证券代码:000628 证券简称:高新发展 公告编号:2022-27

成都高新发展股份有限公司第八届董事会第四十三次临时会议决议公告

本公司及董事会全体成员保证信息披露内容的真实、准确和完整,没有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

公司第八届董事会第四十三次临时会议通知于2022年6月15日以书面等方式发出。本次会议于2022年6月18日以现场会议方式召开。会议应到董事9名,实到9名。任正、李小波、冯东、洪敬涛、申书龙、杨砚琪、黄明、李越冬、嘉明安董事出席了会议。会议由任正董事长主持。会议符合《公司法》和《公司章程》的有关规定。

会议审议通过了《关于现金收购成都森未科技有限公司和成都高投芯未半导体有限公司控股权暨关联交易的议案》。

因该议案涉及关联交易事项,全体独立董事就该事项出具了事前认可意见,同意将该议案提交董事会审议,并对本次关联交易发表了独立意见。会议表决该议案时,关联董事任正先生、李小波先生、冯东先生回避表决。

表决结果:6票同意、0票弃权、0票反对。

本次关联交易不构成《上市公司重大资产重组管理办法》规定的重大资产重组。根据《深圳证券交易所股票上市规则》等有关规定,本次关联交易需提交股东大会审议,关联股东需回避表决。

本次关联交易相关内容详见与本公告同日刊登于《中国证券报》《证券时报》《上海证券报》《证券日报》及巨潮资讯网的《关于现金收购成都森未科技有限公司和成都高投芯未半导体有限公司控股权暨关联交易的公告》。

成都高新发展股份有限公司

董事会

二〇二二年六月二十日

证券代码:000628 证券简称:高新发展 公告编号:2022-28

成都高新发展股份有限公司关于现金收购成都森未科技有限公司和成都高投芯未半导体有限公司控股权暨关联交易的公告

本公司及董事会全体成员保证信息披露内容的真实、准确和完整,没有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

特别提示:

1、公司及全资子公司成都倍特建设开发有限公司(以下简称倍特开发)以现金28,230.7722万元购买成都森未科技有限公司(以下简称森未科技)股权及其上层股东权益,交易完成后,公司以直接和间接方式控制森未科技69.401%的股权,取得森未科技控制权。

2、公司以现金195.9706万元购买成都高投芯未半导体有限公司(以下简称芯未半导体)98%的股权,取得芯未半导体控制权。

3、本次现金收购的交易对方之一成都高新投资集团有限公司(以下简称高投集团)为公司控股股东,本次交易构成关联交易。本次交易未达到《上市公司重大资产重组管理办法》所规定的重大资产重组条件,不构成重大资产重组。

4、森未科技、芯未半导体除本次交易对方以外的其他股东均已同意本次交易并且放弃优先购买权。森未科技控股权变更需其债权银行同意,截止本公告披露日,已取得债权银行同意。

5、本次现金购买森未科技控股权不以购买芯芯未半导体控股权的成功实施为前提,购买芯未半导体控股权以购买森未科技控股权的成功实施为前提。

6、本次交易已经公司第八届董事会第四十三次临时会议审议通过,尚需公司股东大会审议。

7、本次交易存在一定的整合、商誉减值、经营管理等风险,具体请见本公告"八、本次交易的主要风险",敬请投资者注意投资风险。

一、关联交易概述

经过多年发展,公司主营业务逐渐集中到建筑施工和智慧城市建设、运营及相关服务业务。

虽然,在近年来的努力下,公司基本面有明显改善,但离将公司打造为有稳定持续较高盈利能力的优质上市公司的目标,仍有较大差距,继续打造有突出盈利能力和发展前景的新主业仍是公司需要继续着力解决的重点问题。如公司近年年报"未来发展战略"所述,公司将通过内生发展和上市公司并购等多种手段不断做大做强,选好赛道确立充分竞争具备硬核技术的新主业,争取在某一细分领域发展成为具有领先地位和强大影响力的优质上市公司,更好回报广大中小股东。在此背景下,公司拟并购整合功率半导体企业森未科技和芯未半导体,由此正式进入功率半导体行业,建立和提升关键核心竞争力。

公司曾就筹划现金收购森未科技和芯未半导体控股权暨关联交易事项发布了提示性公告(相关情况详见2022年6月1日公告于《中国证券报》《证券时报》《上海证券报》《证券日报》和巨潮资讯网的《关于筹划现金购买标的公司控股权暨关联交易的提示性公告》(2022-19)),经公司第八届董事会第四十三次临时会议审议同意:

1、公司及全资子公司倍特开发拟以现金28,230.7722万元购买森未科技股权及其上层股东权益,交易完成后,公司以直接和间接方式控制森未科技69.401%的股权,取得森未科技控制权。其中,公司以现金16,297.1653万元购买高投集团、青岛乾德投资合伙企业(有限合伙)、刘佳合计持有的森未科技28.506%股权。同时,公司以现金11,931.6183万元购买胡强、王思亮、蒋兴莉持有的森未科技上层股东成都森米科技咨询合伙企业(有限合伙)(以下简称森米咨询)51%的合伙企业财产份额;此外,公司全资子公司倍特开发以现金1.9886万元购买张崇惠持有的森米咨询0.0085%的合伙企业财产份额。

2、公司以现金195.9706万元购买高投集团持有的芯未半导体98%股权。

上述现金收购资金来源于公司自筹资金。公司与各交易对方于2022年6月18日签署了相关交易协议,详见本公告"五、交易协议的主要内容"。

本次现金购买森未科技控股权不以购买芯未半导体控股权的成功实施为前提,购买芯未半导体控股权以购买森未科技控股权的成功实施为前提。

以上事项以下简称本次交易。

本次交易完成后森未科技、芯未半导体股权结构图如下:

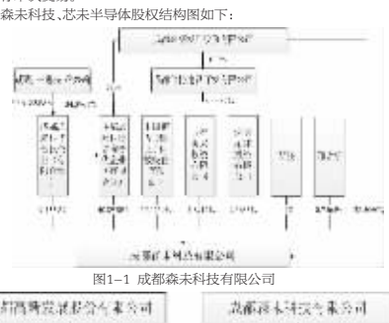


图1-2 成都高投芯未半导体有限公司

为保障本次交易完成后森未科技持续稳定的发展,按照公司和森未科技创始人团队胡强、王思亮、蒋兴莉三人深度捆绑长期共同发展的初衷,胡强、王思亮、蒋兴莉三人应将收到的本次股权转让款完税后90%的金额和公司设立共管资金账户,该账户的共管期限为资金进入共管账户之日起三年。共管账户内资金的锁定安排详见本公告"五、(一)3、高新发展与胡强、王思亮、蒋兴莉之补充协议"。

本次交易的交易对方之一高投集团为公司控股股东,本次交易构成关联交易。关联董事任正先生、李小波先生、冯东先生需回避表决。本次关联交易不构成《上市公司重大资产重组管理办法》规定的重大资产重组。

根据《深圳证券交易所股票上市规则》等有关规定,本次交易尚须获得股东大会批准,关联股东高投集团、成都高新未来科技城发展集团有限公司、成都高新科技投资发展有限公司需回避表决。

独立董事已对本次关联交易事项进行事前认可并发表独立意见。

若本次交易顺利完成,森未科技、森米咨询、芯未半导体均将纳入公司合并报表范围。

二、本次交易的目的和对公司的影响

(一)本次交易的目的

经过多年发展,公司改变了过去多元化业务格局,主营业务逐渐集中到建筑施工和智慧城市建设、运营及相关服务业务。建筑施工业务虽是公司目前第一大收入及利润来源,但相对传统,利润率难以有大的突破,在行业中不易形成突出的核心竞争力。智慧城市业务是公司近两年集中力量打造的新主业,但目前处于产业链中下游的场景建设运营,规模较小,暂时未形成产品核心能力,市场影响力以及对公司的盈利能力贡献有限。因此,公司近年来在不断通过优化管理模式提升自身经营水平的同时,也在持续寻找战略新兴产业领域的优质企业,拟通过并购方式实施战略转型。

半导体行业是现代信息技术产业的基础,在推动国家经济发展、社会进步、保障国家安全等方面具有战略性作用。功率半导体是半导体行业的重要组成部分,在国家经济转型以及形成国家核心技术能力方面有着举足轻重的作用。在国家出台系列政策支撑半导体产业发展以及国民经济发展的大背景下,以IGBT为代表的功率半导体行业市场迎来了广阔的发展前景。

森未科技定位于功率半导体领域,专注IGBT等功率半导体器件的设计、开发和销售,是推动我国IGBT功率半导体国产化进程的创新企业。森未科技创始人及团队深耕IGBT芯片设计领域多年,掌握国际主流IGBT芯片设计技术和加工工艺。森未科技拥有包含近100个不同芯片规格的IGBT芯片库,产品电压等级覆盖600-1,700V,单颗芯片电流规格覆盖5-200A,对标全球IGBT龙头英飞凌的同类芯片产品,以通用产品支撑规模,以高端产品实现高附加值。依托深厚的技术研发储备和科学严谨的质量管理体系,森未科技产品质量可靠性高、性能优异,屡获业内头部客户认可,销售收入快速增长,发展势头良好。同时,作为森未科技打造Fab-Lite模式的重要载体,芯未半导体将建设功率半导体器件局域工艺线和高可靠分立器件集成组件生产线。未来,随着局域工艺线和集成组件生产线的建设完成,森未科技将拥有IGBT等功率半导体芯片工程研制能力和集成组件封装能力,与标准晶圆及封装委外加工相结合,以相对较低的投入规模获得生产效率及产品竞争力的提升。

