

2025年度山东省十大科技创新成果：青岛两项目点亮美好生活

“端侧AI感知场景专用芯片”为家电应用场景“量身定制”，实现用户需求精准匹配  
会思考自适应，“青岛芯”让家电更“懂你”

□青岛日报/观海新闻记者 耿婷婷

能容纳几十人的会议室上方，一台空调正稳定运行，感知到周围的人员分布后，空调的出风口缓缓转动避开直吹，同时室温精准地稳定在26摄氏度；当会议室里的工作人员暂时离开，空调又悄悄自动调低风速，进入节能模式。这不是科幻电影的创作，而是青岛科技改变生活最真实的写照。

一颗方寸之间的“青岛芯”，正在让家电拥有感知、思考、自适应的“超能力”。不久前，2025年度山东省十大科技创新成果发布，国家高端智能化家用电器创新中心（以下简称国创中心）孵化企业青岛银电科技（以下简称银电科技）自研的“端侧AI感知场景专用芯片”成功入选。

这批由省内外60余位院士专家从严格筛选的成果，代表着山东科技创新的前沿水平。而这颗以“场景创新”为核心的芯片，更是推动我国家电行业从“中国制造”向“中国智造”跃升的关键力量之一。



◀国创臻测芯片实验室。  
▼端侧AI控制芯片RC605。



一颗“青岛芯”的技术含量

核心创新

“场景驱动”从家电的实际使用需求出发，倒逼芯片的设计、研发与制造，让技术为场景服务，而不是让场景适配技术

技术突破

芯片的全国产双核异构架构设计实现了MCU和NPU的高效协同，其中，MCU负责根据指令对家电进行精准控制，NPU负责并行处理传感器收集的多模态数据，两者分工明确、配合默契，让家电实现了“本地智能”——无需上云，就能在设备端完成数据处理、AI运算和指令执行，响应速度快至毫秒级

节能效果

在空调场景的应用中，芯片通过精准的AI控制，综合节能率达到25%以上，部分工况下甚至超过30%

规模化应用

目前，该端侧AI场景系列芯片已在空调、冰箱、洗衣机等产品中落地15万片，与海尔智慧楼宇合作的商用空调更是实现了量产下线，走进了商场、写字楼、家庭等多个场景  
随着端侧AI场景系列芯片诞生，我国家电行业国产芯片使用率从8%增至30%，实现跨越式增长，其应用规模也从15万片预计增至2026年起100万片，带动家电行业新增销售收入超百亿元，进而推动智慧家庭、智能制造等领域的智能化升级  
这颗诞生于家电场景的“青岛芯”，正跨界赋能工业领域，成为名副其实的“泛工业控制芯片”

场景驱动：让芯片精准匹配家电需求

随着全球产业链供应形势改变，家电智能化发展不断升级，国产芯片替代成为家电行业迫在眉睫的需求，国创中心站到了人工智能技术跃升与家电行业升级的交汇点上。“我们发现，家电芯片的痛点从不是‘造不出来’，而是‘造得不对’。”国创中心副总经理桂志辉坦言，国内集成电路供应链虽已具备家电所需芯片的生产能力，但产品往往在可靠性、稳定性与成本之间难以实现有效平衡，目前少有真正为家电应用场景“量身定制”的芯片。

正是基于这样的行业现状，国创中心走出了一条“场景驱动”的芯片研发之路。所谓“场景驱动”，就是从家电的实际使用需求出发，倒逼芯片的设计、研发与制造，让技术为场景服务，而不是让场景适配技术。这与国家提出的“场景创新”理念不谋而合，也是这款芯片最核心的创新所在。

以首款量产的RC605芯片为例，研发团队没有盲目追求高算力，而是针对空调、冰箱等白电的控制需求，设计了“RISC-V+NPU”精准场景专用架构，将算力控制在0.3TOPS（全称为Tera Operations Per Second，是处理器运算能力单位），既满足了家电本地AI运算的需求，又控制了成本。“空调只需要感知温度、人体活动，实现精准控温与节能，0.3TOPS的算力完全够用，盲目提升到几TOPS甚至几十TOPS，不仅增加成本，更是资源浪费。”桂志辉说，这种“精准匹配”的设计，让芯片在

实现AI功能的同时，成本控制在市场可接受范围，真正做到了“物尽其用”。

为了让芯片更贴合实际场景，研发团队与家电整机企业深度绑定，把办公室“搬”到了生产一线。研发人员和产业的工程师坐在一起，共同挖掘家电使用中的真实需求，把用户的体验转化为技术语言，内置到芯片里。从需求定义到芯片流片，再到上机测试，整个过程仅用了4个月，而传统芯片的研发周期通常需要18个月。这种“需求方+技术方”的协同模式，让芯片从设计之初就贴合市场需求，流片成功后无需大幅调试，就能快速量产落地。

