

提高垃圾焚烧电厂热能利用效率的途径探讨

王安国

重庆市永川区三峰环保发电有限公司

摘要:随着我国人口数量的增多, 各行各业的快速发展, 在此背景下, 我国每日生产的垃圾量也呈现出不断增加的趋势, 面对大量的垃圾, 如果处理是非常关键的问题, 基于环保、节能理念下, 需要加强对垃圾的有效利用, 目前对垃圾处理比较多的方式就是将垃圾进行焚烧后, 使其热量转化为热能, 以此使其达到高效利用。我国的垃圾焚烧电厂, 通过对垃圾进行焚烧的模式, 达到了超过 80% 的减容, 以此达到了生活垃圾的有效利用, 同时使得能源进行回收利用, 使得企业的经济效益得到提高。本文阐述了对热能利用率影响的因素分析目前垃圾焚烧电厂热能效率偏低的原因, 并提出了提高垃圾焚烧电厂热能利用效率的有效途径。

关键词: 生活垃圾处理; 垃圾焚烧; 电厂热能; 利用率; 途径

1 前言

我国是人口大国, 因而生产的垃圾数量是非常庞大的, 需要对这些垃圾进行妥善的处理, 目前, 对于生活垃圾处理的方式包括: 垃圾的回收、垃圾填埋、垃圾堆肥、垃圾焚烧等^[1]。为了提高对垃圾处理的有效性, 结合当前的环保绿色理念, 利用垃圾焚烧的方式, 使其焚烧产生的热量转化为热能, 并且达到资源的循环利用, 利用垃圾焚烧方式, 提高热能的利用效率在发达国家应用的比较多, 并且取得了比较好的效果。以垃圾焚烧, 将生活垃圾进行集中性焚烧, 使其产生的预热, 通过锅炉把热量转化为热能, 以此实现发电、供热, 此方式处理生活垃圾, 可以有效的降低垃圾堆积的数量, 同时也可以达到能源的再造和回收^[2]。

生活垃圾焚烧发电技术, 是利用生活垃圾焚烧的方式, 达到垃圾减容、灭菌以及无害化处理目的, 以焚烧产生的余热转变为热量, 通过锅炉实现发电和供热。但是我国开始进行生活垃圾焚烧发电比较晚, 在目前已经建设完成的焚烧设施上的生活垃圾为热值大约为 5000KJ/kg, 含水量大概为 30%, 相较于发达国家, 焚烧设施的还是存在热值偏低、含水量偏高、构成成分的变化较大现状, 因而在焚烧垃圾上具有比较大的困难^[3]。这些垃圾焚烧设施对于热能转换率比较低, 因而好需要进一步提高垃圾发电的有效性。从国外引进相关的垃圾发电设施, 并配合应用过长的汽轮机发电机组进行胚胎, 以此达到热能高效转换的目的^[4]。为了进一步提高垃圾焚烧热能的转换效率, 则需要加强对垃圾锅炉热效率的提升, 并选择与其匹配的发电工质参数。

2 热能利用率的影响因素

垃圾焚烧电厂热能利用效率的影响因素主要体现在以下几个方面:

2.1 生活垃圾的质量

焚烧的垃圾质量和其产生的热能也存在较大的关系。不同垃圾的发酵时间和含水量存在较大的差异, 在焚烧前, 没有对垃圾进行有效的分类, 则会造成垃圾发酵时间的不同, 而出现难以焚烧的情况。基于此, 则需要加强对生活垃圾的分类, 将同类型、含水量类似的垃圾进行归类。结合垃圾的实际情况进行焚烧, 以此降低垃圾的焚烧难度^[5]。

2.2 余热锅炉的热效率

余热锅炉的热效率对于垃圾焚烧能源利用效率的影响是比较大的, 例如: 垃圾在焚烧之后, 余热在锅炉中的热效率保持在 64% 左右, 但是在同一时间的带内战锅炉余热效率可以达到 93% 左右。在垃圾焚烧后, 会排放出各种气体, 有些其他气体存在比较强的腐蚀性, 那么一旦余热锅炉内部的温度高于标准范围, 则会形成比较

