

# Analysis of the Transformation and Development of Thermoelectric Enterprises

Meng Zhang

Taishan Dongcheng Thermal Power Co., Ltd., Tai'an, Shandong, 271000, China

## Abstract

With the development of society, human progress, and the improvement of ecological environment protection, traditional industries have gradually drifted away in the long river of history, among which thermal power enterprises have made significant contributions in the rapidly developing era. In reality, enterprises need to upgrade, transform, and replace in order to survive. The government has proposed the operation of efficient and low consumption units, with a layout of increasing the scale and reducing the scale. Small and medium-sized thermal power units should gradually withdraw from the historical stage. The development of the industry requires specialized technical routes and policy guidance routes. The country has proposed a layout of increasing production capacity while reducing production capacity. High energy consuming enterprises should develop green and operate efficiently. In order to reduce investment and reduce losses, it is necessary to combine reality and the development of the times, implement green transformation and upgrading, and optimize restructuring and innovation in multiple ways.

## Keywords

thermal power plant transformation and development; comprehensive utilization; cleaner production; equipment conversion

## 热电企业转型发展浅析

张孟

泰山东城热电有限责任公司, 中国·山东 泰安 271000

## 摘要

随着社会发展、人类进步、生态环境保护提升,传统行业在历史的长河里渐行渐远,其中热电企业在飞速发展的时代中做出重大贡献。现实中企业要生存需要进行升级改造换代,政府提出高效低耗机组投运,上大压小布局,中小型热电机组要逐步退出历史的舞台。行业发展需要专业化技术路线,政策性引导路线,国家提出上大压小布局,淘汰落后产能,高耗能企业绿色发展,高效运行,为减少投资降低损失,要结合实际和时代发展,实行绿色转型升级,多方式优化改制创新。

## 关键词

热电厂转型发展;综合利用;清洁生产;设备转换

## 1 引言

20 世纪八九十年代,热电厂是重要的工作,神秘,高尚,在热电厂上班是非常荣耀的。现如今,热电厂不再神秘,变得大众化、平凡化,职责没有改变,作用优先突出。

## 2 政策性研究,热电厂综合升级

行业发展需要专业化技术路线,政策性引导路线,国家提出上大压小布局,淘汰落后产能,高耗能企业绿色发展、高效运行。但到各级政府落实执行时有执行偏差,实行一刀切,容量全替代。建议对机炉进行综合性评估,可以多方式利旧优化创新,多种方式进行淘汰升级。关停热电厂是资源

的浪费,可以淘汰小机组拆除,新建大机组,根据实际逐步实行改造优化一批,升级一批,最后淘汰一批进行综合利用。

中小型热电企业要转行业,可以利用地理和固定资产优势进行深化改革,利用当前有利政策,孤网改革,深化蓄能,清洁能源,优势资源进行升级改造。

## 3 政策性研究,符合国家政策转产升级

建议对现有机组进行全面调查,淘汰落后产能和高能耗机组,保留循环经济机组、煤矿和化工厂的内部发电厂,处理低热值煤泥和煤矸石作为燃料,并保留燃料热电厂的废物。它们主要处理低热值和综合利用,消除低热值和无价值的产品,并产生一定的效益<sup>[1]</sup>。这种类型的企业应该保留和促进创新,因为它不仅解决了固体废物,而且产生了综合效益。

## 4 电网升级,利旧升级改造

发电厂完成热能转化为电能后,通过电网传输给用户。

**【作者简介】**张孟(1982-),男,中国山东泰安人,本科,助理工程师,从事城市热电厂建设运行和转型发展、电力电网安全节能运行、新能源发展、清洁生产研究。

电网是电力系统的一部分，包括升压站和降压站的电气设备、电气开关、断路器、安全保护设施，以及由各种电压等级线路组成的统一整体。电力是当前生活和工作的基本条件，电力生产与供应、销售同时发生，不能中断。如果任何一个环节出现问题，都无法保证电力系统的安全、经济、稳定运行。在电力系统中，需要保持发电、供电和耗电之间的平衡。峰谷序列通过网格调度进行调整。近年来，清洁发电、太阳能发电、抽水蓄能发电和电池稳定电网系统都有所增加，以稳定电网设施。近年来，为了确保电网稳定、储能和清洁能源的发展，国家提出了各种新项目，如抽水蓄能、可充电电池储能、移动能源汽车储能、光伏发电联合储能、岩洞储能、地热储能等。

根据新能源的快速发展，有必要投资建设电网系统、变电站设施和配电设施。初期投资相对较高，建议结合目前退出的高耗能燃煤发电机组，利用原电厂电网和配变电系统，建设新的绿色能源发电和储能项目，节约投资，创造效益。

