

第三代半导体技术信息简报

Vol.4 No.5
2017年10月
(总第二十期)

国家科技图书文献中心
中国科学院文献情报中心

本期目录

政策计划

科技部 国家发展改革委 财政部关于印发《“十三五”国家科技创新基地与条件保障能力建设专项规划》的通知国科发基〔2017〕322号.....	1
工业和信息化部关于公布 2017 年工业和信息化部重点实验室名单的通知.....	19
Gartner 发布《2017 年新兴技术成熟度曲线》.....	20
美国发布联邦信息技术现代化计划.....	27
欧盟发布面向 2018-2020 年的 H2020 ICT 工作计划.....	28

前沿研究

基于 GaN 高电子迁移率晶体管的高温太赫兹探测器.....	32
AlGaN/GaN/AlGaIn 纳米膜 HEMT 应变平衡.....	33
增强氢化金刚石耐久性二维空穴气体用于互补功率逆变器.....	34
硅基 GaN 功率技术：器件与应用.....	35
高性能 500V 准全垂直 GaN-on-Si pn 二极管.....	36

应用实施

英飞凌推出可提高开关速度的第六代 650V CoolSiC 肖特基二极管....	39
ROHM 全 SiC 功率模块的产品阵容.....	40
ADI 推出两款宽带 6GHz 模块进一步扩展 GaN 功率放大器产品组合.	43
Qorvo®GaN-on-SiC 晶体管提高战术和公共安全电台的效率和带宽...	45
中国电子科技集团公司第十三研究所在 InAlN/GaN HEMT 可靠性方面取得重大进展.....	47

政策计划

科技部 国家发展改革委 财政部关于印发《“十三五” 国家科技创新基地与条件保障能力建设专项规划》的通知 国科发基〔2017〕322 号

各省、自治区、直辖市及计划单列市科技厅（委、局）、发展改革委、财政厅（局），新疆生产建设兵团科技局、发展改革委、财务局，国务院各部委、各直属机构：

落实《国家创新驱动发展战略纲要》、《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》和《“十三五”国家科技创新规划》的部署要求，依据《国家科技创新基地优化整合方案》，科技部、国家发展改革委、财政部制定《“十三五”国家科技创新基地与条件保障能力建设专项规划》。现予印发，请结合实际，贯彻落实。

科技部

国家发展改革委

财政部

2017 年 10 月 24 日

“十三五”国家科技创新基地与条件保障能力建设专项规划

科技创新基地和科技基础条件保障能力是国家科技创新能力建设的重要组成部分，是实施创新驱动发展战略的重要基础和保障，是提高国家综合竞争力的关键。为落实《国家创新驱动发展战略纲要》、《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》和《“十三五”国家科技创新规划》的各项任务，依据《国家科技创新基地优化整合方案》，制定本专项规划。

一、发展现状与面临形势

（一）现状与成效

“十二五”以来，通过实施国家自主创新能力建设、基础研究、重大创新基

地建设、科研条件发展、科技基础性工作等专项规划，建设了一批国家科研基地和平台，科技基础条件保障能力得到加强，为推动科技进步、提升自主创新能力、保障经济社会发展提供了重要支撑。

1、在孕育重大原始创新、推动学科发展和解决国家重大科学技术问题方面发挥了主导作用

为满足国家重大战略需求，立足世界科技前沿，推动基础研究和应用基础研究快速发展，1984 年启动国家重点实验室计划，2000 年启动试点国家实验室建设。“十二五”期间，新建国家重点实验室 162 个，启动青岛海洋科学与技术试点国家实验室建设，已有国家重点实验室 481 个、试点国家实验室 7 个，覆盖基础学科 80%以上。集聚了新增的 50%以上的中国科学院院士和 25%左右的中国工程院院士。获国家科技奖励 569 项，包括自然科学奖一等奖的 100%、自然科学奖二等奖的 62.5%、国家技术发明奖一等奖的 50%、国家科学技术进步奖特等奖的 50%。中央财政给予基础研究国家科研基地稳定支持，累计投入国家重点实验室专项经费和国家（重点）实验室引导经费 160 亿元。试点国家实验室和国家重点实验室 6 位科学家获得国家最高科学技术奖。

在科学前沿方面，取得了铁基超导、拓扑绝缘体与量子反常霍尔效应等一批标志性成果，带动了量子调控、纳米研究、蛋白质、干细胞、发育生殖、全球气候变化等领域的重大原始创新。在满足国家重大需求方面，解决了载人航天、高性能计算、青藏铁路、油气资源高效利用、资源勘探、防灾减灾和生物多样性保护等重大科学技术问题，带动了大型超导、精密制造和测控、超高真空等一批高新技术发展。牵头组织实施了大亚湾反应堆中微子实验等重大国际科技合作计划项目。

2、解决了一大批共性关键技术问题，推动了科技成果转化与产业化，带动了相关产业发展

为推动相关产业发展，促进行业共性关键技术研发和科技成果转化与产业化，自 1991 年开始，启动实施了国家工程技术研究中心、国家工程研究中心、国家工程实验室建设，目前已建设国家工程技术研究中心 346 个、国家工程研

究中心 131 个、国家工程实验室 217 个，在先进制造、电子信息、新材料、能源、交通、现代农业、资源高效利用、环境保护、医药卫生等领域取得了一批对产业影响重大、体现自主创新能力的工程化成果，突破了高性能计算机、高速铁路、高端数控机床等一批支撑战略性新兴产业发展的共性关键技术和装备，培育和带动了新兴产业发展。通过科技成果转移转化和技术扩散，推动了农业、环保、水利、国土资源等行业的技术进步，加快了装备制造、冶金、纺织等传统产业的转型升级。通过面向企业提供设备共享、检测测试、标准化、信息检索、人才培养等服务，促进了大批科技型中小微企业的成长。

3、提高了科技资源有效利用，为全社会科技创新提供了重要的支撑服务

“十二五”期间，科技部、财政部支持了 23 个国家科技基础条件平台建设运行，涵盖科研设施和大型科学仪器、自然科技资源、科学数据、科技文献等领域，形成了跨部门、跨区域、多层次的资源整合与共享服务体系，聚集了全国 700 多家高等院校和科研院所的相关科技资源，涵盖了 17 个国家大型科学仪器中心、81 个野外观测研究实验台站，拥有覆盖气象、农业、地球系统、人口健康、地震等领域 71 大类，总量超过 1.6 PB 科技数据资源，保藏的动物种质、植物种质、微生物菌种以及标本、实验细胞等实验材料资源超过 3500 万份。科技资源集聚效应日益显著，为开放共享打下坚实的物质基础，建设了一批有较高知名度的科学数据中心、生物资源库（馆）。国家科技资源共享服务平台聚焦重大需求和科技热点，已开展上百项专题服务，年均服务各级各类科技计划过万项，为大飞机研制、青藏高原生态评估、石漠化治理、防灾减灾等重大工程和重大科研任务提供了大量科技资源支撑和技术服务。

4、科技基础条件保障能力建设成效显著，为科学研究和创新活动提供重要手段和保障

“十二五”以来，通过实施重大科学仪器设备研制和开发专项，攻克了一批基于新原理、新方法的重大科学仪器设备的新技术，研制了一批发现新现象、揭示新规律、验证新原理、获取新数据的原创性科研仪器设备。攻克了一批科研用试剂的核心单元物质、关键技术和生产工艺，研发了一批重要的科研用试

剂。支持了重大疾病动物模型、实验动物新品种、实验动物质量监测体系等研究。开展了应对国际单位制变革的基于量子物理基础前沿研究，计量基标准和量传溯源体系进一步完善，国际互认能力进一步提高。

通过生态观测、材料腐蚀试验、特殊环境与灾害研究、大气成分本地观测、地球物理观测等 105 个国家野外科学观测研究站，开展了自然资源和生态环境的长期观测、数据采集和科学研究，积累了大量原始野外科学数据，并广泛应用于资源综合利用、生态环境修复、城市大气和水体污染治理、农业生产技术模式改进、城镇化建设，取得显著的社会和经济效益。

通过实施科技基础性工作专项，开展了土壤、湖泊、冰川、冻土、特殊生境生物多样性等专题调查，中国北方及其毗邻地区、大湄公河地区等跨国综合考察。在中国动物志、中国植物志和中国孢子植物志等志书编撰及中国地层立典剖面等立典方面取得显著进展。收集了一批重要的科学数据，抢救、整编了一批珍贵资料，促进了支撑科学研究的自然本底、志书典籍等基础性科技资料的长期、系统、规范化采集和整编。

经过多年的努力，国家科研基地与条件保障能力建设取得了重要进展，为科技创新和经济社会发展提供了有力的支撑。但是，与美、德等主要发达国家相比，我国的国家科研基地与条件保障综合实力尚有一定差距，还不能适应创新驱动发展的新要求。目前存在的问题与不足主要表现为：（1）科研基地与科技基础条件保障能力建设缺乏顶层设计和统筹。（2）科研基地布局存在交叉重复，功能定位不明晰，发展不均衡，在若干新兴、交叉和重点领域布局比较薄弱。（3）科技基础条件保障能力建设相对薄弱，为科研创新提供手段和支撑的能力有待加强。（4）科技资源开放共享服务整体水平仍较低，为全社会科技创新活动提供支撑服务的能力有待提高。（5）尚未完全建立多元化、多渠道、多层次的投入机制，支持结构和方式还需要进一步完善，项目、基地、人才的统筹协调机制还需要进一步加强。

（二）形势与需求

当前，我国正处在建设创新型国家的关键时期和深化改革开放、加快转变经

济发展方式的攻坚阶段，创新是引领发展的第一动力，科技创新是事关国家全局发展的核心，是打造先发优势的重要手段，是实现经济发展方式转变的根本支撑。科技创新基地与科技基础条件保障能力建设要坚持走中国特色自主创新道路，把科技创新和制度创新双轮驱动作为科技创新发展的根本动力，把人才作为科技创新发展的核心要素，以国家目标和战略需求为导向，全面提升自主创新能力。

1、科技创新基地与科技基础条件保障能力建设已成为各国创新发展的重要基础

当今世界各发达国家为继续把持世界发展主导权，引领未来科学技术发展方向，纷纷制定新的科学技术发展战略，抢占科技创新制高点，把国家科技创新基地、重大科技基础设施和科技基础条件保障能力建设作为提升科技创新能力的重要载体，作为吸引和集聚世界一流人才的高地，作为知识创新和科技成果转移扩散的发源地。各国通过加强统筹规划、系统布局、明确定位，围绕国家战略使命进行建设，稳定了一支跨学科、跨领域开展重大科学技术前沿探索和协同创新的高水平研究队伍，不断突破重大科学前沿、攻克前沿技术难关、开辟新的学科方向和研究领域，在国家创新体系中发挥着越来越重要的引领和带动作用，如美国阿贡、洛斯阿拉莫斯、劳伦斯伯克利国家实验室和德国亥姆霍兹研究中心等。

2、科技创新基地与科技基础条件保障能力建设是国家实施创新驱动发展战略的必然选择

面对世界科技革命和产业变革历史性交汇、抢占未来科学技术制高点的国际竞争日趋激烈的新形势，面对中国经济发展新常态，加快实施创新驱动发展战略，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，推动跨领域、跨部门、跨区域的协同创新，迫切需要优化国家科技创新基地的建设布局，加强科技基础条件保障能力建设，推进科技资源的开放共享，夯实自主创新的物质技术基础。

3、科技创新基地与科技基础条件保障能力建设是我国创新生态环境建设

的重要组成部分

当今科学前沿的革命性突破、重大颠覆性技术的攻克，急需改变科研组织模式，促进科研主体由单兵作战向协同合作创新转变，促进多学科协同、多种先进技术手段综合运用，更加依赖高水平科技创新基地建设，更加依赖科技基础条件保障能力和科技资源共享服务能力提升。

目前，我国科技创新已步入以跟踪为主转向并跑、领跑和跟跑并存的新阶段，我国与发达国家的科技实力差距主要体现在科技创新能力上，面对新的形势和挑战，加强国家科技创新基地与条件保障能力建设对国家实施创新驱动发展战略具有十分重要的意义。

二、总体要求

（一）指导思想

全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，落实全国科技创新大会任务目标，坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，着眼长远和全局，以全球视野谋划创新发展，聚焦提升原始创新、自主创新能力，聚焦提高科技创新资源供给质量和效率，强化顶层设计，改革管理体制，健全开放共享和协同创新机制，对科技创新基地和科技基础条件保障能力建设进行统筹规划和系统布局，建立完善国家科技创新基地和条件保障能力体系，全面提高国家科技创新基地与条件保障能力，为实现创新型国家建设目标，支撑引领经济社会发展提供强大的基础支撑和条件保障。

（二）基本原则

顶层设计，优化布局。加强国家科技创新基地和条件保障能力体系的顶层设计和系统布局，明确功能定位，明晰工作任务，突出重大需求和问题导向，强化超前部署，推动国家科技创新基地与科技基础条件保障能力建设与发展。

重点建设，持续发展。坚持总体规划与分步实施相结合，国家主导与多元参与相结合、协调发展与分工协作相结合、工作任务与绩效考核相结合，统筹存量与增量，推动国家科技创新基地建设，促进科技基础条件保障能力的提升。统筹协调，分类管理。加强国家、部门、地方科技创新基地与科技基础条件保

