附件：

第九届“淄博捷达杯”中国砖瓦行业技术革新奖

获奖奖项

一、A类（技术改造类）

**1. 项目名称：**（5.5、6.9米）大断面双夹盘多功能码坯机**（三等奖）**

**完成单位：**福建省新东方机械有限公司

**项目改造内容：**本项目基于公司自主知识产权的实用新型专利，通过对机械结构的改进开发、增加独立的自动编组系统、结合国际先进的伺服电机系统、配以更高效的PLC控制系统，研制出的新型码坯机具备性能优越、人机交互、自动化程度高等优点。具体的改造内容如下：

（1）机械结构的优化

对码坯机的机械部分进行优化。通过对行走系统、升降系统、旋转系统、夹盘和夹片、夹片伸缩方式、驱动电机等的改进优化，使项目产品具有更好的性能。

（2）爬坯系统的设计

该码坯机新增一个爬坯系统，爬坯系统的设计要求能实现第一泥条与第二泥条的有效分离，可实现双泥条同时码坯。

（3）人机界面设计

人机界面采用台湾威纶触摸屏，根据现场情况和工艺要求，能实现设备的手动模式、自动模式的切换，设备动作状态的监视，工艺参数的在线调整等。具有用户管理、报警提示、手动控制、全自动运行的功能，界面友好、操作简易。

（4）PLC、触摸屏、伺服控制系统之间的通信

研究控制系统各部分之间的通信，选择有效、可靠的通信方式。采用PLC控制伺服系统，PLC通过Canopen传输数据控制伺服驱动器的设定值，满足伺服电机运转所需的各项参数。触摸屏通过RS485与PLC通信。

（5）编写控制程序

采用梯形图语言编写PLC控制程序，逻辑控制伺服电机动作，进而带动各机械部分完成编组、码坯等动作；编写PLC功能程序，实现对系统运行状态的监视、报警、反馈。

**项目技术创新点：**

（1）整机所有驱动动力均采用伺服电机及伺服控制系统，运行高速、平稳，定位准确。

（2）码坯机工作过程采用PLC控制，PLC和伺服控制系统之间采用Canopen协议通信。

（3）新增爬坯系统，可同时实现双条泥方阵码法，效率高。

（4）可适用于2.5-9.6m断面单双夹盘夹砖，具有一次性夹砖量多，砖型规格更换简便。

**应用效果及推广使用 ：**

每一台新型多功能自动码坯机的使用，可为砖瓦企业节省2-3名人工，每年可节约人工费8-12万元。

**（**1**）**已建成一条年产50台新型多功能自动码坯机的生产线。

（2）已制定用户手册一套。

（3）已获得1项发明专利授权：一种自动分坯机，ZL 201310528933.3

**2. 项目名称：高效节能环保隧道窑改造 （三等奖）**

**完成单位：山东省聚祥窑炉有限公司**

**技术改造解决的主要问题及功能：**此次技术改造，主要针对以前产量低、煤耗高、污染大的现象进行改造。产量低、煤耗高的主要原因一是燃烧不充分，二是余热利用不充分。污染大的主要原因是燃烧废气没有充分收集。

**创新点：**

（1）三带布局。改造加长了预热带长度，增加了砖坯的预热时间，坯垛中的各个坯体才能充分地均匀受热、升温。排除残余的水分，进行一系列的物理变化，进而有力的保障烧成速度。在设计窑长时，根据客户制坯原料的不同进行相应的调整。黏土材质烧成温度大约在900℃-960℃之间，在这样的温度下2h-3h就能完成烧结反应，窑长要适当的缩短。页岩或煤矸石或劣质瓷土，烧成温度在920℃-1100℃之间，并且需要3h-5h完成烧结反应，窑长要适当加长。设计建造预热带时，我公司充分考虑以后的使用情况，把预热带适当加长，在以后使用时，可利用调整闸锅，进行调整预热带长度的目的，进而调整出窑速度，达到调整产量的目的。

（2）哈风。在设计改造时，增加了哈风数量，每个哈风设有闸锅来控制风量大小。

总烟道设计在窑炉的侧下方，哈风口改砌在最下方并成扁平状，闸锅周围砌筑1㎡左右的方井直通窑顶，生产时用预制板盖住方井口，用耐火泥填充缝隙，达到保温效果。定期修捡时，只需把闸锅调低，打开预制板就能达到检修目的，并且不影响正产生产。

（3）余热抽取。①在冷却带窑墙上部设计余热闸锅，在冬季时，把抽取的余热送往存坯车间进行干燥湿坯。夏季时，把抽取的余热送往烘干室进行烘干砖坯。②在冷却带安装水箱，冬季为成型车间取暖、宿舍取暖以及洗浴提供方便。

（4）排潮烟道。在保证预热带预热砖坯效果的同时，把部分焙烧带的热量通过预热带哈风口抽走，由于烟气成分复杂，具有较强的腐蚀性，所以在使用时，利用砖砌烟道，把烟热送到烘干室烘干砖坯，在烘干室排潮时，把潮气、废气一块收集起来，达到减少废气排放，保护环境的目的。

**实际效果：**

通过这次技术改造，从窑炉的产量、质量、煤耗等方面来讲，大大提高了隧道窑的高效节能效果，完善了生产性能，给广大客户带来了较好的经济效益。深受广大客户的一致好评。

**推广情况：**

随着我国墙体材料改革的不断深入，隧道窑烧结砖逐步盛行，高效节能是隧道窑烧结砖重中之重。如何把隧道窑的完美性能发掘出来，是我们技术改造的重要目的。通过此次技术改造，进一步的改善了隧道窑的生产性能，随着市场认知度的提高，市场推广应用前景十分广阔。

（1）降低成本。充分利用窑炉余热，节能效果提高30%。降低煤耗，即降低生产成本。以年产6000万（折标砖）页岩、煤矸石烧结砖生产线为例，烧结热值由原来的400kcal/kg降低为300kcal/kg，煤矸石内燃按800kcal/kg，每块湿坯按3kg，每块砖坯节约煤矸石0.3kg，煤矸石价格按50元/吨，每块砖仅仅节 约的热值就是0.015元，每年节约生产成本90万元。

（2）提高产量。设计建造预热带时，我公司充分考虑以后的使用情况，把预热带适当加长，在以后使用时，可利用调整闸锅，进行调整预热带长度的目的，进而调整出窑速度，达到调整产量的目的。这次技术改造使隧道窑产量有所提高，产量提高，利润也随之提高。以同样断面，同样长度的隧道窑为例，年产量提高20%，运转成本不变，增大的利润就远远大于20%。

（3）减少废气排放。通过排潮烟道，收集燃烧过程中的废气，大大减少对环境的污染，让企业生产更加安全绿色。

**3. 申报项目名称：内燃烧结砖提质为外燃装饰砖生产线改造项目（二等奖）**

**完成单位：中节能国环新型材料有限公司**

**项目背景：**

（1）由于生产粗放技术落后产品低端，承重砖的抗压强度仅仅达到10Mpa，合格率90%左右，非常重产品抗压强度仅仅达到2.5Mpa，合格率85%左右，造成成本居高不下，成本严重倒挂，工人的劳动强度大劳动环境差工资低，已经很难招到年轻职工，再加上房地产不景气，企业经济效益连年下滑，到了不得不寻求新的出路的时候。

（2）存在的主要技术问题：A、原料处理细度不够，颗粒级配不合理；B、人工捡坯变形多，码坯不规整；C、干燥洞干燥效果不理想，残余水分达不到工艺要求；D、内燃掺配煤矸石、外燃用煤焙烧影响产品质量，污染大；E、产品质量低，不能满足装饰砖、地砖需要。

