ICAC
第6期
2023年6月
总第138期

中国工业清洗

CHINA INDUSTRY CLEANING

中国工业清洗协会会刊

FLUID
WATER JETTING
www.fluidjetting.cn (中文)
www.fluidjetting.com (英文)

WATERBLAST
TOOLS
FOR INDUSTRIAL CLEANING

PRIDE, PRECISION
AND CRAFTMANSHIP
精工细作 严苛追求

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

More information call us
18920813296 / 18222891527 / 13821872516 / 18920567182

StoneAge
ENGINEERING THE POWER OF WATER

BANSHEE 女巫喷头
自旋转管束清洗头

专利设计，无滚动轴承，特殊处理的不锈钢材质。
打击力强，使用寿命长
通过选择不同类型清洗头，应用于各类清洗工况



高效耐用 通用性强

- 专业清障、抛光、清洗换热器与工厂管束
- 高效清除薄硬水垢、碳化物、焦炭、以及聚合物
- Banshee Beetle 甲壳虫喷头系列，专业清洗带狭小弯度管线

为保障正品和完善的售后服务，请通过正规渠道购买

抖音扫一扫
观看女巫喷头如何保养



BN33 1.5-2.4 in. I.D. 管线 (38-60 mm)
BN27-40K 1.25-2.0 in. I.D. 管线 (32-51 mm)
BN24 1.1-1.8 in. I.D. 管线 (28-46 mm)
BN18-44K 0.87-1.3 in. I.D. 管线 (22-33 mm)
BN18 0.87-1.3 in. I.D. 管线 (22-33 mm)
BN15 0.75-1.2 in. I.D. 管线 (19-30 mm)
BN13-44K 0.60-1.0 in. I.D. 管线 (15-25 mm)
BN13 0.60-1.0 in. I.D. 管线 (15-25 mm)
BN9.5 0.47-0.63 in. I.D. 管线 (12-16 mm)

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

刊首语 KANSHOU

从五大发展理念的内在统一推动高质量发展

高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，是体现新发展理念的发展。习近平总书记在参加十四届全国人大一次会议江苏代表团审议时强调：“始终以创新、协调、绿色、开放、共享的内在统一来把握发展、衡量发展、推动发展”。这为我们从整体上、从内在联系中把握新发展理念，完整、准确、全面贯彻新发展理念提供了根本遵循。

新发展理念是一个系统的理论体系，五大方面既有各自内涵，更是一个整体。其中，创新是引领发展的第一动力，协调是持续健康发展的内在要求，绿色是永续发展的必要条件，开放是国家繁荣发展的必由之路，共享是中国特色社会主义的本质要求。五个方面紧密联系、相互支撑，只有充分理解和把握创新、协调、绿色、开放、共享的内在统一，才能找准推动高质量发展的正确方向。

五大发展理念内在统一于以人民为中心的发展思想。发展的目的在于造福人民。为人民谋幸福、为民族谋复兴，这既是我们党领导现代化建设的出发点和落脚点，也是新发展理念的“根”和“魂”。贯彻新发展理念，最大的受益者是人民，最大的动力来自人民。如果不发展或者发展不好，人民就不满意、不答应。高质量发展是能够很好满足人民日益增长的美好生活需要的发展。只有坚持以人民为中心的发展思想，坚持不懈推动创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展，才能真正使发展成果惠及最广大人民，实现高质量发展的根本目的。

五大发展理念内在统一于解决发展不平衡不充分问题。我国已成为世界第二大经济体，但我国仍然是世界上最大发展中国家，发展不平衡不充分问题突出。新发展理念具有鲜明的问题导向，是针对我国发展中的突出矛盾和问题提出来的。创新、协调、绿色、开放、共享五个方面分别针对的是发展动力问题、发展不平衡问题、人与自然和谐问题、发展内外联动问题、社会公平正义问题。立足新发展阶段的新要求，坚持问题导向，更加精准地贯彻新发展理念，采取更加精准务实的举措，才能切实解决好发展不平衡不充分问题，推动高质量发展。

五大发展理念内在统一于积极应对风险挑战。当前，世界之变、时代之变、历史之变正以前所未有的方式展开，我国改革发展稳定面临不少深层次矛盾躲不开、绕不过，发展进入战略机遇和风险挑战并存、不确定难预料因素增多的时期。积极应对外部环境变化带来的冲击挑战，关键在于办好自己的事，提高发展质量，提高国际竞争力，增强国家综合实力和抵御风险能力。只有实现创新成为第一动力、协调成为内生特点、绿色成为普遍形态、开放成为必由之路、共享成为根本目的的高质量发展，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，才能不断增强发展的安全性和主动权。

完整把握、准确理解、全面落实新发展理念，必须坚持系统的观点，加强对各领域发展的前瞻性思考、全局性谋划、战略性布局、整体性推进，使发展的各方面相互促进；树立全面的观点，依照新发展理念的整体性和关联性进行系统设计，做到相互促进、齐头并进，使之协同发力、形成合力，不畸轻畸重，不以偏概全；坚持“两点论”和“重点论”的统一，善于厘清主要矛盾和次要矛盾、矛盾的主要方面和次要方面，区分轻重缓急，以重点突破带动整体推进，在整体推进中实现重点突破。始终以创新、协调、绿色、开放、共享的内在统一来把握发展、衡量发展、推动发展，就一定能够推动高质量发展取得新进展。



2023 年第 6 期 / 总第 138 期
2023 年 6 月 20 日出版

主办单位：ICAC 中国工业清洗协会

协办单位：BLUESTAR 北京蓝星清洗有限公司

大邦一招 江苏大邦清洗有限公司

Sunshine 华阳新兴科技（天津）集团有限公司

欣格瑞 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 超声波清洗技术应用专题研讨会在深圳召开
2 协会2023年度专委会及行业标准化工作会议将在合肥召开
3 协会正在征集团体标准立项建议
4 首台储罐油泥清理防爆机器人试验应用等新闻十则

走近企业

10 中化环境控股有限公司以优异成绩荣获中央企业“科改示范企业”标杆
11 沈阳仪表院管道智能内检测机器人亮相中国品牌大舞台
12 装备技术公司工业防护中心“超高压水除漆除锈机器人系统”首次成功应用

前沿导向

13 国务院办公厅发步推动外贸稳规模优结构意见
15 国家能源局重磅发布能源数字化智能化发展意见
19 新修订的《生态环境行政处罚办法》自7月1日起施行
21 未来产业最新动向及趋势展望

项目信息

24 盘点我国拟在建大乙烯项目
27 第6期项目信息

培训园地

31 十大科目工业清洗线上培训认证持续报名中
32 课程系统全面合理 培训收获满满
32 参加工业清洗协会无锡项目经理培训有感
34 二〇二三年工业清洗行业培训暨职业技能认证计划

产品资讯

35 华阳新兴科技（天津）集团有限公司
36 北京蓝星清洗有限公司

经验与创新

37 某电厂锅炉化学清洗流速偏低的原因分析兼论流速对锅炉清洗效果的影响
44 管道清管技术与应用浅析
48 危险废物含铁废酸资源化利用

安全文化

50 您了解呼吸防护用品吗
53 宜春江西樟树春江精细化工“3•3”一般中毒窒息事故调查报告

超声波清洗技术应用专题研讨会在深圳召开

超声波清洗技术是工业制造尤其是精密制造领域常用的清洗技术，超声波清洗设备与清洗剂的科学协作将大大提高超声波清洗的质量和效率。

为促进超声波清洗技术的应用与发展，近日，由中国工业清洗协会标准化工作委员会主办、深圳市鑫承诺环保产业股份有限公司承办的“超声波清洗技术应用专题研讨会暨超声波清洗设备标准评审会”在广东深圳召开。中国工业清洗协会副理事长兼秘书长赵智科、副秘书长杜斌、副秘书长周新超、总工程师李德福、深圳市鑫承诺环保产业股份有限公司董事长兼总经理丁玉清、哈尔滨工业大学（深圳）教授隆志力、重庆嘉陵特种装备有限公司教授级高级工程师段国发、诺而曼环保科技（江苏）有限公司总经理吴爱平、中国化工报记者部主任李东周等来自行业协会、行业媒体、清洗设备生产企业、清洗剂生产企业、用户和相关企事业单位领导嘉宾共计四十多名代表出席了本次会议。

会议开幕式上，赵智科副理事长指出：自中国工业清洗协会成立以来，一直关注并关心支持超声波清洗技术的发展。尤其是近年来，国家对工业清洗的环保要求更加严格、工业生产用户对清洗质量的要求也在不断提升，如何促进超声波清洗设备与清洗剂进行更好的匹配使用，在满足当前的安全、环保政策的情况下，持续提高清洗效果和效率，是中国工业清洗协会当前乃至今后一段时期重点关注的专项工作。为此，协会启动了《超声波清洗设备》系列标准的编制工作。为了更好的编制《超声波清洗设备》第一个标准，我们特地选择在清洗设备厂家和清洗剂厂家都比较集中的深圳召开本次专题会议，就是为了更好的交流超声波清洗技术进展，讨论标准编制中存在的问题、商议下一步的工作方案。

在协会标委会的组织下，通过参会领导、嘉宾们的充分交流、讨论和评审，《超声波清洗设备 第1部分：碳氢清洗剂类》标准送审稿获得了原则性通过，将在修改完善后正式提交协会标准化工作委员会会议正式评审。同时，会议对列入协会十四五规划标准体系的《超声波清洗设备》后续标准的题目进行了改进和补充。

会议期间，丁玉清董事长热情邀请参会的领导、嘉宾到深圳市鑫承诺环保产业股份有限公司进行参观和考察，就超声波清洗设备生产制造应用进行了现场交流。

赵智科副理事长等领导嘉宾在对深圳市鑫承诺环保产业股份有限公司实地考察后，对鑫承诺公司在工业环保清洗设备研发与制造、智能自动化设计与制造、VOCS环境治理技术与装备、硬质涂层技术与装备、环保清洗配套耗材销售方面敢想敢做的拼搏精神表示十分敬佩，并对鑫承诺公司十几年来取得的成就、团结奋进的企业文化表示十分赞赏，并期待鑫承诺公司在众多创新领域中取得更大突破，为超声波清洗设备的高质量发展作出更大的贡献！



超声波清洗技术应用专题研讨会领导嘉宾合影

深圳市鑫承诺环保产业股份有限公司，简称鑫承诺，自有品牌GCL。于2005年成立，专注高科技清洗技术应用，专业从事工业清洗设备的研发与制造，主要为智能消费电子、汽车及新能源、航空/航天、船舶、轨道交通精密制造业提供高精密、高品质清洁及环境治理智能化装备。鑫承诺公司在新能源(氢能源)、半导体、国防军工的清洗领域持续发力，致力于新能源电池壳清洗设备、新能源电池结构件清洗设备、真空（碳氢/水基）清洗设备、PVD高精清洗设备、半导体清洗设备、对有清洁度、颗粒度、VOCs要求的清洗技术的生产等。鑫承诺于2014年获得国家工信部重大环保装备依托目录，入围产品是GCL真空碳氢清洗机。

（本刊讯）

协会2023年度专委会及行业标准化工作会议将在合肥召开

按照协会二届七次理事会会议安排部署，统筹推进协会各专委会（工程、装备、药剂、标准化）工作，做好已批准立项标准的编制及2023年拟立项标准的审查等工作，拟于2023年7月12-14日，在安徽省合肥市召开2023年度协会专委会及工业清洗行业标准化工作会议。现将会议有关事项通知如下：

一、会议主要内容

1、总结协会各专委会（工程、装备、药剂、标准化）年度工作并部署下一步工作计划，增选调整专委会部分委员（有意向加入各专委会的企业请与协会秘书处联系，填写相关申请表格）；

2、商议工业清洗行业反不正当竞争具体举措；

3、传达学习国标委及工信部2023年度标准化工作重点；

4、讨论商议协会2023年度拟立项标准项目；

5、讨论确认《超声波清洗设备 第1部分：碳氢清洗剂用（终审稿）》；

6、讨论《油田污水罐机械清洗作业规范》；

7、宣贯《化学清洗泵站及配套设备技术规范》标准；

8、提名并表彰2023年度行业标准化工作先进单位及个人；

9、观摩并现场讲解化学清洗泵站及配套设备。

二、参会人员

特邀领导嘉宾、协会专委会委员或候选委员、协会标准化工作参与单位代表、对会议内容感兴趣的相关单位代表。

欢迎业内企业积极参与行业标准化工作，填写《工业清洗标准项目建议书》（附件1），于7月6日前将建议书盖章后通过传真或邮件发送至协会标委会秘书处。

三、会议时间及地点

时间：7月12日报到，13日-14日会议。

地点：合肥明发国际大酒店（合肥市庐阳区四里河路88号）。

四、会议费用及报名参会

1、本次会议会务费为2300元/人；

2、符合以下任意条件，并在7月6日前缴纳会务费的代表，会务费可优惠至1700元/人：

1）协会各专委会委员或候选委员；

2）协会标准化工作参与单位；

3）合肥永好电站水泵有限公司推荐的用户。

本次会议住宿由会务组统一安排，费用自理。

报名联系人：杜斌18001330556、周新超18611251948、王骁18910526390、刘奇15110108050。电话：010-64429463，传真：010-64452339，网址：www.icac.org.cn，邮箱：icac@icac.org.cn。

请各位委员、标准化工作参与单位和对会议内容感兴趣的相关单位代表准时参加会议，并于7月6日前将《参会回执》通过传真或扫描后通过邮件返回会务组，以便预留房间，提前做好会务安排。

（本刊讯）

协会正在征集团体标准立项建议

标准是经济活动和社会发展的技术支撑，是国家基础性制度的重要方面。标准化在推进国家治理体系和治理能力现代化中发挥着基础性、引领性作用。新时代推动高质量发展、全面建设社会主义现代化国家，迫切需要进一步加强标准化工作。

为贯彻落实中共中央、国务院《国家标准化发展纲要》，同时进一步落实国务院《关于印发深化标准化工作改革方案的通知》（国发【2015】13号）、《关于培育和发展团体标准的指导意见》（国质检标联【2016】109号）等有关文件精神，增加工业清洗标准的有效供给，促进中国工业清洗行业品牌化与标准化融合发展，现继续公开征集中国工业清洗协会团体标准立项建议，具体要求如下。

一、申报原则

以工业清洗行业发展需求和技术创新为重点，做好现行国家标准、行业标准协调配套，构建完整的工业清洗行业标准体系。

协会团体标准主要包括：

（一）国家标准、行业标准暂未立项，符合工业清洗行业品牌化发展战略急需的标准项目；

（二）国家标准、行业标准已有相关标准，对行业安全、健康、环保具有重要作用，尚需根据行业实际情况进行细化、完善，增强标准实施中的可靠性、实用性、安全性的标准项目；

（三）参照国外现有标准，结合我国工业清洗行业发展需要，能够填补行业空白、引领行业规范发展的标准项目；

（四）根据企业发展需要，具较好社会效益、经济效益的新产品、新技术、新成果，已获得国家（行业）科技奖励、科技成果推广认定成果相关的标准项目。

（五）国家标准和行业标准立项申请与协会信息标准化具体商议。

二、申报类别

申报项目包括技术标准、产品标准、方法标准和管理标准，标准名称可围绕工业清洗新产品、新技术、新方法或新工艺的生产、施工、质量验收、管理、维护、服务等内容进行研究确定。

三、申报程序

（一）申报单位应填写《协会团体标准立项建议书》（盖章纸质文件、电子版word文件各一份，内容应一致），连同标准草案（或企业标准）一起寄送至标委会秘书处；

（二）标委会秘书处对收到的立项建议进行初步评审，定期组织委员进行一次立项评审，下达项目计划（常规计划每半年下达一次，提交标准草案的项目可进行单独评审立项，单独下达计划）；

（三）列入计划的标准项目由标委会秘书处公开征集参与起草单位，协调各起草单位成立起草组、制定起草工作计划。

四、其他事项

（一）本工作为协会标委会的日常工作，根据标准化工作需要实时推进。

（二）申报单位应具有独立法人资格，单位名称应与公章一致。

（三）申报文件应清晰、准确，涉及专利问题应如实填写，企业若已经开展了相关研究成果、获奖情况、应用情况等相关材料应提供文字说明及证明材料。

（四）有标委会委员或其他行业专家推荐的，可附专家意见。

（五）对于所有标准项目，将根据协会标准制修订管理规定进行统一管理。

五、联系方式

联系人：周新超18611251948 王骁18910526390

地址：北京朝阳区北三环东路19号606室 邮编：100029

电话：010-64429463 传真：010-64452339

邮箱：icac@icac.org.cn

（本刊讯）

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：中国石化新闻网　2023年5月26日）

智能化清洗江苏油田风光发电超 4000 万千瓦时

截至5月3日，江苏油田风力和光伏累计发电4325万千瓦时，其中风力发电2776万千瓦时、光伏发电1549万千瓦时，共节约标煤5315吨，减少二氧化碳排放2.51万吨。

近年来，江苏油田积极践行绿色低碳发展战略，加速推进新能源建设。充分利用井场空地、站库屋顶等，加大光伏建设规模；积极开展智能化清洗技术等研究攻关，持续提升发电效率，已投运112处光伏发电站，并网装机容量达23兆瓦，今年以来光伏发电累计近900万千瓦时。

江苏油田持续加大风电建设力度，加强与地方政府沟通协调，推进井场选址，优化风机选型，加快现场建设进度，不断提升风电装机规模和质量，已投运6台“大风车”，并网装机容量近20兆瓦，其中纪1、徐24风机累计发电均超700万千瓦时。

下一步，江苏油田将持续加大风光电发展力度，力争2023年底装机容量达100兆瓦，全年发电量累计1亿千瓦时。

（来源：中国石化新闻网　2023年5月8日）

南京玻璃幕墙建筑每年至少清洗一次 拒不清洗可处罚 5000 元到 3 万元

近年来，沧州炼化常态化开展留样、废样清理工作，对样品重复利用回收，在保证生产环境清洁环保的同时助力企业降本增效。截至3月中旬，通过回收废油、固废，降低危险废物处理费用超20%。

沧州炼化实验室承担着企业进厂原辅料、出厂成品及中间控制的分析重任，并负责处理用于质量复核的留样。大量的留样和废样如果当作危废处理，将增加一笔不菲的处理费用。为此，沧州炼化从环保和降本的角度出发，对不同的留样、废样进行回收再利用。针对固体留样、废样，化验员定期回收、过滤和分类存放，统一回收到化工成品留样室密封保存，分批次运回生产装置后回收再利用。针对液体留样、废样，将到期的留样用来清洗含重油分析器具，清洗后的废液和试验过程产生的废液统一倒入废油桶，运回储运部进行回收。

（来源：中国石化新闻网　2023年3月30日）

洛阳中清智能:研发出清洗0.01毫米厚铝箔技术将投放市场

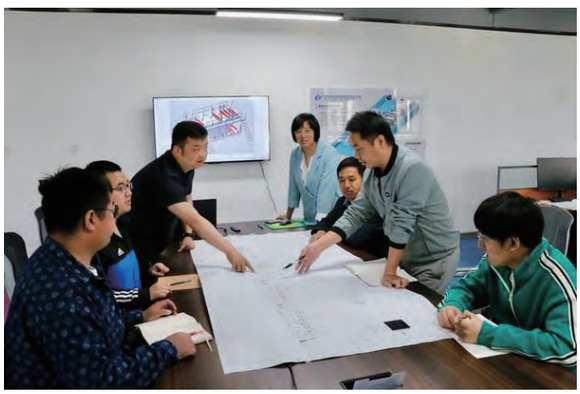
用每分钟100米的速度，清洗厚度只有0.01毫米，仅是A4纸十分之一厚的电池铝箔……这样看似难以实现的技术，正在中国（河南）自由贸易试验区洛阳片区照进现实。

5月22日，在位于中国（河南）自由贸易试验区洛阳片区天元中部自贸港内的洛阳中清智能装备有限公司，该公司科研人员正在对相关清洗技术方案做进一步的讨论完善。

“目前市场上常见的清洗技术，只能清洗厚度在0.2毫米以上的铝箔，速度也在每分钟50米左右。”洛阳中清智能装备有限公司执行董事安燕子说，该公司自主研发的ZQ系列清洗线，可以针对厚度在0.01毫米至0.2毫米之间的铝箔产品进行清洗，且速度也要快得多。

据了解，厚度在0.01毫米至0.2毫米之间的铝箔，是生产电池的主要材料。目前，随着新能源电池行业的持续增长，市场对这种厚度的电池铝箔需求也越来越大。

“如果这种厚度的电池铝箔不清洗就直接应用于生产电池，铝箔上残留的铝粉和油渍，很可能造成电池短路等。同时电池铝箔表面达因值（润湿张力）偏低，铝箔与粘合材料容易出现粘接不牢、漏涂等质量问题，也会降低电池的成品率。”安燕子说，但是目前国内对于清洗这种厚度的电池铝箔还存在难题。



针对这一难题，该公司在中国（河南）自由贸易试验区洛阳片区的支持下，联合上海等地的研发机构，经过3个月反复实验，通过对清洗液配方和张力控制的技术攻关，破解了这一难题。“通过实验清洗后的电池铝箔，达因值有大幅提高，箔材表面亲水性更好，这样可以提高电池箔碳涂层产品合格率。”安燕子说，该公司也因此获得了多项专利。

目前，基于这一清洗技术的相关市场合作也正在洽谈中。“一般需要半年时间就能完成基础设施建设，进而投产。”安燕子说，他们希望这一技术能尽快进入投产环节，在新能源电池行业发展中发挥更大作用。

（来源：河南商报　2023年5月25日）

辽阳石化自主研发智能钝化清洗设备

“检修期间，我们自主研发的智能钝化清洗设备分别在多套装置上进行了应用，效果良好。”4月19日，辽阳石化研究院工程师王美淇说。

该智能钝化清洗设备采用一体化设计，以PLC系统为控制核心，实现了对加剂量和进水量的精准配比计量；同时，在循环阶段实现对循环流速的准确控制，并通过对pH酸碱度的实时监测调整自动循环过程中的加剂量和进水量，提升了钝化清洗效率和质量。该设备不仅更加节水，还避免了加剂过量的情况出现，保证外排污水满足指标要求。由于采用自动化设计，降低了人员劳动强度，该设备的投用将大大提高清洗作业的安全性和便利性。

针对检修期间钝化清洗时间紧、任务重的实际，辽阳石化技术人员多次深入装置现场，开展交流讨论，精准核定钝化清洗剂用量和优化清洗方案，力求在取得最好清洗效果的前提下实现效率最优。

（来源：中国石油新闻中心　2023年5月21日）

开发船舶水下激光清洗工艺 防止生物污染

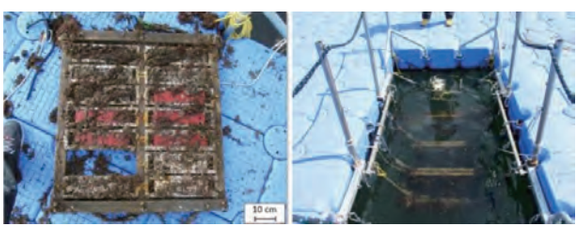
清理船舶上的海洋污垢对于船舶操作人员而言，可谓一件大事。附着在船体的生物污染物增加了流动阻力，并且会因此增加整艘船的燃料消耗和污染气体排放。例如，贻贝和藻类在船体上的沉淀不仅会增加船舶的燃料消耗，还会威胁生态系统。

现如今，汉诺威激光中心（LZH）和其合作伙伴已经开发出一种激光工艺来清洁船体。



使用水下摄像系统观察水下的结垢样品。

生物污染是由于藻类、贻贝和其他海洋生物在船体上的生长所形成的。污垢通过增加船舶的流动阻力，进而增加燃料消耗和二氧化碳排放。对此，如果采用传统的机械清洁方式处理它们，则会损坏船体涂层。此外，如果不想让生物甚至是部分船体涂层进入水中，就必须将污垢提取出来。

