



中华人民共和国国家军用标准

FL 0114

GJB 1728A-2019

代替 GJB 1728-1993

速率转台通用规范

General specification for rate table

2019-12-08 发布

2020-01-01 实施

中央军委装备发展部 颁布

前 言

本规范代替 GJB 1728-1993《速率转台通用规范》。

本规范与 GJB 1728-1993 相比主要变化如下：

- a) 增加三轴速率转台；
- b) 删除测速机速率工作状态功能；
- c) 修订倾角回转误差及轴线垂直度的要求；
- d) 增加轴线相交度及引北镜法线与俯仰轴轴线的平行度要求；
- e) 增加速率精度和速率平稳性的分档，修订速率精度和速率平稳性要求；
- f) 删除角位置测量部分的要求；
- g) 增加最大角加速度的要求；
- h) 修订角位置定位精度；
- i) 增加高压情况下绝缘介电强度要求；
- j) 删除气源要求；
- k) 修订电磁兼容性要求。

本规范由中国船舶工业集团有限公司提出。

本规范起草单位：中国船舶工业集团公司第六三五四研究所、中国船舶工业综合技术经济研究院。

本规范主要起草人：董桃云、侯伟钦、孙 猛、王明元、熊志伟、王 琮、陈力平、黎玉龙。

GJB 1728 于 1993 年 9 月首次发布。

速率转台通用规范

1 范围

本规范规定了速率转台的要求、质量保证规定及交货准备等。

本规范适用于惯性技术领域使用的连续旋转的电动速率转台的设计、制造、鉴定、检验及验收。其他速率转台可参照使用。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本规范的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单（不包括勘误的内容）或修订版本都不适用于本规范，但提倡使用本规范的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB 4208 外壳防护等级 (IP 代码)

GB/T 11337-2004 平面度误差检测

GB/T 22095-2008 铸铁平板

GJB 145A-1993 防护包装规范

GJB 151B-2013 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求与测量

GJB 1801-1993 惯性技术测试设备主要性能试验方法

3 要求

3.1 性能

3.1.1 机械台体

3.1.1.1 台面平面度

台面平面度分为三级：

- a) I 级：按照 GB/T 22095-2008 规定的平面度 1 级；
- b) II 级：按照 GB/T 22095-2008 规定的平面度 2 级；
- c) III 级：按照 GB/T 22095-2008 规定的平面度 3 级。

3.1.1.2 倾角回转误差

倾角回转误差分为三级：

- a) I 级： $\pm 1''$ ；
- b) II 级： $\pm 3''$ ；
- c) III 级： $\pm 10''$ 。

3.1.1.3 轴线垂直度

轴线垂直度分为三级：

- a) I 级： $\pm 2''$ ；
- b) II 级： $\pm 5''$ ；
- c) III 级： $\pm 15''$ 。

3.1.1.4 轴线相交度

轴线相交度分为三级：

- a) I 级：直径 0.5mm 小球内；
- b) II 级：直径 1.0mm 小球内；

c) III级: 直径 2.0mm 小球内。

3.1.1.5 引北镜法线与俯仰轴轴线的平行度

引北镜法线与俯仰轴轴线的平行度分为三级:

- a) I级: $\pm 3''$;
- b) II级: $\pm 5''$;
- c) III级: $\pm 15''$ 。

3.1.1.6 台面端面跳动量

台面端面跳动量分为三级:

- a) I级: 0.003mm (300mm 直径处);
- b) II级: 0.020mm (300mm 直径处);
- c) III级: 0.050mm (300mm 直径处)。

3.1.2 绝缘

3.1.2.1 绝缘电阻

速率转台各设备中独立电路之间以及各独立电路与机壳之间的绝缘电阻应满足:

- a) 冷态(各系统通电前)不小于 $50M\Omega$;
- b) 热态(各系统通电达到热稳定后)不小于 $10M\Omega$ 。

3.1.2.2 绝缘介电强度

除另有规定外, 速率转台设备独立电路之间以及各独立电路与机壳之间的绝缘介电强度, 在表 1 规定的试验条件下, 应无击穿、火花及电晕现象。

表 1 绝缘介电强度试验电压要求

单位为伏特

工作电压 U	试验电压(交流有效值)
≤ 15	100(用于密封产品)
	250(用于非密封产品)
$> 15 \sim 36$	300
$> 36 \sim 60$	500
$> 60 \sim 110$	750
$> 110 \sim 250$	1000
> 250	1500

