

**团 体 标 准**

**公共出行交通路面钢丝绳组合支座**

**技术规范**

**编 制 说 明**

《公共出行交通路面钢丝绳组合支座技术规范》小组

二〇二二年八月

# 目 录

一、工作简况 .....	1
二、标准编制原则和主要内容 .....	3
三、主要试验和情况分析 .....	25
四、标准中涉及专利的情况 .....	25
五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况 .....	25
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系 .....	25
七、重大意见分歧的处理依据和结果 .....	25
八、标准性质的建议说明 .....	25
九、贯彻标准的要求和措施建议 .....	25
十、废止现行相关标准的建议 .....	25
十一、其他应予说明的事项 .....	26

# 《公共出行交通路面钢丝绳组合支座技术规范》

## 团体标准编制说明

### 一、工作简况

#### （一）任务来源

地震是频发的自然灾害之一，长期以来，人类在这一自然灾害面前“无能为力”。地震造成生命和财产损失的直接原因是建筑物的剧烈震动、破坏和倒塌。自二十世纪以来，人类对建筑物的抗震、消能、减震的结构控制技术进行不断的探索，先后发明和创造了相应的产品和技术，环向钢丝绳系列复合阻尼支座就是其中之一，在桥梁、房屋建筑、核电站、机械工程抗震技术领域，有着广泛的应用。

只有规范高的公共出行交通路面钢丝绳组合支座才能保证行业市场的良好运营。但目前我国公共出行交通路面钢丝绳组合支座产品质量良莠不齐，间接导致目前市场上的公共出行交通路面钢丝绳组合支座存在很多风险点和问题点，例如存在安全性不高等问题，影响日常正常使用，有甚者危害人身安全等问题发生。现行虽有一些标准，但与目前相关行业的发展进程距离较远。因此开展公共出行交通路面钢丝绳组合支座标准研究，可有效促进公共出行交通路面钢丝绳组合支座行业持续健康发展。

#### （二）编制过程

为使本标准在钢丝绳组合支座市场管理工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在对我国现有钢丝绳组合支座市场相关管理服务体系文件、模式基础上，经过综合分析、充分验证资料、反复讨论研究和修改，最终确定了本标准的主要内容。

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

### **1、项目立项及理论研究阶段**

标准起草组成立伊始就对国内外钢丝绳组合支座相关情况进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了钢丝绳组合支座市场标准化管理中现存问题，结合现有产品实际应用经验，为标准起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了钢丝绳组合支座需要具备的特殊条件，明确了技术要求和指标，为标准的具体起草指明了方向。

### **2、标准起草阶段**

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《公共出行交通路面钢丝绳组合支座技术规范》标准草案。

### **3、标准征求意见阶段**

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实践应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《公共出行交通路面钢丝绳组合支座技术规范》（征求意见稿）。

#### **（三）主要起草单位及起草人所做的工作**

##### **1、主要起草单位**

中国中小商业企业协会、绍兴祁豆科技有限公司等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在 2022 年 9 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

##### **2、起草人所做工作**

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

## **二、标准编制原则和主要内容**

### **(一) 标准编制原则**

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和 GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 TCS 2009 版进行排版，确保标准文本的规范性。

### **(二) 标准主要技术内容**

本标准报批稿包括 9 个部分，主要内容如下：

#### **1 范围**

本文件规定了公共出行交通路面钢丝绳组合支座的术语和定义、分类、型号、结构型式规格、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存、安装与养护技术内容。

本文件适用于环向钢丝绳组合阻尼支座。

#### **2 规范性引用文件**

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 714 桥梁用结构钢

GB/T 3098.1 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.6 紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3280 不锈钢冷扎钢板和钢带  
GB/T 4237 不锈钢热扎钢板和钢带  
GB/T 9944 不锈钢丝绳  
GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件  
GB/T 17955 桥梁球型支座  
GB/T 20688.1 橡胶支座第1部分：隔震橡胶支座试验方法  
GB/T 20688.2 橡胶支座第2部分：桥梁隔震橡胶支座  
GB/T 20688.4 橡胶支座第4部分：普通橡胶支座  
JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件  
JT/T 1130 桥梁支座灌浆材料

