ICAC
第10期
2022年10月
总第130期

中国工业清洗

CHINA INDUSTRY CLEANING

中国工业清洗协会会刊

PROFESSIONAL

FLUID WATER JETTING

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





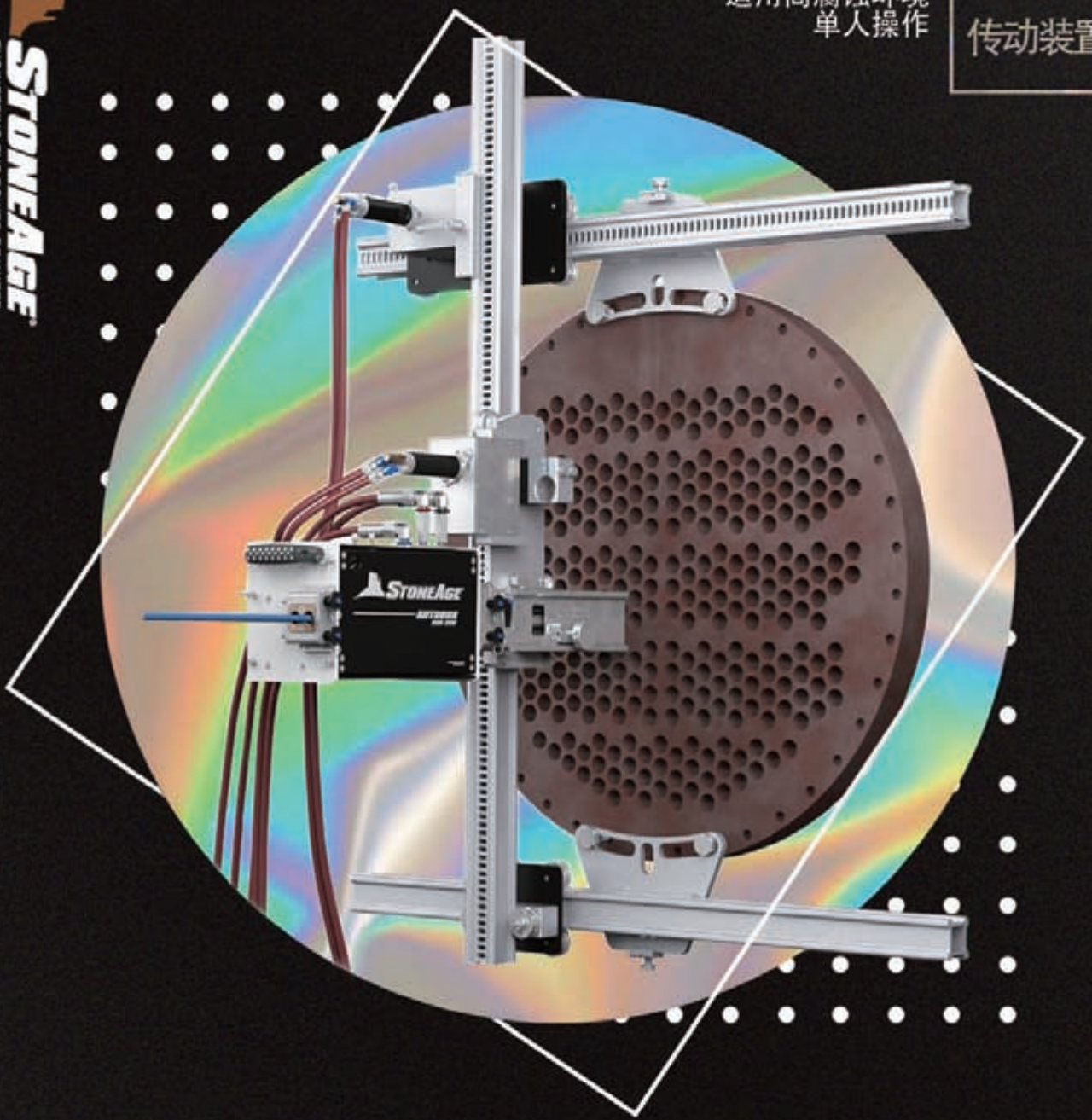
www.fluidjetting.cn/www.fluidjetting.com

TEL: 13821872516 / 18920813296 / 18222891527 / 18920567182

STONEAGE
ENGINEERING THE POWER OF WATER

实现不间断清洗作业
适用高腐蚀环境
单人操作

柔性枪
传动装置



小黑箱藏着大未来

柔性枪尺寸
三枪：3/2-8/4
双枪：3/2-8/4
单枪：3/2-8/4,3/8橡胶包裹

柔性枪自进率
三枪：0.09-0.9 m/sec
双枪：0.09-0.9 m/sec
单枪：25-813 mm/sec

工作气压
三枪：100 psi 0.7 Mpa
双枪：100 psi 0.7 Mpa
单枪：100 psi 0.7 Mpa

LJ 广州凌杰流体科技有限公司
Guangzhou Leadjetting Technology Co.,Ltd

TEL：18011821912

复兴之路 真理之光

“国内外形势新变化和实践新发展，迫切需要我们深入回答一系列重大理论和实践问题。”习近平总书记表示，推进马克思主义中国化时代化的任务不是轻了，而是更重了。

党的十八大以来，以习近平同志为主要代表的中国共产党人，坚持把马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合，科学回答中国之问、世界之问、人民之问、时代之问，在伟大实践中创立了习近平新时代中国特色社会主义思想。

这一伟大思想，是当代中国马克思主义、二十一世纪马克思主义，是中华文化和中国精神的时代精华，实现了马克思主义中国化新的飞跃。

敏锐把握时代之变，抓住关系全局的历史性变化，习近平总书记深刻指出：“中国特色社会主义进入新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。”

这一重大政治论断，反映了我国社会发展的客观实际，指明了解决当代中国发展主要问题的根本着力点。

坚持用马克思主义之“矢”射新时代中国之“的”，以习近平同志为主要代表的当代中国共产党人，统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局，进行了许多具有开拓性意义的理论创造——提出坚持和加强党的全面领导、推进党的自我革命，是对马克思主义建党学说的新发展；提出坚持和完善社会主义基本经济制度，使市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用，是对马克思主义经济学说的新发展；提出坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化，是对马克思主义国家学说的新发展……

习近平新时代中国特色社会主义思想坚持运用马克思主义立场观点方法，创造性运用历史唯物主义和辩证唯物主义世界观方法论，以崭新的逻辑起点和理论建构谱写了马克思主义中国化时代化新篇章。

马克思主义传入中国后，科学社会主义的主张受到中国人民热烈欢迎，并最终扎根中国大地、开花结果，决不是偶然的，而是同我国传承了几千年的优秀历史文化和广大人民日用而不觉的价值观念融通的。

习近平新时代中国特色社会主义思想以中华文明为源头活水，从5000多年璀璨文明中承继人文精神、道德价值、历史智慧的精华养分，把马克思主义的思想精髓与中华优秀传统文化的精神特质融会贯通起来，成为中华优秀传统文化创造性转化、创新性发展的生动典范。

党的十九届六中全会鲜明指出，党确立习近平同志党中央的核心、全党的核心地位，确立习近平新时代中国特色社会主义思想的指导地位，反映了全党全军全国各族人民共同心愿，对新时代党和国家事业发展、对推进中华民族伟大复兴历史进程具有决定性意义。

回望新时代10年伟大变革，正是在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，我们采取一系列战略性举措，推进一系列变革性实践，实现一系列突破性进展，取得一系列标志性成果，党和国家事业取得历史性成就、发生历史性变革，中华民族伟大复兴进入了不可逆转的历史进程。

放眼21世纪思想星空，这一伟大思想，对丰富和发展马克思主义作出了原创性贡献，对激活中华优秀传统文化生命力作出了历史性贡献，对推进人类文明进步事业作出了世界性贡献。

面向未来，习近平总书记发出号召：“全党必须高举中国特色社会主义伟大旗帜，坚持以马克思主义中国化时代化最新成果为指导，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，坚定不移推进中华民族伟大复兴历史进程。”



2022 年第 10 期 / 总第 130 期
2022 年 10 月 20 日出版

主办单位：中国工业清洗协会

协办单位：北京蓝星清洗有限公司
江苏大邦清洗有限公司
华阳新兴科技（天津）集团有限公司
惠州市通用机电设备有限公司
欣格瑞（山东）环境科技有限公司

《中国工业清洗》编委会

名誉主任：任建新

高级顾问：陆韶华　葛书义　李根生

主　　任：王建军

副 主 任：孙伟善　高建国　曾艳丽　肖世猛
赵智科　王旭明　王立杰　董长征
田民格　全无畏　盛朝辉　张　丽

委　　员：杜　斌　冯　侠　黄代军　黄文闯
黄　岩　康　维　李德福　李宏伟
马国权　阮永军　尚悦龙　孙心利
王泉生　谢卫东　邢春永　杨开林
余秀明　岳陆堂　张志文　周新超

主　　编：赵智科

副 主 编：周新超

编　　辑：王　骁　黄俊博　田智宇

编辑部地址：北京朝阳北三环东路 19 号 606 室

邮　　编：100029

电　　话：010-64429463

传　　真：010-64452339

协会会员联络 QQ 群：18973083

投稿邮编：icac@icac.org.cn

网　　址：www.icac.org.cn

“ICAC 中清协”微信二维码　“中国工业清洗”微信二维码

目录 CONTENTS

行业动态

1 第二十二届全国清洗行业论坛11月将在山东济南举办
2 喜讯：全国清洗行业信息中心被评为优秀信息机构
3 协会组织推荐会员单位申报第二十四届中国专利奖
4 全球首台GT36-S5型H级重型燃机锅炉酸洗圆满成功等新闻十则

走近企业

10 近期入会企业名片
11 北京蓝星清洗：回首来时路，展望新未来
11 沈阳仪表院：荒漠戈壁光热发电现场调研，为装备产品转型升级奠定坚实基础
12 海油发展装备技术公司完成南海地区最大油舱防腐改造项目

前沿导向

13 中共中央国务院印发《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》
16 国家发展改革委等部门印发《关于新时代推进品牌建设的指导意见》
19 国家发展改革委等部门发布进一步规范招标投标主体行为的若干意见
23 工业和信息化部等五部门联合印发加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划

项目信息

28 第10期项目信息

培训园地

33 高压水射流清洗培训将在第二十二届清洗年会期间开班
34 工业清洗项目经理培训11月与清洗行业年会同期开班
35 高压水射流清洗工培训学习心得
36 储罐机械清洗工培训学习心得
37 参加工业清洗项目经理培训深有体会

产品资讯

38 江苏大邦清洗有限公司
39 北京蓝星清洗有限公司
40 山东赛利科膜科技有限公司

经验与创新

41 间冷岛用清洗装置桁架结构的优化设计
47 中化泉州石化20万吨/年聚丙烯装置管线开车前化学清洗

安全文化

50 工人油罐车上跌落 头部着地身亡 防高坠“硬招”请收好
52 污水处理泵站清淤致3人中毒死亡，公司负责人被判刑三年！

第二十二届全国清洗行业论坛 11月将在山东济南举办

为切实做好疫情防控和论坛准备各项工作，依据上级指示精神，由中国工业清洗协会、全国清洗行业信息中心共同举办的“第二十二届全国清洗行业技术进步与产业发展论坛”（简称“本届论坛”）会议日期调整为2022年11月4-8日，会议地点不变（山东省济南市）。

本届论坛以“喜迎二十大、共绘新未来”为主题，全面展示清洗行业转型升级、科技创新最新进展成果；国内外清洗行业知名企业、科研院所、专家学者将在本届论坛就行业发展成果、研究成果、实践经验发表精彩演讲。现广邀行业同仁莅临论坛，共享行业转型升级新成果，共谋行业未来发展新思路。

论坛内容

1、开展技术交流，促进行业发展

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

2、展现新成果，推进新发展

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

3、爱国主义教育主题学习活动

为了深入领略祖国大好河山、实地学习中华传统文化、巩固增强行业同仁爱国情怀，会议期间将组织参会代表自愿参观济南及周边的全国爱国主义教育示范基地。

会议日程安排及会议地址

会议时间：11月4日全天报到；

11月5日-6日上午技术交流；

11月6日下午设备展示、演示；

11月7日-8日主题教育活动。

会议地点：禧悦东方酒店（济南高新店）。

酒店地址：济南市历下区工业南路44号。

会议报名

联系人：马春玲 13601250346 吴丽萍 13681533679

电 话：010-64429463、64436337

传 真：010-64452339

邮 箱：huizhan@icac.org.cn；457911723@qq.com

网 址：www.icac.org.cn 网 址：www.icac.org.cn

往届活动掠影：





（本刊讯）

喜讯：全国清洗行业信息中心被评为优秀信息机构

近日，中国石油和化学工业联合会、中国化工情报信息协会在福建南平召开 " 第五届石油和化工行业信息机构考评总结大会 "。以中国工业清洗协会为依托单位的 " 全国清洗行业信息中心 " 在第五届石油和化工行业信息机构考评活动中，业绩突出，成果显著，被授予“全国石油和化工行业优秀信息机构”称号。

本次活动是为促进石油和化工行业信息研究机构工作水平的提高，充分发挥信息研究在生产、经营、科研等工作中的先导作用，根据《全国石油和化工专业信息机构管理办法》的规定而开展的，由中国石油和化学工业联合会主办、中国化工情报信息协会承办，于 2022 年上半年开始启动，考评内容时间范围为 2017 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日。

这次考评强化了“考”和“评”两种性质。“考”是考核过去 5 年的工作业绩，“评”是选拔典型、表彰先进。评审过程中首先对 2017—2021 年 5 年各信息机构的研究成果、交流活动、主协刊物、数字开发、业内影响、经济效益、组织建制以及行业研究报告等申报材料进行评委会初审。经评委会初审后的名单在石化联合会网站上进行网上公示，根据公示情况再给予最终的考评结果，授予相应的考评牌匾。

近几年来，全国清洗行业信息中心以“技术交流、科技进步、行业发展”为工作中心，积极收集清洗行业信息、搭建信息服务交流平台、创办管理行业门户网站、吸纳行业会员筹备行业协会组织等方面做了大量工作，为推动中国清洗行业的发展做出了巨大贡献。

全国清洗行业信息中心将把荣誉化为工作的动力，更好地开拓创新，为清洗行业持续健康发展做出应有的贡献。



（本刊讯）

协会组织推荐会员单位申报第二十四届中国专利奖

为深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，认真落实习近平总书记在中央政治局第二十五次集体学习时的重要讲话精神和党中央、国务院决策部署，深入实施知识产权战略，强化知识产权创造、保护、运用，激发全社会创新活力，加快建设知识产权强国，国家知识产权局决定和世界知识产权组织共同开展第二十四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）。

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。

中国工业清洗协会负责会员单位及清洗行业从业单位第二十四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 602 室

联 系 人：刘奇

电　话：010—64441348　15110108050

邮　箱：2857505417@qq.com

邮　编：100029



（本刊讯）

全球首台 GT36-S5 型 H 级重型燃机锅炉酸洗圆满成功

2022年8月29日，由上海电建承建的闵行燃机项目3号机组锅炉酸洗工作顺利完成，为下一步锅炉点火吹管及整套启动奠定了坚实基础。

闵行燃机项目建设1套468兆瓦(F级)和1套745兆瓦(H级)燃气-蒸汽联合循环发电机组，采用当前最先进的燃气轮机技术。这套GT36-S5型H级燃气轮机是我国在GT36-S6 60赫兹机型基础上联合安萨尔多公司开发，为全球首套50赫兹H级联合循环机组。此外，汽机、发电机和余热锅炉等设备，都属全国首次开发和匹配。作为目前世界上燃烧温度最高、单体功率最大以及效率最高的燃气轮机项目，机组各项技术在国内国际均具有先进性和创新性。

此次锅炉酸洗于8月25日开始，至8月29日结束。采用EDTA清洗工艺进行化学清洗，其优点是在清洗过程中不产生沉淀，酸洗钝化一步完成，清洗产生的废液少，环保经济。清洗范围为，低压系统（低压给水系统管道、预热器、低压蒸发器、低压汽包），中压系统（中压给水系统管道、中压省煤器、中压蒸发器、中压汽包），高压系统（高压给水系统管道、高压省煤器、高压蒸发器、启动分离器、储水箱）。

为了确保此次酸洗工作顺利完成，项目部领导对酸洗前需要完成的工作进行了详细梳理，与业主、管理公司、监理详细盘点施工计划，组织相关专业召开锅炉酸洗专题会，编制酸洗计划和反事故措施，排查系统保温是否完善及检查各个系统的隔离工作。对参与酸洗人员进行安全技术交底，责任分工明确，快速完成了酸洗临时系统安装、酸洗泵电缆敷设调试任务、药品报验、小型试验等工作。冲洗、酸洗、钝化过程中，全体施工人员各司其职，加强检查巡视、阀门操作维护等，全程24小时监护。

8月29日上午8时，酸洗正式结束，中压汽包、低压汽包、监视管清洗干净，无杂物，金属表面清洁，钝化膜完整致密。全部指标均满足规定要求，质量优良，酸洗工作取得圆满成功。



（来源：电力网 2022年9月1日）

普光气田推进联合装置绿色检修清洗

近日，中原油田普光分公司天然气净化厂在第一联合装置检修中，通过工艺技改、优化处置、分类密排等措施，全力保障联合装置停、检、开全过程环保风险受控。

第一联合装置检修8月底开工，检修时间预计33天，主要包括一、二系列装置工艺阀门、动静设备、电仪讯等设备检修，共计9大项821小项。此次检修时间紧、任务重，对环保也提出更高的要求。天然气净化厂抡好废气、废渣、废水绿色检修的“三板斧”，全力保障联合装置停、检、开全过程环保风险受控，积极打造检修“绿色名片”。

优化技术,废气全达标

检修停工过程中，该厂严格执行开停工阶段排污许可制度，通过“热氮吹硫”和“尾气吸收”技术，

步步推进落实绿色检修要求。充分利用停工检修期间进行工艺技改，采用水洗氯跨线联通的方式，实现每套联合装置之间酸性气联通，可实现提前对加氢单元反应器进行预硫化，实现绿色环保开工。

严控措施，废渣不落地

检修施工中，该厂优化检修废渣处置措施，作业过程实行“下铺上盖”“屏蔽围挡”，做到作业废渣不落地、焊花不飞溅。对于炉体衬里、保温岩棉等一般工业固废，严格执行分类收集、接收、处置管理规定。对容器、设备清理、拆卸过程中产生的危废、油污等，通过专用容器盛接、敷设防污布等措施，做到“工完、料尽、场地清”，不让一片危废散落、一滴油污落地。

针对有机溶剂及降解物、清罐残渣、废油漆渣等危险废物的合规处置，制定专项处置方案，采用专用回收桶进行统一密闭收集、贮存，各种固废收集箱、污油收集桶醒目张贴危险废物标识，建立危险废物台账，严格执行危险废物联单管理制度，确保危险废物环保无害化处置率100%。

细化分类，废水不外排

对第一联合装置检修产生除臭钝化废液、除臭清洗废水、设备清洗废水，该厂把“绿色”措施渗透到检修废水处理全过程。对检修各类废水进行密闭排放、分类储存，将除臭钝化废液密排至酸水灌区，将设备清洗废水、除臭清洗废水密排进污水灌区。同时，通过优化化学清洗顺序及清洗方式、控制脱硫系统循环总量等措施，严格落实检修废水管控要求，实现检修污水总量降低30%。

该厂还建立安全环保绿色检修责任区，将绿色检修与安全监护相结合，对环保作业点实时跟踪监控，发现问题及时督促整改，不断强化考核，压实各级责任，持续巩固绿色检修成果。

（来源：中国石化新闻网　2022年9月23日）

新疆和中石油合作首套 EVA 项目投料开车成功

近日，新疆维吾尔自治区和中国石油合作的首套独山子天利高新石化20万吨/年EVA项目16日投料开车，成功打通全流程，产出高压聚乙烯（LDPE）粒料，为装置后续生产高品质EVA（乙烯－醋酸乙烯酯共聚物）产品打下坚实基础，标志着新疆地方国有企业延长石化产业链、实现资源就地转化取得新突破。

该项目是新疆推动石油化工产业体系延链、补链、拓链、强链的代表性工程，是地方企业转型升级、促进区域协调发展的重点工程，是中国石油独山子石化公司加工轻烃炼油及乙烯优化调整配套工程。项目充分依托独山子石化丰富的乙烯资源，总投资24．62亿元，投产后年产值逾30亿元，每年上缴税费上亿元，解决当地石油化工方面的专业人才200多人就业。

据了解，该项目可生产16个牌号EVA树脂产品，产品可用于太阳能光伏胶膜、高端发泡制品、超高压电线电缆等制造领域，具有热密封性能佳、柔韧性好、抗冲击性强等特点，可缓解我国EVA高端产品进口依存度高的局面，助力新能源材料供给。

该项目所采用的技术水平领先，设备操作工况苛刻。工艺装置区由大庆石化工程有限公司EPC总承包，配套设施由新疆寰球工程公司设计，中油吉林化建工程有限公司、中国石油天然气第六建设有限公司、中国石化工程建设有限公司等16个单位参建，吉林梦溪工程管理有限公司监理。

项目于2020年5月10日开工建设，2022年6月30日实现高水平全面中交，建设周期25个月。天利高新石化在项目建成后集中力量推进单机试车、超高压系统清洗吹扫、联动试车等生产准备工作，最终顺利打通全流程，一次开车成功。

据介绍，该项目在国内同类装置建设开工中刷新了一系列纪录：建设速度、管道试压、预试车速度最快，核心设备压缩机的安装时间和调试周期用时最短，实物料开车周期最短，超高压管道的调整段最少、试压完成时间最短，增压一次机实现了仅1天内完成无负荷

试车，近10年来国内同类装置试车时间最短。

独山子天利高新石化总经理刘朝军说：“新疆油气资源储量丰富。这些年，自治区高度重视石油化工等重大产业项目发展。我们完整准确贯彻新发展理念，推动工业强基增效和转型升级，培育壮大特色优势产业，交出了一份满意答卷。”

独山子石化是我国西部油气引进、储运、加工的战略枢纽，具有1000万吨/年炼油、200万吨/年乙烯生产能力，每年可带动下游产业链产值1000多亿元，为天利高新石化整体运营提供了有力支撑。

（来源：中新网　2022年9月20日）

经纬公司机械清洗除硫先导试验在普光气田取得成功

9月17日，经纬公司中原测控公司成功完成普光气田P102-2井机械除硫先导试验任务。

P102-2井是部署在四川盆地川东断褶带黄金口构造带的一口开发井，为了保证井筒畅通，需要定期开展井筒热洗及溶硫剂清洗。为验证钢丝+管壁机械清洗除硫技术在普光气田的应用可行性，丰富油管硫堵治理技术手段，特开展本次井筒钢丝+管壁机械除硫先导试验。

自接到试验通知起，公司认真准备，考虑到多级除硫工具存在平面台阶，在通过井口流程和井下安全阀处易挂卡，施工队伍ZYCJ308队采取在工具上方加装弹片扶正器的方法消除隐患。该方法在现场试验过程中进展顺利，没有发生明显挂卡现象。

本次先导试验的圆满成功为后续试验和工具改进积累了丰富的经验，同时为摸清普光气田井筒硫沉积规律提供了宝贵的现场数据。

（来源：中国石化新闻网　2022年9月23日）

原油化验容器自动清洗装置 省时省力健康又环保

近日，针对原油化验室离心化验试管尖部清洗不彻底、易破损、劳动强度大等问题，胜利油田河口采油厂隋爱妮创新工作室研制出了原油化验容器自动清洗装置之后，彻底解决了清洗难的问题。该装置不仅操作简单快捷，有效降低了员工劳动强度，而且操作安全健康又环保。

