光信

产业情报监测与研究月报

INDUSTRIAL INFORMATION MONITORING AND RESEARCH MONTHLY

2016年第1期（双月刊） 总 01 期

主办单位：东湖新技术开发区企业服务局　中国科学院武汉文献情报中心　出版单位：中科战略产业技术分析中心

中国光谷 Optics Valley of China

创刊号

虚拟与现实——让互联网+智能制造起飞

VR，即Virtual Reality，虚拟现实，由美国VPL公司的创始人拉尼尔在20世纪80年代初提出。其具体含义是综合利用计算机图形、计算机仿真等现代高科技和各类接口设备，创建多源信息融合的交互式三维虚拟环境。

2015年影响智能制造的十大政策

作为“中国制造2025”的主要突破方向之一，2015年政府围绕智能制造发布了诸多政策。科技部将机器人和智能制造纳入了国家科技创新的优先和重点发展领域，而工信部的智能制造试点示范项目也已选定。

2015年中国激光产业市场概况

得益于装备制造政策的引导和应用市场的不断拓展，激光产业近年来发展驶入快车道。据中科战略测算，2015年在工业、信息、商业、医用和科研领域的激光设备（含进口）市场销售总收入高达336亿元，较2014年同比增长了4.7个百分点。

为石墨烯电路快速制图或成为现实

谷歌新技术：植入电子设备矫正近视

三星成全球手机面板最大供应商

海能达与深圳联通签署共建智慧城市框架合作协议

查看更多内容请扫描上方二维码

刊首语

时光荏苒，岁月不居，作为国家级自主创新示范区的中国光谷已走过了30年的风雨历程。如今的光谷一区八园，汇聚了海内外近2000家高新技术企业和20多万的专业技术人才，形成以光电子信息产业为主导，生物医药、新能源环保、高端装备制造、现代服务业竞相发展的“131”产业格局，2015年，东湖高新区企业总收入突破万亿大关，在国内高新区综合排名中位居前三，可谓成就卓著，硕果累累。

在国家的政策指引和各级领导的大力关怀下，光谷正致力于建设有利于创新创业的体制机制和环境，朝着更高更远的目标迈进。本刊是东湖高新区企业服务局联合中国科学院武汉文献情报中心打造的一本面向光谷产业升级转型和创新创业的情报服务产品，取名光信。力求通过国际化视野，精准对接产学研各方对产业和技术情报的需求，围绕“131”产业遴选细分领域组织专题策划，解读政策规划支撑产业决策，探究前沿科技支持产业布局，调研市场态势预测发展前景，追踪对标企业把握最新动向。借助信息化手段极大限度地激发光谷的创新创业活力，谋略光谷的未来。从而抢占经济和科技制高点，培育新兴增长点。

智力支持光谷早日成为全球一流的高科技园区，享誉世界的“天下谷”。

2016年第1期（双月刊）总 01 期

主　编：　冯立

副 主 编：　陈春明 林铭 江洪

编　委：　叶茂 张丹 章日辉
曹晨 胡思思 高倩
郭文娟 皮丽丽 龚琴
刘美蓉 刘义鹤

本期责编：　叶茂

本期编辑：　章日辉 刘义鹤

查看更多内容请扫描上方二维码

主办单位：
东湖新技术开发区企业服务局
中国科学院武汉文献情报中心

出版单位：
中科战略产业技术分析中心

全国免费热线：400-027-6680

目录 CONTENTS

专题报道 Special column P34–P36

虚拟与现实——让互联网+智能制造起飞

VR，即Virtual Reality，虚拟现实，由美国VPL公司的创始人拉尼尔在20世纪80年代初提出。其具体含义是综合利用计算机图形、计算机仿真等现代高科技和各类接口设备，创建多源信息融合的交互式三维虚拟环境。

战略决策 Strategic decision P07–P08

2015年影响智能制造的十大政策

作为“中国制造2025”的主要突破方向之一，2015年政府围绕智能制造发布了诸多政策。

十三五规划全文发布定调信息通信

2016年3月，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（以下简称规划纲要）全文发布

市场前瞻 Market outlook P08-P11

2015年中国激光产业市场概况

中国专网通信市场发展预测

2021年生物辨识市值将达300亿美元

前沿技术 Frontier technology P12–P13

为石墨烯电路快速制图或成为现实

面阵三维成像激光雷达研究取得新进展

谷歌新技术：植入电子设备矫正近视

Google在2016年4月申请了一项新专利技术，该技术能把一个能从液态变固态的微型电子设备直接嵌入人类眼球，从而达到矫正用户视力的目的。

企业动向 Enterprise trends P14–P15

三星成全球手机面板最大供应商

Google在2016年4月申请了一项新专利技术，该技术能把一个能从液态变固态的微型电子设备直接嵌入人类眼球

海能达与深圳联通签署共建智慧城市框架合作协议

可穿戴设备厂商如雨后春笋

2015年第四季度中国可穿戴设备市场出货量为790万台，同比增长404.9%。累计2015年全年中国可穿戴设备市场出货量为2370万台

专题报道：

虚拟与现实——让互联网+智能制造起飞

VR，即Virtual Reality，虚拟现实，由美国VPL公司的创始人拉尼尔在20世纪80年代初提出。其具体含义是综合利用计算机图形、计算机仿真等现代高科技和各类接口设备，创建多源信息融合的交互式三维虚拟环境。

1、概述

VR，即Virtual Reality，虚拟现实，由美国VPL公司的创始人拉尼尔在20世纪80年代初提出。其具体含义是综合利用计算机图形、计算机仿真等现代高科技和各类接口设备，创建多源信息融合的交互式三维虚拟环境。经过30余年的发展，VR技术已日臻成熟，并在多个领域得到广泛应用。

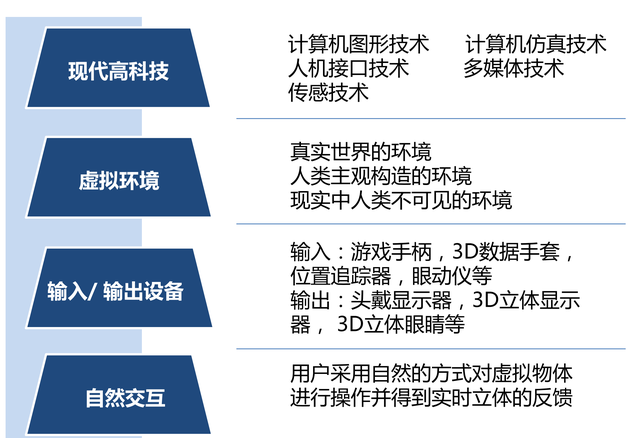


图1　虚拟现实技术的含义

2、VR产品分类

VR的产品分为显示设备，输入及反馈设备，拍摄设备和软件工具。

（1）显示设备

按应用空间的大小，显示设备大致分成大型空间，客厅级（PC级）和移动式。

大型空间类

此类显示设备多是各类VR设备的集成，其特点是场地空间要求高，用户参与感强，适用于集体活动，主题公园等。目前除了全球知名的The Void的大型主题公园，国内也有多家厂商涉足，上海曼恒数字推出了基于自主多投影引擎G-Magic PRO的大型交互VR解决方案，北京的诺亦腾和VELA也推出了类似的多投影产品和方案。

客厅级（PC级）

客厅级产品以头戴显示为主。已经推出的成熟产品的包括Sony的PlayStationVR，Facebook的Oculus Rift，HTC的Vive以及国内的大朋VR头盔M2等。国外部分顶尖产品的显示分辨率高达2160×1200，刷新率90-120Hz，国内多维持在1080P（1920×1080），刷新率为75Hz。

移动式方案

移动式方案分为两种：手机盒子和一体机。手机盒子，也就是把手机插入外观类似盒子的VR设备里戴在头上进行观看。这类产品显示效果较Oculus Rift等仍有差距，但因为价格实惠，市面上出货量依然很可观。另一种是一体机，由于Oculus Rift等需要连接电脑，不便于携带，不少厂商尝试推出了一体机，直接把图像运算做进头盔里。

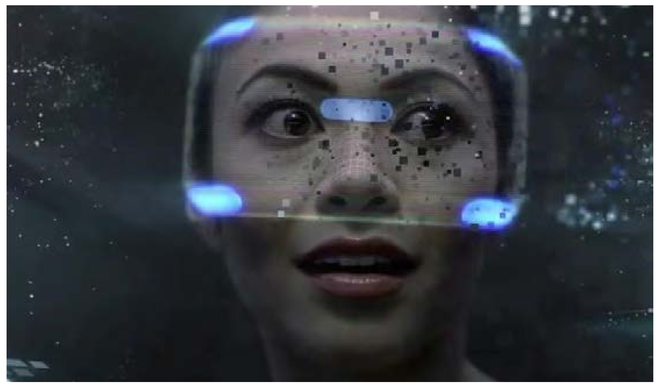
图2　VR显示设备与厂商

（2）输入及反馈设备

国外的体感输入设备如微软的Kinect等已步入成熟期，而国内多数产品仍处于迭代初期。深圳奥比中光推出的深度摄像头已经开始量产，使国内体感输入终端有了除微软Kinect之外的选择。体感跑步机等运动设备配合VR头显设备可实现完整的运动体验，尤其适合第一人称射击类游戏。

手部	全身	其他	辅助外设
Ximmerse：手势输入	诺亦腾：全身动作捕捉	青研科技：眼球追踪	Katwalk：跑步机
LeapMotion：手势识别输入	Kinect：微软体感	宏智力：意念头箍	KAT speed：模拟驾驶座椅
微动：手势识别输入	奥比中光：摄像头	回车科技：脑波	可视可觉：VR体验舱
Usens：手势识别输入			

图3　VR输入及反馈设备与厂商



（3）全景拍摄设备

全景拍摄设备按体积和应用范围大致可以分成3类：以搭载Lytro Immerge，诺基亚OZO等全景相机为代表的大型设备，由多个运动相机如GoPro拼接的中型设备，背靠背的两个鱼眼摄像头进行拍摄的小型设备。

