

JB

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

2000-04-24 发布

2000-10-01 实施

国家机械工业局 发布

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。

本标准由全国微电机标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：西安微电机研究所。

参加起草的单位有：华中理工大学数控研究所，河北电机股份有限公司，天津科尔摩根工业驱动器有限公司，北京般天数控公司，冶金部自动化研究所伺服所，襄樊长虹数控集团公司，扬州曙光光电仪器厂伺服分厂，东方数字驱动有限公司，兰州电机集团有限公司，博山特型电机厂，林泉电机厂。

本标准主要起草人：张英泽、薄兰尊、吴玉新、谭莹。

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）。

本标准未列入而伺服系统产品又必须涉及的技术要求，应按照有关的电动机标准和电子设备标准的规定执行。

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为本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 191—1990 包装储运图示标志
- GB/T 3797—1989 电控设备 第二部分：装有电子器件的电控设备
- GB/T 4942.2—1985 低压电器外壳防护等级
- GB/T 5080.1—1986 设备可靠性试验 总要求
- GB/T 16439—1996 交流伺服系统通用技术条件

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 转速变化率 velocity regulated ratio

伺服系统在某一给定转速下，负载由空载变化到连续工作区中规定的最大负载，其转速变化的相对值叫做转速变化率 S_0 ，即：

$$S = \frac{n_0 - n_L}{n_0} \% \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

式中： n_0 ——空载下的转速；

n_L ——负载下的转速。

3.2 调速比 speed ratio

伺服系统满足规定的转速变化率和规定的转矩波动（或转速波动）时的最低空载转速 n_{min} 和额定转速 n_N 之比叫做调速比 D 。

$$D = \frac{n_{min}}{n_N} \dots \dots \dots (2)$$

3.3 稳速误差 steady speed error

伺服系统在额定转速、空载条件下，电源电压变化，或环境温度变化，或电源电压不变、环境温

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。

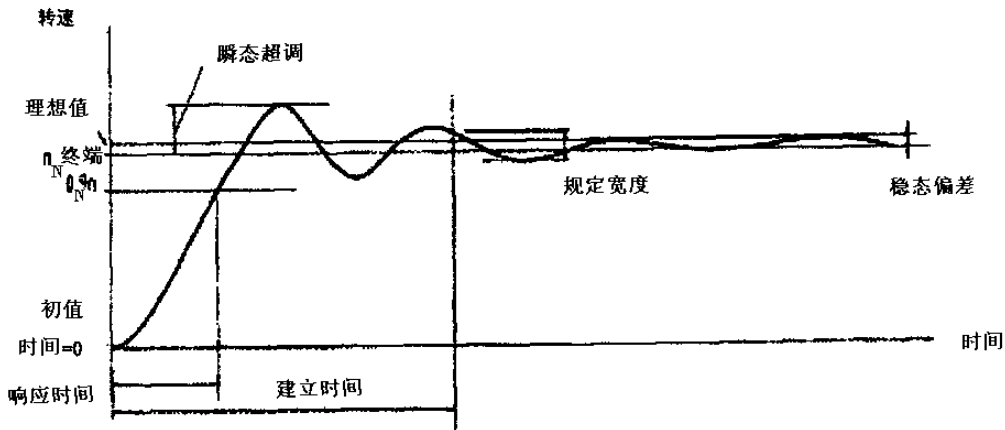


图 1 阶跃输入的时间响应曲线

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负载或突然卸去转矩负载，电动机转速随时间的变化叫做伺服系统对转矩变化的时间响应。（图 2）

