

ICS 91.080.40  
P25  
备案号：52386-2017

**DB32**

**江 苏 省 地 方 标 准**

DB 32/T 3153-2016

## 公路桥梁伸缩装置病害评定技术标准

Technical standard for faults assessment of highway bridge expansion joints

2016-11-20 发布

2016-12-20 实施

江苏省质量技术监督局 发布

## 前 言

本标准按 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第一部分标准的结构和编写》给出的规则编写。

本标准由江苏省交通运输厅提出并归口管理。

标准主要起草单位：江苏省交通运输厅工程质量监督局，东南大学、江苏交通控股有限公司、江苏润扬大桥发展有限责任公司、江苏扬子江大桥股份有限公司、南京长江第二大桥有限责任公司、常州华瑞特种加固技术工程公司。

本标准主要起草人：姜竹生、周明华、黄跃平、惠卓、吴赞平、胥明、谢利宝、彭森、欧庆保、陈雄飞、汪锋、俞建、翟瑞兴、郭勇、魏存杰、何顶顶。

# 公路桥梁伸缩装置病害评定技术标准

## 1 范围

本标准适用于具有交通运输部行业产品标准的伸缩装置产品。非标准产品可参照执行。

本标准规定了公路桥梁伸缩装置的病害定义、病害检查方法、病害分级评定准则和流程、病害分级评定细则，病害分级评定方法及病害检查周期等内容。

本标准适用于公路桥梁，其他桥梁亦可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对本标准的应用是必不可少的。凡注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的）适用于本标准。

|              |                            |
|--------------|----------------------------|
| GB/T 1231    | 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件 |
| GB/T 11345   | 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级        |
| GB 50017     | 钢结构设计规范                    |
| JT/T4-2004   | 公路桥梁橡胶支座                   |
| JT/T327—2004 | 公路桥梁伸缩装置                   |
| JT/T502—2004 | 公路桥梁波形伸缩装置                 |
| JT/T723—2008 | 单元式多变位梳形板伸缩装置              |
| JTG/D62      | 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范       |
| JTG/F80/1    | 公路工程质量检验评定标准               |
| JTGH11—2004  | 公路桥涵养护技术规范                 |
| JTG /TF50    | 公路桥涵施工技术规范                 |
| JTG/TH21     | 公路桥梁技术状况评定标准               |
| JTGB01-2014  | 公路工程技术标准                   |
| JT/T722      | 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件            |
| JT/T327-2015 | 公路桥梁伸缩装置通用技术条件             |
| CJJ2-2008    | 城市桥梁工程施工与质量验收规范            |
| CJJ99        | 城市桥梁养护技术规范                 |

## 3 术语与定义

### 3.1

**伸缩装置安装预留槽口** The installation slot of expansion joints

为适应桥梁上部结构变形（位移和转角）在桥梁顺桥向设置的伸缩装置安装预留空间间隙，称为安装预留槽或称构造缝。

## 3.2

**伸缩量** Expansion (and contraction) amount or expansion stroke

在伸缩缝处桥梁纵桥向拉伸压缩和转角位移变形量的总和。

## 3.3

**伸缩装置** Expansion (and contraction) joint

设置在桥梁纵桥向预留的构造缝和槽口处,能适应桥梁纵横向变位(伸缩位移与转角)的钢构件机械传动装置。

## 3.4

**伸缩装置功能** Function of expansion joint

拉伸和压缩变形产生的伸缩位移,桥梁纵横向坡度产生的转角位移,足够的竖向承载力和竖向刚度。

## 3.5

**伸缩装置病害** Faults of expansion joint

凡是直接影响伸缩装置正常使用功能和行车安全的缺损状态都称为病害。

## 3.6

**异型钢** Special shaped steel

采用特殊轧钢工艺一次轧制或热挤压成型的异型断面型钢,主要应用于模数伸缩装置和异型钢单缝伸缩装置的中梁及边梁。

## 3.7

**支承横梁** Supporting beam

应用于模数伸缩装置支承型钢的钢结构横梁,分为格梁式、直梁式和斜梁式支承三种。

## 3.8

**承压支座和压紧支座** Support Bearing and pressing Bearing

设置在模数伸缩装置异型钢中梁钢与支承横梁上下之间的弹性元件,承压支座和压紧支座主要使支承横梁具有弹性支承、压紧和减振作用。

## 3.9

**位移箱** Displacement box

大位移模数伸缩装置中设置在梁端的用于支承横梁伸缩位移的箱形空间装置。

## 3.10

**位移控制弹簧** Displacement control spring

位移控制弹簧是模数伸缩装置控制拉伸压缩位移的专用弹性元件。分为压缩型控制弹簧和剪切型控制弹簧两种，分别由聚氨酯材料和橡胶材料制成，分别应用于梁格式模数伸缩装置和直梁式模数伸缩装置。

