

# 宁夏大荣：“吃掉”废物提能效

——石油和化工行业能效领跑者调研报告之六

□ 本报记者 孔凡涛

**引言** 电石是高耗能产品的代表，国家对这个行业不断施加强力政策，提高行业门槛，淘汰落后产能，人们已经习惯看到电石企业成为被整治的对象。但是，电石行业中也不乏节能降耗的佼佼者。2011年，宁夏大荣实业集团有限公司吨电石综合能耗是1008千克标煤，吨电石电耗是3362千瓦时，综合水平居全国电石行业前三名，成为电石行业能效的领跑者之一。那么，宁夏大荣是如何做到这一切的呢？

“做节能工作，谁都可以做到精打细算，但要解决根本问题，还是要做好节能技术改造和废物综合利用。”宁夏大荣总经理朱振林这样认为。从电石炉烟气综合利用入手，宁夏大荣实现了余热与粉尘同步再利用及CO<sub>2</sub>回收，这是业内少有的。

眼见为实，不久前记者来到了宁夏大荣实业集团有限公司，深入到企业的生产区，对这家电石企业的节能降耗工作进行调查，一点点揭开这家节能领跑企业的神秘面纱。



图为公司循环利用水资源冷却水湖。

## 循环经济扛大旗

经济理念。一直以来，宁夏大荣立足地区资源优势，坚持将节能降耗、环境保护与资源综合利用摆在生产经营的重要位置，大力推行清洁生产，发展循环经济，构筑起电石深加工“资源—产品—再生资源—产品”的循环经济圈。该公司也被评为国家级高新技术企业、宁夏环境友好企业、宁夏循环经济试点企业、石嘴山市和宁夏节能减排达标企业。

大荣是宁夏第一家构筑起循环经济产业链的企业。当时宁夏很多同类型企业还没有循环经济这个概念，循环产业链连不起来。在2005年的一次全国性的环保会议上，宁夏大荣作为宁夏唯一一家企业向大家介绍了循环经济。

“丰富的下游产业体系是电石节能工作的基石。”宁夏大荣总经理朱振林这样认为。“电石炉是生产电石的关键设备，大荣现有的一台2万kVA电石炉，属于内燃式，余热、烟尘、CO<sub>2</sub>等废物排放量较大，而这些废物可以被大荣电石下游产品很好的利用起来。”

据介绍，目前宁夏大荣的产品有电石、氰胺化钙、正肥丹、双氰胺、单氰胺、硫脲、氨基甲酸碳酸盐等20余种，形成的产业格局是横跨高耗能领域、立足精细化工主导产业。

“这是其他企业做不到的事情，我们有这个基础把废物利用做好，实现节能降耗。”朱振林说，这就是宁夏大荣一直坚持的循环

品推广，给予一定的资金支持，实行节能税收优惠政策，加大对节能项目的信贷支持力度。宁夏大荣的烟道气余热利用及二氧化碳回收项目被国家发改委列入2008年节能十大重点工程项目投资计划，并获得260万元国债资金支持，这是该企业又一个获得国债资金扶持的项目。

宁夏大荣的不少员工认为，淘汰落后装备和工艺，超前进行循环经济建设，投入大、水平高、难度大，存在畏难心理。但宁夏大荣在重大决策方面体现了科学、稳健和谨慎，但又坚持果敢和进取，保证了公司主业相对突出、核心竞争力鲜明的特点，在发展的质量和速度上偏重质量，长期保持了企业在行业中的领先地位。

据朱振林介绍，今年宁夏大荣的节能措施还要迈上一个新台阶，进一步完善精细化的节能技改体系，有信心在全行业进一步起到示范作用。

## 行业分析

### 勇于突破节能难题

□ 中国石化联合会副秘书长、电石协会秘书长 孙伟善

宁夏大荣早在“十五”期间就投入资金下大力气治理工业“三废”，先后完成了对工业废水、固体废物、烟气和粉尘的综合治理，构筑起电石深加工“资源—产品—再生资源—产品”的循环经济圈。在传统的电石企业里，这样的做法是比较突出的一家，也符合国家循环经济发展的要求。

