

硅谷坐标 × Lam Research 创始人林杰屏:AI超级周期和四十年半导体周期感悟 – 图文解说

一张关键画面对应一段完整解说，按原视频时间推进。

文章摘要

本期围绕《硅谷坐标 × Lam Research 创始人林杰屏:AI超级周期和四十年半导体周期感悟》展开，按时间顺序讨论从1000亿到**1400亿美元**：半导体设备周期的高振幅开场、AI接棒摩尔定律：物理极限与经济极限同时出现、**7000亿美元资本开支**：理性建设、过度自信与泡沫、互联网泡沫的教训：零收入公司与**200倍**市盈率。以下内容保留完整问答、例子、数字、画面信息和限定条件，适合先读这段摘要建立框架，再结合每个关键帧逐段阅读。

01. 从1000亿到1400亿美元：半导体设备周期的高振幅开场 (00:03-02:01)



场景 1

本节主旨 从1000亿到1400亿美元：半导体设备周期的高振幅开场

完整内容

本节主旨：开场先用设备行业的资本规模和周期特征定位访谈，再介绍林杰屏博士的创业身份。

来源：YouTube 原视频《硅谷坐标 × Lam Research 创始人林杰屏：AI超级周期和四十年半导体周期感悟》([原视频链接](#))。**以下为按时间顺序整理的私人研究笔记；观点归属于视频中的发言者。

曹卿云：过去两年，头部五家半导体设备公司的合计市值从约1万亿美元涨到约2万亿美元。支撑股价的，是全行业设备采购额在两年内从约1000亿美元冲到1400亿美元，而且其中大部分流向全球仅仅五家公司。今天要采访的嘉宾是 Lam Research 创始人 Dr. David Lam (林杰屏博士)。他在1984年成为首位带领自己创办的公司登陆纳斯达克的亚裔美国人，如今仍在创业一线。

林杰屏：他现在担任电子束光刻公司 **MultiBeam** 的创始人、董事长兼 CEO。半导体行业如果经历上下起伏，设备公司的周期振幅会大得多，但频率大致相同：一旦客户看见问题要来了，需求就会下降，资本预算的“水龙头”会被关掉，设备公司可能完全收不到订单。这是一个他称为 **lumpy（块状、跳跃式）** 的行业：要么卖出几百万美元的整机——例如 **ASML 每台约1.8亿美元**——要么就是零订单。

谈到英特尔的扭转，他说自己对 **陈立武（Lip-Bu Tan）** 更有信心。这会很困难，也不会很快，但他认为陈立武有能力帮助英特尔扭转局面；如果一定要下注，他会押陈立武。

曹卿云：欢迎**林杰屏**博士，并请他分享从**1980年**创办 Lam Research 以来观察到的经历与判断。

画面说明

开场采用固定棚内的双人访谈镜头：女性主持人负责数据提要和提问，男性嘉宾在 MultiBeam 背景前回答。画面没有独立数据图表，核心视觉证据是主持人与嘉宾的轮次、字幕中的数值和 **MultiBeam 品牌场景**。

02. AI接棒摩尔定律：物理极限与经济极限同时出现（02:02–04:00）



场景 2

本节主旨 AI接棒摩尔定律：物理极限与经济极限同时出现

完整内容

本节主旨：林杰屏把当前周期的独特性归因于 AI 与先进封装同时成为产业驱动，并解释晶体管缩小为什么同时撞上物理和经济边界。

曹卿云：您从1980年开始，几乎见过过去四十年的每一轮半导体周期。当前这个 AI 驱动的周期，和以前相比是否根本不同？

林杰屏：AI 现在正在驱动半导体行业，是一个非常重要的驱动因素，甚至超过了以前的主要驱动——摩尔定律。与此同时，先进封装也在接棒。摩尔定律要求制造商不断把晶体管做得更小；当尺寸小到材料过薄、我们开始真正面对原子尺度时，会出现新的量子效应。

晶体管原本是一个开关：开就是开，关就是关，状态很确定。一旦量子效应进入，状态会变得不确定，晶体管就不能像原来那样可靠工作。因此，只是继续缩小晶体管，已经不是好主意；摩尔定律开始撞上**物理学的极限**。

它也撞上**经济学的极限**。假设你有能力从一个制程节点推进到下一个节点，光研发就要花费**数亿美元**。如果新增收益还不足以覆盖全部研发成本，这件事在经济上就不值得。于是，产业开始把注意力转向先进封装——另一种制造芯片的方法。

当 AI 和先进封装这两个重大拐点同时发生，行业就出现了更强的推动力。

画面说明

画面是林杰屏男嘉宾近景和主持人提问镜头之间的切换。访谈棚背景中的彩色窗格和字幕承载视觉信息；本节没有展示晶体管或封装的额外示意图，因此“开/关”“量子不确定性”“先进封装”等概念需以文字为主理解。

03. 7000亿美元资本开支：理性建设、过度自信与泡沫 (04:02-05:26)



