

新型特种印制电路板产业化 (一期) 建设项目

可行性研究报告

广东汕头超声电子股份有限公司

二〇一九 年 八 月

目 录

一、项目概要	1
（一）项目建设单位基本情况	1
（二）项目主要内容	1
二、项目建设必要性	4
（一）行业形势要求	4
（二）公司发展需要	5
（三）国家政策鼓励	6
三、项目建设可行性	9
（一）市场需求分析	9
（二）技术发展分析	17
（三）竞争优势分析	24
四、项目建设实施主要内容	31
（一）生产大纲	31
（二）主要原材料	35
（三）选址及建筑、公共工程	37
（四）环境保护、清洁生产及节能措施	40
（五）消防安全与职业卫生	46
（六）生产组织及工作制度	49

五、项目实施进度计划	52
六、项目效益分析	53
（一）总投资与资金筹措	53
（二）经济效益分析	54
（三）社会效益分析	61
七、风险分析	62
（一）5G 通信网络设备市场风险分析	62
（二）5G 应用设备市场风险分析	62
（三）高频高速印制板关键材料供应风险分析	63
（四）宏观经济风险分析	64
（五）国家政策风险分析	64
（六）中美贸易摩擦影响分析	65
（七）经营风险分析	65
八、结论	67
九、词语释义	68

一、项目概要

（一）项目建设单位基本情况

广东汕头超声电子股份有限公司是由拥有 62 年发展历史的汕头超声电子（集团）公司，于 1997 年独家发起创立的高科技上市公司（股票上市地：中国深圳证券交易所；股票简称：超声电子；股票代码：000823）。超声电子坚持深入推行以科技创新驱动产业结构持续转型升级调整的发展战略，有效推动全公司的产品技术、产业规模和发展实力连年快速提高。截至 2018 年，全公司经营规模约达 50 亿元；拥有员工近 7000 人，总资产 54 亿元。已发展形成了无损检测仪器、印制电路板、平板显示及触控器件、覆铜板等四大业务格局；四大业务产品全部被评定为广东省名牌产品，成为相关行业的知名品牌。已累计获得专利授权 358 项（其中发明专利 105 项），累计主持、参与国家标准、行业标准起草 18 项。连年入围全球印制板 50 强企业、全球覆铜板 20 强企业排序，并先后获评国家级创新型企业、国家级高新技术企业，广东省自主创新标杆企业、广东省战略性新兴产业骨干企业、广东省直通车服务重点企业和汕头市十大创新企业、汕头市大型工业骨干企业等称号。

（二）项目主要内容

- 1、项目名称：新型特种印制电路板产业化（一期）建设项目
- 2、项目承担单位：广东汕头超声电子股份有限公司

3、项目实施单位：拟设立汕头超声印制板（三厂）有限公司（以下简称“印制板三厂”或“三厂”）负责项目的设备安装调试、投产运营。

4、项目建设地点：万吉工业区

5、项目主要内容：

本项目计划紧抓 5G 通信产业及其推动下的新一代智能手机、汽车电子、智能制造、工业互联网、物联网、智能驾驶、智慧城市、大数据、云计算等应用行业的快速发展机遇，凭借公司长期坚持创新驱动发展战略所积累的国内行业技术领先优势，建设形成年产 24 万平方米高频高速印制板、高性能 HDI 印制板等新型特种印制板的生产能力，增创良好经济效益，大幅提高印制板业务国际竞争力。

公司已于 2017 年 12 月 1 日上午召开第七届董事会第十二次会议，决议投资“新型特种印制电路板关键技术研究、产品开发及应用建设项目”；并经过一年多的努力，于近期征购取得了位于汕头市龙湖区万吉工业区内且与公司现有厂区相邻的项目建设用地 57.345 亩。为适应近两年来的产品市场和行业技术的发展变化，大幅提高项目竞争力，并进一步提高项目用地的集约利用水平，公司决定在项目原有设计基础上，大幅调整提高项目的产品档次和技术水平；并根据未来总体发展战略方向，将该用地按年产 108 万平方米的高频高速板、高性能 HDI 板、高端汽车电子板、类载板等新型特种印制电路板的规模进行规划布局，再根据各个时期的实际情况分多期进行建设。

本项目作为新厂区总体规划中的第一期实施方案，将一次性建成全厂区年产 108 万平方米生产能力所需的厂房、动力站、废水站等建

筑，并按年产 24 万平方米的设计生产能力购置安装相应的生产设备和配套设施，投入生产运营。项目计划总投资 15.8 亿元，预计建成达产后年可新增销售收入 14.48 亿元，利润 2.50 亿元，税收 0.80 亿元；静态投资回收期 7.79 年（含建设期 2 年），动态投资回收期 9.05 年（含建设期 2 年）；所得税后内部收益率为 15.36%；达产年盈亏平衡点为 50.38%，营运期平均盈亏平衡点为 48.22%；可新增就业约 613 人。

二、项目建设必要性

（一）行业形势要求

新型特种印制电路板是 5G 通信时代不可或缺的电子基材，加紧发展新型特种印制电路板已成为印制电路板企业占据行业竞争制高点的必然选择。

近几年，世界各国纷纷加快 5G 产业发展步伐，争相加快 5G 通信商用进程。5G 通信技术相比于 4G 技术，在数据传输峰值速率、时延控制和每平方公里连接数等关键性能指标方面均可实现数十倍甚至百倍的提升，将为万物互联带来无限的遐想空间。所以，5G 的商用必将孕育出诸多新兴信息产品和服务行业，并驱动传统领域的数字化、网络化和智能化升级，重塑传统产业发展模式，推动诸如新一代智能手机、汽车电子、智能制造、工业互联网、物联网、智能驾驶、智慧城市、大数据、云计算等应用产业的快速发展，众多的应用场景必然催生出对印制板的巨量需求。同时，5G 对 PCB 技术提出了更高、更严苛的要求，其在频率、速度、集成度、散热、多层化方面的指标要求均提升了很多。比如，产业前期发展阶段的 5G 基站，其高频微波的特性决定了它所采用的高频 PCB 需求将会增加，而 5G 独立组网的网络架构下，为满足高速率传输的技术要求，基带单元、网板、背板、服务器等数据传输设备所需的 PCB 将会使用更多的高速电子板材；5G 中后期发展阶段的智能终端、自动驾驶、物联网、智能制造等新技术领域，则会出现对高性能 HDI 印制板等新型特种印制板的

大量需求。可见，5G 通信及其相关产业的快速兴起及发展，在促进印制电路板产业不断成长的同时，将为高频高速印制电路板和高性能 HDI 等新型特种印制电路板带来难得的巨大发展机遇。紧紧抓住机遇，加快发展新型特种印制电路板已成为印制电路板公司适应形势要求、加快发展、抢占竞争制高点的必然选择。

（二）公司发展需要

项目的实施是公司抢抓市场机遇，进一步深化“创新驱动、优化扩张”发展战略的重要举措。

超声电子作为主营印制电路板厂家，一贯坚持走以科技创新为驱动力的高质量发展道路，坚持不断研发投产高品质、高附加值的高技术产品，助推各类新兴电子信息整机产业的迭代升级，并实现自身的高质量发展。上世纪八十年代，公司发展印制板业务初期，就全力研发生产当时国内技术含量最高的计算机用印制板，被国家认定为计算机国产化专项中的印制板技术定点生产单位；之后，随着移动通信技术的发展，公司又及时研发技术含量更高的移动通信产品用印制板，取得了显著的先发优势，因成果卓著而被国家计委指定为国家移动通信专项中的印制板技术研发单位，公司也被认定为国家高技术产业化示范基地；上世纪九十年代，我国移动通信技术从“模拟”升级为“数字”，并再历经三代的迅猛发展，公司开发的与之相配套的印制板关键技术也紧跟着升级换代：在国内率先投建形成了一次积层高密度互连（HDI）印制板的生产能力，之后又相继成功研发并投产二次至四次积层等高端 HDI 印制板，实现与我国数字移动通信产业技术发展

