

TJG

天津市公路工程建设标准

TJG H1101-2023

公路桥梁橡胶支座检测评定标准

Standard for Detection and Evaluation of Rubber Bearings of
Highway Bridges

2023-08-01 发布

2023-09-01 实施

天津市交通运输委员会发布

天津市公路工程建设标准

公路桥梁橡胶支座检测评定标准

Standard for Detection and Evaluation of Rubber Bearings of
Highway Bridges

TJG H1101—2023

主编单位：天津市交通科学研究院

天津交科检测科技有限公司

批准部门：天津市交通运输委员会

实施日期：2023 年 09 月 01 日

前 言

根据天津市交通运输标准化技术委员会《关于下达 2020 年天津市公路工程建设标准制修订计划（第一批）的通知》（津交发〔2020〕162 号）的要求，由天津市交通科学研究院、天津交科检测科技有限公司承担《公路桥梁橡胶支座检测评定标准》（2020-G06）的制定工作。

本标准制定的指导思想、编写原则：编制组经广泛调研、开展专题研究，借鉴国内外先进技术方法，按照“全面、实用、与行业标准协调配套”的原则，针对公路橡胶支座的检测与评定，从检测评定流程、检测内容、评定方法等方面进行了规定和说明，力求进一步规范橡胶支座检测评定工作，提高其质量和效率。

本标准共包括 6 章和 1 个附录，主要技术内容：1 总则、2 术语、3 支座类型与结构、4 检测周期与方法、5 评定方法与等级分类、6 桥梁橡胶支座评定指标与分级评定标准、附录 A 橡胶支座检测记录表。

本标准由孙运国、葛亮、张永宾、刘力博、张珺、周婧、任义年负责起草第 1、2 章，李永强、刘爽、张海峰、冯新珍、张海辉、周燕、裴旺负责起草第 3 章，周海成、刘立刚、王飞、王星、于洪兴、张威、马强、刘亚楠、朱昊清、荆霖负责起草第 4 章，李永强、张永宾、刘元强、王霄宁、贺东、宋超、王甫友、杜建涛、张淼、罗春来、袁玉琴、周思南负责起草第 5 章，孙运国、张永宾、闫燕红、常翔宇、齐怀展、朱凯、张璐、王鹏华、刘希瑞、吴二鹏、张昊伟、龚志伟、张春昱、张宁、葛旭阳、王雪姣负责起草第 6 章及附录 A。

本标准由天津市交通科学研究院负责具体技术内容的解释。请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见，函告本标准日常管理组，联系人：张永宾（地址：天津市东丽开发区一经路 25 号，邮政编码：300300，E-mail: jjkgcjczxxmb@163.com），以便修订时参考。

主 编 单 位：天津市交通科学研究院

天津交科检测科技有限公司

参 编 单 位：天津市交通运输基础设施养护服务中心

招商局公路网络科技控股股份有限公司京津塘高速分公司

天津市公路事业发展服务中心

雄安新区建设工程质量安全检测服务中心

天津滨海新区基础设施养管有限公司

山东省路桥集团有限公司

主 编：张永宾 孙运国

主要参编人员：葛 亮 刘元强 王霄宁 罗春来 马 强
李永强 张 淼 王 飞 闫燕红 袁玉琴
周海成 冯新珍 常翔宇 王 星 周 燕
刘力博 周思南 张海峰 张海辉 刘立刚
裴 旺 于洪兴 张 威 贺 东 宋 超
王甫友 杜建涛 刘 爽 齐怀展 朱 凯
张 珺 张 璐 张春昱 张 宁 葛旭阳
王雪姣 周 婧 王鹏华 刘希瑞 吴二鹏
任义年 张昊伟 龚志伟 刘亚楠 朱昊清
荆 霖 刘珅嵩

