

高新区让“资本”与“知本”顺畅对接

获得两家风投基金 300 万元的注资后，高新区垵特光电又收到中国银行宁波市科技支行 200 万元投联贷授信。“有了这些资金，新的生产线很快就能上马，接再多的订单也不怕了。”公司副董事长郭产琴告诉记者。

有技术却没厂房、少设备，公司最值钱的就是几项专利和一些研发人员——与垵特光电一样，宁波不少中小型科技企业常因没有抵押物难以融资，技术成果推广缓慢。作为全国首批促进科技和金融结合试点地区，近年来，宁波高新区加大政策扶持力度，设立风险补偿资金，鼓励金融机构创新产品和服务，破解企业融资难题，促进“资本”和“知本”顺畅对接。

改变“撒芝麻盐”式的科技经费拨付方式，让市场来配置资源。高新区管委会出台办法，设立了 1000 万元风险补偿资金，对金融机构提供贷款、担保或保险所产生的风险进行一定比例的补偿。“科技中小微企业之所以融资难，最重要的原因是风险较高。”管委会副主任李抱说，“我们以财政资金风险补偿来降低银行风险，以此撬动数十倍的银行贷款，帮助更多的科技型小微企业。”

积极引导企业进入多层次资本市场，高新区对改制上市和直接融资的企业按照政策及时兑现相关补助，有效缓解了企业上市前的资金压力。目前，高新区围海股份、均胜电子等企业已成功上市，美诺华药业、思进机械、激智科技等企业上市工作有序推进。宁变电力、中一检测、新芝生物等成功登陆新三板。中之杰信息技术等 6 家企业也已在浙江省股交中心挂牌。

此外，高新区还鼓励金融机构为中小企业“量身定制”金融产品。目前，高新区内 10 余家银行大多开展了针对科技型中小企业的专利权质押贷款、软件著作权质押贷款、应收账款质押贷款、补贴贷款及订单融资等产品，并在授信流程中开启绿色审批通道。

把新材料产业打造成为重要支柱产业

5 月 27 日上午，省委常委、市委书记刘奇在专题调研新材料产业时强调，新材料是 21 世纪高新技术产业的基石和先导，要坚定不移实施创新驱动发展战略，大力培育发展新材料使之成为宁波重要的支柱产业，加快建设新材料科技城使之成为宁波响当当的金名片。

宁波是全国七大高新技术新材料产业基地之一，涌现了一批新材料领域的龙头企业。刘奇和省委常委、鄞州区委书记陈奕君，副市长陈仲朝等首先来到博威集团有限公司。刘奇详细了解企业的发展历程、专利申请以及自主研发新材料的性能特点，对企业致力于有色合金材料研发取得的一系列创新成果表示肯定。在宁波国家高新区的激智科技有限公司，刘奇实地察看企业研发实验室和生产线。当听说这家由“国家千人计划”人才领衔创办的高科技企业，在短短 6 年内成为国内光电显示薄膜领域龙头企业时，刘奇不时点头称赞，鼓励企业再接再厉，再创佳绩。

随后，刘奇一行来到北方材料科学与工程研究院。北方材料院落户宁波十年来，

依靠技术创新、产研结合和军民融合，先后组织实施了国家和地方科技计划项目700余项。刘奇参观了材料院新产品陈列室，与材料院负责人进行了座谈交流，并勉励材料院始终坚持“服务国防建设、服务地方发展”这一理念，为宁波战略性新兴产业发展和新材料科技城市建设作出更大贡献。

刘奇在调研时指出，发展新材料，宁波有良好的产业基础和巨大的空间潜力。要明确主攻方向，发挥优势做大做强做特新材料产业，使之成为宁波的重要支柱产业，成为经济转型发展的重要支撑和动力源。要树立国际眼光，下大力引进一批新材料领域的创新团队和高端人才。要切实增强担当意识、机遇意识和紧迫意识，加快建设既有集聚功能又有集散功能的新材料科技城，尽快把规划图变成实景图，使之成为宁波引以为豪的金名片。要继续加大宣传力度，打响“新材料产业看宁波，搞新材料来宁波”的品牌。

中国高校材料院长论坛在甬举行

2014中国高校材料院长论坛于5月22日在宁波开幕，国务院参事、中国产学研合作促进会常务副会长石定寰和市委常委、组织部长杨立平共同为中国新材料产业技术创新战略联盟揭牌。

中国新材料产业技术创新战略联盟由韵升集团、清华大学、北京大学、上海交通大学、浙江大学、中科院宁波材料所等单位发起设立。各成员单位将结合自身优势，在宁波组建研发机构，进一步加强技术创新和成果转化，努力为宁波企业提供技术支持和服务。

当天的论坛上，国内高校材料学院、国家重点实验室、国家863计划新材料领域专家、新材料龙头企业负责人等250余人齐聚一堂，共话协同创新和新材料产业技术未来，共商宁波新材料科技城发展大计。国家自然科学基金委员会副主任高瑞平等作了主题演讲。

论坛还倡议，百校共建宁波新材料科技城，进一步推动中国新材料产业发展。副市长陈仲朝主持论坛开幕式。

迈向国际新材料创新先导城

论道新材料产业，献计宁波新材料科技城市建设。5月22日，2014中国高校材料院长论坛暨百校共建宁波新材料科技城启动会议拉开帷幕，来自相关部委及省市有关部门领导，国内高校材料学院、国家重点实验室、国家863计划新材料领域专家、新材料龙头企业负责人等250余人齐聚宁波，共话协同创新和新材料产业技术未来，共商宁波新材料科技城发展大计。

宁波发展新材料产业前景广阔

崔平 中科院宁波材料研究所所长

近年来，我国把发展战略性新兴产业作为创新驱动转型升级突破口，其中就包含了新材料产业。过去5年，我国新材料产业规模年均增幅达25%，大幅领先全球。但我国很多高端制造业的原材料仍依赖进口，因为很多东西不好最后都归结为

材料不过关。

与宁波传统制造业呈现出的块状产业相似，新材料产业也主要集中在相关领域。去年，宁波列入统计的规模以上的新材料企业有 1299 家，实现工业总产值 833 亿，其中高性能金属材料、先进高分子和复合材料等行业基础比较好，行业竞争力非常强，高性能纤维和复合材料、纳米材料、功能材料也具有一定的基础。

宁波集聚了大量的研发机构，如诺丁汉大学、宁波大学、中科院宁波材料所、北方材料科学与工程研究院等，这些机构在很大程度上支持了宁波新材料产业的发展。

与国内其他区域新材料产业分布格局不同，宁波新材料产业非常集中和配套。从塑料到塑机，不少产业间相互支持，这其实就是配套。

近年来，宁波企业建立了一批工程技术中心，大大提升了企业创新能力。这些因素的叠加、聚合会给宁波新材料产业的发展带来非常广阔的空间。

不过，与全国新材料产业发展一样，宁波新材料产业也面临着一些问题：仍处在产业链的低端、未形成集群化发展格局、在整体行业没有定价权、生产效率不高、发展后劲不足等。这主要是由于新材料产业发展的人才队伍、领军人物相对缺乏。

针对宁波现有的材料基础和存在的问题，去年，宁波市委、市政府作出了建设新材料科技城的决定。以新材料科技城为基础，集聚大量高端人才和研发力量，将研发成果辐射到县（市）区去，使各个县（市）区的相关产业联动起来，以此来推动宁波整个区域的创新驱动和转型升级。

协同创新引领产业发展

暴宁钟 南京工业大学材料化学工程国家重点实验室教授、博士生导师

江苏省和南京市作为新材料产业相关的制造业和化工产业重要基地，防治污染和保护生态已成为产业发展面临的重要课题。为此，南京工业大学尝试建立了协同创新中心，主要任务是面向区域发展需求，着眼于生态环境、企业转型，大力发展新一代生物与化学制造，建设国际先进的生物化学制造技术研发基地、人才培养基地和产业孵化基地。

协同创新离不开政府、高校、研究所、企业等多方面的合作。南京工业大学的协同创新中心包括协同单位、决策机构、管理机构，同时还有创新的载体，这个载体就是高校，以及形成的创新协同单位，以及各级产业平台。此外，还有包括人才、科研、创业和评价体系在内的一系列管理制度。目前，该中心已经设立了一系列创新载体，涵盖从基础研究到中试以及产业化过程，包括基础研究载体以及共性技术载体，以及科技成果转化载体，主要依托的是重点实验室、工程技术中心、科技园，还有知识产权中心。

协同创新离不开人才的巨大作用。从诺贝尔奖、普林奖获得者等的顶尖人才，到最基础的研发人才，协同创新中心共分为五个层次开展引进工作。根据南京市的“三二一计划”，中心还相应建立了“三创人才”载体，希望将各角度、各类型的人才汇聚起来，形成一个共同交流的机制。同时，中心也在新加坡、俄罗斯、英国、澳大利亚等多个国家成立海外办事处，吸引海外高端人才和加强交流。

协同中心几年来的发展表明，协同创新对于推动基础研究成果、技术研究成果，包括产品的转化、国产，具有重要的意义，也为当地行业、工业，包括生产节能、效益，作出了较大的贡献。

透过协同创新中心的发展经验，我们认为，研究的成果怎样成为最终的产品，研究所、高校各起什么样的作用，探索这些问题的答案对于当前化工等新材料产业的发展至关重要的。

完善“人才链”引领材料基础研究

高瑞平 国家自然科学基金委员会副主任

改革开放以来，我国基础研究等科技创新能力有了长足进步，取得了显著成绩，但与美国等世界一流国家相比，仍存在一定差距，我觉得，要进一步提升我国的新材料等基础研究水平，必须加大相关投入，重视创新团队培养，利用创新人才的能力提升我国的科研水平。

近年来，我国对于新材料等基础研究方面的投入巨大，取得了一定成效，值得欣慰。以论文为例，我国论文占全球的百分比，从1981年的0.44%，增长到2012年的13.9%，论文总量2013年世界第一，引文世界第八，非常了不起。今后要进一步加大科研投入，优化投入结构，加大对顶尖人才和团队的支持，着力培育一批能够冲击世界科技前沿的尖端创新人才团队，通过打造一个完善的“人才链”，不断在科技研发的竞争中体现稳定支持，在稳定支持中体现竞争水平。

要实现基础研究的进步，还应当重视青年才俊的作用。今年是我国杰出青年创立20周年，这些年中，许多受资助的杰出青年研究人员已成为我国自主创新的中坚力量。我觉得，资助创新团队要落实到培育青年创新人才上，重点培养具有科学潜质的青年才俊，支持中青年科学家、学术带头人和骨干围绕一个方向开展研究，对世界尖端科技前沿发起冲击。

传统学科的未来发展余地越来越小，取而代之就是跨学科发展，所以要静下心来不断拓展自己的知识；对跨学科的研究课题要有非常高的敏感性，要静下心来抓住学术问题上瞬间的灵感和火花，才能不断地使知识升华；定下课题后要静下心来保证课题做下去，并且争取能够取得一些进展。

我们需要基础研究，需要创新。我们国家要在世界上占有一席之地，除了有重要的科研成果，还要有重要国际影响的创新团队。这是我们投入创新团队的目的，也是我们国家迅速发展的呼唤。

追逐中国新材料梦

姚力军 宁波江丰电子材料有限公司董事长

我国资源丰富，盛产各种金属及稀土材料，但超高纯度金属的溅射靶材却完全依靠进口。二十世纪90年代起，我国开始投入巨资引进半导体生产设备与技术。进入二十一世纪，我国开始成为世界半导体和新能源产业的投资热土。

2005年，我和多名海外高层次留学人员组成创业团队来到宁波，创建了一家由“海归精英”为主体的高新技术企业——宁波江丰电子材料有限公司。公司注册资金1733万美元，项目投资总额达到5000万美元。这家公司成为我国第一个集成电路制造用溅射靶材生产基地，打破了国外发达国家对溅射靶材技术的垄断局面。

经过9年的发展，如今公司由弱到强，成长为一家具有世界先进水平的溅射靶材的制造企业。

追逐梦想的过程并不轻松。创业三年，生产的产品销售不畅。2008年，我们月销售收入最低时只有8万元，但是大家还是沉住气一心一意搞研发。

五年的艰苦创业换来累累硕果，江丰成为电子材料行业中具有强大竞争潜力的高

科技企业。目前我们的产品已成功跻身国际主流半导体制造企业。

这些年，我们先后申请了 283 项专利，其中 240 项是发明专利。全球 180 多个工厂里面有 170 多个用了我们的产品。生产装备 99% 用的是国产装备，而且是我们自行研发或者和相关产业链一起设计生产的。

把一项技术变成产品，再把产品变成商品，然后把商品真正销售到全世界，这其中的秘密也很简单：一是全身心地投入，付出不亚于任何人的努力，永不放弃；二是建立一支勤奋、好学、上进、善于作战的团队；三是商业模式的创建、市场开发和销售是企业生存的首要工作；四是技术及产品开发必须以市场为导向；五是充分调动整合各种资源。

梦想伟大，创业精彩。如果生命可以重来，我还会选择回国，来宁波创业。

侧记·高校协同创新论坛

推进协同创新模式、制度齐发力

如何突破创新主体间的壁垒，充分释放彼此间“人才、资本、信息、技术”等创新要素活力，从而实现深度合作？答案是：协同创新！在昨天下午的 2014 中国高校材料院长论坛协同创新分论坛上，与会嘉宾认为，推进高校协同创新，不仅需要模式创新，也需要制度改革。

“在现有的‘政产学研用’结合上，我国普遍存在着学术与企业需求无法有机、高效对接，企业追求效益的目标与创新不协同，现行‘产学研’合作机制下的研发资金难以有效发挥作用，技术的研发与中试缺乏风险资金介入等问题。”东北大学教授、国家 863 计划新材料技术主题专家秦高梧开门见山地指出了高校在协同创新上的“短腿”。

要解决这些问题，旧有的管理、引导体制亟需改变。以人事改革为核心，近年来，中南大学在协同创新上成效显著。副校长周科朝认为，中南大学协同创新建设主要体现在“四个转变”上，即以学科硬件建设为主转向以教授为核心的队伍建设为主，以论文数量为评价标准转为同行评价为主，以课堂教学转向课堂、课外、实践和讨论复合型的教学，以一时一事的管理转为制度文化的构建。

让研究室的成果更好地走向社会，香港科技大学不仅在内地设立了多家研究机构，还非常鼓励学生、老师开公司，通过以绩效为导向的考核机制，让实验成果、创新想法真正地走进企业。“成果转化需要经历应用研究—原型及成果转化—中试生产—企业孵化—新产品市场开拓这样一个过程，需要让科研成果在一次次‘磨练’中变得‘成熟’。”香港科技大学教授谭志恒举例说，学校一位学生，通过历次大赛的历练，最后在深圳设立了一家研发、生产无人直升机的高科技企业，成为深圳企业界的一匹黑马。

作为国内研究院所的“领头羊”，中科院宁波材料所在协同创新的紧迫性上有着更深的体会。“idea 怎么样变成成果，成果怎么变成技术，技术变成工艺，工艺变成装备，每一环都非常重要。在这基础上，成套装备的稳定、成本、成品率、效果等，任何一项做不到，企业都不要。”中科院宁波材料所所长崔平认为，高校协同创新还需要政府加强引导，避免同质竞争、过度竞争。同时，针对当前的新材料产业出台相关的市场扶持政策，帮助无醛胶这类符合社会发展方向却因高成本难以市场化的研究成果真正实现产业化。

