

浅谈渠坡衬砌机在城镇河道整治施工中的应用

姚旭君，祁涛

(中国水利水电第七工程局有限公司,四川 成都 610081)

摘 要:针对城镇河道护坡面板施工,对传统的滑模施工方案和新型的衬砌机施工方案进行了比选,详细介绍了衬砌机系统及施工工艺,结合工程实际应用取得的经验,可提高混凝土施工质量、节约施工成本,值得在市政工程中推广应用。

关键词:河道护坡面板;渠坡衬砌机;施工工艺;应用

中图分类号:TV544;TV52 文献标识码: B 文章编号:1001-2184(2015)06-0068-03

1 概 述

某工程位于成都天府新区,为大型综合类景观生态整治工程,含河道整治、交通梳理、景观打造等工程内容。其中河道水工护岸采用一级护坡和二级重力式混凝土挡墙结构型式,护岸坡度为1:1.5,冲刷线至设计河底高程以上1 m 采用25 cm 厚 C25 混凝土面板。

该工程为成都天府新区典范工程,工期紧、施工强度大、施工质量要求高,因此而对河道水工护岸面板外观质量及平整度控制极为重要。

2 施工方案之比选

为了满足河道水工护岸面板外观质量及平整度要求,保证施工工期,施工前对滑模施工和衬砌机施工进行了方案比选。

2.1 滑模施工

施工操作流程:在坡面铺设滑模轨道,利用卷扬机牵引振动梁,由下向上滑动,人工抹平。混凝土入仓方式采用溜槽,人工平仓,跳仓施工;坡面混凝土接长度方向每4 m 分段。

其优点为设备简易,便于操作。

缺点为施工强度大,人员多,施工速度慢,不连续,易产生错台。

2.2 衬砌机施工

施工操作流程:混凝土入仓采用渠坡衬砌机的布料小车,利用小车上下滑动把混凝土均匀布置在坡面上。衬砌机自有振捣系统将混凝土振捣密实,同时衬砌机上的拨料器自动将混凝土拨平,提浆辊提浆,再用电动抹光机进行抹光。

优点为施工连续,表面平整,施工人员劳动强

度小,施工速度快。

缺点为设备复杂。

通过施工方案比选,并考虑了施工工期、质量要求和施工风险等因素,最终选择渠坡衬砌机进行施工。

3 衬砌机系统

坡面衬砌机系统主要由衬砌机、抹面机及工作平台组成。衬砌机集布料、摊铺、振捣、提浆等功能于一体。抹面机通过布置在抹面桁架上的圆盘式抹光机进行机械提浆、整平、抹光。工作平台为人工抹面台车,为工人进行混凝土面人工找平、抹压提供施工平台。

3.1 衬砌机

衬砌机主要由行走系统、升降装置、布料系统、振捣系统、滑模成型系统及电控系统构成。

(1)行走系统。

衬砌机上下端各设一组行走台车,行走台车上装有变频调速电机、传动机构和导向轮,可使台车在轨道上自如行走。

(2)升降装置。

升降装置与行走台车连接,调整升降装置的高度可以调整边坡混凝土的厚度及坡度。升降装置采用液压油缸进行升降,通过与衬砌主框架及行走台车相连接,实现衬砌机的上升与下降,以弥补轨道高差引起的边坡厚度误差。

