

桥梁水中墩筑岛施工与防洪冲刷技术

沈建川 唐毓健

中建八局第二建设有限公司 济南 250100

摘要: 跨江、跨河桥梁水中墩筑岛施工具有安全性高、成本低廉的优点,在工程应用中十分广泛。文章结合工程案例,在传统桥梁水中墩筑岛施工的基础上,利用旧桥拆除产生的混凝土块进行分区填筑,同时采用大粒径混凝土块包覆筑岛外沿及使用主动防护网覆盖,提高筑岛的防洪、抗冲刷能力,保证筑岛安全性的同时减小筑岛材料冲刷流失对河道的污染及通航影响,可为类似水中墩筑岛施工提供参考。

关键词: 筑岛施工技术、防洪冲刷、旧桥资源利用、主动防护网

Construction of bridge pier in water and flood control Scouring Technology

Shen Jian-Chuan Tang Yu-Jian

[Abstract] The construction of piers and islands in water for river crossing bridges has the advantages of high safety and low cost, and is widely used in engineering. In combination with the project case, based on the construction of traditional bridge piers and islands in water, the paper uses the concrete blocks generated from the demolition of the old bridge to fill in different areas, and uses large particle concrete blocks to cover the outer edge of the island and active protective nets to improve the flood control and erosion resistance of the island, ensure the safety of the island construction, and reduce the impact of erosion of island building materials on the pollution and navigation of the river channel, It can provide reference for similar underwater pier construction.

[Key words] island building construction technology、flood control and scouring、old bridge resource utilization、active protection network

一、引言

随着我国公路、铁路的大力发展,愈来愈多的跨河、跨江大桥应运而生。筑岛搭建施工平台在跨河、跨江桥梁施工中具有成本低廉、设备简单、安全性高的优点,在水中墩桩基、承台及墩柱施工中应用广泛。

近年来,我国多地,尤其南方地区多次发生暴雨、洪灾事故,造成了重大的生命财产损失,因此,对于桥梁水中墩的筑岛施工,需考虑雨季或突发恶劣天气,河道水位上涨,形成洪流时,对筑岛平台冲刷的影响,确保筑岛平台的安全可靠。为此,本文以筑岛施工与防洪冲刷技术为研究对象,结合工程实例,详细介绍筑岛施工与防洪冲刷技术的施工应用。

二、桥梁工程概况

某市政桥梁工程为拆除重建工程,旧、新桥梁横跨某江,旧桥为5跨预应力连续箱梁桥,全长270m,拆除产生的混凝土约为5000m³。新建大桥主桥上部结构为3跨预应力混凝土连续箱梁,下部结构采用钻孔灌注桩基础、矩形承台及板式墩柱,桥面宽度50m,主桥的2个主墩位于江中。施工所在地属我国南方亚热带地区,气候温和湿润,年平均降水量为1960mm,年平均蒸发量为1400~1600mm,雨量集中在4~8月,遇长时间暴雨,可形成洪流。江中常水位水深约1m,防洪警戒水位为常水位以上4.5m左右。桥梁所跨江河有游船通行,环保要求高。

根据桥位布置、施工条件及成本控制,同时考虑筑岛对河道壅水的影响,项目决定对其中1个主墩采用筑岛围堰施工。施工工艺流程如图1所示。

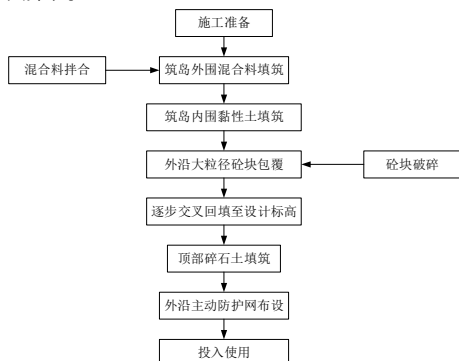


图1 筑岛施工工艺流程图

三、水中筑岛施工与防冲刷技术应用

3.1、施工准备

根据承台尺寸(8.4m*7.4m*3.2m,横桥向共4个)进行施工平面布置,筑岛顶面尺寸为顺桥向30m,横桥向50m,顶面高程按高出防洪警戒水位0.5m设置。筑岛底面尺寸为顺桥向42m,坡度1:1,横桥向为71m,坡度1:1.75,筑岛施工约13500m³。

