

# 新疆天业:创新引领超前一步

——石油和化工行业能效领跑者调研报告之三

□ 本报记者 郝红

**引言** 通过加强生态建设和环境保护,新疆天业(集团)有限公司走上了一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、资源循环利用的循环经济之路。节能环保不仅没有成为企业发展的负担,还成为企业重要的利润来源。目前企业已连续两年进入全国企业500强行列,并被工信部评为全国“两化融合促进节能减排试点示范企业”和首批“资源节约型、环境友好型企业创建试点企业”。

来到新疆天业集团调研,一系列的数字令记者吃惊:电石渣水泥年生产能力达到400万吨,原料全部采用电石渣、粉煤灰、脱硫石膏、硫酸渣等,工业废渣利用率达到100%,年减少石灰石消耗510万吨,减排二氧化碳220万吨,年节约标煤12万吨;通过源头减排和建立水资源梯级利用网络,年节水800万立方米;通过电石炉气的资源化利用,年节约标煤15万吨。记者发现,发展模式创新、技术创新和决策者理念的创新,是天业集团成为电石法聚氯乙烯行业能效领跑者的核心和关键。



## 模式创新:构筑循环产业链

坐落在新疆维吾尔自治区兵团农八师石河子市的天业集团,本身就拥有丰富的资源所包围。但受运输条件制约,资源出疆很不划算,于是就地转化成为必然选择。

虽然资源丰富且价格低廉,但天业集团依然坚持将节能减排作为企业长期可持续发展的核心战略。2003年,天业集团的聚氯乙烯(PVC)产量为5万吨/年,在国内电石法聚氯乙烯行业里,因产能小、质量差、污染大、能耗高被国家明令禁止,领头人郭庆人此时果断提出利用当地的石灰石、盐和煤炭资源上马20万吨/年PVC装置。2004年12月21日,天业化工城20万吨/年PVC项目一期10万吨/年装置开车投产;2005年8月,二期10万吨/年装置开车生产。但是在当时,电石废渣的处理是国际上的一个难题,天业在新装置开车前后也为每天排出的1000多吨电石废渣而苦苦寻求出路。

开弓没有回头箭。天业人迎难而上,大胆创新。2005年12月16日,国内第一条专“吃”电石废渣的湿磨干烧水泥生产线在天业投产,实现了一次钙资源的两次利用。除电石渣外,当时公司3万吨/年硫酸装置产生的铁矿渣、柠檬酸厂的硫酸钙废渣以及电石厂回收下来的粉尘也能被其全部消耗,并能利用自备电厂产生的大量粉煤灰。

在天业人看来,继续发展传统的电石法PVC产业,会导致高成本、高污染、高能耗,产品质量也不稳定,难以支撑其规模化和可持续发展,必须跳出原有的发展模式,依靠创新突破节能环保和成本两大瓶颈,构建循环经济新模式。

2007年,天业集团按照“规模化、循环化、可持续”的发展思路,实施了新一轮结构调整,将产业和产品进一步向上、下游延伸,形成了以资源高效利用

为核心的主导产品产业链和废弃物资源化利用产业链。这是天业集团降低能耗行动的第一阶段。

天业的主导产品产业链,即资源(煤、石灰石、盐)一发电一电石一聚氯乙烯一节水器材一高效农业一食品加工一农业产业化。该产业链以新疆丰富的煤炭、石灰石和盐资源为起点,以电为载体,以PVC树脂及下游产业为终点,各类资源的转换效率大幅度提高。另一个是废弃物资源化利用产业链,即工业废渣一水泥建材和废旧滴灌带回收与再利用,这个产业链将上游产业的废弃物变为下游产业的资源,使上游产业废物处理的过程转变为下游产业原料收集的过程,进一步增强了主导产品产业链的市场竞争力。

