

## 两部委联合发布，石化化工行业 32 项入选！

近日，工业和信息化部、水利部联合公布了《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录(2023 年)》。

2023 年版目录按工艺、技术和装备所处阶段，主要分为研发类、产业化示范类和推广应用类。涵盖了共性通用技术和钢铁、石化化工、纺织染整等 13 个工业行业废水循环利用、高效冷却或洗涤、高耗水生产工艺替代、节水减污降碳协同等节水工艺、技术和装备，共计 171 项。

**石化化工行业 32 项工艺、技术、装备进入目录，分别是：**石化节水减排成套集成工艺、石化污水气浮生化过滤再生回用成套技术、炼化企业水平衡测试及优化分析系统、炼油污水深度处理回用技术、炼油废水深度处理及电渗析脱盐组合工艺、炼油催化剂综合废水处理回用技术、凝结水活性分子膜超微过滤组合多官能团纤维吸附技术、煤化工废水处理及回用集成技术、煤化工废水处理回用技术、煤化工高盐废水零排放与资源化利用成套技术、煤直接液化高浓度废水成套处理技术、氯碱化工含盐废水零排放技术、固碱蒸发碱性冷凝水处理技术、离子膜螯合树脂塔再生废水回用技术、全膜法三洗水过滤回收技术、钛白粉废水多级吸附及脱盐再生回用技术、钛白粉酸性废水处理及循环利用设备、全高钛渣钛白粉生产水洗工艺技术、化工废水制水煤浆工艺集成技术、高盐化工废水资源化膜集成技术、化工废水双碱法化学除硬技术、水合肼生产废盐水回收利用技术、乙二醇冷凝液回收利用技术、制气增量水处理及回用技术、环氧氯丙烷皂化塔强制循环加热反应系统、糠醛生产节水装备、石油开采污水分子筛处理技术、海上平台生活污水电催化氧化法处理技术、高温高盐高硬稠油采出水处理回用技术、大直径、耐污染、高通量陶瓷膜油田回注水处理技术、聚合物驱含油污水处理及回用技术、耐高温集成化水处理装备。新版目录与旧版相比，石化化工行业的节水技术减少 2 条，其中 26 条处于推广应用阶段；4 条处于产业化示范阶段；2 条处于研发阶段。

### 三、石化化工行业

序号	名称	关键技术及主要技术指标	适用范围	所处阶段
72	石化节水减排成套集成工艺	该工艺是膜处理、水质稳定处理及精确控制，分散工业水系统信息集成利用的成套技术。针对石化工业水系统，采用高效示踪型阻垢分散剂、水质自动控制装置，集成利用信息技术，提高循环水浓缩倍数，实现分级回收、串联利用废水。	适用于石化行业废水处理系统	推广应用
73	石化污水气浮生化过滤再生回用成套技术	该技术采用气浮、生化、化学氧化工艺，并结合缓蚀、阻垢、生物控制技术处理回用石化污水。主要工艺路线包括：气浮+生化+化学氧化+过滤。废水回用率达到80%以上。	适用于石化行业废水处理回用	推广应用
74	炼化企业水平衡测试及优化分析系统	该系统是一套包含炼化企业各生产装置的水平衡测试计算软件，结合计算机、网络、石油化工、夹点技术等多学科技术，归纳、总结水平衡测试计算规律，将测试结果图形化、数据计算机化，可实现自动生成水平衡测试报告，并对公用工程装置运行状态进行计算和评价，分析企业用水、用汽等存在的问题，实现企业用水量最小化。	适用于炼化行业用水管理	推广应用
75	炼油污水深度处理回用技术	该技术包括曝气生物滤池、絮凝沉淀、加氯氧化、纤维过滤、臭氧杀菌、活性炭过滤等工艺，采用高硬度再生水为补水的循环水系统不加酸预膜、缓蚀阻垢及杀菌抑菌等新技术，将再生水化学需氧量控制在30mg/L左右，氨氮控制在2mg/L左右，满足炼油系统水处理标准，再生水可回用于循环水系统。	适用于炼油行业废水处理回用	推广应用
76	炼油废水深度处理及电渗析脱盐组合工艺	该技术集成臭氧催化氧化、内循环曝气生物滤池和电渗析等技术，利用臭氧催化氧化进行化学改性，将废水中难降解有机物氧化成为小分子有机物，提高废水可生化性能，同时脱除废水色度；利用内循环曝气生物滤池对催化氧化产物进行生化降解，降低水中的有机污染物含量；利用电渗析技术有效脱除废水中的盐分，实现炼厂废水回用。	适用于炼油行业废水处理回用	推广应用
77	炼油催化剂综合废水处理回用技术	该技术适用于处理高盐、高氨氮、高硅、硝酸盐波动大的炼油催化剂综合废水。通过预处理初步脱硬、脱硅、去除悬浮物，再通过纳滤分盐和浓缩、反渗透浓缩、电渗析浓缩得到产品软化水，再将分盐浓缩后的浓盐水分别进行蒸发、脱氨和结晶分盐，得到氯化钠、硫酸钠结晶盐和浓度8%-18%硫酸铵（或氨水）溶液等副产品，达到综合污水近零排放及资源化利用。	适用于炼油行业废水处理回用	推广应用