如今，在青岛的智能制造版图上，这颗方寸之间的“智慧芯”，正以场景创新为帆、以技术突破为桨，推动着家电行业的智能化升级，也让青岛成为全国家电芯片创新的重要阵地。从家庭里的智能空调、冰箱到工业场景中的智能传感设备，这颗“青岛芯”正走进千家万户，赋能千行百业，让“中国智造”的未来更加清晰可见。

技术突围：从“国产替代”到“国产引领”

在国创中心的芯片实验室，各类精密仪器正在对芯片进行可靠性、稳定性等测试，这里是国产家电芯片的“试金石”。“过去，国产芯片很难进入头部家电企业的供应链，除性能因素外，更关键在于缺乏专业、系统的测试验证，导致整机企业缺乏应用信心。”桂志辉介绍，国创中心打造具备行业领先技术水平的专业芯片测试实验室，为国产芯片提供“比武招亲”的平台，筛

选出性能稳定、质量可靠的产品，推荐给整机企业，大幅降低了企业的选择成本。

而入选2025年度山东省十大科技创新成果的“端侧AI感知场景专用芯片”，不仅通过了实验室的严苛测试，更实现了从架构设计到核心元器件的全国产化，实现了在端侧AI芯片领域的突围。  
这款芯片的全国产双核异构架构设计，看似是把MCU和NPU集成在一颗芯片上，实则是实现了两者的高效协同，这是其核心技术突破。其中，MCU负责根据指令对家电进行精准控制，NPU负责并行处理传感器收集的多模态数据，两者分工明确、配合默契，让家电实现了“本地智能”——无需上云，就能在设备端完成数据处理、AI运算和指令执行，响应速度快至毫秒级，既解决了云端计算的延迟问题，又避免了数据上云的隐私泄露风险。

“用户对着空调说一句‘调至26摄氏度’，指令不需要上传到云端，芯片在本地就能识别、处理并执行，几乎没有延迟，这种流畅的交互体验，是传统芯片无法实现的。”桂志辉举例说。除了响应速度，该芯片的节能效果也十分亮眼，在空调场景的应用中，通过精准的AI控制，综合节能率达到25%以上，部分工况下甚至超过30%，让家电在更智能的同时更低碳、更高效。

面向场景精准捕捉需求，再以技术突破进行匹配赋能，这款芯片快速实现了规模化应用。目前，该端侧AI场景系列芯片已在空调、冰箱、洗衣机等产品中落地15万片，与海尔智慧楼宇合作的商用空调更是实现了量产下线，走进了商场、写字楼、家庭等多个场景。在空调上，它能感知人体

“名贵海鱼规模化人工繁育技术”带动东星斑、红瓜子斑养殖产业发展

摸清海鱼“脾气”，“南鱼北养”实现量产

□青岛日报/观海新闻记者 李勋祥

春节前后，正是东星斑和红瓜子斑销售最火热的时候。曾几何时，这两种热带“红鱼”还是市民餐桌上的“稀客”。如今，在中国水产科学研究院黄海水产研究所陈松林院士团队的科技支撑下，这两种名贵海鱼不仅实现了大规模养殖，而且实现了“南鱼北养”。相关技术成果日前入选2025年度山东省十大科技创新成果。

东星斑是石斑鱼中的高档品种，体色鲜红、肉质鲜美、营养丰富，深受消费者喜爱，但它十分“娇生惯养”，对养殖环境要求苛刻。海南东南部的沿海小城——万宁，坐拥109公里黄金海岸，海水常年稳定在22至28摄氏度，是名贵海水鱼东星斑生长的理想环境。不过，受制于长期未能攻克东星斑全人工繁育技术，当地养殖户难以进行大规模养殖，一度望“鱼”兴叹。

“此前，东星斑只能在室外池塘进行孵化和育苗，属于‘靠天吃饭’的生产模式，育苗效果不稳定，存活率通常不到10%，经常‘颗粒无收’。”作为国家海水鱼产业技术体系首席科学家，陈松林看在眼里、急在心里。在调研中，陈松林还了解到，经过10多年的人工繁育和养殖，东星斑种质退化十分严重，生长变慢、性成熟提前、病害频发、养殖成活率降低，严重影响东星斑养殖产业的发展。进行东星斑的提纯复壮、培养抗病高产的种苗成为他重点关注的课题。

“以往，东星斑在室外池塘进行孵化和育苗时，并不特别清楚它吃什么。”陈松林说，在室内全人工条件下进行孵化和育苗，除了要解决摄食问题，还要确定东星斑在人工环境下的光照、温度等条件。经过一年多夜以继日的摸索和试验，他们最终摸清了这种鱼的“脾气”，攻克了东星斑种苗室内工厂化批量培育技术难题，使其种苗存活率跃升至70%。

