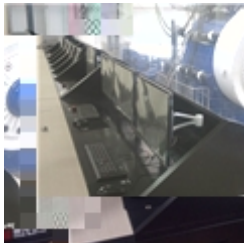
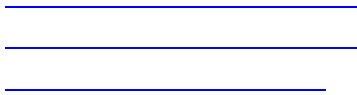


# JB-T 10184-2000

JB-T 10184-2000

JB-T 10184-2000



**WP4000**

WP4000



**DP800**

5~400Hz

0.2%

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10184 - 2000

---

## 交流伺服驱动器通用技术条件

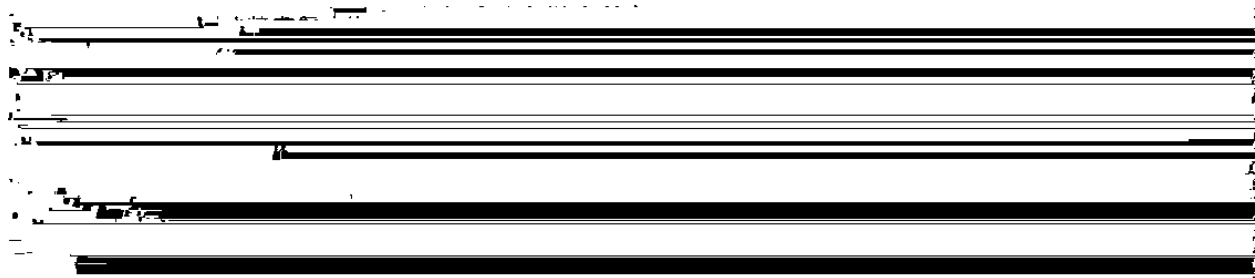
## 前 言

九十年代，以永磁交流伺服电动机作执行元件的交流伺服系统已成为电伺服系统的主流。它具有优良的动态品质和较高的可靠性。随着新型电力电子器件及大规模专用集成电路的飞速发展，控制驱动器已由模拟控制发展到数字控制和计算机控制。系统功能愈来愈强，结构日益简化。目前全数字式驱动器技术先进、性能优越、可靠性高，广泛用于宇航、军工、精密数控机床、工业机器人、纺织、印刷及包装机械等领域。

