

## 工业循环经济重大示范工程（第一批）

序号	示范工程名称	实施主体	主要建设内容	循环经济关键技术工艺	标志性目标及成效	适用范围	建设时间
1	天津北疆电厂“发电-海水淡化-浓海水制盐-固废综合利用-土地节约整理”循环经济示范工程	天津国投津能发电有限公司 天津长芦汉沽盐厂有限责任公司 天津华泰龙淡化海水有限公司	主要建设内容包括4×1000MW超超临界燃煤发电机组、50万吨/天海水淡化装置及配套建设浓海水制盐及盐化工、粉煤灰综合利用等工程。 一期工程已建成2×1000MW超超临界发电机组、10万吨/天海水淡化装置、30万方/年粉煤灰加气混凝土砌块生产线、浓海水制盐综合利用工程、淡化水送出工程。	(1) 电厂发电采用目前最先进的“高参数、大容量、高效率、低污染”超超临界发电技术。 (2) 利用海水作为发电机组的循环冷却水，并利用电厂低品位抽汽和余热，进行海水淡化；淡化水供电厂自用并外送进入滨海新区市政管网。 (3) 充分利用海水淡化后浓海水排入周边盐场制盐；制盐母液进一步分离，提取溴素、氯化钾等盐化工产品。 (4) 综合利用电厂灰渣、脱硫石膏生产建筑砌块、石膏建材等。 (5) 将传统原海水滩晒制盐方式改为浓海水制盐，节约大量滩晒盐田用地。	本工程形成以发电和海水淡化为核心的“电-水-盐-建-地”一体化集成发展的循环经济产业链，成为电力行业循环经济发展的“北疆模式”，是一个集成创新的循环经济技术示范典范。  示范工程实现浓盐水变废为宝、“吃干榨净”，实现全厂淡水资源零开采和废水零排放，避免浓盐水对海洋环境的污染；火电厂发电副产品及废弃物全部被利用为海水淡化、制盐、建材生产的能源或原料。  示范工程实现资源产出率0.0872万元/吨、能源产出率为0.1254万元/吨标煤、工业固体废物全部综合利用、COD零排放、节约整理土地22平方公里。	适用于沿海缺水地区建设火电厂和同步建设制盐及盐化工工程，对沿海电厂建设和沿海地区通过海水淡化解决淡水资源紧缺难题具有借鉴指导意义	一期工程已于2007年7月至2009年12月建成
2	安徽淮北临涣工业园“煤-焦-化-电-建”循环经济示范园区	淮北矿业（集团）有限责任公司 安徽淮北临涣工业园管委会	建设集煤炭洗选、煤焦化及副产品深加工、矸石发电、粉煤灰综合利用等一体化发展的循环经济产业示范园。  主要建设内容包括入洗能力1600万吨/年的选煤厂，440万吨焦炭和40万吨焦炉煤气制甲醇的焦化厂、总装机容量4×300MW煤泥矸石电厂、30万吨煤焦油深加工厂、8万吨粗苯加氢精制厂；配套建设2.4亿块煤矸石砖厂、200万吨水泥粉磨站、20万吨/天矿井水处理及回用厂以及甲醇、苯、焦油的后续产品精细化工加工项目。  一期工程已建成1250万吨/年入洗能力、220万吨/年焦炭、联产20万吨/年甲醇、2×300MW循环流化床锅炉汽轮发电机组、8万吨/天矿井水资源利用、2×6000万标块煤矸石多孔烧结砖、200万吨/年水泥粉磨站。	(1) 采用“筛分-破碎-重选-浮选-浓缩-脱水”工艺技术对原煤进行洗选。 (2) 引进焦炉气转化工艺包生产甲醇，大幅度降低转化炉点火温度，提高转化效率和热利用率。 (3) 采用A/A/O工艺技术处理焦化废水，用作选煤补充水。 (4) 采用先进的煤泥泵送系统；对锅炉主要部位使用的耐磨耐火材料进行优化改进设计；利用高效预热器有效降低预热器漏风率。 (5) 梯级利用水资源。 (6) 煤矸石多孔烧结砖技术。 (7) 采用先进的挤压联合水泥粉磨工艺技术。	本工程形成“煤-焦-化-电-建”的循环经济产业链，以煤炭洗选、煤焦化联产甲醇为核心，延伸产业链条对副产品进行深加工，综合利用矸石进行发电，综合利用粉煤灰等生产砖和水泥，对水进行梯级循环利用。  矿井水利用率72%。矿井水排放量1057万吨，排放废水环保达标率100%。COD排放减排244吨，减排率达到24.3%。煤矸石利用率86%。	适用于大型煤炭洗选、焦化、发电、建材产业联合发展的循环经济工业园区	2005年至2015年，一期工程已于2010年建成
