

“刮砂机 + DH 高效旋流器 + 板框压滤机”工艺 在砂石系统高浓度废水处理中的应用

葛 军, 郭子晗

(中国水利水电第七工程局有限公司, 四川 成都 610081)

摘 要:国内外砂石料生产广泛采用粉尘低、质量稳定的湿法生产工艺,生产过程中由于采用水对各级骨料进行冲洗,耗水量大,所产生的废水排放浓度严重超标,因此,废水处理成为砂石系统环保工作的重点。介绍了“刮砂机 + DH 高效旋流器 + 板框压滤机”工艺的主要特点、连续稳定运行的巩固措施,可在其它类似工程中借鉴应用。

关键词:刮砂机 + DH 高效旋流器 + 板框压滤机;砂石系统;废水处理;应用;白鹤滩水电站

中图分类号:TV7;TV548;TV52

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2014)06-0021-03

1 工程概述

白鹤滩水电站为金沙江下游四个梯级水电站——乌东德、白鹤滩、溪洛渡、向家坝中的第二个梯级,电站装机容量为 16 000 MW,多年平均发电量为 640.95 亿 kW·h。

白鹤滩水电站三滩临时砂石骨料加工系统生产能力为 8 万 t/月,系统采用湿法生产工艺,由粗碎车间、中细碎车间、制砂车间、棒磨车间、第一筛分车间、第二筛分车间、半成品料场、制砂调节料仓、成品料场及其它辅助设施组成。生产废水为 160 m³/h, SS 为 160 000 ~ 220 000 mg/L,废水中的主要污染物为悬浮物,系统废水处理采用了“链条式刮砂机 + DH 高效污水净化器 + 板框压滤机”废水处理工艺,对生产的废水按“预处理(细砂回收)→泥水分离→污泥干化”工艺路线进行处理,该工艺路线短,占地面积小,处理后的清水满足一级排放要求(SS ≤ 70 mg/L),从而实现了清水回用、干化污泥装车外运。

2 废水处理工艺

白鹤滩水电站三滩临时砂石骨料加工系统工程废水处理是该系统重要的生产环节及环保措施,承担着整个砂石系统生产供排水、废水处理及循环利用的任务。系统废水主要为砂石系统骨料冲洗、车间降尘产生的废水,废水浓度为 160 000 ~ 220 000 mg/L,系统设计处理能力为 180 m³/h。

该废水处理系统工艺采用“链条式刮砂机 + DH 高效污水净化器 + 板框压滤机”联合处理的

技术路线,该系统包括预处理车间、加药车间、泥水分离车间及污泥干化车间(图 1),处理后的清水满足国家一级排放标准(SS ≤ 70 mg/L),实现了细砂回收、清水回用、干化污泥直接外运。

2.1 废水处理工艺流程

砂石系统的生产废水首先汇入链条式刮砂机池,由链条式刮砂机进行部分细砂回收,链条式刮砂机尾水排至调节池,调节池设置搅拌器以防沉淀。渣浆泵将调节池中的渣浆提升至高效污水净化器中,在渣浆泵废水出口管道上设置了电磁流量计及混凝混合器,在混凝混合器前后分别投加絮凝药剂和助凝药剂,在管道中完成混凝反应,然后进入净化器中,经离心分离、重力分离及污泥浓缩等过程从净化器顶部排出经处理后的清水,清水进入清水池后回用或排放。将从净化器底部排出的浓缩污泥排入污泥池中,在污泥池上方设置搅拌器,防止污泥沉淀。使用渣浆泵将其提升至板框压滤机将污泥脱水干化,干化的污泥采用运载车辆外运弃存。

2.2 废水处理各车间的生产技术参数

2.2.1 预处理车间

废水处理系统预处理车间配置一台 QC2000 型链式刮砂机,对砂石系统生产的废水进行预处理并回收废水中的部分细砂,处理后的废水进入废水处理系统调节水池。

链式刮砂机进水浓度为 160 000 ~ 220 000 mg/L,处理后的尾水浓度为 60 000 ~ 120 000 mg/L,细砂回收量为 10 ~ 18 t/h。

