

ICS 91.080.40

P25

备案号: 36374-2013

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 2172-2012

公路桥梁橡胶支座病害评定技术标准

Technical Standards for Faults judgment of rubber bearings of highway bridges

2012-12-28 发布

2013-02-28 实施

江苏省质量技术监督局 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 桥梁橡胶支座病害分级评定原则	4
5 桥梁橡胶支座病害分级评定方法	4
6 桥梁橡胶支座病害性质分类与病害分级评定	4
7 桥梁橡胶支座病害检查要点和依据、检查方法与观测记录	8
8 支座病害检查周期	9
附录 A 板式橡胶支座常见病害典型案例（资料性附录）	10
附录 B 盆式支座病害典型案例（资料性附录）	18
附录 C 支座垫石等附属构件病害与支座使用环境病害典型案例（资料性附录）	23
附录 D 橡胶支座病害检查项目与观测记录表（资料性附录）	26
附录 E 桥梁橡胶支座病害检查评定汇总表	28
附录 F 橡胶支座病害检查评定与维修记录表	29

前 言

为规范在用公路桥梁橡胶支座病害科学分级评定，为养护管理人员提供操作和决策依据，制定本标准。

本标准按 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定编写。

本标准附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 为资料性附录。

本标准由江苏省交通运输厅提出。

本标准由江苏省交通运输厅工程质量监督局归口。

本标准主要起草单位：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。

本标准参与起草单位：江苏华通工程检测有限公司、江苏东南特种技术工程有限公司常州分公司、江苏沿江高速公路有限公司、江苏扬州合力橡胶制品有限公司、江苏万宝桥梁构件有限公司、南京长江第二大桥有限责任公司、河海大学。

本标准主要起草人：姜竹生、周明华、黄跃平、吴赞平、胥明、夏叶飞、翟瑞兴、孙大松、张兵、袁建东、陆骏、俞健、邓国权、谢利宝、徐翬、吉伯海。

公路桥梁橡胶支座病害评定技术标准

1 范围

1.1 本标准规定了公路桥梁橡胶支座的病害定义、病害性质分类、病害分级评定原则、评定方法及病害分级评定技术指标，病害检查方法和检查周期等内容。

1.2 本标准适用于公路桥梁的板式橡胶支座和盆式支座的病害分级评定，其他桥梁亦可参照执行。

1.3 本标准给出了附录 A、附录 B、附录 C 等支座病害典型案例。提供给养护管理人员操作时参考。

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。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

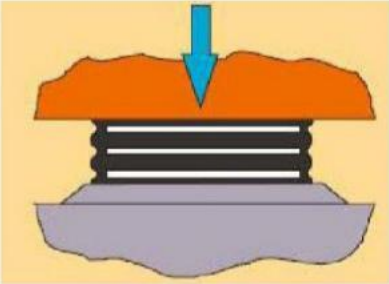
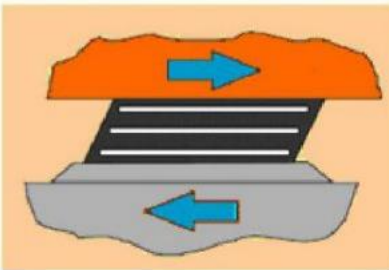
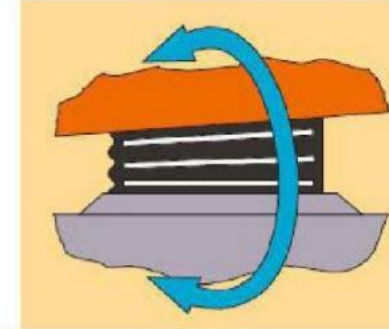
GB 20688.4	橡胶支座—普通橡胶支座
JT/T4-1993	公路桥梁板式橡胶支座
JT/T4-2004	公路桥梁板式橡胶支座
JT/T663	公路桥梁板式橡胶支座规格系列
JT 391-1999	公路桥梁盆式支座
JT /T391-2009	公路桥梁盆式支座
JTG H11	公路桥涵养护技术规范
JTG/TJ22	公路桥梁加固设计规范
JTG/TJ023	公路桥梁加固施工技术规范
JTG/TF50	公路桥涵施工技术规范
JTG D62	公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
GJJ99	城市桥梁养护技术规范
JTG/TH21	公路桥梁技术状况评定标准
JTG/F80/1	公路工程质量检验评定标准
TB/T2820.3	铁路桥隧建筑物劣化评定标准——支座

