ICAC
第7期
2023年7月
总第139期

中国工业清洗

CHINA INDUSTRY CLEANING

中国工业清洗协会会刊

Jetstream
Subsidiary of Federal Signal Corporation

5200Q
五柱塞水射流泵

最大输入功率为700马力（522KW）

作业压力为551Bar时，流量可达516升/分钟
作业压力为1035Bar时，流量可达266升/分钟
作业压力为1379Bar时，流量可达208升/分钟

Jetstream微信公众号

美国联邦信号公司上海代表处
上海市徐汇区零陵路899号
飞洲国际27C
销售联系方式:
石峰:13817098058
电话:021-54047556
邮箱:jetstream@fsasia.com.cn
网站:www.waterblast.com

StoneAge
ENGINEERING THE POWER OF WATER

自动化清洗装置

三枪、双枪、单枪清洗作业

- 单人可完成快速组装、设置、与运行
- 适用于多种尺寸柔性枪
- 实现不间断持续清洗作业
- 在高腐蚀性环境、受限环境下进行高难度清洗业，装置可靠高效



微信观看ABX-1L清洗视频

	AUTOBOX ABX-3L 柔性三枪传动装置	AUTOBOX ABX-2L-B 柔性双枪传动装置	AUTOBOX ABX-PRO 柔性单枪传动装置
柔性枪尺寸	3/2–8/4	3/2–8/4	3/2–8/4, 3/8 橡胶包裹
柔性枪自进率	0.3–3.0 ft/sec 0.09–0.9 m/sec	0.3–3.0 ft/sec 0.09–0.9 m/sec	1.0–32 in/sec 25–813 mm/sec
工作气压	100 psi 0.70 MPa	100 psi 0.70 MPa	100 psi 0.70 MPa
尺寸	8.3 x 16.9 x 8.2 in. 211 x 429 x 208 mm	8.3 x 16.9 x 8.2 in. 211 x 429 x 208 mm	7 in. x 9.25 in. x 10 in. 178 mm x 235 mm x 254 mm
重量	49 lbs 22 kg	43 lbs 20 kg	25 lb 11.3 kg
小于350 HP 泵	○	●	●
大于350 HP 泵	●	○	不建议
便携性	○	○	●
小尺寸换热器	○	●	●
大尺寸换热器	●	●	○
U型管 (弯曲) 换热器	●	●	●
水平清洗应用	●	●	●
垂直清洗应用	●	●	●
最高功率输出		○	●

● 最优方案 ○ 可选方案，非最优方案

该列表仅提供了基本类型选择大纲，详细类型选择与产品信息，请联系 StoneAge 销售代表 或 StoneAge 授权经销商。

广州凌杰流体科技有限公司
Guangzhou Leadjetting Technology Co.,Ltd
020-31420749/18011821586· www.leadjetting.com
Manufactured in the USA

以新型工业化推进中国式现代化

党的二十大报告将基本实现新型工业化作为2035年基本实现社会主义现代化的一项重要目标，并提出推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。为此，必须围绕中国式现代化的重要特征和实践要求，牢牢把握四个方面的原则和重点。

第一，注重把握技术先进性，顺应新一轮科技革命和产业变革趋势，以制造强国建设为着力点推进中国式现代化。新型工业化的关键是以科技创新促进制造业高端化、智能化、绿色化发展，持续推进制造强国建设。既要充分发挥社会主义市场经济条件下的新型举国体制优势，强化高水平自主技术要素供给，又要建立和完善产业基础能力评估制度，加快实施产业基础再造工程，积极推进重大技术装备攻关工程；既要加快推进数字技术发展，推进数字产业化、产业数字化，又要积极推进绿色技术创新发展，实施绿色制造工程，加快制造业绿色改造升级，促进制造业绿色化转型。

第二，注重把握过程包容性，基于人口规模巨大的基本国情，推进全体人民共同富裕的现代化。推进新型工业化，既要考虑人口规模巨大这个“条件约束”，又要满足实现全体人民共同富裕这个“目标函数”。这就要求，一方面技术创新要考虑社会责任，在制造业高级化、数字化转型升级过程中逐步弥补“数字鸿沟”，使更多人群参与到新型工业化进程中；另一方面应不断完善分配制度，坚持按劳分配为主体、多种分配方式并存，构建初次分配、再分配、第三次分配协调配套的制度体系，通过分配制度的完善来提高新型工业化进程的包容性，使全体人民都能够分享到新型工业化成果。

第三，注重把握战略协同性，同步推进新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化，推进物质文明和精神文明相协调、人与自然和谐共生的现代化。推进新型工业化，在厚植现代化物质技术基础的同时，要注意为持续丰富人民精神文化生活作出贡献、为实现人与自然和谐共生作出贡献。要坚持走中国特色的新型工业化道路，决不走先污染后治理的老路。新型工业化战略必须与可持续发展战略、美丽中国建设相协同，使得人类社会现代化发展与自然环境演化相容；必须注意新型工业化战略的协同性，制造强国战略要与网络强国、数字中国战略相协同，新型工业化要与新型城镇化和全面推进乡村振兴相协调。

第四，注重把握产业安全性，统筹发展和安全，推进走和平发展道路的现代化。中国积极推进对外开放，高举和平、发展、合作、共赢旗帜，在坚定维护世界和平与发展中积极推进现代化进程，又以自身发展更好维护世界和平与发展。当今世界进入新的动荡变革期，推进新型工业化要统筹好发展和安全的关系，积极探索在开放条件下有效提升国家产业安全水平、提高产业链供应链韧性的路径。一方面，要推进高水平对外开放，稳步扩大规则、规制、管理、标准等制度型开放，促进我国产业深度参与全球产业分工和合作，在全球竞争中提升产业竞争力；另一方面，要坚持底线思维、极限思维，加快关键核心技术攻关，提升产业基础高级化、产业链现代化水平。



2023 年第 7 期 / 总第 139 期
2023 年 7 月 20 日出版

主办单位：中国工业清洗协会

协办单位：北京蓝星清洗有限公司
江苏大邦清洗有限公司
华阳新兴科技（天津）集团有限公司
欣格瑞（山东）环境科技有限公司

《中国工业清洗》编委会

名誉主任：任建新
高级顾问：陆韶华　葛书义　李根生
主　　任：王建军
副 主 任：孙伟善　高建国　曾艳丽　肖世猛
　　赵智科　王旭明　王立杰　董长征
　　田民格　全无畏　盛朝辉　张　丽
委　　员：杜　斌　冯　侠　黄代军　黄文闯
　　黄　岩　康　维　李德福　李宏伟
　　马国权　阮永军　尚悦龙　孙心利
　　王泉生　谢卫东　邢春永　杨开林
　　余秀明　岳陆堂　张志文　周新超
主　　编：赵智科
副 主 编：周新超
编　　辑：王　骁　黄俊博　田智宇

编辑部地址：北京朝阳北三环东路 19 号 613 室
邮　　编：100029
电　　话：010-64429463
传　　真：010-64452339
协会会员联络 QQ 群：18973083
投稿邮箱：icac@icac.org.cn
网　　址：www.icac.org.cn

“中国工业清洗协会”微信二维码　“中国工业清洗”微信二维码

目录 CONTENTS

行业动态
1 第二十二届全国清洗行业论坛将在济南召开
2 中国工业清洗协会2022年度职称评审工作圆满结束
3 协会启动2023年度职称评审申报推荐工作
4 首台储罐油泥清理防爆机器人试验应用新闻十则

走近企业
12 最新入会企业名片
13 欣格瑞荣获“中国石油和化工行业知识产权示范企业”称号
13 山东澜达公司被评为烟台市“专精特新”中小企业
14 立志做特种机器人领域的专注者与领跑者

前沿导向
16 中共中央国务院印发《国家水网建设规划纲要》
24 生态环境部工信部印发中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录
26 “检修潮”来了 50多家化工企业集体“停产检修”
28 新版《危险废物贮存污染控制标准》有哪些重要变化

项目信息
31 第7期项目信息

培训园地
34 储罐机械清洗培训兰州班延期至7月27日报到
35 兰州化学清洗培训班延期至7月27日报到
36 参加工业清洗项目经理培训有感
37 培训预热：中石化内浮顶罐清罐和检修作业指导意见

产品资讯
40 江苏大邦清洗有限公司
41 北京蓝星清洗有限公司
42 欣格瑞（山东）环境科技有限公司

经验与创新
43 水中杂质对运行锅炉的危害及锅炉化学清洗的重要性
47 浅谈机械加工过程中金属工件的（夏季）防锈
50 人工清洗火车轻油罐车的职业危害及控制措施简析

安全文化
52 生态环境部公布第十四批生态环境执法典型案例
53 广东一纸业公司高压水作业发生事故

第二十二届全国清洗行业论坛将在济南召开

由中国工业清洗协会、全国清洗行业信息中心共同举办的“第二十二届全国清洗行业技术进步与产业发展论坛”（简称“本届论坛”）将于2023年10月17-21日在山东省济南市举行。

本届论坛以“深入学习贯彻二十大精神 提质增效推动高质量发展”为主题，全面展示清洗行业转型升级、科技创新进展成果；国内外清洗行业知名企业、科研院所、专家学者将在本届论坛就行业发展成果、研究成果、实践经验发表精彩演讲。现广邀行业同仁莅临论坛，共享行业转型升级新成果，共商行业高质量发展新思路。

论坛内容

1）开展技术交流，促进行业发展

“本届论坛”将以技术报告的形式，精选多个主题进行技术交流与成果分享。涵盖工业清洗技术的创新与应用、新设备/新产品的研发与推介、工业清洗关联技术（如：水处理、阻垢、防垢、防腐、设备维保、清洗后废液处理等）的研究进展与应用、清洗现场管理的经验与总结、行业品牌产品授牌、国家标准和行业标准宣贯等。会议期间还将对优秀技术报告、论文进行奖励。

2）展现新成果，推进新发展

“本届论坛”期间将举行产品展示演示活动，集中呈现国内外清洗装备、辅机配件最新的科技创新成果和知名品牌产品；汇聚世界上最先进的清洗设备、清洗药剂和备件制造厂商，为国内外清洗设备制造商、采购商和用户搭建业务洽谈和供需交流平台。

日程安排及会议地址

会议日程安排：

10月17日全天报到；

10月18日-19日上午技术交流；

10月19日下午设备展示、演示；

10月20日-21日主题教育活动。

会议地点：禧悦东方酒店(济南高新店)。

酒店地址：济南市历下区工业南路44号。

会议报名

请与会人员填妥本邀请函所附报名表格，盖章后以电子邮件或传真形式在2023年10月10日前发送到协会秘书处。

报名联系：马春玲13601250346，吴丽萍13681533679；电话：010-64429463、64436337；传真：010-64452339；邮箱：huizhan@icac.org.cn；457911723@qq.com

往届活动掠影：



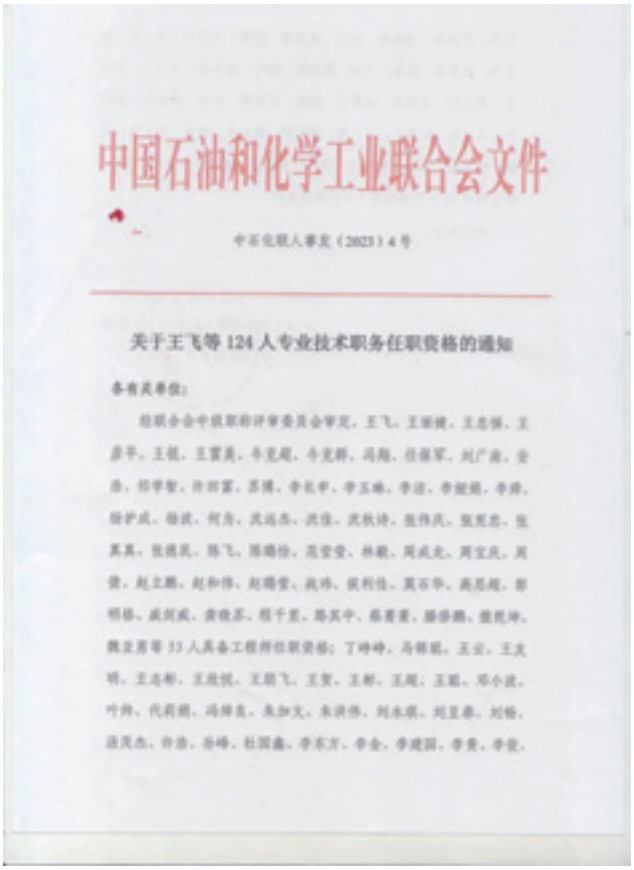


（本刊讯）

中国工业清洗协会
2022年度职称评审工作圆满结束

近日，中国石油和化学工业联合会公布了2022年度职称评审结果，中国工业清洗协会（以下简称“协会”）推荐参加职称评审的专业技术人员全部通过中国石油和化学工业联合会职称评审委员会审定，具备专业技术职务任职资格，取得职称证书。协会秘书处，已将职称证书和有关文件资料快递至相关单位。在此，向获得职称证书的人员和所在单位表示祝贺！！！

2023年职称评审申报工作即将开始，有意参加2023年度职称申报的单位请关注协会会刊、网站和微信公众号相关信息，及时安排，按时申报。



中国石油和化学工业联合会文件

中石化联人事发（2023）4号

关于王飞等124人专业技术职务任职资格的通知

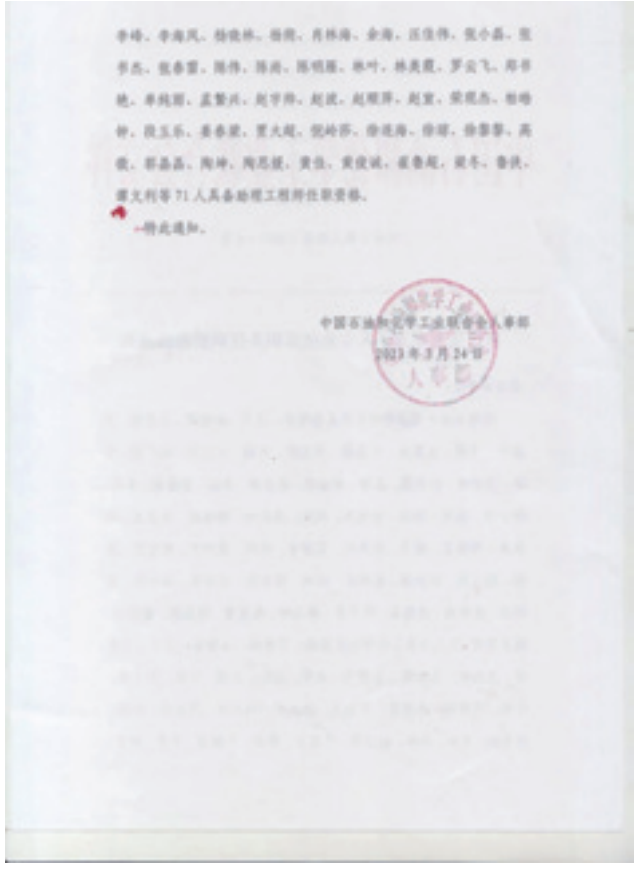
各有关单位：

经联合会中级职称评审委员会审定，王飞、王丽健、王志强、王彦平、王锐、王富美、牛克超、牛克群、冯翔、任保军、刘广南、安杰、祁学智、许田富、苏博、李长中、李玉琳、李洁、李姬娟、李婷、杨护成、杨波、何方、武远杰、武佳、武秋诗、张伟民、张宪忠、张其真、张德民、陈飞、陈鹏怡、范堂堂、林毅、周成龙、周宝民、周贵、赵立鹏、赵和伟、赵鹏堂、赵炜、侯利佳、莫石华、高思超、郭明格、戚剑威、黄晓苏、程千里、路其中、蔡菁菁、滕修鹏、徐乾坤、魏立男等53人具备工程师任职资格；丁峥峥、马锦昭、王云、王文明、王志彬、王政悦、王朋飞、王贺、王彬、王超、王聪、邓小波、叶帅、代莉娟、冯婷炎、朱加文、朱洪伟、刘永琪、刘呈泰、刘锡、汪茂杰、许浩、谷峰、杜国鑫、李东方、李金、李建国、李贵、李俊、李峰、李海风、杨俊林、杨俊、肖林海、余海、汪佳伟、张小磊、张书杰、张春雷、陈伟、陈尚、陈明雁、林叶、林美霞、罗云飞、邓书艳、单纯丽、孟繁兴、赵宇翔、赵波、赵顺萍、赵宣、荣观杰、杨晓钟、段玉乐、姜春梁、贾大超、倪岭芬、徐连海、徐琼、徐黎黎、高俊、郭磊磊、陶坤、陶思媛、黄佳、黄俊诚、崔鲁超、梁冬、鲁洪、谭文利等71人具备助理工程师任职资格。

特此通知。

中国石油和化学工业联合会人事部

2023年3月24日



（本刊讯）

协会启动2023年度职称评审申报推荐工作

各会员单位：

为全面推动工业清洗行业职称评审工作，加强工业清洗行业专业技术人才培养，客观、公正、科学地评价工业清洗行业专业技术人员的技术水平，搭建行业专业技术人员评价平台，提供职称晋升通道，满足行业发展需求，中国工业清洗协会（以下简称“协会”）2023年继续组织会员单位参加中国石油和化学工业联合会开展的“2023年度初中级工程系列职称评审工作”，现将有关职称评审申报工作安排通知如下：

一、工作安排

2023年6月，协会发布职称评审申报工作安排通知。

2023年7月，会员单位依据通知要求，上报本单位2023年度计划申报职称人员名单及相关信息（见附件一）。

2023年8月，协会组织计划申报职称人员进行继续教育培训。

培训内容包括：行业发展现状概述，行业新产品、新技术、新工艺介绍，清洗行业相关国标、行标、协会标准宣贯，与工业清洗行业相关的质量、安全、环保相关法律、法规解读，职称申报材料填写及有关情况解读。

2023年9月底前，职称申报人员向协会提交职称申报材料。

2023年10月，协会组织专家对职称申报资料进行资格审核，形成申报职称名单。

2023年11月，职称申报资料统一上报中国石油和化学工业联合会职称评审管理部门。

二、受理部门及联系方式

协会会员注册部负责会员单位的职称申报组织工作，请计划申报职称的会员单位于2023年07月31前.将《2023年度职称申报人员信息表》邮寄至协会会员注册部（邮寄时请注明单位联系人、联系电话）,电子版发至邮箱:542959736@qq.com。

受理部门：中国工业清洗协会会员注册部

联 系 人：吴丽萍　　邮箱：542959736@qq.com

电　话：010-64436337　　13681533679

邮寄地址：北京市朝阳区北三环东路19号蓝星大厦613室

附件一：《2023年度职称申报人员信息表》

附件二：《中国工业清洗行业职称评审申报推荐工作细则》

附件三：《中国工业清洗行业专业技术人员继续教育规则》

注：下载附件请访问协会官网 www.icac.org.cn

首台储罐油泥清理防爆机器人试验应用

近日，大连石油化工研究院自主研发的污油泥清理防爆机器人在燕山石化石脑油储罐完成工业应用试验，实现密闭空间内机器人清理油泥作业。这是国内首台取得最高等级防爆认证的储罐内污油泥清理机器人，具有射流清洗、强力抽吸、远程操控、避障越障等功能，填补我国储罐内油泥清理防爆机器人装备空白。

在储罐清理这一密闭空间作业中，罐底油泥挥发形成的有机气体使罐内形成复杂的作业环境，作业人员须佩戴空气呼吸器、硫化氢报警仪等设备进入。为解决安全环保难题，大连院针对储罐清理需求，攻克易燃易爆、有毒有害等环境下的机器人作业技术难题。经过工业应用试验验证，该机器人系统运行安全稳定，油泥清理效果达到预期，与人工清理相比，能大幅降低安全风险、提高施工效率。

（来源：中国石化报　2023年5月24日）

加药泵"返岗"记

足足一个小时，江苏油田采油二厂崔庄生产班站范庄采油岗员工刘继龙对着“下岗”近一年的南湖站加药泵进行了一次彻底“体检”。只见他动作娴熟地拆卸下进、排液阀，放入备好的柴油里浸泡，细小的铁丝在他指挥下灵活穿梭，阀腔内原有药剂固化物纷纷“下马”，堵塞通道被轻松打通，他细致检查保养着每一处零件，再小心翼翼地安装回原位……

“下岗”设备得此“优待”，不用猜，一定是有了新的“用武之地”。

一大早，当班员工游颖巡检时发现范8加药泵工作异常，比例泵柱塞没有往复行程，随即向岗长冯跃华汇报，冯岗长立即组织人员赶往抢修，经检查发现泵的动力端齿轮曲轴箱损坏，修复无望，岗点又没有合适型号的备料，抢修工作一时陷入了僵局。

范8加药点是整个范庄片区唯一的破乳剂管道加药点，它起着管道破乳降黏降压作用的同时，更关系到范庄三相分离器的脱水效果。如此重要节点的设备“趴窝”，其影响可见一斑，绝对不能一停了之。

“对了，南湖注水站有一台闲置的加药泵，可以拆过来先用上。”大家一筹莫展之时，冯岗长有了主意，眉头瞬间舒展了。

“不过那台加药泵已经快1年没用了，阀腔内估计会有很多药剂固化物，要好好清洗一下。刘继龙这活儿交给你，你心细，一定要好好检查一下设备，我和金文凌留下来拆卸旧泵，方便一会安装。”

方法找对，事半功倍。大家立即行动起来，原本寂静的加药泵房在一阵“丁零当啷”声中热闹起来，泵进口连接胶皮管转换接头连接加药罐，西17拆来高压软管连接泵出口，联系电工接线调试……16时，加药泵试运，满足生产运行条件，范8片区加药装置恢复正常运行。

“老冯，你说我们今天这个工作算不算节约成本呀？班站‘五比五争’劳动竞赛，这活儿能给我们班组‘控本’记上一功吧？”员工金文凌擦擦满是药剂的手，忙完不忘关心班站最近热议的“五比五争”劳动竞赛活动。

“那是当然啦，我们这不光是降本，我们可是零成本维修呢，维修费省了不说，最主要是我们节省了报料等料的维修周期，保证了片区的高效生产，也为我们稳产奠定了基础。”冯岗长略带骄傲地说。

（来源：中国石化新闻网　时间：2023年5月23日）

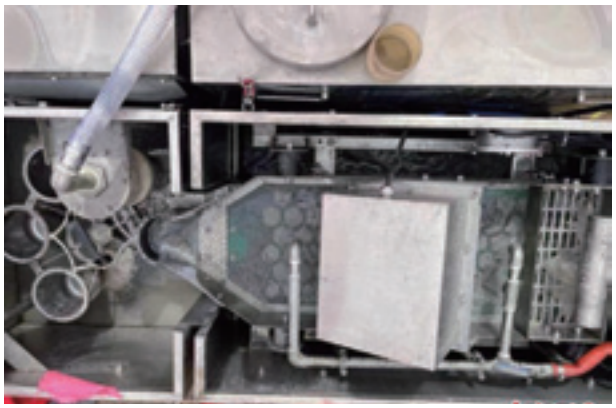
智能岩屑捞洗机首次亮相柴达木盆地



据中国石油天然气集团公司青海油田分公司(以下称“青海油田”)5月17日消息，日前，智能岩屑捞洗机首次亮相柴达木盆地，并成功应用于风险探井--狮探1H井，标志着青海油田迈入了岩屑录井自动化时代。

据介绍，钻井施工过程中，岩屑是非常重要的数据来源，但传统的手工采集、清洗和记录岩屑的方式存在着很大的误差和效率低下的问题。而智能岩屑捞洗机和自动化岩屑录井技术可以自定义设置捞砂间隔、接砂器翻转次数等参数，实现井筒返出岩屑的自动连续化采集、清洗和记录，大大降低了劳动强度和人为因素带来的误差，提高了数据采集的效率和资料质量。

“当钻时达到2分钟至3分钟每米，甚至更快的时候，按照要求实现人工采集岩屑基本无法实现，劳动强度非常大。随着钻井工艺不断革新，此次风险探井地质资料录取要求高，现场施工难度大，我们决定采用智能岩屑捞洗机，进一步拓展了现场录井方法的革新试验。”勘探处石油勘探项目部经理邢超介绍说。



狮探1H井是油田公司部署于柴西坳陷英雄岭凹陷英西南斜坡的一口风险探井，目的是落实英西南斜坡E32页岩油甜点纵横向分布，取全取准资料，开展水平井提产试验，探索页岩油效益开发模式。

“目前智能岩屑捞洗机在狮探1H井的应用效果良好，经捞砂机处理的岩屑既保留了真实性又确保了准确性，在岩性剖面符合率和油气显示发现及时率方面都展现出明显优势，为水平井地质导向跟踪、元素录井分析和后期储层评价奠定了坚实的数据基础，也为下一步区域勘探开发提供了可靠的数据支持。”勘探处石油勘探项目部王锋介绍说。