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

3.2 环向钢丝绳阻尼器 ring wire rope damper

由多个弧形钢丝绳阻尼器节段通过上、下连接钢板拼接成环形整体，在环平面内各个方向具有同等力学特性的阻尼装置。

3.3

3.4 环向钢丝绳阻尼球型钢支座 ring wire rope damper-steel bearing

环向钢丝绳阻尼器布置在球型钢支座的外围，通过上、下支座钢板连接成整体的组合阻尼支座。

3.5

3.6 环向钢丝绳阻尼橡胶支座 ring wire rope-laminated rubber composite damping bearing

环向钢丝绳阻尼器布置在隔震橡胶支座或普通橡胶支座的外围，通过上、下支座钢板连接成整体的组合阻尼支座。

## 4 分类、型号、结构型式规格

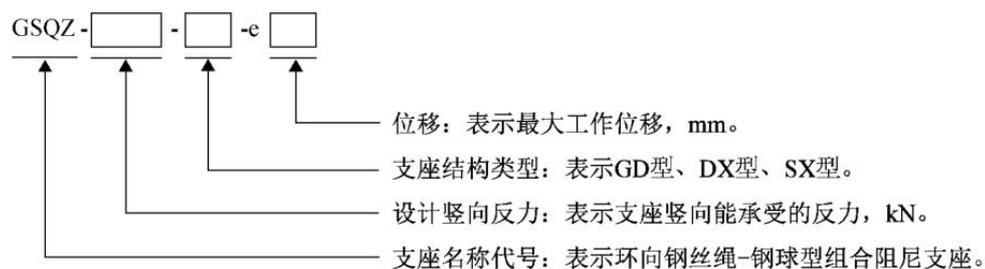
### 4.1 分类

4.1.1 环向钢丝绳阻尼球型钢支座按使用性能分为固定支座（GD）、单向滑动支座（DX）与双向滑动支座（SX）。

4.1.2 环向钢丝绳阻尼橡胶支座按使用性能分为固定支座（GD）、滑动支座（HD）。

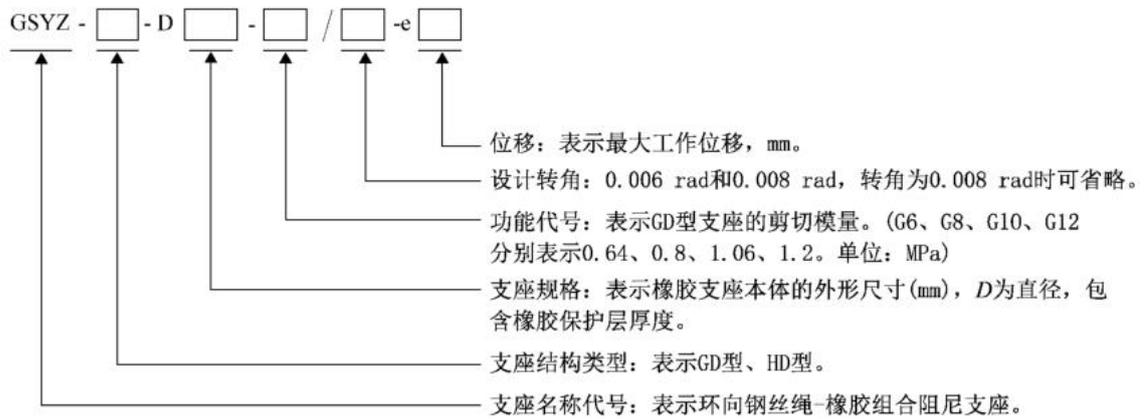
### 4.2 型号

4.2.1 环向钢丝绳阻尼球型钢支座产品型号表示如下：



示例：GSQZ-6000-DX-e195表示单向滑动型钢丝绳阻尼球型钢支座，支反力为6000kN，最大工作位移为195mm。

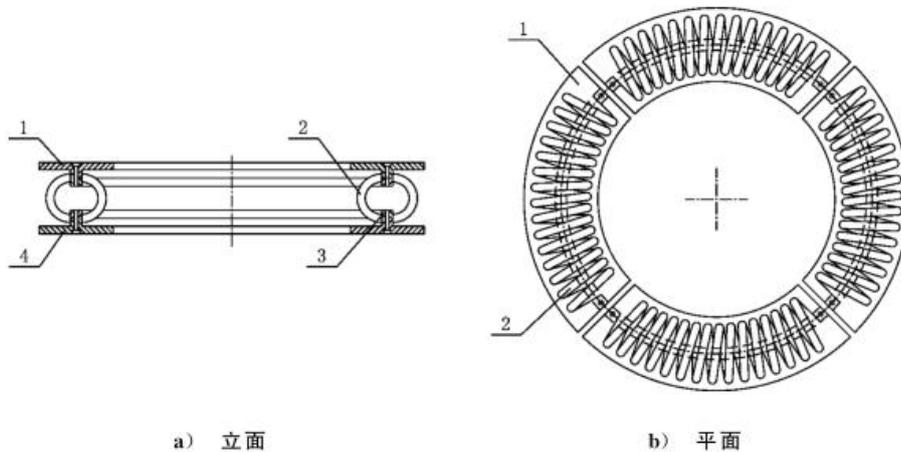
4.2.2 环向钢丝绳阻尼橡胶支座产品型号表示如下：



示例：GSYZ-GD-D600-G8/0.006-e157表示固定型钢丝绳阻尼橡胶支座，其中的橡胶支座本体直径为600mm，剪切模量为0.8MPa，设计转角为0.006rad，最大工作位移为157mm。