3 术语和定义

3.1 桥梁橡胶支座使用功能 function of bridge rubber bearings

橡胶支座在桥梁荷载作用下应具有竖向承压、转动变形、剪切变形或滑动的能力，见附录表-1。

表-1 桥梁板式橡胶支座的使用功能要求

序号	使用功能	支座使用功能图例	使用功能要求
1	压缩		能支撑桥梁的恒载和活载产生的竖向荷载，要求具有足够的竖向刚度，且能将上部构造的压力可靠地传递给墩台。
2	剪切		能适应由于温度变化、混凝土收缩、徐变等原因引起的桥梁长度的变化，要求具有一定的剪切变形能力以满足上部结构产生的水平位移，且不转移过量的水平荷载给桥墩。
3	转动		能满足桥梁倾斜坡度和弯曲造成的接触平面相对转动所产生的转角要求，要求具有良好的转动性能以适应桥梁弯曲变形引起的梁端转动。
4	滑动		在梁端安装的聚四氟乙烯滑板支座，能通过聚四氟乙烯板与不锈钢板产生相对滑动以满足上部结构产生的水平位移。

3.2 橡胶支座病害 **faults of rubber bearings**

橡胶支座在使用中出现的对使用功能造成不利影响的状态。

3.3 支座老化、开裂与劣化病害 **rubber bearings aging, cracking and deterioration**

板式橡胶支座表面老化，并产生不规则裂纹，开裂劣化，丧失承载力。

3.4 支座压缩超限、分层外鼓和开裂病害 **bearings compression over the limit、layered drum and cracking damage**

橡胶支座竖向载荷过大，超过支座设计允许压应力，或支座本身产品质量低劣致使板式支座橡胶层不均匀外鼓，并产生分层环向裂纹。盆式支座钢盆开裂，盆内橡胶被挤出等。

3.5 支座剪切超限 **bearings shearing over the limit**

板式橡胶支座剪切变形过大，支座水平剪切角超过标准规定值。

3.6 支座偏压脱空超限、转角超限 **bearings eccentric compression and void、rotation over the limit**

支座偏压导致局部脱空超限，支座转角变形过大，超过支座设计允许值和标准规定值。

3.7 滑动支座缺陷 **sliding bearings defect**

滑板磨损、滑脱、不锈钢钢板脱落、滑板倒置等，使滑动支座无法正常滑移，或者滑动位移量超过标准允许范围。

3.8 支座安装偏位超限 **bearings installation off position over the limit**

支座安装位置出现偏差，偏移轴线位置或偏移设计位置过多。

3.9 支座移位超限 **bearings out of position over the limit**

支座在使用中出现的移位超过设计要求。

3.10 球冠支座病害 **spherical cap bearings faults**

由于球冠原因，安装后易存在局部偏压，脱空等现象（现已淘汰不再用）。

3.11 盆式支座钢组件损坏、严重锈蚀 **pot bearings steel components damage or serious corrosion**