长期奔波于山东与海南之间，陈松林

还关注到了另一具有养殖潜力的石斑鱼品种——红瓜子斑。红瓜子斑跟东星斑长得有点相似，味道鲜美，同样深受消费者喜爱。但其育苗技术难度大，人工繁育一直没有突破。2023年以前，我国大陆只能从海里捕捞野生红瓜子斑供应市场，没有人工繁育和养殖的红瓜子斑供应，难以满足市场需求。

“突破红瓜子斑人工繁育技术，对海水鱼产业高质量发展至关重要，迫在眉睫。”带着这一信念，陈松林带领团队从野外收集野生红瓜子斑亲鱼，进行人工繁育工作。但问题接踵而至：收集的诸多红瓜子斑，颜色、花纹并不统一，如何确定这些都是纯种红瓜子斑？

特异分子标记是存在于物种基因组中、与其他物种（尤其是近缘种）存在稳定差异的DNA片段。“通过全基因组测序，我们找到了红瓜子斑的特异分子标记，建立了红瓜子斑的种质鉴定分子技术，确定了红瓜子斑的种鱼。”陈松林介绍，在收集到疑似红瓜子斑的“种鱼”时，只需取少量组织（如血液），通过DNA检测，即可立即确认其真实身份，确保用于人工繁育的是纯种红瓜子斑，而不是外观相似的其他鱼类。

确定种鱼后，开展人工繁育又是一个难题。红瓜子斑和东星斑一样，胚胎都很小，这使得它们的人工育苗难度比其他石斑鱼都大。“胚胎小，意味着卵黄小、能量储备少。受精卵孵化后，仔鱼要在极短时间内开口摄食，而它对开口饵料的大小、质量、投喂密度等要求极其苛刻，对环境压力和病原体极为敏感，很容易因能量耗尽而大量死亡。”陈松林解释，除了开口期，在后续关键发育节点也需要精确的营养供给和环境控制来实现平稳过渡。

围绕这些难题，陈松林带领团队跟海南万宁林兰公司合作，最终于2023年突破



■陈松林院士在红瓜子斑养殖育苗种工作。

了红瓜子斑工厂化室内育苗培育和育苗技术。2024年，又与山东莱州明波公司合作，突破了北方工厂化人工育苗技术，并达到规模化水平。

全人工繁育技术的突破，为两种鱼的大规模养殖奠定了基础。如今，东星斑养殖在海南万宁迅速兴起，万宁东星斑产量和销量占全国东星斑市场的三分之一。特别值得提及的是，东星斑和红瓜子斑都是热带海水鱼类，适宜生长水温是25至29摄氏度，北方自然水温不适合养殖这两种名贵石斑鱼。但在摸清这两种鱼的“脾气”后，陈松林团队联合山东莱州明波公司，通过在工厂化车间里提高水温，精准控制养

殖环境，实现了“南鱼北养”。

目前，山东莱州明波公司不仅实现了红瓜子斑和东星斑种苗的批量化生产，而且成鱼养殖业达到量产的规模。2025年，企业生产红瓜子斑种苗300多万尾、东星斑种苗300多万尾，形成了这两种名贵海鱼的北方养殖产业，并带动了山东、河北、天津等地名贵海水鱼养殖产业的发展。

“我们国家海水鱼产业技术体系一直有这样的梦想：让全国每人每年吃十斤海水鱼。”陈松林表示，未来，他将带领海水鱼体系为实现这个目标而努力奋斗，加快水产领域科技突破和成果转化，筑实“蓝色粮仓”，为市民餐桌提供更多更好的海洋蛋白质。

科技创新推动规模化繁育养殖

●全人工繁育技术突破

东星斑：陈松林院士团队攻克了东星斑种苗室内工厂化批量培育技术难题，使其种苗存活率从通常不到10%跃升至70%；如今，东星斑养殖在海南万宁迅速兴起，万宁东星斑产量和销量占全国东星斑市场约三分之一

●实现“南鱼北养”

陈松林团队联合山东莱州明波公司，通过在工厂化车间里提高水温，精准控制养殖环境，实现了“南鱼北养”

目前，山东莱州明波公司不仅实现了红瓜子斑和东星斑种苗的批量化生产，而且成鱼养殖业达到量产的规模，2025年，企业生产红瓜子斑种苗300多万尾、东星斑种苗300多万尾，形成了这两种名贵海鱼的北方养殖产业，并带动了山东、河北、天津等地名贵海水鱼养殖产业的发展