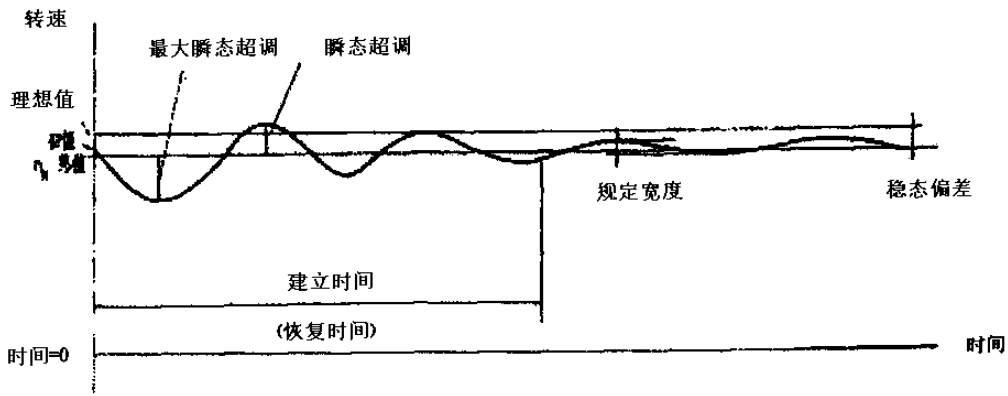


图 2 突加负载的时间响应曲线（输入不变）

3.6 阶跃输入的转速响应时间 response time following a step change of reference input

伺服系统输入由零到对应 n_N 的正阶跃信号，从阶跃信号开始至转速第一次达到 $0.9n_N$ 的时间（图 1）；驱动器输入由对应 n_N 到零的负阶跃信号，从阶跃信号开始至转速第一次达到 $0.1n_N$ 的时间。上述正、负阶跃过程中规定的时间称阶跃输入的转速响应时间。

3.7 建立时间 settling time

伺服系统输入由零到对应 n_N 的阶跃信号，从输入信号开始至转速达到并不再超出稳态转速（终值）的 $\pm 5\%$ 的范围，所经历的时间叫做阶跃输入的转速建立时间（图 1）。不改变驱动器的输入，对电动

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

驱动器稳态运行时,瞬态转速的最大值为 n_{max}^* , 最小值为 n_{min}^* , 则转速波动 K_f 为:

$$K_f = \frac{n_{max}^* - n_{min}^*}{n_{max}^* + n_{min}^*} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

3.9 频带宽度 band width

伺服系统输入量为正弦波,随着正弦波信号的频率逐渐升高,对应的输出量的相位滞后逐渐增大同时幅值逐渐减小,相位滞后增大至 90°时或者幅值减小至低频段幅值 $1/\sqrt{2}$ 时的频率叫做伺服系统的频带宽度。

3.10 静态刚度 static stiffness

位置伺服系统处于空载零速工作状态,对电动机轴端正转方向或反转方向施加连续转矩 T_0 , 测量出转角的偏移量 $\Delta\theta$, 则静态刚度 K_s 为:

$$K_s = \frac{T_0}{\Delta\theta} \dots\dots\dots (4)$$

本标准规定转角采用分为单位,则静态刚度的单位为 $N \cdot m / (')$ 。

3.11 惯量适应范围 load inertia range

伺服系统带有规定范围的惯量负载,在不影响系统的稳定性和调速比的前提下所能带的惯量负载的范围(一般以伺服电动机转子惯量的倍数表示)叫做系统的惯量适应范围。

3.12 再生制动 regeneration brake

通过驱动器的再生单元吸收电动机减速时发出的能量。

3.13 动态制动 dynamic brake

伺服系统运行时突然断电或紧急停止电动机时,通过动态制动回路吸收电动机减速时发出的能量。

3.14 零速箝位 zero speed clamp

当电动机停止时,零速箝位功能使电动机转速锁定在零。

3.15 转矩控制 torque control

以转矩为被控量的控制方式。

3.16 位置控制 position control

以位置为被控量的控制方式。

3.17 电子齿轮 electronic gear

伺服系统位置反馈脉冲当量 Δl (由检测器的分辨率及电动机每转对应的机械位移量决定)与指令脉冲当量 Δl_g , 二者不一致时,必须增加电子齿轮,使二者完全匹配,用公式表示为:

$$\Delta l_g = \Delta l \times \frac{A}{B} \dots\dots\dots (5)$$

A 和 B 必须是整数, A/B 称为电子齿轮比。

3.18 自动增益调整 automatic gain tuning function

根据伺服电动机在驱动过程中的负载情况,自动设定速度环增益、积分时间常数及位置环增益。

3.19 动态位置跟踪误差 dynamic position tracking error

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

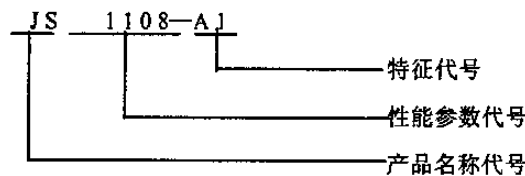
驱动器按其控制信号的特征分为模拟量控制、数字模拟混合控制和全数字化控制。

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 驱动器防触电保护应符合 GB/T 3797—1989 中 3.9.1 的要求。

5.1.4 驱动器外壳保护应符合 GB/T 4942.2—1985 中 IP00 级的要求。

5.2 使用条件

5.2.1 气候环境

驱动器的工作气候环境条件及贮存运输气候环境条件见表 2。

表 2

项 目	工作气候条件	贮存运输气候条件
环境温度	0~+40℃	-40~+50℃
相对湿度	40%~80% (不凝露)	≤93% (40℃)
大气压强	86~106 kPa	86~106 kPa

5.2.2 放置场所

驱动器应放置在室内，空气中不得有油烟、酸、碱、腐蚀性及爆炸性气体。

5.3 电气安全性

5.3.1 绝缘电阻

驱动器中除不允许做高压试验的电路外，检查试验点对保护接地端之间的绝缘电阻应不小于 50 MΩ。经受恒定湿热试验后绝缘电阻应不小于 1 MΩ。

5.3.2 耐电压强度

驱动器中的检查试验点对保护接地端之间应能承受 GB/T 3797—1989 中 3.7.2 表 4 所规定的介电试验电压（有效值），试验应无击穿、飞弧和闪络现象。

5.3.3 泄漏电流

驱动器电源进线端对保护接地端的泄漏电流应不大于 3.5 mA。

5.4 冷却

驱动器可采用自然冷却或强迫冷却（风冷）。冷却条件应符合 GB/T 3797—1989 中 3.5 的要求。

5.5 电源适应性

当供电电压在额定电压值的 110%和 85%及频率在 50 ± 1 Hz 的范围内变化时，驱动器应能正常运行。

5.6 正、反转速度

对于速度闭环的驱动器，仅改变指令电压的极性，空载条件下，电动机在额定转速时的正反转速度应符合专用技术条件的规定。

5.7 转速变化率

对于速度闭环的驱动器，在 n_N 和 $D \cdot n_N$ 时的转速变化率应符合专用技术条件的规定。

5.8 调速比

对于速度闭环的驱动器，其调速比 D 应符合专用技术条件的规定，优先选用的 D 的值为：1：1000；1：2000；1：3000；1：5000；1：10000。

5.9 转速波动

对于速度闭环的驱动器，空载条件下额定转速时的转速波动应符合专用技术条件的规定。

5.10 稳速误差

伺服系统在产品允许的工作环境温度和条件的最低温度和最高温度，在额定转速下，测出两个状态的平均转速的转速差，计算温度变化的稳速误差；在供电电源电压由额定值的 85%变化到 110%时，测量出电压变化的稳速误差；在电压不变、正常工作气候条件下伺服系统连续运行 8 h，测量出时间变化的稳速误差；均应符合专用技术条件的规定。