主 审：訾建峰

参加审查人员：汪东升 梁 栋 王伟广 李 仙

目 次

1 总则.....	1 -
2 术语.....	2 -
3 支座类型与结构.....	4 -
3.1 支座类型.....	4 -
3.2 支座结构.....	5 -
4 检测周期与方法.....	8 -
4.1 检测周期.....	8 -
4.2 检测方法.....	8 -
5 评定方法与等级分类.....	10 -
5.1 评定方法.....	10 -
5.2 评定标度分类.....	10 -
5.3 评定工作流程.....	10 -
5.4 评定计算.....	11 -
6 桥梁橡胶支座评定指标与分级评定标准.....	14 -
6.1 板式橡胶支座的老化变质、开裂分级评定标准.....	14 -
6.2 板式橡胶支座压缩、不均匀外鼓分级评定标准.....	14 -
6.3 板式橡胶支座剪切变形分级评定标准.....	15 -
6.4 板式橡胶支座串动分级评定标准.....	15 -
6.5 板式橡胶支座脱空分级评定标准.....	15 -
6.6 盆式橡胶支座组件或功能缺陷评定标准.....	16 -
6.7 盆式橡胶支座位移、转角超限评定标准.....	17 -
6.8 盆式橡胶支座钢组件锈蚀评定标准.....	17 -
6.9 橡胶支座四氟板缺陷评定标准.....	17 -
6.10 橡胶支座使用环境分级评定标准.....	18 -
附录 A 橡胶支座检测记录表.....	19 -

1 总则

1.0.1 为加强公路桥梁橡胶支座的检测与评定，为桥梁养护决策提供依据，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于公路桥梁的板式橡胶支座和盆式橡胶支座的检测与评定。

1.0.3 公路桥梁橡胶支座检测与评定，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家标准和行业标准相应规定的要求。

2 术语

2.0.1 橡胶支座使用功能 function of 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。

2.0.2 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。

2.0.3 板式橡胶支座老化变质、开裂 plate rubber bearings aging, deterioration and cracking

板式橡胶支座表面老化，产生不规则裂纹或开裂，严重开裂时丧失承载力。

2.0.4 板式橡胶支座压缩、不均匀外鼓 plate rubber bearings compression、uneven external bulging

板式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两侧产生不均匀压缩外鼓变形。

2.0.5 板式橡胶支座剪切超限 plate rubber 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。

2.0.6 板式橡胶支座位移超限 plate rubber bearings out of position over the limit

板式橡胶支座在使用中出现的移位超过设计要求。

2.0.7 板式橡胶支座脱空超限 plate rubber bearings void over the limit

板式橡胶支座偏压或变形过大导致脱空超限，超过支座设计允许值或标准规定值。

2.0.8 盆式橡胶支座组件或功能缺陷 pot rubber bearings components and functions defects

盆式橡胶支座固定螺栓弯曲断裂，螺帽松动缺失，上承压板或下座板弯曲变形，钢盆开裂，限位导轨脱焊、断裂等病害。

2.0.9 盆式橡胶支座位移、转角超限 pot rubber bearings displacement and rotation angle over the limit

盆式橡胶支座位移或转角过大，超过设计要求。

2.0.10 盆式橡胶支座钢组件锈蚀 pot rubber bearings steel components corrosion

盆式支座钢构件涂层剥落，钢构件锈蚀。

2.0.11 橡胶支座四氟板缺陷 PTFE plate of rubber bearing defects

滑板磨损、滑脱、滑板倒置等，使滑动橡胶支座无法正常滑移，或者滑动位移量超过标准允许范围。

2.0.12 评定单元 evaluation unit

单个桥梁存在不同结构形式时，不同结构形式下的支座作为一个评定单元。

2.0.13 标度 scale

支座病害评定时对应的指标等级。

3 支座类型与结构

3.1 支座类型

公路桥梁橡胶支座包括板式橡胶支座与盆式橡胶支座。

3.1.1 板式橡胶支座

1 按结构形式分为：

- 1) 矩形板式橡胶支座，代号 J；
- 2) 圆形板式橡胶支座，代号 Y；
- 3) 矩形滑板橡胶支座，代号 JH；
- 4) 圆形滑板橡胶支座，代号 YH；

2 按适用温度分为：

- 1) 常温型橡胶支座，适用温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，采用氯丁橡胶生产，代号 CR；
- 2) 耐寒型橡胶支座，适用温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，采用天然橡胶生产，代号 NR。

3.1.2 盆式橡胶支座

1 按使用性能分为：

- 1) 双向活动支座：具有竖向承载、竖向转动和双向滑移性能，代号 SX；
- 2) 纵向活动支座：具有竖向和横向水平承载、竖向转动和纵向滑移性能，代号 ZX；
- 3) 横向活动支座：具有竖向和纵向水平承载、竖向转动和横向滑移性能，代号 HX；
- 4) 固定支座：具有竖向和纵横向水平承载及竖向转动性能，代号 GD；
- 5) 减震型纵向活动支座：具有竖向和横向水平承载竖向转动、纵向滑移及减震性能，代号 JZZX；
- 6) 减震型横向活动支座：具有竖向和纵向水平承载、竖向转动、横向滑移及减震性能，代号 JZHX；

