

附件： 2019 年度广东省科学技术奖公示表

项目名称	超大规格陶瓷板成型装备关键技术及产业化
主要完成单位	佛山市恒力泰机械有限公司
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1. 杨学先 (高级工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、项目组织策划及总体方案确定，对论文 2 有重要贡献)
	2. 温怡彰 (高级工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、对论文 1,2,3 及专利 1,2,4,5,6,7,12 有重要贡献)
	3. 邓耀顺 (工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、对论文 2 及专利 4,12 有重要贡献)
	4. 韦峰山 (高级工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、对论文 1 及专利 1,7,8,9,10,11 有重要贡献)
	5. 李奕和 (工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、参与本项目工艺及品质管理，创造了大型油缸辊压强化的方法)
	6. 周性聪 (工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、对论文 2,3 及专利 2,6 有重要贡献)
	7. 苏龙保 (工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、参与本项目电气系统设计研发，对论文 2 及软件著作权有重要贡献)
	8. 彭沪新 (高级工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、对论文 1 及专利 1,8,9 有重要贡献)
	9. 余锐平 (高级工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、参与本项目泵站设计研发，对软件著作权有重要贡献)
	10. 梁超寰 (工程师、佛山市恒力泰机械有限公司、佛山市恒力泰机械有限公司、对论文 3 及专利 2 有重要贡献)
项目简介	<p>该项目技术属行业首创，通过对“大型宽体压机的主机结构、大型宽台面顶出装置、大型压机液压与电气控制系统、超大规格陶瓷板的布料与排气”等四个方面展开深入研究，取得不同于其他模式的具有国际领先水平的超大规格陶瓷板材成型工艺和技术，有效解决了超大规格陶瓷板材的压制需求，更加适合国内外陶瓷行业大批量低成本绿色生产陶瓷板材的迫切需求。</p> <p>项目成功研制出 YP16800、YP10000 等超大型陶瓷液压机，具有自主知识产权，创新技术涵盖机械、液压、电气控制 3 大领域，属于全面创新开发的高技术装备。</p> <p>该项目已获得授权发明专利 5 件、实用新型专利 4 件、外观专利 3 件，完成软件著作权登记 1 项，发表论文 3 篇、发布企业标准 1 项。项目通过了广东省机械工程学会组织的科技成果鉴定，其整体技术水平居于同类产品国际领先水平。项目产品先后在蒙娜丽莎集团股份有限公司、CRUSO GRANITO PVT.LTD.(印度酷索)等国内外知名陶瓷企业投入使用，能满足企业不同工艺要求，经济和社会效益显著。</p> <p>该项目填补了国内空白，项目产品可替代进口并实现了出口，标志着中国陶瓷成型装备的领域进入超万吨时代，陶瓷行业使用国产装备生产超大规格陶瓷板材成</p>

	为现实，推动了我国建筑陶瓷行业陶瓷板“轻质化、薄型化、大规格化”的发展。
代表性论文 专著目录	论文 1：《YP10000 型液压自动压砖机的结构创新及优化特点》（《佛山陶瓷》2013 年第 9 期 33 页）
	论文 2：《YP16800 型液压自动压砖机的技术特点分析》（《佛山陶瓷》2017 年第 05 期）
	论文 3：《陶瓷压砖机的动梁控制油路原理与电磁阀并联调速方案》（《佛山陶瓷》2017 年第 07 期）
知识产权名称	专利 1：可拆分的缠绕式压砖机机架（ZL201210239283.6）
	专利 2：一种液压压机的动梁调速油路结构（ZL201410742000.9）
	专利 3：一种陶瓷粉料自动压制机排气的控制方法及装置（ZL201510312178.4）
	专利 4：一种分体式液压机机架及其安装方法（ZL201710198111.1）
	专利 5：一种油缸总成和设有该油缸总成的液压成型设备（ZL201110058882.3）
	专利 6：一种具有双向补排油功能的液压同步油路结构（ZL201320793701.6）
	专利 7：一种充液阀安装结构（ZL201220448669.3）
	专利 8：组合式上圆梁（ZL201220448412.8）
	专利 9：组合式下圆梁（ZL201220432607.3）
	专利 10：压砖机主机(YP10000)（ZL201230409477.7）
	专利 11：压砖机上圆梁(YP10000 半)（ZL201230409422.6）
	专利 12：压砖机(YP16800)（ZL201630530191.2）
	软件著作权：陶瓷板自动液压机的控制系统（2017SR242963）
推广应用情况	<p>首台项目产品于 2015 年 12 月投放市场，2016 年 1 月开始在国内陶瓷行业知名上市企业—蒙娜丽莎集团股份有限公司投入运行，此后陆续在广东宏威陶瓷实业有限公司、江西富利高陶瓷有限公司、佛山市高明贝斯特陶瓷有限公司、清远市欧雅陶瓷有限公司、CRUSO GRANITO PVT.LTD.(印度酷索)、NEXTILE MATBOSYS PVT.LTD.（印度力斯泰）等国内外知名陶瓷企业投入使用，应用表明产品性能良好稳定，压制速度快且平稳，能满足企业不同工艺要求。</p> <p>经专项审计，截止至 2018 年 12 月 31 日，项目产品累计实现销量 9 台，累计销售收入 6128.25 万元，累计出口创汇 251.65 万美元，上交税金 373.3 万元；累计实现净利润 771.8 万元。此外，另有 4 台合同订单未发货，金额合计 3287 万元，预计可实现销售收入 3287 万元，实现利润 356.75 万元，上缴税金 170 万元。</p> <p>根据其中 3 个用户反馈的推广应用证明，自 2017 年 11 月至 2019 年 7 月，项目产品已为 3 个用户累计新增销售额 43321 万元；累计实现利润总额 10410 万元。项目间接经济效益显著。</p>