本标准在编制过程中，参阅国际国内各大著名企业、公司的产品样本及使用说明书，以求本标准向国际行业水平靠拢。

制订本标准的主要依据是 GB/T 16439—1996，同时参照了有关专业技术条件、企业标准。该技术条件中增加了全数字化的交流伺服驱动器的有关内容。

标准在编写格式上符合 GB/T 1.1—1993 的规定。



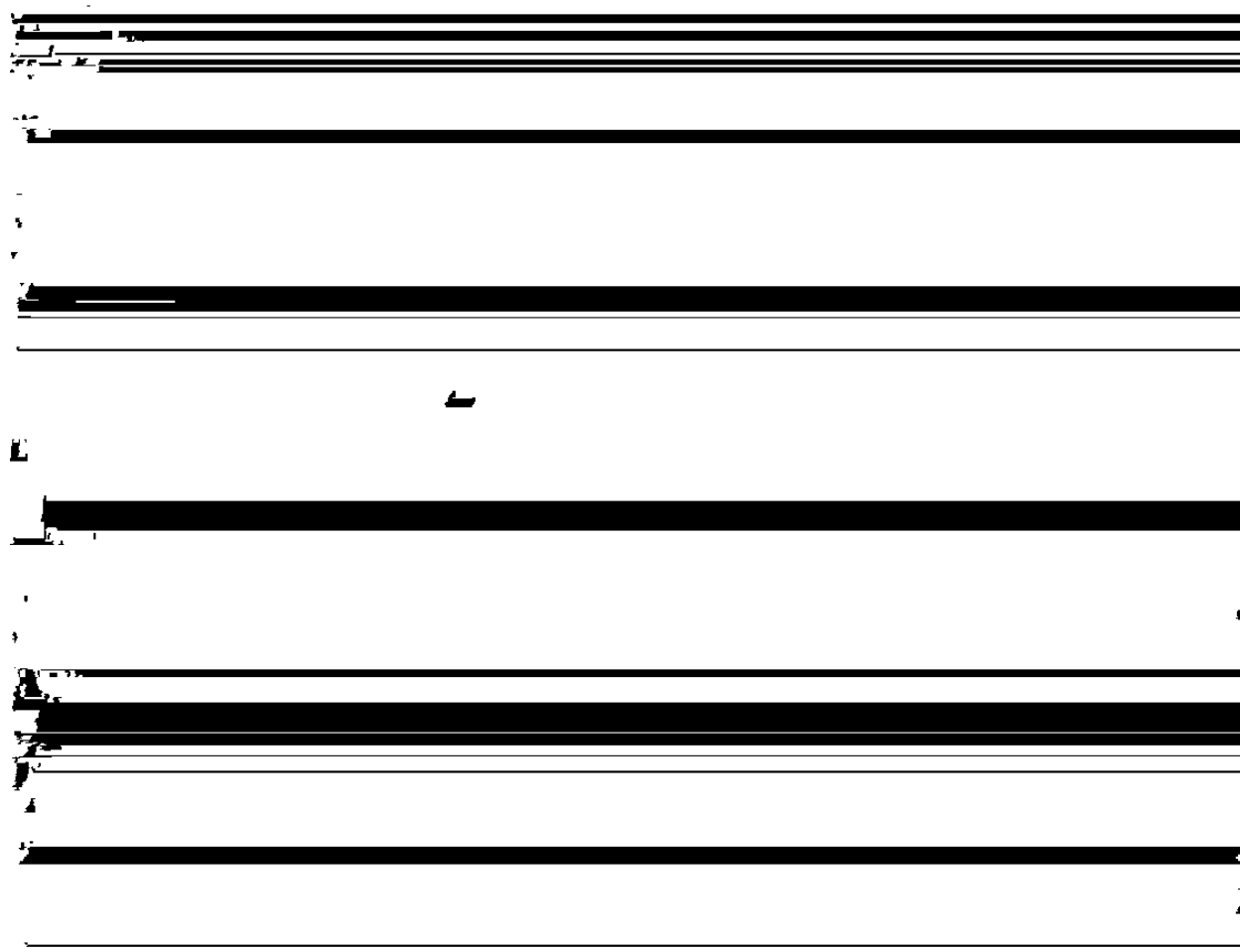
## 交流伺服驱动器通用技术条件

### 1 范围

本标准规定了交流伺服驱动器的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于模拟和数字化的交流伺服驱动器（以下简称驱动器）。

本标准对列入伺服系统产品且必须涉及的技术要求，应按照有关的电动机标准和电子元件标准



的规定执行。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。在标准出版时，所示版本

度不变但连续运行若干小时，电动机平均转速的变化值与额定转速的百分比分别叫做电压变化的稳速误差、温度变化的稳速误差、时间变化的稳速误差。

### 3.4 超调量 overshoot

伺服系统输入阶跃信号，时间响应曲线上超出稳态转速（终值）的最大转速差值（瞬态超调）对稳态转速（终值）的百分比叫做转速上升时的超调量（图 1）；伺服系统运行在稳态转速，输入信号阶跃至零，时间响应曲线上超出零转速的反向转速的最大转速值（瞬态超调）对稳态转速的百分比叫做转速下降时的超调量。