拍摄全景的主要方式是多摄像头拍摄和拼接。在制作VR影像前，一些拍摄全景的团队已经积累了相关技术的实践经验，但受限于专业的全景拍摄设备还不完全成熟，不少公司或团队也根据实际需求自制或集成部分设备，也出现一些创业团队专注于全景拍摄设备的研发，但传统的摄像设备巨头如佳能，尼康，索尼等尚未推出类似产品。

（4）软件工具

无论VR影视还是VR游戏内容制造，都离不开高性能的软件支持，以及标准化的开发流程。现阶段软件工具方面主要包括三维建模，三维引擎，影像合成等。

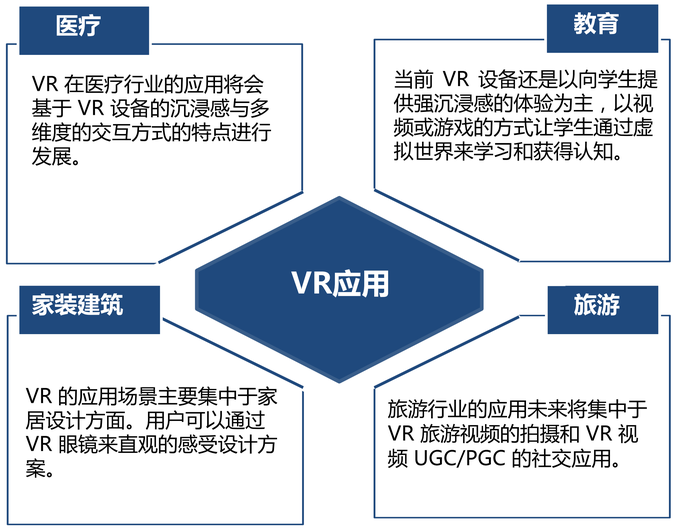


图4　VR行业新应用领域

3、VR的应用领域

VR最早应用于军事领域，来实现战斗飞行等模拟演练。如今VR创业选择从游戏开始比较普遍，主要有两个原因：第一，娱乐化的内容适合年龄段较宽泛，也易被大众接受；第二，基于虚拟场景的游戏开发技术已相对成熟。除了游戏外，影视是VR最大的应用领域，360度全景3D视频制作的逼真场景让人的观影体验达到了新的高度，包括爱奇艺、乐视、暴风TV等国内知名互联网影视公司纷纷布局VR影视领域。近年来随着VR头显的推广，应用也越来越广泛，已遍布房地产、家装、广告、旅游、医疗、工业、教育等多个行业。

4、VR的产业链

VR的产业链按上中下游划分为配件层、工具层、应用层。其中，上游配件层包括适配VR技术或设备的基础元器件。中游工具层是基于元器件研制的各类硬件设备和软件工具。下游应用层的重点是内容制作和为行业提供应用解决方案。

VR的渠道分为线上和线下两类，主要功能是内容分发和硬件销售。服务层包括媒体、社区、孵化器以及各类基础技术。渠道层和服务层是应用层的延伸，为VR产品的运营提供商业和技术支撑。

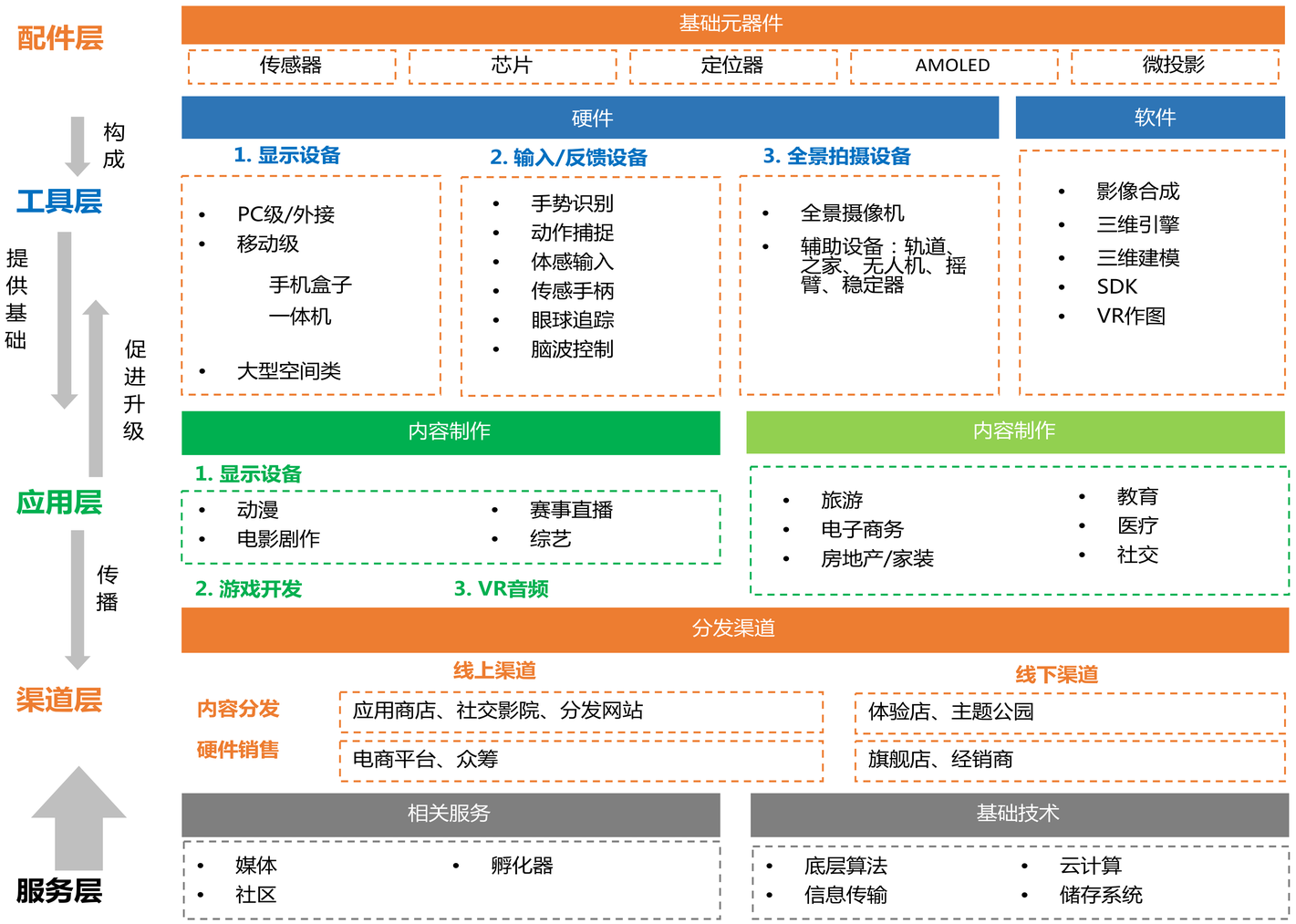


图5　VR产业链

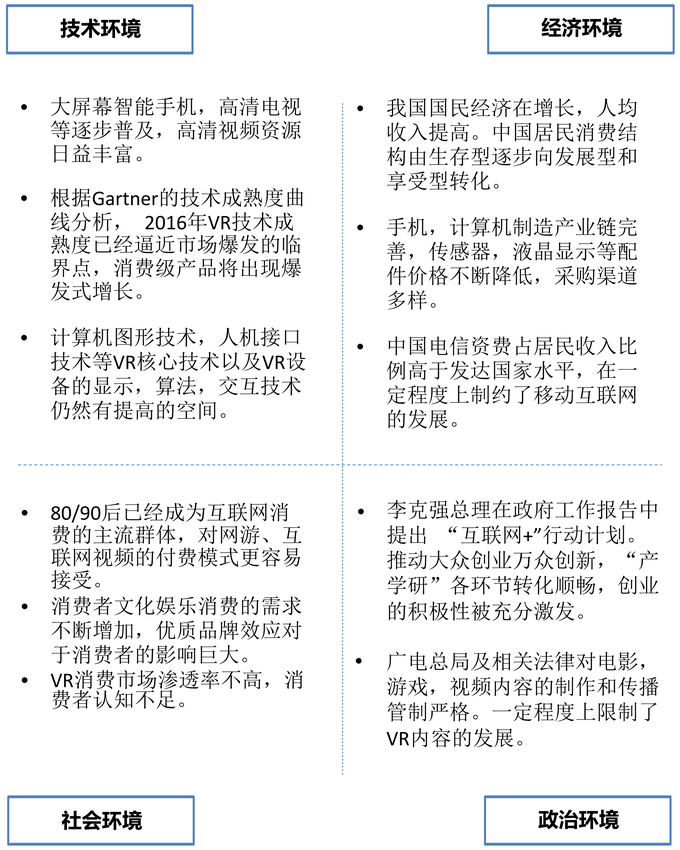


图5　中国VR宏观环境分析

5、VR的产业环境

2015年是我国实施“创新驱动战略”的开局之年，在政策的指引和推动下，互联网+、大数据、人工智能等纷纷登上“大众创业，万众创新”的舞台。VR作为全球科技圈热门技术，同时也是一个全新的消费领域，当之无愧成为创新创业的主角之一。在双创的舞台上，VR产业已具备了良好的环境与发展空间。

随着全球科技和互联网巨头陆续布局VR产业，全球VR设备出货量也在成倍上涨，2016年有望超过500万台。预计到2020年，虚拟现实和增强（AR）现实的市场规模总和将突破1500亿美元。

国内的VR产业还处于起步期。截至2015年底，国内参与到虚拟现实领域的企业数量已接近100家。在资本的助推下，越来越多的企业看好并涉足虚拟现实设备领域，大量的头戴眼镜盒子、外接式头戴显示器等VR设备被量产和投放到消费市场，中科战略预计，随着外部环境的不断趋好，2017年中国的虚拟现实市场规模有望真正迎来爆发期。

