

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF XXXX-XXXX

靶球校准规范

Calibration Specification for Target Ball

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局发布

靶球校准规范

Calibration Specification for Target Ball

JJF XXXX-XXXX

本规范经国家市场监督管理总局 XXXX 年 XX 月 XX 日批准，并自 XXXX 年 XX 月 XX 日起实施。

归口单位：全国几何量工程参量计量技术委员会

主要起草单位：中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所
中国合格评定国家认可中心
深圳中航技术检测所有限公司

参加起草单位：辽宁省计量科学研究院
西安计量技术研究院
四川拉姆达科技有限公司

本规范委托全国几何量工程参量计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

孙玉玖（中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所）

钱 丰（中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所）

王 宁（中国合格评定国家认可中心）

刘克先（深圳中航技术检测所有限公司）

参加起草人：

刘 娜（辽宁省计量科学研究院）

胡 畅（西安计量技术研究院）

景洪伟（四川拉姆达科技有限公司）

目 录

目 录	I
引言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语与定义	1
4 概述	1
5 计量特性	2
5.1 球体直径	3
5.2 球体圆度	3
5.3 中心偏移量	3
5.4 角锥棱镜的工作角偏差（跟踪仪靶球）	3
6 校准条件	3
6.1 环境条件	3
6.2 测量标准及其他设备	3
7 校准项目和校准方法	4
7.1 校准项目	4
7.2 校准方法	4
8 校准结果表达	6
9 复校时间间隔	6
附录 A 测量不确定度评定示例	7
附录 B 靶球校准记录推荐格式	12
附录 C 靶球校准证书内容及内页格式	13

引言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定的基础性系列规范。
本规范为首次发布。

靶球校准规范

1 范围

本规范适用于激光跟踪仪、经纬仪、全站仪、摄影测量系统等使用的靶球的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1242-2010 激光跟踪三维坐标测量系统校准规范

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1 靶球 target ball

球心加工或镶嵌了一个光学靶点或反射镜，为激光跟踪仪、经纬仪、全站仪、摄影测量系统等提供瞄准目标的计量器具。

3.2 中心偏移量 offset of center

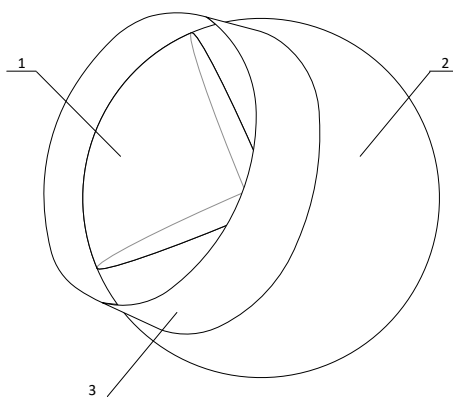
靶球三个反射镜的交点或光学靶点的几何中心相对于球体球心的偏移量。

4 概述

靶球光学中心与球心重合，将靶球放置在靶座上，将靶座放置在被测件要测量的表面，为激光跟踪仪、经纬仪、全站仪、摄影测量系统提供可瞄准的参考点，利用靶球的直径及靶座的尺寸等几何关系，可以计算出被测件该测量点的空间坐标值。

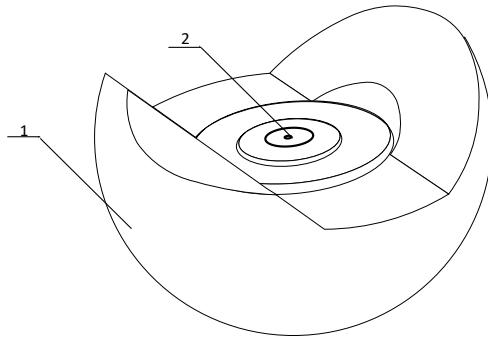
靶球由一个球体的主体轮廓和一个与之相连接的光学靶标组成，光学靶标的中心与球体的球心重合。激光跟踪仪靶球的光学靶标一般为一组3面相互垂直的平面镜或玻璃棱镜构成；摄影测量系统靶球、全站仪靶球、经纬仪靶球的光学靶标一般为一个圆点、十字线或环形等。