### 3.11

**机械铰链位移控制传动装置** Displacement control mechanism of mechanical hinge

模数伸缩装置的控制拉伸、压缩位移的机械铰链传动装置。

### 3.12

**橡胶止水带** Rubber seal

模数伸缩装置和型钢单缝伸缩装置型钢缝隙之间起密封和防渗漏水作用的特制橡胶带。

### 3.13

**梳齿板（或称梳形板）** Comb plate

梳齿板伸缩装置中的适应位移的钢制梳形齿板，分为尖齿形、梯形和矩形三种。

### 3.14

**支承转轴或转动控制座** Supporting shaft or rotating control seat

钢制梳齿板伸缩装置中的用于可控制转动活动梳齿板的支承转轴，要求能承担伸缩装置的纵向平面位移和横向与竖向的转角变形作用。

### 3.15

**锚固连接件** Anchoring connection

伸缩装置相关部位连结锚固的钢螺栓、吊架等钢部件以及伸缩装置与桥面、路面混凝土锚固用的环状钢筋等。

### 3.16

**波形钢板** Wave sheet steel plate

应用于波形板伸缩装置的采用一次轧制或压制成形的波形状钢板。

## 4 桥梁伸缩装置病害检查方法

### 4.1 病害检查依据

4.1.1 桥梁设计图，伸缩装置设计图和安装图，伸缩装置类型和规格型号，生产厂家，产品质量保证书和进场验收记录等。

4.1.2 交通运输部产品标准 JT/T327、JT/T723、JT/T502 以及相关桥梁设计与施工规范。

4.1.3 伸缩装置竣工验收资料和通车后历年养护维修记录。

## 4.2 病害检查顺序和要求

4.2.1 伸缩装置病害检查顺序，应先外观目测，后主要受力构件和零部件缺损检查，再支承锚固连结和防水系统缺陷检查。

4.2.2 病害检查应采用目测和仪器量具相结合的方法。

4.2.3 各类伸缩装置病害应分类分项定性定量检查。

## 4.3 各类伸缩装置病害分项检查方法

### 4.3.1 异型钢单缝式伸缩装置病害检查方法

表 4.3.1 异型钢单缝式伸缩装置病害检查方法

| 检查项目    | 检查内容               | 检查方法              | 定量指标量测              |
|---------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 橡胶止水带   | 开裂，破损              | 目测，钢卷尺            | 破损长度、范围             |
| 锚固混凝土   | 锚固混凝土开裂破损，裂缝宽度，长度  | 目测，钢卷尺，钢尺，<br>放大镜 | 裂缝数量、宽度和长度，<br>破损面积 |
| 型钢间隙均匀性 | 通长缝隙不均匀，<br>一边大一边小 | 目测，钢尺，钢卷尺         | 间隙宽度大小和<br>长度不均范围   |

### 4.3.2 模数伸缩装置检查方法

表 4.3.2 模数伸缩装置检查方法

| 检查项目  | 检查内容                                              | 检查方法                      | 定量指标量测                                     |
|-------|---------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| 橡胶止水带 | 尘土垃圾堆积状况，止水带老化，开裂，撕破，渗水、漏水等                       | 目测，手电筒<br>钢卷尺             | 垃圾堆积范围，橡胶止水带损坏面积，数量                        |
| 锚固混凝土 | 锚固混凝土开裂，破损                                        | 目测，钢尺，钢卷尺，<br>放大镜         | 裂缝数量，宽度，长度，<br>破损面积                        |
| 缝宽均匀性 | 型钢缝隙间距不均匀性，缝宽过大或过小等状态                             | 目测，钢尺，钢卷尺                 | 缝宽尺寸，最大和最小尺寸，不正常缝宽长度和范围大小                  |
| 表面平整度 | 型钢平顺度，凹凸不平，型钢安装松紧度，型钢对接焊缝断裂损伤，车辆通过时出现异常响声和跳车冲击现象等 | 目测，钢尺，钢卷尺，<br>车辆走行冲击系数测试仪 | 型钢水平直线弯曲度，凹凸不平高差，型钢焊缝断裂数量，车辆走行冲击系数，不平整范围面积 |

| 检查项目   | 检查内容                                                  | 检查方法                                                           | 定量指标量测                                   |
|--------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 支承系统   | 中梁下面支撑横梁,下挠变形,支撑横梁吊架螺栓和螺母松动,损坏,脱落等状态,压紧支座和承压支座变形及损坏情况 | 目测,钢尺测量,活动扳手检查吊架固定螺栓和螺母松动情况                                    | 支承横梁下挠变形量,吊架固定螺栓,螺母松动和损坏数量,压紧支座和承压支座损坏数量 |
| 位移控制系统 | 压缩弹簧或剪切弹簧损伤情况,固定位移控制弹簧的吊架的安装螺栓螺母松动或焊接脱焊等。机械铰链位移控制系统障碍 | 目测,手电筒,钢尺测量压缩弹簧的最大压缩变量和剪切弹簧的最大剪切变形量,活动扳手检查吊架固定螺栓螺母松动情况,机械铰链的损坏 | 压缩弹簧的最大变形量,剪切弹簧的最大剪切变形量以及损坏数量,机械铰链的损伤范围  |

#### 4.3.3 梳齿板伸缩装置病害检查方法

表 4.3.3 梳齿板伸缩装置病害检查方法

| 检查项目                     | 检查内容                             | 检查方法                    | 定量指标量测                       |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 清洁度                      | 垃圾尘土堆积<br>齿缝间有否硬物                | 目测<br>钢卷尺               | 垃圾污染<br>堆积范围                 |
| 锚固混凝土                    | 混凝土开裂破损                          | 目测<br>钢卷尺               | 裂宽、裂缝长度<br>破损面积              |
| 梳齿板状态                    | 梳齿板变形,翘起,松动断裂,间隙大小,卡齿,凹凸不平       | 目测<br>钢尺,钢卷尺<br>水平尺     | 梳齿间隙大小、变形,翘起,断裂卡齿数量,不平整面积和高差 |
| 梳齿板固定螺栓,螺母               | 固定螺栓、螺母松动,损坏或脱落                  | 目测,手电筒<br>逐个检查          | 数量<br>单元数                    |
| 支承转轴<br>转动控制座、<br>限位螺栓螺母 | 支承转轴和转动控制座转动灵活性,限位螺栓螺母松动,损坏和脱落现象 | 手电筒,目测<br>活动扳手,逐个检查。钢卷尺 | 数量<br>单元数<br>转动控制座灵活性        |
| 支承托架<br>连接部件             | 支承托架,脱焊松动变形,连接部件损坏               | 手电筒,目测,钢尺               | 损坏单元数<br>脱焊,松动范围             |
| 防水密封系统                   | 老化,开裂,渗水漏水等不正常现象                 | 目测,钢卷尺                  | 渗水、漏水范围,<br>老化、开裂面积,<br>单元数  |

