

河南省工业和信息化厅 文件 河南省水利厅

豫工信联节〔2026〕69号

河南省工业和信息化厅 河南省水利厅 关于印发钢铁产业水效提升技术改造指南等6个 水效提升技术改造指南的通知

各省辖市、济源示范区、航空港区工业和信息化、水行政主管部门：

为加快推动我省制造业用水效率提升，推进工业废水循环利用，提升工业用水集约节约利用水平，拓宽工业节水及循环利用多元化应用场景，促进经济社会全面绿色低碳转型升级，现将《钢铁产业水效提升技术改造指南》《石化化工产业水效提升技术改造指南》《有色金属产业水效提升技术改造指南》《造纸产业水

效提升技术改造指南》《纺织印染产业水效提升技术改造指南》
《食品产业水效提升技术改造指南》印发给你们，请结合实际抓
好组织实施。

- 附件：1. 钢铁产业水效提升技术改造指南
2. 石化化工产业水效提升技术改造指南
3. 有色金属产业水效提升技术改造指南
4. 造纸产业水效提升技术改造指南
5. 纺织印染产业水效提升技术改造指南
6. 食品产业水效提升技术改造指南



钢铁产业水效提升技术改造指南

一、改造重点

以烧结、球团、炼焦、高炉炼铁、转炉（电炉）炼钢、连铸、轧钢以及铁合金冶炼等核心工序为切入点，重点围绕吨钢取水量降低、水循环利用率提升等目标，推进生产工艺革新、节水设备设施升级、公辅设施优化，实施全流程节水改造，推动节水与减污、降碳协同增效，全面提升河南省钢铁产业水资源集约节约利用水平。

二、改造路径

（一）开展技术攻关

开展冷轧酸性废水循环利用、循环水高效冷却、浓盐水减量回用、高浓缩倍数循环水处理（浓缩倍数提升至 8 倍以上）等关键核心技术攻关，突破脱硫废水深度处理回用、高氯废水脱盐、高性能膜材料等行业共性难题。推进新型循环冷却装备结构优化与技术升级，创新传热结构设计，优化流体力学性能与散热机制，提升装备显热传热效率与散热效能；推动综合废水零排放及资源化利用技术在省内钢铁企业的适配性研发，从源头减少吨钢渣循环水消耗。

（二）强化技术应用

加大水质分级串级利用、加热炉气化冷却、大型高炉密闭循环冷却、综合废水再生回用集成等成熟技术应用，鼓励采用电磁强氧化焦化废水深度处理、浓盐酸分盐及零排放技术，提升废水回收率；鼓励采用模块化、集成化循环冷却，智能变频喷淋洗涤，智能化膜分离集成等高效节水装备，配套应用循环水系统优化技术，提升用水效率；扩大非常规水使用途径，推动雨水、城市中水、矿井水等非常规水源在钢铁生产冷却、冲渣等环节的利用，打造“工业废水循环+非常规水补充”多元用水模式；推广干熄焦、干法脱硫、干法除尘等“三干”节水工艺，在高炉、空压站等环节普及闭式循环冷却系统，从源头降低新水消耗，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级用水。

（三）深化对标管理

完善取、制、供、用、排等各个环节的相关标准，建立“节水型—节水标杆—水效‘领跑者’”三级水效引领示范体系。鼓励企业开展水平衡测试、水系统诊断等工作，从水源结构、水质净化、过程用水等方面制定个性化节水优化方案；推动企业制定水效提升量化目标，将节水指标纳入企业生产经营考核体系，促进企业节水意识与管理水平提升。

（四）加强智慧管控

鼓励钢铁企业开展智能化管控、管网漏损监测等系统建设，促进数字化、智能化与企业用水系统深度耦合，提升企业水效管控水平。鼓励企业建立“工业互联网+水效管理”典型应用场

景，搭建工业水处理大数据运营管理云平台，打造用水的精准控制和优化管理，实现钢铁企业用水一体化智能管控。

（五）推动协同增效

推动节水改造与节能、降碳、减污、资源循环利用协同推进，拓宽企业节水及废水循环利用多元化应用场景。鼓励企业将节水改造纳入绿色工厂、绿色供应链管理企业创建指标体系，推动企业建立钢铁制造、能源转换、废弃物消纳、水资源循环的一体化绿色环保生产体系，实现水资源高效集约节约利用。