盆式支座固定螺栓弯曲断裂，上承压板或下座板弯曲变形，钢盆开裂，限位板顶歪、脱焊，钢组件严重锈蚀。

3.12 盆式支座安装缺陷 **pot bearings installation error**

盆式支座的固定支座和活动支座安装位置错误，单向活动和双向活动支座安装位置及安装滑移方向错误。

3.13 支座垫石等附属构件病害 **faults of bearings masonry plate components**

支座垫石开裂、歪斜不平整、垫石尺寸不规范、垫石模板未拆除、上下承压钢板尺寸不规范或弯曲变形，不锈钢板脱落等。

3.14 支座使用环境病害 **environmental faults of bearings**

废弃混凝土和建筑垃圾堆积而影响支座使用功能；排水不畅，积水过多；废气废水等污染导致支座腐蚀严重。

4 桥梁橡胶支座病害分级原则

4.1 支座 1 级病害

进行适当外防护处理控制病害发展后可正常使用，属于轻度病害。

4.2 支座 2 级病害

已对支座使用功能产生影响，但进行加强外防护处理或修复，并定期观察。严格控制病害发展后仍可使用，属于中度病害。

4.3 支座 3 级病害

支座已部分或者完全丧失使用功能，须立即更换，属于重度病害。

5 桥梁橡胶支座病害分级评定方法

5.1 根据支座病害性质和病害程度，按照本标准第 6 条款表 2~表 14 进行分级评定。

5.2 同一病害等级存在多项定量指标时，符合其中一项则按该等级进行评定。

5.3 当支座有多个不同等级病害并存时，按病害等级最高的进行评定。

6 桥梁橡胶支座病害分级评定细则

6.1 板式橡胶支座和滑动支座病害性质分类与病害分级评定。

6.1.1 板式橡胶支座的老化、开裂和劣化分级评定，见表-2。

6.1.2 板式橡胶支座压缩、分层外鼓与开裂分级评定，见表-3。

6.1.3 板式橡胶支座剪切变形分级评定，见表-4。

6.1.4 板式橡胶支座安装偏位和移位分级评定，见表-5。

6.1.5 板式橡胶支座偏压、脱空、转角变形分级评定，见表-6。

6.1.6 板式橡胶支座滑动支座缺陷分级评定，见表-7。

6.1.7 球冠支座病害分级评定（参照本规程 6.1.1~6.1.6 条文执行）

表-2 板式橡胶支座老化、开裂和劣化分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	轻度老化，表面出现少量微细裂纹	0.1mm<裂纹宽度≤0.5mm； 或裂纹长度<相应周长（边长）10%。
2	不规则裂纹较多，裂纹宽度较大； 裂纹长度较长，较多。	0.5mm<裂纹宽度≤1.0mm； 或相应周长（边长）10%<裂纹长度<相应周长（边长）50%。
3	表面出现不规则严重裂纹； 裂纹长度达到周长一半以上； 裂纹深度超过钢板保护层； 钢板外露。	裂纹宽度>1.0mm； 或裂纹长度≥相应周长（边长）50%； 或裂纹深度≥5mm； 或钢板外露。

表-3 板式橡胶支座压缩、分层外鼓分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	胶层轻微分层不均匀外鼓；	不均匀外鼓长度<相应边长 30%；
2	胶层不均匀外鼓凸出明显；	相应边长的 30%<不均匀外鼓长度<相应边长的 50%；
3	胶层分层不均匀外鼓凸出严重； 压缩变形量超过规范要求； 呈现压溃状态。	不均匀外鼓长度≥相应边长的 50%； 或压缩变形量≥胶层总厚度的 7%； 或支座压溃。

表-4 板式橡胶支座剪切变形分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	支座剪切变形较小	剪切角<10°
2	支座明显剪切变形，支座底面翻边翘起	10°≤剪切角<35°
3	支座严重剪切变形，剪切角超过标准允许值； 胶层出现剪切分层错位。	水平剪切变形超限，剪切角≥35°； 或胶层剪切错位、脱胶。

表-5 板式橡胶支座安装偏位和移位分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	支座位置偏离设计位置	偏移量≤20mm
2	支座位置偏离设计位置明显	20mm<偏移量<50mm
3	支座位置偏离设计位置超限； 支座移位过量。	偏移量≥50mm； 或支座移动到梁底或垫石边缘。

表-6 板式橡胶支座偏压脱空、转角变形分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	出现支座局部偏压和局部脱空	支座局部偏压脱空面积<10%
2	支座局部偏压较严重和偏压脱空较多	10%≤支座局部偏压脱空面积<30%
3	支座局部偏压转角超限； 支座偏压面脱空面积超限。	支座转角超过设计允许值 0.02rad； 或支座局部偏压脱空面积≥30%。

表-7 板式橡胶支座滑动支座缺陷分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	滑板轻微磨损； 硅油脂干涸。	1.0mm≤磨损后的滑板厚度≤2.0mm 或 硅油脂干涸。
2	滑板磨损较多； 滑板不滑移。	0.5mm≤滑板磨损后厚度<1.0mm； 或滑动支座没有滑动的痕迹；
3	滑板磨损严重； 不锈钢板脱落； 滑板破裂； 滑板滑脱外露； 滑移量超限； 四氟聚乙烯滑板倒置。	滑板磨损后厚度<0.5mm； 或不锈钢板脱落； 或滑板破裂； 或滑板滑脱外露； 或支座滑移量>标准规定或设计允许值； 或四氟聚乙烯滑板倒置。

6.2 盆式支座病害性质分类与病害分级评定

6.2.1 盆式支座竖向压缩超限，分级评定，见表-8。

6.2.2 盆式支座局部偏压、转角超限分级评定，见表-9。

6.2.3 盆式滑动支座缺陷分级评定，见表-10。

6.2.4 盆式支座钢组件损坏、锈蚀分级评定，见表-11。

6.2.5 盆式支座安装缺陷分级评定，见表-12。

表-8 盆式支座竖向压缩超限分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
3	钢盆内橡胶被挤出； 滑板破裂被挤出。	钢盆内橡胶被挤出； 或滑板破裂被挤出。

