

扎实开展主题行动 建设具有强大战略支撑力的中国石化

当好领跑者 建设节水型企业



镇海炼化净化水场是国内首个采用全自动液位控制技术的大型净化水场,投用一年来高效处理大量城市污水,供生产使用。程宇晓摄

中国石化 水效领跑大事记

2018年

在工信部、水利部、国家发改委等联合组织开展的2017年度钢铁、纺织染整、造纸、乙烯、味精行业水效领跑者引领行动中,镇海炼化荣获乙烯行业唯一水效领跑者企业称号

2020年

在工信部、水利部、国家发改委、国家市场监督管理总局组织开展的2020年重点用水企业水效领跑者引领行动中,镇海炼化荣获石油炼制行业唯一水效领跑者企业称号;镇海炼化、燕山石化荣获乙烯行业水效领跑者企业称号

2021年

在中国石油和化学工业联合会组织的重点用水企业2020年度水效领跑者评选活动中,青岛炼化、镇海炼化、天津石化包揽了原油加工水效领跑者标杆企业前三名;茂名石化、镇海炼化成为乙烯生产水效领跑者标杆企业前两名;中天合创化工分公司荣获煤制烯烃水效领跑者标杆企业第一名

(资料来源中国石化能源管理与环境保护部)

编者按:

2022年3月22日是第三十届“世界水日”,3月22日至28日是第三十五届“中国水周”。

多年来,中国石化深入贯彻落实习近平总书记“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路,积极落实国家节水行动方案,实施水资源消耗总量和强度双控制度,深度节水控水,加快推进用水方式向节约集约转变,不断提高用水效率,建设节水型企业。本期专题推出记者观察等报道,并邀请镇海炼化、茂名石化、天津石化、青岛炼化、中天合创等5家水效领跑者企业相关负责人分享经验,敬请关注。

企业案例

镇海炼化:“人工降雨”实现消暑节水

本报记者 卞江岐

3月14日,宁波市气温骤降10摄氏度,镇海炼化公用工程二部供水内操夏天辰按下按钮,几百米外的第三循环水场冷却塔百叶窗打开,水场“头顶”的白雾逐渐消失。

第三循环水场是镇海基地1号地块新装置冷却循环水场,源源不断的冷水从这里出发,进入装置冷却物料后变成热水,再返回这里被水场冷却塔冷却。然而,除了炎热的夏季,水塔总是顶着满头白雾。这是水场在蒸发,蒸发消失的水占总用量的比例高达48%。

镇海炼化成立攻关组消除冷却塔白雾。消除白雾要么升温让它变成气体,要么降温让它变成水滴落下来。攻关组经过多方比较,最终决定在冷却塔中增加冷凝模块,设置百叶窗等设备,在冷却塔内模拟强制对流环境,形成“人工降雨”,将原本要蒸发的水留在冷却塔内。

去年底,第三循环水场正式进入生产序列,新增的冷凝模块消暑节水成效显著,即使是最寒冷的三九天,也基本看不到白雾。据统计,应用冷凝模块的消暑节水冷却塔,消暑时间按照全年最低温的5个月计算,单塔月均节水2000吨以上。

天津石化:提高浓缩倍数减少补充水量

边俊杰 陈素艳

近日,天津石化水务部水处理五车间技术员姜艳明和药剂厂家技术员,一起测试淡化海水和新鲜水混合比例,寻找提高浓缩倍数的办法。

浓缩倍数是指循环冷却水与补充水含盐量的比值,提高浓缩倍数能够降低补充水量。姜艳明所在车间有两套循环水装置,一套用新鲜水作补充水源,一套用淡化海水作补充水源,各自独立运行。为了提高浓缩倍数,他绞尽脑汁,终于在一次查看装置运行资料时想到,可以把新鲜水、淡化海水按适当比例调和,以此提高浓缩倍数。

想到就做,他随即带人开始试验。然而,经过上百次测试,均因药剂等方面问题失败了,于是他索性把药剂厂技术员请来一起攻关。

实际操作又遇到难题,浓缩倍数并没有像预想的那样提高。于是他带着操作人员到现场查找原因,最终将目光锁定在一个小阀门上。这个阀门主要控制两套循环水装置蓄水池液位,阀门开度影响液位差,进而影响浓缩倍数。经过连续两天两夜的摸索,他们最终找到最佳开度范围,调整好循环水浓缩倍数升至6~8倍,全年可节约补充水136万立方米、新鲜水280万立方米。

