



AI+XR 产业专利导航分析报告

浙江省知识产权保护中心

报告名称：AI+XR 产业专利导航分析报告

报告编号：ZJIPPC-DH-2025006

编制人：沈煜、谢裕颖、郑钰、王潇雨、
桂洁、陈恩民、金晓敏、刘畅、任敏娜、
黄瑞淇、申露

复核人：王潇雨、申露

批准人：沈煜

检索日期：2025.11

报告日期：2025.12

浙江省知识产权保护中心

目 录

第一章 项目背景	1
一、项目需求	1
(一) 项目目标	1
(二) 技术分解	1
第二章 专利检索	3
一、检索策略	3
(一) 检索工具	3
(二) 检索范围	3
(三) 检索策略	3
(四) 检索要素	3
(五) 检索式	11
二、检索结果	17
三、数据处理	17
(一) 数据降噪	17
(二) 申请人合并	18
第三章 产业现状分析	19
一、产业政策分析	19
(一) 国内政策	19
(二) 国外政策	24
二、产业发展趋势分析	27
(一) 产品发展趋势	28
(二) 行业标准	32
(三) 商业活动	35
三、产业链结构分析	40
(一) 产业技术分支分析	40

(二) 产业典型企业分析	45
第四章 AI+XR 技术路线分析	49
一、语音交互	49
二、眼动交互	51
三、手势交互	55
四、AI 助手	59
第五章 产业发展定位分析	64
一、市场竞争分析	64
(一) 技术总体布局分析	64
(二) 各国战略路径分析	67
(三) 未来技术焦点分析	73
二、产业结构分析	74
三、产业集群分析	76
四、龙头或骨干企业分析	79
(一) 全球主要创新主体分析	79
(二) 中国主要创新主体分析	81
(三) 国内高校及科研院所分析	83
五、关键技术研发分析	85
(一) 眼动交互技术研发分析	85
(二) 显示优化技术研发分析	87
六、人才储备分析	88
(一) 中国企业主要发明人分析	88
(二) 中国高校及科研院所主要发明人分析	91
第六章 浙江省 XR 产业发展现状分析	93
一、产业结构分析	93
二、主要创新主体分析	96

三、主要发明人分析	99
四、浙江省重点企业专利技术布局分析	101
(一) 专利申请趋势分析	101
(二) 技术发展态势分析	103
五、浙江省重点企业技术区域识别	109
六、浙江省重点企业高价值专利分析	112
第七章 硬件结构风险预警	118
第八章 结论及建议	134
一、XR 领域产业发展现状	134
二、XR+AI 交互技术发展现状	135
三、各国 XR 产业发展现状	136
四、重点创新主体专利布局现状	137
五、浙江省 XR 产业核心定位	138
六、浙江省 XR 领域核心优势	139
(一) 硬件驱动特征明显	139
(二) 技术转化效率高	139
(三) 产业集群初具规模	140
七、浙江省 XR 产业现存劣势	141
(一) 核心技术存在结构性缺口	141
(二) 产业规模与集群效应滞后	142
(三) 海外布局滞后	142
(四) 人才结构失衡问题突出	143
八、产业发展建议	143
(一) 强化核心能力，发展软件算法能力	144
(二) 强化集群协同与生态构建	144
(三) 人才供给多元化，促进产学研协同	145

(四) 专利风险规避	146
附录 1 产业链鱼骨图	148
附录 2 产业区域分布图	149
附录 3 产业链全景图	150
附录 4 品牌分布图	151
附录 5 重大项目分布图	152
附录 6 重点企业清单	153
(一) 全球重点企业清单	153
(二) 浙江省重点企业清单	154
附录 7 重点产品清单	155
附录 8 涉诉风险专利清单	157
附录 9 浙江省高价值专利清单	170
附录 10 浙江省技术优劣势清单	173
附录 11 省内重点产业基地清单	174

第一章 项目背景

一、项目需求

(一) 项目目标

人工智能大模型在自然语言交互、多模态感知、内容生成等领域实现突破，为 XR 操作系统提供智能化底座。XR 操作系统逐步从单一设备驱动转向跨平台、云端协同的智能开发框架，但仍面临算力需求高、功耗较大以及场景适用局限等瓶颈。

跨模态数据融合不足：XR 环境需实时处理视觉、语音、动作等多模态数据，现有大模型响应延迟高，难以满足沉浸式交互需求：人工智能大模型目前对算力、性能都有较高要求，暂时无法独立运行在 XR 设备端：大模型目前主要还是在单一环境下训练，导致在不同环境中的泛化能力较弱；人工智能大模型需要具备长时记忆、自学习等能力，目前人工智能大模型对这些特性尚不满足。

通过对浙江省 AI+XR 领域产业信息和专利信息分析，对区域产业发展情况进行定位，对发展趋势、技术路线、重点企业、核心产品、高价值高风险专利进行梳理明确，对创新主体关心的问题进行分析，对省内产业发展路径进行规划建议是本项目设定的目标。

(二) 技术分解

总体工作方案涉及领域为 XR 技术领域。通过前期信息调研和企业走访，初步确定其三级技术分支，具体如下：

表 1-1-1 技术分解表

一级分支	二级分支	三级分支
XR	硬件结构	显示组件
		摄像组件
		音频组件
		供电组件

一级分支	二级分支	三级分支
	成像与显示	镜架
		显示优化
		渲染优化
	感知与交互	环境感知
		手势交互
		眼动交互
		表情或情绪交互
		语音交互
		多模态交互
	网络与连接	Wi-Fi 传输
		蓝牙传输
	功能实现	实时翻译
		题词显示
		数字内容展示
		场景构建
		数字人
		导航
		人体结构三维构建
		安防巡检

第二章 专利检索

一、检索策略

（一）检索工具

本次项目检索使用智慧芽（Patsnap）专利数据库。

（二）检索范围

本次项目检索使用全球专业信息服务提供商智慧芽信息科技有限公司（苏州）有限公司旗下智慧芽数据库，检索全球范围内的 XR 领域相关技术专利，且专利检索的时间范围为截至 2025 年 11 月 11 日。

（三）检索策略

本项目主要采用主题检索的检索策略。其中，主题检索是指将分析对象作为检索主题，通过与该主题相关的关键词构建检索式，检索出与该分析对象相关专利的检索方式。

本项目的主题检索进一步采用了分总检索的策略，针对 XR 关键技术分别进行相关专利的检索。具体的工作步骤包括：

- （1）分析技术主题，罗列检索关键词；
- （2）构建检索式，进行初步检索；
- （3）根据初检结果，补充检索关键词；
- （4）进行补充检索，获得最终的检索结果。

（四）检索要素

经对 XR 领域技术主题进行分析，选定的相关检索要素包括关键词和 IPC 分类号，具体内容如下：

表 2-1-1 主题检索要素

检索主题	中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
XR	（XR or AR or VR or MR or 虚	XR or AR or VR or MR or “virtual	G02B27/01

检索主题		中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
		拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示)	reality" or "augmented reality" or mixed reality	
设备		(眼镜 or 设备 or 头显)	glass* or device or headset	
硬件结构	显示组件	显示设备 or 显示装置 or 显示屏 or 光机 or 光源 or 波导 or 镜片	Waveguide or "Display Light Engine" or "Optical Engine"	G02B6/00 or G02B27/01 or G02B5/18 or G03B21/14 or H04N23/55 or G02B6/10
	摄像组件	摄像 OR 相机 or 拍摄 or 透镜 or 镜头 or 图像传感 or 成像 or 眼动 or 光圈	"camera module" or "Eye Tracking" or "Eye-Tracking"	G02B13/18 or G02B6/00 or G02B13/06 OR G03B21/14 or G02B3/14 OR G03B30/00 OR G02B7/02 or G03B9/06 or H04N23/55 or H04N23/50 or H04N23/57
	音频组件	音腔 or 腔体 or 发声 or 麦克风 or 出音 or 收音 or 音圈 or 拾音 or 扬声器 or 声	Loudspeaker or Speaker or Microphone	H04R9/06 or H04R9/02 or C08L or C08K or H04S or H04R1/10 or

检索主题		中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
		学		H04R3/00
	供电	供电 or 电源 or 电池 or 供电	"Power supply" or battery	H01M10/00 or H02M1/00 or H02M3/158 or C01B25 or B32B or H02J7/00 or H02J7/02 or H02J50/80 or H02J50/00 or H02N or G06F1/26 or G06F1/16 or H02S
	镜架	镜架 or 镜腿 or 转轴 or 镜框 or 材料 or 材质 or 绑带 or 铰链	"Spectacles frame" or Temple or "Leg of glasses" or Hinge or Material or Strap	G02B27/01 or G02C5/20 or A61B3/14 or G06F3/0482 or H02S20/30
成像与显示	显示优化	(显示 \$W10 (方法 or 优化)) or 眩晕 or "VAC 效应" or 瞳距 or 视点 or 视线 or 注视 or 变焦 or 焦距 or 眼动 or 眼球	viewpoint or "eye tracking" or "eye watching" or foveated or "focal length"	G02B27/01 or G06F3/01 or G02B26/00 or G06F3/147 or G06F3/01 or G06T19/00 or G06T13/20 or G06T19/20 or G02B30/00 or

检索主题		中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
				H04N13
	渲染优化	渲染 or 绘制 or 像素 or 色彩 or 像素	Render or Tone	G06T19/00 or G06T17/00 or G06T15 or G01R33/56 or G06F3/04815 or H04N9/68
感知与交互	环境信息感知	((环境 or 场景 or 物体 or environment or scene or object) \$W10 (识别 or 检测 or detect* or 感知)) or 即时定位 or SLAM or 建图 or 地图) AND ((图像 or 拍摄 or 拍照 or image) \$SEN (识别 or 检测 or recognition))	(environment or scene or image or object) (detection) (image or sensor)	G06V20/20 or G06V20/64 or G06V20/70 or G06V
	手势交互	(手势 or 动作) \$SEN (识别 or 检测 or 交互 or 捕捉)	(gesture* or) (detect* or interactive or captur* or)	G06V40/20
	眼动交互	(眼动 or 视线 or 眼球 or 视点) \$SEN (识别 or	(viewpoint or "eye tracking" or "eye watching")	/

检索主题		中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
		检测 or 交互 or 捕捉 or 追踪)	or (detect* or interactive or captur*)	
	表情或情绪交互	(表情 or 情绪 or 情感) \$SEN (识别 or 检测 or 交互 or 感知)	(emotion* or expression*) (detect* or interactive or captur* or feedback)	/
	语音交互	(语音 or 音频 or 对话) \$SEN (识别 or 检测 or 交互 or 控制)	(voice) (detect* or interactive or captur* or feedback)	/
	多模态交互	(模态 or Multimodal or 模式) \$SEN (识别 or 检测 or 交互 or 感知 or detect* or interactive or captur*)	(Multimodal) (detect* or interactive or captur*)	/
网络与连接	Wi-Fi 传输	Wi-Fi or wifi or “ Wi Fi”	Wi-Fi or wifi or “ Wi Fi”	H04W84/12 OR H04W84/02 or H04W28/02 or H04W48/16 orH04W40/12 or H04W72/04

检索主题		中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
	蓝牙传输	"BLE" or "Bluetooth" or " 蓝牙"	"BLE" or "Bluetooth"	H04W4/80 or H04W4/06
功能实现	实时翻译	翻译	"interpretation" or "translation"	G06F40/10 OR G06F40/40 OR G06F40/47 OR G06F40/45 OR G06F40/51 OR G06F40/55 OR G06F40/58
	题词显示	(题词 or 提词)	teleprompter	/
	数字内容展示	(博物馆 or 文物 or 文创 or 导览 or 数字内容 or 文旅)	digital content	G06T19/00 or G06T13/20 or G06T19/20
	场景构建	(三维 or 场景 or 空间) \$W5 (构 建 or 建立 or 重建)	(scene or "virtual space" or "3D space") (reconstruction or rebuild* or construct*)	G06T19/00 or G06T13/20 or G06T19/20 or G06T17/00 OR G06T19/00 OR G06T15/00

检索主题		中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
				OR G06T13/20 OR G06T17/00 OR G06T19/20 OR H04N13/122 OR H04N13/275
	导航	导航 or 路线 or 路径	navigation or route* or Path	G01C17/00 OR G01C21/00 OR G01C21/12 OR G01C21/14 OR G01C21/20 OR G01C21/26 OR G01S19/01 OR G01S19/38 OR G01S19/39 OR G06G7/78 OR G08G5/50

检索主题	中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
			OR G16Y40/60 OR H04W4/024
数字人生 成	"数字人" or "虚拟 人物" or "仿真人 类" or "3D 建模虚 拟人"	"virtual human" or "digital human"	G06T19/00 or G06T13/20 or G06T19/20 or G06T17/00 OR G06T19/00 OR G06T15/00 OR G06T13/20 OR G06T17/00 OR G06T19/20 OR H04N13/122 OR H04N13/275 or G06T13/40 or G06V40/16
人体结构 三维构建	导航 or 教育 or 培训 or 医疗 or 诊断 or 治疗	surgical or medical or surgery or navigat*	G06T19/00 or G06T13/20 or G06T19/20 or A61B or G16H40/60

检索主题	中文关键词	英文关键词	IPC 分类号
安防巡检	(检修 or 安防 or 巡检 or 运维 or maintenance or inspection or ((故障 or failure) \$W5 (检测 or detect* or 识别))	(maintenance or inspection) or (detect*)	/

(五) 检索式

经对 XR 领域技术主题进行分析以及以上选定的检索要素，构建的检索式具体内容如下：

表 2-1-2 主题检索式

检索主题	检索式
硬件结构	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((显示设备 or 显示装置 or 显示屏 or 光机 or 光源 or 波导 or 镜片 or Waveguide or “Display Light Engine” or “Optical Engine”)) AND IPC:(G02B6/00 or G02B27/01 or G02B5/18 or G03B21/14 or H04N23/55 or G02B6/10)
摄像模组	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((摄像 OR 相机 or 拍摄 or 透镜 or 镜头 or

	图像传感 or 成像 or 眼动 or 光圈 or “camera module” or “Eye Tracking” or “Eye-Tracking”)) AND IPC:(G02B13/18 or G02B6/00 or G02B13/06 OR G03B21/14 or G02B3/14 OR G03B30/00 OR G02B7/02 or G03B9/06 or H04N23/55 or H04N23/50 or H04N23/57)
音频 组件	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼 镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((音腔 or 腔体 or 发声 or 麦克风 or 出音 or 收音 or 音圈 or 拾音 or 扬声器 or 声学 or Loudspeaker or Speaker or Microphone)) AND IPC:(H04R9/06 or H04R9/02 or C08L or C08K or H04S or H04R1/10 or H04R3/00)
供电 组件	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼 镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((供电 or 电源 or 电池 or 供能 or “Power supply” or battery)) AND IPC:(H01M10/00 or H02M1/00 or H02M3/158 or C01B25 or B32B or H02J7/00 or H02J7/02 or H02J50/80 or H02J50/00 or H02N or G06F1/26 or G06F1/16 or H02S)
镜架	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼 镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:(镜架 or 镜腿 or 转轴 or 镜框 or 材料 or 材质 or 绑带 or 铰链 or “Spectacles frame” or Temple or “Leg of glasses” or Hinge or Material or Strap) AND

		IPC:(G02B27/01 or G02C5/20 or A61B3/14 or G06F3/0482 or H02S20/30)
成像与显示	显示优化	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TTL_ALL:("方式" or "方法" or method) AND TA_ALL:((显示 \$W10 (方法 or 优化)) or 眩晕 or “VAC 效应” or 瞳距 or 视点 or 视线 or 注视 or 变焦 or 焦距 or 眼动 or 眼球 or viewpoint or "eye tracking" or "eye watching" or foveated or "focal length") AND IPC:(G02B27/01 or G06F3/01 or G02B26/00 or G06F3/147 or G06F3/01 or G06T19/00 or G06T13/20 or G06T19/20 or G02B30/00 or H04N13)
	渲染优化	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TTL_ALL:("方式" or "方法" or method) AND TA_ALL:(渲染 or 绘制 or 像素 or 色彩 or Render or Tone) AND IPC:(G06T19/00 or G06T17/00 or G06T15 or G01R33/56 or G06F3/04815 or H04N9/68)
感知与交互	环境感知	TAC_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:(((环境 or 场景 or 物体 or environment or scene or object) \$W10 (识别 or 检测 or detect* or 感知)) or 即时定位 or SLAM or 建图 or 地图) AND TAC_ALL:((图像 or 拍摄 or 拍照 or image) \$SEN (识别

		or 检测 or recognition))
手势交互		TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((手势 or gesture*) \$W5 (识别 or 检测 or 交互 or 感知 or detect* or interactive or captur*))
眼动交互		TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((眼动 or 视线 or 眼球 or 视点 or viewpoint or “eye tracking” or “eye watching”) \$SEN (识别 or 检测 or 交互 or detect* or interactive or captur*))
表情或情绪交互		TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((表情 or 情绪 or 情感 or emotion* or expression*) \$SEN (识别 or 检测 or 交互 or 感知 or detect* or interactive or captur* or feedback))
语音交互		TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((语音 or 音频 or 对话 or voice) \$SEN (识别 or 检测 or 交互 or 控制 or detect* or interactive or captur* or feedback))
多模		TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实

	态交互	or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((模态 or 多模式 or Multimodal) \$SEN (识别 or 检测 or 交互 or 感知 or detect* or interactive or captur*))
网络与连接	Wi-Fi 传输	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TA_ALL:(Wi-Fi or wifi or “ Wi Fi”) AND IPC:(H04W84/12 OR H04W84/02 or H04W28/02 or H04W48/16 orH04W40/12 or H04W72/04)
	蓝牙传输	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TA_ALL:("BLE" or "Bluetooth" or "蓝牙") AND IPC:(H04W4/80 or H04W4/06)
功能实现	实时翻译	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:(翻译 or "interpretation" or "translation") AND IPC:(G06F40/10 OR G06F40/40 OR G06F40/47 OR G06F40/45 OR G06F40/51 OR G06F40/55 OR G06F40/58)
	题词显示	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼

		镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:(题词 or 提词 or teleprompter)
	数字 内容 展示	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼 镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:(博物馆 or 文物 or 文创 or 导览 or 数字内 容 or 文旅 or “digital content”)
	场景 构建	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼 镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:((三维 or 场景 or 空间 or scene or “virtual space” or “3D space”) \$W5 (构建 or 建立 or 重建 or reconstruction or rebuild* or construct*)) AND IPC:(G06T19/00 or G06T13/20 or G06T19/20 or G06T17/00 OR G06T19/00 OR G06T15/00 OR G06T13/20 OR G06T17/00 OR G06T19/20 OR H04N13/122 OR H04N13/275)
	导航	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼 镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:("导航" or "navigation" or 路径 or 路线 or navigation or route* or Path) AND IPC:(G01C17/00 OR G01C21/00 OR G01C21/12 OR G01C21/14 OR G01C21/20 OR G01C21/26 OR G01S OR G01S19/01 OR G01S19/38 OR G01S19/39 OR G06G7/78 OR G08G5/50 OR G16Y40/60 OR H04W4/024)
	数字	TACD_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实

人	or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:(数字人 or 虚拟人 or 仿真入 or “digital human” or “virtual human”)
人体结构三维构建	TAC_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:(导航 or 教育 or 培训 or 诊断 or 手术 or 部位 or 器官 or 医疗 or surgical or medical or surgery or navigat*) AND IPC:(A61B OR A61C19/04 OR A61J1/00 OR G16H50/20 OR G16H80/00 OR G16H50/00 OR A61D1/00)
安防巡检	TAC_ALL:((XR or AR or VR or MR or 虚拟现实 or 增强现实 or 混合现实 or 近眼显示 or 头戴显示 or “virtual reality” or “augmented reality” or “mixed reality”) \$W5 (眼镜 OR 设备 OR 头显 or glass* or device or headset)) AND TAC_ALL:(检修 or 安防 or 巡检 or maintenance or inspection or ((故障 or failure or Fault) \$W5 (检测 or 识别 or detect*)))

二、检索结果

利用上述检索要素，经逻辑组合，并反复试检调整后，确定用于提取初次检索数据时使用的最终检索式，在智慧芽数据库运行检索式；最后通过专利公开号去除重复数据，经过多轮检索，获得初步检索数据，包括 XR 技术主题检索相关专利。

三、数据处理

(一) 数据降噪

根据本次项目任务以及对该领域专利申请的前期试检索以及调研,在构建初次检索式的过程中,为了保证数据的全面性,适当地扩大了检索范围,使得初步检索数据中包含部分噪音。为了使后续分析结果准确、可信,本次项目针对初步检索数据采用关键词筛选的方式,通过对初步检索数据的标题、摘要、权利要求书,以及专利所涉及的分类号进行关键词筛选,筛除初步检索数据中明显与检索主题不相关的专利。

(二) 申请人合并

在前期技术调研和专利数据阅读的基础上,本项目对主要申请人进行合并,如表 2-3-1 所示:

表 2-3-1 申请人合并情况

合并后	合并前
舜宇	舜宇光学(浙江)研究院有限公司
	浙江舜宇光学有限公司
	宁波舜宇光电信息有限公司
	浙江舜为科技有限公司
	舜宇奥来微纳光电信息技术(上海)有限公司
	宁波舜宇奥来技术有限公司
	余姚舜宇智能光学技术有限公司
	舜宇光学(中山)有限公司
阿里巴巴	支付宝(杭州)数字服务技术有限公司
	阿里巴巴(中国)有限公司

第三章 产业现状分析

一、产业政策分析

全球 XR 设备产业正处于快速发展阶段，其增长深受各国政策法规的影响。本节将从国内政策与国外政策两个维度出发，在国内政策中重点介绍了浙江省政策，系统梳理和分析相关政策举措及其对产业发展的影响。

（一）国内政策

表 3-1-1 XR 领域国家政策汇总

	发布方	发布时间	政策名称	主要内容
1	全国人民代表大会	2021 年	《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》	将“虚拟现实和增强现实”列入数字经济重点产业，提出以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革，催生新产业新业态新模式，壮大经济发展新引擎。
2	工业和信息化部等五部门	2022 年	《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022—2026 年）》	推进关键技术融合创新，提升“虚拟现实+”内生能力与赋能能力，提升全产业链条供给能力，加速多行业多场景应用落地，加强产业公共服务平台建设，构建融合应用标准体系。
3	工业和信息化部等五部门	2023 年	《元宇宙产业创新发展三年行动计划（2023-2025 年）》	2025 年推动元宇宙相关技术与产业突破，培育 3-5 家全球有影响力的生态型企业。
4	工业和	2024 年	《关于推动未	鼓励探索脑机接口等在虚拟现实等典

	发布方	发布时间	政策名称	主要内容
	信息化部等七部门		来产业创新发展的实施意见》	型领域的应用。
5	文化和旅游部办公厅等五部门	2024 年	《智慧旅游创新发展行动计划》	挖掘 5G 技术在高清视频传输等方面的优势，培育 5G 互动直播、5G+AR 直播等新营销手段。探索利用生成式人工智能（AIGC）等人机协同方式开展营销内容创作。
6	国家文物局	2024 年	《关于推进考古研学高质量发展的指导意见》	有条件的基地可加入 AR、VR 等科技体验以丰富研学体验。

表 3-1-1 展示了近几年国家在 XR 技术相关领域出台的政策。由表可知，XR 技术是数字经济与实体经济融合的关键载体，在国家政策的强力推动下，正迎来发展机遇。国家从研发、应用推广到产业生态建设等多个维度提供了全方位支持，推动该领域的技术创新和产业化进程。

中国早在 2021 年发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中将“虚拟现实和增强现实”列入数字经济重点产业，提出以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革，催生新产业新业态新模式，壮大经济发展新引擎。工业和信息化部等五部门为贯彻落实我国“十四五”规划要求，在 2022 年发布了《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022—2026 年）》，为 XR 产业发展划定了清晰蓝图：到 2026 年，三维化、虚实融合沉浸影音关键技术重点突破，新一代适人化虚拟现实终端产品不断丰富，产业生态进一步完善，虚拟现实在经济社

会重要行业领域实现规模化应用，形成若干具有较强国际竞争力的骨干企业和产业集群，打造技术、产品、服务和应用共同繁荣的产业发展格局；并提出了五大重点任务，分别为推进关键技术融合创新，提升全产业链条供给能力，加速多行业多场景应用落地，加强产业公共服务平台建设，构建融合应用标准体系。2023 年发布的《元宇宙产业创新发展三年行动计划（2023-2025 年）》进一步明确，2025 年推动元宇宙相关技术与产业突破，培育 3-5 家全球有影响力的生态型企业，这一目标将间接带动 XR 设备核心技术升级与产能扩张。

为积极响应国家顶层设计，各部委纷纷出台配套措施细化落实。如在 2024 年工业和信息化部等七部门发布了《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，鼓励探索脑机接口等在虚拟现实等典型领域的应用。文化和旅游部办公厅等五部门发布了《智慧旅游创新发展行动计划》，挖掘 5G 技术在高清视频传输等方面的优势，培育 5G 互动直播、5G+AR 直播等新营销手段。探索利用生成式人工智能（AIGC）等人机协同方式开展营销内容创作。国家文物局发布了《关于推进考古研学高质量发展的指导意见》，提倡有条件的基地可加入 AR、VR 等科技体验以丰富研学体验。

表 3-1-2 XR 领域浙江省政策汇总

	发布方	发布时间	政策名称	主要内容
1	浙江省数字经济发展领导小组办公室	2022 年	《关于浙江省未来产业先导区建设的指导意见》	到 2023 年，在人工智能等优势领域建设一批未来产业先导区，积极创建国家级未来产业先导试验（示范）区；到 2025 年，培育一批具有国际影响力的未来产业发展平台和龙头骨干企业，打造 30 个左右特色鲜明、引领发展的未来产业先导区。

	发布方	发布时间	政策名称	主要内容
2	浙江省发展和改革委员会等五部门	2022 年	《浙江省元宇宙产业发展行动计划（2023-2025 年）》	到 2025 年，全省元宇宙产业链体系基本形成，产业综合竞争力达到全国领先，带动相关产业规模 2000 亿元以上。
3	浙江省经信厅等五部门	2023 年	《浙江省虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2023-2027）》	到 2027 年，浙江省虚拟现实及相关产业规模将超过 1000 亿元，培育具有较强竞争力和影响力的骨干企业 10 家以上、“专精特新”中小企业 100 家以上，初步建成较为完善的虚拟现实产业链供应链生态体系。
4	浙江省人民政府办公厅	2023 年	《关于培育发展未来产业的指导意见》	优先发展包括元宇宙在内的 9 个快速成长的未来产业，加强高性能计算芯片研发，突破人机交互、数字孪生技术，推进区块链、交互终端、系统软件、原创内容集成应用。

在国家政策的指引下，浙江省各部门也出台了多项政策助力推动浙江省 XR 产业发展，如表 3-1-2 所示。浙江省数字经济发展领导小组办公室发布了《关于浙江省未来产业先导区建设的指导意见》，提出到 2023 年，在人工智能等优势领域建设一批未来产业先导区，积极创建国家级未来产业先导试验（示范）区；到 2025 年，培育一批具有国际影响力的未来产业发展平台和龙头骨干企业，打造 30 个左右特色鲜明、引领发展的未来产业先导区。在该政策的指导下，培育出了杭州元宇宙产业先导区，青田元宇宙未来产业先导区。同年，浙江省发展和改革委员会等五部门发布了《浙江省元宇宙产业发展行动计划（2023-2025 年）》，提出到 2025 年，全省元宇宙产业链体

系基本形成，产业综合竞争力达到全国领先，带动相关产业规模 2000 亿元以上。

2023 年，浙江省经信厅等五部门发布了《浙江省虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2023-2027）》，提出到 2027 年，浙江省虚拟现实及相关产业规模将超过 1000 亿元，培育具有较强竞争力和影响力的骨干企业 10 家以上、“专精特新”中小企业 100 家以上，初步建成较为完善的虚拟现实产业链供应链生态体系。同年，浙江省人民政府办公厅发布了《关于培育发展未来产业的指导意见》，提出优先发展包括元宇宙在内的 9 个快速成长的未来产业，加强高性能计算芯片研发，突破人机交互、数字孪生技术，推进区块链、交互终端、系统软件、原创内容集成应用。浙江省关于 XR 产业政策主要聚焦于产业园建设以及扶持相关企业，并且集中于 2022、2023 年。浙江省近两年发布的 XR 产业的信息主要为各市级发布的文件，如嘉兴市经济和信息化局在 2025 年发布的《嘉兴市人工智能应用场景、人工智能应用标杆企业、“数智优品”、高质量数据集认定管理办法（试行）》，瑞安市经济和信息化局 2025 年发布的《瑞安市数字经济发展“十四五”规划》、平湖市人民政府办公室在 2025 年发布的《平湖市推进全域旅游高质量发展若干政策意见》等，聚焦于推广应用虚拟现实技术。

综上所述，XR 技术已成为国家数字经济战略中的核心发力点之一，其发展进程始终与国家政策导向紧密相连。从“十四五”规划将其纳入重点产业确立发展定位，到专项行动计划明确阶段目标与实施路径，再到各部委出台配套措施推动场景落地，国家已构建起“顶层设计—专项规划—场景落实”的完整政策支持体系。在国家政策的指引下，浙江省也发布了多项政策用于支持省内产业园区建设以及相关企业发展，致力于提高浙江省在 XR 产业的影响力以及产业综合竞争力。

(二) 国外政策

表 3-1-3 XR 领域相关国外政策汇总

	发布方	发布时间	政策名称	主要内容
1	美国	2021 年	《2021 年美国创新和竞争法案》	将以先进的通信和 XR 为代表的沉浸式技术列入十项重大技术领域之一。
2	美国	2023 年	《美国劳动力沉浸式技术法案》	在劳工部创建了一个为期五年的拨款计划，以支持社区学院和职业教育中心在课堂上部署 AR 和 VR 技术。
3	美国	2024 年	《美国沉浸式技术领导力法案》	建立一个咨询小组来制定“国家沉浸式技术战略”，在与国会相关委员会协商后，就如何在商业、贸易和经济竞争力中使用 XR 向总统提供建议；要求咨询小组研究 XR 的状况以及对美国国家安全的影响。
4	欧盟	2021 年	《2030 数字罗盘：欧洲数字十年之路》	推进建设虚拟空间相关的数字基础设施，将元宇宙和 XR 技术列为未来数字经济核心，目标是 2030 年在虚拟空间应用等领域成为全球领导者。
5	欧盟	2021 年	“地平线欧洲”（Horizon Europe）框架计划 2021—2022 年主要工作计划	在扩展现实领域 2021 年投入 6300 万欧元，在 2022 年投入 4050 万欧元，用于研发扩展现实建模，面向所有人的扩展现实——触觉，扩展协作的远程呈现，扩展现实伦理、互操作性和影响等；扩展现实技术，扩展现实学习。
6	日本	2020 年	《产业技术远景 2020》	将 XR 技术列为重点核心领域，从知识资本的视角持续投资和发展。

	发布方	发布时间	政策名称	主要内容
7	韩国	2020 年	虚拟融合经济发展战略	建设成为基于 XR 的虚拟融合经济领先国家，依托 XR 产业创新引领新常态，到 2025 年实现 30 万亿韩元的 XR 经济效应，成为世界前 5 大 XR 领先国家之一。
8	韩国	2024 年	《虚拟融合产业振兴法》	通过提供政策支持、财政补助和规制框架的优化，促进虚拟融合产业的健康发展，以此推动国民经济的增长和提升人民生活质量。

表 3-1-2 显示了各国在 XR 技术相关领域出台的政策，这些政策普遍聚焦于核心技术研发、专业人才培养及产业基金扶持三大关键方向，彰显出各国对 XR 技术战略价值的高度认可。从政策导向与实施路径来看，不同国家基于自身发展需求，形成了各具特色的 XR 产业发展布局。

美国聚焦于保持 XR 领域的领先地位以及人才储备。在 2021 年发布了《2021 年美国创新和竞争法案》，该法案将以先进的通信和 XR 为代表的沉浸式技术列入十项重大技术领域之一。在 2023 年，美国特拉华州的民主党众议员和来自密歇根州的共和党众议员提出了《美国劳动力沉浸式技术法案》，该法案在劳工部创建了一个为期五年的拨款计划，以支持社区学院和职业教育中心在课堂上部署 AR 和 VR 技术。随后，美国在 2025 年发布了《美国沉浸式技术领导力法案》，该法案的出台将确保美国在与对手竞争时处于同一水平，以在 VR 和 AR 技术上保持全球竞争力并维护美国国家利益和安全，指示美国商务部成立一个咨询小组，在与国会相关委员会协商后，就如何在商业、贸易和经济竞争力中使用 XR 向总统提供建议；要求咨询小组研究 XR 的状况以及对美国国家安全的影响。该法案得到了 XR

协会和乔治华盛顿大学数字贸易和数据治理中心的支持，为政策落地奠定了良好基础。

欧盟聚焦于基础技术突破。在 2021 年发布了《2030 数字罗盘：欧洲数字十年之路》，该文件提出推进建设虚拟空间相关的数字基础设施，跨领域数字应用拓展等，XR 作为数字虚拟交互的核心技术，元宇宙作为虚拟空间应用的重要形态，属于该政策框架下重点扶持的数字经济领域，目标是 2030 年在虚拟空间应用等领域成为全球领导者。同年，欧盟通过“地平线欧洲”（Horizon Europe）框架计划 2021—2022 年主要工作计划，明确提出在 XR 领域投入资金在扩展现实领域 2021 年投入 6300 万欧元，在 2022 年投入 4050 万欧元，用于研发扩展现实建模，面向所有人的扩展现实——触觉，扩展协作的远程呈现，扩展现实伦理、互操作性和影响等；扩展现实技术，扩展现实学习。

日本在 2020 年发布的《产业技术远景 2020》，提出优先发展支撑超智能社会的物联网关键技术之一的 XR 技术，从知识资本的视角持续投资和发展。此外，日本在 2022 年成立了“元宇宙推进协议会”，专门负责推动元宇宙及 XR 技术研发应用，形成了集中高效的产业推进机制。

韩国在 2020 年提出虚拟融合经济发展战略，该战略提出将韩国建设成为基于 XR 的虚拟融合经济领先国家，依托 XR 产业创新引领新常态，到 2025 年实现 30 万亿韩元的 XR 经济效应，成为世界前 5 大 XR 领先国家之一。2024 年，韩国通过了《虚拟融合产业振兴法》，该法案提出通过提供政策支持、财政补助和规制框架的优化，促进虚拟融合产业的健康发展，以此推动国民经济的增长和提升人民生活质量。

综上所述，全球主要国家的 XR 政策虽各有侧重，但均以“核心技

术研发”与“跨行业应用落地”为根本主线，形成了差异化的发展路径。美国凭借技术研发与人才储备双轮驱动，全力巩固全球领先优势；中国聚焦 XR 技术与文旅、工业等实体经济领域的融合应用，以场景创新激活产业价值；韩国则以 XR 技术为核心引擎，推动虚拟融合经济与整体国民经济深度绑定，构建技术创新与产业应用相互促进的良性闭环。这种“共性目标与个性路径并存”的格局，既反映出 XR 技术已成为全球数字经济竞争的核心赛道，也预示着未来全球 XR 产业将在技术创新与应用融合的双重推动下实现加速发展。

二、产业发展趋势分析

XR 技术作为下一代计算平台的核心载体，正在重塑全球科技产业格局。2022 年至 2025 年期间，XR 设备产业经历了从技术验证到商业化落地的关键转折期，各大创新主体的战略布局、产品发布、生态合作等商业活动密集展开，推动着整个产业向规模化发展迈进。本小节从 XR 产品发展趋势，行业标准以及商业活动三个维度进行分析，形成 XR 重大项目分布图，如图 3-2-1 所示，从而得出 XR 产业发展趋势。

产 品 发 展 趋 势	轻量化		芯片更新迭代		AI+XR	
	Orion	98g	Quest 3	515g	2018 骁龙XR1	2024 骁龙 XR2+ Gen2
	雷鸟X3 Pro	76g	Apple Vision Pro	600g	2020 骁龙XR2	
	Rokid Glasses	49g			2023 骁龙 XR2 Gen2	
行 业 标 准	设备互通		数据与内容格式		网络与通信	
	- XR终端互通技术标准（GSXR） - OpenXR		- VR 互动视频数据格式规范(2022) - P3366.1点云压缩国际标准		- ITU-T H.323、ITU-T H.620、ITU-T G.992 - IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6)	
商 业 活 动	商业合作		投融资信息		商业应用	
	- 谷歌、三星、高通合作开发Android XR - 谷歌与XREAL联合打造Project Aura - XREL与海信等达成深度战略合作		- 谷歌收购HTC部分XR业务 - 歇尔出资支持境外显示产商 - 融资事件频发		- 医疗健康领域的突破性应用 - 工业制造与企业培训的规模化应用 - 文旅娱乐的沉浸式体验创新 - 教育培训的全面展开	