### 4.3 结构型式

4.3.1 环向钢丝绳阻尼器节段由绳夹上钢板、钢丝绳、绳夹螺栓、绳夹下钢板组成，其结构示意图如图1所示。



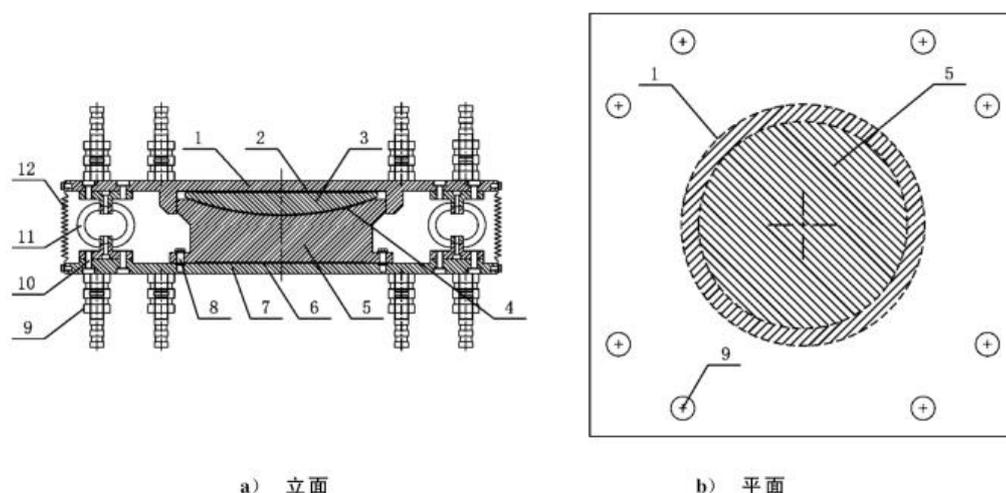
标引序号说明：

1——绳夹上钢板；2——钢丝绳；3——绳夹螺栓；4——绳夹下钢板。

图1 环向钢丝绳阻尼器节段结构示意图

4.3.2 环向钢丝绳阻尼球型钢支座包含固定型、单向滑动型和双向滑动型三种结构型式，各类型结构形式如下：

4.3.2.1 固定型环向钢丝绳阻尼球型钢支座由上支座钢板（含不锈钢板）、上平面滑板、球冠体、曲面滑板、中间支承体、剪力螺栓、下平面滑板、下支座钢板（含不锈钢板）、环向钢丝绳阻尼器等组成，其结构型式如图 2 所示。

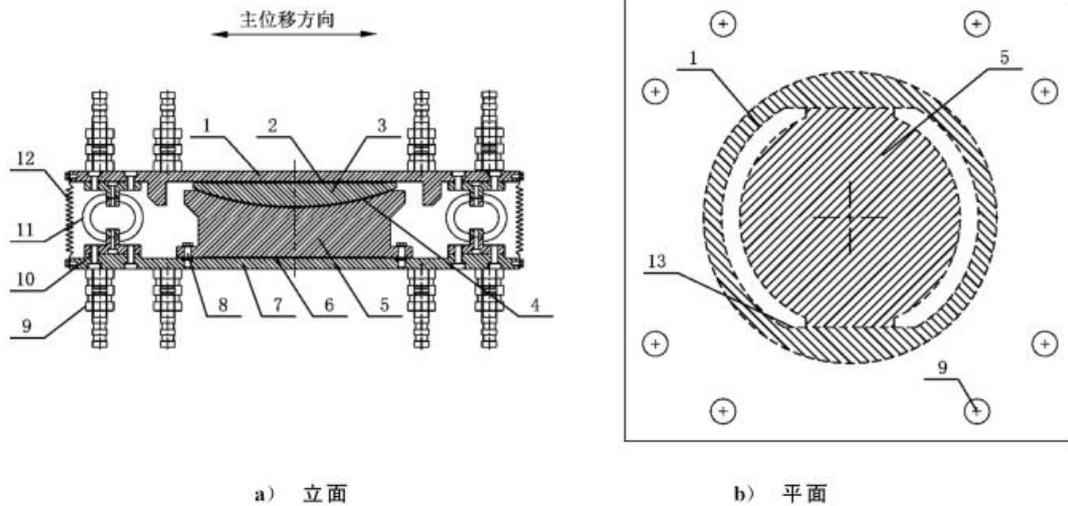


标引序号说明：

1——上支座钢板（含不锈钢板）；2——上平面滑板；3——球冠体；4——曲面滑板；5——中间支承体；6——下平面滑板；7——下支座钢板（含不锈钢板）；8——剪力螺栓；9——螺栓套筒；10——连接螺栓；11——环向钢丝绳阻尼器；12——防尘罩。

图 2 固定型环向钢丝绳阻尼球型钢支座结构示意图

4.3.2.2 单向滑动型环向钢丝绳阻尼球型钢支座由上支座钢板（含不锈钢板）、SF-1 板、上平面滑板、球冠体、曲面滑板、中间支承体、剪力螺栓、下平面滑板、下支座钢板（含不锈钢板）、环向钢丝绳阻尼器等组成，其结构型式如图 3 所示。