#### 4.3.4 波形板伸缩装置检查方法

表 4.3.4 波形板伸缩装置检查方法

| 检查项目        | 检查内容                            | 检查方法        | 定量指标量测                      |
|-------------|---------------------------------|-------------|-----------------------------|
| 锚固混凝土       | 混凝土开裂破损                         | 目测, 钢卷尺     | 裂宽, 裂缝长度, 破损面积              |
| 防水密封系统      | 专用密封胶老化, 破裂, 渗水, 漏水情况           | 目测, 钢卷尺     | 老化, 破裂面积范围                  |
| 波形板与槽口混凝土脱开 | 槽口混凝土开裂, 破损情况, 与波形板脱开长度, 脱开缝隙大小 | 目测, 钢卷尺     | 局部开裂破损面积范围, 与波形钢板脱开长度, 缝隙宽度 |
| 泡沫棒和 U 形底槽  | 泡沫棒损坏失效情况, U 形底槽变形情况            | 目测, 局部打开钢卷尺 | 泡沫棒失效范围, U 形底槽失效范围          |

## 4.3.5 橡胶板式伸缩装置病害检查方法

表 4.3.5 橡胶板式伸缩装置病害检查方法

| 检查项目      | 检查内容               | 检查方法        | 定量指标量测            |
|-----------|--------------------|-------------|-------------------|
| 清洁度       | 垃圾尘土               | 目测          | 垃圾尘土堆积面积          |
| 锚固混凝土     | 开裂, 破损             | 目测, 钢卷尺     | 裂宽, 裂缝长度, 破损面积    |
| 橡胶板       | 橡胶板破损程度, 破损面积      | 目测, 钢卷尺测量   | 脱落, 破损面积          |
| 骨架、钢板支撑结构 | 角钢平面位置偏离, 凹凸不平, 高差 | 目测, 钢尺, 钢卷尺 | 不平整高差尺寸, 偏离尺寸, 面积 |
| 连接槽榫      | 连接槽榫开裂形成缝隙         | 卡尺, 钢尺, 钢卷尺 | 开裂缝隙大小, 面积        |

4.4 病害检查项目观测记录表, 参照附录 B, 表 B1 和表 B2 记录。

4.5 病害检查评定流程, 见图 4.5。



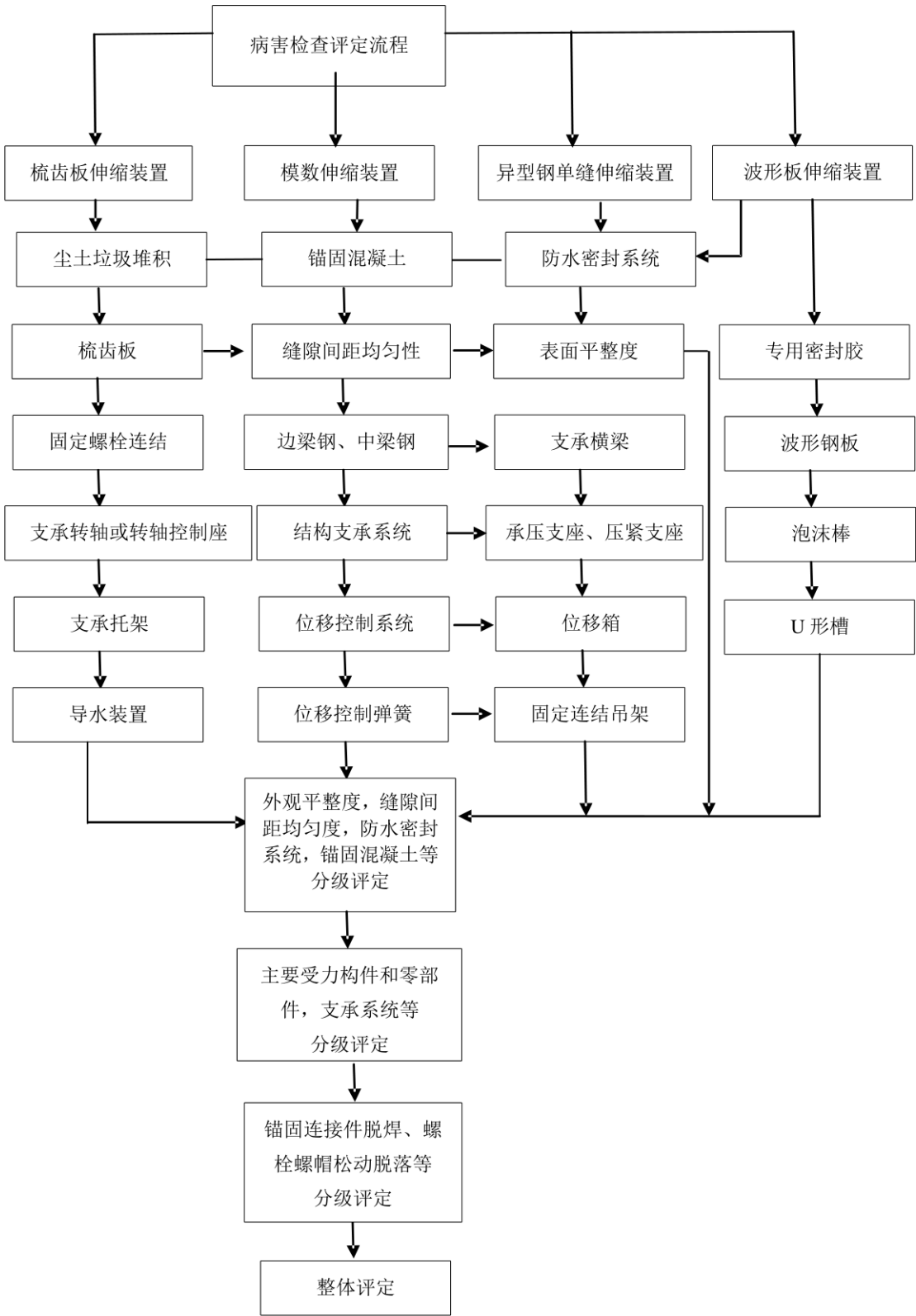


图 4.5 病害检查评定工作流程图

## 5 伸缩装置病害分级评定原则

### 5.1 一级病害

能正常使用，局部非主要受力零部件和构造连结部位轻度缺损，通过加强检查和正常维护修复能消除病害，定为一级病害。

### 5.2 二级病害

主要受力构件、零部件和构造连结件部分损坏，技术控制指标接近规范标准值，已对伸缩装置使用功能产生一定影响，但通过加强维护修复或更换零部件后，尚能正常使用，定为二级病害。