图 3-2-1 XR 技术重大项目分布图

(一) 产品发展趋势

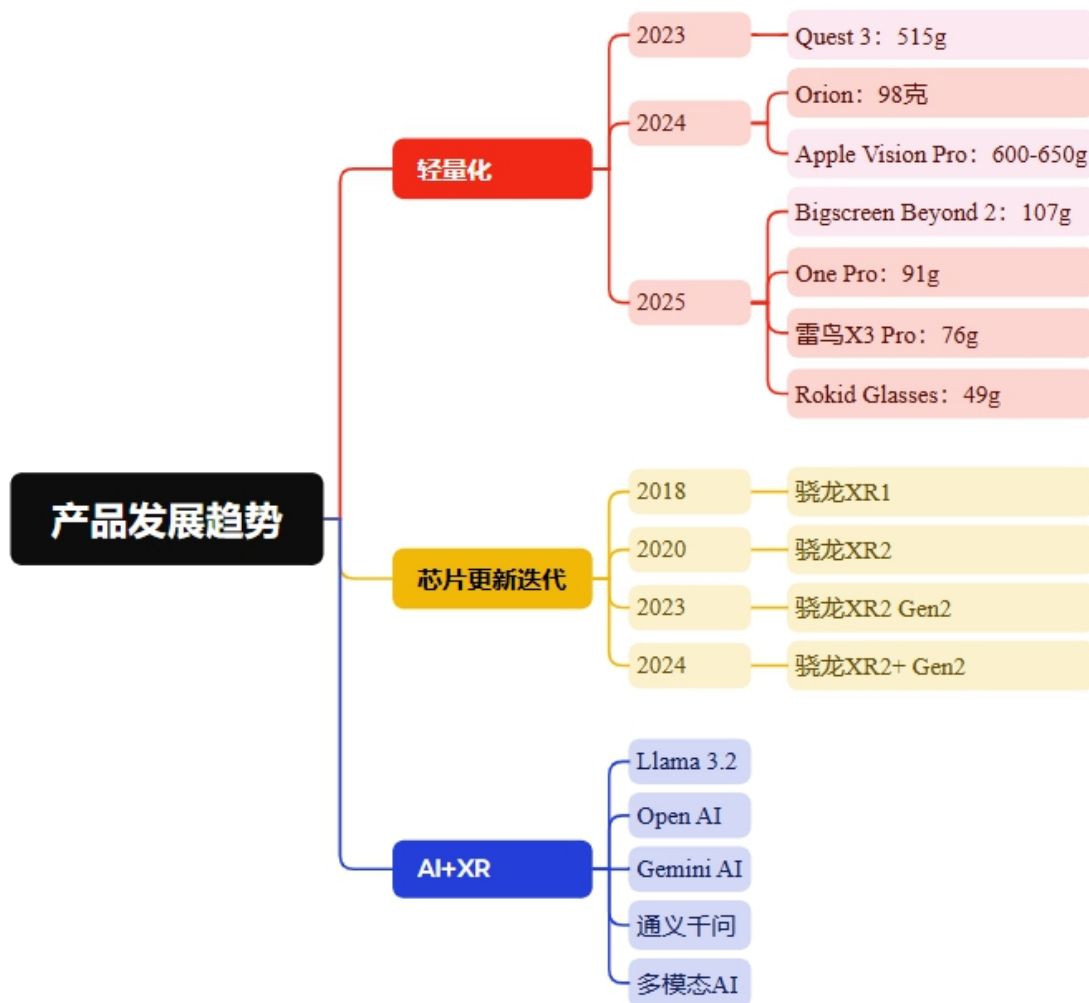


图 3-2-2 XR 领域产品发展趋势图

从图中可以看出，目前 XR 产品主要围绕轻量化，芯片更新迭代，以及融合 AI 进行研发设计。从硬件结构轻量化角度来看，AR 眼镜厂商致力于实现用户全天候佩戴，如 Meta 在 2024 年发布了 XR 眼镜 Orion 重量为 98g。XREAL 在 2025 年发布的 XR 眼镜 One Pro 整机重量为 91g，该重量已经低于 Orion，但其已经是 2025 年发布的 AR 眼镜产品中较重的产品，同年雷鸟发布的 AR 眼镜雷鸟 X3 Pro 整机重量为 76g，镜片比起上一代产品减重 25%，而 Rokid 发布的 Rokid Glasses 整机重量仅为 49g。VR 头显设备中，由于其产品本

身特性，各厂商致力于降低重量与头显厚度，提高用户长时间佩戴舒适性，如字节跳动在 2022 年发布的 PICO 4 相比之前的产品，前端重量减少 26.2%，厚度减少 38.8%。Meta 在 2023 年发布的 Quest 3 重量为 515g，苹果在 2024 年发布的 Apple Vision Pro 重量为 600-650g，而 Bigscreen 在 2025 年发布的 Bigscreen Beyond 2 重量低至 107g，逼近 AR 眼镜的重量。

在用于 XR 设备的芯片方面，高通还陆续发布了多款骁龙 XR1 芯片提高 XR 设备的底层计算能力，在 2018 年发布了骁龙 XR1，是首款 XR 专用平台，支持单眼 4K@60fps 渲染，通过异步时间扭曲（ATW）技术降低画面延迟，支持基础的手势识别与环境感知，主打成本与功耗平衡。2020 年发布了骁龙 XR2，是全球首款支持 5G 的 XR 平台，实现单眼 3Kx3K@90fps，支持 7 路摄像头并且具备计算机视觉专用处理器，有超过 30 款 XR 设备采用了该芯片，其中包括 VR 头显 Meta Quest 2。在 2023 年发布了骁龙 XR2 Gen2，GPU 性能较上一代提升 2.5 倍，支持单眼 3Kx3K@90fps 和 10 路摄像头，全彩视频透视延迟降至 12ms，Meta Quest 3 以及 Project Aura 采用了该芯片。在 2024 年，高通发布了新一代 XR 平台：骁龙 XR2+ Gen2，支持 90FPS+4.3K 单眼显示、12 路并行摄像头和 12ms 延时，三星最近发布的 VR 头显 Galaxy XR 采用了该方案。

基于底层算力的提升与 AI 技术的突破，市场瞄准了 AI 与 XR 融合方向，以实现交互方式自然化。AI 与 XR 技术的深度融合推动人机交互范式发生革命性变化，从单纯的视觉呈现向智能化、沉浸式、交互式体验演进。2025 年以来，这一融合领域呈现出多个明显的技术发展趋势，这些趋势共同塑造着 AI+XR 产业的未来发展方向。

Meta 在 2024 年发布的 Orion 支持 SLAM 空间定位、虚拟屏幕共享、3D 游戏及 Meta AI 集成应用，如实时翻译、视频通话等。

Orion 的交互系统无缝结合了语音输入、眼球和手部追踪技术，可以通过语音唤醒 **Meta AI**，也可以通过看向用户界面元素或手部动作来选择功能。**Meta AI** 基于大模型 **Llama 3.2**，是 Orion 上时刻待命的个性化助理，帮助用户识别周围环境，记忆用户的各项需求，并能够提供及时贴心的服务。

Snap 在 2024 年发布的第五代 AR 眼镜 **Spectacles** 融合了数字内容与现实世界，提供语音控制的 AR 滤镜，并集成 **Open AI** 的多模态 AI 模型，用户可通过语音指令或者手势进行控制，用户还能要求生成 AI 图像作为 AR 滤镜，或者与 **Snap** 的 AI 聊天机器人 **MyAI** 互动，获取视野内物体的相关信息。

Emteq 实验室在 2024 年发布了专注于情感感应的 AR 眼镜 **Sense**，能够即时侦测并分析佩戴者情绪的智慧穿戴设备，搭载了 **Emteq** 独家研发的 **OCO** 传感器。这款高精度的传感器能够对佩戴者面部皮肤的微细运动进行 3D 映射，精准捕捉到各种面部表情，进而推断出佩戴者当下的情绪状态。此外，**Sense** 还集成了九轴惯性测量单元和高度计，用以了解佩戴者的行为模式，提供更全面的数据分析。该眼镜搭配一个朝下的镜头，可以记录食物摄入量，而专有的 **AI/ML** 算法则分析收集到的数据，并将数据传输到配套的应用程序和云平台。这款眼镜可以跟踪各种指标，包括面部表情、饮食习惯、情绪、姿势、注意力和身体活动。

上述产品是厂商在 AI 与 XR 融合方向的初步尝试，基于技术积累，AI 与 XR 融合在 2025 迎来了爆发期。谷歌在 2025 年 5 月的 **Google I/O 2025** 大会上推出了首个 **Gemini** 时代的 **Android XR** 平台，与三星、**XREAL** 等硬件合作伙伴共同扩展基于 **Android XR** 的生态系统，同时推进开发工具的迭代，扶持开发者为 **Android XR** 开发应用，推动 AI 和 XR 融合。谷歌还在大会上发布了与 **XREAL**

合作的 XR 眼镜，Project Aura，Project Aura 基于 Gemini AI，在 AI 能力、算力架构与交互体验方面全面进化，其支持实时翻译，以及语音指令调用 Google Maps 导航、YouTube 悬浮播放等功能。此外还支持 6DoF 空间定位与眼动追踪，可流畅运行《Pokémon GO》等 AR 游戏。谷歌与三星在 2025 年 10 月合作发布了 XR 头显 Galaxy XR，Galaxy XR 可实现无限屏幕的展示，通过 Gemini 瞬移到世界任何地方（XR 版谷歌地图），以及与 AI 助手谈论所见事物等沉浸式体验。

除 Gemini AI 模型外，XR 设备还尝试与不同 AI 模型融合，如雷鸟 X3 Pro 内置 AI 模型接入通义千问，支持 8 国语言实时翻译、图像识别、AI 问答等功能。Rokid Glasses 搭载多模态 AI 大模型，可进行语音聊天及语音操作，环境信息感知，多语种翻译，实时导航以及闪记。

综上所述，在降低产品重量，提高用户的佩戴舒适性的基础上，AI 技术正在使 XR 设备从简单的“追踪”工具升级为能够“理解”环境的智能终端。多传感器融合与 SLAM（同步定位与地图构建）算法的发展，使设备不仅能追踪定位，还能通过 AI 理解场景的空间结构和语义信息。在交互方式上，行业正从僵硬的手势指令升级为可进行自然语言对话的智能交互，内置集成 Gemini、通义千问等大模型的 AI 智能体成为新趋势。这种转变使 XR 设备从单纯的可视化工具演进为能够与人进行自然交流的数字伙伴。

(二) 行业标准

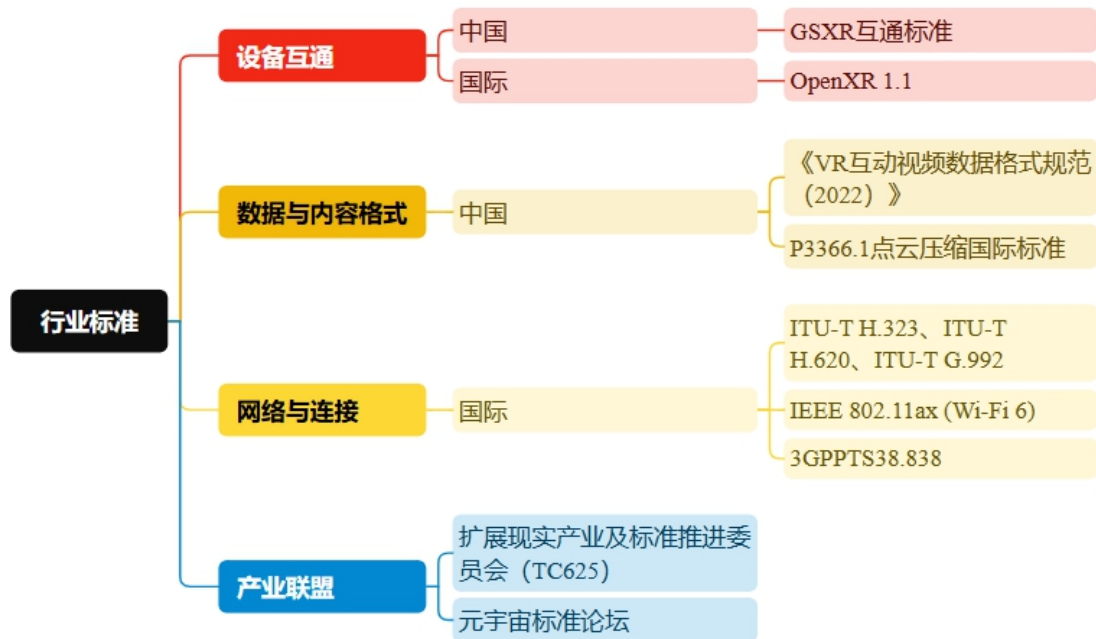


图 3-2-3 XR 行业标准与产业联盟分布图

XR 领域目前已经形成了由国际标准组织、产业联盟以及各国标准机构共同推动的多元化标准体系，主要围绕设备互通、数据格式、网络传输等关键方面。

XR 内容开发需要分别适配不同厂家硬件终端，导致内容碎片化严重，内容适配及维护成本高，开发者研发投入大。为解决 XR 产业通用性问题，由中国移动主导，联合 HTC、创维、影创、华为等产业链上下游伙伴，于 2021 年 6 月首次发布了首版 GSXR 互通标准。GSXR 方案提供了 GSXR 接口标准、GSXR 开发套件及 GSXR 评测系统三大组件。可为终端厂商及开发者提供 XR 终端互通技术规范、XR 互通应用接口标准接口 API 源代码、XR 互通 SDK 开发套件、开发指南及参考设计、样例程序参考、XR 终端互通测试规范等内容。GSXR 互通方案旨在构建中国的 XR 跨平台互通体系，简化行业参与者对硬件、平台、内容开发的研发过程，只要基于该标准进行的内容开发，即可运行在任意适配过 GSXR 标准的硬件终端上。通过 XR

内容和 XR 终端对互通标准的支持来降低内容开发难度，提高开发内容的可移植性，激发更多内容开发者的创新活力。此外，在 2024 年，Khronos（科纳斯标准联盟）宣布立即推出 OpenXR 1.1 规范。OpenXR 1.1 将广泛使用的 API 扩展，整合到核心规范中，以减少碎片化，并添加新功能以简化更强大、更高效的 XR 应用程序的开发。特别是，OpenXR 1.1 整合了多个供应商对关键功能的扩展，以减少跨多个平台的应用程序代码的差异，同时仍然保持灵活性和可扩展性，以在快速增长和发展的市场中促进创新。目前包括 HTC、Magic Leap、Meta、微软、Sony、XREAL 在内的多家厂商能够支持 OpenXR 实施方案，此外，OpenXR 还受到主要游戏和渲染引擎的支持，包括 Autodesk VRED、Blender、Godot、NVIDIA 的 Omniverse 等。

在数据与内容格式方面，2022 年中国通信标准化协会扩展现实产业及标准推进委员会(TC625)正式成立，委员会由中国信息通信研究院牵头筹建，中国移动、腾讯、百度等业界头部研究机构、企业和高等院校共同发起。基于 GSXR 互通标准，中国移动咪咕公司牵头元宇宙与内容应用工作组，并在 2022 世界人工智能大会期间，正式发布《VR 互动视频数据格式规范（2022）》，基于 VR 空间特性，首次实现 3D 空间互动内容配置开发，在自由度上实现“用户跟随视角”“用户自由视角”两种模式，互动组件与 VR 场景内容深度结合，实现自由连贯的交互方式，重新定义 360°全景空间下的互动体验。2025 年，由腾讯多媒体实验室牵头并主导核心技术研发，发布了 P3366.1 点云压缩国际标准，P3366.1 标准通过建立高效的压缩技术规范，显著降低了点云数据量，缓解了设备与带宽压力，提升了数据处理与共享效率，从而可为 VR/AR 应用提供低延迟、高质量的沉浸体验。

在网络通信方面，国际电信联盟（ITU）发布的 ITU-T H.323、ITU-T H.620、ITU-T G.992 等多媒体通信协议、视频编码和宽带接入标准，为 VR 应用的高品质视频流和实时通信提供基础。美国电气与电子工程师协会(IEEE)发布的 IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6)则提供高速、低延迟的无线网络标准，对 VR 应用的无线连接至关重要。此外 3GPP 也发布了相关通信标准，如 3GPP TS 38.838 技术报告，主要涉及对在 NR 系统中支持 XR 业务进行了相关的评估,包括业务模型、部署场景、UE 功耗、XR 覆盖范围、XR 移动性性能等。

产业界已经深刻认识到“碎片化”是阻碍 XR 普及的最大障碍之一。因此，打破壁垒，实现设备和内容的互联互通，建立统一的标准是目前 XR 产业的核心目标。为实现上述目标，企业联合成立的联盟非常活跃。例如，谷歌、Meta、微软等国际巨头联合成立的“元宇宙标准论坛”（Metaverse Standards Forum）旨在构建互操作性标准，而国内由中国信息通信研究院牵头成立的“扩展现实产业及标准推进委员会（TC625）”则汇聚了中国移动、腾讯、百度等企业，共同推动 GSXR 标准的实施与落地。

(三) 商业活动

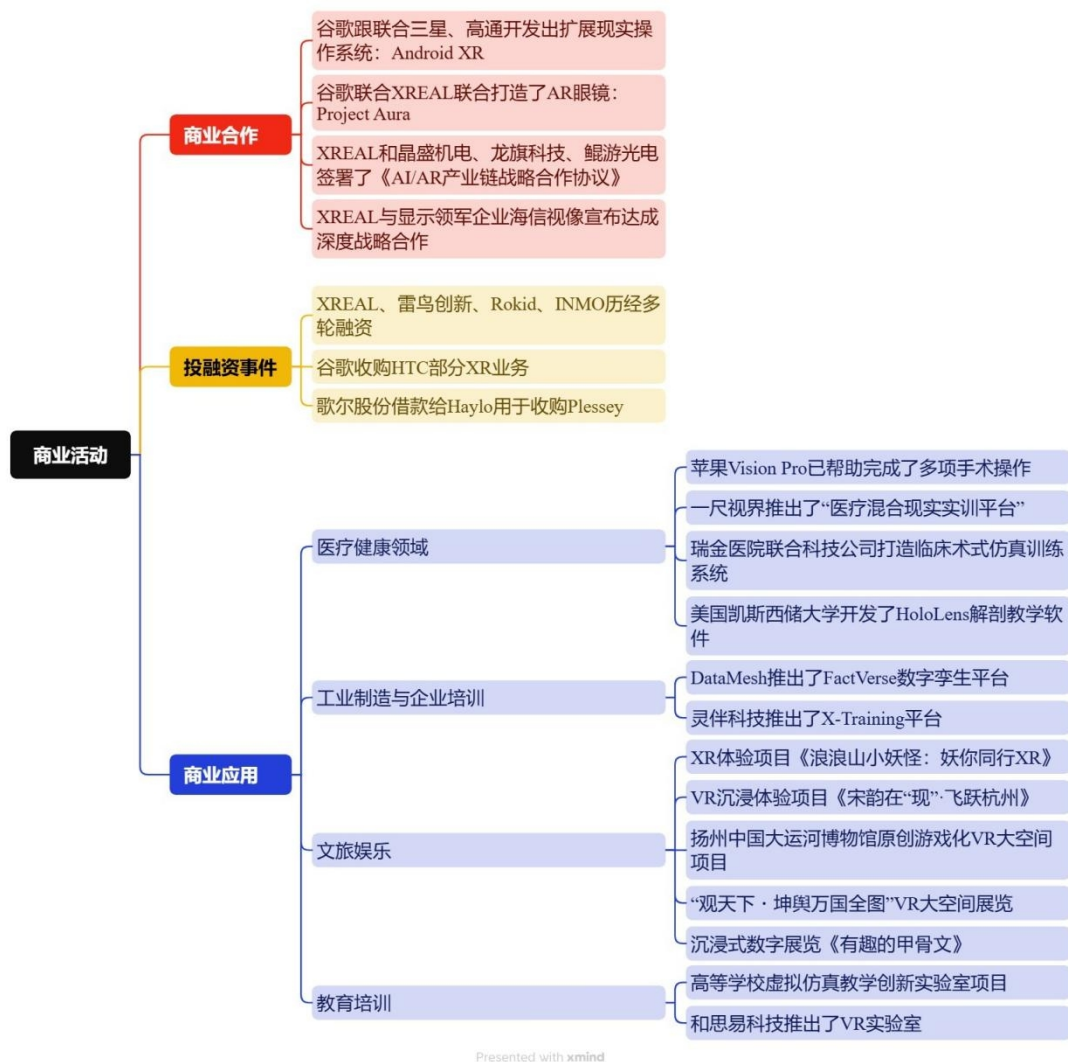


图 3-2-4 XR 领域商业活动分布图

当前全球 XR 市场正处于增长期,根据 IDC 数据报告指出,2025 年上半年全球智能眼镜出货量达 406.5 万台,同比增长 64.2%,中国智能眼镜厂商出货量突破 100 万台,同比增长 64.2%,占据全球 26.6%的市场份额。VR 头显市场的发展路径呈现地域性差异,上半年受 Sony 暂停产品出货影响,海外市场整体出货量同环比均大幅下滑,中国 VR 市场中,B 端市场出货占比超过 50%,已成为行业重要支柱。伴随市场规模的持续扩张,XR 领域的商业合作、投融资活

动与场景应用创新活动愈发频繁，推动产业进入全方位发展阶段。

在商业合作方面，创新主体通过深度合作构建竞争优势。2025年，谷歌联合三星、高通开发出扩展现实操作系统：**Android XR** 操作系统，该系统内置强大的 **Gemini**，支持语音控制、动作捕捉和眼球追踪等自然交互方式，能兼容并直接使用 **Google Play Store** 上的大量应用，主要面向 **XR** 头显设备和智能眼镜。基于 **Android XR** 操作系统，谷歌联合 **XREAL** 联合打造了 **AR** 眼镜：**Project Aura**。**Project Aura** 是全球首款搭载 **Android XR** 系统的 **AR** 眼镜，也是 **Android XR** 平台首款官方 **AR** 终端设备，标志着 **AR** 行业的“安卓时刻”正式开启。与此同时，**XREAL** 还和晶盛机电、龙旗科技、鲲游光电签署了《**AI/AR** 产业链战略合作协议》，四家企业将共建开放生态圈，形成整机制造能力与绿色智造体系、国际标准制定能力，还与显示领军企业海信视像宣布达成深度战略合作，在技术协同、生态共建与全球市场拓展领域形成合力。

资本是助推 **XR** 企业成长的重要动力，随着市场的增长，**XR** 领域的投融资活动也十分活跃。亿欧智库《2024 年中国 **AR** 产业发展洞察研究》报告指出，**XREAL**、雷鸟创新、**Rokid**、**INMO** 四家企业，在技术研发、核心零部件投入、产品迭代周期、营销推广等方面表现突出，四家企业在消费级 **AR** 产品中占据 85% 以上的市场份额，上述 4 家公司从成立起都完成了多轮投融资，并且融资金额都达到了亿元级别，如 **XREAL** 截止至 2024 年 1 月完成 6000 万美元战略融资后，**XREAL** 的总融资额已达到 3 亿美元。2025 年 1 月，谷歌与 **HTC** 达成协议，谷歌将向 **HTC** 支付 2.5 亿美元，收购其部分 **XR** 业务，包括非专属知识产权授权和部分研发团队成员。同年，歌尔股份通过其控股子公司香港歌尔泰克向英国公司 **Haylo Labs Limited** 提供一笔不超过 1 亿美元的附股权收益权有息借款，期限五年。该资金将用

于 Haylo 收购 Plessey Semiconductors Limited 的 100% 股权并对其增资，以购买固定资产及补充营运资金。Plessey 是目前全球 Micro-LED 领域内较为知名的科技公司之一，尤其与国际知名的 AI 智能眼镜和 AR 增强现实产品厂商具有较为良好的合作关系，该项投资是歌尔加码 AI/AR 领域的关键一步。

应用场景的持续拓宽则为 XR 产业注入实质活力。在医疗健康领域，XR 医疗的潜力被进一步挖掘，苹果 Vision Pro 已帮助完成了多项手术操作，如辅助吉大三院成功完成腹腔镜乙状结肠癌根治术，辅助福建省立医院完成多例心脏瓣膜介入手术，辅助北京大学人民医院完成胸腔镜肺癌根治术，辅助美国神经外科医生完成了首例开颅手术，辅助美国加州大学圣地亚哥分校健康中心完成了多宗微创手术。此外，在医疗培训方面，一尺视界推出了“医疗混合现实实训平台”专为医疗教育领域打造，聚焦于临床医生的技能培训与继续教育，该平台提供从理论问答、视频图像学习到复杂手术操作的全方位教学内容，旨在帮助医生提升专业技能，增强临床决策能力。瑞金医院与西门子数字医疗科技（上海）有限公司、上海元感知视讯科技有限责任公司合作打造的临床术式仿真训练系统，该训练系统对人体体表及内部解剖结构实时、精准成像，可覆盖呼吸、消化、泌尿、运动骨骼系统等 600 个解剖结构，呈现高精度渲染、高质量动态化的个性化医学数字孪生人体，支持术中对患者身体结构和病变组织的高精度、实时识别定位和操作感知，提高手术成功率及患者生存质量，支持元宇宙智慧临床研究病房以及元宇宙多模态融合智能诊室场景的构建及使用。美国凯斯西储大学开发了 HoloLens 解剖教学软件用于替代尸体实验室，主要用于牙科与病理学教学，已经在全球 20+ 机构使用。

在工业制造与企业培训领域，DataMesh 推出 FactVerse 数字孪生平台已为多家汽车制造商打造数字孪生工厂，助力实现实时监

管、生产规划和产线模拟优化。如在 **FactVerse** 平台的支持下，可口可乐、奥托立夫等企业利用 **XR** 技术大幅提升了设备操作培训效率。**BELLSYSTEM24** 利用 **3D** 操作指导优化了设备远程售后服务；**NEXCO** 借助 **XR** 技术提升了设施维护培训效率；大林组、户田建设等日本建筑领军企业，则结合数字孪生与 **BIM** 技术，优化了施工流程，并提升了智能设施的维护与管理效率。灵伴科技推出的 **X-Training** 平台通过 **Rokid AR Studio** 及一体式 **5G** 工业 **AR** 智能头环 **X-Craft** 等先进硬件，实现了理论学习、模拟拆装、实操训练等全方位培训场景的覆盖。目前灵伴科技已与长庆油田、西北油田、长龙航空等行业巨头建立了 **AR** 实训基地，通过现场辅助与远程实训相结合的方式，显著提升了员工的操作技能，并优化了培训考核体系。

在文旅娱乐方面，**XR** 设备与电影行业联动，如与相关电影同步推出的 **XR** 体验项目《浪浪山小妖怪：妖你同行 **XR**》，通过高精度建模与动态渲染技术，实现水墨风格渲染与实时互动技术的无缝融合，开创了“电影+扩展现实”的联动先河，也带动了消费增长。**XR** 设备还引领了沉浸体验项目创新，如浙江省五家机构联合打造的 **VR** 沉浸体验项目《宋韵在“现”·飞跃杭州》，该项目借助全景 **VR** 与 **FPV** 航拍等技术，融合德寿宫、杭州国家版本馆等古今地标，重现南宋街巷风貌与宋代木构建筑中的榫卯技艺。用户可通过佩戴 **VR** 设备，亲手“拆解”宋代建筑的榫卯结构，并在虚实场景间自由穿梭，实现从南宋坊巷到现代展馆的跨越。此外各博物馆也积极引入 **XR** 技术，扬州中国大运河博物馆推出博物馆原创游戏化 **VR** 大空间项目，借助 **66** 眼全景动捕系统构建沉浸式运河场景；南京博物院推出“观天下·坤舆万国全图”**VR** 大空间展览、苏州博物馆推出甲骨文主题沉浸式数字展览《有趣的甲骨文》，推动 **XR** 技术与文旅产业深度融合。

在教育培训领域，2024 年教育部教育技术与资源发展中心（中

央电化教育馆)发布《关于公布高等学校虚拟仿真教学创新实验室项目学校及案例团队名单的通知》，公布了 **173** 所高等学校的 **325** 个教学团队为高等学校虚拟仿真教学创新实验室项目学校及案例团队，彰显了 **XR** 技术在教育领域的应用价值。和思易科技推出的 **VR** 实验室可一键搭建分子结构模型、电路连接场景，学生能随时拆解 **DNA** 双螺旋、调试串联电路；对于化学中钠与水反应这类易燃易爆实验，**VR** 场景能完整模拟反应过程且无安全风险，教师还可切换正常反应、异常泄漏等情境，解决传统教学痛点，强化学习效果与安全认知。

当前全球 **XR** 技术产业正迈入以技术融合为核心、标准体系为支撑、场景落地为驱动的高速发展阶段，呈现出产品迭代升级、标准协同完善、商业生态繁荣的多元趋势。产品层面，轻量化成为硬件创新核心方向，同时高通骁龙 **XR** 系列芯片的迭代升级为设备提供了更强算力支撑，而 **AI** 与 **XR** 的深度融合则推动交互方式从手势追踪向自然语言对话演进，**Gemini**、通义千问等大模型的植入让 **XR** 设备从可视化工具升级为“能理解、会交互”的智能终端。标准体系建设方面，为破解内容碎片化难题，国际与国内形成双轮驱动格局，产业“互联互通”的核心目标逐步落地。商业生态层面，全球 **XR** 市场以中国厂商为重要增长极，智能眼镜出货量爆发式增长与中国 **VR** 市场 **B** 端需求的崛起形成增长双引擎；企业通过 **Android XR** 系统联合研发、产业链战略合作等形式强化协同优势，资本则聚焦头部企业与核心零部件赛道精准布局；医疗手术辅助、工业数字孪生、文旅沉浸体验、教育虚拟仿真等多领域的场景突破，更验证了 **XR** 技术的实用价值，为产业规模化发展打开广阔空间。未来，随着技术迭代、标准统一与场景深化，**XR** 产业将加速从增长期向成熟期跨越，成为重塑数字经济的核心力量。

三、产业链结构分析

(一) 产业技术分支分析

本小节将对 XR 技术的产业链上下游结构进行系统性分析，构建 XR 产业链鱼骨图，如图 3-3-1 所示。由图可看出，XR 技术产业链围绕硬件结构、成像与显示、感知与交互、网络与连接、运行平台与芯片、功能实现六大核心环节展开，各环节环环相扣、协同支撑，形成从核心组件研发到终端落地、场景应用的完整产业生态。此外，本小节还将分析 AI 与 XR 融合涉及的技术方向展开深入分析。

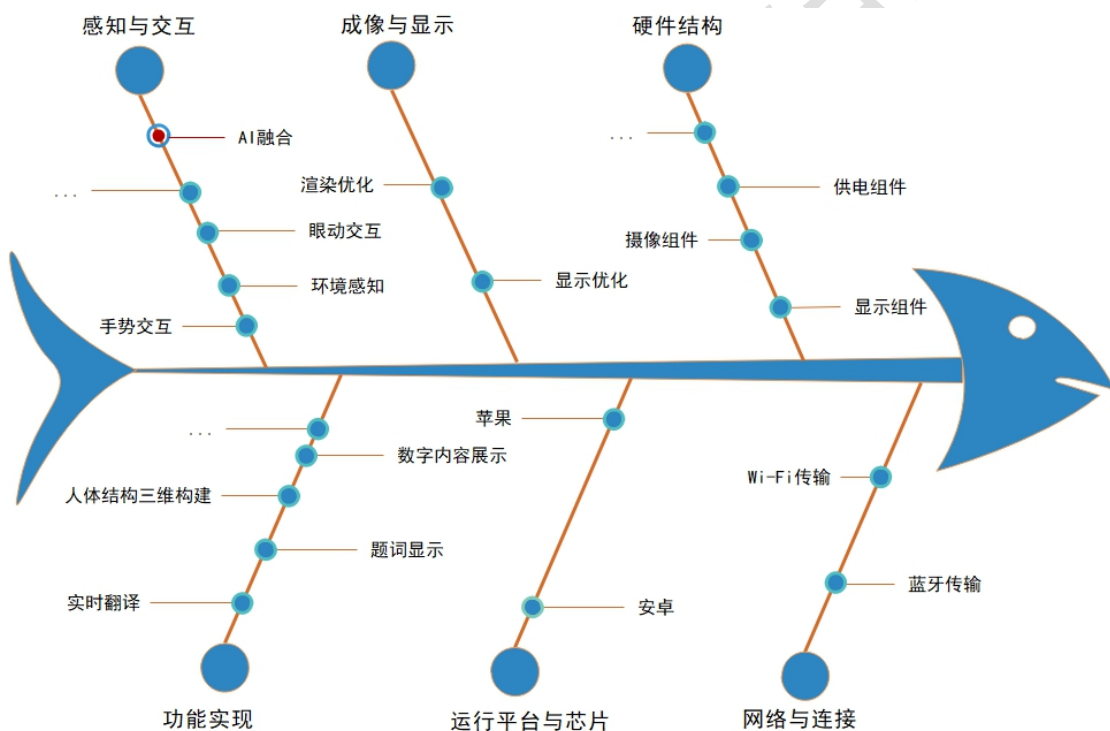


图 3-3-1 XR 技术产业链鱼骨图

作为 XR 设备的物理载体，硬件结构设计是用户舒适体验的基础，整体围绕轻量化进行设计，AR 眼镜以“全天候佩戴”为目标持续减重，VR 头显通过优化结构设计降低重量与厚度。硬件结构设计可进一步细分为显示组件、摄像组件、音频组件、供电组件以及镜架。显示组件可进一步细分为光机与波导，光机主要围绕轻量化、灵活调整投影

角度进行设计。波导则围绕提高包括显示效率，显示均匀性以及最大可视视角在内的显示性能进行设计。在 XR 显示波导方面，Micro-OLED 凭借优异的显示性能，已成为中高端 VR/MR 产品的首选显示方案，如索尼推出的专为 Apple Vision Pro 打造的 W-OLED^oS 面板，该面板尺寸为 1.42 英寸，像素密度达 3391 ppi；三星推出的 1.3 英寸 RGB OLED^oS 屏幕、1.4 英寸 RGB OLED^oS 面板以及 1.3 英寸的白色 OLED^oS 面板。其中 1.3 英寸 RGB OLED^oS 屏幕像素密度高达 4200 ppi，峰值亮度达到 20000 尼特，采用微透镜阵列（MLA）技术，提升亮度和视角。亮度较 2024 年同类型产品提升两倍，面板厚度较前代降低 15%。此外，它还解决了传统 OLED 头显侧面可视性差的问题，同时提升了续航。1.4 英寸 RGB OLED^oS 面板像素密度为 5000 ppi，亮度为 15000 尼特。支持 120Hz 可变刷新率。1.3 英寸的白色 OLED^oS 面板参数略微逊色，像素密度 4000ppi，亮度为 10000 尼特。

摄像组件主要围绕提高成像质量，轻量化进行设计，包括眼动摄像头以及算法摄像头等，眼动摄像头用于追踪眼动信息，从而实现对 XR 设备的眼动控制，算法摄像头则负责用于图像拍摄与处理，感知外界信息。音频组件主要围绕提高声学质量以及提高用户体验进行设计，如实现定向收音或定向出音。镜架部分则主要围绕携带方便，佩戴舒适性以及提高散热性能进行设计。供电组件主要围绕提高续航能力，延长使用寿命进行设计。电池续航能力也是目前 XR 设备的瓶颈点之一，丰富 XR 设备功能，提高 XR 设备算力以及数据传输性能，实现用户全天佩戴的基础是供能充足，但目前市面上的产品大多无法做到全天候待机，如：雷鸟 X2 lite，续航仅 2 小时，Meta Ray-Ban 的续航约为 5 小时，Galaxy XR 的续航也仅约为 2 小时，小米 AI 眼镜续航能力较强，典型续航为 8.6 小时。

运行平台与芯片提供底层算力支撑，运行平台构建应用生态，是 XR 设备的“大脑”与“操作系统”。目前的运行平台主要分为两类，分别为苹果与安卓，基于 IOS 系统，苹果推出 Vision OS；基于安卓系统，谷歌联合三星、高通推出了 Android XR，Meta 推出了 Horizon OS。Vision OS 为封闭系统，定位高端；Android XR 则为开源系统，一方面可以向下兼容多样硬件形态，包括 AR 眼镜、VR 头显、混合现实设备等，一方面可以向上生长应用生态，可以为全球开发者提供统一标准，构建可持续发展的 XR 应用环境。同时，这一平台还可以破解碎片化难题，为 XR 设备提供原生系统支持，加速产品创新与用户普及。Meta 则是希冀借助 Horizon OS 在 XR 领域构建生态壁垒，在激烈竞争中占据一席之地。在芯片方面，苹果先后推出 M2、M5、以及 R1 芯片，M5 负责执行先进的计算机视觉算法，R1 则负责处理摄像头、传感器和麦克风采集的数据，在 12ms 内将图像传到显示屏。高通陆续推出多款骁龙 XR 系列芯片，致力于更出色的渲染效果，更高的数据处理速率以及更低的时延。

稳定、高速的网络连接是 XR 设备实现实时交互、海量数据传输的基础，尤其在云端参与计算场景，降低数据传输延时是首要目标之一。以 AR 眼镜连接手机为例，有些厂商将 AR 眼镜定义为辅助设备，主要的运算由手机或服务器承担，AR 眼镜与手机通过蓝牙连接，手机与云端服务器网络连接，AR 眼镜作为输出/输入端口，其将用户指令或获取的数据通过蓝牙传输给手机，手机对接收到的数据进行初步处理，若手机侧能够直接处理，则将处理结果反馈给 XR 设备，若无法处理，则将待处理数据发送给云端服务器，云端服务器处理结果经由手机端发送给 XR 设备。上述数据传输过程涉及到三方传输，传输过程较为复杂。有些厂商则将 AR 眼镜定义为独立产品，期望其脱离其它电子设备独立运作，因此在 AR 眼镜侧设置有小模型，以处理一

些常用指令，减少数据传输，降低数据处理时延，但不可避免需利用云端大模型来处理较为复杂的指令，目前仅在 **Wi-Fi** 环境下能实现 **XR** 设备直接与云端服务器通信，更多环境下还需依赖手机作为传输中转站。因此，提高蓝牙传输以及 **Wi-Fi** 传输速率及稳定性是 **XR** 技术中需重点攻克的技术之一。

感知与交互技术实现设备对环境、用户动作及意图的识别，是 **XR** 设备“智能化”的核心体现。市面上 **AI** 眼镜大多通过摄像头或传感器识别周围环境信息或进行定位，如小米推出的 **AI** 眼镜，灵伴科技推出的 **Rokid Glasses** 均可实现拍照识别。在交互技术领域，目前 **XR** 设备的交互主要通过手势、语音、眼动、多模态方式进行交互，手势交互主要依靠图像识别，或通过戒指、腕带感知用户肌肉激活从而与 **XR** 设备交互，如 **Meta** 推出的 **sEMG** 交互腕带。有些 **XR** 设备还涉及表情或情绪识别，虚拟人物则涉及表情或情绪互动。如 **Emteq** 实验室推出的专注于情感感应的 **AR** 眼镜，该眼镜搭载了 **Emteq** 独家研发的 **OCO** 传感器，能够对佩戴者面部皮肤的微细运动进行 **3D** 映射，精准捕捉到各种面部表情，进而推断出佩戴者当下的情绪状态。

在感知与交互领域，主要围绕用户意图判断准确性以及反馈准确性进行算法设计优化，**XR** 厂商大部分选择接入 **AI** 模型来实现。选择 **AI** 模型方面，不同厂商选择了不同方向，部分厂商选择自研 **AI** 模型，如 **Meta** 推出了自研 **AI** 模型：**Meta AI**；但大部分厂商出于成本及研发实力的考虑，选择接入通用 **AI** 模型，如 **Snap** 的 **Spectacles** 接入了 **Open AI**，**XReal** 的 **Project Aura** 接入了 **Gemini AI**，雷鸟的 **X3 Pro** 接入了通义千问，此外灵伴科技推出的 **Rokid Glasses** 则接入了多种 **AI** 模型，将不同问题分配给不同 **AI** 模型进行处理，以增加交互准确性。在接入通用 **AI** 模型时，存在用户意图识别不够准确的问题，针对该痛点问题，有些厂商选择自研端侧小模型，将用户

输入指令先传输给端侧小模型进行初步处理,以使通用大模型能够更好地理解用户输入的指令,从而给出更精准的反馈。这些端侧小模型可部署在与 XR 设备连接的电子设备上,或是直接部署在 XR 设备上;有些可处理所有用户指令,有些仅处理某一类数据,如图像数据。

成像与显示直接决定 XR 设备的沉浸感,是产业链的关键技术壁垒,目前主要围绕高分辨率、广视场角、低延迟、全域清晰显示,解决边缘模糊、色彩失真等进行优化设计。成像与显示可进一步分为显示优化以及渲染优化,显示优化注重根据用户身体数据,如瞳距、眼睛焦点等进行显示调整,以减少用户眩晕感,降低不适感,同时减少画面闪烁、抖动等,提高显示画面质量。渲染优化则是以提升场景体验为目标,建立三维场景给予用户沉浸式体验,同时兼顾计算效率及节省算力。

