

年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片制造项目

节能验收报告

建设单位：江苏昕感科技有限责任公司

节能验收单位：江苏昕感科技有限责任公司

二零二五年三月

建设单位

单位名称	江苏昕感科技有限责任公司
统一社会信用代码	91320281MA7MBPR267
地址	江阴市东兴路9号
法定代表人（签章）	
联系方式	0510-86566850



节能验收人员

	姓名	单位	专业	职称	签字
验收负责人	万一峰	无锡市无线电监测站	节能管理	高级工程师	万一峰
验收组成员	王光辉	无锡市节能监察支队	节能管理	高级工程师	王光辉
	祁晓蕾	江阴市节能管理中心	节能管理	高级工程师	祁晓蕾
报告编制人	李晓生	江苏昕感科技有限责任公司		总监	李晓生
	怀滨	江苏昕感科技有限责任公司		工程师	怀滨
	李铖	江苏昕感科技有限责任公司		工程师	李铖

项目节能验收情况汇总表

项目名称	年产 100 万片 6 吋硅基半 导体芯片制造项目	建设单位	江苏昕感科技有限责 任公司
序号	验收内容	验收是否合格	
1	建设方案	合格	
2	生产工艺	合格	
3	用能设备	合格	
4	能源计量器具	合格	
5	节能措施采用情况	合格	
6	相关承诺落实情况	合格	
.....			
项目总体验收意见			合格

目 录

1 基本情况	- 1 -
1.1 项目基本情况	- 1 -
1.2 项目建设过程及节能审查情况	- 2 -
1.3 项目建设变动情况	- 4 -
1.4 验收情况	- 4 -
2 节能验收工作依据	- 8 -
3 项目节能审查意见落实情况	- 10 -
3.1 建设方案	- 10 -
3.2 生产工艺	- 11 -
3.3 用能设备	- 33 -
3.4 能源计量器具	- 43 -
3.5 节能技术采用情况	- 43 -
3.6 能效水平及能源消费情况	- 44 -
3.7 其他相关内容	- 46 -
4 节能验收结论	- 47 -
5 附件	- 48 -
附件 1 节能验收专家论证意见	- 49 -
附件 2 项目现场及主要设备铭牌照片	- 54 -
附件 3 项目建设单位承诺	- 66 -
附件 4 其他必要的支撑性文件	- 67 -

1 基本情况

1.1 项目基本情况

建设单位：江苏昕感科技有限责任公司

项目名称：年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片制造项目

建设地点：江阴市东兴路 9 号

项目性质：新建项目

法定代表人：王哲

所属行业：半导体分立器件制造

行业代码：C3972

联系人：方廷年

联系电话：13399698165

建设规模：公司计划投资 108000 万元人民币，在江阴市城东街道东定路南、许姚路东、规划道路西、规划道路北，新征土地 32715 平方米，新增建筑面积 45294.88 平方米（本项目拟利用建筑面积约 22614 平方米）。

建设内容：项目实际投资 100460 万元，实际引进退火炉、紫外固胶机、离子注入机、快速退火炉等进口设备 64 台（套），购置国产扩散炉、合金炉、二氧化硅腐蚀机、清洗机等国产设备 113 台套，项目投产后，实际可实现 6 吋硅基半导体芯片生产能力 10 万片/年。

1.2 项目建设过程及节能审查情况

1、项目审批情况

项目节能审查意见批复部门：江阴高新技术产业开发区管理委员会

项目节能审查文号：澄高行审能审〔2023〕1号

审批时间：2023年1月19日

2、项目节能审查意见批复内容

项目节能审查意见批复内容：

（1）建设一条6吋硅基半导体芯片生产线，引进光刻机、注入机等进口设备共292台/套，购置涂源机、清洗机等国产设备共302台/套，新增建筑面积45294.88平方米，新增50立方米液氮储罐1个、10立方米液氧储罐1个、氩气集装格3个、氢气集装格3个，供氢站、污水处理站和化学品储存库2个。项目完成后，形成年产100万片6吋硅基半导体芯片的生产能力。项目符合国家和地方产业政策，属鼓励类项目，未选用国家和省、市已公布淘汰的用能设备和落后工艺。

（2）项目消耗的能源和耗能工质种类为电力、蒸汽、天然气、自来水、氮气、氧气、氢气、氦气和氩气(其中氦气和氩气年消耗量很小，报告中不计入综合能耗计算)。预计年消耗电力3324.85万kW·h、蒸汽14758.15GJ、天然气19.04万Nm³、自来水124.07万m³、氮气600.08万Nm³、氧气25.56万Nm³和氢气4.07万Nm³年综合能源消费(不含耗能工质)等价值为10726.64吨标准煤、当量

值为 4821.00 吨标准煤。项目用能种类和结构合理，新增能源消费量占江阴市“十四五”能源消费增量控制目标的 0.4989%，对江阴市完成能耗增量控制目标影响较小，项目对江阴市完成能耗强度降低目标影响较小。

(3) 项目节能报告依据的节能法律法规和标准规范准确、适用，编制的内容和深度基本符合节能审查的要求，项目用能分析基本准确，评估方法科学，评估结论正确，提出的措施建议合理可行，原则同意该项目节能报告通过审查。

(4) 你公司应严格执行相关节能标准和设计规范，认真落实节能报告和评审意见中的节能措施和要求。项目建成后应加强和规范能源基础管理工作，确保各项能耗指标达到设计和评估要求。

(5) 如项目用能工艺、设备及能源品种等建设内容发生重大变更、或者年综合能耗总量超过节能审查意见规定能耗总量 15%及以上，你公司应按有关规定重新申请节能审查。

(6) 本节能审查意见自印发之日起，2 年内有效。

(7) 本项目代码为:2212-320258-89-01-513596。

3、项目建设过程:

项目分期建设，目前为一期阶段性验收。

项目开工时间：2023 年 8 月

项目竣工时间：2024 年 11 月

项目调试时间：2024 年 12 月-2025 年 2 月

项目取得节能审查意见至开展验收过程中无节能违法相关问题。

1.3 项目建设变动情况

本次节能验收为阶段性验收，项目实际投资 100460 万元，根据生产需求，实际引进退火炉、紫外固胶机、离子注入机、快速退火炉等进口设备 64 台（套），购置国产扩散炉、合金炉、二氧化硅腐蚀机、清洗机等国产设备 113 台套，实际设备装机总容量 8097.3kW，项目投产后，实际可实现 6 吋硅基半导体芯片生产能力 10 万片/年，工艺流程保持不变，为阶段性验收。

与节能审查意见相比，项目总投资减少 6.98%，实际购置设备数量减少 477 台（套），项目总产能由计划的 100 万片/年降低至 10 万片/年。

1.4 验收情况

1、人员分工

根据《国民经济行业分类》（GBT4754-2017），江苏昕感科技有限责任公司“年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片制造项目”，属于半导体分立器件制造，行业代码 C3972。我公司在接到委托当天，根据该项目类型、所属行业及专业领域组建验收工作组如下：

（1）项目节能验收成员

①验收工作组组长

万一峰，无锡市无线电监测站高级工程师。

②验收工作组成员

王光辉，无锡市节能监察支队高级工程师。

祁晓蕾，江阴市节能管理中心高级工程师。

（2）验收工作组成员分工

验收工作组根据项目实际情况，分成现场验收和资料验收两个环节进行。

①现场验收环节

项目现场验收环节由万一峰、王光辉执行，主要负责现场检查建设方案、设备配备、节能措施及能源计量器具配备落实情况。

②资料验收环节

项目资料验收环节由王光辉、祁晓蕾执行，主要负责查阅项目竣工材料、设备供货合同、技术协议、能源消费种类及供应等有关材料以及节能管理制度等资料，并与项目节能报告、节能审查意见进行核实。

（3）验收组成员工作职责

①听取项目建设单位对节能审查意见及节能报告落实情况的汇报；

②查阅项目竣工材料、设备供货合同和技术协议、能源消费种类及供应等有关材料、节能管理制度、能源计量器具配备一览表；

③根据项目验收依据，对项目进行实地验收，检查项目建设方案、

设备及节能措施落实情况；

④检查项目存在的问题并提出整改意见；

⑤出具节能验收报告评审意见。

2、验收范围

（1）项目验收范围

①项目实际建设规模及建设内容、产品及产量、工艺技术及流程、主要耗能设备及装置、辅助及附属生产设施、总平面布置及公用工程方案等是否落实节能审查要求。

②项目建筑、工艺、设备和管理等方面的节能措施是否落实到位。

③项目能源消费种类、消费量、能耗水平、设备能效等级和建筑结构、节能材料等是否落实节能审查要求，是否满足节能标准、规范等的要求。

④项目是否采用国家明令禁止和淘汰的设备、工艺和材料等。

⑤其他法律、法规规定的验收内容。

（2）验收程序

①根据项目情况，我公司组建验收组，确定现场自主验收时间、验收主要内容，提前准备好相关验收材料。

②验收组对节能验收自查报告进行审核。

③验收组抵达项目所在地，在企业会议室听取了项目建设单位对项目实际实施情况与节能审查意见的落实情况。

④验收组听取项目情况汇报后，将整个验收组分成现场验收组和

资料验收组两组，两组验收组根据分工进行现场验收及资料核实。

⑤现场验收结束后，验收工作组梳理总结项目存在问题，形成了验收工作组意见，并提出整改建议和意见。

（3）验收工作过程

项目节能验收采取现场验收为主的工作方式，主要验收工作过程包括：

①项目验收工作组在验收工作开始前对项目节能报告、节能审查意见及节能验收自查报告进行查阅、审核。

②现场验收工作时，验收工作组听取建设单位对节能审查意见及节能报告落实情况的汇报；查阅项目竣工材料、设备供货合同和技术协议、能源种类及供应等有关材料以及节能管理制度和能源计量器具配备一览表；核算项目主要能效指标、年综合能源消费量等。

③项目验收工作组现场检查建设方案、设备配置、节能措施落实情况，项目有无采用落后工艺、设备等。

2 节能验收工作依据

1、法律、法规、行政规章依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》;
- (2) 《江苏省节约能源条例》;
- (3) 《固定资产投资项目节能审查办法》(国家发改委令 2023 年第 2 号);
- (4) 《关于印发江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法的通知》(苏发改规发〔2023〕8 号);
- (5) 《关于做好固定资产投资项目节能验收工作的通知》(澄数政发〔2023〕28 号)。

2、节能相关标准、规范

- (1) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006);
- (2) 《能源管理体系要求及使用指南》(GB/T23331-2020);
- (3) 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762-2007);
- (4) 《电动机能效限定值及能效等级》(GB18613-2020);
- (4) 《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》(GB30255-2019);
- (6) 《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB20052-2024);
- (7) 《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB 19577-2024)
- (8) 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》

(GB19153-2019);

(9)《通风机能效限定值及能效等级》(GB19761-2020);

(10)《机械通风冷却塔第 1 部分：中小型开式冷却塔》
(GB/T7190.1-2018);

(11)《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021);

(12)《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017);

(13)《电子工业洁净厂房设计规范》(GB50472-2008);

(14)《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)。

3、项目节能审查意见、节能报告等。

3 项目节能审查意见落实情况

3.1 建设方案

项目实际投资 100460 万元，根据实际生产需求，实际引进退火炉、紫外固胶机、离子注入机、快速退火炉等进口设备 64 台（套），购置国产扩散炉、合金炉、二氧化硅腐蚀机、清洗机等国产设备 113 台套，实际设备装机总容量 8097.3kW，项目投产后，实际可实现 6 吋硅基半导体芯片生产能力 10 万片/年，工艺流程保持不变。

表 3-1 项目建设情况验收表

名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
建设地点	江阴市东兴路 9 号	江阴市东兴路 9 号	已落实	
投资规模	108000 万元	100460 万元	已落实	根据项目实际建设情况调整投资额
建设内容和规模	新征土地 32715 平方米，新增建筑面积 45294.88 平方米。引进光刻机、注入机等进口设备共 292 台/套，购置涂源机、清洗机等国产设备共 302 台/套，新增设备共计 594 台（套），电力装机总容量为 15903.76kW	实际新征土地 32715 平方米，新增建筑面积 45294.88 平方米。引进退火炉、紫外固胶机、离子注入机、快速退火炉等进口设备 64 台（套），购置国产扩散炉、合金炉、二氧化硅腐蚀机、清洗机等国产设备 113 台套，实际新增设备共计 117 台（套），电力装机总容量 8097.3kW	部分落实	根据实际生产需求，对设备进行调整，减少了部分设备
主要产品及产能	6 吋硅基半导体芯片 100 万片/年	6 吋硅基半导体芯片 10 万片/年	部分落实	根据实际市场需求，减少了产品生产能力
总平面布置	项目配电室位于生产车间的北侧，在车间降压后供各用电单元，使用电负荷中心与主要耗能设备距离较短，供配电距离符合要求，减少了电力输送线路损耗。该项目仓库紧靠项目生产车间，新增生产设备的布置按照工艺流程进行合理布局，各原料从就近的仓库进入车间	项目配电室位于生产车间的北侧，在车间降压后供各用电单元，使用电负荷中心与主要耗能设备距离较短，供配电距离符合要求，减少了电力输送线路损耗。该项目仓库紧靠项目生产车间，新增生产设备的布置按照工艺流程进行合理布局，各原料从就近的仓库进入车间后按生产线方向走一	已落实	

	后按生产线方向走一字形物流线。项目厂房及设备布局合理,精简了厂内物流路线并减少了工序间不必要的往返,降低运输能耗并提高生产效率。	字形物流线。项目厂房及设备布局合理,精简了厂内物流路线并减少了工序间不必要的往返,降低运输能耗并提高生产效率。		
辅助设备 及照明	项目拟配变压器达到 2 级能效水平、水泵达到节能评价值、冷水机组达到 2 级能效水平、通风机达到 2 级能效水平、电动机达到 2 级以上能效、采用二级以上能效 LED 照明灯具。	项目实际购置的变压器型号为 SCB14-1250/10-NX2, 达到 2 级能效水平;水泵型号 DFEW350-250-400B, 达到水泵节能评价值;冷水机组型号 CVHG1300, 达到 2 级能效水平;项目配备的电动机普遍达到 2 级以上能效;照明系统根据不同区域的不同照度要求,分别采用了二级以上能效 LED 节能灯具或节能型荧光灯。	已落实	

验收结果:基本落实

验收人员:资料验收组

验收时间:2025.3.10

3.2 生产工艺

该项目未采用国家限制类、淘汰类的工艺、设备,而是采用先进成熟的生产技术和工艺,购置先进设备,生产加工能力和工艺属于国内先进水平,符合国家产业政策,也符合江苏省及地方产业政策。

