

附件

国家工业资源综合利用先进适用技术装备目录

一、工业固废综合利用技术装备（36项）

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
1	含钾尾矿溶解转化-热溶结晶法生产氯化钾技术	通过控制尾矿溶洗钾盐回收率,高效晒制钾石盐矿,采用热溶真空结晶技术及工艺控制得到高品位氯化钾。氯化钾回收率为70%,氯化钾产品纯度大于98%,氯化钾粒径大于0.4毫米。	每生产1吨氯化钾水耗6.4立方米,电耗86千瓦时,比传统工艺装置节约用电14千瓦时。	年综合利用含钾尾矿470万吨,总投资26570万元,年运行成本10330万元,投资回收期5年。	国内专利1项	在含钾尾矿综合利用方面具有推广价值,可为解决我国钾资源短缺问题做出贡献。
2	滚筒干燥系统	对滚筒干燥机扬料板、破碎、清扫装置进行独特设计,通过缓冲给料、螺旋入料、密封出料等技术去除煤泥、铁泥中的水分。单套系统每小时可处理煤泥、铁泥120吨。	每处理1吨煤泥、铁泥,煤耗25千克、电耗7千瓦时、除尘效率98%以上、二氧化硫脱除率为90%。	年综合利用煤泥、铁泥130万吨,总投资3350万元,年运行成本1440万元,投资回收期2年。	国内专利16项	在煤泥、铁泥干燥方面具有推广价值,可促进煤泥、铁泥的进一步综合利用。
3	铅锌共生氧化矿和锌浸渣强化熔炼技术与设备	采用同时处理铅锌共生氧化矿和锌浸渣强化熔炼技术、全冷料开炉技术、氧化锌+氨酸法联合脱硫工艺等技术实现铅锌共生氧化矿和锌浸渣中有价金属的回收。平均床能力25.54吨/(平方米·天),最大鼓风强度38.21标准立方米/(平方米·分),最大总风量5500/小时,锌回收率96%,铅回收率91%,锗回收率86%。	每回收1吨锌,综合能耗500千克标煤、低于烟化炉550千克标煤;耗煤率40.87%、低于烟化炉的平均耗煤率45%。	年综合利用铅、锌浸出渣12万吨,总投资4500万元,年运行成本4000万元,投资回收期3年。	国内专利1项	为铅锌冶炼企业提供了一种新的工艺和设备,对推动锌浸渣、铅锌氧化共生矿综合回收具有重要意义。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
4	组合式强磁选技术与装备	采用对称磁极、分选盘和分选介质构成闭合磁路，由磁极上的激磁线圈供磁，并通过不同磁极参数和分选介质参数设计，产生不同的两段高梯度感应磁场，按矿物比磁化系数与颗粒大小作用于分选的矿物，实现矿物的分段磁选。每小时可处理 75~120 吨磁性金属矿物。	每回收 1 吨铁精矿，电耗约 34 千瓦时、回水循环使用。	年综合利用赤泥 360 万吨，总投资 18000 万元，年运行成本 520 万元，投资回收期 1 年。	国内专利 1 项	增加了合格铁精矿产量，在赤泥选铁方面具有推广意义。
5	无动力防卡梳篦筛及前端砂石同产技术	一种多产篦条溜振筛，筛板的奇数篦条宽厚于偶数篦条并高低错落式安装于内外部固定物上，对有粗料和细料的物料进行筛分及给料。尾矿利用率 95%~100%，每小时产能提高 30%~80%。	与动力筛相比，年可节约电 300 万千瓦时、水 17 万立方米。	年综合利用废石尾矿 30 万吨，总投资 25 万元，年运行成本 190 万元，投资回收期 3~6 个月。	国内专利 1 项	可广泛应用于原矿、砂石矿、建筑垃圾、废石等各大、中、小块骨料筛分或预筛分领域。
6	烧结复合自保温砌块技术	采用 EPS 颗粒发泡工序，利用给料机、锤式粉碎机、元盘机、强力搅拌机、硬塑出砖机等装备将煤矸石和页岩等制成复合自保温砌块。砌块干密度不超过 800 千克/立方米，抗压强度不低于 5.0 兆帕，吸水率不超过 18%，抗风化性能（饱和系数）不低于 0.78。	生产过程中产生的废水、废气和噪声经治理后符合达标排放要求。	年综合利用煤矸石及页岩 25 万吨，总投资 5080 万元，年运行成本 720 万元，投资回收期 7 年。	国内专利 1 项	在煤矸石综合利用方面具有推广价值，生产出的新型墙体材料可广泛应用于绿色建筑。
7	煤矸石烧结砖隧道窑辐射换热式余热利用技术与装备	采用反渗透+混合离子交换的水处理、分段梯级换热、过热蒸汽恒温、热工检测等技术，对煤矸石烧结砖隧道窑冷却带余热进行梯级利用。煤矸石烧结砖隧道窑余热锅炉产生蒸汽的参数 2.45~3.82 兆帕、400~450 摄氏度，每生产 1 万块烧结砖可产汽 3~5 吨。	烧结砖生产线余热综合利用效率不低于 30%，余热发电量 500~900 千瓦时，每小时水耗小于 5 立方米。	年综合利用煤矸石 43 万吨，总投资 2100 万元，年运行成本 100 万元，投资回收期 4 年。	国内专利 2 项	可应用于大中型砖瓦企业的余热回收利用，在烧结砖行业具有推广意义。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
8	低阶煤干馏粉煤回收利用技术	采用在线利用高温提质煤粉技术,实现 300-450 摄氏度高温提质煤粉的高效利用。工业分析指标为水分含量 0.3~1.5%,挥发分含量 10~18%,灰分含量 10~20%,固定碳含量 65~78%,提质煤粉粒度 100 目筛下物的质量百分比大于 98%。	排放废气中,粉尘不超过 20 毫克/立方米、二氧化硫不超过 300 毫克/立方米、氮氧化物不超过 300 毫克/立方米。	年综合利用煤粉 20 万吨,总投资 25500 万元,年运行成本 1120 万元,投资回收期 6.5 年。	国内专利 3 项	可广泛应用于煤炭热解领域的热态煤粉在线利用。
