

桥梁工程伸缩缝控制

胡中勇

浙江交科工程管理有限公司 浙江 杭州 310005

摘要：桥梁工程伸缩缝是确保桥梁结构安全、适应温度变化和振动影响的关键组成部分。本文讨论了伸缩缝在桥梁建设中的重要性，概述了几种主要的伸缩缝类型，包括钢板式、板式橡胶、填塞式和无缝式伸缩缝。提出了道路桥梁工程伸缩缝施工质量控制策略，涵盖了从前期准备到混凝土浇筑及修整找平的全过程。强调了提高伸缩缝密实度和正确选择伸缩缝装置的重要性，以实现高质量施工标准。

关键词：桥梁工程；伸缩缝；控制

引言

桥梁工程中的伸缩缝是连接桥梁各部分的核心组件，其性能直接关系到桥梁结构的稳定性和安全性，进而影响桥梁的使用寿命。随着桥梁工程技术的不断发展，对伸缩缝的控制与管理要求也日益严格。深入研究和探讨伸缩缝的施工技术、材料选择、维护管理等方面，对于确保桥梁的整体质量、提高桥梁的安全性和耐久性具有重要意义。这不仅是对工程质量的负责，更是对人民生命财产安全的保障。

1 伸缩缝在桥梁工程建设中发挥的作用

在桥梁工程中，每个施工环节都是必不可少的，每一道工序的质量都会直接影响到整个桥梁的质量。伸缩缝施工是桥梁工程的一个重要组成部分，与其他施工工序有着紧密的联系。而伸缩缝的质量对整个桥梁的施工和使用的安全性有很大的影响。该项目的施工质量不仅反映了公路桥梁的建设状况，而且也反映了桥梁工程的总体质量。一旦在桥梁工程中发生了伸缩缝的质量问题，在投入使用后，将会给行车带来很大的安全隐患，导致汽车发生翻车事故。膨胀节引起的交通事故一般都是严重的，即使是较浅的膨胀节，也有可能引起交通事故^[1]。因此，在进行桥梁工程时，必须加强对伸缩缝质量的严格控制，尽量排除可能影响施工质量和今后行车安全的各种因素。在桥梁工程验收中，伸缩缝的施工质量是整个工程验收中的一个关键环节，伸缩缝在桥梁工程中起着举足轻重的作用。

2 桥梁工程伸缩缝的类型

2.1 钢板式伸缩缝

研究资料证实，桥梁工程中，钢板式伸缩缝是最常见的选择，它分为两大类型：U型镀锌铁皮伸缩缝和钢筋搭接板式伸缩缝。U型材料因其较低的成本和简易的施工过程而备受青睐。然而，钢筋搭接板式伸缩缝则以其出

色的耐热性能和承载能力脱颖而出，但在面对振动等外部作用时，它更易发生断裂，从而缩短了其使用寿命。这些特性在桥梁设计与施工中都被充分考虑。

2.2 板式橡胶伸缩缝

板式橡胶伸缩缝也是道路桥梁工程中主要采用的伸缩缝工艺，并有着良好的运用效益。由于橡胶材料的防震功能很强，剧烈的振动也不至于对其正常工作造成干扰。且由于板式橡胶伸缩缝的施工难度较小，容易被忽略，但由于对缓解桥梁变形的影响较大，所以也需要引起我们的关注与重视。

2.3 填塞式伸缩缝

实验结果表明，沥青材料、油毛毡等为这种伸缩缝的重要填塞材料，施工成本较低。沥青材料具有较好的自愈力、收缩力，可以保证良好的延展性。毛毡具有耐磨、弹性大等特点，使用这两种材料可以保证伸缩缝的收缩性能，保证道路桥梁的延展性。施工中容易受客观因素的影响，该技术施工中容易受到温度的影响，材料填充过程中出现热胀冷缩的情况，一些建筑垃圾、废弃物会融入伸缩缝中，导致伸缩缝填充质量较差，无法起到较好的裂缝收缩效果。填塞式伸缩缝容易沉降开裂，不具有很长的使用寿命。