目前逻辑电路中使用的晶体管主要有双极型工艺、PMOS(P型沟道金属氧化物半导体)工艺、NMOS(N型沟道金属氧化物半导体)工艺、CMOS(互补金属氧化物半导体)工艺。

公司在保证项目的顺利建设及企业今后稳定发展的前提下,为降低项目实施后的能源消耗,减少能源成本的支出,提高企业的综合经济实力,企业将在项目的建设过程中,充分利用半导体制造的基础工艺,结合分立器件产品的结构特点,根据产品的要求,调整了工艺条件,另外一方面,也为分立器件的特殊要求,企业应用以下各类新工艺:

(1) 对于高压器件，采用了三重扩散的技术，制备材料，代替外延材料的工艺；对于双极性晶体管，为了保证耐压，同时还要降低饱和压降，材料上都是采用 N+（衬底）-N-（外延）或 P+（衬底）-P-（外延）的外延材料，但是对于耐高压器件，外延的电阻率、厚度都要增加，这就提高了材料的成本和价格；该项目采用高阻双磨片，利用三重扩散的技术，以及减薄磨片的技术，制备 N+-N-结构的材料，在此基础上，大幅度降低了材料的成本；同时也降低了这类产品对资源的消耗。

(2) 针对分立器件的电流是纵向的特点，背面金属化是分立器件与集成电路制造工艺的最大差别，分立器件的背面金属化工艺在本项目中得到了充分的应用；集成电路的电极都在芯片的正面，因此一般不用在晶圆背面做金属化处理，而分立器件的都是纵向结构，背面有电流流过，尤其是大功率器件，流过的电流很大，这样就对背面电极的欧姆接触提出来很高的要求；因此，该项目为适应不同器件的要求，采用了多种背面金属化工艺，以适应芯片封装时的装片要求。

(3) 对于有开关参数要求的 FRD、开关二极管、开关三极管等产品，引入重金属掺杂的工艺，降低少子寿命，提高双极性少子器件的速度；重金属在集成电路制造工艺中，是要努力避免的，其原因也是因为重金属在半导体的体内扩散很快，并且影响少子的寿命，从而影响产品的性能，但是对于 FRD、开关二极管、开关三极管等，开关速度是产品重点关注的指标，因此就必须降低少子寿命，本项目中，一些产品中采用 Pt 扩散、Au 扩散，就属于这种情况。

(4) 在该项目中, 对于肖特基产品, 为了实现更优的参数, 结构上采用沟槽结构, 实现了更低正向的二极管。

沟槽技术, 在现代的集成电路工艺中也有广泛的应用, 主要是作为 STI, 集成电路中集成了多种元件, 通常需要做些隔离, STI 技术比 LOCOS 技术, 更容易提供集成度。该项目也有沟槽工艺的应用, 但是目的与集成电路的差别很大。因为这里的沟槽中还要生长氧化层, 并且填充多晶作为电极, 形成 MOS 结构, 改变半导体表面的电场。在肖特基产品中, 进一步降低了正向压降。

项目实际生产工序与节能审查内容对比验收如下:

表 3-2 项目生产工艺(序)验收表

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
一、HV BJT 生产工艺				
前处理	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等。	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等。	已落实	
硅片腐蚀	利用 321 腐蚀液, 腐蚀硅片, 用纯水清洗腐蚀液。	利用 321 腐蚀液, 腐蚀硅片, 用纯水清洗腐蚀液。	已落实	
三扩预扩	利用高温环境下, 在氮气、含有一定氧气的气氛下, 在晶圆表面有氧化的同时, 三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解, 根据杂质的分凝效益, 磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	利用高温环境下, 在氮气、含有一定氧气的气氛下, 在晶圆表面有氧化的同时, 三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解, 根据杂质的分凝效益, 磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	已落实	
中处理	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等。	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等。	已落实	
三扩主扩	在高温环境的氧气气氛下, 预扩散的 P 杂质将在晶圆体内进行扩散再分布;	在高温环境的氧气气氛下, 预扩散的 P 杂质将在晶圆体内进行扩散再分布;	已落实	
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等。	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等。	已落实	
三扩氧化	在高温环境的氧气气氛下, 生长一定厚度的 SiO ₂ 。	在高温环境的氧气气氛下, 生长一定厚度的 SiO ₂ 。	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
磨抛	对完成的三扩材料, 根据三扩结深, 通过磨片减薄去掉一面的高掺杂区, 并且通过抛光形成需要制作器件的镜面; 完成减薄、抛光都需要进行清洗。	对完成的三扩材料, 根据三扩结深, 通过磨片减薄去掉一面的高掺杂区, 并且通过抛光形成需要制作器件的镜面; 完成减薄、抛光都需要进行清洗。	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
P-干氧	在一定的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	在一定的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	已落实	
P-光刻(带胶注入后去胶)	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
硼注入	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
氢氧合成氧化	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
基区光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
基区干氧	在一定的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	在一定的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	已落实	
基区硼注入	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
基区扩散	在高温环境的氧气气氛下, 注入的杂质 B 将在晶圆体内进行扩散再分布;	在高温环境的氧气气氛下, 注入的杂质 B 将在晶圆体内进行扩散再分布;	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
	的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;		
CSD 旋涂	在晶圆表面旋涂一层含有 B2O3 的乳胶源,并烘烤固化。	在晶圆表面旋涂一层含有 B2O3 的乳胶源,并烘烤固化。	已落实	
硼预淀积	在高温环境的氧气气氛下,含有 B2O3 的固化乳胶源中的 B 杂质将扩散至晶圆体内,并在表面形成硼硅玻璃;三氯化硼也是作为杂质源使用,提供硼杂质;氢气将于 BCl3 反应还原 B,氧气的作用是在表面形成氧化层;	在高温环境的氧气气氛下,含有 B2O3 的固化乳胶源中的 B 杂质将扩散至晶圆体内,并在表面形成硼硅玻璃;三氯化硼也是作为杂质源使用,提供硼杂质;氢气将于 BCl3 反应还原 B,氧气的作用是在表面形成氧化层;	已落实	
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的硼硅玻璃;并用纯水清洗	利用氢氟酸腐蚀表面的硼硅玻璃;并用纯水清洗	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等,主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH4OH 和 H2O2 的作用,附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中,达到去除一些颗粒和金属离子的作用,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等,主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH4OH 和 H2O2 的作用,附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中,达到去除一些颗粒和金属离子的作用,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层;	已落实	
氢氧合成氧化	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
二次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO2 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO2 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO2 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO2 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
三氯氧磷预淀积	利用高温环境下,在氮气、含有一定氧气的气氛下,在晶圆表面有氧化的同时,三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解,根据杂质的分凝效益,磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	利用高温环境下,在氮气、含有一定氧气的气氛下,在晶圆表面有氧化的同时,三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解,根据杂质的分凝效益,磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	已落实	
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
氢氧合成氧化	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
发射区扩散	利用氢氧合成技术进行氧化,并在 N2 气氛下进行杂质扩散再分布;	利用氢氧合成技术进行氧化,并在 N2 气氛下进行杂质扩散再分布;	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
前处理	表面轻微的腐蚀掉一些氧化层,并且起到清洗的作用;	表面轻微的腐蚀掉一些氧化层,并且起到清洗的作用;	已落实	
(Poly) 淀积	在低压环境下, 利用 SiH_4 分解, 在晶圆表面淀积一层多晶硅;	在低压环境下, 利用 SiH_4 分解, 在晶圆表面淀积一层多晶硅;	已落实	
多晶电阻注入	利用高能离子注入机将电离的 BF_3 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO_2 的图形, 有厚 SiO_2 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO_2 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 BF_3 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO_2 的图形, 有厚 SiO_2 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO_2 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
氮气退火	在氮气气氛下退火	在氮气气氛下退火	已落实	
POLY 光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用多晶的干法刻蚀机刻蚀多晶, 其中氯气、溴化氢是主要的刻蚀气体, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO_2 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用多晶的干法刻蚀机刻蚀多晶, 其中氯气、溴化氢是主要的刻蚀气体, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO_2 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
铝下 CVD	利用 APCVD 或 PECVD 设备, 在晶圆表面淀积一层磷硅玻璃介质层;	利用 APCVD 或 PECVD 设备, 在晶圆表面淀积一层磷硅玻璃介质层;	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
氯化氢退火	在 O_2 和 HCl 气氛下退火, 致密 CVD 淀积的氧化层;	在 O_2 和 HCl 气氛下退火, 致密 CVD 淀积的氧化层;	已落实	
三次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO_2 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO_2 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO_2 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO_2 上形成需要的图形。	已落实	
前处理及泡酸	利用 NaOH 清洗表面, 利用氢氟酸腐蚀孔表面的自然氧化层, 便于形成良好的欧姆接触;	利用 NaOH 清洗表面, 利用氢氟酸腐蚀孔表面的自然氧化层, 便于形成良好的欧姆接触;	已落实	
铝蒸发	利用蒸发台在晶圆形成一层电极金属层;	利用蒸发台在晶圆形成一层电极金属层;	已落实	
金属光刻	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属, 并利用有机溶剂去胶, 在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属, 并利用有机溶剂去胶, 在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	已落实	
清洗冲水	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氢气合金	利用炉管进行氢气气氛下合金, 形成欧姆接触, 氮气是安全保护性气体。	利用炉管进行氢气气氛下合金, 形成欧姆接触, 氮气是安全保护性气体。	已落实	
CP 光刻	利用涂胶轨道, 在晶圆表面旋涂 PI, PI 是一种正性光刻胶, 利用曝光形成 CP 的窗口;	利用涂胶轨道, 在晶圆表面旋涂 PI, PI 是一种正性光刻胶, 利用曝光形成 CP 的窗口;	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
背面腐蚀	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	已落实	
中测	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	已落实	
前处理	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	已落实	
背面蒸发	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	已落实	
划片	将晶圆切割成独立的管芯	将晶圆切割成独立的管芯	已落实	
二、NPN BJT、双向 TVS 生产工艺				
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
基区氧化	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
氮气退火	在氮气气氛下对晶圆进行退火处理	在氮气气氛下对晶圆进行退火处理	已落实	
一次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
基区干氧氧化	在一定的高温温度下,利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ ,氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层,改善氧化层的质量。	在一定的高温温度下,利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ ,氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层,改善氧化层的质量。	已落实	
基区硼注入	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注:根据 SiO ₂ 的图形,有厚 SiO ₂ 的地方,实际上注入在氧化层中,没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注:根据 SiO ₂ 的图形,有厚 SiO ₂ 的地方,实际上注入在氧化层中,没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
基区扩散氧化	在高温环境的氧气气氛下,注入的杂质 B 将在晶圆体内进行扩散再分布,并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ ;	在高温环境的氧气气氛下,注入的杂质 B 将在晶圆体内进行扩散再分布,并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ ;	已落实	
二次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
	开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。		
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
发射区干氧氧化	在一定的的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	在一定的的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	已落实	
发射区磷注入	利用高能离子注入机将电离的 PH ₃ 中的磷离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 PH ₃ 中的磷离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
发射区扩散氧化	在高温环境的氧气气氛下, 注入的杂质 P 将在晶圆体内进行扩散再分布, 并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ ;	在高温环境的氧气气氛下, 注入的杂质 P 将在晶圆体内进行扩散再分布, 并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ ;	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
铝下 CVD	利用 APCVD 或 PECVD 设备, 在晶圆表面淀积一层磷硅玻璃介质层;	利用 APCVD 或 PECVD 设备, 在晶圆表面淀积一层磷硅玻璃介质层;	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
氮气退火	在氮气气氛下对晶圆进行退火处理	在氮气气氛下对晶圆进行退火处理	已落实	
孔次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
铝蒸发	利用蒸发台在晶圆形成一层电极金属层;	利用蒸发台在晶圆形成一层电极金属层;	已落实	
金属光刻	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属, 并利用有机溶剂去胶, 在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属, 并利用有机溶剂去胶, 在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氢气合金	利用炉管进行氢气气氛下合金, 形成欧姆接触, 氮气是安全保护性气体。	利用炉管进行氢气气氛下合金, 形成欧姆接触, 氮气是安全保护性气体。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
铝上氮化硅	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层;	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层;	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
五次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用干法刻蚀氮化硅, 刻出电极窗口, 并利用 6#液、异丙醇有机去胶, 在晶圆表面电极窗口的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用干法刻蚀氮化硅, 刻出电极窗口, 并利用 6#液、异丙醇有机去胶, 在晶圆表面电极窗口的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氮气烘焙	在较低温度下的氮气气氛中进行烘焙;	在较低温度下的氮气气氛中进行烘焙;	已落实	
中测	对芯片的电参数进行测试; 对于不合格管芯打墨点。	对芯片的电参数进行测试; 对于不合格管芯打墨点。	已落实	
减薄	目的是对背面腐蚀一层硅, 便于后续的背面金属的欧姆接触;	目的是对背面腐蚀一层硅, 便于后续的背面金属的欧姆接触;	已落实	
前处理	正面贴膜是为了保护正面, 利用氢氟酸腐蚀自然氧化层, 有机液的用途在背面腐蚀完成, 正面揭膜以后;	正面贴膜是为了保护正面, 利用氢氟酸腐蚀自然氧化层, 有机液的用途在背面腐蚀完成, 正面揭膜以后;	已落实	
背面蒸发	在背面形成电极层, 为后续的封装提供保障。	在背面形成电极层, 为后续的封装提供保障。	已落实	
划片	将晶圆切割成独立的管芯	将晶圆切割成独立的管芯	已落实	
成品入库			已落实	
三、PNP BJT 生产工艺				
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层。	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层。	已落实	
基区氧化	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量。	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
一次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
基区干氧氧化	在一定的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	在一定的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	已落实	
基区磷注入	利用高能离子注入机将电离的 PH ₃ 中的磷离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 PH ₃ 中的磷离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
	晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;		
基区扩散氧化	在高温环境的氧气气氛下, 注入的杂质 P 将在晶圆体内进行扩散再分布, 并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ 。	在高温环境的氧气气氛下, 注入的杂质 P 将在晶圆体内进行扩散再分布, 并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ 。	已落实	
二次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
发射区干氧氧化	在一定的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	在一定的高温温度下, 利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ , 氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层, 改善氧化层的质量。	已落实	
发射区硼注入	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
发射区扩散氧化	在高温环境的氧气气氛下, 注入的杂质 B 将在晶圆体内进行扩散再分布, 并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ ;	在高温环境的氧气气氛下, 注入的杂质 B 将在晶圆体内进行扩散再分布, 并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ ;	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
UDO 沉积	利用 APCVD 或 PECVD 设备, 在晶圆表面淀积一层不掺杂的 SiO ₂ 介质层;	利用 APCVD 或 PECVD 设备, 在晶圆表面淀积一层不掺杂的 SiO ₂ 介质层;	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性, 以及盐酸, 对晶圆表面进行清洗, 主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
发射区扩散	在氮气气氛, 通小氧的情况下致密 CVD 形成的氧化物	在氮气气氛, 通小氧的情况下致密 CVD 形成的氧化物	已落实	
N+光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
三氯氧磷预淀	利用高温环境下, 在氮气、含有一定	利用高温环境下, 在氮气、含有一定	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
积	氧气的气氛下,在晶圆表面有氧化的同时,三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解,根据杂质的分凝效益,磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	氧气的气氛下,在晶圆表面有氧化的同时,三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解,根据杂质的分凝效益,磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。		
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	已落实	
铝下 CVD	利用 APCVD 或 PECVD 设备,在晶圆表面淀积一层磷硅玻璃介质层;	利用 APCVD 或 PECVD 设备,在晶圆表面淀积一层磷硅玻璃介质层;	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
退火	在一定温度的氮气气氛下退火	在一定温度的氮气气氛下退火	已落实	
孔次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
铝蒸发	利用蒸发台在晶圆形成一层电极金属层;	利用蒸发台在晶圆形成一层电极金属层;	已落实	
金属光刻	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属,并利用有机溶剂去胶,在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属,并利用有机溶剂去胶,在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氢气合金	利用炉管进行氢气气氛下合金,形成欧姆接触,氮气是安全保护性气体。	利用炉管进行氢气气氛下合金,形成欧姆接触,氮气是安全保护性气体。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
铝上氮化硅	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层;	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层;	已落实	
五次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用干法刻蚀氮化硅,刻出电极窗口,并利用 6#液、异丙醇有机去胶,在晶圆表面电极窗口的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用干法刻蚀氮化硅,刻出电极窗口,并利用 6#液、异丙醇有机去胶,在晶圆表面电极窗口的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氮气烘焙	在较低温度下的氮气气氛中进行烘焙;	在较低温度下的氮气气氛中进行烘焙;	已落实	
中测	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	已落实	
减薄	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	已落实	
前处理	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	已落实	
背面蒸发	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	已落实	
划片	将晶圆切割成独立的管芯	将晶圆切割成独立的管芯	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
成品入库			已落实	
四、PSBD 生产工艺				
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒;	已落实	
一次氧化	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
N+光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
三氯氧磷预淀积	利用高温环境下, 在氮气、含有一定氧气的气氛下, 在晶圆表面有氧化的同时, 三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解, 根据杂质的分凝效益, 磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	利用高温环境下, 在氮气、含有一定氧气的气氛下, 在晶圆表面有氧化的同时, 三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解, 根据杂质的分凝效益, 磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	已落实	
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	已落实	
P+光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
硼注入	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 根据 SiO ₂ 的图形, 有厚 SiO ₂ 的地方, 实际上注入在氧化层中, 没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性; 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
P+扩散氧化	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
孔光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
	的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;		
镍铂溅射	在晶圆表面通过溅射淀积一层势垒金属	在晶圆表面通过溅射淀积一层势垒金属	已落实	
热处理	在一定温度下,让上工序淀积的金属与硅反应,形成硅化物,作为肖特基势垒	在一定温度下,让上工序淀积的金属与硅反应,形成硅化物,作为肖特基势垒	已落实	
后处理	用王水煮,去除多余的重金属,仅仅保留金属硅化物;	用王水煮,去除多余的重金属,仅仅保留金属硅化物;	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
铝钛蒸发	溅射正面电极金属	溅射正面电极金属	已落实	
金属光刻	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属,并利用有机溶剂去胶,在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属,并利用有机溶剂去胶,在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
铝上氮化硅	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层;	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层;	已落实	
五次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用干法刻蚀氮化硅,刻出电极窗口,并利用 6#液、异丙醇有机去胶,在晶圆表面电极窗口的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用干法刻蚀氮化硅,刻出电极窗口,并利用 6#液、异丙醇有机去胶,在晶圆表面电极窗口的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氮气合金	利用炉管进行氮气气氛下合金,形成欧姆接触,氮气是安全保护性气体。	利用炉管进行氮气气氛下合金,形成欧姆接触,氮气是安全保护性气体。	已落实	
中测	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	已落实	
减薄	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	已落实	
前处理	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	已落实	
背面蒸发	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	已落实	
划片	将晶圆切割成独立的管芯	将晶圆切割成独立的管芯	已落实	
五、FRD 生产工艺				
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒;	已落实	
一次氧化	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
P+光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO2 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO2 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
	化性去胶,在晶圆表面的SiO ₂ 上形成需要的图形。	化性去胶,在晶圆表面的SiO ₂ 上形成需要的图形。		
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
CSD 旋涂	在晶圆表面旋涂一层含有B ₂ O ₃ 的乳胶源,并烘烤固化。	在晶圆表面旋涂一层含有B ₂ O ₃ 的乳胶源,并烘烤固化。	已落实	
硼预淀积	在高温环境的氧气气氛下,含有B ₂ O ₃ 的固化乳胶源中的B杂质将扩散至晶圆体内,并在表面形成硼硅玻璃;三氯化硼也是作为杂质源使用,提供硼杂质;氢气将于BCl ₃ 反应还原B,氧气的作用是在表面形成氧化层;	在高温环境的氧气气氛下,含有B ₂ O ₃ 的固化乳胶源中的B杂质将扩散至晶圆体内,并在表面形成硼硅玻璃;三氯化硼也是作为杂质源使用,提供硼杂质;氢气将于BCl ₃ 反应还原B,氧气的作用是在表面形成氧化层;	已落实	
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的硼硅玻璃;并用纯水清洗	利用氢氟酸腐蚀表面的硼硅玻璃;并用纯水清洗	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
P+扩散氧化	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
N+光刻	晶圆在通有OPA液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有OPA液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
三氯氧磷预淀积	利用高温环境下,在氮气、含有一定氧气的气氛下,在晶圆表面有氧化的同时,三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解,根据杂质的分凝效益,磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	利用高温环境下,在氮气、含有一定氧气的气氛下,在晶圆表面有氧化的同时,三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解,根据杂质的分凝效益,磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	已落实	
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
铝下CVD	利用APCVD或PECVD设备,在晶圆表面淀积一层磷硅玻璃介质层;	利用APCVD或PECVD设备,在晶圆表面淀积一层磷硅玻璃介质层;	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	利用双氧水的氧化性,以及盐酸,对晶圆表面进行清洗,主要去除表面的各种金属离子、颗粒等;	已落实	
氯化氢退火	在一定温度下进行退火,对PSG进行回流;	在一定温度下进行退火,对PSG进行回流;	已落实	
三次光刻	晶圆在通有OPA液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧	晶圆在通有OPA液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
	化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。		
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
铂溅射	在晶圆表面溅射一层重金属 Pt	在晶圆表面溅射一层重金属 Pt	已落实	
铂扩散	在一定温度下的氮气气氛通一定的氧气的气氛下,将 Pt 扩散到晶圆体内	在一定温度下的氮气气氛通一定的氧气的气氛下,将 Pt 扩散到晶圆体内	已落实	
后处理			已落实	
前处理	用王水煮,去除多余的重金属,氢氟酸去除表面可能存在的氧化层;	用王水煮,去除多余的重金属,氢氟酸去除表面可能存在的氧化层;	已落实	
铝蒸发	溅射正面电极金属	溅射正面电极金属	已落实	
金属光刻	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属,并利用有机溶剂去胶,在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属,并利用有机溶剂去胶,在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氮气合金	利用炉管进行氮气气氛下合金,形成欧姆接触,氮气是安全保护性气体。	利用炉管进行氮气气氛下合金,形成欧姆接触,氮气是安全保护性气体。	已落实	
CP 光刻	利用涂胶轨道,在晶圆表面旋涂 PI,PI 是一种正性光刻胶,利用曝光形成 CP 的窗口;	利用涂胶轨道,在晶圆表面旋涂 PI,PI 是一种正性光刻胶,利用曝光形成 CP 的窗口;	已落实	
中测	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	已落实	
减薄	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	已落实	
前处理	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	已落实	
背面蒸发	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	已落实	
划片	将晶圆切割成独立的管芯	将晶圆切割成独立的管芯	已落实	
成品入库			已落实	
六、TSBD 生产工艺				
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
一次氧化	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
P+光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
硼注入	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃ 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
	层注入晶圆。注：根据 SiO ₂ 的图形，有厚 SiO ₂ 的地方，实际上注入在氧化层中，没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	层注入晶圆。注：根据 SiO ₂ 的图形，有厚 SiO ₂ 的地方，实际上注入在氧化层中，没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。		
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层；	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层；	已落实	
P+扩散氧化	在高温环境的氧气气氛下，注入的杂质 B 将在晶圆体内进行扩散再分布，并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ ；	在高温环境的氧气气氛下，注入的杂质 B 将在晶圆体内进行扩散再分布，并且通过氢氧合成在表面生长一层 SiO ₂ ；	已落实	
(Trench) 光刻	利用光刻胶经过曝光、显影一会作为掩膜层，采用干法刻蚀的方法刻蚀 SiO ₂ ；	利用光刻胶经过曝光、显影一会作为掩膜层，采用干法刻蚀的方法刻蚀 SiO ₂ ；	已落实	
(硅沟槽) 刻蚀	去胶以及清洗以后，利用前工序刻蚀的 SiO ₂ 作为掩膜层，采用干法刻蚀的方法刻蚀硅，在表面形成沟槽；	去胶以及清洗以后，利用前工序刻蚀的 SiO ₂ 作为掩膜层，采用干法刻蚀的方法刻蚀硅，在表面形成沟槽；	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等，主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用，附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中，达到去除一些颗粒和金属离子的作用，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层；	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等，主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用，附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中，达到去除一些颗粒和金属离子的作用，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层；	已落实	
(Gate) 氧化	在高温炉管中，利用氢氧合成，与硅反应形成氧化层，氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度，氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中，利用氢氧合成，与硅反应形成氧化层，氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度，氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
(Poly) 淀积	利用 LPCVD 的方法，淀积自掺杂多晶硅填槽；	利用 LPCVD 的方法，淀积自掺杂多晶硅填槽；	已落实	
(Poly) 回刻	通过干法刻蚀上工序淀积在表面的自掺杂多晶硅，仅仅保留填充在沟槽的多晶硅作为电极；	通过干法刻蚀上工序淀积在表面的自掺杂多晶硅，仅仅保留填充在沟槽的多晶硅作为电极；	已落实	
后处理	通过清洗去除干法刻蚀后可能在表面残留的聚合物。	通过清洗去除干法刻蚀后可能在表面残留的聚合物。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒；	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒；	已落实	
BPSG 淀积	采用 CVD 的方法电极一层硼磷硅玻璃，	采用 CVD 的方法电极一层硼磷硅玻璃，	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性，以及盐酸，对晶圆表面进行清洗，主要去除表面的各种金属离子、颗粒等；	利用双氧水的氧化性，以及盐酸，对晶圆表面进行清洗，主要去除表面的各种金属离子、颗粒等；	已落实	
氯化氢退火	在一定温度下进行退火，对 BPSG 进行回流；	在一定温度下进行退火，对 BPSG 进行回流；	已落实	
孔光刻	利用光刻胶经过曝光、显影一会作为掩膜层，采用干法刻蚀的方法刻蚀 SiO ₂ ，并完成去胶；	利用光刻胶经过曝光、显影一会作为掩膜层，采用干法刻蚀的方法刻蚀 SiO ₂ ，并完成去胶；	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层；	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层；	已落实	
镍铂溅射（不	在晶圆表面通过溅射淀积一层势垒	在晶圆表面通过溅射淀积一层势垒	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
同产品选用其中的一种)	金属	金属		
热处理	在一定温度下,让上工序淀积的金属与硅反应,形成硅化物,作为肖特基势垒	在一定温度下,让上工序淀积的金属与硅反应,形成硅化物,作为肖特基势垒	已落实	
后处理	用王水煮,去除多余的重金属,仅仅保留金属硅化物;	用王水煮,去除多余的重金属,仅仅保留金属硅化物;	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
金属溅射	溅射正面电极金属	溅射正面电极金属	已落实	
金属光刻	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属,并利用有机溶剂去胶,在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属,并利用有机溶剂去胶,在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氮气合金	利用炉管进行氮气气氛下合金,形成欧姆接触,氮气是安全保护性气体。	利用炉管进行氮气气氛下合金,形成欧姆接触,氮气是安全保护性气体。	已落实	
CP 光刻	利用涂胶轨道,在晶圆表面旋涂 PI,PI 是一种正性光刻胶,利用曝光形成 CP 的窗口;	利用涂胶轨道,在晶圆表面旋涂 PI,PI 是一种正性光刻胶,利用曝光形成 CP 的窗口;	已落实	
中测	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	对芯片的电参数进行测试;对于不合格管芯打墨点。	已落实	
减薄	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	目的是对背面腐蚀一层硅,便于后续的背面金属的欧姆接触;	已落实	
前处理	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	正面贴膜是为了保护正面,利用氢氟酸腐蚀自然氧化层,有机液的用途在背面腐蚀完成,正面揭膜以后;	已落实	
背面蒸发	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	在背面形成电极层,为后续的封装提供保障。	已落实	
划片	将晶圆切割成独立的管芯	将晶圆切割成独立的管芯	已落实	
成品入库			已落实	
七、Zener、单向 TVS 生产工艺				
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用盐酸去除表面可能存在的各种金属离子、颗粒;	已落实	
一次氧化	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中,利用氢氧合成,与硅反应形成氧化层,氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度,氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
P+光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中,可以增减光刻胶与晶圆的粘附性,通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光,然后经过显影,在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口,并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶,在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	利用硫酸双氧水的氧化性,去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等,利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层;	已落实	
干氧化	在一定的高温温度下,利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ ,氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层,改善氧化层的	在一定的高温温度下,利用氧气与硅反应生成 SiO ₂ ,氯化氢气体的作用是利用氯离子在氧化层,改善氧化层的	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
	质量。	的质量。		
硼注入	利用高能离子注入机将电离的 PH3 中的磷离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注：根据 SiO2 的图形，有厚 SiO2 的地方，实际上注入在氧化层中，没有 SiO2 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 PH3 中的磷离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注：根据 SiO2 的图形，有厚 SiO2 的地方，实际上注入在氧化层中，没有 SiO2 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用双氧水的氧化性，以及盐酸，对晶圆表面进行清洗，主要去除表面的各种金属离子、颗粒等；	利用双氧水的氧化性，以及盐酸，对晶圆表面进行清洗，主要去除表面的各种金属离子、颗粒等；	已落实	
P+扩散氧化	在高温炉管中，利用氢氧合成，与硅反应形成氧化层，氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+加快了氧化速度，氯化氢气体改善了氧化层的质量，扩散的过程不再通氧气和氢气；	在高温炉管中，利用氢氧合成，与硅反应形成氧化层，氢与氧燃烧后形成的 OH-、H+加快了氧化速度，氯化氢气体改善了氧化层的质量，扩散的过程不再通氧气和氢气；	已落实	
P+光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中，可以增减光刻胶与晶圆的粘附性，通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光，然后经过显影，在利用氢氟酸腐蚀 SiO2 开出窗口，并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶，在晶圆表面的 SiO2 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中，可以增减光刻胶与晶圆的粘附性，通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光，然后经过显影，在利用氢氟酸腐蚀 SiO2 开出窗口，并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶，在晶圆表面的 SiO2 上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层；	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧化层；	已落实	
铝蒸发	溅射正面电极金属	溅射正面电极金属	已落实	
金属光刻	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光，然后经过显影，在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属，并利用有机溶剂去胶，在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光，然后经过显影，在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属，并利用有机溶剂去胶，在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
铝上氮化硅	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层；	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层；	已落实	
五次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中，可以增减光刻胶与晶圆的粘附性，通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光，然后经过显影，在利用干法刻蚀氮化硅，刻出电极窗口，并利用 6#液、异丙醇有机去胶，在晶圆表面电极窗口的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中，可以增减光刻胶与晶圆的粘附性，通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光，然后经过显影，在利用干法刻蚀氮化硅，刻出电极窗口，并利用 6#液、异丙醇有机去胶，在晶圆表面电极窗口的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
氮气合金	利用炉管进行氮气气氛下合金，形成欧姆接触，氮气是安全保护性气体。	利用炉管进行氮气气氛下合金，形成欧姆接触，氮气是安全保护性气体。	已落实	
中测	对芯片的电参数进行测试；对于不合格管芯打墨点。	对芯片的电参数进行测试；对于不合格管芯打墨点。	已落实	
减薄	目的是对背面腐蚀一层硅，便于后续的背面金属的欧姆接触；	目的是对背面腐蚀一层硅，便于后续的背面金属的欧姆接触；	已落实	
前处理	正面贴膜是为了保护正面，利用氢氟酸腐蚀自然氧化层，有机液的用途在背面腐蚀完成，正面贴膜以后；	正面贴膜是为了保护正面，利用氢氟酸腐蚀自然氧化层，有机液的用途在背面腐蚀完成，正面贴膜以后；	已落实	
背面蒸发	在背面形成电极层，为后续的封装提供保障。	在背面形成电极层，为后续的封装提供保障。	已落实	
划片	将晶圆切割成独立的管芯	将晶圆切割成独立的管芯	已落实	
成品入库			已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
八、VDMOS 生产工艺				
前处理	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等;	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等;	已落实	
硅片腐蚀	利用 321 腐蚀液, 腐蚀硅片, 用纯水清洗腐蚀液;	利用 321 腐蚀液, 腐蚀硅片, 用纯水清洗腐蚀液;	已落实	
三扩预扩	利用高温环境下, 在氮气、含有一定氧气的气氛下, 在晶圆表面有氧化的同时, 三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解, 根据杂质的分凝效益, 磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	利用高温环境下, 在氮气、含有一定氧气的气氛下, 在晶圆表面有氧化的同时, 三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解, 根据杂质的分凝效益, 磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	已落实	
中处理	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等;	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等;	已落实	
三扩主扩	在高温环境的氧气气氛下, 预扩散的 P 杂质将在晶圆体内进行扩散再分布;	在高温环境的氧气气氛下, 预扩散的 P 杂质将在晶圆体内进行扩散再分布;	已落实	
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等;	利用氢氟酸腐蚀表面的 SiO ₂ , 利用 NaOH 清除表面的各种油脂、有机物、颗粒、纤维等污染物; 利用纯水清洗表面可能残留的氢氟酸、NaOH 电离的离子等;	已落实	
三扩氧化	在高温环境的氧气气氛下, 生长一定厚度的 SiO ₂ ;	在高温环境的氧气气氛下, 生长一定厚度的 SiO ₂ ;	已落实	
磨抛	对完成的三扩材料, 根据三扩结深, 通过磨片减薄去掉一面的高掺杂区, 并且通过抛光形成需要制作器件的镜面; 完成减薄、抛光都需要进行清洗。	对完成的三扩材料, 根据三扩结深, 通过磨片减薄去掉一面的高掺杂区, 并且通过抛光形成需要制作器件的镜面; 完成减薄、抛光都需要进行清洗。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等, 主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用, 附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中, 达到去除一些颗粒和金属离子的作用, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层;	利用硫酸双氧水的氧化性, 去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等, 利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等, 主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用, 附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中, 达到去除一些颗粒和金属离子的作用, 利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层;	已落实	
一次氧化	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中, 利用氢氧合成, 与硅反应形成氧化层, 氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度, 氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
(RING) 光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
(RING) 硼注	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃	利用高能离子注入机将电离的 BF ₃	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
入	中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注：根据 SiO ₂ 的图形，有厚 SiO ₂ 的地方，实际上注入在氧化层中，没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注：根据 SiO ₂ 的图形，有厚 SiO ₂ 的地方，实际上注入在氧化层中，没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。		
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等，主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用，附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中，达到去除一些颗粒和金属离子的作用，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层；	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等，主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用，附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中，达到去除一些颗粒和金属离子的作用，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层；	已落实	
(ring)氢氧合成氧化与扩散	在高温炉管中，利用氢氧合成，与硅反应形成氧化层，氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度，氯化氢气体改善了氧化层的质量	在高温炉管中，利用氢氧合成，与硅反应形成氧化层，氢与氧燃烧后形成的 OH ⁻ 、H ⁺ 加快了氧化速度，氯化氢气体改善了氧化层的质量	已落实	
(AA)光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中，可以增减光刻胶与晶圆的粘附性，通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光，然后经过显影，在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口，并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶，在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中，可以增减光刻胶与晶圆的粘附性，通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光，然后经过显影，在利用氢氟酸腐蚀 SiO ₂ 开出窗口，并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶，在晶圆表面的 SiO ₂ 上形成需要的图形。	已落实	
(JFET)磷注入	利用高能离子注入机将电离的 PH ₃ 中的磷离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注：根据 SiO ₂ 的图形，有厚 SiO ₂ 的地方，实际上注入在氧化层中，没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	利用高能离子注入机将电离的 PH ₃ 中的磷离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注：根据 SiO ₂ 的图形，有厚 SiO ₂ 的地方，实际上注入在氧化层中，没有 SiO ₂ 或薄氧化层的地方注入进入单晶硅体内。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等，主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用，附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中，达到去除一些颗粒和金属离子的作用，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层；	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等，主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用，附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中，达到去除一些颗粒和金属离子的作用，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层；	已落实	
(JFET)扩散	在高温炉管中的氮气通一定氧气的气氛下，对注入的杂质进行扩散作业，达到需要的分布。	在高温炉管中的氮气通一定氧气的气氛下，对注入的杂质进行扩散作业，达到需要的分布。	已落实	
(Gate)氧化层腐蚀	利用氢氟酸对晶圆表面有源区的氧化层进行腐蚀，为 gate 氧化做准备。	利用氢氟酸对晶圆表面有源区的氧化层进行腐蚀，为 gate 氧化做准备。	已落实	
前处理	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等，主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用，附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中，达到去除一些颗粒和金属离子的作用，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层；	利用硫酸双氧水的氧化性，去除表面的有机物、油脂、残留的光刻胶颗粒等，利用盐酸去除表面可能存在的部分金属离子、颗粒等，主要去除粒子、部分有机物及部分金属。利用 NH ₄ OH 和 H ₂ O ₂ 的作用，附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中，达到去除一些颗粒和金属离子的作用，利用氢氟酸腐蚀掉一些氧层；	已落实	
(Gate)干氧	在一定温度下氧气气氛中进行有源	在一定温度下氧气气氛中进行有源	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
氧化	区生长栅氧化层;	区生长栅氧化层;		
(Poly) 淀积	在低压环境下, 利用 SiH_4 分解, 在晶圆表面淀积一层多晶硅;	在低压环境下, 利用 SiH_4 分解, 在晶圆表面淀积一层多晶硅;	已落实	
前处理	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	已落实	
POCL ₃ 预淀积	利用高温环境下, 在氮气、含有一定氧气的气氛下, 在晶圆表面有氧化的同时, 三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解, 根据杂质的分凝效益, 磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	利用高温环境下, 在氮气、含有一定氧气的气氛下, 在晶圆表面有氧化的同时, 三氯氧磷液体用氮气携带进入扩散炉管后发生分解, 根据杂质的分凝效益, 磷将作为半导体的掺杂剂被掺入晶圆。	已落实	
后处理	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	利用氢氟酸腐蚀表面的磷硅玻璃;	已落实	
POLY 光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在后工序多晶的干法刻蚀完成以后, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO_2 上形成需要的图形。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在后工序多晶的干法刻蚀完成以后, 并利用硫酸及双氧水的氧化性去胶, 在晶圆表面的 SiO_2 上形成需要的图形。	已落实	
	采用干法刻蚀技术, 刻蚀多晶, 形成 VDMOS 的多晶栅;	采用干法刻蚀技术, 刻蚀多晶, 形成 VDMOS 的多晶栅;	已落实	
(Pbody) 硼注入	利用高能离子注入机将电离的 BF_3 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 这里是利用自对准计数进行局部掺杂。	利用高能离子注入机将电离的 BF_3 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 这里是利用自对准计数进行局部掺杂。	已落实	
前处理	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	已落实	
(Pbody) 扩散	在高温炉管中的氮气通一定氧气的气氛下, 对注入的杂质进行扩散作业, 达到需要的分布。	在高温炉管中的氮气通一定氧气的气氛下, 对注入的杂质进行扩散作业, 达到需要的分布。	已落实	
(N+) 光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在晶圆表面形成光刻胶的图形。在后工序的离子注入完成后, 利用硫酸去胶。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在晶圆表面形成光刻胶的图形。在后工序的离子注入完成后, 利用硫酸去胶。	已落实	
(N+) 砷注入	用光刻胶作为阻挡层, 分别进行 As 和 P 的注入, 形成器件所需要的结构;	用光刻胶作为阻挡层, 分别进行 As 和 P 的注入, 形成器件所需要的结构;	已落实	
(N+) 磷注入			已落实	
前处理	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	已落实	
UDO 淀积	利用 LPCVD 设备, 在晶圆表面淀积一层不掺杂的 SiO_2 介质层作为 Spacer;	利用 LPCVD 设备, 在晶圆表面淀积一层不掺杂的 SiO_2 介质层作为 Spacer;	已落实	
前处理	利用硫酸清洗晶圆表面, 为后续进入炉管做准备。	利用硫酸清洗晶圆表面, 为后续进入炉管做准备。	已落实	
氮气退火			已落实	
(P+硼) 注入	利用高能离子注入机将电离的 BF_3 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 这里是利用自对准计数进行局部掺杂。	利用高能离子注入机将电离的 BF_3 中的硼离子透过薄干氧形成的氧化层注入晶圆。注: 这里是利用自对准计数进行局部掺杂。	已落实	