7) 减震型固定支座：具有竖向和纵横向水平承载及竖向转动和减震性能，代号 JZGD。

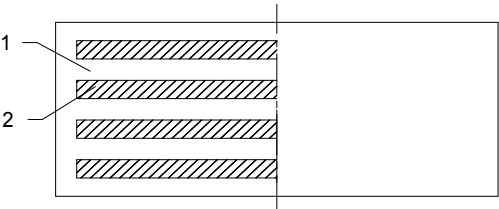
2 按适用温度分为：

- 1) 常温型橡胶支座，适用温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，代号 C；
- 2) 耐寒型橡胶支座，适用温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，代号 F。

3.2 支座结构

3.2.1 板式橡胶支座

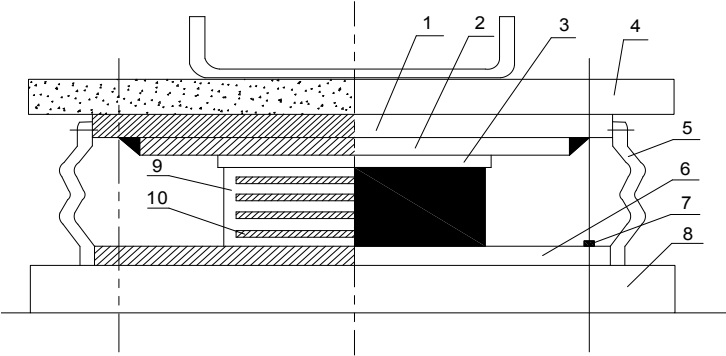
1 普通板式橡胶支座结构包括：橡胶与加劲钢板，结构示意图见图 3.2.1-1。



说明：
1-支座橡胶（一般加劲钢板之间及侧面保护层的橡胶厚度 $\geq 5\text{mm}$ ，顶、底面保护层的橡胶厚度 $\geq 2.5\text{mm}$ ）；
2-加劲钢板（一般厚度 $\geq 2\text{mm}$ ）。

图 3.2.1-1 普通板式橡胶支座结构示意图

2 滑板橡胶支座结构包括：橡胶、加劲钢板与四氟滑板，结构示意图见图 3.2.1-2。

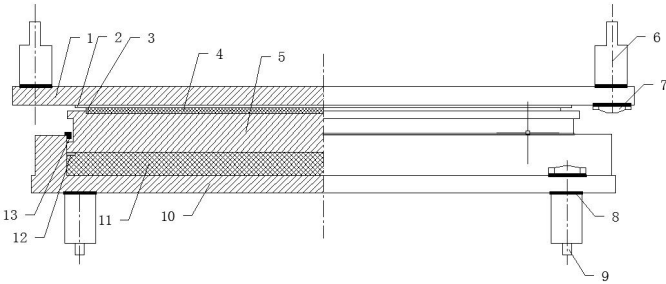


说明：
1-上钢板；
2-不锈钢板（一般厚度为 $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$ ）；
3-滑板（一般厚度为 $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$ ）；
4-预埋钢板；
5-防尘罩；
6-下钢板；
7-锚固螺栓；
8-支座垫石；
9-支座橡胶（厚度要求同普通板式支座）；
10-加劲钢板（一般厚度 $\geq 2\text{mm}$ ）。

图 3.2.1-2 滑板橡胶支座结构示意图

3.2.2 盆式橡胶支座

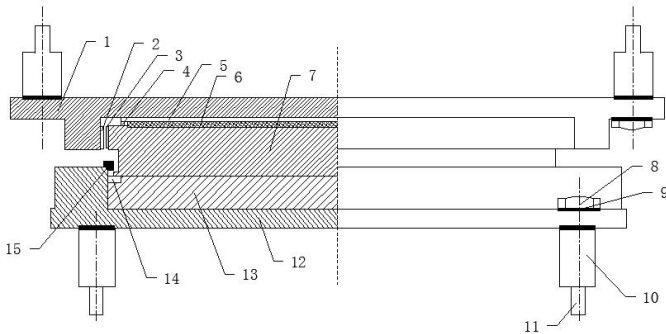
盆式支座结构形式主要包括双向活动支座、纵向活动支座和横向活动支座，固定支座、减震型固定支座、减震型活动支座。结构示意图分别见图 3.2.2-1~图 3.2.2-5。