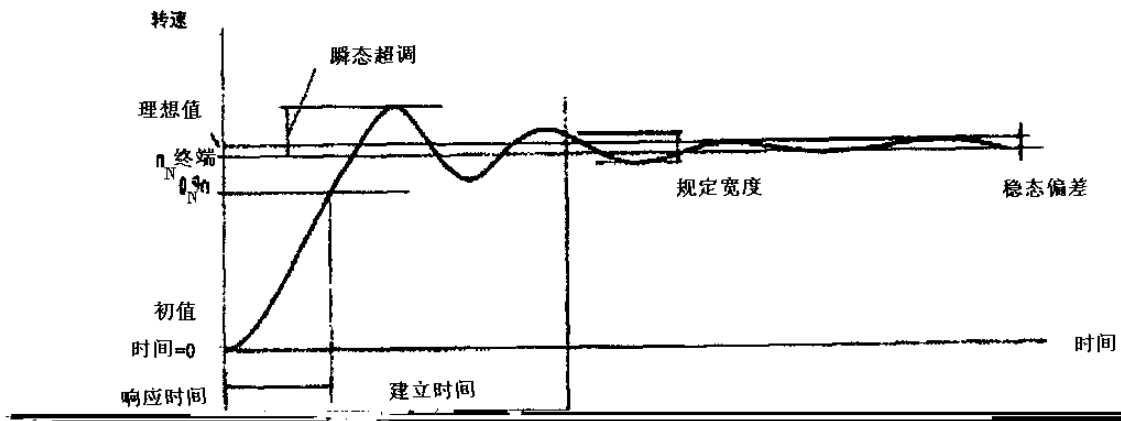


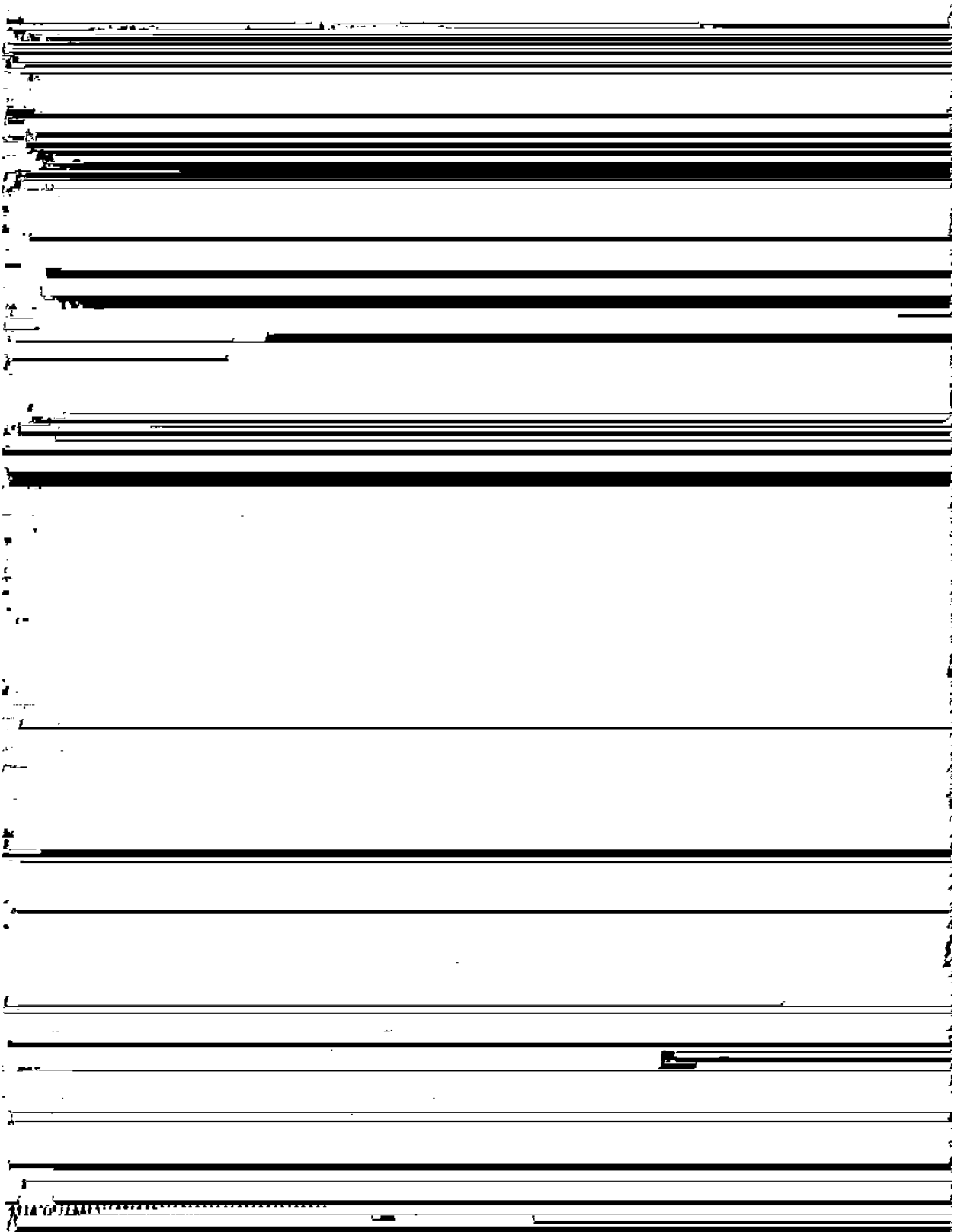
图 1 阶跃输入的时间响应曲线

### 3.5 转矩变化的时间响应 response following a torque variation

伺服系统正常运行时，对电动机突然施加转矩或突然卸去转矩，电动机转速随时间的变

机突然施加转矩负载或突然卸去转矩负载，从突然加、卸载开始至转速达到并不超出稳定转速（终值）的±5%的范围所经历的时间叫做转矩变化的转速建立时间（恢复时间）（图2）。

### 3.8 转速波动 speed fluctuation



系统对输入信号的瞬态响应过程中，位置指令值与位置反馈值之差。

3.20 稳态位置跟踪误差 steady-state position tracking error

系统对输入信号的瞬态响应过程结束以后，稳态运行时位置指令值与位置反馈值之差。

4 分类

4.1 分类

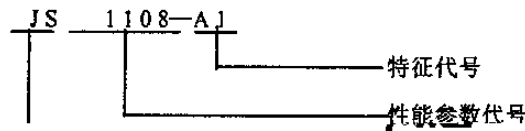
驱动器按其控制信号的特征分为模拟量控制、数字模拟混合控制和全数字化控制。

驱动器按其控制对象分为方波型驱动器和正弦波型驱动器。

驱动器按其基本控制方式分为速度控制、转矩控制和位置控制。

4.2 型号命名

驱动器的型号命名由产品名称代号、性能参数代号和特征代号等部分组成。



4.2.1 产品名称代号

产品名称代号用大写汉语拼音字母，J表示交流，S表示伺服。

4.2.2 性能参数代号

性能参数代号由 4 位数字表示。前两位数表示电源电压，其代号见表 1，后两位数字表示输出额定相电流。

表 1

代号	11	12	31	32	33
电源电压	单相 110 V	单相 220 V	三相 165 V	三相 200 V	三相 380 V