项目名称	电动汽车充换电设施技术服务体系构建与应用
主要完成单位	威凯检测技术有限公司
	中国电器科学研究院股份有限公司
	中国合格评定国家认可中心
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1.张序星(教授级高级工程师、威凯检测技术有限公司、威凯检测技术有限公司、项目负责人, 负责项目总体规划和技术路线的制定; 对创新点 1、2、3 做出了重要贡献。是代表性论文 1、2、3、5 的作者, 是知识产权 10 的主要起草人。)
	2.陈永强(教授级高级工程师、威凯检测技术有限公司、威凯检测技术有限公司、项目技术负责人, 负责项目技术攻关和技术路线执行把关; 对创新点 1、2、3 做出了重要贡献。是代表性论文 1、2、3、4、5 的第一作者, 是知识产权 8 的主要起草人、知识产权 1、10 的第一起草人。)
	3.吕国伟(工程师、威凯检测技术有限公司、威凯检测技术有限公司, 负责检测技术攻关和技术路线执行; 对创新点 1、2 做出了重要贡献。是知识产权 3、4、5、6、7、10 的主要起草人。)
	4.高一盼(高级工程师、中国电器科学研究院股份有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司, 代表中国参加电动汽车充电设施国际标准工作组会议, 推进中国带电子锁的直流充电接口技术成功纳入 IEC 62196-3:2013 国际标准; 对创新点 1 做出了重要贡献。是知识产权 2、10 的主要起草人, 代表性论文 9 的第一作者。)
	5.刘波(高级工程师、威凯检测技术有限公司、威凯检测技术有限公司、检测平台负责人, 代表中国参加电动汽车充电设施国际标准工作组会议, 推进中国带电子锁的直流充电接口技术成功纳入 IEC 62196-3:2013 国际标准; 对创新点 1 做出了重要贡献。是知识产权 2、10 的主要起草人。)
	6.蔡军(教授级高级工程师、中国电器科学研究院股份有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司、标准化领域专家; 对创新点 1 做出了重要贡献。是知识产权 3 的主要起草人。)
	7.潘锋(高级工程师、中国合格评定国家认可中心、中国合格评定国家认可中心, 主要参与对充电桩现场验收技术特别是防爆安全等技术的攻关, 对创新点 2 做出了重要贡献。是知识产权 10 的主要起草人, 是《防爆电气设备通用性能要求与实验室认可分析》第一作者。)
	8.邓梅玲(高级工程师、中国电器科学研究院股份有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司, 主要参与废旧充换电设施无损拆解与无害化利用技术研究, 从拆解、再使用、再生利用、危废处置等环节对充换电设施回收提出了可执行措施, 对创新点 3 做出了重要贡献, 是代表性论文 8 的第一作者。)
	9.陈川(工程师、中国电器科学研究院股份有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司、环境适应性技术负责人, 主要参与湿热环境条件下充电桩的环境适应性研究; 对创新点 2、3 做出了重要贡献。是代表性论文 6、7 的作者。)

	<p>10.蒙智强（高级工程师、威凯检测技术有限公司、威凯检测技术有限公司，主要研究交流充电桩的安全和性能指标；对创新点 1 做出了重要贡献。是知识产权 9 的主要起草人。）</p>
<p>项目简介</p>	<p>2006 年中国第一代充换电设施出现，但没有统一的标准规范。2010 年起采用国外标准规范的第二代充换电设施开始推广，但逐渐显现出安全性低、与整车接口兼容性差、通信故障率高、环境适应性差等问题。为解决上述问题，急需研发第三代具有完全知识产权的充电接口技术、充电控制技术、充电桩与电池管理系统之间的通信协议技术、充电桩与整车之间互联互通技术等核心领域的国家标准。</p> <p>电动汽车要实现完全知识产权并走出国门，充换电设施必须先行一步。针对第三代充换电设施共性问题，项目组构建了第三代充换电设施公共服务平台“国家智能汽车零部件质量监督检验中心”，为中小企业提供“一站式”研发、检测、认证等技术服务。共取得发明专利 1 项，实用新型专利 7 项，软件著作权 3 项，发表论文 2 篇。</p> <p>本项目三个创新点属国际首创，填补了国内相关领域标准及应用空白，具有明显的创新性和先进性：</p> <p>（1）本项目系统分析了目前电动汽车充电连接装置的故障类型和故障原因，研究了车桩之间直流充电通信协议、充电连接装置尺寸、导引电路与控制时序的适用性等关键技术，针对环境适应性、互联互通和可靠性等共性因素，成功将直流充电接口方案纳入 IEC62196-3：2014《电动汽车传导充电连接装置 第 3 部分：直流充电接口要求》国际标准，使我国在电动汽车领域直接参与国际标准制定取得实质性突破。首次提出带电子锁控制的直流充电控制技术并制定为 GB/T 20234.1,2,3《电动汽车传导充电用连接装置》系列标准，该成果获得 2014 年中国标准创新贡献二等奖，对产业具有突出影响力，引领该领域技术研发、检测、认证发展。共参与国家标准 7 项，参与行业标准 2 项，主导团体标准 1 项；发表论文 4 篇。</p> <p>（2）本项目系统研究了中国法律法规对集中式充换电站和分散式充电桩的适用性，湿热环境下针对消防安全距离、接地等共性危险因素，首次提出集中式充换电站和分散式充电桩适用的 T/ GDDY 001-2016《电动汽车充换电设施安全验收和核查规范》，应用该成果为各地政府部门制定补贴技术支持方案，并在粤、鄂、黔 16 个地市超过 2 万台充换电设施进行实地验收；发表论文 2 篇。</p> <p>（3）本项目首次提出针对在役充换电设施持续质量水平监测和废旧识别方法，集成应用风险矩阵评价风险等级，应用技术、管理手段控制风险。创建覆盖 2 万台在役充换电设施的持续质量水平数据库；对废旧充换电设施实施无损拆解与无害利用的技术研究，构建完整的回收与资源化流程，成功回收长期被侵占的土地资源；发表论文 1 篇。</p> <p>项目实施直接经济效益 2916 万元(2 万台充换电设施检测、验收效益)，在全国范围内应用研究成果进行产品开发、建立运营管理体系，将使单台设施保养费下降 500 元，使单台设施平均服役期由 3 年延长至 5 年，节省新增设施投入 2/3，间接创造经济效益 14.63 亿元。</p>

