

循环流化床气化新技术的应用

陈图瑛

(三亚木材厂 三亚市 572022)

我厂 1988 年从西德引进年产 3 万 m^3 以橡胶木枝桠材为主要原料的刨花板生产线。生产中,每天产生木粉 7~8 t,而油炉每天只能燃烧掉 2~3 t,每天尚存 4~6 t 木粉待处理。这些待处理的木粉是热值很高的燃料(4 000 kcal/kg),未能得到利用,且污染厂区及周围环境。为此,1992 年我厂应用了中科院广州能源研究所研究及设计的处理木粉的循环流化床木粉气化装置。将木粉转换为气体燃料,供锅炉燃烧。该装置每天可以处理木粉 4~8 t 气化装置在 1992 年底投入运行以来,经多年的生产实践证明,它能有效地提高煤的燃烧率,使生产的每吨蒸汽节省燃煤约 30% 左右,平均每天能省煤 6 t,按现价全年可省燃煤费用约 49 万元。该套设备总投资约 21 万元,投产后不到 6 个月的时间完全可以回收,取得了明显的社会效益和经济效益。

1 循环流化床木粉气化技术概况

为了充分利用可再生的或废弃的生物资源,国内外生物气化技术的研究、应用日趋发展,并成为当前的热门课题之一。国外研究生物质利用方法多数采用直接燃烧,大型生物质气化设备大部分采用流化床生产可燃气体后燃烧。在美国用流化床生物质气化炉并投入运行现有 24 家,但尚没有研究和使用的循环流化床。这是由于循环流化床技术要求比流化床高得多,操作也较复杂。据国际联机检索可知,1991 年世界上可查的生物质循环流化床气化炉仅有西德、芬兰和瑞典各一家。国内目前已发展的固体生物质气化炉多数是固定气化炉。1991 年广州能源所研制的循环流

化床木粉气化装置首先应用于湛江模压木制品厂,处理木屑及颗粒较大的木粉,取得了成功。1992 年该所与我厂合作,共同开发应用循环流化床木粉气化装置处理颗粒极小的刨花板砂光木粉尘(木粉尘颗粒最小为 0.065 mm)。这种循环流化床气化处理在技术上的难度要比湛江模压木制品厂高得多。

2 循环流化床木粉气化新技术应用方案

1991 年,我厂为处理砂光木粉,曾经将木粉与煤粉混合在一起送入锅炉燃烧。结果因木粉颗粒太细,送入锅炉后变为碳粒,随烟囱排入大气。不但易堵塞烟道,也使烟囱冒黑烟污染环境。因此,最后确定了应用木粉气化装置,以求一方面消除废物的污染,一方面节约能源,降低生产成本目的。

2.1 保留刨花板砂光木粉贮存料仓

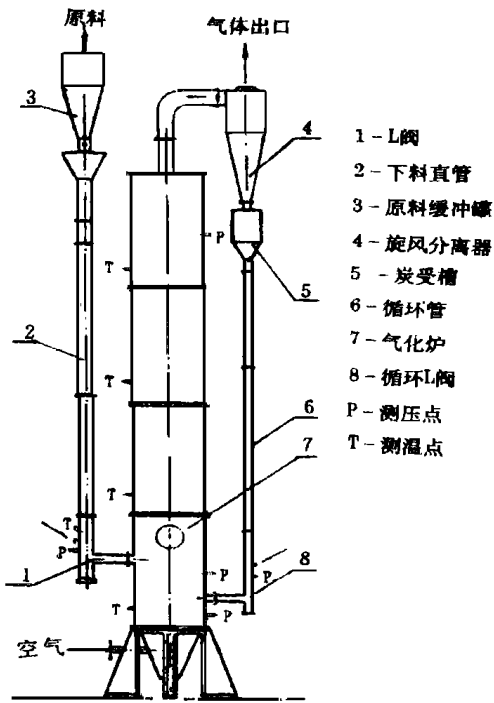
为了节约项目投资,不增设木粉过渡料仓,也不移动配套的木粉料仓,而是铺设一条约 100 m 长的 6" 钢管和一套加料螺旋输送机,两台功率 3 kW 送料量为 300 kg/h 的送料风机,一台功率为 2.2 kW,转速为 2 900 r/min 的回流风机。把木粉从木粉料仓送至流化床。

