

轮窑内燃砖焦斑、欠火缺陷及其改善措施

黄烈武 北京市南湖实业公司

我厂从1960年开始推广内燃烧砖，此后在1969年起又开始利用轮窑余热干燥砖坯。轮窑60门，每个窑室长5.5m，宽4m，高2.8m。余热为两层拱热风炕结构，热量比较充足。此座轮窑每年产标砖均超过8000万块，产品质量也多次在地区联检中取得较好的成绩。现在轮窑虽已拆除，但我厂烧砖技术仍被一些烧火同行沿袭应用。这项烧砖技术尤以码、烧、掺三个方面注重采取消减焦斑、欠火缺陷的有效措施，从而取得了较高效率和质量。

关于焦斑(俗称黑膏药，又称黑眼镜)是推广内燃烧砖以后始而出现的现象，外燃砖或掺燃料极少的内燃砖不出现这一现象，所以焦斑是内燃料掺入量较大和码烧操作不当引起的。焦斑产生在坯子条面重迭处，由于内燃烧砖，在焙烧带砖坯主要靠内燃料自行燃烧发热，并把热量辐射到砖坯周围，由于砖坯条面接触地方热量不容易辐射出去，如果热量过多，升温过急，重迭处便较早烧结，接触紧密，使氧气无法进入，造成氧化铁还原而呈紫褐状的焦斑。特别在轮窑中部，砖坯热量不容易辐射出去，焦斑就多发生在这部位，而窑的四周因拱壁及窑底吸热，砖坯的热量容易辐射传送，焦斑也就不易出现，反而有时要出现欠火砖。

实际上消除或减轻焦斑和欠火砖具有相似的解决措施，主要是解决窑内断面温度的均一性，而要做到这一点则在很大程度上取决于码窑形式、烧火操作和内燃掺配的均匀性。

码窑 码窑是焙烧的基础，由于砖坯是事先把需要的绝大部分燃料掺到坯内，码窑过程实际上也是燃料在窑内的分布过程，内燃砖码窑的稀密程度，不仅关系到窑内气体运动的阻力大小，而且也决定了窑内热源的多少和热源分布的均匀性。在焙烧过程中，在火眼孔投一部分煤辅以调节窑温，但

如果码窑形式不恰当，往往会使窑的断面温差极大，仅依靠外投煤或调整风闸是无能为力的，所以焦斑、欠火砖就会严重出现。

根据生产实践，要实现窑内断面温度的均一性，我厂在码窑形式方面采取火眼坯三脱空(见图1)和第三批坯四密一稀码窑法(见图2)

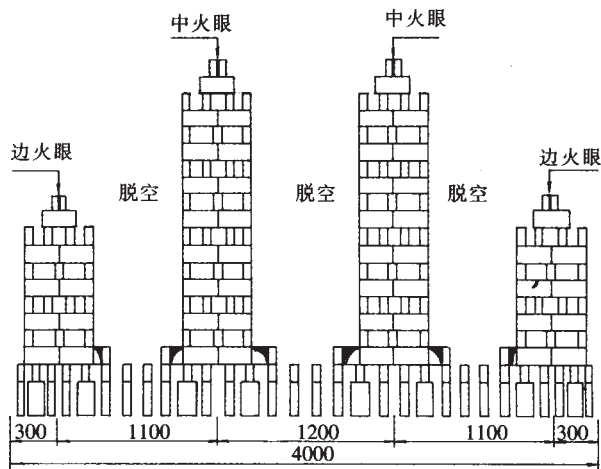


图1 火眼坯三脱空码窑法

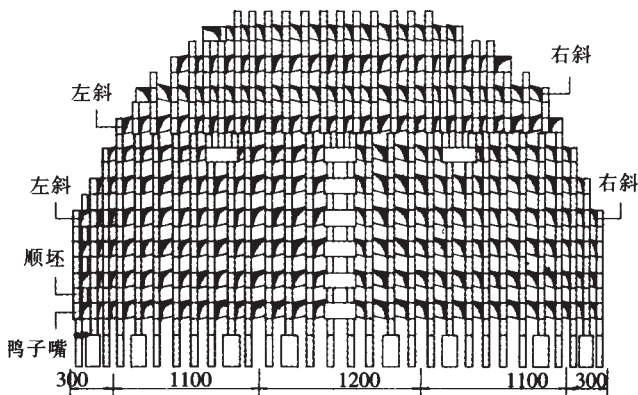


图2 第三批坯四密一稀码窑法

火眼脱空有利于散煤和增加窑内空隙,对加速砖的焙烧,节约燃料,提高砖质量有良好的作用。在焙烧带内,空气进入火眼坯时,由于火眼脱空通路扩大,空气的运动速度减慢,空气滞留时间较长,为散落在火眼坯附近的燃料创造充分燃烧的条件。同时火眼脱空消除了坯垛内小火道闭塞现象,保证窑内气流畅通,加速焙烧速度。

