

151-3

JJG

中华人民共和国国家计量检定系统

JJG 2057—90

---

# 平面角计量器具

1990年3月26日批准

1990年12月1日实施

---

国家技术监督局

---

# 平面角计量器具检定系统

Verification Scheme of Plane Angle Measuring Instruments

JJG 2057—90

---

本国家计量检定系统经国家技术监督局于1990年3月26日批准，并自1990年12月1日起施行。

起草单位： 中国计量科学研究院

本检定系统技术条文由起草单位负责解释。

中 华 人 民 共 和 国  
国家计量检定系统  
平面角计量器具  
JJG 2057—90  
国家技术监督局颁布

◆◆

中国计量出版社出版  
北京和平里西街甲2号  
中国计量出版社印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行

◆◆

开本 850×1168/32 印张 0.875 字数 7千字  
1990年9月第1版 1990年9月第1次印刷  
印数 1—4600

统一书号 155.26-382 定价 2.00 元

标准书号: 49-063④

**本检定系统主要起草人:**

魏凤岭 (中国计量科学研究院)

胡国玛 (中国计量科学研究院)

**参加起草人:**

朱良沐 (中国计量科学研究院)

## 目 录

|   |                    |       |
|---|--------------------|-------|
| 一 | 计量基准器具.....        | ( 1 ) |
| 二 | 计量标准器具.....        | ( 2 ) |
| 三 | 工作计量器具.....        | ( 7 ) |
| 四 | 平面角计量器具检定系统框图..... | ( 8 ) |

## 平面角计量器具检定系统

本系统适用于以各种技术手段（如机械、光学、电学等）进行圆分度的器件或由其组成的测角仪器、测角装置以及非整圆分度的各种平面角计量器具的检定。它规定了平面角单位国家基准的用途，基准所包括的全套基本计量器具，基准的计量学参数和借助于副基准及计量标准器具向工作计量器具传递平面角单位的程序，并指明其总不确定度和基本检定方法等。

### 一 计 量 基 准 器 具

#### 1 国家平面角基准

##### 1.1 国家平面角基准的用途

国家平面角基准是统一全国平面角量值的最高依据，用于复现和保存平面角单位并与副基准比对量值，也可以用供比对的计量器具直接向一等计量标准器具传递量值。

国家平面角基准由三部分组成：

a. 精密测角装置基准——是统一由平面组成的角度以及检定这类角度的计量器具（归纳为面角度）量值的最高依据；

b. 精密圆分度测量仪基准——是统一具有刻线或类似刻线的圆分度计量器具（归纳为线角度）量值的最高依据；

c. 激光小角度测量仪基准——是统一小角度量值的最高依据。

##### 1.2 组成国家平面角基准的全套主要计量器具名称

a. 精密测角装置基准由整分度及非整分度精密多齿分度台、光电自准直仪及与副基准比对用的小型多齿分度台组成。

b. 精密圆分度测量仪基准由精密圆分度测量仪及与副基准比对用的光栅盘组成。

c. 激光小角度测量仪基准由激光小角度测量仪和与副基准比对的专用角度块以及光学角规组成。

##### 1.3 平面角基准复现的量限范围为 $\alpha$ （下同）。分度间隔测量不

确定度(消除分度的系统不确定度)为 $\delta$ ,以零为起点分度的总不确定度为 $\delta_0$ (下同)。其置信因子均为3。

a. 精密测角装置基准

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.03''$$

b. 精密圆分度测量仪基准

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.03''$$

c. 激光小角度测量仪基准

$$\alpha = \pm 1^\circ \quad \delta_0 = 0.03''$$

## 2 平面角副基准

### 2.1 平面角副基准的用途

平面角副基准用于与基准比对,复现平面角计量单位,并向一等计量标准器具传递量值。

### 2.2 组成平面角副基准的全套主要计量器具名称

a. 精密测角装置副基准由整分度和非整分度多齿分度台、光电自准直仪以及供传递用的小型多齿分度台组成。

b. 精密圆分度测量仪副基准由精密圆分度测量仪及供传递用的光栅盘组成。

c. 激光小角度测量仪副基准由激光小角度测量仪及供传递用的专用角度块和光学角规组成。

### 2.3 平面角副基准复现的量限范围及不确定度(同1.3)。

## 二 计量标准器具

### 3 一等计量标准器具

#### 3.1 一等标准测角仪或测角装置

测角装置是带有定位、读数设备(如自准直仪等)的整分度或非整分度分度台、分度头以及其它分度装置的总称,其分度间隔的总不确定度为 $\delta$ ,置信因子为3(下同)。一等标准测角仪或测角装置用于检定二等标准整度或非整度多面棱体。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.05''$$

#### 3.2 一等标准整度或非整度多面棱体

整度多面棱体指工作面数能整除  $360^\circ$  的正多面棱体；非整度多面棱体指工作面数不能整除  $360^\circ$  的正多面棱体（下同）。一等标准整度或非整度多面棱体用于检定二等标准测角仪或测角装置。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.05''$$

