

镂空砼预制构件(鱼巢砖)在中小河流治理工程中的应用

陈兴生

(江西省浮梁县水务局,江西 浮梁 333400)

摘要: 镂空砼预制构件(鱼巢砖)作为河道岸坡挡墙具有生态防护、施工便捷、单位投资及综合效益较传统砌石或现浇砼好等特点。本文从设计、施工、综合效益的角度阐述了采用镂空砼预制构件(鱼巢砖)挡墙不但经济可行,且能保护和促进水生动植物的繁衍,具有良好的社会及水生态环境保护等综合效益。

关键词: 镂空砼预制构件(鱼巢砖);中小河流;水环境;治理

中图分类号: U617.8

文献标识码: B

文章编号: 1004-4701(2015)05-0387-04

1 工程概况

浮梁县域内的南河属饶河二级支流,昌江一级支流。流域面积520 km²,主河道长度72.5 km,弯曲系数1.67,平均比降2.69‰,总落差约550 m。

流域内的南河湘湖街段治理建设工程地处南河干流中下游,起自湘湖镇兰田村的兰田大桥上100 m、止于湘湖镇盈田村的盈田大桥下200 m,河道长约7.82 km。存在的主要问题:一是河床淤高、主槽萎缩,河道行洪能力严重下降,洪水不能安全下泄;二是河岸坍塌严重,主河槽摆动频繁;三是河道无防洪工程,河道防洪标准低。汛期洪水严重威胁项目区当地人民的生命财产安全,成为制约南河流域经济发展的重要因素之一。加之沿岸有学校、企业、村庄、耕地等,位置相当重要。工程中心区段距景德镇市区约11 km,工程防护面积3.59 km²,项目实施后保护人口约2.1万人、保护耕地约333.33 hm²。因此进行该段河段综合整治,建立可靠的流域防洪工程体系,确保沿河两岸集镇、乡村及耕地的防洪安全,恢复和改善河道的生态环境,再现河道的“水盈、清澈、流畅、岸绿、景美”的水生态自然风貌是十分必要的。

2 镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙的特点^[1]

镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙是一种新

型复合结构物,由砼底板基础、自嵌式镂空砼预制构件(鱼巢砖)、加筋网、反滤设施和砌体后土(或砂、卵砾料)体及砼压顶组成。结构依靠预制构件(鱼巢砖)块体间锁嵌功能和自身(含砌体后加筋网范围内的反滤设施、土(或砂、卵砾料)体)重量来防止滑动倾覆,达到稳定的作用,无须砂浆、混凝土砌筑。具有整体连锁、安全可靠、施工便捷、减少占地、节省投资、美观及水生动植物保护等优点。结构中的砼底板基础一般只需满足砌体的自重即可,宽度约800 mm;砼压顶一般厚200 mm、宽400 mm;镂空砼预制构件(鱼巢砖)的规格尺寸为:长×宽×高=400×310×200 mm,外观如图1。

