

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T ××××—202×

## 音波式皮带张力计

Sonic belt tension meters

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

## 目 次

前言 .....	IV
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 工作环境条件和参考环境条件 .....	2
5 技术要求 .....	2
5.1 一般要求 .....	2
5.2 机械结构和外观 .....	2
5.2.1 机械结构 .....	2
5.2.2 外观 .....	3
5.3 频率示值误差 .....	3
5.4 声信号阈值 .....	3
5.5 计算功能 .....	3
5.6 指向性 .....	3
5.7 显示器 .....	3
5.8 接口 .....	3
5.9 电源 .....	3
5.10 超范围指示 .....	4
5.11 空气温度的影响 .....	4
5.12 相对湿度的影响 .....	4
5.13 静电放电的影响 .....	4
5.14 交流工频场和射频场的影响 .....	4
5.15 射频辐射 .....	5
5.16 环境适应性 .....	5
6 试验方法 .....	5

6.1	试验环境条件 .....	5
6.2	试验仪器及设备 .....	5
6.2.1	声频信号发生器 .....	5
6.2.2	有源耦合腔 .....	5
6.2.3	声级计 .....	5
6.2.4	游标卡尺和钢直尺 .....	5
6.2.5	消声室或半消声室 .....	6
6.2.6	扬声器 .....	6

6.2.7	高低温和湿热试验箱	6
6.2.8	温度计	6
6.2.9	湿度计	6
6.3	一般要求	6
6.4	机械结构和外观	6
6.5	频率示值误差	7
6.6	声信号阈值	7
6.7	计算功能	8
6.8	指向性	8
6.9	显示器	9
6.10	接口	9
6.11	电源	9
6.12	超范围指示	9
6.13	空气温度的影响	9
6.14	相对湿度的影响	10
6.15	静电放电的影响	10
6.16	交流工频场和射频场的影响	11
6.16.1	交流工频场的影响	11
6.16.2	射频场的影响	11
6.17	射频辐射	11
6.18	环境适应性	12
7	检验规则	12
7.1	检验分类和检验项目	12
7.2	定型检验	13
7.3	周期检验	13
7.4	出厂检验	13
8	标志和随行文件	14
8.1	标志	14
8.2	随行文件	14
8.3	使用说明书	14
9	包装、贮存和运输	14
9.1	包装	14
9.2	贮存	14

9.3 运输 .....	15
附录 A (资料性) 音波式皮带张力计张力示值误差的校准方法 .....	16
A.1 张力测量原理 .....	16
A.2 校准方法 .....	16
A.3 用作测量标准的标准测力仪 .....	18
参考文献 .....	19

图 1 频率示值误差和计算功能试验装置示意图 .....	6
图 2 声信号阈值和指向性试验装置示意图 .....	8
图 3 温度影响和相对湿度影响试验装置示意图 .....	9
图 A.1 音波式皮带张力计张力示值误差试验装置示意图 .....	17
表 1 检验项目一览表 .....	12

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械联合会提出。

本文件由全国实验室仪器及设备标准化技术委员会（SAC/TC 526）归口。

本文件起草单位：

深圳市计量质量检测研究院、湖南声仪测控科技有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、杭州爱华仪器有限公司、深圳天溯计量检测股份有限公司、上海市计量测试技术研究院、苏州动态集成检测认证有限公司、国营红声器材厂嘉兴分厂、深圳市工程师联合会音像专业委员会、深圳职业技术学院。

本文件主要起草人：张国庆、刘湘衡、张桂铃、卢铁林、郑红、张绍栋、安兆亮、周伦彬、曾宏勋、石霞、张瑞纹、谭家腾、舒国华、郭思明、吕利昌。

本文件为首次发布。

## 引 言

音波式皮带张力计用于装有传动带（皮带）的转动、传送机电设备装置的设计生产、安装调试、运行测试和检修维护各个环节。在港口码头、物流、生产/装配流水线及工业和国防、交通运输、金融贸易、节能环保、物联网等领域有其广泛的应用和发展前景。

通常，张力计和测力仪不能接入闭环张紧的皮带中，不能测到皮带截面内的张力。音波式皮带张力计利用已安装的皮带在停止运行的静置状态时，其内部静态张力与此时皮带的谐振频率（固有振动频率）存在的对应关系，通过声学检测方式，在不截断、不干扰、非接触皮带的状态下，先直接测得谐振频率，经已知计算公式，间接得到皮带内的张力。