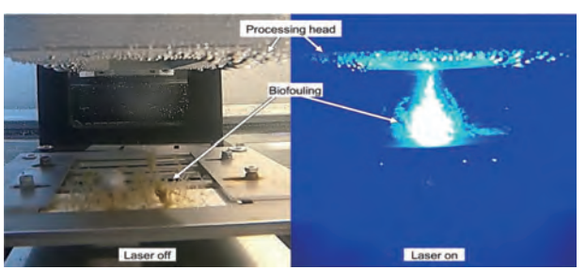


在黑尔戈兰储存污垢样品

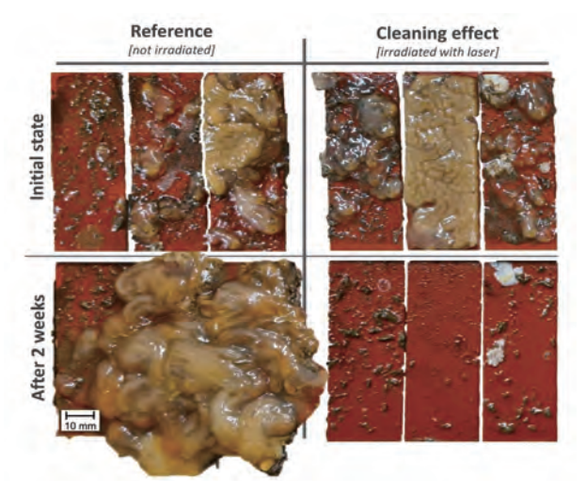
生态友好的激光水下清洁

激光辐射可以用来破坏水下的海洋污垢，而不损害船体的底层涂层。LZH的科学家们已经开发出一种程序，通过激光辐射破坏污垢的细胞，使污垢死亡，从而在一段时间后被水冲走。

研究人员在赫尔戈兰岛的南部港口进行了调查。在那里，他们用激光照射污垢样本，然后将其送回北海，并在两到四周后对其进行检查。来自LZH的水下技术专家Benjamin Emde博士说：“我们能够实现明显的、延时的清洁效果。通过模拟海流，就像现实生活中移动的船舶所加入的那样，清洁效果得到了进一步加强。”



侧视图的水下激光加工



用激光照射的样品和未照射的样品的结果

减少排放和避免物种位移

生物污染不仅会增加燃料消耗和碳排放，污垢也可能导致非本地物种在外国生态系统中的引入和传播。

EMDE表示：“物种位移是生物污染的主要风险。”如果船舶通过船体污损将外来生物引入生态系统，则会严重破坏生态系统。所以这在现实中，导致了船舶被禁止在外国港口停靠。因此，用激光清洗能够很好地替代机械清洁方式。激光清洗过程中船舶带入的生物被致命地破坏，就不会再对外国的生态系统造成危险。

该项目FoulLas（在水下使用激光辐射去除海面污垢）由Laserline GmbH，Fraunhofer IFAM和LZH进行。

（来源：OFweek激光网　2023年2月23日）

济南张家口等城市开展洗城活动

随着气温回暖，为打造清新靓丽的市容市貌，着力做好大气污染防治工作，巩固提升文明城市创建成果，张家口市经开区积极统筹协调京环公司经开分公司，组织专业车辆、环卫人员全员出动，正式开启春季“洗城”模式，通过错峰作业，精细化洗扫，不断提升主次干道、背街小巷清扫保洁作业质量，清洗城市灰尘、擦亮城市“面子”、洗净城市“里子”。



近日，济南市机扫大队紧紧抓住自然降水这一有利条件，迅速启动雨后道路清洗行动，及时调配作业车辆和人员，对全市高架路桥全面展开精细化清洗作业，着力打造洁净市容市貌。

为提升城区道路精细化保洁水平，近日，沂州市环境卫生服务中心组织保洁人员、车辆开展城区主道、辅道冲洗大整治行动。行动中，市环境卫生服务中心采取“机械+人工作业”的办法对城区道路进行强力清洗.

为进一步提升城市环境品质，杭州市萧山区城管局开展交通隔离栏清洗专项行动，引进一批操作易、效率高的新型保洁作业机具，采用机械化+人工清洗方式，对育才路、山阴路、永久路、金城路等44条道路进行作业，持续推进道路长效保洁无缝隙、全覆盖、常态化。

（本刊讯）

乌石化:小创新 大效果

“以前20个人，一天最多清洗300多条螺栓；现在6个人，每天能清洗3500条螺栓，这在两年前想都不敢想。”中国石油乌鲁木齐石化公司检维修中心螺栓清洗项目组负责人赵呈凯感叹道。

5月20日，乌石化公司检维修中心机械加工部螺栓清洗厂房内，两台螺栓清洗机正加快作业，随着清洗设备发出轰隆的响声，一条条崭新的螺栓被取出送往各检修现场。

近年来，随着定力矩紧固施工技术在检修作业中的推广应用，定力矩施工对螺栓螺母的清洁、养护也提出了更高的要求。特别是今年公司四年一次的大检修，



清洗人员通过流转卡内容对螺栓的批次、材质进行核对

定力矩螺栓计划清洗量高达5万多条，是往年清洗量的

数倍。为此，检维修中心机械加工部积极改进螺栓清洗流程，引进新设备，开拓新场地，刷新了螺栓清洗新速度。

“以往螺栓清洗主要依靠人工使用钢丝刷清洗，整个操作工作量大且清洗速度慢，除锈后的螺栓与空气接触后会发生二次氧化生锈，引起法兰面不贴合及螺栓未紧固所导致的安全隐患。”检维修中心项目组现场检验负责人李兆茵说。

检维修中心机械加工部在螺栓清洗业务上做出创新和尝试，成立专业化清洗养护队伍，在尝试了行业内所有的清洗方法后，采用“抛丸机+人工保养”联动作业，不仅大幅提升清洗效率，降低螺栓的疲劳寿命，消除不同的表面应力，同时洗出了“高颜值”，也洗出了“高效率”。

“虽然使用设备后大大提升了工效，但是螺栓清洗数量大、规格多，分批次的特性，也是制约清洗速度的又一问题。”检维修中心机械加工部主任杨登清说。

针对这一问题，螺栓清洗项目组从清洗流程及场地布置的合理性出发，进行流水线分区管理，将作业区分为接收区、清洗区、发放区、保养区4个区域。根据不同来源、不同强度分区摆放，尽量减少螺栓清洗过程中的转运距离。在螺栓清洗流转的交接、转运、涂刷、磁粉检测等各环节采用螺栓清洗流转卡全程跟踪，各工序专人管理，避免在螺栓清洗过程中发生螺栓混放。

据了解，自4月19日至今，检维修中心共清洗29388套螺栓，完成率100%，螺栓单日清洗量突破之前的10倍，节约人工成本50%以上，降本增效成果显著。

（来源：乌鲁木齐石化公司 2023年5月29日）

国家能源局公布!中国石油入局大型新能源项目

日前，国家能源局召开新闻发布会称，发布了我国第三批大型风光基地项目清单。现在，已经公开大型风光基地项目清单的省份有：内蒙古、甘肃、青海。

在这些清单中，业主多是像华能、国家能源、国家电投、中核这样的发电企业。这并不稀奇，令人眼前一亮的是这几份清单里出现了中国石油。

中国石油也成了这几份清单中唯一的石油巨头。

01 什么是大型风光基地

在这些清单中，业主为中国石油的项目有：内蒙古境内的鄂尔多斯苏里格“风光气储氢”一体化示范项目、甘肃境内的长庆油田油气田区域50万千瓦风光一体化基地项目、青海省境内的中石油青海油田格尔木100万千瓦风光气氢项目。

这三个项目的装机容量分别是300、50、100万千瓦，总装机达450万千瓦。

大型风光基地这个概念最早出现在2021年。2021年3月，“十四五”规划中提出在东北、华北、西北、西南等地区规划九大清洁能源基地。这九个清洁能源基地共囊括了12个省份。

这些能源基地引领了我国大型风电、光伏基地建设，成为我国新能源装机增长的重要组成部分。

2021年10月8日，国务院常务会议提出加快推进沙漠、戈壁、荒漠地区大型风电、光伏基地建设。至此，开始出现大型风电、光伏基地的概念。

2021年11月，国家发改委和国家能源局发布了《关于印发第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设项目清单的通知》，公布了第一批大型风电光伏基地建设项目清单，项目涉及内蒙、青海、甘肃等18个省份和新疆建设兵团，总装机规模达97.05GW。

在这之后，国家发改委和国家能源局曾多次发文，要求加快推进以沙漠戈壁荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设。

到目前为止，已经有三批大型风光基地获得批准。这些大型风光基地主要分布在沙漠戈壁荒漠地区。这些地区往往光照充足、风力资源丰富，而且土地面积广阔。

在这些地区建设风光基地可以缓解大力发展风电、光伏产生的土地资源紧张的问题，还可以推动新能源产业大规模、高比例、市场化、高质量发展，加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地的建设也成为了“十四五”新能源发展的重中之重。

大基地建设中担当主力的是风电和光伏，过程中往

往还要涉及到储能和电网建设的问题。

无论是风力发电、光伏发电、储存电能还是建设电网都是电力企业的拿手好戏。

所以，大型风光基地建设多是由国家牵头，央国企的电力公司为业主，地方企业和新能源企业协同参与配合的形式。比如，在第一批大型风光基地中装机规模较多的都是国家能源集团、华能、国家电投、中核这些央国企电力企业。

近来，随着支持政策越来越多、新能源企业降本增效的发展、高压特高压电网的不断完善，大型风光基地建设不断升温并有加速发展的趋势，参与的企业也在增多。

02 石油巨头邂逅大基地

进入“十四五”以来，能源企业积极践行绿色低碳能源转型，转型步伐不断加快。

3月22日，国家能源局发布了《加快油气勘探开发与新能源融合发展行动方案（2023-2025年）》，要求油气田着力构建多能互补新格局，加快从传统油气企业向“油气热电氢”综合能源供应商转变。

这无疑是进一步推动了油气田发展新能源的进程。而对油气田来说，通过建设风光大基地发展新能源是其重要的选择，也是其实现新能源规模化的一条“捷径”。

油田是产能大户，同样也是用能大户。据有关机构统计数据显示，全国陆上油气区年用电量高达数百亿千瓦时。石油巨头建设大型风光基地有节约成本和完成新能源装机配额的需求。

油田具有资源优势，东北、华北、西北地区的油气田多处于风电和光伏发电优质资源地区，可以就近消纳清洁电力。

全国陆上现有油气采矿权面积十多万平方千米，存量用地近千万亩。这大量的土地资源可以用来发展大风光基地。

从电网方面来看，油气田企业自备电网基本都能够覆盖，具有更高效率消纳新能源电力的优势。

我们都知道油气田是生产油气的，煤电能够起到调峰的作用，油气发电同样也可以。比如鄂尔多斯苏里格“风光气储氢”一体化示范项目中，苏里格气田产生天然气也是可以生产电力起调峰作用的。

另外，据国家能源局消息称，第三批风光基地申报早在去年10月份左右已启动，已经将申报项目以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点，延伸至油气田、采煤沉陷区、石漠化、盐碱地等。

这对于大力发展新能源的油气田来说确实是利好的消息。如今，中国石油的青海油田、长庆油田已经加入到了风光基地的建设队伍中。

未来，或许还会有更多油气田加入到风光大基地的建设，并形成油气和新能源“优势互补、协同发展”新局面。

（来源：石油Link日期：2023年5月22日）

西北销售郑州分公司春季织密油库"防护网"

4月23日8时，小雨连绵，西北销售公司郑州油库安全管理人员赵强冒雨对油库浮盘改造临时用电安全进行检查，并提醒施工人员注意雨天用电安全、防滑防跌。这是油库下功夫防控生产作业风险、全力守护油库安全的一个缩影。

巡检注重防范风险。郑州分公司加强对铁路栈桥、发油台、罐区等发付油管线的巡检，结合中控室远程监控，及时远程启动阀门泄压，确保管线不渗不漏。做好昼夜每两小时巡检一次的同时，在大风降温降雨天气，加强对露天栈桥、罐区等部位的巡检，有效防范风险隐患。4月以来，已累计安全发运油品2.36万吨。

从严从细管理，保障浮盘改造安全高效。郑州分公司提前编制储罐浮盘改造项目进度计划表，强化安全教育，每天组织施工管理人员、施工方、监理三方交底，做好安全提示、风险点防控。重点抓好储罐清洗、搭设胎具和浮盘组装等管理，防范静电危害、物体打击、人员滑跌等风险，坚持做到进度服从安全和质量。

抓实抓好设备检修保养。郑州分公司制定油库设备集中检修活动方案，明确检修内容、检修标准、安全要求。组织对发付油、消防、油气回收等330台设备设施进行维修保养，将设备清洁、润滑、紧固、调整结合起来，做到槽见底、轴见光、设备见本色，力保设备性能优良。

（来源：中国石油网 2023年4月25日）

中化环境控股有限公司以优异成绩荣获中央企业“科改示范企业”标杆

近期，国务院国资委印发《中央企业所属“双百企业”“科改示范企业”2022年度专项考核结果的通知》，中化环境控股有限公司以优异成绩荣获“科改示范企业”2022年度专项考核“标杆”。

1 正式入选“科改示范行动”把握战略发展契机

2019年12月，国务院国有企业改革领导小组办公室继国企改革“双百行动”、“区域性综改试验”后开展又一国企改革专项工程“百户科技型企业深化市场化改革提升自主创新能力专项行动”（以下简称“科改示范行动”），打造一批国有科技型企业样板和自主创新尖兵，在此基础上复制推广成功经验。

2017年，中化集团将环境科学作为战略性新兴产业，积极布局，加快培育，中化环境成为集团发展环保业务的综合业务平台。中化环境坚持以改革创新促发展，经集团公司推荐，中化环境于2020年1月10日正式申报“科改示范行动”企业。2020年4月27日，中化环境正式入选，成为全国204家“科改示范行动”企业之一。

中化环境深刻把握国家加快现代环境治理体系建设与深化国有企业改革的重大机遇，以“科改示范行动”为契机，努力将公司建设成为治理机制规范、科技动能充沛、经济回报丰厚、具有综合竞争力的一流环保企业。

2022年，中国中化实施两化业务整合，形成崭新的环境科学板块，中化环境开启改革创新和快速发展的新征程。

2 全面深化改革加强自主创新

“科改示范行动”是贯彻落实习近平总书记关于加强国有企业自主创新能力重要指示精神的重要举措，重点在完善公司治理体系、健全市场化选人用人机制、创新激励机制、科技创新体系建设、加强党的领导等五个方面探索创新、取得突破，中化环境积极贯彻落实党中央、国务院关于深化国有企业改革的决策部署，全面协同推进各项改革工作。

3 健全市场化选人用人机制深化三项制度改革

中化环境全面推行经理层成员任期制和契约化管理，落实三项制度改革，实现“干部能上能下、员工能进能出、薪酬能高能低”。中化环境与公司经理层签订《岗位聘任协议书》和《经营业绩责任书》，将经理层任期经营业绩和对公司战略发展贡献的考核与干部选拔任用、个人激励强挂钩，对绩效较差、能力不足的经理层成员及时调整。

常态化开展干部竞聘，中化环境坚持“能者上、庸者下、劣者汰”原则，创新性推行“举手制”，鼓励有抱负、有能力的员工主动响应业务一线需求；开展“活水计划”，促进员工内部轮岗流动，发掘员工潜质，盘活人才资源。

中化环境关注内部人才培养，通过实施青年班、关岗班等人才发展项目加强梯队建设；开展OKR与绩效管理改革，激活组织活力、营造干事创业氛围。

4 强化市场化激励约束机制激发干事创业动能

中化环境积极探索多种短中长期激励机制，打造骨干员工与企业利益共同体，激发员工干事创业热情。建立容错纠错工作机制，营造鼓励勇于开拓进取、善于创新创业的企业文化氛围。

通过跟投、分红等多种中长期激励方式，形成鼓励价值创造，风险共担、收益共享的良好氛围；建立差异化的中短期激励机制，创新市场、工程、职能条线专项激励，增设即时奖励，对行为价值观、内部协同、科技创新与战功等进行奖励；增设科技创新激励基金，专项用于科技创新成果激励、科技创新转化激励、科技奖项和平台激励、高端科技人才引进激励。

5 激发科技创新动能提升科技研发水平

中化环境加强科技创新顶层设计，建设中国中化环境科学研究中心，并完善科技管理制度，建立了“1个中心总部+5个分中心+N个中试基地”的自主创新研发体系。

中化环境高度重视科技人才队伍建设，不断完善科技人才引进渠道，扩充、培育科技人才队伍。中化环境持续加大研发投入力度，近三年年均研发投入增长率保持在30%以上，专利申请数量年均增长超过50%，公司以自有技术支撑的营业收入占比年均达70%左右。

中化环境以“国家液体分离膜工程技术研究中心”、“国家环境保护膜分离工程技术中心”等技术创

新平台为依托，充分发挥科技创新的引领带动作用，加强创新链产业链融合，促进科技成果转化，积极推动在生态环境治理、节能低碳和资源开发利用等领域的原始创新上取得新突破。

2022年，中化环境3项科技成果经鉴定达到国际先进及以上水平；1项技术入选《中央企业科技创新成果推荐目录》，3项技术入选《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录》。

截至2022年底，中化环境共获得国家级和省部级科技奖励90余项，其中国家级科技奖18项、中国专利奖7项；累计有效专利684项，其中发明专利423项；主持和参与国家或行业协会标准100余项。

6 改革创新成效显著实现高质量发展

在“科改示范行动”的引领下，中化环境以科技创新驱动各领域业务快速发展，公司催化纯氧湿式氧化、高效生物菌剂、新型换热节能技术、盐湖提锂技术等一大批行业领先的创新成果成功推广应用；在水处理、固危废处理领域，构建起全产业链条，引领行业发展；在环境修复领域、大气治理领域，实现自有专项技术的国内首次应用；在节能低碳领域，填补国内外全自动清洗装备的空白；在资源开发利用领域，钾、磷、锂资源开发技术国际遥遥领先。

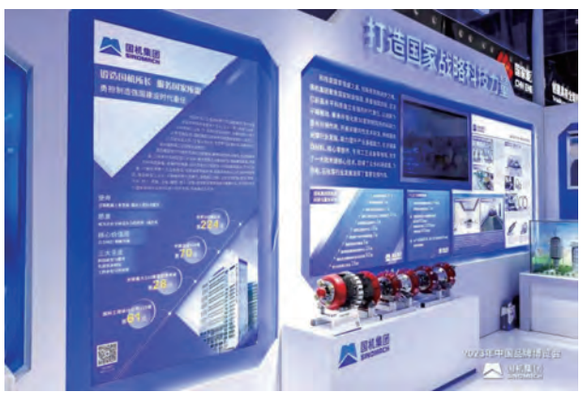
近三年，中化环境经营业绩持续高速增长，综合竞争力和行业影响力显著加强，并获得多项国家级、省部级荣誉奖励。2020年，中化环境成功获批“博士后科研工作站”及“北京市企业技术中心”；2021年，中化环境被认定为“北京市知识产权示范单位”和“中国中化双创示范基地”；2022年，中化环境被认定为“国家技术创新示范企业”和“国家知识产权优势单位”，下属3家单位被认定为省部级专精特新或专精特新“小巨人”企业。

中化环境紧密结合“十四五”发展规划，针对制约改革创新和高质量发展的主要问题，进一步提升改革目标、优化改革路径、细化改革举措，制定了2022-2025年科改示范行动综合改革方案。公司将以新一轮的“科改示范行动”为契机，充分发挥科改示范企业改革排头兵的示范作用，以高标准高质量实施深化改革，提升公司综合竞争力，进一步增强公司可持续发展动能，促进公司实现高质量、跨越式发展。

（中化环境控股有限公司供稿）

沈阳仪表院管道智能内检测机器人亮相中国品牌大舞台

5月10日，第七个中国品牌日如约而至，2023年中国品牌博览会在上海世博展览馆拉开帷幕。在近6万平方米的上海世博展览馆内，1000家左右的品牌企业汇聚一堂，向世界传递中国品牌新势能。

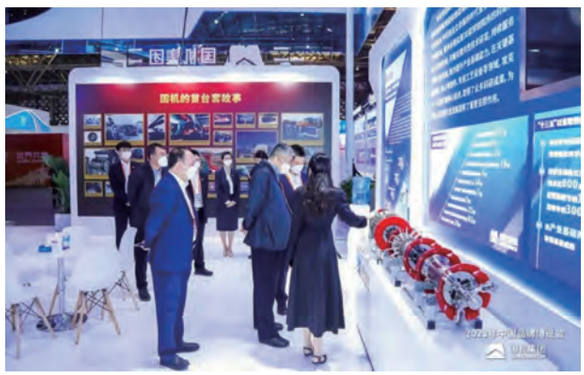


沈阳仪表院管道智能内检测机器人

在位于一号馆的央企展区，国机集团携旗下一众代表着尖端制造水平的“大国重器”参展。其中，沈阳仪表院自主研制的管道智能内检测机器人亮相展会。此次参展的电磁全息传感技术油气管道智能内检测机器人，是最新一代“磁电复合异构场多功能传感器”，对管道三类缺陷（腐蚀、裂纹、壁厚变化）实现一次性全检出。管道智能内检测机器人“惊艳”亮相，引来众多关注。



国务院国资委社会责任局副局长汪洋前来展台参观交流



国机集团党委书记、董事长张晓仑前来展位指导工作



国机集团党委常委、副总经理黎晓煜前来展位指导工作

（沈阳仪表科学研究院有限公司供稿）

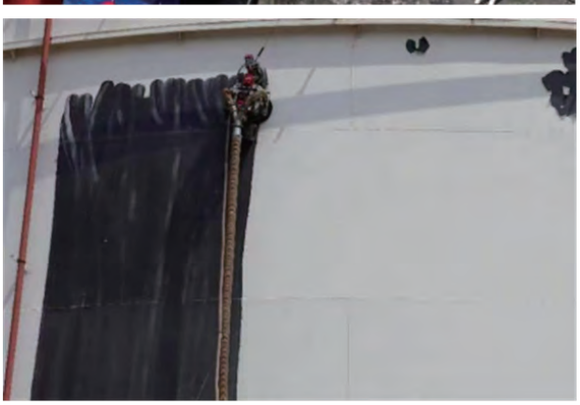
装备技术公司工业防护中心“超高压水除漆除锈机器人系统”首次成功应用

近日，中海油能源发展装备技术有限公司工业防护工程中心(以下简称“工业防护中心”)自主研发并投入使用的“超高压水除漆除锈机器人系统”在中海油惠州石化有限公司(以下简称“惠州石化”)储运部220单元3万方储罐外壁板除漆除锈项目上首次获得成功试用，并于3月31日顺利完成了该单元04#储罐外壁板除漆除锈示范项目，实现了装备技术公司首次在海油系统内无需搭建脚手架即可开展大型储罐外壁板除漆除锈作业的先河，标志着装备公司工业防护中心在向机械化、自动化、智能化产业转型方面迈出了一大步。

为了推动产业机械自动化转型，年初开始，工业防护中心积极研发和推广先进的各类设备设施机械自动化清洗及维修改造技术，包括大型储罐、换热器、舱室等，其自主研发并引进的超高压水除漆除锈机器人系统最为突出。该机器人以具有永磁功能的爬壁机器人为载体，搭载2800bar的高压水喷头开展储罐壁板除漆除锈等表面处理作业，作业过程中无需再搭设脚手架，且无人员高空作业，具备本质安全性能。同时使用高压水进行除漆除锈，不存在环境的污染问题。此外，超高压水除漆除锈机器人还具备对喷射后的高压水连同漆粉、锈渣等的自动回收功能，并可经固液处理后循环使用，是一种非常先进、实用的储罐罐体除漆除锈技术。