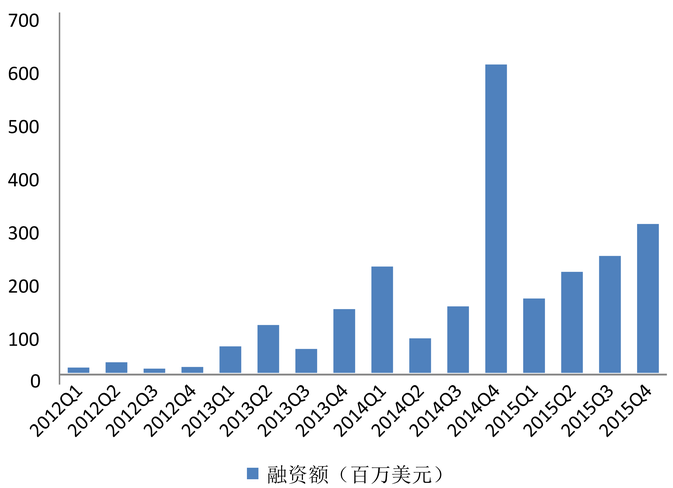


图6　2012Q1-2015Q4全球VR分季度融资规模

2014年以来，设备俨然成为各大科技公司在VR领域的投入重点，尤其是头戴显示设备，因其技术趋于成熟，市场前景广阔，易受资本青睐。2015年国内有超过10家VR设备企业拿到了天使轮或首轮投资。

表1　国内外VR行业的投融资情况

企业名	被投资金额	企业产品
VerganeLabs	1500 万美元被收购	EpiphanyEyewaer 虚拟现实视频拍摄眼镜
CAR+	750 万人民币天使轮	行车信息处理和显示硬件
VIRGALSS	600 万人民币天使轮	虚拟现实头盔
OculusVR	20 亿美元被收购	头戴式游戏眼镜
NodLabs	1350 万美元 A 轮	跨平台的 VR 手柄
龙安互动	种子天使轮	人机交互，视觉创意产品
灵镜 VR	数千万人民币 A 轮	虚拟现实眼镜
暴风魔镜	1000 万美元 A 轮	虚拟现实眼镜
北京诺亦腾	数百万美元 A 轮	动作捕捉，虚拟现实设备
蚁视科技	1000 万美元 A 轮	穿戴式虚拟现实套装

3、VR的产业发展现状

在全球，互联网企业如Facebook、谷歌，IT与数码企业如微软、索尼、三星，芯片制造企业如Intel、高通、NVIDIA、AMD等都在向虚拟现实领域发力。VR头戴显示设备方面，三星的Gear VR，HTC的Vive，Facebook的Oculus Rift处于领先地位；输入及反馈设备方面则有Oculus的VR操纵器和Nod Labs的跟踪装置领跑，此外，将静态自行车改装成VR操纵器的virZOOM公司，虚拟现实的体感控制器的生产厂家Leap Motion等都颇具特色；VR的内容开发商则以Ubisoft，Insomniac Games等老牌游戏公司为主。

在国内，以暴风魔镜、乐相大朋、3Glasses等为代表的VR硬件产品开发商推出了如大朋M2、3Glasses D1和D2等PC端的VR头戴显示设备；以兰亭数字、华谊兄弟等为代表的VR内容制造商发布了《活到最后》等少量VR电影产品；以乐视为代表

下图为国内外各大厂商在VR产业链的布局情况：

	硬件	软件	内容	渠道
facebook	Oculus Nimble VR	Mobile SDK RakNet Surreal	Oculus Arcade Oculus 360 Video Oculus Cinema Story Studio 360°视频 Oculus Social Alpha	Oculus Platform
Google	Google Glass II Cardboard Project Tango Magic Leap Jump Cardboard Camera	Skillman &Hackett Thrive Audio	Fly Labs Resolution Games Emergent Jaunt Digisfera High Fidelity AltSpace VR Expeditions	Gear VR Store Youtube360
		PrimeSense Faceshift Metaio Polar Rose Emotient Flyby Media	VR音乐视频《Song for Someone》	Apple Music
intel	Recon Instrument 完美幻想		Replay Technologies	
Microsoft	Kinect HoloLens OZO	Windows 10 Havok	Mojang Jaron Lanier	Xbox Store
SONY	AMOLED生产 PS Move PS VR Softkinetic			PS Store
SAMSUNG	Gear VR Bublcam FOVE Gear 360		Milk VR VR Cinema Baobab Studios	VR网络浏览器
Tencent	miniStation VR头盔	Tecent VR SDK	EpicGames PocketGems AltSpace VR 赞那度	
Alibaba	Magic Leap	GnomeMagic Lab	“Buy+”计划	优酷 阿里影业 阿里音乐

图8 VR产业链厂商布局

的VR生态链布局商，追求对“硬件+软件+内容+分发+行业应用”的全产业链构建。而最吸引人目光的无疑是BAT的下单与圈地举动。除了斥资7.94亿领投海外VR企业Magic Leap，阿里巴巴于今年3月份宣布成立VR实验室，并发布了“硬件+内容+购物+投资”的VR战略图景。同期，阿里还推出了名为“Buy+”的购物方式，可让消费者置身于三维购物环境中，在没有任何时间空间限制的场景里“随便逛、随便试”。作为BAT中第一个尝试VR的公司，腾讯坚持朝“硬件+软件+内容+分发”全产业链延伸，依托即将和英特尔、海尔共同推出的游戏主机TGP（Tencent Games Platform），腾讯将更多的注意力放在VR游戏内容建设上。

分类	工作原理	优点	缺点
桌面式VR系统	使用个人计算机来产生三维交互场景	成本低，较为普及	受到周围显示环境干扰
沉浸式VR系统	利用头盔显示器把用户的视觉、听觉封闭起来，产生虚拟视觉，同时，它利用数据手套把用户的手感通道封闭起来，产生虚拟触动感	具有高度实时性和交互性，具有良好的开放性	技术要求和成本预算较高
增强式VR系统	允许用户对现实世界观察的同时，将虚拟影像叠加在真实物理对象上	虚拟现实与真实世界间的相互补充	技术要求和成本预算较高
分布式VR系统	将地理上分布的多个用户或多个虚拟世界通过网络连接在一起，使每个用户同时加入到一个虚拟空间里	应用于远程虚拟医学会诊，虚拟战争演习等专业领域	投入较大，不适合大众普及

图 9 虚拟现实技术分类

4、VR的关键技术

VR按技术原理可分为四类：桌面虚拟现实、沉浸的虚拟现实、增强现实性的虚拟现实和分布式虚拟现实。

表 2 VR 部分关键技术的代表专利

公司	主要技术/产品	代表专利	使用公司（产品）
Magic Leap	Stereoscopic	Planarwaveguide apparatus with diffraction element（s） and system employing same，20140714	Microsoft（HoloLens） Epson（Moverio） Lumus（DK-40） Facebook（Oculus）
	Light Field	● Physical actuators coupled to optical fiber cores for augmented or virtual reality，20150507 ● Delivering light beams through optical fiber cores at a plurality of angles for augmented or virtual reality，20150507 ● Multiple depth plane three-dimensional display using a wave guide reflector array projector，20130611 ● Three dimensional virtual and augmented reality display system，20121123	magic leap（实验阶段）
Ultrahaptics	声辐射力场发生器	Method and apparatus for producing an acoustic field，20130508	Ultrahaptics
Intel	RealSense	A 3-D camera，20110829	Intel
Microsoft	HoloLens	Multiplexed hologram tiling in a waveguide display，20131218	Microsoft（HoloLen s）
Sony	-	Glove Interface Object，20141017	Sony（实验阶段）

光学成像技术是达到VR画面逼真，用户体验效果实现突破的关键技术之一。无论是VR应用还是增强现实（AR），成像的路径基本都会经历：光-镜头-传感器-数字化CV算法-LCD/LED显示器，最终所展现的AR/VR内容都是通过LCD/LED显示器传入人眼。

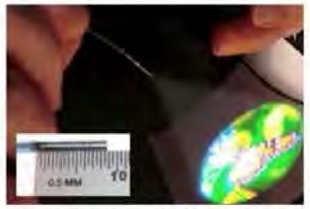


Figure 1. 1 mm x 9 mm scanning fiber projector.

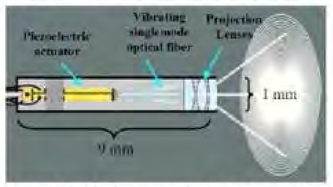


Figure 2. Inside the 1 mm projector: A piezoelectric actuator vibrates the tip of an optical fiber in two axes to create an area-filling spiral scan pattern.

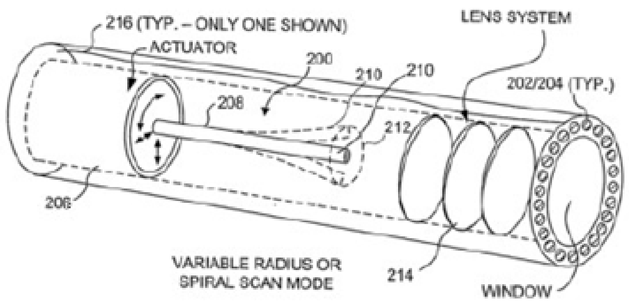


图10　Fiber Optic Projector 的原理

以Magic Leap的Fiber Optic Projector成像技术为例，这种“投影仪”与传统意义上的投影相比，尺寸更小，功耗更低，可以通过一根直径1mm×9mm的光纤投出几英寸彩色图像。它的原理如下图所示，内窥镜由基于MEMS的驱动器Actuator、单光纤、镜头组、直径1毫米的套管组成。当内窥镜工作时，微电脑通过控制多个驱动器，精确控制光纤末端的扫描路径，通过画直径由小变大的同心圆来完成整个画面的图像扫描，再将数据回传给电脑合成图像。

5、总结与展望

互联网推动VR成为2016年消费电子的炒作热点，但不得不清楚看到，整个VR行业已存在泡沫。主要原因是VR技术仍处在发展阶段，在用户体验上与受众的期许依然存在一段距离。在不久的将来，VR虚拟现实市场极可能出现两个阵营，一个是以谷歌、苹果等厂商为代表的移动VR解决方案阵营，另一个则是以HTC为代表的PC VR解决方案阵营。

