

ICS 17.040.30

J 42

备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T ××××-201×

球栅数字显示仪表

Digital readout for spherical inductive linear transducer

(报批稿)

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

- 前言
- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 结构型式与基本参数
 - 4.1 结构型式
 - 4.2 基本参数
- 5 功能
 - 5.1 基本功能
 - 5.2 附加功能
- 6 要求
 - 6.1 外观
 - 6.2 防护等级 (IP)
 - 6.3 抗干扰能力
 - 6.4 准确度
 - 6.5 稳定度
- 7 电气安全性能
 - 7.1 保护接地
 - 7.2 绝缘电阻
 - 7.3 耐电压强度
- 8 环境适应性
 - 8.1 气候环境
 - 8.2 力学环境
 - 8.3 贮运与使用环境
 - 8.4 电源
- 9 连续运行试验
- 10 试验方法
 - 10.1 试验条件
 - 10.2 试验 (检查) 项目及方法
- 11 检验规则
 - 11.1 出厂检验
 - 11.2 型式检验
 - 11.3 判定规则
- 12 标志与包装
 - 12.1 标志
 - 12.2 包装
- 13 随机文件

附录 A (规范性附录) 检验项目及重要度

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国量具量仪标准化技术委员会（SAC/TC 132）归口。

本标准负责起草单位：航天科工惯性技术有限公司。

本标准参加起草单位：威勤测量系统（深圳）有限公司、成都新和数控设备有限公司、广州数控设备有限公司、中国计量科学研究院、国家机床质量监督检验中心。

本标准主要起草人：徐宗正、石晓明、张建辉、曾锦东、罗大江、黄志良、卢国纲、张玉洁、张恒、张建国。

本标准为首次发布。

球栅数字显示仪表

1 范围

本标准规定了球栅数字显示仪表的术语和定义、结构型式与基本参数、功能、要求、电气安全性能、环境适应性、试验方法、检验规则、标志与包装等。

本标准适用于以球栅线位移传感器为检测元件的球栅数字显示仪表（以下简称“数显表”）。

注：数显表与球栅线位移传感器相连组成线位移测量系统，主要用于机床、仪器的坐标线位移测量。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文中的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc和导则：振动（正弦）

=

GB/T 3168—1993 数字控制机床 操作指示形象化符号

GB 4208—2008 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 4857.5—1992 包装 运输包装件 跌落试验方法

GB/T 4879—1999 防锈包装

GB/T 5048—1999 防潮包装

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6388—1986 运输包装收发货标志

GB/T 6587.8—1986 电子测量仪器 电源频率与电压试验

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13384—2008 机电产品包装 通用技术条件

GB/T 14436—1993 工业产品保证文件 总则

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 17799.2—2003 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验

EIA/TIA-232-E—1991 数字终端设备和数据电路终端设备间使用串行二进制数据交换的接口

(Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange)

EIA-422-A—1978 平衡电压数字接口电路的电气特性 (Electrical characteristics-balanced voltage digital interface circuit)

TIA-485-A—2003 平衡数字多点通信系统中发送与接收器的电气特性 (Electrical characteristics of generators and receivers for use in balanced digital multipoint systems)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

球栅数字显示仪表 digital readout for spherical inductive linear transducer

与球栅线位移传感器相连，直观显示位移值的显示仪表称为球栅数字显示仪表。

3.2

球栅距 ball pitch

作为测量基准元件的钢球直径称为球栅距。

4 结构型式与基本参数

4.1 结构型式

数显表按坐标数分为单坐标、双坐标及多坐标的数显表。

4.2 基本参数

数显表的显示分辨力、供传感器电压及输入信号类型见表 1。

表 1 基本参数

基本参数	参数值
显示分辨力 (μm)	0.1~100
供传感器电压 DC (V)	+5、+12
输入信号类型	正弦相位移信号 符合 TTL 标准的相位差为 90°的 AB 相信号 相位差为 90°的 AB 相 1Vpp 正弦波电压信号或 11μA 正弦波电流信号 符合 RS—232 (见 EIA/TIA-232-E—1991) 接口标准的串行信号 符合 RS—422 (见 EIA-422-A—1978) 或 RS—485 (见 TIA-485-A—2003) 接口标准的串行信号

5 功能

5.1 基本功能

数显表与球栅线位移传感器组成测量系统后，在有效量程内应正确计数，且显示屏的显示数值清晰可见。

5.2 附加功能

数显表应具有清零功能。

6 要求

6.1 外观

6.1.1 数显表的面板、机壳表面不得有凹痕、划伤、裂缝和变形，表面涂层或镀层不应有气泡、龟裂、脱落和锈蚀等缺陷。

6.1.2 数显表机壳和面板上的开关、按钮、灯、插头、插座等均应有表示其功能的标志，标志应牢固、清晰；使用形象化图形作为功能标志时，应符合 GB/T 3168—1993 的有关规定。