说明:

1-顶板; 2-不锈钢冷轧钢板(厚度 2~3mm); 3-高性能滑板密封圈; 4-高性能滑板(厚度不应小于 7mm, 其中嵌放在中间钢板凹槽内深度不应小于板厚的 1/2, 凸出中间钢板高度不应小于 3mm); 5-中间钢板; 6-套筒; 7-锚固螺栓; 8-垫圈; 9-螺杆; 10-钢盆; 11-橡胶板; 12-黄铜密封圈(铜环开口间隙不大于 0.5mm); 13-橡胶密封圈。

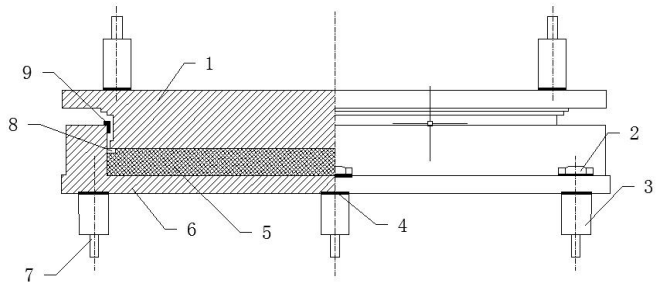
图 3.2.2-1 双向活动支座结构示意图



说明:

1-顶板; 2-侧向不锈钢冷轧钢条(钢条厚度为 2mm); 3-SF-1 三层复合滑板导向滑条; 4-高性能滑板密封圈; 5-不锈钢冷轧钢板(钢板厚度为 2~3mm); 6-高性能滑板; 7-中间钢板; 8-锚固螺栓; 9-垫圈; 10-套筒; 11-螺杆; 12-钢盆; 13-橡胶板; 14-黄铜密封圈; 15-橡胶密封圈。

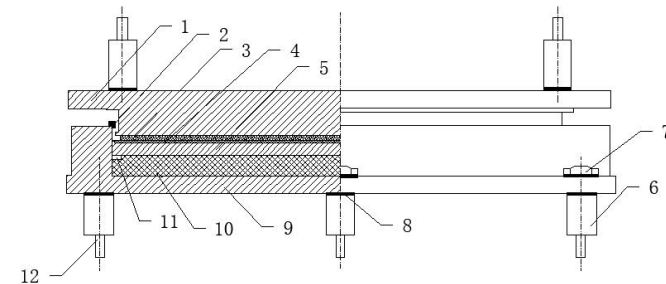
图 3.2.2-2 纵向活动支座和横向活动支座结构示意图



说明:

1-顶板; 2-锚固螺栓; 3-套筒; 4-垫圈; 5-橡胶板; 6-钢盆; 7-螺杆; 8-黄铜密封圈; 9-防尘圈。

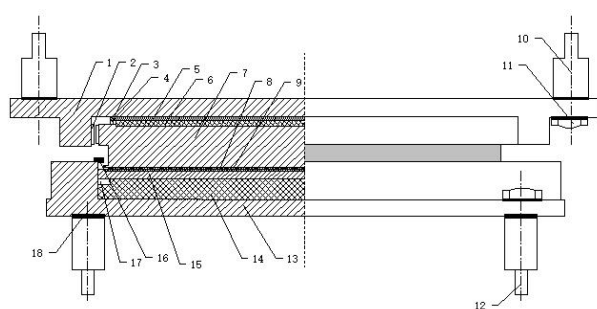
图 3.2.2-3 固定支座结构示意图



说明:

1-顶板; 2-高阻尼橡胶圈; 3-上摩擦板; 4-下摩擦板; 5-下衬板; 6-套筒; 7-锚固螺栓; 8-垫圈; 9-钢盆; 10-橡胶板; 11-黄铜密封圈(铜环开口间隙不大于 0.5mm); 12-螺杆。

图 3.2.2-4 减震型固定支座结构示意图



说明：

- 1-顶板；2-侧向不锈钢冷轧钢条；
- 3- SF-1 三层复合板导向滑条；
- 4-高性能滑板密封圈；5-不锈钢冷轧钢板
（钢板厚度为 2~3mm）；6-高性能滑板；
- 7-中间钢板；8-上摩擦板；9-下摩擦板；
- 10-套筒；11-锚固螺栓；12-螺杆；13-钢盆；14-
橡胶板；15-下衬板；16-高阻尼橡胶圈；17-黄
铜密封圈；18-垫圈。

