

环保型高性能覆铜板优化升级技术改造项目

可行性研究报告

广东汕头超声电子股份有限公司

二〇一七年八月

目 录

一、总论.....	1
(一) 项目概况.....	1
(二) 立项背景.....	1
(三) 实施必要性及意义.....	4
(四) 可行性研究结论.....	7
(五) 项目主要技术经济指标.....	8
二、行业前景及市场需求分析.....	10
(一) 行业发展状况.....	10
(二) 市场需求分析.....	20
(三) 行业竞争分析.....	24
三、项目建设单位条件.....	28
(一) 公司发展概况.....	28
(二) 覆铜板业务发展概况.....	28
(三) 竞争态势及产品销售分析.....	29
四、生产大纲和建设内容.....	34
(一) 项目定位.....	34
(二) 生产大纲与达产计划.....	34
(三) 建设内容.....	35
五、工艺技术方案.....	36
(一) 技术来源.....	36
(二) 技术目标.....	36
(三) 工艺流程.....	38
(四) 设备选型.....	39

六、建筑及配套工程方案.....	43
（一）建筑工程方案.....	43
（二）配套工程方案.....	43
七、原辅材料供应方案.....	46
八、生产组织及工作制度.....	47
（一）生产组织.....	47
（二）人员编制.....	47
（三）工作制度.....	47
（四）人员培训.....	47
九、环境保护.....	49
十、职业安全与卫生措施.....	51
十一、节能措施.....	52
十二、消防措施.....	53
十三、项目实施进度计划.....	54
十四、投资估算和资金筹措.....	55
（一）投资估算.....	55
（二）资金筹措.....	55
十五、财务评价.....	56
（一）项目财务评价.....	56
（二）盈亏平衡分析.....	60
（三）财务评价结论.....	60
十六、风险分析.....	61
十七、结论.....	62

一、总论

（一）项目概况

- 1、项目名称：环保型高性能覆铜板优化升级技术改造项目
- 2、项目实施地点：汕头保税区（公司现有覆铜板厂区东侧）
- 3、项目承担单位：广东汕头超声电子股份有限公司
- 4、项目承担单位法人代表：许统广
- 5、项目负责人：莫翊斌
- 6、可行性研究报告编制人员：林诗彪、李少川、黄少伟、余俊标、周文敏、张晓琼、林间
- 7、项目主要内容：

广东汕头超声电子股份有限公司（以下简称“超声电子”或“公司”）计划投资 35144 万元，通过增购土地新建专用厂房、动力站等建筑，购置专业生产、检测设备，对覆铜板生产线进行扩建升级，新增年产覆铜板 500 万平方米（折合 390 万张）、半固化片 1500 万平方米（折合 1200 万平米）的生产能力，进一步优化提升无铅、无卤、高品质 FR-4、高频高速等环保型高性能覆铜板产品规模，适应市场发展变化，增强覆铜板业务的竞争实力。

（二）立项背景

覆铜箔层压板（Copper Clad Laminate, CCL）是将增强材料浸以树脂，一面或两面覆以铜箔，经热压而成的一种板状材料，专门用作印制电路板（Printed Circuit Board, PCB）的制造基材，简称覆铜板。覆铜板

的发展始于 20 世纪初，经萌芽、探索、创新、发展，至 20 世纪 40 年代，随着印制电路板行业的兴起而得到大规模的产业化应用和发展。

覆铜板的产业技术发展，深受电子整机技术、半导体制造技术、电子安装技术、尤其是印制电路板制造技术的革新发展所驱动；反过来也往往成为推动电子信息工业发展的关键方面之一。近年来，在印制电路板行业的拉动下，全球覆铜板行业在规模不断增长的同时，产品技术不断提升发展。据 PrismaMark 统计，2016 年全球 PCB 产值为 542 亿美元，刚性覆铜板产值则达 101.23 亿美元。而从 PrismaMark 对 2008~2016 年全球各类刚性覆铜板市场的比例变化情况统计来看，无卤型 FR-4 覆铜板全球产值占比逐渐提升，2016 年产值为 15.85 亿美元，占比达 15.66%；特殊树脂型覆铜板的占比更是从 13.3% 增长到 19.5%，这类覆铜板多为高频高速板、高耐热性板、高密度互连（HDI）用和 IC 载板用板材等高性能覆铜板，其中以高频微波、高速板材占主要增长份额。

中国大陆覆铜板行业已随着国家经济发展一起腾飞，成为世界上覆铜板产量最高且消费市场最大的国家。据 PrismaMark 统计，2016 年中国大陆 PCB 产值为 271 亿美元，占全球比例达 50.04%，居于全球之首；预计未来 5 年中国大陆 PCB 产值的复合年均增长将达 3.4%，高于全球平均水平。而在刚性覆铜板方面，中国大陆规模更达 65.48 亿美元，占全球的 64.68%，稳居首位。但中国大陆覆铜板产业“大”而不“强”的特征依然十分突出，高端覆铜板领域的产业规模和技术水平仍与先进国家存在较大差距，高档次电子信息产业所需配套的高端覆铜板仍主要靠进口解决，不能满足国内电子信息产业发展需要，具有较大发展空间；而

随着国内人工成本、材料、能源等生产要素价格的不断上涨，大陆中低端覆铜板产业的低成本优势持续减弱，逐渐进入了“高成本时代”，在国际竞争中步履维艰。为打破国外厂商的技术封锁和对高端产品市场垄断，减轻国内相关产业对高端覆铜板产品的进口依赖，有效提高国内电子信息产业的整体竞争力，国家在历次出台的中国电子信息产业五年规划及相关产业政策中，都全力鼓励、推动国内高品质 FR-4、无铅、无卤、高频微波、高速通信用、HDI 用、高导热及高耐热等各类高性能刚性和挠性覆铜板的发展。

可见，中国大陆的高品质 FR-4、无铅、无卤、高频微波、HDI 用、高耐热、高导热等高性能高技术覆铜板产业，不但具有巨大的市场空间，而且可获得国家产业政策的大力支持，发展前景良好！

超声电子自 1998 年创办覆铜板厂以来，覆铜板业务稳打稳扎，逐年发展，经过 4 次技术改造升级，现已拥有年产 600 万张覆铜板、1500 万平米半固化片的生产能力。自主开发投产了多款高性能高技术产品，产品产量、销量及销售收入、利润持续增长，成为国内覆铜板行业的骨干企业之一，有效提高国内电子信息行业关键电子材料的自我配套能力。

然而，行业竞争犹如逆水行舟，不进则退，随着国内外厂家争相投资建设发展高端覆铜板产品，公司覆铜板业务的产业规模已相对变小，新产品的研发投产速度已逐渐落后，现有的生产能力、技术先进性、产品多样性等方面的优势也正在逐渐消褪。亟需激流勇进，大幅提升覆铜板业务的产业规模及产业技术水平。

（三）实施必要性及意义

为此，公司决定实施“环保型高性能覆铜板优化升级技术改造项目”，及时对覆铜板生产线进行扩建升级，以进一步提高公司环保型高性能覆铜板产品的生产规模，大幅优化产品技术结构。本项目的实施具有重要社会经济意义：

1、项目的实施可及时满足公司覆铜板业务适应市场变化、把握市场机遇、加快发展的迫切需要

近年，大多数 PCB 厂商为提高效率、节约成本，开始或计划打破传统，大幅提高大尺寸拼板进行 PCB 的生产规模，这就要求覆铜板厂家必须拥有双幅生产系统，才能提供可满足大尺寸拼板 PCB 生产要求的覆铜板材。而业内较大规模的覆铜板厂商现均已基本建成双幅生产系统，具备大尺寸拼板 PCB 用板材的生产基础，具有较强的抢单能力。公司现有大部分客户也已通过自身扩张，产能和技术水平得到不断提升，对能满足大尺寸拼板 PCB 生产的覆铜板的需求越来越强烈，其中已经采取或计划采取大尺寸拼板 PCB 系统的有盛宏、景旺、奥士康、崇达等主要客户。若公司未能及时形成双幅覆铜板生产能力，则必将被挤出大尺寸拼板 PCB 市场，甚或因此丧失掉与此相关的大客户。

而经论证，公司仅通过对现有设备进行技术改造来适应这种生产需要的方式是不可行的。因此，公司急需通过实施本项目建设，及时形成双幅生产系统的能力以应对市场变化，把握市场机遇，加快覆铜板业务的发展。

2、项目的实施可进一步提高覆铜板业务的新产品生产能力及现有产品品质水平

为加快新产品研发及推广进程，公司在现有条件下不断加大人力、资金、产学研合作等研发投入力度，新产品推出取得一定进展：IC 载板用板材处于客户送样阶段；中 DK 产品处于小批制样客户评估阶段；改性 PPO 类高速板进展顺利，四氟板和高校合作进展中；同时，已批量投产的产品性能也在持续提升中：GW4011 系列产品完成配方升级、CTI600 产品完成性能升级切换、GW1700 产品完成性能升级切换、GW1500 系列性能升级已完成 PCB 长期验证、GW1500 和 GW1700 为应对高密集孔高厚径比也取得明显进展，PCB 流程认证加紧进行中；GW2000 无卤 UL 认证进行中，产品增韧工作积极开展中。

但是，要实现上述新产品的批量生产，除必须进行配方性能的研发及优化提升外，还必须配套具有相应精度的生产设备才能满足要求，尤其是四氟类产品更需配备高温设备才能实现批量生产。

公司上一期实施的技术改造项目虽已对上胶部分产能和精度实现提升，但受场地所限并未增加热压机，也未对原有压机进行性能提高，所以产品厚度的一致性提高并不明显。而板材厚度一致性作为产品最基本的物理性能，是未来 PCB 对阻抗要求提高、产品实现高频高速化的关键影响因素之一，公司在这方面的能力亟需得到进一步优化提升。

因此，本项目的实施可通过引进新设备、新方法来提升生产条件，从而进一步满足新产品推广及现有产品质量提升的要求。

3、项目的实施可大幅提高覆铜板业务生产规模和市场竞争力

公司覆铜板厂自建厂以来，生产规模逐步提升，但国内覆铜板行业也增长迅速。近年来，随着国内设备生产厂商的水平提高，覆铜板从业人员的增加及流动、材料供应加大，产品多样化等，进入覆铜行业的壁垒逐渐减弱，国内覆铜板行业的规模呈现明显增长趋势。目前，位于华南的规模性企业有：东莞生益（月产能 260 万张），联茂电子（月产能 130 万张），中山台光（月产能 120 万张），中山台耀（月产能 60 万张），宏仁电子（月产能 50 万张），惠州南亚（月产能 120 万张），合正（月产能 60 万张），以上覆铜板厂商的产品和我司存在着直接竞争关系。业内生产相对低端产品的厂商有：珠海国纪（月产能约 200 万张），KB 华南（产能约 450 万张），还有龙宇威迪邦等企业。另有，地处华东但市场以华南为主且与我司存在竞争关系的企业有上海南亚（月产能 110 万张），杭州华正（月产能 90 万张）。以上多家厂商仍在计划持续提升产能和品质。

综上所述，公司覆铜板厂产能虽逐步提升，但在行业占有率实际是呈逐年下降趋势。因此，本项目的实施有助于公司进一步提升产能，推进环保型高性能产品的研发及生产销售，增强综合实力，更好地应对激烈的行业竞争。

4、项目符合公司战略发展方向，是公司未来战略发展规划的落实项目之一

项目计划投产的高品质 FR-4、无铅、无卤、高频高速等环保型高性能覆铜板产品属国家产业政策鼓励发展范畴，具有广阔发展前景。

项目的实施将把公司覆铜板业务的总产能提高到年产覆铜板约 1000

万张、半固化片约 3000 万米的规模，大幅提高高新特产品的比例，进一步加快覆铜板产品向高新特产品转型的步伐，符合公司战略发展方向，是落实未来五年战略发展目标的战略性项目之一。

（四）可行性研究结论

1、项目计划对覆铜板生产线进行扩产增容、优化升级，满足无铅、无卤、高品质 FR-4、高频高速等环保型高性能覆铜板及半固化片产品的生产需求。环保型高性能覆铜板产品符合行业技术发展方向，具有良好的发展前景。