生产工艺(序)名称	节能审查要求	实际落实情况	是否落实	备注
前处理	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	已落实	
BPSG 淀积	采用 CVD 的方法电极一层硼磷硅玻璃,	采用 CVD 的方法电极一层硼磷硅玻璃,	已落实	
前处理	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	利用硫酸清洗晶圆表面, 去除表面可能存在的有机物、颗粒等, 为后续进入炉管做准备。	已落实	
氯化氢退火	在氧气气氛下增加少量氯化氢进行退火回流。	在氧气气氛下增加少量氯化氢进行退火回流。	已落实	
(Cont) 光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在晶圆表面形成光刻胶的图形。在后工序的干法刻蚀完成后, 利用硫酸去胶。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在晶圆表面形成光刻胶的图形。在后工序的干法刻蚀完成后, 利用硫酸去胶。	已落实	
	利用干法刻蚀技术, 刻蚀晶圆表面的 G、S 电极接触孔;	利用干法刻蚀技术, 刻蚀晶圆表面的 G、S 电极接触孔;	已落实	
前处理	用王水煮, 去除多余的重金属, 氢氟酸去除表面可能存在的氧化层;	用王水煮, 去除多余的重金属, 氢氟酸去除表面可能存在的氧化层;	已落实	
铝硅铜金属溅射	利用溅射台在晶圆表面淀积一层金属, 作为器件的电极。	利用溅射台在晶圆表面淀积一层金属, 作为器件的电极。	已落实	
金属光刻	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属, 并利用有机溶剂去胶, 在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在利用铝腐蚀液腐蚀电极金属, 并利用有机溶剂去胶, 在晶圆表面的电极金属上形成需要的图形。	已落实	
前处理	利用去离子水清洗	利用去离子水清洗	已落实	
(铝上钝化层) 淀积	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层;	采用 CVD 的方法在金属上方淀积一层氮化硅钝化层;	已落实	
五次光刻	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在晶圆表面形成光刻胶的图形。在后工序的干法刻蚀完成后, 利用相应的有机溶剂去胶。	晶圆在通有 OPA 液的烘箱中, 可以增减光刻胶与晶圆的粘附性, 通过轨道涂光刻胶、经过曝光机曝光, 然后经过显影, 在晶圆表面形成光刻胶的图形。在后工序的干法刻蚀完成后, 利用相应的有机溶剂去胶。	已落实	
	利用干法刻蚀技术, 光刻胶作为阻挡层, 刻蚀表面的钝化层;	利用干法刻蚀技术, 光刻胶作为阻挡层, 刻蚀表面的钝化层;	已落实	
减薄	目的是对背面腐蚀一层硅, 便于后续的背面金属的欧姆接触;	目的是对背面腐蚀一层硅, 便于后续的背面金属的欧姆接触;	已落实	
背面磷注入	利用高能离子注入机将电离的 PH3 中的磷离子注入到硅片的背面, 改善背面的欧姆接触性能。	利用高能离子注入机将电离的 PH3 中的磷离子注入到硅片的背面, 改善背面的欧姆接触性能。	已落实	
氮气退火	注入后的低温退火, 激活注入的杂质	注入后的低温退火, 激活注入的杂质	已落实	
前处理	正面贴膜是为了保护正面, 利用氢氟酸腐蚀自然氧化层, 有机液的用途在背面腐蚀完成, 正面揭膜以后;	正面贴膜是为了保护正面, 利用氢氟酸腐蚀自然氧化层, 有机液的用途在背面腐蚀完成, 正面揭膜以后;	已落实	
背面蒸发	在背面形成电极层, 为后续的封装提供保障。	在背面形成电极层, 为后续的封装提供保障。	已落实	
中测	对芯片的电参数进行测试; 对于不合格管芯打墨点。	对芯片的电参数进行测试; 对于不合格管芯打墨点。	已落实	
划片	将晶圆切割成独立的管芯	将晶圆切割成独立的管芯	已落实	
成品入库			已落实	

