

关于光通信行业与环境保护设备行业的研究报告

(股权融资部 成恺 chengkai@ctsec.com)

1、行业发展概况和趋势

公司主要产品为光网络建设维护产品和电磁环境安全监测产品，其原材料主要有外壳、电子元器件、各类芯片、线路板等，均属于充分竞争市场，来源充足。公司产品主要运用于光网络的建设和维护以及电磁环境的监测，属于光通信行业及环境保护设备行业。公司光网络建设维护产品与其下游光通信行业市场需求息息相关，这意味着该产品的发展状况在很大程度上取决于光通信行业发展的情况，因此本公开转让说明书通过以光通信产业发展状况为研究视角，对光网络建设维护产品发展状况加以行业分析。

(1) 光通信行业

光通信 (Optical Communication) 是以光波为载波的通信方式。光通信因为传输频带宽、通信容量大、传输损耗低、中继距离长等优点被广泛应用。

1880 年，美国电话发明家贝尔成功的研发出了光电话。他利用太阳光作光源，将弧光灯的恒定光束投射在话筒的音膜上，随声音的振动而得到强弱变化的反射光束，这个过程就是调制。然后以大气为传输媒质，用硒晶体作为光接收器件，对接收端收到调制后的光信号，进行解调制，还原成原始信号，这样就实现了通信，通话距离最远达到了 213 米，是真正意义光通信历史上的第一步，是现代光通信的雏型。贝尔发明了光电话，但是在空气中传播的光不会拐弯，这是大气光通信的一个致命的缺陷，后来先后出现反射波导和透镜波导等地下通信实验。用专门的光反射/投射的光学玻璃通道来传送光信号，这样虽然解决了光的拐弯问题，但光通的建设成本太高，光传输损耗太大，到 60 年代中期，优质光学玻璃的损耗仍高达 1000dB/km，还是没有办法大规模使用。当时没有可靠的光源，稳定的传输介质，所以未能发展到实用阶段。

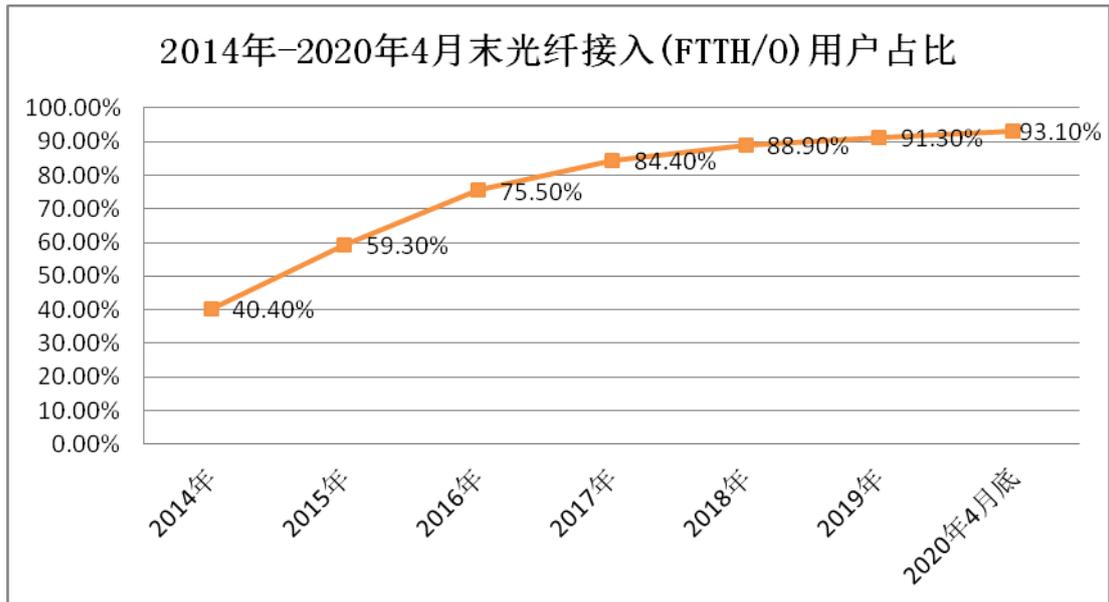
从 1960 年，美国科学家希奥多·哈罗德·梅曼 (Theodore Harold Maiman) 发明了第一个红宝石激光器，解决了光源问题开始，人类也逐步揭开了光通信的神秘面纱。到华裔科学家高锟 (Kao K. C.) 提出光纤作为传输介质的可行性，再到

1970 年，美国康宁拉出了第一根衰减为 20dB/km 的低损耗石英光纤，标志着世界光通信进入新篇章。同时，美国贝尔实验室、日本电气公司 NEC 和苏联先后研制成功室温下连续工作的双异质结半导体激光器。光纤和激光器的结合促使通信技术从实验室研究跃入到光纤通信实用化。因此，1970 年被称为光通信的“元年”。

此后数十年中，是光通信着重提高传输速率和增加传输距离为目标和大力推广应用的大发展时期。随着光纤损耗的降低及新的激光器件和光检测器等光通信器件的不断研制成功，光纤通信得到爆炸式的发展，各种实用的光纤通信系统陆续出现。光纤通信系统的传输容量呈百万倍提升，发展速度前所未有。

