

厚植根基 抢抓机遇 服务创新 改革前行

山东省科学院：把创新成果写进山东发展进程

□于萍 于萌 王亚楠

在第十八届中国专利优秀奖评选中，山东省科学院的“重质纯碱流化床煅烧冷却机”、“基于物联网技术的数据中心动力环境监测系统所采用的方法”两专利项目，又荣获了第十八届中国专利优秀奖，在工业干燥、数据中心改造中大显身手。

“从研发方向的选择、创新成果的产出、一直到应用推广，要有一批能够在全国叫得响的优势领域。”山东省科学院党委书记、院长王英龙表示。在当下中国，科技成果应用越来越呈现出与全球发达国家同步的趋势。山东省科学院的科研成果虽然首先立足于服务山东，其创新却是要放眼全球进行谋划，瞄准国内外先进水平，一方面，不断巩固、强化历经多年积累形成的优势领域，同时，大力引进人才，不断培育、开拓新的优势方向。

在不断取得的奖励背后，是持之以恒的创新努力。在省委、省政府的正确领导下，在社会各界的大力支持下，山东省科学院进一步明确定位，持续深化体制机制改革，探索提高自主创新能力、服务经济社会发展的新思路、新模式，各项工作都迈上一个新台阶，实现了“十三五”的良好开局，引领全院自主创新迈向更高层次。

目前，山东省科学院已形成以济南为总部，以青岛、济宁、菏泽、临沂4地为优势支撑，由点带面、辐射全省的发展新格局。积极融入国家创新体系，吸纳国内外优秀创新资源，围绕重点领域和重点产业，不断提升创新供给能力，不断深化院地、院企合作，将创新成果真正写进山东经济社会发展进程，为山东经济社会发展不断注入新动能！

2016年度山东省科技进步一等奖

天然产物标准样品研制——

为中国特色食药产业

打造国际“通行证”

低聚果糖是现在大健康产业最新流行的功能营养添加剂之一，对于改善肠道功能有很好的效果，也是量子高科(中国)生物股份有限公司的主打产品，可是当产品走向国际市场，却遇到了难题：缺乏标准样品、无法直接检测，功能添加功能“说不清”。通过与山东省科学院分析测试中心(山东省分析测试中心)进行产学研合作，研制出蔗糖三糖等6种低聚果糖国家标准样品，在此基础上构建了高标准的技术体系，使企业产品在国际上赢得话语权，在标准样品支撑下的企业质量管理体系还获得了由国际质量权威组织BID颁发的欧洲国际质量管理金奖。

同样，新疆帝辰公司的肉苁蓉提取物由于缺乏相关标准，产品出口受阻。山东省分析测试中心成功为其研制了标准样品，企业建立了基于标准样品的质量标准，实现产品多元化，并行销国际市场。与湖北阿泰克生物科技股份有限公司共同研制了光甘草定等美白添加剂标准样品，并建立高标准的标准体系，公司一跃成为全球美白添加剂行业的龙头企业。

标准样品为什么能起到这么神奇的作用？众所周知，标准，是国际市场的通用语言。除了通常的以文字形式存在的标准之外，还有一个重要的门类，就是实物标准，也就是标准样品。进一步细分，山东省分析测试中心的这些研究就是专注于其中的天然产物标准样品。

我国是天然产物资源大国，但近年来汉方、韩方天然行道，我国相关产品的国际市场占有额却极低。其关键原因，就在于缺乏与国际对接、互认的标准，以至于被拦在国际贸易的大门外。山东省分析测试中心主任王晓研究员表示，尽管以毫克计价，看起来极为昂贵，比如1毫克番茄红素标准样品售价高达107美元，但天然产物标准样品本身不是大产业，它是企业产品质量的基础，尽管是一个企业对于一种标准样品的需求可能也就半个麦粒大小，但对产业、行业的带动、放大效应却不容忽视。“这是国际市场的‘通行证’。”王晓说，目前很多企业对此认识仍属于刚刚起步阶段。

王晓带领项目组成员就此展开了一系列攻关，突破了多类天然产物分离制备技术瓶颈，开发了一批具有自主知识产权的天然活性成分制备技术，构建了天然产物标准样品研制技术体系。截至目前，已研制56项国家标准样品，填补保健品、烟草、中药等行业中19项国家技术标准和进出口标准，27种《中国药典》中实物标准的空白，授权发明专利4项，建立国家标准样品技术委员会的“天然产物国家标准样品重点实验室”、中医药管理局“国家基本药物中药原料质量检