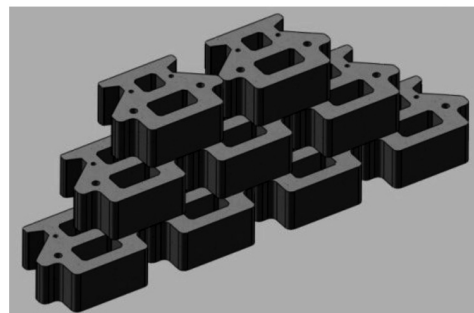


图1 镂空砼预制构件外观图

2.1 整体性能较好

镂空砼预制构件(鱼巢砖)上下及左右交叉砌筑,采用玻纤尼龙合成的锚固棒通过自锁孔上下左右连锁,层与层之间通过聚纤复合土工格栅(拉筋网)和砌体的回填料连成整体。

2.2 安全可靠

镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙为整体连锁的结合体。砌块之间无任何固结措施,采用的是锚固棒连锁上下左右砌块,整体为柔性结构,砌块可以有一定的自由调整空间,适应较小的基础沉陷或短暂非常组合荷载所产生的变形。砌块(鱼巢砖)为高密实度砼预制产品,设计抗压强度大于15 MPa,抗冻性等各项指标均符合相关质量标准要求,其形成的挡墙结构具有较高的抗压强度和抗冲击能力;砌块上下左右之间连锁的锚固棒为高强度玻纤尼龙合成材料,抗拉及抗剪强度高,锚固性能稳定;砌块(鱼巢砖)墙体后回填料采用的拉筋网为聚纤复合材料纺织而成的土工格栅,具有较高的抗蠕变和抗老化能力。因此,由此构成的结构体强度高且具有一定的抗变形能力。

2.3 施工便捷

镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙相对传统的浆砌石或现浇砼挡墙而言,单位施工工期较短,受气候等环境因素影响较小,同时施工质量易于控制和保证。

2.4 减少占地、节省投资

镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙外观为直立型式,相对斜坡式护岸可减少占地;形成的挡墙结构体积小,其砌块材料墙厚上下均为300 mm,基础处理较简单,挡墙一次性砌筑成型,与传统重力式浆砌石或现浇砼挡墙相比,单位延米造价可降低12%左右。

2.5 美观及水生动植物保护^[2]

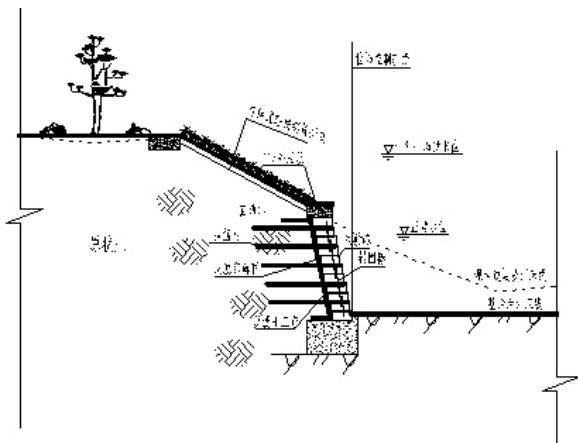


图2 镂空砖预制构件详图

镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙的主体材料为预制砼鱼巢砖,它可以通过砌筑角度的变化形成较自然的曲面或直面,还可以有不同的色彩,外观平整错落有致,表面质感强,具有自然典雅的景观效果,给人以舒心的视觉感。挡墙砌块之间无任何固结措施,可以充

分保证河岸土体与河流水体之间的水分交换和调节,加之砌块上的镂空区域水上部分可以植入花草或其它水生植物,植物根系可与砌块有机缠绕,水下部分有利于鱼类等水生动物安身栖息繁衍,从而充分发挥区域水体自净作用,改善其水生态环境,稳定河道岸坡,最终形成自然边坡的特点。

3 镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙设计

挡墙基础采用C20现浇混凝土,厚为200~500 mm,宽为800 mm,砼基础强度等级、厚度视墙体高度及基础地质情况选定,一般要求地基承载能力达到100 kPa以上。开挖边坡控制:粉质粘土为1:1.2~1:1.5,粉砂为1:1.5~1:1.7,圆砾为1:1.0~1:0.5。回填料要求压实系数不小于0.93,采用蛙式打夯机或平板振动器夯实。砌块通过锚固棒连锁成为挡墙,直径与砌块上自锁孔相适应,一般直径不小于80 mm,单根长不小于300 mm,纵向冲击强度为20~50 MPa,横向抗弯曲强度为550~900 MPa;挡墙通过拉筋网与墙后回填体连成整体,拉筋网采用聚纤复合材料纺织而成的土工格栅,抗拉强度大于100 kN/m,断裂延伸率小于3%,拉筋网区域内回填料体构成拉筋料体区,为减少墙后水压力,沿墙背设200 mm厚砂砾(碎)石级配反滤排水体或铺设反滤土工布,以防回填料被渗水带出墙外。压顶一般采用C15现浇混凝土,厚为200 mm,宽为400 mm,具体设计如图3。