中天合创:“掘金”高盐水实现创效

夏卫红

“通过竞拍,咱们的工业湿盐卖出了每吨34元的好价!”3月6日,中天合创水务部员工得知这一好消息。该公司过去按照危废物花钱处理工业湿盐,现在不仅不用花钱,而且每吨能卖34元,“一增一减”每年可增效1000多万元。

中天合创污水处理装置肩负着净化全厂污水的重任,全厂生产生活污水经装置处理后全部回用,实现零排放。近年来,装置技术人员创新思路,提出把废水处理后留下的湿盐中氯化钠提取出来,作为工业盐使用,同时降低处理费用。

经过研判分析,该公司2020年初投资1.5亿元对装置进行分质制盐技术改造,与宁波工程公司、石科院、大连院等合作攻关。新增高压反渗透系统、纳滤系统,投用后,氯化钠产品的湿盐量降低近70%。

虽然产出湿盐,但是卖不出去,产品必须达到工业湿盐二等级才能外卖。为此,生产管理部和水务部多次开展技术攻关,技术、操作、分析人员天天泡在现场,与高含盐水、药剂打交道,最终成功提升工业湿盐品质。“真不枉我们一年穿坏两双劳保鞋!”污水装置主任郭磊高兴地说。

“十四五”期间我国将深入推进工业节水,在石化和化工等行业建成一批节水型企业

记者观察

高效节水是石化工业高质量发展必然选择

摘要 ●工业节水需要新思路、新工艺、新技术,应避免成本叠加型节水措施 ●节水项目投资回报率偏低,论证较难通过,建议设立专项基金推动项目

本报记者 谭伟春 卞江岐 夏卫红 边俊杰

国家发改委、水利部等五部委此前印发《“十四五”节水型社会建设规划》提出:“十四五”期间将深入推进工业节水,实施企业节水改造,推进企业内部用水梯级、循环利用,提高重复利用率;实施工业废水资源化利用工程,创建一批工业废水资源化利用示范企业;开展石化等行业水效“领跑者”活动。

高效节水是石化工业高质量发展必然选择。水利部2021年7月公布的《2020年中国水资源公报》显示,2020年工业用水1030.4亿立方米,占全国用水总量的17.7%;工业耗水量237.8亿立方米,占耗水总量7.6%,耗水率23.1%。工业用水近年来略有下降,但水资源短缺问题仍然存在,尤其是沙漠戈壁等地带,水资源高效利用更需得到石化和化工等行业关注。

中国石化作为世界第一大炼油公司、第四大乙烯生产商,引领我国石化工业高质量发展义不容辞,节水工作也必须走在前列。据中国石化能

源管理与环境保护部统计,2021年中国石化工业取水量比上年下降1.1%,非常规水资源使用量比上年增加2.6%,污水回用率同比提升10%;多家下属炼化企业被评为原油加工、乙烯生产、煤制烯烃等水效领跑者。不久前,中国石化发布的《关于中国石化“十四五”节水工作的指导意见》指出,到2025年节水体制机制更加完善,节水技术创新,水资源节约和利用率达到行业领先水平。实现该目标既是中国石化高质量发展的必然要求,也是央企“顶梁柱”责任担当的体现。

中国工程院院士、流域水循环模拟与调控国家重点实验室主任王浩曾撰文表示,目前工业重点领域节水减排清洁生产与废水深度处理回用关键技术快速发展,部分行业节水技术已达国际先进水平,但尚缺乏自主研发的节水技术及关键设备材料,节水设备在精细化、成套化、自动化方面与国外存在较大差距。天津石化生产部公用工程专家李晨光,结合经验给出相似观点:“多年来许多炼化企业已深入应用传统节水技术和措施,新突破需要采取新思路、新工艺、新技术,应