图为8月17日，河口采油厂采油管理四区注采406站员工正在把化验试管，放进原油化验容器自动清洗装置里进行清洗。



（来源：中国石化新闻网 2022年8月31日）

日本公司董事长将清洗金属废油倒河里被捕

据日本电视台8月31日报道，2021年12月，日本埼玉县川越市的荒川（埼玉县河流）中检测出有害物质，后查明是当地一家金属加工公司非法排放废油所致。31日，日本警方将这家公司董事长逮捕。

日本警方透露，嫌疑人名为小糸佳工，66岁，为川越市一家汽车部件加工公司的董事长。2021年11月，小

系在川越市工厂将清洗金属制品产生的约660升废油非法通过工厂排水口排入河水中。同年12月，荒川的支流被检测出含有超过环境标准34倍的有害物质二氯甲烷。后经埼玉县政府等部门调查证实，污染源来自小糸所在的工厂。

日本电视台称，二氯甲烷一旦进入人体，将麻痹中枢神经，很可能引发肝功能障碍。小糸已向警方承认罪行，并称本想尽快卖掉工厂，才将废油倒掉。日本警方认为，小糸是因为废油难处理才决定倒入河中，警方正对此进行调查。目前暂未发现有周边民众出现健康问题。

（来源：海外网2022年8月31日）

巴陵石化炼油部全力备战机会检修

为规避经营风险，消除运行装置现存缺陷，满足后续长周期安稳运行需求，9月5日起，巴陵石化公司炼油产品链各装置开展为期45天的机会检修。此前的8月下旬，该公司炼油部召开检修动员会，部署相关检修工作。

此次检修包含换热器、炼油余热锅炉省煤器更换、原油罐检修、高危泵隐患治理项目等384项检修任务（不含电气），范围广、时间紧、任务重。炼油部成立机会检修指挥部，统筹协调，推进落实检修各项准备工作，要求全体员工全力打好检修攻坚战，做好在运装置运行优化，确保实现检修“安全环保无事故，一次开车成功”的目标。

该部组建设备技术、工艺技术、安全、技改项目、材料、质量验收、固废管理等12个工作小组，做到检修工作分工到人、责任到人。在前期进行的检修方案全员培训及考试过程中，该部针对关键节点、关键步骤，采取人人过关的方式；技术人员现场方案交底，确保方案有效落地。

作为本次检修的“主战场”，该部炼油装置检修项目共有211项，其中检修期间的架设作业约230处。该装置在8月中旬即着手进行脚手架搭设工作。在持续高温天气下，为保证施工进度，他们与施工单位对接，细化施工统筹，采取“抓早追晚”作业模式，如期完成约95%的工作量。

该装置还提前策划，集中统计辅助甩头、皮管、扳手等工具，分工到人采购制作，提前半个月完成检修工具准备；涉及的22个检修方案已完成上线16个；检修各专业共申报材料756项，均陆续到货入厂。

与此同时，为实现环保停车，他们在现场配置多条临时退油管道，疏通各处地漏，确保系统密闭可靠，并优化调整停工过程，其中催化油浆系统首次采用柴油清洗的退油方式，有效改善以往油浆系统退油难度大、影响环境等问题。

（来源：中国石化新闻网 2022年9月6日）

云南迪庆石油:首台"全自动"隧道洗车机上线

日前，中国石化云南迪庆石油首台“全自动”隧道洗车机在香格里拉加油站正式投营，此次投营的洗车机具备精细标准洗车、常规风干等功能，增加一遍手工擦沫，清洗更干净、更彻底。最重要的是客户只用加满150元汽油就可以享受免费洗车服务，整个洗车过程只需要3分钟左右，洗完即走，方便省时。自运营以来，吸引了众多客户前来体验，汽油销量同比增长12.96%。



（来源：中国石化新闻网 2022年8月22日）

清洗高架桥有了多功能"神器"

近日，南昌市民看到，一段多功能清洗车犹如“变形金刚”伸着“长臂”，正在来回清洗高架桥的隔音屏正反两面。

据了解，该车采用前后双滚刷深度清洁设计，可对立面污垢进行深度清洗，立面清理宽度可达3米，实现一次性立面覆盖作业。同时，它还带有一个多自由度可伸缩折叠臂，通过可伸缩折叠臂的正反手切换，可以轻松进行跨域清洗。记者了解到，城市道路多功能清洗车的连续作业时间可以长达3个小时，单次作业面积可以达到2.1万平方米，全程仅需2个人操作就可以完成清洗任务。

“以前高架桥隔音屏的清洗都是靠人工冲洗，耗时耗力，且只能冲洗到内侧，外侧很难保洁，安全性也不高。这台多功能清洗车的投入使用，不仅大大节约了人工成本，提高了清洗效率，清洁力度也得到提升，同时还避免了因人工在机动车道上清洗所带来的安全隐患，对高架交通影响能降到最低。”南昌县城管执法局负责人介绍。



（来源：南昌新闻网　2022年7月19日）

上海海洋石油局勘探三号"三化"助力安全生产

中国石化新闻网讯 近期，由上海海洋石油局勘探三号承钻的南海高温高压井进入关键井段，面对地层结构复杂、井底压力大情况，平台严格落实安全生产相关制度规程，严格执行作业“三化”，筑牢安全防线，保障安全生产。

指令数字化。“请严格控制下钻速度，进尺不超过0.5米”。井队日常操作要求更加精细，严格执行甲方指令，精细化控制好起下钻及开泵速度，防止产生激增压力。每班作业人员通过“掐表定时”的方式，循环打通节流压井管线，防止泥浆沉淀造成堵塞。

沟通提前化。“辅助船，平台灰罐余量约还能用3小时，请提前做准备。”甲板每日关注平台油、水、重晶石等储备，并与辅助船保持联系以备及时补充。同时为确保安全平稳钻进目的层，一方面出现吊装作业时，提前与甲方、钻台沟通，防止交叉作业产生安全隐患；另一方面密切关注天气变化，提前做好防台预案。

操作精细化。作业期间，设备部门重点关注井控设备以及泥浆循环系统运行状况，加大巡检力度、频次，并精确记录设备温度等参数，有异常情况及时处理。针对高温，及时清洗设备冷却系统，适当缩短保养周期。此外，钻台设置领班与司钻双岗值守提升精细化操作，保证作业安全平稳进行。

据悉，作业期间，勘探三号平台还开展防火灾等专项隐患排查，安全知识竞赛、穿戴呼吸器比赛等活动。一直以来，钻分始终将生产安全作为重点工作来抓，守住安全红线。

（来源：中国石化新闻网　2022年7月15日）

麦志文:高度负责任的"守护达人"

“叶明，这是25把锁和钥匙，你清点一下，剩余五把在除油区，清单在这儿。”5月20日一大早，茂名石化水务运行部化工作业区化学水装置外操麦志文将25把能量隔离锁完璧归赵交给工艺员。

他是能量隔离锁的"守护达人"

从5月初开始，水务运行部化工化学水装置开始同步大修。由于经验丰富，麦志文被抽调负责大修期间施工项目的监护。作为装置“守锁人”，他负责大修期间装置所有能量隔离锁的确认。

此次化学水装置大修准备清理6个水罐，更换两个系统的法兰，涉及的隔离点多。拿到隔离清单的当天，麦志文就立即开始马不停蹄地忙碌起来。他事无巨细地向相关人员详细询问如何准确录入台账、每天当班如何交底锁具、钥匙放置点等等，力求把工作做得更顺利更完美。

5月7日清罐第一天开始，麦志文就跟着当天操作的人员去到现场，核对上锁阀门位号，在清单上做好记录，班长确认完后再次确认签名，再回来定点放好钥匙，登录钉钉台账，这是一份听起来简单干起来却需要责任的活，锁号或者位号记录错误都会影响后续的统计，深知这一点的麦志文从不含糊，哪怕当天监护任务再重，他也会做到台账录入不过夜。

他是施工作业安全的"守护达人"

6个水罐的进受限空间作业监护也在麦志文的“守护任务”下。每天在施工负责人交底完后他还会带施工单位再次走一遍隔离点，确认大家清楚安全措施及风险。监护期间他从来不敢离开人孔可视范围，确保施工受控，进出罐内的人员和物品受控，每清完一个罐他都会再进去一次确认没有残留任何物品。“这是我的工作，我不希望因为我的不细心导致有物品遗漏在罐内导致脱盐水泵入口堵塞跳停，影响用水车间生产”。麦志文始终将装置的安全生产与自己的职责挂在一起，让大家对他十分放心，装置的6个水罐也在他的用心监护下高质量完成清理。

大修期间，化学水有9处机泵滤网的清理都由麦志文监护，滤网拉出来后他都通知班组及时拍照发给专业人员留底并附上说明，并坚持要求施工单位清理干净法兰面上的杂质后再更换新的垫片，确保设备后期的正常使用。细心程度让施工人员也佩服他的责任心，经他负责监护清理的机泵投用后均未出现漏水情况。

麦志文是大修期间的守锁人，也是装置安全生产守护人。正是有一群像他这样勤勤恳恳、高度负责任的员工，装置才能在一次次挑战中平稳安全生产。

（来源：中国石化新闻网　2022年9月6日）

近期入会企业名片

中石化河南油建工程有限公司

地址：郑州市郑东新区商都路 67 号佳田国际广场 B 座 22 层
邮编：450000
联系人：刘培清
电话：17638956765
传真：15617786969

河南瑞佳环境科技有限公司

地址：河南省南阳市百里奚街道信臣路与岗王庄路交叉口南 150 米路西
邮编：473000
联系人：丁林奎
电话：0377-62296222
传真：0377-62296222

淼翰工程科技（天津）有限公司

地址：深圳市南山区南山街道招商领玺家园 3 栋 21D 室
邮编：301500
联系人：顾志康
电话：18899779854
传真：18899779854

泰州军辉建筑安装工程有限公司

地址：江苏泰州市兴化市海南镇东荡工业集中区
邮编：225700
联系人：徐祥
电话：15190227650
传真：18114082665

四川省越宏石油工程技术有限公司

地址：四川省－成都市－成华区－建设南路 8 号宏明锦苑
邮编：621010
联系人：韩朝晖
电话：13558812165
传真：13558812165

西安远洋建设工程有限公司

地址：西安市新城区红十字会街 14 号 5 幢 10202 室
邮编：714000
联系人：郑占勇
电话：13992350646
传真：13992350646

珠海市润洋水处理有限公司

地址：珠海市香洲区银桦路 313 号 5-602 室
邮编：519002
联系人：谈智祥
电话：0756-2516564
传真：0756-2524148

山东伊化成环境科技有限公司

地址：山东省济宁市鱼台县滨湖街道金水湾西区 1-1-1001 室
邮编：272300
联系人：刘亚
电话：0537-6037888
传真：0537-6037888

陕西中油天辰技术科技有限公司

地址：陕西省榆林市靖边县工业园区榆能化
邮编：710000
联系人：莫月朋
电话：15291303275
传真：15291303275

大庆油田井田实业有限公司

地址：黑龙江省大庆市让胡路区西柳街
邮编：163412
联系人：张书萍
电话：0459-5597211
传真：0459-5089085

北京蓝星清洗：回首来时路，展望新未来

按照中化环境青年精神素养提升工程实施方案及北京清洗党委理论中心组学习计划要求，2022年 8月26日，蓝星工程党总支组织全体党员、入党积极分子、青年骨干及统战成员，前往雁西湖党史教育基地，开展“喜迎二十大，永远跟党走、奋进新征程、建功新环境”主题党日活动，庆祝中国共产党建党101周年，迎接党的二十大胜利召开。

在金灯山英烈雕塑前，全体同志聆听革命先烈事迹，缅怀伟大革命精神，向英烈雕塑敬献花篮并默哀。在红船广场，北京蓝星清洗有限公司副总经理、蓝星工程党总支书记王立杰同志带领全体党员同志重温入党誓词，铿锵的誓言，让同志们回忆起了入党时的光荣瞬间，坚定了为共产主义事业而奋斗的决心和为人民谋幸福、为民族谋复兴的初心使命。各支部党员同志们在“红船”上，模拟演绎感动人心、激人奋进的中共一大召开的场景，切身体会那段激荡历史背后的革命热情和伟大建党精神。在金灯山上，沿着山路，同志们通过图片、壁画和雕塑，从1840年鸦片战争开始，回顾了中华民族的近现代史。山路崎岖陡峭，恰似中华民族伟大复兴的征程——通往未来的道路不会是平坦的，但是一定是光明且伟大的。

通过此次主题党日活动，进一步巩固了“党史学习教育”专题学习的成果，在建党101周年和党的二十大召开之际，加强了同志们的战斗力和凝聚力。同志们纷纷表示，要传承红色基因，发扬优良传统，坚定信念，砥砺奋进，要更加努力追求精神向上的生活，才不会辜负先辈们呕心沥血趟出来的光辉历程，在公司高质量发展新征程中贡献自己的力量。

（北京蓝星清洗有限公司供稿）

沈阳仪表院：荒漠戈壁光热发电现场调研 为装备产品转型升级奠定坚实基础

7月19日至21日，沈阳仪表科学研究院有限公司党委书记、董事长曾艳丽带队亲赴西北戈壁滩光热发电厂，调研定日镜清洗车现场情况。

此行得到首航敦煌发电公司总经理刘国福热情接待，期间电站设备部副部长张同攀带领调研组结合现场定日镜清洗车运行情况进行深入交流，重点了解了目前运营的第三代定日镜清洗车清洗效率、用水量、有待提升改进的问题等，为装备公司正在研发的悬臂式定日镜清洗车提供最前沿的信息。

首航节能敦煌100MW熔盐塔式定日镜光热电站现场是国家首批光热发电示范电站之一，于2018年12月28日并网发电。镜面的洁净度对于光热电站聚光效果至关重要，它直接影响着光热转换效率及发电站发电量，因此，镜面的清洁是光热电站运维过程中不容忽视的一部分。

浙江可胜技术有限公司自主研发的金塔中光太阳能10万千瓦光热+60万千瓦光伏项目现场正在建设，项目完成后将进一步提高甘肃酒泉地区电力系统供电的稳定性和供电质量，是实现能源可持续发展、发展低碳经济和实现减排目标的重要手段。而定日镜清洗车的配备使用是保障减排目标和低碳目标实现的重要途径。调研组在项目指挥部技术负责人周发源的陪同下，重点考察定日镜结构、现场布局、地面状况等，为新型定日镜清洗车设计提供现场环境信息及技术要求。

此次现场调研为装备公司正在研发的太阳能定日镜清洗车的设计方案、工艺要求、质量保障及改进提供充分的信息，为产品转型升级奠定坚实基础。研发中心副主任张春光博士、装备公司总经理唐贵富、副总经理吕艳随行参加调研。

（沈阳仪表科学研究院有限公司供稿）

海油发展装备技术公司完成南海地区最大油舱防腐改造项目

近日，由海油发展装备技术公司（简称装备技术公司）承揽的“海洋石油 118”FPSO（浮式生产储油船）货油舱（3P 和 3S）改造服务项目之 3P 舱安全顺利完工，宣告中国海油同类项目中规模最大、时间最长、难度最高的货油舱清洗防腐升级改造阶段性完工。

勇挑重担 攻克技术难题

“海洋石油 118”是恩平油田的原油处理终端，担负着接收恩平 15-1 油田群开采原油处理的任务。为提高“台风模式”时外输原油的含水率，升级油舱内部涂层和防腐阳极任务迫在眉睫。

自接到油舱升级改造任务后，装备技术公司采取了坚持科学组织、精细化管理，不断优化项目方案和保障措施等，克服了国内无类似项目经验，在使用材料、施工工艺、技术标准等方面缺少借鉴等挑战，优质高效地完成了 3P 舱的清洗防腐升级改造工作。

为避免台风对脚手架可能产生的影响，装备技术公司联合业主和权威的脚手架设计方进行多轮讨论，兼顾防台风要求和现场搭建的可操作性，制定了“满堂红”脚手架方案，即符合十七级台风等极端工况，满足横摇 24.54 度、纵摇 7.68 度、加速度 2.95 米每秒的要求。同时在舱底板铺设钢板进行防护，防止搭建脚手架高处坠落对舱底板的伤害。

引进设备 助力效率提升

3P 货油舱清舱任务在施工阶段正值南方炎热夏季，舱内温度达到了 60 摄氏度，为了保障人身安全以及施工效率和质量，装备技术公司投入了诸多大型高科技专业设备。投用先进船用防爆空调，将 60 度的高温降至 40 摄氏度以下，有效降低了舱内的环境温度，避免了人员在舱内中暑、脱水等风险；投用真空吸砂机，摒弃传统人工清砂模式，用半天的时间就能完成舱内底部废砂清理，与传统的人工装袋吊装清砂相比，既能大幅提升工作效率，又能降低安全风险；投用新型卷扬机代替气动葫芦，创新优化脚手架运送专用吊篮，从舱口物料装载、吊装下放上升，有效的保障物料投放的安全性……高科技设备的助力功不可没

齐抓共管 保障安全生产

“海洋石油 118”FPSO 货油舱改造服务项目是装备技术公司的重点管控项目。自项目开工起，项目团队严格执行重大高风险作业管理规定，联合业主、业内专家多次召开头脑风暴和项目分析会，制定切实可行的施工方案，将项目细化到每个点进行风险分析和辨识，并做好预判和应急准备；抽派现场经验丰富的项目经理、安全质量监督、施工领队、作业人员进行施工；多次开展高处坠落、火灾及密闭空间人员疏散等相关应急演练，不断提高应对突发事故的能力；组织开展专题讲座和培训，不定期对作业人员进行受限空间等知识培训；检查督促并落实管控措施，确保制度落实、规范落地。截止项目结束未发生一起安全质量事故，累计安全作业工时约 10 万小时。

经过 222 个日夜的奋战，本项目共清理干油泥 200 吨，使用清洗剂 10 吨，脚手架材料 530 吨（搭设 2.2 万方），喷砂材料 360 吨，特种材料涂装面积 6000 平方米，安装阳极锌块 180 块……

海洋石油 118FPSO 货油舱改造升级项目的完工是装备技术公司清洗腐蚀治理一体化能力提升的良好实践，经过改造升级“海洋石油 118”储存高含水原油的周期将大幅提升，为油田“台风模式”生产再添保障。

（来源：海油发展公众号 2022 年 7 月 26 日）

中共中央国务院印发《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》

科学技术普及（以下简称科普）是国家和社会普及科学技术知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法的活动，是实现创新发展的重要基础性工作。党的十八大以来，我国科普事业蓬勃发展，公民科学素质快速提高，同时还存在对科普工作重要性认识不到位、落实科学普及与科技创新同等重要的制度安排尚不完善、高质量科普产品和服务供给不足、网络伪科普流传等问题。面对新时代新要求，为进一步加强科普工作，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，坚持把科学普及放在与科技创新同等重要的位置，强化全社会科普责任，提升科普能力和全民科学素质，推动科普全面融入经济、政治、文化、社会、生态文明建设，构建社会化协同、数字化传播、规范化建设、国际化合作的新时代科普生态，服务人的全面发展、服务创新发展、服务国家治理体系和治理能力现代化、服务推动构建人类命运共同体，为实现高水平科技自立自强、建设世界科技强国奠定坚实基础。

（二）工作要求。坚持党的领导，把党的领导贯彻到科普工作全过程，突出科普工作政治属性，强化价值引领，践行社会主义核心价值观，大力弘扬科学精神和科学家精神。坚持服务大局，聚焦“四个面向”和高水平科技自立自强，全面提高全民科学素质，厚植创新沃土，以科普高质量发展更好服务党和国家中心工作。坚持统筹协同，树立大科普理念，推动科普工作融入经济社会发展各领域各环节，加强协同联动和资源共享，构建政府、社会、市场等协同推进的社会化科普发展格局。坚持开放合作，推动更大范围、更高水平、更加紧密的科普国际交流，共筑对话平台，增进开放互信、合作共享、文明互鉴，推进全球可持续发展，推动构建人类命运共同体。

（三）发展目标。到2025年，科普服务创新发展的作用显著提升，科学普及与科技创新同等重要的制度安排基本形成，科普工作和科学素质建设体系优化完善，全社会共同参与的大科普格局加快形成，科普公共服务覆盖率和科研人员科普参与率显著提高，公民具备科学素质比例超过15%，全社会热爱科学、崇尚创新的氛围更加浓厚。到2035年，公民具备科学素质比例达到25%，科普服务高质量发展能效显著，科学文化软实力显著增强，为世界科技强国建设提供有力支撑。

二、强化全社会科普责任

（四）各级党委和政府要履行科普工作领导责任。落实科普相关法律法规，把科普工作纳入国民经济和社会发展规划、列入重要议事日程，与科技创新协同部署推进。统筹日常科普和应急科普，深入实施全民科学素质行动，为全社会开展科普工作创造良好环境和条件。

（五）各行业主管部门要履行科普行政管理责任。各级科学技术行政部门要强化统筹协调，切实发挥科普工作联席会议机制作用，加强科普工作规划，强化督促检查，加强科普能力建设，按有关规定开展科普表彰奖励。各级各有关部门要加强行业领域科普工作的组织协调、服务引导、公共应急、监督考评等。

（六）各级科学技术协会要发挥科普工作主要社会力量作用。各级科学技术协会要履行全民科学素质行动牵头职责，强化科普工作职能，加强国际科技人文交流，提供科普决策咨询服务。有关群团组织和社会组织要根据工作对象特点，在各自领域开展科普宣传教育。

（七）各类学校和科研机构要强化科普工作责任意识。发挥学校和科研机构科教资源丰富、科研设施完善的优势，加大科普资源供给。学校要加强科学教育，不断提升师生科学素质，积极组织并支持师生开展丰富多彩的科普活动。科研机构要加强科普与科研结合，为开

展科普提供必要的支持和保障。

（八）企业要履行科普社会责任。企业要积极开展科普活动，加大科普投入，促进科普工作与科技研发、产品推广、创新创业、技能培训等有机结合，提高员工科学素质，把科普作为履行社会责任的重要内容。

（九）各类媒体要发挥传播渠道重要作用。广播、电视、报刊、网络等各类媒体要加大科技宣传力度，主流媒体要发挥示范引领作用，增加科普内容。各类新兴媒体要强化责任意识，加强对科普作品等传播内容的科学性审核。

（十）广大科技工作者要增强科普责任感和使命感。发挥自身优势和专长，积极参与和支持科普事业，自觉承担科普责任。注重提升科普能力，运用公众易于理解、接受和参与的方式开展科普。积极弘扬科学家精神，恪守科学道德准则，为提高全民科学素质作出表率。鼓励和支持老科技工作者积极参与科普工作。

（十一）公民要自觉提升科学素质。公民要积极参与科普活动，主动学习、掌握、运用科技知识，自觉抵制伪科学、反科学等不良现象。

三、加强科普能力建设

（十二）强化基层科普服务。围绕群众的教育、健康、安全等需求，深入开展科普工作，提升基层科普服务能力。依托城乡社区综合服务设施，积极动员学校、医院、科研院所、企业、社会组织等，广泛开展以科技志愿服务为重要手段的基层科普活动。建立完善跨区域科普合作和共享机制，鼓励有条件的地区开展全领域行动、全地域覆盖、全媒体传播、全民参与共享的全域科普行动。

（十三）完善科普基础设施布局。加强科普基础设施在城市规划和建设中的宏观布局，促进全国科普基础设施均衡发展。鼓励建设具有地域、产业、学科等特色的科普基地。全面提升科技馆服务能力，推动有条件的地方因地制宜建设科技馆，支持和鼓励多元主体参与科技馆等科普基础设施建设，加强科普基础设施、科普产品及服务规范管理。充分利用公共文化体育设施开展科普宣传和科普活动。发挥重大科技基础设施、综合观测站等在科普中的重要作用。充分利用信息技术，深入推进科普信息化发展，大力发展线上科普。

（十四）加强科普作品创作。以满足公众需求为导向，持续提升科普作品原创能力。依托现有科研、教育、文化等力量，实施科普精品工程，聚焦“四个面向”创作一批优秀科普作品，培育高水平科普创作中心。鼓励科技工作者与文学、艺术、教育、传媒工作者等加强交流，多形式开展科普创作。运用新技术手段，丰富科普作品形态。支持科普展品研发和科幻作品创作。加大对优秀科普作品的推广力度。

