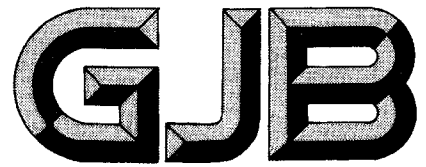


COA224



中华人民共和国国家军用标准

FL 0113

GJB/J 6204-2008

标准球、标准半球检定规程

Verification regulation for standard sphere and standard hemisphere

2008-03-17 发布

2008-10-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

前 言

本检定规程由中国航空工业第一集团公司提出。

本检定规程由中国航空综合技术研究所归口。

本检定规程起草单位：中国航空工业第一集团公司北京长城计量测试技术研究所。

本检定规程主要起草人：孙玉玖、谷卫华、钱 丰、朱振宇、张玉文。

标准球、标准半球检定规程

1 范围

本检定规程规定了标准球、标准半球(以下简称:标准(半)球)的检定技术要求、检定条件、检定项目、检定方法、检定结果处理和检定周期。

本检定规程适用于新制造、使用中和修理后的标准(半)球的检定。

2 概述

2.1 用途

标准(半)球是一种高精度的圆度计量标准器,它主要用于检定圆度、圆柱度测量仪的主轴回转准确度。主要有玻璃制标准(半)球和钢制标准(半)球。

2.2 结构

常见的标准球的结构尺寸如图 1 所示,常见的标准半球的结构尺寸如图 2 所示。

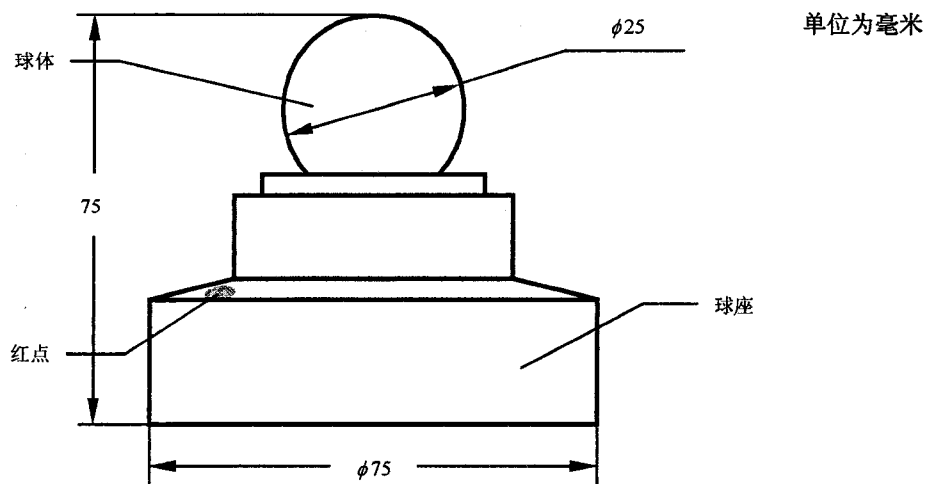


图 1 标准球示意图

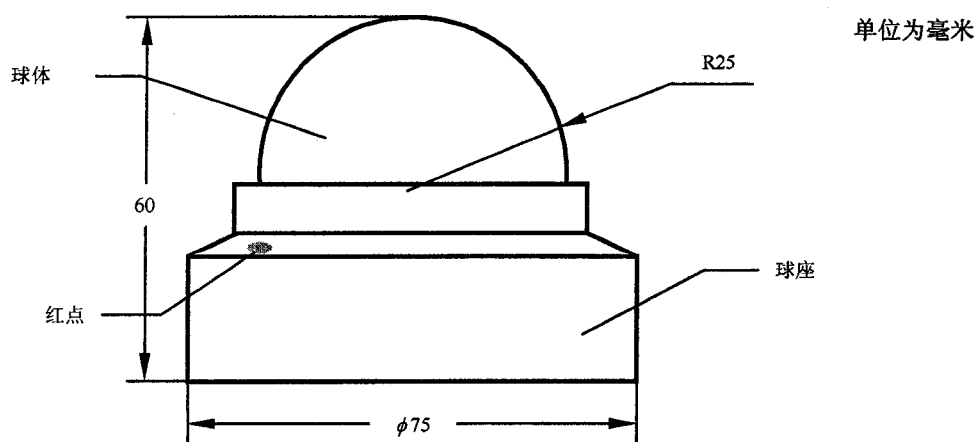


图 2 标准半球示意图

2.3 分类

标准(半)球按其测量不确定度,可分为一等、二等两个等级,见表1。

表 1

类别	一等标准(半)球	二等标准(半)球
测量不确定度	$U=0.010\mu\text{m} (k=2)$	$U=0.025\mu\text{m} (k=2)$

3 技术要求

3.1 外观及工作正常性