9	超细粉煤灰机械活化球磨机	通过 DCS 操作系统进行控制,运用超细粉煤灰磨机实现对粉煤灰的机械活化,可生产比表面积大于 600 平方米/千克以上的超细粉煤灰,每小时产量为 110 吨超细粉煤灰。桶体转速 12.48~16.38 转/分,最大装载量 295 吨,配套电机 4200 千瓦。	每生产 1 吨超细粉煤灰,综合电耗 29.6 千瓦时。	年综合利用粉煤灰 50 万吨,总投资 14200 万元,年运行成本 7050 万元,投资回收期 3 年。	国内专利 1 项	可广泛应用于粉煤灰综合利用领域,生产的超细粉煤灰可用于水泥混凝土领域。
10	粉煤灰超细粉研磨技术	通过优化传统管磨内部结构与研磨体级配,与高效选粉机形成闭路磨粉系统,通过磨细和选粉加工生产超细粉煤灰。粉煤灰比表面积不低于 650 平方米/千克。	每生产 1 吨超细粉煤灰,耗水量 0.016 万立方米、耗电量 46.65 千瓦时。	年综合利用粉煤灰 24 万吨,总投资 8600 万元,年运行成本 2100 万元,投资回收期 5 年。	企业自有技术	可广泛应用于粉煤灰综合利用领域,生产的超细粉煤灰可在各种标号混凝土中应用。
11	工业副产石膏动态水热法生产 α 型高强石膏技术与装备	以工业副产石膏为原料,采用“动态水热法”,经原料预处理、进料、转晶、脱水、闪蒸干燥收集、热风、成品包装和电气自动控制等工艺,制备 α 型高强石膏、超细石膏纤维、超细石膏粉等产品。 α 型高强石膏 2 小时抗折强度不低于 6.0 兆帕,烘干抗压强度不低于 50.0 兆帕。	每生产 1 吨 α 型高强石膏,耗电 100 千瓦时、耗水 0.133 立方米、耗蒸汽(0.6 兆帕)0.2 吨。	年产 α 型高强石膏 1.5 万吨,总投资 2830 万元,年运行成本 1000 万元,投资回收期 5 年。	国内专利 2 项	可广泛应用于脱硫石膏综合利用领域,高强石膏产品可用于机械制造、医疗卫生、精密铸造、汽车和陶瓷工业等领域。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
12	工业副产石膏生产建筑石膏和纸面石膏板装备	以脱硫石膏为原料生产建筑石膏和大型纸面石膏板，生产线由卸料器、打散机、建筑石膏陈化均化装置、脱硫石膏烘干系统、炒锅、冷却器、新型节能干燥剂机及自动控制系统组成。	每生产 1 立方米纸面石膏板，综合能耗 0.9 千克标煤、水耗 4.2 千克、排放粉尘低于 50 毫克/标准立方米废气。	年综合利用脱硫石膏 28 万吨，总投资 19000 万元，年运行成本 12000 万元，投资回收期 7 年。	国内专利 2 项	可广泛应用于脱硫石膏、磷石膏的综合利用，实现以脱硫石膏为原料的纸面石膏板的大规模生产。
13	低品位铜镉渣高效清洁生产技术与装备	利用硫酸选择性浸出，对铜镉渣中的铜镉进行分离；利用锌粉置换，提高浸出液中海绵镉的品位；通过造液、粗炼、精炼及铸锭工序实现镉的回收利用。镉回收率 97.03%。	每生产 1 吨精镉，电耗 1152 千瓦时、水耗 2.18 立方米、收尘率 99.5%。	年综合利用铜镉渣 2500 吨，总投资 2500 万元，年运行成本 450 万元，投资回收期 2 年。	国内专利 2 项	可广泛应用于含尘铅锌镉冶金行业领域，实现了镉回收和锌冶炼系统的闭路循环与清洁生产。
14	锌冶炼浸出渣挥发窑无害化处理技术	采用挥发窑富氧助燃技术对锌冶炼浸出渣进行无害化处理，利用烟气脱硫制取精亚硫酸钠工艺回收氧化锌铅。金属锌（铅）的回收率为 92%。	每回收 1 吨氧化锌铅，综合能耗 2.1 吨标煤，水循环利用率 95%。	年回收氧化锌铅 3 万吨，总投资 20000 万元，年运行成本 19000 万元，投资回收期 5 年。	国内专利 1 项	可广泛应用于冶金挥发窑，实现锌资源的高效回收利用。
15	复杂多金属材料清洁生产技术	通过再生还原炉熔炼，浇铸成阳极板直接电解生成标准电解铜；通过溶剂萃取-电积技术生产电解锌；通过“还原熔炼-真空分离-电解精炼”技术生产精锡。铜、锌、镍、锡的回收率分别达到 99.62%、86.82%、99%、98.5%。	冶炼 1 吨阳极铜综合能耗 259 千克标煤，冶炼 1 吨锡综合能耗 168 千克标煤；阳极泥及黑铜利用率 100%，水循环利用率 97.8%。	年综合利用含铜废物 22 万吨，总投资 82000 万元，年运行成本 15800 万元，投资回收期 8 年。	国内专利 38 项	可广泛应用于废杂铜、废铜渣和铜泥等回收利用领域。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
16	钢渣辊压破碎-余热有压热闷处理技术与装备	在钢渣冷却过程收缩应力、相变应力、化学反应膨胀应力使钢渣冷却粉碎化的基础上,采用钢渣辊压破碎-余热有压热闷工艺实现钢渣热能回收和资源化。	每处理 1 吨钢渣, 电耗 7.25 千瓦时、新水耗用量 0.35 吨、废水循环使用无排放。	年综合利用钢渣 50 万吨,总投资为 9000 万元,年运行成本 1670 万元,投资回收期 4 年。	国内专利 30 项	可广泛应用于钢渣余热回收利用领域,实现对液态钢渣、渣壳和凝固钢渣的全自动化处理。
17	熔融炉处理钢铁厂固体废料技术	利用钢铁厂生产的各类尘、泥、渣、铁皮等作为主要原料,采用高温火法提取有价元素工艺,处理含铅、锌尘泥,同时配套建设次氧化锌粉湿法生产硫酸锌,湿法分离提取高纯银、铋等。年回收铁 6 万吨,氧化锌 5000 吨。	每提取 1 吨硫酸锌,能耗 484 千克标煤。	年综合利用冶金废料 28 万吨,总投资 13170 万元,年运行成本 10530 万元,投资回收期 6.4 年。	国内专利 2 项	可广泛应用于粉尘、烧结粉尘、球团粉尘、高炉瓦斯泥、高炉除尘灰等工业废弃物的综合利用。
