

# 优化工艺配料方案 研制通用硅酸盐低碱水泥

陈国炳<sup>1</sup>, 李存刚<sup>1</sup>, 李永良<sup>2</sup>, 朱 殊<sup>3</sup>, 方玉鸿<sup>3</sup>

(1.云南西南水泥有限公司, 云南昆明 650599; 2.丽江古城西南水泥有限公司, 云南丽江 674100;  
3.云南省建筑材料产品质量检验研究院, 云南昆明 650106)

**摘要:**为降低混凝土耐久性丧失问题的发生频率,通过通用硅酸盐低碱水泥的研制,使各部门提高对碱集料以及在混凝土耐久性方面的认知程度。从优化工艺配料方案入手,分析通用硅酸盐低碱水泥研制环节的技术内容,通过优化的工艺配料方案,无需二氧化碳、石灰石、氨等材料的辅助,方可完成通用硅酸盐低碱水泥的研制。

**关键词:**工艺配料方案;通用硅酸盐;低碱水泥

中图分类号: TQ172.7

文献标识码: A

文章编号: 1671-8321(2023)04-0068-03

## 0 引言

随着时代的不断发展,我国经济效益的不断提升,政府以及相关部门逐渐提高对制造行业的关注力度。在此背景作用下,低碱水泥作为目前建筑行业能够抑制碱集料发生反应的材料之一,其会增强工程运行环节的耐久性,成为重点优化的配料。因此,可采用优化工艺配料方案的方式,研制通用硅酸盐低碱水泥,降低碱集料反应导致破坏问题的发生,降低对各个产业所带来的损失,保障社会经济能够持续地发展。

## 1 优化工艺配料方案研制通用硅酸盐低碱水泥

### 1.1 生料的研制

基于优化工艺配料方案而言,在通用硅酸盐低碱水泥研制过程中,需加强对前期生料制备方面的重视,从原料堆场的运输状况入手,掌握原料的应用方式,通过输送系统、计量的方式,掌握在实验室内所给定的比例,了解活性集料的实际分布情况,划分出低碱标准,确保碱集料反应过程中不会出现过多的破坏,保证生料在应用过程中可以进行充分研磨,通过磨碎-磨细-烘干等流程后,执行分级处理-收集检索-材料输送等工作,充分利用先进的机械设备,增加其在工业以及相关领域内的应用,保证相关材料可以送至生料堆放区域,确保库内储存量可

以被均化,从而保证在通用硅酸盐低碱水泥研制过程中能够严格遵循施工工序内容开展下一步操作。

通过水泥生料的配制方式,合理应用石灰石、电石渣、铝质材料、高硅砂岩、粉煤灰、铁质材料等原材料,保证试验人员可以通过对原材料的检测,掌握其中主要化学成份组成方式,确保在水泥生料执行配制方案时不会出现纰漏,使质量状况可以趋于稳定,确保在生料配料中不会出现湿基配比不准确的问题,由此实现对相关材料配比的规划。例如:将石灰石的实际占比控制在80%以内,而铁质材料的总含量则控制在4.0%;粉煤灰的配比为3%;电石渣含量可控制在5%;在此背景作用下,则可整合原材料的应用状态,合理规划生料的研制方式,将其放入原料磨中,试验人员可以根据通用硅酸盐低碱水泥的研制要求,完成后续的生料化学成分的检测工作。

通过对出磨生料的全面分析,掌握生料在应用过程中的主要化学成份,让生料中的碱能够适量应用于此,规划出其实际占比为0.34%,使生料碱的实际含量可以控制在0.4%以内,让其可以满足生料的研制要求。最后,需要加强对原材料成分中波动状况的监测,掌握原材料在反应过程中的实际状态,确保原燃材料可以顺利完成进场验收工作,让试验人员可以根据反应流程进行把关操作,使原燃材料的检验工作能够顺利实施。运用抽样检查的

方式,控制原料在应用过程中的实际指标,保证原料中的碱含量能够被测定到,这样,方可运用相关原料预均化的方式,保证相关堆取制度能够适用于此,让原材料的生产稳定性增加,保证后续能有序地调整。

