

降低垃圾发电厂厂用电率的措施探讨

李进 孟庆永 王晓建 李刚强

安徽省国家电投和新电力技术研究有限公司 安徽合肥 230088

摘要: 由于综合厂用电率是垃圾焚烧发电厂的一项重要技术经济指标,降低综合厂用电率能够直接增加上网电量,提升垃圾发电厂的能效,进而增加发电收益,符合新时代下国家节能降耗的趋势。影响垃圾发电厂厂用电率的影响因素,主要通过三种垃圾焚烧炉分析对比,制定出合理的焚烧流程、有效的运行管理制度,对发电厂进厂用电率进行有效降低。

关键词: 垃圾焚烧;厂用电率;管理制度

Measures to reduce the power consumption rate of waste power Plant

Jin Li, Qingyong Meng, Xiaojian Wang, Gangqiang Li

Anhui State Power Investment and New Electric Power Technology Research Co., LTD., Hefei 230088, China

Abstract: The power consumption rate of a comprehensive plant is an important technical and economic index of waste incineration power plants. Reducing the power consumption rate of comprehensive plants can directly increase the on-grid electricity, improve the energy efficiency of waste power plants, and then increase the revenue of power generation. This is in line with the national trend of energy saving and consumption reduction in the new era. The factors affecting the power consumption rate of the waste power plant are analyzed and compared by three kinds of waste incinerators. We should work out a reasonable incineration process and effective operation management system to effectively reduce the power consumption rate of the power plant.

Keywords: waste incineration; plant power consumption rate; management system

引言:

生活垃圾焚烧发电厂是利用生活垃圾作为燃料生产电能的发电厂,属于小型火力发电厂的一种。究其原因,首先,焚烧发电厂生产工艺流程不同于传统燃煤发电厂,不同工艺流程直接影响厂用电率的高低。其次,近年垃圾焚烧行业的快速发展,焚烧发电厂的设计水平、运行管理水平较相对成熟的火电行业而言,还存在很多不足和待改进之处,这也是焚烧电厂厂用电率明显偏高的一个极为重要的原因。最后,电厂建成运行后的管理水平也对厂用电率造成影响。

1 垃圾焚烧发电技术特点

在科技迅速发展下,有关垃圾焚烧的理解也实现了创新,依托焚烧炉的构建能够将城市垃圾中的有害物质朝着无害物质转化,在各类病原体被消除之后,能使大气污染情况得到缓解。垃圾焚烧发电表示的是将垃

圾焚烧后的余热用于发电和供电。焚烧法在高温氧化作用下,能够氧化垃圾中可燃物,使其转化为水和二氧化碳。焚烧过程中,垃圾会有大量热能释放出来,在转化为气体、固体形态之后,即可实现垃圾的减容化、无害化处理。垃圾焚烧方式选址灵活、操作简单,处理周期短,能将有害物质有效分解^[1]。焚烧处理要求垃圾有一定的低位热值,所以,无法焚烧所有的垃圾,将无法回收但有一定价值的垃圾作为焚烧对象能够发挥最科学、有效的作用。因此,必须净化处理焚烧中形成的烟气,消化焚烧产生的碎渣,而在净化处理和消化中会有大量成本消耗,仅借助焚烧法进行垃圾处理有一定不足存在,在焚烧后应当再次利用热能,确保资源的利用得以实现最优化。

2 影响厂用电率的因素

2.1 工艺系统的影响

垃圾焚烧发电厂对生活垃圾的处理流程一般包括焚烧工艺系统、辅助系统和配套设施三大部分。辅助系统和配套设施是根据焚烧工艺系统的选择来确定的^[2]。所以焚烧工艺系统的选型对厂用电率有较大的影响。不同的炉型功能性大不相同，目前世界上典型的垃圾焚烧炉分类如下：

2.1.1 机械炉排焚烧炉

机械炉排炉是在生活垃圾焚烧中经常使用的炉型，机械炉并不是单一的存在，它的形式多种多样，如采用滚筒炉排、水平炉排和往复炉排等。因此，生活垃圾机械炉排烧炉的主要特点是垃圾存储空间大、燃烧率较高、维护过程也十分的方便，对不燃烧的生活垃圾也能准确的处理，也不需要预处理。

