

# 新型干法水泥生产工艺探讨

龙旭春

中国石化长城能源化工(宁夏)有限公司 宁夏 银川 750411

**摘要:** 目前,国际上应用最广、知名度最高的水泥生产工艺是一种新型的干法水泥生产工艺。随着科学水平的提高,在水泥生产过程中可以采用更先进的煅烧设备和粉磨装置,可以有效提高水泥生产效率。为了在未来更好地应用干法水泥生产新技术,本研究根据干法水泥生产新技术的现状和水泥生产的发展特点,分析了该技术的发展前景和发展策略。行业。

**关键词:** 新型干法水泥; 生产技术; 优化; 节能技术; 应用

## 引言

新型干法水泥生产中的主要污染物是水泥窑尾气中的二氧化硫,它主要来自着色剂与水泥原料之间的硫化物。受我国可持续发展理念的影响,相关工作者应充分认识当前水泥生产的需求,探索节能减排的有效途径,努力提高新型干法水泥生产的环境效益。

## 1 新干法水泥生产工艺概述

干法水泥生产新技术是指原料不掺水,生产后直接运入窑内储存。这个过程消除了干燥生料所需的热能,从而减少了燃料消耗,从而降低了生产成本。但现阶段市场上普遍的生产工艺仍是湿法工艺,通过在设计过程中应用熔炉技术和分选技术,可以有效应对干法工艺。各种生物质能在燃气工作环境中充分混合,既能提高工作效率又能保证对炉膛的保护。预煅烧技术是一种新型的干法胶结技术,为充分利用该技术,设备制造商开发了悬浮式加热器。闪蒸加热器的主要优点是在开始生产过程之前需要燃烧总燃料的50%-60%,以便生料在分解炉中被加热,生料中的碳酸钙被完全分解。由于吸收热量和释放燃料,加热是同时发生的,炉系统的热负荷也大大降低,既提高了对炉体的保护,又可以延长使用寿命和炉子的工作周期。在此期间,窑里面的温度会使生料沸腾,生料也会被全部分解,能够显著提升有效生料含量。如果条件相同,生产车间的面积会减少,土地资源的消耗也会减少,预烧炉的生产、运输和安装会更方便,综合成本将大大减少<sup>[1]</sup>。

## 2 水泥生产技术能耗现状

水泥生产需要大量能源。悬浮预热和预分解水泥生产技术,有效利用工程热力学、微粒子工程、计算流体力学等技术,智能计算机技术达到降耗目的。目前,当地水泥生产能耗占建筑能耗的40%以上,泥浆预热技术和水泥初碎技术的有效利用,使这一损耗降低了10-50%。

解决当今水泥生产的巨额成本惩罚和提高能源效率的主要解决方案。

## 3 新型干法水泥生产工艺的特点

### 3.1 污染少, 清洁环保

新型干法水泥在生产过程中采用的是“均化链”的技术,该技术有效地避开了新型干法水泥在生产过程中采用“均化链”技术,有效避免了传统工艺的石灰石资源;污泥采用预分流技术和多通道燃烧器,有效解决了发热量低的问题。充分利用等级燃料和可用能源 可再生燃料减少二氧化氮和废气排放,从而减少污染,重复利用废渣和废料,实现清洁生产,实现水泥和废料目标<sup>[2]</sup>。

### 3.2 优良的品质

生料加工是新型干法加工水泥生产的主要工序,在生料加工过程中,堆料预均化、中间粉碎和生面团均化四大要素必须紧密配合,确保生面团加工全程。该工艺系统化、均化彻底,符合新技术要求,从而达到悬浮预热、预分解窑新技术的要求。

### 3.3 消耗低

在新型干法水泥的生产中,粉末经多功能机挤压,再由新型粉体输送机输送,减少了粉磨和输送过程中的能耗,同时该技术也具有经济性。

### 3.4 投资大, 建设周期较长

由于新型干法水泥生产设备产能大,对运输和地质条件要求严格,耐火材料多,投资高。

## 4 新型干法水泥生产工艺流程

### 4.1 生料的配制

在此过程中,石灰岩需要通过给料斗破碎并送入预均化的料堆,而粘土则需要通过给料器、双滚筒破碎器和预均化料堆。将粉碎的物料运输到磨头的喂料仓,按一定的比率进行配料后,添加适当的物料研磨并干燥,最终实现了粉磨。而在干燥磨中,存在着一定的热气

体,当它们通过漂浮预热器时,将会将尾气去除,并利用热风炉的热风将热气体化解,而经过粉磨后的生料则会直接进入压缩空气搅拌库进行存储<sup>[3]</sup>。

#### 4.2 预热分解

通过预热器对生料进行有效的预热和分解,它可以代替回转窑的部分功能,有效缩短回转窑的长度,同时还可以对窑内以堆积状态存在的气料进行换热,并把其移至预热器内,然后在悬浮状态下进行预热,把窑内的热气体和生料进行充分的混合,扩大气料的接触面积,使得传热效果好、速度快,同时也提高了热交换的效率。然后通过预分解技术把燃料燃烧所放出的热量进行分解,达到降低熟料热耗的目的。

