

高原高等级公路桥梁梳齿式伸缩缝病害分析

杨海英

西藏自治区高等级公路事业发展和应急保障中心林芝养护中心 西藏林芝 540401

摘要: 在浩瀚的公路网络中,桥梁如同一条条巨龙腾空而起,连接着天南海北。而在这些桥梁的关节处,桥梁伸缩缝装置默默地扮演着至关重要的角色,是确保桥梁安全、平稳运行的关键。在我国公路桥梁上,桥梁伸缩缝装置种类繁多,最为常见的包括模数式伸缩装置、钢制式伸缩装置、波形伸缩装置等。桥梁伸缩缝守护着公路的畅通与安全,它们或许不为人知,但它们的存在却是我们安全出行的有力保障。

关键词: 高等级公路;桥梁伸缩缝;安全隐患;处治措施

在高等级公路桥梁上使用的最常见的桥梁伸缩缝装置有模数式伸缩装置、梳齿式伸缩装置等。模数式伸缩装置在公路通行中,相对稳定,病害为一般常见病害(如:混凝土开裂、橡胶止水带损坏)等。梳齿板式伸缩缝病害频发,容易引发交通事故,在重型车辆通行后,病害会显得更加突出^[1]。病害发生时,为了保障道路畅通及行车安全,有时只能采取临时有效处治措施,来解决行车不平稳、发出异响等问题。但是,临时处治终究不是长久之计,且常见的临时处治病害方式方法会对桥梁安全产生一定的影响。本文通过分析桥梁梳齿式伸缩缝病害及临时处治措施是否合理,并提出科学合理的处治措施,以保证高等级公路的安全畅通。

一、梳齿式伸缩缝装置的特点

伸缩量大、浅埋设:梳齿式伸缩缝装置设计容许伸缩量可达420mm,适用于各种梁体结构和不同跨度的新建桥梁及老桥改建。其整体结构高度较低,一般在30~40mm之间,无需改变原梁端结构,浅埋设即可达到有效的锚固强度^[2]。

自动排渣、不易堵塞:梳齿型伸缩缝装置的结构特殊处理,使得灰渣和硬物只能留在表面,借助梳型钢板的伸缩过程和车辆行驶的作用,自动将灰渣、硬物排出伸缩间隙,避免了堵塞问题。

防水防尘、保护桥体:装置设置二层氯丁橡胶防水层,并在梳型钢板伸缩间隙内浇灌防水油膏,达到极好的防水防尘作用,有效保护桥下结构物及延缓支座的腐蚀,延长桥梁的使用寿命。

行车平稳、减少噪音:梳齿式伸缩缝装置采用刚柔

结合等措施,从构造上消除了车辆行驶时产生跳车的条件。其两侧采用高标号带状刚性砼保护,整体刚性好,车辆行驶平稳无冲击震动,减少了噪音和桥梁的冲击力。

安装便利、造价低廉:梳齿式伸缩缝装置的构件运输和安装十分便利,不需要超长车输送和吊车装卸。同时,其造价相比模数式大位移伸缩缝可节省约20%,具有很高的性价比。

二、梳齿式伸缩缝装置的应用范围

梳齿式伸缩缝装置的应用范围广泛,新、老桥梁上都能采用。尤其对于老桥大位移橡胶板式伸缩缝的更换,梳齿型伸缩缝更是具有无可替代的优势。其模块化设计使得伸缩缝的各个部件可以单独更换,无需整体更换整个伸缩缝,大大降低了维修成本和时间。

三、病害分析与防治措施

(一) 常见病害

根据,G4218雅叶高速(巴河至米拉山隧道段)公路桥梁普查检测报告分析得出,高原高等级公路桥梁伸缩缝的常见病害为堵塞、开裂、坑洞、变形、腐蚀、螺栓松动、梳齿板松动、梳齿板变形错位、锚固螺栓锈蚀导致梳齿板脱落、断裂、异响等。