	<p>社会效益：为电动汽车充换电设施和零部件中小企业提供相应的技术支持，引导了技术发展、缩短了研发周期、提高了产品质量、降低了企业成本、推动了产品出口、减小了产业风险、优化了产业结构、促进了节能环保、加强了国际交流。</p>
<p>代表性论文 专著目录</p>	论文 1：<对 NB/T33001-201X 标准草案中部分技术问题的思考>
	论文 2：<对 NB/T33002-201X 标准草案中部分技术问题的思考>
	论文 3：<广东省电动汽车充换电站工程验收指标体系的建立>
	论文 4：<TICW 18-2012:电动汽车充电用电缆的新标杆>
	论文 5：<电动汽车充电设施接触电流测试的研究>
	论文 6：<海洋环境腐蚀模拟试验装置的优化设计与研制>
	论文 7：<南海海洋环境下关键电器设备腐蚀环境净化技术研究>
	论文 8：<废弃电器电子产品拆解信息管理系统研究>
	论文 9：<电器附件标准体系框架下的电动汽车充电接口国际标准跟踪研究>
	论文 10：<高压直流电源连接器结构设计>
<p>知识产权名称</p>	专利 1：<一种电气产品插头放电测试的辅助装置>(专利授权号 CN 103412204 B)
	国际标准：<Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles –Part 3: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for d.c.and a.c./d.c. pin and contact-tube vehicle couplers> (标准编号 IEC 62196-3-2014)
	国家标准：<《电动汽车传导充电用连接装置》系列标准> (标准编号 GBT 20234.1-2015、GBT 20234.2-2015、GBT 20234.3-2015)
	国家标准：<《电动汽车传导充电系统 第 1 部分：通用要求》> (标准编号 GBT 18487.1-2015)
	国家标准：<《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议》>(标准编号 GBT 27930-2015)
	国家标准：<《电动汽车传导充电互操作性测试规范第 1 部分：供电设备》> (标准编号 GB/T 34657.1-2017)
	国家标准：<《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》> (标准编号 GB/T 34658-2017)
	行业标准：<《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》> (标准编号 NBT33001-2018)
	行业标准：<《电动汽车交流充电桩技术条件》> (标准编号 NBT33002-2018)
	团体标准：<《电动汽车充换电设施安全验收和核查规范》、《电动汽车分散在役充电设施年度安全核查规范》> (标准编号 T/GDDY 001-2016、T/GDDY 002-2017)

<p>推广应用情况</p>	<p>GB/T20234.X-2015 系列标准获得 2014 年中国标准创新贡献二等奖。中国直流充电接口方案成功加入新版的 IEC62196-3 标准中，是我国电动汽车领域直接参与国际标准首次取得实质性突破。IEC 61851-23 Ed.2 规范性附录 BB（直流充电系统）、IEC61851-24 规范性附录 B（直流通信协议）即将正式发布，标志着中国第三代直流充电控制技术即将成为世界标准。</p> <p>作为电动汽车传导充电系统的国家核心标准的 GB/T 18487.1-2015 已于 2016 年 1 月 1 日正式实施。GB/T 34657.1-2017 填补了国内电动汽车与充换电设施互联互通技术的空白。GB/T 34658-2017、GB/T 27930-2015 采用 CAN 总线通信的技术，解决了通信兼容性差、通信间断、通信无保护等关键技术问题。NB/T33001-2018、NB/T33002-2018 解决了目前充换电设施存在的技术问题。上述标准的发布代表着中国具有完全知识产权的第三代充换电设施技术正在成熟。</p> <p>构建第三代充换电设施的检测、认证、抽检、能力验证和质量评价的公共服务平台，检测评价能力超过 1000 条，并获得 CNAS 和 CMA 权威机构认可授权。成为华南地区唯一一家获得工信部授权汽车零部件产品《公告》检测机构资质的实验室；中国电动汽车充电基础设施促进联盟（国家发改委能源局）首批华南地区唯一授权的认证和检测机构之一；2016 年 10 月被工业和信息化部授予“电动汽车及零部件产品质量控制和技术评价实验室”；2017 年 10 月被国家认证认可监督管理委员会批准授权为“国家智能汽车零部件质量监督检验中心”。同时还成为国家发改委电动汽车及零部件测试公共服务平台、广东省电动汽车及零部件测试公共服务平台、广东省电动汽车关键零部件公共检测服务平台、广东省汽车零部件公共认证服务平台、广东省汽车零部件技术支撑公共检测服务平台完善-汽车零部件及材料公共检测服务平台共 5 个公共服务平台。</p> <p>研究湿热环境下消防安全距离、接地等共性危险因素，首次提出第三代充换电设施适用的工程验收核查技术规范，填补了国内技术空白。基于研究成果，为广东各地政府部门制定政府补贴技术支持方案，并在广东、湖北、贵州等地对超过 2 万个充换电设施进行了实地验收。各地政府对威凯公司开展的电动汽车充电设施建设补贴资金专项核查服务及履约情况表示满意和肯定，因充换电设施的检测评价和现场验收领域所作出的突出贡献和发挥的重要影响力，威凯检测技术有限公司成为广州市新能源汽车地方补贴申领信息登记工作站的承担机构。</p> <p>首次提出为在役充换电设施监测提供持续质量水平数据库，已经覆盖 2 万只正在役充换电设施，并对废旧充换电设施开展无损拆解与无害化利用的技术研究，填补国内外技术空白。</p>
----------------------	--