5.11 转矩变化的时间响应

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时间（恢复时间）应符合专用技术条件的规定。

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

驱动器内部设置有定位完成脉冲，当偏差计数器的位置脉冲数小于定位完成脉冲的设定值时，输出定位完成信号。定位完成脉冲值设定范围应在专用技术条件中做出规定。

5.18 最大指令脉冲频率

驱动器可接收的最大指令脉冲频率应符合专用技术条件的要求。

5.19 效率

驱动器输出的电功率对输入的电功率之比应符合专用技术条件的规定。

5.20 负载运行

伺服系统的工作区由连续工作区和间断工作区组成，应在专用技术条件中做出规定。驱动器的负载运行应在系统规定的工作区条件下运行正常。

5.21 高温连续运行

驱动器应能在 5.2.1 规定的最高工作环境温度下和 8.24 规定的条件下连续运行 48 h。

5.22 噪声

驱动器的噪声 dB (A) 限值应符合专用技术条件的规定。

5.23 抗干扰能力

驱动器应具有抵抗来自供电电网干扰的能力。在 8.26 试验条件下，应能正常工作。

5.24 冲击、振动

驱动器应能承受 8.27, 8.28 规定的冲击、振动试验，试验后驱动器电气性能不受到影响，不应有机械上的损坏、变形和紧固部位的松动现象，通电后应能正常工作。

5.25 短路保护

驱动器应具有短路保护功能。

5.26 过载保护

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:

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

利用此功能自动计算负载的惯量, 并自动将增益调整到最佳。在选择自动增益调整功能设定系统增益时, 建议在下列条件下使用。

a) 负载惯量小于电动机转动惯量的 5 倍;

b) 机械联系刚度较高;

c) 齿隙较小;

d) 负载偏心矩应小于额定转矩的 1/4;

e) 粘滞负载小于额定转矩的 1/4;

f) 即使负载振荡亦可做到安全检测;

g) 允许电动机正、反转 1 周。

6.6 输入屏蔽

出现以下情况时, 驱动器输入信号被屏蔽:

- 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。推荐电子齿轮比的设定范围 0.01~100。

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 输入信号/输出信号

7.1 控制输入

驱动器控制信号输入有: 伺服使能、报警清除、零速箝位输入、CCW 驱动禁止输入、CW 驱动禁止输入、控制方式选择输入。

7.2 模拟指令输入

7.2.1 速度控制方式下

a) 速度指令输入

速度指令输入电压范围 0~±10 V;

b) 转矩限制输入

以外部输入电压限制电动机的转矩。

7.2.2 转矩控制方式下

a) 转矩指令输入

转矩指令输入电压范围 0~±10 V;

b) 速度限制输入













以外部输入信号电压来限制电动机转速及极性。

7.3 脉冲指令

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

- 对于两相输入/单相输出的旋转变压器，其反馈信号为 B1—B2；
- 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。

7.4.4 当反馈元件同时为无刷测速发电机和复合式光电编码器时

其反馈信号为 A、/A、B、/B、Z、/Z、U、/U、V、/V、W、/W、Ac、Bc、Cc。

7.4.5 当反馈元件同时为无刷直流测速发电机和位置传感器时

其反馈信号为 Ac、Bc、Cc、U、V、W。

7.5 控制输出

驱动器控制信号输出有：伺服报警、伺服准备好、定位完成（位置控制方式）、转矩限制、零速检测、外部制动释放。

7.6 监视输出

监视输出有：

- 速度监视信号；
- 转矩监视信号。

7.7 激磁信号输出

驱动器提供给电动机旋转变压器输入端的激磁信号为

- 对于两相输入/单相输出的旋转变压器，其输入激磁信号为 S1—S3，S2—S4；
- 对于单相输入/两相输出的旋转变压器，其输入激磁信号为 S1—S2。

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。

8.6 稳速误差试验

设定驱动器工作在速度控制方式下，对应温度变化时的稳速误差，电压变化时的稳速误差，时间变化时的稳速误差的试验应符合 GB/T 16439—1996 中 5.10 的规定。

