

半导体行业原材料采购风险评估与应对措施

高黎黎

西安微电子技术研究所，陕西 西安 710065

摘要：半导体行业作为现代科技的核心产业，其原材料采购面临着多方面的风险。本文深入剖析半导体行业原材料采购过程中的各类风险，并提出相应的有效应对措施。通过对供应中断风险、价格波动风险、质量风险、技术风险和供应链风险等进行全面评估，运用多元化供应、建立战略库存、加强质量管控、投入技术研发和构建信息共享平台等策略，帮助半导体企业降低采购风险，保障原材料稳定供应，提升企业竞争力，推动半导体行业的稳健发展。

关键词：半导体行业；原材料采购；风险评估；应对措施

DOI: 10.63887/fem.2025.1.1.19

引言

半导体行业是现代信息技术产业的核心与基础，对国民经济和国家安全具有举足轻重的战略意义。随着半导体技术的飞速发展以及全球市场竞争的日益激烈，半导体行业的原材料采购环节面临着诸多复杂的风险。原材料作为半导体生产的物质基础，其供应的稳定性、价格的合理性、质量的可靠性以及技术的适配性等，都直接关系到半导体企业的生产效率、产品质量、成本控制和市场竞争力。因此，对半导体行业原材料采购风险进行科学评估，并制定切实可行的应对措施，具有非常重要的现实意义。

1 半导体行业原材料采购风险评估

1.1 供应中断风险

全球半导体原材料市场呈现高度集中特征，关键原材料的供应主导权掌握在少数企业的手中。在光刻胶领域，日本的JSR、东京应化、信越化学及美国的杜邦等企业占据全球市场大部分份额；硅片市场同样被信越化学、SUMCO等头部企业主导。这种集中化的供应格局，使得半导体企业在采购中议价能力薄弱，对少数供应商依赖程度高。一旦头部供应商遭

遇生产事故、产能短缺、经营危机，或是受到地震、洪水等自然灾害冲击，抑或是面临政治动荡、贸易政策调整等不可抗力因素，都极易导致原材料供应链条断裂，进而引发半导体企业生产停滞。地缘政治因素加剧了供应中断风险。近年来，贸易保护主义不断抬头，贸易摩擦持续升级，各国频繁出台出口管制政策，严重阻碍了半导体原材料的自由流通。部分国家针对特定半导体原材料实施的出口限制措施，直接切断了依赖进口企业的供应渠道，迫使企业不得不调整生产计划，重新布局供应链，不仅增加了采购成本，也扰乱了正常的市场供应秩序。此外，地震、洪水、火灾等自然灾害的突发性和不可预测性，对半导体原材料生产构成直接威胁。此类灾害不仅会破坏供应商的生产设施，还可能导致物流运输受阻、电力供应中断，引发供应链上下游的连锁反应。历史案例显示，自然灾害发生时，往往会造成全球范围内半导体原材料供应紧张，企业需耗费大量资源寻找替代供应源或调整生产安排，严重影响生产进度和经营效益^[1]。

1.2 价格波动风险

半导体原材料市场的供需关系复杂多变，极易引发价格波动。当市场需求突然增加，如

智能手机、新能源汽车等行业对半导体芯片需求的爆发式增长,会带动对原材料的需求大幅上升,而原材料的供应由于产能限制等原因无法及时跟上,导致供不应求,价格上涨。反之,当市场需求下降,而供应商产能过剩时,原材料价格则会下跌原材料价格指数的波动也直接传导至采购成本。国际大宗商品价格变化、汇率浮动及全球经济形势的不确定性,均会引发价格指数的不稳定,进而增加半导体企业采购成本的不确定性。此外,国际贸易政策调整对价格影响显著。关税的增加、贸易协定的变更等政策变化,直接影响半导体原材料的进口成本。贸易战中加征关税,使得半导体企业进口原材料的价格大幅上升,压缩了企业的利润空间,增加了企业的经营风险^[2-3]。

1.3 质量风险

半导体原材料的质量风险源于供应商管控差异与运输存储环境两大方面。一方面,不同供应商的质量管控水平参差不齐,部分供应商因技术研发投入不足、质量管理体系不完善,或出于成本控制目的降低质量标准,导致供应的原材料存在性能缺陷。比如,低纯度的硅片可能会影响芯片的性能和良率,不合格的光刻胶可能导致光刻工艺失败,从而增加生产成本和产品次品率。另一方面,半导体原材料对运输与存储条件要求严苛,环境因素的细微变化都可能威胁质量稳定性。电子特气在运输途中若密封装置老化或遭遇高温环境,极易导致气体纯度下降,影响半导体制造中的薄膜沉积、刻蚀等关键工艺;硅片在运输时受到剧烈震动,会破坏其表面平整度,干扰光刻对准精度;光刻胶对温度高度敏感,储存温度波动可能改变其化学活性,致使光刻性能失效。这些运输与存储环节的潜在风险,进一步加剧了半导体原材料的质量管控难度^[4]。