表-9 盆式支座局部偏压、转角超限分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	支座轻度倾斜偏压	上承压板倾斜度肉眼可见
2	支座倾斜偏压，倾斜角度明显	上承压板倾斜一边距离钢盆边<0.5mm
3	支座未平置，支座倾斜偏压一边，上压板压至钢盆上边缘； 转角超限，支座不能转动。	上承压板偏压一边压至钢盆上边缘，支座不能转动； 或支座转角>0.02rad。

表-10 盆式滑动支座缺陷分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	滑板轻微磨损	$1.0\text{mm} \leq \text{磨损后的滑板厚度} \leq 2.0\text{mm}$
2	定位连接板未拆除； 滑板磨损较严重 滑板硅脂油干涸，摩阻力增大，滑移量偏小。	定位连接板未拆除； 或 $0.5\text{mm} \leq \text{滑板磨损后厚度} < 1.0\text{mm}$ ； 或 滑板硅脂油干涸。
3	定位连接板均未拆除，滑板滑脱； 滑板磨损严重； 上承压板严重弯曲变形； 支座滑移量超限。	滑板滑脱；外露 $\geq 20\text{mm}$ ； 或磨损后滑板厚度 $< 0.5\text{mm}$ ； 或上承压板弯曲变形严重； 或滑移量超限 $>$ 设计允许值。

表-11 盆式支座钢组件损坏、锈蚀分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	上下承压板、钢盆、螺栓等轻度锈蚀	
2	钢盆底板变形； 锚固螺栓过长，顶死或顶弯； 锚固螺栓剪断。 钢盆、螺栓等表面锈蚀。	锚固螺栓过长上顶死，顶弯数量 ≤ 2 个； 或锚固定位螺栓剪断数量 $< 50\%$ ； 或钢盆、螺栓等表面锈蚀。
3	上承压板严重弯曲变形； 钢盆开裂； 锚固螺栓剪断； 锚固螺栓过长，顶死，顶弯； 限位导轨脱焊或断裂而失效； 钢组件严重锈蚀。	上承压板严重弯曲变形； 钢盆出现裂缝； 或锚固定位螺栓剪断数量 $\geq 50\%$ ； 锚固螺栓顶死顶弯，数量 > 2 个； 或限位导轨脱焊移位或断裂，限位功能失效； 或钢盆、螺栓、上承压板、底板等严重锈蚀。

表-12 盆式支座安装缺陷分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	盆式支座锚固螺栓外露过长，螺栓倾斜； 支座安装偏位。	病害螺栓数量 < 2 个； 或支座安装偏位 $< 10\text{mm}$ 。
2	固定螺栓倾斜； 螺帽缺失。	锚固螺栓倾斜数量 ≥ 2 个； 或螺帽缺失 ≥ 2 个。
3	固定支座，单向、双向活动支座，与设计位置和设计滑移方向不符。 锚固螺栓未固定。	安装错误；全部 100%。 或锚固螺栓孔未注浆数量 > 2 个。

6.3 支座垫石病害和支座使用环境病害分级评定

6.3.1 支座垫石等附属构件缺陷分级评定，见表-13

6.3.2 支座使用环境病害分级评定，见表-14

表-13 支座垫石等附属构件缺陷分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	垫石模板未拆除；不平整	不平整度高差 $<2\text{mm}$
2	垫石不平整较明显； 垫石开裂；	$2\text{mm} \leq \text{不平整度高差} < 5\text{mm}$ 或裂缝宽度 $<0.3\text{mm}$ 和裂缝 ≤ 2 条
3	钢垫板面积小于支座承压面积； 钢垫板面与支座承压面错位； 垫石严重歪斜不平整； 垫石开裂宽度较大； 垫石出现多条裂缝。	钢垫板面积小于支座承压面积； 或钢垫板面与支座承压面错位； 或不平整度高差 $\geq 5\text{mm}$ ； 或裂缝宽度 $\geq 0.3\text{mm}$ ； 或裂缝数量 > 2 条。

表-14 支座使用环境病害分级评定

病害等级	病害性质与分级评定	
	病害定性描述	定量指标
1	存在堆积物（废弃混凝土或垃圾）； 或临时支撑未拆除；或排水不畅，潮湿积水。	堆积物堆积范围 $<$ 支座周长 30%
2	堆积物（废弃混凝土或垃圾）堆积范围较大； 堆积物高度接触梁底面。	支座周长 $30\% \leq \text{堆积物堆积范围} \leq \text{支座周长 } 50\%$ ； 堆积物堆积高度接触梁底。
3	积水引起橡胶溃烂； 钢垫板锈蚀严重。	积水引起橡胶溃烂； 钢垫板锈蚀严重。

