

## 第 2 章

# 芯片产业的产品线经理是怎么回事

### 2.1 芯片产品线经理的职责解析

国内首屈一指的芯片投融资和科技传播的平台——IC咖啡的创始人胡运旺先生，在他编著的书《“胡”说IC菜鸟工程师完美进阶》（电子工业出版社，2014）中提到，在中国IC公司第一紧缺的人才，是在芯片公司一个串线的人，所谓产品线负责人（产品线经理），负责从芯片市场需求开始，经历芯片的产品定义、芯片的前端和后端设计、工艺制定、供应商制定、软件设计（对于数字芯片）、流片、封装、测试、方案设计、市场推广、销售支持、客户支持甚至产品退出市场等完整过程的协调管理。

胡先生的“胡说”概括得很好，而我也有一个“愚说”：“芯片公司的产品线经理是负责从黑板开始规划蓝图，到最终芯片大卖，这全过程环节的最终负责人。”

多数芯片公司刚创立时，基本一定有一个主要创始人担负着产品线经理的职责，但是随着公司规模的不不断扩大、产品线的扩张，创始人无法兼顾所有产品线的管理，因此必须分权，而产品线经理很大程度上就是公司某一块特定业务的CEO，要有一种在公司内部创业者的精神。我出差来国内时，一般都是每

天跑三家以上的客户，还要约见友商、销售、供应商来获得尽可能多的信息。上次来国内时，下午3点钟我在上海火车站，还希望赶在无锡的供应商下班前可以见上他们一面，如果偷懒一点儿，当然可以在电话上交流，但是效果当然要打折。有责任心的产品线经理可能除了睡觉和陪伴家人，都在思考工作。

产品线经理的岗位职责比较繁杂，可以说一切与产品盈利相关的内容都要直接或者间接地参与。这些职责与公司规模、文化背景、产品线面向的市场范围（全球性或者区域性）等都有一定关系。然而不论在中国或者美国，不论公司规模，对一个需要规范管理制度的芯片公司，都涉及而不同于如下的主要职责（这些职责都在后面的章节有进一步的详述）。

### 1. 与部门副总裁/市场副总裁和CFO团队制定团队的年度团队预算

年度的研发预算由多种因素构成。假设某产品线去年销售额为5千万美元，毛利50%，净利30%，则大致可与CFO团队和部门副总/市场副总共同拟定，从毛利中提取一定比例作为第二年研发的再投入费用。可以包括的内容如新产品开发费用（人工，资本支出——如掩模、流片、测试板、测试设备、IP授权使用费、设备费用），新雇员的支出，工艺开发实验费，等等。

预算也可能由其他外部因素波动而造成影响，如中美贸易摩擦可以造成产品路线的变化（不少美系支持华为的产品线已有被砍的趋势），如大客户给的良好反馈希望可以得到进一步的投入（如得到苹果或英伟达的背书），如与公司其他产品线的协作发生变化（举例来说，如果某产品线决定上马新的微处理器，那其他产品线就可能申请得到新的预算支持来做配套的电源和模拟芯片），以及公司的收购兼并和重组等，不再赘述。

### 2. 制定当年度和未来2~5年的产品路线图

制定产品路线图，是产品线经理基于各种内部和外部的因素，制订一系列在未来2~5年的产品开发计划，为在基于研发预算的限制下，整合团队达到短期和长期最大化的商业回报，在2.2节和2.3节中会详述相关内容。

### 3. 共同安排设计团队的年度目标和资源

芯片设计团队的职责是设计关于某产品线的所有芯片，和协助规划部分芯片工艺。设计团队一般不属于产品线而分开汇报，可能汇报给公司CTO、设计副总或者业务部门副总裁，因而芯片设计总监较常见的是和芯片产品线经理处于平级而密切合作的关系。设计团队有自己的年度目标，间接与相关产品线的盈利挂钩。设计团队主要的KPI与每年上马的项目总量、产品设计难度和流片顺

利程度几方面有关系。产品线经理应该与芯片设计总监有良好的工作关系，互相协调妥协，才能配合完成彼此的工作目标。在2.4节中关于商业计划书的部分有关于安排资源的介绍。

#### 4. 团队管理

产品线经理一般直接管理产品和市场部门，包括产品和市场工程师、区域的商务拓展经理、战术市场经理等。也可能兼管产品应用工程师团队，2.6节会详细介绍产品市场部门的组织架构。

#### 5. 与设计和产品工程团队探索新的工艺和其他供应商

针对不同的产品路线和性能/成本改进的需要，无晶圆厂的芯片设计公司（Fabless）有可能需要引进第三方代工厂的工艺制程，而IDM（自有晶圆厂的芯片公司）也有可能需要研发新的工艺和制程。稍有规模的芯片公司一般都有自己的工艺研发团队，产品线经理需要阶段性（一般半年度）地把工艺研发总监、设计总监等部门负责人共同请到一起开工艺方面的战略会议。大致讨论以下几点。

- 为何需要开发某新系列的产品。
- 为使此类产品有竞争力，需要满足怎样的性能。
- 请设计总监提出开发该产品需要的工艺需求，现有工艺能否满足。
- 请工艺总监去调研合适的工艺——产品线经理可以提出建议。
- 请采购总监去洽谈开发工艺和量产后流片等的价格。

因为使用新的工艺制程一般需要芯片公司大量的投入，很多设计IP无法在各种工艺之间通用，所以选择起来比较慎重。对电源和模拟芯片的产品线，一般最多在新产品研发时同时使用三四种工艺为限。对数字芯片，同时会选用的工艺种类更少。2.3.4节中介绍了工艺的选择流程。

#### 6. 组织和负责产品的具体定义

产品线经理需要时时与组织中的成员交流产品的路线图和下一步的产品计划。

首先是选定合适的开始某芯片定义的时机。如：

- 第一代产品的推广告一段落，适时可以开始第二代产品的研发。
- 某大客户恰好提出特制芯片要求的规格或国产替代的要求。
- 某应用出现新的行业标准或者新的市场动向。

.....

其次，对于覆盖面很宽的产品线，可能已经有量产的几十到几百种各类芯

片，未来可能研发的也有几十到上百个不同的选择，因此需要调研需要定义的产品种类。可以从不限于以下的几方面来考虑。

- 目前市场前景较好，有望得到大范围的应用，如5G、手机快充等。
- 如果对竞争对手市场占有率高的产品较为了解，而且确定对手的毛利率较高，可以考虑做某种程度上替代的产品，如脚对脚甚至完全类同的全物料替换（BOM-to-BOM）。
- 根据产品线现有的优势，进一步降低成本或提高性能以巩固市场地位。降低成本的办法可能是利用新的工艺开发。提高性能可能是增加精确度、增加硬件功能、增加软件选项等，需要根据市场的反馈来调整。
- 根据某销售力量较强的区域市场的需求，制定与此区域相匹配的产品策略。例如，在中国台湾地区，其区域性的PC、服务器和网络市场的机会较多，就可以根据当地的需求做特殊定义的产品。
- 根据芯片设计师以往的成功经验，做快速迭代的产品。例如，如果某个工程师很熟悉某工艺，已经做了40V的DC-DC产品，而同个工艺也有60V的组件，就可以沿用同样的设计架构，快速开发60V的产品。
- 根据公司其他产品线的新推出产品和成功的销售案例，做配合的产品。例如，在智能家居一种应用当中，就可以多个产品线同时协力做包括微处理器、传感器、电源、模拟、无线、内存等多类芯片产品，以得到协力推广的作用。

在定义的过程中，产品线经理要与其他团队联合决策合适的人选，包括选定：

- 芯片的设计，版图，软件算法设计人员（Design, Layout, Firmware Engineer）。
- 技术市场工程师/应用工程师（Technical Marketing Engineer/Application Engineer），负责撰写产品的最初目标规格（Initial objective Specification, IoS）和制作仿真电路模型（Simulation Model）。
- 产品项目工程师/项目经理（Project Engineer/Manager）。
- 工艺工程师（Process Engineer）。
- 封装工程师（Assembly Engineer）。
- 测试工程师（Test Engineer）。

## 7. 撰写商业计划书

撰写商业计划书可以说是产品线经理最重要的工作之一。其核心内容是描述为什么公司管理层应该批准计划书列举的预算来开发此芯片。归根结底，芯片的研发是为了销售额和利润而不是为了科研，因此为什么此芯片的商业回报率会高于其他可选投资，就成为公司管理层最感兴趣的关键。撰写、展示和讲演商业计划书，是产品线经理表现个人能力和团队领导力的最好机会之一。

更多的细节会在2.4节中进一步阐述。

## 8. 推动项目立项，规划项目节点，规划量产和推广时间表

在商业计划书得到批准以后，产品线经理需要与项目工程师交流来确定立项时间，设立每周或每两周的沟通会议，制定会议日程等。

项目节点的设立一般也是商业计划书的一部分，包括初次流片时间、初次得到工程样片时间、第二次流片时间、最终版芯片交货时间，及最后量产推广时间。一般在最后量产之前，在某一节点，已经需要把样片交付给客户用于试用。

第一次交付客户样片的时间比较难于把握，需要越早越好，以免错过客户的产品设计窗口，然而也需要完成尽可能多的电气测试和可靠性分析，以防在客户的测试中出现严重的故障。虽然可以在交付前先给客户打打心理的预防针，列一个已知问题的表格，但是客户工程师肯定不希望在验证中出现严重的问题。因此样片的交付时间，需要产品线经理与做具体验证的应用工程师达成一致意见。

最后量产的推广当然是重要节点，就好像一般新房上市，总是刚开始的一两周内吸引来看房的客户最多，新芯片上市也是前三个月可能吸引来的客户最多。2.7节会详细介绍产品推广的全方位战术。

## 9. 追踪所有芯片工程样片的验证进度

芯片最初设计流片出来的工程样片，需要经过严密的验证分析，去除了所有主要问题的隐患后才能交付到客户手里，如果有发现较严重的问题，需要马上与设计和应用工程师共同开会以讨论解决方法。如果样片可以交付给客户，需要迅速与可能感兴趣的销售和代理商联系以展开推广。时时追踪验证的进度也是比较重要的工作，任何一天的拖延都可能错过某个潜在客户的设计窗口。

## 10. 追踪所有芯片项目量产和质量验证进度，调整相应市场策略

在工程样片通过验证的同时，需要同步开始进行多重工作以推进芯片量产，其中包括：

- 量产前的试运行。在试运行环节，需要重复三次以上的生产，确保各重要参数没有明显的偏移。
- 量产测试方案的制定。
- 芯片质量验证环节，确保在一系列严苛的环境和电气测试条件下，芯片仍然能够保证正常工作。
- 数据手册，参考设计，仿真模型等的设计。
- 各供应商的最终合同议定，最终成本核实。
- 通知各销售和FAE此芯片开始推广，并制作一系列推广材料。

在2.5.1节中具体介绍了芯片项目从计划到开始销售的具体步骤。

### 11. 与多个部门共同优化成本

在很多场合下，芯片的成本不尽如人意，可能的原因有：

- 该芯片最早是基于较老的工厂和制程，如老的4英寸或6英寸厂，显然在成本上没有竞争力。
- 对初创的Fabless设计公司，如果需求又小，那么很可能在晶圆代工厂和封测厂无法获得好的报价，甚至要加钱才能获得产能。
- 工艺天生的劣势，多数代工厂的通用工艺赶不上某些大型IDM自我研发的工艺。因此做出的芯片可能尺寸较大而成本更高。
- 产品其他的附加成本较高——如设备折旧、封测、物流等成本。

所有这些项目，根据其降成本潜力和难易程度，需要产品线经理主动与各部门联系来讨论对策。举例来说，曾经有某大客户给了对于某芯片的目标价格，但是比我愿意给出的最低报价还要低，在研究了此芯片的成本组成以后，我感觉从前与封装厂协定的封装成本比市场价高了不少，还可以适当降低。我与采购和财务部门联系，只花了几封E-mail的沟通时间就把核实成本降低了几美分，这几分钱就得以让我用略高于最低报价的数字满足该大客户的目标价格。

降成本的工作一般并不是产品线经理的直接工作任务，因此需要很强的责任心来驱动。

### 12. 和全国或全球的销售一起，与客户沟通、报价，做各项支持、售前和售后服务

成功的产品销售需要的是时刻服务好客户，确保客户的成功。

与销售和客户的交流，永远都是越快越好。所以产品线经理的辛苦，是可能一天24小时没有真正休息的时间。我曾有一次是早上4点钟和欧洲客户一起开

会，晚上9点钟又和韩国客户沟通。

客户的需求可能多种多样，但多少都需要产品市场团队的支持，如前期的推广介绍、访问、报价、出参考设计、故障诊断、与竞争对手的性能对比、催货发货，甚至包括量产后出问题的解释和应对。3.4节中介绍了与芯片销售的联系，在第4章里介绍了与客户的种种关系。

### 13. 定期拜访重要客户

产品线经理也应当定期拜访国内外重要客户，以推广产品和获得第一手市场情报和客户反馈。如果在规模稍大、有几条产品线的公司，销售不可能专注于卖某产品线的产品，因此产品线经理的定时拜访，会让当地的销售更专注于寻找该产品线的客户线索。毕竟，应该没有一个人可以比产品线经理本人更好地介绍和推广他所负责的产品。所以只要是在不影响家庭生活的前提下，产品线经理应该适当地划分出一段时间用于差旅。在本书最后，有关于出差的建议。

### 14. 与营销宣传 ( Marcom ) 团队共同制定新产品推广材料

在芯片通过了大多数环境和电气验证测试，供应链确认完整，估计短期内可正式推出市场，接受量产订单时，就要开始与营销宣传团队共同制定推广计划和相关材料。推广需要一定的预算，因产品重要性不同可能造成预算有很大的波动。一般来说，推广的层级有以下几类。

第一类：该芯片对公司是新产品，填补了空缺，但是在业界已经有很多类似的产品。此类产品可以进行公司网页推广、邮件推广、社交媒体推广、代理商渠道推广等。

第二类：该芯片是业界领先的技术或产品。此类产品在第一类的基础上，可以添加的推广选项包括：在各技术媒体刊登新闻稿，联系媒体编辑撰写技术稿件，开网络技术讲座，开销售和代理商培训讲座，其他数字媒体宣传（如 Facebook、YouTube、领英、微信公众号等）等。

第三类：该芯片是业界唯一，在某些特色上是业界重大的突破。此类产品在第二类的基础上，可以召开新闻发布会，在技术年会上寻求公众演讲机会，与销售部门共同雇用额外的产品销售和外部销售咨询公司，等等。

2.7节还会更详细地介绍产品的推广战术。

### 15. 与合作友商的前期引入，沟通，共同制作和推广应用方案

即使是规模再大的芯片公司，总有自己还缺乏的产品线和产品种类，因此一定程度上的友商合作总是有可能的。例如，我以前服务的公司专精于模拟和

电源芯片，在做第一代USB快充方案时，我就与Cypress（赛普拉斯半导体，已被英飞凌收购）公司做数字方案的团队合作一起出方案。当时选择Cypress合作的初衷是他们的数字芯片能力很强，而不会在模拟和电源芯片上与我方有利益上的冲突，后来我们有一些在网上公开的合作参考设计，也得到了一些共同的客户。对方如此信任我们，以至于对方的新产品定义还希望我来提建议。

## 16. 组织和全球各地销售、现场工程师（FAE）和代理商的定期沟通和产品培训

和定期拜访重要客户同等重要的是：在出差到当地时，与当地的销售、现场工程师和代理商开沟通会议，包括新产品和产品路线图的内部介绍，听取销售对产品和客户支持的建议，等等。我一般的做法是如果到某地花两到三天见客户，就至少要预留半天和当地的公司内部人员开会，而且最好是放在面见客户之前，因为有可能需要临时修改谈话策略和介绍的资料。例如，曾经会见某欧洲客户前，销售提醒我一定不要展示与竞争对手的对比，因为此客户的主要技术负责人略心高气傲，总是自己来选择方案，很反感芯片公司自己互相比较。如果不知道这一层，就可能犯他的忌讳。

产品培训有可能是多种形式，例如，较大的公司会定期组织全国或全世界的主要销售和现场工程师团队齐聚一堂，听取所有产品线经理的新产品介绍，同时也反馈对于新产品的建议。再例如，一些大的代理商会邀请很多原厂定期、同时来做产品培训。芯片产业还有很多产业博览会，IEEE的一些专业会议，都有留给厂商可预约的产品培训和产品发布的机会。

与销售、FAE和代理商的其他联系，在第3章里将有更详细的介绍。

图2.1列举了在芯片公司的产品线经理的主要工作范围，之前介绍的16种职责是较核心的拼图，而其职责还会暂时外延到其他方面，如定价、法务、流程优化、产量预测等方面。这本书未必能够完全描述所有的职责，只能择其重要部分着重描述。读者也不必已经是或者希望成为产品线经理，完全可以其中某一方面或几方面的专家，然而对于了解公司整体的运作，如何参与产品线管理，扩大自己在公司内部的影响范围，进而有提升的空间，我仍然希望可以给出有益的建议。

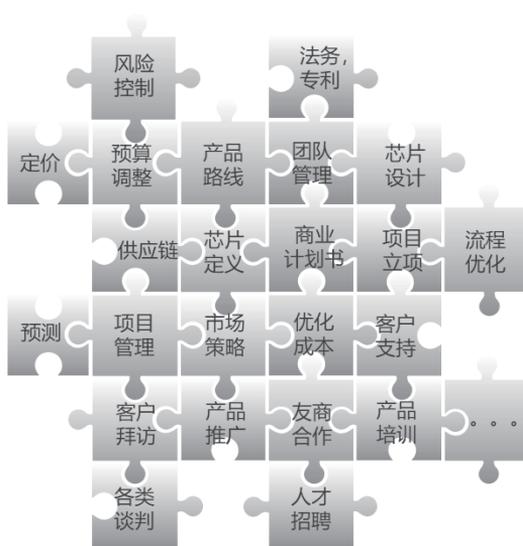


图2.1 芯片公司产品线经理的一般职责概览

## 2.2 芯片的市场战略初探

因为近年来华为和中兴在芯片供应上受到中美贸易摩擦的影响，对于非芯片行业的读者，可能认为芯片只是手机或者通信基站上非常重要的零部件。然而实际上芯片的应用极其广泛，几乎所有用电的地方都有芯片的存在，即使是看似简单的玩具、计算器、小家电之类的应用，都有各类芯片的存在。中国一年要进口价值3000亿美元的芯片，其中除了少数价格几百、上千甚至上万美元一颗的极特殊芯片，更有大量芯片甚至廉价到几美分一颗。芯片公司很少有单纯做几种芯片而能够形成规模的（英特尔、AMD和英伟达之类的业务除外），绝大多数的芯片公司要获得成功，非得有多条产品线、极为广泛的芯片选型才行，而在西方超大型的芯片公司如德州仪器（TI），更是有数万种芯片的选择。

据说，2020年有超过5万家中国企业注册了与芯片相关的业务，其中有数千家全新的芯片设计公司。虽然面临广阔的市场潜力，然而也面临西方国家的先行者已经占领大部分市场的先发优势。芯片市场可谓是非常文明的战争，永远存在努力拼搏的竞争者来蚕食我方的市场份额。

作为芯片公司的任何产品线，其根本的核心目标，就是不断创造完整的产品（芯片），将其引入可防守的具体细分市场，使其占据有利的市场地位。

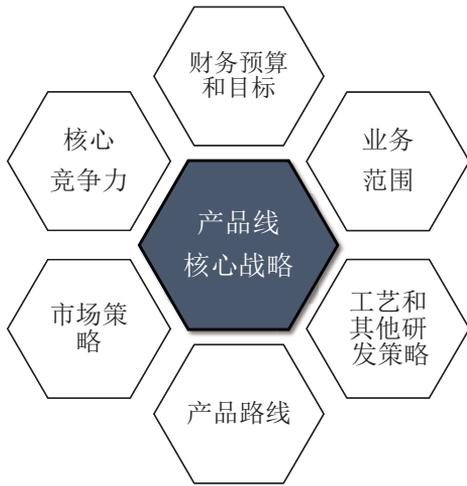


图2.2 产品线核心战略的组成

任何芯片产品线，都应该有自己的一套如图2.2所示的核心战略观，此战略观应当与公司的整体战略、与外部的实际市场情况相吻合，可以告诉自己的产品线未来希望走到哪里去，以及怎么走到那里去。产品线的战略观包括财务预算和目标、业务范围、核心竞争力、市场策略、工艺和其他研发策略、产品路线六方面。从六方面的交汇点出发，形成六道边界，说明了产品线希望达成的目标；而外部的内容构建了产品线目前还没有接触到，以后也不希望去追求的部分。战略观不是为了限制自身，而是出于诸多因素来定位自己的产品线，从而充分拥抱新的市场机遇。

### 2.2.1 芯片产品线核心战略观

在构建最初的战略观时，产品线经理需要自问的前三个主要问题是：

(1) 你想带领产品线往哪个方向前进？

这里必须有比较具体的目标。如果某产品线经理说：“我们希望占据电源管理芯片的领先地位”，考虑到电源芯片的范围过于宽广，而且部分头部公司已经有几十年和数万种芯片的积累，这样的战略方向没有意义和可能性（某投资人朋友真的给我看过初创公司写这样的目标）。但是目标方向也不至于过于约束产品线的未来发展。

回答这个问题，需要从短期和长期目标中寻求到平衡，结合产品线和公司的真实基础和价值所在。我有朋友在电动车相关系统研发中积累了多年经验，现在想涉足芯片行业，那么我为其建议的目标是：“我们的愿景是基于公司现有的电控平台和长期合作客户，设计和开发适于自用的功率器件，在自有平台上量产以后，设计更多的器件以向其他电动车和工业领域拓展，最终成为第三代半导体应用于汽车和工业领域的领先代表”。这样的目标基于自身的已有经验和优势出发，而且有各阶段的目标，比较切合实际。

## （2）通过哪些途径到那里去？

这里还是应该既具体又不太受限制，例如，招募具有更富有经验的工程人员，研发更好的工艺流程，着力于更好的客户支持，提供更全面的系统解决方案，着重投资于增长快速的终端市场，等等，这些途径都有可能实现。

然而很重要的一些途径是产品线能够长期保持的发展途径，是可持续的。如与客户的关系，就是不可持续的途径。首先，客户的雇员不会一成不变，今天的关系可能明天会消失；其次，关系只能保证在客户的某一代设计上有所验证的希望，对于下一代设计，很可能推倒重来。最后，对于稍有规模，比较正规的公司，供应商的决定绝不是个别负责人可以说了算的事。

## （3）为什么你认为能够成功？

成功的主要因素大多是基于我们能够提供给客户的某种价值。如果是为了低价竞争，可以说“我们会成为低成本的生产方和价格上的领先者”，如果是以其他形式来获得竞争优势的产品线，就可以谈到已有的优势和计划采取的步骤来获得成功。具体在后文会继续分析。

回到核心战略观的题目上，在创立或者加盟某芯片公司的产品线时，我们要做到可以内观（观察企业内部的实际情况）加上外观（整体市场，竞争对手），不断调整自己的边界，直到达到有益的平衡点。

- 从财务预算和目标上，我们需要了解公司对产品线（或者投资人对公司）可能提供的预算，包括研发和人力资源，对于毛利率的要求和业务增长的期许。如果随着公司和业务的发展，需要更多战略性的投入，或者放弃部分业务，这里的边界也会相应调整。例如，假设有两块截然不同的芯片业务，一块业务每年增长30%，而毛利在30%左右；而另一块每年增长10%，然而毛利保持在70%以上。这里就要根据公司对业务发展的期待和公司整体战略（是“小而美”还是“大而全”的形象），来考虑对两块业务做出预算上的调整。
- 从业务范围上，需要首先了解公司整体的业务规划。如同样做MCU，是否公司有其他产品线根据ARM内核做的产品，根据RISC-V做的产品，而与我方希望投资的方向相冲突，或可以互相弥补。其次是根据产品线自身人员的经验、能力和资源，来确定自己适合发力的具体细分市场，并不断调整。最后，尽量不要随着市场热点的变化而随意调整产品方向，除非在某些极特殊情况，在2.3.8节将介绍产品路线图的后期调整相关介绍。

- 从工艺、封测、软件等公司底层的技术平台上，我们要先了解技术平台是否与产品线或公司的立身根本有关。如有些芯片公司可能拥有某种独特的工艺或设计，可以以高性能或者低成本取胜，而我们的产品线能否利用这种公司层面的优势？如果没有此类优势，是否需要首先取得此类优势，才能与友商开始产品层面的竞争。如从前国产图像传感器的研发，因为国外大厂都是自有工艺，没有代工厂可以提供，因而就被迫先研发国产的传感器工艺，再开发产品，否则就是无米之炊。
- 从产品路线方面，要考虑给客户一个怎样的整体印象。如我们是以研发大量的普适性高、性能普通的产品为主，还是集中力量研发少数性能高超的产品。这里也需要与公司整体的战略规划相适应。如果有些公司已经建立起了廉价而低质的形象，即使在高性能产品上有所突破，也很难打破客户的刻板印象。
- 在市场竞争和市场趋势的角度，不同的公司观察同一市场，可能推论出全然不同的想法。如对于第三代半导体材料在电源芯片中的应用，有些公司破釜沉舟，将公司形象和大部分资源都放在氮化镓或者碳化硅芯片的开发上，而其他一些公司宁愿等到大规模的商业成功以后，再决定是否要跟随投入。
- 最后是核心竞争力的方面，要考虑公司主要（可能）取得成功的方面，然后发展产品线以配合公司的发展。如兆易创新，首先进入32位MCU的市场并取得成功，而后又进入存储市场和传感器市场，基于自己的核心竞争力是对系统的理解、市场的把控，而不断扩大自己产品线的边界，投入相关的资源来开发新的业务范围。

我可以以自身来举例如何建立产品线的核心战略观。我加盟瑞萨电子时，瑞萨电子刚以32亿美元收购了美资模拟和电源芯片公司Intersil（英特矽尔）。英特矽尔曾是一家极成功的芯片公司，历史上溯到20世纪60年代，创始人是半导体工业历史上非常著名的肖克利实验室“八叛逆”之一，曾经发明过世界上第一块用CMOS工艺做的微处理器。后来英特矽尔在20世纪80年代被军工集团Harris兼并，后来又重新独立，直到被瑞萨电子收购。我加入公司时，管理的众多产品中还有一小部分是20世纪90年代研发的，称为“HIP”（Harris Intelligent Power，Harris智能电源），30年以后仍然在量产。

我被瑞萨电子招募时，接手了原来英特矽尔传承下来的一块工业电源和模

拟芯片的业务，需要新的管理者来重新布局、策划和发展。我花了几个月来观察了解公司和产品线以后，发现原英特尔在电信、手机、数据中心、计算机等方面还有较高的市场占有率，然而收购方瑞萨电子本身的优势主要在大宗的工业和商业应用，如仪表、工控、家电等，两方面市场重合度并不高。于是在加盟后第一次做业务汇报时，我进行了核心战略的分析。

（1）业务范围：覆盖全球除了手机、数据中心的一部分应用、电池管理、汽车以外的所有电源芯片和模拟芯片的应用领域（其余由其他产品线负责）。

（2）工艺战略：与数家拥有世界领先的模拟和电源芯片工艺的代工厂合作，并利用瑞萨自身晶圆厂的部分特殊优势，综合利用。

（3）产品战略：保持一部分新产品沿袭以往的高端设计和定位，同时在瑞萨本身的优势应用上发力，做适合大宗市场，能够与瑞萨其他产品线共同销售的大量产品。战略是同时要做高端和量大的两块市场。在第三代半导体如氮化镓上做有限投入。

（4）市场竞争策略：在各面向的主要细分市场，明确头部竞争者，明确战略客户和其目前所选竞争者的方案，计划各种取代的战术方案，包括全新设计、脚对脚和BOM-to-BOM的替代。