### 3.3 一等标准圆分度检验仪

圆分度检验仪是以光栅盘、度盘、圆感应同步器或其它以线角度分度器具为分度标准的检验仪器的总称（下同）。一等标准圆分度检验仪用于检定二等标准圆分度器具。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.05''$$

### 3.4 一等标准圆分度器具

圆分度器具是光栅盘、码盘、度盘、磁栅盘、圆感应同步器及其它线角度分度器具的总称（下同）。一等标准圆分度器具用于检定二等标准圆分度检验仪。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.05''$$

### 3.5 一等标准小角度测量仪

小角度测量仪是指用光学、机械或电学原理制成的激光小角度测量仪、小角度干涉仪、小角度检查仪等小角度测量仪器的总称（下同）。一等标准小角度测量仪用于检定二等光学角规以及圆分度检验仪、测角仪或测角装置的细分误差等，也可以检定高精度自准直仪、电子水平仪等工作计量器具的示值误差。

$$\alpha = 10' - \pm 1^\circ \quad \delta_0 = 0.05''$$

### 3.6 一等标准光学角规

光学角规（即光楔）能在水平或垂直面内产生标准偏向角。一等标准光学角规用于检定二等标准小角度测量仪、测角仪或测角装置、圆分度检验仪的示值误差或细分误差，也可以检定高精度自准直仪、电子水平仪等工作计量器具的示值误差。

$$\alpha = \pm 10' \quad \delta = 0.05''$$

## 4 二等计量标准器具

### 4.1 二等标准整度多面棱体

它用于检定三等标准测角仪或测角装置以及标准经纬仪检定装置



(后详)等。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.2''$$

#### 4.2 二等标准非整度多面棱体

(同 4.1)

#### 4.3 二等标准测角仪或测角装置

它用于检定三等标准整度和非整度多面棱体。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.2''$$

#### 4.4 二等标准圆分度器具

它用于检定三等标准圆分度检验仪。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.2''$$

#### 4.5 二等标准圆分度检验仪

它用于检定三等标准圆分度器具。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.2''$$

#### 4.6 二等标准光学角规

它用于检定三等标准测角仪或测角装置和圆分度检验仪的细分误差,以及自准直仪、合象水平仪、电子水平仪等工作计量器具的示值误差。

$$\alpha = \pm 10' \quad \delta = 0.2''$$

#### 4.7 二等标准小角度测量仪

它用于检定三等标准光学角规,三等标准测角仪或测角装置、圆分度检验仪等的细分误差,标准水平仪检定器的示值误差以及自准直仪、合象水平仪、电子水平仪等工作计量器具的示值误差。

$$\alpha = \pm 10' \quad \delta_0 = 0.2''$$

### 5 三等计量标准器具

#### 5.1 三等标准测角仪或测角装置

它用于检定四等标准整度或非整度多面棱体以及相当于四等标准的倾斜仪和零级角度块。

$$\alpha = 360'' \quad \delta = 0.5''$$

#### 5.2 三等标准整度多面棱体

它用于检定四等标准测角仪或测角装置,相当于四等标准的经纬

仪检定装置、倾斜仪以及允许误差  $\Delta \geq 2''$  的分度头、分度台等工作计量器具的分度误差。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.5''$$

### 5.3 三等标准非整度多面棱体

它用于检定四等标准测角仪或测角装置和相当于四等标准的经纬仪检定装置，以及  $\Delta \geq 2''$  的分度头、分度台等工作计量器具的分度误差。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.5''$$

### 5.4 标准经纬仪检定装置

标准经纬仪检定装置由分度台、平行光管和垂直角检定装置等组成。用以检定水平度盘和垂直度盘的直径（或分度）误差（下同）。相当于三等标准的经纬仪检定装置用于检定直径间隔误差  $\geq 2.4''$  的经纬仪。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.5''$$

### 5.5 三等标准圆分度检验仪

它用于检定  $\Delta \geq 1.5''$  的圆分度器具。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.5''$$

### 5.6 三等标准圆分度器具

它用于检定四等标准圆分度检验仪。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 0.5''$$

### 5.7 三等标准光学角规

它用于检定四等标准测角仪或测角装置、标准圆分度检验仪和五等标准测角仪或测角装置的细分误差，以及分度头、分度台、测角仪或测角装置、经纬仪等工作计量器具的细分误差。

$$\alpha = \pm 10' \quad \delta = 0.5''$$

### 5.8 长度标准

它由立式光学计和四等量块组成，用于检定标准水平仪检定器示值误差。

## 6 四等计量标准器具

### 6.1 四等标准整度多面棱体

它用于检定五等标准测角仪或测角装置以及  $\Delta \geq 5''$  的倾斜仪,  $\Delta \geq 10''$  的分度头、分度台、测角仪或测角装置等工作计量器具的分度误差。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 2''$$

#### 6.2 四等标准非整度多面棱体

它用于检定五等标准测角仪或测角装置以及  $\Delta \geq 10''$  的分度头、分度台、测角仪或测角装置等工作计量器具的分度误差。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 2''$$

#### 6.3 四等标准测角仪或测角装置

它用于检定一级角度块、 $\Delta \geq 5''$  的倾斜仪及  $\Delta \geq 5''$  的整度或非整度多面棱体。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 2''$$