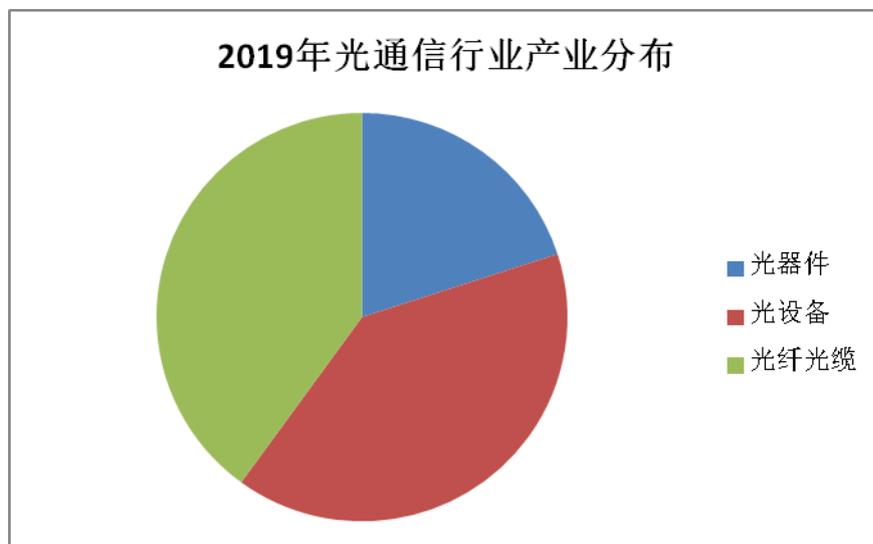
我国光通信从 1973 年武汉邮科院研究第一根光纤开始，发展历程大致可以分为三个阶段。第一阶段是七八十年代，武汉邮科院为主的科研院所研究发展阶段；第二阶段是 20 世纪九十年代后的产业积累阶段，以华为、中兴、长飞、烽火为代表的自主品牌光通信企业快速崛起；第三阶段是 2006 年以来国家大力推进新一轮光通信网络建设，光通信进入全面迅速的发展建设阶段。随着成本的不断降低，光纤光缆由原先的通信线路干线应用发展到光纤入户。

目前，我国光纤到户（FTTH）的占比已达到新的高度，光纤也被越来越多的家庭所接受。据工信部数据显示，2014-2019 年我国光纤接入(FTTH/O)用户占比持续上升。自 2017 年起维持在 80% 以上水平，2019 年中国市场 4G 网络建设及光纤入户(FTTH)已达高峰，2020 年 4 月底光纤接入(FTTH/O)用户 4.27 亿户，占固定互联网宽带接入用户总数的 93.1%。



资料来源：工信部

经历过 3G 到 4G 网络的发展及 5G 建设新周期的到来，我国光通信行业迅速发展。在 2019 年光通信行业的市场产值中，光器件占比约 20%，光设备占比约 40%，光纤光缆占比约 40%。



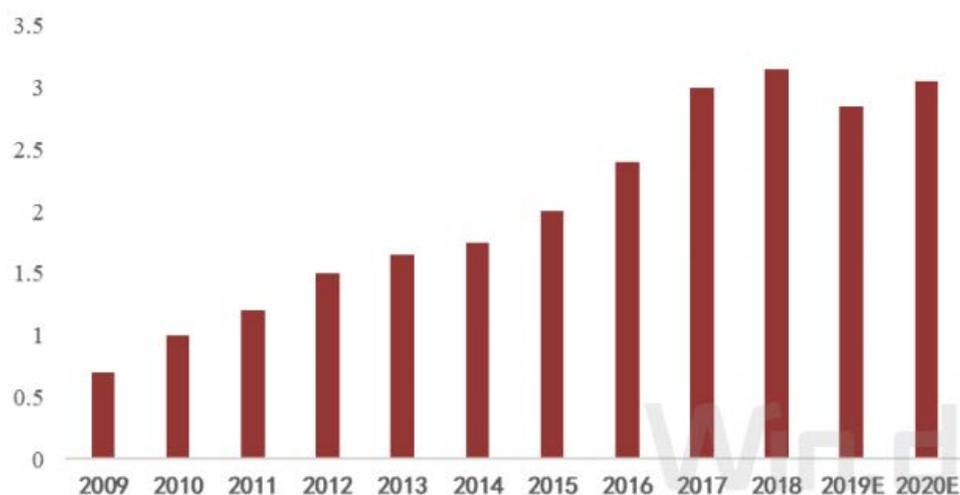
资料来源：中国产业信息网

光纤光缆是传统通信制造业，利用光的全反射原理，在由塑料或者玻璃制成的纤维之中传输信号，是当代社会信息传输的基础。每一代通信设施的建设会拉动光纤光缆的需求，推动产业繁荣。

3G 到 4G 时期网络的迭代、基站的升级推动了光纤光缆需求量，行业迎来

黄金十年。CRU 显示，2015 年到 2017 年，我国光纤需求量分别为 2 亿芯公里、2.4 亿芯公里、3 亿芯公里。国内光缆需求从 2009 年的 0.6 亿芯公里持续高速增长至 2017 年的将近 3 亿芯公里，年复增长率达到 19.58%，2018 年则已超过 3 亿芯公里的需求量。