项目名称	并网/离网光伏系统双模快速切换控制技术
主要完成单位	顺德中山大学太阳能研究院
	广州三晶电气股份有限公司
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1. 孙韵琳 (高级工程师、顺德中山大学太阳能研究院、顺德中山大学太阳能研究院、在整个研究项目中, 对项目的全部创新点做出了突出贡献。)
	2. 欧阳家淦 (无、广州三晶电气股份有限公司、广州三晶电气股份有限公司、对项目的全部创新点做出了突出贡献。)
	3. 陈思铭 (助理研究员、顺德中山大学太阳能研究院、顺德中山大学太阳能研究院、对项目的全部创新点做出了突出贡献。)
	4. 李云 (无、广州三晶电气股份有限公司、广州三晶电气股份有限公司、对项目的全部创新点做出了突出贡献。)
	5. 刘仁生 (高级工程师、顺德中山大学太阳能研究院、顺德中山大学太阳能研究院、在整个研究项目中, 对项目的全部创新点做出了突出贡献。)
	6. 屈柏耿 (高级工程师、顺德中山大学太阳能研究院、顺德中山大学太阳能研究院、在整个研究项目中, 对项目的全部创新点做出了突出贡献。)
	7. 陈荣荣 (中级工程师、顺德中山大学太阳能研究院、顺德中山大学太阳能研究院、在整个研究项目中, 对项目的全部创新点做出了突出贡献。)
	8. 王学孟 (中级工程师、顺德中山大学太阳能研究院、顺德中山大学太阳能研究院、在整个研究项目中, 对项目的全部创新点做出了突出贡献。)
项目简介	<p>本项目能实现光伏系统并网与独立双模式的快速、平滑、智能切换是实现能源互联网的核心技术要点。本项目的双模快速切换技术, 在外部电网故障或系统需要进行并网/离网双模式切换时, 通过创新开发的快速孤岛检测和并/离网快速切换算法及对应电路, 并配合应用智能能源调度模式, 在保证外部电网安全的前提下, 实现平滑、快速 (35ms) 的双模无缝切换, 在有效减少切换过程对用户系统的冲击, 保证用户用电质量的同时, 并实现了并离网储能系统的能源优化管理, 提高能源用效益, 有利于延长储能设备寿命。</p> <p>本研发成果有效解决传统离网光伏系统与电网难以融合、并网光伏系统在电网故障时自动退出运行并导致用户发电收益无法保证的核心问题。所研发产品各功能模块良好协同工作, 无软硬件冲突, 最终实现光伏系统内部与外部电网或微网的能源优化管理功能。因此, 本成果可完美应用于能源互联网的各类应用场景, 使并网与离网快速切换与控制技术更加完善, 是能源互联技术最终实现的重要技术储备。</p>
代表性论文 专著目录	专著 1: <离网光伏系统设计与检测>

知识产权名称	专利 1 : <一种用于并网与离网光伏发电系统切换的控制器 >(ZL201220277835.8)
	专利 2 : <一种开关电源启动电路> (ZL201510989582.5)
	专利 3 : 一种多机种光伏逆变器测试系统及其测试方法 (ZL201510989349.7)
	专利 4 : 一种光伏逆变器辅助电源控制电路 (ZL201610489642.1)
	专利 5 : 基于双路 MPPT 光伏逆变器对地绝缘电阻检测系统 (ZL201620658141.7)
	专利 6 : 一种组串式光伏逆变器的间歇工作控制方法 (ZL201610487169.3)
	专利 7 : 自动切换供电电源的辅助电源装置及其光伏并网逆变器 (ZL201520598852.5)
	专利 8 : 一种多机种光伏逆变器测试系统 (ZL201521096783.4)
	专利 9 : 一种混合型光伏逆变器 (ZL201620159911.3)
	专利 10 : 一种光伏电站以太网监控系统的硬件电路 (ZL201620658143.6)
推广应用情况	<p>本技术形成的切换模块已应用于三晶电气光伏储能逆变器系统，形成三个规格的单路及双路 MPPT 输入的光伏储能逆变器产品，产品内置智能微网分布式发电系统所要求的接口、通讯和智能化信息管理功能，兼备并网逆变器及不间断供电电源（UPS）功能，具有广泛并网运行、离网供电和电能质量参数监控与信息管理功能，产品已实现销售，建立了多个光伏储能分布式发电系统。目前，采用本研发成果的广州三晶电气股份有限公司该产品已实现销售收入 7348.45 万元，利润总额为 1102.27 万元。</p>

项目名称	面向汽车白车身制造领域的多车型共线柔性总拼关键技术及产业化
主要完成单位	广州明珞汽车装备有限公司
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	<p>1. 杨猛 研发部总监，工作单位广州明珞汽车装备有限公司，完成单位广州明珞汽车装备有限公司。作为公司产品研发部总监和多车型共线柔性总拼项目的技术负责人，带领团队从 2011 年 8 月开始进行项目技术的研究开发，在项目产品市场调研分析、方案设计、机械设计方案的实施、技术指标和性能的优化等方面提出并实施了有效的方案，目前已经完成了 3 代项目产品的研究开发，并在汽车主机厂实现了实际应用，提高了其车主机厂车身焊装的自动化水平和生产效率，获得了客户的好评。作为主要发明人，针对该技术共申请与本项目相关专利 41 件，授权 21 件。</p>
	<p>2. 姚维兵 董事长兼总经理，工作单位广州明珞汽车装备有限公司，完成单位广州明珞汽车装备有限公司。作为公司总经理兼技术带头人，2011 年开始组建项目团队进行多车型共线柔性总拼技术的研究与开发，攻克了总拼技术难点，突破了总拼系统由 4 车型向 8 车型转变的技术瓶颈，共开发出 3 代性能参数优异的项目产品，并在汽车主机厂实现了成功应用，提高了汽车主机厂车身焊装的自动化水平和生产效率，获得了客户的好评。作为主要发明人，共申请与本项目相关专利 37 件，授权 18 件，形成良好的成果转化。</p>
	<p>3. 丘邦超 研发工程师，工作单位广州明珞汽车装备有限公司，完成单位广州明珞汽车装备有限公司。担任多车型共线柔性总拼系统机械机构设计负责人，自 2013 年 9 月加入广州明珞汽车装备有限公司以来，开展多车型共线柔性总拼系统机械部分设计开发，主要包括合并工位结构设计、夹具存储与切换系统、直线滚轮输送系统等，组织三方检测机构对多样机的技术参数进行计量检测，优化分析等，为提高项目产品的输送节拍、重复定位精度等性能做出了贡献；作为主要发明人，共申请与本项目相关专利 29 件，授权 15 件。</p>
	<p>4. 李军辉 研发工程师，工作单位广州明珞汽车装备有限公司，完成单位广州明珞汽车装备有限公司。作为多车型共线柔性总拼项目的核心机械设计工程师，主要负责总拼系统夹具存储机构、直线滚轮输送机构、三位浮动架构、夹具切换机构等模块的机械设计工作，结合本人在研究生期间参与工程机械设计和有限元分析的基础，对总拼系统的结构设计力学分析提供了分析，为项目结构的可靠性提供了保障；作为主要发明人，共申请与项目相关专利 25 件，授权专利 12 件。</p>
	<p>5. 贺毅 大数据服务中心经理，工作单位广州明珞汽车装备有限公司，完成单位广州明珞汽车装备有限公司。作为多车型共线柔性总拼系统中电气工程师，主要负责柔性总拼控制系统的电气开发与调试，主要包括以下模块的研究开发：车型在线识别模</p>

