

瓮福集团：节能的三个锦囊妙计

——石油和化工行业能效领跑者调研报告之四

□ 本报记者 马守贵

引言 2012年3月22日,瓮福集团与兴发集团控股子公司宜都兴发化工有限公司签订了《技术许可合同》和《建设工程设计合同》,瓮福将其掌握的具有自主知识产权的10万吨/年(100% P_2O_5)湿法净化磷酸制取工业级、食品级磷酸成套技术的实施许可转让给宜都兴发,技术转让费2200万元。

先进的节能特性,是湿法净化磷酸技术吸引兴发集团巨资引进的重要原因。而这一技术的开发成功仅是瓮福集团近年来大力推进节能降耗的成果之一。磷酸二铵是磷肥行业的传统产品,有成熟的工艺、成熟的技术、成熟的装备以及成熟的操作规程。然而,瓮福集团追求技术创新,挖空心思节省能耗,在这一传统领域取得了不俗的成绩。

目前,瓮福集团磷酸二铵的单位产品综合能耗为273.78千克标准煤/吨 P_2O_5 ,低于国家能耗限额的先进值280千克标准煤/吨 P_2O_5 。在具有代表性的磷酸工序能耗中,瓮福磷酸产品的单位工序能耗为207.57千克标准煤,同欧洲的单位工序能耗207.45千克标准煤基本相当。“十一五”末,瓮福集团的万元产值能耗达到0.69吨标准煤,较2005年的1.07吨标准煤下降35.51%;万元工业增加值能耗为2.07吨标准煤,较2005年的4.13吨标准煤下降49.88%,完成“十一五”节能目标的110.95%。

瓮福集团副总经理黄进告诉记者,做到这些,他们有三条锦囊妙计:一是调整结构大节能,二是技术改造巧节能,三是全体动员多节能。



记者来到瓮福集团福泉市马场坪生产基地,首先关注的也是最想了解的就是该公司的湿法净化磷酸技术。黄进非常爽快地向记者介绍了该技术研发的来龙去脉。

2003年4月,瓮福集团就确立了以创新技术为驱动力实现品牌发展的规划,开始了湿法磷酸净化技术研究,并与四川大学携手,建成了3000吨/年湿法净化磷酸中试装置。同年10月,该项科技成果通过了教育部组织的专家委员会鉴定。2005年,瓮福自主研发的湿法净化磷酸中试成果与从以色列引进的2万吨/年湿法净化磷酸技术完成嫁接,进行了200多项技术改进,形成24

项自主专利技术,建成了世界最大的也是中国第一套年产10万吨的湿法净化磷酸装置。该装置于2005年5月19日开工建设,2006年9月22日打通流程,生产出工业级产品,2007年1月13日生产出食品级产品。如今,瓮福食品级磷酸已远销东南亚、欧洲、美洲等国家和地区。瓮福集团调整产品结构、发展精细磷化工的发展理念已经开花结果。

调整结构大节能

瓮福之所以积极开发湿法净化磷酸技术,正在于其先进的节能特性。作为磷肥及磷化工行业的基础原料,磷酸的制取有热法路线和湿法路线,而热法是一个高能耗、高消耗、高污染的生产工艺。目前我国工业磷酸产量约为150万吨/年,基本上为热法加工工艺,欧美日等发达国家和地区90%的工业磷酸却都是湿法净化磷酸。

据黄进介绍,与传统热法净化磷酸相比,每生产1吨湿法净化磷酸,可节约1.4吨标准煤,10万吨的产能每年就可节约14万吨标准煤,由此产生巨大的节能效益和社会环保效益。2012年,在扩大湿法磷酸规模的基础上,瓮福集团净化磷酸每年可节电23.72亿千瓦时,节约标煤31.36万吨,减排尾气474.88万立方米。“瓮福湿法净化磷酸技术的

成功,打破了跨国公司磷化工新产品开发的垄断,中国的湿法磷酸工业由此跨入世界先进行列。目前公司借助湿法净化磷酸的技术平台,积极开发出一批具有国内外磷化工领先水平的新科技100多项。目前,微反应器萃取磷酸新技术已移植到在建的瓮福达州15万吨/年净化磷酸装置和瓮福紫金10万吨/年净化磷酸装置,这对推动中国湿法磷酸净化工业的发展具有重大意义。”说起湿法净化磷酸技术,黄进自豪之情溢于言表。实际上,这一技术的成功,其意义已不仅仅局限于一家企业,也成为我国整个磷肥行业提高能源利用效率的坚实踏板。