2.4 无缝式伸缩缝

这类伸缩缝设计有着非常广阔的使用范围，它在很大程度上提高了伸缩缝的强度。在实施过程中，把粘性材料结合起来，对缝隙形态加以调整，使得偏移现象得以合理管控。这项技术的经济性很好，一般缺乏限制因素。

（1）有较低的生产成本和价格，有较强的防水作用。

（2）在其他部位安装时，可以同时进行无缝式伸缩缝安装，使施工质量得以提高，施工时间得以合理减少^[2]。

（3）由于施工难度相对较小，所以即使伸缩缝需要进行更换时，也不至于对道路的正常工作的产生干扰；且具有

良好的抗震性能,能提高桥梁的使用寿命。

3 认真分析桥梁伸缩缝变形的成因

3.1 温度变化对桥梁伸缩量的影响。对于小跨径桥梁,其跨径比值对设计的影响微乎其微,因此设计时无需过分关注。然而,大跨径桥梁则截然不同,其跨径比值较大,对桥梁整体结构有着显著影响。在设计过程中,这些影响必须被全面细致地考虑进去,以确保桥梁的稳定性和安全性。也因此,可见温度的变动也是增加伸缩缝伸缩量的主要原因。

3.2 各类载重所引起的桥梁挠度恒载、活载同时也可以在桥梁最末端产生一定的角度弯曲,同时也能够在伸缩缝里进行水平、垂直或大倾角的扭转。当为了加宽路基因而需要设置纵向延伸装置的情况时,就一定要注意在振动时变位和随时间而变化的相位差。

3.3 坡度变位的影响。如果遇到横向倾角很大的桥,在施工控制时就可以将活动支座看作是水平的,对横向倾角的比较组合钢桥屈折较大的问题时,也可以适当地考虑伸缩安装。

4 桥梁工程伸缩缝施工质量控制策略

4.1 前期准备

在施工前应积极做好施工准备工作,为保证伸缩缝施工技术的施工做好准备工作。主要的工作内容包括以下几点:第一,做好清洁工作。道路桥梁伸缩缝施工前需要做好缝隙清理,需要仔细查看桥面上的缝隙,查看缝隙中是否存在杂物,对缝隙进行清理,确保缝隙无杂物之后,再对缝隙进行填充,这一环节非常重要,能够保证碾压质量,避免了沥青混凝土表面剥落的现象。在进行碾压以后再进行安装,并且铺设时必须保持铺设表面的均匀^[3]。第二,伸缩缝施工准备。对伸缩缝施工人员必须进行技术、安全交底。测量人员要事先根据设计位置放出桥梁伸缩缝中线,并按设计尺寸从中线位置量测伸缩缝混凝土保护带边线,确保安装后的伸缩缝尺寸及位置准确。第三,伸缩缝质量控制工作。伸缩缝施工中会遇到伸缩缝形变、损坏、碰撞等问题,导致伸缩缝质量出现问题,对此在施工中施工人员要检查伸缩缝是否完好,如果存在质量问题,应及时更换。此外伸缩缝施工中会使用混凝土材料,如果混凝土材料不达标,就会影响伸缩缝浇筑效果,所以一方面应保证材料符合质量规定,符合质量标准,另一方面混凝土施工期间应进行场地控制,防止车辆进入浇筑范围,严禁对混凝土进行踩踏,影响浇筑效果。

4.2 切割

实践证明,大量的灰尘会出现在伸缩缝切割过程

中,从而危害了环境。面对这些现象,必须把一些板材、彩条布等合理安装在切缝部分,防止对环境产生危害。切割伸缩缝施工前,必须先对桥梁表面平整度仔细检查,并根据测量结果,对切面的实际长度合理测算。按预留的槽口宽度用切缝机对路面的油面进行切缝。切缝时注意保持路面切口完好,无啃边现象。在进行伸缩缝的施工过程中,还应该充分考虑切割处理的技术问题,即要结合使用湿切技术与事先进行的清洗、干切技术和抽气机清理工艺等。