（十五）提升科普活动效益。发挥重大科技活动示范引领作用，展示国家科技创新成就，举办科普惠民活动，充分展现科技创新对推动经济社会高质量发展和满足人民群众美好生活需要的支撑作用。面向群众实际需求和经济社会发展典型问题，积极开展针对性强的高质量公益科普。

（十六）壮大科普人才队伍。培育一支专兼结合、素质优良、覆盖广泛的科普工作队伍。优化科普人才发展政策环境，畅通科普工作者职业发展通道，增强职业认同。合理制定专职科普工作者职称评聘标准。广泛开展科普能力培训，依托高等学校、科研院所、科普场馆等加强对科普专业人才的培养和使用，推进科普智库建设。加强科普志愿服务组织和队伍建设。

（十七）推动科普产业发展。培育壮大科普产业，促进科普与文化、旅游、体育等产业融合发展。推动科普公共服务市场化改革，引入竞争机制，鼓励兴办科普企业，加大优质科普产品和服务供给。鼓励科技领军企业加大科普投入，促进科技研发、市场推广与科普有机结合。加强科普成果知识产权保护。

（十八）加强科普交流合作。健全国际科普交流机制，拓宽科技人文交流渠道，实施国际科学传播行动。引进国外优秀科普成果。积极加入或牵头创建国际科普组织，开展青少年国际科普交流，策划组织国际科普活动，加强重点领域科普交流，增强国际合作共识。打造区域科普合作平台，推动优质资源共建共享。

四、促进科普与科技创新协同发展

（十九）发挥科技创新对科普工作的引领作用。大力推进科技资源科普化，加大具备条件的科技基础设施和科技创新基地向公众开放力度，因地制宜开展科普活动。组织实施各级各类科技计划（专项、基金）要合理

设置科普工作任务，充分发挥社会效益。注重宣传国家科技发展重点方向和科技创新政策，引导社会形成理解和支持科技创新的正确导向，为科学研究和技术应用创造良好氛围。

（二十）发挥科普对科技成果转化的促进作用。聚焦战略导向基础研究和前沿技术等科技创新重点领域开展针对性科普，在安全保密许可的前提下，及时向公众普及科学新发现和技术创新成果。引导社会正确认识和使用科技成果，让科技成果惠及广大人民群众。鼓励在科普中率先应用新技术，营造新技术应用良好环境。推动建设科技成果转移转化示范区、高新技术产业开发区等，搭建科技成果科普宣介平台，促进科技成果转化。

五、强化科普在终身学习体系中的作用

（二十一）强化基础教育和高等教育中的科普。将激发青少年好奇心、想象力，增强科学兴趣和创新意识作为素质教育重要内容，把弘扬科学精神贯穿于教育全过程。建立科学家有效参与基础教育机制，充分利用校外科技资源加强科学教育。加强幼儿园和中小学科学教育师资配备和科学类教材编用，提升教师科学素质。高等学校应设立科技相关通识课程，满足不同专业、不同学习阶段学生需求，鼓励和支持学生开展创新实践活动和科普志愿服务。

（二十二）强化对领导干部和公务员的科普。在干部教育培训中增加科普内容比重，突出科学精神、科学思想培育，加强前沿科技知识和全球科技发展趋势学习，提高领导干部和公务员科学履职能力。

（二十三）强化职业学校教育和职业技能培训中的科普。弘扬工匠精神，提升技能素质，培育高技能人才队伍。发挥基层农村专业技术协会、科技志愿服务等农业科技社会化服务体系作用，深入推进科技特派员制度，引导优势科普资源向农村流动，助力乡村振兴。

（二十四）强化老龄工作中的科普。依托老年大学（学校、学习点）、社区学院（学校、学习点）、养老服务机构等，在老年人群中广泛普及卫生健康、网络通信、智能技术、安全应急等老年人关心、需要又相对缺乏的知识技能，提升老年人信息获取、识别、应用等能力。

六、营造热爱科学、崇尚创新的社会氛围

（二十五）加强科普领域舆论引导。坚持正确政治立场，强化科普舆论阵地建设和监管。增强科普领域风险防控意识和国家安全观念，强化行业自律规范。建立科技创新领域舆论引导机制，掌握科技解释权。坚决破除封建迷信思想，打击假借科普名义进行的抹黑诋毁和思想侵蚀活动，整治网络传播中以科普名义欺骗群众、扰乱社会、影响稳定的行为。

（二十六）大力弘扬科学家精神。继承和发扬老一代科学家优秀品质，加大对优秀科技工作者和创新团队的宣传力度，深入挖掘精神内涵，推出一批内蕴深厚、形式多样的优秀作品，引导广大科技工作者自觉践行科学家精神，引领更多青少年投身科技事业。

（二十七）加强民族地区、边疆地区、欠发达地区科普工作。推广一批实用科普产品和服务，组织实施科技下乡进村入户等科普活动，引导优质科普资源向民族地区、边疆地区、欠发达地区流动，推动形成崇尚科学的风尚，促进铸牢中华民族共同体意识和巩固拓展脱贫攻坚成果。

七、加强制度保障

（二十八）构建多元化投入机制。各级党委和政府要保障对科普工作的投入，将科普经费列入同级财政预算。鼓励通过购买服务、项目补贴、以奖代补等方式支持科普发展。鼓励和引导社会资金通过建设科普场馆、设立科普基金、开展科普活动等形式投入科普事业。依法制定鼓励社会力量兴办科普事业的政策措施。

（二十九）完善科普奖励激励机制。对在科普工作中作出突出贡献的组织和个人按照国家有关规定给予表彰。完善科普工作者评价体系，在表彰奖励、人才计划实施中予以支持。鼓励相关单位把科普工作成效作为职工职称评聘、业绩考核的参考。合理核定科普场馆绩效工资总量，对工作成效明显的适当核增绩效工资总量。

（三十）强化工作保障和监督评估。完善科普法律法规体系，推动修订《中华人民共和国科学技术普及法》，健全相关配套政策，加强政策衔接。开展科普理论和实践研究，加强科普调查统计等基础工作。加强科普规范化建设，完善科普工作标准和评估评价体系，适时开展科普督促检查。合理设置科普工作在文明城市、卫生城镇、园林城市、环保模范城市、生态文明示范区等评选体系中的比重。

国家发展改革委等部门印发《关于新时代推进品牌建设的指导意见》

【编者按】品牌是高质量发展的重要象征，加强品牌建设是满足人民美好生活需要的重要途径。日前，国家发展改革委等七部门联合印发了《关于新时代推进品牌建设的指导意见》（以下简称《意见》），《意见》立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，提出未来一个时期我国推进品牌建设的总体思路、发展目标、重点任务和保障措施，为新时代品牌建设指明了方向。

“《意见》指出：品牌是高质量发展的重要象征，加强品牌建设是满足人民美好生活需要的重要途径。近年来，我国品牌建设取得积极进展，品牌影响力稳步提升，对供需结构升级的推动引领作用显著增强。同时也要看到，新一轮科技革命和产业变革深入发展，品牌发展理念和实践深刻变革，我国品牌发展水平与全面建设现代化国家的要求相比仍有差距。为高质量推进品牌建设工作，全面提升我国品牌发展总体水平，提出意见如下。

一、总体要求

（一）总体思路。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入贯彻习近平总书记关于品牌建设的重要指示精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，以深化供给侧结构性改革为主线，以满足人民群众日益增长的美好生活需要为根本目的，坚持质量第一、创新引领，开展中国品牌创建行动。适应新时代新要求，进一步引导企业加强品牌建设，进一步拓展重点领域品牌，持续扩大品牌消费，营造品牌发展良好环境，促进质量变革和质量提升，推动中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量转变、中国产品向中国品牌转变，久久为功促进品牌建设高质量可持续发展。

（二）发展目标

到 2025 年，品牌建设初具成效，品牌对产业提升、区域经济发展、一流企业创建的引领作用更加凸显，基本形成层次分明、优势互补、影响力创新力显著增强的品牌体系，品牌建设促进机制和支撑体系更加健全，培育一批品牌管理科学规范、竞争力不断提升的一流品牌企业，形成一批影响力大、带动作用强的产业品牌、区域品牌，中国品牌世界共享取得明显实效，人民群众对中国品牌的满意度进一步提高。

到 2035 年，品牌建设成效显著，中国品牌成为推动高质量发展和创造高品质生活的有力支撑，形成一批质量卓越、优势明显、拥有自主知识产权的企业品牌、产业品牌、区域品牌，布局合理、竞争力强、充满活力的品牌体系全面形成，中国品牌综合实力进入品牌强国前列，品牌建设不断满足人民群众日益增长的美好生活需要。

二、培育产业和区域品牌

（一）打造提升农业品牌。实施农业品牌精品培育计划，聚焦粮食生产功能区、重要农产品保护区、特色农产品优势区和现代农业产业园等，打造一批品质过硬、特色突出、竞争力强的精品区域公用品牌。深入实施农业生产“三品一标”（品种培优、品质提升、品牌打造和标准化生产）提升行动，加强绿色、有机和地理标志农产品培育发展，打造一批绿色优质农产品品牌。开展脱贫地区农业品牌帮扶，聚焦特色产业，支持培育一批特色农产品品牌。加强科技创新、质量管理、市场营销，打造一批产品优、信誉好、产业带动性强、具有核心竞争力的合作社品牌、家庭农场品牌和农业领军企业品牌。发展乡村新产业新业态，围绕休闲农业、乡村服务业等，打造一批新型农业服务品牌。

（二）壮大升级工业品牌。大力实施制造业“增品种、提品质、创品牌”行动，形成有影响力的“中国制造”卓著品牌，培育一批先进制造业集群品牌。引导装备制造业加快提质升级，推动产品供给向“产品＋服务”转型，

在轨道交通、电力、船舶及海洋工程、工程机械、医疗器械、特种设备等装备领域，培育一批科研开发与技术创新能力强、质量管理优秀的系统集成方案领军品牌和智能制造、服务型制造标杆品牌。鼓励消费品行业发展个性定制、规模定制，在汽车、纺织服装、消费类电子、家用电器、食品、化妆品等领域，培育一批高端品牌、“专精特新”企业。推动电子信息产业创新发展和原材料产业关键技术攻关，培育一批竞争力强的品牌企业。加强工业产品质量安全监管，督促企业落实质量主体责任，提升质量管理数字化水平，提高产品技术质量性能、稳定性和可靠性。

（三）做强做精服务业品牌。加强服务品牌意识，提升服务品牌价值。推动金融、物流、研发设计、商务咨询、人力资源、节能环保等生产性服务业向专业化和价值链高端延伸，培育具有国际竞争力的生产性服务品牌。推动商贸、健康、养老、托育、文化、旅游、体育、家政、餐饮等生活性服务业向高品质和多样化升级，创新发展体验服务、共享服务、智慧服务等新业态新模式，培育专业度高、覆盖面广、影响力大、放心安全的服务精品，推动形成服务优质、应用面广的在线服务品牌。面向产业数字化发展需求，围绕人工智能、5G、工业互联网、智慧城市、智慧农业等领域，培育优质数字化品牌。实施“数商兴农”，培育电商优质品牌。

（四）培育区域品牌。鼓励各地围绕区域优势特色产业，打造竞争力强、美誉度高的区域品牌。支持产业联盟、行业协会商会、企业等共建区域品牌，在商标标识、质量标准等方面加强协调，宣传推介区域品牌形象。构建区域品牌质量标准、认证和追溯体系，推动产业集群质量品牌提升。充分发挥集体商标、证明商标制度作用，加强区域品牌运用、价值评估和知识产权融资，强化区域品牌使用管理和保护。加强地理标志的品牌培育和展示推广，推动地理标志与特色产业发展、生态文明建设、历史文化传承、乡村振兴等有机融合，提升区域品牌影响力和产品附加值。

三、支持企业实施品牌战略

（一）提升技术和质量水平。支持企业深入开展质量提升行动，实施全产业链质量提升，加强企业技术创新和产业链协同联动，促进技术迭代和质量升级。支持企业推进生产自动化、智能化、绿色化，构建规范化、标准化、精细化的运营体系。鼓励企业推广先进质量管理模式，开展质量管理数字化升级，建立全周期全流程质量安全追溯体系。鼓励企业完善测量管理体系，夯实高质量发展的计量能力和水平。开展对标达标提升行动，鼓励企业制定高于国际标准、国家标准水平的企业标准，推动形成一批具有引领带动作用的企业标准“领跑者”和一批具有市场竞争力的“领跑者”标准。

（二）塑造提升品牌形象。鼓励企业推进产品设计、文化创意、技术创新与品牌建设融合发展，建设品牌专业化服务平台，提升品牌营销服务、广告服务等策划设计水平。实施商标品牌战略，加强商标品牌指导站建设，培育知名商标品牌。引导企业诚实经营，信守承诺，积极履行社会责任，塑造良好品牌形象。支持企业强化商标品牌资产管理，提升品牌核心价值和品牌竞争力。

（三）丰富品牌文化内涵。积极推动中华文化元素融入中国品牌，深度挖掘中华老字号文化、非物质文化遗产、节庆文化精髓，彰显中国品牌文化特色。推进地域文化融入品牌建设，弘扬地域生态、自然地理、民族文化等特质。培育兼容产业特性、现代潮流和乡土特色、民族风情的优质品牌。

（四）发挥大型骨干企业示范引领作用。推动大型骨干企业特别是中央企业进一步发挥示范引领作用，深入实施中央企业品牌提升专项行动，加大品牌建设投入，积极推进全面品牌管理，促进品牌建设与企业经营良性互动，形成一批具有中国特色的品牌建设实践经验。支持大型骨干企业融入国家形象塑造，参与国际重大交流活动，传递中国品牌理念，不断增强全球消费者对中国制造、中国建造、中国服务的品牌认同。

四、扩大品牌影响力

（一）鼓励品牌消费。以质量品牌为重点，促进消费向绿色、健康、安全发展。广泛开展品牌宣传推广工作，推进品牌故事“走基层、入民心”，引导消费者认可、信任优质品牌。鼓励企业在重大装备和重点工程中使用优质品牌产品。创新数字化消费新场景，鼓励有条件的地方和企业持续培育新型消费。依托中国品牌日系列活动和中国农民丰收节、全国消费促进月、双品网购节等重要活动，营造品牌消费良好氛围。

（二）引导品牌国际化。鼓励企业实施品牌国际化战略，拓展国际市场。引导企业构建研发、采购、生产、品牌建设推广、售后服务一体化体系，开展商标海外布局。鼓励品牌企业与国际品牌企业合作，提高品牌国际化运营能力。引导行业龙头企业带动中小企业联合开展海外品牌建设推广，合作共建展销中心、营销渠道、服务网络、研发体系和公共海外仓。支持企业参加海外品牌展示和推广活动。

（三）积极参与国际合作。推动完善品牌相关的知识产权国际规则和标准。推进重点领域计量、标准、检验检测、认证认可结果国际采信、互认。推动行业协会、品牌服务机构与国外相关组织开展合作交流。鼓励品牌研究和标准化活动国际合作，积极开展品牌评价、品牌管理等领域国际标准的制修订，加快品牌标准应用和标准信息共享。

五、夯实品牌建设基础

（一）加强品牌保护。统筹推进商标、字号、专利、著作权等保护工作，加强驰名商标保护，严厉打击商标侵权等违法行为。完善跨部门、跨区域知识产权执法协作机制，加强知识产权信息公共服务资源供给，推进商标、地理标志等知识产权数据共享，依法依规加强知识产权领域信用体系建设。支持企业加强商标品牌保护，完善商标品牌维权与争端解决机制，推进商标数据国际交换与应用，推动商标品牌保护、纠纷处置的跨国协作。加强国家海外知识产权纠纷应对指导中心、国家海外知识产权信息服务平台等建设，开展海外纠纷应对指导服务。

（二）强化质量基础设施。建设若干国家级质量标准实验室。推进品牌培育、品牌管理、品牌评价等标准化建设，构建完善的品牌标准体系。开展“标准化+”行动，促进全域标准化深度发展。推动标准升级迭代和国际标准转化应用，加快建立健全质量分级制度，推动实施中国精品培育行动。推动国家现代先进测量体系建设，加强计量测试技术研究。鼓励符合条件的地区建设检验检测认证公共服务平台，实施质量基础设施拓展伙伴计划，打造质量基础设施集成服务基地。

（三）加强人才队伍建设。支持企业实施品牌人才提升计划，完善品牌人才引进和培养培训机制，提高品牌创建、运营和管理能力。鼓励企业联合高等院校开设品牌理论和应用管理课程，培养一批具有国际视野和品牌管理专业素质的企业家、管理人才。支持企业加强品牌适用人才培训，鼓励企业和专业机构、职业学校开展品牌管理职业培训，培养品牌建设专业人才。弘扬工匠精神，培养造就一批高素质技术技能人才。

六、组织保障

（一）加强组织协调。坚持党对新时代品牌建设工作的领导，把党的领导贯彻到品牌建设工作的各领域各方面各环节。深入贯彻落实党中央、国务院决策部署，充分认识品牌建设的重大意义，强化组织实施，完善工作机制。国家发展改革委要加强统筹协调，会同中宣部、工业和信息化部、农业农村部、商务部、国务院国资委、市场监管总局、国家知识产权局等部门，按照职能分工，对品牌建设加强指导，协同配合，形成合力，扎实推进品牌建设工作。

（二）营造良好环境。深化“放管服”改革，加快构建适宜品牌发展的产业生态和制度环境，健全品牌发展法律法规，完善市场监管。支持自由贸易试验区在推进品牌建设方面深化改革创新，发挥示范引领作用。持续开展国际消费中心城市培育建设，推动城市商圈、重点商业街区、社区生活网点、步行街等错位发展、优化布局。不断完善品牌建设支持政策，鼓励企业加大品牌建设投入、建立品牌管理体系、提高品牌培育能力。健全国家质量奖励制度，鼓励地方对质量水平先进、品牌影响力突出的组织实施激励。

（三）培育品牌标杆。鼓励重点行业和领域企业开展品牌建设行动，培育一批重点行业和领域精品品牌，打造世界知名品牌企业和品牌产品。发挥品牌标杆示范作用，引导区域、行业、企业开展对标提升行动，增强品牌培育和管理能力。适时总结推广全国品牌建设典型经验和做法。

（四）加强品牌宣传。深入开展中国品牌日、“质量月”、全国知识产权宣传周等活动，推动全社会形成爱护品牌、享受品牌的良好氛围。围绕“中国品牌 世界共享”主题，持续办好中国品牌博览会、中国品牌发展国际论坛、行业和地方特色品牌创建活动等。鼓励开展中国品牌海外展示专题活动，讲好中国品牌故事。

国家发展改革委等部门发布 进一步规范招标投标主体行为的若干意见

【编者按】近日，发改委等13部门印发《国家发展改革委等部门关于严格执行招标投标法规制度进一步规范招标投标主体行为的若干意见》。发改委法规司人员表示，《意见》全面对标对表中央明确的公共资源交易改革方向和党风廉政建设要求，紧盯当前招标投标领域突出问题，以实现招标投标各方主体权责更加清晰合理、制度规则更加严密可操作、监管体系更加健全有力为目标，充分发挥法规制度刚性约束作用，引导招投标活动朝更加规范有序方向发展。

《意见》指出：招标投标制度是社会主义市场经济体制的重要组成部分，对于充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，更好发挥政府作用，深化投融资体制改革，提高国有资金使用效益，预防惩治腐败具有重要意义。近年来，各地区、各部门认真执行《招标投标法》及配套法规规章，全社会依法招标投标意识不断增强，招标投标活动不断规范，在维护国家利益、社会公共利益和招标投标活动当事人合法权益方面发挥了重要作用。但是当前招标投标市场还存在不少突出问题，招标人主体责任落实不到位，各类不合理限制和隐性壁垒尚未完全消除，规避招标、虚假招标、围标串标、有关部门及领导干部插手干预等违法行为仍然易发高发，招标代理服务水平参差不齐，一些评标专家不公正、不专业，导致部分项目中标结果不符合实际需求或者实施效果不佳，制约了招标投标制度竞争择优功能的发挥。为全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，按照第十九届中央纪委第六次全会、国务院第五次廉政工作会议部署，现就严格执行招标投标法规制度、进一步规范招标投标各方主体行为提出以下意见。

一、强化招标人主体责任

（一）依法落实招标自主权。切实保障招标人在选择招标代理机构、编制招标文件、在统一的公共资源交易平台体系内选择电子交易系统和交易场所、组建评标委员会、委派代表参加评标、确定中标人、签订合同等方面依法享有的自主权。任何单位和个人不得以任何方式为招标人指定招标代理机构，不得违法限定招标人选择招标代理机构的方式，不得强制具有自行招标能力的招标人委托招标代理机构办理招标事宜。任何单位不得设定没有法律、行政法规依据的招标文件审查等前置审批或审核环节。对实行电子招标投标的项目，取消招标文件备案或者实行网上办理。

（二）严格执行强制招标制度。依法经项目审批、核准部门确定的招标范围、招标方式、招标组织形式，未经批准不得随意变更。依法必须招标项目拟不进行招标的、依法应当公开招标的项目拟邀请招标的，必须符合法律法规规定情形并履行规定程序；除涉及国家秘密或者商业秘密的外，应当在实施采购前公示具体理由和法律法规依据。不得以支解发包、化整为零、招小送大、设定不合理的暂估价或者通过虚构涉密项目、应急项目等形式规避招标；不得以战略合作、招商引资等理由搞“明招暗定”“先建后招”的虚假招标；不得通过集体决策、会议纪要、函复意见、备忘录等方式将依法必须招标项目转为采用谈判、询比、竞价或者直接采购等非招标方式。对于涉及应急抢险救灾、疫情防控等紧急情况，以及重大工程建设项目经批准增加的少量建设内容，可以按照《招标投标法》第六十六条和《招标投标法实施条例》第九条规定不进行招标，同时强化项目单位在资金使用、质量安全等方面责任。不得随意改变法定招标程序；不得采用抽签、摇号、抓阄等违规方式直接选择投标人、中标候选人或中标人。除交易平台暂不具备条件等特殊情形外，依法必须招标项目应当实行全流程电子化交易。

（三）规范招标文件编制和发布。招标人应当高质量编制招标文件，鼓励通过市场调研、专家咨询论证等方式，明确招标需求，优化招标方案；对于委托招标代理机构编制的招标文件，应当认真组织审查，确保合法

合规、科学合理、符合需求；对于涉及公共利益、社会关注度较高的项目，以及技术复杂、专业性强的项目，鼓励就招标文件征求社会公众或行业意见。依法必须招标项目的招标文件，应当使用国家规定的标准文本，根据项目的具体特点与实际需要编制。招标文件中资质、业绩等投标人资格条件要求和评标标准应当以符合项目具体特点和满足实际需要为限度审慎设置，不得通过设置不合理条件排斥或者限制潜在投标人。依法必须招标项目不得提出注册地址、所有制性质、市场占有率、特定行政区域或者特定行业业绩、取得非强制资质认证、设立本地分支机构、本地缴纳税收社保等要求，不得套用特定生产供应者的条件设定投标人资格、技术、商务条件。简化投标文件形式要求，一般不得将装订、纸张、明显的文字错误等列为否决投标情形。鼓励参照《公平竞争审查制度实施细则》，建立依法必须招标项目招标文件公平竞争审查机制。鼓励建立依法必须招标项目招标文件公示或公开制度。严禁设置投标报名等没有法律法规依据的前置环节。

（四）规范招标人代表条件和行为。招标人应当选派或者委托责任心强、熟悉业务、公道正派的人员作为招标人代表参加评标，并遵守利益冲突回避原则。严禁招标人代表私下接触投标人、潜在投标人、评标专家或相关利害关系人；严禁在评标过程中发表带有倾向性、误导性的言论或者暗示性的意见建议，干扰或影响其他评标委员会成员公正独立评标。招标人代表发现其他评标委员会成员不按照招标文件规定的评标标准和方法评标的，应当及时提醒、劝阻并向有关招标投标行政监督部门（以下简称行政监督部门）报告。