### 5.3 三级病害

主要受力构件、零部件和锚固连结件已多处严重损坏，技术控制指标大于规范标准值，确认无法修复或更换零部件的，部分或完全丧失伸缩装置整体使用功能，已直接影响行车安全，定为三级病害。

## 6 伸缩装置病害分级评定方法

6.1 按交通运输部伸缩装置产品标准 JT/T327、JT/T502、JT/T723 中不同类型伸缩装置所产生的病害分别评定。

6.2 评定顺序应为，先对外观缺陷评定，后对主要受力构件和零部件缺损评定，再对支承锚固连结件和防水系统评定，最后进行总体评定。

6.3 根据各类伸缩装置所组成的主要受力构件、零部件和锚固连结件等，按表 6.3 进行分项分类，病害定性和定量评定应采用分项分类与单项控制技术指标相结合的方法，进行病害分类分级评定。

表 6.3 主要受力构件和零部件分项分类表

| 伸缩装置类型    | 主要受力构件与零部件                                         | 依据标准               |
|-----------|----------------------------------------------------|--------------------|
| 异型钢单缝伸缩装置 | 边梁钢，橡胶止水带                                          | JT/T327            |
| 模数伸缩装置    | 边梁钢，中梁钢，支承横梁，位移箱，承压支座，压紧支座，位移控制弹簧，机械铰链，连结吊架，橡胶止水带等 |                    |
| 梳齿板伸缩装置   | 固定梳齿板，活动梳齿板，支承转轴，固定螺栓，转动控制座，支承托架，导水管               | JT/T327<br>JT/T723 |
| 波形板伸缩装置   | 波形钢板，U 形槽，泡沫棒，专用密封胶                                | JT/T502            |
| 橡胶板伸缩装置   | 橡胶板，不锈钢板，支承角钢，固定螺栓组，连接槽榫                           | JT/T327            |

6.4 当伸缩装置主要受力构件、零部件和构造连结部位多处严重损坏，并达到三级时，应确认能否通过修复或更换零部件可以继续使用的，必须进行整体病害评定，确定是否整体更换。

## 7 桥梁伸缩装置病害分级评定细则

## 7.1 异型钢单缝式伸缩装置病害性质及病害分级评定表

表 7.1 异型钢单缝式伸缩装置病害性质及病害分级评定表

| 病害类型       | 病害等级 | 病害性质分类与特征                        | 定量指标                                                                                |
|------------|------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 锚固混凝土病害    | 1    | 锚固混凝土轻微开裂                        | <3 处, 裂缝宽度 $\leq 2\text{mm}$<br>面积<10%<br>裂缝长度<150mm 面积<10%                         |
|            | 2    | 锚固混凝土局部开裂<br>(详见附录案例 A.1)        | $\leq 5$ 处, $2\text{mm} < \text{裂缝宽度} \leq 10\text{mm}$<br>面积<30%裂缝长度<250mm<br>深度修补 |
|            | 3    | 锚固混凝土多处开裂破损, 锚固失效, 裂缝贯穿槽口        | >5 处, 破损面积>30%<br>裂缝宽度>10mm, 长度>250mm                                               |
| 防水密封系统病害   | 1    | 堆积尘土垃圾过多, 漏水, 止水带局部开裂            | 3 处<漏水位置<5 处<br>开裂破损 $\leq 10\%$ 单缝长度<br>清理垃圾, 修复止水带                                |
|            | 3    | 橡胶止水带多处老化、开裂、脱落、漏水 (详见附录案例 A.1)  | 开裂破损>30%单缝长度<br>漏水位置>5 处<br>更换止水带                                                   |
| 缝隙间距过大或过小  | 2    | 型钢缝隙间距过小                         | 间距<10mm                                                                             |
|            | 3    | 型钢间距偏大或偏小, 大于或小于设计值或通长方向一端大, 一端小 | 设计值<型钢间距<10mm 或闭合<br>检查原因, 维修或更换                                                    |
| 两侧边梁型钢高低不平 | 2    | 两侧型钢高低不平, 边梁断裂                   | $2\text{mm} < \text{相对高差} \leq 3\text{mm}$ 检查原因                                     |
|            | 3    | 一侧下沉, 高差明显, 跳车 (详见附录案例 A.1)      | $3\text{mm} < \text{相对高差} \leq 10\text{mm}$ 检查原因, 修复或更换                             |

