

新型干法电石渣制水泥工艺优化建议

韩正义

中国石化长城能源化工(宁夏)有限公司 宁夏 银川 750411

摘要: 本文针对新型干法电石渣制水泥工艺,提出了储存、运输、熟料煅烧及其他方面优化建议。通过引入稳定储存和运输技术、智能化控制系统及先进的废气处理技术,旨在提高电石渣均化效率、熟料煅烧稳定性及废气处理效果。强调提高电石渣利用率、加强设备维护以及推进智能化改造的重要性。这些优化措施的实施,将有效提升新型干法电石渣制水泥工艺的生产效率和产品质量,推动水泥行业的绿色可持续发展。

关键词: 新型干法; 电石渣; 制水泥工艺; 优化建议

引言

随着环保意识的增强和资源循环利用的重视,新型干法电石渣制水泥工艺逐渐受到行业关注。该工艺不仅实现了电石渣的资源化利用,还降低了水泥生产的环境影响。在实际生产过程中,该工艺仍存在一些技术瓶颈和效率问题。本文旨在探讨新型干法电石渣制水泥工艺的优化途径,通过技术创新和工艺改进,提高生产效率、降低成本,为水泥行业的可持续发展提供技术支持。

1 电石渣工艺优化

1.1 储存库库顶的优化

电石渣是电石水解获取乙炔气后的以氢氧化钙为主要成分的废渣,主要化学成分为CaO(以氧化物计),含量在54%~72%,并含有少量SiO₂、Al₂O₃、SO₃、Fe₂O₃等杂质。干排电石渣特点是粒度细、平均细度与生料相当,呈白灰色粉状,颗粒细,分散度高,并伴有刺鼻气味,呈强碱性。但因电石水解反应不完全,物料含有一定乙炔残气,残气含量大小与乙炔发生工艺中采用的技术参数有关,干排的电石渣水分控制偏高,其残气率会偏低,相反残气则偏高。如果含有乙炔残气浓度较高,会对储存带来安全隐患,残气率高,不利于安全生产控制,而且电石渣中含有较多有害成分氟离子和硫等。这些问题直接影响到电石渣安全储存。所以常规电石渣库设计有库顶强制通风设施,可确保运行过程中库内乙炔气体安全排放。建议第一,可以考虑引入氮气保护气体,通过增设氮气保护,可以控制因残气浓高等原因造成的报警和降低风险。第二,增设库顶除尘器,为防止除尘器糊滤袋,运行效果差问题,必须增加伴热装置(确保除尘器工作温度保持在20-40℃),除尘器风道和除尘器锥部改为不锈钢材质,可有效预防堵料和物料板结问题。

1.2 储存库卸料口的优化

干排电石渣通常以储存库方式,经过筛分电石渣进入储料仓中缓存,可以保证电石渣稳定性和安全性,也便于后续使用和管理。由于电石渣堆积性能和流动性能均不同于传统石灰石制物料,且电石渣在运输过程中有一定吸附性,水分增加容易造成电石渣板结成块,粘附性增加,流动性变差,在生产过程中,拉链机、空气斜槽、下料口、计量秤等位置经常出现黏结堵料现象,而人工捅料很容易出现塌料、冲料造成下料不均匀,甚至频繁断料。尤其是电石渣在散装仓储存下料极不稳定,其流量控制非常困难,当冲料时大股料如流水直下,严重影响生料质量和设备稳定运行。因此,解决电石渣稳定输送和喂料问题,成为电石渣储存和使用难点。电石渣仓底下料口设计和应用对于提高电石渣利用率、降低安全和环境污染风险及提升整体生产效率都具有重要意义。在选择电石渣下料器时,需根据实际生产需求和环保要求确定合适技术和设备配置。库底下料器为高压空气助流卸料装置,库底安装流化棒,配合拉链机输送,电石渣散装仓设计过大,下料口设置过多,易造成库底下料口堵塞,且清理疏通难度大,下料口电石渣造成库板结造成电石渣库维修难度大,建议以中小型库为主,多库配合使用,并在储存库间设置输送能力较大的倒库系统,能够有效避免电石渣因长期堆储造成板结堵料等问题^[1]。

1.3 输送系统优化

在电石渣粉磨过程中,经粉磨后电石渣需原料系统具有高效、稳定均化效果,使物料在入库进窑前尽可能均衡稳定,在实际输送过程中,由于电石渣物理特性以及输送设备性能限制,往往会出现堵塞、下料波动大等问题,这些问题不仅影响输送效率,还可能对生产安全造成威胁,生产质量造成波动。第一,需要选择大功率耐磨、耐腐蚀的输送设备。考虑到电石渣硬度和腐蚀