强烈的腐蚀现象^[6]。低于温度的标准也会使其形成腐蚀的情况。在蒸汽参数的配置上存在较大的困难, 存在一定的局限性, 其关键点在于对温度的调整及控制。温度调整不当会使得资源形成浪费, 在此情况下, 需要将余热锅炉的热量尽量消散, 以此增加能源的利用效率。

2.3 炉内料层和吹风

锅炉内的料层情况和吹风也会影响到能源的利用效率, 首先, 焚烧锅炉内的料层厚度会对燃烧效率形成直接性的干扰, 料层比较厚的情况下, 则会造成垃圾在焚烧中出现焚烧不彻底、燃烧稳定性差等现象, 料层比较薄的轻下, 就会造成锅炉焚烧力的下降, 对其负载形成一定的干扰, 基于此, 则需要炉内料层上, 保持比较合适的厚度, 以此保持稳定的垃圾燃烧作业。其次, 焚烧炉内料层在进行燃烧中, 实施 2 次吹风, 主要是为了可以将焚烧垃圾存在的水分进行消散。对于风室的配比情况, 会对燃烧效率形成直接性的干扰, 因而需要设计好风室的配比, 确保其合理性, 以此使得焚烧炉内燃烧的效率更高。

3 垃圾焚烧电厂热能利用效率偏低的原因

3.1 垃圾焚烧炉热效率低

将一些低热值的垃圾进行焚烧无害化的处理, 是通过焚烧设备实现的, 但是目前, 我国的焚烧设备和相关技术还存在缺陷和不足, 造成了垃圾焚烧炉的热效率比较低。在垃圾焚烧后会形成较大的烟气, 这些烟气中含有一定的有害气体, 余热锅炉受热面会因温度过高而出现腐蚀的现象。在进行余热锅炉的设计上比较困难的是选择合适的蒸汽参数。如果垃圾焚烧炉内的排烟温度偏低, 则会造成为低温性的腐蚀现象, 并且对其热效率形成比较大的影响。

3.2 机组排汽热能利用不足

排气的参数在天气的因素下是不可以比饱和温度低, 经过凝结器可以达到凝结的放热, 但是难以对蒸汽能力进行直接的使用, 因而会存在较高的热能损失。垃圾焚烧炉热力系统使用的是压力式的热力除氧器, 通过一级给水加热器, 可以使得水的问题提高, 降低炉内出现低温性腐蚀的现象, 对锅炉给水加热器属于稳定性热用户, 目前很多垃圾电厂中应用的相关设备等, 在技术上较为落后, 没有通过压差进行发电, 因而形成的蒸汽的浪费, 没有对机组排热能进行充分有效的利用。

3.3 发电工质参数低

目前, 多数垃圾发电厂使用的汽轮机发电机组, 受到了工质参数、排汽参数、气机工质量的影响, 也会对其发电的能力形成干扰。发电工质的参数和进入奇迹可用性之间为成正比关系, 能够形成的有效做功功能也比较高。垃圾焚烧后会形成较多的有害气体, 这些气体会

存在较强烈的腐蚀性,这种较为特殊的燃烧作业情况,会使得锅炉金属受热面形成高温下的腐蚀,如果选择抗腐蚀性比较强的材料进行垃圾焚烧炉的制作,则会增加焚烧炉的造价成本。结合成本和实际应用情况的条件下,要求垃圾锅炉的蒸汽参数不适合设置太高。当前世界范围内,最大规模的发电厂在新加坡,发电工质的参数小于 3.2MPa/400° C,对比于场合的小型热力发电厂的电工质参数要小,基于此垃圾发电厂的热效率也比小型热力发电厂要低。