场景 3

本节主旨 7000亿美元资本开支：理性建设、过度自信与泡沫

完整内容

本节主旨：面对主要科技公司合计超过**7000亿美元**的资本开支，林杰屏区分了真实需求、少量过度建设和泡沫中的生存筛选。

曹卿云：今年主要科技公司的合计资本开支已经超过**7000亿美元**，几乎相当于美国国防预算。根据您的经验，这更像理性投资，还是战略性过度投资？这类军备竞赛通常怎么结束？

林杰屏：从金额上看，**7000亿美元**无论怎么说都是非常大的支出，甚至可以说是对欧洲的一笔巨大开支。但设备客户之所以花这么多钱，是因为他们确实有需求：客户的客户要求他们生产这些芯片。所以他不认为这部分主要是过度支出，而且这些公司很擅长根据情况增加或减少资本预算。

至于有没有泡沫，答案是有。他认为存在一点**过度建设**和一点**过度自信**，最终可能会以某种方式稳定下来。通常这类泡沫会伤害准备不足的公司，其中一些会在泡沫环境里被彻底淘汰；能活下来的公司，则可能成为赢家。

画面说明

主持人以女性近景提出“**7000亿美元**”问题，随后切到男性嘉宾单人回答。字幕同步呈现资本开支、需求和泡沫等关键词，未出现独立图表或财报画面。

04. 互联网泡沫的教训：零收入公司与200倍市盈率（05:27–06:23）



场景 4

本节主旨 互联网泡沫的教训：零收入公司与200倍市盈率

完整内容

本节主旨：林杰屏用自己经历的1999—2000年互联网泡沫，说明当时的投机程度为何比今天的 AI 建设更极端。

林杰屏：他常把当前 AI 与自己经历过的1999—2000年互联网泡沫比较。互联网也有泡沫，但和今天的 AI 不同，当时的投机性绝对过高。那一时期，很多创业公司都在推动“互联网的未来”，并且纷纷上市；其中约80%没有收入。

这些公司的乐观情绪非常强，泡沫也非常强，把 **PE（市盈率）** 推到 **100倍**，高峰时甚至达到 **200倍**。这是闻所未闻的水平，市盈率通常根本不会到那么高。最终泡沫在**2000年3月**破裂，几乎抹掉了所有这类创业公司，也带走了数万亿美元的资产价值。

画面说明

本段仍是同一间棚内的男性嘉宾连续回答，ASR 在中段把一小段标成说话人4，但画面与语义都显示是嘉宾的同一段论述。画面中的中英字幕保留了“**80%**”“PE 100/200”和“March of 2000”等锚点。

05. AI泡沫真正的瓶颈：数据中心建好后，电从哪里来（06:24–08:30）



场景 5

本节主旨 AI泡沫真正的瓶颈：数据中心建好后，电从哪里来

完整内容

本节主旨：AI 可能有泡沫，但参与者是现金充足的成熟公司；林杰屏认为更大的近期约束不是花钱过多，而是数据中心缺少足够电力。

林杰屏：这一次 AI 当然也有泡沫，某些地方可能会过度建设，最终还要看结果。但参与其中的是已经建立起来、资源非常充足的公司，例如 **Amazon**、**Google**，以及生产芯片的 **NVIDIA**。NVIDIA 可以以约 **71% 的毛利率**销售芯片，并且每季度赚到数百亿美元量级的净利润，这和互联网泡沫时代的公司非常不同。

这些公司确实花了很多钱建设数据中心，某些区域或许会有一点过度支出；但他认为问题不在那里。更大的问题是：**数据中心建起来之后，电从哪里来？**电力短缺会比“是不是花太多钱”更严重。有些公司能解决，有些公司不能，这就是现实；活下来的公司可能在下一轮周期、下一次革命里成为赢家。

AI 不只是一个普通的拐点，而是一场**工业革命**，更准确地说，是一场**认知工业革命**。即使如此，仍然会有赢家和输家。林杰屏眼下最担心的是，数据中心需要足够电力才能运行，而这个问题还没有解决；他的团队正在和至少**八家合作伙伴**积极合作，试图解决电力问题。

画面说明

男性嘉宾的连续近景承载**核心判断**，随后以主持人接话转入下一轮周期复盘。棚内没有电网或数据中心插图，画面信息主要来自字幕中的 **71%**、工业革命和八家合作伙伴等事实锚点。

06. 从英特尔存储退出到TI日本：良率背后的文化细节（08:31-10:26）



场景 6

本节主旨 从英特尔存储退出到TI日本：良率背后的文化细节

完整内容

本节主旨：回看半导体周期时，林杰屏先肯定英特尔在**1985年**退出**存储**、转向逻辑的战略选择，再用 TI 日本工厂的良率故事说明文化与现场纪律的影响。

曹卿云：您在**1984年**带领 Lam Research 上市，第二年英特尔在日本 DRAM 冲击下退出**存储**业务，之后又经历互联网泡沫、金融危机等周期。回看这些周期，最重要的教训是什么？

