

浅析乌东德水电站下白滩砂石加工系统工程生产运行管理成果

罗文起 方伟

中国水利水电第七工程局有限公司第五分局

DOI:10.32629/hwr.v3i12.2543

[摘要] 乌东德水电站工程施工混凝土及粗骨料、细集料需求量大,砂石加工系统成品粗骨料和细集料质量和生产量急需提高,必须强化系统生产运行管理。

[关键词] 砂石加工系统; 质量控制; 生产效率; 工艺调整

1 工程概述

乌东德水电站下白滩砂石骨料加工系统工程实际完成了电站左右岸地下厂房、导流洞、泄洪洞等分项工程509.6万 m^3 混凝土所需粗、细骨料生产任务。砂石骨料加工系统由粗碎车间、半成品堆场、第一筛分车间、中细碎车间、第二筛分车间、第三筛分车间、制砂车间、小石冲洗车间、棒磨机车间、成品料堆场、成品料装车仓、供水系统和废水处理系统组成。

2 系统生产运行存在问题

下白滩砂石加骨料加工系统工程于2013年3月建成投产,部份设备生产效率低,粗骨料存在中径、逊径、粒形、针片状不能满足规范要求,细骨料细度模数、石粉含量、含水量波动大等问题。其主要原因是砂石成品骨料需求量加大及生产工艺设计存在一定问题,主要表现在以下几个方面:

2.1 砂石骨料需求量加大。砂石骨料生产能力满足混凝土高峰浇筑强度15万 m^3 /月设计,工程施工实际需要砂石骨料为满足高峰期20万 m^3 /月混凝土浇筑强度,砂率为45%;喷混凝土米石需求量增加。

2.2 部份设备检修时间长,设备利用率低。中细碎车间NP1520型反击式破碎机检修频繁,棒磨机车间MBZ2136棒磨机检修时间长,设备生产利用率低,不经济。

2.3 成品粗骨料质量有待提升。成品粗骨料(中石、小石)中径不能规范要求;成品骨料中石产品粒形差,针片状含量高;成品骨料小石逊径超标,不能满足规范要求。

2.4 成品砂质量波动大。成品砂细度模数、石粉含量、含水率波动大,不稳定。

2.5 供水量不足。供水系统,生产供水量仅为150 m^3 /h,供水量不足,骨料冲洗不干净。

3 造成上述问题的原因分析

3.1 成品骨料需求量增大。乌东德水电站工程地处川滇交界偏远山区,地形陡峭,高边坡治理工程量大,边坡支护需要大量的人工砂和米石;同时前期工程施工进度比预期进度快,混凝土需求量增加导致砂石骨料需求量增大。合同要求系统满足混凝土高峰浇筑强度15万 m^3 /月所需砂石骨料生产,处理能力不小于1250t/h,生产能力不小于1000t/h,砂率为36.5%。经统计计算,工程施工实际需要混凝土20万 m^3 /月混凝土浇筑强度所需砂石骨料生产,成品骨料生产能力1300t/h,砂率为45%。

3.2 部份设备利用率低。中细碎车间2台NP1520反击式破碎机板锤为整块,设计不合理,材质不耐磨;每套板锤的平均使用寿命为14天。由于板锤尺寸过长(2.00m),车间封闭后空间较小,无法使用倒链进行板锤调头更换,因此在调头、更换时必须使用8t吊车才能进行。棒磨机车间3台MBZ2136棒磨机大齿圈为整体圆环,检修工艺复杂、耗时长、起吊设备大、人员劳动强度大。NP1520反击式破碎机和MBZ2136棒磨机检修频繁,投入起吊设备

及人工较多,设备利用率低导致生产效率低,且不经济。

3.3 成品骨料质量不稳定。乌东德水电站属国家大I型工程,该工程对混凝土质量提出了比国家相关规范更严格的要求,对生产混凝土必备的砂石骨料,相应也提出了更高的质量要求。下白滩砂石加工系统工程料源为灰岩,岩石强度80—110Mpa之间,岩石破碎后片状体及粉料较多;系统采用“二段破碎、联合制砂(立轴破与棒磨机)”“半干半湿”生产工艺,系统生产工艺不完善造成成品粗骨料中径偏少,粒形较差,针片状超标;人工砂细度模数、石粉含量、含水率波动大,不稳定。系统供水仅为150 m^3 /h,生产供水量不足造成小石冲洗不干净,造成小石逊径超标。