#### 4.3 烟气系统

在窑尾烟气经过脱硫隔板后,再与喷淋浆液、烟气逆流相接触,与吸附剂产生吸附作用。在此过程中,通过喷雾的方式,使烟气的温度持续降低,并将其进行脱硫,最后排入空气中。而且,为了让脱硫装置更好地发挥出它的功能,它还在排烟装置上增加了许多隔断,隔断的功能很明显,就是用来阻挡旁路的,从而达到降低烟雾浓度的目的。在脱硫系统的常规工况下,旁道隔板为闭合,而旁道隔板为打开,有利于烟气更好地通过吸附器,从而启动喷雾反应。当操作过程中发生不正常现象时,可使旁通闸门开启,并使脱硫烟道闸门关闭。

#### 4.4 脱硫技术方案

目前水泥熟料生产线降低SO<sub>2</sub>排放的方法可归纳为:(1)热生料喷注脱硫;(2)湿法脱硫;(3)干脱硫剂喷注法。

在采用不同的工艺条件时,要从二氧化硫的排放浓度,投资成本,运行成本,设备的运行效率等方面进行分析。由于熟料焙烧过程自身就有一种脱硫效果,就是在热解过程中产生一种新的高度反应性的氧化钙,可以将烟道气中的氧化钙吸附到热解过程中,从而产生一种无机盐。若将烟气用作物料干燥,二氧化硫又会在物料粉碎过程中被石灰石吸附,并在适当的相对湿度下形成无机盐。以SO<sub>2</sub>可以被活性CaO和CaCO<sub>3</sub>颗粒吸收为基础,从生产线中提取出高活性CaO或CaCO<sub>3</sub>,并制作一定浓度的Ca(OH)<sub>2</sub>浆液或CaCO<sub>3</sub>型浆料或碳酸钙浆料喷射到适当的管道上,能使体系中的二氧化硫得到很好的吸附,同时还能使尾气中二氧化硫的含量大大下降。采用热原料喷射法对水泥窑炉进行脱硫时,可优先选用该工艺。当SO<sub>2</sub>的起始排放浓度小于400 mg/Nm<sup>3</sup>的时候,最后的排放浓度就可以达到标准:即:当SO<sub>2</sub>的起始排放浓度 > 400 mg/Nm<sup>3</sup>时,这种技术可以被应用到前置脱硫中,SO<sub>2</sub>的脱除率在50%左右,为进一步的深度脱硫提供

了一个前提<sup>[4]</sup>。

#### 4.5 副产品处理系统

该体系能生成水石膏,水石膏等。旋风分离器,真空带式过滤器组成了副产物的净化装置。从吸附塔中抽出的石灰浆,送入旋风分离器中,经过浓缩,再送入过滤器中进行脱水。这时,所获得的石膏制品,其水分含量非常低,完全可以进行统一的存储和运输。

### 5 节能技术在新型干法水泥生产中的有效应用

#### 5.1 节能粉末粉碎技术的应用

##### 5.1.1 水泥粉磨系统

水泥粉磨系统是由辊压机和管磨闭路系统两部分构成。在水泥粉磨生产过程中,辊压机是一种非常有效的节能装置。采用滚轧机组可显著降低水泥生产的能源消耗。在水泥厂,管磨闭路系统是水泥厂最重要的设备之一,其产量很大。在水泥工业中采用管磨闭路技术,既可以有效地降低能耗,又可以有效地改善生态环境。

##### 5.1.2 原料烘干粉磨系统

与普通的水泥粉磨系统比较,该体系具有操作简便,环境友好等优点。以物料干燥粉体体系中的滚轮研磨为实例,既可节约原材料,又可提高产品的效率,保证产品品质。另外,滚筒研磨也可以使水泥行业的产品价格下降,从而提高其经济效益。从当前的情况来看,物料干燥和粉磨体系以破碎工艺和设备为主,自动化控制技术为辅。该破碎工艺和装备具有较高的生产效率,每天80-170吨。若能将其用于水泥工业,则可大大提高其对现代化水泥工业的要求。这样做不仅会耗费巨大的费用,而且还会提高员工的工作强度。采用自动化技术对水泥生产全流程进行了有效的控制。目前,在我国的水泥工业中,采用最广泛的自动化技术有:图象显示、微机控制和通讯。利用这些技术,可以对水泥生产过程中的每个环节展开统一管理,从而确保每个环节的高效实施,从而可以很好地提升水泥的生产质量与效率<sup>[5]</sup>。

#### 5.2 预分解窑节能煅烧技术

当前,伴随着经济的发展,水泥工业也得到了很好的发展,市场竞争日趋激烈。随着时代的发展,许多大型企业都在进行着变革,开发着新的品种,从而保证了自己在市场上的领先地位。基于以上分析,建议企业在选用时,选用具有较高适应性的品种,以保证煤的综合利用。随着国家科学技术的发展,很多先进的技术都被运用到了水泥的制备过程中,比如在水泥制备过程中使用了两个体系的预热装置,该装置不仅具有很高的安全性,同时也可以确保产品的品质。