4.3 开槽

开槽作业实践中,要严格控制伸缩缝的开槽深度。通常情况下,安装前须对预留槽的宽度、深度及预埋钢筋进行检查,使之符合安装伸缩缝的要求。开展施工前,必须先彻底干净地清除掉槽中的所有杂质和灰尘,维持到一个清洁的状况,才能顺利开展后续施工作业。在开槽施工后,要仔细检查里面的预埋钢筋直径和构造钢筋,以防止有质量问题的出现。一旦有锈蚀等质量缺陷发生,就必须进行针对性的措施,包括除锈、更换等。另外,必须将警告标志安装在相应部位,才能对机动车、人员产生良好的警告、提示效果,避免安全隐患。

4.4 伸缩缝安装

对于钢板式伸缩缝、板式橡胶伸缩缝施工而言,需要进行型钢安装,型钢安装时也需要做好安装技术控制工作,主要的技术控制要点包括以下内容:第一,做好伸缩缝安装前准备工作。采用高压水枪清理缝隙,保证缝隙干净整洁。另外还要检查型钢质量是否达标,误差应控制在2.00mm以内,如果不符合标准,应更换。第二,确定钢筋的植入深度。伸缩缝安装时钢筋植入深度一般不低于混凝土结构的截面尺寸的1/3,为了避免钢筋出现移动,可以使用钢筋植入胶,起到控制作用。第三,焊接。焊接应按顺序焊接,焊接的时候应根据温度、缝隙进行调整,保证焊接符合要求并与切割缝隙充分贴合。

4.5 混凝土浇筑

浇筑混凝土的质量控制主要目的是提高伸缩缝的使用寿命,在浇筑时应选用合适的铺设材料,以便于提高防护效果。型钢焊接完成之后,经过检验合格需要进行混凝土浇筑,在施工时,施工人员要事先将施工部位冲洗干净,让施工部位保持高湿度。混凝土的控制首先要严格选用建筑材料,按照规定要求控制混凝土配合比,避免影响混凝土整体性能;其次混凝土振捣环节应保证振捣时间,避免出现气泡、蜂窝等不良问题。浇筑施工结束后必须进行涂抹施工。浇筑完毕后,必须进行养护工作,在施工表面铺上土工布及洒水,防止伸缩缝干裂

及折断。

4.6 伸缩缝维修与找平保养

对于轻微破损的伸缩缝,通过局部修补可恢复其功能;而对于严重破损的伸缩缝,则需及时更换全新的伸缩缝装置。在进行了伸缩缝梯度研究以后,对已经修理好的桥梁伸缩缝进行了修整找平处理,开放交通,并测定了实际的维修结果。可以在桥梁断面的正中央找到一个持平点,并确定该点是所有受力的均衡点^[4]。先找平TST弹性面,将凸起抹平,然后下沉填充,完成后的材料就会慢慢渗至散射截面的孔隙里面,呈现出混凝土麻面状。维修时,首要步骤是对损坏的伸缩缝进行彻底清理和细致检查,以明确损坏程度^[4]。在维修过程中,确保伸缩缝与桥面平整度的匹配是关键,需通过精确的找平处理,使伸缩缝与桥面无缝衔接,确保车辆行驶平稳,避免跳车现象的发生,从而保障桥梁的安全与舒适通行。

4.7 提升伸缩缝的密实度

由于伸缩缝破裂可能产生渗漏的问题,给大桥锚固长度、梁体的正常运行造成干扰,甚至梁体受到的荷载有可能大大超过它的承受能力,直接导致大桥的安全隐患。所以为了防止此类问题的发生,必须在伸缩缝施工时增加其紧密程度。首先,可以在原有的基础铺砌好混凝土之后的各点环节上,即已经实现了分层混凝土振捣,也就是说,在铺摊完底部的混凝土原材料后再做最后一个环节施工,这样就不会出现由于混凝土不方便压实现象。而针对桥梁两端连接处的填充原料表面上易出现裂缝的情况,我们建议可以使用喷灯对两端表面进行一段段地进行加温,预热后再在表面上铺一层涂料。

