ICAC
第2期
2024年2月
总第146期

中国工业清洗

CHINA INDUSTRY CLEANING

中国工业清洗协会会刊

ICAC | Member of EWJI European Water Jetting Institute | WJA | MEMBER OF WJTA WATERJET TECHNOLOGY ASSOCIATION



FLUID WATER JETTING

www.fluidjetting.cn
www.fluidjetting.com



WATERBLAST TOOLS
FOR INDUSTRIAL CLEANING

高压水射流解决方案供应商

More information call us
13821872516 / 18920813296
18222891527 / 18920567182

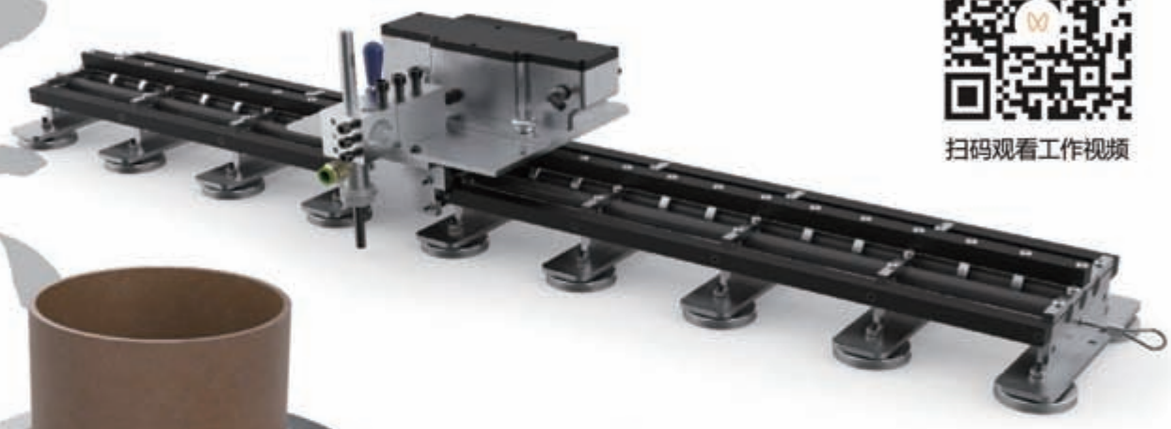
福禄流体科技(天津)有限公司
FLUID WATER JETTING TECHNOLOGY (TIANJIN) CO LTD

天津福禄机电设备有限公司
TIANJIN FLUID MECHANICAL & ELECTRICAL EQUIPMENT CO LTD

JACK TRACK

多功能水射流精密切割系统

柔刚



扫码观看工作视频





组装尺寸 (环型轨道)	813 x 813 x 38 mm
组装尺寸 (柔性轨道)	1320 x 254 x 102 mm
组装尺寸 (迷你半径切割)	406 x 406 x 229 mm
最少切割宽度(迷你半径切割)	8.26 cm
切割速度	9.5-356 mm/min
孔口最大切割直径 (环型轨道)	122 cm
最佳压力	2800 bar
管道切割直径范围 (环型轨道)	8-61 cm
管道切割最小直径(柔性轨道)	61 cm
压力范围	1400-3800 bar

STONEAGE
ENGINEERING THE POWER OF WATER

凌杰 LEADJETTING

020-31420749

www.leadjetting.com

中国工业开启“双新“时刻

新型工业化的重磅推进，如鲲鹏击水，在中国工业战线持续激起澎湃巨浪；新质生产力的创造性提出，似椽笔点睛，为中国工业勾画出生动靓丽的产业前景。

揖别2023，拥抱2024，中国工业的“双新”壮美长卷正在我们面前徐徐展开。

2023年注定是中国工业发展史上具有里程碑意义的一年。这一年，推进新型工业化势头之强劲。2023年9月下旬召开的全国新型工业化推进大会，旋即以一浪叠加一浪的逼人阵势，潮涌神州大地。随后，江西、重庆、河南、江苏、浙江、陕西、甘肃、云南、河北、湖北、广东、宁夏、吉林、湖南、辽宁、内蒙古、天津、山东、山西、福建、贵州等21个省（区、市）先后召开新型工业化推进会议。会议主旨无一例外，就是坚决落实党中央的决策部署在各地落地生根。

矢志创新是中国工业高质量发展的不竭动力源泉。新型工业化的实现、新质生产力的形成无不在于创新驱动。新型工业化最突出的特征就是将最先进的科学技术应用于工业生产。随着新型工业化的加快推进，必将孕育催生一大批战略性新兴产业和未来产业茁壮成长，形成新质生产力；而作为经济发展新动能的新质生产力，又为高水平构建自立自强的产业创新体系夯实物质技术基础，不断推进新型工业化向纵深拓展。

风起“双新”，只因百年未有之大变局。当前世界百年未有之大变局加速演进，单边主义、保护主义明显上升。世界主要经济体抢抓新一轮科技革命和产业变革机遇，重构全球创新版图，重塑全球经济结构。中国工业机遇和挑战并存，科技创新成为我国工业发展的关键变量，也是我国工业高质量发展的最大增量。我们需要立足新型工业化的本质，紧扣智能特征，锚定绿色方向，构建高端生态，推动数字技术与制造业深度融合，以科技创新推动产业创新，特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能，发展新质生产力，为世界经济复苏和全球可持续发展注入中国动能，贡献中国工业力量。

风起“双新”，只因中国式现代化之伟业。新型工业化是中国式现代化的前提和基础。要在人口规模巨大的背景下实现我国人均GDP达到中等发达国家水平的目标，必须牢牢把握实现新型工业化这一关键任务，把创新体系建设摆在更加突出的位置，转变发展方式，创新发展路径，推动产业转型升级，提升产业基础高级化、产业链现代化水平，加快推进产业强链、补链、延链，加快建设以先进制造业为骨干的现代化产业体系，为中国式现代化构筑强大的物质技术基础，以新型工业化的发展成效推进中国式现代化进程，实现强国目标和民族复兴伟业。

“双新”并起，雄关漫道。2024年是中华人民共和国成立75周年，是实现“十四五”规划目标任务的关键一年。巩固和增强工业经济回升向好态势，推动中国工业实现质的有效提升和量的合理增长，筑牢中国经济“压舱石”，中国工业人责无旁贷，使命光荣。让我们在党的旗帜下团结成一心，学深悟透习近平总书记关于新型工业化和新质生产力的重要论述，求真务实、敢做善为，以我们自身工作的确定性应对形势变化的不确定性，以新型工业化和新质生产力的工业清洗成果向中华人民共和国成立75周年献礼。

这是一场志在必得的攻坚战。新型工业化路长，行则将至；新质生产力质“硬”，攻则必克。为了中国工业的“双新”发展，中国工业清洗必将发挥自己的重要作用！



2024 年第 2 期 / 总第 146 期
2024 年 2 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

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

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

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 协会组织推荐会员单位申报第二十五届中国专利奖
2 协会启动2024年团体标准立项建议征集工作
3 协会受理2024年度工业清洗行业企业资质和安全作业评价申请工作
3 工业清洗行业企业资质和安全证书2024年度年检、换证工作安排
4 2024年度工业清洗行业品牌化工作启动
4 2024年度中国石油和化学工业联合会科技指导计划项目征集活动启动
5 协会推荐会员单位申报第十七届全国石油和化工企业管理创新成果
6 清洁机器人开创不停电作业新未来等新闻十则

走近企业

12 中化环境获得石油和化工行业多项科技奖励
12 沈阳仪表科学研究院有限公司入选2023年辽宁省制造业单项冠军企业名单
13 华阳新兴集团总裁王彤荣获“天津市优秀中国特色社会主义事业建设者”称号

前沿导向

14 国务院修订《消耗臭氧层物质管理条例》
18 工信部等八部门联合印发《关于加快传统制造业转型升级的指导意见》
22 应急管理部颁布《工贸企业有限空间作业安全规定》
24 清洗剂企业应重视并遵守《消耗臭氧层物质管理条例》
25 2024年中国石油和化工行业展望

项目信息

30 国内聚乙烯在建项目
33 对苯二甲酸（PTA）项目进展

培训园地

34 中央空调清洗技术培训暨职业技能认证班3月在合肥举办
35 储罐机械清洗实操培训将于4月在青岛举办
36 培训预热：风能发电机组的清洗保养
36 参加项目经理培训心得

产品资讯

37 江苏大邦清洗有限公司
38 北京蓝星清洗有限公司
39 浙江博拓里尼机械股份有限公司

经验与创新

40 高压水射流清洗油气管线关键参数的确定与应用
43 硫酸钙清洗剂在多效蒸发器中的应用
45 定日镜清洗机器人在太阳能光热发电领域的应用
49 OCM功能材料在润滑油净化中的应用及效果

安全文化

52 违规清洗作业1人中毒 盲目施救4人身亡！

协会组织推荐会员单位申报第二十五届中国专利奖

为深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想，全面贯彻党的二十大和二十届二中全会精神，认真落实习近平总书记关于知识产权工作的重要论述和党中央、国务院决策部署，深入实施知识产权战略，激发全社会创新活力，加快建设知识产权强国，中国工业清洗协会推荐会员单位，参加由国家知识产权局和世界知识产权组织共同开展第二十五届中国专利奖评选工作，鼓励和表彰为技术（设计）创新和经济社会发展作出突出贡献的专利权人和发明人（设计人）。

一、奖项设置

中国专利奖设中国专利金奖、银奖、优秀奖，中国外观设计金奖、银奖、优秀奖。

中国专利金奖、银奖、优秀奖从发明专利和实用新型专利中评选产生，中国专利金奖项目不超过30项，银奖项目不超过60项。中国外观设计金奖、银奖、优秀奖从外观设计专利中评选产生，中国外观设计金奖项目不超过10项，银奖项目不超过15项。中国专利优秀奖、中国外观设计优秀奖的获奖比例均不超过各类合格项目数的30%。

二、参评条件

已获得国家知识产权局授权的专利，并同时具备以下条件的，可以参加中国专利奖评选：

（一）在2022年12月31日前（含12月31日，以授权公告日为准）被授予发明、实用新型或外观设计专利权（含已解密国防专利，不含保密专利）；

（二）专利权有效，在申报截止日前无法律纠纷，不存在未缴年费或滞纳金等情况；

（三）全体专利权人均同意参评；

（四）未获得过中国专利奖；

（五）一项专利作为一个项目参评；

（六）相同专利权人参评项目不超过2项。

三、参评方式

中国工业清洗协会会员单位及清洗行业从业单位申报项目由中国工业清洗协会组织推荐申报。

四、申报材料报送要求

各申报单位应对申报项目的参评资格、申报材料等进行审核，确保相关材料完整、真实、准确，不存在涉密内容。

（一）报送材料

（1）推荐函1份（纸件和电子件，正式公函，纸件加盖公章）。

（2）项目资料1份（电子件），每个推荐项目包含：①中国专利奖申报书（WORD文档）。②附件，如图片、照片、获奖证书、项目应用证明等材料扫描件，其中，填写专利许可情况的，应当提交专利实施许可合同备案证明；填写专利质押融资情况的，应当提交专利权质押登记通知书；对于主要依靠参评专利取得市场竞争优势的，应当提交参评专利涉及的产品在国家专利密集型产品备案认定试点平台上（平台网址：https://www.zlcp.org.cn/，具体备案流程可参考网站上的《专利密集型产品备案认定公共平台操作手册》）的备案证明；填写经济效益数据的，可以提交有资质的会计师事务所出具的参评专利经济效益专项审计报告等证明材料；所有附件应嵌入一个PDF文档，不超过20M；③专利授权公告文本。

所有项目的电子件存储在一张光盘或U盘中，并用标签标注推荐单位名称。

（二）报送方式

申报单位将申报材料报送至中国工业清洗协会科技安质部。

（三）时间要求

报送材料统一采用EMS快递方式报送，不接受现场申报，凡材料不符合要求或逾期（以快递寄出日期为准）申报的项目均不予受理。

请各单位按照《中国专利奖评奖办法》和本通知要求，认真做好宣传动员以及项目申报工作，并将负责此

项工作的联系人报名表于2024年01月15日前通过电子邮件报送至中国工业清洗协会科技安质部。

中国工业清洗协会负责会员单位及清洗行业从业单位第二十五届中国专利奖的推荐申报工作,申报具体事宜请与中国工业清洗协会科技安质部联系。有关申报材料及要求请登录中国工业清洗协会官网（www.icac.org.cn）阅读下载。

联系部门：中国工业清洗协会科技安质部

地址：北京市朝阳区北三环东路19号蓝星大厦613室 邮编：100029

联系人：刘奇 电话：010—64441348、1511010805 邮箱：2857505417@qq.com

（协会科技安质部供稿）

协会启动2024年团体标准立项建议征集工作

为贯彻落实国务院《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）、《团体标准管理规定》（国标委联【2019】1号）等文件规定，增加工业清洗标准的有效供给，发挥市场在标准化资源配置中的决定性作用、加快构建国家新型标准体系，促进我国工业清洗行业高质量发展，推动中国工业清洗行业品牌化与标准化融合发展，现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。

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）本征集活动从2024年1月10日正式启动，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办法进行统一管理。

五.联系方式

联系人：周新超 18611251948 王骁18910526390

地址：北京市朝阳区北三环东路19号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

注：协会团体标准立项建议书可登录协会网站进行下载或致电协会信息标准化部索取。

（本刊讯）

协会受理2024年度工业清洗行业企业资质和安全作业评价申请工作

依据中国工业清洗协会2024年资质管理和安全评价工作计划和《工业清洗企业资质管理办法》、《工业清洗企业安全作业证书管理办法》，中国工业清洗协会科技安质部即日起，开始受理2024年度《工业清洗企业资质证书》《工业清洗安全作业证书》的申报，并依据《工业清洗企业资质管理办法》《工业清洗企业安全作业证书管理办法》，开展工业清洗行业企业资质审核和安全作业评价工作，请申报单位及时申请办理。咨询相关事宜，请和协会秘书处联系，联系人：刘奇，联系电话：010-64441348。

（本刊讯）

工业清洗行业企业资质和安全证书2024年度年检、换证工作安排

根据《工业清洗企业资质管理办法》和《工业清洗企业安全作业证书管理办法》，2021年颁发的《工业清洗企业资质证书》和《工业清洗企业安全作业证书》将于2024年陆续到期，中国工业清洗协会科技安质部于即日起，启动《工业清洗企业资质证书》和《工业清洗企业安全作业证书》的到期换证工作。中国工业清洗协会网站定期发布清洗资质和安全证书更换结果，对未按时完成清洗资质和安全证书更换工作的单位，协会将公示并告知相关行业管理部门和企事业单位。

另据《工业清洗企业资质管理办法》和《工业清洗安全作业证书管理办法》，《工业清洗企业资质证书》和《工业清洗企业安全作业证书》2024年度年检工作同期启动，中国工业清洗协会网站定期发布清洗资质和安全证书年检结果，对未通过年检的单位，协会将公示并告知相关行业管理部门和企事业单位。

需年检或换证的单位，请依据本单位证书上的颁发日期，及时申请证书的年检或更换，咨询相关事宜，请和协会秘书处联系，联系人：刘奇，联系电话：010-64441348。

（本刊讯）

2024年度工业清洗行业品牌化工作启动

依据中国工业清洗协会2024年品牌化工作计划、《工业清洗行业品牌管理办法》和《工业清洗行业清洗化学品委托验证机构管理规则》，中国工业清洗协会品牌化工作办公室已经受理2024年度“工业清洗行业品牌产品”申报和“工业清洗行业清洗化学品委托验证机构”设立申报，并依据《工业清洗行业品牌产品管理办法》和《工业清洗行业清洗化学品委托验证机构管理规则》进行“工业清洗行业品牌产品”的认定工作和“委托验证机构”的审核工作。

协会2024年品牌化工作的重点是：宣传推广品牌产品和清洗化学品验证中心，提升品牌产品影响力和认知度。

协会通过新华社、人民日报、经济日报、中国质量报、中国化工报、证券时报、中国石化报、中国海洋石油报、中国冶金报和《石油化工建设》《中国工业清洗》等新闻媒体及专业刊物，新华网、人民网、中化新网、中国工业清洗协会网站及相关微信公众号等网络传媒，工业清洗行业及所服务的工业领域的会议、展览等活动，在清洗行业及所服务的工业领域，宣传行业品牌化工作，推广行业品牌产品，培育行业品牌化工作和行业品牌产品的认知度。

为了更好地向工业领域推荐工业清洗行业品牌产品，宣传清洗化学品验证中心和工业清洗行业品牌产品生产制造单位，推进工业清洗行业品牌化工作，促进工业清洗行业的技术、服务水平提高；为工业服务领域选择优秀的工业清洗产品和装备提供了依据，协会继续编辑发行《中国工业清洗协会清洗化学品验证中心工业清洗行业品牌产品巡礼（2023版）》宣传册，对工业清洗行业清洗化学品验证中心、品牌产品和生产制造单位，进行免费宣传推广。

2024年度工业清洗品牌产品和清洗化学品验证中心申请有关事宜请和协会品牌化工作办公室联系。

联系人：刘奇，联系电话010-64441348，15110108050。

（本刊讯）

2024年度中国石油和化学工业联合会科技指导计划项目征集活动启动

中国石油和化学工业联合会自2011年启动实施“中国石油和化学工业联合会科技指导计划”以来，得到了国家有关部委的高度认可，受到了行业内企事业单位和产学研各界的广泛关注。为了落实创新驱动发展战略，推动行业关键技术研发和科技成果转化，促进新技术产业化和规模化应用，中国工业清洗协会现启动2024年科技指导计划项目征集工作，受理项目经专家评审后，将列入《2024年度中国石油和化学工业联合会科技指导计划》，并在行业内发布，部分项目择优推荐至国家有关部委。现将有关事项通知如下：

1.征集重点范围

在清洗及相关领域，先进、适用、成熟，节能减排效果显著的技术和产品。

在能源新技术和新能源技术、化工新材料、高端专用化学品、现代煤化工、低碳节能环保、智能装备等领域，制约行业发展的重大关键、共性技术、产品和装备。

2.项目材料要求

征集的项目分为研发和推广两类，请提交项目建议书（提纲见附件）的书面材料一份，推广类项目可附2018年以来获得的科技成果鉴定证书和科技奖励证书等证明材料的复印件。

请各项目申报单位盖章后于2024年3月25日前寄至受理部门，同时将电子版发送至keji@icac.org.cn。

有意申报的单位请与协会秘书处科技安质部刘奇联系（电话：15110108050）。

（本刊讯）

协会组织推荐会员单位申报第十七届全国石油和化工企业管理创新成果

自全国石油和化工企业管理创新成果审定和推广活动开展以来，共进行了十六届成果发布活动，发布了834项企业管理创新成果，对推动我国石油和化工企业提升管理水平、转型升级、创新发展起到了积极作用。

为深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想和党的“二十大”精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，进一步落实工业和信息化部等国家十一部委联合下发的《关于引导企业创新管理提质增效的指导意见》（工信部联产业〔2016〕245号），总结推广全国石油和化工企业管理创新经验，切实推进企业管理创新，推动石化行业高质量发展；中国工业清洗协会推荐工业清洗企业参加中国石油和化学工业联合会组织开展的第十七届全国石油和化工企业管理创新成果的申报与审定工作。

中国工业清洗协会历年推荐申报的项目均被评为全国石油和化工企业管理创新成果并获奖，中国工业清洗协会连续荣获优秀组织奖。

为组织做好第十七届全国石油和化工企业管理创新成果的申报、推荐与审定工作，现将有关事项通知如下：

一、申报范围及时限

成果申报坚持企业自愿原则。成果申报单位包括在我国工商行政管理部门注册的具有独立法人资质的各种所有制、各种规模的石化行业企事业单位。企业申报的成果必须实施满一年以上（截至2023年12月31日）。

二、本届创新成果申报应突出以下重点内容

本届成果应紧密结合新时代我国经济社会发展的新形势、新任务和新要求，着重体现企业在全面贯彻落实党的二十大精神和国家“十四五”规划，完整、准确、全面贯彻新发展理念，深入实施创新驱动发展战略，大力弘扬优秀企业家精神，加快推动企业高质量发展等方面的最新管理实践，突出以下重点：稳增长与创新发展、保链稳链与“双循环”构建、“专精特新”企业培育与世界一流企业建设、数字化转型与智能化升级、落实新型举国体制与关键核心技术突破、深化国有企业改革与中国特色现代企业制度建设、组织变革与人力资源开发、共建“一带一路”与国际化经营合作、正向研发管理与原始创新能力建设、“四链”深度融合与战略性新兴产业培育、绿色低碳发展与“双碳”管理、防范化解重大风险与合规管理、精益管理与降本增效、ESG管理与管理提升、弘扬工匠精神与品牌培育、新型化工园区管理与重大工程管理等，管理创新成果要充分体现解决企业实现高质量发展的热点和难点问题。

三、管理创新成果申报审定原则

同一单位同一年限申报一项成果，一项成果只需一个推荐单位，不得重复推荐。石油化工500强企业申报、推荐的成果不超过2项。成果推荐、审定不收取任何费用，不增加企业负担。

四、申报材料

本届成果材料推荐、报送的截止时间为2024年5月20日前，过期不列入本届审定范围。申报和推荐单位要在广泛发动企业申报的基础上，严格掌握标准，围绕重点内容突出申报成果的创新性、科学性、实践性、效益性和示范性，择优申报推荐，特别是要注意挖掘中小企业和民营企业成功的管理创新经验。成果内容以主报告形式反映（具体要求参见附件2、3），并按推荐报告书规定表式和要求（具体参见附件1）进行推荐、报送。每项成果需报送书面材料（推荐报告书和主报告）一式二份，同时以电子邮件形式报送相应电子文本（word格式，建立规范的文件夹）到文件指定邮箱。推荐报告书中务必准确填写申报企业、联系人和推荐单位详细信息，以便准时通知成果审核、评审结果。同时注意纸质材料与电子文档内容必须一致，企业名称与企业公章必

须一致，否则视为无效申报。主报告和推荐报告书不符合规定要求的材料在合规性审核中直接淘汰。

五、奖项设置及成果推广应用

石油和化工企业管理创新成果分为一等、二等两个级别。对成果的创造单位和创造人，将在全国石油和化工企业管理创新大会上推广发布并颁发单位奖牌、证书和个人证书；入围成果将由中国化工企业管理协会编印成果专辑并享有版权，择优推荐给媒体、高等院校、研究机构等单位进行宣传推广和教学研究；组织典型经验交流；择优推荐参加国家级管理现代化创新成果的评审；获得一等的成果，择优在

《化工企业管理》杂志上发表。申报单位可结合本单位实际制订奖励办法，对成果创造人员给予奖励。

六、组织机构

全国石油和化工企业管理创新成果的组织推荐申报工作，由中国工业清洗协会科技安质部负责，有意申报的单位请与科技安质部刘奇联系（电话：15110108050）。

清洁机器人开创不停电作业新未来

“线夹安装机械手成功脱离，引线搭接完成!”近日，在广东省广州市黄埔区中新知识城，南方电网公司自主研制的MR(混合现实技术)遥操作带电作业机器人“悟空”顺利完成首次现场引线搭接作业，实现更安全、可靠、高效的机器代人遥操作带电作业。

“悟空”机器人是南方电网公司创新产学研用深度融合基层实践的一项成功案例，为推动国家创新成果产业化和战略性新兴产业发展提供了有力支撑。据了解，“悟空”拥有103项核心专利，其中4项海外专利已授权，6项通过PCT(专利合作条约)受理。曾荣获2023年粤港澳大湾区高价值专利布局培育大赛金奖等，并被广东省机械工业协会评定为国际领先水平。

“3年前，黄埔区九佛街出现线路紧急故障，不得不进行停电修复。那时我就想发明一个安全、可靠、高效的带电作业机器人。”广东电网公司广州黄埔供电局副总经理、“悟空”机器人项目负责人王毅回忆道，“遥操作手术机器人给了我灵感，如何借鉴这项技术研制一款能在高电压、强电磁场环境下实现精细化作业的机器人?”