（5）核心竞争力：利用充沛的瑞萨电子现有客户和市场信息，快速响应市场需求，利用先进工艺，大量有经验的设计和应用工程师，快速覆盖目标市场。利用基于微处理器和其他数字芯片的生态圈，配合公司整体解决方案部门提出大量针对各应用市场的一站式全方位芯片解决方案。（后来瑞萨电子又收购了美资公司IDT，因而为与IDT共同整合电源和模拟芯片方案也做出相应安排。）

（6）财务预算和目标：需要调整和招募基于全球的若干设计、应用、市场等人员。（同时近来为应对中美贸易摩擦也做出了相应调整。）

结果我的产品线得到了比预计还要好的反馈，得到了大量的发展资源。

而在核心战略的实施方面，产品线经理首要的任务就是负责产品和市场经营，我大致把这部分的工作分为以下几部分（2.2.2节~2.2.5节）。

## 2.2.2 目标市场的划分

GE在20世纪60年代时曾经做过大范围、保密性的商业调查，来确定企业在新兴和成熟市场中的成功因素。最后的结论是在任何细分市场，如果有30%以

上的市占率就肯定是盈利的；而如果市占率在15%以下就会亏本。所以，任何市场只有两三家头部企业可以盈利。

这个结论看似很奇异，因为肯定有大量盈利的汽车、计算机、家电、芯片公司等。其实，这些盈利的公司往往都在某些细分市场占据头部地位（而未必自知）。例如大到汽车市场，就有小车、中等车、大车、廉价车、豪华车、进口车、国产车等，甚至最后可以一直细分到山东某市的低速电动车市场；而如果我们讨论汽车电源管理芯片的市场，就有高压、低压、大功率、小功率、DC-DC、电机控制等。这些市场的划分如果足够细致，那么再小的公司也可能在行业里领先。在芯片产业，做模拟电源芯片不必是德州仪器，做处理器芯片不必是英特尔才能盈利，只要能在合适的细分市场领先，产品线和公司就能够获得盈利而成功。

市场的划分有助于我们了解某细分市场对该芯片公司的潜力，如果不能判断和划分市场，势必无法做出合理的投资回报率（Return On Investment, ROI）和销售预期分析。而ROI和销售预期几乎是商业计划书中最为重要的内容，直接关系到产品线经理的芯片产品能否获得高层的批准开案，或者小公司的创始人能否得到投资人的青睐。问题在于，市场的划分很多时候可能是非常主观的，可以从很多角度来对细分市场分析出不同结果，而且市场划分需要很多细节，这些细节很难从公开渠道来精确了解。这些都需要通过实地的客户拜访与销售的共同挖掘，才能得到更可靠的第一手信息。通过这些占用资源有限的前期调研，经常可以节约公司后期大量的错误投资，或者成功造就大卖的芯片，因此实在是事半功倍，必不可少。

举例来说，我们看到2020年5月份的财经新闻，报告我国5G商用加快推进，已开通5G基站超过20万个。对于一个做射频功率放大器芯片的公司，肯定会将5G作为一个大的市场来研究。然而，这些基站有多少需要小功率的器件，有多少需要大功率的器件？一个基站总体需要几颗放大器芯片？各个做基站的公司其市场占有率又如何？哪些需要公司作为战略客户对待？……此类信息很难在公开渠道挖掘到。然而不做这部分市场调查就盲目上马，往往会给公司带来很大的风险。

如果我们要做一块电表控制芯片，必须要调查全国乃至全世界的电表存量、每年更新的数量、其中单相表和三相表的比例、对于功能和耐久性的要求、国内自用和出口电表的占比、是否需要国产IP、每家目标客户的年出货量、供应商关系、目标价格范围……这些都是市场分析的内容。

除这两个例子以外，例如产品质量、代理分销渠道、品牌、服务、价格、地理位置、客户信任度、供应链……都可能是决定细分市场的因素。

产品线经理总是应该着重于研究，根据自己产品线的竞争优势（设计、生产、经验等），来研究应该发力于哪些细分市场，可以使得自己的产品线较能获得长期的竞争力。如做电源芯片的产品线经理，经常时时自问的一点是，是否应该针对某极细分的市场做特制的芯片（如苹果手机内部的电源管理芯片，或者英伟达GPU搭配的多相供电芯片），虽然难度极大，然而一旦成功则可能保持长期的影响力和占有率；还是应该针对更广阔的市场（如简单的充电适配器的电源芯片），开发更普适然而价格竞争也更激烈，很容易被替代的产品？

在我曾经负责管理定义的无数芯片中，有以下两颗LED照明芯片：一颗是非常普适性，比现有产品成本更低的版本；而另外一颗是特殊针对舞台灯市场，拥有与世界上所有厂商都不同的拓扑和控制模式。普适性的那颗被公司CEO否决了，因为没有面向任何特殊市场，无法占据主导地位，而市场价格永远都会下降，今天的优势就是明天的劣势；而后者就被管理层一致通过，因为即使只是面向一个非常细分的市场，然而有潜力占领之，而争取极高的毛利。市场的细分就是这样与公司的自身定位息息相关。

对于中小公司而言，追逐细分市场可以锻炼出一只更为专注、具有细分市场专家经验的销售和FAE团队，聚集各种资源，培养公司形象，开发针对性的产品，因此比来自大公司的竞争对手，能够更快速地建立起护城河。因此可以看到许多成功的小型芯片公司，往往只专注开发一颗产品而做到极致。例如上海的南芯，开始只是专注在笔电的细分市场做一颗双向升降压的快充芯片。而作为反面教材来说，某些芯片初创公司对市场战略没什么兴趣，宣称自己是所谓的“客户导向”，其做法是先询问客户所用芯片，然后开始复制，仿照竞争者的芯片，最后陷入价格战的汪洋大海，损失了大量的开发费用。我认识的某国产芯片公司创始人在微信朋友圈中感叹：“国产公司能不能去抄TI，不要抄国产同行的好吗？”很多初创的国产公司很遗憾的确实毫无产品战略可言。最后，对于多数成功的芯片公司，其思路更为灵活，可以基于特定市场战略的主要道路而开发大量产品，也有时可能稍微离开主路，而追逐一些战术性的机会。

研究细分市场的划分有很多的工具，在条件允许时，最好实地走访在业界地位领先的大客户或者重要代理商，可以获得对目标市场的预期印象。

有很多市场研究机构可以出具市场研究报告，如IHS Markit、WSTS

(World Semiconductor Trade Statistics)、Research & Markets、Gartner，而麦肯锡等咨询公司也都有关于芯片的业务分支。然而这些研究报告的问题在于：首先，只有很少的公司会对某细分市场感兴趣，从而难以驱动这些研究机构出具报告；其次，如前所述，划分细分市场，可以有无数方法；最后，如果对于某细分市场已经有了完备的研究报告，这个细分市场可能已经过于成熟，有太多竞争者了。

### 2.2.3 目标市场的分析

在确立了感兴趣的细分市场以后，需要开始做市场的分析。这里主要需要明确三个数据：TAM、SAM 和 SOM。

TAM (Total Available Market) ——某产品或服务在市场中的总量。如果定义一块主要用于家用游戏机的芯片，可以从很多公开信息了解到家用游戏机每年总的发货量以及Xbox、PS4等的市场占比。我们可以通过各种拆解报告了解到这些游戏机每台里面用一颗或两颗此类芯片，然后就可以得出总量。

SAM (Serviceable Available Market) ——在一定地理和其他条件限制下，该产品可能服务到的市场总量。又以游戏机为例，如果我服务的公司是索尼的批准供应商，而没有进入微软的供应体系，那就应该在TAM中把属于微软Xbox的市场份额去掉而形成SAM的基础。

SOM (Serviceable Obtainable Market) ——在SAM的数字上，SOM更为保守。意思是本公司有能力得到的市场。举例：欧美以前有不少做LED照明驱动芯片的公司产品线，但是随着中国芯片公司的不断发展，已经掌握了大部分相关技术，把市场价格压到低于欧美上市公司可以接受的最小毛利。那么即使TAM和SAM对这些欧美公司仍然非常大，但是SOM可能会低到一个很小的数字，因为他们赢得生意的可能性已经很小。题外话：这几年，这些欧美公司

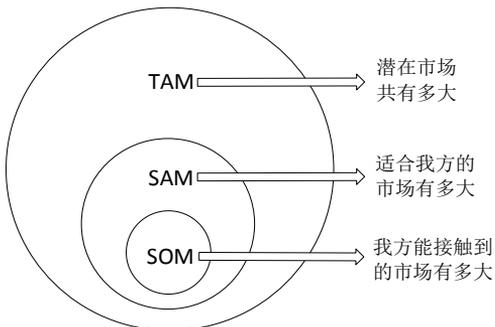


图2.3 TAM/SAM/SOM

纷纷将低端模拟照明芯片的产品线或者剥离，或者不再投资（而数字LED控制和高端照明仍然是很有可为的市场）。

如图2.3所示，举例来说：对于做模拟和电源芯片的初创公司，TAM是公司有类似德州仪器的规模时可以看到的全局整体市场，SAM

是公司如限于上海和深圳两地的销售基地可以覆盖的局部市场总量，适合公司的未来定位和发展；而SOM是公司基于自己的品牌、技术、销售网络而有信心接触到和得到的市场份额。

任何时候，我们都不能假设因为细分市场的体量很大，所以认为我们只要在该市场发力，就必然能得到一定的份额。如果我们看到手机充电器已经有几百亿元的规模就贸然去投资，不一定能有好的结果，各个公司的基因非常不同。

读者从图2.3或许可以想到，TAM的变化一般需要在世界范围内的政治商业格局有比较大的变化（如疫情下的口罩和呼吸机市场），因此是较为固定、比较容易通过搜索获得的。而随着公司销售部门的进取，SAM和SOM会不断扩大，对大多数初创公司来说，只有SOM才是在短期内对产品线最有意义的数字，也是芯片刚开发出来时可以销售的范围。然而可以扪心自问的是，我们怎样来估计合适的SAM和SOM数字呢？

这里也许可以引进一点儿商学院的理论来帮助说明如何估计SAM和SOM，如波特的五力分析模型和SWOT分析。五力分析模型（见图2.4）是迈克尔·波特（Michael Porter）于20世纪80年代初提出的，对企业战略制定产生全球性的深远影响，用于竞争战略的分析，可以有效地分析客户的竞争环境。五力分别是：替代品的替代能力、潜在竞争者进入的能力、购买者的议价能力、供应商的议价能力、行业内竞争者现在的竞争能力。五种力量的不同组合变化最终影响利润潜力的变化。

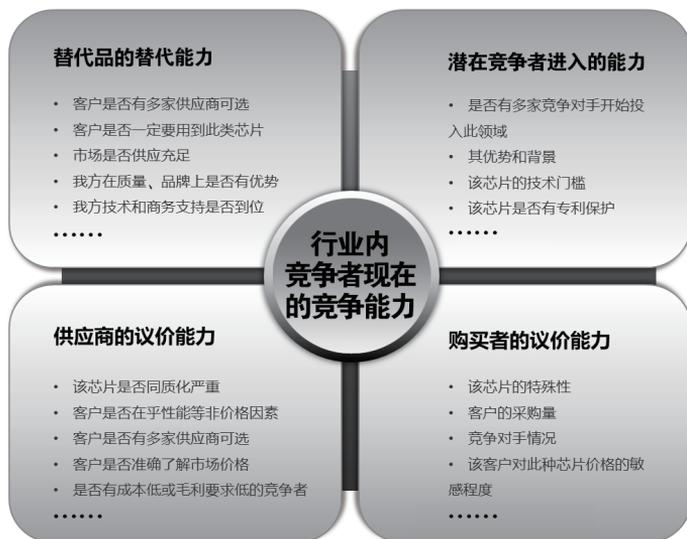


图2.4 作用于芯片行业的五力分析模型

我们在所有的芯片销售案例中，都可以看到五种力量角逐的影子。

(1) 替代品的替代能力。客户如果有多家供应商可以生产类似的芯片，当然构成替代品的威胁。此外，如果我方产能被客户认为比较有限，也许会被客户列为第二甚至第三优先的供应商。品牌、质量、技术支持，是否受贸易战影响等，也都可能成为被客户替换的非价格因素。

另一较为少见的替换原因，是客户未必一定要用到此类芯片。以USB快充市场为例，客户可以用一块单片机作充电控制，加上几颗模拟电源芯片来做快速充电器，或者用数模混合的单颗芯片方案来替代。这类案例能举出很多。

(2) 潜在竞争者进入的能力。我们经常会见一些新兴的芯片市场，可能首先某芯片公司看到了商机，快速响应而进入该市场。其他芯片公司可能响应较慢，然而可以后续通过更大的投入、更强的品牌效应、技术和生产能力而快速抢占市场。段永平讲过“要敢为天下后”。因为以他的团队的能力和执行力，在了解市场潜力以后完全可以作为后发者来抢占更大的市场。这时首先进入的芯片公司就必须注意保持自己的先发优势。如USB快充市场，中国台湾地区的伟途电子就是首先做数模结合、成本最低的快充芯片，最早抢占了市场。后续美系的Cypress半导体等公司也看到了商机，推出了CCG3、CCG4等产品，中资公司也逐渐跟进。如果作为率先进入某市场的公司，要留意后发者因为没有前期开拓市场的投入，可能有各方面更低的成本。对于快充芯片来说，因为其协议是开放的，不构成专利保护的可能性，门槛也不高，因此有些公司就更注重在模拟端和系统端进一步提高性能和竞争力。

(3) 购买者的议价能力。很多电子公司会作为芯片购买者。在国内，很多家电、仪表、手机、灯具等客户，因为自身每年的采购体量极大，需要采购的芯片普适性又比较高，因此有很强的议价、延迟还款账期等能力，对供应商的资质要求也较高。相反，很多体量小的客户，往往只能以高价采购一些芯片，也对供应商无力做出过多要求。

(4) 供应商的议价能力。以芯片厂作为供应商来说，国外大厂如TI和安森美，有自己的12英寸模拟晶圆厂、封装厂等，成本最为低廉，然而也有上市公司的高毛利要求。国内初创的设计公司基本都是Fabless形式，其成本较高，但可以接受较低毛利。因此议价能力在很多场合比较类似。此外，不同芯片有些性能较独特或某方面表现优异，根据其供应的稀缺性和对某客户的重要性，可以要到较高的价格。

比如，我的产品线最近推出两种DC-DC控制器芯片，一种用来驱动普通的硅开关，一种用来驱动更昂贵、性能也更高超的氮化镓开关。这两种控制器芯片制造成本相同，但是因为驱动氮化镓芯片的稀缺性，我就将其参考报价一致调高。此外，对于很多应用，其对于某些芯片的价格并不敏感，然而对其质量、公司的供应链等有较高要求。我有一些工业设备的客户使用电源模块给系统FPGA、ASIC等大芯片供电，其设备单台价格在几十万到几百万美元以上，因此对电源模块的成本并不敏感，但是必然对质量等有苛刻要求。

(5) 行业内竞争者现在的竞争能力。这一点不言而喻。我们大部分的市场机会都不是完全的蓝海，几乎都已经有其他竞争者，因此就需要知己知彼，准确评估现有竞争者的能力，以及随时调整自身的产品方向、市场策略。

当然现实情况下，五力分析不能涵盖所有的情形。此模型假设同行业之间只有竞争关系，没有合作关系。但现实中企业之间存在多种合作关系，不一定是你死我活的竞争关系。例如，完全可以收购现有的竞争者，或者和其他芯片公司共同推出合作的芯片解决方案，这些都是业界常见的操作。而且，五力分析假设行业的规模是固定的，因此是一场零和游戏。但现实中企业之间往往不是通过吃掉对手而是与对手共同做大行业的蛋糕来获取更大的资源和市场。同时，市场可以通过不断的开发和创新来增大容量。

沿着前述的快充芯片市场继续，假定我们今天做一家有兴趣进入USB PD的快速充电器市场，做数模结合的协议控制芯片的初创公司，试基于五力分析做简单的SAM、SOM分析如下。

快充适配器一般以反激拓扑为主，在主边有一颗反激控制芯片，副边有一颗同步整流芯片，加上一颗快充协议的数字控制芯片（这两颗芯片可能整合成一颗，即所谓数模结合芯片）。

TAM的估计：全球智能手机在2020年的总出货量约有10亿部，假设其中头部企业（约市场3/4）都会支持某种快充协议，USB PD快充可能占据市场至少一半（华为、小米、OPPO等采用特殊快充协议的公司除外），手机用户约有一半会额外采购一个快速充电器，那么USB PD快速充电器的全球TAM大约有2亿只（一个快充适配器标配一颗协议控制芯片）。

SAM的估计：手机公司大多向电子代工厂采购充电器，全世界充电器市场又极大地集中在中国珠三角和台湾地区，假设各占市场40%，而如果我方暂无中国台湾地区销售分支，那么SAM可能约八千万颗。

SOM的估计——应用五力分析：

- 供应商的议价能力：暂时尚无极低价竞争者，评分为10分。
- 购买者的议价能力：手机客户较为集中，购买方议价能力极强，我方作为初创公司，价格方面无法坚持高价，折为5分。
- 潜在竞争者进入的能力：由于缺乏专利保护（协议是由USB协议规定的，完全公开），因此潜在竞争者的风险较高，然而我方希望有一两年的先发优势，因此折为3分。
- 替代品的替代能力：客户可能不用数模芯片方案，而采用单片机作协议，然而从技术角度来说成本较高，方案较复杂，意义不大，因此折为8分。
- 行业内竞争者现在的竞争能力：竞争者虽然较少，然而竞争能力较强，积累较深，而且头部客户比较集中。我方作为纯国产芯片可能具有一定吸引力，因此折为3分。

综合此五力，可能SOM为 $8000\text{万} \times 0.5 \times 0.3 \times 0.8 \times 0.3 = 300\text{万颗}$ ，以0.3美元一颗计算，我们有信心得到的SOM（潜在真实销售额）约100万美元/年。假如芯片开发费用为50万美元，而估计芯片成本为0.1美元，那么可能是较有前途的投资，量产一年后即可收回成本。

当然，不同产品线经理得出的估计可能大相径庭，这里我的各种数据也未必准确，只是作为目标市场分析的一种参考。其重要性在于是否能借此来坚定产品线内部和销售团队信心。

而SWOT分析也是在市场分析中常用的手段，其相对简单，如图2.5所示。

强项 Strength	弱项 Weakness
机会 Opportunities	威胁 Threats

图2.5 SWOT分析

因为我曾经在电动车公司做研发，假如有一天我来创立一家做电动车的公司，要去找投资人，那我将试做简单的SWOT思考如下。

强项：对电动车各类子系统的设计开发、供应商、集成比较了解。

弱项：没有整车开发和规模量产的经验。

机会：市场上的造车新势力的研发能力和经验仍然较弱，仍处于买方案阶段的为多数，决定自研的进展也较缓慢。

威胁：大型车厂纷纷踏入电动车行业，量产经验丰富，资本雄厚。

综合上述分析，目前不适合去寻求整车开发的投资，应该定位自身为电控研发、方案提供商，或者开发核心元器件等，比较有前景。

SWOT的分析并不止在市场分析中 useful，在日常生活中如果需要做任何方面的决策，冷静下来做一个简单的SWOT回顾，对我们做出总体合理的选择都有益处。

## 2.2.4 针对细分市场而有所为

这里的有所作为，指的是我们应该着重于基于公司和产品线的定位，针对细分市场进行开发。在深入了解市场和应用后，提出能使客户感到有兴趣的产品战略。

### 1. 了解自身优势

在任何细分市场，对芯片公司来说都有无数的潜在突破口，如芯片成本、BOM成本、性能、特色、封装、软件生态、系统方案，等等。而产品线经理需要在此先行找到自身的优势所在，才能寻找和针对最有可能成功的突破口来进行投资。

自身的优势，可以从不限于以下的几方面来考量。

- 品牌：如果现有的竞争者虽然产品很好，但是名气很小，大客户担心供应链和质量无法保证，不太放心去用。我们能否做类似的产品，但是利用我们公司较大的市场品牌来打开局面？
- 专利：如果打算开发一个全新的功能，能否申请专利来保护自己？作者自身和团队成员都曾经有过想出好主意、赶快先申请专利的往事。专利的诞生往往是基于市场和客户需求的变化，或者在各种场合讨论而爆发出的灵感，同行往往也可能收集到同样的信息，因此抢先注册专利很有必要。专利不但保护了芯片公司，而且保护了芯片公司的客户。

- 经验：举例来说，不久之前我们产品线想上一种新产品，但是公司没有设计工程师有这方面经验。恰逢我们打听到某友商打算关闭附近的某区域办公室，有位极富经验的老先生想找工作，我们就请他来帮忙。然后一次就流片成功。
- 工艺：如芯源系统公司（Monolithic Power Systems），股票几年来一直随着营业额和毛利节节高升，很大的原因就是有自主研发的工艺，然后在不同的代工厂应用类似的工艺，从而不受产能的限制。而因为量大，每年又可能和几家工厂分别洽谈降价的空间，从而造成正向的效应。工艺和软件生态是芯片公司最稳固的护城河。
- 销售实力：初创公司在细分市场需要发力研发，然而也需要同时早早培植销售的影响。以我的经验，有时芯片的研发只需几个月到一年，但可能需要一两年以上的时间才能接触到大客户真正做决策的人，成为对方批准的供应商。关系的培养需要早做准备，这一点不管在全球哪里都是一样。即使在电商已经如此发达，几乎所有芯片信息都在网上可以查到的今天，销售芯片仍然是一个非常依靠人对人、信息交流无法极其畅通的销售行为。因此如果我们已经熟悉对方做决定的人，至少有了先发优势。
- 销售和FAE的专业性：某些芯片公司即使规模很大，然而其销售、FAE和代理商可能只是“全面”人才，并没有在某一芯片的应用有深刻的了解，那么很难对专业程度很高的客户给予技术支持。英特尔的前高管William Davidow认为，英特尔在20世纪80年代胜过摩托罗拉的微处理器，其重要原因之一是英特尔销售的专业性，只要客户做出决定前曾经咨询过英特尔，那么基本都可以胜过对手。近年来，德州仪器的做法是：销售只管商务，而FAE要做到技术有极其的专长，依靠大量各方面专家FAE来做设计。我认为这样的做法，应该是最有效率的。
- 合作伙伴：为了进入某细分市场，如果能够和没有利益冲突的友商合作也是很好的方法。例如IDT在手机无线充电上实力很强，而缺乏合适的电源芯片，因此在无线充电的参考方案上就使用了友商的芯片，这样友商也间接进入了无线充电的市场。
- 生产和质量管理：如果有自营的晶圆厂，显然比Fabless更能保证供应链的安全性。对于Fabless公司，可以退而求其次建立自己的测试中心，也比完全外包的Fabless公司更能保证产品质量。

- 国产品牌：在现在贸易摩擦的大环境下，很多电子工业如通信、仪表、网络等，都程度不一地在寻求国产替代，如果是国产品牌又能保持全部IP都在国内开发，也有一定的优势。
- 客户服务和支持：对于较为同质化，或者客户不甚在乎性能差异的某些芯片，如果能够提供更好的服务和支持，在赢得客户时就显得比重很大。作为曾经芯片公司的客户之一，当芯片公司的代表经常来我实验室一起看示波器、调整电路，那么我觉得实在不好意思不给他们一些订单！提供更好的支持，可能是小公司能够战胜大公司的法宝之一。有一次我们的产品线想打入某著名家电客户，对方一直爱答不理，后来该客户用我方竞争对手的芯片出了故障，焦头烂额，而对手的工程师也解决不了。我们听说以后，派专人上门，把竞争对手的问题解决了！客户对我们的印象非常深刻，许诺一旦以后有机会就马上切换成我们的方案，后来果然也实现了。

自身可能具有的优势非常多，完全不限于以上所列举的各项。高科技产品暂且不论，即使是如坚果这样低科技，而且可能非常类似的产品，照样有三只松鼠这样的公司占据了极大的份额，其中价格、送货、质量、宣传等，都可能起到作用。我们销售芯片不能抱着卖附件的心态，永远要尝试把公司的整体与芯片一起包装成产品。

## 2. 产品概念和竞争对手分析

在具体定义芯片的规格和特性之前，可以从四方面来准备前期的产品概念。这里可以应用经典的四P分析：产品（Product）、价格（Price）、场合（Place）、推广（Promotion）。

- 产品：主要规格可能有哪几条？一般最早期的定义不需要多于三四条主要的要求。
- 价格：对于我们想做的芯片，追求的应该是高毛利小批量，以覆盖范围宽、客户数量多取胜；还是应该不惜牺牲一些毛利，以跑量取胜？
- 场合：我们通过什么样的路径去前期调研芯片规格？如通过大客户拜访、销售的采样调查。后期着重在什么场合下销售？如代理商推广、网上代理商、大分销商、直销等。
- 推广：我们决定通过哪些途径去做后期推广？如和其他产品线共同推广系统解决方案，发新闻稿，开新闻发布会，等等。

同时需要开展的工作是竞争对手分析。从经验出发，我们应该了解在业内主要的几家全球性的芯片公司，可以通过分析对方已经量产的产品，而大致了解到对方在近几年的主要业务发展方向。要注意的是应该关注最头部的几家世界级公司，而不应关注小公司的几款产品，如果芯片能够胜过德州仪器的产品，当然更让客户印象深刻。有时大公司从远处来看，感觉完全不可能被打败，然而如果凑到足够近的距离看，在某细分小类的某一两颗产品，则完全有胜过的可能。

我使用较多的竞争对手分析工具是芯片分销商Digikey（得捷电子）的网站，因为其电商网站的分类非常科学严密，又签约了全球绝大多数重要的原厂芯片，通过各种过滤选项，可以很快找到大量目标产品，这样就节约了去每家原厂的网站查找的麻烦。

举一个电源管理芯片领域的例子，如果今天我们希望研发一款可能应用于电表、24V工业总线、汽车等市场的60V、0.5A芯片，就可以访问得捷电子的网站分类：半导体/集成电路/PMIC→稳压器→DC-DC 开关稳压器（46 800项），在筛选条件中选择有源的零件状态，剪切带的包装，降压，正的输出，输出数为1，电压输入最大值为60~70V，电流输出为0.3~0.8A。如此就能大概找出绝大多数世界上流行的在类似60V、0.5A左右的电源芯片。得捷电子网站还可以自动生成Excel表格帮助用户进一步排列分析。Mouser（贸泽）和其他电商网站也有类似功能，然而总不如得捷电子网站的分类更加科学完整。得捷作为拆包分销商，其毛利非常高，销售额也极高，其科学的产品分类在作者看来是主要的因素。

通过搜索了解了主要竞争对手以后，可以自己制作列表来对比主要性能，为我方的芯片定义作参考。如图2.6所示，就是德州仪器在类似60V、0.5A芯片的主要选型和需要对比的重要功能。读者可以自行查找MPS、ADI、Maxim、Richtek等竞争者的相关芯片，找出共同和不同之处，并做进一步分析。图2.6最后三行非常重要，分别是量产年数、特殊功能和具体应用。按照量产年数来排序可以让我们了解到客户的技术发展路线；按照特殊功能分类可以让我们了解特殊应用场合的需求；按照具体应用分类，则可以大致了解目标市场。

	LM5166	LMR16006	LMR36015	TPS54060A	TPS54061
输入电压范围					
集成开关					
额定电流					
开关频率					
控制模式					
EN引脚					
Power Good引脚					
补偿模式					
封装形式					
软启动					
量产年数					
特殊功能					
具体应用					

图2.6 竞争对手分析举例：德州仪器60V、0.5A左右降压芯片的主要推荐

### 3. 了解细分市场的整体系统

对于稍有规模的芯片公司，很少有不对客户具体系统有所了解就能获得成功的。即使我们可以从客户处获知某芯片销路较好而有心仿照之，然而如果没有市场经验和对系统的了解，不了解客户为何要选用这颗芯片，那么等仿照的芯片做出来以后，竞争者又已经推出下一代产品而继续领先了。