侧记·学科建设与人才培养论坛

以学科改进提升人才质量

高校如何整合新材料学科建设？如何跨学科培养新材料领域人才？2014 中国高校材料院长论坛学科建设与人才培养分论坛上，来自全国近 30 所高校的材料院长展开热烈交流。专家一致认为，必须依靠学科改进来提升新材料人才的质量。

新材料发展日新月异，多学科交叉是新材料发现和发展的的重要途径，但现实并不乐观。原来的高校教学体系涉及的知识面较窄，内容相对陈旧，不能适应材料科技发展的需要。另外，传统课程以知识讲授为主，缺乏对创新兴趣和创新思想的启发。受教学计划和教材的制约，也缺少将教师科研成果及时融入本科教学内容的有效机制。

如何突破？各高校做法不一，但都在积极尝试。

改革教学计划，通过“四阶递进”，培养创新人才。北京科技大学材料科技研究院院长曲选辉说，北京科技大学针对新材料技术发展特点和趋势，根据“理科班”、“国际班”和“纳米班”所取得的经验，设计了新的教学计划；完善课程间的衔接，去除陈旧重复内容，并将工艺教学内容纳入自主学习平台和创新实践过程中；强化《理论物理》、《量子力学》等基础课程，增加“计算材料学”、“集成计算材料工程”、“材料基因组技术”等材料研究新方法的内容；实施了“四年不断线”的“四阶递进”创新活动模式。

大力创新人事制度，与国际接轨，构筑师资高地。在北京大学工学院情况又有不同，副院长杨槐介绍，作为后起之秀，建院 7 年来，北大工学院引进了 80 余名一流人才，其中 20 多人曾拥有国外大学教职，包括多名国际知名大学教授，其余老师大多具备世界一流大学留学或从事教员工作经历，国际化程度高。北京大学工学院还和多所世界知名大学工学院之间达成关于学生交换学习和合作研究的项目，收效明显。

结合地方经济，瞄准国家需求，加强多方合作。厦门大学材料学院院长刘兴军介绍，人才是基础，厦大材料学院在培养学术领军人才、骨干教师、卓越科研团队的同时，推出了柔性引智计划，聘请企业技术骨干做兼职教授。与此同时，改革教学，推出了材料科学与工程国家级特色专业、材料科学与工程国家级专业实验教学示范中心、材料科学与工程国家级卓越工程师教育培养计划、材料化学导论国家级精品课程。

尽管改革之路漫漫，但院长们表示将坚定推行以学科改进提升人才质量，为祖国培养更多优秀的新材料科技人才。

宁波新探索：把地方科技工作的潜力更好释放出来

编者按 地方科技工作如何在新一轮科技体制改革与创新中再上新台阶，为经济社会发展提供更有力的科技支撑，这是时代的使命，发展的要求，自身的责任，也是科技部门一道待解之题。宁波市科技局局长黄利琴深化科技体制改革的观点和思路，可供我们借鉴。

宁波，再一次纳入人们视野的是这座城市在科技创新上的系列“组合拳”：去年8月，宁波新材料科技城正式启动建设，继大手笔引进中科院宁波材料所后，再次吹响了抢占新材料产业制高点的集结号；设立总规模5亿元的天使投资引导基金；启动“科技领航”计划……今年5月，首次设立科技成果转化专项资金；近日，宁波发布《石墨烯技术创新和产业发展中长期规划》，瞄准全球石墨烯产业发展前沿，力争用10年的时间将宁波打造成为全国乃至全球领先的石墨烯技术创新引领区、产业发展先导区、应用示范先行区。

改革开放30多年，为宁波探索新一轮科技体制改革与创新积累了深厚的经济基础和体制机制优势。全社会研发经费投入的90%出自企业，80%以上的国家科技计划项目由企业为主承担，80%以上的专利来自企业，新引进人才80%以上流向企业，近年来所获得的国家科学技术奖、省科技进步奖中80%以上源自企业……

宁波提出，要改革驱动、创新驱动，以改革激发活力，向创新要质量效益，率先成为国家创新型城市。地方科技工作如何在新一轮科技体制改革与创新中奋楫争先？宁波市科技局局长黄利琴局长提出了自己的观点与对策。

5月初夏，生机盎然。科技日报记者为此在宁波专访黄利琴。

地方科技工作要“三个重新定位”

此时此刻，黄利琴更关注如何在宁波进一步深化科技体制改革与创新。

她说，正如省委常委、市委书记刘奇所说的那样：“如果还是按照老思路、老套路、老办法来抓工作，不敢创新、不会创新、不善创新，宁波要缩小与先进城市的差距只能是一句空话，实现‘四翻番’目标只能是一个口号。”

所以，在黄利琴看来，在改革大潮中，宁波科技工作就是要通过深化改革和创新，把地方科技工作的潜力更好释放出来，在紧约束条件下，或者在人家都还没有的情况下，先干出点名堂，这才算有真本事。

黄利琴是从县市党政领导岗位上上来的，多年基层工作经历，厚积薄发。她说：“对科技部门来说，深化改革首先要对科技创新工作重新认识，重新定位；对科技干部的角色发挥要重新认识，重新定位；对科技部门工作的职能要重新认识，重新定位。”

“三个重新定位，非常重要”，黄利琴说，这是我们深化改革和创新的基础。解决浙江省委提出的“四不”问题（投入产出不匹配、产学研结合不紧密、人才评价体系不科学、创新体制不完善），就是要在推动科技与经济的结合有所突破，科技部门要首先解决好自身的转型定位问题。科技部门不能简单地为科技而抓科技，更恰当地说是一个重要的经济综合部门。我们的科技工作必须面向社会、面向产业、面向基层，面向新的发展趋势，来寻找发展的结合点，这样才能有新的使命。

“我理解的科技工作，不是简单意义上的围绕项目和科技经费分配的科技工作体系，不是内部小循环，而是根据区域发展战略牵头组织有关部门协同创新的大科技体系，是外部与内部有机联动的大循环。”黄利琴说，真正意义上的科技体制改革将同时增加公正、公平、协同、产出和创新机会，大多数人将受益这种改革。

在黄利琴看来，科技部门的改革要啃硬骨头。“现在科技部门要做的事很多，科技部门就这么几个人，如何发挥我们科技部门同志的作用，有一条很重要，就是要重新认识，重新定位，就是说要跳出原来‘项目科委’框框，要做‘大科技’。科技引领经济社会发展，就要当帅才，而不仅仅是将军或士兵。”

“我们干部要变技术型为管理型，要建设一支狮子型干部队伍，科技部门也要转型。这就是定位的问题。”黄利琴说，深化改革是一场大浪淘沙的过程，我们要成为大浪淘沙后发光的“金子”，而不是被大浪淘走的“沙子”。经济社会在转型升级，科技部门自身也要转型升级。

基于这种认识，宁波市科技局这几年内部改革力度逐步加大。从建设学习型科技局，到今天提出“三个重新认识”，宁波科技工作在不断学习和创新中不断取得新进展。

把握科技市场政府“三者结合”的辩证关系

新一轮深化科技体制改革与创新，核心是要处理好科技、经济和政府的关系，使“三者结合”富有成效。黄利琴说，科技是手段，市场是主体，政府是服务，只有把握三者的辩证关系，我们的改革才能与时俱进，才能推动科技与经济的结合，科技工作才能在推动社会经济发展上有所作为。

这是新一轮科技体制改革与创新的“牛鼻子”。

黄利琴说，过去我们抓科技与经济结合，做了不少工作，但总觉得欠火候。党的十八届三中全会提出要发挥市场在配置资源中的决定性作用，就为我们找到了突破口和着力点。新一轮科技体制改革就要把握好“发挥市场对技术研发方向、路线选择、要素价格、各类创新要素配置的导向作用”“强化企业在技术创新中的主体地位”两个关键，把握科技创新与政府服务与市场的关系，让三者在一个新的高度实现结合。

如何有效实现三者结合，对从事科技部门的同志来说是一次智慧的考验。

首先，加快建立科技“治理体系”，包括体制机制创新和能力建设。在新一轮改革中要发挥市场在配置资源中的决定性作用，政府也要加快转变职能，提升科技治理能力。

黄利琴说，对宁波科技工作来说，推进科技治理体系和治理能力现代化在深化改革中显得尤其重要。深化改革要接地气，紧密结合宁波已有的特色，突出市场化改革的特点，形成关键领域改革的特色，在深化科技体制改革和推动创新中形成新的“治理体系”。要围绕全面深化改革抓活力，突破利益固化的藩篱，可以改的坚决改，可以试的大胆试，看准了的事要敢于拍板，一项一项地突破，攻克体制机制上的顽症痼疾，让改革红利充分释放、发展活力竞相迸发。

“我们公开‘权力清单’，推行‘阳光科研’，就是要让我们的科技管理在制度的框架内运行。科技计划安排要公开，科研经费使用信息要公开。”黄利琴指出，权利事项要撤并、下放、调整，一些事项要市场化，但也不能一放了之，要在重点领域扶持培育 1—2 家专业程度高、市场化运作的技术中介机构，让科技中介承担起技术研发、成果转移、咨询评估、科技金融、知识产权等事项，通过市场配置科技资源。

其次，政府要处理好科技、市场的关系，发挥市场配置资源决定性作用是核心，政府也要加强和优化公共产品和服务，激发市场配置科技资源的内在动力，确保市

场能发挥好资源配置决定性作用。

去年以来，我们出台的一系列政策：“科技领航”计划、“智团创业”计划、“科技企业孵化器提升计划”、“天使投资”、共建科研院所、企业研究院、科技成果转化等等，就是要发挥市场导向、企业主体两个作用，就是要遵循问题导向，面向市场需求，让市场、科技与政府形成合力。

企业是科技创新的主体，服务企业创新创业是我们永恒的主题。浙江省科技厅周国辉厅长指出：科技部门要当好“店小二”。最近我们部署开展科技服务“五进”企业专项行动，就是要有这种“店小二”的心态和定位，进企业、到一线、摸实情，宣讲好一批政策，帮助解决一批难题，拉近我们与产学研一线的距离。“只要我们作风正、工作实，我们的工作一定能够得到科技企业的欢迎和支持。科技企业遇到难题就会想到我们，一些好点子、好做法就能告诉我们，我们的一些政策也就能够得到科技企业的积极回应。”

第三，形成以大科技思路组织全市大协同创新的“治理能力”。

黄利琴说，宁波曾经是科技资源十分匮乏的城市，十几年来宁波引进了一大批创新载体，建设了一批高水平的研发和公共服务平台。“现在，宁波有政府的资源、引进大院名校共建创新载体的资源，有产学研合作的资源，有企业创新的资源、有海外科研资源……”

“我们启动新材料科技城市建设，这是宁波立足在新材料产业细分领域较强国际竞争力的产业优势和研发优势的‘大手笔’。我们组织实施石墨烯、新能源汽车等重大专项，就是要发挥‘集中力量办大事’的体制优势，高起点谋划布局，抢占战略性新兴产业发展制高点。”

科技部门要紧紧围绕提高科技创新管理水平，加快政府职能转变，既要做好本部门主业，也要当好决策参谋，还要加强与相关部门的协调联动。要面向产业发展需求，统筹兼顾，保障市场在配置科技资源中发挥决定性作用，抓专项、建平台、引人才，根据区域特色错位发展，形成研发、孵化、加速和产业化一条龙的联动发展机制。

让企业“动”起来，让技术市场“活”起来，让科技人员“转”起来，让高新区“强”起来，让新技术“用”起来，让科技成效与魅力“显”起来。黄利琴说，我们抓深化科技体制改革和创新，毛光烈副省长说的这六个“起来”，就是我们努力的方向。

制度创新保障改革与发展“蹄急步稳”

深化科技体制改革与创新一定要有制度保障，才能做到“蹄急而步稳”。黄利琴说，我们要一手抓重大举措，一手抓制度保障，确保改革到位，服务到位。

一手抓重大举措。宁波推出“六大举措”：推动创新驱动大协同、建设要素集聚大平台、实施科技支撑大专项、构筑转型升级大梯队、加强创新发展大服务、优化创新创业大环境。与坚持科技面向经济社会发展需求的导向，聚焦“深化科技体制改革、推进实施创新驱动发展战略”两轮驱动，形成宁波“一二六”科技创新框架结构。

从今年起，宁波将着力推进八个重点领域的科技体制改革：推进重大创新大平台建设机制创新，加快建立高端创新要素引进、集聚机制；培育发展创新型企业梯队的机制；完善加快科技成果产业化体制机制；完善以创新产出为绩效导向的科技计划管理体制；完善公共财政扶持机制；探索新型研发机构建设发展机制；完善促进

人才创新创业的体制机制；加快形成创新驱动发展的统筹协调机制。

一手抓制度创新。近年来，宁波围绕加快国家创新型试点城市建设、国家知识产权示范城市建设，出台了一系列政策，为宁波加快科技进步、推动经济发展转型，起到了较好的作用。今年，为确保改革创新有效落实，我们正抓紧研究出台一批科技新政，在加快科技成果转化、科技经费使用与监管、培育发展科技金融等方面重点突破，从政策制度层面保障改革与创新的开展。同时，也要整合政策资源，强化政策制定和资源配置联动，进一步完善部门间沟通协调机制，打破部门分割，强化创新导向，进一步强化创新驱动政策落实力度，建立创新驱动政策落实情况常态化的考核机制，进一步优化创新政策环境。

“下一步重点是要加强科技成果应用、快速进入市场的政策研究和探索，形成科技成果研发、转化、应用链条式推进、一体化发展的政策支持体系。”黄利琴说，我们不仅要勇于探索、先行先试，更要把一些好做法、好经验转化为制度设计，提出一系列具有特色的改革举措，形成全面深化科技体制改革的“宁波版本”。（据《科技日报》）

宁波石墨烯产业将形成千亿元规模

5月28日，《宁波市石墨烯技术创新和产业中长期发展规划（2014—2023）》暨宁波墨西科技有限公司石墨烯新产品发布会举行。科技部高新司副司长胡世辉、省发改委会副主任何中伟、省科技厅副厅长邱飞章、宁波市副市长陈仲朝等领导以及石墨烯行业、企业相关专家和企业家出席了发布会。发布会由市政府副秘书长陈炳荣主持。按照规划，10年内宁波将把石墨烯产业打造成为具有千亿元级产值规模的优势和特色产业群。

石墨烯是目前世界上已发现的最薄、最坚硬的纳米材料。宁波墨西科技有限公司总经理、首席科学家刘兆平博士说：“超轻防弹衣、超薄超轻型飞机、超薄能折叠的手机、高强度航空材料、超级电容器，基于石墨烯材料的未来设备数不胜数。”

宁波市科技局局长黄利琴介绍了《宁波市石墨烯技术创新和产业发展中长期规划（2014-2023）》。此规划紧密结合宁波产业实际，围绕“以应用为牵引、以研发为支撑、以制备为核心”的发展思路，着力推进石墨烯上下游应用技术研发与应用产品示范推广，促进石墨烯全产业链规模化、高端化发展。规划就未来十年宁波市在石墨烯产业相关的技术创新研发、产业集群培育和产品应用示范等方面的工作进行了全方位的战略布局与谋划，形成了一条具有宁波特色的石墨烯产业发展之路。在此规划的指导下，宁波市力争用10年时间，将石墨烯产业打造成为具有千亿产值规模的宁波市优势与特色产业，同时也将宁波打造成为全国乃至全球领先的石墨烯技术创新引领区、产业发展先导区和应用示范先行区，为宁波市实现创新驱动发展格局提供强大支撑。