4 系统扩容改造运行效果

4.1 提高系统生产能力。系统各生产破碎和筛分设备配置均能满足生产能力增大要求,只需调整部份破机开口即可:即将粗碎车间3台颚式破碎机C125开口由120mm调整为200mm;中碎车间2台反击式破碎机NP1520开口由41mm调整为50mm,2台圆锥破碎机CC440开口由41mm调整为50mm。破碎机开口调整后系统处理能力由1250t/h增加为1300t/h,成品料生产能力由1000t/h增加为1100t/h,成品砂生产能力由367t/h增加为473t/h,成品粗骨料生产能力满足20万 m^3 /月混凝土需求。

下白滩砂石系统因招标文件要求未设置米石生产车间,依据乌东德工程建设部《乌东德水电站施工区砼生产计划专题会议纪要》的要求,为满足下一步主体工程喷射砼的需要,决定在下白滩砂石系统根据实际情况新增米石生产车间。在成品小石堆存旁边修整出一处场地供成品米石堆存,其堆存高度为9米,堆存量约700 m^3 ,采用装载机装车。即米石和小石都从第三筛分车间经过J37胶带机运输至小石冲洗筛分车间(一台筛分机2YKR2460,筛网孔径为15mm \times 15mm,5mm \times 5mm两种)进行冲洗,其上层的小石经过J38胶带机进入成品小石堆,下层的小石进入增加的一条B1胶带机进入米石堆场。

4.2 胶带运输机系统。因系统生产能力增大,部份胶带机运输能力不足,需要增大电机功率及提高带速来增加胶带机的运输量。胶带机改造情况如下:

(1) 在第三筛分车间增加一条G1胶带运输机,运输整形后的中石。

(2) 更换J22、J23胶带运输机机头电动滚筒,调整后,电机由45kw增大为75kw,带速由2.0m/s增大为2.5m/s,运输量由900t/h增大为1300t/h。

(3) 更换J24、J32胶带运输机机头电动滚筒,调整后,电机由15kw增大为22kw,带速由2.0m/s增大为2.5m/s,运输量由1000t/h增大为1300t/h。

(4) 更换J29胶带运输机机头电动滚筒,调整后,电机由30kw增大为37kw,带速由2.0m/s增大为2.5m/s,运输量由1000t/h增大为1300t/h。

(5) 更换J30胶带运输机机头电动滚筒,调整后,电机由37kw增大为55kw,带速由2.0m/s增大为2.5m/s,运输量由1000t/h增大为1300t/h。

(6) 更换J31胶带运输机机头电动滚筒,调整后,电机由55kw增大为

75kw, 带速由2.0m/s增大为2.5m/s, 运输量由1000t/h增大为1300t/h。

4.3 提高设备利用率

将中细碎车间2台反击式破碎机NP1520板锤整块调整为上下2块相结, 在破碎机板锤中加入铬元素以提高耐磨度, 但在制造过程中加入铬元素后板锤产生细微的裂缝同时脆性增加, 板锤长度过长容易断裂, 因此将板锤结构由整体式改为分体式, 即板锤由以前的一块整体从中间平分为两段, 长度由2.00米改为1.00米, 其余尺寸、结构不变。板锤由整体式改造为分体式后, 每块板锤的长度为1.00m、宽0.38m, 重370kg, 改造后每套板锤由8个板锤组成, 单块板锤重量、长度较整体式下降一半, 在调头、更换时不需要8t吊车, 只需通过人工加以倒链就能进行拆卸, 因此调头、更换更方便更快捷。

