

●热镀锌

热镀锌炉的设计要点

张世昭 梁改莲

(450000 郑州东方热镀锌研究所)

根据热镀锌炉的一般设计原则和热量分配原则,提出降低锌锅外壁温度、调整给热系数、保证供热强度均匀的设计要点和方法,这种方法可有效地降低锌耗,延长锌锅寿命。

关键词 低温镀锌炉 设计 要点

KEY POINTS CONCERNING DESIGN OF HOT-DIP GALVANIZING FURNACE

Zhang Shizhao Liang Gailian

(Dongfang Hot-Dip Coating Research Institute)

Based on the general design principles and heat distribution theory concerning the hot-dip galvanizing furnace, key points and some methods for designing of the said furnace are concluded to reduce zinc bath temperature, adjust coefficient of heat supply and ensure uniform heat supply strength, hence cut down zinc consumption considerably and provide a longer service life of the furnace.

Key words Low-temperature galvanizing furnace Key points Design

使用设计合理的热镀锌炉(08F铁锅)进行低温镀锌(460℃),其寿命及锌耗能达到满意的效果。但是,热镀锌炉的设计是关键,本文着重对其进行介绍。

1 炉窑设计原则

传统的炉窑设计原则是:在生产工艺及筑炉材料允许的范围内,采取必要措施,尽可能地提高炉膛温度、供热强度及给热系数,以提高设备的生产能力和热效率。

2 热镀锌炉的设计原则

因热镀锌工艺及锌锅材质对加热制度的特殊要求,不能片面地用提高炉膛温度等强化加热措施来提高设备的生产能力,否则锌锅寿命短、锌耗大。故热镀锌炉的设计原则

是:在确保设备的生产能力和尽量提高炉子热效率的前提下,采取措施降低锌锅外壁的温度、给热系数及供热强度,尽量缩小锌锅壁上的内外温差,以降低锌耗、提高锌锅寿命。

锌锅外壁的合理温度应是750℃左右,合理的供热强度为 $62.8\sim 83.7\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。当选择供热强度为 $62.8\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 时,锌锅外壁温度不应超过735℃。给热系数应随热气流温度变化,即在高温区降低给热系数、低温区适当提高给热系数,以保证供热强度相对均匀。给热系数的变化还必须与气流温度的下降相匹配,即热气流温度随前进的距离均匀下降时,给热系数应均匀提高。

3 热量分配原则

按实际生产需要:锌锅中需要的热量

多,两端相对较少;锌锅上半部需要的热量多,下半部相对较少。按锌液对流(两侧上升中间下降)原则的要求,应该是两侧需要的热量多,底部相应较少。

4 热镀锌炉的设计要点

4.1 必须增加热阻

燃料燃烧的热流温度都在 1000℃ 以上,高于锌锅外壁的合理温度,因而必须增加热阻,以降低锌锅外表面温度。所谓增加热阻,就是在锌锅外壁增加一层阻止热量通过的保护层。例如砌耐火砖、包耐火混凝土或抹耐火泥,但所用的这些耐火材料的导热系数都很低,会降低热效率,导致燃耗增加。

较好的办法是在锌锅外壁安装一层碳化硅板。碳化硅在 1300℃ 以下使用时基本上不被氧化。其导热系数随温度的升高而呈抛物线状态下降;气流温度较高时,导热系数减小,热阻增加;气流温度下降时,导热系数增大,热阻减小。因此,碳化硅是一种很好的热缓冲材料。其缓冲作用可降低锌锅外表面温度,减小锌锅壁内外温度差,有利于降低锌耗、延长锌锅寿命。

4.2 必须增加热流与锌锅壁接触的长度

例如,深圳一家热镀锌厂烧柴油,喷油嘴安装在锌锅两侧,热流自上而下与锌锅接触 1.6m 后进入烟道,该锌锅每镀 1t 产品平均耗柴油 45kg;广州一家热镀锌厂烧重油,喷油嘴安装在锌锅两端,呈水平走向,热流与锌锅接触 5m 后向下转入烟道,该锌锅每镀 1t 产品平均耗重油 25kg。由此可见,增加热流与锌锅接触的长度可大幅度节约能源。

合理的火道布局将使热流沿锌锅外壁通过的距离最长、热效率最高,即锌锅两侧分上下两层火道,锌锅底部作烟道。热流首先进入上火道,然后转入下火道,最后进入锅底烟道。但这种长火道转向多,阻力相应增大,故还必须增加烟囱的高度。

4.3 调整给热系数

从热流流向考虑,喷嘴(或炉膛)安装在锌锅中部最合适,以便使温度最高的热流首先接触需热量最多的中上部。但是,为便于操作,通常把喷嘴放在锌锅两端,这使高温气流首先接触锌锅两端,不符合锌锅中部需热量多的原则。采用扩大火道进口截面的方法可降低热气流流速,减小给热系数,使热流将更多的热量带到锌锅中部去。到锌锅中部后,气流温度相对降低,这时为维持锌锅中部较多的热量供应,必须缩小火道截面,以提高流速和给热系数。当热气流从锌锅的中部转入下火道时,温度还比较高,而气流从锌锅中部流向两端时,温度逐渐降低,向锌锅供应的热量也逐渐减少,符合锌锅热量的分配原则,故此不必调整流速,采用等截面的火道即可。

上述仅是铁锅镀锌炉的一般设计原则,适用于又深又长的大型热镀锌锅。对于较浅较短的小型锌锅,不必分上下两层火道,只需在锌锅四壁围一层火道。但火道各处截面必须严格计算,给热系数必须调整合理,以保证供热强度均匀。对于长而窄的锌锅,可以采用一端的喷嘴(或炉膛)烧锌锅一个侧面的供热方式,有从喷嘴(或炉膛)的一端至另一端便逐渐减小火道截面,以提高热流流速,使给热系数随热流温度的逐渐下降而均匀提高。当气流到达锌锅另一端后便转入锅底烟道,既保证了供热均匀,又减小了烟道阻力。

5 结语

设计热镀锌炉时必须进行严格计算,其步骤为:①由产量计算所需热量;②由热量计算所需燃料消耗量和空气供应量,进而计算发气量;③由热流温度计算热阻;④由发气量与气流温度按供热强度的要求推算给热系数;⑤由给热系数确定气流流速;⑥由发气量与气流流速决定火道截面。

(收稿日期:1994-10-25)