(3)布料系统。

布料系统由衬砌机桁架上的皮带机及衬砌机侧面的分仓料斗组成,通过皮带机上布置的移动

小车控制刮板将混凝土分卸至各分仓料斗,然后利用衬砌机的自动行走实现自动布料。

(4) 振捣系统。

在设备的分仓料斗内均匀布置高频低幅振捣棒,在混凝土均匀分仓卸料后,开启振捣棒并整机行走,实现混凝土的振捣、提浆工作。

(5) 滑模装置。

在料仓后部设置滑模装置,衬砌机行走时,滑模将通过衬砌机自重对混凝土挤压实现布料与压实、提浆效果。

(6) 电控系统。

在衬砌机顶部设置电气总控制系统及操作平台,安排专人控制电控柜,对衬砌面板进行全面监控,控制衬砌机正常工作。

3.2 抹面机

抹面机采用自行式抹面机,主要由行走系统、升降装置、桁架梁、抹面装置、电控系统构成。

抹面机行走系统、升降系统原理与衬砌机原理一致。在抹面机桁架梁底部设置圆盘式抹面机进行抹面,抹面圆盘通过底盘架固定在桁架上,底盘架通过传动系统实现在桁架上的移动。抹面机电控系统设置在抹面机坡顶处桁架外侧,控制抹面机的行走、抹面圆盘的高度、倾角及抹面圆盘在桁架上的移动。

3.3 工作平台

工作平台由行走台车及工作桁架构成,在桁架上搭设木板为抹面施工人员提供工作平台。抹面平台质量较轻,人工在坡道上下端推动工作平台行走。

4 衬砌机施工工艺

衬砌机施工工艺流程:侧模安装→衬砌机安装及调试→混凝土布料、摊铺、振捣→混凝土抹面施工→养护拆模。

4.1 侧模的安装

护坡面板横向侧模及纵向侧模均采用 250 mm×250 mm×2.5 mm 方钢作为模板,模板外侧采用直径 20 cm 的 HRB400 钢筋桩进行固定,钢筋桩长度为 50 cm,打入基础 10 cm,间距 75 cm。

模板安装前,首先按照分缝要求由测量人员测放出护坡面板横向分缝位置及纵向面板顶部边

界线并用墨斗弹线,采用电钻打孔,安装模板固定钢筋桩。钢筋桩安装完成后,将方钢模板紧靠钢筋桩并用铁丝进行固定。

4.2 衬砌机的安装及调试

(1) 衬砌机调试内容主要包括:电控柜接线是否正确,有无松动;接地线是否正常;联结件是否紧固,各润滑处是否按要求注油;振捣系统是否正常工作。

(2) 衬砌机轨道铺设的质量是保证衬砌混凝土质量的关键,将衬砌机调至混凝土面高程,空载运行几遍,确保无问题后再开仓进行混凝土浇筑。

4.3 混凝土的布料、摊铺与振捣

(1) 混凝土罐车就位后、卸料前,为便于卸料,洒少许水湿润运输车的下料槽和布料机输送带。运输车辆混凝土的自由下落高度应不大于 1.5 m。

(2) 指挥人员确定开始浇筑混凝土时,先将移动小车开至坡顶位置,通知机械操作人员开动皮带输送按钮,卸料人员接收到卸料命令后开始卸料。衬砌机的侧面设有分仓料斗,移动小车自下而上,通过刮板分料。卸料过程中由专人监视各分仓料斗内的混凝土数量,根据缺料的多少通知机械操作人员控制移动小车在分料仓停留的时间来保持各料仓的料量均匀,仓内混凝土过多可能会影响振捣效果。当暂时缺料时,关闭皮带与斜皮带输送按钮。

(3) 当将所有临时料仓都装有 1/2 左右混凝土量时,通知卸料人员暂停卸料,指挥操作人员开启高频振动棒原地振动 15~20 s 后鸣笛,开启同步行走开关以 2 m/min 的速度行走。因衬砌机振捣提浆与摊铺压实为同时进行,故振捣与行走速度应相适应才能保障坡面混凝土均匀、密实。选用 9~11 cm 坍落度的混凝土以利于衬砌施工,混凝土坍落度根据天气情况适当进行调整。