4.2.3 特征代号

特征代号包括技术特征代号和产品特征代号，可用大写汉语拼音字母（不得使用“O”、“I”字母）及阿拉伯数字 0~99 表示。

5 技术要求

5.1 电气机械结构

5.1.1 驱动器外观应符合 GB/T 16439—1996 中 4.1.1 的要求。

5.1.2 驱动器接地设计应符合 GB/T 16439—1996 中 4.1.2 的要求。

5.1.3 驱动器防触电应符合 GB 2099.1—1996 中 4.1.1 的要求。





驱动器稳态运行时，突然施加负载转矩和突然卸去负载转矩，电动机转速的最大瞬态偏差和建立

#### 5.12 转速变化的时间响应

伺服系统空载条件下，输入阶跃信号，转速变化的时间响应过程中响应时间、超调量和建立时间，均应符合专用技术条件的规定。

#### 5.13 频带宽度

驱动器速度闭环的频带宽度应符合专用技术条件的规定，并应说明是-3dB 频带宽度，还是 90°相移的频带宽度。

#### 5.14 惯量适应范围

伺服系统的惯量适应范围应在专用技术条件中做出规定。

#### 5.15 静态刚度

位置驱动器的静态刚度应在专用技术条件中做出规定。

#### 5.16 位置跟踪误差

系统的位置跟踪误差（包括稳态位置跟踪误差与动态位置跟踪误差）应在专用技术条件中做出规定。

#### 5.17 定位完成脉冲设定

驱动器过载保护功能的电流—时间关系的图或表应在专用技术条件中做出规定。

### 5.27 可靠性

驱动器的可靠性指标用平均故障间隔时间 (MTBF) 衡量, 具体数值应在专用技术条件中做出规定, 驱动器的 MTBF 应不低于 8000 h。

## 6 功能

### 6.1 控制方式

驱动器具有三种基本控制方式:

速度控制;

位置控制;

转矩控制。

并且可组合成:

位置、速度控制;

位置、转矩控制;