对于客户系统的核心芯片，如中央处理器、内存、FPGA等，当然需要了解重点客户系统的具体要求，然而即使我们的产品是做辅助功能的模拟、接口、电源芯片等，了解客户的整体系统仍然十分必要，其重要性在于以下几方面。

(1) 了解具体芯片的定义规格能否符合现在和未来发展的需求。

我们需要充分了解客户的系统，才能了解为什么某些参数是必需，某些参数是最好达到某些值，而其他参数可能又无关紧要，从而对芯片定义做出足够影响，对未来的产品方向也有助力。例如，我们曾经调研5G通信的48V总线电源需求，发现多数通信公司都认为80V的电源芯片已经可以满足耐压的需求，然而到做通信模块的公司继续调研以后，对方说明因为通信模块必须插在基站的主板上，各种干扰可能更甚，要留出更充足的余量，因此必须上升到100V耐压。因此，如果我们第一代的芯片是80V耐压的芯片，第二代就可以做到100V来满足更广阔的市场需求。

(2) 了解是否有机会在客户的整体系统中的其他部分来销售相关芯片。

2012年左右我在特斯拉沟通时，除了主要在其主逆变器上推广和支持IGBT

和二极管以外，在见到对方掌管全部电力电子系统的总监时，也请对方代为介绍其他团队，如充电器、DC-DC、车身电子，后来还有鸥翼门研发团队等，从而可以推广其他的产品型号。

### （3）产生新产品的线索。

我曾经去一些国内外的电表公司访问，在沟通中客户主动询问我们是否有某些其他方案，当时我对其系统还不够了解，然而在客户很热情地分享了其系统架构以后，我马上构思了新产品的方案。这一段经历，在书中“一颗源自芬兰的芯片”一篇中会详细记录。后来，我们产品线的团队对部分电表的系统更加深入思考，甚至用已经量产的芯片改变了客户的固有架构而获得成功。

总之，哪怕我们管理和销售的只是电阻电容，多了解一点儿客户的系统，总是有所助益。

对整体系统的了解最好的学习对象是德州仪器的产品应用系列网页。德州仪器作为有数万种芯片产品的公司，虽然规模不是芯片行业第一，但毫无疑问其芯片的产品种类最多，覆盖的市场最为广阔，对系统的了解也极为深刻。这里德州仪器针对汽车、通信、企业系统、工业、个人电子等五大类领域，几十个细分小类和数百个具体应用都提供了详细的系统框图，并附上了各种德州仪器推荐的自产芯片。虽然根据自己的经验，其推荐的芯片未必十分准确（与具体产品的市场经理的经验有关），然而其系统框图因为汇集了公司整体的经验，已经做到非常详细。其他芯片公司也可以按图索骥，找到自己可以发力的具体部分。

举例来说，对于5G通信的基带处理单元（Base Band Unit, BBU），德州仪器就有如下的系统框架网页，包括：从-48V总线引入的保护单元，隔离电源模块，各子系统如FPGA、ASIC等相应的PoL电源，中央处理器和内存芯片的电源，电源监控和调序单元等电源子系统，以及基带和通信接口子系统，光模块和各串口总线，以太网接口，时钟控制等子系统。各系统又能划分出各种接口、电源、逻辑、传感器、模拟等细分芯片的应用场合。读者不论是做任何种类的芯片，几乎都能在其中找到适合自己发力的具体子系统。即使我们只是为了做一款简单的负载开关芯片，都可以在德州仪器关于电信系统BBU的不少子系统中找到可以学习的推荐产品。

当然，调查竞争对手的网站信息只能找到公开资料，有时其准确性也可质疑（如德州仪器这里对BBU的推荐芯片，有一部分据我的经验就未必适合）。

最直接有效的办法，还是调研在具体细分市场内的头部客户，在通信市场，如果在华为、中兴、诺基亚和爱立信其中两三家的具体相关部门走访过，那么其他客户可以不用在产品的定义阶段再去调研，因为绝大多数中小客户都会采用类似的设计，或者是其中某子系统的供应商，其差异性有限。在某些更细分的市场，如光模块，大多数厂商的设计较为类似，还是应该寻找市场占有率最高的一些厂商客户，因为这些厂商能够领先市场，当然有其成功之处，而且对市场的走向也会有一定的了解和影响力。

如何寻找这些头部客户，以及如何使这些客户愿意分享他们的系统构成和产品需求，在本书的其他章节会进一步叙述。

### 2.2.5 研发合适的芯片来销售到该细分市场

确立了在细分市场内的公司竞争优势，我们可以看公司具体芯片产品的定位。芯片产品的定位必须属于公司在细分市场竞争优势内的一部分。而最忌讳的就是东打一枪西打一枪，不看客观条件，永远对客户说可以做，跟着客户虚无缥缈的需求来跑。这样做非但没有优势，还经常会使我们变成客户第二第三的选择，可能变成白忙一场。

很多产品线并没有良好的产品策划，可以说只是为了忙而忙。我曾经接任某产品线管理位置，前任留下来一块双通道输出的芯片正在开发，我询问同事发现：这块双通道芯片比竞争者的两颗单通道芯片加在一起还贵出一倍，但是没有任何其他性能提升或新功能，甚至方案的尺寸都大很多，那客户为什么不用两颗单通道方案呢？我后来估计，这一定是在客户拜访中，前任经理问我们用双通道芯片来取代两颗单通道芯片好吗？然后客户很简单地说可以考虑，当然客户此时不会去替产品线经理来操心双通道芯片是否真正有竞争力。这就是一个产品定义失败，没有了解自身优势劣势，为了虚假的客户要求而盲动，没有考虑商业后果的结局。

有时我们对某种技术的自信过甚，或者过于相信客户的某些承诺，相信只要芯片做出来，客户自然会蜂拥而来，而最后销售结果却不好，很大程度上是因为对细分市场和客户需求的研究尚不够深入。

成功的产品线经理必须有能力去辨识真正的市场和客户的需求，我们知道客户希望要的芯片永远是最便宜，最好用，支持力度最好……如果我们的芯片有某方面的优点，或许客户会愿意拿来测试一下。但是真正的问题是客户是否

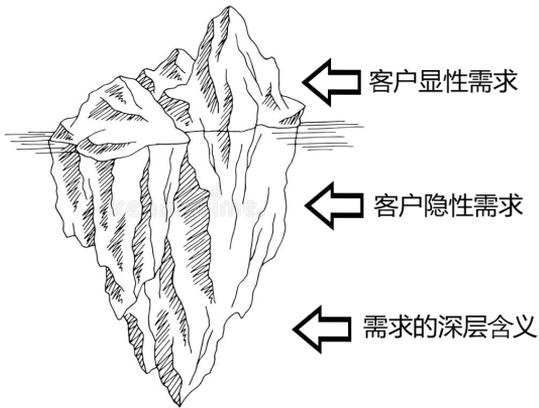


图2.7 客户需求的层次

有动力，在几个月或者一两年后等我方芯片量产后，把现有的方案切换成我方打算开发的芯片？是否曾经听客户说过：“这芯片看PPT还行，有样品了拿来看看。”然后过了很久，流片成功后寄了样品，却再也没有了下文？这当中的问题在哪里？是市场的问题？定义的问题？时间点的问题？销售的问题？支持的问题？

客户需求正如图2.7所示的冰山一样，浮在表面而外在可见的可能只是10%，尚待发掘的内在需求占了多数，而更深层次的需求解读还在深海之下——为什么客户会产生这些需求？

例如，特斯拉Model S的逆变器，用到几十颗IGBT单管芯片，而某些厂商主推的是IGBT模块，就十分不解：为什么特斯拉不愿试用集成度更高、更容易做系统设计的模块方案？难道我们降价也不行吗？这里特斯拉的需求层次是这样的：

(1) 显性：需要单管、高压、大电流的IGBT，给所有厂商的规格要求是类似的。

(2) 隐性：需要某几种参数的一致性高，有特殊的封装和散热要求，用单管是因为可以更自由地增加和减少数量，以满足不同车型的需求。

(3) 深层含义：特斯拉最初的Roadster电驱方案来自于AC Propulsion，其中电驱用的是单管IGBT方案。而Model S的电驱是更快速更先进的版本，在动力方面希望尽量能沿用和改进从前的架构。这样的深层含义，在不掌握行业内外的相关资源之前，是难以了解的。

对产品线经理更难的挑战是，我们是否能挖掘出客户自己未必意识到的需求？从大处来举例，苹果在发明iPhone以前，消费者是没有意识到智能手机的潜力的。从小处来举例，上海晶丰明源做了一款省去Vcc电容的照明芯片，在此之前业界默认是要加这个小电容的。即使这个创新只是节约了客户两三角人民币，然而因为是客户自己没有意识到可以有的性能，就会吸引眼球。

顶级的难度是，我们是否能让客户觉得自己对芯片有某功能/性能上的需求（但实际上不一定有），如某电动车宣传0~100km加速不到2s，吸引很多粉丝，然而有多少人确实有在2s之内开到100km时速的需求和可实行的路况？这当中，是否其实有很多“情怀”的因素？而我们能否厉害到定义出给人以“情怀”的芯片？如Intel Inside？曾几何时，很多消费者指定要在计算机里装有Intel的芯片，即使大多数人可能根本不知道Intel与AMD的区别。

我曾经和同公司做某种数字芯片的团队一起推广适用于其市场的低噪声芯片。低噪声芯片的售价要显著高于抗干扰能力较差的普通型，那么会有客户来询问是否可以直接用普通型来替代。我的答复是：“或许可以，然而作为原厂我们仍然推荐高品质的低噪声芯片来匹配高品质的数字芯片，如果用低品质的普通芯片造成对其他芯片的干扰，那么我们不能负起终端产品质量的责任。至于是否在所有情况下都需要低噪声芯片？那么我诚实地说，也许并不一定。”我这个回答比较诚实，而多数客户也并不愿为一点点儿减少的成本而冒产品质量的风险和承担很多额外的工作，因此还是更愿意选择低噪声芯片。公司某销售对此打的比方是：“你想让你的法拉利用劣质便宜汽油吗？”

这虽然只是一个销售手段，然而也是引导客户认为自己很可能有这方面的需求。产品线经理和产品定义工程师需要时时动脑，挑战竞争者和客户所用的现成方案，提供意想不到的产品优势。2019年时我的团队看到竞争对手做氮化镓的控制方案，用DSP等总共7颗芯片做数字控制方案，我方认为完全可以只做1颗模拟芯片，达到7颗芯片的效果，而大大改善整体元器件数量，还不用客户编程。这颗模拟芯片后来花费一年时间研发成功，我为此专门写了一篇文章，吸引了很多新客户前来咨询。

这里给有模拟和电源芯片背景的读者一个小测试，假设市面上某种DC-DC电源芯片普遍的开关频率在1MHz左右，你做了一颗4MHz的拿出来宣传，比较厉害的客户一定会问效率和散热能否过关？当然，4MHz的频率，多半在效率上是有点儿问题。那么这时你能否在最短时间内让客户觉得他理应有这个需求呢？这个思考可以留给读者自己去做。

总体来讲，我们可以把这一节的市场经营之道画成一个如图2.8所示的闭环。产品线经理应该时时审慎地去思考自己有没有尽责地把这方面的工作做到足够细致。在2.3节结束之处，我们还要进一步增加这个闭环的细节。



图2.8 市场经营

为了定义出合理、好卖的芯片，我们如何规划产品路线，在此过程中把自己内心的障碍和疑虑一一去除，通过合理的产品路线和商业计划书让上层做调配资源，让公司周围的同事全部来支持这条路线，让设计工程师有动力加班加点提早流片，让销售和FAE蜂拥去做推广，请见2.3节。

## 2.3 芯片产品路线的规划和平台设计

在制订具体芯片的商业计划书之前，不妨先制订产品线的路线规划和平台战略。有了路线和平台，做具体的某颗芯片才有意义。

### 2.3.1 为何需要芯片产品路线

对于绝大多数的芯片产品线，在定义芯片规格之前，我们都需要思考未来可能由此芯片而诞生的一系列产品的规划，从而营造愿景和战略导向。因为在芯片公司所有可接触到的层级——上层领导、设计工程师、应用工程师、销售、FAE等，包括客户，都不希望你的产品线只做一两颗芯片，而没有长期的规划和持续投入。我曾经开发某种电源模块，需要由公司的封装团队协助外部封装厂来做某种特定结构。封装团队就非常关心我们能否用此结构来连续开发未来的多个产品，就可以功不唐捐。很显然，封装团队即使其工资奖金与我们产

品线的销售额没有关系，也对自己的工作是否有意义而十分关心。

不少产品线，因为最开始开发的芯片没有得到良好的市场效应，也没有确立未来的发展路线，而早早退出市场，这样是客户和其他公司内部人员都不想看到的情况，无法确立长期的信任。实际来说，对于全新的产品，往往需要累积不止一两颗芯片的经验，来最终获得商业成功，没有在早期一定程度的失败而一炮打响是非常罕见的情况，这里重要的是吸取教训和学到进步的空间在哪里。我曾经管理某种适用于隔离电源的芯片业务，最初做的一两款芯片性能设计出来一般，卖得不好。然而此细分市场是一个确信的增量市场，我们不断持续投入，随着市场和竞争者的变化而不断调整设计，一直做到第8颗时出于对系统的理解加深，学到了竞争对手所不了解的细节，终于得出了最先进的功能定义，又恰逢市场变得火热，因为此前积累了丰富的客户关系和应用经验，于是成功大卖。这个案例的背后具体技术解释，可以参考在2.7.2节中我所写“学校里不教的同步整流控制——从实际设计出发的一些具体讨论”一文的[网上链接](#)。

需要产品路线的另一主要原因是芯片工业（特别是应用于消费电子的场合）经常有快速发展的产品周期（见图2.9）。任何再成功的芯片，总有引入期、增长期、成熟期和最后的萎缩期，而每个阶段可能短至半年到一年（特别对应用于消费类电子的芯片更是如此）。对于成功的产品路线，应该可以让增长期来得更快，势头更猛，尽量拖延萎缩期的到来，在萎缩期到来前设法衍生出新的销售线索，同时在适当的时间点及时推出更新换代的产品。

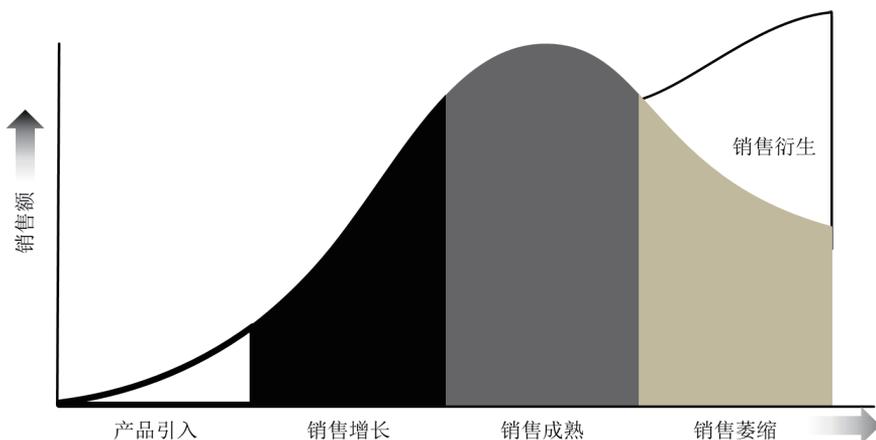


图2.9 产品生命周期和产品线经理的目的

另外需要说明的是，根据产品线的目的可能是衍生出新的客户、巩固已有的客户，或者拖延销售单价随时间的下降趋势，其所采取的产品路线又可能有所不同，在此不做细表。

为进一步说明，可以参考如图2.10所示柱状图，某产品线逐年销售额的假设案例。2012年销售的是2012年以前开始量产的芯片，2013年销售的是包括2012年以前和2012年当年开始量产的芯片，以此类推。可以看到，在2012年以前量产的芯片，有可能在2016年销售额已经很低，在2017年、2018年已经被市场淘汰（或被同公司成本更低、性能更好的芯片所取代）。而2013年开始量产的芯片，在2014—2016年卖得尚好，在2017—2018年开始衰落。以下类似。产品线不可能每年研发的新产品都可以走出同样高涨的销售曲线，然而通过不断地推陈出新，产品线的总体销售额可能每年不断地在进步。持续的产品路线规划就是如此重要，这张图反映的另一个现实是如果某产品线有2~3年不再有新的投入，可能已经被市场遗忘，一旦落后，再想拿到原来的市场份额就变得非常困难。

综上所述，在进入一个新的细分市场时，公司高层必然会询问产品线经理是否有长期的规划。如果不一直更新换代，即使某颗芯片销售额比较高，在短短几年内也很可能丢失所有的市场份额。这一点在国内的芯片市场尤甚，某颗芯片如果有特色，卖得较好，可能几个月内就有无数的仿照方案，与其把精力放在打官司上，我们不如不断往前推进新产品，达到和客户的一个长期合作。

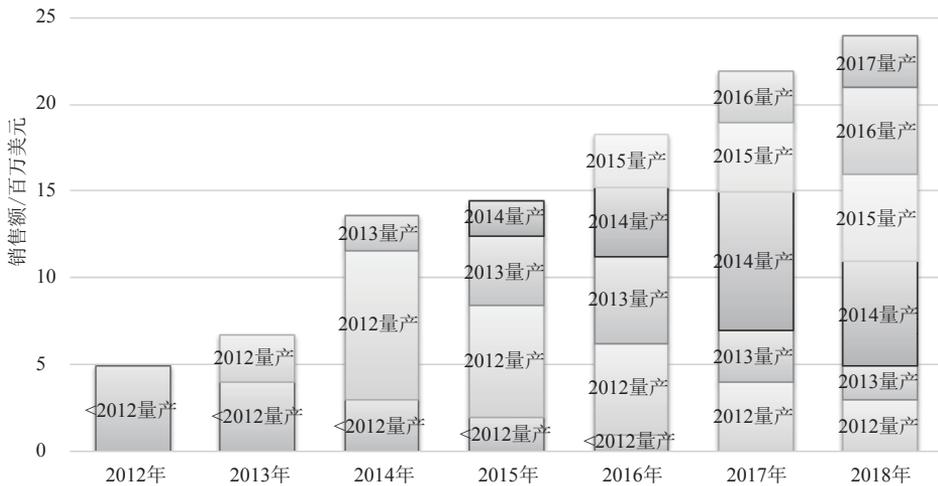


图2.10 假设某产品线逐年的销售额变化情况

### 2.3.2 芯片产品路线需要沟通和支持

产品路线图必须能够说服管理层、客户、同僚和下属，需要能够在所有这些听众面前辩论你的战略，必须自己有无穷的自信心，而且不随意变化。如马云最早开创阿里巴巴时的故事我们都听过了，余生也晚，如果能够穿越回去亲自听到当年他面向十八罗汉的演讲，可以想象，当时必然是马云对自己的战略有无穷的信心，感染了所有的听众，愿意和他一起共同奋斗。

产品线的规划不是闭门造车，而是需要得到全方位的支持，下面举一些例子来说明为什么这样的支持是非常有必要的。

- 公司的上层。如果能够打动上层，不仅可以批准路线图，甚至可以调动额外的资源，如更多的设计工程师来协助该路线图的完成。可以在公司内部与其他产品线通报来共同协作，招聘额外的员工，其他一些需要打通的环节如采购、法务等，也更容易迎刃而解。
- 设计工程师。任何设计工程师，如果做了一块白费自己功夫、没有真正大卖的芯片，即使个人的经济利益并无损失，仍然会因为白费光阴而懊恼。如果产品线经理可以说服工程师此产品路线有良好的销售前景，将来有多代芯片等候它的陆续开放，可能帮他招募其他设计工程师来协助他成为管理者，那么很有可能此工程师设计时会额外细致，提高流片成功的可能性，因此何乐而不为呢？
- 销售和FAE。如果销售对此路线图很有兴趣，会在他/她负责的区域主动与很多产品线未必熟知的客户去沟通和收集反馈，也可以在芯片设计出来前就着手发掘新客户。产品线经理可以通过定期交流，使销售感到自己在产品的研发过程中有很积极的贡献。对于代理商，虽然不能过早告知路线图的具体信息，然而可以知会对方我们目前计划开发某一类产品，对于优秀的代理商，可以给出很多竞争对手的市场信息供我方参考。
- 其他部门，如工艺研究、采购、封装、测试等。除特殊项目，这些部门一般不在产品上给出建议，但是产品线仍然需要他们的协作来贯彻路线图，如果不在任何项目早期给予他们足够的尊重，咨询他们的意见，可能在未来的某个节点上会遇到不必要的麻烦。

总结一下我们需要沟通的渠道和希望得到的结果，如图2.11所示。

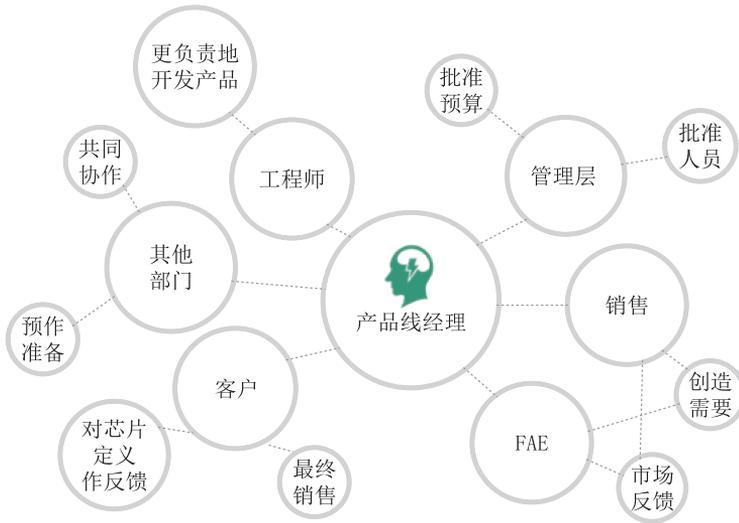


图2.11 芯片路线图的沟通方向和目标产出

可以想象，其实产品线经理在公司内部的协作中，很多时候并没有直接甚至间接的经济利益。在中等以上规模的公司，任何单一产品线的成功与否是无法影响大多数其他部门的奖金升职等直接利益的。这里我想提到的是马斯洛需求层次理论（见图2.12）。在满足了基础的生理、安全、社交等需求之后，在更高的层次就是自我实现的需要了。产品路线图可以说是影响公司销售额的关键之一，也是出示投资人的有效依据，公司里很多其他部门的员工虽然不会明示，但是潜意识里仍然希望成为其中有贡献的一部分。因此如果能让更多的团队成员来背书产品路线图，最后芯片得以大卖，参与整个全过程会对整合团队人心、鼓舞士气很有帮助。



图2.12 马斯洛需求层次理论

### 2.3.3 芯片产品的平台战略

在做芯片的具体路线图前，不妨考虑平台战略。平台定义了未来的成本、性能极限、竞争力。平台本身并不是产品，而是未来产品的共同基础，包括工艺、封装、设计IP、电路模块、软件内核、授权IP等共同要素的选择。未来的种种产品，虽然各有特色，然而都可以源自共同的平台，如图2.13所示。通过共同的平台，产品1，2，3具有多种共同因素，然而又各有特色，以后又可以陆续产出有所微调的后续产品如1.1，2.1等，培养起一系列产品。

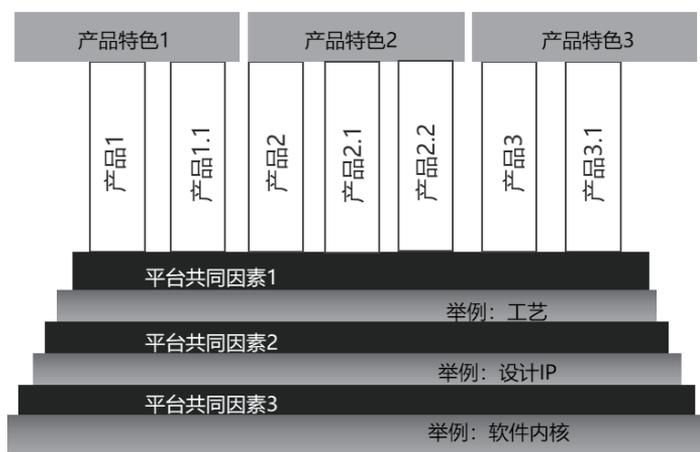


图2.13 芯片产品平台和各代产品

产品平台的成功条件有以下几项。

(1) 清晰了解平台各共同因素的优劣性。

例如，在电源芯片界，对于DC-DC直流变换器的控制模式，可有电压式、电流式、CoT式等十几种之多，各有优劣，也各有适用条件，任何控制模式都可能变为平台的共同因素而开发多种不同电压和电流等级的DC-DC产品，此时选择哪些控制模式优先研发，就是定义任何DC-DC产品路线图的先决条件。

(2) 平台的差异性应该提供可持续的竞争优势。

例如，时下芯片设计公司流行的“Fab-lite”模式：公司可以使用代工厂的设备和操作员，然而公司自行开发独特的工艺，签订保密合作条约，同时在几个不同的代工厂使用同种工艺，这样可以每年随着产量的提升来与这些代工厂重新拟定价格，既比较灵活，固定成本支出又较低，受代工厂产能影响也最小。这种模式适合于对工艺节点要求不高的细分芯片种类。

从设计IP等因素方面考虑，也应该保证在未来的5年内，不至于在技术上落后。

对具体芯片来说，性能稍微优异一点儿有时非常困难，而且也未必对客户更重要，但是如果能够做到非常不同，而如果这种不同对客户很重要，那么整体这颗芯片仍然会很吸引客户。

例如，德州仪器已经把某颗芯片的静态电流做到了 $1\mu\text{A}$ ，即使我们拼命优化电路设计而做到了 $0.5\mu\text{A}$ ，客户也未必更偏爱。

然而，我的团队目前在开发的某种芯片具备基于自己某待批专利的功能，某大客户从没见过，表示对其很有意义。而即使这种芯片因为工艺的限制有另外某明显的缺陷，客户仍然第一时间表达了强烈的兴趣。这种功能就可以作为平台的固有优势，而开发系列产品。

(3) 保证产品开发的可持续性。

我们当然不希望看到努力设计的IP，因为代工厂产能紧张而被迫去其他厂重新设计，或者封测厂的生意兴衰也可能对我们造成影响。平台共同因素的开发，必须基于供应链上的各个长期合作伙伴和后备的选项。

首先开发平台对产品线的益处如下。

(1) 首先做最困难和最重要的决定。Micrel的创始人Ray Zinn曾经写过一本创业书，书名就叫“Tough Things First”。

比起分散做不同产品的投资判断，产品线经理应该首先与设计总监、工艺部门等共同先做核心的几大基于平台的决定，在后来的开发中会节约大量精力。

(2) 快速持续地响应市场需求。

对某些知名芯片公司，只要产品被定义出来，那么开发周期可以非常短。因为大量的核心IP早已被基于各种工艺发明出来，设计师几乎相当于是拼积木的过程，所需新设计的部分相当有限，自然开发飞快。

(3) 平台战略鼓励远期的产品策划。

假设我们要做出选择：一是某客户需要替代某进口芯片，然而全部IP需要重新做；二是开发某控制电路，使未来可以更容易地开发10颗芯片。对于比较短视的产品线，可能选择开发前者，然而对未来的新产品很难有贡献，如果我们坚持平台为先而选择后者，可能在未来更有发展。

(4) 平台战略提升大量运营效率。

①人力资源。以前述DC-DC电源芯片为例，一旦控制模式被设计出来，根据不同电压电流而创造新产品，可以只需要少数数的工程师。德州仪器有多达

几千种的DC-DC产品，就采取此类开发策略。

②开发和供应链成本。如果不同的产品可以沿袭类似的封装，就减少了模具开发费用，降低了环境测试的风险。又如采购不同的元器件与芯片合封成模块，也应该选择规模较大、产品丰富的供应商而达成长期合作，而不应该为一时便宜选择小厂商，而增加未来重新选择其他供应商的困难。