基于此，经过上万次现场试验，具备高可靠性、灵巧性、多场景适应性的遥操作带电作业机器人“悟空”横空出世，可进行分身遥操作、多作业场景灵活切换。通过VR混合现实和遥操作技术，供电人员能在地面实现对机器人的远程精细化掌控，远程感知机械臂与设备、导线、障碍物的接触情况，在保障人身安全的同时，使作业效率提升80%。

“悟空”机器人可实现15米以上的高空作业。“传统人工巡检视野范围有限，‘悟空’的全视角沉浸式‘千里眼’有效消除了视野盲区，可保证作业误差低于0.3毫米。”项目团队成员王喜军说。

带电作业涉及线路拆接引线、飘挂物清理、设备清洗等场景。依托于高精度仿人形设计，“悟空”实现360度无死角作业，快速灵活切换多种作业工具，高效应对不同作业场景。同时，充分植入军民融合技术，装备了适应全地形的运输式履带，通过自主学习的一体化模型算法，能够及时、快速、准确地部署到现场，实现“即到即用”。

（来源：中国电力新闻网 2023年12月30日）

渤海钻探第一钻井公司"淘金行动"助力提质增效

12月15日，渤海钻探第一钻井公司顶驱维保小组结合现场实际，自主设计制作了顶驱清洗油污收集装置，现场应用不仅效果好，而且省钱，更重要的是减少了钻井队等停维修时间，是一线工人捧起的又一个“金娃娃”。

自开展主题教育以来，这个公司加强现场调研，

积极听取一线合理化建议和意见，以“淘金”项目管理的方式加快解决问题的脚步。同时，积极开展“淘金行动”，让专业的人做专业的事，在专业领域细淘沙、淘真金，让创新在一线发光发热。

“自动化设计”是集团公司技能专家张道华在“淘金”路上的主攻方向，无线信号传输、2毫秒缸压检测、自动泵压报警等“小发明”解决了生产“大问题”。“我们自制的无线收发及显示装置，可代替76米的游动控制电缆，解决了电缆使用寿命短、顶驱需要停工维护的问题。”张道华说。他自主研发的“顶驱游动电缆无线改造装置”已经在现场得到了广泛应用，并获一致好评。他常年穿梭在钻井队生产现场，对各类设备设施的优缺点如数家珍。通过编程和电路板设计，给设备安上智能化的“小眼睛”，提高了安全系数、减少了维护成本、降低了作业强度。

除了专家带队，这个公司钻井一线也涌现出很多“草根达人”，为提高生产效率、降低劳动强度、推进绿色生产持续贡献“新点子”“新创意”。

“我们这个排管工具简单好操作，省时省力。”50540钻井队党支部书记张春斌对铰链杠杆式排管工具在实际应用中的效果很满意。

“提效”是50540钻井队“淘金行动”的核心。这支队伍制定了单井可量化、可操作的降本增效方案，先后取得了游车大钩专用吊装装置、人字架专用吊装装置等10余项“淘金”成果。

50505钻井队从“点滴降耗”出发，在储气罐放水口安装“消声器”解决噪声污染，为电缆线槽加小马凳防止雨水浸泡，为顶驱电缆“打把伞”降低暴晒损耗……“小改进带来小效益，精打细算才是长久之计。”50505钻井队党支部书记李伟总结道。

近年来，“淘金”文化早已根植到这个公司的每个班组、每个岗位，“基层科技”力量被全面激活，1100名员工积极参与“淘金行动”，抓住细节创新创效，形成“淘金”项目113个，产生了可观的经济效益，为钻井队节约成本、提高单井效益打牢了基础。

以乔雷超为代表的“青年创客”敢想敢干，对于费时费力的工作主动去改进。可折叠式钢板、液压大钳管线支架、船用起重机操作手柄限位装置……一件件小改小革在生产作业中不仅起到了消除安全隐患的作用，而且营造出“人人都有金点子、个个都能搞创新”的浓厚氛围。

“持续开展‘淘金行动’和小改小革，既可以让我们的创客得到启发，也能将成果推广到更多的队伍中，在降本增效的过程中抱起‘金娃娃’，为高质量发展积蓄力量。”第一钻井公司“淘金行动”项目负责人李伟总结道。

（来源：中国石油新闻中心 2023年12月21日）

无人机清洗光伏板 20 分钟搞定 1000 平米

无人机可以做什么？摄影、喷农药、播种……你肯定想不到，在桐乡，无人机还能清洗光伏板。

近日，在桐乡市金瑞食品有限公司屋顶，桐乡电力人员遥控一台直径约3.2米的无人机，开启清洁光伏板模式。只见无人机启动机翼，飞速转动，沿着光伏板逐一喷洒，将水冲刷到光伏板上，把灰尘冲刷干净，快速而高效。

记者从桐乡电力了解到，2021年，金瑞食品屋顶安装了六七千平方米的光伏发电板，平时，灰尘、鸟粪和其他碎屑的堆积会降低光伏板的发电效率。因此，至少每隔半年就要清洗光伏板，有时还需要根据实际情况增加频次。传统人工清洗方式，费时又费力。



据桐乡电力工作人员沈云龙介绍：“以前，1万平

方米的光伏板，需要4个人2天才能完成，现在有了无人机，20分钟能清洁1000平方米，3个多小时就能完成1万平方米的光伏板清洁，工作效率大大提升。”

除此之外，无人机清洁光伏板还有定航功能，前期设置好相关参数之后，电力人员远程也能直接操控。

截至目前，全市拥有光伏户数 1 万多户，光伏容量743.55兆瓦。随着数字电力技术的不断发展，无人机清洁作业模式将持续升级，进一步提高光伏电站的发电效益，让更多绿色能源流动。接下来，桐乡电力将结合日常巡检，将无人机清洁服务融入其中，不断提升光伏板的清洁度和发电效率。

（来源：腾讯新闻 2024年1月9日）

长江电力申请大型密闭压力容器清洗专利

据国家知识产权局公告，中国长江电力股份有限公司申请了一项名为“一种大型密闭压力容器内部清洗系统及清洗方法”的专利，公开号CN117358712A，申请日期为2023年10月。

专利摘要显示，该清洗系统和方法包括行走清洗装置、污水收集箱以及清洗供水装置。行走清洗装置可以吸附在压力容器的内壁上行走，上面安装有喷枪。污水收集箱通过管路与压力容器连通，清洗供水装置则包括水箱和水泵，水泵的出水端与软管连接，软管另一端与喷枪连接供水。这一系统的使用，使得行走清洗装置能够进入压力容器内部，完成整个区域的清扫工作，不仅具有更强的通用性，而且有效地避免了人员进入压力容器内部的各种风险，提高了工作的安全性，提高了工作效率，降低了施工人员的劳动强度，并避免了环境污染。

（来源：腾讯新闻 2024年1月9日）

国网龙港市供电公司"满格电"护航企业冲刺"全年红"

“我们年末爆单，正是用电的时候，有你们上门来检查光伏板，我们满负荷生产就能放心了。”12月18日，国网龙港市供电公司员工走进温州金田塑业有限公司，“把脉问诊”屋顶光伏设备，为企业全力冲刺“全年红”注入强劲动能。



年关将至，为确保完成全年目标任务，龙港市各大企业全力以赴抓生产，开足马力加速生产。为保障年末该市企业生产用电，国网龙港市供电公司制定专项保电方案，组织红船共产党员服务队走进辖区光伏企业，全面检查屋顶光伏设备，并开展清洗工作，提高屋顶光伏电站的发电效率，助力企业高效生产。

在该企业厂房屋顶，队员们仔细检查光伏发电设备的各个组件，排查潜在的安全隐患，防止设备“带病”运行。同时，队员们利用清洗设备，清除光伏板表面的灰尘和污垢，有效提高光伏发电设备的发电效率。清洗设备后，队员们向企业相关人员讲解光伏板日常保养的注意事项，提升企业对光伏发电设备的保养能力，延长光伏设备的使用寿命。

（来源：中国电力新闻网 2024年1月18日）

注水管线清洗有了"侦察兵"

近日，张义铁创新工作室成员、江汉油田技师刘文佩带着工作室团队刚研发的管道机器人开展试验，利用一段直径58毫米、10米长的管线，验证机器人遥控操作、信号传输等各项功能。

“目前信号传输正常，蓝色是密封管道内壁，发现障碍物，机器人自动停止。”刘文佩指着监控屏幕，简单介绍机器人工作原理。通过近一个小时的试验，管线清洗机器人在狭长的空间内，遇到障碍物能及时停止，传输信号清晰准确，达到了设计要求。

中石化江汉油田江汉采油厂担负着江汉老区地下原油开采、集输等各项工作。其中注水是补充地层能量，实现二次采油的关键环节。

注好水才能出好油。注水系统的运行状态，直接决定了水质好坏。为此，该厂对每条注水管线都制定了清洗计划，但由于需要清洗的注水管线使用年限不同，结垢情况也不一样，在采用自主研发的收发球管线清洗技术（即PIG球管线清洗技术）清洗管线时，据基层站点反映，操作过程中存在丢球、卡堵或管线清洗不到位等现象。

如何根据实际管径大小投放合适的泡沫球，防止上述现象的发生？刘文佩所在的团队瞄准这一难题开展攻关。他们通过现场走访、市场调研发现：市场上技术成熟的管道机器人，只适合管径1000到2000毫米的大口径管线，而江汉油田现场应用的管径却大多为58毫米，有的甚至只有50毫米，这对管道机器人的机械传动、动力传输、软件指挥部分，都提出更高的要求。

今年年初，团队成员在没有资料可供参考的情况下，翻阅了国内外大量科技论文，抽丝剥茧寻找突破点，为了获取第一手资料，多次深入现场采集数据。

面对各类烧脑的技术难题，刘文佩等人拿出十二万分的精力和毅力，不断与生产厂家沟通制做细节，前后设计方案7套，无数次更改图纸，制作模拟机器人样机7个，几经波折才定型成功。

“以前没有管线清洗机器人，无法掌握注水管线结垢情况，不能投放正确尺寸的清洗球；有了它，可以在第一时间，获取注水管线结垢情况，有针对性地制定管线清洗方案，为打捞清洗收发球提供可靠依据。”刘文佩介绍，管线清洗机器人在节省劳动力、节省成本上优势显著，其运行灵活精准、快速高效。

下一步，刘文佩和攻关团队将继续加大管线清洗机器人的推广应用，助力老油田持续稳产。

（来源：湖北石油和化工新闻 2023年12月15日）

及时解堵实现复产一次成功

2023年12月30日凌晨，大巴山里起了浓雾，至6时，浓雾还没有消散的迹象。“不能等了，出发！”中原油田普光气田普光采气管理区副经理马乐炳带着检测、维修、电力等人员登车驶往老君701集气站。

两天前，该集气站内的老君701-2井、老君701-3井发生单质硫堵塞。老君区块是普光气田实施滚动扩边勘探战略的重点区块，这两口井投产才1年，就为长江经济带贡献了4亿立方米天然气。

“宝贝疙瘩生了病，必须以最快的速度完成解堵作业。”马乐炳连夜召集技术人员制定治理措施。

大巴山沟壑纵横，地形崎岖，从普光采气管理区到老君701集气站，有21千米的盘山路。浓雾中，皮卡拐过11道“之”字弯和16道“S”形弯，两次穿越后河，耗时2个小时，终于安全抵达目的地。

他们打着防爆灯，集中精力完成了气井参数核验、物资器具点验、作业票据签发、安全交底及技术交底。8时30分，解堵作业准时开始。

10时40分，加热炉B炉的泵压突然升到0.3兆帕，马乐炳迅速作出判断：加热炉B炉的出口出现硫堵，需立即关闭加热炉A炉，进行单井流程清洗。

25分钟后，险情被排除，解堵作业继续进行。14时40分，解堵作业全部完成。他们立即开始恢复流程。17

时，老君701-2井、老君701-3井复产一次成功，瞬时气量恢复到最高点。

此时，马乐炳脱去正压式呼吸器，脸上流着晶莹的汗珠。

（来源：中国石化报 2024年1月5日）

江汉油田采服中心聚焦油气市场需求开拓新业务

12月23日，在江汉油田焦页20平台现场，江汉油田采服中心员工正在进行起泡剂罐和消泡剂罐的清洗工作。罐清洗是该中心今年承揽的一项新业务。

为进一步提升效益，今年以来，该中心聚焦油气服务业务需求，抢抓市场机遇，承揽了试采、采输气设备设施维护、安全督查等5项新业务，扩大了外部市场规模。

立足原有基础开拓业务

“6号密闭罐液位高68厘米，其中凝析油液位10厘米……”近日，复兴区块兴页L22HF井现场，试采作业队员工李哲、成文国正在进行密闭罐液位测量工作。

试采业务是该中心今年开展的一项新业务。复兴区块油气混采，开发难度大，试采主要目的是了解生产动态和产量压力的递减情况。了解到油气产建中心需要开展该业务，该中心主动对接，成功承揽复兴区块试采业务。

“我们有相关资质和经验，员工对施工运行、业务衔接有一定业务基础。”该中心企管法律部副主任张钧翔介绍。该中心迅速组建队伍，开展针对性培训、取证，并安排员工实操跟班学习，6月底正式在涪陆101HF井独立施工，目前已高效完成4口井的试采任务。

不断优化升级满足新需求

从年初3个机组22人，扩充到现在8个机组65人，从只上白班到实行24小时双班倒，涪陵采气作业二队队长高宏深切感受到业务增加后带来的变化。“以前一个月干20多口井，现在一个月最少50口，工作是真忙。”高宏说。

该中心在涪陵工区开展气举工作已有5年，随着涪陵页岩气田进入开发中后期，通过气举作业实现复产保产的需求越来越大。该中心持续在设备国产化转型、技术革新和地面工艺流程优化上下功夫，满足气举作业工作量增加、井斜加大、井深变深带来的新需求。技术人员创新钢丝投捞工具串，使目前气举作业井斜度突破50度，优化工艺流程后单井平均施工周期缩短33%，年气举施工能力提高18%。

截至目前，该中心进行气举施工一次合格率100%，未出现工序返工和安全环保事件，保障了水淹气井快速恢复生产。今年以来，该中心气举业务工作量较去年增加200多井次。

加强培训激发员工潜力

11月13日，涪陵测试计量站员工熊丽等5位女工开启了新岗位的工作：填写测试计量资料，她们从原特种车辆大队机关后勤岗位优化下来，通过培训后，竞聘到涪陵外部市场，在短时间内适应了工作。

随着新业务工作量增加，外部市场需要大量基层操作员工，该中心加大培训力度，实现人力资源价值最大化。

他们对两级机关进行“瘦身”，缩减机构6个，同时整合基层同类型业务，减少后勤辅助岗位，按工作量匹配人员，释放人力资源潜力。对于优化出的人员，该中心利用招聘、绩效考核等方式，鼓励员工大胆走出去，争做创效先锋。目前，两级机关和后辅岗位共优化117名员工，陆续补充到外部市场。

按照“市场需要什么岗位，我们就培训什么技能”的思路，该中心有计划、分批次地推进员工转岗“订单式”培训，不断满足日益变化的市场需求。今年以来，共培训试采工、采气工、管道输送工、采油设备维保工等6个工种220人次，保障了外部市场正常运行。

（来源：中国石化报 2023年12月27日）

绿色施工不打折扣

“清水也不能落地！”近日，江汉油田老25-斜1井压裂施工现场突然传来一声大喝。这是怎么回事？

原来，当天该油田采服中心井下作业部101酸化压裂队的数台压裂设备正在平稳运行。16时，按照施工设计，施工后期要用清水对所有管线进行内部循环，确保管汇、高压管线、上水管线等干净。

半个小时后，施工顺利完毕，全体队员按照施工流程，开始进行压裂管线的拆卸。正当大家拿出水桶对残液进行收集时，一名青年员工小声嘀咕：“这些管线不是已经用清水内部循环清洗过了吗？漏一点残液在地面上没关系吧！”

“那怎么能行？即使是清水，漏在地上也是降低了工作标准，这可要不得。”正在用水桶接残液的员工刘金勇听见后大声说道。

“刘师傅说得太对了。咱们现在施工都讲究污水不落地，这是一项工作标准，也已经成为咱们队的一项传统。只有这样，才能实现高标准绿色施工！”站在一旁的员工黄培忠也附和道。

“原来如此，我记住了。”该名青工认真地点着头，“今天又上了一课。我一定按规范认真操作，将咱们队的传统传承下去。”

（来源：中国石化报 2023年11月21日）

胜利油田升级原油外输处理技术获成效

日前，胜利油田石油工程技术研究院完成多效破乳剂现场效果评价试验。结果表明，应用该破乳剂后，原油外输在原本参数达标的基础上实现脱水和采出水净化技术的进一步升级，原油回收率得到明显提高，年可创效900万元以上。

原油外输必须在一定的含水标准内进行，针对油田部分站库原油脱水及采出水净化难度大、处理指标波动大等问题，科研人员研发出多效破乳剂，在东二联合处理站和草南联合处理站分别开展应用评价。

东二联合处理站存在原油脱水指标不稳定、效率低，站内沉积物产量高，清罐处理成本高等问题。应用多效破乳剂后，与站内日常药剂投加量相同情况下，外输油含水率、外输水悬浮固体含量实现有效降低。

草南联合处理站存在原油密度大、黏度高、温度低、采出液油水分离难度大等问题。应用多效破乳剂后，在原油加热程度低、单罐运行、随进即出的运行条件下，仍能保持溢流含水率约8%、外输油含水率约2.5%，有力推动生产单位原油外输提质增效。

（来源：中国石化报 2024年1月9日）

北方华创预计2023年净利润同比增长53.44%至76.39%

1月16日，北方华创高开，截至发稿，股价报244.03元，涨超5%。

北方华创昨晚发布2023年度业绩预告，预计2023年净利润36.1亿元-41.5亿元，同比增长53.44%-76.39%。

对于业绩变动原因，北方华创称，2023年主营业务呈现良好发展态势，市场认可度不断提高，应用于高端集成电路领域的刻蚀、薄膜、清洗和炉管等数十种工艺装备实现技术突破和量产应用，工艺覆盖度及市场占有率均得到大幅提升；2023年公司新签订单超过300亿元，其中集成电路领域占比超70%。公司持续推动降本增效工作，多元化供应链保障能力不断增强，量产交付水平有效提升，规模效应逐步显现，2023年归属于上市公司股东的净利润实现同比较大增长。

（来源：第一财经2024年01月16日）

中化环境获得石油和化工行业多项科技奖励

近日，由中国石油和化学工业联合会举办的“2023全国石油和化工行业科技创新大会”在武汉召开。在这场石化行业年度创新盛典上，石化联合会公布了2023年度我国石油和化工行业科技创新领域获奖单位和先进个人。

中化环境2项科研成果和4名科技工作者受到表彰。中化环境建立完善、高效的技术创新体制机制，持续加大科技投入，使科学技术成为公司发展的核心驱动力，推进科技成果产业化落地。

获奖单位：杭州水处理技术研究开发中心有限公司、蓝星(杭州)膜工业有限公司。

该项目是在国家重点研发计划和浙江省科技计划支持下，针对高盐废水资源化处理的迫切需求，历经多年技术攻关自主研发出来的高盐废水处理新路径。

项目提出了高分盐性能的纳滤膜制备新方法，制备出高性能分离膜，开发了“预处理+膜浓缩分盐+双极膜制酸碱+结晶”高盐废水资源循环利用技术，并实现装备规模化制造能力，解决了高盐废水处理效果差和分盐膜产品依赖进口的难题，为促进我国工业绿色发展、生态环境改善和构建我国水资源安全保障体系提供了技术支撑。

项目成果经专家鉴定整体达到国际先进水平，先后在电力、石化、氯碱化工、纺织印染、冶炼等行业的高盐废水处理领域中推广应用，以“高盐废水资源利用集成技术”列入《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录(2023年)》，取得了显著的经济、社会和生态效益。

获奖单位：中化环境修复(上海)有限公司、中化环境科技工程有限公司、生态环境部环境规划院、中城院(北京)环境科技股份有限公司、联合申报。

项目团队于2019年起针对钡渣污染治理技术空白开展研究，形成的关键技术成果包括：钡渣原位/异位无害化技术、钡浸出值快速检测方法、钡渣污染场地风险管控技术及钡污染底泥修复技术，获得8件专利授权，其中发明专利4件。经鉴定该成果总体达到国际先进水平，在钡渣原位无害化处置技术应用方面达到国际领先水平。

项目成果集成应用于中央环保督察的贵州天柱化工有限公司和四川自贡张家坝氯碱化工有限责任公司钡渣污染场地综合治理工程，共无害化钡渣120余万方，建成防渗帷幕1041米、塑性混凝土地下连续墙172米，各项指均标优于国家标准要求，使两个项目成功销号，将“城市脓疮”变成人文景观，切实解决了历史遗留问题，提升了人居环境质量。技术成果还可应用于在产企业钡渣无害化，促进钡盐产业环保技术升级，有助于绿色可持续发展。具有较好经济效益和重大社会效益。

面向未来，中化环境在全面落实“保障提升集团主业 促进绿色低碳发展 助力美丽中国建设”战略定位和使命任务的同时，将持续花大力气进行技术创新、注重整合关键核心技术，逐步建立起完善、高效的技术创新体制机制，不断促进创新链产业链深度融合，持续锻造核心竞争力，奋力书写好工业环保国家队这篇文章。

（中化环境控股有限公司供稿）

沈阳仪表科学研究院有限公司入选2023年辽宁省制造业单项冠军企业名单

近日，辽宁省工业和信息化厅发布了《关于公布2023年辽宁省制造业单项冠军企业名单的通知》，沈阳仪表院凭借强劲的综合实力，成功入选2023年辽宁省制造业单项冠军企业名单。

制造业单项冠军企业是指长期专注于制造业某些特定细分产品市场，在所在领域占有很高市场份额的企业。其中“单项”即企业长期专注并深耕于产业链某一环节或某一产品领域。“冠军”即要求企业产品在细分领域中具有领先的市场占有率和技术实力。

本次获评省级制造业单项冠军企业，是对沈阳仪表院专业化发展和市场地位的高度认可。沈阳仪表院将以本次获评省级制造业单项冠军企业为契机，继续锚定公司战略发展方向，加大研发投入，注重产品质量提升，加强品牌和整体市场竞争力，助推行业高质量发展。

（沈阳仪表科学研究院有限公司供稿）

华阳新兴集团总裁王彤荣获“天津市优秀中国特色社会主义事业建设者”称号

12月22日，第四届天津市非公有制经济人士优秀中国特色社会主义事业建设者表彰大会暨民营企业高质量发展经验交流会在天津大礼堂举行。会上授予全市50名同志“第四届天津市非公有制经济人士优秀中国特色社会主义事业建设者”称号，天津市委常委、市委统战部部长冀国强出席并向获奖人颁奖。华阳新兴集团总裁王彤荣耀登榜。

第四届天津市非公有制经济人士优秀中国特色社会主义事业建设者评选表彰活动，是经市委、市政府同意，市委统战部、市发展改革委、市工业和信息化局、市人社局、市市场监管委、市工商联联合开展的评选表彰活动，旨在表彰先进，进一步激励广大非公有制经济人士坚定理想信念、坚持高质量发展、自觉诚信守法、积极承担社会责任，奋力谱写天津高质量发展新篇章。

此次荣获“第四届天津市非公有制经济人士优秀中国特色社会主义事业建设者”称号，既是对王总个人在企业发展、社会贡献等方面的充分肯定，更是对他带领的华阳新兴集团全力推动高质量发展取得的实效实绩的高度认可。未来，王总也将带领华阳团队以更加饱满的热情和务实的态度，继续在企业发展和社会责任方面发挥积极作用，为客户提供优质服务，为员工创造良好发展平台，为社会创造更多价值。



国务院修订《消耗臭氧层物质管理条例》

【编者按】本条例 2010 年 4 月 8 日中华人民共和国国务院令第 573 号公布 根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第一次修订 根据 2023 年 12 月 29 日《国务院关于修改〈消耗臭氧层物质管理条例〉的决定》第二次修订。

第一章 总 则

第一条 为了加强对消耗臭氧层物质的管理，履行《保护臭氧层维也纳公约》和《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》规定的义务，保护臭氧层和生态环境，保障人体健康，根据《中华人民共和国大气污染防治法》，制定本条例。

第二条 本条例所称消耗臭氧层物质，是指列入《中国受控消耗臭氧层物质清单》的化学品。

《中国受控消耗臭氧层物质清单》由国务院生态环境主管部门会同国务院有关部门制定、调整和公布。

第三条 在中华人民共和国境内从事消耗臭氧层物质的生产、销售、使用和进出口等活动，适用本条例。

前款所称生产，是指制造消耗臭氧层物质的活动。前款所称使用，是指利用消耗臭氧层物质进行的生产经营等活动，不包括使用含消耗臭氧层物质的产品的活动。

第四条 消耗臭氧层物质的管理工作应当坚持中国共产党的领导，贯彻党和国家路线方针政策和决策部署。

国务院生态环境主管部门统一负责全国消耗臭氧层物质的监督管理工作。

国务院商务主管部门、海关总署等有关部门依照本条例的规定和各自的职责负责消耗臭氧层物质的有关监督管理工作。

地方人民政府生态环境主管部门和商务等有关部门依照本条例的规定和各自的职责负责本行政区域消耗臭氧层物质的有关监督管理工作。

第五条 国家逐步削减并最终淘汰作为制冷剂、发泡剂、灭火剂、溶剂、清洗剂、加工助剂、杀虫剂、气雾剂、膨胀剂等用途的消耗臭氧层物质。

禁止将国家已经淘汰的消耗臭氧层物质用于前款规定的用途。

国务院生态环境主管部门会同国务院有关部门拟订《中国履行〈关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉国家方案》（以下简称国家方案），报国务院批准后实施。

第六条 国务院生态环境主管部门根据国家方案和消耗臭氧层物质淘汰进展情况，会同国务院有关部门确定并公布限制或者禁止新建、改建、扩建生产、使用消耗臭氧层物质建设项目的类别，制定并公布限制或者禁止生产、使用、进出口消耗臭氧层物质的名录。

