中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG(交通) ×××—××××

桥梁索力动测仪

Bridge Cable Force Dynamic Measuring Instrument

（征求意见稿）

征求意见稿

××××－××－××发布　　××××－××－××实施

中华人民共和国交通运输部 发 布

桥梁索力动测仪
计量检定规程

JJG（交通）×××—××××

Verification Regulation of the Bridge Cable Force Dynamic Measuring Instrument

归口单位：全国公路专用计量器具计量技术委员会

起草单位：交通运输部公路科学研究所

国家道路与桥梁工程检测设备计量站

征求意见稿

本规程委托全国公路专用计量器具计量技术委员会负责解释。

本规程主要起草人：

何华阳（交通运输部公路科学研究所）

周毅姝（国家道路与桥梁工程检测设备计量站）

征求意见稿

目　　录

引　　言.....II
1　范围.....1
2　引用文件.....1
3　概述.....1
4　计量性能要求.....1
5　通用技术要求.....2
6　计量器具控制.....2
附录A　检定记录表格式.....6
附录B　检定证书内页格式.....7
附录C　检定结果通知书内页格式.....9

征求意见稿

引　　言

本规程的编写符合 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》的要求。

征求意见稿

桥梁索力动测仪检定规程

1　范围

本规程适用于桥梁索力动测仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2　引用文件

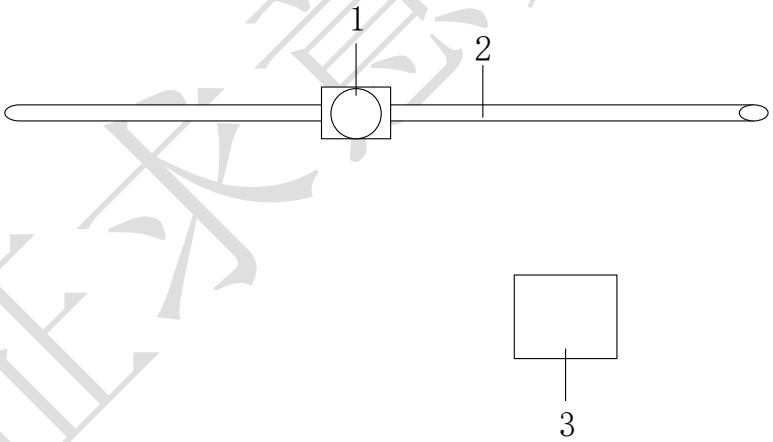
本规程引用了下列文件：

JT/T XXX 桥梁索力动测仪

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

3　概述

桥梁索力动测仪是基于弦振动理论，将拉索等效为张紧弦，通过弦自振频率与张拉力的动力学关系测量拉索索力的仪器。桥梁索力动测仪（如图 1）由振动传感器和读数仪组成，应用于钢索、预应力钢筋、钢丝的索力测量。