（来源：　中国新闻网　时间：2023年5月19日）

“点废成金”走出固废高效利用新路径

5月5日，在河南油田资产经营中心双河净化站钻井泥浆及废液处理现场，土灰色的钻井泥浆及废液经过压滤装备的清洗，变成了灰色的干净泥饼和清亮的液体。

“钻井泥浆经过清洗，可用作建筑材料，经过处置的废液，在参数达标后可回注地下补充地层能量。”资产经营中心钻井泥浆“不落地”项目经理牛东坡介绍。

河南油田固体废物主要来源于油气勘探开发过程中产生的含油污泥、废机油等。作为集团公司无废企业建设试点单位，该油田按照“减量化、资源化、无害化”原则，在从源头减少固体废物的基础上，通过资源化利用、无害化处置等措施，“吃干榨净”工业废渣，

实现“点废成金”。1月至4月，油田固体废物综合利用率达96%。

源头减量，让固废“瘦身”

“给固体废物‘瘦身’，从源头‘减脂’是关键。”5月5日，总结前4个月固体废物治理成效时，河南油田安全环保部高级主管杨坤超形象地比喻。

为实现固体废物源头“减脂”，河南油田从采购环节开始，就直指“绿色环保、可循环利用”这一目标。他们全面梳理油气开发中使用的药剂、化工原辅料等材料清单，确定69项绿色材料采购目录，进一步扩大绿色材料使用范围。他们还注重对药剂等包装进行“减脂”，通过把小包装改成大包装、采用可回收桶作为外包装等措施，既减少了包装材料使用量，又提升了可循环利用的绿色材料占比，实现了固体废物源头“减脂”。

原油及成品油在开采、运输、使用、贮存过程中，会产生含油污泥这类固体废物，需要花费成本去处理。今年以来，他们通过在井场铺设修井环保围堰、引进一体化油泥砂减量化装置等措施，从源头减少含油污泥产生量。截至目前，含油污泥产生量同比下降6.1%。

资源化利用，让固废再“上岗”

“新9416井应用‘含油污泥抑水剂’调剖工艺后，消耗含油污泥57.4吨，降本4.5万元，增油151吨。”5月6日，河南油田稠油开采技术专家魏振国介绍“含油污泥抑水剂”应用情况时，喜悦之情溢于言表。

该油田采油二厂稠油热采区块经过长周期吞吐后，水窜和汽窜问题加剧，原有的抑水措施效果逐渐变差，急需开发新的低成本抑水措施。魏振国提到的这款“含油污泥抑水剂”，正是以含油污泥为原料生产的抑水剂。

今年以来，他们尝试对含油污泥进行资源化利用。通过在含油污泥中加入高温颗粒调剖剂，二者充分混合后就变成了水泥状的“含油污泥抑水剂”。这种新型抑水剂不仅能封堵油井的汽窜和水窜通道，而且提高了油井产量，节约了含油污泥的处理费用和抑水剂采购成本。1月至4月，该油田现场应用“含油污泥抑水剂”12井次，降本超60万元。

此外，对需要外委处置的白土渣、煤灰等固体废物，他们优先交付具备水泥窑协同处置技术的资源化利用单位进行处理，将固废转化为绿色环保墙体建材，运用到城市建设中。今年以来，该油田联合外委单位处置固体废物4万余吨。

无害化处理，让固废变成洁净材料

“这是经过深度清洗的含油污泥，其中的有害成分被剔除，达到了农用污泥污染物控制标准，完全可以再利用。”河南油田资产经营中心含油污泥无害化处理项目负责人姜连峰指着被清洗过的含油污泥介绍。

含油污泥除了可通过资源化利用变成“含油污泥抑水剂”外，还能在经过无害化处理后，变身洁净材料后再“上岗”。按照集团公司“绿色企业行动计划”要求，油田于去年建成中国石化华中区域危险废物处置中心，引进专业的危险废物处置装置，对含油污泥进行脱油脱水、干化及无害化处理，剔除其中的有害“因子”。经过处理的含油污泥达到农用污泥污染物控制标准，可用于填垫井场或是烧制砖瓦、水泥等建筑材料。截至目前，河南油田已完成2300余吨含油污泥的无害化处理和再利用，有效降低了环保风险。

（来源：中国石化报　2023年5月11日）

金陵石化脱硫装置实现长周期运行

4月17日，金陵石化1号脱硫装置现场，作业人员正实施换热器管束冲洗，装置按计划有序检修。自2019年4月至今，1号和3号脱硫装置均实现安全平稳运行超4年，创历史最好水平，累计生产净化干气80万吨，质量合格率100%。

技术攻关，解决设备瓶颈。运行期间，装置人员通过清洗脱硫塔盘、改造再生塔盘、更换塔冷凝器管束等措施，解决脱硫塔盘堵塞、冷凝器内漏等影响装置长周期运行瓶颈。通过现场人工检测干气硫化氢含量，与在线分析仪测试值对比，及时优化调整，消除了在线仪

表测量误差。

优化操作，攻克工艺难题。脱硫装置脱硫干气主要来自Ⅰ催化、焦化、加氢等装置，组分复杂，气量波动大。他们严把原料入口关，通过优化操作，利用脱硫塔压力平衡进料量，实施参数报警1分钟响应调节机制，确保干气质量合格。通过优化胺液净化系统运行，净化后溶剂中的热稳定盐浓度降低约50%，有效解决了脱硫溶剂颜色变深、系统杂质多、盐垢重等工艺难题。

加强培训，提升职工技能。他们加强实操培训，邀请经验丰富的老班长讲解生产案例，传授生产经验，分析难点及应对措施，提升职工操作水平；突出预案演练，组织班组开展白班实操演练、夜班桌面推演，提高职工应急处置能力。深化安全立功竞赛，激励和督促全员精心巡查，及时发现和消除隐患，为装置长周期平稳运行夯实基础。

（来源：中国石化新闻网　2023年4月20日）

让地下生产"更绿色"

“我们只有一个地球，虽然开采石油，不得不触动地下，但是我们也要时刻牢记保护好这片处女地。”身为胜利油田石油工程技术研究院油层保护研究所的一员，李侠清一开口果然很“专业”。

李侠清的主要研究方向是油层保护与油水井增产增注领域。“我只知道书本上的理论，对现场完全没有概念。”为了弥补现场经验的不足，他从最基础的研究做起，从最基本的设计做起，一步步学习成长。

“科研绝不能离开现场。”在李侠清看来，“到现场去，一方面能亲身检验研发产品的好坏；另一方面还能及时发现生产一线存在的问题，为下一步攻关提供方向。”

有一件事给他的印象极为深刻。转向酸是助力低渗透油藏增产的一件“利器”，但用起来效果总是不尽如人意。多次实践后，李侠清发现，“文献上只写了先打常规酸后打转向酸，但是胜利这边的灰岩地层压力系数普遍较低，若生搬书本知识，一味地先打常规酸后打转向酸，那么转向酸根本不起作用。”发现这一点后，李侠清他们将施工顺序进行了调整，改为先打转向酸后打常规酸，效果一下子就出来了。尝到甜头的李侠清跑现场更勤了。2019年，为了解决樊4区块敏感性储层解堵问题，他白天跑4个小时车，上井施工取参数；晚上回到实验室，熬夜翻文献调配方。尽管舟车劳顿，但一有灵感触动，他就会瞬间进入“痴迷”状态。凭着这种忘我的工作状态，李侠清为敏感性油藏“量身定制”出低伤害多元酸体系，区块日产油提高近3倍，累计增油超万吨。

李侠清锲而不舍的钻劲儿让同事们非常佩服。常规酸压会伤害地层，于是他又搞起了“超分子非酸性绿色解堵技术”。研发之初，李侠清和团队借用国外主流做法，用提高螯合剂用量的方法降低酸性。投放现场后取得了一定效果，但当他们想进一步提高效果时，发现提高螯合剂用量不起作用了。研究进入死胡同，李侠清摸索了两年多，终于找到一种清洗行业用的超分子分散剂，能将大块堵塞物变成小块。他马上行动起来，将这种技术引入到油水井解堵中。但是惊喜没有持续多长时间。很快，李侠清发现这种分散剂虽小，仍很难与地层细小的孔喉相匹配。研究再一次进入死胡同。李侠清没有气馁，又设想出将螯合增溶与这种分散剂相融合的思路。按照这个新思路，他们重新设计体系，最终柳暗花明，结果令人欣喜：优化后的体系解堵率由40%提高到80%以上，技术应用于现场后，实现了解堵、增产、环保一体化，为油田绿色企业建设提供了有力技术支撑。

凭着这股“钻”劲儿，这些年李侠清的研究硕果累累，研发出多种绿色、非酸、解堵等核心产品，均实现了现场规模化应用，累计应用300多井次，增油5万多吨；主持或参与10余项油田级别以上的课题，其中多项课题获奖；先后获得中石化高效油气开发奖、青年科技创享汇一等奖等荣誉。

（来源：中国石化新闻网　2023年5月30日）

长寿催化剂是这样炼成的
——永炼重整装置催化剂长时间稳运纪实

“以前过滤器一年才清洗一次，自催化剂延期使用后，我们每个月就要清洗一次，为的是最大化保护催化剂。”近日在延长石油永坪炼油厂(以下简称永炼)重整装置现场，联合三车间班长贾亮和操作工秦旭满手油污，一边拆卸过滤器一边交流着。

截至3月底，永坪炼油厂重整装置催化剂累计运行达3560天，延长使用寿命1600多天，节约催化剂成本费用达690万元，创全国同类催化剂运行最高纪录。该厂也由此获延长石油集团2022年效益类特殊贡献奖。

优化——寻求运行最佳方案

作为国内炼化行业唯一一套固定床重整装置，永炼15万吨/年催化重整装置催化剂的质保使用寿命为5年。该装置使用的重整催化剂于2013年6月检修后投入使用，到2018年7月达到5年的协议使用寿命。而该厂在2018年、2019年均未安排停车检修，因此重整催化剂必须延长使用。

为延长催化剂寿命，永炼联合三车间针对重整装置运行状况制订运行方案，最大限度挖掘催化剂潜力，发挥催化剂性能。“在装置平稳运行中，我们的首要任务就是保护催化剂，从优化操作、日常薄弱环节攻关这一切口入手靶向发力，多角度、全覆盖、层层设立催化剂保护屏障，争取最佳效果。”该车间主任高红伟说。

据介绍，该车间成立技术攻关小组，从优化工艺操作、技术变更、设备维护等方面强化装置整体过程管控。对催化剂影响因素进行分析研判后，攻关小组通过增加比例、积分、微分控制模块、控制温度和液位、优化原料油性质、保持装置水氯平衡等措施，为催化剂持久活性创造了最佳运行条件。

在精细而不厌其烦的“绣花功夫”下，重整催化剂成功延寿两年。

责任——一个人扛下“再生”重担

提起激活催化剂长寿的秘诀，“再生”是至关重要的环节。

2020年7月，永炼全面展开“三年一修”。更换已超限使用两年的重整催化剂顺理成章，但永炼人仍不甘心。各专业和车间经过运行分析、第三方评估、实验后，惊喜发现催化剂保护较好，再生后比表面积能完全满足生产要求。该厂果断决定不换剂，重整催化剂再生后继续使用，将购买催化剂的1200余万元费用省下来。

催化剂再生是这场战役的关键。10多吨的重整催化剂需送至位于湖南岳阳的厂家进行再生。联合三车间将此项重任交付给了拥有19年党龄的“老牌”操作工吕满强。催化剂含有贵重金属，当时南方正处于梅雨时节，催化剂更怕淋雨。从延安永坪出发时，吕满强心头犹如压了重重的一块巨石，深感责任重大。来回路上他丝毫不敢合眼，紧盯着车上覆盖催化剂的帆布。

“再生”不仅要精心，也要懂技术。吕满强严格监护催化剂再生全过程，紧盯各项参数，保证“再生”处于最好状态。“当时再生的是PRT-C、PRT-D两种型号的催化剂，我生怕他们一不小心弄混，那就全毁了。”吕满强回忆道。在他的严格监护下，半个月后，再生的催化剂被安全运回了厂里。

平稳——打造精心王牌团队

催化剂是化工生产的核心关键技术，一旦出现问题不仅影响装置稳定运行，还会造成安全隐患。永炼联合三车间对此精心呵护，将换剂安全视为头等大事。

催化剂装填时，每倒入一袋，车间职能人员就进入反应器检查一次。他们都带个小木板，以免脚直接踩到催化剂上，最低程度减少催化剂损坏。反应器内部环境、装剂量及顺序反复确认核对，也只为填装安全。

平稳运行才是对催化剂最重要的保护。重整装置开工后，催化剂达到最佳性能无疑成为大家关注的重点。针对“再生”后技术指标偏低的现状，该车间根据重整催化剂的特性，从温度、压力等细节着手寻求最佳运行值，员工操作更加精细。每个班的注氯注水试剂瓶精确到毫升，就连使用完的空瓶都要专人保管，以此计算最佳使用量。

“有一次，我们班不小心将反应控制温度超出指标

1℃，受到技术员的严厉批评。”运行一班操作工秦旭说。之后，他们严格执行原料控制、问题台账销号、工艺调整，持续进行隐患排查、过滤器清理等，为催化剂延寿又增加了一道“保险”。

“尽管重整催化剂的使用寿命创全国最高纪录了，但我们的目标是突破2000天，最大程度挖掘催化剂潜能，在提质增效方面创造更大价值。”高红伟信心满满地说。

（来源：中国化工报 2023年04月18日）

铁建重工铁路隧道清淤机器人获世界级发明展银奖

近日，第48届日内瓦国际发明展对外公布获奖名单，铁建重工参展的“铁路隧道清淤机器人”项目获得银奖，受到世界顶级发明展肯定。

据了解，日内瓦国际发明展是世界三大发明展(日内瓦发明展、匹兹堡发明展、纽伦堡发明展)之一，创办于1973年，第48届日内瓦国际发明展原定于2020年举办，受到疫情影响未能如期举行。2021年和2022年，日内瓦国际发明展举办了线上展出和评奖活动。

在本次发明展上，来自40个国家的800多个参展单位共展出1000多个发明项目。中国团队参展项目涉及人工智能、环境治理和机械等多个领域，受到瞩目。

排水系统堵塞是影响铁路隧道安全运营的国际性重大难题，可能导致隧道内发生渗漏水、衬砌开裂、设施故障等，甚至威胁列车通行安全，导致重大交通事故。由于堵塞情况复杂多样，管道内部缺陷较多、设备通行困难，目前以人工清淤为主，强度大、效率低，存在安全隐患。

铁建重工研制的“铁路隧道清淤机器人”提供了一种可在狭窄管道内灵活行走、清除堵塞物的隧道清淤机器人，具有动态切换行走方式的行走系统，以及适用不同工况的高效清淤系统，可准确识别堵塞物类型，匹配适当作业装置对堵塞物进行清理。

目前，该产品已成功应用于中国大阳山、祁连山等多个隧道，与人工清淤相比，人员减少50%、作业时间缩短80%，显著提高了作业安全和工作效率。

（来源：腾讯新闻 2023年6月5日）

亚洲最大煤电 CCUS 项目投产 高效"碳捕手"助煤电走低碳路

目前，该项目已与8家单位签订购销合同，合同量为4万吨/月，另外，还有2万吨/年液态二氧化碳将用于与周边油田开展驱油利用研究，实现了捕集二氧化碳的100%消纳利用，并具备稳定的盈利能力，为煤电CCUS长期可持续运营提供了样本，成为创新链协同攻坚的示范案例。

“3、2、1，投产。”近日，随着一声令下，国家能源集团江苏泰州电厂50万吨/年二氧化碳捕集、利用与封存(CCUS)项目正式投产。

该项目是亚洲最大的煤电CCUS项目，其成功投运标志着我国大规模煤电CCUS技术日趋成熟，为后续开展更大规模的二氧化碳捕集利用奠定了坚实基础。

“我们的系统运行安全、可靠、高效，各项指标全面优于设计值，均处于行业最优水平。在‘源头减碳、过程控碳、终端捕碳’的全过程绿色低碳生产上，我们又取得重要突破，为推动煤炭清洁高效利用成功打造了减碳固碳新样板。”国家能源集团江苏公司党委书记、董事长季明彬表示。

CCUS技术迎来快速发展期

实现“双碳”目标，能源行业碳减排是重中之重。我国以煤为主的能源结构决定了在当下和未来较长一段时间内，煤电仍将发挥不可替代的作用。因此，解决煤电行业的碳排放问题，对实现“双碳”目标至关重要。

目前，CCUS技术被认为是唯一能够实现化石能源大规模低碳化利用的减排技术。它可以将二氧化碳从工业、能源生产等排放源或空气中捕集分离，并加以利用

或输送到适宜场地封存，最终实现二氧化碳的减排。

我国《“十四五”现代能源体系规划》明确提出，瞄准新型电力系统、安全高效储能、氢能、新一代核能体系、二氧化碳捕集利用与封存、天然气水合物等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技示范项目。

被称为“碳捕手”的CCUS技术迎来快速发展期。截至2022年底，我国已投用的煤电CCUS项目(含CCS项目)13个，总捕集能力约60万吨/年，规模最大的是国家能源集团锦界公司的15万吨/年CCUS项目。

“然而，从实际运行情况看，目前CCUS还存在总捕集能力低、项目运营成本高、产品应用场景窄等问题。”国家能源集团新能源技术研究院碳中和中心主任徐冬坦言。

作为全球最大的火力发电公司，国家能源集团自觉发挥创新主体作用，决心在大规模煤电碳捕集利用与封存领域蹚出一条创新路。

围绕当前煤电碳捕集技术面临的痛点、难点问题，国家能源集团江苏公司负责牵头组织，委托国家能源集团新能源技术研究院作为技术总负责单位，联合国能龙源环保、华东电力设计院、清华大学等高校和科研院所开展技术攻关工作。

1000多次测试才找到理想配方

作为该项目技术负责人，回忆起项目的科技攻关历程，徐冬至今仍然对很多场景记忆犹新。其中，吸收剂测试最让徐冬揪心。

吸收剂是CCUS项目的关键核心技术。用徐冬的话说，吸收剂是碳捕集的“心脏”。“开发出能耗低、稳定性高的吸收剂是我们的主要攻关方向。”徐冬说。

然而，吸收剂的能耗和稳定性就像一个跷跷板，能耗低的吸收剂，稳定性就差，而稳定性高的吸收剂，能耗也高。如何实现“鱼与熊掌兼得”，成为摆在徐冬等技术人员面前的一道难题。

“为此，我们反复试验、反复调整配方，虽然失败的次数很多，但每一次测试都让我们对吸收剂的特性有了新的认知，这种新认知一直激励着我们持续做下去。”那时徐冬对攻克难关充满信心，他坚信一定可以找到低能耗、高稳定性的吸收剂配方。

功夫不负有心人，经过1000多次测试，他们成功了！当低能耗、高容量、高稳定性的三元复配吸收剂研发出来的时候，徐冬悬着的心终于落地。

吸收剂研发成功只是第一步，开发出大规模碳捕集工艺包才是项目科技创新的核心。

“吸收塔多高多粗，吸收剂用量多少，入口的温度是多少……所有这些参数都需要我们在工艺包里做好设定。只有找到这些参数组合的最优解，才能真正提高CCUS项目的碳捕集能力，降低项目运营成本。”徐冬说。

“尽管我们在锦界公司有过15万吨/年CCUS项目的成功经验，但是那套技术应用到50万吨的项目中到底行不行？”徐冬心里也打鼓，“毕竟从15万吨到50万吨，并不是简单的数量叠加，这意味着我们必须进行技术再造和革新。”

为找到让他们梦寐以求的最优解，徐冬带领团队持续攻关。“比如吸收塔直径，当时我们有3种方案：7米、8米和8.2米。虽然塔的直径越小，投资越省，但是塔径小的同时，烟气的流速就快，同工况下发生塔液泛的风险也就越高。因此，我们必须综合考虑。关于塔直径的选择，我们反复论证了3个月，最终才选定8.2米的方案。”徐冬举例道。

煤电CCUS可持续运营的样本

除了三元复配吸收剂和大规模碳捕集工艺包，项目组还与清华大学、浙江大学等联合开发了小齿顶角填料、新型干法凝胺回收装置、首套国产最大等级二氧化碳压缩机……

国家能源集团新能源技术研究院党委书记、董事长褚景春表示，本项目经历3年的集中攻关，在基础理论、关键技术、核心装备、系统集成和示范应用方面取得了重大突破，首次揭示了大型碳捕集系统与电厂热力系统的耦合规律，攻克了多项碳捕集工程放大技术难题及瓶颈，形成完整的大规模碳捕集科技研发和工艺包设计能力，具有很强的创新性和显著的社会效益，可为国家CCUS产业发展提供重要技术保障和决策支撑。

值得一提的是，一直以来，捕集的二氧化碳无法实现足额消纳是限制CCUS项目可持续运营的堵点。

“为此，我们提前开展市场调研，锁定了焊接制

造、食品级干冰、高新机械清洗和油田驱油等方面的用户。目前，已与8家单位签订购销合同，合同量为4万吨/月，另外，还有2万吨/年液态二氧化碳将用于与周边油田开展驱油利用研究，实现了捕集二氧化碳的100%消纳利用，并具备稳定的盈利能力，为煤电CCUS长期可持续运营提供了样本，成为创新链协同攻坚的示范案例。”国家能源集团江苏公司泰州电厂总经理蒋欣军表示。

5月27日，泰州CCUS项目试运期间生产的第一批液体二氧化碳交付给了首批用户。“品质非常好！”收到货几个小时后，用户打来的反馈电话振奋了每一名项目参与者。

下一步，泰州电厂将联合相关企业、高校、科研院所，就二氧化碳加氢制甲醇、制精细化工品等方面进行协同攻关突破，提升二氧化碳价值率，进一步贯通从捕集到消纳的二氧化碳全周期链条，加快推动煤电CCUS由科技示范转向产业化集群化发展。

（来源：中国经济网 2023年6月16日）

李侠清:让地下生产"更绿色"

“我们只有一个地球，虽然开采石油，不得不触动地下，但是我们也要时刻牢记保护好这片处女地。”身为胜利油田石油工程技术研究院油层保护研究所的一员，李侠清一开口果然很“专业”。

李侠清的主要研究方向是油层保护与油水井增产增注领域。“我只知道书本上的理论，对现场完全没有概念。”为了弥补现场经验的不足，他从最基础的研究做起，从最基本的设计做起，一步步学习成长。

“科研绝不能离开现场。”在李侠清看来，“到现场去，一方面能亲身检验研发产品的好坏；另一方面还能及时发现生产一线存在的问题，为下一步攻关提供方向。”

有一件事给他的印象极为深刻。转向酸是助力低渗透油藏增产的一件“利器”，但用起来效果总是不尽如人意。多次实践后，李侠清发现，“文献上只写了先打常规酸后打转向酸，但是胜利这边的灰岩地层压力系数普遍较低，若生搬书本知识，一味地先打常规酸后打转向酸，那么转向酸根本不起作用。”发现这一点后，李侠清他们将施工顺序进行了调整，改为先打转向酸后打常规酸，效果一下子就出来了。尝到甜头的李侠清跑现场更勤了。2019年，为了解决樊4区块敏感性储层解堵问题，他白天跑4个小时车，上井施工取参数；晚上回到实验室，熬夜翻文献调配方。尽管舟车劳顿，但一有灵感触动，他就会瞬间进入“痴迷”状态。凭着这种忘我的工作状态，李侠清为敏感性油藏“量身定制”出低伤害多元酸体系，区块日产油提高近3倍，累计增油超万吨。

李侠清锲而不舍的钻劲儿让同事们非常佩服。常规酸压会伤害地层，于是他又搞起了“超分子非酸性绿色解堵技术”。研发之初，李侠清和团队借用国外主流做法，用提高螯合剂用量的方法降低酸性。投放现场后取得了一定效果，但当他们想进一步提高效果时，发现提高螯合剂用量不起作用了。研究进入死胡同，李侠清摸索了两年多，终于找到一种清洗行业用的超分子分散剂，能将大块堵塞物变成小块。他马上行动起来，将这种技术引入到油水井解堵中。但是惊喜没有持续多长时间。很快，李侠清发现这种分散剂虽小，仍很难与地层细小的孔喉相匹配。研究再一次进入死胡同。李侠清没有气馁，又设想出将螯合增溶与这种分散剂相融合的思路。按照这个新思路，他们重新设计体系，最终柳暗花明，结果令人欣喜：优化后的体系解堵率由40%提高到80%以上，技术应用于现场后，实现了解堵、增产、环保一体化，为油田绿色企业建设提供了有力技术支撑。

凭着这股“钻”劲儿，这些年李侠清的研究硕果累累，研发出多种绿色、非酸、解堵等核心产品，均实现了现场规模化应用，累计应用300多井次，增油5万多吨；主持或参与10余项油田级别以上的课题，其中多项课题获奖；先后获得中石化高效油气开发奖、青年科技创享汇一等奖等荣誉。

（来源：中国石化新闻网 2023年5月30日）

近期入会企业名片

克拉玛依市银河有限责任公司

地址：新疆克拉玛依市克拉玛依区银河路街道北斗路 23 号宝管公寓
邮编：834000
联系人：王晓东
电话：0990-6886707
传真：0990-6886707

