

“高利润就是高技术”,就基础研究而言,这个命题显得多么不可思议。然而,中国科学院理化所工程塑料国家工程研究中心在产业化实践中却深有体会。产业化失败,将板子打在合作方身上,不如从技术成熟度和工程化水平上找原因。

输出技术包 持续产业化

■本报记者 周熙檀

中国科学院理化技术研究所党委书记、工程塑料国家工程研究中心(以下简称工程中心)前任主任黄勇,和现任主任李君晖一起坐在办公室里。同时采访两位主任,记者多少有点“应接不暇”。

和典型的科研人员相比,他们有很强的沟通和表达能力,可谓滔滔不绝,显示出产业技术人才的特点。有时跟《中国科学报》记者聊着聊着,又为对方的产业化项目提些意见和建议。

“高利润就是高技术”、“直接输出技术包”、“组合技术中最弱技术决定产业化成败”……这样一些理念和经验,将工程中心的探索总结为一部产业化圣典。

降解塑料: 从100万元人民币卖到1000万美元

6月21日,山西年产2.5万吨PBS生产线投产,这是PBS项目的第三个产业化实施项目。2008年,2万吨/年PBS生产线在杭州鑫富药业股份有限公司生产成功,PBS成功实现产业化,标志着我国可完全降解塑料产业进入新的发展阶段。2009年山东2.5万吨/年生产线投产。

“山东正在设计8万吨生产线。”这个项目的学术带头人李君晖说。可完全生物降解塑料PBS采用脂肪族二元醇酸为原料,通过缩聚聚合合法制备聚丁二酸丁二醇酯(PBS),性能完全达到通用塑料水平,并可完全生物降解。

PBS是工程中心目前最大的产业化项目。和很多科研人员抱怨技术好,企业“不识货”不同,李君晖通过产业化实践,深有体会的一句话是:“高利润就是高技术。”

“理化所转让技术价码不低,都是以千万元论。”李君晖说。秘诀是什么呢?首先是市场需求,其次是技术具有引领水平,最后也是最关键的问题则是技术成熟度。

说起来并无奥秘,但做起来却并不容易。2006年,同样的PBS技术,曾以100万元人民币的价格转让扬州琼花。然而折腾半年仍未成功。

李君晖分析其中原因:“技术是中试技术,不是工艺包,企业没法直接使用,自身又不具备相应的开发能力。”此后的两年时间里,工程中心投入300万元人民币进行工程化开发。

工程中心找到设计院为合作单位,共同进行标准化的工艺流程开发。“前提是技术发展到设计单位能接受的成熟度。”李君晖强调,在进行标准化流程开发前,课题组向设计单位提供了包括基本工程参数在内的6万多个数据。第一家合作单位转让PBS价格是1000万

元人民币,第二家1500万元人民币,第三家2000万元人民币,正在谈判的PBS转让价格是1000万美元。“因为技术越来越成熟。”李君晖说,现在PBS转让价格不低于2000万元人民币,正源于工程化过程的投入。

产业化关键输出的是技术包,而不是单项技术。“科学院定位在攀登科学技术高峰,高技术研究的重点是关键技术的突破,通常是技术达到的指标越高,水平越高。”黄勇说,因此,中科院有许多高水平的技术突破。但是,多种技术的集成组合才能形成产品,形成生产力,且集成的技术中往往是最弱的技术决定产业化成败。

功能高分子材料: 成果转化道路上的苦乐

2009年2月,功能高分子材料研究组在黄勇带领下,开展了高分子功能材料在能源、环境、生物医用材料、精细化学工业等领域,以及工程塑料的改性研究,取得了一批创新性成果。

锂离子电池隔膜材料是其中最大的亮点。在中关村自主创新展示中心中,有一台年产能力为10万平方米的静电纺丝设备。这就是实验室研发人员自主创新设计并加工了世界上第一台经纬双向静电纺丝设备。

研究组利用新型工程塑料加工技术电纺丝技术,开展了动力锂离子电池纳米纤维隔膜制备的中试和产业化研究。“纳米纤维动力锂离子电池隔膜制备技术中试研究”为北京市重大产业化项目,由北京市科委、中关村管委会、首钢总公司和中科院理化技术研究所共同完成,总投资共4300万元人民币。

目前已经建成了年产30万平方米的世界首台经纬双向静电纺丝设备,并于去年底顺利通过验收,为动力锂离子电池纳米纤维隔膜的产业化技术奠定了基础。

2013年,公司将再融资1亿~1.2亿元人民币支持100万平方米/年规模产业化示范线阶段的工作。“预计2018年在北京形成1000万~1200万平方米/年的生产规模。”黄勇说。