### 2.3.4 芯片平台战略中对芯片工艺的选择判断

我曾经规划使用过几个不同的代工厂的工艺，总体来说，选择新工艺具有如下一些要点。

#### 1. 功能

- (1) 工艺节点和特色。
- (2) 设计工具。
- (3) 可重复利用已经设计好的IP模块（对快速设计尤为重要）。
- (4) 额外可扩展的功能模块。

#### 2. 成本

- (1) 单片晶圆报价，流片费用。
- (2) 基于此工艺的芯片密度和尺寸。
- (3) 生产的历史良率变化。
- (4) 实现某种芯片功能的Mask层数。
- (5) 重要特性基于历史记录的正态分布（工艺控制的问题）。

#### 3. 日程

(1) 工艺的成熟度、量产年数（较老的晶圆厂建设和工艺开发已经折旧完毕，因此相对便宜，然而性能方面可能竞争力减弱）。

- (2) 配合情况（回复和技术支持是否及时）。

#### 4. 风险

- (1) 该工艺的交期可靠性。
- (2) 工厂是否在较高风险的地域（如地震带）。
- (3) 产能利用率（如果是满载甚至超载，虽然说明这家代工厂的生意很好，然而可能也带来交期延误的风险。代工厂在产能紧张时肯定以照顾大客户为先。曾经某著名代工厂曾经为了照顾苹果，拒绝了一众中小公司的订单，对于这些中小公司如果没有事先备案，几乎是灭顶之灾）。

在几家代工厂的工艺摆在面前以后，最后的几点根本原则如下。

(1) 在能够满足性能要求的前提下，选择最成熟（最老）的工艺。

(2) 在能够满足成本要求的前提下，选择最先进（最新）的工艺。

(3) 如果性能和成本要求不能同时满足，那么就要寻找新工艺，或者调整产品战略了。

在定义了平台的一些共同要素以后，做产品路线图可以考虑如下一些差异化。

(1) 使客户的产品可以符合新的行业标准，在电源行业诸如能源之星、USB快充、直充等。

(2) 提升某种性能。

(3) 降低某个环节的成本。

可能从以下的一些改变而来。

(1) 新的芯片架构。

(2) 新的软件功能特色。

(3) 新的硬件电路特色。

(4) 新的芯片封装。

对于依靠代工厂的无晶圆厂设计公司来说，多半也没有自己的封装厂，因此要从工艺和封装上胜过对手有一定困难，但是完全可以从设计上多考虑是否可以帮助客户解决任何潜在问题，提升客户的某种性能，以及客户愿意为此改善的方案增加多少成本。

一个非常基本的产品路线图如图2.14所示，分别从性能、功能和成本上改进。

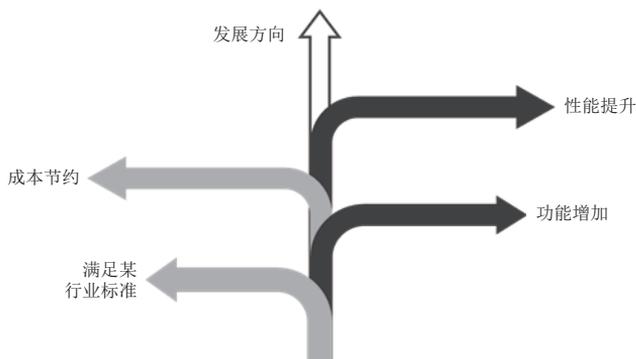


图2.14 基本的产品路线图

### 2.3.5 做芯片产品路线图的准备工作

#### 1. 公司内部调研

产品经理需要尊重其他公司富有经验的人，如设计、应用工程师、技术营销经理等，在路线图的早期制定上，不妨早早请他们加入，成为一个集体的方案。产品线经理需要学会倾听，同时在关键的问题上也要据理力争。在路线图制定上，开始时不必太拘泥于细节。

#### 2. 客户调研

我们曾经想开案做一系列新的电表芯片方案，花了一段时间准备材料和收集全球客户的联系方式，把路线图和主要产品特色与全球几大主要电表厂都沟通了一遍，虽然反馈不尽相同，但是至少给了我们很多新的思路来调整路线。

多数我见过的客户，出于作为工程师的自尊，在合适的情景下很愿意展示一下自己的知识和经验。如果产品线经理给予他们足够的尊重，自己足够专业，提问挠到痒处，客户们会对新芯片提出很多反馈。而且从心理上来说，如果客户曾经参与了芯片一部分性能的定义，会更有兴趣未来主导对此芯片的验证。在2019年时某客户提出希望新的芯片上能够增加某种功能，后来2020年与此客户沟通时，我们告知他有这种功能的芯片已经可以送样了，对方瞬间就表达了强烈的兴趣。

换个角度，我们也不能完全依赖于客户的反馈，很多客户一般是短期的需求，对长远的路线图未必感兴趣，有些客户的经验有限，所知也只是自己的需求而未必是行业的普遍现实。因此对客户反馈还需要加上我们自己的判断，不能听风就是雨。

#### 3. 竞争对手分析

这点毋庸置疑很重要。除了可以研究网上的公开资料，我们需要挑战自己的是：还需要提前估计对手的下一步变动，可以从各个渠道去了解，如客户、销售、友商，甚至代理商，很多时候我们可以得到一些宝贵的信息。这里要提醒的是，如果客户不在乎把竞争对手保密产品的信息完全告诉我们，也表明我们不能告诉他们任何秘密资料！

#### 4. 系统分析

路线图上的系列芯片，不见得是为了类似的应用和类似的客户。例如，Power Integrations有大量基于类似控制架构而集成不同功率MOSFET的反激变换

器芯片，在这样的路线图上，必须说明在不同的功率等级下，这些芯片会应用于怎样不同的应用和系统中。

### 5. 销售和代理商的调研

很多时候销售不会主动来沟通对于某类产品的需求，因为对方假设我方没有兴趣去开发，然而在其负责的区域，可能此销售有极多的市场信息和对产品的详细需求。这里就需要产品线经理了解可能拥有此类信息的局域市场和一线人士，如果要调研某类汽车应用的芯片，当然应该咨询汽车重镇，如底特律、斯图加特等地的相关销售和代理商。

### 6. 对成熟产品的路线图做进一步思考

很多时候，即使是非常成熟，销售了二十年以上的产品线，仍然具有生命力，值得随着市场的变化，进一步发展新产品。我们仍然以上述Power Integrations公司为例，在发明了各种高压产品数十年以后，至今仍然在不断推出各种功能和参数微创新的新品，在AC-DC小功率的细分市场仍然具有很高的市场占有率。

基于成熟产品线，即使功能上不做大修改，我们仍然可以通过节约成本，采用更新的工艺来减小芯片尺寸，采用不同封装，减小封测成本等进一步发展。

## 2.3.6 做芯片产品路线图中需要考虑的问题

(1) 路线图容易做——然而一步步做下来，每步都获得商业上的成功很难。我们应该每步的跳跃变化不至于太大，间隔也不至于太长，尽量使每一步的IP在后面都可以沿用。

举例来说，如果第一颗芯片是纯模拟芯片，那么第二颗如果增加数字通信的功能，就不一定能沿用同样的工艺，那么这样的路线图就最好分开而针对不同市场。

又举电源芯片的例子，如果工艺本身支持40V和60V的开发模块，那么可以先用60V的模块进行开发，如果取得商业成功，后续考虑在不需要60V的场合下降低成本，在第二代可以转向40V。因为控制逻辑等都可以继续沿用，节约了一半以上的开发时间，那么这样的路线图就比较有意义（甚至可以考虑只是增加料号而不改变设计）。而相反，如果先开发40V，可能芯片整体尺寸做得很紧凑，因为后续的60V设计整体都要增大，那么其借鉴意义就较弱。

(2) 一种芯片的第一代和第二代不宜开发和推广的时间太近。

我们希望客户可以多花一点儿时间来验证和使用第一代芯片，直到接近客户的下一个设计周期，如果第二代芯片正好在下周期之前可以量产，这样的时间点就踏得比较好。如果我们在推广第一代时就告诉客户第二代很快就会开发好，导致的最大问题是，第一代产品就会完全无人问津。

这里我想举的例子是美国科技界著名的Osborne Effect（奥斯本效应）：1980年年初，一家颇受欢迎的个人计算机厂商奥斯本，因为太早宣布他们要推出的更高档的机器而又迟迟无法交货，消费者闻风纷纷停止下单订购现有機種，最后导致奥斯本因收入枯竭而宣布破产。

乔布斯从前在开发新的操作系统OSX时，对开发过程严加保密，就是要防止过早透露新功能而让现有的Mac OS销量下滑，因为很显然在宣布的同时，对新功能有兴趣的潜在客户都会选择观望。苹果沿袭此经验，对以后的开发项目，不到开新闻发布会那天都一直严格保密任何技术细节。不过对于生产消费电子产品的公司，因为需要持续吸引用户的关注，一定程度上的奥斯本效应还是很难避免，iPhone如果有某一代销售业绩很好，一般总会跟随着一两代不太如意的版本。

我曾经开发过一款芯片，当时已经开始卖得很好，而我们同时又计划了基于此芯片做性能更好的改款。因为改款只是比较简单的金属层改动，其实很快就可以出货，但我在路线图上将其微调至一年后出货，就是为了防止奥斯本效应。这样做可以让客户看到我们在持续付出努力，而且可以避免竞争者直接去仿照改款的芯片。其妙处在于如果某大客户确实坚持只对改款有兴趣，我们总可以告诉他们其实过一两个月就可以送样品了。

(3) 产品的丰富化。

在电源芯片的领域，特别是DC-DC（直流-直流变换器）、德州仪器和MPS（此细分领域全球前两位）的成功之处之一，就是有极大丰富的芯片种类可供选择（TI只是在5V DC-DC就有百余种之多，很多小厂家最多只有几种）。我曾开玩笑说，做DC-DC芯片就如做中国菜，先拿很多的原料：肉丝、肉片、鱼片、虾仁……加以不同的佐料：鱼香、麻辣、咖喱……加以不同的做法：清炒、水煮、烤……成为几百上千种不同的菜式。如前述做DC-DC芯片，先有不同的控制模式，如CoT、电流式、电压式等，加以不同的电压等级和电流等级，加以不同的封装和其他细节，上百种DC-DC很快就可以放在路线图上。但是这

时就要考验产品线的功力和经验，到底先做哪一部分了。即使一时人员数量不够无法同时上马很多项目，但是客户总是愿意看到供应商公司有不断丰富产品线的计划。

还有一种做法是一颗芯片上在设计之初就可以支持多种功能，然后在封装时通过最后调整部分参数，改金属层，或者连接不同引脚来实现多颗芯片的功能差异化。这样开发成本较低，可以短时间内推出多颗芯片，也可以根据销量了解不同功能的市场接受度，唯一的缺点是单颗芯片的成本可能会略高，开发的时长和风险也相应略大。

举例来说，我们可以看到以前美国国家半导体公司（National Semiconductor）的LM22670，LM22672，LM22673，LM22676，LM22680这数颗芯片，都是4.5~42V输入，3.4mA静态电流，输出电流3A左右的DC-DC芯片，封装也相同，唯一的区别就是不同料号有RT、SS、IADJ等不同功能的引脚选项。基本可以推测，这一系列的芯片在设计时已经具有所有这些功能，只是通过表面连接不同引脚和可能做的一些金属层有限的改动而产生不同的几颗料号，用于不同需求的客户。这样做的一个妙处是：日后不用通过客户调研，只要看这几种芯片的销售额对比，就知道在未来的产品上应该保留和除去哪些功能。

#### （4）进入市场的时机。

我们开发芯片，可能是为了进入成熟市场，也可能是为了开发全新的市场（包括在成熟市场提供全新的解决方案）。

对于成熟的市场，我们必须了解客户的开发周期，包括客户工程师的新产品开发周期，以及采购的半年度或者年度的降成本计划周期。例如，我们曾经了解到华为某个采购部门的做法是每年的某月会评估新芯片来降低BOM成本，那就要留意在期限之前就要和采购接触。在进入成熟的市场时，也要注意提供和宣传多于芯片本身的一些特色，如同样是做脚对脚的替代方案，能否提供更丰富的系统开发板、提供更多FAE支持、提供软件编程服务，等等。

我们经常在推销新芯片的时候遇到客户正在做新设计，需要我们早于某个日期送最终样片，也需要保证量产时间。这时也需要我们准确地估计进入市场的时间。

一般说来，如果芯片只针对某几个大客户，那么进入市场的时机需要符合切换的窗口。而如果我们制定的路线图是针对大宗市场，不需要满足特别窗口，则越早进入成功的希望越大。

### （5）不要过分自信。

有的市场虽然在增长，然而头部客户只有有限的几家，而市场几乎已经被各个巨头瓜分完毕，此时如果其他公司想要进入，要十分慎重地考虑自己的主要卖点和成功的可能性。例如，我知道很多欧美和亚洲的公司都开始投入数据中心的多相电源方案，但是这方面的大客户全球不超过二十家，而且主要的三四家芯片供应商早已构建起了由产品和专利组成的强大护城河，因此这些刚开始投入的其他芯片公司实在是困难重重。

而更有一些其他市场虽然宣传非常热闹，但其真实的业务潜力是非常值得怀疑的，这里不再举例。

2002年诺贝尔经济学奖获得者Daniel Kahneman提到，很多管理层不需要太多的个人成功经历，就会变得过分自信，不会考虑主要的竞争者是否早已有先发优势，而自己在技术和执行上并无十分把握。危害在于管理层一般都能让他人相信自己的判断，即使这些判断不一定有深厚的基础。

### （6）客户方案切换的成本。

产品路线图不能只依靠公司内部的愿望来发展，必须考虑很多的外部因素，例如，客户方案切换的成本。

其中包括硬件切换成本（电路板和芯片外围器件），软件切换成本（人工成本、编程烧录器、培训等），系统和流程切换成本（编程工序、测试方案、重新做各种UL、EMC等认证，等等）。一般来说，在供应链上的地位越往下走，越容易切换。如常见的RS232和RS485收发器芯片，工业界沿用同样的功能和引脚已有数十年之多，切换几乎不带来任何额外的成本。然而，如果我们做了一块数字电源控制芯片，要来代替客户现用的模拟方案，那么即使数字控制的性能再好，势必也要经过一番各方面的折磨。我自己曾经从芯片公司客户的角度工作多年，即使有熟悉的芯片原厂来推销可替换现有方案的芯片，除非有确实大幅改进我的产品的可能，或者出于各种被动的原因必须切换供应商，否则为什么要给自己找额外的事做呢？做芯片产品路线图时，如果能够一步步找准客户的痛点，改善最关键的部分性能，那么就非常吸引客户了。

## 2.3.7 芯片产品路线图举例：无锡芯朋微

各大芯片公司产品路线图的公开资料比较少，可以用最近科创板上市的无锡芯朋微为例，从同行的角度观察其产品平台的战略和影响其产品路线图开发的因

素。我对芯朋微的管理层并不熟悉，只是纯粹从其招股书的披露信息和从电源芯片的市场角度来分析其成功的因素，尝试猜测其产品战略制定的缘由。

根据招股书的披露，芯朋微主要针对细分市场有这样几块：家电类（包括白电、小家电），适配器和充电器（标准电源类），便携式移动数码类设备，工业类（电表市场）。其产品类别主要是AC-DC、DC-DC、驱动、充电和接口芯片。

其技术平台主要由工艺技术平台（与驱动、AC-DC、DC-DC有关），器件技术平台（与合封的功率器件有关），电路IP技术平台（包括可重复利用的IP——其重要性见前文）构成，如图2.15所示。

招股书上如下这段话就技术平台与产品开发的关系说得很好：“（芯朋微）的技术平台与技术、产品的关系为：技术平台是共性核心技术的成套集合，研发阶段，依托技术平台中的共性技术进行产品开发，形成产品。同时，在具体产品开发过程中，会形成新技术，改进原技术，从而进一步完善技术平台。每一代技术平台都是针对当时的市场技术需求变化来规划开发的，有各自不同的研发侧重点。相关技术平台的划代依据主要是发行人自身技术研发的演进过程和市场需求的变化，并不对应某个行业公认的技术标准。”

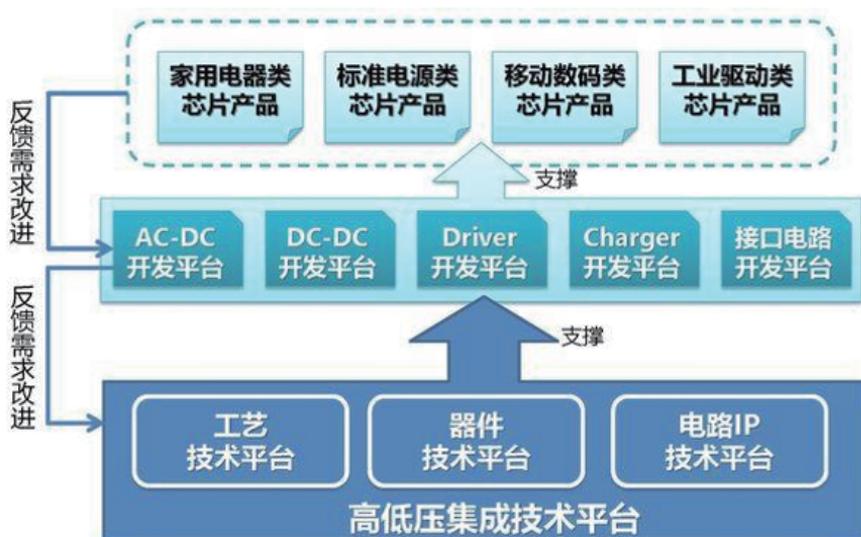


图2.15 无锡芯朋微的技术平台，核心产品种类与其针对的细分市场（科创板上市招股说明书，来源自上海证券交易所网站）

现在我脱离其招股书，从同行的角度，试分析其产品路线图（见图2.16）的演进过程。

从其核心技术平台上出发，2006—2007年时，白电类（冰箱、空调、洗衣机）和小家电类等需要的AC-DC芯片当时被美国和日本的芯片公司所垄断，当时的第1代700V单片的平台在国内确实是技术上有突破性的创造（也许是在华润流片），这时此工艺应该主要还是适用于小家电类，较为低端的应用。在移动数码领域所做的异步升降压芯片应该是基于某些标准工艺，其设计在效率等方面与欧美先进芯片有所不及，这时主打的只能是低成本的战术。

然而在2011年左右的第2代产品中，这时可以把功率MOS和控制芯片分开流片而合封（所谓双片集成平台），这样从功耗、成本等方面进一步优化，可以覆盖需要较大功率，毛利和TAM也较大的白电市场，同时在移动数码领域所做的同步升降压芯片，可以从性能上与国外芯片开始竞争。

2013—2014年的第3代产品，开始脱离家电，在800~1000V的工控市场发力（可能是与华润的合作，后者目前有国内很少——也许是唯一的800~1000V功率MOS）。这里最大的细分市场应该是在电表方面（同时国内外开始对电表的待机功耗有一定要求，因而电源端开始有适用功耗较低的开关电源的需求，而相应产生了对AC-DC芯片的需求，之前几乎全是用60Hz变压器）。所以其平台的发展，也切合了市场变化的需求。值得注意的是，在此之前，芯朋微的发展还是基于仿照国外芯片以替代为主，而在电表方面的发力，是国外厂商这时还比较忽视的方面。后来，ST、Fairchild、Infineon等几家国外厂商也做了几颗类似的超高压产品，然而就没有后续了，反而是MPS、矽力杰等中资背景较重的公司，看重此市场而持续发力。在2013年以后，我看到很多中资芯片公司，对中国的电子市场做了很多特别的产品规划，不再以国外芯片厂的经验而马首是瞻。

这时在标准电源领域，芯朋微沿袭之前的第2代平台，做能满足5级能效的适配器，开始切入此领域，在华南的适配器公司浩如星海，在当年可能做适配器的芯片，对国产芯片公司属于较为蓝海的领域，现在又是完全不同的情景。

对于2017年开始其第4代的多片高低压数字式芯片，我估计是这时芯朋微开始切入USB PD和其他快充领域，因而需要数字式的电源解决方案。这时在移动数码领域也开始进入同步大电流方向，非常考验工艺和设计能力的领域，之前的市场主要被TI和MPS等厂商所占据。

作为总结，可以看到芯朋微的技术平台，从开始以第1代适用小家电→第2代适用白电→第3代适用工控→第4代适用适配器，每一代都有部分源自上一代的基础，能够切入不同种类而体量可观的细分市场，其研发投资非常高效。而在移动数码领域，虽然没有公共的技术平台，然而也有很多基于之前产品的技术IP可以共享，可以有更长远的发展。

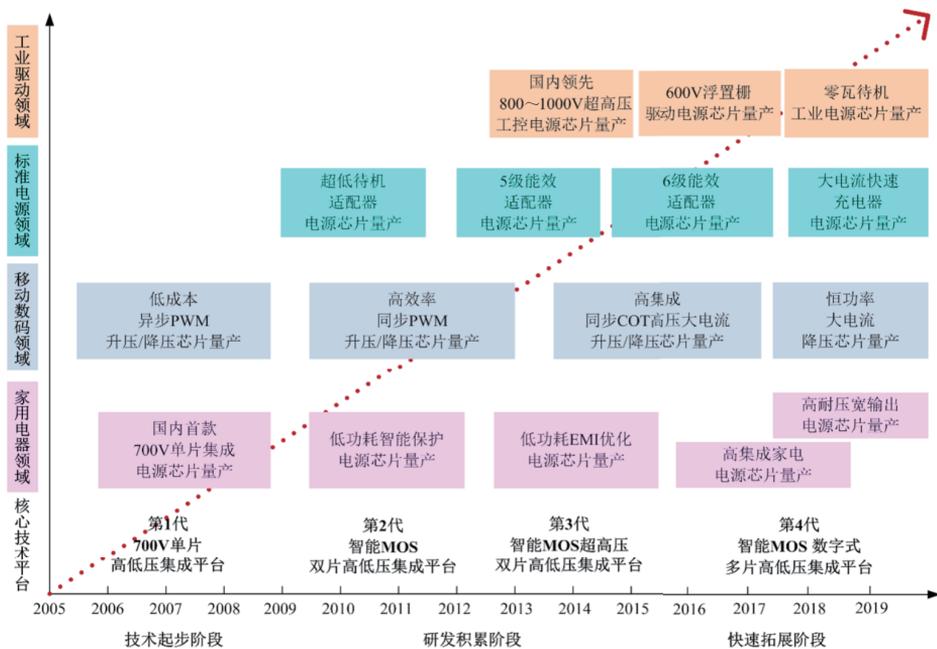


图2.16 无锡芯朋微的产品路线图（科创板上市招股说明书，来源自上海证券交易所网站）

## 2.3.8 芯片产品路线图的后期修改

很少有产品线可以一直做几年的路线图，而不需要做任何调整甚至大的改动。市场情况经常发生变化，而我方的市场信息和各方面经验也可能有所不足，竞争者也从未停止过脚步，因此即使在做好路线图之后，也可能根据各种客观情况的需求而进行修改，甚至于连开发平台都可能进行中途修改。

例如，我管理的诸多业务中的一部分是电源模块。曾经某处理器公司希望我们帮助开发特制的电源模块，因为开发此种特殊产品所占用工程资源较多，导致我方必须调整资源而暂停其他项目，而客户其特殊的封装要求与我方原来的开发路线和技术平台也并不相符，竞争者又有一定的领先优势，因此刚开始

我方不得不对此客户做出拒绝。然而客户方面向我方解释此种特殊工艺如果开发出来，一是此客户自身的市场前景广阔，也不限于只用固定的一两家供应商；二是我方也不必签排他协议，未来可以销售给类似的新兴处理器公司；三是市场机会可能要每四五年才出现一次；最后，客户公司与我方还有其他方面的诸多合作，因此需要对方作为重点战略合作伙伴。因此我方在艰难抉择后，选择了调整，而开发此种特殊工艺作为新的产品平台。

又例如，我曾经与公司其他部门合作定义某芯片。合作方式是对方有成功量产的芯片而希望我方做配合的特殊电源芯片，提供给我们四五种已经通过验证、来自竞争者的芯片作为参考。在缺乏更多市场信息的背景下，我们选择了功能较为简单而性能较卓越的某芯片学习，开发了第一代芯片。然而在后期推广此芯片的过程中，部分重点客户解释了他们选用的是其他某功能更复杂、性能较差，只是价格极低的芯片，同时客户因为系统较复杂，无法为了兼容其他芯片而重新设计，需要我们做脚对脚的兼容替代。因此后面只能做出战术性的调整，将第二代芯片的目标调整为脚对脚的兼容。

再例如，我曾经开发的某类产品是针对毛利极高的某细分市场，在了解到所属事业部副总裁对旗下所有产品线的毛利要求做出调整以后，对此类产品的后续产品就马上调整为市场毛利稍低，然而其容量更大的另外某市场。

此类案例极多，不必一一分析，在除了芯片以外的其他行业，如消费电子，更是每几个月就可能发生路线上的重大调整。如果需要调整时，也只能耸一耸肩，继续新的历程。

综合上述两节，我们可以把产品开发的工作总结如图2.17所示。在划分、分析好目标市场，选择了细分市场，制订了初步的路线图，制订了某颗新产品的大致规格后，2.4节是对于成熟的芯片公司非常重要的节点——撰写商业计划书并得到批准。

## 2.4 如何做一份无懈可击的商业计划书

### 2.4.1 何谓商业计划书

在我服务过的不同公司，根据不同芯片的复杂程度，我的产品线会每年定义5~15颗全新的芯片，另外包括大量派生的产品，包括金属层改动、增

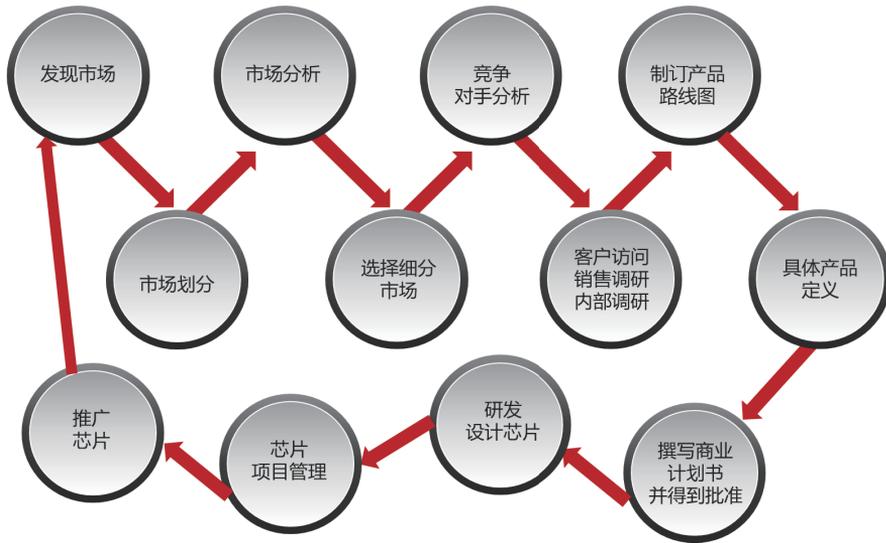


图2.17 芯片产品开发的流程

加封装、重塑料号、特殊料号，等等。

对于全新的芯片，较有规模的芯片公司都会要求产品或市场经理提供完整的商业计划书，以及召开各高层参与的审批会议，而对于派生的芯片，一般审批过程会相对宽松。其原因是全新的芯片一般投资极大（包括人力成本、光罩、流片、测试方案等成本，往往在100万美元以上），因而需要高层的批准，确认项目ROI（Return On Investment，投资回报率）可以满足公司的预期，产品是否符合公司的长期愿景和形象，芯片的定义是否足够有竞争力，等等。