功能实现是将技术转化为具体应用,是产业链价值变现的核心,以下将列举几项典型应用,包括:实时翻译、题词显示、数字内容展示、场景构建、数字人、导航、人体结构三维构建以及安防巡检,上述应用覆盖医疗健康,工业制造,文旅娱乐以及教育培训场景。XR 应用场景的扩充主要来源于包括上述领域的内容开发商,包括 XR 设备厂商的解决方案提供商以及商业应用方协同,推动产业从技术迭代向规模化应用跨越,形成“研发-落地-反馈-优化”的良性循环。

綜上述, XR 技术产业链各环节既有着力突破自身技术瓶颈的明确方向:硬件聚焦轻量化与续航提升,成像与显示以增强沉浸感为目标,网络连接致力于降低传输时延,运行平台与芯片强化算力支撑,感知与交互追求识别精准度,又通过技术协同形成完整产业闭环。AI 技术的融入则成为 XR 产业升级的重要驱动力,无论是厂商自研 AI 模型、接入通用大模型,还是部署端侧小模型优化交互效果,都在持续提升 XR 设备的智能化水平。而功能实现环节将技术转化为覆

盖医疗、工业、文旅等多领域的具体应用，推动产业链完成价值变现，在“研发-落地-反馈-优化”的良性循环中，助力 XR 产业从技术迭代迈向规模化发展新阶段。

（二）产业典型企业分析

为明晰 XR 领域各创新主体的技术储备格局，本小节结合专利申请情况，分别在全球范围内、中国范围内以及浙江省范围内选取了 3 家典型企业，绘制成由图 3-3-2 所示的 XR 技术产业链全景图。由图可看出在各技术分支中，浙江省均有企业申请了相关专利，从图中可以明确看出，在 XR 各技术分支中均有浙江省企业的专利布局身影，这表明浙江省企业在 XR 产业链的覆盖上具备显著的全面性特征。

AI+XR				功能实现	实时翻译 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>谷歌</td><td>华为</td><td>秋果计划</td></tr><tr><td>华为</td><td>腾讯</td><td>灵伴科技</td></tr><tr><td>三星</td><td>VIVO</td><td>雷鸟(宁波)</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	谷歌	华为	秋果计划	华为	腾讯	灵伴科技	三星	VIVO	雷鸟(宁波)	题词显示 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>微软</td><td>魅族</td><td>灵伴科技</td></tr><tr><td>易赛特</td><td>灵伴科技</td><td>/</td></tr><tr><td>京东方</td><td>京东方</td><td>/</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	微软	魅族	灵伴科技	易赛特	灵伴科技	/	京东方	京东方	/	安防巡检 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>国家电网</td><td>国家电网</td><td>国网浙江</td></tr><tr><td>波音公司</td><td>广东电网</td><td>浙江大学</td></tr><tr><td>广东电网</td><td>国网上海</td><td>英集动力</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	国家电网	国家电网	国网浙江	波音公司	广东电网	浙江大学	广东电网	国网上海	英集动力	人体三维结构构建 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>飞利浦</td><td>联影医疗</td><td>浙江大学</td></tr><tr><td>西拉格国际</td><td>飞利浦</td><td>睿笛生物</td></tr><tr><td>格罗伯斯医疗</td><td>西门子</td><td>堃博生物</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	飞利浦	联影医疗	浙江大学	西拉格国际	飞利浦	睿笛生物	格罗伯斯医疗	西门子	堃博生物	数字内容展示 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>奥多比</td><td>洛克威尔</td><td>灵伴科技</td></tr><tr><td>微软</td><td>亿贝股份</td><td>易现先进</td></tr><tr><td>亿贝股份</td><td>商汤科技</td><td>大丰数艺</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	奥多比	洛克威尔	灵伴科技	微软	亿贝股份	易现先进	亿贝股份	商汤科技	大丰数艺																						
全球	中国	浙江省																																																																																									
谷歌	华为	秋果计划																																																																																									
华为	腾讯	灵伴科技																																																																																									
三星	VIVO	雷鸟(宁波)																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
微软	魅族	灵伴科技																																																																																									
易赛特	灵伴科技	/																																																																																									
京东方	京东方	/																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
国家电网	国家电网	国网浙江																																																																																									
波音公司	广东电网	浙江大学																																																																																									
广东电网	国网上海	英集动力																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
飞利浦	联影医疗	浙江大学																																																																																									
西拉格国际	飞利浦	睿笛生物																																																																																									
格罗伯斯医疗	西门子	堃博生物																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
奥多比	洛克威尔	灵伴科技																																																																																									
微软	亿贝股份	易现先进																																																																																									
亿贝股份	商汤科技	大丰数艺																																																																																									
感知与交互	环境感知 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>三星</td><td>商汤科技</td><td>商汤科技</td></tr><tr><td>Snap</td><td>歌尔</td><td>阿里巴巴</td></tr><tr><td>微软</td><td>字跳网络</td><td>易现先进</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	三星	商汤科技	商汤科技	Snap	歌尔	阿里巴巴	微软	字跳网络	易现先进	手势交互 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>Snap</td><td>华为</td><td>网易</td></tr><tr><td>华为</td><td>字跳网络</td><td>浙江大学</td></tr><tr><td>微软</td><td>荣耀</td><td>易现先进</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	Snap	华为	网易	华为	字跳网络	浙江大学	微软	荣耀	易现先进	眼动交互 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>苹果</td><td>苹果</td><td>网易</td></tr><tr><td>三星</td><td>歌尔</td><td>甬江实验室</td></tr><tr><td>Meta</td><td>托比</td><td>舜宇</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	苹果	苹果	网易	三星	歌尔	甬江实验室	Meta	托比	舜宇	表情或情绪识别 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>微软</td><td>腾讯</td><td>阿里巴巴</td></tr><tr><td>Sony</td><td>华为</td><td>浙江大学</td></tr><tr><td>三星</td><td>华南理工大学</td><td>网易</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	微软	腾讯	阿里巴巴	Sony	华为	浙江大学	三星	华南理工大学	网易	多模态交互 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>三星</td><td>腾讯</td><td>阿里巴巴</td></tr><tr><td>NVIDIA</td><td>光年无限</td><td>浙江大学</td></tr><tr><td>谷歌</td><td>阿里巴巴</td><td>之江实验室</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	三星	腾讯	阿里巴巴	NVIDIA	光年无限	浙江大学	谷歌	阿里巴巴	之江实验室	语音交互 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>谷歌</td><td>华为</td><td>阿里巴巴</td></tr><tr><td>华为</td><td>荣耀</td><td>秋果计划</td></tr><tr><td>高通</td><td>VIVO</td><td>浙江大学</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	谷歌	华为	阿里巴巴	华为	荣耀	秋果计划	高通	VIVO	浙江大学	导航 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>高通</td><td>高通</td><td>浙江商汤</td></tr><tr><td>LG</td><td>华为</td><td>易现先进</td></tr><tr><td>华为</td><td>荣耀</td><td>吉利</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	高通	高通	浙江商汤	LG	华为	易现先进	华为	荣耀	吉利
	全球	中国	浙江省																																																																																								
	三星	商汤科技	商汤科技																																																																																								
	Snap	歌尔	阿里巴巴																																																																																								
微软	字跳网络	易现先进																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
Snap	华为	网易																																																																																									
华为	字跳网络	浙江大学																																																																																									
微软	荣耀	易现先进																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
苹果	苹果	网易																																																																																									
三星	歌尔	甬江实验室																																																																																									
Meta	托比	舜宇																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
微软	腾讯	阿里巴巴																																																																																									
Sony	华为	浙江大学																																																																																									
三星	华南理工大学	网易																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
三星	腾讯	阿里巴巴																																																																																									
NVIDIA	光年无限	浙江大学																																																																																									
谷歌	阿里巴巴	之江实验室																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
谷歌	华为	阿里巴巴																																																																																									
华为	荣耀	秋果计划																																																																																									
高通	VIVO	浙江大学																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
高通	高通	浙江商汤																																																																																									
LG	华为	易现先进																																																																																									
华为	荣耀	吉利																																																																																									
运行平台与芯片	谷歌、高通 <table><tr><th>运行平台</th><th>芯片</th></tr><tr><td rowspan="4">Android XR</td><td>骁龙XR1</td></tr><tr><td>骁龙XR2</td></tr><tr><td>骁龙 XR2 Gen2</td></tr><tr><td>骁龙 XR2+ Gen2</td></tr></table>	运行平台	芯片	Android XR	骁龙XR1	骁龙XR2	骁龙 XR2 Gen2	骁龙 XR2+ Gen2	苹果 <table><tr><th>运行平台</th><th>芯片</th></tr><tr><td rowspan="2">Vision OS</td><td>M2、M5</td></tr><tr><td>R1</td></tr></table>	运行平台	芯片	Vision OS	M2、M5	R1	Meta <table><tr><th>运行平台</th></tr><tr><td>Horizon OS</td></tr></table>	运行平台	Horizon OS																																																																										
	运行平台	芯片																																																																																									
Android XR	骁龙XR1																																																																																										
	骁龙XR2																																																																																										
	骁龙 XR2 Gen2																																																																																										
	骁龙 XR2+ Gen2																																																																																										
运行平台	芯片																																																																																										
Vision OS	M2、M5																																																																																										
	R1																																																																																										
运行平台																																																																																											
Horizon OS																																																																																											
成像与显示 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>三星</td><td>华为</td><td>灵伴科技</td></tr><tr><td>华为</td><td>歌尔</td><td>网易</td></tr><tr><td>Sony</td><td>京东方</td><td>舜宇</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	三星	华为	灵伴科技	华为	歌尔	网易	Sony	京东方	舜宇	渲染优化 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>三星</td><td>腾讯</td><td>网易</td></tr><tr><td>腾讯</td><td>华为</td><td>阿里巴巴</td></tr><tr><td>华为</td><td>字跳网络</td><td>浙江大学</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	三星	腾讯	网易	腾讯	华为	阿里巴巴	华为	字跳网络	浙江大学																																																																		
全球	中国	浙江省																																																																																									
三星	华为	灵伴科技																																																																																									
华为	歌尔	网易																																																																																									
Sony	京东方	舜宇																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
三星	腾讯	网易																																																																																									
腾讯	华为	阿里巴巴																																																																																									
华为	字跳网络	浙江大学																																																																																									
硬件结构	场景构建 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>腾讯</td><td>聚好看</td><td>阿里巴巴</td></tr><tr><td>微软</td><td>字跳网络</td><td>易现先进</td></tr><tr><td>三星</td><td>腾讯</td><td>商汤科技</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	腾讯	聚好看	阿里巴巴	微软	字跳网络	易现先进	三星	腾讯	商汤科技	数字人 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>腾讯</td><td>光年无限</td><td>阿里巴巴</td></tr><tr><td>三星</td><td>聚好看</td><td>秋果计划</td></tr><tr><td>光年无限</td><td>海信</td><td>国网浙江</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	腾讯	光年无限	阿里巴巴	三星	聚好看	秋果计划	光年无限	海信	国网浙江																																																																	
	全球	中国	浙江省																																																																																								
	腾讯	聚好看	阿里巴巴																																																																																								
	微软	字跳网络	易现先进																																																																																								
三星	腾讯	商汤科技																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
腾讯	光年无限	阿里巴巴																																																																																									
三星	聚好看	秋果计划																																																																																									
光年无限	海信	国网浙江																																																																																									
网络与连接	显示组件 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>Magic Leap</td><td>歌尔</td><td>光粒科技</td></tr><tr><td>微软</td><td>京东方</td><td>舜宇</td></tr><tr><td>Meta</td><td>OPPO</td><td>灵伴科技</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	Magic Leap	歌尔	光粒科技	微软	京东方	舜宇	Meta	OPPO	灵伴科技	摄像组件 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>华为</td><td>华为</td><td>舜宇</td></tr><tr><td>大立光电</td><td>舜宇</td><td>纳境科技</td></tr><tr><td>荣耀</td><td>VIVO</td><td>中润光学</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	华为	华为	舜宇	大立光电	舜宇	纳境科技	荣耀	VIVO	中润光学	音频组件 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>韶音科技</td><td>歌尔</td><td>舜宇</td></tr><tr><td>歌尔</td><td>韶音科技</td><td>升亚电子</td></tr><tr><td>高通</td><td>华为</td><td>硕正电子</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	韶音科技	歌尔	舜宇	歌尔	韶音科技	升亚电子	高通	华为	硕正电子	供电组件 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>三星</td><td>荣耀</td><td>奇享科技</td></tr><tr><td>荣耀</td><td>华为</td><td>光粒科技</td></tr><tr><td>Intel</td><td>OPPO</td><td>舜宇</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	三星	荣耀	奇享科技	荣耀	华为	光粒科技	Intel	OPPO	舜宇	镜架 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>歌尔</td><td>歌尔</td><td>舜宇</td></tr><tr><td>三星</td><td>OPPO</td><td>光粒科技</td></tr><tr><td>OPPO</td><td>华为</td><td>灵伴科技</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	歌尔	歌尔	舜宇	三星	OPPO	光粒科技	OPPO	华为	灵伴科技	Wi-Fi传输 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>华为</td><td>华为</td><td>连连(杭州)</td></tr><tr><td>荣耀</td><td>荣耀</td><td>艾霖信息</td></tr><tr><td>Cisco</td><td>OPPO</td><td>/</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	华为	华为	连连(杭州)	荣耀	荣耀	艾霖信息	Cisco	OPPO	/	蓝牙传输 <table><tr><th>全球</th><th>中国</th><th>浙江省</th></tr><tr><td>华为</td><td>华为</td><td>优智联</td></tr><tr><td>荣耀</td><td>荣耀</td><td>涂鸦信息</td></tr><tr><td>高通</td><td>OPPO</td><td>浙江大学</td></tr></table>	全球	中国	浙江省	华为	华为	优智联	荣耀	荣耀	涂鸦信息	高通	OPPO	浙江大学
	全球	中国	浙江省																																																																																								
	Magic Leap	歌尔	光粒科技																																																																																								
	微软	京东方	舜宇																																																																																								
Meta	OPPO	灵伴科技																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
华为	华为	舜宇																																																																																									
大立光电	舜宇	纳境科技																																																																																									
荣耀	VIVO	中润光学																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
韶音科技	歌尔	舜宇																																																																																									
歌尔	韶音科技	升亚电子																																																																																									
高通	华为	硕正电子																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
三星	荣耀	奇享科技																																																																																									
荣耀	华为	光粒科技																																																																																									
Intel	OPPO	舜宇																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
歌尔	歌尔	舜宇																																																																																									
三星	OPPO	光粒科技																																																																																									
OPPO	华为	灵伴科技																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
华为	华为	连连(杭州)																																																																																									
荣耀	荣耀	艾霖信息																																																																																									
Cisco	OPPO	/																																																																																									
全球	中国	浙江省																																																																																									
华为	华为	优智联																																																																																									
荣耀	荣耀	涂鸦信息																																																																																									
高通	OPPO	浙江大学																																																																																									

图 3-3-2 XR 技术产业链全景图

在硬件结构领域，各细化技术分支的典型企业呈现明显差异。其中显示组件方向的地域特征尤为突出：全球范围内，境外企业占据绝对优势，**Magic Leap**（专注 XR 领域）、微软（科技巨头）及 **Meta**（互联网企业）成为代表性力量；国内则以歌尔、京东方、**OPPO** 为核心优势企业；浙江省内，光粒科技、灵伴科技及舜宇展现出较强竞争力，尤其舜宇在省内 XR 硬件结构领域处于领先地位，其产业布局覆盖各技术分支，在摄像组件领域更是跻身全国优势阵营。值得注意的是，华为、荣耀、**OPPO**、**VIVO** 等消费电子厂商不仅现身硬件结构领域，在网络与连接、感知与交互等领域亦有专利布局，这表明 XR 设备已成为消费电子行业的重要战略赛道，相关企业正通过专利布局抢占技术话语权，为后续产品迭代与生态扩张筑牢基础。

运行平台与芯片领域呈现“国际巨头主导、国内厂商突围”的格局。国际层面，谷歌的 **Android XR**、**Meta** 的 **Horizon OS** 及苹果的 **Vision OS** 构建起主流运行平台生态，CPU 芯片则主要由高通与苹果研发供应；国内厂商也加速突破，如万有引力推出的 **EB100** 芯片可实现 3D 模型实时重建与驱动、3D 显示图像处理等多元功能，耀宇视芯的“启明”**A1088** 协处理器则能显著提升 VR/AR 设备的空间定位能力。

网络连接领域的优势主体集中于消费电子厂商，华为、荣耀、**OPPO** 等企业凭借多年通信设备技术积累占据领先地位，相较之下，浙江省在该领域的专利申请数量较少，技术储备相对薄弱。

感知与交互领域中，互联网企业及科技巨头凭借长期技术积累形成优势壁垒。在眼动交互方向，苹果、三星、**Meta** 的专利布局与产品研发深度绑定，其中苹果在中国专利申请量也超过国内主体；浙江省内，阿里巴巴、易现先进、网易及浙江大学等机构已构建起技术优势，成为区域内该领域的核心创新力量。

成像与显示领域的国内技术储备较为充足，华为在显示优化与渲染优化方向均具备全球竞争力。细分来看，歌尔、京东方等工业企业更聚焦显示优化技术，腾讯、字节跳动等互联网企业则在渲染优化方向重点发力；浙江省内企业呈现差异化优势，灵伴科技依托 AR 眼镜产品研发积累了显示优化技术储备，网易则借助游戏开发领域的技术沉淀在渲染优化方向占据优势。

XR 设备应用场景呈现“行业属性与企业布局高度匹配”的特征：安防巡检场景的典型企业以电网为主，人体三维结构构建场景则集中了各类医疗科技企业。浙江省内专注 XR 技术的企业具有优势地位，灵伴科技、秋果计划、易现先进等在多场景均有技术储备，其中灵伴科技在题词显示场景更是实现了专利布局的独家覆盖。

全球 XR 技术产业链呈现“国际巨头主导核心环节、国内企业多点突破”的格局，消费电子、互联网及科技巨头成为核心创新主体，其专利布局深度绑定产品研发与战略扩张需求。中国在成像与显示、硬件结构等领域已形成扎实技术储备，部分企业跻身全球优势阵营。浙江省作为国内 XR 产业的重要增长极，虽在网络连接领域存在短板，但整体产业链覆盖具备显著全面性，灵伴科技、舜宇、网易等企业在硬件结构、感知交互、应用场景等多个细分领域构建了独特优势，尤其在部分场景实现了专利布局的差异化突破，为区域 XR 产业高质量发展奠定了坚实基础。

第四章 AI+XR 技术路线分析

AI 技术的融入是 XR 产业升级的重要驱动力，准确识别用户意图，是 XR 设备成为用户重要助手的基础，本小节将针对语音交互，眼动交互，手势交互以及 AI 助手进行技术路线分析，厘清技术发展趋势。

一、语音交互

应用于 XR 领域的语音交互技术发展可分为三个时期，分别为早期阶段，发展阶段，成熟与深化阶段，如图 4-1-1 所示。早期阶段的技术重点是将基本的语音识别功能集成到 XR 设备中，实现简单的指令控制；发展阶段聚焦于自然语言控制，引入语言模型，以提升交互的准确性和自然度；成熟与深化阶段向更高级的 AI 驱动发展，注重个性化体验，同时融入其他传感器获取的数据，充分利用云端计算能力，实现复杂、可靠的交互。

研发早期（~2021年）	发展阶段（2023~2024）	成熟与深化阶段（2024~）
基础语音识别与指令控制	自然语言分析与控制	AI驱动，多模态融合
US10665243B1 Meta	US17/959985 Snap	US20250316024A1 苹果
US11200892B1 亚马逊	US20240193517A1 IBM	CN120913566A 秋果计划
IN557675B 三星	CN118824241A 华为	US20250329330A1 谷歌

图 4-1-1 XR 语音交互技术路线分布图

由图可看出，2021 年以前为 XR 语音控制技术研发早期阶段，这一阶段的语音控制技术仅满足 XR 设备最基础的操作需求，聚焦简单指令执行。这一时期申请的专利也能体现上述特点，2016 年 Meta 申请的专利 US10665243B1 通过利用传感器组合(包括空中麦克风、摄像头和入耳式接近传感器)，集成到 XR 设备中，用于检测和识别口语和耳语命令；2018 年亚马逊申请的专利 US11200892B1，公开了一种将语音处理能力扩展到 AR 用户界面的系统，使设备能够

通过语音命令捕获图像和显示信息，从而控制 AR 界面显示有关物体或特征的信息；2019 年三星申请的专利 IN557675B 公开用户可以通过定义的音频控制 VR 设备。由此可见，这一时间的技术聚焦于语音识别准确性以及简单指令控制，如支持固定词条识别，比如开关机、调节音量、切换应用等预设指令。此时的语音控制注重于物理按键的补充，响应延迟较高且容错率低，常见于早期 VR 头显等设备，仅作为辅助交互方式存在，并未成为核心控制手段。

2022-2023 年为 XR 语音控制技术发展阶段，这一阶段随着大语言模型技术的兴起，XR 语音控制技术逐渐实现“语义理解”，核心突破在于提升交互的自然度与准确性，实现对用户意图的深度解析。技术创新集中体现在自然语言处理技术的融合应用，如 2022 年 Snap 申请的专利 US17/959985 公开了通过自然语言处理技术分析从用户获得的音频输入以生成搜索请求，从而控制 AR 设备进行检索并显示搜索结果。2022 年 IBM 申请的专利 US20240193517A1 公开使用交互数据生成训练各个每个角色模型，并基于训练结果为每个角色模型生成对话引擎，每个角色模型都关联一个虚拟形象，每个虚拟形象都可与元宇宙中的元宇宙用户进行对话。2023 年华为申请的专利 CN118824241A 通过采集语音指令并分析用户的关注方向，结合无线信号和摄像头图像，确定模糊指代词所指代的具体对象，进而响应用户的语音指令。这一阶段的技术进步让 XR 设备能够处理更复杂的用户需求，语音交互从单一指令执行升级为多步骤任务处理，为教育、文旅等场景的深度应用提供了可能。

2024 年至今为 XR 语音控制技术成熟与深化阶段，当前阶段 XR 语音控制技术朝着“个性化、多模态、高可靠”方向全面升级，核心依托高级 AI 技术与多传感器数据融合，实现从“被动响应”到“主动适配”的交互变革，充分释放云端计算能力与端侧智能的协同价值。专

利技术呈现出三大创新方向：一是情感感知能力的突破，如苹果在 2024 年申请的专利 US20250316024A1 通过用户的音频和图像数据，检测用户的真实情绪。为基于情感的语音交互奠定技术基础二是多模态数据融合的深化，如 2025 年秋果计划申请的专利 CN120913566A 通过多个传感器采集语音、视觉、运动等数据，融合语音信号与非语音行为信息，构建目标交互空间区域，动态适配用户与设备坐标系，从而实现高精度、动态适应性强且可靠性高的语音控制交互。三是个性化与效率优化，如 2025 年谷歌申请的专利 US20250329330A1 提供一种语音交互方法，实施源参数规则，结合用户数据优先考虑用户请求的首选源，允许选择性地搜索和呈现结果，从而减少不必要的计算和交互。在这一阶段技术已实现复杂场景下的可靠交互，语音控制成为 XR 设备的核心交互方式之一，结合 5G、边缘计算等技术，进一步突破了延迟与算力限制，适配工业、医疗、支付等更广泛的专业场景。

XR 语音交互技术的发展历程是人工智能与 XR 产业深度融合的缩影，三个阶段的演进清晰展现了“技术从基础到高级、功能从单一到复合”的发展脉络。早期阶段的基础集成验证了语音交互在 XR 场景的可行性，发展阶段的自然语言处理技术突破提升了交互体验，成熟阶段的多模态融合与 AI 赋能则打开了产业规模化应用的空间。未来，随着大模型轻量化部署、传感器技术升级与数据安全体系完善，XR 语音控制技术将朝着“更智能、更自然、更安全”的方向持续突破，为元宇宙、数字孪生等新兴领域提供核心交互支撑，推动人机交互进入全新范式。

二、眼动交互

眼动交互技术作为 XR 设备的核心交互方式之一，围绕“从基础追踪到智能意图交互”逐步演进，核心沿着“精度从低到高、功能从单

一到复合、交互从被动响应到主动适配”的路径发展，结合技术迭代节奏、产品落地情况及行业研究进展，可明确划分为三个核心阶段：基础构建阶段，功能拓展阶段，智能增强阶段，如图 4-2-1 所示。在基础构建阶段，核心目标是实现眼动信号的初步捕获与简单应用，技术聚焦“能否追踪”。功能拓展阶段随着追踪精度的提升，技术重点转向“如何将眼动数据转化为高效、自然的交互指令”。智能增强阶段朝着“AI 驱动+多模态融合”方向升级，核心实现“意图理解”与“主动交互”，充分释放眼动数据的价值。

基础构建阶段（~2020年）	功能拓展阶段（2021~2023）	成熟与深化阶段（2024~）
眼动信号的捕获与简单应用	场景应用，自然交互	AI驱动，意图理解
US20220207768A1 托比	KR1020250077298A 三星	US20250306378A1 Meta
KR1020220005958A 三星	KR1020240172632A 三星	WO2025155001A1 三星
US20210081038A1 苹果	US20240249478A1 Meta	CN120164431A 灵伴科技
典型产品	典型产品	典型产品
HTC VIVE Pro Eye	Apple Vision Pro	Galaxy XR

图 4-2-1 XR 眼动交互技术路线分布图

由图可看出，2020 年以前为基础构建阶段，这一阶段的核心目标是解决“如何稳定、准确地获取眼球位置和注视点”这一基本问题，为后续的交互应用打下坚实基础。在提高眼动追踪准确性方面，托比在 2020 年申请的专利 US20220207768A1 为了解决头戴设备中注视方向估计不准确的问题，设计了一种眼动追踪系统，接收并处理右眼和左眼图像以检测瞳孔，计算瞳孔变化，并根据这些变化确定权重，通过组合右眼和左眼注视信号来提高注视信号的准确性，减轻图像噪声和不正确算法行为的影响。三星同年申请的专利 KR1020220005958A 则从视觉校正的角度切入，通过接收波导输出预设大小的字符与用户输入的对应字符，使用凝视跟踪传感器来检测视线信息，将输入与显示的字符进行比较，以确定可变焦点镜头的

折射功率，并相应地调整校准视线跟踪传感器。通过有效地确定和调整可变焦点镜头的折射功率来准确地校准凝视跟踪传感器和视觉校正，从而提高凝视跟踪的准确性。在保持眼动追踪准确性的基础上，苹果还致力于降低功耗，其在 2019 年申请的专利 **US20210081038A1** 实现头部运动传感器和眼部运动传感器来检测和跟踪相对于用户眼睛的运动，仅在检测到运动时才允许进行 3D 重建，并使用低分辨率帧来降低处理频率，从而最大限度地减少功耗和带宽使用。

本阶段眼动交互技术已从实验室走向市场，部分 XR 产品开始集成基础眼动追踪模块，虽然功能以数据采集为主，但标志着技术商业化的开端。其中，HTC VIVE Pro Eye 是典型产品，该设备集成了托比眼动模块，眼动数据输出频率（双眼）达 120Hz，追踪精度为 0.5° - 1.1° ，可追踪视野范围为 110° ，可进行视线原始位置，视线方向，瞳孔位置，瞳孔大小以及眼睛开合的追踪。

2021 年—2023 年为 XR 眼动交互技术的功能拓展阶段，随着基础追踪精度的提升，这一阶段主要聚焦于利用眼动追踪技术扩展 XR 设备功能实现自然交互。行业头部企业围绕实际应用场景加速专利布局，其中，三星在 2023 年申请的专利 **KR1020250077298A**，利用眼动追踪识别用于显示增强现实图像的虚拟三维区域。此外三星还申请了专利 **KR1020240172632A**，使用眼睛跟踪传感器来确定双眼收敛，扩大图像上关注区域并使用此信息识别付款代码的凝视点，从而允许付款处理无需用户即可靠近代码，减少用户不适并增强设备对付款以外的各种应用程序的可用性，例如远处对象识别和文本翻译，从而提高用户的便利性和付款代码识别率。此外，Meta 同年申请的专利 **US20240249478A1** 将眼动交互应用于区域场景构建，根据眼动追踪确定注视点区域，并且根据确定 XR 环境的上下文，使

用机器学习模型执行基于注视区域的超分辨率重建，增强图像分辨率的同时降低功耗。

此外，这一阶段各创新主体对眼动追踪精度有了进一步的追求，通过调整光源设计、光学结构进一步降低环境干扰，如专利 **US20240094809A1** 使用与光学装配平面对齐的侧面或顶部发光二极管 (LED)，结合折射或衍射元件，重新引导光束并绕过矫正镜片，确保高效照明和准确的眼动追踪。专利 **US20240004190A1** 在 HMD 的显示镜头中结合具有窄输入耦合器和输出耦合器的波导，利用衍射或反射将光线从眼睛重定向到眼睛跟踪相机，从而可以对眼睛表面进行更直接、更清晰的成像。

这一时期主流 XR 厂商推出的产品中大部分配置有眼动交互功能，如 2022 年发布的 Magic Leap 2，提供完整的眼动追踪 API，可通过视线 (gaze) 实现 UI 高亮、选择、视线渲染等功能；2023 年发布的 Apple Vision Pro，以“注视+捏手”作为核心交互方式，通过红外摄像头与红外 LED 打光捕捉瞳孔位置和注视向量，配合手势完成点击、拖拽等操作；以及 Pico 4 Pro Eye，同样集成 Tobii 眼动模块，除基础的注视点渲染外，还支持用户行为分析，可通过眼动数据优化 UI 交互并降低设备功耗。

2024 年以后是 XR 眼动交互技术智能增强阶段，这一阶段强调与人工智能、云计算深度结合，进一步提升 XR 设备的沉浸感与用户体验，技术探索聚焦于“智能化交互”与“个性化适配”。如 Meta 在 2024 年申请的专利 **US20250306378A1** 提供一种头戴式设备，带有显示器和成像设备，可检测用户眼球运动，根据注视焦点呈现和替换 XR 增强功能，从而允许通过一系列响应注视运动而动态出现和消失的 XR 元素执行特定于对象的操作，使用户能够与 XR 元素和现实世界对象进行交互，而不会扰乱他们的视野，保持对周围环境的感知，

并促进无缝的对象选择和交互，让交互从“用户主动触发”转向“设备主动适配”。三星在同年申请的专利 **WO2025155001A1** 通过跟踪用户目光和手势，从而根据用户交互，从不同现实的三维图像进行动态叠加，专门识别指定的手势和凝视位置，以在增强和虚拟现实模式之间切换，增强用户的互动和沉浸感。灵伴科技在 **2025** 年申请的专利 **CN120164431A** 通过头戴式显示设备的摄像装置采集用户眼部图像，识别用户的眨眼动作，确定眨眼频次信息，并在满足预设护眼启动条件时，调整显示屏幕的刷新率以诱导用户眨眼，实现了实时、智能地调节显示参数，诱导用户眨眼，缓解眼部疲劳，提高用户的佩戴体验。

这一时期推出的 **Galaxy XR** 将眼动追踪作为标配功能，适配主流 **XR** 交互场景。**XR** 行业已明确将眼动追踪作为主流产品的“标配功能”，但受限于计算能力与设备重量，目前 **VR** 头显是主要应用场景。

从基础构建到智能增强，**XR** 眼动交互技术已完成“从 **0** 到 **1**”的底层搭建与“从 **1** 到 **N**”的功能拓展，其发展路径清晰呈现出“技术驱动产品、产品反推技术”的双向循环——早期技术突破解决“能否用”的问题，推动产品从概念走向商用；中期产品需求倒逼技术优化“精度与功能”，实现交互体验升级；后期 **AI** 技术赋能，让技术从“被动响应”迈向“主动理解”，释放更大商业价值。

三、手势交互

手势交互作为 **XR** 设备实现无接触自然交互的核心载体，其发展始终围绕“从机械响应到智能理解”的核心目标，沿着“识别精度从粗到精、交互维度从单一到多维、响应模式从被动到主动”的路径迭代升级。从早期依赖外设的简单手势捕捉，到如今基于计算机视觉的精准意图识别，手势交互技术已成为提升 **XR** 设备沉浸感与易用性的关键支撑。结合技术突破节点、企业研发布局及产品商用进程，可将其

发展划分为基础识别阶段、精准交互阶段、场景适配三个核心阶段，如图 4-3-1 所示，各阶段在技术架构、核心能力与应用形态上呈现出显著差异化特征，以下展开详细分析。

基础识别（~2021年）	精准交互（2022~2023）	场景适配（2024~）
基础识别与单一应用	多模态融合与自然交互	智能化场景应用
CN111045511B 华为	IN202311072397A 三星	WO2025230258A1 三星
US11086406B1 Meta	CN120303634A Snap	US20250284735A1 谷歌
US11687165B2 Meta	US20240103613A1 苹果	CN118925212A 网易
US20220206587A1 华为	CN120103961A 字跳网络	US20250106498A1 Meta

图 4-3-1 XR 手势交互技术路线分布图

由图可看出，2020 年以前是手势交互的基础识别与单一应用阶段，这一时期的核心任务是解决“能否稳定识别手势并转化为控制指令”的核心问题，技术探索聚焦于提升基础识别的准确性与效率。华为在 2018 年申请的专利 CN111045511B，通过终端设备使用深度摄像头和彩色摄像头同步拍摄手部图像，识别手部关节的空间位置，结合识别网络快速准确地确定手势类型，从而执行相应的控制操作，覆盖所有自然手势和连续手部动作，提高了用户的人机交互体验，操作效率更高、更自然，能够准确识别各种手势，增强了终端设备的操控能力。Meta 同期也在交互可靠性与资源优化上发力，其在 2019 年申请的专利 US11086406B1 为手部交互系统实现了三状态模型，包括用于监视的中立状态、用于手势信号发送的跟踪状态以及用于输入识别的活动状态，这通过要求从中立到跟踪然后再从活动状态转换为输入识别来减少误解，提供更准确、更高效的手势交互，同时仅通过监控必要的手势来节省电量和处理资源；在 2020 年申请的专利 US11687165B2 通过学习用户特定的运动模式，并使用机器学习模型生成运动稳定配置文件来稳定手势，从而允许身体成员通过在定义的范围内监控和调整手部运动来充当唯一的输入模式，大幅提升了识

别精度。这一阶段的技术成果虽以单一手势识别为主，但为后续发展积累了关键的算法与硬件适配经验。

2022 年至 2023 年，手势交互技术进入多模态融合与自然交互阶段，技术重心从“单一手势识别”转向“多维度协同交互”，通过融合不同感知方式与环境信息，解决复杂场景下的交互难题。三星针对虚假手势识别在 2023 年申请的专利 IN202311072397A，在图像中识别感兴趣区域(ROI)的系统和方法，区分虚假和真实的手势，通过确保仅预期的手势触发响应，从而提高各种设备的交互可靠性，从而减少虚假检测并增强用户体验。在提高手势识别准确性的基础上，Snap 在 2022 年申请的专利 CN120303634A 针对弱光环境这一痛点，采用 IR 摄像装置或宽光谱摄像装置与 IR 曳光管或 IR 光发射器结合，通过在需要时激活这些设备，提供在弱光条件下的可靠视觉信号，增强手部跟踪系统的性能，在弱光条件下，提高了手部跟踪系统的可靠性和精度，确保了用户与增强现实装置的交互体验。这一时期，各厂商也聚焦多模态融合方向，以提高用户意图识别准确性，其中手势识别与眼动识别融合则是其中的重要融合方向。苹果在 2022 年申请的专利 US20240103613A1，通过结合眼动识别与手势识别，将手势等非眼睛活动与有意的注视事件相关联，通过对注视运动数据进行分类并在注视过程中稳定注视来确保准确的输入识别，提高识别用户意图准确性。字跳网络在 2023 年申请的专利 CN120103961A，通过显示虚拟现实设备生成的三维环境，呈现用户交互界面，识别用户的手势，并根据手势位置显示视觉指示，基于手势以及视觉指示在用户交互界面上完成相关交互操作。这一阶段的技术创新通过多维度融合与场景适配，让手势交互从“可用”迈向“好用”。

2024 年起, 手势交互技术迈入智能化的新阶段, 技术发展更贴近具体场景需求, 实现“一次交互承载多重价值”的突破。三星在 2024 年申请的专利 **WO2025230258A1**, 可识别用户手势, 计算执行次数, 并在显示屏上显示快捷手势, 以便一次执行多个命令, 使用户能够通过一次操作设置和执行一系列命令, 极大提高了交互效率。谷歌则将手势交互与搜索场景深度融合, 在 2024 年申请了专利 **US20250284735A1** 聚焦于搜索领域, 该专利通过配备的摄像头(包括 RGB 和深度传感器)可以识别用户手势, 根据手势识别触发查询操作, 并与搜索引擎通信以提供响应, 而无需手动输入。网易针对游戏场景推出定制化方案, 在 2024 年申请的专利 **CN118925212A** 聚焦应用于游戏领域的手势识别, 通过虚拟现实设备提供图形用户界面, 响应用户的第一手势操作拾取目标游戏道具, 并跟踪其蓄力动作变化参数, 利用这些参数确定预设投掷参数, 以实现更准确的投掷动作。

此外, 值得注意的是, 随着技术演进, 手势识别的实现载体也日益丰富, 除了利用图像进行识别外, 华为在 2020 年申请的专利 **US20220206587A1** 通过智能戒指识别用户手势, 该戒指圆周上有一系列接近传感器和一个运动传感器(例如加速度计), 用于感测和识别多指空中手势, 提供传统的外形尺寸, 降低功耗并减轻遮挡问题。Meta 在 2025 年申请的专利 **US20250106498A1** 实现基于腕部手势控制 XR 设备。进一步拓展了手势交互的应用形态。

从基础识别到多模态融合, 再到场景化智能适配, 手势交互技术的发展始终以用户需求为导向, 技术创新与场景应用相互推动, 不仅让 XR 设备的交互更自然、高效, 更为 XR 技术在消费、办公、游戏等多元领域的渗透奠定了坚实基础, 未来随着技术进一步成熟, 手势交互将成为连接虚拟与现实的核心纽带。

四、AI 助手

目前市面上的 XR 设备正深度整合 AI 助手，其功能已从简单的语音命令，发展为能够“看见”和理解所处环境的智能助手。表 4-4-1 列举了部分重点产品及其 AI 功能实现。