不可否认，正是移动互联网、云计算、物联网、大数据等信息技术的广泛应用推动人类社会进入新一轮科技革命和产业变革。VR技术更是集新一代信息技术之大成，由此衍生众多的创新性应用平台又反过来支持着互联网和智能制造的发展。当前，我国VR产业一片欣欣向荣的景象，但也需要充分认清与国外的差距，围绕VR产业核心领域的薄弱环节和制约瓶颈，突破智能芯片、软件、新一代显示、传感器等领域的关键技术，不断提升软硬件基础领域的创新能力，强化产业基础，打造VR产业生态体系。只有这样，国内VR产业才能真正实现腾飞。

资料来源：中科战略　36kr

战略决策:
2015年影响智能制造的十大政策

作为“中国制造2025”的主要突破方向之一，2015年政府围绕智能制造发布了诸多政策。科技部将机器人和智能制造纳入了国家科技创新的优先和重点发展领域。

作为“中国制造2025”的主要突破方向之一，2015年政府围绕智能制造发布了诸多政策。科技部将机器人和智能制造纳入了国家科技创新的优先和重点发展领域，而工信部的智能制造试点示范项目也已选定。2015年影响智能制造的十大政策如下所示：

表3　2015年影响智能制造的十大政策

序号	事件	政策影响
1	2015 政府工作报告中首提 “互联网+制造”	李克强总理在2015年初就开宗明义，“推动移动互联网”等与现代制造业结合的表述，与智能制造的发展愿景深度契合。
2	国务院印发“中国制造2025”	“中国制造2025”的发布引发全社会热议，中国制造2025就是中国版的“工业4.0”，其实二者的共同点就是都以智能制造为实现途径。
3	工信部开展 2015 年智能制造示范项目试点	示范项目直接切入制造活动的关键环节，充分调动企业的积极性，注重试点示范项目的成长性，通过点上突破，形成有效的经验与模式，以便今后在制造业各个领域加以推广与应用。
4	工信部拟定机器人产业“十三五”规划初稿	引导机器人产业做大做强是减少高端零配件依赖进口，助推中国制造业由大变强的起始和关键所在。
5	国家发改委发布标准联通 “一带一路”行动计划（2015-2017）	“一带一路”沿线国家的重点关切是中国实施智能制造的着力点。
6	中央发布“十三五规划建议”，智能制造成实施重点	实施智能制造工程，构建新型制造体系，将促进新一代信息通信技术、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及船舶、先进轨道交通装备等产业发展壮大。
7	工信部、国家能源局表示18行业基本完成淘汰落后和过剩产能年度任务	淘汰落后产能与实施智能制造是中国由制造大国转向制造强国的两大“抓手”，甩掉了沉重的包袱才好大步前行。
8	工信部出台“互联网＋”三年行动规划	加快新一代信息通信技术与工业深度融合为主线，以实施“互联网＋”制造业和“互联网＋”小微企业为重点，以高速宽带网络基础设施和信息技术产业为支撑。
9	工信部表示：2016年将实施智能制造工程	向国开行推荐符合条件的智能制造项目，申请专项建设基金。
10	工信部、国家标准化管理委员会联合发布《国家智能制造标准体系建设指南》	作为未来一段时期内智能制造国家标准和行业标准立项及制修订工作的依据，同时也是对智能制造标准进行科学管理的基本依据。

资料来源：中国工控网 中科战略整理

十三五规划全文发布定调信息通信

2016年3月，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（以下简称规划纲要）全文发布，规划纲要分20篇共6万余字，绘制了未来五年我国的经济社会发展的蓝图。

对于信息通信业，在规划纲要的第六篇“拓展网络经济空间”中，提出实施网络强国战略，加快建设数字中国，推动信息技术与经济社会发展深度融合，加快推动信息经济发展壮大。规划纲要提出构建泛在高效的信息网络、发展现代互联网产业体系、实施国家大数据战略、强化信息安全保障等要求。

构建泛在高效的信息网络。规划纲要提出，加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施，推进信息网络技术广泛运用，形成万物互联、人机交互、天地一体的网络空间。

发展现代互联网产业体系。规划纲要提出，实施“互联网+”行动计划，带动生产模式和组织方式变革，形成网络化、智能化、服务化、协同化的产业发展新形态。

实施国家大数据战略。规划纲要提出把大数据作为基础性战略资源，全面实施促进大数据发展行动，加快推动数据资源共享开放和开发应用，助力产业转型升级和社会治理创新。

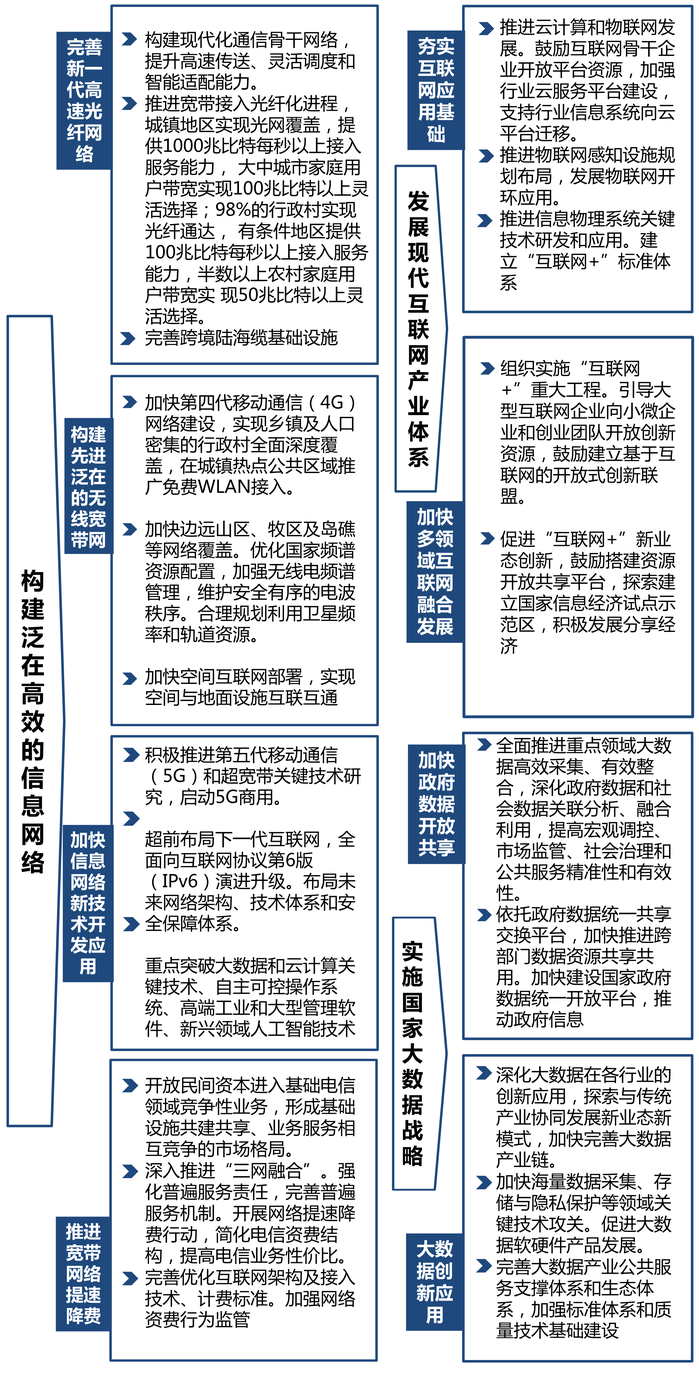


图11　十三五规划为信息通信产业布局

资料来源：通信产业网　中科战略整理

市场前瞻:
2015年中国激光产业市场概况

2015年在工业、信息、商业、医用和科研领域的激光设备（含进口）市场销售总收入高达336亿元，较2014年同比增长了4.7个百分点。

得益于装备制造政策的引导和应用市场的不断拓展，激光产业近年来发展驶入快车道。据中科战略测算，2015年在工业、信息、商业、医用和科研领域的激光设备（含进口）市场销售总收入高达336亿元，较2014年同比增长了4.7个百分点。

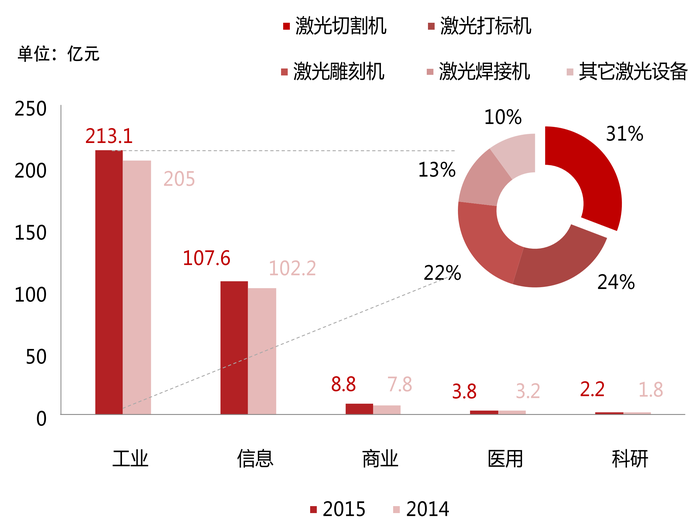


图12　中国各激光应用领域的销售收入

工业激光设备销售收入较2014年同比涨幅有所放缓，但仍然增长了8.1亿元。这主要得益于通快在中国工厂延续了良好的发展态势，同时大族钣金等一大批主力厂商维持了快速的增长。

信息应用领域，2015年三大运营商没有放缓投资4G网络的脚步，国家“宽带中国”及“光纤到户”政策的实施有助于光纤宽带的投资，这也使大多数的光通信企业都保持高位运转。另外，随着海信激光电视上市以及多地引进激光巨幕影院，激光显示在未来几年将真正迎来春天。