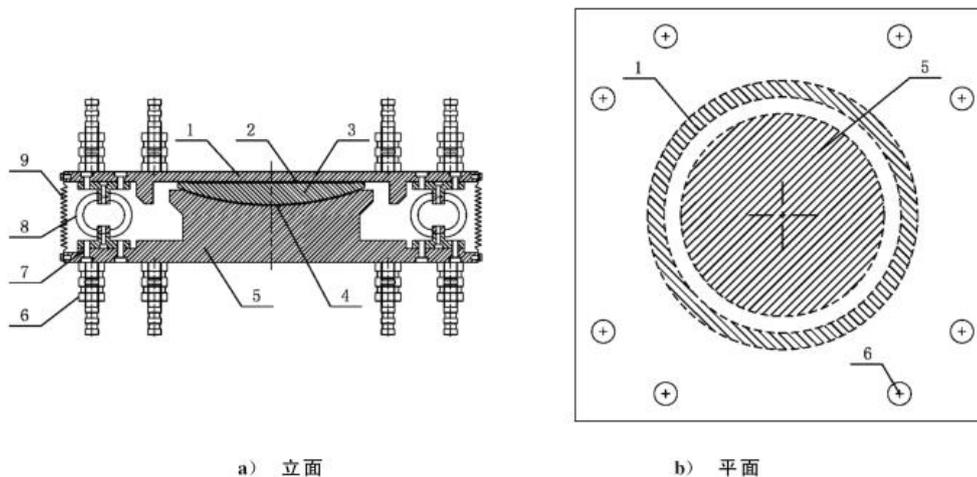


标引序号说明：

1——上支座钢板（含不锈钢板）；2——上平面滑板；3——球冠体；4——曲面滑板；5——中间支承体；6——下平面滑板；7——下支座钢板（含不锈钢板）；8——剪力螺栓；9——螺栓套筒；10——连接螺栓；11——环向钢丝绳阻尼器；12——防尘罩；13——SF-1板。

图3 单向滑动型环向钢丝绳阻尼球型钢支座结构示意图

4.3.2.3 双向滑动型环向钢丝绳阻尼球型钢支座由上支座钢板（含不锈钢板）、平面滑板、球冠体、曲面滑板、下支座钢板（含中间支承体）、环向钢丝绳阻尼器等组成，其结构型式如图4所示。



