



烽火通信科技股份有限公司
公开发行可转换公司债券募集资金使用的
可行性分析报告（修订稿）

二〇一九年三月

目 录

一、本次募集资金使用计划.....	3
二、投资项目基本情况与发展前景.....	3
(一) 5G 承载网络系统设备研发及产业化项目	5
1、项目背景	5
2、市场规模分析	7
3、技术优势	8
4、项目的主要产品	9
5、项目的主要建设内容	9
6、项目经济效益分析	10
(二) 下一代光通信核心芯片研发及产业化项目	10
1、项目背景	10
2、项目的必要性	11
3、市场规模分析	12
4、技术优势	13
5、项目的主要产品	13
6、项目的主要建设内容	14
7、项目经济效益分析	14
(三) 烽火锐拓光纤预制棒项目（一期）	14
1、项目背景	14
2、项目的必要性	15
3、市场规模分析	16
4、技术优势	16
5、项目的主要产品	16
6、项目的主要建设内容	17
7、项目经济效益分析	17
(四) 下一代宽带接入系统设备研发及产业化项目	17
1、项目背景	17
2、市场规模分析	19
3、技术优势	20
4、项目的主要产品	21
5、项目的主要建设内容	21
6、项目经济效益分析	21
(五) 信息安全监测预警系统研发及产业化项目	21
1、项目背景	21
2、市规模场分析	23
3、技术优势	23
4、项目的主要产品	24
5、项目的主要建设内容	25
6、项目经济效益分析	25
三、结论.....	25

释 义

除非上下文中另行规定，本报告中的词语应有如下的含义：

一般词汇、术语		
烽火通信、公司	指	烽火通信科技股份有限公司
飞思灵	指	武汉飞思灵微电子有限公司，系烽火通信控股子公司
烽火锐拓	指	武汉烽火锐拓科技有限公司，系烽火通信全资子公司
烽火天地	指	南京烽火天地通信科技有限公司，系烽火通信全资子公司
专业词汇和技术术语		
SDN	指	Software Defined Network，软件定义网络，是网络虚拟化的一种实现方式
NFV	指	Network Function Virtualization，网络功能虚拟化，通过软硬件解耦及功能抽象，使网络设备功能不再依赖于专用硬件，资源可以充分灵活共享，实现新业务的快速开发和部署
OTN	指	Optical Transport Network，光传送网
IPRAN	指	针对 IP 化基站回传应用场景进行优化定制的路由器/交换机整体解决方案
SPN	指	Slicing Packet Network，切片分组网，中国移动主导的 5G 承载技术体系
PTN	指	Packet Transport Network，分组传送网
POTN	指	分组传送网，是深度融合分组传送和光传送技术的一种传送网
VAD	指	Vapour Axial Deposition，轴向气相沉积法，是制造光纤预制棒的一种方法
OVD	指	Outside Vapour Deposition，棒外化学气相沉积法，是制造光纤预制棒的一种方法
OLT	指	Optical Line Terminal，光线路终端，用于连接光纤干线的设备
ONT	指	Optical Network Terminal，光网络终端，是一种用于用户端的光网络终端
FTTx	指	Fiber To The X，光纤用户接入网，用于连接电信运营商和终端用户
CRU	指	一家在矿产、金属、电线电缆及化肥行业的世界领先的权威分析机构，其专注大宗商品的市场研究，通过提供市场分析、价格预测、项目咨询以及行业会展来提供全球商业资讯
Ovum	指	一家在世界电信产业界富有权威性的中立咨询顾问公司，从事电信与信息技术商业策略研究，专注于提供高质量，高价值的电信市场的客观分析与预测

一、本次募集资金使用计划

本次募集资金总额的上限为 308,835 万元，扣除发行费用后，拟全部用于投资以下五个项目：

单位：万元

	项目名称	项目投资总额	拟投入募集资金
1	5G 承载网络系统设备研发及产业化项目	100,464	100,464
2	下一代光通信核心芯片研发及产业化项目	81,203	81,203
3	烽火锐拓光纤预制棒项目（一期）	89,978	50,000
4	下一代宽带接入系统设备研发及产业化项目	53,668	38,090
5	信息安全监测预警系统研发及产业化项目	51,097	39,078
	总计	376,410	308,835

若募集资金净额少于上述项目募集资金拟投入额，公司将根据实际募集资金净额，按照项目情况，调整并最终决定募集资金的具体投资项目、优先顺序及各项目的具体投资额，募集资金不足部分由公司自筹资金解决。

为把握市场机遇，尽快完成募集资金投资项目，在本次募集资金到位前，公司将自筹资金投入项目的前期建设，待募集资金到位后，再以募集资金置换预先投入募投项目的自筹资金。

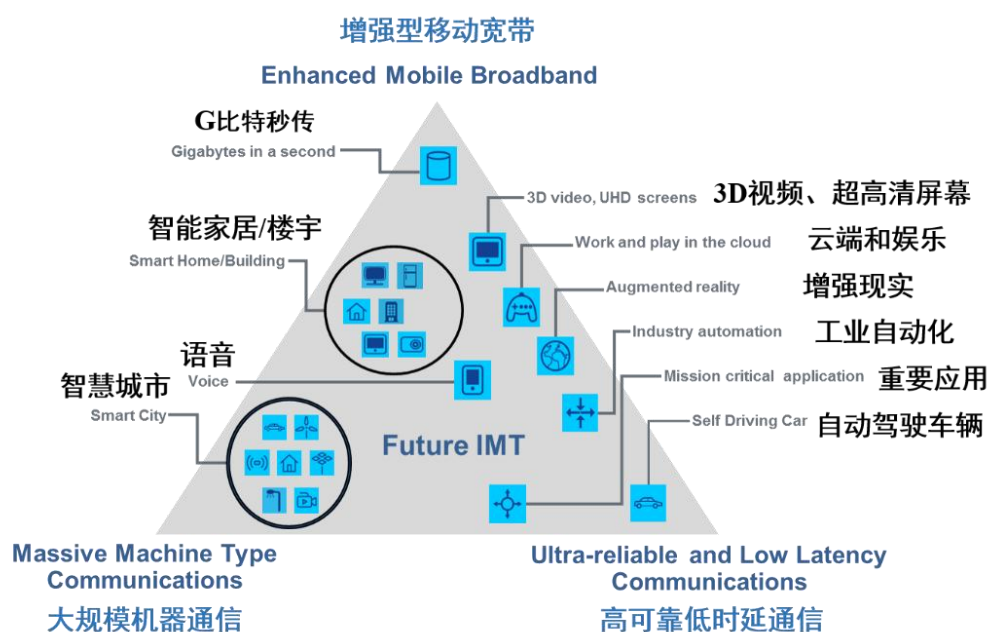
二、投资项目基本情况与发展前景

自上世纪 80 年代以来，移动通信每十年出现新一代革命性技术，持续加快信息产业的创新进程，不断推动经济社会的繁荣发展。当前，第五代移动通信技术（5G）正在阔步前行，它将以全新的网络架构，提供至少十倍于 4G 的峰值速率、毫秒级的传输时延和千亿级的连接能力，开启万物广泛互联、人机深度交互的新时代。