林杰屏：他当时虽不在英特尔工作，却和英特尔创始人很熟，英特尔也是 Lam Research 的大客户。**1985年**英特尔决定放弃存储、聚焦逻辑，这是非常聪明、也是英特尔做出的最佳战略决定之一。作为局外人，他也看到日本在存储制造上做得非常好。

他随后讲一个在 **TI Japan** 观察到的例子。TI 日本和他曾经工作的达拉斯工厂做同样的事情，但日本工厂的良率持续更高。调查后发现，日本晶圆厂里大多数是一线技术员，其中很多是女性；早晨化妆时，粉末可能落到晶圆上造成良率问题。日本管理者可以规定早上不化妆，但下班前设一个化妆间，员工都愿意遵守，脸上不再有粉末。

在美国工厂，管理者很难用同样方式要求员工。对他而言，这不是一个简单的技术差异，而是文化差异如何通过现场习惯影响制造良率的例子。

画面说明

画面保持棚内双人访谈：女性主持人完成长问题后切到林杰屏男性近景，嘉宾用手势讲述 **TI Japan 的工厂故事**。未出现工厂或晶圆画面，视觉重点是人物轮次与中文字幕。

07. 广场协议与“失去的三十年”：周期也受汇率和政策牵引 (10:26–11:50)



场景 7

本节主旨 广场协议与“失去的三十年”：周期也受汇率和政策牵引

完整内容

本节主旨：林杰屏把日本半导体和经济的长期下行放进广场协议、商业协议与汇率变化的背景中，强调周期并不只由产业内部决定。

林杰屏：日本经济下行，包括存储制造受到影响，很大程度上与广场协议有关。这是日本、美国、英国、法国和德国五个国家达成的协议。当时美国认为日本（某种程度上也包括德国）的强劲经济对美国构成威胁，因此希望日本改变汇率；结果是日本对美国的出口放缓。

这触发了显著的经济下行，后来被称为“失去的年代”。起初人们以为只是一个**失去的十年**，但回头看，连同美国与日本之间的商业协议，影响更像是**三十年的放缓**。他还认为，日本自身做出的两项决定也导致了半导体下行；这场下行并没有同样影响美国等其他国家，Lam Research 在美国仍然继续销售并成长。

画面说明

本段是林杰屏男性嘉宾的单人连续回答，女性主持人暂未进入画面。字幕保留“五国”“汇率”“出口”“失去的三十年”等概念，画面没有历史地图或政策文件，因此不能把棚内构图误当成额外证据。

08. 不要预测周期：在拐点和客户痛点里寻找机会（11:50–14:47）



场景 8

本节主旨 不要预测周期：在拐点和客户痛点里寻找机会

完整内容

本节主旨：面对“能否提前判断周期见顶”的问题，林杰屏否认存在稳定预测法，转而给出设备采购的双重风险和小公司利用拐点的方法。

曹卿云：回看过去周期，您最关注哪些指标？有没有迹象能提前知道一个周期接近顶部？

林杰屏：大多数周期都不容易预测，始终有很大的不确定性。如果自己是大型公司的设备采购负责人，看到潜在的新市场需求，可以提前订设备、建晶圆厂；但等工厂建好、真正开始生产时，原以为会来的上涨可能已经过去，甚至根本没有发生，这时会因为花钱太多而被解雇。反过来，如果谨慎、按兵

不动，周期真的来了，又没有产品可卖，竞争对手会抢走市场份额，也会因为没有抓住机会而被解雇。所以没有人能可靠预测周期何时开始、何时结束。

他在 MultiBeam 的工作不是猜周期，而是寻找市场机会，观察各种迹象是否出现**拐点**。用医学曲线比喻，原本的增长斜率突然改变，就是拐点。拐点会让成熟的市场领导者因为调整不够快而遇到问题，也会给新进入者机会。

机会往往藏在拐点里，但光有拐点还不够：新公司必须拥有能解决客户痛苦的技术。**拐点给客户造成疼痛，如果技术能帮客户降低成本、缩短上市时间，就有机会进入并最终赢得一部分市场。**

画面说明

画面在主持女性近景与林杰屏男性回答间切换，嘉宾用手势描述“曲线改变斜率”的拐点。**没有额外曲线图，读者应把“拐点”视为嘉宾的口头比喻，而不是屏幕上的正式图表。**

09. 陈立武与英特尔：在移动拐点错过第二条增长曲线（14:48–18:59）



场景 9

本节主旨 陈立武与英特尔：在移动拐点错过第二条增长曲线

完整内容

本节主旨：林杰屏肯定陈立武的敏捷运营与战略判断，同时用英特尔拒绝为 iPhone 生产芯片的案例解释成熟公司的双重失误。

曹卿云：在 AI 驱动、先进封装成为新变量的情况下，英特尔有没有机会追上台积电？

林杰屏：他认识陈立武已经大约27年。陈立武深度了解半导体行业，也投资过数百家小公司，其中很多都很成功。陈立武曾被请去扭转 Cadence；林杰屏起初怀疑一个擅长投资的人能否运营大公司、一个擅长硬件的人能否运营软件公司，但陈立武的表现让他惊讶：思维非常敏捷，决策非常有战略性，最后成功扭转了 Cadence。