2.2 设计一套循环流化床木粉气化装置

该循环流化床木粉气化装置是由广州能源所设计,在广州制造。这套装置包括如下主要设备: L 阀、下料直管、原料缓冲罐、旋风分离器、循环管、气化炉、测压、测温设备及电控盘等。该装置见附图。

循环流化床用于煤的气化和用于木粉的气化,其加料情况有很大的区别。以木粉作为原料的气化炉,加料要求比煤的加料要求高得多,因而技术难度也大。因为煤加料时,用

收稿日期 1995-09-15



附图 循环流化床系统简图

加料螺旋运输机很容易实现畅顺送料,而用于木粉加料时,木粉从螺旋运输机出来后,若没有木粉连续补充入螺旋运输机内时,容易形成空隙。床内的物料从空隙处反喷入料斗,而引起料斗中的物料着火。为克服以上的缺点而增设一个L阀,作为木粉的加料装置及炭的循环装置。这样既能解决螺旋运输机无法使木粉连续加入正压的炉内,又能使整个系统简化,并使整个系统都是用非机械性的气力控制。

为使循环流化床木粉气化装置在运行时尽量减少故障,对影响流化效果的气化炉直径、气化炉高度、下料立管高度、下料直管直径、吹风口位置、风速等等技术问题,作出了严格的技术要求。

3 循环流化床木粉气化新技术的应用

循环流化床木粉气化装置的工作原理是利用快速流态化技术使固体生物质气化,转换为可燃气体——木煤气,作为锅炉的燃料,改善了锅炉燃烧条件,节省能源。

4 应用情况

循环流化床木粉气化炉经过几年的运行,证明该装置结构简单,运行可靠,操作简单,采用该项技术可消除木粉对环境的污染,变废为宝,每天可省煤6t且由于锅炉加入木煤气后与煤混合燃烧,火力大而均匀,使锅炉出力增大。

当然在使用过程也出现了一些需要不断完善的问题。如①循环流化床木粉气化技术虽然较成熟,但由于种种原因,如操作工人技术素质差、责任心不强均会造成设备在运行及木粉气化过程生成的木煤气中夹带极少量的没有完全气化的碳粒。因此,为安全运行起见,除了按锅炉安全运行规定,应在炉体安装防爆器外,还应在烟道也安装4个防爆器,对辅助设备进行了保护。②由于使用纯净的刨花板砂光粉尘,大部分颗粒均在0.065~0.097mm,又由于制板过程没有将橡胶木树皮剥掉,制板用胶粘剂为脲醛树脂胶,并添加了石腊作为防水剂。因此,在高湿、多雨、多台风季节,容易渗进少许的水气,在木粉中使木粉粘结,堵塞送料管道或旋风分离器。③在安装送料管道时,为了节省管道支架投资,考虑不破坏工厂总体规划,因此,送料管道沿着锅炉蒸汽管道铺设,并增加了几何直角弯头和长度,这样既需要增加送料功率,又需要增加送料压力,造成送料过程木粉易堵塞管道及旋风分离器。

为了解决木粉易堵塞管道的问题,我厂一方面加大送料风机功率和送料压力,特将两台功率为3kW、转速为2900r/min的电动机串联起来运行送料。这样既增加送料功率,也增加送料压力,同时加强送料系统和气化装置的密封程度,防止雨水渗漏进入送料和储料系统,造成木粉堵塞管道和分离器。另一方面,我厂加强对工人的职业道德教育和技术培训,择优上岗。由于采取了以上两个措施,有效地解决了送料过程木粉易堵塞的问题。

周志兴、许海城参加部分工作,在此表示感谢