验收结果: 已落实

验收人员: 现场验收组

验收时间: 2025.3.10

3.3 用能设备

项目验收工作组现场查阅项目设备供货合同、技术协议，并实地检查设备运行情况。由于项目在节能审查阶段，设备种类、型号、功率等均为预估，在项目实际试实施过程中，由于生产能力发生了较大的变化，因此该项目实际选用设备型号、数量、单机功率与节能审查申报时有较大出入，主要变化如下：

1、主要生产设备

节能报告中主要生产设备配备数量为 493 台（套），设备配套用电功率 5990.2kW；经核查，本次节能验收实际配套主要生产设备数量为 112 台（套），设备配套用电功率 1965.35kW。

2、辅助生产设备

节能报告中辅助生产设备配备数量为 101 台（套），设备配套用电功率 9913.56kW；本次节能验收实际配套辅助生产设备数量为 65 台（套），设备配套用电功率 6353.4kW。

经项目现场检查，项目所用变压器、空压机、冷水机组、冷却塔、水泵的能效等级与节能报告一致，所配套电机为节能型电机，达到 2 级以上能效，以满足节能要求。项目部分配套设备及电机照片见附件

2

经核实，项目实际建成设备满足目前产能以及工艺需求，未建设备不对工艺及产品产生影响。

具体用能设备验收情况详见下表所示。

表 3-3 用能设备验收表

工艺/用能系统	设备名称	安装地点	节能审查要求				实施情况				是否落实	备注
			型式/型号	数量	设备功率 (kW)	能效等级	型式/型号	数量	设备功率 (kW)	能效等级		
主要生产系统	扩散炉	生产车间	订制	9	100	/		1	56			扩散
主要生产系统	退火炉	生产车间		1	32	/		1	50			退火
主要生产系统	合金炉	生产车间	订制	1	95			1	26.9			沉积、氧化、合金
主要生产系统	三氯氧磷炉	生产车间	订制	1	95			0				
主要生产系统	LPCVD	生产车间	2604	1	60			0				
主要生产系统	金扩炉	生产车间	订制	2	95			0				
主要生产系统	CSD 涂源机	生产车间	订制	1	6.6			0				
主要生产系统	匀胶机	生产车间	SVG88	8	3.5			0				
主要生产系统	光刻机	生产车间	MPA600	17	14			0				
主要生产系统	光刻机	生产车间	PLA600	2	1.5			0				
主要生产系统	显影通道	生产车间	SVG88	8	1.5			0				
主要生产系统	紫外固胶机	生产车间	M150	2	10			1	10			CSD 旋涂
主要生产系统	步进光刻机	生产车间	I12D	1	50			0				
主要生产系统	步进光刻机	生产车间	I8/G7	2	25			0				
主要生产系统	匀胶显影机	生产车间	MARK 8	2	10			0				
主要生产系统	大束流注入机	生产车间	GSDIII90	1	45			0				
主要生产系统	大束流注入机	生产车间	GSD160/GSD200	2	30			0				
主要生产系统	离子注入机	生产车间	IMPHEAT2	1	25			1	30			注入

主要生产系统	快速退火炉	生产车间	1	25					1	50			退火
主要生产系统	快速热退火	生产车间	2	28					1	28			退火
主要生产系统	正面蒸发台	生产车间	11	25					0				
主要生产系统	背面蒸发台	生产车间	13	25					1	40			背面蒸发
主要生产系统	溅射台	生产车间	6	36.5					1	50			溅射
主要生产系统	常压 CVD	生产车间	2	28					1	41			CVD
主要生产系统	PECVD	生产车间	2	25					2	25			CVD
主要生产系统	PECVD	生产车间	3	18					1	51			CVD
主要生产系统	等刻台	生产车间	4	81					1	73			光刻
主要生产系统	等刻台	生产车间	2	45					1	46			光刻
主要生产系统	等刻台	生产车间	1	30					1	46			光刻
主要生产系统	等刻台	生产车间	2	25					1	73			光刻
主要生产系统	等刻台	生产车间	1	18					1	30			光刻
主要生产系统	干法去胶机	生产车间	6	20					1	55			去胶
主要生产系统	干法去胶机	生产车间	2	18					1	55			去胶
主要生产系统	全自动测试台	生产车间	35	1.5					1	1.5			测试
主要生产系统	测试仪	生产车间	30	1					1	1			测试
主要生产系统	自动磨片机	生产车间	4	19					1	20			抛磨
主要生产系统	自动贴膜机	生产车间	3	4.4					1	4			前处理
主要生产系统	揭膜机	生产车间	4	2					1	8			前处理
主要生产系统	全自动划片机	生产车间	11	3.5					1	3.5			划片
主要生产系统	划片清洗机	生产车间	2	0.5					0				
主要生产系统	擦片机	生产车间	5	3					1	10			后处理
主要生产系统	打标机	生产车间	2	24					0				
主要生产系统	多槽清洗机	生产车间	7	20					0				

主要生产系统	多槽清洗机	生产车间	订制	1	20				0			
主要生产系统	后处理槽(硼系)	生产车间	订制	1	8				0			
主要生产系统	集电极腐蚀机	生产车间	订制	1	6				0			
主要生产系统	后处理槽(磷系)	生产车间	订制	1	8				0			
主要生产系统	合金清洗槽(8槽)	生产车间	订制	1	3.5				0			
主要生产系统	腐蚀机	生产车间	订制	2	5				0			
主要生产系统	泡酸柜	生产车间	订制	1	0.2				0			
主要生产系统	势垒后处理清洗槽	生产车间	订制	1	/				0			
主要生产系统	铂扩散后处理清洗槽	生产车间	订制	1	/				0			
主要生产系统	有机清洗机	生产车间	订制	1	0.5				0			
主要生产系统	单面泡酸机	生产车间	订制	1	5				0			
主要生产系统	冲水槽	生产车间	订制	1	0.2				0			
主要生产系统	返工柜	生产车间	订制	1	0.2				0			
主要生产系统	PT涂源台	生产车间	订制	1	8				0			
主要生产系统	肖特基清洗柜	生产车间	订制	1	3				0			
主要生产系统	亚胶清洗柜	生产车间	订制	1	2				0			
主要生产系统	二氧化硅腐蚀机	生产车间	订制	2	5	/			1	5		蚀刻后处理
主要生产系统	SH去胶机	生产车间	订制	2	5	/			1	5		
主要生产系统	湿法铝腐蚀机	生产车间	订制	1	5				0			
主要生产系统	双面银铝腐蚀机	生产车间	订制	1	3				0			
主要生产系统	钛铝腐蚀机	生产车间	订制	1	2.5				0			
主要生产系统	剥离去胶槽	生产车间	订制	1	5	/			1	5		后处理、前处理、后处理
主要生产系统	异丙醇有机清洗	生产车间	订制	1	2	/			1	2		
主要生产系统	槽式PI显影柜	生产车间	订制	1	2				0			
主要生产系统	甩干机	生产车间	订制	17	7				0			

主要生产系统	半自动贴膜机	生产车间	订制	2	1.5			0				
主要生产系统	手动探针台	生产车间		1	0.5			0				
主要生产系统	探针台（高压高电流）	生产车间		1	0.25			0				
主要生产系统	静电放电发生器	生产车间		1	0.5			0				
主要生产系统	二氧化碳发泡机	生产车间	订制	1	2		/	1	2			辅助
主要生产系统	cds 供液柜	生产车间	订制	10	3		/	4	3			辅助
主要生产系统	炉管清洗机	生产车间	订制	1	2			1	6.1			后处理
主要生产系统	挡片清洗机	生产车间	订制	1	1.8		/	1	1.8			前处理
主要生产系统	片架片盒清洗机	生产车间	订制	3	/		/	1	/			后处理
主要生产系统	CVD 备件清洗柜	生产车间	订制	1	/		/	1	/			辅助
主要生产系统	炉管清洗机	生产车间	订制	2	2		/	1	2			后处理
主要生产系统	挡板清洗柜	生产车间	订制	2	/			0				
主要生产系统	挡板清洗柜	生产车间	订制	1	1.6			0				
主要生产系统	备件清洗柜	生产车间	订制	1	/		/	1	/			辅助
主要生产系统	胶盘清洗柜	生产车间	订制	3	/		/	1	1			光刻
主要生产系统	光刻板清洗柜	生产车间	订制	2	/			0				
主要生产系统	备件烘箱	生产车间		6	8		/	3	8			辅助
主要生产系统	氮气柜	生产车间	订制	53	0.5		/	10	0.5			辅助
主要生产系统	祛湿氮气柜	生产车间	订制	2	0.5			0				
主要生产系统	净化台	生产车间	订制	7	0.6		/	5	0.6			辅助
主要生产系统	非扩散层厚度测试仪	生产车间		1	1			0				
主要生产系统	测量显微镜	生产车间		1	0.5			0				
主要生产系统	接触式厚度测试仪	生产车间		1	0.2			0				
主要生产系统	三扩炉	生产车间	订制	5	120			0				
主要生产系统	十二槽	生产车间	订制	1	3.5			0				
主要生产系统	集电极腐蚀机	生产车间	订制	1	5			0				

主要生产系统	LPCVD (Seal/Spacer)	生产车间		1	50				0				
主要生产系统	BP Reflow	生产车间		1	44				1	46			沉积
主要生产系统	掺杂多晶硅沉积炉管	生产车间		1	44				1	26.9			沉积
主要生产系统	氧化炉	生产车间		2	44				0				
主要生产系统	Alloy	生产车间		1	44				1	46			氢合金
主要生产系统	PI 真空炉管	生产车间		1	44				1	46			氧化
主要生产系统	涂胶显影一体机	生产车间		1	6				1	35			光刻
主要生产系统	步进光刻机	生产车间		1	22				1	30			光刻
主要生产系统	PI 涂胶显像机	生产车间		1	5				1	45			光刻
主要生产系统	烘箱	生产车间		1	15				1	16.5			沉积、氧化
主要生产系统	对准精度检测仪	生产车间		1	4				1	5.5			检测
主要生产系统	CDSEM	生产车间		1	5				1	16			检测
主要生产系统	清洗酸槽	生产车间	订制	2	20			/	2	15			前处理
主要生产系统	酸碱清洗台 (金属前)	生产车间	订制	1	20			/	1	15			前处理
主要生产系统	酸碱清洗台 (金属后)	生产车间	订制	2	20			/	1	15			前处理
主要生产系统	有机清洗台	生产车间	订制	1	20			/	1	15			清洗
主要生产系统	湿法刻蚀机台	生产车间	订制	2	20			/	1	15			刻蚀
主要生产系统	Recycle (前段)	生产车间	订制	1	20			/	1	15			前处理
主要生产系统	减薄后清洗机	生产车间		1	55				1	30			减薄
主要生产系统	ICPMS	生产车间		1	9				0				
主要生产系统	芯片取置机	生产车间		1	2				1	3.5			辅助
主要生产系统	出货检验 AOI	生产车间		1	2				1	2			检测
主要生产系统	激光打码机	生产车间		1	6				1	5			打标
主要生产系统	显微镜	生产车间		2	6				2	4			测试
主要生产系统	膜厚量测	生产车间		1	6				0				

辅助生产系统	热排风机	辅助车间		1	75			0			
辅助生产系统	生活加压供水泵	辅助车间		2	2.2		Q=10m³/h, H=48m	2	2.2		
辅助生产系统	纯水原水供水泵	辅助车间		2	30		Q=120m³/h, H=30m	3	22		
辅助生产系统	纯水系统	辅助车间		1	650		50m³/h	1	650		
辅助生产系统	废水系统	辅助车间		1	750		150m³/h	1	750		
辅助生产系统	设备补水供水泵	辅助车间		2	15		Q=100m³/h, H=45m	2	18.5		
辅助生产系统	其他生产供水泵	辅助车间		2	11			0			
辅助生产系统	纯水站集水坑排水泵	辅助车间	n	1	11		Q=20m³/h, H=25m	2	5.5		
辅助生产系统	事故排水泵	辅助车间		1	30			0			
辅助生产系统	工艺循环冷却水泵	辅助车间		5	90		Q=200m³/h, H=90m	3	75		
辅助生产系统	空压机用闭式冷却塔	辅助车间	2	2	9		Q=150m³/h	2	5.5		
辅助生产系统	冷机用开式冷却塔	辅助车间	2	5	37		500RT, 32/37°C	8	18.5		
辅助生产系统	闭式冷却塔喷淋循环水泵	辅助车间		2	7.5		Q=30m³/h, H=45M	2	11		
辅助生产系统	冷却塔循环水泵	辅助车间		5	110			0			
辅助生产系统	消防栓加压供水泵	辅助车间		1	110		XBD8/50-150-SLS 50L/S	2	75		
辅助生产系统	喷淋加压供水泵	辅助车间		1	75		XBD9/70-200-SLS 70L/S	2	132		
辅助生产系统	集水坑排水泵	辅助车间		1	7.5		Q=50m³/h, H=32m	2	7.5		
辅助生产系统	消防栓稳压泵	辅助车间		1	1.5		XBD5.5/1W-32SLG 1L/S	2	5.5		
辅助生产系统	喷淋稳压泵	辅助车间		1	1.5		XBD5.5/1W-32SLG 1L/S	2	5.5		
辅助生产系统	无油螺杆空压机	辅助车间		2	250		E250i-W8.5	2	250		
辅助生产系统	低温冷冻机	辅助车间		2	432		CVHF770	1	510		
辅助生产系统	中温冷冻机	辅助车间		3	654		CVHF1300/CVHG1100	2	700		
辅助生产系统	鼓风热吸附式干燥机	辅助车间		2	40		45m³/min	2	44.5		
辅助生产系统	低温冷冻水泵	辅助车间		2	90		Q=500m³/h, H=30m	1	75		
辅助生产系统	中温冷冻水泵	辅助车间		3	132		YES-315M-4	1	132		
辅助生产系统	中温机热回收水泵	辅助车间		2	160		Q=500m³/h, H=45m	2	90		

