

探讨骨料生产线工艺技术及发展趋势

郭天刚

鹤壁恒源矿业集团有限公司 河南 鹤壁 458000

[摘要]随着我国基础建设规模的不断增大,与环境保护意识的增强,我国在天然砂开采方面的控制越加严格,人工砂石代替天然砂用于混凝土生产成为一大必然趋势。为保证混凝土质量:达标,需结合料场情况合理设计砂石骨料生产系统,落实质量控制,为工程建设提供可靠的原材料支撑。鉴于此,本文将针对骨料生产线工艺技术及其发展趋势展开深入探讨。

[关键词]骨料;生产线工艺;发展趋势

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.179

前言

建筑行业的飞速发展使得建筑工程建设对混凝土的需求量不断增加,导致混凝土生产面临一定困难,出现该问题的一个重要原因就是天然砂石骨料不足,而天然砂石料是一种不可再生资源,这使得我国许多大型建筑企业开始通过人工方式生产砂石骨料。在生产砂石骨料的过程中,为了发挥其作用,要加强对生产质量和造价成本的控制,提高企业的经济效益。

1 我国砂石骨料行业现状

我国是一个建设大国,也是混凝土产量、用量均居于世界首位的国家。结合相关统计资料显示,我国前十强砂石企业(中电建安徽长九新材料股份有限公司、中国建材股份有限公司、广东东升实业集团有限公司、华新水泥股份有限公司、安徽海螺水泥股份有限公司、唐山冀东水泥股份有限公司、民本矿产资源开发有限公司、浙江交通资源投资有限公司、舟山海港港口开发有限公司、临亚集团有限公司)合计产能4.9亿吨,产能集中度不足3%,十强企业水泥系占据4席。2019年,全国砂石消费总量178.27亿吨,同比增长1.39%。2016~2018年,砂石行业平均利润率持续攀升,分别为57.01%、61.07%和65.24%,2019年1~3季度,为61.53%,仍处于高位水平;2019年1~6月份,上市公司砂石业务盈利能力最强的为上峰水泥和海螺水泥。从混凝土质量的角度出发,水泥普遍采用的是新型干法旋窑,矿物掺合料基本按标准生产,质量、品质均较为稳定。相对而言,在混凝土各种原材料中,砂石骨料是用量最大的,也是质量波动较大,可以说砂石骨料生产质量直接影响混凝土质量,高品质的机制砂骨料是实现混凝土高质量发展的重要条件。

2 砂石骨料的生线工艺流程及质控

2.1 砂石骨料的生线工艺流程

第一,剥离覆盖层,施工人员通过挖掘机挖装毛坯料。第二,采用篦条筛通过预筛方式对生产砂石骨料的毛坯进行处理,筛选出毛坯中直径大小超过80mm的材料。在完成筛选后,运用自动卸货车将材料运输到筛选中心。第三,在筛选中心要利用振动筛再次筛分预筛选取的材料,并将筛选出的材料冲洗干净。第四,利用皮带机将最终筛选出的骨料运输到质量检测中心,对材料质量进行全面检测,经过检测确定骨料合格后,利用装卸机运输到指定堆料位置处,在骨料整体含水量低于6%后,装车运输到施工现场。

2.2 生产质量控制措施

2.2.1 软弱颗粒和含泥量控制

要有效控制软质粒子及淤泥的含量,有关承办商必须执行以下操作:第一,使用棒条滚摆式给料机进行粗碎的砂石

筛分及输送;第二,筛下物(泥)进泥饼仓;第三,在骨料生产工艺中,严格控制清灰车辆和清灰车间的水压及耗水。根据骨料的实际清洗效果,水压及耗水随时增加,以制作出骨料生产所需的泥浆。同时生产制造要满足要求并完全遵守标准规范。

