

### 先进成形技术与装备国家重点实验室

# 基础共性技术研发：企业做不了的，我们来做



文·本报记者 滕继濮

看几组数字。  
2007年通过论证,2009年12月挂牌运行。新增博士、硕士77名,形成了一支165人的人才梯队,平均年龄34.5岁。  
新增仪器设备100余套,共建立起金属件无模精密数控成形、超高强度钢热成形、虚拟现实数字化设计技术等9个实验平台。  
——这就是依托于机械研究总院建设的先进成形技术与装备国家重点实验室,在央企承建

## 专注创新:带来行业革命性技术进步

因为一项技术的使用,中国一汽铸造有限公司在某复杂部件的开发研制过程中,发动机A样件复杂型芯制造周期由240天缩短为30天,计算下来,综合节约成本260万元。  
同样是该项技术,广西玉柴用来进行柴油机缸盖等复杂零件开发,建立快速试制中心,发动机关键零件开发由每套120万元降至20万元,时间也由120天缩短为二三十天,节约费用2000余万元,100天内完成一台发动机的开发成为可能。

这就是先进成形技术与装备国家重点实验室数字化加工成形技术在全国各地开花所结出的成果。  
“虽然是服务于企业,但我们所研究的技术并不是针对某个企业单独需要,而是面向整个行业大多企业都需要的共性关键技术。”机械科学研究总院院长李新亚介绍道。

结合机械装备、航空航天、汽车制造等行业新产品快速开发的需求,机械科学研究总院副院长、实验室主任单忠德所带领的团队创新提出了铸型数字化加工成形技术,并开展了相关研究,设计制造出首台世界最大台面的5000mm×3000mm铸型数字化加工成型设备,形成多轴砂型数控加工技术及系列化设备。

该系列成果获国家重点新产品、绿色制造科技进步一等奖、北京市科学技术一等奖等多项奖励,更关键的是设备已在中国、一汽、广西玉柴、中国一拖等100多家单位推广应用,并出口西班牙。不仅如此,还在北京、山东等地建立了八个应用示范基地,应用于1000余种复杂零件开

## 科研特区:基础的定位,特殊的政策

“我们的企业为什么缺乏核心技术?就是因为基础不够,基础研究做得太少。没有基础就想开发出好产品,不现实。”李新亚表示,有的企业实验室做的实际上就是产品开发,而他们则将主要精力放在了偏基础偏共性的技术研究上。  
科技体制改革后,很多转制院所的工作重心是“发展经济”,科研能力一度弱化,尤其是共性

的企业国家重点实验室中首个通过验收。  
先进成形技术是先进制造技术的重要组成部分,用于装备制造、汽车、轨道交通、运载工具、动力设备、石油采炼设备等对机械性能或安全性能有严格要求的关键零件重要基础制造技术,我国GDP中约20%的产品需要成形技术的支持。  
该实验室一直紧密围绕装备制造业的重大需求,针对先进成形技术与装备领域的应用基础及共性关键技术,积极探索更多更大的创新。

发,极大提升了企业新产品和单件、小批量产品的开发及制造能力。  
作为国家技术创新体系的重要组成部分,企业国家重点实验室的使命之一就是要开展行业前沿技术研究、共性关键技术研究,并促进基础研究成果的转化和科研成果的产业化。而这技术正大大提高了装备制造业关键零部件自主创新设计及其制造水平,为国防军工、航空航天等重大工程实施提供了技术和设备重要保障。

筒子纱自动化染色成套技术及装备是该实验室又一项重大成果,中国纺织工业协会组织的鉴定结论为“开发的筒子纱数字化自动染色方法及工艺,基于中央控制的筒子纱自动染色成套设备及生产线达到国际领先水平”,据了解,该成果在40多家企业推广应用,引领着纺织装备工业数字化、智能化发展。  
促进国际、国家或行业技术标准的研究制定等工作也是企业国家重点实验室的重要责任。据统计,该实验室已参与制定国家及行业标准26项。

机械科学研究总院副院长、实验室主任单忠德告诉科技日报记者,实验室陈蕴博士所带领的团队开发出的高性能低成本模具钢及其先进制备技术,创制了精密、复杂、长寿命新型高性能热作模具钢、新型B/M复相高强高韧注塑模具钢和高性能低成本预硬化模具钢等新材料,并建立了模具失效抗力指标体系,为模具选材方式由传统的经验式选材向科学化、数字化选材方式转变提供了基础和依据,并在国内50余家大型企业成功应用。