2、项目的实施可为公司及时形成大尺寸拼板覆铜板的生产能力，可有效满足客户对特殊尺寸覆铜板材的迫切需求；并可进一步提高覆铜板业务满足产品多样化及客户定制化要求的能力，降低内部转换成本、提高交货效率，充分挖掘企业发展潜力，在保证现有客户订单的基础上进一步扩大市场份额，从而提升覆铜板业务整体盈利能力。

3、项目计划新增年产覆铜板 500 万平方米（折合 390 万张）、半固化片 1500 万平方米（折合 1200 万米）的生产能力，可大幅提高公司覆铜板业务规模，切实提升企业市场地位，增强企业在进行材料采购时的话语权，直接大幅提高公司覆铜板业务在国内行业的市场竞争力。

4、项目的实施符合公司加快产品结构转型升级，进一步提升竞争优势的发展需要，是公司中长期发展战略规划的重要构成环节。

5、公司近年持续开展无铅、无卤、高品质高 FR-4、高频高速等环保型高性能覆铜板产品的研发，不断投产并优化提升该类新产品技术，项目技术成熟，来源有保证；公司实施该项目的管理运营基础扎实。

6、项目建设和生产过程对周边环境影响较小，所规划采取的环境保护措施、安全消防措施、节能措施实用有效，符合国家有关要求。

7、项目产品属国家产业政策鼓励发展、重点发展的领域。项目的实施将可直接提高我国覆铜板行业高档次产品生产能力，切实增强电子信息行业的整体国际竞争力，具有显著社会意义。

8、经测算，项目投产后达产年可实现销售收入 51690 万元，利润 3057 万元，税收 759 万元；计算期内年均可实现销售收入 49543 万元，利润 2966 万元，税收 737 万元；税前内部收益率 9.35%，税前静态投资回收期为 8.3 年。项目具有较高的内部收益和较短的投资回收期，属于投资少、见效快的项目，具有良好的经济效益。

经综合分析评估，本项目的实施具有显著的社会经济效益，是必要的、可行的。

（五）项目主要技术经济指标

表一 项目主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	生产能力	万 m ² /年	覆铜板 500 万平方米(折合 390 万张) 半固化片 1500 万平方米 (折合 1200 万米)	环保型高性能覆铜板及半固化片产品
2	新增建筑面积	平方米	33000	
3	新增人员数量	人	180	一线操作员工、设备三班制；生产、工艺、品质管理一班制需值班；其它人员正常班。
4	新增设备	台/套	147	

5	总投资	万元	35144	
其中	固定资产投资	万元	31144.1	
	铺底流动资金	万元	4000	
6	达产年销售收入	万元	51690	按本项目产品销售方案计算，以下同
7	达产年利润总额	万元	3057	
8	计算期平均年销售收入	万元	49543	计算期按 10 年计算，以下同
9	计算期平均利润总额	万元	2966	
10	计算期平均销售利润率（税前）	%	5.99	
11	计算期平均投资利税率	%	8.44	
12	内部收益率（税前）	%	9.35	
13	内部收益率（税后）	%	8.03	
14	税前静态投资回收期	年	8.3	不含基建期
15	达产年盈亏平衡点	%	58.91	
16	新增配套设施	-	-	-
其中	新增变压器容量	KVA	2000	
	压缩空气用量	立方米/分钟	80	
	空调容量增加	冷吨	375	

二、行业前景及市场需求分析

(一) 行业发展状况

1、覆铜板材料做为电子信息产业发展基础材料，生命力依然旺盛

覆铜板及其相关产品的特点，一是跨学科性，即其制造理论基础跨越电工、电子学、化学、力学和光学等多学科；二是独立性，即在电子材料中，独立于电子元器件材料、电源材料等，用以承载电子元器件，保证电子线路间的绝缘或导通；三是电子信息产业对其的长期依赖性，即在可预见的未来，仍是所有电子整机无法离开的关键电子材料之一。覆铜板在电子信息产业中的作用和地位如下图。

图一、覆铜板在电子信息产业中作用地位



覆铜板作为家电等消费电子、手机等便携式电子、台式、笔记本、平板电脑、大中小型计算机、通讯、网络、工业自动化、医疗、汽车、军用、航空、航天电子、IC 封装和 LED 等领域离不开的电子材料，总用量巨大。据 PrismaMark 统计，2016 年全球刚性覆铜板产量达到 5.729 亿平方米，年增长率为 10.7%，其中：中国大陆产量 4.062 亿平方米，增加了 12.3%；2016 年全球刚性覆铜板产值达 101.23 亿美元，其中：中国大陆 65.48 亿美元，产值规模占全球各地区/国家的首位，年增长率为 7.5%。

另根据中国电子材料行业协会覆铜板材料分会（CCLA）的《2016 年中国覆铜板行业调查统计分析报告》，2016 年我国刚性覆铜板销量达到 5.24 亿平方米，销售收入达到 371.29 亿元（RMB，下同）；如果包括挠性覆铜板，则 2016 年覆铜板的总销量达到 5.78 亿平方米，总销售收入达到 397.41 亿元。而 PrismaMark 2012~2016 年全球各类刚性覆铜板市场调查数据显示（表二），全球刚性覆铜板总产值从 2012 年到 2016 年的 5 年增长了 5.98%，而其增长基本由中国大陆贡献。由此可见，覆铜板材料经过多年发展，在国内仍有较强生命力和较好发展前景。

表二 2012~2016 年全球各国家/地区的刚性覆铜板产值统计

单位：百万美元

	2012	2013	2014	2015	2016	2016/2015
美洲	342	336	339	315	306	-3.1%
欧洲	280	268	255	215	218	1.6%
日本	811	654	581	509	538	5.8%
中国大陆	5640	5723	6110	6093	6548	7.5%
亚洲其他(除中国大陆和日本)	2479	2505	2590	2239	2512	12.2%
合计	9552	9486	9876	9371	10123	8.0%

资料来源：PrismaMark

表三 2012~2016 年全球各国家/地区的刚性覆铜板产量统计

单位：百万平方米

	2012	2013	2014	2015	2016	2016/2015
美洲	10.8	10.5	0.9	8.7	8.9	2.2%
欧洲	9.3	8.9	7.5	7.0	8.5	21.9%
日本	22.1	19.9	20.0	19.2	19.6	2.5%
中国大陆	318.7	341.4	364.0	361.9	406.2	12.3%
亚洲其他(除中国大陆和日本)	114.0	118.9	128.2	120.8	129.5	7.3%
合计	474.9	499.5	528.9	517.5	572.9	10.7%

资料来源：Prismark

2、高新特种产品是未来主要增长点

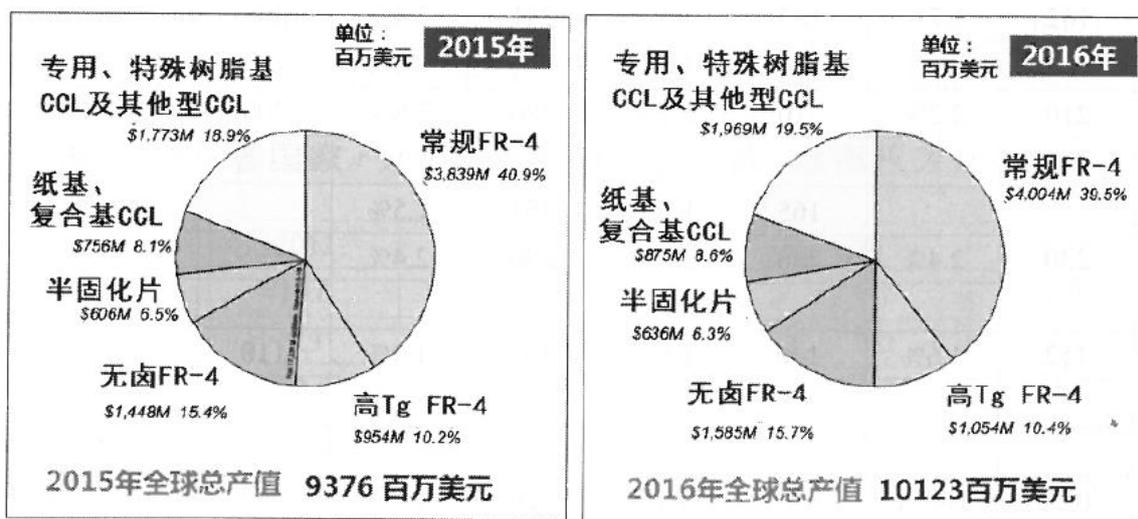
覆铜板材料在电子信息产业中的地位重要，但各领域的电子整机或器件对覆铜板的要求差异很大，而且随着技术进步和市场细分的深化，各类覆铜板的市场规模也在不断变化。全球刚性覆铜板总产值从 2012 年到 2016 年的 5 年增长了 5.98%，但各类覆铜板材料增长情况并不一致，其中纸基、复合基覆铜板所占比例从 13.9% 下降到 8.6%，呈明显下降趋势，其中，复合基覆铜板略有增加，其增加部分主要代替原纸基板份额，同时因导热性能要求，也是复合基板呈增加要求的原因之一；而各类 FR-4 型玻璃布基覆铜板占比从 71.4% 下降到 65.6%，呈下降趋势；唯有代表高新技术产品的特殊树脂基覆铜板及相应材料占比增加较多，从 14.0% 增加到 19.5%，这类覆铜板多为高耐热、高导热、高频微波、高速用、高密度互连（HDI）用和 IC 封装基板用等高性能覆铜板。按表三数据，这类刚性覆铜 2016 年产值约达 19.69 亿美元，结合近年来产品多样化的需求增长，这种趋势可以判断为长期趋势。

表四 2012~2016 年全球各类刚性覆铜板总产值及比例 (%)

年份	2012	2013	2014	2015	2016
产值合计(亿美元)	96	94.86	98.76	92.99	101.23
纸基	7.9	7.9	6.7	6.5	8.6
复合基	6.00	6.3	8.0	8.1	
无卤 FR-4	14.90	15.5	15.5	15.6	15.7
高 Tg FR-4	12.00	11.8	10.7	10.3	10.4
常规 FR-4	44.50	43.1	42.2	41.6	39.5
特殊树脂基	14.00	15.0	16.5	17.7	19.5
RCC/其它	0.7	0.5	0.5	0.2	

数据来源: Prisma

图二 2015 年、2016 年全球各类型刚性覆铜板产值及占比统计图



资料来源: Prisma

另经对和本行业相关的文献和论文内容研判,发现为了适应电子信息技术发展趋势,近年来国内外覆铜板技术发展主要方向及热点集中在:

- (1) 高密度互连 (HDI) 和系统封装 (SIP) 用薄型高可靠性系列材料 (包括芯板和粘结片、RCC、埋容材料);
- (2) 高导热、高散热性覆铜板

材料；（3）高速 PCB 用低 Dk（介电常数）和 Df（介质损耗角正切）覆铜板；（4）高频微波用覆铜板；（5）IC 封装用高性能电子电路基材；（6）高性能挠性覆铜板（FCCL）系列材料，特别是二层无胶挠性覆铜板（2L-FCCL）；（7）高多层（16 层或更多层以上 PCB）印制线路板用高性能覆铜板及粘结片系列材料；（8）无铅化高性能高可靠覆铜板；（9）无卤化环保型系列覆铜板等。从另一方面证明高新特种覆铜板材料将是未来发展主要发向。

（1）环境友好型材料仍为生产主流

自 2008 年以来，在国际大厂的无卤时间表的推动下，电子行业要求无卤的呼声更加强劲。电子整机巨头对无卤板材的要求变得越来越强烈，环保产品技术已成为关乎企业未来生死存亡的关键技术。另此类产品技术发展也出现更多要求，主要表现在为适应新一代智能手机等移动互连电子终端产品对任意层高密度互连（anylayer HDI）的发展需求，满足这类需求的覆铜板需要开发以高性能无卤阻燃树脂体系作为配方的主体树脂，要求产品具有高耐热、高模量、高尺寸稳定性和低 Dk 覆铜板的性能，如玻璃化温度（T_g）达 170℃以上，热分解温度（T_d）可达到 370℃以上，模量达到 24GPa 以上，T_g 前的 Z 轴热膨胀系数达到 35ppm/℃ 以下，25~260℃热膨胀率低于 2.2%，吸水率达到 0.2% 以下，Dk<3.5。近年这类覆铜板的关键技术参数进一步提高，并且实现了热态下的高弯曲模量，以提高材料刚性，抵抗加工过程中变形能力。对热导率也不满足于原来有机绝缘材料<0.5W/m·k 的现状，正在努力向> 1.0W/m·k 的级别提高，以满足多功能电子产品高密度散热的要求。著名企业如日