障能力建设的无缝衔接、有机融合，推进分类管理、协同创新。

创新机制，规范运行。推动国家科技创新基地与科技基础条件能力建设运行管理机制体制和制度创新，完善评估机制，强化动态调整与有序进出。建立与目标任务相适应的经费投入方式。建立战略专家智库，强化学术评价、咨询服务。引入竞争机制，加强人才培养和队伍建设。

（三）建设目标

落实实施创新驱动发展战略要求，立足体系建设，着力解决基础研究、技术研发、成果转化的协同创新，着力提升科技基础条件保障能力和科技资源开放共享服务能力，夯实自主创新的物质技术基础。以国家实验室为引领，推进国家科技创新基地建设向统筹规划、系统布局、分类管理的国家科技创新基地体系建设转变，推进科技基础条件建设向大幅提高基础支撑能力和自我保障能力转变，推进科技资源共享服务向大幅提高服务质量和开放程度转变。到 2020 年，形成布局合理、定位清晰、管理科学、运行高效、投入多元、动态调整、开放共享、协同发展的国家科技创新基地与科技基础条件保障能力体系。

——布局建设若干体现国家意志、实现国家使命、代表国家水平的国家实验室。

——面向前沿科学、基础科学、工程科学，推动学科发展，在优化调整的基础上，部署建设一批国家重点实验室。统筹推进学科、省部共建、企业、军民共建和港澳伙伴国家重点实验室建设发展。

——面向国家重大战略任务和重点工程建设需求，在优化整合的基础上建设一批国家工程研究中心。

——面向国家长远发展的重大产业技术领域需求，建设若干综合性国家技术创新中心。面向经济社会发展和产业转型升级对共性关键技术的需求，建设一批专业性国家技术创新中心。

——面向重大临床医学需求和产业化需要，建设一批国家临床医学研究中心。

——面向科技创新需求，在优化调整的基础上，择优新建一批有重要影响力的科学数据中心、生物种质和实验材料资源库（馆）。

——面向国家经济社会发展需求，在生态保护、资源环境、农林业资源、生物多样性、地球物理、重大自然灾害防御等方面择优遴选建设一批国家野外科学观测研究站。

——面向为科学研究和创新创业提供高水平服务的需求，推动国家重大科研基础设施布局建设，突破实验动物资源和模型、科研用试剂、计量基标准和标准物质等一批关键技术，组织开展重要领域、区域的科学考察调查，完成一批重要志书典籍编研。

三、重点任务

围绕经济社会发展和创新社会治理、建设平安中国等国家战略需求，立足于提升科技创新能力，按照建设发展总体要求，加强统筹规划与系统布局，明确重点任务和目标，全面推进以国家实验室为引领的国家科技创新基地与科技基础条件保障能力建设，为实施创新驱动发展战略提供有力的支撑和保障。

（一）推动国家科技创新基地与科技基础条件保障能力体系建设

根据《“十三五”国家科技创新规划》总体部署和《国家科技创新基地优化整合方案》的具体要求，加强机制创新和分级分类管理，形成科技创新基地与科技基础条件保障能力体系建设和科技创新活动紧密衔接、互融互通的新格局。

推进科学与工程研究、技术创新与成果转化、基础支撑与条件保障等三类国家科技创新基地建设与发展。按照各类基地功能定位和深化改革发展目标要求，进一步聚焦重点，明确定位，对现有的国家工程技术研究中心、国家工程研究中心、国家工程实验室等进行评估梳理，逐步按照新的功能定位要求合理归并，优化整合。国家发展改革委不再批复新建国家工程实验室，科技部不再批复新建国家工程技术研究中心。在此基础上，严格遴选标准，严控新建规模，择优择需部署新建一批高水平国家科技创新基地。加强机制创新，推动国家实验室等国家科技创新基地与国家重大科技基础设施的相互衔接和紧密结合，推动设施建设。

科学与工程研究类基地定位于瞄准国际前沿，聚焦国家战略目标，围绕重

大科学前沿、重大科技任务和大科学工程，开展战略性、前沿性、前瞻性、基础性、综合性科技创新活动。主要包括国家实验室、国家重点实验室。

技术创新与成果转化类基地定位于面向经济社会发展和创新社会治理、建设平安中国等国家需求，开展共性关键技术和工程化技术研究，推动应用示范、成果转化及产业化，提升国家自主创新能力和科技进步水平。主要包括国家工程研究中心、国家技术创新中心和国家临床医学研究中心。

基础支撑与条件保障类基地定位于为发现自然规律、获取长期野外定位观测研究数据等科学研究工作，提供公益性、共享性、开放性基础支撑和科技资源共享服务。主要包括国家科技资源共享服务平台、国家野外科学观测研究站。

以提升科技基础条件保障能力为目标，夯实科技创新的物质和条件基础。加强重大科研基础设施、实验动物、科研试剂、计量、标准等科技基础条件建设，有效提升高性能计算能力、科学研究实验保障能力、野外观测研究能力，推动各类科技资源开放共享服务。

(二) 加强科学与工程研究类国家科技创新基地建设

1、国家实验室

国家实验室是体现国家意志、实现国家使命、代表国家水平的战略科技力量，是面向国际科技竞争的创新基础平台，是保障国家安全的核心支撑，是突破型、引领型、平台型一体化的大型综合性研究基地。

(1) 明确国家实验室使命。突破世界前沿的重大科学问题，攻克事关国家核心竞争力和经济社会可持续发展的核心技术，率先掌握能够形成先发优势、引领未来发展的颠覆性技术，确保国家重要安全领域技术领先、安全、自主、可控。

(2) 推进国家实验室建设。按照中央关于在重大创新领域组建一批国家实验室的要求，突出国家意志和目标导向，采取统筹规划、自上而下为主的决策方式，统筹全国优势科技资源整合组建，坚持高标准、高水平，体现引领性、唯一性和不可替代性，成熟一个，启动一个。

2、国家重点实验室

国家重点实验室是面向前沿科学、基础科学、工程科学，推动学科发展，提升原始创新能力，促进技术进步，开展战略性、前沿性、前瞻性基础研究、应用基础研究等科技创新活动的国家科技创新基地。

(1) 优化国家重点实验室布局。面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，构建定位清晰、任务明确、布局合理、开放协同、分类管理、投入多元的国家重点实验室建设发展体系，实现布局结构优化、领域优化和区域优化。适应大科学时代基础研究特点，在现有试点国家实验室和已形成优势学科群基础上，组建（地名加学科名）国家研究中心，统筹学科、省部共建、企业、军民共建和港澳伙伴国家重点实验室等建设发展。

(2) 统筹国家重点实验室建设发展。面向学科前沿和经济社会及国家安全的重要领域，以提升原始创新能力为目标，引领带动学科和领域发展，在科学前沿、新兴、交叉、边缘等学科以及布局薄弱与空白学科，主要依托高等院校和科研院所建设一批学科国家重点实验室。通过强化第三方评估，对现有学科国家重点实验室进行全面评价，实现实验室动态优化调整。面向区域经济社会发展战略布局，以解决区域创新驱动发展瓶颈问题为目标，提升区域创新能力和地方基础研究能力，主要依托地方所属高等院校和科研院所建设省部共建国家重点实验室。面向产业行业发展需求，以提升企业自主创新能力和核心竞争力为目标，促进产业行业技术创新，启动现有企业国家重点实验室的评估考核和优化调整，在此基础上，主要依托国家重点发展的产业行业的企业开展企业国家重点实验室建设。按照新形势下军民融合发展的总体思路，以支撑科技强军为目标，加强军民协同创新，会同军口相关管理部门，依托军队所属高等院校和科研院所建设军民共建国家重点实验室。面向科学前沿和区域产业发展重点领域，以提升港澳特区科技创新能力为目标，加强与内地实验室协同创新，主要依托与内地国家重点实验室建立伙伴关系的港澳特区高等院校开展建设。

(3) 探索国家重点实验室管理新机制。建立与各类实验室目标、定位相适应的治理结构和管理制度。强化实验室主任负责制，赋予实验室选人用人和科研

课题设定自主权。完善人才、成果评价机制，建立完善实验室人才流动、开放课题设置、仪器设备开放共享和信息公开制度，建立目标考核评估制度。强化依托单位法人主体责任，为实验室发展提供必要的科研手段和装备，营造良好的学术环境，加快优秀人才的集聚和流动。

（三）加强技术创新与成果转化类国家科技创新基地建设

1、国家工程研究中心

国家工程研究中心是面向国家重大战略任务和重点工程建设需求，开展关键技术攻关和试验研究、重大装备研制、重大科技成果工程化实验验证，突破关键技术和核心装备制约，支撑国家重大工程建设和重点产业发展的国家科技创新基地。

修订新的国家工程研究中心管理办法。按照贯彻落实“放管服”改革精神和依法行政的要求，加快研究制定国家工程研究中心相关运行管理办法和规则，细化明确国家工程研究中心的功能定位、主要任务、布局组建程序、运行管理、监督要求和支持政策等，优化简化审批流程，推动组建、运行和管理全过程公开透明。着眼加强事中事后监管的需要，研究制定国家工程研究中心评价办法及评价指标体系，引导国家工程研究中心不断提升创新能力，加速推进重大科技成果工程化和产业化。

优化整合现有国家工程研究中心和国家工程实验室。按新的国家工程研究中心定位及管理办法要求，对现有国家工程研究中心和国家工程实验室进行合理归并，对符合条件、达到评价指标要求的纳入新的国家工程研究中心序列进行管理。规范对国家地方联合共建的工程研究中心和工程实验室优化整合与管理，提升服务地方战略性新兴产业和优势特色产业发展的能力。

新布局建设一批国家工程研究中心。根据经济社会发展的重大战略需求，结合国家重点工程实施、战略性新兴产业培育等需要，依托企业、高等院校和科研院所择优建设一批国家工程研究中心，促进产业集聚发展、创新发展。围绕科技创新中心、综合性国家科学中心、全面改革创新试验区域等重点区域创新发展需求，集中布局建设一批国家工程研究中心，探索国家地方联合共建的

有效形式，引导相关地方健全区域创新体系，打造若干具有示范和带动作用的区域性创新平台，促进重点区域加快向创新驱动转型。

2、国家技术创新中心

国家技术创新中心是国家应对科技革命引发的产业变革，面向国际产业技术创新制高点，面向重点产业行业发展需求，围绕影响国家长远发展的重大产业行业技术领域，开展共性关键技术和产品研发、科技成果转移转化及应用示范的国家科技创新基地。

(1) 加快综合性国家技术创新中心建设。依托大型骨干龙头企业，结合国家重大科技任务，以需求为导向，实施从关键技术突破到工程化、产业化的一体化推进，构建若干战略定位高端、组织运行开放、创新资源集聚、治理结构多元、面向全球竞争的综合性国家技术创新中心，成为重大关键技术的供给源头、区域产业集聚发展的创新高地、成果转化与创新创业的众创平台。

(2) 推动专业性国家技术创新中心建设与发展。围绕先进制造、现代农业、生态环境、社会民生等重要领域发展需求，依托高等院校、科研院所和企业建设一批专业性国家技术创新中心，开展产业行业关键共性技术研发、工艺试验和各类规范标准制订，加快成果转化、应用示范及产业化。加强对现有国家工程技术研究中心评估考核和多渠道优化整合，符合条件的纳入国家技术创新中心等管理。

(3) 完善运行管理机制。制定国家技术创新中心相关运行管理办法和规则，实行动态调整与有序退出机制，实现国家技术创新中心的良性发展。发挥国家技术创新中心技术和人才优势，加强协同创新，促进产学研用有机结合，推动产业上中下游、大中小微企业的紧密合作，鼓励和引导国家技术创新中心为创新创业提供技术支撑和服务。

3、国家临床医学研究中心

国家临床医学研究中心是面向我国重大临床需求，以临床应用为导向，以医疗机构为主体，以协同网络为支撑，开展临床研究、协同创新、学术交流、人才培养、成果转化、推广应用的技术创新与成果转化类国家科技创新基地。

(1) 加强国家临床医学研究中心的布局。依托相关医疗机构，在现有中心建设的基础上，完善疾病领域和区域布局建设。探索省部共建中心的建设，引导重大疾病领域的分中心建设，鼓励省级中心建设。推进医研企结合，打造各疾病领域覆盖全国的网络化、集群化协同创新网络和转化推广体系。整合临床医学资源，构建国家健康医疗大数据、样本库等临床医学公共服务平台。

(2) 完善运行管理制度和机制。以转化应用为导向，加强考核评估，进一步规范运行管理。建立有效整合资源、协同创新、利益分享的激励机制和高效管理模式，建立多渠道推进中心建设的支持机制。强化依托单位主体责任，为中心建设提供相应的人、财、物等条件保障。

(四) 加强基础支撑与条件保障类国家科技创新基地建设

1、国家科技资源共享服务平台

国家科技资源共享服务平台是面向科技创新、经济社会发展和创新社会治理、建设平安中国等需求，加强优质科技资源有机集成，提升科技资源使用效率，为科学研究、技术进步和社会发展提供网络化、社会化科技资源共享服务的国家科技创新基地。

