

道路涵洞加固系统及其施工方法

张朝利¹ 李勋章² 宋建村³

1 江苏淮源工程建设监理有限公司 2 常州市金坛区水务局 3 江阴市农村水利服务中心

DOI:10.12238/hwr.v6i2.4220

[摘要] 建设工程中,涵洞是建设于道路、堤防基础的通道,可以作为人、车、水等流通构造;目前,涵洞结构已广泛应用于现代化的公路、铁路、水利工程及交通等领域。因工程中涵洞结构大部分地处在露天中,长期遭酸雨、冰冻等恶劣气候的影响,部分工程涵洞结构出现损坏,导致了涵洞结构的破坏;随着国民经济与我国社会的迅猛发展,车辆吨位、行驶速度大大的提升,导致涵洞结构的变形超范围,其承载能力下降,涵洞的稳定性不可避免的降低,对工程涵洞结构的安全性构成了及其严重的损毁;故此,急需对上述问题工程涵洞结构进行切实可行加固,以促进运输道路及防汛防旱的安全。

[关键词] 道路涵洞; 加固系统; 施工方法

中图分类号: TU997 **文献标识码:** A

Road Culvert Reinforcement System and Its Construction Method

Chaoli Zhang¹ Xunzhang Li² Jiancun Song³

1 Jiangsu Huaiyuan Engineering Construction Supervision Co., Ltd

2 Changzhou Jintan District Water Bureau 3 Jiangyin Rural Water Conservancy Service Center

[Abstract] In the construction project, the culvert is the channel built on the road and embankment foundation, which can be used as the circulation structure of people, vehicles and water. At present, culvert structure has been widely used in modern highway, railway, hydraulic engineering, transportation and other fields. Because most of the culvert structures in the project are in the open air and have been affected by acid rain, freezing and other bad weather for a long time, some culvert structures in the project have been damaged, resulting in the destruction of culvert structures. With the rapid development of the national economy and China's society, the vehicle tonnage and driving speed have greatly increased, resulting in the deformation of the culvert structure beyond the range, the decline of its bearing capacity and the inevitable reduction of the stability of the culvert, which has caused serious damage to the safety of the engineering culvert structure. Therefore, it is urgent to strengthen the culvert structure of the above-mentioned projects, so as to promote the safety of transportation roads and flood and drought prevention.

[Key words] road culverts; reinforcement systems; construction methods

1 背景技术

建设工程中,涵洞是建设于道路、堤防基础的通道,可以作为人、车、水等流通构造;目前,工程中涵洞结构常规的有效的加固技术采用以粘钢法、桥面加固补强层法或增大截面法为主,以上方法中通过工程涵洞的结构技术性补强,在整体上提升了工程涵洞结构的技术性能。

粘钢法是把钢板用粘合剂粘贴到损害的部位,使高强度的钢板成为工程涵洞结构构件的重要承载部分,随着我国材料技术的更新该方法加固效果的不断地提高,承载力有很大的提升;增大截面法是通过增加工程中涵洞结构上层的顶板或外侧的侧墙的截面尺寸,或增加涵洞结构构件的钢筋截面积,来提升

工程涵洞结构设计承载力,此方法需要进行大面积的植筋,对原工程涵洞结构中受力构件的有一定的影响,加大了施工难度,减小了截面尺寸,影响工程涵洞通行效果;桥面补强层法是在工程涵洞结构顶板上铺加匹配的钢筋、一定的混凝土表层,使其与工程涵洞结构一起受力,虽然通过增加工程中涵洞结构顶板刚度、硬度、稳定性,但是增加了原结构的自重、增加了地基的承载力,而且在施工过程中需要破除原工程涵洞的部分结构,对人、车、水通行产生影响。

综上,在现有技术处理方案中,对工程本身的结构、自重、截面尺寸都有较大的影响,我们经过多年的研究,提出了全新的计算方案。

2 技术方案

针对现有技术的不足等问题,提供了一种工程领域涵洞加固技术的系统和具体施工方法,解决了现有工程中涵洞结构加固有关技术,更好的、普遍的、广泛的应用于我们的生活中。具体采用一下技术方案:

2.1工程涵洞加固的系统技术,包括两个加固单元:两个加固单元的整体性结构相同,且对称设置在常规性工程涵洞的前后两端;加固单元包括长方形基础、结构梁、柱;条形基础平行设置工程中涵洞的基础最下端部,结构柱竖向平行设置在条形基础的上方,结构柱与梁涵洞的竖向墙体一一对应设置,工程中涵洞的垂直墙体表面紧密结合。