本日立化成、松下电工、住友电木和美国 ISOLA 等厂家，按行业以往经验，具有发展前景的产品，一般是以上这些企业开始推广，第二梯队企业大力跟进，从而推动某产产品快速发展。基于以上研判，先进 HDI 用高性能无卤覆铜板材料在未来将有较大发展前景。

表五 2011~2016 年无卤 FR-4 覆铜板产值（单位：亿美元）

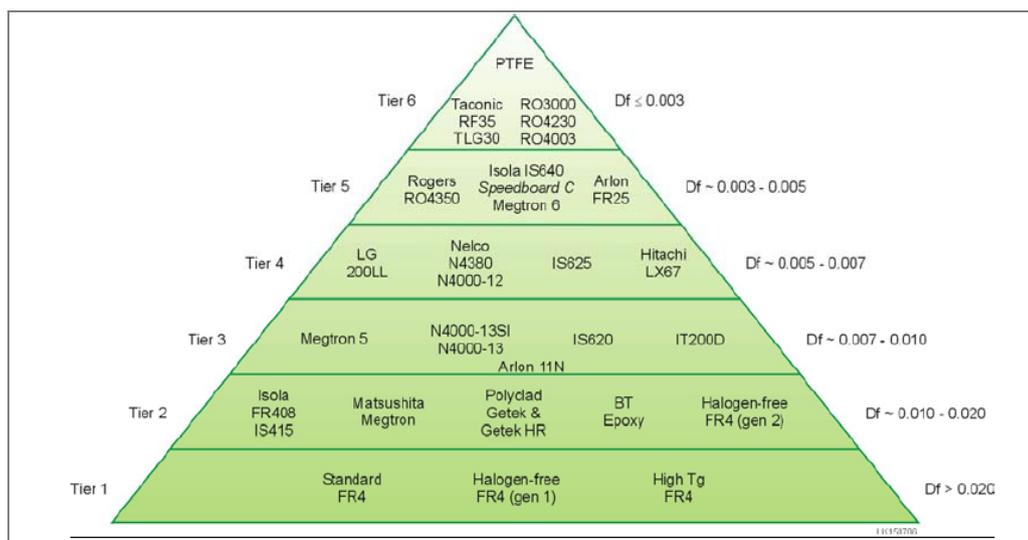
年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016/2015
产值	13.69	14.28	14.67	15.33	14.48	15.85	9.5%

资料来源：Prismark

(2) 适应于高频应用的低介电常数板表现活跃

随着 4G 普及应用、物联网 (IoT)、云计算、移动互连、大数据及 5G 通讯等新兴信息产业的快速发展，电子电路基材有关电性能要求更低的 Dk 和 Df，以满足信号传输速度提高和降低信号传输损耗的要求。根据 IPC 资料，通常业界对电子电路基材按照其 Df (@10GHz) 的大小分为六个不同等级，如图三所示。

图三 高频高速覆铜板等级



第一级基材： Df>0.020，主要应用家用电器、个人消费电子产品；

第二级基材： $0.020 > Df > 0.010$ ，主要应用于子板、线路卡和小型服务器；封装载板；

第三级基材： $0.010 > Df > 0.007$ ，主要应用于路由器、背板、子板、线卡和服务器；

第四级基材： $0.007 > Df > 0.005$ ，主要应用于高速路由器、高速背板、高速子板和线卡；

第五级基材： $0.005 > Df > 0.003$ ，主要应用于射频电路、功放、功分器、耦合器和光通讯；

第六级基材： $0.003 > Df$ ，主要应用于微波天线和军民用雷达。

对海外高速 PCB 用电子电路基材厂商的技术路线进行分析，结果汇总如表六；全球高速 PCB 用覆铜板市场需求量（以面积为计）的统计、预测见表七。

表六 海外高速 PCB 用覆铜板厂商产品技术路线

国家或地区	厂商	高速 CCL 产品	技术路线分析
美国	Isola	I-Tera@MT	碳氢树脂
日本	松下电工	Megtron7	改性聚苯醚
	日立化成	MLC-FX-2	热塑性聚苯醚+丁二烯+双马来酰亚胺
台湾	台耀 (TUC)	TU-933	目前未知
	台光 (EMC)	EM-888K	热塑性聚苯醚+环氧+氰酸酯+酸酐

表七 全球高速化覆铜板市场需求量（以面积为计）的统计、预测（单位：万 m²）

Df (@10 GHz) 范围	$0.001 < Df < 0.005$	$0.005 \leq Df < 0.010$	$Df \geq 0.010$
2012 年	1667	764	903
2015 年	1886	781	1105
2018 年 (e)	2163	809	1354

资料来源：BPA Report

(3) IC 载板类产品增长不容忽视

IC 封装载板 (IC Substrate) 是沟通联连 IC 芯片与 PCB 的中间产品, 即用以 IC 裸芯片搭载与封装的基板, 起着承载 IC、保护线路、导热散热、固定线路的作用。IC 封装载板是半导体芯片封装的一个必要载体, 在整个 IC 封装的技术发展与生产中占有重要的基础地位、先行地位和制约地位。而 IC 封装载板用覆铜板又是 IC 封装的最关键材料之一。这类覆铜板几乎集合了以上所有高性能覆铜板的特性, 是技术含量较高的高端覆铜板产品。

三菱瓦斯的 BT 树脂覆铜板和日立化成的有机基板材料在市场占据绝对领先的技术优势和市场份额。目前市场上的顶尖产品如苹果公司的 iPad 和 iPhone 等 IC 封装模块中, 很多采用了三菱瓦斯的 BT 树脂覆铜板和日立化成的封装基板材料。三菱瓦斯的 BT 树脂 CCL 系列产品, 市场占有率约为 50%~60%; 日立化成的 MCL-E-770G 产品, 日本松下电工的 R-1515E、R-1515U 产品, 日本住友电木的 L α Z 产品, 我国台湾地区的南亚塑胶等, 市场占有率为 40~50%。

为打断此类产品垄断态势, 中电材协在十三五规划中建议国家给以一定支持, 积极倡导国内有能力企业大力开发此类产品。

(4) 高频微波用覆铜板看好

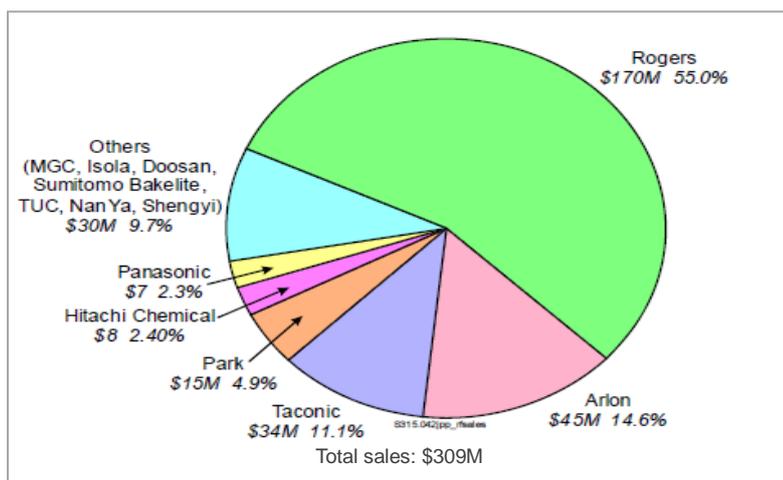
通信技术、通讯设备的高频高速化是发展的必然趋势。PCB 为满足高频高速传输的需要, 在电路设计方面减少信号干扰与损耗、保持信号完整性以及 PCB 制造保持符合设计要求外, 更重要的是适用的高频高速基材。

高频微波用覆铜板除了要求高耐热性、高散热性、高密度互连性和高尺寸稳定性等高性能外，最大的特点是要求低且稳定（或高且稳定）的 D_k 和尽可能小的 D_f ，以保证高频微波信号的高质量传输的稳定性。所谓稳定性包括在较宽的温度范围（如从常温到 300°C ）和较宽的频谱（如从 MHz 到 GHz ）下， D_k 和 D_f 的变化不超过百分级或千分级。

目前已形成以 PTFE（聚四氟乙烯）、热固性碳氢树脂、PPO（聚苯醚）和其它树脂为主的高频微波电路板基材，品种多达一百余种。可实现在 2.0 到 4.1 的范围内选取某一适合的 D_k 值； D_f 可低至万分级。还有在电子陶瓷基片上采用 DBC 技术形成铜箔层的。如德国的 Curamik，市占率达 30~40%；美国 IXYS、韩国 KCC、日本的同和、京瓷等，市占率达 40~50%。又有以电子陶瓷粉为主制成的覆铜板， D_k 值可高达十几到几十。

美国在高频电路的技术及应用上，长期占据着主导地位，引领着高频电路基材技术和市场的发展，目前世界高端需求的高频基材生产及供应的 90% 以上由美国公司掌控。著名公司有美国的罗杰斯（ROGERS）和阿龙（ARLON，已被罗杰斯收购），它们的聚四氟乙烯树脂类 RO3000 系列、碳氢化合物树脂类 RO4000 系列产品，市占率达 60~70%；还有 ISOLA、Taconic 和我国台湾地区台燿科技等，市占率达 30~40%。

图四 全球高频微波用覆铜板厂商



上述的 IC 载板用板材、高速微波板等均属专用及特殊树脂基覆铜板，广泛应用于高速数字、汽车雷达、射频无线、太空、工业测试、军工航天等领域。

表八的统计说明，该类覆铜板的产值在 2016 年增加了 11.1%，达 19.69 亿美元。

表八 2011~2016 年特殊树脂型覆铜板的产值变化（单位：亿美元）

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016/2015
产值	13.75	13.58	14.24	16.29	17.73	19.69	11.1%

资料来源：Prismark

3、高性能且产品一致性更高 FR-4 板仍有空间，增加 PP 销量有利增加利润

虽各类资料显示高新特种覆铜板产品为未来发展热点，但从 16 年情况来预计，普通 FR-4 产品仍有一定市场空间，特别是质量可靠性，公差严格且产品一致性高的产品，仍有较大市场预期。而此类产品中适用多层 PCB 生产的半固化片，仍有较好利润空间，可以做为企企业利润增长点继续开拓。

(二) 市场需求分析

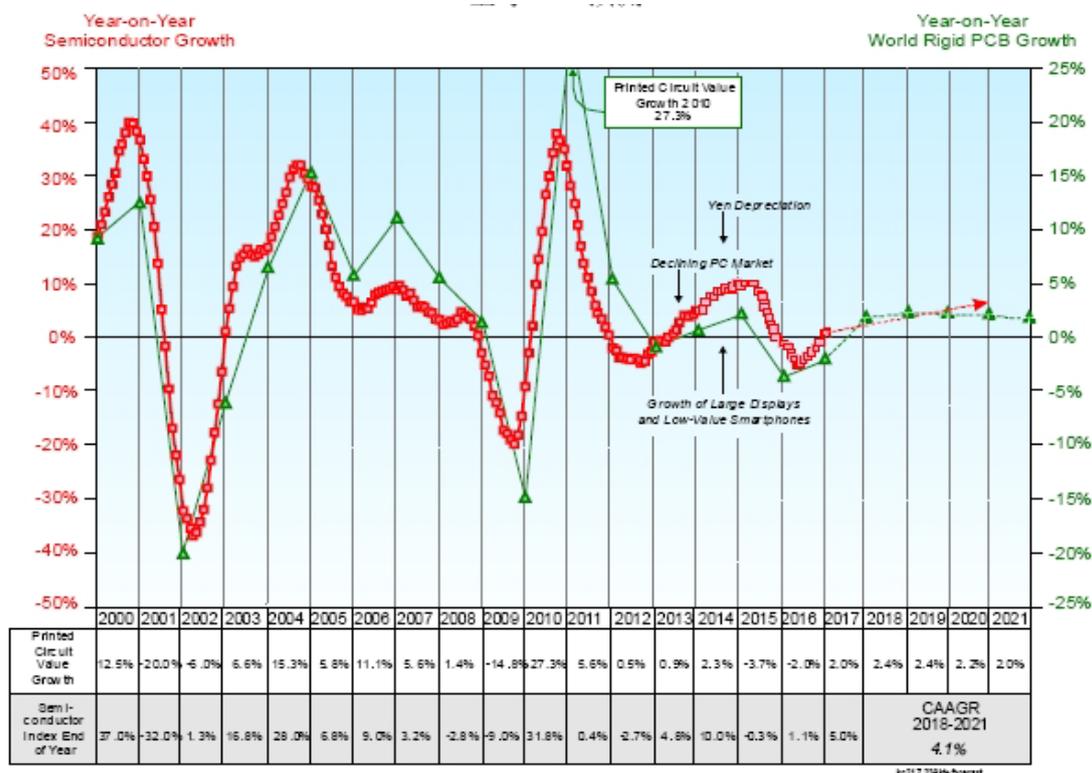
对于覆铜箔层压板及半固化而言，其下游 PCB 产业是其唯一用户，配套性强，覆铜板行业的市场预测即是对 PCB 产能和需求增长的预测。