表 4-4-1 AI+XR 重点产品清单及其 AI 功能实现

产品	AI 功能
Microsoft HoloLens 2 	集成了基础计算机视觉、语音识别和自然语言处理等 AI 能力，可以实现远程教学与培训。
苹果 Vision Pro (M5) 	能够实现图像生成与编辑、文本写作，以及通知与邮件摘要。
Galaxy XR 	具备系统级的上下文感知能力，其 AI 在使用过程中处于前台实时待命状态；用户可以跟 AI 进行多轮对话交谈，同时具有良好的记忆以及语义理解能力，能够基于零星、跳脱的对话准确识别用户的真实意图；画圈搜索功能可以在网页端搜索某个特定的图片物品（如鞋子），并将商品的 3D 模型拖到真实空间中观看。
Ray-Ban Meta 	根据用户实时看到的图像与用户进行互动，回答有关用户所看到内容的相关问题。
雷鸟 V3 	物体识别，对话问答，图像翻译，环境识别。

产品	AI 功能
Rokid Glasses 	识别物体，拍照答题，翻译，题词，信息回复，导航，翻译。
星纪魅族 StarV Air2 	支持 AI 语音交互、12 国语言实时翻译、AI 记事提醒和文字显示等功能。
小米 AI 眼镜 	随身百科，智能问答，支持 10 种语言同声传译，能够进行中英文文字识别翻译。实现对手机、智能家居，小米汽车的控制。
夸克 AI 眼镜 S1 	基于阿里最新 Qwen 闭源模型，提供全面的 AI 能力，如文物介绍、树木识别、导航、拍照、翻译、会议提醒等。

早期的 AI 助手仅具备基础辅助能力，如 2019 年发布的 **Microsoft HoloLens 2**，集成了基础计算机视觉、语音识别和自然语言处理等 AI 能力，可以实现远程教学与培训。但这一时期 XR 设备的 AI 能力无独立大模型支撑，交互方式较为单一，AI 仅作为“功能插件”存在，未形成完整服务闭环。

随着 AI 大模型，如 **Gemini**、**Llama 3.1**、**Apple Intelligence** 与 XR 设备的深度集成，AI 助手实现“感知-理解-创作-服务”全链路能力，XR 设备正式成为“空间智能伙伴”。这一时期的产品已经具备全感官（包括语音、手势、眼动、表情）融合交互、规模化应用生成式 AI、空间智能深化。在 AI 对话问答方面，**StarV Air 2** 支持 AI 语音交互，**Galaxy XR** 支持 AI 进行多轮对话交谈，同时具有良好的记忆以及语义理解能力，能够基于零星、跳脱的对话准确识别用户的真实意图。在视觉理解方面，**Ray-Ban Meta** 可根据用户实时看到的图像与用户进行互动，回答有关用户所看到内容的相关问题，该功能可应用于多种场景，如购物，博物馆等。**雷鸟 V3**、**Rokid Glasses**、**夸克 AI 眼镜 S1** 等也能实现类似功能。在 AI 生成内容方面，搭载了 **M5** 芯片的苹果 **Vision Pro** 能够实现图像生成与编辑、文本写作。在空间智能深化方面，**Galaxy XR** 提供画圈搜索功能可以在网页端搜索某个特定的图片物品（如鞋子），并将商品的 3D 模型拖到真实空间中观看。此外，小米基于其完善生态系统的优势，其发布的 AI 眼镜，通过绑定自研大模型与成熟生态，搭载智能助手小爱同学，融合第一人称拍摄、联动智能家居与小米汽车开放式音频与生态互联能力，致力于打造全天候 AI 个人助理。

搭载有 AI 助手早期产品虽具备基础计算机视觉与语音交互能力，但仅能实现简单辅助功能；而随着 AI 大模型的深度融入，XR 设备的 AI 助手已构建起的全链路能力，在核心功能上覆盖智能对话问

答、实时视觉理解、AI 内容生成及空间智能深化等多元场景，更凸显 XR 设备正具有成为兼具场景适配性与生态联动性的全天候智能终端的巨大潜力。

此外，XR 设备 AI 助手的演进轨迹清晰呈现三大核心转变：一是能力定位从“被动响应的功能插件”变为“主动服务的空间智能伙伴”，以 HoloLens 2 为代表的早期产品与 Galaxy XR、苹果 Vision Pro 的对比，正是这一转变的直观体现；二是技术内核从“基础算法拼接”升级为“多模态大模型驱动”，Gemini 等模型的植入让 AI 助手具备了跨模态理解与生成能力，StarV Air 2 的语义记忆、Ray-Ban Meta 的视觉交互均源于大模型的加持；三是应用场景从“单一企业端”拓展至“全场景覆盖”，从博物馆的展品讲解、购物时的 3D 试看，到办公中的 AI 创作，XR+AI 已渗透生活与工作的多元场景。

第五章 产业发展定位分析

一、市场竞争分析

受理专利数据是衡量市场布局的关键指标，专利受理量直观反映了各创新主体对目标市场的重视程度。本部分将基于中、日、美、韩四国的专利受理分布数据，剖析各国在 AI+XR 领域的竞争态势。

（一）技术总体布局分析

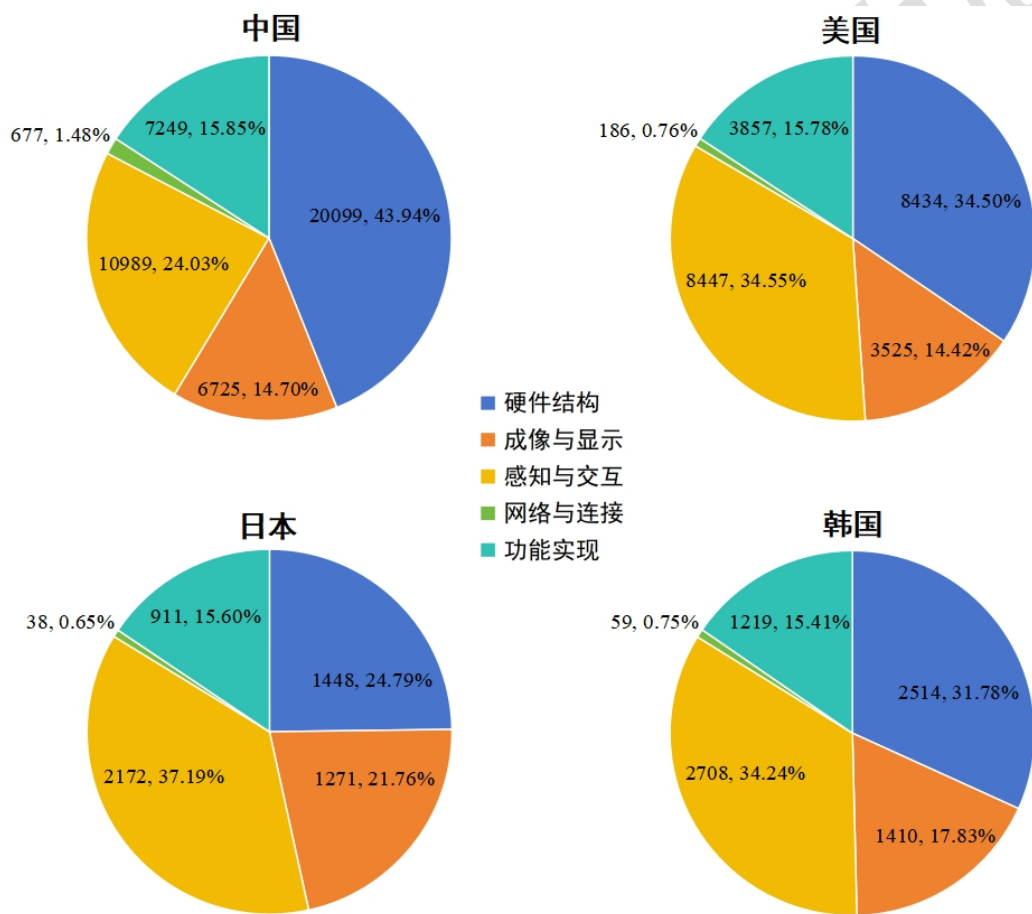


图 5-1-1 AI+XR 产业区域分布示意图

图 5-1-1 是 AI+XR 产业区域分布示意图，如图所示，中国在专利总量上的绝对领先，表明其被视为全球 AI+XR 领域最具潜力的首要竞争市场，且中、美、日、韩在技术领域的聚焦方向各有侧重。

从中国的专利受理分布来看，中国 AI+XR 领域的技术布局呈现出以硬件为绝对核心的鲜明特点。硬件结构相关的专利数量为 20099 件，占总量的 43.94%，占据主导地位。感知与交互、功能实现以及成像与显示是三个主要的辅助方向，专利数量分别为 10989 件、7249 件和 6725 件，占比分别为 24.03%、15.85% 和 14.70%。相比之下，网络与连接领域的专利数量仅为 677 件，占比 1.48%，是目前技术生态中最为薄弱的环节。综上所述，在中国市场内，AI+XR 领域的专利分布集中于终端设备的物理构造和基础功能，同时在人机交互与具体应用层面有显著布局，但支撑沉浸式体验的网络底层技术布局相对不足。

从美国的专利受理分布来看，美国 AI+XR 领域的专利布局高度集中于硬件结构与感知与交互两大分支。硬件结构领域的专利数量为 8434 件，占总量的 34.50%；感知与交互领域的专利数量为 8447 件，占比 34.55%，两者共同构成了技术发展的核心。功能实现、成像与显示是重要的组成部分，专利数量分别为 3857 件和 3525 件，占比分别为 15.78% 和 14.42%。相比之下，网络与连接领域的专利数量显著偏少，仅为 186 件，占比 0.76%，是该技术生态中最薄弱的环节。综上所述，美国市场的竞争呈现出以终端硬件和交互技术为双主导、应用与显示技术为支撑，而网络基础技术关注度极低的特点。

从日本的专利受理分布来看，日本 AI+XR 领域的专利布局显示出以感知与交互技术为主导的特点。感知与交互领域的专利数量为 2172 件，占总量的 37.19%，是占比最高的技术分支。硬件结构领域的专利数量为 1448 件，占比 24.79%，构成第二大技术板块。成像与显示领域的专利量为 1271 件，占比 21.76%，功能实现领域的专利量为 911 件，占比 15.60%。网络与连接领域的专利数量显著偏低，仅为 38 件，占比 0.65%。这表明日本市场的技术创新重点

集中在交互体验与硬件基础两大领域，同时保持了对应用功能与显示技术的均衡投入，而网络基础设施相关技术则相对薄弱。

从韩国的专利受理分布来看，韩国 AI+XR 领域的专利布局显示出感知与交互和硬件结构并重的特点。感知与交互领域的专利数量为 2708 件，占总量的 34.24%，占比最高。硬件结构领域的专利数量为 2514 件，占比 31.78%，是第二大技术分支。成像与显示、功能实现领域的专利数量分别为 1410 件和 1219 件，占比分别为 17.83% 和 15.41%。网络与连接领域的专利数量显著偏少，为 59 件，占比 0.75%。这表明韩国市场的技术创新活动高度集中于交互技术和硬件基础，同时对应用功能与显示技术有均衡投入，而网络相关技术则是发展中最薄弱的环节。

基于中、美、日、韩四国 AI+XR 领域的专利数据横向对比，可以看出四国在技术布局上既有共性特征，也展现出不同的战略侧重。

其共同点在于，四国均将技术创新的核心聚焦于硬件结构和感知与交互两大基础领域，这两个领域的专利合计占比均超过 55%。同时网络与连接均是四国技术生态中最薄弱的环节，专利占比均低于 1.5%，反映出网络与连接技术处于初期发展阶段，目前尚未形成市场规模。

然而，四国的技术市场情况存在显著差异。中国的技术布局呈现出极强的硬件驱动特征，硬件结构专利以 43.94% 的占比占据绝对核心，这表明其发展战略侧重于通过强大的终端制造能力快速占领市场。美国则展现出更为均衡的双核驱动模式，硬件结构（34.50%）与感知与交互（34.55%）几乎并重，表明其在基础硬件与前沿交互技术上同步发力。日本和韩国虽都侧重于感知与交互技术，但侧重不同。日本对感知与交互的侧重更为突出（37.19%），同时成像与显示和功能实现的占比相对较高。韩国则表现为硬件（31.78%）与交

互（34.24%）的高度均衡，而成像与显示和功能实现的占比较低的竞争情况。这表明，日本在 AI+XR 领域侧重于深度技术突破，而韩国则更倾向于在消费端市场实现规模化突破。

（二）各国战略路径分析

为更精确地刻画中国、美国、韩国、日本四国的技术创新焦点与市场布局逻辑，本节分析将下沉至三级技术分支层面。通过审视显示组件、语音交互、眼动追踪等更具体技术点的专利受理情况，揭示各国在终端制造、人机交互、核心算法及网络传输等关键环节的竞争力与资源投放重点，从而更清晰地辨识出不同市场的竞争壁垒、潜在机遇与未来发展方向。

1、中国

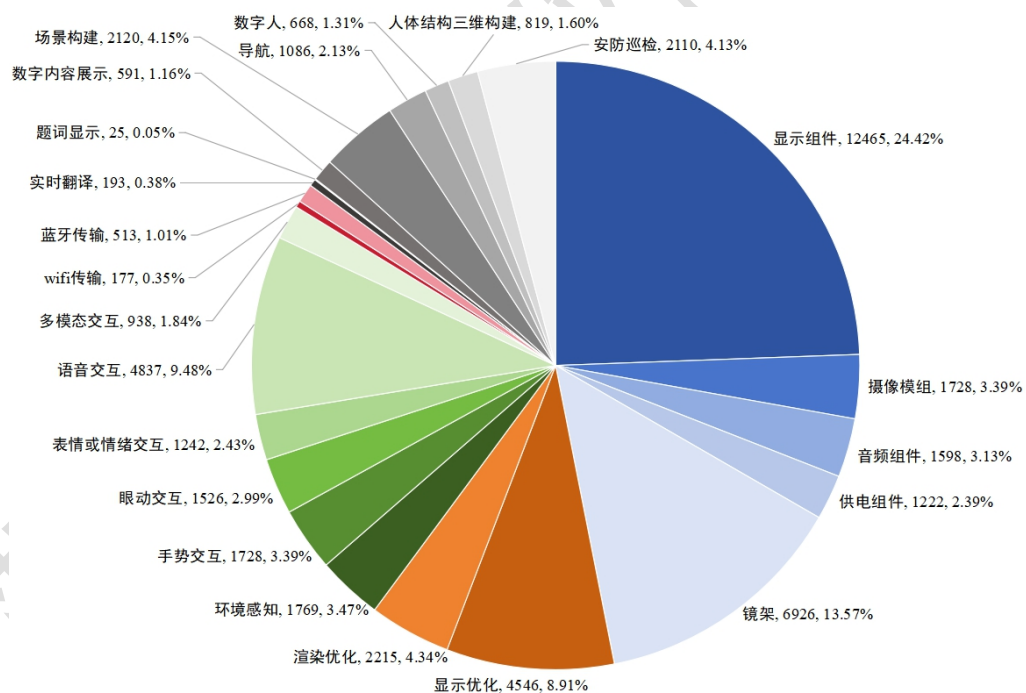


图 5-1-2 中国 AI+XR 领域专利受理分布占比图

图 5-1-2 是中国在 AI+XR 领域专利受理分布占比图，如图所示，中国 AI+XR 领域的市场竞争态势在细分技术层面呈现出高度集中的特征，硬件创新是绝对的核心驱动力。其中，显示组件的专利数量高

达 12465 件，占据总量的近四分之一，达到 24.42%，这确立了其在技术布局中的支柱地位。结合镜架结构高达 6926 件即 13.57% 的占比，表明在中国市场进行专利布局的创新主体，无论其国别，均高度重视终端设备的物理构造和基础显示功能。这与中国是制造大国的属性息息相关，一方面，国外创新主体为规避生产制造环节的侵权风险，主动在中国市场针对核心硬件技术布局专利；另一方面，中国本土企业在终端设备制造优势的基础上持续迭代创新，通过本土化专利布局巩固市场竞争力。

在感知与交互层面，语音交互是绝对的主导方向，专利数量为 4837 件，占比 9.48%。手势交互、眼动交互、表情或情绪交互以及多模态融合交互的占比分别为 3.39%、2.99% 和 2.43% 和 1.84%，这表明中国当前 AI+XR 领域，除了语音交互外，手势交互、眼动交互、表情或情绪交互以及多模态融合交互均处于尚未成熟的发展状态，尚未形成大的市场规模。

成像与显示技术主要由显示优化和渲染优化推动，其占比分别为 8.91% 和 4.34%。表明在成像与显示技术方面，中国一方面聚焦于通过显示优化，快速满足当前市场对清晰、舒适视觉体验的基本需求，提升终端产品的市场竞争力；另一方面，则通过渲染优化的前瞻性布局，为即将到来的复杂交互应用和高质量内容生态构建底层技术支撑。

在具体应用的功能实现领域，安防巡检和场景构建是相对突出的方向，占比分别为 4.13% 和 4.15%，显示出明确的行业应用倾向，原因在于它们直接对应着明确的行业痛点和实际需求，技术落地路径相对清晰，商业化价值更容易实现，因此吸引了更多的创新资源投入。然而，数字人、数字内容展示等技术占比均低于 1.5%，布局尚浅。最为薄弱的环节在于实时翻译和题词显示，占比甚至不足 0.4%，共

同说明了 AI+XR 技术在深度融合与前沿探索方面尚处于早期阶段，市场布局力度与竞争热度均相对不足。

在网络与连接领域，WiFi 传输和蓝牙传输的占比分别仅为 0.35% 和 1.01%，这表明在当前中国的 AI+XR 领域，面向终端设备的近距离、高带宽、低延迟无线连接技术，尚未成为专利布局的战略高地。

2、美国

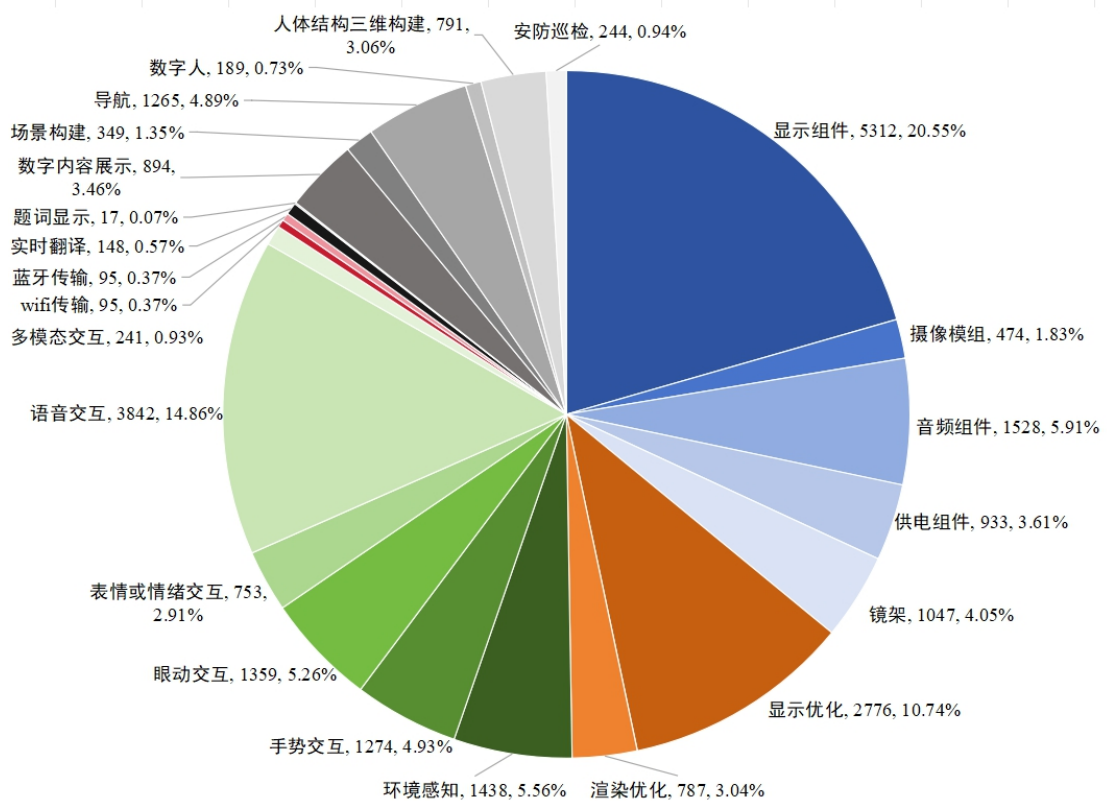


图 5-1-3 美国 AI+XR 领域专利受理分布占比图

图 5-1-3 是美国在 AI+XR 领域专利受理分布占比图，如图所示，美国 AI+XR 领域的专利布局在细分技术层面展现出以核心硬件与先进交互并重的双轮驱动特征。显示组件以 5312 件专利和 20.55% 的占比位居首位，确立了其在技术生态中的基石地位。语音交互以 3842 件专利和 14.86% 的占比紧随其后，显示出市场对自然语言交

互的高度重视。

进一步的，在硬件基础领域，除显示组件外，音频组件和镜架的占比分别为 **5.91%**和 **4.05%**，共同支撑起终端设备的物理架构。在感知与交互层面，美国形成了以语音交互为核心，环境感知、眼动交互、手势交互的多元发展的市场格局，环境感知、眼动交互和手势交互占比分别在 **4.93%**至 **5.56%**之间。然而，更为复杂的表情或情绪交互占比为 **2.91%**，以及更具前瞻性的多模态融合交互占比仅为 **0.93%**，表明这两项技术仍处于早期探索阶段，尚未形成市场规模。

在成像与显示技术方面，显示优化专利占比达到 **10.74%**，数量为 **2776** 件，这一比例显著高于渲染优化的 **3.04%**，数量为 **787** 件，表明美国市场在视觉技术路径上更侧重于通过算法深度优化现有硬件的显示效能，以快速提升终端产品的核心视觉体验。

在具体应用的功能实现领域，导航与数字内容展示是相对突出的方向，占比分别为 **4.89%**和 **3.46%**。与之相比，安防巡检占比仅为 **0.94%**，场景构建占比为 **1.35%**，显示出美国市场的应用创新更侧重于消费端导航与内容呈现，而非行业端的解决方案。数字人、实时翻译等前沿应用技术占比均低于 **0.73%**，布局深度不足。

网络与连接是整个技术生态中最薄弱的环节，**WiFi** 传输与蓝牙传输的占比均仅为 **0.37%**，反映出支撑沉浸式体验的底层无线传输技术尚未成为创新的战略重点。

3、日本

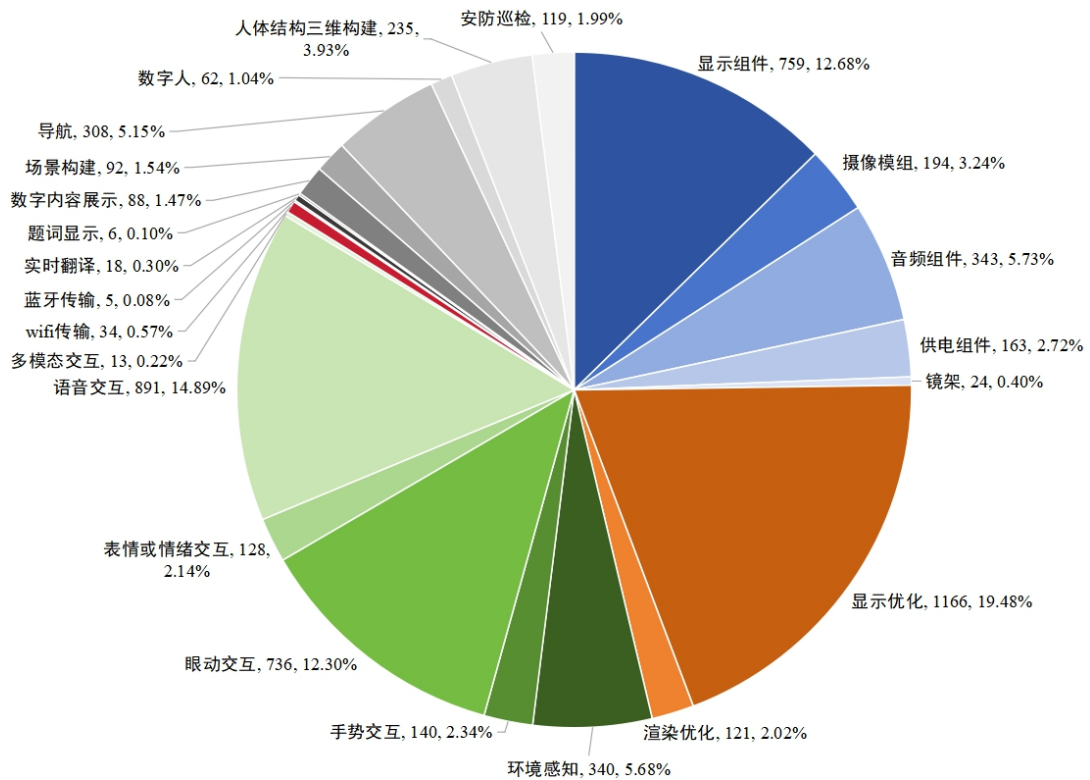


图 5-1-4 日本 AI+XR 领域专利受理分布占比图

图 5-1-4 是日本在 AI+XR 领域专利受理分布占比图,如图所示,在日本市场受理的 AI+XR 专利布局呈现出鲜明的技术偏好,其创新资源高度集中于视觉算法与精密交互两大核心领域。显示优化以 1166 件专利和 19.48% 的占比占据主导地位,这表明在日本进行专利布局的各类创新主体,普遍将提升视觉体验的算法效能视为竞争关键,致力于通过软件和算法创新来实现极致的画质表现。语音交互和眼动交互分别以 14.89% 和 12.30% 的占比构成交互技术的主力,表明市场在推进自然语言交流的同时,高度专注于眼动追踪这类高精度的生物特征交互技术。

在硬件基础方面,显示组件以 12.68% 的占比提供了核心支撑,而摄像模组、音频组件和供电组件的占比在 2.72% 至 5.73% 之间,共同构建了设备的硬件支撑系统。值得注意的是,镜架结构的占比仅为 0.40%,远低于其他国家,这可能反映出其市场竞争的重心不在

于终端产品的工业设计与整合。

在具体应用的功能实现领域，一个显著特征是技术方向分布较为分散，缺乏占据绝对主导地位的应用场景。相对而言，导航技术是该领域内专利布局最为集中的方向，其专利数量为 308 件，占比达到 5.15%。人体结构三维构建紧随其后，专利数量为 235 件，占比为 3.93%。相比之下，安防巡检、场景构建和数字内容展示等应用方向的专利布局则相对薄弱，占比分别为 1.99%、1.54%和 1.47%。这些数据表明，日本在 AI+XR 功能实现领域的技术创新重点，目前更侧重于解决空间定位、路径规划以及人体数字化建模等基础性、通用性较强的技术问题，而非特定行业的深度应用。实时翻译、题词显示等前沿应用的占比均不足 0.5%，是多维度技术融合待突破的体现。

网络与连接是技术生态中最薄弱的环节，WiFi 传输与蓝牙传输的占比分别仅为 0.57%和 0.08%，这再次印证了底层无线传输技术是全球范围内共同面临的研发短板。

4、韩国

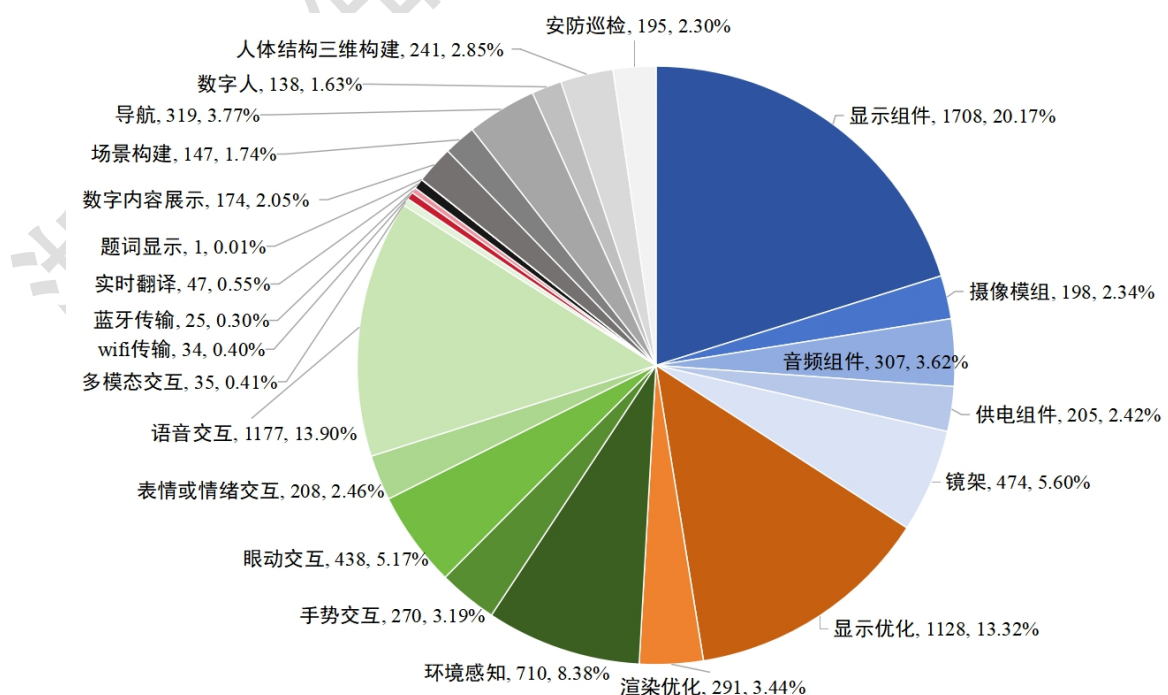


图 5-1-5 韩国 AI+XR 领域专利受理分布占比图

图 5-1-5 是韩国在 AI+XR 领域专利受理分布占比图,如图所示,韩国 AI+XR 领域的专利布局呈现出以核心显示技术与语音交互为双主导的鲜明特征,市场创新活动高度集中于提升终端设备的视觉与交互基础体验。显示组件以 **20.17%** 的占比位居首位,结合显示优化 **13.32%** 的显著占比,共同凸显出在韩布局的创新主体将高品质的视觉呈现视为竞争基石。语音交互以 **13.90%** 的占比成为人机交互的绝对核心,而环境感知与眼动交互分别占比 **8.38%** 和 **5.17%**,构成了感知技术的重要补充。

在硬件基础领域,除显示组件外,摄像模组与音频组件的占比分别为 **2.34%** 和 **3.62%**,结合占比达 **8.38%** 的环境感知技术,共同构成了终端设备的感知系统。成像与显示技术主要由占比 **13.32%** 的显示优化所驱动,渲染优化的占比为 **3.44%**,这表明技术路径明显侧重于通过算法优化来提升显示效果。

在具体应用的功能实现领域,导航以 **3.77%** 的占比成为相对突出的方向,数字内容展示占比为 **2.05%**。相比之下,安防巡检占比为 **1.74%**,场景构建占比为 **1.74%**,显示出行业应用尚未形成规模化布局。更具前瞻性的数字人、实时翻译等应用占比均低于 **0.73%**,技术探索仍处于早期。

网络与连接是技术生态中最薄弱的环节,WiFi 传输与蓝牙传输的占比分别仅为 **0.40%** 和 **0.30%**,反映出底层无线传输技术是全局性的发展短板。

(三) 未来技术焦点分析

通过对中、美、日、韩四国 AI+XR 领域三级技术分支专利布局的深度剖析,可以清晰地观察到各国基于其产业基础与战略重心所形成的差异化竞争路径。

中国展现出强大的硬件制造生态优势，专利布局高度集中于显示组件、镜架等终端硬件领域，并在安防巡检等特定行业应用中率先发力。

美国则呈现出更为均衡的以核心硬件与先进交互并重的双轮驱动模式，尤其在显示优化、语音交互及消费端导航应用上实力突出。

日本另辟蹊径，将创新资源高度集中于显示优化、眼动追踪等底层算法与精密交互技术，体现了其深耕核心技术的典型风格。

韩国市场则显著聚焦于显示技术与语音交互，凸显了其消费电子产业驱动的鲜明特征。

四国市场共同揭示出一个关键趋势：当前全球 **AI+XR** 竞争的核心是终端硬件与基础交互体验，而网络传输技术的集体薄弱则构成了产业共同的发展瓶颈，同时也预示着未来的关键突破方向。

二、产业结构分析

专利申请的数量与技术分布，是衡量一个地区科技创新活力、技术积累深度和产业竞争力的关键指标。通过剖析包括浙江省在内的专利申请量排名前十省市的技术布局，我们能够从技术侧重点、地域分布、产业成熟度等维度，解构当前中国 **AI+XR** 领域的产业结构，并对浙江省在产业结构中的定位进行分析。

一级技术分支	二级技术分支	三级技术分支	广东	北京	山东	浙江	上海	江苏	四川	湖北	安徽	江西
AI+XR	硬件结构	显示组件	3239	1435	1265	1045	818	800	534	167	212	239
		摄像模组	690	85	47	242	37	51	37	24	15	55
		音频组件	575	53	456	24	18	95	2	9	8	2
		供电组件	576	103	77	56	51	59	9	14	18	13
	成像与显示	镜架	1795	619	930	388	440	621	299	148	182	176
		显示优化	1304	998	427	255	215	155	59	73	47	28
		渲染优化	640	564	141	197	146	85	52	41	29	17
	感知与交互	环境感知	321	350	111	159	159	99	50	44	26	0
		手势交互	471	262	106	109	90	83	38	30	30	13
		眼动交互	312	271	93	104	98	71	27	38	30	21
		表情或情绪交互	310	242	63	79	93	92	23	39	21	10
		语音交互	1498	727	374	241	312	200	91	116	106	30
		多模态交互	177	167	55	88	76	69	27	36	22	8
	网络与连接	WiFi传输	137	12	2	4	3	2	4	2	1	0
		蓝牙传输	339	20	41	19	16	6	6	11	5	0
		实时翻译	90	29	8	6	8	1	1	6	5	0
	功能实现	题词显示	8	4	1	3	0	1	0	4	0	0
		数字内容展示	79	68	12	50	36	44	18	14	18	9
		场景构建	425	414	120	161	144	192	53	78	40	22
		导航	283	145	24	67	65	50	23	25	13	3
		数字人	141	166	52	58	49	35	13	18	12	8
		人体结构三维构建	87	101	30	40	135	62	15	25	19	5
		安防巡检	318	295	106	116	165	210	93	88	53	29

图 5-2-1 AI+XR 领域专利申请量排名前十的省市专利布局图

图 5-2-1 是 AI+XR 领域专利申请量排名前十的省市专利布局图，如图所示，当前中国 AI+XR 领域的专利布局显示出明确的产业结构特征。

从技术分布看，硬件结构相关技术分支的专利申请量最为突出。尤其在显示组件领域，广东的专利数量为 3239 件，镜架领域为 1795 件，这表明硬件创新构成了产业的重要基础。在感知与交互层面，语音交互的专利数量最为显著，广东为 1498 件，北京为 727 件，显示出该技术是当前人机交互的核心。在功能实现方面，如场景构建导航和安防巡检，广东分别为 425 件和 318 件，北京分别为 414 件和 295 件，说明行业应用是技术落地的主要方向。

从地域分布分析，广东在绝大多数技术分支上保持领先，尤其在硬件和语音交互领域优势明显，呈现出全产业链布局的特点。北京则在环境感知、数字人等部分前沿领域与广东相当，例如环境感知北京有 350 件，广东有 321 件；数字人北京有 166 件，广东有 141 件，

体现了北京在软件算法与前沿探索方面的优势。山东、浙江、上海、江苏共同构成第二梯队。除了显示组件有 **1265** 件，山东在音频组件领域有 **456** 件专利，镜架领域有 **930** 件，显示出其在特定硬件部件上的专注。

从产业成熟度来看，产业成熟度呈现梯度差异。硬件结构相关的技术分支显示出最高的成熟度，例如显示组件和镜架的专利数量普遍处于高位，广东分别达到 **3239** 件和 **1795** 件，其他主要省市的专利量也显著多于其他技术分支。这表明硬件基础领域的技术研发和产业布局已相对充分和稳定。与之相比，核心的感知与交互技术，如多模态交互、环境感知等，虽然专利数量可观，但领先区域与后续区域的差距相对较小，竞争更为分散，表明这些核心智能技术仍处于快速迭代和激烈竞争的发展阶段，成熟度相对较低。在应用层，如安防巡检、场景构建导航等领域的专利在多个省市均有相当数量的布局，表明技术应用正走向务实，但数字人等前沿应用的专利总量相对较少，商业化成熟度仍有待提升。

三、产业集群分析

专利数量的地理分布是区域产业结构和创新能力的直观体现。专利集群的分布模式，能够直接映射出背后产业集群的格局与分工，本节通过观察专利数据的地理集聚特征，识别出我国 **AI+XR** 产业创新活动的核心区域；而进一步剖析各区域内的优势技术分支，则能揭示不同省市在产业价值链中的独特定位与分工差异。

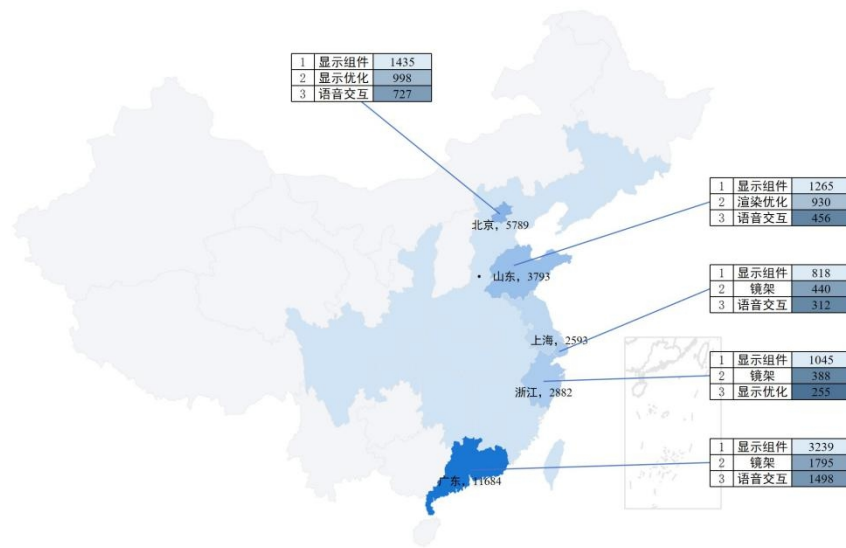


图 5-3-1 中国 AI+XR 领域专利申请集群分布图

图 5-3-1 是中国 AI+XR 领域专利申请集群分布图，如图所示，中国 AI+XR 领域的专利集中分布在中部地区和东部沿海地区。进一步的，中国 AI+XR 领域专利数量排名前五的省份（或市）分别为广东、北京、山东、浙江和上海，且该图展示了排名前五省份（或市）的技术侧重点。

