

Gonglu Qiaoliang Shensuo Zhuangzhi Shiyong Shouce

公路桥梁伸缩装置实用手册

(第二版)

李杨海 程潮洋 编著
鲍卫刚 郑学珍



人民交通出版社

China Communications Press

U448.14/19

2007

Gonglu Qiaoliang Shensuo Zhuangzhi Shiyong Shouce

公路桥梁伸缩装置实用手册

(第二版)

李杨海 程潮洋
鲍卫刚 郑学珍 编著

人民交通出版社

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了国内外常用的各类桥梁伸缩装置的构造、设计、施工、更换及改造等内容。主要包括:对接式桥梁伸缩装置、钢制式桥梁伸缩装置、橡胶式桥梁伸缩装置、模数式桥梁伸缩装置、无缝及三维伸缩装置、桥梁结构伸缩量计算与伸缩装置类型选择、GQF - MZL 型模数式桥梁伸缩装置的研制开发、桥梁伸缩装置的施工、更换与改造以及 4 个附录。

本书主要供桥梁设计、施工、养护部门,桥梁伸缩装置的生产厂家等相关技术与管理人员使用,亦可供大专院校相关专业师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

公路桥梁伸缩装置实用手册/李杨海等编著. —2 版.
北京:人民交通出版社, 2007.11
ISBN 978-7-114-06664-1

I.公... II.李... III.公路桥-桥面-伸缩缝-技术手册 IV.U448.143.31-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 099099 号

书 名:公路桥梁伸缩装置实用手册
著 作 者:李杨海 程潮洋 鲍卫刚 郑学珍
责任编辑:曲 乐
出版发行:人民交通出版社
地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号
网 址:<http://www.ccpres.com.cn>
销售电话:(010)85285656, 85285838, 85285995
总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司
经 销:各地新华书店
印 刷:北京鑫正大印刷有限公司
开 本:787×1092 1/16
印 张:16.25
插 页:1
字 数:403 千
版 次:1997 年 8 月 第 1 版 2007 年 11 月 第 2 版
印 次:2007 年 11 月 第 1 次印刷 总第 5 次印刷
书 号:ISBN 978-7-114-06664-1
印 数:0001 - 5000 册
定 价:35.00 元
(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

再版前言

公路桥梁伸缩装置同其他桥梁附属构件一样,随着桥梁技术进步和应用的需要,新的品种不断出现,各方面性能也有了进一步的改善。本书前版所介绍过的国内外商品化的各种类型的桥梁伸缩装置,经过多年工程的实际应用,已充分反映出各自的特点和存在的不足,并在总结以往经验的基础上不断改进与完善,产品质量也不断提高。同时,有关桥梁伸缩装置设计、施工等方面的国内相关标准规范也相继进行了修订,因此,我们对原书进行了修订再版,希望尽可能将较新产品和有关的设计参数在本书再版时有所反映。值此再版机会,为了便于读者比较系统地了解各类桥梁伸缩装置的最新情况,编者对原书的内容进行了必要的充实和修改,对章节编排也作了较大幅度的调整,并将书名改为《公路桥梁伸缩装置实用手册》。

1. 将原书的第一章和第二章的内容进行较大的调整,章节也重新作了安排,即将专用名词术语、桥梁伸缩装置的发展、分类和基本要求,归在第一章概述中,并对分类表中的5种不同的类别单独成章的同时,将有关新的产品作了相应的补充。

2. 根据目前国内桥梁的现状,也为反映伸缩装置实际状况,本书增加了桥梁伸缩装置更换的内容,并将原书第二章中桥梁伸缩装置的使用情况调查和破坏原因分析归并在第十章。

3. 对原书的其他章节,除做了必要的章节序号调整和补充内容外,基本维持原书的安排。

4. 由于再版的第七章有关混凝土收缩徐变计算,涉及到《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(原编号为JTJ 023—85),鉴于该规范已进行了修订新编号为JTG D62—2004,虽然新旧规范计算结果差别不大,但为保持规范使用的连续性而仍维持原版编排,但将新规范中有关的基本规定和方法编在附录C中,以提示读者注意。

5. 本书后记可以说是编著者主要观点的反映,所以对发展思路方面也进行了补充与表述,这些思路有些已经实现,而有些有待今后进一步改进和发展。

经上述调整后,全书共分为十章和四个附录。第一章至第六章、第十章和附录B由中交公路规划设计院李杨海撰写;第七章由中交公路规划设计院鲍卫刚撰写;第八章由中交公路规划设计院郑学珍撰写;第九章由陕西省高等级公路管理局程潮洋撰写。全书由李杨海汇总定稿。

新版尽管经过较大的调整,系统性有些改善,但也有不尽如人意的地方。如果本书对读者能有所帮助,万幸。总之,由于作者水平有限,难免有一些不妥之处,恳请指正。

编著者

2007年8月

前 言

随着我国经济建设的迅猛发展,以高速公路为代表的高等级公路雨后春笋般地出现,公路交通量急剧增加,公路上行驶车辆的行驶速度和车辆的轴重在增长,人们对行车舒适性等要求也越来越高,因此以往桥梁设计、施工中重视不够的有关伸缩装置的问题,变得越来越突出,迫使桥梁设计、施工、养护和管理部门对此予以充分的重视。