（五）加强评标报告审查。招标人应当在中标候选人公示前认真审查评标委员会提交的书面评标报告，发现异常情形的，依照法定程序进行复核，确认存在问题的，依照法定程序予以纠正。重点关注评标委员会是否按照招标文件规定的评标标准和方法进行评标；是否存在对客观评审因素评分不一致，或者评分畸高、畸低现象；是否对可能低于成本或者影响履约的异常低价投标和严重不平衡报价进行分析研判；是否依法通知投标人进行澄清、说明；是否存在随意否决投标的情况。加大评标情况公开力度，积极推进评分情况向社会公开、投标文件被否决原因向投标人公开。

（六）畅通异议渠道。招标人是异议处理的责任主体，应当畅通异议渠道，在招标公告和公示信息中公布受理异议的联系人和联系方式，在法定时限内答复和处理异议，积极引导招标投标活动当事人和利害关系人按照法定程序维护自身权益。实行电子招标投标的，应当支持系统在线提出异议、跟踪处理进程、接收异议答复。不得故意拖延、敷衍，无故回避实质性答复，或者在作出答复前继续进行招标投标活动。

（七）落实合同履约管理责任。招标人应当高度重视合同履约管理，健全管理机制，落实管理责任。依法必须招标项目的招标人应当按照《公共资源交易领域基层政务公开标准指引》要求，及时主动公开合同订立信息，并积极推进合同履行及变更信息公开。加强对依法必须招标项目合同订立、履行及变更的行政监督，强化信用管理，防止“阴阳合同”“低中高结”等违法违规行为发生，及时依法查处违法违规行为。

（八）加强招标档案管理。招标人应当按照有关规定加强招标档案管理，及时收集、整理、归档招标投标交易和合同履行过程中产生的各种文件资料和信息数据，并采取有效措施确保档案的完整和安全，不得篡改、损毁、伪造或者擅自销毁招标档案。加快推进招标档案电子化、数字化。招标人未按照规定进行归档，篡改、损毁、伪造、擅自销毁招标档案，或者在依法开展的监督检查中不如实提供招标档案的，由行政监督部门责令改正。

（九）强化内部控制管理。招标人应当建立健全招标投标事项集体研究、合法合规性审查等议事决策机制，积极发挥内部监督作用；对招标投标事项管理集中的部门和岗位实行分事行权、分岗设权、分级授权，强化内部控制。依法必须招标项目应当在组织招标前，按照权责匹配原则落实主要负责人和相关负责人。鼓励招标人建立招标项目绩效评价机制和招标采购专业化队伍，加大对招标项目管理人员的问责问效力度，将招标投标活动合法合规性、交易结果和履约绩效与履职评定、奖励惩处挂钩。

二、坚决打击遏制违法投标和不诚信履约行为

（十）严格规范投标和履约行为。投标人应当严格遵守有关法律法规和行业标准规范，依法诚信参加投标，自觉维护公平竞争秩序。不得通过受让、租借或者挂靠资质投标；不得伪造、变造资质、资格证书或者其他许可证件，提供虚假业绩、奖项、项目负责人等材料，或者以其他方式弄虚作假投标；不得与招标人、招标代理机构或其他投　　标人串通投标；不得与评标委员会成员私下接触，或向招标人、招标代理机构、交易平台运行服务机构、评标委员会成员、行政监督部门人员等行贿谋取中标；不得恶意提出异议、投诉或者举报，干扰正常招标投标活动。中标人不得无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，不按照招标文件要求提交履约保证金或履约保函，或者将中标项目转包、违法分包。

（十一）加大违法投标行为打击力度。密切关注中标率异常低、不以中标为目的投标的“陪标专业户”。重点关注投标人之间存在关联关系、不同投标人高级管理人员之间存在交叉任职、人员混用或者亲属关系、经常性“抱团”投标等围标串标高风险迹象。严厉打击操纵投标或出借资质等行为导致中标率异常高的“标王”及其背后的违法犯罪团伙。经查实存在违法行为的，行政监督部门严格依法实施行政处罚，并按照规定纳入信用记录；对其中负有责任的领导人员和直接责任人员，需要给予党纪、政务处分或组织处理的，移交有关机关、单位依规依纪依法处理；涉嫌犯罪的，及时向有关机关移送。不得以行政约谈、内部处理等代替行政处罚，不得以行政处罚代替刑事处罚。

三、加强评标专家管理

（十二）严肃评标纪律。评标专家应当认真、公正、诚实、廉洁、勤勉地履行专家职责，按时参加评标，严格遵守评标纪律。评标专家与投标人有利害关系的，应当主动提出回避；不得对其他评标委员会成员的独立评审施加不当影响；不得私下接触投标人，不得收受投标人、中介人、其他利害关系人的财物或者其他好处，不得接受任何单位或者个人明示或者暗示提出的倾向或者排斥特定投标人的要求；不得透露评标委员会成员身份和评标项目；不得透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况、在评标过程中知悉的国家秘密和商业秘密以及与评标有关的其他情况；不得故意拖延评标时间，或者敷衍塞责随意评标；不得在合法的评标劳务费之外额外索取、接受报酬或者其他好处；严禁组建或者加入可能影响公正评标的微信群、QQ 群等网络通讯群组。招标人、招标代理机构、投标人发现评标专家有违法行为的，应当及时向行政监督部门报告。行政监督部门对评标专家违法行为应当依法严肃查处，并通报评标专家库管理单位、评标专家所在单位和入库审查单位，不得简单以暂停或者取消评标专家资格代替行政处罚；暂停或者取消评标专家资格的决定应当公开，强化社会监督；涉嫌犯罪的，及时向有关机关移送。

（十三）提高评标质量。评标委员会成员应当遵循公平、公正、科学、择优的原则，认真研究招标文件，根据招标文件规定的评标标准和方法，对投标文件进行系统地评审和比较。评标过程中发现问题的，应当及时向招标人提出处理建议；发现招标文件内容违反有关强制性规定或者招标文件存在歧义、重大缺陷导致评标无法进行时，应当停止评标并向招标人说明情况；发现投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致、有明显文字和计算错误、投标报价可能低于成本影响履约的，应当先请投标人作必要的澄清、说明，不得直接否决投标；有效投标不足三个的，应当对投标是否明显缺乏竞争和是否需要否决全部投标进行充分论证，并在评标报告中记载论证过程和结果；发现违法行为的，以及评标过程和结果受到非法影响或者干预的，应当及时向行政监督部门报告。招标人既要重视发挥评标专家的专业和经验优势，又要通过科学设置评标标准和方法，引导专家在专业技术范围内规范行使自由裁量权；根据招标项目实际需要，合理设置专家抽取专业，并保证充足的评标时间。积极探索完善智能辅助评标等机制，减轻专家不必要的工作量。鼓励有条件的地方和单位探索招标人按照工作价值灵活确定评标劳务费支付标准的新机制。

（十四）强化评标专家动态管理。充分依托省级人民政府组建的综合评标专家库和国务院有关部门组建的评标专家库，建立健全对评标专家的入库审查、岗前培训、继续教育、考核评价和廉洁教育等管理制度。加强

专家库及评标专家信息保密管理，除依法配合有关部门调查外，任何单位和个人不得泄露相关信息。严格规范评标专家抽取工作，做到全程留痕、可追溯。评标专家库管理单位应当建立评标专家动态考核机制，将专家依法客观公正履职情况作为主要考核内容，根据考核情况及时清退不合格专家。

（十五）严格规范和优化评标组织方式。积极推广网络远程异地评标，打破本地评标专家“小圈子”，推动优质专家资源跨省市、跨行业互联共享。评标场所应当封闭运行，配备专门装置设备，严禁评标期间评标委员会成员与外界的一切非正常接触和联系，实现所有人员的语言、行为、活动轨迹全过程可跟踪、可回溯。有关部门应当规范隔　　夜评标管理，落实行政监督责任；评标场所应当为隔夜评标提供便利条件，做好配套服务保障。

四、规范招标代理服务行为

（十六）切实规范招标代理行为。招标代理机构及其从业人员应当依法依规、诚信自律经营，严禁采取行贿、提供回扣或者输送不正当利益等非法手段承揽业务；对于招标人、投标人、评标专家等提出的违法要求应当坚决抵制、及时劝阻，不得背离职业道德无原则附和；不得泄露应当保密的与招标投标活动有关的情况和资料；不得以营利为目的收取高额的招标文件等资料费用；招标代理活动结束后，及时向招标人提交全套招标档案资料，不得篡改、损毁、伪造或擅自销毁；不得与招标人、投标人、评标专家、交易平台运行服务机构等串通损害国家利益、社会公共利益和招标投标活动当事人合法权益。

（十七）加强招标代理机构及从业人员管理。行政监督部门应当加强对在本地区执业的招标代理机构及从业人员的动态监管，将招标代理行为作为“双随机、一公开”监管的重点内容，纳入跨部门联合抽查范围，对参与围标串标等扰乱市场秩序的行为严格依法实施行政处罚，并按照规定纳入信用记录。加强招标代理行业自律建设，鼓励行业协会完善招标代理服务标准规范，开展招标代理机构信用评价和从业人员专业技术能力评价，为招标人选择招标代理机构提供参考，推动提升招标代理服务能力。

五、进一步落实监督管理职责

（十八）健全监管机制。各地行政监督部门要按照职责分工，畅通投诉渠道，依法处理招标投标违法行为投诉，投诉处理结果反馈当事人的同时按规定向社会公开，接受社会监督；合理利用信访举报及时发现违法问题线索，鼓励建立内部举报人制度，对举报严重违法行为和提供重要线索的有功人员予以奖励和保护；建立投诉举报案件定期统计分析制度，聚焦突出问题，开展专项整治。积极适应招标投标全流程电子化新形势，加快推进“互联网＋监管”，充分依托行政监督平台在线获取交易信息、履行监管职责；不断探索完善智慧监管手段，及时预警、发现和查证违法行为；加强电子招标投标信息的防伪溯源监督管理，防止招标投标电子文件伪造、篡改、破坏等风险发生。健全各行政监督部门协同监管和信息共享机制，监管执法过程中涉及其他部门职责的，及时移交有关部门处理或联合处理，着力解决多头处理、职责交叉、不同行业间行政处罚裁量权标准不一致等问题，提高执法水平和效率。指导公共资源交易平台坚持公共服务定位，健全内部控制机制，切实守住廉洁和安全底线，自觉接受行政监督，并积极配合支持行政监督部门履行职责。加强对行政监督部门及其工作人员的监督约束，严禁以规范和监管之名行违规审批、插手干预、地方保护、行业垄断之实。

（十九）加大监管力度。各地行政监督部门要进一步深化“放管服”改革，切实将监管重心从事前审批核准向事中事后全程监管转移。全面推行“双随机一公开”监管，提升监管主动性和覆盖面。坚决克服监管执法中的地方保护、行业保护，以零容忍态度打击招标投标违法行为，对影响恶劣的案件依法从严从重处罚并通报曝光。招标人发生违法行为的，依法严肃追究负有责任的主管人员和直接责任人员的法律责任，不得以他人插手干预招标投标活动为由减轻或免除责任。与公安机关建立有效的协调联动机制，加大对围标串标等违法犯罪行为的打击力度。加强与纪检监察机关、审计机关协作配合，按照规定做好招标投标领域违规违纪违法问题线索移交，对收到的问题线索认真核查处理。加强地方监管执法力

量建设，鼓励监管体制改革创新，推动人财物更多投入到监管一线，加强监管的技术保障和资源保障。

（二十）健全信用体系。加快推进招标投标领域信用体系建设，构建以信用为基础、衔接标前标中标后各环节的新型监管机制。严格执行具有一定社会影响的行政处罚决定依法公开的规定，并及时推送至全国信用信息共享平台和公共资源交易平台，同步通过“信用中国”网站依法公示。坚持行政监督、社会监督和行业自律相结合，科学建立招标投标市场主体信用评价指标和标准，推动信用信息在招标投标活动中的合理规范应用。对违法失信主体依法依规实施失信惩戒，情节严重的依法实施市场禁入措施。

各地招标投标指导协调工作牵头部门和行政监督部门要进一步强化政治站位，认真履职尽责，推动招标投标法规制度切实执行，大力营造公开、公平、公正和诚实信用的市场环境。国家发展改革委会同国务院有关部门加强对各地招标投标工作的指导协调和典型经验复制推广，适时开展专项督查检查，对监管职责不履行、责任落实不到位的地方和单位，视情进行督办、通报、向有关方面提出问责建议。

本意见自 2022 年 9 月 1 日起施行，有效期至 2027 年 8 月 31 日。

工业和信息化部等五部门联合印发 加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划

【编者按】工业和信息化部等五部门近日联合印发《加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划》，提出通过 5 年至 8 年时间，电力装备供给结构显著改善。该行动计划提出了发展主要目标，即通过 5 年至 8 年时间，电力装备供给结构显著改善，保障电网输配效率明显提升，高端化智能化绿色化发展及示范应用不断加快，国际竞争力进一步增强，基本满足适应非化石能源高比例、大规模接入的新型电力系统建设需要。《加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划》全文如下。

为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和的重大战略决策，推进能源生产清洁化、能源消费电气化，推动新型电力系统建设，加快电力装备绿色低碳创新发展，制定本行动计划。

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，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持市场主导、政府引导、创新驱动、产业升级，以高端智能绿色发展为方向，以绿色低碳科技创新为驱动，以应用创新及示范推广为抓手，加快构建支撑能源清洁生产和能源绿色消费的装备供给体系，推动电力装备高质量发展，助力碳达峰目标顺利实现。

（二）主要目标

通过 5-8 年时间，电力装备供给结构显著改善，保障电网输配效率明显提升，高端化智能化绿色化发展及示范应用不断加快，国际竞争力进一步增强，基本满足适应非化石能源高比例、大规模接入的新型电力系统建设需要。煤电机组灵活性改造能力累计超过 2 亿千瓦，可再生能源发电装备供给能力不断提高，风电和太阳能发电装备满足 12 亿千瓦以上装机需求，核电装备满足 7000 万千瓦装机需求。

二、重点任务

（一）装备体系绿色升级行动

统筹发输配用电装备供给结构调整，围绕新型电力系统构建，加速发展清洁低碳发电装备，提升输变电装

备消纳保障能力，加快推进配电装备升级换代、提高用电设备能效匹配水平，推进资源循环利用。

1．加速发展清洁低碳发电装备。推进煤电装备节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”。加快推进燃气轮机研究开发。推进水电机组宽负荷改造，加快可变速抽水蓄能及海上抽水蓄能装备研制应用及高水头冲击式水电机组关键技术研究。进一步加快三代核电的批量化，加速四代核电装备研发应用。推进风光储一体化装备发展，推动构网型新能源发电装备研究开发。加快生物质能装备以及海洋能、地热能等开发利用装备的研制和应用。着力攻克可再生能源制氢等技术装备。

2．提升输变电装备消纳保障能力。面向电网高比例可再生能源、高比例电力电子装备“双高”特性，以及夏、冬季双负荷高峰的需求特点，加快发展特高压输变电、柔性直流输电装备。瞄准安全灵活、绿色低碳的输电网技术装备，持续开展不同电压等级、不同开断容量的发电机断路器及高电压等级真空开关设备的研制，加快大功率电力电子器件、天然酯（植物）绝缘油变压器等研发突破。

3．加快推进配电装备升级换代。发展满足新型电力系统“双高”“双随机”（分布式新能源的随机性和可调负载的随机性）特性的保护与控制配电技术装备。依托智能配电网、主动配电网建设，加快电网之间柔性可控互联，积极发展以消纳新能源为主的智能微电网，加速突破综合能源管理和利用、多电源优化互动等技术装备。

4．提高用电设备能效匹配水平。发展高功率密度永磁电机、同步磁阻电机、智能电机、超高效异步电机等产品。加强高效节能变压器研制及推广应用。加快推广应用高能效电锅炉、电窑炉等装备，拓展工业、交通、建筑等领域电能替代。加快用能系统能效提升，开展重点用电设备系统匹配性节能改造和运行控制优化。推动完善废旧电机回收利用体系，鼓励企业开展电机再制造，促进再制造电机产品应用。

专栏 1　电力装备十大领域绿色低碳发展重点方向

推进火电、水电、核电、风电、太阳能、氢能、储能、输电、配电及用电等 10 个领域电力装备绿色低碳发展。

火电装备。开展在役机组及系统高效宽负荷、灵活性、提质增效、节能减排、深度调峰、机组延寿和智慧化等技术研究和应用。重点发展煤电多能耦合及风光水储多能互补发电、燃气轮机发电、碳捕集利用与封存、煤气化联合循环发电及煤气化燃料电池发电等技术及装备。

水电装备。重点发展水电机组宽负荷改造及智慧化升级、复杂地质条件下超高水头冲击式机组、可变速抽水蓄能及海水抽水蓄能、潮汐发电站及兆瓦级潮流发电、兆瓦级波浪发电、老旧水电机组增容增效提质改造等技术及装备。

核电装备。重点发展核级铸锻件、关键泵阀、控制系统、核级仪器仪表、钴基焊材等。研究建立核电专用软件验证数据库，支撑软件体系开发与优化升级。加快三代核电标准化、谱系化发展，持续推进钠冷快堆、高温气冷堆、铅铋快堆等四代核电堆型的研发和应用。加快可控核聚变等前沿颠覆性技术研究。

风电装备。重点发展 8MW 以上陆上风电机组及 13MW 以上海上风电机组，研发深远海漂浮式海上风电装备。突破超大型海上风电机组新型固定支撑结构、主轴承及变流器关键功率模块等。加大基础仿真软件攻关和滑动轴承应用，研究开发风电叶片退役技术路线。

太阳能装备。重点发展高效低成本光伏电池技术。研发高可靠、智能化光伏组件及高电压、高功率、高效散热的逆变器以及智能故障检测、快速定位等关键技术。开发基于 5G、先进计算、人工智能等新一代信息技术的集成运维技术和智能光伏管理系统。积极发展太阳能光热发电，推动建立光热发电与光伏、储能等多能互补集成。研究光伏组件资源化利用实施路径。

氢能装备。加快制氢、氢燃料电池电堆等技术装备研发应用，加强氢燃料电池关键零部件、长距离管道输氢技术攻关。

储能装备。大幅提升电化学储能装备的可靠性，加快压缩空气储能、飞轮储能装备的研制，研发储能电站消防安全多级保障技术和装备。研发储能电池及系统的在线检测、状态预测和预警技术及装备。

输电装备。重点研发海上风电柔性直流送出和低频送出、交直流混合配电网系统、开关电弧、设备长期带电可靠性评估等技术。突破换流变压器有载调压分接开关、套管、智能组件等基础零部件及元器件。开展高端电工钢低损耗变压器、热塑性环保电缆材料、新型低温室效应环保绝缘气体等相关装备研制。

配电装备。加速数字化传感器、电能路由器、潮流控制器、固态断路器等保护与控制核心装备研制与应用。加快数据中心、移动通讯和轨道交通等应用场景的新型配电装备融合应用与高度自治配电系统建设。

用电装备。重点发展 2 级及以上能效电机、直驱与集成式永磁 / 磁阻电驱动系统、超高效大转矩机电系统总成、智能电机、微电网与第三代半导体变频供电的高效电机系统及电驱动装备。

（二）电力装备技术创新提升行动

坚持创新驱动，强化企业创新主体地位，完善产业创新体系和产业发展生态，推动产业集群发展，不断增强产业链供应链竞争力。在电力装备领域突破一批关键核心技术，建设一批创新平台，培育一批产业集群。

5. 加快关键核心技术攻关。实施产业基础再造工程，采用“揭榜挂帅”“赛马”等机制，支持企业加大研发投入，加快突破一批电力装备基础零部件、基础元器件、基础材料、基础软件、基础工艺、产业技术基础。推动新材料与电力装备的融合创新，推进产业链上下游协同创新和科技成果转化应用。

6. 加强创新平台建设。夯实企业创新主体地位，推动创新要素向企业集聚，促进产学研用深度融合。聚焦优先发展的成套装备、关键零部件、关键材料、关键共性技术等，以共性技术研发和公共服务为主，鼓励行业龙头企业牵头，联合高校、科研院所和行业上下游企业共建创新平台，推进各类科技力量资源共享和优化配置。

7. 促进产业集聚和企业融通发展。做大做强东北、华东、西南、西北等地区电力装备先进制造业集群。依托国家新型工业化示范基地等，推动电力装备产业集群发展。鼓励整机企业与配套企业建立稳定合作关系，培育专精特新“小巨人”企业和制造业单项冠军企业，加快构建创新协同、产能共享、供应链互通的产业发展生态。

（三）网络化智能化转型发展行动

深化与新一代信息技术融合，加快电力装备产品形态、研发手段、生产方式与服务模式创新变革，推进数字化绿色化服务化发展。在电力装备领域培育若干智能制造、工业互联网标杆企业和示范园区。

8. 深化“5G+ 工业互联网”应用。研究工业互联网与电力装备融合应用参考指南，深化“5G+ 工业互联网”在电力装备制造、运行、维护等环节的应用。推动建设电力装备工业互联网数字化转型促进中心，打造 5G 全连接工厂标杆。

9. 加快推进智能制造。开展智能制造试点示范行动，建设智能制造示范工厂，凝练智能制造优秀场景。打造智能网联装备，提升工业控制系统实时优化能力，加强工业软件模拟仿真与数据分析能力。

10. 加速服务型制造转型。加快电力装备网络化服务化发展，在风电、水电等领域推广远程运维服务，在核电领域推进产品全生命周期管理，在低压电器、高效电机制造领域建设共享制造工厂。鼓励发展供应链服务企业，支持制造企业延伸价值链，提供设计服务或综合能源解决方案。

（四）技术基础支撑保障行动

以市场为主体，更好发挥政府作用，推动有效市场和有为政府更好结合，完善产业技术服务体系，引导产业规范发展。

11. 加强技术标准体系建设。围绕绿色、高效、安全等发展要求，推进国家标准验证点建设，加快电力装备能效提升、功能安全等国家标准制修订。完善新型储能、氢能等全产业链标准体系。优化特高压交、直流装备标准，推进智能配电网技术装备标准化，持续提升用电设备能效技术标准。

12. 推动绿色低碳装备检测认证。组织制修订电力装备重点领域碳排放核算方法，推动建立覆盖全面、算法科学的行业碳排放核算方法体系。完善绿色产品标准、认证与标识体系，探索建立电力装备碳达峰碳中和认证

制度。

（五）推广应用模式创新行动

加强政策引导和支持，推进应用创新和推广，形成需求牵引供给、供给创造需求的更高水平的动态平衡。在电力装备领域建设 3-5 家试验验证平台，开展典型场景应用试点，培育形成一批优质品牌。

13．强化推广应用政策引导。支持将符合条件的电力装备纳入国家、地方相关重大技术装备指导目录，研究发布重大技术装备推广应用导向目录。利用首台（套）重大技术装备保险补偿机制试点、能源领域首台（套）评定和评价、绿色采购等政策。引导行业组织、研究机构等搭建供需对接平台，加快电力装备推广应用。培育打造具有国际竞争力的“中国重装”品牌。

14.开展试验验证及试点应用。围绕绿源、智网、降荷、新储等新型电力装备，建设满足工程应用实况的首台(套)重大技术装备试验验证平台。发挥重大工程牵引带动作用，鼓励具备基础和条件的地区，积极推进电力装备重点领域技术和产品推广应用。