专家点评

技术节能,一石三鸟

□ 中国磷肥工业协会理事长 武希彦

瓮福集团在节能降耗方面做了大量实实在在的工作,在全国的磷铵企业中,可以称作一个典范。瓮福的节能降耗,靠的是积极的科研开发和大胆的探索。瓮福通过大量的技术创新,不仅使能耗大大降低,也有效提升了资源的综合利用水平,同时,新的技术工艺促成了产品的多元化,也为企业调整结构方式提供了抓手,可谓一石三鸟。

提到瓮福的节能降耗,就不能不提到其为我国磷肥、磷化工行业作出的一大贡献——成功开发出湿法净化磷酸技术。跟热法磷酸相比,湿法净化酸的能耗大大降低,成本也降低了1/3左右,推广价值极大。目前世界范围内的湿法净化磷酸产能约为180万吨 P_2O_5 ,而中国就已经建成了40万吨,今后几年还将得到大幅度推广。“十二五”期间,湿法净化磷酸将成为磷肥行业重点推广的技术之一。

磷肥企业是资源性企业,节能的一个重要方面就是充分利用资源。瓮福在这方面也做得比较成功。瓮福于2008年建成的2万吨/年无水氟化氢装置,是国内也是世界第一套由生产磷肥过程中副产的

氟硅酸制取无水氟化氢的装置。这项技术并不是现成的。瓮福从瑞士引进的是由氟硅酸制取无水氟化氢的技术,经过自己的科研攻关改成了更为经济的无水氟化氢工艺。此外,瓮福还把磷矿石中的磷也回收出来,努力做到不让矿石中的有用成分浪费。

与此同时,瓮福开发的符合自身生产条件的磷铵生产废水回收利用技术,既节约了水资源,又省下废水处理费用,还充分利用了废水中的硫资源。

另外,瓮福在大力开展技术研发实施节能降耗的同时,也促成了产品的多元化。根据瓮福目前掌握的磷矿资源,其磷酸二铵、一铵的规模已经基本到位了,继续扩张规模不太现实。因此瓮福集团以技术创新实现产品结构调整、提高产品附加值的思路是走对了。目前,这家传统磷铵企业有了食品级磷酸、无水氟化氢、碘,再加上磷石膏综合利用产出的水泥缓凝剂、磷石膏砖、纸面石膏板等产品,还在积极突破磷石膏分解制硫酸联产水泥的技术。这在世界上也是首屈一指的。

技术改造巧节能

“在硫酸生产过程中,传统的硫铁矿制酸,有个‘冷热病’,而这一病症的直接后果就是大量能量被白白浪费了。我们经过深入调研,美国孟莫克公司的硫酸低温热能利用技术(HRS)当时已经在国内不少硫酸装置上应用,利用该技术能够把吸收酸的温度提高到206℃,并产生150℃的低压蒸汽,回收这部分能量。”记者一边参观硫酸工段,一边听黄进介绍他们在节能降耗方面的努力。

2011年,瓮福集团投入近9000万元,引进孟莫克HRS技术,分别于去年12月和今年2月建成了2套40万吨/年的硫酸低位余热回收系统,成功回收了硫酸生产过程中的大部分低位余热,产生的低压蒸汽用于磷酸的浓缩。据黄进预计,利用HRS技术,每生产1吨硫酸可以回收产生0.45吨低压蒸汽,这两套硫酸低温余热回收系统每年可回收低压蒸汽36万吨,折合标煤2.88万吨。

在实施回收硫酸低位余热这一节能项目之前,瓮福磷肥厂还把硫酸二氧化硫风机由电动机驱动改为蒸汽驱动,使硫酸装置能耗从每年2.17万吨标煤降至1.01万吨标煤,年节能1.16万