自此,天业涉及的产业领域已横跨矿业、煤电、电石、化工、节水器材、食品、建材、物贸八大行业,各产业之间环环相扣,实现了资源最有效的循环利用,也为能效的迅速提升提供了巨大的舞台,实现了能效最大化、排污最小化。

在天业的电石生产车间,记者看到,电石炉气除尘和深度净化装置运转正常,电石炉气输送管线像一条巨龙直通自备电厂。据现场的技术人员介绍,净化后的电石炉气除用作炭材干燥、气烧石灰窑和替代天然气作片碱外,其余都送到电厂用作发电的燃料。通过多产业的平衡,电石炉气利用率已达到100%,化工装置产生的废水经生化处理后送至电厂用作循环水的补充水,电石装置回收的焦粉送至电厂、水泥厂替代燃煤使用,电石余热锅炉产生的蒸汽并入园区蒸汽网……天业通过循环经济产业链,能源呈现出梯级利用的特点,物流和能量流更加趋于合理。据测算,依托公司日益完善的循环经济产业链,公司每年节约标准煤已经达到30万吨以上。



## 专家点评

设备、系统、产业链节能——

## 一个都不能少

□ 中国氯碱工业协会秘书长助理 张鑫

新疆天业集团是业内最具竞争力的企业之一。新疆天业打造的核心竞争力不仅体现在规模上,更体现在技术创新、循环产业链发展和组织管理上。该公司通过发展模式创新、技术创新和决策者理念的创新,不仅实现了单一设备的节能,还实现了循环经济产业链的节能以及系统的节能。

在单一设备的节能方面,新疆天业与其他单位合作开发成功的4万千瓦大型密闭电石炉清洁生产成套技术、引进和大规模使用能耗更低的高电流密度膜极距自然循环离子膜电解槽,使得电石法聚氯乙烯的原料电石和氯气的生产能耗进一步降低。天业的设备节能不但体现在采用能耗更低、更先进的设备上,同时也体现在注重废弃物的综合利用、优化工艺和加强管理保障装置的长周期稳定高效运行上,其电石炉气的100%综合利用及膜极距离子膜电解槽的零压力控制技术等都是节能的利器。

在系统节能方面,天业以循环经济产业链和大型节能技术和装备为基础,正在抓紧建设企业能源管理中心。企业能源管理中心将通过自动化、信息化技术和集中管理模式,改进和优化能源平衡,实现系统性能降耗和管控一体化。建设企业能源管理中心对于像新疆天业这样规模较大的煤电盐一体化项目具有非常重要的节能作用。自备热电、氯碱、聚氯乙烯、电石渣制水泥等装置本身规模大、能源消耗相对独立,依

靠企业能源管理中心可以将各个环节的独立运作整合成一个有机整体进行能源管控,实现系统节能。

在循环经济产业链的节能方面,新疆天业是大型煤电盐一体化循环经济产业链的典型企业,构建了从资源到初级产品,再延伸到建材、高效农业的完整产业链,提高了资源和能源的利用效率,并不断以新技术改善产业链中各个环节的资源利用水平,进一步降低了整个产业链的能源消耗。干法乙炔技术是近年来行业关注度比较高的技术之一,天业在国内成功开发并建成第一套干法乙炔配套电石渣新型干法水泥装置,相比传统的电石渣制水泥的生产工艺,能耗降低了30%。正是通过对干法乙炔装置的不完善以及更加精细化的管理,天业以电石法聚氯乙烯为核心的产业链发挥了较大的经济效益和综合节能优势。

总而言之,天业通过构建循环经济产业链,依靠技术创新和精细化管理降低了产业链中各环节及环节间资源和能源消耗,坚持低消耗和低排放,实现了高产和高利润。电石法聚氯乙烯是这条产业链中的核心环节,天业在打造这个核心环节上,不断勇于探索和尝试,积极开展干法乙炔配套新型干法水泥生产技术、大型流化床反应器、低汞触媒和无汞触媒的研发和应用等,这对于我国未来大型煤电盐一体化项目的建设以及综合能耗的降低具有非常重要的借鉴意义。