性, 不锈钢链板式输送机成为一个理想选择。这种输送机采用不锈钢材质, 具有良好耐磨和耐腐蚀性, 能有效应对电石渣输送需求。链板式设计使得输送机能够平稳、连续地输送物料, 减少了堵塞风险。第二, 还可考虑引入智能化监控系统, 对输送过程进行实时监控和数据分析。通过监测输送设备运行状态、物料流量等关键参数, 可及时发现异常并进行处理, 进一步提高输送系统稳定性和可靠性。第三, 考虑到电石渣下料波动大, 可通过出料口增加流量计, 并将链板式输送机通过调速功能, 通过流量计显示数据及时调整链板式输送机通过量, 防止因电石渣下料波动大小造成堵料问题。

2 熟料制备工艺优化

2.1 温度控制优化

熟料制备过程中, 温度控制不仅关系到化学反应速度和程度, 更直接关系到熟料物理性能和化学稳定性。优化熟料制备工艺中温度控制环节, 是提升水泥质量、确保生产稳定的关键所在。当前, 熟料制备过程中温度控制仍存在不稳定问题。主要表现在窑尾温度波动大、窑内温度分布不均等方面^[2]。不仅影响了熟料均匀性和质量稳定性, 还可能导致能耗增加、设备磨损加剧等问题。第一, 针对这些问题, 建议引入先进的温度控制系统, 如智能温控系统。这种系统通过实时监测窑尾温度, 并根据预设的温度曲线和工艺要求, 自动调节燃烧器火焰大小和位置, 从而实现对窑尾温度精准控制。智能温控系统还能根据窑内温度分布的监测数据, 智能调整风量和燃料分配, 确保窑内温度分布均匀性。第二, 除引入先进的温度控制系统外, 还应加强对窑内温度分布的监测和分析。通过定期采集窑内不同位置的温度数据, 并结合熟料的物理性能和化学分析结果, 可深入了解窑内温度分布与熟料质量之间的关系, 为优化温度控制策略提供有力支持。第三, 在实际操作中, 可根据窑内温度分布的监测结果, 调整燃烧器位置和火焰大小, 优化风量和燃料分配, 确保窑内温度稳定性和均匀性。还应关注不同季节、不同原料对温度控制的影响, 根据实际情况灵活调整温度控制策略。

2.2 均化系统优化

均化, 作为熟料煅烧过程中核心环节, 其效果好坏直接关系到熟料最终质量。一个高效的均化系统能够确保原料充分混合, 促进生料均匀稳定, 从而煅烧出质量较好的熟料。对均化系统进行优化, 是提升熟料煅烧工艺水平的关键一步。第一, 建议对电石渣通过筛分等方法去除电石渣中的硅铁杂质, 在安装高精度的计量设备, 确保电石渣与其他原料比例精确无误, 以保证最终

产品质量和稳定性。第二, 需要采用高效均化设备, 确保电石渣与其他原料充分混合, 避免出现局部质量波动大, 物料离析等情况, 影响生料质量, 确保生料在粉磨和均化过程中得到充分混合。还应根据生料三率值和熟料制备煅烧要求, 灵活调整生料工艺参数, 以适应不同工况的煅烧。第三, 引入先进的自动化控制系统, 实时监测生产过程中各项参数, 及时调整, 确保生产过程的稳定性和产品质量。第四, 电石渣制水泥化库的设计需要确保电石渣与其他原料如硅酸盐、铝酸盐和铁质校正材料等能够充分混合, 达到均匀一致效果。以高效生料均化装置, 并通过控制温度、压力等数据的检测, 提高生料反应效率, 控制熟料质量。

2.3 废气处理优化

熟料制备过程中产生的废气是水泥生产中不可忽视的环保问题。这些废气中往往含有大量有害物质, 如颗粒物、有害气体等, 如果不进行有效处理, 不仅会对环境造成污染, 还可能影响生产过程稳定性和产品质量。优化熟料煅烧工艺中的废气处理环节, 对于提升水泥生产环保水平和经济效益具有重要意义。当前, 许多水泥企业在废气处理方面仍存在一些问題。一方面, 部分企业废气处理系统处理效率不高, 无法有效去除废气中的有害物质; 另一方面, 一些企业废气处理设备维护不当, 导致设备运行不稳定, 排放超标现象时有发生。针对这些问题, 提出以下废气处理优化建议。第一, 采用先进废气处理技术。如脱硫脱硝装置或超低排放装置, 可以有效去除废气中污染物, 降低 NO_x 、 NH_3 的排放浓度, 使其达到排放标准。这些技术具有处理效率高、运行稳定等优点, 可以有效提升废气处理效果。第二, 确保所有设备运行正常, 避免因设备故障导致非正常排放。并加强废气处理设备维护和保养。定期对废气处理设备进行检查和维修, 及时更换老化和损坏的部件, 确保设备正常运行。加强设备清洁工作, 防止积灰和堵塞现象发生, 保证废气处理效果稳定性。第三, 还应关注废气处理过程中能耗问题。通过优化废气处理流程、提高设备运行效率等措施, 降低废气处理过程中的能耗, 实现环保与经济效益双赢。使用更高效的燃烧器可以减少燃料消耗, 同时降低废气中 NO_x 等污染物含量。通过精确控制生产过程中温度、压力等关键参数, 可以减少废气中有害物质生成。通过上述措施的实施, 可以有效地优化电石渣制水泥废气处理, 减少环境污染, 同时也能提高企业经济效益和社会形象。