专栏 2　电力装备十大领域推广应用重点方向

火电装备。加快 630℃、650℃清洁高效煤电装备应用。推动超临界二氧化碳发电技术应用。建设全流程集成化规模化二氧化碳捕集利用与封存应用项目。

水电装备。加快大功率可变速抽水蓄能和海水抽水蓄能装备应用。促进风光水核能源互补。

核电装备。开展现役核电装备供热等综合利用。加快三代核电优化升级，推动小型堆供热商业应用、小型堆核能综合利用及海上浮动堆应用。

风电装备。加强深远海域海上风电勘察设计及安装。推动 12-15MW 级超大型海上风电装备应用，推进远海深水区域漂浮式风电装备基础一体化设计、建造施工与应用。

太阳能装备。推动 TOPCon、HJT、IBC 等晶体硅太阳能电池技术和钙钛矿、叠层电池组件技术产业化，开展新型高效低成本光伏电池技术研究和应用，开展智能光伏试点示范和行业应用。

氢能装备。开展制氢关键装备及技术应用，推进不同场景下的可再生能源－氢能综合能源系统应用，推动长距离管道输氢与终端装备应用。

储能装备。推动 10MW 级超级电容器、高功率锂离子电池、兆瓦级飞轮储能系统应用。

输电装备。加快新能源孤岛直流接入的先进协调控制技术及紧凑化、轻型化海上风电升压站和低频输电技术应用。加速环保气体高压开关、天然酯（植物）绝缘油变压器推广应用。

配电装备。开展区域配用电需求响应、碳交易计量等试点。探索在新能源、新基建等新型应用场景中，开展直流配电、双向能量流互动配电系统等应用。

用电装备。开展高速高效永磁电机系统、永磁辅助式磁阻电机系统、高效变频调速电机系统的应用，拓展电机与电力传动技术与应用边界，推动相关电驱动再电气化应用。

15．培育推广应用新模式新业态。推进源网荷储一体化和多能互补，培育风电 +、光伏 + 等多种应用新模式新业态，加快多层级多时间尺度多能互补协同优化。

专栏 3　培育应用新模式新业态

风电 +。在偏远孤岛等输电线路建设成本较高的地区，发展风电 + 电解水制氢技术。在淡水资源短缺岛屿等地区，培育风电 + 淡化海水模式。在偏远地区，推广分布式风电 + 智能微电网。在适宜的海上风电场，推进风电 + 渔业 + 旅游模式。鼓励结合沙漠、戈壁、荒漠等场景，围绕重点用电企业，探索风光储一体化装备应用试点。

光伏 +。推进新建厂房和公共建筑开展光伏建筑一体化建设，支持农（牧）光互补、渔光互补等复合开发，推动光伏与 5G 基站、大数据中心融合发展及在新能源汽车充换电站、高速公路服务区等交通领域应用。鼓励在沙漠、戈壁、荒漠、荒山、沿海滩涂、采煤沉陷区、矿山排土场等区域开发光伏电站。

储能 +。在新能源资源富集地区，推动新型储能 + 可再生能源发电、风光火（水）储一体化供能试点。围绕大数据中心、5G 基站、工业园区、公路服务区等用户，

发展新型储能+分布式新能源、微电网、增量配网等。

（六）电力装备对外合作行动

充分利用国内国际两个市场、两种资源，加快高水平走出去，加强国际产业合作，打造国际合作和竞争新优势。

16．推动电力装备走出去。紧紧围绕高质量共建“一带一路”、深入实施《区域全面经济伙伴关系协定》，鼓励优势电力装备企业以多种方式加快走出去。引导企业取得国际认可的服务资质，带动技术、装备、标准和服务走出去。支持行业组织搭建走出去信息综合服务平台，提供法律、咨询、风险评估等服务。

专栏 4 电力装备走出去模式

推动电力装备向技术、资本、能力相结合的综合输出方向走出去,发展全产业链式的工程总承包或“交钥匙”工程，不断提升龙头企业的国际竞争力。

工程承包。依托海外电力工程建设，加快可再生能源发电装备、输变电及用电装备等以“工程+装备+运营”的方式拓展国际市场。

国际营销网络。推进企业共建共享全球营销网络，积极开拓国际市场。支持企业通过在目标国家和地区设立产品用户企业，完善走出去营销服务体系。

海外基地。围绕国家开放战略，加快电力装备走出去示范基地、园区建设。支持企业在海外投资设立生产基地、销售服务基地，建设提供“一揽子”解决方案的供应商，带动上下游相关产品走出去。

对外投资。充分利用超大规模市场优势及产业链配套优势，加快优势企业通过投资、参股等方式，积极融入全球产业链供应链价值链。

17．深化国际交流合作。发挥多双边合作和高层对话机制作用，加强技术标准、检验检测、认证等方面的国际互认。强化与国际大电网会议（CIGRE）、国际电工委员会（IEC）和电气与电子工程师协会（IEEE）等国际组织的交流和经验分享。支持企业与境外机构在技术开发、经贸往来、人才培养等方面加强交流合作。

三、保障措施

（一）加大统筹协调力度

充分发挥国家重大技术装备办公室作用，坚持系统观念，建立覆盖研发、制造、应用及服务等的部门协同工作机制。强化央地联动，指导地方行业主管部门结合实际出台配套措施。发挥行业组织桥梁纽带作用，助力创新发展、推广应用等方面的政策落实，加强行业自律，强化安全生产。依托高端智库、研究机构等开展深入研究，提供重要决策支撑。

（二）强化财税金融支持

落实节能节水、资源综合利用等税收优惠政策。鼓励金融机构在依法合规、风险可控、商业可持续前提下，为符合条件的电力装备企业提供信贷支持等金融服务。发挥国家产融合作平台作用，引导社会资本等支持电力装备发展。

（三）加强专业人才培养

支持具备条件的高等院校联合企业、科研院所等培育高端研发、技能及管理人才。引导专业服务机构创新人才培养模式，培育一批高端复合型人才。优化人才引进机制，建立健全人才激励制度，鼓励企业积极引进海外高层次人才。

（四）营造良好舆论环境

强化舆论导向，加强典型项目、典型经验宣传报道，在全社会营造电力装备绿色低碳创新发展的良好氛围。鼓励地方政府、行业协会、龙头企业等联合举办电力装备展会论坛，发挥世界清洁能源装备大会作用，搭建国际交流展示合作平台。发挥权威优势媒体平台导向作用，灵活运用多种形式，强化电力装备质量品牌宣传。

2022 年第 10 期项目信息

湖北宜昌年产 30 万吨（折 27.5% 浓度）双氧水项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	61,500 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	湖北宜昌市	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、仪器仪表、消防泵、控制柜、压给水设备、柴油机、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 55 亩，主要建设年产双氧水（27.5%）30 万吨项目，以及配套公辅设施等。				

山东潍坊 20 万吨 / 年双氧水（27.5%）及 10 万吨 / 年过碳酸钠项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	39,334 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	山东潍坊市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	空压机、吸收塔、泡罩塔、干燥塔、高沸塔、低沸塔、旋振筛、锅炉、氯气液化器、气液分离器、聚合釜、反应釜、板式换热器、反应器、冷凝器、换热器、储罐、过滤器、精馏塔、填料塔、洗涤塔、化工离心泵、石墨换热器、电加热器、卸车压缩机、压滤机、换热器及压力容器、预热器、冷却器、冷冻机、双氧水储罐等。				
项目详情	年产 20 万吨双氧水（27.5%）及年产 10 万吨过碳酸钠项目：建设双氧水主装置、过碳酸钠主装置、成品库房（利旧）、空压机房、冷冻水站、罐区、污水处理站、应急事故池、消防泵房及水池（利旧）、中央控制室、生产管理中心；双氧水通过使用氢气、二乙基蒽醌、重芳烃、磷酸三辛脂、四丁基脲等为原料。				

广西北海川桂能源化工年产 75 万吨丙烷脱氢及丙烯深加工项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	1,750,000 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	广西北海市	进展阶段	初步设计	设备来源	国内采购
主要设备	高低压配电柜、低压配电柜、开关柜、电线电缆、泵、阀、反应釜、吸收器、回流罐、冷凝器、尾气塔、真空泵池、成品罐、洗液槽、冷却塔、锅炉、贮罐等。				
项目详情	年产 75 万吨丙烷脱氢及丙烯深加工：建设 75 万吨 / 年丙烷脱氢装置、2×35 万吨 / 年聚丙烯装置、21 万吨 / 年异丙苯装置、26 万吨 / 年苯酚丙酮装置、18 万吨 / 年双酚 A 装置、12 万吨 / 年合成氨装置、30 万吨 / 年双氧水（工业级，27.5%）装置、4 万吨 / 年食品级 / 电子级双氧水装置、5500Nm^3/h 空分装置及配套设施。				

河南省安阳市年产 10 万吨甲胺项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	33,691 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	河南安阳市	进展阶段	初步设计	设备来源	国内采购
主要设备	反应器、脱氨塔、萃取塔、脱水塔、分离塔、甲醇回收塔、尾气吸收塔、换热器、汽化器、加热炉、冷凝器、再沸器等。				
项目详情	年产 10 万吨甲胺项目：项目采用“甲醇气相催化胺化法”工艺技术，以甲醇和液氨为原料经气相催化反应生产甲胺；主要设备包括反应器、脱氨塔、萃取塔、脱水塔、分离塔、甲醇回收塔、尾气吸收塔、换热器、汽化器、加热炉、冷凝器、再沸器等塔器及配套泵等；该项目厂房为钢结构。				

四川乐山矽材 10 万吨 / 年硅粉加工项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	23,047 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	2023 年
所属省地	四川乐山市	进展阶段	施工图设计	设备来源	国内采购
主要设备	颚式破碎机、磨机、筛机、提升机、制氮装置、皮带运输机、高低压配电柜、开关柜、电线电缆、仪器仪表、消防泵、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、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、顶压给水设备等。				
项目详情	产品为工业硅粉（75um-600um），设计生产能力 20 万吨 / 年，一期建设 10 万吨 / 年，后续根据乐山协鑫新能源科技有限公司颗粒硅产能的提升同步进行提升：该项目建筑面积 44130 平方米，主要生产车间为混泥土框架结构，仓库为混泥土框架轻钢屋面结构；该项目工艺为工业硅块经鄂破破碎、磨机研磨经筛分后取得产品，整个生产过程为物理破碎过程；主要设备有颚式破碎机、磨机、筛机、提升机及制氮装置。				

山东省东营市 20 万吨 / 年天然沥青增效剂项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	20,000 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	山东东营市	进展阶段	初步设计	设备来源	国内采购
主要设备	超细磨粉碎、防尘设备、分离系统、热缩聚系统、纺丝设备、预氧化炭化炉等。				
项目详情	拟租用生产车间约 16300 平方米：购置超细磨粉碎设备 10 台、防尘设备 10 套等生产设备；物料经高速旋转粉碎，通过变频调节分级轮对粗细物料进行分离，符合要求的产品进入旋风收集器和除尘器收集，即可打包入库代售；项目建成投产后，年产天然沥青增效剂 20 万吨。项目年用电 650 万千瓦时。本项目涉及内容均符合国家产业政策。				

山东潍坊 5 万吨 / 年水性丙烯酸乳液纸张增强剂项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	49,124.90 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	山东潍坊市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	真空行星搅拌机、电极涂布机、辊压机、极片分切设备、全自动超声焊接导电柄设备、卷绕机、全自动卷绕机、手套箱、注液机、焊接设备、滚槽、封装设备、化成测试设备、真空干燥箱等。				
项目详情	占地面积约 28835m^2：其中生产车间占地 2184m^2、罐组占地 1105.92m^2、仓库占地及维修间占地 3392m^2；主要建设生产装置、辅助生产设施以及生活设施，包括生产车间、罐区、变配电室、控制室、原料仓库、产品仓库、污水处理站、质检中心、公用工程等。				

湖北宜昌年产 11 万吨多元醇酯及其配套设施建设项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	61,700 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	湖北宜昌市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	空压机、反应釜、搅拌设备、储罐、回收萃取塔、催化蒸馏塔、冷凝器、预热器、原料净化器、催化蒸馏塔重沸器、开停工回收罐、开关柜、配电柜、质量流量计传感器、街流量变送器、净化器、烘干设备、旋风除尘器、鼓风机、轴流风机、输送机、叉车、变送器、流量计、现场仪表、DCS 控制系统、安全栅、压力表、液位计、热电阻、热电偶、校验仪表、阀门、泵等。				
项目详情	用地 133.5 亩：一期建设 2 万吨 / 年聚醚多元醇，2.5 万吨 / 年多元醇酯（UV 单体），副产 3600 吨 / 年丙烯酸钠，3 万吨 / 年 UV 低聚物及配套设施工程；二期建设 3.5 万吨 / 年多元醇酯（UV 单体），副产 4500 吨 / 年丙烯酸钠及配套设施工程。				

湖北省宜昌市 55 万吨 / 氨醇项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	356,786 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	湖北宜昌市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	反应釜、冷凝器、泵、阀门、高低压配电柜、开关柜、电线电缆、仪器仪表、离心机、干燥器、蒸馏器、吸滤机、反应塔、缓冲罐、反应器、换热器、混合器、粉碎机、空压机、雷蒙磨、板式压滤机、醋酸净化器、酯化反应器、粗酯脱酸反应器、脱碳四塔、共沸精馏塔、醋酸精制塔、原料加氢反应装置、加成反应装置、碳四分离装置、共沸精馏装置、醋酸回收装置、精馏提纯装置等。				
项目详情	年产 55 万吨氨醇主要工艺流程：大型纯氧连续气化工艺。				

山东烟台年产 30 万吨乳酸聚乳酸纤维生产线项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	380,000 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	山东烟台市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	高低压配电柜、低压配电柜、开关柜、电线电缆、泵、阀、反应釜、吸收器、回流罐、冷凝器、尾气塔、真空泵池、成品罐、洗液槽、冷却塔、锅炉、贮罐等。				
项目详情	年产 30 万吨乳酸、20 万吨聚乳酸和 10 万吨聚乳酸纤维：项目占地面积 800400 平方米，总建筑面积 497500m^2；主要建筑物包括办公楼、生产车间、化验车间、仓库、动力站、污水处理站、热电系统等，其中办公楼 20000m^2，生产车间 180000m^2，仓库 250000m^2，化验车间 2500m^2，污水处理站 15000m^2，热电系统 20000m^2，动力站、消防水站、门卫房等合计 10000m^2。				

浙江台州联盛化学超纯电子化学品等新建项目（一期）					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	35,093 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	2023 年
所属省地	浙江台州市	进展阶段	初步设计	设备来源	国内采购
主要设备	反应器、蒸馏塔、初馏塔、精馏塔、冷却塔、再沸器、加热器、换热器、搅拌机、冷凝器、反应釜、压力容器、分离器、中间储罐、酸储罐、计量罐、萃取釜、混合釜、蒸发釜、中和反应器、碱液槽、碱计量槽、中和液分层槽、脱轻塔、低酯槽、搅拌装置、加料器、回流冷凝器、溶剂罐、溶剂计量罐、催化剂储罐、洗涤剂储罐、锅炉、精馏塔再沸器、精馏塔冷凝器、精馏塔回流罐、深冷机组等。				
项目详情	建设超纯电子化学品及生物可降解新材料等新建（一期）：主要工艺流程：原料—反应—成品—储存。				

安徽蚌埠年产 2 万吨 L- 丙氨酸年产 1 万吨葡萄糖酸钠技术改造项目					
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	已到位
建设等级	行业中等	预计开建	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	安徽蚌埠市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	片材机组、自动成型机、吹膜机、制袋机、造粒机、高低压配电柜、低压配电柜、开关柜、电线电缆、泵、阀、反应釜、吸收器、回流罐、冷凝器、尾气塔、真空泵池、成品罐、洗液槽、冷却塔、锅炉、贮罐等。				
项目详情	依托 L- 丙氨酸生产线进行技术改造，实现 L- 丙氨酸与葡萄糖酸钠交替生产，可形成年产 2 万吨 L- 丙氨酸、1 万吨葡萄糖酸钠生产能力，项目主要购置储蓄罐、氟塑料合金磁力泵等设备。				

四川遂宁年产 12 万吨磷酸铁锂标准厂房建设项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	20,000 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	四川遂宁市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	喷粉机、冲压车床、焊接机、高低交流变压器、交流感应变频电机、数字信号处理器、变速箱、车载数据记录系统、变压器、电缆、铜芯电力电缆、电机启动柜、接闪器、避雷器、电容补偿器、电阻器、开关站、干式变压器、电容器、防爆电器、配电箱、高低压配电柜、DCS 系统、断路器、电子监视器、冲击试验机、动态试验机等。				
项目详情	年产 12 万吨磷酸铁锂标准厂房建设项目：建设生产房 1 栋，综合楼 1 栋、员工食堂以及各类生产辅助配套厂房，总建筑面积约 4 万平方米。				

浙江省嘉兴市 25 万吨 / 年卤化丁基橡胶改扩建项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	91,307.75 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	浙江嘉兴市	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、仪器仪表、干燥塔、高沸塔、低沸塔、旋振筛、洗涤塔、吸收塔、泡罩塔、锅炉、储罐等。				
项目详情	新建一套年产 15 万吨的卤化丁基橡胶生产装置（溶剂置换法），并改扩建丁基橡胶装置和配套的公用工程及辅助生产设施；使丁基橡胶和卤化丁基橡胶的总生产能力达到 25 万吨 / 年，其中卤化丁基橡胶生产能力达到 20 万吨 / 年。				

山东淄博年产 30 万吨双氧水法环氧丙烷装置及配套双氧水装置项目					
所属行业	石油化学工程	所属领域	化学制品		
预算总额	342,259.91 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	2022 年	预计截止	2023 年
所属省地	山东淄博市	进展阶段	土建施工	设备来源	国内采购
主要设备	反应釜、精馏塔、双效蒸发器、水解塔、混合器、压缩机、生活水泵、检修排水泵、循环水泵、给水泵、冷却塔、循环水泵、冷却塔、循环水泵、真空缓冲罐、加热炉、精馏塔、分馏塔、换热器、空冷器、非标压力容器、储罐、污油罐、酸性水罐、回流罐、分馏塔、冷凝器、换热器、提升反应器、沉降器、离心高压泵、反洗水泵、反冲洗泵、中间水泵、再生泵、冷凝水泵、脱盐水泵、中和废水泵等。				
项目详情	同时每条生产线均配套 15 万吨 / 年 50% 双氧水的浓缩工序，共生产 50% 双氧水 45 万吨；30 万 t/a 环氧丙烷项目生产线 1 条；同时建设 3 台 240t/h 煤粉锅炉（2 用 1 备）、脱盐水站、循环水场及配套的变电所、控制室、空压冷冻系统等；火炬系统依托拟建的催化改造项目高压火炬系统；其他公用工程如办公区、化验室、环保工程如事故水池、危废暂存间均依托现有工程。				

高压水射流清洗培训将在第二十二届清洗年会期间开班

行业大舞台 好戏等您来!
更多参与 更多精彩 更多收获!

高压水射流清洗技术是近数十年来在国际上兴起的一门高科技清洗技术。自 20 世纪 80 年代中期进入我国以来，逐渐得到了工业界的普遍认同与重视并逐渐普及。同时，高压水射流清洗还是一项复杂并存在危险的作业，高压水射流清洗在违规操作时具有如下危害风险：机器被损坏，相关人员被击倒刺穿、滑倒绊倒坠落、高温灼伤，严重情况下对人体的伤害程度超过子弹，造成人身伤害甚至于丧失生命，给个人、家庭、企业及社会造成不可估量的损失。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”。

综上，高压水射流清洗对从业人员的专业素养要求较高，对操作技能具有独特的要求。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，满足高压水射流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，更好的为高压水射流清洗用户提供优质服务，中国工业清洗协会举办的《高压水射流清洗职业技能证书》培训认证班即将于 10 月在济南举办。

培训对象

清洗工程公司、高压水射流清洗公司、高压水射流清洗机销售及售后服务公司、相关工业企业设备管理人员和技术人员。

培训方式

培训以集中授课、专家零距离面对面答疑、观摩现场人机演示等方式进行。

取证情况

培训结束后，经考评合格后可获得中国工业清洗协会颁发的《高压水射流清洗职业技能证》。

获证意义

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。获得《高压水射流清洗职业技能证》还可作为从业人员就业、任职、定级和晋升职务凭证，在线查询，全国通用。

培训内容

（一）水射流清洗基础知识。水射流清洗概述；水射流清洗适用范围；水射流机组构成介绍；水射流清洗机组组件及参数匹配。

（二）水射流清洗操作技能。换热器清洗操作；普通管线清洗操作；油气管线清洗操作；储罐清洗操作技能；水射流除漆除锈操作；水射流清洗现场联系口令及手势。

（三）水射流清洗操作规范。柔性喷枪；刚性喷枪；手持喷枪；管线清洗喷头。

（四）水射流清洗泵组原理、使用、维修保养及故障排除。柴油机的原理与使用；柴油机的维修与保养；高压泵的原理；高压泵的操作与保养；高压泵的故障排除；高压泵的维修；高压泵冬季的操作。

（五）水射流清洗作业现场环境要求及施工准备。

1）环境要求。石化企业、发电企业、海上平台、医药食品企业、冶金企业、高空作业、受限空间、交叉作业。

2）施工组织。人员分工；施工准备；现场协调。

（六）水射流清洗现场事故预案。水射流伤害特点告知书；水射流伤害应急预案；中毒窒息应急预案；交通事故应急预案；紧急救护。

（七）GB 26148-2010 《高压水射流清洗作业安全规范》宣贯。授课老师：具有理论知识和丰富施工经验的资深专家进行授课。

日程安排

报到时间：11 月 2 日；

培训时间：11 月 3 日 -6 日；

5 日上午：列席第 22 届全国清洗行业年会开幕和首日技术交流；

6 日下午：观摩学习工业清洗装备、药剂现场演示；

考试时间：11 月 6 日下午（基础知识与技能操作考试）。

学员可预订 6 日晚 9 点后或次日返程交通工具。

培训地点：济南市济炼宾馆（山东省济南市历下区工业南路 26 号，中石化济南炼化公司旁，住宿房间已预留，协议价 138 普通 /268 高档 / 间 / 天 / 可拼房）。

（本刊讯）

工业清洗项目经理培训 11 月与清洗行业年会同期开班

由协会举办的工业清洗项目经理培训受到学员的普遍欢迎，一方面为了在投标中获取优势，另一方面在学习中获得经验，往期项目经理培训班使大批清洗企业的领导与公司业务骨干获益。项目经理培训的目标是为了培养建设一支适应市场需求、满足工业清洗工程项目管理需要的职业化项目经理队伍，持续提升工业清洗行业项目经理的综合素质与岗位职业能力，协会将于近期举办线下集中面授培训。

本次培训将与工业清洗行业一年一度的盛会“第二十二届全国清洗行业技术进步与产业发展论坛”同期开班，将组织学员现场观摩第二十二届全国清洗行业年会开幕式、首日技术交流、最新清洗设备和药剂现场演示活动。

培训对象

工业清洗行业企业管理人员，业务经理、预决算管理人员、项目经理、施工现场管理人员、HSE 管理人员、总经理及董事长。

培训专家

特邀工业清洗行业资深项目管理专家。理论功底扎实，实践经验丰富。

培训内容

1）工业清洗工程概述；工业清洗工程项目管理诸要素；工业清洗工程关键技术及拓展。

2）清洗工程材料及设备；金属材料；非金属材料；清洗工程常用材料；工业机电工程常用设备；清洗工程常用设备。

3）清洗工程相关的工业机电工程；起重；焊接；管道工程施工；静置设备安装；动力设备安装；防腐蚀工程施工。

4）清洗工程相关的建筑机电工程安装；建筑管道工程安装；通风与空调工程安装。

5）清洗工程项目施工管理；清洗工程相关的项目及其建设程序；清洗工程相关的工程项目管理任务；工程施工招标投标管理；工程施工合同管理；工程设备采购管理；工程施工组织设计；工程施工资源管理。