标引序号说明：

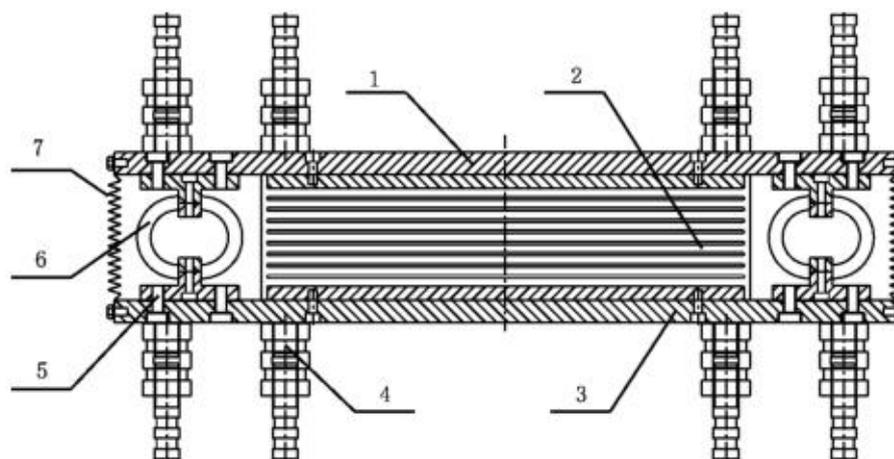
1——上支座钢板（含不锈钢板）；2——平面滑板；3——球冠体；4——曲面滑板；

5——下支座钢板（含中间支承体）；6——螺栓套筒；7——连接螺栓；8——环向钢丝绳阻尼器；9——防尘罩。

图 4 双向滑动型环向钢丝绳阻尼球型钢支座结构示意图

4.3.3 环向钢丝绳阻尼橡胶支座包含固定型和滑动型两种结构形式，各类型结构型式如下：

4.3.3.1 固定型环向钢丝绳阻尼橡胶支座由上支座钢板、橡胶支座本体、下支座钢板、环向钢丝绳阻尼器等组成，其结构型式如图 5 所示。

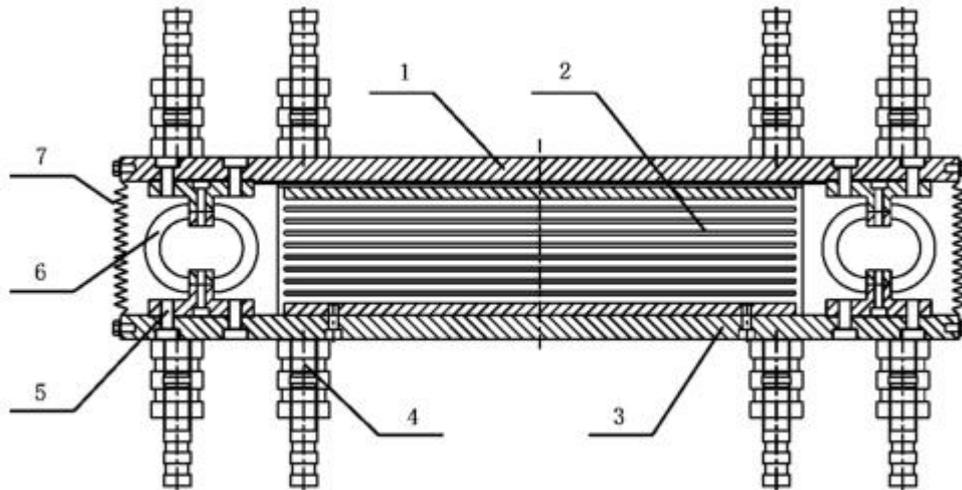


标引序号说明：

1——上支座钢板；2——橡胶支座本体；3——下支座钢板；  
4——螺栓套筒；5——连接螺栓；6——环向钢丝绳阻尼器；  
7——防尘罩。

图 5 固定型环向钢丝绳阻尼橡胶支座结构示意图

4.3.3.2 滑动型环向钢丝绳阻尼橡胶支座由上支座钢板（含不锈钢板）、橡胶支座本体（带滑板）、下支座钢板、环向钢丝绳阻尼器等组成，其结构型式如图 6 所示。



标引序号说明：

1——上支座钢板（含不锈钢板）；2——橡胶支座本体（带滑板）；3——下支座钢板；4——螺栓套筒；5——连接螺栓；6——环向钢丝绳阻尼器；7——防尘罩。

图 6 滑动型环向钢丝绳阻尼橡胶支座结构示意图

#### 4.4 规格

4.4.1 环向钢丝绳阻尼球型钢支座按照竖向承载力、设计水平承载力、支座允许转角、支座最大工作位移、阻尼力分为不同级别。具体规定如下：

4.4.1.1 按竖向承载力大小分为 30 级（kN）：2500，3000，3500，4000，4500，5000，5500，6000，6500，7000，8000，9000，10000，12500，15000，17500，20000，22500，25000，27500，30000，32500，35000，37500，40000，45000，50000，60000，70000，80000。

4.4.1.2 固定型和单向滑动性环向钢丝绳阻尼球型钢支座设计水平承载力分为 3 级，分别是设计竖向承载力的 10%，15%，20%。

4.4.1.3 支座允许转角（rad）： $\pm 0.03$ 。

4.4.1.4 支座最大工作位移分为 8 级（mm）： $\pm 100$ ， $\pm 150$ ， $\pm 200$ ， $\pm 250$ ， $\pm 300$ ， $\pm 350$ ， $\pm 400$ ， $\pm 450$ 。

4.4.1.5 按阻尼力大小分为 8 级（kN）：1000，2000，3000，5000，7500，10000，15000，20000。

4.4.2 环向钢丝绳阻尼橡胶支座按照支座本体直径、支座最大工作位移、支座本体剪切模量、阻尼力分为不同级别。具体规定如下：

4.4.2.1 按支座本体直径分为 29 级（mm）：D300，D325，D350，D375，D400，D425，D450，D475，D500，D550，D600，D650，D700，D750，D800，D850，D900，D950，D1000，D1100，D1200，D1300，D1400，D1500，D1600，D1700，D1800，D1900，D2000。

4.4.2.2 支座最大工作位移分为 8 级（mm）： $\pm 100$ ， $\pm 150$ ， $\pm 200$ ， $\pm 250$ ， $\pm 300$ ， $\pm 350$ ， $\pm 400$ ， $\pm 450$ 。

4.4.2.3 按支座本体剪切模量分为 4 级：G6，G8，G10，G12。分别表示 0.64MPa，0.8MPa，1.06MPa，1.2MPa。

4.4.2.4 按阻尼力大小分为 8 级 (kN)：1000，2000，3000，5000，7500，10000，15000，20000。

## 5 技术要求

### 5.1 环向钢丝绳阻尼球型钢支座

5.1.1 环向钢丝绳阻尼器材料应符合表 1 的规定。选用的不锈钢钢丝绳绳径、结构、最小破断力及其质量应符合表 2 的规定。

表 1 环向钢丝绳阻尼器主要材料

名称	材料		
	名称	牌号	标准编号
钢丝绳	不锈钢钢丝绳	06Cr19Ni10	GB/T 9944
绳夹钢板	不锈钢钢板	06Cr19Ni10 06Cr19Ni10N	GB/T 3280 GB/T 4237
连接钢板	钢板 铸钢	Q345q ZG230-450、 ZG270-500	GB/T 714 GB/T 11352
绳夹螺栓	不锈钢	A2-70	GB/T 3098.6
连接螺栓	不锈钢	A2-70	GB/T 3098.6
	碳钢	8.8	GB/T 3098.1
剪力螺栓	碳钢	10.9	GB/T 3098.1
涂装材料	-	-	JT/T 722

表 2 环向钢丝绳阻尼器中不锈钢钢丝绳的结构、绳径、最小破断力、参考质量

结构	公称直径/mm	允许偏差/mm	最小破断拉力 /kN	参考质量/ (kg/100m)
6×19+IWS 6×19+IWR	14	±6%	130.00	79.50
	16		170.00	104.00
	18		216.00	131.00
	20		266.00	162.00
	22		322.00	196.00
	24		383.00	234.00
	26		450.00	274.00
	28		522.00	318.00
	30		599.00	365.00
	32		682.00	415.00
	34		770.00	469.00
	36		863.00	525.00
	38		961.00	585.00
	40		1070.00	649.00
	44		1290.00	785.00
	48		1530.00	934.00
	52		1800.00	1100.00
	56		2090.00	1270.00
	60		2400.00	1460.00
	64		2730.00	1660.00
68	3080.00	1870.00		
70	3260.00	1990.00		