回看英特尔，他对这家公司仍然很尊重。大约**2007年**，Steve Jobs 曾希望英特尔为 iPhone 生产芯片。当时 CEO **Paul Otellini** 在英特尔工作了**31年**，是很受尊敬的高管；他拒绝乔布斯，理由是移动芯片的毛利率太低，而英特尔已经享受了**27年**的 PC 高毛利，开发费用也都已经摊销。问题在于，拐点上的新产品一开始不可能有成熟 PC 那样的高毛利，能赚一点钱已经不错。他没有向董事会和华尔街解释这件事，于是英特尔完全错过了移动市场。

林杰屏认为英特尔还有第二个错误：董事会选择了一位没有技术、工程或科学背景的 CEO。科技公司在关键拐点上需要基于技术理解做决定；“错过低毛利新产品”和“让非技术背景的人运营技术公司”几乎同时发生，构成双重失误。

他对陈立武扭转英特尔更有信心，但强调这会很困难，也不会很快；如果下注，他押陈立武。

画面说明

主持人提问后，男性嘉宾连续回答，棚内双人远景和嘉宾近景交替。画面没有 iPhone、Cadence 或英特尔历史资料插图；本节关键证据来自字幕中的人物名、年份、毛利率逻辑与问答顺序。

10. 设备为何不显眼却卡在核心：从设计公司到晶圆厂（18:59–21:22）



场景 10

本节主旨 设备为何不显眼却卡在核心：从设计公司到晶圆厂

完整内容

本节主旨：林杰屏把设备放回半导体价值链，解释设备公司为何面向晶圆厂而非消费者，并再次说明订单周期的高振幅和光刻设备的高复杂度。

曹卿云：半导体设备在价值链中到底扮演什么角色？为什么设备比芯片本身不显眼，却更接近行业的核心约束？

林杰屏：设备公司制造设备并把它卖给 **foundry**（晶圆代工厂），也就是生产芯片的 fab。晶圆厂用设备制造芯片，完成后把芯片交回最初的设计客户。比如 AMD、Broadcom 常被叫作“芯片公司”，但它们实际上主要负责**设计和营销**，由晶圆厂替它们制造；Lam Research 直接面对的是 fab，不是

消费者，所以不容易被消费者看见。

设备又为什么成为约束？半导体行业一旦上行或下行，设备公司的周期振幅会更大、频率大致相同。客户一发现问题将要出现，就会迅速关掉资本预算的水龙头，设备公司会突然没有订单。这就是他所说的 **lumpy（块状）** 生意：可能卖出价值数百万美元的设备，也可能完全没有订单；ASML 的光刻设备甚至约 **1.8亿美元**一台。

在不同设备中，**光刻设备**最困难、最复杂、要求精度最高，所以更贵；交付周期更长，供应链也更复杂，整体价格通常更高。

画面说明

候选关键帧和选中帧均为棚内嘉宾近景或双人远景，没有**价值链流程图**。阅读时用文本中的“设计方—晶圆厂—设备公司—消费者”关系补足画面未展示的链条。

11. 设备周期的三个驱动：拐点比复杂度更值得追踪（21:22–23:06）



场景 11

本节主旨 设备周期的三个驱动：拐点比复杂度更值得追踪

完整内容

本节主旨：林杰屏不把技术复杂度、供应链和地缘政治当作最核心的机会来源，而是把“产业拐点造成客户痛苦”放在第一位。

曹卿云：设备周期中，多少由 AI 驱动，多少由复杂度驱动，又有多少来自供应链重组和地缘政治？这三类驱动的持久性如何？如果未来产能扩张放缓而复杂度持续上升，哪类设备会继续增长？

林杰屏：他最看重的还是**拐点**：产业发生变化，给客户造成痛苦，而 MultiBeam 的技术可以帮助客户降低痛苦、降低成本、缩短上市时间。他不太担心复杂度增加，因为复杂度是正常业务，会非常缓慢地出现，不会突然跳升到让公司必须放下一切去解决。

供应链和地缘政治在 **COVID-19** 疫情期间确实被打乱，至今也没有完全恢复，但这是整个行业共同面对的问题，只能随着问题出现逐步解决，时间久了会更接近正常。作为一家小公司，他几乎没有能力影响地缘政治，只能接受变化、与之共处。

如果产能扩张放缓而复杂度上升，他认为刻蚀、沉积、光刻等设备都会继续需要。制造一颗芯片必须使用各种不同设备，生产线决定要买什么；客户会按自身节奏调整，设备厂商也必须跟着节奏支持客户。

