

沿海热电厂的循环经济研究

赵宇, 陈郁, 徐凌

(大连理工大学工业生态与环境工程教育部重点实验室, 辽宁大连 116024)

摘要: 针对沿海热电厂的特点和优势, 并将循环经济思想融入其中, 设计出一套适合于热电企业的循环经济体制和支撑技术体系, 并最终构建出当前循环经济实践的模式主要体现在 3 个层次上: 微观企业层面的小循环、中观工业园区的中循环、宏观社会层面的大循环。

关键词: 沿海热电厂; 循环经济; 体制设计; 对策

中图分类号: X78; F124.7

文献标识码: A

文章编号: 0253-4320(2010)05-0090-03

A study on circular economy of China's coastal thermal power plant

ZHAO Yu, CHEN Yu, XU Ling

(Key Laboratory of Industrial Ecology and Environmental Engineering of the Ministry of Education, School of Environmental and Biological Science and Technology, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

Abstract: Aiming at the unique features and advantages of coastal thermal power plants, a set of circular economic system with technological support for thermoelectric enterprises is designed with the practice of circular economy idea added into their running, and in the end the implementation of circular economy will be running from three levels of circulations: the low level based on enterprises, the medium level based on industrial parks, and the macroscopic level on the whole society.

Key words: coastal thermal power plant; circular economy; design of running system; countermeasure

随着经济的发展, 社会各行各业对热电的需求日益增加, 而热电企业的生产规模已经不能满足生产生活的需要。加大生产能力就意味着将投入更多的资源及产生更多的废物、废气, 需要更多的环保费用。能否协调好热电企业发展与环境、资源之间的关系成为热电企业生存发展的重中之重。循环经济正是克服传统经济模式的弊端, 实现可持续发展的新经济发展模式。

我国热电企业对环境的污染比较严重, 对资源的消耗也很大, 主要表现在其发电过程中产生的废煤渣、废气、废水等, 以及其对水资源的消耗。由此可见, 在热电企业中也有很大的空间可以开展循环经济实践。本文利用循环经济理论, 结合沿海热电厂自身特点, 设计适合企业发展的循环经济体系, 以降低企业的资源消耗和污染排放, 形成“资源—产品—再生资源”的闭环反馈式循环流程。

1 我国热电企业发展现状及问题

1.1 我国热电企业发展现状

中国电力企业联合会提供的数据显示, 随着我国工业化、城市化发展进程的加快, 从 2002 年下半年起, 我国全社会用电需求也出现了迅猛增长, 全国

从 1997 年开始出现的电力供求缓和局面又重新转为供求紧张, 进入 2003 年后又发展为全国性的持续供电紧张。2003 年全国有 23 个省级电网出现拉闸限电, 最大用电缺口达 2 000 万 kW; 2004 年拉闸限电的省级电网又扩大到了 26 个, 最大用电缺口达 4 000 多万 kW。让人没有想到的是, 进入 2005 年后, 全国范围的缺电局面即开始得到遏制, 当年全国缺电省级电网数量开始减少, 到 2006 年, 缺电的省级电网减少到 2 个^[1], 2007 年除个别省级电网局部仍存在着供电偏紧外, 全国电力已实现总体供求平衡, 部分地区还略有富余。

1.2 我国热电企业发展中的问题

我国电力行业发展十分迅猛, 同时也暴露出了许多问题。

(1) 我国的电力行业仍以燃煤发电为主, 而且燃煤量仍呈逐年增长趋势, 这使得热电企业对环境带来的压力凸显出来。据中国环境状况公报公布 2006 年全国废气中二氧化硫排放总量 2 588.8 万 t, 比上年增长 1.5%。据有关专家估算, 2006 年火电厂二氧化硫排放量约为 1 500 万 t, 控制排放的任务十分艰巨^[2]; 氮氧化物排放的影响日益突现; 现有

收稿日期: 2009-12-28

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(40801228)

作者简介: 赵宇(1985-), 男, 硕士生; 徐凌(1976-), 女, 博士, 讲师, 主要研究方向为工业生态、环境规划与评价, 通讯联系人, ashongdian@yahoo.com.cn。

低效除尘器需改为电除尘器或其他高效除尘器;部分电除尘器(特别是初期安装的电除尘器)因设备、管理等问题难以达到设计效率,需要提效改造;输变电路及设备的电磁场影响预防有待加强。随着环境保护的发展和深入,二氧化碳等温室气体排放、烟气中超细颗粒、重金属等跨区域的影响等环境问题对电力行业形成很大的潜在压力。