避免成本叠加型节水措施,给企业带来负担和压力。”天津石化是中国石化最早开展污水回用研究的单位之一,并率先参与承担科技部“循环水高浓缩倍数节水运行”课题攻关。

中天合创在科技创新上进行了卓有成效的探索。中天合创副总经理易智介绍,内蒙古生态环境脆弱,水资源匮乏,中天合创与多家单位共同攻关污水处理技术,“煤化工污水综合治理及近零排放分质制盐技术”工艺包,并创新预处理技术,实现同步除硬、除硅、除氟、除油,保证后续膜单元运行稳定性。目前,该公司不设任何排污口,污水实现零排放。

设置专项基金或是推动工业节水技术突破的有力举措。镇海炼化机动部党总支书记、副总经理郭君波表示,节水项目投资回报率相对偏低,节水减排项目在论证时较难通过,建议设立专项基金推动节水减排项目的实施。

企业圆桌

科技与管理是驱动工业节水“双轮”



易智 中天合创化工分公司 副总经理



郭君波 镇海炼化机动部 党总支书记、 副总经理



黄海鹏 茂名石化 生产管理部 副经理



李晨光 天津石化 生产部 公用工程专家



黄伟 青岛炼化 设备工程部 公用工程专家

主持人: 本报记者 谭伟春

1 主持人:5家企业都是水效领跑者标杆企业,请简要介绍一下各公司节水工作的亮点。

郭君波:镇海炼化节水水平在国内炼化行业处于领先地位。去年,我们通过攻关提高了高盐废水回用率,在清净废水回用上提高了回收量,在城市中水使用上做了有益尝试,进一步减少了新鲜水消耗。最大的亮点是引入城市中水,将其引入企业生产补水,应用了非常规水源,有效促进水资源梯级利用。

黄海鹏:茂名石化2021年非常规雨水回收量创历史新高,达到100.88万吨,首次突破100万吨;生活用水量99万吨,创近10年新低,首次低于100万吨;污水回用率达到53.32%,比上年提高约6个百分点;凝结水回收率达87.92%,比上年提高2个百分点。“两个百万吨”充分展现了茂名石化在节水工作上的成效。最大亮点是茂名石化建成了双模除盐系统,对节水工作意义重大,对高盐中盐废水可以进行深度处理,回收了更多水资源,从根源上解决了回用难的问题。

李晨光:多年来天津石化一直致力于提升各项节水指标,以技术经济指标为驱动力开展各项工作,2021年相关指标均创历史最好水平。主要的节水做法可以总结为“节流开源”,立足于用水装置内部挖潜,努力降低用水总量;积极开发利用淡化海水、市政中水非常规水资源。目前,淡化海水、市政中水等已成为天津石化稳定的外部工业水源,新鲜水占工业用水的比例降至10%左右。

黄伟:青岛炼化2008年投产的大型炼化企业,驻地水资源比较匮乏,开工10多年来经过不断完善和技术改造,目前用水比较合理,实现含油污水全部回用、蒸汽凝结水全部回收利用,城市中水使用比例超50%,节水措施效果明显。2021年,完成循环水旁滤系统使用高效纤维过滤器改造项目,提高炼油循环水质的同时实现节水。最大的亮点是从2017年开始使用城市精制中水,尤其是夏季用水高峰和重大活动期间,保证了工业水系统安稳运行。目前,城市精制中水使用比例已达到50%以上,根据测算,此举不仅节约了等量的新鲜水,而且化学水制水成本降低1元/立方米左右。

易智:中天合创拥有中国石化首个大型“零排放”煤化工装置,单位产品水耗指标达到国内领先水平。内蒙古生态环境脆弱,水资源匮乏,2017年9月投产以来,累计投入近50亿元,应

用先进的污水处理技术,从源头抓起不设任何排污口,实现污水零排放。污水处理采用“预处理+多相组合膜生物反应器”水处理工艺。全部生产污水处理后送废水装置。废水处理采用“调节池+高密度澄清池+V型滤池+弱酸阳床+超滤+反渗透”水处理工艺,将污水处理成再生水,大部分作为原水送净水厂,小部分直接作为循环水补充。

2 主持人:为什么能取得这些成效?公司提高水效的优势有哪些,如何发挥这些优势?