画面说明

画面依旧是固定棚内的主持人提问与林杰屏近景回答，男性嘉宾通过手势强调“拐点”和客户痛苦。**没有设备实物或供应链图表，字幕是本节主要可读证据。**

12. 1400亿美元蛋糕怎么分：订单可以保护公司，却不能预测周期（23:06–25:47）



场景 12

本节主旨 1400亿美元蛋糕怎么分：订单可以保护公司，却不能预测周期

完整内容

本节主旨：不同客户都需要完整设备组合，采购行为很难直接预示周期；林杰屏每天观察市场变化，把订单信息用于自保而非预测。

林杰屏：刻蚀、沉积和光刻并不是三选一。制造芯片需要所有不同种类的设备，生产线决定客户采购什么；客户会随市场节奏调整，公司也要随之支持。

曹卿云：客户包括台积电这样的晶圆代工厂、SK Hynix 这样的存储厂和英特尔这样的 IDM。不同客户的采购行为有什么区别？能否从采购行为判断周期位置？

林杰屏：不能仅凭购买习惯判断。现在**存储**短缺，给存储制造设备的公司过得很好；**Samsung、Hynix、Micron** 都在增加设备采购来生产更多芯片。Applied Materials 也卖设备给存储客户，但更大一部分业务在逻辑电路；有时逻辑电路短缺，它卖得就更多。没有某条固定规则可以套用，只有持续对市场变化保持极度警觉，变化最终会反映在客户的订单簿上。

市场每天都在动，从来不是静止的；如果市场一夜之间变化，设备公司必须知道。他不把这些信息拿来预测，而是拿来保护自己。

曹卿云：今天约 **1400亿美元**的设备市场中，光刻约占四分之一，刻蚀和沉积各约五分之一，量测与检测约**12%**。到**2030年**分配会怎么变，利润会不会跟着份额走？

林杰屏：结构不会一夜之间改变；如果变化是缓慢的，他甚至预测**五年后**变化也会很小。

画面说明

主持人先提客户分类和市场份额，随后画面切到**林杰屏**回答。字幕出现 TSMC、SK Hynix、Intel、**1400亿美元**和**12%**等信息，但没有比例饼图；正文保留这些数值而不把棚内镜头误作图表证据。

13. 第二次创业：把被嘲笑六十年的电子束光刻做成并行系统 (25:47-29:20)



场景 13

本节主旨 第二次创业：把被嘲笑六十年的电子束光刻做成并行系统

完整内容

本节主旨：林杰屏并非计划退休后再创业，而是买下一家失败公司的专利资产，把长期被认为太慢的电子束光刻重新做成可生产的并行系统。

曹卿云：为什么您会开始第二次创业，选择 MultiBeam 这个方向？

林杰屏：他原本没打算再创办公司，已经退休了，但后来“厌倦了退休”。一家风险投资机构的投资组合里有一家创业公司，做了10年仍然失败；对方问他是否愿意买下资产，而这家公司恰好有一些好专利。他产生兴趣，最终买下资产，想看看能否组建新公司让它运转起来。

电子束光刻几十年来一直被否定。每次他告诉朋友自己在做 e-beam lithography，都会被嘲笑甚至请出房间，因为常识是：用细笔逐笔写东西会很慢，而用像曲奇模具一样的印刷会快得多。模具就是光刻掩模，掩模本身却要花**数周**制作；MultiBeam 可以立刻开始写，并在系统中用软件读取一层布局数据，把它转成电子束曝光光刻胶所需的 shot mask 路径。

这样一来，新产品可以快速原型化、快速学习：系统一旦让芯片工作，就能立即生产少量试制品交给客户。系统最多可配**三个模块**；如果客户想更快，可以再买两个模块并行完成同样工作。

量子芯片往往比标准光刻尺寸更大。MultiBeam 用并行写入和协调技术，让一个电子束的工作由另一个接续，最终可以写出接近整片晶圆大小的芯片，不必担心拼接。过去约**5—10年**里，全球曾有约四家公司尝试多镜筒电子束方案，但欧洲公司破产、日本公司悄然退出、美国公司停止项目；现在 MultiBeam 成为唯一能够专注于并行写入、把速度推进到生产可用水平的公司。这给了他继续增长的信心。

画面说明

选中帧是嘉宾在 MultiBeam 背景前的近景，配合少量双人远景。**候选画面没有电子束设备或工程示意图，因此“细笔一曲奇模具”“多镜筒并行”等技术比喻由完整文字承担。**

14. 无光罩直写：牺牲单次速度，换来尺寸自由和快速迭代 (29:21–31:26)



场景 14

本节主旨 无光罩直写：牺牲单次速度，换来尺寸自由和快速迭代

完整内容

本节主旨：电子束光刻的单次写入速度不如“曲奇模具”式光刻，但不需要等待光罩、不会被掩模尺寸限制，整体制造流程反而更快、更适合大尺寸和定制芯片。

林杰屏：第一个例子是所谓**无光罩（mask-free）图形化**。芯片一层一层制造，再堆叠成完整芯片；每一层都要用光刻把电路图形放到晶圆上，然后刻蚀或沉积，再用另一张掩模做下一层。掩模上的电路图形有明确的尺寸上限，就像用曲奇模具切饼干：每次印刷很快，但每块“饼干”都一样，也不能无限做大。芯片如果超出掩模尺寸，就只能用不同掩模强行拼接。

