



中华人民共和国国家计量检定系统表

JJG 2057—2006

平面角计量器具

Measuring Instrument for Plane Angle

2006-03-08 发布

2006-09-08 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

平面角计量器具检定系统表

Verification Scheme of Measuring
Instrument for Plane Angle

JJG 2057—2006
代替 JJG 2057—1990

本检定系统表经国家质量监督检验检疫总局 2006 年 3 月 8 日批准，并自 2006 年 9 月 8 日起施行。

归口单位：全国几何量角度计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：中国船舶工业 6354 所

湖南省计量科学研究院

北京理工大学

本检定系统表由全国几何量角度计量技术委员会负责解释

主要起草人：

刘 雯 （中国计量科学研究院）

沈 妮 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

邹九贵 （中国船舶工业 6354 所）

左 进 （湖南省计量科学研究院）

林家明 （北京理工大学）

目 录

1 范围	(1)
2 计量基准器具	(1)
3 计量标准器具	(2)
3.1 一等计量标准器具	(2)
3.2 二等计量标准器具	(3)
3.3 三等计量标准器具	(5)
3.4 四等计量标准器具	(6)
3.5 长度标准	(7)
4 工作计量器具	(7)
5 检定系统表框图	(8)
6 附加说明	(8)

平面角计量器具检定系统表

1 范围

本检定系统表适用于平面角计量器具的量值传递，它规定了平面角单位由国家基准向计量标准以及向工作计量器具量值传递的程序、量值传递的方法和量值传递时的最佳测量能力。平面角计量器具包括：面角度计量器具、小角度计量器具和线角度计量器具。

2 计量基准器具

国家平面角计量基准，是全国平面角计量器具的最高标准，用于复现和保存平面角单位以及通过比对用的计量器具向一等计量标准器具传递量值。国家平面角基准由以下三部分组成：(1) 测角基准装置（面角度）；(2) 小角度基准装置；(3) 圆分度基准装置。

2.1 测角基准装置（面角度）

面角度计量器具是指采用多个平面的方式对圆周进行分度的圆分度计量器件，以及检定这类角度器件的计量标准器具。测角基准装置（面角度）由多齿分度台，专用比对正多面棱体以及自准直仪组成。其中正多面棱体包括整分度正多面棱体（工作面数能整除 360° 的正多面棱体）以及非整分度正多面棱体（工作面数不能整除 360° 的正多面棱体）。

该项基准装置的计量性能指标： $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.05''$ ， $\Delta = 0.1'$ 。传递量值的形式有以下三种：

1) 检定一等正多面棱体标准装置时，用自准直仪读数。测量方法采用排列互比法，最佳测量能力 $U = 0.05''$ 。

2) 检定一等测角标准装置时，用专用比对的正多面棱体作为陪测器具，用自准直仪照准定位或读数（配有自准直仪的仪器除外）。测量方法采用排列互比法，最佳测量能力 $U = 0.05''$ 。

3) 检定一等小角度标准装置——激光小角度测量仪时，由多齿分度台给出比对角，测量方法采用多位置平均法，最佳测量能力 $U = 0.05''$ 。

2.2 小角度基准装置

小角度计量器具是指测量范围在 $0^\circ \sim 5^\circ$ 的角度计量器具。小角度基准装置由激光小角度测量仪，专用比对光学角规以及转台组成。

该项基准装置的计量性能指标： $\alpha = \pm 1^\circ$ ， $U = 0.03''$ ， $\Delta_0 = 0.03''$ 。传递量值的形成主要有以下二种：

1) 检定一等光学角规时,用自准直仪与平面反射镜作为定位装置,测量方法采用直接测量,最佳测量能力 $U=0.06''$ 。

2) 检定一等测角标准装置及一等、二等圆分度标准装置的细分误差或一等小角度标准装置——小角度检查仪时,需将基准装置的反射镜组固定在被检仪器的工作台上,测量方法采用直接测量,最佳测量能力 $U=0.06''$ 。

2.3 圆分度基准装置(线角度)

线角度计量器具是指采用刻线或类似刻线的方式对圆周进行分度的圆分度计量器具。圆分度基准装置(线角度)由圆光栅测量仪,以及专用陪测光栅盘组成。

该项基准装置的计量性能指标: $\alpha=360^\circ$, $U=0.03''$, $\Delta=0.03''$ 。传递量值时需用专用陪测光栅盘,测量方法采用排列互比法,最佳测量能力 $U=0.05''$ 。