**技术革新成果主要内容：**

（1）通过这次改造，挤出机由450型升级为60/60型，由挤出单泥条变成挤出双泥条，大大提高挤出速度。由人工捡坯上车变为机器人码坯上车，可节省人工30人。干燥方式由传统的洞式变为旋风式上下架干燥系统，可高效利用余热，提高干燥速度和干燥效果，干燥残余水分由5%降到1%以下。

（2）产成品总能耗由原来的550kcal/kg降到450kcal/kg以下。内燃烧砖变为天然气外燃烧砖，同样年产3500标块，年可减少SO2排放200吨左右，少排放氮氧化物80吨左右。成品砖的抗压强度由改造前的15Mpa提高到30Mpa以上，外观质量大大提高，由普通混水墙砖变成具有装饰效果的清水墙砖、地砖。

**技术革新成果主要内容：**

（1）原料破碎工段增加雷蒙磨，将振筛上的粗料引入雷蒙磨研磨细化，增加细料量、提高塑性、改善颗粒级配。

（2）在原料中添加碳酸钡、锰粉等，控制产品泛霜泛白及调节颜色，改善外观。

（3）将450砖机更换为60/60砖机，其生产能力18360块（折标砖）/小时，许用挤出压力4.0MPa，真空（负压）值≤-0.092MPa，搅拌刀回转直径510mm，搅拌轴中心距400mm，挤出主轴转速22r/min，搅拌轴转速32r/min，装机容量342.2（kW）

（4）增加自动切坯倒角机，为地砖倒角。其装机容量32.6KW，切坯频率≤8次/分钟，泥条长度≤1600mm，切坯高度＜180mm，皮带速度0.87米/秒。

（5）将湿坯上架入干燥室，干燥热源用焙烧余热，在干燥室内增加45台旋风筒，均匀吹撒热风扰动室内空气，改善干燥效果、提高干燥合格率。

（6）增加ZNJH12×4智能机械手一台代替人工码坯。其工作周期15s/次，夹坯量48块KP1/次，允许载荷500kg，电机功率16.7KW。

（7）改燃煤为天然气。窑炉分为13个温控区，布置130个烧嘴，将窑炉的温度、压力、及燃气、风机、助燃空气等参数纳入计算机管理，根据焙烧曲线要求，实行计算机自动控制。同时对燃气泄漏等安全隐患进行实时检测并自动报警、处理，确保安全。

**创新点：**

a. 人工捡坯变为机器人码坯；

b. 一次码烧变为二次码烧；

c. 普通洞式干燥室变为上下架干燥系统；

d. 内燃焙烧变为外燃焙烧；

e. 燃煤、煤矸石变为燃气；

f. 普通烧结砖变为高档装饰砖、清水墙砖。通过以上技术革新，实现清洁文明生产、环保达标排放、产品上挡升级。

目前砖瓦低端产品充斥市场，高端产品一砖难求。很多传统砖瓦生产企业都面临生存困境，都在苦苦摸索，都想突围出一条生存发展之路。我公司看准了建筑市场的需求增长点，率先革新改造，产品升级，一举取得成功，市场供不应求，经济效益良好，社会效益突出，这对其他传统砖瓦生产厂也起到了示范、引领的作用，推广性强。

**应用效果及推广情况**

项目2014年11月16日开工建设，2016年4月16日完工，到目前已经运行一年有余，总体运行良好，达到了预期目的。

（1）产量：设计年工作330天，生产240x115x53带孔清水墙砖3500万块，日产10.6万块。实际半年平均日产量为11万块，达到要求。

（2）质量：抗压强度达到30Mpa以上，平均尺差：±2mm以内，极差6mm以内，可生产黄、浅红、深红、棕红等不同颜色产品，颜色均匀一直，基本无色差。

（3）工艺设备：本次改造工艺做了较大调整，新增了一些设备，经过实践检验，工艺布局合理流畅，设备运行平稳高效，能很好的满足生产高档装饰砖、地砖、清水墙装的产量、质量需要。

（4）能耗：干燥用焙烧余热，不再补充热量，包括干燥和焙烧，设计单位制品总能耗450kcal/kg，实际能耗与设计基本相当，估计夏季能耗还会低一些。

**4. 申报项目名称：烧结砖生产线伺服控制自动切编码系统（二等奖）**

**完成单位：中节能东方双鸭山建材设备有限公司**

**项目实施背景 ：**

（1）烧结砖瓦行业自动化水平越来越高，增产提效、降低人工、减少成本、增加利润成为必然，烧结砖生产线技术设备实现自动化、机械化生产成为必需，我国的烧结砖瓦设备自动化程度适应新的工艺技术的现状都需要改变。

（2）符合国家环保、节能政策的要求。“十三五”期间智能化是烧结建材行业自动化工程的发展方向，工业4.0要求。

（3）伺服控制的快速普及，相当于十几年前，现场的伺服控制系统不再是国际大厂伦茨、西门子、三菱。

（4）烧结砖生产线伺服控制自动切编码系统的成功研发应用，满足了国内、国际市场需要。

**技术革新内容 ：**

（1）同步伺服切条切坯系统

同步伺服切条系统，同步伺服切条机对真空挤出机挤出的成型泥条进行横向切割，由自动控制系统自动测量泥条的长度，通过设定好的电子凸轮曲线使得机械曲柄控制的切割平台和成型泥条实时同步，实现按设定长度泥条等段切割，并能够根据实际情况调整切割速度和距离。

（2）伺服控制自动编组码坯系统

自动编组码坯系统的主要用途是将切割后的湿坯按照一定的规律进行编组，达到使用的码坯阵列，进而使用码坯机按规律码放到窑车上，同时，在码坯的过程中实现湿坯之间的分缝、排布，形成需要的阵列。本系统主要控制在伺服编组皮带，伺服翻坯机机组，伺服码坯机共同组成，本系统使用多轴伺服控制使用总线控制，系统稳定、通讯速率更快；避免受到干扰、换向时脉冲丢失现象，定位数度高；同时减少PLC控制实际控制点，降低成本，可以减少硬接线、降低系统成柜成本；以节省系统成柜时间、提高工作效率，为调试人员减少调试时间，为终端客户维护提高方便；采用通用总线，扩展性好，为设备以后实现工厂自动化预留通讯接口。系统广泛使用应用伺服、变频技术，先进的PLC控制、使用Profibus、CANOPEN控制总线，触摸屏显示操控，实现人性化的操作和故障等数据显示。能够完成各种不同品种的制品的切割码坯方案，为真正的工业4.0打下坚实基础。

**创新点：**

（1）采用PLC微电脑程序控制，无人操控，高分辨率编码器测量，伺服控制，定位准确、同步无倾斜切割、实现高精度、无泥头切割。

（2）伺服动力切割，实现平稳、高频切割，强劲且无冲击、大大提高产量。

（3）电子凸轮原理，机械机构调整简单，触摸屏控制，在线人机调整，更换调整瞬息完成。

（4）建立伺服切条机双连杆加电子凸轮的4个运动过程的几何模型，创建建数学模型的，应用数学模型的设计电子凸轮曲线。曲线的加速度、速度、位移特性满足性能及稳定性要求。

（5）完成在通讯总线功能下的PLC控制程序，完成同步、快速、高精度、高频次切割。

（6）使用工业总线等技术，触摸屏显示操控，实现人性化的操作和故障等数据显示。利用无线遥控，激光测距，光电开关的自动化智能仪表，在设备工艺和控制正完美结合，为真正的工业4.0打下坚实基础。

（7）增大产品范围，适用多种产品工艺，保证坯体外观质量提高成品率，减少成本。

**实际应用效果及推广情况：**

烧结砖生产线伺服控制自动切编码系统可实现烧结砖生产线成型编组码坯过程中的高度自动化控制，能够快速适应不同的工艺和产品，并根据自身的实际情况采用不同的分项，（1）同步伺服切条切坯系统 CT-CX；（2）伺服控制自动编组码坯系统 CT-BZMP。