大连彤融清洗服务有限公司

地址：辽宁省大连市金州区先进街道五一路 578-7 号 2 层
邮编：116000
联系人：吴颖
电话：13234110155
传真：13234110155

合肥蓝鲸云享科技有限公司

地址：安徽合肥长丰双凤经济开发区淮南北路与润河路交口 培恩电器
邮编：231100
联系人：贺菊红
电话：0551-65275447
传真：18755137616

天津永丰清洗服务有限公司

地址：天津市滨海新区塘沽新城镇凯威路 1 号
邮编：300450
联系人：张春雷
电话：022-25653828
传真：022-25653828

江苏多格机电科技有限公司

地址：无锡市新吴区锡义路 76 号宝南工业园
邮编：214000
联系人：孟庆平
电话：0510-81102345
传真：0510-81102345

定边县冠博环保科技有限公司

地址：陕西省榆林市定边县盐场堡镇西梁湾村
邮编：718600
联系人：贾启瑞
电话：0912-3706680
传真：0912-3706680

湖南米拓环境技术有限公司

地址：长沙市开福区清水塘街道芙蓉中路一段 319 号绿地中心 T3 栋 1417 室
邮编：410000
联系人：叶桐
电话：0731-88882298
传真：0731-88882298

广东国科粤创科技有限公司

地址：惠州市水口街道 69 号
邮编：516006
联系人：许达锋
电话：0752-2189236
传真：0752-2189236

山东宇尚节能环保科技有限公司

地址：东营市东营区胜园街道六盘山路 7 号
邮编：257000
联系人：刘洋
电话：0546-8772244
传真：0546-8556264

廊坊瑞普防护工程有限公司

地址：廊坊市广阳区金光道 76 号瑞铭商厦 12 层
邮编：065000
联系人：文智慧
电话：0316-2095105
传真：0316-2095102

欣格瑞荣获“中国石油和化工行业知识产权示范企业”称号

近日，“2023年石油和化工行业知识产权宣传周主题论坛”在北京西藏大厦隆重召开。会上，欣格瑞(山东)环境科技有限公司荣获“中国石油和化工行业知识产权示范企业”称号，此次获评的企业共有34家。



中国石油和化工行业知识产权示范企业评选的设立旨在深入实施创新型国家和知识产权强国建设战略，充分发挥示范企业引领和带动作用，全面提升行业企业知识产权战略意识和知识产权保护、运用能力，促进产业转型升级。欣格瑞成功获评此次示范企业，说明公司在知识产权创造、运用、保护、管理等方面已取得全面发展，知识产权综合竞争优势突出，在行业内具有一定影响力和标杆性示范作用。



未来，欣格瑞将继续发挥知识产权示范企业的引领和带动作用，继续深化开展知识产权工作，聚焦新技术新产品的研发，持续探索创新，筑牢企业高质量发展根基。

（欣格瑞（山东）环境科技有限公司）

山东澜达公司被评为烟台市“专精特新”中小企业

2022年4月28日，烟台市工信局公布了2022年烟台市“专精特新”中小企业名单，山东澜达石油设备有限公司(以下简称为“山东澜达公司”)荣获市“专精特新”中小企业荣誉称号。





“专精特新”中小企业是指具有“专业化、精细化、特色化、创新化”特征的中小企业。荣获这项荣誉更是对山东澜达公司”综合实力的认可。山东澜达公司”连续4年通过ISO14001环境管理体系认证、ISO9001质量管理体系认证、ISO45001职业健康安全管理体系认证，

目前拥有实用新型专利7项，发明和外观设计专利各2项。山东澜达公司”专注于环保和油田领域，带领着拥有10年以上专业经验的研发团队，一如既往的秉承着“诚信为本，工匠精神”的企业经营理念、日积月累的实践经验，用心帮助客户解决各种需求，达到客户的满意。

在继往开来的新篇章下，山东澜达石油设备有限公司将继续在油田领域发展创新，为油田事业做出贡献和表率。

（山东澜达石油设备有限公司供稿）

立志做特种机器人领域的专注者与领跑者
——深圳市行知行机器人技术有限公司董事长何凯专访

在机器人领域，虽然特种机器人没有通用机器人市场那么大，但是特种机器人细分市场关注的人比较少，这对于初创企业来说是一个很不错的机会。“我们的愿景是做特种机器人领域的专注者与领跑者”，这是深圳市行知行机器人技术有限公司(下面简称:行知行)董事长何凯在接受业路网专访的时候一直所强调的。



行知行公司董事长何凯

据了解，行知行成立于2017年，公司主要创始团队来自于中科院深圳先进技术研究院机器人领域专家团队，2022年已完成A轮融资。“我们公司的使命是‘Green world，Safe work’，这也是我们公司的发展理念和愿景:‘洁净世界，安全作业’”。何凯在专访时介绍说道:“我们想做特种机器人领域的专注者与领跑者。行知行机器人主要是应用在一些特殊场景，比如船舶、风电塔筒、石化储罐的除锈、除漆、清洗、除冰、打磨、喷涂、检测等。在船舶除锈清洗机器人行业里，我们现在属于头部企业。”

他表示，像石化储罐一般有15米高，传统作业需要搭脚手架，使用行知行的爬壁机器人来作业就不需要搭脚手架了。像风电塔筒，新建的差不多140米高，平原地区还有更高的，在这种情况下如果靠“蜘蛛人”来高空作业的话效率比较低，而且也不安全，借助爬壁机器人就可以安全高效地解决这些问题。又比如像传统的除锈除漆工艺主要靠喷砂，这个灰尘很大，对环境也会造成很大的污染，而且效率也不高，而我们使用的是超高压水除锈除漆和我们自主研发的污水回收装置，这就可以很好地避免对环境的污染，效率也有所提高，是传统喷砂除锈除漆的5~7倍。所以我们提供的是绿色清洗作业，对船舶来讲就是绿色修船，通过我们的爬壁机器人、超高压水除锈清洗技术和污水回收处理技术来提供一个整体解决方案，不管是船舶行业、石化行业还是风电行业，都能提供一个绿色的清洗方案。

为什么选择特种机器人这个赛道？创业初心是什么？

当谈到为什么突然想到要创立行知行，并选择在特种机器人这个赛道上时，何凯回忆道:“我是在2014年做船板成形项目的时候去船厂做调研，正好船厂船坞在修船，当时看到很多工人们正在高空车上作业，他们使用的工艺就是喷砂，灰尘很大，很远的地方就能看到那个灰尘，虽然他们有使用灰尘滤网来防止灰尘弥漫，但是效果甚微。所以当时看到之后我就在想这个作业环境怎么这么差，使用的工艺怎么还这么落后。后来我调研看到国外有使用超高压水枪来作业的，而且超高压水不像喷砂有灰尘。正好我从2010年起在深圳先进技术研究院就做超高压水板材渐进成型技术，对超高压水技术比较熟悉。再加上我本身也是学机械自动化的，是在香港中文大学读的博士，本科和硕士就读合肥工业大学，学的是机械电子工程，所以本来也就是研发数控装备的，后来在深圳先进技术研究院也做了很多机器人相关的项目，比如像机器人打磨、喷涂等这方面的研究。实际上除锈清洗使用的超高压水枪的压力是很大的，都是在250兆帕以上，如果

靠人工手持水枪作业的话是很难拿住的，反作用力很大，而且也很危险。所以我们就使用机器人去代替人工，基于这个动机，从2014年到2016年开发了爬壁机器人这个产品，同时我也比较看好这个行业，因为我们国家对绿色环保也很重视。不过当时我们只是开发了一个样机，实际上只有样机还是不行的，因为样机距离能够真正生产作业上面的工业产品还是有很长的一段路，也必须要用企业化的方式去做才行，所以我们就创立了行知行这个公司来做这件事情。”

客户实际需求是不断创新的源泉

当聊到目前行知行机器人产品发展情况时，他说，公司创建初期我们样机研发出来以后去船舶客户那里做实验的时候，发现存在很多问题，那时我们研发出来的第一代样机是履带机器人，只适合在竖直平面上爬行作业，不能在曲面上爬行，会掉机。当时客户也给我们提出了很多问题和建议，所以后来我们又开发了轮式机器人，在曲率半径超过三米的地方都能吸附爬行，整船外板95%以上的地方基本上都能使用这个机器人来作业。另外我们还研发了装在高空车上使用的大行程恒力半自动除锈除漆清洗盘，再加上污水回收处理装置就形成了综合解决方案和成套装备。关于创新方面，何凯表示，其实利用超高压水技术来除锈除漆作业国外很早就有了应用，我们也是借鉴了国外的一些技术，然后结合客户的实际需求和反馈，来不断地改进和迭代产品以及提高产品可靠性，所以说对客户需求的快速响应对我们来说非常重要，做产品不能闭门造车，一定要和客户多互动才行。

继续深耕，用新科技促进绿色环保作业

行知行机器人为最终用户解决了哪些痛点？他表示，近年来国家一直提倡绿色环保，而使用传统的喷砂清洗这种工艺对环境会造成很大的污染，同时，传统人工作业的效率也比较低，而且也很不安全。所以我们利用这种新工艺、新设备、新技术来帮助客户能够绿色环保作业，同时帮助客户提升工作效率、降低安全事故，以及降低投入成本，这样也可以把工人从恶劣的、危险的环境中解放出来，可以从事一些机器人操作、维护和保养方面的工作。当谈到行知行未来的发展方向和规划时，何凯说：“我想我们还是要专注，我们的企业文化是‘专精覃思，知行合一’，我们要一直深耕在特种机器人这个细分领域，不断地去摸索和创新，不断根据客户实际需求去迭代更新产品，特别是对于我们初创公司来说，一定不能贪多。”

对当前我国机器人领域发展状况的一些看法

何凯作为机器人领域的技术专家，那么他对当前我国机器人发展状况有什么看法？他认为，我们国家的机器人发展还是非常迅速的，机器人的一些关键零部件，像电机、驱动、控制器、谐波减速器等等，现在国内都可以自主研发生产，早期要做机器人的话这些核心零部件大多都需要从国外进口，成本很高，现在这些零部件国内能自己做了，成本也就降低了许多。但是在一些特别高精度高可靠性的应用场景中，目前国内做的还不是特别好，关键零部件的精度和寿命以及控制算法相比国外还有一定的差距，还有很大的提升空间。不过，国内的发展速度也是非常快的，和国外的差距在不断地缩小。

最后，对于如何做好创业如何做好企业方面，何凯也给出了一些自己的看法，他说：“我觉得做企业最重要的是趋势和方向把握对，方向把握对了剩下的就是要脚踏实地的去做事情，特别是对于像我们这种做工业做实体经济的企业是属于硬科技，来不得半点虚假，不能靠忽悠，一定要不断地去创新产品，做好服务，替用户解决实际问题，为客户创造价值。只有把产品和服务做好了，形成了自己的品牌和行业知名度，这样客户在需要的时候才会想起你。”

企业简介：深圳市行知行机器人技术有限公司于2017年2月成立，创始团队源自中科院深圳先进技术研究院机器人领域专家团队。公司目前拥有高级工程师6人，硕士及以上学历工作人员人数占公司总人数的50%。2020年底与2022年初，分别获得数千万融资，2021年在浙江舟山、山东青岛两地分别成立全资子公司。行知行公司专业从事特种机器人、工业机器人、智能装备等技术开发、制造、销售为一体的国家高新技术企业。现阶段主要面向船舶、石化、风电、海洋平台等行业提供除锈、清洗、除冰、检测、喷涂、打磨等专业解决方案。旨在将工人彻底从高危险、高污染等恶劣的工作环境中解脱出来，帮助企业转型升级，实现绿色发展目标。同时，行知行公司建立船舶、石化、风电方面的测试平台，模拟各种恶劣工作和气候条件进行机器人可靠性试验，引入ISO9001质量管理体系，配备各种精密的检测仪器并建立先进的装配流水线，为客户提供优质的产品与服务。

中共中央国务院印发《国家水网建设规划纲要》

【编者按】水安全是涉及国家长治久安的大事。近日，中共中央、国务院印发《国家水网建设规划纲要》（以下简称《纲要》）。这一顶层设计，从国家安全的高度谋划、部署、推动解决水安全问题，擘画国家水网重大工程，为新时代水利高质量发展指明了前进方向，对推动构建现代化水利基础设施体系具有重要意义。

《纲要》指出加快构建国家水网，建设现代化高质量水利基础设施网络，统筹解决水资源、水生态、水环境、水灾害问题，是以习近平同志为核心的党中央作出的重大战略部署。为做好国家水网顶层设计，编制了《国家水网建设规划纲要》。本规划纲要是当前和今后一个时期国家水网建设的重要指导性文件，规划期为2021年至2035年。

一、规划基础

（一）发展现状

国家水网是以自然河湖为基础、引调排水工程为通道、调蓄工程为结点、智慧调控为手段，集水资源优化配置、流域防洪减灾、水生态系统保护等功能于一体的综合体系。新中国成立以来，党领导人民开展了波澜壮阔的水利建设，建成了世界上规模最大、范围最广、受益人口最多的水利基础设施体系，成功战胜了数次特大洪水和严重干旱，为保障人民群众生命财产安全、促进经济社会平稳健康发展提供了重要支撑，为新时代构建国家水网奠定了重要基础。

纵横交织的自然河湖水系网络，为国家水网建设提供了天然条件。河湖水系是水流的载体，具有行蓄洪水、排水输沙、供水灌溉、内河航运、水力发电、维护生态等多种功能。我国流域面积50平方公里及以上河流45203条，常年水面面积1平方公里及以上湖泊2865个。河湖水系相互交织，形成复杂多样的河网格局和生态系统，成为国家水网的重要本底条件。

规模庞大的水利设施，为国家水网建设提供了重要基础。我国已基本建成防洪减灾、城乡供水、农田灌溉等水利工程体系，水利基础设施网络基本形成，三峡工程、南水北调工程等国之重器发挥巨大效益。我国已建成各类水库9.8万多座，总库容9000多亿立方米，水资源调控能力约30%；5级及以上堤防约32万公里，保护了全国大部分人口和经济区；建成大中型灌区7330多处，农田有效灌溉面积10.37亿亩。各类水利工程逐步由点向网、由分散向系统发展，成为国家水网的重要组成部分。

河湖水系连通和人工基础设施融合发展，为国家水网建设提供了有力支撑。我国自古以来就有连通河湖水系、构建江河水网的实践探索，都江堰、京杭大运河等宏伟工程仍在发挥重要作用，造福中华民族。随着南水北调东、中线一期等重大引调水工程相继建成，跨流域跨区域水网格局逐步形成。部分地区在水网建设和河湖水系连通方面的实践，为国家水网建设提供了有益经验。

由于我国水问题的复杂性和治水的艰巨性，与构建现代化高质量基础设施体系要求相比，水利工程体系还存在系统性不强、标准不够高、智能化水平有待提升等问题，国家水网总体格局尚未完全形成。防洪排涝减灾体系仍不完善，水资源统筹调配能力不高，水利工程互联互通和协同融合不够，现代化管理体制机制尚不健全，安全绿色智慧发展亟待加强，水利公共服务水平和质量效率有待提升，水利基础设施网络系统性、综合性、强韧性还需增强。

（二）形势要求

当前，我国踏上了全面建设社会主义现代化国家、向第二个百年奋斗目标进军的新征程，实现中华民族伟大复兴正处于关键时期，需要有坚实的水安全支撑和保障。我国经济已转向高质量发展阶段，推动经济体系优

化升级，构建新发展格局，迫切需要加快补齐基础设施等领域短板，实施国家水网重大工程，充分发挥超大规模水利工程体系的优势和综合效益，在更高水平上保障国家水安全，支撑全面建设社会主义现代化国家。

加快构建国家水网，是解决水资源时空分布不均、更大范围实现空间均衡的必然要求。我国基本水情一直是夏汛冬枯、北缺南丰，水资源时空分布极不均衡。全国人均、亩均水资源占有量分别仅为世界平均水平的1/4 和 1/2。形成全国统一大市场和畅通国内大循环，促进南北方协调发展，迫切需要加强水资源跨流域跨区域科学配置，解决水资源空间失衡问题，增强水资源调控能力和供给能力，保障经济社会高质量发展。

加快构建国家水网，是解决生态环境累积欠账、实现绿色发展的必然要求。长期以来，一些地区经济社会用水超过水资源承载能力，导致水质污染、河道断流、湿地萎缩、地下水超采等生态问题。目前，全国仍有 3% 国控断面地表水水质为Ⅴ类、劣Ⅴ类，全国地下水超采区面积 28 万平方公里，年均超采量 158 亿立方米。河湖水域空间保护、生态流量水量保障、水质维护改善、生物多样性保护等面临严峻挑战，迫切需要系统谋划水资源优化配置网络，发挥水资源综合效益，既保障经济社会用水需求，又实现“还水于河”，复苏河湖生态环境。

加快构建国家水网，是有效应对水旱灾害风险、更高标准筑牢国家安全屏障的迫切要求。我国水旱灾害频发，大江大河中下游地区易受流域性洪水、强台风等冲击，中西部地区易受强降雨、山洪灾害等威胁，400 毫米降水线西侧区域大多干旱缺水、生态脆弱。随着全球气候变化影响加剧，需要加快完善水利基础设施网络，提升洪涝干旱防御工程标准，维护水利设施安全，提高数字化、网络化、智能化管理水平，推动建设高质量、高标准、强韧性的安全水网，保障经济社会安全运行。

二.总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动高质量发展，全面贯彻落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，坚持以人民为中心的发展思想，坚持问题导向、目标导向，统筹发展和安全，系统谋划、整体协同，精准补短板、强弱项，优化水利基础设施布局、结构、功能、发展模式，以全面提升水安全保障能力为目标，以完善水资源优化配置体系、流域防洪减灾体系、水生态保护治理体系为重点，统筹存量和增量，加强互联互通，加快构建“系统完备、安全可靠，集约高效、绿色智能，循环通畅、调控有序”的国家水网，实现经济效益、社会效益、生态效益、安全效益相统一，为全面建设社会主义现代化国家提供有力的水安全保障。

（二）工作原则

——立足全局、保障民生。坚持全国一盘棋，立足长远、适度超前，统筹推动国家水网建设，支撑国土空间开发保护、生产力布局和国家重大战略实施，为畅通国内大循环提供支撑。坚持以人为本，着力保障防洪安全、供水安全、粮食安全、生态安全，满足人民对美好生活的向往，不断增强人民获得感、幸福感、安全感。

——节水优先、空间均衡。把节水作为实施国家水网工程的基本前提，以水定需、量水而行、因水制宜，充分发挥水资源刚性约束作用，按照“确有需要、生态安全、可以持续”的要求，科学合理规划水网工程布局，优化水资源空间配置，提高重要区域水资源承载能力，促进人口经济与资源环境相均衡。

——人水和谐、绿色生态。牢固树立生态文明理念，坚持山水林田湖草沙系统治理，尊重自然、顺应自然、保护自然，把生态优先、绿色发展理念贯穿国家水网建设和运行管理全过程，努力建设生态水利工程，持续改善水生态水环境，维护河湖生态系统完整性，实现人水和谐共生，促进可持续发展。

——系统谋划、风险管控。坚持系统观念，立足流域整体，兴利除害结合，系统解决水资源、水生态、水环境、水灾害问题。把联网、补网、强链作为国家水网建设的重点，推进各层级水网协同融合，着力提升国家水网整体效能和全生命周期综合效益。强化底线思维，增强水安全风险防控的主动性和有效性。

——改革创新、两手发力。坚持多轮驱动，发挥政府和市场、中央和地方、国有资本和社会资本等多方面

作用。创新国家水网建管体制和投融资机制，更好发挥水价杠杆作用。发挥科技创新引领作用，大力推进水网数字化、调度智能化、监测预警自动化，加强实体水网与数字水网融合，提升水网工程科技和智能化水平。

专栏 1 国家水网层级

根据管理权限和分级管理要求，国家水网分为国家骨干网、省级水网、市级水网、县级水网。国家骨干网主要解决国家水资源宏观调配和流域防洪减灾问题，以大江大河干流及重要江河湖泊为基础，重大调水工程和分蓄洪工程为骨干，控制性水库为调配枢纽，通过互联互通、多源互补、蓄泄兼筹，构建国家水网主骨架和大动脉。省市县水网依托国家骨干网及上一级水网，以行政区为单元，形成城乡一体、互联互通的水网体系，主要解决本行政区防洪、供水、灌溉、水生态环境保护等水利服务保障问题，提供高质量的水利公共服务。

（三）发展目标

到 2025 年，建设一批国家水网骨干工程，国家骨干网建设加快推进，省市县水网有序实施，着力补齐水资源配置、城乡供水、防洪排涝、水生态保护、水网智能化等短板和薄弱环节，水旱灾害防御能力、水资源节约集约利用能力、水资源优化配置能力、大江大河大湖生态保护治理能力进一步提高，水网工程智能化水平得到提升，国家水安全保障能力明显增强。

到 2035 年，基本形成国家水网总体格局，国家水网主骨架和大动脉逐步建成，省市县水网基本完善，构建与基本实现社会主义现代化相适应的国家水安全保障体系。水资源节约集约高效利用水平全面提高，城乡供水安全保障水平和抗旱应急能力明显提升；江河湖泊流域防洪减灾体系基本完善，防洪安全保障水平显著提高，洪涝风险防控和应对能力明显增强；水生态空间有效保护，水土流失有效治理，河湖生态水量有效保障，美丽健康水生态系统基本形成；国家水网工程良性运行管护机制健全，数字化、网络化、智能化调度运用基本实现。

专栏 2 国家水网建设目标

系统完备。综合考虑防洪排涝、水资源配置与综合利用、水生态保护等需求，构建互联互通、丰枯调剂、有序循环的水流网络，发挥防洪、供水、灌溉、航运、发电、生态等综合效益。

安全可靠。水网工程安全性和可靠性显著提升，水安全风险防控能力和防灾减灾能力大幅提高，城乡防洪排涝、供水保障能力明显增强，有效应对特大洪水、干旱灾害以及突发水安全事件，保障人民生命财产安全。

集约高效。水利基础设施网络规模效益大幅提升，水资源节约集约高效利用达到世界先进水平，水资源刚性约束作用明显增强，人口、经济、产业布局与水资源承载能力相适应，居民生活、工业、农业供水保证率得到提高。

绿色智能。基本实现水利基础设施规划设计、建设运行全过程全周期绿色化，水生态环境质量明显改善。国家水网数字化、网络化、智能化调度水平明显提升。

循环通畅。国家骨干网及省市县水网实现互联互通，河湖水系连通性明显提高，大江大河及中小河流水流畅通，泄洪、排水、输水和循环利用能力增强。

调控有序。水资源调配能力进一步加强，实现国家水网骨干工程联合调度，有序调蓄河道径流，保障生活、生产、生态用水，发挥综合效益。

（四）主要任务

构建国家水网之“纲”。围绕国家重大战略，以大江大河干流及重要江河湖泊为基础，以南水北调工程东、中、西三线为重点，科学推进一批重大引调排水工程规划建设，推进大江大河干流堤防达标建设、重点河段河势控制，针对重点河段适时开展提标建设，构建重要江河绿色生态廊道，加快构建国家水网主骨架和大动脉。

织密国家水网之“目”。结合国家、省区市水安全保障需求，加强国家重大水资源配置工程与区域重要水资源配置工程的互联互通，推进主要支流和中小河流综合治理、区域河湖水系连通和引调排水工程建设，形成城乡一体、互联互通的省市县水网体系，改善河湖生态环境质量，提升水资源配置保障能力和水旱灾害防御能力。

打牢国家水网之“结”。加快推进列入流域及区域规划、符合国家区域发展战略的控制性调蓄工程和重点

水源工程建设，加快重要蓄滞洪区建设，充分挖掘现有工程的调蓄能力，综合考虑防洪、供水、灌溉、航运、发电、生态等功能，加强流域水工程联合调度，提升水资源调控能力，发挥工程综合功能和效益。

三、国家水网总体布局

立足流域整体和水资源空间均衡，结合江河湖泊水系特点和水利基础设施布局，统筹存量和增量，加强国家骨干网、省市县水网之间的衔接，推进互联互通、联调联供、协同防控，逐步形成国家水网“一张网”，共同发挥保障水安全的作用，促进水资源与人口经济布局相均衡，支撑经济社会高质量发展。

（一）加快构建国家水网主骨架

根据我国自然地理格局、江河流域水系分布、水利基础设施网络及河湖水系连通情况，国家水网主骨架由主网和区域网组成。未来根据国家长远发展战略需要，逐步扩大主网延伸覆盖范围，与区域网互联互通，形成一体化的国家水网。

（二）畅通国家水网大动脉

充分发挥长江、黄河等国家重要江河干流行洪、输水、生态等综合功能，加快完善南水北调工程总体布局，扎实推进后续工程高质量发展。充分发挥南水北调工程生命线作用，用足用好东、中线一期工程供水能力，提高工程供水效益。坚持科学布局，准确把握东线、中线、西线各自特点，加强顶层设计，优化战略安排，深化方案比选，开展重大问题研究，创新体制机制，统筹推进后续工程建设。