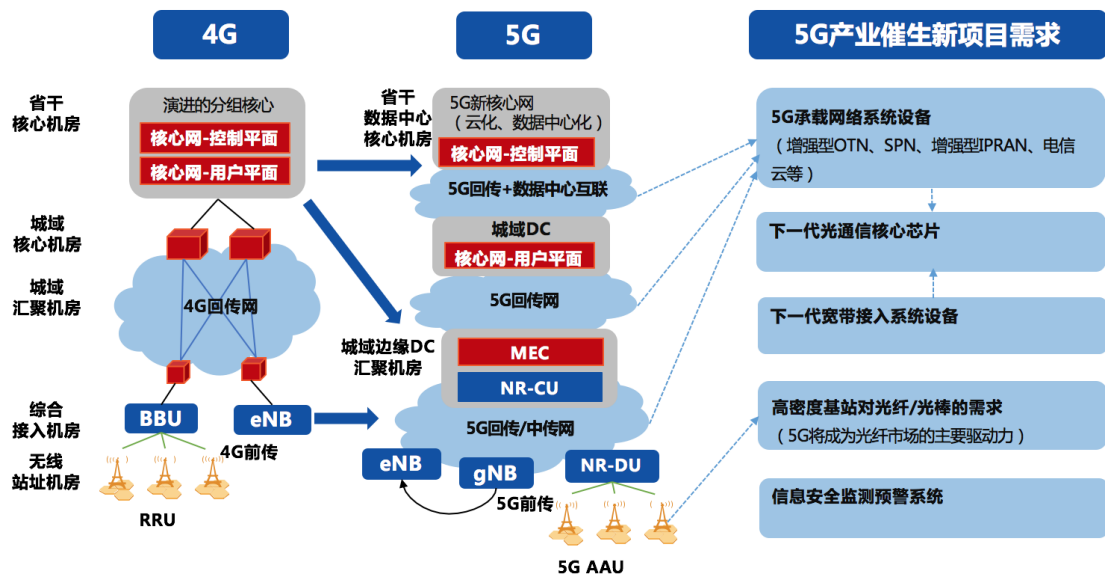
作为通用目的技术，5G 将全面构筑经济社会全面数字化转型的关键基础设施。全球各国的数字经济战略均将 5G 作为优先发展的领域，力图超前研发和部署 5G 网络，普及 5G 应用，加快数字化转型的步伐。

中国工业和信息化部已发布了 5G 系统在 3000-5000MHz 频段（中频段）内的频率使用规划，对我国 5G 系统技术研发、试验和标准等制定以及产业链成熟起到重要先导作用。后续，工业和信息化部将继续为 5G 系统的应用和发展规划调整出包含高频段（毫米波）、低频段在内的更多的频率资源。国内三大运营商也正在积极准备 5G 网络及技术的实验室验证和现网试点，各运营商对于 5G 网络的建设规划，目标均是 2019 年预商用、2020 年正式商用。

不同于前几代移动通信技术，5G 提供了一张灵活多变、按需服务的网络，具备大带宽、低时延、大连接、高可靠等特性，除了满足人们超高流量密度、超高连接数密度和超高移动性需求外，还将渗透到物联网领域，与工业设施、交通物流、医疗仪器等深度结合，全面实现“万物互联”，有效满足工业、交通、医疗等垂直行业的信息化服务需求。下图为 ITU（国际电信联盟）定义的 5G 主要应用场景：



从 4G 到 5G 网络，其核心变化在于通过软件定义网络，构筑简洁、敏捷、开放、集约的网络，从而满足网络可视，资源可选，用户自服务的新型架构，彻底实现网络按需。其发展演进将为信息通信产业各环节带来一系列的需求，具体如下图所示：



本次募集资金的运用主要根据国家5G战略、网络强国战略、运营商规划等，紧紧围绕公司现有光通信及信息安全主业和市场需求，并结合公司实际情况，拟分别投资于5G承载网络系统设备研发及产业化项目、下一代光通信核心芯片研发及产业化项目、烽火锐拓光纤预制棒项目（一期）、下一代宽带接入系统设备研发及产业化项目、信息安全监测预警系统研发及产业化项目等5个项目，具体如下：

（一）5G承载网络系统设备研发及产业化项目

1、项目背景

（1）5G承载网属于运营商基础网络

5G承载网是5G无线接入网和核心网提供网络连接的基础网络，不仅为这些网络连接提供灵活调度、组网保护和管理控制等功能，还能提供带宽、时延、同步和可靠性等方面的性能保障，是实现移动通信的基础。

5G在带来革命性业务体验、新型商业应用模式的同时，对基础承载网络提出了多样化全新需求，现有承载技术指标、网络架构及功能等无法完全满足5G新型业务及应用，5G承载演进与革新势在必行。

下图为承载技术发展概况：



5G 网络包括 eMBB（增强移动宽带）、mMTC（海量大连接）、uRLLC（低时延高可靠）三大应用场景，拟提供业务的主要特征包括大带宽、低时延和海量连接三个方面。由于 5G 应用场景更丰富，新业务类型更多，5G 承载网络架构必须满足相应需求。

根据 IMT-2020（5G）推进组 2018 年 6 月发布的《5G 承载需求白皮书》，5G 对承载网络主要带来三大性能需求和六类组网功能需求：在关键性能方面，提出“更大带宽、超低时延和高精度同步”等性能指标需求；在组网功能方面，呈现出“多层次承载网络、灵活化连接调度、层次化网络切片、智能化协同管控、4G/5G 混合承载以及低成本高速组网”等六类组网需求。

根据 4G 建设经验，运营商出于提前布局和提升竞争优势的需要，会在 5G 无线接入网正式商用之前提前部署 5G 承载网络，也即“5G 建设，承载先行”。

（2）5G 承载网设备升级新需求

随着移动网络应用需求不断升级，移动网络承载网的技术指标、网络架构及功能也要同步升级，新的技术和网络设备不断发展。

在 4G 阶段，回传网络主要基于 PTN/IPRAN，前传网络主要基于光纤直驱、有源和无源传输技术。在 5G 阶段，新型网络架构、诸多新技术及应用特性的引入对前传网络、中传/回传网络及承载传输能力、传送网整体结构、电信云平台等均提出了新的挑战，要求传输网络及接口能够支持超密集光纤部署、更高传输带宽、更大传输容量、更低时延、更高精度时间同步、更灵活组网、融合网络及新型接口，以及高可靠和低成本等大量新的需求。

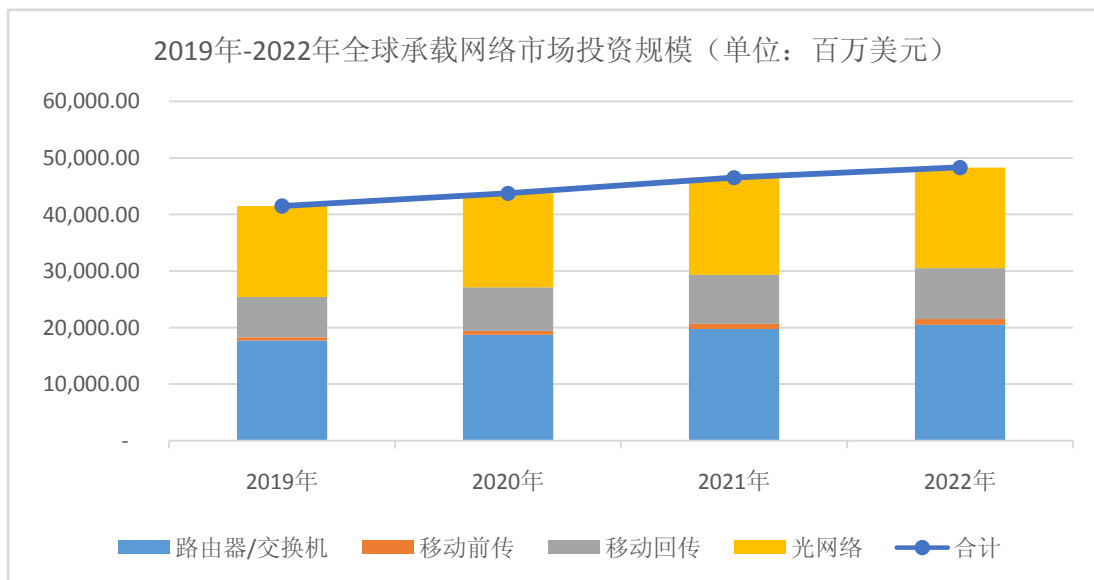
因此，必须研究新型网络架构及组网技术，研制新一代 5G 承载网络系统设备，并实现批量化生产和应用，更好满足 5G 承载网络需求，为实现 5G 规模部署奠定基础。