公路桥梁伸缩装置,在桥梁结构中直接承受车轮荷载的反复冲击作用,而且长期暴露在大气中,使用环境比较恶劣,是桥梁结构最易遭到破坏而又较难以修补的部位。桥梁伸缩装置在设计、施工上稍有缺陷或不足,就会引起其早期破坏。这不仅直接使桥梁通行者感到不舒适,缺乏安全感,有时还会影响到桥梁结构本身。为此,国内外桥梁工作者经过艰苦努力,提出了一系列不同结构形式的伸缩装置,以适应当时实际工程的需要,但终因所用材料性能问题和结构不尽合理、施工安装精度不够高等原因,这些伸缩装置普遍出现早期破坏,影响了桥梁的正常使用,养护管理部门不得不进行早期维修或提前更换,造成不同程度的经济损失和不良影响。

为配合交通行业标准《公路桥梁伸缩装置》的修订,更好地为设计、生产、科研和施工服务,为桥梁伸缩装置的进一步研制开发和改进提供参考,特对本专著进行了一次较大范围的修订。

全书共分五章,系统地介绍了国内外常用的各类桥梁伸缩装置的构造及其特点;调查分析了各类桥梁伸缩装置破坏的原因,对桥梁伸缩装置的设计施工和养护管理提出了要求;介绍了伸缩量的计算方法和选择桥梁伸缩装置的基本原则;介绍了 GQF-MZL 型系列模数式桥梁伸缩装置的研制开发和试验研究;介绍各类桥梁伸缩装置的施工,强调施工的重要性;同时,重点增列桥梁伸缩装置更换一章,以适应今后实际工作的需要。书后还附上交通部部颁行业标准《公路桥梁伸缩装置》、国内主要生产厂家的系列产品介绍和日本桥梁伸缩装置的概况,供设计、生产、选型和科研参考。

本书的第一、二章、附录 B 由中交公路规划设计院李杨海撰写;第三章由中交公路规划设计院鲍卫刚撰写;第四章由中交公路规划设计院郑学珍撰写;第五章由陕西省高等级公路管理局程潮洋撰写。全书由李杨海汇总定稿。

如果本书对读者能有所帮助,万幸。但由于水平有限,难免有一些不妥之处,恳请指正。

编著者

目 录

第一章 概述	1
第一节 桥梁伸缩装置的发展	1
第二节 专用名词术语	2
第三节 公路桥梁伸缩装置的分类	3
第四节 桥梁伸缩装置的基本要求	4
第二章 对接式桥梁伸缩装置	7
第一节 填塞对接型伸缩装置	7
第二节 嵌固对接型伸缩装置	9
第三节 波形伸缩装置	17
第三章 钢制式桥梁伸缩装置	30
第一节 钢梳齿板型伸缩装置	30
第二节 钢板叠合型伸缩装置	35
第三节 钢制式伸缩装置存在的主要问题	41
第四章 橡胶式桥梁伸缩装置	43
第一节 板式橡胶伸缩装置的基本类型与概况	43
第二节 组合式橡胶型伸缩装置基本类型与概况	45
第三节 橡胶式伸缩装置存在的主要问题	48
第五章 模数式桥梁伸缩装置	51
第一节 国内外模数式伸缩装置种类及概况	51
第二节 模数式桥梁伸缩装置基本性能的判别	67
第三节 今后应解决的主要问题	68
第六章 无缝式及三维伸缩装置	70
第一节 国内无缝式伸缩装置的概况	70
第二节 三维方向变形的伸缩装置	76
第七章 桥梁结构伸缩量计算与伸缩装置类型选择	79
第一节 桥梁结构伸缩量计算	79
第二节 伸缩装置形式的选择	91
第八章 GQF-MZL 型模数式桥梁伸缩装置的研制开发	96
第一节 专用异型钢材的开发	96
第二节 GQF-MZL 型模数式桥梁伸缩装置的结构体系和结构特点	99
第三节 GQF-MZL 型伸缩装置的设计	99
第四节 GQF-MZL 型伸缩装置的性能试验	102
第五节 我国 GQF 系列伸缩装置的生产与应用前景	117
第九章 桥梁伸缩装置的施工	120

第一节	桥梁伸缩装置的施工程序	120
第二节	伸缩装置的锚固系统与施工	121
第三节	环氧树脂混凝土	143
第四节	改性桥面铺装的探讨	146
第十章	伸缩装置的更换与改造	148
第一节	桥梁伸缩装置使用情况调查和破坏原因分析	148
第二节	目前国内桥梁现状	160
第三节	伸缩装置更换程序和类型选择	161
第四节	特殊锚固(填充)混凝土的开发研究	166
第五节	伸缩装置更换的施工实例	173
附录 A	中华人民共和国行业标准《公路桥梁伸缩装置》	177
附录 B	日本桥梁伸缩装置的概况	191
附录 C	《JTG D62—2004 规范》混凝土收缩应变和徐变系数的计算	220
附录 D	GQF 系列伸缩装置设计图	223
参考文献		246
后记		247