4.8 加强伸缩缝施工的过程控制

在进行桥梁施工时要进行与伸缩缝施工有关的一些预留、预埋等施工,如此就可以进行更精确的施工。伸缩缝的施工必须尽量选用舒适的气温条件,同时必须保证安装时桥段缝、槽口无任何的杂质。在进行伸缩缝焊接时要注意焊缝的方向,且焊缝接头的尺寸需要完全符合要求。在进行混凝土浇筑时一定要选用可以迅速凝固的有膨胀性的植筋胶,通过与锚固混凝土产生强度以及所产生的收缩裂缝进行对抗,从而可以使钢筋的耐震、防渗漏的密实性得到改善。混凝土的施工不可时断时续,只有进行振捣密实后,且混凝土的弯拉强度超过设计强度后才可投入服务。

4.9 伸缩缝装置类型特点

桥梁建设中,伸缩缝装置的选择是确保桥梁结构稳定、行车安全和舒适性的关键一环。伸缩缝装置不仅要具备良好的弹性变形能力,以适应桥梁在各种环境因素下

的伸缩变形,还需具备足够的强度,以承受车辆荷载的冲击。(1)对接类型伸缩缝以其独特的结构形式和受力特点,在桥梁工程中占有一席之地。其中,填充对接伸缩缝主要适用于常规桥梁工程,其伸缩量较小,一般在40mm以下。这种伸缩缝装置通过填充材料来适应桥梁的伸缩变形,具有安装简便、成本低廉的优点。而嵌入式对接扩展装置则广泛应用于伸缩量稍大的桥梁工程中,其伸缩量一般在80mm及以下。这种伸缩缝装置通过嵌入式的设计,能够更好地与桥梁结构融为一体,提高整体稳定性。(2)钢支撑型伸缩缝以其高强度和直接承受车轮荷载的能力,成为大型桥梁和重载交通桥梁的首选。这种伸缩缝装置主要由钢材制成,能够承受较大的压力和冲击,同时具有良好的耐久性和稳定性。钢支撑型伸缩缝的安装和维护相对简单,使用寿命长,因此在桥梁工程中得到了广泛应用。(3)板式橡胶伸缩缝是一种刚柔结合的伸缩装置,其独特的结构使得它具有跨度净空容量大和行驶平稳的优点。板式橡胶伸缩缝主要由橡胶板和钢板组成,通过橡胶板的弹性变形来适应桥梁的伸缩变形。这种伸缩缝装置不仅能够承受车辆荷载的冲击,还能够有效减少噪音和振动,提高行车舒适性。(4)无缝伸缩缝是一种创新的伸缩缝装置,其接头结构不伸出桥面,通过填充弹性材料和铺设防水材料实现伸缩功能。这种伸缩缝装置能够有效防止水分和杂物侵入桥梁结构内部,减少维护成本。无缝伸缩缝的适用范围广泛,特别适用于大跨度桥梁和重载交通桥梁。

结语

桥梁工程伸缩缝是桥梁建设的关键部分,它们必须精确设计并严格施工,以适应温度变化、负载影响和地震等自然影响。科学的设计方法和严谨的施工流程能够确保伸缩缝的功能性和持久性,从而维护桥梁的安全和服务寿命。因此,持续对伸缩缝设计进行创新,提升施工质量控制,对于桥梁建设的长期发展至关重要。通过这些努力,可以确保桥梁结构的稳定性和可靠性,满足现代社会对交通基础设施的需求。

参考文献

- [1]秦龙.市政道路桥梁工程伸缩缝施工技术的研究[J].大众标准化,2021(19):48-50.
- [2]余丹丹.关于市政道路桥梁工程伸缩缝施工技术的浅述[J].绿色环保建材,2021(3):127-128.
- [3]孙国荣.市政道路桥梁工程伸缩缝施工技术的研究[J].工程设计与设计,2021(3):175-177.
- [4]盛琴.道路桥梁工程伸缩缝施工质量技术的控制策略探讨[J].建材与装饰,2020,611(14):283-285.