公司拟研制的烧结砖生产线伺服控制自动切编码系统技术及装备水平与欧美发达国家相当，具备国际同类产品水平。预测销售价格仅为国外同等技术水平设备的50%～60%，性价比高，在国外有着很好的市场前景和竞争力。而在国内属于新产品，在国内推广应用还处于起步阶段，有很好的市场潜力。

该技术现已经转化为产品，并于2015年应用于广西、海南、阳春、以及沙特阿拉伯、孟加拉等等项目中，现处于运行或调试状态。项目初步成果已经具备国际同类产品水平。

二、B类（技术开发类）

**1. 申报项目名称：烧结装饰砖夹心复合保温墙应用与推广（三等奖）**

**完成单位：长沙经沣高新建材有限公司**

**项目实施背景：**

作为建筑物的主体材料混凝土保温性能很差，保温系数为1.7W/m. K左右。要使混凝土墙体满足保温节能要求，就必须依靠其内外保温材料进行保温，这样不仅增加施工工序，加大建造成本，而且不利于结构受力和安全。因此，从系统科学的方法与原理出发，研究开发既具有一般混凝土的物理力学性能，同时又具有保温性能，符合绿色、环保的高效益生态建筑墙体保温材料是十分必要的。

适应住宅产业现代化的要求，把保温节能墙材应用指标纳入住宅建设计划，确保逐步提高保温节能墙材应用比例。用典型实例向社会各界广泛宣传发展保温节能墙材的意义、优越性及经济合理性，为推广应用创造良好的社会环境，带动保温节能墙材在建筑中的应用。

**技术革新内容**

本项目研究的主要成果《烧结装饰砖夹芯保温外墙应用技术规程》对烧结装饰砖夹芯保温外墙的材料、建筑节能、结构设计、施工及材料使用都由明确的要求与规范。

（1）材料：外叶墙采用烧结装饰砖；内叶墙采用各类砖或砌块。外叶墙烧结装饰砖强度等级不应低于MU15。 外叶墙烧结装饰砖的吸水率应不大于 9%。烧结装饰砖的其它性能和试验方法、检验规则应符合现行国家标准《烧结普通砖》GB5101和《烧结多孔砖和多孔砌块》GB13544-2011的规定。承重夹芯墙内叶墙砌筑砂浆的选用应符合现行国家标准《砌体结构设计 规范》GB50003的有关规定。外叶墙砌筑砂浆的强度等级应不小于M7.5；外叶墙墙面应采用防水透气、抗裂性能好的勾缝剂，勾缝剂性能尚应符 合现行行业标准《陶瓷墙地砖填缝剂》JC/T1004的规定。保温材料宜选用模塑聚苯乙烯泡沫塑料板（EPS）、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板（XPS）、憎水岩棉制品、聚氨酯泡沫塑料板。夹芯墙保温材料燃烧性能等级不应低于现行国家标准《建筑材料及其制品燃烧性能分级》GB8624 中规定的C级。拉结件分为通用型和可调型，采用直径为4mm~6mm的钢筋制作。通用型包括 Z 形或矩形冷轧带肋钢筋拉结件和焊接钢筋网拉结件 。

（2）建筑节能设计：建筑物体形系数宜控制在0.3及0.3以下，当体形系数大于0.3，屋面和外墙应加强保温措施；夹芯墙建筑围护结构的传热系数应符合《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2004 以及此标准最新版的有关规定；地坪以下及与地坪接触的周边外墙部位应进行保温处理；当外叶墙与保温层之间设置排湿空气层时，外叶墙应设置泄水口，泄水孔应设计为内高外低坡口或企口状，防止外墙雨水倒灌；外叶墙应根据块体材料特性设置控制缝，间距宜为6m~8m；控制缝宽度宜为8~15mm，且不应超过20mm，应使用弹性保温材料进行填缝，外口设置背衬材，并用硅酮建筑密封胶封堵。密封胶宽度和厚度应符合设计要求；圈梁或楼板外挑处与外叶墙的接触面上宜设置2~3mm厚度的弹性层 。

（3）结构设计：夹芯保温墙体应按非组合作用进行夹芯墙设计。承重夹芯墙内叶墙应为承重叶墙，外叶墙应为自承重叶墙；非承重夹芯墙（自承重或填充墙）内、外叶墙均应为自承重墙。多、高层砌体房屋承重夹芯墙的外叶墙可由楼盖、梁或挑板作为横向支承。夹芯保温墙外叶墙的最大横向支承间距，宜按下列规定采用：非抗震设防和抗震设防烈度6度时不宜大于7m，7°时不宜大于5m。夹芯保温墙外叶墙墙厚可采用80mm~150mm，应满足《砌体结构设计规范》GB50003高厚比验算要求。

（4）施工及材料使用：施工及材料使用应符合《砌体结构工程施工施工质量验收规范》、《墙体材料应用统一技术规范》等要求。

**创新点：**

（1）可调型口模成型及泥条切割

行业内传统挤出机口模由附带润滑油路和油嘴的耐磨钢构成，直接与挤出机泥缸出口连接，内孔即为泥条挤出口。口模结构简单，不具有生产通用性，且磨损后需整体更换，综合使用成本很高。

（2）高品质经沣页岩烧结装饰砖

本项目所研制的经沣烧结装饰砖具有良好的保温、隔热、隔音、防水、抗冻、不变色、耐久、环保无放射性等优良品质，是集承重、保温、装饰于一体的建材产品。

（3）保温隔热性能好：经沣烧结装饰砖的导热系数为0.30，而普通粘土砖的导热系数为0.60，就是说经沣烧结装饰砖的保温隔热能力是普通粘土砖的两倍以上。这个性能决定了房间内的环境冬暖夏凉。

（4）造型美观：经沣烧结装饰墙砖尺寸精度为±2.5mm，而普通粘土砖的制造精度国标是±4mm；除上述的物理特性之外，还可以通过改变配料烧结出不同的颜色，通过表面喷砂、滚花、拉毛等工艺达到不同的装饰效果，也可以根据客户需求制作出光面，麻面，表面斑点，色斑等具有不同装饰效果的产品。

（5）消除火灾隐患：经沣烧结装饰砖经1050℃高温焙烧而成，自身不再燃烧，在设计和施工高节能标准的建筑时，将易燃的保温材料夹在内、外叶墙之间，明火不会与保温材料接触，消除了我国现行建筑保温体系采用的外墙外保温存在的火灾隐患。

（6）施工工艺简单，综合造价低：经沣烧结装饰墙集承重、保温、装饰于一体，建成的墙体隔热效果好，且不需要另外进行表面装饰处理，外观古朴、高档。与其它彩色装饰制品不同，烧结装饰砖颜色为原材料本身所呈现，因此随着岁月的流失，颜色不但不会减退，反而愈显凝重。而且砖体抗冻融性强，应用环境不受地域限制。

**2. 项目名称：** **JKY75/65E2-4.0真空挤出机（三等奖）**

**完成单位：协创机械（杭州）有限公司**

**技术革新内容 ：**

（1）**JKY75/65E2-4.0**采用了一种绞龙挤出机构，获得专利。专利号：ZL2012 2 0094777.5

该绞龙的螺距经过计算机动态模拟,采用最合理的螺距和页片厚度以及角度，绞龙页片加工采西班牙技术的铸造工艺，绞龙的质量和产量达到了同类产品的最高水准，产品达1000万以上。

