

堤防加固结构设计及施工方法

许潘东¹ 郭尤军² 谷李魁³

1. 泗洪县机电排管管理总站, 中国·江苏 宿迁 223900
2. 泗洪县魏营水务站, 中国·江苏 宿迁 223900
3. 宿迁金龙水利建设工程有限公司, 中国·江苏 宿迁 223900

摘要: 堤防加固构造及其施工方法, 通过设置左加固柱和右加固柱, 实现对堤防结构的受力支撑, 利用第一左垫板、第一右垫板和水平钢板, 配合第一竖板、第二竖板形成 U 形固定槽, 设置加固钢板放置在 U 形固定槽中, 并利用左加固杆和右加固杆实现对加固钢板的加固, 形成稳定的堤防加固体系。

关键词: 堤防加固; 结构设计; 施工方法

Design and Construction Method of Embankment Reinforcement Structure

Pandong Xu¹ Youjun Guo² Likui Gu³

1. Sihong County Mechanical and Electrical Drainage Management Station, Suqian, Jiangsu, 223900, China
2. Weiyong Water Station in Sihong County, Suqian, Jiangsu, 223900, China
3. Suqian Jinlong Water Conservancy Construction Engineering Co., Ltd., Suqian, Jiangsu, 223900, China

Abstract: Embankment reinforcement structure and construction method: By setting left and right reinforcement columns, the force support of the embankment structure is achieved. The first left cushion plate, first right cushion plate, and horizontal steel plate are used to form a U-shaped fixing groove with the first vertical plate and second vertical plate. The reinforcement steel plate is placed in the U-shaped fixing groove, and the left and right reinforcement rods are used to reinforce the reinforcement steel plate, forming a stable embankment reinforcement system.

Keywords: embankment reinforcement; structural design; construction method

1 背景技术

堤防结构是常见的水利工程挡水建筑物, 通过修建堤防可以有效对河流、湖泊等蓄水建筑物进行拦挡, 保证堤防外部结构的安全。堤防结构一般多用于河流或者沿海地区, 其对河流、海流进行阻挡, 形成保护结构。

对于堤防而言, 其一般为重力式结构, 利用堤防本身的重力实现稳定, 其截面一般为梯形截面, 上表面边长较小, 在上表面两侧形成边坡, 从而实现稳定连接, 对于一般的堤防结构, 其采用土结构或者土石结构, 其具有一定的渗透性, 另外对于土边坡可以进行绿化, 这种结构形式多用于河流平缓段, 其对堤防的防冲性能要求不高, 利用土结构或者土石结构, 其便于施工, 工程投资较小。

河流转弯或者险工段, 水流能量较大, 该段一般不适合修建土堤防, 为了提高险工段堤防稳定性, 一般修建浆砌石堤防或者混凝土堤防, 但是险工段容易出现较大能量水流, 一般的混凝土或浆砌石堤防虽然具有一定的稳定性, 但是其一般难以加高加固, 而当水流较大时, 仍会出现漫堤现象, 影响结构安全。

2 技术方案

针对现有技术的问题, 提供一种堤防加固构造, 通过

对堤防进行加固, 提高其工作性能和稳定性呢。

提供一种堤防加固构造, 堤防为混凝土堤防, 其位于地基之上, 其特征在于: 混凝土堤防包括砂垫层、碎石垫层、堤防主体、左加固柱、右加固柱, 砂垫层位于地基之上, 碎石垫层位于砂垫层上, 堤防主体为梯形截面, 堤防主体位于碎石垫层上, 左加固柱位于堤防主体左侧, 右加固柱位于堤防主体右侧, 左加固柱和右加固柱的上端分别伸出堤防主体的上表面, 左加固柱和右加固柱的下端分别穿过碎石垫层和砂垫层, 并深入地基中, 左加固柱上设置有第一左垫板, 在右加固柱上设置第一右垫板, 第一左垫板通过螺栓固定在左加固柱上, 第一右垫板通过螺栓固定在右加固柱上, 第一左垫板和第一右垫板之间设置水平钢板, 水平钢板上固定设置有第一竖板和第二竖板, 水平钢板、第一左垫板和第一右垫板均位于堤防主体内, 第一竖板和第二竖板的顶端平齐, 且均伸出堤防主体的上表面, 第一竖板、第二竖板以及水平钢板形成 U 形槽, U 形槽内设置 U 形橡胶垫, U 形橡胶垫分别与第一竖板、第二竖板以及水平钢板贴合设置, 在 U 形橡胶垫内设置有加固钢板, 在左加固柱上部设置有第二左垫板, 第二左垫板与左加固柱通过螺栓固定连接, 在加固钢板的左侧设置有第一中垫板, 第一中垫板与加固钢板通过螺栓固定连接, 第二左垫板与第一中垫板之前设置左加固杆, 在