会上，作为宁波市石墨烯产业重要组成的宁波墨西科技有限公司在前期300吨石

墨烯生产线建成投产的基础上，发布了该公司研发并生产的石墨烯系列新产品。刘兆平博士代表公司详细介绍了墨西科技的产品规划及应用技术研发成果。此次推出的新产品包括通用型石墨烯产品 2 款，以及专业针对电池和涂料等领域应用开发的专用型石墨烯产品 5 款。新产品历经数年研发，并经过了相关下游应用企业的广泛试用，其技术水平与性能指标居于国际领先水平，市场前景令用户看好。刘兆平博士同时介绍了墨西科技近年来在石墨烯产业化应用技术研发中取得创新成果与突破性进展，展示了石墨烯作为一种新材料在新能源、塑料/橡胶、涂料/油墨、复合材料和导热材料等领域的巨大应用前景。

会上，宁波南车新能源有限公司、余姚中国塑料城塑料研究院有限公司、宁波维科电池股份有限公司和宁波艾能锂电材料科技股份有限公司等四家企业作为下游应用企业代表分别报告了墨西科技的石墨烯产品在超级电容器、改性塑料、大容量锂电池和锂电池正极材料等领域的最新产业化应用成果，显示出石墨烯在提升其产品性能与市场竞争力方面的巨大潜力。在发布会现场，宁波墨西科技有限公司还与国内 8 家知名企业签署了合作协议。

发布会召开当天，还举行了“宁波市石墨烯产业产学研技术创新联盟”的成立大会。该联盟联合了宁波市及周边区域从事石墨烯技术及应用研发的主流企业、大学和科研机构，通过联盟成员间的紧密合作与互动，实现联盟内部资源共享，形成综合的技术创新优势，推动宁波市石墨烯产业的发展。

科技部高新司副司长胡世辉、宁波市副市长陈仲朝在会上分别作重要讲话。他们表示，《宁波市石墨烯技术创新和产业发展中长期规划》与宁波墨西科技有限公司石墨烯新产品的同期发布在我市石墨烯产业发展历程中具有重要意义。石墨烯作为当今世界最受瞩目的新材料，有望在众多领域引发一系列技术进步与革新，并在推动传统产业转型升级和战略新兴产业创新发展中发挥重要作用。宁波是国内较早开展石墨烯研发和产业化的地区之一，在石墨烯制备和产业化应用技术方面均走在了全国前列。宁波墨西科技有限公司在石墨烯制备技术与规模上取得了重要突破，同时宁波有一批企业在石墨烯应用技术研发与应用产品开发取得了重要进展，使得宁波在石墨烯产业发展中具备了坚实基础与先发优势。此次新产品发布正式宣告墨西科技可批量提供高质量、低成本的石墨烯产品，为下游应用企业的技术创新与产品革新提供了重要保障。而中长期规划的发布更是明确了石墨烯产业在我市产业布局中的战略地位，从宏观和全局层面上指明了发展方向。相信在中长期规划的指引下，政、产、学、研、金携手不懈的努力，石墨烯材料和技术一定会在宁波结出累累硕果，成为宁波产业未来新亮点。

10 位院士来甬为一项科研成果把脉

5 月 30 日，“开放式核磁共振超导磁体研制”科学技术成果鉴定会在余姚举行。院士与专家们对由宁波健信机械有限公司自主研发的国内首台、全球第三台 0.7T 开放式核磁共振成像用超导磁体系统进行了鉴定并出具了鉴定意见。

10位院士聚首为一项科研成果把脉，这在宁波还是第一次。这项成果为什么这么“牛”？中国科学院院士、宁波大学名誉校长严陆光说：“在中国做过各种各样的超导磁体，进行过各方面的应用，但真正成为产品的，这还是第一宗。”

通俗地说，相比封闭式的核磁共振，患者进行开放式的磁共振时，舒适度会大大提高，密闭的不适感相应减弱。另外，医生可以边做手术边对患者进行磁共振的检查，大大节约了原先中途辗转的时间。更为重要的一点是，该系统采用液氦零挥发技术极大减小了液氦的消耗量，具有节能、经济、环保等优点。

按照计划，形成规模生产时，预计年生产能力500台，新增年销售额6亿，总销售达9亿。到目前，健信公司累计拥有授权专利技术5项，其中发明专利1项。同时有25项专利技术申请获得受理，其中发明专利10项。

2013年度宁波市成果登记数量再创新高

作为全国首批国家创新型试点城市，近年来宁波市不断改善科技成果转化环境，积极探索科技成果产业化的新机制、新模式。企业自主研发能力得到进一步提升，原始性创新成果持续增加，成果产出实现了质的飞跃。科技成果管理的手段与水平也不断提高，成果登记工作取得较快发展。

据《2013年全国科技成果统计年度报告》数据显示，2013年度宁波市科技成果登记总量再创新高，全年共登记有510项，与2012年度登记数（457项）相比，增长了11.59%，增速远高于全国平均水平。登记成果总数在全国37个省、自治区、直辖市、计划单列市中排名23位，在全国15个副省级城市中位居第一。

2013年度宁波市登记的科技成果以应用技术成果为主，共381项，同比增长11.7%，占全市登记成果总数的74.7%。其中产业化应用的成果数达到228项，占比59.8%。应用技术成果中高新技术领域科技成果达到232项，占比60.9%，主要分布在生物医药和医疗器械、电子信息、新材料等领域。

青春有梦向远方

“通知团队的几个人，马上开个会！”“这个问题，晚上再讨论一下，明天一早我们再研究！”……42岁的陈先锋布置起工作来依旧跟7年前一样雷厉风行。4月29日，他和队员共同完成的口岸高风险种痘病原分子检测技术荣获省科学技术一等奖。领完奖，他就马不停蹄赶回宁波，一头扎进研究院。

“是什么激发了这群年轻人的斗志？”记者问。陈先锋不加思索地蹦出了五个字：“梦想和责任”。“中国的口岸需要一群这样的年轻人去奉献青春，去破难攻坚，这就是我们不断前行的全部理由。”陈先锋说。

90万元“携病百合”种球付之一炬

把时钟拨回到 2006 年 10 月 9 日，货值 90 万元的 18 万个进口“携病百合”种球被推进了热电厂焚烧炉。看着辗转万里来到家门口的名贵种球付之一炬，进货商连连叫苦。

负责处置的宁波出入境检验检疫局工作人员跟进货商一样心情凝重却又无可奈何。这批种球携带百合无症病毒，一旦扩散，后果不堪设想，当时我国尚无有效的防治和检疫处理方法，唯有集中销毁。

种苗被视为农林生产的“宝贝”，但进口途中常常携带病原，是国内外公认检疫难度最大、病原体传播风险最高的植物产品。稍有不慎，带有线虫、病毒或者真菌的种苗入侵就会对我国农林产生毁灭性打击。

能不能找到一种高效的方法，避免种苗病原的“漏检”和“误检”，并对发现的病原进行有效杀灭？陈先锋决定破解这一国际难题。领导获悉后表示，全局将给这项研究提供一切便利。

神秘 19 楼最先开门最后灭灯

万事开头难。陈先锋说，比超负荷工作更难的是让项目团队高效运转。团队成员绝大部分为 70 后，最年轻的 1982 年出生。一开始大家各自为政，如同盲人摸象，小伙子小姑娘都急得团团转。后来大家形成默契，遇到问题就聚在一起开展头脑风暴，然后各自散开继续试验，工作渐渐有了起色。

走得越远，遇到的问题就越多，但面对挑战，陈先锋和队友们从未退缩，相反大家的兴致越来越高。有一次，中国工程院院士、浙江省农科院院长陈剑平来研究院指导，大家很兴奋，问题一个接一个，讨论一直进行到凌晨两点多。

宁波出入境检验检疫局 19 楼是研究团队的大本营。整整一层楼，摆满了实验、检测设备，充满神秘色彩。陈先锋和他的队友们每天在实验室埋头工作，忙到深夜才回家，最先开门最后灭灯已经成了这层楼最鲜明的特征。

新型技术多次截获高风险病原

科学容不得半点虚假，也一定不会亏待舍得投入的人。7 年砥砺，陈先锋率领的项目团队首创了口岸高风险种苗病原分子检测技术，一举拿下 2013 年浙江省科学技术一等奖。

新技术应用以来，全国首次截获了日本短体线虫、葡萄茎枯病菌等 10 种种苗高风险病原，国家质检总局据此向全国口岸发布疫情警示通报 6 次。

因为分子检测技术做到了“检得出、检得准、检得快、除得净”，使得欧盟等相关组织打消了进口中国种苗的顾虑，打破了欧盟的技术壁垒，保护了国内企业的利益，产生了显著的经济效益。2010 年至 2012 年，该成果应用单位已累计减少损失 10.7 亿元……

新技术还受到了国外专家的关注。据陈先锋介绍，目前已有意大利的专家赶赴国内“取经”，了解相关技术。同时，他们的项目骨干成员代表我国赴日本、意大利、加拿大等国家执行技术谈判、种苗预检和技术交流多次，在国内外产生了重大影响。

宁波两科研项目获省一等奖

一项有利于降低病原入侵国门风险，一项为新一代高敏感酒驾检测仪奠定材料和器件基础。记者从市科技局获悉，我市两项科研项目最近获浙江省科学技术一等奖。

这两个获奖项目分别是宁波检验检疫科学技术研究院为第一完成单位的“口岸高风险种苗病原分子检测和检疫处理技术研究及其体系构建应用”，中国科学院宁波材料技术与工程研究所为第一完成单位的“氧化物半导体纳米线及其微纳器件应用”。

跟传统检测技术相比，宁波检验检疫科学技术研究院的口岸高风险种苗病原分子检测和检疫处理技术实现了四大突破。目前，该项目已建立 66 种高风险种苗病原的分子检测方法，获得国家发明专利 6 项，制订国家标准 10 项，成果已在全国 24 个省（市）的 74 个口岸和 10 家企业推广和应用，帮助检验检疫部门首次截获 10 种检疫性种苗病原。

中科院宁波材料所在氧化物半导体纳米线的制备和微纳器件开发领域开展了多年的系统研究，此次获奖的项目结合微机械技术研制了纳米线酒精传感器，响应和恢复都在 2 秒以内。

我市发明专利授权实现开门红

获得发明专利授权 12 件，实现销售额 5000 多万元，还有一笔价值 1000 万美元的大订单等着签……年初至今，江丰电子公司喜讯不断，相关负责人表示：“核心专利不仅成为公司驰骋市场的通行证，还帮助企业实现销售额以年均 50% 的速度增长。”记者昨日从市科技局获悉，看好发明专利在创新驱动发展方面的强大支撑作用，我市企业授权专利持续增加，一季度发明专利授权量达 553 件，同比增长 19.2%，增幅居全国第三。

今年以来，我市发明专利呈现量质并举、稳步提升的良好局面，发明专利申请量占专利申请总量的 21.6%，发明专利授权量占专利授权总量的 6.3%。其中，高新技术企业、战略性新兴产业企业表现抢眼。一季度发明专利权利人排名前十（含并列）中，高新技术企业新增 4 家，另外有 4 家战略性新兴产业企业首次进入前十强。

传统产业的专利意识也大大增强。去年，方太厨具一款产品由于增加了核心专利，受到市场青睐，销售额突破 3 亿元。高技术含量产品大卖点燃了企业的创新激情，今年一季度方太厨具的发明专利量就达到 5 件。

在所有的专利申请中，发明专利的含金量最高，也最能体现申请者的研发能力和水平，发明专利也最能体现自主创新能力。我市自 2012 年启动实施发明专利“增量提质”工程以来，在政策引导和市场倒逼的双重作用下，宁波企业紧贴市场搞技术创新，专利申报意识增强，产品竞争力提升。“今后，我市将把发明专利‘增量提

质’服务工程推向纵深，进一步优化专利结构，更加注重专利技术的转化与运用，为全市经济建设作出更大的贡献。”市知识产权局局长杨甦表示。

宁波市石墨烯技术创新和产业发展中长期规划

前 言

石墨烯是人类已知强度最高、韧性最高、透光率最高、重量最轻、电子迁移率最快、导电性最佳的材料，依托石墨烯这一多功能材料平台，可以为一大批传统材料的性能提升与应用拓展提供有力支撑，同时衍生出一系列性能优异的新一代功能元器件，有望在电子信息、新能源、航天航空、军工等领域带来革命性的技术进步，成为引领新一代工业技术革命的战略战略性新兴产业。自 2004 年被发现以来，就引起了世界各国的极大关注。目前，石墨烯行业正处于从技术向商业演变的关键时期，大规模应用时机即将到来。

宁波石墨烯产业已具备良好的基础，产业技术已走在全国前列。为抢占石墨烯产业发展机遇，将石墨烯产业打造成为全市新兴产业发展引擎，引领带动我市及我国产业新一轮创新发展，根据国家《新材料产业“十二五”发展规划》，按照市委《关于强化创新驱动、加快经济转型发展的决定》（甬党发〔2013〕4号）和市委、市政府《关于建设宁波新材料科技城的决定》（甬党发〔2013〕26号）精神，特制定本规划。本规划实施期为 2014 年至 2023 年。

一、产业基础与面临形势

（一）产业基础

宁波是国内较早开展石墨烯研发和产业化的地区之一，目前在石墨烯制备技术、技术支撑、产业化等方面均走在了全国前列。

1、石墨烯研发水平国内领先，率先在国内实现了产业化

中科院宁波材料所从 2008 年就开始了石墨烯制备技术攻关，目前已在石墨烯规模化制备和改性方面取得突破性进展，实现了石墨烯低成本规模化制备。2011 年，设计建成年产 30 吨的石墨烯中试生产线。2013 年宁波墨西科技有限公司首期年产 300 吨的石墨烯生产线建成投产，是目前全球规模最大石墨烯生产线。

2、在石墨烯产业化应用中取得初步突破，探索建立了市场化的合作机制

在中科院宁波材料所的强大研发平台和后续技术研发的支撑下，墨西科技已开发出多款针对不同应用领域的石墨烯系列产品及相应的应用技术，产品性能获得了下游应用企业的积极评价。目前已启动大容量智能手机用锂离子电池研制与应用、高性能磷酸铁锂动力电池研制与应用两个项目的建设，与北方材料科学与工程研究院、南车新能源、维科电池等单位开展了市场化合作。

3、宁波在新材料领域的科研、人才基础，可为石墨烯产业发展提供强大技术支撑

宁波作为全国七大新材料产业国家高技术产业基地之一，在新材料领域的科研、人才等方面形成了一定的集聚能力。拥有中国科学院宁波材料技术与工程研究所、

北方材料科学与工程研究院（52所、53所）等国家级科研机构，以及宁波大学新型功能材料及其制备科学实验室、宁波大学分离膜材料及应用技术研究实验、宁波工程学院材料工程研究所等一批科研机构，吸引和培养了一大批高端技术人才。同时随着宁波举全市之力，加快全球一流的新材料创新中心的建设，必将吸引更多的新材料领域高端创新资源集聚，为石墨烯产业的发展提供强大的技术和人才支撑。

4、区域下游应用市场需求空间大

宁波发达的工业体系也可与石墨烯产业形成联动。石化、汽车零配件、装备制造和电子电器等宁波传统优势产业有望依托石墨烯形成新一轮的转型升级，而石墨烯也可为新能源、新材料、新一代电子信息、节能环保、新装备和海洋高技术等宁波着力打造的战略性新兴产业发展提供强大的技术支撑。

5、政府大力推动

2013年宁波市在全国率先启动了石墨烯产业化应用研发的重大科技专项，设立3年共9000万元的财政资金，为石墨烯产业的初期发展提供有力的扶持与激励。而在2013年发布的《宁波市新材料产业三年行动计划》中，也明确将石墨烯产业作为我市着力打造的六条产业链之一，加以大力发展。

