



志 录

雷珍民题

2018年5月 总第1期

西安电子科技大学微电子行业校友会成立大会纪念



联系我们:

秘书处地址: 西安电子科技大学微电子学院东大楼

微信公众号: XDMEAA

电话: 029-88202505-605

邮箱: xdumeaa@xidian.edu.cn



西电微电子行业校友会微信公众号
XDMEAA

志
录

2018年5月 总第1期



会刊编委会

主办：
西安电子科技大学 微电子行业校友会

总顾问：
杨银堂

总策划：
黄学良 张玉明 黄伟

总编：
游海龙 韩光

编委：
张士红 孙斌 朱媛 马玲玲 李洪波
李春阳 戴晓梅 黄鑫 张炜 邸志雄
何滇

创刊词



微电子技术是高科技和信息产业的核心技术。微电子产业是支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业，当前和今后一段时期是我国集成电路产业发展的重要战略机遇期和攻坚期。

西安电子科技大学是国内最早开展微电子专业人才培养和科学研究的单位之一，目前建设有“微电子学与固体电子学”为国家重点学科，是全国首批9所国家集成电路人才培养基地之一，获批国家级重点实验室，2015年成为全国首批9家国家示范性微电子学院之一。西电是一所以信息与电子学科为主、电子特色显著的全国重点大学，目前在微电子行业中，活跃着许多西电学子，在微电子及其相关领域都成为中坚力量，发挥着重要的作用。正是由于母校和共同的事业，由微电子学院发起于2017年5月20日成立西电微电子行业校友会，让我们相聚在属于西电从事微电子行业校友共同的家园。

为了更好的宣传西电，联系校友，服务广大行业校友，洞悉微电子行业信息与动态，西电微电子行业校友会组建会刊编辑部，并创办《芯缘》会刊。《芯缘》杂志是西安电子科技大学微电子行业校友会会刊（季刊），于2018年5月创刊，将面向广大校友及社会友好人士发行。杂志将以丰富多彩的形式，展学校风采，呈学科优势，聚校友情结，助行业发展。《芯缘》杂志力求排版精美，图文并茂，内容丰富，设置的栏目包括今日西电、芯缘会动态、校友与校友企业风采、行业信息与技术报告、校友投稿和师生记者采编作品等。

《芯缘》会刊的创办体现了“以芯结缘、缘聚于芯”的西电微电子行业校友会初心，愿《芯缘》会刊面向产业未来、大胆探索、不断创新，坚持高起点、高品位、高质量、出精品，预祝《芯缘》越办越好，成为行业校友的良师益友、产业交流的重要平台。

西安电子科技大学
党委副书记 杨银堂

01 刊首语	01
我芯飞翔-照耀中国与世界的西电微电子之光	01



02 今日西电	
学校动态	02
学院动态	08



03 芯缘会动态	
简介	13
活动	14



04 人物访谈	
中科院郝跃院士：个人命运与国家命运休戚相关	21



05 校友与校友企业风采	
胡小波 / 镭神智能	24
刘雪颖 / 瑞迪威	26



06 行业报告	
合作与共赢-郝跃 院士	27
加快推动我国高端芯片发展-丁文武 总裁	44



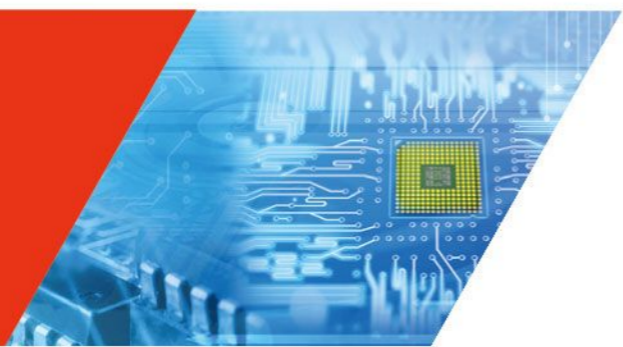
07 校友来稿	
史上最小西电校徽-邸志雄	55



08 人文哲学	
论王阳明万物一体说的生态意义-张斯珉	58



01 刊首语



我芯飞翔—照耀中国与世界的西电微电子之光

作者：庄奕琪 教授（77级）

工作单位：西安电子科技大学微电子学院



一滴水，能映出太阳的光芒；一粒砂，能浸透大海的营养；一颗芯，能缔造人类的辉煌。集成电路是电子装备的基石，半导体是集成电路的臂膀，微电子是信息产业的栋梁。昨天，微电子构造出计算机的心脏；今天，微电子创造出移动通信的辉煌；明天，微电子将奏出能源与生命的交响。

西电半导体专业建立57年耕耘之路漫长，西电微电子学院成立12年发展之速超常。1959年首次从煤中提炼出锗的晶样，1964年首批本科毕业生走向祖国四方，1970年自主建设的集成电路生产线隆重开场，1987年微电子研究所成立标志着西电微电子科研力量的增强，2003年国家集成电路人才培养基地和微电子学院的成立为西电微电子起飞插上了一对翅膀，2013年郝跃教授荣膺院士成为西电微电子精英人才的榜样。如今的西电微电子已是首批国家级示范性微电子学院，登上了中国高校最高榜。

每一位毕业学生，都凝聚着西电微电人的心血与希望；每一个研究方向，都印满了西电微电人追踪科学前沿的足迹与冥想；每一项科技成果，都闪耀着西电微电人智慧与毅力的光芒。氮化镓带给人类晶莹如玉的蓝光，碳化硅助推高铁驰骋在祖国的疆场；混合芯片为自然与机器之间搭建了一座桥梁，射频识别为你的一卡通提供着信号和能量；石墨烯具有点石成金的力量，微系统将实现化腐朽为神奇梦想。

面对变幻万千的世界和转型阵痛中的中国，西电微电人明白：挑战带来的是机遇，魔高一尺才会道高一丈；停顿就是倒退，迟缓就没有希望。全面深化改革是我们持续发展的动力，产学研结合是我们屡战屡胜的法宝，质量与数量并重是我们一以贯之的思想。立足西电，示范全国，走向世界，是西电微电人心中永恒的渴望。

让我们一起努力前行，老师与学生携手，本土与海外联袂，教学与科研交融，学科与产业共赢，顺应中国微电子产业腾飞的方向，去迎接全球微电子发展再一次的辉煌！

愿西电微电子的旋律激荡在神州大地的上方，愿西电微电子的芯光闪耀在国际学界的殿堂。我芯飞翔，理想就在前方！

02 今日西电



学校动态 /

西电3学科在全国第四轮一级学科评估中进入A类

西电新闻网讯（通讯员 袁春潮）12月28日，教育部学位与研究生教育发展中心公布全国第四轮一级学科评估结果。西电共有11个参评学科上榜，其中3个获评A类：电子科学与技术学科评估结果为A+档，并列全国第1；信息与通信工程学科位于A档；计算机科学与技术学科评估结果为A-档，学校电子信息类学科继续保持国内领先水平。此外，控制科学与工程、机械工程、软件工程等3个学科获评B+档，光学工程、仪器科学与技术等2个学科获评B档，管理科学与工程学科获评B-档；材料科学与工程、生物医学工程等2个学科获评C+档。

从评估结果看，电子科学与技术学科获评A+，学校学科第一实现突破；信息与通信工程学科稳居全国前5%；计算机科学与技术学科进步明显，位列全国前10%；控制科学与工程、机械工程、光学工

程、软件工程、仪器科学与技术、管理科学与工程等其他入榜学科均有不同程度的提升。从排名率分析，本次评估结果为历次评估最好成绩。

西电第四轮一级学科评估结果统计

评估结果	参评学科
A+	电子科学与技术
A	信息与通信工程
A-	计算机科学与技术
B+	控制科学与工程 机械工程 软件工程
B	光学工程 仪器科学与技术
B-	管理科学与工程
C+	材料科学与工程 生物医学工程

据悉，学科评估是学位中心按照国务院学位委员会和教育部颁布的《学位授予和人才培养学科目录》，对具有博士硕士学位授予权

的一级学科进行的整体水平评估。第四轮学科评估在95个一级学科范围内开展（不含军事学门类等16个学科），共有513个单位的7449个学科参评（比第三轮增长76%），全国高校具有博士学位授予权的学科有94%申请参评。本轮学科评估共经历信息采集、信息核实、主观评价、权重确定、结果产生、结果发布等六大环节，评估结果按照“精准计算、分档呈现”的原则，根据“学科整体水平得分”的位次百分位，将前70%的学科分为9档公布，其中：前2%（或前2名）为A+，2%~5%为A（不含2%，下同），5%~10%为A-，10%~20%为B+，20%~30%为B，30%~40%为B-，40%~50%为C+，50%~60%为C，60%~70%为C-。

西安电子科技大学

学校动态 /

深化产学研合作 构建“校地合作共同体”

我市与西安电子科技大学校友企业家举行座谈会

欢迎更多校友创新创业 合力打造校友经济高地

王永康杨宗凯出席并讲话 韩松主持



4月28日，我市与西安电子科技大学校友企业家举行座谈会。省委常委、市委书记王永康，西安电子科技大学校长杨宗凯出席并讲话，市委副书记韩松主持，市领导卢凯，西电党委副书记杨银堂、工会主席龙建成等参加。

王永康感谢西电对校友回归活动的重视。他说，翻开西安经济地图，处处都有西电的影子，处处都有西电的贡献，西电为大西安经济社会发展提供了有力支撑，是大西安追赶超越的重要推动力量。西安将全力当好“金牌店小二”和“五星级服务员”，支持西电“双一流”大学建设，支持校友企业家和投资项目发展壮大。

王永康指出，大西安经济发展形势持续向好，各项经济指标实现

“开门红”，“3+1”万亿级产业不断发展，“双百万”工程深入推进，大西安蕴含大机遇，欢迎广大校友常回家看看，共同努力，携手奋斗，分享大西安发展大机遇，谱写追赶超越新篇章。

王永康就加强同西电及广大校友合作提出三点希望：

一是希望当好新西商，依托西电强大技术资源和人才储备，在硬科技、军民融合、双创小镇等领域加强合作，共同打造全球硬科技创新之都。

二是希望关注“五大经济”，搭建校友、科研、团学、产业等“双创板块”，带动更多校友企业家来西安创新创业，共同打造创新创业之都。

三是希望深化产学研合作，丰富

“高校+”发展模式，抓好成果转化，壮大总部经济，构建“校地合作共同体”，共同打造校地合作示范城市。

杨宗凯说，感谢市委、市政府长期以来对西电发展的关心和支持，将努力把西电建成大西安的人才宝库、创新引擎和研发高地，把校友回归活动办出水平、办出特色、办出成效。

企业家代表林俊波、侯玉清、黄学良、孙茵、吴中林、施水才、彭海朝、杨彩琴、周勇、余勤科、李治平、陈仕江、萧寒松、杨现明纷纷表示，非常乐于看到“家乡”的喜人变化，希望投资签约更多大项目、好项目，为大西安建设国家中心城市和国际化大都市献礼。（记者 骆妍）

以贡献求发展 助力大西安建设

访西安电子科技大学党委副书记、

校长杨宗凯

■首席记者 杨斌鹄



“对于即将举行的‘梦回长安——百万校友回归’西安电子科技大学专场活动，西电校友的积极性很高，他们认为目前西安的经济社会发展、营商环境等各方面发展势头都非常好，所以大家都认为这是很大的机遇，希望能够在西安找到发展的机会，参与到大西安的建设发展中来。”4月28日，参加西安电子科技大学上市企业校友高管座谈会的西安电子科技大学党委副书记、校长杨宗凯告诉记者。

据介绍，西安电子科技大学是以信息和电子学科为主，工、理、管、文多学科协调发展的全国重点大学。

“我们是一个具有行业特色的大学，在信息领域有很多的技术需要通过一个平台来转化，来服务西安的发展。我们的理念是：以贡献求发展，通过学校对接西安的发展战略，包括硬科技、军民融合等方面，通过与西安发展对接，实现自身的发展。西安现在提出打造全球硬科技之都，我认为非常好，因为西安有雄厚的科研实力，西电也愿意为西安发展硬科技贡献自己的力量。”杨宗凯说。

谈到即将举办的“梦回长安——百万校友回归”西安电子科技大学专场活动，杨宗凯表示，大西安的发展也是西电发展的机遇，所以学校对这次专场活动高度重视，成立了专门的活动领导小组，并派专人分赴北上广等地拜访和邀请校友，请他们回来参加

活动，校友的积极性都很高。“我想这次‘梦回长安——百万校友回归’西安电子科技大学专场活动一定能够取得成功！”杨宗凯说。

校企深化合作在西安建设研发中心

访上海格尔软件股份有限公司西安

分公司总经理杨现明

■首席记者 杨斌鹄



“我们今年将在西安建设公司的研发中心，因为西安电子科技大学在密码技术领域实力非常雄厚，不仅可以助力我们的产品研发，而且能够为我们提供优秀的人才资源。”4月28日，在参加西安电子科技大学上市企业校友高管座谈会的上海格尔软件股份有限公司西安分公司总经理杨现明告诉记者。

据介绍，上海格尔软件股份有限公司是中国最早研制和推出公钥基础设施PKI平台的厂商之一，是国内首批商用密码产品定点生产与销售单位之一。公司拥有全系列信息安全产品、安全服务和解决方案的提供能力。

“西安电子科技大学是中国最早进行保密通信教学和研究的院校，目前国内很多单位该领域的学科带头人，都来自西安电子科技大学。西电的优势是密码科研和技术，而我们做的是密码技术的产业化，所以我们两个单位的合作空间非常大。再加上，最近两年，西安发展特别快，不仅城市面貌变化很大，而且政务服务国内一流，确实做到了‘金牌店小二’。这些综合因素，使得我们决定在西安建设公司的研发中心。”杨现明说。

打造全产业链的芯片小镇

访深圳国微技术有限公司董事长黄学良

■记者 文艳



深圳国微技术有限公司董事长黄学良说，毕业后虽然离开了西安，但他还经常会来西安，西安的发展变化他都看在眼里。“特别是这两年来，西安变化很大，烟头革命、厕所革命、行政效能革命等把所有西安人的精气神都提起来了。”

作为西安电子科技大学物理与光电工程学院80级校友，黄学良1993年创办的深圳市国微电子股份有限公司是深圳第一家集成电路设计公司是深圳第一届半导体行业协会会长，同时还是中国半导体行业协会集成电路设计分会副理事长。在黄学良看来，芯片是最适合西安发展的，因为人才优势在这里特别明显。

这次校友回归，黄学良计划携国微控股与西安电子科技大学微电子行业校友会共同打造“芯片小镇”。这个芯片小镇，从最初学生的培养到软件的开发、到芯片试制、制造、封装、测试、应用等等，是全产业链的。同时，芯片小镇还是绿色的、宜居的，既是学生教学实习基地，也可以变成让大家旅游参观的科技城。“梦回长安，我希望能为母校做点事情。我相信，西安一定可以打造中国芯片新的增长极。”

捐赠百万奖学金 实现校企双赢

访深圳广和通有限公司副总经理陈仕江

■记者 冯晓瑞



“西安的变化非常大，无论是营商环境，还是政府的务实态度。”深圳广和通有限公司副总经理陈仕江在接受采访时说，包括“店小二”的这个定位，都特别接地气，让企业感觉更加亲切。

陈仕江说，他所在的广和通是做物联网和移动互联网的无线通信领域的，在无线支付POS和PC两大领域，国内市场占有率第一，是国内无线通讯模块行业的细分龙头。去年，公司在进行新的研发中心落地时，先后考察了武汉、成都及西安，最终选择了西安。

“这样的决定主要考虑到西安的众多优势，一是高校较多，通讯人才集聚，整个产业基础较好，与公司的发展特别契合。其次，西安的营商环境也非常优越。”陈仕江说，研发中心落地期间，政府效率非常高，办事过程高效务实。新的研发中心仅用4个月便完成大楼装修，目前已有150余人的员工队伍。

谈起将来的发展，陈仕江表示，将继续扩大西安研发中心人员的招募。此外，广和通将在西电通信工程学院设立“广和通精英学子奖学金”，首期捐赠100万元，实现校企双赢。

我的创业跟母校有关

访广东通宇通讯股份有限公司董事长

吴中林

■记者 文艳



“我做的本行本专业，和母校的合作较多，经常来西安。最近这两年明显感到，西安变化大、发展快，城市面貌日新月异。”广东通宇通讯股份有限公司董事长吴中林是西安电子科技大学通信工程学院85级校友。同时，他还是中国第一面基站天线发明人。

吴中林说，自己当年开始创业还跟母校有关。1989年从西安电子科技大学毕业后，他先后在广东省三水县西南通讯设备厂任技术员、中山市邮电局移动通信分局任工程师。靠着过硬的技术，吴中林当时的年薪达到了20多万元。一次他来西安出差时，从母校得到关于国外天线需求的信息。于是，吴中林利用业余时间开展研发，并最终在1994年研制出国内第一面移动通信基站天线。然而，由于当时国内仍没有厂家拥有大批量生产这种天线的设备配套，吴中林的研发成果得不到推广应用。1998年吴中林辞去公职创办了国内第一家研发和生产移动通信基站天线的高新技术民营企业——通宇通讯，开启了自己的天线研发生产事业。

“去年我们在西安投资了一个关于军民融合产业的项目，现在还在洽谈其他项目。西安有得天独厚的科教资源和人才优势，未来我们将在研发中心方面加大投入。”吴中林说。

以西安为基础 辐射西北地区

访中民筑友智造科技集团陕西区域

总经理周勇

■记者 冯晓瑞



“西安投资条件好，政策也非常有利，相信在西安会有更大的发展。”中民筑友智造科技集团陕西区域总经理周勇，在接受采访时表示，他非常看好西安的整体投资环境，公司将以西安为基础，辐射陕西其他地市，甚至整个西北地区。

“我们是目前国内唯一一家上市做装配式建筑全产业链的企业。”周勇介绍说，装配式建筑即建筑工业化，相较于传统建筑工艺，具有建筑周期短、节能环保等多项优势，而且这一产业也紧扣国家的发展战略，符合陕西省及西安市的相关政策。

“作为一家全国化的企业，我们看到了西安日益优化的整体投资环境以及一系列很好的政策，比如最近一直提到的人才新政，比如企业总部落地西安的相关政策等。”周勇说，西安本身的市场符合企业的发展战略，因此投资西安、建设西安是他们的既定目标。

从2017年开始，周勇所在的企业已经与西安周边各区县开始接触。今年周勇深切感受到西安营商环境的变化：“政府效能很高，落地后的具体执行力也非常到位、及时。”在这样有利的条件下，周勇相信企业不仅会在西安取得大发展，也将以此为基础，辐射陕西其他地市，甚至西北地区。

未来在西安创造一个中国硅谷

访新湖中宝董事长林俊波

■记者 冯晓瑞



“作为曾经的‘西安人’，看到西安这些年的变化后，我发自内心地感到高兴。”新湖中宝董事长林俊波接受采访时表示，亲身感受到千年古都的生机和活力，她感觉这座城市所有的深厚积淀终于爆发出来了。

林俊波说，这次来到西安，一方面感觉人文环境还是一如既往的醇厚，另一方面整个城市都被调动起来了，外面的人也被吸引过来……一个城市能够充满创新创业的激情，这非常难得。因为西安的积淀是足够的，包括区位优势、历史积淀、高等院校、科研院所、科技实力，尤其是硬科技实力都是其他城市所不具备的，各个大发展的要素已经具备，再加上当下的这种激情，再有一些改变，相信西安会有更加蓬勃的发展。

“政府非常热情，服务也很到位，真正切中了西安发展的要点。”在为西安的营商环境点赞的同时，林俊波也表示，下一步他们将围绕西电的科研成果转化，在西电周边空间打造包括创新谷、国际社区等，促进产生强大的创业氛围……西安现在是正当其时，相信未来完全有可能在这里创造一个中国硅谷。

我们对西安发展充满信心

访天朗控股集团董事长孙茵

■记者 文艳



“这两年西安发生了非常大的变化，整个城市的活力开始再现，全中国看西安的眼光和以往相比有了非常大的变化，企业家对城市的信心空前高涨，百万校友回归的热情也在大幅度提升。”作为西安电子科技大学80级校友，天朗控股集团董事长孙茵在接受记者采访时表示，目前西安有着很好的发展机遇，整个业界对西安的投资环境、未来发展方向都很有信心。

在孙茵看来，西安在硬科技的内容上要有亮点，需要加快推进速度，抢占更多先机。比如集成电路、芯片、光电、人工智能、区块链等方面，西安有很好的产业基础，要快速汇聚新的动能。另外，西安作为中国的根脉城市和中华文化的发源地，还需要加大力度，提高老百姓的参与度和体验度。

西安日新月异的变化，所有人都是受益者。孙茵告诉记者，眼看着城市环境面貌日新月异，发展速度不断提速，作为一名普通西安市民和在西安发展的企业家，她由衷感到高兴。“百万校友纷纷回归，我们也很有信心在这样的大背景下把西安建设得更好。”

西安人才具备硬科技时代特质

访北京拓尔思信息技术股份有限公司

副董事长兼总裁施水才

■记者 冯晓瑞



“近两年，西安无论是从城市本身的发展速度，还是推广力度，以及出台的各项政策来看，都为企业发展营造了非常好的氛围。”北京拓尔思信息技术股份有限公司副董事长兼总裁施水才表示，他对公司在西安的发展充满信心。

施水才是西安电子科技大学计算机系82级校友。近两年，他明显感受到西安的飞速发展。“各项政策很到位，包括最近的‘人才新政’，为创新创业营造了良好的氛围。”施水才说，西安高校众多，每年都会有几十万的毕业生，而且西安的人才还具备“踏实、肯干”的特点。尤其在这样一个强调硬科技的年代，需要真正做核心技术的时候，西电包括整个西安培养的人才所具备的这种特质就非常具有优势。

西安的飞速发展，也为企业营造了巨大的空间和机遇，特别是“一带一路”倡议和“军民融合”，相信在西安会有更多的政策支持和产业配套。施水才说，如今西安的营商环境变化非常大。对他们在西安分公司业务发展过程中遇到的一些具体问题，相关部门反馈速度很快，而且平时也保持着较好的联系。下一步，公司规划在西安建一个研发总部，主要做人工智能的技术研究及工业互联网技术平台，他相信公司在西安将会有更大的发展。

要在西安成立研发中心和大数据中心

访深圳总配网新能源车产业科技有限公司副总裁萧寒松

■记者 曾世湘



深圳总配网新能源车产业科技有限公司副总裁萧寒松表示，“我们是打造了一个工业互联网平台，这个平台目前在国际上处于领先地位。”

对西安的感受，他感慨变化太大。“近两年来，变化巨大，主要是深层次的变化。一点就是对人才的争夺，上个月参加过西安的高校校园招聘。发现西安的本地大学生，很多都愿意留在西安，这边有很好的政策，也有很好的工作机会。一线城市对他们来说，已经没有太多吸引力了。另外一点就是，汽车产业的发展是空前的，最近一年左右西安的几个大手笔，引进了吉利，还有和宝能签约，汽车产业已经形成。其他的变化也有很多，我就不一一讲了，这两点感受最深。”

谈及这次来西安的目的，他告诉记者：“这次来西安，要成立研发中心和大数据中心，服务西安，包括西北和西南的汽车产业集群。还有B2B的深度电子商务，要把企业之间互联起来，这是我们整个的架构模式。另外，我们和西安电子科技大学合作，要建立工业互联网4.0制造示范基地。目标是在2020年平台的流水要达到千亿级别，平台入驻汽车企业要达到30000家，这其中西安这边的要占绝大多数。”

要在西安建立研发中心

访上海斐讯数据通信技术有限公司

副总裁余勤科

■记者 曾世湘



上海斐讯数据通信技术有限公司副总裁余勤科介绍，他们的企业重点是科技方面。“着重于研发，目前研发的方向有家庭网络、智能健康设备、运动设备、智能空气净化设备、智能水净化设备，还有家庭智能机器人，以及未来的洗碗机，整个围绕家庭的智能设备，做了很多产品。未来会在西安建立一个研发中心，2017年我们的营业额达到了100个亿，今年预计会达到230个亿左右，3年之后，我们可以达到千亿级别。”

说起对西安的感受，余勤科表示：“我每年基本上都会回西安来看看，每年的变化都很大，尤其是这两年，让我震惊。每年在我的母校西安电子科技大学就要招聘100多人，现在我的公司里有很多我的校友，有很多我的师弟师妹，这几年发展非常快。未来的生产基地，也会在西安落地。”

我们6月底会有一个签约合作仪式，研发大楼的选址也会在5月确定，以后还会建立自己公司的大楼。”

大西安发展未来值得期待

访高新兴科技集团股份有限公司

总裁侯玉清

■记者 文艳



“我的本科和研究生都是在西安电子科技大学读的，可以说，我的青春都是在西安度过的。”高新兴科技集团股份有限公司总裁侯玉清接受采访时感慨地说道。虽然公司在广州，但因为业务往来，他几乎每年都会来西安，也会一直关注西电、关注西安。

侯玉清说，西安氛围的变化非常明显，各级政府部门和广大干部的“店小二”精神很接地气；西商大会汇聚大西安追赶超越的澎湃动力，让西安成为全国乃至全世界关注的新焦点。

“作为半个西安人，看到西安的发展变化，我们由衷的高兴。”侯玉清表示，要充分发挥西安科研院所林立、科技资源丰富等固有的优势，以更高标准落实好科技创新，以更多举措抓牢人才创新，以新技术改造传统产业，相信西安的未来值得期待。

作为西安电子科技大学通信工程学院80级校友，侯玉清公司的战略定位是智慧城市物联网产品与服务提供商。他表示，在智慧城市建设方面，西安大有文章可做，他想把公司研发基地放到西安，通过IT信息化手段提高政府工作效率，让老百姓更多感受到智慧城市带来的好处。