右加固柱的上部设置有第二右垫板,第二右垫板与右加固柱通过螺栓固定连接,在加固钢板的右侧设置有第二中垫板,第二中垫板与加固钢板通过螺栓固定连接,在第二中垫板与第二右垫板之间设置有右加固杆,第一中垫板的高度高于第二中垫板,左加固杆的高度高于右加固杆的高度。

作为优选,左加固柱内设置有螺栓孔,右加固柱内设置有螺栓孔,加固钢板上设置有螺栓孔,第一左垫板、第二左垫板分别通过螺栓拧入左加固柱的螺栓孔实现固定;第一右垫板、第二右垫板分别通过螺栓拧入右加固柱的螺栓孔实现固定;第一中垫板和第二中垫板分别通过螺栓拧入加固钢板的螺栓孔实现固定。

作为优选,水平钢板与第一左垫板和第二左垫板一体成型,在安装时,先浇筑完成左加固柱和右加固柱,并预留螺栓孔,之后绑扎提防主体结构的钢筋笼,之后将一体成型的水平钢板、第一左垫板和第一右垫板运送至施工现场,并将第一左垫板通过螺栓固定在左加固柱上,将第一右垫板通过螺栓固定在右加固柱上,按照预设位置,将第一竖板焊接固定在水平钢板上,将第二竖板焊接固定在水平钢板上,并将U形橡胶垫贴合在第一竖板、第二竖板以及水平钢板上,第一竖板、第二竖板的上表面露出提防主体的表面,之后,立模板浇筑提防主体的混凝土并养护至设计强度。

作为优选,U形橡胶垫与第一竖板、第二竖板以及水平钢板通过粘合剂固定连接。

作为优选,第二左垫板、第一中垫板与左加固杆一体成型,且焊接连接,左加固柱对应于第二左垫板的位置处预留螺栓孔,加固钢板对应于第一中垫板的位置处预留螺栓孔,第二左垫板通过螺栓拧入左加固柱的螺栓孔实现固定,第一中垫板通过螺栓拧入加固钢板的螺栓孔实现固定,从而实现左加固杆的固定。

作为优选,第二右垫板、第二中垫板与右加固杆一体成型,且焊接连接,右加固柱对应于第二右垫板的位置处预留螺栓孔,加固钢板对应于第二中垫板的位置处预留螺栓孔,第二右垫板通过螺栓拧入右加固柱的螺栓孔实现固定,第一中垫板通过螺栓拧入加固钢板的螺栓孔实现固定,从而实现右加固杆的固定。

还提供上述提防加固构造的施工方法,其施工方法如下:先对地基进行处理,清除上面的杂物,之后向地基中设置左加固柱和右加固柱,对于左加固柱和右加固柱,采用灌注桩、旋喷桩或者挤密桩,左加固柱和右加固柱的顶面高出提防主体的上表面,待左加固柱和右加固柱施工完成后,在相应位置设置螺栓孔,并在地基上设置砂垫层和碎石垫层,绑扎提防主体结构的钢筋笼,该钢筋笼为构造钢筋,对左加固柱和右加固柱进行凿毛;在工厂一体成型加工第一左垫板、水平钢板和第一右垫板,将其运输至施工现场,并在左加固柱和右加固柱上固定第一左垫板和第一右垫板,实现对水平钢板的固定,在水平钢板上焊接第一竖板、第二竖板,

并在第一竖板、第二竖板和水平钢板形成的槽内贴合设置U形橡胶垫,之后立模板浇筑提防主体结构混凝土,并养护至设计强度;当需要对提防结构加固时,将加固钢板放入相应的U形槽内,加固钢板的两端应分别位于提防纵向的两个U形槽内,工厂内一体成型第二左垫板、左加固杆、第一中垫板,一体成型第二右垫板、右加固杆和第二中垫板,并将加工好的加固体系运输至提防处进行螺栓安装,通过安装实现对提防的加固加强。

3 设计工作原理

对于地基进行处理,设置砂垫层和碎石垫层,提高提防的受力性能,设置左加固柱和右加固柱,左加固柱和右加固柱穿过砂垫层和碎石垫层,其可以采用灌注桩或者挤密桩,以此作为整个提防结构的受力部件,保证提防结构的稳定性,提防主体采用钢筋混凝土结构,钢筋可以采用构造钢筋即可。

左加固柱和右加固柱之间设置加固部件,加固部件包括第一左垫板和第一右垫板,其中第一左垫板和第一右垫板均通过螺栓固定在左加固柱和右加固柱上,通过该固定方式,可以实现第一左垫板和第一右垫板以及水平钢板的固定,保证结构受力;水平钢板是本发明的主要受力部件,其需要较好的固定性能,采用第一左垫板、第一右垫板,实现对水平钢板的固定,其连接可以采用焊接一体成型,水平钢板上设置第一竖板、第二竖板,并安装U形橡胶垫,形成U形槽,这种U形槽固定设置,固定性能较好,其作为预埋构件预埋在提防主体结构中。