附件 2

石化化工产业水效提升技术改造指南

一、改造重点

以炼化、合成氨、甲醇、烧碱、纯碱、精细化工等核心产品生产工序为切入点，聚焦反应、精馏、冷却、洗涤、废水处理等用水关键环节，推进生产工艺绿色化革新、节水装备高端化升级、公辅设施集约化优化，实施全流程节水改造。重点降低单位产品取水量、提升工业水重复利用效率，推动高盐废水、高浓度有机废水资源化利用，实现节水与减污、降碳协同增效，全面提升河南省石化化工产业水资源集约节约利用水平。

二、改造路径

（一）开展技术攻关

开展适用于炼化企业的闭式循环冷却塔、中水适度处理梯级回用、高浓度工艺废水循环利用、煤制气废水高效处理回用、煤化工废水近零排放等技术攻关，突破煤化工酚氰废水深度除油预处理及焦油资源化回收、煤化工生产废水同步除油除浊循环、旋流/离心分离—结晶钝化废水资源化处理、高盐废水脱盐与浓缩蒸发、含盐废水催化湿式氧化处理技术、含氨废水高效汽提及资源化利用、低能耗生物膜处理技术、膜法低成本工业废水资源化利用等核心技术。突破膜分离效率低、浓盐水处置难、结晶盐资

源化利用等行业共性难题。研发多功能模块化工业洗涤设备，集成超声波、电解、高温蒸汽等多种清洗技术。探索煤化工行业气化废水、炼油行业含油废水深度处理及循环利用技术本地化应用，从源头减少新水取用量。

（二）强化技术应用

推广氮肥生产污水零排放、聚氯乙烯离心母液水回用、烧碱蒸发二次冷凝水回用、硫酸生产酸洗净化、高盐废水分步结晶除盐、管网漏损检测与修复、集成高效换热与智能控制系统的新型冷却设备等技术装备。鼓励采用模块化集成化冷却、智能变频喷淋洗涤、高效气浮除油、智能化膜分离集成等节水装备，配套应用循环水系统优化技术，提升用水效率。加大干法制粒、干法脱硫、无水氟化氢生产等节水工艺应用，在反应、精馏环节普及闭式循环用水系统，从源头降低新水取用量。鼓励应用高效冷却和洗涤、废水循环利用、高耗水工艺替代等节水工艺技术，扩大非常规水使用途径，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级用水。

（三）深化对标管理

完善取、制、供、用、排等各个环节的相关标准，建立“节水型—节水标杆—水效‘领跑者’”三级水效引领示范体系。鼓励企业开展水平衡测试、水系统诊断等工作，从水源结构、水质净化、过程用水等方面制定个性化节水优化方案；推动企业制定水效提升量化目标，将节水指标纳入企业生产经营考核体系，促

进企业节水意识与管理水平提升。

（四）加强智慧管控

鼓励石化化工企业建设智能化管控、管网漏损监测等系统，促进数字化、智能化与企业用水系统深度耦合，提升企业水效管控水平。支持企业建立“工业互联网+水效管理”典型应用场景，搭建工业水处理大数据运营管理云平台，打造用水的精准控制和优化管理，实现石化化工企业用水一体化智能管控。

（五）推动协同增效

推动节水改造与节能、降碳、减污、资源循环利用协同推进拓宽企业节水及废水循环利用多元化应用场景。推动石化化工园区与市政再生水运营单位合作，完善再生水管网，形成产城融合废水高效循环利用新模式，减少新水取用量。将节水改造纳入绿色工厂、绿色园区、绿色供应链管理创建指标体系，推动企业建立生产制造、能源转换、废弃物消纳、水资源循环的一体化绿色生产体系，实现水资源高效集约节约利用。

有色金属产业水效提升技术改造指南

一、改造重点

以氧化铝、电解铝、铜冶炼、铅锌冶炼、有色金属深加工等核心工序为切入点，聚焦溶出、沉降、电解、精炼、冷却、废水处理等用水关键环节，推进冶炼工艺节水化改造、冷却系统闭式化升级、高盐高氟废水资源化利用，实施全流程节水改造。重点降低单位产品取水量、提升工业水重复利用效率、推动冶炼废水资源化利用，实现节水与减污、降碳协同增效。