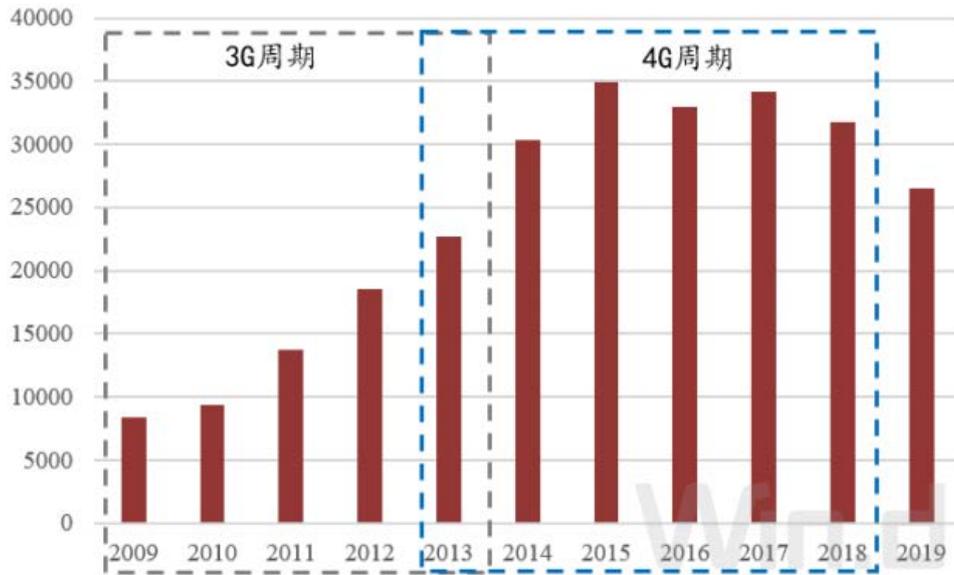
国内光纤需求量（亿芯公里）



资料来源：CRU

根据国家统计局数据显示，2009 年至 2013 年的 3G 建设周期内光纤产量大幅度增加，由 2009 年 8,428.8 万芯增加到 2013 年 22,726.6 万芯公里，年复合增长率达到 21.85%；2013 年步入 4G 时代，新的周期到来，光缆产量持续增长，于 2015 年达到顶点 34,947.2 万芯公里，年复合增长率为 24%。随后三年光纤产量始终维持高位，2017 年同样达到了 34,211.1 万芯公里，2019 年光纤产量为 26,515.6 万芯公里，同比下降 16.4%。

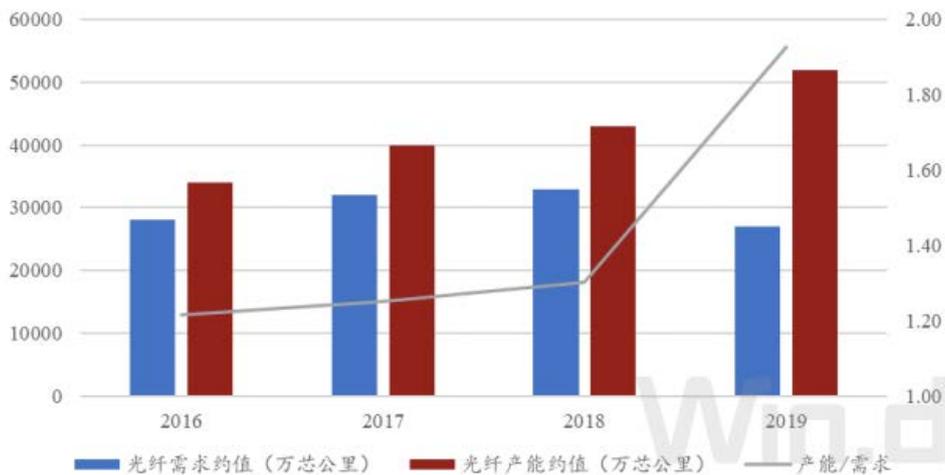
光纤光缆产量走势（万芯公里）



资料来源：国家统计局

2018 年达到最高，2019 年光纤光缆需求出现下滑，宣布 4G 建设进入尾声，而彼时 5G 建设尚未开启，行业发展逐步进入空窗期。受前期 3G、4G 建设刺激，光纤光缆企业不断增减产能，而实际市场需求低迷，导致供过于求，光纤光缆的价格出现急剧下降。

国内光纤产能和需求情况



资料来源：光通信平台

2020 年，由于新冠疫情影响，国内经济经历短暂停滞，随着疫情逐渐控制，经济活动重新走向正轨。为能够有效提振经济，满足群众生活日渐数字化、网络化的需求，同时应对国际对华科技限制从而提高我国国际影响力，以发展高科技产业为主要目标的新基建在近期得到了顶层多部门的推进。2020 年两会，政府

工作报告提出：重点支持既促消费惠民生又调节后增后劲的两新一重“”建设，包括新基建、新型城镇化建设以及交通水利重大工程建设。其中新基建作为“两新一重”的代表，成为今后相关产业发展的关键政策基础。