#### 6.4 标准经纬仪检定装置

相当于四等标准的经纬仪检定装置用于检定度盘直径(或分度)间隔误差  $\geq 3''$  的经纬仪。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 2''$$

#### 6.5 标准倾斜仪

相当于四等标准的倾斜仪用于检定  $\Delta \geq 10''$  的分度头、分度台及测角装置的分度误差。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 2''$$

#### 6.6 零级角度块

它用于以比较法检定一级角度块。

$$\alpha = 100^\circ \quad \delta = 1''$$

#### 6.7 四等标准圆分度检验仪

它用于检定  $\Delta \geq 6''$  的圆分度器具。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 2''$$

#### 6.8 标准水平仪检定器

它是以正弦原理产生小角度标准的仪器, 用于检定各种水平仪、水准器的示值误差。

以线值表示分度的总不确定度  $\delta_t$ , 其置信因子为 3。

$$\alpha = 1.5 \text{ mm/m} \quad \delta_l = \text{公称分度值的 } 5\%$$

## 7 五等计量标准器具

### 7.1 五等标准测角仪或测角装置

它用于检定二级角度块。

$$\alpha = 360^\circ \quad \delta = 5''$$

### 7.2 一级角度块

它用于在测角比较仪上以比较法检定二级角度块。

$$\alpha = 100^\circ \quad \delta = 3''$$

## 8 六等计量标准器具

### 8.1 二级角度块

它用于检定  $\Delta \geq 2'$  的角度规。

### 8.2 长度标准

它用于检定以线值表示角度的角度量具。

## 三 工 作 计 量 器 具

工作计量器具的名称、测量范围及允许误差综合列于下表。

| 序号 | 名 称                                 | 测量范围                                                      | 允 许 误 差                                                                  |
|----|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 整度或非整度多面棱体                          | $360^\circ$                                               | $\Delta = 5'', 10''$                                                     |
| 2  | 分度头、分度台                             | $360^\circ$                                               | $\Delta = 2''$                                                           |
| 3  | 分度头、分度台、测角仪或测角装置                    | $360^\circ$                                               | $\Delta = 10'', 30''$                                                    |
| 4  | 经纬仪<br>J 07、J 1、J 2 型<br>J 6、J 30 型 | $360^\circ$                                               | $\Delta = 2.4''$<br>$\Delta = 3''$                                       |
| 5  | 倾斜仪                                 | $360^\circ$                                               | $\Delta = 5'', 10''$                                                     |
| 6  | 测角比较仪                               | $1^\circ$                                                 | $\Delta = 2'', 3''$                                                      |
| 7  | 圆分度器具                               | $360^\circ$                                               | $\Delta = 1.5'', 6''$                                                    |
| 8  | 自准直仪                                | $\pm 10'', \pm 20''$<br>$10'$                             | $\Delta = 0.2'', 0.4''$<br>$\Delta = 2'', 3''$                           |
| 9  | 合象水平仪                               | $20 \text{ mm/m}$                                         | $\Delta_l = \pm 0.02 \text{ mm/m}$                                       |
| 10 | 电子水平仪                               | $\pm 0.1, \pm 0.5 \text{ mm/m}$<br>$\pm 0.5 \text{ mm/m}$ | $\Delta_l = 0.005, 0.01 \text{ mm/m}$<br>$\Delta_l = 0.001 \text{ mm/m}$ |

续表

| 序号 | 名 称              | 测量范围                         | 允 许 误 差                             |
|----|------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 11 | 水平仪、水准器          | $\pm(0.16 \sim 1.2)$<br>mm/m | $\Delta t \geq \text{公称分度值的 } 20\%$ |
| 12 | 角度规              | $320^\circ$                  | $\Delta_0 = 2'$                     |
| 13 | 正弦尺、直角尺、角<br>度器具 |                              |                                     |

注:  $\Delta$  — 分度间隔的最大允许误差 $\Delta_0$  — 以零为起点分度的最大允许误差 $\Delta_1$  — 以线值表示分度的最大允许误差

#### 四 平面角计量器具检定系统框图

说明: 1. 二等及二等以下总不确定度相同或相近的两圆分度计量器具之间, 允许用排列互比法检定分度误差。但其中一台计量器具连同检定结果需由上一等计量标准的检定单位校核。当确认检定结果有效后, 开具检定证书。

2. “常角组合”是指不用上一等计量标准器具直接传递量值, 而是用适当角度的常角以适当的方法对圆分度计量器具进行全圆周测量, 通过数学处理求得分度误差。但检定结果需经上一等计量标准的检定单位校核。当确认检定结果有效后, 开具检定证书。

3. “多位置测量”系指在上一等的圆分度标准器上均布的多个位置测量同一角度, 并取平均值作为测量结果, 以减小标准器具系统误差的影响。其位置数按  $\delta$  的要求而定。也允许用更高一等的计量标准器具直接测量。对可修正系统误差的计量器具,  $\delta$  取修正后的值。

4. 框图中虚线表示基准、副基准间的量值比对和排列互比或常角组合法测量的溯源、校核关系。