6.1.3 连接导线的颜色及面板上的开关、按键和灯的颜色应符合 GB 5226.1—2008 的有关规定。

6.2 防护等级(IP)

数显表应具有防护能力，机箱的防护等级不应低于 IP43，面板的防护等级不应低于 IP54（按 GB 4208—2008 规定）。

6.3 抗干扰能力

6.3.1 基本要求

数显表应具有一定抗干扰能力，受扰后允许加或减 1 个最小分辨力，且功能不被劣化。

6.3.2 抗静电干扰能力

数显表工作时，对操作人员经常触及的所有部位进行接触放电电压为 4kV、空气放电电压为 8kV（按 GB/T 17799.2—2003 规定）的抗静电干扰能力试验，试验过程中的数显表应能正常工作。

6.3.3 抗快速瞬变电脉冲群干扰能力

数显表工作时，在交流供电电源端和保护接地端之间施加脉冲群（见表 2）进行抗快速瞬变电脉冲群干扰能力试验，试验过程中的数显表应能正常工作。

数显表工作时，传感器信号电缆用耦合夹施加脉冲群（脉冲幅度为 1 kV，其它参数见表 2）进行抗快速瞬变电脉冲群干扰能力试验，试验过程中的数显表应能正常工作。

表 2 抗快速瞬变电脉冲群干扰能力试验

脉冲群持续时间	脉冲群间隔	单脉冲宽度	脉冲上升沿	脉冲幅度 kV	脉冲重复率 kHz	正、负脉冲群干扰时间 min
ms		ns				
15	300	50±15	50±15	2	5	1

6.3.4 抗电压冲击干扰能力

数显表工作时，在输入电源中叠加脉冲电压（见表 3）进行抗电压冲击干扰能力试验，试验过程中的数显表应能正常工作。

表 3 抗快速瞬变电脉冲群干扰能力试验

叠加脉冲电压的前沿	叠加脉冲电压的宽度	叠加脉冲电压的峰值 kV	叠加脉冲电压的脉冲重复率 次数/min	叠加脉冲电压的极性	叠加脉冲电压的试验次数
μs					
1.2±0.3	50±10	2±0.2	1	正极/负极	正、负各 5 次

6.3.5 抗电压暂降、短时中断干扰能力

数显表工作时，使交流供电电源电压发生变化，进行电压暂降、短时中断抗干扰能力试验（见表 4），试验结束后数显表应能正常工作。

表4 电压暂降、短时中断抗干扰能力试验

%U _T	持续周期	时间 ms
0	0.15	3
40	1	20
70	5	100

6.4 准确度

在工作环境下，数显表输入标定的球栅模拟信号，其示值与标定值之差的绝对值不大于1个分辨力。

6.5 稳定性

在工作环境下，数显表输入标定的球栅模拟信号，4个小时内示值变化量的绝对值不大于2个分辨力。

7 电气安全性能

7.1 保护接地

机壳应具有保护接地端子及PE标志。电源中线N不应与PE相连，且不应相互替代。

电气和机械的导体件都应用黄绿色导线连接到保护接地电路上，连接应牢固。保护接地电路的连续性应符合GB 5226.1—2008的有关规定。

7.2 绝缘电阻

在工作环境下，电源线L、N端子和保护接地间施加500V直流电压时，绝缘电阻不应小于1MΩ。

7.3 耐电压强度

电源线L、N端子和保护接地线之间应能经受交流电压为1000V（有效值）、频率为50Hz、时间为10s和漏电流不大于5mA的耐压试验，试验中不应有击穿和飞弧现象。

8 环境适应性

8.1 气候环境

适应于数显表的气候环境要求见表5。

表5

气候环境	环境温度	相对湿度
工作气候	0℃~+45℃	≤85%（无凝露）
贮运气候	-10℃~+60℃	
注1：工作气候环境是指传感器可以正常工作的气候环境要求。 注2：贮运气候环境是指包装好的传感器可以长期贮存或运输的气候环境要求。 注3：相对湿度是指温度为45℃±2℃时的相对湿度要求。		

8.2 力学环境

8.2.1 机械振动（正弦）

承受一定振动（见表 6）后，数显表应符合 6.1 的规定。通电后，数显表应能正常工作。

表6 机械振动（正弦）试验

加速度	频率范围	振动方向	持续时间
50 m/s ²	(10~500) Hz	X、Y、Z	30min

8.2.2 冲击

承受一定振动（见表 7）后，数显表应符合 6.1 的规定。通电后，数显表应能正常工作。

表7 冲击试验

加速度	持续时间	冲击波形	冲击方向	冲击次数
150 m/s ²	11 ms	半正弦波	X、Y、Z	3

8.2.3 包装跌落

符合 GB/T 4879—1999 和 GB/T 5048—1999 包装规定的数显表，在承受跌落试验（见表 8）后不应有任何机械性损伤；通电后，数显表能正常工作。