（2）**JKY75/65E2-4.0**采用了一种真空挤出机的主轴总成及密封系统。专利号：ZL2012 2 0094810.4 该主轴总成采用了动密封机构,在国内是首次使用,保证了密封圈永不磨损,从而保证了主轴总成永不漏真空,运行更可靠

（3）**JKY75/65E2-4.0**下级采用了三轴输出硬齿减速机，提高了设备的动力，降低了设备运行的噪音,保质三年。

（4）**JKY75/65E2-4.0**采用四泥条挤出，产量高，能耗低，性能效益比更加合理。

（5）**JKY75/65E2-4.0**适用多种原料挤出，如污泥、页岩、煤矸石、矿渣、尾矿、建筑垃圾。

**创新点：**

（1）绞龙机构：老式绞龙在设计时主要靠经验，没有通过现在的计算机技术来辅助设计，往往是不稳定，使用的材料寿命也不长，针对这种情况，我们在本项目中全部采用计算机设计，从绞龙的螺距确定，页片的厚度、页片的角度、材料的成份分析、受力分析、磨损模拟、挤出效率均做了计算优化。产量达1000万以上。

（2）主轴密封机构：先前的主机机多为采用静密封机构，这种机构磨损快，容易漏真空。在该项目中我们采用了动密封机构，密封圈永不磨损，主轴总成永不漏真空。

（3）轴输出硬齿减速机的应用。主机减速机在行业中一直是采用在标准减速机或是做一些修改后直接使用，这种减速机体积大，噪声大，传动效率低，能耗大。传动效果好，噪声小，主机动力强劲，节能降耗保质三年。

**3. 项目名称：机器人全自动切码运系统（三等奖）**

**完成单位：协创机械（杭州）有限公司**

**项目实施的背景：**

该系统在国内出现的时间较晚，最早使用的都是进口产品，最近的六至七年，特别是近七年时间，国内的切码运系统发展速度很快。随着人工成本的增加，产品的市场竞争的日趋激烈，该行业的自动化要求也日趋提高。国内原有的手工码坯线几乎都有改造的需求。而且，随着民营企业的蓬勃发展，各大中小型砖厂新建的生产线也不在少数。该系统无论是国际还是国内都有很大的潜在市场，而且其自动化程度的提升空间也很大。

该系统具有很强的针对性，每一条生产线的现场空间布局、生产的砖型，砖垛及窑车的形式都各有差别。因此基本上很难提出一个统一的技术经济指标。目前常用的砖型主要有标砖（240X115X53），KP1砖（240X115X93）、190砌块（240X190X115）、240砌块（240X240X115）以及各种不同的砌块等，砖垛的形式KP1砖主要有5X3，6X4，标砖主要有3X9，4X12等，反映到夹持手爪的尺寸为750见方，1000见方等形式。窑车的尺寸从2700至7000不等，因此反映到窑车上的码垛能力也千差万别，难以尽述。

由于各生产线均无类同，在设计时需要根据现场的实际情况作重新组合（包括功能组合和空间位置组合）。而且各地的原料也千差万别，因此每条生产线都有其独的个性。

**详细的技术革新内容:**

由于切码运系统需要实现的功能较多，其间涉及的机器也较复杂，为方便叙述，我们按实现各功能的机器的创新点分别加以描述：

**（1）切条机的革新内容**

切条机实现将挤出机挤出的连续泥条切断为一定长度的泥条段的功能，要实现该功能，主要需要有以下内容：

泥条的输送过程：在切割刀架前端采用小距离布置滚筒来通过滚筒与泥条相互作纯滚运动来实现。

切割过程：一般采用刀架移动方式来实现，刀架的运动方式有水平式，升直式和摆角式三种。切割过程中刀架随着泥条的运动要有一定的随动，切断后，刀架需要有复位过程。

泥条切断后，需要加速输出泥条的过程，一般采用输送带输出。

（2）**切坯机的革新内容**

切坯机需要实现将一定长度的泥条切成成型砖坯的功能，主要包括以下内容：

接取从切条机输出的泥条的过程，我们通常采用平皮带的形式，到指定的位置停止。

切割过程。一般采用推板形式，将泥条推过刀架，即可实现切割过程。

采用双刀架切换，便于更换钢丝。

**（3）运坯及存坯的革新内容**

该过程需要肉眼判断砖坯的好坏，若有坏坯，需要落料回送至搅拌机。砖坯在完好的情况下，通过皮带输送机接取砖坯并输送至存坯机，存坯机上存至合适的坯条数量后，将砖坯输送至编组机。

主要包括以下内容：肉眼判断坯的好坏，通过运坯机的通断路来控制后续动作。存坯机接坯等待集坯至一定数量的坯条后，输出。

**（4）编组机的革新内容**

编组机的要实现在砖坯的输送过程中穿插翻转（可不用），横向分缝，纵向分缝等动作（上述过程为一般顺序，根据实现情况可先进行纵向分缝）。

a. 砖坯的输送，一般采用同步带输送方式，也有采用多排缝输送（一般用于大砌块砖型）的情形。

b. 翻坯过程（可选用），为实现一定产量，对于KP1等小砖而言，可选用翻坯形式，经过翻坯后的砖坯有两层，可使机器人的夹持砖坯数量增加1倍。

c. 横向分缝（编组机不可缺少的内容）：目前市面上多采用升降托辊分缝的形式，将托辊升至高位后，通过气动或电动的方式由中间向两边牵引砖坯，以实现砖坯的横向分缝。

d. 纵向分缝通常有三种方式，第一种是推板式分缝：通过推板将横向分缝后的砖坯推送至下一输送机（码坯输送机），利用推板和输送机的速度差（推板较慢）来实现纵向分缝。第二种方式可通过气动方式推动直线滑块，直接在编组机上拉出纵向缝隙（该机构同样需要升降，分缝过程处于高位）。第三种方式可利用机器人夹具，将增加一组分缝气缸即可实现。

e. 挡坯功能：该功能视实现情况而定，可选用，一般在接坯时，需要加一侧板，以限制砖坯过位，以防影响后续动作。横向分缝之后纵向分缝之前需要加一理坯挡板，防止分缝后的砖坯错位输送，横向分缝时两侧位需要加侧挡板，以防止横向分缝过位

f. 理坯功能（可根据实际情况选用）：横向分缝后的砖坯可能由于缝隙的不均匀性而影响后续的码坯夹持过程，因此需要在横向分缝后的输送中增加一调整缝隙的装置，以实现其横向缝隙的均匀性。

g. 推板推送功能（可根据实际情况选用，参见第4条纵向分缝）。

**（5）机器人夹具的革新内容**

机器人夹具需要实现夹持和旋转的功能，有时可能需要翻转（编组无翻坯）和压坯功能。

夹持：一般气动方式实现，利用气缸的伸缩来实现直线距离的变化。

旋转：在夹具和机器人的连接处有一关节轴承（通常用电机来带动）码坯过程中相邻两层往往需要垂直码放。不规则的大砌块可不旋转。

翻转：在编组不带翻坯的时候，可以在机器人夹具上翻转，同样可以码出带翻坯过程的砖垛。翻转过程的实现可采用气动式（以气缸为动力的连杆机构比较常见），理论上也可使用电动式（通过旋转来实现），但由于电机往往比较笨重，一般不采用。