的无缝对接。公司因技术创新领先而被工信部指定为国家移动通信专项二期计划中的印制板技术研发单位。与此同时，近几年公司又及时抓住汽车电子化、智能化等新兴产业发展大势，积极拓展与之相关的高端印制板领域并取得良好的经营业绩。

纵观公司发展历史，公司印制板产业深度受益于我国移动通信产业和新兴产业的发展，同时又推动我国移动通信产业和新兴产业的不断进步，而公司的“创新驱动、优化扩张”发展战略则是企业高质量发展的根本保障。

面向未来，5G 通信从网络建设，到终端，到应用场景，都将给印制板产业带来巨大的发展空间，同时也对 PCB 技术提出更高的要求。本公司在移动通讯领域深耕三十多年，积累了大量关键工艺技术和产业化经验，对通讯产业网络、终端和应用场景均具有深刻认识。因此，抓住 5G 通信发展机遇，专注主业，深化“创新驱动、优化扩张”发展战略，就成为公司未来发展的必然选择，而实施新型特种印制电路板产业化建设项目正是推进公司发展战略的重要举措。项目的建设必将进一步促使公司技术突破和超越，推动公司印制板产业转型升级和经济效益提升，促进公司高质量发展并不断提升公司国际竞争力。

（三）国家政策鼓励

项目的实施符合国家产业政策鼓励发展方向，可切实提高国内 5G 通信等相关行业所需关键部件的自我配套能力，具有重要产业意义。

当前，我国已将 5G 的发展作为推动经济高质量发展的重要推动力，以期实现信息基础设施升级和移动通讯产业集群的发展壮大以及通讯电子产业链水平的提升，进而促进移动互联网、工业互联网、车联网、物联网的融合发展。为此，国家加强决策部署，强化政策保障，先后出台了《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》、《国家重点支持的高新技术领域》、《产业结构调整指导目录》、《国务院关于印发工业转型升级规划（2011—2015 年）的通知》等产业政策；印制板行业也出台了《印制电路板行业规范条件》、《印制电路板行业规范公告管理暂行办法》等政策和相关规定，希望以此推动印制电路板行业优化产业布局，实现产业结构调整和转型升级，建设一批具有国际影响力、技术领先、“专精特新”的印制板企业。

本项目符合国家相关产业政策的要求，项目所属领域正是国家支持及鼓励发展的战略性新兴产业领域；本项目既顺应了印制板行业技术升级发展方向，又符合国家高新技术产业发展战略需求。项目计划投产的高频高速印制板、高性能 HDI 印制板等产品，是专门为配套 5G 通信网络设备及其相关应用行业设备而研究生产的关键部件，属高端 HDI 产品类别的特种印制板产品。项目的实施可直接提高国内 5G 通信网络设备及其推动下的相关行业所需印制板关键部件的自我配套能力，切实增强相关行业的整体国际竞争力，具有重要产业意义。

附：本项目产品被国家各相关产业政策列为重点支持和鼓励发展的高新技术领域情况列示如下：

1、《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》的“1、

新一代信息技术产业——1.3 电子核心产业——1.3.3 新型元器件——高密度互连印制电路板、特种印制电路板”。

2、《国家重点支持的高新技术领域（2016 年）》的“一、电子信息——（六）新型电子元器件——6. 中高档机电组件——HDI 高密度积层板技术”。

3、《产业结构调整指导目录（2019 年本，征求意见稿）》的“第一类鼓励类——二十八、信息产业——21、新型电子元器件——高密度印刷电路板”，“第一类鼓励类——二十八、信息产业——22、新型电子元器件——高频微波印制电路板、高速通信电路板”。

4、《国务院关于印发工业转型升级规划（2011—2015 年）的通知》的“第四章 重点领域发展导向——第四节 增强电子信息产业核心竞争力——专栏 14：基础电子产业跃升工程：印刷电路板等产品的技术升级及工艺设备研发”。

5、《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011 版）》的“一、信息——13.新型元器件——高密度多层印刷电路板”。

6、《鼓励进口技术和产品目录（2016 年版）》的“三、鼓励发展的重点行业——C27——高密度印刷电路板”。

7、《鼓励外商投资产业目录（2019 年版）》的“三、制造业——（二十二）计算机、通信和其他电子设备制造业——294.新型电子元器件制造——高密度互连积层板”。

三、项目建设可行性

（一）市场需求分析

PCB 是承载电子元器件并连接电路的桥梁，有“电子产品之母”之称，是现代电子信息产品中不可或缺电子元器件载体，PCB 行业的发展水平可反映一个国家或地区电子信息产业的发展速度与技术水准。

当前，全球新一轮科技革命和产业变革已经启动，各学科技术交叉融合趋势日益明显，5G 通信、大数据、人工智能、智能制造、无人驾驶等颠覆性产业技术不断涌现，持续催生出各种新经济、新产业、新业态、新模式，既对印制电路板产业发展提出新要求、新挑战，也带来了新的巨大的市场机遇！其中，表现最为突出的主要有以下两大类领域：

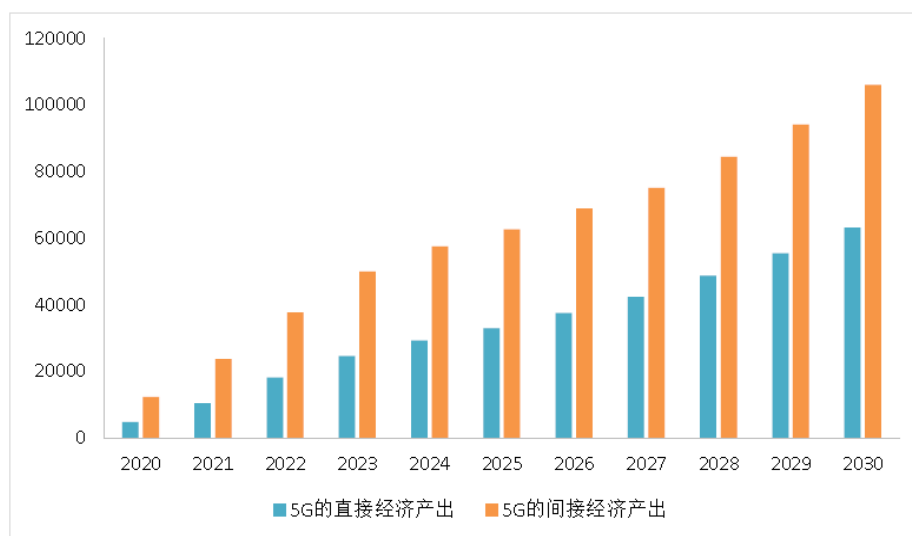
1、驱动印制板行业发展的新动能：5G 通信网络设备领域

5G 通信技术以全新的网络架构，将信号传输时延控制在 1ms 以内、峰值速率提高到 10Gbps 及以上、每平方公里连接数则提高到 100 万个以上，相比于 4G 通信的 10-50ms、100M-1Gbps 和 1 万个连接数的水平实现了十倍、数十倍乃至百倍的提升，为移动互联产业的发展提供了无限的遐想空间，必将开启万物广泛互联、人机深度交互的新时代。5G 通信设施作为推进各行各业数字化融合、实现万物互联的关键基础设施，具有广阔的发展前景。

2019 年全球各国已相继启动 5G 商用化步伐：6 月 6 日，中国工信部向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电四家企业颁发了 5G 牌照，标志着中国内地正式开启 5G 时代；而欧洲大部分国家预计到 2020 年也将启用 5G，北美地区到 2023 年也将约有 32% 的移动连接基于 5G 网络。进入 2019 年以来，全球 5G 技术商用化的步伐明显加速。