火眼坯三脱空码法:30条立腿(其中8条横立腿),腿间距由边密逐渐过渡到中稀,第3层为顺骑坯,第4层起三处非火眼区不码坯,凡对上火眼的偶数层均码四横坯,奇数层交替码三顺坯和四顺坯,边火眼的第12层和中火眼的第20层码二横坯,最上一层均码二块顺码当头坯。

三批坯采用四密一稀,即四周密中部稀码法。这种码法实际是减少中部燃料的数量,不至于中部燃料燃烧造成热量过剩而成焦砖或焦斑,在靠近拱壁处适当密码等于增加这部位的发热量,弥补散热的影响,避免因散热损失而出现欠火砖,同时采取人字斜码法,使热气流向两侧疏散,以降低中部温度。此外,我们又针对腿子部位高温停留时间短,撒火快的弊病,适当密码加大阻力增加燃料以促进坯内燃料充分燃烧达到烧结温度,避免产生欠火砖。

坯垛四密一稀码窑形式:30条立腿(其中8条横立腿),即炕腿的码法和间隔与火眼腿相同,第4层码人字斜坯,外侧鸭子嘴上加1头,第5层顺坯,外侧16个头,内侧15个头,共31个头,一直一人字斜到第14层,第15层的左中右共加3个头,一直一外斜和一直一内斜交错码到顶,共23层。

我们除坚持火眼坯三脱空和三批坯四密一稀码窑法外,还严把好码窑技术操作质量,做到刮平窑底,直斜条对正,上下平正顺直,不前仆后仰,火道畅通无阻,不乱扔坯头和坏坯,并严格确保四部火等量装窑。

焙烧 内燃烧砖以后,绝大部分的燃料系掺入砖坯在窑内进行自燃,外投煤只起调节作用。我们从实践中认识到目前采取全内燃尚不能克服窑内温度不均匀现象,因此我们仍然执行以内燃为主,外燃为辅的烧窑法,内燃程度控制在八至九成(根据我厂当时制定的烧成速度,每1块标坯内掺热值为650kcal 误差不大于 $\pm 2\%$)。外燃程度控制一至二成(1

万块坯外投标准煤约0.21~0.25t)。外燃煤作为补充,不搞平均投放,采用马蹄式投煤方式,即投煤的数量和次数偏重于加强前火和两边火,同时注意在窑高方向上采取“烧上下,躲中间”的操作方法,让砖垛顶部和底部散落较多的燃料,以克服窑顶和窑底温度低的缺陷。

焙烧用闸一般不少于4~5个,确保有较长的预热带,这点必须有严格的生产均衡作业予以保证。人工干燥砖坯的班产、日产是比较稳定的,这就确保有足量干坯码窑。由于有了较长的预热带,烟流程长,烟热利用比较充分,干坯残余水能及早排除。同时,较长的预热带有利于砖坯缓慢预热升温,并且有充分的氧渗透过程,促进砖坯内有机物迅速燃烧、碳化合物与铁化合物充分氧化和结晶水完全排除等物理化学变化,这就为消除或减轻焦斑的产生创造良好的烧成条件。加上合理使用桥形闸,使坯垛各部位火度比较平衡,也有利于消除欠火砖。

此外,烧火操作上还认真做到看火添煤,小铲勤添,稳提落闸,后火必须有2排以上返火。同时做好记录和执行严格的交接班制度。

掺配 内燃掺配和码窑一样都是烧砖的基础,正如前面说过的砖坯在窑内的分布即等于燃料的分布,如果掺量波动不定,即使码窑合乎要求,也会因掺量不均匀引起焙烧温度难以掌握,造成窑内温度不均匀而出现焦斑或欠火砖。内燃料管理上要严格做到分品种存放,其混合料的综合品质也要有一定要求,即其工业成分中的挥发分含量要达到15%~20%范围,具有这部分易燃物质,才能加快火行速度,是高产优质的保证。但内掺不宜选用挥发分含量高的烟煤,它的燃点低,未到高温已有部分被挥发跑掉,且容易造成后火因缺热值灭得快,保温冷却过急而出现哑音砖和欠火砖。同时,用挥发分含量高的烟煤价高,经济也不合算。内燃料破碎的颗粒大小要通过8目筛筛余不超过5%,即粒径小于2.5mm。同时,我们把内燃掺配人员划归烧火工序管理,形式上只跟随成型班作业,这样责任比较明确。车间工艺员每天按时到技术科化验室提取热值检测报告,根据内燃料含水量和热值,及时调整煤粉输送机每1m长送料的重量的重量,并随时检测校准,促使配比准确,从而保证烧成质量。