2、市场规模分析

5G 承载组网架构包括城域和省网干线两个层面，而城域网是整个承载网中设备数量最多、最基础、结构最复杂、与末端业务最相关的网络，直接承载了移动业务、政企、家庭宽带等业务。根据统计，一般城域网设备量占全网传输设备总量的 90%左右，而城域网又可分为接入层、汇聚层、核心层网络。城域网对传输设备的需求与 5G 基站建设数量密切相关。

工信部及前瞻产业研究院预测，2019 年-2022 年我国三大运营商将新建和改建 5G 基站 198 万¹；据此推算，我国 2019 年-2022 年 5G 城域网传输设备的市场需求约为 1,754.5 亿元。

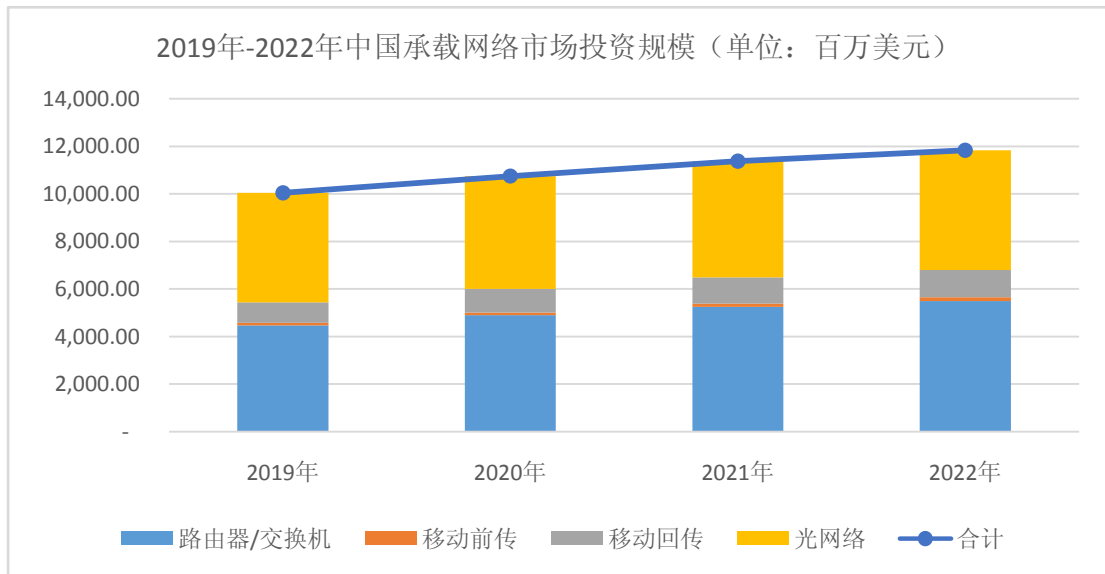
根据 Ovum 的研究报告，全球承载网络市场投资仍将持续增长，具体数据如下图所示：



2019 年至 2022 年，中国承载网络市场的总投资预计为 439 亿美元²，具体数据如下图所示：

¹数据来源：前瞻产业研究院，http://www.sohu.com/a/227545744_257861

²数据来源：Ovum



3、技术优势

公司是我国主要的信息通信设备与网络解决方案提供商，在 OTN、PTN、POTN、IPRAN、交换机和路由器、电信云等方面具有深厚的技术积累，相关产品均已在国内外运营商及行业网大量部署。

公司目前已经完成如下 5G 网络承载设备相关的技术研究工作：

(1) 增强型 OTN 技术，用于解决 5G 承载网大带宽、低时延需求

增强型 OTN 技术是在分组增强型 OTN 技术基础上，进一步增强三层路由转发功能，并简化传统 OTN 映射复用结构、开销和管理控制的复杂度，降低时延、实现带宽灵活配置，提供灵活带宽能力，满足 5G 承载的灵活组网需求。

(2) SPN 技术，用于满足多业务应用场景

SPN 技术重点研究内容包括技术架构、切片及灵活以太技术、超高精度时间同步、段路由协议、前传技术等，相关技术可以支持多种业务和应用场景，例如具有更高带宽、更低时延的增强移动宽带 eMBB（增强移动宽带）业务，支持海量用户连接的物联网 mMTC（大规模机器通信）业务，以及超高可靠性、超低时延的 uRLLC（超可靠低时延通信）等。

(3) 增强型 IPRAN，用于解决 5G 网络综合承载需求

在 5G 承载网技术选择上，多个运营商采用增强型 IPRAN 技术，用于解决 5G 多种业务的综合承载；IPRAN 技术主要包括 SR（分段路由）、EVPN（以太网虚拟专用网）、NG-MVPN（新一代移动虚拟专用网）、FlexE（灵活以太技术）

等，公司对上述技术均已进行研究并掌握，并应用到 5G 的增强型 IPRAN 设备上。

(4) SDN 技术，用于解决 5G 承载网灵活调度需求

公司已开始布局承载网 SDN 相关技术的研究，现已取得一批重大技术成果和软件系统开发成果，在承载网光传送、分组传送相关整体 SDN 解决方案领域处于业界领先水平。公司已研发和试点了面向 5G 承载网络业务控制与调度的 SDN 控制器系统，该系统基于业界主流平台进行二次开发和优化，支持多种设备接口协议标准，并研制自主知识产权的网络调度算法引擎，对 5G 承载网中的业务切片、路由与保护、多域协同进行高效的控制与调度。

(5) 电信云，用于构建 5G 通用基础设施资源平台

公司以面向 ICT 转型作为长期发展战略，“十三五”期间已开始重点布局云计算、大数据与“互联网+”等信息化大市场，在武汉、北京、西安、南京、成都、珠海等地建立了强大的研发基地并进行相关产业布局，为电信云提供了坚实的研发基础。公司已开始布局面向 5G 网络及网络架构技术的研发，在电信云平台、通用网络基础设施、全网管理编排等方面进行技术攻关和软件系统开发。

电信云平台产品 FitTelecomOS 是公司面向运营商客户自主研发的网络基础资源虚拟化操作系统。该产品基于 OpenStack、KVM 等系统进行优化和商用化定制，包括虚拟计算、虚拟存储、虚拟网络、资源管理、故障管理、运维管理等子系统，提供面向 5G 网络海量资源部署的虚拟化和资源池管理，提供了高效、可靠、安全、可控的电信级基础虚拟化资源管理服务，在操作系统实时性、网络包处理时延、故障监测与定位、分布式部署等核心关键技术处于业界领先水平。