18	蓄热式转底炉处理铜冶炼渣回收铁、锌技术与装备	通过蓄热式燃烧技术和蓄热式转底炉直接还原技术及装备,以铜渣尾矿为原料,回收金属铁、锌等。年生产铁粉压块 27.61 万吨,全铁品味 87.31%,铁回收率 84.76%;年生产氧化锌粉 3.41 万吨,锌品味 60%,锌回收率 80%;年产蒸汽 44.9 万吨(1.2 兆帕、250 摄氏度)。	每生产 1 吨铁粉压块,能耗 390.78 千克标煤、新水耗用量 2.36 立方米、电耗 149.5 千瓦时。	年综合利用铜渣 80 万吨,总投资 108300 万元,年运行成本 38200 万元,投资回收期 5 年。	国内专利 1 项	可广泛应用于冶炼厂铜渣的综合利用领域,实现了有色金属行业工业固体废物的高效利用。
19	建筑垃圾生产再生骨料及再生无机混合料技术	将建筑垃圾进行初级破碎、人工拣选、一级磁选选、筛分,利用水力浮选设备进行深度除杂分选,得到不同品质原料生产再生骨料。综合利用效率达到 100%,杂物去除率大于 90%,再生骨料杂物含量低于 0.5%。处理能力 150 吨/小时,产能 15.6 吨/小时。	每生产 1 吨再生骨料,电耗 5.4 千瓦时、柴油耗 1 升、水耗约 0.19 立方米,排放粉尘含量低于 10 毫克/标准立方米废气。	年综合利用建筑垃圾 10 万吨,总投资 5600 万元,年运行成本 6200 万元,投资回收期 6 年。	国内专利 2 项	可广泛应用于建筑垃圾生产再生骨料及再生无机混合料领域。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
20	建筑垃圾再生利用破碎机	将传统的建筑垃圾再生利用破碎机进行重组及指标配套,实现建筑垃圾破碎机较大物料破碎及钢筋、轻质物分离。	每处理 1 吨建筑垃圾,电耗 1.2 千瓦时、水耗 0.13 吨,除尘率 93%。	年综合利用建筑垃圾 35 万吨,总投资 1900 万元,年运行成本 1800 万元,投资回收期 5 年。	国内专利 1 项	可广泛应用于区域建筑垃圾资源综合利用领域。
21	建筑废弃物再生脔/活性砂粉技术与装备	采用细钢筋分离、有机物分拣、泥土分离、惰性材料和活性材料动态分离、智能控制等技术将建筑固废再生为新型高附加值、高纯度绿色建筑材料(再生脔/活性砂粉)。泥土含量、有机物含量、含水率均不超过 1%。	每生产 1 吨再生脔/活性砂粉,能耗 5.28 千瓦时。	年处理建筑垃圾 75 万吨,总投资 6500 万元,年运行成本 4500 万元,投资回收期 5 年。	国内专利 5 项	可广泛应用于建筑垃圾再生利用领域,再生脔/活性砂粉可用于混凝土骨料,制造板、砖制品等。
22	工业化建筑排(烟)气管道集成设备	运用混凝土立式升芯振动挤压、芯模与外模精确定位自动控制等技术,以水渣和沙子为原料,生产排(烟)气管道,成型周期不超过 120 秒。综合利用率 98%。	主要排放物为污水,经过沉淀池回收再利用。	年综合利用矿渣 8400 吨,总投资 1500 万元,年运行成本 5 万元,投资回收期 2 年。	国内专利 2 项	可广泛应用于建筑垃圾和工业矿渣等固体废物综合利用领域,生产管道可用于住宅排气管道。
23	建筑垃圾整形筛分处理系统	建筑垃圾通过整形筛分装置,在设备内部摔打和互相研磨,去除内部裂缝及表面棱角,实现再生骨料品质强化;利用水的浮力作用,有效去除再生骨料中的轻质物,含量控制在 1%。平均产能 200 吨/小时,瞬时产能 300~400 吨/小时。	每处理 1 吨建筑垃圾,电耗 3.5 千瓦时、水耗 40~50 立方米。	年综合利用建筑垃圾 200 万吨,总投资 3000 万元,年运行成本 4800 万元,投资回收期 3 年。	国内专利 1 项	可广泛用于混杂建筑垃圾处理领域。
24	轻集轨道升降保温砌块日光养护窑技术	以工业废弃垃圾、粉煤灰、炉渣等做为骨料,用废旧苯板、泡沫、聚氨脂废弃料、家电废弃包装箱等废弃轻质材料做保温浆料,通过轻集轨道升降保温砌块日光养护窑合成自保温墙体材料。	每生产 1 立方米保温砌块,电耗 6.25 千瓦时、水耗 4.7 立方米。	年固废综合利用规模 20 万吨,总投资 370 万元,年运行成本 10 万元,投资回收期 3 年。	国内专利 8 项	可广泛应用于建筑垃圾、公路废砣、废旧泡沫等多种固废综合利用领域。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
25	工业固废生产高性能混凝土技术	以工业固废为原料,采用德国莱歇立磨和国内管磨生产线协同配合的生产工艺,采用全流程13道流态板框式高效磁选机与磁转鼓分离器协同选铁,生产高性能胶凝材料。综合利用效率100%。	生产线采用管道密封式输送和封闭式生产存放,基本无水耗。	年综合利用钢渣、矿渣尾矿等工业固废25万吨,总投资19000万元,年运行成本3700万元,投资回收期5年。	国内专利1项	可广泛应用于多种工业固废综合利用领域,为大型建筑、城市道路、水下工程、化学防腐工程等行业提供胶凝材料。
26	灰渣混凝土空心板挤压成型装备	采用隔墙板移动翻转机将成型后的建筑隔墙板翻转至养护输送机上,再输送至养护窑内进行定型养护。采用多螺旋封闭模腔基础工艺挤压成型,实现生产全程自动化无托板转接、输送、养护和下线打包。产能不低于72米/小时,孔洞率40%以上,抗压强度高于黏土砖3倍。	每生产1平方米灰渣混凝土空心板,电耗2.6千瓦时。	年综合利用炉渣、粉煤灰、建筑垃圾等5万吨,总投资4400万元,年运行成本700万元,投资回收期4年。	国内专利6项	可广泛应用于炉渣、建筑垃圾、粉煤灰等多种固废综合利用领域,产品可应用于建筑行业。