3.1.3 防护等级

速率转台电气柜或电控箱外壳防护等级应不低于 IP22。

3.1.4 滑环

3.1.4.1 滑环安装于速率转台前环道性能

滑环部件应满足以下要求:

- a) 环道接触电阻值不大于 0.1Ω 。
- b) 环道间绝缘电阻为:
 - 1) I级不小于 $500M\Omega$;
 - 2) II级不小于 $300M\Omega$;
 - 3) III级不小于 $100M\Omega$ 。
- c) 接触电阻变化量不大于 $10m\Omega$ 。
- d) 寿命不少于 1×10^7 转。

3.1.4.2 滑环安装于速率转台后环道性能

3.1.4.2.1 环道接触电阻值

环道接触电阻值为：

- a) 单滑环不大于 0.1Ω ；
- b) 双滑环串联不大于 0.3Ω ；
- c) 三滑环串联不大于 0.5Ω 。

3.1.4.2.2 环道接触电阻变化量

环道接触电阻变化量为：

- a) 单滑环不大于 $10\text{m}\Omega$ ；
- b) 双滑环串联不大于 $30\text{m}\Omega$ ；
- c) 三滑环串联不大于 $50\text{m}\Omega$ 。

3.1.4.2.3 环道间绝缘电阻

环道间绝缘电阻为：

- a) I 级不小于 $300\text{M}\Omega$ ；
- b) II 级不小于 $100\text{M}\Omega$ ；
- c) III 级不小于 $30\text{M}\Omega$ 。

3.1.5 角位置定位精度

角位置定位精度分为三级：

- a) I 级： $\pm 1''$ ；
- b) II 级： $\pm 3''$ ；
- c) III 级： $\pm 10''$ 。

3.1.6 角位置定位重复性

角位置定位重复性分为三级：

- a) I 级： $\pm 0.5''$ ；
- b) II 级： $\pm 1.0''$ ；
- c) III 级： $\pm 3.0''$ 。

3.1.7 角位置控制分辨力

角位置控制分辨力分为： $0.18''$ 、 $0.36''$ 、 $0.72''$ 、 $1.80''$ 、 $3.60''$ 五种。

3.1.8 速率范围

3.1.8.1 最低速率

除另有规定外，最低速率分为： $0.0001^\circ/\text{s}$ 、 $0.001^\circ/\text{s}$ 、 $0.01^\circ/\text{s}$ 、 $0.1^\circ/\text{s}$ 四种。

3.1.8.2 最高速率

除另有规定外，最高速率分为： $200^\circ/\text{s}$ 、 $400^\circ/\text{s}$ 、 $1000^\circ/\text{s}$ 、 $2000^\circ/\text{s}$ 、 $5000^\circ/\text{s}$ 五种。

3.1.9 速率精度

速率(ω)精度分为三级，见表 2。

表 2 速率精度等级

级 别	速率范围 ω $^\circ/\text{s}$	角度间隔 $^\circ$	速率精度
I 级	<0.001	0.2	5×10^{-3}
	$0.001 \sim <1$	1	1×10^{-3}
	$1 \sim <10$	10	1×10^{-4}
	≥ 10	360	5×10^{-6}

表 2(续)

级 别	速率范围 ω °/s	角度间隔 °	速率精度
II 级	<0.001	0.2	3×10^{-2}
	$0.001 \sim <1$	1	5×10^{-3}
	$1 \sim <10$	10	5×10^{-4}
	≥ 10	360	3×10^{-5}
III 级	<0.001	0.2	3×10^{-1}
	$0.001 \sim <1$	1	5×10^{-2}
	$1 \sim <10$	10	5×10^{-3}
	≥ 10	360	3×10^{-4}

3.1.10 速率平稳性

速率平稳性分为三级, 见表 3。

表 3 速率平稳性等级

级 别	速率范围 ω °/s	角度间隔 °	速率平稳性
I 级	<0.001	0.2	5×10^{-3}
	$0.001 \sim <1$	1	1×10^{-3}
	$1 \sim <10$	10	1×10^{-4}
	≥ 10	360	5×10^{-6}
II 级	<0.001	0.2	3×10^{-2}
	$0.001 \sim <1$	1	5×10^{-3}
	$1 \sim <10$	10	5×10^{-4}
	≥ 10	360	3×10^{-5}
III 级	<0.001	0.2	3×10^{-1}
	$0.001 \sim <1$	1	5×10^{-2}
	$1 \sim <10$	10	5×10^{-3}
	≥ 10	360	3×10^{-4}