电厂电气部分按一、二次系统分类：一次设备是指主设备、主线路，直接生产、输送和分配电能的高压电气设备，包括汽轮发电机组、升压变压器、断路器、自动开关、输电线路、保护、电抗器等<sup>[2]</sup>。通过电缆线和母联开关把一次设备相互连接，构成发电、输电、配电的电气回路称为一次回路或一次接线系统。二次设备是对设备的运行状态进行监测、控制、调节、保护以及为运行、维护人员提供运行工况或生产指挥信号所需的低压电气设备，如保护熔断器、调整运停开关、继电保护器、控制电缆等。由二次设备通过信号线路连接，组装成监测、控制、调节和保护的电气二次接线系统。

中小型机组关停退出后，建议进行保留升级电网系统设备，保留电网系统，建设充电储能电站联合充电桩系列，减少新建电网系统，新建变压器降压站，还可以利用电厂厂房线路保证正常运行，现热电厂电压和电网升压站建设使用非常规范，电压等级较丰富，如220V、380V、6000V、10000V、10万V、110万V直流系统，还有直流转换系统、直流电源储能系统，各电压等级完善，电控系统监控完备，变压器和集控系统完备，各项固定设施齐全。根据设计规模对新建设系统结合原有电控配电室重新设计，现场安装即可应用。减少新增设备投资完成电厂退出，稳定电网电压与储能项目，根据国家提倡建设电力储能电站，稳定电网电压系统政策性文件，利用电厂原始设施进行建设新增部分设备，减少投资和批复环节，实现储能和充电项目转型。

关停退出电厂，利用厂房和完善的电网系统通过光热储能、光伏、风电电源优化组合，互补运行，提升组合电源电力品质，减少新能源弃电量，降低整体出力峰谷差，降低出力波动率，减小跟踪发电计划误差。改善大规模新能源涉网性能，可引领减少新能源弃电措施的新方向，解决目前新

能源基地继续大规模开发瓶颈，对于实施可再生能源替代行动，构建以新能源为主体的新型电力系统具有重要示范意义。

## 5 热电厂汽轮机组供热利旧升级改造

汽轮机升级改造、冷凝机组、背压机组、余热利用循环水供热机组，供热热量小，供气量低，考虑到燃气热力发动机的改造升级、投资建设，仅更换汽轮机机组，其他工厂及辅助设备可重复使用。

燃机热电技术是一种同时实现发电和供热的技术，它是一种基于内燃机原理的系统，可以将燃烧产生的热量转化为电能和热能。它采用天然气等燃料作为燃料，通过燃烧产生的高温热气驱动燃气轮机旋转，产生电能，同时利用燃烧所产生的废热进行供热，提高了能源和资源的利用效率。燃机热电厂是利用燃机发电的一种发电方式。燃机发电是利用燃机内部的燃烧过程产生的热量产生蒸汽，从而驱动汽轮机发电的过程。燃机发电比传统的火电厂效率高很多，能够达到50%以上的发电效率。

燃机发电过程中会产生大量的余热，如果不进行回收利用将会造成很大的浪费。因此，燃机热电厂还采用了余热利用的技术，将余热用于供暖、制冷等方面，从而进一步提高了能源利用效率。

燃机热电厂的余热利用一般分为两种方式：热水余热利用和蒸汽余热利用。其中，热水余热利用是利用燃机排出的高温水来供暖或者制冷；蒸汽余热利用则是将燃机排出的余热通过换热器将水中的热能转化为蒸汽，然后将蒸汽用于发电或者供暖等。燃机热电厂的应用非常广泛，尤其是在一些高科技产业，如光伏、微电子等行业。燃机发电和余热利用可以大幅度提高产业的能源利用效率，更加环保和节能。

总之，燃机热电厂是一种高效环保的能源利用方式，其工作原理简单清晰，可以使得我们更加高效地利用能源，为可持续发展做出贡献。

## 6 热电厂水处理系统利旧升级应用

热电厂的水质要求标准很高，要对自然水或地表水进行处理，目的是保证能量转换时提高效率，安全保证防止电厂热力系统设施结垢，确保电厂热力设备能够稳定运行。同时，也能够减少由于水质不达标而引发事故，并且以最先进的和最节能的水处理工艺进行建设投运，结合实际，提供行之有效的可行性优化改造升级建议。

热电厂水处理系统：原水→絮凝澄清池→多介质过滤器→炭过滤器→精密过滤器→保安过滤器→除碳器→超滤器→高压泵→多级反渗透→中间水箱→混床→树脂捕捉器→除盐水箱。随着科学技术的快速发展，电厂关于环保节能的理念深入人心，多介质过滤器不仅除去了胶体、微生物以及一些颗粒的悬浮物等，在过滤中也具有较强的吸附、去污能力，取得明显的效果。反渗透过滤器，原是美国发明并应