27	工业灰渣混凝土空心隔墙板自动化生产技术	以粉煤灰、炉渣、水渣、有色金属灰渣、建筑废弃物等为原料,生产混凝土空心隔墙板,主要工艺有搅拌、挤压成型、同步切割、二次修切等。利废率75%以上,孔洞率40%以上,抗压强度高于黏土砖3倍。	每生产1平方米灰渣混凝土空心隔墙板,电耗2.54千瓦时。	年综合利用建筑垃圾、粉煤灰等工业废料10万吨,总投资5000万元,年运行成本1500万元,投资回收期4年。	国内专利15项	可广泛应用于粉煤灰、炉渣、非金属尾矿、建筑垃圾等综合利用领域,产品适用于建筑物非承重内隔墙。
28	混凝土新型复合矿物掺合料技术	以多种固废为原料,按比例搭配进行颗粒细化级配,通过物料机械活化技术,生产具有较高活性指数的复合矿物掺合料。实现掺合料比表面积不低于450立方米/千克,7天活性指数不低于55%,28天活性指数不低于80%,流动度比不低于95%,损耗率不超过8.0%,氯离子含量不超过0.06%。	原料可掺加40%~50%的粉煤灰、石灰石采矿碎屑,30%~40%的矿渣粉,8%~15%的微硅粉。	年综合利用固废57万吨,总投资13000万元,年运行成本3700万元,投资回收期5年。	国内专利2项	可广泛应用于石灰石采矿碎屑、粉煤灰等固废综合利用领域,用于高性能混凝土的生产。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
29	高幅概率组合筛分机	通过改变筛机宽度和长度合理布局筛机面积,通过配备双向布料机、立体组合筛、新型防堵筛网等来降低物料厚度,实现多种固废产品的筛分处理。处理能力 200~3600 吨/小时,筛分效率不低于 90%。	单条生产线电耗 90 千瓦时,较传统电机降低 110 千瓦时,无水耗,无粉尘排放。	年物料筛分规模 12 万吨,筛分机总投资 330 万元,年运行成本 50 万元,投资回收期 4 年。	国内专利 11 项	可广泛应用于多种固废产品的筛分处理,解决火力发电中循环流化床锅炉对燃煤级配的要求。
30	全自动液压制砖机成套设备	以多种工业固废为原料,生产标砖、空心砖等,设备包括全自动液压成型机、全自动码坯机等,成型机采用三梁四柱结构、液压下压式分阶段加压,实现对主机、码坯机、顶推机等多种设备的在线运行控制。成型压力 1280 吨,产能 9100 块/小时。	每生产 1 万块蒸压砖,电耗 148 千瓦时、冷却水用量 33 立方米。	年综合利用粉煤灰、建筑垃圾等固废 10 万吨,总投资 1000 万元,年运行成本 900 万元,投资回收期 2 年。	国内专利 2 项	可广泛应用于粉煤灰、建筑垃圾等固体废弃物综合利用领域。
31	双向加压全自动液压砖机	以多种工业固废为原料生产新型建材产品的数字化成套设备,采用半干法双向静压多次排气、数字化生产数据库及先进控制等集成技术。标砖成型周期为 15 秒。	每生产 1 万块液压转,电耗 140 千瓦时,与挤出机械相比节能 50%以上;粉煤灰等废弃物添加量达 90%。	年产液压砖 6 万立方米,总投资 1200 万元,年运行成本 1300 万元,投资回收期 3 年。	国内专利 3 项	可广泛应用于多种工业固废,生产页岩砖、粉煤灰蒸压砖、多孔砖、加气混凝土、混凝土砌块等建材产品。
32	固体废物生产陶粒技术与装备	以粉煤灰等固体废弃物为原料,通过科学配比、成核、成球、横辊筛分、烧结成型等工艺生产陶粒。综合利用率达 100%,成品率超过 95%。	每生产 1 立方米粉煤灰陶粒,电耗 11.2 千瓦时、水耗 0.35 吨、天然气用量 0.81 立方米。	年综合利用粉煤灰、煤矸石等固废 10 万吨,总投资 8200 万元,年运行成本 1500 万元,投资回收期 6 年。	国内专利 7 项	可广泛应用于生产建筑建材陶粒、生物陶粒滤料、园林绿化陶粒、无土栽培陶粒、蓄热球等多种陶粒产品。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
33	工业固体废弃物生产新型墙材成套装备	通过对工业固体废弃物的理化性能的化验分析和科学配比, 经过压制成型、智能码垛、蒸养生产新型建材产品。	单台设备每消耗 1 吨粉煤灰等工业固废, 水耗 0.12~0.18 吨, 电耗 40 千瓦时, 蒸汽耗用量 0.12 吨; 工业固体废物掺入量达 65~85%。	年综合利用粉煤灰等工业固废 20 万吨, 总投资 1150 万元, 年运行成本约 1200 万元, 投资回收期 2 年。	国内专利 24 项	可广泛应用于粉煤灰、炉渣、水渣、废石等工业固体废物的综合利用。
34	固体废物生产新型喷筑墙体技术与装备	以工业固体废物为原料, 以轻钢龙骨为墙体骨架, 通过现场喷浆机整体喷涂施工制成墙体。墙体抗弯曲性大于 800 千克、悬挂能力大于 300 千克, 9 厘米墙体隔音效果达到 43 分贝。	工业固废掺量 90%, 比传统墙体占地面积节约 8%, 施工过程机械化, 提高了劳动效率。	年综合利用建筑垃圾、炉渣等固废 50 万吨, 总投资 2000 万元, 年运行成本 1000 万元, 投资回收期 2 年。	国内专利 6 项	可广泛应用于建筑垃圾、农作物秸秆、磷石膏、粉煤灰、炉渣、钢渣、尾矿等工业固废综合利用。