要在西安建西北物联网产业基地

访深圳远望谷昆山物物联有限公司

董事长李治平

■记者 曾世湘



深圳远望谷昆山物物联有限公司董事长李治平接受采访时表示：“我是西安电子科技大学的校友，现在西安变化非常巨大，尤其是我来的这几次。从城市发展、城市管理，还有和各部门领导的接触，都感觉出来，城市的服务意识很强。”

谈及合作，他向记者透露：“我们要在西安落地，要在西安建立西北物联网产业基地，我们是一个物联网的龙头上市企业，这次来的目的就是洽谈多方面的合作。我们和母校一直保持着紧密的合作，包括今年的毕业生，我们已经签约了很多大学生。我们的研发中心，也会在这边落地，我们在5月底会把这些落地工作执行到位。”

谈及对未来的构想，他表示：“在西安市委、市政府的领导下，利用我们公司的优势，以及在国际市场的地位，在西安打造一个西北物联网产业集群区，上下产业链未来要引进300多家企业，可以带动将近50个亿的产业收入。产业园的直接产出预计在20个亿，将解决5000人的就业，可以贡献2个亿的税收。”

学院动态 /

教育部重点实验室评估 | 宽禁带半导体“芯”天地

编者按：近日，教育部发布《关于2017年度信息领域教育部重点实验室评估结果的通知》。在本轮评估中，西电参评的3个教育部重点实验室均顺利通过评估，成绩优异。其中，电子装备结构设计教育部重点实验室和宽禁带半导体材料教育部重点实验室评估结果优秀，智能感知与图像理解教育部重点实验室评估结果良好。近期我们将对这3所实验室进行报道，欢迎广大师生持续关注。

探索宽禁带半导体“芯”天地 ——记宽禁带半导体材料与器件教育部重点实验室

■记者 陈圆

在现代世界里，没有人能和“半导体”脱离了关系。我们每天滑的手机、看的电视、用的电脑、开的灯，都有半导体器件在里面工作。从一定程度上来说，正如互联网改变了世界，半导体也影响着世界的发展。

从19世纪上半叶发现半导体，到第一代、第二代、第三代半导体相继问世，近2个世纪以来，寻找更高性能、更稳定、更优质的半导体，一直是该领域科学家们不懈的追求。

在中国，提到半导体特别是宽禁带半导体材料和器件研究，有一个地方必然会凝聚大家的目光。这就是西安电子科技大学宽禁带半导体材料与器件教育部重点实验室。

不久前，教育部信息领域重点实验室评估结果公布，继上一个评估期获评优秀之后，她又一次把“优秀”收入囊中。以中国科学院院士郝跃教授为学术带头人，这里汇聚了一批“千人计划”“长江学者”“杰青”等国内外杰出人才，连续两年斩获国家科技进步奖，一步一步做强中国“芯”。



高瞻远瞩造就先发优势 优秀成为一种习惯

国内对宽禁带半导体的研究，差不多始于上个世纪90年代中后期。那时候，半导体材料已经经历了由硅（Si）和锗（Ge）向砷化镓（GaAs）的过渡，这显然已经是一个进步了。

但是，不止于此，寻找更低能耗、更优性能的半导体材料的脚步，在西电，在当时的微电子研究所，在郝跃教授坚定的科研方向中踏了出去。在这个“冷门”里，郝跃和团队孤独奋战了近十年。直到2005年前后，国内宽禁带半导体产业开始发展之时，大批研究机构和高校纷纷觉醒，才开始布局相关研究。

然而，在这十年时间里，西电的宽禁带半导体研究，已经有了深厚的积累。讨论宽禁带半导体材料理论问题及计算分析的相关论文，常见诸于国内核心期刊上。国内最早探讨宽禁带半导体的专著《碳化硅宽禁带半导体技术》，也在2000年问世。

正是在2000年前后，经过4、5年的科研积累，宽禁带半导体材料的特性、相关研究的脉络和框架已经有了比较清晰的梳理。但要想把研究做大做强，成立一个专门的机构为科研提供支持就显得十分必要。加之，搭建科研大平台也一直是学校建设和发展的要事，于是，申报宽禁带半导体材料与器件教育部重点实验室便自然而然地提上了日程。

2003年，国家集成电路人才培养基地落成。同年，微电子学院成立。2004年，宽禁带半导体材料与器件教育部重点实验室也正式挂牌。



又一个十年过去，在科研成果、人才队伍、成果转化等方面，“优秀”似乎已经成为了实验室的习惯。在最近一个的评估期内，实验室交出了一份满意的答卷：2项国家科技进步奖二等奖，4项陕西省科学技术一等奖，1项国家级教学成果奖二等奖，1项陕西省教学成果奖特等奖，430余篇SCI和EI论文和近300项授权发明专利……一条拥有若干项自主关键技术、最高洁净度达百级的宽禁带半导体超净工艺研发线建成，成为学校的一张“科研名片”。

对于宽禁带半导体实验室，获评优秀，与其说是一种“意外之喜”，更像是一份来自自身和他人的信任。“优秀是相对而言的，是在某一套评价体系中的优秀。”实验室对此达成共识，“我们相信自身的实力。我们的目标，还在于更高更远处。”

微观世界探寻宽广天地 科技让生活更美好

简单来说，禁带宽度对于半导体材料来说是一个非常关键的物理数据。由于半导体既能导电，又能不导电，那么，利用好这一特性，让它既能稳定导电，又能绝缘，就显得至关重要。而要保证导电性能的稳定，就要管好一群“自由自在”的电子，让它们不要过于“欢蹦乱跳”。

宽禁带就是这样一种存在。它就像一道“鸿沟”，让被注入了来自热量或辐射的能量而突然“兴奋”起来的电子跨不过去，只能远远地看着对岸的电子稳定地工作着。

现有的研究资料表明，以氮化镓（GaN）和碳化硅（SiC）为代表的第三代半导体材料的禁带宽度，就要比以硅（Si）和锗（Ge）为代表的第一代半导体材料的禁带宽度，多出2倍以上。因此，第三代半导体在耐高温、抗辐射、降能耗等方面比第一、二代半导体表现得出色许多。

利用这种禁带宽的物质，把它变成材料，用于制作半导体器件，进而制成集成电路，而后把它推广出去应用到我们的生产和生活中，就是宽禁带半导体材料与器件实验室的使命所在。



从微观世界回到现实生活，第三代半导体已然走入寻常百姓家。在照明领域，尽管红、绿色发光二极管在上世纪中叶已经问世，但照亮世界的白色光源，因为缺少三原色之一的蓝色而无法合成，直到上世纪80年代末才问世。这得托第三代半导体材料氮化镓（GaN）的福。没有它，就没有蓝光LED，白光LED也无从谈起。

除此之外，在微波通讯、供电等领域，第三代半导体更是有着极大的作为空间。

比如5G通讯。第一代半导体材料硅（Si），是现在市场上大部分手机集成电路的材料。随着手机越来越“万能”，特别是5G时代的到来，硅（Si）已然没有办法承担这么大功率运转、高带宽速度的重压了。不过这一点，氮化镓（GaN）很擅长。

再比如轨道交通动力系统。高铁动车跑得快，全靠存在于每节车厢的电动机组合力带。一列高铁上百台电机工作同时工作，什么样的电子器件适

合在高电压、大功率下还能高效率地控制电流、驱动电机呢？最理想的，非碳化硅（SiC）宽禁带半导体莫属。

总之，第三代半导体器件就如同建筑行业的钢筋水泥一样，遍布电力电子产品充斥的社会的每一个角落。它小小的身躯，为环境友好型、资源节约型社会建设提供了巨大支持。

科学研究瞄准重大需求 成果转化造福社会

在2012年-2016年这一个评估期内，宽禁带半导体材料和器件实验室有2项研究成果为国家科技进步作出贡献。

2015年，郝跃院士团队的“氮化镓基紫外与深紫外LED关键技术”获得国家科技进步奖。这项技术实现了我国在紫外与深紫外LED领域的重大突破，被评价为“达到了国际先进水平”。

紫外线，我们都不陌生。紫外杀菌、紫外验钞等都是我们熟知的应用领域。不过，传统紫外光的产生，要靠真空灯管中电子束激发卤素来得到，体积大、效率低、能耗高，甚至对环境造成污染。

完美解决上述问题的，是紫外与深紫外LED。制造这种器件的基础，是以氮化铝（AlN）和氮化镓（GaN）为代表的Ⅲ族氮化物半导体材料。然而，要想达到紫外与深紫外LED最理想的性能，这种半导体材料的生长绝非易事。

紫外光具有更高的光子能量和更短的波长。想让波长变短，就得增加AlGaN中的Al组分。但是，随着Al组分的增加，三个重大技术难题又随之而来：材料缺陷急剧增加、p型掺杂十分困难、折射率升高导致全反射进而降低光提取效率。

这正是郝跃院士和团队花费十余年心血攻克三个重要难题。随着这三大核心问题的解决，在材料生长方法、掺杂方法、高效率器件结构等方面也有了创新性突破，获得中国和美国发明专利授权22项。

现在，1千瓦的紫外LED光源和传统的3.6千瓦紫外荧光灯照明效果一样，能耗却降低72%，寿命自然也延长不少，更重要的是，很大程度上避免了重金属污染。通过产学研合作转化，在实现7.1亿元产值的同时，50余家芯片、封装及应用企业应用了该项目的技术和产品，紫外LED器件、紫外灯管、紫外光源模组等产品已经在电子产品制造、印刷、水净化、医疗、农业等领域有所应用，为主要用户创造9.7亿元经济效益。

2016年，杨银堂教授团队的“多层次系统芯片低功耗设计技术”获得国家科技进步奖。这一成果同样被评价为“达到了国际先进水平”。

死机，是追求速度和高效的现代生活中令人不愉快的一种体验。造成死机的原因诸多，负载过重是“罪魁祸首”。一些性能普通的手机，常常用着用着就烫“死”了。那么，有没有可能我们的手机能分屏同时操作多个大容量应用程序而不死机，并且还非常省电呢？答案存在于我们对美好生活的向往中。这样的手机不仅需要多颗“心脏”，还要能够高效工作，最大可能降低功耗。

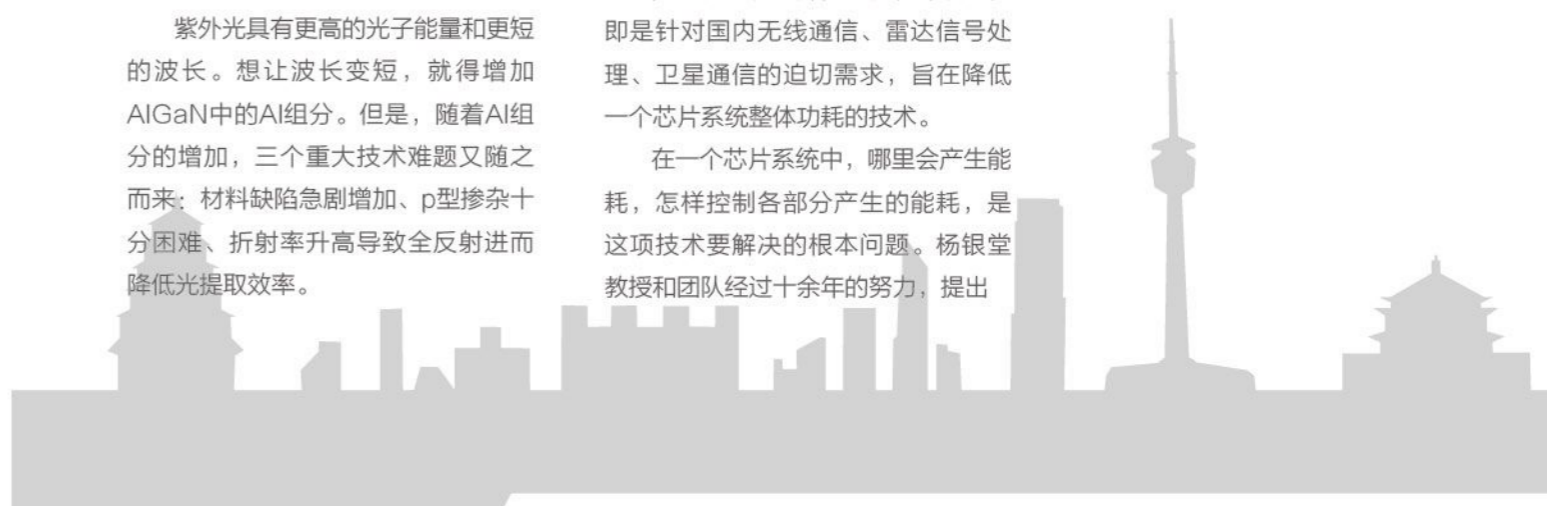
多层次系统芯片低功耗设计技术，即是针对国内无线通信、雷达信号处理、卫星通信的迫切需求，旨在降低一个芯片系统整体功耗的技术。

在一个芯片系统中，哪里会产生能耗，怎样控制各部分产生的能耗，是这项技术要解决的根本问题。杨银堂教授和团队经过十余年的努力，提出

系统芯片多层次协同的设计思想，在系统层、通信层、功率层、电路层等多个层次上实现了低功耗设计，让系统芯片既能“各司其职”，又能相互配合，完美演绎“协奏曲”。

现在，这项技术广泛适用于系统集成芯片、数模混合集成以及功率管理和功率转换系统，数字信号处理器、多模多频移动基带等芯片的功耗水平显著降低。研究成果近三年来实现直接经济效益10亿元以上。

进入下一个十年，实验室依旧在为更低能耗、更优性能的半导体材料奋斗。建立更大的科研平台、吸引更多的优秀人才、制造更优质的半导体器件，实验室一直在努力。或许有一天，西电宽禁带半导体材料和器件实验室，会叩响未来更新半导体材料时代的大门。



不忘初“芯” 方得始终：记三好三有四海同芯团队

造微入妙：不忘初“芯” 方得始终

——记“三好三有” 导学团队之微电子学院四海同芯团队

■ 通讯员 程琨

——“同学们，请用一句话形容一下你们的团队好吗？”
脸上洋溢着自信的笑容，相互看了一眼的男孩女孩们是这样回答的：
——“我们的目标是：集成梦想，四海同芯！”



是的，正如他们团队的名字“四海同芯”一样，带着理工科人的执着与率性，年轻人就这样将他们的中心梦想齐声呐喊了出来，这振聋发聩、荡气回肠的呐喊，让所有人都为这个团队的活力、激情和干劲所动容。

团队故事

聚是一团火，散是满天星

微电子学院四海同“芯”团队是由杨银堂教授带领的一支充满友爱，积极奋进，洋溢着青春朝气的科研团队。团队的18名成员师从杨银堂教授，包括6名硕士生和12名博士生。

杨银堂教授，西安电子科技大学副校长。1962年出生，河北邯郸市人，毕业于西电半导体专业。

回顾往昔，1977年全国恢复高考制度，时年在读高二的杨银堂恰逢机遇，迎来了知识变革的春天，他与十几名品学兼优的同学一起集中复习，备战高考，最终以优异的成绩被西北电讯工程学院（现西安电子科技大学）录取，成为那一年他们中学唯一考上大学的学生。

在西电学习和工作的数十个年头，杨银堂教授和一批热爱教育事业、潜心学术研究的志同学者共同组建了一支高水平科研团队。团队研究方向包括集成电路设计、新型半导体器件和微电子机械系统与网络等，先后承担了大量的国家重大专项、973、863、国家自然科学基金和预先研究等科研任务，在国内外同行业具有广泛和显著的学术影响力。现已成为陕西省重点科技创新团队和西安电子科技大学优秀创新团队。



四海同“芯”团队研究内容涉及雷达、电源、数模、模数转换等众多方面。在杨银堂教授的带领下，团队里涌现出了一批又一批优秀学子。如今，他们的身影遍布祖国各地，乃至世界各地，在不同的岗位，默默坚守，即使不是夜空中最亮的星，却也是浩瀚星河中必不可少的那一颗。

导师说

人生天地之间，若白驹过隙，忽然而已

“咱们科研学者，这一生啊，都得本本分分做人，踏踏实实做学问。”每当新生入学，杨老师总会这样对学生们说。

“本分，不是懦弱，不是不思考，不是一味逃避，而是勇敢地面人生中的挫折，是坚信风雨之后终有彩虹的乐观。”

“踏实，不是死板，不是不创新，不是墨守陈规，而是要勇于探索，攻坚克难，是一步一个脚印走在科研征途上的强烈意念。”

路漫漫其修远兮，吾将上下而求索。杨老师坚信做好人，才能做好学问。学做人的路，是一生的路。



科研之外，杨老师总是不忘向身边的学生提起西安，提起这座历史文化底蕴深厚的城市的变迁与发展。他经常鼓励大家有机会多出去走走：“虽然假期人多路堵，我们也曾经被堵在高速路上，哈哈，只有看过外面世界的精彩，才能让人更加明白努力的意义。你们还年轻，年轻的时候，要记得，多吃点苦，那都是福气呢。”

也许正是这种豁达和乐观，才让他在科研路上不忘初心，砥砺前行。在微电子行业方兴未艾之时，他凭着坚强的意志和不言放弃的信念，发扬团结协作精神，通过团队成员的不懈努力，凝聚着团队智慧的创新成果喷薄而出。杰出的领军者，优秀的团队榜样，不俗地科研实力，深深地影响和吸引着大批莘莘学子投身于微电子科学研究之路。

同学说

我们先怀有一颗感恩的心，然后做一个正直的人

教师无小节，处处皆楷模。杨银堂教授严以律己，宽以待人的教育方法，给学生们树立了榜样。“导师的治学之道、科研之风，让我深刻体会到如何成为一名合格的教师。即将成为教师一员的我，当以杨老师为榜样，在学术中对学生耐心指导，在生活中给与他们无微不至的关心。”即将去河北师范大学任教的2012级博士生王静敏如是说。

师者，所以传道受业解惑者也。“研究生学习的三年中，杨老师不仅在学业上给我精心指导，在生活中也给予我无微不至的关心。毕业之际，杨老师百忙中还抽出时间关心我签约情况，为我解答困惑，指点迷茫。感谢导师，他犹如一盏明灯，照亮了我的人生方向，指引着我在科研道路上不断前行。”正在准备毕业论文的2015年硕士生周迪说道。

谈起杨银堂教授，正在热烈讨论学术问题的博士生朱光前和硕士生王宏兴笑着说“杨老师待人温和有礼，做事认真严谨。正是在杨老师那德才兼备的人格魅力影响下，造就了团队的向心力和浓郁的学术氛围，激发了同学们对生活的无比热爱”，“杨老师治学严谨，对学生严格要求，虽然平时工作繁忙，他还是经常抽出时间来解答我们在学习和生活中遇到的问题”。



面对亦师亦友亦家长的杨老师，这位同学生们眼中富态又和蔼可亲的导师，他们满是崇拜和敬畏之情，皆以杨老师为榜样，脚踏实地，认真做事，用优异成绩来回报浩荡师恩。

采访手记

桃李不言，下自成蹊

吴晓鹏老师评价道：“杨银堂教授是团队的标杆，是团队教师和学生心中的梁柱，更是团队老老实实做人、认认真真做事的缩影。杨老师经常工作到凌晨，还不忘给学生回复邮件，规划团队科研工作。每逢佳节倍思亲，杨老师总是同大家一起小聚，即增强了团队凝聚力，又丰富了他们的业余生活，他们更加体会到团队大家庭的温暖与关怀。”



每一年，都有来自全国各地的优秀学子加入师门，“能够加入杨老师的团队，对我来说是一件非常幸运的事。这里有完备的科研平台，让我学习到前沿的科学技术，在团队中树立起认真严谨的学习态度，是我人生路上最宝贵的财富。”来自东北的研究生何颀毫不掩饰自己对于杨老师的敬佩。

杨银堂教授对学生一视同仁，不抛弃、不放弃任何一名学生。“三年前，我刚刚跨专业来到实验室，对于集成电路和片上网络技术还是一张白纸。这时，杨老师用行动影响了我，从而选择了更有挑战的方向，并克服学术上和心理上的重重压力坚持到底。目前，我已发表两篇论文，下一步的目标朝更高水平的论文研究努力。感谢杨老师，我深造生涯中的导师和楷模。”博士生刘露说道。每一位学生都是具有潜力的千里马，这时的杨银堂是慧眼识人的伯乐，他积极挖掘学生身上的闪光点，充分激发他们的潜能。因材施教、教书育人是他受到同学爱戴的致胜法宝。

杨门出虎将，西安电子科技大学微电子学院四海同“芯”团队以“认认真真做学术，踏踏实实搞科研”为教导，向我们展示了当今科研学子们乐观向上的蓬勃之姿。

03 芯缘会动态

芯缘
雷珍民题

简介 /

西安电子科技大学微电子行业校友会简介

为了联合西安电子科技大学微电子行业领域的校友，凝聚行业校友力量，集众家之所长，实现资源共享、合作共赢，进一步加强校友之间、校友与母校之间的联系，服务广大校友，提升西安电子科技大学在微电子行业的影响力，由西安电子科技大学微电子学院发起，经西安电子科技大学校友总会同意，成立西安电子科技大学微电子行业校友会。

西安电子科技大学微电子行业校友会（Xidian University Microelectronics Alumni Association）是由从事集成电路、半导体分立器件、半导体材料和设备的生产、设计、科研、开发、销售经营、应用、教学、投融资及其他相关领域的西安电子科技大学校友自愿组成的联合性团体，为全国性、非营利性组织。本会隶属西安电子科技大学校友总会，并接受西安电子科技大学校友总会的领导和监督。

凡西安电子科技大学校友，关注微电子行业发展、愿意加入本会、遵守本会章程，经向本会申请并提交入会登记表后，即可成为本会会员。微电子行业校友会期待从事集成电路、半导体分立器件、本道题材料和设备的生产、设计、科研、开发、销售经营、应用、教学、投融资及其他相关领域的，西安电子科技大学校友，或毕业于西电半导体、微电子专业的西电校友加入本会。

西电微电子行业校友会，秉承西电人“艰苦朴素”的奋斗精神、“崇尚学术、追求卓越”的治学风范服务校友、服务学校、服务社会。

期待您的支持和帮助，让我们携手共同谱写校友与母校以贡献促共建、以互利促合作、以合作促发展的新篇章。



活动 /

一、行业校友会成立大会

西安电子科技大学微电子行业校友会暨2017西电微电子行业校友论坛于2017年5月20日-21日在北校区图书馆西裙楼三楼隆重举行。党委副书记龙建成教授、副校长郝跃院士、副校长杨银堂教授、国家集成电路产业投资基金股份有限公司丁文武总裁，清华大学微电子学研究所所长魏少军教授、以及黄学良、王建章、刘兵、李居平、罗华兵等自海内外200余位校友和行业嘉宾出席。

西安电子科技大学微电子行业校友会成立大会由微电子学院张玉明院长主持。大会表决通过了《西安电子科技大学微电子行业校友会章程（草案）》、《西安电子科技大学微电子行业校友基金管理办法（草案）》，并选举产生了第一届理事会。80级校友黄学良当选西电微电子行业校友会第一届理事长，杨彩琴等20位校友当选为副理事长，游海龙当选为秘书长，赵勇等70位校友为当选为理事。西电校友总会办公室肖刚主任宣读了校友总会文件《关于同意微电子行业校友会第一届理事会组成人员的批复》，龙建成为行业校友会授旗并为理事会成员颁发聘书。随后的校友捐赠仪式中，黄学良、张健、罗华兵、严伟等校友分别对微电子行业校友基金进行了捐赠。龙建成代表学校对行业校友会的成立表示了热烈祝贺，并对行业校友会未来的发展提出了热切的希望。会后，校友共同为行业校友会捐赠的纪念石“芯缘”揭幕并合影留念。



张玉明院长主持会议



游海龙秘书长汇报筹建工作



肖刚主任宣读批复文件



校友捐赠签约仪式



80级校友黄学良当选第一届理事长



时任党委副书记龙建成讲话



校友在捐赠纪念石前合影留念

电子科技大学

二、行业校友论坛剪影

(一) 2016西安电子科技大学微电子行业校友论坛

2016西安电子科技大学微电子行业校友论坛于2016年11月9日在上海新国际博览中心与半导体行业盛会IC China同期隆重举行。西安电子科技大学党委书记陈治亚教授、西安电子科技大学副校长郝跃院士、西安电子科技大学副校长杨银堂教授、西安高新区管委会副主任陈辉、陕西省工信厅电子信息与软件服务处处长高翔，上海校友会会长王阳以及来自海内外超过300余位校友和行业嘉宾出席了本次论坛。论坛由西安电子科技大学微电子学院院长张玉明教授主持。

本次论坛由西安电子科技大学校友总会、西安电子科技大学微电子学院主办，西安电子科技大学上海校友会承办，论坛以“发展与共赢”为主题，旨在联合西电微电子行业领域的校友，凝聚行业校友力量，集众家之所长，实现资源共享，合作共赢，进一步提升我校微电子学科的影响力，推动我国微电子产业发展。本次论坛全球网上直播，国内众多知名媒体参与盛会并进行关注和报道。



时任西安电子科技大学党委书记陈治亚教授致辞

论坛上，西安电子科技大学党委书记陈治亚教授代表主办方致辞。西安电子科技大学上海校友会会长王阳代表承办方致辞。中科院院士、西安电子科技大学郝跃副校长做了“发展与共赢”的

主题报告。同时，论坛邀请了国内外7位演讲嘉宾围绕论坛主题进行了精彩演讲。其中，西电78级校友、西安卫光科技董事长黄京才作了题为《军民融合，加快发展，保障安全、自主、可控》的报告；西电80级校友、国家千人项目获得者、上海琪浦维半导体科技有限公司董事长秦岭作了题为《不忘初心“芯”，砥砺前行》的报告；西电82级校友、上海华岭副总刘远华作了题为《先进集成电路测试技术演进与应用》的报告；西电84级校友、紫光展锐市场部高级总监焦建堂作了题为《射频器件“国家队”——紫光展锐》的报告；西电86级校友、上海华大半导体MCU事业部总经理谢文录作了题为《超低功耗物联网中的MCU技术》的报告；西电88级校友、同方微电子副总裁丁义民作了题为《金融卡芯片的技术进展及发展趋势》的报告；西电95级校友、广州润芯信息技术有限公司总经理蒋振东作了题为《海格通信北斗与通信产业发展》的报告。嘉宾们精彩的演讲博得了与会人员的阵阵热烈掌声。