商业计划书远不是为了应付管理层审批而创造出来的。计划书更多是一个产品线所有成员自省的一个过程。我们在写计划书时，会与公司各方面的专家接触、讨论、协调，确保芯片大部分技术特色已经定义完成，封装和引脚已经大致确定，软件环境得以制定，设计方面有一定把握，成本得到控制，项目周期得以合理安排，销售回报比较乐观，等等。因而即使我们有时在产品开始调研前没有明确的想法，然而在合理的计划书制作出来之后，团队基本就可以有确切的信心，共同往芯片成功的方向前进。总之，商业计划书是一份芯片本身的制造计划，加上一份完备的商业计划的综合体。

有读者可能质疑如果商业计划书花了太长的时间来准备，是否会影响具体芯片的流片时间从而影响真实的生意。其实在准备商业计划书的同时，设计和系统定义工程师们从未停止他们的脚步，他们会同时做仿真、一些初步设计、

估计芯片尺寸，等等，也会花一定时间共同参与商业计划书的讨论，在此过程中还可能因为商业计划的变动而修改他们的原始设计定义。这些活动都是相辅相成的。当然我们也不可能等到芯片设计快结束、流片前才去展示商业计划书，那样等于是绑架了管理层必须同意。一般比较好的做法是等到团队对此芯片的所有技术方面比较有信心，去除了大部分技术和制造方面的风险后才去组织召开审批会议。

据我的观察，很多国产芯片公司一般没有正规的芯片立项所需的商业计划书的要求，这类初创公司希望快速对市场做出反应，往往由CEO一言而决开始做某颗芯片，这样做当然也有客观的合理性。然而当我们的公司走向正轨，特别是准备上市前，必须通过计划书来严格控制开发成本，确保财务回报，保证产品的毛利。

参与商业计划书制定的成员一般来自以下工种。

- 产品线经理本人和市场工程师/市场经理（PLM/PM）。
- 设计工程师/设计总监（DE）：负责估计芯片尺寸，预设计部分模块。
- 工艺工程师（Process Engineer）：制定合适的工艺，谈判具体的工艺选配。
- 技术市场/定义工程师（Technical Marketing/Definition Engineer）：有些公司如TI也称之为系统工程师，负责系统的细节定义，仿真模型和前期验证，后期与设计工程师共同边设计边修改仿真模型，是设计工程师的搭档。
- 系统/应用工程师（Application Engineer, AE）：负责后期设计系统外围电路、参考设计、芯片验证等（有些公司可能专设验证工程师一职）。有些公司由应用工程师兼任定义工程师。
- 软件工程师（Software Engineer）：负责设计数字芯片的软件设计和验证部分。
- 项目工程师（Project Engineer, PE）：负责运转整个芯片项目，包括前期制定项目周期，协调供应商，协调各项开发成本，量产前帮助客户支持，等等。往往又分身兼几个不同芯片项目的管理。
- 测试工程师（Testing Engineer, TE）：负责芯片的测试方案。部分芯片设计公司将此职位外包到封测厂。
- 封装工程师（Packaging Engineer）：负责芯片封装方案。部分芯片设计公司将此职位外包到封测厂。

- 财务/采购（Financing/Procurement）：负责管理供应商（晶圆、封测、其他合封的芯片供应商等）的审核，采购合同管理，价格谈判等。这些成员的共同协力，才可以完成商业计划书，如图2.18所示。



图2.18 芯片商业计划书的贡献团队

计划书可以是PowerPoint格式或者Excel格式，前者较适合展示图片和文字，用于说明产品性能、展示框图、展示波形等比较适合，也较容易在会议室翻页展示，而Excel在同一页上可包括较多信息，较适合展示表格、数字、成本分析、销售数字分析等，因此各有优劣之处。公司可自行选择，最佳方法是创造一套模板让所有产品线经理按图索骥，自己去填写相关的内容。

例如，如果某种芯片并非明显有特色，难度也不大，但是确实有很好的市场潜力，那用Excel来说明较好，因为我们需要侧重成本分析和财务预测来说明为什么需要做这颗芯片，而产品性能方面可以只较简单地带过。

而如果我们做的另外某颗芯片可能是业界首创，那此时仅用财务分析是不够的，我们需要用PowerPoint来说明芯片的独有特色，可以展示电路图、特色说明、专利情况、竞争者分析、具体应用的系统分析等。

因此，我个人的偏好是同时使用PowerPoint和Excel，视需要和听众而

展示不同的内容。

下面就比较正规的商业计划书，试与读者分步解析其内容和步骤。这里列举的第一页，第二页……并不一定只是唯一的一页，只是说明这些信息应该放在一起展示，而可能需要多页才能说明细节。在写作本书时，与多位业内同行沟通过，感觉如下的计划书格式，基本在美国的芯片产业内属于大同小异，内容比较相似，只是在顺序和一些细节上略有出入，而部分中小公司做得不很细致。另外有些公司可能另有MRD（Marketing Required Documents，市场要求文档）和商业计划书分别开列，由不同部门准备，产品线经理总结，其内容仍然与我们下面描述的整体商业计划书比较接近。

## 2.4.2 商业计划书全解析

第一页：总结页。

包括项目最重要的财务回报信息。对于中型和大型的芯片公司，其CEO多数是市场或销售出身，而相应商业计划书对财务分析都非常重视。在大型的芯片公司，每个月需要审批不少芯片，因为时间有限，高层会问的技术问题更少，而询问的有关市场和销售额预期的问题更多。

- 项目名称，包括所选的新料号。
- 简单一句话的项目描述。如最新××手机的配套PMIC。
- 目标细分市场。
- 主要竞争对手。
- 新产品引入（New Product Introduction, NPI）的时间节点，以及目前项目所处的时间节点。

顺序一般如下。

节点1：项目批准。

节点2：项目流片。

节点3：收到样片，验证开始。

节点2.1：项目重新流片。

节点3.1：项目重新开始验证。

节点4：通过验证，开始客户送样。

节点5：通过环境和质量测试，最终量产。

一般只有在非常理想和风险较小的情况（工程师能力很强，芯片定义相对

简单，可沿用的IP较多）下第一批样片才比较有希望一次验证成功，直接被推广给客户。而很多情况下第一批样片总会出一些或大或小的问题，因此节点2和节点3可能有所反复，产生新的节点2.1和节点3.1。在此我们要做一个比较合理的估计。对于正常难度的芯片，可以估计需要两次流片才能成功推广给客户。（大多芯片公司会给准时而一次流片成功的设计师以奖金鼓励，对于难度较高的项目可能会在第一或第二次流片成功时都给予奖励。）

- 全新芯片数量。

此处包括所有需要改动金属层的芯片，例如，我们如果用同样的工艺来开发5V 1A和5V 3A的芯片，因为芯片的尺寸可能差1倍，因此可以做两颗全新的芯片，但是如控制部分等则可能是类似的，部分设计和测试的资源可以共享，因此这样的两颗芯片可以合并在同一商业计划书来出示。

可以注意的是，如果两块芯片针对的市场不同，但是芯片开发的IP可以部分分享，那么这样的两颗芯片也值得在同一计划书内合并，对于两块不同市场的销售预测也可以合并。等于用较少的成本同时开发了两块不同的市场，比分开展示两颗芯片更有意义。

如果IP无法共享，但是有可能出现在同一应用系统里。如家电设备都有AC-DC和DC-DC的需求，这样的情况可以把两颗芯片的计划书分开准备，但是放在同一天的同一个会议先后展示，这样针对同一细分市场的说明至少可以沿用。针对某一应用开发多颗不同的芯片来提供系统解决方案是很好的产品战略。

- 金属层改动芯片数量。

这里可以修改有限的几层金属，来实现不同的参数配置。

例如，如果我们做LDO，可以用金属层改动来调整不同的固定输出电压做成不同的型号，其额外成本一般不高，然而验证时间则随型号增多而成比例增加。

- 衍生芯片数量。

包括所有的封装后调整、重塑料号、特殊料号等不涉及重新流片的产品序号，成本最少，在一些特殊场合下需要。

- 所选用的芯片工艺。
- 预测第一批工程样片到客户手里的时间。
- 预测第一次客户确认会采用该芯片的时间。
- 预测第一次产生销售额的时间。

- 产品的成本（Cost of Good Sales, COGS）——具体计算方法容后详述。产品成本不只是芯片本身的成本。
- 预计平均销售价格（Average Selling Price, ASP）。
- 销售毛利（Margin），比较简单的计算公式：

$$\text{Margin} = (\text{ASP} - \text{COGS}) / \text{ASP} \times 100\%$$

需要注意的是，很显然毛利无论如何都会小于100%。（我认识某初创公司CEO，说他们开发的产品毛利是两倍，这是错误的，真实的数字应该是50%。）

- 边际收益——增加销售额的同时可能还需要增加变动成本——如额外的封测设备、加快的折旧、额外的工程师人工等，各公司可能有不同算法。对于某些数字芯片，增加任何客户都需要额外的编程支持和全新料号，因而变动成本较高，也导致公司可能对一些很小的客户说不。
- 项目生命周期内的全收益。

如果是给大客户特制的芯片，可能过三四年随着大客户产品的更新换代，此芯片生命周期也只有三四年之久，此类芯片一般是高回报、高风险，对时间节点必须卡得非常准确。然而对于某些工业用途的芯片，可能会很稳定地以小批量销售二十年以上。

- 项目整体开发成本。

下文再仔细叙述整体开发成本的构成。

### 第二页：产品概览。

这里主要提供芯片的系统电路、芯片框图、封装引脚和功能参数等形象说明。对于主要功能的说明以不超过6、7条为佳。

### 第三页：价值主张。

这一页主要是介绍：为什么我们要做这颗芯片。

在批准产品计划书的“委员会”中可能有公司的CEO、CTO、各业务部副总裁、营销副总裁等非常资深的公司高层人士，尽管如此，因为这些“委员会委员”们的个人背景不同，产品线经理即使技术上非常精通，也未必可以从芯片性能本身来说服这些委员会成员为什么需要做这颗芯片（而且有时强调芯片未来做出来性能会很好，CTO会质疑最后这颗芯片是否有把握做得出来，营销副总裁可能会问客户是否真的需要更好的某性能）。因此，我们需要一些技术结合市场的说明。

这里有几点是产品线经理可以用于说明自己的价值主张的：

- 产品的差异性。与市面上竞争者的产品的主要区别，以及为什么这些区别对具体客户应用是重要的。
- 产品是否适合公司整体战略。例如，如果产品线希望以此芯片来进入一个平均市场毛利较低的应用，和公司希望着重在高毛利大市场的大方向战略相矛盾，显然不行。
- 是否影响以往的产品销售。我们当然可以从以往的成功产品出发，改进成本、性能等。但也要注意的，我们新的投资究竟是可能带来新的生意，还是只能保持以往的业绩？我们当然希望，新的产品尽可能不影响老产品的销售，而更会带来新的客户和应用。
- 是否能与公司其他芯片捆绑销售。欧美大厂目前都比较注意合并整合，靠提供整体系统的全芯片方案来得到目标市场尽可能多的销售额。如英飞凌收购赛普拉斯、瑞萨收购IDT等，都是在横向发展来补充自己所缺的产品线，而不像多年前我熟悉的几家公司收购案更着重于在纵向市场打击消灭自己的直接竞争者。因此如果我们的新产品计划，可以和其他较成功的芯片捆绑销售，当然会更引起公司管理层的兴趣。
- 竞争者分析。包括市占率、技术细节分析、导入市场节点等。我们可以提到：“竞争者X公司，在某细分市场市占率几乎100%，但是我们如果改进某细节，通过各地销售的反馈，我们有希望在未来得到至少30%的市占率。”这样的说明就比较可靠，使人信服。这些价值主张并不是非白即黑。完全可以靠打分的形式来判断某产品对公司的价值。我们也要注意出席新产品计划宣讲会的高层，如果是公司偏技术的CTO，那就需要注意准备好与技术相关的问题（如果产品线经理感觉不一定有完全把握，可要求设计或应用总监一同出席）；同理，如果是销售副总出席，那就要准备好可以回答对方对预计销售数字的质问。

#### 第四页：风险。

芯片的设计和生產需要一定时间，这段时间里细分市场和客户的情况会不断变化，导致每颗芯片在最终面世时都可能面临截然不同的商业环境。当我们定义时某芯片还很有价值，过一段时间设计完成流片时，市场就可能已经变化到此芯片没有竞争力了，这样的情况在任何芯片市场都有可能出现。因此我们也需要对风险的各个因素来打分。

- 商业风险。如果我们熟知市场，和客户关系很好，产品已经得到客户的背书“不管什么时候这颗芯片出来我们都可以试试”，那这样的商业风险可能就比较低，我们给1分。如果是全新的市场，客户在哪里尚不明确，要求更不明确，这样的商业风险就是大到极致，要给10分，即最高的风险。
- 竞争风险。如果对手各方面较弱，或客户不考虑其他供应商，那竞争风险可以给1分。而如果我们要进入特斯拉逆变器的市场，则和英飞凌、ST对打，对手太强，竞争风险太大了，我们给10分。
- 是否是现存的市场。如果是工业界大家都用一样的RS232/485收发器，存量市场非常明确，那此项评分可能为最低的风险分1分。但是对某些特殊芯片，可能面临着整个市场根本不存在的风险，那此项就要得到最高的风险分10分。
- 技术风险。如一个做模拟芯片很有经验的公司，现在希望进入MCU的市场，以往经验完全不适用，要从头做所有的IP，那么技术风险就为最高。相反，如果是设计工程师很有把握，曾经开发过类似的芯片，那么风险就较低。
- 资源/能力。如果产品线经理希望开发的芯片目前尚没有找到最合适的设计/软件工程师，只能采用一些经验不足的人员，那么资源上的风险就比较高，需要公司另外调配人员。
- 工程样片和量产日期风险。如果某款芯片是为大客户定制，如华为、苹果、小米等，这些大客户往往有很严格的第一次工程样片交付日期，第二次小批量量产样片交付日期，以及最终大批量量产芯片交付日期，甚至可能还分成更细致的节点。每一个节点如果没有按时准确完成，大客户很可能有第二优先的备份芯片可用，意味着市场份额的完全丢失。此时，量产日期风险就较高。

如果是为大宗工业市场所用，面对的是几百甚至几千个潜在的大中小客户，那么即使有时日期没有满足某些客户的预期，仍然有大量其他客户可用，那日期风险就较小。

- 其他风险。举例来说，如新封装材料导致的环境测试不过的风险、封装时金线换铜线或铝线导致的可靠性风险、供应链安全性等风险，不一而论。

认知心理学家Gary Klein曾经提出所谓的“事前验尸法”，是事先假设计划已经失败，而团队的任务是确定最有可能导致计划失败的原因，从而在任务开始之际，就用于检查有什么事务可以改善。在商业计划书中如果指定必须对每个风险进行评分，可以使产品线经理得以审视任何事前就可以改善的部分。

举例来说，如果在项目审批会上管理层可能认为此项目的商业或者竞争风险较高而可能导致失败，就可以考虑增加一部分投资，同时做几颗基于同一架构而参数略有不同的芯片而增加潜在客户和减少风险。

#### 第五页：财务预计总览。

主要从各财务和会计的角度，对此芯片在全产品周期内的生意做一总体的预测和评估。应该对此总览有分别的计算和解释这些预测数字的来源和可靠性，以备未来参考。这里先谈哪些项目应该展示在这里，后续再谈如何预测这些数字。在芯片还没有正式流片之前，显然只是在估计，但是我们通过做这些财务预计，可以对自己芯片的前景有一个清醒的认知，对投资人有材料可以展示，对以后的工作都有帮助。

需要估计的财务项目如下。

- SOM市场占有率，量产后的第一年到第五年。
- 销售额增长，量产后的第一年到第若干年作为该产品全生命周期的销售额，消费类芯片可能周期较短，如3~5年，工业类可能长达10年以上。

正常情况下是先上升再下滑到最终消失或平稳的趋势走向。

- 平均销售单价走向，量产后的第一年到第五年，一般每年下滑。
- 产品毛利走向，量产后的第一年到第五年，一般每年下滑。

#### 第六页：全生命周期的销售额和平均销售单价估计。

这里我们应该输入“市场分析”里对TAM、SAM和SOM的估计。

例如，如果我们希望进入国际电动工具芯片的市场，可向IHS这样的市场研究机构买到对全球电动工具芯片的分析报告，包括系统结构、电机种类、模拟或数字控制、功率等级、所用芯片的种类和单价，全球按照各不同工具累积的总销量、芯片用量、主要竞争者、全球各区域销售量等。得到这些数字作为TAM，再按照自己销售覆盖的范围作为SAM，再按照主要竞争者的优势和劣势来估计自己的SOM，可以得到对自己预计销量的一个比较清醒的认识。

一般在芯片刚推出的第一两年，销售额会达到一个高峰，此后假设公司的销售覆盖面没有变化，那最好的结果也就是持平，以后会按

不同速度下滑至产品周期结束。

平均销售单价的估计，通过与销售和重要客户的交流可以得知，一切以市场价格为准，因为信息高度流通和大客户的全球采购链，已经很少有全球范围内的两家大客户的采购单价会有极大差异了。对很多较特殊、竞争者少的芯片，一般不管成本如何，毛利总是比较高。如同样是LDO或者DC-DC，在电压和电流等级相同的情况下，有些情况下只是加了一些特色，就从40%以下毛利的市场价格跳到70%~80%以上的毛利，因为供需的关系发生了倒转。

销售单价还和公司的销售是侧重于和大客户谈量大而毛利偏低的项目，还是和小客户谈量小而毛利高的项目有关。一般芯片公司在出货1000~10 000颗左右时，毛利可高至80%~90%，而出货100万颗的客户，往往有相当的价格谈判筹码。

销售单价和市场本身特质有关，如军事和宇航上用的特殊高可靠性芯片，因为开发成本高，客户用量少，毛利可在99%以上（类似某些特殊药的市场——一颗药可能几千美元，就是因为用户太少，不是高价则无法覆盖研发成本）。而国内很多白色家电、小家电的芯片，已经被某些国产芯片厂商做到10%的毛利甚至负毛利。

销售单价一般总是逐年下滑，根据不同的市场和竞争者，对模拟/电源芯片来说，可能每年下滑2%~10%都有可能，后面价格下滑的趋势会趋缓。

第七页：NPV（Net Present Value，净现值）分析，IRR（Internal Rate of Return，内部回报率）分析，FCF（Free Cash Flow，自由现金流量）分析。

也许有的投资人会问，为什么我该把钱给你做这颗芯片，而不是去买房子或者买理财产品？

你可以告诉他这是非常好的问题，然后可以展示你的NPV、FCF和IRR分析。

NPV（Net Present Value，净现值）分析，是一项投资所产生的未来现金流的折现值与项目投资成本之间的差值

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$$

式中：NPV——净现值；

$C_0$ ——初始投资额；

$C_t$ —— $t$ 年现金流量；

$r$ ——贴现率；

$n$ ——投资项目的寿命周期。

或者用更加浅白的解释法：如果我们用这笔钱去买固定收益回报能到每年10%的某理财产品，而不是做这颗芯片，那做这颗芯片的预期回报能否超过市场周期内利息为10%的理财产品投资呢？如果超过，可以超过多少？

一般来说，我们要做的芯片不仅需要远远超过10%年息，而且也应该超过20%和30%年息的回报，这样才是比较有市场前景的芯片。公司上层和投资人也乐于见到这样的财务预计。NPV分析法的一个缺点是NPV为一金额，不能考虑投资获利的比例。因此也应该参照IRR分析法。

IRR（Internal Rate of Return，内部回报率）分析，是用内部收益率来评价项目投资财务效益的方法。所谓内部收益率，就是使得项目流入资金的现值总额与流出资金的现值总额相等的利率。用我自己的解释，就是假如投资做此芯片要花100万美元，那么到这颗芯片完全结束其市场周期时，我们的回报相当于这笔100万美元产生了多少比例的利息。

对于比较有市场前景的芯片，一般IRR至少应该在30%~40%，很多领先市场的芯片甚至可能达到70%以上。

我们假设一个芯片项目，NPV预期在年息10%的参照下可多收入500万美元，在年息20%的参照下可多收入200万美元，而在年息30%的参照下仍可多收入80万美元（见图2.19）。同时IRR约为40%。根据这两项数据，可以说此芯片较有市场前景。



图2.19 NPV分析举例

FCF（Free Cash Flow，自由现金流）分析。管理层和投资人毕竟耐心有

限，如果一个芯片项目可能长期投资回报很好，在5~10年内都有良好商业回报，NPV和IRR的数目也很可观。然而如果项目初期投入太高，流片前需要的研发时间太长，赢得第一个客户需要花太久，可能此项目也会被视为有点儿疑问。我们假设一个芯片项目从2020年开始研发，预计在2022年开始有销售收入（自由现金流），到2023—2024年累积自由现金流为正，到2029年项目市场周期结束时去除所有开发的成本，预计总共可赚得800万美元，大概可视为比较中规中矩的项目（见图2.20）。（是的，芯片是一个回报较慢，前人栽树后人乘凉，然而是非常稳扎稳打的行业。）

综上所述，结合NPV、IRR和FCF分析，可以得到项目财务回报的一般认识。

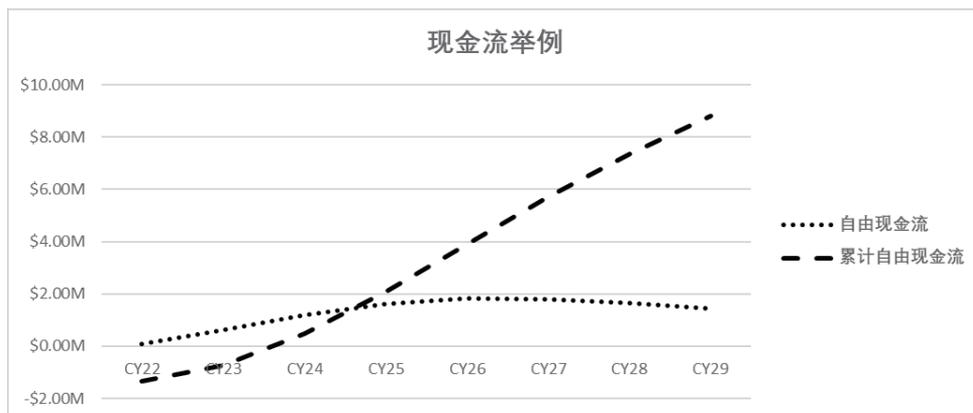


图2.20 自由现金流分析举例

第八页：最佳/最差市场分析。

在项目开展之后，有很多的因素会影响最终的财务回报，例如：

- 设计工程师无法达到原来的时间点要求，第一次或第二次流片失败。
- 公司销售组织因为市场的变化，对此芯片的推广没有足够的兴趣，或兴趣增加。
- 市场价格发生了变化（某种芯片变得稀缺而市场价格抬高，或者因为太多竞争者导致市场价格降到很低）。
- 竞争者不再关注此市场，被并购，突然提高价格，产品终止生产（EoL）等。
- 客户公司发生了动荡（退出或进入不同的市场，丢失或增加市

场份额等)。

- 供应商突然有意料不到的变化(退出市场、突然提高价格等)。

由于这些因素的影响,我们还应该加上最好和最差情况的分析。例如,如果我们给某大客户特制某芯片而各方面达不到对方的要求,那最差的NPV就是负的,我们完全损失了投资。在最好和最坏的情况下,我们都应该重新计算和展示NPV、IRR和销售额的预计。

还可以加一条:项目延迟(比预计的流片次数多了一次或更多)对销售额的影响。如果某项目对时间节点的要求很严格,那么此项目就显得非常重要。

#### 第九页: 供应商分析。

在此可以列举不同的料号、晶圆厂、凸块倒封、封测厂、其他合封芯片等的供应商。可列上采购部和研发部门的负责人名字,表明已经认可。

#### 第十页: 芯片成本分析。

模拟芯片成本的主要构成:

- 芯片单颗裸片成本: 基于晶圆成本(与工艺,层数等相关)和裸片本身尺寸。
- 探针测试成本(可选)。
- 封装成本。
- 测试成本。
- 包装成本。
- 编程成本。

另加各工序预计的损耗成本和间接费用,如测试设备等的折旧、保险、运输等。某些公司可能因会计准则不同,把间接费用不直接算在芯片成本内,在此不再赘述。

#### 第十一页: 芯片项目管理细节。

最重要的就是展示各项目节点的预计日期,如果我们假设有一个从2018年第1季度开始,预计为期两年的芯片开发项目,如图2.21所示。节点1是项目启动日期(严格意义上是计划书被批准日期),但实际上节点1之前往往芯片一定的准备工作早已开始。

经过仿真、芯片设计、版图设计等一段时间(此假设的项目约6个月),我们来到节点2的流片日期,经过约两个月的晶圆厂流程、几周的封装和简单测试工序,我们可以在2019年第1季度得到第一批工程样片,用于实验室的电气测试



图2.21 芯片项目各节点总结

验证（一般AE负责）和环境测试（TE负责）。此工序如一切顺利，芯片完全满足定义的需求，可以直接到达节点4的推广日期和推进到最后的量产日期。然而如果芯片的验证和测试表明芯片有一些设计问题，可能先尝试FIB（聚焦离子束）的修改，然后返回节点2之前，重新进行修改设计、版图等必要工作，视问题修改的难易而需要重新制定后续节点。

对于较复杂的芯片，一般预计可能需要两三次流片才可能获得成功。如前所述，此时我们就需要更多的节点，把原来的推广和量产节点向后推移。对于此项目，假定第2次流片后取得完全成功，通过大多数重要测试，可以到达节点4而开始正式推广（一般产品市场人员在第1次流片后没有严重问题时即可以开始推广），等到后续的数据手册和其他测试记录，参考板和其他准备工作都就绪后，可以正式宣布芯片量产。

更具体的芯片开发项目管理流程，留至2.5.1节中具体叙述。

这些预计日期的准时达标，可能与各个部门（设计、应用、产品工程师）的奖金直接挂钩，因此在准备计划书时应与这些部门有详细的沟通。一般情况下，对这些日期先保守估计，再在实际工作中提早完成，对团队评分较有利。然而，也不能太保守到影响团队积极性和责任心的地步。

另外，也可以增加预计第一个客户Design In和Design Win的估计日期。

我曾看到统计，多达85%的ASIC和ASSP的设计日程是滞后于原计划的。其原因可能是低估了设计的复杂程度，高估了团队的工作效率，或者产品线经理希望在商业计划上展现更乐观的估计，或者兼而有之。

项目管理细则中还应该确认每项职能的负责人，前文已述。

第十二页：芯片总开发成本细节。

一款芯片的开发，一般涉及的成本如下。

- 人力资本成本。这里涉及所有参与项目的设计、应用、系统、产品、测试和软件工程师预估花在此芯片项目中的工资开销。产品线经理在这里

需要和各部门的主管协调。

- 固定资本支出。如光罩，流片费用，测试方案成本，封装开模费用，测试电路板费用，环境测试电路板费用，新的实验室设备，是否支付第三方的IP和软件版权费用，等等。

### 第十三页：项目销售额分析。

销售额的分析可以再列出如前所述的TAM/SAM/SOM的分析做一回顾。

可以展示预计每颗料号的每年平均销售价格（ASP），同时列举某几个主要目标客户和其他客户，每个客户预计从项目量产以后开始每年的销售额、销售价格，以及包括可能的NRE收入（一次性工程收入）：某些芯片可能应客户要求特制定做，客户可能前期支付一定的工程开销，作为至少覆盖芯片公司一部分的开发成本。