35	固体废物全自动生态透水砖生产技术	以废弃陶瓷、废矿尾砂等为原料, 通过颚式破碎机、干法雷蒙机破碎分类存放、双轴搅拌机搅拌、1780T 压机静压成型、烘干窑烘干、170M 辊道窑烧制成型、成品打包入库等工艺, 生产生态透水砖。透水速率达 50 毫米/秒, 摆式仪防滑值 60 以上, 抗压强度不低于 50 兆帕。	年节约生产用水 1.5 万吨, 燃烧采用全自动喷吹系统。	年综合利用固废 2 万吨, 总投资 1800 万元, 年运行成本 1000 万元, 投资回收期 3 年。	企业自有技术	可广泛应用于废陶瓷、废尾砂的综合利用。
36	硫酸法钛白硫酸亚铁综合利用技术	将硫酸亚铁掺烧入硫铁矿中, 生成的二氧化硫气体用于后道工序制取硫酸, 供钛白主线使用, 掺烧生成的硫酸渣四氧化三铁外销用于配矿炼钢, 实现硫酸法钛白工业废弃物硫酸亚铁的综合利用。制得的硫酸产品中硫酸不低于 98%, 灰分不超过 0.1%, 砷不超过 0.01%。	年可节约硫精砂约 5.7 万吨, 降低硫酸亚铁堆放产生的环境风险。	年综合利用硫酸亚铁 12 万吨, 总投资 7900 万元, 年运行成本 9000 万元, 投资回收期 7 年。	国内专利 1 项	可实现硫酸亚铁中硫、铁资源的综合利用, 有利于推动钛白工业绿色发展。

二、再生资源回收利用先进适用技术装备（36项）

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
37	HQ 高碳铸钢丸生产技术与装备	采用熔炼、离心雾化、斗式提升、烘干、连续回火和自动称重包装等工艺过程，连续、自动化生产 HQ 高碳铸钢丸。综合利用率可达 100%，每小时可处理废旧金属 40 吨。	每处理 1 吨废钢，电耗 4.95 千瓦时，循环水利用率 95% 以上；三级除尘系统过滤效率达到 99% 以上。	年综合利用废钢 30 万吨，总投资 12000 万元，年运行成本 7200 万元，投资回收期 4 年。	国内专利 3 项	可广泛用于铸件、锻件、钢板的清理与表面预处理。
38	龙门式液压废钢剪切机	通过强制同步压缩宽料箱、创新尾料托料机构、调整刀座导轨间隙，缸体通过上下半圆形法兰与机架实现卡环式固定连接，将各种废金属结构大件剪切成符合炼炉尺寸要求的炉料。最大剪切力 1250 吨力，剪切长度 1250 毫米，每小时可处理废钢 35 吨。	每处理 1 吨废钢，能耗不超过 25 千瓦时。	年综合利用废不锈钢 7 万吨，总投资 800 万元，年运行成本 400 万元，投资回收期 2 年。	国内专利 7 项	可广泛应用于低碳轻薄型废钢、报废汽车、轻金属结构件等剪切。
39	高效、节能型废金属破碎技术	通过破碎锤铸造和排布技术击打金属废料，引起废料破碎和揉团，破碎金属自排料机构排出，经输送机、磁选机、有色金属分选机、除尘器等进行分选除尘，实现废钢、废有色金属、残留垃圾等分别堆放。每小时可破碎金属碎料 280 吨，有色金属分选率 92%。	每处理 1 吨废金属，电耗不超过 35 千瓦时。	年综合利用废钢 13 万吨，总投资 3000 万元，年运行成本 600 万元，投资回收期 2 年。	国内专利 8 项	适用于报废汽车拆解、废旧家电拆解处理等领域。
40	再生铝双室自动熔化铝铁分离设备	采用落差形式的高低炉，由相通联的保温室和熔炼室组成，利用旋转倾翻实现铝液对含铁铝件快速浸泡冲刷，减少铝铁热接触时间，实现铝铁分离。再生铝中含铁量小于 1.2%，回收率 90% 以上。	传统铝烧损为 4%，该设备铝烧损仅为 1.9%。一台 10 吨炉日产量 5 炉计算，减少 1.05 吨铝烧损。	年综合利用废铝 2 万吨，总投资 1100 万元，年运行成本 160 万元，投资回收期 7 年。	国内专利 1 项	可广泛应用于废铝、含铝废件的综合利用。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
41	废弃冰箱无害化回收处理与资源综合利用技术与装备	采用聚氨酯发泡层减容技术,将破碎后的聚氨酯泡沫挤压减容,释放收集残余氟利昂,利用高效的冰箱箱体滚式破碎专用刀具将箱体破碎,采用金属与非金属的风力分选、磁选技术将箱体金属材料与非金属材料进行高效分离,获得铜、铁、塑料等。每小时可处理废弃冰箱 60~80 台。	铜、铁、铝、塑料等回收率达到 95%,金属与非金属材料分离率达到 95%;粉尘排放浓度低于 120 毫克/立方米,排放速率小于 500 克/小时。	年处理废弃冰箱 5000 吨,总投资 500 万元,年运行成本 80 万元,投资回收年限 3 年。	国内专利 5 项	可广泛应用于废弃冰箱产品回收利用领域。
42	印刷线路板电子元器件自动分离设备	采用螺母升降机与电磁铁结合的自动炉门开启装置自动进料,利用燃气加热空气提供热源,实现热风分离,同心双炉进行密封处理,将线路板上元器件与基板分离,分选得到锡渣、元器件及基板。元器件分离率超过 90% (有倒角的元器件和高压包除外),处理能力 1.5 吨/小时。	每处理 1 吨废线路板电耗 52 千瓦时,耗气量为 16.67 标准立方米,无废水排放。	年综合利用线路板电子元器件 3660 吨,总投资 180 万元,年运行成本 50 万元,投资回收期 2 年。	国内专利 3 项	可广泛应用于废电子元器件分离回收领域。
43	废旧线路板破碎分离技术与装备	物料经初级破碎和二级粉碎,实现金属与非金属的完全解离,粉碎后的金属及非金属粉末混合料经旋风分级、静电分选等工序分选后,将非金属粉末及金属粉末分类回收。金属回收率达到 95%,非金属粉末中金属含量小于 1%。	单台套自动生产线能耗 70 千瓦时,生产过程中不产生废水,无粉尘泄漏。	年综合利用电子废弃物 1500 吨,总投资 900 万元,年运行成本 100 万元,投资回收期 5 年。	国内专利 10 项	可广泛应用于电子废弃物和工业固废综合利用领域。