公司拟收购在IGBT领域具备较强技术实力的森未科技,并以此为契机,将功率半导体作为公司战略转型的突破口,确立新主业方向,围绕相关产业进一步投入,在响应国家产业战略布局的同时,参与并分享相关产业发展的红利,促进公司高质量发展,拓展公司盈利增长点,提升公司股东价值,积极回报中小股东。

(二)本次交易对公司的影响

1、本次交易系公司实施转型战略的重要举措

本次交易完成以后,公司将具备功率半导体IGBT的研发及设计能力,主营业务将会增加功率半导体设计与销售等业务,由此公司正式进入功率半导体行业。随着公司在功率半导体领域的不断投入,公司将从传统建筑施工企业转变为半导体研发、制造、销售企业,发展为具有高技术门槛、高盈利水平、高资产质量特征的高新技术企业。

2、短期内对公司利润贡献有限,但长期来看,公司核心竞争力及整体盈利能力将得到提升

森未科技目前处于成长期,销售规模尚较低,芯未半导体定位为生产线且目前尚在筹备建设,短期内对公司利润贡献有限。森未科技所处的功率半导体行业受新能源行业增长的带动,市场规模持续增长,但中高端IGBT市场长期受进口品牌垄断,国际巨头企业占有率极高。作为新能源汽车、新能源发电及储能、工控等领域不可或缺的元器件,IGBT的国产化需求明确。森未科技具备较强的功率半导体设计及研发能力,已实现中低压(600-1,700V)全系列沟槽栅和场截止技术IGBT芯片的自主开发,亦是产品线覆盖最广的IGBT公司之一,其产品具备广阔的应用前景,并在市场中已建立了较好口碑,推动了IGBT国产替代。

本次交易完成后,公司将以森未科技在功率半导体领域的技术实力为基础和以芯未半导体产线为支持,围绕功率半导体产业关键环节持续投入,进一步提升公司核心竞争力,增强公司整体盈利能力。

三、交易对方基本情况

本次交易对方共计七名,分别为胡强、王思亮、蒋兴莉、张崇惠、刘佳、青岛乾德投资合伙企业(有限合伙)、高投集团。各交易对方具体情况如下:

(一)胡强

国籍:中国

住所:成都市高新区

就职单位:成都森未科技有限公司

(二)王思亮

国籍:中国

住所:成都市高新区

就职单位:成都森未科技有限公司

(三)蒋兴莉

国籍:中国

住所:成都市高新区

就职单位:成都森未科技有限公司

(四)张崇惠

国籍:中国

住所:成都市高新区

张崇惠系胡强的母亲。

(五)刘佳

国籍:中国

住所:北京市昌平区

(六)青岛乾德投资合伙企业(有限合伙)

项目	内容
企业名称	青岛乾德投资合伙企业(有限合伙)
统一社会信用代码	91370282MA3WNBFP72
企业性质	有限合伙企业
执行事务合伙人	上海富禾私募基金管理合伙企业(有限合伙)
主要经营场所	山东省青岛市即墨区鳌山卫街道蓝谷创业中心2号楼D座516-9
经营范围	一般项目:以自有资金从事投资活动。(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)
主要合伙人	贵阳富禾股权投资基金管理合伙企业(有限合伙)(GP)、刘玮巍

(七)成都高新投资集团有限公司(关联方)

1、基本信息

项目	内容
企业名称	成都高新投资集团有限公司
统一社会信用代码	91510100633110883L
企业性质	其他有限责任公司
法定代表人	任正
注册地	中国(四川)自由贸易试验区成都高新区天府大道北段18号高新国际广场A座6楼
主要办公地点	中国(四川)自由贸易试验区成都高新区天府大道北段18号高新国际广场A座6楼
经营范围	建设、科技、经贸发展投资及符合国家政策的其它投资(不得从事非法集资、吸收公众资金等金融活动);投资项目管理及咨询(不得从事非法集资、吸收公众资金等金融活动);资产管理及咨询(不得从事非法集资、吸收公众资金等金融活动);房地产开发及经营(凭资质许可证经营);(以上经营范围依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)。
注册资本	2,069,553.769703万元人民币
主要股东及实际控制人	成都高新技术产业开发区管理委会通过成都高新技术产业开发区财政金融局控制高投集团90%股权,为高投集团的实际控制人。
关联关系	高投集团为公司控股股东。
主要业务近三年发展状况	高投集团秉承"发展高科技、实现产业化"的宗旨,以打造为国内一流的千亿级产城融合运营商为愿景,经过20多年的开拓发展,现已成为集城市开发、城市运营、产业投资为一体的综合性政府投融资平台公司。