1. 堵塞

梳齿式伸缩缝本身在设计时,利用梳齿板伸缩原理及借助车辆行驶作用,将垃圾杂物推出伸缩缝装置,不易堵塞、渗水等,但在实际养护过程中发现,梳齿式伸缩缝装置中局部杂物堵塞病害还是比较突出。

处治措施:加强日常养护,及时检查清理。

2. 开裂、坑洞

成因分析:①材料因素:水泥混凝土材料质量直接影响其使用寿命。若材料强度不足、韧性差或耐腐蚀性差,易导致开裂、坑洞产生。②设计因素:设计不合理

作者简介: 杨海英(1987.02-),女,汉族,青海民和人,本科学历,工程师,研究方向:道路安全隐患处治。

也是开裂、坑洞病害产生的重要原因。如伸缩量计算不准确、锚固构件布置不当等,均可能导致梳齿式伸缩缝两侧锚固水泥混凝土开裂、坑洞。③施工因素:施工质量的好坏直接关系到梳齿式伸缩缝装置的性能。若施工过程中存在水泥混凝土配合比不符合设计规范要求,易导致开裂、坑洞病害的发生。④环境因素:长期承受车辆荷载,高海拔地区温度变化大及雨水侵蚀,冬季保通时经常使用融雪剂、融雪液等环境因素的作用,容易发生疲劳损伤,进而产生开裂、坑洞。

防治措施:①在养护过程中,加强梳齿式伸缩缝两侧锚固水泥混凝土质量控制。选用高强度水泥,确保梳齿式伸缩两侧锚固水泥混凝土强度,使强度、韧性和耐腐蚀性满足设计要求。②优化养护处治方案:根据桥梁实际情况,合理计算伸缩量,优化锚固构件布置,提高梳齿式伸缩缝装置的整体性能。③提高养护质量:加强养护过程中的质量控制,确保焊接牢固、安装精度符合要求。④加强养护管理:定期对梳齿式伸缩缝装置进行检查和维护,及时发现并处理开裂、坑洞等病害,延长其使用寿命。

3. 变形

变形是另一种常见的病害。运输时不注意、安装不规范、基础不稳或材料不合格都可能导致梳齿式伸缩缝装置发生变形。变形后的装置无法有效适应桥梁的伸缩变形,从而影响行车安全。

变形原因:梳齿式伸缩缝装置的变形主要是由于温度变化、湿度变化、车辆荷载等因素引起的。

变形特点:变形通常表现为伸缩缝的张开或闭合,以及桥面的沉降或隆起。

防治措施:定期对伸缩缝进行维护,清理杂物、检查变形情况,并及时进行修复。

4. 腐蚀

环境的腐蚀性、基础处理不当等因素都可能导致梳齿式伸缩缝装置发生腐蚀。腐蚀不仅降低了装置的耐久性,还可能引发其它病害,如螺栓松动、梳齿板断裂等。目前,研究发现,在高原地区融雪剂的长期使用,对桥梁伸缩缝装置的腐蚀也不容小觑。

梳齿式伸缩缝装置在长期使用过程中,可能会遇到腐蚀病害的问题。这些病害主要由以下几个因素引起:①伸缩缝装置的材料选择不当,可能导致其对腐蚀环境的适应性不足;②伸缩缝装置在使用过程中受到雨、雪、雾等天气的影响,导致水分渗入,进而引发腐蚀;③伸缩缝装置附近可能存在污染源,如融雪剂、融雪液等,这些污染物会加速腐蚀的发生。

针对梳齿式伸缩缝装置的腐蚀病害问题,可以采取

以下防治措施:①加强维护管理:定期检查伸缩缝装置的使用状况,及时发现并清理积水、污垢等,保持其表面清洁干燥;②喷涂防护涂层:在伸缩缝装置表面喷涂具有防腐功能的涂层,如环氧树脂涂层、聚脲涂层等,增强其对腐蚀环境的抵御能力。