（三）建设骨干输排水通道

根据经济社会发展和生态环境保护需求，合理布局建设一批重大水资源配置工程和江河防洪治理骨干工程，形成南北、东西纵横交错的骨干输排水通道。统筹考虑重要区域水安全保障需求，优化水资源调配体系，推进水资源配置骨干工程建设。加快实施重要江河堤防达标提质升级和河道综合治理，相机新（扩）建重要分洪通道，完善流域防洪工程体系，提升江河行洪排洪能力。

四、完善水资源配置和供水保障体系

针对我国夏汛冬枯、北缺南丰的水资源分布特点，聚焦国家发展战略和现代化建设目标，坚持节水优先、量水而行、开源节流并重，采取“控需、增供”相结合的举措，在深度节水控水前提下，科学规划建设水资源配置工程和水源工程，依托纵横交织的天然水系和人工水道，完善水资源配置格局，实现水资源互济联调，推进科学配水、合理用水、优水优用、分质供水，全面增强水资源总体调配能力，提高缺水地区供水保障程度和抗风险能力。

（一）实施重大引调水工程建设

坚持先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水，聚焦流域区域发展全局，兼顾生态、航运、发电等用水保障，推进南水北调后续工程高质量发展，实施一批重大引调水工程，加强互联互通，加快形成战略性输水通道，优化水资源宏观配置格局，增强流域间、区域间水资源调配能力和城乡供水保障能力，促进我国人口经济布局和国土空间利用格局优化调整。

（二）完善区域水资源配置体系

加强国家重大水资源配置工程与区域重要水资源配置工程的互联互通，开展水源工程间、不同水资源配置工程间水系连通，提升区域水资源调配保障能力。完善城市供水网络布局，加强饮用水水源地长效管护，改善供水水质，加快城市应急备用水源工程建设，形成多水源、高保障的供水格局。优化农村供水工程布局，强化水资源保护和水质保障，提升农村供水标准和保障水平。统筹用好当地水、外调水，强化地表水、地下水联调联供，加强再生水、淡化海水、集蓄雨水、矿井水、苦咸水等非常规水源利用，提高水资源循环和安全利用水平。在易旱地区，加强抗旱引调提水工程和水库连通工程建设，提高水源调配和抗旱供水保障能力，保障干旱期城乡用水需求。

以粮食生产功能区、重要农产品生产保护区、特色农产品优势区为重点，在东北松嫩平原、黄淮海平原、长江中下游地区等水土资源条件适宜地区，结合国家骨干网水源工程和输配水工程，新建一批节水型、生态型灌区，实施大中型灌区续建配套和现代化改造，完善灌

排骨干工程体系，创新并推广高效节水新技术新机制，提高水土资源利用效率，夯实国家粮食安全基础。

（三）推进水源调蓄工程建设

充分挖掘现有水源调蓄工程供水潜力，加快推进已列入规划的骨干水源工程建设，提升水资源调蓄能力。加快欠发达地区、革命老区、民族地区和海岛地区、国家乡村振兴重点帮扶县中小型水源工程建设，增强城乡供水保障能力。

五、完善流域防洪减灾体系

坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命财产安全摆在首位，遵循“两个坚持、三个转变”的防灾减灾救灾理念，全面提升防洪安全保障能力。针对水旱灾害防御新形势新要求，从流域整体着眼，以大江大河大湖等重要江河湖泊为重点，开展七大流域防洪规划修编，进一步优化流域防洪减灾体系布局，做好洪涝水出路安排，综合采取“扩排、增蓄、控险”相结合的举措，以流域为单元构建由水库、河道及堤防、分蓄滞洪区组成的现代化防洪工程体系，科学提升洪涝灾害防御工程标准，统筹防洪工程和非工程措施，进一步增强洪涝灾害防御能力，最大程度减少灾害损失，确保重要城市、重要经济区、重要基础设施防洪安全。

（一）提高河道泄洪能力

以河道堤防达标提标建设和河道整治为重点，加快长江、黄河、淮河、海河、珠江、松花江、辽河及洞庭湖、鄱阳湖、太湖等大江大河大湖治理，保持河道畅通和河势稳定，全面提高河道泄洪能力。对涉及国家重大战略、重要经济区、重要城市群、重要防洪城市的重点河段，按照流域防洪规划和规程规范等要求，复核防洪能力，修订防洪标准，适时开展提标建设。加快实施中小河流治理，优先实施沿河有县级及以上城市、重要城镇和人口较为集中的河段治理。对北方地区河流，重点加强河道系统整治，减轻河道淤积萎缩，恢复河道行洪能力。对南方地区河流，重点维护河势稳定和行蓄洪空间，协调干支流关系，统筹防洪与排涝，减轻干流防洪压力。新（扩）建一批骨干排洪通道，解决平原河网地区外排通道不足、洪水出路不畅等问题。加强河口治理，规范入海流路，保持河口稳定畅通。

（二）增强洪水调蓄能力

加快实施一批流域控制性水库工程建设，提高江河洪水调蓄能力，努力争取流域洪水防控的主动权。长江流域重点推进上游渠江、沱江，中游清江水系，下游水阳江、青弋江等支流控制性枢纽建设；黄河流域重点加快东庄等控制性工程建设，有序推进古贤等工程；淮河流域重点开展上游潢河、汝河等支流，沂沭河及山东半岛重要行洪河道洪水调控工程建设；珠江流域加快西江、柳江等防洪控制性枢纽建设；东南诸河推进钱塘江、赛江等控制性枢纽建设。加快实施病险水库除险加固，健全常态化管护机制。加强科学调度，提高洪水资源化利用水平，发挥调蓄工程综合效益。

（三）确保分蓄洪区分蓄洪功能

根据流域洪水出路安排和防洪保护要求，优化调整蓄滞洪区布局，加快推进长江、黄河、淮河、海河等流域重要蓄滞洪区建设，确保正常分蓄洪功能。加强蓄滞洪区土地利用、产业引导、人口规模管控。有条件的地方科学有序实行退田（圩）还湖。禁止非法侵占河湖水域，保护行蓄洪空间。以恢复蓄洪空间、行洪通道、生态空间为目标，因地制宜采取“双退”或“单退”方式，开展洲滩民垸分类整治，恢复行洪滞洪功能。优化黄河下游滩区治理方案，引导区内人口有序外迁。

（四）提升洪水风险防控能力

充分考虑气候变化引发的极端天气影响和防洪形势变化，科学提高防洪工程标准，增强全社会安全风险意识，有效应对超标洪水威胁。提升流域防洪智能化水平，强化预报、预警、预演、预案四项措施。加强水库群等水工程联合调度，发挥防洪工程体系整体优势，全面增强流域防洪安全保障能力。针对病险水库水闸、中小河流暴雨洪水、山洪灾害等突出风险点，及时有效消除风险隐患，提高应对洪涝灾害能力。

六、完善河湖生态系统保护治理体系

牢固树立生态文明理念，以提升生态系统质量和稳定性为核心，坚持系统治理、综合治理、源头治理，统筹流域上中下游，兼顾地表地下，因地制宜、综合施策，

大力推进河湖生态保护修复，加强地下水超采综合治理，加强水源涵养与水土保持生态建设，加快复苏河湖生态环境，让河流恢复生命、流域重现生机，实现河湖功能永续利用。

（一）加强河湖生态保护治理

按照重塑和保持河流健康生命形态的要求，分区分类确定河湖生态流量目标，加强节水和水资源优化配置，退减挤占的河湖生态用水，开展重点河湖、湿地生态补水，保障河湖生态流量，维护生物多样性。强化河湖长制，深入推进河湖“清四乱”（清理乱占、乱采、乱堆、乱建）常态化规范化，持续整治侵占破坏河湖的问题。加强河湖监管巡查，巩固城市黑臭水体治理成效。开展入河（湖）排污口排查整治，加强河道河湖清淤整治清障、生态整治修复、水系连通，改善河湖水循环和水动力条件，恢复水清岸绿的水生态环境。加快划定河湖管理范围及岸线保护范围，加强岸线功能分区管控，实施河湖空间带修复，打造生态宜居、亲水便捷的沿江沿河沿湖绿色生态走廊。推进大江大河河口生态修复与综合治理。加强重大引调水工程水源区及输水干渠、集中式饮用水水源地保护。

（二）加快地下水超采综合治理

深入推进华北等重点区域地下水超采综合治理，在确定地下水取用水量和水位控制指标基础上，采取强化节水、禁采限采、水源置换等综合措施压减地下水超采量，严控地下水开发强度。加强地下水资源保护，按照禁止开采区和限制开采区要求，实行分区管护。多渠道增加水源补给，在有条件的地区，通过利用当地水、外调水和再生水，实施超采区地下水回补，逐步实现采补平衡。

（三）推进水源涵养与水土保持

加强青藏高原“中华水塔”保护，加大封育保护力度，因地制宜实施林草植被恢复等预防保护措施，提高林草植被综合覆盖度，提升生态系统自我修复能力和稳定性。以长江上中游、黄河上中游、东北黑土区、西南岩溶石漠化区、三峡和丹江口库区等为重点，因地制宜推进坡耕地、淤地坝、侵蚀沟、崩岗治理等工程，采取工程措施和生物措施相结合的方式，综合防治水土流失，提升治理效益。以流域为单元，以山青、水净、村美、民富为目标，统筹配置沟道治理、生物过滤带、水源涵养、封育保护、生态修复等措施，打造生态清洁小流域。

七、推动国家水网高质量发展

统筹规划国家骨干网和省市县水网建设，坚持高标准、高水平，推动水网安全发展、绿色发展、智慧发展、融合发展，健全管理体制机制，全面提升水安全保障能力和水平。

（一）推进安全发展

提升水安全保障标准。高标准建设国家水网工程，对已建工程进行升级改造，提高水网整体安全性。针对气候变化影响和防洪安全保障需求，复核流域区域防洪能力，分析洪涝灾害风险，优化防洪区划，对沿河城镇级别、人口规模等保护对象重要性提升或新增防洪任务的河段，合理提高防洪安全保障标准和防洪工程标准。以提高城乡供水保证率为核心，有效应对特大干旱、水污染等供水风险，提升城乡供水安全标准和保障水平。加快制定修订水网工程技术标准，健全与水安全保障目标要求相适应的技术标准体系。在推进工程建设时同步配套完善监测计量设施。

加强水安全风险防控。以水资源、防洪、水生态等风险防控为重点，健全国家水网工程安全防护制度，加强安全风险识别，建立风险查找、研判、预警、防范、处置、责任等全链条管控机制，确保水网工程运行安全。加强水网统一调度和水工程联合调度，发挥水网运行整体效能，增强系统安全韧性和抗风险能力。制定水网建设和运行管理安全风险应急预案，防范化解突发水安全事件，及时消除风险隐患。

（二）推动绿色发展

强化水资源承载能力刚性约束。国家水网建设要充分考虑流域区域水资源承载能力，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，加强水资源节约集约安全利用，合理控制水资源开发利用强度，建设节水高效水网工程。对水资源超载区水网建设，要加强需求侧管理，大力推动各领域节水，优化产业布局和结构调整，合理

规划建设引调水工程，增加水源补给，退减挤占的河道生态水量，压减地下水超采，缓解水资源供需矛盾。对水资源尚有开发潜力地区水网建设，要充分考虑河流水系、水资源条件、生态环境等因素，协调上下游、左右岸、干支流、调入区与调出区，统筹相关区域用水需求，合理确定可调出水量，为构建水网提供水源支撑。

建设生态水网工程。把生态文明理念贯穿国家水网规划、设计、建设、运行、管理全过程，优化水网工程布局和建设方案，严格执行规划和建设项目环境影响评价制度，落实国土空间规划管控要求，水网工程建设应尽量避让耕地和永久基本农田、生态保护红线，避免压覆重要矿床。河道治理、堤防加固、引调水、调蓄水源等水网工程建设，注重生态保护和节约集约用地，采取生态友好型建设方案、建筑材料、施工工艺，因地制宜对已建水网工程实施生态化改造，深入开展小水电清理整改及绿色转型升级，建设绿色水利基础设施网络。加强水网生态调度，保障河湖生态流量，维护河湖生态系统完整性和生物多样性。推动健全流域区域横向生态保护补偿机制。在工程建设中注重保护、传承、弘扬优秀水文化。

（三）加快智慧发展

加强水网数字化建设。深化国家水网工程和新型基础设施建设融合，推动水网工程数字化智能化建设。以自然地理、干支流水系、水利工程、经济社会信息为主要内容，建设数字孪生水网，加快构建映射物理水流过程及其响应过程的数字化场景，提升水网工程数字化水平，实现物理水网与数字水网间动态实时信息交互和深度融合。推进水网工程与相关行业数字化平台衔接，实现信息共享。

提升水网调度管理智能化水平。加快推进国家水网调度中心、大数据中心及流域分中心建设，构建国家水网调度指挥体系。通过智慧化模拟，支撑水网全要素预报、预警、预演、预案的模拟分析，提供智慧化决策支持，提高水网防洪、供水、生态等综合调度管理水平。

完善水网监测体系。充分利用已有监测站网，加快重要江河干流及主要支流、中小河流监测站网优化与建设，加强水文水资源、取排水、河湖空间、水生态环境、水土保持、水工程安全等监测，全面提升水网监测感知能力。推动新一代通信技术、高分遥感卫星、人工智能等新技术新手段应用，提高监测设备自动化、智能化水平，打造全覆盖、高精度、多维度、保安全的水网监测体系。

（四）统筹融合发展

加强国家骨干网和省级水网互联互通。统筹国家、区域水安全保障需求，加强国家骨干网和省级水网的衔接和互联互通，做好省级水网规划建设，发挥水网工程整体效益。北方缺水地区依托跨流域调水骨干工程，建设完善省级水网，提高水资源调配能力和供水保障程度，逐步降低水资源开发利用程度，加强洪水资源化利用。南方丰水地区通过水网工程，提高区域防洪排涝能力，统筹调配水资源，增强河湖水动力。

有序推进省市县水网协同融合。依托国家骨干网和省级水网，优化市县河湖水系布局，推进水利基础设施建设，打通防洪排涝和水资源调配“最后一公里”，提升城乡水利基本公共服务水平。因地制宜开展城市水系连通，留足城市河湖生态空间和防洪排涝空间，推进再生水利用，提高水资源利用效率。有条件的农村地区可以采取城镇供水管网延伸或者建设跨村、跨乡镇联片集中供水工程等方式，发展规模集中供水。完善灌排体系，开展水系连通及水美乡村建设，提高农村水安全保障能力。

加强水网与相关产业协同发展。推进国家水网与现代农业融合发展，在粮食主产区及水土资源条件适宜地区，新建一批现代化大型灌区，提升粮食生产保障能力；推进大中型灌区续建配套和改造，提高灌区输配水效率。推进水网与电力行业融合发展，加强国家水网与水电基地协同融合。推进水网与能源产业布局融合发展，在强化节水基础上，根据水资源承载条件，优化产业布局，合理规划水网建设，保障重要能源基地合理用水需求。推进水网与航运融合发展，加强水网与水运通道统筹，结合流域综合规划，科学论证和有序推进内河航运发展。巩固长江黄金水道、珠江、大运河黄河以南段等航运主

通道，加强江汉运河、江淮运河等工程规划建设，推进平陆运河建设。

（五）完善体制机制

创新水网建设管理体制。积极探索投建运营一体化建设管理模式。对国家骨干网建设，由中央或省级组建项目法人，负责建设运营管理。对省市县水网建设，依托具有一定规模和专业优势的水管单位、供水公司、投融资平台等，组建水网建设运营实体。支持社会资本采取股权合作、特许经营、政府和社会资本合作等方式，参与符合条件的水网项目建设运营。

健全水网良性运行机制。完善国家水网调度运行机制，提高水网运行效率和效益。研究建立水网运行调度管理等制度体系，提高制度化管理水平。推进水权水市场改革，规范明晰用水权，完善用水权市场化交易制度。加快水网供水价格改革，创新完善公益性与经营性供水相结合的价格形成机制，建立健全有利于促进水资源节约和水利工程良性运行、与水利投融资体制机制改革相适应的水价形成机制。深化农业水价综合改革，健全节水激励机制。健全水网工程运行管护常态化机制，积极推进管养分离，促进管理专业化、标准化。深化工程管理体制改革，探索集中管理模式，促进工程良性运行。

八、保障措施

（一）加强党的领导

坚持和加强党的全面领导，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，充分发挥党总揽全局、协调各方的领导核心作用，确保国家水网建设正确政治方向。实行中央统筹、省负总责、市县抓落实的工作机制，全面调动各级干部建设国家水网的积极性、主动性、创造性，确保如期完成本规划纲要确定的目标任务。

（二）加强组织实施

加强国家水网总体设计和组织保障，完善国家水网建设规划体系，建立健全规划纲要实施协调推进机制，强化部门协同和上下联动，通盘考虑、分区施策，结合经济社会发展和项目前期工作进展等，科学有序推动各级水网工程统筹规划、协同建设。创新省级水网建设推进机制，开展省级水网先导区建设。深化水网工程前期论证，科学合理确定工程建设规模、布局和方案，力争实现水网综合效益最大化。有关部门和地方要将国家水网重大工程纳入国民经济和社会发展五年规划及相关专项规划滚动实施。“十四五”时期，重点实施一批规划依据充分、前期工作基础较好、地方建设积极性高的国家水网重大工程。

（三）加强政策保障

各有关部门要细化完善立项审批、资金投入、用地用海、生态环境等配套政策，积极支持国家水网工程规划建设。加强水网与国土空间规划衔接协调，将国家水网建设项目统筹纳入国土空间规划“一张图”。多渠道筹措建设资金，充分发挥政府投资撬动作用，中央投资对国家水网工程建设予以支持。按照市场化法治化原则，深化水利投融资体制机制改革，落实水价标准和收费制度，建立合理回报机制，扩大股权和债权融资规模。对有发电、供水等经营收益的水库和引调水工程，探索和规范推行项目法人招标、政府和社会资本合作等模式，积极引导社会资本依法合规参与工程建设运营。推动符合条件的项目开展基础设施领域不动产投资信托基金试点，盘活存量资产。

（四）加强科技支撑

积极开展国家水网建设重大问题研究和关键技术攻关，运用系统论、网络技术等理论方法，提高水网统筹规划、系统设计、建设施工、联合调度等基础研究和技术研发水平。加强国家水网科研能力建设，依托有实力的科研机构，建立国家水网科研基地。吸纳借鉴国内外先进技术，推广使用实用技术。加快水网建设相关领域科技人才培养和实践锻炼，培育领军人物和专业化科研技术创新团队，为国家水网建设提供人才支撑。

生态环境部工信部印发中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录

近日，生态环境部、工业和信息化部联合发布《关于印发＜中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录＞的通知》（环办大气函〔2023〕198号，以下简称为《通知》），通知正式公布了《中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录》。

《通知》指出，为履行《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》，加快推动含氢氯氟烃物质的淘汰，按照《消耗臭氧层物质管理条例》有关规定，生态环境部、工业和信息化部共同制定了《中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录》。现予印发，请结合实际推广应用。

中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录中有9类清洗剂替代品，工业清洗企业可根据企业实际情况和用户需要进行综合选择，具体见表1。

表1 中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录（清洗剂相关部分）

序号	用途类型	替代品名称[1]	消耗臭氧潜能值（ODP）	100年全球升温潜能值（GWP）	主要应用领域（产品）	被替代的消耗臭氧层物质名称
15	清洗剂	乙醇	0	0[5]	清洗剂、硅油稀释剂	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）
16	清洗剂	异丙醇	0	0[5]	清洗剂、硅油稀释剂	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）
17	清洗剂	反式-1,2-二氯乙烯（HCC-1130(E)）	0	1[5]	清洗剂、硅油稀释剂	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）
18	清洗剂	1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷（HFC-C447）	0	231[3]	清洗剂、硅油稀释剂	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）
19	清洗剂	C8-C12的正构烷烃和异构烷烃类溶剂	0	<20[6]	清洗剂、硅油稀释剂	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）
20	清洗剂	醇溶性硅油、免溶剂硅油	0	<20[6]	针尖和注射器硅化	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）
21	清洗剂	丙二醇醚、二乙二醇醚、二丙二醇醚等醇醚溶剂	0	<20[6]	金属、电子行业清洗剂	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）
22	清洗剂	氢氟醚（HFE）	0	<750[6]	电子行业清洗剂	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）
23	清洗剂	1,1-二氟乙烷（HFC-152a）	0	124[2]	抛射剂	1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）

表格说明：

1. 选用推荐的替代品时应遵照相关环保和安全管理政策法规及标准规范。

2. GWP数据来源于《〈关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉基加利修正案》。

3. GWP数据来源于联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change，IPCC）第六次评估报告。

4. GWP 数据来源于《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》缔约方大会臭氧损耗科学评估报告（2018 年）。

5. GWP 数据来源 2、3、4 中没有明确数值，采用行业推荐值。

6. 清洗剂的替代较为复杂，一般根据不同的应用领域结合工艺技术的改变来选用替代品。序号 19-22 的清洗剂替代品为四类物质，相关行业和企业需按实际应用情况选择所属类别中 GWP 值小于 20（氢氟醚小于 750）的替代品。

生态环境部大气环境司有关负责人就《名录》发布的背景和主要内容等，回答了记者的提问。

问：请介绍一下《名录》发布的背景和意义。

答：我国自 1991 年加入《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》（以下简称议定书）以来，持续开展消耗臭氧层物质（ODS）的淘汰和替代，并在 2004 年、2007 年分别发布了《消耗臭氧层物质替代品推荐目录（第一批）》（环函〔2004〕309 号）及其修订稿（环函〔2007〕185 号），推荐了全氯氟烃、哈龙、甲基溴和甲基氯仿的替代品，对推动这四类 ODS 的如期淘汰起到了重要作用。

目前，我国正在开展最后一类 ODS 含氢氯氟烃（HCFCs）的淘汰和替代工作，并已实现 2013 年冻结、2015 年削减 10% 和 2020 年削减 35% 的目标，正在向 2025 年削减 67.5% 的目标加速迈进。随着 HCFCs 淘汰进入攻坚阶段，各地方、各行业迫切需要替代品方面的指导意见，以引导行业企业顺利开展 HCFCs 的淘汰和替代。

在此情况下，制定《名录》是推进 ODS 淘汰进程、实现国家履约目标的重要保证，是贯彻新发展理念、推动相关行业高质量发展的具体措施，展现了中国认真履行国际环境公约的负责任态度。

问：《名录》发布的依据是什么？

答：《消耗臭氧层物质管理条例》第八条规定：“国家鼓励、支持消耗臭氧层物质替代品和替代技术的科学研究、技术开发和推广应用。国务院环境保护主管部门会同国务院有关部门制定、调整和公布《中国消耗臭氧层物质替代品推荐名录》”。据此，生态环境部、工业和信息化部共同制定了《名录》。

问：《名录》主要包括哪些内容？

答：一是明确被替代物质及替代品的用途类型和主要应用领域。目前在我国有生产和使用的 HCFCs 共 5 种，其中一氯二氟甲烷（HCFC-22）、1,1- 二氯 -1- 氟乙烷（HCFC-141b）、1- 氯 -1,1- 二氟乙烷（HCFC-142b）三种物质占全国 HCFCs 生产总量的 99%。《名录》推荐了此三种 HCFCs 的 23 个替代品，其中制冷剂替代品 7 个，发泡剂替代品 7 个，清洗剂替代品 9 个（类），涉及房间空调器和家用热泵热水器、工商制冷、泡沫、清洗等行业。《名录》同时给出替代品的主要应用领域，为相关行业、企业研发和使用替代品提供指导。

二是突出替代品臭氧层友好和绿色低碳的双重属性。2021 年 9 月 15 日，议定书《基加利修正案》正式对我国生效，作为 HCFCs 主要替代品的超级温室气体氢氟碳化物（HFCs）被纳入管控范围，将逐步开始削减和替代。《名录》注重推广绿色低碳替代品，标明了替代品的消耗臭氧潜能值（ODP）和全球升温潜能值（GWP）。其中，所有替代品的 ODP 值均为 0，近 80% 的替代品 GWP 值小于 20，在保护臭氧层的基础上指导相关行业企业绿色低碳替代。

问：《名录》发布后，后续有哪些工作安排？

答：一是做好宣传推广工作。生态环境部将联合相关部门与行业组织，加强宣传、解读和推广等工作，同时强调选用推荐的替代品时应遵照相关环保和安全管理政策法规及标准规范。

二是鼓励创新研发替代品。生态环境部将联合相关部门持续推动绿色低碳替代品的研发，鼓励和支持行业企业、高校和科研机构自主创新，促进替代品的推广应用。

三是持续更新完善《名录》。生态环境部将根据不同履约阶段及相关行业替代品和替代技术发展情况，联合相关部门评估、筛选新的替代品，及时更新和完善《名录》。

（来源：生态环境部网站　2023 年 6 月 14 日）

“检修潮”来了 50多家化工企业集体“停产检修”

近日，江苏蓝丰生物化工股份有限公司发布《关于公司部分生产装置停车检修的公告》，称拟于近期对公司400kt/a硫磺制酸及余热发电生产装置全面停车检修，预计检修时间不超过30日，因该装置停车检修导致其配套回收系统副产物蒸汽产量也随之减少，受蒸汽供应影响，暂无法满足公司其他生产装置的用气需求。

