

预应力式多向变位伸缩装置的 施工关键技术研究

叶文 黄继忠 文水平 徐家博 甘友生

(柳州东方工程橡胶制品有限公司 广西柳州 545005)

摘要:传统的桥梁伸缩装置无竖向、扭转等多向变位功能,无法满足桥梁服役过程中多向变位的需求。预应力式多向变位伸缩装置是针对传统伸缩装置存在的不足,而研发的新一代桥梁伸缩装置,该装置通过多向变位系统将梳齿钢板柔性锚固在梁体上,满足梁端竖向、横向、斜向等多向变位需要,具有结构设计合理,经久耐用,行车平稳,防噪音、防水性能良好的特点,解决了因传统伸缩装置无法满足桥梁多向变位的需求而导致频繁损坏的难题。

关键词:预应力式多向变位伸缩装置 施工关键技术 质量控制

DOI: 10.13211/j.cnki.pstech.2015.06.005

1 引言

随着我国经济建设的迅猛发展,以城市立交桥、城市高架桥为代表的居民区交通枢纽逐渐增多,人们对行车舒适性的要求越来越高,因而对公路桥梁伸缩装置的要求也随之增高。公路桥梁伸缩装置长期暴露在空气中,使用环境比较恶劣,在桥梁结构中直接承受车轮载荷的反复冲击,是桥梁结构最易遭到破坏而又较难修补的部位。桥梁伸缩装置如果设计不当、安装质量低劣、缺乏科学的养护,早期会出现损坏、跳车等现象,这不仅使司乘人员感到不适,尤其会造成噪音污染,影响附近居民生活,严重时还会影响到桥梁结构安全。桥梁伸缩装置处跳车问题是目前国内外公路较常见的道路病害,为了防止跳车现象,保持良好的路况,施工单位采用了许多行之有效的措施与办法,在很大程度上减少了桥梁伸缩装置处跳车病害的问题。其中桥梁预应力式多向变位伸缩装置的安装施工是公路桥梁建设中解决跳车问题一项极为重要的施工项目。本文将介绍预应力式多向变位伸缩装置的施工关键技术,以确保预应力式多向变位伸缩装置的各项优异性能得以实现,保证其使用效果和使用寿命,避免伸缩装置早期出现破坏以及跳车等道路病害。

2 预应力式多向变位伸缩装置的施工流程及方法

预应力式多向变位伸缩装置的施工关键技术

及难点是:①如何控制平面度及标高,保证伸缩装置安装后其上表面与路面铺装层顶面高度误差控制在0~2mm的范围内,以确保车辆通过伸缩装置处时的行车舒适性,避免出现跳车现象。②如何浇筑混凝土及锚固多向变位系统、螺栓等构件,保证伸缩装置的使用寿命。③如何组织施工以保证伸缩装置优异的多向变位功能得以顺利实现。

2.1 施工流程

施工前准备→切缝(应顺直)→开槽、清槽→伸缩装置定位(准确定位锚固螺栓及多向变位系统)→紧固型钢密封部分→固定模板→嵌装密封橡胶带→浇筑混凝土(必须浇灌密实)→安装不锈钢板、梳齿钢板→二次浇筑混凝土(注意控制标高)→扭紧螺母及填补缝隙→养护及清理废弃物。

2.2 施工方法

2.2.1 施工前准备

在预应力式多向变位伸缩装置施工前,相关技术人员应熟悉图纸和安装操作规程,检查伸缩装置运输和仓贮过程中有无损坏、伸缩装置长度与桥面宽度是否一致、构造缝里是否存在影响桥梁正常伸缩的杂物;检查施工采用的机械设备、小型机具是否配备齐全,尤其是提供施工车辆过往的过桥板必须质量坚固、数量充足,以保证施工顺利进行。

