公司代码:688012　　公司简称:中微公司

中微半导体设备(上海)股份有限公司

2025 年度报告摘要

第一节 重要提示

1.本年度报告摘要来自年度报告全文,为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划,投资者应当到www.sse.com.cn网站仔细阅读年度报告全文。

2.重大风险提示

报告期内,不存在对公司生产经营产生实质性影响的特别重大风险。公司已在报告中详细描述可能存在的相关风险,敬请查阅第三节管理层讨论与分析“四、风险因素”部分内容。

3.本公司董事会及董事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性,不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,并承担个别和连带的法律责任。

4.出席公体董事出席董事会会议。

5.普华永道中天会计师事务所(特殊普通合伙)为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6.公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是 √否

7.董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

公司拟向全体股东每10股派发现金红利3.50元(含税)。截至本公告披露日,公司总股本626,145,307股,以此计算合计拟派发现金红利219,150,857.45元(含税)。

公司拟以资本公积金向全体股东每10股转增4.9股,截至本公告披露日,公司总股本626,145,307股,以此计算合计转增306,811,200股,转增后公司总股本将增加至932,956,507股(具体以中国证券登记结算有限责任公司登记为准)。

上述事项已经董事会审议通过,尚需提交股东会审议。

8.是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用 √不适用

第二节 公司基本情况

1.公司简介

1.1公司股票简况

√适用 □不适用

公司股票简况					
股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称	
A股	上海证券交易所科创板	中微公司	688012	不适用	

1.2公司存托凭证简况

□适用 √不适用

1.3联系人和联系方式

	董事会秘书	证券事务代表
姓名	邓方	胡潇
联系地址	上海市浦东新区金桥出口区金桥路889号	上海市浦东新区金桥出口区金桥路889号
电话	021-61001199	021-61001199
传真	021-61002205	021-61002205
电子信箱	IR@amcomtech.com	IR@amcomtech.com

2.报告期公司主要业务简介

2.1主要业务、主要产品或服务情况

报告期内,公司主要从事高端半导体设备及泛半导体设备的研发、生产和销售。公司踏准世界科技前沿,基于在半导体设备制造产业多年积累的专业技术,涉足半导体集成电路制造、先进封装、LED外延片生产、功率器件、MEMS制造以及其他微观工艺的高端设备领域。

中微公司开发的CCP刻蚀等离子体刻蚀设备、ICP刻蚀等高端产品,已广泛应用于国内和国际一线客户,从65纳米到3纳米及更先进工艺的众多刻蚀应用。中微公司最近一年着重开发多种导体和半导体化学薄膜设备,如LPCVD、ALD、EPI设备等,并取得了可喜的进步。中微公司开发的用于LED和功率器件外延片生产的MOCVD设备早已在客户生产线上投入量产,并在全球氮化镓基LED MOCVD设备市场占据领先地位。此外,中微公司已全面布局光学和电子束量检测设备,并开发多种应半导体微观加工设备。

公司主要为集成电路、LED外延片、功率器件、MEMS等半导体产品的制造企业提供刻蚀设备、薄膜沉积设备、MOCVD设备及其他设备,其中主要产品的具体情况如下:

报告期内,公司主营业务未发生变化。

2.2主要经营模式

2.1主要经营模式

公司主要从事半导体设备的研发、生产和销售,通过向下游集成电路、LED外延片、先进封装、MEMS等半导体产品的制造公司销售刻蚀设备、薄膜设备和MOCVD设备,提供配件及服务实现收入和利润。报告期内,公司主营业务收入来源于半导体设备产品的销售,其他收入来源于设备相关配件销售及设备支持服务等。

2.2经营模式

报告期内,公司主营业务未发生变化。

2.3采购模式

为保证公司产品的质量和性能,公司制定了严格的供应商选择和审核制度。达到经营资质、研发和设计能力、技术水平、质量管控能力、生产能力、产品价格、交货周期及付款周期等众多标准要求的供应商,才可以被考虑纳入公司合格供应商名录,并定期审核。目前,公司已经与全球众多供应商建立了长期、稳定的合作关系。