4、项目的主要产品

本项目的主要产品包括 OTN 系列设备、SPN 系列设备、IPRAN 系列设备、电信云等产品，相对于原有产品，均新开发了 5G 新特性，支持 5G 功能及网络应用。

5、项目的主要建设内容

本项目实施主体为烽火通信。

本项目建设期两年，建设地点位于武汉东湖新技术开发区内，建设内容主要为厂房、实验室及仓库装修改造，购置研发生产及测试设备、搭建测试平台等。

6、项目经济效益分析

本项目总投资 100,464 万元，在项目建设期后，预计年均可实现销售收入 218,425 万元，净利润 21,817 万元；按 15% 的所得税率计算，本项目税后财务内部收益率为 19.20%，税后投资回收期（含建设期）为 6.25 年。

（二）下一代光通信核心芯片研发及产业化项目

1、项目背景

（1）行业发展现状

目前，高端光通信芯片市场基本被国外厂商垄断。以近年来在网络中进行大规模部署的高端 100G 光通信系统为例，其中的可调窄线宽激光器、相干光发射/接收芯片、高性能电跨阻放大芯片、高速模数/数模转化芯片、大容量全功能交换路由芯片、超高速成帧芯片、数字信号处理芯片大多依赖进口。

国外竞争对手在高端光通信芯片方面已具备了相关产品的开发和生产能力，而国内目前还处在追赶阶段，与国外竞争对手有着较大差距。国内企业目前芯片的制造工艺以及配套 IC 的设计、封测能力的整体水平与国际标杆企业还有较大差距，尤其是高端芯片的开发能力比美日发达国家落后较大。

（2）国家政策扶持

核心技术受制于人是我国通信行业发展的最大隐患，通信系统设备核心芯片若不能自主开发，就只能靠外购，不仅价格昂贵、受到国外芯片供应商制约，甚至可能遭受无芯片可用的风险；中兴通讯禁售事件为我国信息技术产业发展敲响了警钟。习总书记指出：“一个互联网企业即便规模再大、市值再高，如果核心元器件严重依赖外国，供应链的‘命门’掌握在别人手里，那就好比在别人的墙基上砌房子，再大再漂亮也可能经不起风雨，甚至会不堪一击”。

在上述背景下，近年来国家大力推动高端芯片国产化，目前已出台一系列政策，鼓励自主芯片尤其是通信设备芯片产业发展：

2017年12月，科技部发布《国家重点专项“战略性先进电子材料”》，提出：未来5年，将以包括高端光电子与微电子材料在内的4个方向为重点，共部署35个研究项目。

2017年12月，工业和信息化部电子信息司颁布《中国光电子器件产业技术发展路线图（2018-2022）》，提出：光电子芯片产业是整个信息产业的核心部件与基石，迫切需要国家整合国内的产学研融资源，解决行业共性技术、关键技术瓶颈，确保在2022年中低端光电子芯片的国产化率超过60%，高端光电子芯片的国产化率突破20%。

2018年3月，国务院在《政府工作报告》中表示要积极推动集成电路、第五代移动通信（5G）。

为培育增长新动能、积极抢占集成电路产业新一轮发展机遇，我国各地方政府近年也不断出台相关扶持和鼓励政策。湖北省是国内较早确定集成电路发展方向的省份之一，相继出台多项相关政策推动该省集成电路产业发展。

2016年9月，湖北省人民政府正式出台《湖北省工业“十三五”发展规划》，当中明确指出以国家实施《集成电路产业推进纲要》为契机，重点支持能够提供完整应用解决方案企业发展，培育集成电路设计业龙头企业。

2017年1月，湖北省经信委编制《湖北省新一代信息技术产业发展行动计划（2016-2020年）》，将集成电路列为新一代信息技术发展重点的三大核心支柱产业之一。

2、项目的必要性

我国光通信系统设备核心技术长期受制于人，不仅成本居高不下、供应链安全没有保证，而且信息处理过程完全不受监控，给国家的基础信息安全带来重大隐患。只有大力加快核心芯片的自主研发，才能打破国外的技术垄断，有效保障国家信息安全。

本项目涉及的芯片主要应用于公司自产光通信设备，包括专网与电信运营商的骨干网、城域网、接入网设备。这些设备都是公司的核心产品，占公司主营业务收入比重超过60%。随着5G网络的建设以及宽带速度的不断提升，整个通信设备市场增速将会回升，预计到2020年中国光通信设备的市场规模为1,086.59

亿元，网络通信设备的市场规模为 444.51 亿元³。光通信设备市场的快速增长必然带来光通信核心芯片的快速增长，公司如果不自行研发则只能依靠外采，且大部分依赖进口，不但降低了公司的利润率水平，更重要的是供应链安全没有保证。

综上，自行开发光通信核心芯片不仅可以降低外购芯片的成本、提升公司系统设备核心竞争力、保障公司内部的供应链安全，而且对有效保障国家基础信息安全具有非常重要作用。因此，大力发展光通信核心芯片，增加研发投入势在必行。

3、市场规模分析

本项目涉及的光通信核心芯片产品主要为分组芯片、传输芯片、光模块芯片、宽带接入芯片，其各自的市场规模情况分析如下：

(1) 分组芯片

分组芯片宏观上是指包处理芯片，主要用于交换机和路由器，此类芯片是交换和路由设备的核心芯片，除固有的成熟市场以外，还可以应用于 5G 回传、中传、前传场景。对应的设备按照用途可分为接入设备，核心汇聚设备。

根据工信部及前瞻产业研究院对 2019 年-2024 年我国新建及改扩建 5G 基站数量的预测，推算 2019 年-2024 年接入设备的需求量为 372.1 万端，核心汇聚设备的需求量为 33.5 万端。据此推算，2019 年-2024 年应用于我国 5G 设备分组芯片的市场需求约为 50 亿美元。

(2) 传输芯片和光模块芯片

传输芯片主要应用于承载网络设备，主要功能是完成数据汇聚、转发和管理。光模块芯片主要用于光模块，光模块是光通信的核心器件，主要功能是完成对光信号的光-电/电-光转换。

传输芯片和光模块芯片的需求均与光模块端口数量直接相关。据 Ovum 预测，2019 年-2022 年全球 100G 和超 100G 光模块端口数量如下表：

单位：万端

项目	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
----	--------	--------	--------	--------

³数据来源：赛迪顾问《2017 年-2018 年中国通信设备市场研究年度报告》。其中光通信设备包括光传输设备、光接入设备、光纤光缆光器件等产品；网络通信设备包括路由器、交换机、WLAN 等设备产品等

100G 端口数量	44.99	53.59	63.51	74.48
200G 端口数量	10.32	13.30	16.29	19.25
400G 端口数量	3.29	5.89	9.61	14.31

据此推算，2019 年-2022 年 OTN 传输芯片市场需求约为 21.1 亿美元；2019 年-2022 年全球光模块对应的光电芯片市场需求约为 38.91 亿美元。

（3）宽带接入芯片

宽带接入芯片主要用于固网接入局端和远端设备上的业务处理。宽带接入芯片的需求量与局端 OLT 光器件和远端 ONT 光器件的用量直接相关。Ovum 预测 2018 年-2022 年全球下一代 PON OLT 光器件市场用量为 1,735 万，Ovum 预测 2018 年-2022 年全球下一代 PON ONT 光器件市场用量为 15,300 万。