3	河北盛华化工氯碱循环经济示范工程	河北盛华化工有限公司 北京金隅集团有限责任公司	主要建设内容包括60万吨/年离子膜烧碱、60万吨/年PVC树脂（含20万吨/年特种功能型合成新材料）及配套自备热电站（汽轮发电机组配三台260吨/小时循环流化床锅炉）、20万吨/年电石、200万吨/年利用电石渣制水泥、1亿块/年利用电石渣和粉煤灰生产蒸压砖等工程。  一期工程已建成20万吨/年烧碱、20万吨/年PVC树脂（含20万吨/年特种功能型合成新材料）及配套2×25MW自备热电站；20万吨/年电石；200万吨/年利用电石渣制水泥一期；1亿块/年利用电石渣和粉煤灰生产蒸压砖。	(1) 采用悬浮法生产聚氯乙烯树脂。 (2) 采用先进的降膜蒸发和片碱生产装置生产离子膜烧碱，采用膜过滤的盐水精制技术及膜法脱硝工艺取代传统的钡法除硫酸根工艺。 (3) 以石灰石为原料制取高活性石灰，再以石灰和焦炭为原料，通过连续无渣法电热化学反应制取电石。 (4) 以电石渣为原料，采用预分解新型干法工艺生产水泥熟料；以电石灰、粉煤灰、磷石膏为原料，采用HF1100千吨全自动液压墙体压砖机，生产蒸压粉煤灰砖。	本工程构建“化-电-建”循环经济产业集群，充分利用生产过程产生的废水、废液、废渣、废气和余热，实现液体、气体、固体和余热的循环利用。  充分利用烧碱装置开停车及事故状态的氯气，用碱液吸收后进行综合利用；对生产过程中的产生的废水、废液进行综合利用，实现液体循环；氯乙烯工段解析出的过量氯化氢气体送入混合脱水工序后循环利用；蒸发片碱工序蒸发单元实现蒸汽循环利用，提高热利用率；聚氯乙烯生产过程中产生的电石渣65.4万吨/年和自备热电站产生灰渣15.8万吨/年，全部用于生产水泥和粉煤灰砖。	适用于以氯碱为龙头的大型化工产业园区	2010年4月至2015年12月，一期工程已于2011年12月建成
4	新疆天业“干法乙炔-电石渣干法水泥”循环经济示范工程	新疆天业（集团）有限公司	建设以干法乙炔40万吨/年聚氯乙烯生产为主，配套110万吨/年电石渣新型干法水泥熟料生产装置。	(1) 采用连续、安全、稳定运行的干法乙炔技术替代传统的湿法乙炔工艺技术，减少因水溶解带来的乙炔溶解损失，同时实现节水效果以及湿电石渣烘干造成的能源消耗。 (2) 采用新型电石渣干法水泥技术，利用生产过程产生的电石渣作为原料生产水泥。 (3) 电石炉气送至电厂及烧碱装置替代燃煤和天然气使用。	本工程形成“PVC-水泥联产”的产业链特色，是国内第一套大规模工业化运行的干法乙炔及配套的干法乙炔及电石渣干法水泥装置。通过采用干法乙炔技术，解决乙炔化工生产过程废渣造成的环境污染，同时将废渣转化为水泥生产原料。与国内传统工艺相比，乙炔反应过程中水资源消耗降低90%以上、电石渣水泥能耗降低30%、电石渣等各类废渣综合利用率100%。	适用于电石法聚氯乙烯企业和其它乙炔化工领域	已于2009年1月至2010年12月建成
5	广西德天化钛白粉生产循环经济示范工程	广西德天化工循环股份有限公司	以硫酸产品作为钛白粉生产原料，中高温余热回收后发电供钛白粉生产用电，产生的蒸汽用于钛白粉、硫酸锰及硫酸亚铁系列产品的生产。  主要建设内容包括5万吨/年钛白粉生产线，20万吨/年硫磺制硫酸及中高温热回收利用、钛白废酸生产1.5万吨/年的饲料级硫酸锰、钛白固体废弃物（七水硫酸亚铁）生产3万吨/年饲料级硫酸亚铁、10万吨/年复合磷肥、废水处理车间废渣生产5万吨/年脱硫石膏、硫酸锰废渣制砖（3000万块/年）等生产线，配套废水深度处理、硫酸低温热回收等工程。  一期工程已建成2万吨/年钛白粉生产线，20万吨/年硫磺制酸及高温热回收利用、1.5万吨/年饲料级硫酸锰、3万吨/年饲料级硫酸亚铁和15万吨/年脱硫石膏等项目。	(1) 年产20万吨硫磺制硫酸中高温热回收技术，将生产过程产生的热量吸收转化为蒸汽后回收利用。 (2) 用钛白废酸和低品位锰矿为原料生产硫酸锰。 (3) 对废水处理车间处理合格的废水进行深度处理，制成生产用去离子水。 (4) 硫酸低温余热回收利用。	本工程形成钛白粉生产废酸、废水、废渣综合利用的循环经济产业链。  硫磺制硫酸中高温热回收，替代原有5台燃煤锅炉产汽，年节能达2.6万吨标煤，同时减少燃煤所产生的二氧化硫；全部回收利用钛白废酸（浓度20%）6万吨/年用于生产硫酸锰，利用钛白粉固体废弃物生产硫酸亚铁；锰渣制砖项目可利用硫酸锰生产的废渣4万吨/年；将中性废水、含酸废水和废酸进行深度处理，每年减排COD592吨，SS153吨，BOD260吨，生产废水基本实现“零排放”。	适用于硫酸法钛白粉生产领域	2008年至2015年，一期工程已于2010年建成

序号	示范工程名称	实施主体	主要建设内容	循环经济关键技术工艺	标志性目标及成效	适用范围	建设时间