功能高分子材料研究组另一个成果是用于人造板材的新型绿色无醛粘合剂系列技术,其中已有部分实现产业化。无醛粘合剂是在水性高分子粘合剂的基础上研制而成,具有生产过程无污染、使用过程中无毒害、成本低、活性期长、粘适中、预压性、耐久性能好等诸多优点。

由于目前市场混乱,鱼龙混杂,缺乏标准,因此导致企业投入谨慎。该项目的产业化工作正在推进中,黄勇认为,现在正是机会,“目前传统人造板材的产能过剩,企业生存状况不好,亟



须技术突破和新产品的开发”。

纤维素基高效水处理吸附材料的研究,已经研发出很好的重金属吸附材料,特别是对饮用水中微量重金属,如砷、氟、汞、铜、铬、铅等的高效吸附。目前正卡在器件工程化技术突破的关键阶段。这个过程已历经一年多,尚未找到很好的突破口。

复合材料: 瞄准国外先进产品迈向市场

工程中心副主任付绍云也是结构型工程塑料研究组的负责人,其研究重点是针对当前电子产业的发展趋势,从事工程塑料应用和改性研究。

与另外两个研究组不同的是,复合材料的研究正在接近产业化阶段。“预期未来会有机会。”付绍云说。其中,RFID射频识别电子标签的新工艺,已就合作中试与兆维集团进行多次商谈。

眼下,RFID射频识别电子标签的制作主要采取铜刻蚀法,但腐蚀技术产生的重金属会对环境造成污染;而含银环氧导电胶则成本太高,且刻蚀部分柔韧性不足,抗折性差。

经过多年反复摸索和研究,付绍云研究组

提出新的工艺:采用纸基,简单环保,柔韧性好,成本更低。

既然技术先进、成本低廉、环境友好——这样的技术,企业的合作意向为什么仍未变成中试实践呢?企业有很多基于市场现实的考虑,新材料新工艺固然好,但是能否取代铜刻蚀,还是个问号。

“我们的目标就是代替铜刻蚀,这样研究才有意义。”付绍云说。

付绍云主导的另外一项研究,是使用短纤维增强复合材料代替现有铸铁、铝,来生产汽车机油泵活塞件,从而实现更好的耐磨性能和综合性能。这项研究来自于汽车产业需求,目前德国已有成熟技术用在奥迪汽车上。

“德国人能做出来,我们就能做出来。”付绍云认为复合材料油泵研究可以成功,但是过程并非轻而易举。

目前已出两批复合材料试样,预计八月份检测完第二批材料试样。“研发一批分析一批,以明确复合材料性能好坏并分析原因,然后针对性改进。”付绍云说,年底会出第三批材料试样,最佳配方将于明年出台。

“我个人主张把前沿和应用相结合,做出来的产品应比现有产品更具优势,瞄准国外先进产品。”付绍云说。



2012年是工程塑料国家工程研究中心(以下简称工程中心)立下“军令状”的年份:3-5年内出一家上市公司,5年后实现产值10亿元。

工程中心预计今年实现产值1亿元,这样的目标是否过于高远?

“从目前的发展趋势来看,有望达成目标。”工程中心主任李君晖说,从2008年开始,工程中心一直在调整布局、稳步发展,积累将逐渐显现力量。

三套体系相互促进

工程中心是1989年开始试点,1993年被国家计委正式批准成立的国家级工程研究中心。工程中心原依托于中国科学院化学研究所,侧重于特殊工程塑料,包括塑料改性研究。1998年响应发展改革委与企业合作的号召,与海尔集团签定合作协议,合资共建工程中心。

1999年,市场上掀起抗菌冰箱的热潮,工程中心正是这股浪潮背后的推手。通过与海尔合作,工程中心将原来车用工程塑料延伸至家电产业。但由于海尔放手经营,工程中心获得的支撑力度也显不足。

随着中科院“知识创新工程”的实施,从2000年开始工程中心在行政上隶属于理化所。2008年,经过重新整合,工程中心由服务于海尔一家企业,调整形成包括研发体系、中试及产业化体系、行业服务体系在内的三套完整体系。

现有功能高分子材料、可完全生物降解塑料和复合材料3个研究组,各有特色;面向长三角的杭州分中心和面向珠三角的顺德分中心,加强了产业化布局。此外,与企业和地方政府联合建立研发中心,也进一步扩大了工程中心的产业化触角。抗菌材料检测中心等行业服务中心和行业分会的建立,则为工程中心和企业架起沟通与合作的桥梁。