第一章 概 述

第一节 桥梁伸缩装置的发展

我国桥梁上使用的伸缩装置,伴随着我国交通运输事业的发展而发展。根据我国公路桥梁建设的数量增多、规模的扩大及桥梁长大化的进程,相应于桥梁接缝处的伸缩装置形式的发展,大体经历了以下 3 个主要发展阶段。

1. 初期阶段

这一阶段是指新中国建立初期,也就是公路交通的创建时期。这时期各地公路交通部门组织人力、物力完成各项支前任务,迅速修复原有公路的同时,开展了大规模的公路建设。到 1957 年,全国公路通车里程达到 25.4 万 km。原来没有通公路的 185 个县通了汽车。但这些公路的标准较低,简易公路占 85% 以上。在此期间,由于缺乏钢材、水泥,公路桥梁建设以木桥为主,在山区公路上就地取材修建了一些石拱桥,因此,桥梁永久化的程度仅占 34.9%。所以从总体上看,桥梁规模小,跨径、梁长均较小,且多为简支梁桥。一般对伸缩装置的要求也不很严格。在这个时期,常用的伸缩装置主要有沥青木板填塞对接型、U 型镀锌铁皮对接型及钢板叠合型伸缩装置。

2. 中期阶段

1957 年至 1978 年的 20 年,可以划归为桥梁伸缩装置的中期阶段。期间,公路交通事业继续得到发展。据统计,新增公路通车里程 34.66 万 km,新建特大桥 157 座,9.9 万延米。桥梁的永久化水平,也从 1956 年的 57.2% 提高到 1978 年的 92.6%。危桥改造任务也基本完成。到 1978 年底,基本实现了社社通公路的目标。在这 20 年间,较大规模公路桥梁的出现和公路路线等级的不断提高,对桥梁伸缩装置的技术性能提出了更高的要求,出现了以橡胶为主体的各种形式的伸缩装置。应用较为广泛的有矩形和管形橡胶条型及组合式橡胶条型填塞对接型伸缩装置,M 型、W 型、SW 型等嵌固对接型伸缩装置,以及采用橡胶和加强钢板组合加工制成,具有相当刚度、一定柔度相结合的板式橡胶伸缩装置,钢齿板型伸缩装置也有一定的市场。

3. 近、远期阶段

1978 年,党的十一届三中全会以来,我国开始了建设有中国特色的社会主义的新时期,也可以说是我国公路建设开创新局面的时期。此间,公路建设得到了迅速的发展,一批高等级公路和特大型公路桥梁相继建成。到 1987 年底,全国新增公路通车里程 9.2 万 km,新建一、二级公路 7724km(其中一级公路 919km)。相继建成了湖北黄柏树桥、山东济南黄河桥、河南郑州黄河桥、西藏达孜拉萨河桥、贵州剑河桥、湖南常德沅水桥、黑龙江哈尔滨松花江桥等一批特大型桥梁。1978 年以后,桥梁建设的规模更大,新的桥型更多、更先进,桥梁的长大化更为明显。作为桥梁组成构件之一的伸缩装置,用量越来越大,使用范围越来越广,形式也越来越多。对桥梁伸缩装置的耐久性和防水性等提出了更高的要求。有鉴于此,有不少桥梁工作者,在深入调查分析以往使用过的各类伸缩装置问题的基础上,借鉴国外的成功经验,对国内已有伸缩

装置的结构形式和构成材料不断加以改进,并研制开发了采用各种形式联动机构模数式大变位的伸缩装置,以适应公路桥梁的客观需求。因此,也出现以模数式伸缩装置逐步代替板式橡胶型伸缩装置,到目前为止基本结束了我国公路桥梁以板式橡胶型伸缩装置为主的局面。在这期间,对于大型桥梁工程,也采用或引进了一些模数式伸缩装置。同时,对中小型桥梁结构的无缝化研究和应用也取得了实质性进展。

第二节 专用名词术语

在以往的设计图纸上,或一些教科书及有关的技术文件中,常笼统地称桥梁中使用的伸缩装置为伸缩缝。其实,工程技术人员通常所指的伸缩缝,应是桥梁接缝处安设的一整套伸缩装置。为了确切表述这些基本概念,依据国家标准《道路工程术语标准》(GBJ 124—88),并参考有关资料,对有关桥梁伸缩装置专用名词术语订正如下。

1. 伸缩装置

为使车辆平稳通过桥面并满足桥面变形的需要,在桥面伸缩接缝处设置的各种装置的总称。

2. 伸缩量

以设置伸缩装置时为准,把桥梁结构在伸缩装置处由于温度升高引起的伸长量、由于温度下降引起的收缩量、由于混凝土收缩徐变影响引起的收缩量等的绝对值的合计值,即伸缩装置的拉伸值和压缩值的总和,称为伸缩量。

伸缩装置的伸缩量这一专用术语,以前有种种用法,但这里只表示桥梁结构的伸缩量,且将这个伸缩量值作为选择伸缩装置形式的基本依据。

3. 富裕量

因考虑桥梁结构的挠度产生的变位、由结构形式应考虑的必要余量以及伸缩装置加工和安装时的误差等因素的影响而预留之余量,称之为富裕量。这里的富裕量包括伸缩装置拉开与压缩两种状态下的预留量值。