6	大屯煤电“一纵五横”循环经济示范工程	大屯煤电(集团)有限责任公司	建设以煤为主,“煤、电、铝、运”一体化发展的循环经济产业链。“一纵”为“煤-电-铝”,“五横”包括“煤矸石、煤泥-发电”、“矸石-充填复垦”、“粉煤灰-防火材料”、“粉煤灰、灰渣-建材”、“矿井水、生活污水-中水回用”五条横向耦合共生链条。  煤炭开采能力895万吨/年,建设4座选煤厂和2套动筛系统,对原煤进行洗选加工,洗选产生的煤泥、煤矸石等副产品全部回收用作坑口循环流化床机组发电,坑口电厂发电机组装机总容量为444MW。  主要建设内容包括微山湖大堤加固及复垦、无压重介洗选技术改造、大屯选煤厂末矸回收技术改造、矸石热电厂煤泥管道工程、废水资源化研究及示范工程、热电机组热能利用工程、铝业公司烟气余热热媒炉系统研发与应用、粉煤灰砖厂建设工程等。建设年产8000万块高掺量粉煤灰蒸压砖项目,年利用坑口电厂的粉煤灰10万吨、炉渣3万吨;直接将粉煤灰用于四个矿井下注浆防灭火,年利用粉煤灰10万吨;原煤开采产生废矸石用于加固微山湖大堤,湖堤防洪能力由10年一遇提高到50年一遇;将微山湖底的泥浆吹填到采煤塌陷区覆地造田,已累计复垦土地6581亩。	(1)改进边角煤、薄煤层开采工艺,应用特殊地质条件下轻型放顶煤技术、综放工作面端头支架,采区煤炭回收率达到81%以上,部分工作面回采率达到90%。 (2)采用振动筛分级、选碎机破碎、跳汰机粗选、无压重介洗煤等技术,对原煤充分进行洗选加工。 (3)采用煤泥脱水与煤矸石、中煤和劣质煤等低热值燃料掺混发电技术,开发煤泥管道泵送直供循环流化床锅炉燃烧发电技术、洗煤厂末矸回收利用技术,提高坑口电厂对煤泥、煤矸石等洗煤副产品的利用量。 (4)应用高效矿井水净化设备处理工艺技术、矿井水及生活污水深度处理后作为电厂冷却水及锅炉补充水工艺技术、生活污水处理后回用于洗煤生产技术。 (5)利用粉煤灰胶体注浆技术,解决粉煤灰离析沉淀难题,将粉煤灰用于煤矿井下注浆防灭火,年利用粉煤灰替代黄泥15万吨,并采用粉煤灰砖生产技术。 (6)电解铝生产烟气余热发电及取代热媒炉技术、发电厂热电联产技术。 (7)采用微山湖大堤加固技术及湖泥吹填复垦造田技术。	本工程构建“一纵五横”循环经济产业体系。建成后可全部回收利用洗选产生的煤泥、煤矸石等副产品;年利用矿井水量达800万立方米;年利用再生生活污水300多万立方米。  经无害化处理的生活污水,回用作洗煤循环补充水,使精煤浮选抽滤率提高3.26%;经二级生化与深度处理后的中心区生活污水用于矸石电厂循环冷却水与锅炉补水。	适用于煤炭生产与洗选加工、发电、电解铝生产领域	已于2006年至2010年建成
7	衡阳建滔“化工-建材”循环经济示范工程	衡阳建滔化工有限公司	对氯碱生产过程的废水、废气和废渣进行综合利用,形成烧碱、盐酸、液氯、聚氯乙烯、双氧水、氯化石蜡、元明粉、水泥等完整的循环经济产业链。  主要建设内容包括建设一套膜法脱硝装置、一套冷法脱硝装置及一套热法年产2万吨元明粉生产线。建设一套烟气制纯碱装置,年产3000吨纯碱,建设三套双氧水生产装置,综合利用氢气年产双氧水18万吨,建设一套120万吨/年电石渣水泥装置,改建一套6万吨/年离子膜烧碱装置。配套建设烧碱装置区内的废水集中回收、回用系统,乙炔发生上清液的处理及回用系统,聚氯乙烯母液处理系统和双氧水废水处理站及废水回用系统。	(1)采用纳米膜法及冷法脱硝取代传统的化学法脱硝生产元明粉,降低了资源的消耗,同时避免了废渣污染。 (2)废水综合处理技术,包括烧碱废水回用于采卤、上清液用于淡盐水脱氯及废水中和、聚氯乙烯装置母液处理回用、双氧水废水处理回用于乙炔发生等,实现全部废水闭路循环。 (3)利用锅炉烟气与废碱液制纯碱,既解决了盐水精制的纯碱问题,节约了资源,同时又减少了锅炉烟气中二氧化碳和二氧化硫的排放。 (4)采用蒽醌法生产双氧水,实现盐水电解多余氢气的高效利用。 (5)利用新型离子膜对阴阳离子的高度选择性,改造烧碱生产线,降低烧碱生产的电耗和综合能耗。	本工程形成烧碱、盐酸、液氯、聚氯乙烯、双氧水、氯化石蜡、元明粉、水泥等完整的循环经济产业链,实现了资源和废弃物充分的综合利用。  根据各生产工艺过程中废水成分特点,经适当处理回用,综合废水经中水循环站处理后回用于乙炔生产,烧碱、聚氯乙烯等单位产品的新鲜水耗分别降至3.6吨/吨和2.8吨/吨,远低于国家清洁生产一级标准的6.0吨/吨和9.0吨/吨,实现废水“零排放”。	适用于氯碱、聚氯乙烯行业	已于2006年至2010年建成