2.1.2 回转窑焚烧炉

所谓回转窑焚烧炉就是在内部加入旋转筒式焚烧炉，在焚烧的过程中因为回转作用对垃圾进行高效的搅拌，对不同类型的垃圾进行处理。它的工艺流程是将垃圾连续投入并缓慢转动的筒体帮助焚烧顺利完成，提高危险废物的处理效率，所以，很多西方国家将该类焚烧炉用于有毒、有害工业垃圾的处理^[3]。

2.1.3 流化床焚烧炉

流化床焚烧炉的工艺流程是将垃圾输送到焚烧炉内，通过鼓风机向炉内吹风，加速垃圾与灼热石英砂的混合，使垃圾在炉内进行充分的焚烧。就工艺流程来看，流化床焚烧炉的主要作用是使灼热的砂石与垃圾充分接触，助力垃圾的燃烧。由于流化床的操作难以对大体积的固体垃圾彻底的焚烧，所以，流化床式焚烧系统更注重对垃圾的预分类处理，也就限制了流化床焚在城市工业的发展前景^[4]。

在国内外的焚烧炉制造厂家中，机械炉排炉又可分为：顺推炉排、逆推炉排、往复式炉排以及顺推阶梯炉排等类型。不同的类型在设计理念和对辅助设备的用电要求上也不尽相同，厂用电率也会有差别。

2.2 辅机选型及配置的影响

2.2.1 设计容量的选择

不同的选型基准点设计容量差别很大，在设计容量是要考虑驱动电动机1.15倍的储备系数，也要根据标准容量进行灵活的选择，选型不合适，势必会导致运行过程中的功率出现偏差，这也就是为什么很多垃圾大电厂厂用电率偏高的原因^[1]。

2.2.2 负荷率的影响

我国大多数垃圾焚烧发电厂所面临的严峻问题就是

如何降低机组的负荷率。以20MW机组为例，实际出力达到50%的效率都很难，但是垃圾焚烧厂电厂是按照额定出力进行选型的，额定出力减小，设备耗电量也会相应减少，但是这样对于大功率辅机来讲，就形成了“大马拉小车”的现象。机组负荷率越高，厂用电率越低，反之则越高。根据机组负荷率与厂用电率的关系，还可以在机组安全稳定运行的基础上，采取行之有效的管理和技术措施确保机组可以在高负荷率上运行，降低垃圾焚烧厂厂用电率。

2.2.3 变频器的选择

对于变频器的选择一般是根据最大流量选定的，在流量变化的构成中要同步进行改变，例如：当流量需要减少时，要减少挡板的开合度或者是增加流体阻力调节，就会使的变频器受损而发电机的功率没有太大的变化^[2]。如果电动机配置变频器调速调节流量，就会消除节流损失，同时提高变频器的运行效率，使电动机运行功率大幅度下降，从而达到降低厂用电率的目的。

3 降低垃圾焚烧发电厂厂用电率的措施

3.1 优化设备选型

3.1.1 选择合适的炉型

焚烧炉的选择是垃圾焚烧厂降低厂用电率的主要措施，焚烧炉是垃圾焚烧厂的核心设备，它的工艺流程和焚烧效果直接影响整个厂的经济效益。因此，在焚烧炉型选择上，务必十分慎重。其选型的基本原则和要求是：能有效的处理现有垃圾、焚烧设备的价格优势、运行费用节省、能源和资源利用和回收价值高等^[3]。

3.1.2 合理选择辅机

现如今，影响降低厂用电率的主要因素是高压辅机设备存在，因此合理选择设备参数对于降低厂用电率是要贯彻落实的。目前，垃圾焚烧发电厂引风机一般有20%~25%的裕量，但是由于机组负荷率不达标，使得厂用电率降低的效果也不理想。合理选择设备的参数及容量，使辅机能辅机正常运行时接近额定功率，是降低厂用电率最直接的手段。另外，为满足国家对节能减排的要求，降低厂用电率，设计中可以采取以下节能措施：首先，机电设备均选用国家新公布的节能型产品，厂用变压器采用低损耗、低噪音免维护的树脂绝缘SCB13型干式变压器；厂用电动机采用YX型能效级别高的产品^[4]。再有，对生产清水泵、工业水泵、循环水泵、冷却塔风机等大功率电机，均采用变频调速器以降低设备的电耗。最后，厂区和室内的所有照明的灯具、光源均采用LED灯、电磁感应灯、节能灯，厂区道路照