44	废铅酸蓄电池全自动破碎分选技术	通过全自动废铅酸两级破碎分选机,实现电池物料的精确分选,通过分段火法燃烧,铅零件和铅板栅进入低温节能环保炉熔炼,铅膏进入全氧侧吹还原冶炼转炉进行高温熔炼,得到相应的铅产物。1 小时最大破碎量为 25~30 吨,铅直收率不低于 99 %。	每处理 1 吨废电池,综合耗电不超过 30 千瓦时、循环水耗量 0.05~0.1 立方米。	年综合利用废铅酸蓄电池可回收再生铅 10 万吨,总投资 16300 万元,年运行成本 900 万元,投资回收期 3 年。	国内专利 11 项	可广泛应用于废铅酸蓄电池的破碎分选。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
45	废铅蓄电池机械破碎分离技术与装备	采用废旧免维护铅酸蓄电池的破碎分离工艺,实现酸液分离回收、塑料壳分离回收、铅栅分离回收、片膜、橡胶阀分离回收和铅泥分离回收。1小时可处理废铅酸电池8~20吨。铅总回收率不低于98%,塑料回收率不低于98%。	每处理1吨废电池,电耗25千瓦时,水耗0.05~0.1立方米。	年综合利用废铅蓄电池10万吨,总投资3000万元,年运行成本400万元,投资回收期2.5年。	国内专利7项	可广泛应用于废旧铅酸蓄电池综合利用领域,实现铅资源清洁低温熔炼。
46	储能系统-废旧汽车动力电池梯级利用技术	通过多电池模组管理技术、电池残值评价技术等对汽车使用后的回收动力电池进行拆解、检测、评价和分类,实现动力电池梯级回收。综合利用效率达到50%。	每处理1千瓦容量储能装置,电耗0.077千瓦时,无水耗。	年利用3000吨回收动力电池,总投资1000万元,年运行成本10万元,投资回收期8年。	国内专利44项	广泛应用于家庭储能、应急电源储能、分布式光伏发电储能、通讯基站电源等领域。
47	PE/PP 500型废塑料再生技术与装备	集成破碎清洗工艺、再生改性、工艺制程控制、企业资源管理等技术,实现废塑料再生过程的标准化、模块化。每小时破碎废塑料2.2吨,清洗后洁净度达到97%,料标签薄膜等较轻杂质含量不超过1%。	造粒工段:处理1吨废塑料,电耗390千瓦时、水耗0.1立方米; 破碎、清洗、分选阶段:处理1吨废塑料,水耗0.2立方米。	年综合利用废塑料5000吨,总投资1000万元,年运行成本130万元,投资回收期4年。	国内专利16项	可广泛应用于废旧塑料综合利用的前期处理阶段。
48	废塑料柔性优化技术与装备	采取催化裂解的方法,在高温条件下经特种催化裂解剂作用,对废塑料进行逆向反应制成石油产品。日处理废塑料30吨,每吨废塑料出油率80%。	每处理1吨废塑料,电耗67千瓦时,水耗0.5立方米。	年综合利用废塑料5300吨,总投资9000万元,年运行成本510万元,投资回收期3年。	国内专利6项	可用于废旧塑料综合利用领域。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
49	多光谱智能塑料分选装备	以可见光和红外光作为光源进行图像转换,利用高速实时系统进行在线的数据采集和分析,利用图像识别算法对塑料进行判定,驱动喷阀进行分选达到物料精选。每小时可处理废塑料2~4吨,选净率不低于99%,带出比(坏比好)不低于6:1。	每处理1吨废塑料,电耗为0.8~1.75千瓦时、每小时耗气量不超过216立方米、水耗不超过0.1立方米。	年综合处理废塑料2万吨,总投资40万元,年运行成本10万元,投资回收期1年。	国内专利8项	可广泛应用于废塑料回收再利用领域,有助于提高塑料产品的附加值,减少化工原材料的消耗。
50	废旧橡胶、废旧塑料生产新型环保热塑性弹性体及其制品技术	运用胶粉改性剂与反应性相容剂的结合技术,处理废旧橡胶及废塑料,制备热塑性弹性体及其制品。每年翻新轮胎8万套,生产微细胶粉1万吨。常温下产品断裂拉伸强度不低于8.8兆帕,拉伸伸长率不低于281%。	每翻新1套轮胎,水耗0.8立方米、电耗20千瓦时;每生产1吨胶粉,消纳废轮胎1.5吨、水耗10立方米、电耗800千瓦时。	年综合利用废旧橡胶、废塑料9000吨,总投资4000万元,年运行成本2760万元,投资回收期1年。	国内专利1项	可广泛应用于废旧橡胶、废塑料综合利用领域,产生的塑性弹性体可用于橡胶面板。
51	多阶螺杆连续脱硫制备颗粒再生橡胶技术与装备	由原材料自动计量连续配料、双螺杆连续挤出脱硫、多螺杆连续挤出精炼、冷却输送、自动包装等装置构成,由自动化控制系统操作,全程密闭连续化生产。生产的再生橡胶产品性能达到14.7~15.6兆帕。	每生产1吨产品,综合能耗628~650千瓦时,废气排放量减少95%以上。	年产1万吨再生橡胶,总投资2100万元,年运行成本3200万元,投资回收期2年。	国内专利2项	可广泛应用于橡胶的回收利用领域。
52	环保节能型万吨级废轮胎再生橡胶技术与装备	由胶粒胶粉制备、自动输送计量预处理、常压连续再生、高效多螺杆后处理、滤胶成型与自动包装等模块及智能远程集中控制系统组成。单条生产线1小时可生产1吨再生产品。	每生产1吨产品,综合能耗839千瓦时;万吨级生产设备与传统生产线相比,每吨节约能耗20.7千克标煤、节电200千瓦时。	年综合利用废轮胎15000吨,总投资5000万元,年运行成本600万元,投资回收期3年。	国内专利16项	可广泛应用于大规模处理废轮胎生产再生橡胶领域。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