收稿日期:2014-09-06

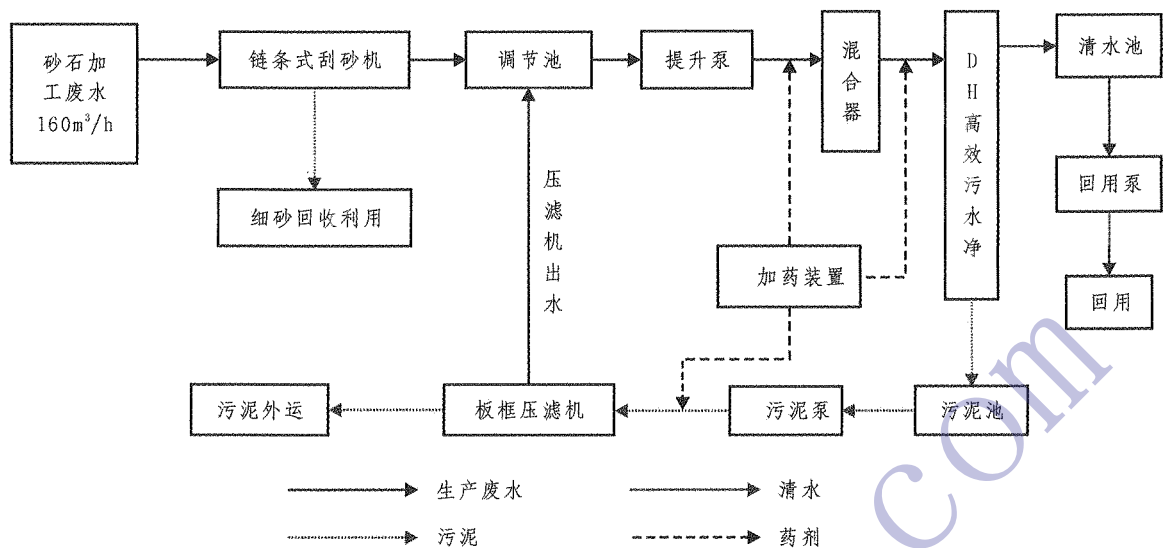


图 1 砂石料加工系统生产废水处理工艺流程图

2.2.2 加药车间

加药车间配置了两套 DHJ 型成套一体化钢制加药装置,用于配制泥水分离车间所需的助凝剂及絮凝剂,两套加药装置一用一备,每套加药装置满足泥水分离车间 4 h 用量。

2.2.3 泥水分离车间

泥水分离车间配置了两台 DH-SSQ-100 型高效污水净化器及两台 DH-HNQ-100 高效混凝混合器,将预处理后的废水分离出清水及浓缩污泥。

调节水池中的废水经泵提升至 DH 高效污水净化器中,在废水提升泵出口管道上设置混凝混合器,在混凝混合器前后分别投加絮凝剂和助凝剂,在管道中完成混凝反应,经离心分离、重力分离及污泥浓缩等过程从净化器顶部排出经处理后的清水,清水进入清水池后回用。处理后的浓缩污泥(含泥量为 18%~25%)进入系统污泥

池,清水进入清水池。每台污水净化器的处理能力为 80~100 m³/h。

2.2.4 污泥干化车间

污泥干化车间配置了两台板框压滤机,对污泥池浓缩污泥进行脱水干化。板框压滤机采用 XMZ500/1500-30U 型板框压滤机,单台压滤机过滤面积为 500 m²,滤室容积为 7.478 m³。压滤后的清水进入清水池进行回用,干化后的泥饼(含水率为 22%~25%)直接装车运输至弃渣场堆存。

3 运行效果及巩固措施

由于砂石系统生产废水受生产料源、砂石生产量不均衡的影响,所生产的废水浓度不稳定,在对经废水处理系统处理后的清水检测中发现水质波动较大(表 1),不能连续稳定运行,需通过对废水处理系统各个环节生产参数的优化并实施相应的技术巩固措施,方能提高处理后水质的稳定性。

表 1 废水处理系统各部位废水量及浓度表

序号	部 位	处理水量 /m ³ ·h ⁻¹	废水浓度 /%	备注
1	刮砂机进口	120~140	16~22	回收部分细砂
2	刮砂机尾水	110~125	8~12	
3	调节池	110~125	8~12	
4	污泥池	35~70	18~26	

3.1 刮砂机技术特点及运行巩固措施

(1) 技术特点:砂石系统各车间生产废水汇入链条式刮砂机池进行预处理,链条式刮砂机进行部分细砂回收,经现场试验研究分析,链条式刮砂机运行效果主要由废水进水口位置及刮砂机的

运行线速度进行控制。

(2) 巩固措施:对预处理车间刮砂机进水口位置进行了改进,使进水口位置位于刮砂机机身段 1/3 处,并在进水口增加缓流措施,以减小水流动速,使废水在刮砂机处能充分沉淀,增加细砂收

