

套拱加固技术在中小跨径拱桥维修中的应用

李鹏

甘肃省天水公路局麦积公路段

DOI:10.32629/btr.v3i1.2805

[摘要] 桥梁是公路工程建设的重要组成部分,具有连接不同区域经济往来的作用,在交通网络体系中占据重要地位。面对新时期桥梁工程建设规模不断扩大带来的挑战,中小跨径拱桥长期使用会受到环境因素、车辆行车荷载等因素影响,导致桥梁老化,出现安全事故,中小跨径拱桥的使用寿命也将大幅度缩减,威胁到路面行车安全。为了延长中小跨径拱桥使用性能和使用寿命,应积极应用套拱加固技术进行中小跨径拱桥维修,及时修复其中的质量隐患,维护中小跨径拱桥施工质量和安全。

[关键词] 跨径拱桥; 桥梁维修; 套拱加固技术; 承载力

当前经济社会飞速发展,路面行车荷载和交通量大大增加,传统的桥梁承载力已经无法满足新时期的需要,出现不同程度和不同类型的病害,不仅影响到桥梁整体质量,还会威胁到桥梁的行车安全。故此,应该进一步提升中小跨径拱桥维修重视程度,结合不同工程项目特性,灵活运用套拱加固技术解决潜在隐患,提升维修质量和效率的同时,延长中小跨径拱桥行车安全和使用寿命。

1 中小跨径拱桥维修重要性

社会主义市场经济蓬勃发展下,我国在桥梁建设投入了大量的资金,桥梁数量的增加,在推动经济增长,提升人们生活质量具有积极作用。不同桥梁有着不同的设计要求和施工条件,如果不符合实际要求,桥梁的日常养护不当,可能导致桥梁使用寿命缩短,埋下一系列质量隐患。同时,还会加剧资源损耗,影响到桥梁的原有效益发挥。故此,加强桥梁的维修和养护,结合中小跨径拱桥特殊运行环境要求,综合考量影响因素,选择合适维修措施予以解决,及时消除潜在安全隐患,维护行车安全,延长中小跨径拱桥的使用寿命。

2 套拱加固技术分析

2.1 加固思路

套拱加固技术是一种有效的桥梁维修技术,对原本损害的桥梁结构修复,促使桥梁逐步恢复原有承载力。基于此,需要综合考量桥梁应力分析和力学内力分析,了解桥梁应力限值来保证桥梁结构安全、稳定。根据公式 $\sigma = P/F$ 和 $\sigma = M/W$

公式计算,其中 σ 保持恒定,增加承载力,可以通过加大断面和减少内

于下部没有支撑而悬在空中的模板,高度禁止使用铁丝对拉。

4.6在坡屋面混凝土浇筑过程中,为了避免坡屋面厚度高低不平,应该在采用拉线收面的方式,以保证坡屋面的平整度和板厚一致。

4.7在高温天气中进行施工时,可以使用水化热低的水泥。因为水化热高的水泥在高温天气进行施工,会出现由于高温而膨胀,冷却后产生裂纹的现象。

4.8在坡屋面混凝土浇筑过程中,安全员和质量检查员应该随时在施工现场进行巡查,出现问题及时沟通解决。

4.9在坡屋面混凝土浇筑完成后,待混凝土凝结后,应该安排相关人员对凝结后的混凝土进行养护,特别是一个星期内的早期养护应该引起高度重视,而且维修护理的时间应该超过半个月的时间。期间可以通过浇水或者覆盖一层塑料膜,用以维持混凝土表面湿润状态,并且不允许任何人在坡屋面混凝土上面行走。拆模后局部有蜂窝麻面,要严格规范要求、技术方案、工序步骤修补,过程中要拍相跟踪监督记录,避免有缺陷缝渗水。

力方式实现,而套拱加固技术的应用,属于加大断面方法,可以增强拱圈截面和增强原拱圈横向联系,提升主拱圈承载力,有效处理原主拱圈的横纵裂缝,修复裂缝的同时,避免进一步风化。