### 1.2 低碱水泥的研制

在入水泥磨之前,试验人员需执行前期的准备操作,保证各方面物料的配比工作能够顺利实施,让低碱熟料的实际占比可以被控制在83%以内,而石粉目前的占比则为6%,使粉煤灰的实际占比可以被规划在6%以内,保证天然二水石膏的占比含量在5%。这样,则可通过充分研磨的方式,保证取样检验工作能够顺利实施,让试验人员通过出磨水泥中存在的化学性能、物理性能执行后续的检测工作,使水泥中碱含量可以被控制在0.51%以内,让低碱水泥均可以把碱含量控制在0.6%以下,从而保证水泥中相关质量指标能够满足P·O42.5级的水泥国家标准要求,也可控制好低碱水泥在研制过程中的实际碱含量达到0.6%以下,使其可以应用于实际工程中,满足工程相关标准要求。

与此同时,可运用氨碱法实现对产品纯度的控制,避免在研制通用硅酸盐低碱水泥环节出现副产物处理难度较大的问题,运用氨碱法执行优化工艺配料方案,简化生产流程,使相关人员可以往饱和食盐水中注入氨气,生成氨盐水,使石灰石可以通过煅烧的方式,获得CO<sub>2</sub>(具体操作流程如图1所示)。

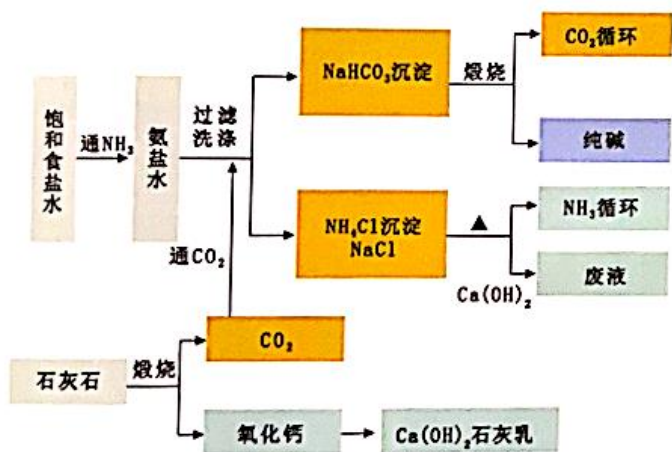


图1 基于氨碱法的通用硅酸盐低碱水泥研制流程

在此基础上,可以执行NaHCO<sub>3</sub>的沉淀以及分离操作,让试验人员运用过滤的方式,完成纯碱的煅烧操作,确保氨碱法的优点可以在此阶段完全展现,让试验人员通过原料检测的方式,控制试验全流程的成本花费,保证通用硅酸盐低碱水泥的质量,使相关人员可以运用连续生产的方式,实现对实验规模的扩大。但其中仍存在

一定的缺点,其主要在于氨碱法在应用过程中会产生大量的纯碱,此时需要工作人员额外增加工业盐的应用,提供1.6t的工业盐才能保证通用硅酸盐低碱水泥的合理应用,来保证原料的利用率<sup>[1]</sup>。

### 1.3 低碱熟料的研制

在研制通用硅酸盐低碱水泥过程中,可通过整合低碱熟料的方式,实施对熟料的制备工作。首先,应严格遵循熟料制备工作的流程,做好生料均化工作,让库内的生料可以通过输送、计量的方式进行运行,保证在正确应用输送设备后,工作人员可以执行对窑尾塔架的余热分解工作,运用系统化的操作方式,保证分解、预热等工作能够顺利实施,运用化学反应的方式,实现对窑内高温状况的管控,让工作人员可以结合固相、气相以及液相的运行状态,检测化学以及物理反应状态,运用同步整合的方式,确保水泥熟料可以顺利被应用于此,使在化学反应过程中水泥熟料可以完成烧结操作,运用充分的处理方式,保证在冷却以及破碎工作实施完毕后,相关设备能够合理输送到熟料储存库,让后续存储操作能够顺利实施,增加在后续工序流程中的可操作性因素<sup>[2]</sup>。