图 3.2.2-5 减震型活动支座结构示意图

4 检测周期与方法

4.1 检测周期

支座的经常检测周期每月不应少于 1 次；

养护检测等级为 I 级或养护等级为 II 级的特大桥，桥梁支座定期检测周期每年应不少于 1 次；

养护检测等级为 II 级（除特大桥）、III 级的桥梁支座，定期检测周期每 2 年应不少于 1 次。

条文说明：

应符合现行《公路桥涵养护规范》(JTG 5120-2021) 第 3.1.1 条的相关规定及《天津市公路桥梁养护管理工作制度实施细则》中桥梁检查与评定章节相关规定确定检测周期。

4.2 检测方法

支座检测应采用目测和仪器测量相结合的方法进行。

4.2.1 现场踏勘。提前了解现场是否跨越河流、铁路、公路等构筑物，了解现场支座类型及距地面高度，判断是否需要无人机、船、梯子、照明、检测车等辅助设施。

4.2.2 方案编制。根据现场踏勘情况，编制支座检测技术方案，技术方案宜包括：桥梁支座概况、检测目的、检测依据、主要仪器设备、检测内容、检测计划、安全措施等。

4.2.3 现场目测。目测是否存在杂物、潮湿、钢垫板锈蚀、临时支撑未拆除、垫石破损露筋等支座周边环境；板式支座是否存在老化变质开裂，剪切变形，串动，脱空等病害；盆式支座是否存在位移、转角，钢组件锈蚀等病害。

4.2.4 仪器设备检测。采用钢尺测量支座串动，支座脱空，支座压缩、不均匀外鼓，支座位移、转角超限等病害；用裂缝宽度检测仪等测量支座裂缝宽度，用剪切变形测试设备或图像识别方法测量剪切变形角度。

4.2.5 现场填写橡胶支座检测记录表，可参考附录 A。

5 评定方法与等级分类

5.1 评定方法

5.1.1 橡胶支座评定采用分层综合评定的方法，先对单个支座进行评定，再对单元支座进行总体评定。

5.1.2 根据支座病害性质和病害程度，按照本标准第 6 章表 6.1~6.10 进行分级评定。

5.1.3 当单座桥梁存在不同橡胶支座形式时，应根据不同橡胶支座形式划分评定单元，分别对各评定单元进行支座技术状况的标度评定。

5.2 评定标度分类

橡胶支座技术状况评定标度分为 1 类、2 类、3 类、4 类、5 类，宜按表 5.2.1 确定。

表 5.2.1 橡胶支座技术状况评定标度分类

技术状况 评定标度	技术状况描述
1 类	全新状态，功能完好
2 类	功能良好，有局部轻度污染，未出现功能性病害
3 类	出现轻度功能性病害，尚能维持正常使用功能
4 类	出现中等功能性病害，功能明显降低
5 类	出现严重的功能性病害，不能满足结构安全通行的要求