#### 5.3 原料预均化技术的应用

目前,在新的干法水泥工艺中,原材料预均匀技术的应用日益受到重视,其表现为:第一,可实现劣质矿物的高效使用,确保矿物主成份的合理开采;第二,通过对原料比例的合理调节,实现了对产能的有效调控,达到了节能降耗的目的,保证了水泥产品的品质;第三,可以使原料的平衡性达到某种程度上可以使原料的平衡性达到某种水平,从而有利于扩大原料的生产范围;第四,采用原料均匀池技术,可使原料品质得到明显提高。因此,采用原材料预均匀技术,可以在很大程度上确保水泥产量的稳定。选用了原材料的预均匀工艺,能够保证产品的正常生产。因此,在当今日益加剧的市场竞争中,采用原材料预均匀技术是一种推动水泥行业发展的必由之路。

## 6 优化新型干法水泥生产技术的措施

### 6.1 优化原材料

要充分利用好原材料的均衡功能,必须对进入窑内的原材料成分进行控制,从而保证原材料的均衡配比;在对原材料进行研磨的工艺能耗进行全面的分析后,可以对原材料的厚度进行适当的调节;要控制好粉煤的余量,还要对入窑煤粉进行合适的优化,以此来降低煤粉的水分和灰分的现象<sup>[6]</sup>。

### 6.2 加大对水泥生产企业生产设备的维护

水泥生产企业应当定期对水泥生产所需要的设备进行维护,如粉磨系统、辊压机、温度测量设备、压力测试设备等,一旦发现有损坏要立即进行维护,保证设备的正常生产,防止设备因为漏风、漏料的现象发生;还要加强对所需要的预热器进风口设备的维修和管理,提高在水泥生产中的热交换的工作效率。

### 6.3 对烧成控制方面进行优化

对烟室内负压的优化调节,应对窑速,材料喂养量和用煤量,以及系统用风等进行适当的控制。除此之外,还要确保窑中的温度和排气和设备的正常运行。技术人员应该确保设备的正常运转,并持续提升排气的温度,并随时对设备的正常运行进行监控,如果发现机械发生了什么问题,就要立即对其进行处理,这样才能防止发生大规模停工的现象,从而确保水泥的正常产量,全面地提升了水泥的生产效率和产品的品质<sup>[7]</sup>。

### 6.4 水泥生产生料均化工艺与技术的进步

生产混凝土的关键工序之一是原料的均质,尤其是干燥工艺。单纯对原材料进行预先均匀,并不能获得预期的结果,混凝土品质的优劣还要看对原材料是否均匀。而如今,只需要极低的能耗,就可以实现原料的均质。采用此方法,可显著地改善水泥制品的品质,达到了技术与技术上的进步。

### 6.5 水泥生产熟料烧制工艺与设备的进步

目前,我国自主开发出了控制流篦式冷却机,并用于生产中的降温工作,可以实现降温的均匀性和能耗的降低。目前,国内水泥的生产以煤为主,目前大多数公司都采用了无烟煤替代原有的煤,从而降低了工业尾气的排放,从而使产品的生产过程更为绿色,既能获得经济效益,又能保护生态。

## 7 结束语

水泥是建筑业建设中不可或缺的一种原料,它的品质与整体建设项目的品质息息相关,要保证建设项目的品质与安全性,就必须使用新型干法水泥的制作方法,因为制作方法与技术直接关系到水泥制作的品质,所以在制作时,一定要遵循科学的规范,对制作中的每一个步骤都要进行严格的品质控制,并且要有专门的技术人才进行操控,唯有如此,才能保证新型干法水泥的品质。

## 参考文献

- [1]李佩怡,涂茜瑶,杨鹏,武阳.安徽省水泥企业能耗及节能潜力调查研究[J].山西建筑,2020,44(13):200-201.
- [2]陈丽芳,刘树根,赵文富,等.新型干法水泥窑氮氧化物排放及控制因素分析[J].环境污染与防治,2020,38(2):40-43.
- [3]袁林,陈雪峰,刘锡俊.第二代新型干法水泥工艺用耐火材料的配置技术[J].耐火材料,2020,50(3):161-164.
- [4]马文华,莫伟健,朱树海.新型干法水泥熟料生产环节节能减排技术研究[J].河南科技,2020(21):114-115.
- [5]宗建坤.新型干法水泥熟料生产线中控操作思考[J].四川水泥,2020,(9):66-67.
- [6]张春银.新型干法水泥生产控制中XRF分析误差探讨[J].建材发展导向(下),2020,(6):11-13.
- [7]宋寿顺.新型干法水泥生产线系统的合理配置[J].中国水泥,2020(4):44-49.