根据中国信息通信研究院发布的《5G 经济社会影响白皮书》研判，每一代移动通信技术从起步、成熟到被下一代技术代替的周期基本为十年，预计从 2020 年~2030 年的 10 年间中国内地将进入 5G 时代，形成巨大的经济产出：预期 5G 直接经济产出在 2020 年为 4840 亿元，2025 年达 3.3 万亿元，2030 年则高达 6.3 万亿元，年均复合增长率为 29%；其所带动的间接经济产出在 2020 年为 1.2 万亿元、2025 年为 6.3 万亿元、2030 年为 10.6 万亿元，年均复合增长率为 24%（见下图）。

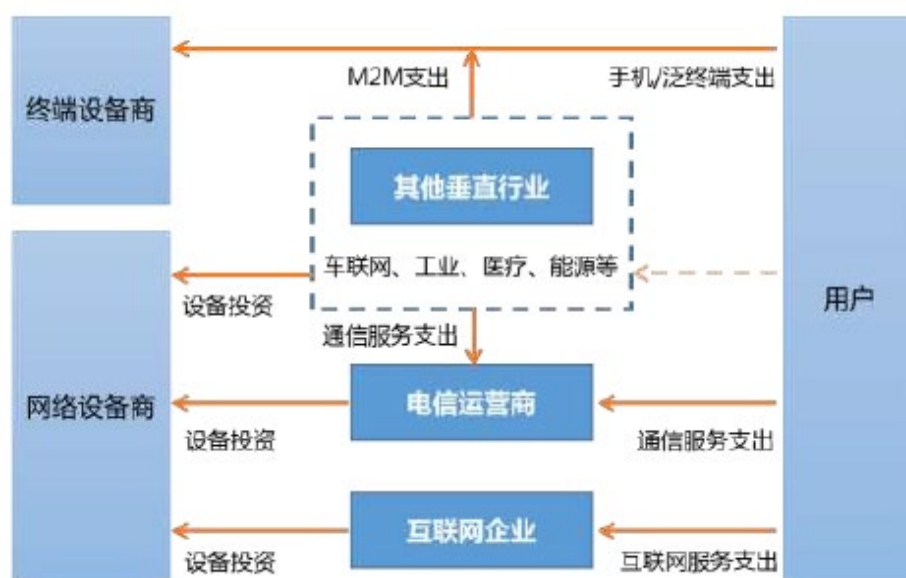
中国内地 5G 的直接和间接经济产出（亿元）



（资料来源：根据中国信息通信研究院《5G 经济社会影响白皮书》）

据中国信息通信研究院分析，5G 通信所带来的直接经济产出主要来源于电信运营商、互联网企业和设备制造商三大部门；其中设备制造商的收入主要有 2 大部分：网络设备收入（电信运营商、互联网企业以及其他垂直行业的网络设备投资）和终端设备投入（用户的手机/泛终端支出、其他垂直行业的 M2M 终端支出）（详见下图）。

5G 网络设备应用领域分析

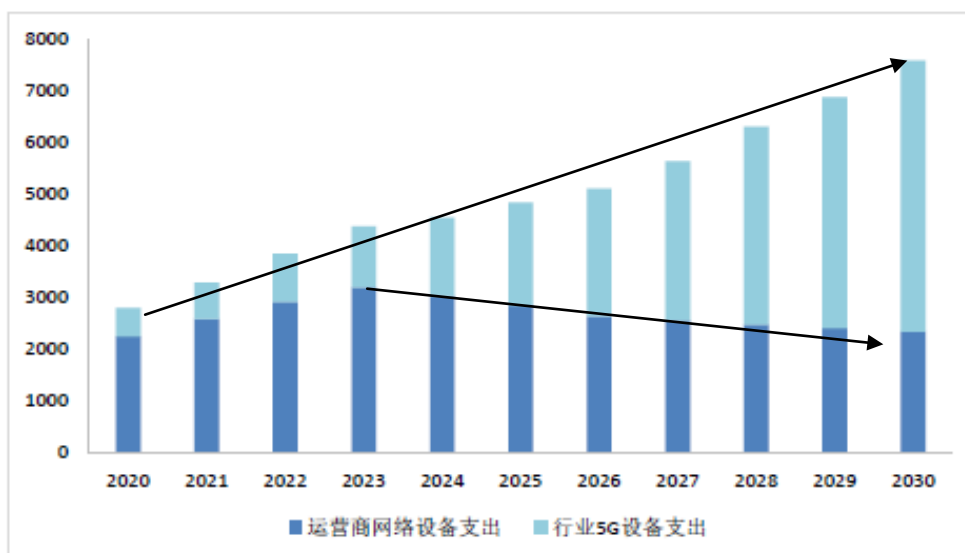


（资料来源：根据中国信息通信研究院《5G 经济社会影响白皮书》）

预计电信运营商在 5G 网络设备上的投入于 2020 年将超过 2200 亿元，并逐年快速增长，至 2023 年达到高峰后虽有所回落，但仍将保持较大规模；各应用行业为充分借助 5G 通信实现进一步发展而投入的终端设备在 2020 年虽然仅有约 540 亿元，但随着 5G 通信的不断普及，将呈现出越来越快速的增长态势，并在 2023 年之后将接续运营商设备成为推动整个设备领域快速增长的主要力量。至 2030 年，预计各应用行业在 5G 推动下投入的终端设备将超过 5200 亿元，整

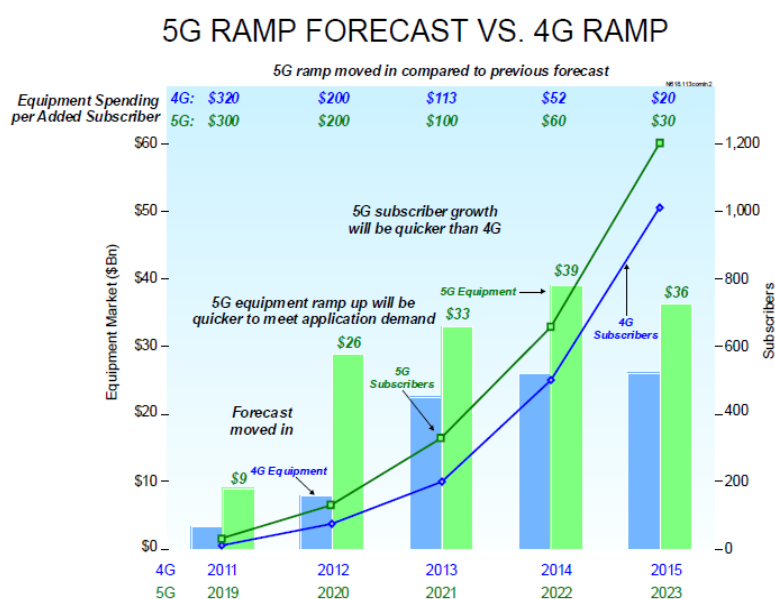
个 5G 设备领域的总规模则将达到 7200 亿元以上。（详见下图）

中国内地运营商和各行业 5G 网络设备投入预测



（资料来源：根据中国信息通信研究院《5G 经济社会影响白皮书》）

另据市场权威研究机构 Prismark 的研究分析，全球 5G 通信网络设备需求将从 2019 年开始出现较快的增长，相较于 4G 发展初期发展速度更为快速。（详见下图）



（资料来源：Prismark 2018 年 6 月份分析报告）

而据申万宏源对截至 2025 年的 5G 产业发展情况的研究分析，其认为 5G 宏基站将达到 320 万个，而 5G 小站则将达到 640 万个；5G 宏基站的受益时间为 2019 至 2022 年，而 5G 小微基站的主要受益时间则在宏站基本建成后的 2022 至 2025 年。

5G 各产业链环节收益顺序

5G产业链环节		2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
基站系统	基站天线								
	基站射频								
	小微基站/室内分布								
网络架构	通信网络设备 (SND/NFV解决方								
	光纤光缆								
	光模块								
	网络规划运维								
应用场景	系统集成与系统服务								
终端设备	基带芯片								
	通信模块								
	天线/射频								