本文件的目的是规范音波式皮带张力计的主要性能，提高音波式皮带张力计的通用性、互换性和标准化程度。通过音波式皮带张力计的主要性能及检测试验方法的标准化，从而促进装有皮带转动、传输传送机电设备采用音波检测皮带张力的标准化进程。

# 音波式皮带张力计

## 1 范围

本文件界定了音波式皮带张力计的术语和定义，规定了环境条件和技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志、随行文件以及包装、贮存和运输等要求。

本文件适用于测量传动带静态张力的音波式皮带张力计制造

## 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 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第1部分：规范

GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.20—2014 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波（TEM）波导中的发射和抗扰度试验

GB/T 25480—2010 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

IEC CISPR 16-1-1:2015 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备（Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus）

JJF 1147—2006 消声室和半消声室声学特性校准规范

JJG 607—2003 声频信号发生器

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

音波式皮带张力计 *sonic belt tension meter*

以声学方式测量传动带静态张力的非接触式测力仪。

[来源：JJF 1034—2020，4.56]

注：“传动带（conveyor belt）”也称为“皮带（belt）”。

### 3.2

**声信号阈值** sound signal threshold value

音波皮带张力计能测得稳定的声信号频率并且误差在规定范围内的最低声压级。

注1：声信号阈值的单位为分贝（dB）。

注2：声压级的基准声压 $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ 。

### 3.3

**面质量** areic mass

面密度 surface density

$\rho_A, \rho_s$

传动带单位面积的质量。

注：面质量的单位为千克每平方米（ $\text{kg}/\text{m}^2$ ）。

### 3.4

**线质量** lineic mass

线密度 linear density

$\rho_l$

传动带单位长度的质量。

注：线质量的单位为千克每米（ $\text{kg}/\text{m}$ ）。

### 3.5

**有源耦合腔** active coupler

需外接信号发生器的耦合腔，当施加外部电信号时，能在传声器振膜之间产生对称声场的装置。

[来源：JJF 1034—2020，定义 4.68]

## 4 工作环境条件和参考环境条件

### 4.1 音波式皮带张力计的额定工作环境条件如下：

——空气温度：（-10~+50）℃；

——相对湿度：25%~90%。

### 4.2 音波式皮带张力计的参考环境条件如下：

——空气温度：23℃；

——相对湿度：50%。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 本章的性能规范适用于 4.1 规定的工作环境条件。

5.1.2 音波式皮带张力计应说明适用的电源类型及电压范围，在制造者规定的电源和电压范围内工作时，其性能应符合第 5 章的要求。

5.1.3 应给出音波式皮带张力计的张力测量范围及对应的示值误差限。

5.1.4 应给出音波式皮带张力计可测张力对应的皮带长度、宽度和面质量（或线质量）范围。

5.1.5 对于音波式皮带张力计所用的传声器，制造者至少应提供以下信息：

- 制造者名称或商标；
- 产品类型；
- 产品型号。

## 5.2 机械结构和外观

### 5.2.1 机械结构

5.2.1.1 音波式皮带张力计的一体式机身尺寸以手持或便携为宜。探头（内置传声器和前置放大器或

由传声器、前置放大器组合而成)直径宜为 12.7 mm 或 6.35 mm, 可以是直径为 12.7 mm 和直径为 6.35 mm 可拆卸的电容式传声器, 也可采用直径等于或约小于 12.7 mm 和直径等于或约小于 6.35 mm、与延长线或延伸杆固定连接的驻极体传声器。