序号	名称	关键技术及主要技术指标	适用范围	所处阶段
78	凝结水活性分子膜超微过滤组合多官能团纤维吸附技术	该技术先将凝结水经过在线甄别系统检测，符合进水要求的水进入原水箱，经原水泵加压依次进入超微过滤器、纤维吸附罐以脱除凝结水中的机械杂质以及大部分油污和金属离子，处理后的净化水符合中压锅炉进水要求，进入净水箱作为中压锅炉补水，做到分质、梯级用水，提高用水效率。	适用于炼油企业凝结水处理回用	推广应用
79	煤化工废水处理及回用集成技术	该技术集成沉淀、气浮除油、生物脱氮(A/O)、吸附及催化湿式氧化、膜分离等技术，采用专用特效菌种或固定化生物等强化工艺，处理回用煤化工废水，实现废水回用。	适用于煤化工行业废水处理回用	推广应用
80	煤化工废水处理回用技术	该技术包括高密澄清池、臭氧氧化、曝气生物滤池、浸没式超滤、弱酸交换、中压反渗透、高压反渗透、管式过滤软化、高级氧化、纳滤分盐、浓缩结晶等。通过预处理、废水减量、深度浓缩、结晶分盐等过程实现煤化工废水近零排放，可使水中硫酸根离子的截留率提高至98%以上。	适用于煤化工行业废水处理回用	推广应用
81	煤化工高盐废水零排放与资源化利用成套技术	该技术集成高盐废水钙、镁、硅、氟的高效一体化协同去除技术，优化混凝区速度梯度、絮凝区上升流态，可高效去除低浓度、难生物降解有机物，实现高盐废水低能耗分质结晶和资源化利用，使氯化钠、硫酸钠、硝酸钠平均收率达到90%、75%、77%，总体废水回收率达97%以上。	适用于煤化工行业废水处理回用	推广应用
82	煤直接液化高浓度废水成套处理技术	该技术包括煤直接液化有机废水全流程处理工艺及高选择性多元协同强化催化关键技术，提高废水可生化性，高效、稳定处理煤直接液化有机废水，实现有机废水高效回收利用，废水回用率达到99%以上。	适用于煤化工行业废水处理回用	产业化示范
83	氯碱化工含盐废水零排放技术	该技术由碱性废渣处理、化学除硬、沉降分离、双膜浓缩和分质回用等五部分组成，以固废电石渣为除硬剂，再通过液液分离、分质利用实现零排放，该技术废水回用率高、投资少，废水处理成本仅为传统工艺的10%。	适用于氯碱行业废水处理回用	产业化示范
84	固碱蒸发碱性冷凝水处理技术	该技术采用转型螯合树脂吸附固碱蒸发碱性冷凝水中二价、三价离子，经吸附离子后，不改变水质pH值，冷凝水回用于离子膜工序替代纯水使用，有效降低新水使用量。	适用于氯碱行业固碱蒸发碱性冷凝水处理回用	推广应用
85	离子膜螯合树脂塔再生废水回用技术	该技术对离子膜螯合树脂塔再生废水进行处理和回收利用，包括水洗I、反洗、酸洗、水洗II、碱洗、水洗III、盐水置换等流程所产生的废水。处理后的废水可用作化盐工序的补充水，减少新水使用量。	适用于烧碱行业离子膜螯合树脂塔废水处理回用	推广应用

