

解决热生料成球问题的思考

陈运本 徐凤广

(盐城工专建材系,盐城,224003)

摘 要 分析冷水在热生料中扩散慢,水料拌和不匀,物料润湿时间短,使热生料成球质量差的原因。提出了采用热水或烟卤水收尘排放的废水进行成球的措施,从而提高水在毛细孔中扩散速度,尽快使干燥后的粘性颗粒恢复可塑性,加快水料充分均匀混合,改善热生料的成球性能。解决热生料成球问题对于生料库存量不足,生料磨产量低的工厂有一定的指导意义。

关键词 热生料 成球 思考

分类号 TQ172

在水泥生产中,目前大部分水泥厂采用球磨机生产生料。由于球磨机的有效功率较低,不少电能转化为热能,因此出磨生料温度较高。对于开流磨来说,出磨生料温度较高的现象尤为突出。出磨生料温度高,生料又采用密闭的圆筒库储存,生料在圆筒库内不易散热。在进入成球系统时,生料温度高于30℃的现象较为普遍,若把刚出磨不久的生料就送去成球,生料温度更高。生料温度在30℃以上成球困难是大家所熟知的现象。目前不少水泥厂已采用了预加水成球。预湿成球技术是较为成熟的生产工艺,但是不少水泥厂预加水成球效果并不十分理想。其中,生料温度高是预加水成球效果不理想的原因之一。生料成球质量差,入窑后容易碎裂,常造成窑内塌料、偏火等不正常窑况,对熟料质量及生产安全有很大影响。因此解决热生料成球问题对立窑生产有一定意义。本文对热生料成球性能差的原因进行了分析,并提出解决这一问题的措施,供生产第一线的同行们参考。

一、热生料成球性能差的原因

从生产上反映的情况来看,热生料加水后物料不易润湿。在双轴搅拌机排出的物料中,粉状料多,不易形成球核。在老式成球盘中,热生料成出的球强度低,容易破碎,或成出的料球太硬。如果加大水量,料球直径又过大。针对这一问题,我们在实验室做了一些实验。用常温的水滴入冷、热生料中,发现同样的时间内,冷水滴入冷生料中形成的润湿料块小,而滴入热生料中形成的料块大。我们又用冷、热水分别滴入同一生料,发现热水润湿的料块大,而冷水润湿的料块小。从这些简单的实验结果来看,冷水在热生料中不易扩散。热水在比其温度低的生料中容易扩散。这一现象可以通过图1来解释。当毛细管中有水时,在毛细管一端加热,水迅速向冷端移动。这是因为当毛细管两端有温差时,热端水的表面张力小,而冷端水的表面张力大,水的表面张力使水向冷端移动。这一现象可以用来解释水对生料润湿的作用。

生产上,物料成球所用的水,一般是河水或井水,当生料温度较高时,水温低于料温。水在

生料形成的毛细管中扩散时,由于靠水滴这一端温度较低,而生料温度高,水不易向周围扩散,润湿效果差。采用热水滴入生料中,如果水温高于料温,在生料形成的毛细孔中容易向温度低的生料中扩散。因此,冷水对热生料润湿是比较差的,这是热生料成球性能差的主要原因。

其次,在热生料中由于水的蒸汽压高,生料不易吸收空气中水分,因而生料中平衡水分低。在冷生料中,由于生料中水的蒸汽压低,冷生料易吸收空气中水分,使平衡水分较热生料中平衡水分高。因此热生料润湿需水量较冷生料大。由于热生料的含水量难以测定,而生产上又无法根据料温的变化来调整需水量,因而热生料成球因水分不足也会造成成球困难。

第三,在生料磨中,由于物料温度升高,物料中水分蒸发,磨内通风带出水分,实际上粉磨过程是物料进一步干燥的过程。对于粘土来说,虽然粉磨使其分散度提高,但从微观结构上看,粘土中粘性颗粒因进一步失去吸附水膜而干缩,加水后要恢复原来的距离需要一定的时间。对于极细的粘性粒级来说,分散度有所降低。由于粘土失去一部分吸附水膜,粘土颗粒周围吸附的水化阳离子因失水产生“固着效应”。再加水时,阳离子水化比较困难。形成的吸附水膜和松结合水层比原来薄。松结合水层厚薄与粘土的塑性指数有关,松结合水层薄,粘土的塑性指数低,可塑性差。粘土的塑性还与粘土中的腐殖质有关。由于粘土经烘干、粉磨失去了吸附水。腐殖质由胶体变为干胶,加水后干胶状的腐殖质要变成胶体状需要一定的时间。因此,要使粘土恢复塑性,必需在加水后让其困料。预加水成球技术的使用,使水与生料接触的时间延长了。粘土的塑性因受水时间的延长和双轴搅拌机的拌和有所恢复,因此预加水成球效果较老式成球盘成球效果好。当然预加水成球效果好还有其他一些原因。对于热生料来说,由于生料温度高,水分不易在生料中扩散润湿,可以说水与热生料接触的时间比冷生料短,因而热生料中粘土的塑性不如冷生料塑性好。