2.2.2 施工技术要点

2.2.2.1 切缝

(1) 开槽工作前, 检查桥梁伸缩装置中心线两侧各1.5m范围内桥面铺装层的平整度, 有无破裂、起拱或塌陷现象。

(2) 根据各种型号预应力式多向变位伸缩装置施工图的要求进行准确放样以及确定开槽宽度, 划定伸缩装置预留槽区边线, 用路面切割机切缝, 槽区以外的沥青路面用塑料布覆盖并用胶带纸封好, 以防止切缝时污染沥青路面。切缝深度必须保证后续开槽施工对槽区外的沥青路面无影响, 切缝应顺直。

2.2.2.2 开槽、清槽

(1) 用空压机带动风镐, 对预留槽区沥青及混凝土进行凿除, 使之达到图纸要求的宽度和深度, 以保证伸缩装置的安装要求。为了确保沥青路面不受污染, 清槽出来的碎石、沙子等杂物均需用防水布隔离堆放, 并及时清理。

(2) 凿毛预留槽内梁板混凝土表面, 以利于新旧混凝土有效结合。

(3) 清理预留槽及构造中缝内杂物后, 需用空压机吹净槽区内尘土。

2.2.2.3 伸缩装置定位

根据施工现场气温及梳齿间隙调整参照表, 对梳齿间隙适当修正后, 使用模板定位工装将锚固螺栓和多向变位系统准确定位。确保多向变位系统外侧与梁端距离为50mm, 严格控制锚固螺栓和多向变位系统的标高, 锚固螺栓的螺纹端头应比桥面铺装层顶面低5~7mm, 多向变位系统上表面比桥面铺装层顶面低 h (h 为梳齿钢板厚度), 所有锚固螺栓和多向变位系统应与预埋钢筋和横筋焊牢 (参见图1)。

2.2.2.4 紧固型钢密封部分

在型钢密封部分的型钢上每间隔300mm搭焊钢筋与预埋筋固定牢靠, 并且控制其型钢顶面比多向变位系统上表面低5mm (参见图2)。

2.2.2.5 固定模板

模板可采用薄钢板、木板、纤维板、泡沫板等, 每间距约500mm用铁丝将模板与预埋钢筋拉紧固定。应做到连接牢固、严密, 混凝土振捣时不出现移动, 防止混凝土流入梁端的缝隙内, 避免影响梁体伸缩 (参见图3)。



图1 定位锚固螺栓和多向变位系统



图2 紧固型钢密封部分



图3 固定模板

2.2.2.6 嵌装密封橡胶带

在弯头折弯位置处涂上一些胶水, 以确保弯头位置不漏水。清除型钢槽中泡沫板、沙土等杂物, 将密封橡胶带嵌入型钢槽中, 使其与型钢槽紧密贴合, 卡口全部嵌入型钢槽内。安装过程中要确保密封橡胶带不出现破损、拼接等现象; 密

封橡胶带应比型钢端头长50mm~100mm(参见图4)。

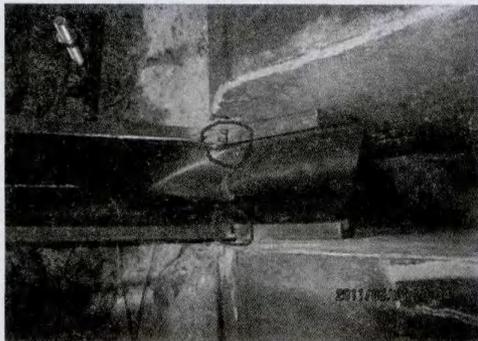


图4 嵌装密封橡胶带

2.2.2.7 浇筑混凝土

(1) 检查预留槽内是否有焊条、木屑等杂物,并再次清理预留槽。

(2) 浇筑混凝土前必须在槽口两边铺上塑料薄膜,薄膜宽度应比槽口至少宽200mm,以防止浇注混凝土时污染路面。用模板将型钢缝隙掩盖,防止混凝土落入密封橡胶带内,如有混凝土落入密封橡胶带内,安装梳齿钢板前需将密封橡胶带内的混凝土清理干净。此外浇筑混凝土前需用塑料薄膜将螺栓头屏蔽,防止螺纹被混凝土污染,无法拧紧螺母。