5月22日，2016年度全省科学技术奖励大会上传捷报：山东省科学院摘得2项山东省科学技术进步奖一等奖！

获奖的项目分别是：“天然产物分离制备关键技术及其国家标准样品研制”、“汽车先进动力与车载能源系统关键技术及其在新能源汽车上的应用”，均为共性关键技术领域的重大创新。此外，该院还获得省科学技术进步奖二等奖3项。

佳绩获得的背后是不断的积累与沉淀。2014年，山东省科学院

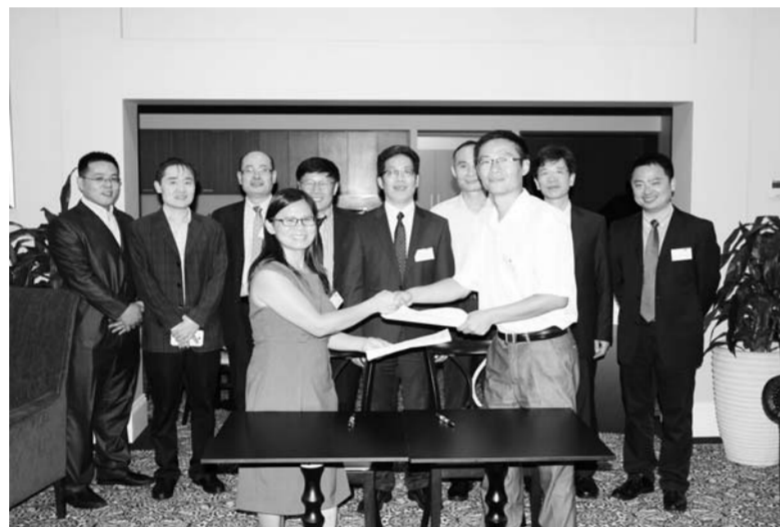
研究员王军成获得山东省科学技术最高奖，获得省科技进步奖二等奖4项、三等奖2项；2015年，山东省科学院更进一步，参与获得国家科技进步二等奖1项，省科技进步奖一等奖3项、二等奖2项，省专利奖一等奖1项、三等奖1项。在近年来山东大幅压减奖励数量、不断重视提升项目质量的情况下，能够在省科技奖励中连创佳绩，正是山东省科学院紧扣山东发展需求，厚植创新根基，不断改革前行的结果。



△与山东发展投资集团签订战略合作协议



△同青岛海洋科学与技术国家实验室签订战略合作协议



△赴澳大利亚、新西兰开展海外人才引进活动



△组织省创新科技讲堂系列活动

测中心”、“山东省中药质量控制技术重点实验室”等平台，成为国内最大的天然产物国家标准样品复制基地；带动相关产业的技术进步，近三年新增经济效益上亿元。

中医学专家中国工程院院士黄璐琦认为，这一项目对提高我国中药质量控制技术水平具有重要意义。事实上，不仅中药，对于特色农产品开发、食品、药品、保健品、化妆品等行业都具有广泛的应用价值，能够有效解决行业痛点，提高企业质控标准，推动相关产业升级，打破国际贸易壁垒，顺利对接国际市场。

2016年度山东省科技进步一等奖

破解核心技术“空心化”——

为新能源汽车搭载自主动力平台

及车载能源系统

随着能源短缺和环境问题的凸显，发展节能减排优势明显的新能源汽车，成为我国汽车产业发展的重要战略举措。汽车动力系统、车载能源系统及整车集成开发技术是实现新能源汽车大规模产业化和大规模推广应用的基础保障，然而，我国长期面临着汽车电子国际技术垄断与核心技术“空心化”，严重影响汽车产业的发展。

“选择汽车电子，就是选了一条最难的路走。”山东省科学院自动化研究所研究员、山东省汽车电子技术重点实验室主任王知学说。他带领团队，针对新能源汽车先进动力、车载能源等关键技术，以新能源客车研发平台为基础，与清华大学和中通客车控股股份有限公司联合攻关，充分发挥“产学研用”协同优势，在国家863计划和山东省重大项目支持下，历时10年，终于实现了我国新能源客车核心技术自主化。

汽车工业70%的创新源于汽车电子，在整车生产成本中，汽车电子约占50%，并且，随着汽车智能化的趋势，汽车电子对于整车研制、生产的重要性还在不断提高。新能源汽车对汽车电子的核心诉求较传统汽车大幅提高，已经不是一个小部件、小产品的层次，而是适应于动