辅助生产系统	热水泵	辅助车间		4	55		Q=270m³/h, H=50m	3	55		
辅助生产系统	低温冷却水泵	辅助车间		2	90		Q=500m³/h, H=30m	1	75		
辅助生产系统	中温冷却水泵	辅助车间		3	132		Q=850m³/h, H=30m	2	110		
辅助生产系统	真空泵	辅助车间		3	18.5		EXS570, 750m³/h	2	11		
辅助生产系统	客梯	3		3	11			0			
辅助生产系统	货梯	5		5	15			0			
辅助生产系统	照明系统				191.96				35.27	2	
辅助生产系统	办公设备				60.00						
辅助生产系统	50 立方米液氮储罐	1		1				0			
辅助生产系统	10 立方米液氧储罐	1		1				0			
辅助生产系统	氢气集装格	3		3				0			
辅助生产系统	氩气集装格	3		3				0			

验收结果：部分落实

验收人员：现场验收组

验收时间：2025.3.10

3.4 能源计量器具

根据节能报告和节能审查实际要求，本项目涉及的能源计量器具为电表和水表，其他能源和耗能工质能源计量器具不涉及，项目实际能源计量器具配置符合节能审查要求，实际配备率如下：

表 3-4 能源计量器具配备验收表

能源种类	节能审查/标准要求配备率			实际配备率			是否落实	备注
	用能单位	主要次级用能单位	主要用能设备	用能单位	主要次级用能单位	主要用能设备		
电力	100	100	100	100	100	100	是	
天然气	100	100	100	100	100	100	是	
蒸汽	100	100	100	100	100	100	是	
耗能工质	水	100	100	100	100	100	是	

验收结果：已落实

验收人员：现场验收组

验收时间：2025.3.10

能源计量器具清单见附件。

3.5 节能技术采用情况

项目验收工作组通过对现场及资料分别检查项目节能技术落实情况，具体节能技术措施验收情况见下表。

表 3-5 节能措施验收表

措施名称	节能审查要求	实施情况	是否落实	备注
空压机组	拟选用的 2 台 ZR250 型无油螺杆空压机，采用高效 IP55 电动机防止灰尘和化学品进入，在恶劣的环境温度条件下连续运行，借助变频驱动(VSD)电动机，直接能源节省高达 35%，可调节流量范围 30%至 100%。	实际选用的 E250nW-10.7 型无油螺杆空压机，采用高效 IP55 电动机防止灰尘和化学品进入，在恶劣的环境温度条件下连续运行，借助变频驱动(VSD)电动机，直接能源节省高达 35%，可调节流量范围 30%至 100%。	已落实	
冷水机组	拟选用 2 台（1 用 1 备）CVHG780 型低温冷水机组和 3 台（2 用 1 备）CVHG1100 型中温冷水机组，性能系数 COP 分别为 5.90	项目实际选用的冷水机组型号为 CVHF1300，综合部分负荷性能系数 IPLV 达到 8.92，性能系数 COP6.56，	已落实	

	（W/W）和 6.25（W/W），均高于《冷水机组能效限定值及能效等级》（GB19577-2015）中 2 级能效等级值 5.80（W/W），均属节能型冷水机。	达到《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》（GB19577-2024）中 1 级能效水平。		
空调系统	生产车间净化区采用新风空调机组+风机过滤单元（FFU）+干盘管，蒸汽管路采用硅酸铝矿棉保温，保温层外设置隔汽层和保护层，系统风门、风机电机变频调节，舒适性空调随着季节气温变化可实现全新风运行，从而获得较大的节能效益和环境效益。	生产车间净化区采用新风空调机组+风机过滤单元（FFU）+干盘管，蒸汽管路采用硅酸铝矿棉保温，保温层外设置隔汽层和保护层，系统风门、风机电机变频调节，舒适性空调随着季节气温变化可实现全新风运行，从而获得较大的节能效益和环境效益。	已落实	
空气处理系统	拟选用的 1250D 型风机，效率为 84.6%，高于《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）中所规定的 2 级能效等级效率 79%的要求，属于节能型通风机。	拟选用的通风机均达到《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）中所规定的 2 级能效要求，属于节能型通风机。	已落实	
水泵	项目配套水泵均满足《清水离心泵能效限定值及节能评价》（GB19762-2007）中节能评价相关要求	项目实际购置的水泵均满足《清水离心泵能效限定值及节能评价》（GB19762-2007）中节能评价指标	已落实	
变压器	拟选用的 SCB14-2000/10-NX2 型干式变压器达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）中 2 级能效标准。	拟选用的 SCB14-2000/10-NX2 型干式变压器达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2024）中 2 级能效标准。	已落实	
屋顶太阳能光伏发电	拟利用屋顶约 6000 平方米实施屋顶太阳能光伏发电，可形成的太阳能光伏电池总功率为 1.26MW，自发电量用于企业用电设备用电。	项目生产车间屋顶实际已安装太阳能光伏发电装置。	已落实	
冷水机组余热回收利用	拟将冷水机组余热回收利用，加热纯水，代替纯水加热用蒸汽。	项目购置的冷水机组自带余热回收利用装置。	已落实	

验收结果：已落实

验收人员：验收工作组

验收时间：2025.3.10

3.6 能效水平及能源消费情况

项目于 2024 年 11 月建成竣工，2024 年 12 月-2025 年 2 月为项目调试时间，在调试期间进行了试生产。故采用 2024 年 12 月-2025 年 2 月能源消耗数据以及产量来测算单耗。

按照统计报表，2024 年 12 月-2025 年 2 月实际生产 6 吋硅基半导体芯片 21260 片，工业产值 2230 万元，工业增加值 669 万元，实

际消耗电力 163.02 万 kWh，蒸汽 1315 吨（折合 3624.14GJ），天然气 2.63 万 Nm³，新水 7.29 万 m³，氮气 1185.94 吨（折合 94.88 万 m³），氧气 2.91 吨（折合 0.2 万 m³），氢气 14.1 公斤（折合 0.02 万 m³）。综合能耗按当量折算为 355.94tce，按等价折算为 1056.21tce；综合能源消费量按当量值折算为 355.94tce，按等价折算为 661.98tce。具体如下：

表 3-6 2024 年 12 月-2025 年 2 月能耗测算

能源种类	计量单位	实物量	等价值			当量值		
			系数	tce	%	系数	tce	%
电力	万 kW·h	163.02	2.98	485.80	45.99	1.229	200.35	56.29
蒸汽	GJ	3624.14	0.0398	144.24	13.66	0.03412	123.66	34.74
天然气	万 Nm ³	2.63	12.143	31.94	3.02	12.143	31.94	8.97
自来水	万 m ³	7.29	1.896	13.82	1.31	/	/	/
氮气	万 Nm ³	94.88	4	379.52	35.93	/	/	/
氧气	万 Nm ³	0.2	4	0.80	0.08	/	/	/
氢气	万 Nm ³	0.02	4.361	0.09	0.01	/	/	/
合计	综合能耗		/	1056.21	100	100	355.94	100.00
	综合能源消费量		661.98			355.94		

项目节能审查意见中项目年综合能源消费等价值 10726.64 吨标准煤、当量值为 4821 吨标准煤。

根据项目验收相关材料，项目建成后，实际产能由原有的年产 6 吋硅基半导体芯片 100 万片下降至 10 万片。依据项目 2024 年 12 月-2025 年 2 月份实际产品单耗测算，按产品 6 吋硅基半导体芯片 10 万片产能计算，则预计达产后年消耗电力 766.79 万 kWh，蒸汽 17046.75GJ，天然气 12.37 万 Nm³，新水 34.29 万 m³，氮气 446.28 万 m³，氧气 0.94 万 m³，氢气 0.09 万 m³，综合能源消费量按当量值折算为 1674.24 吨标准煤，按等价值折算为 3113.72 吨标准煤。则

与项目节能审查意见相比，项目实际年综合能源消费量当量值下降 65.27%，等价值下降 70.97%，均符合节能审查意见中规定项目实际年综合能耗量应不超过节能审查意见规定能耗总量 15%的要求。

表 3-7 年综合能源消费量测算表

名称	节能审查批复值		节能验收测算值		变化情况分析
年综合能源消费量	当量值	4821	当量值	1674.24	-65.27%
	等价值	10726.64	等价值	3113.72	-70.97%
原料用能消费量	0		0		0
可再生能源消费量	当量值	71.87	当量值	0	/
	等价值	174.27	等价值	0	/

验收结果：已落实

验收人员：验收工作组

验收时间：2025.3.10

3.7 其他相关内容

1、可再生能源产生和消费量验收

企业在屋顶设置了太阳能光伏发电装置，但目前太阳能光伏发电装置仍在调试，尚未正式投入使用，因此暂无发电数据。

2、节能管理措施

项目验收工作现场检查了项目节能管理措施落实情况，具体节能技术措施验收情况见下表。

表 3-8 节能管理措施验收表

节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
项目建设阶段，拟制定专业人员负责监督工艺设备节能措施，重视能源计量器具的配置，建立三级节能管理网络，制定各种节能管理制度，拟定各部门、工序的能源消耗定额。	项目建设阶段，由专业人员负责监督了工艺设备节能措施，重视能源计量器具的配置，建立了三级节能管理网络，制定了各种节能管理制度，拟定了各部门、工序的能源消耗定额。	已落实	

项目建成达产后，建立能源管理机构并配备专（兼）职管理人员，对企业的能源工作统一管理。 开展节能教育，组织有关人员参加节能培训。未经节能教育培训的人员，不能在主要耗能设备岗位上操作。	项目建成后将本项目节能管理纳入企业总体能源管理框架中，对企业的能源工作统一管理。 项目建成后，积极开展了节能教育，组织有关人员参加了节能培训。	已落实	
建立健全能源消耗原始记录和统计台帐，按照《中华人民共和国统计法》和其它有关规定，定期向上级节能管理机构和企业业务主管部门报送有关能源、统计报表。 落实能源计量检测工作，提高能源检测率，定期监督、检查能源利用状况。	建立健全了能源消耗原始记录和统计台帐，按照《中华人民共和国统计法》和其它有关规定，定期向上级节能管理机构和企业业务主管部门报送有关能源、统计报表。 落实了能源计量检测工作，提高了能源检测率，定期监督、检查能源利用状况。	已落实	

验收结果：已落实

验收人员：验收工作组

验收时间：2025.3.10

4 节能验收结论

根据项目阶段性节能验收情况，项目生产工艺、总平面布置与节能报告和节能审查意见中基本一致；在实际建设过程中，由于市场形势及公司实际投资计划的改变，项目总产能由年产 6 吋硅基半导体芯片 100 万片降低至 10 万片，配套的生产和辅助设备数量减少；项目节能技术措施已落实，相关节能管理措施已落实到位；项目用能单位能源计量器具的实际配备率达到节能审查要求；项目实际能效指标和综合能耗均满足节能意见中规定不超过 15% 的要求。项目落实了节能审查意见要求的项目，阶段性节能验收合格。

5 附件

- 1.节能验收专家论证意见；
- 2.项目现场及主要设备铭牌照片；
- 3.项目建设单位对验收报告的真实性、合法性、完整性负责的书面承诺；
- 4.其他必要的支撑性文件。

附件 1 节能验收专家论证意见

江苏昕感科技有限责任公司 年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片制造项目 节能验收专家意见

根据国家及江苏省关于固定资产投资项目节能审查实施办法的要求，2025 年 3 月 10 日，江苏昕感科技有限责任公司组织有关专家对年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片制造项目进行节能验收，专家意见与结论如下：

1、建设方案落实情况

该项目于 2023 年 1 月 19 日通过江阴高新技术产业开发区管理委员会的节能审查（澄高行审能审〔2023〕1 号），2024 年 11 月完成基本建设及阶段性设备安装，进入设备调试及试运行阶段。目前项目设备运行正常，初步具备阶段性验收条件。

项目位于江阴市东兴路 9 号，新征土地 32715 平方米，新增建筑面积 45294.88 平方米，实际投资 100460 万元，实际引进退火炉、紫外固胶机、离子注入机、快速退火炉等进口设备 64 台（套），购置国产扩散炉、合金炉、二氧化硅腐蚀机、清洗机等国产设备 113 台套，用电设备装机总功率 8097.3kW。项目年工作时间为 320 天，项目建成后，实现 6 吋硅基半导体芯片生产能力 10 万片/年。

与节能报告与节能审查意见相比，工艺流程保持不变，项目总投

资减少 6.98%，实际购置设备数量减少 477 台（套），项目为阶段性验收，总产能由计划的 100 万片/年降低至 10 万片/年。

2、用能设备落实情况

该项目实际引进退火炉、紫外固胶机、离子注入机、快速退火炉等进口设备 64 台（套），购置国产扩散炉、合金炉、二氧化硅腐蚀机、清洗机等国产品设备 113 台套，实际设备装机总容量 8097.3kW。

与节能审查相比，由于产能下降，用能设备实际购置设备数量减少 477 台（套），装机功率下降 7806.46kW。

3、节能技术和管理措施

（1）该项目购置国内先进的设备进行生产作业；车间屋顶安装太阳能光伏发电装置；按照生产工序和设计规范要求，合理布置车间总平面；

（2）该项目实际配备的冷水机组达到二级以上能效水平；水泵达到节能评价值；变压器能效水平达到二级能效；空压机组采用高效节能型无油螺杆机组；照明系统根据不同区域的不同照度要求，分别采用了高效 LED 节能灯具或节能型荧光灯；

（3）公司已设立了节能管理部门，并纳入公司节能管理网络中；贯彻实施了公司各项节能制度，并制定了各工序的能耗定额。

与节能报告相比，节能技术与管理措施已落实。

4、能源计量器具落实情况

能源计量器具配备情况达到节能报告中要求配置比例。

与节能报告相比，能源计量器具配备情况已落实。

5、能效水平落实情况

项目生产设备、公辅设备及配套电机的能效等级水平，与节能报告一致；项目单位产品能耗略高于节能报告值，主要原因是生产规模大幅度缩小、试生产期间产量不足等因素造成，待生产趋于稳定后，单位产品能耗水平会有所好转。

6、能源消费量落实情况

该项目实施后按实际产能达到6吋硅基半导体芯片10万片/年计算，预计达产后年消耗电力766.79万kWh，蒸汽17046.75GJ，天然气12.37万Nm³，新水34.29万m³，氮气446.28万m³，氧气0.94万m³，氢气0.09万m³，综合能源消费量按当量值折算为1674.24吨标准煤，按等价值折算为3113.72吨标准煤。与节能审查意见中综合能源消费量当量值4821tce、等价值10726.64tce相比，综合能源消费量当量值降低了65.27%，等价值降低了70.97%，符合节能审查要求。

