

工业锅炉节能技术

王辉

(太原矿山机器集团有限公司动能公司 山西 太原 030009)

【摘要】 工业锅炉节能要靠合理的设备选用和科学的运行技术实现。从设备选型、燃料配备、燃烧控制等方面论述了锅炉的节能技术,对锅炉的合理选用和运行管理都有指导作用。

【关键词】 工业锅炉 节约能源 控制技术

【中图分类号】 TK223.7² **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1003-773X(2006)03-0067-02

引言

研究和推广工业锅炉节能技术可以收到很好的经济效益、环境效益和社会效益。工业锅炉的品种虽然很多,但链条炉排工业锅炉仍占65%左右的份额。本文将就链条炉排燃煤工业锅炉的节能技术进行分析。

1 设备的选用

工业锅炉是把燃料的化学能转化为热能的设备。在这个转化过程中要消耗燃料、电和水资源。搞好节能工作,首先要在设备方面采取措施。

(1)选用节能型锅炉:为确保工业锅炉安全节能地满足用户要求,就要选择合适的锅炉;工业锅炉的选型原则是:1)根据用途选用介质。能用热水的,不用蒸汽;能用饱和蒸汽的,不用过热蒸汽,以利安全节能。2)必须满足热负荷和热介质参数的要求。首先根据工艺生产、采暖通风和生活要求,计算出企业热负荷;然后选择锅炉台数和容量。锅炉出力应能适应用户热负荷的变化。一般燃煤锅炉经济负荷为额定负荷的70%~80%,低负荷不低于额定负荷的20%~30%,注意避免长期低负荷运行。3)锅炉热效率应不低于国家对节能产品的要求。优先选用产品质量好的名厂产品。4)要求锅炉按照当地可用煤种的特性(如发热量、挥发份、灰份、含硫量等指标)选用适宜的锅炉。要求选用的锅炉能有效地燃烧选用的燃料,对燃料品种有较大适应性。锅炉用煤一般采用就近煤种,避免长途运输;有条件采用当地低质煤种,而且在经济上合理时,宜采用低质煤。5)按照锅炉安装地区的环保要求选择锅炉。在市区、风景区应安装层燃炉、型煤锅炉或燃油燃气锅炉,而不能安装粉尘排放浓度大的循环流化床锅炉和煤粉锅炉。

(2)采用微机控制技术:蒸发量大于10 t/h的锅炉应采取计算机控制系统;小型锅炉也要配备必要的热工仪表。实行计算机控制后,可对锅炉的水位、汽压、给水流量、蒸汽流量、炉膛温度、排烟温度、燃料消耗、风量、风压等运行参数进行数字显示和记录,并能对给水系统和燃烧系统精确控制,从而达到节能目的。实行计算机控制,可以记录各项运行数据,便于统计和考核,为锅炉运行情况的考核提供产量和能耗依据。随着计算

机应用技术的提高,以及微机价格的降低,工业锅炉微机控制系统日益成熟和廉价,逐渐进入工业锅炉房,对锅炉的安全和节煤将起巨大作用。

(3)采取均匀和分层给煤技术:均匀给煤技术使煤仓内颗粒均匀一致,解决炉排横断面上煤层沿左右方向因颗粒不匀所造成的燃烧不均匀,甚至只有半边炉排着火的问题。分层给煤技术使炉排上煤层颗粒按下大上小的顺序分层排列。这就使得炉排上的煤层左右颗粒均匀一致,大小颗粒上下分层排列,煤层疏松、通风阻力小、透气性好,改善了煤的燃烧条件,有利于煤的完全燃烧。采取均匀分层给煤技术可以收到节能效果:1)由于燃烧条件的改善,锅炉对燃煤的适应性增强了,可以燃烧挥发份和发热量较低的煤种,节约了燃煤成本。2)锅炉热效率得到提高,体现在两个方面:一是漏煤量减少80%以上,而且锅炉着火区前移,炉渣含碳量大幅度降低,减少了机械不完全燃烧热损失(q_4)。二是由于通风条件改善,使炉膛过量空气系数降低,减少了排烟量和排烟热损失(q_2)。3)锅炉出力有所提高,赶负荷的速度提高了,锅炉飞灰量减少,烟尘量有所减少。

2 运行与维护

(1)合理配煤:1)选煤及配煤。根据锅炉设计煤种,按挥发份、发热量、灰分、含硫量和焦渣特性选煤种。如没有合适的煤,可选两种煤进行配煤。2)粒度控制。链条炉所燃烧的煤应保持一定的颗粒直径,细碎的煤粉不宜过多,最大的煤块直径应 <40 mm。为保留较多的煤粒,可从煤的运输和碎煤环节采取措施,一是在煤场尽量减少机械碾压;二是在原煤进入碎煤机以前要经过筛选,把细小煤粒从旁通管通过,只让颗粒较大的煤块经过碎煤机。3)水分控制。煤中水分的含量要适中,一般控制在6%~8%,水分应浸透,拌和应均匀。