3 计量标准器具

3.1 一等计量标准器具

3.1.1 一等测角标准装置

该项标准是指带有定位、读数装置(如自准直仪等)的整分度或非整分度多齿分度台、分度头、分度台、测角仪以及其他测角装置的总称。

该项标准的计量性能指标: $\alpha=360^\circ$, $U=0.1''$, $\Delta=0.2''$ 。

该项标准主要用于检定二等或三等正多面棱体。检定二等正多面棱体时,测量方法采用排列互比法,最佳测量能力 $U=0.1''$ 。检定三等正多面棱体时,测量方法采用三位置平均法,最佳测量能力 $U=0.4''$ 。

3.1.2 一等正多面棱体标准装置

该项标准由整分度或非整分度专用正多面棱体,以及1级自准直仪组成。

该项标准的计量性能指标: $\alpha=360^\circ$, $U=0.1''$, $\Delta=\pm 0.5''$ 。

该项标准用于检定二等测角标准装置、空间角度标准装置等,测量方法采用排列互比法,最佳测量能力 $U=0.1''$ 。

3.1.3 一等光学角规

该项标准由多块不同偏向角的光学角规及1级自准直仪组成。

该项标准的计量性能指标: $\alpha=2''\sim 10'$, $U=0.1''$, $\Delta=1''、2''、3''$ 。其中最小的偏向角为 $2''$,最大的偏向角为 $10'$ (各等级角规的名义值均相同)。偏向角在 $10''$ 以内的光学角规的名义值与实际值之差为 $1''$,偏向角在 $10''$ 以上、 $1'$ 以内的光学角规的名义值与实际值之差为 $2''$,其余的为 $3''$ 。

该项标准用于检定二等光学角规或二等小角度标准装置以及二等测角标准装置的细分误差,自准直仪、电子水平仪等计量器具的示值误差;测量方法采用比较测量或直接测量,最佳测量能力 $U=0.2''$ 。

3.1.4 一等小角度标准装置

该项标准是指用光学、机械或电学原理制成的激光干涉小角度测量仪，小角度检查仪及高精度自准直仪等小角度测量仪器的总称。

该项标准的计量性能指标： $\alpha = \pm 1^\circ$ ， $U = 0.1''$ ， $\Delta_0 = 0.1''$ 。

该项标准用于检定二等测角标准装置、空间角度装置标准、水平准线标准装置、三等圆分度标准装置的细分误差、电子水平仪等。测量方法采用直接测量，最佳测量能力 $U = 0.15''$ 。

3.1.5 一等圆分度标准器具

该项标准是光栅盘、码盘、度盘、磁栅盘、圆感应同步器及其他线角度分度器具的总称。

该项标准的计量性能指标： $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.1''$ ， $\Delta = 0.2''$ 。

该项标准用于检定二等圆分度标准装置，测量方法采用直接测量法，最佳测量能力 $U = 0.2''$ 。

3.1.6 一等圆分度标准装置

该项标准是以光栅盘、度盘、圆感应同步器或其他以线角度分度器具为分度标准的仪器的总称。

该项标准的计量性能指标： $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.1''$ ， $\Delta = 0.2''$ 。

该项标准用于检定二等圆分度标准器具，测量方法采用直接测量法，最佳测量能力 $U = 0.2''$ 。

3.2 二等计量标准器具

3.2.1 二等正多面棱体标准装置

该项标准由整分度或非整分度0级正多面棱体、1级自准直仪组成。

该项标准的计量性能指标： $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.2''$ ， $\Delta = \pm 1''$ 。

该项标准用于检定三等测角标准装置，测量方法采用三位置平均法，最佳测量能力 $U = 0.4''$ 。

3.2.2 二等测角标准装置

该项标准是指带有定位、读数装置（如自准直仪等）的整分度或非整分度多齿分度台、分度头、分度台、测角仪以及其他测角装置的总称。

该项标准的计量性能指标： $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.2''$ ， $\Delta = 0.5''$ 。

该项标准用于检定三等正多面棱体时，测量方法采用排列互比法，最佳测量能力 $U = 0.4''$ 。

3.2.3 空间角度标准装置

该项标准由0级多齿分度台、1级自准直仪、1级正多面棱体或其他角度标准器组成。

该项标准的计量性能指标:

水平方向 $\alpha = 360^\circ$, $U = 0.1''$, $\Delta = 0.2''$; 竖直方向 $\alpha \approx \pm 30^\circ$, $U = 0.1''$, $\Delta = 0.3''$ 。

该项标准用于检定经纬仪检定装置, 测量方法采用排列互比法及直接测量法, 最佳测量能力 $U = 0.1''$ 。

3.2.4 二等光学角规

该项标准由多块不同偏向角的光学角规及 1 级自准直仪组成。该项标准的计量性能指标: $\alpha = 2'' \sim 10'$, $U = 0.2''$, $\Delta = 1.5'', 3'', 4''$ 。偏向角在 $10''$ 以内的光学角规的名义值与实际值之差为 $1.5''$, 偏向角在 $10''$ 以上 $1'$ 以内的光学角规的名义值与实际值之差为 $3''$, 其余的为 $4''$ 。