4.生产模式

公司主要采用以销定产的生产模式,实行订单式生产为主,结合少量库存式生产为辅的生产方式,订单式生产是指公司在与客户签订订单后,根据订单情况进行定制化设计及生产制造,以应对客户的差异化需求。库存式生产是指公司对设备通用性较高或批量出货设备常用组件模拟内部需求及生产计划进行预生产,主要为快速响应交期及平衡产能。

5.营销及销售模式

公司采取直销为主的销售模式,因欧洲市场的客户较为分散,公司在该区域通过代理商模式进行销售。公司设有全球业务部负责公司所有产品的销售管理,下设中国大陆、中国台湾、韩国、日本、新加坡、美国等国家或地区的销售和支持部门。

2.3所处行业情况

(1). 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

半导体设备行业是一个全球化程度较高的行业,受经济形势、半导体市场、终端消费市场需求等影响,其发展呈现一定的周期性波动。当宏观经济和终端消费市场需求变化较大时,客户会调整其资本性支出规模和对设备的采购计划,从而对公司的营业收入和盈利产生影响。

全球集成电路和以LED为代表的光电子器件的销售额合计占所有半导体产品销售额的90%以上,是半导体产品最重要的组成部分。公司所处的细分行业为半导体设备行业中的刻蚀设备行业、薄膜设备行业和LED设备行业中的MOCVD设备行业。

1.刻蚀和薄膜设备

集成电路设备包括晶圆制造设备、封装设备和测试设备等,晶圆制造设备的市场规模约占集成电路设备整体市场规模的80%。

晶圆制造设备可以分为刻蚀、薄膜沉积、光刻、量检测、离子注入等品类,其中刻蚀设备、薄膜沉积设备、光刻设备是集成电路前道生产工艺中制程步骤数量最大、工艺开发最具挑战性的三类核心设备。根据Gartner历年统计,全球刻蚀设备、薄膜沉积设备分别占晶圆制造设备价值量约22%和23%。

随着集成电路芯片制造工艺的进步,线宽关键尺寸不断缩小、芯片结构3D化、晶圆制造向3纳米以及更先进的工艺发展。由于目前先进工艺芯片加工使用的光刻机受到波长限制,14纳米及以下的逻辑器件微观结构的加工多通过等离子体刻蚀和薄膜沉积的工艺组合一一多重模板工艺来实现,使得刻蚀等相关设备的加工步骤增多。由于存储器技术由二维转向三维架构,随着堆叠层数的增加,刻蚀设备和薄膜沉积设备越来越成为关键核心的设备。

2.MOCVD设备

MOCVD设备广泛应用于包括光学器件、功率器件等多种薄膜材料的制备,是目前化合物半导体材料外延的核心装备。MOCVD设备既能实现高难及复杂的化合物半导体材料生长,又能满足产业对大规模产出的需求,在化合物半导体芯片产业链中有着举足轻重的作用。

随着化合物半导体材料应用领域的不断拓展,MOCVD设备除用于制造通用照明和背光显示的LED,还可制造应用于高端显示的Mini-LED和Micro-LED,用于杀菌消毒和空气净化的紫外LED,应用于电力电子的功率器件等。随着这些新兴领域的不断出现,预计MOCVD设备的市场有望进一步扩大。

过去几年,LED外延芯片公司扩产的主要方向为蓝绿光外延片,下游应用也主要集中在照明市场。在Mini-LED背光及直视显示技术逐渐成熟,生产成本逐渐降低推动下,近期市场端显示类的LED外延片需求量明显增加,非逻辑从商业显示向个人消费领域渗透。2025年,RGB Mini-LED背光电视正在成为高端电视中的新生力量,加速了除传统蓝绿光Mini-LED外,红光Mini-LED的新增市场需求。Micro-LED显示技术也越来越受到业内关注,基于单色Micro-LED显示的AR眼镜已经实现了全面量产,基于Micro-LED的高端显示产品也开始实现小规模试生产,预计在未来几年将会有更多的新兴产品出现。总体上,LED外延片产品需求从单一的蓝光扩展到红绿蓝三色,外延材料增加了对砷化镓基红光外延片的需求。