(2)链条炉的燃烧调整是锅炉节能的关键环节,应该抓好下列工作:1)煤层厚度的调节。链条炉煤层厚度为80~140 mm,可按煤的灰分、水分、颗粒度、灰熔点等特性进行调整,以炉排上煤层平整、通风良好、不起堆、不冒火口,着火均匀为原则。2)炉排速度的调整。主要根据锅炉负荷调整。调整炉排速度,以燃烧区燃烧正

(下转第69页)

用应从整体消耗的观点出发,而不是从个别的消耗考虑。例如基础建设投资费用,一般包括勘测、设计、科研等方面;不同的技术方案,相应的勘测、设计、科研所消耗的费用是不同的。

(3) 价格指标的可比性。计算比较方案的经济效果时,需要利用价格指标。对不同方案的比较,采用的价值指标不一致、不合理,方案的比较结果就不可能正确。所以,必须予以重视。国家制定的价格不仅考虑了生产成本和一定的利润,同时还考虑供求关系。现行的价格和“计算价格”有时会有一定的差距,在这种情况下,为了技术经济分析的需要,可以不采用现行的价格,而采用“计算价格”;否则,就难以比较不同技术方案的指标,它们之间就不可比。

(4) 时间的可比性。不同技术方案的经济比较应采用不同的计算期(或称计算年限)作为比较的基础。计算期可按经济年限、设备年限、建筑物的使用年限

等分别考虑。采用静态指标分析方法评价经济效果时,因不考虑资金的时间价值不能全面地反映投资效果的真实面貌。采用动态分析法则考虑了时间的真实价值,能够较全面地反映投资在工程服务年限内的整个经济效果。不同的方案由于受技术、经济、自然环境等各种条件的限制,因而资源消耗和发挥作用的时间上是有差别的;时间长短不同,对国民经济所起的作用也不同,早投产就能早为国家获得经济效益,早投资意味着早消耗国家财富;所以在经济效果可比性中考虑时间的可比性具有重要的意义。

参考文献

- [1] 钟孝顺,等.优化原理[M].人民交通出版社,2003.
 - [2] 叶元烈.机械优化理论[M].中国计量出版社,2001.
 - [3] 盛晓敏.先进制造技术[M].机械工业出版社,2000.
 - [4] 周廷美.机械零件与系统优化设计[M].化学工业出版社,2005.
- (收稿日期:2005-11-14)

Economic Comparability of Optimal Design and Technical Scheme

Li Yuncong

[Abstract] Adopting optimal design method can make each part of project coordinate, concert between each other and make project be advanced technology, reasonable economic result, reliable operation and saving time, and can select the optimal scheme among many plans. It can provide theoretical base for policy decision. When project technical scheme is compared with economic results, both of them must possess or establish proper comparability.

[Key words] Optimal design Conventional design Economic comparability

(上接第67页)

正常,炉排后部能燃尽,形成灰渣为标准;防止增加负荷时不看炉排后部是否燃尽,一味增加炉排速度的错误做法。3)风量调节。一要合理调节各风室风板开度,一般炉排前面的风室小开或不开,中部风室开得较大,最后面的风室根据燃烧情况小开或不开。二要根据锅炉热负荷和炉排速度调节锅炉鼓风总量,使炉膛过量空气系数保持在1.2左右,以降低排烟热损失。4)锅炉应按额定负荷运行。一般燃煤锅炉的经济负荷为其额定负荷的70%~80%。超负荷或低负荷都会降低锅炉热效率,因此,应避免长期低负荷或超负荷运行。

(3)加强设备维护:锅炉设备的完好程度对锅炉的热效率影响很大,因此必须加强设备的维护工作。1)定期检修炉排,保证炉排平整没有缺损。避免因炉排短缺或不平整所引起的漏煤和跑风现象。2)清理积灰。积灰对锅炉热效率的影响很明显,灰垢的导热系数仅为 $0.1163 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,约为钢板导热系数的 $1/450 \sim 1/750$ 。

及时有效地清除锅炉受热面上的积灰,可以降低锅炉排烟温度,提高热效率。3)加强保温和堵漏:由于锅炉炉墙、汽水管道的温度比周围环境温度高,因此,要重视保温,减少散热损失。中小型工业锅炉的炉膛和尾部漏风现象很普遍,漏风使烟气流增加,炉膛温度降低,对燃烧和锅炉效率都有很大影响。应加强检查和堵塞漏风。还应减少汽、水系统的跑、冒、滴、漏。

3 结束语

工业锅炉的节能工作是综合性的系统工程,要从影响锅炉热效率的各个环节做好节能工作,才能最大限度地节约能源,降低生产成本。

参考文献

- [1] 赵振元,杨同球.工业锅炉用户须知——安全节能与环保技术[M].北京:中国建筑工业出版社,1997.
 - [2] 刘茂俊.燃煤工业锅炉节煤实用技术[M].北京:中国电力出版社,2000.
- (收稿日期:2006-01-09)

Energy Saving Technology for Industrial Boiler

Wang Hui

[Abstract] The energy saving technology of industrial boiler can be effected by the reasonable equipment configuration and scientific operation control. This article introduces the energy saving technology for industrial boiler from the aspect of equipment configuration, fuel mixing, burning control. The technology will be of significance for the reasonable configuration and operation administration for the industrial boiler.

[Key words] Industrial boiler Energy saving Control technology