（资料来源：申万宏源《5G 基站天线与射频投资节奏全景结构》）

从目前实际情况看，5G 产业的资金投入、产业协作、生态链和应用场景构建等等方面依然存在不少问题和挑战，因此业界普遍认为 5G 进程大概率将会延缓。

各个研究机构对 5G 通信产业周期时间和整体规模的分析预测结果虽然不尽相同，但对 5G 产业整体发展走势的判断基本上是一致的，都认为 5G 商用进程启动后将进入一个比较长的增长周期，且在设备产业发展方面，5G 时代前期发展阶段的增长将主要来自运营商对 5G 网络设备的投入，后期发展阶段的增长则将主要来自于各应用行业对

5G 终端设备的投入。

5G 网络及终端设备的投入和发展，均离不开各类新型特种印制板的配套支持，而当前 5G 产业规模化刚处于起步阶段，5G 相关产业的规模仍然较小。相应的，当前专门为 5G 相关产业生产配套高频高速印制板、高性能 HDI 印制板的厂家也较少，生产能力比较有限。这将为各类新型特种印制板的发展提供巨大的市场空间。预计 5G 产业前期发展阶段对印制板的需求将以高频高速印制板为主，后期发展阶段则将以高性能 HDI 印制板为主。

5G 设备所需配套印制板对应表

产业部门	发展时间段	涉及的相关行业	可发展的相关 PCB 产品
电信运营商网络设备	快速发展期：5G 商用初期 2020 年~2023 年； 稳定发展期：5G 商用中后期 2024 年~2030 年	电信运营商、互连网企业以及其他垂直行业的网络设备	高频高速板、高性能 HDI 板
来自用户和其他行业终端设备	快速发展期：5G 商用中后期 2023 年~2030 年	主要是来自用户手机/泛终端支出和其他垂直行业的 M2M（machine to machine）终端支出，包括车联网、工业、医疗、能源、虚拟现实、物联网、移动医疗、智能农业等。	高性能 HDI、类载板、高频高速板、高端汽车 PCB
信息服务商	快速发展期：5G 商用中后期 2023 年~2030 年	移动视频、网络游戏等典型业务。	高性能 HDI

（资料来源：公司研发部门整理）

2、5G 通信产业所推动的其它发展潜力巨大的印制板细分市场

5G 技术作为新一代基础性移动通信技术，其商用化发展必将引

发新一轮投资热潮，反过来又将促使 5G 技术快速向经济社会各领域扩散渗透，从而孕育出各类新兴产业，并推动传统产业发展模式的重塑，加快新一代智能手机、智能驾驶、车联网、智慧交通、智慧城市、远程医疗、大数据、云计算、人工智能等相关产业的快速发展，为各类高性能 HDI 印制板提供广阔的发展前景。

（1）新一代智能手机

5G 技术的商用化必将引发新一代智能手机的换机热潮！基于 5G 技术性能相比于 4G 将实现指数级提升的情况，预估新一代智能手机必将采取不同于现有智能手机的全新产品技术和工艺，才能满足 5G 网络的配套要求，才能让消费者畅享 5G 网络的不同体验。所以，随着 5G 商用化步伐的深入，新一代智能手机的换机热潮必将来临！而根据目前智能手机市场基本处于饱和状态的情况来看，2018 年全球手机出货量仍有超过 14 亿支的规模，其中中国内地也有超过 4 亿支的总量（数据来源于权威的市场研究机构 IDC 统计分析）。若进入新一轮换机热潮，则全球和国内的手机出货量必将大大超过这个数字，市场空间相当广阔。

（2）汽车电子

当前，车联网正不断向网联化和智能化方向发展，并由单车智能逐步转向多车协同以及“智慧的车”与“智慧的路”协同的方向发展。但囿于原有移动通信数据传输容量、传输速率、时延控制等技术的限制，近来车联网发展整体上仍处于相对缓慢的停滞状态。而 5G 技术商用化进程的加速，则将有效解决车联网的数据信息传输问题，促进

车联网不断向更大深度、更广度方向升级发展。

车联网的优化提速，则必将对智能驾驶甚至无人驾驶产生巨大的促进作用。而汽车智能驾驶的深化，再加上电动化的发展，则又将进一步促使各种娱乐、安全、车载信息、移动办公等电子产品不断加入到汽车中来，以满足汽车更加舒适安全的驾驶及与车外网络更通畅的互动的需要，从而在另一个维度上为汽车产业开辟新的应用市场，大幅推动汽车电子产业的发展，为印制板的升级发展提供又一个广阔的应用领域。

据普华永道分析预测，至 2020 年全球单车汽车电子成本占比将从 2010 年的 30%提高到 35%，到 2030 年则将大幅提高到 50%（详见下图）。另据前瞻产业研究院分析预测，全球汽车电子市场规模将从 2018 年的 2676 亿美元提高到 2023 年的 3550 亿美元（详见下图），发展空间巨大。



2018-2023年全球汽车电子市场规模预测（单位：亿美元）



（资料来源：前瞻产业研究院）

（3）其它相关产业

5G 通信的发展，还将为用户提供超高清视频、下一代社交网络、沉浸式游戏等更加身临其境的业务体验，促使可穿戴设备等新型信息产品、8K 视频、虚拟现实教育系统等数字服务真正走进千家万户；并将支持海量的机器通信，推动智慧城市、智能家居等应用行业的深度融合发展；还将以卓越的超高可靠性、超低时延性引爆移动医疗、远程手术、工业互联网等行业的快速发展。诸如此类的相关产业的转型升级发展，必将对高性能 HDI 印制板提出迫切的配套需求，因此而将为这类印制板产品提供广阔的发展空间。

（二）技术发展分析

1、高频高速印制板技术发展趋势

各种类型 5G 网络设备均离不开背板、多层板等高频高速印制板的配套支持（见下表）。

5G 网络设备所需配套高频高速 PCB

应用领域	对应的主要设备	PCB 主要技术要求
无线网	通信基站	高频高速背板、高频高速多层板
传输网	OTN 传输设备	高频高速背板、高频高速多层板 (且高密度、多类背钻)
数据通信	3S (路由器、交换机、服务器)	高频高速背板、高频高速多层板 (且高密度、多类背钻、信号传输 损失需严控)
固网宽带	OLT/ONU 等光纤到户设备	高频高速背板、高频高速多层板

(资料来源：公司研发部门整理)

根据 5G 通信网络设备的技术发展趋势判断，高频高速印制板要有效抢占 5G 网络设备市场，就必须不断地朝高层数、高信号品质、高可靠性、HDI 化等方向发展。

(1) 高多层板比例逐渐增加

据市场研究机构 Prismark 分析预测，5G 通信所用高频高速印制板产品中 8~16 层产品的占比将从 2016 年的 33.50% 提高到 2022 年的 34.67%，18 层以上产品则将随着市场规模的增长一直维持在 9% 以上，这两类板合计占比逐渐增加，至 2022 年将达 44% 以上，成为市场主体产品。

	(\$M)	<6 layers	8-16 layers	18+ layers	Microvia	Flex	Total
2016	Server/Data Storage	\$1,645	\$1,017	\$434	\$266	\$456	\$3,818
	Wired Infrastructure	\$1,629	\$1,297	\$280	\$74	\$117	\$3,397
	Wireless Infrastructure	\$1,028	\$874	\$175	\$161	\$65	\$2,303
	Total	\$4,302	\$3,189	\$889	\$500	\$638	\$9,519
2017E	Server/Data Storage	\$1,749	\$1,142	\$472	\$291	\$462	\$4,117
	Wired Infrastructure	\$1,649	\$1,330	\$288	\$79	\$117	\$3,462
	Wireless Infrastructure	\$1,031	\$889	\$179	\$173	\$67	\$2,339
	Total	\$4,429	\$3,361	\$938	\$543	\$646	\$9,918
2018F	Server/Data Storage	\$1,809	\$1,229	\$503	\$300	\$478	\$4,319
	Wired Infrastructure	\$1,683	\$1,367	\$294	\$81	\$120	\$3,545
	Wireless Infrastructure	\$1,000	\$883	\$179	\$178	\$66	\$2,306
	Total	\$4,492	\$3,479	\$976	\$559	\$664	\$10,170
2022F	Server/Data Storage	\$2,027	\$1,404	\$555	\$363	\$551	\$4,900
	Wired Infrastructure	\$1,864	\$1,530	\$327	\$94	\$133	\$3,948
	Wireless Infrastructure	\$1,280	\$1,165	\$237	\$210	\$82	\$2,974
	Total	\$5,171	\$4,099	\$1,119	\$667	\$766	\$11,822