序号	名称	关键技术及主要技术指标	适用范围	所处阶段
86	全膜法三洗水过滤回收技术	该技术根据纳滤膜分离高浓度硫酸钠渗透压低的特点，采用浸没式超滤作为一级超滤膜过滤，在不加任何助凝剂的情况下，提高外排反洗水的钛白粉浓度，三洗废水回收利用率达80%以上，大幅减少新水用量。	适用于钛白粉行业废水处理回用	产业化示范
87	钛白粉废水多级吸附及脱盐再生回用技术	该技术采用新型超支化聚合物，填入专用预处理反应器，对高盐污水进行吸附、整合等降盐处理。处理水再经专用抗污染特种膜件脱盐处理，与传统工艺相比，节水优势明显。工艺水总回收利用率达95%以上，电导率150 $\mu$ s/cm以下，脱盐率98%以上。	适用于钛白粉行业废水处理回用	产业化示范
88	钛白粉酸性废水处理及循环利用设备	该设备可高效分离酸性废水中的硫酸、水、亚铁等，将中水回用处理工艺改建到中和酸性废水产成中水的工艺生产链条前端，通过大型特种工业膜分离及蒸发浓缩分离技术，将酸与水分离后回用到生产工艺，减少大量固废产生，节水同时可回收利用钛白粉颗粒，硫酸亚铁，实现钛白粉酸性废水的“零排放”。	适用于钛白粉行业废水处理回用	推广应用
89	全高钛渣钛白粉生产水洗工艺技术	该技术以100%酸溶性高钛渣为原料制取钛白粉，相比传统钛铁矿生产或渣矿混合生产，铁等杂质含量低，大幅提高水洗速度，降低水耗。原工艺一次水洗，二次水洗都使用半盐水，工艺改进后，只在二次水洗使用半盐水，而一次水洗套用二次水洗的洗后水，提高水的利用率。	适用于钛白粉行业废水处理回用	推广应用
90	化工废水制水煤浆工艺集成技术	该技术集成污水处理和水煤浆技术，选择适宜的制浆生产工艺，利用化工废水作为水源制作水煤浆，降温水回用率达94%以上，废水回用率90%以上。	适用于化工行业废水处理回用	推广应用
91	高盐化工废水资源化膜集成技术	该技术集成超滤、纳滤、反渗透技术处理回用高盐化工废水，部分处理水回用于生产工艺，浓缩水作为生产原料勾兑，或再经电渗析工艺进一步浓缩至约13%-15%浓度，蒸发或冷冻结晶后回用于生产或作为副产品外销。	适用于化工行业废水处理回用	推广应用
92	化工废水双碱法化学除硬技术	该技术采用双碱法预处理除硬工艺，除硬效果好，产水硬度低，并在膜浓缩阶段增加一级树脂深度除硬，保证膜系统和蒸发系统长周期运行，再通过“纳滤分盐+机械蒸汽再压缩技术(MVR)蒸发”工艺和设备，提升副产盐纯度，能耗低、蒸发效率高，实现园区水资源循环利用、废物资源化利用，废水回用率90%以上。	适用于化工行业废水处理回用	推广应用