爬壁机器人除漆除锈技术的成功应用标志着装备技术公司在聚焦主责主业、创新带动创效、机械自动化产业转型升级工作上取得了重要突破。未来，装备技术公司工业防护中心将持续集聚力量进行原创性、引领性科技攻关，加快实现高水平技术自立自强，为集团公司大型储油罐清洗、检测、维修一体化服务保驾护航。





（中海油能源发展装备技术有限公司 供稿）

国务院办公厅发布推动外贸稳规模优结构意见

【编者按】近日，国务院办公厅印发《关于推动外贸稳规模优结构的意见》（以下简称《意见》）。《意见》提出五方面政策措施，主要内容包括：一是强化贸易促进拓展市场。二是稳定和扩大重点产品进出口规模。三是加大财政金融支持力度。四是加快对外贸易创新发展。五是优化外贸发展环境。

外贸是国民经济的重要组成部分，推动外贸稳规模优结构，对稳增长稳就业、构建新发展格局、推动高质量发展具有重要支撑作用。为全面贯彻落实党的二十大精神，更大力度推动外贸稳规模优结构，确保实现进出口促稳提质目标任务，经国务院同意，现提出以下意见：

一、强化贸易促进拓展市场

（一）优化重点展会供采对接。推动国内线下展会全面恢复。办好中国国际进口博览会、中国进出口商品交易会、中国国际服务贸易交易会、中国国际消费品博览会等重点展会。支持中国进出口商品交易会优化展区设置和参展企业结构，常态化运营线上平台。各地方和贸促机构、商协会进一步加大对外贸企业参加各类境外展会的支持力度，加强组织协调和服务保障，持续培育境外自办展会、扩大办展规模。

（二）便利跨境商务人员往来。加强对外沟通，提高 APEC 商务旅行卡办理效率，加大工作力度推动其他国家畅通我商务人员申办签证渠道、提高办理效率。继续为境外客商办理来华签证提供便利。研究优化远端检测措施。尽快推进国际客运航班特别是国内重点航空枢纽的国际客运航班稳妥有序恢复，推动中外航空公司复航增班，更好为商务人员往来提供航空运输保障。

（三）加强拓市场服务保障。我驻外使领馆通过完善合作机制、加强信息交流、推介重点展会等举措，创造更多贸易机会，加大对外贸企业特别是中小微外贸企业开拓市场的支持力度。发挥贸促机构驻外代表处作用，做好信息咨询、企业对接、商事法律等方面服务。发布相关国别贸易指南，想方设法稳住对发达经济体出口，引导企业深入开拓发展中国家市场和东盟等区域市场。支持外贸大省发挥好稳外贸主力军作用。

二、稳定和扩大重点产品进出口规模

（四）培育汽车出口优势。各地方、商协会组织汽车企业与航运企业进行直客对接，引导汽车企业与航运企业签订中长期协议。鼓励中资银行及其境外机构在依法合规、风险可控前提下，创新金融产品和服务，为汽车企业在海外提供金融支持。各地方进一步支持汽车企业建立和完善国际营销服务体系，提升在海外开展品牌宣传、展示销售、售后服务方面的能力。

（五）提升大型成套设备企业的国际合作水平。加大出口信用保险支持力度，更好服务大型成套设备项目。金融机构在加强风险防控基础上，统筹考虑项目具体情况，保障大型成套设备项目合理资金需求。鼓励各地方通过开展招聘服务等方式，保障企业用工需求，加强岗位技能培训，确保履约交付，推动行业长期健康发展。

（六）扩大先进技术设备进口。加快修订鼓励进口技术和产品目录，进一步提高进口贴息政策精准性，引导企业扩大国内短缺的先进技术设备进口。

三、加大财政金融支持力度

（七）用足用好中央财政资金政策。开展第二批外经贸提质增效示范工作。研究设立服务贸易创新发展引导基金二期。

（八）加大进出口信贷支持。商业性金融机构进一步提升中西部地区分支机构在贸易融资、结算等业务方面的服务能力。鼓励银行和保险机构扩大保单融资增信合作，加大对中小微外贸企业的融资增信支持力度。在依法合规、风险可控前提下，鼓励国有大型金融机构加大资源倾斜，积极满足中小微企业外贸融资需求。鼓励政府性融资担保机构为符合条件的小微外贸企业提供融资增信支持。

（九）更好发挥出口信用保险作用。进一步扩大出口信用保险承保规模和覆盖面。加大对跨境电商等新业态新模式的支持力度，加快拓展产业链承保，进一步扩大对中小微外贸企业的承保覆盖面，优化承保和理赔条件。

（十）优化跨境结算服务。鼓励金融机构创新完善外汇衍生品和跨境人民币业务，进一步扩大跨境贸易人民币结算规模，更好满足外贸企业汇率避险和跨境人民币结算需求。支持各地方加强政策宣介、优化公共服务，推动银企精准对接、企业充分享惠。

四.加快对外贸易创新发展

（十一）稳定和提升加工贸易。强化用工、用能、信贷等要素保障，引导加工贸易向中西部、东北地区梯度转移，促进加工贸易持续健康发展和产业链供应链稳定。新认定一批国家加工贸易产业园。办好中国加工贸易产品博览会，支持东中西部产业交流对接。加快推进一批“两头在外”重点保税维修试点项目落地，强化全生命周期服务保障。

（十二）完善边境贸易支持政策。做大沿边省份对外贸易。有力有序推进边民互市贸易进口商品落地加工试点工作。探索建设边民互市贸易进口商品数据监测平台。修订出台边民互市贸易管理办法，优化边民互市贸易多元化发展的政策环境，增加自周边国家进口。

（十三）推进贸易数字化。支持大型外贸企业运用新技术自建数字平台，培育服务中小微外贸企业的第三方综合数字化解决方案供应商。支持粤港澳大湾区全球贸易数字化领航区发展，加快贸易全链条数字化赋能，充分发挥先行示范效应，适时总结发展经验。在粤港澳大湾区、长三角地区，2023—2025 年每年遴选 5—10 个数字化推动贸易高质量发展的典型案例，并推广应用。

（十四）发展绿色贸易。指导商协会等行业组织制订外贸产品绿色低碳标准，支持相关产品进一步开拓国际市场。组织开展重点行业企业培训，增强企业绿色低碳发展意识和能力。

（十五）推动跨境电商健康持续创新发展。支持外贸企业通过跨境电商等新业态新模式拓展销售渠道、培育自主品牌。鼓励各地方结合产业和禀赋优势，创新建设跨境电商综合试验区，积极发展“跨境电商＋产业带”模式，带动跨境电商企业对企业出口。加快出台跨境电商知识产权保护指南，引导跨境电商企业防范知识产权风险。建设跨境电商综合试验区线上综合服务平台并发挥好其作用，指导企业用好跨境电商零售出口相关税收政策措施。持续完善跨境电商综合试验区考核评估机制，做好评估结果应用，充分发挥优秀试点示范引领作用。

五.优化外贸发展环境

（十六）妥善应对国外不合理贸易限制措施。加强对地方和外贸企业的培训指导，对受影响的重点实体帮扶纾困。发挥好预警体系和法律服务机制作用，支持各级应对贸易摩擦工作站和预警点提升公共服务能力，帮助企业积极应对不合理贸易限制措施。发挥贸促机构作用，做好风险评估和排查。

（十七）提升贸易便利化水平。深入推进“单一窗口”建设，扩大“联动接卸”、“船边直提”等措施应用范围，提高货物流转效率。稳步实施多元化税收担保，助力企业减负增效。加大对外贸企业的信用培育力度，使更多符合认证标准的外贸企业成为海关“经认证的经营者”（AEO）。进一步便利出口退税办理，推动实现出口退税申报报关单、发票“免填报”，更好服务广大外贸企业。各地方做好供需对接和统筹调度，健全应急运力储备，完善应急预案，保障外贸货物高效畅通运输。提升口岸通关效率、强化疏导分流、补齐通道短板、提升口岸过货能力。

（十八）更好发挥自由贸易协定效能。高质量实施已生效的自由贸易协定，编发重点行业应用指南，深入开展《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）等专题培训，组织论坛等多种形式的交流活动，加强地方和企业经验分享，提高对企业的公共服务水平，不断提升自由贸易协定的综合利用率。鼓励和指导地方组织面向 RCEP 等自由贸易伙伴的贸易促进活动。

六.加强组织实施

各地方、各相关部门和单位要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，坚决落实党中央决策部署，高度重视、切实做好推动外贸稳规模优结构工作，全力实现进出口促稳提质目标任务。鼓励各地方因地制宜出台配套支持政策，增强政策协同效应。商务部要会同各相关部门和单位密切跟踪外贸运行情况，分析形势变化，针对不同领域实际问题，不断充实、调整和完善相关政策，加强协作配合和政策指导，实施好稳外贸政策组合拳，帮助企业稳订单拓市场。

国家能源局重磅发布能源数字化智能化发展意见

【编者按】3 月 28 日，国家能源局发布关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见，意见指出：能源是经济社会发展的基础支撑，能源产业与数字技术融合发展是新时代推动我国能源产业基础高级化、产业链现代化的重要引擎，是落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略和建设新型能源体系的有效措施，对提升能源产业核心竞争力、推动能源高质量发展具有重要意义。

推动数字技术与实体经济深度融合，赋能传统产业数字化智能化转型升级，是把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。能源是经济社会发展的基础支撑，能源产业与数字技术融合发展是新时代推动我国能源产业基础高级化、产业链现代化的重要引擎，是落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略和建设新型能源体系的有效措施，对提升能源产业核心竞争力、推动能源高质量发展具有重要意义。为加快推进能源数字化智能化发展，现提出如下意见。

一.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，深入贯彻党的二十大精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，深入实施创新驱动发展战略，推动数字技术与能源产业发展深度融合，加强传统能源与数字化智能化技术相融合的新型基础设施建设，释放能源数据要素价值潜力，强化网络与信息安全保障，有效提升能源数字化智能化发展水平，促进能源数字经济和绿色低碳循环经济发展，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，为积极稳妥推进碳达峰碳中和提供有力支撑。

（二）基本原则。

需求牵引。针对电力、煤炭、油气等行业数字化智能化转型发展需求，通过数字化智能化技术融合应用，急用先行、先易后难，分行业、分环节、分阶段补齐转型发展短板，为能源高质量发展提供有效支撑。

数字赋能。发挥智能电网延伸拓展能源网络潜能，推动形成能源智能调控体系，提升资源精准高效配置水平；推动数字化智能化技术在煤炭和油气产供储销体系全链条和各环节的覆盖应用，提高行业整体能效、安全生产和绿色低碳水平。

协同高效。推动数据资源作为新型生产要素的充分流通和使用，打通不同主体间的信息壁垒，带动能源网络各环节的互联互动互补，提升产业链上下游及行业间协调运行效率，以数字化智能化转型促进能源绿色低碳发展的跨行业协同。

融合创新。聚焦原创性、引领性创新，加快人工智能、数字孪生、物联网、区块链等数字技术在能源领域的创新应用，推动跨学科、跨领域融合，促进创新成果的工程化、产业化，培育数字技术与能源产业融合发展新优势。

（三）发展目标。到 2030 年，能源系统各环节数字化智能化创新应用体系初步构筑、数据要素潜能充分激活，一批制约能源数字化智能化发展的共性关键技术取得突破，能源系统智能感知与智能调控体系加快形成，能源数字化智能化新模式新业态持续涌现，能源系统运行与管理模式向全面标准化、深度数字化和高度智能化加速转变，能源行业网络与信息安全保障能力明显增强，能源系统效率、可靠性、包容性稳步提高，能源生产和供应多元化加速拓展、质量效益加速提升，数字技术与能源产业融合发展对能源行业提质增效与碳排放强度和总量“双控”的支撑作用全面显现。

二.加快行业转型升级

（四）以数字化智能化技术加速发电清洁低碳转型。发展新能源和水能功率预测技术，统筹分析有关气象要

素、电源状态、电网运行、用户需求、储能配置等变量因素。加强规模化新能源基地智能化技术改造，提高弱送端系统调节支撑能力,提升分布式新能源智能化水平，促进新能源发电的可靠并网及有序消纳，保障新能源资源充分开发。加快火电、水电等传统电源数字化设计建造和智能化升级，推进智能分散控制系统发展和应用，助力燃煤机组节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”，促进抽水蓄能和新型储能充分发挥灵活调节作用。推动数字技术深度应用于核电设计、制造、建设、运维等各领域各环节，打造全面感知、智慧运行的智能核电厂，全面提升核安全、网络安全和数据安全等保障水平。

（五）以数字化智能化电网支撑新型电力系统建设。推动实体电网数字呈现、仿真和决策，探索人工智能及数字孪生在电网智能辅助决策和调控方面的应用，提升电力系统多能互补联合调度智能化水平，推进基于数据驱动的电网暂态稳定智能评估与预警，提高电网仿真分析能力，支撑电网安全稳定运行。推动变电站和换流站智能运检、输电线路智能巡检、配电智能运维体系建设，发展电网灾害智能感知体系，提高供电可靠性和对偏远地区恶劣环境的适应性。加快新能源微网和高可靠性数字配电系统发展，提升用户侧分布式电源与新型储能资源智能高效配置与运行优化控制水平。提高负荷预测精度和新型电力负荷智能管理水平，推动负荷侧资源分层分级分类聚合及协同优化管理，加快推动负荷侧资源参与系统调节。发展电碳计量与核算监测体系，推动电力市场和碳市场数据交互耦合，支撑能源行业碳足迹监测与分析。

（六）以数字化智能化技术带动煤炭安全高效生产。推动构建智能地质保障系统，提升矿井地质条件探测精度与地质信息透明化水平。提升煤矿采掘成套装备智能化控制水平，采煤工作面加快实现采 - 支 - 运智能协同运行、地面远程控制及井下无人 / 少人操作，掘进工作面加快实现掘 - 支 - 锚 - 运 - 破多工序协同作业、智能快速掘进及远程控制。推动煤矿主煤流运输系统实现智能化无人值守运行，辅助运输系统实现运输车辆的智能调度与综合管控。推动煤矿建立基于全时空信息感知的灾害监测预警与智能综合防治系统。推进大型露天煤矿无人驾驶系统建设与常态化运行，支持露天煤矿采用半连续、连续开采工艺系统，提高露天煤矿智能化开采和安全生产水平。支持煤矿建设集智能地质保障、智能采掘（剥）、智能洗选、智能安控等于一体的智能化煤矿综合管控平台。

（七）以数字化智能化技术助力油气绿色低碳开发利用。加快油气勘探开发专业软件研发，推进数字盆地建设，推动油气勘探开发数据库、模型库和样本库建设。推动智能测井、智能化节点地震采集系统建设，推进智能钻完井、智能注采、智能化压裂系统部署及远程控制作业，扩大二氧化碳驱油技术应用。加快智能钻机、机器人、无人机、智能感知系统等智能生产技术装备在石油物探、钻井、场站巡检维护、工程救援等场景的应用，推动生产现场井、站、厂、设备等全过程智能联动与自动优化。推动油气与新能源协同开发，提高源网荷储一体化智能调控水平，强化生产用能的新能源替代。推动油气管网的信息化改造和数字化升级，推进智能管道、智能储气库建设，提升油气管网设施安全高效运行水平和储气调峰能力。加快数字化智能化炼厂升级建设，提高炼化能效水平。

（八）以数字化智能化用能加快能源消费环节节能提效。持续挖掘需求侧响应潜力，聚焦传统高载能工业负荷、工商业可中断负荷、电动汽车充电网络、智能楼宇等典型可调节负荷，探索峰谷分时电价、高可靠性电价、可中断负荷电价等价格激励方式，推动柔性负荷智能管理、虚拟电厂优化运营、分层分区精准匹配需求响应资源等，提升绿色用能多渠道智能互动水平。以产业园区、大型公共建筑为重点，以提高终端能源利用效能为目标，推进多能互补集成供能基础设施建设，提升能源综合梯级利用水平。推动普及用能自主调优、多能协同调度等智能化用能服务，引导用户实施技术节能、管理节能策略，大力促进智能化用能服务模式创新，拓展面向终端用户的能源托管、碳排放计量、绿电交易等多样化增值服务。依托能源新型基础设施建设，推动能源消费环节节能提效与智慧城市、数字乡村建设统筹规划，支撑区域能源绿色低碳循环发展体系构建。

（九）以新模式新业态促进数字能源生态构建。提高储能与供能、用能系统协同调控及诊断运维智能化水平，加快推动全国新型储能大数据平台建设，健全完善各省（区）信息采集报送途径和机制。提升氢能基础设施智能调控和安全预警水平，探索氢能跨能源网络协同优化潜力，推动氢电融合发展。推进综合能源服务与新型智慧城市、智慧园区、智能楼宇等用能场景深度耦合，利用数字技术提升综合能源服务绿色低碳效益。推动新能源汽车融入新型电力系统，提高有序充放电智能化水平，鼓励车网互动、光储充放等新模式新业态发展。探索能源新型基础设施共建共享，在确保安全、符合规范、责任明确的前提下，提高基础资源综合利用效率，降低建设和运营成本。推进能源行业大数据监测预警和综合服务平台体系建设，打造开放互联的行业科技信息资源服务共享体系，支撑行业发展动态监测和需求布局分析研判，服务数字治理。

三、推进应用试点示范

（十）推动多元化应用场景试点示范。围绕重点领域、关键环节、共性需求，依托能源工程因地制宜挖掘和拓展数字化智能化应用，重点推进在智能电厂、新能源及储能并网、输电线路智能巡检及灾害监测、智能变电站、自愈配网、智能微网、氢电耦合、分布式能源智能调控、虚拟电厂、电碳数据联动监测、智慧库坝、智能煤矿、智能油气田、智能管道、智能炼厂、综合能源服务、行业大数据中心及综合服务平台等应用场景组织示范工程承担系统性数字化智能化试点任务，在技术创新、运营模式、发展业态等方面深入探索、先行先试。

（十一）加强试点示范项目评估管理。强化试点示范项目实施监测，建立常态化项目信息上报及监测长效机制，提升项目管理信息化水平。建立试点示范成效评价机制，充分发挥行业协（学）会、智库咨询机构等多方力量在示范项目技术支持、试验检测、评估论证等方面的能力和作用，推动开展示范项目定期评优，分析评估新技术、新产品、新方案、新模式实际应用效果，总结可复制推广的做法和成功经验，组织遴选一批先进可靠、成熟适用、应用前景广阔、带动性强的示范内容，向领域内类似场景进行推广应用，加强标杆示范引领，确保取得实效。

四、推动共性技术突破

（十二）推动能源装备智能感知与智能终端技术突破。加快能源装备智能传感与量测技术研发，提升面向海量终端的多传感协同感知、数据实时采集和精准计量监测水平。推动先进定位与授时技术在能源装备感知终端的集成应用，加快相关终端产品研发。推动面向复杂环境和多应用场景的特种智能机器人、无人机等技术装备研发，提升人机交互能力和智能装备的成套化水平，服务远程设备操控、智能巡检、智能运维、故障诊断、应急救援等能源基础设施数字化智能化典型业务场景。推动基于人工智能的能源装备状态识别、可靠性评估及故障诊断技术发展。

（十三）推动能源系统智能调控技术突破。推动面向能源装备和系统的数字孪生模型及智能控制算法开发，提高能源系统仿真分析的规模和精度。加快面向信息物理融合能源系统应用的低成本、高性能信息通信技术研究，实现新型通信技术、感知技术与能源装备终端的融合，提升现场感知、计算和数据传输交互能力。推动能源流与信息流高度融合的智能调控及安全仿真方法研究，强化多源数据采集、保护数据隐私的融合共享及大数据分析处理，发展基于群体智能、云边协同和混合增强的能源系统调控辅助决策技术，提升能源系统动态监测、协同运行控制及灾害预警水平，探索多能源统一协同调度，支撑系统广域互济调节、新能源供给消纳和安全稳定运行。

（十四）推动能源系统网络安全技术突破。加强融合本体安全和网络安全的能源装备及系统保护技术研究，加快推进内生安全理论技术在能源系统网络安全领域的应用，提升网络安全智能防护技术水平，强化监控及调度系统网络安全预警及响应处置，提高主动免疫和主动防御能力，实现自动化安全风险识别、风险阻断和攻击溯源。推动开展能源数据安全共享及多方协同技术研发，发展能源数据可信共享与精准溯源技术，强化数据共享中的确权及动态访问控制，提高敏感数据泄露监测、数据异常流动分析等技术保障能力，促进构建数据可信流通环境，提高数据流通效率。

五、健全发展支撑体系

（十五）增强能源系统网络安全保障能力。推动煤矿构建覆盖业务全生命周期的“预警、监测、响应”动态防御体系，提升油气田工业主机主动防御能力，加强电厂工控系统网络安全防护，推进传统能源厂（站）信息系统网络安全动态防护、云安全防护、移动安全防护升级，加快实现核心装备控制系统安全可信、自主可控。进一步完善电力监控系统安全防护体系，推进电力系统网络安全风险态势感知、预警和应急处置能力建设，强化电力行业网络安全技术监督。加快推动能源领域工控系统、芯片、操作系统、通用基础软硬件等自主可控和安全可靠应用。

（十六）推动能源数据分类分级管理与共享应用。推动能源行业数据分类分级保护制度建设，加强数据安全治理。对于安全敏感性高的数据，提高数据汇聚融合的风险识别与防护水平，强化数据脱敏、加密保护和安全合规评估；对于安全敏感性低的数据，健全确权、流通、交易和分配机制，有序推动数据在产业链上下游的共享，推进数据共享全过程的在线流转和在线跟踪，支持数据便捷共享应用。加强行业大数据中心数据安全监管，强化数据安全风险态势监测，规范数据使用。充分结合全国一体化大数据中心体系建设，推动算力资源规模化集约化布局、协同联动，提高算力使用效率。

（十七）完善能源数字化智能化标准体系。立足典型场景应用需求，加强能源各行业现行相关标准与数字技术应用的统筹衔接，推动各行业加快编制一批数字化智能化关键技术标准和应用标准，推进与国际标准体系兼容，引导各行业分类制定数字化智能化评价体系。持续完善能源数字化智能化领域标准化组织建设，加强标准研制、实施和信息反馈闭环管理。建立健全能源数字化智能化与标准化互动支撑机制，完善数字化智能化科技成果转化为标准的评价机制和服务体系，广泛挖掘技术先进、市场推广价值优良的示范成果进行技术标准化推广应用。

（十八）加快能源数字化智能化人才培养。深化能源数字化智能化领域产教融合，支持企业与院校围绕重点发展方向和关键技术共建产业学院、联合实验室、实习基地等。依托重大能源工程、能源创新平台，加速能源数字化智能化中青年骨干人才培养，加速培育一批具备能源技术与数字技术融合知识技能的跨界复合型人才。鼓励将能源数字化智能化人才纳入各类人才计划支持范围，优化人才评价及激励政策。促进交流引进，大力吸引能源数字化智能化领域海外高层次人才回国（来华）创业和从事教学科研等活动。

六.加大组织保障力度

（十九）强化组织实施。国家能源局牵头建立能源数字化智能化发展专项协调推进机制，会同有关部门分工协作解决重大问题，指导各地方完善相关配套政策机制。各地方能源主管部门要根据意见要求，建立健全工作机制，结合实际加快推动本地区能源数字化智能化发展。各相关企业要切实发挥创新主体作用，依托专业领域优势，做好各项要素保障。相关行业协（学）会、智库咨询机构要充分发挥沟通政府与服务企业的桥梁纽带作用，做好政策宣传解读，及时反映行业和企业诉求，为相关部门和企业提供信息服务、搭建沟通合作桥梁。