(1) 完善科技资源共享服务平台布局。根据科技资源类型，在对现有国家科技基础条件平台进行优化调整的基础上，面向科技创新需求，新建一批具有国际影响力的国家科学数据中心、生物种质和实验材料资源库（馆）等共享服务平台，形成覆盖重点领域的科技资源支撑服务体系。

(2) 推动科技资源共享服务平台建设发展。结合国家大数据战略的实施，加强科学数据库建设，强化科学数据的汇集、更新和深度挖掘，形成一批有国际影响力的国家科学数据中心，为国家重大战略需求提供科学数据支撑服务。加强微生物菌种、植物种质、动物种质、基因、病毒、细胞、标准物质、科研试剂、岩矿化石标本、实验动物、人类遗传资源等资源的收集、整理、保藏和利用，建设一批高水平的生物种质和实验材料库（馆），提升资源保障能力和服务水平。扩大科技文献信息资源采集范围，开展科技文献信息数字化保存、信息挖掘、语义揭示和知识计算等方面关键共性技术研发，构建完善的国家科技文

献信息保障服务体系。

(3) 完善运行管理制度和机制。研究制定科技资源共享服务平台管理办法,明晰相关部门和地方的管理职责,强化依托单位法人主体责任,建立健全与开展基础性、公益性科技服务相适应的管理体制和运行机制,针对不同类型科技资源特点,制定差异化的评价指标,完善平台运行服务绩效考核和后补助机制,建立“奖优罚劣、有进有出”的动态调整机制,有效提升平台的支撑服务能力。

2、国家野外科学观测研究站

国家野外科学观测研究站是依据我国自然条件的地理分异规律,面向国家社会经济和科技战略布局,服务于生态学、地学、农学、环境科学、材料科学等领域发展,获取长期野外定位观测数据并开展研究工作的国家科技创新基地。

(1) 加强国家野外科学观测研究站建设布局。继续加强国家生态系统、材料自然环境腐蚀、地球物理、大气本底和特殊环境等观测研究网络的建设,推进联网观测研究和数据集成。围绕生态保护、资源环境、生物多样性、地球物理、重大自然灾害防御等重大需求,在具有研究功能的部门台站基础上,根据功能定位和建设运行标准,择优遴选建设一批国家野外科学观测研究站,完善观测站点的空间布局,基本形成科学合理的国家野外科学观测研究站网络体系。

(2) 建立运行管理机制。制定国家野外科学观测研究站建设与运行管理办法,建立分类评估、动态调整机制。加强野外观测研究设施建设和仪器更新,制定科学观测标准规范,提升观测水平和数据质量。推动多站联网观测和野外科学观测研究站功能拓展,促进协同创新和避免重复建设,保障国家野外科学观测站和联网观测的高效运行。

(五) 加强科技基础条件保障能力建设

1、加强重大科研基础设施建设

支持有关部门、地方依托高等院校和科研院所围绕科技创新需求共同新建

重大科研基础设施，形成覆盖全面、形式多样的国家科研设施体系。创新体制机制，强化科研设施与国家科技创新基地的衔接，提高成果产出质量，充分发挥科研设施在创新驱动发展中的重要支撑作用。

2、加强国家质量技术基础研究

开展新一代量子计量基准、新领域计量标准、高准确度标准物质和量值传递扁平化等研究，开展基础通用与公益标准、产业行业共性技术标准、基础公益和重要产业行业检验检测技术、基础和新兴领域认证认可技术等研究，研发具有国际水平的计量、标准、检验检测和认证认可技术，突破基础性、公益性的国家质量基础技术瓶颈，研制事关我国核心利益的国际标准，提升我国国际互认计量测量能力，在关键领域形成全链条的“计量-标准-检验检测-认证认可”整体技术解决方案并示范应用，实现国家质量技术基础总体水平与发达国家保持同步。

3、加强实验动物资源研发与应用

加强实验动物新品种（品系）、动物模型的研究和我国优势实验动物资源的开发与应用，建立实验动物、动物模型的评价体系和质量追溯体系，开展动物实验替代方法研究，保障实验动物福利。围绕人类重大疾病、新药创制等科研需求，通过基因修饰、遗传筛选和遗传培育等手段，研发相关动物模型资源。加强具有中国特色实验动物资源培育，重点开展灵长类、小型猪、树鼩等实验动物资源研究，加快建立大型实验动物遗传修饰技术和模型分析技术体系。

4、加强科研用试剂研发和应用

以市场需求为导向，推动以企业为主体、产学研用相结合的研发、生产与应用的协同创新。重点围绕人口健康、资源环境以及公共安全领域需求，加强新技术、新方法、新工艺、新材料的综合利用和关键技术研究，开发出一批重要的具有自主知识产权的通用试剂和专用试剂，注重高端检测试剂、高纯试剂、高附加值专有试剂的研发，加强技术标准建设，完善质量体系，提升自我保障能力和市场占有率，增强相关产业的核心竞争力。

（六）全面推进科技资源开放共享和高效利用

1、深入推进科研设施与仪器开放共享

全面落实《关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》任务要求，完善科研设施与仪器国家网络管理平台建设，建成跨部门、多层次的网络管理服务体系。强化管理单位法人主体责任，完善开放共享的评价考核和管理制度。以国家重大科研基础设施和大型科研仪器为重点，开展考核评价工作，对开放效果显著的管理单位给予后补助支持。积极探索仪器设施开放共享市场化运作新模式，培育一批从事仪器设施专业化管理与共享服务的中介服务机构。深化科技计划项目和科技创新基地管理中新购大型科学仪器设备购置必要性评议工作，从源头上杜绝仪器重复购置，提高科技资源配置的效益。

2、强化各类国家科技创新基地对社会开放

健全科技创新基地开放共享制度，深化科技资源开放共享的广度和深度，把科技创新基地开放共享服务程度作为评估考核的重要指标。围绕重大科技创新活动、重大工程建设以及大众创新、万众创业的需求，推动各类科技创新基地开展涵盖检验检测、专家咨询、技术服务等方面的专题服务，充分发挥科技创新基地的公共服务作用。

3、积极推动科学数据、生物种质和实验材料共享服务

研究制定国家科学数据管理与开放共享办法，完善科学数据的汇交机制，在保障知识产权的前提下推进资源共享。加强生物种质和实验材料收集、加工和保藏的标准化，改善保管条件，提高资源存储数量和管理水平，完善开放模式，提高服务质量和水平，为国家科技创新、重大工程建设和社会创新活动提供支撑服务。

（七）加强部门和地方的科技创新基地与条件保障能力建设

1、加强协调，明确任务分工，实现国家、部门、地方科技创新基地分层分类管理

各部门各地方要按照国家科技创新基地的总体布局，结合自身实际，统筹规划，系统布局，加强建设，深化各类各层次科技创新基地的管理改革，形成

国家、部门、地方协同发展的科技创新基地体系架构。国家科技创新基地聚焦世界科技前沿、国民经济主战场、国家重大需求中战略性、前沿性、前瞻性的重大科学技术问题，开展创新研究，引领我国基础研究，参与国际科技竞争，提高我国科技水平和国际影响力。部门科技创新基地聚焦产业行业发展中的关键共性科学问题和技术瓶颈，开展科研开发和应用研究，促进产业行业科技进步。地方科技创新基地围绕区域经济社会发展的需要，开展区域创新研发活动，促进地方经济社会发展。

2、发挥部门和地方优势，实现国家科技创新基地与部门、地方科技创新基地的有机融合，协同发展

按照国家科技创新基地总体布局，充分发挥国家、部门、地方各自优势，充分考虑产业行业和区域需求，建立国家、部门、地方科技创新基地联动机制，加强国家对部门、地方科技创新基地的指导和支持，推动部门和地方组织开展符合产业行业特点，体现地方特色的科技创新基地建设，实现部门、地方科技创新基地与国家科技创新基地的协同发展，促进资源开放共享和信息的互联互通，提升产业行业和区域创新保障能力。

3、大力推进部门和地方科技资源共享，构建部门和地方科技资源共享服务体系

各部门各地方要按照国家科技基础条件保障能力建设的总体部署，结合自身实际，推进相关工作。支持各类重大科研基础设施建设，支持开展科研用试剂和实验动物的研发，提高相关产业行业的核心竞争力。

4、探索国家、部门、地方联动的科技基础条件保障能力建设管理机制

各部门各地方要按照国家有关要求，大力推进科研设施和仪器的开放共享，强化科研单位在开放共享中的主体责任，建立后补助机制，形成约束与激励并重的管理机制。推动科学数据、生物种质和实验材料等科技资源的整合，建设和完善共享服务平台，实现与国家共享服务平台的协同发展。有条件的地方可探索实施创新券的有效机制，增强创新券撬动科技资源共享服务能力。扶持一批从事共享服务的中介机构，营造开放共享的社会氛围。

四、保障措施

（一）加强统筹协调和组织实施

各类国家科技创新基地组织实施部门要根据基地定位、目标和任务，制定实施方案，确保规划提出各项任务落实到位。组织开展国家科技创新基地与条件保障能力建设宏观发展战略与政策研究，前瞻部署，高效有序推进基地与条件保障能力建设，提升基地创新能力和活力。加强基地和条件保障能力建设的统筹协调，发挥部门和地方的积极性，形成多层次推动国家科技创新基地与科技基础条件保障能力建设的工作格局。

（二）完善运行管理和评估机制

建立国家科技创新基地与科技基础条件保障能力建设定位目标相适应的管理制度，形成科学的组织管理模式和有效的运行机制。加强对国家科技创新基地全过程管理，形成决策、监督、评估考核和动态调整与退出机制，建立分类评价与考核的标准及体系。加强各类科技创新基地的监督管理，健全用户评价监督机制，完善服务登记、跟踪和反馈制度，不断提高国家科技创新基地的运行效率和社会效益。

（三）推动人才培养和队伍建设

加强人才培养和队伍建设。建立符合国家科技创新基地与科技基础条件保障能力建设特点的人员分类评价、考核和激励政策，开展国际化的人才评聘和学术评价工作，吸引和聚集国际一流水平的高层次创新领军人才，培养具有国际视野和杰出创新能力的科学家，稳定一批科技资源共享服务平台的专业咨询与技术服务人才，为国家科技创新基地与科技基础条件保障能力建设提供各类人才支撑。

（四）深化开放合作与国际交流

在平等、互利、共赢的基础上，积极推进国际科技合作。健全合作机制，积极开拓和吸纳国外科技资源为我所用，积极参与国际组织，争取话语权并发挥重要作用。深化与国际一流机构的交流与合作，成为开展国际合作与交流、聚集一流学者和培养拔尖创新人才的重要平台，具有重要影响的国际科技创新

基地。

（五）完善资源配置机制

加强绩效考核和财政支持的衔接，进一步完善国家科技创新基地分类支持方式和稳定支持机制。科学与工程研究类、基础支撑与条件保障类基地要突出财政稳定支持，中央财政稳定支持学科国家重点实验室运行和能力建设。技术创新与成果转化类基地建设要充分发挥市场配置资源的决定性作用，加强政府引导和第三方考核评估，根据考核评估情况，采用后补助等方式支持基地能力建设。

滕飞选摘自

中华人民共和国科学技术部

http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2017/201710/t20171026_135754.htm

工业和信息化部关于公布 2017 年工业和信息化部重点实验室名单的通知

部属相关单位，部属各高校：

依据《工业和信息化部重点实验室管理暂行办法》（工信部科〔2014〕515号），我部组织开展了 2017 年工业和信息化部重点实验室认定工作。经评审和公示，现将 2017 年工业和信息化部重点实验室名单予以公布（名单见附件）。

中华人民共和国工业和信息化部

2017 年 10 月 13 日

序号	实验室名称	依托单位
1	航空气动声学工业和信息化部重点实验室	北京航空航天大学
2	可视计算与人机智能工业和信息化部重点实验室	北京航空航天大学
3	临空信息系统先进技术工业和信息化部重点实验室	北京航空航天大学
4	伺服运动系统驱动与控制工业和信息化部重点实验室	北京理工大学
5	信息智能处理与内容安全工业和信息化部重点实验室	北京理工大学
6	航空航天轴承技术及装备工业和信息化部重点实验室	哈尔滨工业大学
7	基因编辑系统与技术工业和信息化部重点实验室	哈尔滨工业大学
8	空天热物理工业和信息化部重点实验室	哈尔滨工业大学
9	工业设计与人机工效工业和信息化部重点实验室	西北工业大学

10	飞机电推进技术工业和信息化部重点实验室	西北工业大学
11	智能空天电子系统技术工业和信息化部重点实验室	西北工业大学
12	海洋信息获取与安全工业和信息化部重点实验室	哈尔滨工程大学
13	极地装备技术工业和信息化部重点实验室	哈尔滨工程大学
14	电磁频谱空间认知动态系统工业和信息化部重点实验室	南京航空航天大学
15	飞行器环境控制与生命保障工业和信息化部重点实验室	南京航空航天大学
16	高速载运设施的无损检测监控技术工业和信息化部重点实验室	南京航空航天大学
17	社会安全信息感知与系统工业和信息化部重点实验室	南京理工大学
18	电磁仿真与射频感知工业和信息化部重点实验室	南京理工大学
19	先进金属与金属间化合物材料技术工业和信息化部重点实验室	南京理工大学
20	人工智能关键技术与应用评测工业和信息化部重点实验室	中国信息通信研究院
21	网络空间安全战略预警与决策支撑工业和信息化部重点实验室	国家计算机网络与信息安全管理中心
22	工业大数据分析与应用工业和信息化部重点实验室	国家工业信息安全发展研究中心
23	物联网标准与应用工业和信息化部重点实验室	中国电子技术标准化研究院
24	机器人质量基础共性技术检测与评定工业和信息化部重点实验室	中国电子信息产业发展研究院