53	节能型废轮胎自动化粉碎技术与装备	采用特殊合金材料制造破碎机刀具实现废旧轮胎自动化粉碎，将粗胶粒直接研磨成40~120目胶粉，运用仿人工动作筛分机实现纤维、胶粉规格的分离和筛分。每小时可处理子午胎1.8吨，分选率达到99.5%以上。	每处理1吨废旧轮胎，电耗257千瓦时、水耗0.001立方米；与行业同能耗设备相比产量增加35%以上，除尘率99.9%。	年综合利用废轮胎1万吨，总投资1500万元，年运行成本350万元，投资回收期3年。	国内专利10项	可广泛应用于废轮胎综合利用领域，生产的橡胶粉可在橡胶制品和新胎生产中部分替代生胶。
54	废旧轮胎常温机械法制取橡胶粉技术	由整胎胎圈剥离机、轮胎破碎机组、钢丝分离机、中碎机、细碎机以及筛选、输送、磁选等设备组成，实现常温状态下用废旧轮胎制取橡胶粉。每小时破碎废旧轮胎量1.2~2吨。	每处理1吨废旧轮胎，电耗400~667千瓦时。	年综合利用废旧轮胎1万吨，总投资1300万元，年运行成本1400万元，投资回收期2年。	国内专利4项	可广泛应用于全钢子午线轮胎的回收处理领域。
55	废轮胎常温双轴全封闭自动化破碎技术	经过破碎、细磨，根据不同细度要求进行筛选，得到相应规格的产品，实现中转过程的联动、自动化生产。综合利用率为100%。	每处理1吨废旧轮胎，电耗150千瓦时、冷却水可循环使用。	年综合处理废轮胎3万吨，总投资8000万元，年运行成本1000万元，投资回收期5年。	国内专利2项	在废旧轮胎回收利用行业的前期破碎阶段，具有良好的示范价值。
56	废橡胶智能化再生利用装备	生产线由粉碎、塑化、捏炼成型、检测、环保等五个单元模块组成，采用PLC控制连接方式实现各单元无缝连接及生产过程的远程控制。每小时可生产再生橡胶0.8~1吨。	每生产1吨再生胶，节约能耗160千瓦时以上。	年综合利用废轮胎2万吨，总投资3000万元，年运行成本2270万元，投资回收期2.5年。	国内专利9项；软件著作权4项	可广泛应用于废旧轮胎连续高效生产再生胶产品领域。
57	废矿物油预处理加氢再生技术	采用高压加氢技术，将废润滑油经沉降脱除水和机械杂质，常温减压蒸馏脱除胶质、沥青、重金属处理后，在加氢催化剂作用下实现加氢精制。基础油回率达到82%。	每处理1吨废润滑油，水耗0.048立方米、天然气耗量31.25立方米；固体催化剂回收利用。	年综合利用废矿物油5万吨，总投资8000万元，年运行成本3600万元，投资回收期4年。	企业自有技术	可广泛用于处理废工业润滑油、废柴油车润滑油等领域。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
58	废润滑油再精炼技术	采用减压蒸馏、溶剂精制、加氢精制等工艺，生产出符合 API 国际标准的二类润滑油基础油、符合国家标准工业白油等化工原料。基础油产品回收率达 80%以上，产品综合回收率达到 95%以上。	每处理 1 吨废润滑油，能耗 78.9 千克标煤、水耗 1.22 立方米。	年综合利用废润滑油 600 吨，总投资 710 万元，年运行成本 1770 万元。	国内专利 2 项、国外专利 1 项	可广泛应用于废润滑油再炼制利用领域。
59	废润滑油生产再生油成套装备	废润滑油经滤网过滤、均化，进加热炉加热后至恒温擦膜薄膜蒸发器蒸发，气化油进入分馏塔、冷凝，得到再生基础油。再生回收率达到 90%以上，再生基础油闪点不低于 150 摄氏度。	每生产 1 吨再生润滑油，综合能耗 53.85 千克标煤。	年综合利用废润滑油 1000 吨，总投资 13000 万元，年运行成本 30 万元，投资回收期 6 年。	国内专利 3 项	可广泛应用于废润滑油综合利用领域。
60	旋风闪蒸-薄膜再沸+NMP双向溶剂精制技术	采用旋风闪蒸-薄膜再沸+NMP双向溶剂精制技术和装置，将废润滑油中变质组分除去，提炼未变质的基础油成分，调配成高质量的润滑油产品。基础油回收率超过 95%。	每生产 1 吨再生润滑油，综合能耗低于 110 千克标煤、生产用水采用闭路循环冷却。	年综合利用废润滑油 1 万吨，总投资 7960 万元，年运行成本 11400 万元，投资回收期 5 年。	国内专利 6 项	可用于废油资源化再生处理领域。
61	生物柴油甘油酯化技术	在非酸性催化剂作用下，将废弃动物油脂（地沟油）中的游离脂肪酸变成甘油酯和水，然后在碱性催化剂的作用下使甘油酯与甲醇酯交换反应生成甲酯，再精制得到生物柴油。转化率达到 90%以上，生产 1 吨产品消纳废油 1.1 吨。	每生产 1 吨柴油，水耗 0.25 立方米、电耗 50~75 千瓦时、煤耗 180 千克。	年产生生物柴油 5 万吨，总投资 12000 万元，年运行成本 700 万元，投资回收期 8 年。	国内专利 1 项	可用于动物油脂（地沟油）回收利用领域。
62	纺织废料生产可纺纤维技术与装备	通过纺织废纱再生工艺及再生棉纤维的二步法剥色漂白工艺将纺织厂的废纱、下脚料，织布厂的纺织废料以及制衣厂的边角余料加工成为优良的可纺纤维。每小时可生产可纺纤维 1.8 吨。	每生产 1 吨再生棉等产品，能耗 29.17 千瓦时，较传统工艺单位产量能耗降低 27%。	年综合利用废旧纺织品 6000 吨，总投资 2000 万元，年运行成本 2100 万元，投资回收期 5 年。	国内专利 2 项	可广泛应用于废纺综合利用领域，减少纺织废料堆存。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