技术的研究被忽略。李新亚强调,机械科学研究总院给先进成形技术与装备国家重点实验室的定位很特殊,就是将其打造成院里的科研特区。  
不考核经济收入,考核科技创新收入,模拟法人运行,独立用人权,独立经济决策权,独立技术方向决策权……“完全按照科研院所的规律办,不能按转制院所的规律办。”李新亚补充道,

但我们也不是完全地将其养起来,实验室还需要通过技术创新,养活自己。

实际上在重点实验室设立之前,科研特区这一思路就已经形成。为打造技术创新和技术转移服务能力,机械科学研究总院于2006年成立了先进制造技术研究中心。该中心就是总院最初打造的科研特区。2009年底,实验室通过验收,在该中心正式挂牌运行。

“依托在先进制造中心,院里给予特殊政策,让其面对整个装备制造业的共性基础技术,开发更新兴学科,尤其是交叉学科。”单忠德表示,“目前产业迫切需求的、未来几年内可能需要的……

## 辐射示范:联合共建,贴近市场

“区域合作也好,与企业共建也好,国家提倡服务区域创新,地方和企业有这方面迫切需求,这也是我们发展的需要,有明确的研究开发对象,技术创新会更有效。”单忠德说,为建立发展共性关键技术,增强技术辐射能力,推动产学研相结合的重要平台,实验室联合了区域创新资源,服务地方经济发展,辐射示范的作用十分明显。  
自2009年开始,实验室立足北京,辐射全国,建立了“北京汽车与装备轻量化技术研发基地”“北京市金属件精密成形技术与装备工程技术研究中心”等研究机构。

其中,北京汽车与装备轻量化技术研发基地,整合了北京工业大学“汽车结构部件先进制造技术教育部工程研究中心”、北汽福田股份公司等优势资源,通过管理模式、运行机制等创新,建立了市场化内生机制,强化轻量化技术的试验和验证条件建设,建立起具有承担创新研发、试验验证、成果转移、人才培养以及前沿跟踪等突出功能的研发基地。  
“我们建成了超高强度热冲压生产试验线,开展汽车轻量化热冲压成形原理、工艺、模具及相关装备研究,研制出福田新能源车车门防撞

## 引人育人:市场做主,广开渠道

“转制以后,重点实验室成立以前,清华、北大这些院校的学生基本上招不到。后来,博士硕士包括其他著名高校的一大批人才都被吸引过来了。”李新亚这样肯定着重点实验室的人才工作。

“如果引不来高水平的人才,实验室就没有生命力和活力。”单忠德告诉记者,由于有着高度的人才自主权,所以针对实际情况,他们提出了“市场化选人,市场化育人,市场化用人”战略。  
实验室自建立以来广开渠道,面向全社会引进高素质人才。经公开招聘及面试后,引进211、985重点高校应届毕业生89名,其中博/硕士56人。

转制后,很多院所留不住人才,是因为工作重点都落在了经济创收,而真正想做科研的人却无法实现价值。实验室高度重视对专业技术人员配置的合理配置和使用,通过人事改革、资源重组,让一批富有热情、学有专长、视野开阔的专业技术人员挑起科技攻关的大梁,成为科技创新的骨干和领头人。

尤其是实验室通过“订单培养”“项目主导”

按需求划分成档次,这是我们的一个研究创新特色。“如果没有实验室,很多企业可能更多地关注近三年的产业、产品研究,依托实验室则可以将研究项目着眼于未来三到五年,甚至五到十年的产品前瞻制造技术研究及可引领未来发展的新产品。”

以铸型数字化加工成形技术为代表,很多项目都是实验室牵头,其他企业参与进来,这些企业被带领着做偏基础偏共性的研究。“这对于企业的发展是非常有意义的,因为很多企业不擅长、无法做基础共性研究,而这正是我们的强项。”李新亚说。

梁、B柱等零部件,碰撞测试成绩为满分,并使用在福田新能源汽车上,产品力学性能测试已经达到国际先进水平。”单忠德介绍说。

据了解,自北京市新能源汽车示范运行工作开展以来,已经有1200辆安装了基地生产的超高强度车门防撞梁北汽福田迷途纯电动出租车正式投入示范运营,这是国内首次实现超高强度热冲压件在自主品牌新能源车型上的批量应用。

“区域的需求和行业的需求类似,共建创新合作基地有利于成果进一步转移,这样更贴近市场需求,企业需求和行业需求,也增强了实验室的生命力。”单忠德说,筒子纱自动化染色成套技术及装备,就是依托重点实验室与泰安康平纳纺织集团共同组建“纺织染整设备工程技术研究中心”。