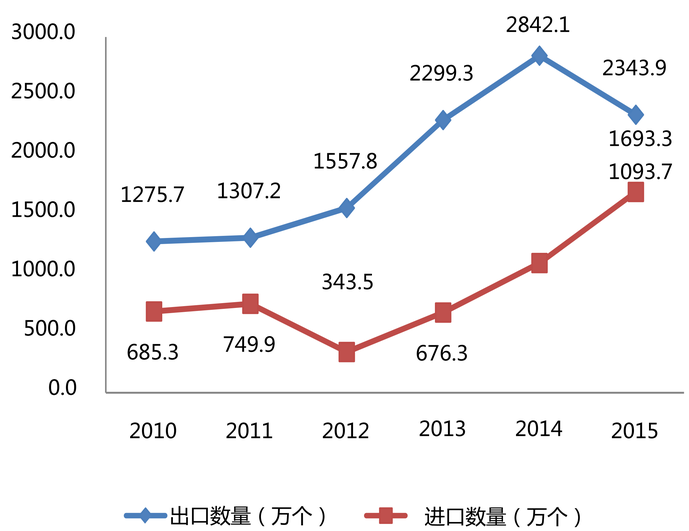
在消费品市场，近两年烟酒厂商为了抢占市场加快了中低档产品的推陈出新，对激光防伪包装的需求呈逐年上升的趋势，整个商业领域的激光产品销售收入较2014年出现显著增长。

医疗美容、皮肤治疗市场的持续火爆让以奇致激光为首的国内激光医疗设备厂商在2015年交出了令人满意的成绩单，整个医用激光市场较2014年同比

增长了近18%。

在科研领域，科技主管部门不断提出新的应用领域和研发方向，高灵敏、高分辨率、高性能的光谱仪器被大量采购。多地启动了环境监测网络建设，光学监测设备被部署到全国的公路网点，类似酒精激光检测仪等新产品的面世也给光谱学应用注入活力。

作为全球仅次于欧盟和美国的激光应用市场，我国生产的部分激光产品如中低功率光纤激光器在质量、性能参数等方面已具备与国外的领先企业竞争的能力。受全球经济持续疲软的影响，2015年我国激光元器件的出口总数量出现一定幅度下滑，但出口总金额较2014年依然小幅上扬，充分说明在一些领域我国的产品实力正在加强。核心激光元器件依赖进口的现象并未得到本质改观，高端市场仍被国外企业把控。2015年中国进口激光元器件的总金额高达11.28亿美元，相较2010年已近翻番。



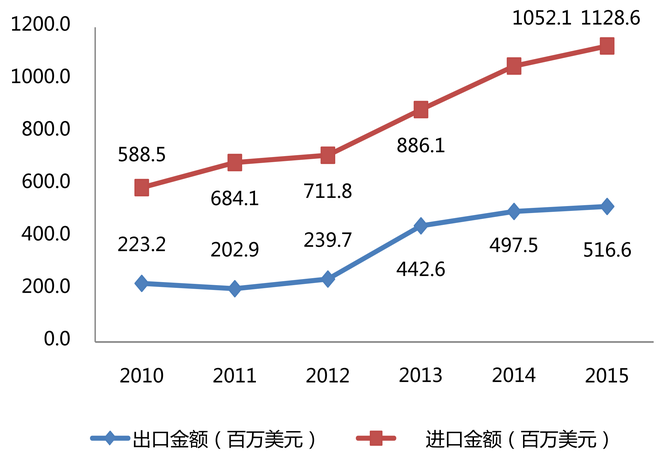


图13　2010-2015年中国激光元器件进出口数量与金额

资料来源：中科战略整理

中国专网通信市场发展预测

近年来，公共安全事件在全球范围内已受到空前关注，专业无线通信设备在公共领域的应用日益广泛，全球专业通信市场出现持续稳步增长的态势。

国内专网通信行业正处于模拟产品向数字产品升级（模转数）的关键阶段，据中科战略不完全统计，2013年全球模拟与数字产品比例约为5：5，国内同类型产品比例约为7：3，专业无线通信模拟产品市场复合下降率约为8%，模拟产品2014年首次出现负增长，数字产品的市场则增长了20%左右。

从专网通信的全球细分市场来看，政府与公共安全、公用事业、工商业市场比例约为：4.5：4：1.5，国内工商业市场占比稍高。受益于国家对政府与公共安全的重视以及中国经济快速发展带来的大型活动增加，中国政府与公共安全行业市场将迎来高速增长期，中科战略预计未来4年的年复合增长率达15.6%，未来占比将逐步提升。

公共安全领域

公安部已经确定PDT标准为我国公安领域数字集群建设采用的主要标准，2013年到2014年为PDT集群标准的推广阶段，2015年为强制过渡阶段，最终要在“十二五”末基本形成全国联网、统一网管的公安数字应急指挥通信专网。2015年以来，各地公安部门正积极推进数字化装备建设。我国拥有3000个局级以上的公安部门，据此推算至少需要移动基站3000个，按在编警察人数280万人，每10名警察配1辆警车测算，至少需要28万台车载无线通信设备。以国内市场渗透率最高的海能达的数字移动基站价格（采购单价约80万元），手持终端价格（采购单价约4000元），车载终端价格（采购单价约1.5万元）测算，我国公安系统的专网通信市场容量至少超过178亿元。考虑到实现这一目标所需周期，中科战略依据市场渗透率估算2020年的市场容量为71.2亿元。

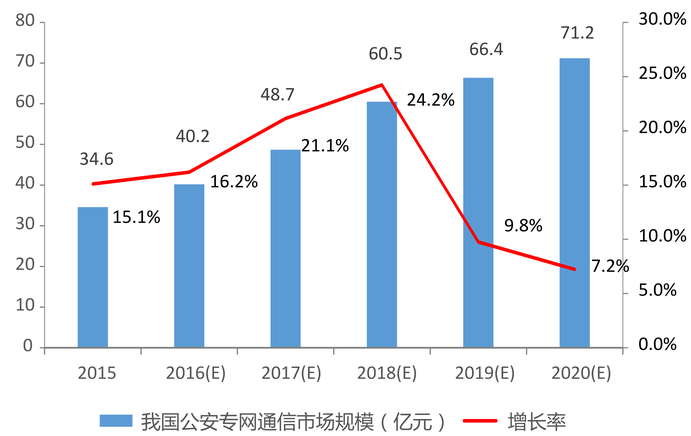


图14　2015-2020年中国公安系统专网通信市场规模

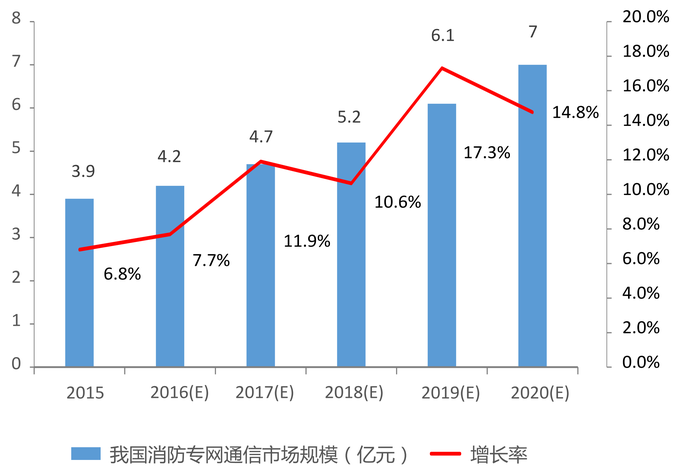


图15　2015-2020年中国消防系统专网通信市场规模

公用事业领域

公用事业领域主要包括交通运输（如轨道交通、机场港口）、能源（如石油石化、电力）、林业、水利、矿山等行业。上述部门使用专业无线通信产品进行生产组织、指挥调度，从而提高其生产运营的效率，保障生产安全。

以我国为代表的广大发展中国家都处在基础设施大规模建设期，而铁路、公路、机场、港口、林业、水利等基础设施的建设都需要配套的专业无线通信网络，以提高生产运营效率和保障运营安全，这必将拉动专业无线通信投资的增长。

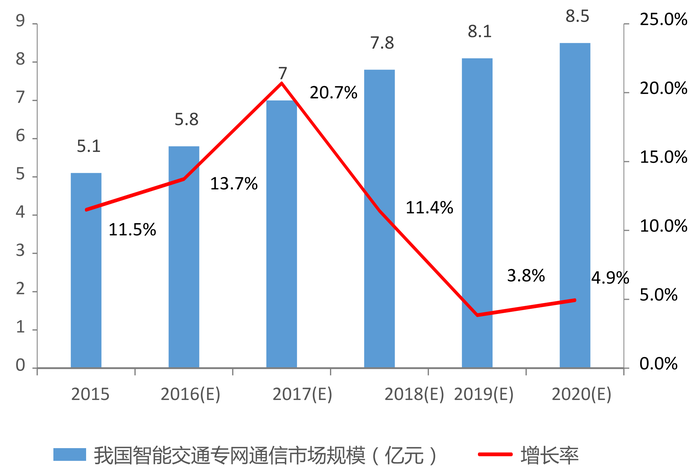


图16　2015-2020年中国智能交通系统专网通信市场规模

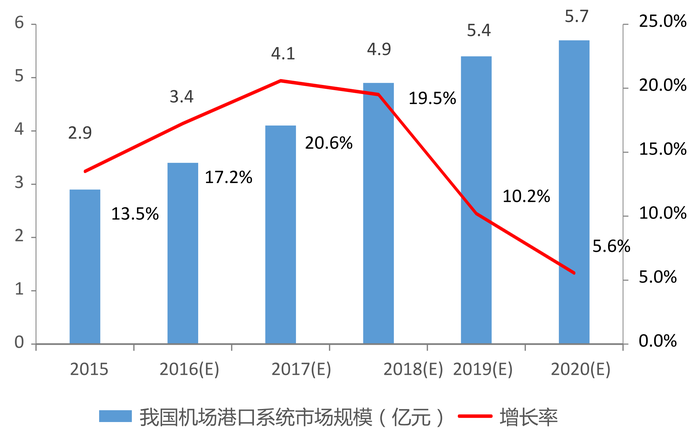


图17　2015-2020年中国机场港口系统专网通信市场规模

大量的信息化投资进入石化企业经营管理和生产管理的各个领域，实际效果是一大批各种规模的信息化平台陆续建成、不断完善并且被加以整合和运用。油田涵盖勘探、开发、经营管理的全油田生产运营数字一体化集成的整体水平已经接近或超过国际水平，石化企业生产和经营水平在逐年提高，产生了一批两化融合的典型企业。