注: 这二种尺寸的传声器, 有时也分别称为二分之一英寸传声器和四分之一英寸传声器。

5.2.1.2 音波式皮带张力计的探头与主机宜采用软电缆线或挠性延伸杆连接。电缆线和延伸杆的长度不宜小于 80 mm, 延伸杆可自由各向弯曲 90°或以上。

## 5.2.2 外观

5.2.2.1 音波式皮带张力计的标志应固定于机身并清晰、耐久。

5.2.2.2 音波式皮带张力计及探头应无划痕、无碰伤、无形变。表面应光滑, 色泽均匀, 接口和连接部位牢固可靠。开关等控制器和显示器应工作正常。

## 5.3 频率示值误差

5.3.1 制造者应规定音波式皮带张力计的频率示值误差。频率示值误差不宜超过 $\pm 2.0\%$ 。

5.3.2 对于具有多个频率测量范围的音波式皮带张力计, 其频率范围控制器误差不宜超过 $\pm 1.0\%$ 。

## 5.4 声信号阈值

5.4.1 制造者应说明音波式皮带张力计位于最佳指向, 在频率为 125 Hz (参考频率) 时的声信号阈值。其测得值接受限宜为 $\pm 3.0$  dB。

5.4.2 制造者应说明音波式皮带张力计位于最佳指向, 在各频率测量范围上限和下限时声信号阈值。其测得值接受限宜为 $\pm 5.0$  dB。

## 5.5 计算功能

5.5.1 音波式皮带张力计应具备张力计算和显示功能。

5.5.2 音波式皮带张力计显示的张力值与人工计算值的偏差不宜超过 $\pm 3.0\%$ 。

## 5.6 指向性

5.6.1 音波式皮带张力计宜采用全向传声器。

5.6.2 制造者应说明音波式皮带张力计对声信号的最佳指向。

## 5.7 显示器

5.7.1 音波式皮带张力计一般有多个显示器界面, 可由使用者自由切换。

5.7.2 显示频率的分辨力应为 0.1 Hz 或更优, 显示张力的分辨力应为 0.01 N 或更优。

## 5.8 接口

音波式皮带张力计宜具有数字传输接口。制造者应描述接口的类型及功能。应说明连接数字传输接口至外部设备的屏蔽电缆线最大长度。

## 5.9 电源

5.9.1 制造者应说明音波式皮带张力计适用的电源类型、规格, 额定值。适用的电池型号宜标示在电

池盒或附近位置。电池盒应有电源极性标志。

“电源”包括电池、交直流变换器及其它供电方式。

5.9.2 制造者应给出能维持正常工作的电源电压范围。电源电压低于规定范围下限时，音波式皮带张力计应有低电压警示或提示符出现。电压超过规定的电压范围上限时，音波式皮带张力计应有过电压警示或提示符出现。电源电压恢复到规定范围后应解除警示。

5.9.3 应有对电源极性反接时的自动保护功能。

#### 5.10 超范围指示

输入信号超过频率或张力测量范围时，音波式皮带张力计应有量值超范围提示并锁定此时界面，测量停止。输入信号恢复到正常测量范围后应重启测量。

#### 5.11 空气温度的影响

对于幅值和频率恒定的稳态正弦声信号输入，音波式皮带张力计在 4.1 规定的温度范围内的任何温度时的频率示值与在参考空气温度时的频率示值之间的偏差不应超过 $\pm 2.0\%$ 。

#### 5.12 相对湿度的影响

对于幅值和频率恒定的稳态正弦声信号输入，在 4.1 规定的相对湿度范围内的任何相对湿度时音波式皮带张力计的频率示值和参考相对湿度时的频率示值之间的偏差不应超过 $\pm 2.0\%$ 。

#### 5.13 静电放电的影响

5.13.1 音波式皮带张力计应能经 GB/T 17626.2 所规定的不超过 $\pm 4\text{ kV}$  静电电压的接触放电和不超过 $\pm 8\text{ kV}$  静电电压的空气放电后，继续工作。

5.13.2 规定的静电放电不应引起音波式皮带张力计永久性的性能降低或功能损失。如制造者有规定，音波式皮带张力计的性能或功能可有因静电放电而暂时的降低或损失。这种特定的功能降低或损失不应包括工作状态的任何变化、配置的改变或存储数值的改变或丢失。

#### 5.14 交流工频场和射频场的影响

5.14.1 音波式皮带张力计暴露于规定的交流工频场和射频场时不应引起工作状态的变化、设置的改变、存储数据的改变或丢失。

5.14.2 对暴露于交流工频场影响的抗扰度规范，适用于暴露在频率为 50 Hz 的 80 A/m 方均根强度的均匀磁场中。磁场的均匀性应在音波式皮带张力计不在场时测定。

