

7.2.1 上海兰宝传感科技有限公司

7.2.1.1 公司简介

上海兰宝传感科技股份有限公司（简称：兰宝公司）创立于 1998 年，坐落于上海市兰宝科技园，园区占地面积 33,000 平方米，员工 400 余人。兰宝公司是中国领先的工业自动化产品供应商，主要业务为工业测控传感器的研发、生产、销售及应用，是专业从事传感技术、传感测控系统、环保测控系统的产品解决方案及服务的高新技术企业（见**图 7-3**）。

图 7-3 兰宝公司主要产品



来源：公司官网，头豹研究院编辑整理

7.2.1.3 核心优势

（1）产品认证优势显著：兰宝公司在工业测控传感器的研发、生产、销售及应用方面，为客户提供标准化和定制化的工业测控传感器及工业测控传感系统。兰宝公司产品系列已通过 CCC 认证、CE 认证、UL 认证和 ISO9001:2008 质量管理体系认证，并已实施欧盟 RoHS 环保指令。

（2）产品种类齐全：兰宝公司产品包括感式传感器、光电式传感器、电容式传感器和陶瓷厚膜压力传感器等三十多个系列、3,000 余种规格型号，产品种类齐全。兰宝公司产品广泛应用于烟草、纺织、包装、电梯、3C 电子、机器人、现代物流、工程机械、能源管控、金属加工、移动设备、轨道交通、数控机床等行业。

7.2.2 上海尼赛拉传感器有限公司

7.2.2.1 公司简介

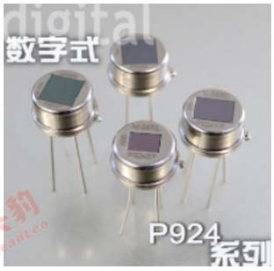
上海尼赛拉传感器有限公司（简称：尼塞拉），是中国科学院上海技术物理研究所德福光电技术公司与日本陶瓷株式会社于 1986 年创建的合资企业，总投资 1.48 亿人民币。尼

赛拉致力于智能传感器、安全防范，节能照明等领域产品的研发和生产。尼塞拉主要研发、生产和销售热释电红外传感器，超声波传感器，霍尔器件，滤光片及各类传感器应用品，产品销售至欧美、日本等多个国家和地区（见图 7-4）。

图 7-4 尼塞拉主要产品



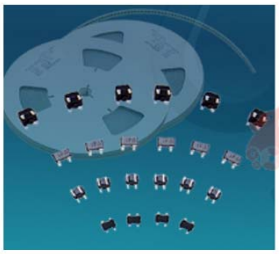
热释电红外传感器



热释电红外传感器



热释电红外传感器



霍尔元件



热电堆原理



超声波传感器

来源：公司官网，头豹研究院编辑整理

7.2.2.3 核心优势

（1）拥有先进生产线：尼赛拉依托外资先进的传感器生产技术和资金支持，具备先进生产线保障产品生产。尼赛拉拥有镀膜车间、滤光片生产线、应用品生产线、红外热电传感器生产线及霍尔器件生产线等多条生产线，加之拥有日本引进的品质控制设备，可有效保障产品品质。

（2）产品认证优势：尼赛拉传感器有限公司曾被中国外商投资企业协会评为全国创汇创利"双优"先进企业，1991 年被上海市政府批准为技术密集型和知识密集型"双密集型"企业，1995 年被认定为高新技术企业。1995 年，尼塞拉产品通过由法国国际质量认证有限公司（BVQI）对本公司进行的 ISO9002 质量体系国际认证，2000 年通过 ISO14001 环境

管理体系认证，相关产品获得美国 UL 认证，2002 年 10 月通过 ISO9001（2000 版）质量体系国际认证。

7.2.3 海伯森技术(深圳)有限公司

7.2.3.1 公司简介

海伯森技术(深圳)有限公司（简称：海伯森）是一家高端智能化传感器的研发生产企业，成立于 2015 年 8 月，注册地为广东省深圳市。海伯森具备将光、机、电、算技术综合应用于传感器产品的研发能力和规模化生产能力，主要产品有：飞行时间（ToF）红外测距传感器系列、纳米级精度激光位移传感器系列、激光轮廓仪、六维力传感器系列和全固态 3DToF 深度相机等（见图 7-5）。

图 7-5 海伯森主要产品



来源：公司官网，头豹研究院编辑整理

7.2.3.3 核心优势

(1) 高新技术优势：拥有独立知识产权、多项技术专利。在红外 ToF 传感器应用领域，海伯森于 2016 年底率先使用基于红外 LED 的 ToF 技术实现了 32m 业界最远的检测距离，在测量距离、准确度、稳定性、测量范围、温度特性、滤波算法等方面均有创新和提升。海

伯森开发的纳米级精度激光位移传感器，可实现超高精度 0.01μm 的微小位移测量，从原理上修正了分辨率不均匀的问题，核心技术已申请两项专利。

（2）产品应用广泛：海伯森产品广泛应用于智能交通、工业 4.0、无人机、AGV、机器人、物联网、汽车、消费电子等领域。在智慧交通方面，高端传感器可应用于停车位检测、自动收费站、道闸防砸、车流统计及车型统计。在工业自动化领域，高端传感器在工业精密切削、工业机器人碰撞检测、工业机器人拖动示数、力反馈自动控制、柔性精密装配等方面发挥重要作用。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告**服务、**管理咨询**、**战略**调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项**评选、行业**白皮书**等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报


图说


表说


专家说


数说

详情请咨询

客服电话

400-072-5588

上海

王先生： 13611634866
李女士： 13061967127

南京

杨先生： 13120628075
唐先生： 18014813521

深圳

李先生： 18916233114
李女士： 18049912451