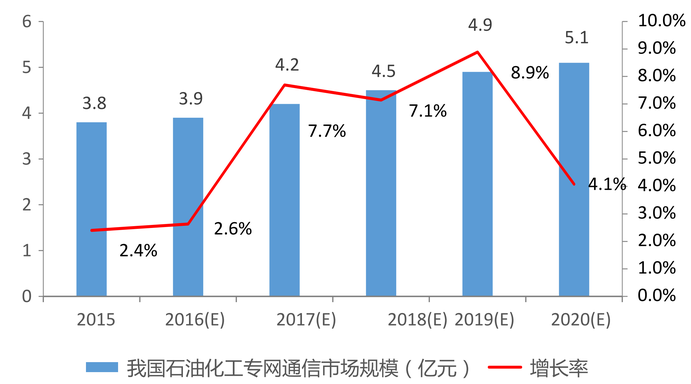


图18　2015-2020年中国石油石化专网通信市场规模

工商业领域

工商业领域主要包括物业保安、服务业、建筑施工、物流及制造业等行业，专业无线通信产品作为一种便捷的通信工具，能够帮助用户提升管理效率及服务水平。

目前我国专网通信产品在工商业市场具有明显的高性价比竞争优势，国内企业海能达终端产品出货量排名第一，特别是在物业保安、宾馆酒店、商场超市等领域的中高端市场。

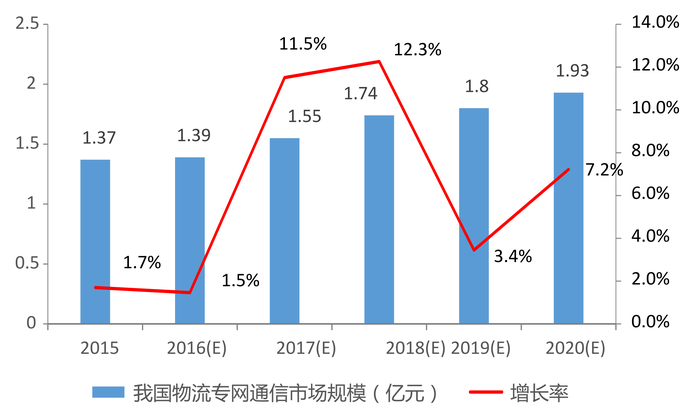


图19　2015-2020年中国物流专网通信市场规模

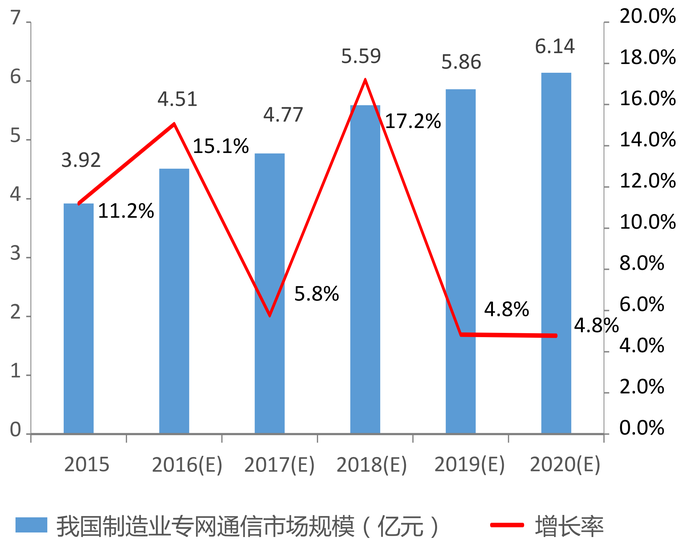


图20　2015-2020年中国制造业专网通信市场规模

资料来源：工信部　中科战略整理

2021年生物辨识市值将达300亿美元

据ABI Research估计，2021年全球生物辨识市场规模将会突破300亿美元，较2015年增长118%。而生物辨识之中的嵌入式指纹辨识出货量于2021年可达20亿，年复合成长率达40%。

随着越来越多的消费型电子产品如手机开始内建指纹感测器、脸部辨识或者其他生物辨识功能，以生物辨识为基础的授权模式正成为现今最值得信任的方式。此外，安防监控设备也正在崛起。预计到2021年，以IP为基础的监控将占据整体监控市场的三分之一，进而将打开脸部辨识与监控分析的新型商业途径。

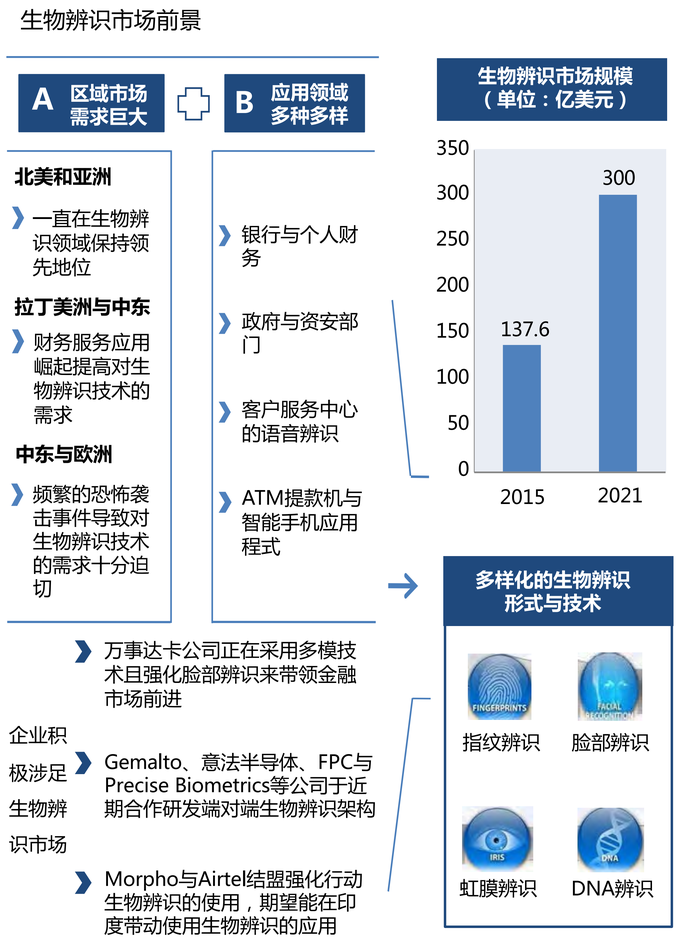


图21　生物辨识市场前景分析

为了争取更大的商机，许多公司在他们的新产品中开始采用生物辨识的形式与技术。这些技术包含：透过USB连结的生物辨识装置；于消费性电子与支付卡中嵌入感测器；在智慧型手机上之四指纹辨识、虹膜辨识以及脸部辨识等。生物辨识在未来几年将随着技术进步而在不同领域开花，并且将成为智慧生活下必备的技术与应用。

资料来源：ABI Research　中科战略整理

前沿技术:
为石墨烯电路快速制图或成为现实

2016年5月，伊利诺大学香槟分校（University of Illinois, Urbana-Champaign）的研究人员据称找到一种单步骤的室温制程，能以简单的遮光罩（shadow mask）快速为石墨烯电路制图，并将其转移至软性基板上。

2016年5月，伊利诺大学香槟分校（University of Illinois, Urbana-Champaign）的研究人员据称找到一种单步骤的室温制程，能以简单的遮光罩（shadow mask）快速为石墨烯电路制图，并将其转移至软性基板上。

以往透过化学气相沉积法（CVD），很容易就能在铜箔上生长石墨烯。但是工程师们却一直苦于找不到简单的方式蚀刻所需的电路图案并将其转移至非金属基板。如今，伊利诺大学香槟分校的研究人员称找到一种单步骤的室温制程，能以简单的遮光罩快速为石墨烯电路制图，并将其转移至软性基板上。

这种室温方法以其所宣称的单步骤（one-step）制程能将石墨烯电路蚀刻与转移至各类基板上，甚至包括未来的软性聚合物基板。制程的诀窍在于切出电路图案至一种更简单的遮光罩上。研究人员先以电脑辅助设计（CAD）软体设计出所需的微型图案，让连接至电脑的激光切割机相应地制造出遮光罩。

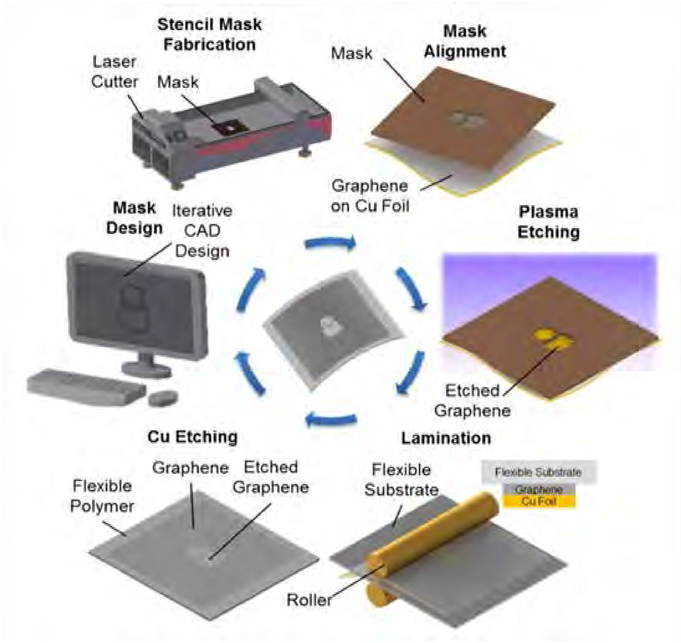
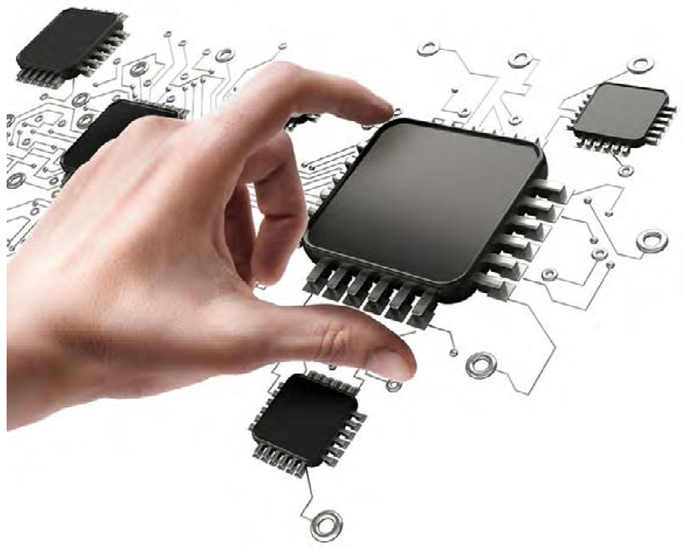


