

# 普通国省干线公路桥梁检查病害及养护对策

李岩

江苏森淼工程质量检测有限公司

**摘要:** 国省干线公路桥梁检查病害之中的桥梁外观检测是检测行业中重要的检测手段,常州市国省干线公路桥梁2018年定期检查、评定和桥梁管理系统数据录入工作,以下是检测过程中遇到的一些问题及解决手段提供参考。分析了桥梁建设管理现状及施工中出现的病害,并针对这些问题提出解决措施。

**关键词:** 桥梁养护; 通病防治; 桥梁检测

## 一、工程概况

以2018年常州市国省干线公路桥梁定期检查为例共有11条线路,共有桥梁52座,桥梁总长16529.4米。

左右幅按2座桥梁评定,独立匝道按1座桥梁评定,主线桥、左辅道桥、右辅道桥按3座桥评定,主线桥左幅、主线桥右幅、左辅道桥、右辅道桥按4座桥评定。同时,每幅根据桥梁不同结构形式分开评定,以评分较低者作为该幅桥最终评定结果,左右幅分开评定,以评分最低者作为整桥的最终评定结果。根据本次桥梁定期检查结果,依据《公路桥梁技术状况评定标准》(JTJ/TH21-211)评定方法,对桥梁检测数据进行评定,根据检查结果,对桥梁进行修补。

本项目多数桥梁、桥跨属于中小桥,净空较低或因现场检测环境条件限制无法使用桥检车,项目部安排各市检测小组先对该部分桥梁、桥跨进行检测,并在检测过程中对需采用桥检车的桥跨进行标记以便后续采用桥检车检测。

对需要桥检车的桥梁、桥跨进行检测,现场检测使用了桁架式桥检车。

## 二、桥梁外观检查结果(以奔牛公路大桥为例)

### (一) 上部承重构件

底板存在破损病害,破损共4处,总面积约为1.275m<sup>2</sup>。

箱梁存在露筋病害,露筋共1处,长约为0.25m,主要分布在左侧翼缘板。

### (二) 上部一般构件

湿接缝存在露筋病害,露筋共20处,总长约为2.0m。

### (三) 翼墙、耳墙

耳墙存在钢筋锈蚀病害,钢筋锈蚀共1处,长约为0.5m。

### (四) 桥墩

墩身存在破损、露筋等病害。其中破损共16处,总面积约为0.2575m<sup>2</sup>;露筋共1处,长约为0.1m。

盖梁存在露筋病害,露筋共9处,总长约为2.1m。

### (五) 伸缩缝装置

伸缩缝存在橡胶条损坏病害,橡胶条损坏共1个:11#墩伸缩缝中度橡胶条损坏。

### (六) 栏杆、护栏

护栏存在露筋病害,露筋共128处,总长约为28.8m。

## 三、典型病害原因分析

### (一) 上部结构

#### 3.1.1 板梁底板纵向裂缝

板梁底板纵向裂缝产生的主要原因:(1)空心板梁在预制施工阶段张拉预应力钢筋后,空心板底因泊松效应横向存在着拉应力;(2)空心板底板混凝土施工厚度不足,以及底板混凝土浇筑时振捣密实不足所致。桥梁建成通车运营,在车辆荷载作用下,板底混凝土横向受拉,尽管拉应力不大,但因底板混凝土厚度不足或不密实,故混凝土开裂,形成空心板底纵向裂缝。

#### 3.1.2 空心板梁底板横向裂缝

板梁桥底板横向裂缝产生的主要原因是空心板梁在恒载及车辆荷载作用下产生的弯曲裂缝,属于结构受力裂缝。

#### 3.1.3 PC现浇连续箱梁底板横向裂缝

底板横向裂缝主要产生的主要原因是桥梁在恒载及车辆荷载作用下产生的弯曲裂缝,属于结构受力裂缝。同时温度应力、材料收缩等都会造成此类裂缝的产生。底板裂缝会导致钢筋的锈蚀,易引起箱梁的承载力降低,会影响桥梁结构的耐久性。