(资料来源：Prismark 2018 年 6 月分析报告)

(2) 工艺技术要求显著提高

通信主板和背板在叠构方面，将在继续遵循传统高多层设计原理的基础上，不断提高控制板厚/介厚均匀性、压针孔径、背钻 Stub（深度）、层间对位精度、通孔镀铜品质等工艺技术性能要求；对于以太网卡而言，主要是在 2 次积层甚至 3 次积层 HDI 印制板设计原理基础上，重点提高激光孔的品质控制，目前已有 Skip via（跳孔）的应用；而从传输信号要求的角度来看，未来高频高速板必定会出现 Low loss、Ultra low loss、Extreme low loss 高速材料多层板、混压多层板、高频高速 HDI、高频高速 HDI 系统板等设计要求。

(3) 信号品质要求更加严格

未来的高频高速印制板除了与传统印制板一样要求严格控制阻抗、背钻 Stub（深度）之外，还会提出相对明确的信号损耗即插损控制要求，尤其是当前的服务器主干网速率向 100Gbps 转变时（即 PCB 上的单通道传输速率从过去的 6.25Gbps 逐步提高到 25Gbps），Insertion loss（插损）控制就更显得至关重要。

（4）可靠性要求明显提高

高频高速板在可靠性方面，除了会在常规印制板所关注的基础加工精度（如内层走线蚀刻精度、钻孔精度、内层层间对位精度、钻孔品质等）方面提出更高要求外，部分产品还会对耐热可靠性提出更高的要求。

（5）高端产品的 HDI 化发展趋势日益突出

由于通信网络设备所需处理的信息量日趋巨大，其对所配套印制板采取高密度走线、埋盲孔、积层制作等 HDI 制程工艺的需求已越来越强烈，特别是对 5G 通信板中比较高端的板件类别（如光电板、射频拉远单元（RRU）、基带处理单元（BBU）等），其 HDI 化制作需求更为强烈。尤其是其中的光电模块板，越来越多的通信网络设备商均要求其必须采用 HDI 甚至是任意层互连 HDI 的设计，不但要有填盲孔制程、还要执行严格的阻抗控制。可见，HDI 化发展已成为高端的高频高速印制板的发展趋势。

综合前述分析，再结合市场整体应用状况，经分析评估可预判各类 5G 网络设备所需配套高频高速印制板的技术发展趋势大体如下：

服务器产品发展趋势

W/S: 4/4 mil 层数: 8 板厚: 1.6mm AR: 8:1 对准度: $\leq \pm 0.15$ BD Stop: $\leq 0.2\text{mm}$ 阻抗公差: $\pm 10\%$ BGA Pitch: 0.8mm 材料: STD Loss	W/S: 4/4 mil 层数: 16 板厚: 2.4mm AR: 12:1 对准度: $\leq \pm 0.125$ BD Stop: $\leq 0.15\text{mm}$ 阻抗公差: $\pm 10\%$ BGA Pitch: 0.75mm 材料: Mid Loss	W/S: 4/4 mil 层数: 26 板厚: 4mm AR: 12:1 对准度: $\leq \pm 0.125$ BD Stop: $\leq 0.15\text{mm}$ 阻抗公差: $\pm 10\%$ BGA Pitch: 0.65mm 材料: Low Loss	W/S: 3/3mil 层数: ≥ 30 板厚: $\geq 6\text{mm}$ AR: 18:1 对准度: $\leq \pm 0.125$ BD Stop: $\leq 0.125\text{mm}$ 阻抗公差: $\pm 8\%$ BGA Pitch: 0.60mm 材料: Ultra Low Loss
---	--	--	--

过去产品

现有产品

现有较高档次产品

未来产品

存储器产品发展趋势

W/S: 5/5 mil 层数: 8 板厚: 1.6mm 叠构: \	W/S: 4/4 mil 层数: 12 板厚: 2.0mm 叠构: 1+N+1	W/S: 3.5/3.5 mil 层数: 18 板厚: 2.4mm 叠构: 2+N+2	W/S: 3/3 mil 层数: ≥18 板厚: 3.0mm 叠构: 3+N+3,4+N+4
材料: STD Loss 装备需求: CPU:2core; Memory:DDR2; PCI:Express*4; 20Gbps;SATA	材料: Mid Loss 装备需求: CPU:4core; Memory:DDR3; PCI:Express*8; 40Gbps;SCSI/SAS	材料: Low Loss 装备需求: CPU:8core; Memory:DDR3; PCI:Express*16; 80Gbps;FC	材料: Ultra Low Loss 装备需求: CPU:12core; Memory:DDR4; PCI:Express*32; 160Gbps;FC

过去产品

现有产品

现有较高档次产品

未来产品

交换机路由产品发展趋势

W/S: 4/4 mil 层数: ≤30 板厚: 6mm AR: 15:1 PTH:12mil 压装孔: 0.45mm BGA Pitch:1mm BGA穿线: 1mmBGA背钻穿1线 材料: Mid Loss 装备需求: ≤6.25Gbps;IMP:±10%; Stub:±8mil;单面压接;	W/S: 3.5/3.5 mil 层数: 40 板厚: 7mm AR: 18:1 PTH:10mil 压装孔: 0.36mm BGA Pitch:0.8mm BGA穿线: 1mmBGA背钻穿2线 材料: Low Loss 装备需求: 12.5Gbps;IMP:±8%; Stub:±6mil;双面压接,盲孔压接;	W/S: 3/3 mil 层数: 40 板厚: 8mm AR: 20:1 PTH:10mil 压装孔: 0.34mm BGA Pitch:0.65mm BGA穿线: 0.8mmBGA背钻穿1线 材料: Ultra Low Loss 装备需求: 25Gbps;IMP:±5%; Stub:±4mil;Z向互联
---	---	--

过去产品

现有产品

现有较高档次产品

未来产品

2、高性能 HDI 印制板技术发展趋势

5G 通信产业所推动、催生的新一代智能手机、汽车电子、穿戴式产品等新兴产业产品，对所配套印制板的总体要求将更加功能化、集成化、精细化。而其对印制板的具体配套要求，则可从全球智能手机风向标企业——苹果公司近年的产品技术发展路径大体判断出来。苹果于 2016 年开始在 iPhone 7 的无线连接芯片、RF、指纹辨识、TDDI 芯片、气压计、镜头模组及 MEMS 麦克风等部件中，大量导入 SIP

（system in package，即“系统级封装”）封装模组技术，使该款手机在功能不断增加的情况下，厚度还能继续下降，且在省电及运算速度方面堪称一流，成为全球最热卖的产品。因此，苹果在之后推出的 iPhone 8 和 iPhoneX 等新型产品中，进一步通过采用 MSAP HDI 类载板结构设计导入更多的 SIP 模块，成功地将处理器、内存、存储、协处理器、传感器等功能都整合到单一封装内，并在其它板件方面要求采用任意层互连等高性能 HDI 印制板技术，因此大幅提高了手机的整体性能。从而引发了几大手机厂商相继在有关机型中进行了引入 MSAP HDI 类载板技术和强化对任意层互连等高性能 HDI 印制板技术应用的尝试：2018 年 3 月三星推出的 Galaxy S9，以及之后华为推出的高端手机保时捷系列、P30，中兴推出的爱神都采用了 MSAP HDI 类载板技术和高性能 HDI 印制板技术。