蓝丰生化还表示，公司甲基硫菌灵生产装置（5000吨/年）、表面活性剂生产装置（5000吨/年）、丁硫克百威生产装置（2000吨/年）、环嗪酮（1000吨/年）等，亦会出现间歇性停产的情况，预计会对2023年度经营业绩造成一定影响。

多家上市公司发公告，50多家化企停车检修

长达几个月的停车检修在化工行业并不是新鲜事，据了解，自2023年年初起，化工行业就陆续开始公告停车检修，与往年上半年检修淡季的情况截然相反。值得注意的是，近期江苏索普化工、凯美特气、万华化学、淄博齐翔腾达化工等多家上市公司发布公告，50多家化工企业宣布停车检修或降负荷开工，涉及产能超2000万吨。

江苏索普化工：醋酸、醋酸乙酯及其配套装置于5月26日起停车检修，预计检修时间为32天。

凯美特气：全资子公司惠州凯美特于4月23日开始进行生产装置例行停车检修，预计停车两个月，具体复产时间以实际时间为准。

万华化学：烟台工业园PP（30万吨/年）、乙烯（100万吨/年）、PO/SM（30/65万吨/年）等装置于5月8日开始陆续停产检修，预计检修45天左右。

淄博齐翔腾达化工：全资子公司青岛思远化工8万吨/年甲乙酮装置运行及催化剂使用寿命已达周期上限，为确保生产装置的安全、平稳运行，公司将于近期进行例行停车检修，预计停车检修时间55天。

环氧乙烷：

茂名石化一套10万吨/年装置2月初停车，重启时间待定；

三江化工10万吨/年装置停车中，重启时间待定；

泰兴金燕6万吨/年装置、燕山石化2万吨装置、天津石化4万吨/年装置停车。

BDO：

新疆国泰新华计划6月5日大检，检修20天；

内蒙古东景计划一期6月初检修15天；

长城能源一套装置5月中旬换剂，重启时间待定。

酚酮：

江苏恒瑞65万吨/年酚酮装置5月30日停车检修，预计检修15天；

上海西萨48万吨/年酚酮装置5月初停车检修，预计检修2个月左右；

吉林石化15万吨/年酚酮装置于6月5日起停车检修，预期检修5天左右。

PTA：

新疆中泰PTA总产能120万吨/年，装置计划5月停车，计划检修2个月；

嘉通能源PTA总产能500万吨/年，1套250万吨装置计划停车检修，预计检修时间15天左右。

TDI：

上海巴斯夫16万吨/年装置计划6月中停产检修，为期约3-4周；

烟台巨力3+5万吨/年装置停车检修，复工时间未定。

橡胶：

抚顺石化20万吨/年装置三线降负运行；

扬子石化10万吨/年丁苯橡胶装置计划5月5日停车检修40天左右。

MTBE：

洛阳宏力10万吨/年装置预计5月12日至7月1

日停车检修；

东明前海 36 万吨 / 年装置预计 4 月 27 日至 6 月 15 日停车检修。

二甘醇：

海南炼化 80 万吨 / 年装置目前仍在检修，重启时间待定；

中海壳牌 35 万吨 / 年计划检修 2 个月；

抚顺石化 6 万吨 / 年装置正在检修，重启时间待定。

MDI：

上海联恒 59 万吨 / 年 MDI 母液装置预计 6 月份左右开始停车检修，为期 1 个月左右；

日本东曹 13+7 万吨 / 年装置 5 月初存检修计划，预计 1 个月左右。

PE：

万华化学 45 万吨 / 年全密度装置 5 月 1 日检修，计划检修至 6 月底。

大庆石化 6.5 万吨 / 年老 LDPE 装置计划 5 月 18 日起检修 45 天；

上海赛科 30 万吨 / 年 LLDPE 装置计划 5 月 19 日起检修 55 天；

上海赛科 30 万吨 / 年 HDPE 装置计划 5 月 21 日 -7 月 17 日检修。

PP：

青岛大炼油 20 万吨 / 年单线装置 5 月份停车检修，预计 6 月中旬重启；

上海赛科 25 万吨 / 年单线装置 5 月份停车检修，预计 7 月 17 日重启；

宁夏宝丰 PP 装置一期 30 万吨 / 年装置 5 月 8 日起停车检修，预计 1 个左右；

东华能源 (张家港)40 万吨 / 年单线装置 6 月份停车检修，预计 6 月 30 日重启。

ABS：

镇江奇美 80 万吨 / 年 ABS 装置 4 月 24 日开始降至 7 成运行；

大庆石化 10 万吨 / 年 ABS 装置 5 月 8 日停车检修，开车时间未定；

上海高桥 20 万吨 / 年 ABS 装置 5 月 18 日开始停车，7 月 15 日开车；

吉林石化 58 万吨 / 年 ABS 装置 6 月份开始装置降至 7 成运行；

盛禧奥 7.5 万吨 / 年 ABS 装置停车检修；

广西科元 10 万吨 / 年 ABS 装置停车检修；

辽通化工 20 万吨 / 年 ABS 装置、天津大沽 40 万吨 / 年 ABS 装置降至 5 成负荷。

己二酸：重庆华峰己二酸装置两条线均在停车状态，一套装置检修，一套装置短暂停车。

电石：奥维加能电石装置全线停车检修。

丙烯腈：上海赛科 52 万吨 / 年的丙烯腈装置停车检修，预计持续两个月左右。

丙酮：中石化三井，浙石化二期和江苏瑞恒等装置停车检修。

开工率仅 50%，利润倒挂再次出现

随着多家化工企业开始进入检修季，化工品的市场开工率也在逐渐下滑。新戊二醇开工率约为 63%，BDO 开工率已经低于 6 成，MDI 开工率在 5-6 成左右，聚氨酯领域 PU 浆料、TPU 行业开工负荷 5 成，MTBE 装置平均开工负荷为 50.45%，PP 开工率为 5 年来低点……大家争相停车检修、减产降负，还造成了低开工率，无疑与目前化工市场的低报价有关。

3 年的疫情封控已经过去，但是市场行情的冷淡仍在持续。成本端煤炭价格重回 3 年前，原油一个月暴跌 10%，天然气期货跌至 2021 年年中以来的最低水平，支撑乏力让化工企业难以调涨。下游的外贸和内销遭遇重重阻力也难以顺利销出货物，高库存、低价位之下，亏损者比比皆是，利润倒挂再次出现，甚至为负值。

因此，适当停下生产的脚步，尽可能的减少损失的“停产保价”就成了大家共同的选择。从供应方面来看，50 多家化工企业集中检修，涉及产能超过 2000 万吨 / 年，但这与目前化工市场的严重过剩相比，也不过是“小巫见大巫”。

而当行业的自发自主性减产行为形成了检修潮，自然也就控制住了产品的社会库存。不到 5 成的开工率能够在一段时间之后使得整个行业的产品供应减少，稀缺性增加，但后续能否推升行情坚挺、价格水涨船高，就要看彼时下游的需求情况了。

（来源：化工 707）

新版《危险废物贮存污染控制标准》有哪些重要变化

【编者按】生态环境部与国家市场监管总局联合印发新修订的《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）自 2023 年 7 月 1 日起实施，新版标准相比原标准作出了重大修订，为便于企业更好地宣贯新标准、自查整改，看看新标准有哪些重要变化。企业如何应对？

1. 贮存设施的类型

原标准主要规定了危险废物仓库式和堆放两种贮存形式的污染控制要求，本次修订结合实际将危险废物贮存设施细化为贮存库、贮存场、贮存池、贮存罐区等 4 种类型，以满足多样化的贮存需求：

1) 贮存库为仓库式贮存设施，可用于贮存各类危险废物。

2) 贮存场为具有防雨顶棚（盖）的开放式贮存设施，主要用于堆存不易产生有毒有害气体的大宗危险废物。

3) 贮存池为具有防雨功能的池体构筑物，用于贮存单一类别的液态或半固态废物。

4) 贮存罐区为由一个或多个罐体及相关附属设施构成的固定式贮存设施，用于贮存液态废物。

2. 贮存设施选址要求

原标准修改单对贮存设施的选址要求为“依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准”，新标准进一步完善了危险废物贮存设施的选址要求，包括需满足法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控要求，不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及应满足环境影响评价文件明确的其与周围环境敏感目标的距离。

3. 贮存设施的建设要求

新标准对贮存设施的建设要求比原标准规定的更为详细，系统地提出了贮存设施建设的一般规定和各类贮存设施的建设要求：

1) 贮存库内应根据废物类型注意做好分区隔离措施，并根据贮存废物的危险特性和污染途径等采取相应的液体意外泄漏堵截、气体收集净化、防渗漏等污染防治措施。

2) 贮存场应特别注意防雨和地面径流等外源性液体进入，同时还应做好场内废水废液导流收集，做到贮存过程不增加废物量，并保证废物不扬散、不流失。

3) 贮存池应特别注意强化池体的整体防渗和基础防渗，同时应做好防止雨水和径流流入，以及大气污染物无组织排放的防范工作。

4) 贮存罐区应特别注意做好围堰的建设，做好防渗防腐措施和液体意外泄漏堵截等防范措施，妥善处理围堰内收集的废水废液等。

4. 贮存库的具体要求

贮存库是企业最常见的危险废物贮存设施，详细要求如下：

1) 表面防渗 - 表面防渗主要针对地面和裙脚，原标准的要求“地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造”比较笼统，新标准则是更具备可操作性，要求表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

2) 基础防渗 - 在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，也就是将贮存的危险废物直接接触地面，在这种情况下，应采取基础防渗，防

渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10 -7 cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10 -10 cm/s），或其他防渗性能等效的材料。基础防渗要求与原标准无差异，考虑到大多数企业都采用容器和包装物盛装危险废物，未将危废直接接触地面，因此并非所有的贮存库都需采取基础防渗。

3) 分区 - 原标准仅规定了“不相容的危险废物必须分开存放并设有隔离间隔断”，新标准则规定贮存库内应根据危险废物的类别设置分区，不同贮存分区之间应采取隔离措施，隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

4) 液体泄漏堵截设施 - 原标准笼统规定所有危险废物贮存仓库要设计堵截泄漏裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或者总储量的 1/5。实践中，只有存放液态废物的才可能存在泄漏问题，新标准明确了在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（较大值）。

5) 渗滤液收集设施 - 原标准笼统规定所有危险废物贮存仓库都要设计泄漏液体收集装置，新标准明确了用于贮存可能产生渗滤液的危险废物时，才需要设计渗滤液收集设施，并非所有贮存液态危险废物的设施都需要设计液体收集设施。

6) 气体导出口和净化装置 - 原标准笼统规定所有危险废物贮存仓库都要设计气体导出口和气体净化装置，新标准则提出明确要求，贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施。

7) 观察窗 - 原标准规定所有危险废物贮存仓库都要设计观察窗口，新标准则删除了这一要求。

5. 容器和包装物污染控制要求

新旧标准在关于包装容器使用方面也有不同的规定，原标准规定贮存在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可以采用堆放的方式贮存，其他类型的必须将危险废物置于容器中。

新标准中规定，在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，新标准不再要求“容器顶部与液体表面之间保留 100mm 空间”，因为不同的危险废物和容器材质，收缩膨胀特性不能一概而论，只要做到不溢出即可。

6. 贮存设施运行环境管理要求

新标准结合最新《固废法》，细化完善了贮存设施运行环境管理要求，包括入库前的标签检查、贮存设施的定期检查和清理、制定危险废物管理台账、设施管理制度、操作规程，此外，如企业属于土壤环境重点监管单位，则需结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查。

7. 环境监测和应急要求

新标准对贮存设施的环境监测提出明确要求，要针对危废贮存设施制定监测计划并按规定开展监测，比如配有收集净化系统的贮存设施应对排放口进行监测；涉及 VOCs 排放的，除了监测排放口外，还需要进行无组织监测；涉及恶臭的需要对恶臭指标开展监测；危险废物环境重点监管单位还应当对地下水开展相关监测。

新标准补充了危险废物贮存设施环境应急要求，从应急预案管理、人员、装备、物资和预警响应等方面提出了危险废物贮存设施环境应急要求。

8. 危险废物环境重点监管单位的信息化管理要求

针对 HJ 1259 规定的危险废物环境重点监管单位，即危废年产生量 100 t 及以上的单位、具有危险废物自行利用处置设施的单位或持有危险废物经营许可证的单位，新标准要求这些单位应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，提升危险废物贮存环境管理水平。采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。

9. 小微产废单位的简化管理要求(贮存点)

我国危险废物产生单位中存在数量众多的小微产废单位，其危险废物产生量少、环境风险相对较低，且部分单位不具备建设危险废物集中贮存设施的条件，危险废物贮存需求与其他危险废物环境重点监管单位不同，亟需适用于贮存小量危险废物的贮存形式。此外，部分产废单位具有在生产线附近中转存放产生的危险废物的实际需求，而原标准中无针对此类情况的管理规定，因此，需针对此种情形设置明确的污染控制要求。

针对以上两种情形，新标准特意增加了贮存点的概念和相关要求，贮存点指用于同一生产经营场所专门贮存危险废物的场所以及部分产废单位在生产线附近中转存放产生的危险废物的场所。纳入 HJ 1259 规定的危险废物登记管理单位，即危废年产生量 10 t 以下且未纳入危险废物环境重点监管单位的单位（小微产废单位），可根据危险废物的特性、包装形式和污染途径等，设置危险废物贮存点，采取比较灵活且有针对性的环境风险防控措施，简化相关环境管理要求。在环境风险可控的前提下，显著降低小微产废单位建设危险废物贮存设施的成本。

贮存点的基本要求包括与其他区域隔离，防风、防雨、防晒、防流失、防扬散、防渗漏等，值得注意的是，贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

编后语:

GB 18597 原标准已颁布二十多年，随着危险废物的来源、种类和利用处置方式等发生变化，原标准亟需修订以进一步规范危险废物贮存的环境管理，防范环境风险。

新标准从当前危险废物贮存环境风险防控形势和环境管理实际需求出发，贯彻精准治污、科学治污、依法治污的总体要求，全面防控危险废物贮存环境风险。

新标准对于产废单位来讲，变化很大，当务之急是组织学习新标准，全面评估风险，切实提标改造，规范运行设施，强化智慧监管，以此提高危险废物贮存污染防治水平。

2023 年第 7 期项目信息

山东泰安宁阳化工产业园区 15 万吨氢氧化钾等项目（二期）					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	45000 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	正在落实
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2024 年
所属省地	山东泰安	进展阶段	环境影响评价	设备来源	国内采购
主要设备	合成釜、浓缩器、结晶器、旋转蒸发仪、干燥箱、混合器、反应罐、浓缩罐、过滤器、离心机、干燥器、颗粒机、真空泵、称量衡器、中转容器、生产区域、抽滤器、搪玻璃反应罐、碳钢内材搪玻璃、不钢计量罐、碳钢、不锈钢储罐、玻璃钢树脂、双锥回转真空干燥机、摇摆式颗粒机等。				
项目详情	新建一条离子膜法氢氧化钾生产线，配套建设仓库、罐区、环保设施和其他辅助设施等，项目建成后，年产氢氧化钾（折 100%KOH）15 万吨、氢气 2500 吨、液氯 90000 吨、高纯盐酸（31%）19500 吨，年副产次氯酸钠溶液（有效氯 21%）1560 吨、硫酸钾 570 吨、稀硫酸 3050 吨。				

河北沧州年产 45 万吨有机氟精细化学品循环产业链项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	214748.36 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	正在落实
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2024 年
所属省地	河北沧州	进展阶段	报批立项	设备来源	国内采购
主要设备	高低压配电柜、开关柜、电线电缆、仪器仪表、消防泵、控制柜、给水设备、消防设施、安防设施、供排水设施、电气设施、照明设施、通风设施等。				
项目详情	项目占地 1000 亩。				

河北石家庄年产 3000 吨新型杀菌剂丙硫菌唑中间体等项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	5000 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	正在落实
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2024 年
所属省地	河北石家庄	进展阶段	施工图设计	设备来源	国内采购
主要设备	高低压配电柜、开关柜、电线电缆、成釜、浓缩器、结晶器、旋转蒸发仪、干燥箱、混合器、反应罐、浓缩罐、过滤器、离心机、干燥器、颗粒机、真空泵、称量衡器、中转容器、生产区域、抽滤器、搪玻璃反应罐、碳钢内材搪玻璃、不钢计量罐、碳钢、不锈钢储罐、玻璃钢树脂、双锥回转真空干燥机、摇摆式颗粒机等。				
项目详情	总建筑面积 8000 平方米。建设生产车间、辅助车间、库房等；年产 3000 吨新型杀菌剂丙硫菌唑中间体、500 吨新型除草剂环磺酮原药中间体、2200 吨新型锂电池添加剂、13000 吨水处理剂项目。				

江西赣州年产 6 万吨 PCB、SMT 等专用化学品项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	20000 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	正在落实
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2024 年
所属省地	江西赣州	进展阶段	施工图设计	设备来源	国内采购
主要设备	反应釜、搅拌机、过滤机、纯水机、空调冰水机、高电压配电柜、泵、电线电缆等。				
项目详情	该项目占地面积 19 亩：新建生产车间、原料仓库、成品仓库、研发中心、办公楼、食堂等主要工程，总建筑面积 19000 平方米；购置反应釜、搅拌机、过滤机、纯水机、空调冰水机等主要生产设备及环保设备共计 194 台（套）；该项目主要工艺为自来水、纯水、放料、溶解、添加剂、检验、包装入库项目；主要产品为：化学沉铜药水 2000 吨 / 年；纳米碳、石墨烯药水 3000 吨 / 年；电镀光剂 2000 吨 / 年；化学镍金药水 1000 吨 / 年；OSP 抗氧化药水 1000 吨 / 年；退锡、蚀刻药水 3000 吨 / 年；减铜药水 2000 吨 / 年；中、超粗化药水 5000 吨 / 年；硝酸抑制剂、杀菌剂、清槽剂 3000 吨 / 年；显影液、褪膜液、绿漆剥除剂、油墨等辅助药水 30000 吨 / 年；光电表面处理剂 1000 吨 / 年；化银药水 2000 吨 / 年；五金清洗药水 5000 吨 / 年。				

山东日照年产 12 万吨高抗冲聚苯乙烯（HIPS）扩建项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	12000 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	正在落实
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2024 年
所属省地	山东日照市	进展阶段	施工图设计	设备来源	国内采购
主要设备	反应釜、空压机、高低压配电柜、开关柜、电线电缆、消防泵、控制柜气、压罐消防稳、压给水设备、柴油机、消防泵消防气体、顶压给水设备、消防设施、安防设施、供排水设施、电气设施、照明设施、通风设施等。				
项目详情	项目占地 19850 ㎡：主要建设聚合车间、包装车间、成品仓库、配电室、消防循环水池等公用工程设施，建成一条年产 12 万吨高抗冲聚苯乙烯生产线。				

广东云浮铝质幕墙新材料与氟碳光伏背板项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	50000 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	正在落实
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2025 年
所属省地	广东云浮市	进展阶段	备案	设备来源	国内采购
主要设备	高低压配电柜、开关柜、电线电缆、仪器仪表、消防泵、控制柜、给水设备、消防设施、安防设施、供排水设施、电气设施、照明设施、通风设施等、电梯、中央空调、暖通设备、活动板房、电缆、防火门、消防报警设备、安防监控、围挡、门窗、塑胶跑道、游乐设施、井盖、PVC 管、给排水设备、管材管件、给排水管道等。				
项目详情	项目规划用地 133332 平方米，总建筑面积 180000 平方米：主要建设厂房、仓库、办公楼、宿舍及其他配套设施，购置安装生产设备设施等；项目设计年生产铝质幕墙新材料与氟碳光伏背板 600 万平方米。				

甘肃金昌年产 2 万吨可再分散性乳胶粉生产线项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	9800 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	正在落实
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2025 年
所属省地	甘肃金昌	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	配制罐、容器（无搅拌）、水储罐、冷却器、过滤、已二酸过滤器、盐过滤器、号添加剂过滤器、水、防泡剂、二氧化钛粉末过滤器、二氧化钛悬浮液过滤器、工艺水过滤器、工艺水过滤网过滤器、喷淋水过滤器搅拌器、消泡剂、二氧化钛搅拌器精馏塔、冷凝器、再沸器、反应器、过冷器、冷却器、气化器、脱乙烷塔、温度仪表、冷却塔、回流泵、输送泵、中间泵、离心泵、水泵、循环泵、压缩机、旋风分离器、物位仪表、变送器、鼓风机、回流罐、LPG 罐、贮罐、输送罐膨胀罐、分离罐、输配电设备、脱碳四塔、压力仪表阀门、水膜除尘器、反应装置、集气装置、砂磨机、热油炉、锅炉风机、破碎机、分散控制系统、负压加碱系统、薄膜脱苯装置、树脂反应釜、电子配套设备等。				
项目详情	建设年产 2 万吨可再分散性乳胶粉生产线。				

安徽六安正瀚节能环保 EPP 制品、EPS 制品项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	14000 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	已到位
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2024 年
所属省地	安徽六安市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	裂解炉、聚合釜、反应器、合成塔、全自动真空成型机、全自动真空板材机、预发泡机、切割机、EPS 回收机、锅炉、空压机、水泵、电机、自动硫化干燥床、送料装置、全自动泡沫切割机、空气压缩机、压缩空气管道、料管、水管、蒸汽管道、蒸汽储气罐、空气储气罐等。				
项目详情	项目总占地 21250.65m^2，总建筑面积 21425.6m^2：主要规划建设 1 栋 2 层钢结构（1#）、1 栋 1 层钢结构（2#）、1 栋 3 层框架结构生产厂房（3#）、1 栋 5 层办公楼及厂区配套给排水、供配电等基础设施，并于 2# 厂房内设置预发泡机、载压罐、成型机、烘干房及生产配套设施，以 EPS、EPP 珠粒为原料；形成年产 EPP 发泡制品 2000 吨、EPS 发泡制品 4000 吨的生产能力。				

福建三明大田卓效特种气体生产分装项目（二期）					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	6188 万元	投资性质	非政府投资	资金情况	已到位
建设等级	行业中等	预计开建	2023 年	预计截止	2025 年
所属省地	福建三明市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	反应釜、搅拌机、循环泵、外冷却器、反应器、脱气塔、气体吸收塔、中间贮槽、皂化器、分离器、蒸发器、硫酸盐分离器、油水分离器、搅拌式反应器、塔板式反应器、填充式反应器、滚筒式反应器、喷射式反应器、搅拌器、带式输送机、螺旋输送机、吊链式输送机、斗式提升输送机、气流输送设备、离心泵、轴流泵、齿轮泵、气体压缩机、真空泵、抽气机、排风机、抽风机、吹风机、罗茨鼓风机、颚式破碎机、澄清设备、离心分离设备、离心过滤分离设备、离心沉降分离设备、燃硫炉、转化塔、膜式磺化器、剪切式中和泵、刮膜蒸发器、均质罐、静电除雾器等。				
项目详情	大田卓效特种气体生产分装（二期）：主要工艺流程：空气→过滤→压缩→预冷→纯化→分馏→压缩储存。				

储罐机械清洗培训兰州班延期至7月27日报到

根据协会教育培训部最新通知，因培训场地档期安排，原定于7月13日报到的工业设备化学清洗兰州培训班调整为7月27日报到，报名参加培训的学员须注意行程安排。

工业设备清洗已涉足石油、化工、冶金、电力、电子、通讯、机械、印染、纺织、食品、制药、交通运输、国防科技工业等国民经济各行各业。工业设备清洗，是一项复杂并存在危险的作业，从业者经常接触危险化学品、危险设备装置，须登高作业，属危险行业。在违规操作时具有如下危害风险：窒息、中毒、燃烧和爆炸，造成人身伤害甚至于丧失生命。

国家《危险化学品安全管理条例》第四条规定：从业人员应当接受教育和培训，考核合格后上岗作业；对有资格要求的岗位，应当配备依法取得相应资格的人员。另据《中华人民共和国安全生产法》第25、26、27条规定，“未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业”。国家落实危险行业持证上岗力度不断加大，尤其是近年来多起化工事故的发生让有关部门、业主单位警醒，必须严格落实操作人员定期培训、持证上岗。

此外，国家有关部门对油罐清洗行业的安全环保问题高度重视，出台了一些规定，主要是限制人工清罐，大力推广机械清罐。这是因为机械清罐可以实现本质安全，也可减少对环境的污染。随着国家对安全环保的日益重视和监管力度的加强，现在油罐清洗行业正处在由人工清罐到机械清罐的迅速转型阶段，机械清罐队伍如雨后春笋般应运而生。而大量的基础工作却严重滞后，对于施工队伍的资质认证、施工人员的培训取证、对行业内清罐设备的规范和专业认定、诸多标准制定等等工作亟待开始和完善。本着立足服务于行业的理念，为企业及从业人员负责的精神，提高从业企业现场操作、管理水平及从业人员职业技能素质，预防生产事故及安全事故的发生，满足储罐机械清洗从业者不断提高职业技能素质的需求，使广大从业者更系统、完整的掌握该项清洗技能，更好的为储罐用户提供优质服务，中国工业清洗协会《储罐机械清洗职业技能证》培训将于近期开班。