7 桥梁橡胶支座病害检查要点和依据、检查方法与观测记录

7.1 桥梁橡胶支座病害检查要点和检查依据

7.1.1 桥梁设计图纸和支座布置施工图

支座设计布置和支座施工图，支座类型和规格型号及数量等。

7.1.2 支座竣工验收资料

支座生产厂家，支座质量证明书，支座检测报告等。

7.1.3 桥梁通车后历年的支座养护记录。

7.1.4 依据本标准 6.1、6.2、6.3 条文规定的支座病害性质与分类和定量分级进行相应检测和评定。

7.2 支座病害检查方法和观测记录

7.2.1 支座状况检查应在光线明亮的条件下采用目测、照相机或仪器检测的方法。

7.2.2 填写橡胶支座病害检测项目与观测记录。（附录 D 表-1 和附录 D 表-2）

7.3 填写支座病害检查评定汇总表（附录 E）

7.4 填写支座病害检查评定与维修记录表（附录 F）

8 支座病害检查周期

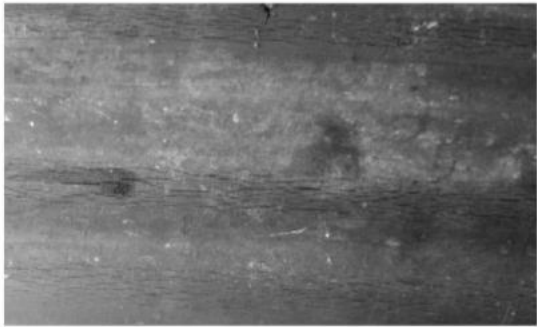
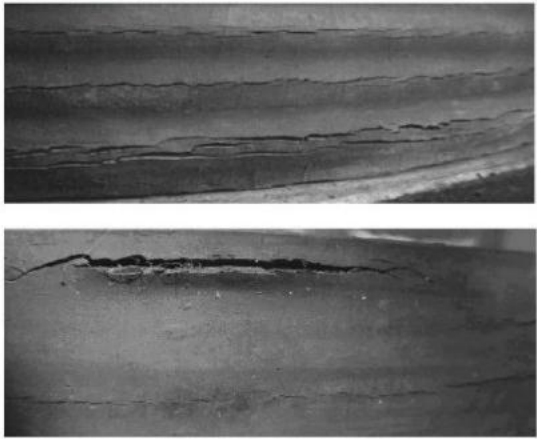
8.1 一级、二级公路桥梁支座宜每两年抽查一次，每次抽查 30%，每三年应普查一次。

8.2 高速公路桥梁及特大型桥梁支座，宜每年抽查一次，每次抽查 30%，每三年应普查一次。

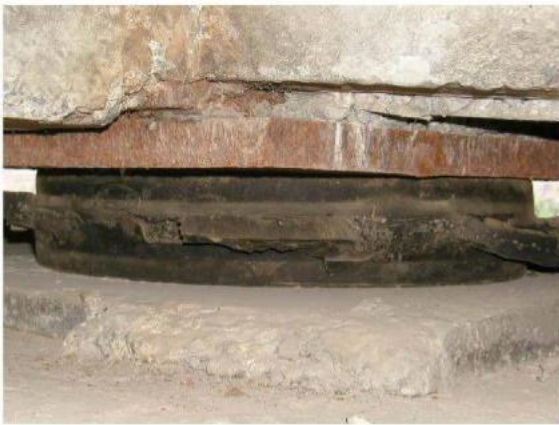
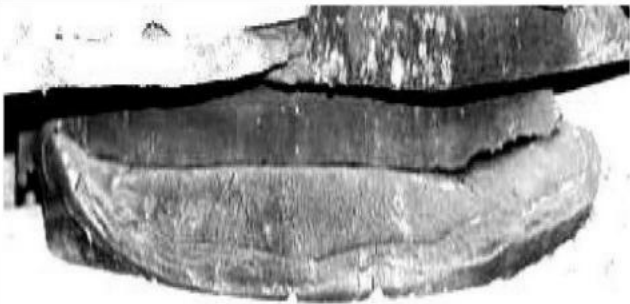
8.3 在桥梁定期检查中，应重视对支座的抽查；若发现支座有 2 级以上病害时，立即组织对支座病害的专项普查。

