

实用技术

粉煤灰水泥刨花板蒸养过程的热能利用

李新功

(南京林业大学, 南京 210037)

摘要: 粉煤灰水泥刨花板蒸养过程产生大量余热,如加以利用则经济效益可观。本文介绍了几种热能利用的有效方法。

关键词: 粉煤灰水泥刨花板;蒸汽养护;热能利用

中图分类号: TU521,TS653.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-8654(2003)05-0032-02

Effective Utilization of Heat Energy for Fly-ash Cement Particleboard Made with Steam Curing

LI Xin-Gong

(Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: This paper introduces several practical methods of utilizing surplus heat energy from a steam kettle in the steam curing process for fly-ash cement particleboards. By-products of the process are surplus steam and condensed water.

Key words: Fly-ash cement particleboard; Steam curing; Heat energy utilization

为了缩短粉煤灰水泥刨花板的生产周期及减少粉煤灰水泥刨花板的干缩性,通常需把常压养护窑中养护过的粉煤灰水泥刨花板半成品再送入高温高压的蒸养釜内进行一段时间的蒸汽养护。蒸养釜的容积通常很大,对于年产 3 万 m^3 粉煤灰水泥刨花板生产线,蒸养釜的长度约需 30 m,直径约达 2.2 m。蒸养后蒸养釜内的剩余蒸汽温度高达 120 ~ 140 $^{\circ}\text{C}$ 、压力 1.1 ~ 1.4 MPa,产生的冷凝水温度为 90 ~ 100 $^{\circ}\text{C}$,而且数量大。经测算,每 h 产生的冷凝水和剩余蒸汽所含能量为 108 856.8 kJ (26 000 kcal),相当于 52 kg 煤燃烧所释放的能量。若对冷凝水和余汽加以利用,则每年可以节约用煤 380 t。按每 t 煤 330 元的价格计算,则每年可节约费用 12.54 万元,经济效益可观。本文介绍几种利用粉煤灰水泥刨花板生产过程中热能的措施,供同行参考。

1 余汽引入常压养护工序

将蒸养釜的余汽引入常压养护工段是最有效、最经济、最简便的利用方法,不受季节、时间限制,不需增加复杂的设备,只要从蒸养釜的排汽口引一蒸汽管

道至常压养护窑的进汽分配器,余汽通过分配器进入常压养护窑而得以二次利用。虽然余汽的供应是不连续的,但常压养护要求的温度较低(50 ~ 100 $^{\circ}\text{C}$),可将余汽和锅炉供汽结合来满足常压养护的要求。

2 利用蒸养釜的余汽加热锅炉用水

如图 1 所示,蒸养釜的余汽排放管与锅炉供水管道均需通过热交换器。当蒸养完毕时,打开余汽排放管阀门,余汽与经过热交换器的锅炉用冷水进行热交换,亦能达到利用余汽热能的目的。经过热交换后,余汽形成的冷凝水经过疏水器流入下水道。这种方

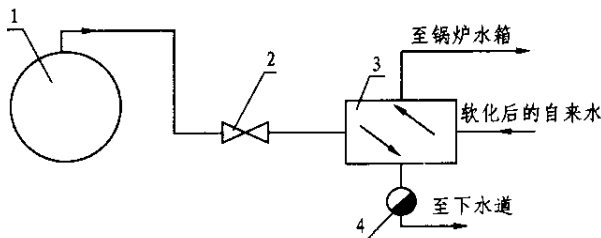


图 1 蒸养釜余热利用系统

Fig.1 Heat exchange process between surplus steam and cold water form a boiler

法仅增加一套热交换器,设备投资少,可以有效地、连续不断地吸收蒸养釜余汽的热量,经济效益比较显著。

3 通过‘转汽’利用蒸养釜余汽热能

这种方法适于有多台蒸养釜连续工作的企业,台数越多利用越容易。现以 5 台蒸养釜为例说明。

粉煤灰水泥刨花板蒸养周期包括 3 个阶段,即升温、恒温 and 降温阶段。图 2 所示为单台蒸养釜的蒸养周期(设蒸养周期为 8 h,最大蒸养压力为 1.0 MPa)。进入降温阶段,蒸养釜内温度和压力仍然很高,为了不影响粉煤灰水泥刨花板的结构和强度,降温速度不宜过快。“转汽”就是将第一台蒸养完毕、处于降温阶段的蒸养釜内的余汽引入第二台待升温的蒸养釜,当第一台与第二台蒸养釜的压力达到平衡时,关闭两釜间的‘转汽’管道阀门,再打开锅炉给第二台蒸养釜供汽,直到工艺所需的压力及温度。同时,将第一台蒸养釜内剩余的余汽直接排空或作其它处理。依此完成第二台与第三台、第三台与第四台、第四台与第五台及第五台与第一台蒸养釜间的“转汽”,连续地生产。