压坯（可选用），当砖坯的含水率较高的时候，有可能在码坯过程中，夹板会产生带坯现象，为防止带坯，需要增加压坯功能。

缓冲（可选用），由于气动方式相对于电动而言，其速度较快，在极限位置有比较大的冲击，必要时可增加缓冲功能，减少机器人报警。

**创新点：**

**编组机的创新点：**

编组采用同步带输送式编组机，输送准确，其创新点主要有：

a. 采用同步输送，同步带输送式编组机，输送准确。

b. 接坯托辊的动力传递方式由V带摩擦传递改为链条式传递，避免了因皮带松弛产生的丢转现象，使编组机和存坯机之间的衔接更可靠。

c. 接坯托辊挂链方式的改进，减弱了跳链现象，使砖坯在托辊上的运行更为平稳。

d. 采用升降翻坯爪，实现了非拆卸式选择使用的功能。

e. 由气动式横向分缝改为电动式横向分缝，分缝过程更为平稳（改善了因气缸的极限位置缺少缓冲带来的冲击），其缝隙的大小可由电机的转数来确定。

**机器人夹具的创新点:**

一般的机机器人夹具只有夹持和旋转功能，为增加适应性，我们对机器人夹具增加了翻转、压坯、分缝、缓冲等功能，使其运行更为平稳可靠。

a. 翻转：该功能是针对KP1砖编组无翻坯的情况而增加的，利用气动式翻转，通过连杆机构来实现。

b. 压坯：该功能是针对含水率较高的砖坯设计的，含水率高的砖坯，在夹具的夹紧和松开的时候，与砖坯接触的表面会有粘坯现象。

c. 分缝：该功能是针对无法实现在编组机上进行纵向分缝的情况设计的，如标砖等小型砖，在编组机上若要进行纵向分缝，可能会在极限位置因为无法控制分缝速度而产生倒坯的情况。

d. 缓冲：该功能是针对气动方式的快速性特征而增加的。气缸的进排气时间短，动作幅度大，因而在极限位置时有比较大的冲击，对相应的气缸增加缓冲器，可使夹具的夹持、旋转等工作更平稳可靠，减少机器人报警。

**实际应用效果及推广情况**

机器人全自动切码运系统是近年来快速发展的高科技产品，应用推广形势喜人，其主要特点是替代传统的人工码坯形式，减轻劳动强度，减少劳动力的使用，便于企业管理，同时提高码坯质量，便于窑炉热工控制。

我公司兹该项目开发以来先后在绍兴、嘉兴、金华、吉林、辽源、新疆、甘肃、湖南、河南、江苏、安徽、江西、广东等地应用。各自动化码坯生产线布局合理、功能完整，运行稳定，自动化程度高，生产线工作正常，使生产企业的管理效益都更上了一个新台阶。

**4、项目名称：外燃投煤焙烧及控制系统 （三等奖）**

**完成单位：中节能东方双鸭山建材设备有限公司**

**立项依据：**

（一）合理控制投煤量，消除人工凭感觉投煤（人工投煤燃烧效率约33%，自动投煤燃烧效率约为75%以上），达到节约外投煤的效果。

（二）由多个下料斗组成，安装在高温车位，每个料斗外投煤量由螺旋闸门调控。根据窑内实际温度进行自动投煤，达到最佳效果，替代人工实现自动化。

（三）项目目标：合理控制投煤量，达到节约外投煤的效果；根据窑内实际温度进行自动投煤，达到最佳效果，替代人工实现自动化。

**项目研究的内容**：

投煤机采用螺旋式给料装置，由加料斗横向往投煤孔投入颗粒状或煤粉（还可投秸秆、木屑、麦壳等燃烧物），燃料由料斗落入螺旋输送器，由螺旋绞刀经料筒均匀输入下料管进入窑体内。投煤机由多个下料斗组成，安装在高温车位，每个料斗外投煤量由螺旋闸门调控。设备可手动按键操作，也可与隧道窑焙烧自动控制系统相连。

**项目主要技术难点和重点**

粉末状燃料在料斗中不易流动，易堆积，易造成料斗棚料；

粉末状燃料易泄漏，对设备密封要求高；

需准确测量窑内实际温度，并与投煤机联动投料，自动化程度高。

**创新点**：

投煤机为独立研发产品，经试制、联动试验，单台产品达到国家标准质量检测要求。

a. 投煤机由多个下料斗组成，集中传动。

b. 驱动电机采用变频器变频控制，投煤量可控。

简化设备结构，简单、高效。

外燃投煤焙烧及控制系统项目可实现年产8000万块～1.2亿折标砖的生产，此项技术水平与国际同类产品水平相当，销售价格仅为国外同等技术水平设备的60%～70%，性价比高，在国外有着很好的市场前景和竞争力。此项技术现已经转化为产品，并于2016年应用于孟加拉项目中，现场反应整条生产线试运转良好，在国内推广应用还处于起步阶段，预测有很好的市场潜力。

**实际应用效果及推广**

外燃投煤焙烧及控制系统项目可实现年产8000万块～1.2亿折标砖的生产，此项技术水平与国际同类产品水平相当，销售价格仅为国外同等技术水平设备的60%～70%，性价比高，在国外有着很好的市场前景和竞争力。此项技术现已经转化为产品，并于2016年应用于孟加拉项目中，现场反应整条生产线试运转良好，在国内推广应用还处于起步阶段，预测有很好的市场潜力。

**5. 项目名称：JKY75/65-4.0型硬塑挤出成型机（三等奖）**

**完成单位：中节能东方双鸭山建材设备有限公司**

**实施的背景：**

国内外同类产品比较，由于各种原因，我国在高品质大产量硬塑挤出成型机设备的研究、生产、应用上滞后于西方发达国家。目前，制砖企业普遍使用的挤出成型机，主要存在以下几个方面的不足：

（1）生产能力小时产量一般在1万到2万之间，无法满足现代化砖厂对高挤出压力、大产量挤出机的需求。

（2）机械传动核心部位的减速机采用中硬齿面标准减速机，无法适应恶劣的工作环境，减速机的使用寿命低，经常停机检查，影响设备的正常运转。

（3）机头、机口处，无泥条挤出调速闸板。当坯条速度不一致、有缺陷时无法及时调整。

（4）上、下级绞刀、护瓦等磨损快，3～5天进行修复一次，不仅加大了工人的劳强度，而且严重影响企业的正常生产；熔覆耐磨堆焊层后，绞刀表面粗糙，导致设备运转电流加大，不仅浪费了大量的电能，而且加重了电机、减速机的负荷，给设备的安全正常运转带来隐患。

**技术革新内容**：

（1）大产量硬塑挤出成型机采用联合机型丁字形布置，由上级双轴搅拌挤出部分与下级螺旋挤出部分组成。

上级双轴搅拌挤出部分由电机、气动离合器、减速器、搅拌箱、搅拌轴、护轴瓦、搅拌刀、螺旋绞刀、内牙板、轮牙板及真空箱等组成。上级双轴搅拌挤出部分由搅拌机电机经15N窄V带、气动离合器、减速机等传动，使搅拌机主轴获得所需的转速，进入工作状态。泥料由进料口进入搅拌槽，经过搅拌刀搅拌并不断推进，进入螺旋绞刀段挤压后经切刀切制成一定规格的细小泥条段进入真空箱。

（2）下级螺旋挤出部分由电机、气动离合器、减速器、主轴、主箱体、泥缸、绞刀、绞刀轴、机头、稀油润滑系统等组成。下级螺旋挤出部分的动力由挤出机电机经25N窄V带、气动离合器、减速机等传递给挤出机主轴，泥料经抽真空后被螺旋绞刀自受料箱后段向前推进、压缩，最后经机口(装有芯具)被挤制成所需断面尺寸和孔型的泥条。

（3）抽真空系统由水环式真空泵、水箱等组成，并通过管路同双级真空挤出机真空箱相连。其功能是将泥料中的空气抽出，从而提高泥料的成型性能和砖坯的密实度，并改善制品的外观质量，提高制品的强度。