表8 包装跌落试验

包装质量 (kg)	跌落高度 (mm)	跌落次数
质量 ≤ 15	1000	3
15 < 质量 ≤ 30	800	3
30 < 质量 ≤ 40	600	3
注：包装质量是指包装好的数显表质量。		

8.3 贮运与使用环境

数显表在存放、运输和使用时，不应置于潮湿、油雾、强电磁污染、超量污染物和强振动环境中。

8.4 电源

在稳态电压值为 (0.85~1.1) 倍额定电压、(0.98~1.02) 倍额定频率的电源条件下，数显表应能正常工作。

9 连续运行试验

在温度为 40℃ ± 2℃、相对湿度为 30%~60%（无凝露）的环境条件下，对数显表进行不少于 2 个循环（每 24h 为 1 个循环，2 个循环即为 48h）的连续运行试验（见表 9）后，数显表应能正常工作。

表9 连续运行试验

1 个循环的试验步骤	工作电压	试验时间
1	电压额定值	4
2	1.1 倍电压额定值	8
3	电压额定值	4
4	0.85 倍电压额定值	8

10 试验方法

10.1 试验条件

数显表的试验应在温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 30%~60%（无凝露）、大气压力为（86~106）kPa 的条件下进行。此为基本试验条件，后续试验中没有具体规定试验条件的按此条件执行。

10.2 试验（检查）项目及方法

10.2.1 功能试验

将受试品与传感器组成测量系统，通电运行，试验结果应符合第 5 章的规定。

10.2.2 外观检查

用目测法对受试品进行外观检查，其检验结果应符合 6.1 的规定。

10.2.3 防护等级试验

根据 6.2 的要求，按 GB 4208—2008 的有关规定进行试验，试验结果应符合 6.2 的规定。

10.2.4 抗扰性试验（试验室条件下）

10.2.4.1 静电放电抗扰性试验

根据 6.3.1 的要求，按 GB/T 17626.2—2006 的有关规定进行试验，其试验结果应符合 6.3.1 及 6.3.2 的规定。

10.2.4.2 快速瞬变电脉冲群抗扰性试验

根据 6.3.3 的要求，按 GB/T 17626.4—2008 的有关规定进行试验，其试验结果应符合 6.3.1 及 6.3.3 的规定。

10.2.4.3 浪涌（冲击）抗扰性试验

根据 6.3.4 的要求，按 GB/T 17626.5—2008 的有关规定进行试验，其试验结果应符合 6.3.1 及 6.3.4 的规定。

10.2.4.4 电压暂降、短时中断抗扰性试验

根据 6.3.5 的要求，按 GB/T 17626.11—2008 的有关规定进行试验，其试验结果应符合 6.3.1 及 6.3.5 的规定。

10.2.5 准确度试验

在工作环境条件下，将标定后的球栅模拟信号输入数显表，分别记录标定后的球栅模拟信号的虚拟位移值和相应数显表的示值，重复测量 10 组不同数据。取标定值与数显表示值之差的绝对值最大的一组数据作为试验结果。其试验结果应符合 6.4 的规定。

10.2.6 稳定度试验

在工作环境条件下，将标定后的球栅模拟信号输入数显表，开机 10min 后，每隔 30min 记录 1 次数显表的示值，连续记录 4h。取最大值与最小值之差作为试验结果，其试验结果应符合 6.5 的规定。

10.2.7 电气安全性试验

10.2.7.1 保护接地电路的连续性试验

连续运行试验按以下步骤进行：

- a) 用目测法先对受试品按 7.1 的有关规定进行试验；
- b) 按 GB 5226.1—2008 的有关规定进行试验。

10.2.7.2 绝缘电阻试验

用 500V（DC）兆欧表（或等效设备）测试受试品的电源输入端与保护地端，在施加电压 1min 后，

读取绝缘电阻值，其试验结果应符合 7.2 的规定。

10.2.7.3 耐电压强度试验

用耐电压强度试验装置，在受试品的电源输入端与保护接地端之间按 7.3 规定的条件进行试验，其试验结果应符合 7.3 的规定。

10.2.8 环境适应性试验

10.2.8.1 气候环境适应性试验

10.2.8.1.1 温度试验

按 GB/T 2423.1—2008 和 GB/T 2423.2—2008 的有关规定进行试验，其试验结果应符合第 5 章、6.1、6.3、6.4、6.5 和第 7 章的规定。

10.2.8.1.2 恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3—2006 的有关规定进行试验，其试验结果应符合第 5 章、6.1、6.3、6.4、6.5 和第 7 章的规定。