全球主要手机大厂对 MSAP HDI 类载板技术的尝试和强化对任意层互连等高性能 HDI 印制板技术的使用，引发了各应用行业厂商的密切关注，纷纷把类载板作为未来 HDI 印制板技术的可能发展方

向予以紧密跟踪研究；并同时提高了对任意层互连等高性能 HDI 印制板的使用程度，从而进一步扩大了高性能 HDI 印制板的市场空间。

类载板在结构上仍然属于任意层互连 HDI，相比现有的任意层互连 PCB，只是线路更细、孔更小：线路等级会细到 30um/30um、20um/20um，需要采用 MSAP 工艺制作线路。而由于线路等级不同，才导致工艺流程、物料、对位精度及表面处理工艺等出现了相应的变化。具体如下：

技术指标名称（单位）		数值
基材	介质损耗（Dk）	3.3
	介质损耗角正切（Df）	0.010
	热膨胀系数 CTE (α 21ppm/l)	13~14
细线路设计	线路形成工艺	改良的半加成工艺 (MSAP)
	线宽/线距 (μm)	30/30
	BGA 间距 (mm)	0.35
	激光盲孔孔径 (μm)	70
	承载焊盘 (μm)	140
	盲孔孔环 (μm)	35

高性能 HDI 印制板是指为适应某些高端专用整机产品的升级换代要求，而在线路精密度、钻孔精细度、介质层均匀性等高性能高精

度加工方面提出某些更高要求的 HDI 印制板。其中最具代表性的就是精细线路、高密度布线的任意层互连 HDI 板。任意层互连印制板是在层与层之间的连通上，全部采用激光钻孔打通再加上电镀填孔实现连接，而完全规避掉机械钻孔的工艺，因此可大大提高布线密度，相比一般的 HDI 板节省约 5 成的空间，让 PCB 板厚度变得更轻薄，特别适合电子信息整机产品轻、薄、短、小的发展需要。其技术发展趋势如下：

指标名称	现有水平	未来方向
线宽/线距	50um/50um	40um/40um
BGA 间距	0.35mm	0.30mm
激光盲孔孔径（ μm ）	75 μm	60 μm
承载焊盘（ μm ）	170 μm	125 μm
盲孔孔环（ μm ）	47.5 μm	32.5 μm

（资料来源：公司整理）

（三）竞争优势分析

公司经营发展印制板业务已近 35 年，为项目实施积累了诸多竞争优势和实施条件。

1、行业地位

公司属下的印制板公司是专门从事 CCTC 牌多层板、高多层板、高密度互连积层板和封装载板的研制和生产经营的业务单元，其辖下共有印制板一厂、印制板二厂和四川工厂 3 个工厂，均被认定为国家级高新技术企业。印制板公司自创立以来就坚持走高技术、高品质、

高价值的高质量发展道路，坚持加强研究开发和强化品质管理，不断发展高技术产品，不断进入高毛利率和高成长性的市场领域。公司相关骨干人员连续多届被推举担任中国电子电路行业协会名誉理事长、副理事长及协会科学技术委员会主任等职务。公司多次被国家发改委、工信部指定为国家移动通信专项计划中唯一的 PCB 技术研发厂家，为中国内地移动通信产业的快速发展做出了重要贡献，公司印制板二厂因此被国家发改委认定为国家高技术产业化示范基地；公司多次牵头、参与国家标准、行业标准的制订，有效推动国内印制板行业的发展。公司连年入围“全球 PCB 50 强企业”、“中国电子元件百强企业”排序，连续 16 年获广东省名牌产品证书，并获中国电子电路行业协会颁发的杰出贡献奖，连续 4 届被中国电子电路行业协会认定为中国电子电路行业民族优秀品牌企业，是国内高端印制板领域的领军企业和全球知名的高端 PCB 制造企业。

2、技术优势

公司经过长期发展，已自主研发掌握了大量专用的 PCB 关键核心技术，公司综合技术实力雄厚。

在高性能 HDI 印制板方面：公司是中国内地最早形成“1+N+1”一次积层结构 HDI 印制板生产能力的企业，并在后续发展中在国内行业率先形成了“2+N+2”、“3+N+3”、“4+N+4”等高阶 HDI 印制板和任意层互连 HDI 印制板生产能力。本公司与全球先进企业相比虽然生产规模偏小，但在积层能力、绿油对位能力、激光盲孔对位能力、最薄芯板量产能力、薄介质厚度均匀性控制、细线路制作能力等关键

制造技术方面则实力相当，并在产品价格、交货期等方面比国际厂家更具优势；而与本土厂家比较，本公司则不论在技术水平方面还是生产经验、品质控制、交货期等方面，均具有明显优势，特别在智能手机、汽车电子、智能驾驶、无人机等专用高性能 HDI 印制板领域，公司积累了更加丰富的经验，掌握了大量先进工艺技术。譬如，在高端汽车电子 HDI 板方面，公司已同时掌握了高端汽车电子印制板产品生产过程中所必须具备的 HDI 生产能力和高可靠性产品的制造能力，具备较强的竞争力，并已开发出车身控制、电动助力转向、侧面碰撞传感器、GPS/信息娱乐系统、车灯控制以及各种传感器（如废气传感、座椅传感器、APS 踏板传感器、TRS 启动传感器(Transmission Range Sensor)等关键部位所需要的 PCB 板，形成了基于 HDI 技术的半挠曲、厚铜细线、导热性能高、埋铜块、阶梯板等一大批高可靠性、高性能、特殊工艺的汽车 PCB 板制造技术，并已与诸多国际顶尖汽车零配件供应商建立了长期的合作关系。公司因此多次牵头起草 HDI 印制板方面的国家标准、行业标准，持续引领着国内行业 HDI 印制板技术的发展。

在高频高速印制板方面：公司较早切入该技术领域，目前已在微波材料选择、天线方盘控制、微波激光盲孔、DSP 盲孔深镀加工等领域积累了强大的技术优势，产品相比竞争对手具有更加稳定的信号传输效果，并可以获得更好的增益、方向图和驻波比；同时，已自主研究掌握了高频高速印制板的背钻深度控制、阻抗精度控制、线路和介质层的均匀性控制等关键工艺技术；并在采取 HDI 设计的新型高频

高速印制板方面，积累了大量制造技术，相比于行业现有高频高速印制板厂家已积累显著的技术领先优势。

公司近几年申报获得了“一种高密度互连印制电路板的制造方法”、“任意层印制电路板制作方法”等诸多新型特种印制板的核心发明专利技术，所开展的“高端汽车电子印制电路板开发及应用”项目经中国电子电路行业协会鉴定，结论为：“关键技术达到国际领先水平，整体技术处于国际先进、国内领先水平”。

3、市场竞争力优势

公司始终坚持“质量第一，服务第一”的理念开拓客户，服务客户。并在国外的北美、日本、欧洲、以色列等地，设立了客户服务机构；在国内北京、上海、成都、西安、深圳、香港等重要区域中心城市设有办事处，形成了全球的营销服务网络，大幅提高对客户服务的便捷性和效率性。

公司自创立印制板业务以来就在高性能、高可靠、高技术领域深耕不辍，持续紧跟各个应用行业领先厂家的发展规划开展技术研发和攻关活动，及时配套提供新型印制板产品，满足了客户各个时期的产品升级换代的需要。现已与通信设备、移动终端、模块终端、汽车、工业、智能生活等各个领域的领先厂家，包括苹果、OPPO、Huawei、ZTE、ADTRAN、ALCAT、诺基亚、Bosch、Harman、Hella、MM、Datalogic、海康、Garman、大疆、日海、广和通、利亚德等厂商建立了长期互信的合作关系，牢牢地占据着这些客户的高端产品的主要供应商位置，并多次获得这些客户颁发的“最佳供应商”、“核心供应商”