4. 伸缩缝

为适应材料胀缩变形对结构的影响,而在结构的两端设置的间隙。

因此,伸缩量加富裕量,其形成的距离即为伸缩间隙。以钢齿板型伸缩装置为例,间隙按结构、形式可分为梁(桥)端间隙(设计的主要考虑参数)、桥面板间隙、接缝间隙及钢齿间隙等,如图 1-1 所示。

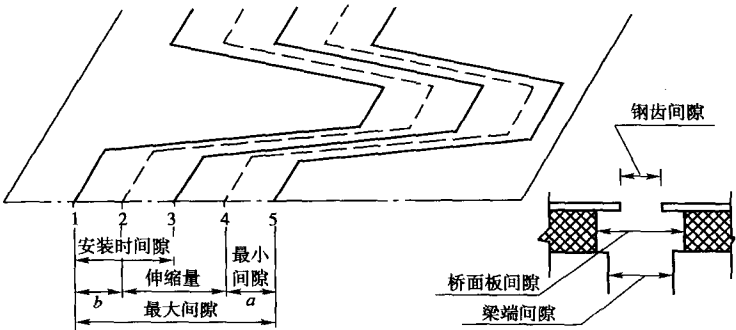


图 1-1 间隙的确定

5. 初始压缩量

对于橡胶型伸缩装置,在设置时,必须预先压缩其伸长量,以使在最大间隙时,橡胶伸缩体不出现拉力作用,而在最小间隙时,橡胶伸缩体不致出现挤压鼓出现象,这时的压缩量称为初始压缩量。对板式橡胶型伸缩装置,当在低于设计安装温度的情况下安装时,预先拉开一定伸长量,也可称为初始预拉量。

其他形式的伸缩装置,出厂前按设计要求的初始定位值,也可称为初始压缩量。

第三节 公路桥梁伸缩装置的分类

到目前为止,在我国公路桥梁和城市桥梁工程上使用的伸缩装置的种类已相当多,要把这些伸缩装置很明确地加以划分,是相当困难的。但为了后面有关内容论述的方便,侧重于伸缩装置的传力方式及其构造特点,就我国公路桥梁工程中采用过的伸缩装置情况略作表 1-1 的分类。不同种类的伸缩装置其具体施工方法及要求将在第九章中予以阐述。

桥梁伸缩装置分类 表 1-1

种 类	类 型	示 例	说 明
对接式	填塞对接型	沥青、木板填塞型	以沥青、木板、麻絮、橡胶等材料填塞缝隙的构造 (在任何情况下都处于压缩状态)
		U 型镀锌铁皮型	
		矩形橡胶条型	
		组合式橡胶条型	
		管形橡胶条型	
	嵌固对接型	W 型、SW 型、M 型、SD II 型、PG 型、FV 型、GNB 型、GQF-C 型	采用单缝钢、边梁钢和其他不同形状的钢构件将不同形状橡胶条(带)嵌固,以橡胶条(带)的拉压变形吸收梁体变位的异形钢单缝式构造
	波形	GAI-TOP 型	由钢波形板、U 型底槽、锚固钢筋、泡沫棒和专用密封胶等组成的构造
		GT 型	
		KD 型	
钢制式	钢制型	钢梳齿板型	采用面层钢板或梳齿钢板的构造
		钢板叠合型	
橡胶式	板式橡胶型	UG 型、JB、JH、SD、SC、SB、SG、BSL 型、CD 型	伸缩体由橡胶、钢板或角钢硫化为一体的构造
	组合式橡胶型	BF 型、SEG 型 SEJ 型	伸缩体由橡胶板和钢托板组合而成的构造
模数式	模数型	TS 型、J-75 型、SSF 型、SG 型、XF 型、GQF-MZL 型	采用异型钢材或钢组焊件与橡胶密封带组合的支承构造
无缝式	暗缝型	GP 型(桥面连续)	路面施工前安装的伸缩构造
		TST 弹塑体	以路面等变形吸收梁变位的构造
		EPBC 弹性体	以弹塑体的变形吸收梁变位的构造
		LB 无缝型	以弹塑体的变形吸收梁变位的构造
		TCS 接缝弹塑体	以弹塑体的变形吸收梁变位的构造

第四节 桥梁伸缩装置的基本要求

对于公路桥梁伸缩装置,如设计、施工和养护管理等任何一个环节存有缺陷或不足,就会造成伸缩装置的破坏。因此,有必要对桥梁伸缩装置在设计、施工和养护管理方面提出必须做到的基本要求。

一、设计施工上的基本要求

1. 能适应桥梁由温度变化引起的伸缩

合理选定恰当伸缩量的缝隙极为重要,缝隙越大伸缩装置越容易遭到破坏。通过实际调查,发现取用的缝隙过大或过小的例子很多,同时,没有考虑安装时的温度而调整间隙的示例也不少,特别是板式橡胶型伸缩装置。因此,设计要求按照实际温度调整时,施工现场必须作出修正后,方可允许施工。