10.2.8.2 力学环境适应性试验

10.2.8.2.1 机械振动（正弦）试验

根据 8.2.1 的要求，按 GB/T 2423.10—2008 的有关规定进行试验，其试验结果应符合 8.2.1 的规定。

10.2.8.2.2 冲击试验

根据 8.2.2 的要求，按 GB/T 2423.5—1995 的有关规定进行试验，其试验结果应符合 8.2.2 的规定。

10.2.8.2.3 包装跌落试验

根据 8.2.3 的要求，按 GB/T 4857.5—1992 的有关规定进行试验，其试验结果应符合 8.2.3 的规定。

10.2.8.2.4 电源试验

根据 8.4 的要求，按 GB/T 6587.8—1986 的有关规定进行试验，其试验结果应符合第 5 章、6.3、6.4 和 6.5 的规定。

10.2.9 连续运行试验

连续运行试验按以下步骤进行：

- a) 将受试品与球栅传感器组成球栅位移测量系统后，放入试验箱内，打开受试品电源；
 - b) 温度调至 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，至少 1h，使受试品达到热平衡；
 - c) 通电运行 48h，并且每 4h 检查 1 次，其 24h 的电压波动（用调压器调节）见表 9。
- 受试品在试验过程中应正常工作。

11 检验规则

11.1 出厂检验

11.1.1 数显表的出厂检验项目见附录 A 的规定，检验数量为 100%。

11.1.2 数显表的出厂检验有一项不合格时，则视产品为不合格。

11.2 型式检验

11.2.1 数显表的型式检验项目见附录 A 的规定。

11.2.2 数显表的型式检验采用产品抽样的方法，样品数量不少于 3 台。在下述情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定或产品在转厂生产的试制定型鉴定时；

- b) 定型产品在设计、工艺、材料有重大改变时；
- c) 定型产品停产一年以上再生产时；
- d) 定型产品连续生产二年以上时，每两年至少一次；
- e) 国家质量监督部门提出要求时。

11.2.3 数显表的型式检验如有项目不合格时，应加倍抽样，仍不合格时，型式检验不予通过。

11.3 判定规则

11.3.1 A 级重要度

将直接影响产品质量和直接危及人身安全的关键项目列入 A 级重要度(见附录 A)。对列入 A 级重要度的检验项目，即使出现轻微缺陷，亦判为不合格品。

11.3.2 B 级重要度

将对产品质量无直接影响或影响不大，且在质量指标中有独立特征的有关检验项目均列入 B 级重要度(见附录 A)。两个 B 级相当于一个 A 级，即对列入 B 级重要度的检验项目，如果出现两项或两项以上的轻微缺陷亦判为不合格品。

12 标志与包装

12.1 标志

12.1.1 数显表上应标志：

- a) 制造厂厂名或注册商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 额定电压和额定功率（或电流）；
- d) 产品制造日期及产品序列号。

12.1.2 数显表外包装的标志应符合 GB/T 191—2008、GB/T 6388—1986 和 GB/T 13384—2008 的有关规定。

12.2 包装

数显表的包装应符合 GB/T 4879—1999 和 GB/T 5048—1999 的规定。

13 随机文件

数显表经检查符合本标准要求的，应附有符合 GB/T 14436—1993 规定的产品合格证和符合 GB/T 9969—2008 规定的使用说明书、装箱单；产品合格证上应标注本标准的标准号、产品序号和出厂日期。

附录 A
(规范性附录)
检验项目及重要度

A.1 数显表型式与出厂检验项目及重要度见表 A.1。

表 A.1

序号	检验项目	重要度	要求	型式检验	出厂检验
1	功能	A	5	○	○
2	外观	B	6.1	○	○
3	抗静电干扰能力	B	6.3.2	○	—
4	抗快速瞬变电磁脉冲群干扰能力	B	6.3.3	○	—
5	抗电压冲击干扰能力	B	6.3.4	○	—
6	抗电压暂降、短时中断干扰能力	B	6.3.5	○	—
7	准确度	A	6.4	○	—
8	稳定度	A	6.5	○	—
9	保护接地	B	7.1	○	○
10	绝缘电阻	A	7.2	○	○
11	耐电压强度	A	7.3	○	○
12	气候环境	B	8.1	○	—
13	机械振动（正弦）	B	8.2.1	○	—
14	冲击	B	8.2.2	○	—
15	包装跌落	B	8.2.3	○	—
16	电源	B	8.4	○	○
17	防护等级试验	B	10.2.3	○	—
18	连续运行试验	B	10.2.9	○	—
19	标志与包装	B	12	○	○
20	随机文件	B	13	○	○

注：“○”表示检验，“—”表示不检验。