#### 3.1.4 PC现浇连续箱梁顶板纵向裂缝

PC连续箱梁顶板纵向裂缝形态有两种,第一类是裂缝长度较短(处于一个节段内),其产生的原因是节段悬臂浇筑混凝土箱

梁施工过程中,未能采取有力措施而由新旧混凝土之间温度产生的;另一类裂缝是长度较长(延伸至不同节段),其产生的原因可能是箱梁混凝土内外温差作用或箱梁横向配筋(或预应力)不足,在车辆荷载作用下产生的裂缝。

#### 3.1.5 PC现浇连续箱梁腹板斜向裂缝

腹板斜向裂缝主要出现在支座附近,主要是因为设计时过多考虑竖向预应力筋作用,而实际上竖向预应力钢筋较难张拉,加上施工控制不严,造成竖向预应力损失很大,与设计值差距大,造成支点附近腹板斜向开裂。

#### 3.1.6 箱梁腹板竖向裂缝

竖向裂缝沿箱梁跨径方向分布,在箱梁跨中部位间距往往较小,而在其他部位间距较大。该类裂缝主要是箱梁混凝土收缩造成的。

#### 3.1.7 箱梁翼缘板横向裂缝

墩顶的翼缘板横向裂缝其主要产生原因可能是墩顶负弯矩区翼缘板拉应力产生,同时剪力滞效应会加剧裂缝的发展。此外温度应力、材料收缩都会造成此类翼缘板裂缝的产生。翼缘板裂缝会导致钢筋的锈蚀,易造成箱梁的承载力降低,会影响桥梁结构的耐久性。

#### 3.1.8 组合箱梁湿接缝横向裂缝

箱梁湿接缝横向裂缝产生主要原因可能是施工中养护不当、混凝土收缩徐变产生。

## (二) 支座

检查板式橡胶支座主要存在以下几类病害:(1)老化变质开裂;(2)外鼓或钢板外露;(3)串动、脱空或剪切。以下支座病害产生的原因:

(1)橡胶老化变质开裂,产生该类病害的主要原因是板式橡胶支座内薄钢板之间的橡胶体会产生压缩变形,而橡胶体会向侧向膨胀外凸,橡胶有相应的拉伸变形而产生应力老化,同时有些橡胶支座本身质量就不满足要求也易产生老化变质开裂。

(2)橡胶外鼓或钢板外露,产生这类病害的主要原因是橡胶与支座内加劲钢板之间黏结不良时,在竖向力作用下就发生钢板与橡胶脱离,进而引起橡胶表面不均匀鼓凸。

(3)串动、脱空或剪切,产生该类病害主要有以下几点:

① 施工不当,各支座垫石顶面存在高差,钢垫板厚度不当,垫石或梁底不平整,支座质量缺陷、支座老化等引起的。

② 设计时,对车辆制动力等水平作用力引起的梁体伸缩估算不准确,采用的支座变形量过小,会引起支座剪切变形过大。

③ 结构自重不平衡、车辆偏载作用可导致支座脱空。

## (三) 下部结构

#### 3.3.1 墩(台)帽竖向裂缝

部分桥梁的台帽、盖梁存在竖向裂缝,由于墩(台)帽均为钢筋混凝土构件,缝宽大多在0.2mm以内。部分裂缝在靠近盖梁上缘位置出现,上下两端较细,中间较粗,应为温度应力收缩产生。有些台帽结构配筋率较低,抗裂性能较差,容易产生裂缝。

#### 3.3.2 防移位挡块破损开裂

该类病害主要是由于主梁横向移动挤压造成的,产生这一现象主要原因为:设计上对主梁横向移动距离考虑不足;主梁安装偏位,特别是预制空心板梁及小箱梁,主梁偏位现象普遍存在。防移位挡块虽不参与主梁结构受力,但一旦损坏严重有可能导致落梁的风险,建议对开裂防移位挡块及时凿除,然后植筋重新浇筑。