“原则是企业投入、联合开发、共建基地、成果共享、风险共担,然后从产品设计、开发、生产到售后服务全程跟踪,我们给予企业全方位的支持。”据单忠德介绍,其所带领的团队中25名技术人员,长驻企业协同开发技术、装备及建设筒子纱自动化染整生产线,引领了纺织装备工业的数字化、智能化发展,推进纺织染整行业的节能减排、品质提升。

等多种渠道,用项目、市场去锻炼年轻人。鼓励年轻人勇挑重担,展示自我实力,优先支持35岁以下青年骨干独立申报国家重大科研项目等。

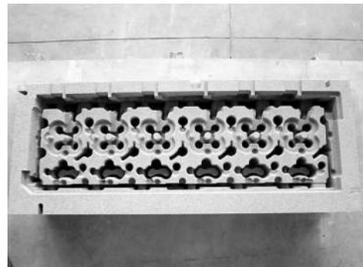
实验室每个团队都有学术带头人统一管控方向,每个课题在几年执行时间内,会经历上百次的会议,不断进行阶段研究、方案论证、数据讨论等。单忠德将其形容为,每一次讨论就是一次实战,每一次讨论就是一次生动的教学课,年轻人才就在这一次次打磨中增长见识、磨练意志、创新成长。

2012年,实验室结合成形技术需求,引入外专千人计划韩国浦项工业大学黄云峰教授开展微纳成形技术研究,组建了微纳技术实验室,攻克了铝合金超疏水与超亲水表面制备技术,并在澳柯玛等白色家电厂家试验应用,取得了重要进展。

单忠德告诉记者,引进黄教授这样的高端人才,还包括吸引国外专家学者来此交流讲学,给实验室还带了另外一种新思想、创新无国界,通过与国际专家的互访、合作及交流,让实验室的人了解国际上的思维方式和惯例做法,培养大家的国际视野,提升了实验室国际化氛围,培养大

## ■ 读数·读图

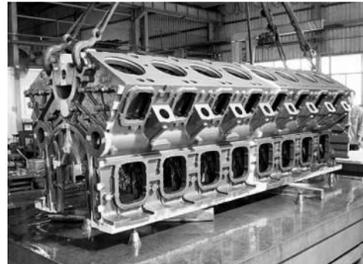
先进成形技术与装备国家重点实验室,共承担企业委托技术性项目200余项,总合同额达13369万元,共获得国家及省部级奖励19项,授权专利共计138项,发明专利51项,国外专利16项,发表论文335篇,参与制定国家及行业标准26项。其中,铸型数字化加工成形技术一项成果就在100多家企业推广应用,产生直接经济效益上亿元,间接经济效益几十亿元。



广西玉柴直列6缸柴油机缸盖水套砂型



广西玉柴V型16缸柴油机气缸体砂型(多个组合)



广西玉柴V型16缸柴油机气缸体毛坯(精清后)



快速液压压机



自动脱水烘干单元

## ■ 业界动态

### 北京数字化医疗3D打印协同创新联盟成立

科技日报北京10月28日电(记者林莉君)为解决目前3D打印材料、装备、工艺、软件和应用等方面存在的主要问题,开展数字化医疗3D打印关键技术研究,进行基础研究、应用开发、产业化“全研发链”的协同攻关,北京数字化医疗3D打印协同创新联盟28日举行成立仪式,联盟单位包括北京工业大学、国药集团中国医药对外贸易公司、中国人民解放军总医院、中国科学院自动化研究所等。

据介绍,北京数字化医疗3D打印协同创新联盟筹备期间,得到了北京市科委和教委的大力支持,经过北京工业大学的组织和部署,组建了以蒋毅教授为领衔专家的团队,成立了数字化医疗3D打印领导小组和数字化医疗3D打印办公室。同时,北京工业大学牵头联合有关单位,重点突破数字化医疗3D打印材料、工艺与装备、工具软件关键技术,建立国内首创和世界一流的“数字化医疗3D打印协同创新中心”与“服务平台”,进行技术、机制体制和商业模式创新,拉动数字化医疗3D打印产业链发展,成为高校跨学科、有组织的改革试点。

经过一年的努力,目前获批2个中心和2个北京市重点项目。在应用方面,由北京工业大学开发的数字化医疗3D打印模板导向技术在内蒙古自治区肿瘤医院微创介入中心成功地为一项上颌窦癌患者实施了放射性粒子植入术。

业界表示,联盟的成立促进了工程中心的建设与运作模式的探索,如以企业和市场需求确立研发方向,进行基础研究、应用开发、产业化“全研发链”的协同攻关;政府引导,发挥高校在国家科技创新中心的纽带作用,带动多方位科技创新。盘活了高校和北京的科技及创新资源,聚焦人才、服务产业、孵化高精尖企业方面,为北京科技创新中心建设做出了探索。