此外,随着消费电子、电动汽车、智能照明、数据中心、新能源发电与储能等应用爆发式增长,带动功率半导体市场迎来高景气周期,尤其是氮化镓和碳化硅为代表的第三代半导体技术近年来的行业热点。据Yole公司报告,氮化镓功率器件主要应用在高频中小电压范围,预计市场规模将从2024年的3.6亿美金快速增长到2030年超过29亿美金,复合年均增长率达42%。因此,面向氮化镓功率器件的外延设备的需求具有很大的增长空间。

(2). 公司所处的行业地位分析及其变化情况

目前半导体设备市场主要由欧美、日本等国家的企业所占据。近年来我国半导体设备行业整体水平不断提高。

在刻蚀设备方面,全球刻蚀设备市场呈现垄断格局,海外少数几家公司占据主要市场份额;公司刻蚀设备已应用于全球先进的3纳米及以下集成电路加工制造生产线。在海外先进的3纳米芯片生产线及下一代更先进的生产线上,公司的CCP刻蚀设备均实现了批量销售。公司的ICP双台腔产品Primo Twin-Star7,反应台之间刻蚀速度控制的最好精度已达到每分钟0.2A(0.02纳米,图20皮米),这一刻蚀精度在氧化硅、氮化硅和多晶硅等薄膜的刻蚀工艺上,均得到了验证。该精度约等于硅原子直径2.5埃的十分之一,是人类头发丝平均直径的350万到500万分之一。受益于公司完整的单台双双台刻蚀设备布局、核心技术持续突破、产品升级快速迭代、刻蚀应用覆盖丰富等优势,2025年公司CCP和ICP刻蚀设备的销售额长期在国内主要客户芯片生产线上市占率不断提升。

公司正两车新开发的LPCVD薄膜设备和ALD薄膜设备,目前已有多款新型设备产品进入市场并获得重复性订单。其中,薄膜设备累计出货量已突破300个反应台,其他二十多种导体薄膜沉积设备也将陆续进入市场,能够覆盖全部类别的先进金属应用;公司硅和锗硅外延EPI设备已顺利运付客户端进行量产验证,并且获得客户高度认可。

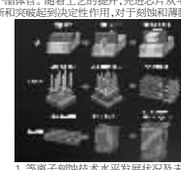
在MOCVD领域,用于氮化镓基LED外延生产的设备已在行业领先客户生产线上大规模投入量产,自2017年起已经成为氮化镓基LED市场份额最大的MOCVD设备供应商,牢牢占据行业内的领先地位。公司在Micro-LED和高端显示领域的MOCVD设备开发上取得了良好进展,2025年已完成行业头部Micro-LED外延公司的量产验证。公司正积极布局用于氮化镓基功率器件领域,新型MOCVD设备目前已发往下游客户进行量产验证,为GaN功率器件外延设备的国产化做好充分准备。另外,Asif材料专用的MOCVD设备正在根据应用需求定制开发中,其中,面向红光LED和Mini-LED的Asif材料专用设备也已发往显示头部IDM公司进行量产验证,其他应用包括红光Micro-LED、光电子材料外延等也正在逐步推进中。

随着微观器件越做越小,量检测设备也成为了更关键的设备,为占总设备市场约13%的第四大设备门类。根据QYResearch调研数据,2024年全球量检测设备市场规模为120.8亿美元,预计2025-2031年复合年增长率(CAGR)将达4.9%,2031年有望增至168.3亿美元。公司通过投资和成立子公司,全面布局了量检测设备板块,子公司超微公司引入多名国际顶尖的电子束量检测设备领域专家和领军人才,均拥有10年以上电子束设备研发与产品商业化经验,已规划覆盖多种量检测设备产品。

同时,公司拟通过发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金的方式购买杭州众硅电子科技有限公司控股权实现从“干法”向“干法+湿法”整体解决方案的关键跨越。这一整合不仅填补了上市公司在湿法设备领域的空白,更显著提升了公司在先进制程中为客户提供系统级整体解决方案的能力。

(3). 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

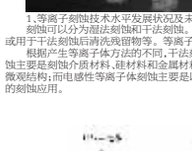
随着芯片制程的不断提升,在每一代芯片新技术上,晶体管体积都在不断缩小,同时芯片性能不断提升,先进的芯片中已有超过100亿个晶体管。随着工艺的提升,先进芯片从平面结构过渡到复杂的三维架构。随着晶体管结构的复杂度不断提升,各种半导体设备技术的创新和突破起到决定性作用,对于刻蚀和薄膜沉积技术提出了更高的要求。



