

砂石骨料加工系统在生产中出现的問題及对策

郭丰山

中国水利水电第四工程局有限公司 青海 西宁 810000

摘要: 砂石骨料是建筑、水利等工程的核心原料,加工系统的稳定高效运行直接决定工程质量与产能。本文阐述砂石骨料加工系统的构成、流程及要求,分析生产中设备运行、产品质量、生产效率、环保安全四大类突出问题,探究设备、工艺、管理、环保安全层面的成因,针对性提出设备优化、工艺改进、管理提升、环保安全保障等对策,为加工系统提质增效、绿色安全运行提供实用参考,助力行业高质量发展。

关键词: 砂石骨料;加工系统;生产;问题;对策

引言: 随着我国工程建设规模扩大,砂石骨料需求激增,机制砂石已成为主流供应来源。砂石骨料加工系统作为原料转化为合格产品的核心载体,其运行状态直接影响产品质量、生产效益及环保安全。当前部分加工系统存在设备磨损、质量不达标、效率偏低、环保安全隐患等问题,制约行业发展。基于此,本文系统梳理生产中的突出问题,剖析成因并提出解决对策,为行业实践提供指导。

1 砂石骨料加工系统概述及生产流程

1.1 砂石骨料加工系统的核心构成

(1) 破碎系统:核心设备为颚式破碎机和圆锥破碎机,颚式破碎机负责原料粗碎,将大块原料破碎至合适粒径,圆锥破碎机进行中细碎以细化颗粒,是系统基础。(2) 筛分系统:主要采用直线振动筛、圆振动筛等振动筛,借助振动电机的振动力使物料在筛面分层筛选,实现不同粒径颗粒分离,筛网孔径、振动频率及物料湿度是影响筛分效果的关键。(3) 制砂系统:制砂机选型需结合原料特性和成品要求,常用冲击式、反击式,以冲击破碎为主要工作方式,需调整破碎参数、控制出料粒径,确保成品砂级配合理、颗粒圆润。

1.2 砂石骨料加工系统的生产流程

(1) 原料预处理:原料经露天开采或地下开采后,通过运输车运至加工厂区,经人工或机械清理表面泥土、杂草等杂质,确保原料纯度,满足后续加工要求。(2) 破碎筛分环节:采用多段破碎工艺,先粗碎再中细碎,每段破碎后配套筛分,将不合格颗粒返回重新破碎,操作需严格遵循设备规范,控制破碎力度和筛分速度。(3) 制砂整形环节:合格破碎料进入制砂机进行制砂,再通过整形设备优化颗粒形态,最后经成品筛选,分离出不同规格成品,不合格料返回制砂环节重新加工^[1]。

1.3 砂石骨料加工系统的生产要求

(1) 质量要求:严格控制颗粒级配,确保符合工程使用标准;含泥量、针片状含量需低于规范限值,避免影响骨料强度和耐久性。(2) 产能要求:结合市场需求和设备实际负荷,制定合理产能标准,既满足订单需求,又避免设备过度运转导致损耗。(3) 环保与安全要求:配备粉尘收集、噪音降噪设备,废水经处理后循环利用;严格执行生产安全规范,操作人员持证上岗,防范设备安全事故。

2 砂石骨料加工系统生产中出现的主要问题

2.1 设备运行相关问题

(1) 设备磨损严重:破碎设备衬板、制砂机锤头长期与坚硬砂石接触,受冲击、摩擦作用磨损过快,不仅降低设备运行效率,还会导致破碎、制砂精度下降,影响成品质量,增加设备维修更换成本,间接拖慢生产进度。(2) 设备故障频发:电机、轴承等关键部件长期处于高负荷运转状态,若日常维护不到位,易出现过热、损坏、卡顿等故障,直接导致生产中断,不仅影响产能,还可能因故障扩大造成更大的设备损失。(3) 设备匹配度不足:各环节设备产能设计不合理、不匹配,如破碎系统产能过高而筛分系统产能不足,或制砂系统效率低于前序环节,出现生产“瓶颈”,导致物料堆积、流程停滞,大幅降低整个加工系统的整体运行效率。

2.2 产品质量相关问题

(1) 颗粒级配不合理:受破碎参数设置不当、筛分设备精度不足等影响,成品骨料粗细分布不均,级配不符合工程使用标准,无法满足混凝土配比等要求,需重新筛选加工,增加生产成本。(2) 杂质含量超标:原料清理不彻底、生产过程中粉尘混入等,导致成品骨料含泥量、石粉含量过高,会降低骨料的强度、耐磨性和耐久性,影响后续工程结构的稳定性和安全性。(3) 针片状颗粒过多:破碎工艺选择不合理、破碎力度控制不当,导