8	亿利资源集团能源化工循环经济示范工程	亿利资源集团有限公司 上海华谊集团 唐山冀东水泥集团 中国神华集团	建设以煤炭开采、煤矸石发电和特种聚氯乙烯树脂、树脂高端加工、木塑混合新材料、硅材料等新材料,以及工业废渣、废水回收利用的循环经济产业园区。  主要建设内容包括40万吨/年聚氯乙烯和40万吨/年离子膜烧碱、利用煤炭开采(1000万吨/年)产生的煤矸石发电(4×200MW)、高端门窗和复合新材料、硅材料等项目。配套废渣、废水、废气的处理和综合利用项目包括废污水处理与回用、利用电石渣等工业废渣生产水泥、电厂粉煤灰综合利用,可生产水泥120万吨/年。  一期工程已建成40万吨/年聚氯乙烯、40万吨/年烧碱、4×200MW煤矸石发电,以及废污水处理与回用等项目。	(1)配置适合燃烧煤矸石及劣质煤的循环流化床锅炉进行煤矸石发电技术。 (2)废污水处理与回用技术。 (3)利用电石渣、炉渣、粉煤灰等工业废渣,采用干法粉磨及新型干法熟料煅烧工艺生产水泥技术。 (4)多晶硅制造采用先进流化床技术。	本工程形成“煤-电-化-材”循环经济产业链,通过园区污水的治理和回用,每年减少从黄河取用新鲜水1200万吨以上;年利用煤炭开采过程中产生的煤矸石148万吨,年利用煤矸石发电产生的粉煤灰85万吨、炉渣70万吨,年利用73万吨电石渣替代95万吨石灰石,年利用12万吨风积沙替代砂岩;利用废气余热烘干电石渣与原煤,废气的余热利用率达到90%以上。实现园区内废污水“零排放”、废渣全部深度回用和废气余热的高效利用。	适用于大型能源化工产业集聚区	2004年至2012年,一期工程已于2008年建成
9	冀中能源峰峰“煤-化-电”循环经济示范工程	冀中能源峰峰集团有限公司 河北峰煤焦化有限公司	主要建设内容包括4×42孔JN70-2型焦炉一座及化产回收装置和干熄焦系统,“焦化(200万吨)-煤气制甲醇(20万吨)-干熄焦-余热发电-脱硫制酸生化污水处理”循环利用工程,煤矸石发电自用工程。  一期工程已建成投产2×72孔TJL4350D型捣固焦炉一座及化产回收装置,形成“焦化(100万吨)-煤气制甲醇(10万吨)-余热发电(6MW)”产业链;生化污水处理工程,年处理184万吨废水的焦化酚氰废水处理站及深度处理回用水系统。	(1)采用高压氨水喷射及导烟车工艺技术。 (2)采用超滤+纳滤焦化废水深度处理技术,对处理达到国家二级标准的焦化废水进行进一步处理,处理后水质达到1级A类出水指标,处理合格的废水作为公司生产用水补充水源使用。 (3)采用余热发电技术,最大限度地利用过程气的余热,提高整个装置的热效率。 (4)焦炉煤气制甲醇技术。 (5)采用湿接触法制酸工艺,过程气在转化前不需脱水;转化器采用高活性的湿式转化催化剂;制酸工艺过程无废液外排,三氧化硫采用冷凝成酸工艺,尾气中硫氧化物、氮氧化物排放浓度低于国家排放标准;安装氮氧化物脱除装置,脱除率超过95%。	本工程通过焦炉煤气制甲醇实现了焦炉煤气100%利用,减少煤气排放1.7亿立方米。利用甲醇副产弛放气燃烧生产蒸汽发电,年发电4320万度,减少二氧化硫排放150吨/年。废水处理水质达到1级A类出水指标,废水回用每年可节约用水184万吨,减少COD排放量92吨。	适用于百万吨以上大规模焦化企业	2005年12月至2015年12月,一期工程已于2007年建成
10	宁波万华异氰酸酯循环经济示范工程	宁波万华聚氨酯有限公司	建设以煤为源头,主要辅助原材料光气、甲醛、氢气、硝酸产业链;以盐为源头,实现异氰酸酯(MDI)废盐水、副产氯化氢的综合利用,打造上下游一体化异氰酸酯制造基地。  主要建设内容包括以产品MDI为中心,构建以苯为基本原料的主产品链,将园区2×30万吨/年的MDI装置技术升级改造至120万吨/年,提升产能和产品质量的同时,使MDI制造单位能耗同比下降20%以上。新建100万吨/年废盐水回收循环利用装置和10万吨/年的氯化氢催化氧化制氯节能减排装置,实现副产品的综合利用。  一期工程已建成并达到80万吨/年MDI生产规模。	(1)新型光气化反应制MDI关键技术,使光气化反应效率提升1倍,综合节能28%。 (2)大型MDI超重力强化缩合反应关键技术,使缩合反应进程加快1倍,杂质含量减少30%,工序节能20%。 (3)MDI废盐水循环利用关键技术,使废盐水回收循环利用,实现MDI-氯碱上下游产业链循环经济,清洁生产。 (4)副产氯化氢催化氧化制氯节能减排关键技术,实现MDI副产氯化氢氧化制氯资源“闭路循环”。	本工程以异氰酸酯(MDI)装置为中心,配套苯胺、甲醇、烧碱、一氧化碳、氯气等上游原料,配置电厂、氯碱厂、煤盐码头、液体化工码头及存贮罐区等公用工程,在工业园区内形成循环产业链。  实现MDI主体装置产品单耗,相比一期工程(技改前)下降20.8%;年回收100万吨MDI废盐水,节省工业用盐20万吨,工业用水80万吨,并减排COD约130吨;年循环利用10万吨副产氯化氢,年节约用电2.9亿千瓦时,为社会间接减排废水492万吨/年;通过园区能量集成和梯级利用,实现万元工业增加值能耗从2.4吨标煤降为2吨标煤,下降20%;实现工业废水排放达标率均为100%,再生资源回用率达到65%以上,水资源利用率达98%以上;实现工业固体废物处理率(含处置)为100%,烟尘控制区覆盖率为100%,危险废物处理率均为100%。	适用于化工新材料行业	2006年至2012年12月,一期工程已于2011年11月建成