3 其他优化建议

3.1 提高电石渣利用率

在水泥生产过程中,提高电石渣的利用率不仅有助于降低成本,还能促进资源循环利用,实现绿色生产。针对如何提高电石渣利用率,提出以下建议。第一,在工艺设计过程中,需要充分考虑电石渣特性和成分。电石渣的物理性质、化学成分及其波动范围都会影响到其在水泥生产中的利用效果。需要对电石渣进行深入研究和成分分析,了解其特性和变化规律,以便在工艺设计中制定合适的工艺参数和操作流程。第二,加强电石渣质量检测 and 成分分析至关重要。通过定期对电石渣进行质量检测,可以确保其质量稳定,符合水泥生产要求。成分分析可以帮助了解电石渣中各种化学成分含量和比例,为工艺参数的调整提供科学依据。第三,还可以通过技术创新和工艺改进来提高电石渣的利用率。例如,研发新型的电石渣预处理技术,优化电石渣与水泥原料混合比例和方式,以及探索电石渣在水泥生产中新用途等。这些措施不仅可以提高电石渣的利用率,还有助于提升水泥产品的质量和性能。提高电石渣利用率需要在工艺设计、质量检测、成分分析以及技术创新等多个方面下功夫。

3.2 加强设备维护和保养

第一,企业应建立完善设备维护和保养制度,明确维护和保养的周期、内容和方法,确保各项维护工作得以有序、有效地进行。如ERP系统的应用管理与维护。第二,定期对生产设备进行全面检查和保养。这包括设备的清洁、润滑、紧固以及关键部件的更换等。通过定期检查,可以及时发现设备存在的潜在问题,防止小问题逐渐发展成为影响生产的大故障。第三,加强设备操作人员的培训和管理也是至关重要的。企业应定期组织操作人员进行技能培训和安全教育培训,提高他们的操作水平和安全意识。建立操作人员的考核和激励机制,如“手指口述”的培训应用鼓励他们积极参与设备操作、维护和保养工作。第四,企业还可以引入先进的设备监测和诊断技术,对设备进行实时监控和预测性维护。不仅可以提高设备的运行效率,还可以降低设备故障率,减少生产停机的风险。加强设备维护和保养是水泥生产企业实现高效、稳定生产的重要保障。通过建立完善的维护和保养制度、定期检查和保养设备、加强操作人员培训和管理以及引入先进的监测和诊断技术,企

业可以确保设备的正常运行,提高生产效率,降低生产成本,为企业的长期发展奠定坚实基础。

3.3 推进智能化改造

在当前新型干法电石渣制水泥工艺中,推进智能化改造不仅是提升竞争力的必要手段,更是实现绿色、高效、可持续发展的必由之路。第一,为显著提升新型干法电石渣制水泥工艺的智能化水平,建议引入先进自动化控制系统和数据分析技术,智能专家优化控制系统。这些系统和技术能够实现对生产过程的全面、实时、精准监控,从而确保生产流程的稳定性和安全性。通过智能化的管理,可以及时发现并解决生产过程中潜在问题,减少生产故障和停机时间,进而提升生产效率,降低企业生产能耗,同时降低了操作员的工作强度使水泥生产系统更加自动化智能化。第二,数据分析技术应用也是智能化改造的重要一环。通过对生产数据的深入挖掘和分析,可以发现生产过程中的瓶颈和优化点,进而通过优化算法的应用,实现对生产流程的精细化调整。不仅能够进一步提高生产效率,还能够改善产品质量,提升客户满意度。第三,智能化改造还有助于降低能耗和减少环境污染。通过智能化的能源管理系统,可以实现对能源使用的精准控制和优化,减少不必要的能源浪费。智能化的环保监测系统也能够实时监测并控制生产过程中的污染物排放,确保生产活动的环境友好性。

结束语

通过本文的优化建议,新型干法电石渣制水泥工艺将实现更高效、环保的生产过程。随着技术的不断进步和市场的持续拓展,该工艺将在水泥行业中发挥越来越重要的作用。未来,期待通过持续的技术创新和工艺优化,进一步推动新型干法电石渣制水泥工艺的发展,为水泥行业的绿色转型和可持续发展贡献更多力量。这也将促进电石渣的资源化利用,实现经济效益和环境效益的双赢。

参考文献

- [1]崔增丽.新型干法水泥生产技术的优化与节能技术的应用[J].黑龙江科学,2019,10(22):2.
- [2]周宏建.电石渣制水泥系统优化新方案[J].水泥,2019(9):2.