

MSP 日产 1 000t 窑外分解窑中控操作

张武举

(众城水泥有限责任公司,安徽 淮北 235000)

中图分类号:TQ172.6+22.26

文献标识码:B

文章编号:1002-9877(2002)03-0017-02

我公司 RX5/1 000t/d 五级旋风预热窑外分解窑,规格为 $\Phi 3.2\text{m} \times 50\text{m}$,MSP 分解炉离线布置,自 2000 年 9 月生产调试以来,经多方面的探讨、摸索,现已步入正常,熟料台时产量可达 50t/h。

1 煤粉细度的影响及控制

前期,煤磨系统粗粉分离器及喂料核子秤运行中波动较大(后来查出是信号干扰导致速度信号的波动),对喂料量和选粉效率的稳定十分不利,从而导致煤粉成品筛余忽大忽小,最大竟达 26.7%,月平均值与控制值 10% 相近,煤的水分平均 0.6%。煤的工业分析结果见表 1。

表 1 煤的工业分析

| $M_{ad}/\%$ | $A_{ad}/\%$ | $V_{ad}/\%$ | $Q_{net,ad}/(\text{kJ}/\text{kg})$ |
|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|
| 1.33 | 24.48 | 26.44 | 23 603.1 |

从表 1 分析结果看,煤质不差,但在煅烧过程中,黑火头偏长,烧成带随之延长到 18m 左右,并常结后圈,大的碳颗粒沉降造成熟料常出现黄心。分解炉系统温度倒挂, C_5 出口温度达 870~890℃,炉内却仅 860℃ 上下,因煤粉在 C_5 燃烧造成堵料频繁发生,且堵堵物料较致密,有时被迫停窑,待完全冷却后,从 C_5 人孔门进入旋风筒内,人工用风镐清理,生产十分被动。取堵堵料样分析,已接近熟料成分。

将煤粉筛余内控指标调到 6%,实际月平均值 6.0%~6.5%。使用 2 个月,工艺状况理想,效果较好。为了进一步降低成本,公司采用烟煤与低挥发分煤 1:1 搭配使用,混合后煤的工业分析结果见表 2。

表 2 混合煤的工业分析

| $M_{ad}/\%$ | $A_{ad}/\%$ | $V_{ad}/\%$ | $Q_{net,ad}/(\text{kJ}/\text{kg})$ |
|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|
| 1.16 | 27.28 | 24.46 | 21 496.8 |

混合煤的灰分虽然偏高,与原来筛余 10% 的控制指标相比,主窑皮长度仍能维持 15.5m 左右,且黄心料问题得到扼制,炉温倒挂、 C_5 结堵几乎不再发生。针对使用混合煤,略提高生料饱和比,熟料的质量也得到了保证。

2 窑炉用煤的比例

窑炉系统的工艺流程见图 1。

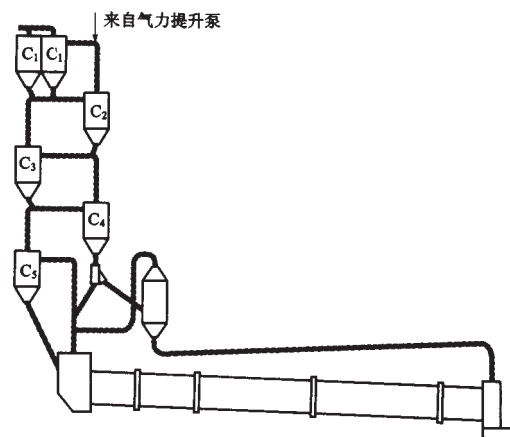


图 1 窑炉系统工艺流程

本着提高入窑分解率的原则,分解炉出口温度及 C_5 出口温度参数控制范围定为 870~880℃,特别是在煤粉细度调整后, C_5 出口温度在 870℃ 左右,炉内温度相对在 880℃。加之,MSP 分解炉的特点,一是双喷腾效应,促使物料与热气流再次混合;二是出料管道的延长(22.169m)进而延长了物料在炉内的停留时间。因此,物料入窑分解率较理想,最高时达 99.72%。此种状况下,窑头用煤仅为 1.4~2.2t/h,而分解炉用煤量却在 4.6~5.6t/h,出现了前后用煤 1:4。提高入窑分解率,减轻窑头热负荷,按理说是趋于良性发展,但在我厂却暴露出一些问题:

1) MF 均化库均化效果受料位影响较大,料位高时能达 5.2,料位低时仅为 2.1,且时常出现出磨 CaO 与入窑 CaO 合格率倒挂现象,生料成分波动大,炉系统温度偏高控制,突遇软料易堵塞。

2) 窑尾过渡带缩短,浮窑皮较重,物料在窑内几乎不再发生 CaCO_3 分解吸热反应,尾温近 1100℃,液相提前出现。窑尾经常有结圈,影响窑内通风,进而影响熟料产质量,此段时间,台时产量最高 42t/h。

3) 高温闸板处极易结皮,每 30~60min 就要清理 1 次。物料温度高,加之硫、碱等有害成分循环富集,易提前产生大量液相,结堵高温闸板及窑尾斜坡。

4) 分解炉锥部结皮较重,清理出厚达 15cm 左右有黑、黄、褐几层不同颜色的硬质结皮,取样分析结果见表 3。

表 3 结皮料化学成分 %

| Loss | CaO | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MgO |
|-------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|
| 0.795 | 36.99 | 31.98 | 7.51 | 16.94 | 2.15 |