MultiBeam 改用电子束直接写入。单次对比，写入确实比“曲奇切割”慢；但看完整制造流程，反而赢了：芯片不再受掩模尺寸限制。量子芯片往往比标准掩模大很多，因此 MultiBeam 能让客户更容易、以更低成本制造更大的芯片并更快上市。

这就是无光罩光刻的价值：传统光学光刻始终需要掩模，也始终面对掩模尺寸和制作周期的问题；电子束并非要替代所有光学工具，而是在它们做不到的地方补上能力。

画面说明

画面是男性嘉宾在桌前连续讲解，插入主持人听讲的中景。选中关键帧没有掩模、晶圆或光刻机实物，字幕中的“mask”“cookie cutter”和尺寸限制对应本节技术对比。

15. 深焦能力与定制芯片：100—200纳米和5—10微米的差距 (31:27–33:47)



场景 15

本节主旨 深焦能力与定制芯片：100—200纳米和5—10微米的差距

完整内容

本节主旨：第二个电子束优势是深焦范围更大，能处理先进封装中的三维连接；在 AI 时代，定制芯片也让无光罩快速原型的价值更明显。

林杰屏：第二个例子是景深（depth of focus）。光学光刻的光源经过镜头，聚焦在芯片所在的特定位置，再重复扫过晶圆；受光线弯折方式影响，景深很小，约为 100—200 纳米。先进封装需要把芯片做 3D 堆叠，光学方法在连接这些有高度差的芯片时会很困难。

MultiBeam 的景深按微米计算，5 微米、10 微米都不是问题，大约高出两个数量级。因此它能做光学工具做不到的事情；除此之外，光学、紫外和电子束也可以作为互补工具，共同放进设备工具箱。

第三个例子是 AI 时代仍然需要的**专用/定制芯片**。这类芯片放进封装里完成特殊工作，可以降低**成本、提高生产效率**；它们不是台积电货架上可以直接买到的标准产品，必须先做原型。MultiBeam 不需要掩模，速度更快；传统方式要等掩模，通常需要几天、几周，复杂芯片甚至更久。

电子束单次写入虽然慢，但完整流程更快：不做掩模，可以在电脑里改布局，过几个小时就再次运行。这个“**省掉数周等待、快速改版**”的能力，是它独特的不同。

画面说明

默认选中嘉宾近景，字幕清楚出现 **100—200纳米、5/10微米**与 3D 堆叠等锚点。画面没有实际深焦示意图；技术差距由正文中保留的数量级对比解释。

16. 不去抢EUV短缺：小公司要找巨头无法复制的拐点（33:48–35:44）

STRATEGY: David vs Goliath
战略：不和巨头正面交锋

ASML (Giant) ASML (巨头)	Multibeam (Startup) Multibeam (小公司)
thousands of employees 数千员工	75 employees 75人
billions in cash 数十亿美元现金	millions in cash 数百万美元

No head-on battle!
不正面交锋!

① Find the inflection point
找拐点

② Solve customer pain
解客户痛点

③ Build what giants cannot
做巨头做不到的事

* Snatching crumbs behind the giant is not a good strategy.
跟在巨头身后捡碎屑不是好战略。

we have 75 people.
我们只有75个人

硅谷坐标

集锦 | AI超期周期 | 四十年半导体周期感悟 | 陈立武英特尔 | 设备行业趋势 | Multibeam的竞争力 | 创业历程分享

场景 16

本节主旨 不去抢EUV短缺：小公司要找巨头无法复制的拐点

完整内容

本节主旨：MultiBeam 不把 DRAM 的 EUV 工具短缺当作切入口，因为大公司一旦被触碰就会迅速反击；更好的策略是找到技术优势足够大的小拐点。

曹卿云：很多人认为 DRAM 扩张受限于 EUV 工具供应不足，平行电子束能否缓解这个瓶颈？

林杰屏：技术上也许可以，战略上他不想做。MultiBeam 瞄准的是拐点，而不是存储突然短缺。那些大公司看起来可能放慢了、甚至像睡着了一样，但只要他试图抢走一小块业务，它们就会醒来，凭几千人的团队和数十亿美元资金快速移动，把只有75人的 MultiBeam 挡住。MultiBeam 只有几百万美元，不是几十亿美元；悄悄躲在巨头背后偷一小块，不是好战略。

更好的战略是回到问题本身：哪里出现拐点？选择一个技术好到巨头无法竞争的切口。MultiBeam 的系统价格约为巨头方案的 **5%**，但客户一开始仍然抱怨“太贵”。团队做了成本分析和成本模型，展示客户在不同环节能省下的钱，客户最终被说服，整体成本明显更低。

画面说明

选中关键帧包含一张屏幕中的“STRATEGY: David vs Goliath”策略示意图和嘉宾画面，是全片少数明确的证据型视觉。图示与本段“David vs Goliath”、小团队避开正面竞争的论点直接对应。