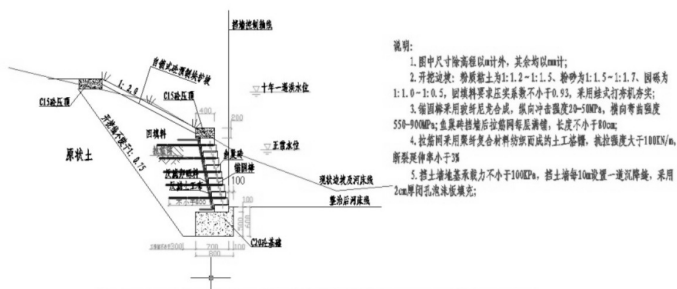


图3 某段砼预制构件岸坡设计典型横断面图

镂空砼预制构件(鱼巢砖)挡墙的设计包含内、外部稳定分析,由于墙后回填料多为砾质土、砂质土、砂砾石或其混合料等具一定渗透性材料,因此还需进行回填料体渗透稳定分析计算。

3.1 外部结构稳定分析

将挡墙与拉筋网回填料区作为整体分别进行抗滑、抗倾覆稳定及地基承载力分析。

3.2 内部结构稳定分析

内部结构稳定分析包括抗拉、抗拔稳定分析。即确定拉筋网区域内回填料的压实度、计算支撑挡墙给拉筋网所带来的拉力,从而确定拉筋网的型号、长度及数量(分层厚度),以便满足拉筋网区域内回填料体的内部稳定。

3.3 局部结构稳定分析

局部结构稳定首先是计算拉筋网与砌体间的连接强度,分析每层拉筋网与砌块部的连接是否安全;二是计算砌块间的抗剪强度,分析土压力作用下,挡墙会不会由于砌块间抗剪强度不够而凸出变形破坏;三是计算挡墙最上部砌体的抗倾覆,分析最上部无拉筋网砌体在土压力作用下是否满足抗倾覆要求。

3.4 挡墙后土体渗透稳定分析

挡墙后土体渗透稳定分析同土石坝设计规范中渗透稳定分析计算方法。

4 镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙的施工

挡墙的施工按先后程序主要包括基础开挖,砼底板浇筑,镂空砼预制构件(鱼巢砖)砌筑及施工砼压顶浇筑。

4.1 基础开挖

开挖前严格按照设计图纸要求进行高程、边线、边坡及埋深放样,开挖中控制避免超、欠挖,如遇不满足设计要求的地基情况,特别是有水流冲刷坑的地段,必须视现场具体情况进行基础处理,处理后的基础平整度、埋深及基础承载力必须满足设计规范要求。基础埋深不宜小于500 mm,有水流冲刷坑的地段埋深必须大于冲刷线。

4.2 砼底板浇筑

砌体下部基础砼强度等级一般采用C20,底板宽度一般为800 mm,基础砼厚度一般为500 mm(如地基为岩石厚度可为200 mm),临河侧设100×100 mm(高*宽)砼前缘,每20 m设沉降缝,缝内采用2 mm厚闭孔泡沫板充填。

4.3 镂空砼预制构件(鱼巢砖)砌筑及施工

第一层砌块座水泥砂浆平砌在砼基础上,正面必须与基础前缘衔接紧密;层与层之间交错采用锚固棒锚固;每两层砌筑完毕后在砌体后按设计要求设置反滤设施,同时填筑回填料并夯实(如为粘土压实度应为0.95以上,如混合料相对密实度应为0.75以上,夯实机械可