致骨料颗粒形态不规则,针片状颗粒占比超标,不仅影响骨料的堆积密度,还会降低其与水泥的粘结力,不符合工程质量规范^[2]。

2.3 生产效率相关问题

(1) 生产流程衔接不畅:各加工环节之间缺乏有效协调,如原料供应与破碎环节衔接脱节、筛分与制砂环节节奏不匹配,易出现物料堆积或供应短缺,导致生产流程中断,影响整体产能。(2) 设备利用率偏低:部分设备因维护不及时、生产计划不合理,存在长期闲置现象,产能未充分发挥,造成设备资源浪费,同时增加设备折旧成本,降低生产效益。(3) 操作流程不规范:操作人员专业技能不足,对设备操作流程、参数设置不熟练,易出现操作失误,导致设备运行效率下降,甚至引发设备故障,进一步影响生产进度。

2.4 环保与安全相关问题

(1) 粉尘污染严重:破碎、筛分环节产生大量粉尘,若未配备完善的粉尘收集处理设备,粉尘无组织排放,不仅污染周边大气环境,还会危害操作人员的呼吸系统健康,不符合环保要求。(2) 废水处理不达标:生产过程中产生的废水含泥量高,若未经有效沉淀、过滤处理直接排放,会污染周边河流、土壤,破坏水资源环境,同时违反环保排放规范。(3) 安全隐患突出:部分操作人员未严格按照安全规范操作设备,设备防护装置缺失或损坏,且安全培训不到位,易引发设备伤人、物料飞溅等安全事故,威胁人员生命安全。

3 砂石骨料加工系统生产问题的成因分析

3.1 设备层面成因

(1) 设备选型不合理:部分企业在设备采购时,未充分结合原料硬度、粒径等特性及实际生产产能需求,盲目选用设备,导致设备与生产工况不匹配,易出现磨损过快、故障频发等问题,无法发挥设备应有效能。(2) 设备维护保养不到位:缺乏完善的设备维护保养计划,日常未对设备进行定期检查、清洁与润滑,易损部件未及时更换,长期使用后设备性能下降,进而引发磨损严重、故障频发等问题,影响生产连续性。(3) 设备技术落后:部分企业仍沿用传统加工设备,自动化程度低、能耗高,性能难以满足高效、高质量生产需求,不仅降低生产效率,还易导致产品质量不达标,难以适配现代化生产要求。

3.2 工艺层面成因

(1) 破碎制砂工艺设计不合理:工艺流程规划缺乏科学性,未根据原料特性和成品要求优化流程,多段破碎、筛分与制砂环节衔接不畅,导致生产效率低下,同时易出现颗粒级配不合理、针片状颗粒过多等质量问题。

(2) 工艺参数设置不当:生产过程中,破碎力度、筛分速度、制砂转速等工艺参数固定不变,未根据原料粒径、硬度的变化及时调整,导致加工精度不足,引发产品质量问题,同时降低生产效率。(3) 原料预处理不充分:原料开采后,未严格按照要求清理表面泥土、杂草等杂质,预处理流程简化,杂质随原料进入后续加工环节,不仅影响成品质量,还会加速设备磨损,增加故障风险^[3]。

3.3 管理与操作层面成因

(1) 管理制度不完善:缺乏健全的生产、设备、安全管理制度,对生产流程、设备维护、操作规范等缺乏明确要求,管理无序,导致各环节衔接不畅、设备维护不到位,引发各类生产问题。(2) 操作人员专业素养不足:操作人员未经过系统的专业培训,对设备操作流程、工艺参数调整、安全规范等掌握不熟练,操作不规范、技能水平偏低,易导致设备故障、生产效率下降及质量问题。(3) 生产调度不合理:未结合市场需求波动、设备运行状态及原料供应情况,科学制定生产计划,调度安排不合理,导致设备闲置、物料堆积或供应短缺,设备利用率偏低,影响整体生产效能。

3.4 环保与安全层面成因

(1) 环保投入不足:企业过于注重生产成本控制,未投入足够资金配备完善的粉尘收集、废水处理设备,或现有环保设备性能落后,无法有效处理生产过程中产生的粉尘和废水,导致环保问题突出。(2) 安全管理意识薄弱:企业管理层及操作人员安全意识不足,未重视安全培训与防护措施落实,对设备防护装置维护不到位,忽视操作安全规范,为安全事故的发生埋下隐患。(3) 环保与安全监管不到位:缺乏常态化的环保监测与安全检查机制,未定期对环保排放情况、安全操作规范落实情况进行检查,对发现的问题未及时整改,导致环保与安全问题长期存在。