2、主要财务数据

单位:元

指标	2021年12月31日(经审计)	2020年12月31日(经审计)
资产总额	151,745,656,664.14	125,000,535,810.27
负债总额	103,692,096,330.76	83,259,187,720.83
净资产	48,053,560,333.38	41,741,348,089.44
	2021年1-12月(经审计)	2020年1-12月(经审计)
营业收入	12,719,675,987.13	10,329,717,922.54
净利润	1,259,738,763.78	830,412,125.01

除高投集团系公司控股股东外,上述其他交易对方与公司均不存在关联关系,与公司及公司前十名股东不存在产权、业务、资产、债权债务、人员等方面的关系以及其他可能或已经造成上市公司对其利益倾斜的其他关系。

上述各交易对方均不是失信被执行人。

四、交易标的的基本情况

本次交易标的为森未科技28.506%股权及其上层股东森米咨询51.0085%的合伙企业财产份额和芯未半导体98%股权。

(一)成都森未科技有限公司

1、基本情况

(1)统一社会信用代码:91510100MA6DE3KG2W

(2)企业性质:其他有限责任公司

(3)住所:中国(四川)自由贸易试验区成都高新区天府大道北段1480号6栋4层405号

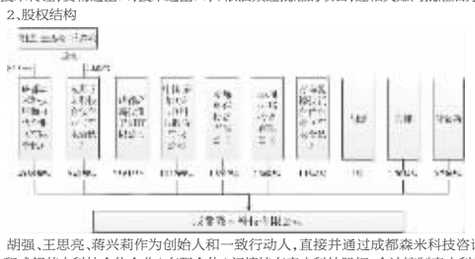
(4)法定代表人:胡强

(5)注册资本:1,261.0514万元人民币

(6)成立日期:2017年7月6日

(7)经营范围:电子元器件、集成电路、电力电子设备及软件的开发、销售并提供技术咨询、技术服务、技术转让;货物进出口;技术进出口;(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可展开经营活动)。

2、股权结构



胡强、王思亮、蒋兴莉作为创始人和一致行动人,直接并通过成都森米科技咨询合伙企业(有限合伙)和成都芯未科技合伙企业(有限合伙)间接持有森未科技股权,合计控制森未科技51.3509%的股权,是森未科技的实际控制人。

3、近三年又一期的股权主要变动及评估情况

(1)2020年9月增资

2020年9月,南京泰华股权投资管理中心(有限合伙)(以下简称南京泰华)、朗玛二十九号(深圳)创业投资中心(有限合伙)(以下简称:朗玛二十九)作为投资人以溢价增资的方式向森未科技投资1,400万元,其中增加注册资本3.6206万元,剩余1,396.3794万元计入资本公积。此次增资未经过评估,投后估值30,400.72万元。此次增资后,森未科技的股权结构如下:

序号	股东名称	出资比例
1	森米咨询	44.04%
2	中国振华(集团)科技股份有限公司	19.08%
3	成都芯未科技合伙企业(有限合伙)	11.92%
4	成都奥兴投资有限公司	9.54%
5	胡强	3.50%
6	天津华慧芯科技集团有限公司	3.18%
7	南京泰华股权投资管理中心(有限合伙)	2.30%
8	朗玛二十九号(深圳)创业投资中心(有限合伙)	2.30%
9	新余泰益投资管理中心(有限合伙)	1.59%
10	杭州泰之有创业投资合伙企业(有限合伙)	1.59%
11	郑全新	0.95%
	合计	100%

(2)2021年4月增资

2021年4月,森米咨询以溢价增资的方式向森未科技投资2,288万元,其中75.2688万元计入注册资本,剩余2,212.7312万元计入资本公积。此次增资未经过评估,投后估值32,688.72万元。此次增资后,森未科技的股权结构如下:

序号	股东名称	出资比例
1	森米咨询	47.9607%
2	中国振华(集团)科技股份有限公司	17.7405%
3	成都芯未科技合伙企业(有限合伙)	11.0897%
4	成都奥兴投资有限公司	8.8717%
5	胡强	3.253%
6	天津华慧芯科技集团有限公司	2.9672%
7	新余泰益投资管理中心(有限合伙)	1.4786%
8	杭州泰之有创业投资合伙企业(有限合伙)	1.4786%
9	郑全新	0.8872%
10	南京泰华股权投资管理中心(有限合伙)	2.1414%
11	朗玛二十九号(深圳)创业投资中心(有限合伙)	2.1414%
	合计	100%