(2) 热电企业也是耗水大户。中国是世界公认的水资源最为贫乏的国家之一。随着人口增长和社会经济的进一步发展,水资源需求量将持续增长,中国的水资源在30年内面临将不是短缺而是紧缺问题^[3],届时,水资源问题将比历史上任何时期都要突出,因此而产生的矛盾也将更为尖锐。所以,从根本工艺上考虑节水和循环水的利用十分必要。

2 沿海热电厂循环经济模式构建

循环经济不仅能节约资源,减轻污染,增加经济效益,而且能从根本上协调人类和自然的关系,促进人类可持续发展,是一种新的经济与自然共同和谐发展的模式。从微观层面上分析,循环经济主要是要求企业节能降耗,提高资源利用效率,实现减量化,并对生产过程中产生的废弃物进行综合利用,进而延伸到废旧物资回收和再生利用;从宏观上分析,循环经济主要是要求对产业结构和布局进行调整,将循环理念贯穿到社会经济发展的各个领域、环节,建立和完善全社会的资源循环利用体系。

2.1 沿海热电厂循环经济支撑技术

在热电企业生产过程中,资源的转化和利用率不可能达到百分之百,循环经济正是针对这一点,模仿自然生态系统,对所有的资源及产物进行综合利用,实现能量的梯级利用以及物质的闭路循环。沿

海热电厂实行循环经济必须着眼于生产过程中每个工艺环节是否符合“3R”原则,即减量化,资源化,再利用原则。图1综合了一些遵循“3R”原则的生产工艺,并把它们融入到沿海热电厂的生产流程之中,使整个工艺达到提高资源利用率,降低生产成本,减少污染物排放的目的。

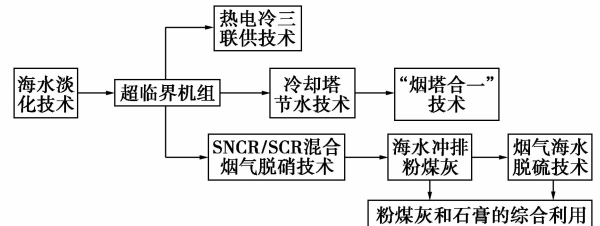


图1 沿海热电厂循环经济支撑技术体系

2.2 热电企业循环经济网络构成

热电企业按照此循环链运行既有利于生态环境保护,又有利于企业实现自身利益。从整个循环链来看,热电企业所产生的能量、物质均得到循环利用,对“三废”达到了最低排放,充分实现了循环经济所要求的再循环,再利用,减量化。热电企业循环链图如图2。根据贯彻循环经济理念的范围可以分为小循环、中循环和大循环。

(1) 热电企业内部物质、能量的小循环

热电企业内部物质、能量的小循环主要是指单个生产厂上、下游工序之间的物质和能量循环流动利用。根据清洁生产的研究方法,热电企业要采用新的工艺流程,新的生产技术,使整个生产流程更简化、更紧凑、更连续,尽量减少物质和能量的输入,而使物质和能量的输出保持不变或更多,从而减少废弃物的产生,充分利用余热和提高各生产环节水资源的循环效率,使整个生产的能耗和物耗不断下降^[4]。

(上接第89页)

标定结果表明,原料重汽油硫含量为580~942 μg/g,加氢后重汽油硫含量降低至28~44 μg/g,加氢前后重汽油RON损失为3.3~3.5个单位,原料催化汽油的硫含量为308~483 μg/g,成品汽油硫含量降低至52~55 μg/g,成品汽油相对于原料RON损失在0.4~0.8个单位。

3 结语

OCT-MD技术在中国石化镇海炼化分公司工业应用结果表明,OCT-MD技术不仅能控制产品汽

油硫含量满足国Ⅲ汽油标准要求,而且汽油辛烷值损失只有0.4~0.8个单位,辛烷值损失低。同时具有工艺条件缓和、方便操作,产品质量易于控制的特点,完全能够满足汽油质量升级的需要,取得了较好的效果。

参考文献

- [1] 刘继华,赵乐平,方向晨,等. FCC汽油选择性加氢脱硫技术开发及工业应用[J]. 炼油技术与工程,2007,37(7):1-3.
- [2] 庞宏,赵乐平,段为宇,等. MIP汽油性质及其深度加氢脱硫性能的研究[J]. 炼油技术与工程,2006,36(9):17-19. ■