玻璃制标准(半)球球面不应有划伤、碰伤等缺陷;钢制标准(半)球球面不应有锈蚀、划伤、碰伤等缺陷。标准(半)球的球体与球底座联接应稳定牢固,不应有松动、相对转动等现象。球座上应有编号和标记点,球座底面不应有锈蚀、划伤、碰伤等缺陷;有镀层的,镀层应该完整,不应有脱落现象。

3.2 计量性能

计量性能应符合如下要求:

- 标准(半)球球座底面平面度误差不超过 $10\mu\text{m}$,且只能呈凹形;
- 标准(半)球圆度误差不超过 $0.05\mu\text{m}$ 。

4 检定条件

4.1 环境条件

检定环境条件应符合下列要求:

- 环境温度:检定室内温度为 $(20\pm 1)^\circ\text{C}$,温度变化不超过 0.3°C/h ;
- 相对湿度:不大于 65%;
- 定温:检定用设备在室内连续平衡温度的时间不少于 24h,受检器具在室内平衡温度的时间不少于 12h;
- 其他:室内周围应无影响测量的灰尘、振动、噪音、气流、腐蚀性气体等,仪器周围应无较强磁场。

4.2 检定用设备

检定用计量器具应经过法定计量技术机构检定合格,并在有效期内。

检定用主要设备见表2。

表 2

序号	检定项目	检定工具
1	外观及工作正常性	—
2	球座底面平面度	一级刀口尺
3	圆度误差	一级圆度仪

5 检定项目

标准(半)球的检定项目见表2。

6 检定方法

6.1 外观及工作正常性

目视观察及手动检查,其结果应符合 3.1 的要求。

6.2 球座底面平面度

用一级刀口尺以光隙法在相互垂直的两个位置上进行检定,其结果应符合 3.2 a) 的要求。

6.3 圆度误差

6.3.1 二等标准(半)球

6.3.1.1 概述

二等标准(半)球的圆度误差用直接测量法在一级圆度仪上进行检定。

6.3.1.2 仪器预热和调整

对一级圆度仪进行通电预热和状态调整。如：通电预热至少 15min；滤波器选择“1~50 波/转”挡，测杆选用“斧形标准短测杆”，测力选择“外侧中等测力”，放大倍数选择“200 倍”。

6.3.1.3 标准(半)球的定位

将标准(半)球置于可调整工作台中心，红点对准 6 点钟位置，调整标准短测杆的斧形头中部与标准(半)球相接触；对于标准半球，使测头位于半球体距底座上方 3mm 处(见图 3)；对于标准球，使测头位于球体最大直径处(见图 4)。