速度、转矩控制。

### 6.2 再生

通过驱动器的再生单元吸收在电动机减速或制动时发出的能量。

### 6.3 动态制动

动态制动将在下列情况下有效。

L

a) 主电源切断;

b) 伺服关断;

c) 保护功能起作用。

### 6.4 制动连锁功能

驱动器开机时, 制动器处于非制动状态; 驱动器关机时, 制动器处于制动状态。可通过内部参数设定制动控制时间常数。

### 6.5 自动增益调整

利用此功能自动调整位置环的增益, 并自动调整速度环的增益。在选项内自动增益调整功能激活时, 位置环的增益将自动调整到最佳值, 速度环的增益将自动调整到最佳值。

- a) 驱动禁止输入 (CW/CCW);
- b) 转矩限制指令输入;
- c) 零速箝位输入。

6.7 软启动/停止

驱动器在速度控制状态时, 通过软件可设定电动机的升降速的时间, 范围一般为 0~10 s。

6.8 零速箝位。

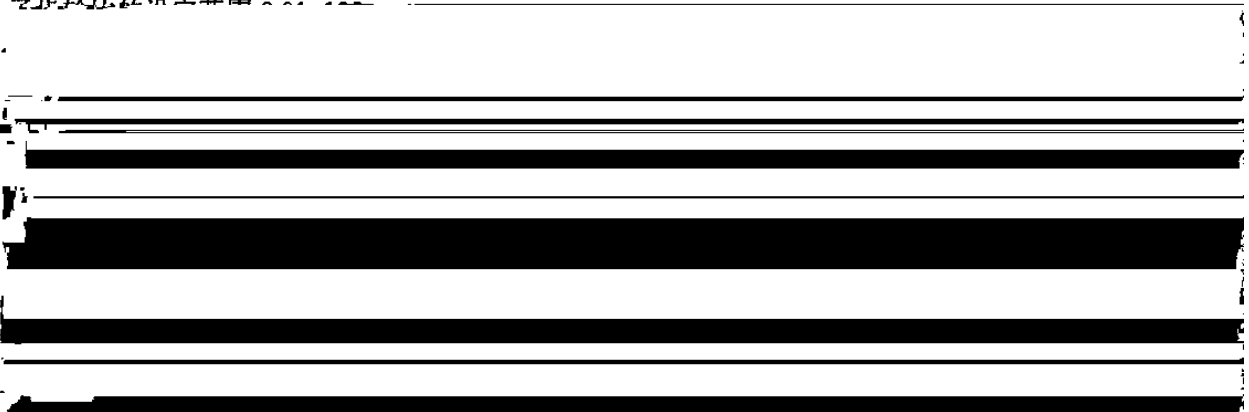
驱动器在零速箝位输入时, 进入伺服锁定状态。

6.9 模式切换

驱动器为改善过渡过程特性, 可以进行控制模式的切换。

6.10 电子齿轮

驱动器在位置控制方式时, 利用电子齿轮功能可设定每一个位置指令脉冲对应的移动量。推荐电



6.11 反馈脉冲比例

通过参数可设定反馈脉冲比例。反馈脉冲比例等于驱动器输出脉冲数与反馈输入脉冲数之比。

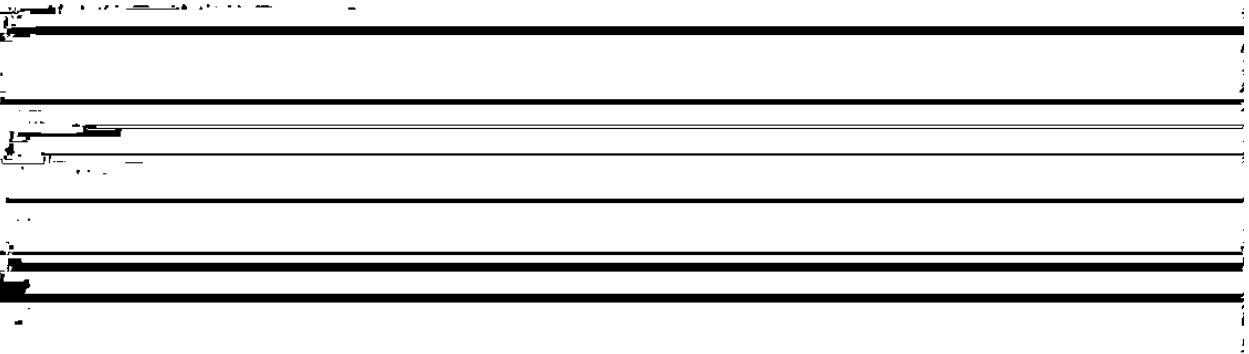
6.12 保护功能

驱动器具有各种保护功能, 如果其中之一生效, 则驱动器自动切断主电源且发出报警信号。

故障保护有: 过压 (OV), 欠压 (LV), 超速 (OS), 过载 (OL), 过流 (OC), 过热 (OH), 编码器断线, 处理器错误, 系统错误等。