1.4 技术风险

半导体技术创新日新月异,新材料不断涌

现,对传统原材料构成替代威胁。随着氮化镓(GaN)、碳化硅(SiC)等宽禁带半导体材料兴起,在高频、大功率、高温等应用场景中,其性能远超传统硅材料。这使得它们在特定领域有逐步替代硅基材料的趋势。若半导体企业未能紧跟新材料技术发展,持续依赖传统原材料,将难以满足市场对高性能产品的需求,在竞争中处于不利地位。而技术更新换代快同样是一大挑战。半导体行业技术迭代迅速,芯片制造工艺不断向更小制程迈进,从28纳米发展到14纳米、7纳米甚至更低。这对原材料如光刻胶的性能提出了更高标准,像分辨率、敏感度等要求不断提升。若供应商无法及时研发并提供符合新技术规格的原材料,半导体企业的技术升级和新产品研发会受阻,进而影响其市场竞争力,难以适应快速变化的行业发展节奏^[5-6]。

1.5 供应链风险

半导体原材料供应链涵盖生产商、供应商、经销商、物流服务商等多环节主体,结构复杂,存在透明度不足与协同性差的双重风险。信息沟通不畅与数据共享障碍,导致企业难以实时获取原材料库存、生产进度及运输状态等关键信息。这使得企业在面对供应中断、需求波动等风险时,难以及时做出准确的决策和有效的应对措施。同时,供应链各环节缺乏统一协同机制,面对风险时难以形成合力。当出现原材料供应短缺,供应商与半导体企业间缺乏高效沟通渠道,无法快速协商解决方案,物流服务商也可能无法根据需求变化及时调整运输计划,从而加剧了风险的影响程度,延长了风险的应对时间。

2 半导体行业原材料采购风险应对措施

2.1 多元化供应策略

半导体企业可通过开发多个供应商与优化供应商结构,构建稳健的供应体系。在开发

供应商时，企业应突破价格单一维度的考量，综合评估生产能力、技术水平、质量管控体系、商业信誉及财务健康度等要素。可借助行业展会、业内推荐、网络平台等渠道挖掘潜在合作方，并通过严格的资格审查与实地考察，筛选出供货能力稳定、合作潜力突出的供应商。在供应商结构优化方面，需建立多层次、多区域的供应网络。一方面，与国际头部供应商保持长期合作，确保获取高品质原材料与前沿技术支持；另一方面，引入具备创新能力的中小型供应商，增强供应灵活性与市场竞争力。通过分散采购区域，规避单一地区因地缘政治冲突、自然灾害等因素引发的供应中断风险，形成相互补充、协同保障的多元化供应格局，提升供应链整体韧性^[7]。

2.2 建立战略库存

半导体企业应根据自身的生产计划、市场需求预测、供应商交货周期及价格波动规律，充分运用经济订货量模型（EOQ）、ABC 分类法等科学工具，构建分层级的库存管理体系。对光刻胶、电子特气等关键原材料及供应风险较高的品类，通过增加安全库存缓冲潜在供应中断；对供应稳定、价格波动小的辅助材料，则保持适度库存以控制成本。在此基础上，建立全流程库存管理制度：依托先进的库存管理系统，实现库存数据的实时采集与动态更新，确保信息在采购、生产、仓储等部门间高效共享；定期开展库存盘点与核查，保障账实一致，并通过大数据分析预测需求变化，动态调整采购与库存策略。同时，针对市场波动、订单变更等突发情况，制定分级响应机制，快速平衡库存水平，既避免因库存积压造成资金占用，又防止缺货导致的生产停滞，提升供应链的应急响应能力与运营效率。

2.3 加强质量管控

半导体企业应制定严格的原材料质量标准。首先，要制定覆盖物理性能、化学纯度、

尺寸精度等维度的严格质量标准，并与供应商达成共识，明确检验方法、检测频率及合格判定规则；同时要求供应商建立 ISO9001 等国际认证的质量管理体系，从源头保障质量稳定性。在检验检测环节，企业可通过自建实验室或委托第三方专业机构，对原材料实施分级检测：对光刻胶、高纯硅片等关键物料增加全项检测与批次抽检频率，对风险较低的辅助材料执行常规检验。依托智能化检测设备与信息化管理系统，实现检测数据的实时记录与分析。一旦发现质量问题，立即启动供应商整改机制，要求限期提交根本原因分析与改进方案，并视情况采取退换货、减少订单份额等措施，确保原材料质量持续符合生产要求。