力系统的转换，从电池组管理到动力平台协调、整车平滑集成的一整套电控架构，是新能源汽车的核心共性关键技术。

这一项目突破了新能源汽车先进动力系统、高性能车载能源系统以及高安全性整车集成等核心技术，实现大规模产业化应用技术，打破国际垄断，形成了我国新能源客车的核心技术路线。项目技术创新性突出，其中基于汽车网络的整车集成开发技术达到了国际先进水平，汽车领域工程院院士钟志华、郭孔辉一致认为项目技术创新性突出，经济社会效益显著，对于我国新能源汽车产业健康快速发展意义重大。

对于汽车工业，整车的安全性、可靠性是最重要的评价指标，其次则是开发周期、生产成本等。据王知学介绍，项目主要有4大创新点：创立柔性化动力平台技术，能够满足插电式混合动力客车和纯电动客车的需求，填补了我国技术空白，提高了整车的性能；开发出高性能车载能源系统以及电池模块化集成技术，系统解决了车载动力电池均衡、关键参数估算和安全监控防护等行业难题，实现新能源汽车的实时监控与早期故障预警，大大提高了整车安全性及可靠性；提出车联网融合的多能源控制方法与整车节能技术，实现整车燃油经济性优于国际标杆美国伊顿同类产品10%；提出了基于整车网络的电控系统可靠性管理方法，并建立整车高低压安全多重防护技术，保障整车连续运行8亿公里无重大故障。

项目研究成果形成了完整自主知识产权体系，获国家授权发明专利20项、计算机软件著作权1项，发表高水平学术论文21篇，在研发过程中，制定国家行业标准2项、企标21项、工艺规范67项，形成年产2万辆新能源客车示范产业园、专用装配线5条、专用检测线1条、充电站2座。成功推出系列化新能源车型32款累计18927辆，运营区域涵盖国内100多个城市，并出口韩国、新加坡、菲律宾等，累计销售收入已超过80亿元，并培养了一批新能源汽车产业急需的创新人才，经济社会效益显著。

第十八届中国专利优秀奖

物联网监测保驾护航——

让数据中心运行更稳定更节能

随着云计算、大数据实践的不断推进，全球及我国数据中心市场规模近几年呈现快速增长的势头，各类数据中心的建设、维护成为具有普遍性的课题。

对于数据中心，最核心的诉求就是运行的安全、稳定。在生活中，我们都有这样的经验，手机或电脑长时间使用会发烫，运行速度也会下降甚至死机。数据中心是一套更为复杂的设施，可以简单视为多个服务器及与之配套的通信等设备的集合，这套巨大的系统在运行中受到的考验可想而知。

“大家或许有这样的经验，即使是夏天，走进机房，也会感觉非常冷”，山东省计算中心智能感知与控制创新团队负责人、副研究员吴晓明介绍说，为了保障系统运行，通常，数据中心要将冷气开到十足，温度常年维持在十几度，“大家都知道这样不合理，但是以前没有办法。因为对于数据中心来说，保障安全、稳定运行是第一目标，其它包括节能在内的目标都要首先服从于这一目标。”

“空调系统的耗电通常能达到数据中心能耗的1/2！到2015年，全国的数据中心的年耗电量已经远远超过三峡电站的年发电量。”吴晓明说，随着数据中心数量、规模的不断增加，其节能已不仅仅是企业节能、降低成本的需要，而是国家开展节能减排工作的重要方面。

吴晓明团队提出了基于物联网技术的数据中心动力环境监测系统所采用的方法。这一发明，通过物联网技术，通过改变数据中心布局以及调节空调系统设定参数、消除局部热点等，普遍可以实现12%以上的节能，PUE普遍降到2.0以下，能够有效实现数据中心的节能减排，对数据中心的能耗监测研究及应用具有深远意义。属于基础型的专利。

“简单地说，就是通过物联网技术，实时监

测、感知，从而实现“哪热制哪”。吴晓明说，哪里温度高，就强化哪里的制冷，通过这样精细化的管理控制，替代以往不加区分全部按照局部热点的最高制冷需求对整个系统进行制冷，从而在保障系统安全稳定运行的同时，显著降低能耗。