2. 能适应桥梁由挠度变化等引起的变位

实际调查表明,即使是固定端,因梁的下挠同样会引起梁端的变位。所以,即使是连续桥面,在面层铺装上往往也会出现裂纹。因此,要求采用预先切割桥面,设置接缝,或用较软的铺装层来吸收裂缝,或者安设小型的伸缩装置来适应。

在较大纵坡的情况下,如不设置考虑适应竖向变位的构造,也容易产生缺陷,引起破坏。伸缩装置沿桥面纵向即使伸缩量小,也存在挠度差大的问题,因此,在伸缩装置构造上要给予重视。

3. 选用行驶性能良好的构造

桥面的平坦程度直接影响行驶性能的好坏。为了使伸缩装置和前后桥面的平坦衔接,目前,大都采用先做好连续桥面,完工后在需要的部位进行切割,再设置伸缩装置,这可以说是比较好的施工方法。而采用预留槽口将钢制伸缩装置固定于桥面板、钢梁等加以调整的施工方法,如果前后桥面铺装得不到充分碾压,将会形成缺陷,因此,采用这种施工方法,必须特别注意。对于伸缩装置在内的前后桥面的平坦精度,应严格遵守有关标准规范的规定,精心施工。

4. 具有良好的整体性、高刚度和耐久性

伸缩装置与梁体结合成等强的整体无疑是提高其使用效能的重要手段。

钢制型伸缩装置是能与梁体桥面板完全固定,能方便进行混凝土施工的构造,而且也是刚度较大的构造,但必须搞好配合部分的施工。

除模数式伸缩装置之外的其他类型的桥梁伸缩装置,与桥面板的固定、结合往往不够充分,效果不甚理想,一般构造尺寸较小,刚度不足,而且对新材料的特性、配合等研究不够深入,所以在选型时应充分地比较研究。另外,由于重型车辆增多,车速高,车轮的冲击作用很大,有必要考虑加大其结合部位的长度和宽度,对隅角部位应尽可能给予充分加强。

5. 具有良好的排水性和防水性

我国公路桥梁使用过的钢制伸缩装置,可以说大部分没有很好的排水和防水功能,易造成钢组件和支座的锈蚀。为防止因雨水引起的漏水现象,虽然在一些钢制伸缩装置中,对配合部位采取插入密封橡胶,或将排水装置或铺装面层做成容易清扫的形式,或在整个缝隙中灌注填入防水材料,但在施工上有难度,效果也不理想,因此,今后应该进一步加以改进。

伸缩装置的两侧填接材料往往容易脱落,因此对防水和填接材料的性质、结合方法和防脱

落等,应进行研究,提出合理可行的方案。

对于桥面的雨水,一般应在伸缩装置附近设集中排水口。对不能在日常养护做多次涂漆等防护的钢构件上,应采用优质耐久的防护材料进行有效地处理。

6. 加强设置伸缩装置的桥面板端部

往往因安设伸缩装置的桥面板端部没有进行必要的加强,使锚固不充分而破坏的情况很多。因此,对悬臂板或薄翼缘板的结构,在伸缩装置的高度比桥面板的厚度大而侵占桥面板厚度时,除了对断面尺寸进行必要调整以满足锚固需要外,同时还应适当增加受力钢筋的用量,起码应切实遵守设计规范的规定进行设计和施工。

总之,设置伸缩装置的桥面板端部是最薄弱的部位,所以需要在设计施工中充分考虑。

7. 选用构造简单、施工与维修容易的形式

由于伸缩装置所处的部位和恶劣的环境条件的影响,用构造复杂和小的构件组装而成的伸缩装置多半缺陷较多;而构造简单、受力明确合理、整体性好的伸缩装置则耐久性也是较好的。同时,还应该是能在短时间内完成安装、易于施工的构造。一般要求设计出基本上无需花费很高维护费用的结构形式。

二、维护管理上的基本要求

桥梁伸缩装置是最容易遭破坏而又相对难以加强与修复的部位,因此,它也是公路桥梁维护管理上存在问题最多的部位之一。如果置于小的破损于不顾,势必会发展成严重的破坏,以至危及行车安全。所以,注意做好经常性检查、养护、及时修补等工作,是非常重要的。

1. 建立桥梁档案

为进行全面维修,要做好各施工阶段记录的整理建档工作。每座桥梁可按表 1-2 的形式和内容做好记录,以备查用。

桥梁档案记录本 表 1-2

桥 梁 编 号	记录构造简图	桥 梁 编 号	记录构造简图
设计记录	施工记录	设计记录	施工记录
①桥梁种类形式	①安装日期	④伸缩量	④通车日期
②伸缩装置形式	②安装温度	⑤安装时的设计温度	⑤其他记录
③桥梁伸缩长度	③安装时的间隙尺寸	⑥设计间隙尺寸	⑥维修记录

2. 常规检查及其处理

桥梁伸缩装置一旦有缺陷,就容易引起破损。根据目前国内桥梁的发展,对桥梁常见病的研究和防治工作已经引起广大设计、施工、管理单位的高度重视。因此,做好有计划、有组织的经常性检查,注意早期小范围的修补,已形成共识。为了做好检查和处理,应注意下面的检查部位和内容要求:

- (1)伸缩装置前后桥面出现凹凸不平大于 5mm 时,最好及时进行修补。
- (2)在伸缩装置前后,发现裂纹或发出响声时,可从桥面板下面的状况、伸缩装置的状况和声音、振动等方面进行观察调查,以确定破损的具体部位和严重程度,提出修补方案及时进行修补。
- (3)伸缩装置上表面间,如填塞泥沙或杂物,应立即清除干净。对于表面裂缝,清除泥沙杂物后,再灌注填充材料,特别在冬季应及时处理。
- (4)对于钢制梳齿板和钢平板叠合式伸缩装置,通常容易被沙土堆积、堵塞,妨碍自由伸

缩,应经常巡视,及时进行清扫。

(5)雨季前,要注意全面检查,及时清除排水装置中的沙、土和杂物,对已锈蚀部分应作防护处理,以确保排水通畅。

(6)对伸缩装置的隅角处的裂纹、坑槽和破坏处,要尽快清除,填筑修补。

3. 修补方法

经平常检查,对伸缩装置已破坏部位及时进行了小规模修补后,还不能达到完好的构造时,在没有发生行驶危险之前,进行大修或重新更换是十分必要的。这时,大多数情况是不能完全断绝交通来施工的,因此,一般可根据实际情况按如下原则来实施:

(1)如果夜间施工,白天开放交通时,应使用桥面盖板的方法,加盖保护。

(2)夜间应进行交通管制,在桥面宽度半幅(或特殊情况高速公路的 1/4 宽度)内进行施工,白天采取加盖板保护桥面伸缩装置的办法。

不管哪种修补办法的情况,都希望施工时间尽可能短,因此,必须考虑采用构造简单、施工快捷方便的方法。在施工前有必要对材料性质、构造形式和施工方法进行充分研究,通过综合判断来确定。

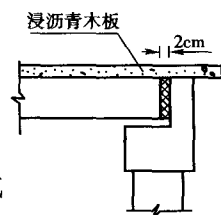
第二章 对接式桥梁伸缩装置

桥梁伸缩装置,在我国公路的不同建设时期采用的种类也不同。它随着我国公路交通事业的发展而发展。城市桥梁工程和铁路桥梁工程采用的伸缩装置也是如此。对接式伸缩装置是我国桥梁工程最早使用的构造简单的伸缩装置形式,目前在桥梁工程中基本上已不再使用。对接式伸缩装置,根据其构造形式和受力特点的不同,大致可分为填塞对接型、嵌固对接型和波形3种。填塞对接型伸缩装置是以沥青、木板、麻絮、橡胶等材料填塞缝隙,伸缩体在任何情况下都处于受压状态。该类伸缩装置一般用于伸缩量在40mm以下的常规桥梁工程,但目前已不多见。嵌固对接型伸缩装置利用不同形状的钢构件将不同形状的橡胶条(带)嵌牢固定,并以橡胶条(带)的拉压变形来吸收梁体的变形,其伸缩体可以处于受压状态,也可以处于受拉状态。该类伸缩装置被广泛应用于伸缩量在80mm及其以下的桥梁工程。而波形桥梁伸缩装置是由钢板弯制成的波形板、专用密封胶、U形底槽、锚固钢筋和泡沫棒等组件构成的一种结构形式。这种结构形式主要体现在其使用的专用密封胶的技术上。下面就其概况分别作简要介绍。

第一节 填塞对接型伸缩装置

一、木板填塞型伸缩装置

此类伸缩装置是用一般松木板经浸粘沥青后进行填塞,并以沥青混凝土将顶面封严(图2-1),多用于中小跨径桥梁。此类装置缺点是容易引起铺装层开裂。



二、“U”形镀锌铁皮伸缩装置

这类伸缩装置是以单层或双层锌、铝或镀锌铁皮等金属薄板制成“U”形作为跨缝材料,然后在其上放置石棉纤维过滤器和沥青胶等填充而成(图2-2),一般多用于中等跨径桥梁工程。

三、矩形橡胶条型伸缩装置

这类产品目前国内各厂家使用的代号各异,但结构原理和施工方法基本上是相同的,其构造如图2-3所示。其中代号为“JH”的技术参数见表2-1所列。

图 2-1 木板填塞型构造示意图

主要技术参数

表 2-1

伸缩量 (mm)	槽口深 H (mm)	伸缩范围 (mm)		安装定位值 A (mm)
		$C_{\max}$	$C_{\min}$	
20	130	50	20	80 - 10(梁缩短量)
30	130	50	30	80 - 10(梁缩短量)
40	130	80	40	120 - 10(梁缩短量)
50	130	80	50	120 - 10(梁缩短量)