滕飞选择自

中华人民共和国工业和信息化部

<http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1146592/n3917132/n4061630/c5871783/content.html>

Gartner 发布《2017 年新兴技术成熟度曲线》

2017 年 7 月，全球最具权威的 IT 研究与顾问咨询公司 Gartner 发布了年度新兴技术成熟度曲线报告。报告总结了新兴技术的三大趋势，分析了技术成熟度曲线较 2016 年版的主要变化，列出了新兴技术的优先矩阵，并针对技术成熟度曲线各阶段的每一项新技术进行了评析。

一、突出的新兴技术趋势

2017 年新兴技术最为突出的三大趋势为：无处不在的人工智能、透明化身临其境的体验、数字化平台。（编译者注：2016 年对应三大趋势为感知智能机器、透明化身临其境的体验、平台革命）

1、无处不在的人工智能

未来 10 年，人工智能将成为“最具破坏性”级别的技术。这主要归因于卓越的计算能力、近乎无穷的数据量，以及深度神经网络领域取得的空前进展。这

些将使人们利用 AI 来处理数据，以适应新条件，解决各种新问题。

期望在人工智能领域寻求发展机会的企业，应评估下列技术：深度学习，深度强化学习，通用人工智能，自动驾驶，认知计算，商用无人机，对话式用户界面，企业知识分类与本体管理（Enterprise Taxonomy and Ontology Management），机器学习，智能微尘，智能机器人，智能工作空间。

2、透明化身临其境的体验

技术发展将更加以人为本，人、企业与事物之间的关系会更加透明化。技术的演进将更加适应工作场所、家庭以及与企业和其他人互动的要求，使各方联系更加紧密、流畅，并相互交织。

在此领域中，值得考虑的重要技术包括：4D 打印、增强现实、脑机接口、互联家庭、人体增强（Human Augmentation）、纳米管电子、虚拟现实，立体显示。

3、数字化平台

新兴技术对基础支持环境提出了革命性要求，即大数据、先进的计算能力和无处不在的技术生态。从分立的技术结构向生态化数字平台的转换，为新的商业模式——搭建人与技术之间的桥梁——奠定了基础。在这些充满活力的生态系统中，企业必须加强对基于平台的商业模式的理解，调整战略以创建相应模式，探索平台内在和外在的构造，从而借助平台产生更多的价值。

企业必须追踪的关键平台技术则包括：5G，数字孪生，边缘计算，区块链，物联网平台，神经形态硬件（Neuromorphic Hardware），量子计算，无服务器 PaaS，软件定义安全。

如图 1 所示，三大趋势中：

- 涉及透明化身临其境体验的人本技术（如智能工作空间、互联家庭、增强现实、虚拟现实、脑机接口）是拉动另外两大趋势的前沿技术。
- 人工智能相关技术刚刚越过曲线高峰（处于狂热期），是推动透明化身临其境体验技术发展的主要动力。
- 数字平台在曲线上处于快速上升期，其中的量子计算和区块链将在今

后 5—10 年带来变革性的影响。

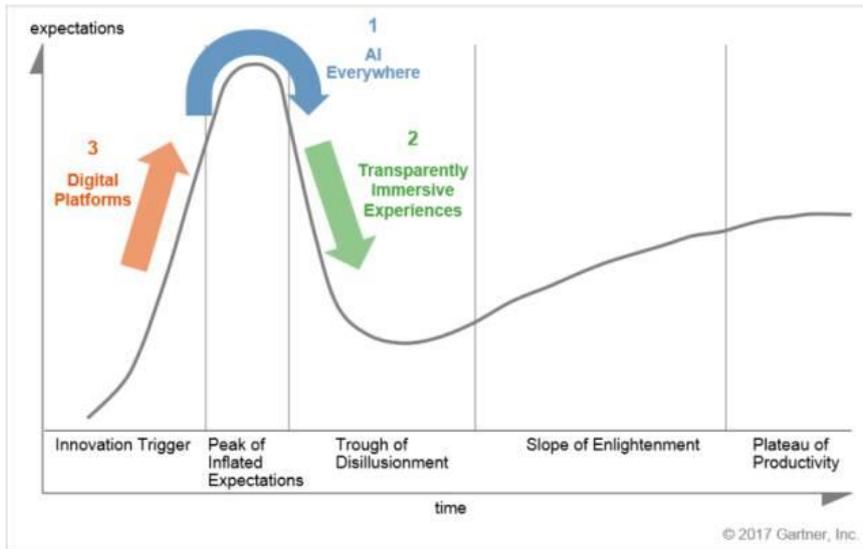


图 1 新兴技术趋势如何沿成熟度曲线移动

二、2017 年版技术成熟度曲线的主要变化

2017 年版新兴技术的成熟度曲线如图 2 所示。

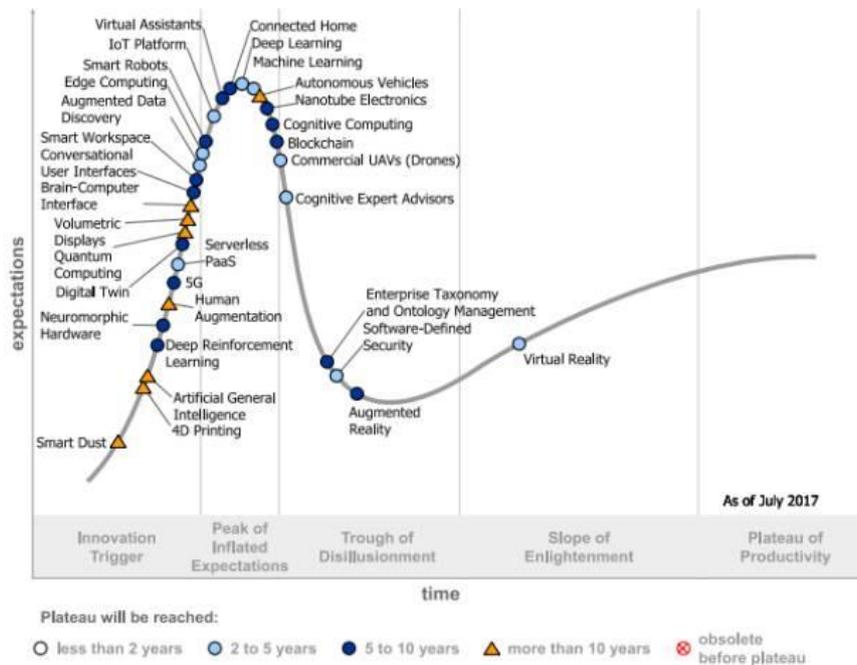


图 2 新兴技术的成熟度曲线，2017 年

1、2017 年刚被纳入曲线的技术（8 项）

5G, 通用人工智能, 深度学习, 深度强化学习, 数字孪生, 边缘技术, 无服务器 PaaS, 认知计算

2、与 2016 年相比位置发生较大改变的技术 (4 项)

区块链, 商用无人机, 软件定义安全, 脑机接口

3、剔除出曲线的技术 (10 项)

有些技术只在个别年份比较突出, 后来就不再跟踪了, 并不是因为它们不重要, 而是已经被广泛应用, 不再列入“新兴技术”清单中进行研究。

2017 年有 10 项技术被剔除出曲线, 包括: 802.11ax, 情感计算, 语境经纪, 手势控制设备, 数据代理 PaaS, 微数据中心, 自然语言问题回答, 个人分析, 智能数据发现, 虚拟个人助理

三、优先矩阵

新兴技术具有破坏性, 但其竞争优势尚未得知或者尚未得到市场检验。预计新兴技术中的大部分会在 5—10 年后被主流采用。

2017 年版新兴技术的优先矩阵见图 3, 其中横轴为被主流采用的时间, 纵轴为技术带来的收益 (从高到低分别为: 变革性收益、高收益、中收益、低收益)。

1、2—5 年被主流采用

无处不在的人工智能和已经发挥效能的新兴技术, 例如机器学习已经提供了广泛而显著的效益, 而深度学习和商用无人机的发展带动机器学习算法的深入进步。2—5 年主流应用的新兴技术包括:

增强数据发现、认知专家顾问、深度学习、边缘计算、商用无人机、物联网平台、机器学习、无服务器 PaaS、软件定义安全、虚拟现实。

2、5—10 年被主流采用

技术调查显示数字平台正在充分发挥作用。软件定义安全为安全策略的实施带来速度和敏捷性, 而不需要考虑用户的位置、信息或工作量。虚拟助理提供不显眼的、无处不在的、情景感知的基于顾问的解决方案。同时数据区块链将扩大分布式总账概念, 有望改变行业经营模式。5—10 年主流应用的新兴技术

包括：

5G、深度强化学习、数字孪生、增强现实、区块链、认知计算、互联家庭、对话式用户界面、企业知识分类与本体管理、碳纳米管电子、神经形态硬件、智能机器人、智能工作空间、虚拟助理。

3、10 年后被主流采用

量子计算将提供前所未有的计算能力。通用人工智能将无处不在，人工智能将与外界融合，成为透明化身临其境体验和数字平台融合的关键因素。10 年后主流应用的新兴技术有：

4D 打印、通用人工智能、自动驾驶、脑机接口、人体增强、量子计算、智能微尘、立体显示。

四、技术成熟度曲线各阶段技术评析

针对技术成熟度曲线各阶段的各项新兴技术，报告从定义、地位与采用速度研判、用户建议、商业影响、收益等级、市场渗透率、成熟度、典型厂商 8 个方面进行了评析。

1、上升期

智能微尘、4D 打印、通用人工智能（AGI）、深度强化学习、神经形态硬件、人体增强、5G、无服务器 PaaS、数字孪生、量子计算、立体显示、脑机接口、对话式用户界面、智能工作空间。

2、顶峰期（狂热期）

增强数据挖掘、边缘计算、智能机器人、物联网平台、虚拟助理（VAS）、互联家庭、深度学习、机器学习、自动驾驶、碳纳米管电子、认知计算、区块链、商用无人机（UAV）。

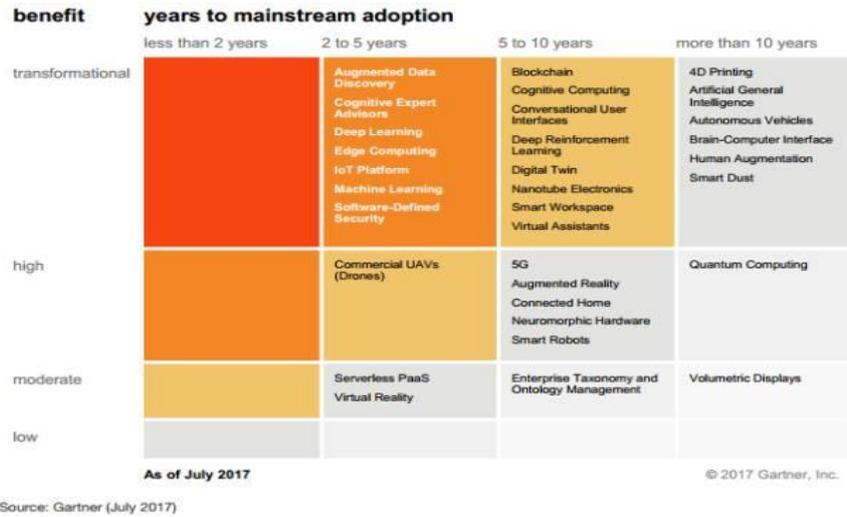
3、滑坡期（低谷期）

专家认知顾问、企业知识分类与本体管理、软件定义安全、增强现实。

4、爬坡期

虚拟现实。

关键图表：



Source: Gartner (July 2017)

图 3 新兴技术的优先度矩阵，2017 年



Source: Gartner (July 2016)

图 4 新兴技术的成熟度曲线，2016 年

表 1 技术成熟阶段解释

Phase	Definition
<i>Innovation Trigger</i>	A breakthrough, public demonstration, product launch or other event generates significant press and industry interest.
<i>Peak of Inflated Expectations</i>	During this phase of overenthusiasm and unrealistic projections, a flurry of well-publicized activity by technology leaders results in some successes, but more failures, as the technology is pushed to its limits. The only enterprises making money are conference organizers and magazine publishers.
<i>Trough of Disillusionment</i>	Because the technology does not live up to its overinflated expectations, it rapidly becomes unfashionable. Media interest wanes, except for a few cautionary tales.
<i>Slope of Enlightenment</i>	Focused experimentation and solid hard work by an increasingly diverse range of organizations lead to a true understanding of the technology's applicability, risks and benefits. Commercial off-the-shelf methodologies and tools ease the development process.
<i>Plateau of Productivity</i>	The real-world benefits of the technology are demonstrated and accepted. Tools and methodologies are increasingly stable as they enter their second and third generations. Growing numbers of organizations feel comfortable with the reduced level of risk; the rapid growth phase of adoption begins. Approximately 20% of the technology's target audience has adopted or is adopting the technology as it enters this phase.
<i>Years to Mainstream Adoption</i>	The time required for the technology to reach the Plateau of Productivity.