1.等离子刻蚀技术水平发展状况及未来发展趋势

刻蚀可以分为湿法刻蚀和干法刻蚀,湿法刻蚀特点是各向同性较差,侧壁容易产生横向刻蚀造成刻蚀偏差,通常用于工艺尺寸较大的应用,或用于干法刻蚀后清洗残留物等。等离子体刻蚀工艺是目前主流的刻蚀技术。

根据产生等离子体方法的不同,干法刻蚀主要分为电容性等离子体刻蚀和电感性等离子体刻蚀;根据被刻蚀材料类型的不同,干法刻蚀主要是刻蚀介质材料、硅材料和金属材料。电容性等离子体刻蚀主要是以高能离子在较暗的介质材料上,刻蚀高深宽比的深孔、沟槽等微观结构;而电感性等离子体刻蚀主要是以较低的离子能量和极均匀的离子浓度刻蚀较软的或较薄的材料。这两种刻蚀设备涵盖了主要的刻蚀应用。

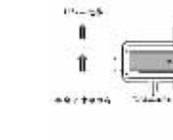


2.金属化学气相沉积薄膜设备在中前端金属化工艺中的发展状况与未来发展趋势

从上个世纪末开始,主流的半导体工艺节点开始采用铜作为接触孔材料,以减少铜扩散在接对前端器件的损伤,到如今铜依然是接触孔工艺的主流方案。伴随着技术节点的推进,器件外围连通越过内阻,成为影响器件速率的关键因素,同时器件密度的提高使得原本的单层接触孔结构向多层接触孔演变。在先进的节点,钨接触孔是目前最有竞争力的解决方案之一。

CVD钨制程需要良好的附着和阻挡层,一般是用附着性、稳定性以及阻挡性都非常优秀的氮化钛材料。在传统工艺中,关键尺寸比较大,填充难度不高,业界都是用物理气相沉积(PVD)工艺来实现氮化钛的工艺。如今主流的逻辑和存储芯片接触孔或者连线的关键尺寸很小,深宽比很高,传统的物理气相沉积(PVD)工艺已经不能满足高端器件的需求。原子层沉积氮化钛具有优秀的阶梯覆盖率,逐渐成为接触孔阻挡层和粘结层的主要选择。

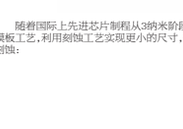
随着3D NAND堆叠层数增加,阶梯接触孔的深宽比会达到40:1到60:1以上,这对氮化钛阻挡层的生长和极高深宽比的钨填充都提出了更高的要求,堆叠层数的提高还需要更具挑战性的W1.4线路填充,包括更高的深宽比和更长的横向填充。



同时,先进逻辑器件工艺节点向3纳米及更先进工艺方向发展,器件互联电阻逐渐增大成为影响器件速度的关键因素。在90纳米到28纳米的传统工艺节点中,降低接触孔电阻的关键是降低钨塞的电阻率。但是在14纳米及更先进工艺节点,金属阻挡层、金属形核层对接触孔阻值的影响越来越明显,如何减少或者消除阻挡层和形核层的电阻是降低接触孔电阻的关键。钴、钼、钌等金属的应用以及无阻挡层的工艺也在更先进工艺节点上开发和应用。

随着逻辑器件制程的进步,栅极作为逻辑器件中的重要组成部分,其类型逐渐由多晶硅栅极向金属栅极发展,进而大大地提高了器件的性能。从28nm技术节点开始,金属栅极成为了先进逻辑器件的重要基础,并且一直沿用至今。先进逻辑器件,尤其是采用鳍式场效应晶体管之后,对金属栅薄膜均性、形貌控制,稳定性、热改善调节和台阶覆盖率都提出了更高的要求,从而提高器件的性能和稳定性。

以上在先进逻辑和存储器件中的新工艺都要通过先进的金属CVD或ALD来实现。


逻辑制程的演变
金属栅技术引入,并一直延续至最先进制程
Gate
Gate
Gate