5. 锚固件病害

梳齿式伸缩缝锚固件松动主要原因:由于长期承受车辆荷载及温度变化引起的伸缩变形,锚固件易产生松动,导致梳齿板与梁端间隙增大,影响伸缩缝的密封性和行车舒适性。

锚固件病害类型主要由以下几点:①锚固件断裂:在极端荷载或疲劳荷载作用下,锚固件可能发生断裂,造成梳齿板脱落,严重威胁行车安全。②锈蚀腐蚀:锚固件长期处于潮湿、腐蚀环境中,易发生锈蚀,降低其力学性能,加速病害发展。③磨损与变形:车辆轮胎与梳齿板的摩擦作用,以及伸缩缝自身的变形,均会导致锚固件磨损与变形,影响伸缩缝的正常工作,这些病害会严重影响装置的稳定性和安全性。

梳齿式伸缩缝锚固件病害的成因复杂,主要包括以下几个方面:①设计缺陷:设计过程中未充分考虑伸缩缝的受力特性及环境因素,导致锚固件选型不当,难以满足实际使用需求。②材料质量:锚固件材料质量不达标,如强度不足、耐腐蚀性差等,易导致病害发生。③施工安装:施工安装过程中,未严格按照规范操作,如锚固深度不足、预紧力不够等,均会影响锚固件的稳定性。④养护管理:养护管理不到位,如未及时清理伸缩缝内的杂物、未定期检查锚固件状态等,均会加速病害发展。

防治措施:①优化设计:根据桥梁的实际情况及环境因素,合理选择锚固件类型及材料,确保设计满足实际使用需求。②严格选材:选用质量可靠、性能优良的锚固件材料,确保材料满足设计要求。③规范施工:严格按照施工规范进行操作,确保锚固深度、预紧力等关键参数符合设计要求。④加强养护管理:定期对伸缩缝进行检查与维护,及时清理杂物、更换损坏的锚固件,确保伸缩缝处于良好工作状态。

(二) 特殊病害分析与防治措施

1. 特殊病害分析

桥梁梳齿式伸缩缝装置两侧及底部浇筑的水泥混凝土发生开裂、松散成粉碎状病害。其实,在日常公路桥梁养护工作中,伸缩缝底部及两侧浇筑的混凝土发生开裂、破损、坑洞属于正常现象,但出现粉碎性情况并不常见,所以,在研究过程中我把它称之为特殊病害。经过漫长的研究分析,得出以下几种病害原因:①材料质

量问题：如果混凝土中的水泥、骨料（如沙子、碎石）等原材料质量不佳，或者存在杂质较多（含泥量过大），可能会导致混凝土的整体性能下降，从而引发粉碎现象。②施工问题：在施工过程中，如果混凝土搅拌不均匀、养护不当或者存在过度振捣的情况，也可能导致混凝土出现粉碎。③设计问题：如果混凝土结构的设计不合理，例如配筋不足或者结构形式不当，可能会导致混凝土在受到荷载时产生过大的应力，从而引发粉碎。又或者设计强度无法满足该工程的强度需求，比如混凝土强度不够，重型车辆长期碾压导致粉碎。④环境因素：环境因素也可能对混凝土的性能产生影响。例如，在高温、高湿或者寒冷的环境中，混凝土的性能可能会发生变化，从而引发粉碎。⑤化学腐蚀：如果混凝土受到化学腐蚀，例如硫酸盐侵蚀或者氯离子侵蚀，可能会导致混凝土内部的化学反应发生变化，从而降低混凝土的强度，引发粉碎。