## (四) 桥面系

#### 4.4.1 沥青混凝土桥面铺装表观缺陷及病害

沥青混凝土表观缺陷主要表现在桥面铺装纵向裂缝、横向裂缝、坑槽、网裂、破损、车辙、磨耗、凸起等,主要是因为沥青混凝土为柔性结构,沥青作为粘接材料其受环境影响较大,作为桥面铺装的柔性部分较易发生损害。

#### 4.4.2 桥面排水系统表观缺陷及病害

桥面排水系统表观缺陷及病害主要有泄水管堵塞、封闭式泄水管接头不良等。

造成上述缺陷和病害的主要原因是设计、施工考虑不周以及

日常养护疏忽造成的。

#### 4.4.3 栏杆立柱露筋及钢筋锈蚀

钢筋骨架绑扎或焊接不牢,搬运、入模时操作不当造成钢筋骨架变形及钢筋位置偏移,致使保护层厚度不足或钢筋外露。

浇筑混凝土时钢筋骨架受混凝土压力等外力作用变形,振捣时被振捣器挤压,造成钢筋移位,致使保护层厚度不足或钢筋外露。

#### 4.4.4 伸缩装置主要缺陷及病害

橡胶条伸缩装置主要缺陷与病害表现为橡胶条脱落、伸缩装置两侧混凝土破碎、锚固件破坏、型钢断裂等。病害主要原因如下:

(1) 橡胶条破损脱落主要由以下几个原因导致的:① 矩形橡胶条安装不到位易造成橡胶条脱落;② 橡胶条本身质量问题,在车轮作用下成段脱落;③ 伸缩缝内垃圾堵塞,伸缩缝自由伸缩过程中易造成橡胶条破损。

(2) 伸缩装置两侧混凝土破碎主要由以下几个原因导致的:① 橡胶条伸缩缝装置施工安装时,后浇混凝土振捣不足导致其密实度差和混凝土强度达不到要求,以致伸缩缝装置两侧混凝土破损。运营阶段受到行车车辆冲击与主体结构振动造成混凝土破碎。② 由于后浇混凝土与先期桥面铺装间实际上是一条断缝,若施工质量不好,桥面水进入,加之车辆荷载的冲击作用,也会造成后浇混凝土和桥面铺装在接缝处的破损。

(3) 伸缩缝装置锚固件破坏、型钢断裂主要是因为橡胶条伸缩缝装置整体构造较小,其主要锚固件与行车道部位的预埋钢筋连接薄弱,施工中焊接不良则易造成锚固件的破坏。由于伸缩缝处跳车现象比较普遍,重载车辆通过伸缩缝时会产生较大的冲击力而导致型钢断裂。

### 四、主要养护意见及建议

#### (一) 养护维修建议

本桥技术状况等级评定为2类,根据《公路桥涵养护规范》(JTG H11-2004) 3.5.4条规定,需进行小修,具体措施如下:

(1) 混凝土存在蜂窝、空洞、钢筋锈蚀或较大面积破损、露筋等缺陷时,应凿除缺陷处松散、污损的部分,使该部位露出坚硬密实的部分,采用树脂型轻质砂浆重新修补,对外露钢筋表

面的氧化层应利用钢刷予以清除,并进行防锈处理。

(2) 对宽度 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝进行封闭处理;对宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的裂缝进行压力灌注封闭处理,并对裂缝进行后续观测,跟踪了解病害发展。

(3) 开裂较严重的橡胶支座应更换,对轻微、中度开裂的支座进行跟踪观测,适时进行更换;支座脱空程度超过30%的进行垫实处理。

#### (二) 主要养护意见

桥梁技术状况评定等级分为1类、2类、3类、4类、5类。各类桥梁的主要养护对策如下:

1类桥梁:进行正常养护;

2类桥梁:需进行小修;

3类桥梁:需进行中修,酌情进行交通管制;

4类桥梁:需进行大修或改造,及时进行交通管制,如限载、限速通过,当缺损较严重时关闭交通;