郭君波:镇海炼化充分认识到,水资源是宝贵而又稀缺的资源,是影响企业生存发展的制约因素,我们把生产过程节水和污水回收利用放在很重要的位置,愿意花更高的成本处理污水汽提装置脱硝净化水,使处理后的净化水能达到高压空冷水质标准,建设更高水质标准的污水处理装置,实现乙烯装置污水回用。同时,建立水务管理一体化思维,把新水、净水、循环水、污水、雨水等作为一体化资源去管理去利用。

黄海鹏:茂名石化大力宣传节水减排先进典型,大力奖励作出突出贡献的单位和个人,形成全员节水习惯。干部员工日常工作中,绝不放过现场跑冒滴漏,均能做到及时发现、及时处理,有效避免水资源浪费。茂名石化所在地雨水充足,雨水属于低硬度、低碱度的优质水,我们利用现有的雨水池对雨水进行收集沉淀过滤,回用于循环水场,降低新鲜水使用量。

李晨光:天津石化是集团公司最早开展污水回用研究的单位之一,并参与承担科技部“循环水高浓缩倍数节水运行”课题攻关。2009年百万吨乙烯千万吨炼油工程引入淡化海水为项目工业水源,成为当时国内最大的淡化海水工业用户。2012年成为行业内第一家引入市政中水作为工业水源企业。天津石化位于渤海之滨,具有利用海水的条件,市政中水水源与公司相隔仅数公里,使得天津石化开发淡化海水、市政中水等非常规水资源具有地理优势。

3 主持人:各家公司节水工作面临的最大困难是什么,是如何克服的?

黄海鹏:茂名石化炼油部分循环水、新鲜水管线已经投用数十年,容易出现泄漏,同时,由于循环水、新鲜水管线大部分深埋地下,确定漏点位置难度较大。我们坚持强化全员节水意识,让员工主动排查寻找泄漏点;做优做细水平衡测试,采取先进手段

查找系统泄漏点;全力争取总部等支持,逐步更换减薄的管径。

李晨光:面临的困难,是对突破性节水技术的渴求。为了能够持续提升节水工作水平,天津石化每年围绕节水工作设立科研课题,先后承担天津市节水减排科技创新工程重大专项和集团公司“化工板块节水减排”“外排污水提标”等几十个攻关项目,取得国家、天津市及集团公司多项科技进步奖和专利成果。2021年,成立给排水创新攻关小组和“揭榜挂帅”攻关团队,集中专业力量开展新技术攻关。

黄伟:青岛炼化地下水管网系统已经建成15年,设备红利期渐渐过去。除了加强巡查、更换重点部位管线,我们每年聘请一次专业查漏公司对地下管网进行查漏,每三年进行一次水平衡测试。2021年启动含盐污水深度提标改造和回用项目,目前可研报告已上报总部,计划2023年实施。该项目采用“臭氧接触氧化池+曝气生物滤池+双膜”处理工艺,实施后将有效提高污水处理场污水回用率。

4 主持人:对于同类企业,您有哪些节水工作建议?

易智:煤炭资源和水资源是影响煤化工企业的重要资源。西北地区是煤化工产业集中地区,往往富煤缺水,需要高度重视水资源高效利用。这既是节能降耗的需要,又是保护生态环境的需要。在生产过程中要加大对污水处理系统的投入,提高装置建设标准,优化装置运行,应用节水技术,充分利用内部水资源,项目建设时要留足污水装置处理余量,以应对突发状况和极端工况。

郭君波:建议根据区域水资源现状和制约条件,采取技术和管理“双轮驱动”的方针开展节水工作,一方面积极研发利用先进节水技术,例如高盐废水深度处理回用技术、循环水凉水塔消雾模块,进行深度节水和回用;另一方面积极构建绿色管理体系,多水合一管理,建立企业内部水资源梯级开发利用机制。同时,应重点关注新类型水源开发利用,例如雨水回用、城市中水利用等。

李晨光:天津石化以前很重视制水单元的节水,末端污水回用,以后会更加关注源头节水、工艺端节水。源头节水在于从设计之初就选用节水设施、节水工艺、减排工艺,工艺端节水要注意设备选型、优水优用、梯级利用、合理使用。同时,建立“节能即节水,环保促节水”的大节水思维和理念,针对制水、用水、排水形成全流程节水工作思路和管控体系。