“工程中心比理化所更接近产业化。”李君晖的底气来自产业化布局。

布局三地分中心

3-5年出一家上市公司,李君晖所说的希望,来自于合肥分中心。“合肥中心已列入安徽省上市培育计划。”除了工程中心主任一职,李君晖还有另外一个职务,合肥分中心的总经理。

合肥、杭州、顺德三地分中心研究方向各有侧重。合肥分中心主攻家电材料,成立的安徽家电技术工程研究院,在安徽省省级研究院中排名第四;杭州分中心长期发展环境友好材料、抗菌材料;顺德分中心则侧重高端工程材料。

“三个分中心相互开放资源,各有主攻方向,同时又有交流合作。”李君晖说,工程中心推动分中心之间的合作。

合肥分中心家电材料研究所使用的工程塑料来自杭州分中心,如娃哈哈饮料的抗菌瓶盖,材料由杭州分中心研发,生产则在合肥分中心。

合肥分中心去年6月才建成,年底就实现60万元产值。今年截至3月底,已实现纯利润48万元,5月份单元产值超过200万元,且每月增长50%以上。

分中心的发展,会反哺工程化、产业化的过程,从而推动工程中心未来爆发性的增长。

强化产业化管理

2008年,国家发展改革委对92个国家的工程研究中心进行评估,工程塑料国家工程研究中心排名第13位,在中科院工程中心中位列第三。迄今,工程中心在每次评估中都保持在前20位左右的排名。

“由于评估成绩靠前,工程中心得到了发展改革委创新能力建设支撑,这样我们可以做得更好。”李君晖说。

从管理体系来说,工程中心的科研体系仍按照课题组的管理方式,归理化所统一管理。“工程中心的管理更多是中试和产业化管理。”李君晖说。

建立了产业化体系,在各个环节上布局完备,“但整体力量不够”。李君晖认为,从研发到产业化工程均投入不足,工程中心只能提供少量支撑。

付绍云研究组的研究成果实现了纳米银线批量化生产,1克银线成本二三十元,售价高达800-1000元人民币。但是销售大半年,只卖出银线一二十克。

“市场应该有需求,但是缺少市场推广工作。”付绍云的体会也是工程中心面临的现实问题,缺少人才,尤其是产业化人才。

“近两年,工程中心可调控的资源比过去大多了。”李君晖说,如果给工程中心更多投入和支撑,10亿元产值和1家上市公司的目标并非遥不可及。

多点布局 实现目标

■本报记者 周熙檀

工程塑料国家工程研究中心主任李君晖:

工业装备结构分析国家重点实验室: 给工业装备一副健康的“骨架”

■本报记者 陈彬

据航天专家测算,运载火箭每多承载1公斤重量,就需多花费约1万美元。那么,如何在保证安全的前提下,让火箭少一些负重呢?

“从广义上说,火箭其实是工业装备的一种。其装备结构就像人的骨架,我们的工作就是通过分析和优化,让这副‘骨架’既结实又轻便。”

近日,在接受《中国科学报》记者采访时,大连理工大学工业装备结构分析国家重点实验室(以下简称工业装备实验室)副主任李刚这样说。

自成立以来,为了达到让工业设备“减重增效”的目标,这座实验室已经辛勤工作二十余载。

“算出来”的工业设备

工业装备实验室建立于上世纪80年代末。这样的年龄在我国国家重点实验室中已算是“年长”了。说起其建立的背景,还有一个小故事。

据实验室第一任主任、中国科学院院士程耿东回忆,在上世纪80年代末,我国争取到一笔世界银行贷款,计划建设一批重点实验室。恰在此时,我国进口了一批重载卡车,但使用没多久车轴便出现断裂现象。

为此,国家组织专家进行论证,最终查明原因是在车辆制造时,车轴选材未考虑当地低温环境,国外方面为此支付了大笔赔偿金。

“在论证过程中,大连理工大学研究人员发挥的作用引起有关部门的高度重视。加之我们当时在潜艇壳体的力学性能研究上已取得了很好的成绩,最终这些因素促成了实验室的建立。”程耿东说。

事实上,工业设备的结构分析有着多种手段,在这方面工业装备实验室以工程科学计算为主,结合理论分析与实验手段。

“说白了,就是根据力学理论,利用现代电子计算机和各种数值方法解决工业装备设计中的实际问题。”李刚说。大连理工大学运载工程与力学学部雄厚的科技实力和学科积累,使该实验室始终处于国内相关领域研究的最前沿。