广东省以 **11684** 件专利总量遥遥领先，其数量级远超其他省市，是第二名北京 **5789** 的两倍以上，这确立了其在全国范围内的绝对领先地位。其核心优势集中在硬件领域，排名前三的技术分支分别为显示组件 **3239** 件、镜架 **1795** 件和语音交互 **1498** 件，表明广东的优势不仅建立在硬件制造这一坚实基础上，更延伸到了语音交互这一核心软件算法领域。它并非单一的制造中心，而是一个在硬件与语音交互算法两大关键层面都占据主导地位的创新引擎。

北京的专利总量为 **5789** 件，稳固占据全国第二的位置。其最具代表性的技术分支是显示优化，专利量达到 **998** 件。这一数据不仅远高于其自身的其他技术分支，也凸显了北京在产业链中独特的价值取向：不过度追求硬件组件本身的规模，而是专注于提升硬件性能的

软件算法与核心技术。这与广东以显示组件 **3239** 件为代表的庞大硬件专利体系形成了鲜明对比。北京在显示组件和语音交互领域也保持了强大实力，专利量分别为 **1435** 件和 **727** 件。这表明北京并非只专注软件，而是具备了扎实的硬件技术基础，并在此基础上，将语音交互这一关键算法作为其核心优势之一，体现了软硬件协同发展的能力。

山东的专利总量为 **3793** 件，在全国范围内排名第三。其技术结构具有高度的专注性，排名前三的技术分支全部集中于硬件制造领域，分别是显示组件 **1265** 件、镜架 **930** 件和音频组件 **456** 件。这一组合表明，山东的产业优势牢牢根植于硬件结构层面，特别是在显示、支撑结构和音频模块等具体组件上形成了强大的制造与研发能力。

上海排名前三的技术分支是显示组件 **818** 件、镜架 **440** 件和语音交互 **312** 件。其特点在于其技术路径的均衡性，它既保持了在显示组件、镜架等硬件领域的必要积累，同时也重视语音交互这一关键算法的发展。但尚未在任何一个方向上形成绝对领先优势。其产业规模与第一梯队的广东、北京存在明显差距。

浙江省在 **AI+XR** 领域的专利总量为 **2882** 件，核心优势集中在硬件相关领域，排名前三的技术分支分别是显示组件 **1045** 件、镜架 **388** 件以及显示优化 **255** 件。这一结构表明，浙江的产业重心在于显示技术及其硬件制造，形成了以显示组件为基础、并向显示性能优化延伸的产业链条。

与其他主要省市对比，浙江的产业定位更为明晰。与专利总量绝对领先的广东相比，浙江在显示组件领域的规模仅为广东的三分之一，且在语音交互等核心算法上存在显著差距。与北京相比，浙江虽同具显示技术优势，但北京在显示优化领域的专利量接近浙江的四

倍，显示出更强的软件算法实力。与同梯队的山东相比，山东在显示组件和镜架领域的专利量均高于浙江，尤其在镜架结构件上优势明显，表明浙江在硬件制造的规模上仍面临激烈竞争。

四、龙头或骨干企业分析

（一）全球主要创新主体分析

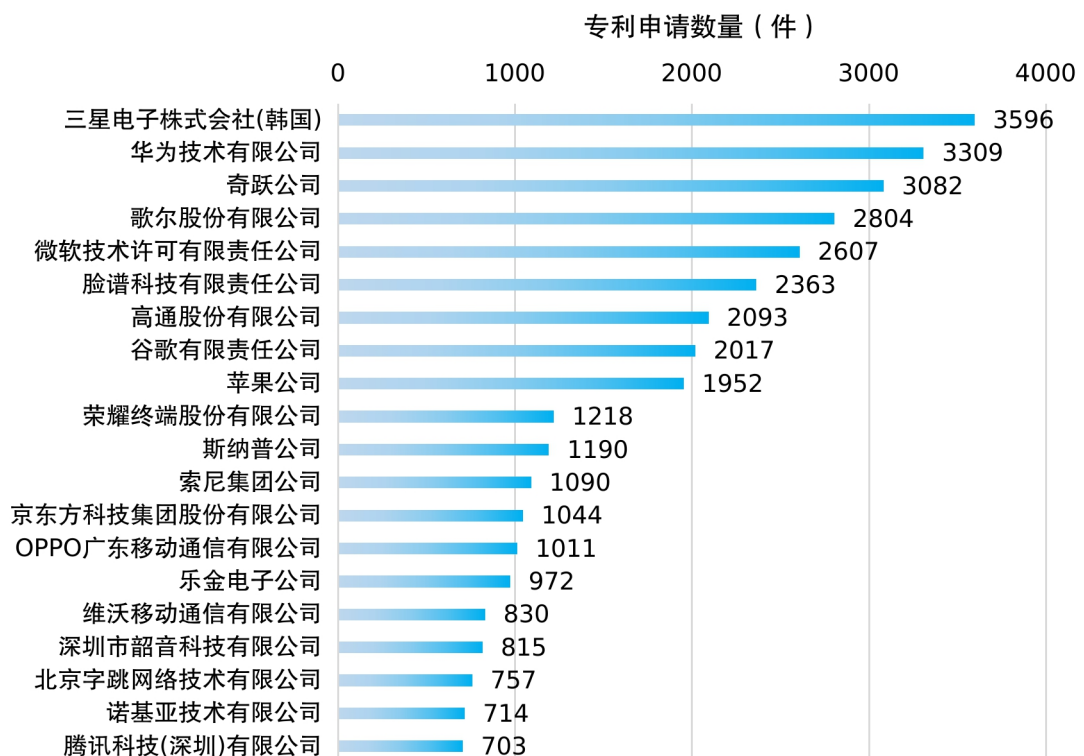


图 5-4-1 AI+XR 产业全球重点企业清单及排名图

图 5-4-1 是 AI+XR 产业全球重点企业清单及排名图,如图所示,全球主要创新主体的专利申请数量呈现明显的头部高度聚集特征,前三位主体的专利申请量均突破 3000 件,头部企业多集中于布局显示、通信、AI 算力等底层技术,中尾部创新主体则在声学交互、场景适配等细分方向形成特色储备,这一格局为浙江省 AI+XR 产业的专利导航提供了明确的技术发展参考方向。

三星电子株式会社以 3596 件专利居首,其布局重点涵盖 AI+XR 头显的全息显示技术、AI 驱动的空间定位与环境感知方案,是 XR 硬

件底层技术的核心持有者；华为技术有限公司 3309 件专利中，围绕 XR 设备的设备模组配套、AI 终端算力优化等方向布局深入，是国内 AI+XR 通信与终端技术的领跑者；奇跃公司(Magic Leap)以 3082 件专利数量位列第三，主要聚焦光波导技术；联想股份有限公司的专利主要聚焦 XR 智能设备的硬件集成与 ICT 解决方案，支撑 XR 设备的场景化落地；微软技术许可有限责任公司专利覆盖 XR 的 AI 交互算法、混合现实软件框架，是 XR 软件生态的关键创新主体；脸谱科技有限责任公司则围绕 XR 社交场景的 AI 空间建模、虚拟交互技术展开，强化了数字场景的体验性。

高通股份有限公司的专利是 XR 设备 AI 算力的核心支撑，其芯片相关的 AI 处理技术，成为头显设备的关键底层技术；谷歌有限责任公司的专利布局聚焦于 XR 的 AI 视觉识别、智能生态联动方案，推动 XR 与多终端的场景融合；苹果公司专利聚焦高端 XR 头显的光学显示技术、AI 感知交互方案，精准匹配消费级 XR 设备的体验需求；荣耀终端有限公司专利侧重 XR 设备的轻量化设计与 AI 功耗优化，成为终端设备领域的新兴力量。北京字跳网络技术有限公司的专利布局加快 XR 的内容推荐算法、AI 场景适配布局，支撑内容生态个性化落地；腾讯科技(深圳)有限公司围绕 XR 游戏生态的 AI 交互、虚拟场景构建展开专利布局，拓展了娱乐场景应用。

整体而言，全球创新主体在 AI+XR 领域以底层硬件技术为核心、场景化技术为延伸，头部企业技术壁垒显著，中尾部主体在细分体验方向形成差异化优势。这对浙江省 AI+XR 产业发展有一定启示意义，建议浙江省 AI+XR 领域企业对标头部企业的底层技术方向，同时在声学交互、轻量化设计等细分领域挖掘突破点，强化专利布局的针对性。

(二) 中国主要创新主体分析

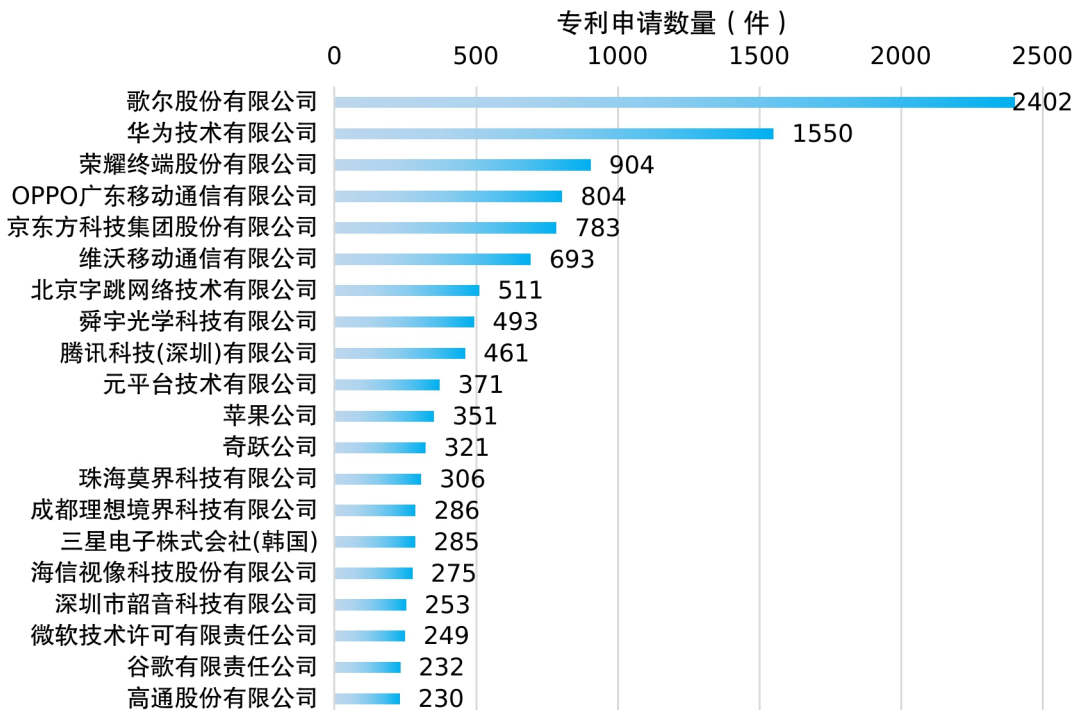


图 5-4-2 AI+XR 产业中国创新主体排名图

图 5-4-2 是 AI+XR 产业中国创新主体排名图，如图所示，中国 AI+XR 产业主要创新主体的专利申请量呈现“头部领跑、梯度分布”的特征，头部企业凭借技术积累在 XR 设备（眼镜/头显）核心硬件、交互技术领域形成充足专利储备，中尾部主体则聚焦细分场景的技术适配方向布局，整体专利布局紧密围绕 XR 设备的商业化落地核心需求展开。

歌尔股份有限公司以 2402 件专利位居首位，是国内 AI+XR 领域专利储备最充足的主体，其布局聚焦 XR 头显的硬件集成方案与 AI 驱动的多设备协同技术，为 XR 设备的场景化算力适配提供核心技术支撑，值得注意的是，歌尔股份有限公司在美国、韩国、日本等国家均成立分部。华为技术有限公司以 1550 件专利紧随其后，围绕 XR 眼镜的 5G/6G 通信适配、AI 终端感知算法展开布局，在 XR 设备的低时延交互、空间定位技术维度构建起关键专利壁垒，是通信类

XR 技术的核心引领者。荣耀终端有限公司的 904 件专利侧重 XR 眼镜的轻量化硬件设计与 AI 功耗优化技术，精准匹配了消费级 XR 设备的便携性与续航需求。

OPPO 广东移动通信的 804 件专利则聚焦 XR 头显的光学显示技术、AI 手势交互方案，通过技术创新强化终端的沉浸体验。京东方科技集团的 783 件专利集中于 XR 设备的柔性显示技术，为眼镜/头显的高清、轻薄视觉体验奠定硬件基础；维沃移动通信的专利围绕 XR 设备的 AI 语音交互、场景化内容适配技术布局，有效提升了终端的用户交互效率。北京字跳网络技术的专利聚焦 XR 内容的 AI 推荐算法、虚拟场景智能建模技术，支撑了 XR 内容生态的个性化落地；腾讯科技（深圳）的专利布局则侧重 XR 游戏场景的 AI 虚拟交互、多人协同空间技术，强化了娱乐类 XR 应用的体验创新。元平台技术有限公司的专利围绕 XR 设备的云端算力协同、AI 轻量化渲染技术。

布局，助力降低终端硬件的成本门槛；珠海美昇科技有限公司的专利则在 XR 眼镜的光学模组小型化、AI 视觉矫正技术上形成细分领域储备，填补了消费级 XR 设备的体验细节短板。

整体来看，中国 AI+XR 领域的头部企业依托硬件、通信技术优势构建了核心专利壁垒，中尾部主体则在显示、内容算法、细分场景适配等方向形成差异化特色。这一格局对浙江省 AI+XR 产业的专利导航启示在于，推动本地企业与头部主体的技术协同，同时在光学模组、内容算法等细分领域强化专利布局，精准匹配消费级与垂直场景的 XR 设备需求。

(三) 国内高校及科研院所分析

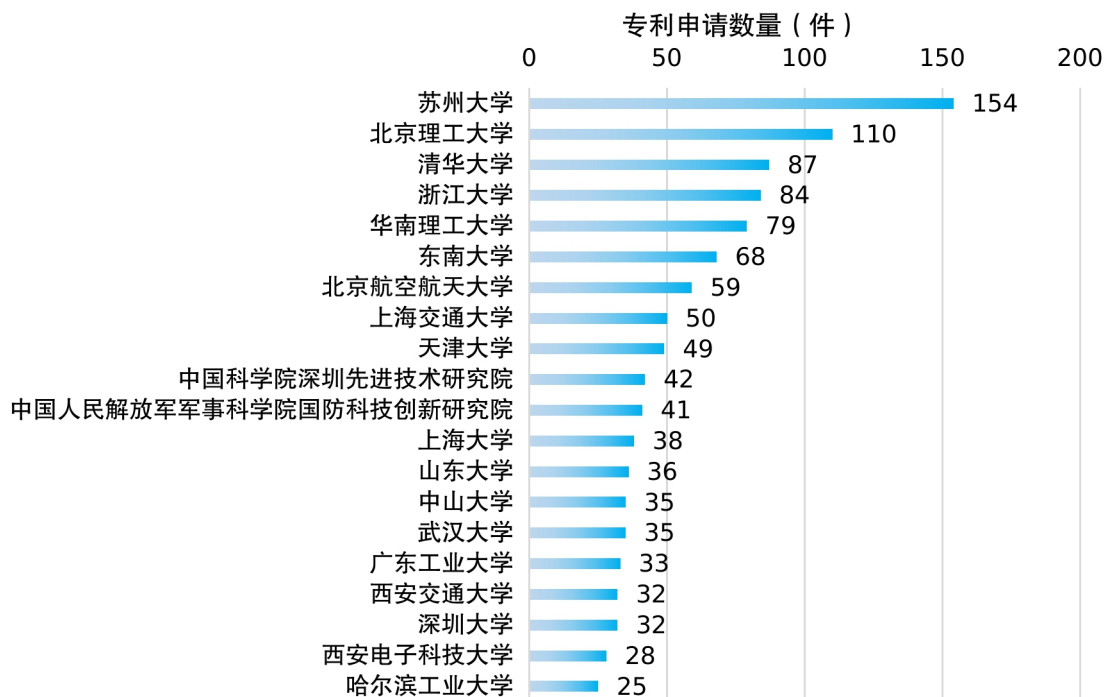


图 5-4-3 AI+XR 产业中国高校及科研院所排名图

图 5-4-3 是 AI+XR 产业中国高校及科研院所排名图,如图所示,中国高校及科研院所在 AI+XR (眼镜/头显) 领域的专利申请量整体呈中低量级分布,头部机构的技术布局聚焦 XR 设备的光学、交互、空间定位等底层核心方向,目前已初步与区域内相关企业建立产学研合作链路,整体技术方向与 XR 设备的实际研发需求形成较高契合度。

苏州大学以 154 件专利位居首位,其布局集中于 XR 眼镜的光学模组小型化与柔性显示技术,其接近一半的专利为与苏州苏大维格科技股份有限公司联合申请。同样作为浙江本地核心科研机构,浙江大学以 84 件专利布局 XR 眼镜的 AI 视觉矫正与多模态交互技术,目前已深度联动杭州本地企业开展联合技术攻关,如光线云(杭州)科技有限公司、杭州云途安语信息技术有限公司等,加速了本地产业的专利成果产业化落地进程。

北京理工大学共申请专利 110 件,侧重 XR 头显的空间定位算

法与 AI 环境感知技术研发，依托自身军工技术积累，与多家科技企业建立合作机制，如华为技术有限公司、北京施耐德显示技术有限公司等。清华大学的 87 件专利聚焦 XR 设备的 AI 轻量化渲染与终端算力优化技术，通过校企联合实验室的模式，为头部 XR 企业提供算法层面的技术支持，有效提升了头显设备的运行效率与能耗控制水平。华南理工大学的 79 件专利围绕 XR 设备的声学交互技术（如骨传导音频适配）展开，通过与珠三角终端企业的产学研合作，优化了头显产品的音频沉浸体验。中国科学院深圳先进技术研究院的 42 件专利布局于 XR 设备的 AI 内容生成与渲染算法，目前已与深圳市腾讯计算机系统有限公司建立合作，推动相关算法在虚拟场景构建中的商业化应用。

整体来看，高校及科研院所的技术布局已覆盖 XR 设备的多维度核心技术，但专利储备规模相对有限，产学研合作多集中于区域内企业联动。对于浙江 AI+XR 产业而言，需进一步强化与浙江大学等本地高校及科研院所的深度协同，同时引入苏州大学、清华大学等头部机构的技术资源，通过深化产学研联合攻关补全产业技术短板，提升专利成果的实际转化效率。

五、关键技术研发分析

（一）眼动交互技术研发分析

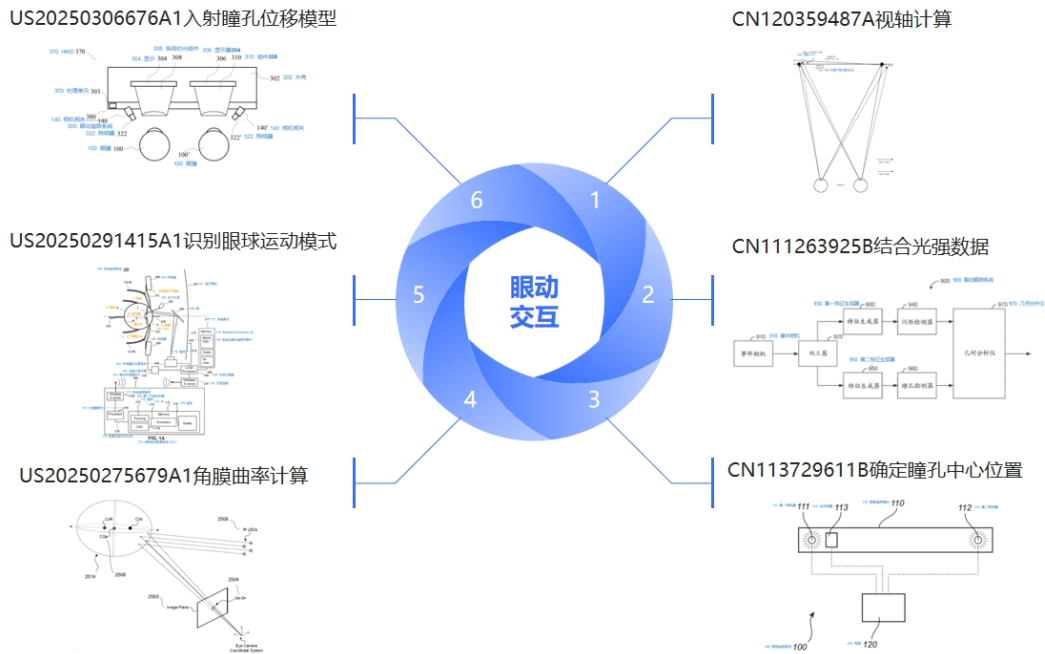


图 5-5-1 眼动交互技术研发分析图

图 5-5-1 是眼动交互技术研发分析图，如图所示，眼动交互是 AI+XR 设备实现自然沉浸式交互的核心技术之一，当前该领域研发聚焦于追踪精度提升、用户体验优化与设备能效控制等维度，形成了以瞳孔参数建模、光学特性计算、场景化交互适配为核心的技术方向矩阵。

精准获取眼球关键参数是眼动追踪的前提，以下两件专利从核心参数识别切入，为后续计算与应用提供可靠数据支撑。专利 CN113729611B 聚焦瞳孔中心定位，通过估算眼球中心、瞳孔半径等关键数据，即便在闪光识别无效或照明器关联困难的场景下，也能稳定确定瞳孔中心与视线方向，解决了基础参数测定的可靠性问题。在此基础上，专利 CN120359487A 进一步实现视轴精准计算，通过无干扰的文本刺激方案，无需额外提示即可完成视轴登记，既简化

了操作流程，又为后续光学适配提供了核心数据参考，两者共同夯实了眼动交互的参数基础。

基于基础参数，以下两件专利从光学特性层面优化追踪性能，解决 3D 渲染与深度感知的核心痛点。专利 US20250306676A1 依托入射瞳孔位移模型，结合角膜屈光特性的角度依赖性调整瞳孔位置，最大限度减少对准和深度误差，直接提升了 3D 渲染质量，呼应了光学特性计算的核心方向。而专利 US20250275679A1 则聚焦角膜曲率计算，通过球形或非球模型估算眼球旋转中心，让虚拟图像深度与用户视觉反应精准匹配，既减少了眼睛疲劳，又强化了 XR 体验的现实感，与前者形成“瞳孔位置校准+角膜曲率适配”的光学计算组合，大幅提升了追踪精度与深度适配能力。

在参数精准、光学适配的基础上，以下两件专利分别从场景适配和能效控制切入，让技术更贴合实际使用需求。专利 US20250291415A1 聚焦阅读场景，通过识别停留时间、凝视方向等特有眼球运动模式，触发“阅读控制模式”，实现放大、文本转语音等直观操作，既提升了细节关注度，又降低了眼睛疲劳，是场景化交互适配的典型落地。专利 CN111263925B 则针对设备能效痛点，采用强度调制光源与事件相机的组合，通过光强数据确定眼动特征，减少了对通信链路的依赖，降低了设备功耗，兼顾了用户体验与设备可持续性。两者分别从“场景实用性”和“能效可持续性”出发，让前期的参数与光学技术成果真正落地为优质的交互体验。

综上，以上技术从基础参数测定、核心光学计算到场景化应用与能效优化，构建了完整的眼动交互技术链路，为浙江 AI+XR 产业的眼动交互研发提供了清晰的技术方向，后续可侧重多技术集成与本地化场景适配强化专利布局。

(二) 显示优化技术研发分析

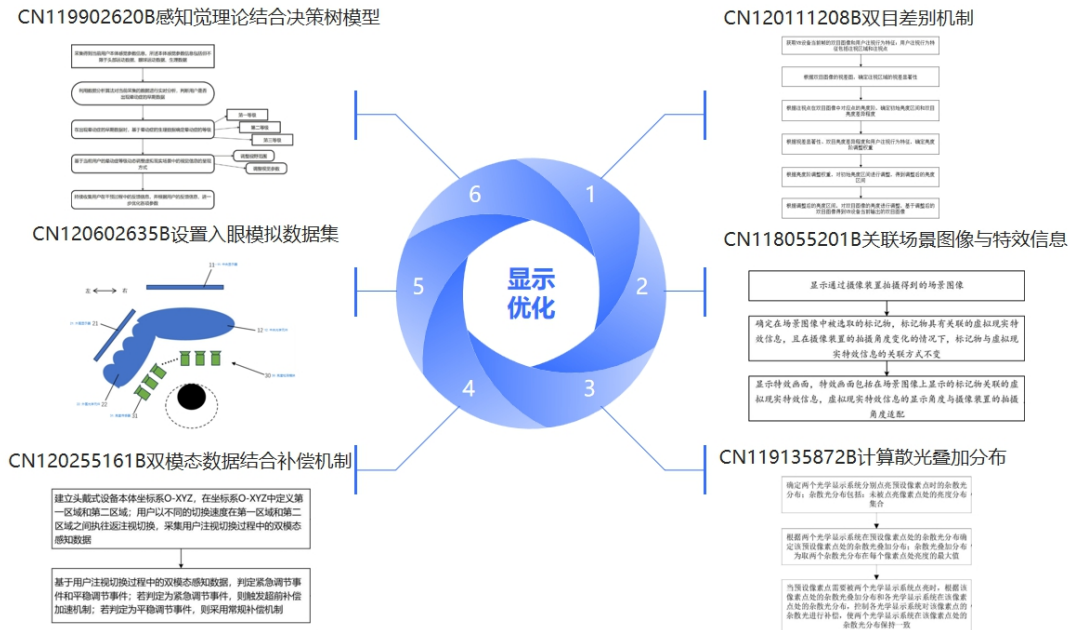


图 5-5-2 显示优化技术研发分析图

图 5-5-2 是显示优化技术研发分析图，AI+XR 产业中，显示优化技术是提升设备沉浸感、降低视觉疲劳的核心支撑，当前该领域研发聚焦于感知交互适配、光学特性优化、多模态数据融合等维度，技术方向覆盖了从生理感知建模到显示参数动态调整的完整链路，通过融合感知觉理论、决策树模型、双模态数据处理等技术，解决 XR 设备显示延迟、亮度不均、视差不适等关键问题，形成“数据采集—模型计算—效果补偿”的技术闭环。

感知觉理论与决策树模型的结合，成为破解生理不适的核心突破口。专利 CN119902620B 率先从用户本体感觉参数入手，通过数据分析捕捉晕动症早期信号，借助决策树模型评估不适等级，动态匹配视觉与运动感知，从源头提升用户接受度。在此基础上，专利 CN120255161B 进一步聚焦眼部生理适配，采集睫状肌电信号与头部姿态双模态数据，通过区分紧急与平稳调节事件触发对应补偿机制，实现镜片屈光与睫状肌调节的同步，有效缓解高频场景下的眼部

疲劳，完善了生理感知层面的精准适配。

在生理适配的基础上，专利技术聚焦光学显示本身的性能提升，针对性解决成像偏差、亮度不均等关键问题。如专利 **CN120602635B** 通过在近眼显示模组视场内设置多个注视点，采集中央与外围入眼模拟数据，生成预校正参数集，精准校正像素成像偏移和亮度突变，夯实光学显示的基础精度。专利 **CN119135872B** 则从杂散光治理切入，通过计算双光学系统的杂散光叠加分布并进行针对性补偿，实现相同像素点杂散光分布一致，显著提升显示对比度一致性。而专利 **CN120111208B** 利用双目差别机制，结合用户注视行为特征，动态调整亮度权重，既避免了固定调整带来的显示延迟，又保障了注视点转移后的细节质量，形成光学优化的多维度覆盖。

光学与生理层面的优化最终通过场景化适配实现用户体验升级，专利 **CN118055201B** 通过摄像装置捕捉真实场景图像，建立标记物与虚拟现实特效的关联，让特效显示角度与拍摄角度精准适配，既提升了标记物选择的便利性，又呈现出更逼真的交互画面，将生理适配性与光学精准度，转化为可感知的沉浸感，完成了从技术优化到用户体验的最终落地。

综上所述，以上技术从生理感知适配、光学特性优化到场景化交互，形成了“感知-优化-落地”的完整技术链路，与 **AI+XR** 显示优化的核心需求高度契合，也为浙江省依托本地产业集群推动全链条协同创新提供了清晰的技术抓手。

六、人才储备分析

（一）中国企业主要发明人分析

表 5-6-1 中国企业主要发明人

发明人	所属单位	专利数量
张浩	京东方科技集团股份有限公司	210

发明人	所属单位	专利数量
赵烈烽	浙江舜宇光学有限公司	177
陈丽莉	京东方科技集团股份有限公司	176
姜滨	歌尔股份有限公司	175
迟小羽	歌尔股份有限公司	165
王兆民	珠海莫界科技有限公司	157
崔海涛	谷东科技有限公司	153
金银芳	浙江舜宇光学有限公司	152
朱以胜	深圳市光州半导体技术有限公司	146
马国斌	深圳珑璟光电科技有限公司	143
宋强	深圳珑璟光电科技有限公司	138
张晓彬	浙江舜宇光学有限公司	137
张卓鹏	杭州光粒科技有限公司	134
魏一振	杭州光粒科技有限公司	132
王洁	深圳市虚拟现实科技有限公司	126
蒋厚强	深圳市光舟半导体技术有限公司	121
张超	歌尔股份有限公司	116
李刚	深圳多朵新技术有限责任公司	114
游金兴	浙江舜宇光学有限公司	106
郑昱	北京灵犀微光科技有限公司	102

表 5-6-1 为中国 AI+XR 产业企业专利数量排名前 20 的发明人。如表所示，20 位中国企业主要发明人所属机构多聚焦显示技术、光电科技等 AI+XR 核心关联领域企业，地域分布覆盖浙江、广东、北京等国内高端制造与科技产业聚集区。其中，浙江省相关企业（浙江舜宇光学、杭州光粒科技）的发明人共 6 位，在榜单中占比超过 25%，这一布局已为浙江 AI+XR 产业奠定了初步的研发人才基础。

从发明人所属地域与机构来看，浙江舜宇光学、杭州光粒科技等本地企业的发明人（如赵烈峰、金银芳、张晓彬等）专利量处于 106

至 177 件区间,显示浙江 AI+XR 领域已聚集起具备一定规模的核心研发团队,为本地产业积累了关键的人才与技术储备;同时,从企业研发层级特征而言,京东方、歌尔股份等行业龙头企业的发明人(如张浩、陈雨莉、姜滨等)专利量位居榜单前列,区间达 165 至 210 件,反映出龙头企业的研发投入强度与专利产出优势,而浙江本地企业发明人专利量处于榜单中上游水平,也凸显了浙江省企业在细分领域的研发活跃度。

综合来看, AI+XR 相关领域的研发资源已呈现向产业聚集区及龙头企业集中的特征,浙江省本地企业的发明人既为当地 AI+XR 产业发展提供了核心人才与专利储备支撑,但同时也需关注本地研发人才专利产出效率的均衡性。后续可通过强化本地企业与头部研发团队的技术合作、搭建跨区域人才交流平台等方式,进一步提升浙江 AI+XR 产业的专利竞争力与创新协同水平。

(二) 中国高校及科研院所主要发明人分析

表 5-6-2 中国高校及科研院所主要发明人

发明人	所属单位	专利数量
乔文	苏州大学	59
陈林森	苏州大学	55
罗明辉	苏州大学	51
闫野	中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院	43
印二威	中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院	41
谢良	中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院	38
李瑞彬	苏州大学	32
周振	苏州大学	28
李玲	苏州大学	28
张宇宁	东南大学	26
刘娟	北京理工大学	24
王涌天	北京理工大学	21
徐向民	华南理工大学	18
张亚坤	中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院	16
张敬	中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院	16
杨帮华	上海大学	16
杨明	苏州大学	16
熊金艳	苏州大学	16
邓宝松	中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院	16
舒琳	华南理工大学	15

表 5-6-2 为中国 AI+XR 产业高校及科研院所专利数量排名前 20 的发明人。如表所示，20 位中国高校及科研院所主要发明人所属机构涵盖综合类高校、理工类高校及国防特色科研院所，其中苏州大学、中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院为核心聚集主

体，两者合计贡献 **14** 位发明人，占榜单总数的 **70%**，体现相关研发力量向重点高校与特色科研院所集中的行业特征。

从具体布局来看，苏州大学的 **7** 位发明人（如乔文、林文森等）专利量覆盖 **28-59** 件区间，显示该校在 **AI+XR** 关联领域已形成规模性研发团队，技术积累较为深厚；中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院的 **6** 位发明人专利量为 **16-43** 件，体现国防类科研院所相关领域的专项研发布局。值得关注的是，排名前 **20** 的发明人中未出现浙江省本地高校及科研院所的发明人，意味着浙江本地院校在该领域的核心研发人才储备暂未进入国内第一梯队，产学研对接的本地人才支撑存在短板。

综合而言，国内 **AI+XR** 关联领域的高校及科研院所研发资源已向少数重点机构集中，核心团队的技术积累为产业转化提供了基础，但浙江省本地院校暂未形成对应核心研发人才布局，产学研协同的本地人才支撑不足。浙江 **AI+XR** 产业可强化跨区域对接，一方面与苏州大学、中国人民解放军军事科学院国防科技创新研究院等核心机构建立定向合作机制，引入其核心发明人团队的技术成果开展本地化转化；另一方面推动本地高校与上述机构共建联合实验室，定向培养适配浙江产业需求的 **AI+XR** 研发人才，填补本地院校在该领域的核心人才空白，提升产业创新的产学研协同效能。

第六章 浙江省 XR 产业发展现状分析

为了解浙江省 XR 技术发展情况，本小节在对浙江省产业结构、主要创新主体、主要发明人进行分析，此外还在浙江省范围内挑选了 4 家重点企业，分别为舜宇、灵伴科技、光粒科技、网易，针对上述 4 家企业的专利布局以及产品进行分析，从而总结浙江省 XR 技术及产业发展情况。

一、产业结构分析

专利申请的数量与技术分布，是衡量一个地区科技创新活力、技术积累深度和产业竞争力的关键指标。本小节参考浙江省主体的专利数量，列出浙江省技术优劣清单，如表 6-1-1 所示，其中将浙江省专利数量在全国专利数量占比大于 9% 的技术分支列为浙江省优势技术。通过对浙江省技术优劣清单进行分析，分析浙江省在产业结构中的定位。

表 6-1-1 浙江省技术优劣势清单

浙江省技术优势 (专利数量占比大于 9%)			浙江省技术劣势 (专利数量占比小于 9%)		
技术分支		全国专利 数量排名	技术分支		全国专利 数量排名
硬件 结构	显示组件	4	硬件 结构	音频组件	4
	摄像组件	2		供电组件	5
成像与 显示	显示优化	4	网络与 连接	镜架	6
	渲染优化	3		Wi-Fi 传输	3
感知与 交互	环境感知	4	感知与 交互	蓝牙传输	4
	眼动交互	3		手势交互	3
	多模态 交互	3		表情或情绪交互	5
				语音交互	5

功能实现	题词显示	4	功能实现	实时翻译	6
	数字内容展示	3		人体结构 三维构建	5
	场景构建	4		安防巡检	5
	导航	3			
	数字人	3			

由表 6-1-1 可看出，浙江省在 XR 领域的整体综合技术实力在全国范围内具有较强优势，其各技术分支的专利数量排名大多在全国 3、4 名。同时，可发现浙江省在该产业结构中具有明确的定位，在全国 AI+XR 产业中扮演着特色硬件基地与务实应用者的角色。

浙江省 XR 产业的硬件驱动特征显著，专利布局高度集中于硬件领域，硬件领域专利占 XR 领域专利总量的 50%。在硬件结构领域，浙江省在摄像模组领域的专利数量显著高于北京、上海、江苏等省市，仅次于广东，这一优势是其突出特点。浙江省摄像组件的专利主要来自于舜宇，舜宇凭借其在手机用摄像模组行业的技术积累，迅速在 XR 领域摄像模组领域建立了优势地位。浙江省显示组件专利数量位居全国第 4，其专利数量略少于北京、山东，与其同属第二梯队，但与专利数量第一的广东具有一定差距，专利数量约为广东的 1/3。浙江省在显示领域的专利主要来源于光粒科技，舜宇以及灵伴科技，均为浙江省 XR 领域的龙头企业，其中光粒科技、灵伴科技均推出了消费级的 XR 产品。

与在显示组件硬件结构设计优势相契合，浙江省在成像与显示领域也具有一定优势。该领域的专利主要来自灵伴科技、网易、舜宇、阿里巴巴等，灵伴科技、舜宇聚焦显示领域的软硬件协同优化，网易、则更聚焦于画面渲染优化。

在感知与交互领域，浙江省在环境感知、眼动交互以及多模态交互方向均有充分的技术储备，专利数量居于第 3、4 位，专利数量少

于第一梯队的广东、北京，与山东、上海、江苏同属第二梯队。在环境感知方向，相关专利主要来自浙江商汤科技、阿里巴巴，涉及通过图像处理优化提高环境感知精确度以及与虚拟画面的精确交互。在眼动交互方向，相关专利主要来自于网易、舜宇，相关专利涉及眼动交互的优化以及应用，如移动物品，调节音量等。在多模态交互方向，相关专利主要来自阿里巴巴，主要涉及交互算法优化。

此外，浙江在数字内容展示、场景构建等多个重要技术分支上，专利数量均位居全国前列，相关专利主要来源于阿里巴巴、易现先进、浙江商汤科技、灵伴科技、秋果计划等企业。值得注意的是，在题词显示方向，浙江省专利数量少于 5 件，均来源于灵伴科技，但排名第 4，体现了在全国范围内，题词显示方向具有较大布局空间，浙江省可利用已有优势再度发力，增加专利布局。总体而言，浙江省表现出较强的应用能力，展现出较为均衡的产业布局。

但是，浙江省的不足同样明显。在硬件结构的部分核心组件上存在短板。在音频组件方向，其专利数量远少于第一梯队的广东、山东，与第二梯队的北京，江苏也有一定差距，专利数量约为北京的 1/2。相关专利主要来源于舜宇，宁波升亚电子。镜架相关专利是浙江省专利储备较多的技术方向，但在全国范围内并不突出，专利排名 6，这一现状既反映出全国镜架技术领域竞争已进入白热化阶段，也为浙江省指明了优化方向，未来需跳出同质化竞争格局，挖掘自身产业特色与技术优势，探索差异化的高质量发展路径。

在网络与连接这一基础领域表现较弱，在专利数量较少（专利数量 < 30 件）的情况下，与排名第一的广东（专利数量 > 400 件）存在显著差距，并且，不存在具有显著优势的主体。这表明浙江在设备互联、低延迟传输等支撑 XR 体验的基础能力上积累薄弱。此外，在实时翻译专利均不超过 10 件，创新活力稍显不足。

在感知与交互领域，浙江省在一些交互方向存在薄弱之处。语音交互方向是浙江省在感知与交互领域专利储备最多的方向，但与镜架方向情况类似，浙江省专利数量在全国范围内并不突出，排名第 5。手势交互、表情或情绪交互专利数量与第一梯队的广东，第二梯队的北京差距明显，均低于为北京的 1/2。