5.1.2 制作环向钢丝绳阻尼器的钢丝绳应选用交互捻制的线接触钢丝绳或面接触钢丝绳。

- 5.1.3 球型钢支座本体材料应符合 GB/T 17955 的规定。
- 5.1.4 环向钢丝绳阻尼器的绳夹钢板、绳夹螺栓等固定件表面应光滑无毛刺、无锈斑、无机械划伤，上、下端绳夹钢板应平行，内外弧的弧度均匀，颜色均匀一致。
- 5.1.5 钢丝绳表面无锈斑，不应有折痕、凸起、擦伤、断丝和外露钢丝绳抽头。钢丝绳应绕制排列均匀。
- 5.1.6 环向钢丝绳阻尼器的绳夹钢板与钢丝绳配接时，绳孔与钢丝绳应走向一致、钢丝绳被绳夹钢板夹紧。
- 5.1.7 球型钢支座本体外观质量应符合 GB/T 17955 的规定。
- 5.1.8 组合支座外露表面应平整、美观、焊缝均匀，涂装表面应光滑、不应有脱落、留痕、褶皱等现象。
- 5.1.9 组合支座各部件装配应牢固，排列整齐。
- 5.1.10 组合支座工作时，绳夹钢板、钢丝绳、绳夹螺栓不应有松动和滑移现象。
- 5.1.11 环向钢丝绳阻尼器在无载荷状态下的结构尺寸和公差应满足产品设计图纸的要求，安装孔孔距的公差要求为：孔距小于 100mm 的，公差为 $\pm 0.3\text{mm}$ ；孔距大于 100mm 的，公差为 $\pm 0.4\text{mm}$ 。
- 5.1.12 球型钢支座本体尺寸与偏差应符合 GB/T17955 的规定。
- 5.1.13 组装应按以下步骤：
  - 5.1.13.1 安装球型钢支座本体于下支座钢板。
  - 5.1.13.2 安装钢丝绳阻尼器节段、上支座钢板。
  - 5.1.13.3 预压 50kN 荷载，钢丝绳阻尼器节段与支座本体之间的间隙应不小于 5mm。

5.1.13.4 拧紧上支座钢板连接螺栓，临时连接固定上支座钢板与下支座钢板。

5.1.14 组合支座尺寸极限偏差应符合表 3 的规定。

表 3 组合支座尺寸极限偏差

项目		极限偏差/mm
下支座钢板中心线偏差		±0.5
组合支座各组成部分中心线相互横向错位		±0.2
上支座钢板中心线偏差		±0.5
各螺栓孔中心偏差		±0.2
阻尼器与支座本体最小间隙偏差		±0.5
组装高度 (按竖向承载力P)	P≤10000kN	±2
	10000kN<P≤50000kN	±3
	50000kN<P≤80000kN	±4

5.1.15 环向钢丝绳阻尼器性能应符合相关规定。

5.1.16 球型钢支座本体性能应符合 GB/T 17955 的规定。

5.1.17 组合支座力学性能应符合表 4 的规定。

表 4 组合支座力学性能

项目		性能要求
组合支 座	最大工作位移	不小于钢丝绳阻尼器最大工作位移，且两实测值之间相差不超过±10%
	阻尼力	两实测值之间相差不超过±15%
	剪切等效刚度	设计值与实测值相差不大于15%
	等效阻尼比	

项目		性能要求
	滞回曲线	正常
注：组合支座剪切等效刚度应在最大工作位移 $u_c$ 时测试计算。		

5.1.18 组合支座工作时，支座本体与钢丝绳阻尼器在任意方向不应产生碰撞。

5.1.19 组合支座钢件表面防腐应按 JT/T 722 采用相应的涂装防护体系。

5.1.20 组合支座应设置可靠的便于拆装和维护的防尘装置。

## 5.2 环向钢丝绳阻尼橡胶支座

5.2.1 环向钢丝绳阻尼器材料应符合本标准第 5.1.1 条~第 5.1.2 条的规定。

5.2.2 橡胶支座本体材料应符合 GB/T 20688.2 和 GB/T 20688.4 的规定。

5.2.3 环向钢丝绳阻尼器外观质量应符合本标准第 5.1.4 条~第 5.1.6 条的规定。

5.2.4 橡胶支座本体外观质量应符合 GB/T 20688.2 和 GB/T 20688.4 的规定。

5.2.5 组合支座外露表面应平整、焊缝均匀、涂装表面应光滑、不应有脱落、留痕、褶皱等现象。

5.2.6 组合支座各部件装配应牢固，排列整齐。

5.2.7 环向钢丝绳阻尼器在无载荷状态下的结构尺寸和公差应满足产品设计图纸的要求，安装孔孔距的公差要求为：孔距小于 100mm 的，公差为 $\pm 0.3\text{mm}$ ；孔距大于 100mm 的，公差为 $\pm 0.4\text{mm}$ 。

5.2.8 橡胶支座本体尺寸与偏差应符合 GB/T 20688.2 和 GB/T 20688.4 的规定。

5.2.9 组装应按以下步骤：

5.2.9.1 安装橡胶支座本体于下支座钢板。

- 5.2.9.2 安装钢丝绳阻尼器节段、上支座钢板。
- 5.2.9.3 预压 50kN 荷载，钢丝绳阻尼器节段与支座本体之间的间隙应不小于 5mm。
- 5.2.9.4 拧紧上支座钢板连接螺栓，临时连接固定上支座钢板与下支座钢板。
- 5.2.10 组合支座组装尺寸极限偏差应符合表 5 的规定。

表 5 组合支座尺寸极限偏差

项目		极限偏差/mm
下支座钢板中心线偏差		±0.5
组合支座各组成部分中心线相互横向错位		±0.2
上支座钢板中心线偏差		±0.5
各螺栓孔中心偏差		±0.2
阻尼器与支座本体最小间隙偏差		±0.5
组装高度 (支座本体高度H)	H≤160mm	±2.5%H
	H>160mm	±4