8.7 转矩变化的时间响应

转矩变化的时间响应用与受试伺服系统的电动机相同型号、规格、性能的电动机对拖法进行，在 $0.5n_n$ 转速下伺服系统由空载突然施加 0.5 倍连续工作区中规定的最大转矩，稳定后突然卸去该转矩负载，记录转矩变化的时间响应曲线，读出最大的瞬态偏差和建立时间（恢复时间），以读取的最大瞬态偏差的两倍作为瞬态偏差的测试结果，以读取的建立时间（恢复时间）作为建立时间（恢复时间）的测试结果，应符合 5.11 的规定。允许使用其他的加载设备对受试电动机加载，但应能证明加载设备的转动惯量和电气时间常数对测试结果的影响不大于 5%，可以直接以读取的数值作为测试结果。

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° 时的频率作为伺服系统 90° 相移的频带宽度;幅值减小至 $1/\sqrt{2}$ 的频率作为伺服系统 -3dB 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

驱动器工作在位置控制方式下,输入位置指令信号,定位完成后,测量驱动器的偏差计数器,检测定位完成信号。试验结果应符合 5.17 的规定。

8.14 最大指令脉冲频率

用脉冲信号源,按 5.18 的要求将信号送驱动器的指令脉冲输入端口,驱动器应能正常工作,其偏差计数器的值应正确无误。

8.15 动态制动

电动机在正常运行过程中,当满足 6.3 规定的情况之一时,驱动器将执行动态制动。恢复正常工作状态时,重新启动驱动器,应能正常工作。

8.16 制动联锁

用 PC 机或编程器设置制动时间常数,检查驱动器在开机或关机时制动器的状态应符合 6.4 的要求。

8.17 自动增益调整

驱动器的自动增益调整功能,按专用技术条件规定的试验方法检测。负载状况及检测结果应符合 6.5 的规定。

8.18 软启动/停止

驱动器工作在速度控制状态时,按照 6.7 的要求改变时间常数。设定完成后,系统再启/制动时,

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）

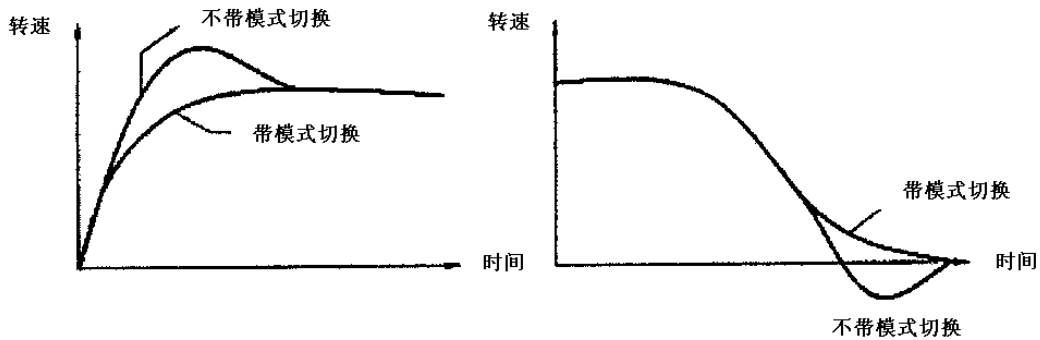


图3 模式切换对比曲线

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变压器副边）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 η_D 。测试结果应符合 5.19 的规定。

8.23 负载运行试验

伺服系统的工作区由连续工作区和间断工作区组成，在专用技术条件中应给出具体的工作区图。

连续工作区的试验在 n_0 , n_1 , n_N 三点进行。 n_0 为接近零速的某一低速，建议选为 $0.01n_N$ ； n_1 是恒功率输出转速范围中的最低转速点，如果这一点不存在则应选 $n_1=0.75n_N$ 。在上述三点施加对应的负载转矩连续运行至电动机达到稳态温升，驱动器应工作正常。