论坛同时举办了西安电子科技大学微电子行业校友会筹委会、西安电子科技大学与微电子产业交流会、以及西安电子科技大学微电子行业校友基金发布会等多场活动。通过各项活动的开展有力促进了行业校友、校友企业以及学院之间的联系、互动交流及合作。同时，本次论坛也是微电子学院依据国家示范性微电子学院的建设要求，面向产学研融合发展的一次重要活动。论坛的成功举办为从事微电子行业的西电校友提供了交流、合作的平台，促进了学院的

产学研融合发展，宣传了我校微电子学科及学院近年来的建设成就，提升了西电的影响力。



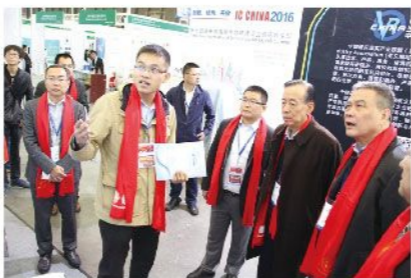
中科院院士、时任西安电子科技大学郝跃副校长作主题报告



时任西安电子科技大学副校长杨银堂教授在行业校友筹备会上讲话



西安电子科技大学微电子学院院长张玉明教授主持论坛



领导及嘉宾参观微电子行业校友创业企业展



论坛合影

(二) 2017西安电子科技大学微电子行业校友论坛

2017西安电子科技大学微电子行业校友论坛于2017年5月21日在西电北校区隆重举行，论坛由西安电子科技大学副校长杨银堂教授主持。论坛以“创新与创业”为主题，邀请了中科院院士、西安电子科技大学郝跃副校长、国家集成电路产业投资基金股份有限公司丁文武总裁、中国航天时代电子公司李居平主任、清华大学微电子学研究所所长魏少军教授、西电80级校友、国家千人项目获得者秦岭博士等5位演讲嘉宾围绕论坛主题进行了精彩演讲。演讲内容涉及微电子前沿技术、国家产业发展、航天与微电子需求、以及汽车微电子等前沿领域，受到了与会人员的深度好评。



时任副校长杨银堂主持论坛



演讲嘉宾郝跃院士做报告



演讲嘉宾李居平主任做报告



演讲嘉宾丁文武总裁做报告



演讲嘉宾秦岭博士做报告



演讲嘉宾魏少军教授做报告

西安电子科技大学微电子行业校友会暨2017西电微电子行业校友论坛的成功举办，为从事微电子行业的校友提供了交流、合作的平台，加强了广大校友与母校之间的联系，增进了校友们的感情，凝聚了行业校友力量，促进了学校产学研融合发展，宣传了我校微电子学科及学院近年来的建设成就，提升了西电的影响力，将为我国微电子产业发展做出贡献。

(三) 2017西安电子科技大学芜湖研究院建设规划推介会、西电微电子行业校友企业展

2017西安电子科技大学芜湖研究院建设规划推介会于2017年10月25日在上海新国际博览中心与半导体行业盛会IC China同期隆重举行。芜湖市委常委、常务副市长冯克金、西安电子科技大学微电子学院院长张玉明教授、副院长张进成教授、芜湖市科技局副局长辛立民、弋江区委常委、常委副区长汪敏对芜湖市微电子产业发展情况及西电芜湖研究院做了简明介绍。同时，推介会邀请了利扬芯片董事长黄江代表行业校友会合作企业代表做报告；聚飞光电董事长助理宋东代表芜湖与校友企业合作企业代表做报告。

此次推介会同时举办了西安电子科技大学微电子行业校友企业展、西安电子科技大学微电子行业校友座谈交流会等系列活动。通过各项活动的开展有力促进了行业校友、校友企业以及学院之间的联系、互动交流及合作，促进了学院的产学研融合发展，提升了西电的影响力。同时，本次推介会也是西电芜湖研究院和西电微电子学院携手合作，广泛开展技术合作与产业对接，积极围绕人才培养、科学研究及成果转化，重点打造微电子领域高技术研发、高端人才培养和微电子产业培育平台的一次重要活动。双方将进一步发挥各自优势，拓展合作领域，共同开创互利共赢、融合发展的新局面。



芜湖市委常委、常务副市长冯克金致辞

会上，芜湖市委常委、常务副市长冯克金、西安电子科技大学微电子学院院长张玉明、西电微电子行业校友会副理事长杨彩琴分别代表芜湖政府、西电微电子学院及微电子行业校友会致辞。芜湖弋江区委常委、常委副区长汪敏对芜湖市微电子产业发展情况及西电芜湖研究院做了简明介绍。同时，推介会邀请了利扬芯片董事长黄江代表行业校友会合作企业代表做报告；聚飞光电董事长助理宋东代表芜湖与校友企业合作企业代表做报告。

此次推介会同时举办了西安电子科技大学微电子行业校友企业展、西安电子科技大学微电子行业校友座谈交流会等系列活动。通过各项活动的开展有力促进了行业校友、校友企业以及学院之间的联系、互动交流及合作，促进了学院的产学研融合发展，提升了西电的影响力。同时，本次推介会也是西电芜湖研究院和西电微电子学院携手合作，广泛开展技术合作与产业对接，积极围绕人才培养、科学研究及成果转化，重点打造微电子领域高技术研发、高端人才培养和微电子产业培育平台的一次重要活动。双方将进一步发挥各自优势，拓展合作领域，共同开创互利共赢、融合发展的新局面。



西安电子科技大学微电子学院院长张玉明教授致辞



西电微电子行业校友会副理事长杨彩琴致辞



西安电子科技大学微电子学院副院长张进成教授主持推介会



参会嘉宾合影留念

(四) 西安电子科技大学集成电路设计、应用与投资论坛

西安电子科技大学集成电路设计、应用与投资论坛于2018年4月11日在深圳会展中心与CITE2018同期隆重举行。西安电子科技大学党委副书记杨银堂教授、西安电子科技大学微电子学院院长张玉明教授、副院长朱樟明教授、国微技术控股有限公司董事会主席黄学良、微纳研究院院长张国新

新、深圳市镭神智能系统有限公司董事长&CEO胡小波、中国航天时代电子公司总工程师李居平等60余位行业校友和嘉宾出席了论坛。

本次论坛由西安电子科技大学微电子学院、西电微电子行业校友会主办，由西电微电子行业校友会秘书长游海龙主持。



参会嘉宾合影留念



西安电子科技大学党委副书记杨银堂教授致辞



深圳市镭神智能系统有限公司董事长&CEO胡小波做报告

会上，西安电子科技大学党委副书记杨银堂教授代表西安电子科技大学致辞。论坛邀请国微技术控股有限公司董事会主席黄学良、微纳研究院院长张国新、深圳市镭神智能系统有限公司董事长&CEO胡小波分别围绕论坛主题做了演讲报告。西电微电子学

(五) 理事长联席会议

西电微电子行业校友会理事长联席会议于6月9日在深圳鸿泰基金总部隆重召开。出席本次会议的有黄学良、杨彩琴、严伟、帅红宇、罗华兵、刘远华、王合球、张革、汪正和、谢文录、袁凤江、张国新、蒋振东、彭茂平等14位理事长及秘书长游海龙。



本次会议是继5月20日西电微电子行业校友会成立后的第一次理事长联席会议。会上，与会人员就校友会的发展方向、工作内容以及工作计划进行讨



国微技术控股有限公司董事会主席黄学良做报告



西电微电子行业校友会秘书长游海龙主持论坛

院院长张玉明教授对微电子学院产学研合作交流情况做了简明介绍。随后的自由交流环节，校友们都积极踊跃发言，现场气氛热烈。

本次论坛，为西电从事集成电路设计、应用与投资的校友，分析国内IC行业市场热点与趋势，促进IC技术创



微纳研究院院长张国新做报告



西电微电子学院院长张玉明教授介绍微电子学院产学研合作交流情况

新与应用合作，推动IC产业、技术与资本对接的搭建的重要交流、合作平台。参会校友和嘉宾围绕新时期下集成电路产业面临的机遇与挑战、趋势与热点应用、创新与产业资本、关键共性技术突破等内容进行了深入研讨与交流，推动我国微电子产业发展。

论，主要涉及以下热点问题：

- 1、各区域校友发展诉求；
 - 2、各区域校友企业发展情况；
 - 3、微电子研究院建设可行性；
 - 4、行业校友会实体运作模式；
 - 5、行业论坛计划；
 - 6、行业校友会日常工作计划（包括电子期刊、校友通讯录、企业展示等）。
- 同时，游海龙秘书长传达了学校领导以及微电子学院张玉明院长的建设性意见。

经过4个小时的热烈讨论，本次会议达成以下共识：

- 1、本届理事会将在资本、资源、技术、服务等领域对校友企业开展帮扶工作，支持校友企业做大、做强；
- 2、在条件成熟地区，加强母校、地方政府及企业合作，推动建立西电校友

微电子研究院，促进人才培养与成果转化，支持当地校友企业发展和产业发展；

- 3、加强组织建设、促进交流、制定理事长调研交流计划，将分别在校友集中区域（8月珠三角、10月长三角，以及成都、山东等地）开展理事长调研与交流互动；

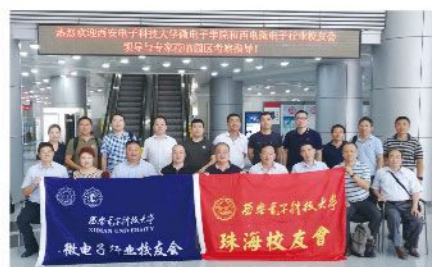
4、积极促成行业校友会的实体运作，并就运作方式开展调研，通过结合落地项目，建立实体化运营，支撑行业校友会发展；

- 5、初步计划金秋在珠海举办微电子行业论坛，促进校友、区域交流合作。

本次理事长联席会议是落实、推进行业校友会建设的重要会议，为行业校友会的工作打开了新局面。

(六) 西电微电子行业校友会理事会一行赴珠海考察

西安电子科技大学微电子行业校友会理事长黄学良率领校友会一行20余人于8月21-22日拜访珠海校友、校友企业，考察珠海高新区、横琴自贸区，并与珠三角校友企业家交流。本次考察交流活动，参观考察了珠海南方集成电路设计服务中心、珠海集成电路协会、珠海高新区、横琴自贸区、校友企业珠海纳思达、南方软件园、以及重点企业全志科技、英博尔等。本次考察受到了珠海高新开发区管委会党委书记闫浩波与横琴自贸区委管委会党委书记牛敬接见，并就西电微电子学院、西电微电子校友企业与高新区和自贸区的合作与相关需求对接进行了座谈。



本次参观考察活动是西电微电子行业校友会自今年成立后，落实第一次理事长联席会议达成共识，组织的第一次参观考察活动。通过本次交流考察学习活动，取得了以下成果：

1、通过珠三角从事微电子行业的校友企业考察交流、增进了解、相互学习、探索合作发展的机会，本次活动佛山蓝箭、深圳镭神智能、成都瑞迪威、珠海运洲科技等校友企业就企业发展情况进行了交流报告；

2、与珠海高新区、横琴自贸区及行业协会交流了解珠海集成电路产业发展现状及产业投资环境，达成了帮扶在珠海或者有意投资珠海的校友企业发展、争取产业政策支持等意向；

3、本次考察交流学习期间，微电子行业校友会、西电微电子学院与珠海就利用珠海在粤港澳大湾区发展中的优势和机会，争取珠海政府优惠政策和资源支持达成共识，将由微电子行业校友企业联合体为主，依托校友企业自身的专业、产业与经济实力，探讨成立西电微电子（珠海）创新研究院、珠海微电子产业园的可行性，西电微电子学院将为研究院、产业园提供人才培养、科研成果孵化、科技服务等全方位支持，将实现地方、母校和校友三方共赢的发展模式；微电子行业校友会近期将征集西电微电子企业联合体（珠海）研究院建

设意见，形成筹建方案，并积极与当地政府对接，早日促成研究院实质性的落地，欢迎校友企业、校友积极参与，提出宝贵意见。

本次考察交流活动参加的人员包括微电子行业校友会副理事长：杨彩琴、张健、严伟、程刚、何纪法、张革、汪正和、袁凤江、张国新，以及各区域校友会理事代表（恩云飞（广州）、孙斌（上海）、张炜（北京）、刘雪颖（成都）、郭丰收（深圳）），珠海校友会常务副会长黄铁牛、秘书长许能军、潘海洋等珠海校友。本次活动邀请了微电子学院朱樟明副院长、韩光主任一同考察。本次活动得到微电子行业校友会珠海校友的全程帮助支持，尤其感谢严伟副理事长、张革副理事长的细心周到安排，考察学习期间组织了珠港澳大桥参观等校友联谊活动，增进了校友感情，也为校友创造了合作平台。西电微电子行业校友会为进一步促进校友、区域、企业交流，后续将组织长三角、京津冀等重点区域的考察交流学习活动，服务校友、校友企业发展。



校友企业交流座谈



参观运洲科技



横琴自贸区管委会 党委书记牛敬 会谈交流



参观校友企业 副理事长企业 (纳思达)



参观珠海南方集成 电路设计服务中心



与珠海高新区管委会 党委书记闫浩波 会谈交流



考察横琴自贸区



参观校友企业 副理事长企业 (纳思达)

04 人物访谈



中科院郝跃院士：个人命运与国家命运休戚相关

(本文引自《西安电子科技大学新闻网》)

前言：1977年，高考制度恢复，迄今已40年整。翻开尘封的校史档案，有据可查的西电77、78级学生共有1573人。他们当中，先后有7人当选两院院士——包为民、张尧学、王中林、武向平、段宝岩、郝跃、杨小牛，这个令西电人自豪的名单生动诠释了人才培养的“西电现象”；他们当中，100余人本科或研究生毕业后留校工作，成为40年来西电教学科研战线的重要中坚力量；他们当中，更多人毕业后走向社会，努力拼搏、贡献才智，成为了改革开放以来各行各业的主力军。通过恢复高考步入大学殿堂的西电77、78级校友，因为特殊的时代背景和鲜明的个人特质，毕业后成就了精彩的人生道路，成为西电教育大眼界、大境界、大胸怀、大格局的最好体现。在纪念恢复高考40周年之际，党委宣传部特推出“我的梦·时代梦·西电梦”系列主题报道，通过对77、78级杰出校友和在校教师的专访等形式，从一个侧面展示这批特殊的西电人身上的责任意识、奉献意识、担当意识和家国情怀，助力一流大学建设。

中科院郝跃院士：个人命运与国家命运休戚相关

■记者 吴华



“如果没有1977年高考制度的改革，如果再推迟几年，或许我就扎根西双版纳了……”

每当记忆长河中高考经历的波澜荡起，中科院郝跃院士心间，就像多年前头顶那方彩云之南缀满星的夜空，明亮，深远。

“每个人的生涯始终都与一个国家的命运紧密相连。”恢复高考40年之际，因高考而改变命运轨迹的郝跃在接受记者采访时心中充满喟叹，“恢

复高考，是当年从失常走向正常、从禁锢走向开放、从停滞走向发展的关键一步。高考不仅给青年一代带来了希望与实际意义上的未来，而且改变了社会价值观，促成了改革开放以来的国家巨变。”

“当年，同学们对知识的渴求程度无以复加，要将逝去的时间夺回来，学好知识技能，为千疮百孔、百废待兴的祖国添砖加瓦，成为迈入象牙塔的青年人心中，最强烈的精神信念！”

拉开记忆的闸门，那段令郝跃刻骨铭心的特殊岁月倾泻而出……

“5分+绵羊”少年和一捆没人要的“数理化”

郝跃祖籍安徽阜阳，1958年生于重庆，在重庆长大。“文革”期间，父亲被打为走资派，身为知识分子的母亲也受牵连被关“牛棚”。

整整10年，对于这个被打上“黑五类”烙印的少年，家中仅有的，就是父母留下的满壁书籍——郝跃安置心灵的唯一港湾。

“这就是我的少年时代，所有的时间与空间，无数个静谧的夜晚，书页中升腾起的墨香伴我入眠。”

特殊的时代背景和成长经历，塑造了郝跃“5分+绵羊”的性格。“学习特别好，没有造反精神，看书写日记，所有精力都用来啃书。父母虽受到过冲击，但却始终对党忠诚不渝，这种世界观深深影响了我。”

1974年，高中毕业后的郝跃因年龄小而无法招工，于是，初中起就痴迷无线电的他，在学校义务当起了电工。修理发电机、电动机、汽车电子器件这些，都难不倒这个16岁的聪颖少年。

本想等年龄满了就招工，然而，历

史再一次调转了人生的船头——那一年，郝跃作为浩浩荡荡的知识青年一员，下乡走入云南昆明山区的农村。

一到农村，郝跃便当上了知青生产队队长，他笑说，原因简单，同去的80多人大都初中毕业，高中生很少，大队的支书就说，“你文化水平高，就你当队长吧！”

农村异常艰苦的生活与高强度的劳动，对一个人意志的磨练是严酷的。稀里糊涂当上知青生产队队长的郝跃，在繁重的劳动锻炼中经受着不曾有过的洗礼，这令他的“绵羊”性格也悄然发生了质的改变。

一天，大队突然宣布队里的阅览室不办了，要改成仓库，队里青年可以去搬走自己喜欢的书。郝跃那天去得比较晚，走进那间常泡的阅览室，郝跃哭笑不得。所有小说、文艺类书刊，像《欧阳海之歌》《金光大道》《解放军文艺》这些，全被拿空。而数理化书籍，却齐齐整整码在书架上，一本不少。

没想更多，几何、代数、物理、化学……郝跃各抽了一本，用草绳随意一捆，拎回当知青时的家里，顺手丢进了床下的箱子。

“劳动之余，最惬意的莫过于仰望头顶的天高云淡，尤其一入夜，伸手就能摘到星辰！”依旧在不安与期待中怔怔懂懂度日的郝跃，没有想到，这捆书日后竟会派上大用场。

1976年，随着青年大军招工，郝跃来到西双版纳的地质队，当起勘探工人。没多久，电工基础扎实的他又被调到地质大队去当电工。“我还参加过西双版纳景洪县电工大比武，就是踩着登高板登电线杆，看谁快。那时的我乐在自己的工作中。”郝跃的嘴角微微扬起。

当恢复高考的希望在天边升起时，本想一心一意当电工的郝跃，

突然记起了从农村带来的那捆“数理化”，这套不到10公分高的铅字书，成了那时高价也买不来的“香饽饽”。

把丢失的时间夺回来

从1977年10月21日公布高考恢复，到12月10日开始考试，仅有40多天备考，必须与时间赛跑！

那时刚出《毛选》五卷，地质队员们晚上冲凉后要拿着板凳去参加集体学习，每晚9点半以后，郝跃才能开始专业课的复习。住在地质队用两米高席子一间接隔开、房顶一排相通的茅草棚里，为了不影响别人，不敢开灯的郝跃，就着微弱的暖黄色煤油灯光，要继续熬到凌晨3点。

“自己一夜之间成了高玉宝，‘我要上学’的念头如此强烈！”

恢复高考时，积压了十几年的青年至少有几千万人。考大学最直接最迅速地点燃了许多人心中的火把，也因此注定高考是一条严酷的羊肠小径。

“当时我们地质系统有100多人考大学，考上的有两个，我是其中之一。”

在那个政治挂帅的年代，年轻人心中充满对革命的向往。“陕西延安是革命圣地，而西安离延安不远，西电又是所军校，专业还是我喜爱的无线电。”就是这样简单的原因，作为570万高考大军中的幸运儿之一，原本可以上清华的郝跃，踏入了向往已久的西电校园。

1978年2月，刚下火车迎面袭来的西北刺骨寒风，着实给了从热带来的19岁南方青年一个“下马威”。“但我心里是火热的，信念决定了一切——要把丢失的时间夺回来！”

在西电争分夺秒的学习情形，成为了郝跃终身难忘的记忆——

“那时经济改革刚开始，西电常停

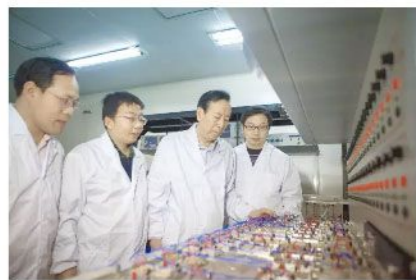
电，一停电，大家就不约而同点起蜡烛继续学。远望去，老大楼、西大楼、东大楼里烛火通明，汇聚成一道道载着知识报国梦的‘星河’。周六晚上学校有时会在操场上放电影，一些同学，比如王中林（现为中国科学院外籍院士，欧洲科学院院士），4年期间没有看过一场，所有时间都用来学习。”

做一颗祖国的螺丝钉

那时，资源匮乏，基础设施条件很差，很多教材是刻蜡版油印的，听英语要用总也借不到的笨重大录音机。同学们的伙食，早上包谷糊糊咸菜，中午萝卜白菜，晚上白菜萝卜，一顿粗粮一顿细粮。但郝跃觉得，这都不是困难。

“毕业后，只要能发挥专业特长，无论戈壁大漠或深山峻岭，只要在祖国广袤的大地上，哪里需要就扎根在哪里。爱国奉献的情怀灌注在了那代人的灵魂里！”谈到77级学生朴素的共同理想，郝跃语气坚定，“根本不会想太多，就是要做一颗祖国的螺丝钉！”

郝跃相信，自己上山下乡和当工人的4年没有白费。“我们那代人经历的种种，就像样板戏《红灯记》中李玉和要上刑场时，跟李奶奶讲的那句话——有这碗酒垫底，什么样的酒我都能对付！”



郝跃院士带领团队进行氮化镓器件可靠性测试

1982年，毕业于西电半导体物理与器件专业的郝跃一头扎进微电子材料和器件的科学研究与人才培养。这个“猛子”一扎就是30多年，随着一道道难题破解，探底“科研之洋”的数据被不断刷新。

针对新型氮化镓半导体材料与器件的攻关，郝跃带领团队相继提出一系列创新的高质量材料生成方法、新型半导体材料与器件结构，微波功率器件的效率被提高至当前国际最高纪录73%，几乎达到了半导体微波功率器件电能转换的极限。成果被评价为过去10多年该领域的3项里程碑成果之一，先后获得国家技术发明奖二等奖和国家科技进步奖二等奖各一项。



郝跃院士带领团队操作半导体设备

“微电子不微。”这是郝跃挂在嘴边的一句话。基于半导体微电子技术的芯片加上软件构成了信息时代和信息社会科技文明的基础。所以，微电子技术是一个国家核心竞争力的体现，是国家综合国力的标志。提起“挚爱”微电子，一生追求当好“祖国螺丝钉”的郝跃语速不由加快，“作为科研工作者，必须承担起自己的使命！”

大学教育应适时而变

面向未来，总有一种时不我待紧迫感。郝跃，一方面密切关注着学科前沿此起彼伏的热点，一方面思考着大学教育中尚需变革的关键点。“在这个信息化的时代，大学教育应适时而变，在功能上完成四项转变——从知识学习指导者转变为未来生活设计者，从文化知识传授者转变为知识体系建构者，从课程教材执行者转变为课程教学的研究探索者，从教育教学管理者转变为人际关系的协调者。”

“恢复高考至今40年过去了，在全球化和高等教育国际化水平不断提高的背景下，通过大力实施国际化办学路径实现高水平办学目标已在当今国内外高等教育界达成共识。培养人才的家国情怀和国际化视野对一流大学而言至关重要。”

谈及“一流建设”，郝跃的话语字斟句酌，“在坚持传承和弘扬已融入学校血脉的优良传统的同时，尤其要重视增强学生的国际化视野。具备国际化视野是手段不是目的，要通过具备国际化的眼光与视角，把握世界发展规律与趋势，有效整合先进理念与先进生产要素于个人具体的工作实践，服务于个人自身与国家事业的发展，并最终提高自身与国家的全球竞争力。”

面对教育事业的重要话题，郝跃眼中饱含期盼：“我们要在学生迈进校园后的每个细小的育人点滴中，注重启发他们融入国际化趋势，瞄准国际前沿，对标国际标准，敢于在更富挑战性的国际大平台上展示自己，使我们的学生成为有大眼界、大境界、大胸怀、大格局的新时代青年。



郝跃院士接受中国科学报和学校宣传部记者采访

“历史告诉我们，每个人的前途命运都与国家和民族的前途命运紧密相连。”以自身经历精彩注解了中国知识分子在时代巨变中责任与担当的郝跃说，“正如习近平总书记所言，‘国家好，民族好，大家才会好。’‘空谈误国，实干兴邦。’作为大学教育工作者，我们必须紧扣时代步伐，强化育人力度和环境建设，在推进学校‘一流建设’、实现‘中国梦’中，贡献出自己的一份力量。”

05 校友与校友企业风采



95级校友 胡小波 /



胡小波，本科毕业于西安电子科技大学光电子技术专业，中国人民大学EMBA，国和耶鲁学员（全球领导力培养计划），现任深圳市镭神智能系统有限公司董事长&CEO；国内资深的激光雷达、光纤激光器、光纤器件、激光武器专家，国内最大的光纤激光器企业创始人，从事激光雷达、光纤激光器、光纤传感、光纤通讯等光电行业工作近20年。

2014年10月作为科技部挑选的十位青年科技企业家之一随国家总理李克强出访俄罗斯青年百杰论坛；获国家、省、市科技项目7项；作为第一、第二发明人，目前已获国家专利授权100余项；其中发明专利23项，正在申请中发明专利31项。