7、建议

(1) 建议企业在项目建设过程中落实节能责任制，加强节能管

理。

(2) 项目动力辅助设备负荷较低，造成能源浪费，建议项目建设单位应优化动力辅助设备运行，提高能源利用率，降低能源损耗。

(3) 项目设备部分配套电动机能效水平为 3 级，建议项目建设单位应及时制定淘汰更新计划，采用达到二级以上能效的电动机替代，提高用电效率。

(4) 建议企业下一步持续稳定生产装置的生产连续性，降低综合能耗，不断优化企业能源消耗指标。

8、验收结论

根据项目阶段性节能验收情况，项目生产工艺、总平面布置以及主要设备与节能报告和节能审查意见中基本一致；项目实际购置的主要用能设备数量少于节能报告，设备总功率减少，项目总产能减少；项目节能技术措施已落实，相关节能管理措施已落实到位；项目用能单位能源计量器具的实际配备率达到节能审查要求；项目实际能效指标和综合能耗均满足节能意见中规定不超过 15% 的要求。经专家组论证，项目通过阶段性节能验收。

专家签字：

万一伟 王斯 印心亭

江苏听感科技有限责任公司
年产100万片6吋硅基半导体芯片制造项目
节能验收会议签到表

验收时间：2025年3月10日

序号	姓名	单位	职务/职称	联系电话
1	王一峰	无锡市无线电监测站	高级工程师	18961717868
2	王强	无锡节能环保监察支队	高工	139301771
3	郭明	江阴市节能环保中心	高工	1377157863
4	Mansin	江苏听感	总监	13641903463
5	小江	江苏听感	工程师	15861615274
6	李敏	江苏听感	工程师	1532427653
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

附件 2 项目现场及主要设备铭牌照片

生产现场



变压器



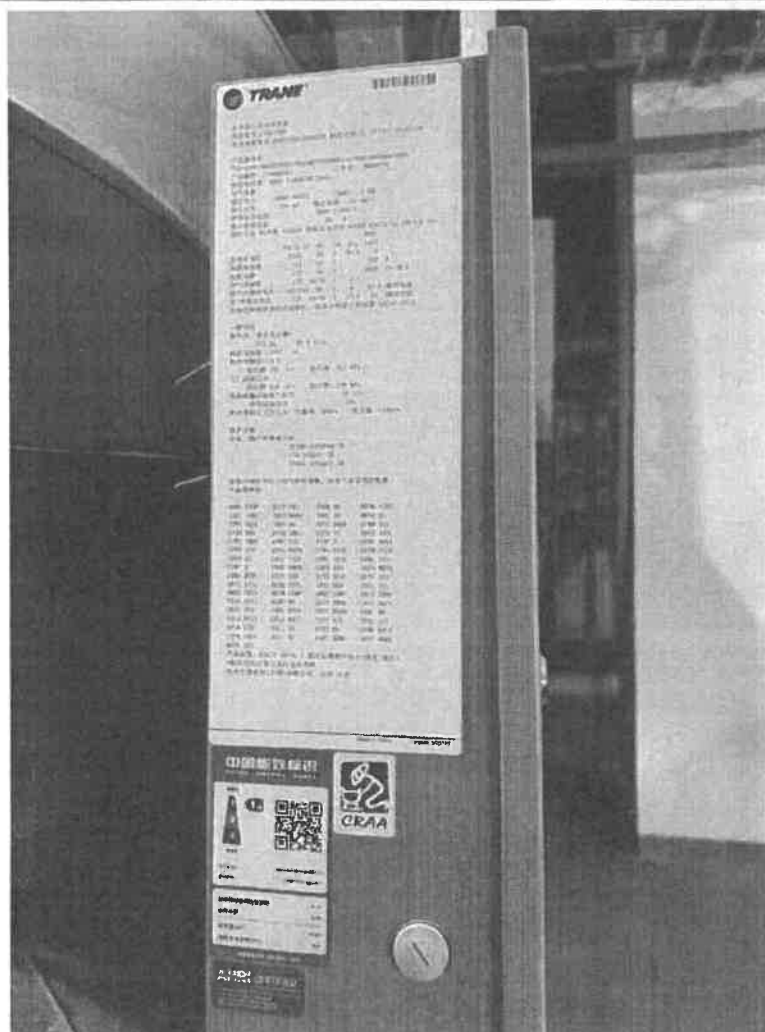
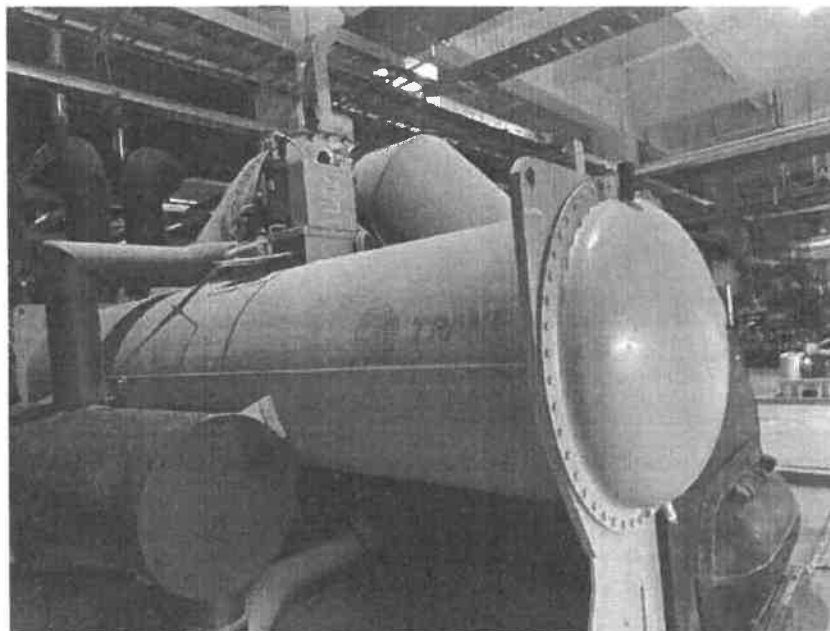
冷却塔



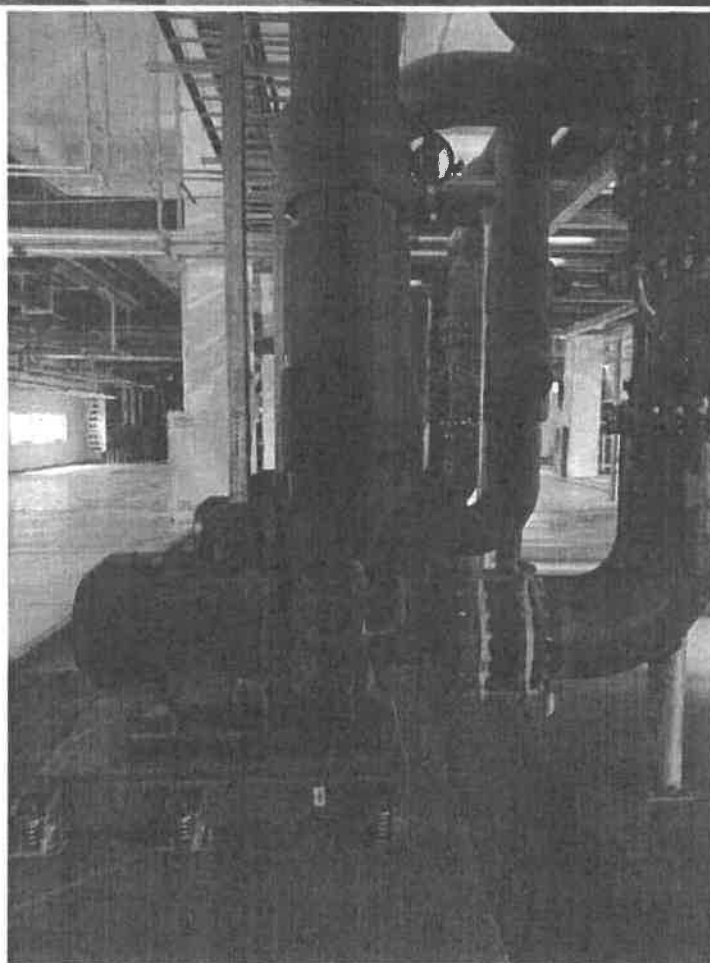
风机



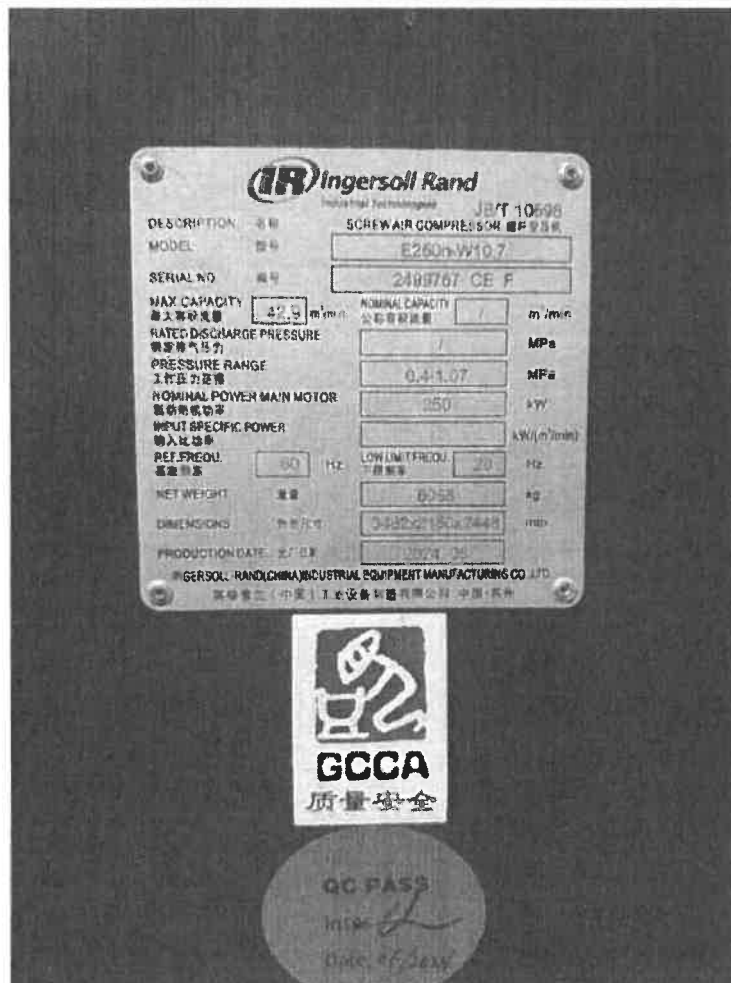
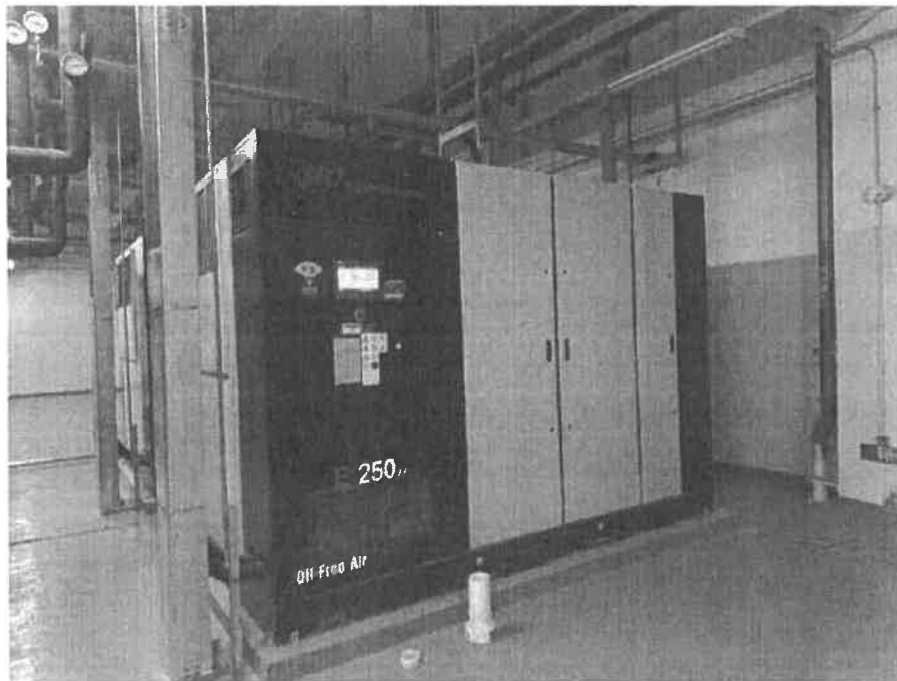
冷水机组