参培学员经考评合格后可获得中国工业清洗协会颁发的《储罐机械清洗职业技能证》。取证后，在申请企业资质、提高公司技术水平、参与市场竞争、工程投标、承揽国内外工程等方面有着重要意义。证书还可作为从业人员就业、任职、定级和晋升职务凭证，全国通用。

培训内容

常见储油罐介绍：外浮顶罐，内浮顶罐，拱顶罐，卧式埋地储罐。机械清罐装置介绍：真空抽吸及相关设备，升压及相关设备，加热及相关设备，换热及相关设备，射流及相关设备，油水分离及相关设备，油、水、泥分离及相关设备，惰性气体发生及相关设备，气体监测及相关设备，几种主流机械清罐设备介绍。机械清罐的设备、投资、市场介绍：大型清罐机械：10000m3以上立式圆筒型钢制油罐，中型清罐机械：10000m3至2000m3立式圆筒型钢制油罐，小型清罐机械：1000m3以下立式圆筒型钢制油罐，卧式埋地清罐机械。机械清罐的施工、风险点源及控制：浮顶罐清罐，内浮顶罐清罐，拱顶罐清罐，卧式埋地油罐清洗。机械清罐工艺：浮顶罐清罐工艺，内浮顶罐清罐工艺，拱顶罐清罐工艺，加油站地下卧式油罐清洗工艺，火车油罐清洗工艺，油轮清洗工艺，施工案例交流，施工案例交流。

培训安排

报到时间：7月27日。培训时间：7月28日-30日。考试时间：7月31日上午。

收费标准：2500元/人，协会理事及以上单位2200元/人。

培训地点：甘肃省兰州市安宁区安宁东路180号世家酒店（兰州培黎广场店）。

有培训计划可联系中国工业清洗协会教育培训部报名，电话：010-80485240。

（协会教育培训部供稿）

兰州化学清洗培训班延期至7月27日报到

根据协会教育培训部最新通知，因培训场地档期安排，原定于7月13日报到的工业设备化学清洗兰州培训班调整为7月27日报到，报名参加培训的学员须注意行程安排。

工业设备化学清洗操作人员所掌握的技能若不够扎实、不按规范操作，容易发生中毒、烧伤、设备损坏等事故。中国工业清洗协会要求全行业从事化学清洗企业须定期参加工业清洗专业行业组织专业技能培训，不断提升员工素质。就广度论，工业清洗已涉及石油、化工、冶金、电力、电子、通讯、机械、印染、纺织、食品、医药卫生、交通运输、国防科技工业等国民经济各行各业；从深度讲，各类设备设施在开车前及运行中的各个环节因工艺要求不同，需要不同层次和类型的清洗，才能保证生产工艺过程的顺利进行，才能保证产品及服务的质量。一方面，随着产业分工进一步细化，大多数企业趋向将设备清洗业务交给外部专业队伍，使得市场规模越来越大，这是机遇；另一方面，业主方面对清洗队伍的专业化、规范化、品牌化要求越来越高，这是挑战。如何抓住机遇并迎接挑战，需要清洗界广大同仁努力提升自身素质和水平，加强企业职工职业培训，是企业练好内功提升素质的有效手段。

再次，广大业主及建设单位，为了更好的管理维护设备的安全经济运行，保证建设工程的质量，相关管理和技术人员也需要对设备清洗知识进行深入全面的了解。

由中国工业清洗协会教育培训部联合国家化学清洗技术研究推广中心及化工行业特有工种职业技能鉴定站共同举办的工业设备（化学）清洗技术培训班将于近期开班。

培训要点

（一）化学清洗概述

1）清洗的基本概念。

2）清洗的发展概况。

3）清洗的常用方法。

4）化学清洗的目的。

5）化学清洗的应用领域。

（二）化学清洗设备与材质知识

1）常见工业设备简介。锅炉、换热器、反应釜、塔器、容器（储罐）及各类管道。

2）化学清洗中常见材质及特性。

（三）化学清洗前的准备工作

1）清洗前对设备的了解内容。

2）垢及沉积物分析。

3）小型试验。

4）现场清洗条件的确认。

5）清洗方案的编制。

6）一般清洗工程程序。

（四）化学清洗介质选择与应用

1）清洗介质的一般要求。

2）常用清洗药剂及其特性。

3）清洗药剂的选择。

4）清洗介质的配制。

（五）化学清洗系统的设计与安装

1）清洗系统设计与安装的一般要求。

2）常用的清洗系统型式。

3）清洗系统中设备的选用。

（六）化学清洗工艺与要求

1）化学清洗一般工艺要求。

2）清洗过程中影响腐蚀的因素。

3）几种常用清洗工艺及其特点。

4）化学清洗过程中的作业要求。

5）石油化工装置的化学清洗。

6）工业及电站锅炉的化学清洗。

7）化学清洗现场规避硫化氢气体产生及中毒的必要条件和措施。

（七）化学清洗的质量要求与质量验收

1）工业设备化学清洗质量要求。

2）化学清洗质量验收过程。

（八）化学清洗废液处理

（九）化学清洗中的检测与监督

1）清洗前的检测与监督。

2）清洗中的检测与监督。

3）清洗后的检测与监督。

（十）化学清洗安全措施与事故应急处理

（十一）化学清洗质保体系与 HSE 管理要求

（十二）清洗应用与实例介绍

（十三）可申请免费参加著名企业清洗现场实习

证书发放

通过考核者可获得中国工业清洗协会颁发的《化学清洗职业技能证》或《锅炉清洗职业技能证》。取证后，在申请企业资质、提高公司技术水平、参与市场竞争、工程投标、承揽国内外工程等方面有着重要和长远的意义，还可作为从业人员就业、任职、定级和晋升职务凭证，全国通用，网上查询。

培训地点及时间

培训地点：甘肃省兰州市安宁区安宁东路 180 号世家酒店（兰州培黎广场店）。

时间安排：报到 7 月 27 日；培训 7 月 28 日 -8 月 1 日；考试 8 月 2 日上午。

收费标准：3800 元 / 人位（协会理事及以上单位 3500 元 / 人）（均含培训费、资料费）。

温馨提示

有培训计划的学员和企业请提前报名、安排行程，联系电话：010-80485240。

（协会教育培训部供稿）

参加工业清洗项目经理培训有感

我有幸参加了中国工业清洗协会项目经理培训，这次培训的主讲老师讲课贴合实际，经验丰富。这次培训的内容给我很大的感触，收获颇多，同时也认识了很多清洗界的前辈，有了面对面交流的机会。

清洗工程作为机电工程的一项专项技术，随着机电工程的发展而发展，上世纪 70 年代，我国工业体系已初步形成，解决设备结垢和工业管道吹扫已成为一道社会难题，各大化工科研院所都在研究解决此问题。

项目管理的核心任务是项目的目标控制，建设工程项目的内涵是：已项目开始至项目完成，通过项目策划和项目控制，以使项目的费用目标、进度目标和质量目标得以实现。建设工程项目的全寿命周期包括项目的决策阶段、实施阶段和使用阶段（或称运营阶段，运行阶段）建设工程项目作为一个系统，它与一般系统相比，有其明显的特征，(1) 建设项目都是一次性的，没有两个完全相同的项目；（2）建设项目全寿命周期一般由决策阶段、实施阶段和运营阶段组成，各阶段的工作任务和工作目标不同，其参与或涉及单位也不相同，它的全寿命周期持续时间长；（3）一个建设项目的任务往往有多个，甚至许许多多各单位共同完成，他们的合作关系多数不是固定，并且一些参与单位的利益不尽相同，甚至相对立。不同的项目在实施过程中总会遇到一些不可预见的因素，而往往某些因素就会影响整个项目实施过程的走向，因此不能生搬硬套其它任何一个项目的模式。但是，这并不代表项目是不可控制的。用动态控制，组织、计划、检查、改进，总体来说就是要运用项目管理知识体系。这是每一名项目管理人员，特别是项目经理的必修课。

项目管理需要平衡进度、成本、质量和范围之间的关系。每一名项目经理甚至是各干系人都希望一个项目能又快、又好、又省、又顺。但在项目管理中，进度、成本和质量之间存在着悖论。加快进度，成本可能增加，质量也可能受到影响。为了提高质量，进度就会受阻，成本也会增加。要解决这个难题，就需要有一个范围的平衡，使这三者能在预定的目标范围内。

项目经理应掌握的能力还有：良好的道德素质、健康的身体素质全面的理论知识素质、系统的思维能力、娴熟的管理能力、积极的创新能力和丰富的项目管理经验，当然还有情商的培养。通过培训，我深感平时工作的不足。作为一个项目经理要担负起一个项目经理的责任，管理好整个项目的员工，安排好项目的进度，控制好项目的成本，监督好项目的质量。今后我必须要在工作中不断地学习，不断地锻炼，提高自身的能力。

最后祝愿中国清洗工业协会越办越好，为工业清洗培养更多优秀的人才。

（山东宇尚节能环保科技有限公司投稿）

培训预热：中石化内浮顶罐清罐和检修作业指导意见

储罐机械清洗培训班 7 月底就要在兰州开班了，本次培训预热为大家带来清罐方面的技术信息。中石化上海赛科石油化工有限责任公司“5.12”闪爆事故发生后，中石化内部高度重视，为进一步规范炼化企业内浮顶储罐清罐和内部检修作业，特组织专家人员编制《炼化企业内浮顶储罐清罐和内部检修作业指导意见》（试行），并在中石化内部实施。本文给出指导意见，望能给从业者的工作带来有益指导。

1 总则

1.1 目的

规范炼化企业内浮顶储罐清罐和内部检修作业，确保安全、环保、质量等过程受控，特制定本指导意见。

1.2 范围

本指导意见仅适用于炼化企业内浮顶储罐的清罐和内部检修作业。

炼化企业内浮顶储罐（以下简称“内浮顶罐”）主要包括石脑油储罐、汽油储罐（含汽油组分及成品储罐）、柴油储罐（含柴油组分及成品储罐）、航煤储罐、溶剂油储罐、苯类储罐、甲醇储罐以及轻污油储罐等。

1.3 方案

除指导意见中特别规定外，企业可根据实际情况，统筹考虑内浮顶罐提高作业标准，编制具体的专项实施方案。当作业内容发生变化时，须按照变更管理要求重新编制、审批方案，重点对变更作业进行危害识别、风险分析。

1.4 原则

清罐和内部检修作业重要节点应设置停工安全检查点，检查点负责人一般应为企业安全员，检查合格后方可开始下一作业工序。

1.5 其它

指导意见是以现行国家和行业标准、规范及集团公司相关管理规定（见附录 1）为基础，补充了炼化企业内浮顶罐清罐和内部检修作业方面的内容与要求。

2 清罐部分

2.1 准备工作

2.1.1 至少提前 14 天完成清罐方案编制、审批程序，下发相关人员学习，提前做好方案交底；方案中必须包含作业环节危害识别、风险分析以及环境保护等内容，并制定相应措施。

2.1.2 确定内浮顶罐停运时间、罐底介质的去向和转移方式。

2.1.3 做好内浮顶罐污染物排放协调工作，为开人孔、水冲洗等做好准备。

2.1.4 有硫化亚铁自燃风险的内浮顶罐，应实施除臭和钝化作业。

2.2 清罐作业

2.2.1 依据生产情况，按照清罐方案转移罐内物料。

2.2.2 安装工艺隔离盲板。

2.2.3 依据实际情况和物料特性，可安排实施注水、蒸罐、氮气置换、除臭及钝化等处理。

2.2.4 内浮顶罐开人孔，附近用火、临时用电等高风险作业暂停。

2.2.5 由下部人孔向内浮顶罐内进行水冲洗，冲洗干净后，保持人孔、透光孔通风，必要时采取强制通风等措施。

2.2.6 罐内气体经采样分析合格，具备进人条件后，方可安排作业人员进罐清扫，若清扫过程中作业环境不满足安全要求，应立即停止清扫并撤离，待作业环境满足安全要求后，继续作业。作业人员须按照相关安全规定穿戴劳保用品、携带检定合格的监测仪器，使用经确认的防爆工具。

2.2.7 清扫完毕后，安排人员进罐对密封胶带和浮动元件（浮筒、浮箱等）进行检查，确认是否有介质渗漏，若发现浮盘密封、浮动元件破损泄漏，应做好标记，安排作业人员进行破拆，按照清罐方案再次清罐。

（1）囊式浮盘密封破拆的推荐方法

由人孔远端开始向人孔附近的方向对密封下部进行破划，完成后立即撤出罐外，破划作业期间安排人员从下人孔外向罐内进行水冲洗，按照清罐方案再次清罐。

（2）渗漏浮动元件破拆的推荐方法

a．浮筒：将有介质渗漏的浮筒拆除并立即移出罐外处理。

b．浮箱：

方法一：封闭下人孔后，充水至浮盘起浮高度（确保人员可方便从上人孔进出浮盘上方），罐内气体经采样分析合格，具备进人条件后，安排作业人员从上人孔进罐由远端开始对渗漏的浮箱用防爆工具从上到下进行贯穿式戳穿，完成后立即撤出罐外，随后后安排放水，按照清罐方案再次清罐。

方法二：罐内气体经采样分析合格，具备进人条件后，方可安排作业人员从上人孔进罐由远端开始对渗漏的浮箱用防爆工具从上到下进行贯穿式戳穿，完成后立即撤出罐外。作业期间安排人员从下人孔外向罐内进行水冲洗，按照清罐方案再次清罐。

【注】：作业期间全程气防监护，佩戴空气呼吸器，浮动元件破拆期间必须使用经确认的防爆工具。浮盘密封、浮动元件的破拆作业应制定具体施工方案并按规定审批通过。

2.2.8 清罐完成后，安排验收。

3 内部检修作业部分

3.1 内部作业范围

3.1.1 内浮顶罐本体的变形、泄漏以及板材严重减薄等缺陷的检修。

3.1.2 内浮顶罐本体以及各接管连接焊缝的裂纹、气孔等缺陷的检修。

3.1.3 浮盘系统、密封系统及升降导向系统的检查及检修。

3.1.4 内浮顶罐的内部防腐。

3.1.5 内浮顶罐的搅拌器、加热器、采样器、喷嘴等内部附属设施的检查及检修。

3.1.6 内浮顶罐的仪表设施的检查及检修。

3.1.7 内浮顶罐基础缺陷的检测及处理。

3.1.8 内浮顶罐的全面检验。

3.2 内部检修内容与质量标准

3.2.1 检修准备

（1）至少提前 14 天完成内部检修施工方案编制、审批程序，下发相关人员学习，提前做好方案交底；方案中必须包含作业环节危害识别、风分析以及环境保护等内容，并制定相应措施。

（2）凡需进罐检查或在罐体上动火的作业，在作业前必须完成清罐验收，罐内气体经采样分析合格，具备安全作业条件。

[注]：a. 内浮顶罐内部动火前，依据作业风险识别的结果，确定是否拆除浮盘密封，若确定拆除，则应将拆除的密封等可燃物置于罐外。

b. 进罐施工作业前，应按照有关规定办理相关作业手续，罐内气体经采样分析合格，具备进入条件。

3.2.2 内部检查内容

内浮顶罐内部检查的内容及要求按照 SHS 01012《石油化工设备维护检修规程—常压立式圆筒形钢制焊接储罐维护检修规程》执行。

3.2.3 主要内部检修作业

（1）装配式铝合金箱式内浮盘连接件与本体的焊缝在运行过程中易发生撕裂渗漏，存在重大安全隐患。已使用的企业，应制定专项检修方案，重点检查。

（2）更新的浮动元件（浮筒或浮箱）壁厚要求：铝合金板厚度大鱼≥ 2 ㎜，不锈钢板厚度≥ 1.5 ㎜。浮动元件的其余要求按 GB 50341《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》、SH 3046《石油化工立式圆筒形钢制焊接储罐设计规范》等标准、规范执行。

（3）浮盘密封的安装应按照设计、制造等相关要求执行，囊型密封原则上不利旧。

（4）罐底板的检测与检修

a) 具备检测条件后，对罐底板采取宏观检查、真空查漏、磁粉探伤、漏磁扫描等方式进行检查。

b) 罐底板缺陷的检修，参照 SHS 01012《石油化工设备维护检修规程—常压立式圆筒形钢制焊接储罐维护检修规程》执行，执行过程中应重点识别罐底板已穿透缺陷的作业风险。

罐底板拆除的推荐方法：

方法一，采用磁力钻（同时喷水）的方式在底板中心及周边开若干个孔，由中心孔向罐底注水，将罐底板下可能存在的危险介质冲洗干净，采样分析合格后，动火切除。（如因基础塌陷等原因造成罐底板变形较大的不适用本方法）。

方法二，采用水力切割或磁力钻（同时喷水）密集钻孔等不用明火的方式对罐底板进行拆除。

（5）内防腐

内浮顶罐内防腐按照 GB 50393《钢质石油储罐防腐蚀工程技术规范》等标准、规定执行。除锈和涂装作业中应强制通风，作业人员应携带经检定合格的检测仪器，禁止内浮顶罐附近的动火作业。

（6）脚手架的搭拆

按照 JGJ 130《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》要求执行。

3.2.4 内部检修作业质量要求

（1）检修过程中的检验方法和要求参照 SH/T 3530《石油化工立式圆筒形钢制储罐施工技术规程》等有关规定。

（2）补焊或更换局部罐体时所用的钢材和焊条应与原材质相同，不能确定材料性能时应进行复验，材料代用要经主管技术部门同意。

（3）内浮顶罐检修时，所有新焊接的焊缝和经过返修的焊缝在进行无损检测前不得涂刷防腐涂料。

（4）检修时新焊接焊缝的外观质量、焊缝的无损检测和严密性试验应符合 SH/T 3530《石油化工立式圆筒形钢制储罐施工技术规程》要求。

（5）内浮顶罐防腐蚀工程的施工质量标准，应按 GB 50393《钢质石油储罐防腐蚀工程技术标准》的规定执行。

（6）浮盘及密封系统、升降导向系统、导静电线、加热器等内件的检修质量标准按设计要求执行。新采购浮筒、浮箱等浮动元件在入库前应对其材质、壁厚抽检，同时进行破坏性抽检，抽检比例＜ 2% 且数量＜ 2 个；对制造商的浮动元件严密性试验，应作为质量管理重点。

3.2.5 试验与验收

（1）试验

a) 内浮顶罐的浮顶（或浮盘）拆装后应进行行试浮试验。在充水和放水时检查浮顶（或浮盘）的升降是否均匀平稳，密封和导向部分有无卡涩，浮顶有无渗漏等。

b) 对罐底或罐壁进行局部修理，且焊缝已进行了无损探伤和严密性试验，可根据实际情况确定是否进行充水试验。

c) 罐底和最下一圈罐壁进行大部分或全部更换修理后，除焊缝进行无损探伤和严密性试验外，还需进行充水试验。

d) 充水试验可参照 SH/T 3530《石油化工立式圆筒形钢制储罐施工技术规程》相关要求进行。

e) 对搅拌器、加热器等的试验参照各自的设计规范。

（2）验收

a. 内浮顶罐内防腐工程的验收，应按 GB 50393《钢质石油储罐防腐蚀工程技术标准》的规定执行。

b. 内浮顶罐检修完工资料：检修记录，更换附件记录及合格证，焊缝探伤、钢板测厚等记录，所有材料合格证，充水试验记录，试浮记录，防腐施工等相关隐蔽工程记录等。

（协会教育培训部供稿）

江苏大邦清洗有限公司

公司本着“诚信为本、服务社会”的经营理念，愿为工业企业节约能耗、保护环境、延长设备的使用寿命，让您获得超出期望的满意。

江苏大邦清洗有限公司成立于 1998 年，是集高压水射流与化学清洗为一体的现代化清洗公司，现有员工 58 人，其中高中级职称 13 人；50–70MPa 高压射流清洗设备 4 台套，150MPa 高压水射流清洗设备 4 台套，280MPa 高压水射流清洗设备 2 台套，化学清洗成套装置 8 台套。自创与时俱进的管理经验和管理理念，以技术、设备为资本，以人才、管理为支柱，为您提供高质量、高效率的服务。

公司以专业清洗工程服务为主、拥有先进的水处理技术、化学清洗技术、机械清洗技术、高压水射流清洗、中央空调清洗净化工程、机器人风管清洗等系列节能环保新技术。 清洗范围包括并不限于化工、石油、石油化工、储油罐、冶金、电力、轻工、印染、造纸等行业的设备（锅炉、热换器、冷凝器、空压机、氨冷机、空预器、设备夹套、中央空调、采暖组合系统、大型成套装置等）清洗和中央空调系统的清洗；可清除碳钢、不锈钢、有色金属以及不同材质组合的设备上的碳酸盐型垢、氧化铁型垢、硫酸盐型垢、硅质型垢以及各种混合型的水垢、锈垢、油垢和物料垢等各种污垢。

地址：江苏省泰州市高港区胡庄镇汪群东岸路 2 号

联系人：谢卫东

联系方式：13505263879　　电话：0523–89517888

传真：0523–89517888　　邮箱：web@jstzdb.com

“追求卓越，携手双赢”

是大邦和您的共同追求！



守合同重信用 3A 证书



青少年发展基金会

BLUESTAR
北京蓝星清洗有限公司

专业清洗剂、水处理剂、缓蚀剂供应商



LX2000-005 洗油王

适用于碳钢、不锈钢、铜、铝等金属表面油脂清洗。



LX-C035 空调铝翅片清洗剂

用于清洗空调风机盘管和铝质组片散热器表面污垢。



LX-W058 杀菌灭藻剂

适用于大中型敞开式循环冷却水系统的菌藻抑制。



LX-W059 硫酸盐垢清洗剂

适用于电力、石化、冶金、食品、造纸等行业的蒸发器、锅炉及工业换热器循环冷却水系统硫酸盐垢的清洗。



LX2000-007 蓝星三合一常温清洗剂

适用于工件的除油、除锈、磷化，擦拭浸泡清洗，储罐、管道的循环喷淋清洗，清洗方便，清洗后无需钝化。



LAN-826 多用酸洗缓蚀剂

适用多种材质酸洗的优良缓蚀剂。



LX-W052 冷却水无磷缓蚀阻垢剂

适用于大中型敞开式循环冷却水系统，抑制金属结垢和腐蚀。



LX-MV1 反渗透膜阻垢剂

抑制膜表面的硬垢沉积，可用于各种材质的反渗透膜。



LX2000-006 中央空调不停机清洗剂

适用于中央空调冷却水系统、冷冻水系统不停机清洗除垢。



LX-W054 循环水无磷缓蚀剂

适用于各种循环水系统，抑制金属表面的腐蚀。



LX-W056 粘泥剥离剂

用于工业循环冷却水系统生物粘泥、污垢的清洗剥离。



LX-C039 低COD中性除锈清洗剂

广泛适用于成套装置、钢制设备、管道、板材投用前表面除锈清洗。

北京蓝星清洗有限公司

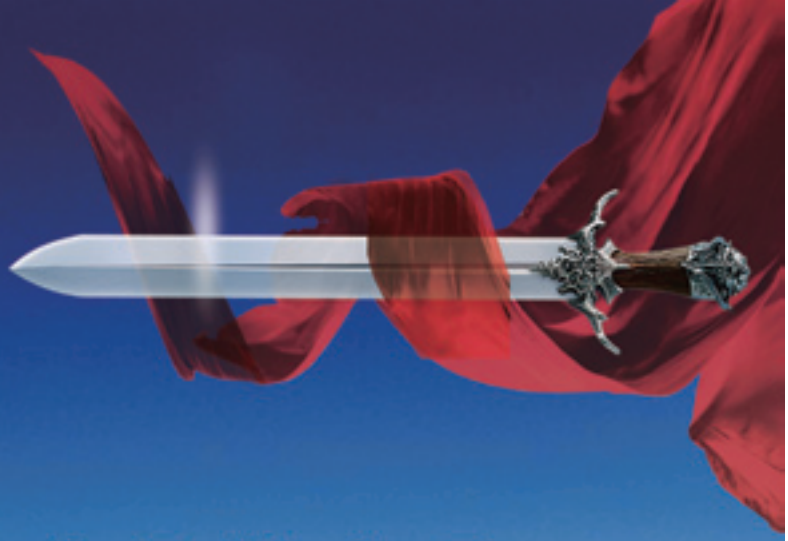
地址：北京市顺义区空港工业开发区B区安祥大街5号　电话：010-80496393　13021134387

Since 1999

22年专注酸洗缓蚀剂研发

精益求精 · 持续升级 · 不断迭代

正被越来越多的化学清洗专业人士选择



中国工业清洗协会品牌产品

欣格瑞SGR系列酸洗缓蚀剂



多功能酸洗缓蚀剂（固体）	SGR 0404
多功能酸洗缓蚀剂（液体）	SGR 0405
EDTA高温清洗缓蚀剂	SGR 0406
EDTA低温清洗缓蚀剂	SGR 0408
盐酸专用酸洗缓蚀剂	SGR 0409
盐酸清洗铝缓蚀剂	SGR 0411