常见的靶球有：激光跟踪仪靶球（见图1）、经纬仪靶球（见图2）、全站仪靶球（见图3）、摄影测量系统靶球等（见图4）。



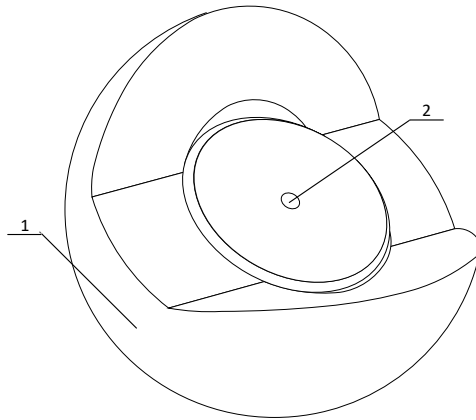
1-角锥棱镜；2-球体；3-保护环

图 1 激光跟踪仪靶球



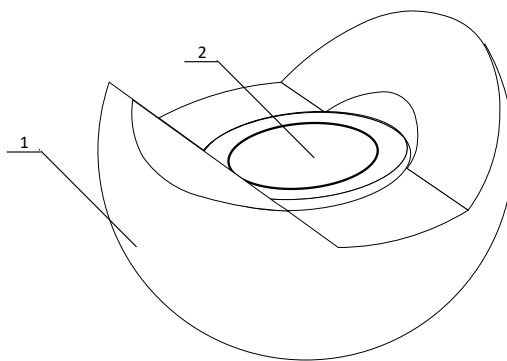
1-球体；2-圆形目标点

图 2 经纬仪靶球



1-球体；2-目标点

图 3 全站仪靶球



1-球体；2-圆形反射面

图 4 摄影测量系统靶球

靶球通过靶座连接在被测工件上，为激光跟踪仪、经纬仪、全站仪、摄影测量系统等提供可瞄准的参考点。

5 计量特性

5.1 球体直径

球体直径一般有 $\phi 12.7\text{mm}$ 、 $\phi 38.1\text{mm}$ 等几种尺寸，直径偏差一般不超过 $\pm 3\mu\text{m}$ 。

5.2 球体圆度

球体的圆度一般不超过 $2\mu\text{m}$ 。

5.3 中心偏移量

中心偏移量一般不超过 $10\mu\text{m}$ 。

5.4 角锥棱镜的工作角偏差（跟踪仪靶球）

角锥棱镜的工作角偏差一般不超过 $\pm 2''$ 。

注：以上指标不用于合格性判别，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

a) 环境温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ；测量时温度波动度 $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

b) 相对湿度： $30\% \sim 75\%$ ；

6.2 测量标准及其他设备

推荐使用表1所列测量标准，允许使用满足测量不确定度要求的其他测量标准及其他设备进行校准。

表 1 靶球校准的测量仪器

序号	校准项目	测量标准	
		设备名称	技术指标
1	球体直径	测长机/仪	测量范围：(0~100) mm 测长机 MPE： $\pm (0.5\mu\text{m} + 1 \times 10^{-6}L)$ 测长仪 MPE： $\pm (0.5\mu\text{m} + 5 \times 10^{-6}L)$
2	球体圆度	圆度仪	直径测量范围上限不小于：100mm 2 级
3	中心偏移量	激光跟踪仪	测量范围：(0~1) m 测长 MPE：$\pm (0.03\mu\text{m} + 1.5 \times 10^{-6}L)$
		激光干涉仪	测量范围：(0~1) m 测长 MPE：$\pm (0.03\mu\text{m} + 1.5 \times 10^{-6}L)$
		带光学镜头的坐标测量机	测量范围上限不小于：100mm×100mm×100mm MPE_{E3}：$\pm (2.0\mu\text{m} + 5 \times 10^{-6}L)$

4	角锥棱镜的工作角偏差	光电自准直仪	测量范围不小于： $\pm 10''$ 1 级
---	------------	--------	----------------------------

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

靶球的校准项目包括：球体直径、球体圆度、中心偏移量、角锥棱镜的工作角偏差。

7.2 校准方法

7.2.1 校准前的准备

校准前，需确认靶球外露面的镀层、涂层光洁，金属部件无锈蚀痕迹。光学靶标部分无污损等影响光学性能的缺陷，刻线清晰，没有其他影响校准计量性能的因素后方可进行校准。

7.2.2 球体直径

以测长仪为例：测量时，首先在测长仪头座和尾座测量杆上安装小平面测头，调整两测头平面平行，以两测头接触时读数为 A_{i0} ；然后移开头座（或尾座），将受校靶球放置在工作台上；通过调整仪器工作台位置，使靶球位于两测头平面之间，并在上下和前后两个方向上观察最大值位置，取此时读数为 A_i ，按公式（1）计算该位置的直径值 D_i 。