图22　以无聚合物单步骤制程在软性基板上制造图案化石墨烯的示意图

一旦切割完成，遮光罩被放置在以CVD沉积石墨烯的铜箔上，然后用氧等离子体进行蚀刻。接着再用层压制程将已图案化的石墨烯移植到软性基板上，以确保共形接触从而蚀刻掉铜箔。这种方法不需要复杂的微制造制程以及聚合物支架，大幅减少整体制造的步骤与时间。

目前，以这种制备石墨烯晶片时并没有尺寸上的限制，但仍受限于遮光罩的蚀刻精密度。为了实现完整的矽处理，这种遮光罩制程还有很长的路要走，它被限制在今日的微米级电路，而非纳米级。

资料来源：eettaiwan 中科战略整理



面阵三维成像激光雷达研究取得新进展

中国科学院光电技术研究所在面阵三维成像激光雷达研究方面取得新进展：首次提出了基于双偏振调制技术和自适应距离选通相结合的三维成像方法，相关研究成果发表于近期的IEEE Photonics Technology Letters （28, 3, 295-298, 2016）和Applied Optics （55, 3, A184-A190, 2016），并已申请发明专利。

研究系统采用高灵敏度的电子倍增电荷耦合器件（EMCCD）作为面阵探测器，利用双通道高速电光偏振调制技术，结合自适应距离选通实现三维成像，突破了传统扫描成像激光雷达无法对远距离动态目标成像的限制，同时也克服了采用APD阵列探测器成像分辨率低的缺点。此外，通过偏振调制分光技术将回波光束一分为二同时进行成像，这样仅发射一次激光脉冲即可完成距离的反演重构并获得一帧三维图像，具备“闪光”三维成像的能力，能够满足对空间高动态目标的形态识别和三维形态特征分析的需求，具有极大的潜在研究价值和广阔的应用前景。

图中所示为1公里外塔楼顶部栏杆图像，（a）为白天普通相机拍摄的灰度图像，（b）为面阵三维成像激光雷达系统探测得到的距离像。由距离图中可以清晰地看到栏杆立体结构层次以及它们的距离间距信息。

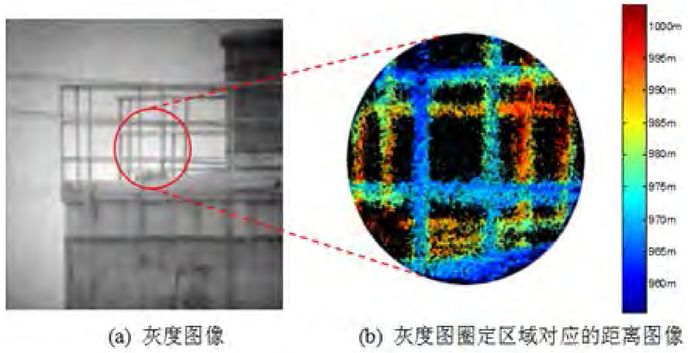


图23　面阵三维成像激光雷达获取的远距离目标三维图像

谷歌新技术：植入电子设备矫正近视

Google在2016年4月申请了一项新专利技术，该技术能把一个能从液态变固态的微型电子设备直接嵌入人类眼球，从而达到矫正用户视力的目的。

被植入眼球的设备包括一系列微型元件：存储器、传感器、无线电、电池以及一块电子透镜。这个眼球设备通过一个“能量收集天线”无线充电。专利描述了外部设备与这个眼球电脑的接口形式。两者将通过无线电通信，由带处理器的“接口设备”完成必要的运算。

美国专利与商标局（USPTO）公开的申请文件显示，这个微型电子设备本是液态物体，只有在被注入眼球与眼内的晶状体囊和晶状体周围的透明膜接触反应后才固化在一起，而且在注入“电子液”之前需要将眼球晶状体囊内的天然晶状体移除。

Google专注于人类健康技术已久，将电子设备植入眼球的技术也早有先河。早在2014年1月，Google就表示他们正在研发一款可以帮助糖尿病患者减轻痛苦的谷歌智能隐形眼镜（Google Contact Lens）。该眼镜可以通过分析佩戴者泪液中的葡萄糖含量帮助糖尿病患者监测血糖水平，从而免去糖尿病患者取血化验的痛苦。

据悉，隐形眼镜内置上万个微型晶体管和细如发丝的天线，可通过分析佩戴者泪液中的葡萄糖含量帮助糖尿病患者监测血糖水平，并以无线形式发送到智能手机等移动设备上。这个能够测量血糖的隐形眼镜已是Google母公司Alphabet旗下专注于生命科学的部门Verify的一份子。

图24　Google隐形眼镜

资料来源：中科战略整理

企业动向：
三星成全球手机面板最大供应商

2016年第一季度，三星显示（SDC）首次超越京东方（BOE）成为全球手机面板最大的供应商。由于三星显示出货的手机面板全部是OLED，所以发出了中小尺寸面板行业技术转向的重要信号。

2016年第一季度，三星显示（SDC）首次超越京东方（BOE）成为全球手机面板最大的供应商。由于三星显示出货的手机面板全部是OLED，所以发出了中小尺寸面板行业技术转向的重要信号。

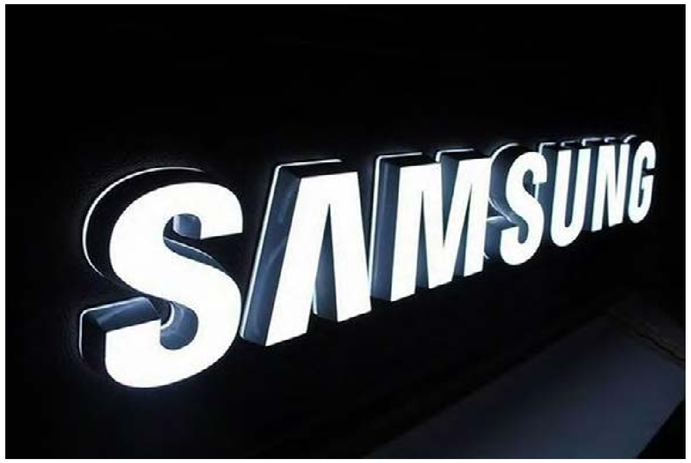
今年，三星显示由于转向高端，在大尺寸面板行业的出货量下滑至全球第五，而京东方则上升至全球第二，韩国另一显示面板巨头LG Display（LGD）继续位居榜首。

2016年第一季度全球智能手机面板合计出货约4.4亿片，同比增长7%。其中，三星显示的 AMOLED（有机发光二极管）面板发展势头迅猛，第一季度出货规模超过8000万片，同比增长超50%，全球排名第一。这主要得益于edge柔性曲面产品的销量激增以及在华市场的成功。在第一季度全球发布的50多款智能手机新机中，接近三分之一采用了AMOLED屏，伴随柔性OLED面板资源的释放，越来越多的手机品牌将导入OLED面板。

京东方也增长迅速，位居第二。其鄂尔多斯的5.5代LTPS（低温多晶硅）生产线在2016年第一季度产能利用率维持在较高水平。作为后起之秀，其incell（内嵌式触控屏）产品在大陆面板厂中率先实现量产，受到一线手机品牌厂商的青睐。第一季度其智能手机面板出货规模约7600万片，其中LTPS面板出货大幅增长。

日本显示公司（JDI）成功打入华为、小米等品牌的2016年高端机型。在此需求的带动下，虽然苹果公司（Apple）需求下滑，JDI仍呈现微幅增长，第一季度智能手机面板出货量约4100万片，排第三位。

天马、LGD分别排第四和第五位。天马在厦门的5.5代LTPS线从2015年第四季度起满产满销，实现产品结构向中高端的转型，其2016年第一季度智能手机面板出货约3800万片，同比增长超40%。LGD受Apple需求下滑等影响，今年首季智能手机面板出货约3400万片。



尽管目前LCD面板仍在手机面板市场占据主要份额，但是今年OLED在中小显示领域替代LCD的速度超过预期。以天马、和辉、京东方为代表的中国大陆面板厂将实现更多OLED产品的量产，逐步拉近与日韩厂商的差距。

资料来源：一财网　中科战略整理

海能达与深圳联通签署共建智慧城市框架合作协议

2016年4月13日，中国联通深圳分公司（以下简称深圳联通）与海能达通信股份有限公司签署框架合作协议，正式建立合作关系。本次签约是海能达继2016年1月与广州联通签署战略合作协议之后，再次在广携手中国联通。双方将依托先进的通信技术实现政企行业在应急指挥、防灾、减灾领域的广泛应用，协助政企用户提升应急通信指挥反应速度和管理水平。

截止2015年底，海能达在全球已建立了1000多张专业无线通信网络，已为全球500多万行业客户提供无线通信解决方案。2015年，公司的主营业务稳定，业绩保持较快速度增长。公司营业收入达24.8亿元。