第四,由于热生料与水的热交换使水温提高,水在成球过程中容易挥发,使成球过程中水分发生变化,也可能引起生料成球困难。

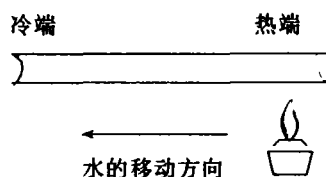
二、解决生料成球问题的措施

从热生料成球差的原因分析来看,热生料成球主要应加强水在生料中的扩散,我们认为采用热水成球可以解决这一问题。

从水在毛细管中的运动情况来看,采用热水成球,水温高于料温,水容易向生料中渗透。即使水温低于料温,由于水温的提高,毛细管两端的温差缩小,水分向生料中扩散的阻力变小。水温提高,水的粘度变小,水在毛细管中更容易移动,因此热水容易使热生料润湿。

热水可使粘土的塑性恢复加快,因为热水的分子动能较大,容易渗透到粘性颗粒之间,使粘性颗粒恢复到原来的分散度。热水容易使固着的阳离子活化,形成水合离子。使粘土吸附水膜和松结合水层恢复原状。再者,热水容易使干硬的腐殖质恢复成胶体。由于热水容易使粘土塑性恢复,因此热水可提高成球质量。

热水成球不但可以解决热生料成球问题,对冷生料成球也同样有较好的效果。问题的关键是热从何处来?如果采用专门的加热设备烧水成球,势必增加窑的热耗。这种方案是不可取的。



图

目前,机立窑收尘问题是一大难题,不少水泥厂采用水收尘,收尘效果较好,但是污水需要处理,否则污染水源。水收尘流出的水水温因水量的变化和烟气温度的变化而不同。我们测得的水收尘排出的水温在 $30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。因此可采用水收尘的污水解决热水成球问题。水收尘的污水中,粉尘充分分散形成稀泥浆,由于烟气中含有 SO_2 ,水呈酸性。无论是稀泥浆还是酸性水,加入到生料中都会对生料成球有利,稀泥浆中固体颗粒较细,可增加生料中粘性颗粒,酸性水中 H^+ 可以与粘土产生离子交换形成氢性粘土,氢性粘土的可塑性较强。因此利用污水对生料成球有一定益处。同时可以解决烟气的余热利用问题,也解决了污水处理问题。

此外,目前不少水泥厂立窑改成倒喇叭形,倒喇叭形窑冷却带直径的扩大,使窑壁温度提高。如果在冷却带筒体外壁加焊冷却水套,冷却水也可以用于成球。另外,还可利用其他办法获得热水,这里不一一列举。

三、结束语

热水成球可以解决或改善热生料成球问题,同时热水成球无论是对冷生料还是热生料成球都有益处。但是水温是否恒定会给成球带来麻烦,所以应该设计一只热水箱,以保证水温的相对稳定。当然采用气力输送、空气均化库都可以使生料温度降低,但是对于目前不具备这些条件的工厂,热水成球是一个可以考虑的措施。

参考文献

- 1 华南理工学院等编. 陶瓷工艺学. 建筑工业出版社. 1981
- 2 唐山建筑陶瓷厂编. 原料及坯料的制备. 建筑工业出版社. 1978
- 3 张少明等编. 粉体工程. 中国建材工业出版社. 1994

(上接第 64 页)

各级图书馆的领导,对这一问题应引起高度重视,关心、支持咨询馆员的继续教育。2. 投入经费的保证。图书馆的经费,近几年确实是一大难题,国家应在可能的情况下增大投入,各馆在有限的经费投入中,也增加其经费比例,大力发展咨询馆员的继续教育。3. 学习时间的保证。接受继续教育,学习时间必不可少。无论是脱产学习,还是函授学习,由于继续教育的目的是为了更好地工作,应该维持一切待遇不变,给咨询馆员的继续教育以时间上的保证,让他们没有后顾之忧。4. 师资力量的保证。承担继续教育的各高校师资队伍应以专任教师为骨干,专职与兼职相结合。选择和争取热爱继续教育的同志从事继续教育的工作,建立起一支适应发展的、高水平的咨询馆员继续教育的师资队伍。

参考文献

- 1 张念宏. 教育学辞典. 北京:1987. 10
- 2 国家教育委员会政策法规司. 十一届三中全会以来重要文献选编. 北京. 教育科学出版社. 1992. 10
- 3 倪春发. 谈图书馆人员的继续教育问题. 中国图书馆学报. 1995. 3
- 4 汤兆魁. 咨询业的关键要素与值得探讨的问题. 中国图书馆学报. 1995. 5.
- 5 杨贵荣. 谈图书馆员在当前变革环境中的继续教育. 图情研究. 1995. 1