序号	示范工程名称	实施主体	主要建设内容	循环经济关键技术工艺	标志性目标及成效	适用范围	建设时间
11	安徽新中远化工低品位硫资源综合利用循环经济示范工程	安徽新中远化工科技有限公司	建设50万吨/年低品位硫铁矿采浮选工程，将低品位硫铁矿（平均品位15.6%）经过浮选成含硫超过46%的高品位硫铁矿，同时选出伴生的铜。 主要建设内容包括高品位硫铁矿进行高温焙烧生产硫酸（24万吨/年），硫酸用于生产高浓度磷铵（20万吨/年），硫酸生产过程中产生的大量热能用于磷铵烘干浓缩及余热发电（6MW）使用。利用硫酸废渣生产氧化铁球团（10万吨/年），作为钢铁厂生产原料。建设一条年产2亿块标砖生产线，将硫铁矿尾矿和磷铵生产的大量固体废物磷石膏用于制砖，年利用30万吨磷石膏。	(1) 选矿采用“一粗两精一扫中矿返回”工艺，提高硫矿回收率。 (2) 制酸采用沸腾焙烧高硫品位硫精矿，中压余热锅炉回收高温热能发电，干法收尘，带电除尘的稀酸洗封闭净化和五段转化两转二吸工艺。 (3) 磷铵生产采用新型单槽双区反应结晶器作为萃取反应槽设备，及“外环流氨化反应器-双效（或两效三体）料浆浓缩-喷雾流化干燥”工艺。 (4) 通过优选原材料优化“磷石膏改性剂”配比，利用“磷石膏改性剂”与原状二水磷石膏等辅料制砖综合利用磷石膏。	本工程形成“低品位硫铁矿-制酸-余热发电-制肥-建材”循环经济产业链。硫精矿回收率达到92%，硫原矿回收率100%，硫资源回收率100%，年节约标煤5万多吨，减少二氧化碳排放约13万吨，减少二氧化硫排放1500多吨，单位磷铵万元产值综合能耗为0.463，磷石膏等固体废弃物实现“零排放”。	适用于低品位硫铁矿资源综合高效循环利用企业	2008年至2014年，一期工程已于2010年建成
12	铜陵有色低金高硫含砷难选资源铜高效回收以及冶炼固体废物综合利用循环经济示范工程	铜陵有色金属集团控股有限公司	构建从伴生资源回收固废回收利用上下游有机衔接的循环经济产业链。 建设年处理24万吨复杂硫精矿系统，达产后年产硫酸20万吨，精制氧化砷1.2万吨，从烧渣中回收铜1200吨，金6吨，银24吨，硫酸烧渣12万吨（含铁48%），硫酸烧渣作为铁系颜料生产的原料，焙烧余热用于发电，蒸汽送至碳酸二甲酯生产作为热源。 建设年处理0.8万吨铜阳极泥的稀贵金属冶炼厂、年处理1.2万吨炼铜烟灰的综合回收工厂、年处理210万吨熔炼渣的资源回收工厂、能力30万吨/年的转炉渣处理工厂各一座，回收利用铜冶炼过程中产出的炼渣（210万吨/年）、转炉渣（30万吨/年）、烟灰（1.2万吨/年）、阳极泥（0.6-0.8万吨/年）中的含铜、金、银、硒、铅、铋、镉、铁等有色金属。 一期工程已建成4000吨/年铜阳极泥处理能力，98万吨/年熔炼渣综合回收能力，30万吨/年转炉渣资源综合回收利用系统。	(1) 采用两段焙烧脱砷技术回收砷，含铁硫酸烧渣作为铁系颜料产品生产的原料，回收的铜进入有色金属产业链进行深加工。 (2) 采用国际上先进的铜阳极泥资源综合利用技术，采用常压及高压浸出+ka1do炉火法精炼和烟气硒回收+金银精炼+粗硒精制工艺路线。 (3) 铜冶炼烟灰综合回收利用工程采用铜陵有色同江西理工大学合作开发的“三段浸出-浸出液综合处理”工艺路线。 (4) 采用选冶联动的方法处理铜熔渣，回收其中的铜，并副产BMT-1A系列高效复合净水剂；采用渣包缓冷-碎矿筛分-磨矿、选别-精矿脱水工艺，回收利用铜转炉渣资源。 (5) 冶炼废渣、污酸处理废物、污水等主要废弃资源的循环利用技术。	本工程实现资源综合利用和能量梯级利用，以硫资源和铜资源为基础，耦合化工、有色、建材等行业。项目的主要物质消耗指标均低于行业现状值：原料5.2吨/万元、标煤2.1吨/万元、新水180吨/万元。环境指标良好，工业废水排放降低6.3%、工业废气二氧化硫排放降低3%、固体废物排放降低12%、余热蒸汽利用率提高5%。	适用于铜冶炼生产能力10万吨以上的大中型铜冶炼企业	2007年10月至2014年12月，一期工程已于2009年建成