## 7.2 模数式伸缩装置病害性质与病害分级评定表

表 7.2 模数式伸缩装置病害性质与病害分级评定表

| 病害类型    | 病害等级 | 病害性质分类与特征           | 定量指标                                                                                                                                           |
|---------|------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 锚固混凝土病害 | 1    | 锚固混凝土轻微裂缝           | <3 处, 缝宽 $\leq 2\text{mm}$ , 裂缝长度 $\leq 150\text{mm}$ , 面积 $\leq 10\%$                                                                         |
|         | 2    | 锚固混凝土多处严重开裂, 裂缝宽度较大 | $\leq 5$ 处, $10\% < \text{面积} \leq 30\%$<br>$2\text{mm} < \text{缝宽} \leq 10\text{mm}$<br>$150\text{mm} < \text{裂缝长度} \leq 250\text{mm}$ , 深度修补 |

| 病害类型     | 病害等级 | 病害性质分类与特征                                          | 定量指标                                                                                  |
|----------|------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 3    | 锚固混凝土大面积开裂, 破损, 裂缝较宽, 锚固失效 (详见附录案例 A.3)            | 开裂破损面积 > 30%<br>> 5 处, 缝宽 > 10mm<br>裂缝长度 > 250mm                                      |
| 防水密封系统病害 | 1    | 垃圾, 尘土堆积过多, 影响伸缩功能, (详见附录案例 A.2)                   | 堆积面积 < 10%, 正常维护, 清除垃圾尘土                                                              |
|          | 2    | 橡胶止水带局部老化开裂, 漏水                                    | 开裂破损 < 3 处, 修复止水带                                                                     |
|          | 3    | 橡胶止水带多处老化开裂, 撕破, 漏水, (详见附录案例 A.4)                  | 开裂破损 > 5 处, 破损面积 > 30%, 更换止水带                                                         |
| 支承系统病害   | 1    | 承压支座和压紧支座变形较大, 中梁型钢之间凹凸不平, 出现高差                    | 承压支座和压紧支座 < 允许变形量, 凹凸不平高差 < 1.5mm, (JT/T327 5.7.9 条规定 1.5mm)                          |
|          | 2    | 承压支座和压紧支座变形过大, 支承横梁吊架固定螺栓松动。中梁钢之间凹凸不平, 出现明显高差。     | 承压支座和压紧支座变形过大, 压缩外鼓、开裂数量 ≤ 30%, 加强检查, 维护, 1.5mm < 凹凸不平高差 < 3mm, 修复                    |
|          | 3    | 型钢之间大面积凹凸不平, 高差较大。承压支座和压紧支座压坏, 支承横梁吊架固定螺栓脱落或松动     | 3mm < 凹凸不平高差 < 10mm, 承压支座和压紧支座压溃损坏数量 > 30%, 更换损坏的。<br>吊架病害 > 2 个, 对损坏的修复              |
| 中梁型钢病害   | 1    | 中梁型钢出现弯曲变形, 局部缝隙不均匀                                | 直线弯曲度 < 5mm/10m                                                                       |
|          | 2    | 中梁型钢对接焊缝脱焊, 开裂未断开, 缝隙严重不均匀, 过大或过小, (详见附录案例 A.5)    | 直线弯曲度 > 5mm/10m 修复<br>≥ 1 处, 可以修复补焊<br>设计值 < 缝隙间距 < 10mm 或闭合                          |
|          | 3    | 中梁型钢断开错位, 掉落 (详见附录 A.6 案例)                         | ≥ 1 处, 缝隙间距拉开 > 150mm<br>更换修复中梁钢, 整体更换                                                |
| 位移控制系统病害 | 1    | 压缩弹簧、剪切弹簧, 变形较大                                    | 压缩弹簧变形 > 设计值 20%<br>剪切变形角 < 35° 正常维护                                                  |
|          | 2    | 多处压缩弹簧或剪切弹簧变形过大, 开裂, 连接吊架脱焊。机械铰链不灵活。               | 压缩弹簧和剪切弹簧损坏数量 ≤ 10%<br>35° < 剪切变形角 ≤ 45°<br>机械铰链损坏 ≤ 2 个, 修复或更换                       |
|          | 3    | 多处压缩弹簧, 剪切弹簧, 机械铰链损坏, 位移控制功能失效 (详见附录 A.7 和 A.8 案例) | 压缩弹簧压缩变形超限压坏, 数量 > 10%<br>剪切弹簧剪切变形角 > 45° 或剪坏, 数量 > 10%, 机械铰链损坏 > 2 个, 位移控制功能失效, 可更换。 |

## 7.3 悬臂式亦称跨缝式梳齿板伸缩装置病害性质及病害分级评定表

表 7.3 悬臂式（亦称跨缝式）梳齿板伸缩装置病害性质及病害分级评定表

| 病害类型    | 病害等级 | 病害性质分类与特征                                        | 定量指标                                             |
|---------|------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 锚固混凝土病害 | 1    | 锚固混凝土轻微开裂                                        | <3 处, 裂宽 $\leq$ 2mm                              |
|         | 2    | 局部开裂                                             | $\leq$ 5 处, 2mm<裂宽 $\leq$ 10mm<br>10%<面积<30%深度修复 |
|         | 3    | 大面积开裂, 破损 (详见附录案例 A.9)                           | >5 处, 裂宽 $\geq$ 5mm<br>面积>30%                    |
| 导水系统病害  | 2    | 垃圾堆积过多, 渗水                                       | 面积<10%, 清理垃圾                                     |
|         | 3    | 导水装置多处老化开裂、漏水                                    | 面积>30%, 修复或更换                                    |
| 锚固螺栓病害  | 1    | 局部锚固螺栓螺帽松动                                       | 数量<10%修复                                         |
|         | 2    | 局部锚固螺栓松动, 螺帽脱落                                   | 10%<数量 $\leq$ 30%修复                              |
|         | 3    | 锚固件严重锈蚀、损坏、螺帽脱落 (详见附录案例 A.9)                     | 数量>30%立即更换                                       |
| 梳齿板病害   | 1    | 同一截面齿板局部凹凸不平                                     | 面积<10%<br>高差<1mm 修复                              |
|         | 2    | 梳齿板变形或翘起, 同一位置, 同一断面处, 齿板高差超标, 卡齿                | 10%<面积 $\leq$ 30%<br>2mm<高差 $\leq$ 3mm 修复        |
|         | 3    | 梳齿板变形或翘起, 严重卡齿, 齿板断裂, 整块脱落, 不平整高差过大 (详见附录案例 A.9) | 面积>30%<br>高差>3mm 局部更换                            |
| 支承转轴病害  | 1    | 支承转轴转动不灵活                                        | $\leq$ 1 个单元<br>局部松动, 维修                         |
|         | 2    | 支承转轴转动失效, 活动梳齿板转动不灵活                             | $\leq$ 2 个单元<br>10%<伸缩装置长度<30%维修或更换              |
|         | 3    | 支承转轴锈蚀损坏, 转动失效 (详见附录案例 A.10)                     | 支承转轴锈蚀损坏>2 个单元>30%伸缩装置长度, 局部更换                   |