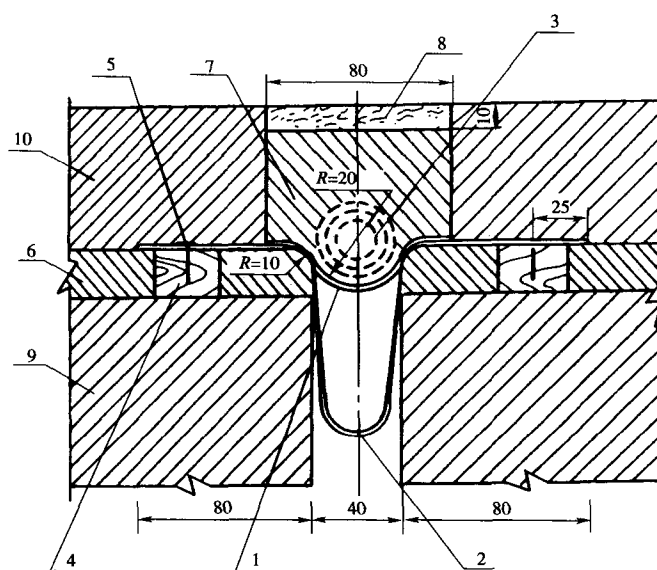


图 2-2 “U”形镀锌铁皮伸缩装置构造示意图(尺寸单位:mm)

1-上层锌铁皮(120mm×1mm);2-下层锌铁皮(330mm×1mm);3-石棉纤维过滤管;4-小木块(20mm×20mm);5-钢钉;6-三角垫层;7-沥青膏;8-砂子;9-行车道块件;10-行车道铺装层

四、组合式橡胶条型伸缩装置

组合式橡胶条型是用两个或两个以上以矩形橡胶条组合而成的,伸缩量为 30 ~ 60mm,其构造如图 2-4 所示。

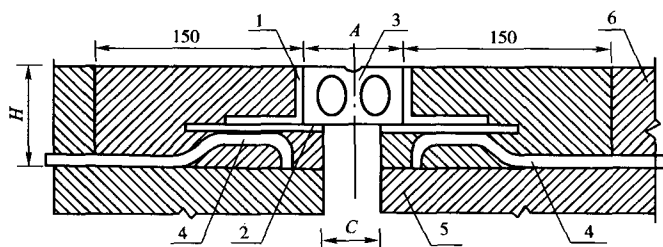


图 2-3 矩形橡胶条型伸缩装置构造示意图(尺寸单位:mm)

1-角钢;2-钢板;3-橡胶条;4-锚固钢筋;5-行车道块件;6-桥面铺装

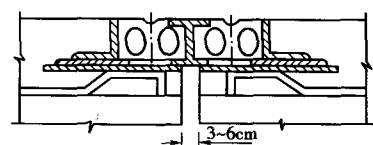


图 2-4 组合式橡胶条型伸缩装置构造示意图

五、管形橡胶条型伸缩装置

管形橡胶条型伸缩装置,是 20 世纪 80 年代交通部公路规划设计院设计的,其构造如图 2-5 所示,主要设计参数见表 2-2 所列。

主要设计技术参数

表 2-2

伸缩量 (mm)	槽口深 H (mm)	伸缩范围 (mm)		安装定位值 A (mm)
		$C_{\max}$	$C_{\min}$	
10	> 80	30	20	200 - 10(梁缩短量)
20	> 80	40	20	200(梁缩短量)
30	> 80	50	20	200 + 10(梁缩短量)

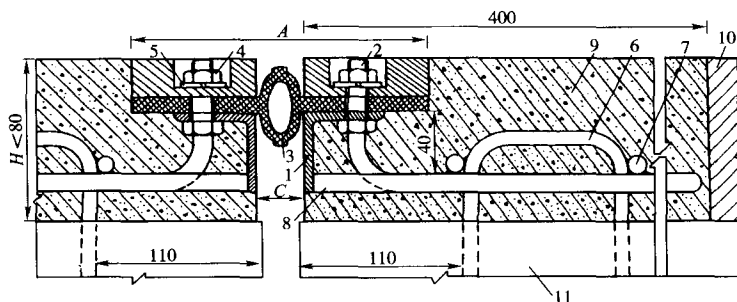


图 2-5 管形橡胶条型伸缩装置构造示意图(尺寸单位:mm)

1-角钢;2-锚固螺栓;3-橡胶伸缩体;4-螺母;5-垫圈;6-工地预埋钢筋;7-水平钢筋;8-角钢上焊接钢筋;9-现浇 C30 混凝土;10-路面铺装;11-行车道块件

第二节 嵌固对接型伸缩装置

一、W 形橡胶伸缩装置

这种伸缩装置是 1991 年上海市市政工程研究所设计的,它是由“L”形钢(用钢板弯制而成的——编者注)和“W”形橡胶条组合而成的构造(图 2-6)。橡胶条嵌在“J”形钢内,安装时根据当时温度调整 A 值后焊接于锚固件上,然后浇筑槽口混凝土。该伸缩装置的伸缩量可达 30~40mm,安装比较简单方便。

二、SW 形橡胶伸缩装置

该伸缩装置由两片钢板骨架及“W”形橡胶条组合而成的(图 2-7)。钢板骨架与混凝土联结,依靠高强螺钉将钢板骨架和铆钉座铆紧,钢板呈 45°倾斜。这种联结方式可将来自车轮的冲击力,经橡胶条缓冲后再均匀地传给混凝土,并使两侧混凝土得以保护。该伸缩装置的伸缩量一般可达 40mm 左右。