2015年2月，胡小波先生二次创业，成立深圳市镭神智能系统有限公司，任董事长&总经理。目前正带领自己的团队致力于向全球提供先进的激光雷达及基于激光雷达的SLAM算法核心板、运动控制板卡及多传感器融合算法，激光扫描仪、激光位移传感器、激光灭蚊炮、激光灭蚊机器人、特种光纤激光器、光纤器件、单兵反恐激光武器、打击无人机激光武器系统及其他高功率激光武器和系统解决方案。短短三年时间不断取得激光雷达研究领域的新突破，受到了社会各层面的重点关注，经历三轮共获得了近2亿元人民币融资，目前已成功申请为国家高新技术企业。

现任光学工程学会第一届委员会委员、中国光学学会激光加工专业委员会委员、广东省激光行业协会副会长、深圳市中小企业发展促进会副会长、深圳市特种装备行业协会副会长、深圳市智能装备产业协会副会长、深圳市西电校友会副会长、西安电子科技大学微电子行业校友会副理事长、深圳市产业园区发展促进会“深圳创新创业导师”、深圳市经济贸易和信息化委员会评审专家、深圳

市科技创新委员会评审专家、深圳市汽车电子协会评审专家、中国人工智能机器人产业联盟常务理事、深圳市汽车电子行业协会常务理事、深圳市机器人协会会员、深圳市无人机协会中国无人机产业联盟会员等等。

目前，镭神智能在胡小波带领下在研发成功一系列激光雷达产品及行业应用解决方案，广泛应用于扫地机器人、服务机器人、物流仓储搬运机器人（AGV）、无人机、辅助驾驶及无人驾驶、工业自动化、安防等领域，是取代德国、日本等目前市场上广泛使用的激光雷达产品的不二之选。作为国内首家研发出激光灭蚊炮以及全球首家研发出激光灭蚊机器人的高科技企业，代表了镭神智能在激光应用开发方面的全球独创性和领先性，此款产品将从根本上终结人类与蚊子千万年来的战争，遏制因蚊虫叮咬引起的疾病，造福人类。

关于镭神智能 /



镭神深圳工厂图片

深圳市镭神智能系统有限公司始创于2015年，是全球领先的激光雷达及系统解决方案提供商，是国内首家研发出激光灭蚊炮和全球首家研发激光灭蚊机器人的高科技企业。自2015年成立以来一直获得资本市场的青睐，经历三轮共获得了近2亿元人民币融资，目前已成功申请为国家高新技术企业。公司注册地在深圳，目前设有一个研发中心和两个生产基地，致力于向全球提供先进的激光雷达及基于激光雷达的SLAM算法核心板、运动控制板卡及多传感器融合算法、激光扫描仪、激光位移传感器、激光灭蚊炮、激光灭蚊机器人、特种光纤激光器、光纤器件、单兵反恐激光武器、打击无人机激光武器系统及其他高功率激光武器和系统解决方案。激光雷达有着千亿级的市场前景，产品可广泛应用于移动机器人、工业自动化、区域安防、汽车辅助驾驶和无人驾驶、智能仓储和物流等领域。

在激光行业著名企业家和激光技术专家胡小波的带领下，镭神智能聚集了行业顶尖的激光雷达、人工智能、光学系统、嵌入式系统、电子、软件、自动化、激光器、激光武器专家以及专业的市场销售组成高效的团队。镭神智能现有员工140余人，超过70%为研发及专业技术人才，长期以来与国内外顶尖高校及研究机构保持紧密合作，坚持每年加大研发投入，以技术领先奠定核心竞争力。自公司成立以来，已获得专利51项(实用新型专利40项，外观专利11项)，软件著作权17项，正在申请的发明专利40项(实审阶段的有33项)，正在申请阶段的PCT国际专利有7项，多项核心技术处于国际领先水平。

镭神智能作为全球领先的激光雷达企业，是目前全球范围内研发出激光雷达产品型号最

多的企业，目前共研发出了五大系列约40多个型号的产品；镭神智能是国内唯一一家掌握了三角法激光雷达、飞行时间(TOF)法单线多线激光雷达、相位法激光雷达、固态激光雷达技术方案的企业；是国内唯一一家量产了可用于AGV导航防撞及机器人自主导航与定位的单线TOF激光雷达的企业；是国内唯一一家自主研发出激光雷达集成电路芯片的企业；是国内唯一一家自主设计研发出激光雷达自动化、半自动化生产线，数十倍地提高生产效率、提高规模量产能力、提升激光雷达产品性能及稳定性并降低成本的企业；是唯一能自主生产光纤激光器的激光雷达企业。

2018年3月，镭神荣获“2017年毕马威中国领先汽车科技50强”；2018年3月，镭神智能荣获2017年度汽车电子卓越产品奖、最具投资价值产品奖以及突出贡献人物奖；2017年12月公司荣获“深圳市自主创新百强企业”；2017年7月公司入选首届博世-PNP汽车上的人工智能加速器，镭神智能在众多项目中脱颖而出成功进入博世加速器15强之一，是此次入选为数不多的激光雷达企业；2017年3月，公司荣获2017“中国家电及消费电子奥斯卡”艾普兰奖；2017年1月，镭神激光灭蚊炮项目荣获“深圳企业创新纪录”，并入选《2016年深圳企业创新纪录年鉴》；2016年12月镭神智能的《激光雷达、激光灭蚊炮及激光灭蚊机器人》项目荣获“中国中小企业创新100强”，镭神智能被中国中小企业协会授予2016年“中国中小企业创新100强企业”；2016年12月镭神智能和西安电子科技大学共同成立“西电-镭神智能联合实验室”；2016年12月，镭神智能获创业邦2016年中国年度创新成长企业



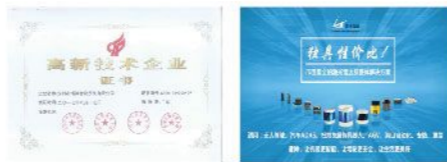
镭神浙江嘉善工厂图片

100强；2016年11月，「人工智能大数据创投全名单」评选中镭神荣获“最佳人气”奖；2016年10月，镭神入围2016清科集团“中国最具投资价值企业”风云榜150强；2016年3月，镭神智能研发的TOF激光雷达产品荣获“车米杯”第二届汽车电子科学技术突出创新产品奖，并被深圳市工业展览馆永久收藏；2015年，镭神智能团队入围第四届中国创新创业大赛团队组行业总决赛，并取得“优秀团队”的称号……

镭神智能先后获“中国光学工程学会理事单位，深圳市中小企业发展促进会副会长单位，深圳市特种装备行业协会副会长单位，深圳市智能装备产业协会副会长单位，中国中小企业理事单位，中国人工智能机器人产业联盟常务理事，中国服务机器人产业联盟理事单位，深圳市汽车电子行业协会常务理事单位”等几十项荣誉称号。

除此之外，镭神智能高品质激光雷达、激光灭蚊炮及激光灭蚊机器人产品受到央视《朝闻天下》、天津卫视《天津新闻》、腾讯新闻、新华社、深圳众创TV、深圳特区报、英国LIVEPEAK、美国POPULAR SCIENCE、雅虎等国内外诸多主流媒体的特别关注和报道。

镭神智能始终秉承“让机器更智能！让驾驶更安全！让生活更美好！”的公司使命，一直以来立足技术核心，用世界级战略眼光和创新能力成长发展，坚持用科技创新改变生活。



2017年镭神获得国家高新技术企业证书

镭神产品系列图



2016年镭神荣获中国中小企业创新100强

2017年镭神荣获第五届深圳自主创新百强中小企业

95级校友 刘雪颖 /



刘雪颖，毕业于西安电子科技大学通信工程专业，成都瑞迪威科技有限公司创始人，现任成都瑞迪威科技有限公司董事长。曾在某科研单位就职16年，担任多个军工重点科研项目主任设计师、总师，参研多个国家重点工程项目并获奖。

关于瑞迪威 /

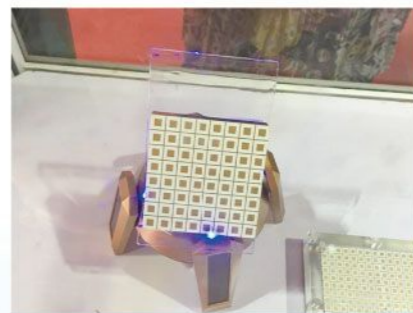


成都瑞迪威科技有限公司志在以技术引领国内毫米波领域，公司一直致力于CMOS多功能单片集成毫米波芯片、GaAs多功能单片集成毫米波芯片、低成本低剖面毫米波相控阵天线、小型化微

波毫米波产品的开发和生产。公司于2014年成立至今，已拥有四项发明专利，多项实用新型专利和软件著作权，成长为军工四证齐全的高新技术企业。

毫米波相控阵天线是一种多功能、高性能的新型天线，是市场需求与先进射频技术发展一定阶段的产物，主要应用在精确制导、相控阵雷达、高通量卫星通信等领域。瑞迪威科技开发的毫米波相控阵天线是采用无源天线与有源通道一体化集成的瓦片式相控阵天线，由多个天线单元组成，每个单元具有独立且完整的功能，按一定的规则排列在一起，形成大的阵面后具备更大的天线增益和灵巧的波束切换能力，从而实现快速目标搜索跟踪和快速建立高速数据传输链路。

瑞迪威科技于2015年在国内率先开发出拥有完全自主知识产权的毫米波段CMOS多功能单片集成相控阵芯片。目前，CMOS相控阵芯片已经覆盖C、X、Ku、K、Ka频段，并已成功应用于国家级重点项目。



8×8相控阵天线子阵

毫米波相控阵天线的售价一般以一个通道为计算单位；当前，国内常规的毫米波相控阵天线的售价普遍为几千元一个通道。瑞迪威科技的解决方案大幅减少了毫米波相控阵天线的芯片数量，提高了可靠性，可将毫米波相控阵天线批量生产价格降低到几百元一个通道。随着未来相控阵技术在卫星通信、5G通信等领域的大规模应用，这一价格有望降低一个数量级。

瑞迪威科技充分利用毫米波相控阵前端的芯片化、小型化、低成本的优势，坚持军民融合的路线，制导、雷达领域已经和国内多军种多家军工企业开展深度合作，民用方面已经进入国内商用卫星通信重大项目的研制序列，重点攻克宽带卫星通信用户端相控阵天线，助力商用卫星通信发展。未来在民用卫星通信、5G通信、汽车辅助驾驶、安检等方面也将占据一席之地。

瑞迪威科技已成为国内一流的军民融合企业，公司将用一颗炽热的“中国芯”向全球提供整套的小型化低成本毫米波前端解决方案，让高科技技术能够“飞入寻常百姓家”。

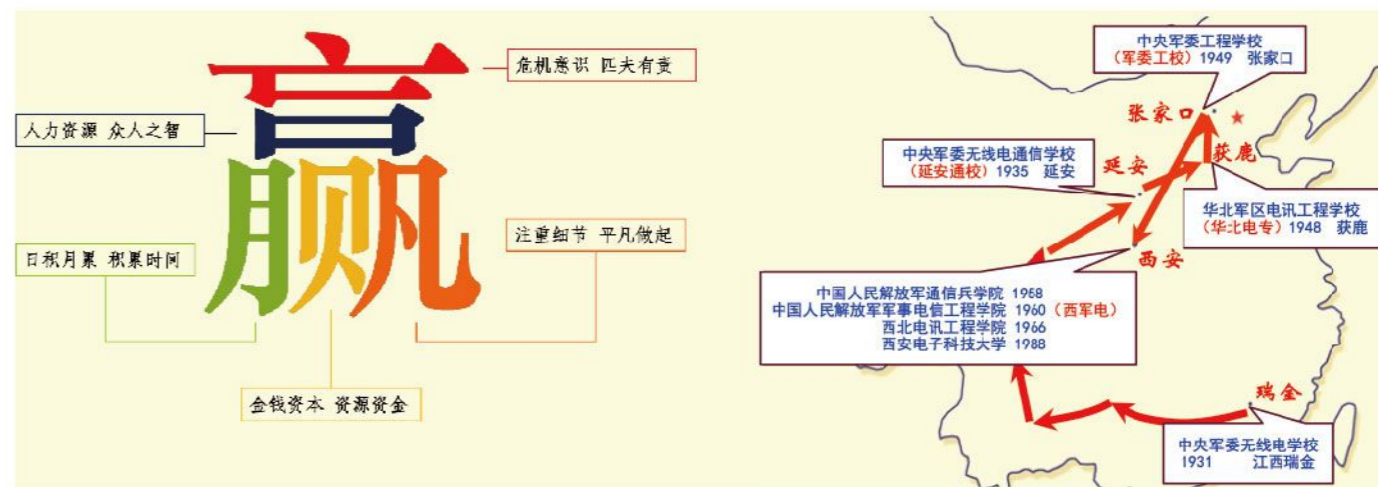
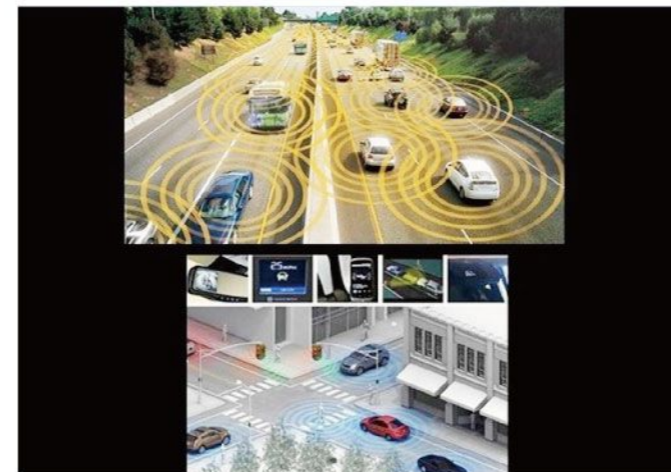
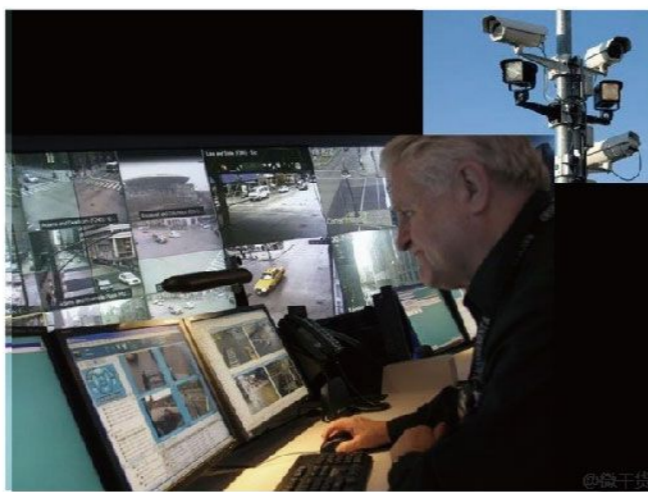
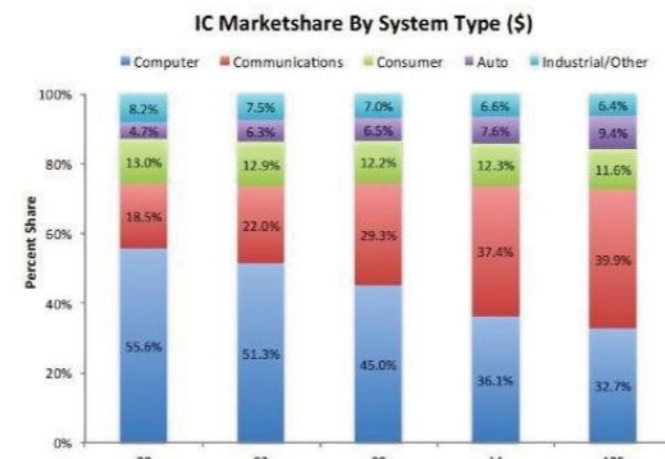
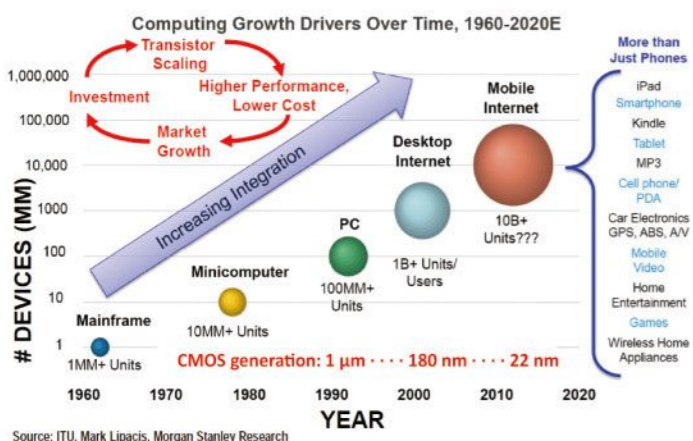
06 行业报告



合作与共赢 —— 郝跃

微电子技术影响了世界50年，继续？

继续！—— 无处不在的物联网和智能时代



题字勉励

学校的建设与发展得到了老一辈无产阶级革命家、党和国家领导人的亲切关怀。

全心全意为人
民服务
毛泽东

学习科学技术
建设人民国防
朱德

树立艰苦朴素
的工作作风
江泽民

精心培育优秀人才
努力攀登电子信息
科学高峰
江泽民 一九九六年
二月十八日

1949年11月27日

1949年11月27日

1949年11月27日

1996年2月18日

悉心关怀



1958年叶剑英元帅来校视察



1957、1958年彭德怀元帅两次来校视察



1959年贺龙元帅来校视察



1993年江泽民、温家宝参观我校科技展



2011年中共中央政治局委员、国务委员刘延东来校视察



2012年中央军委委员、空军司令员许其亮来校视察

教育教学

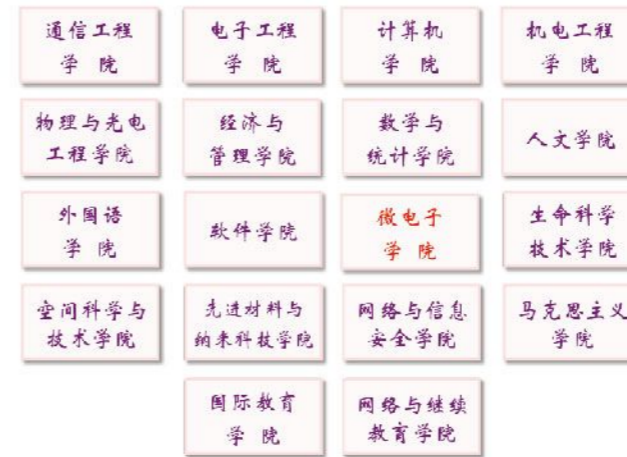
创新人才培养模式，推进“质量提升计划”

- 两个共识：**人才培养是学校的根本任务
本科教学是学校经常性的中心工作
- 两个回归：**向教育本质回归 以生为本 德育为先 以学为本 厚基强实
向办学本位回归 以师为本 学术为先 育人为本 德艺双馨
- 两个体系：**基于学生自我发展的本科教育体系
基于学生创新创业的研究生教育体系
- 培养目标：**爱国进取、创新思辨、厚基础、宽口径、精术业、通工程，具有国际视野的行业骨干和引领者

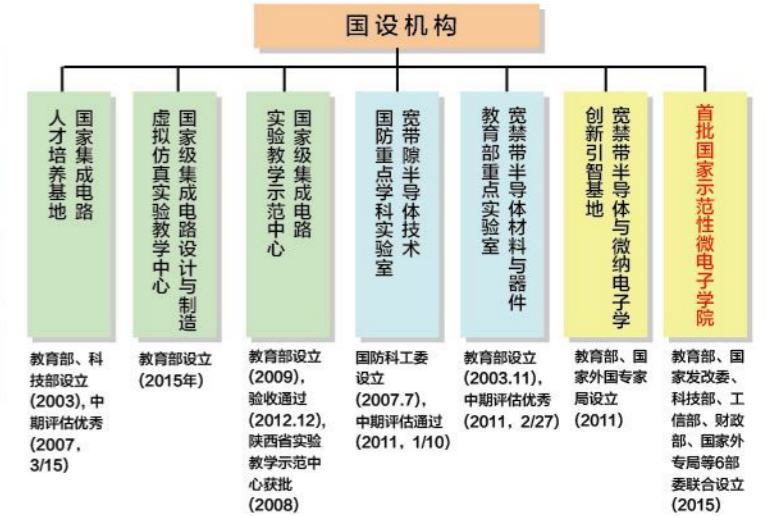
办学规模



学院设置



国家示范性微电子学院基地/重点实验室



国家示范性微电子学院海外引智基地

2011年11月获得教育部、国家外国专家局批准高等学校学科创新引智计划项目“宽禁带半导体与微纳电子学创新引智基地” (全国获批34个基地)。汇聚了海外一流学术大师。



微电子学院主要研究方向

- 宽禁带半导体技术**
 - 氮化物半导体材料和微波毫米波、光电、电力电子器件
 - 碳化硅材料和高压大功率器件
 - 金刚石与氧化镓超宽禁带半导体材料与器件
- 微纳半导体新器件、新结构和先导工艺**
 - 纳米级微电子新器件、新结构、新工艺与新材料
 - 有机微电子与光电子材料与器件
 - 智能微系统芯片
- 高性能片上系统技术**
 - 混合信号芯片与多芯片组件设计
 - 射频集成电路与短距离无线通信芯片设计

摩尔定律有效性的预测



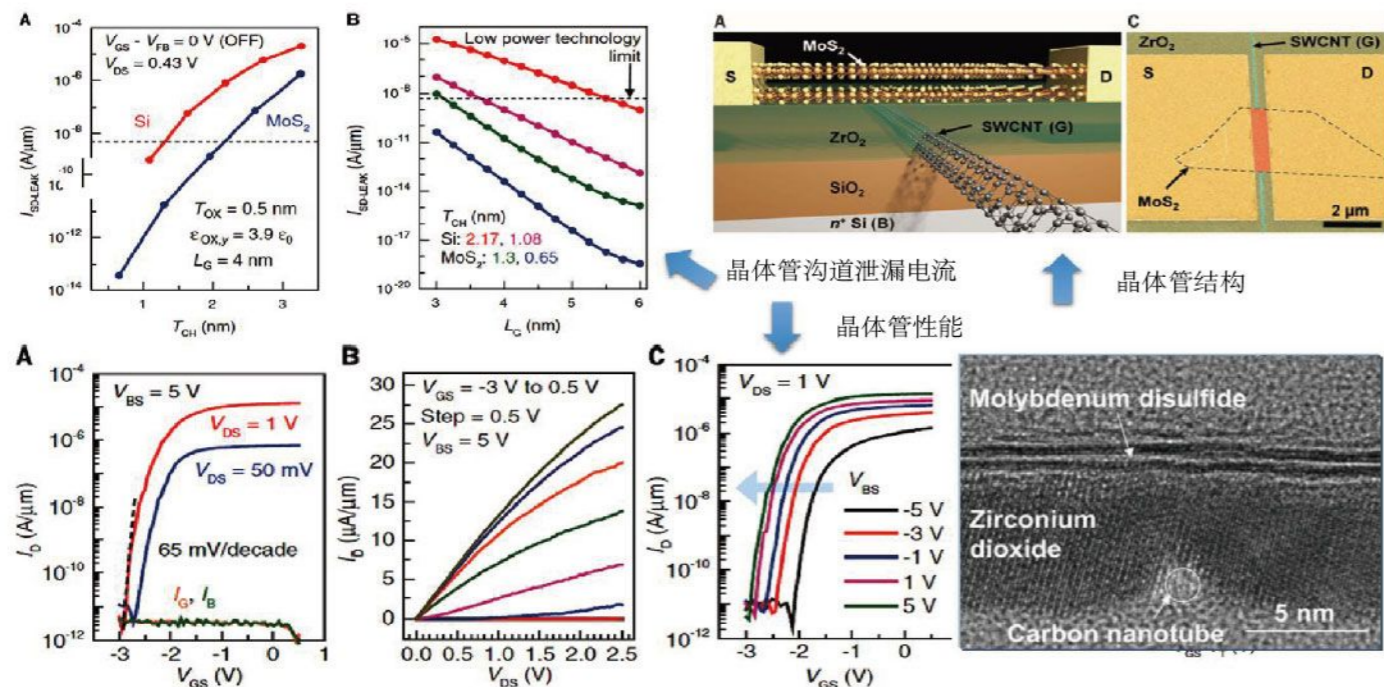
“第三代” 2D材料: MoS₂
栅长 1nm 晶体管 美国劳伦斯·伯克利实验室

MoS₂ transistors with 1-nanometer gate lengths

Sujay B. Desai,^{1,2,3} Surabhi R. Madhvapathy,^{1,2} Angada B. Sachid,^{1,2} Juan Pablo Llinas,^{1,2} Qingxiao Wang,⁴ Geun Ho Ahn,^{1,2} Gregory Pitner,⁵ Moon J. Kim,⁴ Jeffrey Bokor,^{1,2} Chenming Hu,¹ H.-S. Philip Wong,⁵ Ali Javey^{1,2,3*}

Scaling of silicon (Si) transistors is predicted to fail below 5-nanometer (nm) gate lengths because of severe short channel effects. As an alternative to Si, certain layered semiconductors are attractive for their atomically uniform thickness down to a monolayer, lower dielectric constants, larger band gaps, and heavier carrier effective mass. Here, we demonstrate molybdenum disulfide (MoS₂) transistors with a 1-nm physical gate length using a single-walled carbon nanotube as the gate electrode. These ultrashort devices exhibit excellent switching characteristics with near ideal subthreshold swing of ~65 millivolts per decade and an On/Off current ratio of ~10⁶. Simulations show an effective channel length of ~3.9 nm in the Off state and ~1 nm in the On state.