3.4 汽轮发电机组和锅炉出力匹配性低

目前,我国很多的垃圾焚烧发电厂,会选择从国外购买焚烧锅炉,为了降低设备购买的成本,通常会将国外购置的焚烧锅炉和国内生产的汽轮发电机组进行配合和组合,并且在进行垃圾焚烧发电厂的设计上忽视了扩建的情况,因而选择的汽轮机组在功率上高于锅炉最大的出力,电站的辅机在额定功率的配置上有而需要以汽轮发电机组为依据。例如:某垃圾焚烧发电厂中,选择的三台锅炉总的蒸发量式 30T/h,所配置的汽轮机式 6MW,发电汽耗量稍稍高于 30T/h。热力系统对除氧器、蒸气式空气预热器进行直接减压供汽,用汽量大概为 10T/h,然而供给汽轮发电机组的汽量还不到 20T/h。在发电量为 3MW 左右的情况下,机组长时间处于低负荷的运行,那么这种情况下就会造成热力系统形成“小马拉大车”的现象,电能利用率低,同时也存在一定的危险性。

3.5 热力系统设计不合理

在进行热力系统的设计上,一些垃圾发电厂会选择使用冷凝器,也就是在情况比较紧急的情况下,利用冷凝器将锅炉蒸汽的温度进行快速的降低。焚烧设备运行中,冷凝器也保持热备的情况下,主要是为了预防冷凝器供气管道在使用中发生水击的情况,在具体的运行中,流量调节阀开度比实际的需求要高。由于机组功率偏小,会导致设备运行中热力系统中形成的多余蒸汽会直接冷却掉。在冷却的情况下也会消耗一定的能源,进而造成了电能和热能损失。

4 提高垃圾电厂人利用效率的途径

4.1 加强垃圾焚烧的质量

垃圾焚烧质量的提高,需要选择出比较容易燃烧的垃圾,这种情况下,需要在做好垃圾分类的同时,对垃圾存储量的数量和体积进行有效的控股之。通常情况下,单位容量储坑垃圾可以达到六天的垃圾焚烧量,加入焚烧的垃圾量偏高,则会使得上位和下位的水分过多,不利于垃圾的完全焚烧。根据垃圾的情况进行分类,确保进入焚烧炉内的垃圾都是经过 2 天到 3 天的发酵期的,以此避免没有发酵和发酵后的垃圾混在一起进行焚烧。保证垃圾内的水分值和质量降低,可以使得垃圾焚烧的时间降低,增加垃圾焚烧的效率。如:在进行垃圾填入焚烧炉前,需要将垃圾中存在的液体进行有效的排出,把无机垃圾放置在垃圾坑的底部位置,保证无机垃圾可以进行有效的发酵,达到垃圾脱水、减重的目的,可以使得垃圾在焚烧炉内得到充分性的燃烧,提高垃圾焚烧的效率。在进行具体的投料上,需要把垃圾投入到料斗较为中间的位置,在具体的操作上,可以把垃圾推到炉排,使得垃圾可以充分进行风干和脱水,保持两侧料层比较薄,炉排下的风,以中间大,两侧小为主,可以使得中间位置的垃圾得到充分的燃烧。在风吹和高温的作用下,垃圾脱水的效果更好,燃烧更加充分。

4.2 加强锅炉热效率的使用

在加强锅炉热效率的使用率上,可以从以下几个方面入手:

第一,配置匹配的垃圾焚烧炉。在进行垃圾焚烧炉型号的选择上,需要考虑到生活垃圾特性的差异,要求进入到炉内的垃圾可以进行彻底的焚烧,并且在焚烧炉床上可以进行失水、燃烧、燃尽。锅炉的燃烧温度范围控制在 850 摄氏度到 950 摄氏度。目前使用的比较早的垃圾焚烧相关的旧设备,需要借助于先进的技术,对其进