该公司的电石炉是典型的内燃式电石炉，这种电石炉炉气量较大，烟气处理装置的投资及运行费用较高。电石炉运行过程中，高温炉气裹挟着烟尘逸出吸烟罩，造成炉面劳动、安全条件较为恶劣，热能和炉气损失大。

为电石炉配置炉气利用系统是内燃式电石炉节能改造的重点方式之一。通过建设炉气利用系统，充分利用炉气的显热和潜热，如碳材烘干、化学品生产等。宁夏大荣的节能工作正是从处理烟气入手，依托持续不断的技术改造突破了一些电石行业节能降耗普遍面临的掣肘。2005年就上马余热锅炉，并装除除尘器，以及现在进

行的CO<sub>2</sub>回收项目，这些举措都走在行业的前列。

另外，宁夏大荣的电石下游产业链为资源综合利用提供了平台。当前，电石企业的电石下游产品单一，回收的热量等没有使用的途径，很多企业只能放弃热、尘、CO<sub>2</sub>等的同步回收。宁夏大荣大力开发农产品，开辟新的电石下游产业链，为传统电石企业突破节能降耗提供了借鉴。该公司提出大力推进“荣宝”等系列产品生产、建设“双百万”氰胺产品生产基地、推动宁夏高载能企业的产业升级带动全区电石行业发展的做法，对电石这种高载能产业发展具有重要引领作用。

宁夏大荣的可贵之处在于其勇于突破的创新精神。他们做的这些事情在行业内是领先的，产生的效果也让业内认可和效仿。宁夏大荣不惜投入大量的资金推进技术改造，从电石及其下游产品的生产布局上切实转变了发展方式，实现了节能减排，在推进清洁生产、发展循环经济方面进行了有益的探索，取得了显著成效。

## 专家点评

### 电石行业——深度挖潜正当时

□ 本报记者 孔凡涛

“十一五”以来，我国电石生产技术不断改进，生产水平不断提高，能耗持续下降。目前我国节能工作的难度越来越大，对于电石这个传统耗能行业更是如此。中国石油和化学工业联合会副秘书长、中国电石工业协会秘书长孙伟善表示，电石行业降低能耗尚有潜力，落后企业与先进企业在能耗水平上的差距还很大，全行业应该抓住当前深度挖潜的关键时期，着力做好密闭式电石炉节能技术推广等工作，以能效领跑者为样本，做好节能工作。

近年来，随着国际油价的不断攀升和石油深加工产品成本的持续上涨，电石法聚氯乙烯和其他电石下游产业有了较大的发展，电石产能迅速增长，我国电石产能超过2600万吨/年，是世界上电石产量和消费量最大的国家。与此同时，电石在生产过程中要消耗大量的电和煤炭，并向环境中排放大量废气、粉尘等污染物。电石行业迫切需要加强节能减排工作，积极采用先进、节能、环保的技术和装备，提升自身能源利用水平，减少废弃物排放量，走一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少的发展道路。

目前，我国电石生产设备已经完全实现国产化，国内科研院所和设备制造企业已经完全掌握大型密闭式电石生产装置的设计、制造。能耗低、污染排放量少的大型密闭式电石炉在行业内得以迅速推广，将促使电石行业整体水平不断提高。

有限公司大力应用了新型生产工艺和设备，尝试电石炉生产尾气回收煅烧石灰项目，开创了电石行业先例。

但作为传统的“两高一资”行业，电石行业仍然存在装置规模小、能耗高、含尘废气排放量大等问题。目前全国电石生产企业有300多家，差的企业能效水平较低，吨电石产品能耗甚至超过1500千克标煤/吨。从另一个角度看，存在的差距正是电石行业提高能效水平的潜力所在。据测算，如果全行业企业能够达到能效领跑者的水平，全行业每年可以节省将近100万吨标煤。