1、全球市场需求状况

据 PrismaMark 统计，全球 PCB 在经历了几年强劲增长后，2016 年发展速度出现趋缓，预计全球 PCB 产值 2016~2021 年的复合年均增长率为 2%，但是 2017~2020 年的增长速度要快于目前趋势。

随着新兴经济体的发展及其经济状况好转，自动化、保健、运输、能源及各种传感器应用等先进电子产品的需求将被释放，为全球 PCB 带来一个巨大的市场。因此，为覆铜板产业提供了相应成长空间。

图五 全球 PCB 预测



资料来源：PrismaMark

从具体细分市场来看，虽然个人电脑、平板电脑需求减少，智能手机增长放缓，且所用 PCB 的设计面积更小，导致 HDI、IC 封装基板、挠性板 2016 年的销售收入有所下降。但是，电信基础设施需求缓慢增长，汽车电子需求依然有吸引力，工业/医疗用的多层板需求有望继续增长，云驱动服务器和存储系统需求持续上升，也为多层板、任意层互连、HDI 板带来了广阔的市场需求。

表九 2021 年各地区各技术类型 PCB 的产值预估（百万美元）

(\$M)	Paper	Composite	Rigid DS	Multilayer				Microvia	Silicon Platform	Flex	Total
				4 Layer	6 Layer	8 - 16 Layer	18+ Layers				
Americas	\$5	\$13	\$229	\$250	\$289	\$1,077	\$419	\$222	\$8	\$267	\$2,779
Europe	\$5	\$71	\$513	\$396	\$239	\$166	\$54	\$111	\$3	\$179	\$1,735
Japan	\$11	\$152	\$110	\$418	\$401	\$660	\$177	\$410	\$1,441	\$848	\$4,628
China	\$817	\$1,076	\$4,020	\$6,112	\$4,430	\$3,595	\$431	\$5,187	\$857	\$5,517	\$32,042
Asia (xJpnxChn)	\$217	\$401	\$974	\$1,210	\$1,205	\$1,905	\$289	\$2,894	\$4,307	\$5,830	\$19,231
TOTAL	\$1,055	\$1,713	\$5,845	\$8,386	\$6,564	\$7,402	\$1,370	\$8,823	\$6,616	\$12,641	\$60,415

资料来源：Prismark

表十 2016~2021 年各地区 PCB 产值复合年均增长率预测

(% Value) CAAGR	Paper	Composite	Rigid DS	Multilayer				Microvia	Silicon Platform	Flex	Total
				4 Layer	6 Layer	8 - 16 Layer	18+ Layers				
Americas	0.0%	-1.5%	-3.8%	-4.0%	-2.1%	1.3%	2.4%	2.3%	-4.4%	2.2%	0.2%
Europe	-1.9%	-3.1%	-5.0%	-0.8%	-1.0%	-1.3%	-1.1%	3.1%	-8.0%	1.9%	-1.9%
Japan	-7.2%	-2.2%	0.2%	-2.1%	-2.8%	-2.0%	-1.4%	-0.5%	-3.9%	-1.9%	-2.5%
China	0.3%	1.7%	2.7%	3.4%	3.9%	4.9%	6.1%	3.0%	3.5%	3.6%	3.4%
Asia (xJpnxChn)	-0.2%	4.5%	4.3%	0.1%	1.3%	1.6%	3.4%	3.0%	1.1%	3.4%	2.3%
TOTAL	0.1%	1.6%	1.7%	2.1%	2.4%	2.6%	2.9%	2.8%	0.1%	3.0%	2.2%

资料来源：Prismark

2、国内 PCB 市场需求

据 Prismark 数据，2016 年中国的 PCB 产业在经济整体景气度不高的情况下，全球产值占比较 2015 年再次提高近 2%，以 50% 的占有率继

续占据 PCB 地榜首，超过台湾、韩国、日本、欧洲和美洲的总和。2016 年，在 PCB 产品技术类型方面，仍以多层硬板和 HDI、任意层互连为 PCB 产出的主力，占一半以上产能；其中高多层（12 层以上）产品受惠于通讯设备、基站和网络服务器等应用需要，传输大容量、高频及高速信息的场域增加，高多层 PCB 未来将有较大提升机会；任意层互连、HDI 产品的占比持续提升，除智能手机、平板电脑等消费电子产品多采用该类技术产品之外，汽车电子用 PCB 采用 HDI 和任意层互连板的机率明显增加。

PCB 行业的发展，向来由热点产品带动，前期热点智能手机出货增速下滑，2016 年初出现零增长，但可以预期 2020 年 5G 智能手机的推出，届时在基站设备及终端设备方面，将会对高性能要求的覆铜板材料有促进作用。另外，长期以来发展缓慢的汽车电子，未来将因新兴的自动驾驶、安全驾驶、电动汽车等应用，对高技术含量的覆铜板材料将有更大更多的市场需求。

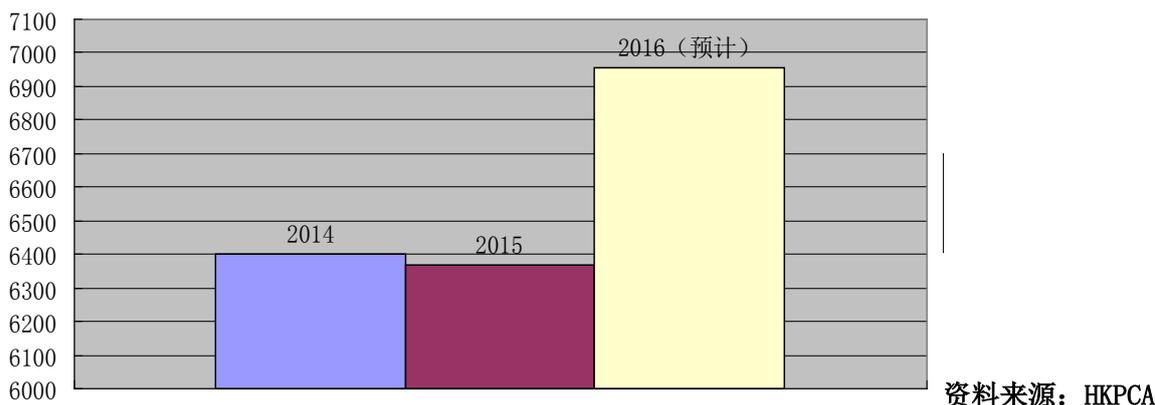
综上所述，占全球 PCB 产能半壁江山的中国，对覆铜板材料需求，特别是高端产品的需求将呈稳步增长态势。

3、华南市场需求状况

全国现有 PCB 全流程企业 1500 家，其中华南占一半。据 HKPCA（香港线路板协会）2016 年的调查，华南地区 PCB 企业，因总体自动化程度高，其产量、人均产值在 PCB 价格下降趋势下，仍呈明显增长态势。后续以具有代表性占华南产出一半 38 企业数据汇总对华南市场情况加以说明。

受调查企业 2014-2016 年 PCB 销售情况为，2015 年较 2014 年下降 1%，但 2016 年将强度反弹增长 7.5%，其中预计业务量上升 15%-40%的企业占 10 家，80% 来自民营企业，详细如下图。

图六 调查企业 2014~2016 年印制电路板销售情况（百万美元）



据 HKPCA 调查显示，华南代表性的 38 家企业，2016 年产出一改前两年下滑趋势，消费电子类产品出货大幅增长 20%，而军工航天类产品出货持续 2014 年以来的增长势头，且向汽车电子和手机行业的出货也明显增长。2014~2016 年调查厂商 PCB 产品销售额分类情况如下表。

表十一 PCB 产品销售分类

百万美元	单面板	双面板	4-8 层板	10-16 层板	18 层以上板	HDI 板	铝基板	软板	软硬结合	封装载板	其它	合计
2014	135	1211	2838	687	210	902	31	302	76	6	6	6403
	2.10%	18.90%	44.30%	10.70%	3.30%	14.10%	0.50%	4.70%	1.20%	0.10%	0.10%	100.00%
2015	137	1184	2802	631	207	907	43	316	93	29	18	6367
	2.10%	18.60%	44.00%	9.90%	3.30%	14.20%	0.70%	5.00%	1.50%	0.50%	0.30%	100%
2016 预计	156	1222	3079	696	212	988	50	384	119	35	15	6957
	1.90%	15.10%	38%	8.60%	2.60%	12.10%	0.60%	4.70%	1.50%	0.40%	0.20%	85.90%
2015 年增变化	1.40%	-2.20%	-1.20%	-8.10%	-1.40%	0.60%	37.60%	4.60%	22.80%	386.50%	214.10%	-0.60%
2016 年增变化预计	14.30%	3.20%	9.90%	10.20%	2.40%	9.00%	16.20%	21.40%	27.30%	23.00%	-14.70%	9.30%

从上表可以看出，本项目目标产品市场在 2016 年均有很好的增长。

4、现有客户发展情况

公司覆铜板厂经过近二十年发展，已与众多 PCB 厂商建立起良好的合作关系，拥有较为稳定的客户群体。其中：江西景旺成功上市，其二期项目已开始实施，产能届时将有大幅度提升；深联扩产项目已进入实施阶段；博敏也有较大扩厂计划；崇达新厂已完成 220 亩土地征收工作；满坤扩厂计划也在实施之中。

随着珠三角环保要求加严，更多客户外迁势在必行，其工厂外迁同时，设备升级，产能提升和产品档次提升均可预期。

（三）行业竞争分析

1、产业分布情况

据 PrismaMark 最新统计，2016 年全球刚性覆铜板产值为 101.23 亿美元，其中：中国大陆 65.48 亿美元，稳居全球首位，年增长率为 7.5%；日本 5.38 亿美元，年增长率为 5.8%，列 2016 年全球各地区刚性覆铜板产值增长率排名第三位；亚洲其它地区 25.12 亿美元，为 2016 年全球各地区增长最快的地区，年增长率为 12.2%。

从产量上看，2016 年全球刚性覆铜板产量为 5.729 亿平方米，同比增长 10.7%。其中：中国大陆出现大幅度增长，2016 年产量为 4.062 亿平方米，稳居首位，同比增长了 12.3%；亚洲其它地区（除中国大陆和日本）产量为 1.295 亿平方米，位居第二。

表十二 2016 年全球各国家/地区刚性覆铜板产值、产量统计

	产值（亿美元）		产量（亿平方米）	
	2016 年	同比	2016 年	同比
中国大陆	65.48	7.5%	4.062	12.3%
美洲	3.06	-3.1%	0.089	2.2%
欧洲	2.18	1.6%	0.085	21.9%
日本	5.38	5.8%	0.196	2.5%
亚洲其它(除中国大陆和日本)	25.12	12.2%	1.295	7.3%
合计	101.23	8.0%	5.729	10.7%

但是国内及亚洲其它地区的覆铜板产业基本还是以常规 FR-4 产品为主，超薄、无卤、高频高速、IC 载板用板材等高端产品仍以欧美、日资、台资等企业为主。中国大陆覆铜板在高端产品方面尚有巨大的成长空间，发展前景良好。