间断工作区的试验，应符合专用技术条件的规定。

8.24 高温连续运行试验

驱动器置于高温箱（室）内，箱（室）内温度升到 40°C ，达到热平衡后，电动机在额定转速下空载运行，并维持箱（室）内温度不低于 40°C ，输入电源电压按表 4 的规定循环，连续运行 48 h，驱动器不应出现故障。

表 4

输入电源电压	额定值	额定值+10%	额定值	额定值-15%
时间, h	4	8	4	8

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 Ω。

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、同轴接线插头应同轴连接，其特性阻抗应一致。

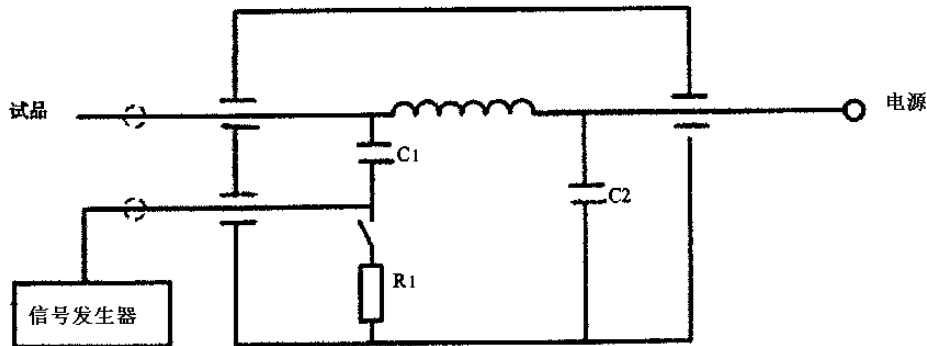


图 4 试验接线图

系统在空载最低转速下运行，调节试验信号源，使其输出电平提高到 1 V，频率在 0.15~300 MHz 范围变化。先在整个频段内进行扫描，然后按表 5 选取 10 个频率点进行试验，驱动器应能正常工作，否则记下故障的类型与相应的敏感频率点。

表 5

MHz

扫描频率范围	测试频率点
0.15~300	0.16, 0.55, 1.0, 10, 30, 45, 65, 100, 150, 300

8.26.3 高频辐射敏感度试验

系统在空载最低转速下运行，调节射频信号发生器，通过天线在驱动器周围产生 0.15~300 MHz、1 V/m 的干扰场强，先在整个频段内扫描，然后按表 5 取 10 个频率点进行试验，驱动器应能正常工作，否则记下故障的类型与相应的敏感频率点。

8.27 冲击试验

驱动器按正常工作安装方式紧固在冲击台上，调节冲击加速度为 300 m/s²、冲击脉冲波形为半正弦波，持续时间为 11 ± 1 ms，冲击次数为 3 次。试验后，受试品应符合 5.24 的规定。

8.28 振动试验

驱动器按表 6 的规定进行振动试验，试验应符合 5.24 的规定。

表 6

驱动振幅	3.5 mm (10~15 Hz)
	2.0 mm (15~30 Hz)
	0.35 mm (30~60 Hz)
	0.15 mm (60~150 Hz)
时间	10 min (每个危险频率点)