该项标准用于检定三等光学角规、三等测角标准装置的细分误差、2~3 级自准直仪, 以及水平仪检定器等计量器具。测量方法采用比较测量或直接测量, 最佳测量能力 $U = 0.4''$ 。

3.2.5 二等小角度标准装置

该项标准是指用光学、机械或电学原理制成的激光干涉小角度测量仪、小角度检查仪及高精度自准直仪等小角度测量仪器的总称。

该项标准的计量性能指标: $\alpha = (0 \sim 10)''$ 或 $\alpha = \pm 1'$, $U = 0.2''$, $\Delta_0 = 0.2''$ 。

该项标准用于检定 2~3 级自准直仪、三等测角标准装置的细分误差、水平仪检定器, 以及合像水平仪、电子水平仪等工作计量器具的示值误差, 测量方法采用直接测量, 最佳测量能力 $U = 0.3''$ 。

3.2.6 水平准线标准装置

该项标准由自准直仪、水平陪检器, 及原理上无调焦运行差的水准仪组成。

该项标准的计量性能指标: $\alpha = 2m \sim \infty$, $U = 0.2''$, 水平准线补偿误差: $0.2''/1'$ 。

该项标准用于检定水准仪检定装置, 测量方法采用比较测量, 最佳测量能力 $U = 0.8''$ 。

3.2.7 二等圆分度标准装置

该项标准是以光栅盘、度盘、圆感应同步器或其他以线角度分度器具为分度标准的仪器的总称。

该项标准的计量性能指标: $\alpha = 360^\circ$, $U = 0.2''$, $\Delta = 0.2''$ 。

该项标准用于检定三等圆分度标准器具, 测量方法采用直接测量法, 最佳测量能力为 $U = 0.4''$ 。

3.2.8 二等圆分度标准器具

该项标准是光栅盘、码盘、度盘、磁栅盘、圆感应同步器及其他线角度分度器具的总称。

该项标准的计量性能指标： $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.2''$ ， $\Delta = 0.2''$ 。

该项标准用于检定三等圆分度标准装置，测量方法采用直接测量法，最佳测量能力 $U = 0.4''$ 。

3.3 三等计量标准器具

3.3.1 三等测角标准装置

该项标准是指带有定位、读数装置（如自准直仪等）的整分度或非整分度多齿分度台、分度头、分度台、测角仪以及其他测角装置的总称。

该项标准的计量性能指标： $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.5''$ ， $\Delta = 2''$ 。

该项标准主要用于检定四等正多面棱体、角度块以及倾斜仪，测量方法采用三位置平均法或直接测量，最佳测量能力： $U = 0.7''$ 。

3.3.2 三等正多面棱体标准装置

该项标准由整分度或非整分度 1 级正多面棱体、2 级自准直仪组成。该项标准的计量性能指标： $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.5''$ ， $\Delta = \pm 2''$ 。

该项标准用于检定分度误差 $\Delta \geq 2''$ 的分度头、分度台、测角仪、测角装置等工作计量器具的分度误差，测量方法采用三位置平均法或直接测量法，最佳测量能力 $U = 0.7''$ 。

3.3.3 经纬仪检定装置

该项标准由 0 级多齿分度台、平行光管及垂直角检定装置组成。该项标准的计量性能指标：

1) 由 0 级多齿分度台、平行光管及垂直角检定装置组成的经纬仪检定装置。

当 $\mu \leq 1''$ 时，水平方向 $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.2''$ ， $\Delta = 0.3''$ ；竖直方向 $\alpha \approx \pm 30^\circ$ ， $U = 1''$ 。

当 $\mu > 1''$ 时，水平方向 $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.4''$ ， $\Delta = 0.5''$ ；竖直方向 $\alpha \approx \pm 30^\circ$ ， $U = 2''$ 。

2) 由平行光管组成的经纬仪检定装置。

水平方向 $\alpha = 360^\circ$ ， $U = 0.2''$ ；竖直方向 $\alpha \approx \pm 30^\circ$ ， $U = 1''$ 。

该项标准用以检定经纬仪各项技术指标，测量方法采用直接测量，最佳测量能力： $U = 0.5''$ 。

3.3.4 三等标准光学角规

该项标准由多块不同偏向角的光学角规及 2 级自准直仪组成。该项标准的计量性能指标： $\alpha = 2'' \sim 10'$ ， $U = 0.5''$ ， $\Delta = 2''、4''、5''$ 。偏向角在 $10''$ 以内的光学角规的名义值与实际值之差为 $2''$ ，偏向角在 $10''$ 以上 $1'$ 以内的光学角规的名义值与实际值之差为 $4''$ ，其余的为 $5''$ 。