2、产业竞争特点

从单个企业竞争特点看，近年来覆铜板行业中呈现出越来越明显的寡头垄断竞争态势，小规模企业的生存发展受到了进一步考验。据 PrismaMark 统计数据，2014~2016 年全球排名前十位的覆铜板企业，其销售额在全球市场中占比基本保持在 72% 以上（见下表），寡头垄断的规律并未改变。究其原因，主要是因为这些企业具有明显的规模成本优势和高新技术产品推广应用能力，抗风险能力较强。

表十三 2014~2016 年全球刚性覆铜板公司排名（单位：百万美元）

	2014		2015		2016	
	产值	份额	产值	份额	产值	份额
建滔化工	1330	13.5%	1345	14%	1411	14%
生益科技	1087	11.0%	1087	12%	1183	11%
南亚塑胶	1073	10.9%	976	10.5%	1127	11%
松下	803	8.1%	734	8%	823	8%

台光电材	630	6.4%	633	7%	657	8%
联茂电子	651	6.6%	522.7	6%	610	6%
金安国纪	375	3.8%	411	4%	646	5%
斗山电子	433	4.4%	349	4%	400	4%
Isola	523	5.3%	417	4%	382	4%
日立化成	345	3.5%	323	3%	358	4%
合计	7250	73.5%	6797.7	72.5%	7597	75%

3、公司主要竞争对手动态

东莞生益：目前有两个厂区，以松山湖厂为主力，月产能 260 万张，产品范围广、品质上乘、具有高端产品定价权。另在国内还有 6 家工厂，其中：苏州厂月产能 70 万张，常熟厂 75 万张，以高端产品为主，主要服务华东市场；陕西咸阳 2 个厂合计月产能 90 万张，以 CEM-3 为主，新厂有少量高端产品生产；江西项目目前正处于筹划阶段，目标是月产能 100 万张。2016 年底，又于华东成立高频高速产品事业部

惠州南亚：属南亚塑胶集团，目前月产能 120 万张，有扩大潜力。华东昆山厂月产能 330 万张，具有强大市场定价权，以高端产品为主。

联茂电子：东莞厂、广州厂合计月产能 130 万张，以高端产品为主，但因设备配置问题，产品性能稍差，属高端产品中以低价冲击市场。华东无锡工厂月产能 180 万张，多为大型台资企业供货。原在湖北仙桃项目停止，拟转移至江西，目标是月产能 100 万张。

台光电子：中山厂月产能 120 万张，主要提供无卤产品，品质一流。昆山厂月产能 135 万张，为高端产品水准，产品档次在生益以上。

台耀科技：中山厂月产能 60 万张，高端产品，品质一流；华东厂月产能 45 万张，目前未有扩张信息。

宏仁电子：广州厂月产能 50 万张，设备为较早期一流设备，产品质量尚好；华东无锡厂月产能 60 万张，目前未有扩张信息。

惠州合正：目前月产能 60 万张，被超华科技收购，产品档次中流；目前未有扩张信息。

上海南亚：目前月产能 110 万张，前期以低端产品为主，现产品档次明显上升，产品范围明显扩大。三厂二期正实施中，另外江西吉安项目基本确定，目标是月产能 100 万张。

华正新材：目前月产能 60 万张，年底提升到 90 万张，其产品多元化发展；今年已成功上市；目前在杭州临安青山湖项目基本确定，目标是产能 100 万张。

华南 ISOLA 惠州厂、广州松下规模均为 30 万张左右，因其有强大的新品技术力量和终端客户资源，均以高端特种产品为主。目前与公司的产品基本无交集。

华南低端产品提供者有珠海国际，月产能 200 万张，其华东上海厂月产能 120 万张，临安厂 120 万张，仍有扩张计划。KB 为全球最大 CCL 制造商，目前月总产能共计 800 万张，为低端市场定价者，其华南月产能估算 450 万张。此两家公司和公司的低端产品有一定交集。

在上述与公司存在竞争关系的厂商中，均具有双幅生产设备，且扩张节奏掌握较好，设备和控制能力不断提升。因此，覆铜板市场容量仍有空间，但竞争激烈，核心内容是如何满足客户对产品质量、个性化、新产品及快速交货等方面的要求。

三、项目建设单位条件

（一）公司发展概况

广东汕头超声电子股份有限公司是于 1997 年成立的一家高新技术上市公司（股票简称“超声电子”，股票代码“000823”），专业从事覆铜板、印制电路板、平板触控显示器件、超声探伤仪产品的研发、生产、经营。公司现拥有分公司 2 家，控股子公司 7 家，职工总人数 6296 人。

自创立以来，公司始终坚持以市场需求为导向，以科技创新为先导，对内加速高新技术产业化，实现产业结构升级调整，提升核心竞争力，保障持续发展的动力；对外不断加大国内外市场开拓力度，优化调整客户结构，全面巩固市场基础及地位。经长期积极开展技术创新、产业调整、市场开拓等工作，公司取得了良好的经营发展业绩，2016 年度，经营规模达到 35.33 亿元，利润总额 2.56 亿元，出口创汇 3.00 亿美元，经济效益良好。

公司已通过 ISO 9001、ISO/TS 16949、ISO 14001、IECQ/QC 080000 和 UL 等国际管理体系认证，先后被评定为国家创新型企业、国家高新技术企业、全国电子信息行业优秀创新企业和广东省战略性新兴产业骨干企业、广东省自主创新 100 强企业、广东省直通车服务重点企业、汕头市大型工业骨干企业等。

（二）覆铜板业务发展概况

公司于 1998 年创办覆铜板厂，1999 年建成投产，专业从事覆铜板及半固化片产品的研发和生产销售，产品类型主要有高品质 FR-4、无铅、

无卤、高 Td、高 Tg 等覆铜板及半固化片。产品严格执行 IPC-4101C 国际标准，并获得美国 UL 认证；该业务单元还通过了 ISO 9001、ISO /TS16949、ISO 14001 国际管理体系认证。

经过近二十年的积累沉淀，覆铜板业务单元已拥有先进的制造工艺和扎实的技术实力，始终坚持依靠技术创新开发环保型、高性能、高可靠性的新产品，自主研发了多项居国内行业前列的覆铜板及半固化片技术，共申请了 8 项发明专利，其中，有 4 项已获授权、4 项已获受理。

自建厂以来，覆铜板业务单元经历 4 次技术改造提升，现已拥有国内一流设备的覆铜板生产线 7 条，形成年产 600 万张覆铜板、1500 万米半固化片的生产能力，产品产量、销量及销售收入、利润持续增长，成为行业内的中型覆铜板生产厂商，有效提高国内电子信息行业关键电子材料的自我配套能力。公司覆铜板产品在市场以“技术先进、质量稳定”而著称，品牌认可度高，被评定为“广东省名牌产品”；拥有 CCTC、信利、惠亚、长城维用、方正科技、领耀、集锦等一批稳定的客户资源，在产品质量、技术服务、交货及时性等方面得到客户一致好评。

（三）竞争态势及产品销售分析

1、竞争态势 SWOT 分析

覆铜板厂已经历近 20 年的发展，稳扎稳打，苦练内功，产量和销售收入持续增长，发展速度稳健，品牌认可度高，技术能力和品质控制能力较好，现场管理先进，拥有一支稳定而团结的队伍，为企业可持续发展和向大型企业迈进打下坚实的基础。

<p>优势:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 融资能力强，资金有保证 2. 集团内有 PCB，新产品市场开拓障碍低 3. 工艺技术能力强达，已具备薄型板和环保型高性能覆铜板生产能力，且已有一定市场 4. 知识结构合理，人员年轻有活力 5. 相对民主氛围，领导班子团结，内聚力强 6. 学习能力强，虚心不保守 7. 一线员工信任度高 8. 较高声誉资源 9. PCB 能力强，客户服务能力高 10. 产品质量达到较高水平，认可度高 11. 公关能力和外部协调力强 	<p>劣势:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 运营能力相对较低，自我造血能力弱； 2 新产品推出速度均慢； 3. 规模仍欠经济，采购议价能力弱导致成本高 4. 缺乏产品核心能力，同时研发缺少历史积累 5. 距产业集群相对远，地理位置不利，随着珠三角产业转移，物流难度加大 6. 企业所在地周边基础设施及文化环境差 7. 规模偏小不利于大客户开发 8. 受现有层压设备限制产品一致性仍待提高。
<p>机会:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PCB 及覆铜板市场容量持续增长，未来产业转移方向有利. 2. 高附加值、高性能的薄型覆铜板及半固化片需求快速增长 3. 高性能新产品已开始导入， 4. 行业吸引力较大，基本不存在替代品 5. 直销模式有利于小中企业生存 6. 超声公司为地方重点扶持企业 7. 良好的管理体系、工艺技术能力及质量控制体系为企业生存及发展提供了机会 	<p>威胁:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 战略上的夹于中间是企业生存最大威胁 2. 单双面板及低多层用覆铜板竞争激烈 3. 行业领先者的大规模持续扩张对中小企业造成生存威胁 4. 常规产品利润空间在缩小 5. 行业产品近似标准化对中小企业发展造成困难 6. 现利润高的高性能薄型覆铜板和半固化片市场竞争有趋于激烈的态势 8. 竞争激烈使得近标准化的单双面板产品买方权力明显增加

公司主力产品主要应用在信息通讯、消费电子产品等中端应用领域，市场规模巨大，同时相对低端的纸基、单、双面板又有一定的技术壁垒。因此，该档次产品利润合理、需求空间大，处于该档次的企业之间基本没有恶性竞争。在保证质量优先的条件下，多年来公司以技术领先企业为学习目标，努力提高产品技术和质量档次，避免进入恶性竞争的领域；同时积极研发未来可能具有市场潜力的产品。

公司覆铜板厂现有规模中等，预计项目实施提升产能后，基本上可摆脱夹于中间规模的不利态势；公司所积累的人才、市场等资源为规模扩大打下坚实的基础，可保证公司在规模扩大后仍能保证产品技术品质，集中资源积极拓展环保型高性能产品市场。

综上所述，公司覆铜板厂应该通过扩大规模达到行业较大水平以弥补规模偏小的劣势，努力提升内部管理水平和产品技术水平，通过新设备、新工艺投入，提高产品一致性水平，将现有劣势的影响减少到最小；同时充分发挥企业现有优势，努力调整产品结构，往利润较好的环保型高性能产品过渡转型，加强品牌建设和市场推广能力，提升核心竞争力，保证公司长期健康可持续发展。

2、产品销售分析

根据本公司特点，采取以下营销策略：

(1) 集中化策略

产品相对集中：以现有 FR-4 及中高 Tg 无铅产品为依托，以努力提高无卤、高可靠汽车用板、碳氢系统高频高速板及 IC 封装载板等环保型高性能产品为未来产品发展目标，逐步向高新产品集中。在此过程中，

大力推广新产品开发及市场推广，尽快推动新产品成为公司新的利润增长点并形成竞争优势。

市场集中：以集团内部 PCB 工厂的强大需求为基础，五分之一的产品做集团内部供应，已公司现有客户如珠海多层、奥士康、信利、崇达、惠亚、依顿、景旺、五珠、第二目标市场，辐射华南如江西湖南地区，紧抓现有客户产能扩大的机会，不降低我司供货量份额。本项目开始实施做前期市场准备，重点对华南地区大型 PCB 板厂进行开拓；另现有客户对新产品使用比例逐步增加，为我司向新产品集中提供必要保证。

(2) 价格策略

高质量中价格，快速扩大市场份额；同时通过优惠尽快将新品推向市场，而且由于本公司有较强大的内部成本控制力，中等偏上价格仍旧可保证企业利润水平，另一方面同时为以后规模逐步扩大做好市场需求准备。

(3) 服务策略

满足客户对质量、价格、货期及柔性等基础需求同时，使销售活动真正做到物流、资金流和信息流的统一，加强信息提供、售后服务、技术交流，大力培养销售及技术服务人员的市场意识，改变仅靠拉关系模式为关系营销和帮助客户解决实际问题相结合的模式，发扬公司高效率优势，大力提高服务效率和效果，高质量产品和及时有效的客户服务相结合，努力提高差异化程度，提升品牌价值，在此基础上说服装配厂指定我司产品，从而锁定用户。