4 解决砂石骨料加工系统生产问题的对策

4.1 设备优化对策

(1) 科学选型设备:结合原料的硬度、粒径、含杂量等特性,以及实际生产产能、成品质量要求,科学选型设备。优先选择高效、耐磨、适配性强的破碎、制砂及筛分设备,避免盲目采购,确保设备与生产工况高度匹配,从源头减少设备磨损、故障频发及产能不匹配等问题,充分发挥设备效能。(2) 完善设备维护体系:制定常态化、规范化的设备维护保养计划,明确维护周期、维护内容及责任人,日常加强对设备的清洁、润滑、检查,及时更换衬板、锤头、轴承等易损部件,定期对设备进行全面检修,排查潜在故障,提升设备运行稳定性,减

少生产中断,延长设备使用寿命^[4]。(3)推动设备升级改造:摒弃传统落后设备,引入自动化、智能化加工设备,如智能破碎设备、自动化筛分系统等,实现设备运行参数的自动调节、故障自动报警,提升设备运行效率与稳定性,降低人工操作强度,推动加工系统向现代化、高效化转型。

4.2 工艺改进对策

(1)优化工艺设计:结合生产实际与设备特性,重新规划破碎、筛分、制砂全流程,理顺各环节衔接,消除生产瓶颈。合理设置多段破碎、分级筛分的流程,确保各环节产能匹配,减少物料堆积与供应短缺,提升整体生产效率,同时为产品质量提升奠定工艺基础。(2)合理调整工艺参数:建立工艺参数动态调整机制,根据原料特性(如硬度、粒径变化)与成品质量要求,及时优化调整破碎力度、筛分速度、制砂转速等参数,确保破碎、制砂精度,解决颗粒级配不合理、针片状颗粒过多等质量问题,提升成品合格率。(3)强化原料预处理:增加原料杂质清理环节,采用人工与机械结合的方式,彻底清理原料表面的泥土、杂草、杂物等,提升原料纯度。同时对原料进行分级预处理,根据原料粒径合理分配至不同破碎环节,避免杂质影响后续加工质量,减少设备磨损。

4.3 管理与操作提升对策

(1)健全管理制度:完善生产、设备、安全、质量全流程管理制度,明确各岗位的工作职责、操作规范及考核标准,实现管理规范化、制度化。加强对生产各环节的监督管控,确保制度落地执行,解决管理无序、衔接不畅等问题。(2)加强人员培训:开展常态化的专业技能与安全培训,邀请行业专家讲解设备操作、工艺参数调整、质量控制及安全规范等知识,提升操作人员的专业素养与操作规范性。定期组织技能考核,考核合格后方可上岗,减少因操作失误引发的设备故障、效率下降及安全问题。(3)优化生产调度:建立精准的生产调度机制,结合市场需求波动、设备运行状态及原料供应情况,合理制定生产计划,动态调整生产节奏。合理分配设备负荷,减少设备闲置时间,提高设备利用率,实现产能最大化,同时避免盲目生产导致的物料堆积^[5]。

4.4 环保与安全保障对策

(1)加大环保投入:摒弃重生产、轻环保的理念,加大环保资金投入,配备完善的粉尘收集设备(如布袋除尘器)、废水处理系统(如沉淀池、过滤设备),实现粉尘无组织排放管控、生产废水循环利用或达标排放,契合环保规范,保护周边环境与人员健康。(2)强化安全管理:严格落实安全防护措施,完善设备防护装置,定期检查维护,确保其完好有效。开展常态化安全警示教育与安全检查,及时排查设备操作、物料运输等环节的安全隐患,规范操作人员安全操作行为,杜绝违规操作,防范安全事故发生。(3)建立监管机制:建立健全环保监测与安全监管体系,配备专业监管人员,实现对生产全过程的常态化监管。定期监测环保排放指标,开展安全专项检查,对发现的环保与安全问题,建立整改台账,明确整改时限与责任人,确保问题整改到位,实现环保与安全生产长效化。

结束语

砂石骨料加工系统的稳定、高效、绿色运行是行业高质量发展的关键。本文针对系统生产中存在的设备、质量、效率、环保安全等问题,从多维度剖析成因并给出针对性对策,可有效解决生产瓶颈、提升产品质量与生产效益。后续需结合行业技术发展趋势,持续优化设备与工艺、完善管理制度,推动加工系统向自动化、绿色化转型,为工程建设提供可靠的砂石骨料保障。

参考文献

- [1]刘军伟.砂石骨料加工兼做掺石料生产系统工艺设计研究[J].水电与新能源,2023,(9):37-40.
- [2]孟鸣.玛尔水电站砂石加工系统工艺设计研究[J].广东水利水电,2021,(5):43-47.
- [3]初晓明,高媛,何强.某建筑石料矿山生产加工技术改造措施浅析[J].采矿技术,2023,23(6):8-11.
- [4]李琮琦,吴昊,杨滢.暗肋夹芯式轻骨料混凝土外墙板热工性能研究[J].硅酸盐通报,2022,41(1):126-133.
- [5]刘延朋.新建砂石骨料生产线中的问题分析与对策[J].中国高新科技,2024,(8):54-55.