综合来看，浙江省在 AI+XR 产业中形成了以硬件制造和场景应用为双轮驱动的定位，在显示技术、摄像模组和行业解决方案方面建立了优势，但在底层网络技术、关键硬件组件和前沿应用创新方面仍需加强。一方面，浙江省可巩固硬件优势，聚焦显示组件、波导结构等核心领域，支持舜宇、光粒科技等企业深化技术创新，重点突破轻量化设计、视觉舒适度优化，不同光线环境适应性等关键技术；另一方面，补齐软件短板，推动 XR 软件算法发展。同时针对网络与连接这一全球短板领域，提前布局研发，抢占未来赛道。

二、主要创新主体分析

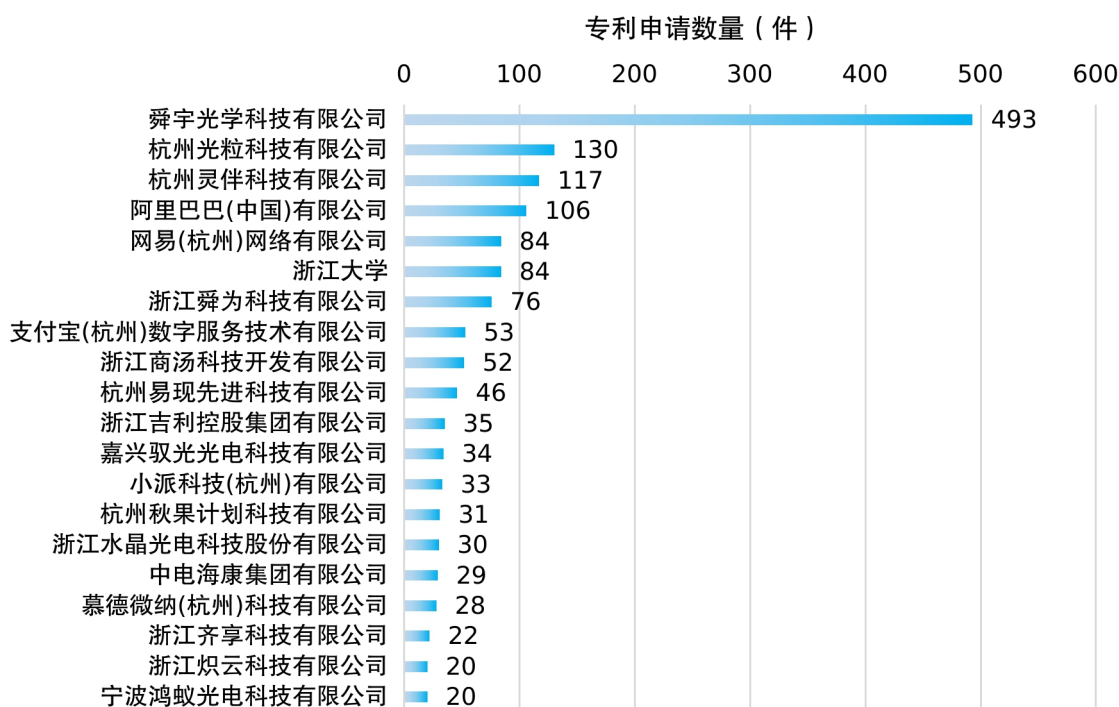


图 6-2-1 AI+XR 产业浙江省主要创新主体排名图

图 6-2-1 是 AI+XR 产业浙江省主要创新主体排名图,如图所示,浙江省 AI+XR 产业主要创新主体的专利申请量呈现“头部硬件企业领跑、多元主体协同布局”的特征,头部主体集中聚焦 AR/XR 设备(眼镜/头显)的核心光学部件技术,高校与企业形成初步产学研联动,整体技术布局紧扣 XR 设备的硬件研发需求,区域产业的技术集群效应已初步显现。

舜宇光学科技有限公司专利数量位居首位,其布局聚焦 XR 眼镜/头显的核心光学模组、光波导镜片技术,作为全球光学部件核心供应商,其专利覆盖 XR 设备的成像光学系统设计,是浙江 AI+XR 产业硬件供应链的核心依托,为本地 XR 终端企业提供关键硬件技术支撑。杭州光粒科技有限公司以 130 件专利布局 XR 设备的光波导显示技术——该技术是 XR 眼镜实现轻量化、大视场角显示的关键,其专利围绕光波导的光路设计与工艺优化展开,适配消费级 AR 眼镜的便携性需求。

杭州灵伴科技有限公司的 117 件专利聚焦 XR 设备的核心组件和视觉优化技术;阿里巴巴(中国)有限公司以 106 件专利布局 XR 内容生态与 AI 技术,包括虚拟场景 AI 建模算法、XR 设备云端算力协同方案,为 XR 头显的内容加载与生态适配提供支持;浙江大学的 84 件专利聚焦 XR 眼镜的 AI 视觉矫正、多模态交互技术,通过与杭州云途安语信息技术有限公司、光线云(杭州)科技有限公司的产学研合作推动技术转化。



图 6-2-2 AI+XR 产业浙江省主要创新主体地域分布图

图 6-2-2 显示了浙江省主要创新主体地域分布图，浙江省已形成清晰的产业集聚格局：龙头企业舜宇深度布局省内多地，在杭州、宁波建立关联企业；宁波、台州、嘉兴散落分布着部分创新主体；而产业核心力量高度汇聚于杭州，如灵伴科技、光粒科技等专业 XR 企业，以及阿里巴巴、网易等具备技术赋能能力的龙头平台，均扎根于此。

此外，浙江省还建立了多个 XR 相关产业园区，通过政策鼓励和经济补贴推动 XR 产业的发展。其中作为杭州通过元宇宙新天地、元宇宙产业基地、未来科技城等多个 XR 相关产业园区的落地，更强化了杭州的集聚效应，依托完善的产业配套体系、充足的高端人才储备，以及深厚的数字经济发展根基，杭州已成为浙江省 XR 产业集聚的核心引擎。宁波成立了宁波元宇宙产业园，还建立了甬江实验室新型显示与感知研究中心，嘉兴建立了嘉兴科技城。浙江省目前形成了“核

心引领、多点支撑”的产业发展态势，为全省 XR 产业协同进阶奠定了基础。

整体而言，浙江本地创新主体以 XR 设备硬件为核心布局重点，头部企业在核心部件领域形成优势，产学研联动强化了技术转化，但内容生态与终端整合类专利储备不足。未来需推动硬件与互联网主体协同，强化内容算法与终端产品的专利整合，提升产业全链条技术竞争力。在地域上，浙江省形成了以杭州为核心引擎、多城企业参与的产业矩阵，共同为 XR 产业发展提供了关键的技术与人才支撑，构建了相对完整的 XR 产业制造生态。

三、主要发明人分析

表 6-3-1 浙江省主要发明人

发明人	所属单位	专利数量
赵烈烽	浙江舜宇光学有限公司	177
金银芳	浙江舜宇光学有限公司	152
张晓彬	浙江舜宇光学有限公司	137
张卓鹏	杭州光粒科技有限公司	134
魏一振	杭州光粒科技有限公司	132
游金兴	浙江舜宇光学有限公司	106
胡增新	浙江舜为科技有限公司	96
宋立通	浙江舜宇光学有限公司	77
陈杭	舜宇光学(浙江)研究院有限公司	74
戴付建	浙江舜宇光学有限公司	66
丁毅	杭州光粒科技有限公司	49
陈远	宁波舜宇奥来技术有限公司	49
郝希应	舜宇光学(浙江)研究院有限公司	46
杜佳玮	宁波舜宇奥来技术有限公司	45
张倩	舜宇光学(浙江)研究院有限公司	44
翁志彬	小派科技（杭州）有限公司	39

发明人	所属单位	专利数量
汪杰	宁波舜宇奥来技术有限公司	34
黄林	浙江舜宇光学有限公司	34
励维芳	浙江舜宇光学有限公司	33
田克汉	嘉兴驭光光电科技有限公司	33

表 6-3-1 为浙江省 AI+XR 产业专利数量排名前 20 的发明人。如表所示，排名前 20 的浙江省 AI+XR 关联领域主要发明人所属机构聚焦舜宇光学科技（集团）有限公司（含浙江舜宇光学、舜宇光学浙江研究院、宁波舜宇奥来技术等）及杭州光粒科技、小派科技（杭州）、嘉兴驭光光电等企业，其中舜宇光学科技（集团）有限公司贡献 15 位发明人，占榜单总数的 75%，是浙江该领域核心研发人才的聚集主体，体现省内 AI+XR 人才布局与重点企业的产业布局高度绑定。

从具体分布来看，舜宇光学科技（集团）有限公司的发明人专利量覆盖 33-177 件区间，头部发明人（赵烈烽 177 件、金银芳 152 件）的专利产出处于省内领先水平，反映舜宇光学科技（集团）有限公司已构建起成熟的研发人才梯队，专利技术积累深厚。其中，头部发明人赵烈烽任舜宇浙江光学副总经理，并且担任舜宇集团博士后工作站的评审专家，其 2008 年从浙江大学毕业后加入韩国三星，其间主导研发了多款三星旗舰手机镜头，其于 2018 年加入舜宇集团，并担任子公司舜宇浙江光学技术负责人，在光学摄像头领域具有丰富的经验。

杭州光粒科技、小派科技等企业的核心发明人（张卓鹏 134 件、魏一振 132 件）专利量同样处于中高区间，凸显杭州作为省内数字经济核心区的人才储备优势。其中张卓鹏为光粒科技有限公司创始人兼 CEO，于 2007 年毕业于浙江大学光电系和竺可桢学院工高班，

后赴美留学，获特拉华大学 ECE 博士/金融硕士学位，而后于 2017 年与同院系校友魏一振一同创办了光粒科技，是光粒科技的技术中坚力量。

发明人所属企业覆盖宁波、杭州、嘉兴等城市，虽初步形成多城联动布局，但核心高产出人才仍集中于少数头部企业。

综上，浙江省 AI+XR 领域已形成以舜宇光学科技（集团）有限公司为核心、多城企业参与的研发人才矩阵，为产业发展提供了关键支撑，但也存在人才高度集中于少数企业、部分企业人才产出薄弱、区域人才协同不足的问题。值得关注的是，本地高校在人才供给中扮演着重要角色——不少核心发明人源自浙江大学，这一现象充分凸显了浙江大学在 XR 领域人才培养中的核心地位与关键作用。建议推动头部企业搭建人才共享平台，向省内中小关联企业输出研发经验与人才资源；并出台专项政策支持杭州、宁波等城市的中小浙企引进或自主培养核心发明人，提升专利产出能力；同时联动本地高校如浙江大学开设适配产业需求的专业方向，定向培养后备研发人才，夯实人才储备基础。

四、浙江省重点企业专利技术布局分析

（一）专利申请趋势分析

为了解舜宇、灵伴科技、光粒科技、网易这四家浙江省重点企业在 XR 领域的专利申请趋势情况，根据这四家浙江省重点企业在 XR 领域中的历年专利申请情况，得到专利申请趋势图。需要注意的是，受各国专利审查制度的影响，专利从申请到公开一般会有延迟（一般为 18 个月），因此最近 2 年的专利申请数量仅供参考。

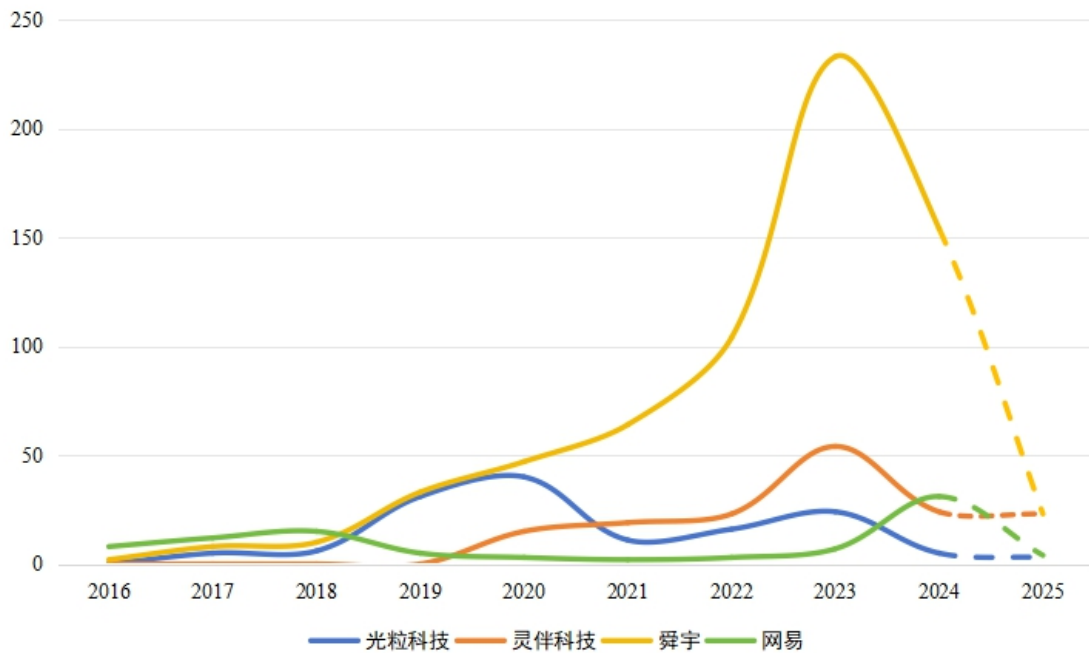


图 6-4-1 浙江省重点企业专利申请趋势图

由图 6-4-1 可看出，2018 年以前，四家重点企业的专利申请量都处于相对较低的水平，反映了在这个阶段 XR 技术还处于起步和探索期，尚未有较大突破。2018 年以后，除网易外，其他 3 家重点企业在 XR 领域的专利年申请数量都迎来了增长，网易也在 2023 年以后迎来专利年申请数量的增长，这一增长主要来源于 XR 领域技术突破以及各企业对其产品的研发。其中舜宇的专利年申请数量增长最为显著，直至 2023 年达到专利年申请数量高峰。

在 2018 年以前，舜宇 XR 相关专利申请数量仅少于网易专利申请年数量，2018 年以后，其专利申请年数量远超其他重点企业，并且逐渐拉开与其他重点企业的差距，2023 年，其专利年申请数量超过其他重点企业专利年申请数量的 4 倍，足以窥见舜宇充分的专利储备。灵伴科技在 XR 领域的专利布局时间晚于其他重点企业，但其增长明显，专利年申请量也呈现逐年攀升的态势，并且逐渐超越网易及

光粒科技，至 2023 年达到专利年申请数量的高峰，其专利申请主要来源于针对 Rokid Vision、Rokid Glasses 等产品的研发。

与舜宇、灵伴科技专利年申请量逐年稳步攀升的发展态势不同，光粒科技、网易的专利年申请数量呈现出鲜明的波动式增长特征。其中，光粒科技的专利年申请量形成了两个明显的高峰期，分别出现在 2020 年与 2023 年，相关专利主要依托针对“All-In-One”、Holoresin 全息光波导及 Lightin 系列 AR 眼镜的研发工作产生。网易尚未推出独立的 XR 硬件产品，其关于 XR 领域的专利布局主要集中于成像与显示，感知与交互领域，其专利申请主要来源于对游戏领域的长期研发投入，而游戏是 XR 设备的核心应用场景之一。

综上所述，四家重点企业的 XR 相关专利申请量演变清晰呈现出 XR 技术的发展脉络，2018 年以前，行业整体专利申请量处于低位，标志着 XR 技术尚处起步探索阶段；2018 年起，行业进入快速发展期，重点企业均先后开启专利申请增长进程，这一转变核心源于 XR 领域技术突破与企业研发投入的双重驱动。其中舜宇的专利储备最为充分，在浙江省内具有领先优势。

（二）技术发展态势分析

为深入分析舜宇、灵伴科技、光粒科技、网易四家重点企业的技术演变趋势，接下来以 XR 技术领域各级技术分支为基础，将四家重点企业的专利从技术维度和时间维度展开，综合分析各创新主体不同时期的技术发展及专利布局情况。

	舜宇							灵伴科技									光粒科技			网易							
二级	成像与显示	感知与交互	硬件结构设计					成像与显示	感知与交互			功能实现				硬件结构设计		硬件结构设计	成像与显示	感知与交互				功能实现			
三级	显示优化	眼动交互	供电组件	镜架	摄像组件	显示组件	音频组件	显示优化	手势交互	眼动交互	语音交互	场景构建	实时翻译	数字内容展示	题词显示	镜架	显示组件	供电组件	镜架	显示组件	显示优化	渲染优化	表情或情绪交互	手势交互	眼动交互	语音交互	场景构建
2016	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	3	0	0
2017	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6	3	0	0	2	0	1
2018	2	1	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	4	1	0	3	1	0
2019	5	3	0	0	5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	30	2	0	0	0	0	1	2
2020	1	0	0	6	3	37	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3	6	3	5	32	1	1	0	0	0	1	0
2021	2	1	0	3	5	53	0	6	0	0	1	0	0	1	0	3	8	0	3	8	0	1	0	1	0	0	0
2022	2	4	3	12	22	61	0	11	1	0	0	0	0	0	0	3	8	0	1	15	1	1	0	1	0	0	0
2023	2	2	0	15	85	127	2	14	4	0	2	4	0	1	0	8	21	0	3	21	0	2	1	1	0	3	0
2024	2	1	0	10	67	71	3	8	1	2	1	1	0	1	0	1	9	0	2	3	9	4	1	11	6	0	0
2025	0	0	0	1	17	5	0	5	1	3	6	1	1	0	2	2	2	0	0	3	0	2	0	0	1	0	1

图 6-4-2 浙江省重点企业专利技术布局态势

舜宇作为全球领先的综合光学零件及产品制造商，XR 业务是其八大业务板块之一，其提供的 AR 镜片方案在显示效果方向可实现波导片与处方镜片、变色镜片及虚像距调节镜片深度结合，处方镜片与波导采用精密贴合工艺，达成视觉矫正与 AR 显示的一体化融合；变色镜片与波导片贴合能自适应室外强光环境，提升高亮场景显示效果；虚像距调节镜片与波导片联动，可实现人像观看舒适度的动态优化。在产品重量方向，其提供的全贴单绿光波导重量低于 4.3g，高性能彩色光波导重量低于 6.9g。此外，除波导产品外，其还提供多种摄像组件，包括多摄模组，光学变焦模组，机器视觉类镜头、AI 相机等。

由图 6-4-2 可看出，舜宇在 XR 领域的专利布局主要围绕其产品布局，集中于显示组件以及摄像组件，其中显示组件是其专利布局重心，早在 2016 年开始布局相关专利，专利年申请数量逐渐攀升，专利申请包括光机以及波导相关技术，致力于从硬件结构设计提高显示效果，如 2018 年申请的专利 CN111323905A 通过在显示光机中设置透视反射组件，其反射光谱与显示单元发射的图像光谱保持基本一致，减少图像光线的逸出，并提高光利用率，采用反射膜系和曲面基层组合，确保光线的反射和透射特性符合预定光谱，有效保护用户隐私，提高图像光线的光利用率，提升图像质量和对比度，使用户能够在昏暗环境中看到高质量的虚实融合体验。在提高显示效果的同时致力于减轻显示组件重量，如 2019 年申请的专利 CN112824969B，采用单色光源通过调制光栅和全反射波导技术将单色光转化为彩色光，减少光源数量，整合光路，实现彩色图像投影，降低系统体积和重量，并减轻图像散斑。

舜宇在显示组件相关专利 2023 年达到申请高峰，这一年的专利申请在提高显示效果的技术上，还涉及降低用户眼疲劳以及提高沉浸

式体验，如专利 **CN220154732U**，设计了一种 **AR** 光机，包含透镜组和变焦透镜，通过调整变焦透镜的屈光度来改变光束发散角，结合眼动追踪及信号控制模块，实现虚像距与实景物距的完美重合，缓解视觉辐辏调节冲突。专利 **CN117170100A** 采用由第一光学系统和第二光学系统组成的虚拟现实装置，第一光学系统由三片镜片组成，第二光学系统由五片透镜组成，通过控制镜片和透镜的光焦度、曲率半径和空气间隔，优化光学系统的结构参数，满足特定的光学参数关系，以缩短光路长度和增加视场角，提高用户体验。实现了减小虚拟现实装置的体积和重量，扩大用户肢体动作的可追踪范围，提高用户的沉浸感体验，尤其提高了在不同光线环境下的稳定性和性能表现。

舜宇关于摄像组件的专利布局较晚，但其专利申请总量仅次于显示组件，但研发投入较大，其专利申请主要围绕提高成像质量进行专利布局，近两年也开始在摄像组件小型化方向进行专利布局。在软件算法领域，其专利布局也紧紧围绕光学领域，在显示优化、眼动交互方向布局了专利。

灵伴科技作为专注于人机交互技术的产品平台公司，致力于 **AR** 眼镜等软硬件产品的研发及以 **YodaOS** 操作系统为载体的生态构建，自成立以来，陆续推出了多款 **XR** 设备，与之相匹配的，其专利覆盖技术方向也较为全面，覆盖成像与显示，感知与交互，硬件结构设计技术方向，此外，在 **XR** 功能实现也有多件专利布局。

灵伴科技在 **XR** 领域的专利布局始于 **2020** 年，晚于其余 **3** 家重点企业，但其专利覆盖技术方向最全面。灵伴科技的专利布局重点在于硬件结构与显示优化方向。在硬件结构设计领域，其专利布局仅涉及显示组件与镜架，并且均在 **2023** 年达到申请高峰期。在镜架方向，其专利主要围绕轻薄化设计以及提供多样功能（如按摩功能）提高用户佩戴舒适性。

在显示模组方向，其专利申请始终围绕提高成像质量以及轻量化设计，如专利 **CN117555145A** 采用包括显示芯片、成像棱镜单元、第二棱镜、成像透镜单元和光阑的结构，第二棱镜为菲涅尔透镜，通过调整菲涅尔棱镜的齿拔模角、齿宽和倒角半径，减少全反射杂光，并通过补偿透镜单元进行像差校正，结合成像透镜单元的光路折叠设计，实现整体轻薄化和杂光优化。专利 **CN116243488A**，设计一种包括显示像源、成像透镜单元、光线调制单元和曲面透镜的近眼显示装置，通过成像透镜单元与显示像源同步移动，光线调制单元与成像透镜单元相对倾斜设置，利用曲面透镜进行光线调制，确保视场角保持不变，实现 **0D-7D** 屈光度调节，避免眩晕感，并提高成像质量。此外，围绕其最新推出的单绿显示 **AR 眼镜 Rokid glasses**，其布局了显示组件领域专利 **CN118962987A**，该专利保护一种小型单绿光机，通过合理设计焦距、空气间隔等光学参数实现小型化和轻量化。灵伴科技在轻薄化设计方向的技术进步也体现在了其产品上，其 **AR 眼镜** 重量从 2018 年的 120g (Rokid Glass) 降低至 2014 年的 49g (Rokid Glasses)。

在成像与显示领域，灵伴科技的专利布局均集中于显示优化领域，主要围绕内容显示的优化，为后续的人机交互奠定基础，如信息显示优化 (**CN112287949A**、**CN113407084A**)、触控操作信息显示优化 (**CN113238708A**) 等。在感知与交互领域，灵伴科技的专利涉及手势交互、眼动交互以及语音交互，覆盖 **XR** 设备主流交互方式。在功能实现方向，灵伴科技的专利布局围绕其产品功能实现，如 **Rokid glasses** 的卖点功能：题词显示，实时翻译等，以及和湖南省博物馆、国家自然博物馆合作的 **AR 导览** 等。

光粒科技聚焦于消费级 **AR** 产品，其自成立以来发布了多款波导产品以及 **AR 眼镜** 产品，此外，还发布了交互指环 **HandPlus**。波导

产品包括“**All-In-One**”全息波导（**RGB** 三色单片集成），超清全息树脂光波导 **Holoresin**，眼镜产品包括：太阳眼镜形态的光场眼镜 **Lightin 1**、**AR** 眼镜 **Lightin 2**、**Lightin Me** 以及 **AR** 智能泳镜 **Holoswim** 系列。

光粒科技的专利布局聚焦于硬件结构设计，主要涉及显示组件，并且在 **2020** 年达到申请高峰。光粒科技在显示组件的专利主要涉及波导结构设计，通过波导材料及结构优化改善显示效果，如专利 **CN116125749A** 采用环烯丙基硫化物单体和多官能团硫醇单体的组合物，通过阶梯生长自由基机制进行聚合，提高折射率和折射率调制，结合特定的组分比例和反应机制，制备出具有高衍射效率、宽角度选择性和低尺寸收缩性的光致聚合物组合物，适合用于全息光波导显示设备。专利 **CN114690428B** 通过在光栅波导显示系统中，使用驱动装置对耦入光栅进行挤压或拉伸，调节其厚度以匹配不同入射角度的光栅厚度，提高衍射效率，并利用光源模块依次输出不同角度的投影光线，使得耦入光栅的光栅矢量与投影光线的入射角度相匹配，从而提高光能利用率。

光粒科技在光波导领域的技术创新，集中体现在其 **Lightin Me** 产品上。该产品搭载了独创的可变色衍射光波导镜片，镜片透过率支持无极调节，范围覆盖 **8%**至 **70%**；同时，其显示入眼亮度最高可达 **1000nit**，能够灵活适配不同环境的光线强度，完美兼顾室内与户外、白天与黑夜等多元使用场景。

由于网易尚未推出独立的 **XR** 硬件产品，与前述三家重点企业不同，网易并没有 **XR** 领域硬件结构设计相关专利布局，其专利主要聚焦于软件算法方向，网易作为互联网企业，其长期深耕于游戏领域，相比于前述三家企业，在图像渲染优化领域具有显著优势。在渲染优化方向，其专利申请主要围绕各类图像的渲染优化，如植被渲染

(CN120876697A)、动态界面渲染(CN120876703A)、透明模型的渲染(CN109712226A)等。

综上所述,舜宇、灵伴科技、光粒科技及网易四家重点企业在 XR 领域的发展路径与布局重点呈现显著差异化特征,共同勾勒出当前 XR 产业硬件创新与软件优化并行的发展格局。舜宇凭借综合光学制造优势,以 XR 显示与摄像组件为核心进行专利布局,早期聚焦显示效果提升与轻量化设计,后期延伸至用户视觉舒适度优化,其波导产品在重量上表现突出,专利积累深厚且呈持续攀升态势。灵伴科技虽入局较晚,但专利覆盖维度全面,以硬件结构轻薄化、显示优化为核心,结合产品功能需求布局交互与应用专利,将技术突破直接转化为 AR 眼镜重量降低等产品竞争力。光粒科技则聚焦消费级 AR 产品,以波导结构创新为技术核心,通过材料改良与光栅设计优化提升显示效果与环境适配性,其可变色衍射光波导技术在多元场景适配能力上形成独特优势。作为互联网企业的网易,虽未涉足 XR 硬件研发,却依托游戏领域积累的技术沉淀,在图像渲染优化等软件算法方向构建了差异化竞争力,成为 XR 产业软件生态的重要补充力量。整体而言,硬件企业均以显示组件为核心创新方向,聚焦轻量化、显示质量与用户体验的提升,而互联网企业则从软件算法切入,形成了“硬件创新为基、软件优化赋能”的产业发展态势。

五、浙江省重点企业技术区域识别

为了解浙江省重点企业在 XR 领域的海外目标市场分布情况,本小节参考各重点企业专利公开海外地域进行分析。一般来说申请人会在其目标市场进行专利申请,故通过分析专利公开国家/地区能够从一定程度上反映上述重点企业市场分布情况。图 6-5-1 为浙江省重点企业专利布局地域图。

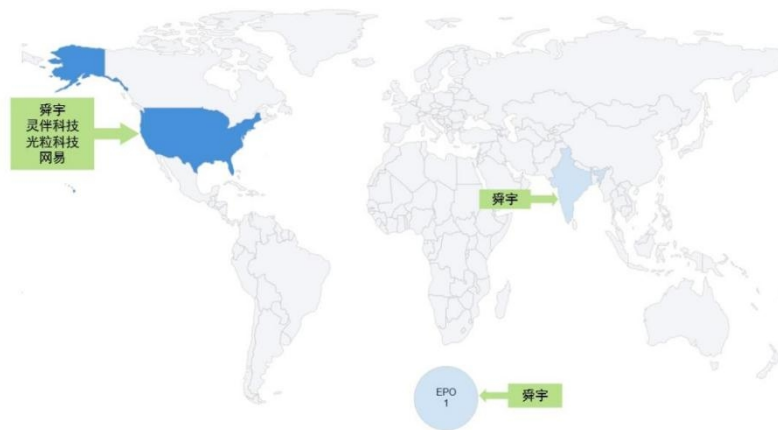


图 6-5-1 浙江省重点企业专利布局地域图

由图 6-5-1 可知，上述四家浙江省重点企业在 XR 领域的海外专利布局主要集中于美国、欧洲及印度三大区域，且企业间的布局广度存在明显差异。其中，舜宇集团的海外专利布局范围最为广泛，而灵伴科技、光粒科技与网易三家企业的海外专利布局则相对集中，目前仅在美国有相关专利布局。从地域分布来看，美国是舜宇在 XR 领域的海外专利布局的核心市场，也是四家企业中多数选择的布局地域，这一特征凸显了美国在全球 XR 产业中的重要战略地位。

值得关注的是，四家企业的海外专利布局均处于初步发展阶段，具体表现为海外专利申请数量普遍偏少，各家企业的海外专利申请量在其专利申请总量中的占比均不足 5%。这一数据清晰表明，当前浙江省重点 XR 企业的市场发展重心仍聚焦于国内，对海外市场的开拓与布局尚处于初步阶段，未来在海外市场的专利布局与市场拓展仍有较大提升空间。

舜宇早在 2012 年在美国设立了附属公司，于 2019 年在印度成立了生产基地，同年在德国设立了附属公司，其业务范围与其专利布局地域相适应。舜宇在海外的专利布局主要围绕显示组件，其在美国的专利涉及显示组件的轻薄化设计以及眼动交互系统的性能稳定性设计，在印度的专利布局涉及 VR 目镜的小型化、广角化设计，在欧

洲地区的专利布局涉及光波导镜片的位置结构设计,以减少色散现象的影响,确保视场和色彩的均匀性。

灵伴科技目前处于出海的初步开拓阶段,其主要通过国际电商平台实现品牌出海,此外,还积极参加展会以拓展欧洲市场。目前灵伴科技的海外专利布局主要集中于美国,专利布局始于 2021 年,涉及技术领域较广,涵盖硬件结构的显示组件以及镜架,感知与交互领域的语音交互,以及成像与显示领域的显示优化,为其产品在美国构建了一定的技术保护堡垒。随着灵伴科技在海外市场的扩张,预计其在海外的专利布局地域及数量会有进一步增加。

光粒科技的产品已经在海外销售,销售地区包括欧洲、南美、美国、日本、韩国等地,但其仅在美国布局了少数专利,同样集中于显示组件,聚焦光波导结构设计优化以实现较高的折光扩瞳效率。网易在海外具有游戏相关业务,其在美国布局了少量专利,聚焦针对近视/远视人群的显示优化。

综上所述,浙江省四家 XR 重点企业的海外专利布局与业务拓展呈现“核心聚焦、梯度差异”的特征,整体均处于海外市场探索的初步阶段,但舜宇集团凭借先发优势形成了显著的布局广度与深度,其余企业则依托自身优势逐步推进出海进程。四家企业的海外专利以美国为核心布局区域,舜宇进一步延伸至欧洲、印度,而灵伴科技、光粒科技与网易暂仅在美国有专利布局,且所有企业的海外专利占比均不足 5%,凸显国内市场仍是当前发展重心。其中,舜宇的海外布局与业务落地协同,通过在美、德设立附属公司及在印建立生产基地,围绕显示组件在不同区域进行了针对性技术专利布局;灵伴科技以电商平台与展会为出海抓手,美国专利覆盖多技术领域为产品出海保驾护航;光粒科技虽产品已销往全球多地,但专利保护集中于美国显示组件领域;网易则立足自身优势,在美国聚焦近视/远视人群的显示优

化专利布局。整体来看,四家企业已初步完成海外市场的“技术探路”,未来随着出海业务推进,专利布局的地域范围与数量有望进一步拓展。

六、浙江省重点企业高价值专利分析

本小节选取标准聚焦于被引用专利数量 ≥ 2 且同族专利申请数量 ≥ 5 的有效及审中专利。被引用专利数量和同族专利申请数量可在一定程度上反映专利的重要性和保护范围。如部分专利被引用次数较多,说明其技术具有一定影响力,在该技术领域可能已形成一定的专利壁垒。同族专利数量多,则意味着该专利在多个国家或地区寻求保护,保护范围更广。通过对这类专利的深入分析,可厘清目前浙江省重点企业技术优势分布情况。

表 6-6-1 浙江省重点企业高价值专利列表

公开(公告)号	标题	申请(专利权)人	申请日	公开(公告)日	简单法律状态	被引用专利数量	简单同族专利申请数量	技术手段
CN113933991A	AR 装置中的光波导件装配方法以及 AR 装置	舜宇	2020-07-14	2022-01-14	审中	2	5	通过在 AR 装置中引入间隙并进行相对位置调整, 利用预设的图像空间姿态及失真容许标准, 调整光波导件与支架之间的相对位置, 并通过施胶固定以确保光线入射角度的最佳状态。
WO2022012374A1	AR 装置中的光波导件装配方法以及 AR 装置	舜宇	2021-07-06	2022-01-20	PCT 指定期满	2	5	通过在光波导件与支架之间设置间隙, 并利用间隙进行调整操作, 直至出射图像符合预设的图像空间姿态及失真容许标准, 然后通过施胶固定相对位置, 确保光线与光波导件表面呈最佳角度入射。
CN116745682A	增强现实的显示设备	舜宇	2021-12-17	2023-09-12	审中	2	5	通过选择可见激光光源, 并在光机与光波导镜片进行非垂直耦入时, 利用窄线宽的

公开(公告)号	标题	申请(专利权)人	申请日	公开(公告)日	简单法律状态	被引用专利数量	简单同族专利申请数量	技术手段
								光源和光栅矢量不为零的组合，满足特定的耦合和转折光栅周期关系，确保光机中心视场与人眼中心视场重合，提升结构设计的自由度。
WO2022151920A1	增强现实的显示设备	舜宇	2021-12-17	2022-07-21	PCT指定期满	8	5	通过选择可见激光光源，并在光机与光波导镜片进行非垂直耦合时，利用窄线宽的光源和光栅矢量不为零的组合，满足特定的耦合和转折光栅周期关系，确保光机中心视场与人眼中心视场重合，提升结构设计的自由度。
WO2018145367A1	目镜以及包括该目镜的显示装置	舜宇	2017-05-17	2018-08-16	PCT指定期满	2	5	设计了一种目镜，沿着光轴从物侧至像侧依次设置第一透镜和第二透镜，并在其间引入菲涅尔结构面，通过合理排列多个环带形成锯齿表面，以提高成像质量，同时

公开(公告)号	标题	申请(专利权)人	申请日	公开(公告)日	简单法律状态	被引用专利数量	简单同族专利申请数量	技术手段
								满足 VR 目镜的广角化和轻薄化要求。
WO202112098 1A1	一种二维光波导、虚实光波合束器以及 AR 设备	光粒科技	2020-11-20	2021-06-24	PCT 指定 期满	2	5	设计一种二维光波导，其基底表面划分为耦合区、折光扩瞳区和耦合区，折光扩瞳区内设置缺陷轨道和缺陷带，缺陷轨道从耦合区延伸至耦合区，缺陷带沿轨道轴线分布，形成光子晶体区以实现光线的导光支路传输。

由表 6-6-1 可以看出,浙江省内重点企业高价值专利主要来源于舜宇与光粒科技,其中舜宇专利占据大多数。此外,上述高价值专利均集中于显示组件领域,申请时间集中在 2017、2020、2021 年,状态包括审中及 PCT 指定期满。

舜宇在 2017 年申请的专利 WO2018145367A1 设计了一种应用于 VR 设备的目镜,沿着光轴从物侧至像侧依次设置第一透镜和第二透镜,并在其间引入菲涅尔结构面,通过合理排列多个环带形成锯齿表面,以提高成像质量,同时满足 VR 目镜的广角化和轻薄化要求。该专利的同族包括中国专利 (CN107045196B、CN109828368B)、美国专利 (US11002951B2)、印度专利 (IN514838B),均已获得授权。

而后,舜宇在 2020 年申请了专利 CN113933991A,该专利聚焦于规模化生产 AR 波导件场景,在装配过程中,通过在 AR 装置中引入间隙并进行相对位置调整,利用预设的图像空间姿态及失真容许标准,调整光波导件与支架之间的相对位置,并通过施胶固定以确保光线入射角度的最佳状态。有效降低了组装公差和粘胶变形等影响,提升了 AR 装置的成像质量。该专利的同族专利主要集中于中国。同年,光粒科技聚焦于波导结构设计,申请了专利 WO2021120981A1,该专利聚焦于二维光波导,将波导基底表面划分为耦入区、折光扩瞳区和耦出区,折光扩瞳区内设置缺陷轨道和缺陷带,缺陷轨道从耦入区延伸至耦出区,缺陷带沿轨道轴线分布,形成光子晶体区以实现光线的导光支路传输。通过光子晶体的存在,光线可以沿导光支路实现大角度低损耗弯折传输,显著提高了二维光波导的折光扩瞳效率。

在 2021 年,舜宇陆续申请了专利 WO2022012374A1、CN116745682A、WO2022151920A1。其中专利

WO2022012374A1 与前述专利 CN113933991A 为同族专利。专利 CN116745682A 与专利 WO2022151920A1 为同族专利，聚焦于显示组件的整体结构设计，通过选择可见激光光源，并在光机与光波导镜片进行非垂直耦合时，利用窄线宽的光源和光栅矢量不为零的组合，满足特定的耦合和转折光栅周期关系，确保光机中心视场与人眼中心视场重合，实现了在非垂直耦合情况下光机中心视场与人眼中心视场的重合，减少了色散现象的影响，提高了光机与光波导镜片的结构设计灵活性。该专利的同族还包括欧洲专利（EP4279979A4）。

由上述高价值专利分布可清晰看出，浙江省在 XR 领域的技术优势高度集中于显示组件结构设计领域。作为全球领先的综合光学零件及产品制造商，舜宇的技术优势全面覆盖 VR 与 AR 两大细分领域，其核心高价值专利精准匹配自身供应商属性——既有针对 VR 目镜广角化、轻薄化需求的结构设计，也包含服务于 AR 波导件规模化生产的装配优化方案，更通过创新设计实现光机与光波导镜片结构设计灵活性与量产可靠性。而光粒科技的高价值专利则聚焦于二维光波导的核心结构创新，凸显了其长期深耕波导领域所达成的技术突破，形成了与舜宇互补的细分领域优势。