因特殊用途确需生产、使用前款规定禁止生产、使用的消耗臭氧层物质的，按照《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》有关允许用于特殊用途的规定，由国务院生态环境主管部门会同国务院有关部门批准。

第七条 国家对消耗臭氧层物质的生产、使用、进出口实行总量控制和配额管理。国务院生态环境主管部门根据国家方案和消耗臭氧层物质淘汰进展情况，商国务院有关部门确定国家消耗臭氧层物质的年度生产、使用和进出口配额总量，并予以公告。

第八条 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。

国务院生态环境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》。

开发、生产、使用消耗臭氧层物质替代品，应当符合国家产业政策，并按照国家有关规定享受优惠政策。对在消耗臭氧层物质淘汰工作中做出突出成绩的单位和个人，按照国家有关规定给予奖励。

第九条 任何单位和个人对违反本条例规定的行为，有权向生态环境主管部门或者其他有关部门举报。接到

举报的部门应当及时调查处理，并为举报人保密；经调查情况属实的，对举报人给予奖励。

第二章 生产、销售和使用

第十条 消耗臭氧层物质的生产、使用单位，应当依照本条例的规定申请领取生产或者使用配额许可证。但是，使用单位有下列情形之一的，不需要申请领取使用配额许可证：

（一）维修单位为了维修制冷设备、制冷系统或者灭火系统使用消耗臭氧层物质的；

（二）实验室为了实验分析少量使用消耗臭氧层物质的；

（三）海关为了防止有害生物传入传出使用消耗臭氧层物质实施检疫的；

（四）国务院生态环境主管部门规定的不需要申请领取使用配额许可证的其他情形。

第十一条 消耗臭氧层物质的生产、使用单位除具备法律、行政法规规定的条件外，还应当具备下列条件：

（一）有合法生产或者使用相应消耗臭氧层物质的业绩；

（二）有生产或者使用相应消耗臭氧层物质的场所、设施、设备和专业技术人员；

（三）有经验收合格的环境保护设施；

（四）有健全完善的生产经营管理制度。

将消耗臭氧层物质用于本条例第六条规定的特殊用途的单位，不适用前款第（一）项的规定。

第十二条 消耗臭氧层物质的生产、使用单位应当于每年10月31日前向国务院生态环境主管部门书面申请下一年度的生产配额或者使用配额，并提交其符合本条例第十一条规定条件的证明材料。

国务院生态环境主管部门根据国家消耗臭氧层物质的年度生产、使用配额总量和申请单位生产、使用相应消耗臭氧层物质的业绩情况，核定申请单位下一年度的生产配额或者使用配额，并于每年12月20日前完成审查，符合条件的，核发下一年度的生产或者使用配额许可证，予以公告，并抄送国务院有关部门和申请单位所在地省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门；不符合条件的，书面通知申请单位并说明理由。

第十三条 消耗臭氧层物质的生产或者使用配额许可证应当载明下列内容：

（一）生产或者使用单位的名称、地址、法定代表人或者负责人；

（二）准予生产或者使用的消耗臭氧层物质的品种、用途及其数量；

（三）有效期限；

（四）发证机关、发证日期和证书编号。

第十四条 消耗臭氧层物质的生产、使用单位需要调整其配额的，应当向国务院生态环境主管部门申请办理配额变更手续。

国务院生态环境主管部门应当依照本条例第十一条、第十二条规定的条件和依据进行审查，并在受理申请之日起20个工作日内完成审查，符合条件的，对申请单位的配额进行调整，并予以公告；不符合条件的，书面通知申请单位并说明理由。

第十五条 消耗臭氧层物质的生产单位不得超出生产配额许可证规定的品种、数量、期限生产消耗臭氧层物质，不得超出生产配额许可证规定的用途生产、销售消耗臭氧层物质。

禁止无生产配额许可证生产消耗臭氧层物质。

第十六条 依照本条例规定领取使用配额许可证的单位，不得超出使用配额许可证规定的品种、用途、数量、期限使用消耗臭氧层物质。

除本条例第十条规定的不需要申请领取使用配额许可证的情形外，禁止无使用配额许可证使用消耗臭氧层物质。

第十七条 下列单位应当按照国务院生态环境主管部门的规定办理备案手续：

（一）消耗臭氧层物质的销售单位；

（二）从事含消耗臭氧层物质的制冷设备、制冷系统或者灭火系统的维修、报废处理等经营活动的单位；

（三）从事消耗臭氧层物质回收、再生利用或者销毁等经营活动的单位；

（四）国务院生态环境主管部门规定的不需要申请领取使用配额许可证的消耗臭氧层物质的使用单位。

前款第（一）项、第（二）项、第（四）项规定的单位向所在地设区的市级人民政府生态环境主管部门备案，第（三）项规定的单位向所在地省、自治区、直辖

市人民政府生态环境主管部门备案。

第十八条 除依照本条例规定进出口外，消耗臭氧层物质的购买和销售行为只能在符合本条例规定的消耗臭氧层物质的生产、销售和使用单位之间进行。

第十九条 消耗臭氧层物质的生产、使用单位，应当按照国务院生态环境主管部门的规定采取必要的措施，防止或者减少消耗臭氧层物质的泄漏和排放。

从事含消耗臭氧层物质的制冷设备、制冷系统或者灭火系统的维修、报废处理等经营活动的单位，应当按照国务院生态环境主管部门的规定对消耗臭氧层物质进行回收、循环利用或者交由从事消耗臭氧层物质回收、再生利用、销毁等经营活动的单位进行无害化处置。

从事消耗臭氧层物质回收、再生利用、销毁等经营活动的单位，以及生产过程中附带产生消耗臭氧层物质的单位，应当按照国务院生态环境主管部门的规定对消耗臭氧层物质进行无害化处置，不得直接排放。

第二十条 从事消耗臭氧层物质的生产、销售、使用、回收、再生利用、销毁等经营活动的单位，以及从事含消耗臭氧层物质的制冷设备、制冷系统或者灭火系统的维修、报废处理等经营活动的单位，应当完整保存有关生产经营活动的原始资料至少 3 年，并按照国务院生态环境主管部门的规定报送相关数据。

生产、使用消耗臭氧层物质数量较大，以及生产过程中附带产生消耗臭氧层物质数量较大的单位，应当安装自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行，确保监测数据的真实性和准确性。具体办法由国务院生态环境主管部门规定。

第三章 进出口

第二十一条 国家对进出口消耗臭氧层物质予以控制，并实行名录管理。国务院生态环境主管部门会同国务院商务主管部门、海关总署制定、调整和公布《中国进出口受控消耗臭氧层物质名录》。

进出口列入《中国进出口受控消耗臭氧层物质名录》的消耗臭氧层物质的单位，应当依照本条例的规定向国家消耗臭氧层物质进出口管理机构申请进出口配额，领取进出口审批单，并提交拟进出口的消耗臭氧层物质的品种、数量、来源、用途等情况的材料。

第二十二条 国家消耗臭氧层物质进出口管理机构应当自受理申请之日起 20 个工作日内完成审查，作出是否批准的决定。予以批准的，向申请单位核发进出口审批单；未予批准的，书面通知申请单位并说明理由。

进出口审批单的有效期最长为 90 日，不得超期或者跨年度使用。

第二十三条 取得消耗臭氧层物质进出口审批单的单位，应当按照国务院商务主管部门的规定申请领取进出口许可证，持进出口许可证向海关办理通关手续。列入必须实施检验的进出口商品目录的消耗臭氧层物质，由海关依法实施检验。

消耗臭氧层物质在中华人民共和国境内的海关特殊监管区域、保税监管场所与境外之间进出的，进出口单位应当依照本条例的规定申请领取进出口审批单、进出口许可证；消耗臭氧层物质在中华人民共和国境内的海关特殊监管区域、保税监管场所与境内其他区域之间进出的，或者在上述海关特殊监管区域、保税监管场所之间进出的，不需要申请领取进出口审批单、进出口许可证。

第四章 监督检查

第二十四条 生态环境主管部门和其他有关部门，依照本条例的规定和各自的职责对消耗臭氧层物质的生产、销售、使用和进出口等活动进行监督检查。

第二十五条 生态环境主管部门和其他有关部门进行监督检查，有权采取下列措施：

（一）要求被检查单位提供有关资料；

（二）要求被检查单位就执行本条例规定的有关情况作出说明；

（三）进入被检查单位的生产、经营、储存场所进行调查和取证；

（四）责令被检查单位停止违反本条例规定的行为，履行法定义务；

（五）扣押、查封违法生产、销售、使用、进出口的消耗臭氧层物质及其生产设备、设施、原料及产品。

被检查单位应当予以配合，如实反映情况，提供必要资料，不得拒绝和阻碍。

第二十六条 生态环境主管部门和其他有关部门进行监督检查，监督检查人员不得少于 2 人，并应当出示有效的行政执法证件。

生态环境主管部门和其他有关部门的工作人员，对监督检查中知悉的商业秘密负有保密义务。

第二十七条 国务院生态环境主管部门应当建立健全消耗臭氧层物质的数据信息管理系统，收集、汇总和发布消耗臭氧层物质的生产、使用、进出口等数据信息。

地方人民政府生态环境主管部门应当将监督检查中发现的违反本条例规定的行为及处理情况逐级上报至国务院生态环境主管部门。

县级以上地方人民政府其他有关部门应当将监督检查中发现的违反本条例规定的行为及处理情况逐级上报至国务院有关部门，国务院有关部门应当及时抄送国务院生态环境主管部门。

第二十八条 地方人民政府生态环境主管部门或者其他有关部门对违反本条例规定的行为不查处的，其上级主管部门有权责令其依法查处或者直接进行查处。

第五章 法律责任

第二十九条 负有消耗臭氧层物质监督管理职责的部门及其工作人员有下列行为之一的，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予处分；直接负责的主管人员和其他直接责任人员构成犯罪的，依法追究刑事责任：

（一）违反本条例规定核发消耗臭氧层物质生产、使用配额许可证的；

（二）违反本条例规定核发消耗臭氧层物质进出口审批单或者进出口许可证的；

（三）对发现的违反本条例的行为不依法查处的；

（四）在办理消耗臭氧层物质生产、使用、进出口等行政许可以及实施监督检查的过程中，索取、收受他人财物或者谋取其他利益的；

（五）有其他徇私舞弊、滥用职权、玩忽职守行为的。

第三十条 无生产配额许可证生产消耗臭氧层物质的，由所在地生态环境主管部门责令停止违法行为，没收用于违法生产消耗臭氧层物质的原料、违法生产的消耗臭氧层物质和违法所得，拆除、销毁用于违法生产消耗臭氧层物质的设备、设施，并处100万元以上500万元以下的罚款。

第三十一条 依照本条例规定应当申请领取使用配额许可证的单位无使用配额许可证使用消耗臭氧层物质，或者违反本条例规定将已淘汰的消耗臭氧层物质用于制冷剂、发泡剂、灭火剂、溶剂、清洗剂、加工助剂、杀虫剂、气雾剂、膨胀剂等用途的，由所在地生态环境主管部门责令停止违法行为，没收违法使用的消耗臭氧层物质、违法使用消耗臭氧层物质生产的产品和违法所得，并处20万元以上50万元以下的罚款；情节严重的，并处50万元以上100万元以下的罚款，拆除、销毁用于违法使用消耗臭氧层物质的设备、设施。

第三十二条 消耗臭氧层物质的生产、使用单位有下列行为之一的，由所在地省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门责令停止违法行为，没收违法生产、使用的消耗臭氧层物质、违法使用消耗臭氧层物质生产的产品和违法所得，并处10万元以上50万元以下的罚款，报国务院生态环境主管部门核减其生产、使用配额数量；情节严重的，并处50万元以上100万元以下的罚款，报国务院生态环境主管部门吊销其生产、使用配额许可证：

（一）超出生产配额许可证规定的品种、数量、期限生产消耗臭氧层物质的；

（二）超出生产配额许可证规定的用途生产或者销售消耗臭氧层物质的；

（三）超出使用配额许可证规定的品种、数量、用途、期限使用消耗臭氧层物质的。

第三十三条 消耗臭氧层物质的生产、销售、使用单位向不符合本条例规定的单位销售或者购买消耗臭氧层物质的，由所在地生态环境主管部门责令改正，没收违法销售或者购买的消耗臭氧层物质和违法所得，处以所销售或者购买的消耗臭氧层物质市场总价3倍的罚款；对取得生产、使用配额许可证的单位，报国务院生态环境主管部门核减其生产、使用配额数量。

第三十四条 消耗臭氧层物质的生产、使用单位未按照规定采取必要的措施防止或者减少消耗臭氧层物质的泄漏和排放的，由所在地生态环境主管部门责令改正，处5万元以上10万元以下的罚款；拒不改正的，处10万元以上50万元以下的罚款，报国务院生态环境主管部门核减其生产、使用配额数量。

第三十五条 从事含消耗臭氧层物质的制冷设备、制冷系统或者灭火系统的维修、报废处理等经营活动的单位，未按照规定对消耗臭氧层物质进行回收、循环利用

或者交由从事消耗臭氧层物质回收、再生利用、销毁等经营活动的单位进行无害化处置的，由所在地生态环境主管部门责令改正，处 5 万元以上 20 万元以下的罚款；拒不改正的，责令停产整治或者停业整治。

第三十六条 从事消耗臭氧层物质回收、再生利用、销毁等经营活动的单位，以及生产过程中附带产生消耗臭氧层物质的单位，未按照规定对消耗臭氧层物质进行无害化处置而直接排放的，由所在地生态环境主管部门责令改正，处 10 万元以上 50 万元以下的罚款；拒不改正的，责令停产整治或者停业整治。

第三十七条 从事消耗臭氧层物质生产、销售、使用、进出口、回收、再生利用、销毁等经营活动的单位，以及从事含消耗臭氧层物质的制冷设备、制冷系统或者灭火系统的维修、报废处理等经营活动的单位有下列行为之一的，由所在地生态环境主管部门责令改正，处 5000 元以上 2 万元以下的罚款：

（一）依照本条例规定应当向生态环境主管部门备案而未备案的；

（二）未按照规定完整保存有关生产经营活动的原始资料的；

（三）未按时申报或者谎报、瞒报有关经营活动的数据资料的；

(四)未按照监督检查人员的要求提供必要的资料的。

第三十八条 生产、使用消耗臭氧层物质数量较大，以及生产过程中附带产生消耗臭氧层物质数量较大的单位，未按照规定安装自动监测设备并与生态环境主管部门的监控设备联网，或者未保证监测设备正常运行导致监测数据不真实、不准确的，由所在地生态环境主管部门责令改正，处 2 万元以上 20 万元以下的罚款；拒不改正的，责令停产整治或者停业整治。

第三十九条 进出口单位无进出口许可证或者超出进出口许可证的规定进出口消耗臭氧层物质的，由海关依照有关法律、行政法规的规定予以处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

以欺骗、贿赂等不正当手段取得消耗臭氧层物质进出口配额、进出口审批单、进出口许可证的，由国家消耗臭氧层物质进出口管理机构、国务院商务主管部门依据职责撤销其进出口配额、进出口审批单、进出口许可证，3 年内不得再次申请，并由所在地生态环境主管部门处 10 万元以上 50 万元以下的罚款。

第四十条 拒绝、阻碍生态环境主管部门或者其他有关部门的监督检查，或者在接受监督检查时弄虚作假的，由监督检查部门责令改正，处 2 万元以上 20 万元以下的罚款；构成违反治安管理行为的，由公安机关依法给予治安管理处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第四十一条 因违反本条例规定受到行政处罚的，按照国家有关规定记入信用记录，并向社会公布。

第六章 附 则

第四十二条 本条例自 2010 年 6 月 1 日起施行。

（来源：人民日报 2024 年 01 月 08 日）

工信部等八部门联合印发《关于加快传统制造业转型升级的指导意见》

【编者按】工业和信息化部、国家发展改革委、教育部、财政部、中国人民银行、税务总局、金融监管总局、中国证监会等八部门近日联合印发《关于加快传统制造业转型升级的指导意见》，提出到 2027 年，我国传统制造业高端化、智能化、绿色化、融合化发展水平明显提升，有效支撑制造业比重保持基本稳定，在全球产业分工中的地位和竞争力进一步巩固增强。工业企业数字化研发设计工具普及率、关键工序数控化率分别超过 90%、70%，工业能耗强度和二氧化碳排放强度持续下降，万元工业增加值用水量较 2023 年下降 13% 左右，大宗工业固体废物综合利用率超过 57%。

传统制造业是我国制造业的主体，是现代化产业体系的基底。推动传统制造业转型升级，是主动适应和引领新一轮科技革命和产业变革的战略选择，是提高产业链供应链韧性和安全水平的重要举措，是推进新型工业化、加快制造强国建设的必然要求，关系现代化产业体系建设全局。为加快传统制造业转型升级，提出如下意见。

一、发展基础和总体要求

党的十八大以来，在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，我国制造业已形成了世界规模最大、门类最齐全、体系最完整、国际竞争力较强的发展优势，成为科技成果转化的重要载体、吸纳就业的重要渠道、创造税收的重要来源、开展国际贸易的重要领域，为有效应对外部打压、世纪疫情冲击等提供了有力支撑，为促进经济稳定增长作出了重要贡献。石化化工、钢铁、有色、建材、机械、汽车、轻工、纺织等传统制造业增加值占全部制造业的比重近 80%，是支撑国民经济发展和满足人民生活需要的重要基础。与此同时，我国传统制造业“大而不强”“全而不精”问题仍然突出，低端供给过剩和高端供给不足并存，创新能力不强、产业基础不牢，资源约束趋紧、要素成本上升，巩固提升竞争优势面临较大挑战，需加快推动质量变革、效率变革、动力变革，实现转型升级。

加快传统制造业转型升级要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，落实全国新型工业化推进大会部署，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，统筹发展和安全，坚持市场主导、政府引导，坚持创新驱动、系统推进，坚持先立后破、有保有压，实施制造业技术改造升级工程，加快设备更新、工艺升级、数字赋能、管理创新，推动传统制造业向高端化、智能化、绿色化、融合化方向转型，提升发展质量和效益，加快实现高质量发展。

到 2027 年，传统制造业高端化、智能化、绿色化、融合化发展水平明显提升，有效支撑制造业比重保持基本稳定，在全球产业分工中的地位和竞争力进一步巩固增强。工业企业数字化研发设计工具普及率、关键工序数控化率分别超过 90%、70%，工业能耗强度和二氧化碳排放强度持续下降，万元工业增加值用水量较 2023 年下降 13% 左右，大宗工业固体废物综合利用率超过 57%。

二、坚持创新驱动发展，加快迈向价值链中高端

（一）加快先进适用技术推广应用。鼓励以企业为主体，与高校、科研院所共建研发机构，加大研发投入，提高科技成果落地转化率。优化国家制造业创新中心、产业创新中心、国家工程研究中心等制造业领域国家级科技创新平台布局，鼓励面向传统制造业重点领域开展关键共性技术研究和产业化应用示范。完善科技成果信息发布和共享机制，制定先进技术转化应用目录，建设技术集成、熟化和工程化的中试和应用验证平台。

（二）持续优化产业结构。推动传统制造业优势领域锻长板，推进强链延链补链，加强新技术新产品创新迭代，完善产业生态，提升全产业链竞争优势。支持传统制造业深耕细分领域，孵化新技术、开拓新赛道、培育新产业。持续巩固“去产能”成果，依法依规淘汰落后产能，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。完善高耗能、高排放、低水平项目管理制度，科学细化项目管理目录，避免对传统制造业按行业“一刀切”。

（三）深入实施产业基础再造工程。支持企业聚焦基础零部件、基础元器件、基础材料、基础软件、基础工艺和产业技术基础等薄弱领域，加快攻关突破和产业化应用，强化传统制造业基础支撑体系。深化重点产品和工艺“一条龙”应用，强化需求和场景牵引，促进整机（系统）和基础产品技术互动发展，支持企业运用首台（套）装备、首批次材料、首版次软件实施技术改造，扩大创新产品应用市场。

（四）着力增品种提品质创品牌。聚焦消费升级需求和薄弱环节，大力开发智能家居、绿色建材、工艺美术、老年用品、婴童用品等领域新产品。推动供给和需求良性互动，增加高端产品供给，加快产品迭代升级，分级打造中国消费名品方阵。实施卓越质量工程，推动企业健全完善先进质量管理体系，提高质量管理能力，全面提升产品质量。加快企业品牌、产业品牌、区域品牌建设，持续保护老字号，打造一批具有国际

竞争力的“中国制造”高端品牌。推动传统制造业标准提档升级，完善企业技术改造标准，用先进标准体系倒逼质量提升、产品升级。

三、加快数字技术赋能，全面推动智能制造

（五）大力推进企业智改数转网联。立足不同产业特点和差异化需求，加快人工智能、大数据、云计算、5G、物联网等信息技术与制造全过程、全要素深度融合。支持生产设备数字化改造，推广应用新型传感、先进控制等智能部件，加快推动智能装备和软件更新替代。以场景化方式推动数字化车间和智能工厂建设，探索智能设计、生产、管理、服务模式，树立数字化转型的典型标杆。加快推动中小企业数字化转型，推动智改数转网联在中小企业先行先试。完善智能制造、两化融合、工业互联网等标准体系，加快推进数字化转型、智能制造等贯标，提升评估评价公共服务能力，加强工业控制系统和数据安全防护，构建发展良好生态。

（六）促进产业链供应链网络化协同。鼓励龙头企业共享解决方案和工具包，带动产业链上下游整体推进数字化转型，加强供应链数字化管理和产业链资源共享。推动工业互联网与重点产业链“链网协同”发展，充分发挥工业互联网标识解析体系和平台作用，支持构建数据驱动、精准匹配、可信交互的产业链协作模式，开展协同采购、协同制造、协同配送、产品溯源等应用，建设智慧产业链供应链。支持重点行业建设“产业大脑”，汇聚行业数据资源，推广共性应用场景，服务全行业转型升级和治理能力提升。

（七）推动产业园区和集群整体改造升级。推动国家高新区、科技产业园区等升级数字基础设施，搭建公共服务平台，探索共享制造模式，实施整体数字化改造。以国家先进制造业集群为引领，推动产业集群数字化转型，促进资源在线化、产能柔性化和产业链协同化，提升综合竞争力。探索建设区域人工智能数据处理中心，提供海量数据处理、生成式人工智能工具开发等服务，促进人工智能赋能传统制造业。探索平台化、网络化等组织形式，发展跨物理边界虚拟园区和集群，构建虚实结合的产业数字化新生态。

四、强化绿色低碳发展，深入实施节能降碳改造

（八）实施重点领域碳达峰行动。落实工业领域和有色、建材等重点行业碳达峰实施方案，完善工业节能管理制度，推进节能降碳技术改造。开展产能置换政策实施情况评估，完善跨区域产能置换机制，对能效高、碳排放低的技术改造项目，适当给予产能置换比例政策支持。积极发展应用非粮生物基材料等绿色低碳材料。建立健全碳排放核算体系，加快建立产品碳足迹管理体系，开展减污降碳协同创新和碳捕集、封存、综合利用工程试点示范。有序推进重点行业煤炭减量替代，合理引导工业用气增长，提升工业终端用能电气化水平。

（九）完善绿色制造和服务体系。引导企业实施绿色化改造，大力推行绿色设计，开发推广绿色产品，建设绿色工厂、绿色工业园区和绿色供应链。制修订一批低碳、节能、节水、资源综合利用、绿色制造等重点领域标准，促进资源节约和材料合理应用。积极培育绿色服务机构，提供绿色诊断、研发设计、集成应用、运营管理、评价认证、培训等服务。发展节能节水、先进环保、资源综合利用、再制造等绿色环保装备。强化绿色制造标杆引领，带动更多企业绿色化转型。

（十）推动资源高效循环利用。分类制定实施战略性资源产业发展方案，培育创建矿产资源高效开发利用示范基地和示范企业，加强共伴生矿产资源综合利用，提升原生资源利用水平。积极推广资源循环生产模式，大力发展废钢铁、废有色金属、废旧动力电池、废旧家电、废旧纺织品回收处理综合利用产业，推进再生资源高值化循环利用。推动粉煤灰、煤矸石等工业固废规模化综合利用，在工业固废集中产生区、煤炭主产区、基础原材料产业集聚区探索工业固废综合利用新模式。推进工业废水循环利用，提升工业水资源集约节约水平。

（十一）强化重点行业本质安全。引导企业改造有毒、有害、非常温等生产作业环境，提高工作舒适度，通过技术改造改善安全生产条件。深化“工业互联网 + 安全生产”，增强安全生产感知、监测、预警、处置和评估能力。加大安全应急装备在重点领域推广应用，

在民爆等高危行业领域实施“机械化换人、自动化减人”。支持石化化工老旧装置综合技术改造，培育智慧化工园区，有序推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造和长江经济带沿江化工企业“搬改关”。