对于提防结构而言,左加固柱和右加固柱可以沿着提防结构的纵向间隔设置,则水平钢板在提防的纵向也间隔设置,沿着提防结构的纵向,形成间隔的U形槽,在需要对提防进行加固的时候,直接在U形槽内放置加固方便,对于非直线的提防结构,可以采用与提防中轴线相适应的加固钢板,之后采用左加固杆和右加固杆实现固定。

左加固杆和右加固杆分别位于加固钢板的两侧,实现支撑固定,其以左加固柱和右加固柱为受力点,形成稳定的受力体系,采用螺栓固定,便于安装拆卸,左加固杆和右加固杆上下错开设置,形成非平衡的受力体系,提高了加固钢板的受力性能;该加固方式更加便于操作,且稳定性更高。

4 附图说明

设计的结构示意图见图1,提防上部结构示意图见图2,加固钢板设置示意图见图3,第一竖板、第二竖板设置示意图见图4,左加固杆设置示意图见图5,右加固杆设置示意图见图6。

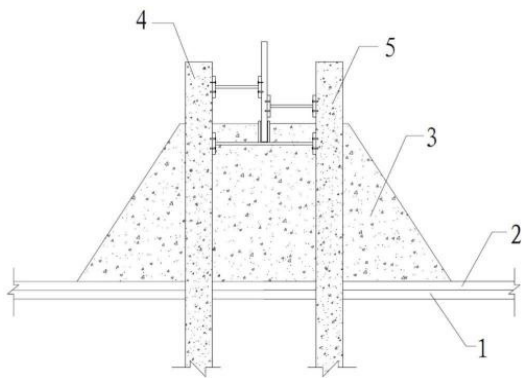


图 1 设计的结构示意图

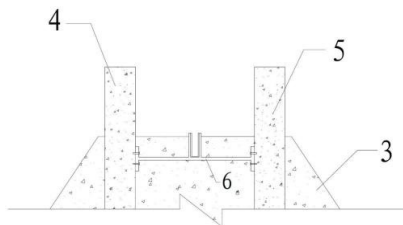


图 2 堤防上部结构示意图

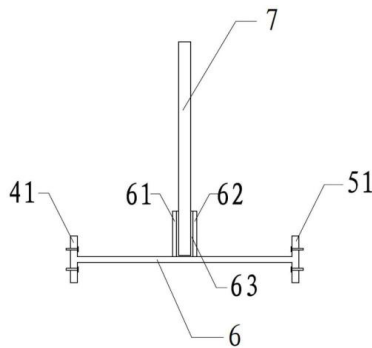


图 3 加固钢板设置示意图

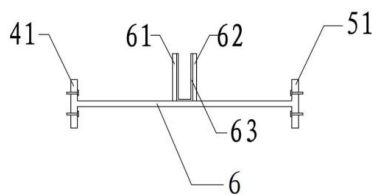


图 4 第一竖板、第二竖板设置示意图

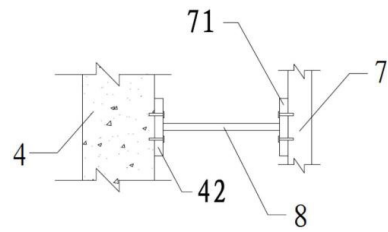


图 5 左加固杆设置示意图

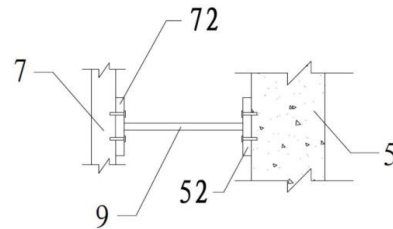


图 6 右加固杆设置示意图

图 1 至图 6 中，1—砂垫层；2—碎石垫层；3—堤防主体；4—左加固柱；41—第一左垫板；42—第二左垫板；5—右加固柱；51—第一右垫板；6—水平钢板；61—第一竖板；62—第二竖板；63—U 形橡胶垫；7—加固钢板；71—第一中垫板；72—第二中垫板；8—左加固杆；9—右加固杆。

5 有益效果

提供一种堤防加固构造及其施工方法，通过设置左加固柱和右加固柱，实现对堤防结构的受力支撑，利用第一左垫板、第一右垫板和水平钢板，配合第一竖板、第二竖板形成 U 形固定槽，设置加固钢板放置在 U 形固定槽中，并利用左加固杆和右加固杆实现对加固钢板的加固，形成稳定的堤防加固体系。

该种加固方式可以快速提升堤防的高度，在堤防险工段防水、防洪时可以起到快速施工、快速发挥作用的效果，尤其适用于险工段的河堤等，既可以减少加高堤防造成的工程造价，也可以起到较好的施工防洪效果。

参考文献：

- [1] 王美芹,贺金仁.某堤塘加固工程滑坡成因分析及处理措施[J].长江工程职业技术学院学报,2013,30(2):13-15.
- [2] 高世中,靳玉平,陈华彬,等.黄河张庄闸改建加固工程质量控制[J].水利建设与管理,2002.
- [3] 滕万军.水库维修加固要点分析[J].水利科技与经济,2023,29(10): 118-121.