说明：
1——振动传感器；　3——读数仪。
2——被测拉索；

图1　桥梁索力动测仪产品结构示意图

4　计量性能要求

4.1　频率示值误差

桥梁索力动测仪的频率的示值误差不大于（0.5%Fs±0.01）Hz（Fs 为标准值）。

4.2　索力示值误差

桥梁索力动测仪的索力示值误差应不大于±2%。

征求意见稿

4.3　索力测量重复性

桥梁索力动测仪的索力测量变异系数C_v应不大于 1%。

5　通用技术要求

5.1　桥梁索力动测仪各部件齐全完好，外表不应有明显的损伤、缺陷和锈蚀。

5.2　桥梁索力动测仪应有清晰的铭牌，铭牌内容包括仪器名称、型号、制造厂和出厂编号等。

6　计量器具控制

6.1　检定条件

6.1.1　检定环境条件

检定环境条件如下：

a）环境温度：（20±3）℃；

b）环境湿度：不大于 85%RH；

c）应在无振动和电磁干扰的室内进行。

6.1.2　检定器具

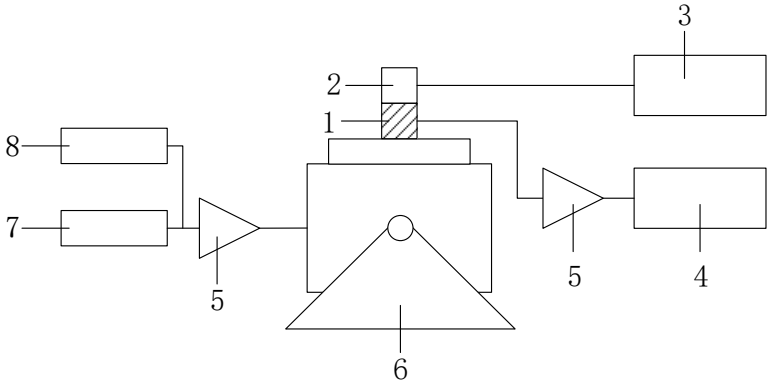
a）振动试验装置

振动试验装置由数字计数器、信号发生器、放大器、振动台、标准传感器、数字电压表等组成。

标准传感器的参考灵敏度的不确定度为 1%。由信号发生器、放大器、振动台组成的振动台系统的加速度波形失真度≤5%，横向振动比≤10%，幅值均匀度≤5%，台面漏磁≤3×10^{-3}T。数字计数器的不确定度为 0.01%。数字电压表的不确定度为 0.5%。

试验装置示意图如图2所示。

征求意见稿



说明：

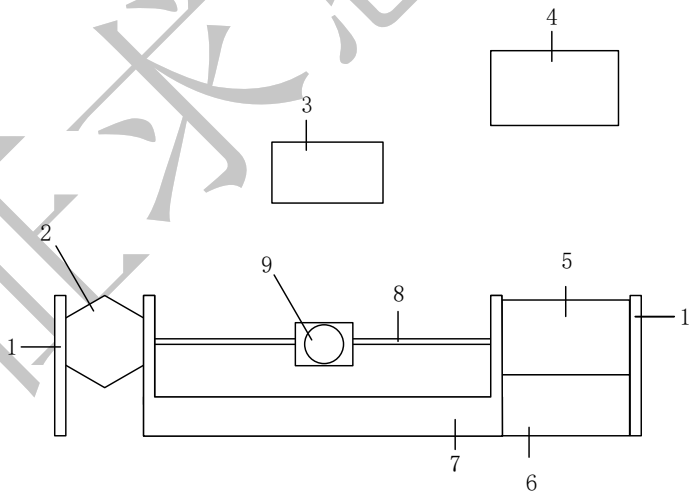
1——标准传感器；　　5——放大器；
2——振动传感器；　　6——振动台；
3——读数仪；　　7——信号发生器；
4——数字电压表；　　8——数字计数器。

图2　振动试验装置示意图

b）索力试验装置

索力试验装置由锚具、标准测力传感器、控制器、试验台座、拉索、油泵以及千斤顶组成。索力试验系统的索力输出范围为（10～8000）kN，分度值为 0.01×10^{-3}kN，拉索长度不小于 7m，最大允许误差为±0.1%。

试验系统示意图如图 3 所示：



说明：

1——锚具；　　6——油泵；
2——标准测力计；　　7——试验台座；
3——控制器；　　8——拉索；
4——读数仪；　　9——振动传感器。
5——千斤顶；

图 3 索力试验系统示意图

征求意见稿

6.2　检定项目

检定项目见表 1，检定记录表格式见附录 A。

表 1 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
通用技术要求	+	+	+
频率示值误差	+	+	−
索力示值误差	+	+	−
索力测量重复性	+	+	+
注：凡需检定的项目用“+”表示，不需检定的项目用“−”表示。			

6.3　检定方法

6.3.1　通用技术要求

用目测和手感检查桥梁索力动测仪的外观，其结果应满足 5.1 的要求。

6.3.2　频率示值误差

a)将桥梁索力动测仪的传感器固定在振动试验装置上。

b)由振动试验装置给出某一固定的振动幅值，在（0.3~1）Hz 中取 1 个频率进行试验。记录被检桥梁索力动测仪的频率示值F。

c)按照公式（1）分别计算各试验频率示值误差：

$$\Delta F = F - F_s \tag{1}$$

式中：

ΔF——频率示值误差，单位为赫兹（Hz）；

F——被检桥梁索力动测仪的频率示值，单位为赫兹（Hz）；

F_s——频率标准值，单位为赫兹（Hz）。

d)在（1~10）Hz、（10~50）Hz、（50~100）Hz、（100~200）Hz 4个范围内，各选取1个频率，重复a)~c)步骤。计算结果均应符合4.1的要求。