序号	名称	关键技术及主要技术指标	适用范围	所处阶段
93	水合肼生产废盐水回收利用技术	该技术使用机械蒸汽再压缩技术（MVR）对水合肼生产过程中的废盐水进行浓缩，再加入精制剂除去有机杂质，加入精盐使盐水达到饱和，最后进入离子膜烧碱工序作为原料水使用，提供废水回用效率。	适用于水合肼行业废水处理回用	推广应用
94	乙二醇冷凝液回收利用技术	该技术采用“浮动床+混床”二级脱盐工艺，在冷凝液进入换热器前，增加三级换热器，分别采用脱盐水、循环水对冷凝液进行热交换。送至煤转化部的脱盐水温度由45℃提升至约120℃，减少煤转化部的蒸汽消耗。经过改造，出水水质电导率小于0.3μs/cm，硅小于20ppm。	适用于合成气制乙二醇行业废水处理回用	推广应用
95	制气增量水处理及回用技术	该技术由蒸氨汽提工段、高级催化氧化工段、生化处理工段和中水回用工段组成，适用于固定床制气污水处理，可消除造气循环水与半水煤气的直接接触，使造气循环水变为洁净水，避免造气污水扩散到大气，废水回用率75%左右。	适用于化工行业废水处理回用	研发
96	环氧氯丙烷皂化塔强制循环加热反应系统	该系统将二氯丙醇和液碱进入湍流反应器中进行接触式一级反应，生成的环氧氯丙烷再进入皂化汽提塔内进行汽提分离，环氧氯丙烷通过塔顶进行冷凝，未接触到液碱的二氯丙醇与高盐废水一起进入到皂化塔的塔底，通过塔底设置的强制循环加热反应系统对废水中的二氯丙醇进行二次皂化，有效提高二氯丙醇的转化率，降低原料甘油的单耗。其中强制循环加热反应器是采用蒸汽间接加热塔底废水闪蒸产生的蒸汽，对环氧氯丙烷进行汽提分离，避免蒸汽直接通入到皂化塔内产生废水，降低废水产生量20%。	适用于化工行业废水处理回用	推广应用
97	糠醛生产节水装备	该装备由粗馏塔、水洗塔、排杂塔、脱水塔、精制塔、回收塔组成。利用水洗塔和排杂塔除去粗糠醛中的有机酸及低沸点杂质，降低初馏塔废水含醛量；通过回收塔回收醛泥中的糠醛，解决现有残渣带出糠醛不好回收的损失，同时脱水产生的前馏份中糠醛得以回收，减少糠醛精制过程中损失；粗糠醛的脱水和精制分别在脱水塔和精制塔完成，实现优级糠醛连续稳定生产与糠醛生产工艺废水零排放，减少新水取用量40%。	适用于糠醛行业废水处理回用	推广应用
98	石油开采污水分子筛处理技术	该技术主要利用改性4A分子筛为吸附剂，经多级过滤后，去除中水大部分Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> ，浓度低于10mg/L，处理水可用于配置油田驱油用聚合物溶液，配置后的聚合物溶液有较高的粘度，满足油田注聚要求。	适用于石油开采废水处理回用	推广应用
99	海上平台生活污水电催化氧化法处理技术	该技术基于电化学技术原理，利用电催化氧化反应过程中生成的自由基、强氧化离子，快速降解生活污水中的有机污染物，达到降解有机物的目的，产生的强氧化剂可杀灭水体中的大肠杆菌等细菌，对污水处理效果佳，适应性强。	适用于海上石油平台废水处理回用	推广应用

序号	名称	关键技术及主要技术指标	适用范围	所处阶段
100	高温高盐高硬稠油采出水处理回用技术	该技术集成调节均质、气浮、过滤、高密除硅(SBC)等预处理,机械蒸汽压缩蒸发(MVC)脱盐处理和离子交换深度软化处理,用于处理高温、高硬、高硅、高矿化度的稠油采出水,实现稠油采出水物理法深度脱盐,可回用于油田注汽锅炉,降低新水取用量。	适用于稠油采出水处理回用	推广应用
101	大直径、耐污染、高通量陶瓷膜油田回注水处理技术	该技术采用“重力沉降罐+气浮、絮凝、电化学预处理+耐污染陶瓷膜超滤膜”处理油田回注水,具有单体膜面积大、机械强度高、易清洗、耐酸碱、寿命长等特点。通过对膜层进行亲水疏油改性,使其对油水具有更强的耐受能力,进而保证长时间运行下采出水就地处理回用,达到高效节水效果。	适用于油田回注水处理	推广应用
102	聚合物驱含油污水处理及回用技术	该技术包含高效除油设备以及破乳、降粘混凝药剂、化学破乳剂,用以处理聚合物驱含油污水,处理水经过滤后达到中高渗透底层注水水质要求,过滤水再经膜深度处理达到精细注水和配制聚合物母液水质要求。	适用于油田回注水处理	推广应用
103	耐高温集成化水处理装备	该装备针对钢铁行业水质复杂的高温循环水,采用耐高温膜管和蝶阀的工艺设备,可用于80℃以下循环水处理,避免冷却及稀释冷却后再处理,可实现40%-60%的节水效果。	适用于油田采出水资源化利用	研发