$$D_i = A_i - A_{i0} = L_i \quad (1)$$

式中：

D_i ——靶球在 i 位置的直径值，mm；

A_i ——测长仪在 i 位置的终点读数，mm；

A_{i0} ——测长仪在 i 位置的起点读数，mm；

L_i ——测长仪在 i 位置的移动距离，mm。

在大致均匀的 3 个方向测量直径，取 3 个结果的平均值作为测量结果。

7.2.3 球体圆度

球体圆度使用圆度仪进行校准。

测量时，先按仪器使用说明书预热并调整好圆度仪。然后将靶球置于圆度仪工作台中心并固定，调整靶球球体中心与圆度仪传感器回转中心同心。使测头中部与靶球球径处相接触，开始测量，记录圆度仪的圆度误差输出值 E_{Ri} ，按公式（2）计算坐标测量球在该截面的圆度误差 F_i 。

$$F_i = E_{Ri} \quad (2)$$

式中：

F_i ——靶球在 i 截面的圆度误差， μm ；

E_{Ri} ——圆度仪在 i 截面的圆度误差输出值， μm 。

在尽量均匀分布且相互垂直的 3 个截面测量，取 3 个结果的最大值作为测量结果。

7.2.4 中心偏移量

激光跟踪仪靶球可以使用激光跟踪仪或激光干涉仪进行校准；经纬仪靶球、全站仪靶球、摄影测量系统靶球可以使用带光学镜头的坐标测量机进行校准。

7.2.4.1 使用激光跟踪仪校准激光跟踪仪靶球中心偏移量

将靶球安装在某一固定的靶座上，对准激光入射方向，记录靶球到激光跟踪仪的轴向距离 l ，绕激光

轴旋转 90° 、 180° 、 270° 记录轴向距离 2、3、4。再分别绕与激光轴垂直的两个轴线转动可以测量的最大角度（若激光断光，则应选择重新测量），分别记录两次轴线转动测得的轴向距离 5、6 和轴向距离 7、8。各测量轴位置如图 9 所示。激光跟踪仪与靶球的摆放位置如图 10 所示。

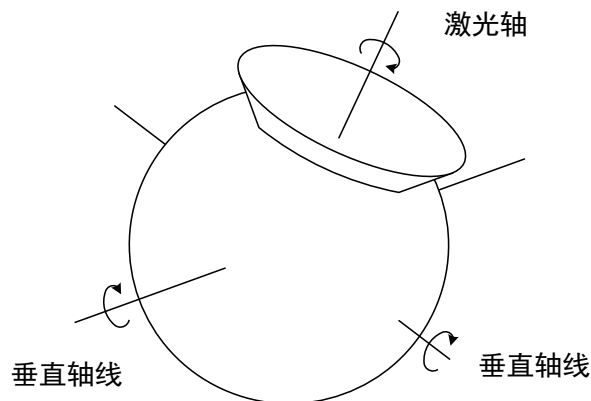
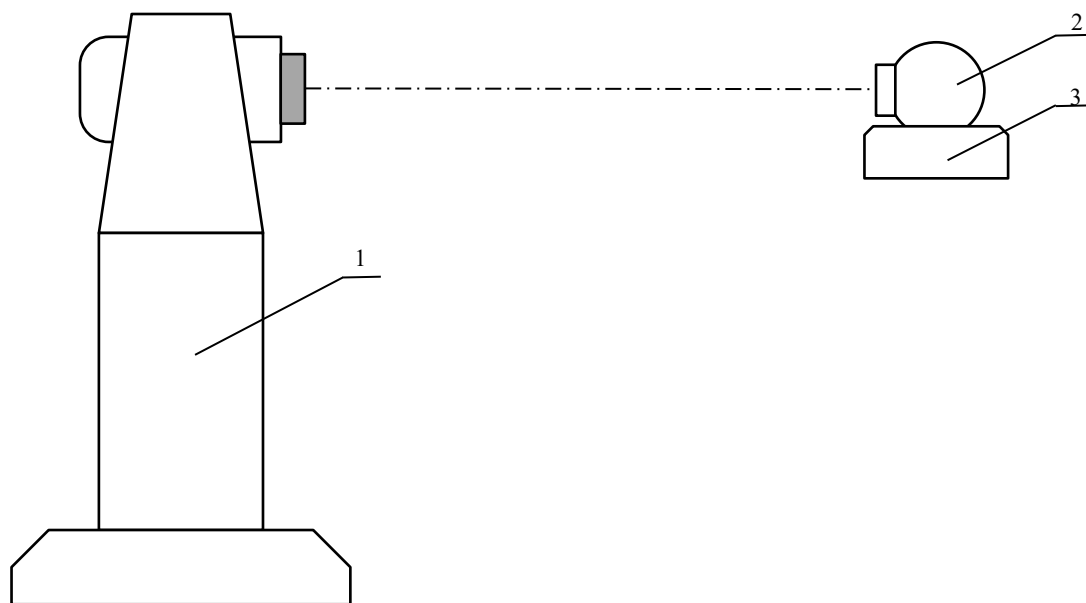


