

题目编号：LY-03

# 面向异质集成的等离子体活化晶圆键合技术与设备比赛方案

## 一、发榜单位

中国电子科技集团公司第二研究所

## 二、题目名称

面向异质集成的等离子体活化晶圆键合技术与设备

## 三、题目介绍

面对当前芯片“卡脖子”难题，《“十四五”数字经济发展规划》指出要增强关键技术创新能力，集中突破高端芯片等领域关键技术。随着芯片特征尺寸不断逼近极限，异质集成技术被视为摩尔定律向前发展的最重要推动力与关键技术突破口。晶圆键合是实现异质集成的不可替代的重要环节。该技术对集成材料的晶体常数、晶体取向不敏感，突破了传统外延生长等薄膜技术的限制，被认为是实现高质量单晶异质集成的理想方案。近年来，低温键合（ $\leq 200^{\circ}\text{C}$ ）成为发展的主流。等离子体活化键合的研究广泛、设备要求低，被认为是最具有工业价值的技术路径，相关技术及装置可为半导体、光电子等领域的异质集成提供核心支撑，助力集成电路产业及高端制造业的技术突破与创新发展，为国家科技自立自强和产业升级做出更大贡献。

#### 四、参赛对象

本题目只设学生赛道。

参赛对象为 2025 年 6 月 1 日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生、博士研究生（不含在职研究生），参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）以后出生。

同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛（以下简称第十九届“挑战杯”竞赛）其他赛道的评比。

参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校作为参赛主体提交申报。

#### 五、答题要求

作品形式：（1）等离子体活化键合报告，项目报告需阐明团队简介、技术路线、技术优势、技术预期实现效益及技术可应用性等。报告应包含键合强度、孔洞率等相关测试，等离子体腔体设计思路及仿真。（2）提交实物： $\geq 4$  种合格异质键合晶圆级样品，所需提供样品种类如：Si、SiO<sub>2</sub>、LN、LT、Sapphire 等异质键合；

## 六、作品评选标准

评选标准：通过 PPT 答辩形式进行线下、线上评选，由评审专家从技术创新性、技术预期效益、技术可应用性及团队实力等方面进行评选。

考核指标：(1)键合能 $\geq 1.5 \text{ J/m}^2$ 以上，键合孔洞率低于 10%，晶圆尺寸 $\geq 4 \text{ inch}$ 属于合格样品。(2)晶圆退火强化温度 $\leq 200^\circ\text{C}$ ；(3)等离子体活化后晶圆表面粗糙度增量小于 0.1 nm。其中键合能、晶圆尺寸越大越好；键合孔洞率、粗糙度增量越低越好。

## 七、作品提交时间

2025 年 5 月-8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校组织协调机构组织学生参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2025 年 8 月 15 日前，各参赛团队通过大赛申报系统提交作品，具体要求详见作品提交方式。

2025 年 8 月底前，由大赛组委会会同发榜单位共同完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2025 年 9 月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审擂台赛，角逐“擂主”。

## 八、参赛报名及作品提交方式

### (一) 报名方式

1. 参赛选手登录“挑战杯”官网 [2025.tiaozhanbei.net](http://2025.tiaozhanbei.net)，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在

线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

2. 申报人在报名表对应位置加盖所在学校公章。

3. 将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

4. 系统开放报名时间为 2025 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

## **（二）作品提交方式**

1. 等离子体活化键合报告：打包压缩提交至大赛申报系统，压缩包命名方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。报告应包含键合强度、孔洞率等相关测试，等离子体腔体设计思路及仿真。

2. 键合实物：线上答辩前一周邮寄至发榜单位（具体收件信息可咨询发榜单位顾问专家），或线下答辩时提交实物样品。提交实物样品时候需一并提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息须与系统中填报信息严格保持一致）。

## **九、赛事保障**

可开展 1-2 次线上技术交流会，为参赛团队提供必要的指导帮助、技术答疑等。

## **十、设奖情况及奖励措施**

### **（一）设奖情况**

设“擂主”团队 1 个，根据实际情况评出相应的特等奖、一等奖、二等奖、三等奖项目若干。最终授奖数量可视作品申报数量和质量情况报组委会同意后动态调整。

2025 年“揭榜挂帅”擂台赛学生赛道获奖情况将按照一定分值计入第十九届“挑战杯”竞赛学校团体总分，具体分值以第十九届“挑战杯”竞赛章程为准。

### **(二)奖励措施**

1. 对“擂主”奖励 100000 元，特等奖 5000 元，一等奖 2000 元，二等奖 1000 元；三等奖 500 元。
2. 获奖团队成员可优先获得实习资格或岗位推荐机会
3. 为“擂主”团队提供与企业优先开展课题技术攻关机会。
4. 提供与相关行业企业的深度合作和创业实践机会，帮力团队将项目转化为实际应用。

### **(三)奖金发放方式**

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

## **十一、比赛专班联系方式**

### **1. 专家指导团队**

顾问专家：王老师，联系电话：18835166236

顾问专家：高老师，联系电话：18734586337

顾问专家：师老师，联系电话：13803436529

负责比赛期间技术指导保障。

## 2. 赛事服务团队

联络专员：张老师，联系电话：15035175112

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

## 3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

## 附：发榜单位简介

中国电子科技集团公司第二研究所成立于 1962 年，是我国以智能制造、微电子装备及应用、碳化硅装备及应用、新能源装备及应用等产品研发生产的骨干单位。多年来，二所立足自主装备，与产业融合，形成了特色的高端智能制造和工艺技术系统集成能力。

二所是科技部“国家第三代半导体技术创新中心(山西)”、科技部“国家科技合作基地”、工信部“智能制造试点示范”、国防科工局“军用微组装技术创新中心”、山西省“宽禁带半导体制备重点实验室”、山西省“微组装工程技术研究中心”、山西省“微电子智能制造装备创新中心”等的主建和依托单位。近年来，获得国家、省部级奖项 11 项。