- 超高性价比，显著降低成本
- 杜绝分层、起沫、沉淀、异味现象
- 可适应高温清洗
- 强大技术支持，为客户服务
- 上万工程应用实践，值得信赖

欣格瑞®
SCIEN.GREEN

环境因我而改变

欣格瑞（山东）环境科技有限公司
全国服务电话：400 692 0001
业务电话：0537-6985888/6988089
邮箱:xingerui@126.com
地址:山东济宁经济开发区
网址:http://www.xingerui.com

官方微信平台
扫一扫关注

水中杂质对运行锅炉的危害及锅炉化学清洗的重要性

熊际华[1]，蒋小鹏[2]
（1. 遂宁市广洁清洗有限公司，四川遂宁 629000；2. 中国石油集团川庆钻探工程有限公司川西钻探公司，四川成都 610000）

摘　要：总结了水中杂质对运行锅炉的危害、新建锅炉安装后不进行化学清洗的危害。分析提出了结垢锅炉、新建锅炉化学清洗的必要性和重要性，从而确保锅炉干干净净、安安全全的运行，具有十分重大的意义。

关键词：水中杂质，锅炉危害，化学清洗，重要性。

大家知道，纯净的水是清澈透明的，对水的认识，常限于生活常识范畴，对工业用水知识，特别是锅炉用水须经过各种处理这一点不甚了解，而把常识上对水的认识用来理解锅炉用水，甚至用这种认识去管理锅炉，这种科学上的无知造成了很多悲惨的结局。

尽管纯净的水是清澈透明的，用肉眼是无法看出水中含有杂质的，但通过生产实践证明和化验分析，水中是含有大量杂质的，锅炉的给水水质不良，就会造成锅炉受热而上结垢和腐蚀，从而影响锅炉的安全经济运行。

水中杂质对运行锅炉的危害

水中杂质对运行锅炉的危害，主要有结垢、腐蚀、污染蒸汽品质。

1.1 结垢

含有杂质的水进入锅炉内，会在和水接触的受热面上析出，成为金属壁紧密结合的固体附着物，这种附着物叫做水垢。对于不同参数的锅炉，水垢的化学组成也不相同，对于直接用天然水做补给水的小型低压锅炉，形成的水垢主要是钙镁垢。以一级钠离子软化水做补给水的中低压锅炉，水垢的成份是碳酸钙、硅酸钙和硫酸钙；以二级钠离子软化水作补给水的高压锅炉，水垢的主要成份是复杂的硅酸盐垢；以除盐水作补给水的高压、超压、亚临界锅炉，水垢的主要成份为铁和铜的氧化物。

1）水垢的导热性

人们称水垢是锅炉的“百害之源”，关键是水垢的导热性太差，物质的导热性一般用其导热系数（λ）的大小来衡量，即单位时间内、单位温度差，垂直通过单位厚度导热介质的热量（千卡/米·小时·℃）锅炉钢板的导热系数约为 40-50 千卡/（米·小时·℃），而水垢的导热系数要比锅炉钢板小数十倍到数百倍，见表 1。

从表 1 中可以看出，水垢的导热系数，因其化学成分和存在状态（特征）的不同，而有很大差别，就是同一种水垢，疏松多孔的也要比致密坚硬的水垢导热系数要小得多。

表 1　各种不同水垢的导热系数

水垢种类	水垢特征	导热系数/（$k \cdot m^{-1} \cdot h^{-1} \cdot ℃$）
碳酸盐水垢	结晶形硬垢	0.5-5.0
	坚硬致密	0.2-1.0
硫酸盐水垢	坚硬致密	0.5-2.5
硫酸盐水垢	坚硬	0.05-0.2
混合水垢	坚硬	0.7-3.0
含油水垢	坚硬	0.1

2）影响锅炉传热的基本因素。

为了便于了解影响锅炉传热的几个基本因素关系，

可以用单壁传热公式近似地说明。即：

$$Q = \frac{\lambda}{y}(t_{火} - t_{水}) \cdot F$$

式中：λ—介质的导热系数，千卡／(米·小时·℃)；

$t_{火}$—火侧的温度，℃；

$t_{水}$—水侧的温度，℃；

У—介质的厚度，m；

F—传热面积，m^2。

从公式中，可以看出同一台锅炉中：

①锅炉的传热面积 (F) 是一个固定不变的数值。

②锅炉水侧的温度 ($t_{水}$) 也是一个定值，那么介质两侧的温度差 ($t_{火}$一 $t_{水}$) 也为定值。

③在其它条件不变的情况下，通过介质的热量 (Q)，只取决于介质的导热数 (λ) 和介质温度 (y)，即 (λ) 越大或 (y) 越小，则单位时间内通过介质的热量也就越大，否则相反。如果锅炉结有水垢，这样会使平均导热系数大大减小，致使锅炉蒸发能力降低。若要保持锅炉的蒸发能力不变，即 Q 值不变，就只有加大炉内燃烧，增加锅炉两则的温度差，也就是增加火侧的燃气温度，这将会给锅炉带来一系列危害。

3）水垢的危害

a）锅炉钢板、管路因过热而被烧损

从传热公式已经分析出，锅炉如结有水垢，又要保持一定的出力 (工作压力和蒸发量)，这样只有增加火侧的温度才行。因此水垢越厚，导热系数越差，锅炉火侧的温度就越高。

从试验数据可以看出，对于工作压力为 1．4MPa 的锅炉，火侧温度在 900 ～ 1200 ℃，水侧的温度为 197 ℃，没有结水垢的钢板温度，只有 215 ～ 250 ℃。同样类型的锅炉，锅板结有 0.8 ～ 1.0mm 的混合水垢，锅板温度比无水垢时提高了 l34 ～ 160 ℃。20# 锅板当达到 315 ℃时，金属的各项塑料指标开始下降，当达到 450 ℃，金属就会因过热而蠕动变形，此时是很容易使锅炉金属烧损的。

b）浪费大量燃料

当锅炉结有水垢时，为保持锅炉一定的出力，就必须提高火侧的温度，从而使二项热损失增加：一是向外界辐射的热损失；二是排烟的热损失。

由于锅炉的工作压力不同，以及水垢的导热系数与厚度不同，浪费燃料的数量也不同，即锅炉工作压力越高，水垢的导热系数越小，水垢厚度越厚，浪费燃料的数量就越多。经试验证明：对工作压力为 1.4MPa 的锅炉，结生 1 毫米的混合水垢，可浪费燃料 8%。

c）降低出力

当锅炉蒸发面上结有水垢时，火侧的热量不能很快的传递给水侧，就会降低锅炉出力。如某化肥厂，因水处理不好，造成锅炉结垢，锅炉的蒸发能力降低了三分之一，因供气不足，自动作业线不能开车，造成全厂停产。

d）增加锅炉检修量

锅炉板或管结有水垢后，非常难以清除，特别是由于水垢引起锅炉的泄漏、裂纹、折损、变形、腐蚀等病害。

不仅损害了锅炉，而且会耗费大量的人力、物力去检修，不仅缩短了运行时间，也增加了检修费用。

e）危及安全

锅炉因水垢引起事故，占锅炉事故总数的比例是相当高的，大多省市都在 20%以上，不但造成设备损失，也威胁着人身安全。

1.2 腐蚀

水中杂质会引起金属腐蚀。例如：

①氧腐蚀

氧腐蚀在锅炉中大多是起阴极去极化作用，属于吸氧腐蚀。这是锅炉系统最常见的，较严重的腐蚀。由于给水一般都以大气进行充分接触，水中溶解氧基本上是饱和状态，因此给水流过的管路及设备均有发生吸氧腐蚀的可能。

氧腐蚀的形态一般是溃疡型小孔型的局部腐蚀。所以，这种腐蚀对金属构件强度的损坏是十分严重的。例如：某厂的 1.37 兆帕（14 千克力 / 厘米 2）、9.5 吨 / 时的锅炉、给水溶解氧为 0.5 毫克 / 升，腐蚀指示片的腐蚀速度为 0.7 毫米 / 年。每隔 5-6 年炉管就因腐蚀全部穿透而更新，汽包壁的腐蚀坑深度达总厚度的 1/3。

②酸性腐蚀

酸性腐蚀在锅炉系统中经常发生在以下部位：

a 给水系统。当给水系统工作时，由于二氧化碳的大量存在，会引起强烈的酸性腐蚀。特别是经过 H-Na 离子交换加酸处理的给水，pH 值经常在 7 以下这种腐蚀更为严重。

b 锅炉内部。当锅水氯化镁盐类含量较高时，在锅内高温（1800℃以上）下，容易发生水解反应而生成酸。反应式如下：

$MgCl_2+2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2+2HCl$ （1）

盐酸是一种强酸，它既能破坏金属表面的氧化膜又能溶解铁。反应式为：

$Fe_3O_4+8HCl \rightarrow FeCl_2+2FeCl_3+4H_2O$ （2）

$Fe+2HCl \rightarrow FeCl_2+H_2\uparrow$ （3）

在锅水 pH 值较低的情况下，（2）和（3）所生成铁的氧化物；又可能与氢氧化镁作用，再次生成氯化镁。

$Mg(OH)_2+FeCl_2 \rightarrow MgCl_2+Fe(OH)_2$ （4）

氯化镁又水解成盐酸，如此反复循环，使铁不断遭到酸性腐蚀。但当锅水 pH 值较高时，氧化镁即可生成难溶的氢氧化铁，而不易生成盐酸。

酸性腐蚀的特征大多是均匀腐蚀，这种腐蚀虽然对金属强度破坏不大，但溶解铁量较多，使给水大量带铁，容易在锅内形成铁垢及产生垢下腐蚀。

③碱性腐蚀

碱性腐蚀是游离的氢氧化钠对金属的腐蚀。在常温下，只有当氢氧化钠浓度高于 30% 时，才会因钢铁表面氧化膜溶解而引起腐蚀。但在锅炉的高温高压条件下，锅水中含有 5-10% 的氢氧化钠，也能使钢铁较强烈的碱性腐蚀。碱性腐蚀的作用，主要是溶解钢铁表面的氧化膜，使其表面失去保护作用，从而创造了腐蚀过程连发生的条件。

④铁垢腐蚀

氧化铁垢不仅妨碍传热，更为严重的危害是产生垢下腐蚀。使管壁变簿、穿孔。氧化铁垢容易在锅炉热负荷高的部位形成。

锅内氧化铁垢主要来源是：①随给水带入；②新炉在放置和安装期内保护不当，投入运行前没认真进行化学清洗而遗留下来的锈物；③锅炉停用期间，没有采取有效的保护措施，而生成的腐蚀产物。

⑤垢下腐蚀

a）局部性贝壳状结垢下腐蚀，一般是在向火侧管内形成黑褪色隆起的腐蚀疙瘩，呈贝壳状，质地坚硬，有清晰的层状，其中也夹杂一些白色物质。贝壳状腐蚀产物与金属之间一般有一层白色盐类或粉状磁性氧化铁。去掉腐蚀产物后，金属面呈现出皿状或槽状的腐蚀凹坑，其面积有的小到几个平方毫米，有的大到几十甚至上百平方毫米。

b）较大面积的垢下腐蚀，结垢和腐蚀的面积均较大，有时甚至布满了几百毫米的管段内，垢一般呈黑色鱼鳞状，垢下腐蚀，呈现凸凹不平的麻坑，有时局部也有严重的深坑或穿孔，这种垢较硬，在垢下有时也有一层白色盐质或粉状磁性氧化铁。

1.3 污染蒸汽品质

蒸汽被污染的原因有两个：一是机械携带；二是溶解携带。

机械携带。就是汽包送出的饱和蒸汽中夹带着锅炉汽包中的水滴，这些水滴中又溶解了许多锅水中含有的钠盐等杂质。这些杂质进入蒸汽后，就污染了蒸汽。

溶解携带。是因为蒸汽有溶解某些物质的能力。一般来说，蒸汽的压力越高，蒸汽的溶解能力越强，特别是对硅盐酸具有较强的溶解能力。因此饱和蒸汽中已溶解了某些锅水中的杂质，这种饱和蒸汽因盐类溶解而携带锅水中的某些物质的现象，叫做蒸汽的溶解携带。同样也污染了蒸汽品质。

综上所述：如食品厂、制药厂等如使用了污染的蒸汽，就会对产品质量带来严重影响。

2 锅炉化学清洗的重要性

生产实践证明，锅炉的给水水质不良，就会使运行锅炉受热而结垢和腐蚀，从而影响锅炉安全、经济运行，降低锅炉使用寿命。在低压锅炉水处理中，有的采用锅内加药处理，处理方法有很多种，各有其自己的特点，但无论采用的哪种方法，尚难绝对防止结生水垢，特别是水质硬度较高的地区，或水处理方法选用不当时更为严重。水垢积累到一定厚度时，就会危及锅炉安全运行，使锅炉热效率降低。

新建锅炉，由于在制造过程中形成的氧化皮（也称轧皮），出厂时涂刷的防护剂（如油脂物质）和贮运、安装过程中进入或残留在设备内部的杂物，如沙子、尘土、水泥和保温材料的碎渣，都应在投入运行前通过化学清洗去出。

实践证明，新建锅炉如果在投运前不进行化学清洗会产生以下危害：

1）直接妨碍炉管管壁传热性能或导致水垢的产生，而使炉管金属过热和损坏；

2）促使锅炉在运行中发生沉淀物下腐蚀，以致使炉管变形、变薄、穿孔而引起爆管；

3）炉管堵塞或者破坏正常的汽水工况；

4）使锅炉的水质指标长期不合格，以致蒸汽品质不良，危害锅炉的正常运行。

因此，新建锅炉运行前的化学清洗，不仅有利于锅炉安全经济运行，而且还因为它能改善锅炉运行时期的水汽质量，使较快达到标准，从而大大缩短新锅炉启动到正常运行的时间，同时新建锅炉在清洗时形成的钝化膜可以减缓锅炉腐蚀。

锅炉的停用保养不当，给水、输水管，锅炉被腐蚀以及锅炉运行时的电化学腐蚀的金属离子，在锅炉内氧化成金属氧化物垢。

3 结束语

综上所述，运行的锅炉、新建的锅炉、停炉保养不当的锅炉，都应按照《蒸汽和热水锅炉化学清洗规则》6.2 条清洗条件及范围执行：

锅炉结垢或者锈蚀达到以下程度时应及时进行除垢或除锈清洗，清洗范围一般为锅炉本体：

a）锅炉受热面被结垢物覆盖 80% 以上，并且结垢物平均厚度达到 1mm 以上；

b）锅炉受热面有严重锈蚀。

所以，运行锅炉应定期清洗以除去水垢、腐蚀产物。新建锅炉应在安装投运前进行化学清洗除锈，是必须的，它的重要性不可忽视。从而确保锅炉内部清洁，在干净的环境下工作，减少因水垢和腐蚀产物引发的事故发生，节约能源，提高锅炉热效率，延长锅炉使用寿命，使锅炉干干净净、安安全全的运行，具有十分重大的意义。

参考文献

[1] 黄绍萱，谢腾飞，张仁斌 . 工业锅炉安全运行技术基础 [M].1987.

[2] 姚继贤，张辉 . 工业锅炉防垢除垢技术 [M]. 1993, 9.

[3] 姚继贤 . 工业锅炉水处理及水质分析 [M]. 1987.

[4] 陈洁，杨东方 . 锅炉水处理技术问答 [M]. 2003.

作者简介：熊际华（1952 ～），男，四川省蓬溪县人，中共党员，四川函大毕业，化工工程师，长期从事电厂化学和锅炉水处理工作。联系邮箱 76401075@qq.com.

浅谈机械加工过程中金属工件的（夏季）防锈

王连刚，赵群，胡春龙，赵锡君
[华阳新兴科技（天津）集团有限公司，天津 300112]

摘　要：本文就机械加工过程中的金属工件夏季防锈问题，从金属表面产生锈蚀的机理开始，以金属机械加工过程的切削成型、清洗、防护、包装四大制程为切入点，围绕四大制程工序中应用的化学药剂，通过对化学药剂及生产设备的维护与管控进行分析论述，最终总结出金属在（夏季）机械加工过程中的防锈方法。

关键词：机械加工；金属；切削液；水基清洗剂；防锈；除锈。

金属工件在机械加工过程中，出现腐蚀生锈，是普遍存在的问题。尤其是到了夏季，更是令企业领导们头痛至极，金属裸件生锈严重的影响了产品的品质，同时增加了企业的生产成本。因此，金属加工件的防护与除锈等技术的研究，成为机加工领域重点关注的问题。

1 金属发生锈蚀的反应机理

1.1 锈蚀的定义

金属材料锈蚀，是指各种金属材质在自然环境中因为受到物理化学或电物理化学影响，所引起的损伤或变化。在实际工业生产中，由无电的纯粹化学反应或纯粹物理性质水解所引起的锈蚀现象都极少见，一般是由电化学腐蚀所引起的[1]。

1.2 金属产生锈蚀的反应机理

在钢铁中的含铁的元素除了铁之外，还包括碳、锰、硅、磷、硫等，而这些元素的阴极电位一般都较其本体电位为高，而当金属表面裸露于较潮湿的气体中之后，由于表面铁对大气中的水分有吸收功能，所以在金属表面上就生成了一个极薄的湿气层水膜，当水膜出现后，其相位就出现了一个电位差，因而生成了一些较细小的阴极，并由此引起了阳极铁的锈蚀。在铸铁中，由于多层石墨的正电位一般较高于其他相的电位差很大的微电池，极易锈蚀[2]。

生锈的主要原因是复杂的，并且占据着主导地位的是环境。有水的金属表面上气体中的氧气就会还原为氢氧化物，金属则变成了阳离子。对铁、氢氧化铁很快形成并继续混合氧化物，而氢氧化物生成了锈蚀。它也是一种电化学过程，需要水、氧及一种电解质的存在，缺少它们当中任何一个就不会出现明显的生锈。

2 加工工艺及防锈方法

一个完整的金属加工工艺包括：切削成型、清洗、防护、包装，四大工序。夏季是机械加工金属工件的锈蚀多发季节，我们围绕着这四大工序展开探讨，通过各工序的日常维护、添加化学产品及使用一些辅助材料，达到金属工件防锈的目的。

2.1 切削成型工序

切削成型工序是金属毛坯机加工的首道工序，直接决定着金属工件的精度和质量。而金属工件的切削成型，往往离不开切削液。切削液配方中会加入一定量的防锈剂，使其具有一定的防锈效果。那么，切削液的日常维护就尤为重要，通过对切削液的外观巡检、循环系统控制、油污控制、状态控制、浓度检测、pH 值检测，避免因切削液出现发霉变质、浓度不足等原因而导致加工的金属工件出现锈蚀，这种情况夏季会频频发生。

2.1.1 切削液的分类介绍

切削液根据基本组成和相应的化学特性可分为 " 微乳切削液 "、" 水基切削液 " 和 " 油基切削液 "。也就是，

半人工合成切削液、完全人工合成切削液、乳化油。

1) 全合成切削液。全合成切削液的平均含油量是百分之零，溶液的成分一般有：水、防锈的添加剂、润滑的添加剂，由于这些溶液的冷却效率相当好，在一般的研磨过程以及一些精加工中常使用到。

2) 半合成切削液或者是微乳切削液。半合成型切割液作为各种金属加工机器表面处理的润滑剂与冷却，是全合成型切削液与乳化油的完美替代品。以各种成分精炼而成，不含硫、氯、亚硝酸钠等危害化学物质，解决了全合成的切削液机器润滑性能差和对乳化油环境污染大的弊端。同时拥有卓越的机械润滑性能，有显著降低工具损耗、改善表面抛光效果、显著降低机器功耗的效果，同时还有防腐能力强，使用寿命长的优点。

3）乳化油。黑色和有色金属的机加工润滑与淬火，并能进行金属精细处理，因此具备了卓越的冷却润滑防锈特性。产品主要由基本油、乳化物、抗锈物、精炼而成，拥有优异的润滑、淬火、洗涤、防锈特性，乳化液性能高，且具有较强的防硬水功能，润滑性能高于全合成和微乳切削液。

2.1.2 切削液的维护

1）外观巡检。外观巡检包括切削液的气味、颜色、状态等。这些可直接反应切削液的基本情况。

2）循环系统控制。为了确保切削液的正常使用，就需要保证切削液良好的循环状况，而如果遇到长期停机（三天以上）建议每天循环三十分钟以上。避免因停机时间过长，切削液发生霉变，再次生产时，导致所加工的金属工件生锈。

3）油污控制。切削工作液内的油污是导致切削液霉害发生的重要原因，一旦切削液变质，在加工过程中，金属裸件就会生锈，应该严密进行监测。经常进行检查监控，若出现油污混入，应立即暂停使用，并撇除液面浮油。

4）浓度检测。浓度是提供机加工过程中良好润滑和冷却作用的关键所在，同时也是防护金属裸件生锈的重要指标，因此需要严密控制，使用浓度应不低于供应商推荐浓度标准的下限。

5）pH 值检测。通过对 pH 值的检测与控制，人们能够掌握了切削液酸碱度变化的规律；而 pH 值的突然大幅度变化，往往也预了切削液中其他特性的改变。pH 值应维持在工艺要求范围内，pH 值的下降通常预示了切削液长菌和防锈性的降低[3]。此时应将原有工作液全部排空，使用杀菌剂对整个循环系统进行彻底的杀菌清洗，最后重新配置工作液，才能恢复切削液对加工金属的防护功能。

2.2 清洗工序

清洗工序是将金属工件上的各种加工油脂通过设备（超声波清洗机、喷淋清洗机、蒸汽清洗机、高压水枪等）内加入的化学清洗剂清洗干净，干燥后的金属工件表面没有油污残留，短期之内不生锈。化学清洗剂分为水性清洗剂和溶剂清洗剂，下面通过水性清洗剂的反应机理及维护方法来论述在清洗工序如何防止金属加工件生锈。

2.2.1 水性清洗剂的主要成分及反应机理

水性清洗剂，是特别针对现代制造业金属表面工件的高度精密化清洁而研制的新型环保水基清洗剂，它通过表面活性剂、乳化剂、渗入剂和缓蚀剂等的其他助剂的润湿、乳化、渗入、扩散、增溶、防锈等功能，促使表层污染物从金属工件上脱离，并扩散或乳化在清洗剂（工作液）中，从而达到对工业金属表面污垢、油脂和污染物的清除及清洗后防止锈蚀的目的。

2.2.2 水性清洗剂的维护

1）外观巡检。外观检查包括工作液的气味、颜色、状态等。这些可直接反应水性清洗剂工作液的基本情况。

2）循环系统控制。为了确保水性清洗剂工作液的正常使用，就需要保证工作液良好的循环状况，而如果遇到长期停机（三天以上）建议每天循环三十分钟以上，夏季应在工作液中加入杀菌剂，避免因停机时间过长，水性清洗剂工作液发生霉变，再次生产时，导致清洗后的金属工件生锈。

3）油污控制。清洗下来的污垢是导致水性清洗剂工作液霉害发生的重要原因，应该安装油水分离装置，或者人工清理工作液内的油污，有助于延长工作液的使

用寿命，避免因工作液霉变，在清洗过程中金属加工件生锈，夏季必须重点关注。

4）浓度检测。水性清洗剂的浓度是清洗工艺中工件清洁程度的重要指标，因此需要严密监视，避免因工作液中水性清洗剂浓度的降低，而导致工作液的防锈功效减弱，甚至失效。使用浓度应不小于供应商推荐浓度标准的下限。

5）pH 值检测。通过对 pH 值的检测与监控，通过水性清洗剂工作液 pH 值的波动来判断工作液的有效性。pH 值的降低通常预示着工作液中清洗剂的浓度降低或工作液生菌变质，此时清洗金属加工件就极容易生锈，应尽快提升工作液浓度或彻底清槽杀菌后重新配置工作液。

6）游离碱度值检测。通过酸碱滴定法，滴定水性清洗剂工作液的游离碱度值，如果游离碱度值和 pH 值数据同时降低，说明工作液已经生菌变质，此时工作液伴有难闻的臭味儿，应将原有工作液全部排空，使用杀菌剂对整个循环系统进行彻底的杀菌清洗，最后重新配置工作液。

2.3 防护工序

防护工序，使用具有防护性的化学防护剂对清洗干净的金属加工件进行特定有效的防护。一般分为：水性防锈剂和油性防锈剂。

2.3.1 水基防锈剂的主要成分及反应机理

水基防锈剂主要是由高效性的防腐蚀材料、成膜剂、表面活性剂等复配而成，在金属表面形成吸附型或钝化型的薄膜，保证金属材料表层不受水份、化学物质、空气及其他腐蚀性品的侵蚀，广泛应用于金属材料行业中的钢铁材料、铸铁、机械零件、不锈钢、合金钢制品组件以及金属材料加工的生产工序与防腐过程使用。

2.3.2 油性防锈剂的主要成分及反应机理

油性防锈剂，是有防腐蚀作用的油性介质。由油溶性缓蚀剂、基础油和辅助增味剂等构成。而按照性质和作用原理，又有溶剂挥发类的防锈油（脱水防锈油、硬膜防锈油和薄膜防锈油）、防腐润滑二大使用油类。

2.3.3 防锈剂的维护

水性防锈剂通常和水性清洗剂配合使用，维护方式和注意事项以及对金属加工件产生锈蚀的影响相同，这里就不再过多赘述。油性防锈剂应注意工作液中水分及金属杂质的含量，需定期清理排除，避免因油性防锈剂变质发生金属加工件的防锈性降低或完全丧失防护效果。

2.4 包装工序

包装是金属机械加工的最后一道工序，防锈仍然是不能忽视的关键问题。在此工序我们可以通过干燥剂、防锈纸、防锈袋等辅助材料来提升金属加工件的防锈性，延长加工件的防锈周期。将防锈剂处理后的工件装入防锈袋，在袋内放上干燥剂后密封保存，金属工件的防锈周期将大幅度提升。

2.4.1 金属加工件生锈后的处理

一旦在加工过程中金属工件已经生锈，此时需要先用化学除锈剂（一般为酸性）将金属工件上的锈蚀彻底清除，在工件精度不受影响的前提下，再次进行清洗、防锈处理，将处理好的金属加工件包装入库。

3 结束语

在金属的机械加工过程中，防锈是每一道加工工序重点关注的问题，而化学药剂贯穿着整个加工工艺，所以，我们通过对每道加工工序所使用化学药剂及生产设备的维护管控（尤其在夏季化学药剂容易出现问题的季节），达到防止金属加工件生锈的目的。

参考文献

[1] 赵宗红 . 近海环境下机加工车间工件防锈问题浅析 [J]. 装备制造技术 ,2013(7):88-90.