6）工业清洗项目施工机具管理；工程施工协调管理；工程施工进度管理；工程施工成本管理。

7）工程施工预结算管理；工程施工现场职业健康、安全和环境管理；工程施工质量管理。

8）工业清洗项目风险管理；机电工程试运行管理；机电工程竣工验收管理；工程保修与回访管理；工业清洗工程项目档案管理。

9）清洗工程相关的法规与标准；特种设备安全法相关规定；清洗工程施工相关的标准；工业安装工程施工质量验收统一要求；建筑安装工程施工质量验收统一要求；清洗工程相关的质量标准。

获证

考试成绩合格后，通过工业清洗行业职业技能认定中心评审合格者，颁发《工业清洗项目经理证》。

最低报名条件

具有小型工程项目管理经验，近 3 年内至少承担过一个小型相应类别工程的主要项目管理任务；高中及以

上学历，具有计算机应用能力。

培训地点

济南市（酒店位置待定）。济南市位于中心地带，交通发达，便于全国学员前来参加培训。

收费标准

会员单位 3800 元 / 位、理事单位 3500 元 / 位（均含培训费、资料费）。

时间安排

报到时间：11 月 2 日；

培训时间：11 月 3 日 -6 日；

5 日上午：列席第 22 届全国清洗行业年会开幕和首日技术交流；

6 日下午：观摩学习工业清洗装备、药剂现场演示；

考试时间：11 月 6 日下午（基础知识与技能操作考试）

学员可预订 6 日晚 9 点后或次日返程交通工具

有参培计划的学员和企业须尽早中国工业清洗协会教育培训部联系，电话：010-80485240。

（本刊讯）





高压水射流清洗工培训学习心得

首先非常感谢我公司——湖南恒拓环境科技有限公司能够给予我此次的学习机会，对于我而言，工业清洗行业是一个全新的行业，通过学习让我认识到自己从事的行业是一个如此“高大上”的行业，让我对以后的工作学习充满了向往，同时也认识到自身的缺点和学习的可贵。

通过学习我了解到高压水射流清洗技术是传统的水射流冲洗技术的最新发展，是随着高压水射流技术发展起来的高新清洗技术。

高压水射流清洗技术特点：选择适当的压力等级，高压水射流不会损伤被清洗的对象；高压水射流不会造成二次污染；能清洗形状和结垢复杂的物体，能在空间狭窄和环境恶劣的场合进行清洗作业；高压水清洗机械化程度很高，清洗效率高；高压水清洗能力强、经济、快速及环保。

安全重于一切！高压水的清洗虽然有这么多的优点，但在日常的工作中也存在一定的那个的不安全因素，不论是对于单位，还是家庭或个人而言，我们都应该将安全放在第一位，通过专家和我公司对于安全相关知识的培训，我们都应该将所学的安全知识应用到工作中，在确保人身安全的基础之上顺利完成工程项目。

高压水射流清洗只是工业清洗行业中的一门技术，希望以后能有机会在我公司的带领下学习到其他更多的清洗技术，提升自己的专业技能来更好地为企业服务。

（湖南恒拓环境科技有限公司 李利娜供稿）

储罐机械清洗工培训学习心得

2022 年 8 月 22 日，我公司天津盛日同兴环保科技有限责任公司 4 名员工参加了由中国工业清洗协会于洛阳举办的线下《储罐机械清洗技术》职业技能认证培训。

初次参加清洗行业专业机构的培训，我们怀揣着激动与期待的心情，通过专业老师的讲解增强了我们对专业知识的理解，相信日后能更好地应用到实际工作中。在老师讲解的目前市面上使用的大型设备方面，使我们受益匪浅，它不仅能提高清洗效率，更能为储罐清洗人员的安全提供保障。现代各行各业发展都离不开安全问题，在本次培训中也让我们更加深刻的意识到了安全生产的重要性，同时也增加了自身安全管理的知识。让我们对自己的职责有了更深刻的理解和感悟：要强化作业安全管理工作。此次培训虽时间短暂，但受益良多，让我们意识到了，企业要壮大不仅要提高设备高效性，更要注重人才建设，提高员工整体作业水平。

感谢协会为我们提供了此次学习的机会，我们将在协会的指导和帮助下规范经营，把公司做大做强。以下是我公司的简要介绍：天津盛日同兴环保科技有限责任公司坐落于天津自贸试验区铭海园 4 栋底商 8 号 -1，公司有中标时创认证（深圳）有限公司认证的化学防腐、储罐、工业管道清洗乙级资质，作业人员持有受限空间作业证书，化学防腐清洗专业证书，高空作业证书等相关证书。公司成立于 2020 年 7 月，主要从事石油化工生产装置、石油化工管道、石油化工储罐、石油化工船舶舱清洗等服务业务，始终贯彻“经营发展与安全环保并举”的发展思路，积极响应国家政策，一步一个台阶地快速稳步发展，在发展过程中严格执行国家和地方政府部门的相关法律法规，自觉接受政府主管部门和各委托单位的监督检查，严谨踏实的工作作风赢得了委托客户的一致信赖。

自成立以来公司与天津多家油类仓储公司建立起长期的合作关系，如天津滨海联合石化物流有限公司、天津中燃船舶燃料有限公司、天津威而豪石油化工有限公司、天津临港千红石化仓储有限公司、天津为而客石油化工有限公司。公司员工积极认真地对待每一次的清洗工作并获得客户的一致满意。

为了适应市场需求，配备主要清洗设备：防爆高压冲洗机、蒸汽清洗机、防爆油泵、气动隔膜泵、防爆风机、空压机、可燃气体检测仪、防爆脚手架等。

我们将与时俱进，把握商机，迎接挑战，不断在行业内做精、做大、做强，与各公司真诚合作，共创辉煌！

目前公司还多以人工清洗为主，后附作业现场图：

现场安全施工情况



（天津盛日同兴环保科技有限责任公司供稿）

参加工业清洗项目经理培训深有体会

首先，在此感谢工业清洗协会的领导，在疫情期间开设网上培训课程，给了我学习的机会，其次感谢老师优质的网上授课，在这特殊时期仍然不遗余力的录视频教学。

在公司安排我参加这个培训时，我是怀着忐忑与不安的心的。因为“工业清洗”对我来说是个全新的职业，没有接触过，在开班辅导上，通过老师的讲解使我了解了中国工业清洗协会成立的背景，对工业清洗有了初步的认识，而厚德养心，技能润身深深地触动了我。作为一个从事环保服务行业的人，社会和谐，山川秀美这不也正是我努力与奋斗的目标吗。

通过老师的讲解我学到了项目管理、组织论、风险管理、建设工程监理和施工企业管理的相关知识。让我明白了项目经理的含义与职责。项目经理是在施工管理实施阶段全面负责的最高项目管理者，是企业在项目上的委托代理人。在施工过程中，项目经理是协调各方关系、使之相互紧密协作配合的桥梁和纽带，是对施工项目实行控制各种信息的集散中心，自下、自外而来的信息通过各种渠道汇集到项目经理手中，通过指令范计划和办法，对下对外发布信息，通过信息的集散达到控制的目的。项目经理是项目总体的组织管理者，更是施工项目责权利的主体，因此这就要求项目经理必须具备一定的素质。而作为一个清洗工程的项目经理首先要会管理，其次要懂清洗技术。

本次培训中最让我感兴趣的是清洗工程技术部分的学习，它涵盖了物理、化学、机电工程技术等方方面面，体现出工业清洗节能稳产、提质加速、降低污染、美化环境和保护健康的重要作用。如果说学好清洗工程技术是使我们提高技术水平的基础，那么学好清洗工程项目施工管理就是我们提高管理水平的基础，它使我系统的学习了从招投标到合同管理、施工组织设计、资源管理、协调管理、进度、成本、质量管理以及职业健康、安全与环境管理和竣工验收管理等各方面的基本理论、原理和方法。

通过对清洗工程相关的法规与标准的学习提高了我的安全意识，使我更加准确的理解特种设备的含义、规定和基本理论知识。通过学习，让我更加认识到作为一个项目经理，一个项目在组织施工过程中安全是第一位的，安全是一条不可逾越的红线。任何一起安全事故，都会影响工程进度与公司效益，严重损害企业形象，安全事故的后果是任何一个人、一个家庭都难以承受的。因此作为一个项目经理，首先要会安全管理。

通过此次培训，让我学到了全新的工业清洗知识及工程项目管理知识，让我清醒的认识到自己的基础知识和技术水平有待进一步提高，在今后的工作中，我将加强技术知识的学习，积累管理经验，全面提升综合水平，做好一个工业清洗项目经理，做好每一个清洗项目，为工业清洗行业贡献自己的一份力量！

最后，再次感谢工业清洗协会的领导和老师的辛勤付出，谢谢你们！

（四川绿艺华福石化科技有限公司张运兆投稿）

江苏大邦清洗公司

公司本着“诚信为本，服务社会”的经营理念，愿为您的企业节能降耗，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高压水射流清洗设备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、拥有先进的化学清洗技术、高压水射流清洗技术、机械清洗技术、水处理技术、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。清洗范围广泛用于化工、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、管道、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；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　　固定电话：0523-89517888

传真：0523-89518696　　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-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。



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-W053 冷却水缓蚀阻垢剂

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-054 循环水缓蚀剂

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-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。

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

赛利科 SiHYFLUX

酸碱 高温清洗液

碳化硅陶瓷膜过滤回用系统

耐腐蚀：

耐强酸、强碱、无需中和，

直接过滤

耐高温：

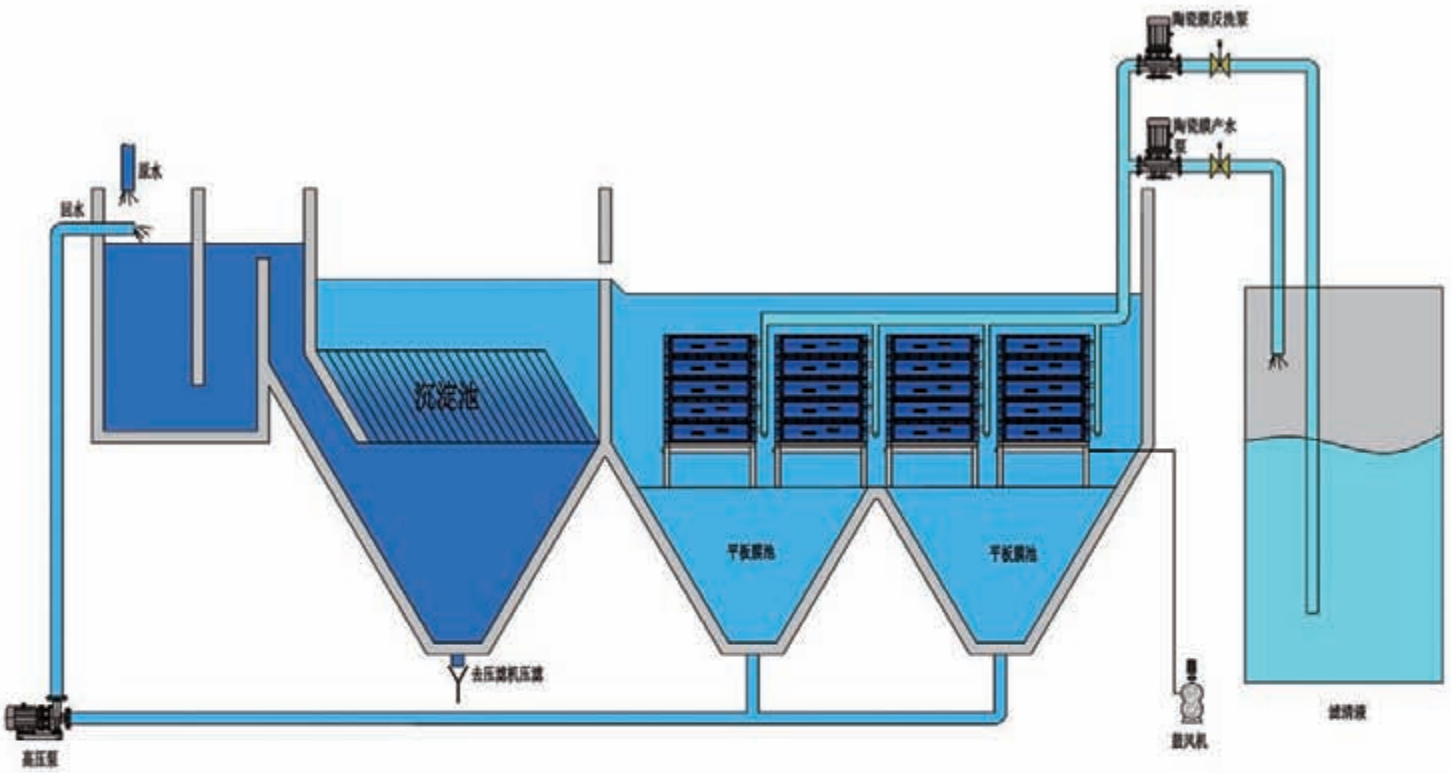
100℃以下液体环境长期正常运行

亲水性好、通量大、物料分离效率高，

泵耗低，清洗液过滤回用、

原液利用更充分，节省成本，减少污染排放。





赛利科 SiHYFLUX 山东赛利科膜科技有限公司
SIHYFLUX CO., LTD.
www.silicon-m.com sihyflux@163.com
0536 - 3259365 3295786

SiHai WATER TREATMENT 山东四海水处理设备有限公司
SHANDONG SIHAI WATER EQUIPMENT CO.,LTD.
www.cnsihai.com
山东省青州市益王府北路 2252 号

间冷岛用清洗装置桁架结构的优化设计

褚　帅，张春光，李上青，张俊峰，安　磊，杨煜兵，刘佳慧
（沈阳仪表科学研究院有限公司，辽宁沈阳 110043）

摘　要：以间冷塔用清洗装置桁架为研究对象，采用 DesignModeler 建立桁架模型，对桁架梁结构在启动、静载及吊装情况下进行静力分析，对桁架的强度和刚度进行校核，以位移、综合应力及桁架质量为约束条件，对桁架梁截面的型材进行尺寸结构优化，通过相应曲面分析和目标驱动优化分析找到设计优化点，使优化后桁架既能满足强度的要求，又能减少材料，打到减低成本的目的。

关键词：清洗装置；桁架；Ansys Workbench；结构优化设计。

火电厂间接空冷塔即自然通风间接空冷系统，用于冷却汽轮机乏汽的循环水进入间冷塔内的冷却三角，通过自然通风方式被冷却。在我国北方地区，由于水资源缺乏，多数火电厂采用间接空冷方案。北方地区风沙大，间接空冷塔长期在自然环境中运行，扬尘、柳絮、昆虫等杂质吸附于冷却三角翅片表面并不断累积，管束污垢使热阻增加，翅片间的流通面积减小、冷却三角热换性能下降，尤其在夏季温度较高时，导致机组背压在运行时偏离设计值，影响机组经济性和安全性。为提高冷却三角散热器热交换效率，保证空冷机组正常高效运行，设置高压自动清洗系统定期去除冷却三角表面污垢是必要的 [1]。清洗装置桁架结构作为整个清洗装置的支撑部分，应具有足够的强度和刚度来维持整套系统的稳定运行。在实际设计、生产过程中，设计人员往往只考虑了桁架结构的可行性方案，造成桁架结构笨重，材料浪费严重等问题。因此，在桁架结构设计中不仅要选择合适的结构形式，还要对选定的桁架结构进行优化设计，从而达到节约材料，降低成本的目的。本文以清洗高度为 25m 的间冷岛清洗装置桁架结构为研究对象，对桁架结构进行静力分析和桁架适用梁的截面尺寸进行优化，使空冷岛清洗装置在满足工作条件的同时为企业降低成本，实现利润最大化。

1 有限元模型的建立

间冷清洗装置上设有安装喷嘴的清洗架，可供清洗装置水平移动的水平驱动机构，可供清洗架上、下移动的垂直行走机构及翻转机构。对于桁架整体而言，上述机构均设置在桁架上，随桁架同时移动，对桁架的强度及刚度影响仅由各部件自重产生。为降低计算时间，建模时将对桁架模型进行简化，取消水平移动机构、垂直机构及翻转机构模型的建立，分析中将以质量点的形式作用于桁架结构上。基于以上条件，在 Design Modeler 中的采用概念建模方式实施桁架模型的建立，概念建模（Concept）主要用于创建和修改线体或面体，并最终将这些体变成有限元中的梁模型或板壳模型，基于概念建模建立的桁架模型如图 1 所示。

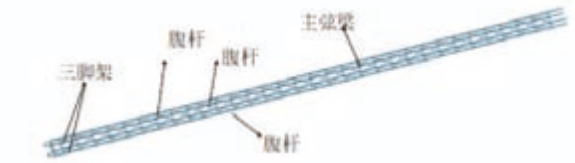


图 1　清洗装置桁架模型

桁架材料为 AL6061，型材参数及力学性能见表 1、表 2。

表 1　桁架型材参数

部件	主弦梁	腹杆	三脚架
规格（mm×mm×mm）	70×70×5	30×30×3	50×50×3

表 2　材料力学性能

指标	弹性模量/MPa	泊松比	密度 kg/m^3	屈服极限/MPa
参数	69000	0.33	2700	170

对桁架的有限元网格划分采用自动网格生成法，网格单元尺寸（size）设为 50mm。桁架有限元网格如图 2 所示。



图 2　清洗装置桁架网格划分

2　清洗装置桁架的静力分析

间冷发电站为减小风沙、柳絮等空中漂浮物对冷凝汽器设备的影响，在间冷岛安装围栏进行阻挡。因此，清洗装置在实际工作中，所受风载荷很小，本文在静力分析中不予考虑。由于间冷系统用清洗装置的桁架高度多为 20m 以上，为避免桁架在吊装时出现较大的扭曲变形，所以本文将对清洗装置的启动、静载及吊装情况下进行静力分析，在最不利的结果条件下进行优化设计。

2.1 清洗装置结构载荷

空冷岛清洗装置桁架上主要安装水平驱动装置，垂直驱动装置及清洗架。各部分载荷情况如表 3 所示。

表 3 清洗装置结构载荷

项目	代码	数值	单位	备注
桁架自重	G1	1163.2	kg	以重力加速度形式施加
导向侧	G2	160	kg	含驱动机构、电缆、水管等以质量点形式施加
清洗架	G3	350	kg	含清洗架、翻转机构、电缆及水管以质量点形式施加
垂直升降机	G4	120	kg	含驱动装置、钢丝绳以质量点形式施加

2.2 启动加速度确认

清洗装置在启动工况时，为避免启动时桁架出现大幅度的翩摆而的清洗装置脱落事故发生，通过控制系统设定为匀加速运行。故，加速度可由下式的得出：

$$a=(V_0-V_t)/t$$

式中：a：启动加速度；V_0：初始速度；取 V_0=0m/min；V_t：运行速度；取 V_t=3m/min；t：启动时间；取 t=0.2s.

2.3 约束条件与分析结果

a. 约束施加：

启动 / 静载：下端为全约束条件；上端 Y 轴固定，X、Z 方向释放；

吊装：桁架上端全约束，距桁架下端 1/4 处全约束 [现场实际吊装点处]

b. 分析结果：

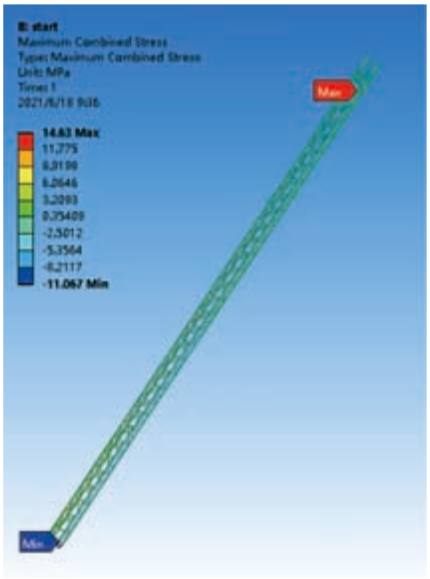


图 3 启动工况－最大组合应力

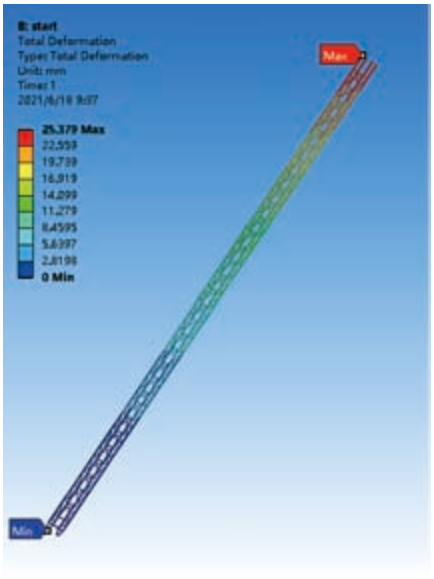


图 4 启动工况－变位图

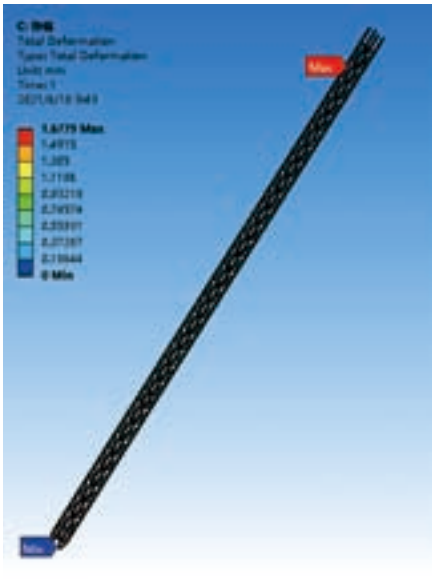


图 5 静载工况－最大组合应力

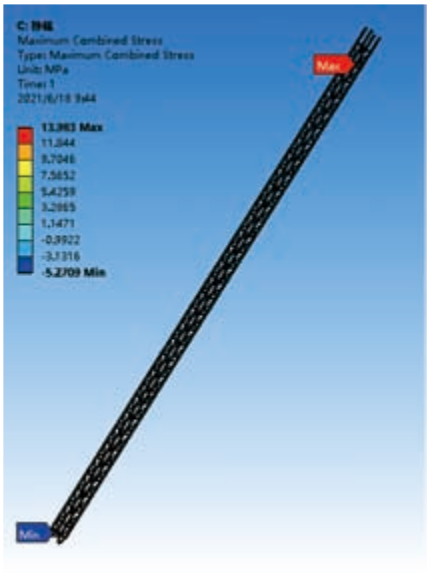


图 6 静载工况－变位图

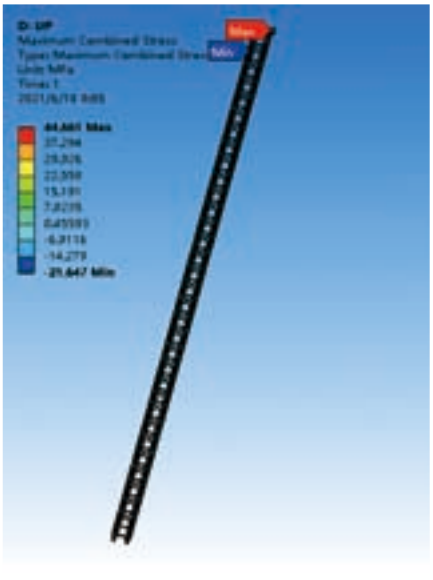


图 7 起吊工况－最大组合应力

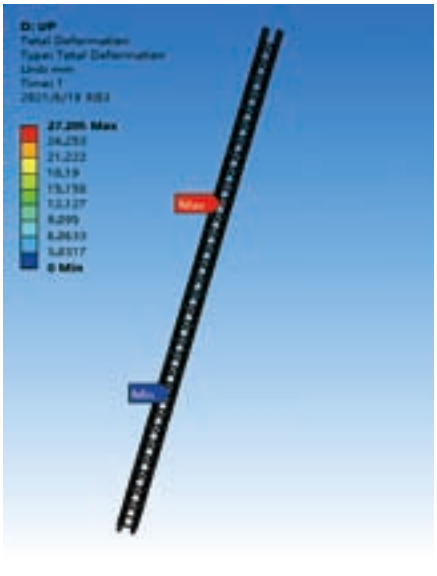


图 8 起吊工况－变位图

表 4 分析结果汇总

阶段分析	启动		静载		吊装	
	变形 δ/mm	应力 σ/MPa	变形 δ/mm	应力 σ/MPa	变形 δ/mm	应力 σ/MPa
数值	25.4	14.63	1.68	13.98	27.29	44.66