	<p>块、最优化夹具切换控制模块、通讯模块、焊接控制模块、产品输送控制模块、柔性智能定位控制模块，为实现车型的自动检测、识别及跟踪控制、节拍优化等提供了技术保障。作为主要发明人，共申请与项目相关专利 25 件，授权专利 12 件。</p>
<p>项目简介</p>	<p>1、项目主要技术内容</p> <p>多车型共线柔性总拼焊接自动化装配生产线是汽车生产企业必须采用的核心智能装备，用于白车身的地板总成、左侧围总成、右侧围总成及顶盖总成的焊装。本项目研发多车型共线柔性总拼焊接系统，形成自主知识产权，所使用的原理和技术具有重大创新性，关键性能指标处于国际先进水平，可以替代进口的同类产品。</p> <p>本项目进行“多车型共线柔性总拼焊装装配技术”的研发制造和生产线示范应用，通过采用智能柔性定位技术、多车型夹具柔性自动切换技术、双摩擦轮驱动技术、高速输送控制技术、在线自动检测识别技术，配以整机控制系统等核心技术，实现与标准机器人配合使用的高速、高精度、多车型共线的柔性汽车焊接生产线的开发与应用。该系统能够完成汽车白车身的整车定位焊接工艺，包括地板总成、左侧围总成、右侧围总成及顶盖总成的焊装，系统通过在线自动检测识别不同车型，并根据生产车型进行快速切换，实现自动识别、精确定位、快速切换、低成本的白车身整车定位焊接，适用于多种车型的柔性制造，具有占地面积小、生产节拍快、总拼利用率高、切换时间短、可焊接性强、车身焊接精度高、成本低、系统整体刚性强、共线车型多等特点。系统的应用能够大幅提高汽车企业的加工效率，降低工装成本，以先进的技术推动国产汽车工业的快速发展。本项目技术处于国际先进水平，对汽车产业的促进作用不可估量。</p> <p>2、技术经济指标</p> <p>项目通过技术研究开发达到如下技术指标：生产共线车型多达 8 种；焊接机器人数量多达 16 台；切换时间小于 8S，终端定位精度控制在 0.10mm 以内，在快速精度切换、效率等方面处于行业领先水平。本项目核心技术现已申请自主知识产权 42 件，已获得授权专利 32 件，国外发明专利 6 件，技术水平国际领先。</p> <p>本项目研发面向汽车白车身制造领域的多车型共线柔性总拼技术，并将研发成果进行转化，实现销售 46 套多车型共线柔性总拼焊接自动化装配生产线。2019 年 9 月，经广州华字典会计师事务所审计，本项目在 2016-2018 年期间共新增销售收入 10.96 亿元，新增利润总额 1.04 亿元，利税为 1.39 亿元。</p> <p>产品主要应用于汽车整车制造企业，应用单位近三年应用本项目产品，实现新增销售收入 555.49 亿元，新增利润总额 6.24 亿元，产生了巨大的经济效益。</p> <p>3、应用及效益情况</p> <p>项目产品为实施单位汽车主机厂实现了汽车白车身焊装主线的全自动化生产。通过在特斯拉、华晨宝马、广汽本田、长安标志等二十多家汽车主机厂的实际使用，大幅提高汽车制造商的生产效率，降低工装成本，实现了汽车焊接生产线主焊接线智能装备的国产化，提升了汽车工业技术水平和制造质量。将生产效率提高了 60%，为汽车主机厂实现了机器人换人工程的实施，并提高了焊点质量和装备的多车型柔</p>

	<p>性化混线生产，大大节省了汽车主机厂的投资成本。本项目带动了新增就业 15 人，并通过与华南理工大学合作联合培养了 10 名硕士研究生。</p>
<p>代表性论文 专著目录</p>	<p>论文 1：一种积放式输送机设计与分析</p>
	<p>论文 2：白车身高速输送中的定位研究</p>
	<p>论文 3：多功能自动汽车零部件检测与识别系统开发</p>
	<p>论文 4：基于 PLC 的汽车零部件高速输送系统设计</p>
<p>知识产权名称</p>	<p>专利 1：一种地面滑动式柔性总拼系统，授权号：ZL 201510152392.8</p>
	<p>专利 2：Ground sliding type flexible framing system (一种地面滑动式柔性总拼系统)，授权号：US9555848B2</p>
	<p>专利 3：Ground sliding type flexible framing system (一种地面滑动式柔性总拼系统)，授权号：CA2903850</p>
	<p>专利 4：Ground sliding type flexible framing system (一种地面滑动式柔性总拼系统)，授权号：EP3075637</p>
	<p>专利 5：多车型共线柔性总拼，授权号：ZL 201210285218.7</p>
	<p>专利 6：Multi-vehicle model collinear flexible framing system (多车型共线柔性总拼)，授权号：US9457856B2</p>
	<p>专利 7： ГИБКАЯ СТРУКТУРА НИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ РАЗНЫХ ТИПОВ СТРУКТУРА ЛИНИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ РАЗНЫХ ТИПОВ(多车型共线柔性总拼)，授权号：RU2014124517</p>
	<p>专利 8：ARMAÇÃO FLEXÍVEL PARA LINHA DE CO-PRODUÇÃO TIPO MULTIVEICULAR (多车型共线柔性总拼)，授权号：BR112014015873-8</p>
	<p>专利 9：一种摩擦输送系统，ZL 201610128073.8</p>
	<p>专利 10：一种滚轮摩擦输送系统，授权号：ZL 201610128104.X</p>
<p>推广应用情况</p>	<p>本项目产品为多车型共线柔性总拼焊接自动化装配生产线，产品可实现汽车白车身最多 8 车型共线柔性生产，主要应用于汽车制造行业，面向的客户群体主要为汽车整车制造企业，以设计、制造与服务一体化的形式为客户提供产品与后续服务。</p> <p>产品定价按上线车型数量，每个车型约 800-1000 万元人民币，一套 6 车型共线的柔性总拼焊装生产线售价约 6000 万元人民币。经过详细调研和比较分析，项目技术达到国际先进水平，由于 60% 以上的关键智能装置均在国内采购，因而产品成本较低，本产品价格比国外同类产品低 30%。明珞装备依靠自己的核心技术和品牌优势，实现多车型共线柔性总拼焊接系统产品销售的快速增长，项目具有良好的市场前景和成熟可靠的技术保证。</p> <p>项目开展以来，明珞装备自主开发的多车型共线柔性总拼自动化焊装生产线实</p>