[2] 赵宗红，王俊平 . 近海环境下机加工车间工件防锈问题浅析 [J]. 汽车零部件 ,2013(12):31-33.

[3] 王宪武 . 精加工工件的防锈处理 [J]. 金属加工（冷加工),2016(14):37-38.

作者简介:王连刚 (1984-), 男，吉林市人，工程师，长期从事工业清洗技术的研工作，邮箱 wangliangang@139.com。

人工清洗火车轻油罐车的职业危害及控制措施简析

田三宝
（乌鲁木齐设亨石油化工有限公司，新疆乌鲁木齐　830000）

摘　要：火车罐车是我国铁路运输液体物料的主要工具，为保证液体物料的品质和罐车检修的安全，罐车清洗是罐车运输必须开展的一项工作。目前，运输轻油的火车罐车仍存在人工清洗的现象。文章简析了人工清洗火车轻油罐车存在的职业危害，并提出了相应的控制及改进措施。

关键词：人工清洗；火车轻油罐车；职业危害；控制措施。

中石油新疆油田公司王家沟油库承担着中石油新疆销售公司大部分铁路出疆轻质油品（成品汽柴油、溶剂油）的装车、运输任务，其火车栈桥日均装车数在800辆左右，其使用的铁路运输工具便是火车轻油罐车，为保证出疆油品的品质，罐车清洗工作就成了一项必须开展的一项工作。

目前，新疆铁路专用线轻油罐车的清洗绝大多数仍采用人工清洗的方式，油库工作人员首先会先对进入栈桥的火车轻油罐车进行检查，检出须清洗的火车轻油罐车后，通知专业清洗队伍进行清洗，根据充装介质不同，采用不同的清洗方式，汽油柴油采用普洗，特殊轻烃、溶剂油采用特洗方式。操作方式采用人工清洗方式即清洗人员进入罐体，使用清洗剂，采取手持抹布、扫帚、拖布对罐体擦拭、清扫，直至油库人员检验合格即罐内无杂物、无水污、无油垢为达到合格标准，依据多年的火车轻油罐车清洗作业的经验及企业在职业健康管理方面的体会，现对人工清洗火车轻油罐车接触的职业危害及相应的控制措施做一简析。

1 人工清洗轻油罐车的职业危害分析

1.1 化学因素

火车轻油罐车运输的液体物料多为汽油、柴油、石脑油、溶剂油、燃料油、煤油等轻质油品，在《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92号）[1]的职业危害化学因素目录里，汽油、柴油、石脑油、溶剂油均在列，另外，燃料油等一些油品中，还含有H_2S，也是职业危害化学因素之一。

汽油、石脑油、溶剂油均为混合烃类，主要成分为C_3～C_{12}脂肪烃、芳烃和环烃类，沸点较低，对人体危害较大，具有强烈的挥发性、脂溶性，在作业环境中主要以蒸气形式存在，对神经系统有较高的亲和力和毒害作用，并对皮肤具有去脂作用。

柴油是复杂烃类（碳原子数约为10～22）混合物，为高沸点成分，柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触可引起接触性皮炎、油性痤疮。[2]

H_2S，为无色、有腐蛋臭味的窒息性气体，是强烈的神经毒物，侵入人体的主要途径是吸入，而且经人体的黏膜吸收比皮肤吸收造成的中毒来的更快。由于人的中枢神经对缺氧最敏感，因而首先受到损害的就是人的中枢神经，主要存于含硫石油制品、以及下水道中，在王家沟油库铁路专用线，主要源于换装过从俄罗斯、哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦等国进口燃料油的轻油罐车内。

装载过这些轻质油品的轻油罐车或多或少残留有这些油品，清洗火车罐车作业时，清洗作业人员如果直接或间接接触到这些物料，会对眼睛、上呼吸道可产生强烈的刺激作用，也可能出现皮炎、过敏性湿疹等病症，长期接触或会造成慢性中毒，损害神经和血液系统[3]，导致清洗作业人员患上职业病。特别是新疆的夏季，环境温度较高，汽油、石脑油、溶剂油等混合烃类挥发的蒸气容易造成清洗作业人员发生急性中毒事件。

1.2 物理因素

我国大部分地区高温天气都在6-8月，新疆地区也如此，夏季，新疆气温大多在27～40℃，，清洗作业时火车罐车内温度甚至达到近50℃，清洗作业人员容易受到高温危害；另外新疆也属于严寒地区，冬季低温能达到-20多℃，火车轻油罐车室外清洗作业人员易受到低温伤害，依据《低温作业分级》（GB/T 14440-1993），达到了低温中度（Ⅱ级）伤害标准。

2 人工清洗火车轻油罐车职业危害的控制措施

2.1 配发防护用具，做好个体防护

针对火车罐车清洗作业人员作业中存在职业危害因素，应给作业人员配发自吸过滤式防毒面具（如防毒口罩等）及防护眼镜等，必要时配备的空气呼吸器（长管式空气呼吸器、正压式呼吸器）等关键气防设施，加强通风，加强检测（配备有毒有害气体检测仪），严格按进入有限空间安全操作规程操作，若空气中有毒物质浓度超标时可穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套等。班后要淋浴，更换洁净衣服，不得穿工作服回家。

另外，对气候因素影响清洗作业人员职业健康的，可根据地区气象特点，配置符合作业要求的防寒劳保用品（防静电防寒棉衣、防寒手套、防寒劳保鞋等）及防暑用品、应急药品，作业中安排人员合理轮换作业，避免作业人员发生中暑、冻伤等职业危害。

2.2 建立健全职业病防治制度及监护档案，定期进行职业健康体检

从事火车罐车人工清洗业务的企业，应依据《职业防治法》及相关法律法规要求，建立健全本企业职业病防治制度，建立员工职业健康监护档案，定期安排接触职业危害因素的作业人员到具有职业病体检资质的医疗机构参加与接触的职业危害因素相对应的职业健康体检，将体检结果如实记录在员工职业健康监护档案中，另外应在所属区县卫健委职业健康管理平台上进行申报。职业健康体检发现员工患职业病，应按医疗机构建议给与治疗、疗养或调岗，保障员工合法权益。

2.3 加强管理人员、清洗作业人员职业健康培训

加强管理人员、清洗作业人员职业健康培训，提高管理人员和作业人员的职业防护技能、专业知识、个人防护意识以及作业中出现异常状况是的应急处置能力，具体有以下几点，具体有以下几点措施：

1）企业管理人员的培训。主要是职业健康管理人员应参加当地卫健委职业健康管理机构组织的职业健康管理培训班接受职业病防治、职业卫生要求、职业健康的管理等专业知识培训，取得职业健康管理培训合格证，提高企业管理人员职业健康专业素养。另外还应根据业主方的要求，参加业主组织的如 HSE 等业务培训班，适应业主方对职业健康管理的要求，提高自身职业健康的管理水平。

2）职业健康安全教育。企业根据生产经营特点，在制定员工年度安全生产培训计划时，把职业健康培训列入计划，至少每季度开展一次有针对性的全员职业健康安全教育，培训重点建议放在日常工作中可能接触的职业危害因素的认识、作业中应采取的防护及出现突发职业卫生事件的应急处置知识等方面，企业自身培训力量不足时，可聘请当地卫健委专家库专家或业主方职业健康管理人员进行讲授，旨在让作业人员从思想意识上将职业健康防护重视起来，从被要求采取防护措施提高到主动要求采取职业健康防护措施，切实贯彻职业健康安全要求，减少或杜绝企业新增职业病患病人数。

3）编制突发事件应急预案。制定具有企业生产经营特点的职业卫生突发事件应急预案，组织全员对员进行学习，让员工熟知应急措施和自己的应急职责；定期组织应急演练，通过演练提高员工的应急处置能力，评估预案的适用性，进而完善预案。

2.4 做好火车罐车清洗作业现场职业安全的监督工作

目前，从事火车罐车清洗作业的人员一般安全素养不高，个人安全意识较差，因此，企业职业健康管理人员、安全管理人员、现场监护人员要经常检查督促作业人员按要求穿戴好劳动防护用品，落实安全防范措施，规范作业，在严、细、实上下功夫，切实保障作业人员职业健康安全。

2.5 改变清洗方式

改变传统火车罐车人工清洗方式，探寻火车轻油罐车清洗作业的新工艺、新装备替代人工清洗火车罐车，从本质上提高轻油罐车的作业安全。

现在，内地许多地方的火车罐车清洗采用了的较为先进的密闭式蒸汽清洗、热水清洗以及高压水清洗的自动化机械清洗工艺技术，清洗过程基本上不用人工干预，克服了传统人工清洗给作业人员带来的职业危害。

目前，较为新兴的罐车清洗技术是高压水密闭式清洗技术，欧美等发达国家的罐车清洗作业已全部实现自动化高压水密闭式清洗，国内也在逐步引进这种工艺。

参考文献

[1] 职业危害因素分类目录 （国卫疾控发 [2015]92 号）.

[2] 李粉霞 . 某油库职业病危害因素识别与关键控制点分析 . 疾病监测与控制 . 2014,8(12):742-743.

[3] 李凤玲 . 人工清洗铁路罐车风险分析与改进建议 [J]. 化工管理 .2015,5(2):228.

作者简介

田三宝（1967-），男，工程师，主要从事石油化工设备维修、清洗等工作。通讯地址：新疆昌吉市健康西路 2099 号，联系电话：13579803872.

生态环境部公布第十四批生态环境执法典型案例

生态环境部公布第十四批生态环境执法典型案例（排污许可领域），被实名通报四家企业分别是广东省佛山市顺德区容桂古瑜金属配件厂、江苏省南通市南通耀龙金属制造有限公司、浙江省台州市椒江通达金属表面处理有限公司、上海市上海博奥教学用品有限公司。

近年来，各级生态环境部门全面落实《关于加强排污许可执法监管的指导意见》有关要求，不断深化《排污许可管理条例》实施，持续加大对排污许可领域环境违法行为的打击力度。2022 年，各级生态环境部门开展各类排污许可执法检查 53.8 万次，实施行政处罚 1.7 万件，有效震慑了排污与许可违法行为。2023 年 5 月 23 日，生态环境部公布排污许可领域 4 个典型案例，涉及排污单位以欺骗手段申请取得排污许可证、擅自改变管理类别无证排污、生产经营场所发生变化或者污染物排放种类增加，未依法重新申请取得排污许可证等违法行为，并对办理相关案件的广东省佛山市生态环境局顺德分局、江苏省南通市通州生态环境局、浙江省台州市生态环境局椒江分局、上海市奉贤区生态环境局提出表扬。此次公布的典型案例包括：

一、广东省佛山市顺德区容桂古瑜金属配件厂以欺骗手段申请取得排污许可证案

2022 年 4 月，佛山市生态环境局顺德分局在开展重点监管行业排污许可证清单式执法时发现，顺德区容桂古瑜金属配件厂于 2021 年 12 月申请变更排污许可证，但执法人员调取该厂近期自行监测数据等资料，发现实际生产和排污情况与排污许可证不相符，该厂涉嫌排污许可证申领资料弄虚作假。后经佛山市生态环境局顺德分局执法人员联合排污许可审批部门及行业专家再次对该厂开展现场核查，发现该厂实际建有阳极氧化工序，生产废水排放至厂区西面河道，但该厂 2021 年 12 月申请变更排污许可证时，申请材料未记录阳极氧化工序，且生产废水污染物排放去向为城市污水处理厂，实际生产和排污情况与排污许可证不相符。经查，该厂故意隐瞒生产关键环节中的阳极氧化工序，虚假申报废水排放去向，以欺骗的不正当手段申请取得排污许可证。





该企业的上述行为违反了《中华人民共和国行政许可法》第三十一条第一款的规定。佛山市生态环境局依据《中华人民共和国行政许可法》第六十九条、《排污许可管理条例》第四十条的规定，依法撤销其排污许可证，处 23 万元罚款，3 年内不得再次申请排污许可证。

二、江苏省南通市南通耀龙金属制造有限公司擅自改变管理类别无证排污案

2022 年 4 月，南通市通州生态环境局根据群众举报索进行现场检查，发现南通耀龙金属制造有限公司正在从事铝合金锥管及不锈钢饮用水管生产，其中铝合金锥管氧化工序属于《固定污染源排污许可分类管理名录》中的“除重点管理以外的有酸洗、抛光（电解抛光和化学抛光）、热浸镀（溶剂法）、淬火或者无铬钝化等工序的、年使用 10 吨及以上有机溶剂的”类别，应当申领排污许可证，但该公司仅在全国排污许可证管理信息平台上进行了排污许可登记，未按照规定向生态环境部门申领排污许可证。





该公司上述行为违反了《排污许可管理条例》第二条第一款及《中华人民共和国环境保护法》第四十五条的规定，南通市通州生态环境局依据《排污许可管理条例》第三十三条第一项的规定，责令其改正违法行为，处 45.6 万元罚款。2022 年 5 月 9 日，该公司重新申请取得了排污许可证。

三、浙江省台州市椒江通达金属表面处理有限公司未依法重新申请取得排污许可证案

2022 年 5 月，台州市生态环境局椒江分局对近年审批项目“三同时”验收情况进行复核时，发现台州市椒江通达金属表面处理有限公司于 2021 年 10 月取得迁建项目环评审批。执法人员通过全国排污许可证管理信息平台查询该项目排污许可证申领情况时，未查到相关信息。根据前期复核情况，2022 年 5 月 26 日，执法人员开展现场执法检查，确认该公司生产经营场所从台州湾新区搬迁至椒江区，生产经营场所发生变化后未重新申请取得排污许可证。





该公司的上述行为违反了《排污许可证管理条例》第十五条第二项的规定，台州市生态环境局根据《排污许可证管理条例》第三十三条第四项的规定，责令其改正违法行为，处 22.8 万元罚款。2022 年 9 月 8 日，该公司重新申请取得了排污许可证。

四、上海市上海博奥教学用品有限公司未依法重新申请取得排污许可证案

2022 年 8 月，上海市奉贤区生态环境局执法大队在固定污染源排污许可专项执法检查中，发现上海博奥教学用品有限公司新增金属表面处理工艺，且污水检测结果显示其水污染物排放种类增加了镍、铬、锌等污染物。经查，该公司在排污许可证有效期内增加污染物排放种类，未重新申请取得排污许可证。





该公司的上述行为违反了《排污许可管理条例》第十五条第三项的规定。上海市奉贤区生态环境局依据《排污许可管理条例》第三十三条第四项的规定，责令其改正违法行为，处 20.8 万元罚款。2022 年 11 月 9 日，该公司重新申请取得了排污许可证。

（来源：VOCs）

广东一纸业公司高压水作业发生事故

5 月 24 日，晨鸣纸业发布公告称：5 月 18 日，子公司浆渣外售单位科晶公司在广东湛江晨鸣厂区内高压水清洗斜网作业时发生一起安全事故，造成 4 名科晶公司员工死亡。

经初步核实，为回收污水集水井浆渣，科晶公司 1 名员工在该公司于湛江晨鸣污水集水井旁自建的浆渣回收装置（斜网过滤装置）上用高压水枪冲洗斜网，因操作不当不慎跌落至斜网下方空间，另 3 名科晶公司员工发现后进入斜网下方空间里面施救，4 人缺氧晕倒，经多方全力救援，4 名员工先后被救起送往医院救治，经抢救无效死亡。

事故发生后，公司立即向广东省湛江市应急管理局进行了报告，具体事故原因政府有关部门正在调查中。更多事故相关细节披露为企业生产安全敲响警钟。

事故单位基本情况

晨鸣公司成立于 2006 年 1 月，是山东晨鸣纸业集团股份有限公司的全资子公司，注册资金 67.1 亿元，占地面积 173.33 公顷，主要以阔叶木为原料，生产木浆、高级文化纸。生产能力为漂白硫酸盐阔叶浆 100 万吨 / 年、高级文化纸 65 万吨 / 年。

事故发生在浆渣回收作业区，该工序是将含有纸浆渣的污水提升至废水渠，通过溢流口流经斜网将浆渣与废水分离，废水回到集水池进入污水处理厂，浆渣通过收集沟汇集，经压滤机脱水后收集、外运。

过滤浆渣的作业通道为敞开式结构，通道两旁为滤浆斜网，作业人员每半小时在作业通道巡检 1 次，每

3-5 小时使用水枪冲洗 1 次滤浆斜网。斜网和作业通道下方为深度 1.9 米的集水池，池长 33.7 米、宽 8.6 米，正常作业时淤泥和污水深度约 0.4 米。

为了提高废浆利用率，降低运行费用，2022 年，晨鸣公司与石家庄科晶废旧物资回收有限公司（以下简称科晶公司）签订浆渣回收外售合同，由科晶公司承包浆渣回收、处理、销售。

科晶公司成立于 2018 年 7 月，注册资本 500 万元，经营范围主要是再生物资回收。科晶公司在晨鸣公司承包项目有 1 名负责人、8 名作业人员。

3 人施救 4 人死亡 还原事故经过

5 月 18 日 17 时 40 分许，科晶公司作业人员纪某亮进入浆渣回收区作业通道，失足穿破滤浆斜网，跌落至集水池后晕倒。

17 时 51 分许，科晶公司作业人员纪某翔、纪某生、王某法 3 人通过集水池东侧通道进入集水池施救，先后晕倒在集水池内。

18 时 16 分许，科晶公司负责人陈某终先后打电话给程某德和郑某新，程某德赶到现场后把斜网翻开数块，郑某新关停提升泵后从通道西侧下至集水池查看，发现纪某亮、纪某生、纪某翔、王某法四人卧倒在集水池。

18 时 23 分许，科晶公司负责人打电话给晨鸣公司污水处理厂厂长董某，董某到现场后组织进行救援，从集水池中救起 2 人，消防救援人员赶到后，救出另外 2 人。纪某亮、纪某翔、纪某生、王某法 4 人送往医院抢救，经抢救无效死亡。

以包代管一包了之 安全管理严重缺失

晨鸣公司对承包方管理存在严重漏洞。晨鸣公司安全管理混乱，承包作业安全管理缺失，未与科晶公司签订专门的安全生产管理协议，也未在承包合同中对各自的安全管理职责进行约定，未对承包单位的安全生产工作进行统一协调、管理，以包代管、一包了之问题十分突出。

科晶公司几乎没有安全管理痕迹。现场未见安全生产责任制、安全生产规章制度、操作规程、应急预案和培训记录。作业现场没有设置防护栏、警示标志，作业人员没有安全帽等最基本的劳动防护用品，安全隐患随处可见。

有限空间安全管理缺失。集水池等有限空间出入口均未设置安全警示标志和风险告知牌，没有相关的物理隔离措施，没有组织员工开展针对性培训和应急

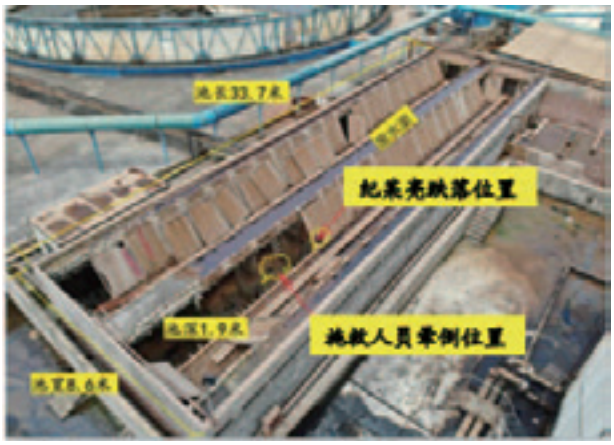


图 1 浆渣过滤回收全景图

救援预案演练。未配备气体检测报警仪、呼吸防护用品、安全带等必要的安全防护和应急救援设备。

盲目施救导致伤亡扩大。虽然最先跌入集水池的纪某亮没有进行有限空间作业，但后续人员在未佩戴任何应急救援装备情况下进入有限空间内开展施救，导致伤亡扩大。

有限空间作业安全准则

1）增强安全意识 严格外委外包作业管理

企业认真吸取晨鸣公司“5·18”较大中毒事故教训，提升有限空间安全风险防范意识，强化涉及有限空间清理清淤、检维修作业安全管理，严格外委外包作业管理，严禁未落实安全防护措施进入有限空间，防止盲目施救导致伤亡扩大。

2）查短板、补漏洞、摸清风险底数

一些企业“无知无畏”“我行我素”，有限空间安全管控措施严重不落实。一些地区对造纸、蔬菜腌制、皮革（毛皮）加工、羽毛（绒）加工、印染等重点行业企业的风险底数还不清楚。要查短板、补漏洞，坚决整治“宽松软虚”问题。

3）深入开展专家指导服务

夏季气温升高，是有限空间作业事故高发期。近期，应急管理部执法工贸局正在对全国 12 个重点县开展专家指导服务，各地应急管理部门要按照统一模式和要求，抓紧推进重点县专家指导服务。

（来源：中国工业清洗公众号）

协会会刊——《中国工业清洗》简介

我们的使命：宣传企业、记录行业、服务工业



《中国工业清洗》创办于2012年1月，是中国工业清洗协会面向国内外工业清洗市场、为工业清洗企事业单位服务的刊物，旨在为工业清洗行业提供权威的政策导向、丰富的信息资讯、实用的经验总结和创新的技术产品、成功的企业管理经验、先进的管理理念。

主要栏目

行业动态：协会重要活动、工业清洗行业骨干企业及工业生产企业，工业清洗业务相关的重要新闻。

前沿导向：介绍国家产业政策、法律法规、技术信息文件，探讨行业未来发展趋势。

走近企业：全方位地介绍会员企业重大新闻动态，包括企业不平凡的发展历程、管理经验、企业文化等。

产品资讯：工业清洗剂、清洗设备、清洗附件有关的技术性宣传与推广介绍。

项目信息：介绍与工业清洗联系紧密的行业（石油、化工等行业）重大工程项目立项、建设信息动态。

培训园地：介绍国家及协会组织的技术培训和职业技能鉴定科目、培训动态、讲师介绍、学员心得等等。

经验与创新：围绕化学清洗、高压水清洗、机械清洗、干冰清洗、超声波清洗、激光清洗、等离子清洗、吸尘吹扫清洗、生物清洗等技术，组织稿件，以图文形式介绍清洗现场的应用管理经验或技术创新改进的心得体会，促进好的经验和新型清洗技术的使用与推广，促进行业进步，起到技术交流作用。

安全文化：介绍工业清洗作业有关的安全要求、管理制度、案例等，让清洗工作者更关注本质安全。

诚邀骨干企业协办会刊

为适应行业发展需要，丰富行业科技文化，帮助企业推广经验、介绍成果，同时不断提高协会会刊——《中国工业清洗》的办刊水平，使刊物内容更接地气，《中国工业清洗》编辑部诚邀行业骨干企业共同协办《中国工业清洗》，走“联合办刊、合作共赢”之路（成为会刊协办单位请致电会刊编辑部）。

欢迎踊跃投稿　欢迎宣传合作　欢迎协办会刊

《中国工业清洗》编辑部

联系人：周新超 18611251948　王 骁 18910526390

地址：北京朝阳区北三环东路19号蓝星大厦606室（邮编：100029）

电话：010-64429463　传真：010-64452339

网址：www.icac.org.cn　邮箱：icac@icac.org.cn

FLUID
WATER JETTING

WATERBLAST TOOLS

FOR INDUSTRIAL CLEANING

YOUR SUPPLIER OF HIGH PRESSURE WATER JETTING TOOLS & ACCESSORIES









PROFESSIONAL

高压水射流清洗附件专业制造商



福禄流体科技(天津)有限公司

FLUID WATER JETTING TECHNOLOGY (TIANJIN) CO LTD

天津福禄机电设备有限公司

TIANJIN FLUID MECHANICAL & ELECTRICAL EQUIPMENT CO LTD

18920813296 / 13821872516

18222891527 / 18920567182