3.1.11 速率分辨力

除另有规定外, 速率分辨力分为: $0.001^\circ/\text{s}$ 、 $0.0001^\circ/\text{s}$ 两种。

3.1.12 最大角加速度

除另有规定外, 最大角加速度分为: $100^\circ/\text{s}^2$ 、 $200^\circ/\text{s}^2$ 、 $400^\circ/\text{s}^2$ 、 $1000^\circ/\text{s}^2$ 四种。

3.2 可靠性

3.2.1 平均故障间隔时间

除另有规定外, 速率转台的平均故障间隔时间(MTBF)应不小于 1000 h。

3.2.2 一次连续工作时间

除另有规定外, 速率转台一次连续工作时间应不小于 12h。

3.3 维修性

维修性应满足下列要求:

- a) 除另有规定外, 速率转台的平均故障修复时间(MTTR)应不大于 8 h;
- b) 检测、诊断应准确、快速;
- c) 转台设计时应考虑零部件的互换性和通用性;
- d) 尽量采用模块化设计, 便于拆装;
- e) 具有良好的可达性;
- f) 应有完善的防差错措施和识别标记;
- g) 保证转台维修安全;
- h) 转台设计时应考虑维修设计能力, 降低维修技能要求;
- i) 减少维修项目和降低维修成本;
- j) 应符合维修人机工程的要求;
- k) 维修配件和资料完整。

3.4 耗能

速率转台功率应不大于 20kW。

3.5 设计与结构

3.5.1 组成

3.5.1.1 机械台体

机械台体主要由台面、轴系、框架及底座等组成。台面应明确被测件安装夹具的定位紧固方式以及供被测件用的导线根数、电连接器的布局等。轴系应配有角位置反馈元件、力矩电机、滑环、轴承等部件。底座应具有调整台面水平的调节螺钉或垫铁, 以保证转台台面水平。台体设计时应充分考虑各项技术指标测试的方便性, 同时还应确保台体整体吊装、搬运、运输的安全性、方便性。

3.5.1.2 电气系统

电气系统主要由驱动模块、测量解算模块、控制模块、电源及计算机等组成。电气系统安装在电气柜或电控箱中。

3.5.2 功能

速率转台具有下列三种功能:

- a) 位置测试功能;
- b) 速率测试功能;
- c) 正弦摇摆测试功能。

3.5.3 模块化设计

速率转台应按模块化进行设计。每个模块应保证功能的完整性、独立性和通用性。模块化设计应考虑操作、维修和更换的方便。

3.5.4 人机工程

在速率转台设计中, 应充分利用人机工程学设计准则和原理, 使之在操作、控制、维修等活动中达到人机安全、可靠、提高工效和充分发挥设备的效能。进行人机工程设计时, 应考虑下列要求:

- a) 系统的设计应使操作者的工作具有舒适的环境, 有助于工效的发挥、智力的发挥、心理状态的稳定, 以免疲劳和有损健康, 防止对人的操作能力产生影响;
- b) 操作和维修空间应适当;
- c) 具有适用的照明条件和报警要求;
- d) 速率转台应尽量设置有集中操作控制部位。

3.5.5 尺寸

速率转台的结构尺寸主要如下:

- a) 俯仰轴至安装地面的高度;
- b) 速率转台的最大宽度;

- c) 速率转台的最大高度;
- d) 台面尺寸;
- e) 允许安装的测试对象的尺寸: 长度×宽度×高度或直径×长度;
- f) 转台底座尺寸;
- g) 电气柜结构尺寸。