（二）面临形势

1、世界石墨烯技术的发展呈现突飞猛进态势，各国加快专利布局

石墨烯因其优良的性能及广阔的应用，受到了世界各国的重视。目前，美国、欧盟、日本、韩国等国家都启动了一系列的研究计划和项目。从2006年开始，美国国防部高级研究计划署、美国国家科学基金会先后资助石墨烯项目超过200项；近年来，石墨烯专利数量急剧增长，截止到2012年6月，全球范围内，石墨烯专利申请已经超过5000件，其中美国、中国、日本专利申请均接近或超过1000件，美国更是超过2000件，技术的发展日新月异，呈现出突飞猛进的态势。

2、目前行业整体处于量产摸索阶段，市场潜力大

从行业整体发展情况来看，石墨烯目前还处在以研究为主的阶段，产品多处在实验室阶段，产业化进程相对较慢。未来随着产品的逐步产业化，下游应用的市场空间将逐步打开。据不完全预测，预计未来五到十年，石墨烯市场规模将达到万亿。其中，在集成电路领域，石墨烯取代十分之一的硅运用在集成电路领域，市场容量将超过5000亿元。

3、我国石墨烯资源丰富，在石墨烯领域的基础研究、产业化发展方面已具备一定的实力

据不完全统计，我国石墨矿储量占到世界总储量的75%，生产量占到世界总产量的72%，具备发展石墨烯产业的资源基础。基础研究世界领先。从2011年开始，我国发表的石墨烯论文数量和申请的石墨烯专利数量均超越美国，位居世界首位。2013年，我国石墨烯第1号标准《石墨烯材料的名词术语和定义》正式发布，预示着中国石墨烯标准化工作已经走在世界前沿。此外，我国石墨烯的产业化步伐也进一步加快，宁波、无锡、常州、重庆等地的石墨烯产业加快布局。

4、国家政策大力支持石墨烯产业的发展

近几年，政府的积极推动下取得了爆发式的成长。在《新材料产业“十二五”发展规划》中将石墨烯作为发展的前沿新材料之一；国家科技重大专项、国家973计划围绕“石墨烯宏量可控制备”、“石墨烯基电路制造设备、工艺和材料创新”等方向部

署了一批重大项目。

二、发展思路、原则及目标

（一）发展思路

抓住全球石墨烯产业快速发展及宁波建设新材料科技城的战略机遇，遵循“以应用为牵引、以研发为支撑、以制备为核心”的发展思路，着力石墨烯基础制备技术突破，加快石墨烯上下游应用技术研发与应用产品示范推广，促进石墨烯全产业链规模化、高端化发展，将宁波打造成为全球重要的石墨烯产品研究开发与产业化应用的重要基地和示范区，示范引领战略新兴产业创新发展，为宁波率先实现创新驱动发展格局、建设工业强市提供强大支撑。

（二）发展原则

1、坚持市场导向，应用带动的原则

充分发挥市场配置资源的基础作用，立足宁波传统产业的改造提升，鼓励发展应用前景好、技术壁垒高、环境污染少的石墨烯产品及其终端应用产品，加大推广应用及市场培育。

2、注重原始创新，开放合作的原则

强化自主创新能力建设，加快突破制约产业发展的关键技术、核心技术，完善产、学、研、用相结合的技术创新体系。统筹国内外资源，积极参与国际交流合作，充分利用全球创新资源，加快重大产品的创新突破，推动石墨烯产品的国际化发展。

3、坚持高端发展，协调联动的原则

充分发挥资源基础优势，重点突破石墨烯规模化制备的成套技术与装备，加快实现一批技术优势明显、市场潜力大的产品产业化。加强石墨烯与下游产业的相互衔接，以应用需求拉动上游的技术创新。加强石墨烯与原材料工业融合发展，形成上下游产业联动发展格局。

（三）发展目标

1、总体目标

力争用 10 年的时间，将宁波打造成为全国乃至全球领先的石墨烯技术创新引领区、产业发展先导区、应用示范先行区。

——在全球率先实现规模化制备技术的突破，主导和引领全国石墨烯技术研发，开发一批战略性应用产品，掌握全球石墨烯核心技术与标准化制定的话语权。

——在全国率先建成完善的石墨烯产业体系，成为全国乃至全球石墨烯制备成套设备及工艺技术的集成制造地和技术输出地，引领我国战略新兴产业的跨越发展，抢占全球新兴产业发展的战略制高点。

——在全国率先实现大规模应用，基本建成在城市电车、新能源汽车及汽车轻量化、高端及国防装备、绿色家电、新一代显示器件等领域全产业链的技术示范应用体系，为全国石墨烯的推广应用提供技术示范和样本，辐射带动我国传统产业转型升级。

2、具体目标

（1）近期目标（2014~2018 年）

基本形成相对完备的产业体系，实现石墨烯原料制备与产品开发、终端应用的联动发展。创新能力显著提升，创新体系进一步完善，石墨烯技术创新与产业发展实

现良性互动。

——产业规模效益初步显现。实现千吨级石墨烯原材料生产，石墨烯及相关产业规模突破 100 亿元。培育年销售收入超过 20 亿元的企业 3~5 家。

——产业技术实现率先突破。研发突破少层（<5 层）石墨烯粉体的量产技术、以及单层石墨烯薄膜的大面积连续化生产技术。在应用材料、元器件等相关领域开发出 100 项以上战略性产品与应用技术。自主开发不少于 100 项国际和国家发明专利，在规模化制备技术及应用产品等相关领域形成 10 项以上国家级标准、50 项以上行业标准。

——产品应用示范取得初步成效。石墨烯在导热、导电材料，合金材料，复合材料等应用材料，以及储能、电子信息等元器件领域实现产业化应用，下游应用市场取得突破。

——创新要素不断集聚。石墨烯产业技术研究院建成运营，建成 10 家以上石墨烯企业应用技术研究中心，2~3 家检测与技术服务等创新平台。引进培育高端创新人才 100 个以上、创新团队 10 个以上，初步形成高端人才与技术团队集聚发展态势。

（2）远期目标（2019~2023 年）

建成具有国际竞争力的石墨烯产业集群，石墨烯生产制造产量达到万吨级，关联产业发展产值实现千亿元，基本建成完备的终端应用示范体系，实现企业百家示范，千家应用。

——建成完善的石墨烯产业体系。形成原材料—下游应用材料、元器件—终端产品与装备的完整产业链，培育形成具有国际影响力的百亿级企业 2~3 家，销售超 50 亿的企业 10 家以上，销售超 10 亿的企业 15~20 家。建设成为国家级石墨烯产业基地。

——创新支撑能力显著提升。建成 30 家企业工程（技术）中心，培育 1 家国家级工程技术研究中心，基本形成自主知识产权的石墨烯标准体系和专利池。

——终端应用领域进一步拓展。实现石墨烯在城市电车、新能源汽车及汽车轻量化、高端及国防装备、绿色家电、新一代显示器件等终端应用领域的大规模应用，推动形成五个全产业链的技术应用示范链条。

三、重点任务

（一）产业集群培育工程

1、石墨烯原材料产业

重点扶持墨西科技在现有 300 吨生产能力的基础上，提升制备水平、优化工业流程、扩大生产规模，面向下游市场，重点发展高质量、稳定化、低成本的石墨烯原料，延伸发展石墨烯衍生材料及类石墨烯材料，将宁波着力打造成为全球最大规模的石墨烯原材料生产基地，力争至 2023 年达到百亿级产业规模。

2、石墨烯应用材料与元器件产业

依托石墨烯原材料产业化的先导优势，积极推进石墨烯在高新技术领域的应用研发和产品开发，加强与下游应用企业的市场化合作，加速石墨烯的应用融合。重点发展导电材料、导热材料、合金材料、复合材料、储能器件、电子信息器件等，形成以石墨烯为核心，辐射各应用领域的材料产业集群，力争到 2023 年达到 500 亿元的产业规模。

导电材料。充分利用石墨烯优异的导电性能，研发使用石墨烯作为功能添加剂的各类导电材料，重点包括石墨烯导电/抗静电塑料、石墨烯电磁屏蔽涂层和石墨烯导电油墨等，开发出针对多领域应用的系列导电材料产品。

导热材料。利用石墨烯在导热性能方面的突出优势，聚焦智能手机、平板电脑等电子产品和LED照明领域，重点研发生产具有高热导率、超薄的石墨烯导热膜以及石墨烯导热垫和导热塑料等系列产品。

合金材料。利用石墨烯的力学性能优势，提高传统合金材料的强度、硬度和韧性等性能，开发用于高端装备制造的石墨烯改性合金材料的生产与应用技术，提升装备制造产业技术水平。

复合材料。重点发展石墨烯在碳纤维复合材料中的应用，利用石墨烯的结构增强、增韧特性，研发高性能、低成本的碳纤维复合材料生产与应用技术，实现民用轻量化结构材料的国产化。同时发展高强度石墨烯纤维材料，实现在战略性军用材料中的应用。

储能器件。重点发展大容量智能手机用锂离子电池、电动车用高性能动力电池、通讯基站及风光发电储能用锂离子电池以及轨道交通用大容量超级电容器等产品，助推新能源产业发展。

电子信息器件。在石墨烯薄膜的规模化制备基础上，开发出石墨烯触摸屏、柔性显示器件、高频器件和光电器件等下一代电子信息产业核心元器件，以及高电导率石墨烯复合导电油墨、高精度石墨烯印刷电路等原型器件。

3、终端产品及装备产业

依托我市现有产业优势，结合战略性新兴产业发展及传统产业改造升级重点项目建设，在城市电车、新能源汽车及汽车轻量化、高端及国防装备、绿色家电、新一代显示器件等领域打造一系列具有行业领先水平和技术引领示范作用的先进应用石墨烯产品的高端装备，形成若干优势与特色明显的石墨烯终端应用产业，力争到2023年石墨烯终端应用产业达到500亿元的规模。

（二）产业技术创新工程

1、研发石墨烯规模化制备技术

依托现有石墨烯生产线，优化石墨烯粉体制备技术，形成稳定、标准、可控的工艺流程与产品，并研发成本控制技术。重点推动少层石墨烯粉体的规模化制备、石墨烯表面改性、功能化石墨烯制备技术。同时，研发单层石墨烯薄膜的大面积连续制备技术和无损、低成本转移技术，实现大面积、高质量石墨烯透明导电薄膜的连续化生产。

2、实施石墨烯应用技术开发

结合宁波市产业发展特色和科研体系布局，聚焦导电材料、导热材料、复合材料、合金材料、储能器件和电子信息器件等六大石墨烯应用材料与功能器件领域开展应用技术研发，重点突破具有高热导率、超薄的石墨烯导热膜的低成本、连续成卷生产技术，导热性优异的石墨烯导热垫和导热塑料的制备技术，石墨烯导电/导热母粒制备技术，功能涂料用石墨烯功能助剂，石墨烯透明导电薄膜在触摸屏和柔性显示领域的应用技术，以及石墨烯导电添加剂、石墨烯涂层铝箔和活性石墨烯在高性能锂电池中和超级电容器的应用技术等，为石墨烯产业发展提供强大的技术支撑。

3、实施标准化技术行动计划

积极参与石墨烯标准研究制定，紧跟国际新材料技术标准发展趋势，及时开展前沿领域标准预研究工作，提前做好标准布局。组织有行业优势的重点企业、科研院所开展石墨烯产品质量标准、规模化制备技术标准、应用产品标准的研究，力争在标准的前瞻性、创新性、国际化和专利化等方面有所突破。率先制定培育一批在国内领先、与国际同步的行业标准、国家标准。加快石墨烯产品检测认证平台服务平台建设，建立健全标准认证体系，为石墨烯企业提供测试、质量性能检测认证、咨询培训等服务。

4、推进石墨烯产业技术研究院建设

依托中科院宁波材料所，聚焦石墨烯技术研发和产品制备技术，加快推进石墨烯产业技术研究院建设，重点开展技术预见、产业战略研究与规划，聚焦产业共性技术以及关键环节的技术需求，争创国家级产业技术研究院；依托下游应用企业，针对全行业中试、应用开发过程中的重大、关键和共性先进技术进行科研成果工程化研究开发，推动一批石墨烯企业应用技术研究中心建设。联合全国石墨烯研发企业、应用企业、高校、科研机构，组建区域石墨烯产业技术创新联盟。

（三）重大项目与示范工程

1、谋划布局一批重大项目

抓紧推进千吨级石墨烯粉体生产线建设、5亿安时石墨烯锂离子电池生产等在建项目投产；启动建设石墨烯导热塑料母粒、石墨烯防腐涂料、民用化石墨烯碳纤维复合材料、石墨烯导热膜等一批项目，落实建设资金、用地、用能等，确保项目尽早开工建设；对接国家产业发展战略规划，瞄准未来市场需求，编制石墨烯产业发展规划及招商目录，前瞻谋划和引进一批市场前景好、带动作用强的石墨烯产业化项目。

2、实施石墨烯终端产品应用示范

结合国家重大战略需求和宁波市产业基础，启动城市电车、新能源汽车及汽车轻量化、高端及国防装备、绿色家电、新一代显示器件等五大领域的重点应用示范工程。

城市电车—石墨烯超级电容器应用示范工程。针对新一代城市电车中电容器容量小、运行成本高等问题，加快新一代超级电容器在城市电车中的应用，并推广全国，成为下一代节能环保城市公共交通体系的重要组成部分。

新能源汽车及汽车轻量化—石墨烯动力锂电池/石墨烯增强碳纤维复合材料应用示范工程。充分发挥石墨烯动力锂电池长寿命、高容量，以及石墨烯增强碳纤维复合材料强度高的特性，开展在电动汽车以及下一代轻量化车身制造中的示范应用，全面提升我市汽车制造产业的技术水平和核心竞争力。

高端及国防装备—石墨烯改性合金材料应用示范工程。依托石墨烯对于合金材料强度等相关性能提升的重要作用，开展石墨烯改性高强度合金材料在高端装备核心部件中的应用，推进石墨烯改性合金材料在高端及国防装备中的应用，提高我国高端装备制造水平。

新一代显示器件—石墨烯透明导电膜应用示范工程。基于石墨烯透明导电膜低成本连续化生产技术，形成在智能移动终端和大尺寸、超薄、曲面、柔性显示领域的示范应用，为我国在新一代显示技术领域掌握战略先机奠定基础。

绿色家电—石墨烯改性塑料应用示范工程。推广高性能导电/抗静电、导热和高强度等石墨烯工程塑料产品，开展石墨烯改性塑料在家电产品中的应用，实现家电产品原材料的升级换代，推动宁波市家电制造产业的转型升级。

（四）产业主体培育工程

1、培育一批原材料生产龙头企业

按照市场运作、政府扶持的方式，培育引进一批行业龙头企业，加快提升其技术水平，扩大生产规模，鼓励其与高校、科研院所等开展产学研合作，积极引导其参与标准制定、强化品牌建设和推动商业模式创新等。到 2023 年，培育 1-2 家销售收入超过 50 亿元的龙头企业。

2、择优扶持一批石墨烯应用产品开发生产企业

聚焦导电材料、导热材料、复合材料、合金材料、储能器件和电子信息器件等六大领域，择优扶持 100 家石墨烯应用产品开发生产企业，支持石墨烯战略应用产品、应用技术、应用装备的开发与产业化，拓展壮大石墨烯产业应用市场规模。

3、大力扶持一批石墨烯终端产品应用企业

综合运用各类相关政策，鼓励引导城市电车、新能源汽车及汽车轻量化、高端及国防装备、新一代显示器件、绿色家电等领域的终端产品生产制造企业，积极与石墨烯应用产品生产企业进行对接，采购使用石墨烯应用产品。到 2023 年，全市石墨烯终端产品应用企业达到 1000 家。