5.3 评定工作流程

应根据图 5.3.1 流程开展支座评定工作。

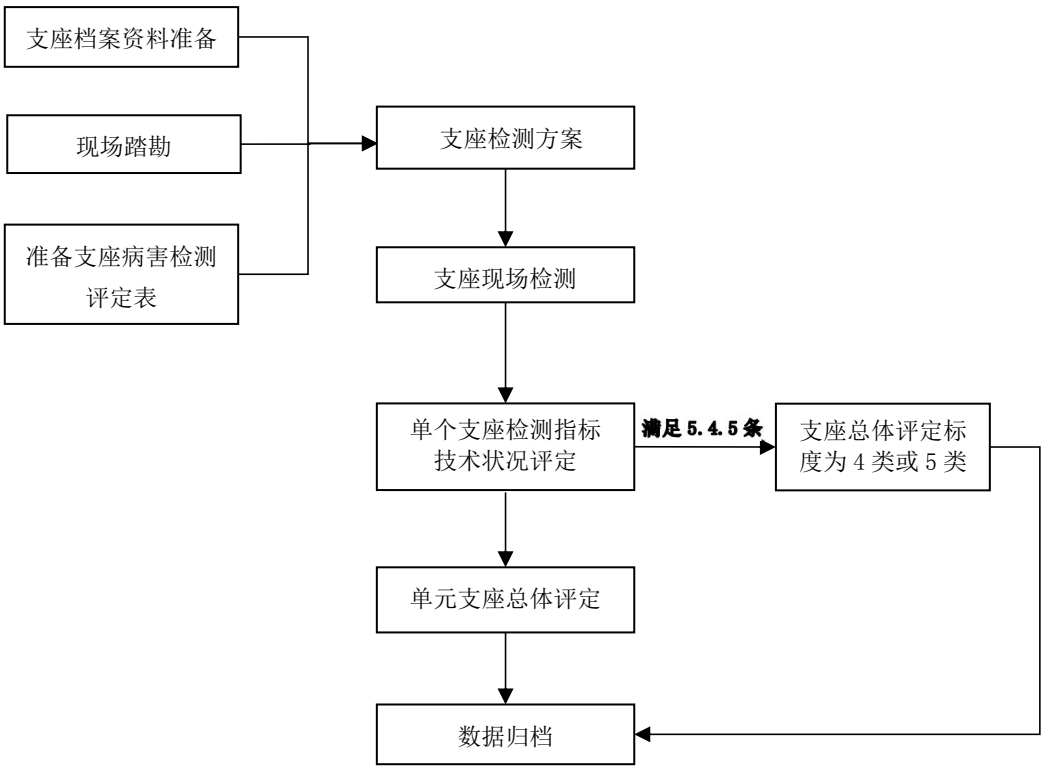


图 5.3.1 支座评定工作流程图

5.4 评定计算

5.4.1 单个橡胶支座的评分，按下式 5-4-1 计算。

$$XJZZ_i = 100 - \sum_{x=1}^k U_x \dots\dots\dots (\text{式 5-4-1})$$

式中：

当 $x=1$ 时 $U_1 = DP_1$

当 $x \geq 2$ 时 $U_x = \frac{DP_j}{100 \times \sqrt{x}} (100 - \sum_{y=1}^{x-1} U_y)$ (其中 $j = x$)

当 $DP_j = 100$ 时 $XJZZ_i = 0$

式中： $XJZZ_i$ ——第 i 个橡胶支座的得分，值域为0~100分；
 k ——出现扣分的指标种类数；
 U 、 x 、 y ——引入的变量；
 i ——橡胶支座编号；
 j ——第 j 类检测指标；

DP_j ——第 j 类检测指标的扣分值, 根据支座各种检测指标扣分值进行计算, 扣分值按表5.4.1规定取值。

表 5.4.1 检测指标扣分值

检测指标所能达到的 最高等级类别	指标类别				
	1 类	2 类	3 类	4 类	5 类
4 类	0	25	40	50	—
5 类	0	35	45	60	100

5.4.2 橡胶支座的单元评分, 按下式 5-4-2 计算。

$$XJZZ_r = \sum_{i=1}^n XJZZ_i / n - (100 - XJZZ_{min}) / t \cdots \cdots \cdots \text{(式 5-4-2)}$$

式中:

- $XJZZ_r$ ——评定单元橡胶支座的总体得分, 值域为 0~100 分;
- $XJZZ_i$ ——由式 5-4-1 计算所得单个橡胶支座的得分, 值域为 0~100 分;
- n ——评定单元橡胶支座的总数;
- $XJZZ_{min}$ ——评定单元橡胶支座中分值最低的支座得分值, 值域为 0~100 分;
- t ——随 n 的数量而变化的系数, 见表 5.4.2。

表 5.4.2 t 值

n (支座数)	t	n (支座数)	t
1	∞	20	6.6
2	10	21	6.48
3	9.7	22	6.36
4	9.5	23	6.24
5	9.2	24	6.12
6	8.9	25	6.00
7	8.7	26	5.88
8	8.5	27	5.76
9	8.3	28	5.64
10	8.1	29	5.52
11	7.9	30	5.4
12	7.7	40	4.9
13	7.5	50	4.4
14	7.3	60	4.0
15	7.2	70	3.6
16	7.08	80	3.2
17	6.96	90	2.8
18	6.84	100	2.5
19	6.72	≥ 200	2.3

注: 表中未列出的 t 值采用内插法计算。

5.4.3 对单个橡胶支座进行技术状况评定时，若多个病害存在强关联关系时，应按扣分值最高的病害进行评定。

条文说明：

支座使用过程中，可能存在多种病害强关联的情况，比如支座垫石破损导致支座底部脱空，可根据垫石破损和底部脱空病害分别评定，若垫石破损病害标度为 2，扣 25 分，支座脱空病害标度为 3，扣 45 分，则按扣分高的支座脱空病害进行评定，该支座扣 45 分。