循环水泵



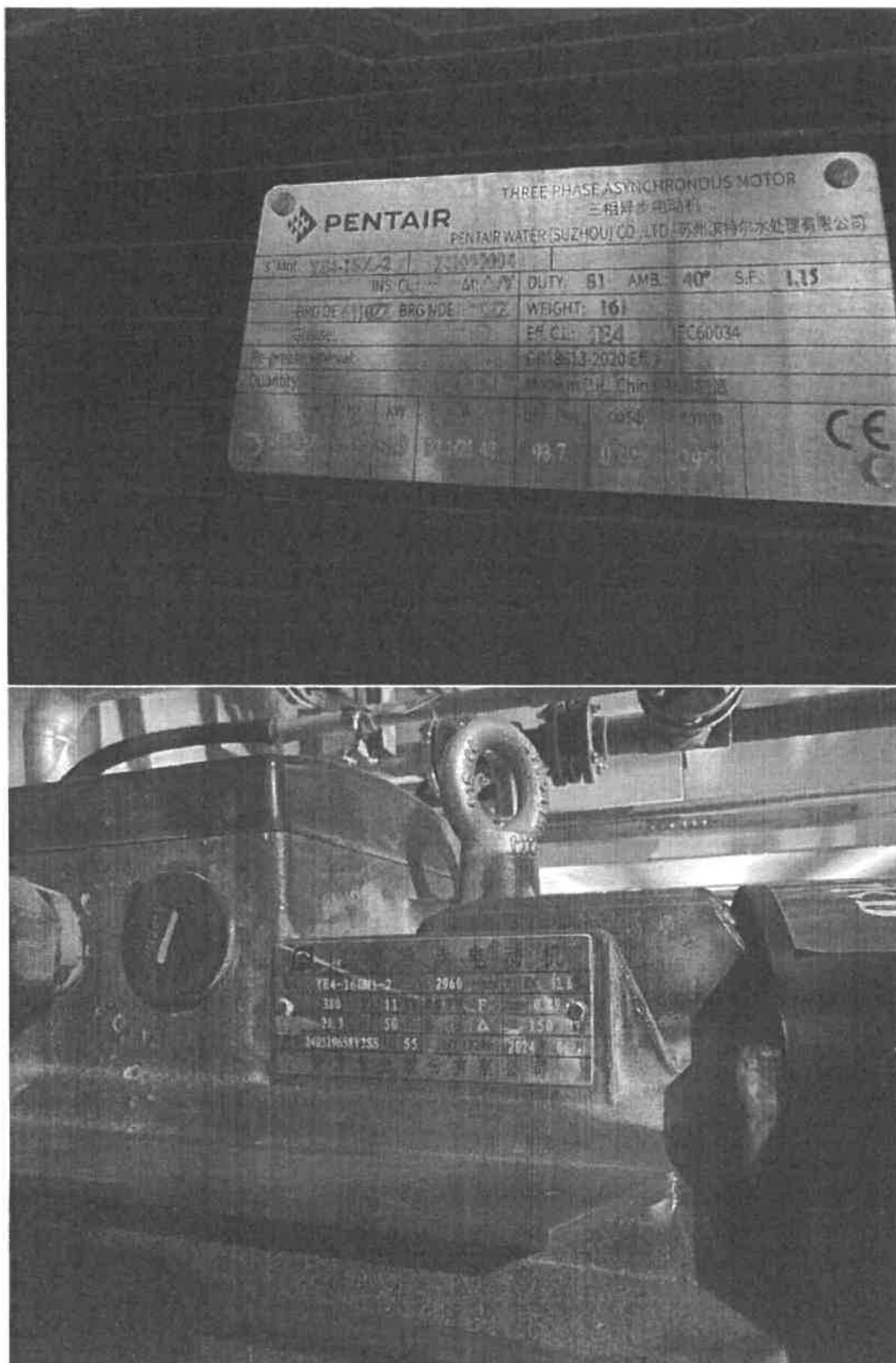
空压机



光伏发电装置



配套电动机



照明灯具进货单

材料或设备进场报验单(DIS)
MATERIAL/EQUIPMENT DELIVERY INSPECTION SHEET

项目名称Project: 年产100万片6吋硅基半导体芯片制造项目						
编号Ref No.BOTH-DIS-2405-091				日期Date:2024年5月30日		
致To: 江苏昕感科技有限责任公司				自From: 柏诚系统科技股份有限公司		
抄送CC:						
要求检查时间Required Inspection Date/Time: 2024年5月30日 时				位置Location of Inspection:		
序号 No.	材料或设备 Material/Equipment	单位 Unit	数量 Qty	结果 合格 不合格		备注 Remarks
1.	详见清单					
附件Attachment:						
☒ 送货单/装箱单 Packing List ☒ 生产许可证、出厂合格证、质保书 Manufacturer's Certificate						
☒ 检测报告、复试报告 Test Report ☐ 其他有关文件 Other Document: _____						
检查意见Comment:			检查意见Comment:			
施工单位: 董 某			建设单位: 初			
日期Date:			日期Date:			
抄送 Copy to: ☐ Design Team ☐ 监理						

工程材料、构配件、设备进场/使用报审表

工程名称: 年产100万台8吋及以下手机壳制造项目 编号: B.1.3-071

监理单位: 江苏新东方工程管理有限公司 (项目监理机构)

于 2024 年 5 月 25 日进场的拟用于工程 照明灯具 部位的 灯具

将相关资料附上, 请予以审查。

附件:

- ☐ 进场材料、构配件、设备进场;
- ☒ 工程材料/构配件/设备清单
- ☒ 出厂合格证、质量检验报告等
- ☐ 施工单位自检记录
- ☐

☐ 进场材料、构配件、设备使用;☐ 进场复试报告;☐

本次报审内容系第 1 次报审。

施工项目经理部 (章):

项目经理 (签字):

2024 年 5 月 25 日

项目监理机构
签收人姓名及时间

姜利叶

施工项目经理部
签收人姓名及时间

李工

审查意见:

经审查, 该批材料型号规格符合要求, 质量证明文件齐全, 同意进场

附件: ☐ 检验记录

项目监理机构 (章):

专业监理工程师 (签字):

江苏新东方工程管理有限公司

2024 年 5 月 25 日

注: 1. 本报审表分为工程材料报审 (B.1.3.1)、工程构配件报审 (B.1.3.2)、工程设备报审 (B.1.3.3), 需经进场复试的分进场/使用两次报审。

2. 大型设备开箱检验建设单位、设计单位代表应参加。

3. 本表一式二份, 项目监理机构、施工单位各一份。

第六版修订版表

江苏省住房和城乡建设厅监制

工程材料、构配件、设备进场检查记录

编号:

工程名称		年产100万吨8吋硅基半导体芯片制造项目		检验日期		2024 年 5 月 30 日	
序号	名称	规格 型号	进场 数量	生产厂家 加批号	外观检验项目	试验编号	备注
					检验结果		
1	一般灯具	T8双管支架灯(普通)	240	创旭	外观质量 合格		质量证明文件见附件
2	LED照明(双管三防灯)	T8三防灯(双管)	35	创旭	外观质量 合格		质量证明文件见附件
3	LED照明(工业工矿灯)	LED飞碟工矿灯	45	创旭	外观质量 合格		质量证明文件见附件
4	一般灯具	T8单管支架灯(普通)	3	创旭	外观质量 合格		质量证明文件见附件
5	一般灯具	防溅LED双管灯(双管)	12	创旭	外观质量 合格		质量证明文件见附件
6	一般灯具	LED圆形吸顶灯	25	创旭	外观质量 合格		质量证明文件见附件
7	一般灯具	LED筒灯	15	创旭	外观质量 合格		质量证明文件见附件
8	灯管及镇流器	欧司朗	1092	创旭	外观质量 合格		质量证明文件见附件
附件: 共 页							
验收人员:							
☐ 同意 ☐ 重新检验 ☐ 退货 验收日期: 年 月 日							



江苏创旭光电科技有限公司
销售出库单

地址：江苏省昆山市北门路2023号
电话：0512-55235909

传真：0512-57925382

客户：柏城工程股份有限公司

销售单号：CX2024050063

项目名称：无锡江阴项目

日期：2024/05/28

送货地址：江阴市南门外镇有限公司南50米(永定路南) 江阴市军定路 唐佳康 13125005523

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	T8双管支架灯(带罩)	CX-YG2 2*36W 1.2米 0.35 LED单端	套	240	
2	潜水 T8三防灯(双管)	CX-F1 2*36W AHS-PC 1255*95*80mm 1.2米 塑料吊扣 IP65 LED单端	套	35	
3	圆形LED飞碟工矿灯	CX-LEU120W-CA 12000lm 6500K PFO 9 Ra, 80 ° 240*110mm IP65	套	45	
4	T8单管支架灯(带罩)	YG2-1*36W 1.2米 宽9 3cm 0.35LED单端	套	3	
5	防爆炸LED荧光灯(双管)	BPT LED2*18W 11*66 Exd IIC T6 Co/Ex ec IIIC T80 ° DC 含微动开关此灯 取玻璃管	套	12	
6	LED圆形吸顶灯	CX-LED18W 6500K 1000lm φ300*58mm 全白	套	25	
合计				360	

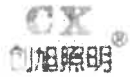
存根联(白) 结算联(红) 客户联(黄)

制单人：崔海燕



发货人：

收货人：



江苏创旭光电科技有限公司
销售出库单

地址：江苏省昆山市北门路2023号
电话：0512-56233909

传真：0512-57926382

客户：柏城工程股份有限公司

销售单号：CX2024050064

项目名称：无锡佳雨项目

日期：2024/05/28

送货地址：江阴市康泰纺织有限公司西50米（东定路南）江阴市东定路 廖佳顺 13115605623

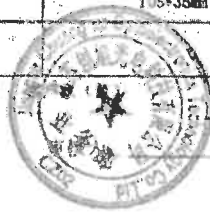
序号	名称	规格	单位	数量	备注
7	欧司朗 LED灯管	OSM SY8V-1 2M 17.5W/840 220-240V EM 2100LM 6500K 140 9 Ra>80 30000小时 单端	支	1092	
8	飞 LED筒灯	LED筒灯 LED5W 550lm 4500K 220-240V 160° 105*35mm 开孔Φ81-95mm 白色	套	15	
合计				1107	

存根联（白） 结算联（红）

制单人：崔海燕

发货人：

收货人：



附件3 项目建设单位对验收报告的真实性、合法性、完整性负责的书面承诺

承诺书

本公司对“年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片制造项目”实际实施情况进行节能验收，经确认，内容属实。节能验收报告包含的信息及数据的真实性、合法性、完整性负责。

江苏昕感科技有限责任公司

2025 年 3 月 10 日



附件 4 其他必要的支撑性文件

项目节能审查意见

江阴高新技术产业开发区管理委员会文件

澄高行审能审〔2023〕1号

关于江苏昕感科技有限责任公司 年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片 制造项目节能报告的审查意见

江苏昕感科技有限责任公司：

你公司报送的“年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片制造项目的节能报告”及相关材料收悉，根据《中华人民共和国节约能源法》、《江苏省节约能源条例》、《江苏省固定资产投资项目节能审查实施办法》和《无锡市发改委关于调整固定资产投资项目节能审查权限的通知》等有关规定，我委对该节能报告进行审查，结合江阴市蓝天节能技术服务有限公司出具的评审意见（蓝天〔2023〕节能评审第 004 号）和部门会审意见，审查意见如下：

一、建设一条 6 吋硅基半导体芯片生产线，引进光刻机、注入机等进口设备共 292 台/套，购置涂源机、清洗机等国产设备共 302 台/套，新增建筑面积 45294.88 平方米，新增 50 立方米液氮储罐 1 个、10 立方米液氧储罐 1 个、氩气集装格 3 个、氢气集装格 3 个、

供氢站、污水处理站和化学品储存库 2 个。项目完成后，形成年产 100 万片 6 吋硅基半导体芯片的生产能力。项目符合国家和地方产业政策，属鼓励类项目，未选用国家和省、市已公布淘汰的用能设备和落后工艺。

二、项目消耗的能源和耗能工质种类为电力、蒸汽、天然气、自来水、氮气、氧气、氢气、氦气和氩气（其中氦气和氩气年消耗量很小，报告中不计入综合能耗计算）。预计年消耗电力 3324.85 万 kW·h、蒸汽 14758.15GJ、天然气 19.04 万 Nm³、自来水 124.07 万 m³、氮气 600.08 万 Nm³、氧气 25.56 万 Nm³和氢气 4.07 万 Nm³。年综合能源消费（不含耗能工质）等价值为 10726.64 吨标准煤，当量值为 4821.00 吨标准煤。项目用能种类和结构合理，新增能源消费量占江阴市“十四五”能源消费增量控制目标的 0.4989%，对江阴市完成能耗增量控制目标影响较小，项目对江阴市完成能耗强度降低目标影响较小。

三、项目节能报告依据的节能法律法规和标准规范准确、适用，编制的内容和深度基本符合节能审查的要求，项目用能分析基本准确，评估方法科学，评估结论正确，提出的措施建议合理可行，原则同意该项目节能报告通过审查。

四、你公司应严格执行相关节能标准和设计规范，认真落实节能报告和评审意见中的节能措施和要求。项目建成后应加强和规范能源基础管理工作，确保各项能耗指标达到设计和评估要求。

五、如项目用能工艺、设备及能源品种等建设内容发生重大变

五、如项目用能工艺、设备及能源品种等建设内容发生重大变更、或者年综合能耗总量超过节能审查意见规定能耗总量15%及以上，你公司应按有关规定重新申请节能审查。

六、本节能审查意见自印发之日起，2年内有效。

七、本项目代码为：2212-320258-89-01-513596。

江阴高新技术产业开发区管理委员会

2023年11月19日

2024 年 12 月-2025 年 2 月公司能源消费和产量统计报表

	A	B	C	D	E	F
1	公司能源产量统计报表					
2		计量单	Dec-24	Jan-25	Feb-25	
3	电力	万KW.H	59.5911	59.4814	43.9479	
4	蒸汽	T	413	488	414	
5	天然气	万Nm³	0.9023	0.913	0.8178	
6	自来水	万m³	2.571	2.455	2.242	
7	氮气	T	408.775	410.76	366.4	
8	氧气	T	0.517	1.026	1.368	
9	氢气	m³	48	48	45	
10	产量	万片	0.6406	0.7237	0.7617	
11	工业产值	万元	671.94	759.1	798.96	
12	增加值	万元	201.58	227.73	239.69	
3						
4						
5						

项目环评验收相关材料

江苏昕盛科技有限责任公司
年产100万片6吋硅基半导体芯片制造项目
阶段性竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：江苏昕盛科技有限责任公司

编制单位：江苏昕盛科技有限责任公司

二〇二五年一月



建设单位法人代表:



(签字)

编制单位法人代表:



(签字)

项目负责人: 万延年

填表人:

建设单位: 江苏新瑞科技

有限责任公司 (盖章)

电话: 1391730787

传真:

邮编: 214400

地址: 江阴市东兴路9号

编制单位: 江苏新瑞科技

有限责任公司 (盖章)

电话: 1391730787

传真:

邮编: 214400

地址: 江阴市东兴路9号

表一

建设项目名称	年产100万片6吋硅基半导体芯片制造项目				
建设单位名称	江苏昕感科技有限责任公司				
建设项目性质	√新建 改扩建 技改 迁建				
建设地点	江阴市东兴路9号				
主要产品名称	6吋硅基半导体芯片				
设计生产能力	年产100万片6吋硅基半导体芯片制造,其中:HIVBJT产能17.2万片/年、NPNBJT产能14.4万片/年、PNPBJT产能9.6万片/年、PSBD产能24万片/年、FRD产能14.4万片/年、TSBD产能6万片/年、TVS产能3.6万片/年、Zener产能1.2万片/年、VDMOS产能9.6万片/年				
实际生产能力	年产10万片6吋硅基半导体芯片制造,其中:HIVBJT产能0.9万片/年、NPNBJT产能1万片/年、PNPBJT产能0.9万片/年、PSBD产能1.5万片/年、FRD产能4万片/年、TSBD产能0.5万片/年、TVS产能0.4万片/年、Zener产能0.1万片/年、VDMOS产能0.7万片/年				
建设项目环评时间	2023.6	开工建设时间	2023.10		
调试时间	2024.10	竣工验收监测时间	2024.11.29~11.30、 2024.12.30~12.31		
环评报告表审批部门	江阴高新技术产业开发区管理委员会	环评报告表编制单位	南京鑫恒环境研究所有限公司		
环保设施设计单位	深圳超纯水科技股份有限公司(废水) 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司(废气)	环保设施施工单位	深圳超纯水科技股份有限公司(废水)、 柏诚系统科技股份有限公司(废气)		
投资总概算	100000万元	环保投资总概算	5000万元	比例	4.63%
实际总概算	100000万元	环保投资	3400万元	比例	3.4%
验收监测依据	(1)《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行); (2)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日施行); (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日施行); (4)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日施行); (5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2021年6月1日施行); (6)《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》(苏环办〔2021〕122号); (7)关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知(环办环评函〔2020〕688号); (8)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第682号、2017年7月16日);				