	<p>现了 46 套产品的销售使用，销售合同额共计 143,982 万元。近三年实现新增销售收入 10.96 亿元，新增利润总额 1.04 亿元，成功推广应用并实现良好的经济效益。</p>
--	--

项目名称	发动机活塞环智能检测关键技术及成套装备的研发与产业化
主要完成单位	广州沧恒自动控制科技有限公司
	广东工业大学
	...
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1.陈建强 (高级工程师、广州沧恒自动控制科技有限公司、广州沧恒自动控制科技有限公司、项目负责人)
	2.王桂棠 (教授、广东工业大学、广东工业大学、项目总体方案设计、技术指导)
	3.陈永彬 (助理工程师、广东工业大学、广东工业大学、参与项目核心技术研发，在项目中负责研究活塞环检测的机器视觉、数控技术、通信技术以及信息处理技术；负责活塞环检测系统机器视觉、数控技术、通信技术以及信息处理软件设计和编程。)
	4. 吴黎明 (教授、广东工业大学、广东工业大学、项目总体方案设计、共同组织申报并实施了本课题的了广东省科技计划项目和广州市科技项目；研究论证活塞环智能检测的精密检测技术、数控技术总体技术方案和技术路线；组织实施了项目的精密检测技术、数字控制技术攻关和实施。)
	5、邓智敏 (工程师、广州沧恒自动控制科技有限公司、广州沧恒自动控制科技有限公司、组织申报并实施了本课题的广州市科技项目；研究确定系列活塞环智能检测设备的总体和各子系统精密自动机械及电气控制技术技术方案和技术路线；组织实施了智能高效发动机活塞环联合检测生产线机械设计、制造和生产应用。)
	6、徐善涛 (未取得，广州沧恒自动控制科技有限公司、广州沧恒自动控制科技有限公司、研究确立系列活塞环智能检测设备的精密自动机械及电气控制技术技术方案和技术路线；负责实施系列活塞环智能检测设备的机械电气部分设计、制造和生产应用，实现活塞环检测系统传输快速畅顺、定位准确。)
	7、张颖敏 (工程师、广州沧恒自动控制科技有限公司、广州沧恒自动控制科技有限公司、在项目中负责研究实施活塞环智能检测系统的机器视觉、接触式精密检测技术研究和软件编程；负责实施申报知识产权；制定产业化技术标准；撰写研究技术报告。)
	8、江裕生 (助理工程师、广州沧恒自动控制科技有限公司、广州沧恒自动控制科技有限公司、组织申报并实施了本课题的广州市科技计划项目；研究开发了活塞环智能检测机械机构、电气控制技术；组织系列活塞环检测智能装备的产业化开发和制定产业化技术标准。)
	9、吴佳毅 (助理工程师、广州沧恒自动控制科技有限公司、广州沧恒自动控制科技有限公司、在项目中负责研究实施活塞环检测技术的网络测控及数据库系统开发部分。)
	10、江锦东 (未取得、广州沧恒自动控制科技有限公司、广州沧恒自动控制科技有限公司、在项目中负责研究或爱好智能检测设备的产业化工艺技术方案。)

项目简介

1、技术内容：

发动机活塞环是用于嵌入活塞沟的环，作用包括密封、调节机油（控油）、导热（传热）、导向（支承）四个作用，是保证发动机的气密性以提升能效和减少废气污染的关键部件之一，因此其关键形位参数闭口间隙、光密封度、径向厚度、环高、外圆轮廓等需要全检。以往靠人工使用专用量具检验，误检错检率高、效率低。随着国家对汽车尾气减排和能效要求提高，活塞环精确快速检测已成企业生产瓶颈。

本项目在国内首创应用机器视觉等精密测量技术，结合精密机械及其数字控制以及数据信息处理等先进测控技术，开发了针对发动机活塞环关键形位尺寸的智能检测技术，研制了针对多规格、大尺寸范围活塞环的多参数联合智能高效成套装备并实现产业化。

项目成果在一台设备上实现对活塞环的闭口间隙、光密封度（漏光）、径向厚度、环高（梯高）、外圆轮廓特征、翘曲、激光标识等 8 个关键参数全自动智能检测及分选，激光刻印及检验二维码标识功能，并运用嵌入式 SPC 对海量检测数据进行数据挖掘实现活塞环质量监控。系统对活塞环产品换型进行“一码设置”柔性检测，实现复合、自动、智能、高效的高性能，达到国际先进技术水平。