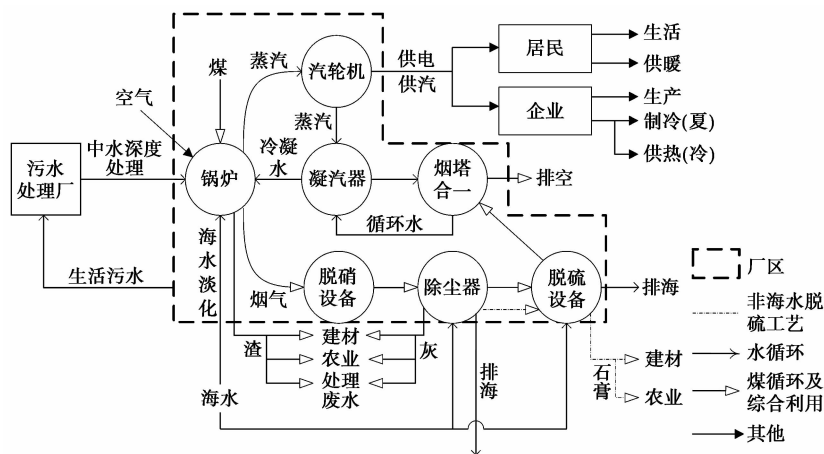


图2 热电企业循环链图

①煤炭的循环利用

煤炭通过输煤器进入锅炉进行燃烧,产生的热量将水变为水蒸气。锅炉产生的烟气进入到SNCR/SCR脱硝设备进行脱硝,之后对烟气进行除尘处理。根据前述的支撑技术,热电厂产生的粉煤灰可采用海水排粉煤灰进行处理。烟气再通过海水脱硫设备,脱硫所用的海水经过一定处理排回大海。如果烟气脱硫不采用海水脱硫工艺而采用传统的脱硫方法,将产生一定量的脱硫石膏。最后烟气进入烟囱合一,排入大气。

②水资源的循环利用

针对沿海电厂来说,要尽可能加大对海水的利用。利用海水作为锅炉的循环冷却水首先要将海水进行淡化处理。如果锅炉循环水管管壁用的是防海水腐蚀的材料,可以应用海水直排的方式进行冷却水循环。另外,电厂所在地区的污水处理厂的中水经过电厂的深度处理后可以作为锅炉用水或冷却循环水。锅炉所产生的蒸汽主要用来发电、企业生产用汽、制冷或供暖^[5]。汽轮机的部分蒸汽送到凝汽器,所得冷凝水一部分回到锅炉做锅炉用水,一部分送往烟囱合一作为循环水。海水还可以直接传送到除尘设备和除硫设备中对烟气进行排灰和除硫。排灰和除硫后的海水经过一些处理排入大海。

(2)热电企业与下游企业的中循环

热电企业的中循环主要包括水资源的循环利用,对企业进行供电供汽和粉煤灰、石膏的综合利用。热电企业内部所产生的生活污水送到本市内的污水处理厂进行处理;污水处理厂的中水送到热电厂内经深度处理后用于锅炉用水和冷却循环水。热电厂所产生的电力和蒸汽可直接供给所需企业。企业可用其进行产品的生产、夏季空调制冷和冬季供

暖。厂内所产生的石膏可用于生产建筑材料、水泥辅料、路基回填材料和作为农业肥料;粉煤灰同样可以作为建筑材料,在农业上可制作磁化肥、微生物复合肥、农药载体等,粉煤灰还具有很强的吸附能力可用于处理废水^[6]。

(3)热电企业与社会的大循环

大循环指企业和社会之间的物质和能量流动。热电企业生产的电力和蒸汽可供居民和企业生活、生产所用;热电企业产生的粉煤灰和石膏可供给建材厂、水泥厂、化肥厂等作为生产原料。企业所产生的生活废物和污水可送到市内相关部门进行处理。

3 结语

通过对沿海热电厂经济模式的分析,向其中加入几种符合循环经济的支撑技术,形成一个完整的循环链体系,使得整个电厂的能源和水等资源的利用率有所提高,降低了成本,同时减少了污染物的排放,具有显著的环境和经济效益。

参考文献

- [1] 金文. 我国电力工业步入又好又快发展新阶段[J]. 广西电力, 2007, 12(93): 14.
- [2] 王继昌. 2007年全国电力工业统计快报[J]. 中国电力企业管理, 2008, 2: 84-86.
- [3] 朱红. 国际经验与我国循环经济发展的思考[J]. 企业经济, 2007, 317: 125-127.
- [4] Korhonen J. A material and energy flow model for co-production of heat and power[J]. Cleaner Product, 2002, 10(5): 37-44.
- [5] 刘玉铭. 火电厂设备概论[M]. 北京: 水利电力出版社, 1995.
- [6] 李湛湖. 基于循环经济的湖南电力能源结构优化研究[D]. 长沙: 长沙理工大学, 2007. ■