据了解,目前工业装备实验室共有固定研究人员60多人。近年来,实验室在计算力学与

工程科学计算的理论和方法、结构优化设计的现代理论和计算方法、大规模计算工程软件研究开发和应用、复杂环境下重大工程和工业装备结构的试验和分析与评价等方面取得一系列突破性进展。

实验室还与航空航天、船舶和海洋工程、土木工程结构以及车辆工程等领域合作攻关,获得大量具有代表性的成果。

“一分为二”的经费管理

李刚在采访中表示,自2008年之后,科技部大幅提高对重点实验室的支持力度。

“过去5年,我们得到的国家重点实验室专项经费总计6000余万元,除去开放运行费和仪器设备费,如何有效使用基础科研业务费,就成了摆在我们面前的一个现实问题。”李刚说。

经过积极探索,实验室找到了一条适合自己情况的经费使用之道:“一分为二”。

“对于项目经费管理我们有一套严格制度,但又不希望将这笔钱完全管‘死’。于是,我们将基础科研业务费分为两大类。”李刚解释说。

其中,第一类是用于支持目标导向性自主研究课题,由实验室统一规划布局,在CAE软件研发、推广与应用,以及重大工程和工业装备结构的分析与评价方面进行重点投入;另一类则属于自由探索性课题,在这类项目中,实验室人员可以根据实验室的研究方向,自由选择项目内容,并经学术委员会集体讨论后确定。

“这种经费项目管理方式,既可以保证实验室集中资源做大事,又给大家一些自由探索的空间,算得上是一种两全其美的办法。”李刚说。

从工程中来,到工程中去

2008年12月26日,大连理工大学运载工程与力学学部联合组建的航天结构强度分析中心正式宣告成立。

“这一中心的运行,依托于研究院总体设计部、我校运载力学学部工程力学系,以及我们实验室。我们希望通过探索并建立产学研合作的

长效机制,提高航天结构强度分析专业技术水平与创新能力。”李刚说,这种合作机制也是他最为津津乐道的。

他说,科研机构间原有的合作模式多为根据具体项目,双方签订合同,通过“课题组”的方式运行,缺乏长效性,而他们的合作则解决了这一问题。

“在技术方面,我们有双方知名专家组成的技术委员会,在运行方面,我们也有专门的工作委员会及管理机构。项目的合作方式不再是他们给项目请我们做这种简单的甲方与乙方的关系,而是在型号服务、基础预研、人才培养、学术交流等方面展开全方位的深入合作,我们有一批研究人员常年与他们在一起做,双方有什么想法可以随时沟通。”他表示。

在这种合作模式下,仅在我国新一代长征五号运载火箭的设计中,工业装备实验室就成功为火箭减重600多公斤,单发节省成本达2000多万元。

机构名片

国家杂交水稻工程技术研究中心

1995年,国家杂交水稻工程技术研究中心依托湖南杂交水稻研究中心成立。中心建有杂交水稻国家重点实验室、水稻国家工程实验室(长沙)和杂交水稻分子育种湖南省重点实验室等三大科技平台。

中心主持承担了国家攻关计划、科技支撑计划、“863”计划、“973”计划和111项国家重大科研项目以及农业部转基因专项计划等多项省部级科研项目,取得科研成果110多项,育成了杂交水稻组合及骨干亲本100多个,产生了巨大的社会和经济效益。中心主任袁隆平主持的超级杂交稻研究,分别于2000年、2004年和2012年实现了中国超级稻育种百亩示范片亩产700公斤的第一期目标、亩产800公斤的第二期目标和亩产900公斤的第三期目标。

国家应急交通运输装备工程技术研究中心

国家应急交通运输装备工程技术研究中心于去年4月正式成立,它是我国应急交通运输领域首个国家级科技平台。

该中心主要是通过自主研发,结合技术合作,促进应急交通运输装备的技术进步和产品升级;通过“产学研用”的密切结合,缩短成果转化周期,促进相关企业的技术改造与产品升级换代;通过整合国内外资源,承接国家、军队、行业部门和企业等委托的应急交通运输装备技术研究、工艺与产品设计、标准与规划制定等任务,同时为国家有关部门、生产企业提供应急交通运输装备信息技术交流渠道和咨询服务;为应急交通运输装备行业培养高素质的技术人才和管理人才。(晓琪整理)