Source: Gartner (July 2017)

表 2 收益等级解释

Benefit Rating	Definition
<i>Transformational</i>	Enables new ways of doing business across industries that will result in major shifts in industry dynamics
<i>High</i>	Enables new ways of performing horizontal or vertical processes that will result in significantly increased revenue or cost savings for an enterprise
<i>Moderate</i>	Provides incremental improvements to established processes that will result in increased revenue or cost savings for an enterprise
<i>Low</i>	Slightly improves processes (for example, improved user experience) that will be difficult to translate into increased revenue or cost savings

Source: Gartner (July 2017)

表 3 成熟度水平解释

Maturity Level	Status	Products/Vendors
<i>Embryonic</i>	<ul style="list-style-type: none"> In labs 	<ul style="list-style-type: none"> None
<i>Emerging</i>	<ul style="list-style-type: none"> Commercialization by vendors Pilots and deployments by industry leaders 	<ul style="list-style-type: none"> First generation High price Much customization
<i>Adolescent</i>	<ul style="list-style-type: none"> Maturing technology capabilities and process understanding Uptake beyond early adopters 	<ul style="list-style-type: none"> Second generation Less customization
<i>Early mainstream</i>	<ul style="list-style-type: none"> Proven technology Vendors, technology and adoption rapidly evolving 	<ul style="list-style-type: none"> Third generation More out of box Methodologies
<i>Mature mainstream</i>	<ul style="list-style-type: none"> Robust technology Not much evolution in vendors or technology 	<ul style="list-style-type: none"> Several dominant vendors
<i>Legacy</i>	<ul style="list-style-type: none"> Not appropriate for new developments Cost of migration constrains replacement 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenance revenue focus
<i>Obsolete</i>	<ul style="list-style-type: none"> Rarely used 	<ul style="list-style-type: none"> Used/resale market only

Source: Gartner (July 2017)

滕飞选摘自
凤凰资讯

http://news.ifeng.com/a/20170901/51839640_0.shtml

美国发布联邦信息技术现代化计划

据美国联邦政府计算机网站（FCW）2017年8月31日报道，美国白宫已发布联邦信息技术（IT）现代化计划，将加速云服务使用、整合网络以及优先处理需要升级的关键应用。美国技术委员会主任克里斯·利德尔（Chris Liddell）和白宫科技政策办公室高级政策顾问杰克·威尔默（Jack Wilmer）已确定两项高层目标，包括一项愿景——未来联邦 IT 能充分地、安全地使用最佳商业技术；以及一项计划——推动政府快速实现前述转型愿景。

IT 现代化计划要求联邦机构在 30 天内详细介绍进程中和计划中的云迁移项目。之后，将由新的董事会对这些项目进行为期 30 天的审查。新董事会由来自联邦风险和授权管理项目的管理办公室、技术转型服务组、美国数字服务组、美国国家安全理事会和美国国土安全部（DHS）的代表们组成。美国国家标准与技术研究院也将在 30 天内制定一项计划，以“促进风险管理文化，将机构的努力集中在其最有价值系统的运营绩效和合规性上”，并确定出更新关键联邦信息安全标准的时间表。DHS 将在 60 天内向美国总务管理局（GSA）和各联邦机构提供针对管理安全服务能力的基准配置指导，GSA 最近已对下一代企业基础设施解决方案（EIS）电信合同提供相应资助。GSA 将在 90 天内制定一项计划，帮助小型机构利用 EIS，并开发集中式采购功能，以管理与小型机构网络安全相关的合同。

IT 现代化计划的重点内容如下所示：

1、网络现代化与整合

在现代联邦 IT 架构中，机构应最大程度地、安全地使用云计算，并实现政府应用程序的现代化，维护旧系统。该报告还关注了网络服务采购的整合与改进，尽可能巩固网络安全服务管理以使之达到高标准。具体行动包括：①优先考虑高风险高价值资产的现代化。优先考虑传统 IT 的现代化，重点是加强安全和隐私控制；②使可信互联网连接和国家网络安全保护系统计划现代化，以实

现云迁移；③巩固网络采购与管理。巩固和规范网络与安全服务获取，充分利用规模经济，同时尽量减少对现有安全功能的重复投资。

2、使用共享服务以启用未来网络架构

具体包括：①启用商业云的使用。②加快采用云端电子邮件和协作工具。③改进现有的并提供额外的安全共享服务。

3、解决联邦网络 IT 现代化

美国政府管理预算局（OMB）将通知各机构首席信息官，与首席财务官、高级隐私官员（SAOPs）等合作，并与 OMB 协商，确定哪些网络系统将优先进行现代化，制定战略以重新分配资源。

此外，采购改革也将是 IT 现代化的重点内容。一项实验性采购项目将创建“虚拟街角”以供商业云电子邮件提供商相互竞争，赢取联邦消费者并降低成本。

滕飞选摘自

中国科学院信息科技战略情报

<http://mp.weixin.qq.com/s/0plcLC41qofEh9VOz54W4g>

欧盟发布面向 2018-2020 年的 H2020 ICT 工作计划

2017 年 9 月，欧盟委员会发布了《面向 2018-2020 年的 H2020 ICT 工作计划》草案，提出了欧洲工业数字化技术、欧洲数据基础设施、5G、下一代互联网等技术研究领域面临的挑战和未来研发计划，这些 ICT 技术研究领域在 2018 年的总预算约为 5.14 亿欧元。本文将就一些关键技术领域的 2018 年研发计划的主要研究内容进行简要介绍。

1、欧洲工业数字化技术

（1）柔性可穿戴电子：①提高制造能力：改进用于制造多功能组件的有机和印刷电子及大面积沉积技术、面向大规模制造与大规模定制和表征的设备与工艺；②集成技术：开发集成传感器、能量和数据存储元件、逻辑器件、显示器、光源的新概念以及新型互联技术；③器件示范：面向特定应用的柔性和可穿戴电子器件的原型验证。

(2) 面向光子元件和器件的光子学制造试点线：创建光子学制造试点线，提供基于磷化铟和硅光子的光子集成电路制造设施的开放获取，超越多项目晶圆 (MPW)，为广泛的应用提供通用解决方案。

(3) 光子制造、数据通信光子学、互联照明：①实现数据通信光子产品的自动化批量制造：示范具有成本竞争力、每秒传输速率超过 1 太比特的光收发器的自动化制造；②互联照明：将照明基础设施与物联网相结合，展示室内定位和宽带数据通信等可见光通信新功能；③面向快速材料加工的高效超短激光系统：开发平均功率不小于 1 千瓦、持续时间位于纳秒到飞秒范围的超短脉冲激光系统，以最低的热影响实现快速材料加工；④用于激光制造的调制激光束：开发光束整形新方法，提供具有高空间和时间分辨率的最佳能量传输。

(4) 电子智能系统 (ESS)：开发和验证新一代具有成本效益的 ESS 技术，集成多模式传感、先进处理、安全无线传输等多个领域的硬件技术。在未来 ESS 技术的突破方面，将改善功耗、自主性、适应性、可靠性、真实环境中的安全运行能力，在 ESS 中开发和集成微纳传感器和执行器系统等。在生物电子智能系统方面，通过具有成本效益的微型化、制造和示范，提高生物电子、互联生物电子与微纳米生物系统的技术能力。

2、欧洲数据基础设施：高性能计算 (HPC)、大数据和云计算

(1) HPC 和大数据支撑的大规模测试床与应用：通过组合或调整 HPC、大数据、云计算技术开发支持大数据应用和服务的大规模 HPC 工业试点测试床，通过组合和利用相关技术优势开发面向大数据应用的大规模物联网/云计算工业试点测试床。

(2) 大数据技术和极端分析：开发新型大数据分析方法和解决工业与社会挑战的工程解决方案，包括收集和管理海量数据的架构、安全分布式系统协同设计的系统工具、极端分析与深度分析及精准预测和决策支持的新方法、新型可视化技术等。

(3) 支持数据市场和数据经济的发展：建立和运行私人数据和工业数据的安全、可控共享平台，解决数据共享/交易中的技术、组织、法律和商业方面的

问题。

(4) 软件技术：①利用虚拟化和软件定义基础设施潜力的集成编程模型和技术：研究编码和数据、计算、网络资源的抽象，探索描述软件、数据和需求的方法以提高软件应用开发技术；②利用现有代码库潜力的软件生态系统：开发代码可重用性技术和平台，提供确保软件质量的必要机制。

3、5G

(1) 5G 端到端设施：提供 5G 端到端设施，通过代表性网络试验验证 5G 网络关键性能指标（KPI），为垂直应用提供广泛的验证平台。

(2) 面向协同、连接、自动驾驶（CCAM）的 5G：验证 5G 在协同、连接、自动驾驶的车联网（V2X）中的适用性，衡量蜂窝连接相对纯网状连接的优势，为互联汽车提供更广泛的服务，支持 5G 驱动的创新商业模式。

4、下一代互联网（NGI）

(1) 下一代互联网计划：开发一个以人为中心的互联网，支持开放、跨界合作、包容和隐私的价值观，给予用户控制权，增强其对互联网的信任。主要包括：①隐私和信任增强技术：将传感器、设备、人工智能算法等应用到数字化环境中，开发强大且易用的技术，给予用户更大的数据共享控制权；②分散化的数据治理：采用基于区块链、分布式分类账技术、开放数据的分布式开放硬件和软件生态系统来实现；③发现和识别技术：搜索和访问大型异构数据源、服务、传感器、设备、多媒体等，提供上下文查询和个性化信息检索，改善用户的体验感。

(2) 交互技术：创建收集和共享新交互技术开发与使用知识、算法和工具的平台，通过多用户交互技术增强人际互动，开发未来的交互式系统，提供高质量的交互体验等。

(3) 人工智能：创建欧洲人工智能按需平台，开发欧洲人工智能生态系统，汇集可用的知识、算法、工具和资源，为用户提供引人注目的解决方案。

(4) 未来超连接社会：分析和建立下一代社交媒体平台的基础，构建可信和安全的社交媒体数据生态系统，支持新社交媒体计划，过渡到基于智能分散

式架构的社交网络。

(5) 多语言下一代互联网：解决语言资源和可互操作的语言工具面临的技术挑战，构建欧洲语言网络，开发面向特定领域/挑战的人类语言技术，支持数字化单一市场中多种语言的应用。

滕飞选摘自

中国科学院信息科技战略情报

中国科学院成都文献情报中心

信息科技战略情报团队编译

<http://mp.weixin.qq.com/s/JQSx9WmlagkZGqZa1rW4Mg>

前沿研究

基于 GaN 高电子迁移率晶体管的高温太赫兹探测器

随着太赫兹技术的发展，对亚太赫兹和太赫兹范围内工作的紧凑型、高速度和高灵敏度的探测器的需求越来越大。场效应晶体管太赫兹探测器具有灵敏度高、响应快和可在室温下工作的优点，成为研究者关注的重点。目前世界上已有 Si 金属氧化物半导体、GaAs 高电子迁移率晶体管、InP HEMT 或 GaN HEMT 等对太赫兹辐射响应的相关研究。

新加坡麻省理工学院联盟与技术研究中心近期制作了一种具有纳米天线结构的，基于 GaN 高电子迁移率晶体管（HEMT）的高温 THz 检测器，可在 200 摄氏度的环境下工作。实验测试了探测器在室温和 200 摄氏度、0.14THz 环境下的工作效果，太赫兹响应度分为为 15.5 和 2.7kV/W，噪声等效功率为 0.58 和 10pW/Hz^{0.5}。

对比几种高温太赫兹检测的场效应晶体管和 GaN HEMT，可以看出硅 MOSFET 的响应劣化得最快。随着温度的升高，GaAs HEMTs 和 InP HEMTs 也出现了不同速度的退化，GaN HEMT 的表现最好。在 1000℃时，GaN 中的本征载流子浓度仅为 $3.86 \times 10^9 \text{cm}^{-2}$ ，表明本征载流子浓度对 GaN HEMT 的影响很小。考虑到 GaN 的 3.4eV 宽带隙、高通道载流子浓度以及超低本征载流子浓度，GaN HEMT 适合于高温太赫兹检测。

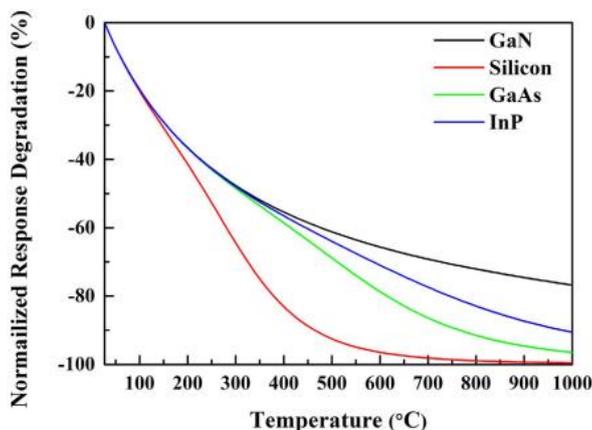


图 1 GaN HEMTs

GaAs HEMT, InP HEMT 和硅 MOSFET 的归一化响应退化 $(\Delta U(T) - \Delta U(300\text{ K})) / \Delta U(300\text{ K})$ 。