二、改造路径

（一）开展技术攻关

鼓励开展氧化铝溶出工序节水、电解铝冷却水循环优化、高盐高氟冶炼废水深度处理回用、重金属废水净化及资源化利用等关键核心技术攻关，突破溶出工序耗水高、冶炼废水处理难度大、回用率低等行业痛点。推进冶炼冷却装备结构优化，创新空冷器、闭式冷却塔传热结构设计，提升装备散热效率；推动高性能耐氟耐盐膜材料、浓盐水蒸发结晶分盐、冶炼废水余热回收技术在省内企业的适配性研发；探索应用氧化铝干法脱硅、电解铝干法净化等节水工艺，从源头减少冶炼环节水消耗。

（二）强化技术应用

加大氧化铝生产溶出液逆流洗涤、电解铝闭式循环冷却、冶炼废水膜分离法深度处理、重金属废水化学沉淀+膜分离处理等成熟技术应用，鼓励采用高盐高氟废水蒸发结晶分盐、冶炼废水资源化回收技术，提升废水回收率；鼓励采用模块化集成化冷却、智能变频喷淋洗涤、高效重金属去除、智能化膜分离集成等节水装备，配套应用循环水系统优化技术，提升用水效率；推广氧化铝干法脱硅、电解铝干法净化、铅锌冶炼干法收尘等节水工艺，在电解、精炼环节普及闭式循环冷却系统，从源头降低新水取用量。

（三）深化对标管理

完善取、制、供、用、排等各个环节的相关标准，建立“节水型—节水标杆—水效‘领跑者’”三级水效引领示范体系。鼓励企业开展水平衡测试、水系统诊断等工作，从水源结构、水质净化、过程用水等方面制定个性化节水优化方案；推动企业制定水效提升量化目标，将节水指标纳入企业生产经营考核体系，促进企业节水意识与管理水平提升。

（四）加强智慧管控

鼓励企业建设用水智能化管控系统，搭建“工业互联网+水效管理”云平台，实时监测冶炼冷却水温、废水 pH 值、重金属含量等关键参数，实现设备智能调控；推动企业建立水系统数据中心，实现全厂供排水系统、水泵、调节阀远程监控，对溶出、电解、精炼等各工序取水量、回用水量、排污量进行实时统计和

动态优化，减少水资源浪费。

（五）推动协同增效

推动节水改造与节能、降碳、减污、资源循环利用协同推进。鼓励企业统筹矿井水利用、选矿废水闭路循环、冶炼废水深度处理，实现一水多用、梯级利用，拓宽工业节水及废水循环利用多元化应用场景。将水效提升纳入绿色工厂、绿色园区、绿色供应链评价体系，引导企业建立生产制造、能源转换、废弃物消纳、水资源循环一体化绿色生产体系，全面提升水资源集约节约利用水平。

造纸产业水效提升技术改造指南

一、改造重点

以纸浆、纸（新闻纸、印刷书写纸、包装纸、生活用纸）、纸板（白板纸、箱板纸、瓦楞纸）等产品生产工序为切入点，聚焦备料、蒸煮、制浆、漂白、抄纸、白水回收等用水关键环节，推进制浆工艺节水化改造、抄纸环节白水高效回收、废水深度处理及循环利用，实施全流程节水改造。重点降低吨纸取水量、提升白水回用率和废水循环利用率，推动水资源高效利用，实现节水与减污协同发展。

二、改造路径

（一）开展技术攻关

开展废纸浆制浆废水深度处理回用、白水高效回收利用、高浓制浆节水、无元素氯漂白等关键核心技术攻关，突破废水处理脱色难、回用率低、制浆耗水高等行业痛点。推进抄纸环节白水回收装备结构优化，创新气浮、过滤分离技术，提升白水回收效率和水质；推动膜分离法造纸废水深度处理、浓盐水减量回用技术在企业的适配性研发；探索废纸干法制浆等节水新工艺、制浆造纸余热与水资源协同回收技术的研发，从源头减少制浆环节新鲜水消耗。

（二）强化技术应用

加快白水封闭循环利用、蒸煮黑液提取及资源化利用等技术应用，鼓励采用电磁强氧化中段水处理、膜分离法尾水处理技术，提升白水回用率和废水循环利用率；鼓励采用高效白水回收机、智能变频洗浆设备、模块化集成化废水处理、智能化膜分离集成等节水装备，配套应用循环水系统优化技术，提升用水效率；推广废纸浆高浓制浆、干法造纸、无氯漂白等节水工艺，在抄纸环节普及闭式循环冷却系统，从源头降低新水取用量。

（三）深化对标管理

完善取、制、供、用、排等各个环节的相关标准，建立“节水型—节水标杆—水效‘领跑者’”三级水效引领示范体系。鼓励企业开展水平衡测试、水系统诊断等工作，从水源结构、水质净化、过程用水等方面制定个性化节水优化方案；推动企业制定水效提升量化目标，将节水指标纳入企业生产经营考核体系，促进企业节水意识与管理水平提升。