（二十）推动协同创新。依托国家能源科技创新体系，推动建设一批能源数字化智能化研发创新平台，积极探索“揭榜挂帅”“赛马”等机制，围绕能源数字化智能化技术创新重点方向开展系统性研究，加快前沿和关键核心技术装备攻关，提升全产业链自主可控水平。充分发挥龙头企业牵引作用，鼓励民营企业和社会资本积极参与能源数字化智能化技术创新，支持由企业牵头联合科研机构、高校、金融机构、社会服务机构等共同发起建立能源数字化智能化创新联合体，大力推进产学研深度融合，鼓励开展国际合作，构建开放共享的创新生态圈，加速科技研发与科技成果应用的双向迭代。

（二十一）加大支持力度。国家明确的各类能源数字化智能化示范项目，各级能源主管部门要加大支持力度，优先纳入相关规划。将能源数字化智能化创新应用示范相关技术装备优先纳入能源领域首台（套）重大技术装备支持范围，享受相关优惠和支持政策，并在行业评优评奖方面予以倾斜。发挥财政资金的引导作用，落实好促进数字科技创新的投资、税收、金融、保险、知识产权等支持政策，用好科技创新再贷款和碳减排支持工具，鼓励金融机构创新产品和服务，加大对能源数字化智能化技术创新的资金支持力度，形成支持能源数字化智能化发展的长效机制。

新修订的《生态环境行政处罚办法》自7月1日起施行

【编者按】近日，为规范生态环境行政处罚，保障严格规范公正文明执法，维护行政相对人合法权益，日前，生态环境部印发新修订的《生态环境行政处罚办法》（生态环境部令第30号，以下简称《处罚办法》），自2023年7月1日起施行。

据生态环境部相关负责人介绍，坚持用最严格制度、最严密法治保护生态环境是习近平生态文明思想的重要内容。围绕党中央、国务院关于依法行政的新部署新要求，严格遵循2021年修订的《中华人民共和国行政处罚法》，生态环境部对原《环境行政处罚办法》进行修订，为进一步落实好生态环境基本制度、执行好生态环境法律法规提供了基础保障。

修订后的《处罚办法》共八章92条，包括总则、实施主体与管辖、普通程序、简易程序、执行、结案和归档、监督、附则等内容。其中第三章“普通程序”又依据行政处罚案件办理流程，按立案、调查取证、案件审查、告知和听证、法制审核和集体讨论、决定、信息公开的顺序进行分节规定。

《处罚办法》修订以新行政处罚法的精神实质和核心要义为基础，严格遵守行政处罚领域的通用规范；同时紧密联系生态环境执法实际，突出生态环境领域执法特点，增强生态环境执法的规范性和可操作性，严格约束行政执法行为，保障当事人合法权益，保障执法既有力度又有温度。

下一步，生态环境部将全面推动《处罚办法》贯彻落实，进一步完善配套制度，提升生态环境行政执法能力，提高规范化执法水平。同时，强化行政处罚的教育功能，坚持严格执法与服务引导并重，营造推动自觉守法的良好氛围。

《处罚办法》修订的主要背景是什么？

一是贯彻落实党中央、国务院有关决策部署的重要体现。近年来，中共中央、国务院印发《法治中国建设规划（2020—2025年）》《法治政府建设实施纲要（2021—2025年）》《法治社会建设实施纲要（2020—2025年）》《关于加强社会主义法治文化建设的意见》。党的二十大报告再次指明了生态文明建设的重要意义，同时首次单独把法治建设作为专章论述。《处罚办法》修订是全面贯彻落实党的二十大精神，深入学习贯彻习近平生态文明思想、习近平法治思想，全面推进生态环境领域依法行政的重要体现。

二是贯彻实施《中华人民共和国行政处罚法》的具体举措。《处罚办法》作为行政处罚法的下位法，需要准确把握其基本精神和核心内容，严格遵循行政处罚法的修订情况，在处罚种类、时限、权限、程序、执法方式等方面作出调整，避免法律适用的矛盾和冲突，确保依法行使生态环境行政处罚权。

三是适应生态环境保护综合行政执法新形势的现实需要。近年来，生态环境保护综合行政执法改革、生态环境系统监测监察执法垂直改革等取得显著进展。《处罚办法》修订对于改革进程中发生的新变化、地方亟待解决的新问题作出回应，确保新形势下生态环境执法队伍严格规范依法开展执法活动。

四是推进生态环境保护领域公正文明执法的有力保障。《处罚办法》修订严格遵循党中央、国务院关于依法行政的新要求，紧密联系生态环境执法实际，完善生态环境行政处罚程序、规范行政裁量权、推行行政执法“三项制度”、加大信息公开力度，增强生态环境执法的规范性和可操作性，严格约束行政执法行为，保障当事人合法权益，保障执法既有力度又有温度。

《处罚办法》修订中有哪些考虑？

《处罚办法》修订中主要有以下两方面考虑：

一是妥善处理《处罚办法》与行政处罚法的关系。作为行政处罚法的下位法，《处罚办法》原则上对

行政处罚法已明确的事项不作重复规定。但考虑到《处罚办法》的完整性和可操作性，为了便利基层执法人员学习使用，日常执法中实现“一本在手、应有尽有”，《处罚办法》修订中适当引用行政处罚法的相关规定，对执法常用事项作出细致全面的规定。如处罚工作需遵循的基本原则、案件管辖、调查取证、听证、法制审核等程序规定、从轻减轻或不予处罚等行政裁量权等规定。对执法中较少涉及的事项，则仅作简要引述，不展开规定。

二是妥善处理《处罚办法》与执法实践需求的关系。作为生态环境领域行政处罚的专门规章，《处罚办法》紧密联系生态环境执法实际，尽可能作出细化明确的规定，呼应基层执法实践中反映强烈的重点难点问题，提高执法处罚工作的规范性和可操作性。如根据各地执法实践情况，科学细化关于立案时限和条件、现场检查（勘察）笔录、自动监测数据应用、信息公开等规定。

《处罚办法》的主要修订内容有哪些？

《处罚办法》在文件名称、适用范围、框架结构、具体内容上都进行了修改。

在文件名称上，由《环境行政处罚办法》改为《生态环境行政处罚办法》。

在适用范围上，新增了核与辐射领域。《环境行政处罚办法》规定“核安全监督管理的行政处罚，按照国家有关核安全监督管理的规定执行。”此次修订删除了该条，《处罚办法》生效后，适用范围也包含核与辐射领域的行政处罚。

在框架结构上，修订后《处罚办法》条款数目由原来的 82 条增加至 92 条，整体框架不变，仍为八个章节。其中遵照行政处罚法的修改将第三章“一般程序”改为“普通程序”，同时依据行政处罚案件办理流程，按立案、调查取证、案件审查、告知和听证、法制审核和集体讨论、决定、信息公开的顺序进行分节规定。

在具体内容上，一是修改完善处罚种类。依据行政处罚法对于行政处罚定义和种类的规定，同时梳理了现行生态环境保护法律法规规定，完善了生态环境行政处罚的种类。二是修改完善调查取证的相关规定。细化自动监测数据的应用要求，突出标记规则的重要作用。增加了调查中止和调查终止的情形规定，将其与调查终结情形加以区分。三是完善行政处罚裁量权的相关规定。根据行政处罚法规定，完善了不予处罚的情形，增加了从轻或者减轻处罚的情形。四是规范和细化行政处罚的程序。新增应当组织听证的条件和听证的程序要求，明确重大执法决定法制审核的范围、审核内容以及审核意见，对重大案件集体讨论的范围进行细化。五是补充增加行政处罚信息公开的内容。在第三章“普通程序”中单独增加“信息公开”一节，对公开的主体、公开的内容、不予公开的情形、隐私保护、公开的期限、公开撤回等内容进行细化规定。六是修改相关时限和罚款数额。根据行政处罚法规定，综合考虑现行法律法规有关罚款数额的规定以及生态环境行政执法工作实际，对立案时限、作出处罚决定的时限、适用简易程序的处罚金额、较大数额罚款等时限和数额作出了调整。

如何做好《处罚办法》的贯彻落实？有哪些重点工作安排？

生态环境部将组织开展释义解读、专题培训、宣传普法等工作，为《处罚办法》落实创造有利条件。一是做好解读培训。确保各级生态环境部门准确理解和把握《处罚办法》修订的主要内容，依法行使生态环境行政处罚权。二是加强普法宣传。组织指导地方各级生态环境部门深入开展“送法入企”，积极宣传《处罚办法》修订情况，让企业和广大群众深刻体会生态环境执法既有“力度”又有“温度”。三是完善配套制度。全面梳理生态环境行政处罚现有的配套文件和制度规定，结合《处罚办法》的修订实施，深入研究执法实践中的具体问题，进一步修改听证程序规定、文书制作指南等配套文件。

下一步，我们将以《处罚办法》的贯彻落实为重要契机和有效抓手，深入推进生态环境领域严格规范公正文明执法，持续规范生态环境行政处罚，全面约束执法行为，切实保障当事人合法权益。坚持严格执法与服务引导并重，强化行政处罚的教育功能，规范行使行政裁量权，依法实施轻微免罚，强化说理式执法，营造推动自觉守法的良好氛围。

（来源：生态环境部微信公众号）

未来产业最新动向及趋势展望

未来产业是代表未来科技和产业发展新方向且具有前瞻性和先导性的产业，市场潜力大、带动作用强，前瞻谋划未来产业已是大势所趋，世界主要国家和地区正纷纷加速研究与布局。我国也高度重视未来产业发展，“十四五”规划已提出明确目标。基于此，本文紧密跟踪全球未来产业发展最新动向，研判其发展并展望演进趋势，希望对我国未来产业发展有所裨益。

未来产业发展最新动向一

颠覆性研究集群式、融合式创新加速，不断催生新的未来产业发展方向。

一是基础研究的突破为未来产业发展奠定基础。在基本粒子研究方面，费米国家实验室和中国科学家联合进行了缪子反常磁矩实验，以前所未有的测量精度，揭示缪子的行为与标准模型理论预测不相符，为新物理的存在提供强有力证据。在量子领域，美国国家标准技术研究所团队使用微波脉冲让两张小的铝片膜进入量子纠缠状态，发现宏观物体量子纠缠的直接证据，有助于量子网络、暗物质及引力波研究。在新材料领域，美国研发出一种富含纳米颗粒的新型碳纤维增强复合材料 ZT-CFRP，不仅比传统铝制结构轻，比钢更坚固，与传统的碳纤维增强复合材料相比，不容易受到机械冲击破坏的影响，未来应用前景广阔。

二是应用技术创新进一步推动未来产业发展。美国研究人员利用人工智能（AI）和进化分析，构建出真核生物蛋白相互作用的三维模型，深度融合生物信息学和生物学。星链（Starlink）已经完成 2600 颗星链卫星的发射入轨，覆盖四大洲、32 个国家和地区，可以轻量级地替代部分“地面光纤”传输网络通道，天地一体化信息网络进入发展新阶段。哈佛大学和麻省理工学院开发出可编程量子模拟器，能运行 256 个量子比特，有助于科学家在材料科学和通信技术等多领域实现重大突破。

三是以元宇宙、人工智能、卫星互联网等为代表的未来产业变革加速演进。2021 年，元宇宙概念席卷全球，国内外科技巨头加快布局，在 AR/VR、区块链、物联网等数字技术推动下，元宇宙产业将呈现高速增长态势。算法、算力和数据是人工智能发展的核心驱动要素，随着超大规模预训练模型不断成熟、单点算力持续提升，以及数据规模化、精细化和定制化深入发展，人工智能产业不断发展壮大。各国高度重视太空领域的技术竞赛和战略布局，以星链为代表的低轨卫星互联网发展迅速，随着在轨卫星数量不断增多、卫星网络覆盖不断完善以及用户群体不断壮大，卫星互联网上下游产业链将迎来新的发展高潮。“双碳”目标倒逼能源革命，加速第四代高温气冷堆核电项目实现并网发电，氢能产业启动。

未来产业发展最新动向二

新冠肺炎疫情、数字鸿沟、气候变化等国际普遍性问题日益凸显，加快未来产业培育的步伐。

新冠肺炎疫情客观上推动了生物医药技术创新和产业快速发展，以新冠疫苗为代表的生物医药产品在应对疫情方面发挥巨大作用，包括疫苗、血液制品、单抗、基因工程药物和体外诊断等多个领域都取得显著成效。其中，mRNA 疫苗、人工智能辅助药物研发、数字化医疗等新兴技术创新和产业化步伐不断加快，成为生物医药产业发展的重大机遇。

为弥合数字鸿沟，全球主要国家和地区一方面加快部署诸如低轨宽带互联网星座系统等新型数字基础设施，为偏远地区提供成本可控、持续稳定的互联网接入方式，解决上网通道的基础性问题；另一方面，加大 5G 网络建设，通过提高数据传输速率、减少延迟、增加连接数量，为个人信息消费、生产制造、交通运输、医疗健康等领域提供改善性的网络支撑，拓展了应用场景。此外，我国为解决老年人运用智能技术困难的问题，通过技术创新，不断提供丰富的智能化适老产品和服务，

促进智能技术的有效推广和应用，形成新的产业驱动力。

气候变化在全球范围内影响空前，导致粮食生产面临威胁、海平面上升引发灾难性洪灾的风险也在增加。为实现碳中和目标，全球范围内正在加速进行能源转型，以氢能为代表的新型清洁能源将在未来社会能源供给中占有更大比例，同时也蕴藏着巨大投资机遇。近年来，氢能已受到各国政府的关注，中、美、日、法、英、德等国已将氢能提升到国家能源战略高度，全球多个国家和地区出台氢能发展国家战略，加快氢能技术创新和产业发展进程。



未来产业发展最新动向三

未来产业成为大国博弈新赛道，全球主要国家聚焦关键领域，抢占竞争制高点。

2022 年 2 月，美国国家科学技术委员会（NSTC）发布了新一版关键和新兴技术（Critical and Emerging Technologies，CETs）清单。该清单以美国 2020 年《关键和新兴技术国家战略》为基础，对其中的关键和新兴技术领域列表作了更新和调整，并具体列出各领域内的核心技术子领域清单；2022 年美国《政府研发预算优先事项》中提到，要大力支持国家安全、未来工业、能源环境和空天科技等领域的基础和应用研究。

欧盟于 2020 年 3 月发布《欧洲新工业战略》，支持发展对欧洲未来工业有重要战略意义的关键使能技术：机器人技术、微电子技术、高性能计算和数据云基础设施、区块链、量子技术、光子学、工业生物技术、生物医学、纳米技术、制药、先进材料和技术，以增强欧盟在全球产业竞赛中的竞争力和地缘政治角逐中的战略自主性。

日本政府 2021 年发布的《第 6 期科技创新基本计划》提出，要激发研究学者的内在动力，不断产出新知识新技术，建立面向解决社会问题的综合知识系统。2022 年 3 月，日本首相岸田文雄对外宣称，将制定一项国家战略，通过政府部门和私企合作，大力促进量子技术和人工智能的发展。

我国在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中明确提出，在类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、深海空天开发、氢能与储能等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业。

未来产业发展最新动向四

坚持发展与规范并重，对未来产业相关领域进行合理化规制、设定红线已成共识。

以人工智能为例，国际社会高度重视由人工智能技术广泛应用而产生的伦理风险、隐私泄露、数据安全等一系列问题，并加快制定人工智能技术规范发展的法律法规和相关政策措施。

在国际组织层面，2021 年，联合国教科文组织（UNESCO）发布了人工智能伦理领域的首份全球性规范文件——《人工智能伦理建议书》，为进一步形成人工智能伦理有关的国际标准和国际规则奠定基础。

在国家和地区层面，美国通过了《2021 年国家人工智能倡议法案》，成立国家人工智能倡议办公室，美国政府问责局、美国联邦贸易委员会和美国平等就业机会委员会等部门发布了诸多文件，旨在对算法治理、算法决策、劳动力保障等方面提供指导。欧盟从《通用数据保护条例》（GDPR）开始，陆续在数据治理、算法治理等特定领域出台相关法律法规，且持续开展关于人工智能的规则制定方案研究。2021 年，欧盟通过了《人工智能法》提案，该提案以保障公众和企业的隐私安全和基本权利为主要出发点，将推动建立关于人工智能技术的统一规则。我国在 2021 年发布《数据安全法》《个人信息保护法》等与人工智能相关的法律法规，并出台了《关于加强互联网信息服务算法综合治理的指导意见》《互联网信息服务算法推荐管理规定》等政策文件，对如何平衡好大数据应用、算法推荐等技术的创新发展与安全风险作了重要的制度性安排。

其他如生命科学领域，2021 年，世界卫生组织（WHO）发布《人类基因组编辑管治框架》和《人类基因组编辑建议》，首次提出将人类基因编辑作为公共卫生工具的全球建议，并论证了其安全性、有效性和伦理问题。同年，我国起草了《涉及人的生命科学和医学研究伦理审查办法（征求意见稿）》，将适用对象由生物医学研究扩展至生命科学和医学研究，强调人的尊严、隐私保护，强化知情同意。

未来产业发展趋势展望一

智能、低碳、健康是未来产业布局的重要方向，信息、新能源、生物等将成为各国聚焦的主要领域。

从根本上讲，发展未来产业是为了更好地服务于人类，其中，智能、低碳和健康是人类追求的长远目标。要想有更智能的生活，就需要传感、连接和计算等信息技术进一步打通原子世界和比特世界的壁垒，人工智能、卫星互联网、量子信息、先进计算和人机交互等领域的新变革有望重塑信息基础设施，全面提升智能化水平。

低碳是一种以低耗能、低污染、低排放为特征的可持续发展模式，对可持续发展具有重要意义。以可再生能源、先进核能、氢能和储能技术为代表的碳零排关键技术是实现碳中和的关键抓手，是建设低碳绿色能源体系、实现碳中和目标的核心工作，也将是未来一段时间全球技术创新和产业变革的焦点之一。

随着现代生命科学的快速发展，以及生物技术与信息、材料、能源等技术的加速融合，高通量测序、基因组编辑和生物信息分析等现代生物技术突破与产业化快速演进。新冠肺炎疫情加速了生物经济时代的到来，生物、信息和物质跨界大融合，未来医学、生物医药、未来医院、生物信息学、疫苗研发和基因技术等将是各国布局的重点。

未来产业发展趋势展望二

各国政府将出台更有力的产业政策，持续推动本国未来产业加速发展。

新一轮科技革命迎来多点爆发式发展，以人工智能、区块链、量子技术、空天信息、绿色低碳等为代表的前沿技术和未来产业加速发展，有望形成全球经济新的增长极并驱动经济社会变革式发展。为对冲新冠疫情、地缘政治冲突等多重因素造成的不利影响，世界各国除采用短期刺激经济手段外，均已在长远布局经济增长新动能。随着国际形势的变化，由国家主导的产业政策将在各国政府中的地位和作用进一步凸显，政府与市场的关系也在发生变化。美、德、日等发达国家政府高度重视产业政策的作用，不断强化产业政策工具的使用，特别是聚焦前沿技术和未来产业，国家对市场的干预趋于增强。

未来产业发展趋势展望三

技术与技术、技术与产业、产业与产业之间加速融合，形成未来产业发展的重要范式。

未来产业本身是技术与技术、技术与产业、产业与产业之间深度融合的产物。

从技术与技术融合的视角看，新一轮科技和产业革命方向不会仅依赖于一两类学科或某种单一技术，而是多学科、多技术领域的高度交叉和深度融合。信息技术、生物技术、新能源技术、新材料技术等交叉融合，正推动未来产业从单点技术和单一产品创新加速向多技术、系统化、集成化创新转变，将创造出集成多领域先进技术的新产品。

从技术与产业融合的视角看，5G、工业互联网、云计算、人工智能、区块链等数字技术推动经济社会各领域数字化、网络化和智能化转型不断深化，在赋能传统产业变革跃升的过程中可能产生新的未来产业。比如，5G 与垂直行业深度融合已催生出多种新的业态。

从产业与产业融合视角看，通过促进未来产业与优势传统产业深度融合，实现产业链上下游协同联动，以点带面锻长板、补短板，从而不断催生新的增长点。机器人技术、信息技术、人工智能与传统医疗器械产业的融合，催生出手术机器人、人工智能支架等新产品，这种变革也加速推动传统医疗器械向新一代医疗器械转型升级。

（来源：中国工业报）

盘点我国拟在建大乙烯项目

2023 年中国重点拟、在建大乙烯项目动态汇总，主要企业有中石化、中石油、中海壳牌、SABIC（合资）、巴斯夫、埃克森美孚、万华。

1 中石化洛阳百万吨乙烯

2023 年 3 月 31 日，《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司百万吨乙烯项目环境影响报告书》通过省生态环境厅审批。项目位于孟津区先进制造业开发区，项目建设投资 246 亿元。

2022 年 3 月 3 日，河南省生态环境厅通过石化产业集聚区扩区规划环评审查，为百万吨乙烯项目的入驻奠定了坚实的基础。2023 年 3 月 31 日，中石化洛阳分公司百万吨乙烯项目环评顺利获得通过省生态环境厅批复，为项目顺利落地实施奠定良好基础。

公开信息得知，中石化洛阳百万吨乙烯将于 2023 年 5 月份实质性开工建设，力争在 2025 年竣工投产。

2 中石化海南炼化公司 100 万吨 / 年乙烯

2023 年 2 月 21 日，中国石化海南炼化公司 100 万吨 / 年乙烯项目顺利打通全流程各装置，实现一次投料开车成功。

中国石化海南炼化公司 100 万吨 / 年乙烯项目采用当今世界先进的化工技术，主要建设有 100 万吨 / 年乙烯裂解装置及下游共 10 套化工装置。项目投资 286 余亿元，于 2021 年 1 月土建开工，2022 年 11 月建成中交。随着项目顺利投产，实现了海南乙烯工业的“零突破”，成为海南自贸港建设发展的新“引擎”。

3 中石化岳阳 150 万吨 / 年乙烯

中国石化岳阳 150 万吨 / 年乙烯炼化一体化项目总投资为 40.47 亿元，建设单位为中国石化长岭炼化分公司。选址位于现有厂区预留地内，主要建设内容包括改造现有 800 万吨 / 年常减压扩能至 1000 万吨 / 年、新建 300 万吨 / 年加氢裂化装置、新建 100 万吨 / 年溶剂脱沥青装置、新建 6 万吨 / 年硫磺回收联合装置，并配套建设储运设施及公用工程等。

2023 年 1 月 14 日上午，湖南省十四届人大一次会议工作报告提出，2023 年，将着眼制造业高质量发展，重点抓好岳阳乙烯炼化一体化等项目。

4 中石化天津石化南港 120 万吨 / 年乙烯

2023 年 3 月 10 日，位于天津经开区南港工业区的中石化 120 万吨 / 年乙烯项目基建施工全部完成，进入生产装置集中安装阶段。

天津石化南港 120 万吨 / 年乙烯及下游高端新材料产业集群项目是推进京津冀协同发展国家战略的重大工程，于 2021 年 5 月正式启动。南港乙烯工程以 120 万吨 / 年乙烯装置为龙头，瞄准世界领先、填补国内空白、顶替进口，产业链延伸建设超高分子量、α - 烯烃、ALL-PE、ABS、POE、HDPE 等 12 套高端新材料装置。据了解，南港乙烯预计 2023 年建成，项目集群预计 2025 年全部建成。

2022 年 12 月 7 日，英力士与中国石化签署了一项新的合作协议，英力士将收购中国石化天津南港乙烯项目 50% 股权。该项目现有在建 120 万吨乙烯裂解装置，及下游高端新材料衍生产品装置，预计于 2023 年底投产。