(4) 衬砌机行走时保持振动开关一直开启,使混凝土不过振、漏振、欠振,达到表面出浆,不出现露石、蜂窝、麻面等。

(5) 振动摊铺后面板上出现局部露石、蜂窝等现象时应及时人工补料,当出现缺料时,应及时进行人工整平。

(6)当衬砌机行走前移时混凝土表面出现带状隆起,表明出现了轨道不平整,应根据实际情况及时调整液压缸并使用抹面机将多余部分清除。

(7)护坡面板的顶部出现缺料、漏振时,人工从布料口提料补上,并采用 $\varphi 30$ 手提式振动器辅助振捣。

(8)进入弯道施工时,关闭同步行走开关,调整上部行走速度和下部行走速度,衬砌机在上、下部行走的速度根据时间情况进行区分,以保证衬砌机始终与主槽线保持垂直工作状态。

4.4 混凝土抹面施工

混凝土抹面施工由抹光机和人工配合进行。抹光机进行提浆、整平及初步抹压,完成后,由人工进行复抹、收光。

(1)机械抹面施工。

混凝土抹面机与衬砌机共用轨道,根据护坡坡比及面板厚度的需要调整液压缸的升降开关,使抹盘底面刚好与模板上表面重合。

首次抹面时混凝土的表面较软,应自坡脚至坡肩进行,抹盘以刚好接触到混凝土面为宜。抹光机每次移动的间距为 $2/3$ 圆盘直径。

(2)人工抹面施工。

施工中应选用工作车作为人工抹面平台。



(上接第 57 页)

PL9500 最大进料粒径为 40 mm,最大进料量可达 186 t/h;VS1500 最大进料粒径为 80 mm,最大进料量可达 236 t/h。PL9500 产量相对于 VS1500 较高,出砂率较高,成品砂的石粉含量较高,细度模数相对较小,但两种破碎机的出砂级配均不好,粒径为 2.5 ~ 5 mm 这一粒级的含量太多,导致细度模数均偏大。而 PL9500 腔型为石打铁时相对于腔型为石打石时产量高,且制砂级配相对均匀,腔型为石打石时制出的砂出现两头多、中间少现象。VS1500 制砂效果不明显,砂级配不均匀,但小石粒型较好。

3 结 语

龙开口水电站坝体枢纽基岩为玄武岩,岩体坚硬、强度高,微风化岩体单轴湿抗压强度平均为 250 MPa 左右,其坝肩开挖及导流开挖的渣料用

工作车可调节高度和坡比。人工站立在工作平台上采用钢抹子抹面,平均 2 m 范围内一个人,一般抹面 2 遍,两次抹面间隔时间为 1 h 左右。配置 2 m 靠尺检测平整度。

4.5 养护及拆模

混凝土浇筑完成后及时进行养护,采用土工布覆盖洒水养护,养护时间不少于 28 d。当混凝土强度达到 2.5 MPa 后,及时拆除模板,涂刷防锈剂以待下次使用。

5 结 语

混凝土衬砌机采用高频低幅振捣系统,下料、振捣、平仓一体化作业,通过工程中的实际应用,将衬砌机施工与传统的滑模施工相比,其混凝土表面的光洁度和平整度较易控制,坡面浇筑成型质量较高,在施工中可以节约大量的人力和模板周转使用量,值得类似工程借鉴。

作者简介:

姚旭君(1978-),男,四川巴中人,项目副经理兼总工程师,工程师,从事水电、市政及公路工程施工技术与管理工作;

祁 涛(1988-),男,安徽宿州人,项目技术部副主任,助理工程师,学士,从事水电、市政工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

于本工程加工混凝土粗细骨料。龙开口水电站筹建期砂石系统采用玄武岩作为加工料源。笔者主要将使用玄武岩(硬岩)作为人工制砂的工艺及破碎设备工况特点为本课题的主要试验研究内容,通过对旋回破碎机、圆锥破碎机、立轴破碎机等加工玄武岩制砂的设备工况、产品质量及加工硬岩的砂石系统整体工艺设计进行试验研究,获得了玄武岩制砂的关键工艺和设备的产品曲线,并分析出各设备的实际生产工况,为利用玄武岩进行混凝土骨料加工工艺、设备选型及产品质量等方面的广大同行提供借鉴。

作者简介:

王宏亮(1982-),男,吉林德惠人,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)