(3)2021年6月增资

2021年6月,南京江北智能创业投资合伙企业(有限合伙)(以下简称江北智能创投)、深圳拓邦投资有限公司、成都芯合企业管理咨询中心(有限合伙)、中小企业发展基金(南京)协同合伙企业(有限合伙)(以下简称发展基金(南京))、青岛乾德投资合伙企业(有限合伙)(以下简称乾德投资)作为投资人以溢价增资的方式向森未科技投资6,220万元,其中增加注册资本185.7826万元,剩余6,034.2174万元计入公司资本公积。此次增资未经过评估,投后估值42,219.91万元。此次增资后,森未科技的股权结构如下:

序号	股东名称	出资比例
1	森米咨询	40.895%
2	中国振华(集团)科技股份有限公司	15.1269%
3	成都芯未科技合伙企业(有限合伙)	9.4559%
4	成都奥兴投资有限公司	7.5647%
5	胡强	2.7737%
6	天津华慧芯科技集团有限公司	2.5216%
7	南京泰华股权投资管理中心(有限合伙)	1.8259%
8	朗玛二十九号(深圳)创业投资中心(有限合伙)	1.8259%
9	新余泰益投资管理中心(有限合伙)	1.2608%
10	杭州泰之有创业投资合伙企业(有限合伙)	1.2608%
11	郑全新	0.7565%
12	深圳拓邦投资有限公司	2.3685%
13	中小企业发展基金(南京)协同合伙企业(有限合伙)	2.3685%
14	成都芯合企业管理咨询中心(有限合伙)	1.7054%
15	青岛乾德投资合伙企业(有限合伙)	1.1843%
16	南京江北智能创业投资合伙企业(有限合伙)	7.1056%
	合计	100%

(4)2021年12月,成都芯合企业管理咨询中心(有限合伙)将持有的森未科技1.7054%股权平价转让给成都芯合企业管理咨询中心(有限合伙)的有限合伙人刘佳。

(5)2022年2月股权转让

2022年2月,高投集团以现金13,415.2694万元受让了成都奥兴投资有限公司、天津华慧芯科技集团有限公司、南京泰华、朗玛二十九、新余泰益投资管理中心(有限合伙)、杭州泰之有创业投资合伙企业(有限合伙)、发展基金(南京)、乾德投资、江北智能创投以及胡强合计持有的森未科技25.6163%股权。此次股权转让以福建联合中和资产评估有限公司出具的《资产评估报告》对森未科技股东全部权益价值的评估值为作价依据,经各方协商一致,森未科技100%股权价值为52,370万元。高投集团与上述转让方均不存在关联关系。此次股权转让后,森未科技的股权结构如下:

序号	股东名称	出资比例
1	森米咨询	40.8950%
2	高投集团	25.6163%
3	中国振华(集团)科技股份有限公司	15.1269%
4	成都芯未科技合伙企业(有限合伙)	9.4559%
5	成都奥兴投资有限公司	1.8912%
6	胡强	1%
7	郑全新	0.7565%
8	深圳拓邦投资有限公司	2.3685%
9	刘佳	1.7054%
10	青岛乾德投资合伙企业(有限合伙)	1.1843%
	合计	100%

森未科技成立以来详尽的股权变动等历史沿革情况详见与本公告同日披露的《成都森未科技有限公司2020年1月1日至2022年5月31日财务报表审计报告》(川华信审(2022)第0370号)。

4、本次股权转让方获得股权的时间、方式和价格

序号	本次股权转让方名称	获得股权的时间	获得方式	获得价格或估值
1	高投集团	2022年2月	股权受让	以资产评估报告作为定价依据,协商确定25.6163%股权转让价格为13,415.2694万元,对应森未科技100%股权价值52,370万元
2	刘佳	2021年12月	股权受让	森未科技投后估值42,219.91万元
3	青岛乾德投资合伙企业(有限合伙)	2021年6月	增资	森未科技投后估值42,219.91万元

5、交易标的行业概况

森未科技主营业务为IGBT等功率半导体器件设计、开发与销售,属于半导体产业细分行业。

(1)功率半导体行业概况

功率半导体产品范围示意图

功率半导体是电子装置中电能转换与电路控制的核心,主要用于改变电压和频率、直流交流转换等。功率半导体可以分为功率IC和功率器件两大类,其中功率器件主要包括二极管、晶闸管、晶体管等产品。二极管和晶闸管出现的时间相对较早,总体结构和生产工艺较为简单。IGBT属于晶体管系列,拥有输入阻抗高、开关速度快、易于驱动等技术优势,已逐步取代晶闸管,处于下游高景气阶段。

IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)是由双极型三极管BJT和MOSFET(金属-氧化物半导体场效应晶体管)组成的复合全控型电压驱动式功率器件。IGBT具有电导调制能力,相对于MOSFET和双极晶体管具有较强的正向电流传导密度和低通态压降。IGBT的开关特性可以实现直流电和交流电之间的转化或者改变电流的频率,有逆变和变频的作用,可以应用于逆变器、变频器、开关电源、照明电路、牵引传动等领域,被称为电力电子行业里的"CPU"。按照工作电压的不同,IGBT在650V至6500V的电压范围内的各类应用场景广泛应用,其中工控、新能源汽车、风光储和消费电子是IGBT的主要应用领域。在中低电压领域,广泛应用于新能源汽车和消费电子中;在1700V以上的高电压领域,广泛应用于轨道交通、风光储、智能电网等重要领域。

IGBT作为我国16个重大技术突破专项中的重点扶持项目,近年来市场规模持续保持高速增长态势。根据中国产业信息网数据,2014年,我国IGBT市场规模为79.8亿元,2021年为224.6亿元,复合年均增长率达15.93%。同时,由于我国IGBT起步较晚,一方面国内市场目前仍存在很大的需求缺口,进口替代空间巨大。另一方面全球市场供给格局较为集中,前十大供应商市场份额达到82.6%,其中英飞凌超过30%。国内供应商中,当前只有士兰微、斯达半导和华微电子在个别细分品类中挤入前十大份额。为达到"自主可控",必须完成对IGBT模块和IGBT芯片的进口替代。据测算,中国IGBT市场空间有望在2025年达到591亿元,新能源汽车、风光储、工控、家电、轨交电网五大场景市场空间有望分别达到231亿元、183亿元、85亿元、69亿元和11亿元。

(2)功率半导体行业经营模式

功率半导体行业内存在IDM与垂直分工两种主要的经营模式,近年来,又出现了由IDM模式演变而来的Fab-Lite模式。

IDM模式(Integrated Device Manufacture,整合器件制造商)是指包含芯片设计、晶圆制造、封装测试在内全部或主要业务环节的经营模式。该模式对企业技术、资金和市场份额要求较高。但对于工艺要求较高的IGBT来说,其研发是一项综合性的技术活动,涉及到产品设计与工艺研发等多个环节相结合,IDM模式在研发与生产的综合环节长期的积累会更为深厚,有利于技术的积淀和产品群的形成。另外,IDM企业具有资源的内部整合优势,在IDM企业内部,从芯片设计到制造所需的时间较短,不需要进行硅验证,不存在工艺对接问题,从而加快了新产品面世的时间,同时也可以根据客户需求进行高效的特色工艺定制。功率半导体领域由于对设计与制造环节结合的要求更高,采取IDM模式更有利于设计和制造工艺的积累,推出新产品速度也会更快,从而在市场上可以获得更强的竞争力。全球功率半导体产业主要厂商均采用IDM模式,包括了英飞凌、德州仪器等。

垂直分工经营模式是多年来半导体产业分工不断细化产生的另外一种商业模式。在半导体产业链的上下游分别形成了Fabless(无晶圆厂设计公司)、晶圆代工厂及封装测试三大类企业。

Fab-Lite模式,是介于Fabless模式与IDM模式之间的经营模式,即在晶圆制造、封装及测试环节采用自行建厂和委外加工相结合的方式,也被称作是轻晶圆厂的集成电路企业经营模式。Fab-Lite模式为需要半导体制造但面临产能限制的企业提供低成本解决方案。当前,国外大厂多采用IDM模式,国内厂商受限资产投入规模以及高固定成本,多采用Fabless模式。前者研发效率高,但转线灵活度差,后者灵活但研发效率低,Fab-Lite能够结合二者优势,兼顾生产效率与产品质量。国外如安森美、松下等厂商已开始采用Fab-Lite模式。

(3)功率半导体器件行业格局

在功率半导体领域,国外同行业企业主要包括英飞凌(Infineon)、安森美(ON Semiconductor)、德州仪器(Texas Instruments)、意法半导体(ST Microelectronics);国内同行业企业主要包括士兰微、华微电子、斯达半导、扬杰科技、华虹半导体及先进半导体。

根据中国半导体行业协会统计数据,2020年度中国功率器件主要企业销售额排名情况如下:

排名	企业	经营模式	2020年销售额(亿元)
1	安世半导体(中国)有限公司	IDM	96.4
2	华润微电子有限公司	IDM	28.0
3	扬州扬杰电子有限公司	IDM	26.2
4	杭州士兰微电子有限公司	IDM	22.0
5	吉林华微电子有限公司	IDM	16.0
6	江苏捷捷微电子有限公司	IDM	10.0
7	嘉兴斯达半导体有限公司	设计+封装	9.6
8	无锡新洁能股份有限公司	设计+封装	9.5
9	中车时代电气有限公司	IDM	8.0
10	深圳比亚迪微电子有限公司	IDM	4.6