5类桥梁:需要进行改建或重建,及时关闭交通。

### 五、结论

桥梁外观检测,各项检测指标问题所在一目了然,运营程度是否满足设计要求,桥梁等级是否在承受范围内,评定,及分析原因,养护建议得到全面改善,桥梁病害发展情况是否处于稳定发展还是平稳趋势清晰明朗及时说明,第一时间对桥梁养护,修补病害说明透彻,可以看到桥梁外观检测的工作过程及处理结果,现今我国的桥梁外观检测存在各种各样的问题,在施工中要针对这些问题采取必要的措施,以保证工程质量,去除隐患,保证企业稳定发展,从而推动我国的城市化建设。

#### 参考文献

[1] 王芮文,欧定福,曹妍.FMECA技术在预制PC箱梁施工质量风险控制中的应用研究[J].施工技术,2017(12):87-92

[2] 曹妍,张贻能,欧定福,王芮文.某高速公路M特大桥维修加固技术应用研究[J].黑龙江交通科技,2018(10):100-102

[3] 王芮文,曹妍,欧定福,陆云涛.溧高速公路后张法预制箱梁孔道压浆施工技术研究[J].公路交通科技(应用技术版):2018(10):143-146

(上接第102页)

适合在旅游区,森林区,这样易于着火的地方建筑。碳纤维也十分轻巧,其结构也十分稳固,可以说基本不需要维修养护工作,表面光滑,更适合混凝土的涂抹,这也是它一大魅力所在。使用碳纤维只需要用小型器械就能建筑,一定程度上减少了噪音对居民健康生活的影响。而且所需材料少,建筑时间短,人才的需求量也少,不会对交通造成过大的影响,它良好的效果也是现在一直在推崇用碳纤维修补养护的关键所在。首先我们需要考虑桥梁的承重能力,因为纵面加宽对桥梁的承重能力有很大的考验,如果桥梁的承重能力不够,那么纵面增宽势必又是对桥梁的一种危害,严重时还有可能会直接压垮桥梁,这就违背了我们原先想要养护的目的,而是直接结束了桥梁为社会做贡献的能力。如果我们先做好承重能力,再把桥梁进行加宽,这更大程度的增大了车流量。使交通会更加顺畅,出行更加方便。

#### (二) 对下部构造进行加固方法

下部的构造对于下部的构造对于整座桥梁的安全性、牢固性,都起着决策性的作用。要知道盖房子最重要的是地基,同理可得桥梁的构造重点也在于下部,下部的承重能力更是能否进行纵面增宽的必要所在,打桩是对下部加固较为普遍的一种方法,这种方法相对来说也比较的简单易动手。而还有一种方法就是对下部进行扩大,这样新建筑的下部就会分担旧下部原来每一平方

米的承重能力,使桥梁也更加的稳固。在桥梁下部构造的时候,需要进行封桥,所以对下部的构造需要加快进行,以保证交通的畅通。在一月一次的勘察过程中,会发现裂缝的产生,这应该是恶劣的天气和桥梁要每天承重自身和车辆而导致的情况。一般桥梁的抢修工作时长为九天左右,这也一定程度的体现了桥梁抢修是个很复杂的工作,在每一次桥梁抢修后,还会对桥梁的限重能力进行降低,以降低重量对桥梁的损害。

#### 结束语

公路桥梁的保护不仅需要专业人员对公路桥梁的养护管理,同样也是国民素质的体现,只有每个人都做好,才是对公路桥梁最大的尊重,也是对工程师们最大的尊重。公路桥梁是我们在不断发展、不断进步的过程中,必不可少的。

#### 参考文献

[1] 韩长兴,韩琳.浅析桥梁管理养护中的加固维修方法[J].筑路机械与施工机械化,2013.(6)

[2] 邵明松.公路桥梁的养护与维修加固[J].建筑工程技术与设计,2014.(2),

[3] 黄国林,装丽萍.公路桥梁施工管理、养护及加固维修技术分析[J].交通建设与管理(下半月),2014.(12):147-149.