图 9 跟踪仪靶球测量轴位置图



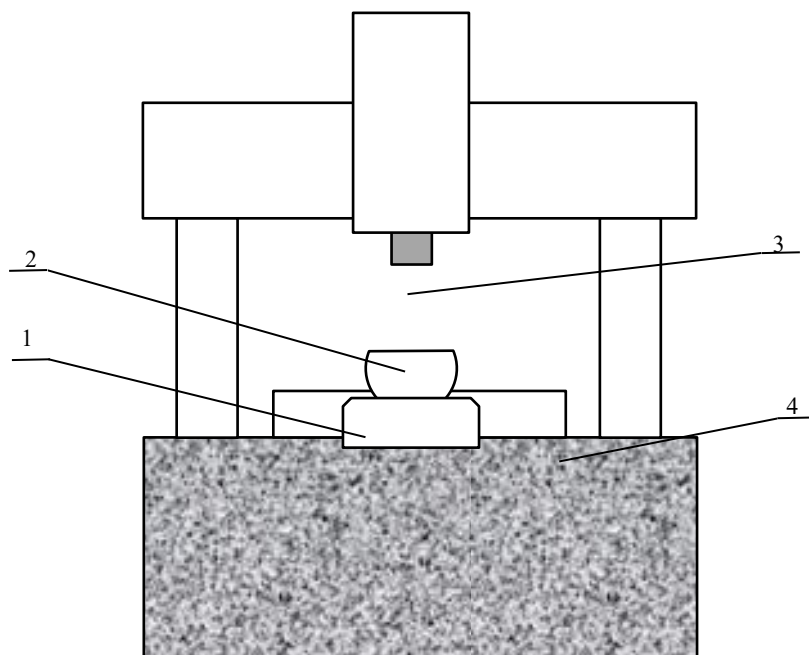
1-激光跟踪仪；2-跟踪仪靶球；3-靶座

图 10 跟踪仪靶球测量轴位置图

计算 8 个轴向距离最大值与最小值的差值，作为测量结果。

7.2.4.2 经纬仪靶球、全站仪靶球、摄影测量系统中心偏移量

将与靶球相适配的靶座固定在带光学镜头的坐标测量机工作台上，将靶球安装在靶座上，对准镜头方向，使用光学镜头测量圆形靶标，记录圆形靶标的中心点坐标。按 7.2.4.1 的位置取点，记录靶球在 8 个不同姿态位置圆形靶标中心点的坐标。坐标测量机与靶球的布置位置如图 11 所示。



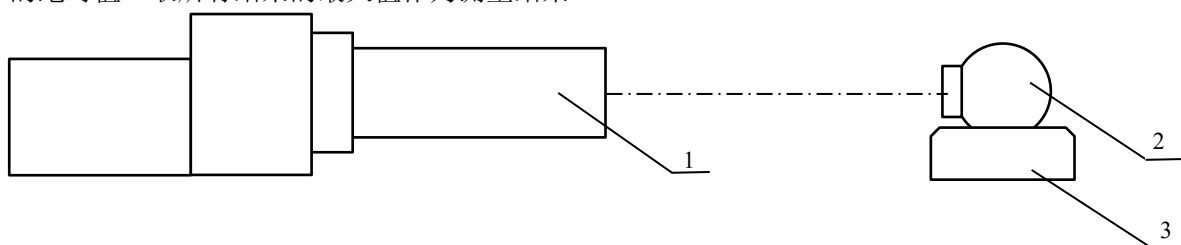
1-靶座；2-靶球；3-镜头；4-工作台

图 11 坐标测量机与靶球的摆放位置图

用 8 个测量点拟合一个球，取拟合球直径作为测量结果。

7.2.5 角锥棱镜的工作角偏差

按照光电自准直仪使用说明安装、预热光电自准直仪。将靶球安装在某一固定的靶座上，使靶球光轴正对光电自准直仪光轴，如图 12 所示。参考 7.2.4.1 的位置记录靶球在 8 个姿态位置光电自准直仪的读数的绝对值。取所有结果的最大值作为测量结果。



1-光电自准直仪；2-跟踪仪靶球；3-靶座

图 12 光电自准直仪与靶球的布置位置图

8 校准结果表达

靶球校准后应出具校准证书,校准证书应包含校准结果和测量不确定度。

9 复校时间间隔

靶球的复校时间间隔一般不超过12个月。由于复校时间间隔的长短是由量具的使用情况、使用者、量具本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/456242151022010205>