5 中石油大连长兴岛乙烯项目

中石油大连项目有望加快推进，在 2023 年底或 2024 年开工建设。该项目有所推迟，可能是项目配套、

绿电、填海造地等支撑条件方面，影响了项目的进度。（注：按原计划，西中岛项目应该 2022 年开工建设，力争 2024 年建成投产。）

4 月 4 日下午，长兴岛经济区党工委书记、管委会主任赵东主持召开中石油大连石化易地升级改造领导小组组成及项目投资合同进展情况专题会议，听取领导小组方案、工作开展情况及大连石化炼化项目投资合同洽谈情况。

会议提出，要充分认识中石油大连石化易地升级改造项目的重要意义和重要地位。当前，我区正致力于打造万亿级绿色石化产业集群，加快建设“国内最好、国际一流”特色产业园区，中石油大连石化易地升级改造项目对长兴岛未来发展至关重要，承载着全区未来经济发展和“再次腾飞”的希望，将带动西中岛成为我区下一个重要经济增长点，与恒力石化形成“双龙起舞、南北呼应”的发展格局。按照大连市委市政府统一部署，力争中石油大连石化易地升级改造项目今年年内开工建设。

6 中石油独山子塔里木 120 万吨 / 年二期乙烯项目

2023 年 2 月，独山子石化公司塔里木 120 万吨 / 年二期乙烯项目环境影响评价公众参与第一次公示。

新建 120 万吨 / 年乙烯及下游装置，主要包括 2 套 45 万吨 / 年全密度聚乙烯、30 万吨 / 年低密度聚乙烯、45 万吨 / 年聚丙烯、3 套 5 万吨 / 年顺丁橡胶、12 万吨 / 年丁二烯抽提、8/4 万吨 / 年 MTBE/ 丁烯 -1、35 万吨 / 年裂解汽油加氢、25 万吨 / 年芳烃抽提等装置，以及配套的公用工程和辅助设施。

7 中石化兰州石化转型升级乙烯改造项目

2023 年 3 月 27 日，兰州石化转型升级乙烯改造项目国有土地上的房屋及其附属物征收工作开展以来，对乙烯项目化工街片区已征收国有土地上房屋及构（建）筑物实施拆除，并指派工作人员做好围观群众疏散、现场围挡等安全措施。

兰州石化转型升级乙烯改造项目日前进行环评第一次公示。该项目投资 231.7 亿元，包括新建 120 万吨 / 年乙烯装置等。项目建设场地位于兰州石化公司炼油厂区、化肥乙烯厂区、石化橡胶厂区，主要建设内容可划分为主体工程及提前投用工程。该项目采用中石油自主技术，建成投产后，将实现兰州石化炼化转型升级、乙烯能效达标、消除安全风险、推进绿色低碳发展的目标，全面推动兰州石化乙烯产业提质升级。同时，兰州石化还将陆续开建 100 万吨 / 年新材料装置。

8 中石油广西石化炼化一体化升级项目

3 月 28 日上午，中国石油广西石化炼化一体化转型升级项目在钦州举行开工仪式。

近期，中石油广西石化炼化一体化转型升级项目位于钦州港经济技术开发区石化园区金鼓片区，总投资约 305 亿元，是国家石化产业规划布局重大项目，也是中国石油推动“减油增化”调结构的战略性项目。包括新建 120 万吨 / 年乙烯裂解装置等 14 套化工装置，200 万吨 / 年柴油吸附脱芳等 2 套炼油装置，配套新建和改造部分炼油装置单元以及相应的公用工程、储运和辅助生产设施，主要生产聚乙烯、聚丙烯、合成橡胶和乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物 (EVA) 等产品。项目计划 2024 年底陆续中交，2025 年全面建成投产。

9 中海壳牌惠州三期乙烯项目

2023 年 3 月 27 日，中海壳牌惠州三期乙烯项目初步投资协议签约仪式在京举行。中海壳牌惠州三期乙烯项目是国家重大外资项目，总投资额约 521 亿元，初步投资协议的签署，标志着项目进入了实质性推进阶段。该项目引入多个在国内和亚洲首次采用的先进技术，将建成全球单套最大的茂金属聚乙烯装置，推动中海壳牌产品向高端化、差异化迈进。

中海壳牌惠州三期乙烯项目是中国海油与壳牌集团在中海壳牌一期、二期良好合作基础上的再度携手。2002 年 11 月，中国海油和壳牌集团合作总投资达 43 亿

美元的中海壳牌一期 80 万吨 / 年乙烯项目进入实施阶段，成为当时国内最大的中外合资项目；2014 年 12 月，总投资约 49 亿美元的中海壳牌二期 120 万吨 / 年乙烯项目开工建设，2018 年 4 月建成投产。随着一、二期项目竣工投产，中海壳牌成为至今中国在运行的最大单体乙烯生产工厂之一。3 月 29 日上午，开工。

10 华锦阿美石化有限公司

2023 年 3 月 26 日，沙特阿美联手北方工业集团、盘锦鑫诚实业集团计划在中国东北地区建设大型炼油化工一体化联合装置，合资公司名为华锦阿美石化有限公司，三方持股比例分别为 30%、51% 和 19%。

合资公司包括一座日加工能力为 30 万桶的炼油厂和一座年产 165 万吨乙烯和 200 万吨对二甲苯的化工厂。在获得所需的行政批准后，项目将于 2023 年第二季度开工建设，预计在 2026 年投入全面运营。合资公司选址辽宁省盘锦市，沙特阿美将为其供应最多 21 万桶 / 日的原油。盘锦鑫诚实业集团在微信公众号中表示，预计该项目总投资将达人民币 837 亿元。

11 中沙古雷 150 万吨乙烯项目

2023 年 4 月 2 日，中沙古雷乙烯项目前期工程正式开工。

中沙古雷乙烯项目是福建省迄今一次性投资最大的中外合资项目，由沙特基础工业公司 (SABIC)、福建省能源石化集团、漳州九龙江集团合资投建，建设内容包括一套世界级规模的年产 150 万吨乙烯装置，以及下游深加工联合体装置等，总投资 420.7 亿元。2022 年 6 月 2 日，中沙古雷乙烯项目获得核准。

12 埃克森美孚惠州乙烯项目

3 月 8 日，埃克森美孚惠州乙烯项目 LDPE 装置首台大件设备脱气仓顺利吊装就位，标志着项目建设由土建阶段进入安装阶段。

埃克森美孚惠州乙烯项目是国家重大外资项目之一，选址惠州大亚湾石化园区。项目总投资超 100 亿美元，计划分两期建设。一期项目主要包括乙烯装置及中下游高端聚乙烯、聚丙烯等生产装置和与之配套的公用工程、码头、储运及环保设施，生产的多种高端化工产品可满足客户在包装、汽车、工业和消费品以及卫生和个人护理产品等多种应用领域的需求。

13 巴斯夫(广东)一体化项目

3 月 13 日，巴斯夫湛江一体化基地的全新生产综合体已破土动工。

巴斯夫湛江一体化基地首套装置于 2020 年打桩开建。2022 年 7 月，巴斯夫欧洲公司作出最终投资决策，宣布全面推进湛江一体化基地建设。2022 年 9 月 6 日，巴斯夫湛江一体化基地首套装置正式投产。自此，巴斯夫将每年为中国市场增产 6 万吨改性工程塑料，将该产品亚太区的总产能从 2023 年起提升至 42 万吨。

14 万华化学二期项目

2023 年 3 月 9 日，万华化学 120 万吨 / 年乙烯及下游高端聚烯烃项目乙烯裂解装置举行现场开工仪式。

万华化学计划在烟台工业园实施乙烯二期工程，建设 120 万吨 / 年乙烯及下游高端聚烯烃项目，实现自主开发的 POE、差异化专用料等高端聚烯烃产品产业化，乙烯 二期项目将选择乙烷和石脑油作为进料原料，与现有的 PDH 一体化项目和乙烯一期项目形成高效协同。本次规划项目占地约 1215 亩，主要建设 120 万吨 / 年乙烯裂解装置、25 万吨 / 年 低密度聚乙烯（LDPE）装置、2×20 万吨 / 年聚烯烃弹性体（POE）装置、20 万吨 / 年丁二烯装置、55 万吨 / 年裂解汽油加氢装置（含 3 万吨 / 年苯乙烯抽提）、40 万吨 / 年芳烃抽提装置以及配套辅助工程和公用设施。该项目已经获得山东省发展和改革委员会审批通过，预计于 2024 年 10 月开始陆续投产。

（来源：石油和化工园区）

2023 年第 6 期项目信息

江苏淮安年产 15 万吨高性能有机硅材料系列产品项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	150000 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	江苏省淮安	进展阶段	设计招标	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、气体压缩机等。				
项目详情	总建筑面积约为 120247 平方米，项目拟分两期建设：一期建设年产 69597 吨高性能有机硅材料系列产品，包括苯基高性能有机硅 28240 吨、乙烯基高性能有机硅 12412 吨、甲基高性能有机硅 28945 吨，计划投资 10.5 亿元；二期建设年产 81650 吨高性能有机硅材料系列产品，包括苯基高性能有机硅 45000 吨、乙烯基高性能有机硅 32050 吨，甲基高性能有机硅 4600 吨，计划投资 4.5 亿元。形成约 15.12 万吨高性能有机硅材料系列产品的生产能力。				

甘肃省武威市年产 12 万吨工业硅项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	87174 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	甘肃武威市	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、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	建设 8 台 33000kVA 矿热炉及配套余热发电系统，生产规模 12 万吨工业硅：主要工艺流程：洗选、筛分、干燥、进入电炉、还原、成型、破碎、包装。				

河南驻马店产 20 万吨 BDO 项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	250000 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	河南驻马店	进展阶段	施工图设计	设备来源	国内采购
主要设备	反应器、鼓风机、变配电室、聚合釜、反应釜、板式换热器、石墨换热器、冷却器、氢气压缩机、流量计、现场仪表、计量泵、螺杆压缩机、冷冻机组、离心机、储罐、缓冲罐、处理罐、真空罐、储槽、贮槽、旋风除尘器、鼓风机、轴流风机、输送机、叉车、变送器、开关柜、变压器、线缆桥架、综合微机保护系统、直流屏、水处理设备、消防设备、工业电视、通信设备、发电机组等。				
项目详情	建设年产 20 万吨 BDO，主要工艺流程：原料—聚合反应—蒸馏—冷却析晶—过滤—真空干燥—产品。				

湖北随州年产 2 万阻燃剂中间体扩建项目					
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	湖北随州	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、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、离心泵等。				
项目详情	主要建设生产车间两座及配套公辅及环保工程、扩建项目产品方案为甲基亚磷酸二乙酯 10000 吨 / 年，甲基膦酸二甲酯 1000 吨 / 年，亚磷酸三乙酯 1000 吨 / 年，钛酸四丁酯 4000 吨 / 年，OP2000 吨 / 年，甲基亚磷酸单乙酯 2000 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	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。				

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	2025 年
所属省地	江西赣州市	进展阶段	施工图设计	设备来源	国内采购
主要设备	反应釜、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	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。				

河北沧州市年产 3 万吨乳液等建设项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	16000 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	河北沧州市	进展阶段	施工准备	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、泵、阀门、反应釜、吸收器、回流罐、冷凝器、尾气塔、真空泵池、球磨机、水泵、压滤机、振动筛、破碎机、鼓风机、熔炼炉、风机、阀门管件、空压机、换热器、成品罐、洗液槽、冷却塔、锅炉、贮罐、乳化罐、反应釜、中和降温罐、溶解釜、冷凝器、滴加罐、干燥塔、混配搅拌机、热风炉等。				
项目详情	本项目建设乳液车间 1 座：干粉车间 2 座，并配套建设产品仓库、原料仓库、原料罐区、综合办公楼、锅炉房、配电室、泵房等。主要设备包括：乳化罐、反应釜、中和降温罐、溶解釜、冷凝器、滴加罐、干燥塔、混配搅拌机、热风炉等，乳液、粘合剂产品采用乳化—聚合工艺，干粉产品选用喷雾干燥—降温分离工艺，项目建成后，年产 3 万吨乳液、2 万吨粘合剂、5 万吨建筑干粉。				

湖北黄冈年产 32000 吨医用有机硅材料项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	82000 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	湖北黄冈市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	鼓风机、空压机、干熄焦装置、反应釜、锅炉、兑稀釜、破碎机、球磨机、磁选设备、煤气柜、焦炉、烧结机等。				
项目详情	10000t/a 多型号硅油、6000t/a 多官能团硅烷、2500t/a 多官能团二硅氮烷、1500t/a 多官能团二硅氧烷、12000t/a 氯化钙等副产物。主要工艺流程：配料—搅拌—研磨—调色—过滤包装。				

江苏镇江年产 2.78 万吨高性能有机硅产业链延伸项目					
所属行业	石油化学	所属领域	化学制品		
预算总额	31847.83 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	江苏镇江	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	水解反应釜、M2H 塔、蒸发器、储罐、离心机、泵、阀门、开关柜等。				
项目详情	本项目购置水解反应釜、M2H 塔、蒸发器等设备 151 台（套），建设连续法羟基硅油装置、低粘二甲基硅油装置、二甲基一氯硅烷精馏装置、四甲基二硅氧烷（俗称含氢双封头）制备装置；以及配套的仓库、装车栈台、罐区及泵区等辅助公用设施，改造产品罐组灌装站低沸硅油等装置；项目建成后，形成年产羟基硅油 25000 吨、低粘二甲基硅油 1000 吨、二甲基一氯硅烷 1200 吨、四甲基二硅氧烷（俗称含氢双封头）600 吨能力。				

新疆石河子市 2 万吨 / 年草酸酯项目 EPC					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	26442 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	新疆石河子	进展阶段	施工图设计	设备来源	国内采购
主要设备	反应釜、冷凝器、贮罐、离心机、干燥机、管式高压合成反应器、高压氨泵、DCS 控制系统、结晶器、精馏塔、水处理设备、填料塔、合成塔、洗涤塔、高效液相分析色谱仪、反应釜、冷冻机组、板框压滤机等。				
项目详情	建设规模为 2 万吨 / 年草酸酯，包括但不限于草酸酯反应装置、精馏装置、催化剂配制装置、乙醇脱水装置、催化剂过滤装置、物料存储罐区等生产设施；地面火炬、全厂事故水池、循环水站、变电所、消防泵房、热交换站、制冷站、泡沫站、地磅、汽车装卸站、中心控制室、中央化验室、调度室、环境监测站等安全施工辅助设施及办公楼、食堂、澡堂等行政生活辅助设施，为交钥匙工程。主要工艺流程：原料—聚合反应—蒸馏—冷却析晶—过滤—真空干燥—产品。				

吉林炼油化工转型升级项目 24 万吨年双酚 A 装置项目（EPC）					
所属行业	石油化学工程	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	吉林吉林	进展阶段	设计招标	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、泵、阀门、反应釜、吸收器、回流罐、冷凝器、尾气塔、真空泵池、球磨机、水泵、压滤机、振动筛、破碎机、鼓风机、熔炼炉、风机、阀门管件、空压机、换热器、成品罐、洗液槽、冷却塔、锅炉、贮罐等。				
项目详情	24 万吨年双酚 A 装置项目：双酚 A 主装置、造粒及包装单元、装置罐区、总图及道路、地下管网、供电外线；辅助生产及公用工程设施：输送栈桥、双酚 A 产品仓库（含输送栈桥）、污染雨水收集池、双酚 A 机柜间、与本装置相关的区域变电所和中心控制室等工程。				

江西吉安改性有机硅助剂扩建项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	60000 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	江西吉安	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、离心泵等。				
项目详情	年产 40000 吨有机硅助剂（稳泡剂、流平剂、润湿剂、消泡剂、柔软剂、滑爽剂、防水剂、手感剂等）。二栋生产车间，厂内自扩建车间及其他建筑物 4230.1 平方米。主要工艺流程：捏合—熔化—过滤—加催化剂—加色—挤出成型—烘干—检验—包装—入库—发售。				

十大科目工业清洗线上培训认证持续报名中

中国工业清洗协会教育培训部针对处于施工期间的人员无法到达现场培训的情况，为了满足行业人士对专业的职业技能培训和技术提升的需求，特开展线上培训。线上课程具有线下课所不具备的一些优势，如学习时间可以灵活掌握，可在规定时间内反复学习，加深记忆。通过线上检测考试者，可获得相关科目的基础级别职业技能证。相关单位或个人均可报名参加。学员报名成功后可马上开展培训，无需等待。

随着我国市场经济的不断深入发展，社会化大生产规模和水平不断提高，社会分工越来越细，清洗工程服务业在此大背景下应运而生，并在近 10 余年有了长足的进步。由于工业清洗市场广度和深度的发展，对清洗技术及工艺的专业化、差异化及精细化要求也越来越紧迫。从广度讲，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、制药、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。同时，根据《中华人民共和国安全生产法》第 25 条第 26 条第 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”。

为了满足行业人士对专业的职业技能培训、职业素养提升、持证上岗的需求，同时为培养一支适应市场需求、满足工业清洗行业需要的职业技能队伍，持续提升工业清洗行业从业人员的职业技能水平。根据中国工业清洗协会对企业资质等级的认证及管理的要求，中国工业清洗协会教育培训部组织安排了九个科目的线上培训班：

1、带电清洗职业技能线上培训课程；
2、工业设备化学清洗职业技能线上培训课程；
3、中央空调清洗职业技能线上培训课程；
4、储罐机械清洗职业技能线上培训课程；
5、管道清洗职业技能线上培训课程；
6、干冰清洗洗职业技能线上培训课程；
7、高压水射流清洗职业技能线上培训课程；
8、工业清洗项目经理职业技能线上培训课程；
9、工业清洗化验分析职业技能线上培训课程；
10、水处理膜清洗职业技能线上培训课程。

该系列课程具有的优势是学习时间可以灵活掌握，可反复循环学习，加深记忆。根据《工业清洗行业职业技能认定管理办法》，通过线上检测考试者，可获得相关科目的初级《工业清洗职业技能证》，有 2 年以上清洗工作经验或专科相关专业、本科及以上学历者可于 1 年内联系培训部任意选择各线下班次考试、协会北京办公地点考试、每月 8 日举办的线上远程集中考试，获得与自身能力相适应的等级证书。

报名条件

本人须持有实名认证的微信，能亲自操作电脑或手机参加培训及考试；

报名表需提供本人常用手机号码，微信昵称在学习期间内变更为本人真实姓名。

能积极配合协会工作人员完成身份认证。

报名方法

访问协会官方网站教育培训版块，点击“培训报名”，

认真阅读《报名指南》，按要求完成报名程序，之后联系协会培训部工作人员进行核实及身份认证，领取“学习码”正式开始线上培训及线上检测考试。从点击使用起开始计时，30 天之内完成培训及线上检测考试者为有效。

（本刊讯）

课程系统全面合理 培训收获满满

近日，我有幸参加了中国工业清洗协会组织的工业清洗培训暨职业技能认证，通过培训使自己在工业清洗及工业清洗组织管理方面的理论知识得到了系统的、全面的掌握和提升，使自己对工业清洗方面的认知得到进一步的升华，为以后在工业清洗领域开展施工管理和规避技术和商务风险、遵纪守法施工方面都起到了很大作用，通过此次培训使自己受益匪浅。

此次网上培训课程总体上课程设置系统、全面、合理。讲师在此方面理论知识和实践经验丰富，能够很好地将课程重点和日常所需注意事项讲的都比较透彻，课程讲解深入浅出易懂易学。在培训过程中有疑问时与老师及时进行沟通互动，老师能够及时进行解答，深感老师不仅技术专业精通，而且职业素养和敬业精神也都是极其让人敬重。

本次培训课程从基础知识到专业知识再到实践操作等几大类，从工业清洗的历史、发展到现在，从工业清洗涉及到的行业、行业特点、设备原理、原材料、组织管理机构和管理、工业清洗所用不同材料设备的性能特点、化学清洗中酸碱材料的使用方法和清洗特点、机电工程设备特点、不同清洗对象的机械原理和功能特点、招投标及投标方法和注意事项、合同签订执行及注意事项、施工中的具体组织管理、工业清洗所涉及法律法规、成本质量控制、验收结算和档案材料的科学管理等多方面，老师系统全面地给大家进行了一次普及。

相信此次参加培训的所有学员也一定和我一样从中学到许多之前未能掌握的知识和方法，为以后更好的投入到工业清洗实践工作奠定了良好的基础，使自己更加具有专业水准的做好所负责的工业清洗项目，为祖国节能减排和绿色发展做出自己应有的贡献。感恩为我们带来技能提升的协会和老师！

（华夏润达建设有限公司张士峰供稿）

参加工业清洗协会无锡项目经理培训有感

我参加了工业清洗协会举办的 2023 年无锡班项目经理课程。从事工业清洗各行各业来自五湖四海的朋友们、汇聚一堂，在工业清洗协老师精心筹划下井然有序，按时达到培训地点，各行业的朋友们激昂的介绍着自己，培训老师讲课专业性强、绘声绘色，同学们也听的很投入。在短短的四天时间里，我系统的学习了项目经理管理课程的知识；与工业清洗协会老师、各行业的同学们沟通交流使我受益匪浅。

通过此次培训课程，我系统的学习了项目经理管理的知识。在接触此类课程之前，我虽然从事现场管理工作多年，更多的是完成事情为主，对比此次学习内容，发觉自己以往工作存在很多经验不足，没有把动态控制原理运用到项目管理上面，在项目管理的过程上发生过因工期延误、成本超标的事例，通过此次培训课程的学习，我系统的学习项目经理管理的相关知识，学会利用动态控制方法应用于项目管理上，运用动态管理措施及时纠偏不仅提高了生产效率、而且施工质量、施工成本得到了控制；按期完成了生产目标，安全生产管理同时

得到了很大的提升。

通过工程预算、项目招标、合同管理等章节的学习，回想起自己因招标出错而错失清洗工程项目；合同签订不合理造成项目亏损；项目工程管理不专业、组织协调不到位造成施工成本增加。都是没有系统的项目经理管理理论知识造成的，通过这些章节的学习结合自己以往工作的不足，并且将项目经理管理的知识运用实际工作中，不管是在项目工程前期的工程预算、工程招标、合同签订，还是项目管理的过程中质量、进度、成本控制，以及竣工验收、竣工成本分析，使自己的管理工作能力上升一个新的台阶。

参加项目经理培训班的同学们来自全国各地，都是深耕清洗行业多年，能在忙碌的 5 月来到无锡参加培训课程，可见大家对此次培训课程的重视，更加彰显了工业协会举办培训的重要意义，同时也体现了工业清洗人的发展、进取之心，企业责任感和社会责任感。三十多位同学从天南地北而来，一起交流学习项目经理培训课程知识、清洗工作知识。同学当中有从事现场工业清洗施工的、有从事化学清洗药剂生产制造的、有清洗设备高压水射流泵生产制造的，基本上涵盖了工业清洗的方方面面，同学们在项目经理培训课程中交流、在日常工业清洗工作中互换经验，同学成为了朋友、成为了商业合作伙伴，共同发展合作共赢，我想工业清洗协会举办培训课程的意义不仅仅是在专业课程培训上吧！

我公司从事超高压水射流设备生产制造，提供船舶修理、石油化工清洗、防腐施工专业服务的综合性公司，公司地址在美丽海岛城市浙江舟山，风景秀美、四季宜人。浙江舟山海岛遍布、港口众多，因此诞生了很多船舶修造厂、海洋工程基地、石油化工企业，舟山的港口、船厂、码头会聚了来自世界各地的船舶，岱山渔山岛—“浙石化”更是全国第一大化工基地。在当今和谐社会主题“金山银山不如绿水青山”等环保政策要求下，我公司超高压水泵制造厂应运而生，占据天时地利。

通过此次工业清洗项目经理培训课程的学习，我深入的、系统面的学习项目经理管理知识，自己项目经理管理知识、管理能力有了全面的提升，通过此次课程培训的学习个提升自身的价值的同时，为企业、为社会创造更多的价值，更好的服务于工业清洗当中，孔子云：三人行，必有我师焉，通过与行业内同学们沟通交流学习，更加丰富自身专业知识、管理能力，工业清洗协会举办项目经理培训学习意义深远、重大。