五、推进产业融合互促，加速培育新业态新模式

（十二）促进行业耦合发展。推进石化化工、钢铁、有色、建材、电力等产业耦合发展，推广钢化联产、炼化集成、资源协同利用等模式，推动行业间首尾相连、互为供需和生产装置互联互通，实现能源资源梯级利用和产业循环衔接。大力发展生物制造，增强核心菌种、高性能酶制剂等底层技术创新能力，提升分离纯化等先进技术装备水平，推动生物技术在食品、医药、化工等领域加快融合应用。支持新型功能性纤维在医疗、新能源等领域应用。搭建跨行业交流对接平台，深挖需求痛点，鼓励企业开展技术产品跨行业交叉应用，拓展技术产品价值空间，打造一批典型案例。

（十三）发展服务型制造。促进传统制造业与现代服务业深度融合，培育推广个性化定制、共享制造、全生命周期管理、总集成总承包等新模式、新场景在传统制造业领域的应用深化。推动工业设计与传统制造业深度融合，促进设计优化和提升，创建一批国家级工业设计中心、工业设计研究院和行业性、专业性创意设计园区，推动仓储物流服务数字化、智能化、精准化发展，增强重大技术装备、新材料等领域检验检测服务能力，培育创新生产性金融服务，提升对传统制造业转型升级支撑水平。

（十四）持续优化产业布局。支持老工业基地转型发展，加快产业结构调整，培育产业发展新动能。根据促进制造业有序转移的指导意见和制造业转移发展指导目录，充分发挥各地资源禀赋、产业基础优势，结合产业链配套需求等有序承接产业转移，提高承接转移承载力，差异化布局生产力。在传统制造业优势领域培育一批主导产业鲜明、市场竞争力强的先进制造业集群、中小企业特色产业集群。支持与共建“一带一路”国家开展国际产能合作，发挥中外中小企业合作区等载体作用，推动技术、装备、标准、服务等协同走出去。

六、加大政策支持力度，营造良好发展环境

（十五）加强组织领导。在国家制造强国建设领导小组领导下，加强战略谋划、统筹协调和重大问题研究，推动重大任务和重大政策加快落地。各地区各部门协同联动，鼓励分行业、分地区制定实施方案，细化工作举措、出台配套政策、抓好推进落实，形成一批优秀案例和典型经验。充分发挥行业协会等中介组织桥梁纽带作用，加强政策宣贯、行业监测、决策支撑和企业服务。

（十六）加大财税支持。加大对制造业技术改造资金支持力度，以传统制造业为重点支持加快智改数转网联，统筹推动高端化、智能化、绿色化、融合化升级。落实税收优惠政策，支持制造业高质量发展。支持传统制造业企业参与高新技术企业、专精特新中小企业等培育和评定，按规定充分享受财政奖补等优惠政策。落实企业购置用于环保、节能节水、安全生产专用设备所得税抵免政策，引导企业加大软硬件设备投入。

（十七）强化金融服务。充分利用现有相关再贷款，为符合条件的传统制造业转型升级重点项目提供优惠利率资金支持。发挥国家产融合作平台、工业企业技术改造升级导向计划等政策作用，引导银行机构按照市场化、法治化原则加大对传统制造业转型升级的信贷支持，优化相关金融产品和服务。鼓励产业投资基金加大传统制造业股权投资支持力度。发挥多层次资本市场作用，支持符合条件的传统制造业企业通过股票、债券等多种融资方式进行技术改造或加大研发投入，通过并购重组实现转型升级。

（十八）扩大人才供给。优化传统制造业相关中职、高职专科、职业本科专业设置，全面实践中国特色学徒制，鼓励建立校企合作办学、培训、实习实训基地建设等长效机制，扩大高素质技术技能人才培养规模。实施“制造业人才支持计划”，推进新工科建设，布局建设一批未来技术学院、现代产业学院、专业特色学院，建设“国家卓越工程师实践基地”，面向传统制造业领域培养一批数字化转型人才、先进制造技术人才、先进基础工艺人才和具有突出技术创新能力、善于解决复杂工程问题的工程师队伍。

应急管理部颁布《工贸企业有限空间作业安全规定》

【编者按】近日，应急管理部以部令的形式公布了《工贸企业有限空间作业安全规定》该《规定》将于2024年1月1日起施行。一些企业安全防范意识十分薄弱。一些企业负责人和从业人员，不清楚本单位有限空间存在什么危险因素，对于如何防范中毒和窒息事故风险“不懂不会”，有的没有落实作业审批制度、不按操作规程开展作业，很容易由于“无知无畏”造成人员伤亡。

《工贸企业有限空间作业安全规定》全文

第一条 为了保障有限空间作业安全，预防和减少生产安全事故，根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规，制定本规定。

第二条 冶金、有色、建材、机械、轻工、纺织、烟草、商贸等行业的生产经营单位（以下统称工贸企业）有限空间作业的安全管理与监督，适用本规定。

第三条 本规定有限空间，是指封闭或者部分封闭，未被设计为固定工作场所，人员可以进入作业，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。

本规定所称有限空间作业，是指人员进入有限空间实施的作业。

第四条 工贸企业主要负责人是有限空间作业安全第一责任人，应当组织制定有限空间作业安全管理制度，明确有限空间作业审批人、监护人员、作业人员的职责，以及安全培训、作业审批、防护用品、应急救援装备、操作规程和应急处置等方面的要求。

第五条 工贸企业应当实行有限空间作业监护制，明确专职或者兼职的监护人员，负责监督有限空间作业安全措施的落实。

监护人员应当具备与监督有限空间作业相适应的安全知识和应急处置能力，能够正确使用气体检测、机械通风、呼吸防护、应急救援等用品、装备。

第六条 工贸企业应当对有限空间进行辨识，建立有限空间管理台账，明确有限空间数量、位置以及危险因素等信息，并及时更新。

鼓励工贸企业采用信息化、数字化和智能化技术，提升有限空间作业安全风险管控水平。

第七条 工贸企业应当根据有限空间作业安全风险大小，明确审批要求。

对于存在硫化氢、一氧化碳、二氧化碳等中毒和窒息等风险的有限空间作业，应当由工贸企业主要负责人或者其书面委托的人员进行审批，委托进行审批的，相关责任仍由工贸企业主要负责人承担。

未经工贸企业确定的作业审批人批准，不得实施有限空间作业。

第八条 工贸企业将有限空间作业依法发包给其他单位实施的，应当与承包单位在合同或者协议中约定各自的安全生产管理职责。工贸企业对其发包的有限空间作业统一协调、管理，并对现场作业进行安全检查，督促承包单位有效落实各项安全措施。

第九条 工贸企业应当每年至少组织一次有限空间作业专题安全培训，对作业审批人、监护人员、作业人员和应急救援人员培训有限空间作业安全知识和技能，并如实记录。

未经培训合格不得参与有限空间作业。

第十条 工贸企业应当制定有限空间作业现场处置方案，按规定组织演练，并进行演练效果评估。

第十一条 工贸企业应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌。

第十二条 工贸企业应当对可能产生有毒物质的有限

空间采取上锁、隔离栏、防护网或者其他物理隔离措施，防止人员未经审批进入。监护人员负责在作业前解除物理隔离措施。

第十三条 工贸企业应当根据有限空间危险因素的特点，配备符合国家标准或者行业标准的气体检测报警仪器、机械通风设备、呼吸防护用品、全身式安全带等防护用品和应急救援装备，并对相关用品、装备进行经常性维护、保养和定期检测，确保能够正常使用。

第十四条 有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”要求。存在爆炸风险的，应当采取消除或者控制措施，相关电气设施设备、照明灯具、应急救援装备等应当符合防爆安全要求。

作业前，应当组织对作业人员进行安全交底，监护人员应当对通风、检测和必要的隔断、清除、置换等风险管控措施逐项进行检查，确认防护用品能够正常使用且作业现场配备必要的应急救援装备，确保各项作业条件符合安全要求。有专业救援队伍的工贸企业，应急救援人员应当做好应急救援准备，确保及时有效处置突发情况。

第十五条 监护人员应当全程进行监护，与作业人员保持实时联络，不得离开作业现场或者进入有限空间参与作业。

发现异常情况时，监护人员应当立即组织作业人员撤离现场。发生有限空间作业事故后，应当立即按照现场处置方案进行应急处置，组织科学施救。未做好安全措施盲目施救的，监护人员应当予以制止。

作业过程中，工贸企业应当安排专人对作业区域持续进行通风和气体浓度检测。作业中断的，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、气体检测合格后方可进入。

第十六条 存在硫化氢、一氧化碳、二氧化碳等中毒和窒息风险、需要重点监督管理的有限空间，实行目录管理。

监管目录由应急管理部确定、调整并公布。

第十七条 负责工贸企业安全生产监督管理的部门应当加强对工贸企业有限空间作业的监督检查，将检查纳入年度监督检查计划。对发现的事故隐患和违法行为，依法作出处理。

负责工贸企业安全生产监督管理的部门应当将存在硫化氢、一氧化碳、二氧化碳等中毒和窒息风险的有限空间作业工贸企业纳入重点检查范围，突出对监护人员配备和履职情况、作业审批、防护用品和应急救援装备配备等事项的检查。

第十八条 负责工贸企业安全生产监督管理的部门及其行政执法人员发现有限空间作业存在重大事故隐患的，应当责令立即或者限期整改；重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的，应当责令暂时停止作业，撤出作业人员；重大事故隐患排除后，经审查同意，方可恢复作业。

第十九条 工贸企业有下列行为之一的，责令限期改正，处 5 万元以下的罚款；逾期未改正的，处 5 万元以上 20 万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处 1 万元以上 2 万元以下的罚款；情节严重的，责令停产停业整顿；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任：

（一）未按照规定设置明显的有限空间安全警示标志的；

（二）未按照规定配备、使用符合国家标准或者行业标准的有限空间作业安全仪器、设备、装备和器材的，或者未对其进行经常性维护、保养和定期检测的。

第二十条 工贸企业有下列行为之一的，责令限期改正，处 10 万元以下的罚款；逾期未改正的，责令停产停业整顿，并处 10 万元以上 20 万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处 2 万元以上 5 万元以下的罚款：

（一）未按照规定开展有限空间作业专题安全培训或者未如实记录安全培训情况的；

（二）未按照规定制定有限空间作业现场处置方案或者未按照规定组织演练的。

第二十一条 违反本规定，有下列情形之一的，责令限期改正，对工贸企业处 5 万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处 1 万元以下的罚款：

（一）未配备监护人员，或者监护人员未按规定履

行岗位职责的；

（二）未对有限空间进行辨识，或者未建立有限空间管理台账的；

（三）未落实有限空间作业审批，或者作业未执行“先通风、再检测、后作业”要求的；

（四）未按要求进行通风和气体检测的。

第二十二条 本规定自 2024 年 1 月 1 日起施行。原国家安全生产监督管理总局 2013 年 5 月 20 日公布的《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 59 号）同时废止。

清洗剂企业应重视并遵守《消耗臭氧层物质管理条例》

近日，国务院总理李强签署国务院令，公布了《国务院关于修改〈消耗臭氧层物质管理条例〉的决定》（以下简称《决定》），并自 2024 年 3 月 1 日起施行。《决定》按照聚焦重点问题、着力增强针对性、实效性的总体思路，对《消耗臭氧层物质管理条例》（以下简称《条例》）进行了重要修改。《条例》的修订彰显了我国用最严格制度、最严密法治加强消耗臭氧层物质管理的决心，我国是工业清洗剂生产和使用大国，工业清洗行业应严格遵守《条例》，尽快淘汰相关清洗剂。

工业清洗行业的服务领域非常广泛，凡是工业领域生产和服务中的清洗工作均属于工业清洗服务范畴，工业清洗是工业制造的保障性、基础性工作。过去，消耗臭氧层物质（ODS）在金属零部件、电子零部件、一次性医疗器械、光学玻璃（镜头、眼镜等）、液晶显示器、纺织产品等工业领域的清洗中比较常见，也曾为这些产品的高质量生产做出了重要贡献。

工业清洗领域过去使用的消耗臭氧层物质 (ODS) 主要有 CFC-113（氟利昂 113）、TCT(四氯化碳)、TCA(1,1,1 三氯乙烷，亦称甲基氯仿)、HCFC-141b（一氟二氯乙烷），HCFC-225(五氟二氯丙烷)。其中，2004 年 1 月 1 日起全部淘汰 CTC 生产和消费；2006 年 1 月 1 日起全部淘汰 CF113 的生产和消费；2010 年 1 月 1 日起完全淘汰 TCA 的生产和消费；2023 年 12 月 31 日起在一次性医疗器械行业已禁止使用含含氢氯氟烃（HCFCs）的硅油稀释剂和清洗剂。其他行业 HCFC-141b 和 HCFC-225 允许使用的最后期限也不足两年时间了，希望相关清洗剂企业和用户认真学习《条例》，及早研发替代清洗技术和清洗剂，以免届时影响正常生产经营活动。

同时也要注意，工业清洗行业 ODS 的使用，有时非常隐蔽：有些企业可能知道自己使用的清洗剂是否含有 HCFC-141b 或 HCFC-225 等 ODS，但也有很多企业并不知道多年来使用的清洗剂是否含有 ODS。因为他们只知道采购使用的产品叫做“某某清洗剂”、“某某除胶液”、“某某除尘剂”，或者被生产企业简单命名为看似和工业清洗无关的“某某添加剂”、“某某稀释液”、“某某水”等等，对其组成成分则更是一问三不知。

因此，特别提醒工业清洗剂生产企业应规范清洗剂产品名称，科学标注清洗剂产品的化学成分；并提醒用户应选择产品名称规范、成分标注清晰的清洗剂产品，杜绝选择产品名称不规范、成分标注不清晰的清洗剂产品。在《国务院关于修改 < 消耗臭氧层物质管理条例 > 的决定》正式实施以后，一旦发现或检查到所使用的清洗剂产品含有 HCFCs 或已经禁止使用的 CFC-113、TCT、TCA 等化学物质，都有可能涉嫌违法。

根据清洗行业使用 ODS 特点，清洗剂企业和用户在学习《决定》中还应重点理解以下内容：

一是《条例》强化法律责任，提供执法依据。清洗行业小型服务型企业居多，使用隐蔽强，多年来环保执法难度大，《决定》加大对违法行为的处罚力度，提高罚款数额，完善处罚种类，对清洗行业履约工作产生积极推动作用。

二是严格执行使用备案制度，任何使用者必须向生态环境部门进行备案，明确了国家生态环境主管部门规

定的不需要申请领取使用配额许可证的消耗臭氧层物质的使用单位应当办理备案手续，进一步完善了配额许可和备案管理体系，明确了备案的时间、机构。

三是《条例》将温室效应物质氢氟碳化物（HFC）纳入受控物质范围进行管控，为协同应对臭氧层损耗和气候变化提供了法律依据。清洗行业已经发现在使用的HFC有HFC-365mfc（五氟丁烷），HFC-4310（二氢十氟戊烷）,HFC-152a（二氟乙烷）等，虽然使用总量不大，但还是要提醒使用企业及早采取措施，自行限制使用和不使用为宜。

四是《条例》限定了ODS物质和温室气体使用管理的同时，发布了由国务院生态环境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和氢氟碳化物替代品推荐名录》，为企业提前淘汰提供了选择产品。

（本刊讯）

2024年中国石油和化工行业展望

2024年尽管形势和挑战更趋复杂，但从大的趋势，如果用一句话来概括和预判近三年的话，可概括为：2023是“筑底年”，2024是“企稳年”，2025是“回升年”。2024年世界经济将是“底部盘整、筑底企稳”的一年，为2025年世界经济转入回升、开启新的上升周期做好准备。之所以如此概括和预判，原因如下：

1.2024是国际局势趋缓的一年

2024年美、俄、印、英等国家将迎来大选年。尤其是美国将把注意力由外向内转移，民主、共和两党将把主要精力用于竞选，一切以选情优先，暂时无暇到处拱火或插手别国事务。从最近中美首脑旧金山会晤传递的信息来看，大国博弈将趋缓。大国关系决定并引领着世界关系，大国以合作为主，世界就以和平与发展为主旋律；大国以博弈甚至对抗为主，往往就导致世界对抗甚至动荡加剧。

就近期中美首脑旧金山会晤来看，保持沟通、管控分歧、避免摩擦、避免冲突几成共识，但美国出尔反尔的情况也是惯用手法。伴随着大国关系趋缓，区域不稳定和区域动荡随之并将趋缓。最近中－欧领导人会晤，中－欧作为推动多极化的两大力量、支持全球化的两大市场，正在巩固发展的良好势头；较明显的是中美对抗的缓解，中日、中韩等都会有不同程度的转圜、走向以合作为主。2024年，两大冲突区域——俄乌签署和平协议、巴以战火停息的概率大幅提升。

2.世界经济环境企稳的一年

美元这一轮收割告一段落，2024年美元将停止加息，由加息年向降息年转变。多家国际机构预测美元下半年将开启加息旅程，各发达经济体伴随美元启动加息周期，货币政策由收紧转向宽松，各发达经济体的高通胀指数将继续回落，世界经济增速的下滑趋势也止跌企稳，跨国公司由上年度效益下降转为本年度的效益增长。

唯有欧洲的经济环境尚继续承压，主要是俄乌冲突的延迟效应，巴以战火的持续影响。因为供应链重构尚处进行时，能源价格高位一时难消，不仅影响到居民市场消费，还将继续影响化肥、成品油以及石化化工产品和合成材料等世界市场的供需。影响最为深重的还是德国，德国欧洲经济火车头的作用继续受到抑制，而法国大有取而代之之势。2024年德国经济将继续在困境中突围，也许2026年德国经济将现曙光。

3.2024年将是中国经济继续向好的一年

将延续2023年的总体向好态势，全国上下深入贯彻党的二十大“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”的精神，坚持以推动高质量发展为主题，坚持稳中求进工作总基调，以中国式现代化为目标，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快推进新型工业化，推动高水平科技自立自强，以传统产业转型升级为基础和振兴实体经济为重点，以绿色低碳转型和数字化升级为抓手，持续在结构调整和优化、自主创新和自立

自强上下功夫，加快构建“以国内大循环为主体，国内国际双循环相互促进的新发展格局”，加以稳健的货币政策和积极的财政政策，中国经济 2024 年的增速继续巩固在 5% 左右，甚至可以争取更高一点。

4.2024年是我国石化产业新型工业化取得新突破的一年

全行业和广大石化企业将继续深刻领会和深入贯彻党的二十大和中央经济工作会的精神，紧密结合石化行业和石化企业的现状和实际，突出高质量发展，突出创新驱动、自立自强和自主可控，突出传统产业和中小企业的绿色低碳转型和数字化升级。新一年的重点工作将紧紧围绕石化产业的新型工业化展开。新型工业化是实现中国高质量发展的重要引擎，石化产业是国民经济的重要支柱产业，也是基础配套和资源型能源型产业。

石化产业新型工业化的主要特征应该是：科技水平高、资源消耗少、“三废”排放低、经济效益好。概括一句话就是：高质量发展！

第一，石化产业新型工业化的核心是高质量发展。党的二十大指出，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。没有坚实的物质技术基础，就不可能全面建成社会主义现代化强国。高质量发展可以有多个指标为表征，但最重要的应当是做强，也就是企业的核心竞争力，最直观的应当是效益水平。

新世纪以来，特别是党的十八大以来，我国石化产业总体规模、产业布局、产业结构、管理水平实现全方位突破，产业集中度持续提升，主要产品产能产量不断跨越，上榜世界 500 强榜单的石化企业不断有新进步。但是，与发达国家和跨国公司相比，我们的行业和企业高质量发展在路上，我国石化行业整体水平和企业竞争力做强在路上，我们与世界先进水平的高质量发展还有一定的差距，我们与世界一流企业的国际竞争力还有一定的差距。

以 2023 年最新发布的“世界 500 强榜单”为例，从发展速度上看中国的成绩是值得称赞的，从 1995 年只有 3 家企业上榜，到今年 142 家，上榜数量连续 4 年位居榜首，让世界各国瞩目。而从发展质量和竞争力上看，我们的差距是明显的，中国大陆上榜企业的平均销售收入 833 亿美元，全部 500 强上榜企业是 819 亿美元，美国上榜企业是 959 亿美元，销售收入看大陆上榜企业略高于榜单平均值，而低于美国上榜企业平均值。效益的差距就更大了，大陆上榜企业的平均利润是 39 亿美元，全部 500 强上榜企业是 58 亿美元，美国上榜企业是 80 亿美元，我们是全部榜单的 67%，是美国上榜企业的 48.7%，也就是说全部榜单的平均利润是我们的 1.5 倍，美国上榜企业的平均利润是我们的 2 倍多。平均销售利润率看，大陆上榜企业的销售利润率是 4.7%，全部 500 强上榜企业的平均销售利润率是 7.1%，美国上榜企业的销售利润率是 8.3%，差距也是明显的。

所以说，石化产业新型工业化的核心是高质量发展，以高质量发展为主题推动石化行业和企业做强，摒弃过去拼规模、拼资源、拼投资的传统发展模式和思路，聚焦主业和创新，培育更多的“产品卓越、品牌卓著、创新领先、治理现代”世界一流企业。

第二，石化产业新型工业化的关键是创新驱动发展。党的二十大报告指出，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位。深入实施创新驱动发展战略，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。创新驱动发展是石化产业和企业迈向新型工业化和实现高质量发展的关键要素、是第一驱动力。

近年来在油气勘探技术、化工新材料、专用化学品、现代煤化工等重点领域取得了一批重大成果，如新型煤气化炉和气化技术、百万吨乙烯成套技术、直接法和间接法煤制油产业化技术、聚氨酯用异氰酸酯、尼龙新材料、聚碳、PMMA、有机硅和氟材料等领域的核心技术相继取得突破，并位居世界先进水平。

在看到成绩的同时，还应当承认与发达国家相比，创新能力不强长期以来一直是我们实现石化强国目标最大的短板和制约。我们创新能力不强主要表现在：研发投入、创新机制以及化工新材料和高端化学品方面差距明显，如高端聚烯烃、高强高模碳纤维、高端电子化学品、高端膜材料以及高纯试剂等高性能材料和高端领域还存在“卡脖子”问题。

这就要求我们石化全行业和广大石化企业一定要坚

守创新驱动不动摇，不断加大实施创新驱动战略的力度，着眼科技自立自强和自主可控，推进关键核心技术攻关，促进产业链供应链安全稳定，提高全要素生产率，提升发展质量和效益。按照《石油和化学工业“十四五”科技发展指南》的总体部署，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，深入实施创新驱动战略，围绕“产业链”部署“创新链”，围绕“创新链”布局“产业链”，构建较为完善的行业创新体系。强化科技战略支撑，以自立自强为核心，突破一批制约行业发展的“补短板”技术和“卡脖子”技术，抢占一批科技制高点，大力推动跨领域跨行业协同创新，通过组织实施创新工程和组建创新平台，突出关键共性技术研发，突破一批关键技术，研制一批高端产品，推动由石化大国向石化强国迈出关键性步伐。要充分发挥骨干企业的引领支撑作用，不仅重视面向行业、企业和产业发展的现实需求，更要把握世界科技进步的前沿、国家重大项目和重点工程的需求，集聚力量组织和开展原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。

第三，石化产业新型工业化的要求是绿色低碳发展。党的二十大报告指出，推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。石化产业属资源型和能源型产业，当前生产石化产品和合成材料都是以石油、天然气、煤炭等化石资源为原料，石化产业在贯彻“碳达峰碳中和”战略、迈向新型工业化的过程中，面临绿色化和低碳化发展的新要求和新形势，其挑战更为艰巨也更为严峻。因为我们结构性矛盾突出，其主要表现是原料结构偏重和产品结构偏重。

原料结构偏重是因为与发达国家和海湾地区相比，我国石化领域不论是原料用能还是燃料用能，以煤炭为原料的煤化工路线比重过高，基础产品中煤头合成氨和煤头甲醇都占总产能的 70% 以上，聚氯乙烯中电石乙炔路线占比也在 70% 以上。而发达国家和海湾地区这些产品都是以天然气为原料或乙烯氧氯化工艺。以煤炭为原料合成油品或制取化学品的过程中，碳排放量远高于天然气和石油为原料。

产品结构性偏重主要是大宗基础化学品过剩、高端产品和高性能材料短缺的结构性矛盾十分突出。我国石化产业的产品结构以纯碱、烧碱、合成氨、氮肥、硫酸、磷肥以及基本有机化学品和通用合成材料为主，其产能、产量规模都是世界第一，这些产品的生产过程中物耗、能耗、排放都远高于精细化学品和高性能材料。

就石化全行业和生产基础化学品、通用合成材料的企业来说，与发达国家以高端产品和高性能材料为主的产业结构和生产企业相比，其绿色化、低碳化方面就面临着更为严苛的挑战。这就要求我们立足国情和资源禀赋，立足石化产业的现状和实际，既要通过产业和企业的高质量发展为国民经济各行业和国计民生以及高端制造、战略性新兴产业提供重要保障和配套支撑，又要加快石化产业和企业的绿色化、低碳化转型。