（4）稀油润滑系统除设有部件润滑点外，还设有独立的稀油润滑系统，为下级挤出机减速器压泥板轴的齿轮和轴承提供稀油润滑，保证减速正常工作。

（5）机口高压水润滑系统，安装在独立可移动的机座上，高压水由三缸柱塞泵提供。电动机通过联轴器驱动三缸柱塞泵 ，水由进水管进入泵体，出水管连接在分水器上，高压水由分水器经节流阀流向机口各个润滑点，分别对泥条的四个面进行润滑和调节泥条各角的挤出速度。用手旋转节流阀的旋转手柄就可以调节各条水路的流量，起到调节泥条各点挤出速度的目的。

（6）气路，双级真空挤出机的上级双轴搅拌挤出部分、下级螺旋挤出部分均设有气动离合器，气源一般由工厂压缩空气站提供，气路同气动离合器相连接。

**创新点**

（1）设备实现全自动化生产，小时产量4万～5万块折标，满足现代化砖厂对大产量砖机的需要。

（2）挤出压力高，产品质量好。

（3）上级减速机和下级减速机均采用专业减速机供应商定制的专用减速机，并经专门优化设计，适应挤出机恶劣的生产环境，结构紧凑，具有较高的使用寿命。

（4）上、下级离合器均采用气动离合器，气动离合，工作可靠，故障率低。

（5）挤出机下级主轴采用浮动轴结构，绞刀采用耐磨绞刀，并保证绞刀与泥缸之间的间隙≤5mm，减少绞刀与衬套间的返泥，提高绞刀的挤出效率。

（6）采用泥条水平挤出，机头、机口安装泥料调速闸板，调节调速闸板，保证两条泥条挤出速度一致；在机头、机口易磨损部位分别采用高耐磨材料，提高使用寿命；机口耐磨口铁可根据收缩率的不同进行调整；采用高压水润滑，减小原料挤出时的摩擦阻力，圆满解决高压硬塑挤出成型难的问题。

（7）螺旋挤出绞刀、搅拌刀等主要易磨损部件均采用高铬耐磨合金铸造，使用寿命长;由于采用国际上最先进的消失模铸造技术一次铸造而成，铸造绞刀表面非常光滑，摩擦阻力小，与普通铸钢熔覆耐磨堆焊层的绞刀相比，挤出电机电流可降低80～100A以上，节能效果好。

**实际应用效果及推广情况：**

该项目引导、推进国内砖瓦机械生产企业的成型技术进步，填补了国内大产量硬塑挤出成型机的空白，为改变硬塑挤出成型机产量低、产品品质差，做出巨大的贡献。

该项目为公司在国内外市场的竞争中奠定坚实技术基础，同时促进国家节能工作顺利进行，推动国家建筑节能65%的标准实现。

大产量硬塑挤出成型机已成功应用于国内外两家用户，取得了良好的社会效益和经济效益。

**6. 项目名称：YD-JD196型湿式静电除尘器（WESP）（三等奖）**

**完成单位：临沂银笛机械制造有限公司**

**实施的背景**：

结合近年来国家环保政策的管控，以及行业从业者对环保意识的提升，性能高效、运行稳定、达标排放的环保除尘设备，为近年来市场空白项，虽也有过相关环保除尘产品应用于相关行业，或窑炉烧结砖行业，但一直以来，没有相对运行效果良好的除尘设备应用于窑炉行业。

**技术革新内容**：

在广泛吸取传统**湿式静电除尘器（WESP）**设计技术与制造经验基础之上，由我公司独立自主研发、设计、生产的新型环保设备：**YD-JD196型湿式静电除尘器（WESP）**取得了相应的技术革新突破。以适用于窑炉烧结砖、水泥等生产线的烟气颗粒物排放特点。针对传统湿式电除雾器受高速气流限制的因素，在高气速高效新型电除雾（尘）器中，我公司采取以下的应对措施，以保证高气流操作情况下的湿式电除雾器的稳定运行。

（1）高操作气速的技术突破

针对传统湿式电除尘器受高速气流限制的因素，在高气速高效新型电除尘器中，我公司采取以下的应对措施，以保证高气流操作情况下的湿式电除尘器的稳定运行。

a. 阳极系统的固定措施

为避免高速气流对阴极线的影响，我们首先在气体进口管处设计并安装了气体旋流装置及气体分布装置，以保证气流在径向均匀分布；其次在阴极线下端考虑“重锤张紧+整体阴极线固定框架”的固定措施。

b. 高效电晕极线的选用

新型**湿式静电除尘器（WESP）**采用改良高效型的芒刺线电晕极线。该极线通过采用齿排状的中间电除雾结构，左右都为连续排列的梯形齿，这种结构放电点多、效率高、起晕电压低，其高效性及耐腐蚀性可很好的满足新型高气速高效**湿式静电除尘器（WESP）**的使用要求。

c. 设备本体材质及阳极管束排列的选择

新型**湿式静电除尘器（WESP）**阳极管采用高性能的进口碳纤维和以特殊处理后导电填料及高档乙烯基树脂复合成型，管束采用蜂窝管排列方式。相比于常规常规材质，具有导电性强、吸尘效率高，强度高、重量轻，节省支撑平台费用，结构紧凑、占地面积小，一次成型、无易拉裂变形，制作、安装周期短，阻燃性能好等优点。

（2）连续冲洗雾化凝并技术

（3）绝缘保护系统的改进

（4）气体分布系统的改进

**创新点：**

高操作气速的技术突破：针对传统湿式电除尘器受高速气流限制的因素，在高气速高效新型电除尘器中，我公司采取以下的应对措施，以保证高气流操作情况下的湿式电除尘器的稳定运行。

① 阳极系统的固定措施：为避免高速气流对阴极线的影响，我们首先在气体进口管处设计并安装了气体旋流装置及气体分布装置，以保证气流在径向均匀分布；其次在阴极线下端考虑“重锤张紧+整体阴极线固定框架”的固定措施。

② 高效电晕极线的选用：新型**湿式静电除尘器（WESP）**采用改良高效型的芒刺线电晕极线。该极线通过采用齿排状的中间电除雾结构，左右都为连续排列的梯形齿，这种结构放电点多、效率高、起晕电压低，其高效性及耐腐蚀性可很好的满足新型高气速高效**湿式静电除尘器（WESP）**的使用要求。

③ 设备本体材质及阳极管束排列的选择：新型**湿式静电除尘器（WESP）**阳极管采用高性能的进口碳纤维和以特殊处理后导电填料及高档乙烯基树脂复合成型，管束采用蜂窝管排列方式。相比于常规常规材质，具有导电性强、吸尘效率高，强度高、重量轻，节省支撑平台费用，结构紧凑、占地面积小，一次成型、无易拉裂变形，制作、安装周期短，阻燃性能好等优点。

**应用效果及推广情况**

设备自投放市场以来，在实际的窑炉烧结砖用户应用中，结合环保部门的烟气颗粒物现场抽样检测，烟气颗粒物排放达标，符合国家排放标准，应用满足用户需求，产品运行稳定，质量合格，各项运行参数及运行成本均达到预期效果。由于设备产品成型的时间性，目前只在国内西南、华南、华东地区应用推广，2017年度下半年及日后将在全国大面积推广应用。

**7. 项目名称：J16-RI 侧向打包机（二等奖）**

**完成单位：青岛向荣自控工程技术有限公司**

**项目实施背景：**

我国有5万多家砖瓦生产企业，规模化差，产能分散。而企业要规模发展、加大产品辐射半径，必须采用全自动打包机。从而改变以往砖瓦制造行业，单纯人工打包，成本高昂的现象。人工打包过程中，会出现意想不到的因码放不标准，出现坍塌砸伤的工伤事故。并且在转运另存的过程中，因散装装卸造成产品破损、摆放不整齐，造成施工单位成本增加，影响整体工程形象。