2.2 套拱加固方法

套拱加固技术的应用,需要结合实际要求发内心适用条件,适合混凝土、砖、石等实体板拱,下部结构并无病害,保证地基结构稳定,结合工程的具体通车条件和施工要求,选择拱上或拱下套拱加固方案。如果下部结构出现病害,桥梁的地基承载力难以满足行车荷载要求,可以通过拱下套拱加固方案,浇筑混凝土新拱圈,在原有拱圈下套作新的拱圈。

套拱加固技术设计和施工,需要根据设计要求来控制新拱圈浇筑厚度,综合考量原拱圈厚度、病害、承载力和使用情况,在整合与计算相关数据信息后确定;加固施工中,原主拱圈地面剥落和风化处充分清除干净,压浆封缝处理桥梁的裂缝。施工过程中,确保原拱圈和新拱圈牢固连接,并使用合适的构造措施,如涂抹界面剂和设置联接锚杆,保证新拱圈质量。

拱下套拱施工过程中,原有拱圈和新拱圈衔接间隙问题是主要问题,协调处理成为一体,具有共同受力的作用。基于此,自流平混凝土流动性强,能保证混凝土自流密实成型。如果拱圈出现裂缝,可以选择拱上套拱,桥台和基础出现病害,可以选择拱下套拱,有效修补病害,保证工程质量。

3 中小跨径拱桥维修中套拱加固技术的应用

3.1 工程概况

以某工程为例,桥梁全长30.44米,为1-16米拱桥,桥台为明挖扩大基础,由于桥面铺装破损,拱上填料的物理性能改变,在轮载的作用下,造成

5 结束语

人们对建筑设计的需求以及建筑屋顶形式的不断变化和革新,是我国经济不断提高的一种表现。坡屋面混凝土浇筑的质量控制和安全控制,需要施工企业、施工人员、提供原材料的厂商等多方共同合作的结果。针对坡屋面混凝土浇筑过程中面临的挑战,要完善坡屋面混凝土浇筑安全控制和质量控制的责任体系,施工方要加强施工过程中质量安全控制和检验检测。同时国家应该大力培养建筑方面专业技术型人才,充分完善技术方面的不足,设计出更多有特色的建筑,促进我们的建筑行业的发展。

[参考文献]

- [1]吕宁.论坡屋面混凝土浇筑安全及质量控制[J].四川建筑,2017,37(6):210.
- [2]王隆.浅析别墅建筑坡屋面混凝土施工质量控制[J].陕西建筑,2018,(10):53.
- [3]高丽姣.坡屋面混凝土施工技术质量控制浅析——以蓬莱汽车站项目为例[J].城市建筑,2016,(8):104.

拱圈竖向开裂,影响桥梁整体结构安全性能和行车安全。

3.2 病害类型和原因分析

在中小跨径拱桥维修中应用套拱加固技术,首要一点是综合分析桥梁的病害类型和原因,发挥套拱加固技术优势进行修补。通过对桥梁检查可以发现桥台开裂病害,是由于桥梁部分基础是在软土层,受到路面行车荷载作用下出现不均匀沉降和偏移,同时产生纵向裂缝。拱圈开裂,是由于砌筑工艺水平不高,受力不均匀导致基础沉降和偏移。

工程实例拱桥,主要病害表现为主拱圈右侧开裂和位移,裂缝长度大概为7m,右侧侧墙适度外倾,0#台处拱脚出现渗水的问题。综合原因,是由于桥面铺装受损,导致桥面水渗透到拱上填料,物理性能改变,受到轮载作用影响,填料体积变形,出现侧墙受力变大,与主拱同时浇筑,导致主拱圈开裂。