从表 3 看出,硅、铝含量略高,铁含量却高出正常 2~3 倍。由此判断,高温下含铁成分提前产生液相沉积粘结炉锥部,进而形成结皮。

针对上述现象,将炉内温度控制范围下调至 835~855℃;正常投料量分解炉用煤 3.8~4.2t/h,窑头用煤 2.4~3.0t/h。此时,入窑分解率维持在 90% 上下。

3 风量的合理配用

中控操作曾追随大风大料的操作方法。生产中,高温风机全速运行,C₁出口压力为 -5.8kPa。因煤风罗茨风机选型偏大,煤风放风 30%,一次风放风 10%,相对提高了二次风用量,C₁出口 O₂含量亦能维持合理范围 3.5%~5.0%。正常投料量时,C₁出口温度 330~350℃。但高温风机长期满负荷运转,产生了严重的震动。曾有 1 个月,因高温风机超震停机时间 177h,对正常生产影响很大。此时熟料热耗为 3510.7kJ/kg。

后将液力偶合器开度降至 50%,高温风机进口阀门开度在 85%~95%,C₁出口气体温度 310~330℃,C₁出口压力为 -5.0kPa,也保证了物料在旋风筒及分解炉内充分悬浮预热。并通过关闭一次风放风,减少煤风放风量(放 10%),保证了煤粉的充分燃烧,C₁出口 O₂含量 4.0%左右。调整后熟料热耗降至 3121.3kJ/kg,仅此每月可节约原煤近 460t,折合资金 10 万余元。

4 投料操作与提高窑速搭配

在窑内有主窑皮的情况下,点火投料或保温后升温投料,投料量 40t/h,起步窑速 1.2r/min,便于缓解初投时物料在窑后部的堆积,从而摊薄料层。同时,窑内剩余物料的尽快出窑对稳定窑头火焰、减轻爆燃也十分有利。在尾温上升的情况下,保持或略加料量,不断提窑速至 2.4~2.6r/min,然后风、煤、料、窑速总体平衡提加。如此操作,窑系统稳定较快,与过去低窑速投料(0.4~0.5r/min 起步)相比,恢复正常操作时间缩短 2h 左右,提高了熟料产量,且便于稳定系统热工制度,可操作性较强。

5 正常操作的参数控制

正常运行中,主控参数根据生产情况亦有不同程度的改变,见表 4。

表 4 NSP 窑正常操作各项参数

| 名称 | 控制范围 | 名称 | 控制范围 |
|-----------------------|---------|-------------------------|---------|
| 喂料量/(t/h) | 85~90 | C ₅ 出口温度/℃ | 845±10 |
| 窑头煤/(t/h) | 2.4~3.0 | 炉出口温度/℃ | 845±10 |
| 分解炉煤/(t/h) | 3.8~4.2 | C ₁ 出口负压/kPa | 5.0±0.2 |
| 窑速/(r/min) | 3.0~3.2 | 一室篦压/kPa | 5.5~6.0 |
| C ₁ 出口温度/℃ | 310~330 | 炉锥负压/Pa | 100~200 |
| 三次风温/℃ | ≥750 | 尾部负压/Pa | ≤200 |
| 尾温/℃ | 1000±40 | O ₂ /% | 3.5~4.5 |

按照表 1 中的参数范围操作,回转窑产量得到大幅度的提高,系统稳定操作,日产 1200t 优质熟料。

6 SP 窑的“薄料快烧”

出现非正常状况,有时还要被迫烧 SP 窑。若存在主窑皮,可改变过去的“厚料慢窑”煨烧方法,采用“薄料快烧”。具体操作:喷煤管置于 0~400mm 位置,外风阀门开度 80%,内风阀门开度 30%,投料时起步窑速 2.0r/min 左右,投料量 30t/h,C₁出口压力为 -2.5kPa(较正常“厚料慢窑”C₁出口压力为 -2.2kPa 略高,以提高物料热交换效率),窑头用煤 4.0t/h,尾温下降时可短时加到 4.5t/h。在保证窑尾温度上升或保持微小波动时,5~10min,窑速提到 2.5~3.0r/min,从而保证物料在窑内分布均匀,料层偏薄控制。初投料时千万不要担心窜料而不敢提窑速,否则不仅达不到薄料煨烧的目的,还会出现窜料。

窑速不宜再提,以保证物料在窑内停留时间。正常运行下,喂料量 45t/h,通过多次实际操作验证,“薄料快烧”能体现以下几个优点:

1) 对生料成分波动适应性较强,对超出正常范围的高料或低料,也能保证煨烧质量良好。

2) 操作简洁、灵活,在后圈严重、浮窑皮较重或主窑皮太厚时,采用这种操作,效果更佳,不但保住了熟料质量,对上述问题的解决也不乏是一种好的方法。

3) 较“厚料慢窑”产量高 3~4t/h,熟料强度比正常 NSP 窑熟料强度高。

当然也有不足之处,如热耗高,尾温高达 1150℃,长时间运行窑皮薄蚀,易出现高温等等,且不宜在新换砖无窑皮时操作。

(编辑 顾志玲)