但砖瓦行业打包机核心技术掌握在美国、德国等企业手中，国内没有任何一家企业可以做出适合砖瓦行业的自动打包机，而进口设备价格高、服务差，技术不适合国内及行业现状。研发经济、耐用，适合国内实践的打包机，成为行业的迫切需求。

**技术革新内容：**

青岛向荣的J16砖瓦打包机，采用世界上最先进的模块化设计，维修更换一分钟，极大的节约了维修时间、降低了维修难度，目前世界上拥有模块化机头的只有三家

采用摩擦式焊接方式，焊接强度、焊接速度、故障率、维修率大大优于市场主流的德国进口产品

采用高速直流电机，不需要频繁更换碳刷，电机寿命长，性能完全超过美国进口产品

拉紧力可以实际达到250公斤以上，对耗材要求低，平均低1000元/吨，极大地降低耗材成本。

采用机头三点钟布局，避免了堆放时候对焊接点的损害：焊接点强度大于进口产品5%以上，打包速度高于进口产品10%以上，采用前后移动式设计，捆扎更牢固，采用浮动技术，柔性作用力量于塑钢带，避免了带子拉断，采用优秀的穿带槽设计，对耗材要求降低，成功率提高，在合格操作、维修人员的前提下，打包成功率可以达到99.9%，机器运行率可以超过99%，性能上完全超过进口品牌。

**创新点：**

**J16L**捆扎机的机头安装在货物的边侧，机头采用前后和上下运动，能有效保证拉紧力。改变以往设备打包松驰问题。

捆扎机头采用可快速拆卸的模块化设计, 无需专业人员，即可在一分钟内更换机头，保证生产。

改变以往设备不同型号产品不能在短时间内调整生产的问题。

采用20000转高速无刷电机驱动下的摩擦焊接方式，高效，牢固、安全，环保，省略了频繁更换碳刷。

操作便捷，最大限度为企业节约生产成本。

通过自动测量周边环境温度，自动调节焊接时间，保证在-15ºC～40ºC的环境下达到最佳焊接效果。解决复杂自然条件下，机械使用稳定生。

D16S-M2型单卷轴机械带盘车，无需额外能源驱动，故障率低，并且最大限度减少换带时间。

解决频繁操作、更换备件带来的成本增加。

总电气控制系统：控制整个打包机的动作

解决了以往包装设备自动化程度低，需人工操作调控的技术难题。

**实际应用及推广情况**

全自动砖瓦打包机已应用于国内外数十家砖瓦生产企业。

改变以往砖瓦制造行业，单纯人工搬运、码垛，生产效率低下，人工成本高昂的现象。人工搬运、码垛过程中，会出现意想不到的因码放不标准，出现坍塌砸伤的工伤事故。并且在转运另存的过程中，因散装装卸造成产品破损、摆放不整齐，造成施工单位成本增加，影响整体工程形象。极大提高了生产企业生产效率。

**8. 项目名称：YSG190圆盘筛式给料机（二等奖）**

**完成单位：功力机器有限公司**

**项目实施背景**

在我国，新型墙材政策、标准的出台，环保、节能强制措施，高品质高高、孔洞率多孔、空心、保温砖及砌块越来越成为发展方向，圆盘筛式给料机的需求增加将成为必然趋势。

在建材行业中，圆盘筛式给料机（圆筛）是生产高品质、高孔洞率多孔、空心、保温砖及砌块等新型高档建材产品所必需的原料处理设备，国际上一流建材厂商的高孔洞率保温烧结砌块生产线上均安装有圆盘筛式给料机。而在国内只有全套引进国外生产线中配有此设备，因为目前国内还没有圆筛的生产厂家。然而，进口国外设备不仅加重建设投资负担，而且进口圆筛后期的维护、保养和配件供给也是行业面临的不可避免的难题。

**技术革新内容**

（1）高产能、低能耗。S型的搅拌挤泥粉碎臂作为核心部件，其倾斜角度和与筛筒圆周切线的角度直接关系着对泥料的揉炼均化程度、耗用功率和产能。在设计时通过参考类似设备及相关的计算，优化粉碎臂体的曲线及倾斜角度，确定了粉碎臂的结构，从而实现了低能耗、高产能。

（2）齿轮联轴器的采用。减速机与主轴的连接采用齿轮联轴器，其结构简单、装配维修方便、传动能量损失小，噪音小，可以补偿两轴的相对轴向、径向和角度位移。配合定制设计的减速机，传递扭矩大，传递效率高，即满足了功能需求，又使整机紧凑、美观。

（3）模块化拼接式结构。由于设备整体外形尺寸加大，为考虑运输方便，在结构设计上将各主要部分设计为便于拆装的结构，满足运输需要，同时又便于客户现场安装。

（4）料位控制系统。根据所用原料状况来设定调频电机的电流范围，根据电机电流的反馈信号及时控制供料输送带的运转。

（5）强力润滑冷却站的运用，进一步提高了主轴系统的可靠性和使用寿命。

**创新点**：

（1）粉碎臂作为核心部件，其倾斜角度和与筛筒圆周切线的角度非常关键，通过优化的粉碎臂臂体曲线及其与筛筒的角度保证了泥料的揉炼均化效果；

（2）齿轮联轴器的采用，使减速机与主轴之间的连接传动能量损失小、噪音小；

（3）专门设计的减速机，输入轴与输出轴垂直布置，使整体外形紧凑、大方，传动噪音小；

（4）根据电机电流的反馈信号调整变频电机的电流范围防止出现过载，保证圆筛整体寿命。

（5）建立了集中润滑系统并建立了报警处置装置，以防止由于缺油造成的整机失效。

**实际应用效果及推广情况：**

圆盘筛式给料机经厂内试验、用户试用，实现了预期的研发目标。一是能实现定量给料，保证后续挤砖机生产的产能匹配，最大产能可达到120m³/h，能满足现有甩有挤砖机型号的需要；二是能实现粘土、粉煤灰、煤矸石等复杂物料的混合均化，使其成分均匀、结构密实，为后续挤砖机生产大型保温隔热砌块和其他各类空心砖提供了原料成型的可靠保障基础，使挤出的保温隔热砌块或空心砖坯体结构更密实、内在强度更高、外观更光滑整洁。

2015年第三季度，圆筛在修武瑞昌建材公司安装调试完毕，客户反映使用一切稳定。功力机器公司同时投入后续产品的制造，并进行内部产品鉴定，再次进行设计确认和设计和开发更改的评审、验证和确认，达成了预计的研发要求并形成了批量生产的能力。

目前该产品已被列入2016年山东省首台套技术装备项目，同时被列入山东省高端新产品装备目录（第五批），得到了政府的政策扶持。

**9. 项目名称：半自动打包系统（二等奖）**

**完成单位：淄博捷达机械有限公司**

**实施的背景**：

随着社会的发展及科技的不断进步，以手工为主的设备越来越脱离社会的发展，跟不上时代的进步。当前，许多砖厂及建材厂家也在重视打包设备，打包设备也成为必不可少的环节之一，同时随着建材行业对砖的需求及企业的不断整合和淘汰，使得企业对砖的打包要求更高、周转效率更快，打包效果更好。

公司针对上述现状，结合现场的实际调研及老客户的需求，公司在做多斗的基础上，投资研发了半自动打包系统，经过最初的摸索探索，结合多年的使用实践，并不断的完善和创新改进，到今天的日渐成熟,目前的客户量也在不断的增加，较最初增加了20%，效益利润较最初也增加了10%。

**实施的背景**：

在设备推广使用的过程中,也存在着部分技术问题:

（1）是客户处理设备的小故障问题需要提高，公司正在寻求大数据库的理念和工具来解决现场的问题；

（2）打包头的外购件及技术参数可替换性不高，国产化零部件正在不断的开发和试验中；

（3）打包次数及稳定性需要进一步提升和创新。

**实施的背景**：

半自动打包系统，此打包系统用在砖垛打包生产线中，打包砖垛尺寸为（长x宽x高）：960x830x960（单位mm），实现四周打包的功能。可以分别实现2个不同方向的打包：

一是采用德国TITIN打包头作为中枢系统，实现12点钟方向打包；

二是采用世界第一品牌-美国信诺公司打包头作为中枢系统，实现3点钟方向打包，使打包长久稳定和实用；通过2种不同的方向将每垛砖的每列砖拉紧打包，可使砖垛包装更牢固，方便码垛和运输，减少劳动强度，在降低成本和提高效率方面起到了决定性的作用。

**详细的技术革新内容 ：**

此系统有两种打包布局形式,以A形式为例进行工作原理说明：打包机横跨在窑车线上，从窑车来的各种型号的砖型,通过码砖的方式，将砖码垛到吊篮上（吊篮悬挂在已整体搭建好的主框架上的吊篮架上，吊篮架上上存有吊篮行走的轨道），同时吊篮在缓慢的进行周向转动，此时每个吊篮上的码砖高度也在不断的增高，当码砖高度达到预设的打包高度时，主推板动作，将整体码好的砖跺推到托辊架上，此时1号打包机定位打包，沿着砖跺一个方向打包，打包完成后，托辊转动使砖跺前行，当砖跺运行到侧推板处时，侧推板动作，将砖跺推到2号打包机处，使砖跺实现换向，同时2号打包机进行定位打包，按照要求进行打包。打包完成后，形成以下图片形式，之后将打包好的砖包通过输出架进行周转转运。

**创新点：**

（1）降低人工成本，提高生产效率。传统的砖周转方式：窑炉出砖—人工卸砖—卸砖后找存放点码垛存放—砖售出后人工装车码垛—到达客户现场后找到存放点人工卸跺—工地等有需求时—需要人工再次码垛装车、卸车等周转，不仅这些期间环节，更甚至更加繁琐的环节，都需要多人员频繁装车卸车，不仅需要大量人工成本及车辆运输费用，而且消耗大量时间，费事费力。此系统主要解决此种环节，只要砖包打包好之后，剩余环节仅需车辆周转，1辆车可代替10左右人工，大量节约人工成本，同时效率提高不止10倍。

（2）实现打包设备两种打包布局形式，打包布局的合理性对打包机的整体打包起着关键性决定作用；对于窑炉出砖，受窑车的数量及窑车宽度的限制，两种方式可优化选择，更好地进行打包。

（3）实现两种打包方式：12点钟打包和 3点钟打包，12点钟打包，可在高度固定的情况下，加大打包宽度，使打包的砖生产顺畅，3点钟打包的砖可在宽度固定的情况，加大打包高度，使各种类型的砖更加稳固牢靠，持久稳定和实用，降低后期的实用成本。

（4）可以针对不同砖型，全部实现连续打包作业，提高产品周转效率；根据客户实际需求，可同时完成多种规格多种砖型的打包，例如：190X90X90,190X160X90,190X190X90,190X190X140,190X190X160,190X190X190,240X90X53,240X115X53,240X115X90,240X190X90,240X240X190,290 X190X190...等。此外，蒸压砖，加气块等 新型砖也可单独订制打包。

半自动打包系统打包效率：标砖12000块/小时，其他砖型根据砖型来定，打包范围12000-24000块/小时，具体视实际情况来定。

**实际应用效果及推广情况**：

浙江嵊州方源建材有限公司、安徽定远县明友墙体材料公司、湖南省年年红新型建材有限公司、陕西延安龙腾工贸有限公司、浙江慈溪海腾建材有限公司、新疆伊犁云腾建材有限公司等150余家客户。

三、C类（技艺工法类）

**1、项目名称： 绞刀旋切机研制项目（三等奖）**

**完成单位：山东恒祥机械有限公司**

**项目实施背景：**

目前，建材砖瓦行业中挤出机绞刀的加工主要是铸造成型和拉焊成型，铸造成型的铸造成本高，重量大，易碎裂。拉焊成型存在着外圆面不光滑，喷焊难度大。随着制砖设备技术的发展要求，迫切需要一种拉焊绞刀自动切割设备。为此我公司提出研制一种质量好、生产率高的绞刀切割设备。

**技术革新内容：**

本项目产品由机架、主轴调速电机、减速机、联轴器、电机架、锥齿轮组、主轴、轴承座、密封机构、下定位座、上定位座、锁紧罗母、滑道、滑块、切割架、切割嘴、切割调整减速电机、导轮、控制箱组成。将绞刀件用上定位座和下定位座回定到主轴上，用锁紧罗母把其锁紧，滑块在滑道的上端，滑块上安装有切割架和切割调整减速电机，切割架上安有导轮和切割嘴，导轮压在绞刀件的叶片上，先调整好切割嘴与绞刀件的切割高度，也就是调整导轮与切割嘴的高度差，打开控制箱电源，控制系统在自动状态，切割嘴开始点火并预热，达到切割温度开始切割，同时主轴调速电机通过减速机和锥齿轮组带动绞刀件开始运转，导轮靠滑块和切割架的重力作用和滑块及切割架沿绞刀件上的叶片慢慢下降，实现切割运动，当绞刀件外径需要改变时，控制箱给切割调整减速电机控制信号，切割调整减速电机运转，带动切割架向左或向右匀速移动，当导轮达到绞刀件的底部时，控制箱输出运行结束信号，主轴调速电机停止运行，切割嘴熄火，切割完成动作结速。

**创新点：**

a. 采用锥齿轮组完成90°变向传动，传动平稳；

b. 该机工件定位采用锥度配合，确保了定位准确度；

c. 主轴动力采用变频调速，可自由控制主轴的转速；

d. 切割架采用伺服驱动电机驱动，保障了切割尺寸的准确度；

e. 本设备操作简单，故障诊断容易，同时方便检修和维护工作。

本项目产品自投放市场以来，性能稳定、运转平稳、操作简单，故障诊断容易，同时方便检修和维护工作。本项目产品现已在山东、安徽、河南、河北等地20多家砖厂使用，并得到客户的一致好评。预计该产品未来市场前景广阔。

实际应用效果及推广

本项目产品自投放市场以来，性能稳定、运转平稳、操作简单，故障诊断容易，同时方便检修和维护工作。本项目产品现已在山东、安徽、河南、河北等地20多家砖厂使用，并得到客户的一致好评。预计该产品未来市场前景广阔。

**2. 项目名称：异型透水砖应用（三等奖）**

**完成单位：湖北锦坤陶业股份有限公司**

**合作单位：七设汇（北京）科技有限公司**

**实施的背景：**

本高强度功能性透水砖与现有的产品相比，快速透水，强度高，耐高温，抗冻融性的功能性透水砖。

使用范围广，方便生产，施工快，铺设效果美观，砖体颜色丰富多样，提高了城市建设的创意道路，同时延长了道路的使用寿命，也降低了后期维护成本。

由于砖体强度大，在重载路面也能正常使用，扩大了实用范围。

**详细的技术革新内容**：

一种高强度，耐高温功能性透水砖。砖的周边设有多个弧形凸起，弧形凸起与弧形凹进形成相互连锁，铺装后砖体与砖体之间形成砖体四周的透水缝，同时弧形凸起与弧形凹进加强了砖体与砖体之间连接，增加路面结实强度。

**创新点**：

a. 作为本专利进一步的方案：所述弧形凸起为0.3-0.8cm）；

b. 作为本专利再进一步的方案；所述弧形凸起为：0.3-1cm)；

c. 异型透水砖应用再进一步的方案：所述砖体包括矩形，曲线形和多边形。