(3) 浇注C50钢纤维混凝土,浇注高度应与多向变位系统上表面平齐,注意用震棒捣实混凝土,避免出现空洞,特别是多向变位系统箱体底部及其四周混凝土必须浇灌密实,不允许留下空洞,否则伸缩装置极易被损坏。

2.2.2.8 安装不锈钢板、梳齿钢板

抹平多向变位系统上表面混凝土,并将多向变位系统螺栓孔内的混凝土清除干净,方可安装不锈钢板、梳齿钢板(参见图5)。

2.2.2.9 二次浇筑混凝土

在连接多向变位系统的梳齿钢板外侧面用模板预留3~5mm转动间隙。伸缩装置两侧进行第二次浇注C50钢纤维混凝土,因高强度混凝土拌合物在浇捣完毕后,容易出现失水干缩而发生裂缝,所以在混凝土还没达到初凝(2~4小时)之前,需用木抹子对其表面再次拍压抹平,进行二次收面处理,并保持表面平整,无局部凹凸不

平。整道伸缩装置安装后齿板上表面与路面铺装层顶面标高误差在0~2mm范围内(参见图6)。

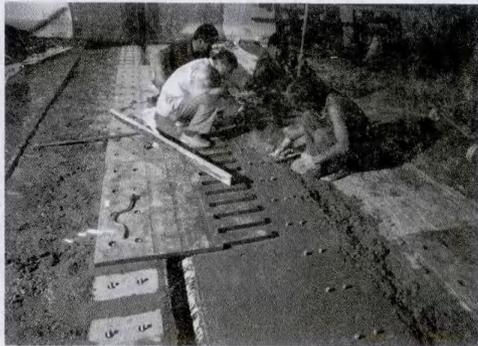


图5 安装不锈钢板、梳齿钢板

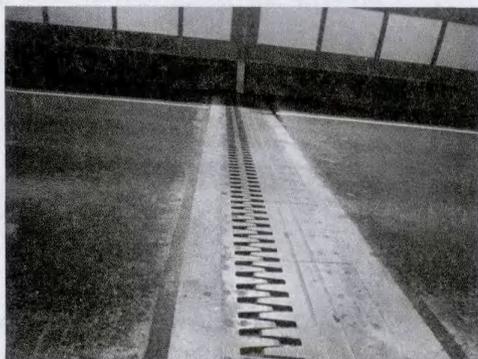


图6 伸缩装置安装后平整、顺直

2.2.2.10 扭紧螺母及填补缝隙

待混凝土初凝后,拆除梳齿钢板外侧面转动间隙处的模板。待混凝土强度达到70%后,扭紧螺母,并用环氧树脂封闭伸缩装置顶部的锚固螺栓孔,以及用沥青油填补梳齿钢板外侧面的转动间隙,确保不影响伸缩装置多向变位的进行。

2.2.2.11 养护及清理废弃物

(1) 伸缩装置安装后,封闭交通,必须养护至少七天,方能通车。

(2) 养护期满后,将安装伸缩装置所产生的废弃物清理干净,运送到指定地点。

3 预应力式多向变位伸缩装置的质量控制要点

3.1 原材料的质量控制

根据桥梁伸缩量设计值,选择满足设计及有关技术规范要求的预应力式多向变位伸缩装置。梳齿钢板、多向变位系统及螺栓等零部件在运输和存放过程中,不能造成变形和损坏,需经验收合格后方可使用。

3.2 伸缩装置长度控制

在桥梁架设完毕后,需现场实际测量伸缩缝长度,提供给伸缩装置生产厂家,以便于厂家根据伸缩缝实际施工长度进行生产加工伸缩装置,这样可消除伸缩缝设计与实际施工长度的误差,确保伸缩装置施工的顺利进行。