6.13 通讯功能













驱动器备有 RS232C 或 RS422 接口, 可进行通讯联接。



7.3.1 指令脉冲输入方式选择

指令脉冲输入方式选择见表 3 所示：

表 3

输入脉冲方式	CCW	CW
A+B 两相相差 90°脉冲输入	A 相  B 相 	 
CW 脉冲串 + CCW 脉冲串	 	 
脉冲串 +符号	 	 

7.3.2 脉冲串控制输入

脉冲串控制输入包括：偏差计数器清零输入、指令脉冲禁止输入。

7.4 电动机反馈信号输入

7.4.1 当反馈元件为旋转变压器时

- a) 对于两相输入/单相输出的旋转变压器，其反馈信号为 B1—B2；
- b) 对于单相输入/两相输出的旋转变压器，其反馈信号为 B1—B3，B2—B4。

7.4.2 当反馈元件为复合式光电编码器（带 U、V、W 信号）时

其反馈信号为 A、/A、B、/B、Z、/Z、U、/U、V、/V、W、/W

7.4.3 当反馈元件为增量式编码器（不带 U、V、W）时

其反馈信号为 A、/A、B、/B、Z、/Z。

## 7.8 反馈信号输出

A、/A、B、/B、Z、/Z。

## 8 试验方法

对驱动器进行试验应视需要带上伺服电动机及电动机所附带的传感器。试验中所必须使用的调压器、信号给定单元或数字控制器及配电电路等不作为受检查内容。试验前允许对驱动器参数进行一次调整，全部试验过程中仅允许对每一个可调环节的参数及参数设定值进行适当的调整。

高温连续运行、气候环境、冲击振动等项试验中或试验后驱动器正常运行的检查均在空载条件下进行。检查内容应包括驱动器的输入信号由对应电动机的最低转速到额定转速。系统不应出现故障。

本标准中的各项检查和试验，对于工作气候条件没有特别指出时，一般按 GB/T 16439—1996 第 5 条中规定的试验条件下进行。并应符合 5.2.2, 5.2.3, 5.4 的要求。

### 8.1 电气机械结构检验

用目测法检查驱动器应符合 5.1.1, 5.1.3, 5.1.4 的要求，保护接地端子与整机外壳之间的电阻用毫欧表测量应符合 5.1.2 的要求。

### 8.2 电气安全性检验

#### 8.2.1 绝缘电阻检查

驱动器的绝缘电阻检查应符合 GB/T 16439—1996 中 5.3 的规定。

#### 8.2.2 耐压强度试验

驱动器的耐压强度试验应符合 GB/T 16439—1996 中 5.4 的规定。

#### 8.2.3 泄漏电流检查

驱动器的泄漏电流检查应符合 GB/T 16439—1996 中 5.5 的规定。

### 8.3 正反转速差试验

设定驱动器工作在速度控制方式下，正反转速差试验应符合 GB/T 16439—1996 中 5.6 的规定。

### 8.4 转速变化率试验

设定驱动器工作在速度控制方式下，对应转速变化率试验应符合 GB/T 16439—1996 中 5.7 的规定。

### 8.5 转速波动

设定驱动器工作在速度控制方式下，对应转速波动试验应符合 GB/T 16439—1996 中 5.9 的规定。

### 8.8 转速变化的时间响应

伺服系统处于空载零速状态下,输入对应额定转速  $n_N$  的阶跃信号,记录正阶跃输入的时间响应曲线,读出响应时间、建立时间和瞬态超调并计算出超调量。在稳态的  $n_N$  转速下,输入信号阶跃到零,