综上所述，覆盖了产品计划书的大多数需求。在我刚从工程师转行做产品管理时，其实对要做如此细致的财务估计是有所抵触的，觉得自己在做一些镜花水月的数字游戏，还不如多和设计、应用工程师抠一些技术细节。然而后来意识到，大公司的某些成功之处正是在这些估计、分析和按照计划逐渐地贯彻实施，否则很容易陷入“狗熊掰玉米”的陷阱：虽然动作很快，花了很多工夫去追逐一些看起来不错的机会，然而因为没有先停下脚仔细分析这些机会的真实情况，结果回报很不理想。而且公司内各职能有自己的汇报路线，平时并没有很好的合作机会，只有通过共同制作和协定商业计划书，以及后续的产品工程周会，才可能把不同的部门整合在一起共同努力，确保在项目开始即有一个共识，在后面漫长的芯片开发过程中也保持一致的步调而避免人浮于事，无处问责的麻烦。从长远来看，比任何一两个人的一言堂要效率高得多，也更能增加公司员工的责任感。

计划书也无须花太长时间和精力去准备，如裸片的尺寸就不必等到非常准确才去做成本分析。计划书做得详细当然是好事，但是如果迁延日久，市场已经发生了变化，那么当然是得不偿失的。我的推荐是在上一个项目还在收尾时，就把第二个项目的计划书准备好和审批好，这样可以两个项目近乎无缝连接，各工程部门没有浪费时间。如果同时有很多项目在进展，那么就需要与设计总监常常交流，把时间线卡得更准。

## 2.5 项目管理

在纸面上盘算一个产品路线图比起具体实现它要容易得多。在管理层批准了商业计划书以后，就该开始实现此新产品的愿景了。现在产品线经理要继续整合团队向流片和量产的方向前进。计划书中关于整体项目的时间节点，预算和芯片定义在此必须有一个严格的由PE负责的跟踪系统，确保实施无误。

对于任何一个新开案的芯片设计项目，成功量产的因素可归为图2.22中的几类，从市场划分、芯片定义、设计，到最后的生产销售。在市场和技術之外，在芯片从无到有的过程中，必须有一个从开始到量产的中间管理阶段，其具体负责人就是产品项目工程师（Project Engineer）。一般来说，产品线经理兼管新项目 and 老产品，很难在新芯片从设计到量产的过程中关注全部的细节，因此需要对每个芯片项目，都安排具体的产品工程师负责安排每周的周会，确保项目节点的完成，调配相关的资源，协调内外各部门和供应商的合作，等等。不一定需要技术上很懂行，但必须是有责任心，对细节非常重视的人才能胜任产品工程师的职责。

如果说市场和研发是负责使芯片在技术和商业上胜过竞争者的话，那么产品工程师就是负责使芯片能够大规模地被制造、测试和最终交付到客户手中的关键。优秀的产品工程师在产品定义的早期就可以检查和提醒团队芯片定义中是否有任何可能妨碍大规模生产测试的细节。

例如，我曾经负责某电源模块的新产品定义。在过程中曾经有产品工程师提醒我们采用某种结构的设计可能导致无法测试，或者会增加非常多的测试研发费用使得项目预算无法承担。后来在进一步与封装厂的讨论中，果然发现了这样的问题，而避免了错误的产品定义。

在一个项目的商业计划书被批准以后，产品工程师首先应该建立一个该项目专属的、汇总一切细节的内部网页，用于各部门随时更新自己所负责的内容，比起E-mail的散漫管理要有效率得多。此网页可包括以下几大部分。

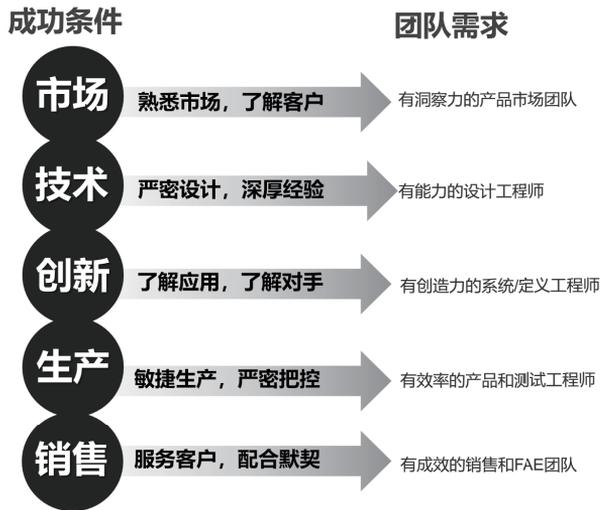


图2.22 芯片项目的成功量产要素

### 1. 市场

包括商业计划书有全体管理层签名的影印本，竞争者分析，未来还可能放产品推广文档等。

### 2. 应用

包括给客户的数据手册，参考板文档，应用文档等。一般在芯片快量产前要全部准备好。

### 3. 设计

可以包括芯片的最初设计规格（Initial objective Specification, IoS），芯片的各版本设计文档，包括设计的检查清单、设计回顾、版图设计文档、验证计划等。

### 4. 项目管理

此处需要包括的内容有：团队成员表，每周周会结论，项目时间表，流片日期和记录，流片采购订单，最后封测采购订单，最终芯片成本明细，量产前检查表，软件版本信息，其他关联芯片信息，等等。

### 5. 产品测试

此处可包括测试程序文档、测试硬件和电路板资料、自动化测试数据、可靠性测试的计划和结果，等等。

## 6. 产品验证

包括芯片各版本的验证计划、验证结论、芯片问题的结论和修改方案等。

### 2.5.1 芯片项目从计划到量产的整体开发流程

在2.4节的商业计划书中，非常简略地介绍了项目开发的几个重大节点，本节更具体地描述了项目在计划书得以批准之后的具体流程。

在芯片项目批准开发之后（此处特指需要全新设计的芯片），需要同时进行工艺的选择确定（一般在项目批准前早已开始决策的过程），模拟和数字电路的设计，版图设计（启动时间略晚于电路设计），对数字芯片有相应软件或图形界面等设计，以及确定封测的合作方和具体方案。应由产品工程师来具体协调各方，使各工程师所负责项目的计划完成日期尽量接近，可以同时来到第一次工程流片前的审阅阶段，如果把芯片设计与飞机设计做对比，流片就好比第一次把飞机全部组装在一起。因为流片是整个项目成本最高的地方（视不同芯片的工艺需求有所不同，对模拟和电源芯片需要几十万美元较为正常），所以要尽量谨慎，找到任何可能有疑问的地方。

流片之后，芯片的设计文件被送到芯片加工厂去加以分析和制造。至少还要两三个月，才能拿到封装好的第一次工程样片。这里的时间不必浪费，AE团队应该同时做性能验证的测试方案，而测试团队同步做好环境测试方案和设置，这样拿到样片时就可以马上开始验证和环境测试。而设计团队可能先去做其他项目，然后在收到样片后，视测试结果再决定进一步的工作需要，多个项目可能需要穿插进行。我的经验是一般设计团队和AE各自同时负责两个项目，一个主要而复杂，一个次要且简单，这样效率较高，不会浪费时间，也不至于压力过大。

在收到工程样片以后，应用工程师会尝试将所有的功能和性能参数都加以详细测试，即所谓验证的过程，视芯片的复杂程度可能需要几周到几个月不等的时间。同时测试工程师会逐一验证在各种高低温、湿度、静电、老化等严苛环境下的芯片可靠性。最后，会将所有发现的问题都列举出来，召开项目的评审会。这整个过程类似于启动飞机发动机：测试飞控系统是否正常工作，试飞过程中是否遇到仿真中未曾遇到的问题，把飞机组装在一起的过程中是否有失误，飞机是否能够可靠地运行在各种环境中，等等。这里对于一些较小的芯片

问题，如果可以用外围电路来解决，或者不影响芯片正常工作，可以考虑为不需要修改的问题。反之，对于任何使芯片无法达到其主要功能或某参数严重与目标不符，或者环境测试的某些基本条件不能达到，就需要做失效分析，尝试改进的方案。某些问题可能通过FIB的方式来尝试快速验证解决方案，否则就需要对芯片的某些组成部分加以重新设计，重新流片，然后重新走性能验证和环境测试的流程（其中部分测试在第二轮工程样片时可以考虑省略）。

在两三次流片以后，芯片的性能和可靠性终于通过审阅后，生产部门应该做小批量试产，一般可做三个在不同时间的批次，以观察某些主要参数是否在每个批次、每张晶圆上的分布差异较小，是否芯片整体良率可以满意，如果否的话，就需要与晶圆厂共同对工艺做出改进（可以在量产以后继续进行）。同时，市场部门应该抓紧时间马上开始推广，包括制定初步的数据手册和参考板说明。最后，通过小批量的试产后，可以确定最后版本的数据手册，正式将此芯片列入量产计划。

芯片从无到有的具体流程，可参考图2.23。

## 2.5.2 项目周会

在项目启动以后，产品工程师需要和产品线经理一起制定每周的项目审阅会，由负责各方面的工程师汇报相关进度，提出问题和需要的帮助，制订下一阶段的目标。产品工程师在当天发出会议纪要，把每周的进度加在纪要的最后。纪要可以通过E-mail传发，同时记录在项目的内部网页上。

产品工程师可以和产品线经理一起定期和管理层沟通项目的主要进展，是否需要新的资源或者调整各个项目的优先级。如果团队成员在每周审阅会中有迹象显示不能达成时间节点目标的倾向，产品线就应该尽早做出合适的安排。

（要注意的是，最影响进度的是设计工程师，因为芯片设计如果有问题，耽误的是所有人所有的时间；而其他工程师至多只耽误一部分人一部分的时间。因此宁可高薪请少数优秀设计工程师做少数优质项目，也不要同时用很多经验不足的人做很多项目。）

在较小的公司，产品线不多的情况下，公司管理层可能每周主动把所有产品线经理召集在一起共同汇报产品进度，这样可以在周会上互通存在的问题和需求的资源，也许可以促成不同产品线之间的合作，也节约了管理层分头与各产品线经理交流公司动态的时间。

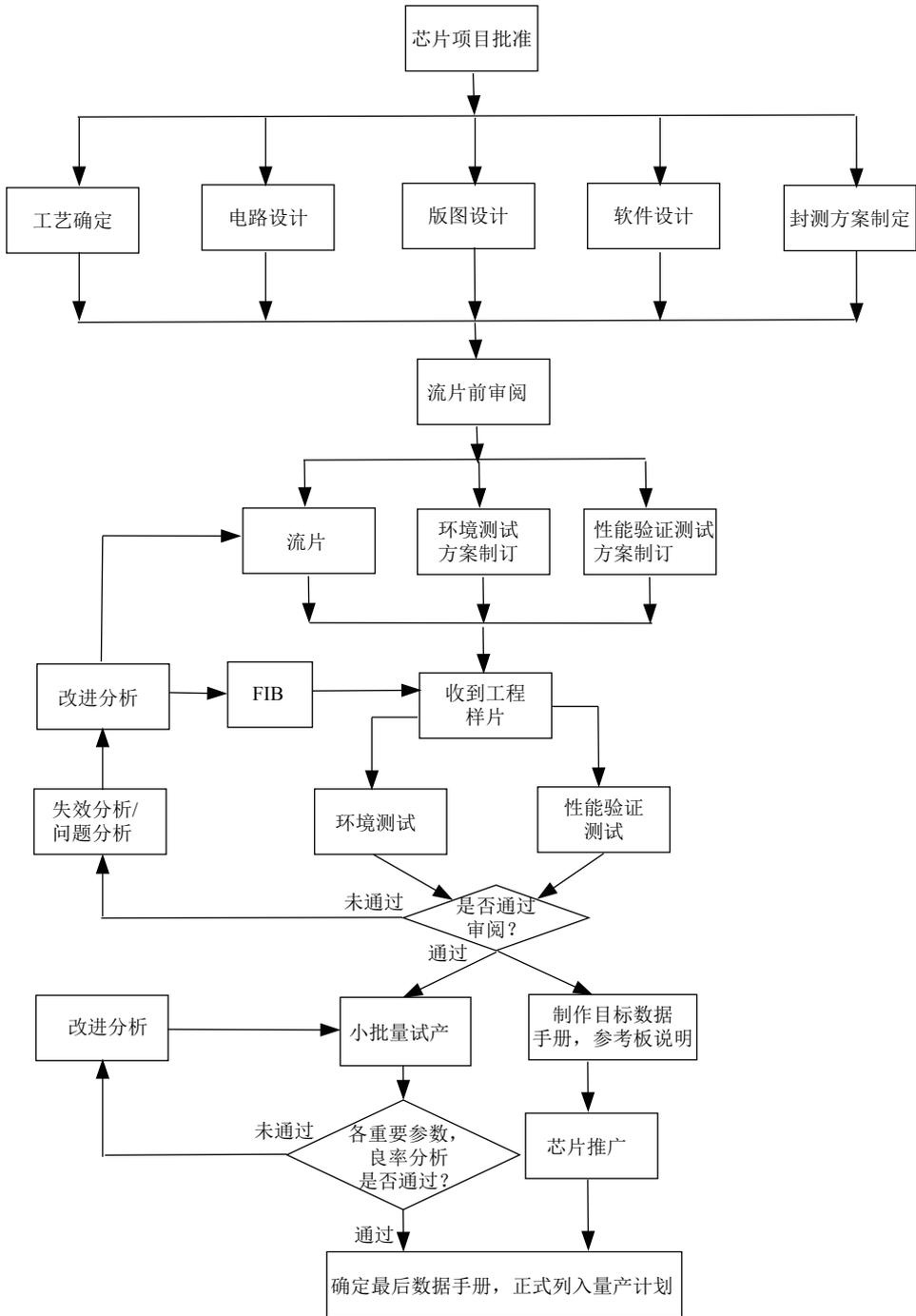


图2.23 芯片项目从计划到量产的整体开发流程

此外，产品工程师也应该与产品线经理共同主持项目的三次总审阅，分别在定义完成之后，在设计刚完成而尚未流片前，在验证完成而决定是否可以推广和量产之前，如图2.24所示。

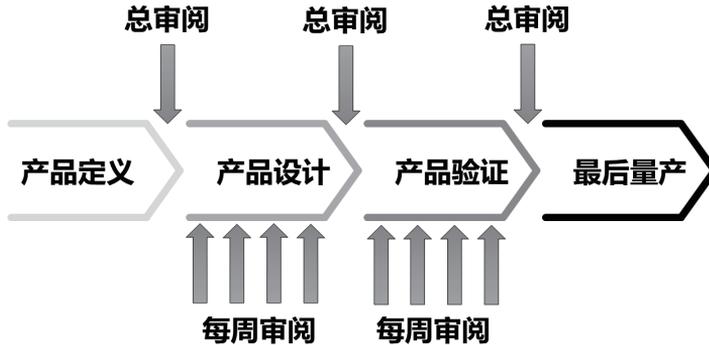


图2.24 芯片项目的三次总审阅

优秀的项目经理不仅会引导和记录周会和总审阅会的细节，而且在会后还需要跟踪会议的行动方案，促成更多团队成员的交流。实际上，团队之间缺乏交流，往往是项目延期的主要原因之一，特别是芯片公司的员工往往相隔千里以外，因此改善交流显得尤为重要。

对产品线经理来说，不能在产品计划批准以后，就一厢情愿地认为团队成员会紧密合作下去。产品线经理需要在重要节点前后参加这些周会，确保项目得以有序进展。产品线经理是唯一对最终全产品线销售额负责的人，所以应该尽可能关心项目进展和提高成员的士气。我常常在周会中主动提到，又有多少个客户表达了对此芯片的兴趣，都希望我们早日可以提供工程样片。这样既使大家感受到一点儿紧迫感，同时又让大家意识到自己的工作确实是对公司对个人都是有意义的。

项目工程师一般不直接汇报给产品线经理，而往往汇报给生产和运营总监。设计工程师一般也不汇报给产品线经理，而汇报给设计总监（这也是防止自立山头的管理方式之一）。产品线经理需要时时注意使这些工程师在自己的上层面前有光彩。因此在完成重要时间节点，完成了重要支持项目等情况下，要不吝写邮件来感谢这些工程师的重大贡献，同时抄送他们的上层。

### 2.5.3 不断降低成本

产品工程师的另一项不令人所知的贡献是不断推进降低芯片的成本（见图2.25）。

因为Fabless设计公司的门槛较低，近年来越来越多的竞争对手进入市场，将很多芯片的市场价格压得越来越低。同时，大客户的采购部门对芯片供应商有每年降低价格的诉求，因此，芯片厂商很难故步自封，在芯片量产以后就不再做任何改进，这样势必随着市场价的降低，市场份额会逐步减少。为保持市场和毛利增加，我们应该有降低成本的内在驱动力。

优秀的产品工程师，在芯片量产以后仍然有主观能动性来驱使整

体成本降低。最显著直接的办法当然是和晶圆代工厂协调降成本的方案，如基于不断增加的晶圆订购数量来制订每年降价的计划。也有可能向设计工程师推荐代工厂最新、成本最低的工艺。如有些Fab-Lite的公司，有自身的成熟工艺而委托多家代工厂以此工艺代工，量大的芯片经常可以在两三家不同的代工厂生产，因此每年可以按照各代工厂的报价给予不同比例的合作，将主动权掌握在自己手里。

设计工程师的兴趣一般在使用自己最为熟悉，技术相对领先的工艺；而运营/产品的兴趣是使用成本最低的工艺，产品线经理需要平衡这两种不同的需求。例如，我的产品线最近量产了新一代半桥驱动芯片HIP2210/HIP2211，这两种芯片是基于全新的工艺，比起最早Intersil品牌发明半桥驱动时成本极大降低，而性能并无损失。

降低芯片成本还有一些其他的做法：许多Fabless初创公司虽然使用第三方的晶圆厂，然而仍然希望建立自己的封测厂。这是因为一来，封测厂对投资的需求相对小很多，对厂房没有很高的建造要求，设备也相对便宜，并且可以买

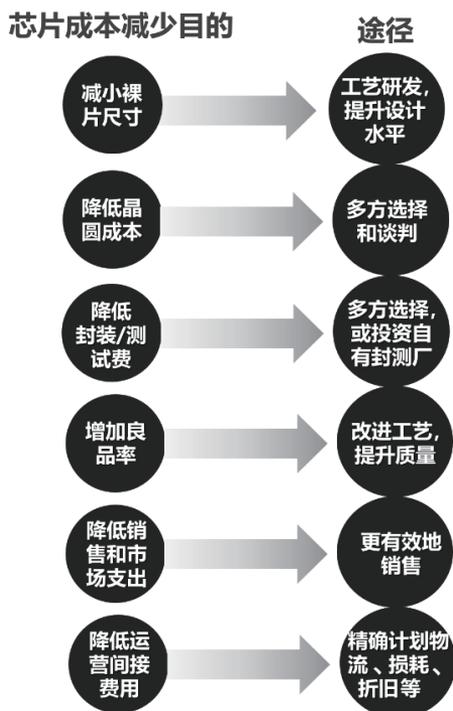


图2.25 减少芯片成本的方法

到仍然非常好用的二手设备；二来，自行测试可以使单颗芯片的测试成本下降很多；最重要的是，可以把最后一道质量管控的环节完全控制在自己手中，对提升良率、随时发现解决问题等都有益处。如果希望进入汽车级芯片的市场，拥有自己的测试能力更加必不可少。

如果不建封测厂而仍然希望拥有自己的测试能力，可以拥有自己的测试机器，开发测试方案，然后与封测厂合作，让对方的测试工程师来操作机台。这样虽然没有厂房，仍然可以具有相当的质量保证。这里需要拥有自己的机器是保证100%能为自己所用，如果用代工厂机器的话那交货延期的风险又高了一层。当然也有纯粹一切外包的设计公司，这样的公司较难获得大客户的信任。

另外一项比较重要的是运营间接费用，包括最后成品的包装、各项流程中的损耗、各种设备折旧、物流费用等，经常会高到无法忽视。某些公司可以用不同的会计准则将一部分此类成本算作公司运营成本而不增加到芯片本身成本中，但实际来说，我们卖一百万颗芯片当然会比卖一万颗同样的芯片有更多的运营成本，此时的间接费用可以算成是一个百分比，也可以算成是固定于每颗芯片的开销。

此外，较成熟的公司还有专门负责良率提升的工程师，在芯片量产以后，负责与晶圆代工厂不断共同优化工艺和质量管理，以期不断提高良品的比例。

## 2.5.4 高风险项目管理

产品商业计划书并不是万全的，有时候我们进入的市场和希望设计的芯片可能是一个高风险的项目——风险的种类已经在2.4节中详细说明。

产品工程师如果涉及管理一个高风险项目，就需要有不同的做法来降低风险或者调整预期。

一个选择是可以将项目分割成两部分或更多，中间设置审核的阶段，确认风险是否已经过去还是并未解决，然后决定是否继续追加投入。例如，我曾经负责某电源模块的商业计划，其中有一个步骤是要通过环境测试检验。但是因为此模块的制造工艺、流程和各供应商都是全新的，当时在做计划书时并没有把握一定可以通过环境测试，而如果最终都没有办法通过的话，那此项目所有的投入都可能会打水漂，所有的销售预计当然更是毫无意义。我的做法是与产品工程师讨论，将计划书分为两部分来演示。第一部分只申请很少的预算做一些工程样品用于环境测试，计划书没有列出任何销售回报的部分。如果环境

测试最终不通过，这些预算就等于是部门运营的开销，其沉没成本相对有限；而第二部分是如果环境测试最终通过，那我们会正式立项，申请所有的其他经费，完成整个产品开发流程。

又如，曾经有某安防方面的客户希望我们帮他们做定制的数模混合类芯片，因为只有这一家客户，所以我们觉得这个生意风险较大。后来经过谈判，客户同意可以前期出50万美元的NRE费用，基本覆盖了大半开发成本和商业风险，因此我们就同意了。

### 2.5.5 项目的暂停和终止

对产品线最艰难而有时又不得不面对的事情之一，就是在一个项目的运行中途将其暂停或终止。

半导体行业是一个市场波动频繁，充满强大竞争者的行业，出于之前列出的种种风险，即使对于定义非常完善的产品，我们仍然有可能无法按照既定的预算来准时投放市场。下面来看一些可能导致项目暂停或终止的因素。

#### 1. 商业因素

- 目标客户已经提前选择了竞争者的产品，表示不再考虑我方的方案。
- 目标客户表达了新的需求，原来的芯片定义已经不能满足。
- 客户提出了新的目标价格，而我方无法满足。
- 我方的芯片不能准时提供给客户用于验证。
- 整个客户的应用系统发生了变化。例如，原来客户使用的是Xilinx FPGA，后来切换成其他品牌，那么周边器件的供应商可能也要发生变化。
- 客户决定自研芯片。例如，Dialog曾经长期是苹果公司在PMIC方面的供应商，在苹果决定自研PMIC以后，Dialog股价一度跌得非常厉害。
- 芯片快做出来时发现找不到市场和客户（看似奇怪，却并不是很罕见的）。

#### 2. 技术因素

- 设计工程师反复流片都出现不同的问题。对这样的情况，如果是个别人不称职，可能需要换人；也可能客观上芯片设计难度确实比较大。我们可能用一些折中的做法，例如，芯片本身定义有两种可选的工作模式，但是设计师没办法实现可选的功能，那折中下，可以

将此芯片分为两颗分别设计，各自有单独的工作模式。

- 环境测试或ESD测试（静电）无法通过。这里还是应该努力去做分析，如HTOL通不过，可能是passivation层出了问题，可以与晶圆厂去讨论解决。一般情况下，某些环境测试初次做没有通过是比较普遍的，但是完全找不到解决办法而使得项目取消的，例子应该很少，一般最后通过改善工艺和封装材料都可以改善。
- 晶圆厂工艺的问题。我们选择一种工艺，经常是出于分析工艺的特性和IP等，但我们可能忽略的是询问此工艺是否在其他客户大规模量产验证过，以及能否提供所有历史的良率和特性分布资料。举例：我们曾经试用过某工艺，后来发现此工艺我们是第一个较大的客户，在一些参数上也出现了不同批次有不均匀分布的问题。后来与此代工厂花了较多的时间才最后改善。对于较小的初创芯片设计公司，有时也因为晶圆厂的重视度不够，而可能出现各种配合上的问题。

也有其他的情况，即使某颗芯片无法马上为产品线贡献销售额，仍然值得继续推行下去。如也许为这颗芯片开发的IP可以变成其他芯片的基石，或者客户在下一个设计周期仍然可能考虑这颗芯片，或者可能这颗芯片的市场目前还没有上量，但是有未来的潜在市场，等等。总之，如果一颗芯片短期无法产生销售额，中长期对公司也不具有战略价值，产品线经理就可能需要暂停或者终止这个项目，以避免造成未来更大的损失。

项目工程师往往不如产品市场经理和设计工程师在明面上显得更具贡献，但是优秀的项目管理，往往可以使得产品的设计和制造过程更有效率，提前发现和解决可能出现的问题，节约芯片本身的制造成本和总体运营成本，因此我们需要建立良好的项目管理流程，招聘有责任心的人员。

## 2.6 产品市场部门的构成

对于稍大规模，不止一条产品线的芯片公司，CEO没有办法自己来做所有产品线的经理，因此必须建立一个产品和市场的组织。在欧美芯片公司的产品市场团队，往往有按照业务来纵向管理和按照职能来横向管理两种分法，两种做法各有其优点，在此试分析之。

在纵向的管理层面，每个产品线经理负责整块产品线一切与业务相关的内容，包括新产品定义、研发、产品管理、营销等各层面，可以说是公司内部某块业务的CEO，平时事无巨细都到产品线经理处来决定。这样的架构可能如图2.26所示。

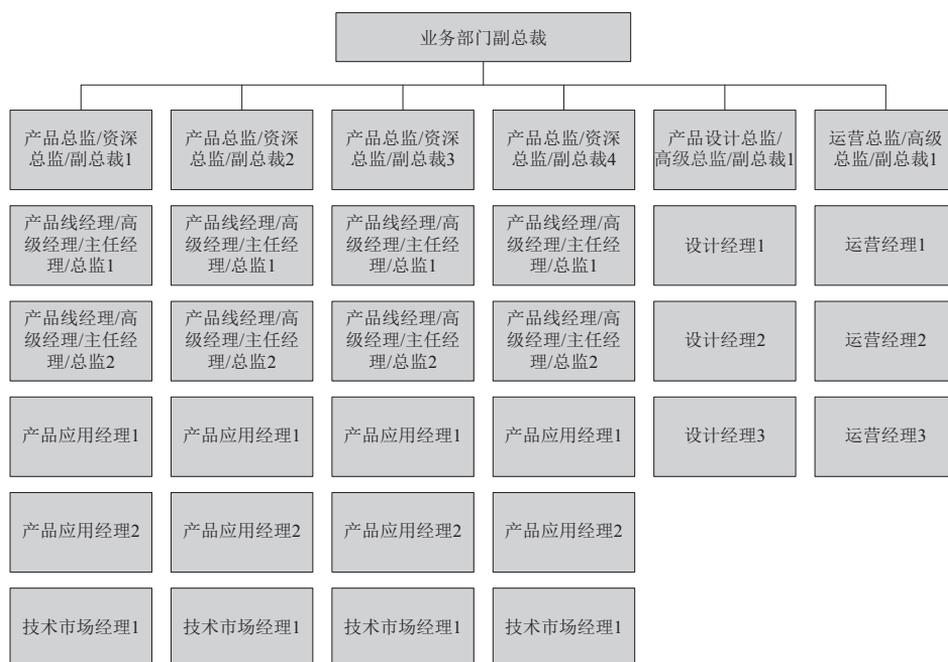


图2.26 纵向结构的产品市场部门

例如，我作为产品线主任经理，负责的业务在1.5亿美元左右，向上汇报给高级总监，其旗下的业务总共约3亿美元，上层的业务部门副总裁下属数个产品线，总年销售额在10亿美元左右，多个业务部门构成全公司的年销售额，约60亿~70亿美元。业务部门副总裁还管理产品设计部门，与旗下的各条产品线合作开发产品。另外，有运营副总裁级别的职位负责全公司各业务部门的生产运营、销售流程、客户支持等。