2.2.2 超径和逊径含量的质量控制

粗集料的过筛和过筛含量是评价粗集料质量的重要参考指标之一。在实际的骨料生产过程中,需要通过合理的筛分粒度和筛分进料量来确定骨料的大小。骨料粒径一般控制在1.1厘米至1.2厘米。通过筛分机对标准粒径进行筛分,实现对超大集料的有效控制和管理。此外,在水电工程砂石骨料生产中,冲击式破碎机主要用于中细碎,砂石骨料中针片状颗粒含量应有效控制在6%左右,大大提高砂石骨料的生产质量改进。

2.2.3 粒径控制

筛网应由统一的专业制造商生产,筛网尺寸符合混凝土骨料级配的统一规定,根据市场需求调整。小石网为定制钢丝网,网径5mm*5mm,生产中(20000m³-30000m³)或15天可更换一次;中石网为自制圆孔钢板网,厚度控制在8mm,中石底层网径为20mm,上层网径为40mm,生产时(20000m³-30000m³)可更换一次或60天。由于大石的需求量不大,所以产量不大。若是必要,可采用直径1m滚筒筛生产。全面记录筛网的更换记录,对砂石骨料的上、下径含量进行严格的把控。

3 骨料生产线的发展趋势

在未来发展中,应重视砂石骨料生产全流程综合集控系统的推广与运用,此系统采用分段控制和集中管控的方式,能对开采、加工、仓储、输送和装船全流程进行监测和控制,提高设备使用效率,改进生产工艺,杜绝无效生产,通

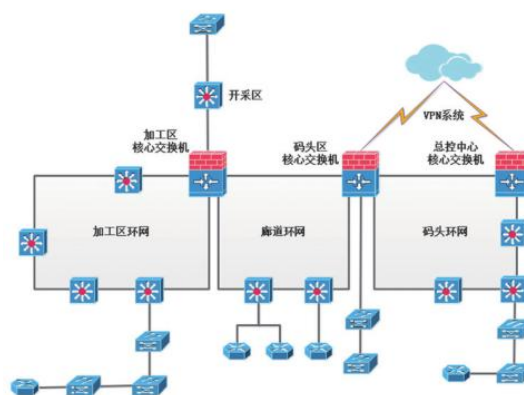


图1 整体网络示意图

通过对设备状态的监控和设备异常报警,提供实时而准确的数据化支持,改变以往仅凭经验判断的原始模式,有效提升生产效率,减少了现场操控人员,使员工在集控中心就可以掌控全局,改善员工工作环境,实现生产本质安全。

3.1 集控网络

矿山网络由加工区内部环网、廊道连接环网和码头内部环网组成,保证系统网络通讯正常,同时将网络功能分为工控网和视频网,专网使得集控数据传输无延时和丢失,是集控系统运行的关键。具体见图1。

3.2 集控应用

集控系统包含矿石加工、长廊运输和码头运输控制应用。

集控系统在加工区和码头区部署主控PLC,PLC采用西门子S71500系列的S71516-3PN/DP控制器,它编程用的块总数最多为65535个,数据块最大5MB,FB、FC、OB最大1024KB。用于程序的工作存储器5MB,用于数据存储的工作存储器1MB,通过内部环网将设备的运行数据和仪器仪表数据上传至数据中心存储。

3.2.1 矿石加工应用

加工控制系统实现一键震动给料机、锤破、皮带、筛分机和除尘系统的连锁控制,实时采集设备运行状态、电机温度、电流等,同时在车间安装就地控制箱,就地控制权大于远程集控,4条溜井对应4个底部粗碎硐室,每个硐室2条出料皮带,外加1个明粗碎车间2条出料皮带通过各安装电子皮带秤,实时计量采矿总量 $G_{采}$,公式如下:

$$G_{采}=G_{1\#井}+G_{2\#井}+G_{3\#井}+G_{4\#井}+G_{明}$$

3.2.2 长廊运输控制

长廊胶带运输控制系统实现一键皮带机联动控制,实时采集各段皮带运行状态、电机温度、电流等参数,设置撕裂、跑偏、打滑传感器,当监测到故障及时报警,故障超过设定值进行制动,防止事故发生和故障扩大,同时在物流廊道皮带头部和尾部各安装一台皮带秤,计量运输矿石总量 $G_{运}$,公式如下:

$$G_{运}=G_{头运}$$

3.2.3 码头销售控制

码头销售控制分为陆运和水运,陆运控制系统实现矿石由长廊胶带运输到筛洗车间后通过筛分机筛选再用皮带转运到不同颗粒的成品堆场;水运由码头成品堆场通过皮带运输至1#-5#装船机装船,实时计量销售总量 $G_{销}$,公式如下:

$$G_{销}=G_{1\#装}+G_{2\#装}+G_{3\#装}+G_{4\#装}+G_{5\#装}$$

3.3 综合集控

3.3.1 总体构架

综合集控系统包括硬件层、软件层和数据层,硬件层,通过控制程序完成控制和监测破碎机、皮带、装船机等设备;软件层采用西门子WINCCV7.4作为开发软件,包含控制系统、库存信息和报警信息;数据层数据包含关系数据、实时数据和历史数据。

3.3.2 软件功能

综合集控系统包括控制系统、报警信息和库存信息模块。

(1) 控制系统

系统显示加工工艺流程,通过颜色区分给料机、锤破、

筛分机、辊轴筛、皮带和装船机等设备的运行状态,绿色为正在运行,红色为停止工作,皮带左右箭头表示运转方向,每条皮带电子秤计量的实时数据。

(2) 报警信息

报警信息包括皮带的撕裂、跑偏、打滑预警,设备电流异常预警,料仓料位异常预警,通讯中断预警。

(3) 库存信息

记录加工区和码头区料仓重量信息,通过库存信息和销售订单生成生产计划,加工重量减去运输重量得到加工区库存变化量,公式如下:

$$K_{加工}=G_{采}-G_{运}$$

运输重量减去销售重量得到码头区库存信息,通过该信息指导生产和销售,保证生产平衡,公式如下:

$$K_{码头}=G_{运}-G_{销}$$

3.4 技术的创新点及解决的重大问题

3.4.1 创新点

(1) 基于生产加工设备智能化需求和可靠性设计理论,构建基于冗余设计的高可靠性设备环境综合感知系统。通过多参数综合判断技术、传感器内置/防护封装与参数容错机制设计,形成设备状态多维度感知与辨析模式,实现设备运行环境和状态的实时感知,使生产设备自动化、智能化的实现成为可能。(2) 制定统一的数据标准、接口标准和应用标准,通过统计分析,搭建集生产计划、生产调度、设备管理、日常生产报表及监测预警信息的多系统信息互联智能综合集控平台,实现生产加工的协同调度管理,为管理者提供实时、准确和全面的决策支持。

3.4.2 解决的重大问题

对开采、加工、仓储、输送和装船全流程进行监测和自动化控制,提高设备使用效率,改进生产工艺,杜绝无效生产,通过对设备状态的监控,提供实时而准确的数据化支持,改变以往仅凭经验判断的原始模式,有效提升生产效率。并能通过与外部信息系统的接口,形成真正全链条互通。综合集控系统通过采集的数据对产线情况进行分析,为管理者展现最重要的产量等宏观数据,为管理者提供决策支持,评估产线生产效益,合理安排生产计划,监督管理生产进度与成本,实现矿山资源与开采安全数字化、技术装备智能化、信息传输网络化、生产过程自动化、管理信息化、决策科学化。

结语

现代人对建筑工程质量提出了更高的要求,应用砂石骨料会对建筑工程的最终质量造成直接影响。因此,相关工作人员要控制砂石骨料的生产质量,同时,注重对砂石骨料生产全流程综合集控系统的应用,进而推动砂石骨料生产线的自动化发展。

参考文献

- [1] 陈泽仁, 杨勇. 浅谈砂石骨料含泥量的控制技术[J]. 水电站设计, 2019, 35(2): 45-47.
- [2] 李小波, 廖正彪, 樊波. 精品机制砂石骨料生产线的工艺及设备探讨[J]. 水泥技术, 2019(3): 69-76.
- [3] 郑践. 水电工程砂石骨料生产质量控制浅析[J]. 工程建设与设计, 2018(21): 274-275, 278.