从表 4 可看出，桁架在各工况条件下的应力值均小于许用应力值 [σs] 的 170MPa。对于桁架变形，启动 / 制动工况下允许偏摆角度在 0.5° 内，即 [δ]=218.2mm，静载工况下的桁架许用变形在 6mm 以内，现状式样桁架强度、刚度满足设计要求。

3 清洗装置桁架的优化设计

3.1 优化模型的建立

以桁架的质量作为优化目标，达到桁架整体减重，降低成本的目的。从目前产品结构的静力分析结果来看，桁架所选型材规格存在较大优化空间。因为材料密度一定，所以桁架的总重量与总体积等效，将通过对型材截面尺寸的优化来实现减轻桁架质量的目的。

采用 Workbench 中 Design Exploration 模块为优化工具，桁架适用型材的截面尺寸作输入参数，以启动、静载工况下的变位和吊装工况下最大组合应力作为输出参数，建立结构模型。其中，参数 B_1、B_2、B_3 为主弦杆、腹杆、三脚架型材边长；参数 t_1、t_2、t_3 为主弦杆、腹杆、三脚架型材厚度；δ_1 为静载工况下桁架变位；δ_2 为启动工况下桁架变位；σ 为起吊工况下最大组合应力。试验类型为 Latin Hypercube Sampling Design，样本类型为 CCD Samples，得到的设计点优化情况如表 5 所示。

表 5 试验点具体参数值

试验点	B_1(mm)	B_2(mm)	B_3(mm)	t_1(mm)	t_2(mm)	t_3(mm)	δ_1 (mm)	δ_2 (mm)	σ (MPa)
1	59.11	23.67	41.33	4.18	2.90	2.03	2.68	33.85	60.57
2	68.89	25.67	45.78	4.31	2.10	2.32	2.07	28.45	48.81
3	56.44	20.11	40.44	4.80	2.48	2.52	3.08	30.98	58.40
4	55.56	24.56	32.44	3.69	2.06	2.34	3.51	38.70	70.12
5	57.33	20.56	30.22	3.56	2.92	2.68	3.87	38.80	69.76
6	62.67	29.22	31.56	4.98	2.41	2.28	3.28	30.40	50.40
7	53.33	24.33	43.11	3.42	2.34	2.39	2.88	40.87	78.30
8	60.00	29.00	46.22	4.27	2.88	2.26	2.26	32.60	59.12
9	66.22	21.89	41.78	4.62	2.94	2.59	2.35	28.24	49.36
10	64.00	21.22	34.67	4.22	2.74	2.86	2.88	31.01	54.21
11	69.33	22.56	36.00	4.36	2.50	2.79	2.59	28.61	48.31
12	61.78	21.00	43.56	4.04	2.28	2.14	2.91	32.45	57.85
13	51.56	23.44	42.67	4.58	2.54	2.06	2.72	35.05	68.00
14	68.44	26.11	35.56	3.24	2.39	2.81	2.78	35.12	59.59
15	54.22	22.33	49.78	3.02	2.79	2.57	2.89	43.62	84.22
16	60.44	27.89	30.67	3.29	2.83	2.01	4.09	41.35	69.63
17	67.56	27.44	39.11	4.67	2.46	2.10	2.44	28.95	47.86
18	50.22	25.44	38.67	3.20	2.99	2.74	3.26	45.96	90.55
19	58.67	20.78	48.00	3.64	2.43	2.90	2.96	35.02	66.15
20	56.00	20.33	34.22	4.84	2.61	2.54	3.16	31.83	58.78
21	52.00	23.22	46.67	4.49	2.23	2.12	2.55	34.54	67.63
22	56.89	28.11	39.56	3.38	2.03	2.61	2.79	39.17	72.33
23	55.11	29.44	48.89	3.87	2.59	2.88	2.30	36.17	69.85
24	61.33	21.44	37.33	3.51	2.19	2.46	3.04	36.01	63.99
25	69.78	26.56	49.33	3.78	2.70	2.43	2.04	30.64	52.87
26	68.00	25.22	42.22	3.07	2.81	2.17	2.66	37.10	62.96
27	52.44	27.22	33.78	4.13	2.63	2.21	3.37	38.30	71.29
28	67.11	25.89	47.56	3.11	2.17	2.23	2.40	36.07	62.55
29	57.78	29.67	32.89	3.91	2.37	2.92	3.05	35.81	64.84
30	65.33	22.78	40.00	3.33	2.86	2.70	2.67	35.40	62.08
31	59.56	26.78	37.78	3.47	2.21	2.41	2.87	37.58	67.24

续表 5

试验点	B_1(mm)	B_2(mm)	B_3(mm)	t_1(mm)	t_2(mm)	t_3(mm)	δ_1 (mm)	δ_2 (mm)	σ (MPa)
32	64.89	27.67	36.44	4.00	2.68	2.08	2.86	33.28	55.57
33	65.78	23.89	33.33	4.89	2.77	2.63	2.87	28.57	48.12
34	54.67	28.33	36.89	3.73	2.57	2.30	3.05	39.02	72.13
35	53.78	23.00	44.44	4.53	2.14	2.83	2.52	32.66	64.19
36	63.56	22.11	47.11	4.71	2.32	2.77	2.43	27.88	50.93
37	63.11	28.78	44.89	3.82	2.72	2.97	2.20	32.85	59.40
38	52.89	28.56	38.22	4.09	2.97	2.94	2.75	37.05	71.75
39	50.67	25.00	44.00	3.60	2.12	2.37	2.85	40.97	80.67
40	60.89	29.89	45.33	4.93	2.26	2.99	1.95	28.25	52.35
41	58.22	24.78	32.00	4.40	2.30	2.50	3.27	33.39	59.20
42	51.11	24.11	40.89	4.44	2.52	2.48	2.71	35.53	70.08
43	62.22	26.33	35.11	3.96	2.01	2.72	2.77	33.02	58.08
44	66.67	21.67	31.11	3.16	2.08	2.66	3.53	36.91	62.18
45	64.44	27.00	48.44	4.76	2.66	2.19	2.01	28.47	50.20

3.2 响应曲面分析

试验设计与优化方法，都未能给出直观的图形，因而不能凭直觉观其最优化点，虽然能找出最优只，但难以直观的判别优化区域，为止响应曲面分析应运而生。响应曲面分析是 Design Exploration 优化设计分析中的一种动态的显示输入输出关系的分析形式，在多因素试验处理分析中，可以分析试验指标（因变量）与多个试验因素（自变量）间的回归关系，这种回归可能是曲线或曲面的关系，因而称为响应曲面分析。

灵敏度分析是评价因设计变量或参数的改变而引起结构响应特性变化率的方法。结构灵敏度的研究是当前计算力学和结构工程领域的主要研究方向之一。结构灵敏度分析在确认系统前后关系、优化算法、响应测量、系统性能的可靠性评估及机构冗余度研究等方面发挥重要作用 [2]。

本次优化设计各参数灵敏度分析如图 9 所示。从灵敏度分析结果来看，启动工况下对桁架变形 δ_1 较为敏感的参数为三脚架处使用型材的边长（B_3）及壁厚（t_3），主弦杆壁厚（t_1）及腹杆壁厚（t_2）；静载工况下对桁架变形 δ_2 较为敏感的参数为主弦杆使用型材的边长（B_1）及壁厚（t_3）；吊装工况下对桁架最大组合应力 σ 较为敏感的参数为主弦杆使用型材的边长（B_1）及壁厚（t_3）。

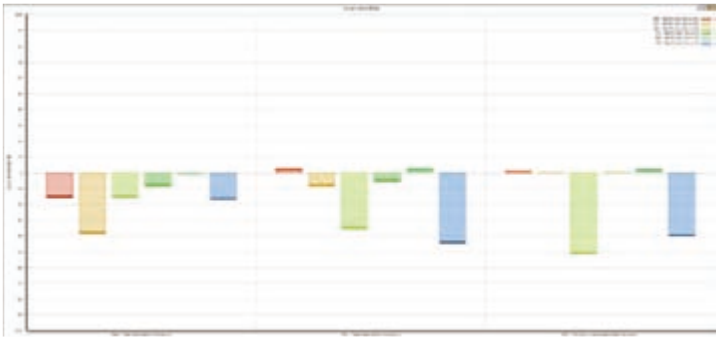


图 9 局部敏感性分析

从图 8- 图 11 的响应曲面分析图来看，输入参数 Bi、ti（i=1,2,3）均与输出参数 δi(i=1,2) 及 σs 成线性关系，随使用型材规格的变小，δ 及 σs 增大。

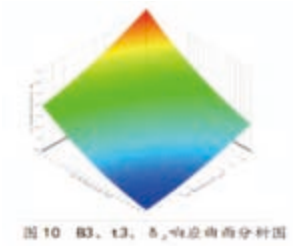


图 10 B3、t3、δ2响应曲面分析图

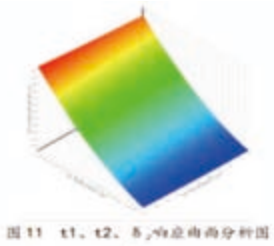


图 11 t1、t2、δ2响应曲面分析图

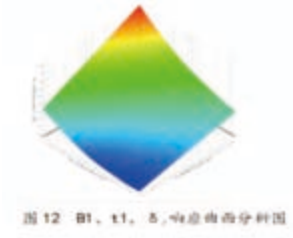


图 12 B1、t1、δ2响应曲面分析图

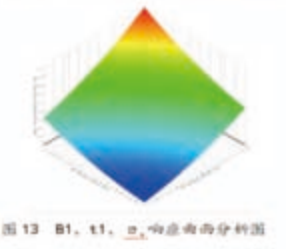


图 13 B1、t1、σ响应曲面分析图

3.3 目标驱动优化

目标驱动优化是一种多目标优化技术，是从给出的一定量的设计点中得出最佳设计点。故优化的样本数量越多，优化结果越精确。本文拟定样本数量为 1000，通过目标驱动优化后产生 3 组候选的优化设计点，如表 6。

表 6　优化解

优化解	B_1(mm)	B_2(mm)	B_3(mm)	t_1(mm)	t_2(mm)	t_3(mm)	δ_1(mm)	δ_2(mm)	σ (MPa)
1	50.00	20.00	30.00	3.00	2.00	2.00	4.79	48.42	91.14
2	56.67	20.00	40.00	3.18	2.14	2.20	3.53	40.81	75.53
3	52.22	20.01	45.00	3.55	2.43	2.60	3.22	39.87	78.49

由表 6 可以看出，在优化解的 3 组设计点中，桁架适用型材的截面尺寸均有所减小，且各输出参数满足设计要求。对 3 组优化解的设计值分别插入设计确认，考虑到优化解 1 静载工况下桁架变形已接近设计许用值，优化解 2 与优化解 3 两者输出结果相近，从降低桁架重量的优化方向考虑，最终选择优化解 2 作为优化后设计值，将优化后的设计结果同优化前设计结果进行比较，如表 7。可以看出输出参数值虽有所增加，但仍小于材料的许用应力及桁架许用变形值，质量由原来的 1163.2kg 降低为 901.2kg，降低了 23%。可见优化计算后桁架重量明显降低，材料性能得到充分发挥。

表 7　优化结果对比

对象	B_1(mm)	t_1(mm)	B_2(mm)	t_2(mm)	B_3(mm)	t_3(mm)	δ_1 (mm)	δ_2 (mm)	σ (MPa)	M(kg)
优化前	70.00	5.00	30.00	3.00	50.00	3.00	1.68	25.38	44.66	1163.20
优化后	56.67	3.18	20.00	2.14	40.00	2.20	3.63	41.03	75.56	901.20

4 结束语

本文应用 Ansys Workbench 对间冷用清洗装置桁架进行了有限元静力分析和结构优化，通过在不同工况下对影响桁架强度、刚度的型材截面尺寸进行优化改进，使得桁架整体在满足系统应力、变位的基础上，实现了桁架的轻量化设计，减重 23%。与传统设计相比，使用 Design Exploration 设计模块能够节省更多材料，降低生产成本。同时也为其他零部件的优化设计提供一种高效、可行的方法。

参考文献

略（了解参考文献详情请与编辑部联系）

中化泉州石化 20 万吨 / 年聚丙烯装置管线开车前化学清洗

张清，张振江，柳晓明，刘猛
（北京乐文科技发展有限公司，北京 102500）

摘　要： 中化泉州石化 1200 万吨 / 年炼油项目 20 万吨 / 年聚丙烯装置在首次开工前需对相应装置的管线进行化学清洗，化学清洗后的管线金属表面清洁、无油脂、无残留氧化物和焊渣等，无金属粗晶析出的过洗现象，表面形成的钝化膜均匀、致密。达到了设计方和业主的技术要求，为聚丙烯装置按期开工创造了有利条件。

关键词： 石化；聚丙烯装置；开车前；化学清洗；钝化膜。

2013 年中化泉州石化有限公司 1200 万吨 / 年炼油项目 20 万吨 / 年聚丙烯装置开工在即，根据设计方的要求开工前需对该装置低压净化氮气系统、高压净化氮气系统、氢气管线系统、中压蒸汽管线系统及部分工艺管线内部按照 ASTM A380-2006《不锈钢零件、设备和系统的清洗、除锈和钝化的标准规程》的标准进行化学清洗，以满足该装置顺利投产、平稳运行。

1 管线概况及清洗的必要性

由于管道在制造、运输、存放、安装过程中，内部积有大量轧制鳞皮油污、铁锈、泥沙、灰尘、焊渣等，为去除管线内杂质、满足该装置顺利投产、平稳运行，决定对聚丙烯装置管线进行一次彻底的化学清洗。中化泉州石化 1200 万吨 / 年炼油项目 20 万吨 / 年聚丙烯装置共有 251 根管线需进行化学清洗，管线长度在 0.5 ～ 140m，总长共 3213 米；管线材质为碳钢和不锈钢。

2 管线化学清洗施工方法

化学清洗管线采用强制循环清洗，采用低点进液高点回液的循环流程，并在高点设置排气孔以防止产生气阻而使清洗液不能充满系统。流程中使用的氮气管线可安装于高点，同时设置低点导淋排污点以排尽残液。

根据业主单位提供的管线走向图纸和现场实际情况连接清洗临时管线（DN50 1.6MPa 橡胶软管），形成清洗强制性循环回路。

由清洗泵站提供清洗动力，将清洗药剂加入清洗槽后，通过清洗泵输入清洗系统，对管线进行循环清洗。

清洗药剂注入主要采用低进高出的方式，使管线内充满清洗药液，从而使管线得到有效地清洗。

清洗流程为：清洗站→临时管线→清洗管线的入口→清洗管线的各个出口→接临时管线或分配器→清洗站。

3 管线化学清洗施工步骤

根据 ASTM A380-2006《不锈钢零件、设备和系统的清洗、除锈和钝化的标准规程》和国内行业标准 SH/T 3547-2011《石油化工设备和管道化学清洗施工及验收规范》，确定了如下清洗施工步骤：

人工清理→水冲洗→脱脂→水冲洗→酸洗→水冲洗→漂洗→中和、钝化→吹扫干燥→复位及氮封保护。

（1）人工清理

对设备进行预处理，清理施工遗留物，为以下的化学清洗工序打好基础。

（2）管线系统水冲洗及检漏

管线系统水冲洗除去系统中的积灰、泥沙、脱落的金属氧化物等污垢，同时在模拟清洗状态下检查清洗系统中是否有泄漏及清洗循环系统是否畅通。

冲洗时，先从高位注满，从低点排放，以便排净清洗系统中的杂物，控制进出水平衡，必要时进行正反向切换冲洗。在冲洗过程中应开启各排污阀门，同时应开启各排空阀门，以防止气阻。当出水及各排污点的浊度与上水基本一致时，即可结束水冲洗。

系统冲洗干净后，将全系统注满水，调节出口回水

阀门，控制泵压至 0.2 ～ 0.5 MPa。检查各回路的法兰、阀门、短管连接处等是否有泄漏，若有泄漏，应及时补救。当确认无误时，开始进行清洗工序施工。

监测项目及方式：浊度，目测。

工艺条件：温度：常温；流速：0.2 ～ 0.5 m ／ s。

（3）碱洗脱脂

碱洗脱脂除去被清洗管线系统内各种机械油、石墨脂、防锈油及油涂层等油污。

管线系统水冲洗及检漏结束后，将清洗用水充满管线系统，边循环边加热，当温度升至 50℃左右时，逐渐加入各种脱脂药剂，脱脂剂见表 1。继续加温至出口温度为 70 ～ 95℃，控制温度在此区间，同时对进回液的碱度进行监控。

表 1 脱脂剂

脱脂药剂名称	浓度（容积比）
氢氧化钠	3.0 ～ 4.0%
表面活性剂	0.3 ～ 0.5%

监控项目：总碱度：1 次 /60 分钟；温度：1 次 /30 分钟。

工艺条件：温 度 70 ～ 95℃（出口温度）；时间 2 ～ 3 小时；流速 0.35 ～ 0.5 m ／ s。

（4）脱脂后水冲洗

脱脂后水冲洗除去管线系统内残留的碱性清洗液，并使洗脱落及疏松的杂质从被清洗系统中被带出。

排净系统中的脱脂液（必须进行废液处理后方可排放），即可加水进行冲洗，先以高位注满，低点排放，并不断地打开各排污点检测 pH 值和浊度，当系统出水及各排污点的 pH 值小于 8 时，且进回水浊度基本一致时，再向系统中注满水，循环 1 小时，同时监测各排污点和出水的 pH 值及浊度，当各项技术指标达到要求后，冲洗结束。

监控项目：pH 值：1 次 /15 分钟。

工艺条件：温 度 常温；流速 0.2 ～ 0.5m ／ s。

（5）酸洗

利用酸洗液与污垢进行化学和电化学反应，生成可溶性物质，以除去污垢。酸洗是整个化学清洗过程的关键步骤。

根据工艺要求，本次清洗采用柠檬酸为酸洗主剂，同时为了避免管线在酸洗时受到氢离子腐蚀和三价铁离子的腐蚀作用，在酸洗体系中，应投加缓蚀剂、还原剂等助剂，酸性药剂配比见表 2。

表 2 酸洗药剂配比

酸洗药剂名称	浓度（容积比）
柠檬酸	5.0 ～ 10%
缓蚀剂	0.3 ～ 0.4%
还原剂	0.3 ～ 0.5%

水冲洗结束后，向管线系统注满清洗用水，建立循环。在常温下先加入缓蚀剂，待缓蚀剂循环均匀后，逐渐加入各种酸洗药剂。酸洗时，应定时取样分析酸液浓度、铁离子浓度及定期进行反向循环，同时进行放空和导淋，以避免产生气阻和排净洗落的污物将导淋堵塞，影响清洗效果。当总铁离子浓度基本平衡后，即可结束酸洗。

测试项目：温 度 1 次 /30 分钟；铁离子浓度 1 次 /30 分钟；pH 值：1 次 /30 分钟。

工艺条件：温 度 85 ～ 98℃；pH 值 3.0 ～ 4.0；时间 6 小时；流速 0.35 ～ 0.5m ／ s。

（6）酸洗后水冲洗

酸洗后水冲洗冲出管线系统中残留的酸洗液和管线系统内脱落的固体颗粒，以便漂洗和钝化。

排净系统中的酸洗液（必须进行废液处理后方可排放），用大量的清洗用水对全系统进行开路冲洗，不断切换清洗系统各排污阀门，以冲出系统中杂物及残液。

用水冲洗置换并且底冲洗至出水 pH 值大于 4.5 可结束。

监控项目：pH 值：1 次 /15 分钟。

工艺条件：温度 85 ～ 98℃；流速 0.35 ～ 0.5m ／ s。

（7）漂洗

漂洗的目的是除去系统内在水冲洗过程中形成的浮锈，使系统总铁离子浓度降低，以保证钝化效果。

冲洗结束后，向管线系统注满清洗用水，建立起循环，在常温下加入缓蚀剂，循环后加入漂洗药剂进行漂洗。在漂洗过程中要定期进行导淋和放空及定时监测铁离子浓度、漂洗液浓度及 pH 值，漂洗药剂配比见表 3。当监测项目在半小时内基本不变时，即可结束漂洗。

监测项目：温 度 1 次 /30 分钟；铁离子浓度 1 次 /30 分钟；pH 值 1 次 /30 分钟。

工艺条件：温度 40 ～ 45℃；时间 2 ～ 3 小时；流

速 0.2 ～ 0.5m ／ s。

表 3　漂洗药剂配比

药剂名称	浓度（容积比）
柠檬酸	0.2 ～ 0.5%
缓蚀剂	0.3 ～ 0.4%

（8）中和与钝化

通过酸洗、漂洗后的金属表面处于较高活性状态，极容易产生二次浮锈。通过钝化的方法，使金属表面形成一层致密的保护膜，从而防止清洗系统产生浮锈，以保证生产的正常运行。

漂洗结束后，加入用碳酸钠调 pH 值至 8.5 ～ 9.0，同时对各排污点进行检查，使整个系统的 pH 值都要达到这一要求。当 pH 值符合要求后，加入钝化药剂，并边循环边加热，温度控制在 40 ～ 50℃。钝化时间为 2 ～ 4 小时。钝化过程中应定期进行导淋和放空，以确保钝化效果。中和与钝化所需药剂见表 4.

监控项目：pH 值 1 次 /30 分钟；温 度 1 次 /30 分钟。

工艺条件：温度 60 ～ 65℃；时间 2 ～ 4 小时；pH 值 9.5 ～ 11.0；流速 0.20 ～ 0.5m ／ s。

表 4　中和与钝化药剂配比

药剂名称	浓度（容积比）
碳酸钠	0.5 ～ 1.0 %
亚硝酸钠	0.15 ～ 0.25 %

（9）吹扫干燥

钝化结束后，排尽钝化液。使用压缩空气对系统进行吹扫，并打开低点排凝排出系统内残液，加快系统内的保持干燥。

（10）复位及氮封保护

被清洗系统验收合格并复位后，业主应立即通入干燥、无油的氮气进行吹干，然后封闭系统，控制压力在微正压（0.3 ～ 0.5kgf/cm^2）状态下进行氮封保护，直至使用。

4 清洗结果

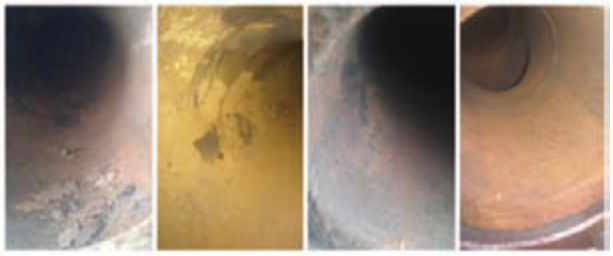
清洗后，经检测，化学清洗中的腐蚀速率结果为：

1）被清洗金属表面清洁、无油脂、无残留氧化物和焊渣等，无金属粗晶析出的过洗现象，表面形成的钝化膜均匀、致密；

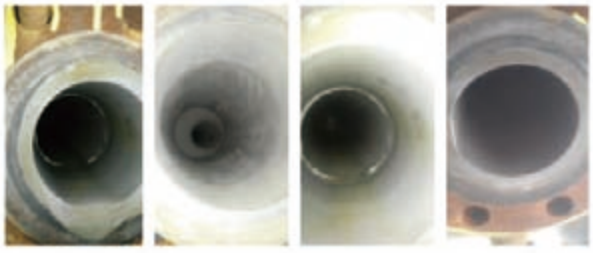
2）经除垢率大于 95%；

3）均匀腐蚀速率 0.953 g/（m^2 · h），远低于控制标准值，无点蚀现象出现。

管线清洗前后照片对比见图 1。



a）管线清洗前效果



b）管线清洗后效果

图 1　管线清洗前后照片对比

5 结束语

从管线清洗前照片可以看出清洗前管线内部锈蚀非常严重，加上清洗用水浊度太大，管线保温未安装完毕清洗过程散热较快，均会影响清洗效果。但在清洗过程中严格按照施工工艺操作、分析检测、调整，使得此次清洗顺利、安全的实施完毕，且达到了非常好的效果。该项目施工地理位置为福建省泉州市东桥镇并且紧邻海边，为潮湿的空气环境，易使设备产生锈蚀，但在清洗交工 7 天后，化学清洗的不锈钢管线按照 GB/T 25149-2010《工业设备化学清洗中奥氏体不锈钢钝化膜质量的测试方法 蓝点法》检测、化学清洗的碳钢管线按照 GB/T 25150-2010《工业设备化学清洗中碳钢钝化膜质量的测试方法 红点法》检测，清洗形成的钝化膜仍保持完好，无返锈现象，达到了设计方和业主的技术要求，为中化泉州石化 20 万吨 / 年聚丙烯装置按期开工创造了有利条件。

参考文献

[1] 王晓丽，尹彦国 . 蒸汽管网化学清洗技术应用 [J]. 化工技术与开发，2012(4)：58-60.