（四）加强智慧管控

鼓励企业建设用水智能化管控系统，在白水回收、废水处理环节安装在线监测设备，实时监测水质、水量参数，实现设备智能调控；支持企业搭建“工业互联网+水效管理”云平台，整合制浆、抄纸、废水处理各环节用水数据，通过大数据分析优化用水流程，实现白水回收、废水循环利用的精准控制；推动企业建立水系统数据中心，实现全厂供排水系统、水泵、阀门远程监

控，对各工序取水量、回用水量、排污量进行实时统计和动态优化，减少水资源浪费。

（五）推动协同增效

推动节水改造与节能、降碳、减污、资源循环利用协同推进。加大造纸废水余热回收、黑液气化发电等技术应用，实现废水资源、能源双重回收利用，提升资源利用效率，拓宽工业节水及循环利用多元化应用场景。将节水改造纳入绿色工厂、绿色园区创建指标体系，推动企业构建“制浆—抄纸—废水处理—资源回用”一体化绿色生产体系，实现水资源高效集约节约利用。

纺织印染产业水效提升技术改造指南

一、改造重点

以纺纱、织造、印染（前处理、染色、印花、后整理）、化纤纺丝等核心工序为切入点，聚焦印染前处理水洗、染色浴比调控、印花水洗、化纤纺丝冷却、废水处理回用等用水关键环节，实施全流程节水改造。重点降低印染核心工序新鲜水消耗，提升生产用水循环利用效率，突破高浓度印染废水、化纤纺丝废水深度处理回用技术瓶颈，推动用水分级串级利用、一水多用，实现纺织印染废水减量化、资源化、无害化，推动水资源高效利用，实现节水与减污协同发展。

二、改造路径

（一）开展技术攻关

针对传统印染工艺浴比大、耗水量高、污染物排放多等问题，攻关高密织物低浴比染色、无水印染、短流程印染等核心技术，研发适配河南省纺织印染企业的专用工艺，推动染色浴比进一步降低至 1 : 2.5 以下，提升用水效率；攻关冷轧堆前处理、连续式印染等高效工艺，减少工艺用水损耗；攻关印染浓水深度脱色、盐分回收与水资源循环利用耦合技术，突破膜材料抗污染、寿命短等瓶颈，研发高效膜分离、高级氧化等一体化处理技

术，推动印染废水回收率提升；攻关高浓度印染有机废水厌氧发酵产沼气等资源化技术，提升废水资源利用价值。

（二）强化技术应用

加快高密化纤织物冷轧堆前处理、纱线循环水染色短流程、无水印染、数码印花等高效节水印染工艺应用；加大零药剂循环冷却水处理、智能滴灌式染色机、高效节水型清洗设备等节水装备应用；鼓励采用喷水织造废水预处理+膜分离回用、印染废水厌氧—好氧+膜分离组合处理等废水循环利用技术及高效气浮、MBR膜生物反应器等深度处理装备；推广再生水、雨水等非常规水利用技术，推动企业全面提升用水效率，构建水资源循环利用体系。

（三）深化对标管理

完善取、制、供、用、排等各个环节的相关标准，建立“节水型—节水标杆—水效‘领跑者’”三级水效引领示范体系。鼓励企业开展水平衡测试、水系统诊断等工作，从水源结构、水质净化、过程用水等方面制定个性化节水优化方案；推动企业制定水效提升量化目标，将节水指标纳入企业生产经营考核体系，促进企业节水意识与管理水平提升。

（四）加强智慧管控

鼓励企业建设用水智能化管控系统，在印染前处理、染色、水洗、废水处理、循环冷却等核心环节，布设在线监测传感器，实时监测水质、水量参数，实现设备智能调控；支持企业搭建

“工业互联网+水效管理”云平台，整合各工序用水、回水、排水数据，建立用水动态优化模型，实现染色浴比、水洗用水量、废水回用量的智能调控，推动生产用水按需分配，减少水资源浪费。

（五）推动协同增效

推动节水改造与节能、降碳、减污、提质增效深度融合，构建绿色生产体系。推动水热资源协同回收利用，加大印染废水余热回收技术推广力度，拓宽工业节水和循环利用多元化应用场景，实现“节水+节能”双重效益；优化生产工艺，推广绿色助剂和环保原材料，减少生产过程中的水资源污染和污染物产生，实现节水与减污协同推进；将节水改造纳入绿色工厂、绿色园区创建指标体系，推动企业构建“纺织—印染—废水处理—资源回用”闭环循环生产系统，实现水资源高效集约节约利用。