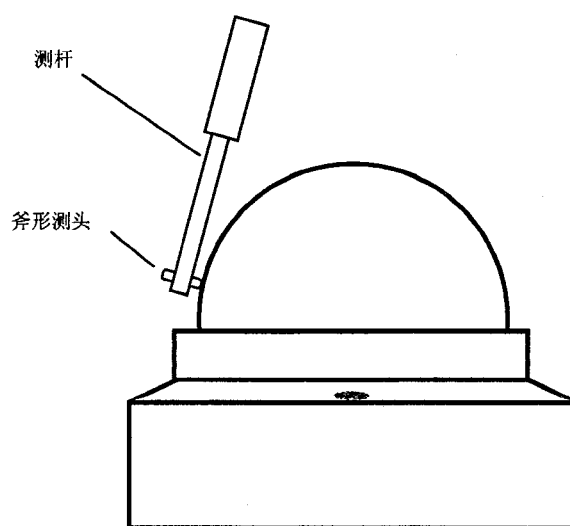


图 3 标准半球的测量位置

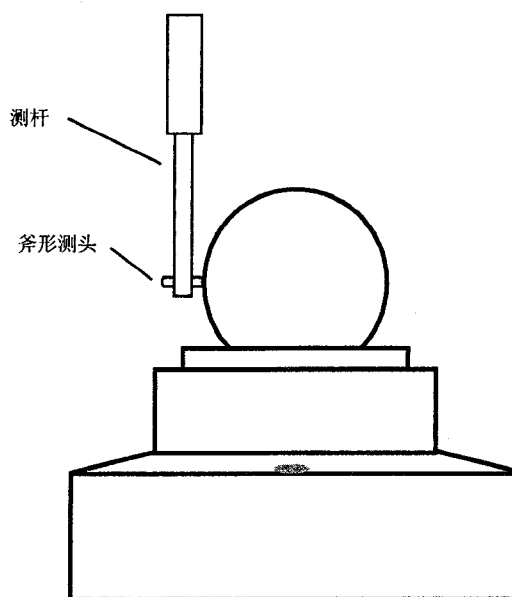


图 4 标准球的测量位置

6.3.1.4 调整标准(半)球与仪器回转轴线同轴

6.3.1.4.1 手动调整标准(半)球与仪器回转中心在 Y 向同轴:使测头与被测标准(半)球球体表面在 6 点钟位置接触,缓慢移动传感器,并观察定位指针,直到定位指针指在中间刻度。用手转动主轴 180°,使测头与被测标准(半)球球体表面在 12 点钟位置接触,观察定位指针的偏差,调节工作台 Y 向旋钮使定位指针等分仪表偏差。

6.3.1.4.2 手动调整标准(半)球与仪器回转中心在 X 向同轴:用手转动主轴 90°,使测头与被测标准(半)球球体表面在 3 点钟位置接触,缓慢移动传感器,并观察定位指针,直到定位指针指在中间刻度。用手转动主轴 180°,使测头与被测标准(半)球球体表面在 9 点钟位置接触,观察定位指针的偏差,调节工作台 Y 向旋钮使定位指针等分仪表偏差。

6.3.1.4.3 重复 6.3.1.4.1 和 6.3.1.4.2,直到定位指针在测头各个位置的偏差都在极限刻线内。

6.3.1.4.4 快速调整标准(半)球与仪器回转中心同轴:将主轴的转速控制手柄置于“定心速度”位置处,调整笔移旋钮使指针的摆动近似对称于度盘中间刻度位置,逐渐增大放大倍数,并调整 X 和 Y 向微调旋钮使指针的摆动幅度进一步减小,直到放大倍数的最高档,并且指针摆动幅度为最小,则标准(半)球中心线与仪器主轴回转轴线同轴。

6.3.1.5 测量和记录数据

调整笔移旋钮使指针的波动对称于中间刻度。将主轴控制手柄置于记录速度位置处,先让主轴空转 3 圈,然后当测头在 6 点钟或者 9 点钟位置时,移动记录开关到记录位置再放开,当测头经过 3 点钟位置时,记录仪开始记录图形。以最小包容区域法评定其圆度值,作为检定结果,其结果应符合 3.2 b) 的要求。