第七章 硬件结构风险预警

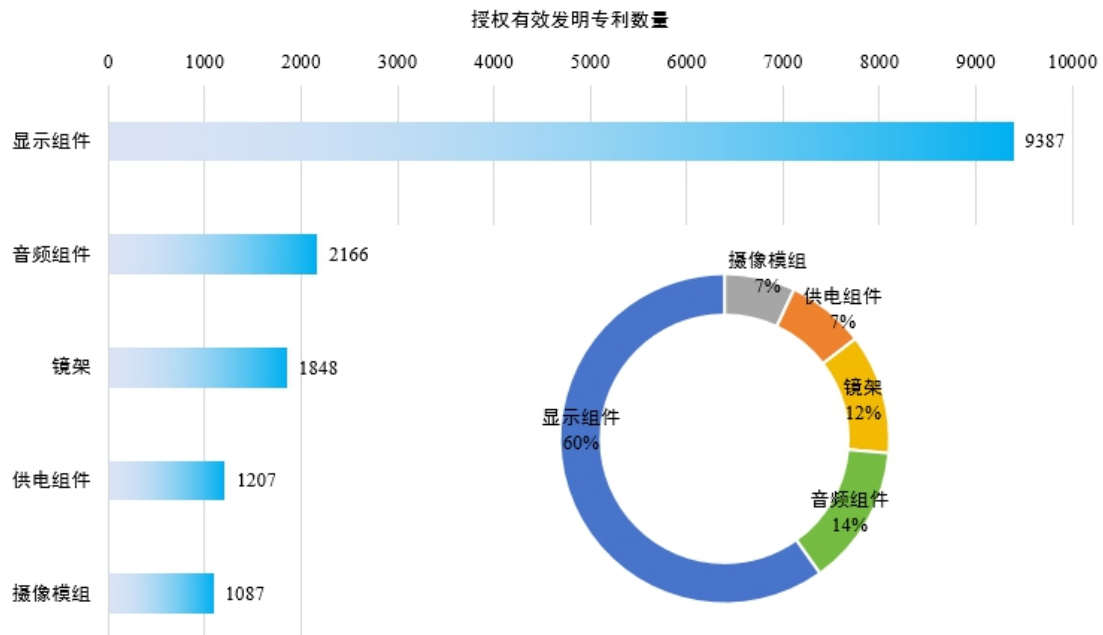


图 7-1-1 结构组件授权有效发明专利分布图

图 7-1-1 是结构组件授权有效发明专利分布图，如图所示，从专利数量与占比的双重维度看，显示组件是核心高风险区，其授权有效专利达 **9387** 件，在整体组件授权有效专利中占比 **60%**，覆盖近眼显示光学系统、微显示面板适配、**AR** 光学透视等 **XR** 硬件的核心功能模块，这类技术是头部企业的专利布局重心，产品研发中若涉及显示方案设计，极易触及现有专利的保护边界，需作为侵权检索的首要聚焦对象。

次风险层级为音频组件与镜架，音频组件(**2166** 件，占比 **14%**)关联 **AI** 空间声学适配、语音交互硬件集成等细分技术，镜架(**1848** 件，占比 **12%**)涉及佩戴人机工学、结构轻量化设计，两者虽专利规模不及显示组件，但存在部分高价值细分专利，需开展定向技术特征比对。

供电组件(**1207** 件，占比 **7%**)与摄像模组(**1087** 件，占比

7%) 的风险相对可控,但摄像模组作为 AI 视觉感知的硬件载体,需重点排查其“图像采集-算法硬件化”关联的核心专利,避免遗漏隐性侵权风险。

综上所述,针对浙江省 AI+XR 硬件领域企业,侵权风险防控建议按“显示组件→音频/镜架→供电/摄像模”的优先级推进,重点比对头部企业在近眼光学、微显示适配等核心技术的权利要求,提前规避设计盲区;同时联动省内光学显示、声学硬件等配套龙头企业,探索专利交叉许可合作,降低产业链协同中的侵权风险。此外,可借助浙江数字经济产业基础,在显示组件的人机交互适配、轻量化结构等细分方向开展微创新,布局外围专利形成防护层;对于中小科技企业,建议接入浙江省专利导航服务项目,借助专业机构的检索能力,动态跟踪显示、音频组件的专利更新,提升风险响应效率。

表 7-1-1 硬件结构组件涉诉专利列表

序号	公开(公告)号	专利标题	原告(上诉人)	被告(被上诉人)	案件号	案件标题
1	US11640020 B2	显示装置	1.Intellectual Property Development, Inc. 2.Glenn Robell	1.Boise Cascade Engineered Wood Products 2.National Lumbar Company 3.Warren Trask Company, Inc. 4.One Unnamed Gluing Machine Manufacturer 5.One Supplier Of Adhesives And One Supplier Of Liners 6.Evanston Insurance Company	1:19-cv-10228	Intellectual Property Development, Inc. Boise Cascade Engineered Wood Products
2	CN21287312	一种智能	1.江苏华阳投资有	1.南京动视科技有限公司	(2022)苏 0412 执	江苏华阳投资有限公司、南

	5U	变焦增强 现实眼镜	限公司		1716 号	京动视科技有限公司借款合同首次执行执行裁定书
3	US10859812 B2	动态视场 变焦显示 系统	1.Serendia, LLC 2.Serendia, LLC 3.Serendia, LLC	1.Endymed Medical, Inc. 2.Aesthetics Biomedical, Inc. 3.Aesthetics Biomedical, Inc.	337-TA-1356 33 7-TA-3670 337-T A-1356	Certain Dermatological Treatment Devices and Components Thereof (Rescission) Certain Dermatological Treatment Devices and Components Thereof Certain Dermatological Treatment Devices and Components Thereof
4	CN11161064 6A	一种智能 变焦增强 现实眼镜 及其变焦 镜片组合	1.江苏华阳投资有 限公司	1.南京动视科技有限公司	(2022)苏 0412 执 1716 号	江苏华阳投资有限公司、南京动视科技有限公司借款合同首次执行执行裁定书

		方法				
5	US10613355 B2	防潮眼镜	1.E-vision Optics, LLC 2.E-vision Smart Optics, Inc.	1.Luxottica Group, SPA 2.Luxottica US Holdings, Corp. 3.Luxottica of America, Inc.	8:23-cv-02013	E-Vision Optics, LLC et al v. Luxottica Group S p A et al
6	US8696113B2	增强的光学和感知数字眼镜	1.PERCEPT TECHNOLOGIES INC. 2.Percept Technologies, Inc.	1.Magic Leap, Inc. 2.Magic Leap, Inc.	24-2371 1:22-cv-00025	Percept Technologies Inc. v. Stewart Percept Technologies Inc. Magic Leap, Inc.
7	US11093001 B1	虚拟现实查看器和输入机制	1.Google, LLC 2.DDC Technology, LLC 3.DDC Technology, LLC 4.DDC	1.DDC Technology, LLC 2.SHENZHENTAI FEI KE JI Y OUXIANGONGSI 3.Emerge Technologies, Inc 4.Emerge Technologies,	25-1316 2:24-cv-00006 3:23-cv-01160 3:22-cv-01263 1:21-cv-05596	Google LLC v. DDC Technology, LLC DDC TECHNOLOGY, LLC v. SHENZHENTAI FEI KE JI Y OUXIANGONGSI et al DDC Technology LLC v.

			Technology, LLC 5.DDC Technology, LLC	Inc 5.Unofficial Cardboard, Inc. 6.Google, LLC 7.Landsberg Orora 8.HMD Tech, SARL 9.Orora Packaging Solutions 10.Pyrite Vr, Ltd. 11.Structural Graphics LLC 12.Google, LLC 13.Landsberg Orora 14.HMD Tech, SARL 15.Orora Packaging Solutions 16.Pyrite Vr, Ltd. 17.Structural Graphics		Landsberg Orora et al DDC Technology, LLC Emerge Technologies, Inc. doing business as Utopia 360 DDC Technology, LLC Unofficial Cardboard, Inc.
--	--	--	---	---	--	--

				LLC		
8	US11093000 B2	虚拟现实 查看器和 输入机制	1.DDC Technology, LLC 2.DDC Technology, LLC 3.DDC Technology, LLC	1.Emerge Technologies, Inc 2.Emerge Technologies, Inc 3.Unofficial Cardboard, Inc. 4.Google, LLC 5.Landsberg Orora 6.HMD Tech, SARL 7.Orora Packaging Solutions 8.Pyrite Vr, Ltd. 9.Structural Graphics LLC 10.Google, LLC 11.Landsberg Orora 12.HMD Tech, SARL	3:23-cv-01160 3: 22-cv-01263 1:2 1-cv-05596	DDC Technology LLC v. Landsberg Orora et al DDC Technology, LLC Emerge Technologies, Inc. doing business as Utopia 360 DDC Technology, LLC Unofficial Cardboard, Inc.

				13.Orora Packaging Solutions 14.Pyrite Vr, Ltd. 15.Structural Graphics LLC		
9	US10528199 B2	虚拟现实查看器和输入机制	1.Google, LLC 2.DDC Technology, LLC 3.DDC Technology, LLC 4.DDC Technology, LLC 5.DDC Technology, LLC 6.DDC Technology, LLC 7.DDC Technology, LLC	1.DDC Technology, LLC 2.SHENZHENTAI FEI KE JI Y OUXIANGONGSI 3.Emerge Technologies, Inc 4.Emerge Technologies, Inc 5.Unofficial Cardboard, Inc. 6.Merge Labs, Inc. 7.DPI, Inc. 8.Sanho Corporation 9.Google, LLC	25-1315 2:24-cv-00006 3:23-cv-01160 3:22-cv-01263 1:21-cv-05596 6:21-cv-00850 4:21-cv-00402 1:21-cv-00152	Google LLC v. DDC Technology, LLC DDC TECHNOLOGY, LLC v. SHENZHENTAI FEI KE JI YO UXIANGONGSI et al DDC Technology LLC v. Landsberg Orora et al DDC Technology, LLC Emerge Technologies, Inc. doing business as Utopia 360 DDC Technology, LLC Unofficial Cardboard,

			8.DDC Technology, LLC	10.Landsberg Orora 11.HMD Tech, SARL 12.Orora Packaging Solutions 13.Pyrite Vr, Ltd. 14.Structural Graphics LLC 15.Google, LLC 16.Landsberg Orora 17.HMD Tech, SARL 18.Orora Packaging Solutions 19.Pyrite Vr, Ltd. 20.Structural Graphics LLC		Inc. DDC Technology, LLC Merge Labs, Inc. doing business as Merge VR DDC Technology, LLC DPI, Inc. DDC Technology, LLC Sanho Corporation
10	US10122918 B2	360 度媒体制作系统	1.Coolpo Licensing, LLC 2.Maurizio Sole	1.Maurizio Sole Festa 2.Nomatterwhat Technologies, Limited	2:19-cv-05473 1:19-cv-20710 1:19-cv-20711	Coolpo Licensing LLC MAURIZIO SOLE FESTA MAURIZIO SOLE

			Festa 3.Maurizio Sole Festa 4.Alexis Fernandez 5.Alexis Fernandez	3.Shenzhen Arashi Vision Company, Ltd. 4.Alexis Fernandez 5.VYU360, LLC		FESTA Nomatterwhat Technologies, Limited MAURIZIO SOLE FESTA Shenzhen Arashi Vision Company Ltd
11	US12108208 B2	声音输出 设备	1.Raycon, Inc.	1.Shenzhen Shokz Co., Ltd.	5:25-cv-08189	Raycon, Inc. v. Shenzhen Shokz Co., Ltd.
12	US10966015 B2	自动关键 字传递系 统	1.Staton Techiya, LLC 2.Staton Techiya, LLC 3.Synergy IP Corporation	1.Samsung Electronics Co., Ltd. 2.Samsung Electronics Co., Ltd. 3.Samsung Electronics America, Inc. 4.Samsung Electronics America, Inc.	24-1917 2:21-cv- 00413	Staton Techiya, LLC v. Samsung Electronics Co., Ltd. Staton Techiya, LLC et al v. Samsung Electronics Co., Ltd. et al
13	US10448184	切换双耳	1.Eight Khz, LLC	1.Meta Platforms, Inc.	6:22-cv-00575	EIGHT KHZ, LLC

	B1	声音		2.Meta Platforms Technologies, LLC		Meta Platforms, Inc.
14	US10405082 B2	关键词自动传递系统	1.Staton Techiya, LLC 2.Staton Techiya, LLC 3.Synergy IP Corporation	1.Samsung Electronics Co., Ltd. 2.Samsung Electronics Co., Ltd. 3.Samsung Electronics America, Inc. 4.Samsung Electronics America, Inc.	24-1917 2:21-cv-00413	Staton Techiya, LLC v. Samsung Electronics Co., Ltd. Staton Techiya, LLC et al v. Samsung Electronics Co., Ltd. et al
15	US20190261120A1	切换双耳声音	1.Eight Khz, LLC	1.Meta Platforms, Inc. 2.Meta Platforms Technologies, LLC	6:22-cv-00575	EIGHT KHZ, LLC Meta Platforms, Inc.
16	US12272970 B2	扩展范围无线电力发射器中基于工作频率的功	1.NuCurrent, Inc. 2.NuCurrent, Inc.	1.HONG KONG UGREEN LIMITED 2.Sariana LLC	2:25-cv-00779 3:25-cv-00912	NUCURRENT, INC. v. HONG KONG UGREEN LIMITED NuCurrent, Inc. v. Sariana LLC

		率水平改变				
17	US12184084 B2	用于动态调整无线电力传输系统的系统和方法	1.NuCurrent, Inc. 2.NuCurrent, Inc.	1.HONG KONG UGREEN LIMITED 2.Sariana LLC	2:25-cv-00779 3:25-cv-00912	NUCURRENT, INC. v. HONG KONG UGREEN LIMITED NuCurrent, Inc. v. Sariana LLC
18	US9420075B2	虚拟现实查看器和输入机制	1.Google, LLC 2.DDC Technology, LLC 3.DDC Technology, LLC 4.DDC Technology, LLC 5.DDC Technology, LLC 6.DDC Technology, LLC	1.DDC Technology, LLC 2.SHENZHENTAIFEIKEJIY OUXIANGONGSI 3.Emerge Technologies, Inc 4.Emerge Technologies, Inc 5.Mattel, Inc. 6.Unofficial Cardboard, Inc. 7.Merge Labs, Inc.	25-1330 2:24-cv-00006 3:23-cv-01160 3:22-cv-01263 1:21-cv-01781 1:21-cv-05596 6:21-cv-00850 4:21-cv-00402 1:21-cv-00152 2018-1724	Google LLC v. DDC Technology, LLC DDC TECHNOLOGY, LLC v. SHENZHENTAIFEIKEJIYO OUXIANGONGSI et al DDC Technology LLC v. Landsberg Orora et al DDC Technology, LLC Emerge Technologies, Inc. doing business as Utopia 360 DDC

			7.DDC Technology, LLC 8.DDC Technology, LLC 9.DDC Technology, LLC 10.Dodocase VR, Inc. 11.DODOCASE VR, INC. fka Dodocase, Inc. 12.Dodocase, Inc. 13.DDC Technology, LLC 14.DDC Technology, LLC	8.DPI, Inc. 9.Sanho Corporation 10.MerchSource, LLC 11.MerchSource, LLC 12.DGL Group, LLC 13.Google, LLC 14.Landsberg Orora 15.HMD Tech, SARL 16.Orora Packaging Solutions 17.Pyrite Vr, Ltd. 18.Structural Graphics LLC 19.Google, LLC 20.Landsberg Orora 21.HMD Tech, SARL 22.Orora Packaging Solutions		Technology, LLC Mattel, Inc. DDC Technology, LLC Unofficial Cardboard, Inc. DDC Technology, LLC Merge Labs, Inc. doing business as Merge VR DDC Technology, LLC DPI, Inc. DDC Technology, LLC Sanho Corporation DODOCASE VR, INC., fka Dodocase, Inc. MERCHSOURCE, LLC, dba Sharper Image
--	--	--	--	--	--	--

				23.Pyrite Vr, Ltd. 24.Structural Graphics LLC 25.Threesixty Brands Group, LLC 26.Threesixty Brands Group, LLC 27.DGL Group, Ltd.		
19	JP199002529 7B2	信号传输装置	1.株式会社日本システム研究所 2.A 3.株式会社日本システム研究所 4. A 5.-	1.ソニー株式会社 2.東日本旅客鉄道株式会社 3.ソニー株式会社 4.東日本旅客鉄道株式会社	平成 20 年 (ネ)10077 号 平成 19 年(ワ)21051 号	損害賠償請求控訴事件 損害賠償請求事件
20	US11586057 B2	防潮眼镜	1.E-Vision, LLC 2.E-vision Smart Optics, Inc.	1.Lenovo, Inc. 2.Lenovo Holding Co., Inc.	8:23-cv-01860	e-Vision, LLC et al v. Lenovo Group Ltd. et al

			3.E-vision Optics, LLC	3.Lenovo United States, Inc. 4.Lenovo PC HK Limited		
21	CN21746736 2U	伸 缩 式 AR 穿 戴 设备机臂 调节结构 及具备其 的 AR 穿 戴设备	-	-	(2023)沪 0105 民 初 10730 号	某某公司 1 与某某公司 2 技 术委托开发合同纠纷一审民 事判决书

表 7-1-1 为结构组件涉诉专利列表，从技术维度看，显示模块为侵权高风险区，21 件涉诉专利中，17 件直接指向显示相关技术，占比超过 80%，涵盖“显示装置”（US11640020B2）、“智能变焦增强现实眼镜”（CN212873125U）、“动态视场变焦显示系统”（US10859812B2）等核心方向，与 AI+XR 硬件“近眼显示”核心功能高度重合。此类专利多覆盖光学设计、变焦控制、硬件适配等关键技术点，权利要求保护范围易与产品研发方案重叠，是侵权纠纷高发领域。

从诉讼对象特征看，同行直接竞争引发的侵权纠纷占比较高，21 件案件中，18 件为同行业企业间诉讼，占比超过 85%，且多围绕“产品核心功能模块”展开，如变焦镜片组合方法（CN111610646A）相关专利诉讼，说明 AI+XR 硬件领域专利布局已从“闭门研发”转向“精准维权”，企业产品若未做充分专利排查，易触发侵权纠纷。

整体来看，对浙江省 AI+XR 硬件企业而言，需优先针对显示模块开展 FTO 分析，重点核查变焦控制、光学适配类专利；对有海外布局计划的企业，需建立专项预警机制，跟踪涉诉国外权利人专利动态；同时加强同行专利监控，避免在核心功能模块上与已有涉诉专利技术特征重合。

第八章 结论及建议

通过对 AI+XR 领域进行产业现状分析、技术路线发展迭代分析、产业发展定位分析以及重点企业、产品及专利分析,分别总结了全球、中国以及浙江省范围 AI+XR 领域的发展情况,得到以下结论;此外,还总结了浙江省的 XR 产业发展的优势与不足,并给出了产业发展建议。

一、XR 领域产业发展现状

全球主要国家均将 XR 作为数字经济核心赛道,以“核心技术研发+跨行业应用”为共同主线,形成差异化发展格局。美国依托技术与人才优势巩固领跑地位,中国聚焦 XR 与实体经济的融合创新激活场景价值,韩国则推动 XR 与国民经济深度绑定构建产业闭环,全球 XR 产业在技术创新与应用融合的双重推动下进入加速发展期。

当前 XR 产业以技术融合为核心、标准体系为支撑、场景落地为驱动,产品端向轻量化升级,高通骁龙 XR 芯片与 AI 大模型的加持推动设备从“可视化工具”升级为“智能终端”;行业标准形成国际国内双轮驱动,破解内容碎片化难题;商业端以中国为重要增长极,智能眼镜出货量爆发与 VR B 端需求崛起形成双引擎,医疗、工业等多场景突破验证了产业实用价值。

当前 XR 产业技术发展方向清晰:硬件聚焦轻量化与续航提升,成像与显示以增强沉浸感为目标,网络连接致力于降低传输时延,运行平台与芯片强化算力支撑,感知与交互追求识别精准度,又通过技术协同形成完整产业闭环, AI 融合则成为产业升级的重要驱动力。

全球 XR 产业链呈现“国际巨头主导核心环节、国内企业多点突破”的特征,中国在成像显示、硬件结构等领域已形成扎实技术储备,部分企业跻身全球优势阵营。其中浙江省作为国内 XR 产业重要增长

极,虽在网络连接领域存在短板,但整体产业链覆盖具备显著全面性,灵伴科技、舜宇等浙江省企业在硬件结构、感知交互等细分领域构建了独特优势,以差异化专利布局奠定区域产业发展基础。

二、XR+AI 交互技术发展现状

XR 核心交互技术(语音、眼动、手势)均遵循“基础构建—功能升级—智能融合”的发展路径,AI 技术的融入成为关键转折点。语音交互从基础集成升级至多模态融合,眼动交互从“能用”迈向“主动理解”,手势交互从简单识别发展至场景化智能适配,技术创新与场景应用的相互推动让交互更自然高效。

XR 语音交互技术的早期阶段的基础集成验证了语音交互在 XR 场景的可行性,发展阶段的自然语言处理技术突破提升了交互体验,成熟阶段的多模态融合与 AI 赋能则打开了产业规模化应用的空间。XR 眼动交互技术聚焦于眼动传感器性能提升,早期技术突破推动产品从概念走向商用,中期产品需求倒逼技术优化感知精度与眼动功能扩展,实现交互体验升级,后期 AI 技术赋能,让技术从“被动响应”迈向“主动理解”。XR 手势交互技术发展始终以用户需求为导向,从基础识别到多模态融合,再向场景化智能适配发展。

从各 XR 产品 AI 助手实现的功能可以发现,XR 与 AI 助手的整合完成从“功能插件”到“空间智能伙伴”的跨越,早期仅能提供简单辅助功能,如今在 AI 大模型加持下,已构建起智能对话、实时视觉理解、AI 内容生成等全链路能力。这一升级凸显 XR 设备成为兼具场景适配性与生态联动性的全天候智能终端的巨大潜力,为元宇宙、数字孪生等新兴领域提供核心支撑。此外,各厂商还在积极探索扩展 XR 设备的 AI 应用场景,应用场景从“单一企业端”拓展至“全场景覆盖”,

从博物馆的展品讲解、购物时的 3D 试看，到办公中的 AI 创作、题词显示、实时翻译，XR+AI 已渗透生活与工作的多元场景。

三、各国 XR 产业发展现状

中、美、日、韩四国均将技术创新的核心聚焦于硬件结构和感知与交互两大基础领域，专利数量合计占比均超过 55%。同时网络与连接技术薄弱是各国共同面临的共性问题，专利占比均低于 1.5%，反映出 XR 领域网络与连接技术处于初期发展阶段。此外，四国的表情/情绪交互、多模态融合交互等复杂技术及数字人、实时翻译等前沿应用专利布局较少。

中国发展战略侧重于通过强大的终端制造能力快速占领市场，硬件结构专利以 43.94% 的占比占据绝对核心，呈现出极强的硬件驱动特征。其中，显示组件以 24.42% 的占比成为绝对支柱，结合镜架结构 13.57% 的占比，凸显 XR 终端设备硬件构造与基础显示功能的核心地位，应用端则侧重安防巡检、场景构建等行业解决方案。

进一步的，中国省市专利布局呈现出明确的产业结构特征，在地域格局与产业成熟度上均表现出鲜明梯度差异。地域布局呈现“头部引领、梯队分明”态势，广东在多数技术分支保持领先，展现全产业链布局优势，显示组件、镜架和语音交互是广东的核心优势。北京在环境感知、数字人等前沿领域与广东不相上下，凸显软件算法与前沿探索实力，同时注重软硬件协同发展。山东、浙江等省市构成第二梯队，其中山东在显示组件、音频组件、镜架等特定硬件结构分支上优势显著。产业成熟度方面，显示组件、镜架等硬件领域专利数量多，产业布局已相对充分和稳定，成熟度最高。多模态交互等核心智能技术专利数量可观，各省市专利数量差距相对较小，竞争激烈，仍处快

速迭代阶段。安防巡检等应用技术布局务实，但数字人等前沿应用专利总量偏少，商业化成熟度有待提升。

美国在基础硬件与前沿交互技术上同步发力，硬件结构（34.50%）与感知与交互（34.55%）几乎并重，展现出更为均衡的双核驱动模式。其中显示组件（20.55%）与语音交互（14.86%）占据前两位，显示组件、音频组件和镜架共同支撑起终端设备的物理架构，感知交互领域以语音交互为核心形成多元发展格局，应用创新更偏向消费端的导航与数字内容展示。

在注重感知与交互领域技术发展的情况下，日本同时在成像与显示领域发力。其创新资源高度集中于视觉算法与精密交互，显示优化以 19.48% 的占比领先，语音交互（14.89%）与眼动交互（12.30%）构成交互主力，应用端专利布局较为分散，目前更侧重于解决空间定位、路径规划以及人体数字化建模等基础性、通用性较强的技术问题，而非特定行业的深度应用。

韩国则以“显示与语音双主导”为核心，显示组件（20.17%）与显示优化（13.32%）共同强化视觉优势，语音交互（13.90%）为交互核心，应用专利布局方向相对分散，导航、数字内容展示则是其相对突出的技术方向。

四、重点创新主体专利布局现状

全球专利中，三星、华为、Magic Leap 在 XR 领域的专利数量位居前三，优势明显，三星布局重点涵盖全息显示技术、AI 驱动的空间定位与环境感知方案，是 XR 硬件底层技术的核心持有者；华为围绕 XR 设备的设备模组配套、AI 终端算力优化等方向布局深入，是国内 AI+XR 通信与终端技术的领跑者；Magic Leap 主要聚焦光波导技术。全球创新主体在 AI+XR 领域以底层硬件技术为核心、场景

化技术为延伸，头部企业技术壁垒显著，中尾部主体在细分体验方向形成差异化优势。

中国专利中歌尔，华为、荣耀在 XR 领域的专利数量位居前三。歌尔布局聚焦 XR 头显的硬件集成方案与 AI 驱动的多设备协同技术，为 XR 设备的场景化算力适配提供核心技术支撑；华为是通信类 XR 技术的核心引领者；荣耀侧重 XR 眼镜的轻量化硬件设计与 AI 功耗优化技术，精准匹配了消费级 XR 设备的便携性与续航需求。中国 AI+XR 领域的头部企业依托硬件、通信技术优势构建了核心专利壁垒，中尾部主体则在显示、内容算法、细分场景适配等方向形成差异化特色。中国高校及科研院所的技术布局已覆盖 XR 设备的多维度核心技术，但专利储备规模相对有限，产学研合作多集中于区域内企业联动，如北京理工大学与位于北京的华为技术有限公司、北京施耐德显示技术有限公司等建立合作机制。

五、浙江省 XR 产业核心定位

在全球 AI+XR 产业竞争聚焦终端硬件与基础交互体验的大趋势下，浙江省已形成极具辨识度的产业定位——以硬件制造和场景应用为双轮驱动。这一定位既契合全球产业核心竞争方向，又依托本地产业基础构建了差异化优势。在硬件制造领域，摄像模组专利数量仅次于广东而远超北京、上海，江苏等省市，成为核心优势；在场景应用领域多点领先，如在场景构建、数字内容展示、导航、数字人等应用领域也表现不俗，专利数量均位居全国第 3、4 名，即便在题词显示这一起步方向也具备进一步布局的基础。

此外，浙江省还在显示、交互技术研发及行业解决方案落地等关键领域建立了明确的比较优势，形成了“技术研发-硬件落地-场景适

配”的初步产业闭环。显示优化、渲染优化等硬件与成像技术专利量位居全国前列，环境感知、眼动交互等感知交互技术储备充分。

六、浙江省 XR 领域核心优势

（一）硬件驱动特征明显

浙江省 XR 产业的硬件驱动特征显著，专利布局高度集中于显示组件、镜架等 XR 硬件领域，硬件领域专利占浙江省 XR 领域专利总量的 50%。在显示组件、镜架方向，以舜宇、光粒科技、灵伴科技为核心的龙头企业共同构建了浙江省的专利技术壁垒。其中显示组件也成为了浙江省的优势技术，舜宇光学的波导产品在轻量化方面表现突出，光粒科技聚焦波导结构创新，可变色衍射光波导技术在场景适配性上形成独特优势，与舜宇形成细分领域互补，共同构筑了浙江在 XR 显示组件领域的技术壁垒。在镜架方向，专利申请主要围绕轻薄化设计以及提高用户佩戴舒适性。此外，舜宇光学在摄像组件方向更是跻身全国优势阵营，主要围绕提高成像质量、小型化进行专利布局。

省内重点企业呈现“硬件创新+软件赋能”的多元发展态势，形成生态协同效应。产品制造企业中，舜宇深耕光学核心组件制造、同时在围绕光学领域在显示优化、眼动交互软件算法流程也具有一定专利储备；灵伴科技主攻产品轻量化、同时在显示优化、感知交互、功能实现等领域布局专利，不断扩展专利涉及技术分支，致力覆盖 XR 全产业链；光粒科技聚焦于光波导产品创新。互联网企业网易依托游戏技术沉淀，在图像渲染优化等软件领域构建差异化竞争力，弥补了省内 XR 软件生态的短板，共同勾勒出硬件与软件并行的产业格局。

（二）技术转化效率高

省内企业普遍注重技术与产品的衔接，并且技术研发方向贴合市场需求，将专利成果快速转化为市场竞争力。如舜宇的部分专利致力

于提高波导成像效果在不同光线环境下的稳定性和性能表现,其提供的 AR 镜片产品能自适应室外强光环境,提升高亮场景显示效果;舜宇部分专利致力于提高显示效果的同时减轻显示组件重量,其提供的全贴单绿光波导重量低于 4.3g,高性能彩色光波导重量低于 6.9g。灵伴科技的部分专利致力于镜架、显示模组的轻薄化设计,其最新推出的 AR 眼镜产品重量低至 49g;灵伴科技的部分专利还围绕应用场景进行布局,如题词显示,实时翻译,数字内容展示等,其推出的 AR 眼镜产品具备相同功能,并且还和博物馆合作,实现 AR 导览;光粒科技的部分专利聚焦波导材料及结构优化改善显示效果,其推出的 AR 眼镜搭载的独创可变色衍射光波导镜片,透过率可调,入眼亮度高,灵活适配不同环境的光线强度。

舜宇早期聚焦显示效果提升与轻量化设计,后期延伸至用户视觉舒适度优化;灵伴科技以硬件结构轻薄化、显示优化为核心,并积极拓展产品应用场景;光粒科技则以波导结构创新为技术核心,通过材料改良与光栅设计优化提升显示效果与环境适配性;网易在图像渲染优化等软件算法方向构建了差异化竞争力;各企业的技术迭代紧密贴合市场需求,并转化为产品竞争力,同时为技术迭代成果构筑了专利保护壁垒,这种“研发-转化-市场竞争力”的高效链路成为核心优势。

(三) 产业集群初具规模

舜宇作为省内龙头,XR 领域专利储备在浙江省内处于领先地位,其在浙江多地建立了关联企业,如杭州、宁波等地,光粒科技、灵伴科技、阿里巴巴、网易等具有优势地位的企业主要位于杭州,此外,其他主要创新主体还位于台州、嘉兴等地。依托浙江省发布的政策支持,浙江省内设立了多个 XR 产业相关产业园区,如杭州市成立了元宇宙产业基地、未来科技城等,丽水市成立了青田县元宇宙(数字经

济)创新发展产业园,宁波市成立了宁波元宇宙产业园,温州市成立了温州元宇宙创新中心,嘉兴市成立了嘉兴科技城。

浙江省 XR 领域的主要发明人大部分来源于舜宇,光粒科技,小派科技以及嘉兴驭光光电,其中排名前 20 的发明人中有 15 位来自舜宇,头部发明人(赵银峰 177 件、金银芳 152 件)的专利产出处于省内领先水平,由此可反映出舜宇已构建起成熟的研发人才梯队,专利技术积累深厚。

浙江省已形成以杭州和舜宇为核心引擎、多城企业参与的研发人才与产业矩阵,共同为 XR 产业发展提供了关键的技术与人才支撑,构建了相对完整的 XR 产业制造生态。2018 年起舜宇、灵伴科技、光粒科技、网易等重点企业专利申请量集体增长,标志着产业从起步进入快速发展期,头部企业的研发投入与技术突破带动了整个区域产业的升级。

七、浙江省 XR 产业现存劣势

(一) 核心技术存在结构性缺口

本地创新主体的专利布局过度集中于硬件领域,内容生态与终端整合类专利储备不足,导致产业全链条竞争力受限,难以形成“硬件-内容-体验”的完整产业生态,与全球“硬件+交互+内容”的产业发展趋势存在较大差距。

在硬件领域,即使是浙江省优势技术的显示组件方向,与专利总量绝对领先的广东相比,浙江的专利总量仅为广东的三分之一;与同梯队的山东相比,山东在显示组件和镜架领域的专利量均高于浙江,尤其在镜架结构件上优势明显,由此可见,浙江在硬件制造的规模上仍面临激烈竞争。

在软件领域，除网易等少数企业外，省内多数主体聚焦硬件，与广东在语音交互等核心算法上存在显著差距，并且语音交互、显示优化等核心算法专利量远低于北京，其中北京在显示优化领域的专利量接近浙江的四倍，显示出更强的软件算法实力。同时在全球 XR 产业共同薄弱的网络与连接领域，浙江未形成突破。

（二）产业规模与集群效应滞后

浙江省内已有多地布局建设 XR 相关产业园区，但从当前产业格局来看，XR 领域的核心创新力量仍高度集中于杭州市。在该领域专利持有量超 100 件的创新主体中，光粒科技、灵伴科技、阿里巴巴等重点企业均扎根杭州，舜宇也在杭州成立有关联企业。相较之下，省内其他地区已成立的 XR 产业园区，其在推动 XR 领域技术突破方面的正向价值与带动效应尚未得到明确体现。

从产业集群对比来看，浙江省硬件制造规模仍显薄弱，显示组件领域专利数量仅为广东的三分之一；在显示优化等需软硬件协同的领域，专利量远低于北京，凸显软件算法实力与硬件制造基础的发展不均衡问题。与同梯队的山东相比，在显示组件、镜架结构件等硬件领域的专利量也处于劣势，硬件规模面临激烈竞争。企业分布虽涉及多城，但协同性不足，尚未形成像广东、北京那样的高密度产业集群。

（三）海外布局滞后

浙江省内重点企业的海外专利布局均处于初步阶段。舜宇在美国、德国设立了附属公司，在印度成立了生产基地；灵伴科技主要通过国际电商平台、展会拓展海外市场；光粒科技已在欧洲、南美、美国、日本、韩国等地销售产品；网易也存在海外业务。但上述重点企业在 XR 领域的海外专利占比普遍不足 5%，主要聚焦于浙江省优势技术中的显示相关软硬件优化，其中海外专利最多的是舜宇，仅具有

10 件海外专利。从海外涉及地域来看，除舜宇延伸至欧洲、印度外，其它企业仅聚焦美国市场，与有些企业的销售地不完全匹配，如光粒科技。由此可见，浙江省目前海外专利布局与产品出海进程不匹配，难以支撑全球市场拓展的知识产权需求。造成该现象的原因之一是受限于销售量及市场份额的考虑，出于成本的考虑，目前尚未重视海外专利布局，各重点企业在海外市场的市场拓展与专利布局仍有较大提升空间。

（四）人才结构失衡问题突出

浙江省 XR 领域的主要发明人高度集中于舜宇、光粒科技、小派科技及嘉兴驭光光电等企业，仅排名前 20 的发明人中就有 15 位来自舜宇，这一数据凸显出 XR 领域人才向舜宇等少数头部企业集聚的特征，而中小关联企业的人才培育与产出能力相对薄弱。值得注意的是，除舜宇外，头部发明人所在的企业均地处杭州，进一步印证了杭州作为浙江省数字经济核心区在 XR 领域的人才储备优势。由此可见，浙江虽已初步构建 XR 产业多城联动的布局框架，但区域间的人才协同效能仍显不足。

在新生代人才储备与产学研协同层面，浙江省 XR 领域的主要创新主体中，高校力量仅以浙江大学为核心，新生代人才供给渠道相对单一。尽管浙江大学已与杭州云途安语信息技术有限公司、光线云（杭州）科技有限公司开展产学研合作，在推动技术成果转化方面取得一定进展，但与 XR 领域重点企业的合作广度与深度仍有待拓展，尚未形成系统化的 XR 核心研发人才培养与布局体系。这种产学研协同带来的本地人才支撑力度不足，难以满足 XR 产业多元化、高质量发展的现实需求。

八、产业发展建议

（一）强化核心能力，发展软件算法能力

基于浙江省目前 XR 相关专利高度集中于硬件结构设计领域的现状，一方面，巩固硬件优势，聚焦显示组件、波导结构等核心领域，支持舜宇、光粒科技等企业深化技术创新，重点突破轻量化设计、视觉舒适度优化，不同光线环境适应性等关键技术；另一方面，补齐软件短板，推动 XR 软件算法发展。同时针对网络与连接这一全球短板领域，提前布局研发，抢占未来赛道。

在交互技术领域，在维持眼动交互、多模态交互技术优势的情况下，深耕手势交互、表情或情绪交互技术，增加专利技术储备。如推动舜宇等在摄像组件领域具有优势地位的企业，发挥其在摄像组件方向的技术优势，通过自研或与其他主体协作大力推进交互技术的研究。抑或推动 XR 产品制造企业通过自研或与阿里巴巴等互联网企业合作，共同推进交互技术的研发。

在功能实现方面，推动 XR 产品制造企业不断拓展产品应用场景，构建浙江省企业的独特优势，打造差异化竞争路径。可促进构建 XR 开发者和创作者平台，或开展座谈会等形式，让更多用户参与到对 XR 产品功能开发，聚焦消费级 XR 产品的功能开发；此外，还可以推动 XR 产品制造企业与学校、工厂、博物馆等不同领域的主体合作，关注 B 端侧用户需求，实现研发方向与市场需求精准对齐，及时发现场景痛点并进行针对性设计。

（二）强化集群协同与生态构建

以舜宇、灵伴科技等 XR 龙头企业为核心搭建产业协同平台，一方面支持龙头企业向宁波、嘉兴、丽水等地的产业园区输出技术标准与功能实现资源；另一方面，引导各地园区形成差异化定位，各地企业根据自身优势以及技术积累选择发展路径，如宁波可依托舜宇关联企业打造光学组件配套基地，嘉兴聚焦驭光光电优势发展精密传感产

业，青田借力元宇宙智算中心强化算力支撑，通过“一核多极、错位发展”破解区域协同不足问题。同时，与广东、北京等地区开展差异化竞争，聚焦光学组件、消费级 **AR** 等细分领域，提升产业辨识度。