(4) 销售方式

直销为主，根据客户信用状况赊销。积极开发新客户同时加强和老客户合作，即一定要将客户资源变成企业资源，避免因人才流动而造成企业客户资源的损失。

(5) 市场宣传及产品价格制定

市场宣传：因为覆铜板及半固化片属电子信息产业基础材料，此类工业品不像消费品可以通过各类信息渠道进行宣传，应通过参展和专业杂志做产品介绍来扩大影响力，但主要靠客户长期使用所建立的口碑来达到，在此过程中树立品牌和扩大品牌认知度和认可度。

四、生产大纲和建设内容

（一）项目定位

1、产品定位。根据行业技术发展趋势及公司现有产业基础，经综合评估，确定本项目比较合适的目标产品为无铅、无卤、高品质 FR-4、高频高速等环保型高性能覆铜板及半固化片。

2、市场定位。项目目标市场是以通讯设备、移动终端及基站设备、汽车电子、计算机及其外围设备、自动化控制产品、视听设备等电子产品为主要应用对象的无铅无卤板、多层板、HDI 板、高频高速板等印制板产品。

（二）生产大纲与达产计划

1、生产大纲

根据市场需求状况和公司建设条件，遵照加快发展和稳妥有序相结合的原则，确定本项目合理建设规模为：

（1）产能目标：年产各类型覆铜板 390 万张，折合为 500 万平方米；
年产半固化片 1200 万米，折合为 1500 万平方米。

（2）产品规划：

指标名称	规划目标
产品类别规划	普通产品 GW4011 系列
	无铅产品 GW1500/GW1700 系列产品
	无卤产品及中低 DK 产品，GW2000、GW3000； 改性 PPO 类产品

产品精度规划	①上胶机 RC 精度 $\pm 0.3\%$ ②最薄厚度为 1027 类超薄产品 ③铜箔厚度 $9\mu-105\mu$ ④可叠合最薄 PP 为 106 类薄 PP ⑤压机精度达到业内最高水平，同时盖板拖盘加厚、使用自动更换缓冲材料，保证产品一致性。
--------	---

折算关系说明：①覆铜板：1 张=1.296 平方米；
 ②半固化片：1 米=1.26 平方米。

2、达产计划

根据项目产品定位和企业内部市场优势，以及覆铜板市场需求发展趋势分析，确定合理可行的达产计划为：投产第一年达产 70%，投产第二年达产 85%，投产第三年实现满产（达产率为 100%）。

指标名称		计量单位	投产第一年	投产第二年	投产第三年
产能利用率		%	70%	85%	100%
达产计划	覆铜板产品	万平方米	350	425	500
	半固化片产品	万平方米	1050	1275	1500

（三）建设内容

根据企业现有产业基础进行综合评估，要达成上述项目目标，必须进行相应的技术改造建设：

- 1、增购土地，新建厂房建筑，为项目提供必要的实施场地；
- 2、增购生产设备和检测仪器，建立新的适应环保型高性能覆铜板及半固化片产品的生产系统，实现批量生产。
- 3、新增通风、空调、净化、动力等必要的公共配套设施。

五、工艺技术方案

（一）技术来源

广东汕头超声电子股份有限公司是国家级高新技术企业，已建立了省级重点工程技术研究中心、省级企业技术中心和国家级博士后科研工作站，现有专职研发人员 710 人，具有雄厚的技术研发实力；拥有 400 多套各类先进的研发仪器设施，确保技术创新的科研设施条件；建设形成了科研项目管理、人才激励、产学研合作、创新投入、知识产权管理等一系列机制，保障公司技术创新体系的高效运行。

超声电子从事覆铜板产品研究和生产经营已有近 20 年的历史，建立了电子材料技术研究室，专业从事超薄材料、环保材料、特种材料覆铜板新产品和工艺技术的研究开发；已自主开发掌握了高品质 FR-4、无铅、无卤、高频、超薄、高 Td、高 Tg 等覆铜板新产品技术，并先后开始投入试产。产品各项技术性能指标全部符合国际标准 IPC-4101C 的要求，达到国内先进水平；并经历了 4 次成功的技术改造过程，积累了丰富的生产技术改造建设经验。

项目所采用技术企业已成熟掌握，并已经过实际生产经营的检验，成熟稳定，来源有保障。

（二）技术目标

- 1、覆铜箔层压板厚度：最薄绝缘层厚度可达到 $0.05\text{mm} \pm 0.01\text{mm}$ ；
- 2、半固化片厚度：最薄成型厚度可达到 0.05mm ，RC 均匀性保证在 $\pm 0.30\%$ ；

3、产品合格率：超薄覆铜箔层压板 99% 以上；

4、产品比例：0.5 毫米以下薄型化产品合计年产量达到 200 万张（约 260 万平方米），板材叠层厚度平均 3.8 毫米水平。

5、产品主要技术性能指标：本项目以环保型高性能产品为主要方向，兼顾现有 FR-4 类产品。各类型产品均能满足《IPC4101 刚性及多层印制板用基材规范》最新版本的要求。

(1) 无卤产品技术要求

项目		测试条件	单位	目标值	参考值
Tg		DSC	°C	150	150±5
Td		TGA(5%Wt Loss,10°C/min)	°C	365	>325
CTE Z-axis	Before Tg	TMA	38.2	<60	38.2
	After Tg		184	<300	184
	50~260°C		2.339	<3.5	2.339
T288		TMA	min	>70	≥20
T300		TMA	min	>50	≥10
Surface Resistivity		After moisture resistance	MΩ	2.5×10 ⁸	≥10 ⁴
Volume Resistivity		After moisture resistance	MΩ-cm	8.7×10 ⁸	≥10 ⁶
Dielectric Breakdown		D-48/50+D-0.5/23	kV	43.7	≥40
Thermal shock		288°C,20s	s	>240	no delamination
Permittivity (1MHz)		C-24/23/50	-	4.7	≤5.4
Loss Tangent(1MHz)		C-24/23/50	-	0.018	≤0.035
Pressure Cooker Test		1.5atm/2hr/288°C Dipping	s	>180	no delamination
Flexural Strength	LW	A	454	≥415	454
	CW		385	≥345	385
Flammability		UL-94	-	Pass	V-0
Peel Strength(1OZ)		A	N/mm	1.82	≥1.05
Moisture Absorption		D-24/23	%	0.18	≤0.5
Cl Content (Resin Contents=43.0%)		---	ppm	≤350	≤900
Br Content (Resin Contents=43.0%)		---	ppm	Below instrumentation threshold	≤900

(2) 高频 Low-dk 板技术要求

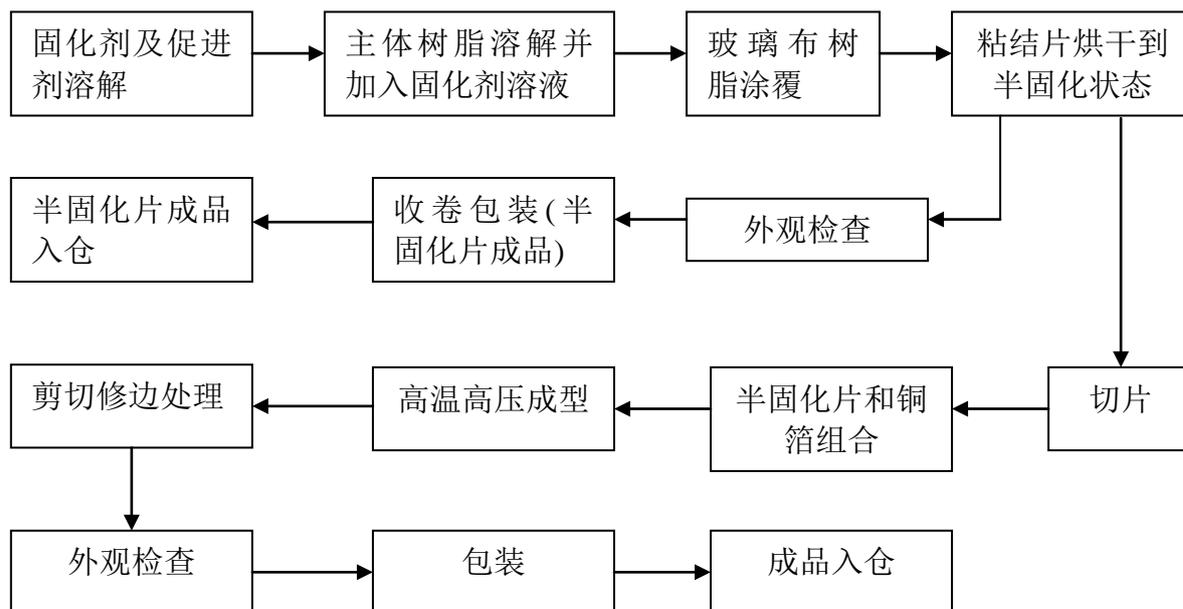
项目		测试条件	单位	目标值	参考值
玻璃化转变温度 Tg		DSC	°C	150±5	150±5
热裂解温度 Td		TGA(5% Wt Loss, 10°C/min)	°C	>340	>340
Z 轴热 胀缩系 数	Before Tg	TMA	μ m/m°C	<60	<60
	After Tg			<300	<300
	50~260°C			<3.5%	<3.5%
T288		TMA	min	≥20	≥10
T300		TMA	min	≥10	≥2
热冲击		288°C, 20s	s	>240	no delamination
介电常数(1GHz)		C-24/23/50	-	3.6	≤4.0
损耗因子(1GHz)		C-24/23/50	-	≤0.005	≤0.005
完善性测试		1.5atm/2hr/288°C Dipping	s	>180	no delamination
弯曲强度	LW	A	N/mm ²	≥415	≥415
	CW			≥345	≥345
阻燃性		UL-94	-	V-0	V-0
剥离强度(10Z)		A	N/mm	≥1.2	≥1.05
吸水率		D-24/23	%	≤0.18	≤0.5

处理条件说明:

- 1、DSC: 热分析方法之量热示差法;
- 2、TMA: 热分析方法之热机械分析法;
- 3、TGA: 热分析方法之热重分析法, 指在按 10 °C/min 升温速度对材料加热, 当材料失重达到 5% 时之温度;
- 4、1.5atm/2hr/288 °C Dipping: 材料处理条件, 指在 1.5 个大气压下处理两小时, 再在 288 °C 焊锡中浸入。
- 5、A: 材料处理条件之常态条件(室温条件)
66、D-24/23, C-24/23/50 等, 均为材料测试前对材料进行温湿度处理之条件

(三) 工艺流程

项目各类产品工艺流程基本相当, 其主要区别在于配方不同, 混胶设备要求不同, 同时对上胶机设备及压机设备温度要求不同。



其中四氟材料生产略有不同，需要上胶和烧结膜或烧结膜单独使用。

（四）设备选型

根据生产大纲和工艺技术要求，本项目所选择的主要生产设备中：上胶机重点考虑 RC 均匀性及设备运行稳定性，减少挥发物对系统稳定性影响；回流线及压机考虑双幅（TWO UP）结构以满足客户及市场发展需求；压机考虑托起结构和自动增加缓冲材料，进一步改善板料一致性问题；仓贮部分考虑自动化立方仓库，预叠系统主要产品做到自动预叠；在填料输送和处理需要结合现存在问题重点改善；因规划改性 PPO 产品，温胶需要增加温和回流系统。

同时，在低碳节能要求方面重点考虑以下因素：

- （1）上胶采用新方式，减少溶剂用量；
- （2）现上胶排空混合气体（含有 10%左右溶剂）回收利用；
- （3）上胶机全部使用 RTO 设备，并通过工艺改善努力减少风量以

