

公路桥梁伸缩缝施工技术相关研究

闫国光

中铁二十三局集团第二工程有限公司，黑龙江齐齐哈尔 161000

[摘要] 在公路桥上，由于梁的温度变化、混凝土的徐变和干燥收缩、荷载等而引起梁端变位，为使其不妨碍车辆行驶，有必要设置伸缩缝装置。本文阐述了公路桥梁伸缩缝的重要作用，探讨了公路桥梁伸缩缝施工技术。

[关键词] 公路；桥梁；伸缩缝；施工技术

引言

桥梁伸缩缝装置的作用，在于调节由车辆荷载、环境特征和桥梁建筑材料的物理性能所引起的上部结构之间的位移和上部结构之间的联结。桥梁伸缩缝处出现跳车和损坏现象，影响行车的舒适和安全^[1]。出现这些问题，除了车辆通行量增多、载重量增大、车速加快等客观原因对伸缩装置的损坏外，伸缩缝设计和施工的欠缺不容忽视。

1 公路桥梁伸缩缝的重要作用

在公路桥上，由于梁的温度变化、混凝土的徐变和干燥收缩、荷载等而引起梁端变位，为使其不妨碍车辆行驶，有必要设置伸缩缝装置。但伸缩缝装置设置在梁端构造上弱的部位，因为直接承受车轮的反复荷载，所以是最易破坏的部位。过去的伸缩缝装置按类型划分，种类也不多。例如，在跨径短的钢筋混凝土桥上，多采用将弹性沥青填缝板或沥青填充材插在桥面板或铺装间的对接形式。并且，钢梁多采用叠合（以铆钉将钢板和角钢铆合在一起）的形式，和将网纹钢板安装在表面的形式，特别在大跨径时，也有采用梳齿形铸件的。但随着交通量增大，重车增多，这些原来的伸缩缝装置的破坏也增加了，这不只是妨碍行驶性能，而且会发展到引起结构本身的桥面板破坏^[2]。

2 公路桥梁中常见的伸缩缝类型

2.1 橡胶式的伸缩缝

橡胶式的伸缩缝主要应用于大型公路桥梁工程当中，其应用范围极广，具有显著的应用优势。集中体现为橡胶式伸缩缝具有较好的应用性能。当前橡胶原材料的获取较为容易，并且其价格相对于其他伸缩缝材料较为便宜。同时，橡胶材料消除噪声的能力较强，以及吸震性较好，且具备优良的防水性能，可有效的防止伸缩缝被水分侵蚀，进而保证其良好的应用性能。除此之外，橡胶伸缩缝拥有的伸缩量也极为可观，所以其适用性较强，能够满足大部分桥梁伸缩缝的应用和施工要求，故该类型的伸缩缝为我国目前应用较广且较传统的施工方法之一。

2.2 土工布伸缩缝

土工布伸缩缝属于近年来新兴的公路桥梁伸缩缝技术，该技术为传统伸缩缝的改良版。其在目前的应用范围还比较小，但土工布伸缩缝具有诸多的应用优势，主要体现为价格低廉、操作简单，以及可为路面提供较高的舒适度等。故在该技术逐渐为人们认知之后，势必会得到较好的发展，可在公路桥梁工程中得到较好的应用^[3]。

2.3 填塞式的伸缩缝

填塞式的伸缩缝相较于其他的伸缩缝，最大的特点体现在较少的伸缩量上，且其施工工序较少，施工工艺较简单，可快速的完成施工。通常情况下，其材料组成包括油毛毡和沥青，该类材料较多，成本也较低。同时，该类型伸缩缝的最小伸缩量甚至可达到0mm，且最大的伸缩量也仅为25mm。由于其伸缩量较小，价格实惠且操作简单，故常被应用于较小跨径的公路桥梁的施工中。

2.4 钢板式的伸缩缝

钢板式的伸缩缝主要应用目前公路桥梁的伸缩装置当中，最大的应用优势在于其具有极大的荷载。所以钢板式的伸缩缝在大型公路桥梁中得到较多的应用。同时，与橡胶式的伸缩缝相比较，其存在的缺陷也较为明显，包括吸震性较差和使用寿命较短等。