借助产业协同平台，推动省内企业协作，针对特定领域技术，如手势交互等，共享技术资源、联合开发核心组件或算法。此外，鼓励阿里巴巴，网易等软件优势企业联合硬件厂商共建内容开发平台，重点扶持数字人、工业仿真、文旅导览等特色内容创作，促进 **XR** 企业与国网浙江等企业的合作，促进安防巡检相关技术创新。建立“硬件企业+软件企业+场景用户”的联动机制，针对场景构建、消费电子等优势场景，打造一体化解决方案，填补内容生态短板。

（三）人才供给多元化，促进产学研协同

一方面，强化头部企业人才辐射效应，构建全域人才共享机制。推动舜宇、灵伴科技等头部企业牵头搭建省级 **XR** 人才共享平台，鼓励通过技术入股、联合研发、项目合作等多元化方式，向中小关联企业定向输出成熟研发经验与核心人才资源。同时整合龙头企业的资深研发力量，组建专业化技术服务团队，为中小企业提供定制化技术咨询、人才技能培训等支撑服务，系统性提升全省 **XR** 产业人才储备厚度与整体技术水平。

另一方面，完善人才引育政策体系，促进区域人才均衡布局。出台 **XR** 产业人才专项扶持政策，对杭州、宁波等产业核心城市的中小企业引进 **XR** 核心研发人才给予安家补贴、项目启动资金等支持；针对赴嘉兴、丽水等非核心区域工作的 **XR** 高端人才，实施省级人才政策叠加激励，在现有住房补贴、研发奖励基础上，增设专利成果转化奖励、子女教育优先保障等配套措施，以政策红利引导人才向产业薄弱区域流动。

深化产教融合育人，拓宽人才供给渠道。鼓励浙江大学等高校开设 XR 特色培养方向，构建覆盖光学设计、交互技术、显示渲染优化、网络通信等全链条的课程体系，定向培育产业急需的技术人才。借鉴温州大学元宇宙与人工智能研究院的建设经验，推动企业与高校深度合作，通过共建联合实验室、举办 XR 技术创新竞赛等活动，搭建常态化技术交流平台。建立“校外导师+项目实训”培养模式，邀请企业技术骨干参与教学，依托真实产业项目提升学生的理论应用能力与实操水平，强化产教协同育人成效。

同时鼓励企业积极链接省外优质教育资源，与苏州大学、北京理工大学等 XR 领域优势高校共建联合研发中心或人才培养基地，引入外部智力资源充实本地人才队伍。此外推动外部先进技术在浙江本地转化；完善专利成果转化机制，鼓励高校、科研院所与企业共建成果转化平台，提升技术落地效率。

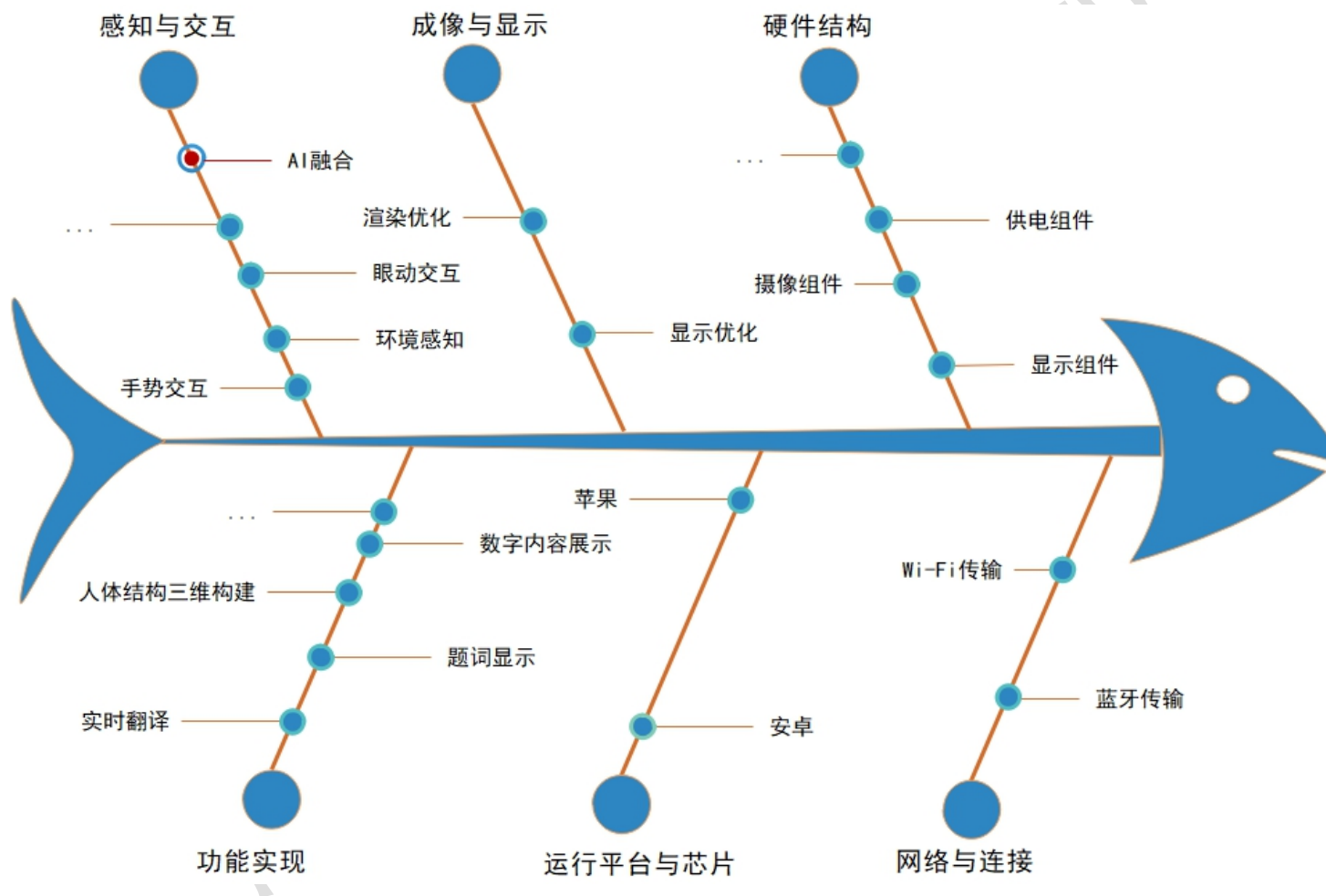
（四）专利风险规避

在 XR 技术研发过程中需关注公开专利保护范围，避免侵犯他人的专利。针对浙江省 XR 相关企业，在硬件结构设计方向侵权风险防控建议按“显示组件→音频/镜架→供电/摄像模”的优先级推进，重点比对头部企业在近眼光学、微显示适配等核心技术的权利要求，提前规避设计盲区；同时联动省内光学显示、声学硬件等配套龙头企业，探索专利交叉许可合作，降低产业链协同中的侵权风险。此外，可借助浙江数字经济产业基础，在显示组件的人机交互适配、轻量化结构等细分方向开展微创新，布局外围专利形成防护层；对于中小科技企业，建议接入浙江省专利导航服务项目，借助专业机构的检索能力，动态跟踪显示、音频组件的专利更新，提升风险响应效率。

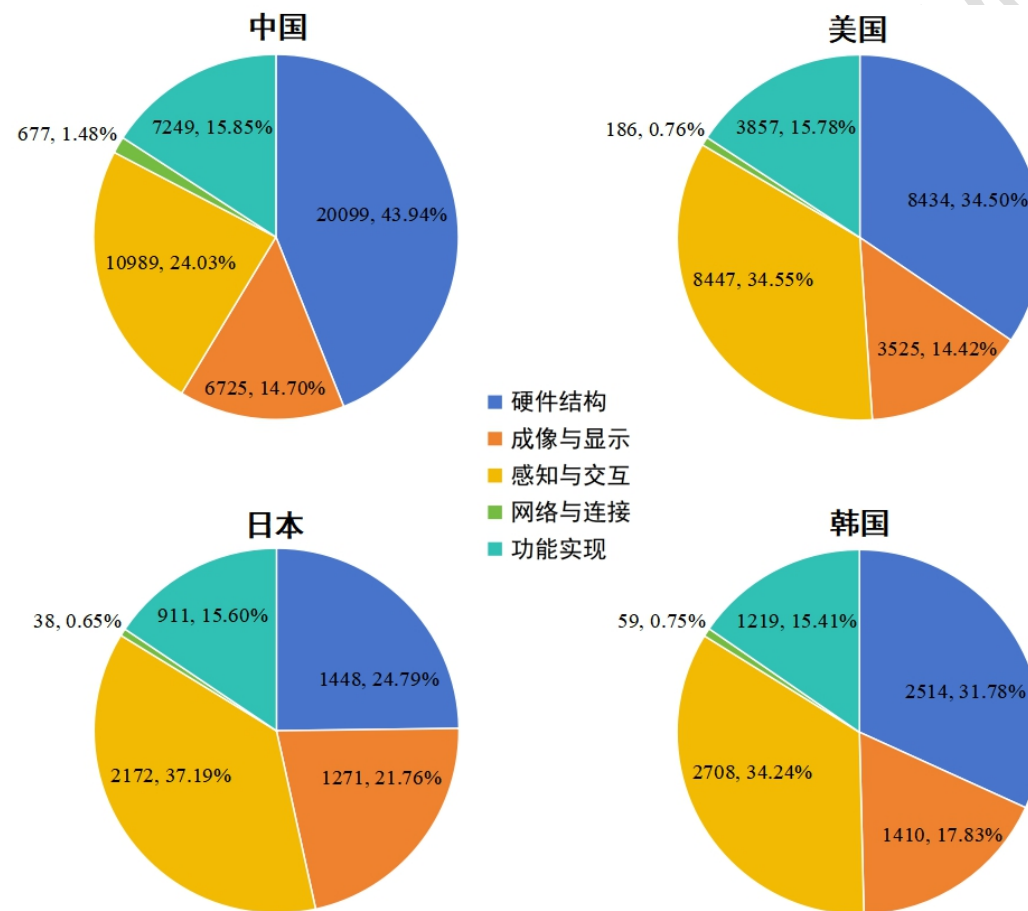
在研发过程中，适时进行专利风险排查，尽量采用与他人专利保

护方案不同的技术路径实现相同或类似功能，避免落入专利保护范围。对于无法规避的核心专利技术，针对已授权专利，可以考虑与专利权人协商，获取专利许可或转让，以合法使用相关技术。针对尚未授权专利，建立专利监测机制，持续关注专利后续动态。同时检测相关领域的专利动态，及时调整研发策略，降低侵权风险。

附录 1 产业链鱼骨图



附录 2 产业区域分布图



附录 3 产业链全景图



附录 4 品牌分布图

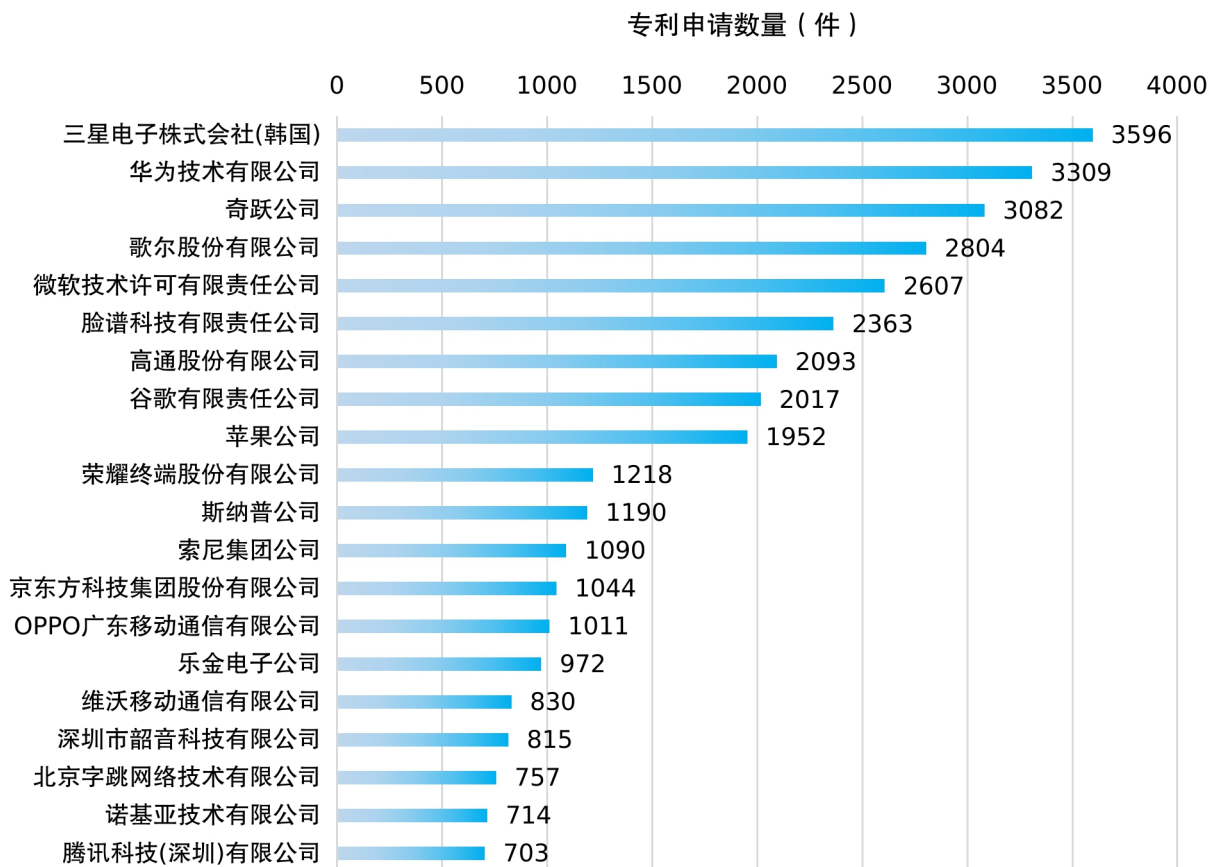


附录 5 重大项目分布图

产 品 发 展 趋 势	轻量化				芯片更新迭代				AI+XR			
	Orion	98g	Quest 3	515g	2018	骁龙XR1	2024	骁龙 XR2+ Gen2	Orion	Meta AI	雷鸟X3 Pro	通义千问
	雷鸟X3 Pro	76g	Apple Vision Pro	600g	2020	骁龙XR2			Spectacles	Open AI		
	Rokid Glasses	49g			2023	骁龙 XR2 Gen2			Project Aura	Gemini AI	Rokid Glasses	多模态AI
行 业 标 准	设备互通				数据与内容格式				网络与通信			
	- XR终端互通技术标准（GSXR） - OpenXR				- VR互动视频数据格式规范(2022) - P3366.1点云压缩国际标准				- ITU-T H.323、ITU-T H.620、ITU-T G.992 - IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6)			
商 业 活 动	商业合作				投融资信息				商业应用			
	- 谷歌、三星、高通合作开发Android XR - 谷歌与XREAL联合打造Project Aura - XREL与海信等达成深度战略合作				- 谷歌收购HTC部分XR业务 - 歌尔出资支持境外显示产商 - 融资事件频发				- 医疗健康领域的突破性应用 - 工业制造与企业培训的规模化应用 - 文旅娱乐的沉浸式体验创新 - 教育培训的全面展开			

附录 6 重点企业清单

(一) 全球重点企业清单



(二) 浙江省重点企业清单



附录 7 重点产品清单

产品	AI 功能
Microsoft HoloLens 2 	集成了基础计算机视觉、语音识别和自然语言处理等 AI 能力，可以实现远程教学与培训。
苹果 Vision Pro (M5) 	能够实现图像生成与编辑、文本写作，以及通知与邮件摘要。
Galaxy XR 	具备系统级的上下文感知能力，其 AI 在使用过程中处于前台实时待命状态；用户可以跟 AI 进行多轮对话交谈，同时具有良好的记忆以及语义理解能力，能够基于零星、跳脱的对话准确识别用户的真实意图；画圈搜索功能可以在网页端搜索某个特定的图片物品（如鞋子），并将商品的 3D 模型拖到真实空间中观看。
Ray-Ban Meta 	根据用户实时看到的图像与用户进行互动，回答有关用户所看到内容的相关问题。
雷鸟 V3 	物体识别，对话问答，图像翻译，环境识别。

产品	AI 功能
Rokid Glasses 	识别物体，拍照答题，翻译，题词，信息回复，导航，翻译。
星纪魅族 StarV Air2 	支持 AI 语音交互、12 国语言实时翻译、AI 记事提醒和文字显示等功能。
小米 AI 眼镜 	随身百科，智能问答，支持 10 种语言同声传译，能够进行中英文文字识别翻译。实现对手机、智能家居，小米汽车的控制。
夸克 AI 眼镜 S1 	基于阿里最新 Qwen 闭源模型，提供全面的 AI 能力，如文物介绍、树木识别、导航、拍照、翻译、会议提醒等。

附录 8 涉诉风险专利清单

序号	公开(公告)号	专利标题	原告(上诉人)	被告(被上诉人)	案件号	案件标题
1	US11640020 B2	显示装置	1.Intellectual Property Development, Inc. 2.Glenn Robell	1.Boise Cascade Engineered Wood Products 2.National Lumbar Company 3.Warren Trask Company, Inc. 4.One Unnamed Gluing Machine Manufacturer 5.One Supplier Of Adhesives And One Supplier Of Liners 6.Evanston Insurance Company	1:19-cv-10228	Intellectual Property Development, Inc. Boise Cascade Engineered Wood Products
2	CN21287312	一种智能	1.江苏华阳投资有	1.南京动视科技有限公司	(2022)苏 0412 执	江苏华阳投资有限公司、南

	5U	变焦增强 现实眼镜	限公司		1716 号	京动视科技有限公司借款合同 首次执行执行裁定书
3	US10859812 B2	动态视场 变焦显示 系统	1.Serendia, LLC 2.Serendia, LLC 3.Serendia, LLC	1.Endymed Medical, Inc. 2.Aesthetics Biomedical, Inc. 3.Aesthetics Biomedical, Inc.	337-TA-1356 33 7-TA-3670 337-T A-1356	Certain Dermatological Treatment Devices and Components Thereof (Rescission) Certain Dermatological Treatment Devices and Components Thereof Certain Dermatological Treatment Devices and Components Thereof
4	CN11161064 6A	一种智能 变焦增强 现实眼镜 及其变焦 镜片组合	1.江苏华阳投资有 限公司	1.南京动视科技有限公司	(2022)苏 0412 执 1716 号	江苏华阳投资有限公司、南 京动视科技有限公司借款合 同纠纷首次执行执行裁定书

		方法				
5	US10613355 B2	防潮眼镜	1.E-vision Optics, LLC 2.E-vision Smart Optics, Inc.	1.Luxottica Group, SPA 2.Luxottica US Holdings, Corp. 3.Luxottica of America, Inc.	8:23-cv-02013	E-Vision Optics, LLC et al v. Luxottica Group S p A et al
6	US8696113B 2	增强的光学和感知 数字眼镜	1.PERCEPT TECHNOLOGIES INC. 2.Percept Technologies, Inc.	1.Magic Leap, Inc. 2.Magic Leap, Inc.	24-2371 1:22-cv-00025	Percept Technologies Inc. v. Stewart Percept Technologies Inc. Magic Leap, Inc.
7	US11093001 B1	虚拟现实查看器和输入机制	1.Google, LLC 2.DDC Technology, LLC 3.DDC Technology, LLC 4.DDC	1.DDC Technology, LLC 2.SHENZHENTAI FEI KE JI Y OUXIANGONGSI 3.Emerge Technologies, Inc 4.Emerge Technologies,	25-1316 2:24-cv-00006 3:23-cv-01160 3:22-cv-01263 1:21-cv-05596	Google LLC v. DDC Technology, LLC DDC TECHNOLOGY, LLC v. SHENZHENTAI FEI KE JI Y OUXIANGONGSI et al DDC Technology LLC v.

			Technology, LLC 5.DDC Technology, LLC	Inc 5.Unofficial Cardboard, Inc. 6.Google, LLC 7.Landsberg Orora 8.HMD Tech, SARL 9.Orora Packaging Solutions 10.Pyrite Vr, Ltd. 11.Structural Graphics LLC 12.Google, LLC 13.Landsberg Orora 14.HMD Tech, SARL 15.Orora Packaging Solutions 16.Pyrite Vr, Ltd. 17.Structural Graphics		Landsberg Orora et al DDC Technology, LLC Emerge Technologies, Inc. doing business as Utopia 360 DDC Technology, LLC Unofficial Cardboard, Inc.
--	--	--	---	---	--	--

				LLC		
8	US11093000 B2	虚拟现实 查看器和 输入机制	1.DDC Technology, LLC 2.DDC Technology, LLC 3.DDC Technology, LLC	1.Emerge Technologies, Inc 2.Emerge Technologies, Inc 3.Unofficial Cardboard, Inc. 4.Google, LLC 5.Landsberg Orora 6.HMD Tech, SARL 7.Orora Packaging Solutions 8.Pyrite Vr, Ltd. 9.Structural Graphics LLC 10.Google, LLC 11.Landsberg Orora 12.HMD Tech, SARL	3:23-cv-01160 3: 22-cv-01263 1:2 1-cv-05596	DDC Technology LLC v. Landsberg Orora et al DDC Technology, LLC Emerge Technologies, Inc. doing business as Utopia 360 DDC Technology, LLC Unofficial Cardboard, Inc.

				13.Orora Packaging Solutions 14.Pyrite Vr, Ltd. 15.Structural Graphics LLC		
9	US10528199 B2	虚拟现实查看器和输入机制	1.Google, LLC 2.DDC Technology, LLC 3.DDC Technology, LLC 4.DDC Technology, LLC 5.DDC Technology, LLC 6.DDC Technology, LLC 7.DDC Technology, LLC	1.DDC Technology, LLC 2.SHENZHENTAI FEI KE JI Y OUXIANGONGSI 3.Emerge Technologies, Inc 4.Emerge Technologies, Inc 5.Unofficial Cardboard, Inc. 6.Merge Labs, Inc. 7.DPI, Inc. 8.Sanho Corporation 9.Google, LLC	25-1315 2:24-cv-00006 3:23-cv-01160 3:22-cv-01263 1:21-cv-05596 6:21-cv-00850 4:21-cv-00402 1:21-cv-00152	Google LLC v. DDC Technology, LLC DDC TECHNOLOGY, LLC v. SHENZHENTAI FEI KE JI Y O UXIANGONGSI et al DDC Technology LLC v. Landsberg Orora et al DDC Technology, LLC Emerge Technologies, Inc. doing business as Utopia 360 DDC Technology, LLC Unofficial Cardboard,

			8.DDC Technology, LLC	10.Landsberg Orora 11.HMD Tech, SARL 12.Orora Packaging Solutions 13.Pyrite Vr, Ltd. 14.Structural Graphics LLC 15.Google, LLC 16.Landsberg Orora 17.HMD Tech, SARL 18.Orora Packaging Solutions 19.Pyrite Vr, Ltd. 20.Structural Graphics LLC		Inc. DDC Technology, LLC Merge Labs, Inc. doing business as Merge VR DDC Technology, LLC DPI, Inc. DDC Technology, LLC Sanho Corporation
10	US10122918 B2	360 度媒体制作系统	1.Coolpo Licensing, LLC 2.Maurizio Sole	1.Maurizio Sole Festa 2.Nomatterwhat Technologies, Limited	2:19-cv-05473 1:19-cv-20710 1:19-cv-20711	Coolpo Licensing LLC MAURIZIO SOLE FESTA MAURIZIO SOLE

			Festa 3.Maurizio Sole Festa 4.Alexis Fernandez 5.Alexis Fernandez	3.Shenzhen Arashi Vision Company, Ltd. 4.Alexis Fernandez 5.VYU360, LLC		FESTA Nomatterwhat Technologies, Limited MAURIZIO SOLE FESTA Shenzhen Arashi Vision Company Ltd
11	US12108208 B2	声音输出 设备	1.Raycon, Inc.	1.Shenzhen Shokz Co., Ltd.	5:25-cv-08189	Raycon, Inc. v. Shenzhen Shokz Co., Ltd.
12	US10966015 B2	自动关键 字传递系 统	1.Staton Techiya, LLC 2.Staton Techiya, LLC 3.Synergy IP Corporation	1.Samsung Electronics Co., Ltd. 2.Samsung Electronics Co., Ltd. 3.Samsung Electronics America, Inc. 4.Samsung Electronics America, Inc.	24-1917 2:21-cv- 00413	Staton Techiya, LLC v. Samsung Electronics Co., Ltd. Staton Techiya, LLC et al v. Samsung Electronics Co., Ltd. et al
13	US10448184	切换双耳	1.Eight Khz, LLC	1.Meta Platforms, Inc.	6:22-cv-00575	EIGHT KHZ, LLC

	B1	声音		2.Meta Platforms Technologies, LLC		Meta Platforms, Inc.
14	US10405082 B2	关键词自动传递系统	1.Staton Techiya, LLC 2.Staton Techiya, LLC 3.Synergy IP Corporation	1.Samsung Electronics Co., Ltd. 2.Samsung Electronics Co., Ltd. 3.Samsung Electronics America, Inc. 4.Samsung Electronics America, Inc.	24-1917 2:21-cv-00413	Staton Techiya, LLC v. Samsung Electronics Co., Ltd. Staton Techiya, LLC et al v. Samsung Electronics Co., Ltd. et al
15	US20190261120A1	切换双耳声音	1.Eight Khz, LLC	1.Meta Platforms, Inc. 2.Meta Platforms Technologies, LLC	6:22-cv-00575	EIGHT KHZ, LLC Meta Platforms, Inc.
16	US12272970 B2	扩展范围无线电力发射器中基于工作频率的功	1.NuCurrent, Inc. 2.NuCurrent, Inc.	1.HONG KONG UGREEN LIMITED 2.Sariana LLC	2:25-cv-00779 3:25-cv-00912	NUCURRENT, INC. v. HONG KONG UGREEN LIMITED NuCurrent, Inc. v. Sariana LLC

		率水平改变				
17	US12184084 B2	用于动态调整无线电力传输系统的系统和方法	1.NuCurrent, Inc. 2.NuCurrent, Inc.	1.HONG KONG UGREEN LIMITED 2.Sariana LLC	2:25-cv-00779 3:25-cv-00912	NUCURRENT, INC. v. HONG KONG UGREEN LIMITED NuCurrent, Inc. v. Sariana LLC
18	US9420075B2	虚拟现实查看器和输入机制	1.Google, LLC 2.DDC Technology, LLC 3.DDC Technology, LLC 4.DDC Technology, LLC 5.DDC Technology, LLC 6.DDC Technology, LLC	1.DDC Technology, LLC 2.SHENZHENTAIFEIKEJIY OUXIANGONGSI 3.Emerge Technologies, Inc 4.Emerge Technologies, Inc 5.Mattel, Inc. 6.Unofficial Cardboard, Inc. 7.Merge Labs, Inc.	25-1330 2:24-cv-00006 3:23-cv-01160 3:22-cv-01263 1:21-cv-01781 1:21-cv-05596 6:21-cv-00850 4:21-cv-00402 1:21-cv-00152 2018-1724	Google LLC v. DDC Technology, LLC DDC TECHNOLOGY, LLC v. SHENZHENTAIFEIKEJIYO UXIANGONGSI et al DDC Technology LLC v. Landsberg Orora et al DDC Technology, LLC Emerge Technologies, Inc. doing business as Utopia 360 DDC

			7.DDC Technology, LLC 8.DDC Technology, LLC 9.DDC Technology, LLC 10.Dodocase VR, Inc. 11.DODOCASE VR, INC. fka Dodocase, Inc. 12.Dodocase, Inc. 13.DDC Technology, LLC 14.DDC Technology, LLC	8.DPI, Inc. 9.Sanho Corporation 10.MerchSource, LLC 11.MerchSource, LLC 12.DGL Group, LLC 13.Google, LLC 14.Landsberg Orora 15.HMD Tech, SARL 16.Orora Packaging Solutions 17.Pyrite Vr, Ltd. 18.Structural Graphics LLC 19.Google, LLC 20.Landsberg Orora 21.HMD Tech, SARL 22.Orora Packaging Solutions		Technology, LLC Mattel, Inc. DDC Technology, LLC Unofficial Cardboard, Inc. DDC Technology, LLC Merge Labs, Inc. doing business as Merge VR DDC Technology, LLC DPI, Inc. DDC Technology, LLC Sanho Corporation DODOCASE VR, INC., fka Dodocase, Inc. MERCHSOURCE, LLC, dba Sharper Image
--	--	--	--	--	--	--

				23.Pyrite Vr, Ltd. 24.Structural Graphics LLC 25.Threesixty Brands Group, LLC 26.Threesixty Brands Group, LLC 27.DGL Group, Ltd.		
19	JP199002529 7B2	信号传输装置	1.株式会社日本システム研究所 2.A 3.株式会社日本システム研究所 4. A 5.-	1.ソニー株式会社 2.東日本旅客鉄道株式会社 3.ソニー株式会社 4.東日本旅客鉄道株式会社	平成 20 年 (ネ)10077 号 平成 19 年(ワ)21051 号	損害賠償請求控訴事件 損害賠償請求事件
20	US11586057 B2	防潮眼镜	1.E-Vision, LLC 2.E-vision Smart Optics, Inc.	1.Lenovo, Inc. 2.Lenovo Holding Co., Inc.	8:23-cv-01860	e-Vision, LLC et al v. Lenovo Group Ltd. et al

			3.E-vision Optics, LLC	3.Lenovo United States, Inc. 4.Lenovo PC HK Limited		
21	CN21746736 2U	伸 缩 式 AR 穿 戴 设备机臂 调节结构 及具备其 的 AR 穿 戴设备	-	-	(2023)沪 0105 民 初 10730 号	某某公司 1 与某某公司 2 技 术委托开发合同纠纷一审民 事判决书

附录 9 浙江省高价值专利清单

公开(公告)号	标题	申请(专利权)人	申请日	公开(公告)日	简单法律状态	被引用专利数量	简单同族专利申请数量	技术手段
CN113933991A	AR 装置中的光波导件装配方法以及 AR 装置	舜宇	2020-07-14	2022-01-14	审中	2	5	通过在 AR 装置中引入间隙并进行相对位置调整, 利用预设的图像空间姿态及失真容许标准, 调整光波导件与支架之间的相对位置, 并通过施胶固定以确保光线入射角度的最佳状态。
WO2022012374A1	AR 装置中的光波导件装配方法以及 AR 装置	舜宇	2021-07-06	2022-01-20	PCT 指定期满	2	5	通过在光波导件与支架之间设置间隙, 并利用间隙进行调整操作, 直至出射图像符合预设的图像空间姿态及失真容许标准, 然后通过施胶固定相对位置, 确保光线与光波导件表面呈最佳角度入射。
CN116745682A	增强现实的显示设备	舜宇	2021-12-17	2023-09-12	审中	2	5	通过选择可见激光光源, 并在光机与光波导镜片进行非垂直耦入时, 利用窄线宽的

公开(公告)号	标题	申请(专利权)人	申请日	公开(公告)日	简单法律状态	被引用专利数量	简单同族专利申请数量	技术手段
								光源和光栅矢量不为零的组合，满足特定的耦合和转折光栅周期关系，确保光机中心视场与人眼中心视场重合，提升结构设计的自由度。
WO2022151920A1	增强现实的显示设备	舜宇	2021-12-17	2022-07-21	PCT指定期满	8	5	通过选择可见激光光源，并在光机与光波导镜片进行非垂直耦合时，利用窄线宽的光源和光栅矢量不为零的组合，满足特定的耦合和转折光栅周期关系，确保光机中心视场与人眼中心视场重合，提升结构设计的自由度。
WO2018145367A1	目镜以及包括该目镜的显示装置	舜宇	2017-05-17	2018-08-16	PCT指定期满	2	5	设计了一种目镜，沿着光轴从物侧至像侧依次设置第一透镜和第二透镜，并在其间引入菲涅尔结构面，通过合理排列多个环带形成锯齿表面，以提高成像质量，同时

公开(公告)号	标题	申请(专利权)人	申请日	公开(公告)日	简单法律状态	被引用专利数量	简单同族专利申请数量	技术手段
								满足 VR 目镜的广角化和轻薄化要求。
WO202112098 1A1	一种二维光波导、虚实光波合束器以及 AR 设备	光粒科技	2020-11-20	2021-06-24	PCT 指定 期满	2	5	设计一种二维光波导，其基底表面划分为耦合区、折光扩瞳区和耦合区，折光扩瞳区内设置缺陷轨道和缺陷带，缺陷轨道从耦合区延伸至耦合区，缺陷带沿轨道轴线分布，形成光子晶体区以实现光线的导光支路传输。

附录 10 浙江省技术优劣势清单

浙江省技术优势 (专利数量占比大于 9%)			浙江省技术劣势 (专利数量占比小于 9%)		
技术分支		全国专利 数量排名	技术分支		全国专利 数量排名
硬件 结构	显示组件	4	硬件 结构	音频组件	4
	摄像组件	2		供电组件	5
				镜架	6
成像与 显示	显示优化	4	网络与 连接	Wi-Fi 传输	3
	渲染优化	3		蓝牙传输	4
感知与 交互	环境感知	4	感知与 交互	手势交互	3
	眼动交互	3		表情或情绪交互	5
	多模态 交互	3		语音交互	5
功能 实现	题词显示	4	功能 实现	实时翻译	6
	数字内容展示	3		人体结构 三维构建	5
	场景构建	4		安防巡检	5
	导航	3			
	数字人	3			

附录 11 省内重点产业基地清单

序号	产业基地名称	地点	简要介绍
1	元宇宙新天地	杭州市	元宇宙新天地位于杭州钱塘区大创小镇，占地面积 115 亩，将围绕数字孪生、人工智能等“元宇宙”核心底层技术，以及游戏、社交、教育等“元宇宙”新型应用场景，引进培育一批创新型中小企业。
2	浙江元宇宙产业基地	杭州市	浙江元宇宙产业基地于 2022 年 8 月在上城区笕桥街道成立，这是全省首个“元宇宙产业基地”，计划引进 80 到 100 家元宇宙技术算法、软硬件研发、场景应用等企业。笕桥街道也在积极对接吉利元宇宙赛车、港台音乐元宇宙酒吧、数字车位交易平台等行业头部企业，布局元宇宙未来产业。
3	文三数字生活街区	杭州市	2022 年底，西湖区就出台了《西湖区关于打造元宇宙产业高地的扶持意见》，对于元宇宙产业相关企业围绕数字孪生、人工智能、增强现实/虚拟现实/混合现实（AR/VR/MR）、区块链等核心底层技术研发，经认定给予研发项目技术研发费最高 30% 、单个项目最高 200 万元的补贴。
4	未来科技城	杭州市	预计在五年内培育 5 家 XR 上市企业。同时，实施“顶尖人才项目”政策：最高给予 1 亿元的支持。通过 XR 专项人才培养机制，给予“一人一策”高达 1300 万元的奖励，对不同层次的梯队人才给予奖励。同时，未来科技城将完善 XR 人才服务保障，提供最高 300 万元的落户津贴，在学术交流、子女入学、医疗保健、人才落户等方面提供全面保障。
6	青田县元宇宙（数字经济）创新发展产业园	丽水市	青田创新赋能中心作为青田数字产业链的重要平台，吸引了越来越多的企业入驻。 2024 年 11 月，数字会展企业思德科技成功入驻华侨总部经济大楼，建设了一座

序号	产业基地名称	地点	简要介绍
			融合 AI、XR 和人工智能等多重技术的共享客厅。 2024 年青田县成功入选浙江省未来产业先导区培育名单，为青田赢得发展数字经济（元宇宙）未来产业的政策机遇。通过发布《青田县元宇宙产业发展白皮书》，举办一系列元宇宙相关培训，青田创新赋能中心已成为省、市级新质生产力科普基地，累计接待超万人次，加速构建开放协同、跨界融合的产业新图景。
7	宁波元宇宙产业园	宁波市	园区将联合多所科研院所开展协同创新，重点布局数字孪生、AR/VR/MR、智能人机交互、虚拟数字人、引擎/开发工具等核心技术攻关项目，在可穿戴设备、智能机器人、数字人等方面培育一批重磅网红装备，输出一批现象级硬件产品、热门爆款游戏、网红虚拟数字人等爆款内容和产品，引领元宇宙行业发展潮流趋势，为园区入驻企业提供办公设备、元宇宙相关研发测试平台等“零成本”创业资源，重点突出一园两心的导向作用。
8	甬江实验室新型显示与感知研究中心	宁波市	聚焦 XR 前沿技术，围绕关键器件、终端设备方案、先进图像算法等方向开展布局，致力于提供下一代虚实结合的用户体验完整技术解决方案，成为中国 XR 技术引领者。
9	温州元宇宙创新中心	温州市	温州元宇宙创新中心将瞄准数字文创、虚拟数字人、XR 扩展现实等元宇宙重点赛道，助力温州企业数字化转型，为温州数字经济发展注入新活力。正在招募企业入驻，入驻企业可享受“零租金+拎包入住”等大力度扶持。
10	温州大学元宇宙与人工智能研究院	温州市	由温州市鹿城区人民政府和温州大学共建，立足于战略性新兴产业，围绕数字虚拟人、动漫数字技术、数字孪生、数字渲染四个领域进行科研创新，旨在研发新

序号	产业基地名称	地点	简要介绍
			技术、并进行技术转化、企业孵化、人才培养等，促进地方经济的发展和升级，为鹿城的发展注入新能量。研究院利用虚拟现实（VR）技术，建设数字村寨，以博览园带动村寨产业数字化，打造线上旅游、智慧农牧场、数字文创 IP、数字藏品等，通过“上云用数赋智”，实现技术转化，推进民族村寨高质量保护与发展；未来将计划搭建景区元宇宙平台，运用 XR 融合互动技术，对景区（江心屿、江边步行景区等）进行元宇宙化提升，助力鹿城朔门古港遗址的元宇宙“千年商港”打造。
11	南太湖 XR 创新中心	湖州市	以构筑产业生态为发展目标，布局 5G+XR 全产业链，紧紧围绕区域产业发展规划，打通高校、科研院所等技术开发与运营商等终端应用的商业化壁垒，促进 5G+XR 产业的快速发展及商用部署。创新中心采用垂直化的孵化模式，为在孵项目提供顶层设计和配套服务，联合产业发展机构制定 5G+XR 行业标准，实现技术——产品——商品的“一竿子”技术成果转化。
12	嘉兴南湖高新技术产业园区（嘉兴科技城）	嘉兴市	南湖高新区正积极构建“两轴一带四节点”人工智能产业格局，重点布局智能网联汽车、XR 光学、柔性电子等前沿领域，力争五年内建成长三角人工智能垂直应用示范区。

北京路浩知识产权集团有限公司

网址: www.cnkip.com

邮箱: con@cnkip.com

电话: 010-62196988

传真: 010-62198011

地址: 北京市丰台区万丰路68号银座和谐广场西侧写字楼20层