3.5.6 重量

速率转台重量主要包括机械台体及电气柜两部分的重量。

3.5.7 承载能力

承载能力用测试对象的体积(长度×宽度×高度或直径×高度)、最大重量和重心表示。

3.5.8 软件

除另有规定外,速率转台控制软件应具有良好的的人机界面,软件运行可靠,具有角度反馈值显示、角速率反馈值显示、运行模式选择、通信设置、运行状态显示等基本功能。

3.5.9 通信接口

除另有规定外,通信接口包括串行接口、并行接口和网络接口。

3.6 电磁兼容性

3.6.1 抗干扰特性

3.6.1.1 电源线尖峰信号传导敏感度

电源线尖峰信号传导敏感度应符合 GJB 151B-2013 中 CS106 要求。

3.6.1.2 传导敏感度

电源线传导敏感度应符合 GJB 151B-2013 中 CS101 要求。

地线传导敏感度应符合 GJB 151B-2013 中 CS102 要求。

3.6.2 台面漏磁

台面漏磁应不大于 0.2mT(速率转台负载安装区域离台面 10mm 处)。

3.7 安全性

速率转台应设有安全保护措施,包括超速、超差、过载、过热、过流等保护功能,在突然断电或速率转台发生故障时,能及时实现自动保护,以避免机械台体、电气控制系统及被测试件的损坏。

3.8 标志

3.8.1 速率转台本体及各配套设备应在外表面易见部位设置铭牌标志,其内容包括:产品名称、产品代号、产品编号、出厂日期、制造单位等。

3.8.2 速率转台标志的文字、符号、图形、颜色等应清晰、耐久。

3.9 外观质量

速率转台的表面应清洁,无裂纹、机械伤痕、划痕、毛刺,金属件无锈蚀、涂覆均匀平整、无剥落。

4 质量保证规定

4.1 检验分类

本规范规定的检验分类如下:

- a) 鉴定检验;
- b) 质量一致性检验。

4.2 检验条件

除另有规定外,应在下列条件下进行所有检验:

- a) 速率转台应牢固安装在水泥隔振基础上;
- b) 实验室环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- c) 实验室周围无强烈电磁干扰,没有超过 200kW 突加、突卸负载和其他脉冲负载;

- d) 供电电源 $220\text{V} \pm 22\text{V}$ 、 $50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$ ， $380\text{V} \pm 38\text{V}$ 、 $50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$ (三相)；
- e) 实验室应具备独立接地系统，接地电阻小于 2Ω ；
- f) 相对湿度为 $30\% \sim 70\%$ ；
- g) 检测用计量器具应经检定合格并在有效期内或经过校准，其精度应高于相应被测参数精度的三倍。

4.3 鉴定检验

4.3.1 鉴定检验项目和顺序

速率转台鉴定检验项目和顺序按表 4，若另有规定，可增减检验项目和改变检验顺序。

表 4 检验项目表

序号	检验项目	鉴定检验	质量一致性检验	要求章条号	检验方法章条号
1	台面平面度	●	●	3.1.1.1	4.5.1.1
2	倾角回转误差	●	●	3.1.1.2	4.5.1.2
3	轴线垂直度	●	●	3.1.1.3	4.5.1.3
4	轴线相交度	●	●	3.1.1.4	4.5.1.4
5	引北镜法线与俯仰轴轴线的平行度	●	●	3.1.1.5	4.5.1.5
6	台面端面跳动量	●	●	3.1.1.6	4.5.1.6
7	绝缘电阻	●	●	3.1.2.1	4.5.1.7.1
8	绝缘介电强度	●	●	3.1.2.2	4.5.1.7.2
9	防护等级	●	○	3.1.3	4.5.1.8
10	滑环	●	●	3.1.4	4.5.1.9
11	角位置定位精度	●	●	3.1.5	4.5.1.10
12	角位置定位重复性	●	●	3.1.6	4.5.1.11
13	角位置控制分辨力	●	●	3.1.7	4.5.1.12
14	速率范围	●	●	3.1.8	4.5.1.13
15	速率精度	●	●	3.1.9	4.5.1.14
16	速率平稳性	●	●	3.1.10	4.5.1.15
17	速率分辨力	●	●	3.1.11	4.5.1.16
18	最大角加速度	●	●	3.1.12	4.5.1.17
19	可靠性	●	○	3.2	4.5.2
20	维修性	●	○	3.3	4.5.3
21	耗能	●	○	3.4	4.5.4
22	功能	●	●	3.5.2	4.5.5
23	电磁兼容性	●	○	3.6	4.5.6
24	安全性	●	●	3.7	4.5.7
25	标志	●	●	3.8	4.5.8
26	外观质量	●	●	3.9	4.5.9