附录 A 板式橡胶支座常见病害典型案例（资料性附录）

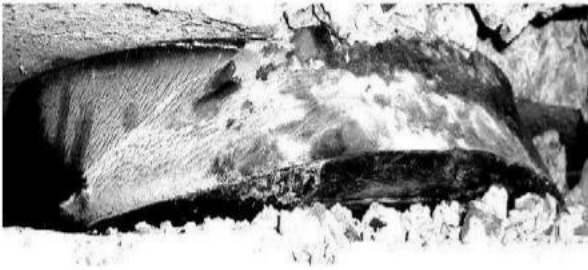
附录 A 表-1 板式橡胶支座老化、开裂和劣化病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	轻度微细裂纹，肉眼可见。 裂缝宽度小于 0.5mm 水平裂纹长度小于相应边长的 10%		浅表裂纹 维护后正常使用
2 级	环向分层裂纹较多 $0.5\text{mm} < \text{裂纹宽度} \leq 1.0\text{mm}$ ， 相应边长的 $10\% < \text{水平裂纹长度} < \text{相应边长的 } 50\%$ 。		橡胶层出现分层裂纹，维护后仍可使用
3 级	严重不规则裂纹， 裂纹宽度大于 2mm， 水平裂纹长度 > 相应边长 50%。 支座呈破损状态		纵深不规则裂纹，裂纹开口较大，贯穿橡胶保护层。胶层内部与钢板局部分离。
			胶料硬化并出现纵深裂纹，裂纹开口较大，贯穿橡胶保护层。支座呈破损状态
			中间胶层严重破裂

附录 A 表-2 板式橡胶支座压缩、分层外鼓病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	轻微不均匀外鼓，肉眼可见。		轻微不均匀外鼓，水泥浆污染。维护后正常使用
2 级	外鼓量较大，能明显看出分层现象，分层开裂较严重		外鼓明显，压缩变形量较大，胶层开裂较严重。维护后仍可使用
3 级	整个支座超压缩变形，不均匀不规则外鼓，开裂严重，使支座失稳处于压溃状态。		支座胶层错位，严重开裂，处于压溃状态
			支座压溃和失稳，完全丧失使用功能。

附录 A 表-3 板式橡胶支座剪切变形病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	安装初始剪切变形, 水平剪切角小于 10°		安装初始剪切变形, 不能复位, 维护后能正常使用
2 级	剪切变形较严重, 支座底面翻边翘起; $10^\circ < \text{剪切角} < 35^\circ$		维护后仍可使用
3 级	胶层剪切分层		胶层剪切错位, 说明胶层与钢板分离
	支座剪切变形较大, 超过剪切变形设计允许值, 并形成永久剪切变形。 剪切角 $> 35^\circ$		橡胶保护层开裂损伤, 存在过大的剪切变形, 造成支座上边缘局部翻边。
	严重超剪切变形并翻转呈损坏状态, 支座完全丧失使用功能。		支座下边缘翘曲、存在过大的剪切变形使支座失稳, 丧失使用功能。

附录 A 表-4 板式橡胶支座安装偏位和移位分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	轻度偏位, 偏离设计位置 $\leq 20\text{mm}$		偏离设计位置, 在规范允许范围内, 正常使用。
2 级	$20\text{mm} < \text{支座偏离设计位置} < 50\text{mm}$		偏离设计位置接近规范允许范围, 调整后仍可使用。
3 级	支座移位到钢板边缘; 支座移位 $\geq 50\text{mm}$ 。		支承位置已影响梁体受力。

接下表

续表 6.1.4

3 级	偏离设计位置大于规范允许误差范围 $>50\text{mm}$, 支座底面已悬空在垫石外边。		支座偏位大于规范允许范围, 支座部分悬空在垫石外边。
	偏移设计位置 $>50\text{mm}$, 支座滑出垫石边缘。		支座偏位至上承压板边缘
	偏移设计位置到支座垫石外边		严重影响梁体受力
	支座上承压钢板 $<$ 支座承压面, 未安装不锈钢板支座部分悬在垫石外边		支座安装缺陷引

附录 A 表-5 板式橡胶支座偏压、脱空、转角变形病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	轻度偏压 肉眼可见		能正常工作
2 级	局部偏压。倾斜角明显，胶层偏压一侧，分层外鼓。		局部偏压明显，向一边倾斜明显，胶层一侧外鼓。维护后仍可使用。
3 级	明显局部偏压，部分脱空，与梁底接触面有间隙。		局部偏压明显，支座顶面与梁底脱空。支座底面与垫石局部脱空。
	倾斜角超过设计转角。局部偏压致使胶层变形严重或脱空面积较大。		局部偏压致使胶层变形严重，造成支座偏压一侧压溃。