据上述 Ovum 预测数据推算，2018 年-2022 年全球下一代 PON 业务处理芯片市场规模约 17.82 亿美元。

4、技术优势

本项目的实施主体为飞思灵，飞思灵由烽火通信和武汉邮电科学研究院有限公司于 2015 年 12 月共同设立，由烽火通信控股，其前身为烽火通信微电子部。

飞思灵继承了烽火通信微电子部在光通信芯片领域多年的技术积累和人才储备，长期专注于通信网络从核心层到接入层整体解决方案的芯片研发，掌握了大批光通信领域核心技术。飞思灵及其前身烽火通信微电子部自成立以来已累计开发出二十多款芯片，这些芯片广泛应用于烽火通信的光通信系统设备、数据网络设备、接入网设备、光配线系统、家庭网络、IPTV（交互式网络电视）等设备，目前有多种型号芯片仍在正常使用。飞思灵在本次募投项目涉及的多项关键技术已有一定布局和研发，目前研发生产的 100G 成帧芯片在本次募投项目涉及的领域已开始批量应用。在后续项目建设过程中，飞思灵将加快技术研发和产品开发进度，通过自主研发和外购授权相结合的方式达成募投项目建设目标，并通过本次募投项目的实施进一步扩大公司的技术储备、完成人才梯队建设。

5、项目的主要产品

本项目主要产品包括传输芯片、分组芯片、光模块芯片和宽带接入芯片等四类光通信核心芯片。此四类芯片的开发与应用有利于提升公司系统设备的核心竞争力。本项目是公司基于自身主营业务的发展，在已有技术积累和前期关键技术预研的基础上，针对已得到系统应用和未来具有较大需求的核心芯片进行产品升级和开发。

6、项目的主要建设内容

本项目实施主体为飞思灵。

本项目建设期四年，建设地点位于湖北省武汉市高新四路烽火科技产业园，建设内容主要为装修、改造办公室及研发实验室，购置开发工具、软件、实验室测试平台及芯片开发、试制、量产等。

7、项目经济效益分析

本项目总投资 81,203 万元，在项目建设期后，预计年均可实现销售收入 35,703 万元，净利润 10,517 万元；按 15% 的所得税率计算，本项目税后财务内部收益率为 10.15%，税后投资回收期（含建设期）为 7.65 年。

（三）烽火锐拓光纤预制棒项目（一期）

1、项目背景

目前，中国光纤光缆市场已经占据全球市场的半壁江山，在全球光纤光缆产业中扮演更加重要的角色；在未来几年，中国将成为宽带及 4G/5G 产业中增长最快的市场，而用于基础网络建设的光纤光缆也将迎来一个广阔的市场。据工信部统计，2017 年全国新建光缆线路 705 万公里，全国光缆线路总长度达 3,747 万公里，比上年增长 23.2%。随着中国企业占全球光纤光缆市场份额的增加，作为光纤光缆基础原料的光纤预制棒（俗称“光棒”）的需求也与日俱增，中国已经成为光纤预制棒的最大生产国和消费市场。

未来几年内，不仅是中国市场，印度、巴西、俄罗斯、非洲市场也有望扩大，加上各国正在积极筹划的 FTTx/5G 项目，以及移动电话的普及，光纤预制棒的需求将日益增加。

从政策上看，商务部的反倾销措施为项目的实施提供了良好的环境。商务部 2018 年第 57 号公告，公布对原产于美国和日本的进口光纤预制棒产品反倾销期终复审调查的裁定，自 2018 年 7 月 11 日起，对原产于美国和日本的进口光纤预制棒继续征收反倾销税，实施期限 5 年。此外，根据商务部 2017 年第 20 号《关于原产于美国和欧盟的进口非色散位移单模光纤反倾销措施期终复审裁定的公告》，自 2017 年 4 月 22 日起，对原产于美国和欧盟的进口非色散位移单模光纤征收反倾销税，实施期限 5 年。

2、项目的必要性

（1）国内市场需求

随着 5G 网络建设的启动，5G 基站数量的大幅增加使光纤成为第一受益者。5G 光纤用量增加主要受益于基站密度的增加以及前传的拉远。按照 5G 总基站数是 4G 的两倍来计算，5G 所需的光纤量是 4G 的 4 倍，但考虑到我国 4G 基站密度较高，并且许多小基站的回传将使用微波，预计 5G 的光纤用量将是 4G 的 2-3 倍，为 3-4.5 亿芯公里。同时，受益于“宽带中国”战略的持续推进，宽带提速效果日益显著，光纤宽带加快普及、农村宽带及企业宽带飞速发展，均会使光纤光缆市场保持旺盛需求。

（2）发展海外蓝海市场的需求

对于中国的光纤生产厂商来说，其目光绝不能仅仅局限于现有市场，而应寻求多元化发展，将发展策略集中于多种行业应用的光纤光缆解决方案，例如光纤周界安防、光纤传感、数据中心应用等。

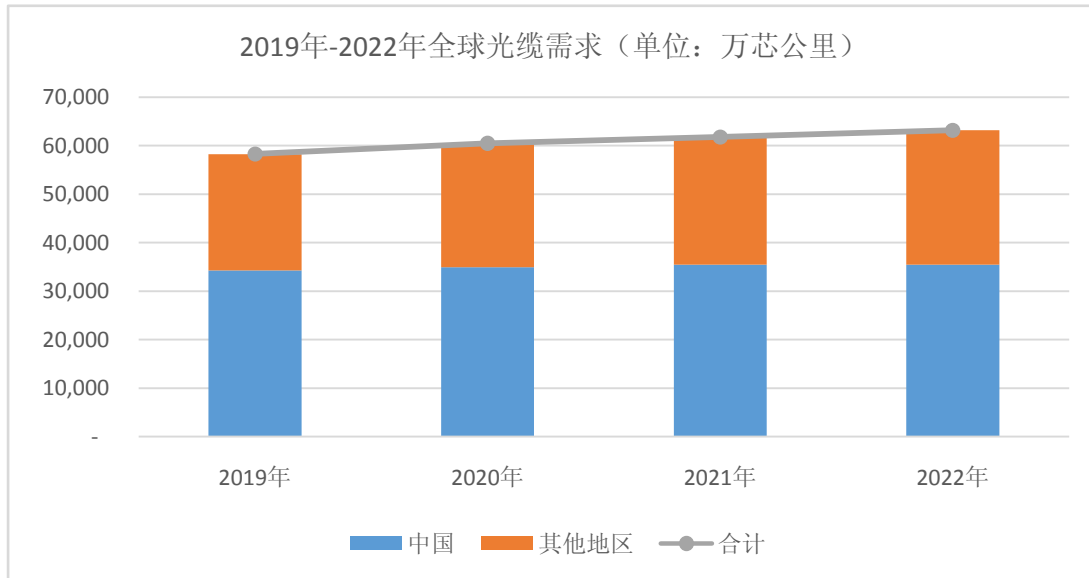
目前，全球不同地区光纤网络发展不平衡，拉丁美洲、非洲、俄罗斯、印度和东南亚等市场人口分布密集，信息产业发展潜力巨大；除在国内寻求多元化的发展外，开拓国际市场也是我国光纤厂商从大到强的必经之路，并将带动光棒产业的发展。