企业掠影：



现代化超高压水泵生产车间



柴油机超高压水泵



配件库

（宁波酷捷管道工程有限公司张勇投稿）

二〇二三年工业清洗行业培训暨职业技能认证计划

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专业培训、持证上岗。国家《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》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。以下为二〇二三年工业清洗行业培训计划：

期次	培训科目	时间	地点
第一期	《中央空调清洗技术》	4 月	西安
第二期	《储罐机械清洗技术》	4 月	西安
第三期	《工业清洗项目经理》	5 月	无锡
第四期	《高压水射流清洗技术》	5 月	无锡
第五期	《工业设备化学清洗技术》	7 月 13-19 日	兰州
第六期	《储罐机械清洗技术》	7 月 12-16 日	兰州
第七期	《中央空调清洗技术》	9 月	洛阳
第八期	《工业设备化学清洗技术》	9 月	洛阳
第九期	《高压水射流清洗技术》（年会同期）	10 月	待定
第十期	《工业清洗项目经理》（年会同期）	10 月	待定
第十一期	《储罐机械清洗技术》	12 月	天津
第十二期	《高压水射流清洗技术》	12 月	天津
长期	工业设备化学清洗、高压水射流清洗、储罐机械清洗、工业清洗项目经理、中央空调清洗、管道清洗、水处理膜清洗、带电清洗、干冰清洗、工业清洗化验分析。	全年	线上学习

温馨提示

企业满 20 人以上可申请上门培训。本计划表仅供参考，准确信息请登录中国工业清洗协会官网查阅相关培训通知。学员可发送培训内容需求、公司需解决的技术问题到 peixun@icac.org.cn。已确定培训人员的单位尽量提前报名，以便于培训地点的房间安排和教材准备，开班前可随时更换报名人员，开班后不可更换。

（中国工业清洗协会教育培训部供稿）

Sunshine
華陽新興科技

免拆解除焦、除碳清洗

华阳新兴提供更专业、更贴近客户的产品与技术服务

我们的承诺：

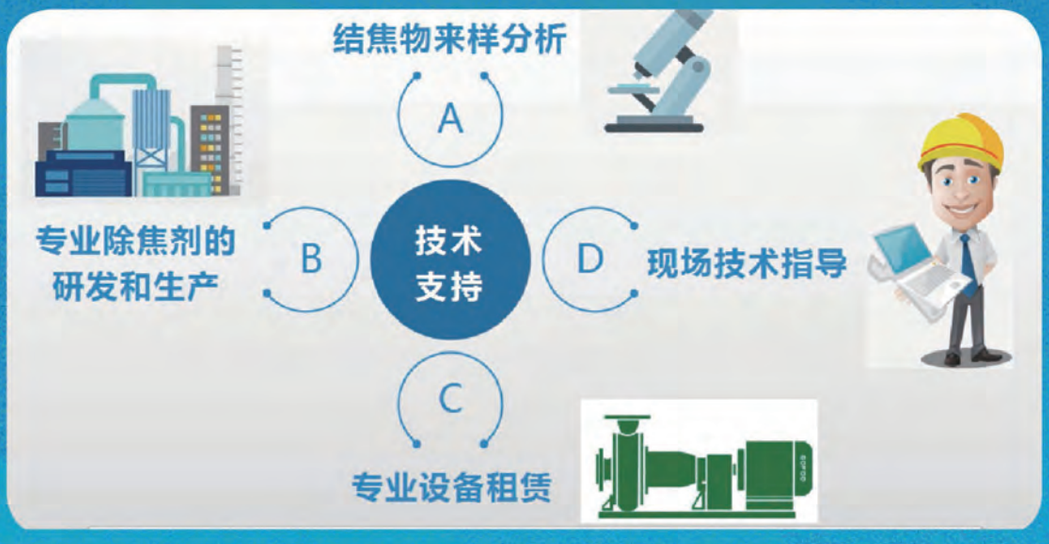
- 安全可靠，无腐蚀
- 使用简单，易操作
- 安全环保，无毒害
- 废液可处理，零排放
- 清焦彻底，无残留



清洗前



清洗后



地址：天津市西青区中北工业园阜盛道13号 网站：http：//www.hyxx.com
联系人：韩学进 电话：15620559452 邮箱：hxj@hyxx.com 传真：022-27981112

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

某电厂锅炉化学清洗流速偏低的原因分析兼论流速对锅炉清洗效果的影响

孙心利
（国网河北省电力公司电力科学研究院，河北，石家庄 050021）

摘　要：结合某发电厂 200MW 机组锅炉清洗过程中因清洗工艺设计不合理，清洗流速偏低导致的问题，对其产生的原因、后果、补救措施进行了全面分析，对清洗单位在制定运行锅炉化学清洗工艺和防止类似问题的产生具有借鉴意义。

关键词：化学清洗；流速；沉积物；效果。

某电厂锅炉系统概况

1.1 锅炉技术参数

本电厂 10 号炉为 DG670/13.7-19 型锅炉为超高压、中间再热、自然循环、全悬吊、平衡通风、煤粉固态排渣炉。主要技术参数如表 1 所示。锅炉受热面主要结构材料数据如表 2 所示。

表 1　10 号锅炉主要技术参数

项目	参数	B-MCR	ECR
过热蒸汽	蒸发量（t/h）	670	596
	出口压力（MPa）	13.7	13.5
	出口温度（℃）	540	540
再热蒸汽	蒸发量（t/h）	551	494
	进 / 出口压力（MPa）	2.66/2.46	2.38/2.18
	进 / 出口温度（℃）	315/540	306/540
给水	温度（℃）	254	247

表 2　锅炉受热面主要结构材料数据

部件名称	管子规格	管子材料
炉膛水冷壁	Φ60×6.5	20G
全大屏过热器	Φ42×5	SA-213MT91/12Cr1MoVG
后屏过热器	Φ42×5	SA-213MT91/12Cr1MoVG
高温过热器	Φ42×5 Φ42×5.5	12Cr1MoVG/SA-213MT91
顶棚过热器	Φ60×6.5	20G
低温过热器	Φ42×5	20G/15CrMoG
包墙过热器	Φ38×5	20G

续表 2

部件名称	管子规格	管子材料
低温再热器	Φ42×3.5	12Cr1MoVG/20G/GB3087-1999
高温再热器	Φ51×3.5	SA-213MT91/12Cr1MoVG
省煤器	Φ38×5	20G
空气预热器	Φ40×1.5	Q215-A.F

1.2 清洗系统材质和水容积

本次清洗系统材质和水容积如表 3 所示。

表 3　清洗系统材质和水容积

序号	设备名称	材质	水容积（m^3）
1	汽包（2/3）	13MnNiMo54	28
2	水冷壁	20G	75
3	省煤器	20G	8
4	临时系统	/	39
合计	/	/	150

1.3 本次化学清洗管的主要规格、数量、材质等

参加清洗的水冷壁管、水连接管、省煤器管分别如表 4、表 5、表 6 所示。

表 4　参加清洗的水冷壁管

名　称	规　格	数量	材　质	备　注
前墙水冷壁管	Φ60×6.5	134	20G	光管 + 扁钢
后墙水冷壁管	Φ60×6.5	134	20G	光管 + 扁钢
二侧墙水冷壁管	Φ60×6.5	242	20G	光管 + 扁钢
炉角水冷壁管	Φ60×6.5	36	20G	光管 + 扁钢
后屏区域水冷壁管	Φ60×6.5	19	20G	光管 + 扁钢

续表 4

名　称	规　格	数量	材 质	备 注
后水冷壁悬吊管	Φ60×6.5	50	20G	光管
水平烟道斜底水冷壁管	Φ60×6.5	52/50	20G	光管+扁钢
水冷管束	Φ60×6.5	102	20G	光管
后竖井两侧墙水冷壁管（包墙水冷壁）	Φ60×6.5	116	20G	光管+扁钢

表 5　水连接管

名　称	规　格	数　量	材　质
集中下水管	Φ377×36	6	20G
分散下水管	Φ159×16	12	20G
下水连接管	Φ133×13	56	20G

表 6　省煤器管

名　称	规　格	节距 S1/S2	数　量	材　质
省煤器管	Φ38×5	120/97	92 片	20G
省煤器吊挂管	Φ42×5	215	224 根	20G

2 缓蚀剂缓蚀效果评价及溶垢试验

2.1 水冷壁垢样分析

包墙水冷壁、炉膛水冷壁垢样主要成分分析结果表 7 所示。

表 7　炉膛水冷壁、包墙水冷壁垢样成分

部位	Fe（%）	Ca（%）	P（%）	Cu（%）	Si（%）	S（%）	Mn（%）
炉膛水冷壁	83.950	9.799	3.109	0.086	0.446	0.479	0.730
包墙水冷壁	95.369	0.326	0.420	0.529	0.338	0.298	0.576

2.1.2 垢量

炉膛水冷壁最大垢量为：向火侧：424.57g/m^2；背火侧：310.26 g/m^2。

2.2 缓蚀剂静态评价试验

2.2.1 试验条件

（1）HCl 溶液浓度：7%。

（2）试验用清洗液温度：60℃。

（3）缓蚀剂浓度：0.3%。

（4）试验时间：6 小时。

（5）试验方法：静态浸泡。

2.2.2 试验结果

1# 试片腐蚀速率：0.5239 g/（m^2·h）。

2# 试片腐蚀速率：0.5701 g/（m^2·h）。

3# 试片腐蚀速率：0.4483 g/（m^2·h）。

3 个试片平均腐蚀速率：0.5141 g/（m^2·h）。

2.3 静态浸泡溶垢试验

2.3.1 试验 1

2.3.1.1 试验条件

（1）试验试片：10 号锅炉水冷壁和省煤器割管管样加工后的试片。

（2）缓蚀剂加入量：0.3%。

（3）试验温度：50℃。

（4）清洗液浓度：5%。

2.3.1.2 试验结果

缓蚀剂加入量为 0.3%、试验温度为 50℃、清洗液浓度为 5%，1 小时左右试样表面的垢已基本溶解完毕，管样底部有部分黑色难溶沉淀物，有镀铜现象，清洗液中有大量片状剥离不溶物；继续浸泡至 2 小时，状态没有变化，管样部分（较薄）黑色难溶沉淀物用玻璃棒轻轻擦洗即可除掉。

2.3.2 试验 2

2.3.2.1 试验条件

（1）硫脲加入量为 0.5%，加抗坏血酸钠控制 Fe^{3+} 小于 300 mg/L。

（2）其他条件同试验 1。

2.3.2.2 试验结果

1 小时左右试样表面的垢已基本溶解完毕，镀铜现象消失，管样底部有部分（较薄）黑色难溶沉淀物，清洗液中有大量片状剥离不溶物；继续浸泡至 2 小时，状态没有变化，黑色沉积物用玻璃棒轻轻擦洗即可除掉。

2.3.3 试验 3

2.3.3.1 试验条件

（1）NaF 加入量为 0.5%，加抗坏血酸钠控制 Fe^{3+} 小于 300mg/L。

（2）其他条件同试验 1。

2.3.3.2 试验结果

1 小时左右试样表面的垢已基本溶解完毕，管样部分（较薄）黑色难溶沉淀物完全溶解，清洗液中片状剥离不溶物变成颗粒状不溶物，镀铜现象存在。

3 清洗工艺

3.1 清洗工艺的确定

3.1.1 清洗范围

本次化学清洗范围为：水冷壁及联箱、省煤器、汽包水侧、清洗箱及相连接的临时管道。过热器和主蒸汽管道系统不参加化学清洗。过热器注氨水保护液，保护液 pH ⩾ 10.5，保护液在完成清洗系统水冲洗后，由清洗箱配液，通过临时系统→省煤器 + 包墙水冷壁→汽包→过热器。

3.1.2 酸洗设计控制参数

本次锅炉的酸洗工艺确定为常规盐酸酸洗，盐酸清洗液浓度控制在 5% ～ 7%，缓蚀剂浓度控制在 0.3% ～ 0.4%，清洗温度 55±5℃，流速 0.2 m/s ～ 0.5 m/s，清洗时间⩽ 6 h。清洗过程中通过加入抗坏血酸钠控制 Fe^{3+} ＜ 300 mg/L。为了除去硅酸盐垢，酸洗液中加入 NaF，控制浓度 0.5%。为了防止镀铜，酸洗液中加入硫脲，控制浓度 0.5%。

3.1.3 漂洗钝化控制参数

① 本次清洗采用 EDTA 漂洗，EDTA 清洗液浓度控制在 0.3% ～ 0.5%，缓蚀剂浓度为 0.1%，漂洗温度 75±5℃，漂洗时间⩽ 4 h。

②漂洗完成后通过加氨水调 pH 至 9.5 ～ 10.0 进入钝化状态，钝化温度 75±5℃，钝化时间⩽ 6h。

3.2 化学清洗回路设计

从水循环回路来看，本炉基本为左右对称，化学清洗回路可按左右对称方式设计，具体如下：

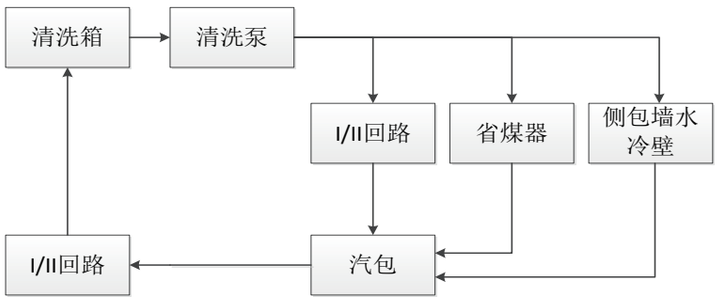


图 1 化学清洗循环回路

本次清洗循环分大循环和小循环两部分：

大循环：清洗箱→临时管道→省煤器 + 包墙水冷壁→四侧水冷壁（含集中下降管连接的水冷壁下联箱及相连水冷壁）→临时管道→清洗箱；

小循环 1：清洗箱→临时管道→ Ⅰ 回路→ Ⅱ 回路→临时管道→清洗箱；

小循环 2：清洗箱→临时管道→ Ⅱ 回路→ Ⅰ 回路→临时管道→清洗箱；

（1） Ⅰ 回路：锅炉对称中心线左侧的三个集中下降管连接的水冷壁下联箱及相连水冷比。

（2） Ⅱ 回路：锅炉对称中心线右侧的三个集中下降管连接的水冷壁下联箱及相连水冷壁。

3.3 清洗系统管路截面积

本次清洗系统共两台流量 400t/h 的清洗泵，临时系统母管为 Φ159×4.5，表 8 为清洗管路的通流截面积统计计算结果。

表 8 清洗管路的通流截面积统计计算结果

管路	省煤器管	省煤器吊挂管	包墙水冷壁	Ⅰ / Ⅱ水冷壁 [a]	下降管（节流管）[b]	临时管母管
总截面面积内径：m^2（10^{-3}）	56.62	180.06	201.15	1420.20	31.21	17.66

注 a：Ⅰ、Ⅱ回路水冷壁总管路截面积（即：前墙水冷壁管＋后墙水冷壁管＋二侧墙水冷壁管＋炉角水冷壁管＋后屏区域水冷壁管＋后水冷壁悬吊管＋水平烟道斜底水冷壁管＋水冷管束，总管根数：819 根）。

注 b：集中下降管 6 根＋分散下降管 12 根，节流管直径按水冷壁管设计，共 18 根 60×6.5 节流管。

4 清洗结果

4.1 结论：清洗效果优良

腐蚀速度：3.3023 g/（m^2 · h）（标准≤ 8（m^2 · h）；

腐蚀总量：19.8138 g/m^2（标准≤ 80 g/m^2）；

清洗效果：清洗干净，无残留物，无镀铜现象，固定设备的阀门、仪表等没有受到腐蚀损伤；

残余垢量：14.08 g/m^2（优良标准≤ 15 g/m^2）；

除垢率：95.46%；

保护膜形成：保护膜完整、无点蚀及二次锈蚀。

4.2 清洗后检查效果图片

清洗后对结垢最严重的水冷壁管（监视管割管位置下沿）进行了割管检查，清洗后检查：水冷壁内表面见图 2，水冷壁下联箱见图 3，汽包内表面见图 4。



图 2 清洗后水冷壁管内表面图

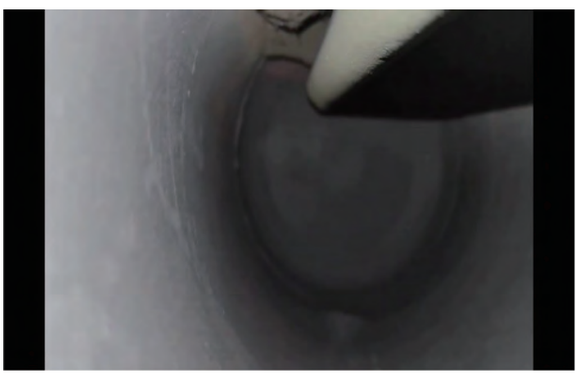


图 3 水冷壁下联箱



图 4 汽包内部

5 清洗过程中发现的问题及原因分析

5.1 主要问题

（1）清洗回路设计不合理，Ⅰ / Ⅱ回路小循环清洗的流速没有达到 0.2 m/s，的要求，导致大量剥离物沉积在水冷壁管表面，因冲洗流速低致使漂洗钝化阶段投入邻炉加热后，水质浑浊，被迫采用整炉排水措施。

（2）临时系统管路为 Φ159×4.5 管，满足不了两台 400t/h 泵的同时投运的要求，致使清洗流速进一步降低。

（3）废液处理方式（排入中和池运走），限制了酸洗后水冲洗大流量冲洗排放的要求，进一步降低了冲洗速度，导致冲洗效果不佳。

（4）清洗人员的安装施工质量较差，清洗过程中多达 30 个焊口和法兰连接处渗漏，从水压开始直至钝化结束，渗漏消缺一直在进行。

（5）清洗人员素质较差，技术培训和安全交底效果不佳，大部分作业人员清洗过程中命令执行力差，消缺能力差，责任心差。

（6）清洗时监视管垢量与溶垢试验管垢样差异较大，因此通过溶垢试验判断清洗时间已没有意义。

（7）备用盐酸无法及时倒运至清洗现场，导致清洗过程中盐酸浓度控制困难，无法通过进出口酸度变化和清洗液酸度变化来判断清洗结束。

（8）考虑Ⅰ / Ⅱ回路小循环清洗的流速没有达到 0.2m/s 的标准要求，监视管旁路的清洗流速控制在 0.185 m/s，清洗 4 小时拆下监视管后，发现临时管表面有未

溶沉积物，其沉积量较静态溶垢试验还要严重，因此从监视管判断清洗终点已无意义。

5.2 问题产生的原因

5.2.1 清洗流速低于 0.2m/s 的原因分析

本工程存在分包，清洗方案是中标单位编制，其他工作由分包公司执行，措施编制单位与清洗分包单位沟通不够，清洗工艺的没有对分包单位的泵台数、泵参数、清洗箱容积、临时管路管径等提出明确要求，因此导致清洗过程中因临时管路管径小导致两台泵无法同时运行。

方案设计单位没有到现场检查清洗设备的系统布置，措施中对清洗管路的截面积进行详细计算，因此没有给出设计工艺的系统清洗流量，导致Ⅰ / Ⅱ清洗流速低于 0.2 m/s，没有达到设计的流速 0.2 m/s ～ 0.5 m/s 标准要求。

表 9 为按设计工艺复核计算的数据：一台清洗泵（400 t/h）和两台泵（800 t/h）分别运行时各清洗回路及临时管母管的流速。

表 9　清洗泵运行时各清洗回路及临时管母管的流速

管路	省煤器管 + 包墙水冷壁	省煤器吊挂管 + 包墙水冷壁	Ⅰ + Ⅱ水冷壁 + 下降管（节流管）	Ⅰ / Ⅱ水冷壁 + 下降管（节流管）	临时管母管 Φ159×4.5
一台泵清洗流速（m/s）	0.43	0.29	0.077	0.153	6.29
两台泵清洗流速（m/s）	0.86	0.58	0.154	0.306	12.58

通过表 9 可以发现：

（1）一台泵运行时，Ⅰ、Ⅱ回路大循环和小循环流速均小于 0.2 m/s；

（2）两台泵运行时，Ⅰ、Ⅱ大循环流速小于 0.2 m/s；大循环流速小于 0.2 m/s。

（3）根据临时系统管路的流速设计一般为 4 m/s，通过表 6 临时管母管的流速计算，一台泵运行时，临时管的流速为 6.29 m/s，即根本无法实现两台泵运行。

5.2.2 临时管路管径的设计不合理

表 10 为不同管径的临时管在一台泵（400 t/h）和两台泵（800 t/h）运行时的管内流速。

表 10　不同管径的临时管在一台泵和两台泵运行时的管内流速

管材型号	Φ159×4.5	Φ219×6	Φ273×6
一台泵运行流速（m/s）	6.29	3.30	2.08
两台泵运行流速（m/s）	12.58	6.60	4.16

按照临时管流速 4m/s 控制要求，一台 400t/h 泵运行时，临时管管径不能小于 Φ219；两台 400t/h 泵运行时，临时管路的管径不能小于 Φ273。本次清洗临时管路选用 Φ159 管路，管路选用不合理。

5.2.3 废液排放运输不及时的原因及后果

该厂工业废水箱容积较小，无法满足清洗废液的存放要求，同时作为运行电厂因其他机组仍在运行，因此工业废水箱清洗期间无法作为废液储存使用。电厂原计划对两台机组的煤灰收集器底部池子进行防腐处理作为废液临时排放储存用，但考虑酸洗液的腐蚀性，担心若防腐质量不佳，会导则煤灰收集器底部地基掏空、废液溢流等事故发生，因此清洗工程实施前临时决定用化学水中和池作废液收集中间水箱，中和池废液用车运至老电厂集中处理。

由于该电厂在市区，废液运输车在交通高峰期不能行驶，中和池临时抽液泵的流量远低于废水排放流速，因此系统的废液排放只能控制在较低流速。

5.2.4 人员素质及工作态度不佳的原因

清洗工程的施工人员为临时聘请的人员，技术能力有限，施工过程中已发生多次不规范施工被电厂叫停处罚，此为清洗过程中临时系统管路焊口、法兰泄漏严重的主要原因。

清洗公司对临时聘用的施工人员实行的是日工资制，无考核和奖惩措施，此为施工人员责任心差、消极怠工的主要原因。

作业人员大都没有经过清洗人员能力资质培训，现场的技术培训和安全交底工作执行的不到位，导致清洗过程中命令执行拖延、抢修工作不及时、补救措施延后。

5.2.5 溶垢试验没有代表性的原因

本次清洗过程中水冷壁共安排割管三次，其原因是前两次割管后，其垢量都低于一年前小修的割管垢量，因此电厂又安排了第三次割管检查。因受清洗工期影响，清洗单位只能用前两次割管的垢量较多的管样做静态溶垢试验。但第三次割管的垢量远远大于前两次，清洗过程中选用了第三次割管做监视管，因此溶垢试验参考意义不大。

受现场条件和清洗组织管理的影响，本次清洗前没有进行动态溶垢试验，此为分析清洗流速对清洗效果的影响产生不利后果。

该机组 2021 年小修时水冷壁进行了割管检查，管样向火侧垢量 280 g/m^2。本次大修清洗前共割管两次，向火侧垢量分别为 257.4344 g/m^2 和 210 g/m^2。第三次割管向火侧垢量为 424.57.4344 g/m^2。试验管垢量和监视管垢量分析结果如下：