减少能耗；

(4) RTO 及压机锅炉所排废热用于制冷；

(5) RTO 多余热量供给锅炉装置；

(6) 上胶机冷凝水回收技术；

为达到预定的生产能力目标，本项目设备计划选用目前世界上稳定成熟设备中最高配置的设备，共 147 台/套。

分类	名称	设备	型号或规格	单位	数量	总金额
主要设备	罐区	贮罐	100 立方	个	2	¥700,000
		贮罐	80 立方	个	3	¥900,000
		贮罐	60 立方	个	7	¥1,750,000
		进料系统	包括安装		1	¥700,000
		保温系统	含安装		1	¥500,000
		小计			14	¥4,550,000
	混胶系统	6 立搅拌罐	4 胶系，每个胶系 2 个	个	8	¥960,000
		3 吨计量罐	4 胶系，每个胶系 1 个	个	4	¥800,000
		1.5 立溶液罐	4 胶系，每个胶系 1 个	个	4	¥120,000
		隔膜泵	4 胶系，每个胶系 3 个	台	12	¥108,000
		粉料输送机		台	4	¥800,000
		乳化泵	4 胶系，每个胶系 2 个	台	4	¥1,400,000
		管件、过滤阀门、混胶电气控制及安装	4 胶系，每个胶系 1 个	套	1	¥800,000
		小计			37	¥4,988,000
	上胶系统	玻璃布自动仓	800 栈位，含栈板	套	1	¥8,000,000
		上胶机（含安装）	三和	台	4	¥48,000,000
		一拖四 RTO	三和	台	1	¥9,000,000
		双幅横切机	在线	台	4	¥3,200,000
		隔膜泵	1.5 寸	台	15	¥112,500
		移动罐	800KG	套	2	¥100,000
		集尘设备		套	1	¥200,000
		电动葫芦	800KG	台	11	¥38,500
		其他配套		套	1	¥200,000
		小计			40	¥68,851,000

回流线系统	预叠系统		套	1	¥300,000	
	双幅回流线	含裁切包装	套	1	¥13,600,000	
	钢板	1.8 双幅, 630 系列	套	2800	¥7,840,000	
	盖板及拖盘	双幅加厚	套	200	¥1,000,000	
	软水系统	水洗机用	套	1	¥500,000	
	栈板		套	40	¥120,000	
	集尘设备		套	1	¥100,000	
	空气能热水器		套	1	¥120,000	
	钻石开料及倒角		套	1	¥1,000,000	
	手动裁切		套	1	¥50,000	
	其他配套		套	1	¥75,000	
	粘结片及 PP 自动仓贮系统	行走车及栈板 230 位	套	1	¥4,000,000	
	小计			12	¥28,705,000	
	压机系统	热压机	双幅 (2 热 1 冷)	套	3	¥11,400,000
		锅炉		套	1	¥500,000
压机温控及安装		蓄能槽、高低位槽保温等	套	1	¥3,000,000	
液压油			桶	50	¥125,000	
热媒油		包括上胶	桶	600	¥2,400,000	
冷却单元			套	3	¥450,000	
真空机组		含安装	套	6	¥900,000	
小计				16	¥18,775,000	
主设备合计				119	¥125,869,000	
公用工程	空调及冷水系统	冷水机组 (特灵)	225 冷吨	台	1	¥450,000
		冷水机组	150 冷吨	台	1	¥350,000
		冷却塔、冷却泵	含压机冷却系统	套	7	¥1,050,000
		安装工程		套	1	¥900,000
		小计			10	¥2,750,000
	空压机及管道、燃气管道及配套	20 立空压机 (寿力)	水冷	台	1	¥250,000
		20 立空压机	水冷变频	台	1	¥350,000
		干燥机及过滤器		套	2	¥200,000
		空压节能系统		套	2	¥420,000
		储罐管道阀门及安装		项	1	¥120,000
		燃气工程		项	1	¥800,000

		小计			8	¥2,140,000
弱电		监控系统		项	1	¥350,000
		电话网络系统		项	1	¥450,000
		小计			2	¥800,000
水系统		自来水管道路		项	1	¥300,000
		废水处理系统		套	1	¥300,000
		小计			2	¥600,000
电梯		电梯		项	1	¥300,000
		小计			1	¥300,000
		公用工程合计			23	¥6,590,000
其它	设备吊装	上胶机压机	/	项	1	¥500,000
	检测仪器			套	1	¥2,000,000
	办公及物流		货贺、叉车, 车辆	项	1	¥1,500,000
	试机费用			项	1	¥2,000,000
	不可预估费用	/	/	项	1	¥2,000,000
			其他项合计			5
		以上合计			147	¥140,459,000

六、建筑及配套工程方案

（一）建筑工程方案

1、厂址选择

综合考虑能源供给，交通便利，人力资源，物流费用，管理成本及公共关系等因素，本项目计划实施地点位于汕头市保税区公司现覆铜板工厂的东侧地块。

2、工程方案

为满足生产要求及长期发展要求，项目计划增购土地 50.42 亩。结合已有场地，总体功能分为生产区、生活区和动力供应区；厂区内设置环形道路与各功能区联系，使人流、物流互不干扰，符合消防要求。

总占地面积：33614m²；

建筑面积：33000m²；

道路：8400 m²；

绿化率：15%。

3、建筑结构

（1）工厂建筑、结构均符合当地建设部门要求。

（2）工厂建筑火灾危险类别为丁类，建筑耐火等级二级。楼梯数量、布局、宽度及防火间等设计均符合消防规范要求。

（二）配套工程方案

1、通风、空调及净化系统

为满足生产工艺要求，本项目设有以下系统：通风系统、降温空调

系统、净化系统。各系统设计必须符合本项目生产要求条件。

2、给排水系统

本工程给水、排水设有生产、生活给水系统、消防供水系统、废水处理系统等。

3、电气工程

(1) 供电

本项目所需电力由汕头市供电局供电，高压为 10KV，变压后为 380/220V 和 220/110V，中性点固定接地 TN-S 系统；变压器选用干式变压器（SCB10）。

(2) 接地系统

包括：防静电接地、高压保护接地、低压工作接地、电击保护接地、弱电系统接地、防雷接地等，各种接地采用分别各自接地的方法，利用建筑基础内的主钢筋作为系统接地装置；系统接地的电阻值不大于 1 欧姆；拟通过预埋件就近与接地装置连接的专用接地汇接箱和专用接地支干线，以确保接地连接的可靠性。

4、消防安全系统

(1) 本项目需配套消防机房，设有火灾自动报警系统，负责火灾报警、控制及消防系统联动。

(2) 厂房各区域设有温感或烟感探测装置、配备灭火器和消火栓，仓库设置自动喷淋灭火系统，疏散通道设置自动喷淋灭火系统与消防强排烟系统。

5、通信信息

为满足生产经营管理要求，本项目设有以下通信信息系统：电话网络系统、监控系统等。

七、原辅材料供应方案

对于覆铜板及半固化产品而言，主要消耗性原材料成本、制造费用及辅助材料是生产的重要因素，约占变动成本的 85% 以上。因而高品质、低成本的材料确定与采购显得相当重要。而稳定的材料供应与合理的材料价格就有赖与同材料制造供应商形成一种有机合作关系。超声电子覆铜板厂投产以来，一直注重和供应商的战略合作关系，通过各种善待供应商措施，已经和多家供应建立良好的互信关系，形成了品质稳定的各种材料供应渠道。涉及的主要原材料如下：

(1) 超薄 FR-4 覆铜箔层压板及半固化片主要生产原材料有：高性能环氧树脂、固化剂、固化促进剂、电子级玻璃布、高纯度电解铜箔及其他。

(2) 辅助材料有：DMF、PM、PMA、木浆纸等。

(3) 环保型高性能产品主要生产原材料：Novlac 树脂，bisphenol novlac 树脂，苯并噁嗪树脂、DOPO 改性环氧树脂、O-cresol 环氧树脂、BPA 改性酚醛环氧、高导热填料、BT 树脂、氰酸酯树脂、聚苯醚树脂、双环戊二烯树脂、四氟乙烯乳液，低棱线电解铜箔等。

以上主要原材料和辅助材料，都可以在国外或国内多家公司选购订货，货源有保证。

八、生产组织及工作制度

（一）生产组织

延用公司现有结构，增加制造二部，其它不改变。

（二）人员编制

按现有覆铜板厂的人员编制，增加员工 180 人。

根据现有管理制度和工艺需要，生产线的生产组织为：上胶工段、组合层压工段、品质检查及包装工段等：

（1）上胶工段：主要完成固化剂溶解、胶液配制、上胶生产及半固化片检查；

（2）组合层压工段：主要完成半固化和铜箔、层压工具组合和覆铜箔层压板的热压成型、冷却拆解；

（3）品质检查及包装工段：主要完成覆铜箔层压板产品的切边、外观检查分级、包装及产品入库工作。

（三）工作制度

按产品的生产性质和生产大纲，本生产线及设备采用三班制连续生产，其中生产辅助部门、管理部门采用单班制，每天工作 8 小时，每周工作 5 天，全年工作 251 天。

（四）人员培训

- 1、所有操作人员必须接受定期培训；
- 2、企业中选拔管理骨干，参加 MBA 等高级管理学习；
- 3、从本企业中选拔技术中坚到外部接受技术培训，学习更为先进的

工艺技术、新产品技术以及设备配套维护技术；

4、积极聘请国内外专家到公司传授工艺技术、新产品技术、管理技术以及品质管理等知识讲座，提高公司创新能力。

九、环境保护

本项目建成后对环境的主要影响及保护措施：

1、水环境

新项目运行期间主要废水由少量的钢板清洁废水、生活废水构成，产生量约 3.2 T/d，全部汇集到老厂区的污水处理站进行生化处理，达标排放，污水站处理能力满足使用要求。

2、大气环境

项目混胶、上胶、烘干等过程产生的有机废气，主要包括丙酮、丙二醇单甲醚等，项目废气经专有收集装置系统收集后，由 1 台燃用天然气的焚烧炉进行焚烧处理，处理率 100%，焚烧后废气主要是 H₂O 和 CO₂ 气体，尾气经 30 米高的烟囱排放，对周边环境影响较小。

3、声环境

项目噪声来自覆铜板生产线、焚烧炉、冷水机、空压机等，噪声源强在 75-90dB（A）之间，为降低项目噪声对环境的影响，项目将焚烧炉、冷水机、空压机、各种泵置于隔声房，并对相关设备采用消声、吸声、隔声、减震等措施。此外，在选用设备时，尽量选用低噪声的机械设备及带有减震，消声降噪措施的通风排气设备。

4、固体废弃物

在生产过程中，主要产生以下固体废弃物：

（1）一般工业固废：铜箔边角料、粘接片边角料、玻璃布边角料、各种包装材料等，可回收部份定期由物资回收公司回收利用；

（2）严控废物覆铜板边角料送有资质的单位处置并签订处置协议；

(3)本项目危险废物主要包括少量的不合格树脂、溶剂桶及包装物。其中，不合格树脂用于生产制作低档次产品，而溶剂桶及包装物交由有资质的单位处置；

(4)生活垃圾均日产日清，分类集中，交由环卫部门妥善处置。

十、职业安全与卫生措施

公司始终坚持“以人为本”的指导思想，持续地改善劳动条件，保障安全生产，防止职业病危害，充分发挥广大员工积极性及保障身心健康。本项目的职业安全与卫生防治措施主要有：

1、生产中产生有害废气的工序部位，设有局部排风装置，废气经焚化炉燃烧达标后高空排放。

2、对生产中产生的噪声，除选用优质低噪声设备外，还需采用减振、隔音措施，尽可能降低噪声对员工的影响。

3、为确保人身安全，所有用电设备的金属外壳应良好接地，各建筑物设置防静电接地、防雷接地和安全接地。

4、为确保员工的身心健康和提高工作效率，对生产、质检、管理、办公等场合设置必要的空调降温、送排风措施，以改善劳动条件。

5、厂房内、办公区内设置必要的更衣室、卫生间和休息间。

6、对高位操作平台、楼梯口、预留洞口等设置安全护栏，以确保人身安全。

7、厂区、车间内等设置必要的安全、运输通道，保证人流、物流安全、畅通。设置必要的安全疏散通道和安全疏散照明及指示标志。

十一、节能措施

本项目根据有关国家和部门规范及标准，采取节能措施如下：

1、生产线主要设备选用较先进的进口设备，国内配套设备选用国家鉴定的节能产品，提高能量的利用率；同时结合公司现阶段所掌握工艺技术，也可在进一步降低能耗。

2、房屋建筑要使用保温设计；房屋高度控制；多采用自然通风，减少强补强排，减少喷淋降温；冷热厂地严格区分并隔断；照明采用节能新型光源，减少不必要的灯光。

3、空调机组、冷冻机组采用先进的计算机控制，利用蓄能技术及废热制冷技术，可有效提升冷冻机工况，提高制冷能力以达节能效果，并根据使用要求进行自动调节。冷却水采用循环用水，以节约用水。