（3）公司自身发展的需要

光纤光缆市场的快速发展促进光棒需求的增加，为了应对未来光纤需求量的增加、产品特性的多样化需求，以及进一步加大光棒供应的主动权，实施光棒产业化项目具有必要性和迫切性。

3、市场规模分析

根据 CRU 对全球光缆、光纤预制棒需求进行的预测，2019 年-2022 年全球光缆需求分别为 58,275 万芯公里、60,481 万芯公里、61,771 万芯公里、63,169 万芯公里，相应的光纤预制棒需求为 19,430 吨、20,160 吨、20,590 吨、21,060 吨。中国市场需求占全球的比重约为 58.76%、57.81%、57.44%、56.17%⁴，市场容量巨大，市场前景广阔。



4、技术优势

项目拟采用的 VAD+OVD 的制棒工艺为目前比较成熟的制棒工艺。公司曾进行过 OVD 工艺探索，成功制造了 OVD 外喷预制棒，并在设备和工艺流程上都进行了改进和技术创新。公司技术团队储备充足，在设备（电气控制、软件、机械）、工艺（光纤预制棒、光纤拉丝）、质量（光棒、光纤品质）、试验等各个方面都具备从事技术开发与产业化的丰富经验。

5、项目的主要产品

⁴数据来源：CRU 《telecom cables market outlook 2018 february report》

本项目的主要产品为非色散位移单模光纤预制棒，主要用于生产光纤，广泛用于通信网络的传输。

6、项目的主要建设内容

本项目实施主体为烽火锐拓。

本项目建设期两年，建设地点位于湖北省武汉市武汉化学工业区内，建设内容为新建光纤预制棒生产厂房及其他配套设施，购置相关生产设备等。

7、项目经济效益分析

本项目总投资 89,978 万元，在项目建设期后，预计年均可实现销售收入 34,493 万元，净利润 11,322 万元。按 15% 的所得税率计算，本项目税后财务内部收益率为 12.70%，税后投资回收期（含建设期）为 7.44 年，具有较好的经济效益，并具有一定的抗风险能力。

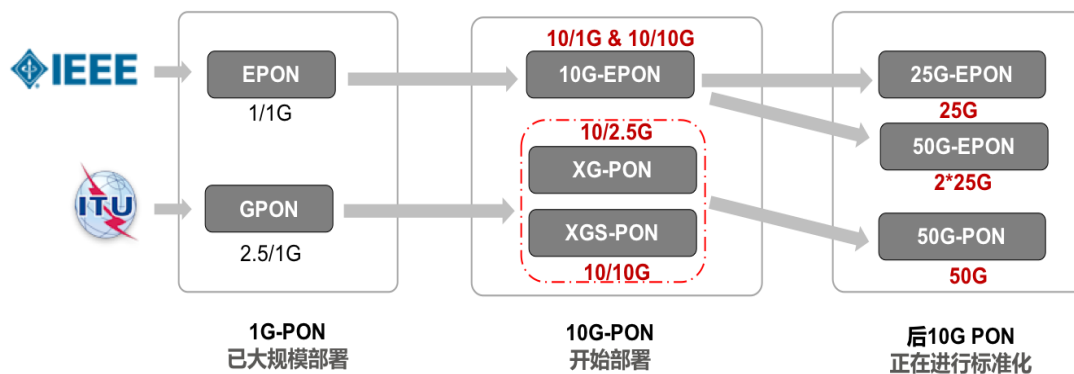
（四）下一代宽带接入系统设备研发及产业化项目

1、项目背景

（1）PON 技术升级带来设备更新需求

接入网是骨干网络到用户终端之间的所有设备，负责将电信业务透明传送到用户，也被称为“最后一公里”。PON（无源光网络）作为纯介质网络，具有前期投资低、维护简单、易于升级扩展、抗干扰性强等优点，是当前光纤接入的主要技术。

在国际标准 ITU-T/FSAN 方面，ITU-T 已完成 40G TWDM-PON、XGS-PON 等一系列标准，国际全业务接入网（FSAN）标准组织于 2017 年 11 月在讨论文稿中增加了单通道 50G TDM-PON 的技术可行性分析，以及更高速率的 TWDM-PON 技术分析。IEEE 标准方面，正在制定 25G-PON 及 50G-PON 的标准。



目前，已部署的光接入设备与上层网络接口采用 10Gb/s 的速率，总带宽仅有 40Gb/s (4*10Gb/s)，已经不能满足现有网络业务带宽需求。下一代宽带接入系统设备需要对高速 25Gb/s、50Gb/s 以及 100Gb/s 技术进行研究验证，以满足业务对上层网络接口带宽的需求；目前 25Gb/s、50Gb/s、100Gb/s 以及 200G/400Gb/s 的以太网标准基本完成，在下一代宽带接入系统设备中，需要采用更高速的上联接口。

(2) “超宽管道”解决视频业务痛点，高速光接入网络迎来建设期

随着互联网迅猛发展，互联网流量呈井喷式增长。据思科统计及预测，2016~2021 年，全球 IP 流量会以 24% 的复合年均增长率增长；至 2021 年，年度全球 IP 流量将达到 3.3 ZB，视频流量占有所有个人互联网流量的比例将从 2016 年的 72% 增加到 81%，视频流量成为互联网流量的主导。由于视频业务时间长，存在特定时段用户集中观看的情况，这就要求需要较小的带宽收敛比。

从技术演进来看，视频已经从标清、高清进入 4K，甚至即将进入 8K 超高清时代，并且逐步向 AR、VR、全息演进。根据信通院《虚拟（增强）现实白皮书（2017 年）》，完全沉浸体验的 VR 业务至少需要 2Gbps 以上的带宽。对于带宽的高要求以及低时延一直是相关业务不能迅速普及的痛点，需要对现有的光接入网改造升级，提升速率和容量等来满足高带宽业务的发展需要。

网络指标项	初级沉浸	部分沉浸	深度沉浸	完全沉浸
典型网络带宽需求	20-50Mbps	50-200Mbps	200Mbps-1Gbps	2-5Gbps

(3) 网络架构演进需要升级相应接入设备

未来 5~10 年，光通信技术将进入新一轮变革和超高速发展期，网络 SDN/NFV 化是网络演进的方向，AT&T（美国电话电报公司）、KDDI（日本电

信运营商)、Telefonica(西班牙电话公司)、中国电信、中国联通、中国移动等全球运营商都在逐步开展网络转型和重构。上层网络 SDN/NFV 化后,作为光纤接入“最后一公里”的光接入网为了满足上层网络 SDN/NFV 化后的需求,迫切需要对光接入网络设备进行改造升级,顺应未来光网络架构的发展方向。

新一代宽带光网络利用 SDN 控制器,实现接入网、骨干网等异构网络的协同、智能互通和资源联合调度,提升流量经营能力,提供更智能的管道服务,对于设备商、运营商和用户而言都具有重要意义。构造更加简洁、敏捷、集约、开放的光接入网络成为技术发展的趋势。

(4) 国家政策聚焦,行业发展前景广阔

2013 年 8 月,国务院发布了《“宽带中国”战略及实施方案》,方案指出:到 2020 年,宽带网络全面覆盖城乡,固定宽带家庭普及率达到 70%,3G/LTE 用户普及率达到 85%,行政村通宽带比例超过 98%。城市和农村家庭宽带接入能力分别达到 50Mbps 和 12Mbps,发达城市部分家庭用户可达 1 吉比特每秒(Gbps)。