石化行业和广大企业绿色化、低碳化转型的首要举措是节能。因为我国目前总的能耗强度是世界平均水平的 1.5 倍、是美国的 3 倍、欧盟国家平均值的 3.8 倍、日本的 7.2 倍。石化行业近年来在创新与不断总结提升中，深入开展能效“领跑者”和水效“领跑者”活动，在不同专业领域打造了一批标杆企业，推动全行业和石化企业能效水平和水效水平持续提升，有进步和明显的成效，但与国际领先水平相比还存在一定的差距，节能和减排的潜力都空间巨大。这就要求石化行业和企业一定要大力推进清洁生产技术改造和循环化改造，推广先进适用的节能、低碳、节水技术以及废弃物综合利用技术，高度重视各类资源的节约集约利用。要重视生产过程的电气化，如用绿电代替煤电和气电；还要高度重视新技术的研发、创新和应用，如绿电裂解代替传统的蒸汽裂解、原油直接制化学品、以二氧化碳为原料合成化学品和高分子材料、微通道反应器等新工艺和高效反应设备及其新技术。

第四，石化产业新型工业化的现实路径是数字化发展。习近平总书记指出，当今时代，数字技术、数字经济是世界科技革命和产业变革的先机，是新一轮国际竞争重点领域，我们一定要抓住先机、抢占未来发展制高点。可见，发展数字经济成为世界各国把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择，更是推动我国高质量发展的重要举措。“十三五”以来，石化行业和企业

以智能化和数字化转型为抓手，开启并加快探索智能工厂建设和数字化转型发展之路，在两化融合和数字化转型方面不断取得新突破、实现新跨越，催生出一大批数字化转型典型应用示范。截至今年三季度末共有 100 家石化基地和化工园区开展智慧园区创建，其中有 40 家列入“智慧化工园区名录”。

重点企业和园区先行先试，带动全行业加快数字化转型，推动行业和企业管理水平、营运水平和本质安全水平不断提升。中石油、中石化、中海油、中国中化、国家管网等一大批石化企业，不断探索并加大 5G、人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术的应用，加快建设先进适用的数字化智能化平台，推动实现以数据和知识驱动的管理创新、治理体系和治理能力现代化，在智能油气田、智能炼化、智慧管网、智慧销售、智能工程等领域都取得显著成效。延长石油数字采油法的应用，实现了业务数据在线化、动态分析智能化、业务协同闭环化，将数字化深度融合采油业务，实现了成本、用工、工作强度“三降低”，效率、效益、管控水平“三提升”；用工总量下降 35%，原油采收率提高 3% ～ 5%，工作效率提高 45% 以上。

通过智慧化工园区建设，不仅实现了智能控制、风险识别、实时预警，而且在整合信息化资源以及园区内资源配置、能效优化、安全生产管控、环境生态监测等方面取得了明显的效果。特别是实现了重大风险源监控、园区封闭管理、可视化操作、现场人员行为识别、应急处置、有毒有害气体泄漏、特殊作业和危化品运输车辆的实时监控与预警，工厂与园区的本质安全水平都大幅提升。

当前数字化、智慧化发展迅猛，新一轮科技革命和产业变革加速演进，数字技术正在成为第四次技术革命的重要驱动力；信息技术也成为全球研发投入最集中、创新最活跃、应用最广泛、辐射带动作用最大的技术创新领域，是全球技术创新的竞争高地。总之，数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有，正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。

大力推动数字技术与实体经济深度融合，通过数字技术赋能传统产业转型升级，石化产业，尤其是传统基础石化工厂、传统石化基地、老旧石化企业和装置，加快数字化智慧化转型的迫切性和现实性都更为关键。通过数字化智慧化转型和智能工厂、智慧化工园区的试点示范，让数字化转型不仅成为改造提升传统石化产业的重要支点，而且成为助推石化产业高质量发展的重要引擎。

新的一年，加快 5G、大数据、人工智能等新一代信息技术与石化化工行业融合，不断增强化工过程数据获取能力，丰富企业生产管理、工艺控制、产品流向等方面的数据，畅联生产运行信息数据“孤岛”，构建生产经营、市场和供应链等分析模型，强化全过程一体化管控，推进数字孪生创新应用，加快数字化转型。打造企业数据集中共享平台、数字化和智能制造服务平台，引导企业实施数字化、智能化改造，提升运营效率。加强核心技术攻关和标准体系建设，建设并遴选一批数字化车间、智能工厂、智慧园区标杆。在化工园区的管理与创新发展方面，组织实施好“智慧化工程”，加快园区信息系统和公共数据互联互通、开放共享，建设“可共享”“可追溯”的智慧监管系统，实现危险化学品全生命周期监管，打造响应快速、决策高效的应急救援体系，切实提高园区管理水平和管理效率。通过数字化转型助推世界一流企业的建设，加快现代石化产业集群的培育，推动石化产业的高质量可持续发展。

第五，石化产业新型工业化的方式是合作中发展。8 月 22 日，习近平主席向金砖国家工商论坛闭幕式发表致辞指出：“中国将始终是世界发展的重要机遇。我们敞开大门，谁来同我们合作都欢迎。作为一个超大规模经济体，中国将坚定推进高水平开放，扩大市场准入，缩减外资准入负面清单，提升现代服务业开放水平。”只有开放的中国，才会成为现代化的中国，不断扩大高水平对外开放是推进中国式现代化的必然要求。打造开放层次更高、营商环境更优、辐射作用更强的对外开放新高地，推动形成更高水平开放型经济新体制。

近年来，中国石化行业不断深化国际交流与合作，深入贯彻“构建国内大循环为主体，国内国际双循环相互促进的新发展格局”的战略部署，中国石化联合会与

国际化工协会联合会(ICCA)、世界塑料理事会(WPC)、联合国环境规划署（UNEP）、国际化学品制造商协会（AICM）、终结塑料废弃物联盟（AEPW）以及美国化工理事会、欧洲化学工业理事会、日本石化协会和日本化工协会等国际组织和专业组织有着密切的联系和深入的交流与互动，在可持续发展、责任关怀等发展理念以及创新协同、产业链协同等多方面有着深入而良好的合作。

新的一年，在推进新型工业化的过程中，石化产业应重点在“两线、一屏、一面”上发力。“两线”即“一带一路”，“一屏”即“孔雀开屏式的 RCEP”，“一面”即全方位开放与国际合作。

共建“一带一路”倡议的提出已有 10 年，已经从亚欧大陆延伸到非洲和拉美地区，150 多个国家、30 多个国际组织签署共建“一带一路”合作文书，成立了 20 多个专业领域多边合作平台，互联互通、多边贸易与繁荣、多边合作都取得了积极的成果和显著的成效。10 月份，习近平总书记在第三届“一带一路”国际合作高峰论坛上强调，中方愿同各方深化“一带一路”合作伙伴关系，推动共建“一带一路”进入高质量发展新阶段，为实现世界各国的现代化作出不懈努力。“一带一路”是破解海权国家传统思维的战略创新，西方列强海上霸权的传统思维是控制海洋、控制商路、原料和市场，而“一带一路”则是海陆并进，特别是“西部陆海大通道”对新欧亚大陆桥、中巴、中亚、中蒙俄等经济走廊都起到了强力的支撑作用。

“一带一路”对于石化产业深化国际合作也是意义重大。“一带”（丝绸之路经济带）是国家贸易大通道，也是石化产业共建产业园区、产业向中亚梯级转移和深化与欧洲交流与合作的重要通道；“一路”（21 世纪海上丝绸之路）是国家重要能源通道，也是石化产业原料供应链的重要通道。“一带一路”是石化领域在构建新发展格局中“往复式循环”的重要通道。

“一屏”即似“孔雀开屏式”的《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP），东盟 10 国和中、日、韩、澳、新西兰共 15 国签署，2022 年 1 月 1 日正式生效，到今年 6 月 2 日全面生效。仅生效第一年外贸总额就超过了 42 万亿元，增长 7.7%，其中出口增长了 15%。这是亚太地区规模最大、最重要的自由贸易协定，覆盖世界接近 50% 的人口和近 1/3 经济总量和贸易量，是世界上涵盖人口最多、最具发展活力的自由贸易区，将为区域经济一体化和全球贸易、经济复苏与繁荣发展作出重要贡献。

中国石化产业与 RCEP 各国在产品、市场、产业链，以及优势协同、创新协同、共促发展等多方面有着很强的互补性。中日、中韩在基础化学品、中高端产品以及高性能材料和高端纤维、高端膜材料等领域互补性强，中澳在能源和原料领域市场互补性强，中国与东盟 10 国和新西兰不仅在化肥、农药等农用化学品以及农副产品互供、市场互补方面各有优势，而且在油气资源、天然橡胶、投资建厂等方面已有深度合作。中国与 RCEP 各国在构建新发展格局中是走出去与引进来并重、“双循环”的重要区域。

“一面”即全方位开放和全方位国际合作。以中国为坐标向西是中欧产业链互补、中高端产品互补、协同创新为重点，中非（含海湾地区）是资源合作、投资兴业、共促发展为重点；向东与北美是能源、资源、产业链、协同创新等全方位交流与合作，与南美是资源、产品与市场等合作为重点，特别是中国的农化产品与南美的农业和生态环境有着广阔的合作空间；向北中俄合作越来越密切，中俄能源大通道越来越畅通，中俄除了油气领域资源方面的广阔合作外，还有炼化、化肥、材料等全产业链的合作空间；向南中印在农化产品、染料等精细化学品等方面都有着较大的合作空间。

中国改革开放的大门只会越开越大，改革开放的环境也会越来越好，中国的未来将更好地拥抱世界，也希望世界更好地拥抱中国，更希望更多的中国石化企业在构建新发展格局中不断学习借鉴发达国家和先进跨国公司的成功经验和做法，使自己尽快成长为具有国际竞争力的世界一流企业，也更希望石化化工领域更多的跨国公司在中国发展得越来越好。

（来源：中国石油和化学工业联合会网站 作者：中国石油和化学工业联合会副会长傅向升）

2024 第 2 期项目信息

国内聚乙烯在建项目

1.吉林石化

项目名称：吉林石化炼油化工转型升级项目建设规模：总投资 339 亿元，是吉林省投资最大的单体工业项目，将推进吉林石化由“燃料型”向“化工产品及有机材料型”转变。建设内容：新建 120 万吨 / 年乙烯装置，下游配套建设 100 万吨 / 年裂解汽油加氢、45 万吨 / 年芳烃抽提联合装置、40 万吨 / 年高密度聚乙烯装置、30 万吨 / 年环氧乙烷装置、40 万吨 / 年 EVA 装置、35 万吨 / 年苯酚丙酮装置、24 万吨 / 年双酚 A 装置、4 万吨 / 年乙丙橡胶装置、10/4 万吨 / 年 MTBE/1- 丁烯装置、60 万吨 / 年苯乙烯装置、26 万吨 / 年丙烯腈装置、60 万吨 / 年 ABS 装置、80 万吨 / 年溶剂脱沥青、16 万吨 / 年沥青造气装置、5 万吨 / 年顺丁橡胶装置、20 万吨 / 年丁二烯抽提装置、0.8 万吨 / 年乙腈装置。项目进度：已举行开工仪式，预计 2024 年投产。

2.镇海炼化

项目名称：150 万吨乙烯及高端新材料项目建设规模：项目总投资约 380.8 亿元，总占地面积约 215 公顷，新增用地（海）约 202 公顷。建设内容：150 万吨 / 年蒸汽裂解、80 万吨 / 年裂解汽油加氢、50 万吨 / 年芳烃抽提、20 万吨 / 年丁二烯抽提、18/6 万吨 / 年甲基叔丁基醚（MTBE）/ 丁烯 -1 装置、40 万吨 / 年全密度聚乙烯（FDPE）、2*20 万吨 / 年聚烯烃弹性体（POE/ α 烯烃）联合、40 万吨 / 年低密度聚乙烯（LDPE）/ 乙烯 - 醋酸乙烯共聚物（EVA）（醋酸乙烯酯（VA））联合、30 万吨 / 年聚丙烯（PP）、30 万吨 / 年丁辛醇、24 万吨 / 年乙烯 - 醋酸乙烯共聚乳液（VAE）、20/5 万吨 / 年甲基丙烯酸甲酯（MMA）/ 丙酸联合、20 万吨 / 年丙烯腈联合、20 万吨 / 年己二腈、10 万吨 / 年环氧氯丙烷 / 双氧水联合、5 万吨 / 年聚丁烯 -1、10 万吨 / 年 2- 丙基庚醇等 18 套装置。项目进度：项目已获批。

3.中海壳牌

项目名称：中海壳牌惠州三期乙烯项目建设规模：总投资额约 521 亿元，以 160 万吨 / 年乙烯裂解装置为核心，采用壳牌专有的 α 烯烃技术，这也是该技术首次在亚太地区的运用。建设内容：64.5 万吨 / 年环氧乙烷 / 乙二醇、87.5/40 万吨 / 年苯乙烯 / 环氧丙烷、45 万吨 / 年聚醚多元醇、40 万吨 / 年 α - 烯烃、5 万吨 / 年聚 α - 烯烃、60 万吨 / 年茂金属聚乙烯、45 万吨 / 年共聚聚丙烯等 18 套化工生产装置。项目进度：项目已开工，建成投产后总产能将达到 380 万吨 / 年。

4.中化泉州

项目名称：中化泉州新建 100 万吨 / 年乙烯项目建设规模：总投资额约 521 亿元，以 160 万吨 / 年乙烯裂解装置为核心，采用壳牌专有的 α 烯烃技术，这也是该技术首次在亚太地区的运用。建设内容：乙烯蒸汽裂解装置、m-LLDPE 装置、EVA 装置、POE 装置、己烯 -1 装置、VAM 装置、PO/SM 装置、AA/AE 装置、壬烯装置、SEBS/SEPS 装置、丁二烯抽提装置、MTBE/ 丁烯 -1 装置、裂解汽油加氢装置、芳烃抽提装置等。项目进度：年产能下调 50 万吨后，重新展开公示。

5.中沙古雷

项目名称：福建古雷 150 万吨 / 年乙烯及下游深加工联合体项目建设规模：总投资 420.7 亿元，总用地 297.1855 公顷，新建 150 万吨 / 年乙烯及下游装置等共 14 套化工装置，预计建设周期 54 个月。建设内容：乙烯及下游——乙烯生产规模为 150 万吨／年，乙烯下游规划建设 10/100 万吨／年环氧乙烷 / 乙二醇、40 万吨／年 HDPE、60 万吨／年 mLLDPE/HDPE 以及 5 万吨／年己烯 -1。丙烯及下游——丙烯下游规划建设 40 万吨／年聚丙烯（抗冲 / 无规）和 55 万吨／年聚丙烯（均聚／无规）。还有部分丙烯下游规划建设 25/15 万吨／年苯酚丙酮、27 万吨／ 年双酚 A 以及 29 万吨／年聚碳酸酯。另外，还配套建设 91 万吨／年裂解汽油加氢（含苯乙烯抽提）、

22 万吨／年丁二烯抽提、5.6 万吨／年丁烯 -1 装置以及 57 万吨／年芳烃抽提。项目进度：前期工程正式开工。

6.荣盛石化

项目名称：浙江石油化工有限公司高性能树脂项目建设规模：项目预计总投资 192 亿元。项目建成后，可实现年均营业收入 274 亿元，年净利润 24.2 亿元。建设内容：30 万吨 / 年 LDPE/EVA（管式）装置、10 万吨 / 年 EVA（釜式）装置、40 万吨 / 年 LDPE 装置、20 万吨 / 年 DMC 装置、3×6 万吨 / 年 PMMA 装置和 120 万吨 / 年 ABS 装置。项目进度：第 3 套乙烯项目全面投产，高性能树脂项目首批装置建成投产，高端新材料项目完成投资百亿元以上。

7.扬子石化

项目名称：扬子石化 170 万吨 / 年轻烃综合利用改造项目建设规模：总投资 126 亿元，打造南京炼化一体化基地，生产乙烯和丙烯，该项目将能优化调整扬子石化的原料结构，降低乙烯生产成本。建设内容：100 万吨 / 年蒸汽裂解制乙烯装置、35 万吨 / 年 HDPE 装置、30 万吨 / 年 LLDPE 装置、40 万吨 / 年 PP 装置、40 万吨 / 年汽油加氢装置、50 万吨 / 年芳烃抽提装置、3.5 万吨 / 年苯乙烯抽提装置及相应系统配套工程。项目进度：计划于 2022 年 3 月 30 日前开工建设，三期项目于 2027 年 12 月全部建成投产。

8.裕龙石化

项目名称：裕龙岛炼化一体化项目建设规模：该项目核准总投资高达 1493 亿元，4000 万吨 / 年裕龙岛炼化一体化项目，实行总体规划，分两期实施。建设内容：1000 万吨 / 年常压蒸馏、1000 万吨 / 年常减压蒸馏、3×260 万吨 / 年渣油加氢、340 万吨 / 年柴油加氢、360 万吨 / 年柴油加氢裂化、140 万吨 / 年煤油加氢、400 万吨 / 年催化裂解、200 万吨 / 年蜡油加氢裂化、2×260 万吨 / 年连续重整、300 万吨 / 年芳烃联合、2×150 万吨 / 年乙烯、2×85+100 万吨 / 年裂解汽油加氢、2×22 万吨 / 年丁二烯、2×80 万吨 / 年乙二醇（EG）装置。还有，20+40 万吨 / 年乙烯 - 醋酸乙烯共聚物（EVA）/ 低密度聚乙烯（LDPE）、30 万吨 / 年高密度聚乙烯（HDPE）、50 万吨 / 年全密度聚乙烯（FDPE）、4×40+30 万吨 / 年聚丙烯、60 万吨 / 年 ABS 树脂、26 万吨 / 年丙烯腈、30 万吨 / 年环氧丙烷（PO）+65 万吨 / 年苯乙烯（SM）联产、50 万吨 / 年乙苯（EB）/SM 等生产装置。项目进度：项目已由工程建设转入生产准备阶段。

9.卫星化学

项目名称：α - 烯烃综合利用高端新材料产业园项目建设规模：该项目总投资约 257 亿元，其中，固定资产投资约 208 亿元。项目全面建成后，有望实现年产值 480 亿元。建设内容：250 万吨 / 年 α - 烯烃轻烃配套原料装置、5 套 10 万吨 / 年 α - 烯烃装置、3 套 20 万吨 / 年 POE 装置、2 套 50 万吨 / 年高端聚乙烯（茂金属）、2 套 40 万吨 / 年 PVC 综合利用及配套装置、1.5 万吨 / 年聚 α - 烯烃装置、副产氢气降碳资源化利用装置、LNG 储罐。项目进度：目前已与国家东中西区域合作示范区管委会签署投资项目合作协议书。

10.天津南港

项目名称：天津南港乙烯项目建设规模：总投资超 300 亿元，面积达到 1.62 平方公里，是国家“十四五”重点工程。建设内容：120 万吨 / 年乙烯裂解装置，及采用英力士技术新建的 1 套 50 万吨 / 年高密度聚乙烯装置，采用中国石化技术新建的 10 万吨 / 年聚烯烃弹性体（POE）、20 万吨 / 年线性 α 烯烃和 10 万吨 / 年超高分子量聚乙烯等 11 套下游装置。项目进度：3 月 10 日基建施工全部完成，进入生产装置集中安装阶段。6 月 26 日行业首次立体库网架整体模块封顶完成。预计 2023 年底全面建成，2024 年上半年投产。

11.宁夏煤业

项目名称：MTP 工艺技术升级改造项目建设规模：总投资约 118 亿元，占地面积 67 公顷，建成投产后，每年可节约原水 479 万吨、标煤 86 万吨、天然气 1 亿立方米，减少二氧化碳排放 220 万吨。建设内容：1 套 135 万吨 / 年 DMTO 及烯烃分离装置，1 套 10 万吨 / 年 EVA 装置，1 套 30 万吨 / 年 LDPE 装置，1 套 30 万吨 / 年 HDPE 装置和 1 套 70 万吨 / 年丁烯 -1 装置。项目进度：7 月 3 日项目开工建设。

12.兰州石化

项目名称：兰州石化公司转型升级乙烯改造项目建设规模：项目总投资约 231.7 亿元，该项目改造方案可分为三部分：（1）乙烯改造（2）炼油改造（3）化工下游配套，实现兰州石化公司炼化转型升级、绿色、低碳、环保的高质量发展目标。建设内容：新建 2 万吨 / 年辛烯 -1 装置，10 万吨 / 年 POE 装置、14 万吨 / 年 EVA 装置、45 万吨 / 年高密度聚乙烯装置、40 万吨 / 年聚丙烯装置、70 万吨 / 年裂解汽油加氢装置、70 万吨 / 年芳烃抽提装置。项目进度：进行第二次环评公示。

13.中石化洛阳

项目名称：中国石化洛阳百万吨乙烯项目建设规模：总投资 246 亿，规划占地面积约 280.92 公顷建设内容：100 万吨 / 年乙烯装置、15 万吨 / 年丁二烯抽提装置、60 万吨 / 年裂解汽油加氢装置、40 万吨 / 年芳烃抽提装置、3 万吨 / 年苯乙烯抽提装置、30 万吨 / 年 m-LLDPE 装置、35 万吨 / 年 HDPE 装置、25 万吨 / 年 LDPE/EVA 装置、10 万吨 / 年 EVA 装置、20 万吨 / 年环氧乙烷装置、40 万吨 / 年 3# 聚丙烯装置、20 万吨 / 年 4# 聚丙烯装置、5 万吨 / 年 SEBS 装置等 13 套石油化工生产装置。项目进度：管网改扩建甩头项目 235 项内容完成。现场场地平整施工进入扫尾阶段，已累计完成 3600 余万立方米土方量。

14.埃克森美孚

项目名称：埃克森美孚惠州乙烯项目建设规模：总投资超 100 亿美元，项目分两期建设。建设内容：一期：160 万吨 / 年乙烯裂解装置，主要产品包括：120 万吨 / 年茂金属聚乙烯、50 万吨 / 年高压聚乙烯、47.5 万吨 / 年抗冲聚丙烯、48 万吨 / 年均聚聚丙烯、重件码头、荃美石化储运、乙烯原料管线及配套设施。二期：乙烯裂解联合装置（160 万吨 / 年）、聚乙烯装置（120 万吨 / 年）、聚丙烯装置（45 万吨 / 年）、化工新材料装置（乙烯基聚烯烃弹性体装置、丙烯基聚烯烃弹性体装置、聚 α 烯烃装置）、1- 已烯装置。项目进度：现场污水预处理区域非标罐体节点已超前完成。

15.宝丰能源

项目名称: 内蒙古宝丰 4×100 万吨 / 年煤制烯烃示范项目建设规模: 总投资 478 亿元，占地 594.43 公顷建设内容: 3×220 万吨 / 年甲醇装置 (含 7×110000Nm3/h 氧气的空分，3×56.2 万 Nm3/h 有效气 (CO+H2) 的气化、变换及热回收和低温甲醇洗，3×6.5 万吨 / 年硫磺回收)、3×100 万吨 / 年甲醇制烯烃装置 (含烯烃分离)、3×50 万吨 / 年聚丙烯装置、3×55 万吨 / 年聚乙烯装置、20 万吨 / 年 C4 制 1- 丁烯装置、20 万吨 / 年蒸汽裂解装置。项目进度：净化装置 #2 变换框架三，CO2 空冷框架，净化装置 #3 变换框架三，顺利实现封顶。

16.巴斯夫

项目名称：巴斯夫湛江一体化基地项目建设规模：总投资约 100 亿欧元，建成后将成为巴斯夫在全球第三大一体化生产基地。建设内容：50 万吨 / 年聚乙烯装置项目进度：已开工建设，该装置计划于 2025 年投产。

17.独山子石化

项目名称：独山子石化塔里木 120 万吨 / 年二期乙烯项目建设规模：投资 218.8 亿元，是中国石油推动炼化业务转型升级、实现高质量发展的“示范工程”。建设内容：120 万吨 / 年乙烯，两套 45 万吨 / 年全密度聚乙烯、30 万吨 / 年低密度聚乙烯、45 万吨 / 年聚丙烯等 11 套主要生产装置。项目进度：全面转入建设阶段。

18.扬子石化

建设项目名称：扬子石化乙烯技术升级重构及下游新材料一体化项目建设项目概要：中国石化扬子石油化工有限公司拟投资 1201201 万元，在南京市江北新材料科技园扬子石化公司现有厂区内建设扬子石化乙烯技术升级重构及下游新材料一体化项目。建设内容：包括新建 100 万吨 / 年乙烯、50 万吨 / 年裂解汽油加氢、5 万吨 / 年己烯 -1、10 万吨 / 年 POE、5 万吨 / 年聚乙烯蜡和 10 万吨 / 年辛烯 -1 等 6 套工艺装置，及为本项目实施需要配套新建或改造的公用工程及辅助设施。

对苯二甲酸（PTA）项目进展

中石化仪征化纤年产300万吨PTA项目

2024 年 1 月 2 日，中国石化仪征化纤公司举行年产 300 万吨 PTA 项目主装置分区中交仪式，标志全球单体产能最大 PTA 项目由工程建设逐步转向生产准备和试生产阶段。