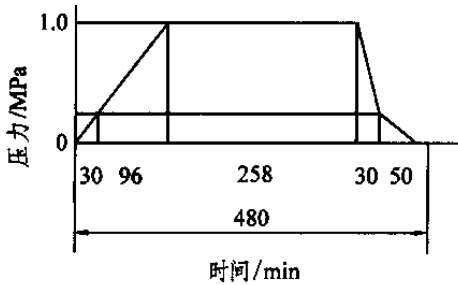


图 2 单台蒸养釜蒸养周期图

Fig.2 The working periodogram of single steam kettle

值得注意的是,“转汽”前要准确地计算出蒸养周期,确保第五台蒸养釜进入降温阶段时第一台蒸养釜正处于即将升温阶段,以保证生产的连续性,提高生产效率。

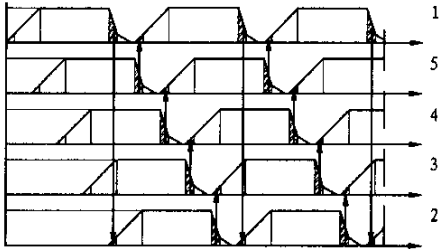


图 3 五台蒸养釜蒸养周期组合图

Fig.3 The arrangement of working cycles for five steam kettles

万方数据

率。五台蒸养釜‘转汽’蒸养周期排列如图 3 所示。

蒸养釜间‘转汽’可以节省大量的新蒸汽,有效地连续生产,但也存在余汽利用不完全的问题,因此,最好与其他方法结合使用。如图 4 所示,“转汽”与加热锅炉水相结合,即在‘转汽’的基础上增加一台热交换设备,将经‘转汽’后蒸养釜内剩余的压力约为 0.2 ~ 0.3 MPa 的蒸汽通过热交换器,预热供给锅炉的冷水,冷凝水经疏水器流入下水道。此法虽较其它方法复杂,但可以充分利用余热。

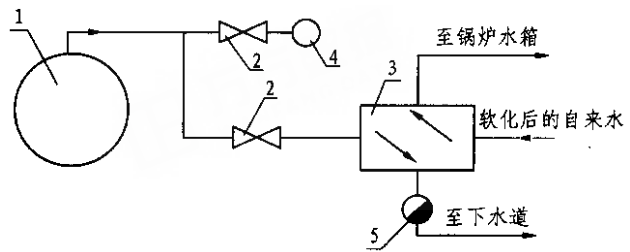


图 4 余热利用系统图

Fig.4 The surplus steam heat energy utilizing system

4 利用蒸养过程的冷凝水加热锅炉用水

在蒸养过程中蒸养釜内形成大量的冷凝水,温度高,应加以充分利用。但是,从蒸养釜出来的冷凝水含有有害物质,故不能直接使用。回收冷凝水的热能需要一套热交换系统,如图 5 所示,冷凝水由蒸养釜排水口依次经过排污器、疏水器至热交换器,在热交换器里与供给锅炉的冷水进行热交换,从而达到利用冷凝水热能的目的。

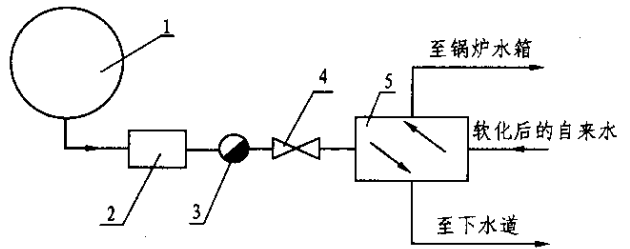


图 5 余热利用系统图

Fig.5 The system of utilization of heat from condensed water

以上几种方法中一次性投资成本最大也仅在 2 万元内,远远低于如前所述的每年可获得的 12.54 万元的经济收益,建议相关企业对余汽和冷凝水的热能加以充分利用。