注：●必检项目；○订购方和承制方协商检验的项目。

4.3.2 受检样品数

新研制的或改型的速率转台需进行鉴定检验,任取一台进行鉴定检验。

4.3.3 合格判据

所有检验项目全部符合要求时,判定速率转台鉴定检验合格。若其中任何一项不符合要求,对更换、调整项目和未检验的项目进行复验。若复验全部符合要求,则判定速率转台鉴定检验合格。若复验仍有不符合要求的项目,则判定速率转台鉴定检验不合格。

4.4 质量一致性检验

4.4.1 检验项目和顺序

速率转台质量一致性检验项目和顺序按表4,若另有规定,可增减检验项目和改变检验顺序。

4.4.2 受检样品数

质量一致性检验用于交收检验,每台均应进行质量一致性检验。

4.4.3 合格判据

所有检验项目全部符合要求时,判定该产品速率转台质量一致性检验合格。若其中任何一项不符合要求,对更换、调整项目和未检验的项目进行复验。若复验全部符合要求,则判定速率转台质量一致性检验合格。若复验仍有不符合要求的项目,则判定该产品速率转台质量一致性检验不合格。

4.5 检验方法

4.5.1 性能

4.5.1.1 台面平面度

按GB/T 11337-2004规定的方法对台面平面度进行试验。

4.5.1.2 倾角回转误差

按GJB 1801-1993中方法101的规定对倾角回转误差进行试验。

4.5.1.3 轴线垂直度

按GJB 1801-1993中方法103的规定对轴线垂直度进行试验。

4.5.1.4 轴线相交度

4.5.1.4.1 三轴相交度

三轴速率转台的三轴相交度检测方法为:在三轴速率转台的前方合适位置处放置激光跟踪仪。将激光跟踪仪两个靶镜座分别固定到第一轴两端离第一轴轴线径向最远处。

- a) 测量、构造第一轴回转轴线:将激光跟踪仪靶镜引至第一轴放置好的靶镜座上,转动第一轴4个位置点,测得第一轴一端4个位置点的坐标值,根据4个点构造出一个圆,并自动生成了圆心 A_1 ;然后将靶镜放到第一轴另一靶镜座上,再转动第一轴4个位置点,测量4个位置点的空间位置坐标值,根据4个点构造出第二个圆,并自动生成了圆心 A_2 ;根据两圆心 A_1 、 A_2 构造出一直线,该直线即为第一轴回转轴线。
- b) 测量、构造第二、第三轴回转轴线:按照4.5.1.4.1 a),测量、构造出第二、第三轴回转轴线。
- c) 计算:由分析计算软件构造出第一轴回转轴线和第二轴回转轴线的公垂线段,查看这条公垂线段的长度就是第一轴回转轴线与第二轴回转轴线的相交度 L_1 ;用同样方法解算出第二轴回转轴线与第三轴回转轴线的相交度 L_2 ,第一轴回转轴线与第三轴回转轴线的相交度 L_3 。

三轴相交度按公式(1)计算。

$$\phi = \max(L_1, L_2, L_3) \cdots \cdots (1)$$

式中:

ϕ ——三轴相交度, mm;

L_1 ——第一轴回转轴线与第二轴回转轴线的相交度, mm;

L_2 ——第二轴回转轴线与第三轴回转轴线的相交度, mm;

L_3 ——第一轴回转轴线与第三轴回转轴线的相交度, mm。

4.5.1.4.2 两轴相交度

双轴速率转台的两轴相交度的检测方法同 4.5.1.4.1 的三轴相交度检测方法。测量,构造出第一轴和第二轴的回转轴线后,由分析计算软件构造出第一轴回转轴线和第二轴回转轴线的公垂线段,查看这条公垂线段的长度 L 就是双轴速率转台的两轴相交度。

4.5.1.5 引北镜法线与俯仰轴轴线平行度

引北镜法线与俯仰轴轴线平行度检测方法如下:

- a) 将速率转台主轴调至铅垂状态,并将自准直经纬仪调水平。调整俯仰轴端面镜的位置,使镜面垂直于轴线,将自准直经纬仪对准俯仰轴端面镜,读出并记录自准直经纬仪水平方向的读数 B_1 ,俯仰轴线转动 180° 后,读出并记录经纬仪水平方向的读数 B_2 。再使自准直经纬仪对准引北镜的镜面,读出并记录自准直经纬仪水平方向的读数 B_3 。