孙伟善认为，当前电石行业必须针对传统发展方式存在的突出问题，采取有力举措，推进产业结构全面升级优化。在“十二五”期间基本完成对内燃式电石炉的技术改造是当前电石行业结构调整、提高能效水平的重点；要将约500万吨/年的大中型内燃式电石炉改造为密闭式电石炉，预期可形成100万吨标煤/年的节能能力；提升企业技术装备水平，减少废弃物排放量，促进行业平稳和可持续发展。

此次电石行业的能效领跑者为全行业树立了榜样，他们的节能工作各具特色而又效果显著。浙江巨化电石有限公司坚持技术与装备相结合，在余热利用等方面较早地取得了成效；湖南蓝石化

## 余热利用见成效

朱振林脑海里一直盘算着一笔账：一吨蒸汽要150千克标煤，电石生产产生的余热要是不用，烧锅炉一年就多消耗8000多吨标煤。另外，一般的电石企业产品结构单一，没有使用蒸汽的途径，因此也就不上余热锅炉，但宁夏大荣不仅冬天要采暖，而且生产长年需要蒸汽。比如双氰胺生产线，利用余热直接可以节省燃煤。

但是，虽然经济看上去划算，实际操作起来并不简单。电石生产不但产生大量余热，还有大量的粉尘排放，既污染环境又浪费资源。在电石行业中，有的企业单一治理粉尘，有的企业单一利用余热，节能减排效果都不好。症结就在于当时的环保技术还没有解决既治理粉尘又利用余热这个难题。

宁夏大荣决定要啃下这个硬骨头，抛弃短期行为，不满足于投资上项目单纯治理粉尘达标排放，而是紧盯环保前沿技术，追求既要治理回收粉尘再利用于生产水泥，还要综合利用烟尘中的余热。

2004年下半年，大荣集团投资570余万元铺开2万kVA电石炉粉尘治理余热利用工程，在当年底建成并投入运行。2005年1月31日，宁夏自治区科技厅、自治区环保局、石嘴山市政府组织专家对这一科技攻关项目进行验收并授予科技示范工程牌匾。专家组的验收结论是：大荣集团在国内率先建成2万kVA电石炉烟尘净化装置，在国内具有先进水平，技术具有一定创新，实现了电石生产过程中节能与烟尘的同步治理，对全区电石行业具有示范作用和广泛推广应用价值。

经环保部门跟踪监测，新装置的烟尘排放浓度已从未建装置前的1800毫克/立方米降为93.6毫克/立方米；每小时产蒸汽7吨，按一年11月的运行期计算，可产蒸汽5.5万吨，节约标准煤8500余吨，减少3200余吨粉尘排放并增加生产水泥3200余吨，每年可节约排污费80余万元。

来到电石炉跟前，该公司技术部副部长刘丰海向记者介绍，电石炉产生的高温烟气一部分进入余热锅炉，生产蒸汽，另一部分用于烘干电石的炭材原料。同时，在余热锅炉后配备布袋除尘器回收烟尘，用来生产水泥。

谈到技术改造中遇到的难题，刘丰海回忆说，高温烟气带有粉尘，进入余热锅炉中，粉尘会粘在锅炉内壁，对此，从2000年起，大荣集团先后派出技术人员赴同类企业和科研机构考察交流，同中国船舶重工集团第七研究院七一研究所联合攻关，研究出利用落丸清灰技术解决烟气通过锅炉排管结垢、回收粉尘再利用于水泥生产配料等技术，专门设计出国内科技含量最高、炉体和产汽量最大的电石炉余热再利用锅炉及除尘回收装置。

“这台1998年建成的2万kVA内燃式电石炉，经过改造，现在的能耗水平与目前国内先进的大型密闭式电石炉差不多。”说起企业的节能业绩，刘丰海显得很自豪。大荣集团辐射作用也已经突显开来，宁夏及周边省区数十家电石生产企业先后到大荣参观电石炉余热利用锅炉及除尘装置。