6.3.2 一等标准(半)球

6.3.2.1 概述

一等标准(半)球圆度误差用误差分离法在一级圆度仪上检定。

6.3.2.2 仪器预热、调整及标准(半)球的定位

将误差分离转台放在工作台上,标准(半)球装卡误差分离转台上,按照 6.3.1.2 进行仪器通电预热和状态调整;按照 6.3.1.3 进行标准(半)球的定位。

6.3.2.3 调整标准(半)球、仪器回转轴线、误差分离转台回转轴线三者同心

参考 6.3.1.4,调整仪器主轴回转中心线、误差分离转台回转轴线和标准(半)球中心线三者同轴。

6.3.2.4 测量及数据处理

转动误差分离转台,将标准(半)球沿圆度仪转动方向每 30°进行一次转位(见图 5),测量每一转位上的圆轮廓数据,连续进行 12 次转位,则轴系误差在各点的测量值 M 按式(1)计算:

$$M(\theta_i) = \frac{1}{m} \sum_{k=0}^{m-1} V_k(\theta_i) \dots \dots \dots (1)$$

式中:

$M(\theta_i)$ ——轴系误差在第 i 个采样点的测量值, $i=0, 1, 2, \dots, N-1$;

$V_k(\theta_i)$ ——第 k 次转位测回的第 i 个采样点的测量值, $i=0, 1, 2, \dots, N-1$;

m ——转位次数, $m=12$;

N ——每一测回上的采样点数,可以取 512, 1024。

则标准(半)球各个点的圆度误差值 Q 按式(2)计算:

$$Q(\theta_i) = \frac{1}{m} \left[\sum_{k=0}^{m-1} V_k\left(\frac{k}{m} \times 360 + \theta_i\right) - \sum_{k=0}^{m-1} M\left(\frac{k}{m} \times 360 + \theta_i\right) \right] \dots \dots \dots (2)$$

式中:

$Q(\theta_i)$ ——第 i 个采样点的圆度误差值, $i=0, 1, 2, \dots, N-1$;

再由各个点的圆度误差值 Q 计算标准(半)球的圆度误差,其结果应符合 3.2 b) 的要求。

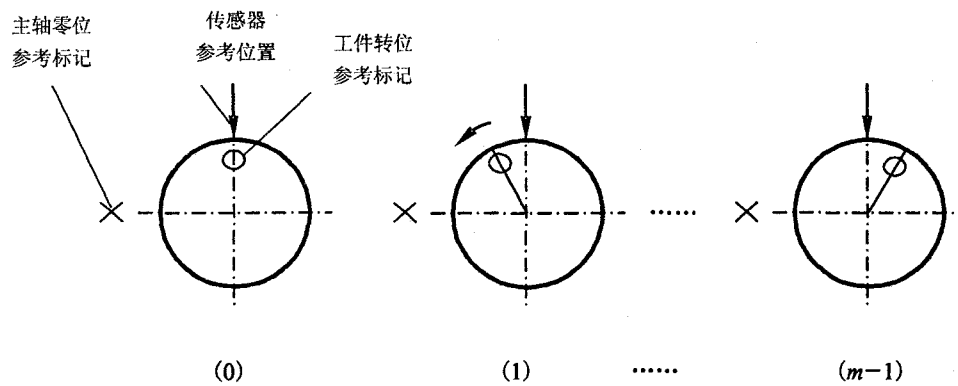


图5 测量原理图

7 检定结果处理

经检定合格的标准(半)球发给检定证书, 检定证书应标注测量放大倍数、滤波器档位、6点钟位置、圆度误差并给出误差曲线。

检定不合格的标准(半)球发给检定结果通知书, 并注明不合格项。

8 检定周期

标准(半)球的检定周期可根据使用的具体情况确定, 一般不超过1年。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 军 用 标 准
标 准 球、标 准 半 球 检 定 规 程
GJB/J 6204-2008

*

国 防 科 工 委 军 标 出 版 发 行 部 出 版
(北 京 东 外 京 顺 路 7 号)
国 防 科 工 委 军 标 出 版 发 行 部 印 刷 车 间 印 刷
国 防 科 工 委 军 标 出 版 发 行 部 发 行
版 权 专 有 不 得 翻 印

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 3/4 字 数 17 千 字
2008 年 9 月 第 1 版 2008 年 9 月 第 1 次 印 刷
印 数 1-500

*

军 标 出 字 第 7035 号 定 价 8.00 元