食品产业水效提升技术改造指南

一、改造重点

以乳制品加工、饮料制造、调味品加工、肉类屠宰加工、油脂加工等核心品类生产工序为切入点，聚焦原料清洗、浸泡、蒸煮、杀菌、冷却、CIP 清洗、废水处理等用水关键环节，实施全流程节水改造。重点降低各品类核心工序新鲜水消耗，提升清洗水、冷却水循环利用效率，推动食品加工废水分质处理和资源化利用，实现用水分级利用、一水多用，推动食品加工废水减量化、资源化。

二、改造路径

（一）开展技术攻关

乳品和饮料加工领域开展 CIP 清洗水回收利用、杀菌冷却水循环利用技术攻关；调味品加工领域攻关低盐高效发酵工艺，研发发酵废水分级处理回用技术；肉类加工领域开展屠宰清洗水深度处理回用、血水处理及资源化利用技术攻关；油脂加工领域开展浸出工艺节水、精炼废水深度处理技术攻关。推进食品加工节水装备结构优化，创新高压喷淋、微泡清洗、闭式冷却等装备设计，提升清洗效率和水资源利用率；推动食品加工废水膜分离法深度处理、高浓度有机废水厌氧发酵制沼技术适配性研发，实现

废水资源、能源双重利用。研发食品工业耐酸碱、耐高悬浮物的高通量纳滤/超滤膜材料，降低膜分离技术应用成本。

（二）强化技术应用

清洗环节推广高压微泡清洗机、智能变频喷淋清洗设备、原料清洗水循环利用装备，配套应用在线控水系统，实现清洗用水量精准调控，减少清洗水无效消耗；加工环节推广闭式循环冷却装备、蒸汽冷凝水高效回收装置、CIP清洗水回收利用装备，优化乳制品、饮料、肉类加工等冷却和清洗系统，实现冷却用水和清洗水的高效回收；水处理环节推广食品加工废水分质处理装备、膜分离法深度处理装备、高浓度有机废水厌氧发酵装备，推动食品加工废水经处理后回用于非食品接触环节，实现废水资源化利用；通用环节推广智能节水供水设备、管网漏损监测装备、液位自动控制水箱，优化企业供排水管网，减少管网跑冒滴漏，实现生产用水按需供应。推动乳制品加工、饮料制造类、肉类屠宰加工、油脂加工等用水大户企业建设废水处理一回用一体化系统，实现生产用水闭环循环，提升企业水资源循环利用能力。

（三）深化对标管理

完善取、制、供、用、排等各个环节的相关标准，建立“节水型—节水标杆—水效‘领跑者’”三级水效引领示范体系。鼓励企业开展水平衡测试、水系统诊断等工作，从水源结构、水质净化、过程用水等方面制定个性化节水优化方案；推动企业制定水效提升量化目标，将节水指标纳入企业生产经营考核体系，促

进企业节水意识与管理水平提升。

（四）加强智慧管控

鼓励企业搭建品类化用水智能监测网络，在各品类原料清洗、浸泡、蒸煮、CIP清洗、冷却、废水处理等核心环节，布设水质、水量、水压在线监测传感器，实现关键用水指标智能调控；支持企业搭建“工业互联网+水效管理”云平台，整合各工序用水、回水、排水数据，建立用水动态优化模型，实现用水量、废水回用量的智能调控，推动生产用水按需分配，减少水资源浪费。

（五）推动协同增效

推动水热资源协同回收利用，推广食品加工废水余热回收、蒸汽冷凝水高效回收技术，将回收的余热用于生产预热、厂区供暖，拓宽工业节水和循环利用多元化应用场景，实现“节水+节能”双重效益；推动节水改造与固废资源化协同推进，将食品加工废水处理与废渣、废料资源化利用相结合，推广高浓度有机废水厌氧发酵制沼技术，实现废水能源回收，沼渣用于制肥，构建“水资源循环+固废回收+能源利用”一体化模式；将水效提升指标纳入食品行业绿色工厂、绿色园区创建核心内容，推动企业将节水改造融入绿色生产全流程，构建“工艺节水+装备节水+分质用水+资源回用”的绿色节水体系，实现水资源高效集约节约利用。