2. 特殊病害防治措施

①优化水泥混凝土配合比例：确保水泥混凝土具有足够的强度和韧性，以减少因车辆荷载和环境因素导致的水泥混凝土粉碎。

②使用高性能混凝土：考虑使用高性能水泥混凝土，如抗冻混凝土、抗渗混凝土等，以提高混凝土的整体性能。

③加强施工质量控制：确保水泥混凝土浇筑过程中严格控制施工参数，如坍落度、浇筑温度等，以提高水泥混凝土的质量。

④定期维护和检查：定期对桥梁伸缩缝装置进行检查和维护，及时发现并解决病害问题。

四、梳齿式伸缩缝临时处治方法分析

（一）临时沥青混凝土冷补料填补

使用沥青混凝土冷补料临时填补处治，用冷补料填补虽然简单、快速、投入小，无任何技术含量，并且不用封闭施工。但是，临时修补保持时间较短，填补料会随着梁板伸缩再次出现病害。

因专业技术的欠缺和不足，在日常养护和维修过程中没有科学的技术指导和正确的技术交底，养护工人在病害处治时，为了防止沥青冷补料随着桥梁伸缩缝的伸缩而掉落，养护工人在临时处治病害时可能会使用石块填堵伸缩缝，为了使伸缩缝填实牢固，并用铁锤进行夯实，这种方法对桥梁结构造成严重威胁，存在非常大的安全风险隐患。在伸缩缝中填筑石块后，伸缩缝无法正常发挥它本身在桥面系结构中所起的作用，无法承受车辆行驶过程中形成的车辆荷载，无法应对气温变化导致的热胀冷缩等，无法确保桥梁安全。所以，在临时处治

时，切记，不可使用此方法。

为了保障道路安全畅通，可以采取临时处治，但必须保证桥梁安全的前提下进行，伸缩缝处可以用可回弹材料进行填充，再用沥青冷补料进行填铺压实平整。也可以进一步研究采用新技术无缝式伸缩缝技术进行处治。

（二）临时焊接处治

梳齿板设计本身就是为方便运输、方便维修更换等原因而设计成小件分块、分件安装的，每块间存在一定的缝隙是属于正常现象，不必进行焊接连接。如果因出现病害焊接，更不可行，会导致加重病害，或在病害进一步加大时，无法及时发现。在重型车辆通过时可能会导致受力面积增大，梳齿板整体受力较强而飞起，导致发生严重的交通事故。发现梳齿板松动、有异响时，应该及时拧紧螺栓，防止螺栓脱落，拧紧后使用专业胶水进行加固，而不是采取焊接的方式，将螺栓焊死，这样，不仅影响路容路貌、车辆通行时可能会发出异响，而且加大了伸缩缝养护、维修、更换难度。同时，也会影响桥梁的使用寿命。

五、桥梁梳齿式伸缩缝养护技术

①定期检查：对桥梁伸缩缝进行定期的外观检查，确保其表面无破损、无杂物，并且梳齿板之间的间隙正常。

②清洁养护：定期清理伸缩缝中的杂物和污垢，保持其表面的清洁，避免影响桥梁的正常使用。

③润滑保养：在梳齿板之间涂抹适量的润滑油或润滑脂，确保其在移动时更加顺畅，减少摩擦和磨损。

④结构修复：如果发现伸缩缝结构有损坏或变形，及时进行修复或更换，确保桥梁的结构安全。

总结

总的来说，桥梁梳齿式伸缩缝病害分析为高原桥梁工程领域提供了一种有效的解决方案，对于提高高原桥梁的安全性和稳定性具有重要意义，通过深入了解这些病害的成因和表现形式，我们可以采取相应的措施进行预防和治理。同时，加强日常的维护和保养工作也是延长梳齿式伸缩缝装置使用寿命的关键。

参考文献

- [1] 刘杰. 浅谈高速公路桥梁伸缩缝的主要病害及养护对策——梳齿型伸缩缝和异型钢单缝式伸缩缝[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015(8): 2921-2922.
- [2] 朱森, 李丽, 宁尧, 等. 梳齿形和模数式伸缩缝性能特点对比分析[J]. 民营科技, 2015(9): 137.