3 对伸缩装置要求与影响伸缩量因素

3.1 基本要求

对已安装的桥梁伸缩装置的破坏情况的调查及原因分析发现：当设计、施工和养护管理等任何一个环节稍有缺陷和不足，就会造成伸缩装置的破坏。对桥梁伸缩装置的总体要求是：能适应桥梁温度变化、混凝土收缩徐变引起的伸缩；能适应桥梁由挠度变化引起的变位；行驶性能良好的构造；具有良好的整体性、高刚度和耐久性；构造简单，施工、维护容易；具有良好的排水性和防水性。

3.2 影响伸缩量因素

3.2.1 混凝土的收缩徐变

混凝土的收缩、徐变是混凝土材料本身固有的特性，受许多因素的影响。如混凝土的水灰比、骨料、构件几何尺寸、加载龄期等。故对于混凝土桥梁，无论是钢筋混凝土桥梁还是预应力混凝土桥梁，伸缩量计算时均须考虑混凝土收缩引起的变位，预应力混凝土桥梁还必须考虑混凝土徐变引起的变位。

3.2.2 各种荷载引起的桥梁结构的挠曲

桥梁结构在各种荷载作用下会产生竖向挠度，位于桥梁端部的伸缩装置也随之产生垂直变位、水平变位和转角变位。特别对于大跨径桥梁结构或梁体刚度较小、容易挠曲的结构，梁体的挠曲变形会在梁端伸缩装置处产生较为明显的转角变位，并伴随水平和垂直变位。

3.2.3 温度变化

桥梁结构是暴露于自然环境中的一种结构物，桥梁梁体的温度随着周围大气的温度的变化而变化。梁体的温度变化使其缩短或伸长，变化量与桥址所在地区的气温有关。桥梁结构的温度变化范围应根据建桥地点的气温条件而定。钢结构可按当地最高和最低气温确定；砖、石、混凝土、钢筋混凝土和预应力混凝土结构一般可按当地月平均最高气温和月平均最低气温确定。

3.2.4 纵向坡度对伸缩变位的影响

位于较大纵坡上的桥梁，梁体伸缩时会引起垂直方向上的变位。由于数值较大的竖向错位的存在，极易破坏伸缩装置。因此，桥梁位于较大纵坡或伸缩量大时应特别注意这个因素。

3.2.5 斜桥和弯桥的变位

斜桥和弯桥的变位分为径向变位和切向变位，使得伸缩装置在平面内即受扭又受剪，极易破坏伸缩装置^[5]。因此，在桥梁结构设计、伸缩装置类型的选择及施工过程中应予以重视。

4 公路桥梁伸缩缝施工技术

4.1 切缝

桥面沥青砼铺装层完成并验收合格后，根据施工图的要求确定开槽宽度，准确放样，打上线后用切割机锯缝、顺直，锯缝线以外的沥青砼路面，必须仔细用塑料布覆盖并用胶带纸封好，以防锯缝时产生的石粉污染路面。

4.2 开槽

用风镐开槽，开槽深度不得小于 12cm，应将槽内的沥青混凝土、松动的水泥砼凿除干净，应凿毛至坚硬层，并用强力吹风机或高压水枪清除浮尘和杂物。

4.3 植筋定位

伸缩缝安装之前，根据现场气温计算伸缩量，将板体定位，钢筋植入梁体顶面以下 5cm 螺栓连接，要用高质量的焊条，将定位钢筋与伸缩缝螺杆焊接牢固。

4.4 模板安装

模板采用纤维板，模板应做的牢固、严密，能在砼振捣时而不出现移动，并能防止砂浆流入伸缩缝内，以免影响伸缩。应在两侧设置钢筋网，带肋钢筋网顶部应低于路面标高 3cm，设置 $\Phi 10$ 带肋钢筋网（10x10）防裂钢筋网。