- 5.2.11 环向钢丝绳阻尼器性能应符合相关规定。
- 5.2.12 橡胶支座本体性能应符合 GB/T 20688.2 和 GB/T 20688.4 的规定。
- 5.2.13 固定型组合支座中环向钢丝绳阻尼器和橡胶支座本体在剪切方向上的刚度应匹配，按式 5.2.13 进行计算。

$$K_h = 0.5 - 1.5K_s$$

式中：K<sub>h</sub>——橡胶支座本体剪切等效刚度，kN/mm；

K<sub>s</sub>——环向钢丝绳阻尼器剪切等效刚度，kN/mm。

- 5.2.14 组合支座力学性能应符合表 6 的规定。

表 6 组合支座力学性能

项目		性能要求
组合支 座	最大工作位移	不小于钢丝绳阻尼器最大工作位移,且两实测值之间相差不超过±10%
	阻尼力	两实测值之间相差不超过±15%
	剪切等效刚度	设计值与实测值相差不大于15%
	等效阻尼比	
	滞回曲线	正常
注:组合支座剪切等效刚度应在最大工作位移 $u_c$ 时测试计算。		

5.2.15 组合支座钢件表面防腐应按 JT/T 722 采用相应的涂装防护体系。

5.2.16 组合支座应设置可靠的便于拆装和维护的防尘装置。

## 6 试验方法

### 6.1 环向钢丝绳阻尼球型钢支座

6.1.1 钢丝绳阻尼器性能试验应符合相关规定。

6.1.2 支座本体试验应符合 GB/T 17955 的规定。

6.1.3 环向钢丝绳阻尼球型钢支座性能试验应按相关规定执行。

### 6.2 钢丝绳阻尼橡胶支座

6.2.1 钢丝绳阻尼器性能试验应符合本标准 6.1.1 条的规定。

6.2.2 支座本体性能试验应符合 GB/T 20688.1、GB/T 20688.4 的规定。

6.2.3 环向钢丝绳阻尼橡胶支座性能试验应按相关规定执行。

## 7 检验规则

### 7.1 环向钢丝绳阻尼球型钢支座

7.1.1 环向钢丝绳阻尼球型钢支座的检验分为出厂检验和型式检验，并应符合下列要求：

7.1.1.1 出厂检验为出厂时对环向钢丝绳阻尼球型钢支座逐批进行的检验。

7.1.1.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新开发的产品或老产品转厂生产时；
- b) 正常生产后，原料、结构、工艺等有重大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产一年以上后恢复生产时；
- d) 长期停工停产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 各级质量监督机构要求进行型式检验时。

7.1.2 环向钢丝绳阻尼器检验应符合表 7 规定，支座本体检验应符合 GB/T 17955 的规定，组合支座检验应符合表 8 规定。

表 7 环向钢丝绳阻尼器检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观质量	√	√
2	尺寸与偏差	√	√
3	最大工作位移	×	√
4	转角	×	√
5	阻尼力	×	√
6	剪切等效刚度	×	√
7	等效阻尼比	×	√
8	滞回曲线	×	√

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
注：“√”为必检项目；“×”为不检项目。			

表 8 环向钢丝绳阻尼球型钢支座检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观质量	√	√
2	尺寸与偏差	√	√
3	最大工作位移	×	√
4	阻尼力	×	√
5	剪切等效刚度	×	√
6	等效阻尼比	×	√
7	滞回曲线	×	√
注：“√”为必检项目；“×”为不检项目。			

7.1.3 环向钢丝绳阻尼球型钢支座出厂检验和型式检验的结果判定应符合下列要求：

7.1.3.1 出厂检验按批次抽样进行，每 50 个为一批，每批不少于 3 个，检验不合格时，可对不合格部件进行更换或修补，并应加倍抽检，直至全部检验项目均为合格，方可出厂。

7.1.3.2 型式检验应按型号进行，每种型号不少于 3 个，若一个组合支座有一项检验结果不合格，则判定本型号组合支座不合格。

## 7.2 环向钢丝绳阻尼橡胶支座

7.2.1 环向钢丝绳阻尼橡胶支座的检验分类应符合本标准第 7.1.1 条的规定。

7.2.2 环向钢丝绳阻尼器检验应符合本标准表 7 规定，支座本体检验应符合 GB/T 20688.2、GB/T 20688.4 的规定，组合支座检验应符合表 9 规定。

表 9 环向钢丝绳阻尼橡胶支座检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观质量	√	√
2	尺寸与偏差	√	√
3	最大工作位移	×	√
4	阻尼力	×	√
5	剪切等效刚度	×	√
6	等效阻尼比	×	√
7	滞回曲线	×	√

注：“√”为必检项目；“×”为不检项目。

7.2.3 环向钢丝绳阻尼橡胶支座检验结果判定应符合本标准第 7.1.3 条的规定。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 每套环向钢丝绳组合阻尼支座，应有明显标志，其内容应包括：产品名称、规格型号、主要技术指标（承载力、位移量、转角），生产厂名、出厂编号和生产日期。