在筑岛施工过程中,为实现拆除产生的混凝土块利用及减小回填的空隙率,施工人员在破碎旧桥混凝土块时,用于筑岛外围的混凝土块以10~20cm为标准进行破碎(3100m³),并与碎石土等混合形成混合填料,比例55%,筑岛外沿包覆混凝土块以40~60cm为标准破碎(1900m³),且尽量避免四周规整。

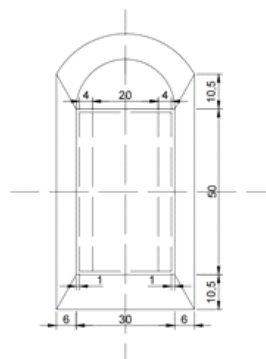


图2 筑岛平面布置图

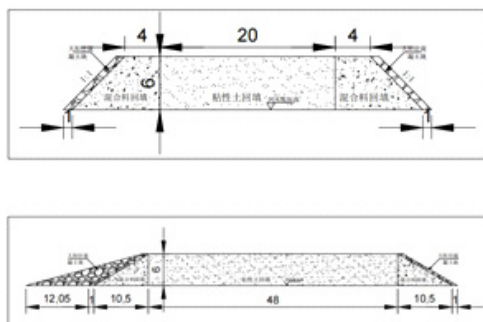


图3 筑岛结构形式

3.2、筑岛外围混合料填筑

由于筑岛施工期间河水较浅,直接利用旧桥拆除时所筑的施工便道进行筑岛外围混合料填筑,筑岛迎水面设置为拱形,增加筑岛平台的抗冲刷能力。施工时,采用GPS等仪器对外围筑岛的范围进行准确定位,外侧坡度按照筑岛设计准确控制。在填筑至水位以上1m时,采用推土机、压路机等进行压实,压实过程中注意水位及施工安全。

3.3、筑岛内围粘性土填筑

在筑岛外围填筑压实后,要立刻进行内围的粘性土回填施工,施工方法采取利用推土机从上游往下游逐步回填,减少粘性土与水混合形成稀泥,同时减少对河道的污染。考虑粘性土压实效率,填筑标高宜高出外围20cm。

3.4、筑岛外沿大粒径混凝土块包覆

为预防雨季水位上涨对筑岛的冲刷,在筑岛外围包覆1m厚的大粒径混凝土块,取代传统的砂带码砌。施工时采用挖掘机,由河床底逐步向上填筑,填筑过程中混凝土块尽量交错嵌入,同时用挖掘机夯实,确保混凝土块稳定不掉落。

3.5、逐步分层回填至设计标高

外沿包覆完成后,重复以上步骤逐步分层填筑至设计标高,每层填筑厚度控制在30cm以内,填筑过程中注意各种材料填筑范围控制及边坡坡度控制,同时注意压实质量,尽量减少孔隙。

3.6、筑岛外沿主动防护网布设

筑岛填筑完成后,沿筑岛边坡布设1层主动防护网,提高外沿包覆的大粒径混凝土块的整体性与抗冲刷能力,同时保证施工期间混凝土块不掉落,散落河道造成河道污染,影响船只通行。为抵抗雨季或突发恶劣天气导致的水位暴涨,在筑岛的迎水面与横桥向的两侧均匀打设两排直径630mm的钢管桩,桩顶标高为常水位以上0.2m,钢管桩与防护网相连,提高筑岛的整体抗冲刷能力。

四、施工方案优化

4.1、筑岛工程施工

在实施筑岛工程的时候选择一应用倾填法完成填筑作业,填筑所使用的填料原材料,可选使用在爆破的时候挖出的石头。按照施工标准在填筑出水面以后,再动用重量为20t的压路机对其进行碾压并保证压实,通过分层压实施工处理的方式将筑岛工程的高度增加到标准高度,进而可以有效的保证搭建完成盖梁支架,选择使用编织袋堆码围堰的处理方式完成筑岛工程外侧施工。完成筑岛工程分项目以后,需要再按照项目要求搭建双排钢管支架,加固防护筑岛工程。完成筑岛工程之后,选择使用□240mm钢护筒对项目持续跟进,确保顺利的完成桩基工程。

筑岛工程施工步骤简单的分为五步:第一步,利用施工作业阶段所挖取的土石方为便道底部位置的填筑材料,在河道内持续填筑,使其高度高出水面大约50cm即可停止填筑。第二步,选择使用较好配级的土方对其进行分层填筑,持续填筑到设计标高位置即可。第三步,对水面以上的部分便道采用重量为1t的沙袋做好防护处理。第四步,选择使用粘土筑岛的方式完成筑岛施工,为后续开展便桩基工程创造条件。第五步,使用SP-VI钢板桩围堰防护作业方式进行筑岛临水面防护施工。