## 行业分析

## 电石法聚氯乙烯——先进技术推进行业节能

□ 本报记者 郝红

中国氯碱工业协会统计数据显示,截至2011年,国内94家电石法聚氯乙烯生产企业的总产能达到2162万吨。电石法聚氯乙烯行业的节能降耗取得重大进展,各企业主要依靠技术进步,提高了各生产工序的资源回收利用率,降低了电石和氯乙烯单体消耗以及蒸汽和冷量消耗,余热利用也得到加强。

据中国氯碱工业协会秘书长助理张鑫介绍,在提高资源回收利用率方面,包括电石渣浆乙炔气回收技术、氯乙烯精馏尾气回收氯乙烯、乙炔和氢气技术、盐酸解吸技术等在内的先进适用节能技术已在全行业内广泛采用。行业内通过采用70立方米聚合釜釜顶冷凝器改造技术、氯乙烯汽提塔、组合式旋流干燥技术、内热式沸腾干燥床技术、热水入料工艺和反应过程中连续注水工艺的聚合技术等先进节能技术,降低了蒸汽和冷量消耗。

近年来,新开发的氯乙烯高压精馏工艺技术通过适当提高精馏系统操作压力,全凝器的大部分热负荷和两个精馏塔顶冷凝器所需的撤热介质由5℃冷冻水改为循环水,达到节能降耗的目的。在余热利用方面,氯化氢合成余热利用技术和氯乙烯转化热余热利用技术,主要以搭配吸收式溴化锂制冷机组生产7℃冷水。此外,在循环产业链的节能降耗方面,一些技术的组合应用使得生产能耗进一步降低。

但是,国内电石法聚氯乙烯行业在

降低能耗方面还存在着一些问题。

一方面,统计基础还较为薄弱,有待进一步完善。由于电石生产能耗不属于电石法聚氯乙烯工艺能耗范畴,氯碱协会协会虽然在2010年开始开展了电石法聚氯乙烯综合能耗的统计和分析工作,但统计上报的企业数量还不是很多,针对性的分析、对标工作还有待进一步完善。

另一方面,小规模企业能耗问题突出。当前我国电石法聚氯乙烯20万吨/年规模以下的企业多数是老企业,在当前聚氯乙烯行业市场持续疲软的状况下,在节能技改等方面面临缺少资金和工厂用地等问题;由于他们的装置规模普遍较小,一些新技术很难采用,在延长产业链方面还存在一些问题。

此外,近年来随着行业的快速发展及新扩建项目的增多,西部地区部分新建企业在装置管理、运行和维护上与传统的电石法聚氯乙烯企业相比还有一定的差距,原材料消耗和能源消耗较高。另外,一些煤电盐一体化项目在各个环节的生产控制与衔接方面还有待进一步改善。

目前,我国电石法聚氯乙烯行业正朝着自动化、大型化方向发展。协会正组织行业内有关企业和专家,在充分研究的基础上,配合国家有关部门,提出促进行业健康发展和鼓励淘汰、限制的各项产业政策,促进行业整体技术进步。

## 技术创新:突破能效瓶颈

天业集团副总工程师、研究院院长周军向记者介绍说,形成了以资源高效利用为核心的主导产品产业链和废弃物资源化利用产业链,取得节能降耗行动第一阶段胜利之后,天业集团又开始推进提高能效的第二阶段,即注重开发和应用节能关键技术及大型节能装备的阶段。对于电石乙炔法PVC而言,提高能效的关键是努力降低电石和烧碱的能耗,天业在这些领域进行了大胆创新。

2008年,天业与国内有关单位合作,率先开发成功国内功率最大的4万千瓦大型密闭电石炉清洁生产成套技术,与国内已有技术相比,吨电石电炉电耗可达到3100千瓦时以内,电石综合能耗处于国内领先水平。为降低烧碱能耗,天业在国内同行业中率先引进和大规模使用世界领先水平的高电流密度膜极距自然循环离子膜电解槽,并开发出与之配套的零压力离子膜电解槽控制技术,烧碱综合能耗达到世界领先水平。