附录 A 表-6 板式橡胶支座滑动支座缺陷病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	聚四氟乙烯滑板轻度磨损存在摩阻力，表现为有水平剪切变形，水平剪切角 $<10^\circ$		聚四氟乙烯滑板磨损，存在摩阻力，支座轻微剪切变形。
2 级	聚四氟乙烯滑板磨损，摩阻力较大，支座产生剪切变形，水平倾剪切角 $>10^\circ$ ，支座底面出现翻边。		聚四氟乙烯滑板磨损摩阻力过大，支座产生剪切变形。
3 级	聚四氟乙烯滑板磨损较多或滑脱外露；支座垫石开裂严重。		滑动支座聚四氟乙烯滑板滑脱移位，影响滑动面的正常滑动。
	支座偏离原安装位置超限。		支座位移较大并偏离规定的位置，造成部分脱空。

续表 6.1.6

3 级	滑动支座聚四氟乙烯滑板倒置。		聚四氟乙烯滑板倒置
	滑动支座不锈钢板脱落		滑动支座不能正常滑动，丧失滑动功能

附录 B 盆式支座病害典型案例（资料性附录）

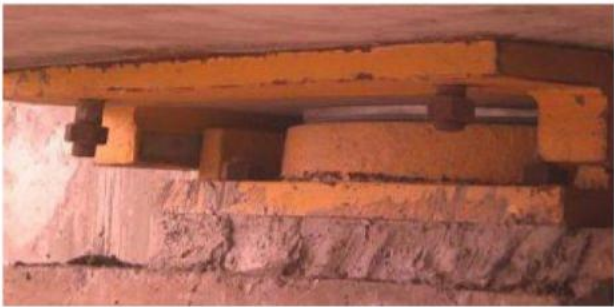
附录 B 表-1 盆式支座竖向压缩超限病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	密封圈压缩变形，老化、开裂		维护后正常使用
2 级	钢盆内橡胶被少量挤出		仍可使用
3 级	钢盆内橡胶被严重挤出，聚四氟乙烯滑板被挤出		滑板被挤出
	钢盆内橡胶被严重挤出		钢盆内橡胶被严重挤出

附录 B 表-2 盆式支座局部偏压、转角超限病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	支座偏压倾斜，上承压板轻微脱空，锚固螺栓顶死弯曲		维护后能正常使用
2 级	偏压过大导致上压板倾斜角过大，但支座仍可转动。		维修后仍能工作
3 级	上承压板局部脱空；支座倾斜角 $>0.02\text{rad}$ ，转角超限，支座已不能转动		更换
	上承压板严重倾斜并压至钢盆边缘，转角超限，支座已不能转动。		更换

附录 B 表-3 盆式滑动支座缺陷病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	定位连接板未拆除影响滑移		拆除连接板后可正常使用
2 级	滑移较大，将固定螺栓顶弯，至不能滑移		适当维修仍可使用
3 级	定位连接板均未拆除，桥梁合拢后无法正常滑移，上承压板严重弯曲变形。		更换
	落梁后支座滑移超限		更换
	支座安装严重偏移设计位置过多		更换

附录 B 表-4 盆式支座钢组件损坏、锈蚀病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	上承压板，钢盆及钢盆底板固定螺栓轻度锈蚀		
2 级	上承压板和钢盆锈蚀严重		
3 级	锚固螺栓断裂		施工安装问题
	钢盆开裂		产品质量缺陷
	安装滑移方向错误，滑动支座限位板被顶歪、断裂。		纵向滑动支座，横桥向安装所致。

附录 B 表-5 盆式支座安装缺陷病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	支座安装偏位, 偏移设计设置 $<10\text{mm}$		能正常工作
2 级	安装倾斜, 上部固定螺栓与下部构件接触		维修后仍可工作
3 级	预埋锚固螺栓孔洞处未注浆		更换
	锚固螺栓孔未注浆固定, 支承钢板已变形		更换
	纵向移动盆式支座, 横向安装, 安装滑移方向错误, 无法正常滑移。		更换