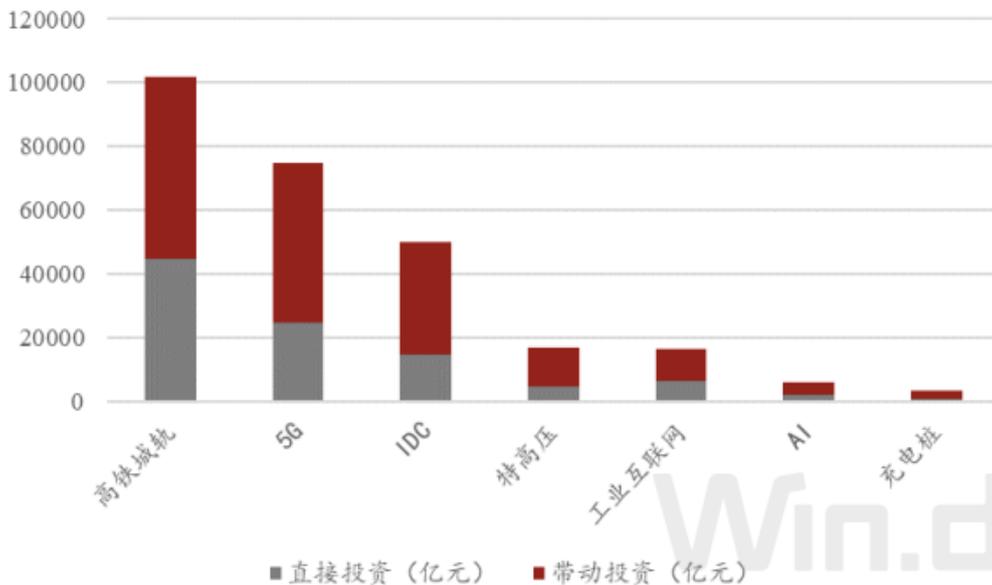
新基建覆盖范围



资料来源：公开信息

根据工信部赛迪智库《“新基建”发展白皮书》预测，新基建将对多涵盖的7个行业带来巨额资本投入，到2025年直接投资总计9.96万亿元，带动投资17.07万亿元。其中5G在总投资位居第二，为7.5万亿元。

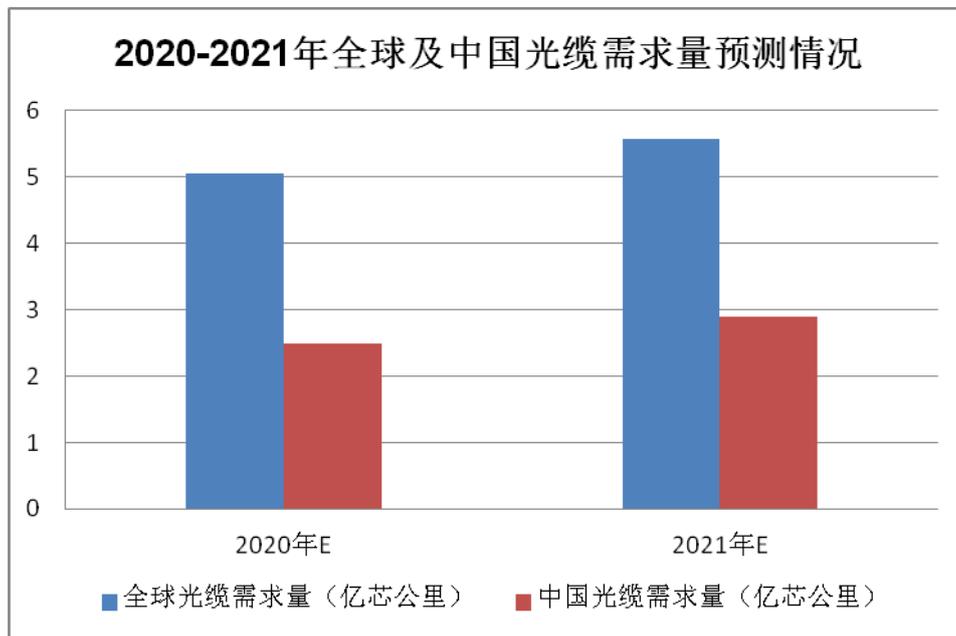
新基建预计投入情况



资料来源：赛迪智库

受益于 5G 建设步伐的加快、新基建政策的加码，基站建设数量激增，预计 1000 万站宏基站和近 1200 站微基站将在 5G 周期内建成，结合国际市场需求，光纤光缆的需求有望再创新高。

从最近两年 CRU 预测光缆需求数据来看，2020 年全球和中国光缆需求量分别为 5.06 亿芯公里和 2.50 亿芯公里；到 2021 年，全球及中国光缆需求量将分别达到 5.58 亿芯公里和 2.90 亿芯公里。表明未来光通信行业市场需求依旧很大，将带动产业链加速布局。



(2) 环境保护设备行业

我国环保产业是随着环境保护事业的发展而逐步发展起来的,环保设备是环保产业中的重要组成部分。环境保护设备是指用于控制环境污染、改善环境质量而由生产单位或建筑安装单位制造和建造出来的机械产品、构筑物及系统，包括废水处理设备、废弃物管理和循环利用设备、大气污染控制设备、消除噪声设备、监测仪器和设备、科研和实验室设备、用于自然保护以及提高城市环境质量的设备等。

近年来，在相关政策的带动下，我国环保设备市场需求量再次得以增长，除尘设备、燃煤烟气脱硫设备、城市污水处理设备、生活垃圾处理设备、脱销设备

都随之高速增长。

2012 年《环保装备“十二五”规划》提出目标：“十二五”期间环保装备产业总产值年均增长 20%，2015 年达到 5,000 亿元；环保装备出口额年均增长 30% 以上，2015 年突破 100 亿元；形成 10 个以上区位优势突出、集中度高的环保装备产业基地，10-20 个在行业具有领军作用的大型龙头环保装备企业集团，培育一批拥有著名品牌的优势环保装备企业。