13	上海宝钢固废利用循环经济示范工程	上海宝钢 上海宝钢磁业有限公司 宝钢磁业（江苏）有限公司	对冷轧产生的固体废弃物氧化铁红和锌渣进行深加工循环利用，制成节能产品软磁铁氧体料粉和磁芯供应市场，实现固体废弃物的综合利用。 主要建设内容包括建设4万吨/年软磁铁氧体料粉生产规模，5000吨/年磁芯生产规模。在上海市宝山区建设一条2.2万吨/年软磁铁氧体料粉生产线，5000吨/年磁芯生产线，在江苏海门海宝工业园区建设1.8万吨/年软磁铁氧体料粉生产线。	(1) 软磁铁氧体料粉生产工艺，同时采用干法工艺和湿法工艺。干法工艺采用中央控制系统，实现干法工艺的自动化连续式生产；湿法生产线在预烧前采用湿式超细研磨技术，预烧后采用多极研磨技术，实现高端锰锌铁氧体料粉大批量稳定生产。 (2) 磁芯生产线对窑炉采用了多项节能措施，如保温棉替代原用的保温砖、改进氮窑内部结构等。	本工程可彻底解决随着钢铁主业规模扩张带来的氧化铁红和锌渣成为环境负担的问题。项目建成后，年综合利用氧化铁红约4万吨，年综合利用锌渣约3200吨。	适用于钢铁行业及磁性材料生产行业	已于2008年1月至2011年12月建成
14	北京水泥厂水泥生产协同处理城市废弃物循环经济示范工程	北京水泥厂有限责任公司	利用水泥窑（2000吨/日）协同处理城市污水厂污泥、垃圾焚烧厂飞灰和污染土等废弃物，协同处置危险废物约3万吨/年，综合利用废渣约15万吨/年。 实施低温余热发电改造，回收余热用于热电联供。	(1) 废弃物分类利用技术。 (2) 采用环保安全技术，确保废弃物处置的连续和稳定，避免废弃物焚烧过程中二噁英的产生。 (3) 废弃物预处理及利用系统，将收集来的具有热值的工业废弃物经过多级破碎后从窑头多通道燃烧器喷入窑内焚烧，可替代燃料，节约煤炭；将污泥、工业垃圾、废漆渣、废液等多种废物破碎混合后制成浆状，通过柱塞泵喷入窑内，替代原料。 (4) 污泥干化处置和废水处理回收等技术。	本工程实现水泥熟料煅烧技术与废弃物处置技术的有机结合。对其他企业产生的废矿物油、污水厂污泥、垃圾焚烧厂飞灰、污染土、废油墨等废弃物进行科学处置，实现社会资源大循环。能源产出率提高33.1%，单位工业增加值用水量下降17.5%，工业固体废物综合利用率达到100%，污水实现“零排放”。	适用于中等以上城市周边的水泥生产企业协同处理城市和工业废弃物	已于2005年至2006年建成
15	铜陵海螺水泥生产协同处理生活垃圾循环经济示范工程	安徽铜陵海螺水泥有限公司	建设4条干法熟料生产线，生产能力为2.9万吨/日，配套两套余热发电机组，分别为1.63万千瓦和3.05万千瓦，利用新型干法窑生产线的生料预分解和高温煅烧工艺处理生活垃圾，建设一条300吨/日的生活垃圾处理系统。	(1) 采用先进的城市生活垃圾预处理技术，将垃圾预处理方式由破碎分解法改为气化炉法，减少垃圾筛分过程中恶臭无组织排放和消除垃圾渗滤液对环境的影响。 (2) 利用新型干法窑生产线的生料预分解和高温煅烧工艺处理生活垃圾。 (3) 从源头上减少二噁英产生所需的氯源，通过高温焚烧、在预热器系统内用碱性物料吸附、利用生料中硫分的抑制作用、建立烟气处理系统等措施，有效控制二噁英的产生。	本工程实施后，二噁英类浓度值检测为0.024ngTEQ/m3，远低于国家《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）中二噁英类浓度限值（0.1ngTEQ/m3），对水泥窑协同处理生活垃圾过程二噁英的控制有较好的示范作用。	适用于水泥窑协同处理生活垃圾	已于2008年10月至2010年3月建成
16	湖北华新水泥窑协同处置污泥循环经济示范工程	华新水泥（宜昌）有限公司	建设2条2500吨/日水泥熟料新型干法水泥生产线，熟料生产能力200万吨/年，水泥生产能力350万吨/年，配套建设10.5MW纯低温余热发电。 配套改造建设污泥处置系统封闭性厂房，污泥泵送设备，污泥接收料仓，输送管线，废水回用系统，窑尾烟室进料装置等。	采用污泥初级处置技术，在水泥窑内高温负压工况下煅烧处置含水率≤85%污泥，系统负压100-200Pa，焚烧温度范围1100℃—1600℃。物料与气体在高温停留的时间相对较长，气体停留时间4秒以上，物料停留时间超过30分钟，有利于有机污染物的彻底分解。脱水污泥直接进入窑煅烧，使污泥处理过程中无洒漏。	本工程实现污泥处理过程中无洒漏、零排放，相比其它焚烧处置方式能耗要低，综合处置成本低，可操作性强，环境绩效明显。吨污泥煤耗约120千克，远低于焚烧炉焚烧能耗；污染物排放达到GB4915—2004《水泥厂大气污染物排放标准》，GB8978—96《污水综合排放标准》一级。污泥处置成本208元/吨。	适用于城市污水厂的脱水污泥处置	已于2008年建成
17	广州越堡水泥生产协同处置污泥循环经济示范工程	广州越堡水泥有限公司	建设7000吨/日水泥熟料生产能力，年产水泥300万吨；建设一座城市生活污水污泥干化处置中心，利用水泥窑无害化、资源化处置城市污水处理厂污泥（含水率80%），日处理污泥600吨。	(1) 采用新型干燥工艺系统。 (2) 利用窑尾废气余热将含水率80%的污泥烘干至含水率小于30%的半干污泥。 (3) 利用水泥窑系统焚烧处理污泥。	本工程实现水泥窑规模化、自动化、一站式协同处置城市污泥，处理污泥20万吨/年，约替代1万吨标煤/年。	适用于城市周边新型水泥干法生产企业	已于2008年至2010年建成