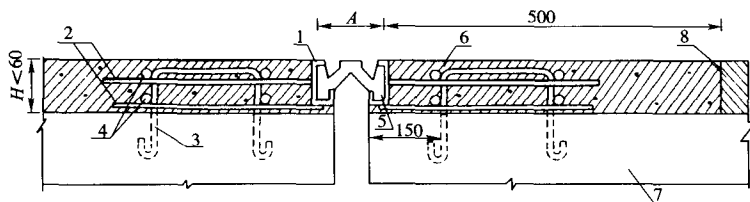


图 2-6 W 形伸缩装置横断面示意图(尺寸单位:mm)

1-用钢板弯制的 L 形钢;2-锚固钢筋;3-预埋钢筋;4-水平加强钢筋;5-W 形橡胶条;6-现浇 C30 混凝土;7-行车道上部构件;8-桥面铺装

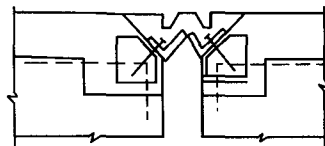


图 2-7 SW 形橡胶伸缩装置构造示意图

三、M 形橡胶伸缩装置

M 形橡胶伸缩装置,是 20 世纪 80 年代由交通部公路规划设计院设计的,这种伸缩装置是由“M”形橡胶条、定位型钢和锚固系统组合而成的结构(图 2-8)。该伸缩装置施工时,对型钢定位、锚固精度要求稍高,一般伸缩量可做到 30~40mm 左右。

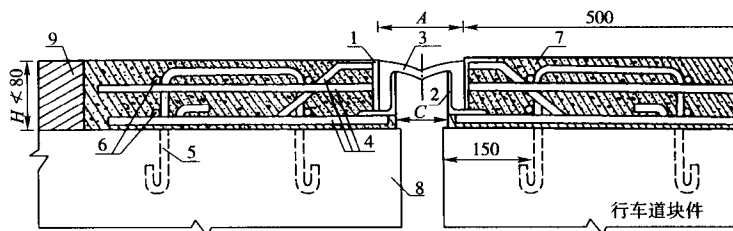


图 2-8 M 形橡胶伸缩装置构造示意图(尺寸单位:mm)

1-上角钢;2-下角钢;3-M 型橡胶条;4-锚固钢筋;5-预埋钢筋;6-水平加强钢筋;7-现浇 C30 混凝土;8-行车道上部构件;9-桥面铺装

四、SD II 型橡胶伸缩装置

SD II 型橡胶伸缩装置是由陕西省公路局设计的,该装置由钢组件及橡胶条组成。钢组件由角钢组焊成“F”形,橡胶条采用耐候氯丁橡胶材料加工,按折叠型密封构思设计,并通过特殊的几何造型,采用弹性自锚连接。橡胶条上下面一般低于钢组件上平面 3 ~ 5mm,以避免行车碾压磨损。钢组件侧面焊接锚固钢筋,并直接锚于桥面铺装层混凝土内。同时,行车道、人行道、路缘石、中央分隔带、隔离墩以及新泽西护栏,均可采用同一断面结构,具有全缝贯通的特点。该装置有 SD II -50 型(单波)、SD II -80 型(双波)、SD II -80 V 型(元波)等不同类型,最大伸缩量为 50mm、80mm,其构造如图 2-9 所示。

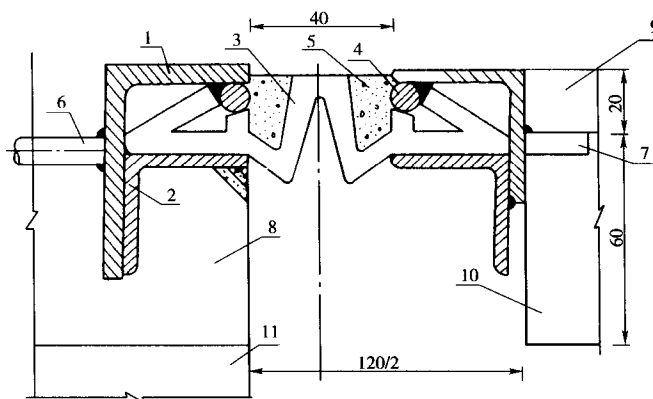


图 2-9 SD II 型橡胶伸缩装置构造示意图(尺寸单位:mm)

1-上角钢;2-下角钢;3-橡胶条;4-锁扣钢筋;5-填充料;6-锚固钢筋;7-预埋钢筋(40mm × 60mm);8-C40 桥面铺装混凝土;9-人行道铺装;10-人行道板;11-主梁

五、GNB 型橡胶伸缩装置

GNB 型橡胶伸缩装置由钢卡板、角钢、橡胶封条和锚固钢筋 4 部分组成(图 2-10)。V 形橡胶条形状特殊,它被钢卡板与梁端加强角钢紧密咬合,不易脱落,而易更换。同时,V 形橡胶条为连续无缝,防水性能较好。梁端加强角钢有效地加强了接缝处梁端的薄弱环节,使梁端能经受起车辆荷载的反复冲击作用。锚固系统由 L 形螺栓与梁体预埋筋及 C50 环氧树脂混凝土组成,安全可靠,其规格系列见表 2-3 所列。