### 2.6.1 纵向和横向的市场组织

纵向的市场组织可能最简洁易懂而容易管理，销售和FAE可能一看到某芯片就想起这是某某负责的产品，很容易建立起联系。产品线经理需要定义产品、计划产品、与设计团队共同开发、定价、推广、解决一切问题，等等。在

纵向的市场组织，产品线经理必须是非常有责任心和忠诚度的人选，因为基本是一个全天候的职位，在出差、休假时，全世界的销售业务并不因你的时间而停止，24小时随时会有邮件蜂拥而来。

纵向的市场组织的优点是直接找到对的人，响应快速，便于管理。然而如果管理的产品过多（我管理在研发中的芯片近三十颗，量产中的上百颗），则可能因为分身无术，陷于一些事务性的工作而耽误了战略的思考（很多销售和FAE的特质是不喜欢自己动手搜索，而直接发个邮件来问）。因此产品线经理应该把自己在产品和市场方面的权限释放一部分出去。

通常产品线经理直属的市场职位有市场工程师、商务拓展经理和战术市场经理。市场工程师负责协助和分管部分产品的商业计划书，产品推广。商务拓展经理分布全球各主要区域，与产品线和本地的销售和代理商对接，帮助当地的销售来推广此产品线的芯片。战术市场经理负责报价、客户样片支持、整理代理商、催发货日期等其他客户相关日常事宜。

综上所述，在一个纵向的市场组织中，产品线经理的直属市场团队如图2.27所示。很多产品线未必需要全球的商务拓展组织，视具体细分市场的需求而定。如中国台湾地区有很多网络、数据中心、电源等生意，但是家电、汽车等就比较有限，因此汽车芯片产品线就没有必要在中国台湾专门放人了。而在规模极大的公司如英飞凌，所有的产品线几乎在所有的地区都有区域拓展经理，甚至在美国还有照明芯片的市场经理，尽管美国本土的照明电子设计业务已经非常之少，我无意说明英飞凌这么做不值得，只是为了说明区域拓展经理的重要性。

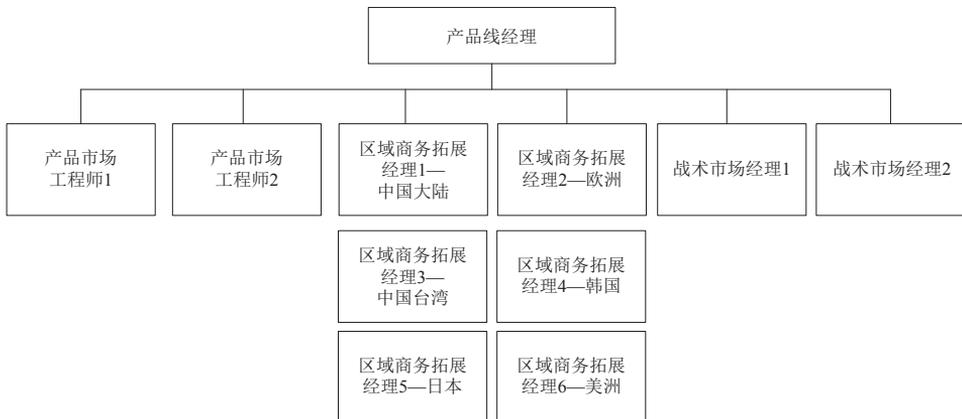


图2.27 纵向管理的产品市场部门组成

纵向的市场组织中也可能有战略市场经理和技术市场经理的位置，后文会进一步指出其中的区别。

在纵向管理的产品线，产品线经理本人会负责一切在产品线发生的事和最终的销售业绩，包括从某芯片定义的细节功能，到某具体客户的报价，都是最后可拍板负责的人。而另外一种产品线的构成，可称为横向管理。横向管理是基于职能的分别，一位更具有某种经验能力的产品经理只负责最需要此能力的一类工作。如图2.28所示，一位技术背景更深厚的产品经理1负责全部新产品的定义和开发工作，而某更偏向项目管理的产品经理2负责量产芯片的管理，偏市场和销售的产品经理3和4可以各自负责客户支持和市场拓展。

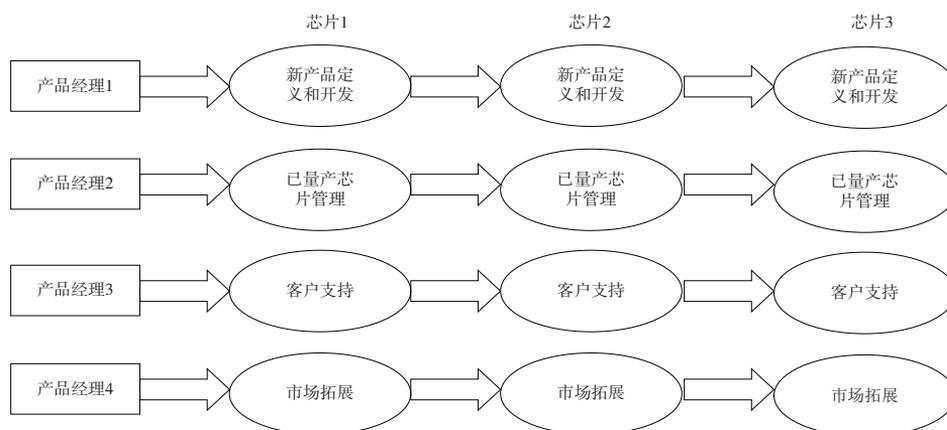


图2.28 横向结构的产品市场部门

在MCU、DSP、无线、FPGA等数字芯片领域，在一颗芯片量产以后，几乎增加每个重点的新客户都需要大量的客户支持，包括特制软件、特定料号管理、系统生态设计，等等。如果说纵向管理比较适合模拟/电源等量产后支持力度相对简单的产品线，横向管理就比较适合需要大量客户支持的数字芯片业务线。在数字芯片生态中，很多时候需要根据不同的系统应用来制定具体解决方案，经常可能有某市场经理专门负责PC客户的支持，某市场经理负责数据中心的支持，等等。

横向管理的缺点在于销售、FAE等比较难于界定谁是某种具体产品或方案的最后负责人。而横向管理的各经理也往往难以分清自己的权力限制，容易有互相推诿的情况。

题外话，在中国的国情下，采用纵向管理公司的产品线经理，如果不够

忠诚，比较容易把全套人马拉出来另立山头，因此是民企CEO比较忌惮的。横向管理则相对便于限制个人权利，然而也有不够放手、不能吸引高人加盟的问题，可能确实没有比较完美，只有相对合适的管理方式。

## 2.6.2 寻找最合适的产品/市场人才

市场组织的管理者，应该经常思考怎样优化他的组织。

虽然芯片的市场和产品管理者多数都有合格的工科培训的学历和工程师经验，然而每个人的背景、性格、能力当然都有所区别。例如，有的人性格较为内向，可能更喜欢做芯片定义，优化模型；而对财务分析、与客户和销售日常沟通则兴趣不大，这样的人可能做技术市场经理比较合适。而有的人较为外向，与客户交流比较热情，也善于每天开多线程与许多人去沟通，这样的能力可能更加适合做商务拓展经理。

观察和决定一个人的优势和劣势不是非黑即白的问题，很多人既没有机会，也没有认识到自己真正更擅长的领域在哪里。而且有很多人虽然具有某方面的能力，而更想做其实不符合自己能力的工作。经常也有人会太忙碌于日常的工作，而忽略了自己应该做什么样的长期准备来做更符合自己能力和志趣的事情。

产品线经理在招聘中就应该观察应征者的个人特质，是否具有理想的能力。例如，我曾经招聘市场工程师，希望应征者可以懂一些技术，然后对市场和产品具有一定的观察，做事情比较细致，也有一定表达能力。然而我面试过的一位，虽然专业背景是具备的，但表达上就比较欠缺，除了自己在目前公司做的事，对行业也缺乏观察，我就认为他还是更符合偏向纯技术的工作。

最近听某讲座，ASML的某高管讲了如下的这段话颇有意思：“世界上简单的问题都已经被解决完了，成功的公司必须要能够解决复杂的问题。而如果建立一个背景能力相似的团队，那么只能重复地去解决非常相似的简单问题，因此，必须要建立非常多元化的团队，给予不同的角色，才能联合起来解决复杂的问题。”。最近，我与上级沟通，希望我们能多招募一些女性工程师，对于改善纯男性工作团队中的紧张工作气氛有好处，而且女性有很多独特的视角和感受，可以为我们带来很多不同思路。

下面列出一些在芯片公司较常见到，不同的产品和市场经理的细分职位，可作为读者考虑在自己组织中培养、寻找相关人选的参照；也可以作为年轻朋友们考虑转行时寻找对自己更为适合的岗位的参考。

### 2.6.3 试论商务拓展经理

对某些大型芯片公司，全球的销售只对自己被指定的区域和客户负责，可以销售来自全公司所有产品线的所有产品，因此公司各条产品线有合作关系，也有竞争关系。产品线经理在营销上面面对的重大挑战是，如何吸引公司销售和代理商的注意力，让他们更多地将精力放在支持我们而不是遗忘了我们？这里据我所见，并没有比产品线在当地寻找合适的商务拓展经理更好的办法。

首先，此经理的经费可以由产品线出，不占用销售资源，也不抢奖金分红，只帮助当地的销售来拓宽市场寻找客户和支持客户，帮助销售破冰，介绍产品，前期支持，而销售和FAE可以后面再跟进。这样的做法对销售们只有好处，因此是到处受欢迎，人人愿意来合作的。

其次，销售和FAE各有不同的背景，几乎不可能人人都是所有产品的全才，虽然我们可以努力培训卖单片机的销售来卖模拟电源芯片，或者反之，但是毕竟在没有长期的经验积累下，很难有深刻的洞察力。因此如果拓展经理对特定产品的技术和市场要更熟悉，可以起到在代理商、销售、FAE和产品线之间的桥梁作用，也能收集市场信息，对产品作出反馈，就新定义的芯片与客户沟通……优秀的商务拓展经理实在是多多益善。

商务拓展经理最好是能够身兼销售和FAE的特长。销售一般在产品面上覆盖较宽，注重客户关系和销售的过程，对产品细节和技术一般不太精通，而FAE对解决客户的技术问题比较上心，但是在产品推广上一般又比较欠缺。商务拓展经理就是一个比较好的补充，因为其是产品线专属，对特定的产品线比较了解，而技术上也能做一般的介绍。最理想的商务拓展经理人选，应该是精力较为充沛，人比较乐观，主观能动性极强，能够同时应对各种突发问题，也乐于出差的人。技术方面能掌握得越多当然最好，而人际交往能力对此位置要比对技术的掌握度更为重要。

商务拓展经理可以按照区域分配，是较为常规的做法，这里主要有语言的因素。但也有一种做法是指定特定的应用。例如，如果公司在电信方面的生意较大，而很多规模较大的电信公司都是全球化的，采购部门也横跨不同的国家，在这样的情况下，限制在一国的销售或商务经理很难照管到全局的生意，因此可以考虑安排固定的、专门负责全球电信市场开拓的商务经理。这样可以更好地理解此特定市场，也可以制订针对此市场的推广计划。在芯片公司也很

常见有专门看数据中心、PC等不同应用，而不局限在任一产品线或任一国家地区的商务拓展经理。相比大多数芯片公司的产品线以产品种类来划分，有些公司如Analog Devices则以大的应用场合来划分业务部门，如消费类BU（Business Unit，事业部）、工业类BU、汽车BU，等等。这些公司可能有中央的研发团队，会与各个业务部门相配合。

#### 2.6.4 试论战略市场经理

对于希望在业界占据领先地位的产品线，可能有必要在组织内部加上战略市场经理一职。其职责不是为了每天给客户报价，不是为了具体某产品的一个细节定义，战略市场经理的职责主要是为了产品线和公司在3~5年的时间里，可以：

- (1) 指引和建立从无到有的新业务。
- (2) 影响行业标准，在竞争者没有做出反应前即做好准备。
- (3) 与客户和供应商共同建立系统和生态环境的影响力。
- (4) 与公司的研究部门共同探讨新技术对产品方向的影响。
- (5) 公司合并、收购等策略的研讨和实施。

举例来说，USB PD快速充电是最近几年兴起的行业标准。各大芯片公司都有自己的战略市场成员在USB协议的评审委员会上，这些成员定义了USB快充的标准，包括覆盖电压的范围、电流的范围、底部物理层、上层的通信等一切规格。因为及早参与了标准的制定，使得这些公司又得以尽早参与符合标准的芯片的定义和开发。同时这个委员会的成员又可以与参与的客户——如苹果等手机公司，共同提前开发配套产品。后来，其他公司又另立山头，提出一套快速直充的标准，这些动作的背后，我们可以看到很多战略市场研究的影响。产品线经理自己往往疲于日常工作和产品定义，很难有更多的精力来涉及非常长远的战略规划。

又举例来说，在功率芯片的范畴，现在碳化硅芯片已经抢占了不小的市场份额，而氮化镓芯片的市场也在发展。很多暂时还没有相关产品的芯片公司都有兴趣和碳化硅、氮化镓的供应商会谈来共同开发相关产品。理想的情形下，此时应该有战略市场经理与公司研发部门一起评估合作的可能性、技术的领先性、可靠程度、供应链、IP授权等一系列可行性分析和先期评估，此后再由产品定义的人员来跟进。

此外，如果公司有兴趣进入某些细分领域而有收购其他公司业务的可能

性，这时也需要战略市场经理来做目标公司的搜寻、具体分析、谈判、收购后的业务整合等工作。

### 2.6.5 试论技术市场经理

多数产品和市场经理都由芯片公司各类技术高手转行而来。很多产品和市场经理仍然希望掌握更多技术，而不是每天与销售和客户纠缠生意上的问题，这样的人才比较适合做技术市场经理的角色。我也是先由工程师转行做的技术市场，然后再逐渐转到产品市场。

技术市场经理主要的任务是定义新芯片的一切细节、产品文档，负责建立初期的仿真模型。需要做很多竞争对手分析，和产品线经理讨论芯片的大致特色，主持和发明一些先进的芯片功能，进行较少量的客户访问。最后在芯片接近量产时也要负责做数据手册、用户指南等文档。技术市场经理不对产品线每年的销售业绩负责，但是每年应该有定义多少芯片的直接指标和量产多少芯片、是否一次流片成功等间接个人评分目标。

产品线经理往往需要加入到芯片的早期定义中去，而技术市场经理希望做的芯片有时并不一定与产品线一致，所以经常有一个讨论的过程。因为没有销售额的捆绑，技术市场经理往往比较自由，可以按照自己的想法做一些有创意的产品定义。优秀的技术市场经理可能专利很多，对芯片的细节了解非常深刻。有时如果我去拜访特别重要的客户，事前又得知对方可能想要对某芯片咨询很多技术问题，那我可能希望负责该芯片定义的技术市场经理同去，这样可能拜访的效果会最好。技术非常强的技术市场经理，是不可多得的人才。而技术市场经理，也是向上发展成产品线经理的最佳人选之一。

### 2.6.6 试论内部产品应用团队

产品组织里人数最多的团队之一就是产品应用工程师。该团队的任务主要包括项目开始时的部分定义；流片后全部的性能验证，芯片问题的发现和提出解决方案；量产前制作数据手册、应用说明，对数字芯片需要写程序和烧录程序；在芯片量产以后又需要帮客户制定产品参考设计，帮客户解决系统问题，与销售和FAE做产品培训，等等。总之，是更加与客户和销售紧密相关的工程部门。

公司帮助客户解决问题的能力、支持中的态度、响应时间、负责程度，直

接关系到客户如何看待此公司的实力和可信度，进而会直接影响到销售额，因此AE团队毫无疑问是十分重要的。

产品应用团队的人选都非常关键，一般都是一个人对应一颗到几颗新开案和已量产的芯片，技术上从资深到初级都有（我所见的AE有博士学位的占相当比例）。而除了技术以外，我们又希望AE能培养一些额外的能力，例如：

- 服务客户的能力。AE可能常常被客户的支持需求突然打断手上的工作，需要同时运行不同的芯片验证和客户支持项目，必须有能力强多线程同时开展工作。
- 有一定市场营运的概念。例如，AE也可能会制作面向客户的PPT，需要了解什么样的PPT更适合内部审阅，什么样的PPT又更适合出示给客户。
- 良好的写作能力。如数据手册，要有严密的逻辑，怎样从头开始描述某芯片的功能和特色。另外，对华人的AE，还需要更好地培养自己的英语能力（即使在国内的芯片公司，也最好能制作中英文两份数据手册，因为如果芯片客户是国内的代工厂，接的是国外的订单，最终的国外客户也可能要审阅英文版本）。
- 我曾经工作的某公司雇了英语系毕业的技术书写员，任务是审核中国AE团队的英文语法错误。她经常来找我问，说不知道某句话里工程师想表达什么意思。我后来意识到，其实我们中国AE的英文数据手册有时写不好，不是因为英文能力不好，而是本身的逻辑还不够缜密，其实是中文表达不好。英文其实没有中文有很多细微处的区别，只要造句简单，逻辑正确，就不难理解。
- 有一定的与人沟通的情商和同理心。
- AE需要和一线的销售和FAE交流。包括产品培训，答疑和帮助销售/FAE改善客户的设计，出具参考设计等，因此需要沟通能力。如面对支持需求时要能够询问具体的细节，希望销售去进一步了解等，而不是一味答应或拒绝他人的请求。

销售和客户不会只为了产品线经理的偶然访问而印象变好，也不会为了看到未来的路线图而改变期望，印象好坏更多是建立在对客户平时细微处的技术和商务支持上。如果有客户的疑难没有得到及时解决而生意丢失了，可想而知销售对产品线的印象会变得比较差，进而只会去推其他产品线，甚至代理商销售会对公司整体印象变差而去推其他公司的产品。客户支持是幕后不那么光

鲜的角色，却是很多生意成败的关键。

## 2.6.7 试论战术市场经理

在较具规模的芯片公司，产品线还会增设战术市场经理一职，一般每条产品线视客户数量的多寡可能有一至数人。其主要的职责可由下面几部分组成。

### 1. 销售量的预测

芯片业务有其从销售到生产环节的独特性。从赢得设计开始，销售或代理商要了解客户具体的生产开始时间，而在那之前芯片必须已经交货给客户。然而芯片一般有3~4个月，甚至更长的生产时间，因此产品线必须有这样的人，可以预测具体何时，需要准备好多少量的某种型号芯片，然后与公司的生产计划部门沟通来协调。

芯片公司最严重的事故之一，就是芯片不能及时交货以至于客户无法生产，特别对于苹果公司这样的客户，后果不堪想象（当然对于最大的一些客户，公司一般特事特办有专门的团队来负责）。

曾经有某印度小公司的客户向我们告急，说如果不能及时交付芯片，公司就要破产了。这不是不可能发生的事。我们不能轻视对小客户的扶助，因为小公司如果因为我们的失职而破产，其工程师很可能以后加入大公司，而将我方列入供应商黑名单，这也是完全有可能发生的事。

在一些其他情况下，客户需要临时增加产量，或者需要提前交货而希望下紧急的生产单，这些都需要产品线相关人员来协调，而战术市场经理就是比较合适的人选。产品线经理很难有时间来协调所有这些战术动作。

### 2. 报价

在业务、客户较多的产品线，每天的销售报价可能有几十条或者更多，然而并不是每条报价只要满足最低毛利标准就能批准。需要有专人与销售和代理商协调和谈判，如目标价格是否合理、能否增加价格、是否与过去的生意相冲突，等等。有关芯片的报价和定价等具体细节，在4.7节中有专门介绍。对于战术市场经理，如果在产品线每年保证销售额增长的目标时，毛利也能不断提高，就是有功绩之处。

### 3. 调整标准价格表

销售和代理商一般会参照产品线的标准价格表，来给客户第一次报价，而第一次报价的高低显然很影响设计成功的可能性。战术市场经理应该了解对任

何细分市场，某类芯片在某区域的大致市场价格，然后不断调整价格表以应对市场价格的变化。

#### 4. 对客户的报价每周固定的报告

包括前10或者前20按照销售额排名的报价，和与目标价格差距较大的报价排名，以便产品线经理做出及时的跟进。

战术市场经理几乎不需要有任何技术背景，需要做事细致而有一定领导力的人选。因为其工作的成绩不容易显现，而一旦有不能及时回复的情况就可能遇到销售抱怨，因此责任心和抗压能力都比较重要。

综上所述，可以归纳所有产品和市场经理的特质，主要可以分为“农民”和“猎人”两种。

农民习惯栽种，然后精心浇灌，施肥，除虫，提高亩产量。这样的特质比较适合负责已经量产的成熟芯片产品线，然后深耕其中，包括减少产品成本、挖掘更多的客户、提高市场的份额、改善客户体验、增加更多的产品培训、做更多网上推广，等等。“农民”更加适合与销售、生产、运行等部门打交道，对日常可能琐碎的任务都不感到厌烦。比较适合的位置是商务拓展经理、战术市场经理、项目管理等。

猎人是时刻在观察、出击、收获，然后寻找下一个目标。“猎人”适合观察市场动态和客户兴趣，然后出击来定义和推出新产品，然后继续寻找下一个目标。猎人的特质比较适合定义新产品，会因为经常面临不一样的挑战而感到兴奋。比较适合的位置是技术市场经理、战略市场经理、产品线经理等。

我想自己的特质是比较偏重“猎人”，但是我也绝不反感在不“出猎”的时候做好“农民”的工作。同时产品线需要招聘各方面气质、性格不同的人来覆盖各个方面。

## 2.7 产品推广的全方位战术

在大多数模拟、电源、数字、传感器、无线等芯片的市场，在收到第一版工程样片以后，经过电气和可靠性测试，如果该芯片没有大的技术问题，就应该考虑马上进行推广，而不能等到量产以后。因为电子产品的特殊性，若我们晚几个月等到万无一失了再去推广，就可能错过不少市场机会而影响最终的销售额。

如图2.29所示，如果我们在2020年开始做某颗芯片，2021年有工程样片后就开始推广，我们就可能在2021—2022年部分客户量产时赶上生产周期，开始有一些销售额，然后2022—2023年就可能有更好的销售数字。反之，如果推广在2022年年初量产时再进行，就可能只赶上2023年开始的项目。而且，虽然销售额开始只差一年，但是市场上可能已经有更多的竞品，市场价格可能也更低，因而可能会影响以后每一年的销售量。因此，我们需要在芯片的性能已经基本实现、量产风险比较小时就开始推广。有些技术出身的产品线经理对于定义和设计芯片比较上心，在芯片开始推广后相对花的精力就很少，希望如果芯片够好的话就会主动吸引客户上门。然而全球芯片公司的数量仍然很多，客户的选择也很多，如果不在推广上花大功夫，再好的芯片也很难找到主动上门的客户。

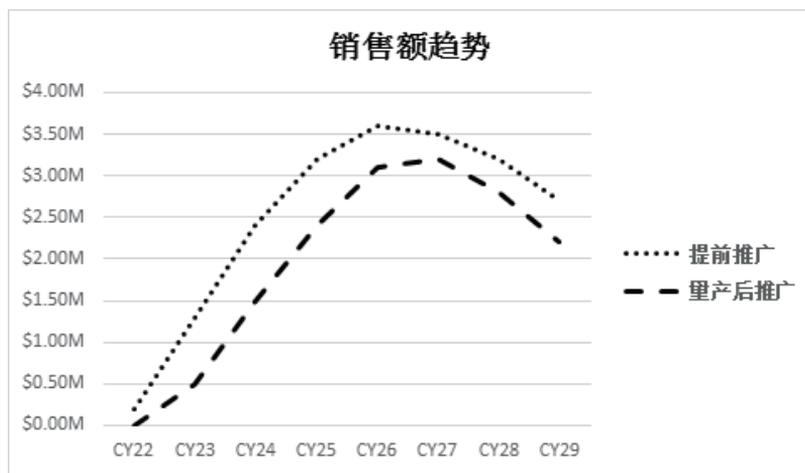


图2.29 提前推广和量产推广的销售额趋势

对客户来说，试用尚未量产的芯片总是有一点儿风险。可能的风险包括产品良率、交期、不同生产批次带来的参数变化、一些尚未发现的应用问题，等等。然而，采用新的芯片也可能为客户带来成本降低、性能提高、满足某标准、与竞争者的先发优势等利益。因此一般来说，在竞争较为激烈、产品周期相对较短的应用，如消费类电子，更加愿意尝试未量产的芯片；而某些工业类客户，更重视长期质量和可靠性，给此类客户推广成熟的量产芯片效果较好。

产品推广时，公司的宣传部门会提供不同的选项。这些选项因为占用公司不同的资源和成本，因此并非是所有芯片都可以重点推广的，这样浪费人力物力，而且如果很普通的芯片都重点宣传，会让外界对公司的定位和印象也感到

模糊，因此我们的推广肯定是有所侧重的。

芯片推广的准备工作一般有两大类，分别是客户支持需要和市场宣传的需要。我们先把这些项目列出，分别说明这些项目希望达到的成果，然后按照需要推广的芯片对公司整体战略的重要性，说明具体哪些芯片适用于怎样的推广方式。某些公司的产品线经理直接对所有这些项目负责，有些公司有专门的技术写作人员与工程部门合作来更专业化地生成这些项目文档，其他公司也可能没有专门的团队，而由产品线、工程部门和宣传部门共同合作来做推广。无论何种方式，产品线经理总应该做统一的调度，然后做最后的检查后方可正式开始推广。

## 2.7.1 客户支持需要

### 1. 产品参数手册

毋庸置疑，客户没有参数手册则无法开始设计，因此是推广所必需的第一条件。有时在工程样片的推广阶段，参数手册并没有完全做好。一般的做法是提供客户以初版的手册，仅列举其设计所需要的必要条件，如功能、引脚说明、参考设计的公式等。

### 2. 应用说明

参数手册因其篇幅所限，一般只介绍整体的芯片功能说明，而很难具体说明设计步骤、系统设计方案、版图、编程注意事项、设计案例等，这些细节应该付诸应用说明，对于稍微复杂的芯片，一般都附有参数手册以外更复杂的应用手册。

### 3. 软件文档

对于可编程的芯片，都附有GUI文件或者编程说明。

### 4. 硬件参考板和参考软件版本

对于多数芯片，不论是模拟还是数字，都应该附加参考板，帮助客户可以在不做自己设计的情况下就比较方便地验证芯片的性能。

在产品未量产之前，可以只附加参考板的电路图、BOM说明和初版软件。在量产时，应该有更具体的功能说明、该参考板的设计步骤、一些测试好的性能指标、版图设计说明、最终版的软件等更多细节。

另外参考板可分为以下三类。

(1) Evaluation Board 参考板。此类设计增加了很多方便客户验证的测试

点。如果芯片有不同封装可能会放多个封装便于客户选择。此类板比较适合对版图不太敏感的芯片和产品场合。

(2) Demo Board 演示板。此类板的意义在于给客户一个更直观的、最终产品的形象。此类板不再有各个引脚的测试点，会做得非常紧凑。甚至客户可以直接拿来照抄设计成为自己的产品。如一些USB PD快充的芯片，就把演示板做成客户完全可以拿来用的充电器样式。

(3) 客户专用参考板。对于有较大潜力的客户，芯片公司常会组织专门的AE来为客户专用的规格来定制开发样板。

产品和市场经理可建议AE团队对某具体客户，应该提供什么类型的支持。如可能为小客户提供设计咨询，为中等客户提供理论设计，一直到为大客户提供专用参考板。

### 5. 全套参考设计和系统验证平台

此类设计是帮助客户来搭建一个系统。对于具有不同产品线的公司，现在比较流行的销售模式是集中力量在一系列客户应用上开发全套芯片解决方案，因而得以在单一客户上实现销售额的最大化。观察业界，凡大公司如TI、ADI、Infineon等无不如此。