2014 年《重大环保技术装备与产品产业化工程实施方案》要求：环保装备制造行业年均增速保持在 20% 以上，到 2016 年实现环保装备工业生产总值 7,000 亿元，重大环保装备基本满足国内市场需求；加强环保装备领域国家重点实验室、工程技术研究中心等研究机构和产学研用联盟建设，有效提高先进技术的产业转化率，突破一批关键共性环保技术，获得 200 个以上专利授权，大幅提升关键零部件和原材料的国产化水平。

2017 年《工业和信息化部关于加快推进环保装备制造发展的指导意见》指定工作目标：到 2020 年，行业创新能力明显提升，关键核心技术取得新突破，创新驱动的行业发展体系基本建成；先进环保技术装备的有效供给能力显著提高，市场占有率大幅提升；主要技术装备基本达到国际先进水平，国际竞争力明显增强；环保装备制造行业产值达到 10,000 亿元。

我国环境保护设备制造行业可以分为 3 类，即环境保护专用设备制造、环境监测专用仪器仪表、环境污染处理专用药剂材料。

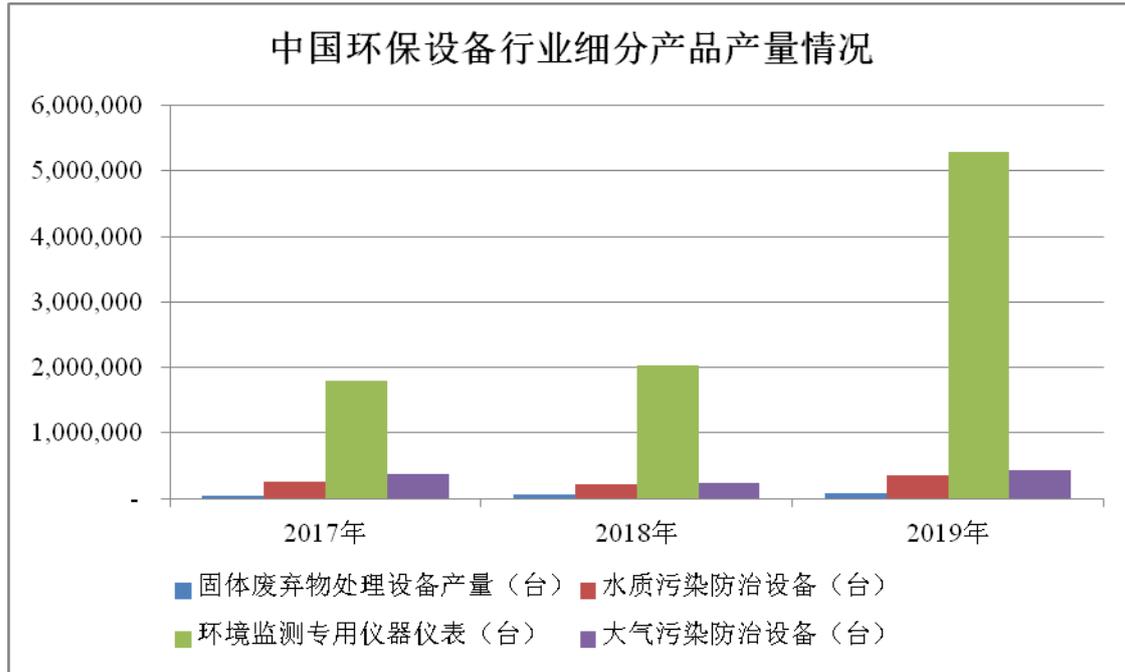
中国环境保护设备制造行业分类情况

一级分类	二级分类	三级分类
环境保护专用设备制造	环保设备行业专用设备	大气污染防治设备、水质污染防治设备、固体废弃物处理设备、噪声与振动控制设备、电磁波和放射性污染防治设备等。
	废旧物品加工机械	废鞋起掌机、定显影液提银机等。
	工业材料回收专用设备	酸、碱回收设备、汞回收设备等。

环境监测专用仪器仪表	水污染监测仪器	采水器、污水流量和液位计、沉淀物采样器、水质测试仪器、水质污染监测系统、水质污染遥测系统。
	空气污染监测仪器	空气环境采样器、污染源采样器、空气环境质量测定仪、污染源污染物测定仪、空气环境质量监测系统、空气环境质量遥测装置等。
	噪声与振动监测仪器	噪声监测仪器、振动监测仪器等。
环境污染处理专用药剂材料	污水处理药剂	絮凝剂、污泥脱水剂、防垢剂等
	污水处理材料	填料、生物滤池用滤料、膜材料(反渗透膜、超滤膜、中空纤维膜)。
	空气污染治理材料	玻纤滤料、合成纤维滤料覆膜滤料、脱硫剂等。

中国环保产业链的结构，主要包括上游市场即工业“三废”的排放，以及在生活中产生的废品，废水等。环保设备制造是中国环保产业链中的重要组成部分，其上游主要是生产设备所需的钢材、有色金属、PP 塑料等原材料，下游主要包括电力热力行业、钢铁、煤炭行业、造纸行业等。