纵向结构梁水平设置在相邻两个整体性结构柱之中,纵向承载结构梁的侧墙与工程中涵洞的最上端顶板部结合,纵向整体性结构梁的顶面与工程的搭接涵洞的顶板上表面平齐;纵向整体性结构梁的顶部设置有部分结构的第一挑板,第一挑板位于工程涵洞的顶板另外一边,且沿工程涵洞的整体性顶板的等宽的宽度方向通长结合。

承载作用的纵向结构梁的底部设有第二挑板,紧接着第二挑板位于靠近工程涵洞的顶板另一侧制作;紧接着第二挑板的一侧与纵向结构梁连接,另一侧向工程涵洞的整体性顶板中心位置,整体性第二挑板的顶面与工程涵洞的顶板的底面牢牢的结合。

2.1.1设计横向结构梁;横向结构梁水平存在于两个加固单元之间,并沿着工程涵洞的顶板宽度方向有序的间隔的设置;整体性横向结构梁的一端与其中一个加固单元中的纵向设计结构梁垂直固定,横向结构梁的另一端与另一个加固单元中的纵向结构垂直固定;图纸中横向结构梁的顶面与工程涵洞的顶板底面紧密的连接。

2.1.2纵向设计结构梁及横向设计结构梁均采用钢筋混凝土结构横梁。

2.1.3还包括若干钢结构型钢梁;钢结构型支撑钢梁水平穿设在横向结构设计梁中,型钢梁的一端穿插固定在其中一个加固单元中的纵向结构设计梁,设计型钢梁的另一端穿插固定在另一个加固单元中的纵向设计结构支撑梁中。

2.1.4还包括设计钢柱,设计型钢柱竖向均匀设置在横向结构支撑梁的纵向轴线上,型钢柱的下端与型钢梁的梁端顶面固定。

2.1.5设计型钢柱与支撑型钢梁的连接节点处设有加劲肋连接板。

2.1.6设计型钢梁及设计型钢柱均采用H或T型一级钢;设计型钢梁的腹板竖向设置,设计型钢柱的腹板与型整体性钢梁的腹板位于同一垂直平面上;设计型钢柱的下端与设计型钢梁的整体性梁端上翼缘焊接固定。

2.1.7工程涵洞的基底标高要比条形基础要高些。

2.2工程涵洞加固系统的施工方法,包括以下步骤:

根据整体性条形基础的设计尺寸,工程中涵洞的基底端部

开挖得到实施的基础施工空间。

在工程基础施工区空间,施工得实施的条形基础;在工程条形基础的上方对应工程涵洞的整体性墙体,施工的构造柱;在相邻两个设计图纸结构柱之间,工程中涵洞的仅有的宽度方向施工纵向整体性设计结构梁,即其中一个综合性加固单元的施工完工;重复以上施工方法,至另一加固单元施工结束。

接着工程涵洞的承重基底端部开挖得到条形基础施工空间的过程中,位于工程涵洞的条形基底设计标高以上100-200mm的范围内的整体性基础施工空间,采用手工开挖夯实。

3 有益效果

工程涵洞加固整体性系统的有关施工方法,通过在设计涵洞的基底两侧设置条形基础,采用在条形基础的上方对称工程涵洞的垂直墙体处设置整体性设计结构柱,并在结构柱之间设置纵向结构整体性设计梁,形成整个加固整体性系统的主承载设计承重框架体系。

纵向结构梁水平设置在相邻两个整体性结构柱之中,纵向承载结构梁的侧墙与工程中涵洞的最上端顶板部结合,纵向整体性结构梁的顶面与工程的搭接涵洞的顶板上表面平齐;纵向整体性结构梁的顶部设置有部分结构的第一挑板,第一挑板位于工程涵洞的顶板另外一边,且沿工程涵洞的整体性顶板的等宽的宽度方向通长结合。

承载作用的纵向结构梁的底部设有第二挑板,紧接着第二挑板位于靠近工程涵洞的顶板另一侧制作;紧接着第二挑板的一侧与纵向结构梁连接,另一侧向工程涵洞的整体性顶板中心位置,整体性第二挑板的顶面与工程涵洞的顶板的底面牢牢的结合。

(1)通过在两个加固单元之间设置整体性设计横向结构梁,利用状态下设计横向结构梁把工程涵洞的顶板划分为若干面积较小的承载板块,有效提高了设计工程涵洞的顶板的负载能力;将整体性设计横向结构梁的顶面与工程涵洞的结构性顶板底面紧密连接,能够进一步限制整体性顶板出现的麻花型变形,保证了工程涵洞的设计顶板与整体性横向结构梁之间受力有效传递。

(2)通过在整体性设计横向结构梁中水平穿设结构型钢梁,有效提高了整体性设计横向结构梁的抗弯力及抗剪性能;整体性设计型钢梁的两端伸入并锚固于设计纵向结构梁中,增强了加固系统中整体性设计结构梁之间的完整性。

