

拼装式涵洞端部挡墙结构设计及施工方法

戴付春¹ 仇荣清² 徐鹏¹

1 亨泰水利工程有限公司 2 泗洪县水利工程有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i7.5600

[摘要] 本文分析了拼装式涵洞端部挡墙结构设计及施工方法。拼装式涵洞端部挡墙包括顶层墙体、中层墙体、底层墙体。所述底层墙体下部有基础、所述顶层墙体上部有条形压顶。所述顶层墙体、中层墙体、底层墙体分别由: A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块、D型预制砌块按层拼装而成, 拼装后预制砌块的层与层之间通过钢筋销棒贯穿。本发明结构及施工方法, 能够很好地适应如波纹钢板涵洞主体的变形及基础沉降。同时拼装所用预制块能够批量生产, 缩短施工周期; 减少立模等程序, 施工简单; 经济性好; 砌块形式多样, 造型美观。

[关键词] 拼装式涵洞; 端部挡墙; 结构设计; 施工方法

中图分类号: TU318 **文献标识码:** A

Design and Construction Method of End Retaining Wall Structure for Assembled Culvert

Fuchun Dai¹ Rongqing Qiu² Peng Xu¹

1 Hengtai Water Conservancy Engineering Group Co., Ltd

2 Sihong County Water Conservancy Engineering Co., Ltd

[Abstract] The structure and construction method of the assembled culvert end retaining wall include a top wall, a middle wall, and a bottom wall. The lower part of the bottom wall has a foundation, and the upper part of the top wall has a strip-shaped roof. The top wall, middle wall, and bottom wall are respectively composed of A-type prefabricated blocks, B-type prefabricated blocks, C-type prefabricated blocks, and D-type prefabricated blocks assembled layer by layer. After assembly, the layers of prefabricated blocks are penetrated by steel bar pins. The structure and construction method of the present invention can adapt well to the deformation and foundation settlement of corrugated steel plate culverts. At the same time, the prefabricated blocks used for assembly can be mass-produced, shortening the construction period; Reduce procedures such as formwork installation and simplify construction; Good economic viability; The blocks come in various forms and have beautiful shapes.

[Key words] assembled culvert; End retaining wall; Structural design; Construction method

引言

对于涵洞而言, 变形自从工程完工后就一直存在。尤其是现在在波纹钢涵洞的大量使用这个问题更是突出, 但它们的端部挡墙大部分都是整体式钢筋混凝土等刚性结构, 一旦涵洞自身发生微弱变形, 就会导致端部挡墙的开裂, 进而可能发生一系列次生事故。同时整体式钢筋混凝土端墙需要现场立模, 现场浇筑施工, 还需要后期维护, 费时费力, 而且还不一定达到强度和刚度的要求, 抗震性也不足。对于如何提高柔性结构涵洞端部挡墙的变形、增加抗震、减少开裂等性能, 现在还没有一种很好的端部挡墙结构, 这是本技术领域亟需解决的问题。

1 技术方案

为了解决现有技术存在的上述问题和不足, 提供一种拼装

式涵洞端部挡墙结构及施工方法, 与现有技术相比, 具有施工工序简单、施工周期快、造价低廉、形式多样、造型美观, 适应变形性等优良特性。

一种拼装式涵洞端部挡墙结构, 该挡墙包括顶层墙体、中层墙体、底层墙体;

所述底层墙体下部有基础、所述顶层墙体上部有条形压顶; 所述顶层墙体、中层墙体、底层墙体分别由: A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块、D型预制砌块按层拼装而成, 拼装后预制砌块的层与层之间通过钢筋销棒贯穿。

所述基础、条形压顶由钢筋混凝土现浇而成。

所述顶层墙体、中层墙体、底层墙体的平面面积逐层增大, 外侧对齐。

所述A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块、D型预制砌块为混凝土在预制场浇筑而成;

其中:A型预制砌块、B型预制砌块均为扁平的“倒T型”,A型预制砌块在大头部分预留有二个第一预留圆孔;B型预制砌块在小头部分预留有二个第二预留圆孔;

C型预制砌块、D型预制砌块分别为二个A型预制砌块和二个B型预制砌块小头端部相对拼接形状;

C型预制砌块腹部中间有一个第一长槽形孔,D型预制砌块两端部各有一个第二长槽形孔^[1]。

所述A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块、D型预制砌块采用C30小石子混凝土浇筑而成,厚度均相同,四种类型预制砌块的预留圆孔拼装后上下相通。