2015 年 5 月,国务院发布《中国制造 2025》,提出:要加强互联网基础设施建设。加快制造业集聚区光纤网、移动通信网和无线局域网的部署和建设,实现信息网络宽带升级,提高企业宽带接入能力。

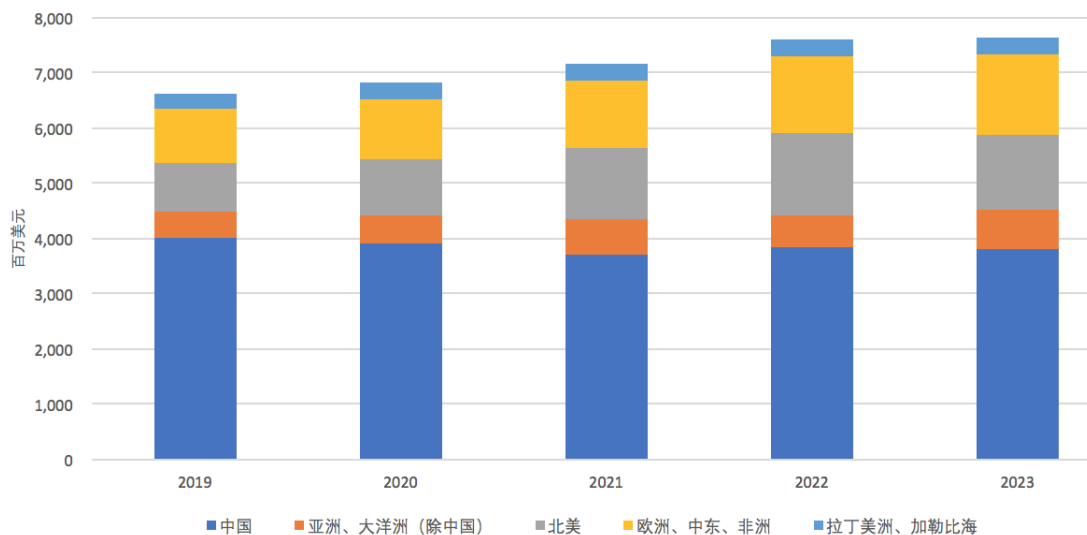
2016 年 7 月,中共中央办公厅、国务院办公厅发布《国家信息化发展战略纲要》,提出:到 2025 年,新一代信息通信技术得到及时应用,固定宽带家庭普及率接近国际先进水平,建成国际领先的移动通信网络,实现宽带网络无缝覆盖。

2017 年 1 月,工信部发布《信息通信行业发展规划(2016-2020 年)》,提出:到“十三五”期末,宽带接入能力大幅提升。

2017 年 11 月,国家发改委印发《关于组织实施 2018 年新一代信息基础设施建设工程的通知》,提出:加快推进“宽带中国”战略实施,有效支撑网络强国、数字中国建设和数字经济发展。

2、市场规模分析

根据 Ovum 预测,全球 PON 设备的市场将从 2017 年的 58 亿美元左右增长到 2023 年的 76 亿美元,中国市场将稳步保持,预计到 2023 年,中国市场容量约 38 亿美元。



3、技术优势

公司长期从事光通信领域研究，对光纤通信系统有深厚的理论研究和产业化经验，已积累丰富的光纤通信研发与制造技术，从产品设计到定型后的批量生产，已经形成了规模化、现代化的企业运作模式。

(1) 成果来源及知识产权情况

公司专注于光通信技术自主研发，每年将销售收入的约 10% 投入研发，持续已有十多年，积累了深厚的技术底蕴，相关产品均具有自主知识产权。通过前期技术开发和产品开发，公司已掌握了项目所需核心技术，并取得一大批核心知识产权，牵头或参与与本项目相关的国家或通信行业标准二十余项，向 ITU-T 提交国际提案二十余篇。

(2) 技术储备情况

公司已掌握多项宽带接入核心技术，基本情况如下：

序号	技术名称	主要内容
1	分布式转发系统技术	通过主交换盘做数据交叉、增加业务盘、系统化流量管理模型等方式应对业务对系统容量和带宽的需求
2	高速大容量背板系统设计技术	通过高速连接器的选择、高速信号建模、高速 PCB 设计仿真分析以及高速信号的完整性设计能力实现高速大容量系统背板
3	基于 SDN 技术架构的 OLT 网络切片技术	OLT 切片将单一物理 OLT 设备在逻辑上划分为多个虚拟网络切片，并实现虚拟网络切片之间业务资源、

		业务规划、业务运行、业务维护和切片管理的独立隔离以及差异化设置。目前，公司已掌握不同颗粒度的虚拟化网络切片相关的核心技术
4	智能网关设备及智能组网设备	通过无线 WiFi 来连接智能家庭网关，布设多个无线 AP 及 G.hn 组网终端等设备，通过运营商 link 协议来实现自动自组网，解决家庭中的无线覆盖问题

4、项目的主要产品

本项目的主要产品为高速宽带接入系统设备，设备各项技术指标较上一代产品均有大幅提升。

5、项目的主要建设内容

本项目由烽火通信与烽火天地联合实施。

本项目建设期两年，建设地点位于江苏省南京市江宁滨江经济开发区，建设内容主要为新建生产厂房及相应实验室。购置软、硬件设备主要包括 SMT 线体、波峰焊线体、品质检验仪器、可靠性实验设备等。

6、项目经济效益分析

本项目总投资 53,668 万元，在项目建设期后，预计年均可实现销售收入 224,450 万元，净利润 11,607 万元。按 15% 的所得税率计算，本项目税后财务内部收益率为 17.46%，税后投资回收期（含建设期）为 6.97 年。本项目的实施将产生较好的社会效益和经济效益，并具有一定的抗风险能力，具有可行性。

（五）信息安全监测预警系统研发及产业化项目

1、项目背景

（1）信息安全形势严峻，产业需求空间广阔

相对于传统的社会治安管理而言，网络社会安全管理需要在融合信息技术手段基础上创新方式和方法。网络活动的虚拟性、隐蔽性和高度跨时空性对传统的

信息安全监测预警手段产生了前所未有的挑战。当前，我国网络治理仍存在突出问题，例如网络犯罪、突发社会事件谣言、黄色信息传播、计算机病毒等都已经极大程度地渗透到网络空间，并借助网络的虚拟性、隐蔽性和高度跨时空性等特点使其规模迅速扩大。

为有效应对网络社会信息安全的挑战，必须为信息安全威胁识别提供有效的技术支撑手段，同时基于数据和分析对信息安全监测预警提供决策和行动指导，使网络空间的信息安全保障变得更加科学化。

（2）大数据应用成熟，助力行业迎来发展期

近年来随着互联网的普及，图片和视频逐渐成为人们进行信息沟通的重要途径，互联网中传播的图像或视频中包含了丰富的信息。网络空间违法犯罪行为和安全威胁往往也隐藏在海量的富媒体中，为违法犯罪信息的传播提供了便利的条件，但是由于缺乏技术手段，仅仅依靠人工分析效率太低，难以达到维护网络信息安全的目标。

随着深度学习、人工智能技术的发展，借助于大规模 GPU 集群，使得基于海量数据的实时语义识别成为可能，计算机视觉技术取得了快速的发展，生物特征识别、图像中关键物体检测、图像检索、图像中文本识别等技术取得了快速的发展。随着各类大数据应用的不断成熟，网络信息安全产业将进入快速增长阶段。