5.4.4 评定单元橡胶支座技术状况标度应按表 5.4.4 规定执行。

表 5.4.4 橡胶支座技术状况分类界限表

技术状况评分	技术状况标度				
	1 类	2 类	3 类	4 类	5 类
$XJZZ_r$	[95,100]	[80,95)	[60,80)	[40,60)	[0,40)

5.4.5 单元橡胶支座评定时，当单个橡胶支座评分达到 4 类或 5 类且影响行车安全时，可按照橡胶支座最差的缺损状况评定。

6 桥梁橡胶支座评定指标与分级评定标准

6.1 板式橡胶支座的老化变质、开裂分级评定标准

表 6.1 板式橡胶支座老化变质、开裂

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	橡胶支座轻微开裂，表面老化、脏污	裂缝宽度 $\leq 1.0\text{mm}$ ，相应边长的 $10\% < \text{裂缝长度} \leq \text{相应边长的 } 25\%$
3	橡胶支座老化变形，开裂较严重	$1\text{mm} < \text{裂缝宽度} \leq 2\text{mm}$ ，相应边长的 $25\% < \text{裂缝长度} \leq \text{相应边长的 } 50\%$
4	橡胶支座老化破裂，开裂严重，且造成其他构件产生较严重病害	裂缝宽度 $> 2\text{mm}$ ，相应边长的 $25\% < \text{裂缝长度} \leq \text{相应边长的 } 50\%$
5	橡胶支座老化破裂，开裂特别严重，已经失去正常支承功能，且使相关上下部结构受到异常约束，造成严重损坏，主梁出现严重变形	裂缝宽度 $> 2\text{mm}$ ，裂缝长度 $> \text{相应边长的 } 50\%$

6.2 板式橡胶支座压缩、不均匀外鼓分级评定标准

表 6.2 板式橡胶支座压缩、不均匀外鼓

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	有轻微不均匀外鼓现象	沿支座一侧外鼓长度 $\leq \text{相应边长 } 10\%$
3	不均匀外鼓现象较严重，或钢板局部外露	相应边长的 $10\% < \text{沿支座一侧外鼓长度} \leq \text{相应边长 } 25\%$ ，或钢板外露长度 $> 100\text{mm}$
4	胶层分层不均匀外鼓现象严重，或钢板大部分外露	沿支座一侧外鼓长度 $> \text{相应边长的 } 25\%$ ，或钢板外露长度 $> 100\text{mm}$

6.3 板式橡胶支座剪切变形分级评定标准

表 6.3 板式橡胶支座剪切变形

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	支座轻微剪切变形	$10^{\circ} < \text{剪切角度} < 25^{\circ}$
3	支座剪切变形较严重	$25^{\circ} \leq \text{剪切角度} \leq 45^{\circ}$
4	支座剪切变形严重	$45^{\circ} < \text{剪切角度} \leq 60^{\circ}$
5	支座剪切变形特别严重	剪切角度 $> 60^{\circ}$

6.4 板式橡胶支座串动分级评定标准

表 6.4 板式橡胶支座串动

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	支座位置轻微串动	串动长度 $<$ 相应边长的 5%，且有串动痕迹
3	支座位置串动较严重	相应边长的 $5\% \leq \text{串动长度} <$ 相应边长的 10%，且有串动痕迹
4	支座位置串动严重	相应边长的 $10\% \leq \text{串动长度} \leq$ 相应边长的 25%，且有串动痕迹
5	支座位置串动特别严重	串动长度 $>$ 相应边长的 25%，且有明显串动痕迹

注：对于圆形支座，相应边长取支座直径 d 。

6.5 板式橡胶支座脱空分级评定标准

表 6.5 板式橡胶支座脱空

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	支座轻微脱空	支座局部偏压脱空面积 $< 25\%$
3	支座脱空较严重	$25\% \leq \text{支座局部偏压脱空面积} < 50\%$
4	支座脱空严重	$50\% \leq \text{支座局部偏压脱空面积} \leq 80\%$
5	支座脱空特别严重	支座局部偏压脱空面积 $> 80\%$