集率。

刮砂机回收的石粉量受其运行线速度影响较大。线速度过大,会使刮泥板在运行过程中增加对废水沉淀物的扰动,影响废水中悬浮物沉淀的收集;线速度过小,又不能充分回收细砂。对此,项目部对刮砂机各种运行线速度开展了生产性试验,试验结果表明:刮砂机在电机转速 380 r/min 的运行工况下效果最优,遂根据试验结果制定出了优化生产参数。

刮砂机巩固措施的实施,增加了细砂回收率,降低了进入 DH 旋流器的废水浓度。

3.2 DH 高效旋流器的技术特点及运行巩固措施

(1)技术特点:DH 高效旋流器为废水处理系统的关键设备,其作用是对废水进行泥水分离,生

产出清水及浓缩污泥,工艺处理路线短,处理效果受进水流量及进水压力(使废水在旋流器产生旋流沉淀)、进水浓度、助凝剂、絮凝剂加药浓度的影响。

(2)巩固措施:对于不同的进水量、进水浓度,调整了 DH 旋流器的进水量及加药浓度并进行了大量的试验,依据试验成果制定了稳定、经济运行的生产参数及管理措施。为快速测定废水浓度,项目部根据废水浓度试验结果制定了“量杯法”,即:通过量杯取一定容积废水,通过沉淀物的容积能快速得到废水浓度。

巩固措施的实施,有效地掌握了 DH 旋流器的高效运行参数,提高了处理后的清水质量及稳定性,其试验对比情况见表 2。

表 2 巩固措施实施前后泥水分离车间运行情况统计表

生产时间段		进水浓度 /%		清水水质 /mg · L ⁻¹	
		最大值	最小值	最大值	最小值
巩固措施实施前	201304	12.5	11.7	120	90
	201305	12.1	9.3	120	52
	201307	10.9	9.7	67	57
巩固措施实施后	201308	10.7	8.6	62	59
	201309	9.9	7.9	63	61
	201310	10.6	10.3	67	60

3.3 板框压滤机的技术特点及运行巩固措施

(1)技术特点:DH 高效旋流器生产的浓缩泥浆水进入污泥池,由渣浆泵提升至压滤机进行污泥脱水干化,干化后的污泥成块状,能直接装车外运。压滤机为间断性生产设备,每个工作循环包括:“压紧→过滤→卸泥”工作环节,工作效率主要由压滤环节工作时间确定,压滤时间主要由泥水浓度确定。

(2)巩固措施:DH 高效旋流器生产的浓缩泥通过其下方排泥口排出,经现场试验及分析研究后,在排泥口增加了控制阀,通过对旋流器机身设置的五个水质监控位水质的观测,掌握了排泥时间,采用间断排泥及连续排泥的方法,能将排泥浓度控制在 25% 左右。

压滤车间巩固措施的实施,有效地缩短了压滤车间的循环工作时间,提高了工作效率。

4 结 语

“链条式刮砂机+DH 高效污水净化器+板框压滤机”废水处理工艺在白鹤滩三滩临时砂石系统中的应用,满足了工程对砂石系统生产的废水连续处理。目前,已连续处理砂石系统生产废水 39 万余 t,生产清水水质优良,满足一级排放及回用要求。该废水处理工艺具有占地面积小,工艺处理路线短等优点,但从运行成本的核算看,运行费用偏高(相当于“机械预处理+辐流沉淀+压滤脱水”工艺),因此,需进一步改进预处理环节的处理效果,减小加药浓度,进而降低运行成本。

作者简介:

葛 军(1960-),男,贵州黎平人,项目经理,工程师,从事水电工程施工技术与管理工作;

郭子晗(1981-),男,四川南充人,项目总工程师,工程师,从事水电工程施工技术与管理工作。 (责任编辑:李燕辉)

成都院中标资阳市筏清片区棚户区改造勘察设计项目

成都院在“资阳市筏清片区棚户区改造勘察设计项目”中,经“资阳市公共资源交易中心”公开招标被确认为第一中标候选人并于 2014 年 9 月 19 日接到项目中标通知书。“资阳市筏清片区棚户区改造勘察设计项目”业主为“资阳市城市建设投资有限公司”,项目规模占地 38.2 亩,主要建设安置房及配套建设小区道路、绿化、亮化等相关设施,总建筑面积 87 000 平方米,投资规模约 2.5 亿元。