等称号。这些客户在即将到来的 5G 时代均将进行相应的升级发展，从而将为本项目的高性能 HDI 印制板产品带来良好的市场保障。

4、智能制造优势

随着科学技术的发展和消费者影响力的提高，消费市场的个性化特征越来越明显，多样化、柔性化制造已成为影响印制板厂家市场竞争力的重要因素。近年来，公司已结合现有生产线的改造升级活动，通过持续对生产流程进行工艺优化升级，逐步提高了各条生产线的柔性生产能力；同时，通过有意识地集中打造、提高某些关键生产工序的制造能力，已积累了较强的模块化制造的设计、建设经验。

2017 年，公司在专门为配套某全球领先智能手机厂家产品而建设的高端特种印制板生产线上，还专门进行了智能制造的试点探索。该次试点探索是在对生产线设备进行控制系统升级改造，使其具备接受远程操控和进行自动化、智能化加工操作的功能，并在不同设备之间增配自动传送设施、智能传送设施的基础上，重点在该生产线上进行构建制造执行系统（MES）和先进排产计划系统（APS）的改造；同时对原有的企业资源计划管理系统（ERP）、供应链管理系统（SCM）、客户管理系统（CRM）、仓储管理系统（WMS）等信息管理系统进行升级、整合、优化，以实现与 MES、APS 系统的更好对接和运作，从而建成了一条高度自动化、柔性化、智能化，同时具备数字化工厂和视觉化决策管理功能的智能制造试验线。

2018 年，公司又在该智能制造试验线基础上进一步开展上云上平台的工业互联网升级改造建设，通过设置专用通信线路把内部平台

接入到服务商的云平台，对内外部云平台资源进行整合升级，充分利用外部云平台资源，实现移动办公、远程操控；并通过对大数据分析技术和人工智能技术的应用，深入推进设备智能化管控系统、生产参数自动控制系统、移动巡检系统、节能减排管理系统等生产管控系统的开发、应用，不断提升该生产线的品质控制能力和生产效率，切实增强企业竞争力。

上述两项试点分别被评列为广东省智能制造试点示范项目和广东省工业互联网应用行业标杆示范项目。截至 2018 年底，该生产线的生产周期相比于智能化、工业互联网化改造前缩短了 23.6%，产品不良率则降低了 18.92%，运营成本下降了 34%，并节省了员工雇佣 250 人，节省率约为 50%，取得了良好的试点建设效果，为本项目的建设实施积累了丰富的智能制造和工业互联网升级改造建设经验。

5、其它优势

（1）产品制造基础雄厚

公司拥有约达 35 年的 PCB 生产经验，已拥有多条国际先进的生产线、测试线，并构筑起了先进、完善的生产管理体系，长期为国际大客户提供优质的产品及服务，积累了丰富的工艺诀窍和生产经验。这将大幅提高项目的建设实施效率，并为项目的投产运营提供坚实的制造能力保障。

（2）品质控制能力强大

公司一贯重视产品质量，长期坚持不断加大人员、资金、设备、管理等各方面的投入力度，全力提升公司产品质量水平。先后大力引

进践行全面质量管理、TPM 管理、六西格玛管理、IE 工程管理、卓越绩效管理等国际先进管理方法，并通过 UL、ISO9001、IATF16949、ISO14001 等国际管理体系认证，经消化沉淀，已形成具有特色的切合企业生产实际的管理风格，管理能力得到不断提升。所以，公司印制板产品一投产就通过了国际 IPC、IEC 和美国 MIL 标准的认证；并在全中国印制电路行业仅有的 2 次质量评比中均夺得第一名，获得印制板行业唯一一块国家质量奖银质奖章；并多次获得工信部 QC 小组一等奖，还获得过汕头市政府质量奖。公司品质控制能力长期居于国内行业领先行列，产品性能长期保持国际先进、国内领先水平。

（3）人才资源丰富

公司经过长期专注于高端印制板产品的经营发展，已培育打造出一支具有丰富经验和高昂工作热情的人数达 538 人的印制板技术研发队伍，并已培育打造出一支经验丰富的稳定的经营管理、生产管理、品质管理、设备管理、制程管理、信息管理等类型的优秀骨干人才队伍，为项目的持续发展提供了宝贵的人才资源支撑。

八、结论

1、项目计划投产的高频高速印制板、高性能 HDI 印制板等新型特种印制电路板产品，是当前正在快速兴起的 5G 通信网络设备及其所推动的新一代智能手机、汽车电子、智能制造等应用行业设备所需的关键部件，具有巨大的发展空间和广阔的市场前景。

2、项目产品属国家鼓励发展的高端关键基础元器件范畴，符合国家产业发展方向；项目的实施可切实提高国内相关行业所需关键部件的自我配套能力，增强相关行业国际竞争力，具有重要产业意义。

3、项目单位拥有国内行业技术领先地位，积累了雄厚的印制电路板技术基础，特别在新型特种印制板方面更具竞争优势。项目计划在此基础上进一步新增高频高速印制板、高性能 HDI 印制板等新型特种印制板生产能力的建设，具有较高的技术实施可行性。

4、项目单位深耕印制板领域约达 35 年，在营销渠道、生产管理、品质控制、材料供应、人才储备等方面均已积累了丰富的资源，项目实施产业基础雄厚。

5、项目的实施将可拉动国内相关原辅材料产业、相关设备产业的发展，还可直接增加当地就业，提高国家财政收入，具有显著的社会效益。

6、经测算，项目盈利能力好、投资回收期短、抗风险能力强，具有良好的经济效益。

所以，本项目的实施是必要的，迫切的，可行的。

九、词语释义

序号	词汇	英文及简称	释义
1	公司	GUANGDONG GOWORLD CO.,LTD (英文简称: Goworld) (中文简称: 超 声电子)	广东汕头超声电子股份有限公司
2	印制板公司	China Circuit Technology (Shantou) Corporation (CCTC)	广东汕头超声电子股份有限公司属下的印制板业务单元, 共由汕头超声印制板公司、汕头超声印制板(二厂)有限公司、四川超声印制板有限公司 3 个独立法人企业构成。
3	印制板一厂		广东汕头超声电子股份有限公司印制板业务单元属下的汕头超声印制板公司。
4	印制板二厂		广东汕头超声电子股份有限公司印制板业务单元属下的汕头超声印制板(二厂)有限公司。
5	四川工厂		广东汕头超声电子股份有限公司印制板业务单元属下的四川超声印制板有限公司。
6	印制电路板	Printed Circuit Board (英文简称: PCB) (中文简称: 印 制板)	通常把在绝缘材料上, 按预定设计, 制成印制线路、印制元件或两者组合而成的导电图形称为印制电路。其作用主要是各类电子产品元器件的载体。
7	高速高频印制板	High Speed / High Frequency Print Circuit Board	阻抗匹配和降低传输线损耗, 电磁频率较高的特种线路板, 应用于信息传输高速高频化的电子设备系统。
8	高密度互连	High Density Interconnector (HDI)	是生产印制板的一种(技术), 使用微盲埋孔技术的一种线路分布密度比较高的电路板。