2019 年中国固体废弃物处理设备产量为 8.38 万台，水质污染防治设备 36.36 万台，环境监测专用仪器仪表为 528.42 万台，大气污染防治设备为 43.89 万台，均较上年出现不同程度的增长，环境监测专用仪器仪表增长尤为迅速，同比增长 160.10%。电磁安全环境监测设备属于环境监测专用仪器仪表，为公司新的主营业务，未来将带给公司更多的发展空间。



资料来源：前瞻产业研究院

2、行业竞争格局

(1) 公司的竞争优势

1) 技术和人才优势

作为浙江省高新技术企业，公司拥有多项专利技术。通过多年的研发积累，公司在多个领域拥有自主核心技术，并且通过对产品和技术进行升级，近年来不断推出新产品，持续扩大公司的市场份额并提升盈利能力。

公司内部培养了一批电子、光学和机械结构方面经验丰富的骨干技术人才，其中包括多名具备十年以上研发经验的资深工程师。他们对光通信领域和电磁环境监测领域有着丰富经验和深入理解，熟悉市场上诸多设备的性能和品质，并紧密跟踪相关的技术和市场发展。公司与嘉兴学院、清华大学等多家高等院校进行多方面的技术合作，共同研发新技术以及新产品，未来在高精尖技术上会有更大的突破。

2) 销售及服务优势

公司经过多年的发展，已经建立起一支专业、高效的营销团队，负责线上的服务平台和线下的各大客户群体，并且建立了完善的销售和售后服务体系。公司

的许多销售人才均有较长的从业时间和丰富的行业经验，并且伴随着公司业务的发展，与遍布全球的客户建立了良好的合作关系。

公司在全国有几百家代理商，终端客户覆盖了中国电信、中国移动、中国联通等三大运营商以及广电、铁路、中电、中核等其他领域系统。在海外，公司的产品已经遍及美国、欧洲、东南亚、拉美等地区，覆盖包括泰国、韩国、乌克兰、英国、越南、俄罗斯、巴西等几十个国家和地区。

市场上公司积极听取客户和合作伙伴的意见和建议，预测和甄别需求，并在制造技术、研发及设计工程等方面不断进行投资和创新，使产品更贴近市场需求。

3) 行业经验优势

作为国内较早进入光网络建设维护设备以及电磁环境监测设备的厂家之一，经过多年发展，公司积累了较好的用户基础。经过十余年的发展，公司在与同类型企业的竞争中取得了经验优势。公司持续跟踪行业技术的发展，在保持较高的研发投入下，公司的技术和产品已经过多次升级换代，赢得了市场上良好的声誉。

4) 管理优势

公司部分高级管理人员具有十余年的光通信行业经验，对行业技术发展和经营模式有着深刻的认识和独到的见解。高素质的专业管理团队，对公司的快速发展和管理创新起到了重要作用，使公司在客户营销、市场开发、技术研发以及内部管理等方面，能够适应行业的发展不断完善，并为公司未来可持续发展奠定了坚实的基础。公司通过核心员工持股以及其他业绩考核与奖励机制实施有效激励，有利于公司员工和管理层的稳定，并有利于进一步吸引优秀管理人才加入公司。

(2) 公司的竞争劣势

1) 融资渠道少

公司目前未使用融资渠道，资金规模相对较小。在 5G 网络的快速推动下，我国的光通信正处于高速发展阶段，公司应抓住机会进一步扩大市场份额。因此，公司需要进一步扩大和完善营销和技术服务网络、扩充产能并加大研发投入力度，仅仅依靠公司自身积累、股东投入已不能满足公司发展的需要。

2) 高端技术由国外品牌掌握

由于我国光通信行业以及环保行业起步较晚，多数高端产品的核心技术都由日本、美国等少数几家大型公司所掌握。目前，对于高端应用场景中使用的仪器仪表，国外品牌产品的认可度明显高于国内品牌。

3、行业壁垒

1、技术壁垒

公司目前所处的光通信行业 and 环境保护设备行业均为技术密集型行业，需要不断研发新技术以保持公司在市场竞争中的地位，尤其是目前是 5G 网络部署的初始阶段，对各公司来说技术需要更新迭代。而目前行业创新体系尚不健全，科研力量多集中于高校，科技成果转化率低，一般公司很难全面掌握本行业所需技术，即使依靠技术引进也需要较长的时间和技术人员进行转化和吸收。因此，研发投入高、产品更新快、核心研发人员缺乏，将成为新公司进入此领域的主要障碍。

2、人才壁垒

光通信行业 and 环境保护设备行业从研发到生产都需要一定的专业技能，并且需要熟练技术员工以保障企业产品的可靠性，而这些熟练的专业技能培养需要较长的时间，需要积累丰富的实践经验。而一般公司的人才储备不足，培训体系也并不完善，新进入者的人才培训和经验积累也需要一段时间，因此形成了人才壁垒。