行改造和优化,使其热能利用效率提高。例如:对于老旧的垃圾焚烧设备,通过技术进行改造,可以选择增加过热器的安装,将出口的蒸汽参数进行提高,并且配置与其匹配的发电机组,降低汽耗率,保持蒸汽产生量的条件下,增加单路发电的能力,以此获得更高的经济效益。

第二,对锅炉排污水热量进行有效的利用,在垃圾焚烧炉的运行中,需要排出含盐量比较高的炉水,在锅炉筒的位置安装排污系统,定期将炉内的焚烧后的炉渣和水垢进行派祖,在进行排污中会将部分热量带走,因而需要充分利用扩容热能利用设备,合理的利用排污产生的热量,可以获得较多的电能,进而增加电能的收益。

4.3 提高锅炉出口蒸汽参数

蒸汽参数的提高关系到效率的提高。目前,应用的机组属于高温次高压:6.4MPa,温度 440 的机组,效率和汽耗率较低,通常情况下,参数汽耗率在 4.9 以上,但是目前应用的运行机组只可以达到 4.3 左右。需要加强锅炉出口蒸汽参数的提高,对比设备投入和产出效能后,达到最佳配置的汽轮发电机组,实现锅炉蒸汽出口参数提高和成本降低的目的。

4.4 对料层厚度和吹风的比例进行调整

结合实际情况合理把控料层的厚度和吹风的比例,首先,需要根据倒入焚烧炉内垃圾的水分数值和炉内的负荷情况进行入料,对炉排的速度和给料的速度进行合理的调整,同时调整料层厚度,如果垃圾水分高,则需要提高进风的温度和垃圾的厚度,使得炉内垃圾处理的能力提高。垃圾水分低,则需要提高风力,使得焚烧的速度增加;其次,加强对吹风比例的调整,结合焚烧炉口位置的氧气数值、炉内的温度、火苗的颜色,对风室的风量进行合理的判断,首次挑战风量,占到总风量的四分之三,二次给风的情况下,占到总风量的四分之一,以 2 次风量的调整,保证炉内的温度,使得炉内的垃圾可以得到充分性的燃烧。

4.5 加强对热力系统的完善

匹配机组发电力和锅炉最大供汽量,将垃圾焚烧炉内形成的蒸汽,给到供热和汽轮发电机组发电,对垃圾焚烧炉内提供的热能进行充分的利用,同时选择抽汽机组,利用回热循环的方式,提高热能的利用效率。选择使用抽汽机组把汽轮机高压断做过功部分的蒸汽进行抽出,供热系统混合加热器等,作用于水除氧,使得锅炉给水加热得到助燃的空气,对低品质热能进行充分的利用,以此使得系统的整体效率提高。

5 结束语

为了提高垃圾焚烧电厂热能利用效率,则需要加强对锅炉型号的合理选择,并且对垃圾的水分进行充分排出,提高发电工质参数,选择热效率比较高的汽轮发电机组,利用回热循环等方式,使其发电的效果增加。

参考文献:

- [1]阿世孺,张洪波.提高垃圾焚烧电厂热能利用效率的几个途径[J].中国城市环境卫生,2005(6):3.
- [2]唐吉明,魏晓明.如何提高垃圾焚烧电厂的热能利用效率[J].安防科技,2021,000(016):163-163.
- [3]梁宏桥,刘元利.浅谈提高垃圾焚烧发电厂热能利用效率的几个途径[J].工程技术(文摘版)·建筑,2016(6):00165-00165.
- [4]韦伟.试论提高垃圾焚烧锅炉热效率的几个途径[J].工程技术(文摘版):00362-00362.
- [5]钟玉环.提高生活垃圾焚烧发电厂总热效率的措施研究[J].中国科技期刊数据库工业 A,2021(7):2.
- [6]陈裕凉.浅谈生活垃圾焚烧发电厂环境保护管理[J].中国科技期刊数据库 工业 A,2021(7):2.