其次,若基于试验分析的角度而言,可简化生产环节的通用硅酸盐低碱水泥研制步骤,实现对生产全过程的整合,使试验人员可以通过相关化验数据作为监测基准。这样,则可对通用硅酸盐低碱水泥研制过程中的水泥熟料的分析,降低其中的碱含量,使相关因素可以被管控,让低碱水泥熟料的研制工作可以在规定时间内配备完毕。与此同时,可通过氨碱法的操作方式和手段,保证在通用硅酸盐低碱水泥的研制过程中不会出现隐藏性风险,让合成氨法与氨碱法的施工工艺可以进行融合,使二者可以运用生产纯碱的方式,增加CO<sub>2</sub>以及NH<sub>3</sub>的利用,使试验人员可以通过整合氯化铵以及纯碱的方式,完成对硅酸盐低碱水泥的制备工作。再者,更应重视在联碱法应用过程中原盐的利用率,通过定向提升其在试验环节利用率的方式,减少在此阶段焦炭、煤以及石灰石的应用,使原料、燃料、运输费用以及能源可以被节省到位,使试验人员可以运用正确的废液以及废渣排放方式,控制氯化铵中副产品的产生频率,让此操作方式可以应用于除通用硅酸盐低碱水泥的研制工作以外的电池制造、氮素化学肥料、印染等方面,保证后续的联产操作能够正常运行,让通用硅酸盐低碱水泥的产品品质控制难度得以降低,确保联产氯化铵能够应用于低碱熟料的研制操作环节<sup>[3]</sup>。

最后,可结合熟料在生产环节的物理性能监测方式以及化学性能检测方式进行分析,掌握熟料在实际应用过程中的碱含量状态,让其可以被控制在0.52%以内,使符合碱含量的占比值也能被控制在0.6%以内,这样,则能保证低碱熟料能够满足生产活动的要求,让熟料的整体质量可以满足国家的相关标准需求。

## 2 结果分析

在实际生产控制阶段,主要的配料为:大块砂岩、低硅砂岩、铁质材料、石灰石、粉煤灰以及铁矿石等。通过全面分析以及监测的方式,掌握水泥熟料生产原料研制环节的具体指标,通过对其中水分等含量的分析,获得准确的生产实验数据,确保实验人员可以运用全流程监测的方式,得出正确的结论,从而可制备出碱含量中存在的生料含量在0.4%以内,通过对生料化学成分、产品碱含量、熟料物理检验参数以及相关生产配料方案的监测,确认水泥化学的具体指标,在此基础上得出化学物理检验指标,这样,则可根据其抗折强度、抗压强度、初凝时间、终凝时间、安定性等内容进行分析,使其成为低碱水泥在生产环节的关键性因素,保证在碱含量较低的情况下,它可作为基本的辅助性因素存在,确保在实际应用环节大宗原材料中的砂岩、石灰石内的碱含量可以被控制,由此即可保证低碱生料可以被合理地制备。

通过对低碱水泥的生产全过程的分析,总结出低碱水泥在生产运行过程中,不可缺少原辅材料的应用,让配

料率值可以被控制在可控制操作过程中,适当降低原辅材料中的碱含量,让窑系统的煅烧能力可以得到提升,进而保证通用硅酸盐低碱水泥中的要求,试验人员可以优化工艺配料方案,控制低碱熟料的生产质量,从而保证在实际操作过程中,生产出低碱水泥,达到简化生产工艺,控制生产成本,降低能源消耗的目的,通过优化的工艺配料方案,无需二氧化碳、石灰石、氨等材料的辅助,方可完成通用硅酸盐低碱水泥的研制。

## 3 结束语

综上所述,为研制通用硅酸盐低碱水泥,可优化工艺配料方案,严格遵循生产工序要求,通过低碱水泥生产实验的方式,保证通用硅酸盐低碱水泥可作为生产环节的原材料,分析原辅材料中的主要成分,让其可以满足配料率值的控制性要求,避免原辅材料内碱含量出现过高的问题,整合窑系统中的实际煅烧能力,以生产出相对优质的低碱熟料,从而研制出通用硅酸盐低碱水泥。

### 参考文献:

- [1]黄磊.碱含量对硅酸盐水泥早期性能的影响[D].北京:清华大学,2020.
- [2]张洋洋.硫铝酸盐水泥中 $AH_3$ 相表征、调控及胶凝机理[D].大连:大连理工大学,2019.
- [3]董书浩.低碱水泥的工业化生产实践[D].沈阳:沈阳建筑大学,2019. 100