“第三代” 2D材料: MoS₂
栅长 1nm 晶体管 美国劳伦斯·伯克利实验室

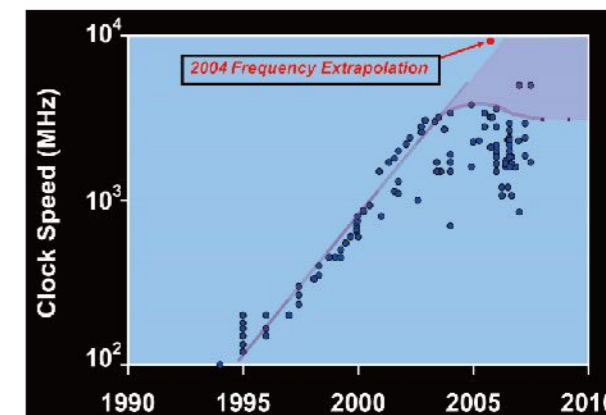


集成电路发展追求的目标

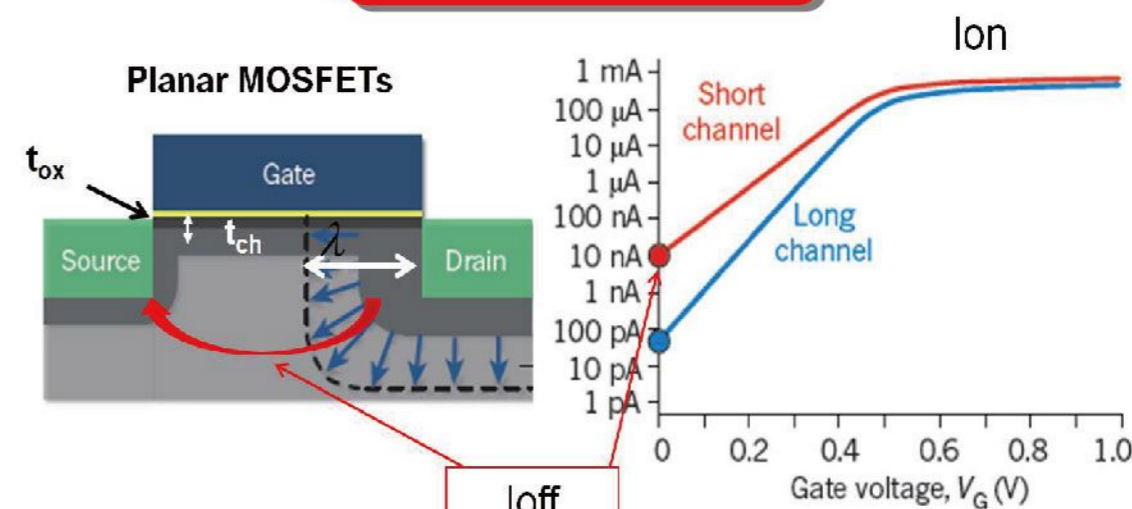


- 高速度
- 高密度
- 高可靠
- 低功耗
- 低成本

目前微电子技术最大难题
—芯片功耗



减低半导体MOSFET器件功耗



Average subthreshold swing, S_{avg}

$$S_{avg} = \frac{V_T - V_{GOFF}}{\log \frac{I_T}{I_{OFF}}} \approx \frac{V_{DD}}{\log \frac{I_{ON}}{I_{OFF}}}$$

一般的MOSFET
 $S > 60 \text{ mV/dec}$

Ferrari et al. Nature 497, 310 (2011).

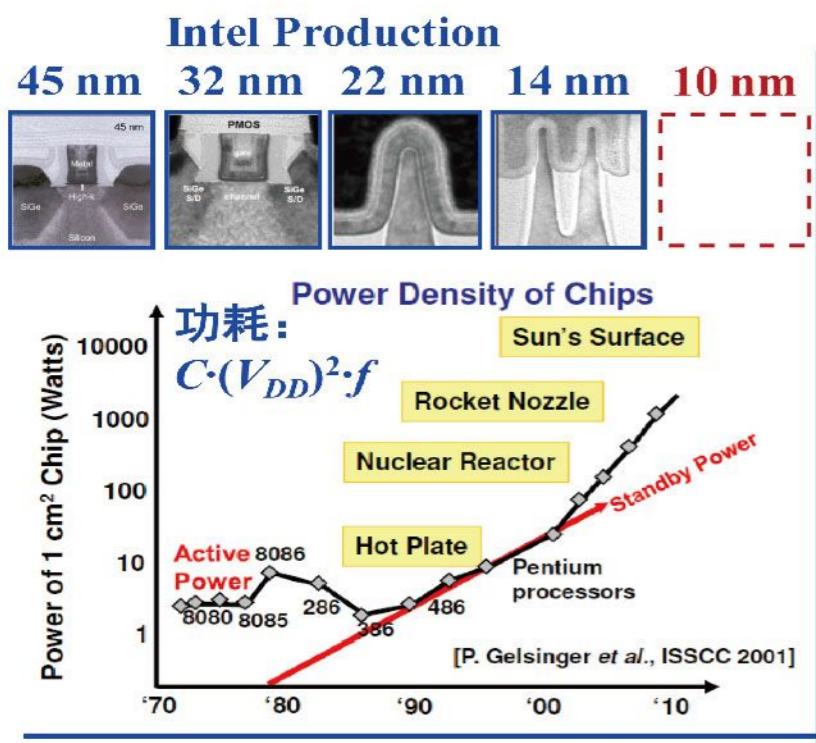
依靠新的半导体高迁移率材料

$$f_T \approx \frac{v_d}{2\pi L_G} = \frac{\mu_n V_{ds}}{2\pi L_G^2}$$

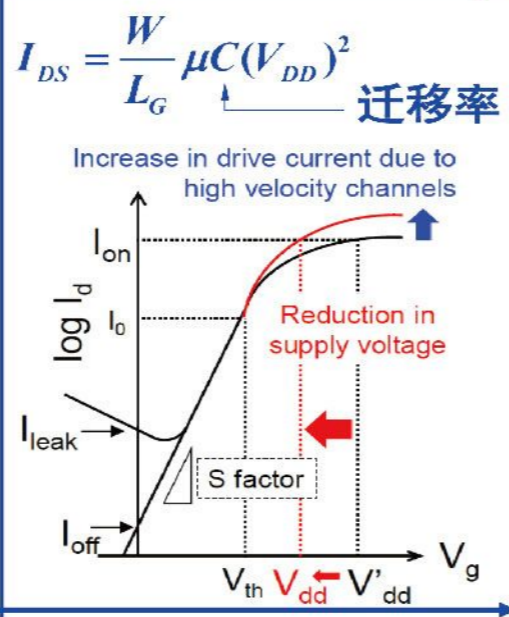
提高器件工作速度的有效办法:

- 减小器件的有效沟道长度
- 提高材料中的载流子的迁移率

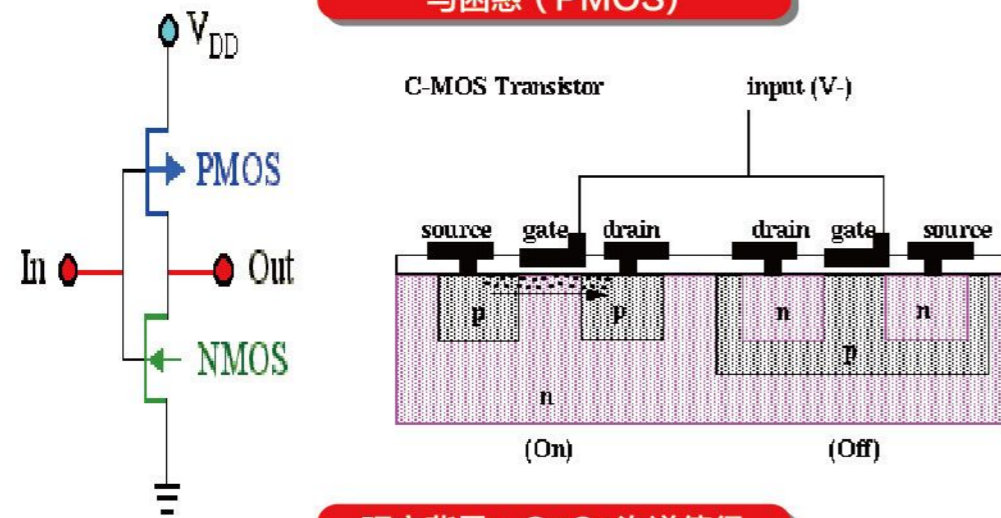
寻找新的高迁移率 CMOS沟道材料



12~7 nm 以下：高迁移率沟道是必然选择！



CMOS器件优势与困惑 (PMOS)

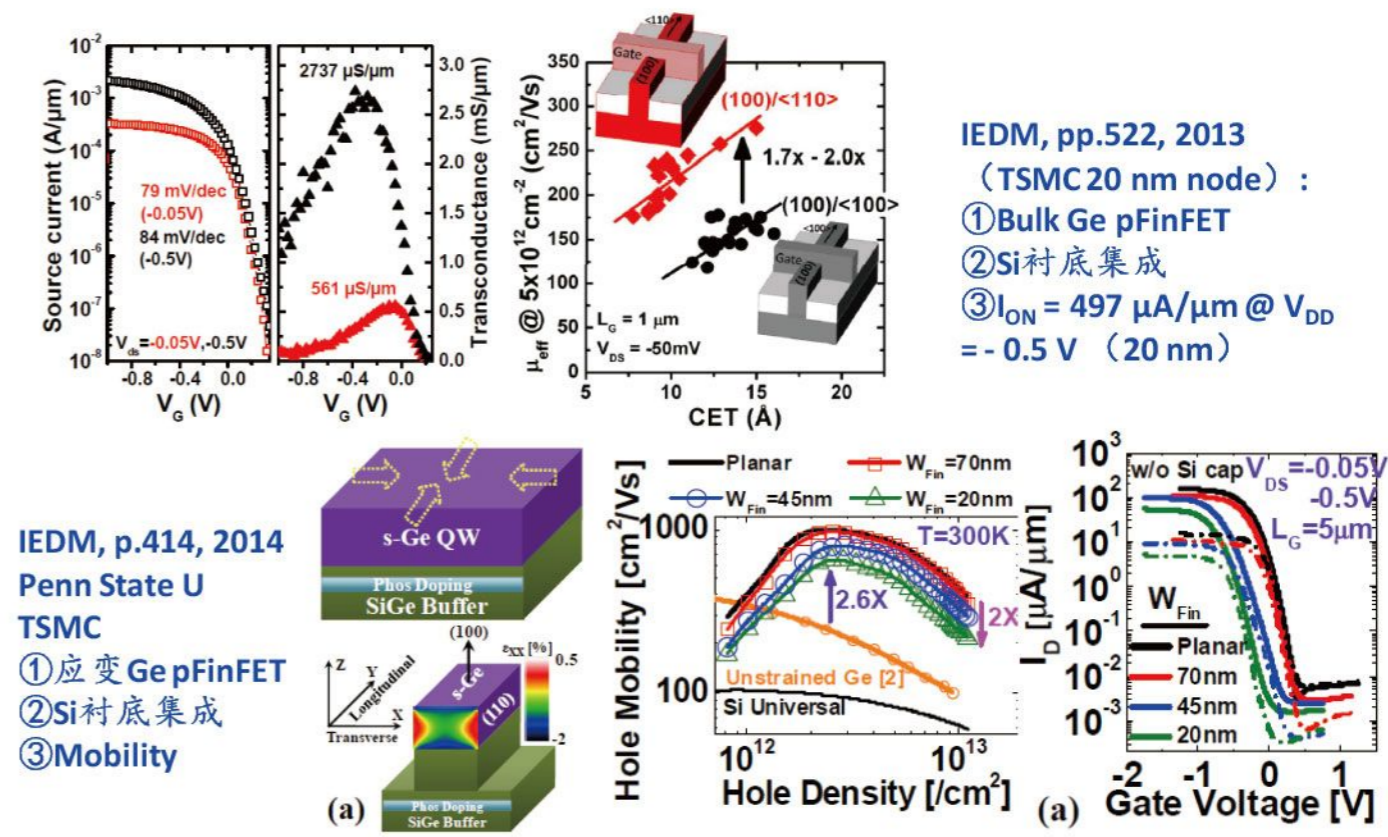


研究背景：GeSn沟道值得关注和研究！

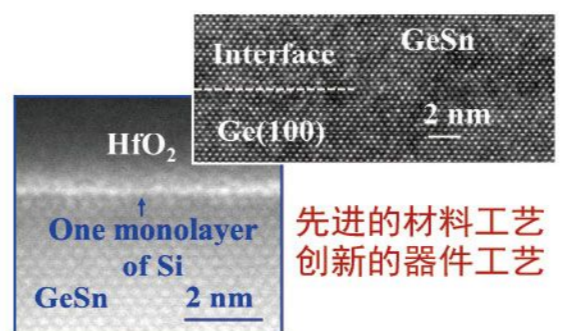
	Si	Ge	GeSn	GaAs	InAs
电子迁移率 (cm ² /Vs)	1600	3900	25000**	9200	40000
空穴迁移率 (cm ² /Vs)	430	1900	2倍于Ge*	400	500
带隙 (eV)	1.12	0.66	< 0.66	1.42	0.36

*同样条件生长的Ge与GeSn霍尔迁移率；
**理论计算直接带隙GeSn (伯克利)
■ Ge空穴高迁移率远高于Si和化合物半导体
■ GeSn空穴迁移率高于Ge，电子迁移率接近InAs
■ GeSn pMOSFET空穴迁移率比Ge提高150%
■ Ge (Sn) 同一种材料实现CMOS，工艺兼容、成本低

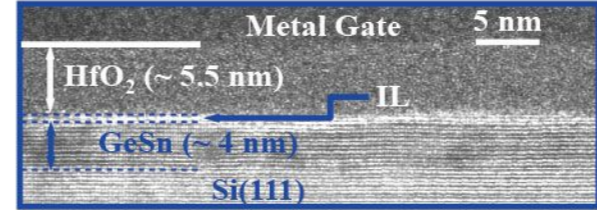
Ge pMOSFET: Intel, TSMC, MIT, NUS, Penn State U, IMEC, Stanford etc



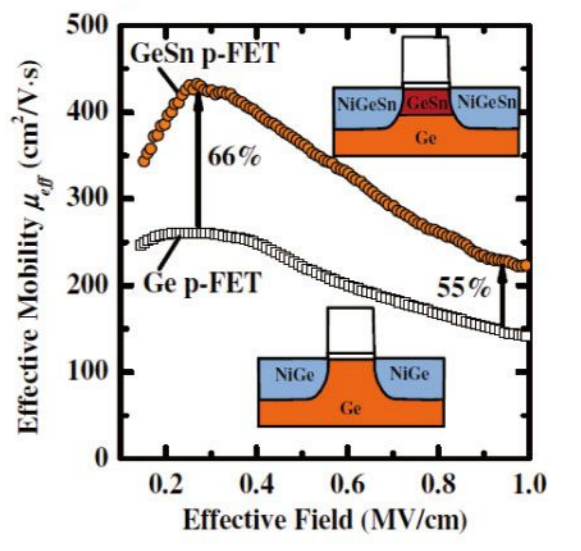
GeSn pMOSFET



Si衬底上高性能 GeSn pFETs (IEEE EDL, 2016, pp. 701)

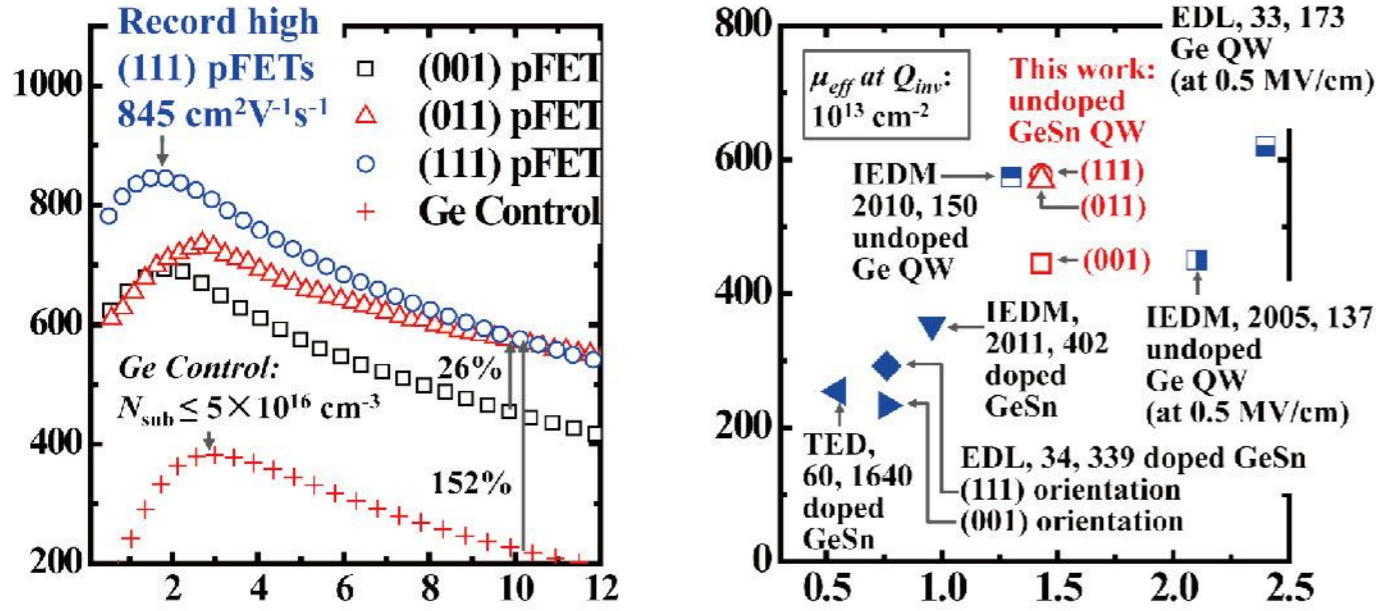


the first GeSn pMOSFET (IEDM 2011, pp.402)
GeSn pFET迁移率比Ge提高66%



高迁移率GeSn pMOSFET

Genquan Han and Yue Hao *et al.*, VLSI Symposium on Technology (VLSIT) 2014, pp.100



GeSn Quantum Well pMOSFETs: 空穴迁移率达到Si器件的5倍以上

nMOSFET: 国际同行评价 (Semiconductor Today)

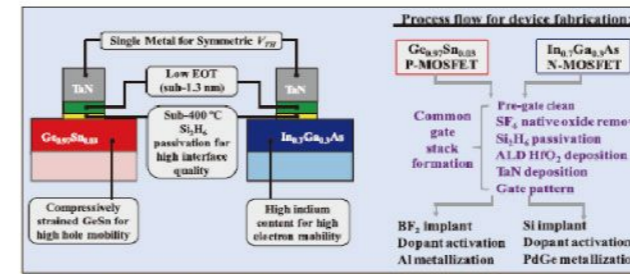


Figure 3. Left, key highlights of Singapore/China common gate stack technology for $\text{Ge}_{0.97}\text{Sn}_{0.03}$ P-MOSFET and $\text{In}_{0.7}\text{Ga}_{0.3}\text{As}$ N-MOSFET. Right, process flow with Si_2H_6 passivation technique developed to achieve high interface quality, transport carrier confinement, and reduced gate leakage current.

InGaAs+GeSn CMOS 性能优异! Semiconductor Today Compounds&AdvancedSilicon, vol. 7, Issue 5, June/July. 2012

Results suggest the III-V TFET with optimized electrostatics is a realistic candidate to outperform CMOS at low supply voltages to improve logic energy efficiency.
 Mobility enhancements
 National University of Singapore reported the first demonstration of germanium telluride as a linear stressor for FinFETs [Ran Cheng et al. 11.1]. The material was converted from an amorphous to crystalline material in a thermal anneal step at 220°C, resulting in a 10% volume contraction, thus setting up compressive stress in the silicon channel. The stress increased the mobility of the channel so that the maximum drain current was increased by 69% in a device with a 30nm liner stressor implanted P-doping, even after thermal annealing, giving large source-drain parasitic resistance. Further problems include significant interface trap densities and compressive strain in the channel. These factors limit device performance compared with theoretical simulations suggesting better electrical behavior over pure Ge NMOSFETs. The Ge cap is found to offer some improvement and the researchers comment: "Further enhancements in GeSn nMOSFETs can be obtained by employing implant-free S/D technology, [and] strain engineering to introduce channel tensile strain."
 National University of Singapore, Chinese Academy of Sciences' State Key Laboratory on Integrated Optoelectronics, and Singapore's Institute of Materials Research and Engineering also report: "the world's first

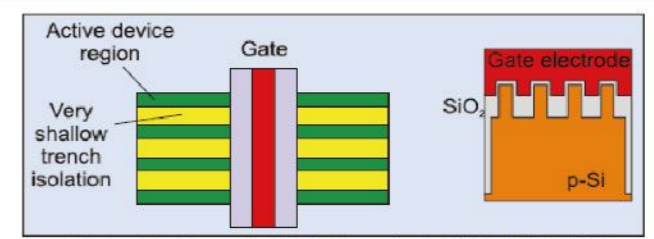
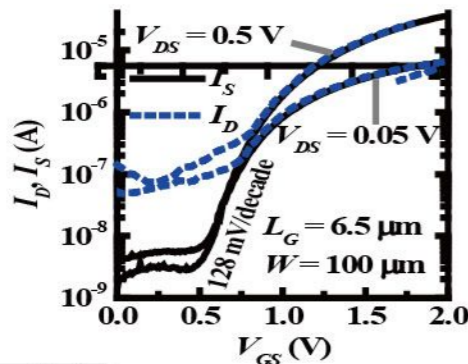
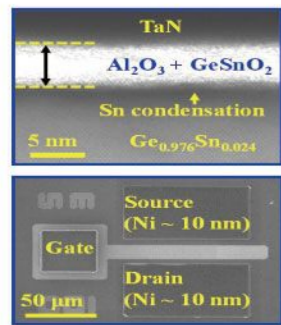


Figure 4. Plan view (left) and cross-sectional view (right) across the gate of UCB/Applied Materials/Soitec SegFET structure.

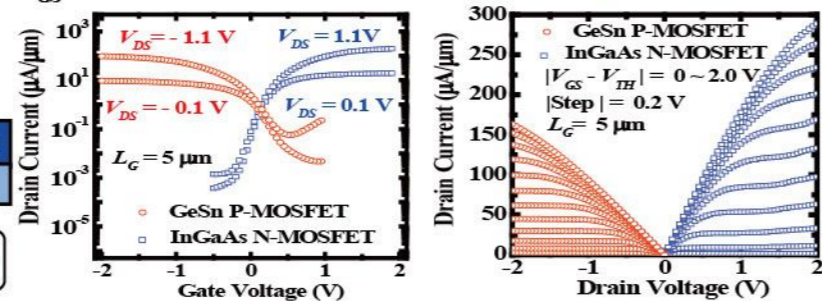
germanium-on (GeSn) channel nMOSFETs" [Genquan Han et al. 11.3]. The 170nm p-GeSn channel was grown on Ge using molecular beam epitaxy (MBE). The Sn composition was 2.4%. The gate-last process used a native oxide (GeSnO₂) interlayer between the channel and the high- κ gate dielectric of tantalum nitride/aluminum oxide. The SS was 120mV/dec. The on-off ratio was $\sim 10^7$.
 The Singapore/China researchers also presented a common gate stack for high-performance GeSn PMOS and InGaAs NMOS, giving a potential CMOS solution for 400nm nodes [Sung et al. 11.4]. The equivalent oxide thickness (EOT) of the HfO_2 gate dielectric was less than 1.3nm (figure 3). The gate metal was tantalum nitride. The passivation was provided by silicon delivered through silane (Si_2H_6) applied at relatively low temperatures less than 400°C.
 The world's first GeSn short-channel device with gate length down to 250nm was realized. Drive current of more than 1000 $\mu\text{A}/\mu\text{m}$ was achieved, with peak intrinsic transconductance of $\sim 465 \mu\text{S}/\mu\text{m}$ at V_{GS} of -1.1V .
 Lower source/drain resistance combined with shorter gates will lead to improved saturation drain current performance.
 For pure Ge PMOS transistors, University of Tokyo reported record high hole mobility of 596 $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ with 0.6nm equivalent oxide thickness (EOT) [Zhang et al. 19.1]. The gate stack consisted of $\text{HfO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{GeO}_2/\text{Ge}$. University of Tokyo has developed a plasma post-oxidation (PPO) method using an electron cyclotron resonance oxygen plasma. Previously the researchers have used the method to create aluminum oxide, but with a view to thinner equivalent oxide thickness (EOT), they have now applied it to hafnium dioxide, with aluminum oxide used as a diffusion control layer, giving better MOS interface control.
 Japan's AIST and Meiji University have created Ge nanowire nMOSFETs with records for high inversion hole mobility of 65 $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ and for saturation drain current at 1V bias of 731 $\mu\text{A}/\mu\text{m}$ [Keiji Suda et al. 19.3]. The NWs were subjected to compressive strains of up to 3.0%. Metal source/drain regions were used. Both the channel and source/drain regions were undoped, avoiding process variability arising from impurity fluctuations. The gate length for the record device was 65nm. The Ge channel was formed by a two-step condensation of SiGe-on-insulator.