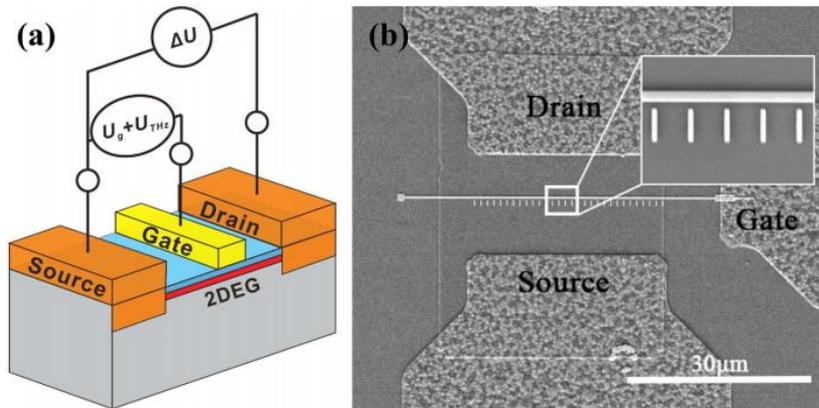


图 2 (a) GaN HEMT 太赫兹检测器的示意图；(b) GaN HEMT 太赫兹检测器的 SEM 图像 (俯视图)。

相关研究发表在 Scientific Report, volume:7, Page:2944, Apr. 2017, 题目: High Temperature Terahertz Detectors Realized by a GaN High Electron Mobility Transistor。

李宜展摘译自

<https://www.nature.com/articles/srep46664>

AlGaN/GaN/AlGaN 纳米膜 HEMT 应变平衡

AlGaN/GaN HEMT 已经在大功率、射频、节能晶体管的应用中展现了可经受恶劣环境考验的优势。但对于纳米膜 (NM) 形式的应用尚未得到充分的探索和研究。其原因在于在室温非湿蚀刻条件下 III-氮化物具有化学惰性, GaN 的选择蚀刻一直是研究的难点。

本文报道了 AlGaN/GaN NMs 和 NM 高电子迁移率晶体管 (HEMT) 的制造工艺。电化学蚀刻用于单晶 AlGaN/GaN 层的切片, 同时保持微结构的质量。采用具有对称应变分布的双异质结构设计, 以确保独立 NM 中的残余应变最小。由 AlGaN/GaN 异质结构形成的二维电子气体 (2DEG) 的迁移率明显优于先前报道的其他 NM。AlGaN/GaN 纳米膜 HEMT 制备过程设计是在 SiO₂ 和有机聚

合物基材上完成的。NM 优异的电气特性，包括高 ON/OFF 比和跨导，表明 III-Nitrides 纳米膜在支持高性能应用方面非常具有潜力。

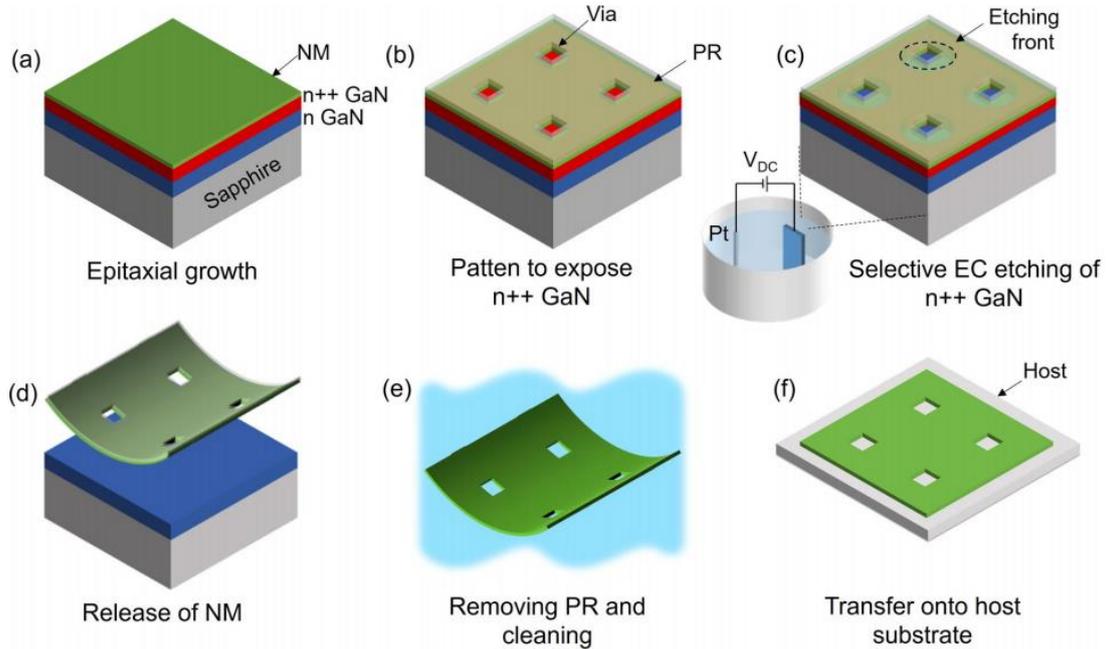


图 3 III-Nitride NM 的制备流程

(a) NM 在 n++GaN 层上外延生长；(b) 通过光刻和干蚀刻打孔露出 n++GaN 侧壁；(c) 通过电化学蚀刻对 n++GaN 选择性底切蚀刻；(d) 将 NM 与外延晶片分离，并进行完全底切；(e) 去除光致抗蚀剂并清洁 NM；(f) 将独立的 NM 转移到衬底上。

相关研究发表在 Scientific Report, volume: 7, 6360, Jul. 2017, 题目: Strain Balanced AlGaIn/GaN/AlGaIn nanomembrane HEMTs。

李宜展摘译自

<https://www.nature.com/articles/s41598-017-06957-8>

增强氢化金刚石耐久性二维空穴气体用于互补功率逆变器

基于宽带隙材料的互补功率场效应晶体管 (FET) 不仅可以提供高电压开关能力，还可以降低导通电阻和开关损耗，还可以通过大幅度简化外部电路实现智能逆变器系统。然而除了金刚石之外，任何宽带隙材料中都没有获得与 n 沟道 FET 相同性能的 p 沟道功率 FET。

在这篇文章中，研究者在具有基于二维空穴气体 (2DHG) 的 p 沟道的金刚

石金属氧化物半导体 (MOS) FET 中获得了大于 1600V 的击穿电压。原子层沉积 (ALD) Al_2O_3 在氢封端 (C-H) 金刚石表面上形成二维引导层, 同时也充当栅极绝缘体和钝化层。高电压性能相当于现有技术的 SiC 平面 n 沟道 FET 和 AlGaIn/GaN FET。导通状态下的漏极电流密度也与具有类似器件尺寸和 V-B 的两个 FET 的漏极电流密度相当。

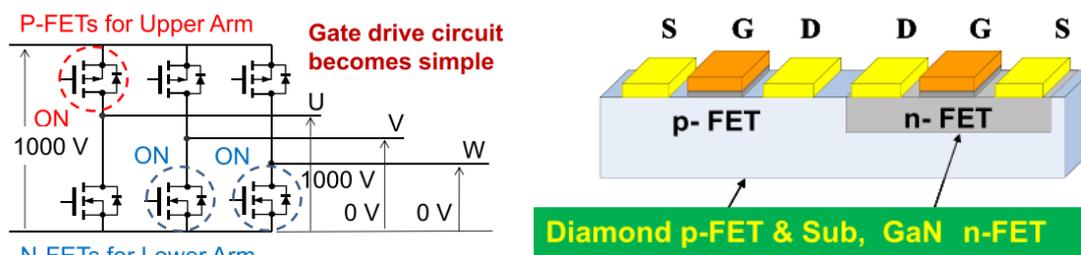


图 4 用于功率逆变器的互补宽带隙半导体器件的系统

其中下臂中的 n 沟道 FET 的源极电位和上臂中的 p 沟道 FET 分别固定在低电平和高电平。这是一个几乎理想的电路, 并且比当前的反相器中使用的电路简单得多, 在上臂和下臂都使用 n 沟道 FET, 上臂中的源电位不是固定的, 通过开关切换控制。其他逆变器电路中需要栅极驱动电路来施加适当的栅源电压, 但在所示的互补系统中就不需要这一设置。

相关研究发表在 Scientific Report, volume: 7, 42368, Feb. 2017, 题目: Durability-enhanced two-dimensional hole gas of C-H diamond surface for complementary power inverter applications。

李宜展摘译自[2017-10-28]

<https://www.nature.com/articles/srep42368>

硅基 GaN 功率技术: 器件与应用

宽带隙氮化镓 (GaN) 功率电子器件具备优异的材料特性, 如高电压击穿场、高电子饱和速度、异质结 2-D 电子气 (2DEG) 通道中容易达到的高移动性, 成为极具潜力的下一代高效率功率转换器材料。目前, 用于开发商业 GaN 功率电子器件的主要平台是基于在大尺寸、低成本硅衬底上生长的横向异质结 (例如, AlGaIn/GaN)。在 6 或 8 位硅制造设备中能够成功生产出 GaN-on-Si 功率器

件，也降低了 GaN-on-Si 电源技术的成本。伴随着外延（EPI）增长、器件设计、处理技术、封装技术和栅极驱动技术的快速发展，GaN-on-Si 横向异质结功率器件正在商业化，并用于实现效率更高、更为紧凑的功率转换器。

这篇综述文章全面介绍了 GaN-on-Si 电力电子技术的最先进的器件技术和应用，提出了对于功率切换应用非常重要的常闭操作的几种设备技术，并讨论了抑制动态导通电阻劣化和器件可靠性等关键问题。

还介绍了 GaN 功率器件电路的成功应用案例：GaN+Si 串联配置（晶体管和二极管转换器、具有高低侧晶体管的桥式电路）、E 模式 GaN 晶体管，对比了硅基 GaN 功率器件技术与其他功率器件技术，如 Si 超结 MOSFET 和 SiC MOSFET，之间的差异。

最后探讨了成本、可靠性和易用性等 GaN-on-Si 功率器件商业化的关键问题。在开发的早期阶段，GaN-on-Si 器件技术在导通电阻、开关速度、热性能、芯片尺寸和成本方面表现出优异的性能，电力电子系统也在 GaN 功率半导体的发展推动下进一步小型化。目前正在高密度集成方向进行探索，如减少寄生元件、推进高开关频率的使用、使用片上保护以提高系统可靠性等。

相关研究发表在 IEEE Transactions on Electron Devices, Volume: 64, No.3, March. 2017, 题目：GaN-on-Si Power Technology: Devices and Applications。

李宜展摘译自

<http://ieeexplore.ieee.org/document/7862945/>

高性能 500V 准全垂直 GaN-on-Si pn 二极管

GaN 垂直器件受到越来越多的关注，包括给定芯片尺寸下具备较高击穿电压（BV）和电流能力、优异的热性能，目前已有研究制得具有优异性能的垂直 GaN 晶体管和二极管。但 GaN 衬底成本高、直径小，限制了 GaN 垂直功率器件的商业化。因此，对低成本衬底的研究，特别是 Si 衬底上的 GaN 垂直器件，显

得尤为重要。

研究介绍了具有记录性能的准全垂直 GaN-on-Si pn 二极管。优化的器件结构采用高导电 ($N_D > 10^{20} \text{cm}^{-3}$) 集电层和轻掺杂碳漂移层, 获得了 $0.8\text{-}1 \text{m}\Omega \cdot \text{cm}^2$ 的差分比导通电阻 (RON)、500V 以上的击穿电压 (BV) 和高正向电流 ($\sim \text{kA} / \text{cm}^2$), 这种高正向电流与现有技术的 GaN-on-GaN pn 二极管相当。实验也证明了该二极管具备高达 300°C 的 RON 和 BV 性能。在开关条件下小反向恢复时间为 50ns, 具有快速切换的能力。Baliga's 品质因数超过 $0.32 \text{GW}/\text{cm}^2$, GaN-on-Si 垂直器件在降低电源应用的成本方面具有巨大潜力。