17. 从“耕马不是赛马”到今天：亚裔创业环境已经改变（35:44–39:33）



场景 17

本节主旨 从“耕马不是赛马”到今天：亚裔创业环境已经改变

完整内容

本节主旨：林杰屏把自己的经历与今天的亚洲工程师环境对照，承认角色榜样增多、晋升障碍减少，同时提醒不要把一时受挫误认为创业理由。

曹卿云：今天有几十万中国工程师，很多人都在大公司留下还是创业之间挣扎。和您当年相比，现在的机会和障碍改变了多少？

林杰屏：他当年做决定是在1979年，没有任何角色榜样。今天有 NVIDIA 的黄仁勋、AMD 的苏姿丰、Broadcom 的 Hock Tan、英特尔的陈立武，还有很多华人、韩国人、日本人和印度裔高管，不一定是 CEO，但已经在领导岗位上。

他的时代不一样。当年他想往上走时，大家背后常说：亚洲人是好的**耕马 (workhorse)**，不是赛马 (racehorse)。他并不意外自己没有选中，因为最后得到职位的人虽然是好人、学校也很好，却只在公司待了**11个月**，没进过晶圆厂，也没接触过行业；林杰屏已经在公司工作三年，还在培训那个人。但他没有发怒，只是决定在这家公司无法成功，就换一条路。

今天亚洲人的处境好得多，很多公司领导团队里已有亚洲人，晋升障碍明显减少。不过旧的偏见可能被新的**地缘政治**因素替代，而后者甚至更危险。

他提醒：当年被拒绝的其实只是一个很小的晋升，甚至不是经理，只是经理下面一级，职位名称都没有变。可以难过，但绝不能因为生气、没升职，就“气呼呼”地离开去创业。**创业是严肃的多年承诺，要承担投资人的钱和员工的期待；必须先有能让公司成功的真正基础。**

画面说明

画面在女性主持人和男性嘉宾之间交替，嘉宾讲到 workhorse/racehorse 时保持单人近景。**没有角色榜样照片或族群数据图表；正文保留公开简介列出的名字和嘉宾口述的比喻，避免根据外貌推断身份。**

18. 先把能力和产品准备好：一场创业需要多年的“教科书式”准备（39:34-44:50）



场景 18

本节主旨 先把能力和产品准备好：一场创业需要多年的“教科书式”准备

完整内容

本节主旨：离开 Lam Research 后，林杰屏没有立刻把情绪变成创业冲动，而是利用时间补足管理、销售、财务和技术能力，直到产品与商业计划成形。

曹卿云：您在1985年离开 Lam Research 的运营岗位，又在董事会待了五年。看着以自己名字命名的公司变成全球巨头、故事逐渐离开自己，是什么感受？

林杰屏：他首先觉得非常幸运。1979年，他意识到自己在原公司没有未来，决定离开；但没有马上走，而是选择从一月留到六月。他一生专注工程，却不擅长财务会计、市场销售、项目管理和人员管理，甚至 MIT 也没有教过这些东西。

于是他用这段时间补短板：去不远处的 **Foothill College** 和 **De Anza College** 上课。这些社区学院提供两年制课程，也有专为在职成年人设计的项目，晚上和周末上课，正适合他一边在 HP Labs 全职工作、一边学习。那段时间像有两份工作，虽然很忙，他却很高兴能补上这些基础。

他还意识到自己必须学会销售——一生从没卖过东西。于是安排离职后去一家公司的销售岗位，**7月开始、做了5个月**，学习销售的基本功。期间他也看清了自己原先做的等离子刻蚀技术为何没人愿意采用：论文和会议上的结果很漂亮，但生产经理不愿靠近，因为可能早上得到结果、下午却复现不了。缺少一致性和可重复性，是等离子刻蚀的致命弱点。

幸运的是，他做过两篇关于**等离子化学**的论文——硕士和博士各一篇。很多大学甚至没有这门课，他只能自己阅读；但多年的研究让他处在解决问题的最佳位置。他终于找到结果不可重复的原因，并在**1979年下半年**先在纸上画出产品：应该长什么样、系统里必须有什么。

在创办 Lam Research 前，他还读了如何写商业计划的书，并找到一位擅长财务的人共同做公司财务模型。那是**1979年**，小型电脑还不好用、他也买不起，只能租计算中心的电脑。最便宜的时段是星期日凌晨**2点**，他就和顾问预约这些时段，在深夜解决问题。

到**1980年1月**正式打开 Lam Research 的门时，他已经有产品构想、商业计划、融资需求和成本预算。社区学院课程虽然都是入门课，却给了他搭建基础的东西；结果是一年推出产品，四年把公司做上市。

这不是所有人都能复制的模板，而是他的特殊机缘：有人可能研究过问题却被老板阻止，离开后只能做别的事；他则偶然从核工程转到化学工程，又偶然进入等离子化学，在 TI 工作时还碰巧遇到公司秘密开发等离子刻蚀并拿到专利。**这些经历让他在被 HP Labs “踢出来”时，恰好有能力创办自己的公司。**