高迁移率 nMOSFET和CMOS

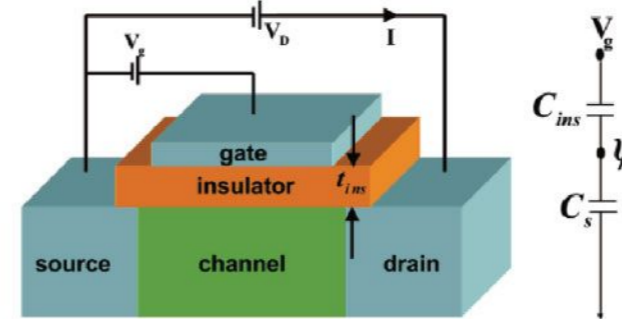


the first GeSn nMOSFET (VLSIT 2012, pp.97)

InGaAs+GeSn CMOS (VLSIT 2012, pp.99, 2014, pp. 3639)



陡峭亚阈值摆幅器件: Negative Capacitance FET

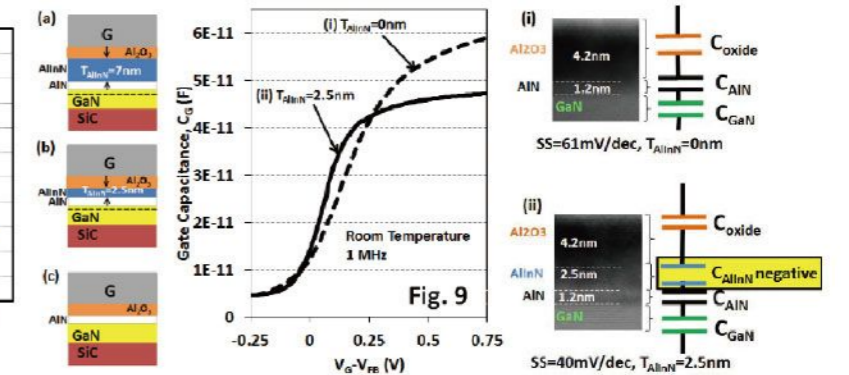
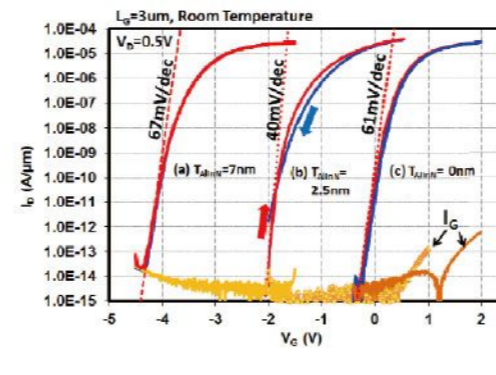


$$S = \frac{\partial V_G}{\partial \psi_s} \frac{\partial \psi_s}{\partial (\log_{10} I)} = (1 + \frac{C_s}{C_{\text{ins}}}) \frac{\partial \psi_s}{\partial (\log_{10} I)}$$

$$\geq \ln 10 \frac{kT}{q} = 60 \text{ mV/decade} |_{T=300\text{K}}$$

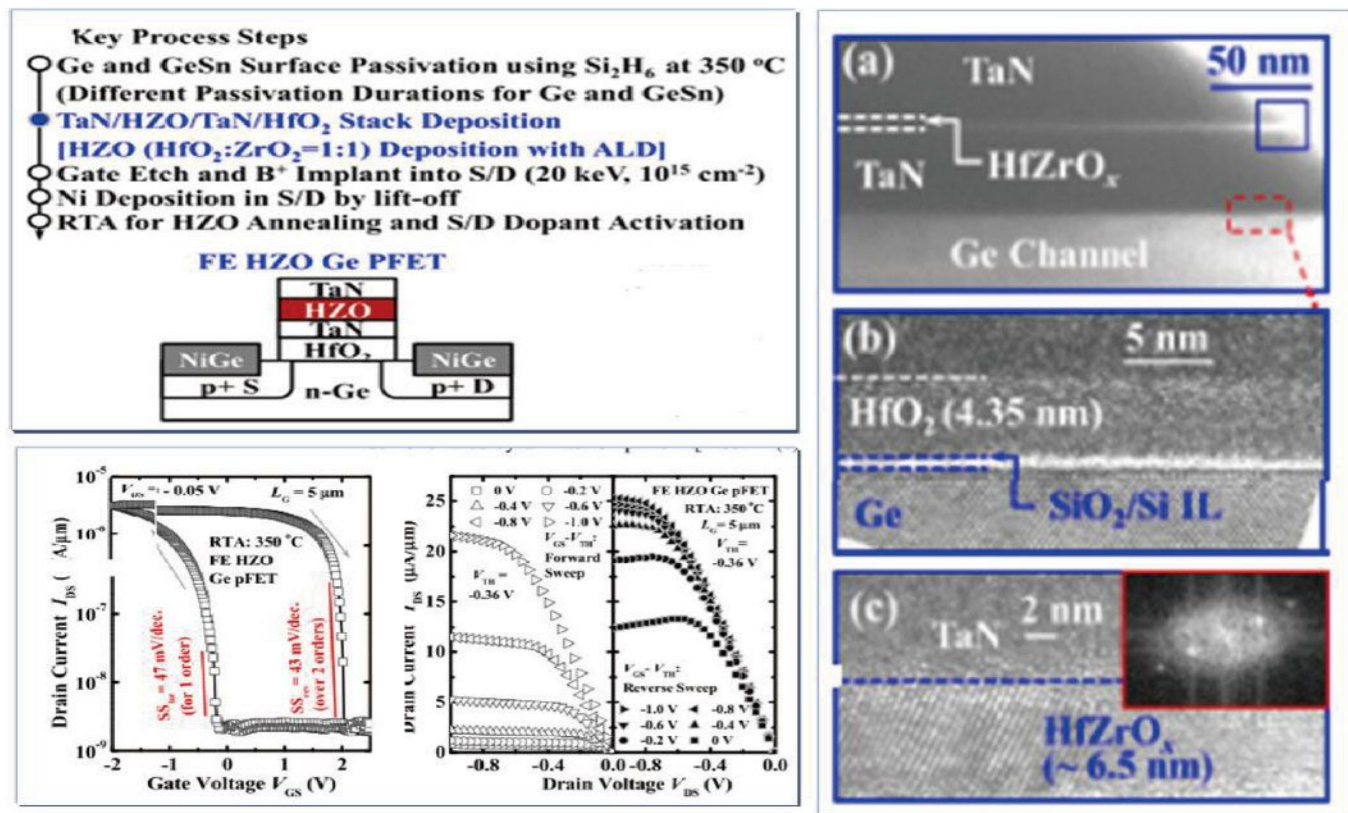
if $C_{\text{ins}} = \frac{C_0}{1 - \alpha C_0}$ ($\alpha C_0 > 1$, we get negative capacitance)

$$S = [1 - \frac{C_s}{C_0} (\alpha C_0 - 1)] \frac{\partial \psi_s}{\partial (\log_{10} I)}$$

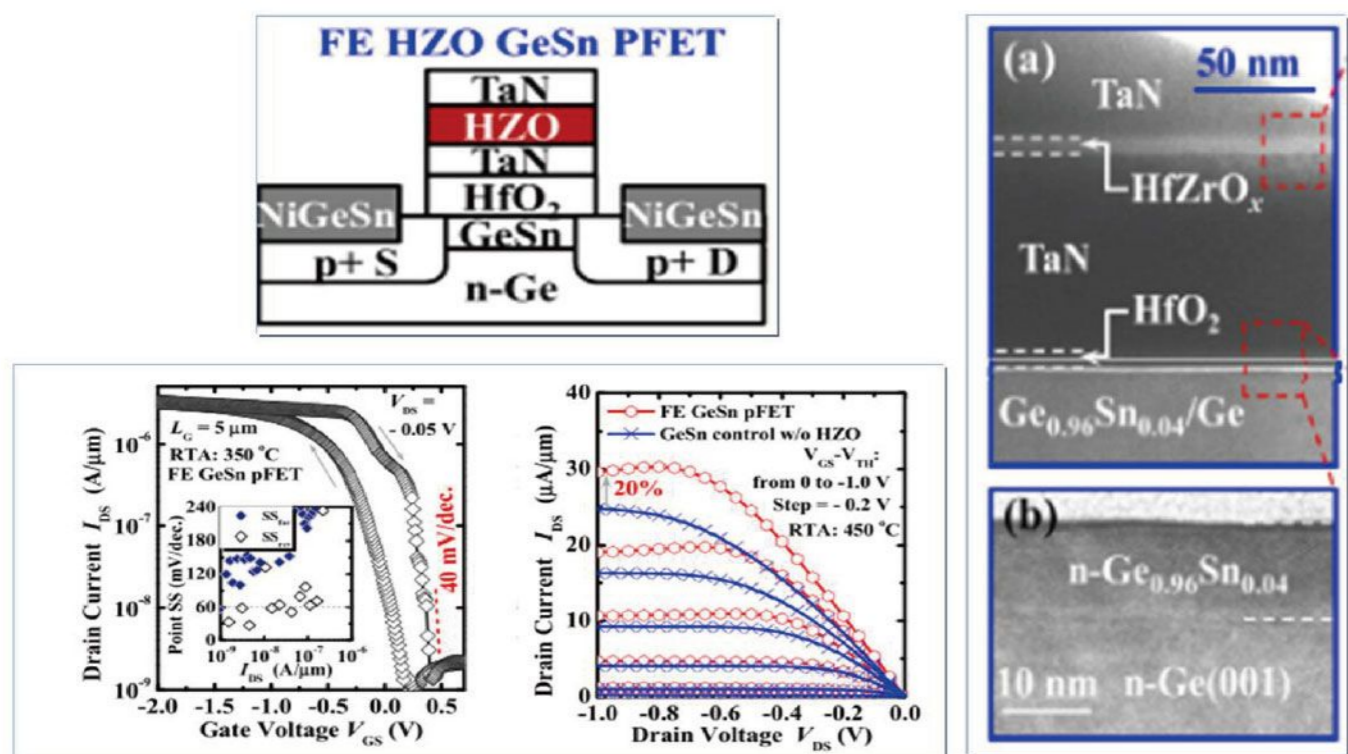


GaN MOS-HEMT: S = 40 mV/decade H.W. Then et al., IEDM, 2013, pp.691 (Intel)

陡峭亚阈值摆幅器件:
Negative Capacitance FET



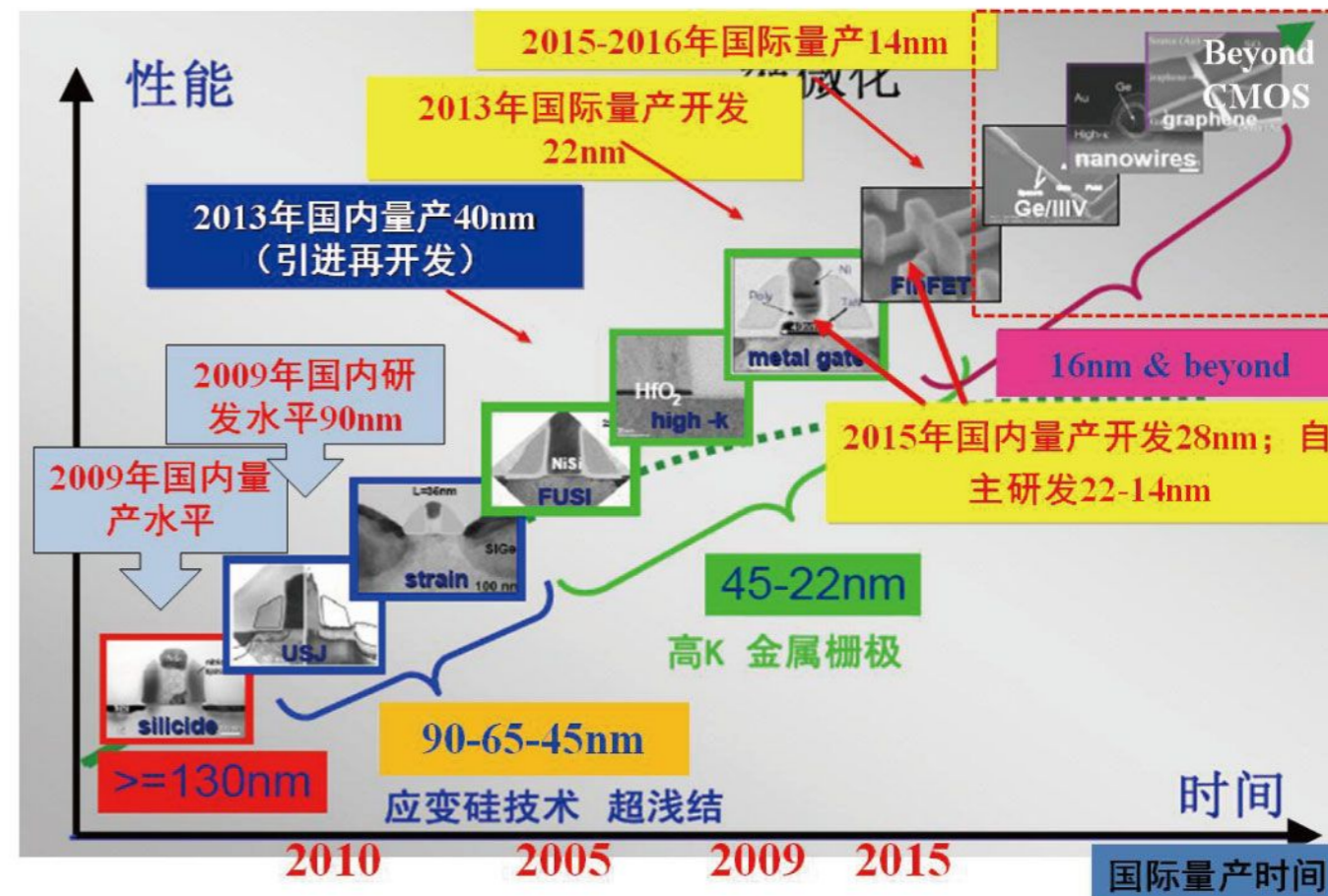
陡峭亚阈值摆幅器件:
Negative Capacitance FET



Jiuren Zhou, Genquan Han*, IEDM 2016 (Xidian University)

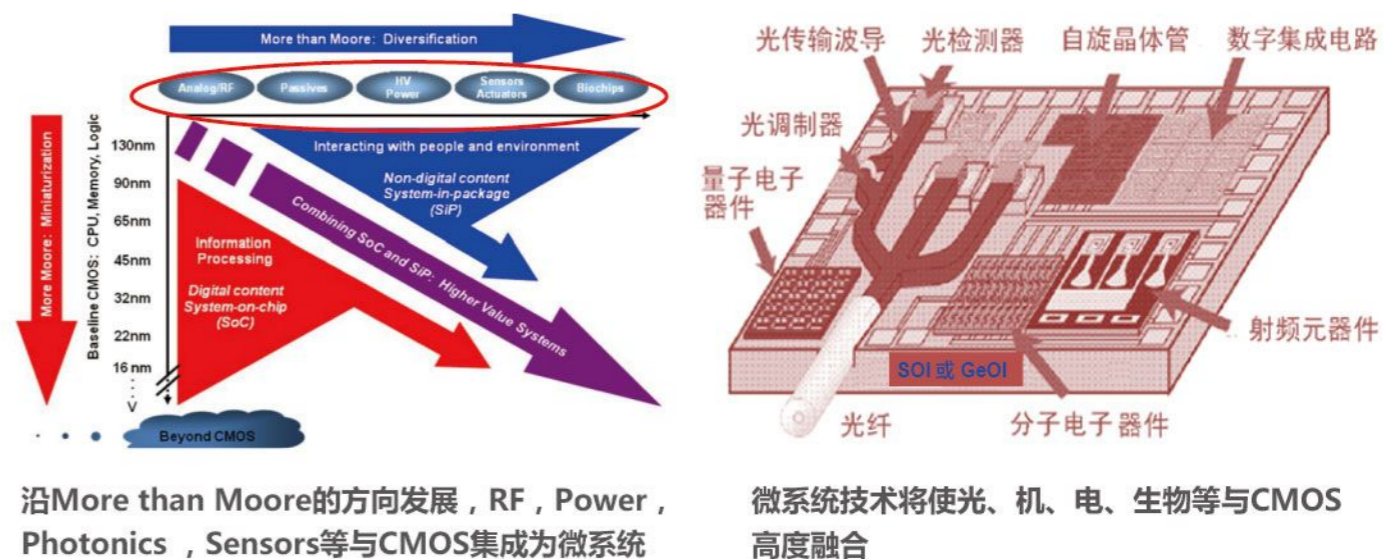
我国面临的重要历史机遇

以高迁移率CMOS代表的新技术2025年以后可能引起微电子技术变革！！

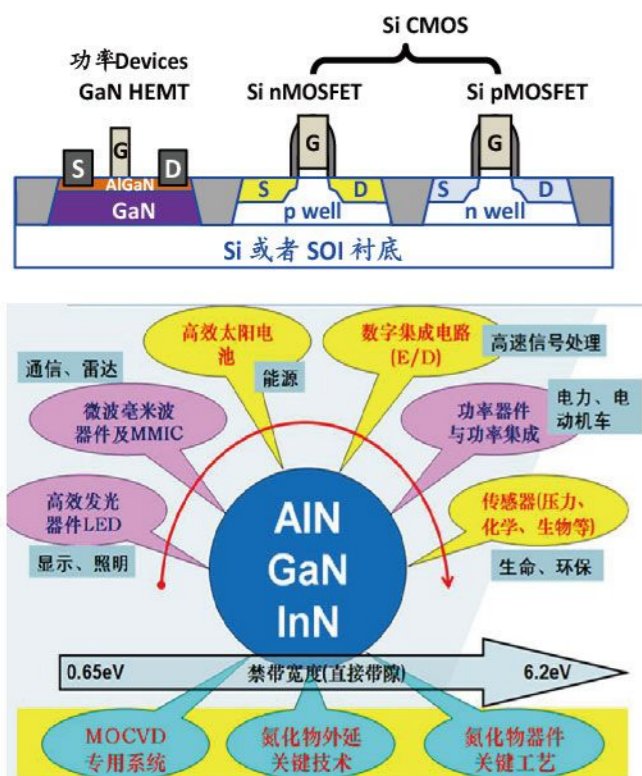


微系统与智能微系统芯片

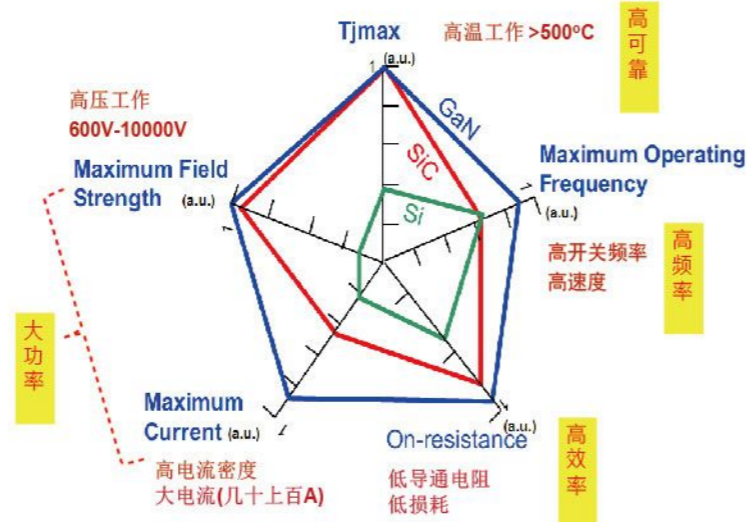
智能微系统芯片



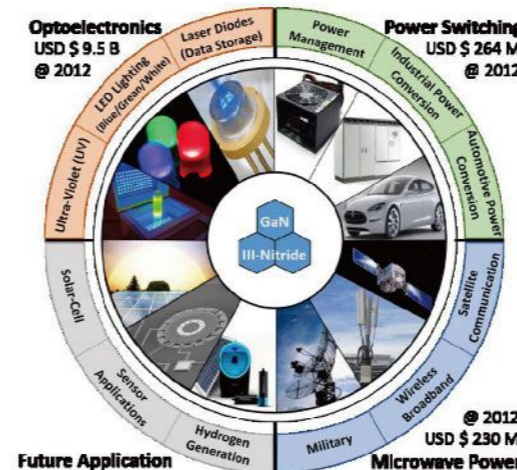
智能微系统芯片



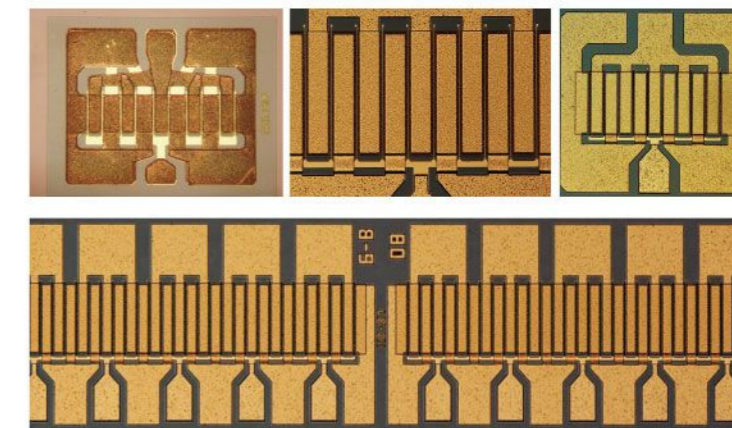
宽禁带半导体材料性能优势



宽禁带半导体材料击穿场强

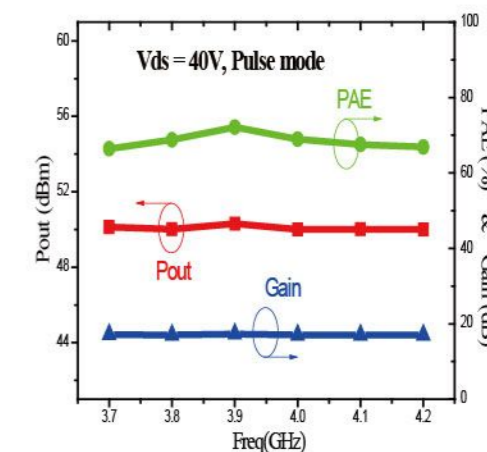
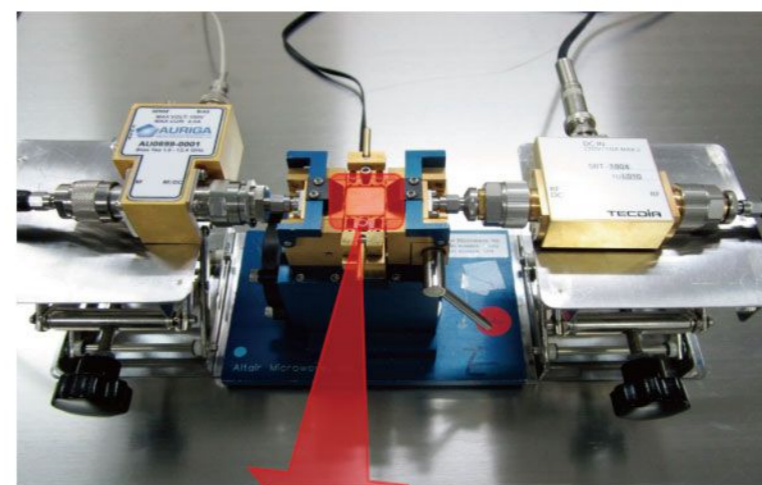


大栅宽微波毫米波功率器件

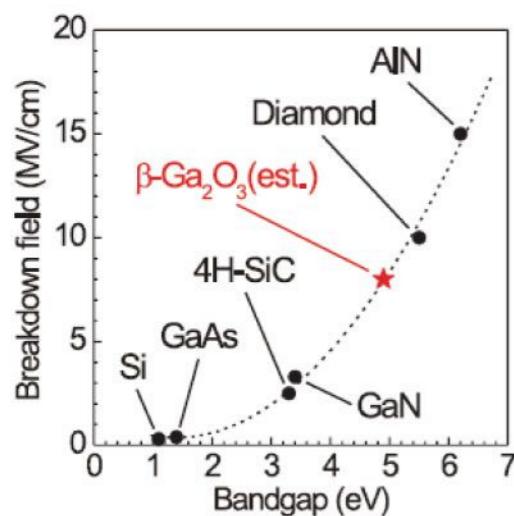


多栅指器件结构及空气桥实现

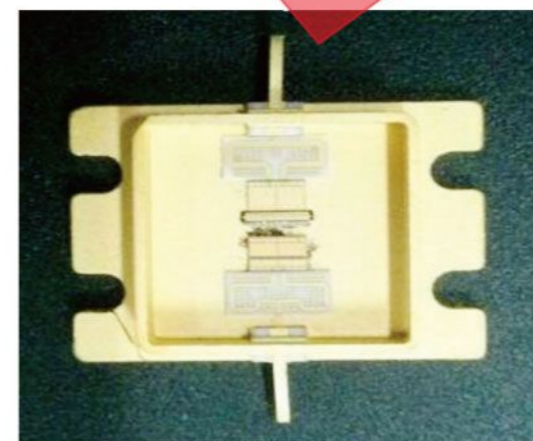
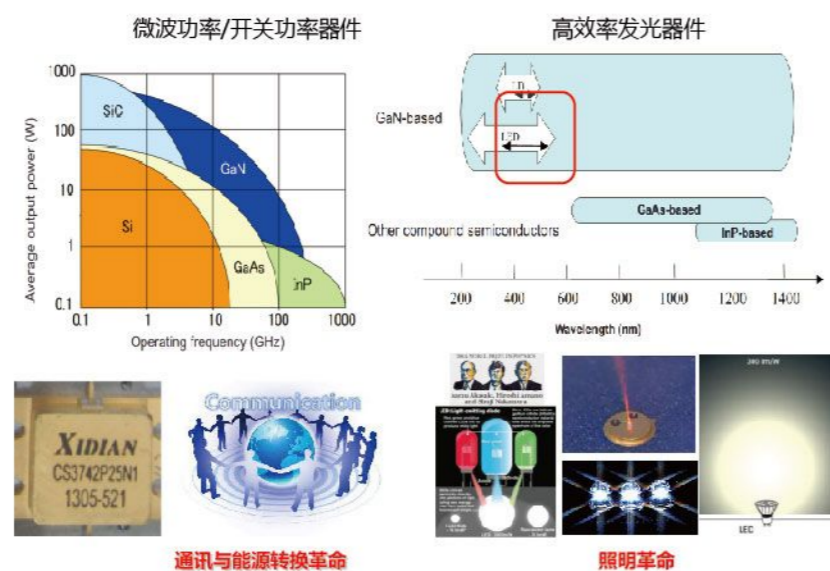
C波段微波大功率放大器