2、知识产权情况：

项目拥有自主知识产权：获授权 2 个发明专利、13 个实用新型专利、3 个计算机软件著作权，受理申请发明专利 4 件，发表 3 篇论文，6 个高新技术产品认定。

3、技术性能指标

(1) 轮廓检测：根据活塞环外圆、端面形状区分正、反面，特征尺寸识别分辨率 $\leq 0.05\text{mm}$ ；识别误差率小于 50ppm；

(2) 测量环高（梯高）：测量精度 $\pm 0.002\text{mm}$ ；

(3) 测量闭口间隙：测量精度 $\pm 0.01\text{mm}$ ；

(4) 测量径向厚度：测量精度 $\pm 0.02\text{mm}$ ；

(5) 光密封度（漏光）：检出 0.005mm 点状光，漏光漏检率小于 50PPM；

(6) 激光刻印标识：位置精度 $\pm 0.5\text{mm}$ ，标识均匀、清晰；

(7) 激光刻印标识检测：位置精度 $\pm 0.1\text{mm}$ ，检测标签正确性、均匀性、清晰度；

(8) 翘曲检测：检测精度 $\pm 0.05\text{mm}$ ；

(9) 能正确分类收集；

(10) 整线效率：大于 18 片/分钟；

4、经济指标

2015 年至今，项目累计销售发动机活塞环智能检测系统 53 台套，销售金额 1751 万元，实现利税 550 万元。

项目成果在企业应用每台套每班可完成 7000 片活塞环的全参数检测，每年完成

	<p>216 万片，价值 2160 万元。同时，一台活塞环检测设备能减少 3 名检测工人，每年每条线可节省人力成本 15 万元以上；按企业购置 15 台活塞环检测设备计算，每年节省检测人工工资 225 万元，增加活塞环产值 1200 万元，利润 240 万元，税收 120 万元。</p> <p>5、应用推广情况</p> <p>(1) 沧恒公司应用本成果已经研发了“活塞环多参数精密智能检测系统”、“智能高效活塞环联合检测生产线”、“活塞环智能认边系统”、“活塞环智能点数系统”、“活塞环环高检测系统”等一系列活塞环智能检测设备系统。产品已推广到多家全国活塞环制造龙头企业应用，填补国内乃至世界该类装备空白，为众多汽车发动机活塞环生产企业提高检测技术水平和效率。</p> <p>(2) 日本理研、印度 IPL 等世界知名活塞环企业也与本公司达成了采购意向协议。</p> <p>(3) 项目成果中机器视觉检测、精密机电传动、物联网信息处理等技术，已推广到其他行业领域的机械零部件产品的智能检测检验、生产过程质量控制等的应用。例如，目前本公司已成功将技术应用在复杂轴类零件、复杂精冲汽车零件检测设备，通信类 WDM 自动贴检测和贴片设备、通信光纤耦合器控制设备等产品。</p>
<p>代表性论文 专著目录</p>	<p>论文 1：< Automatic path generation in 2-D detection based on DXF file ></p> <p>论文 2：<一种快速去除大尺寸工件鬼影图像的精密拼接算法></p> <p>专著 3：<直线型 DELTA 机器人运动学建模></p> <p>...</p>
<p>知识产权名称</p>	<p>专利 1：<一种活塞环检测机的送料装置> (201410442220.X)</p> <p>专利 2：<一种基于机器视觉的活塞环点数系统及其计数方法> (201410442239.4)</p> <p>专利 3：<一种活塞环智能综合检验系统> (201420501689.1)</p> <p>专利 4：<一种活塞环外圆斜面检测装置> (201420703312.4)</p> <p>专利 5：<一种活塞环环高的检测装置> (201420703315.8)</p> <p>专利 6：<一种活塞环光密封度的视觉检测装置> (201420703229.7)</p> <p>专利 7：<一种基于机器视觉的活塞环闭口间隙检测装置> (201720263328.1)</p> <p>专利 8：<活塞环检测设备的送料装置> (201721842671.8)</p> <p>专利 9：<活塞环自动整理排列装置> (201820818571.X)</p> <p>软件著作权 10：<沧恒活塞环多功能检测系统操作软件 V3.0> (2018SR888326)</p> <p>...</p>

推广应用情况	<p>(1) 沧恒公司应用本成果已经研发了“活塞环多参数精密智能检测系统”、“智能高效活塞环联合检测生产线”、“活塞环智能认边系统”、“活塞环智能点数系统”、“活塞环环高检测系统”等一系列活塞环智能检测设备系统。产品已推广到多家全国活塞环制造龙头企业应用，填补国内乃至世界该类装备空白，为众多汽车发动机活塞环生产企业提高检测技术水平和效率。并为活塞环行业、汽车生产行业完成国家日益提高的污染物排放标准要求提供强有力的技术保障，为促进汽车节能减排作出重要的贡献。</p> <p>2015年至今，项目累计销售发动机活塞环智能检测系统53台套。其中，中日美合作企业安庆帝伯格茨活塞环有限公司(ATG)从2017年2月开始采购本团队自主研发的多功能活塞环智能检测系列设备产，包括多功能检查设备CH-HSHDGW-90、CH-PRD90-B、CH-PRD90-C等11台设备。中原汽配南京飞燕活塞环股份有限公司自2016年7月以来采购本团队自主研发的多功能活塞环智能检测系列设备产品，型号为CH-PRD90(Φ60-Φ95)、CH-PRD130(Φ90-Φ135)等共15台。</p> <p>项目产品已在客户现场投入生产使用中，大大节省了检测人员的配备，提升了活塞环成品交付合格率，缩短中间段生产周期，为其创造了良好的经济和社会效益。</p> <p>(2) 日本理研、印度IPL等世界知名活塞环企业也与本公司达成了采购意向协议。</p> <p>(3) 除燃油或混合动力汽车外，项目技术成果也推广应用在摩托车、园林设备、农机设备、航空飞行设备等其他机械设备的内燃机发动机所用到的活塞环零件的检测。</p> <p>除活塞环外，项目技术也可推广在汽车发动机的气门座、缸套等内燃机零件的检测。</p> <p>(4) 项目成果中机器视觉检测、精密机电传动、物联网信息处理等技术，已推广到其他行业领域的机械零部件产品的智能检测检验、生产过程质量控制等的应用。例如，目前本公司已成功将技术应用在复杂轴类零件、复杂精冲汽车零件检测设备，通信类WDM自动贴检测和贴片设备、通信光纤耦合器控制设备等产品。</p>
---------------	---