画面说明

本节以嘉宾长篇口述为主，画面是男性近景、女性主持人听讲和双人远景的交替。**候选帧没有社区学院、计算中心或产品草图；时间线和数字（1979、1980、5个月、凌晨2点、一年/四年）来自 ASR 文字，画面仅用于定位人物与轮次。**

19. 公司名字写在门上：创始人的功劳、责任与克制（44:51–46:07）



场景 19

本节主旨 公司名字写在门上：创始人的功劳、责任与克制

完整内容

本节主旨：林杰屏把 Lam Research 后来的全球成功归功于员工，而把自己名字带来的声誉责任视为必须长期承担的约束。

林杰屏：回头看，他非常感谢自己离开之后，把 Lam Research 建设成成功全球公司的员工。那是员工的工作，不是他的工作，他不能把功劳据为己有，只觉得他们太了不起，怎么感谢都不够。

但公司的名字写在门上，也意味着责任。他从没想过仅仅因为公司以自己命名，就有义务不能把它搞砸；如果他做了不负责任的事、触犯法律，新闻会把个人行为和公司联系起来，公司的声誉就会受到影响，这对公司并不公平。因此，他必须非常小心自己的所作所为、所说所讲，不能给 Lam

Research 带来问题。

这既是名字带来的负担，也是他最终仍然为与公司关联而感到自豪的原因。

画面说明

画面切到林杰屏嘉宾近景，随后主持人女性近景提出“公司名字和责任”的追问。没有公司总部或员工影像，字幕与人物表情承载本节的责任和归功关系。

20. 《创新者的窘境》与3.5英寸磁盘：拐点往往不显眼 (46:07–51:58)



场景 20

本节主旨 《创新者的窘境》与3.5英寸磁盘：拐点往往不显眼

完整内容

本节主旨：林杰屏用自己的准备期、克莱顿·克里斯坦森的书和磁盘行业故事，说明大公司容易错过下一波，小公司应从边缘拐点切入。

曹卿云：在您创业的年代没有角色榜样，有没有真正塑造您的个人或书？

林杰屏：有时不知道所有问题反而是好事。离开 TI 到创办 Lam Research 之间，他有5年时间继续活跃在半导体领域，参加会议，偶尔在研讨会等小环境发表论文，但不一定在大型会议上发言。他去参加 Gordon Conference，听业内已经在做研究的人，逐渐确定这是一个自己想进入、长期留下、而且很有趣的领域；当时他不知道领域会有多大，只知道它很有趣，其中也有很多运气。

后来他反复阅读 Clayton Christensen（克莱顿·克里斯滕森）的《创新者的窘境》。克里斯滕森是哈佛教授，这本书由 Harvard Press 于1997年出版。书里解释了拐点如何发生：大公司可能忽视、否定或根本没注意到变化，小公司从后面切入，最终取代同样曾经创新过的大公司。

他把书读了两遍，视角完全不同。第一次站在大公司角度，思考如何避免被一个不起眼的小公司击败；第二次站在小公司角度，思考怎样在巨头极其强大时仍然赢得一小块市场，先从小份额开始，希望后来变成更大的份额。想创业的人，或不想重蹈英特尔拒绝 Steve Jobs 覆辙的人，都应该理解这本书。

他又讲了一个 5.25英寸磁盘 的故事。一家磁盘公司曾经主宰 PC 市场，因为每台 PC 都需要磁盘，容量越大越好。一名销售高管告诉老板，客户想要更小的 3.5英寸 产品；老板却很生气，说自己问到的每个客户都想要更多存储，怎么会要容量更小的产品？问题在于，他们只和今天的客户交谈，没有和明天的客户交谈。

那名高管离开公司，另创公司生产更小的磁盘，因为笔记本电脑正在出现。PC 的 5.25 英寸规格已经标准化，可以通过传统渠道大量销售；笔记本还没有统一规格，形态很重要，制造商要与客户密切合作，把磁盘塞进更小的空间。原公司 CEO 后来让书的作者看 3.5 英寸样品，说“我们做得出来，但没人要”，随后把它放回去；而离开的那个人已经拿着笔记本电脑给他看——公司就这样错过了拐点。

林杰屏的结论是：拐点发生时通常不明显，需要真正注意。英特尔和 5.25 英寸磁盘制造商都曾经非常成功，却错过了下一波；小公司不要和巨头正面相撞，要找进入的角度。今天 MultiBeam 的关注点正是 AI、量子、化合物半导体和先进封装。如果 ASML 因某种原因放慢并造成设备供应瓶颈，他不会去碰它——巨头太强、资源太多，他还有别的事情要做。

曹卿云：感谢林杰屏博士分享数十年的半导体经历，这段个人轨迹非常鼓舞人心。

林杰屏：谢谢邀请。

画面说明

选中关键帧是林杰屏在棚内收束观点的近景，候选帧中还出现过带嘉宾图像的“David vs Goliath”策略页。最终画面没有磁盘或笔记本实物；5.25/3.5英寸、1997年、AI/量子/先进封装等信息均由字幕与完整口述保留。