明采用时光控制器自动控制太阳能储能照明、楼道采用声光控制等形式。

3.2 加强节能管理工作

首先,重视对职工的培养,提高职工的专业技术。让职工在工作的过程中对运行需要使用到的参数有精确的了解、确保操作安全。其次,施行标准化、精细化管理,加强入炉垃圾管理,提高入炉垃圾吨发,消除厂房跑、冒、滴、漏,特别是减少汽机疏水漏汽,提高汽机热效率^[1]。

4 降低用电率的垃圾焚烧技术措施

4.1 机械炉排焚烧炉

机械炉排焚烧炉技术在国际上占据的市场份额约有80%,相对成熟。结合炉排的具体形式而言,主要由链条炉排、滚动炉排和往复炉排等组成,其中往复炉排又由逆推倾斜往复炉排和顺推倾斜往复炉排组成。此类炉型技术运行稳定,在炉排机械运动下能够有效翻转、搅拌垃圾,有助于垃圾完全燃烧的实现。机械炉排炉的优点主要包含较高的运行可靠性、单台处理能力,无需预处理垃圾,不会产生过多的烟气排放,灰渣产量低,无需混煤燃烧,受热面磨损偏小。而其缺点则是有着较高的炉排加工精度、控制要求,运行费用及投资偏高,后期维护检修涉及到较大的工作量。

4.2 流化床焚烧炉

流化床燃烧技术表示以一定的比例将生活垃圾和硫化载体通过流化床上部朝着焚烧炉内转输,垃圾在硫化载体作用下会在炉内激烈的翻腾,加之循环流动的缘故,会处于悬浮燃烧状态^[2]。此类工艺通常由循环流化床、转动流化床和鼓泡流化床等组成,其中循环流化床在我国得到了广泛运用。

循环流化床焚烧炉具备的优点有结构紧凑、投资低、运行稳定、氮氧化物生成量少、燃烧适应性强等。其缺点则是需补加煤炭、预处理垃圾,占地多且会影响环境,

会产生过多的飞灰和动力消耗,存在严重的受热面磨损问题。

4.3 回转窑式焚烧炉

该技术是在炉本体滚筒连续缓慢转动下,借助内壁耐高温抄板通过筒体滚动能将筒体下部的垃圾朝着筒体上部转输,随后垃圾靠自重下落。在燃烧水分高、热值低的生活垃圾时,难度较大。回转窑焚烧炉具有运行稳定、燃料适应性好等优点,而其缺点则是窑身较长,需设后燃室,投资较高,占地面积大等^[3]。

4.4 热解气化焚烧炉

热解气化焚烧炉属于控制空气燃烧技术,系统区域包含加热干燥、热解气化、残碳燃烧和可燃气体燃烧等。热解气化焚烧炉具备的优点包含设备结构简单,烟气氮氧化物含量低、维护简易等。其缺点则是无法适应高水分、低热值垃圾焚烧,设备处理能力不足,热量回收率低。

5 结语

综上所述,伴随国家此类节能政策的不断推进,此类发电企业也应当将工厂用电率作为重要指标以及实现节能的重要路径,把它看成一个需要长期研究的课题,借助大量的测试以及详尽的数据分析,找到最适合以及最经济的适应于发电厂发电工作的管理方式,确保发电工作的各个方面都得到有效的监管,实现整个发电过程的安全性、节能性以及稳定性。

参考文献:

- [1]于洋.火力发电厂降低厂用电率的方法研究[J].技术与市场,2015,22(06):109-110.
- [2]温铁明,王壮,申晓慧.电力一次设备的智能化设计及发展探析[J].2021,000(221):72-73.
- [3]朱国辉.探析火力发电厂电气安装调试的方法和要点[J].新型工业化,2019,9(11):46-49.
- [4]贾志平.火电厂厂用电分析及降低厂用电措施[J].科技创新导报,2019,16(14):70-71.