项目名称	超高压保鲜米饭生产装备关键技术
主要完成单位	单位 1：广州铁路职业技术学院
	单位 2：广州玺明机械科技有限公司,
	单位 3：广东省机械研究所
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1. 周欢伟，广州铁路职业技术学院
	2. 徐哲定，广州玺明机械科技有限公司
	3. 阮毅，广东省机械研究所
	4. 张晓春，广州玺明机械科技有限公司
	5. 陈泽宇，广州铁路职业技术学院
	6. 郑奕才，广州玺明机械科技有限公司
	7. 林苑龙广州玺明机械科技有限公司
	8. 广州玺明机械科技有限公司广州玺明机械科技有限公司
	9. 广州玺明机械科技有限公司广州玺明机械科技有限公司
	...
项目简介	<p>《广东省人民政府办公厅转发国务院办公厅关于进一步促进农产品加工业发展意见的通知》(粤府办〔2017〕26号)指出：将农产品加工业纳入智能化、精细化现代加工新模式。我国是米饭消费大国，米饭是中餐工业化不可缺少的部分，对米饭实现智能化、精细化现代加工是一项重要民生工程。超高压能提高米饭的生产效率，气调保鲜可延长米饭的保持期，大米的除尘、熟化是米饭生产的必要过程。传统水洗除尘会产生污染水，且熟化时水和大米灌装比例不统一，造成米饭的口感和营养等差异较大。超高压保鲜米饭生产的难点在于：减少生产对环境污染，精准灌装水和米，确定超高压环境下浸泡大米时间与米饭口感关系，确保 MAP 保鲜包装过程的连续性和气体的纯洁性。通过该项目的研究，发明了“真空除尘-大米超高压-大米风干-定量灌装-蒸煮熟化-MAP 气调包装”的生产工艺和设备，解决了上述难题。主要发明如下：</p> <p>(1) 发明了节能环保计量精装保鲜米饭生产流水线，采用真空吸料除尘装置，不用水洗大米，免除泡米水对环境的污染，获得高效环保的大米清洁生产线；确定了 50L 的超高压容器在 400MPa 的大米保存时间；采取料盒重量信息，控制泵对灌装后的料盒进行补水，确保定量灌装的精准性。</p> <p>(2) 发明了多头自动计量灌装系统，采用一级粗定量灌装和二级高精度补米定量灌装的形式，同时利用多头灌装提高生产效率，保证生产线的多个出料口的精准度为±3~6.5%，多个出料口在达 3000 盒/小时产量时的精准度为：±1~3 克。</p> <p>(3) 发明了保鲜米饭的生产工艺，创新性地提出大米熟化后，采用 MAP 气调保鲜技术进行包装，使保鲜气体达 95%以上，然后将其高温喷淋杀菌，保证了食品卫生，延长了产品的保质期，使米饭保质期可达 2 年以上。</p>

	<p>(4) 发明了即食盒饭加工设备，采用全电脑自动化控制技术，将工艺过程与设备生产过程完美结合，使除尘技术、超高压技术、风干技术、MAP 气调包装技术等实现全自动化生产，达 2 万份/8 小时的生产率，在全国首次成功研制可产业化的超高压保鲜米饭生产装备，达到全国领先水平。</p> <p>通过上述研究，获得专利 25 项，其中发明专利 5 项，涉及控制、保温、保湿、定量灌水、定量灌米、除尘、烘干、输送等多个领域；同时发表论文 2 篇。装备通过广东省质量监督机械检验站的检测，同时广东省机械行业协会鉴定认为：1) 项目研究了超高压保鲜米饭生产装备生产工艺，研发出立体式除尘、定量灌装、风干、高温喷淋杀菌等关键装置，优化了整体工艺流程；通过超高压技术，提高了大米的熟化速度和灭菌效率；综合利用 MAP 气调保鲜技术，提高了所生产产品的保质期；2) 项目成果具有创新性，在生产线整体工艺优化、综合技术应用方向达到国内领先水平。本装备为企业和客户新增销售额达 1.76 亿元，新增利润 8159 万元，生产出的米饭客户接受度 90%以上。</p>
代表性论文 专著目录	论文 1：大型保鲜米饭生产线的多头自动计量关键技术研究
	论文 2：节能环保的保鲜米饭生产线前置处理优化设计
知识产权名称	专利 1：即食盒饭加工设备，ZL201010522190.5
	专利 2：保鲜米饭的生产工艺，ZL201310365645
	专利 3：节能环保计量精装型保鲜米饭生产流水线，ZL201310365645
	专利 4：多头自动计量灌装系统，ZL201310488321.6
	专利 5：一种中餐工业化蔬菜清洗器，ZL201510926167.5
	专利 6：一种可切片的高效切菜机及切菜方法，ZL201710294038.8
	专利 7：一种高效多口径深孔杯清洁器，ZL201510240796
	专利 8：蒸汽排气自动控制器，ZL201220155957.X
	专利 9：保鲜米饭流水线的容积式计量灌水系统，ZL201320510629
	专利 10：保鲜米饭流水线输料除尘装置，ZL201320510626.8
推广应用情况	<p>本装备已经研制成功，生产并销售 4 台超高压保鲜米饭生产装备：1) 2016 年 6 月 30 日，销售给武汉铁路局站房工程建设指挥部的超高压保鲜米饭生产线，销售价格为 642.9 万元，到 2017 年 5 月 31 日至，为企业新增销售收入 3780 万元，新增利润 1680 万元；2) 2016 年 2 月 20 日，销售给内蒙古添翼米业有限公司的无菌方便米饭项目为整厂输出工程，销售价格为 526 万元，到 2017 年 5 月 31 日至，为企业新增销售收入 2574 万元，新增利润 1144 万元；3) 2016 年 1 月 8 日，销售给百万庄园投资集团公司的中餐工业化常温米饭生产设备，销售价格为 588 万元，到 2017 年 5 月 31 日至，为企业新增销售收入 3401.2 万元，新增利润 1546 万元；4) 2015 年 6 月 7 日，销售给黑龙江省延寿鸿源食品有限公司的中餐工业化常温米饭生产设备，销售价格为 580 万元，到 2017 年 5 月 31 日至，为企业新增销售收入 4351 万元，新增利润 2061 万元；5) 2017 年 8 月 30 日，销售给 BESTSUCCESSCO.,LTD (台湾佳成有限公司) 的超高压方便米饭生产线，销售价格</p>

为 1660,000 美元 (折合人民币: 1162 万元), 为国家和地方新增税收达 230 多万元, 为企业新增销售收入 517.5 万元, 新增利润 207 万元。本装备为客户节约成本 80%, 新增销售额达 1.56 亿元, 新增利润 7172.08 万元, 生产出的米饭客户接受度 90%以上。

整个设备自动化程度高, 所生产的米饭主要销售铁路、机场、餐馆等场所, 装备使用稳定可靠, 生产出的米饭安全度高, 口感、色泽度、营养度都有大幅度的提高, 保证了米饭质量稳定性。通过客户反馈, 接受度达90%以上, 且生产成本比传统的做饭方式有较大的提高。通过此设备大大减少了人力成本投入, 形成了的业务范围, 为公司带来较好利润。