所述钢筋销棒直径要小于预制砌块预留圆孔直径,且每根钢筋销棒都是整根上下贯穿,两头锚固,缝隙内填筑砂浆。

所述顶层墙体、中层墙体、底层墙体,每一层墙体均由若干层类型不同的A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块拼装而成,层与层之间都设有一层土工格栅6,土工格栅6一端夹在层间,剩余部分位于回填土中。

所述基础为倒“L”型的钢筋混凝土基础。

2 附图说明

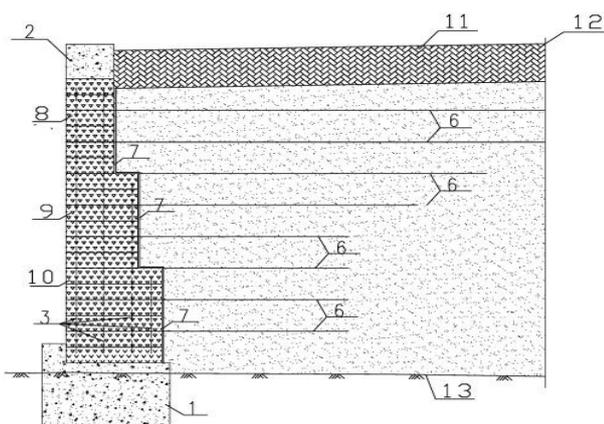


图1 为设计的端部挡墙结构立面结构示意图

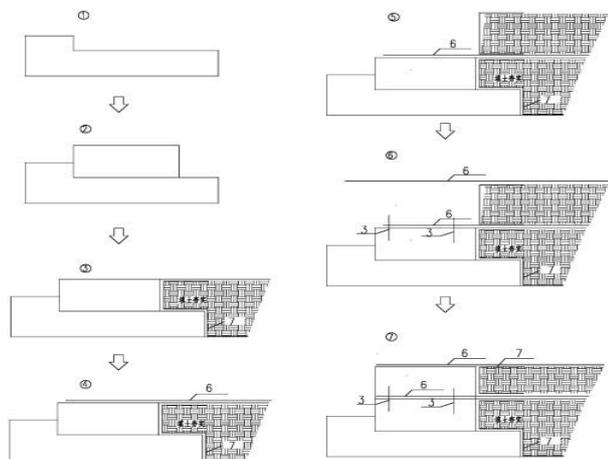


图2 为本设计的A型预制砌块结构示意图

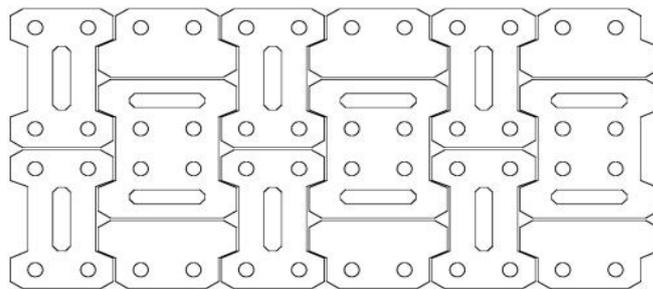


图3 为设计的端部挡墙的施工流程图

图中,1基础;2-条形压顶;3销棒;4-第一预留圆孔、4'-第二预留圆孔;5-第一长槽形孔、5'-第二长槽形孔;6-土工格栅;7-土工布。8-顶层墙体,9-中层墙体,10-底层墙体。11-路面结构层,12-道路中心线,13-地面线。

3 具体实施方式

一种拼装式涵洞端部挡墙结构,该挡墙包括顶层墙体、中层墙体、底层墙体;

所述底层墙体下部有基础1、所述顶层墙体上部有条形压顶2;

所述顶层墙体、中层墙体、底层墙体分别由:A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块、D型预制砌块按层拼装而成,拼装后预制砌块的层与层之间通过销棒3贯穿。

所述基础1、条形压顶2由钢筋混凝土现浇而成。

所述基础1为倒“L”型的钢筋混凝土基础。这样能够增加基础与上部挡墙的相互作用力,更好地抵抗侧向土压力的作用。

所述顶层墙体、中层墙体、底层墙体的平面面积逐层增大,外侧对齐。一方面是由于下部受到的侧向力较大,上部较小;另一方面也能够减轻重量,节省材料。

所述A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块、D型预制砌块为混凝土在预制场浇筑而成。其中:A型预制砌块、B型预制砌块均为扁平的“倒T型”,A型预制砌块在大头部分预留有二个第一预留圆孔4;B型预制砌块在小头部分预留有二个第二预留圆孔4'。C型预制砌块、D型预制砌块分别为二个A型预制砌块和二个B型预制砌块小头端部相对拼接形状,且长度尺寸为相应的2倍,宽度分别相同。C型预制砌块腹部中间有一个第一长槽形孔5,D型预制砌块两端部各有一个第二长槽形孔5'。长槽形孔是为了减轻预制块的重量^[2]。