仪征化纤年产 300 万吨 PTA 项目是“十四五”转型升级、高质量发展的龙头项目，被列入中国石化重点工程和江苏省重大项目清单，该项目为全球单体产能最大，采用行业领先的短流程、绿色化、智能化生产工艺技术，具有投资规模大、生产能力强、工艺水平高、能耗物耗低等特点。目前，公用工程已全面中交、投用，主装置开始分区中交，向 2024 年一季度投料开车的目标迈出了关键一步。

三房巷320万吨/年PTA三期项目

2024 年 1 月 2 日，总投资 50 余亿元的三房巷聚酯新材一体化年产 320 万吨 PTA 三期项目及配套工程在江阴临港开发区开工。

三房巷聚酯新材一体化项目包括总投资 45.15 亿元的年产 320 万吨 PTA 主装置项目、三期扩能配套成品仓储项目、配套循环冷却水项目和配套公用工程及罐区改造项目，将引进国际最先进的工艺和技术，建设国内第一套年产能达 320 万吨的 PTA 生产装置。该项目使用存量土地建设，计划于今年年底建成投产，建成后可新增年销售收入 180 亿元、年税收 3 亿元。

海南逸盛石化250万吨PTA项目

2023 年 12 月，总投资 80 亿元的海南逸盛石化二期项目已经建成并进入试车投产阶段。

海南逸盛石化二期项目总投资约 80 亿元，建设内容包括年产 250 万吨 PTA 装置、年产 180 万吨 PET 装置和码头改扩建工程，并配套建设办公楼、食堂、消防站以及职工宿舍等配套设施。项目建成后，海南逸盛石化将新增产值约 180 亿元。海南逸盛现有产能为 210 万吨 PTA 和 200 万吨 PET。二期项目正式达产后，总产能可达到 460 万吨 PTA 和 380 万吨 PET，工业总产值超过 300 亿元，纳税将超 10 亿元。并且将为下游石化新材料产业提供充足的原料，助力儋州洋浦石化产业链进一步延伸和完善，为海南自贸港建设贡献力量。

恒力(惠州)产业园PTA项目

2023 年 7 月 11 日早上 6 时，恒力（惠州）产业园 PTA 项目第二条生产线成功投料并正式运行，标志着恒力（惠州）产业园 500 万吨 / 年 PTA 项目全面投产。至此，恒力集团 PTA 年产能达 1700 万吨，稳居全球首位。恒力（惠州）产业园是恒力集团践行粤港澳大湾区发展战略的首个项目，总投资 150 亿元，采用行业领先的绿色化、智能化 PTA 生产工艺技术，重点建设两条 250 万吨 / 年 PTA 装置及辅助设施，具有“投资规模大、生产能力强、工艺水平高、能源消耗低”等特点。PTA 项目第一条生产线于今年 3 月 18 日投产运行，第二条生产线快马加鞭建设调试，时隔 115 天后顺利投产。

虹港石化240万吨/年PTA三期项目

2023 年 4 月 4 日，连云港徐圩新区网站发布了江苏虹港石化有限公司 240 万吨年精对苯二甲酸（PTA）三期项目规划设计方案批前公示。江苏虹港石化有限公司 240 万吨 / 年精对苯二甲酸（PTA）三期项目总投资 393855 万元，拟建设一条 240 万吨 / 年精对苯二甲酸（PTA）生产装置及配套工程和附属设施，其它公辅工程等依托现有设施。

新凤鸣540万吨化工项目

2023 年 1 月 17 日，新凤鸣晚间发布公告称，拟非公开发行募集不超过 10 亿元，全部用于年产 540 万吨 PTA 项目。本次募投项目包括年产 400 万吨 PTA 项目及年产 140 万吨 PTA 技改扩建项目两个子项目，实施主体为独山能源，项目建设期限为 3 年，本项目预计内部收益率 (税后) 为 15.51%，投资回收期 (税后，含建设期) 为 8.79 年，项目涉及的相关项目备案、土地证、环评批复等手续均已完成。

中央空调清洗技术培训暨职业技能认证班3月在合肥举办

中央空调一般由制冷机组、冷却塔、冷却水系统、冷冻水系统、空气调节系统等部分组成，而清洗主要是对制冷机组内的热交换设备（冷凝器、蒸发器）和冷却水系统、冷冻水系统的管道进行物理、化学相结合的全面清洗，以还设备一个清洁的金属表面，提高热交换率，增加制冷量，节能降耗，延长设备使用年限。由于中央空调系统复杂，技术含量高，其清洗也要有较强的专业性，而当前这些中央空调清洗公司良莠不齐，特别是一些公司在严重缺乏专业技术支撑的情况下盲目上马，造成了诸多清洗事故，严重扰乱了业界良性发展的局面。因此越来越多的清洗业主要求清洗公司提供中央空调清洗的资质证明文件，同时越来越多的清洗公司为抢占市场份额也对中央空调清洗的专项企业资质认证提出了迫切需求，为规范业界运行秩序，中国工业清洗协会经上级部门的批准和授权，开展中央空调清洗专项企业资质认证工作。

目前已有多家中央空调清洗维保企业申请企业资质或参加职业技能培训班。申请中央空调企业资质分 A 级和 B 级两个级别，A 级需要 8 名员工参加技术培训和职业技能认证，B 级需要 8 名员工参加技术培训和职业技能认证。

中国工业清洗协会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常年开展《中央空调清洗技术暨职业技能证》认证培训班。通过职业技能考核评审者可获得中国工业清洗协会颁发的“中央空调清洗职业技能证”。取证后，在申办企业资质、提高公司竞争力、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。

中国工业清洗协会举办的《中央空调清洗技术》认证培训班即将于近期开班。

学习内容

中央空调水系统及风系统的结构与类型；

中央空调的结垢、腐蚀、污染及危害；

临时化学清洗系统的建立方法介绍；

中央空调水系统的清洗实践方法；

中央空调水质分析及水系统日常运营保养；

风系统中污垢定量检测方法；

中央空调风系统清洗设备及其使用方法；

中央空调通风系统的清洗实操演练；

国家标准《空调通风系统清洗规范》介绍；

清洗工程实践中的健康、安全及环保（HSE）管理；

清洗预算与施工方案编制方法；

中央空调的维护与保养方法等内容；

中央空调机组现场指导；

现场观摩设备、中央空调机组讲解演示；

培训以集中授课、现场讲解、专家零距离面对面答疑等方式进行。

培训对象

清洗工程公司、中央空调清洗公司、中央空调设计制造安装及售后服务公司、物业管理公司、宾馆饭店、医院、学校及行政机关等单位从业者。

证书获取

通过职业技能考核评审者可获得中国工业清洗协会颁发的《中央空调清洗职业技能证》。

时间安排

报到时间：3 月 23 日；培训时间：3 月 24 日至 26 日；认定考试（核）：3 月 27 日上午（基础知识与技能操作考试）。

培训地点

安徽省合肥市蜀山区蜀鑫大道 9 号新文采国际酒店，电话 0551-65337999。

收费标准

2500 元 / 位、协会理事单位 2200 元 / 位 (均含培训费、资料费）。

有培训计划的学员可提前与中国工业清洗协会教育培训部联系报名，电话：010-80485240。

（协会教育培训部供稿）

储罐机械清洗实操培训将于 4 月在青岛举办

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。储罐清洗，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，尤其近年来多起化工事故发生让有关部门、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，也可明显减少对环境的污染。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，各种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，如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、诸多标准的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》实操培训班将于近期举办。

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：10000m^3 以上立式圆筒型钢制油罐，中型清罐机械：10000m^3 至 2000m^3 立式圆筒型钢制油罐，小型清罐机械：1000m^3 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。实操培训。

报到时间：4 月 8 日；培训时间：4 月 9 日 -4 月 11 日；考试时间：4 月 12 日上午。

收费标准：2500 元 / 位，协会理事单位 2200 元 / 位。

实训地点：山东省青岛市李沧区安顺路 8 号青岛星空净化科技有限公司。

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）

培训预热：风能发电机组的清洗保养

风电场维护对于任何风能运行都至关重要。涡轮机的清洁、检查、润滑和维修将提高风电场的效率和产量，避免低效运行和意外停机。重点需要清洗维护的是涡轮机的齿轮箱和发电机组的逆变器、变压器。

齿轮变速箱的润滑油由于受到磨损颗粒物、水分潮湿和润滑油的氧化变质影响，会破坏齿轮箱运行的运行稳定性和可靠性，造成发电机无法满负荷发电，导致电力成本更高。

齿轮箱油的使用保养是有规定的，需要定期更换，而更换时箱体的清洁则没有硬性规定。箱体内沉积的磨损颗粒物如果不予以清除，就会随着润滑油的运动被带到齿轮面上，加速齿轮的磨损。而且还会加速油品的老化速度，使得润滑油的更换周期缩短。

齿轮箱体的清洁需要用到专用清洗剂，既可以清除箱体内的固体磨损颗粒物和油污等杂质，还不会对金属产生腐蚀，清洗后易于挥发不留残液，无 HAPS（有害性空气污染物）。并且清洗剂本身不含水分，不会对新的润滑油产生乳化效应。

风力发电机一般的电气元件有充电控制器、蓄电池组、逆变器、整流器、主开关柜、变压器等，对它们的清洗维护同样关系到风电系统的正常安全运行。

电气设备的清洗可以在风电系统正常运行的条件下进行在线清洗，也可以结合齿轮箱油品更换或其它维护维修的停机时期，进行清洗养护。无论在线清洗还是停机清洗，所用的清洗剂必须符合《绝缘体带电清洗剂》（GB/T 25097-2010）的质量指标。

从目前掌握的情况看，风电企业对于风电系统的主动清洗维护，意识上还差强人意，一般是系统出现故障了，才会去维修，对于发电企业的整体设备保养水平和现代企业的运营管理还存在一定的差距。

风电系统的清洗维护项目比较多，除了前述的齿轮箱、电气系统，还有清除风车刀片上的污垢和碎片、清洁机舱内的灰尘、碎片、虫子尸体、清除转子、转子叶片和其他部件上的植被、检查风力涡轮机叶片是否有裂纹、腐蚀或其它损坏、检查变速箱是否磨损等。

初步估算，按国内现有风电装机量，清洗维护的市场潜力大约有数百亿元。而这一市场基本上属于开发的处女地，对于从事工业设备清洗保养类的企业而言，无疑是个诱人的蛋糕。

（中国工业清洗协会驻会专家杨卫军供稿）

参加项目经理培训心得

化工清洗行业是近年来发展比较迅速的一个行业，其技术也在不断的推陈出新，对于我们做现场管理人员来说，只有不断学习与时俱进，才能立足于工作的进步与修养的提高。广泛学习有益知识，既学习与自己业务有关的专业知识，提高履行岗位职责能力，也要学习新出台的各项标准及法律法规，如今年九月新颁布实行的安全法，以便在工作中更安全高效的施工。

学习中，非常感谢老师的悉心讲解。因为我是多年做现场管理且是小项目，经过学习使得视野开阔，为以后工作开拓范围。一个基地项目的成败很大程度上取决于基地项目经理的专业知识,施工经验,执行力和决策力。项目经理是一个项目管理的整体指挥者，任何一个决定都关系到项目基地和公司的利益。项目经理是项目管理的角色，是实现项目目标的责任人，同时也是一个团队的灵魂人物。项目经理不一定是这个团队中能力最强的人，却是责任最重大的那个。他应该是有较强的意志力、凝聚力，有抗压能力的人，不会轻易被外界和他人影响。当然一个好的领导人不必事事恭亲,只要他懂得用贤才，懂信任，懂放权，懂珍惜，这样一来他的团队会凝结出更强的力量。

（湖南瑞寰环境科技有限公司徐明建、李仁平 投稿）

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

BOTUO 博拓

总有一种［高度］

为行业进步找到坐标

浙江博拓里尼机械股份有限公司
WWW.BTLN.CN
联系电话：13989666980（陈小姐）



功率 250KW 流量 55L

压力2800Bar

TN-5528

高压水射流清洗油气管线关键参数的确定与应用

马德强
（大庆龙化建筑安装有限公司，黑龙江大庆，163711）

摘　要：本文根据炼化企业重油催化装置沉降器顶至分馏塔段油气管线，其在定期清理管线内壁积碳为主的混合复杂多组分结焦过程中，如何应用高压水射流清洗清理的方法以替代吊篮人工作业，确定和应用压力流量等关键参数，以达到较高质量的清洗效果，进一步提高效率进度、安全管控水平。

关键词：炼化；高压水射流；清洗；参数 .

炼化企业的重油催化装置，在石油炼制气提过程中，其沉降器顶至分馏塔段油气管线需要定期清洗清理，清除管线内壁积碳为主的混合复杂多组分结焦，保持压降效果，降低因增加蒸汽压维持运行压力的能耗物耗。油气管线直径 1.5 米，管段水平段长度 26 米，垂直段长度 63 米。以往采用管内进人清理的方法，通过吊篮人工作业，使用风镐等工具破碎清除管线内壁结焦垢物。

1 人工清焦存在问题分析

1）用时较长。因该项人工作业风险点较多，可能产生的对人的风险很大，且牵引、监护和与内部通讯等协调辅助工作，要多人全时配合，程序繁琐，要求严格，尤其是作业人员，必须频繁换人，人力投入大，耗时长，工期要多于 600 h。

2）高空作业风险大。在管内高空吊篮作业，悬垂高度 60 米以上，需悬挂牵引绳，风带，易绞缠，操作时后坐力大，狭小空间内摇摆，易坠落，对人员身体素质、安全素质心理素质，以及锚点、吊篮系挂等安全措施要求很高。

3）粉尘污染大。清洗中，污垢粉尘可能通过鼻吸入、眼耳、皮肤附着对人造成危害。垢物产生粉尘的化学性质是危害人体的主要因素，其化学性质决定它在体内参与和干扰生化过程的程度和速度，决定危害的性质和大小。其中含有的毒性强的金属粉尘（铅、锰）进入人体后，危害很大。其中含有的非金属粉尘如硅、炭黑，吸入人体后不能排除，将变成矽肺或尘肺。

4）噪声影响大。受限空间风镐作业，环境噪声范围 90-130 分贝，这种强噪声的环境，直接影响使耳朵发痒和疼痛，造成听力损伤，和听觉疲劳，出现头痛等状况。且分散人的注意力，导致反应迟钝，工作效率下降，差错率上升。一定程度掩蔽安全信号，使内外信息的及时沟通不便，增大安全隐患。对人的听力造成损伤，产生头痛、脑胀、耳鸣、失眠、全身疲乏无力以及记忆力减退等神经衰弱症状。

5）能见度低。近 60 米管段只能借助中段仅有的 3 处人孔进光和操作人头灯的照明，可用光源照度很低，在操作时，产生的粉尘弥漫，照明光线被粉尘颗粒漫反射，更难以看清作业面，能见度差，操作难度大，沿面逐层操作的困难很难克服，施工进度缓慢。

为有效削减上述弊端，提高施工作业效率和安全管控水平，根据参考文献 [1] 及实践经验拟采用二维平面旋转清洗机构进行清洗解决方案的提质增效。

2 高压水射流清洗方案实施

2.1 确定初始工作压力

起点从泵组开始测算垂直到达最高点后进入管线悬垂下行到管内工人操作的最远点，根据测算，共 150 米行程的压力降，测算清洗设备初始压力，并在初始段进行通过调整喷枪靶距提高清洗效果。

如图 1 所示，水射流各段分部如下：

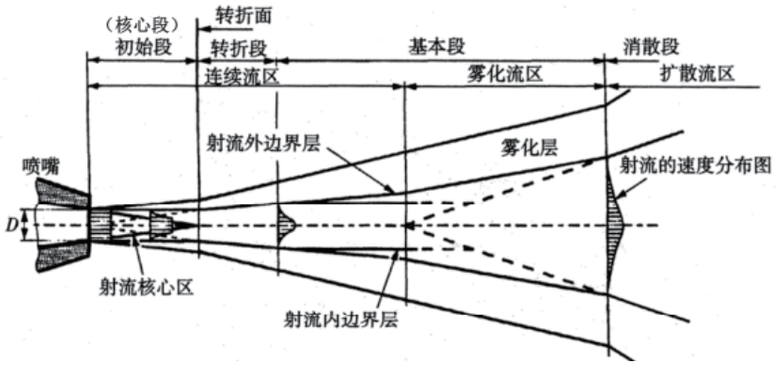


图 1 水射流各分段示意

水射流清除硬质垢物，首先要以冲蚀的形式将其切割破碎。此时，存在着一个使物料产生破坏的最小喷射压力。当水射流压力小于压力时，物料只能产生塑性变形而几乎不被破坏。当喷射压力超过这个压力时，物料将产生急剧破坏。这个使物料产生明显破坏的水射流喷射压力称作门限压力。绝大多数物质都有一个门限压力。不同物料有不同的门限压力值。当水射流的喷射压力越过门限压力后，随着压力的增加切割或破碎所消耗的比能下降。但继续增加喷射压力，当超过某一定值后，消耗的比能将会增加。水射流以最低的比能工作所对应的压力是为最佳压力。

油气管线内结焦垢物属炼焦炉中的原有残渣、焦油污垢、沉淀物，查石油化工焦油污垢的清洗压力在70-280MPa。[1]

根据参考文献[1]，高压水射流压力降见式（1）：

$$\Delta P = \frac{\left(7.96 + \frac{40.53Q}{D}\right)Q}{D^4} \qquad (1)$$

清洗时泵组位置在地面，油气管线垂直段最高点距离地面 75 米，则压力沿程损失 150 米。拟应用清洗机组流量 70L/min，管径 8mm，则损失压力：5.4bar/m×150m=810bar=81MPa。

使用 400M 沃马清洗机组，调整初始压力在 200MPa。则出口工作压力为 119MPa，达到清洗压力范畴。

2.2 确定喷头类型和喷杆长度

1）喷头类型，喷嘴数量、直径

根据 400M 沃马超高压清洗设备的流量和压力等级，确定选用 0.8mm 圆柱型的高压喷嘴。此类喷嘴本次清洗的结焦碳垢类垢物有针对性的连续水射流喷嘴。本次选用分段式喷嘴，具有良好的射流集束性，适合用于切割、破碎固化坚硬的污垢。喷嘴结构见图 2。

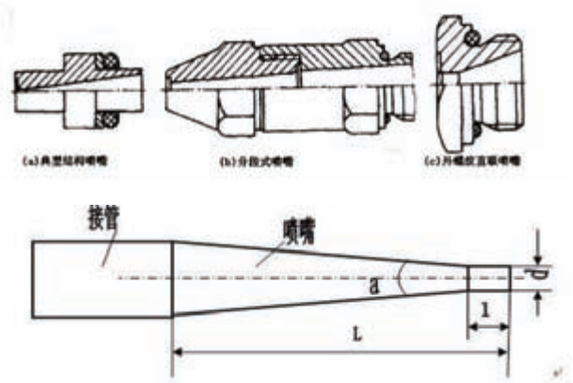


图 2 圆柱形喷嘴

2）确定喷杆长度。

油气管线高压水射流清洗的喷杆长度与管线内径和靶距有关，靶距是指高压水射流切割过程中射流出口距离工件表面的距离。靶距的变化对切割速度、切割质量和切缝、形状都有很大影响，附着层较硬且结垢较厚时，为充分发挥水楔作用，应保持的最佳靶距在 50-150mm。

因为管线内径 1.3 米。则计算喷杆长度在 450-550mm 为宜，可充分发挥前段水射流的剪切和后段射流的水楔作用，施工过程中调整三套喷杆使用。

2.3 确定执行机构给进速度

调整喷头给进速度在 1cm/min 为基本速度，1 米试验段观察清洗质量，逐步提升 2cm/min，3cm/min，确定 2cm/min 的给进速度时，清洗质量、进度、功耗结合最佳。

2.4 确定安全施工方法

1）两绳一带。设置放带主绳、保险绳和高压带的两绳一带同步推进。把喷头和保持架（自重近 20kg）从上管段下放，随管段加长，高压带及喷头机构自重加大（高压带自重 2kg/m），主绳、保险绳有效抵消重力，消除高压带接头因拉伸断裂的隐患。清洗工作中实操图见图 3。

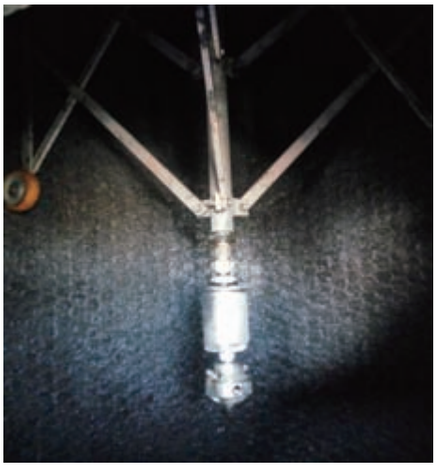


图 3 喷头执行机构实操图

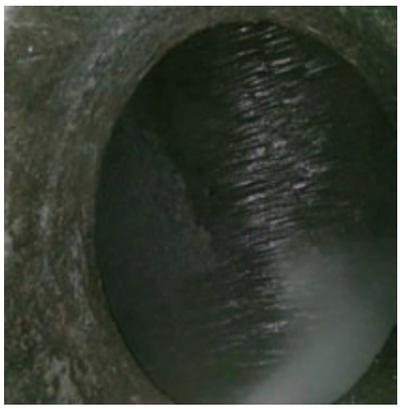
2）多线沟通。泵工在地面操作清洗设备，班长和清洗工分别在 12 米，36 米，75 米平台人孔处值守，保持对讲机连续沟通，观测和反馈设备运转情况，适时调节压力，监测油气管线内清洗是否有异响，观察两绳一带的推进是否有绞缠，出现异常，立即停止，更换弯折喷杆，拽回和拨开纠缠的高压带和主绳保险绳。

3）水平段清渣：结合清洗效果和进度，跟踪管内破碎掉落在横段积渣量，确定 1 次 / 天的清渣频次，一次清渣 80-100 袋，消除堵渣后可能产生的滑坡淹没隐患。累计清渣倒运量 12 吨。

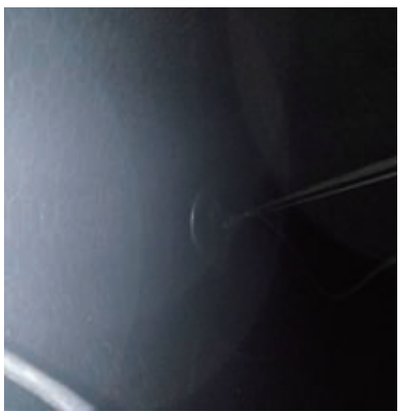
3 项目实施结论

1）效率提升。达到清洗效果的给进时间接近最佳，有效清洗进行的完成时间控制在 100h 内，包括设备准备，清洗机构就位，阶段清渣外运等程序，总用时 140h，少于原用时长的 25%。

2）质量效果较好。经内窥镜探视，清洗后内衬和龟甲板清晰可见，内壁表面均匀无起伏、鼓包的情况，无残留挂壁，开工后气提衰减明显减小。如图 4 所示。



清洗前



清洗后

图 4 清洗前后效果对比

3）管线设备本体无伤。因水射流的流体特性，和射流压力的调整控制在质量安全范围内，经探视，管线内衬里表面无明显损伤，龟甲板可见金属本色。

4）施工安全有效保障。垂直管段不需人工进入清洗，高空作业人身伤害风险为零，清洗过程无粉尘，杜绝尘肺、重金属中毒的风险，规避密闭空间内噪声伤害的隐患，施工作业、安全监护、协调、安全管理成本大幅降低。

参考文献

[1] 焦阳 . 高压水射流清洗工培训教材 [M]，北京：中国工业清洗协会，2015，2-4.

硫酸钙清洗剂在多效蒸发器中的应用

田民格，郝瑞花，姚飞飞
[欣格瑞（山东）环境科技有限公司，山东济宁 272415]

摘　要：简要描述了硫酸钙的结垢形态和几种硫酸钙清洗剂，并介绍了硫酸钙清洗剂 SGR-1232 在多效蒸发器中的应用。

关键词：硫酸钙清洗剂；SGR-1232.