（1）试验管垢量：向火侧垢量为 257.4344 g/m^2；背火侧垢量为 131.3095 g/m^2。

（2）监视管垢量：向火侧垢量为 424.57 g/m^2；背火侧垢量为 310.26 g/m^2。

5.2.6 备用盐酸无法及时加入的原因

本次清洗用盐酸为电厂生产用酸，由电厂帮助组织进货，共两辆车，每辆车酸罐酸量 30t 左右，备用盐酸充足，剩余盐酸导入电厂生产用酸罐，费用按实际用量核算。由于临时系统施工质量不佳泄漏严重，酸车无法长期停留，经协商留下一辆酸车，另一辆酸车将酸卸货后离开，清洗过程中若酸量不够从生产用储酸罐倒出一部分使用。

清洗过程中发现酸的浓度下降较快，按计划进行倒酸补加，但倒酸工作实施发现，由于酸的强腐蚀性，原有的排酸管道和阀门无法安全使用，最终采取泵抽法倒酸，但酸运至清洗现场，酸洗时间已 5 小时 15 分，离盐酸清洗不能大于 6 小时的时间要求只有 45 分钟。虽然最终补加了 5 t 盐酸，但已无法根据盐酸浓度的变化和清洗液进出口浓度趋于稳定来判断终点。

5.2.7 清洗旁路临时管路清洗效果不佳的原因

清洗开始实施后，技术人员怀疑系统设计中可能存在清洗流速不足的风险，为了更加客观的根据监视管分析清洗效果，有意将清洗流速降为 0.185m/s，清洗 4 小时，小循环清洗结束后，拆开旁路系统，检查监视管的清洗效果，发现监视管表面状态与静态溶垢试验的结果相似，表面有没有剥离的沉积物见图 5，沉积物酥松且很易用玻璃棒清除，由此判断清洗流速不足对清洗效果产生不利影响，马上采取了补加盐酸和延长清洗时间的措施。

监视管重新按装后，将流速调至 3.0m/s 左右，冲洗结束后，监视管表面沉积物清除见图 5。

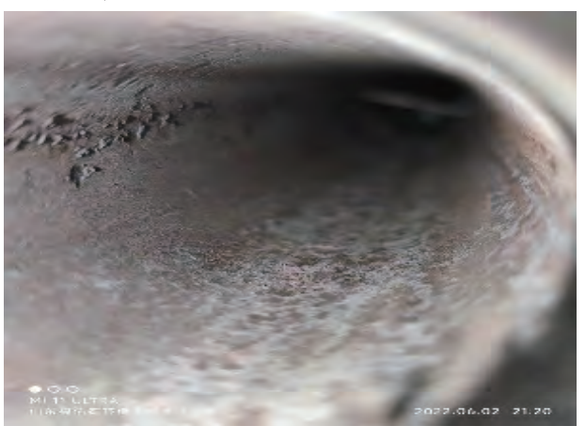


图 4 小循环后清洗完成后监视管内表面

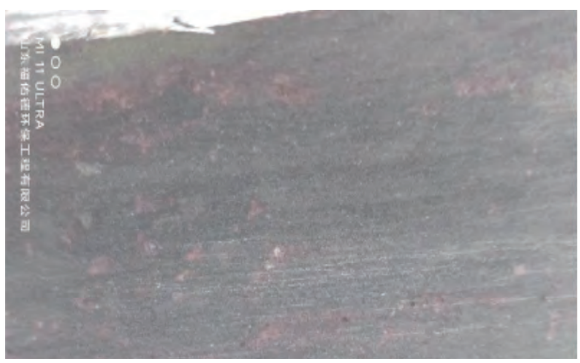


图 5 监视管抛开后的内表面

6 因清洗流速导致问题的处置及改进建议

6.1 通过临炉加热系统对锅炉本体进行搅拌冲洗

为了加快加热速度，漂洗前对炉水进行临炉加热，当炉水稳定大于 60 ℃，准备添加漂洗缓蚀剂时，发现炉水浑浊，含有大量灰黑色不溶物，其颜色和状态与小型试验时观察的情况一致，分析原因如下。

因炉膛水冷壁清洗流速和水冲洗流速较低，导致部分不溶物沉积在水冷壁下联箱和管壁上，临炉底部加热的最高蒸汽压力达 2.5 MPa，强烈的蒸汽搅拌和温度影响，使锅炉水冷壁下联箱和管壁上的不溶物进入炉水中形成浑浊液。

为了充分利用蒸汽搅拌对清洗效果的影响，清洗指挥小组决定，采用边加蒸汽搅拌（维持蒸汽压力 0.8 MPa）边排空炉水的方式将清洗系统（含临时系统）的废液全部排净（打开汽包空门，整炉排水方式），然后重新上水加热、加药进行漂洗钝化。经过上述处理，清洗达到预期效果。

为了防止沉积物对机组启动后的不利影响，在清洗后的机组在启动前又重复进行了一次临炉加热搅拌排空操作，然后进行了冷、热态冲洗，但因调度上网时间的限制，冷、热态冲洗没有严格按照化学监督导则的要求完成，机组启动后，炉水铁含量和蒸汽 SiO_2 含量超标，期间通过调整炉水 pH 值至高限，并加大锅炉排污量的方式控制汽水品质，两天后，水汽质量全部达标。

6.2 改进清洗系统的设计，解决清洗流速不足问题

本次化学清洗过程中出现了很多问题，但最大问题是清洗流速不足，因此在下一台机组清洗时，方案制定者应深入现场查看系统，并于锅炉运行人员交流确认系统的连接，根据清洗泵的参数进行方案设计，如将目前炉膛水冷壁的循环进行改进，由一半对一半的一个循环设计，改为 1/4 对 1/4 两个循环设计，同时将临时管路（母管）由 Φ159 管改为 Φ219 管，同时将大循环和大循环冲洗改为：清洗箱→清洗泵→省（煤器＋包墙水冷壁＋半侧水冷壁）→半侧水冷壁→清洗箱。

作者简介:孙心利（1963-），男，辽宁大连人，正高级工程师，主要从事电站水处理、水环境及大气环境下金属材料的腐蚀与防护、电站锅炉化学清洗、中水回用、电站废水零排放等方面的技术研究，联系电话 13503338382。

管道清管技术与应用浅析

王利民
（中国石油管道局工程有限公司，河北廊坊　065000）

摘　要：从清管基本原理入手，结合清管技术的发展和适用条件，梳理了清管技术分类，阐述相关特点，并以长输天然气管道清管器为例进行了清管操作以及常见卡堵问题分析。希望对读者清管施工或技术服务能有借鉴或参考意义。

关键词：管道；清管器；技术；应用。

营运管道在介质输送过程中，因管道内聚合物或沉积物堆积会使管道有效输送能力下降。常见的有油气管道。其中，输油管道经过一定时间的使用，在管内壁会沉积一定厚度不易流动的石蜡、胶质、凝油、铁屑、砂和其他杂质，造成管道实际输油管径变小、输送能力减弱、摩阻增加等问题，严重增加系统能耗，降低输送质量。有的原油容易结腊，严重时可使原油失去流动性，造成凝管重大事故。而天然气管线内部也会有积水、轻质油、甲烷水合物、氧化铁、碳化物粉尘、二硫化碳、氢硫酸等腐蚀性物质。

因此，为了确保管道的输送能力和质量，降低管道腐蚀损伤，减少工作回压；为了检测管道变形情况，价差沿线阀门和弯头等部件完好率，为漏磁等管道检测提供条件，需要定期对运营中的管线开展清管作业。

对于新建管线投产前，也需要进行投产检测，以便于清除管道施工中遗留在管道内的浮锈、焊渣、石块、木棒等杂物，排水排气，检测管线变形和施工质量。

1 清管器基本原理

常见的管道清管方法有物理清洗和化学清洗。化学法即在管道输送介质中加入表面活性剂，阻止或减缓蜡结晶凝聚或继续沉积。但是化学添加方法成本较高，经济性不好，同时会对清洗介质的化学特性产生影响，进而影响介质质量，也会增加后续环保处理代价。因此，生产中常用物理法清管，即清管器清管。

物理清管原理是将清管器（又称清管球或 Pig）送入管道内，随着介质的输送而移动。由于清管器与管壁接触部分通常采用弹性材料制成且直径略大于管径，所以起到弹性密封和推刮作用。比如，管道清管器的皮碗的外径一般为管道内径的 1.025 至 1.050 倍；当皮碗最小外径值小于主管道内径时，应更换新皮碗 [1]。在清管器推刮作用下，管道内的结垢或沉积物松动，并被推出管道。有时，一次清管只能清出少量杂物，未取得更好的效果，往往需要多次清管作业。

2 清管器类型

清管器按照结构和材料，可以分为很多类型，常见的清管球、泡沫清管器、机械清管器等；按照功能不同还可以分为测径清管器、投运清管器、检测清管器等。

2.1 清管球

清管球由耐油耐腐蚀的氯丁橡胶制成，分为空心球和实心球两种，实心球一般直径较小，直径大于 145mm 一般为空心球。空心球壁厚约为管内径的十分之一，常见的壁厚在 20-150mm 之间。空心球上有一个可以密封注水排气孔，为了保证清管球的牢固可靠，用整体形成的方法制造。注水口的金属部分与橡胶的结合必须紧密，确保不致在橡胶受力变形时脱离。注水孔有加压用的单向阀，用来排气和控制注入球内的水量以调节清管球直径对管道内径的过盈量。为保持清管球对管内壁的密封，清管球外径未充水时一般比管内径大 2%，

冲水后膨胀，一般过盈量为 3%-5%，在管内形成一定的顶挤能力，确保球贴紧管壁不泄露。

清管球的优点是韧性强、扭力大，耐油、耐酸碱、耐老化、抗高温，使用寿命长，施工成本低，可在管内作任意方向的转动，弯头变形等部位通过性能好，对于投产初期或管道运行一段后变形较大的管段，常采用清管球尝试清管，操作简便卡堵风险小。缺点也比较明显，当管道温度低于 0℃时，球内如果充装水容易冻结；为避免冻结，应灌装低凝固点液体（如甘醇）；清蜡效果较差。

2.2 聚氨脂泡沫清管器

聚氨脂泡沫清管器外貌呈炮弹形，头部为半球形或抛物线形，外径比管线的内径约大 2%~4%，尾部呈蝶形凹面，长度一般为管径的两倍；内部为塑料泡沫，外涂强度高、韧性好和耐油性较强的聚氨脂胶。泡沫清管器依靠清管器前后压差，推动清管器向前运行；依靠挤压泡沫接触管壁实现刮刷结蜡和密封。



图 1 聚氨酯泡沫清管器

聚氨脂泡沫清管器通过能力强，耐磨，耐油性能好，密封性好，重量轻，有较高的强度和清蜡效果，适合各种管道口径和有变形的管道清管之用。如图示，该清管器周围有螺旋沟槽，在运行时螺旋沟槽产生分力使其旋转前进，清管器磨损均匀；有回弹力强、导向性能好、变形能力高等优点，通过能力强，易于通过弯管弯头、变形、三通及变径管等特殊部位。但该清管器的强度不高、清除杂物能力一般。

2.3 机械清管器

机械清管器即聚氨酯皮碗和骨架连接而成的，由压缩空气、水或管道输送介质推动的、用于清理管道内的积垢、凝蜡、杂质等的专用设备。



图 2 机械清管器

机械清管器是一种刮刷结合的清管器。清管器的皮碗外径一般为管道内径的 1.025~1.050 倍，当皮碗最小外径值小于管道内径时，应更换新皮碗。当清管器随油流移动时，皮碗可刮去结蜡层外部的凝油层，机械清管器上的刷子和刮板则除去管内壁上的硬蜡层。目前，工程应用的机械清管器按照皮碗形状区分有直板清管器、碟型清管器和直碟混合清管器；按照主部件区分有钢刷清管器、磁力清管器、测径板清管器；按照是否有速度控制功能区分有速度控制清管器和普通清管器；按照骨架材料区分有碳钢骨架清管器和钛合金骨架清管器等。

机械清管器不仅能清除管内积液，还能清除固体杂质，根据现场施工不同需要选配安装跟踪仪、钢刷、刮板和测径板等增强清管效果。机械清管器清管效果好，具有良好的密封性与耐磨性；可以根据多变的现场需求进行定制化的配置，比如可加装发射机，具备定位功能，直型皮碗和碟型皮碗的数量或者组合也比较灵活，可以重复使用等。缺点是自重大，通过性稍差，对管道通过性能有要求，不适用于多弯头、阀门和有较大变形的管道，也不适用于未安装收发球筒的管道；被卡后不易处理；重量大的清管器装卸复杂。

3 机械清管器的收发

3.1 收发球装置

清管器收发装置由清管器收发筒、清管器指示器和清管辅助操作装置组成，典型结构如下图示，现以长输天然气管道清管为例，简述清管器收发操作。

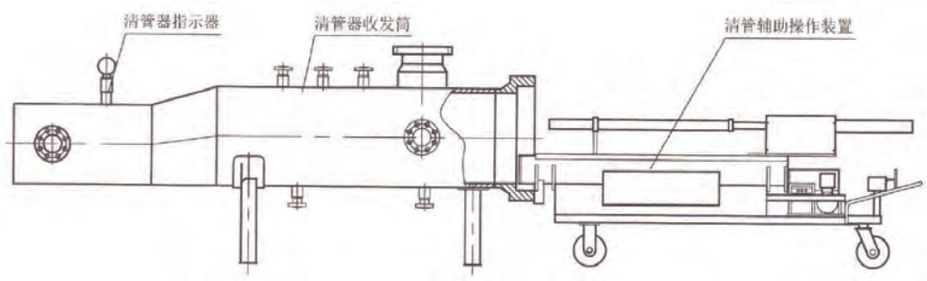


图 3 清管器收发装置典型结构示意图

3.2 清管器的发送

1）准备好需用的各种专用工具和材料；

2）测量记录清管器每个皮碗的直径及唇部厚度；

3）检查站内流程为正确的发球流程，确认各阀门处于正确的开关状态；

4）检查收球筒上的压力表是否完好，检测信号发生器和接收器工作是否正常；

5）检查置换用氮气是否充足并且运送到位；

6）接到调度发球指令后，打开发球筒放空阀进行放空；

7）打开发球筒平衡阀；

8）确认发球筒压力为零后，拆下压力表，从压力表接口处对球筒进行氮气置换，置换完毕，确认球筒内压力为零后，打开快开盲板；

9）将装有发射机的清管器推至发球筒（或收发球筒）大小头处；

10）擦净快开盲板密封面，在密封圈上涂抹密封脂，关闭并锁紧快开盲板；

11）关闭发球筒放空阀；

12）打开旁通阀，向发球筒充入天然气；当球筒压力与干线压力平衡后，关闭旁通阀；

13）启动清管流程，发送清管器；

14)通知下游清管操作组和跟球组清管器已经发出，并向清管作业指挥部汇报。

3.3 清管器的接收

1）准备好需用的各种专用工具和材料；

2）检查站内流程为正确的收球流程，确认各阀门处于正确的开关状态；

3）如果原流程为越站流程，则应将其切换至收球流程；

4）检查收球筒上的压力表是否完好；

5）检查置换用氮气和排污用的水是否充足并且运送到位；

6）打开收球筒放空阀，确认筒内压力为零后向收球筒内注入氮气进行氮气置换天然气操作，置换完毕后打开放空阀放空，确认筒内压力为零后打开快开盲板，对收球筒进行维护保养，锁好盲板。关闭收球筒放空阀。

4 机械清管器的跟踪与运行

4.1 跟踪

1）每段管道清管前都首先要对管道进行踏勘；

2）如果是投产后首次进行站间清管，可考虑加密跟踪，控制在 2 公里—3 公里一个点的范围内。阀室、穿跨越点以及山区起伏段等容易发生卡球事故地点都需有人跟踪；

3）清管器发出后，监听人员要及时和清管作业指挥部保持联系，预测清管器通过本阀室的时间，并认真仔细注意监听；

4）在监听到清管器通过后，应立即向清管作业指挥部汇报；

5）在清管器运行期间，现场人员要严格监视管线压力变化，以判断清管器运行是否稳定，如出现异常，应立即通知清管作业指挥部，采取相应措施进行处理；

4.2 运行

清管器发出后，开始进行各项工艺计算，根据沿途跟踪监听信息，动态掌握运行情况，并进行适当的调整控制，及时发现并解决各类问题。在监听跟踪过程中，掌握清管器运行距离、速度等情况对于顺利完成清管、保障清管作业安全性具有重要意义。

清管器运行距离可以参照《长输天然气管道清管作业规程》，通过发送清管器后的累积进气量和清管器

后平均压力，结合管道内径横截面积进行近似估算，计算公式如下：

$$L=\frac{Q_b}{10F\bullet p}$$

清管器瞬时运行速度可以根据清管管段输气流量和清管器后平均压力，结合管道内径横截面积近似估算，公式如下：

$$v=\frac{Q}{240F\bullet p}$$

清管器运行平均速度可以通过清管器运行距离和时间进行估算，公式如下：

$$\overline{v}=\frac{L}{t}$$

实际操作过程中，应将实际速度值进行控制。目前，管道局应用的多种型号检测器、清管器均具有速度控制系统，能根据实际需要调整清管器在管线中的运行速度，提升检测和清管质量和效率，降低安全风险。

4.3 推球压差的建立和控制

清管过程当中，应随时掌握推球压差的变化情况，特别是在某些管段处，一定要将清管器后压力控制在管段允许的最高工作压力以下。

在开展机械清管器作业过程中，还要做好各项准备工作，预防出现卡堵现象。常见的可能导致卡堵的因素包括：清管器组装不紧固，螺母脱落、皮碗脱落等原因导致清管器散架；皮碗磨损严重而泄流，导致清管器前后平压，无法继续运行；清管器支撑性不够、密封性差，皮碗底部偏磨导致泄流；清管器通过三通、弯头等部位时，因姿态不正导致清管器泄流停球；由于管道内杂质异物导致清管器无法通过；由于管道存在较大变形导致卡堵等。

参考文献

[1] 黄春芳 . 石油管道输送技术 [M]. 北京：中国石化出版社 2008.

[2] 长输天然气管道清管作业规程 SY/T 6838-99 石油工业出版社

[3] 机械清管器技术条件 Q /SY 1262-2019



危险废物含铁废酸资源化利用

在工业生产过程中，容易产生一些危险废物，一种含铁离子的废酸治理方法，可以有效的资源化利用，有利于环境保护。资源化利用是指经过一定的处理或利用，可使物质中所含的有用物质提取出来，继续在工、农业生产过程中发挥作用，也可使有些废物改变形式成为新的能源或资源，这种由废物到有用物质的转化称为资源化系统。含我国的废酸产生量巨大，资源化利用相对粗放，技术进步不明显，资源化之路面临巨大挑战。

1 引言

据行业综合调研统计，我国废酸中无机废酸约占65%，有机废酸约占35%。我国每年产生废酸总量在2亿吨以上，其中钢铁企业、金属加工及酸洗领域年产生各种废酸约6500万吨，化学工业领域每年产生各种浓度的废酸接近8000万吨。我国有将近40%的废酸液被简单中和处理，造成大量酸资源和有效物质流失。产生的涉及危废的污泥重复利用率只有4%左右；每年2亿吨的工业废酸产生，对环境的压力和风险之大无法估量。目前急需一种技术解决废酸资源化的问题，实现废酸水的“零排放”。

2 工程概况

上海某公司新增废酸资源化利用项目，危险废物废硫酸处理规模为11650吨/年，该项目通过添加原料硫酸亚铁，采用氧化、水解、聚合等工艺制成新产品聚合硫酸铁。工程试运营显示，产品pH 2-3、密度≥1.4g/cm^3、含Fe≥11%、还原性物质（以Fe^{2+}计）含量≤0.1%、盐基度8-16%、不溶物质量分数≤0.3%，指标均达到《水处理剂聚合硫酸铁》（GB14591-2006）Ⅱ类液体指标。本文就资源化利用（聚合硫酸铁）详细介绍了含铁废酸资源化利用的工艺流程、设计参数、过程控制和运行结果。

2014年上海市工业危险废物产生量为62.84万吨，随着“上海市危险废物污染防治规划”的实施，按照此预计和市场调研结果显示2015年上海市废酸量10-12万吨/年。目前上海专业核定处理废酸单位仅有10家，明确废酸处理规模的仅有4家，经过分析和市场调研上海市废酸核准处理缺口预计在4-6万吨/年。本项目设计含铁废硫酸处理规模为11650吨/年，满足核准规模要求。设计进料废酸指标与产品标准见表1，产品指标执行《水处理剂-聚合硫酸铁》（GB14591-2006）Ⅱ类液体指标。

3 工艺流程

步骤：含铁废硫酸→废酸提升池→反应釜→暂存池→成品池。具体简介：企业含铁废酸由槽车装运，通过管道放入废酸提升池，池内耐酸水泵提升含铁废硫酸至废酸贮存池。不同浓度的含铁废硫酸经过计量调配抽吸进入反应釜，配置所需酸、铁浓度后，投加氧化剂（氯酸钠），将配置好的废液中亚铁离子氧化成三价铁离子，并通过控制溶液的酸度使生成的三价铁盐部分水解，羟基进入三价铁分子中，经羟基桥联聚合反应生成多核羟基络合物-复合聚合硫酸铁。

聚合（氯化/硫酸）铁生成的整个反应过程相当复杂，经历氧化、水解、聚合等反应。在暂存池检测产品质量，符合产品质量进入成品池，不符合要求重新进入反应釜。反应过程废气采用微负压抽风，所含酸性气体经过两套四级碱性喷淋塔吸收后，经过15m高烟囱排放。

技术要求：

1）均质调节池，所述均质调节池用于对生产过程中产生的含铁废酸进行均质化混合；

2）预过滤装置，所述预过滤装置用于对来自均质调节池的含铁废酸进行预过滤处理，并去除其中悬浮的杂质、胶体；

3）至少一个吸附/解吸装置，所述吸附/解吸装置内设有硫酸根吸附树脂，设有硫酸根吸附树脂的吸附/解吸装置用于对来自预过滤装置预过滤处理后的酸

液先进行吸附处理，吸附过程完毕后，再对所吸附的硫酸根进行解吸；

4）浓水处理池，所述浓水处理池用于对吸附 / 解吸装置的含铁浓水进行处理，所述浓水处理池上设有铁粉投加口；

5）铁离子拦截装置，所述铁离子拦截装置用于对吸附 / 解吸装置的解吸液中铁离子进行拦截，所述铁离子拦截装置的浓水出口与浓水处理池相连通；

6）以及蒸发装置，所述蒸发装置的入口与铁离子拦截装置的产水出口相连通。

4 过程控制和运行效果

该工程经过 2 个月的调试，提升池和贮存池泵进料结束通过放空阀门，放空管道内液体，并用清水管道清洗水泵机头及泵吸料管，未出现结晶堵塞管道现象。

将三个梯度的含铁废硫酸贮存池中的废酸泵入反应釜中，配成含铁浓度在 5 ～ 7%，硫酸含量为 10%；通过密闭的行车加入定量的七水合硫酸亚铁并缓慢加入氯酸钠，搅拌反应，将二价铁离子氧化为三价铁离子，搅拌反应 1 ～ 1.5h，温度可维持在 40℃～ 50℃。该过程经历氧化、水解、聚合等反应。当反应结束后，停止搅拌，静止澄清 1h 后泵送入成品暂存池。

随着该工艺试运行，该工艺产品 pH、相对密度、含 Fe 量、还原性物质、盐基度、不溶物质量分数和产量都符合设计要求，也满足《水处理剂聚合硫酸铁》（GB14591-2006）Ⅱ类液体指标。产品质量检测数据见表 2，该工程自 2015 年 12 月 26 日试运行至今已经 2 个月，产品已经供给意向性客户使用，满足客户要求。废气处理系统 10% 液碱吸收液，通过 pH 显示，喷淋塔循环吸收液 pH 大于 14，经过检测未见废气超标排放。