## 7.4 单元支承式（亦称骑缝式）梳形板伸缩装置病害性质及病害分级评定表

表 7.4 单元支承式（亦称骑缝式）梳形板伸缩装置病害性质及病害分级评定表

| 病害类型         | 病害等级 | 病害性质分类与特征                                    | 定量指标                                                                                       |
|--------------|------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 锚固混凝土病害      | 1    | 锚固混凝土轻微开裂                                    | <3 处, 裂缝宽度 $\leq 2\text{mm}$<br>局部单元                                                       |
|              | 2    | 锚固混凝土开裂                                      | $\leq 5$ 处, 裂缝宽度 $\leq 10\text{mm}$<br>$\leq 2$ 个单元, 深度修补                                  |
|              | 3    | 锚固混凝土多处破裂                                    | $> 5$ 处, 裂缝宽度 $> 10\text{mm}$<br>$> 2$ 个单元                                                 |
| 导水系统病害       | 1    | 垃圾堆积过多, 渗水                                   | $\leq 2$ 个单元, 面积 $\leq 10\%$<br>清除垃圾尘土                                                     |
|              | 3    | 导水装置老化开裂, 漏水                                 | $> 2$ 个单元 $10\% < \text{面积} \leq 30\%$ ,<br>局部更换                                           |
| 梳形板病害        | 1    | 梳齿板局部凹凸不平, 变形翘起, 同一单元同一断面, 齿板有高差             | 面积 $< 10\%$ 1 个单元, 高差 $\leq 1\text{mm}$                                                    |
|              | 2    | 梳形板变形翘起, 明显凹凸不平, 出现卡齿和个别齿板断裂                 | $10\% < \text{面积} \leq 30\%$ , $\leq 2$ 个单元<br>$1\text{mm} < \text{不平整高差} \leq 2\text{mm}$ |
|              | 3    | 梳形板多处严重卡齿, 齿板出现断裂或掉落, 不平整高差过大 (详见附录 A.11 案例) | 面积 $> 30\%$ , $> 2$ 个单元<br>多处卡齿或断裂, 高差 $> 2\text{mm}$                                      |
| 锚固螺栓病害       | 1    | 锚固螺栓松动, 螺帽脱落                                 | 数量 $< 10\%$                                                                                |
|              | 2    | 多处螺栓松动, 螺帽脱落                                 | $10\% < \text{数量} \leq 30\%$<br>$\leq 2$ 个单元, 维修拧紧                                         |
|              | 3    | 锚固螺栓严重锈蚀, 螺帽损坏松动脱落                           | 数量 $> 30\%$ , $> 2$ 个单元                                                                    |
| 支承转轴和转动控制座病害 | 1    | 支承转轴和转动控制座摩阻力大, 活动梳形板转动不灵活                   | $\leq 1$ 个单元, 维修                                                                           |
|              | 2    | 支承转轴和转动控制座失效, 活动梳形板转动不灵活, 影响伸缩功能             | $\leq 2$ 个单元, 修复或更换                                                                        |
|              | 3    | 多个单元出现支承转轴的转动控制座失效, 活动梳形板转动失效, 严重影响伸缩功能      | $> 2$ 个单元, 更换失效单元                                                                          |
| 支承托架病害       | 1    | 支承托架松动                                       | $\leq 1$ 个单元, 维修                                                                           |
|              | 2    | 支承托架脱焊, 松动                                   | $\leq 2$ 个单元, 维修补焊                                                                         |
|              | 3    | 多个单元支承托架脱焊松动                                 | $> 2$ 个单元, 补焊或更换                                                                           |

## 7.5 波形伸缩装置病害性质及病害分级评定表

表 7.5 波形伸缩装置病害性质及病害分级评定表

| 病害类型               | 病害等级 | 病害性质分类与特征                        | 定量指标                          |
|--------------------|------|----------------------------------|-------------------------------|
| 槽口两边混凝土开裂与波形钢板脱开病害 | 1    | 槽口两边混凝土局部开裂, 与波形钢板脱开             | 脱开长度<10%路面宽度<br>开裂<5处, 维护     |
|                    | 2    | 槽口两边混凝土开裂, 破损, 与波形钢板脱开           | 10%<脱开长度≤30%路面宽度<br>开裂>5处, 修复 |
|                    | 3    | 槽口两边混凝土与波形钢板大面积脱开, (详见附录案例 A.12) | 脱开长度>30%路面宽度<br>多处脱开缝隙>5mm    |
| 防水密封系统病害           | 2    | 专用密封胶老化局部破裂, 渗水                  | 长度≤10% 路面宽度, 维护               |
|                    | 3    | 专用密封胶粘结老化失效, 与波形钢板脱开, 严重漏水       | 10%<长度≤30%路面宽度<br>修复          |
| 泡沫棒和 U 形槽病害        | 1    | 泡沫棒局部失效                          | 长度<10%路面宽度                    |
|                    | 2    | 泡沫棒多处失效                          | 10%<长度≤30%路面宽度                |
|                    | 3    | U 形底槽变形, 刚度失效, 伸缩功能失效            | 长度>30%路面宽度, 更换                |