所述A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块、D型预制砌块采用C30小石子混凝土浇筑而成,厚度均为相同,一般约为20cm左右,四种类型预制砌块的预留圆孔拼装后上下相通。采用四种不同的砌块进行拼装,不仅增加了美观性,而且也能够增加拼装后挡墙的牢固性,同时也能够更好地适应后期的变形。

所述销棒3直径要小于预制砌块预留圆孔直径,一般小于预留孔直径的0.5公分,且每根销棒3都是整根上下贯穿,两头锚固,缝隙内填筑砂浆。灌入砂浆增加了销棒与砌块的摩擦力,增强了整个挡墙结构的整体性。

所述顶层墙体、中层墙体、底层墙体,每一层墙体均由若干

层类型不同的A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块拼装而成,层与层之间都设有一层土工格栅6,土工格栅6一端夹在层间,剩余部分位于回填土中。土工格栅端部置于砌块层间,防止后期由于回填或者碾压施工时发生收缩或破坏等,保证了更好的发挥作用。所述土工格栅6为玻璃纤维格栅,要求极限抗拉强度 $\geq 50\text{KN/m}$,极限伸长率 $\leq 3\%$ 。

一种拼装式涵洞端部挡墙结构施工方法,包括如下步骤:

步骤1,砌块的预制:

根据设计要求,预制四种不同类型的混凝土砌块:A型预制砌块、B型预制砌块、C型预制砌块、D型预制砌块,待其通过刚度和强度等试验检测后,运抵施工现场。

步骤2,基础的施工:

根据设计测量放样,按要求开挖和整平,打素混凝土垫层,然后立模浇注“倒L型”钢筋混凝土基础,混凝土强度不得低于C30。

步骤3,土工布的铺设:

3.1按要求剪出底层的土工布7,按设计规定铺设,并预留出土工布7反包所需长度,用U型钉,每隔1-1.5m将其固定在地面上。底层是最容易发生破坏的,固定后能够保证土工布绷紧拉直,发挥其优秀的排水、隔离、防护等作用。

3.2在底层土工布上,进行分层填土并碾压,用土工布7反包部分反包住填土。这样既能够有效的排水,又防止了土体的流失,有效的保证了基础填土的稳定。

步骤4,土工格栅的铺设:

待填土压实达到第一层砌块高度后,按照设计要求铺设一层土工格栅6,方向垂直墙面铺设于密实填土上,纵向土工格栅

之间搭接不小于10cm,保证压入砌块之间不小于20cm,摆放时应拉平绷紧,尾部需固定在下层碾压土上。

步骤5,在第一层土工格栅上进行第二层土的回填并压实,拼装第二层挡墙砌块,并安装销棒3,缝隙内填筑砂浆^[3]。

步骤6,重复步骤3、步骤4、步骤5的操作步骤,直至完成全部回填施工。

步骤7,填料严格分层碾压密实,碾压应先轻后重,碾压从土工格栅6或土工布7部逐步碾压至尾部,碾压填土层厚度不少于25cm,压实度大于95%,距砌块1m范围时,应采用小型机械碾压,困难时人工夯实,同时观测墙体砌块变位,及时做好调整。

步骤8,压实层的检测:每一压实层不少于3个测点,距墙面1m范围内,不小于3个点,用灌砂法进行检测。

步骤9,挡墙及填土施工完成后,在顶层预制砌块上立模浇筑条形压顶2,强度不低于C30。

4 结语

与现在的整体浇筑式涵洞挡墙相比,本设计结构及施工方法,能够很好地适应如波纹钢板涵洞主体的变形及基础沉降。同时拼装所用预制块能够批量生产,缩短施工周期;减少立模等程序,施工简单;经济性好;砌块形式多样,造型美观。

[参考文献]

[1]刘静.高填路堤涵洞土压力理论及减荷技术研究[D].长安大学,2004.

[2]赵媛.强夯处理软弱地基在高填土涵洞设计中的应用[J].山西建筑,2003(05):44-45.

[3]窦艳红,秦马付,张保英.涵洞缺损的原因分析及加固处理[J].广西交通科技,2002(02):158-160.