## ■ 一线对话

文·本报记者 滕继濮

# 与高校一起攻理论,和企业一起搞转化

### ——先进成形技术与装备国家重点实验室的创新探索



先进成形技术与装备国家重点实验室主任 单忠德

“我们希望,把实验室打造成‘人才聚集高地,科研创新特区,协同创新基地’。”先进成形技术与装备国家重点实验室主任单忠德说,机械研究总院给予了一些优惠政策,主要考核我们科技创新、人才培养和产业孵化,相对地我们进行了一些机制上的创新。

### 创新平台:增强交流 紧密联系

科技部部长万钢曾强调,企业国家重点实验室应以提高自主创新能力为宗旨,以改革为动力,创新机制,整合资源,推动实验室的发展。

牵头组建了先进成形技术与装备国家重点实验室,并担任主任至今的单忠德告诉记者,实验室为此搭建了许多行业服务平台,以促进成果转化和服务能力的提升。

“这些服务平台包括了两个方面。”单忠德介绍,一方面是实验室联合企业、院所等共建产学研合作技术创新战略联盟,如牵头组织成立“中关村未来制造业产业技术创新联盟”“机械装备工业节能减排产业技术创新战略联盟”等。在联盟框架内,与部分企业签订更深层次战略合作协议,建立战略合作关系,推动了科技创新源头获取和科技成果的转化应用。

“这可以使我们的研究更有目的性,不是为了研究而研究。”单忠德说,建立联盟的出发点,就是为了解更多的企业需求,协同开展创新研究及成果应用,通过交流,就更容易组建产学研结合的队伍,成果能够尽快走出实验室。  
而另一方面,即与用户企业、院校联合共建

的技术需求,并结合行业发展需要,实验室组织相关专家联合承担国家科研项目,有针对性地开展可产业化技术及装备的课题研究,推动研究成果的产业化进程。单忠德说:“与泰安康平纳毛纺织集团,共同组建的纺织染整设备工程技术研究中心就是很好的例子。”

### 创新模式:矩阵管理 集中优势

在管理方面,实验室内部采取独立运行、矩阵式管理等创新管理模式。

实验室财务、人事等完全独立,“不承担实验仪器设备增值任务,但必须承担保值任务,只考核科技产出,但需对接市场自我良好运转”,内部采取矩阵式管理模式,克服了重点实验室容易出现的人员结构松散、资金投入分散、设备产权模糊等难题,有利于集中优势资源快速搭建实验条件。

“所谓矩阵式管理,是因为实验室刚组建的时候,尽管引进了一批年轻人,但是有经验的人才比较少,所以我们按照特长把他们分成了设计组、控制组、软件组等等。尤其一些水平比较好的人,可以在各个项目间共享。”单忠德强调,这种不同于课题承包制的模式,提高了效率,减少失误,充分发挥了每个人的潜力,也让他们在成长中互相影响。

另外,通过管理提升,制定绩效考核、评优评先、重大科技成果、论文奖励制度等,对做出突出成绩和贡献的骨干人才实行奖励,既有效地激发了广大科技人员刻苦钻研技术、多出科研成果的积极性,又在团队中形成了良性价值导向,营造良好的舆论环境,使优秀专业技术人员成为实验

室的标杆。

### 呼吁:给我们个站上起跑线的机会

那什么是限制实验室发展的短板?

“对于从事基础共性关键技术研究的企业国家重点实验室,国家要给予持续稳定地支持,以便更好地完成国家重大科研任务,做好行业技术共性关键技术研究。”面对记者的问题单忠德提到,国家对企业重点实验室的支持有限,他们一路走来,没有运营费,没有投资。

据了解,实验室运行七年来,自筹累计近4000万元用于科研仪器设备的购置(研制),配套设施改善,实验室开放课题、实验室日常运行等。新增仪器设备100多台套,建立起虚拟现实技术实验平台、特种加工工艺实验平台等9个实验平台,但还有很多仪器设备因经费缺乏无法购置。“这些投入,都是我们依靠科技成果转化、服务企业的收入。”单忠德说,问题是由于也要考虑市场和生存因素,况且有些很基础的选题立项,尤其是高水平研究所需要的实验设施条件,如果没有支持很难开展。

还有一条,单忠德希望整体的企业国家重点实验室能有更多推荐承担项目来源与渠道。国家科技计划科研条件领域项目实行的人库制,而专门设立来做基础研究的企业国家重点实验室却没有参与资格。

“我们希望广大重点实验室将来都能获得推荐项目申请的渠道,使实验室能够有机会承担更多的国家科技任务,更好地发挥出实验室的作用。”单忠德说。