用蛙式打夯机或平板振动器),并用碎石或卵砾料填充砌块后面空隙,然后检查砌体后填筑体与砌块顶面的水平度,水平度满足设计要求后铺设拉筋网片,拉筋网片前缘必须铺过2/3砌块面积以便于锚固棒的锚固,且不出外墙面,砌体后拉筋网片长度不小于800 mm;每层砌筑严格按照设计轴线控制,并使砌体保证纵向的平直或曲面平顺及平面上的水平度,至砌体砌筑完毕。

4.4 砼压顶浇筑

砌体按设计要求砌筑到顶后,浇筑C15混凝土压顶,压顶混凝土达到强度标准要求后才可进行后向填筑及整坡事项。

5 与传统重力式浆砌石及砼结构挡墙的综合效益比较

(1) 相同条件及墙体高度下,采用镂空砼预制构件(鱼巢砖)挡墙,可节省材料;施工时不受一般的环境或天气影响,提高施工工效;挡墙一次性砌筑成型,施工便捷。

(2) 相同高度1.7 m的每10 m长M7.5浆砌石挡墙、C20砼挡墙、鱼巢砖挡墙三种不同结构形式的挡墙造价比较,鱼巢砖挡墙相对前两种分别节省投资约0.09、0.10万元,单位投资分别节约11%、13%。

(3) 镂空砼预制构件(鱼巢砖)河道岸坡挡墙的断面结构型式水下、水上部分分别具有适宜水生动、植物繁衍生长的优点,且砌体表面富有层次感,能充分营造滨水景观,增强人与自然环境相处的和谐性,具有较好的生态及综合社会效益。

6 应用前景展望

镂空砼预制构件(鱼巢砖)砌体岸坡挡墙通过在南河湘湖街段治理建设工程上的成功应用,促进了生态、和谐水利的建设发展,同时进一步拓展了挡土墙结构形式设计应用空间,通过改变砌块本身的色彩及形状,将在水利、市政、景观、交通等工程中具有非常广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 郑炳寅.优凝舒布洛克自嵌式景观挡土墙在水利工程中的应用[J].水利科技与经济,2006,12(10):708-709.
- [2] 蒋屏.河道生态治理工程:人与自然和谐相处的实践[M].北京:中国水利水电出版社,2003.

Application of hollow concrete precast element (fish nest brick) in the project of regulating medium and small rivers

CHEN Xinsheng

(Fuliang County Water Affair Bureau of Jiangxi Province ,Fuliang 333400,China)

Abstract: As retaining wall of river bank slope, fish nest brick has the characteristics such as ecological protection, convenient construction, less investment and more comprehensive benefit than traditional beaching or cast in-situ concrete. From the respect of design, construction and comprehensive benefit, fish nest brick is not only economical and practical, but also protect and promote the multiplication of aquatic plants. It has better social benefit and the comprehensive benefit of water ecological environment protection.

Key words: Hollow concrete precast element (fish nest brick); Medium and small river; Water environment; Regulate

编辑: 刘 颖

(上接第 382 页)

Discussion on winter concrete construction of water conservancy projects

CHEN Wei¹, LE Rui²

(1. Forestry Science Institute of Dongxiang County of Jiangxi Province, Dongxiang 331800, China;

2. Dongxiang County Water Conservancy Bureau of Jiangxi Province, Dongxiang 331800, China)

Abstract: The winter concrete construction of water conservancy projects is mainly affected by freezing and thawing cycle. This results in the performance degradation of concrete member and affects the quality of water resources projects. Aimed at the characteristics of freeze-thaw cycle, the main points of winter concrete construction is analyzed and some requirements proposed. Aimed at the characteristics of low temperature environment in winter, the concrete curing method is stated. Finally, the construction quality control of hydraulic engineering concrete is analyzed and the establishment of construction quality management system and the process control of quality management are put forward.

Key words: Water resources projects; Winter; Concrete construction

编辑: 张绍付

欢迎投稿

欢迎订阅