63	紫胶桐酸提取废弃物生产钢结构防腐剂技术	对紫胶桐酸废弃物（萜烯酸物）进行醇溶，加入改性促进剂进行共聚改性得到钢结构防腐剂产品，耐酸性优于丙烯酸树脂、环氧涂料。	紫胶桐酸废弃物的综合利用率达到 98%。	年产防腐剂 3000 吨，总投资 500 万元，年运行成本 50 万元，投资回收期 3 年。	国内专利 2 项	可有效解决紫胶桐酸提取废弃物萜烯酸的处置问题。
64	废玻璃分拣处理后再生产啤酒瓶技术与装备	采用水池搅拌分选、窑炉鼓泡、制品热端蒸涂、冷端喷涂等技术，对废玻璃进行清洗筛选、烘干、除铁、破碎、配料、融化、成型、热端处理、冷端处理生成啤酒瓶。玻璃渣保全率比例可提高 5%，玻璃渣掺入率达到 90%。	每生产 1 吨啤酒瓶，煤耗 170 千克、水耗 0.05 立方米。	年综合利用废玻璃 7 万吨，总投资 5200 万元，年运行成本 1800 万元，投资回收期 5 年。	企业自有技术	可广泛应用于废玻璃回收处理领域。
65	FCC 废催化剂复活技术与装备	采用有机无机耦合法对废催化剂进行复活处理，在部分脱除有毒金属的同时，进行催化剂微孔和介孔的梯度分布，提高催化剂孔隙率，改善催化剂的容焦能力和抗重金属能力，改善裂化反应性能。综合利用效率达到 92%。	每复活 1 吨废催化剂，水耗 13.35 立方米、电耗 230 千瓦时、蒸汽耗用量 0.95 吨、天然气耗用量 72.33 立方米。	年综合利用废催化剂 3280 吨，总投资 1600 万元，年运行成本 720 万元，投资回收期 4 年。	国内专利 2 项	复活催化剂可循环利用于催化裂化装置，部分可替代新鲜催化剂。
66	基于物联网的废纸验收管理系统	废纸验收管理系统主要包括无人值守称重监管、随机抽样记录、废纸微波水分检测、废纸杂质检验监督、后台监控及数据分析等单元组成。较传统拆包检测及烘干测水，检测效率提升 10 倍以上，日可验收废纸 3000 吨。	每验收 1 吨纸，能耗为 0.012 千瓦时。	年回收处理废纸 25 万吨，总投资 120 万元，年运行成本 10 万元，投资回收期 3 年。	国内专利 1 项	可应用于废纸的质量控制及验收管理。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
67	工业废氨气回收利用技术与装备	利用基于 PLC 的智能化控制技术,模拟控制工业废氨气的回收量和回收效率,回收工业废氨气;利用低温冷凝法和膜分离法提纯氨气。单台设备 1 小时处理量 6~300 标准立方米,每小时至少可回收纯化 9 标准立方米,回收率不低于 90%。	无水、气消耗,减少了废氨气的排放。	年综合利用工业废氨气 2 万立方米,总投资 150 万元,年运行成本 10 万元,投资回收期 2 年。	国家专利 5 项	可应用于工业废氨气的在线提纯及循环使用。
68	竹缠绕复合管技术	用竹材作为增强材料,以氨基类合成树脂作为基体材料,采用无应力缺陷的缠绕工艺,加工制造新型生物基管道。竹缠绕管的密度 0.9~1.35 克/立方厘米,轴向拉伸强度 18~24 兆帕,使用寿命不低于 50 年,表面吸水率不超过 1%。	每生产 1 米长度的管道,能耗 43.6 千克标煤。	年综合利用竹纤维 4 万吨,总投资 10000 万元,年运行成本 400 万元,投资回收期 2 年。	国内专利 29 项	突破竹子的传统应用领域,开创了竹材应用到工业领域的方法,推广前景广阔。
69	超高温好氧生物处理有机固体废物技术	在好氧条件下,利用超高温高能嗜热菌群分解有机物、释放热量和水分,实现污泥等有机固废的减量化、无害化和有机质腐殖、转化。病菌杀灭率达到 99.9%,每天可处理有机固废 600 吨。	每处理 1 吨有机固体废物,耗水 0.050 立方米。	年综合处理有机固废 17 万吨,总投资 3500 万元,年运行成本 2040 万元,投资回收期 7 年。	国内专利 10 项	可广泛应用于污泥等有机固废处理,产品可用于土壤改良、园林绿化、林业生产等领域。
70	风化煤催化氧化改性生产水溶性肥料专用黄腐酸钾技术	对腐植酸含量降低到 50% 以下的风化煤进行碱法催化氧化生成黄腐酸,对黄腐酸磺化改性制成黄腐酸钾产品。综合利用效率达到 99.5%。	每生产 1 吨黄腐酸,能耗 2300 千克标煤、水耗 4.9 立方米。	年综合利用风化煤 300 吨,总投资 350 万元,年运行成本 320 万元,投资回收期 2 年。	国内专利 9 项	可实现对腐植酸含量 50% 以下风化煤的综合利用。
71	市政污泥无返料干化处置技术与装备	利用电厂热源和余热,通过带打散的自清理回转圆筒干燥机系统,抽取电厂锅炉烟道气对城市污泥进行干化,干化后掺入电厂输煤系统,送入锅炉燃烧。可实现污泥体积减少 90%。	干化全过程密闭进行,减少臭气排放,处理后污泥含水率 \leq 30%。	年综合处理污泥 9 万吨,总投资 2080 万元,年运行成本 760 万元,投资回收期 1 年。	国内专利 9 项	可应用于市政污泥无返料干化处置。

序号	技术名称	技术介绍	资源环境指标	经济指标	技术知识产权	技术应用及前景
72	病死动物高温常压无害化处理及油脂提取技术与装备	对病死动物尸体进行破碎处理,将破碎后的动物组织输送至提炼槽,利用导热介质分时段高温(常压)杀灭病原体,并提取、分离油脂。吨处理成本 475 元,油脂提取率 10~15%。	产生的废水循环利用。	年处理病死动物 1400 吨,总投资 1200 万元,年运行成本 230 万元,投资回收期 8 年。	国内专利 8 项	实现了病死动物的无害化处理和资源化利用。

备注：表内的资源环境指标、经济指标均来自企业实际运行的典型案例。