记录负阶跃输入的时间响应曲线,读出响应时间、建立时间和瞬态超调并计算出超调量。

改变电动机转速方向重复上述实验,测得四组数据,均应符合 5.12 的规定。

### 8.9 频带宽度试验

驱动器输入正弦波转速指令,其幅值为额定转速指令值的 0.01 倍,频率由 1 Hz 逐渐升高,记录电动机对应的转速曲线,随着指令正弦波频率的提高,电动机转速的波形曲线对指令正弦波曲线的相

位滞后逐渐增大,而幅值逐渐减小。相位滞后增大至  $90^\circ$  时的频率作为伺服系统  $90^\circ$  相移的频带宽度;幅值减小至  $1/\sqrt{2}$  的频率作为伺服系统  $-3\text{dB}$  频带宽度,结果应符合 5.13 的规定。

### 8.10 惯量适应范围试验

试验方法应符合 GB/T 16439—1996 中 5.14 的规定。

### 8.11 静态刚度试验

位置伺服系统处于空载零速状态,用高分辨率高精度轴角传感器检测电动机轴角位置,选定这时的电动机轴角为参考零位。用滑轮盘挂砝码、测力搬手或杠杆弹簧称的方法对电动机施加正反向转矩,转矩达到连续工作区规定的最大转矩后,测量电动机轴角位置对参考零位的偏移量  $\Delta\theta$ 。按式(4)计算驱动器的静态刚度。试验至少应任取三点,正向和反向共测量六组数据,计算结果均应符合 5.15 的规定。

### 8.12 位置跟踪误差

驱动器工作在位置控制方式下,输入位置指令信号,测量驱动器的偏差计数器。试验结果应符合 5.16 的规定。

### 8.13 定位完成脉冲设定

电动机的升/降速时间应符合设定要求。

8.19 零速箝位

电动机低速运行时，设定零速箝位有效，电动机应锁定在零速状态。

8.20 模式切换

电动机处于空载零速状态下，输入阶跃信号，记录正阶跃输入的时间—速度响应曲线；在稳定的转速下，输入信号阶跃到零，记录负阶跃输入的时间—速度响应曲线。观测模式切换功能有、无时，系统超调量的变化情况。（图3）

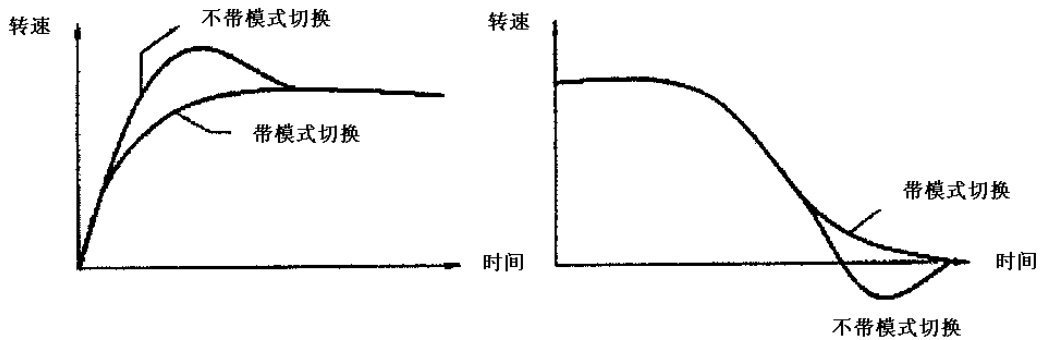


图3 模式切换对比曲线

8.21 电子齿轮功能试验

驱动器在位置控制方式下，改变电子齿轮比后，电动机转速应达到预期值。电子齿轮比的设定范围应符合 6.10 的规定。

8.22 效率

电动机在额定转速、额定输出功率的条件下，测出驱动器输入的有功电功率（有匹配变压器的伺  
服系统在大功率制动时）和输出的电功率。输出电功率对输入电功率的百分比称为驱动器的效率  $\eta$ 。测