4、空调与冷冻水管道选用优质保温材料，以降低能耗。照明选用荧光灯并采用分散式和集中式两种控制方式，有利于节能。

5、充分利用焚化炉燃烧废气产生的热能，建立供热中心，对现有上胶工艺调整，使上胶机废气产生的热能可直接作为上胶机热源同时，可将多余热量用于层压、烘箱等设备的热源。目前公司已引进安装国际先进的新一代旋转焚烧设备，进一步降低能耗。

6、技改中尽可能的选用国家批准的节能设备。

7、加强各种管线的维护和保养，尽可能的在各种管线上加装计量装置，防止和减少渗、冒、漏现象，以减少能源耗损。

8、设备改造使用更加洁净和便宜燃料。

十二、消防措施

覆铜板生产属于化工型电子材料制造类，安全、防火、防爆、防雷击是企业安全生产的中心工作。生产的各个部门必须建立严格的安全、消防制度，并进行规范化的管理。

1、技改项目的火灾危险性类别为丙类或丁类，建筑物耐火等级为二级。

2、厂房设计应按照《建筑设计防火规范》的要求进行设计。设有应有的出口和安全疏散距离。生产室间的划分和室间门的开启方向应考虑人员的疏散和物流的顺畅。

3、项目实施中设有全天候的消防值班、火警广播和直通电话。

4、按照覆铜板生产的工艺特点，设有必要的消火栓灭火系统、手动灭火装置、泡沫灭火系统以及烟感报警系统。

5、在厂房出入口及生产区内设置疏散照明，指引人员安全疏散。

6、加强对各排风系统、风管和自动报警系统的管理和维护及清理工作，确保生产安全进行。

十三、项目实施进度计划

项目实施进度如下：

- 1、2017年6月完成项目前期调研、项目建议书编写工作，厂区选择、工艺区划；
- 2、2017年8月完成项目申报，初步设计及可行性报告报批等工作；
- 3、2017年12月完成项目资金准备、设备考察选型，土建开工；
- 4、2018年2月完成工程设备定货；
- 5、2018年10月，完成厂房建设、生产线安装、调试及试产；完成人员招聘及培训。
- 6、2019年1月，投入批量生产。

十四、投资估算和资金筹措

（一）投资估算

经测算，本项目计划总投资 35144.1 万元，其中，固定资产投资 31144.1 万元，铺底流动资金 4000 万元。

1、固定资产投资估算

单位：万元

序号	指标名称	金额	占比
1	设备购置费用	12586.9	40.42%
2	土地费用	2521.1	8.09%
3	建筑工程	13813.2	44.35%
4	公用工程	659	2.12%
5	其他配套设备	800	2.57%
6	建设期利息	750	2.41%
7	印花税	13.9	0.04%
	合计	31144.1	100%

备注：长期贷款额 15000 万元；长期贷款利率按 5% 计算。

2、流动资金估算

根据本项目投资规模、成本费用构成及运营模式，按照分项估算法估算，项目铺底流动资金共 4000 万元。

（二）资金筹措

项目总投资 35144.1 万元，资金具体筹措如下：

项目投资资金计划申请长期贷款 15000 万元，其余资金由企业自筹解决。

十五、财务评价

（一）项目财务评价

1、产品销售方案

项目完成后，可形成年产各类型覆铜板 500 万平方米（折合 390 万张）、半固化片 1500 万平方米（折合 1200 万米）的生产能力。根据市场供需及公司现有客户资源等情况，拟定项目产品生产销售方案如下：

项目投产计划表

项目	单位	第 1 年	第 2 年	第 3-10 年
覆铜板产(销)量	万 m ² /年	350	425	500
半固化片产(销)量	万 m ² /年	1050	1275	1500

2、销售收入分析

（1）产品价格分析

根据覆铜板市场走势的分析，并考虑经济效益测算的可靠性与稳妥性，本项目对投产后各年份环保型高性能覆铜板产品价格的估算将以现行同类产品均价为参照，并按一定的假设条件估算所得。具体如下（若无特别说明，价格币值均为人民币）：

项目产品单价预测

项目	单位	第 1 年	第 2 年	第 3 年	计算期 均值
覆铜板	元/ m ²	74.46	74.07	73.30	73.73
半固化片	元/ m ²	9.92	9.72	9.68	9.68

（2）项目销售收入分析

根据项目销售方案、达产计划和产品价格预测结果，可推算出项目

投产后每年形成的销售收入如下：

项目销售收入测算

指标名称	单位	第 1 年	第 2 年	第 3 年	计算期 均值
覆铜板销量	万 m ²	350	425	500	477.5
半固化片销量	万 m ²	1050	1275	1500	1432.5
覆铜板销售收入	万元	26345	31824	37050	35574
半固化片销售收入	万元	10500	12495	14640	13969
项目销售收入合计	万元	36845	44319	51690	49543

3、成本费用分析

(1) 产品材料成本分析

根据市场同类材料的价格预测结果及材料耗用量进行测算。项目原材料采购情况如下：

项目原材料采购比例

原材料名称	采购比例 (%)
玻璃布	28.24
铜箔	42.83
树脂	22.28
其他主采	4.75
辅助材料	1.90

(2) 项目达产年的总体成本费用情况

根据项目产品原辅材料消耗情况，人工成本、设备折旧、利息支出、销售管理费用、研发等费用支出情况，进行达产年项目成本费用分析。

具体如下：

项目达产年成本费用构成

序号	指标名称	达产年 (万元)	占比
1	外购材料	39600	81.43%

2	燃料动力	650	1.34%
3	直接人工	600	1.23%
4	制造费用	1733	3.56%
5	销售费用	1400	2.88%
6	财务费用	750	1.54%
7	管理费用	2000	4.11%
8	研发费用	1600	3.29%
9	税金及附加	300	0.62%
10	总成本费用	48633	100.00%
11	其中：		
12	固定成本	4383	9.01%
13	可变成本	44250	90.99%

(3) 项目投产后各年的总体生产成本费用

计算期项目总成本费用情况（单位:万元）

项目	单位	第 1 年	第 2 年	第 3 年	计算期 均值
总成本费用	万元	36041	42396	48633	46577

各项成本费用的计算依据和有关事项说明：

- ① 常规产品燃料动力按实际耗用为基准计算。
- ② 折旧费用中折旧年限，土地按 50 年计，建筑按 35 年计，主设备按 14 年计，其它设备按 8 年计，设备残值按 5%。
- ③ 管理费用和研发费用主要由现有产线负担，新项目适当分摊。
- ④ 投资期地项在项目前 2 年抵扣，不影响本表计算。

4、经济效益分析

(1) 各年生产经营效益情况

综合上述分析测算，可推算出项目投产后各年的经济效益情况如下：

计算期内项目经营效益情况（单位：万元）

指标名称	单位	第 1 年	第 2 年	第 3 年	计算期 均值
产品销售收入	万元	36845	44319	51690	49543
总成本费用	万元	36041	42396	48633	46577
利润总额	万元	803	1923	3057	2966
所得税	万元	120	288	459	445
税后利润	万元	683	1634	2598	2522
销售税金及附加	万元	249	275	300	292
利税合计	万元	1052	2197	3357	3259

说明：① 增值税税率按 17% 计算。

② 所得税税率按 15% 计算。

(2) 达产年项目的经济效益指标为：

销售利润率（税前）	5.91 %
成本利润率（税前）	6.29 %
销售利税率	6.49 %
投资利润率（税前）	8.70 %
投资利税率	9.55 %

(3) 计算期项目年均经济效益指标为：

销售利润率（税前）	5.99 %
成本利润率（税前）	6.37 %
销售利税率	6.58 %
投资利润率（税前）	8.44 %
投资利税率	9.27 %

(4) 项目财务内部收益率

经测算，项目的财务内部收益率、财务净现值如下：

项目税前财务内部收益率：9.35 % ；

项目税后财务内部收益率：8.03 % ；

项目财务净现值：2116 万元。

（5）投资回收期分析

税前静态投资回收期（不含建设期和调试期）：8.3 年；

税后静态投资回收期（不含建设期和调试期）：9.1 年。

（二）盈亏平衡分析

项目达产年实现销售收入 51690 万元、固定成本 4383 万元、可变成本 44250 万元，盈亏平衡点为：

$$4383 / (51690 - 44250) = 58.91 \%$$

所以，当生产能力达到设计能力的 58.91 % 时，项目即可保持收支平衡，风险较小。

（三）财务评价结论

经分析测算，项目达产年可实现销售收入 51690 万元、利润 3057 万元，税前销售利润率 5.91 %；计算期年均实现销售收入 49543 万元、利润 2966 万元、税前销售利润率 5.99 %；税前内部收益率为 9.35 %，具有较高的盈利能力；达产年盈亏平衡点为 58.91 %，抗风险能力较强；达产年投资利税率 9.55 %，计算期年均投资利税率 9.27 %，项目税前静态投资回收期为 8.3 年，回收期较短。

综上所述，本项目具有良好的内部收益率，投资回收快，经济上可行。

十六、风险分析

项目通过双幅生产设备的投入，提高产品一致性，优化提升现有产品技术性能及生产规模，适应客户和市场的需求变化，保持现有产品的市场竞争力，对缩小与大厂商竞争对手的差距有较大意义，同时为环保型高性能新产品的生产和推广创造有利条件，以市场规模较小但盈利高的环保型高性能新产品作为公司未来的利润增长点。

从盈亏平衡点和售价降低对内部收益率的影响看，项目价格和成本是影响项目之关键，其它因素对项目影响不大。从近年经营情况总结，价格和可变成本基本联动，出现价格下降而成本不变可能性极低，结合净现值分析、内部收益率及相应财务指标，公司认为项目具有一定的抗风险能力，盈利能力较强，风险较小，关键影响因素为销售量的大小，市场开拓最为关键。

综上所述，本项目实施后财务运营状况良好，能够为公司增加较高的营业收入和利润，具有一定的抗风险能力，评价分析认为：该项目经济效益良好，项目可行。但是，公司仍须不断加强内部管理，提高效率，控制成本，保持技术先进性，保证产品竞争力，努力扩大市场占有率，提高盈利能力的同时须提升企业的综合实力。

十七、结论

（一）项目计划对覆铜板生产线进行扩产增容、优化升级，满足无铅、无卤、高品质 FR-4、高频高速等环保型高性能覆铜板及半固化片产品的生产需求。环保型高性能覆铜板产品符合行业技术发展方向，具有良好的发展前景。

（二）项目的实施可为公司及时形成大尺寸拼板覆铜板的生产能力，可有效满足客户对特殊尺寸覆铜板材的迫切需求；并可进一步提高覆铜板业务满足产品多样化及客户定制化要求的能力，降低内部转换成本、提高交货效率，充分挖掘企业发展潜力，在保证现有客户订单的基础上进一步扩大市场份额，从而提升覆铜板业务整体盈利能力。

（三）项目计划新增年产覆铜板 500 万平方米（折合 390 万张）、半固化片 1500 万平方米（折合 1200 万米）的生产能力，可大幅提高公司覆铜板业务规模，切实提升企业市场地位，增强企业在进行材料采购时的话语权，直接大幅提高公司覆铜板业务在国内行业的市场竞争力。

（四）项目的实施符合公司加快产品结构转型升级，进一步提升竞争优势的发展需要，是公司中长期发展战略规划的重要构成环节。

（五）公司近年持续开展无铅、无卤、高品质高 FR-4、高频高速等环保型高性能覆铜板产品的研发，不断投产并优化提升该类新产品技术，项目技术成熟，来源有保证；公司实施该项目的管理运营基础扎实。

（六）项目建设和生产过程对周边环境影响较小，所规划采取的环境保护措施、安全消防措施、节能措施实用有效，符合国家有关要求。

（七）项目产品属国家产业政策鼓励发展、重点发展的领域。项目

的实施将可直接提高我国覆铜板行业高档次产品生产能力，切实增强电子信息行业的整体国际竞争力，具有显著社会意义。

（八）经测算，项目投产后达产年可实现销售收入 51690 万元，利润 3057 万元，税收 759 万元；计算期内年均可实现销售收入 49543 万元，利润 2966 万元，税收 737 万元；税前内部收益率 9.35%，税前静态投资回收期为 8.3 年。项目具有较高的内部收益和较短的投资回收期，属于投资少、见效快的项目，具有良好的经济效益。

经综合分析评估，本项目的实施具有显著的社会经济效益，是必要的、可行的。