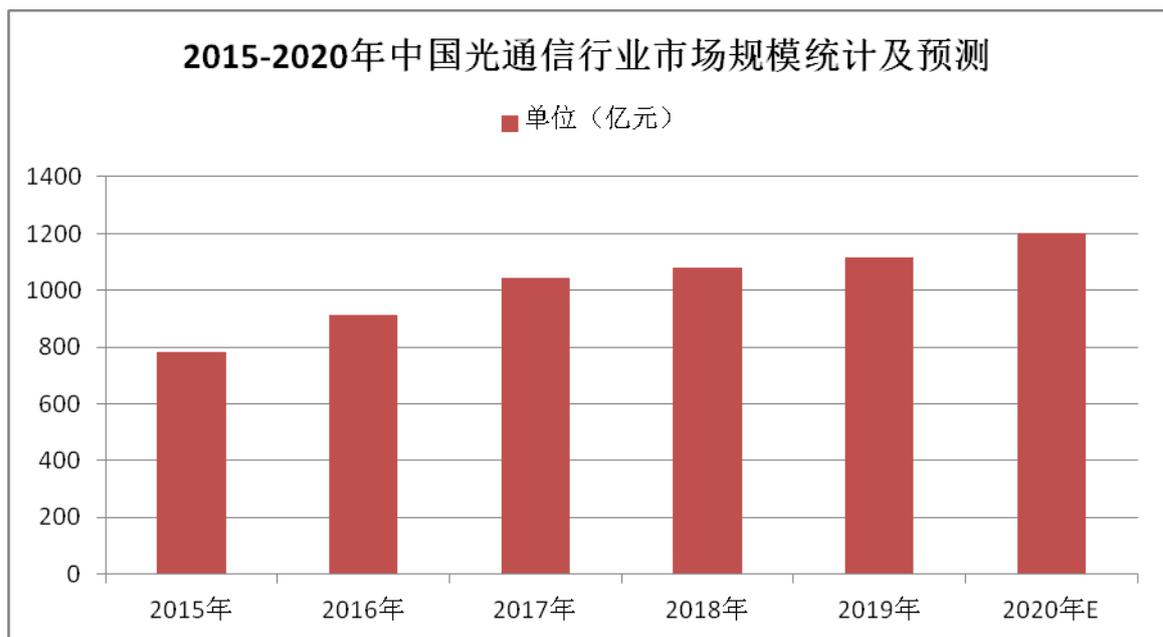
3、资质认定壁垒

光通信行业 and 环境保护设备行业客户对供应商的资质要求非常高，他们会对供应商的管理体系、技术服务能力和配套生产能力进行全方位调查，并倾向于要求供应商通过 ISO9001 认证；此外，具体到解决方案中的配套产品，还可能需要通过相关的专业认证，如国内邮电通信行业唯一的权威认证—泰尔认证，以及进入国际场所需的欧盟 CE 认证、ROHS/WEEE 测试，美国的 FCC 认证等，而这些资质认定将对行业新进入者构成壁垒。

4、市场规模

1、光通信行业

光通信行业的发展能够给予未来海量数据以及高速运算要求更好的环境，因此光通信行业有望保持持续增长。据数据显示，2015年至2019年我国光通信市场规模逐步增长，2019年达到1,118亿元的市场规模。中商产业研究院预测，2020年我国光通信市场规模将达1,200亿元。



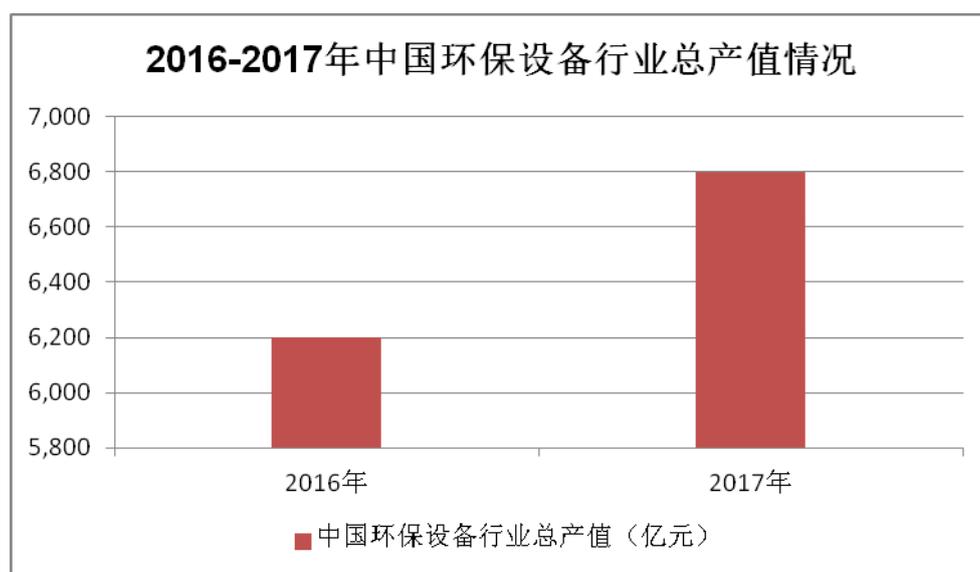
资料来源：中商情报网

随着5G建设的正式展开、光纤接入的持续普及升级改造，光通信行业在电信市场领域也将保持强劲的需求。光通信是建设新一代通信网络5G的必然选择，5G基础设施的布局带动了光纤光缆的需求，而建设光纤光缆需要的相关设备也尤为重要。未来光时域反射仪、光功率计、光纤熔接机等产品需求将随着5G网络建设需求的增加而增加，根据市场调研公司IctroniCast Consultants预测，2021年全球光时域反射仪（OTDR）市场将达到2.31亿美元，光纤熔接机市场将达到7.28亿美元。