[2] 宋冬娥，宋广凯，连俊宏 . 九江石化总厂新增中压蒸汽管道的化学清洗 [J]. 化学清洗，2000(1)：14-16.

工人油罐车上跌落头部着地身亡
防高坠“硬招”请收好

2 近日，国外的一则安全视频引起了行业内安全员的广泛注意，视频中一名油罐车工作仍有爬上油罐车，做安全检查，结果脚下一滑，由于未采取安全保护措施，从油罐车上跌落到地面上，头部着地，当场身亡。高处坠落不一定很高



工人从油罐车摔落死亡

案例 1：2019 年 8 月 25 日上午，广西一公司厂长陈某维修输送带，因需要有人帮忙拉动输送带的链条，便叫来裴某过来帮忙，因高度不够，裴某站在铁制离地约 0.6 米左右的平台上拉输送带的链条，在拉输送带链条的过程中，链条突然松动，身体往后仰，从平台上摔落，头部撞击到地面。

案例 2：太湖科诚公司涂布车间普工余东华未采取佩戴安全帽、安全带等防护措施，未履行高处作业审批、现场作业监护等安全措施，攀爬至涂布线烘箱顶部进行清扫作业，导致在清扫过程中不慎从涂布线烘箱顶部 (高度约 2.5m) 坠落摔伤，后经医院抢救无效死亡。事故当事人余东华违章作业，是该起事故发生的直接原因。

案例 3：2019 年 8 月 26 日 19 时 50 分左右，由中铁十五局集团城市建设工程有限公司施工总承包，江苏省华夏工程项目管理有限公司监理的南京市建邺区北圩路 41 号南京晓庄学院网格学院改造项目工程工地，发生一起高处坠落生产安全事故，致 1 人死亡。当时这名河南夏邑男性工人，在二层食堂过道部位站在人字梯上（站立高度约 1m）安装消防喷淋头时，不慎从人字梯上滑落摔倒至地面，项目部立即拨打 120，急救车到达后将其送至江苏省人民医院抢救，经抢救无效于当晚 9 时 47 分左右死亡。

案例 4：近日，深圳两名工人给某店安装招牌，在给招牌安装铁皮雨棚时，由于雨棚有些长，两人安装有些困难。于是，其中一人爬上了店铺门口的一堵高约 1.37 米的矮墙。由于高度还是不够，便又拿来一个胶水桶 (高约 0.4 米），放在矮墙上垫在脚下。就在他脚踩胶水桶伸手扶雨棚时，突然脚下不稳失去重心，随后便跌落至地面导致头部摔伤，后经多天抢救无效死亡！

安全提醒

高处作业过程中如若安全措施不到位，极有可能导致高处坠落事故、物体打击事故的发生。无知者无畏！希望大家引以为戒，亡羊补牢，把事故隐患杜绝在一切工作之中！

据统计，高处坠落事故，在现场作业事故中高居榜首，被称为“第一大杀手”，我们必须规范高处作业安全管理、遏制高处作业环节安全事故。

高处作业安全措施

1）高处作业人员进行作业前需提供有效的体检报告。

2）应制定应急预案，其内容包括作业人员紧急状况下的逃生路线和救护方法，现场应配备的救生设施和灭火器材等。30 米及以上高处作业应配备通讯联络工具。

3）作业人员禁止穿硬底和易滑的鞋进行高处作业。正确佩戴符合《安全带》(GB 6095) 要求的安全带以及《坠落防护 安全绳》（GB 24543）要求的安全绳。

4）安全带应系挂在施工作业处上方的牢固构件上，不得系挂在有尖锐棱角或有可能转动的部位，并应高挂低用，系挂点下方有足够的净空。



5）系统管廊底层未设置满堂脚手架防护时、悬挑式脚手架的下方、短边边长大于等于 1.5 米的洞口、存在坠落到防护栏杆外面风险的高处临边作业，均应搭设安全网。安全网选用应符合《安全网》（GB 5725）的相关规定。

6）因条件限制无法系挂安全带的高处作业，垂直攀爬高度超过 6 米的作业，无法设置外架防护或作业平台的临边、洞口作业，应增设生命绳或防坠器等防护设施。

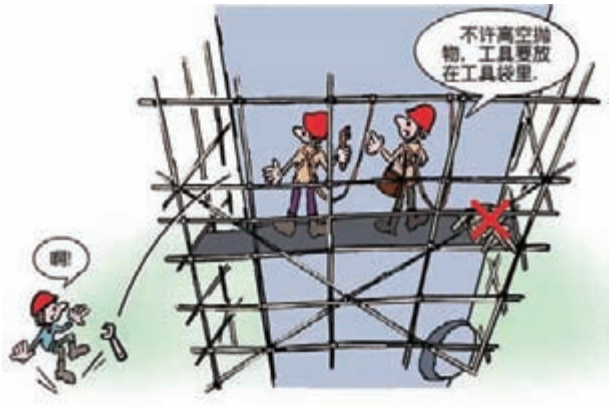
7）高处作业严禁上下投掷工具、材料和杂物等，所用材料应堆放平稳，并设安全警戒区，安排专人监护。工具在使用时应系有安全绳，不用时应将工具放入工具套（袋）内，高处作业人员上下时手中不得持物。在同一坠落方向上，不得进行上下交叉作业，如需进行交叉作业，中间应设置安全防护层，坠落高度超过 24 米的交叉作业，应设双层安全防护。

8）因作业需要，临时拆除或变动安全防护设施时，应经作业审批人员同意，并采取相应的防护措施，作业后应立即恢复，重新组织脚手架等验收。

9）在气温高于 35℃（含 35℃）或低于 5℃（含 5℃）条件下进行高处作业时，应采取防暑、防寒措施；当气温高于 40℃时，必须停止高处作业。

10）雨、雪天作业时应采取防滑、防寒措施；遇有不适宜高处作业的恶劣气象条件（如五级以上强风、雷电、暴雨、大雾等）时，严禁露天高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。

11）在邻近排放有毒、有害气体、粉尘的放空管线或烟囱等场所进行作业时，应预先与基层单位人员取得联系，并采取有效的风险防控措施，作业人员应配备必要的符合国家相关标准的防护装备（如隔绝式呼吸防护装备、过滤式防毒面具或口罩等）。



12）同一垂直方向交叉作业，应采取“错时错位硬隔离”的管理和技术措施。

高处作业常见危险因素

1）陆地阵风风力五级（风速 8.0m/s）或海上风速在 15m/s 以上；

2）平均气温≤ 5℃的作业环境；接触冷水温度≤ 12℃的作业；

3）作业场地有冰、雪、霜、油、水等易滑物；

4）作业场所光线不足或能见度差；

6）作业活动范围与危险电压带电体距离小于规定的距离；

7）摆动，立足处不是平面或只有很小的平面，即任一边小于 500mm 的矩形平面、直径小于 500mm 的圆形平面或具有类似尺寸的其他形状的平面，致使作业者无法维持正常姿势；

8）存在有毒气体或空气中含氧量低于 19.5% 的作业环境；

9）可能会引起各种灾害事故的作业环境和抢救突然发生的各种灾害事故。

最后，再次提醒大家：高处作业危险多，安全防护措施不可少！

污水处理泵站清淤致 3 人中毒死亡，公司负责人被判刑三年！

安徽砀山县一家污水处理泵站在清淤作业时，三名工人先后下井，都被井底气体熏倒，不幸中毒身亡。2022 年 8 月，涉案管道疏通公司的负责人谢某某因重大责任事故罪被判缓刑。

案情回顾

位于砀山县经济开发区的砀山县某污水处理厂污水提升泵站发生故障，后经砀山县正源污水处理厂副厂长蒋某向砀山县城市管理局副局长赵某汇报同意，蒋某与谢某某口头约定，由谢某某负责科技泵站清淤项目，价格为 8000 元。

案发当日 6 时许，在未履行有限空间作业审批手续的情况下，谢某某组织石某、孙某、刘某等工人到泵站进行清淤。工人到达现场后先打开井盖进行自然通风，8 时 19 分许，孙某仅仅穿防水衣，而未采取其他防护措施就进入泵站进水闸门井作业。

8 时 21 分许，孙某在井下求助，井上人员让其赶紧爬上来，孙某攀爬接近井口时便无力继续攀爬，坠入污水中。随后石某、刘某在未采取任何个体防护措施的情况下，相继下井救人，均很快丧失意识倒入污水中。后三人被消防、公安、医护等人员救出，经抢救无效死亡。经安徽医之本司法鉴定所鉴定，三名死者的死因均系井内缺氧及有毒气体中毒死亡。经安徽省应急管理厅调查认定，谢某某对本次事故的发生负有直接管理责任。案发后，谢某某赔偿三被害人家属经济损失，并取得三被害人家属谅解。

这家疏通公司的员工说，日常工作中，谢某某未对员工进行过相关的安全培训。谢某某到案后则供述，自己公司经营范围是管道疏通施工、化粪池清理及建筑劳务分包。公司没有相关的安全许可证件，没有从事有限空间作业的许可。

谢某某说：有一天，砀山县污水处理厂的厂长给我联系说需要清理科技罐头厂南边的泵站，这个泵站的主要功能是科技罐头厂和倍加福罐头厂的污水储存后，经过这个泵站将这两个罐头厂的污水抽到高铁新区的污水处理厂处理，因为时间长了，泵站里面有很多脏东西需要进行清理，不清理会烧泵。我想赚这 8000 块钱，所以我就安排我的工人去清理泵井，结果发生了事故。

安徽砀山县法院审理此案认为：谢某某在作业中违反有关安全管理的规定，因而发生重大伤亡事故，造成三人死亡，且负事故主要责任，情节特别恶劣，其行为构成重大责任事故罪，在未依法取得安全许可证件的情况下从事有限空间作业，且未为作业人员提供安全防护用品，应从重处罚。法院一审判处谢某某有期徒刑三年，缓刑四年。

污水处理常见有毒有害物质

1）污水池类型

（1）按场所分：室内、半露天及露天。

（2）按污水池设置分：高于地面单体设置、低于地面地下设置。

（3）按污水清理装置设置分：全自动机械清理、半自动机械辅助人工清理、人工清理。

（4）按污水类型：电镀及电路板类生产企业的污水、皮革和造纸企业等的污水、印染等企业的污水、生活类污水、化粪池类污水等等。

2）各类型污水池中常见的毒化物质

（1）电镀及电路板类生产企业的污水中主要有：铬、镉、镍、锌、铜、金银等重金属化合物，氰化物（由有氰电镀用的“金盐”、山奈等），砷化物（砒霜），含腐蚀性的酸碱物质（用于污水中重金属类的沉降、中和等）。

（2）皮革和造纸企业、印染等的污水中主要有：铬、镉、钡等重金属及非金属化合物（皮革鞣制、染料等），硫化氢及甲烷、氨气、二氧化碳（由皮革、纸类及天然纤维等有机物腐烂生成等），含腐蚀性的酸碱物质（用于污水中重金属类的沉降、中和等）。

（3）生活类污水、化粪池类污水等主要有：硫化氢及甲烷、二氧化碳、氨气（由各类有机物腐烂生成等）。

此外，位于地下设置的污水池，由于自然规律，底部空气中二氧化碳自然沉积。

3）污水池清理中毒化物质造成的主要损伤

（1）由刺激性、窒息性气体造成中毒：硫化氢（刺激性兼窒息性），甲烷及二氧化碳（单纯窒息性）、氰化氢（窒息性，由高浓度氰化物遇酸生成）、氨气（刺激性兼腐蚀性）等，这是造成污水池清理人员伤亡的主要原因。

（2）由剧毒物质造成中毒：氰化物、砷化物（砒霜）等误入口、眼及破损皮肤造成，这是造成污水池清理人员伤亡的次要原因。

（3）由酸碱物质造成腐蚀：对眼睛、皮肤等，这是造成污水池清理人员受伤的主要原因。

（4）由重金属化合物，染料等造成过敏反应：通过对皮肤、黏膜的刺激，部分物质可通过破损皮肤进入体内进一步造成中毒，这是造成污水池清理人员受伤的次要原因。

4）主要中毒气体和中毒物质危害因素的特性

（1）硫化氢。硫化氢是造成该行业急性中毒安全生产事故的主要原因。硫化氢常温下存在形式为无色带臭鸡蛋气味的气体，能溶于水，在空气中浓度达 4.3%—45.5% 时能发生爆炸。该气体既是一种刺激性气体，又是一种强烈神经性毒物类窒息性气体。低浓度（30—300mg/m^3）时即可在接触后引起流泪、咳嗽、头晕、头痛、胸闷、乏力、恶心、呕吐等症状。中浓度（300—700mg/m）时即可在接触后除头晕、头痛、胸闷、乏力、恶心、呕吐等症状突出外，可引起肢体运动失调、短暂意识障碍等。高浓度（700mg/m^3 以上）时即可在接触后因通过人体内化学感受器官直接作用大脑神经中枢，使呼吸麻痹或进一步停止和心跳异常和进一步停止，造成谵妄、抽搐、迅速昏迷等，导致“闪电样”昏迷或死亡（1000mg/m 以上），同时。伴有肺水肿。此外，硫化氢还具有细胞毒作用，产生类似氰化物中毒症状，在送医院救治后也可能因该原因致病情加重和死亡。

（2）甲烷。甲烷是造成该行业急性中毒安全生产事故的主要原因。甲烷常温下存在形式为无色、无味的气体，比空气轻，在空气中能发生爆炸。该气体是一种单纯性窒息性气体，并具麻醉样作用。在空气浓度达 25%—30% 时，短暂吸入可引起头晕、头痛、胸闷、乏力、恶心、呕吐等症状。继续吸入后除头晕、头痛、胸闷、乏力、恶心、呕吐等症状突出外，可引起肢体运动失调、短暂意识障碍等。大量吸入时即可因通过人体内化学感受器官直接作用大脑神经中枢，使呼吸麻痹或进一步停止和心跳异常和进一步停止，造成谵妄、抽搐、迅速昏迷等，导致“闪电样”昏迷或死亡。

污水处理池和建筑机井导致的急性中毒除上述两种气体因日常积聚和搅动时从污水中飘逸出作用外，还因由于上述气体导致缺氧而致。

（3）二氧化碳。二氧化碳是造成该行业急性中毒安全生产事故的次要原因。二氧化碳常温下存在形式为无色、无味的气体，比空气重，无可燃爆炸性。该气体是一种单纯性窒息性气体，在自然空气中含量为 0.03%，低浓度时有兴奋呼吸中枢作用，高浓度时有抑制呼吸中枢作用。急性中毒时常伴缺氧，因此，日常所谓二氧化碳中毒非单纯性，实际是伴缺氧共同造成。高浓度短暂吸入可引起头晕、头痛、胸闷、乏力、恶心、呕吐等症状。继续吸入后可引起肢体运动失调、短暂意识障碍等，。大量吸入时即可因通过人体内化学感受器官直接作用大脑神经中枢，使呼吸麻痹或进一步停止和心跳异常和进一步停止，造成谵妄、抽搐、并迅速昏迷等，导致死亡。

（4）氰化物、氰化氢。氰化物、氰化氢是造成该行业急性中毒安全生产事故的次要原因。氰化物中的氰化钠（山奈）、氰化钾等属剧毒物质；亚铁氰化钾（黄血盐）、亚铁氰化铁（普鲁士蓝）、铁氰化钾（赤血盐）等低毒，但在遇酸情况释放出剧毒的氰氢酸；氰化物除误入口眼或破损皮肤外，一般不造成中毒。氰氢酸是无色、苦杏仁味液体，释放出蒸汽剧毒。氰化氢常温下存在形式为无色、苦杏仁味的气体。所有无机氰类物质均是一种强烈血液性毒物类窒息性物质，极少量就可导致头晕、头痛、胸闷、乏力、恶心、呕吐等症状，重度中毒立即导致死亡。短时间吸入高浓度氰化氢气体（300mg/kg）立即死亡。

（5）砷化物、砷化氢。砷化物、砷化氢是造成该行业急性中毒安全生产事故的次要原因。砷化物中的三氧化二砷（砒霜）属剧毒物质，五氧化二砷、三硫化二砷（雌黄）、二硫化二砷（雄黄）等低毒，砷化物在遇酸情况释放出剧毒的砷化氢。剧毒的砒霜除误入口眼或破损皮肤外，一般不造成中毒。砷化氢常温下存在形式为无色、蒜臭味的气体。砷类物质是一种强烈溶血类毒物，主要造成肾脏类损害、对心、肝、皮肤也有损害。吸入少量砷化氢就可导致头晕、头痛、胸闷、乏力、恶心、呕吐

等症状，重度中毒立即导致死亡。短时间吸入高浓度砷化氢气体（250ppm）立即死亡，吸入 25—50 ppm30 分钟也导致死亡。

（6）氨气。氨气是造成该行业急性中毒安全生产事故的次要原因。氨气常温下存在形式为无色、尿臭味、刺激性的气体，主要造成上呼吸道刺激和腐蚀作用，严重导致化学性肺炎、肺水肿，甚至急性肺出血、气胸、气肿等，对眼睛、皮肤也有灼伤损害。吸入少量氨气（100mg/m^3 以上）就可导致上上呼吸道刺激症状，如咳嗽、流泪流涕、胸闷、乏力、恶心、呕吐、喉头水肿、呼吸困难等，重度（1750—4500mg/m^3）立即产生化学性肺炎、肺水肿，并可导致死亡。

以上的内容就是给大家介绍的有关污水池中毒化物质造成的损伤，平时大家在清理污水池的时候一定要注意做好防护措施。

污水处理中作业守则

污水处理中毒窒息事故频频发生，主要的问题还是安全意识薄弱，安全措施不到位导致事故的发生，如何避免这种事故还是要从内到外的安全教育及加强安全措施来解决！

（1）对从事有毒作业、有窒息危险作业人员，必须进行防毒急救安全知识教育，其内容应包括所从事作业的安全知识、有毒有害气体的危害性、紧急情况下的处理和救护方法等。

（2）进入受限空间作业，必须对作业环境的氧含量、可燃气体含量、有毒气体含量进行分析。

（3）在有毒场所作业时，必须佩戴防护用具，必须有人监护。进入高风险区域巡检、排凝、仪表调校、采样、清罐等作业时，作业人员应佩戴符合要求的防护用品，携带便携式报警仪，2 人同行，1 人作业 1 人监护。

（4）进入缺氧或有毒气体设备内作业时，应切实做好工艺处理工作，将受限空间吹扫、蒸煮、置换合格；对所有与其相连且可能存在可燃可爆、有毒有害物料的管线、阀门加盲板隔离，不得以关闭阀门代替安装盲板。盲板处应挂标识牌。

（5）要充分认识到氮气等单纯窒息性气体的危害。

（6）在有毒或有窒息危险的岗位，要制定应急救援预案，配备相应的防护器具。应急预案的内容应包括作业人员紧急状况时的逃生路线和救护方法，现场应配备救生设施等，作业人员应熟知应急预案内容。受限空间作业的现场要配备一定数量符合规定的应急救护器具（包括空气呼吸器、供风式防护面具、救生绳等），出入口内外不得有障碍物，保证其畅通无阻，便于人员出入和抢救疏散。

（7）对有毒、有害场所的有毒介质浓度，要定期检测，确保符合国家标准。

进入受限空间作业时，为保证空气流通和人员呼吸需要，可采用自然通风，必要时采取强制通风，严禁向内充氧气。进入受限空间内的作业人员每次工作时间不宜过长，应轮换作业或休息。

（8）对各类有毒物品和防毒器具必须有专人管理，并定期检查；涉及和检测毒害物质的设备、仪器要定期检查，保持完好。

（9）健全有毒有害物质管理制度，并严格执行。长期达不到规定卫生标准的作业场所，应停止作业。浓度超过国家职业接触限值或曾发生中毒的作业场所，应作为重点隐患点进行整改或监控。

发生中毒窒息时的逃生与急救!

（1）自救。在可能或确已发生有毒气体泄漏的作业场所，当突然出现头晕、头疼、恶心、无力等症状时，必须想到有发生中毒的可能性，此刻应憋住气，迅速逆风跑出危险区。如遇风向与火源、毒源方向相同时，应往侧面方向跑；如果是在无围栏的高处，以最快的速度抓住东西或趴倒在上风侧，尽量避免坠落；如有可能，尽快启用报警设施，同时，迅速将身边能利用的衣服、毛巾、口罩等用水浸湿后，捂住口鼻脱离现场，以免吸入有毒气体。

（2）互救。救援人员首先摸清被救者所处的环境，要选择合适的防毒面具，在做好防护的前提下将中毒者救出至空气新鲜处。救援人员应从上风、上坡处接近现场，严禁盲目进入。

（3）急救。出现有人中毒、窒息的紧急情况，在场的领导应主动负责指挥，抢救人员必须佩戴隔离式防护面具进入设备，并至少有一人在外部做联络工作。这一点非常重要，发生事故后抢救工作理应分秒必争，但须沉着冷静并正确处理，不能盲目抢救，各行业都曾经发生过多起因施救不当造成伤亡扩大的事故。受害者撤离现场后，可采用一些简单的方法如人工呼吸等进行抢救。

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

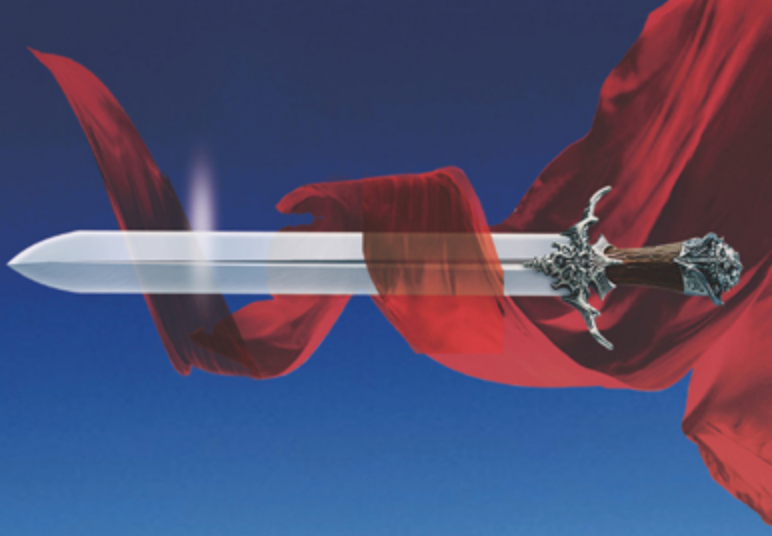
网址：www.icac.org.cn　邮箱：icac@icac.org.cn

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