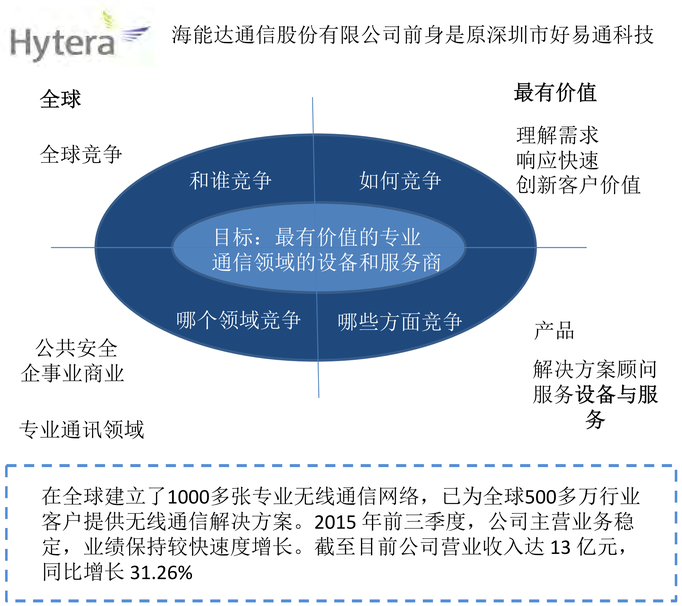


图25　海能达发展战略

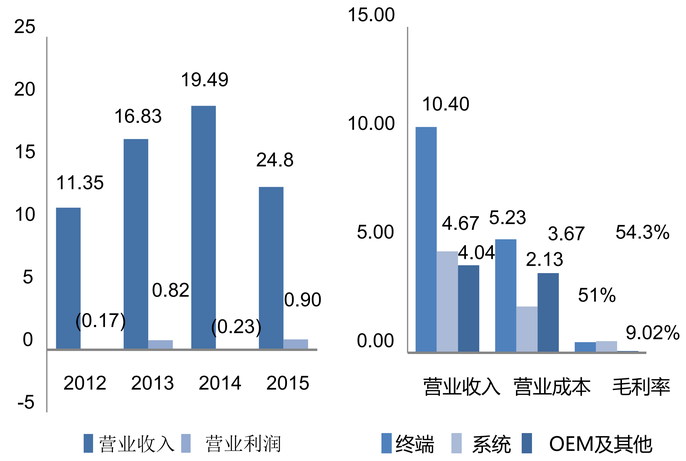


图26　海能达2015年营业收入状况（单位：亿元）

海能达专注于对讲机终端、集群系统等专业无线通信设备的研发、生产、销售和服务，并提供整体解决方案。公司的产品与解决方案广泛应用于政府公共安全部门、公用事业以及工商业的应急通信、指挥调度和日常工作通信等领域。建立了覆盖全球大部分地区的营销网络，全球业务分为10大地区，并在全球设有近20个分支机构，其中包括美国、德国和英国3个子公司，及莫斯科、雅加达等。

资料来源：海能达 中科战略整理

可穿戴设备厂商如雨后春笋

2015年第四季度中国可穿戴设备市场出货量为790万台，同比增长404.9%。累计2015年全年中国可穿戴设备市场出货量为2370万台，同比增长428.1%。IDC预计2016年该市场将保持52.9%的高速增长，到2020年出货量将达到8300万台，未来5年复合增长率为28.5%。中国可穿戴设备市场虽然远不及中国智能手机的市场规模，但也可称为未来5年最具潜力的产业之一。从2015年第四季度市场情况来看，中国可穿戴设备市场呈现几大发展趋势，具体情况如下图所示。

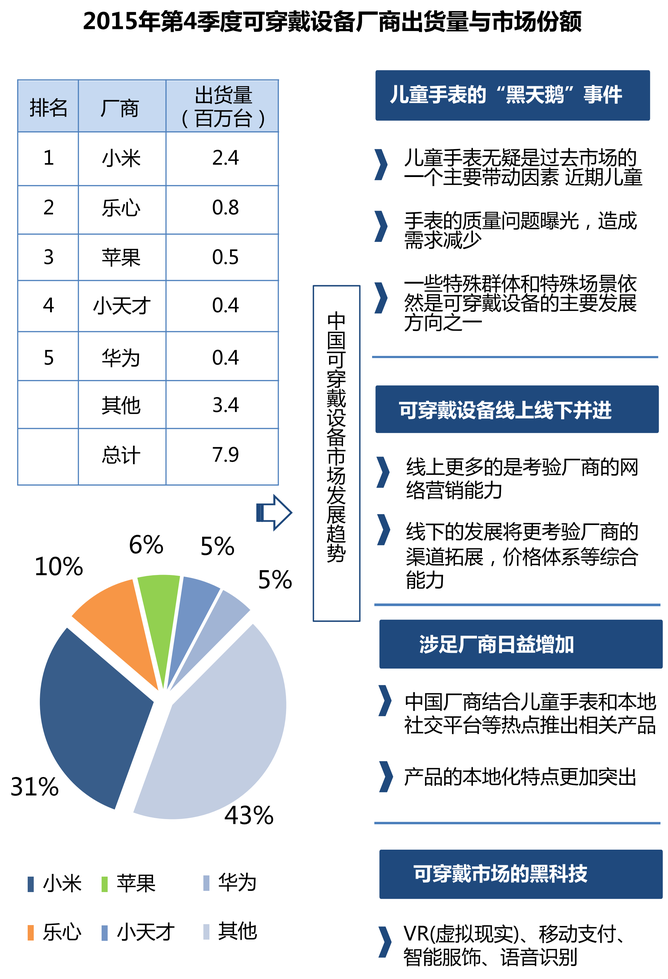


图27　可穿戴设备市场情况及发展趋势

资料来源：IDC　中科战略整理

中科战略产业技术分析中心简介

中科战略产业技术分析中心（简称“中科战略”）作为中国科学院下属战略情报与竞争情报信息服务中心，依托中国科学院武汉文献情报中心和中国科学院湖北产业创新与育成中心建设，主要为政府决策部门、产业规划与管理部门、大学与科研院所，以及中外企业提供政策、法规、产业、市场、技术、投资等监测信息及产业技术分析、市场与投资分析、战略决策报告、区域园区规划调研等服务。中心合作伙伴包括政府统计部门、政府主管部门、各类研发机构，以及中国科学院一流的专家智力网络。中心坚持专业、客观、诚信的服务理念为用户创造价值，多篇报告被中办国办采用和得到国家领导人批示，众多产业研究报告被国内证券公司、PE、VC 机构、会计师事务所等采用。

免责声明

◆本报告版权为中科战略产业技术分析中心所有;

◆本报告所提供内容仅供用户内部参考，未经中科战略产业技术分析中心事先书面同意，不允许将报告用作他途。如因此引起第三方争议，将由用户单独承担;

◆凡有侵权行为的个人、法人或其它组织，必须立即停止侵权并对其因侵权造成的一切后果承担全部责任和相应赔偿。否则中科战略产业技术分析中心保留追究其法律责任和经济赔偿的权利。

中国光谷 Optics Valley of China

光信 OPTYES.COM

开展科技政策与科研管理、发展战略与规划研究等相关服务，为科技决策机构和管理部门提供信息支撑

开展特定领域或专题的发展动态调研与跟踪、发展趋势研究与分析，为研究机构、企业的科研项目提供情报服务

开展产品、成果、专利或标准的情报研究，分析相关行业的现状及发展趋势，为企业发展与决策提供参考

开展产业技术与市场发展研究，分析战略布局与未来走向，为社会有关行业和部门提供信息咨询服务

	战略规划研究	领域态势跟踪	技术路线解析	产业发展分析
光电子	湖北省激光产业规划报告 数码通讯产业园建设项目可行性报告 集团激光产业发展咨询规划报告	光电产业监测研究月报 光电情报监测月报	激光焊接技术工艺调研报告 激光显示技术调研报告 光纤光栅技术调研报告 量子点激光技术调研报告	特种光纤产业技术分析报告 纳米光电产业技术分析报告 聚光光伏太阳能产业调研报告 激光表面处理及再制造装备市场研究报告
先进制造	海洋工程装备发展战略规划报告 高端装备制造产业发展规划报告	船舶及海工装备监测月报 高端装备制造监测研究月报	浮式生产储卸油装置关键技术工艺及前景调研报告 大型船舶复杂曲面自动化生产线技术调研	锂电池材料产业技术分析报告 CMOS图像芯片产业化技术分析报告 汽车用高分子材料产业调研报告
生物医药	赖氨酸行业发展规划报告 苏氨酸行业发展规划报告 唾液酸产业发展规划报告	生物医药与大健康监测月报 生物安全科学动态监测快报	生物产业技术分析报告 生物能源产业技术分析报告 微生物发酵产业技术分析报告 医疗器械产业技术分析报告	核医学成像产业发展分析报告 分子诊断和宫颈癌筛查技术发展分析报告 国内外移动医疗产业发展分析报告
节能环保	长江中下游生态保护创新集群规划报告	先进能源科技动态监测快报 节能环保产业监测研究月报	水生态修复技术及产业发展调研报告 新能源汽车研发机构调研报告 燃料及储能电池产业技术分析报告	欧洲内河LNG产业发展调研报告 微藻固碳产业链及应用前景调研报告

产业情报监测与研究月报 总 1 期 2016年第1期
INDUSTRIAL INFORMATION MONITORING AND RESEARCH MONTHLY

光信

中国光谷
Optics Valley of China

主办单位：东湖新技术开发区企业服务局　中国科学院武汉文献情报中心　出版单位：中科战略产业技术分析中心

ADD: 武汉市高新大道 666 号光谷生物城 B7 栋（地址）
PUB: 中科战略产业技术分析中心（出版）
GE: 冯 立（主编）
GE: 陈春明 林 铭 江 洪（副主编）
RE: 叶 茂（责编）
EDITOR: 章日辉 刘义鹤（编辑）