要求MBZ2136棒磨机生产厂家将棒磨机大齿圈做成两段对接, 先铸造模具, 大齿圈与原机齿圈相似, 然后对切(即两个半圆)两段大齿圈。精加工对接面后, 用8颗螺栓连接拼装, 要求其符合原机齿圈内径要求, 确认直径符合要求后铣齿、加工各螺栓孔及其他附件的精加工, 然后校平衡。安装时, 拆掉大齿圈固定螺栓, 将已磨损齿圈割为两半, 用25t吊车吊出, 将新齿圈安装就位。

改造后反击式破碎机和棒磨机检修效率得到很大提高, 根据统计数据结果, 在措施落实后, 反击式破碎机和棒磨机检修效率提高, 节约了检修成本和检修时间, 随之而来的经济效益、时间效益、社会效益等方面也得到增加和提高。

4.4 成品粗细骨料质量提升

4.4.1 成品中石质量提升

成品骨料中石存在主要问题是: 中径偏少、粒形差、片状较多。主要原因是第二筛分车间3YKR圆振动筛中层筛网孔径偏小, 中细碎车间未经整形的中石直接从第二筛分车间出成品。调整第二筛分车间3YKR圆振动筛中层筛网组合, 将中层筛网孔径由单一22mm*22mm调整为30mm*30mm加22mm*22mm组合, 以增加透筛率来减少粒径20—30mm含量, 以提高粒径30—40mm含量来提高中径含量。系统工艺改造后在第三筛分车间增加一条G1胶带机, 超细碎车间整形后的中石, 经第三筛分车间分级筛分后下料至G1胶带机运输下料到J8胶带机掺合到成品中石当中, 以调整成品骨料中石粒形。

4.4.2 小石质量提升

增大系统供用水量, 系统供水由原来的150m³/h调整为500m³/h, 加大小石冲洗车间骨料冲洗水量, 小石冲洗干净彻底不在裹砂, 小石质量得到有效控制, 满足规范要求。

4.4.3 砂质量控制

系统第三筛分车间采用2618VM高频筛, 只能干式筛分, 部份成品砂经螺旋分级机分级后掺合到干砂中, 因水量不足造成螺旋分级机成品砂石粉含量较多不能达到调节作用, 另外高频筛网孔径搭配不合理, 上述两种原因造成成品砂质量波动大。调整高频筛的筛网组合, 通过试验来调整干砂与湿砂出料比例, 增加螺旋分级机用水量来调整湿砂石粉含量; 棒磨机制砂不作调整。采取上述措施后, 成品砂细度模数、石粉含量及含水率得到有效控制, 细度模数在2.2—2.8之间, 常态砂石粉含量在12—18%之间, 碾压砂石粉含量在18—22%之间, 含水率≤6, 满足合同成品砂质量要求。

5 系统改造后的生产运行效果分析

5.1 系统扩容改造后, 砂石骨料加工系统生产效率大幅提高, 砂石骨料生产能力由原来满足混凝土高峰浇筑强度15万m³/月增加到混凝土高峰浇筑强度20万m³/月; 工程建设喷混凝土所需米石及砂问题得到解决; 砂率由原来的36.5%提高到45%。

5.2 系统扩容改造后, 生产方式变得更加灵活, 系统生产保障率高。

5.3 系统扩容改造后, 成品料骨中径、逊径、针片状及料粒形满足合同要求, 质量大幅度提高, 成品料各项质量指标均能满足合同要求。

5.4 系统扩容改造后, 设备检修率大幅度降低, 设备利用率大幅度提高, 生产运行成本大幅度降低, 经济效益和质量效益明显。

【参考文献】

[1]白玉良, 赖志平, 匡艳红, 大型砂石系统人工砂含水率控制的研究与应用[J]人民长江, 2018(1):209-212.

[2]韦念儒, 混凝土结构施工质量控制分析[J]工程建设与设计, 2019(01):209-210+213.

[3]李润林, 预拌混凝土拌和生产系统研究[J]工程建设与设计, 2019(15):211-213.

作者简介:

罗文起(1975—), 男, 贵州六枝人, 汉族, 本科, 高级工程师, 长期从事水利水电工程施工管理工作。