序号	示范工程名称	实施主体	主要建设内容	循环经济关键技术工艺	标志性目标及成效	适用范围	建设时间
18	广东西樵纺织基地循环经济示范工程	广东西樵纺织产业基地有限公司 南海江南发电有限公司 南海长海发电有限公司 佛山市南海西樵鑫龙水处理有限公司	建设纺织循环经济产业基地，纺织工业固体废弃物统一收集、分类、处理，纺织企业生产所需的蒸汽统一供应，电厂粉煤灰、灰渣统一回收处理，污水统一收集、处理和回用。 主要建设内容包括670吨/小时燃水煤浆供热锅炉配套75MW抽汽背压式汽轮发电机组，满足纺织基地平均608吨/小时的用气需要；建设处理能力12万吨/天的污水处理厂和450亩人工湿地，满足纺织基地及附近企业的排污处理需要，经人工湿地处理的废水达到地表水三类标准；发电厂利用纺织企业含碱污水替代锅炉烟气脱硫碱液，综合利用污水处理厂污泥。 一期工程已建成一台130吨/小时燃水煤浆供热锅炉和配套脱硫设施及供气管网，污水处理能力达到6万吨/天，人工湿地150亩。	(1) 通过热电联产，在满足园区纺织企业庞大用热需求的基础上，实现能源的梯度利用，同时对锅炉污染物进行综合治理。 (2) 水循环利用技术，纺织基地排放污水统一经污水处理厂处理得到中水，部分回用于纺织基地的印染和服装企业，部分回用于热电厂的循环冷却水；印染和服装企业的含碱废水集中输送到热电厂作锅炉烟气脱硫用碱液。 (3) 人工湿地净化废水技术，废水经人工湿地处理可达到地表水III类水标准，除回用外，其余排入内河涌，改善内河涌水质。	本工程通过上下游产业联合、优化整合，实现区域内物质循环利用、废物综合利用，形成循环经济产业链。工业固体废弃物综合利用率超过82%，工业用水循环利用率超过43%，中水回用率超过30%，万元GDP能耗低于1.6吨标煤，万元工业增加值能耗低于1.9吨标煤。	适用于纺织企业聚集的工业园区	2009年至2013年，一期工程已于2009年建成
19	荆州纺织印染产业集聚化发展循环经济示范工程	荆州开发区发展总公司 国电长源荆州热电有限公司 香港中环水业有限公司	主要建设内容包括2×300MW热电联产机组，统一为园区纺织、印染企业提供电力、蒸汽、热源；8万吨/天处理规模的污水处理厂，采用生化法集中处理园区废水，中水经进一步处理后用于热电厂的循环用水；热电厂的部分冷凝水补充到自来水厂，成为可直接利用的水资源；印染助剂化工企业与污水厂实行酸碱交换，减少了污染物排放；利用粉煤灰和干化污泥制造保温板等节能建材。 一期工程已建成2×300MW热电联产机组和3万吨/天污水处理能力。	(1) 采用紧密纺、中高支转杯纺纱工艺和高智能型宽幅无梭织机等新技术。 (2) 采用高效节水、节能型助剂和冷轧堆一步法、一浴法等新工艺。 (3) 采用多效多级蒸发设备与技术处理印染的碱液、化纤的酸液。 (4) 利用热电厂烟气余热，把热电厂的粉煤灰和污水处理厂的干化污泥制成保温板等新型节能建材。	本工程以水和蒸汽资源的循环利用为主线，园区热电厂、工业自来水厂、纺织印染污水处理厂、纺织印染企业、节能建材厂等多个关联企业协同发展的循环经济产业链。 资源产出率达到0.4亿元/万吨标煤，水循环利用率达到60%，固体废弃物综合利用率达到80%。	适用于纺织、印染企业聚集的工业园区	2007年5月至2012年12月，一期工程已于2010年建成
20	广西湘桂糖业甘蔗制糖循环经济示范工程	广西湘桂糖业集团有限公司	建设以甘蔗制糖为核心，制糖废水和锅炉余热循环利用、制糖滤泥生产生态有机肥、废糖蜜生产活性干酵母、酵母废水生化与深度处理及沼气回收发电等循环经济工程。 主要建设内容包括甘蔗总产量360万吨/年，年产白砂糖45万吨；利用制糖过程中产生的滤泥生产生态有机肥，年产微生物有机肥30万吨；利用废糖蜜生产活性干酵母3万吨/年，高核苷酸酵母抽提物8000吨/年；利用蔗渣浆9.5万吨/年，生产环保包装物15亿万件/年，蔗渣制浆白泥生产优质轻质碳酸钙；酵母废水生化处理并回收沼气发电及余热综合利用，制糖及其副产品加工废水经处理后全部用于糖料甘蔗种植的农灌用水。 一期工程已建成微生物有机肥13万吨/年，利用废糖蜜生产活性干酵母3万吨/年。	(1) 利用糖蜜酒精废液、锅炉冲灰水、滤泥等废弃物生产生态有机肥。 (2) 利用废糖蜜生产活性干酵母及高核苷酸酵母抽提物。 (3) 采用中浓纸浆全氯漂白技术（TCF），利用蔗渣浆生产绿色包装物。 (4) 改进传统黑液回收苛化工段关键技术，利用蔗渣制浆白泥，在回收碱的同时直接生产出高附加值轻质碳酸钙。 (5) 采用“预处理+上流式多级处理厌氧反应器（UMAR）+循环式活性污泥（CASS）系统+芬顿强氧化深度处理系统（UHOFe+JMF气浮）”技术，处理糖蜜酵母生产过程中排放的大量高浓度有机废水，同时回收沼气发电及余热综合利用。	以甘蔗制糖为核心，形成“甘蔗-制糖-废糖蜜-活性干酵母-废水-农灌-甘蔗”、“甘蔗-制糖-滤泥-生态有机肥-废水-农灌-甘蔗”、“甘蔗-制糖-蔗渣-环保包装物-废水-农灌-甘蔗”的循环经济产业链。 示范工程实现甘蔗制糖行业副产物的高效利用，废糖蜜利用率达到100%；滤泥与酵母废液利用率达到100%；蔗渣利用率达到100%；烟道气利用率30%；废水综合利用率达到100%；吨蔗电耗达到28度以下。	适用于甘蔗制糖行业	2010年1月至2014年12月，一期工程已于2010年8月建成
21	山东泉林纸业秸秆清洁制浆及废液资源化利用循环经济示范工程	山东泉林纸业有限责任公司	建设40万吨机制浆、50万吨机制纸、40万吨有机肥和24亿只食品包装盒生产能力，年处理30万吨秸秆。 主要建设内容包括以麦草秸为主要原料，建成4条单线生产能力5万吨/年的非木纤维浆生产线，年生产能力20万吨。以制浆过程产生的黑液为主要原料，建成8条单线生产能力5万吨/年绿色有机肥生产线，年生产能力40万吨。	(1) 首创“高硬度制浆-机械疏解-氧脱木素”工艺技术，在化学草浆中运用氧脱木素技术，为后续的黑液漂白或精制本色浆创制奠定基础，同时降低中段水的污染负荷。 (2) 采用草浆置换蒸煮技术，对热黑液在制浆过程中进行热处理，改善黑液粘度，提高黑液固形物含量，便于黑液后续处理。 (3) 秸秆制浆黑液的主要有机成分为木素，木素生产有机肥用亚铵法取代碱法，黑液浓缩后的料液喷浆造粒。	本工程使草浆造纸清洁生产水平大大提高，使制浆过程纤维原料消耗量降低10%，蒸煮化学药品用量降低5%，总排口外排水COD60mg/l以下，生产本色浆时完全消除有机卤化物的产生，制浆废液生产有机肥，使黑液得到了有效的资源化利用，真正实现“秸秆还田”。	适用于草浆造纸领域	已于2007年1月至2011年12月建成
22	广东银洲湖纸业基地循环经济示范工程	中国轻工业长沙工程有限公司 广东银洲湖纸业基地管理委员会	主要建设内容包括各类纸和纸板的年产量578万吨；总装机容量900MW发电机组，敷设热电冷水四联供管线及配套设施；处理能力16万立方米/天的给水污水处理厂，21万立方米/天的污水处理厂；2条4500吨/天水泥熟料生产线及纯低温余热发电工程；造纸污水处理终端污泥综合利用项目。 一期工程已建成2×150MW机组抽汽改造工程，建成给水污水处理厂2座，总规模8万立方米/天。	(1) 采用先进的废纸脱墨技术，90%以上的脱墨废纸浆（DIP）比例配抄新闻纸，低定量涂布纸的脱墨废纸浆配比提高到30%等。 (2) 利用高档纸排出的浆渣生产瓦楞原纸。 (3) 采用高白度、高得率、低能耗的制浆工艺设备，采用无元素氯（ECF）或全氯（TCF）漂白技术。 (4) 采用碱回收系统有效处理化学浆产生的废液并回收碱和蒸汽。 (5) 采用新型填料及涂料回收技术。	本工程利用发电与造纸的关联性，以纸业为主带动上下游产业集群，构建“造纸-电-建”循环经济产业链。 单位产品（吨纸）能耗为535千克标煤，年节能降耗达30%，工业用水降低28%，工业用水重复利用率达76.7%，无工业废气排放，废水减排量约6000万m <sup>3</sup> /年，固体废弃物减排量约900吨/天，工业污染达标排放指标为100%。	适用于造纸行业及其相关产业	2007年至2012年，一期工程已于2010年建成
23	广东万峰废石料规模化优质高效利用循环经济示范工程	万峰石材科技有限公司	建设12条国际先进水平的废石料规模化优质高效利用生产线，年处理废石料22.6万吨，综合利用广东、广西等地石材开采场、石材加工园区、大型建筑工地的废石料，构建废弃物资源化利用循环经济产业链。	(1) 利用高分子复合材料技术、无机胶凝材料、纳米改性技术、人造石保养修复液等关键技术。 (2) 利用自动均化选料（废石料）机械系统。 (3) 采用多重色料单独混配和分布并依设计顺序复合成型技术。 (4) 集成多种仿真手段的高仿真人造石制备系统。 (5) 真空挤压成型工艺。	本工程工业固体废物综合利用率、工业用水重复利用率、工业废水排放达标处理率、生活污水处理率、危险废物处理处置率均达到100%，工业废水实现“零排放”。	适用于石材及相关行业	已于2011年1月至2012年12月建成