4.5 砼浇筑及养护

浇筑前应在缝两侧铺上塑料布，保证砼不污染路面。砼振捣时应两侧同时进行，为保证砼密实，用振捣棒振至不再有气泡为止，砼振捣密实后，分 4-5 次按常规抹压平整为止，这道工序应特别注意平整度，砼面比沥青路面的顶面略低 28-29mm 为宜，过高或过低都会造成跳车现象，水泥砼浇筑完成后，然后覆盖麻袋或草苫子，严格洒水养生，养生期不少于 7 天，养生期间严禁车辆通行。

4.6 装橡胶带

砼浇筑振实后，安装橡胶带不锈钢板，伸缩缝板略高于路面 1-2mm，将板体压实，不出现空隙，待强度达到 80% 后，紧固螺栓。安装完毕，继续养生，养生期不少于 7 天。

5 公路桥梁伸缩缝安装时的注意事项

由于高速公路桥梁伸缩缝施工的特殊性复杂性，承包人必须做到服从命令听指挥，与高速交警及时沟通，紧密配合，保证道路畅通无阻，在施工技术上改进、安全教育管理的同时还要做到以下几点：在伸缩缝施工前制订好封闭方式，车辆行走路线、封闭时间及通行时间。按要求办好道路施工审批手续。

1) 进行伸缩缝安装前第一时间通知交警部门，报告作业地点，经允许后才上路作业。

2) 按照要求摆放标志牌、反光锥，提醒驾驶员前方施工，注意行车安全。

3) 在每个封闭作业区配备 2 位交通维护人员，实行 24 小时不间断值勤确保施工安全与车辆畅通。

4) 积极主动与交警部门及业主代表联系协调，如有其他施工项目尽量安排在同一封闭区施工，以减少高速公路封闭点，减缓交通压力。

5) 如有特殊警卫任务，在接到通知后，立即组织人员填平伸缩缝槽口，迅速组织人员、设备、材料撤离现场，只留安全人员在现场协调指挥，确保重要车辆通行。

6) 如有车辆误入施工作业区，立即与交警、路政单位联系，并保护好现场，配合交警、路政部门在短时间内恢复施工以确保施工进度。

7) 加强安全措施与施工力度，以最快的速度保质保量地完成施工，争取封闭区域的施工在第一时间开放，确保交

通的畅通。

8) 冬季、雨季的施工安排 XF 系列桥梁伸缩缝施工应避免寒冬施工, 若施工期间遇寒潮, 气温降至零度以下时, 将采取在混凝土配合比中添加抗冻剂的措施。雨季施工安排是施工安排的重点。因雷雨、暴雨、台风、高温, 日长夜短为夏季的气候特点, 首先做好防雨、防台、防暑降温的各项准备工作, 及时了解天气情况, 并据此采取必要的措施。同时采取调整作息时间, 加强水泥砼的养护力量, 使夏季气候对施工的影响最小。同时加强雷雨台风前的安全管理工作, 以保证夏季施工的安全、质量、进度。雨季施工要做好排水工作, 防止材料场地积水等, 做好细集料等材料的防雨工作, 把损失降到最低程度。经常测定砂、石的含水率, 及时调整配合比。

结束语

为保证公路桥梁的施工符合现代公路建设的高要求, 应注重其整体施工质量的提升。伸缩缝作为其施工中的一个重要工序, 应进行伸缩缝类型的科学选取, 并做好施工前的工作, 并在施工中控制好各工序的施工质量, 保证伸缩装置的使用效果和耐久性。

[参考文献]

-
- [1] 孙冬. 浅谈公路桥梁中伸缩缝改造与施工质量控制 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2013, 8 (23) : 325-326.
 - [2] 周琪, 炜柳军. 解析公路桥梁中伸缩缝装置的特性及其施工技术 [J]. 科学时代, 2013, 4 (7) : 247-248.
 - [3] 黄昌伟. 浅谈桥梁伸缩缝的施工技术与质量控制 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2011, 9 (34) : 214-215.
 - [4] 孙在康. 公路桥梁伸缩缝施工技术的分析与探讨 [J]. 黑龙江交通科技, 2012, 6 (9) : 298-299.