吨标准煤。同时液氨冷量利用、高低压变频、热电系统运行参数优化等重要项目的实施也大大降低了磷肥厂能源消耗。

在磷铵厂区,黄进指着远处的一条长长的管道告诉记者,那是瓮福集团另一重大节能降耗创新技术——磷铵废水选矿技术。磷铵生产中产生的废水不仅量大,而且里面还含有宝贵的硫资源。为此,瓮福成功自主研发了WFS废水选矿技术。“我们将磷铵生产废水回收调整后用于选矿,不仅基本杜绝了浮选工艺必然使用的新鲜水,每年可减少270万立方米新鲜水取用量,还节约了一大笔废水处理费用。同时,每年可以减少选矿过程中硫酸使用量约6万吨,综合效益达6000万元/年。”黄进说。目前,该技术已被中国石油和化学工业联合会授予科技进步一等奖,列为国家循环经济示范项目。

“我们不光自己下大力气搞节能,还积极与相邻企业合作,实现跨企业的节能降耗。”一直陪同记者采访的瓮福集团主管装备能源的张文经理向记者补充介绍。张文说,瓮福磷肥厂原有2台75吨的小锅炉和1台130吨的锅炉,75吨小锅炉由于热效率较

低,相对能耗较大而停用;130吨锅炉作为备用。取而代之的是相邻的天福公司的4台130吨的锅炉。“用天福公司的锅炉给我们磷肥厂供热,这既提高了天福公司蒸汽梯级利用效率,又淘汰了我们落后的小锅炉,大大提高了企业的能源利用效率,可谓一举两得。”张文如是说。

同样,瓮福还与紧邻的国电公司达成合作,国电公司脱出来的硫磺,转给磷肥厂作为生产硫酸的原料,如此磷肥厂每年可得到50万吨硫磺。此外,瓮福集团还与四川大学合作开发了低温磷酸预浓缩工艺,自然法生产粒状MAP新工艺,反应尾气流态化生产MAP、DAP新工艺,有效利用磷酸与氨的反应热,使MAP、DAP工序能耗降低了30%以上。



图片说明:
 图①为瓮福实施清洁生产,清浊分流、WFS酸性废水循环利用后,废水充分利用,厂区整洁清新。
 图②为“全厂员工每人提一条节能降耗合理化建议”活动中,工作人员正在进行建议评选。
 图③为瓮福第一套湿法净化磷酸装置。
 图④为引用美国HRS技术建设的硫酸低位余热回收利用装置。
 图⑤为瓮福集团为优化供热效率而关停的小锅炉。
 图⑥为二氧化硫主风机蒸汽透平节能技改项目。
 (本版图片由瓮福集团提供)

全体动员多节能

快离开磷肥厂的时候,记者忽然意识到一个问题,转头问道:“张经理,我们在厂里这一圈下来,没看到一点跑冒滴漏的现象,你们这项工作是怎么做到的?”张文笑笑说:“我们目前所做的节能降耗工作,早就过了杜绝跑冒滴漏那个初级阶段了,这已经是一项深入人心的基本工作了。用我们董事长何浩明的话说,技术创新、积极技改为瓮福的节能降耗创造了巨大的财富,也为企业与环境的和谐共存、可持续发展打下了坚实的基础。但要让节能降耗工作做得更细致、更深入,员工的意识才是根本。”

为了提高全体员工的节能降耗意识,瓮福集团从软件和硬件上双管齐下。硬件方面,瓮福磷肥厂投入1000多万元,正在请浙江大学工业自动化工程研究中心开发适合磷肥厂的MES生产运营管理系统。“MES系统的自动数据采集功能上线以后,装置现场所有的能源消耗数据我在办公室里

都能实时监控。通过各节点能源消耗的趋势,我能及时判断能耗是不是平稳,有没有异常波动。如果出现异常,我可以及时分析、查找问题。”张文说,“而原来虽然每月也有一次数据集中分析,但大量繁杂的数据往往掩盖了一些能耗异常的问题。即使发现了也很难分析出原因。所以这套系统应用以后,怎么节能就有了抓手,不再是盲目的。”