- b) 引北镜法线与俯仰轴轴线平行度 δ 按公式(2)计算。

$$\delta = \frac{B_1 + B_2}{2} - B_3 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

δ ——引北镜法线与俯仰轴轴线平行度, ";

B_1 ——端面镜初始位置时经纬仪的读数, ";

B_2 ——端面镜转动 180° 时经纬仪的读数, ";

B_3 ——对准引北镜镜面时经纬仪的读数, "。

- c) 将自准直经纬仪倒镜后,按 4.5.1.5 a)、b) 的方法再次测量、计算,取两次结果的算术平均值作为引北镜法线与俯仰轴轴线平行度。

4.5.1.6 台面端面跳动量

在隔振基础上安装测微仪或千分表,把速率转台台面调至水平,将量块放在台面上,旋转台面,在台面边缘附近的圆周上均布测十个点,取其最大值与最小值的差。

4.5.1.7 绝缘

4.5.1.7.1 绝缘电阻

速率转台处于非工作状态时,测量绝缘电阻。当各设备额定工作电压小于 50V 时,使用 250V 兆欧表测量;大于 50V 时,使用 500V 兆欧表测量。速率转台各设备中独立电路之间以及各独立电路与机壳之间的绝缘电阻,测量时间应不小于 5 s。

4.5.1.7.2 绝缘介电强度

速率转台处于非工作状态,按 3.1.2.2 的要求,使用容量为 0.5kVA、频率为 50Hz 的耐压测试仪检测速率转台相应测量点的绝缘介电强度。

电压从零开始在 5s~10s 之内,逐渐上升到额定值,保持 1min,再降回到零(不小于 10s),断开电路。

4.5.1.8 防护等级

防护等级按 GB 4208 规定的方法进行检验。

4.5.1.9 滑环

滑环性能检测方法如下:

- a) 接触电阻:用毫欧表测量各通道的电阻值;
- b) 绝缘电阻:按 GJB 1801-1993 中方法 108 规定的绝缘电阻试验方法进行检测;
- c) 接触电阻变化量:按 GJB 1801-1993 中方法 108 规定的接触电阻变化量试验方法进行检测。

4.5.1.10 角位置定位精度

按 GJB 1801-1993 中方法 106 的规定对角位置定位精度进行试验。

4.5.1.11 角位置定位重复性

按 GJB 1801-1993 中方法 106 的规定对角位置定位重复性进行试验。

4.5.1.12 角位置控制分辨力

按 GJB 1801-1993 中方法 105 的规定对角位置控制分辨力进行试验。

4.5.1.13 速率范围

在台面安装规定最大承载重量的模拟负载下,使速率转台工作于速率状态,分别给定规定速率范围内的最低和最高速率指令,使转台稳定运行,观测电气系统面板速率显示值。

4.5.1.14 速率精度

按 GJB 1801-1993 中方法 107 的规定对速率精度进行试验。

4.5.1.15 速率平稳性

按 GJB 1801-1993 中方法 107 的规定对速率平稳性进行试验。

4.5.1.16 速率分辨力

按 GJB 1801-1993 中方法 107 的规定对速率分辨力进行试验。

4.5.1.17 最大角加速度

速率转台最大角加速度检测方法如下:

- a) 在台面安装规定最大承载重量的模拟负载下,使速率转台处于工作状态,启动正弦摇摆功能,分别给定规定的最低和最高摇摆频率和幅度指令(正弦函数),待转台稳定运行后,由计算机测控系统对转台输出角采样,采集十个以上摇摆周期的数据。
- b) 依据采样结果(采样时间与输出角度之关系)可得到公式(3)。

$$\theta = A \sin(\omega t) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

θ ——转台输出角瞬时值,°;

A ——输出角的最大值,即摇摆幅度,°;

ω ——输出角角频率,即摇摆频率,Hz;

t ——采样时间,s。

- c) 对公式(3)进行二次求导即可得到角加速度,即角加速度 $\ddot{\theta} = A\omega^2 \sin(\omega t)$,其最大值即最大角加速度按公式(4)计算。

$$\ddot{\theta}_{\max} = A\omega^2 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$\ddot{\theta}_{\max}$ ——转台最大角加速度,°/s²;