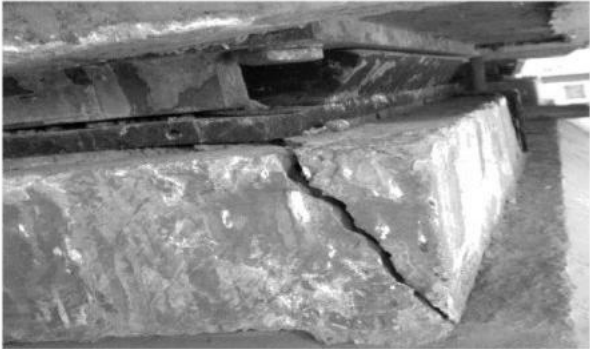
附录 C 支座垫石等附属构件病害与支座使用环境病害典型案例（资料性附录）

附录 C 表-1 支座垫石等附属构件病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	支座垫石承压面不平整 支座与梁底接触面之间有间隙		上下承压面不平整，与梁底和垫石接触面有间隙
2 级	钢垫板小于支座面积		钢垫板小于支座面积。
	承压钢板锈蚀。		支座上承压钢板不平整，并且锈蚀。
3 级	垫石不平整；下承压垫板尺寸小于支座平面；支座未平置，呈歪斜状态		下承压垫板尺寸小于支座平面；支座呈歪斜状态

接下表

续表 6.3.1

3 级	支座垫石开裂 并出现多条裂缝		支座垫石开裂，垫石表面不平整。
	支座垫石严重开裂，并劈开		支座垫石严重开裂。
	支座垫石劈裂，而且有多条裂缝		支座垫石劈裂。

附录 C 表-2 支座使用环境病害分级案例

病害等级	病害描述	病害典型案例	备注
1 级	废弃砟堆积较多		必须清理
2 级	废弃砟堆积过高		必须及时清理
3 级	上承压板严重锈蚀 支座垫石严重不平 整，并损坏，支座底 面脱空		更换
	支座垫石开裂损坏 废弃砟堆积过多 上下垫板严重锈蚀		更换
	垃圾废弃砟堆积过 多，积水潮湿，锚固 螺栓，上下承压钢板 严重锈蚀		更换

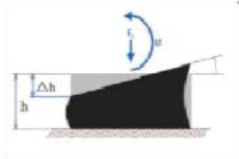
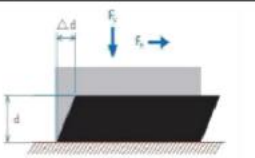
附录 D：橡胶支座病害检查项目与观测记录表（资料性附录）

附录 D 表-1：板式橡胶支座检查项目与观测记录表

1) 桥梁名称

结构形式		跨度/跨数	
竣工时间		检查日期	
支座位置（轴线）		检查编号	
支座名称		规格、型号	

2) 检查结果

检查内容			实测结果	病害等级	
病害 类型 描述	支座裂纹	位置(mm)			
		长度(mm)			
		宽度(mm)			
	钢板外露				
	表面不均匀鼓凸与脱胶				
		转角 (rad)	Δh (mm)		
			d 或 L (mm)		
		剪切角 (rad)	Δd (mm)		
			d 或 L (mm)		
	支座移位	顺桥向(mm)			
		横桥向(mm)			
	支座偏压、支座脱空				
	四氟滑板滑脱、不锈钢板脱落				
	钢垫板、上承压板（锈蚀、弯曲变形）				
	支座垫石缺陷（不平整度，开裂等）				
	支座环境：废弃砼，垃圾堆积情况，积水等				
处理意见：					

检测：

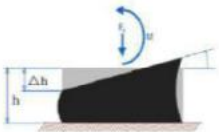
记录：

附录 D 表-2: 盆式支座检查项目与观测记录表

1) 桥梁名称

结构形式		跨度/跨数	
竣工时间		检查日期	
支座轴线位置		检查编号	
支座名称		规格、型号	

2) 检查项目与检查结果

检查内容				实测结果	病害评定等级
病害特征描述	钢盆缺陷裂纹		锈蚀情况		
			裂纹宽度（mm）		
	承压钢板状态		不平整度		
			弯曲变形		
	钢盆及钢构件锈蚀				
	四氟乙烯滑板磨损滑脱或断裂				
	不锈钢板安装缺陷和支座滑移状态（mm）				
		转角变形 形 (rad)	Δh (mm)		
	d 或 L (mm)				
	锚固螺栓，螺帽缺失，螺帽未拧紧				
	支座垫石缺陷：不平整度，损坏和开裂等				
支座环境：废弃砼、垃圾清理情况、 积水情况					
处理意见：					

检测:

记录:

附录 F 橡胶支座病害检查评定与维修记录表

桥梁名称			主跨结构		上次检查日期		
结构形式			桥 长		建成年月		
路线名称			最大跨径		本次检查日期		
桥位桩号			管养单位		上次大中修日期		
支座位置 (桩号)	支座类型 规格型号	支座数量	评定等级 (1~5)	维修范围	维修方式	维修时间	是否需要进 行特殊检查
记录人			负责人		下次检查时间		