6.3.3　索力示值误差

a)将桥梁索力动测仪的传感器固定在试验装置的拉索中部侧面，使其测量拉索的面外横向振动。

b)启动索力试验系统，根据设定值T_s输出索力。记录桥梁索力动测仪显示的索力值T。

征求意见稿

c)根据下式计算上述试验的索力示值误差。计算结果应符合 4.2 的要求。

$$\delta = \frac{T - T_s}{T_s} \times 100\% \tag{2}$$

式中：

δ——索力示值误差；

T——桥梁索力动测仪显示的索力值，单位为千牛（kN）；

T_s——设定值，单位为千牛（kN）。

6.3.4　索力测量重复性

a)将桥梁索力动测仪的传感器固定在试验装置的拉索中部侧面，使其测量拉索的面外横向振动。

b)启动索力试验系统，根据设定值输出索力T_s。记录桥梁索力动测仪显示的索力值T。

c)重复 a)~b)步骤 10 次。

d)根据公式（3）和公式（4）计算上述试验的变异系数。计算结果应符合 4.3 的要求。

$$C_V = \frac{S}{\bar{T}} \times 100\% \tag{3}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(T_i - \bar{T})^2}{n}} \tag{4}$$

式中：

C_V——变异系数；

S——标准差；

$\bar{T}$——n 次测量的平均值，单位为千牛（kN）；

n——测量次数，10 次；

T_i——第 i 次测量的桥梁索力动测仪示值，单位为千牛（kN），i=1,2……，10。

6.4　检定结果处理

经检定合格的桥梁索力动测仪，出具检定证书，检定证书内页格式见附录 B。检定不合格的桥梁索力动测仪出具检定结果通知书，并注明不合格项目，检定结果通知书内页格式见附录 C。

6.5　检定周期

桥梁索力动测仪的检定周期一般不超过一年。

征求意见稿

附录 A

检定记录表格式

记录编号：　　第 X 页共 X 页

送检单位		检定日期	
型号规格		出厂编号	
生产厂家		出厂日期	
环境温度		环境湿度	
其　　他			

序号	检定项目	检定结果
1	通用技术要求	
2	频率示值误差	
3	索力示值误差	
4	索力测量重复性	

征求意见稿

附录 B

检定证书内页格式

检定证书第 2 页

证书编号××××××-××××

检定机构授权说明				
检定环境条件及地点：				
温　度	℃	相对湿度	%RH	
地 点				
检定使用的计量（基）标准装置				
名　称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名　称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至

第 2 页　共 3 页

征求意见稿

检定证书第 3 页

证书编号××××××-××××

检 定 结 果

序号	被检项目	检定结果	结论
1	通用技术要求		
2	频率示值误差		
3	索力示值误差		
4	测量重复性		

注：

1 本报告检定结果仅对该计量器具有效；

2 本证书未加盖“检定专用章”无效；

3 下次检定时请携带（出示）此证书。

以下空白

征求意见稿

第 3 页共 3 页

附录 C

检定结果通知书内页格式

检定结果通知书第 2 页

证书编号××××××-××××

检定机构授权说明				
检定环境条件及地点：				
温　度	℃	相对湿度	%	
地 点				
检定使用的计量（基）标准装置				
名　称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名　称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至

第 2 页　共 3 页

征求意见稿

检定结果通知书第 3 页

证书编号××××××-××××

检 定 结 果

序号	被检项目	检定结果	合格判断
1	通用技术要求		
2	频率示值误差		
3	索力示值误差		
4	索力测量重复性		

注：

1 本报告检定结果仅对该计量器具有效；

2 本证书未加盖“检定专用章”无效；

3 下次检定时请携带（出示）此证书。

未经授权，不得部分复印本证书。

附加说明

说明检定结果不合格项

以下空白

征求意见稿