## 7.6 橡胶板式伸缩装置病害性质分数和病害分级评定表

表 7.6 橡胶板式伸缩装置病害性质分数和病害分级评定表

| 病害类型        | 病害等级 | 病害性质分类与特征                     | 定量指标                     |
|-------------|------|-------------------------------|--------------------------|
| 锚固混凝土病害     | 1    | 锚固混凝土局部开裂                     | 开裂面积<10% 局部修补            |
|             | 2    | 锚固混凝土多处开裂                     | 10%<开裂面积<30%<br>立即修补     |
|             | 3    | 锚固混凝土严重开裂、破损, 锚固失效            | 破损面积>30%, 更换             |
| 橡胶板脱落、破损    | 1    | 橡胶板老化与钢板粘结开裂                  | ≤3处, 破损面积<10%            |
|             | 2    | 橡胶板老化、剥离、破损或掉落                | ≤5处, 10%<破损面积<30%        |
|             | 3    | 橡胶板严重破损、功能失效<br>(详见附录案例 A.13) | >5处, 破损面积>30%            |
| 骨架、钢板支承结构病害 | 1    | 角钢平面位置偏离较大, 不平整               | 不平整高差≤1mm, 面积≤10%        |
|             | 2    | 角钢平面位置偏离过大, 不平整, 高差较大, 凹凸不平   | 1mm<高差≤2mm<br>10%<面积≤30% |
|             | 3    | 角钢平面位置偏离过大, 不平整, 高差过大, 凹凸不平   | 高差>2mm, 面积>30%           |

|        |   |                |            |
|--------|---|----------------|------------|
| 连接槽榫开裂 | 1 | 连接槽榫局部开裂       | 面积<10%     |
|        | 2 | 连接槽榫开裂，形成缝隙不闭合 | 10%<面积≤30% |
|        | 3 | 连接槽榫开裂严重，范围大   | 面积>30%     |

注：橡胶板式伸缩装置已停止生产，但仍有在用。损坏了的采用替代产品整体更换。

## 8 病害检查周期

- 8.1 外观检查，参照 JTGH11 公路桥涵养护技术规范执行，至少每季度例行检查一次。
- 8.2 定期检查，对有检查条件的大位移伸缩装置，每半年检查一次。
- 8.3 专项检查，对例行检查中发现有重大病害的，应组织专业人员进行专项检查。



附 录 A  
(资料性附录)  
伸缩装置病害典型案例

A.1 异型钢单缝式伸缩装置，边梁钢高低不平（高差 80mm）



锚固混凝土开裂，橡胶止水带破损



边梁钢断裂



A.2 大位移模数伸缩装置，缝隙间积满尘土垃圾，未及时清理



A.3 模数伸缩装置两边锚固混凝土开裂，破损



A.4 模数式伸缩装置橡胶止水带破损



A.5 模数伸缩装置缝隙严重不均匀，拉开过大（>100mm），或过小

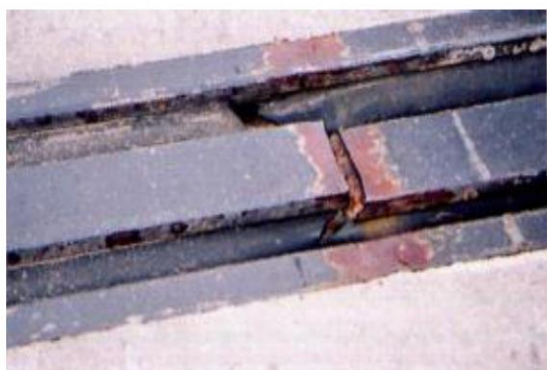


缝隙严重不均匀

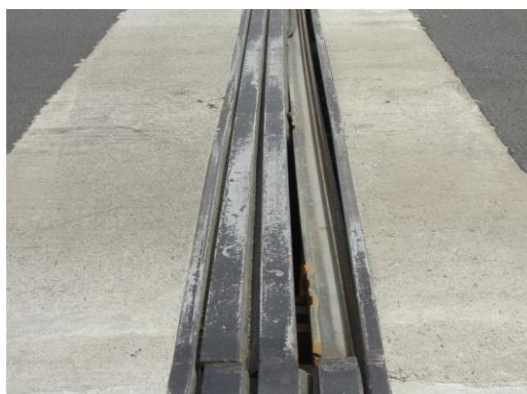
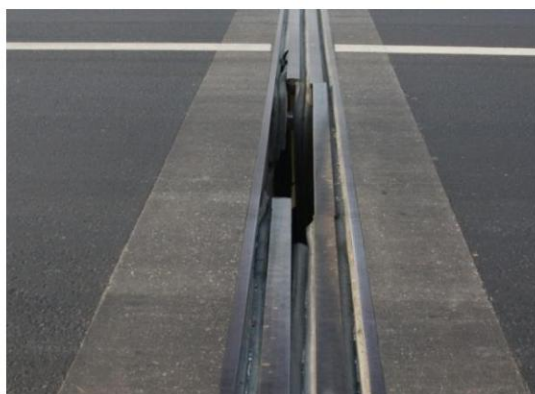