（五）空间载体优化工程

积极对接全市产业布局规划，结合区域资源特征与产业基础，坚持“专业集聚、联动发展”的原则，合理布局研发创新、加速中试、产业培育、科技商务服务等功能，整体构建“一园五基地”的空间发展格局，实现全市石墨烯产业分工协作、区域联动的发展。

一园，即宁波市石墨烯产业园。依托慈东滨海区产业园，初期规划建设 2 平方公里，重点布局石墨烯研发孵化、检测认证、技术咨询、培训交流等公共服务平台，吸引全球石墨烯研发机构、原材料生产企业，应用材料及元器件企业入驻，建成集技术研发、孵化中试、检测培训、产品生产、应用示范五大功能于一体的石墨烯产业园。产业园发展按照“一园多区”的发展理念，规划形成技术研发区、孵化中试区、检测培训区、产业发展核心区、以及产品应用示范区五个功能区块。技术研发区以研发创新功能为核心，以集聚全球知名科研机构、企业研发中心为主；孵化中试区以加速科技成果产业化进程为核心，重点吸引国家重大科技产业化专项、行业知名科研院所产业化项目；检测培训区，以提供检验检测、技术咨询等公共服务为核心，重点引进石墨烯质量监督检验等服务平台；产业发展核心区主要集聚石墨烯原材料生产企业、应用材料生产企业，作为全市石墨烯产业生产制造集中区；应用示范区则主要以下游应用材料、元器件和终端产品制造为主，作为产业联动发展区。

五基地，即石墨烯应用示范基地。聚焦石墨烯下游应用领域，依托重点企业，重点推进鄞州区城市电车—石墨烯超级电容示范应用基地；鄞州区、北仑区及杭州湾新区高端及国防装备—石墨烯改性合金材料示范应用基地；北仑区、宁波保税区和杭州湾新区新能源汽车及汽车轻量化—石墨烯动力锂电池/石墨烯增强碳纤维示范应用基地；宁波国家高新区、宁波保税区和江北区新一代显示器件—石墨烯透明导

电膜的示范应用基地；慈溪市、余姚市绿色家电—石墨烯改性塑料示范应用基地建设。以产品示范应用推广为主，通过五个基地的建设，推动石墨烯产品在相关行业中的应用示范，有效支撑石墨烯产业发展。

四、保障措施

（一）建立健全工作推进机制

由市领导牵头，市科技局、市发改委、市经信委、市财政局等市级相关部门参与，联合相关科研院所及企业，组建石墨烯产业化推进工作小组。工作小组负责研究制定石墨烯产业专项政策，积极争取获得国家各类专项资金支持，同时负责产业化项目遴选、后期跟踪等。组织成立宁波市石墨烯专家咨询委员会，对宁波市石墨烯技术创新和产业发展提供指导。

（二）统筹对接国家、省级层面相关科技产业政策

推动国家层面对中国石墨烯产业发展的战略部署和统筹谋划，在国家重大科技专项——“重点新材料研发与应用工程化”中设立石墨烯产业专题。积极争取国家重大科技专项、国家 863 计划、973 计划、国家新材料重大发展专项等重大项目在宁波落地，推动中国石墨烯产业技术创新战略联盟在宁波建立中国石墨烯产业创新基地，与本地石墨烯企业共建石墨烯产业技术创新平台、石墨烯工艺和产品检测技术中心等平台。鼓励全市石墨烯科研院所、企业申请国家重点基础研究项目和重大产业专项，促进实现一批石墨烯国家重大专项的启动。

（三）加大市级层面的政策扶持力度

在整合市级战略新兴产业、新材料专项、人才、科技等相关资金的基础上，形成每年 1 个亿的石墨烯产业发展专项资金，加大对石墨烯产业研发、生产、创新平台建设的支持力度。探索健全各县（市）区配套资金投入机制。充分利用创业投资引导基金、天使投资引导基金，积极鼓励社会资本参与石墨烯产业项目投资。此外，进一步加强用地、用水等要素保障，促进石墨烯产业加快发展。

（四）推动开放合作，引领区域协调发展

定期开展石墨烯研发、生产、应用企业的对接需求，研究编制石墨烯产业招商目录，有针对性地开展产业招商。积极与全球各地区开展合作，吸引全球石墨烯生产、应用企业向宁波集聚。

（五）完善高端人才引进机制

积极对接国家、省“千人计划”、宁波“3315 计划”等人才工程，大力引进石墨烯领域的领军型创新创业人才及其团队。推动在甬高校相关专业里面增设石墨烯课程，加大对石墨烯产业科技创新人才、工程化开发人才的培养力度。完善收入分配和激励约束机制，在石墨烯产业领域推动技术入股、管理入股等试点工作建设。

（六）营造良好发展环境

将符合政府采购需求条件的石墨烯系列新产品纳入政府采购目录，加快石墨烯产品应用推广。积极承接国际石墨烯发展论坛、举办中国石墨烯论坛，加大石墨烯在全社会的宣传力度，同时借助宁波人才科技周、科博会、海洽会等学术与产业交流活动等各种渠道，加大石墨烯相关产品推介，塑造宁波石墨烯产业品牌。

宁波市高新技术企业创新驱动因子研究

高新技术企业是宁波市科技创新的动力源泉，也是宁波市贯彻实施创新驱动发展战略的微观基础。高新技术企业的创新绩效与其创新驱动因子密切相关，本文利用宁波市高新技术企业样本，基于有效的样本数据和问卷调查，对宁波市高新技术企业的经营状况进行了统计分析和计量实证检验。

一、宁波市高新技术企业科技创新能力分析

本文对实际纳入监测的有效企业进行科技创新能力的评估和分析。监测的有效企业数目分别为，2008年410家，2009年549家，2010年535家，2011年609家，2012年720家，2013年1037家。下面基于上述有效企业提供的数据对宁波市高新技术企业的科技创新能力进行统计分析。

（一）科技创新投入

1、高新技术企业研发队伍及研究机构

以2008年登记的高新技术企业数目为基数来测算企业研发人员的数量。剔除了企业总数的变化之后，宁波市高新技术企业的研究与开发人员数目处于一个不断波动的状态，说明宁波市高新技术企业的研究与开发人员队伍相对不稳定，流动性较大。

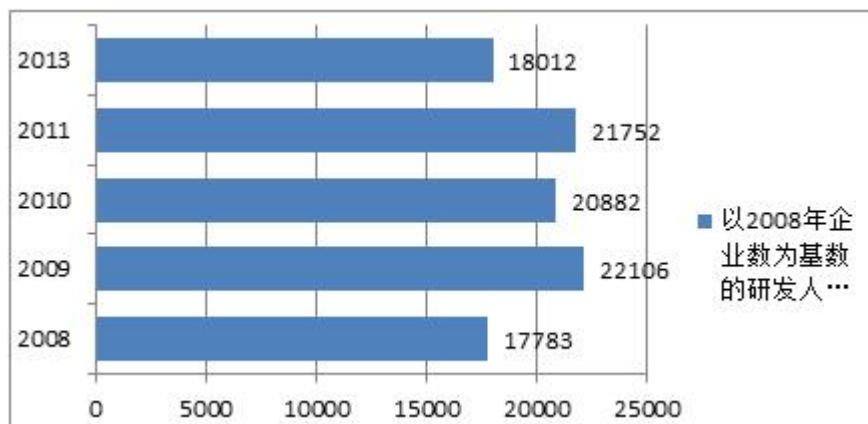


图1 以2008年企业数为基数的宁波高新技术企业研究与开发人员人数
注：以2008年410家高新企业数目为基准测算2008-2013年的研究与开发人员数

2、高新技术企业研发经费投入

从研发经费投入总量上看，宁波市高新技术企业的创新投入力度有所加大，创新实力进一步增强。研究与开发经费总支出由2008年的22.5亿元上升到2013年的88.5亿元，增长了2.5倍。剔除高新技术企业基数增加的因素，单位企业的研究经费投入也有一个明显快速的提升。这说明宁波高新技术企业愿意持续地为研发与开发投入经费，并且大部分宁波市高新技术企业也有这个实力为研发买单。

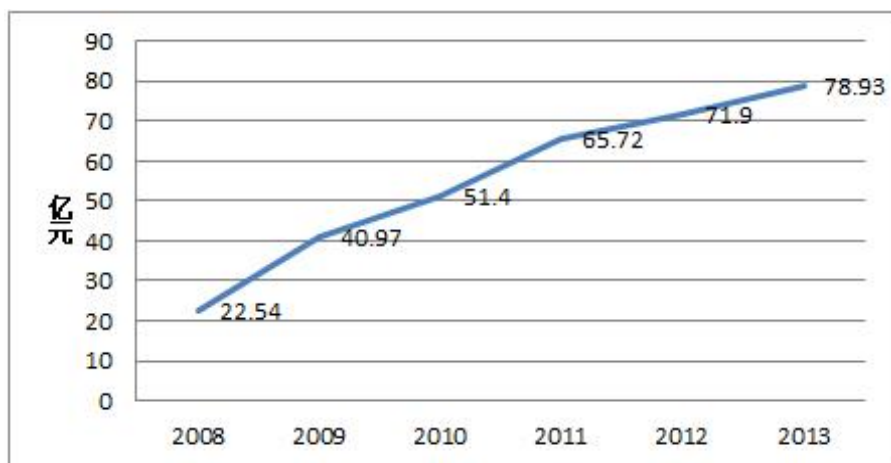


图 2 以 2008 年为基数的宁波高新技术企业研究与开发经费总支出趋势
注：以 2008 年 410 家高新企业数目为基数测算 2008-2013 年的研究与开发经费总支出。

(二) 科技创新成果产出

1、 专利数量

专利产出上，表现良好。2013 年，全市专利申请量和授权量双双位居全国 15 个副省级城市第一，其中发明专利的申请量和授权量增长快，排名前列。

表 1 2008-2013 年宁波市高新技术企业专利申请授权情况（单位：件）

指标	专利申请	发明专利申请	专利授权	发明专利授权	有效专利	有效发明专利
2013 年	14669	2683	10565	742	38628	5420
2012 年	9630	1778	9459	598	18021	2103

2、 高新技术企业高新技术产品产值

2008 至 2013 年的 6 年间，宁波的高新技术企业高新技术产品的销售收入占总销售收入的比例总体呈现一个波动上升的趋势（2010 年和 2012 年有一个大幅度的下滑）。反映出高新技术企业明显的高风险特征，其资金风险、产品风险、市场风险和管理风险都较一般企业要高。

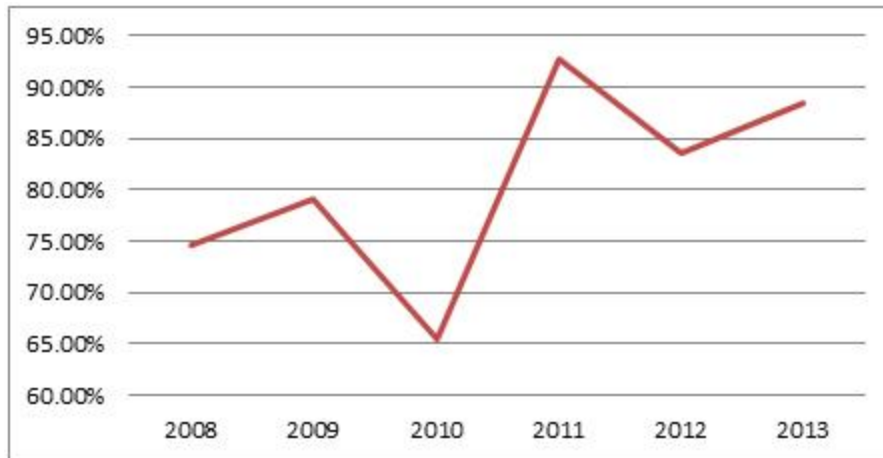


图 3 2008-2013 宁波的高新技术企业高新技术产品销售收入占总销售收入比

二、宁波市高新技术企业的创新驱动实证分析

实证研究部分首先选取了 2008-2013 年 6 年研究数据都齐备的 167 家宁波市高新技术企业作为样本进行创新绩效的统计分类和研究，再以这 167 家高新技术企业中问卷反馈完整的 135 家企业为样本进行计量分析。

（一）高新技术企业创新绩效分析

根据可获得的宁波市高新企业历年数据，找出完整拥有 2008 至 2013 年 6 年数据的 167 家高新技术企业，对其创新绩效进行分析。

以高新技术企业的工业总产值和产品销售收入作为主要标准来衡量和判断高新技术企业的创新绩效。根据这 167 家高新技术企业 2008 年到 2013 年企业工业总产值和产品销售收入的数值变化，将宁波市这 167 家高新技术企业划分为增长（两个指标均持续上升）、衰退（两个指标均持续下降）、有降有升（一个指标上升一个指标下降）、波动（两个指标无规律地波动）四大类。

其中、增长企业 56 家，衰退企业 38 家，波动企业 49 家，工业总产值和产品销售收入两指标有降有升的企业 24 家。从数据上看，2008-2013 年增长的样本企业数依然多于衰退的样本企业数，说明这 6 年间宁波市高新技术企业的总体经营状况还是稳中有进的。



图 4 高新技术企业工业总产值和产品销售收入趋势占比

（二）理论与假设

现有研究成果没能形成影响企业创新绩效的一致公认的理论框架。本文认为高新技术企业的创新是个系统工程，其动力系统分为内外两部分，其中，内部系统包含企业文化、企业家精神、生产管理方式、研发能力和资金风险状况；外部系统包含行业前景、市场需求和竞争和政府政策支持。

1) 内部驱动力

企业文化

知识经济时代的企业创新面临着各种挑战，文化意义上的挑战尤为深刻。应对未来

挑战，企业需要构建行之有效的企业文化体系，形成优秀的思想文化、技术文化、管理文化、质量文化、组织文化等文化运行机制，做到在为企业创造提供良好的文化环境的基础上全面提升企业的文化竞争力。

企业家精神

企业家精神属于企业文化中至关重要的一部分，特别对宁波市中小型民营企业而言。企业家及其家族的创新意识、管理理念和传承脉络决定了该企业的生存状态和未来发展。企业家精神包含创新精神、风险承担精神以及强烈的使命感和责任心，核心是创新精神。

企业生产管理创新

企业管理创新，是指创造一种更加有效的企业资源组合方式，可以是新的有效的整合资源以达到企业目标和责任的全过程管理，也可以是新的具体资源整合及目标制定等方面的细节控制方式。一般包括提出一种新的经营思路并加以有效实施；创立一个新的组织或重新组合一个组织，并使之有效运转；提出一种新的管理方法或对原方法改进等。

企业的研发能力，包括研发机构和研发团队

知识经济时代，科技进步以前所未有的速度发展，几乎所有行业技术的更新换代周期都在不断地缩短。谁能首先抓住新的技术研发趋势，推出新的产品，制定行业标准，谁就能够成为行业的领导者。从企业的创新情况来看，研发团队在企业创新中担任着重要角色，执行了企业大部分的创新任务。研发团队的个人创造和团队绩效对企业创新意义重大。

企业的资金和风险状况

民营中小企业在支持科技投入与科技成果的顺利转化和产业化方面存在着先天的资金和风险方面的劣势。民营中小企业家不具备对成果未来潜力进行精准判断的能力，民营中小企业自身也并不具备研发和转化所需具备的资金实力，往往不愿承担技术研发和技术转化过程中的风险，转化意愿不高。