天业集团在推进循环经济产业链发展过程中,将废弃物的资源化利用和提高能效同步并举。为降低电石渣综合利用过程中的能耗,2007年,天业在国内成功开发并建成第一套干法乙炔配套电石渣新型干法水泥装置;2010年,第

二套干法乙炔配套电石渣新型干法水泥装置建成。两套干法乙炔装置分别与天业的两套40万吨/年PVC相配套,其中第二套干法乙炔装置在技术上更加先进,运行也更加稳定,使天业成为国内第一家大规模安全、稳定、满负荷成功运行干法乙炔配套电石渣新型干法水泥技术的企业。该技术的成功示范,将电石渣水泥的能耗降低了30%。据统计,生产每吨PVC可节约15千克标煤,两套共80万吨PVC年可节约标煤12万吨。2012年,天业集团的这项技术被工信部确定为首批工业循环经济重大示范工程。

谈到干法乙炔装置的安全稳定运行,其技术人员十分感慨地说,在上第一套40万吨/年PVC联合化工装置时,虽然形成了煤电一体化,产业链的经济效益十分显著,但这样也有劣势,一个装置出现问题,整个产业链就都“动弹不得”。不过,尽管当时国内没有成功的先例,天业没有给自己留下后路,企业领导带领广大员工以破釜沉舟之势最终闯过了难关。现在装置运行很好,成为企业提高能效的关键,同时带动了国内干法乙炔技术的推进。

2011年,天业集团通过电石渣的资源化利用,实现营业收入10.19亿元,利润4.9亿元。

有了循环经济产业链和大型节能技术,装备作为基础,目前,天业集团正在进入提高能效的第三个发展阶段,就是通过调结构、转方式、高质量、深层次地进一步提高能效。董事长张新力说,在这一发展阶段,企业领导者思路上的创新更重要,落到实处就是要不断比其同行超前一步,不做追随者。领导的创新境界达到什么高度,企业就能发展到什么高度。

由于领导重视,在天业集团,上至领导者,下至普通员工,从“要我节能”转向“我要节能”的意识已深入人心。张新力告诉记者,“我要节能”有两方面原因:一是企业内部动因,企业要生存、要发展,要取得效益最大化,成为百年老店;二是来自外部,主要是国家产业政策的压力和激励。

张新力介绍说,在很多企业还把节

## 理念创新:不做追随者

节能环保当作是单纯的投入时,天业已经到了持续收获的阶段了。2011年,通过各类废弃物的资源化利用,天业年实现经济效益5亿元以上,占到企业经济效益总额的30%。

针对下一步的发展,在企业领导的带领下,天业有着更加远大的目标。

据记者了解,国内氯碱行业具有重要示范意义的天业集团企业能源管理中心正在抓紧建设中。企业能源管理中心建成后,将通过自动化、信息化技术和集中管理模式,改进和优化能源平

衡,实现系统性节能降耗和管控一体化,预期年可节约标煤7万吨以上。

不断提高终端产品的附加值,也是提高能效的有效手段。当一些企业还在拼命扩大PVC规模的时候,天业集团却改变了单一发展PVC的做法。企业计划把这些资源投入到更高附加值产品中,探索实践出一条天业自己的煤化工道路——新型乙炔化工路线,其用水更少,耗能更低,煤资源转换效率更高,成为其下一步发展的重点。

以电石炉气制乙二醇为例,与电石

**图片说明:**  
图①为新疆天业聚合母液水生化处理回收利用装置。  
图②为大型密闭电石炉。  
图③为天然气制氯联产PVC装置。  
图④为高密度零极距电解槽。  
图⑤为电石渣新型干法水泥装置。

(本版图片由企业提供)