A ——输出角的最大值,即摇摆幅度,°;

ω ——输出角角频率,即摇摆频率,Hz。

4.5.2 可靠性

速率转台的可靠性试验依据科研试验中的故障数据,经订购方与承制方协商确定评估方案,采用评估的方法进行。

4.5.3 维修性

速率转台的维修性试验采用人为制造三个故障并逐一排除的方法,记录每个故障排除的时间,取算术平均值作为 MTTR 值。

4.5.4 耗能

用精度不低于 1% 的功率表,测量速率转台在启动和运行情况下的功率。

4.5.5 功能

4.5.5.1 速率测试功能

速率转台开机处于速率工作状态,以 10°/s 的速率运行,正反方向各一圈,用目视法观察运转情况,速率转台应无可见的跳动和转速不均匀现象。

4.5.5.2 位置测试功能

速率转台开机处于位置工作状态,在设定速率和目标位置后,速率转台能够按设定速率从当前位置运行到目标位置,并电气锁定在目标位置,用目视法观察应无可见的抖动和漂移。

4.5.5.3 正弦摇摆测试功能

速率转台开机处于正弦摇摆工作状态,设定摇摆幅度和频率后,速率转台以当前位置为摇摆中心,按设定的幅度和频率做正弦摇摆运动,用目视法观察速率转台运行情况,摇摆中心应无可见漂移,摇摆幅值基本对称,停止运行后转台停在摇摆中心位置。

4.5.6 电磁兼容性

4.5.6.1 抗干扰特性

抗干扰特性试验方法如下:

- 电源线尖峰信号传导敏感度按 GJB 151B-2013 中 5.13 规定的方法进行试验;
- 电源线传导敏感度按 GJB 151B-2013 中 5.8 规定的方法进行试验;
- 地线传导敏感度按 GJB 151B-2013 中 5.9 规定的方法进行试验。

4.5.6.2 台面漏磁

在负载安装区域离台面 10mm 处采用特斯拉计测量速率转台的台面漏磁。

4.5.7 安全性

在速率转台工作中模拟产生超速、超差、过载、过热、过流等状态,观测速率转台的保护功能。

4.5.8 标志

用目视法检查速率转台的标志。

4.5.9 外观质量

用目视法检查速率转台的外观,必要时配备相应的计量器具检查。

5 交货准备

5.1 防护包装

速率转台的防护包装按 GJB 145A-1993 的规定。

5.2 装箱

包装箱应具有防雨功能,速率转台台体和箱体之间应可靠固定,包装箱中应有减震措施,防止因运输颠簸而损坏。

5.3 运输和贮存

5.3.1 速率转台应装入专用包装箱运输,可采用铁路、公路、水路等通用的运输工具运输,在运输过程中,应轻装、轻卸,避免碰撞、冲击和雨淋。

5.3.2 使用率低和长期不用的转台应每半年通电运行一定时间,确认速率转台没有受到损坏,必要时应对技术指标进行检验。

5.3.3 贮存环境条件:环境温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;相对湿度不大于 70%。

5.4 包装标志

速率转台包装箱标志应包括下列内容:

- 速率转台名称及代号;
- 包装箱号;
- 重量,单位为千克(kg);
- 箱体尺寸(长度 $\times$ 宽度 $\times$ 高度),单位为毫米(mm $\times$ mm $\times$ mm);
- 总数量;
- 装箱日期;
- 储运标志。

6 说明事项

6.1 预定用途

本规范规定的速率转台预定用于惯性产品的标定和测试。

6.2 分类

速率转台按轴数分为以下三种：

- a) 单轴速率转台；
- b) 双轴速率转台；
- c) 三轴速率转台。

6.3 订购文件中应明确的内容

订购文件应规定下列内容：

- a) 本规范的编号、名称；
- b) 本规范中引用文件的版次；
- c) 型式、类型或等级；
- d) 包装等级。

6.4 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

轴线相交度 axis intersection

两回转轴线公垂线段的长度。

中 华 人 民 共 和 国
国家军用标准
速率转台通用规范
GJB 1728A—2019

*

国家军用标准出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
国家军用标准出版发行部印刷车间印刷
国家军用标准出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1¼ 字数 32 千字
2019 年 12 月第 1 版 2019 年 12 月第 1 次印刷

*

军标出字第 12122 号