5.14.3 对暴露在交流工频场的要求，适用于制造者规定的音波式皮带张力计方位，该方位对暴露影响的抗扰度最小。

5.14.4 对暴露于射频场中影响的抗扰度规范适用的载波频率范围为 26 MHz~1 GHz。射频场载波频率信号应采用 1 kHz 稳态正弦信号调幅，调制度为 80%。当未调制和音波式皮带张力计不在场时，射频场应具有均匀的 10 V/m 方均根电场强度。

5.14.5 暴露于射频场影响的抗扰度应在 1.4 GHz~2.0 GHz 频率范围进行试验，方均根磁场强度为 3 V/m（未调制时），应采用 1 kHz 正弦信号调幅，调制度为 80%；还应在 $\geq 2.0\text{ GHz}$ ~2.7 GHz 频率范围进行试验，方均根磁场强度 1 V/m（未调制时），应采用 1 kHz 正弦信号调幅，调制度为 80%。

5.14.6 音波式皮带张力计暴露于工频场和射频场影响的抗扰度，应在其输入端施加一个 125 Hz 的稳

定正弦声信号。在没有施加工频或射频场时，调节声频信号发生器的输出电压，使音波式皮带张力计指示一稳定的频率示值。

施加工频场或射频场时测得的音波式皮带张力计频率示值与工频场或射频场不存在时的频率示值的偏差不应超过5.3.1的要求。

## 5.15 射频辐射

制造者应规定典型电缆的长度和类型（例如屏蔽的或无屏蔽的），以及准备与电缆连接的所有设备的特性。从音波式皮带张力计外壳周围辐射的射频电场强度的准峰值级（以  $1 \mu\text{V}/\text{m}$  为参考值），在 30 MHz 至 230 MHz 频率范围不应超过 30 dB，在大于 230 MHz 至 1 GHz 频率范围不应超过 37 dB。此要求适用于距离音波式皮带张力计 10 m 处的测试。

制造者应说明产生最大射频辐射的工作模式和任何连接设备。

## 5.16 环境适应性

5.16.1 音波式皮带张力计在带有运输包装的条件下，应能满足 GB/T 25480—2010 规定的运输、贮存试验，试验的分级额定值如下。

- a) 温度为  $+55 \text{ }^\circ\text{C}$  的高温试验；
- b) 温度为  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  的低温试验；
- c) 高温温度为  $55 \text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 95 % 的交变湿热（12 h+12 h 循环）试验；
- d) 峰值加速度为  $100 \text{ m}/\text{s}^2$ 、脉冲持续时间为 16 ms 的冲击试验；
- e) 自由跌落高度为 1 000 mm 的自由跌落试验。

5.16.2 经历 5.16.1 规定的试验后。

- a) 音波式皮带张力计的外观应符合 5.2.2 的要求；
- b) 音波式皮带张力计不应有机械性破损；
- c) 音波式皮带张力计的频率示值误差应符合 5.3.1 的要求。

## 6 试验方法

### 6.1 试验环境条件

音波式皮带张力计应在以下环境条件下进行试验：

- 空气温度： $20 \text{ }^\circ\text{C} \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ；
- 相对湿度： $30 \% \sim 80 \%$ 。

### 6.2 试验仪器及设备

#### 6.2.1 声频信号发生器

声频信号发生器的频率范围优于  $10 \text{ Hz} \sim 5 \text{ kHz}$ ，电压输出幅值稳定度 1h 内应优于  $\pm 0.02 \text{ dB}$ 。频率示值误差、输出阻抗均符合 JJG 607—2003 的要求。

#### 6.2.2 有源耦合腔

有源耦合腔在  $10 \text{ Hz} \sim 5 \text{ kHz}$  频率范围内，总谐波失真小于 3.0 %。腔口可与  $\Phi 12.7 \text{ mm}$  探头耦合，适配器腔口可与  $\Phi 6.35 \text{ mm}$  探头耦合。

#### 6.2.3 声级计

声级计应具有Z频率计权，并符合GB/T 3785.1对1级声级计的要求。

#### 6.2.4 游标卡尺和钢直尺

游标卡尺的测量范围为 0 mm~125 mm，分度值为 0.02 mm。

钢直尺的测量范围为0 mm~1 000 mm，分度值为0.5 mm。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/856124034212010150>