2.4 技术研发投入

半导体企业应密切关注半导体原材料领域的技术研发动态，积极参与新材料的研发和应用。加大对研发的投入，与科研机构、高校等合作开展产学研项目，共同探索新材料的性能、制备工艺和应用前景。通过提前布局新材料研发，企业可以在市场竞争中抢占先机，降低新材料替代带来的风险。在技术升级层面，提高原材料的使用效率和产品性能。通过技术创新，优化生产工艺，降低对原材料某些性能的依赖，从而在一定程度上缓解原材料技术更新换代带来的压力。采用新的光刻技术或芯片设计方法，降低对光刻胶分辨率的要求，或者开发新的封装技术，提高芯片的集成度和性能，减少对原材料数量的需求^[8]。

2.5 建立信息共享平台

半导体企业可通过搭建供应链信息共享平台，整合供应商、物流服务商及企业自身的全流程数据，实现原材料库存、生产进度、运输状态与质量检测等信息的实时互通。平台依托大数据与物联网技术，打破信息孤岛，提升供应链透明度，使企业能够动态监控供应情况，提前识别潜在风险。在此基础上，利用信息共

享平台,加强供应链各环节之间的沟通与协作,提升供应链的协同性。当面临供应中断、需求波动等突发状况时,各方可通过平台即时沟通,协同制定应对方案:供应商可根据企业需求调整生产计划,物流服务商同步优化运输路径,企业则灵活调配库存资源。通过构建信息共享与协同决策机制,缩短风险响应时间,降低供应波动对生产的影响,最终提升供应链整体韧性与运营效率。

3 案例分析

以某知名半导体企业 A 为例,该企业在原材料采购过程中曾面临多种风险。在供应中断风险方面,其主要的硅片供应商因不可抗力因素导致生产中断,使得企业的硅片供应一度紧张。在价格波动风险方面,由于市场供需关系的变化以及国际贸易政策的调整,光刻胶的价格大幅上涨,增加了企业的采购成本。在质量风险方面,某批次电子特气因供应商质量管控不善,纯度不达标,导致企业部分产品出现质量问题。

为应对这些风险,企业 A 采取了一系列措施。在多元化供应方面,企业积极开发新的硅片供应商,与多家供应商建立了长期合作关系,降低了对单一供应商的依赖。在建立战略库存方面,通过科学的库存管理方法,确定了合理的硅片和光刻胶库存水平,并加强了库存的日

常监控和管理。在加强质量管控方面,制定了严格的电子特气质量标准,加强了入厂检验检测工作,与供应商共同完善了质量管理体系。在技术研发投入方面,加大了对新材料研发的关注和投入,与科研机构合作开展了新型光刻胶的研发项目。在建立信息共享平台方面,构建了供应链信息共享平台,实现了与供应商和物流服务商的信息实时共享,提升了供应链的协同性。通过各方面应对措施的实施,企业 A 有效降低了原材料采购风险,保障了原材料的稳定供应,提高了产品质量,降低了采购成本,提升了企业的市场竞争力。在面对类似风险事件时,企业的应对能力明显增强,生产经营的稳定性得到了保障。

结束语

综上所述,半导体行业原材料采购风险具有系统性,包括供应、价格、质量、技术及供应链等多方面,直接影响企业生产经营、成本控制与市场竞争力。通过实施多元化供应、战略库存管理、质量管控强化、技术研发投入及信息共享平台建设等措施,可有效降低采购风险,保障供应稳定,提升产品质量与企业竞争力。在全球半导体竞争加剧的背景下,持续优化采购风险管理策略,是企业实现稳健发展的关键,需随技术进步与市场变化动态调整,以应对新挑战与机遇。

参考文献

- [1]王捷捷. 浅谈生产制造企业中采购风险的控制[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2021, No. 662(10): 49-51.
- [2]金秀娟. 制造业采购环节风险管理研究[J]. 财经界, 2022, No. 615(08): 44-46.
- [3]陈学渝. 不确定性经济环境下全球半导体采购的分析[J]. 现代经济信息, 2018(05): 17-18.
- [4]张乐. MXT 半导体公司物资采购管理研究[D]. 中国石油大学(北京), 2020.
- [5]洪冲冲. 制造企业的采购风险及其应对策略[J]. 企业导报, 2013, No. 239(07): 101.
- [6]毛小利. 材料采购内部控制风险及应对措施[J]. 纳税, 2019, 13(23): 259+262.
- [7]王聪颖. 半导体企业的采购成本控制研究[D]. 华东师范大学, 2011.
- [8]宋蓓. 材料采购合同管理的风险防范与控制[J]. 现代营销(经营版), 2020, No. 326(02): 89-90.