4.2、桥梁施工

(1) 桩基工程施工

施工团队施工作业期间选择使用旋挖钻施工处理方式完成桩基工程,施工的顺序可按照放置合适的桩基位置、完成护筒埋设工作、旋挖钻成孔、制作与安装钢筋笼和灌注水下混凝土而展开。

(2) 系梁工程施工

选择使用钢套箱围堰完成系梁工程施工,采用直接基坑开挖的方式完成河岸墩系梁施工。系梁施工的顺序可按照预制钢套箱围

堰、围堰吊装就位并完成封底处理、抽取围堰内部水分、将钢护筒割除、检测桩基并凿桩头、对放样实施测量、支立系梁模板、完成系梁钢筋绑扎、混凝土浇筑和养护而展开。

(3) 墩身工程施工

首先制作并安装墩身钢筋。在钢筋场地完成墩身钢筋的下料和加工工作,而后将其运输到施工现场。在提升的时候选择使用吊车设备,同时在施工现场按照施工要求完成绑扎和安装工作。

其次采用整体钢模的方式制作模板,在加工工厂完成加工以后,将其运输到施工现场进行试拼装。选择使用槽钢加固处理工艺对加劲肋和模板框架做出处理。对整体钢模的加工质量做出严格管控,确保其表面平整,同时核对出现偏差的尺寸是否与设计要求相符合,保证制作完成的模板在工程的实际应用之中表现出良好的稳定性、刚度以及强度,在后续的拆卸中也能够比较简单,连接的缝隙位置也不会出现任何漏浆问题。

(4) 盖梁工程施工

盖梁工程施工的流程相对较多,在支架范围挖除大约80cm厚的表层筑岛,将厚度为50cm的砂砾层填筑其中,硬化处理30cm厚的混凝土,根据施工场地的情况搭建脚手架,上顶托、及方木,对盖梁底板位置的高程实施测量,完成盖梁底模的安装工作,完成临时钢筋绑扎平台搭建任务,完成侧模和端模安装任务,加固并支撑模板,浇筑盖梁混凝土并进行养护处理,当浇筑的混凝土强度达到设计的要求以后可以将支架和盖梁模板拆除。

平整与夯实场地和浇筑混凝土垫层的时候,需要从筑岛之上将80cm的粘土挖出,并使用50cm的沙砾对其内部进行填筑,为保证填筑的厚实度,还应该安排压路机对其进行碾压作业,充分压实并保证整体稳定性。将厚度为30cm的C30混凝土垫层浇筑在盖梁外2m范围之内,将其作为搭设支架的支撑点。

搭设脚手架的时候,作业团队可选择使用碗口架铺满的形式完成施工,盖梁底部位置的承重支架位置横向和纵向距离、横杆步距等都要以施工实际情况为基础做出合理的调整,按照设计图纸在支架上部位置的顶托处完成标高计算,同时为保证施工品质,还要对标高做出严格的控制,当标高达到施工标准以后,需要在顶托的上部纵向位置使用方木支撑,提高脚手架稳定性。

五、结语

本文通过结合某市政桥梁拆除重建施工案例,对筑岛施工与防冲刷技术在施工过程中的应用进行了详细介绍,利用现有土体资源的同时,提高筑岛的安全性,从而有效保障了桥梁桩基、承台及墩柱施工的安全性和可靠性。另一方面,对于减少河道污染,保障绿色施工也具有重要意义。本文所述案例的施工方法较适用于跨河、跨江桥梁筑岛施工中需经历雨季的工程项目,尤其是对河道环保要求高、雨季河道形成洪流的桥梁筑岛施工具有较大参考价值。在日后其它相似的涉水桥梁筑岛施工当中,施工人员还可以在切实与施工情况相结合的基础之上,合理运用筑岛技术,从而以更加安全、高效的方式完成桥梁施工。

参考文献:

- [1]陈圣霖. 桥梁施工过程中筑岛技术的运用初探. 于都: 江西建材, 2017.
- [2]游再彪. 筑岛平台施工流程及技术研究. 工程技术研究. 2021.
- [3]郑华. 浅谈中型跨河桥梁土石围堰施工方案. 福建交通科技. 2020.
- [4]张枫. 桥梁承台筑岛围堰施工技术. 西部交通科技, 2012.
- [5]王凯. 路堤压缩河道对桥梁壅水影响的二维数值分析. 水与水技术. 2015.