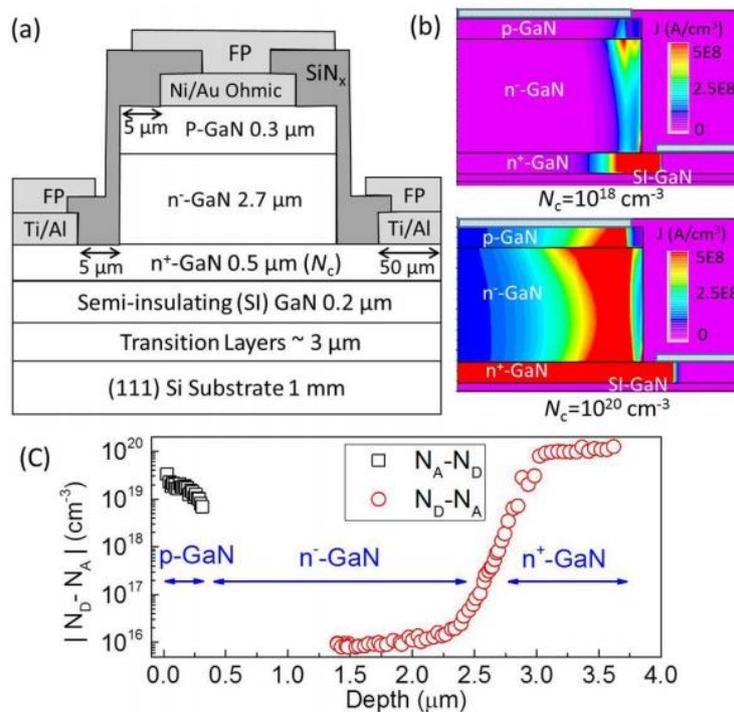


图 5 (a) 具有钝化和场板结构的准垂直 GaN-on-Si pn 二极管的横截面示意性; (b) 在正向偏压为 10V 时, 在 n⁺-GaN 中具有不同载流子密度的准二极管电池的 TCAD 模拟正向电流密度 (J) 分布; (c) 通过电化学 CV 测量揭示净离子化供体/受体浓度与晶圆结构深度的函数。在完全去除 p-GaN 层之后测量 ND 轮廓, 在肖特基尖端的 n-GaN 中初始耗尽深度为 $\sim 1 \mu\text{m}$ 。

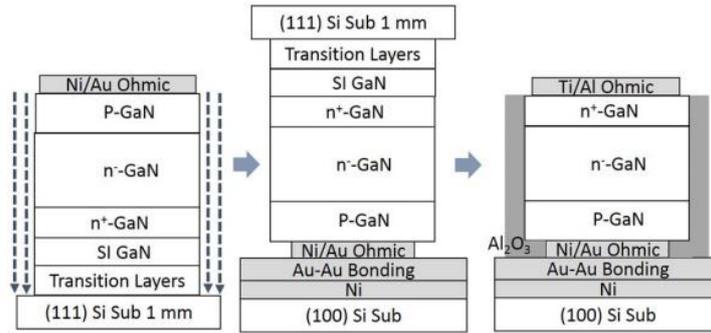


图 6 全垂直 GaN-on-Si pn 二极管的主要制造步骤

将 GaN 台面隔离蚀刻扩展到 Si 衬底，在 p-GaN 欧姆形成之后，沉积附加的 Au 层（350nm）使其能够与 Au（350nm）/Ni（200nm）涂覆的 Si（100）衬底结合。在 300°C 下热压 20 分钟完成接合。用 Ni 层保护 Si 衬底免受潜在的高能蚀刻。在接合之后，使用基于 SF₆ 的等离子体的深干蚀刻系统完全去除原始 Si（111）衬底。然后蚀刻过渡层和 SI GaN 层，至 n⁺-GaN 层的 N 面。然后在 n⁺-GaN 层的顶部形成 Ti/Al 基的欧姆接触。通过原子层沉积 20nm 的 Al₂O₃ 钝化层。

相关研究发表在 IEEE Transactions on Electron Devices Vol. 38 No.2 Feb. 2017, 题目：“High-Performance 500 V Quasi- and Fully-Vertical GaN-on-Si pn Diodes”

李宜展摘译自

<https://www.nature.com/articles/srep44196>

应用实施

英飞凌推出可提高开关速度的第六代 650V CoolSiC 肖特基二极管

英飞凌科技股份有限公司推出第六代 650V CoolSiC™肖特基二极管，是 CoolSiC 二极管产品系列的最新成员。它立足于第五代产品与众不同的特性，能确保可靠性、质量并提高效率。CoolSiC G6 二极管是对 600 V 和 650V CoolMOS™ 7 产品系列的完美补充。它们面向当前和未来的 服务器和 PC 电源、电信设备电源和光伏逆变器应用。

第六代 650V CoolSiC 肖特基二极管采用全新布局以及全新专有肖特基金属系统，内部结构也与上代产品完全不同。其结果就是树立行业标杆 VF (1.25 V)，以及比上一代产品低 17%的 $Q_{cx}VF$ 优质系数 (FOM)。此外，新推出的第六代全新二极管充分发挥碳化硅的强大特性——独立于温度的开关性能和没有反向恢复电荷。

该器件的设计有助于在所有负载条件下提高效率，同时提高系统功率密度。因此，第六代 650V CoolSiC 肖特基二极管具备降低散热要求、提高系统可靠性和极快开关速度等诸多优势。新款器件是具备最佳性价比的新一代碳化硅二极管产品。

CoolSiC™肖特基二极管 650V G6 是英飞凌碳化硅肖特基势垒二极管的领先技术，充分利用碳化硅相对于硅的所有优点。英飞凌专利创新的焊接工艺结合了紧凑型设计、薄晶圆技术和新型肖特基金属系统。因此，该产品系列可在所有负载条件下提高能效，这得益于同类最佳性能系数 ($Q_{cx}VF$) CoolSiC™G6 二极管与英飞凌的 600V 和 650V CoolMOS™7 系列兼容，满足该电压范围中最严格的应用要求。

表 1 650V CoolSiC 特性与优点

特性	优点
<ul style="list-style-type: none"> • 最低V_f: 1.25V • 一流的性能系数 ($Q_c \times V_f$) • 无反向恢复电荷 • 温度独立切换为 • 高dv/dt耐用性 • 优化的热行为 	<ul style="list-style-type: none"> • 在所有负载条件下提高系统能效 • 提高系统功率密度 • 降低冷却要求并提高系统可靠性 • 提供极快速开关 • 便捷有效地与 CoolMOS™ 7 系列搭配 • 提升性价比

金瑛选摘自

英飞凌官网: <https://www.infineon.com/cms/cn/about-infineon/press/market-news/2017/INFPMM201709-070.html>;
<https://www.infineon.com/cms/en/product/power/sicarbide-sic/coolbic-tm-schottky-diodes/coolbic-tm-schottky-diodes-650v-g5/channel.html?channel=db3a3043399628450139b0536bed2187&redirId=59061>

ROHM 全 SiC 功率模块的产品阵容

近年来, SiC 因其优异的节能效果而在汽车和工业设备等领域的应用日益广泛, 并且市场对更大电流 SiC 产品的需求越来越旺盛。为了最大限度地发挥 SiC 产品的优势--高速开关性能, 尤其是功率模块这类额定电流较大的产品, 需要开发可抑制开关时浪涌电压影响的新封装。

全球知名半导体制造商 ROHM 面向工业设备用的电源、太阳能发电功率调节器及 UPS 等的逆变器、转换器, 开发出额定 1200V 400A、600A 的全 SiC 功率模块“BSM400D12P3G002”、“BSM600D12P3G001”。

本产品通过 ROHM 独有的模块内部结构及散热设计优化, 实现了 600A 额定电流, 由此, 在工业设备用大容量电源等更大功率产品中的应用成为可能。另外, 与普通的同等额定电流的 IGBT 模块相比, 开关损耗降低了 64% (芯片温度 150℃时), 这非常有助于应用的进一步节能。不仅如此, 由于可高频驱动,

还有利于外围元器件和冷却系统等的小型化。例如，根据冷却机构中的损耗仿真进行计算，与同等额定电流的 IGBT 模块相比，使用 SiC 模块可使水冷散热器的体积减少 88%。

本模块将于 2017 年 6 月开始出售样品。前期工序的生产基地为 ROHM Apollo Co., Ltd.（日本福冈县），后期工序的生产基地为 ROHM 总部工厂（日本京都）。

一、特点

1、开关损耗大幅降低，有助于设备节能

搭载 ROHM 生产的 SiC-SBD 和 SiC-MOSFET 的全 SiC 功率模块，与普通的同等额定电流的 IGBT 模块相比，开关损耗降低 64%（芯片温度 150°C 时）。因此，可降低应用的功率转换损耗，实现进一步节能。

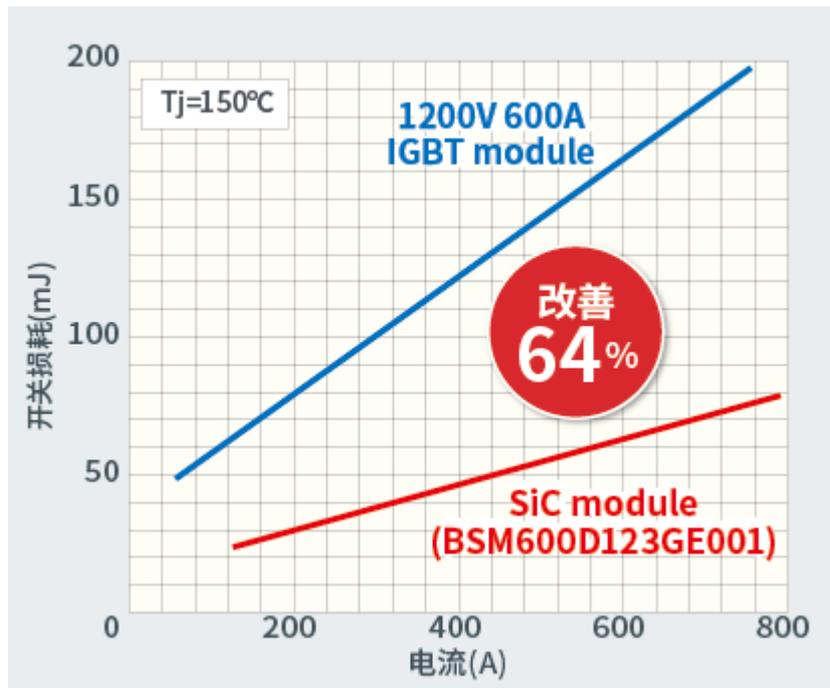


图 1 开关损耗/电流图

2、高频驱动，有利于外围元器件的小型化

PWM 逆变器驱动时的损耗仿真中，与同等额定电流的 IGBT 模块相比，相同开关频率的损耗 5kHz 驱动时降低 30%、20kHz 驱动时降低 55%，综合损耗显著减少。20kHz 驱动时，所需散热器尺寸可减少 88%。不仅如此，由于可高频驱动，还有助于外围无源器件的小型化。



二、实现更大电流的技术要点

1、封装内部电感显著降低

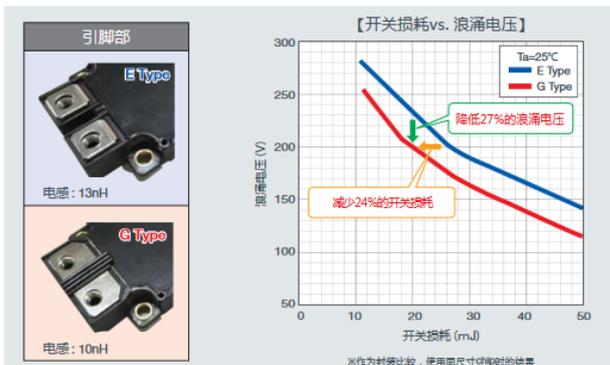
随着功率模块产品的额定电流越来越大，开关工作时的浪涌电压变大，因此需要降低封装内部电感。此次的新产品通过优化内置的 SiC 元器件配置、内部版图及引脚结构等，内部电感比以往产品低约 23%。同时，开发了相同损耗时的浪涌电压比以往封装低 27%的 G 型新封装，从而成功实现额定电流 400A、600A 的产品。而且，在同等浪涌电压驱动条件下，采用新封装可降低 24%的开关损耗。

2、封装的散热性能显著提升

要实现额定 600A 的大电流，不仅需要降低内部电感，还需要优异的散热性能。新产品提高了对模块的散热性影响显著的底板部分的平坦性，从而使底板和客户安装的冷却机构间的热阻减少 57%。

●降低电感

通过采用独有的新引脚结构和对内部布线的优化，以降低内部电感，抑制开关时发生的浪涌，实现了大电流规格。



●降低外壳与散热片间的热电阻

为提高与冷却机构的贴合性，通过独有处理提高封装散热面的平坦性。降低外壳与散热片(客户使用时的冷却机构)间的热电阻。

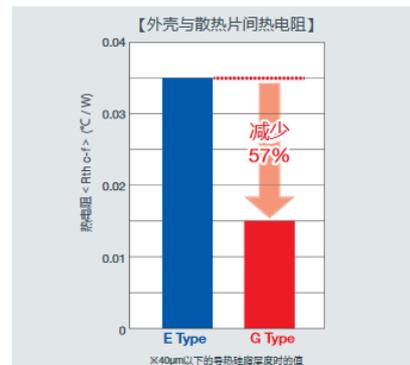
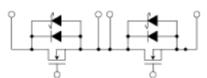


图 3 示意图

另外，与之前的 SiC 模块产品一样，此次也推出了用来评估的驱动用栅极驱动器板，帮助客户轻松进行产品评估。

3、ROHM 公司 SiC 功率模块产品阵容

ROHM 公司 SiC 功率模块的产品如下图所示，同时列出了绝对最大额定值、电感、封装等信息。

产品名	绝对最大额定值						电感 (nH)	封装	热敏 电阻	内部电路图*
	V _{DSS} (V)	V _{GS} (V)	I _D (A) [Tc=60°C]	T _j max (°C)	Tstg (°C)	Visol (V) [AC 1min.]				
BSM080D12P2C008	1200	-6~22	80	175	-40 ~ 125	2500	25	C type 45.6 × 122 × 17mm	-	
BSM120D12P2C005			120							
BSM180D12P3C007			180							
BSM180D12P2E002		-6~22	180				13	E Type 62 × 152 × 17mm		
BSM300D12P2E001		300								
New BSM400D12P3G002		400								
New BSM600D12P3G001		-4~22	600				10	G Type 62 × 152 × 17mm		