软件方面,瓮福集团在能源管理体制上把节能考核落实到每一个岗位和员工身上。张文告诉记者,除了对不同岗位进行月度、年度考核外,磷肥厂还积极发挥每个员工的主观能动性,鼓励员工对日常生产中的每一个细节提出节能降耗的建议,并对被采纳的建议进行奖励。在2007年“全厂员工每人提一条节能合理化建议”活动中,1000多名员工提出了806条合理化建议,涉及能源管理、工艺、机械设备和电气仪表等各个方面,最终评选出66条最有价值的建议给予奖励并付诸实

施,员工参与率超过70%。

张文举了一个例子:磷肥厂磷酸浓缩工段的传输泵,原来的密封方式是添加密封水,但这部分水会进入到浓缩系统里,这与浓缩磷酸是背道而驰的,因为密封水的渗入大大增加了浓缩过程中的能耗。据了解,每小时有2吨密封水加入到浓缩系统中去,而每蒸发1吨水就至少需要消耗1吨蒸汽。为此,现场的技术人员就提出来,应该把传输泵的密封方式改成机械密封或者干气密封。磷肥厂很快就采纳了这条建议,立即进行改造。目前,瓮福磷肥厂仅磷酸浓缩这一过程,每年就消耗130万吨左右的蒸汽,小建议发挥了大作用。

“随着我国磷矿石品位的降低,以及节能降耗工作的深入,实际上,以后节能降耗工作压力会越来越大。”张文坦言,“不过有压力才有动力,我们依然会不遗余力地想出更多的节能妙计,落实更艰巨的节能指标,实现节能降耗更大的目标。”

行业分析

磷铵行业——能源资源吃干榨尽

□ 本报记者 马守贵

跟氮肥、氯碱、电石等行业相比,磷铵行业的能耗较小,而且往往磷铵厂中配套硫酸装置,综合来看,它不仅不耗能,还能副产蒸汽产生能源。但即使如此,节能降耗、提高能源利用率也是磷铵行业降本增效的重要工作。中国磷肥工业协会理事长武希彦表示,近年来,我国磷铵生产企业节能降耗工作取得了很大的进展。

首先,目前国内大型磷铵企业对生产中热能的利用基本实现了吃干榨尽。如对硫酸生产过程的、中、高温热能已经普遍做到回收利用,热能平均利用率大约为60%。在低温热能利用方面,采用的技术主要有美国孟莫克公司的HRS技术,每生产1吨硫酸大约能副产0.5吨蒸汽,加上原来高、中、高温热能回收产生的1.2吨蒸汽,总共能产生1.7吨蒸汽,做得比较好的甚至能达到1.8吨蒸汽。随着技术攻关的深入,目前至少有3家国内企业掌握了自主开发的硫酸低温热能回收利用技术,这些技术已经在国内的一些大型硫酸装置上应用,磷铵行业的整体能耗有望因此而大幅降低。

其次,许多磷铵企业也十分注重细节上的节能降耗工作,与过去大手大脚的粗放型生产方式不可同日而语。如原来通常直接排放的烟道气温度比较高,为了节省能源,现在企业把这部分热量也利用起来,尽量降低排气温度。再次,企业在资源回收利用方面也有很大进步。如云天化国际目前磷的回收率已大于96%,生产基地的废水全部封闭循环利用。最后,在企业管线上,不少企业一改过去粗放的经营方式,普遍把生产成本分解到各个单元,一项一项地落实到各个部门、岗位甚至员工,职工的收入采用绩效考核,特别与能耗考核的情况直接挂钩。

记者从中国磷肥工业协会了解到,“十二五”期间,协会将主推磷铵产品标准的制定和实施。据武希彦透露,目前磷酸一铵、二铵的能耗标准意见稿已经完成。该意见稿对新建或改扩建磷酸二铵装置的要求是:传统法粒状产品综合能耗指标不超过280千克标准煤/吨 P_2O_5 ,料浆法粒状产品综合能耗指标不超过260千克标准煤/吨 P_2O_5 。对现有磷酸二铵装置的要求是:传统法粒状产品综合能耗指标不超过325千克标准煤/吨 P_2O_5 ,料浆法粒状产品综合能耗指标不超过260千克标准煤/吨 P_2O_5 。武希彦指出,一旦标准实施,磷铵企业将面临行业标准的强制压力。