2) 外部驱动力

行业发展前景

企业所处的行业天然影响着企业创新能力的施展。传统行业相对来说创新空间较小，需要被提升和改造。新兴行业创造未来，包括技术创新和管理创新。企业所处的行业前景与该行业所处的政策环境和受到的政策激励息息相关。比如宁波市委、市政府出台《关于加快培育和发展战略性新兴产业的若干意见》，重点发展新材料、新一代信息技术、新能源、新装备、海洋高技术、节能环保、生命健康、创意设计等8大战略性新兴产业，处在这些行业领域下的企业具有较大的发展前景。

技术进步与市场需求相结合

经济全球化新形势要立足国内市场，积极拓宽海外市场，增加海外销售渠道。要以市场需求为导向开展技术研发，本文考察的增长典型的高新技术企业都具备较强的市场敏锐性，重视其前期网上和网下的市场宣传，中期的市场销售及售后服务，特别是注重拓宽其海外市场。

政府政策激励

政府通过财税手段和相关政策文件的制定引导企业发展。这些政策有直接鼓励的，也有间接促成的。比如推广“孵化+创投”模式，建设一批战略性新兴产业专业孵化

器，成立天使投资引导基金等，支持服务机构和企业之间探索技术转移与合作的新模式，建设产学研用合作的科技成果中试孵化平台等。

（三）研究模型及变量说明

1、研究对象

本文的企业样本是从 2008-2013 年 6 年研究数据都齐备的 167 家高新技术企业中进行挑选的，另外，采用问卷调查的形式获得原始数据。调查问卷在宁波市创新型中小企业监测预警平台上发放并进行回收，剔除回答不完整、不认真（如答案前后矛盾或所有答案全选某一数值）的无效问卷，再结合年份，择选 2008 年至 2013 年都被认定为宁波市高新技术企业且数据完整的 135 家企业进行计量分析。

为减少同源数据导致的共同方法的偏差，设置了企业样本的经济表现不同，分为增长型、波动型、衰退型和增减结合型四大类。调查问卷从内部驱动力和外部驱动力两方面进行设计。内部驱动力包含有“企业文化和企业家精神”、“企业生产管理方式”、“企业研发队伍与研发能力”、“企业的资金和风险状况”四大类；外部驱动力包含“企业所处行业前景与产品结构”、“企业市场状况”和“企业获得的政府政策激励”三大类。

2、变量说明

以工业总产值和产品销售收入平均增长率来代表企业的创新绩效，取其平均数作为模型的因变量，以“企业文化和企业家精神”、“企业生产管理方式”、“企业研发队伍与研发能力”等假设因子作为模型的自变量，建立以下估计方程如下：

其中 为高新技术企业 2008-2013 年工业总产值同比增长率的平均值， 为高新技术企业 2008-2013 年产品销售收入同比增长率的平均值。因变量 以企业 和 的平均值来代表企业的创新绩效。自变量 表示“企业文化和企业家精神”， 表示“企业生产管理方式”， 表示“企业研发队伍与研发能力”， 表示“企业的资金和风险状况”，以上这四个自变量反映的是企业内部驱动力的情况。 表示“企业所处行业前景与产品结构”， 表示“企业市场状况”， 表示“企业获得的政府政策激励”，这三个自变量反映的是企业外部驱动力的情况。

问卷中主观状况描述结果的分值设计多数采用里克特五分量表的设计方式，以“1-5”的分数设计为主。另外涉及到数目和交叉选项评定的则采用特殊方式计分处理。以下是针对这些变量的统计性描述。图 5 显示的是因变量 的描述性统计。表 2 反映的是 7 个自变量的描述性统计数据。



图 5 因变量 的描述统计分析

表 2 自变量的描述性统计

变量	样本数	均值	标准误差	最小值	最大值
企业文化和企业家精神	135	2.8296	1.2960	1	5

企业生产管理方式	135	3.5540	1.00185	0.6	5.8
企业研发队伍与研发能力	135	3.6593	0.8537	0	5
企业的资金和风险状况	135	3.4333	0.8259	0	5
企业所处行业前景与产品结构	135	3.4815	0.9272	0	4.8333
企业市场状况	135	2.4992	0.9494	1	4.6
企业获得的政府政策激励	135	3.5222	1.2230	0	5

(四) 计量回归及实证结果分析

1、 计量回归

以为模型，采用普通最小二乘法 (Ordinary Least Squares, OLS) 进行回归，结果如表 3 和表 4 所示。依据回归结果可以看到，“企业文化和企业家精神”和“企业获得的政府政策激励”这两个自变量回归系数的 t 检验显著，但方程的 F 检验不显著，方程的拟合度 R-squared 仅为 7.4%。

如果单独考虑以“企业文化和企业家精神”和“企业获得的政府政策激励”为自变量，即以以为模型，采用普通最小二乘法进行回归，那么该模型组合自变量回归系数的 t 检验显著，另外 Prob(F-statistic)为 0.019，符合 P<0.10，方程式的 F 检验也显著，结果如表 5 所示。

表 3 企业创新驱动因子回归结果

Method: Least Squares				
Sample: 1 135				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000252	0.278815	-0.000905	0.9993
(1) CUL	0.058783	0.027348	2.149409	0.0335
(2) ORG	0.017093	0.034096	0.501315	0.6170
(3) TEC	0.037237	0.054398	0.684523	0.4949
(4) RIS	0.020243	0.049769	0.406736	0.6849
(5) PRO	0.020297	0.056641	0.358344	0.7207
(6) MAR	0.013170	0.038806	0.339375	0.7349
(7) GOV	-0.077457	0.036710	-2.109942	0.0368
R-squared	0.074361	Mean dependent var		0.263348
Durbin-Watson stat	1.749259	Prob(F-statistic)		0.188338p>

表 4 企业创新驱动因子回归结果分析

解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
t 值	2.15	0.50	0.68	0.41	0.36	0.34	-2.11
Prob 值	0.0335	0.6170	0.4949	0.6849	0.7207	0.7349	0.0368
显著与否	-.**						-.**

注： * P<0.10, ** P<0.05, *** P<0.001

表 5 单独考虑自变量 (1) 和自变量 (7) 的回归结果

Method: Least Squares				
Sample: 1 135				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.312707	0.127141	2.459520	0.0152
CUL	0.052638	0.026183	2.010409	0.0464
GOV	-0.056301	0.027746	-2.029159	0.0445
R-squared	0.058147	Mean dependent var		0.263348
Durbin-Watson stat	1.750271	Prob(F-statistic)		0.019182

2、多重共线性检验

上述模型的因变量由多个自变量构成，要满足 OLS 检验的基本假设成立，必须保证其自变量不存在严重的多重共线性，为此要进行多重共线性的检验。考察变量之间的相关系数，如下表 6 所示，样本自变量之间存在着一定的相关关系，但变量之间的相关系数小于 0.8 的，不存在严重的多重共线性。

表 6 样本自变量的相关系数计算结果

	CUL	TEC	ORG	RIS	GOV	PRO	MAR
CUL	1.000000	-0.060729	-0.035033	-0.232051	0.001229	-0.099419	0.028401
TEC	-0.060729	1.000000	0.054894	0.470304	0.450456	0.633059	-0.192437
ORG	-0.035033	0.054894	1.000000	-0.032268	-0.002787	0.039653	0.002605
RIS	-0.232051	0.470304	-0.032268	1.000000	0.250831	0.453155	-0.144726
GOV	0.001229	0.450456	-0.002787	0.250831	1.000000	0.617320	-0.337397
PRO	-0.099419	0.633059	0.039653	0.453155	0.617320	1.000000	-0.315226
MAR	0.028401	-0.192437	0.002605	-0.144726	-0.337397	-0.315226	1.000000

3、自相关检验

要满足 OLS 检验的基本假设成立，还必须保证其自变量不存在自相关性。为此，要对上述模型进行 LM 自相关检验，得到结论如下，Prob 值大于 0.10，不拒绝残差序列不存在小于等于 2 阶的自相关的假设，不存在自相关。

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic 1.071203 Probability 0.345720

Obs*R-squared 2.274811 Probability 0.320650

4、实证结果分析

135 家样本企业的问卷调查结果和计量检验结果印证了本文先前所作的假设，即宁波市高新技术企业的创新驱动同时受到企业外部驱动力和内部驱动力的影响。检验结果进一步明确了因子“企业文化和企业家精神”和“政府政策激励”两个变量显著影响着以工业总产值和产品销售总收入增长率为代表的企业创新绩效。具体地，当“企业文化和企业家精神”这个内在驱动因子增加一个单位时，企业的创新绩效提升 4.64%，而当“政府政策激励”这个外在驱动因子增加一个单位时，企业的创新绩效提升 4.45%。

当然，本文的计量研究也存在着一些问题，如样本量过小，仅以工业总产值和产品销售收入来反应企业的创新绩效等（工业总产值和产品销售收入会受到市场周期或者经济运行的总周期的影响），将在未来进一步完善。

三、结论与建议

本文对宁波市高新技术企业创新绩效的总体状况及创新投入的产出情况进行了概述，并有针对性地选取了2008-2013年6年数据齐全的高新技术企业进行了创新绩效的综合分类，将企业按照创新绩效的不同分为了“增长”、“衰退”、“波动”和“有升有降”四大类，依据现有理论，对影响企业创新绩效的驱动因子进行了假设，再运用计量方法进行实证分析，找到显著影响样本企业创新绩效的驱动因子，分别为内部驱动因素——“企业文化和企业家精神”和外部驱动因素——“政府政策激励”两个因素。通过上述的一系列研究，得出以下结论。

（一）存在的问题

对宁波市高新技术企业进行创新绩效的统计分析后，发现总体来看，宁波市高新技术企业的创新发展存在着以下一些问题。

1、宁波市高新技术企业总体创新驱动力较弱。表现在工业总产值和产品销售收入同时呈现稳步增长的高新技术企业数目仅占到被统计企业样本总量的34%。

2、宁波市高新技术企业对研发人员队伍的激励不足。表现在研发人员数目不稳定，人员流动性较大。问卷调查的结果也显示出宁波市高新技术企业对企业研发人员的激励大多还依然停留在基本工资和奖励阶段，仅有少数公司采用股权激励和分红激励，分配制度缺乏创新，因而不利于调动研发设计人员的研发积极性，也不利于培养研发人员对本公司的忠诚度。

3、高新技术产品产值受市场状况和产品所处行业的影响较大。表现为在宏观经济的运行状况总体表现不佳或者出现较大波动的情况下，企业的风险将被放大，高新技术产品的产值和占比也会出现停滞或者面临较大波动。

（二）原因分析

问卷调查和计量检验的实证结果揭示了影响宁波市高新技术企业创新驱动力的几大因子，为本文探寻宁波市高新技术企业存在问题背后的深层次原因提供了有力的参考依据，具体来看，有以下原因。

1、创新文化氛围上看，由于我国创新资源要素分配不均，各地创新研发氛围相差较大。科技人才、科技项目和科技设备投入普遍向北京、上海这样的大城市集聚。相比而言，宁波市拥有的高校、研究机构的数目和质量都远远不足，资源调配和人才集聚的能力还有待提高，创新研发的氛围也不够浓郁，因此较难吸引人才、留住人才。

2、企业家和企业规模构成上看，本地企业多为民营中小企业，企业家在观念上对创新团队培育问题上的重视程度不够。这导致研发人员流动性大，高层次人才队伍缺乏稳定性。企业规模上，宁波的高新技术企业多为中小微企业，其融资渠道不畅，资金状况和抗风险能力不足以应对成果研发和成果转化过程中的高投入和高风险状况，宏观环境恶化时往往也表现出其局限性。

3、政府政策层面上，中小企业的生产成本负担仍然较重，税费负担依然过重。政府政策对企业的激励没能切实帮助企业突破其创新活动投入产出的临界点。另外，政府多数采用直接支持的方式，忽略了对企业商业模式的间接培养。

（三） 意见与建议

针对以上问题，再结合统计分析和计量论证中得出的“企业文化和企业家精神”和“政府政策激励”对企业创新绩效影响显著的结论，从以下几个方面提出了建议，供决策参考。

1、针对政府政策激励的重要驱动影响因素，要加快建立需求导向的政策体系，扩大研发加计抵扣等优惠政策惠及范围。要进一步简化研发加计抵扣手续，规范有科技创新活动的企业研发台账建设，促进研发加计抵扣、技术转让所得税等优惠政策的落实。要进一步突显企业研发主体地位，财政科技经费加大对产业化项目的扶持力度，鼓励科技成果转化。积极建立完善间接的创新支持机制，建立创新活动的风险补偿机制和分担机制，如设置科技型中小企业信贷风险补偿专项资金和科技保险费补贴资金，分担中小企业因宏观经济环境和市场变化而承担的风险。要进一步丰富和创新针对企业科技研发人员的激励机制，特别加大事后股权、期权和分红出售与转让的激励力度，增强企业创新活力。比如将3年内所得研发投资分红奖励给研发团队中的科技领军型人才和团队，奖励金额实行延期兑付，兑现期与激励对象聘期和业绩挂钩等。

2、针对“企业文化和企业家精神”建设，加强宁波企业内部管理能力建设。要积极参考国际上企业创新文化提升的成果案例，采用沙龙和讲座等多种方式，依托宁波市经理学院，定期组织面向不同需求、不同层次的企业家开展培训与交流互动，推进宁波企业家讲师团建设，提升宁波市民营中小企业家的企业家能力，培养企业家精神和企业文化，强化其科技创新驱动的战略思维，增强企业的创新动力。要切实提升管理者素质。要鼓励支持企业提高管理水平，落实知识产权管理标准、质量管理标准等，建立现代产权制度，从而加强企业配置利用全球资源能力，做大企业规模。

高端科研“嫁接”500余地方企业

“汽车轮毂是公司的拳头产品，这么多年来，轮毂每一次材料提升与工艺改进，研究院都是最大的‘功臣’。”宁波宝迪汽车部件有限公司相关负责人坦言，与北方材料科学与工程研究院合作的10年是宝迪汽车发展的“黄金期”，合作技术的产业化累计为企业新增产值超过20亿元。

让宝迪汽车部件飞速发展的关键技术叫“高品质大型复杂铝合金铸件差压铸造技术”。与原有低压铸造工艺相比，它能显著提升铝合金轮毂的碰撞性能。在去年的浙江省科学技术奖励大会上，这一技术荣获了省科技进步二等奖。

事实上，在这个坐落于宁波国家高新区的国内顶级新材料研发院所，研发与产业完美“嫁接”的“宝迪案例”不胜枚举：研究院与宁波伏尔肯机械密封件制造有限公司

合作的碳化硼基防护材料项目列入 2013 年国家 863 计划；与宁波展慈金属工业有限公司合作承担的“高性能铝合金复合板材研制”等项目列入科技部国际科技合作项目计划.....