6.6 盆式橡胶支座组件或功能缺陷评定标准

表 6.6 盆式橡胶支座组件或功能缺陷

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	锚固螺栓倾斜； 螺帽松动； 盆底四角翘起；密封圈老化开裂； 支座底板局部裂缝、掉角	螺帽松动数量 ≤ 2 个
3	定位连接板未拆除； 锚固螺栓外露过长，顶死； 存在较多螺帽松动； 存在螺帽缺失； 钢件非主要受力部位出现脱焊，或除盆底、盆环外其他部位开裂，或钢盆底板产生变形，混凝土酥裂，露筋、掉角	螺帽松动 > 2 个； 螺帽缺失 ≤ 2 个
4	存在较多螺帽缺失； 存在锚固螺栓孔位未注浆病害； 较多锚栓剪断； 钢盆内橡胶被挤出； 或底板变形，大部分压碎、剥离，造成相关上下部结构受到异常约束，损坏严重	2 个 $<$ 螺帽缺失 ≤ 4 个； 锚固螺栓孔未注浆数量 < 4 个； 锚固螺栓剪断数量 $\leq 50\%$
5	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； 大量螺帽缺失； 大量锚固螺栓孔位未注浆； 大量锚固螺栓剪断； 盆环开裂；盆环脱焊； 限位导轨脱焊或断裂而失效； 支座破损、缺失严重，已经失去正常支承功能	螺帽缺失数量 > 4 个； 锚固螺栓孔未注浆数量 ≥ 4 个； 锚固定位螺栓剪断数量 $> 50\%$ ； 限位导轨脱焊移位或断裂，限位功能失效

6.7 盆式橡胶支座位移、转角超限评定标准

表 6.7 盆式橡胶支座位移、转角超限

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	——	——
3	有较大位移现象，位移超过设计值；或有较大转角，转角超过设计值	位移超出设计值 10mm，或转角 $\leq$ 设计转角 120%
4	位移现象较明显，或有很大转角，支座已不能转动	位移超出设计值 10mm，或转角 $>$ 设计转角 120%

6.8 盆式橡胶支座钢组件锈蚀评定标准

表 6.8 盆式橡胶支座钢组件锈蚀

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	钢构件涂层剥落，轻微锈蚀	锈蚀面积 $\leq 30\%$
3	钢构件涂层剥落，出现较严重锈蚀	$30\% < \text{锈蚀面积} \leq 70\%$
4	钢构件涂层剥落，出现严重锈蚀	锈蚀面积 $> 70\%$

6.9 橡胶支座四氟板缺陷评定标准

表 6.9 橡胶支座四氟板缺陷

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	完好	——
2	支座滑动功能轻微受损，或顶部滑动不锈钢板轻微锈蚀	$0.5\text{mm} \leq \text{聚四氟乙烯滑板外露高度} \leq 1.0\text{mm}$
3	支座滑动功能受损较严重，或顶部滑动不锈钢板锈蚀较严重	$0.2\text{mm} \leq \text{聚四氟乙烯滑板外露高度} < 0.5\text{mm}$
4	支座滑动功能受损严重，或顶部滑动不锈钢板锈蚀严重影响滑动或脱落	聚四氟乙烯滑板外露高度 $< 0.2\text{mm}$

6.10 橡胶支座使用环境分级评定标准

表 6.10 橡胶支座使用环境病害

标度	评定标准	
	病害定性描述	定量指标
1	无异常	——
2	支座周边杂物，部分掩埋支座较严重，且对支座功能有影响； 支座周边潮湿，且底部钢垫板锈蚀； 支座垫石出现锈胀开裂	支座掩埋高度 $\leq$ 支座高度 60%； 支座垫石开裂 1 条
3	支座临时支撑未拆除； 支座周边杂物，掩埋支座严重，且对支座功能有明显影响； 支座未按要求水平设置； 支座垫石破损露筋，且对支座功能有明显影响	支座掩埋高度 $>$ 支座高度 60%； 支座垫石开裂 2~5 条，有破损
4	支座垫石功能失效	——

附录 A 橡胶支座检测记录表

表 A-1 橡胶支座检测记录表

路线 编号		路线名称		桥位桩号		环境温度	
桥梁 编号		桥梁名称		养护单位		支座类型	
序号	缺损类型	缺损范围及描述			标度	照片编号	备注
备注:							
检测人		记录人		检测日期	年 月 日		

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的；正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：正面词采用“应”，反面词采用“不应”。
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。