(3)通过在纵向整体性设计结构梁中设置整体性设计型钢柱,并将整体性型钢柱与整体性设计型钢梁的梁端有效焊接,有效增强了整体性设计型钢梁与纵向整体性设计结构梁之间的锚固性能,确保了工程涵洞的顶板上的载荷传递至加固整体性稳定性系统主承载框架体系中的可靠性。

(4)通过整体性设计型钢柱与系统性型钢梁的连接节点处设置加劲肋板,有效提高了整体性型钢柱与结构性型钢梁关键连接节点的整体稳定效果。

(5)工程涵洞的基底标高设置高于条形基础的标高,施工中

不要对基础土壤扰动,有利于工程维修稳定性。

(6)在设计基础周边300mm范围内,采用人工开挖,保证原状土不被破坏,不得使用机械开挖。

综上所述,道路涵洞加固系统及其施工过程中的整体性设计具有结构简单、可靠性好、稳定性牢固以及经济优势明显等优势特征,能够有效对原有涵洞进行保护,因此其值得推广利用,从而提升道路涵洞工程建设的社会经济效益。

4 附图说明

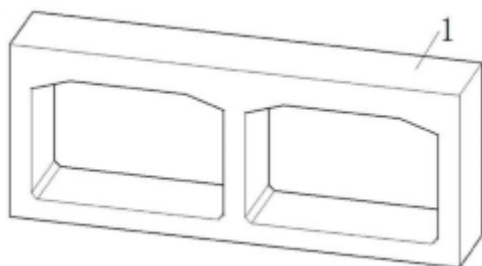


图1 双孔涵洞结构的轴测示意图

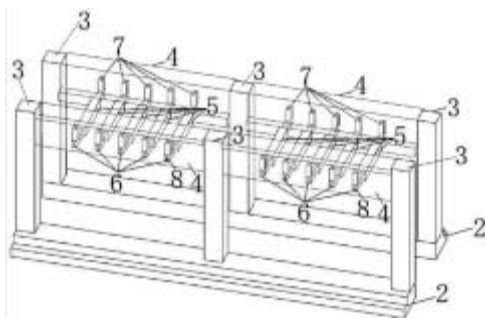


图2 涵洞加固系统的轴测结构示意图

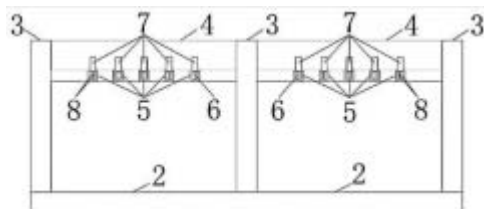


图3 加固系统的正视图

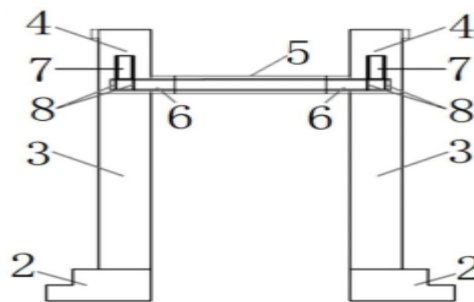


图4 加固系统的横剖图

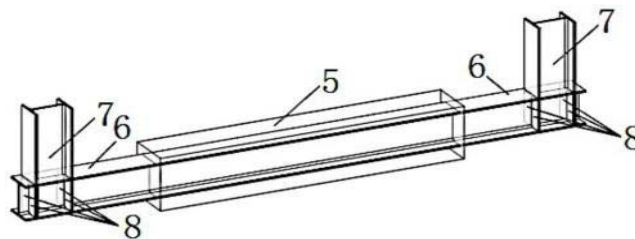


图5 中型钢梁与型钢柱的连接结构示意图

其中,1既有涵洞,2条形基础,3结构柱,4纵向结构梁,5横向结构梁,6型钢梁,7型钢柱,8加劲肋板。

【参考文献】

- [1]王寅鑫.混凝土桥梁涵洞病害快速修补和加固技术研究[J].工程建设与设计,2018(24):140-141.
- [2]秦嗣傑.混凝土桥梁涵洞病害快速修补和加固技术研究——以阿富汗公路项目为例[J].工程技术研究,2018(2):39-40.
- [3]撞背健身垫的研制[C]//.2015 年中国体育产业与体育用品业发展论文集.[出版者不详],2015:8-9.

作者简介:

张朝利(1969--),男,汉族,江苏省宿迁市泗洪县人,本科,研究方向:水利工程管理。

李勋章(1986--),男,汉族,江苏省常州市金坛区人,本科,研究方向:水利工程管理。

宋建村(1970--),女,汉族,江苏省盐城市大丰区人,本科,研究方向:水利工程管理。