序号	词汇	英文及简称	释义
9	高性能 HDI 印制板	High-technology performance HDI	为适应某些高端专用终端整机产品的升级换代要求，而在线路精密度、钻孔精细度、介质层均匀性等高性能高精度加工方面提出某些更高要求的 HDI 印制板。
10	任意层互连	Anylayer Interconnection	是在层与层之间的连通上，全部采用激光钻孔打通再加上电镀填孔实现连接，而完全没有采用机械钻孔的工艺，可大大提高布线密度，比一般的 HDI 板节省约 5 成的空间，让 PCB 板厚度变得更轻薄，特别适合电子信息整机产品轻、薄、短、小的发展需要。
11	类载板	Substrate-Like PCB (SLP)	可将线宽/线距从 HDI 的 40/40 微米缩短到 30/30 微米的 PCB。从制程上来看，更接近用于半导体封装的 IC 载板，但尚未达到 IC 载板的规格，而其用途仍是搭载各种主动元器件，因此仍属于 PCB 的范畴。
12	高端汽车电子板	High-end Printed Circuit Board for Automotive Electronics	应用于汽车电子领域的高端印制电路板。
13	交换带宽	GigaBit Per Second (Gbps)	是衡量交换机总的交换能力的单位，以太网是 IEEE802.3 以太网标准的扩展，传输速度为每秒 1000 兆位(即 1Gbps)。
14	背板	Backplane	用于通信核心路由/交换、OTN 传递、通信基站等复杂电子系统中的印制电路板，通常一面有连接插针（例如用于绕接），另一面通常有连接器插座，用于点间电气互连的装置，往往具有高多层、超大尺寸、超高厚度、超大重量、高可靠性等特点。
15	多层板	Multilayer Printed Circuit Board (MLB)	有三层或三层以上导电图形的印制电路板，多层板内层导电图形与绝缘粘结片叠合压制而成，外层为敷箔板，经压制成为一个整体，为了将夹在绝缘基板中间的印制导线引出，多层板上安装元件的孔需经金属化孔处理，使之与夹在绝缘基板中的印制导线连接。

序号	词汇	英文及简称	释义
16	光传送网	Optical Transport Network (OTN)	是以波分复用技术为基础、在光层组织网络的传送网
17	光线路终端	optical line terminal (OLT)	用于连接光纤干线的终端设备。
18	光网络单元	Optical Network Unit (ONU)	分为有源光网络单元和无源光网络单元。一般把装有包括光接收机、上行光发射机、多个桥接放大器网络监控的设备叫做光节点。
19	M2M	Machine to Machine (M2M)	是在商业活动中通过移动通讯技术和设备的应用变革既有商务模式或创造出新商务模式，是机器设备间的自动通讯。
20	背钻	Stub	是控深钻比较特殊的一种。钻掉没有起到任何连接或者传输作用的通孔段，避免造成高速信号传输的反射、散射、延迟等，给信号带来“失真”
21	激光孔	Laser via	通过激光烧蚀形成的导通孔。
22	跳孔	Skip via	是指在积层板中微导通孔的连接方式之一，导通孔不是采用顺序连接的方式，而跳过相邻层与下一层进行连接。
23	阻抗	Impendent	电路对流经其中已知频率之交流电流，所产生的全部阻力称为阻抗。
24	插损	Insertion loss	将某些器件或分支电路(滤波器、阻抗匹配器等)加进某一电路时,能量或增益的损耗。
25	单边插脚封装体	Session Initiation Protocol (SIP)	引脚从封装一个侧面引出，排列成一条直线。通常单列直插式封装(SIP)，它们是通孔式的，管脚插入印刷电路板的金属孔内。当装配到印刷基板上时封装呈侧立状。
26	球栅阵列间距	Ball Grid Array pitch (BGA pitch)	BGA 盘之间的中心距离。

序号	词汇	英文及简称	释义
27	标靶盘	Target pad	PCB 中用于对位的标靶。
28	孔环	Annular ring	指绕接通孔壁外平贴在板面上的铜环而言。在内层板上此孔环常以十字桥与外面大地相连，且更常当成线路的端点或过站。在外层板上除了当成线路的过站之外，也可当成零件脚插焊用的焊垫。
29	埋铜	Embedded Copper	是在 PCB 上局部埋入铜块的 PCB，发热元器件直接贴装到铜块上面，热量通过铜块传导出去。
30	软板/ 挠性板	Flexible Printed Circuit (FPC)	它是以软层状塑料或其他软质绝缘材料为基材而制成，所制成的部件可以弯曲和伸缩，在使用时可根据安装要求将其弯曲，挠性印制电路板一般用于特殊场合，如：某些数字万用表的显示屏是可以旋转的，其内部往往采用挠性印制电路板。
31	刚挠结合板	Rigid-Flex Printed Board (R-FPB)	即是柔性线路板与硬性线路板，经过压合等工序，按相关工艺要求组合在一起，形成的具有 FPC 特性与 PCB 特性的线路板。
32	金属基板	Metal Base Printed Circuit Board	是一种金属线路板材料，属于电子通用元件，由导热绝缘层、金属板及金属箔组成。
33	芯片	Integrated Circuit Chip (IC)	一种微型电子器件或部件。采用一定的工艺，把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构
34	NB 板	Notebook Printed Circuit Board	专门用于笔记本电脑的印制电路板。
35	光电板	Optical-Electronic Printed Circuit Board (OEPCB)	是由传统的 PCB 层和光波导层叠层压合而成，将光与电整合，以光来做信号传输，以电来做运算。

序号	词汇	英文及简称	释义
36	芯片尺寸封装载板	Chip Scale Package (CSP)	其封装尺寸和芯片核心尺寸基本相同，所以称为 CSP，其内核面积与封装面积的比例约为 1:1.1，凡是符合这一标准的封装都可以称之为 CSP。
37	陶瓷基板	Ceramic Substrate	是指铜箔在高温下直接键合到氧化铝 (Al ₂ O ₃)或氮化铝 (AlN)陶瓷基片表面(单面或双面)上的特殊工艺板。
38	厚铜板	Double-Sided Circuit Board	一般将外层完成铜厚 $\geq 2\text{oz}$ 定义为厚铜板。
39	埋容板	Embedded-Capacitance PCB	将电容内埋的印制电路板。
40	DSP 盲孔深镀	Digital signal processing's Via plating	用于数字信号传输的导通孔电镀，由于 AR 比较大，需要兼顾面铜电镀的均匀性及导通孔电镀，难度比较大。
41	积层	Build-up technology (BUT)	在已完成的多层板内层上以积层的方式交替制作绝缘层和导电层，层间自由地应用盲孔进行导通，从而制成高密度多层布线印制板。
42	导通孔	Via	用于印制板不同层中导线之间电气互连的一种镀覆孔。
43	AR	Aspect Ratio	板厚对孔径（通孔或 via）的比值
44	阻抗公差	Impedance Tolerance	对 PCB 进行阻抗控制，要求阻抗值在一定范围内。
45	机械钻孔	Mechanical Drilling	通过数控钻机进行钻孔。
46	积层多层印制板	Build-Up Multilayer Printed Board (BUM)	指在绝缘基板上，或传统的双面板或多层板上，采取涂布绝缘介质再经化学镀铜和电镀铜形成导线及连接孔，如此多次叠加，累积形成所需层数的多层印制板。

序号	词汇	英文及简称	释义
47	半加成法制程	Modified Semi-Additive Process (MSAP)	是指在薄铜箔的基础上，进行图形电镀，然后去掉抗镀干膜，最后进行差分蚀刻得到所需要的线路。
48	干膜盖孔法	Tenting	是微细线路的形成技术之一，先在覆铜板上整板电镀一层铜，达到客户要求的铜厚，然后在线路制程中，使用干膜将线路及导通孔保护起来，将不需要的铜皮蚀刻掉，这样只留下线路及导通孔中的铜。
49	覆铜板	Copper-clad laminate (CCL)	在一面或两面覆有铜箔的层压板，用于制作印制板
50	半固化片	Prepreg (PP)	是多层板生产中的主要材料之一，主要由树脂和增强材料组成
51	干膜	Dry film	在涂装中是相对湿膜（Wet film）而言的，干膜是一种高分子的化合物，它通过紫外线的照射后能够产生一种聚合反应（由单体合成聚合物的反应过程）形成一种稳定的物质附着于板面，从而达到阻挡电镀和蚀刻的功能。
52	阻焊剂	Solder Resist	一般是绿色或者其它颜色，覆盖在布有铜线上面的那层薄膜，它起绝缘，还有防止焊锡附着在不需要焊接的一些铜线上。也在一定程度上保护布线层。
53	ROHS	Restriction of Hazardous Substances	RoHS 是由欧盟立法制定的一项强制性标准，它的全称是《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的指令》。