8.28.1 试验顺序

- a) 初始振动响应检查;
- b) 定频率振动试验;
- c) 扫频试验;
- d) 最后振动响应检查。

8.28.2 初始振动响应检查

在三个轴向上按表 7 规定的初始振动响应检查方法进行扫频振动, 并记录每个轴向上的危险频率点, 当危险频率点较多时, 每个轴向上取 4 个较大的危险频率点。

表 7

频率范围	10~150 Hz
扫频速度	≤ 1 oct/min
驱动振幅	0.15 mm

8.28.3 定频率振动试验

对三个轴向上的危险频率点分别按表 7 规定的定频率振动试验进行试验。

如在初始振动响应检查中无明显的危险频率点, 则应在 150 Hz 的频率上, 在三个轴向上以 0.15 mm 的振幅各保持 10 min 的振动。

8.28.4 扫频试验

驱动器按表 8 规定的扫频试验方法进行试验。

表 8

频率范围	10~150 Hz
驱动振幅	0.15 mm
扫频速度	≤ 1 oct/min
次数	20 次

8.28.5 最后振动响应检查

重复 8.30.2 的试验, 并观测危险频率点的频率, 与初始振动响应检查时的记录对比, 危险频率点不应有较大的变化。

8.29 短路保护试验

驱动器的短路保护试验在空载条件、额定电压下进行。逐渐提高电动机转速同时使电动机任意两根相线之间突然短路直至驱动器出现短路保护。恢复正常接线, 然后重新启动驱动器应能正常工作。

8.30 过载保护试验

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 $0.01n_N$ ，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主要元器件或材料时应进行例行检验。例行检验的样品应在交收检验合格的产品中随机抽取，数量不少于 4 台。检验中出现故障或任一项目通不过时，应查明故障原因，对产品进行修复，然后重新进行该项目检验，若再次出现故障或该项目通不过时，仍按上述规定处理。

在重新进行例行检验中又出现某一项通不过时，则判定该产品例行检验不合格。

10 质量保证期

质量保证期系制造厂对驱动器正常库存和使用而向使用单位承担的责任期限。

质量保证期为产品出厂之日算起的存放期（包括运输期）与保用期之和。

驱动器的质量保证期为一年。

表 9

试验项目	技术要求/功能	试验方法	试验分类	
			出厂检验	型式检验
电气机械结构	5.1	8.1	√	√
绝缘电阻	5.3.1	8.2.1	√	√
耐电压强度	5.3.2	8.2.2	—	√
泄漏电流	5.3.3	8.2.3	√	√

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	√ ¹⁾	√
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	√	√
频带宽度	5.13	8.9	—	√
惯量适应范围	5.14	8.10	—	√
静态刚度	5.15	8.11	—	√
位置跟踪误差	5.16	8.12	—	√
定位完成脉冲设定	5.17	8.13	√	√
最大指令脉冲频率	5.18	8.14	—	√
动态制动	6.3	8.15	—	√
制动联锁	6.4	8.16	—	√
自动增益调整	6.5	8.17	—	√
软启动/停止	6.7	8.18	—	√
零速箝位	6.8	8.19	√	√
模式切换	6.9	8.20	—	√
电子齿轮功能	6.10	8.21	√	√
效率	5.19	8.22	—	√ ²⁾
负载运行	5.20	8.23	—	√ ²⁾
高温连续运行	5.21	8.24	√ ²⁾	√
噪声	5.22	8.25	—	√
抗干扰能力	5.23	8.26	—	√ ²⁾
冲击	5.24	8.27	—	√ ²⁾
振动	5.24	8.28	—	√ ²⁾
短路保护	5.25	8.29	—	√
过载保护	5.26	8.30	√	√
低温试验	5.2.1	8.31	—	√ ²⁾
可靠性	5.27	8.32	—	√ ²⁾

1) 在交收试验中, 调速比允许在空载下测试。
2) 在交收试验中, 高温连续运行允许不带电动机通电运行。
3) 在定期进行的例行检验中允许免试。

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、氧化钢带或包角等进行加固。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；
- e) 随机技术文件名称。

随机提供的成套文件应包含下列内容：

- a) 使用说明；
- b) 维修说明；
- c) 连接说明；
- d) 产品合格证。

11.3 运输、贮存

11.3.1 包装好的产品应适应公路、铁路、航空等运输。

11.3.2 长途运输时，产品不得放在露天车厢、仓库中，应注意防雨、防尘，防止机械损伤。

11.3.3 存放产品仓库的气候条件应符合专用技术条件的规定，室内应无酸、碱及腐蚀性气体，无强烈的机械振动、冲击、强磁场作用。

11.3.4 产品在制造单位库房中存放超过一年时，应在出厂前重新进行交收检验。

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>