用进口陶氏膜,随着技术发展,中国自行研制国产膜在当前反渗透占主导地位,反渗透技术能除去水中90%以上离子,如水中有机物——硅有较好的去除率。反渗透大量投入运行后,在运营时产生废水排放的费用降低,许多问题也得到了改进,新的膜分离技术达到了环保的要求。当水中的氯含量比较高时,可以采用活性炭过滤或者使用水质还原剂来进行处理。除盐应用最广是混床因投资成本较低,而混床在除盐处理的作用仍占有重要的位置,混床除盐技术相对成熟、可靠,混床的功能除盐作用无法替代。当前电渗析除盐技术运行稳定,但投资成本较高,水质较差区域或是水资源紧张区域使用,较多反渗透+混床+电渗析配合使用,不需要酸、碱再生剂,只通过对水电离出来的 $H^+$ 和 $OH^-$ 即可完成再生的作用,从而完成电渗析的再生、除盐。这种制水工艺是电厂化学制水的最高发展方向。

当前纯净水公司净化水工艺流程和热电厂水处理工艺流程基本相同缺少净化饮用水消毒杀菌系统,通过分别列出各工艺流程可以进行对比:净水或自来水→原水增压泵→多介质过滤器→软水过滤器→活性炭过滤器→精密过滤器→一级反渗透→pH调节→二级反渗透→纯净水箱→纯净水泵→紫外线杀菌器→消毒装置。

通过对比和系统优化,热电厂水系统进行优化提升是最简单有效,投资最节约的一种方式。热电厂系统在增加纯水消毒系统和紫外线杀菌器,自动灌装系统即完成系统升级,达到纯净水生产工艺流程线,公司可以转化纯净水生产销售公司。

## 7 热电厂污水处理系统应用升级

电厂工业废水主要来源于锅炉排污水,汽轮机组循环水排放水,蒸汽释放水,化水系统冲洗、中和水,脱硫废水。锅炉酸洗废水以及锅炉补给水处理系统酸碱废液,疏放水。这些废水分别被输送至废水贮存池,经初步处理通过鼓气和搅拌器均匀搅拌、加酸或碱调节废液pH值、加混凝剂混合、反应后进入斜板澄清水池澄清,出水通过过滤器后进入中和池,再加入酸、碱调节pH值后,净化晾晒后最终达标回用或排放。循环水是电厂耗水大项,循环水蒸发是损耗,浓缩倍率升高后排污,也是损耗。提高循环冷却水系统的浓缩倍率是减少循环水耗损的技术途径,浓缩倍率不大于2.5,通过药品添加阻垢剂、杀菌灭藻剂、缓蚀剂手段,添加酸调整

pH值等手段,用电分离等综合处理工艺可大幅提高循环水的浓缩倍率。提高循环水的利用效率,减轻对环境和水体的污染。脱硫废水是热电厂水处理和损坏较多的主因,为达标处理,建设新增污水处理工程项目,确保水质合格综合回收利用。

电厂生活污水中的污染物主要为COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮和氯离子的有机污染。电厂污水处理方法包括搅拌,混合,添加药品,晾晒、酸碱中和调整、污泥曝气、过滤分离一体化处理、蒸发、合格回用等<sup>[1]</sup>,保证污水处理合格回用。

热电厂排出废水的性质和成分比较复杂,经过污水源进行分类处置后,可回收水质,再利用水质,合格外排水质。将几种水处理工艺设备组合成一个有效的整体,并合理地设计主次关系和前后次序,确保合理、有效地对废水进行处理,对系统设施进行有机组合形成的整体水处理工艺,我们称之为废水处理工艺流程,保证污水处理合格。

通过对比得出污水厂处理和热电厂污水处理基本相同,可以转型至污水处理公司。热电厂根据位置情况,对水处理系统进行升级,转型至水系统净化系统,制造饮用水,进行市场化销售;根据电厂性质情况利用旧位置和水池进行污水厂建设,可减少新建投资利用旧凉水塔和工业水池,水处理系统进行升级改造,完成热电系统转型升级改造。

热电厂转型升级换热站系统,换热站升级为换热中心,作为热源网中心,保证热源网全面换热工作。

## 8 结语

综上所述,热电厂退出可利用闲置厂房、电网、水网、人才技术优势进行综合发展,深化改革利旧创新,减少投资,创新发展,结合政策红利,利用技术优势,发展绿色能源、太阳能发电、充电桩、纯净水,利用当前设备资产优势,节约新建投资成本,提升综合经济性和效益性,产生高收益,为社会发展创造更大效益,做出更大贡献。

## 参考文献

- [1] 李龙之,王默晗,王建伟,等.“热力发电厂”课堂和实践教学交叉深度融合的探索与实践[J].教育教学论坛,2018(50):98-99.
- [2] 何咏梅.红色“经典影视”推荐之实践教学方式探索——以“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”课程教学为例[J].怀化学院学报,2016,35(10):115-117.
- [3] 吕洪滨,陈雪梅,张芮源.热力发电厂应用化学专业实践教学模拟仿真体系的构建[J].科技风,2020(1):1.