金瑛编译自

http://www.rohm.com.cn/web/china/news-detail?news-title=2017-05-16_news_600a-sic-power-module&defaultGroupId=false

ADI 推出两款宽带 6GHz 模块进一步扩展 GaN 功率放大器产品组合

Analog Devices, Inc.(ADI)，宣布推出两款高性能氮化镓(GaN)功率放大器(PA)模块，二者皆拥有同类产品最高的功率密度，可最大程度地缩减子系统的尺寸和重量。HMC7885 和 HMC7748 宽带模块针对 2GHz 至 6GHz 频率范围的应用，包括测试和测量、通信、替代行波管(TWT)、航空监控、雷达等应用领域。这些完全集成的全固态器件扩展了 ADI 公司现有的 GaN 功率放大器系列，使用方便，可以加快原型开发和系统设计。

HMC7885 是一款 32W 密封混合放大器，采用密封法兰贴装封装，适合高可靠性应用。这款混合放大器通常提供 21dB 的小信号增益和 45dBm 的饱和 RF 输出功率。该放大器采用 28V 直流电源，静态电流为 2.2A。隔直 RF 输入和输

出匹配至 50Ω ，使用方便。

应用：

- 测试与测量设备
- 通信
- 电子战(EW)
- 军事
- 行波管(TWT)替换产品
- SATCOM
- 商用和军事雷达

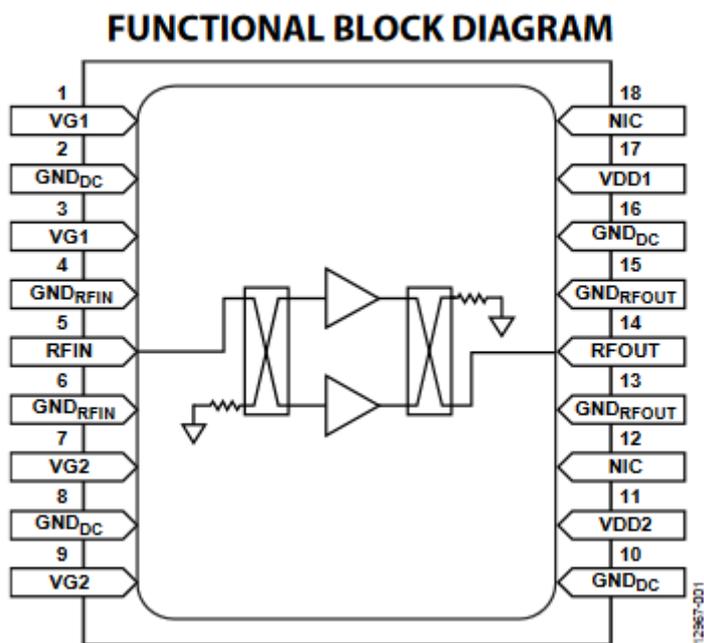


Figure 1.

图3 原理图1

HMC7748是完全集成的多级功率放大器模块，具有25W的饱和输出功率，可接受最高 -8dBm 输入，提供60 dB的小信号增益。它具有偏置时序控制和调节功能，还可内部匹配至 50ohm 。该功率放大器采用12V电源的功耗为0.7A，采用28V电源的最大功耗为4A。它配有使能引脚以提供关断功能，因此放大器可在无周期供电的情况下打开和关闭。

这些 GaN 功率放大器的性能和封装均有明显改进，适用于最高 6 GHz 的宽

带中等功率应用，同时具有当前较小的尺寸、重量和功耗(SWaP)

应用：

- 电信基础设施
- 测试仪器仪表
- 军事

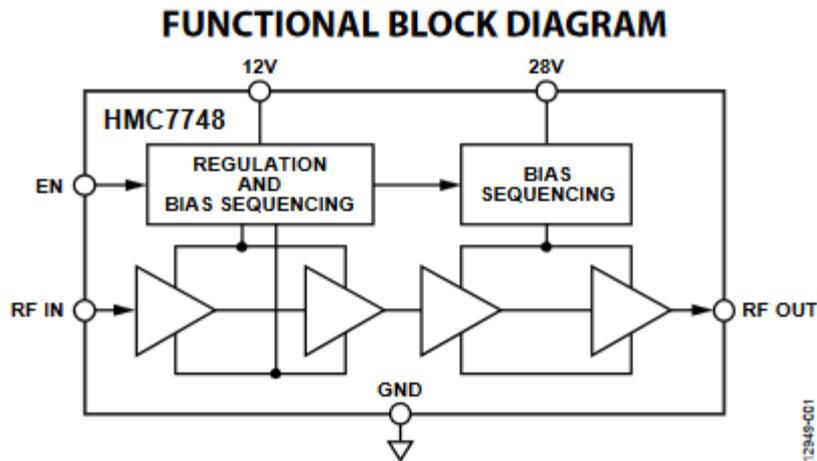


图 4 原理图 2

产品供货与封装

产品	温度范围	全面量产	封装
HMC7885	-30°C 至 +60°C	现已供货	18引脚密封型陶瓷/金属多芯片模块, 1" × 1.4" × 0.15"高 (近似值)
HMC7748	-40°C 至 +70°C	现已供货	6引脚模块带有连接器接口, 3.75" × 3" × 0.6"高 (近似值)

图 5 新产品供货与封装情况

金瑛编译自

<http://www.analog.com/cn/about-adi/news-room/press-releases/2017/4-6-2017-analog-devices-expands-gan-power-amplifier-portfolio.html>

Qorvo® GaN-on-SiC 晶体管提高战术和公共安全电台 的效率和带宽

移动应用、基础设施与航空航天、国防应用中 RF 解决方案的领先供应商

Qorvo®（纳斯达克代码：QRVO），宣布推出新的 50V GaN-on-SiC 晶体管系列，该晶体管系列可以提高性能，增强功能，并加快任务关键型战术和公共安全电台的开发速度。这些晶体管针对宽带应用进行过输入匹配处理，并且尺寸小巧，可以实现尺寸更小的新一代通信设备。

Qorvo 基础设施与国防产品部总裁 James Klein 表示：“军人和应急响应人员必须通过多个通道进行通信，必须拥有可靠的数字、视频、GPS 等宽带访问能力——这一切都发生在极具挑战性的条件下。我们的新型晶体管可在三个不同功率水平下提供更高的电压，这一优势最终会转换成功能更强、容量更大、可靠性更高的电台。”

Qorvo 是 50V 宽带匹配 GaN-on-SiC 晶体管的唯一供应商。电压更高的晶体管具有多种关键优势，其中包括更大的输出功率，更小的电流损耗，更高的可靠性；系统设计中要求的此类晶体管数量也更少。另外，宽带匹配可以提高能效，从而为特种军用和应急设备打造出优化的电路板设计。Qorvo 的最新晶体管专门针对空间受限的任务关键型应用而设计，从军事和地面移动无线电通信，到航空电子、测试仪表，应用非常广泛。

新推出的 50V GaN-on-SiC 晶体管系列信息如下图所示。

产品型号	P3dB (W)	PAE @ 1GHz	频段	封装尺寸 (mm)
QPD1004	25	73.2%	30-1200MHz	6x5
QPD1014	15	69.5%	30-1200MHz	6x5
QPD1011	7	60.0%	30-1200MHz	6x5

QPD1004:

频率最小值 (MHz)	30
频率最大值 (MHz)	1,200
增益 (dB)	20.8
PAE (%)	73.2
VD (V)	50
Idq (mA)	50
封装类型	DFN
封装 (mm)	6.0 x 5.0

RoHS	Yes
Lead Free	Yes
Halogen Free	Yes
ITAR Restricted	No
ECCN	EAR99

QPD 1011:

频率最小值 (MHz)	30
频率最大值 (MHz)	1,200
增益 (dB)	21
Psat (dBm)	39.4
PAE (%)	60
VD (V)	50
Idq (mA)	20
封装类型	DFN / SMT
封装 (mm)	6 x 5

RoHS	Yes
Lead Free	Yes
Halogen Free	Yes
ITAR Restricted	No
ECCN	EAR99

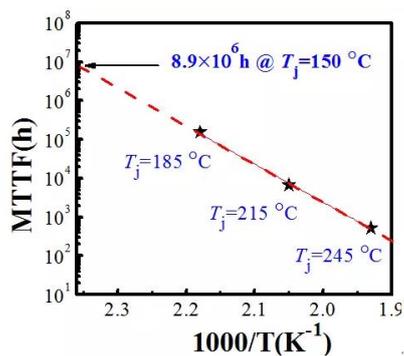
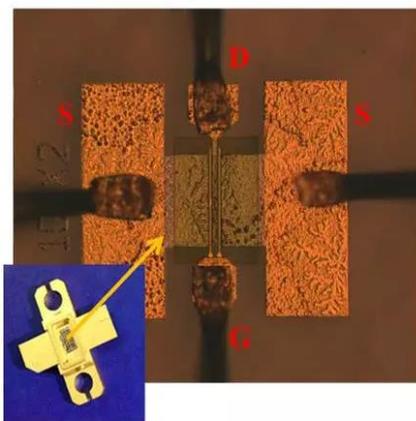
金瑛选编自

<http://cn.qorvo.com/newsroom/news/2017/qorvo-gan-on-sic-transistors-boost-efficiency-and-bandwidth-of-tactical-and-public-safety-radios>

中国电子科技集团公司第十三研究所在 InAlN/GaN

HEMT 可靠性方面取得重大进展

中国电子科技集团公司第十三研究所专用集成电路国家级重点实验室吕元杰团队研制的 InAlN/GaN HEMT 器件成功解决困扰其应用的栅极漏电大、可靠性差等瓶颈问题，经国家半导体器件质量监督检验中心检验，结温（Tj）150°C 下器件平均失效时间（MTTF）达到 8.9×10^6 小时，这是国际在该方面的首次报道，该结果近日被器件领域权威期刊《IEEE Electron Device Letters》接收发表。新型 InAlN/GaN 异质结材料具有界面带隙差大和自发极化强的特点，只需几纳米厚的超薄势垒层就能获得很高的载流子浓度，不仅可以有效地抑制器件尺寸等比例缩小带来的短沟道效应，还能大幅降低寄生沟道电阻。此外，当 In 组分为 17% 时，InAlN 势垒层与 GaN 缓冲层晶格匹配，无应力和压电极化的产生，可大幅降低晶格失配和压电极化引起的晶格缺陷，有效防止高压下逆压电效应导致的器件失效。这些特点使得 InAlN/GaN HFET 成为实现 GaN 器件向更高频、更大功率应用的重要候选。



(a) InAlN/GaN HEMT 实物图,
(b) MTTF @ $T_j = 150^\circ\text{C}$

本研究基于 three-temperature 30V 直流应力测试，评估了 InAlN / GaN 异质结构场效应晶体管（HFET）SiC 衬底的可靠性，活化能约为 1.94eV。高功率和高频率的优势使得 InAlN/GaN HFET 可以取代传统的 AlGaIn/GaN HFET，并在可预见的将来实现实际应用。

相关研究发表于 IEEE Electron Device Letters, Volume:38, Issue: 5, May 2017, 题目: Reliability Assessment of InAlN/GaN HFETs With Lifetime 8.9×10^6 h。

金瑛编译与摘译自

<http://www.p-e-china.com/neir.asp?newsid=98329>

<http://ieeexplore.ieee.org/document/7873255/>

《第三代半导体技术信息简报》

《第三代半导体技术信息简报》是由中国科学院文献情报中心情报分析与知识产品研发中心承担编辑的集成电路、微电子相关领域科技信息综合报道及专题分析简报（双月报），于2014年3月正式启动，2014年为季度发行的《光刻技术信息简报》，2015年3月改版为《集微技术信息简报》双月发行（2015年12月起改为双月月月底发布），2017年3月改版为《第三代半导体技术信息简报》。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑科研”的发展思路，规划和部署《第三代半导体技术信息简报》。

《第三代半导体技术信息简报》服务对象，一是“02专项”的相关领导、科技战略研究专家和科研一线工作者；二是集成电路、微电子领域科技战略研究专家和科研一线工作者。《第三代半导体技术信息简报》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求，报道集成电路、微电子领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态，每期提供一个集成电路、微电子领域热点方向的专题分析。《第三代半导体技术信息简报》是内部资料，不公开出版发行；除了其所报道的专题分析报告代表相应作者的观点外，其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

更多及时信息请关注集成电路研发竞争情报公众服务号！



主编：刘细文（中国科学院文献情报中心副主任）

常务副主编：王丽（中国科学院文献情报中心情报部馆员）

编辑部：中国科学院文献情报中心情报分析与知识产品研发中心

编辑：邹丽雪 金瑛 李宜展 滕飞

电话：010-82626611-6649 扫一扫关注我们

本期责任编辑：王丽

承办单位：中国科学院文献情报中心

联系地址：北京市海淀区北四环西路 33 号（100190）

网址：www.las.ac.cn

联系人：王丽

电话：010-82626611-6649

电子邮件：wangli@mail.las.ac.cn