硫酸盐结垢现象是众多生产行业不可避免的问题，特别是油田注水、废水处理、烟气脱硫、海水淡化等领域，沉积物在诸如生产油井、热交换器、蒸汽和热水锅炉、冷凝器、处理器、冷却塔、内燃机和相关设备中是众所周知的。结垢既降低传热，又造成堵塞，而且还会引起垢下腐蚀破坏设备，制约生产连续稳定运行。

因 $CaSO_4$ 垢体密度大、硬度高，在水中的溶解度较小，同时 $CaSO_4$ 垢难溶于大多的酸碱等化学溶剂，对于一些复杂的设备，传统的物理清洗方式难以达到处理要求，市面常见的清洗剂对硫酸盐垢清洗效率也较低，亟需高效的硫酸盐垢清洗剂，解决行业难题。

1 硫酸钙结垢形式及产品简述

1.1 不同行业的硫酸钙结垢形式

硫酸钙结垢的形式与温度有关，在 50 ℃以下形成 $CaSO_4 \cdot 2H_20$，在 50-82 ℃之间形成 $CaSO_4 \cdot 1/2H_20$，在 82 ℃以上形成无水 $CaSO_4$，它是最稳定的硫酸钙，其溶解度相比前两种也最小[1]。

工业废水处理中 MVR 蒸发器和多效蒸发器运行温度多数在 82 ℃以上，所以大部分情况下系统结垢的形态为无水硫酸钙，且污垢致密，硬度较大，相对于脱硫系统和反渗透系统，该系统的硫酸钙清洗难度较大。

油田注水开发是一种常用的开采方法，注入水水源主要是污水、清水或二者混合水。注水中存在成垢阴离子硫酸根，地层中存在成垢阳离子钙、钡、锶，两者相互反应就会产生沉淀物硫酸钙、硫酸钡、硫酸锶等。金属硫酸盐垢可以覆盖射孔、套管、生产管、阀门、泵和井下完井设备，可能会产生人工堵塞并限制产出液的流过，从而导致产量和采收率下降。该情况下垢样形态为无水硫酸钙和半水硫酸钙复合硫酸钡锶。

硫酸钙或石膏的水垢沉积物也会积聚并在某些分离设备中，产生堵塞问题，例如电渗析组和具有醋酸纤维素半透膜的反渗透膜组件，此时垢的形式为 $CaSO_4 \cdot 2H_20$。

1.2 硫酸钙清洗剂产品类型

目前硫酸钙去除的方法与措施常见的有机械除垢法、碱煮酸洗法。市面上也相继开发出一些硫酸钙除垢剂，大部分属于溶胀型。欣格瑞（山东）环境科技有限公司从结垢机理出发研发出数款硫酸盐垢专用清洗剂。主要分为以下几类：

（1）中性溶胀型硫酸钙清洗剂，如 SGR-1232。

硫酸钙除垢剂 SGR-1232 是由特殊螯合剂、表面活性剂、聚合物合成；主要通过表面活性剂对垢表面润湿、渗透，新型螯合剂对垢增溶、使垢晶体结构改变，聚合物螯合分散等作用，达到膨化疏松（溶胀），便于水流携带或高压水冲出系统，从而达到以较低的药剂用量除去更多的污垢。本产品适用于多种工矿环境，且药剂为中性产品，对设备无腐蚀。另外，药剂完全可生物降解，不污染环境，反应后上清液药剂可回收利用。

（2）碱性溶解型硫酸钙清洗剂，如 SGR1234。

由于 MVR 等换热管道，管道内径较小或管道较长

且结垢较多时,采用溶胀型硫酸钙清洗剂容易塞满管道，不易被水流冲出。此清洗剂为碱性，添加的高分子聚合物能使垢固体颗粒表面形成双分子层结构，通过外层分散剂极性端的强大亲水性，增强水对固体颗粒的润湿；通过静电排斥作用，固体颗粒彼此远离，聚合物螯合分散等作用，最终分散于溶液中。容易被流水冲出。

（3）中性溶解型硫酸钙清洗剂，如 ProtecMBC 1552。

适用于反渗透、纳滤、超滤等膜系统的溶解产生气泡型硫酸钙膜清洗剂，该清洗剂采用特殊助剂与相转化剂，辅以螯合剂，将硫酸钙转换成易溶于水的物质并能产生大量细小气泡，能渗透到细小缝隙，对膜装置或清洗空间较小的装置有一定优势，且产品为中性，对膜无伤害。

另外欣格瑞还研发了用于清除油田地层或矿物处理的硫酸钡锶垢污的硫酸钡锶专用清洗剂，如 SGR-0205。硫酸钡锶专用清洗剂为碱性产品，复配多种螯合剂,添加特殊助剂在垢物固体颗粒表面形成一个吸附层，增加了固体颗粒表面所附带的电荷，从而增大了凝聚的反作用力。使得坚硬密实的硫酸钡或硫酸锶变得松散，高效渗透剂促进药剂的渗透，最终溶解在清洗液中。

2 工程应用

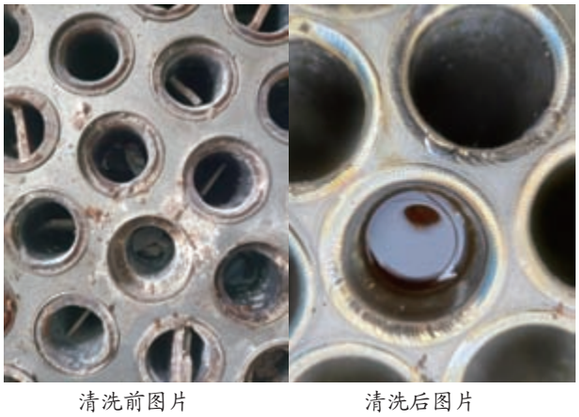
2.1 工程概况

某集团公司主要生产树脂，生物质石墨烯，木质素等产品，在其废水处理工艺段采用多效蒸发器，该集团公司换热器为四效加热器，设备总容积约为 50m^3，设备材质主要为 S32750 不锈钢和 TA10 钛合金。管程内为高含盐废水，其中含有较高的硫酸根、钙离子和有机物等，在加热浓缩的过程中会发生结垢现象，严重堵塞管道，平均结垢厚度超过管径的 1/3，个别管道完全堵塞。导致传热恶化、循环压力上升、机组真空度降低，影响机组的运行效率，造成较大的经济损失。

2.2 清洗工艺

经咨询得知欣格瑞（山东）环境科技有限公司擅长硫酸盐垢清洗，遂委托公司出具清洗工艺。我公司研发人员收到其垢样后进行了垢样分析，虽其多效蒸发器每效的垢样外观状态不同，但经测试分析垢样主要成分均为硫酸钙垢混合少部分硅酸盐和有机质。采用中性硫酸钙专用清洗剂 SGR-1232 进行溶垢实验，5 克垢样约 2.5 小时后溶胀松散。

根据实验室小试结果，结合其现场工艺情况，为其制定专用清洗方案，清洗工艺为：高压水冲洗(疏通堵塞管道)→35%浓度清洗剂SGR-1232浸泡+循环喷淋（48h）→水冲洗。清洗后，硫酸钙除垢率达到95%以上，设备运行恢复到正常状态。清洗前后对比图见图1



清洗前图片　　清洗后图片

图 1 蒸发器清洗前后对比图

3 结束语

硫酸钙去除的方法越来越多，在工业应用中除了考虑除垢效率和效果，通常还会综合考虑结垢管道、设备构造、垢体去除成本及废液废渣处理等方面因素。目前的硫酸钙清洗剂主要为碱性和中性,碱性硫酸钙清洗剂，对两性金属设备如铜、锌有一定的腐蚀性，需要添加缓蚀剂，有一定的局限性；中性硫酸钙清洗剂，使用时不腐蚀设备，不用添加缓蚀剂，除垢率高，是目前较方便的处理方式。硫酸盐垢清洗是较早存在的行业难题，新型高效硫酸盐垢清洗剂的研发和应用推广，对行业技术进步有一定的推动和示范意义。

参考文献

[1] 刘洁，袁建军 . 硫酸钙结垢及其防治技术应用进展 [J]. 天津化工 ,2010,24(2):10-13.

定日镜清洗机器人在太阳能光热发电领域的应用

吕　艳，唐贵富，王志焱
（沈阳仪表科学研究院有限公司，辽宁沈阳，110043）

摘　要：本文介绍了目前太阳能光热电站使用的清洗方法，着重介绍了定日镜清洗机器人技术。此外，还讨论了每种技术的清洁效果、环境影响和经济成本。最后，总结和分析了现有技术、方法，并对未来的挑战和前景进行了讨论和展望。

关键词：镜面清洁；太阳能；除尘；防污；光热电站.

2016 年 9 月 14 日，国家能源局正式发布了《国家能源局关于建设太阳能热发电示范项目的通知》，共 20 个项目入选中国首批光热发电示范项目名单，总装机约 1.35GW，包括 9 个塔式电站，7 个槽式电站和 4 个菲涅尔电站。

表 1 中国首批光热发电示范项目名单

序号	项目名称	项目进展或计划
1	中广核德令哈 50MW 槽式光热发电项目	2018 年 6 月 30 日并网
2	首航节能敦煌 100MW 熔盐塔式光热发电项	2018 年 12 月 28 日并网
3	目中控德令哈 50MW 熔盐塔式光热发电项目	2018 年 12 月 30 日并网
4	中电建共和 50MW 熔盐塔式光热发电项目	2019 年 9 月 19 日并网
5	中电工程哈察 50MW 塔式光热发电项目	2019 年 12 月 29 日并网
6	兰州大成敦煌 50MW 菲涅尔光热发电项目	2019 年 12 月 31 日并网
7	乌拉特中旗 100MW 槽式光热发电项目	2020 年 1 月 8 日并网
8	玉门鑫能 50MW 塔式光热发电项目	建设中，1 号模块已调试成功 ;2-10 号模块正在积极建设
9	龙腾玉门 50MW 槽式光热电站	推进中，2018 年首航高科成为该项目 EPC 承包商
10	国华王门 100MW 熔盐塔式光热电站	首航高科接续开发，2019 年底可研评审会召开
11	中国三峡新能源金塔 100MW 熔盐塔式光热电站	首航高科接续开发
12	达华尚义 50MW 熔盐塔式光热电站	首航高科受让开发商 49% 股权，并签订 EPC 总承包合同
13	中海阳玉门 50MW 槽式光热电站	上海电气与中海阳签订合作协议将联合推进该项目
14	北方联合电力乌拉特 50MW 非涅尔光热电站	内蒙古乌拉光热开发有限公司接续该项目并改为槽式项目，2019 年 10 月项目可研评审会召开
15	黄河上游水电开发 135MW 熔盐塔式光热电站	将由中控太阳能公司接续开发。项目交接已完成备案
16	中阳张家口察北 64MW 熔盐槽式电站	已获得政府有关部门批复，并开展了大量前期工作
17	深圳金钒阿克塞 50MW 熔盐槽式光热电站	因资金问题暂停建设
18	华强兆阳张家口 50MW 非涅尔光热电站	未有实质性推进
19	中节能甘肃武威太阳能古浪 100MW 槽式光热电站	未有实质性推进
20	中信张北 50MW 非涅尔光热电站	2018 年因逾期未报送建设承诺被视为自动退出

2021 年 3 月 1 日，国家电网有限公司发布《国家电网公司发布“碳达峰、碳中和”行动方案》。《方案》提出：加快能源技术创新，提高新能源发电机组涉网性能，加快光热发电技术推广应用。提升灵活调节电源的比重，建设调峰电源，发展“新能源 + 储能”、光热发电，提高系统调节能力。

大型太阳能光热发电站往往设置在沙漠地区，这些地区辐射高，空间大。然而，由于沙尘频繁，大量悬浮在空气中的污染物和污垢容易沉积在光热发电组件上，大大降低了光热发电系统效率和使用寿命。光热电站定

日镜是光热电站系统的核心组件，而镜面的洁净度对于电站聚光效果却至关重要，直接影响到光热转换效率及电站发电量，因此镜面清洗是光热电站运行维护过程中不容忽视的一部分。若采用人工周期性的对定日镜进行清洗，一个太阳能热电镜场数量巨大的定日镜将消耗大量的人力成本，而且清洗效率和质量都不是很理想。为了解决这个问题，研究人员提出了多种方法，以达到清洁镜面的目的。由于太阳能光热发电站的目标是通过在保持高反射率的同时最大限度地降低清洁成本来实现最高利润，因此研发自动化、智能化、安全可靠的光热电站镜面清洁技术意义非凡。

清洗技术在太阳能光热发电领域的重要性和需求主要体现在提高功率输出和效率、延长系统寿命、提高安全性以及优化运营和维护成本等方面。据报道，定日镜自然积灰 30 天可造成 25.88% 的反射率损失，直接收益损失高达 7200 余万元，间接损失更加巨大 [1]。清洗技术的应用可以保证光热发电系统的稳定性和可持续性发展。以下是清洗技术在太阳能光热发电领域几个关键方面的需求：

（1）维护功率输出和效率：光热电站镜面是光热电站系统的核心组件，它们吸收太阳光后通过热交换装置转换为电能。然而，镜面表面容易受到灰尘、污垢、树叶、鸟粪等污染物的覆盖，这会降低光的收集率，减少发电效率。通过定期清洗镜面，可以维护系统的功率输出和效率，确保最大的能量转化。

（2）延长系统寿命：污染物的积累不仅影响光的吸收，还可能对光热电站镜面产生微观损伤。长期累积的损伤可能导致系统的性能下降和寿命缩短。通过采用适当的清洗技术，可以清除表面的污染物，减少损伤，延长系统的使用寿命。

（3）提高安全性：清洗光热发电系统可以减少积累在板上的灰尘和污垢，从而减少火灾风险。例如，树叶和其他可燃物质可能堆积在光热电站镜面附近，成为潜在的火灾源。及时清洗可以减少这种风险，提高系统的安全性。

（4）优化运营和维护成本：定期清洗可以减少系统维护成本。清洗可以帮助发现并修复潜在的问题，如损坏的光热电站镜面、松动的连接器等。此外，通过维持系统的高效运行，可以提高发电量，增加系统的经济效益。

清洗技术在光热发电领域的研究旨在优化能量输出、改善系统效率、延长光热电站镜面寿命、提高系统可靠性，并探索新型的清洗方法。这些研究将有利于推动太阳能光热发电系统的可持续发展，提高其在清洁能源转型中的作用和竞争力。

本文将围绕技术特点，优势劣势等方面对清洗技术在太阳能光热发电领域的应用进行总结和分析，着重介绍了定日镜清洗机器人的开发及应用，并对未来面临的挑战和前景进行讨论和展望。

Ⅰ 应用于光热电站的清洗技术

清洗工程服务属于工业服务行业，工业化的大发展和战略新兴产业必将带动工业清洗行业的发展。同样，新兴产业将对工业清洗技术和设备不断提高要求，促使其不断创新，以适应其新的市场需求。用专业的技术和设备，提供专业的服务是公司的宗旨。目前在太阳能光热发电领域，清洗技术主要包括水清洗、物理清洗和化学清洗等传统方法。高压水清洗具有清洗成本低、速度快、清净率高、不破坏被清洗物、应用范围广、不污染环境等特点。物理清洗以污染小，操作灵活、无腐蚀等优点将逐渐取代化学清洗并成为工业清洗的主流。

1.1 水清洗

水清洗是最常见和简单的清洗方法之一。通过使用水源（如自来水或喷枪）直接冲洗目标表面，以去除表面的污染物 [2-3]。这种方法成本较低、易于实施、无需使用化学品，对目标材料无损伤。然而，由于灰尘颗粒对水射流作用的抵抗力，它无法完全清除粘附在镜面上的所有灰尘。这种方法的清洁效果受高压系统与清洁表面之间的距离、喷嘴特性和直径、冲击角度和施加的喷射压力等参数的影响。其缺点和不足在于对于顽固的污染物（如油污、鸟粪等）效果有限，并且需要大量的水资源。由于缺水和高污染率，这种方法在干旱地区或水资源有限的地方并不适用。

1.2 物理清洗

物理清洗使用刷子等机械装置，在目标表面施加刷洗力，以去除附着的污染物 [4]。由于在镜面上可能附着具有一定硬度的沙子和颗粒，可以使用软刷配合水进行清洁，这种方法适用于较顽固的污染物，可以手工操作或结合自动化设备使用 [5]。研究表明，与非接触式的水清洗技术不同，通过物理清洗可成功恢复全部初始反射率 [6]。但在清洁过程中可能会对目标造成划痕或损伤，

并且需要维护刷子的清洁度以避免二次污染，不适用于脆弱或特殊材质表面。

1.3 化学清洗

化学清洗使用特定的清洗剂或溶液来溶解或分解目标表面的污染物，然后用水冲洗清洗剂[7-8]。化学清洗可以有效去除顽固污染物，并且可以定制化学试剂以适应不同类型的污染物。这种方法需要小心选择和控制使用的清洗剂，以防止对环境造成污染，避免对目标材料造成腐蚀或损伤；可能需要额外的步骤以处理产生的废水。

2 定日镜清洗机器人的开发及应用

我国光热电站项目地大多集中于风沙天气严重且水资源相对缺乏的西北地区，相对恶劣的自然条件给镜面的清洁带来一定难度。而镜面的洁净度对于电站聚光效果却至关重要，直接影响到光热转换效率及电站发电量，因此镜面清洗是光热电站运行维护过程中不容忽视的一部分。随着技术的进步和研究的深入，在清洗技术的选择上应该考虑清洗效果、成本效益、环境影响等因素，并根据特定的应用场景做出决策。进一步提升系统的性能和可持续性，探索和开发新型的、更高效的清洗方法是非常有必要的。

由于人工周期性的清洗定日镜将消耗大量的人力成本，而且清洗效率和质量都不够理想。因此，需要开发自动化的清洗系统以提高发电效率、降低人工成本[9]。西班牙 Gemasolar 电站采用的片上机器人能够在镜面上行走的同时完成清洗工作[10]。位于美国的 Ivanpah 光热电站利用多种车载移动式清洗车技术作为主要手段，并配合人工来实现定日镜清洗[11]。随着“双碳”目标的逐步推进，光热发电的占比将逐年上升。2023 年，我国已经有 20 多个光热、光伏大基地项目陆续上马，我们要加快定日镜清洗车项目的现场应用成功进度。同时与国内其他聚光集热系统厂家洽谈合作，争取得到合作机会，抢占市场。

定日镜清洗车是一种光热电厂定日镜清洗用特种移动机器人系统，该机器人系统具有机构运动灵活、自动化程度高、无人化、自主导航等优势[12]。定日镜外形尺寸不同，现场情况不一样，客户要求有差异，目前定日镜清洗车有两种设计方案：

1）龙门式定日镜清洗车。

2）清洗臂式定日镜清洗车，包括：水平清洗方式，垂直清洗方式。



图 1 智能镜场清洗车



图 2 清洗臂式定日镜清洗车

根据客户使用需求，研发团队重点研究高效、使用简单的全自动定日镜清洗车。为实现自动化、智能化清洗作业，重点技术研究包括：定日镜清洗车整机的可靠性及安全性、镜面距离测量传感器阵列信号处理技术、四轮独立驱动独立转向车辆控制技术、组合导航控制技术、防碰撞自动保护、自动调整清洗单元与镜面的距离和夹角等方面。定日镜清洗机器人突破了传统清洗技术的局限性，具有自动化、智能化、清洗效率高、安全可靠等优势，为太阳能光热电站镜面的清洗提供有力工具。

3 讨论与展望

在工作效率方面，定日镜清洗机器人能够在不影响系统运转的情况下进行清洗，提高清洗效率和速度。相比传统的人工清洗方式，机器人能够更快速地覆盖整个光热发电站的镜面，减少清洗过程所需要的时间和人力资源。在成本方面，由于可以精确地使用所需的清洗液，机器人清洗技术还可以节约水资源，减少浪费。通过减

少人工和资源投入，清洗机器人有助于提高光热发电站的经济效益。此外，光热发电站通常位于高温环境下，人工清洗可能存在安全风险。采用定日镜清洗机器人可以减少工作人员在高温环境中的暴露风险，提高工作安全性。

尽管定日镜清洗机器人在太阳能光热发电领域的应用中已取得较大进展，但仍在一些不足和局限性，有待进一步创新与探索。例如，研究人员可以进一步改进和优化机器人的导航和控制系统，以确保其精准和高效地进行清洗操作。这包括开发先进的自主导航算法、传感器技术和实时数据处理系统，以及机器人与光热发电站控制系统之间的有效集成；为了进一步提高清洗效率，研究人员可以探索新型清洗液和清洗方式，如开发具有优异自洁性能的涂层材料，可减少镜面上的污垢积累；研究使用新型清洗剂或纳米材料，以实现更有效的强力清洗；为了更好地适应光热发电站高温和恶劣的环境条件，研究人员可以探索新材料、冷却系统和密封技术，以改进机器人的耐热性和抗环境腐蚀性能；发展智能化的数据监测与智能分析系统，对镜面清洗效果、污垢累积情况以及镜面质量状况实时监测；通过对数据的综合分析和预测，可以制定更精确的清洗策略，提高清洗效率和镜面性能。

定日镜清洗机器人与自主导航算法、传感器技术、人工智能技术的结合，将进一步推动其在太阳能光热发电领域的应用。新型定日镜清洗机器人的研发有助于提升清洗效率、降低成本，同时提高光热发电站的整体性能和操作安全性，为我国可再生能源的发展和完善打下坚牢基础。

4 结束语

为了促进光热发电规模化发展，充分发挥光热发电在新能源占比逐渐提高的新型电力系统中的作用，助力加快规划建设新型能源体系，国家能源局明确了光热发电规模化发展——力争“十四五”期间，全国光热发电每年新增开工规模达到 300 万千瓦左右。这给光热行业创造了巨大的发展机会。如何在光热发电规模化发展过程中应用定日镜清洗机器人以达到提质增效降本作用，这给我们带来了新的挑战和机遇。

参考文献

[1] 师志鹏 , 龚俊 , 王伟志 , 等 . 积灰对塔式太阳能定日镜反射率的影响研究 [J]. 热力发电 , 2019, 48(6): 134-137.

[2]Roth E P, Pettit R B. The effect of soiling on solar mirrors and techniques used to maintain high reflectivity[J]. Solar materials science, 1980, 81(6): 199-227.

[3]Bergeron K D, Freese J M. Cleaning Strategies for Parabolic-Trough Solar-Collector Fields[J]. Guidelines for Decisions, 1981.

[4]Fern ά ndez-Garc í a A, lvarez-Rodrigo L, Mart í nez-Arcos L, et al. Study of different cleaning methods for solar reflectors used in CSP plants[J]. Energy Procedia, 2014, 49: 80-89.

[5]Sansom C, Fern ά ndez-Garc í a A, Sutter F, et al. Contact cleaning of polymer film solar reflectors[C]//AIP Conference Proceedings. AIP Publishing, 2016, 1734(1).

[6]Morris, V.L. Cleaning agents and techniques for concentrating solar collectors. Sol. Energy Mater. 1980, 3, 35 – 55.

[7]Hampton H L, Lind M A. Effects of noncontact cleaners on transparent solar materials[R]. Battelle Pacific Northwest Labs., Richland, WA (United States), 1979.

[8]Abd-Elhady M S, Zayed S I, Rindt C C M. Removal of dust particles from the surface of solar cells and solar collectors using surfactants[C]//conference; International conference on Heat Ecxchanger Foulong and Cleaning; 2011-06-05; 2011-06-10. 2011.

[9] 胡玉超 , 徐能 , 刘强 , 等 . 塔式太阳能热发电镜场定日镜清洗装置设计 [J]. 能源研究与管理 , 2014 (4): 59-63.

[10]Alon L, Ravikovich G, Mandelbrod M, et al. Computer-based management of mirror-washing in utility-scale solar thermal plants[C]//Energy Sustainability. American Society of Mechanical Engineers, 2014, 45868: V001T02A035.

[11]Hardt M, Mart í nez D, Gonz ά lez A, et al. HECTOR—Heliostat Cleaning Team-Oriented Robot[C]// Solar-PACES 2011 Conference, Granada, Spain, September. 2011: 20-23.

[12] 沈志华 . 塔式光热电站定日镜清洗技术研究 [J]. 电气技术 , 2021, 22(6): 119-123.