2、环境保护设备行业

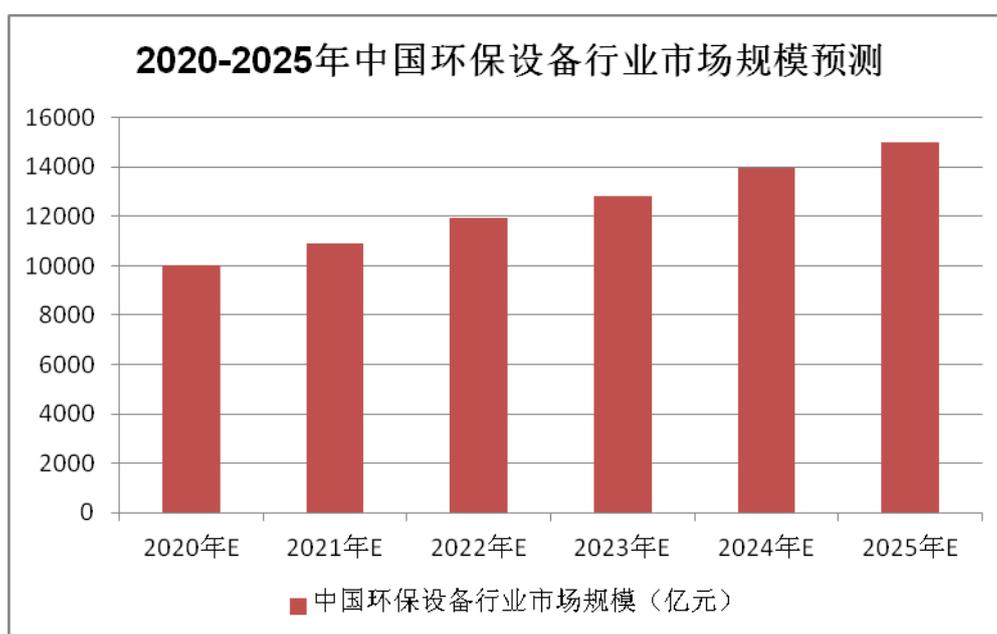
环保设备行业总产值数据显示，2016年环保设备行业实现产值6,200亿元，相比2011年增加了一倍；2017年环保设备行业实现产值约为6,800亿元，同比

增长约为 9.68%。



资料来源：前瞻产业研究院

环保是当今世界的主题，是所有工业的核心发展问题，虽然国内对于环保生产的关注和执行力度比不上发达国家，但防止盲目扩张之风盛行、杜绝重复建设、减少生产能耗大、效率低等问题依就是当下全局之重。面对我国经济社会发展过程中逐渐凸显的环境矛盾，切实解决突出环境问题，努力改善环境质量，积极探索代价小、效益好、排放低、可持续的环境保护新道路，已经成为我国环境产业发展的主要目标。在国家政策刺激下，预计 2020 年，环保装备制造业市场规模将达到 10,000 亿元，2025 年市场规模将达到 15,028 亿元。



5、行业基本风险特征

1、市场风险

光通信行业还是环境保护设备行业是充分竞争的行业。随着行业市场规模的不断扩大，可能会不断出现新的竞争者加入该行业，导致服务和产品价格下降，继续保持较高市场份额的难度增大。随着运营商相互之间市场竞争的加剧，其对光通信行业的服务质量和产品性能的要求不断提高，行业面临市场竞争加剧导致行业利润率下降的风险。

2、政策风险

公司产品主要用于光网络的建设维护以及对电磁环境的监测，主要消费群体为国内电信运营商、电力、铁路、金融等的通信系统。三大运营商作为主要客户，其用于网络建设的资本支出规模及周期安排会影响对公司产品的采购规模，进而影响公司的业务发展空间。此外，通信运营商的投资规模及节奏会受到宏观政策、经济环境、产业规划、行业发展格局等因素的影响，可能导致投资规模增速减缓，影响公司产品的需求增长，从而对公司盈利能力产生不利影响。

6、公司面临的主要竞争状况

1、公司主要竞争对手

光通信设备领域	北京信维科技股份有限公司	主营业务是为研发、生产和销售光网络测试与维护的仪器仪表，生产经营产品包括掌上型OTDR、光纤传输网络综合测试仪、掌上型光功率计系列、掌上型稳定光源系列等。
	西安光谷防务技术股份有限公司	主营业务为光纤工程施工与维护产品的研发、生产和销售，以及电源系统的维护服务，产品包括光时域反射仪、光纤熔接机等光纤通信仪器仪表。
	上海光维通信技术股份有限公司	提供光通信网络部署及检测解决方案的综合供应商，产品包括光时域反射仪、光纤切割刀、

		双波长可调/稳定光源、手持式光功率计、红光光源等。
环境监测设备领域	北京森馥科技股份有限公司	主营业务为代理销售电磁辐射检测等仪器仪表，自主研发、生产、销售电磁辐射检测产品及系统。

2、公司在行业内中的竞争地位

公司在国内较早从事光网络建设维护设备及电磁环境安全监测设备。自成立以来，公司重视技术的研发革新，使得公司产品不断升级换代，具有丰富的技术能力及客户资源积累，并且努力研发出具有满足用户差异化需求的产品，从产品的特征、工作性能、耐用性、可靠性、样式设计等方面体现与竞争对手的差异。目前，公司产品广泛应用于三大运营商、电力、铁路、广电等通信系统领域，得到客户的普遍认可。