“积极服务地方经济，我们立足兵器材料科学发展，面向武器装备和国内外民用市场对材料与工艺的需求，实现了材料科学与技术、材料工程与工艺、研发与产业化整合发展，构建面向重点产业振兴和战略性新兴产业发展的科技创新平台，为企业技术创新提供全方位、综合性服务。”北方材料科学与工程研究院院长赵宝荣说。

目前，研究院已与日月重工、中策动力等 500 多家企业建立了合作关系，服务企业项目超过 3000 项，这其中包括了国家科技支撑计划、863 计划等在内的国家和地方科技计划项目 700 余项。合作项目年均为企业新增产值近 100 亿元。

围绕国家、省、市新材料产业发展，特别是宁波新材料科技城市建设，如今，研究院又有了新的谋划：结合宁波汽车及零部件产业对轻量化技术的需要，联合比亚迪汽车、东盟不锈钢等建设“汽车轻量化材料国家地方联合工程研究中心”，开展重大关键技术攻关，力争新增产值 50 亿元；推动宁波新材料产业发展，联合日月重工、埃美柯、宁波永发集团、博祥新材料、展慈金属、宝翔新材料等开展高性能材料技术研究，争取项目产业化后新增产值 100 亿元。

威霖：“无水电镀”日节水 6 吨

一天可节约用水 6 吨，这是威霖住宅设施有限公司现阶段采用自主研发的全干法电镀技术，出现的喜人变化。该公司副总工王应泉说：“若是公司设备建构结束，产品电镀将可以达到完全不使用水的目标。”

据悉，传统电镀行业耗水量较大，主要是因为产品在电镀过程中往往需要经过四五次电镀，十几道水洗。王应泉曾对公司采用传统电镀的用水量进行过测算，以中央空调出风口这个产品为例，每平方米表面电镀需用水 2 吨左右。实际上，除了耗水量大外，传统电镀还面临着废水污染性强、处理棘手的问题。

威霖公司从 2011 年抽调十几位技术骨干，前后历时 3 年，耗费 600 万元，发明了全干法无水电镀技术、真空复合镀膜表面处理技术。这些技术以碳氢除油技术代替以往的水洗，使得电镀行业从耗水大户变身为节水模范，顺利取得国家发明专利。目前，该技术应用已占到公司传统电镀产品的 10%，以目前的产量来计算，一天可节约用水 6 吨。该公司总经理涂序斌表示：“公司将不遗余力地推进该技术的应用，将传统电镀技术淘汰出公司生产过程。”

“海归”诸辉：研发新型酵母填补国内空白

近日，一种广泛应用于医学、食品生产的“巴斯德氏”酵母，由宁波优美肽生物科技有限公司成功研发，目前已进入中试阶段。这个仅 1 至 2 微米大，只有在 400 倍的显微镜下才能看清的“小不点”，打破了欧美发达国家长期以来的技术垄断。

宁波优美肽生物科技有限公司总裁、博士后诸辉是该项目的领头人。今年 40 岁出头的诸辉，早在 12 年前读研究生时就对酶产生兴趣，并长期坚持研究。去年，作为浙江省“千人计划”专家，诸辉来到鄞州，创办“优美肽”公司，自建了实验室和中试基地，带领有 20 多人的团队，开始技术攻关。

“搞科研要耐得住寂寞，吃得起苦。”诸辉接受采访时说，实验室工作 24 小时不能中断，常常半夜里起来查看细胞、检测活性。他们从深海火山口找到耐高温的微生物，运用最先进的芯片技术筛选，然后重组染色体，从单个酵母细胞进行基因克隆，通过先进的发酵工艺提取出一种含有新基因和生物酶催化活性的分泌型酵母蛋白。

据悉，这种通过重组酵母技术生产的催化活性酶，可以广泛应用于医学诊断、保健品、食品烘焙、茶粉加工、造纸、建筑材料和环保油污降解等。以正在开发的氧化酶为例，市场价每公斤约 2000 美元。目前，国内市场生物酶总需求量每年达 100 亿元人民币。“正在引入风投资金，计划下半年大批量生产，预计产值可超亿元。”诸辉满怀信心地说。

慈兴集团：“四换”赢来别样精彩

虽然行业发展不景气，但借助“四换”，重新掌握市场主动权，今年一季度，慈溪慈兴集团有限公司实现销售和利润同比增长 46% 和 132% 的骄人业绩。其中，新产品发展势头强劲，贡献增量 90% 以上。

和不少传统制造业企业一样，慈兴曾一度高速发展，但近些年来，随着人力成本、原材料成本不断上涨，慈兴的发展步伐有些放缓。2008 年，慈兴遭受重创，订单锐减 40%，员工流失了四分之一。

危机也是商机，痛定思痛，慈兴围绕“腾笼换鸟、空间换地、机器换人、电商换市”全面发力。

慈兴的强项是微型轴承，但这一领域竞争激烈，利润空间日益狭窄，慈兴把目光转向高档汽车专用轴承。在研发新产品中不断积聚的创新能力和慈兴赢得宝贵商机。2009 年，淘汰国内 32 家轴承厂后，德国宝马公司及其部件制造商找到慈兴，提出只要能解答一道计算题就可以合作。只用了两天，慈兴就交出了让对方满意的答案，一笔签订至今的庞大订单就此到手。

订单不愁了，但按时交付订单成了大问题，为了提高效率，慈兴大幅引进自动化生产线。今明两年，总投资 15 亿元、年产 7100 万套的高档汽车专用轴承生产线将相继建成投产。新生产线上，一个员工可以干以前 6 个员工的活，预计达产后，年销售收入 30 亿元。

空间里也有效益。在一期 120 亩的新厂区里，生产车间盖到了四层，容积率高达 1.7，是一般机械加工工厂的两倍多。“土地利用大大提高，集中生产还有效降低

了企业生产管理成本。”公司董事长胡先根说。

慈兴的产品 70%销到国外，摸清客户的真实需求，需要绕过中间环节。慈兴在德国汉堡和斯图加特、美国底特律、我国上海设立销售中心，按照“电商”思维，根据欧共体、美洲和亚洲市场客户个性需求进行“私人订制”，不仅赢得了越来越多的国外大客户，也赢得了产品的定价权。

“四换”带给慈兴沉甸甸的收成。“目前我们人均年产出达到了 100 万元，是 2008 年的 5 倍；每亩土地的年产值达到 1400 万元，是普通机械加工的 7 倍。去年，公司销售总额全国排名比前一年上升了 12 位。我们的部分订单已经签到了 2022 年，未来我们有信心也有实力走得更远。”胡先根说。

海归创业企业“美丽人生”挂牌上市

5 月 8 日下午，宁波美丽人生医药生物发展有限公司挂牌仪式在上海股权托管交易中心隆重举行。宁波市委常委、组织部部长杨立平，宁波保税区管委会主任、党工委书记郁伟年，宁波美丽人生公司董事长田晓丽博士，挂牌企业推荐机构富由资本代表和上海股权托管交易中心相关领导出席仪式并致辞。

田晓丽博士是我市引进的一名海外高层次人才，2012 年从美国洛杉矶归国创业，落户在宁波保税区，2013 年创办了宁波美丽人生医药科技发展有限公司。田博士及其团队仅仅用了 1 年多时间，集聚了 10 名海外博士和 2 名海外工程师，在病毒基因芯片、肿瘤微流控纳米芯片和肿瘤临床测试等领域取得了较大进展，与国内的两家三甲医院组建了国际医学转化中心，在高端人才集聚、医学研究、商业化运作等方面成果喜人。

据悉，该公司此次在上海股权交易托管中心挂牌上市，股权代码“200723”，名称为“美丽人生”。

“三禾”鲍英辉：秸秆里的“科技经”

在宁海县长街镇一带，宁海县三禾秸秆畜禽粪便无害化处理有限公司总经理鲍英辉在农户中可以说小有名气。这全因他将秸秆这个别人眼中的“农业废弃物”，变成了能“派上大用场”的宝贝。

“三禾”宽敞的加工车间内，稻草、玉米秆、黄豆秆、棉花秆等堆成了一座座小山，这些都是鲍英辉以每吨 240 元的价格从当地农户手中收购来的。秸秆燃料发火快，热值高，完全燃烧，几乎无杂质、无污染。目前它的市场价为每吨 700 元，较每吨 1100 元左右的普通无烟煤便宜不少，受到我市一些中小企业的欢迎。

从 2009 年起，鲍英辉运用秸秆固体成型燃料技术，将农作物秸秆加工成秸秆燃料煤。

最近，他又投资近百万元，订购了三条新型秸秆燃料煤生产线，投产后，秸秆燃料煤产量将从原来的每天 24 吨上升到 72 吨。秸秆不单单能作为生产燃料的原料，被轧成碎屑后与其他肥料搅拌，还能加工成有机肥添加剂。

鲍英辉对秸秆利用的前景信心满满。如今他又瞄准了市农业部门正在探索的生物活性无土植被毯项目，计划将秸秆加工成可以用于绿化产业的生物植被毯。为此，他多次赴上海、安徽等地考察，并大胆订购了生物植被毯的生产设备。

国务院办公厅印发《2014—2015 年节能减排低碳发展行动方案》

近日，国务院办公厅印发《2014—2015 年节能减排低碳发展行动方案》（以下简称《行动方案》），进一步硬化节能减排降碳指标、量化任务、强化措施，对今明两年节能减排降碳工作作出具体要求。

《行动方案》提出了今明两年节能减排降碳的具体目标：2014—2015 年，单位 GDP 能耗、化学需氧量、二氧化硫、氨氮、氮氧化物排放量分别逐年下降 3.9%、2%、2%、2%、5% 以上，单位 GDP 二氧化碳排放量两年分别下降 4%、3.5% 以上。

《行动方案》从八个方面明确了推进节能减排降碳的三十项具体措施。

一是大力推进产业结构调整。积极化解产能严重过剩矛盾，加大淘汰落后产能力度，加快发展低能耗低排放产业。调整优化能源消费结构，降低煤炭消费比重，推进煤炭清洁高效利用，大力发展非化石能源。严格实施能评和环评制度。

二是加快建设节能减排降碳工程。大力实施节能技术改造、节能技术装备产业化示范工程。加快更新改造燃煤锅炉，实施燃煤锅炉节能环保综合提升工程。推进脱硫脱硝和污水处理设施建设，加大机动车减排力度，强化水污染防治。

三是狠抓重点领域节能降碳。加强工业、建筑、交通和公共机构节能降碳工作，确保完成各领域节能目标任务。

四是强化技术支撑。加强技术创新，实施节能减排科技专项行动。加快先进技术推广应用，完善节能低碳技术遴选、评定及推广机制。

五是进一步加强政策扶持。完善价格政策，清理高耗能企业优惠电价政策，落实差别电价和惩罚性电价政策。强化财税支持，整合各领域节能减排资金，加大节能减排投入。落实税收减免政策。推进绿色融资。

六是积极推行市场化节能减排机制。实施能效领跑者制度，定期发布领跑者目录。建立碳排放权、节能量和排污权交易制度，开展项目节能量交易。推行能效标识和节能低碳产品认证。强化电力需求管理。

七是加强监测预警和监督检查。推进能耗和污染物排放在线监测系统建设，加强运行监测，强化统计预警。完善节能环保法规标准，强化执法监察。

八是落实目标责任。强化地方政府特别是节能减排降碳目标完成进度滞后地区和能耗排放大省的责任，严格控制地区能源消费增长，加强节能减排目标责任考核。

强化企业主体责任，动员公众参与，共同做好节能减排降碳工作。

《行动方案》将今明两年能耗增量控制目标、燃煤锅炉淘汰任务、主要大气污染物减排工程任务、黄标车及老旧车辆淘汰任务分解落实到了各地区。同时，提出了重点任务分工及进度安排，将重点工作落实到国务院有关部门，并明确了时间要求。

《国家创新指数报告 2013》发布

在科技竞争日益激烈的国际格局中，我国的创新能力位居几何？中国科学技术发展战略研究院最新发布的《国家创新指数报告 2013》显示，中国创新能力稳步上升，国家创新指数排名在全球 40 个主要国家中升至第 19 位，比上年提高 1 位。报告同时指出，中国创新基础仍比较薄弱，提升创新能力仍需长期持续努力。

排名比上年提升 1 位，部分指标世界领先

随着《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》的颁布，以及创新驱动发展战略的实施，中国自主创新能力大幅提升，科技竞争力和国际影响力显著增强，部分指标世界领先。

其中，国家创新指数排名升至第 19 位，比上年提高 1 位。研发经费达到 10298.4 亿元，稳居世界第 3 位，占全球份额由 2000 年的 1.7% 迅速提高到 11.7%，与美国、日本的差距进一步缩小；研发人员全时当量达到 324.7 万人年，居世界首位，占到全球总量的 29.2%；国际科学论文产出实现量质齐升，论文数量居世界第 2 位，高被引论文数量居世界第 4 位；本国人发明专利申请量和授权量分别居世界首位和第 2 位，占到全球总量的 37.9% 和 22.3%。高技术产业出口占制造业出口的比重居世界首位，知识服务业增加值居世界第 3 位。

报告显示，“十二五”科技发展规划确定的指标大部分已提前完成或接近完成。其中，国际科学论文被引用次数世界排名、研发人员的发明专利申请量 2 项指标已提前完成；每万名就业人员的研发人力投入与目标（43 人年）仅差 1 人年，每万人发明专利拥有量与目标（3.3 件）仅差 0.1 件，全国技术市场合同交易总额已完成目标的 90%。

科技贡献率有待提高，企业创新进步明显

科技进步贡献率是指经济增长中由科技进步导致的增长所占的比重，是反映科技与经济相结合程度和经济发展方式转变的一个综合性指标。报告显示，2012 年中国科技进步贡献率达到 52.2%，比 2003 年提高 11.3 个百分点，但与规划目标还有一定距离。如期实现该指标的规划目标，还需要进一步转变经济发展方式，减少经济增长对投资的依赖，依靠科技创新驱动经济发展与转型升级。

报告指出，中国企业创新取得长足进步，企业创新指数比 2000 年增长 2.2 倍。从具体指标来看，企业研发经费快速增长，占全社会总量的 76%，占全球企业科研经费总量的 13%，比 2000 年提升 11.5 个百分点。企业发明专利申请量达到 17.6 万件，万名就业人员发明专利拥有量达到 29.2 件，分别比 2000 年增长 21 倍和 9 倍。

发明专利申请和授权表现突出，创新能力领跑金砖国家

报告显示，中国创新指数排名的上升主要归功于知识创造能力的提高和创新环境改善。因在发明专利申请和授权等方面表现突出，我国知识创造排名由上年的第24位跃升至第18位。其中，万名研究人员的发明专利授权数、每亿美元经济产出的发明专利申请数具有明显优势，分居第3位和第2位。

在创新环境方面，中国创新环境排名由上年的第19位提升到第14位。创新资源、企业创新分别排名第30位和第15位，均与上年持平。按调整后的新指标计算，创新绩效排名第14位。

评价结果显示，美国凭借雄厚的创新资源和优异的创新绩效，再次成为最具创新能力的国家。金砖国家中，中国创新能力继续处于领先地位，俄罗斯、南非、巴西和印度分别位居第32位、35位、38位和39位。

中国最近20年科研经费总投入，不及美国近两年累计量

根据国家创新指数得分，报告将40个国家按照排名顺序每10个一组分成4个梯队。结果表明，中国国家创新指数综合得分为65.2分，处于竞争最为激烈的第2梯队，与前一位的比利时相差3分，比紧随其后的加拿大、卢森堡、新西兰分别领先0.6分、0.9分和1.3分。

报告指出，中国创新基础仍比较薄弱，最近20年的科研经费累计投入量，不及美国最近两年的累计量，也少于日本最近4年的总投入。这表明，提升国家创新能力，我国仍需持续加大投入，并付出长期努力。

创新指数报告如何产生？（链接）

据了解，为客观监测和评价国家创新能力，科技部所属的中国科学技术发展战略研究院从2006年开始开展了国家创新指数研究工作。前三部《国家创新指数报告》已先后于2011年、2012年和2013年发布。

据介绍，《国家创新指数报告2013》借鉴了国内外关于“国家竞争力”和“创新评价”等方面的最新研究成果，参考世界经济论坛、瑞士洛桑国际管理发展学院等国际权威机构的评价报告，建立了包括“创新资源”“知识创造”“企业创新”“创新绩效”和“创新环境”5个一级指标、30个二级指标的评价指标体系，选取了占世界研发经费总量98%、占全球GDP总量88%的40个国家作为评价对象，采用国际通用的标杆分析法，基于2011年—2012年相关统计数据，测算了40个国家的创新指数。