A.6 模数伸缩装置中梁钢对接焊缝断裂



中梁钢断开掉落错位，中梁钢断开错位



A.7 机械铰链位移传动系统损坏

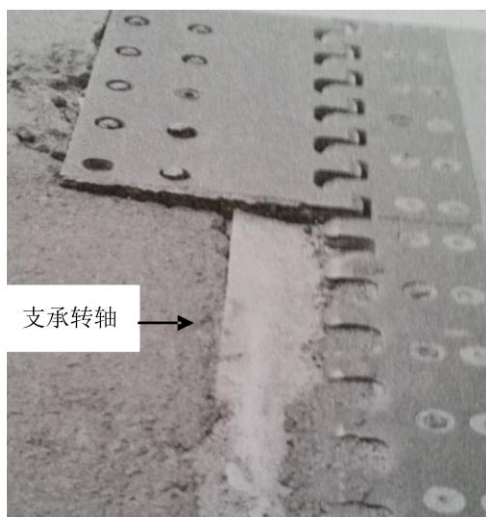


A.8 模数伸缩装置剪切位移控制弹簧损坏



成堆更换下的剪切位移弹簧

A.9 悬臂式梳齿板伸缩装置梳齿板脱落、锚固螺帽脱落、锚固混凝土破损



梳齿板翘起锚固螺栓脱落

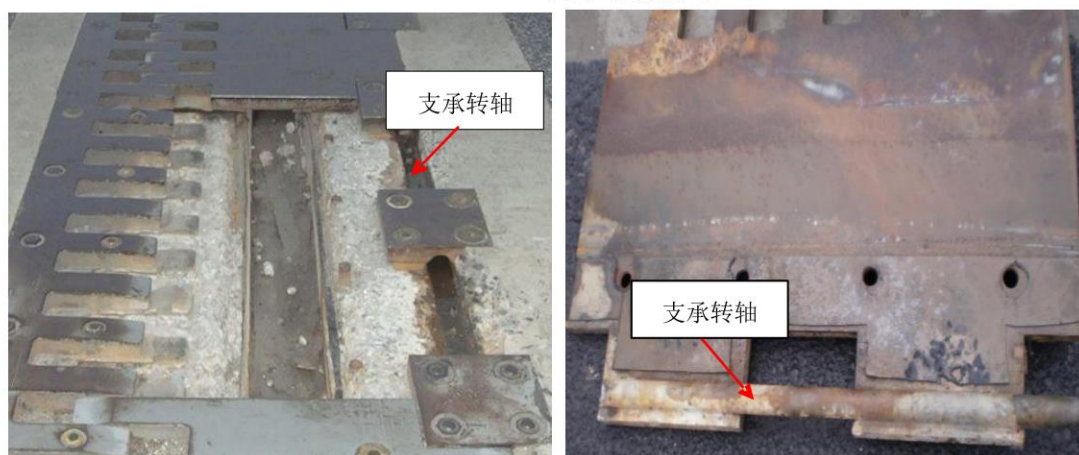


梳齿板伸缩装置锚固混凝土开裂破损



#### A.10 梳齿板支承转轴损坏

支承转轴损坏





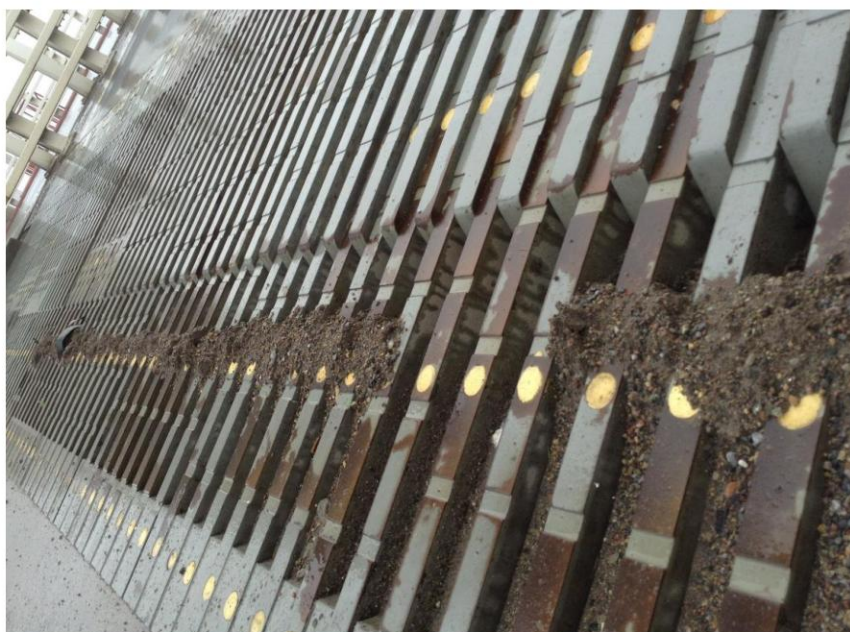
A.11 单元支承式梳齿板伸缩装置，卡齿（上图），不平整（下图）



不平整，梳齿板凹凸不平



梳齿板凹凸不平



A.12 波形板伸缩装置专用胶老化失效与波形板脱开，锚固混凝土破裂损坏





A.13 橡胶板式伸缩装置，橡胶板脱落



附 录 B  
(资料性附录)  
伸缩装置病害检测记录表

表 B.1：伸缩装置检查记录表

1) 基本信息

|            |  |       |  |
|------------|--|-------|--|
| 桥梁名称       |  |       |  |
| 启用时间       |  | 检查日期  |  |
| 伸缩装置位置（轴线） |  | 检查编号  |  |
| 伸缩装置类型     |  | 规格、型号 |  |

2) 检查结果

| 检查项目  | 病害描述 | 实测结果 | 病害等级 |
|-------|------|------|------|
|       |      |      |      |
|       |      |      |      |
|       |      |      |      |
|       |      |      |      |
|       |      |      |      |
|       |      |      |      |
|       |      |      |      |
|       |      |      |      |
|       |      |      |      |
| 处理意见： |      |      |      |

检测：

记录：

表 B.2 伸缩装置病害检查评定汇总表  
桥梁名称：

| 附录 B.2：伸缩装置整体病害评定汇总表 |                 |        |      |      |      |                  |
|----------------------|-----------------|--------|------|------|------|------------------|
| 伸缩装置位置<br>(桩号)       | 伸缩装置类型/<br>规格型号 | 主要病害描述 |      |      | 评定等级 | 照片或图片<br>(编号/时间) |
|                      |                 | 病害内容   | 病害性质 | 病害程度 |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
|                      |                 |        |      |      |      |                  |
| 说明：（简图标识）            |                 |        |      |      |      |                  |