（1）所提供的含铁废酸协同回收系统的微滤装置再生效率高，寿命长，耐化学腐蚀性能特别优越，耐各种酸、碱、盐，耐绝大部分有机溶剂，机械性能较好，不易损坏，所述预过滤装置为微滤装置，所述微滤装置的过滤精度为 0.3 μ m。

（2）所提供的含铁废酸协同回收系统通过设有硫酸根吸附树脂的吸附 / 解吸装置能够高效地将金属离子尤其是铁离子从废酸中吸附，从而能够分离铁离子的同时，将酸有效地提纯。所述含铁废酸协同回收系统内多个吸附 / 解吸装置形成并联布置，使得吸附和脱附可以在不同的吸附 / 解吸装置内同时进行。

（3）所提供的含铁废酸协同回收系统通过设有铁粉投加口的浓水处理池，能够有效地回收废水中存在的铁离子，并制备得到硫酸亚铁净水剂原料。所述铁离子拦截装置为纳滤装置，所述纳滤装置内设有耐酸纳滤膜，所述耐酸纳滤膜具有拦截 98% 以上的铁离子的拦截率。

（4）所提供的含铁废酸协同回收系统通过铁离子拦截装置或者纳滤装置能够有效地拦截吸附 / 解吸装置的解吸液中铁离子，从而提高由废酸所产生的硫酸的品质；

（5）所提供的含铁废酸协同回收系统通过蒸发装置或者 mvr 蒸发器，能够提升硫酸浓度，浓缩至 50~60% 浓度的高品质硫酸，硫酸纯度 98% 以上；

（6）所提供的含铁废酸协同回收系统能够回收废酸液中的氢离子和铁离子，并得到高品质高纯度的硫酸和硫酸亚铁，在处理的全过程中能够废酸水的“零排放”，具有长远的社会意义和市场价值。

5 项目在实际处理过程中需要改进或注意问题

本次工程中废酸要求比较高，主要为铸铁表面处理，今后的设计者考虑前段除重金属，保证资源化利用废酸来源宽广；②氧化药剂属于涉爆药品管控严格，能否用其它药剂替代；③产品的质保期比较短，考虑到太湖流域控制总磷能否用其它的药品延长质保期。

6 结论

本文属于水处理技术领域，尤其是涉及一种含铁废酸协同回收系统。所述含铁废酸协同回收系统用于对含铁废酸进行资源化处理，包括：均质调节池、预过滤装置、至少一个吸附 / 解吸装置、浓水处理池、铁离子拦截装置以及蒸发装置。本实用新型所提供的含铁废酸协同回收系统能够回收废酸液中的氢离子和铁离子，并得到高品质高纯度的硫酸和硫酸亚铁，在处理的全过程中能够废酸水的“零排放”，具有长远的社会意义和市场价值。通过本项目的设计、建设和试运行的结果，为废酸处理提供一条可行的资源化利用方案。解决了目前废酸处理难，成本高的问题。

您了解呼吸防护用品吗

今天我们说说有毒有害和有限空间作业的劳动防护用品与事故救援的必备品——呼吸防护用品。呼吸防护用品是用来防御缺氧环境或空气中有毒有害物质进入人体呼吸道的防护用品，是防止职业危害的最后一道屏障，正确的选择与使用呼吸防护用品是防治职业病和恶性安全事故的重要保障。

呼吸防护用品的分类

1）按防护原理分类两大类

按防护原理分类两大类，主要分为过滤式和隔绝式。

过滤式呼吸防护用品是依据过滤吸收的原理，利用过滤材料滤 除空气中的有毒、有害物质，将受污染空气转变为清洁空气供人员呼吸的一类呼吸防护用品。如防尘口罩、防毒口罩和过滤式防毒面具。

隔绝式呼吸防护用品是依据隔绝的原理，使人员呼吸器官、眼睛和面部与外界受污染空气隔绝，依靠自身携带的气源或靠导气管引入受污染环境以外的洁净空气为气源供气，保障人员正常呼吸和呼吸防护用品，也称为隔绝式防毒面具、生氧式防毒面具、长管呼吸器及潜水面具等。

2）按供气原理和供气方式分类

主要分为自吸式、自给式和动力送风式三类。

自吸式呼吸防护用品是指靠佩戴者自主呼吸克服部件阻力的呼吸防护用品，如普通的防尘口罩、防毒口罩和过滤式放毒面具。其特点是结构简单、重量轻、不需要动力消耗：缺点是由于吸气时防护用品与呼吸器管之间空间形成负压，气密和安全性相对交差。

自给式呼吸防护用品是指以压缩气瓶为气源供气，保障人员正常呼吸的呼吸防护用品，如贮气式防毒面具、贮氧式防毒面具。其特点是以压缩气瓶为气源，使用时不受外界环境中毒物种类、浓度的限制；但重量较重，结构复杂，使用、维护不便，费用也较高。

动力送风式呼吸防护用品是指依靠动力克服部件阻力、提供气源，保障人员正常呼吸防护用品，如军用过滤送风面具、送风式长管呼吸器等。其特点是以动力克吸器阻力，人员在使用中的体力负荷小，适合作业强度较大、环境气压较低（如高原）及情况危急、人员心理紧张等环境和场合使用。

3）按防护部位及气源与呼吸器官的连接方式分类

按防护部位及气源与呼吸器官的连接方式分类，主要分为口罩式、口具式、面具式三类。

口罩式呼吸防护用品主要是指通过保护呼吸器官口、鼻来避免有毒、有害物质吸入对人体造成伤害的呼吸防护用品，包括平面式、半立体式和立体式多种，如普通医用口罩、防尘口罩、防毒口罩。

面具式呼吸防护用品在保护呼吸器官的同时，也保护眼睛和面部，如各中过滤式和隔绝式放毒面具。

口具式呼吸防护用品通常也称口部呼吸器，与前两者不同之处在于，陪戴这类呼吸防护用品时，鼻子要用鼻夹夹住，必须用口呼吸，外界受污染空气经过滤后直接进入口部。其特点是结构简单、体积小、重量轻、配戴气密性好，但使用时无法发声、通话。可用于矿山自救、紧急逃生等情况和场合。

4）按人员吸气环境分类

按人员吸气环境分类，可分为正压式和负压式两类。

正压式是指使用时呼吸循环过程中面罩内压力均大于环境压力的呼吸防护用品；

负压式是指使用时呼吸循环过程中，面罩内压力在呼吸气阶段均小于环境压力的呼吸防护用品。隔绝式和动力送风式呼吸防护用品多采用钢瓶或转用供气系统供气，一般为正压式；过滤式呼吸防护用品多靠自主呼吸，一般为负压式。正压式呼吸防护用品可避免外界受污染或缺氧空气的漏入，防护安全性更高，当外界环境危险程度较高时，一般应优先选用。

5）按使用对象分类

按使用对象分类，主要可分为军用和民用两大类。

军用呼吸防护用品主要是指军用过滤式放毒面具，它是根据各军种、兵种的战术技术要求设计的，主要用于单兵放毒剂、生物战剂和放射 灰尘的伤害。根据适用军用面具、防化兵用专业面具、飞行员面具、坦克乘员面具及炮兵专业的特防面具等。基于军用毒剂、生物

战剂等高毒性、伤害性保障、使用性能等方面有较优良的功能。

民用呼吸防护用品主要是民用，用于防护毒剂、生物战剂、放射性灰尘及其他常见有毒有害气体、蒸汽的伤害，包括防尘口罩、防毒口罩、过滤式防毒面具、隔绝式防毒面具等。

6）其他分类方法

其他分类方法，按气源携带方式，可分为携气式和长管式两大类、前者使用者随身携带气源（如气瓶、生氧装置），机动性较强，但身体负荷较大；后者以移动供气系统为气源，通过长导气管输送气体供人员呼吸，不需自身携带气源，使用中身体负荷小，但机动性受到一定程度的限制。

按呼出气体是否排放到外界，可分为闭路式和开路式两类。前者呼出气体不直接排放到外界，而是经净化和补养后供循环呼吸，安全性更高，但结构复杂；后者呼出气直接排放到外界，结构较前者简单，但安全性及防护时间常会受到一定影响。

此外，还可以按适用领域和场合划分，可分为工业面具、消防面具、紧急逃生面具和潜水面具等。

过滤式呼吸防护用品特点介绍

(1) 防尘口罩

主要是以纱布、无防布、超细纤维材料等为核心过滤材料的过滤式呼吸防护用品，用于滤除空气中的颗粒状有毒、有害物质，但对于有毒、有害气体和蒸汽无防护用品。其中，不含超细纤维材料的普通防尘口罩只有防护较大颗粒灰尘的作用，一般经清洗、消毒后可重复使用；含超细纤维材料的防尘口罩除可以防护较大颗粒灰尘外，还可以防护粒径更细微的各种有毒、有害气溶胶，防护能力和防护效果均优于普通防尘口罩，基于超细纤维材料本身的性质，该类口罩一般不可重复使用，多为一次性产品，或需定期更换滤棉。

防尘口罩的形式很多，包括平面式（如普通纱布口罩）、半立体式（如鸭嘴形式折叠式、埠形式折叠）、立体式（如模压式、半面罩式）。无论哪中形式，其保护部位均为口罩。从气密效果和安全性考虑，立体式、半立体式气密效果更好，安全性更高，平面式稍次之。

防尘口罩适用领域和场合主要包括：医疗卫生、电子工业、食品工业、美容护理、清洁打理等。其适用的环境特点是，污染物仅为非发挥性的颗粒状物质，不含有毒、有害气体和蒸汽。

(2) 防毒口罩

它是以超细纤维材料和活性纤维等呼附材料为核心过滤材料的过滤式呼吸防护用品。其中超细纤维材料用于滤除空气中的颗粒状况物质，包括有毒有害溶胶、活性炭、活性纤维等呼附材料用于滤除有蒸汽和气体。与防尘口罩相比，防毒口罩既和气中的大颗粒灰尘、气溶胶，同时对有害气体和蒸汽也具有一定的过滤作用。

防尘口罩的形式主要为半面式，此外也有口罩式。

防尘口罩的使用领域和场合主要包括：化工生产石油加工、橡胶、制革、冶金、焊接切割、卫生消防、实验研究等。其适用的环境特点是：工作或作业场所含有较低浓度的有害蒸汽、气体，同时可能含有有海鸥物质的颗粒（气溶胶）。

(3) 过滤式防毒面具

它也是以超细纤维材料和活性炭、活性炭纤维等呼吸附材料为核心过滤材料的过滤式呼吸防护用品。（包括滤毒罐、滤毒盒、过滤元件）两部分，面具与过滤部件有的直接相连，有的通过导气管连接，分别称为直接式防毒口罩相比，从防护对象考虑，过滤式防毒面具与防毒口罩具有相近的防护功能，既能防护大颗粒灰尘、气溶胶，又能防护有毒害蒸汽和气体。它们的差别在于过滤式防毒面具滤除有害气体、蒸汽浓度范围更宽，防护时间更长，所以更安全可靠。另外，从保护部位考虑，过滤式防毒面具除可以保护部位吸器官（口、鼻）外，同时还可以保护眼睛及面部皮肤免有毒有害物质的直接伤害，且通常密合效果更好，具有更高和更安全面的防护效能。

过滤式防毒面具具适用的主要领域和场合有：化学工业、石油工业、军事、矿山、仓库、海港、科学研究机构等。

隔绝式防护用品产品特点介绍

(1) 氧气呼吸器

也称贮氧式防毒面具，以压缩气体纲瓶为气源，纲瓶中 盛装气压缩氧气。根据呼出气体是否排放到外界，可分为开路式和闭路式氧气呼吸器两大类。前者呼出气体直接经呼气活门排放到外界，考虑到安全性的原因，目前很少使用。

对于常见的闭路式氧气呼吸器，使用时，打开气瓶开关，氧气经减压器、供气阀进入呼吸仓，再通过呼吸气软管、供气阀进入面罩供人员呼吸；呼出的废气经呼气阀、呼吸软管进入清净罐，去除二氧化碳后也进入呼吸仓，与纲瓶所提供的新鲜氧气混合供循环呼吸。由于在二氧化碳的滤除过程中，发生的化学反应会放出较高的热量，为保证呼吸的舒适度，有些呼吸器在气路中设置有冷却罐、降温盒等气体降温装置。

氧气呼吸器是人员在严重污染、存在息性气体、毒气类型不明白确或缺氧等恶劣环境下工作时常用的呼吸防护设备。其主要应用领域包括：矿山救护、抢险救灾、石化、冶金、航天、船舶、国防、核工业、城建、实验室、地铁、医疗卫生等。

(2) 空气呼吸器

又称贮气式防毒面具，有时也称为消防面具。它以压缩气体钢瓶为气源，但钢瓶中盛装气体为压缩空气。根据呼吸过程中面罩内的压力与外界环境压力间的高低，可分为正压式和外压式两种。正压式在使用过程中面罩内始终保持正压，更安全，目前已基本取代了后者，应用广泛。

对于常见的正压式空气呼吸器，使用时，打开气瓶阀门，空气经减压器、供气阀、导器管进入面罩供人员呼吸；呼出的废气直接经呼气活门排出。由于其不需要对呼出废气进行处理和循环使用，所以结构相对氧气呼吸器简单。

空气呼吸器的工作时间一般为 30 ～ 360min，根据呼吸器型号的不同，防护时间的最高限值有所不同。总的来说空气呼吸器的防护时间比氧气呼吸器稍短。

空气呼吸器主要用于消防室战员以及相关人员在处理火灾、有害物质泄漏、烟雾、缺氧等恶劣作业现场进行火源侦察、灭火、救灾、抢险和支援。另外，也可用于重工业、海运、民航、自来水厂和污水处理站、油气探与采制、石化工业、石油精练、化学制品、环境保护、军事等领域及场合。

(3) 生氧呼吸器

又称生氧式防毒面具，是利用人员呼出气中的二氧化碳和水蒸气与含有大量氧的生氧药剂反映生成氧气，使呼出气体经补氧和净化后供人员 的一种闭路循环式呼吸器。

生氧呼吸器的组织成包括生氧系统 (含生氧罐、启动装置和应急装置)、降温系统 (含冷却管、降温增湿器) 储气装置 (含储气囊及排气阀)、保护外壳及背具等。其中，生氧系统中的生氧罐是面具的重要部件，内装超氧化钾、超氧化钠、过氧化钾或过氧化钠等生氧剂，这类碱性氧化物能够与二氧化碳和生氧的作用。由于生氧和脱除二氧化碳的化学反应，会导致通过气流温度过高，因此需要有降温装置对气流进行降温以供人员呼吸。

使用时，呼出气体经呼吸活门、导气管进入生氧罐废气中的二氧化碳和水蒸气与生氧药剂反应生成氧气，经净化和补充氧的气流进入气囊供人员呼吸。

生氧式呼吸器的工作时间一般为 30 ～ 60min，比氧气呼吸器和空气呼吸器都短。

生氧呼吸器的适用场合主要包括：消防、矿山救护、气体泄漏事故处理等。

其他类型呼吸防护用品

(1) 紧急逃生呼吸器

紧急逃生呼吸器是专门为紧急情况下逃生设计的，包括专门的火灾逃生面具及可用于多种危急情况的隔绝式逃生呼吸器等。

火灾逃生面具属于过滤式呼吸防护用品，它除可过滤粉尘、气溶胶和一般有害气体蒸汽外，还具有滤除一氧化碳的功能。

隔绝式逃生呼吸器相似，仅设计形式及防护时间存在一定差异。根据紧急逃生呼吸器的使用目的，为减少器材的重量，减少逃生人员在逃生过程中的体力消耗，方便携带、穿戴，增大其获救机会和可能，紧急逃生呼吸器主要有以下几个特点：

a) 轻便便于穿戴；b) 有效使用时间一般为 10 ～ 15min，可确保提供足够的逃生时间，同时器材重量较轻；c) 视觉效果明显，颜色鲜艳或带有可发光的荧光物质，便于被发现。

(2) 长管呼吸器

其最突出的特点是具有较长的导气管 (50 ～ 90m)，可与移动供气源、移动空气净化站等配合使用，主要采用压缩空气钢管作为气源，也有的采用过滤空气为气源。

长管呼吸器特别适合在复杂的火场救援和大范围的化学、生化及工业污染环境中连续长时间作业使用。典型的应用环境包括消除石棉及其他有害材料，核处理

和核清除的工作以及剥离和喷洒异氰酸盐涂料等。

(3) 动力送风式呼吸器

动力送风式呼吸器主要是采用动力送风与气体过滤相结合的原理为使用者提供气源。动力送风的优点是可降低呼吸阻力，同时可以在面罩内形成一定的正压，提高使用的舒适式性及防护的安全性。

呼吸防护用品的使用规则

1）任何呼吸防护用品均有其局限性，使用者在使用前对其局限性应有清楚的了解。

2）使用防护用品之前，应仔细阅读使用说明书或接受适当的使用培训。

3）使用前应检查呼吸防护用品的完整性、使用性和气密性，符合有关规定才允许使用；必要时检查电池电压、气瓶气压等。

4）进入有害环境之前，应先戴好呼吸防护用品。对于密合型布罩，应检查佩戴气密性，确保佩戴正确并气密；不允许单独使用逃生型呼吸器进入有害环境，只允许从中离开。

5）在有害环境中的作业人员应始终佩戴呼吸防护作用品，必要时，可迅速离开有害作业环境，更换新的呼吸防护用品后再行进入；

6）在缺氧危险作业中使用呼吸防护装备应符合《缺氧危险作业全规程》的规定。

7）在低温环境中使用的呼吸防护用品，其面罩镜片应具有防雾保明功能。

江西樟树春江精细化工“3·3”一般中毒窒息事故调查报告

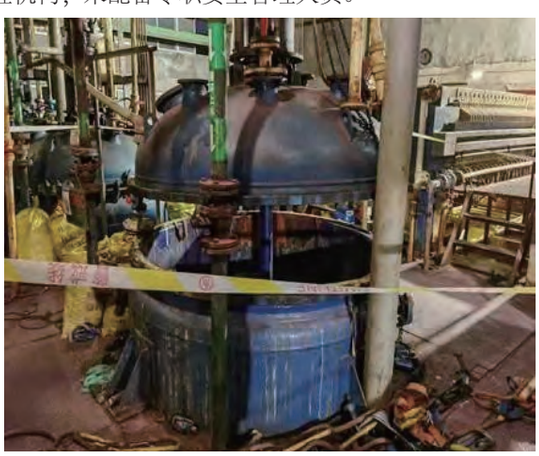
近日，江西省宜春市应急管理局公布了《宜春樟树江西春江精细化工有限公司“3·3”一般中毒窒息事故调查报告》。

2023 年 3 月 3 日 10 时 20 分许，宜春樟树江西春江精细化工有限公司 103 车间内发生一起人员中毒窒息事故，事故造成 1 人死亡、1 人受伤，直接经济损失 210 万元。

2023 年 3 月 20 日，宜春市人民政府根据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》等法律法规规定，依法成立了由市应急管理局牵头，市公安局、市人民检察院、市总工会组成的宜春樟树江西春江精细化工有限公司“3·3”一般中毒窒息事故调查组（以下简称事故调查组），对该起事故进行提级调查。

经调查认定，宜春樟树江西春江精细化工有限公司“3·3”事故是一起因员工违章作业造成的一般中毒窒息生产安全责任事故。

事故发生在 103 车间 3 号反应釜，位于 2，4，5- 三氨基 -6- 羟基嘧啶硫酸盐酸化成盐工段，是该产品最后一步反应工序，原料经过缩合、亚硝化、加氢后转移至成盐反应釜，加入 50% 硫酸，酸化成盐析出产品。103 车间员工共 33 人，其中车间主任 1 名、班组长 2 名、岗位操作人员 30 人。春江公司现有员工 60 余人，成立了安全生产委员会，以安全生产委员会代替安全生产管理机构，未配备专职安全管理人员。



发生事故的反应釜

2023 年 3 月 3 日 09 时 40 分许，车间班长徐某在 103 车间巡检时发现 3 号反应釜内有一只手套，并反映给车间主任杨某平；10 时许，黄某荣、陈某安和黄某华

到达 103 车间 3 号反应釜进行温度计套管拆装作业，向杨某平和徐某报告了此事；10 时 18 分许，徐某通过绳梯进入反应釜内，杨某平、陈某安和黄某华在釜旁进行监护；10 时 19 分许，陈某安从投料口发现徐某倒在釜内，立即进入反应釜施救；10 时 20 分许，杨某平发现徐某和陈某安倒在釜内，立即组织熊某林和黄某荣进行施救；10 时 48 分许，徐某和陈某安从反应釜内被救出。徐某因中毒窒息，经抢救无效死亡；陈某安因中毒窒息，立即送往医院进行救治。

事故直接原因分析：

徐某违反受限空间作业操作规程，在 103 车间 3 号反应釜未清洗的情况下，未佩戴相关安全防护用品进入反应釜内，导致中毒窒息死亡。

其他可能因素排除：

通过事故现场勘查、询问和事故现场视频资料分析，排除人为故意破坏、突发灾害因素等影响。

间接原因分析：

1. 安全生产意识不牢固。徐某自身安全生产意识不强，作为春江公司老员工思想上麻痹大意、心存侥幸，未全面了解 103 车间生产作业存在的安全风险，缺乏进入受限空间作业安全风险的警惕性；

2. 安全管理机构不健全。春江公司组织架构不清晰，以安全生产委员会代替安全生产管理机构，未配备专职安全管理人员，缺乏化工安全专业人员对企业安全生产工作进行管理，无法有效排查企业日常运行和生产作业中存在的问题隐患，安全风险漏管失控；

3. 安全教育培训不到位。春江公司对员工安全教育培训不到位，未针对受限空间作业存在的安全风险辨识管控、危险有害因素分析、劳动防护用品佩戴使用、现场应急救援处置等内容进行针对性培训，安全防范意识和技能不强；

4. 现场管理不到位。春江公司安全管理存在缺陷，受限空间作业前未开具安全作业票，车间现场负责人未对现场作业人员进行有效监督，受限空间作业未采取必要的安全防护措施；

5. 安全监管不到位。樟树市应急管理局和樟树工业园区管委会没有深刻汲取事故教训、举一反三排查风险隐患，安全监管人员和工作质效存在差距，虽然将春江公司列入全国两会期间重点监管企业，但未采取有效的针对性监管措施。

（来源：宜春市人民政府）

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

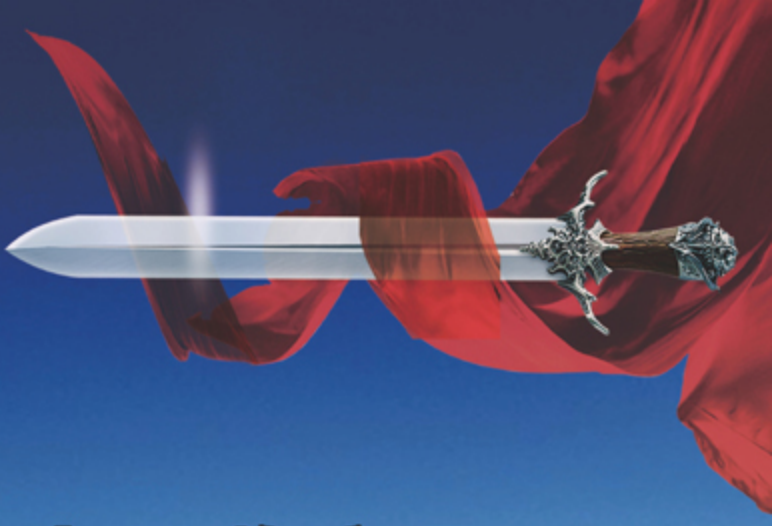
网址：www.icac.org.cn　邮箱：icac@icac.org.cn

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