报告中所采用的评价数据，主要来源于国内外的权威数据库，包括：国家统计局、科技部联合发布的《中国科技统计年鉴》，世界银行的《世界发展指标》，经济合作与发展组织的《主要科技指标》，美国国家科学基金会的《科学与工程指标》，以及世界知识产权组织的《专利统计数据》、洛桑国际管理开发学院《世界竞争力年鉴》、世界经济论坛《全球竞争力报告》和联合国教科文组织统计研究所等。（据《人民日报》）

国际科技视野

美国：新一代“龙”飞船炫翻天

5月29日，美国太空探索技术公司发布了第二代“龙”飞船设计方案。这家公司说，“龙V2”号载人飞船可搭载7名宇航员，有望于2017年升空抵达国际空间站。法新社记者描述，“龙V2”原型机看上去比“龙”飞船更“苗条、圆滑”，可以像直升机一样准确地降落在地球上任何一个地点”。飞船采用圆锥型外观，内部设计十分酷，有4块巨大的显示屏。它在技术上与原来的“龙”飞船相比也有不少突破。这款飞船配备8个超强引擎推进系统，拥有1.64万英尺磅（约合2.22万牛顿米）的推力，动力是目前“龙”飞船所用引擎的200倍。（据新华社）

英国：国内能源或将在五年内耗尽

英国安格利亚鲁斯金大学的全球可持续发展研究所最近发表报告指，英国国内的石油，将在5年左右用完，煤炭将会在4年半内耗尽，燃气甚至会在3年内用完。

据报道，与英国相比，俄罗斯的石油超过50年才会用完，燃气超过100年才会用完，煤炭超过500年之后才会用完。德国虽称有250年的煤炭可以开采，但石油方面的储备，却不足一年。法国在石油、煤炭和燃气方面的储蓄最岌岌可危，全部不到一年便会用完。

专家指出，传统能源日渐短缺，英国需联合欧洲各国，向风力、水力、太阳能和其它可再生能源方面发展。（据央视报道）

德国：快速充电站现身德国高速路

德国政府近日宣布，该国东部城市莱比锡到南部城市慕尼黑的A9高速路上已建起8个电动车快速充电站，电动车司机可在未来四周内享受免费充电服务。

这种快速充电站可使电动车在半小时内充好电。投入使用后，电动车在430公里的示范路段上平均每行驶30分钟便可使用下一个充电站，使跑远路的电动车司机免除难以充电的烦恼。该充电站项目耗资大约770万欧元，如果运行成功，将被推广至整个德国，实现快速充电网络全覆盖。

汽车大国德国提出在2020年前实现100万辆电动车上路的目标，不过由于充电站数量不足和车价昂贵现有的上路电动车仅约10万辆。（据新华社）

俄罗斯：科学家确认117号元素

日前，背诵元素周期表的学生可能又要再多记忆一个元素了。以俄罗斯杜布纳联合核研究所为首的一个国际团队说，他们利用新实验成功证实了117号元素的存在，这一成果使得该超重元素向正式加入元素周期表更近了一步。

近年来科学家合成了一系列超重元素，第114号和第116号元素已正式成为元素周期表的新成员。而成功合成117号元素，按照德国亥姆霍兹重离子研究中心科学主管霍斯特·施托克尔的评价，是“通往生产与探测位于‘稳定岛’上的超重元素的重要一步”。（据新华社）

澳大利亚：海藻凝胶有望助软骨修复

澳大利亚研究人员近日成功利用海藻凝胶搭建支架，实现了人膝盖软骨再生。这一发现可望有助于开发新疗法，修复严重受损的骨组织、肌肉和神经。

澳大利亚伍伦贡大学发布的消息说，研究人员不久前借助3D打印技术用海藻凝胶制作支架，尔后在这种支架上注射干细胞并让二者顺利融合，最终使这些干细胞

定向分化成人膝盖软骨。这项研究的负责人表示，开展这项研究具有巨大潜力，将为治疗关节炎、神经系统疾病和修复严重受损的器官提供新思路。（据科技日报）

国内科技视野

我国首个大型页岩气田提前进行商业开发

5月17日，我国第一口实现规模化、商业化生产的页岩气井——重庆涪陵区焦页1HF井迎来稳产536天。

初步评价，焦页1HF井气田埋深小于4500米的有利区面积近4000平方公里，资源量2.1万亿方，且品质优、分布广、厚度大、丰度高、含气性好，资源基础丰富。截至5月17日，在280平方公里一期产建区，已开钻页岩气井82口，完钻47口，投产27口，目前投产井全获成功，平均单井日产气11万方以上。今年内规划投产100口井左右。

焦石坝实战，也推动我国页岩气资源评价、工艺技术体系和装备研发制造等取得重大进展，表明我国已完全掌握最核心的长水平井分段压裂技术，自主研发的3000型压裂车达到世界压裂装备领先水准。（据《人民日报》）

国产飞机ARJ21完成自然结冰试飞

日前，国产ARJ21-700新支线飞机104架机在北美圆满完成自然结冰试验试飞后安全返航，抵达西安阎良。这是中国首款自主研发的涡扇喷气支线客机首次飞越国门开展特殊气象环境下的试验试飞，同时还实现了3万公里环球飞行。

为完成此次试飞，ARJ21-700新支线飞机飞越亚欧美三大洲和太平洋、大西洋两大洋，完成了北半球自东向西、总航程3万公里的环球飞行，沿途共经停10个国家的18个机场，其间经受住了暴风雪、吹雪、大侧风和风切变等各种恶劣气象环境的考验。这有力扫除了困扰适航取证的又一“拦路虎”，还打通了中国民机到国外试飞的通道，为后续国产民机型号在国外开展特殊气象条件下的试飞工作积累了经验。（据新华社）

国产首台AP1000蒸汽发生器制造成功

5月21日，秦皇岛经济技术开发区哈电集团重型装备有限公司制造的AP1000蒸汽发生器顺利通过水压试验。这标志着国产首台AP1000蒸汽发生器制作成功，将成为我国核电技术自主研发的一个重要里程碑，同时也意味着我国从事第三代高端核技术研发日臻成熟。

据介绍，这台AP1000蒸汽发生器，高22.5米、最大直径5.8米、重达620吨。“AP1000”即第三代核电技术关键设备，而蒸汽发生器可以说是关键设备中的关键。（据新华社）

3D打印钛合金骨头假体临床应用

5月28日，第四军医大学西京医院在西安召开新闻发布会宣布，今年3月底和4月初，该院骨科团队成功地将3个采用3D打印技术制作的钛合金假体，分别植入3名骨肿瘤患者体内，修复了他们不同部位的骨骼缺损。目前这3名患者躯体外

形和功能已得到较好恢复。据介绍，3D打印肩胛骨钛合金假体和锁骨钛合金假体的临床应用为全球首例，骨盆钛合金假体的临床应用为亚洲首例。（据新华社）

用石墨烯对介质折射率“光测”癌细胞

我国科学家利用全内反射下石墨烯对介质折射率异常敏感的光学现象，实现了超灵敏单细胞实时流动传感。这一成果可以使癌细胞在形成之初即被精确“光测”出来，精度可达数千分之一。这一成果的应用或将为癌症预防提供一条新途径。

石墨烯是一种呈蜂巢状排列的单层碳原子结构，对于介质折射率异常灵敏。南开大学物理学院田建国、刘智波领导的研究组，将制备出的8纳米厚石墨烯均匀铺于一块三棱镜的一面，紧贴石墨烯上方建有一条细胞通道。实验时，一束光从棱镜一面射入，穿透石墨烯照射在细胞通道上，反射光从棱镜另一面射出。通过光电转化，即可得到一份波形图。如果细胞通道中存在癌细胞，则波形图上将会呈现出明显的波峰。即使数千个正常细胞中有一个发生了病变，这种“光测”方法都可以将其准确识别出来。（据《科技日报》）

1秒钟人体安检仪亮相

乘飞机、坐高铁需要通过安检门，然后安检人员用金属探测器对乘客全身进行探查。如果采用太赫兹人体安检仪，扫描一下就能完成整个人体安检。人均约1秒，每小时可通过500人，是人工安检效率的5倍以上。

由中国电子科技集团公司研制的我国首台太赫兹安检仪打破了国外对太赫兹人体安检核心技术的垄断。预计到2015年，国产太赫兹人体安检仪将在我国机场、车站、体育馆等公共场所广泛投用。（据新华社）

市内科技视野

宁波早稻新品种首次参加国家区试——“甬粳975”向全省推广有望走向全国

日前，由宁波水稻育种创新团队早稻课题组选育的早稻新品种“甬粳975”通过浙江省的品种审定，可以在全省范围内推广。不仅如此，甬粳975还因综合表现优异，被推荐参加2014年早稻国家区域试验，通过审定后可向全国推广。据了解，这是我市育成的常规稻品种首次参加国家区试。

“甬粳975是继甬粳57、甬粳69和甬粳15之后，我市农科院早稻课题组育成的一个优良常规早稻品种。”课题组领头人金林灿介绍，甬粳975属中熟早粳稻，从2006年开始杂交，经过在宁波和海南8年的严格筛选，具有高产、熟期适中、适宜机械栽培等特点，同时具备工业加工和储备用粮等多种用途。

甬粳975具有出产量高，植株较矮，分蘖力强，耐寒性强，谷粒大，直链淀粉含量高等优点。该品种经过两年浙江省区试，平均亩产482.4公斤，比作为对照组的省内早稻主流品种“金早47”增产7.8%，平均成穗率64.0%，每穗实粒100.4粒，结实率83.3%，特别是千粒重达到28.8克，这也是高产的主要因素。

在提高产量的同时，甬粳975还能有效节约肥料使用，有利于农业生态环境的保护。据专家介绍，甬粳975要获得高产，最适宜的氮肥施肥量，比起目前主导的早稻品种减少了约2.5公斤尿素，每亩可以为农户省下5元农本。

据了解，“甬粳”系列 2013 年在我市早稻种植中已推广近百万亩。“甬粳 975 的推广种植将为甬粳稻的大面积推广锦上添花。”金林灿说。(余方觉 郑成昆)

保税区天衢非充气轮子项目亮相北京国际车展

日前，宁波保税区天衢非充气轮子科技有限公司的非充气轮子搭载北汽集团新型概念车 BJ100 共同亮相刚刚结束的北京国际车展，引起了业内广泛关注。

非充气轮子项目作为北汽集团今年两大重点新技术课题之一，凭着其轮胎寿命更长、重量更轻，并可根据路况而变化形态等特点，得到了工信部部长以及北汽集团董事长的高度评价，有望借助北京车展以及北汽集团平台获得进一步的推广。

宁波保税区天衢非充气轮子科技有限公司成立于 2013 年。公司创始人马正东博士通过宁波保税区管委会 2012 年度美国底特律海外引才活动，加盟保税区，并入选了宁波保税区高端创业团队 C 类项目，成功获得宁波保税区项目扶持资金 200 万元。(徐晨波)

鄞州一家科技型环保企业助力治水

为推进“五水共治”，近日鄞州区一家科技型环保企业浙江天韵生态环境有限公司认捐了钟公庙街道的庙西河，通过“认治、认管、认养”这种独特而专业的方式为五水共治工程出力。

浙江天韵生态环境有限公司专业从事水体生态修复、水环境整治、水体景观设计与施工，注重科技创新要素的投入，每年的研发投入约占销售总额的 5-10%；建有工程技术中心、水生态实验室等研发机构以及园林景观植物基地；组建了博士领衔、结构合理的技术团队。近年来，“天韵”积极开展治理城镇河道污染的微生物制剂研发等多项科研攻关。在市、区科技局促成下，与水利部中科院水工程生态研究所等院所开展“生物质炭基负载壳聚糖深度处理污水的关键技术研究”等多项合作。通过多年持续的积累，企业获得许多自主创新性成果及多项生态技术国家专利，如“ESB 生态演替式水体修复技术”等。去年企业把这些先进的成果集成应用，着手建设国家级的“污染水体生态修复技术应用公共服务平台”，为污染水体生态治理和修复提供了一个样板，公司也于去年被培育为“市农业科技创新型企业”。近几年，已成功实施了我市多个内河生态修复科技示范工程，并在农村城镇河道中大力推广生态治理技术应用。它在水体生态修复技术领域积累的经验，将为当地开展“五水共治”的污水治理与修复提供技术支撑。(任萱)

五次科技革命得出三大启示

五次科技革命得出三大启示

回顾人类社会发展过程中经历的五次科技革命，可以得出科学先导、双轮驱动和科技强国三大启示。五次科技革命中两次是科学革命、三次是技术革命。随后，技术革命又带来了产业革命。第一个启示就是科学先导，科学革命是技术革命和产业革命的先导和源泉。第二个启示是双轮驱动，经济社会发展的需求和科学技术的内在矛盾是科技和产业革命两个强大的驱动力。第三个启示是科技强国，科技革命和产业革命往往导致世界中心的转移，同时伴随着大国的兴衰和国际竞争格局的大调

整。

——中国科学院院长白春礼

全球制造业将经历新的变革

当今世界正迎来以信息技术与制造技术深度融合为主要特征的新一轮工业革命，核心技术是制造业的数字化、网络化和智能化。全球制造业将经历新的变革，这是不可阻挡的历史潮流。中国制造业占全球制造业的比重达 20%，但大而不强。技术和产业发展与制造业发达的国家相比还有很大差距。比如，高端芯片 80% 依靠进口；航海航空有了长足进步，但是发动机依靠外部专利。

——中国工程院院长周济

请多给科学家们一些时间

基础研究周期长、出成果慢，不像投资建厂，今天投了钱，明天就能出产品。在基础研究中搞急功近利，就会逼着科研人员搞“短平快”、想方设法多发论文，甚至学术造假，有百害而无一利。过去这些年，我国的基础研究一直是在打基础，无论是设备、人员、研究方法等，各方面都在打基础。目前我国的基础科学研究正处在快速上升阶段，如能持续稳定地给予长期支持，就一定会集中涌现出一批重大的原创性科研成果。希望社会大众不要太急于求成，多给科学家们一些时间。

——中科院高能物理研究所所长王贻芳

警惕“专利流氓”阻滞创新

“专利流氓”是指虽然拥有专利，但并不将专利投入生产，而是通过索要高额专利许可费或赔偿费来谋取暴利。由于将专利货币化，而非商品化，“专利流氓”使得知识产权保护制度的功能逐渐从传统意义的激励发明创造转变为金融投资工具，后果则是限制市场竞争、扰乱正常市场秩序，阻碍创新。“爱”与“溺爱”，一字之差，越过了边界就走向了反面。在知识产权保护的积极作用已被人们所接受的当下，应把握好尺度，不能让过度的知识产权保护形成的“专利流氓”阻滞甚至“溺死”创新。

——《科技日报》曾彩霞

“企业研发主体”适用于技术而非科学

科学揭示的是事物的原理、本质和规律，而技术发展出的是装备、工具和工艺。科学研究和技术研发密切相关，却是不同类型的创造性活动。“两张皮”的问题主要指的是技术研发和生产实际之间的问题，而不应误导为科学发现和生产实际之间的问题。技术成果如果仅仅停留于论文或专利就不利于生产力的发展，但是不能反过来认为所有科学思想和发现都应立竿见影催生生产力，不然就斥之为“两张皮”。以市场为导向、企业为主体的产学研体系主要适用于技术研发，把科学研究一概纳入这一体系将

——《中国青年报》徐旭东