3.3 加固施工要点

结合桥梁的使用情况来看,使用年限较久,基础不牢固,出现不均匀沉降和偏移后逐渐趋于稳定,拱圈填料充分密实,裂缝的变化越来越小。故此,将原拱圈和新拱圈整合在一起,结构共同受力。

3.4 异形钢波纹加固工艺施工要点

(1)施工前应先旧桥的相关尺寸进行仔细复测,当发现设计与实际存在差异时,以实际为准适当调整套拱的钢筋尺寸。

(2)波纹管节在吊装、运输、卸落和堆放时,均应小心,严禁滚动、碰撞硬物、严禁敲打,以避免波纹管壁变形或损伤镀锌保护层。

(3)拼装要求所有螺栓的预紧力矩为 $340N \cdot m \pm 70N \cdot m$,拼装后中径允许误差为标准中径值的 $\pm 1\%$ 。

(4)波纹板安装时,板片拼接处必须保持清洁,以确保拼缝搭接紧密,每块波纹板之间贴紧。

(5)波纹钢管每个管节必须为一个整体,焊缝表面不得有气孔、裂缝、夹渣及飞溅物等缺陷。

(6)波纹管在填土过程中易产生变形,且管顶的下沉量通常都大于管侧的变形,使圆管变成扁管。为避免这种不利状况,可在管顶填土之前,在管内设置一排临时支撑,支撑间距为1m,临时支撑的高度可按波纹管直径伸长 $2\% \sim 5\%$ 设置,以作为在填土压力作用下预留压缩量。直径大于2.0m波纹

管,以设置横向十字型支撑为宜。管内临时支撑待填土不再下沉后拆除。

3.5 自流平混凝土

(1)为保证自流平混凝土灌注时的顺利进行,必须严格保证道岔板与找平层的清洁度。所以在自流平混凝土灌注之前必须首先利用吹风机清理浇筑空间内的杂物,然后再用可旋转的高压喷枪对找平层间的空间提前进行充分湿润。

(2)混凝土运输过程中的塌落度损失预防由于自流平混凝土自身的特性受到掺合物的掺量,品种,掺入方式等原因而导致在该混凝土出灌之后塌落度损失较大,对于防止运输过程中塌落度损失过大的出现,主要采用的方法有:①高效减水剂采用分次添加的方法②加入少量的缓凝剂③开发新品种的高效减水剂或用部分矿物外加剂取代高效减水剂。

(3)泌水和离析。集料含水量的再会影响混凝土的性能,若砂子处于表面干燥状态,刚搅拌好的混凝土,内部会产生很多气泡,使水分显著上浮,底部则产生分层和沉降。采用水泥裹砂工艺,就是在集料表面包上一层低水灰比的水泥浆,形成一种皮壳状态,以提高混凝土的各种性能。造壳搅拌的砂子,其表面含水量以15-25%较为合适。因自流平混凝土的特性,使得该种混凝土对温度的敏感性极高,所以在混凝土的灌注过程中,应该对环境温度、模板温度、入模温度($-35^{\circ}C$)进行密切关注,如果温度变化超过 $5^{\circ}C$,就要对混凝土配合比进行相应的调整,以保证施工的顺利进行。

4 结论

综上所述,中小跨径拱桥维修中应用套拱加固技术,需要充分契合桥梁特性,针对其中存在的病害问题,选择合适的材料和工艺修补处理,改善桥梁缺陷的同时,提升桥梁维修效果,打造高质量的桥梁工程,对于交通运输业健康持续发展意义深远。

[参考文献]

- [1]巫容初.石拱桥钢筋混凝土下套拱加固利用植筋悬架套拱架的施工[J].江西建材,2019,22(05):124-125.
- [2]李小明.套拱法在通行特重车辆的圯工拱桥加固设计中的应用[J].山东交通科技,2018,10(03):146-147+152.
- [3]索然绪,苏臣宏,邓彬.公路隧道钢筋混凝土套拱加固结构受力监控量测与分析[J].四川建筑,2018,38(01):74-76.