3.3 伸缩装置的运输与堆放

伸缩装置在运输过程中需轻装轻放,在工地堆放时应用枕木垫高离开地面30cm左右,并用雨布覆盖,避免阳光暴晒,雨淋水浸。

3.4 预留槽口的宽度与深度检查

在伸缩装置安装前需对预留槽口的宽度与深度进行检查,如预留槽口的深度或宽度尺寸小于设计图纸要求时,则需凿深或凿宽安装槽口,以满足预应力式多向变位伸缩装置安装要求。注意在凿深、凿宽安装槽口过程中,不允许破坏桥梁横向及纵向预应力锚头等梁体结构件,避免给桥梁带来安全隐患。

3.5 梁端间隙检查

测量伸缩缝梁端间隙是否符合设计图纸要求,如果梁端间隙过大,在伸缩装置安装后,将出现伸缩装置的梳齿钢板悬臂梁端受力的现象,在重车多次冲击下,伸缩装置极易损坏,严重缩短伸缩装置的使用寿命。如果梁端间隙过小,当温度升高引起梁体伸长,将会导致梁体相互干涉,影响桥梁结构安全。对于梁端间隙过大的情况,可以通过变更大规格型号的预应力式多向变位伸缩装置进行安装,或者在梁体端头植入钢筋,浇注混凝土加长梁体,使梁端间隙符合设计要求。对于梁端间隙过小的情况,则需凿除梁端混凝土,注意凿除混凝土过程中,不得破坏梁体钢筋等结构件。

3.6 核查是否存在预留槽口不平整、钢筋预埋缺漏等情况

预留槽口不平整在伸缩装置安装时,无法紧密固定模板,会导致混凝土浇灌不密实,存在漏浆现象,从而影响伸缩装置安装质量。因此安装时须将预留槽口修复平整后,再安装伸缩装置,以保证伸缩装置的施工质量。对于钢筋预埋缺漏情况,则需重新植入钢筋,植筋深度必须大于10倍钢筋直径。

3.7 预应力式多向变位伸缩装置施工保证平整度措施

(1)切割缝区前,应用三米铝合金直尺检查沥青混凝土面层的平整度,要求控制在1.5mm以内。检查桥面铺装层有无破裂、起拱或塌陷现象。如发现缝区边缘处沥青路面不平,应延伸至平整处画线切割。

(2)画线切割缝区时,切除桥面铺装层宽度比原有预留槽口宽度多3~5cm,保证槽口顺直,直线度满足1.5mm/m。切割完后切割线不得有肉眼可见的弯曲。

(3)延横桥向清理槽口区内的沥青混凝土层及杂物时,不得用风镐枪沿缝区边沿的切割线打挖,以防止破坏缝区边沿的沥青路面。

(4)安装预应力式多向变位伸缩装置,保证其梳齿钢板上表面与路面标高误差在-2~0mm范围内,使用铝合金直尺(长度大于槽口宽度600mm以上)每间距1m进行检验。整体范围内不能有肉眼可见的弯曲。

(5)混凝土浇灌必须振捣密实,将竖起的钢纤维和位于表面的石子和钢纤维压下去,然后将表面滚压平整,待钢纤维混凝土表面无泌水时用金属抹刀抹平,经修整的表面不得裸露钢纤维,不应留有浮浆。

4 结束语

预应力式多向变位伸缩装置的施工,对于提高桥梁结构安全性、使用持久性、行车舒适性具有重要的作用。但由于使用环境恶劣、使用频繁、反复冲击,因而需要有良好的施工质量,才能实现预应力式多向变位伸缩装置的各项优异性能,保证其使用效果和使用寿命。因此,要足够重视预应力式多向变位伸缩装置的施工,在设计、施工和管理方面精心组织、筹划,为公路行车舒适、安全提供更强大有力的保障。

参考文献

- [1] 徐斌. JT/T723-2008 单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置[S]. 北京:人民交通出版社,2008.
- [2] 郑学珍. JT/T327-2004 公路桥梁伸缩装置[S]. 北京:人民交通出版社,2004.
- [3] 李杨海. 公路桥梁伸缩装置实用手册[M]. 第二版.北京:人民交通出版社,2007.
- [4] 赵衡平. 现代桥梁伸缩装置[M]. 北京:人民交通出版社,2008.