数据来源:中国半导体行业协会、公司年报

(4)行业壁垒

功率半导体器件应用前景广阔并受政策支持,但是由于产品认证周期比较长,真正在产业化上取得突破,得到用户认可的国内企业目前还较少,本行业存在较高的进入壁垒。

①芯片设计

芯片是功率半导体器件的核心,其设计工艺极为复杂,不仅要保持模块在大电流、高电压、高频率的环境下稳定工作,还需保持开闭和损耗、抗短路能力和导通压降维持平衡。企业只有具备深厚的技术底蕴和强大的创新能力,积累丰富的经验和知识储备,才能在行业中立足。

②模块设计及制造工艺

功率半导体器件作为工业产品的核心器件,需要适应不同应用领域中各种恶劣的工作环境,因此对产品质量的要求较高。目前国内具有相关实践、经验丰富的研发技术人才仍然比较缺乏,新进入的企业要想熟练掌握功率半导体器件的设计、制造工艺,实现大规模生产,需要花费较长的时间培养人才、学习探索及技术积累。

③品牌和市场壁垒

功率半导体器件是下游产品中的关键部件,其性能表现、稳定性和可靠性对下游客户来说至关重要,因此认证周期较长,替换成本高。

④资金壁垒

功率半导体行业亦属于资本密集型行业,产业链涵盖芯片设计、芯片制造、模块制造及测试等环节,其生产、测试设备基本需要进口,设备成本较高,同时产品的研发和市场开拓都需要较长时间,客户往往要经过较长时间试用才会认可新的品牌,此外,本行业对流动资金需求量也较大。

6、主营业务

(1)主要产品和服务

森未科技主营业务为IGBT等功率半导体器件设计、开发和销售。此外,已通过与高投集团成立合资公司芯芯未半导体建设核心工艺平台及集成组件线,计划在未来构建Fab-Lite模式。自2017年成立以来,森未科技一直以"致力于成为一流的功率半导体行业引领者"为愿景,持续推进IGBT功率半导体国产化进程,先后于2018年-2021年实现中低压(600-1,700V)全系列沟槽栅和场截止技术IGBT芯片自主开发和批量销售,并计划于2022-2023年全面推出新能源市场专用高性能IGBT产品。截至目前,森未科技成功构建了森未IGBT芯片库,积累开发近100个芯片规格,产品电压等级覆盖600-1,700V,单颗芯片电流规格覆盖5-200A,实现了对工控、风光储、新能源汽车等热门应用场景的全覆盖,是国内产品线覆盖最广的IGBT功率半导体公司之一。