宽禁带半导体材料击穿场强

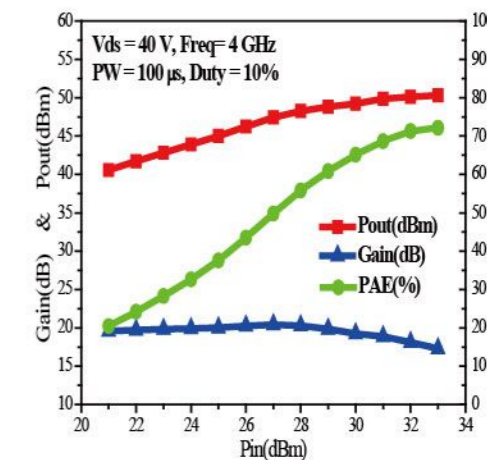


氮化物半导体的应用领域

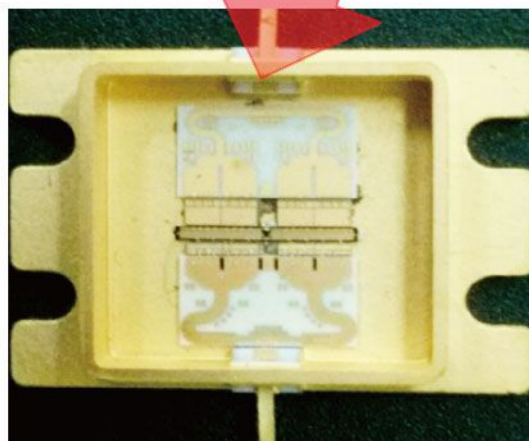
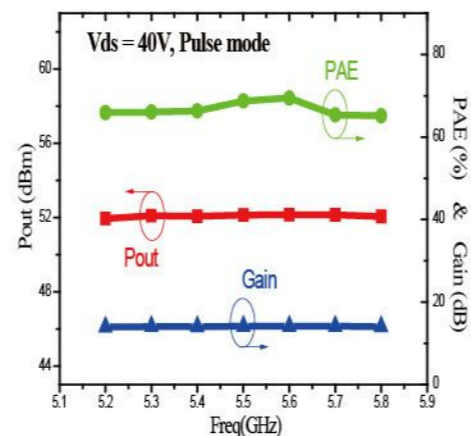


3.7GHz~4.2GHz

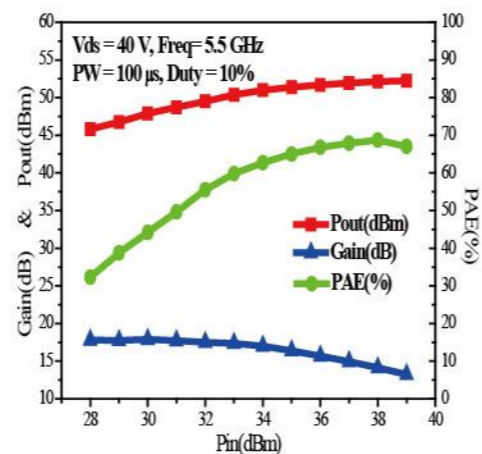
	CW	Pulse
Pout	> 40W	> 100W
PAE	> 50%	> 60%
Gain	> 14dB	> 15dB



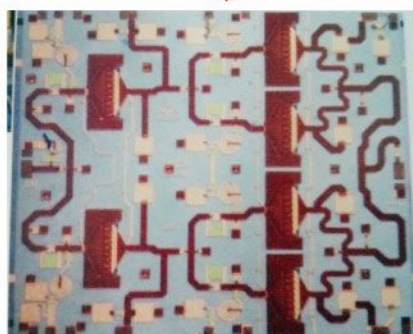
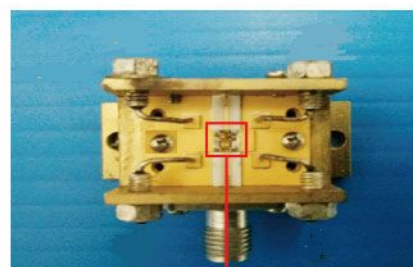
C波段微波放大器与收发模块



5.2GHz~5.8GHz		
	CW	Pulse
Pout	>65W	>150W
PAE	>50%	>60%
Gain	>12dB	>14dB

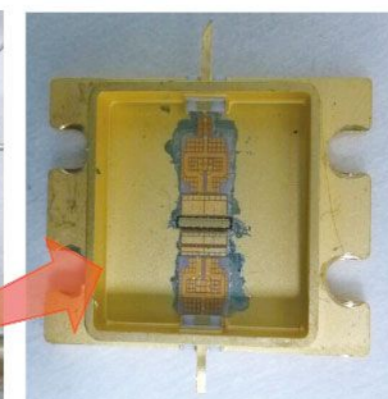
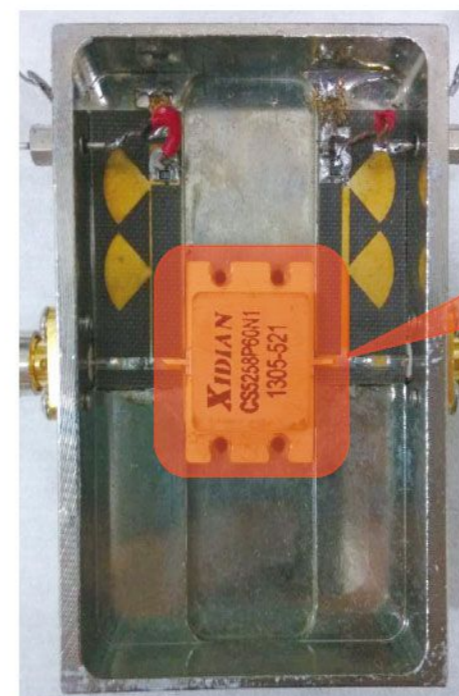


X波段GaN MMIC功率放大器

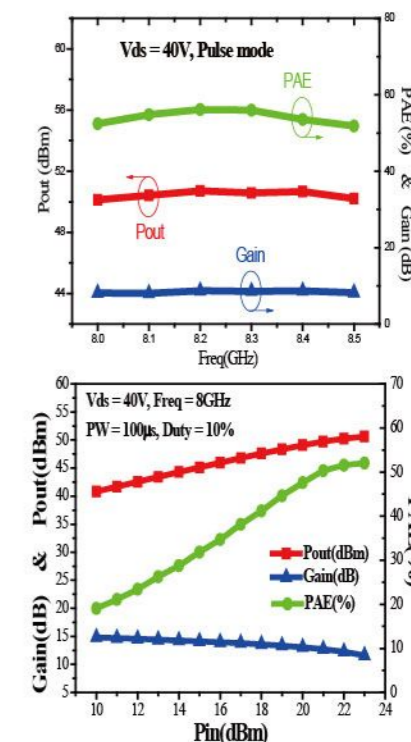


主要特点	两级驱动、体积小，效率高
最大饱和功率	> 10 W
增益	> 14 dB
PAE	> 50%
主要用途	点对点工作频段通信

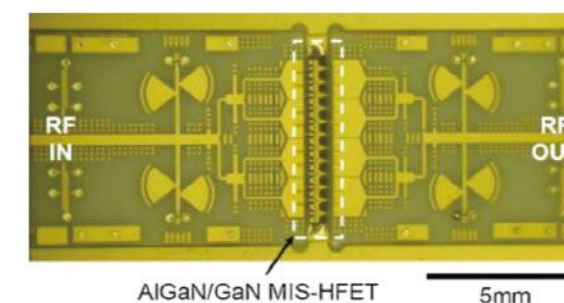
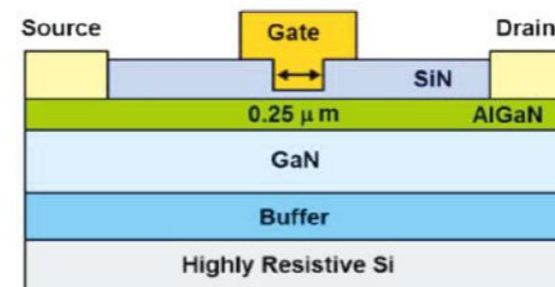
X波段功率放大器



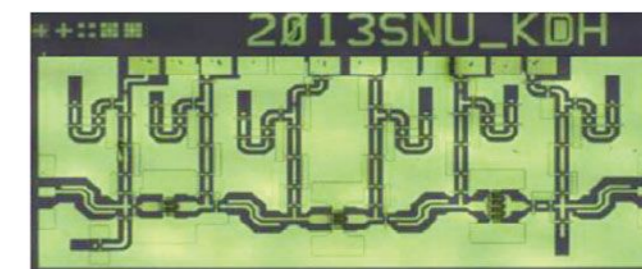
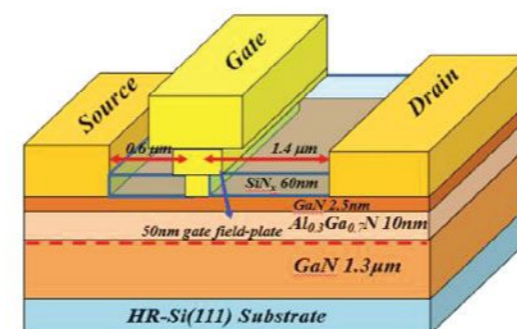
8.0GHz~8.5GHz		
	CW	Pulse
Pout	>40W	>100W
PAE	>40%	>50%
Gain	>7dB	>8dB



Si衬底上 GaN HEMT功放MMIC



功率模块MMIC在26.5GHz, $V_{DS} = 55V$ 实现脉冲功率输出10.7W



栅长0.1μm, 双甲板形场板栅将器件击穿电压由22V提高到70V, 同时 $f_{max} = 160GHz$ ($f_1 = 70GHz$)。3级功放MMIC在77GHz, $V_{DS} = 18V$ 输出 20.1dBm (102mW)

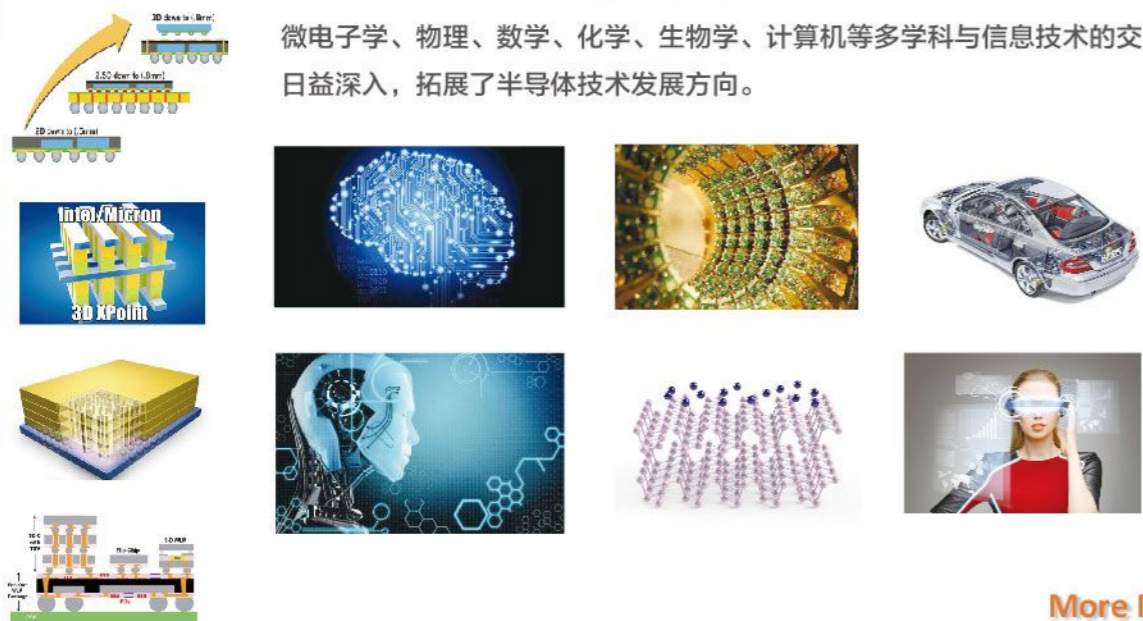
后摩尔时代的半导体产品技术加速变革和创新

- ▶ 延续摩尔定律：英特尔、台积电、三星陆续研发7nm、5nm芯片。
- ▶ 扩展摩尔定律：异质器件系统集成成为发展趋势，三维器件与封装发展迅速。
- ▶ 超越摩尔定律：新型MEMS工艺、第三代半导体材料器件、二维材料、碳基电子、脑认知与神经计算、量子信息器件等创新技术的集中涌现。

Beyond CMOS

微电子学、物理、数学、化学、生物学、计算机等多学科与信息技术的交叉渗透日益深入，拓展了半导体技术发展方向。

More Than Moore



More Moore

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
英特尔		14nm FinFET			10nm FinFET			7nm FinFET	
台积电		16nm FinFET		10nm	7nm FinFET			5nm FinFET	
三星		14nm FinFET		10nm	7nm FinFET			5nm FinFET	

跨国大企业加快变革提前布局优势领域

- ▶ 国际大企业加快布局新兴市场，在细分领域寻找新的业务增长点，围绕物联网、自动驾驶、数据中心、人工智能等领域的并购日趋活跃。
- ▶ 2016年自动驾驶、物联网等领域的并购案金额超过1000亿美元，数量超过30起。

传统领域强强联合

新兴领域加速布局

模拟芯片



通信芯片



设备材料



自动驾驶汽车



物联网

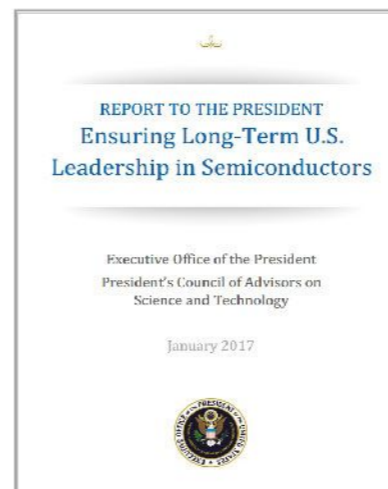


人工智能



全球产业政策调整为半导体竞争格局带来不确定影响

- ▶ 特朗普就任总统后发布减免税收、贸易保护、技术出口限制等政策措施，推动本土投资和就业岗位的增加。
- ▶ 英国、法国、德国等优势国家由于政权更替，带来政策、经济走向不确定。



2017年1月6日，美国总统科技顾问委员会（PCAST）发布报告《持续巩固美国半导体产业领导地位》。



英特尔2月8日在白宫宣布，将投资70亿美元完成美国亚利桑那州一家闲置工厂的升级改造。

产业规模稳步增长，产业结构进一步调整优化

- 全年实现销售额为**4335.5亿元**，同比增长**20.1%**，远高于全球1.1%的增长速度。
- 产业链各环节占比趋于合理，区域集聚发展效应更加明显。
 - 2016年设计业销售额为**1644.3亿元**，同比增长**24.1%**；
 - 2016年制造业销售额为**1126.9亿元**，同比增长**25.1%**；
 - 2016年封测业销售额为**1564.3亿元**，同比增长**13.0%**。

2016年全球前五大封测企业排名

排名	厂商	总部所在地	2016营业收入 (亿美元)
1	日月光	中国台湾	50.7
2	安靠科技	美国	39.1
3	长电科技	中国大陆	28.1
4	矽品	中国台湾	27.5
5	力成	中国台湾	15.6



中微半导体高端介质刻蚀机出货，七星华创和北方微合并。部分高端装备进入国内先进代工生产线。

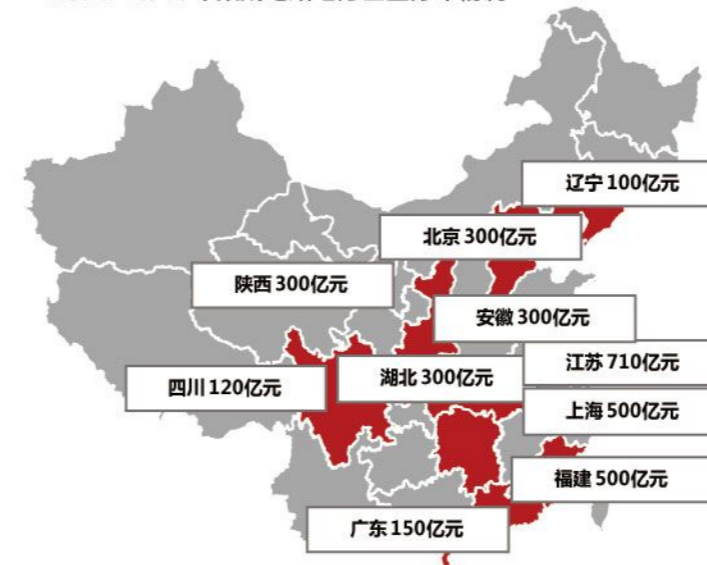


硅产业集团入股法国SOITEC，SOITEC授权上海新傲，量产8英寸SOI片。硅产业集团控股上海新昇，投资12英寸硅片。

资本运作渐趋活跃，产业发展信心得到极大的提振

- 在《纲要》和国家集成电路产业投资基金的带动下，地方基金、社会资本、金融机构等更加关注集成电路产业，行业融资困难初步缓解。
- 各地设立地方基金意愿强烈，国内企业和资本走上国际并购舞台。

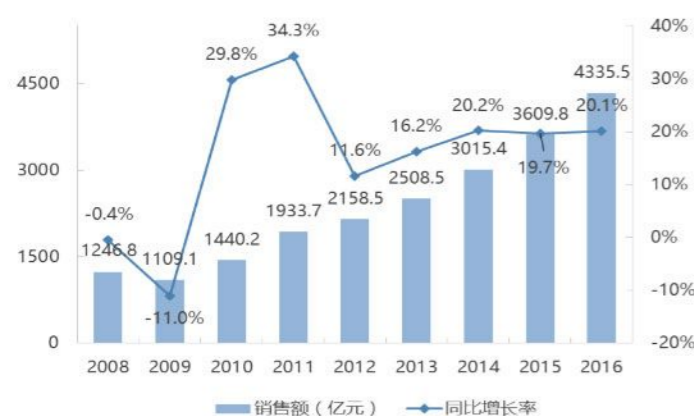
2014-2016年集成电路地方基金分布情况



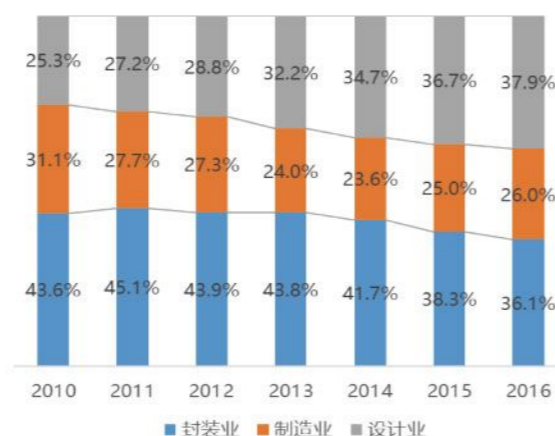
2015-2016年国内企业和资本海外并购重点案例

序号	发起企业	被并购企业	并购金额 (亿美元)
1	建广资产	NXP标准业务	27.5
2	紫光集团	新华三	25
3	清芯华创	OmniVision	19
4	建广资产	NXP RF Power部门	18
5	长电科技	星科金朋	7.8
6	武岳峰资本	ISSI	7.64
7	四维图新	杰发科技	6
8	通富微电	AMD封装子公司	4
9	中芯国际	LFoundry	0.52
10	天水华天	FCI	0.406

2008-2016年中国集成电路销售收入及增长率



2010-2016年中国集成电路产业结构变化



数据来源: CSIA, 2017.03

技术水平持续提升，骨干企业竞争力明显提升

- 芯片设计：16nm先进设计芯片占比进一步增加，SoC设计能力接近国际先进水平；
- 芯片制造：32/28nm工艺实现规模量产，16/14nm工艺研发取得阶段性进展；
- 芯片封测：3D、系统级、晶圆级先进封装加快布局，中高端封装占比提升至30%；
- 装备材料：关键装备和材料进入国内外生产线，部分细分领域进入全球前列。

2009年和2016年进入全球前50大中国设计企业数量



2010-2015年中芯国际及主要竞争对手经营情况 (单位: 亿美元)



数据来源: IC Insights, 2017.03

国家大基金投资进展

- 国家大基金成立两年多来，坚持市场化运作、专业化管理、科学化决策的原则，截至2017年3月31日，基金共投资了39家企业，累计有效决策项目45项，承诺投资834.5亿元，实际出资628.7亿元，分别占基金一期募集总规模的60.2%和45.3%，投资期尚未过半，投资规模已超过60%。
- 集成电路制造、设计、封测、装备、材料环节最终投资（含直接投资和生态建设项目间接投资）累计承诺投资额占比分别为70%、18%、8%、2%、2%。

基金投资对象汇总



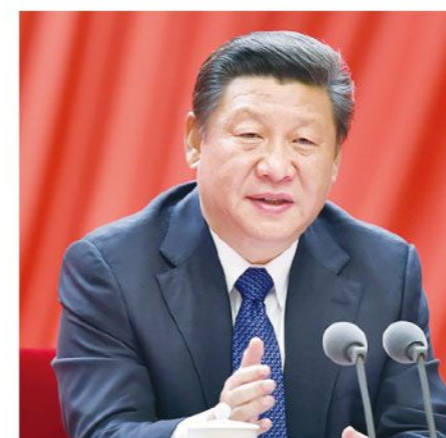
国际合作层次不断提升，高端芯片和先进工艺合作成为热点

- 国际跨国大企业在华发展策略逐步调整，国内企业资源整合、国际合作加快推进。
- 英特尔、高通等国外领先企业不断拓展与我国合作，台积电、联电分别在南京、厦门等地投资建设12英寸先进生产线，英特尔在大连建设12英寸存储器生产线，格罗方德在成都建设12英寸生产线，ARM（中国）落户深圳。

<p>中芯国际、华为、美国高通和比利时IMEC组成合资公司，联合研发14纳米芯片先进制造工艺。</p>	<p>美国高通与贵州省政府成立了合资公司华芯通，开发基于ARM架构的高性能服务器芯片。</p>	<p>台积电与南京市政府达成协议，在中国大陆建立第一座12英寸生产线，采用16纳米工艺。</p>	<p>联电与厦门市政府达成协议，合作兴建12英寸生产线，实现40纳米通讯芯片量产。</p>	<p>格罗方德落户成都</p>	<p>ARM（中国）落户深圳</p>
---	---	--	---	-----------------	--------------------

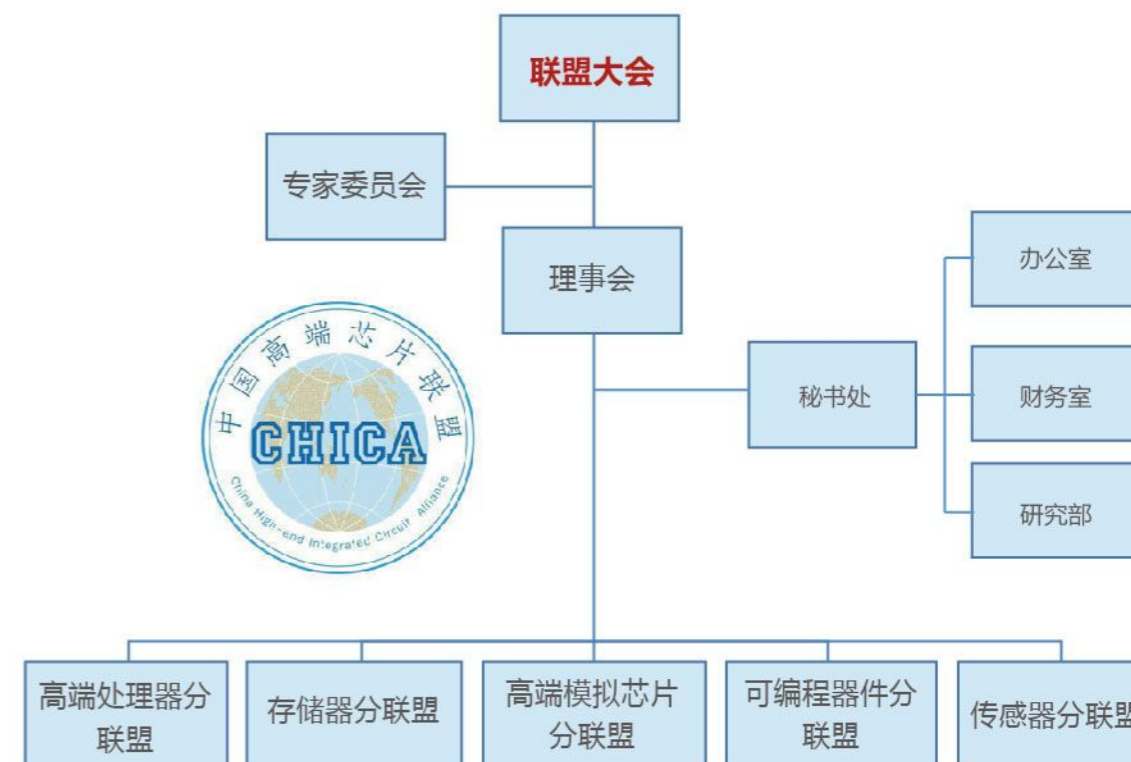
联盟成立

- 2016年7月31日，中国高端芯片联盟成立大会暨第一届理事大会成功在京召开。
- 联盟发起单位27家，包括国内高端芯片、基础软件、整机应用等产业链的重点骨干企业、著名院校和科研院所共同发起。最近又吸收了5家新会员，达到32家会员。
- 目前联盟的组织架构中常设理事会、专家委员会、秘书处和分联盟。



中国高端芯片联盟

习近平总书记在2016年的“4.19”讲话中作出组建高端芯片联盟的重要指示，在国家集成电路产业发展领导小组办公室的指导下，“中国高端芯片联盟”于2016年7月31日正式成立。