一般来讲，余热锅炉产生的蒸汽温度和压力不高，不能带动普通的蒸汽发电机，从发电的角度看，这是典型的垃圾。而江西华电的新型动力机利用这种蒸汽也可以发电，实现变废为宝。记者在采访朱振林时，他刚刚接待完江西华电集团前来做技术交流的人员，双方交流的就是这种低压蒸汽发电技术。现在，宁夏自治区政府鼓励宁夏大荣先行试用这种技术，取得经验后，再向全区推广。

“宁夏大荣已经开始尝试用余热产生的蒸汽发电。电石产品能耗一般在3400千瓦时左右，用这套装置的话，大荣电石装置的电耗能下降到3200千瓦时，这在国内是处于领先水平的。”刘丰海对记者说。



▲图为本报记者正在宁夏大荣采访。  
 ▼图为大荣集团二氧化碳回收装置。  
 ▲图为1998年建成宁夏炉容最大、科技含量最高的2万kVA电石炉外景。

## CO<sub>2</sub>回收成抓手

节能技改的潜力空间越来越小，是各个企业老装置面临的现状，对于电石炉更是如此。废渣做水泥、余热回收、粉尘做水泥，似乎该做的都已经做了，没有其他挖潜的方式，但朱振林不这么认为。“对老装置进行节能技术改造还是有潜力的，就看企业有没有理性的思考和突破的勇气。”朱振林说。

宁夏大荣现有双氰胺、单氰胺等化工产品在生产过程中需要CO<sub>2</sub>气体进行碳化。这些CO<sub>2</sub>是由300立方米石灰窑装置提供，每年消耗石灰石10万吨，消耗煤炭1.2万吨。但CO<sub>2</sub>浓度偏低且不稳定，难以达到工艺要求，影响了化工产品生产装置能力的发挥，也影响产品质量。最重要的是，用石灰窑造CO<sub>2</sub>要消耗大量的煤炭资源。

炉和水泥窑的烟气中含有12%-30%的CO<sub>2</sub>资源还没有回收利用。刘丰海带着记者来到施工现场说：“就这么短的距离，要是让有用的资源随意丢掉，太不应该了。”据介绍，企业现有电石炉、水泥窑的CO<sub>2</sub>每年排放量约为19.3万吨。

为了改变一边制造CO<sub>2</sub>一边排放CO<sub>2</sub>的状况，大荣集团在充分调研的基础上反复论证技术方案，采用日益成熟的CO<sub>2</sub>吸附过滤技术，突破电石炉、环保水泥生产线距离远、难于连成一体等难点，计划投资2000余万元，自2009年开始实施回收电石炉和水泥窑烟道气CO<sub>2</sub>项目，目标是实现生产治污一举多得。一方面可以节约资源，另一方面可大大降低各化工产品的生产成本，提高企业经济效益和市场竞争能力。

目，被全公司寄予厚望。现在，该项目已经接近尾声。完成后，宁夏大荣将淘汰原有的300立方米立式石灰窑制取CO<sub>2</sub>生产设施，每年可节约石灰石10万吨，节约燃煤9000多吨；还克服了CO<sub>2</sub>气体浓度低制约化工生产的缺陷，提高了现有化工生产装置的生产能力和产品质量；同时每年还可减排8万吨CO<sub>2</sub>气体。

现在，电石炉烟气中的CO<sub>2</sub>回收项目被宁夏大荣认为是实现能效水平跃升的重要支撑，也成为企业可持续发展的关键抓手。宁夏自治区已将该项目列为科技创新重点推广示范项目，组织企业前往大荣学习借鉴。

“吃垃圾，促节能。”朱振林这样总结宁夏大荣的节能工作。从废渣制水泥，到余热发电，宁夏大荣将这些所谓的“垃圾”变废为宝，实现能效水平上一个新台阶。



图为大荣集团公司一角。

(本版图片由企业提供)