森未科技目前以自主IGBT芯片为牵引,构建了IGBT器件、IGBT检测方案、IGBT应用方案三维一体的产品与服务体系。

①主营产品IGBT器件主要品种及应用领域

森未科技IGBT器件产品全面采用沟槽栅+场截止技术,覆盖600-1700V以及低、中、高频应用领域,对标全球IGBT龙头英飞凌的同类芯片产品。

产品规格	应用	应用领域简介	产品特征
1200V/10A-1200V/600A以及1700V/75A-1700V/600A	工业变频	变频器是利用电力半导体器件的通断效果将工频电源转换为另一频率的电能控制设备。IGBT有着驱动简单、高开关频率、低损耗、高可靠等特点,是变频器的核心器件,在行业内广泛使用。在新型工业化发展战略的推动下,节能降耗已经成为降低生产成本、提高产品竞争力的重要手段之一。使用变频器的电机系统较定频系统节电率普遍达20%左右,某些较高场合可达30%以上,节能效果非常显著。可以说,变频器已经成为电机节能的发展方向,其市场潜力巨大。	√沟槽栅+场截止技术 √更低的杂散电感设计 √最优的VCE(sat)和Eoff折中 √正温度系数
1200V,40A-3000A	高频感应加热	感应加热过程主要是依靠电流感应透热及热传导的方式实现,可在很短的时间内将工件加热到预期温度,在工业领域有着广泛的应用。目前,感应加热已广泛应用于钎焊、浴火、退火、金属熔炼、热处理、机械制造、轻工及电子类的加工等行业。此外感应加热已逐渐进入到人们的家庭生活中,例如微波炉、电磁炉、热水器等。现在,感应加热正朝着大功率和高频率相统一的方向发展,因此采用新型功率IGBT器件是十分必要。	√低VCE(sat) √低开关损耗 √正温度系数,易于并联使用
1200V,200A-450A	特种电源	由于衡量电源的技术指标要求不同于常用的电源,或者是输出电压特别高,输出电流特别大,或者对稳定度、动态响应及纹波要求特别高,或者要求电源输出的电压或电流是脉冲或其它一些要求。这就使得在设计及生产此类电源时比普通电源有更特殊甚至更严格的要求。特种电源一般是为特殊负载或场合要求而设计的,它的应用十分广泛,主要有:电镀电解、臭氧氧化、医疗设备、电力操作、电力试验等等。大功率开关器件采用先进的IGBT模块及先进可靠的驱动电路,使得电源的整体性能良好,稳定度好,并且具有各种保护功能。	√优化的VCE(sat)和Eoff折中 √正温度系数,易于并联使用 √更优的电路设计,整体方案优化
1200V,450A-600A	电动汽车	IGBT具有高频率、高电压、大电流、易于开关等优良性能,被业界誉为功率变流装置的CPU,IGBT是电动汽车中的核心器件之一,是动力系统的重要组成部分。IGBT在电动汽车中主要应用于以下几个方面:电机控制系统(大功率直流/交流逆变器驱动汽车电机、充电系统(充电桩直流/交流及车载充电器)、车载空调系统(小功率直流/交流驱动空调压缩机)	√卓越的VCE(sat)和Eoff √带NTC,实现芯片温度检测 √优异的散热设计 √高鲁棒性和可靠性
600V/50A,75A系列,1200V/40A,75A,150A,200A系列1700V系列	新能源发电	新能源一般是指在新技术基础上加以开发利用的可再生能源,包括太阳能、生物质能、风能、地热能,波浪能、洋流能和潮汐能等等,环保和可再生为特质的新能源产业越来越得到各国的重视。中国的新能源主要包括水电(主要指小型水电站)、风能、生物质能、太阳能等。新能源产业的发展既是整个能源供应系统的有效补充手段,也是环境治理和生态保护的重要措施,是满足人类社会可持续发展需要的最终能源选择。	√超高功率密度 √低电感设计 √低开关损耗 √低VCE(sat) √低热阻

目前,森未科技产品已进入工业变频、感应加热、特种电源、新能源发电及储能市场,后续将重点推进在电动汽车等领域的应用。

②IGBT检测方案

IGBT检测方案依托于森未科技建立的IGBT芯片和器件检测分析平台(成都市高新区"IGBT公共技术平台"),平台主要设备包括芯片全自动制样设备、高倍光学显微镜、扫描电子显微镜、晶圆探针台、功率器件曲线追踪仪、功率器件动态测试机等,涵盖芯片微观结构、芯片/晶圆静态电学参数、器件静态参数、动态参数、绝缘耐压等一系列项目测试,并且能够开展器件失效分析和逆向分析的整套流程。

③IGBT应用方案

IGBT应用方案的载体是森未科技建立并不断拓展的IGBT器件应用平台。森未科技先后开发了80KW逆变并网及无功测试平台、变频器对拖测试平台、感应加热类应用测试平台等一系列针对不同用户和应用场景的测试平台,旨在保障器件在终端客户的使用和优化,追求产品性能和可靠性的精益求精,同时自主开发应用方案包括驱动、工况适配、功能集成等,最大程度发挥IGBT器件性能优势。

(2)森未科技核心竞争优势

①人才优势

半导体行业是人才驱动型行业,人才是功率半导体企业生存、谋发展的先决条件。森未科技创始团队深耕IGBT芯片技术研发与产业化近十年,有大量一线工艺实操经验,对IGBT产业各个环节——从芯片设计能力到应用场景,都有深刻的理解。公司的核心技术团队由清华大学和中国科学院的博士组成,在功率半导体专业领域的经验累积均超过15年。截至目前,公司专职研发人员超过20名,研发人员占比超过40%,专业的人才队伍为公司的长远稳定发展奠定了良好基础和持续动力。

②技术优势

森未科技IGBT器件产品全面采用沟槽栅+场截止技术,覆盖600-1700V以及低、中、高频应用领域,是产品线覆盖最广的IGBT公司之一。同时,森未科技研发团队多年一直在产线的一线工作,熟悉国内多条晶圆线的工艺条件,积累了宝贵的工艺技术,团队的基因是从应用场景出发研究IGBT芯片,具备针对应用场景的优化能力,使得产品更加贴合客户需求。森未科技积累了多项自主研发的IGBT核心技术成果,截至目前,森未科技作为申请人或共同申请人已取得授权专利19项,另有11项专利正在申请中:

已取得授权的专利				
序号	专利名称	专利申请号	授权日	专利权
1	一种用于调整功率半导体器件电容比例的版图结构	201822023721.0	2019/08/02	成都森未科技有限公司
2	一种实现功率半导体器件元胞区绝对浮空的沟槽隔断结构	201822023737.1	2019/08/02	成都森未科技有限公司
3	一种实现大面积绝缘栅控制型器件的版图结构	201822023722.5	2019/09/06	成都森未科