联盟业务范围

- 聚焦**处理器、存储器、传感器、AD/DA、FPGA**等高端芯片领域，整合行业资源，促进战略、技术、标准、市场等沟通协作，打造突破核心技术、建立生态体系、助力企业成长、促进行业发展的关键载体和重要平台。
- 围绕高端芯片领域，以建立产业生态为目标，以重点骨干企业为主体，整合各方资源，建立产、学、研、用深度融合的联盟，推动协同创新攻关，促进核心技术和产品应用推广，探索体制机制创新，打造“架构-芯片-软件-整机-系统-信息服务”的产业生态体系，推进集成电路产业快速发展。



联盟工作回顾



01 联盟建设方面

完善联盟机构，制定相关规则，建立联盟工作机制，审议通过财务管理等各项规章制度，加快开展相关活动。

02 会员吸纳方面

完善了联盟章程中的会员管理办法，进一步明确会员责任和义务，以及吸纳新成员的标准和机制，审核通过5家新会员单位。

03 聚焦产业发展方面

监测跟踪产业发展情况，开展行业研究，分析并反映行业突出矛盾，探讨技术路线、引导产业发展、加强会员服务、搭建行业交流平台。

04 组织架构方面

推动成立分联盟，包括成立传感器分联盟，筹备存储器和FPGA分联盟，根据时机顺势启动CPU和AD/DA分联盟工作。

05 活动开展方面

提升中国高端芯片联盟的资源整合影响力，展示优势企业技术成果，组织中国高端芯片联盟参加了第五届中国电子信息博览会展览。

成为高端技术联合攻关的“沟通桥梁”

- 推动高端芯片共性技术的研发攻关。
- 通过组织专题研讨和定期交流，发挥不同企业的核心优势，强强联合形成协同效应，尽快突破高端芯片领域的技术壁垒。



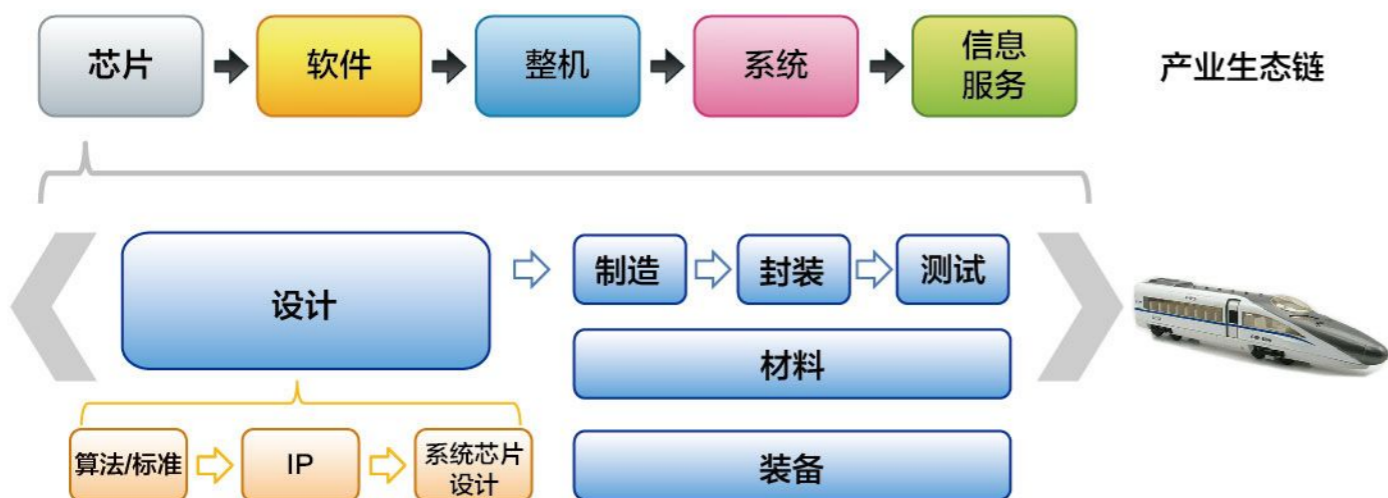
成为产、学、研、用协同创新的“联系纽带”

- 促进组织内企业、高校、研究所等各方的相互配合，形成良好的自主创新体系和联合研发氛围。
- 通过搭建平台和沟通机制，缩短新产品从研发到投入市场的周期，推动高端核心技术实现顺利产业化和应用。



成为促进产业生态体系构建的“粘合剂”

- 加强产业链上下游企业开展技术产品与市场需求的对接。
- 通过定期举办产业生态大会，促进“芯片-软件-整机-系统-信息服务”产业生态体系的建设，提升产业竞争优势。
- 加强联盟与各类资本的结合，使联盟成为企业与各类资本的重要渠道。



成为国际合作和人才培养的“重要平台”

- 建立和完善高端芯片领域国际合作交流平台和渠道，以开放共赢的姿态，加强与国际知名研究机构、企业、联盟、标准组织的交流，扩大国际影响力。
- 通过参与示范性微电子学院和产学研融合协同育人平台的建设工作，助力国内实现高端人才培养和引进。



对西电微电子发展的建议

- 西电要加强西电微电子学院和微电子学科建设，加强师资队伍建设。2015年教育部等六部门发布关于支持有关高校建设示范性微电子学院的通知，支持西安电子科技大学等9所高校建设示范性微电子学院。
- 加强集成电路制造、设计、封装、装备、材料各领域人才（本科生、硕士、博士）的培养，尽快满足国家集成电路产业发展对高素质人才的迫切需求。
- 加强超越摩尔时代人才的培养，特别是在化合物半导体、MEMS传感器、宽禁带半导体等领域。
- 与国内集成电路骨干企业联合办学，培养工程型人才。
- 为陕西省发展集成电路产业做好科技与人才支撑。
- 争取国家各部委与陕西省的资金支持，保质保量实施国家科技重大专项等各类科研计划，不断提升西电微电子 科研水平和学术地位。



07 校友来稿



人类史上令人叹为观止的极限精度制造成果 ——史上最小的西安电子科技大学校徽

作者：邱志雄（2014届博士，导师：郝跃院士）
工作单位：西南交通大学信息科学与技术学院教师

本文分享一个人类极限精度制造成果：有史以来最小的西安电子科技大学校徽。该“最小校徽”出自西安电子科技大学宽带隙半导体技术国家重点学科实验室郝跃院士、马晓华教授团队。该校徽全图直径20微米，采用EBL光刻和lift-off剥离金属钛技术实现。



图1-史上西电最小校徽

本文以下内容主要科普下制作“最小校徽”的关键技术。

1、光刻技术

集成电路在大部分人眼里只是一个不起眼的、黑

乎乎的小片子”，如图2所示。



图2-集成电路示意图

如果我们对芯片去封、染色、拍照，就可以看到图3中色彩斑斓的版图概貌。图4为北京市某年的航拍图，对比图3和图4我们可以看到，人类在宏观和微观的设计布局规划美学方面有着惊人的相似。

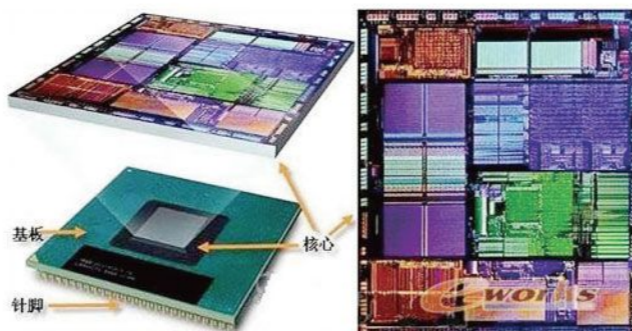


图3-芯片去封概貌图



图4-北京市某年航拍图

对芯片的概貌图进行放大，可以看到图5所示的电路局部图：

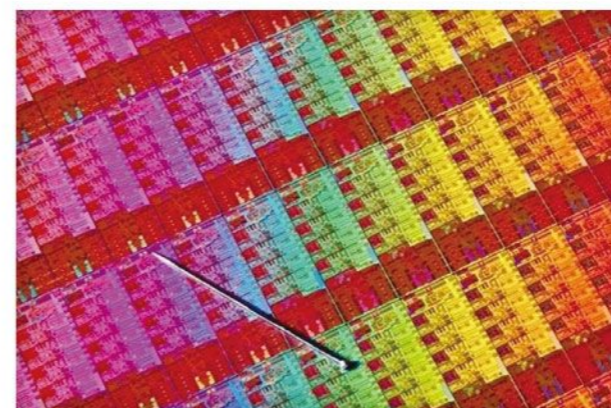


图5-芯片局部图

在图5基础上继续放大，就可以清晰地看到这个沙粒中的壮丽世界，数以亿计的晶体管犹如人类世界的高楼大厦一般，在芯片内部横向延伸、纵向叠加。

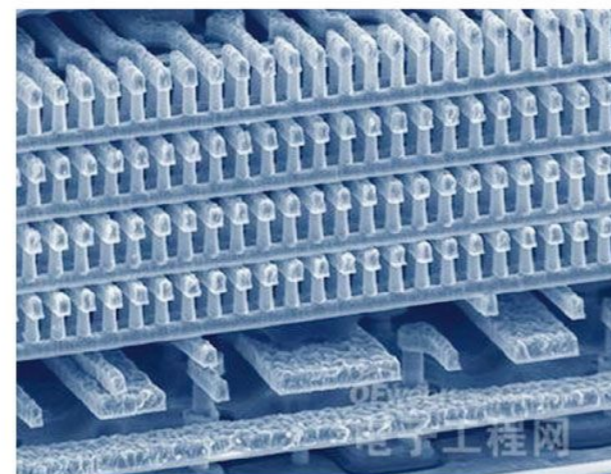


图6-芯片微观纵向剖面图

再继续放大到每个细微的晶体管，我们可以看到可以微观的艺术世界，所有的晶体管像是雕塑一样，被精确地刻蚀成一个个整齐且规整的形状，犹如千千万万年沉睡的兵俑，等待电流将其唤醒。

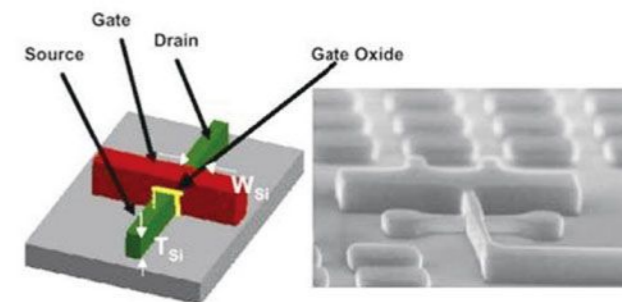


图7-晶体管示意图

光刻技术，就是用来实现在半导体上刻蚀出晶体管结构和互连线。因此，光刻技术的精度直接决定了芯片工艺所能达到的最小尺寸。光刻成本占据了整个制造成本的35%。光刻也是决定了集成电路按照摩尔定律发展的一个重要原因，如果没有光刻技术的进步，集成电路就不可能从微米进入深亚微米再进入纳米时代。光刻技术的精度受限于光子在波长尺度的散射影响，波长越短，光刻精度越高。

2、电子束光刻 (Electron Beam Lithography, EBL)

根据德布罗意的理论可知，电子是一种波长极短的波，电子束曝光的波长可以到纳米级。电子束光刻与传统意义的光刻(区域曝光)加工不同，它是利用电子束在涂有电子抗蚀剂的晶片上直接描画或投影复印图形的技术。电子束光刻机与SEM(扫描电子显微镜)的原理基本相同，电子束被电磁场聚焦成微细束照到电子抗蚀剂(感光胶)上，由于电子束可以方便地由电磁场进行偏转扫描，复杂的图形可以直接写到感光胶上而无需使用掩模版。相比于其他光刻技术，EBL的优点是：精度高，直接进行刻蚀，可达几个纳米；不需要掩模版，非常灵活，适合小批量生产的半导体器件。EBL系统结构可大致用图6说明：

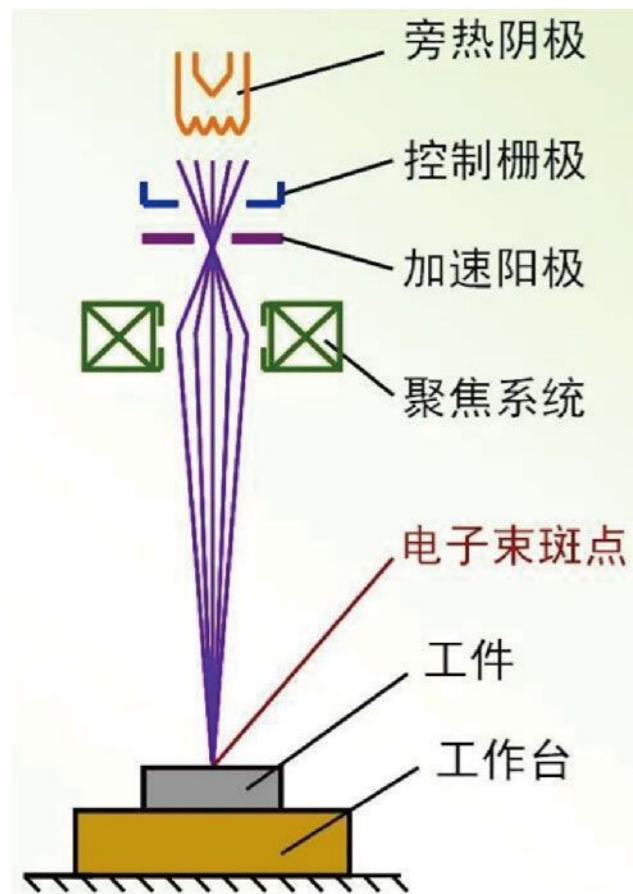


图6-EBL工作机制

3、金属化/剥离工艺lift-off

金属化/剥离(lift-off)是电子束光刻中一个非常重要的环节,主要以下步骤组成:①涂光刻胶后,使用电子束在光刻胶表面扫描得到需要的图形;②显影,去除未曝光的部分;③在形成的图形上沉积金属;④将曝光部分的光刻胶去除,剩下的是衬底上的金属图形。Lift-off工序完成之后,我们所看到的“最小校徽”就诞生了。

本文总结:

光刻技术是半导体技术中最耀眼的明珠,是无数科研工作者殚精竭虑的成果,正是他们默默无闻的工作,才让我们这个世界变得更加美好,更加便捷。同时,也只有看到光刻技术下诞生的那些纳米级世界中的层峦叠嶂,才能真正理解到这个行业最有代表性的哲理“一粒沙里有一个世界”。

注:除表明引用出处的图和文字外,剩余的图片都来自百度和Bing的图片搜索引擎。

08 人文哲学

论王阳明万物一体说的生态意义

作者简介:

张斯琨(1987-),陕西西安人,南开大学中国哲学专业博士毕业,师从于乔清举教授,现任西安电子科技大学人文学院哲学系教师。



在王阳明的思想中,“良知”不仅是判断善恶的是非之心,更是人与天地万物的共同本体。以良知为纽带,阳明提出了“万物一体”说。他一方面强调将自然界纳入“生命共同体”之中,以普遍关爱的态度加以对待;另一方面,根据儒家“爱有差等”的伦理原则,他又认为人类具有利用自然的权利,但前提是人类对待自然的基本态度应是关爱而非戕害,并且当人类在剥夺动植物生命时必须十分慎重,须反复考量行为的合理性。相比于西方的人类中心主义和“深生态学”、“大地伦理”等思想,阳明良知说的生态意义在于提供了处理人与自然关系的合理框架,既纠正了西方传统哲学所倡导的“人类中心主义”对自然价值的漠视,又回应了当代西方生态伦理对于人类的独特价值的否定。另外,儒家在历史上对人应对自然的合理措施的说明都可以被整合到万物一体说当中,构成后者的实践环节。

王阳明(1472年10月31日-1529年1月9日),幼名云,字伯安,汉族,浙江绍兴府余姚县(今属宁波余姚)人,是我国明代著名的哲学家、思想家、政治家和军事家。

王阳明在20岁时步入仕途,历任刑部主事、贵州龙场驿丞、庐陵知县、右佥都御史、南赣巡抚、两广总督等职,晚年官至南京兵部尚书、都察院左都御史。54岁时,王阳明辞官回乡讲学,创建书院,宣讲“王学”。嘉靖七年(公元1529年),王阳明病逝

于江西南安府,谥号文成,后又追封为新建侯。

王阳明(心学集大成者)与孔子(儒学创始人)、孟子(儒学集大成者)、朱熹(理学集大成者)并称为孔、孟、朱、王。他的学说思想王学(阳明学),是明代影响最大的哲学思想,传至中国、日本、朝鲜半岛以及东南亚。著有《王阳明全集》、《传习录》、《大学问》流传。)。



一、“大人”的良知：视天地万物为一体

作为王阳明的核心概念，“良知”的本义是知善知恶的先验道德本心。但阳明晚年对良知的理解远不止此，他将其视为天地万物的终极本体，是一个结合了物质性与精神性、现实性与超越性而内涵十分丰富的概念，心、神、气、精等范畴都包含于其中。在阳明看来，这样的良知贯通天人，是人与自然的共同本体。他进而以良知为基础，将“大学”解释为实现以泛爱万物、民胞物与之境为目的的“大人之学”。这一理解强调须以道德的态度对待万事万物，并根据儒家的“差等之爱”说明了万物与人在价值序列上的关系，具有深刻的生态学意义。

阳明认为，“大人之学”最根本的特点是“视天地万物为一体”，即摒除我与外物的对立，将万物都看成是与我疾痛相关、不可分割的一部分，“大人者，以天地万物为一体者也，其视天下犹一家，中国犹一人焉。”他强调大人与小人的区别就在于是否“自小”，即因心中产生私欲而执著于主体与外物的区别：“大人”能够打破主客对立，将整个世界纳入一个层次分明而又浑然一体的整体，并积极助力宇宙生生不息的运化过程，实现人类“参赞天地之化育”的存在意义。因此，大人在面对鸟兽、草木乃至无生命的瓦石时，都能生起怜悯关爱之情，为天地间一切的不幸而悲痛。这正是阳明反复强调的“致良知于事事物物”的真谛。

二、爱有差等：达成“万物一体”的根本原则

对于万物一体的肯定并不意味着阳明否认事物间的差异，相反，他将儒家“爱有差等”的伦理原则扩展至自然领域，作为看待人与自然关系的立足点。《传习录》载：

问：“大人与物同体，如何《大学》又说个厚薄？”先生曰：“惟是道理，自有厚薄。比如身是一体，把手足挥头目，岂是偏要薄手足，其道理合如此。禽兽与草木同是爱的，把草木去养禽兽，又忍得。人与禽兽同是爱的，宰禽兽以养亲，与供祭祀，燕宾客，心又忍得。至亲与路人同是爱的，如箪食豆羹，得则生，不得则死，不能两全，宁救至亲，不救路人，心又忍得。这是道理合该如此。及至吾身与至亲，更不得分别彼此薄厚。盖以仁民爱物，皆从此出；此处可忍，更无所不忍矣。《大学》所谓厚薄，是良知上自然的条理，不可逾越，此便谓之义，顺这个条理，便谓之礼；知此条理，便谓之智；始终是这个理，便谓之信。”

阳明的这段论述包含三层意义。首先他指出，我们对于差等之爱的理解必须立足于“同是爱的”这一基本前提。这意味着人们虽然对不同事物的爱护程度有所区别，但基本态度都须是关爱而非厌恶，抚育而非减损。阳明认为，儒家坚持“爱有差等”是因为“惟其道理自有厚薄”，即天理在不同事物上的表现本身即具有差异，他称其为“良知上自然的条理”。这一方面说明万物的价值不可能完全齐一，因而人对不同事物态度有异是合乎情理的选择，另一方面也意味着这里的差别只是“厚薄”即程度而非性质的不同。从本性上看，万物都是由天地运化而生，这一过程所彰显的都是天地对于万物的爱护而非戕害。

因此，作为“得天地之秀而最灵”的人类在对待自然物时亦需效仿天地，将爱护作为根本准则。

其次，阳明承认诸如“宰禽兽以养亲与祭祀”“把草木去养禽兽”等行为的合理性，从根本上肯定人类拥有利用动植物的权利。正所谓“物之不齐，物之情也”，儒家一直肯定事物间的差异性以及建立在差异性之上的等级性。阳明则将这两者运用到人与自然关系中，通过继承《孝经》中“天地之性人为贵”的人文主义精神，肯定人在价值序列中的优先地位，并将这种优先地位转化为人类利用自然物满足自身需要，促进自身发展的权利。

最后，作为对前两者的综合，阳明强调人类利用自然的权利不是绝对的，只有当满足人的需要与保护动植物这两类要求处于“不得两全”的矛盾关系时，剥夺其他生灵的性命才是被允许的行为。正如他在文中所指出的，只有当人们确实需要用禽兽来养亲与祭祀时，宰杀禽兽才具有合理性。这体现了阳明对于生命的充分尊重。在他看来，人们首先应当尽力寻找既能满足自身要求，又不过分伤害自然的两全之策。阳明是这样想的，亦是这样做的。在《采薪二首（之二）》中，阳明写下了“持斧起环顾，长松百余尺。徘徊不忍挥，俯略涧边棘”的诗句，记述了自己在砍柴的过程中，因意识到河边荆棘与百尺青松皆能满足烧火做饭的需求而最终放弃砍倒长松的心路历程。这成为了他合理且有限地使用自然物的生动写照。

“爱有差等”是“万物一体”说得以实现的根本原则，阳明在此很好地处理了尊重万物和凸显人类价值之间的关系。这意味着，其一，阳明肯定自然物具有使用价值，而能够利用自然物正是体现了人类作为“万物之灵长”的独特地位。其二，他同样认识到，天地运化生生不息，是一个生命共同体，人与万物都是其中的一员。共同体本身即是人类存在的现实边界，因此人类对于自然物的利用必须有界限，不可竭泽而渔。其三，他进一步指出，人类存在和发展目的不是满足自身无止境的感性欲求，而是促进生命共同体实现以“生生”这一核心价值，因而人类在处理与自然的关系时应秉承尊重和爱护优先的基本准则，在此基础上合理利用自然。

三、从两极到中庸：“万物一体”说对西方环境伦理学的超越

相比于西方环境伦理学，阳明的“万物一体”说对于人与自然关系的思考显然更为全面。西方环境伦理学所针对的是曾经盛行一时的“人类中心主义”思想。对此，戴斯·贾丁斯明确指出，“西方哲学传统否认人与自然之间有任何直接的道德关系”，因为“根据大多数传统的伦理学理论，只有人类才有道德身份，其他事物只有在服务于人类利益时才有伦理价值。”这说明人类中心主义认为动植物的价值仅在于满足人类的自身需要，因而以任何方式对待动植物都是合理的。为了反对这种极端的人类中心主义，二十世纪的西方伦理学界提出了种种环境伦理思想，其中最具有影响力的是深生态学（deep ecology）和大地伦理（land ethic）。它们的共

同特点都是否认人类在价值上的优先性，将人类与自然物视作价值上绝对平等的存在，甚至认为任何利用自然的行为都不被允许。例如，“深生态学”主张“每一个生物有机体和生态系统具有同等的价值，因此，他们都应该按其本来面目得到保护”，而由于人类的过度繁衍和对于生态系统的严重破坏使得保护难以开展，因此“我们必须大幅度改变我们的行为方式并减少人口数量”。“大地伦理”虽然承认人类对自然的作用举足轻重，但“把‘利用自然’的概念和我们是大自然‘守护者’的观念视为严重的家长作风，是人类中心论相对于生物中心思维的例证。”

由此可见，西方哲学至今仍未找到处理人与自然关系的合理框架，因而总是陷入到“非此即彼”的极端性思维中：不是完全否认自然物的道德价值，将其贬为满足人类需要的工具，就是将自然物与人类完全等同，甚至要求为了保护自然而牺牲人类的生存权利。这里反映的是整个西方哲学的理论困境，即总是以一种二元对立的模式来看待人与自然，而未能将两者置于整体性关系中以寻求人与自然的和谐统一。

相比于西方人对人与自然关系的考量，阳明的“万物一体”说实现了“从两极到中庸”的范式转化。他建构了一个人与自然紧密关联的生命共同体，其中具有主体性的人是实现万物一体的枢纽，地位十分重要。我们可以据此认为阳明的思想也是一种“人类中心主义”，但它“实际上是以人的‘问题’为中心，不是以人的‘利益’为中心。”所谓以人的“问题”为中心，是指对于人类存在之意义与价值的追问。而在儒家看来，

“仁是人的存在本质，其内容是爱人、爱物，即尊重别人，尊重万物。”因此，阳明以“同于大道”为旨归的天人关系既不同于西方思想中将人类视为自然的主宰，主张控制并无限利用自然来满足人类需要的“人类中心主义”，又不同于现今在西方十分流行的，主张自然界具有与人类完全一致的权利，因而人类不能以任何理由捕杀任何动物的“深生态学”和“大地伦理”，而是秉承“爱有差等”这一“共同而有区别”的原则，在强调作为生命共同体的人与自然统一性的前提下，力求凸显人所独有的主体能动性，并将其视作推动整个宇宙朝着更为合理、更有价值的形态不断演化的主导力量。

余论：万物一体与环保措施

从儒学史的角度上看，王阳明的“万物一体”思想可视作明代儒学特别是心学对人与自然关系的完整表达，它与儒家在这一领域提出的其他观念和措施有着明显的内在联系，因而儒家历史上提出的诸多环保措施均可被整合到万物一体说之中，构成此论的实践环节。除了阳明本人在《采薪》一诗中所表现出的合乎生态要求的行为之外，诸如《礼记·月令》中对于自然界在一年不同月份里生命演化的不同特点以及人类所应采取的相应行为的论述，《周官》中关于“山虞”“泽虞”等官员职守的划分和说明，以及《孟子》中“数罟不入洿池”“斧斤以时入山林”的行为规约，这些内容都体现了万物一体说所强调的尊重自然及关爱与使用并重的思想，因而都可以视作对阳明生态理念的具体落实。