如在我目前工作的瑞萨电子，因为在一系列收购之后拥有了完整的微处理器、电源、模拟和数字解决方案，我们得以为客户开发了百余种整体系统的参考设计。

### 6. 参考报价

理所当然不论是销售还是客户都会关心价格。经常在开始推广时，销售就希望产品线可以先给出根据不同预计销量的参考价格，这样在访问客户时可以直接给出报价，而不需要再向产品线申请。

### 7. 销售/FAE培训资料和培训会议安排

很大程度上，培训资料是与数据手册同等重要的材料，因为在较大的芯片公司，销售或者FAE可能各有所长，不一定对某产品线的芯片很有了解，那么我们就需要用培训材料来让销售团队掌握如下几条有助销售的关键之处。

- (1) 该芯片主要销售的应用在哪里？如家电、仪表、电信，等等。
- (2) 该芯片的主要竞争优势是哪些？
- (3) 该芯片的目前状态如何？何时可以量产？
- (4) 价格参考信息。

- (5) 是否有长期的产品路线图规划？
- (6) 关键的一些性能证明和展示。
- (7) 该芯片的上代版本的一些成功销售案例。
- (8) 参考设计和参考板信息。
- (9) 其他支持工具，如仿真模型等。
- (10) 如何申请报价和申请样片和参考板？

产品线经理应该定期与各区域的销售/FAE组织培训会议来交流沟通这些新产品的信息。往往和销售和FAE的会议会分开举行，因其侧重点有所区别。

### 8. 客户需要签署的法律文件和软件许可等

对很多比较普通、竞品很多、即将量产的芯片，我们在推广时一般可不需新客户签NDA（Nondisclosure Agreement，保密协议），因为有的工程师客户可能对这种协议有抵触情绪。然而，对比较特殊的芯片（参数领先、特殊功能、公司新产品线），我们在推广时应该尽量选择已经签过NDA的客户，或者至少是非常信得过不会将资料外传的客户。有一些更特殊的芯片可能需要第三方硬件或者软件许可等，因此可能需要签订三方的NDA。

要注意的是，保密协议的签订，市场经理不能直接丢给法务部门了事，最好有所建议。市场经理必须详加考虑如何平衡生意和法务风险的问题。

## 2.7.2 市场宣传的需要

芯片公司的客户会用芯片来做其他面向工业或消费者的产品，如手机、家电等。芯片的生意完全是B2B的，因此和消费类产品的宣传和推广区别很大。消费类产品的推广非常依赖于商业广告和品牌资产，而芯片的推广相对来说渠道较为狭窄。

尽管如此，我们都注意到，Intel可能是最习惯用商业广告来宣传自己的芯片公司，“Intel Inside”这句话大概每人都耳熟能详。近年来，高通也开始做自己Snapdragon等品牌的电视广告，我们平时也能在YouTube等其他互联网渠道看到根据用户数据而定向播放的广告。对大多数芯片公司，对某颗特定芯片的推广，会因为目标客户、目标市场和应用有很大的不同。例如，如果为苹果公司定制开发了某颗特殊芯片，可能根本无需任何推广；而如果是某颗针对上百个潜在客户的芯片，而自己销售力量又不足，就可能需要在电子杂志和其他渠道来普遍投放宣传资料。

对于普遍的市场宣传，这里我们可以准备的宣传项目如下。

### 1. 产品简介

这里的简介可能是一张高质量的铜版纸，介绍产品的大致信息，用于在客户会议、展览会和其他场合供人拿取，而数字版本可以在网站上上传。（因为在展览会之类的场合上可能拿资料的人有相当一部分是竞争对手，所以要注意不要放太多的重要细节。）

### 2. 产品宣传演示

此演示可基于销售/FAE培训资料，需要省去报价等内部信息。

产品线经理可能在不同的场合要重复介绍多次此产品，因此不断地优化此演示可能占据了产品线经理平时很多的工作时间。

### 3. 新闻稿

芯片公司用在各种媒体刊发新闻稿的方式，是为了向已知和潜在的客户宣传新的产品，也可能为了使公司吸引新的投资，也起到宣传公司品牌形象和战略路径的作用。如果某公司持续在各种媒体上宣传性能优异的芯片，有可能竞争者会知难而退。尽管刊登新闻稿的成本不菲，然而总是有积极作用。甚至很多客户即使不一定对在宣传中的芯片感兴趣，也会为了看看此公司的其他产品而去访问网站。我记得凌力尔特公司（Linear Technology）在被ADI收购前，是很多电子杂志的常客，基本每期都会有凌力尔特某特殊新产品的介绍，给客户和竞争者都留下很深的印象。特别对于网站流量不高的中小厂商，刊发新闻稿来吸引网站的流量其实很有意义。

有另外一种新闻稿不是为了宣传最新芯片，而是为了宣传某量产芯片已在重大客户处得以应用。这种新闻稿需要征得客户的同意，而且往往由芯片公司和客户公司双方的负责人各提一两句为什么这个合作获得成功。芯片公司希望通过这种新闻稿来吸引其他类似的客户和建立公司更加正面的形象。

对较大的公司，可能有专门的技术写作团队来负责新闻稿的写作，此团队一般与产品线经理沟通负责采编内容、制作视频等。

### 4. 媒体访谈

刊登新闻稿毕竟是公司自己的付费活动，其中没有与工业界的公开互动，这里可以用媒体访谈来加以补充。一般各种电子应用大类都有自己的专业的商业杂志和编辑，如在电力电子方面，就有Bodos Power、Power Electronics News、Power Electronics Europe、Power Systems Design等杂志和网站，国内有

电源网和世纪电源网等网站。此类商业杂志与IEEE的期刊和会议论文有所不同，IEEE专注学术方面，以发表论文为主，而一般不接受为某芯片而做的商业性广告和访谈。另外有很多其他的出版物覆盖面更加宽广，并不特别专注于某类别的应用，如IEEE Spectrum、EDN、All about Circuits、Electronics Products等，虽然本书的读者更多是中文读者，但是国产芯片的公司如矽力杰等，也逐渐开始有出海销售的计划，因此提早了解还是很有意义。

在较为突出的芯片量产时，有时觉得新闻稿尚嫌不足，可以通过媒体访谈的形式让第三方在自己的平台上做宣传，这里接受专注某芯片类别的杂志访问较好，因为这些编辑往往在业界影响力非凡，可以给出更好的反馈，询问更专业的问题，而且这些杂志的受众也更可能是此芯片的最终客户。

接受访谈时，很理想的场合是在行业展览会上，如我们常去的PCIM、Electronica、APEC等展会，展商可安排会议室、采访室等，同时安排很多议程。我的经验是如果自己在展览会上有面向较多听众的报告，可以先安排一个或几个较私密的媒体访谈，先小范围地锻炼和测试一下自己能否很准确地传达产品的信息，然后会更有信心去向更广泛的听众宣传。

如果我们在访谈时能够给人深刻印象，可以预见到能得到一个很好的媒体宣传，而且也是一个培养与这些编辑良好关系的机会。与这些编辑接触时也要比较小心，除非是被问起，否则最好不要提起任何竞争对手，只需要谈产品本身的特色和优异表现即可。

市场经理往往与公司的公关部门共同合作来选择不同的媒体访谈。优秀的公关专家懂得如何打动媒体编辑，准备新闻材料，预先安排好各种事项和备选方案，与很多媒体编辑关系很好，可以得到更好的版面，进行更合理的宣传。

## 5. 技术类文章

对前述的专业性商业杂志，如果它们的内容全部都是公司访问或者商业广告就难有读者了，因此会经常刊登大量技术讨论、系统解惑等，使读者订阅这些杂志有所收获。其妙处在于，如果我们写这些稿件，可以在最后提到自己公司的芯片产品，杂志是不作为广告来收费的，等于是变相的宣传。

我写的几篇可以在网上找到的此类技术文章如下，供读者参考。

“智能照明的电源集成方案”

*Integrated Power Solution for Smart Lighting*

“学校里不教的同步整流控制——从实际设计出发的一些具体讨论”

*What They Don't Teach About Synchronous Rectifiers in School—Selected Topics from Real Designs*

“电源效率的标准呼唤在AC-DC电源内采用同步整流方案”

*Legislation in Power Supply Efficiencies Calls for Adopting Synchronous Rectifiers in Offline Power*

“在采用PFC+LLC架构的AC-DC电源内增加灵活性”

*Adding Flexibility to AC/DC Power Supply Design that Uses PFC+LLC Topology*

“满足电脑电源在轻载时的钛金能效标准——先进的数字功率因数补偿提供了前所未有的表现”

*Meeting PC Power Titanium Specifications at Light Load—a novel digital power factor compensation method*

“用氮化镓开关可以像用硅开关一样的方便——在48V系统中的示例”

*Using GaN FETs can be as simple as using Silicon FETs—an example in 48V systems*

## 6. 推广视频

读纸面资料常常不如看视频更让人印象深刻（现在直播带货的销售方式就比很多传统的促销方式要更有效），因此很多芯片公司制作了各类宣传和介绍具体芯片设计使用的视频。制作视频切不可草草为之，否则不如不做。应该由比较专业的公关宣传部门配合，需要提前做好演讲稿，用提词机来播放，也要注意做视频时的个人形象，要布置好合适的场合、灯光，等等。在正式录制前不妨反复练习，以期达到最好的效果（见图2.30）。



图2.30 我拍摄的某产品宣传视频在某一年的APEC展台上播出

## 7. 网络宣传

芯片公司总是愿意投入资本来做一个尽善尽美的网站，网站一旦建好框架，就成为免费的公司和产品宣传基地。公司希望客户能够主动来访问网站，搜寻芯片和其他资料。某些公司出于保密因素考虑，网上的资料除了少数简介以外，都要求用户必须先注册，获得后台通过才能看到细节。然而除了部分确实需要签署保密协议和软件许可协议等的芯片，就我所见大部分的电源和模拟类芯片其实都不妨公开。因为用户的耐心是很有限的，多数场合也有其他可替代的选择，如果不是单击几下就能找到的资料，那用户很有可能去看其他公司的产品了。虽然公开资料的另一面是竞争对手也可以更容易地来做出分析，然而，造成的损失远远比不上真实客户流失的损失。

在某些与具体客户特殊合作的场合，我们可以制作需要特别密码才能进入的特别网页。假设某芯片公司与苹果公司有长期合作，完全可以制作特别的网页让苹果公司的某些合作工程师可以登录，得以分享和上传仅限于与此公司与苹果公司之间业务往来的信息。

有时产品宣传和特色分析也应该被用在网页上。如显卡和GPU厂商nVIDIA，在网站上不光是有芯片的资料，而且有给游戏玩家看的性能分析。

公司内部的宣传网页同样重要，如瑞萨有公司内部销售、FAE和外部代理商可以看到的产品销售网页，各自有不同的权限。我会每个月做一期内部新闻形式的E-mail，记录最新产品信息、推广资料、新产品研发状态等信息，然后将相关资料上传到内网，把链接记录在E-mail里，这样销售和FAE可以按照E-mail的线索自己去内网上轻松得到需要的推广信息。这个E-mail的受众本来只有几十个熟悉的销售，因为影响力的不断扩大，现在已经有几百名瑞萨内部的员工每月收到我的新闻信。

### 2.7.3 按重要性区分的推广方式

产品线的芯片有重要性的轻重之分，对公司来讲，各产品线的产品类别对公司也有轻重之分，不可能每次量产一颗对产品整体战略和公司形象不重要的芯片就采用所有的推广方式闹得天下皆知。这样既浪费了大量本可用于研发的推广资金，而且可能浪费了销售资源在推广市场价值不大或竞争力较弱的产品上，也可能误导投资人认为公司战略过于分散。因此，我们在推广前就要和市场宣传部门沟通好，需要推广的芯片大致落在以下哪个范畴。

第一类：该芯片对公司是新产品，填补了空缺，但是在业界已经有很多类似的产品。

此类产品可以在公司网页推广、邮件推广、社交媒体推广、代理商渠道推广等，成本较低。此类产品不适用新闻稿等推广方式，因为对树立公司形象并无积极作用。

第二类：该芯片是业界领先的技术或产品。

此类产品在第一类的基础上，可以添加的推广选项包括：在各技术媒体刊登产品发布新闻稿件，媒体访谈，推广视频，写技术文章，开网络技术讲座，开销售和代理商培训讲座，其他数字媒体宣传（Facebook、YouTube、微信公众号，等等）。

第三类：该芯片是业界唯一，在某些特色和参数上是业界重大的突破。

此类产品在第二类的基础上，可以召开新闻发布会，在特定产业年会上寻求公众演讲机会，与销售部门共同雇用额外的产品销售和外部销售咨询公司，等等。

很多产品线经理认为只要芯片做得好，客户自然会源源不断而来。这样的想法大概在该细分芯片市场排名世界第一第二的公司比较行得通，因为经常主动来询问的客户占了多数。然而对于大多数其他公司的产品线，只要自认为自己并不是在做一块垄断的业务，就应该花很多精力在市场推广的过程中。“酒香更怕巷子深”才应该是我们的准则。

我们研发芯片时，芯片只是一个用户实现功能的“工具”，通过提供不同的支持、宣传、用户体验，我们放大了芯片作为“工具”的本质，使其真正成为“产品”。就好像我们去高档超市可能只是买一样食物（“工具”），然而却心甘情愿额外付出成本来购买随之而来的体验（“产品”）。

## 2.8 销售和产品线的季度业务审查

在规模中等以上，有几条至数十条不同产品线的芯片公司，公司的最高管理层难以经常关心具体产品线的发展，因此会定期与各产品线的负责人做阶段性的总结，了解过去一段时间产品线的新产品和业务进展，以及未来发展的趋势；而产品线经理也借此机会可以汇报成绩，获得重视，申请资源，明确未来的发展方向。此阶段性总结可能是每季度或者每半年举行的，因此称为季度业务审查（Quarterly Business Review, QBR）。QBR是产品线经理一年中很有限

的在所有管理层面表现的机会，对个人在公司地位的提升和产品线能否得到公司资源的倾斜至关重要，因此需要精心准备。可以想象，如果公司领导认为某产品线未来的发展希望不大，那么未来的发展一定很受限制。

QBR并不是只在产品线经理和高层之间进行，实际上，在各条销售渠道，都有不同层次的QBR，如以下的数层QBR就非常常见，每一层得到的数据会被收集和汇总到下一层级来进行汇报。

第一层：销售经理与各终端客户的业务回顾和前瞻。

第二层：各销售经理与区域销售总经理的营运会议。

第三层：各区域的FAE与各产品线经理的新产品会议。

第四层：各区域销售总经理与各产品线经理的营运会议。

第五层：各产品线经理与公司最高管理层的营运会议。

在芯片公司，一般常见的是每季度进行第一层和第二层的会议，然后每半年左右进行第三层的FAE新产品会议，以及第四层和第五层的营运会议。其原因是第一、二层以战术性的营销会议为主，需要更频繁地追踪和采取行动；而第三、四、五层以战略性的新产品方向研讨、业务分析和前瞻性讨论为主。

本节的主旨在于介绍产品线管理，因此只讨论第五层的产品线经理与公司管理层的QBR。其他部分的会议在第3章关于销售的部分再做较具体介绍。

对于产品线经理与公司最高管理层的营运会议，我们要准备的最终文件是一个全面介绍产品线在当年的营业额表现，以及未来展望的文件，然而又以未来展望最为重要，因为过去的成绩无论好坏，已经是既成事实，而管理层最重视的就是产品线未来的发展趋势。

芯片产品线各有特点，每个产品线经理又可能负责好几条不同的产品线，我们也许希望管理层会大力投资我们管理的每一条产品线，然而对公司来讲这未必是最好的选择，因此在管理不止一块业务时，我们要考虑对于每块业务，是否要传递不同的信息。如以下的主题都是管理层可以接受的。

- 产品线面向的市场在稳定快速发展，竞争者不突出，我方有先发的产品或其他方面的优势，现有团队实力较强，应该进行持续大力投资。
- 产品线面向的市场前景广阔，然而市场较为动荡，产品线难以在短期内靠自身快速成长，希望进行外部兼并或者增加投资来扩展产品范围。
- 产品线面向的市场没有明显的成长，产品线希望进行小规模、特殊芯片的投资，针对高毛利的特殊客户。

- 产品线面向的市场没有明显的成长，竞争者较多，产品线自身优势不明显。未来以内部减少成本，努力维持营业额，提高毛利为主。

如果产品线的芯片十分丰富，销售业绩十分理想，应该以强调成绩为开头，以战略性的长远目标来收尾。而如果产品线目前的成本、工艺等方面较为落后，目前业绩一般，应该对现有的销售额较为淡化处理，转而重点讨论产品线在一两年之内扭亏为盈的方案，不应提及太多长远的战略规划。我正好负责过这两种不同类型的产品线，以下分别叙述这两类产品线QBR报告的重点。

### 2.8.1 成长良好的产品线QBR重点

首先列出去年和今年的实际销售额、毛利和明年的预期销售额和毛利，以及成长的比例，可以同时画出成长曲线。需要指出的是，代理商有时担心缺货的问题，可能会提前进大批量的货然后屯着慢慢出货，这里应该大致了解到下半年预计的销售额是否有代理商额外备货的因素存在，通过与几个重要客户的销售沟通可以得到更准确的数字。如果有这样的情况，应该列出财务系统中的预计销售额，以及产品线自己认为更加实际的数字，否则代理商不会永远进超出实际需求的货，未来某个时间点销售额一定会下降。

如果我们负责两条不同的产品线，一条增长迅速，另外一条非常平缓，可以说明平缓发展的那条产品线也许有其他特殊之处（如毛利很高，或者维持的人力成本很低，等等）。虽然现在芯片行业正面临缺货潮，然而除了部分应用在疫情开始后有所增长，整体电子行业的真实需求并未井喷，缺货主要是因为各公司对疫情影响的预测失准。因此我们还是需要做好未来销量下降的准备。

如果有更细分的产品线，也应该描述其趋势然后解释其增长或减少的原因。如LED照明芯片，我们可以划为调光照明、非调光照明和直流照明这三类，细分市场的销售趋势增长或减少可能是产品的原因、销售的原因，也可能是出于整体市场的影响。

根据不同的产品线，先列出不同国家（区域）的销售额、毛利、平均销售价格在今年和明年的数字，如果有明显趋势上的变化，应该事先做好准备如何回答。

如果某产品线有大量不同的应用，可以按照主要应用来区分市场，列出发展趋势，然后说明产品战略是否和市场的发展趋势相吻合，以及在不同市场发展的策略。如单片机市场就可以列出大量的细分市场，如白色家电、小家电、仪

表、汽车、工控、照明，等等。仅在汽车大类里就有主控、车身、娱乐等多个细分领域。这些细分市场所用的芯片规格、要求、竞争者、市场趋势等都不尽相同。

其次列出去年和今年按销售额排序的主要客户名。应该在备注里标好这些客户的主营行业、主要使用的芯片等信息。对于增长或者流失比较多的客户，应该在备注中做好功课，了解增加或流失的原因。比较健康的情况是，随着产品线的业务不断增长，客户也更加分散，新的客户不断增加，也没有很多重要客户流失。

然后列出这三年排名销售额前列的芯片产品名。当然以销售额较为平均的分布为好，证明几乎每次的量产芯片都有所成效。

产品线每年都有或多或少的新产品开始量产，而每次新产品应该在量产后一年就开始有销售额而且逐年增长，到产品的生命周期则自然被更新的产品所替代，而产品线整体通过推陈出新，销售额每年不断地在进步。这样的趋势基本可以表明产品线的芯片定义是比较贴近市场需求的。如果产品线某年的趋势没有呈现这样的增长，则需要准备必要的说明。

产品线新客户方案的增长趋势，这里有以下几个定义。

赢得设计（Design Win, DW）：表明客户已经选用我们的芯片，正在下单或已经下单。

得到设计（Design In/Design Win Pending, DWP）：表明客户已经口头或书面确定选用，集成此芯片在设计中，然而尚未下单（取决于客户产品何时或者是否会最终量产）。

待定（Pending, P）：表明客户尚未选用我们的芯片。可能是下列任何阶段之一：客户感兴趣而尚未有实际行动，已经送样，已经开始测试，尚在和竞争者评估，报价阶段，未知，等等。

界定这三种情况的标准，应该有相应的IT系统，由各销售经理在系统里做出申请，说明客户情况，然后由区域的销售经理（和产品线的战术市场经理）来批准。

每个季度这三种情况的客户方案数量都会上下起伏，特别是夏天在欧洲，以及冬天在全球的客户方案都会有较明显的下降（因为客户放假）。然而如果整体呈现一个上升的趋势，证明产品总体上是吸引了更多的新客户。

如图2.31所示的示例，代表某产品线在2017—2018年的DW, DWP, P的趋势。可以看到，Q4比起Q3在全球范围内的设计方案都会下降，然而2017Q3比

2016Q3总体上升，说明产品线的未来潜力在增长。

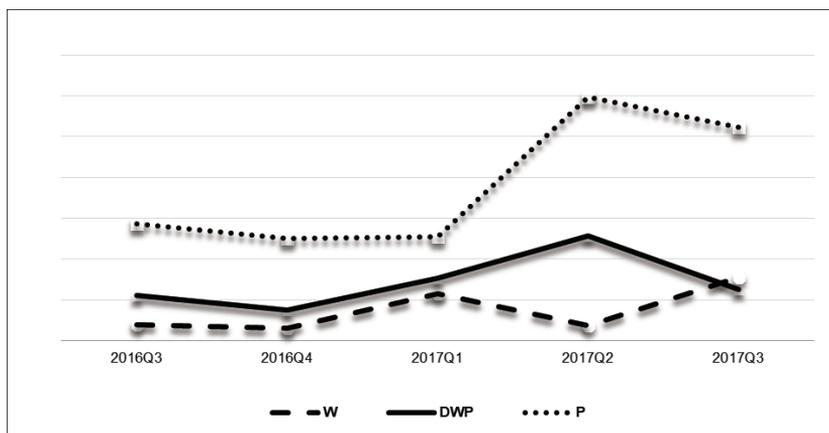


图2.31 DW, DWP和P的趋势举例

如果有较大的新客户、全新的应用等值得具体描述的新动态，可以考虑另外用一页或几页来描述此新业务，包括如何赢得设计的故事，该新应用的背景，量产时间，未来销售预期，等等。

接下来我们可能对某些局域市场做分析。如某产品线如果有7条不同的产品种类分支，而中国是主要市场之一，可以把这两年这些分支在中国的增长绘图如图2.32所示，并解释增长快速或者相对缓慢的原因。

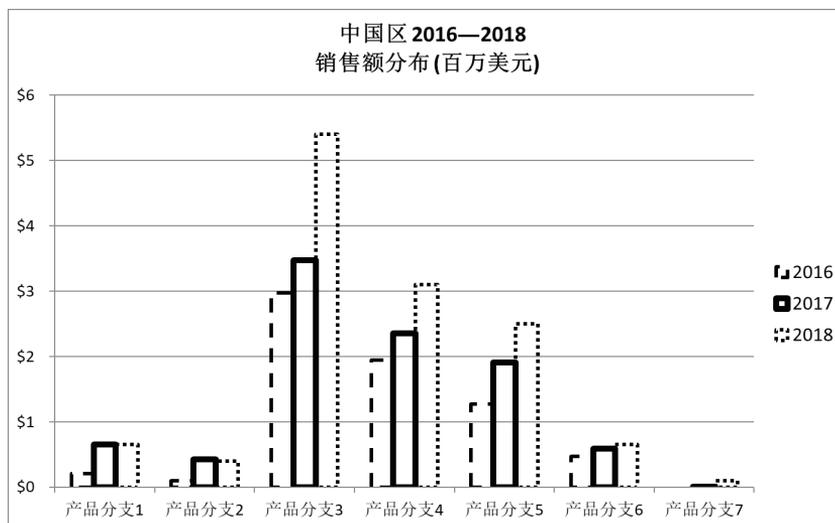


图2.32 举例：某产品线的7条产品分支在中国区的销售额在2016—2018年的变化

QBR还有较重要的一节是整理回顾过去一年的新产品研发进度情况，有的可能已经通过内部测试，送样给客户；有的还在查错，有的还在流片前后的不同阶段。如果需要管理层的资源协助（如更多的设计或应用工程师），此时可能是沟通的较好时机。

管理层会比较关心产品线去年一年定义的新产品是否够多，设计工程师是否能够人尽其用，各种新项目是否能够吸引到足够多的新客户，这些都是产品线经理要准备好回答的问题。

最后，可以用产品线的组织架构图来结束。总结时可以提到产品线未来两三年的新产品战略和销售额预期，维持老产品销售额和毛利的计划，以及要达到目标需要补充的各种人力、物力资源。

之前所讲的，是产品线发展良好时的标准QBR形式，我们主要介绍的是去年的成绩和明年的发展，市场的未来发展趋势，新产品研发情况，销售状况，以及人员结构——不需要做大刀阔斧的变革。

然而当产品线经理加盟公司时，恰逢是产品线暂时属于青黄不接、亟待外援时，那么产品线经理可以在加盟一年后的QBR报告如2.8.2节所述。

## 2.8.2 需要扭转势头的产品线QBR重点

我曾经接手的某块业务，其过去几年销售额不增反减，士气低落，在接手一年以后，我做了如下QBR报告。

(1) 过去一年主要的进展。

- 获得销售团队非常有力的配合。
- 研发了多款全新芯片，部分已经接近送样阶段。
- 采用了多种全新、更低成本和更优良性能的晶圆工艺和封装工艺。
- 对多条产品分支重新定义了产品战略。

(2) 发现和解决之前的一些问题，如成本过高、与销售配合不佳、缺乏新产品的持续投入。

(3) 几条过往的老产品线的发展和新产品线的新销售额期待，并且解释我们如此估计的原因（老产品的客户流失时间的具体估计，新产品投放市场的时间和预计销量，与其他产品线共同销售的机会和新的战略客户介绍）。

(4) 新产品所针对的市场，包括市场容量、主要竞争对手和市场份额等估计。

(5) 各产品分支未来几年的产品路线图和销售预期，产品线预计的投入程度和原因。

(6) 产品线新的设计团队资源和扩招计划。

总之，如果产品线经理加盟时是继承了某一块产品线，应该就前任的遗留问题和成绩做一总结，然后说明新的产品战略、市场销售战略，及其他带来的新气象，以获得管理层的支持。有时在优秀的公司很难做出成绩，那么可以考虑去在某些方面较落后，但还是有其成功之道的公司，如果能够扭转势头，反而会成为公司里更重要的角色。

这一章较详细地介绍了产品线经理的主要工作职责，包括分析研究市场、定义芯片、计划整体项目、项目执行，推广和营销芯片、向上汇报的全部内容。或者一言以蔽之，“芯片公司的产品线经理是某一部分芯片业务全环节的最终负责人。”

汽车业的传奇人物亨利·福特说过：“We don't really create, but we assemble what has been created for us. Be a great assembler!”——我们不真的创造，而我们已把已创造过的组装在一起。当一个伟大的组装工吧！

这句话也适用于芯片的产品线经理。我们不真的创造（设计），而我们要了解为什么而创造（市场细分），创造什么（芯片定义），创造以后怎么组装（推广），以及产品到哪里去（销售）。

在产品线经理的日常工作中，只有小部分的时间是与流程文档、演示文稿等打交道，而大部分的时间可能花在与人的沟通上，如日常的邮件交流，技术和商务会议，与客户开的推广会议，或者内部的销售培训，以及内部一对一的沟通等。

接下来的一章我们要谈的是产品线经理与公司内部的人事。作为工程师出身而现在做产品线经理的我，这些年来在芯片产业学习与人沟通，与哪些人沟通，沟通的内容方式，希望达到的成效，如何让别人帮助我们，等等方面的一些心得。