（3）国家持续出台扶持政策，行业加速发展大势所趋

2016 年 11 月，全国人大常委会表决通过《网络安全法》，该法于 2017 年 6 月正式实施，该法将信息安全等级保护制度上升到法律层面。

2016 年 12 月，国家互联网信息办公室发布《国家网络空间安全战略》，以国家战略文件的形式宣示了我国在网络空间发展和安全上的重大立场和主张。

2017 年 1 月，工业和信息化部发布《信息通信网络与信息安全规划（2016-2020）》，在全面总结“十二五”期间行业网络与信息安全工作的基础上，对“十三五”期间行业网络与信息安全工作进行统一谋划、设计和部署。

2017 年 11 月，工业和信息化部印发《公共互联网网络安全突发事件应急预案》，以进一步健全公共互联网网络安全突发事件应急机制，提升应对能力。

2018 年 4 月，中央网络安全和信息化委员会办公室和中国证券监督管理委员会共同印发《关于推动资本市场服务网络强国建设的指导意见》，提出要“提

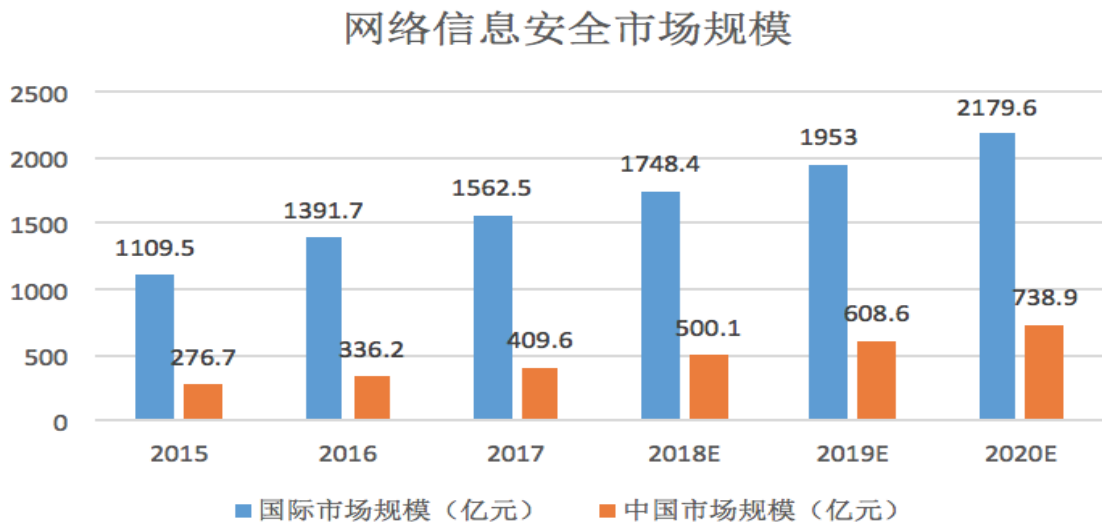
高网络与信息安全意识，建立健全网络与信息安全保障措施”，“保障个人信息和重要数据安全”。

在国家不断出台的扶持政策下，网络信息安全行业将展开加速发展态势。

2、市场规模分析

2017年6月，《网络安全法》正式实施，让网络信息安全产业从满足行业的合规要求上升到满足国家的法律要求，标志着网络信息安全将由合规性驱动过渡到合规性和强制性驱动并重，未来信息安全产业必定迎来蓬勃发展。

2017年，中国的网络信息安全市场达到409.6亿元，同比增长21.8%，国内网络信息安全市场前景可观，预计到2020年将达到738.9亿元⁵，三年复合增长率为21.7%。



3、技术优势

本项目实施主体为烽火天地。烽火天地专业从事计算机软硬件及通信电子产品设计、研发、生产、销售与服务，业务重点之一就是信息安全领域的科研创新，自主研发大数据分析关键技术，形成创新性的信息安全产品。

烽火天地围绕重点行业的信息安全监测、预警、应急响应和处置工作，研究大数据分析技术在信息安全中的应用和成果转化，研究信息安全脆弱性数据集和

⁵数据来源：安信证券行业深度分析/通信之《网络可视化厂商的蜕变，剑指网络安全和千亿大数据市场》

相关的安全决策基线，建立决策知识库，实现信息安全态势感知的大数据可视化分析产品，针对信息安全与大数据分析进行产业化。

目前，烽火天地在信息安全技术领域及大数据分析技术领域已完成多项技术的研发，基本情况如下：

技术大类	技术名称	主要内容
信息安全技术	态势感知支撑技术	在异构多源信息数据融合的基础上，针对反映网络态势的关键特征，研究和量化网络态势的评估指标，制定评估机制与体系
	安全态势感知多维可视化技术	研究多维度下基于节点连接的图和树可视化方法,支撑对于网络态势感知数据的人机交互可视化分析工作
	决策支撑技术	从“态感”和“势知”两个关键点入手，探讨决策支撑技术，研究安全决策基线建模、决策知识库建立
大数据分析技术	人脸检测与识别技术	根据图片中人脸角度多变、大小不一、人脸美化前后差异较大等特点，针对性的自主研发了图像人脸比对技术
	图像文字检测与识别技术	根据图片中场景文字形状、颜色、字体多变、文字与场景高度融合等特点，针对性的自主研发了图像文字检测与识别技术
	图像物体检测技术	基于深度神经网络的物体检测技术，根据实际数据来源提供不同物体检测方案，同时借助服务器集群，通过百亿级神经元的硬件加速并行计算感知，在图像中多尺度搜索并发现待检测物体，实现图像中物体高效检测
	以图搜图技术	基于深度学习及定制化图像检索技术，根据图片来源及适用场景需求的不同，针对性的提出了具有多维度高层次的图像内容理解特征向量，在节省存储空间的基础上，实现图像的快速精准检索

4、项目的主要产品

本项目产品为信息安全监测预警系统，可以基于 PB 级的海量互联网数据，具备对城域网总体安全态势、重点单位、重点网站以及特定目标对象的威胁识别、

预警和多维可视化展示的能力，能及时发现病毒木马、网络诈骗、网络攻击等网络违法犯罪行为，进行快速应对和处置，实现城域网全网态势感知。

5、项目的主要建设内容

本项目实施主体为烽火天地。

本项目建设期两年，建设地点位于江苏省南京市江宁滨江经济开发区内，建设内容包括新建办公研发大楼及相关配套设施，购置、安装与信息安全业务相关的软、硬件设备。

6、项目经济效益分析

本项目总投资 51,097 万元，在项目建设期后，预计年均可实现销售收入 95,650 万元，净利润 12,264 万元。按 15% 的所得税率计算，本项目税后财务内部收益率为 19.25%，税后投资回收期（含建设期）为 6.69 年，具有较好的经济效益，并具有一定的抗风险能力。

三、结论

综上所述，公司本次发行可转换公司债券的募集资金投向符合国家产业政策以及公司的战略发展规划，投资项目具有良好的效益。通过本次募投项目的实施，将进一步提高公司的盈利能力，显著提升公司核心竞争力，有助于公司健康运营，对公司未来发展具有重要战略意义。本次募集资金投资项目是可行的、必要的。

烽火通信科技股份有限公司 董事会

2019 年 3 月 14 日