### 8.25 噪声试验

试验方法应符合 GB/T 16439—1996 中 5.18 规定。

### 8.26 抗干扰能力试验

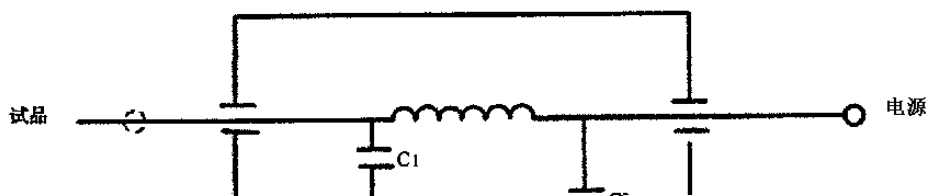
#### 8.26.1 电源线低频重复干扰传导敏感度试验

试验方法应符合 GB/T 16439—1996 中 5.19 的规定。

#### 8.26.2 电源线高频传导敏感度试验

试验信号源为射频功率信号发生器或射频信号发生器与功率放大器的组合，其输出阻抗为  $50\ \Omega$ 。

试验按图 4 接线，信号源产生的高频干扰信号通过电源火线加到驱动器上，驱动器与电源间接入隔离网络。试验时应将隔离网络中的负载电阻  $R_1$  断开，使干扰信号加到驱动器上，信号源、电缆、同轴接头应同轴连接，其特性阻抗应一致。







过载保护试验应按照产品专用技术条件的过载保护电流—时间关系表的数据进行检查试验。如果专用技术条件仅给出电流—时间曲线，则最少应取最大过载能力、过载 50%和过载 10%，共三点进行检查试验。

试验时将电动机转速调定在  $0.01n$ ，并且监视电流实际值，将负载增加到规定的过载能力，同时

用秒表计时，记录过载保护动作的时间，应符合专用技术条件的规定。

交收试验允许只检查最大过载能力一点的过载保护，并且允许不使用加载设备而采用电动机转子堵转的方法使电流达到最大过载电流值。

### 8.31 低温试验

试验项目、试验方法应符合 GB/T 16439—1996 中 5.24 规定。

### 8.32 可靠性试验

可靠性试验方法应参照 GB/T 5080.1—1986 在专用技术条件中做出规定。

## 9 检验规则

### 9.1 检验分类

- a) 出厂检验（交收检验）；
- b) 型式检验（例行检验）。

检验项目见表 9。

### 9.2 出厂检验

批量生产或连续生产的驱动器，每台都应进行交收检验，检验中出现任一故障则应中断试验，查明原因排除故障后，从该项目开始继续进行试验，若再次出现故障时应判为不合格。

### 9.3 型式检验

产品定型时应进行例行检验。连续生产的产品应定期进行例行检验。更改设计和主要工艺或更换

表9 (完)

试验项目	技术要求/功能	试验方法	检验分类	
			出厂检验	型式检验
正反转速差	5.6	8.3	√	√
转速变化率	5.7	8.4	—	√
调速比	5.8	8.4	√ <sup>1)</sup>	√
转速波动	5.9	8.5	—	√
稳速误差	5.10	8.6	—	√
转矩变化的时间响应	5.11	8.7	—	√
转速变化的时间响应	5.12	8.8	√	√

## 11 标志、包装、运输和贮存

### 11.1 标志

11.1.1 驱动器产品在明显部位应有铭牌，并且保证在整个使用期内不脱落。铭牌至少应包括以下内容：应有“型号”、“名称”、“出厂日期”、“出厂编号”及“制造厂家”。

11.1.2 包装箱外壁应有符合 GB 191—1990 规定的标志和说明。

### 11.2 包装

11.2.1 驱动器的包装应在专用技术条件中作出规定。

驱动器包装箱按产品的重量、大小选择适当的箱档，用化钢带或包角篦进行加固。包装箱内壁应  
用防雨涂覆，或采用塑料薄膜、塑料复合材料、聚乙烯薄膜将驱动器包装，并装入吸湿剂，然后装入  
包装箱内；驱动器在箱内应用泡沫塑料固定，以保证驱动器等在贮存、运输、装卸过程中不因包装的  
原因发生损坏和降低质量。

11.2.2 包装箱内应有装箱单，装箱单应包括以下内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 从产品上拆下来包装的零、部件名称，数量；
- c) 随机附件名称、规格数量；
- d) 随机备件名称、数量；

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
交流伺服驱动器通用技术条件  
JB/T 10184 - 2000

\*

机械科学研究院出版发行  
机械科学研究院印刷  
(北京首体南路2号 邮编 100044)

\*

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX  
19XX年XX月第X版 19XX年XX月第X印刷  
印数 1 - XXX 定价 XXX.XX 元  
编号 XX - XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>