据悉，这一项目创新性明显。它实现了无线采集，其涉及的无线传感器是超低功耗而且不需要外接电源，寿命长达6—8年，能够确保在机柜内部设备密集区域部署实施的安全性，改造成本较低、施工较易。同时，数据中心后台采用三维虚拟技术进行三维建模和报警联动，便于日常管理，便于故障及时发现和排除。大量采用SNMP、IPMI实现数据的采集和传输，多个有线采集对象的数据传输可以共用通讯网络。相比于国内外类似系统，这一发明适应了数据中心监控系统向标准化、网络化发展的趋势，对于实现数据中心精细化管理，对于新一代绿色数据中心追求能效优化和提升IT资产使用效率大有裨益。

专利权人不仅申请了发明专利，还对相关的硬件和软件进行了专利保护，申请了一系列的发明专利、实用新型专利和软件著作权等。

这一新技术受到用户的欢迎和认可，在中国银联上海数据中心、中国银联北京数据中心、交通银行数据中心、光大银行数据中心等已应用。

第十八届中国专利优秀奖

创新链匹配产业链——

为工业干燥环节订制自主解决方案

投资节省2/3，能源利用率提高8.3%，节能减排效益显著——这就是山东省科学院获得2016年度中国专利优秀奖的项目——“重质纯碱流化床煅烧冷却机”。

这一项目在一般人看来或许有些高深拗口。通俗地说，这一项目通过加热元件、换热器等核心装置的创新以及进料等相关工艺环节的优化，创造性发明了一种重质纯碱流化床煅烧冷却机。以这一专利装置为核心，经过10年的研究开发，根据各种物料干燥特点，开发出不同的工艺路线，形成了系列化大型定制干燥装置，应用于化工、石化等行业干燥领域，项目总体达到国内领先水平，其中褐煤过热蒸汽干燥提质利用方面达国际先进水平，获得国内授权专利13项，国外专利2项。通过这一项目实施，山东省科学院孵化培育的参股企业——山东天力能源股份有限公司成为国内这一领域的领军企业。

在工业生产中，干燥是一个普遍存在的环节，更是能耗大户，其能耗约占整个工业能耗的12%。此前，多使用进口设备，不仅价格高昂，服务成本高，在功能设计上也存在不适用的情况。

天力公司的这一专利技术，打破了国外技术垄断，形成了完全自主知识产权体系，正在逐渐替代目前化工、石化、环保等行业普遍使用的落后干燥装备，提高了产品的质量，对重点耗能行业尤其是化工行业节能降耗做出了突出贡献，增强产业国际竞争力。

以山东海化集团纯碱厂对重质纯碱的干燥冷却应用为例，与进口设备相比，平均吨碱节约蒸汽0.07吨，吨碱耗电减少5kW·h，以每吨蒸汽90元，每度电0.6元计算，每年可为企业节约运行费用315万元；同时，工程造价比进口流化煅烧/冷却装置降低300万元，比传统回转炉加沸腾冷却工艺装置降低500万元。现在全国规模产量前3家碱厂中，就有8家使用这一专利技术设备。

中石油辽化公司应用这一技术干燥己二酸产品后，产品品质上升到优等品的行列，每吨产品比之前多收入1500元，每年增收1亿元。现在，该设备在国内己二酸市场已完全替代进口产品，正在洽谈出口国外。

“这一专利技术属于基础型的专利，是一项重大关键共性技术。”天力公司常务副总经理李本银表示。其热效率高、配套辅机规格小、土建投资少、运行成本低、尾气排放量低，解决了化工系统纯碱、精制盐等和石化系统PVC、CPE、己二酸等煅烧/干燥工艺难题，大大提高了石油和化工行业产品质量和生产能力，节约了能源，同时实现全自动化，改善了现场操作环境。

不仅在新颖性、创造性、实用性上表现突出，天力公司在产业化中，也特别注重专利权保护与运用，已形成专利权。据悉，目前已推广应用270多台，销售产值8亿多元，并间接创造了近20000人的社会就业机会及每年近100亿元的社会财富。同时本装备可在重点耗能行业如煤化工、建材、环保等推广应用，市场前景在3000多台套，销售产值达300亿元，可增加100000个就业岗位。推广后，每年可为用户节约标煤千万吨，创造巨大经济、社会效益。

另外，以本专利装置为核心技术开发的褐煤过热蒸汽干燥技术，使我国洁净煤技术实现了新突破，达到国际先进水平。



△天然产物标准样品库



△车载能源系统装车试验



△数据中心温度传感检测



△天力公司建设中的上海外高桥桥煤干燥示范项目