8.1.2 环向钢丝绳组合阻尼支座上表面应喷涂产品型号和方向标识。

8.1.3 包装外表面应注明：产品名称、规格型号、生产厂名。

## 8.2 包装

8.2.1 环向钢丝绳组合阻尼支座的包装应牢固可靠，应便于运输和装卸。

8.2.2 包装内应附有产品合格证、使用说明书及装箱单，上述文件应用塑料袋装并封口。

8.2.3 产品使用说明书应包括简图、安装注意事项、产品相接部位混凝土等级要求以及安装养护要求。

## 8.3 运输

环向钢丝绳组合阻尼支座在运输过程中应固定牢靠、防晒、防雨雪、防污染等。

## 8.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风、无腐蚀性气体处，应远离热源至少1m以上。

# 9 安装与养护

## 9.1 安装准备

9.1.1 环向钢丝绳组合阻尼支座进场后，应对其规格、数量、产品合格证等进行检查，不符合设计要求的不得用于工程中。对有包装箱保护的支座应开箱对其规格、部件数量及装箱单等进行核对，无误后应将支座重新装入包装箱内，安装时方可再开箱，对滑动支座进行开箱检查时，应注意对滑板和不锈钢板的保护，防止划伤其表面，同时应检查硅脂是否注满。支座在开箱检查时以及直至安装前均不得随意拆卸其上的固定件。

9.1.2 环向钢丝绳组合阻尼支座在场内运输和装卸时，应采取有效措施防止对其产生碰撞或其他机械损伤。

9.1.3 环向钢丝绳组合阻尼支座在安装前，应对支承垫石的混凝土强度、平面位置、顶面高程、预留锚固螺栓孔和预埋钢板等进行复核检查，确认符合设计要求后方可进行安装。

9.1.4 支承垫石表面应平整、清洁，不应有积水。

9.1.5 支承垫石边缘距离墩台边缘应不小于 100mm，其强度等级应不小于 C50。

9.1.6 预留锚固螺栓孔直径应大于套筒直径 50mm，螺栓孔深度应大于螺栓埋置长度 25mm，螺栓孔中心位置偏差应不大于 10mm。

## 9.2 安装

9.2.1 环向钢丝绳组合阻尼支座安装时，应分别在垫石和支座上标出纵横向的中心十字线，就位后两者的中心十字线应对准，滑动支座的滑动方向应与设计要求一致。

9.2.2 安装预埋钢板及锚固螺栓时，在预埋钢板四周宜采用钢楔块进行调整，使环向钢丝绳组合阻尼支座水平。环向钢丝绳组合阻尼支座安装中不应松开连接固定板，安装完成后应拆除。

9.2.3 环向钢丝绳组合阻尼支座就位对中并调整水平后，用灌浆材料灌注锚栓孔及预埋钢板垫层，待灌浆材料硬化并达到规定的强度后拆除钢楔块，钢楔块抽出的位置应用灌浆材料填满，灌浆材料应符合 JT/T 1130 的规定。

9.2.4 在梁体安装完毕或现浇混凝土梁体形成整体并达到设计要求强度后，张拉梁体预应力之前，应拆除环向钢丝绳组合阻尼支座连接固定板，解除约束使梁体能正常转动和位移。

9.2.5 拆除连接固定板后，应对环向钢丝绳组合阻尼支座进行清洁，及时涂装预埋钢板及锚固螺栓外露表面，并应安装支座外防尘罩。

9.2.6 当环向钢丝绳组合阻尼支座采用焊接连接时，应在支座准确定位后，采用对称、间断的方式焊接。焊接时应采取措施防止损伤支座的钢构件、聚四氟乙烯板、硅脂以及周边的混凝土等；焊接后应对焊接部位作防腐处理。

### 9.3 养护

9.3.1 应制订和执行对环向钢丝绳组合阻尼支座进行定期检查和养护的计划。

9.3.2 在工程建设完工并运营后三个月内，应及时对环向钢丝绳组合阻尼支座进行检查，确保支座处于正常工作状态及良好的密封状态；以后每年应分别在夏季和冬季对支座进行检查，发现问题应及时查明原因并予以纠正。

9.3.3 环向钢丝绳组合阻尼支座在遭遇地震、强风、火灾、洪水等灾害后应进行检查和养护。

9.3.4 环向钢丝绳组合阻尼支座定期检查和养护时应做好记录，并应符合表 11 的规定。

表 10 环向钢丝绳组合阻尼支座定期检查和养护项目

检验项目		技术要求	检验频次和处理措施
钢丝绳阻尼器	绳夹钢板	无锈斑，无变形	每半年，如钢丝绳发生损伤， 更换钢丝绳阻尼器
	绳夹螺栓	无松动和滑移现象	
	连接螺栓	无松动和滑移现象	
	钢丝绳	表面无锈斑、无折痕、	

检验项目	技术要求	检验频次和处理措施
	凸起、擦伤、断丝和外露钢丝抽头	
阻尼器与支座本体间隙	不小于5mm	每半年，及时清理阻尼器和支座本体间的杂物

### 三、主要试验和情况分析

结合国内外的行业测试标准和企业内部工厂管控的项目进行要求规定和试验验证。

### 四、标准中涉及专利的情况

无

### 五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

钢丝绳组合支座生产企业规范运营，在国际市场上有机会与其他各国（相关）企业竞争。

### 六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

### 七、重大意见分歧的处理依据和结果

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

### 八、标准性质的建议说明

本标准团体标准，供社会各界自愿使用。

### 九、贯彻标准的要求和措施建议

无。

### 十、废止现行相关标准的建议

本标准为首次发布。

## **十一、其他应予说明的事项**

无。