OCM 功能材料在润滑油净化中的应用及效果

兰　宁[1]，陈昌伟[1]，康　波[1]，时公玉[2]，李文华[2]
（1. 北京蓝星清洗有限公司，北京 101318；2. 海南坤山科技有限公司，海南文昌 571399）

摘　要：介绍了润滑油净化技术的现状及分类。通过不同应用场景验证，基于 OCM 功能材料（润滑油品清洁净化功能材料）的润滑油净化设备（LX-OCM 净化机）具有高效去除污染物，稳定过滤，去除乳化、溶解、游离水等优点，为润滑油净化提供了新的技术方案。

关键词：润滑油；净化；功能性材料。

1 润滑油净化技术现状

润滑油在机械设备中的作用至关重要，它能够减少摩擦、降低磨损，并提供必要的保护和冷却。然而，随着使用时间的增加，润滑油中的污染物会逐渐积累，导致其性能下降，甚至引发设备故障。因此，润滑油净化技术的研究和应用对于确保设备安全运行和延长设备寿命具有重要意义，同时，在碳减排的背景下，润滑油净化的重要性日益凸显。

润滑油净化技术是一种通过物理和化学方法去除润滑油中的污染物的过程。根据操作方式的不同，目前，润滑油净化技术可以分为离线净化和在线净化两类。离线净化技术包括过滤器、离线离心机、吸附剂和电化学处理等，适用于润滑油质量较差、杂质含量较高的情况。在线净化技术包括离心式净化和滤芯式净化，适用于要求连续运行和不间断润滑的设备。不同的净化技术可以根据润滑油的具体情况和净化要求进行选择和优化。随着科学技术的不断进步，润滑油净化技术也得到了长足的发展。

2 OCM 功能材料过滤系统介绍

OCM 功能材料是通过可控的表面改性技术制备的一系列具有不同表面能、粗糙度和孔径的功能性材料。当含有杂质和水的润滑油经过 OCM 材料时，其中的杂质会被拦截，水滴与材料骨架表面发生碰撞，由于材料表面的粗糙度和亲水性使得水滴会被材料表面捕捉到，然后在骨架表面铺展开来。附着在骨架上面的水膜会随着碰撞次数的增多逐渐变大，当积累到一定程度后，水滴 / 膜从骨架脱离。OCM 材料在拦截杂质的同时，通过不断捕捉聚集小水滴，直到小水滴长大脱附，从而实现润滑油的物理过滤净化。工艺流程见图 1。

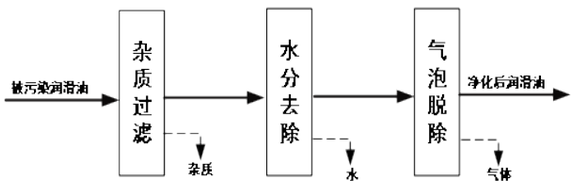


图 1　工艺流程图

北京蓝星清洗有限公司和海南坤山科技有限公司联合攻关，基于 OCM 功能材料合作开发了撬装式一体化高精润滑油净化设备（LX-OCM 净化机）。该设备在设计中充分利用了 OCM 功能材料的优异特性，结合流体动力学，将杂质过滤、气泡去除、流速、压降、水滴聚集、水滴脱附等均进行了充分考虑。在不影响润滑油系统自身运行稳定的情况下，去除溶解在润滑油中的污染物，解决粘度、酸值异常升高问题，使机组平稳运行，同时大幅降低用油成本。

通过多个现场应用证明，LX-OCM 净化机具有如下特点：

（1）可去除溶解状态下的油泥、胶质物等氧化劣化物。润滑油工作温度大致在 60℃左右，此温度下大部分油泥、漆膜处于溶解状态，难以被去除。长周期运行情况下，容易在高温、低流速及摩部位聚集，从而形成漆膜、积碳，造成机组轴瓦温度升高、控制系统卡涩。LX-OCM 净化机采用的 OCM 功能材料，可高效去除油泥、胶质物等氧化劣化物；除了可以去除饱和后析出的油泥外，还可以去除溶解在润滑油中的油泥、胶质物，解决一般净化设处理不了的溶解状态的油泥脱除问题。

（2）高效、稳定过滤

控制系统要求过滤效率 β 值大于 200，即 99.5%，效率低会造成部分污染物透过滤芯进入润滑油系统。LX-OCM 净化机采用粗滤、精滤配合的方式，其中精密过滤精度为 3μm，β 值为 929，过滤效率达到 99.9%。

（3）可去除乳化、溶解、游离水

利用 OCM 功能材料的特性，结合独特的结构设计，LX-OCM 净化机可将乳化、溶解、游离三种状态的极小水滴聚集为水珠，沉降后分离，并且可直观观察到过滤水的情况。

3 应用实例

3.1 石油化工行业

（1）某石化厂聚乙烯装置压缩机

某石化厂聚乙烯装置二次压缩机（见图 2）使用壳牌万利得 S2B150 轴承油，因受工况影响，VA、低聚物随填料泄漏气经过低压填料及刮油组件时接触冷却油，造成冷却油中含有 VA 和低聚物，冷却油粘度、酸值超标。为了维持冷却油指标合格，每月需置换 12 桶冷却油（约 2400L）。使用 LX-OCM 净化机后，油品各项指标合格，每月不 用再更换新油；保证了压缩机螺杆与填料密封的润滑和降温，降低了因填料超温导致的停机维护次数。经不完全统计，仅油品一项每年就可以节约 56 万元以上，减少二氧化碳排放 60 多吨。

（2）某石化厂造粒机减速箱

某石化厂造粒机主减速箱使用 SHELL OMALA 220 齿轮油，在 2020 年 3 月至 8 月的持续监控中，磨损总量 WPC 从 44.6 升高到 101，磨损严重度 LPC 从 18.8 升高到 38.6，磨损严重指数从 838.5 恶化至 3898.6，达不到使用要求。2020 年 9 月安装使用 LX-OCM 净化机 3 天后，磨损总量 WPC 从 101 降至 27.4，磨损严重度 LPC 从 38.6 降至 9，磨损严重指数从 3898.6 降至 246.6。继续使用 7 天后，洁净度进一步改善，磨损总量 WPC 从 27.4 优化至 11.9，磨损严重度 LPC 从 9 优化至 4.5，磨损严重指数从 246.6 优化至 53.6。

表 1 净化前后效果对比数据表

项目		粘度	酸值	水分（ppm）
第一次	过滤前	180.6	0.31	220
	过滤后	141.3	0.1	120
第二次	过滤前	207.5	0.206	220
	过滤后	143.5	0.089	120
第三次	过滤前	215	0.4	570
	过滤后	148.5	0.12	180
新油情况		152.3	0.106	痕迹
运行油标准		135-165	50.3	51000



图 2 净化机布置现场

3.2 发电业

（1）某热电厂发电机

某热电厂发电机使用 46SJ 抗燃油，洁净度要求为 NAS6 级，经常处于超标状态。使用 LX-OCM 净化机净化一周后，洁净度由 NAS12 级降低至 NAS6 级，MPC 由 20.4 降低至 10，洁净度、MPC 指标均达到合格（见图 3）。

（2）某新能源风电厂

某新能源风力发电机齿轮箱使用壳牌 320# 齿轮油，每次换油需要将油运到 80 米的高空，成本非常高。在 29#、83# 风机上安装 LX-OCM 净化机后（见图 4），齿轮油各项指标均符合使用标准，大幅降低了用油成本和设备维修成本。



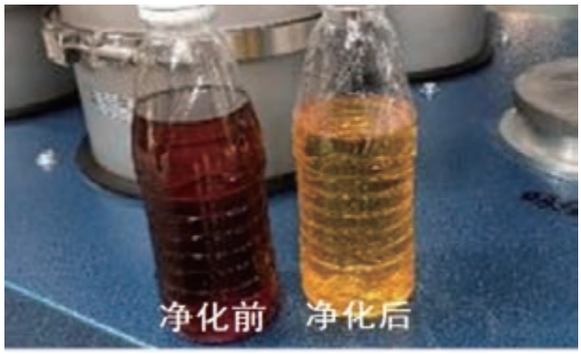


图 3　净化机布置现场及净化前后对比



图 4　净化机布置现场

表 2　净化前后效果对比表

检测项目	83# 风机		29# 风机	
	净化前	净化后	净化前	净化后
粘度	329.2	328.8	321.7	319
酸值	0.9	0.73	0.81	0.59
NAS 级	10	5	10	6

4　结论

润滑油净化技术的研究和应用对于确保设备安全运行和延长设备寿命具有重要意义。经石油化工和发电等不同行业现场验证，基于 OCM 功能材料开发设计 LX-OCM 净化机可以有效去除润滑油中固体颗粒、水分和化学污染物，降低设备故障的风险，延长润滑油的使用寿命，提高设备的工作效率，从而减少能源消耗和碳排放。润滑油净化技术的发展为环境保护和可持续发展提供了有效的解决方案。进一步研究和应用润滑油净化技术将有助于促进碳减排，减少对环境的负荷，实现可持续发展的目标。

参考文献

[1] 李洪涛 , 王杰 , 张洋 . 润滑油净化系统的研究与应用 [J]. 机械工程杂志 , 2021，58(6)： 107-113.

[2] 张永杰 , 赵军 , 柳建华 , 陈玮 . 高效润滑油净化系统的设计及应用 [J]. 工业设计 , 2022，73(4)：56-63.

[3] 陈瑞 , 黄志强 , 林泽华 . 润滑油净化系统的性能研究 [J]. 机械制造与自动化 , 2020，49(1)： 34-39.

违规清洗作业 1 人中毒 盲目施救 4 人身亡！

2023 年 8 月 6 日 6 时 30 分许，在吉林省四平市梨树县蔡家镇范华洗车厂，1 名作业人员身着医用防护服进入油罐车进行清洗作业时中毒，3 名人员发现先后进入罐内施救晕倒。当天，4 人相继死亡。2023 年 10 月 23 日，四平市应急管理局公布了该起事故的调查报告，经调查认定，该事故是一起因违章作业、相关生产经营单位未落实安全生产主体责任造成的生产安全责任事故。

事故发生经过及人员伤亡和直接经济损失情况

根据现场监控视频显示，2023 年 8 月 6 日将近 6 时，王明山及夏志萍驾驶车辆经过梨树县蔡家镇时发现路边立有“清油罐”的广告牌匾，于是，王明山和夏志萍商量后掉头返回，停车与洗车厂老板谭超沟通，谈妥相关事宜后于 6：01：26 将车辆开入洗车厂。完成相关洗车准备后，6：11：53 谭超身穿医用防护服爬到罐车顶部，与王明山二人于 6：20：30 打开前侧人孔盖，将水管放入罐内冲洗。

冲洗后，6：27：30 谭超进入罐内，6：28：17 谭超向罐顶攀爬且肩部以上已出罐口，但没有成功，重新跌入罐内。发现丈夫情况后，王晶波于 6：29：30 进入罐内施救。王明山发现罐顶的情况后，立即登上罐顶，一面告诉夏志萍打电话报警，一面观察情况准备救援，并于 6：30：41 进入罐内。

6：30 夏志萍拨打 120 报警后，登上罐顶并大声呼救，很快先后有 3 名群众到场帮助救援；6：40 拨打公安报警电话后，夏志萍于 6：40：20 在罐顶 3 名群众的协助下，佩戴防毒面具（车内携带）进入罐内，并于 6：42：10 在 3 名群众的帮助下将王明山救出到罐顶并进行人工呼吸。得到消息的谭凤光于此时也赶到现场施救，在佩戴防毒面具未成功的情况下，于 6：43：04 进入罐内。在现场参与救援的群众的帮助下，于 6：50：25 将谭超拉出罐体（判断应该是谭凤光进入罐体后将绳索捆绑到谭超身上）。

6：51：30 蔡家镇派出所 3 名警察到达事故现场；6：54：51 公主岭弘仁医院救护车到达现场；7：05：17 消防救援人员到达现场；7：05：30 公主岭阳光医院救护车达到现场。消防人员于 7：09：40 将谭凤光救出，7：11：47 将王晶波救出。

事故导致谭超、王晶波、王明山、谭凤光等 4 人抢救无效死亡；事故造成直接经济损失 191.2 万元。

事故原因分析

（一）直接原因分析

违章操作，导致吸入高浓度直链烷烃、芳烃混合蒸汽，造成呼吸困难缺氧窒息是该起事故的直接原因。道路危险货物运输用的罐式专用车辆常压罐体属于密闭设备，是有限空间的一类，有人员进入清理作业时，应严格遵守有限空间作业安全操作规程，应先通风，尔后对罐内有毒有害气体及氧含量进行检测，合格后在做好符合要求的个体防护后方可进行作业，作业过程中还应对氧气及有毒有害气体浓度进行实时监测，必要时，作业过程中应全程进行强制通风。谭超违反了有关安全操作规程，导致缺氧窒息死亡；现场人员盲目施救，导致事故扩大。

（二）其他可能因素排除

经公安部门现场勘察、询问、尸体解剖等调查取证，排除了刑事案件和治安案件的可能。

（三）间接原因分析

1. 谭超、王晶波无证经营，不具备安全生产条件

（1）谭超、王晶波租用的是范华的场地、设备等，自己未办理营业手续，属于无证经营洗车行为；同时，经营洗车过程中，私自决定增加清洗罐体业务，在不具备相关作业安全条件的情况下擅自进行有关经营活动。

（2）谭超、王晶波未经过相关部门教育和培训并考试合格，不具备相关安全知识；未制定并实施必要的安全操作规程；不懂得对有关作业风险进行辨识并采取相关防护措施；缺乏应急救援相关知识和应急处置能力。

2. 双鸭山市璐平物流有限公司未落实安全生产主体责任

（1）该公司仅有挂名的法定代表人和实际控制人，未按道路危险货物运输企业相关规定配备安全管理人员；未如实组织制定并实施公司安全生产教育和培训计划；未结合实际组织制定并实施公司的生产安全事故应急救援预案；安全生产资料仅仅为了应付检查而安排人员随意编制，未按要求落实安全生产主体责任。

（2）王明山及押运员夏志萍教育培训不够，安全意识不足，未严格执行《道路危险货物运输管理规定》第二十六条的有关规定，未认真核实范华洗车厂是否真实具备油罐车清洗资质，在明知未采取通风措施、未佩戴个体防护设备的情况下,未能有效制止谭超进入罐体。

3. 梨树县蔡家镇范华洗车厂经营者范华未落实安全生产主体责任

范华违反《安全生产法》第四十九条的有关规定，将生产经营场所出租给不具备安全生产条件和相应资质的个人；未与承包者签订专门的安全生产管理协议，未在承包合同中约定各自的安全生产管理职责；未对承包者的安全生产工作统一协调、管理。

4. 地方政府及有关部门安全生产监管职责落实不到位

（1）梨树县蔡家镇人民政府：履行属地安全生产监督管理职责不力，对梨树县蔡家镇范华洗车厂进行安全生产工作检查走过场，未及时发现其未办理相关经营手续,对其所设置的“清油罐、洗车”广告牌匾视而不见，未及时发现其未经审批且不具备清洗罐体资质，未及时排查出其缺少进行有限空间作业应必备的检验检测、个体防护设备、设施等隐患，未及时向谭超、王晶波普及有限空间作业相关知识；未及时发现范华将洗车厂租赁给不具备安全生产相应资质的个人。

（2）梨树县交通局：作为行业主管部门，对所属行业领域生产经营单位安全生产检查不够，2021 年 3 月 21 日至事故发生的 2023 年 8 月 6 日，在长达将近两年半的时间内，未对梨树县蔡家镇范华洗车厂进行过安全生产工作检查,未认真履行安全生产工作行业监管职责。

（3）梨树县人民政府：安全生产工作抓的不实，对乡镇属地政府和行业监管部门履行安全生产工作职责情况检查督促不力。

事故主要教训

这起事故反映个别生产经营单位对安全生产工作不够重视，未结合单位实际制定并实施安全生产规章制度和安全操作规程，对作业人员的安全教育和培训不到位，未严格落实安全生产主体责任；同时，相关监管人员工作不认真，日常安全生产检查流于形式，对于无证经营等明显的隐患问题未及时发现并处理，安全监管工作存在漏洞，事故教训极其深刻。

事故整改和防范措施

（一）切实加强有限空间作业的安全管理。全市各行业均要深刻吸取事故教训，防止此类事故的发生。有关部门要采取有效措施，督促指导本行业领域生产经营单位认真开展有限空间辨识，建立健全有限空间作业安全管理规章制度，严格落实有限空间作业安全操作规程，强化相关教育和培训，落实安全风险管控制度，切实提高生产经营单位安全管理水平。

（二）切实落实生产经营单位安全生产主体责任。各生产经营单位要从源头治理，认真检查本单位安全生产主体责任落实情况，要严格执行以安全生产责任制为重点的各项规章制度，切实加强全员、全方位、全过程的安全管理；要加大隐患排查治理力度，严格落实风险分级管控制度；强化安全教育培训，不断提高从业人员安全生产意识、安全生产知识和安全操作技能。

（三）切实落实各部门的安全生产监督管理职责。各行业主管部门要按照“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”和“谁主管谁负责”的原则，厘清职责，履职尽责，加强对生产经营单位的安全监管；要吸取事故教训，抓好安全生产排查整治工作，加强风险管控，堵塞监管漏洞，确保安全生产形势稳定。

（四）切实强化党委政府安全生产监管职责。各级党委政府要坚决贯彻落实习近平总书记关于应急管理和安全生产的重要论述精神，牢固树立安全发展理念，统筹发展与安全，始终坚守“发展决不能以牺牲安全为代价”这条红线，按照“党政同责、一岗双责、齐抓共管”的要求，构建完善应急管理全覆盖责任体系。尤其是乡镇街道，要结合辖区内产业特点，强化安全监管机构人员配置，提升监管专业性和覆盖面，确保安全监管无死角、无漏洞。

事故后记

该起事故中，清洗工作人员仅穿医用防护服就进

入有限空间作业，1 名施救者正确佩戴防毒面具，所幸未殃及生命。另 1 名施救者则未正确佩戴防毒面具，被救之后，不幸身亡。可见，进入有限空间之前，安全防护尤其重要。有限空间如何做好安全防护？油罐车作为有限空间，罐内有毒有害、易燃易爆物质积聚，加上氧含量不足，如果防护措施不到位，贸然进入，极有可能导致作业人员窒息事故，近年还有多起类似事故案例。

2022 年 1 月 11 日，安徽省蚌埠市固镇县新马桥镇一洗车店，在清洗一辆槽罐车时，造成槽罐车驾驶员与洗车店 2 名工作人员窒息，3 人经抢救无效死亡。

2020 年 11 月 14 日，宁夏银川市宁东镇东湾村一司机在清洗柴油罐车内部时，由于罐体内空气稀薄，且罐内存在大量有毒气体，个人防护措施不到位，导致晕厥被困在槽罐内。因救援人员处置得当、抢救及时，伤者目前已脱离危险。

2019 年 12 月 24 日，安徽巢湖市安徽玖隆弘毅物流有限公司驾驶员在冲洗槽罐车过程中发生一起中毒和窒息事故，造成 1 人死亡，2 人受伤。

一起起事故，一条条生命的消失令人痛心，也为我们敲醒警钟。那么，有限空间是什么？有限空间较大事故都有哪些特点？有限空间作业人员一般有哪些习惯性错误认识？

有限空间较大事故特点

有限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间，事故往往具有如下特点：

1）事故伤害类型主要是中毒和窒息，引发事故的有毒有害气体以硫化氢、一氧化碳为主。

2）事故发生呈现季节性特点，每年的 3 月至 10 月为事故易发期。

3）未落实作业审批制度，作业人员在未通风、未检测的情况下进入有限空间。

4）企业安全教育培训不到位，对有限空间可能产生的危害视而不见。

5）盲目施救造成的事故扩大现象尤为严重。

作业人员五种典型错误认识

1）“我”没有闻到或看到任何危险，进入没问题吧。

2）“我”只是探头进去看看，不是真的要进去。

3）“我”进去就看一下，很快就出来。

4）“我”都检查过了，没问题了，可以不用测试仪器。

5）一旦出事，捏住鼻子、屏住呼吸就逃出来了。

防范有限空间事故，应坚持有限空间“十不准”“十必须”！

有限空间作业"十不准"内容包括：

1）未经批准不准私自进入有限空间作业；

2）作业方案未经安全可靠性论证和审批不准作业；

3）涉及气体和缺氧环境的有限空间未采取通风和连续监测措施不准作业；

4）未对作业人员履行危险有害因素告知手续不准作业；

5）未经专人对现场安全措施进行确认不准作业；

6）安全监护人员不在现场不准作业；

7）未经过专项培训且合格的人员不准作业；

8）未彻底清理残留物不准作业；

9）应急救援措施和器材准备不到位不准作业；

10）作业人员、工器具清点不清不准封闭出入口。

有限空间作业"十必须"内容包括：

1）必须办理安全许可审批手续；

2）必须采取可靠隔断（隔离）和置换措施；

3）必须执行先通风、再检测、后作业的原则；

4）必须保持通风设施的正常连续运转；

5）必须佩戴气体监测仪；

6）必须配备通信联络工具，设置安全监护人并保持联系；

7）必须按照作业标准和单项安全技术措施作业；

8）高处作业的有限空间必须设置逃生和应急救援通道；

9）必须保持出入口畅通；

10）发生异常情况必须立即撤离。

（来源：中港云 2023 年 11 月 6 日）

PINFL

上海品孚机电科技有限公司

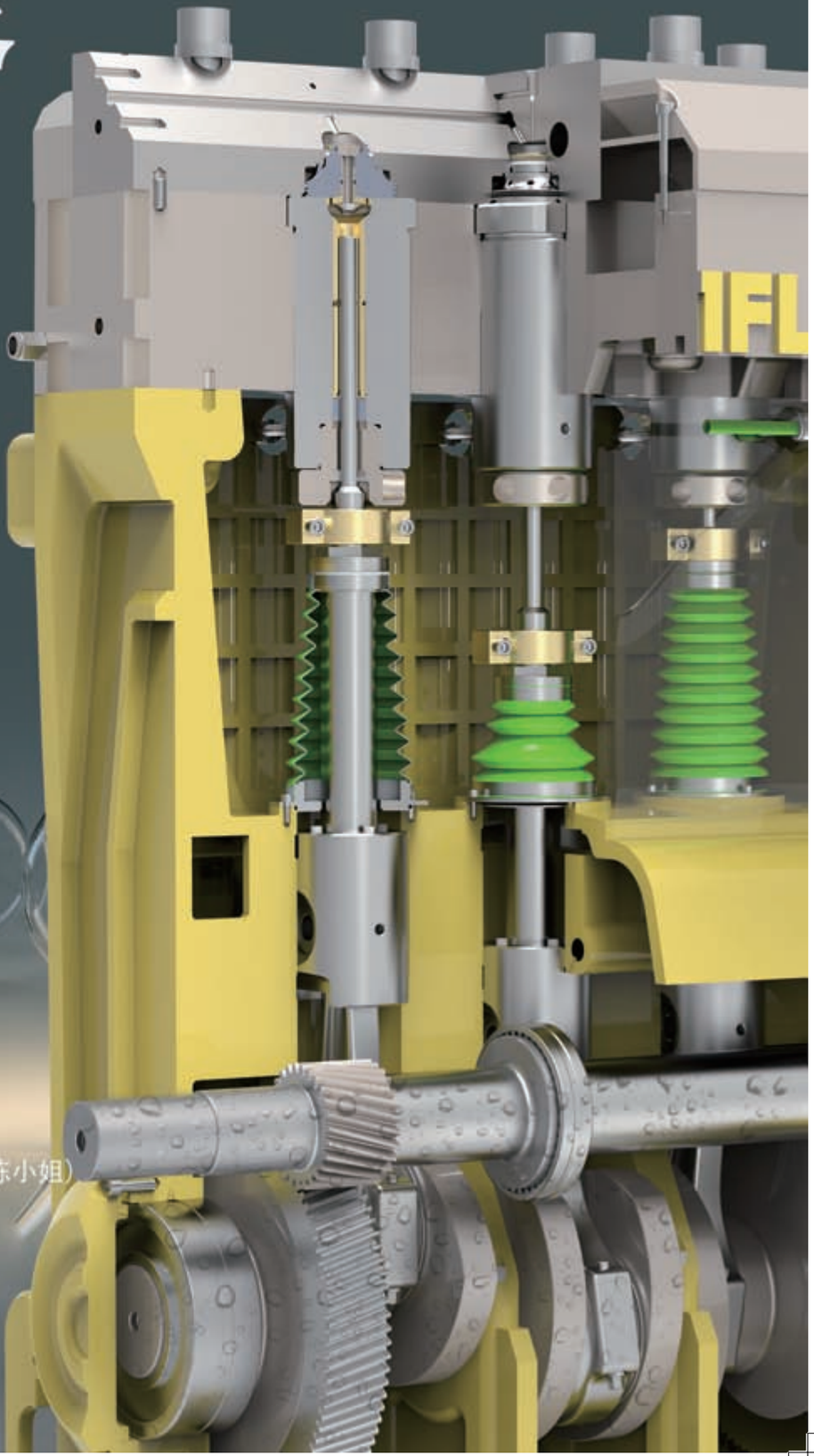
怎样一种

新高度

高于既往一切

55L/MIN

2800BAR



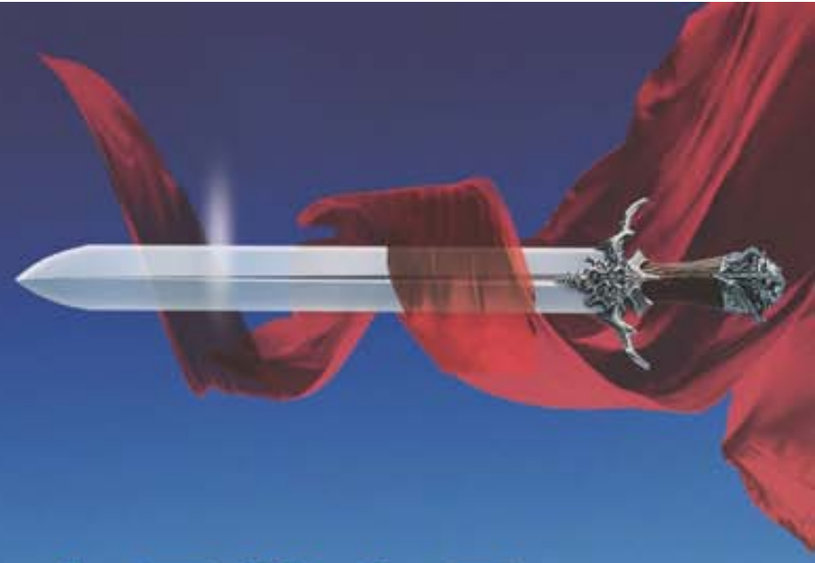
联系电话：13601908953（陈小姐）

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