该项标准用于检定 $\Delta \geq 2''$ 的小角度计量器具的示值误差，测量方法采用比较测量或

直接测量，最佳测量能力 $U=0.7''$ 。

3.3.5 水准仪检定装置

该项标准由自动安平式平行光管或由长焦距平行光管与高精度水准仪组成，分为 1 级、2 级、3 级。

1 级的计量性能指标： $\alpha=2m\sim\infty$ ， $U=1''$ ， $i=2''$ 。

2 级的计量性能指标： $\alpha=2m\sim\infty$ ， $U=1.5''$ ， $i=3''$ 。

3 级的计量性能指标： $\alpha=2m\sim\infty$ ， $U=2''$ ， $i=4''$ 。

该项标准用于检定水准仪各项技术指标，测量方法采用直接测量，最佳测量能力 $U=2''$ 。

3.3.6 三等圆分度标准器具

该项标准是光栅盘、码盘、度盘、磁栅盘、圆感应同步器及其他线角度分度器具的总称。

该项标准的计量性能指标： $\alpha=360^\circ$ ， $U=0.5''$ ， $\Delta=0.5''$ 。

该项标准用于检定 $\Delta\geq 2''$ 的圆分度仪器，测量方法采用直接测量法，最佳测量能力 $U=0.8''$ 。

3.3.7 三等圆分度标准装置

该项标准是以光栅盘、度盘、圆感应同步器或其他以线角度分度器具为分度标准的仪器的总称。

该项标准的计量性能指标： $\alpha=360^\circ$ ， $U=0.5''$ ， $\Delta=0.5''$ 。

该项标准用于检定 $\Delta\geq 2''$ 的圆分度器具，测量方法采用直接测量法测量，最佳测量能力 $U=0.8''$ 。

3.4 四等计量标准器具

3.4.1 四等正多面棱体标准装置

该项标准由整分度或非整分度 2 级正多面棱体，2 级自准直仪组成。该项标准的计量性能指标： $\alpha=360^\circ$ ， $U=1''$ ， $\Delta=\pm 5''$ 。

该项标准用于检定分度误差 $\Delta\geq 5''$ 的分度头，分度台、测角仪、测角装置等工作计量器具的分度误差，测量方法采用直接测量法，最佳测量能力 $U=1.5''$ 。

3.4.2 角度块

该项标准由多块不同角度值的角度块及测角比较仪或 2 级自准直仪组成，分为 0 级、1 级、2 级。

0 级的计量性能指标： $\alpha=10^\circ\sim 100^\circ$ ， $U=1''$ ， $\Delta=3''$ 。

1 级的计量性能指标： $\alpha=10^\circ\sim 100^\circ$ ， $U=3''$ ， $\Delta=10''$ 。

2 级的计量性能指标： $\alpha=10^\circ\sim 100^\circ$ ， $U=10''$ ， $\Delta=30''$ 。

该项标准主要用于检定角度规的分度误差，及测角仪器的分度误差。各级之间采用

比较法进行检定，检定角度规时最佳测量能力为 $U=2'$ 。

3.4.3 水平仪检定器

该项标准的计量性能指标： $\alpha=1.5\text{mm/m}$ ， $U=1.5\%$ ， $\Delta=6\%$ 。

该项标准用于检定各种水平仪、水平尺、水准器的示值误差。测量方法采用直接测量法，最佳测量能力 $U=2''$ 。

3.5 长度标准

该项标准为三等及其以下的量块。用于检定以线值表示角度的角度器具详见相应的检定规程。

4 工作计量器具

序号	名称	测量范围	允许误差
1	激光小角度测量仪	$\pm 5^\circ$	$(0.2+0.2\%)''$
2	倾斜仪	$\pm 120^\circ$ ， $\pm 180^\circ$	$5''$
3	角度规	320°	$2'$
4	分度头、分度台、 测角仪、测角装置	360°	$2''$
5	激光小角度测量仪	$\pm 10^\circ$	$(0.2+0.6\%)''$
6	经纬仪	360°	$\mu=0.5''$
7	电子水平仪	$\pm 0.5\text{mm/m}$	0.001mm/m
8	小角度计量器具	$10'$	$2''$
9	测角比较仪	$1'$ ， $60'$	$1''$ ， $6''$
10	电子水平仪	$\pm 0.5\text{mm/m}$	0.002mm/m
11	合象水平仪	20mm/m	0.02mm/m
12	水平仪、水平尺、水准器	$\pm(0.16\sim 1.2)\text{mm/m}$	10%
13	水准仪、电子水准仪	$2\text{m}\sim\infty$	$i=4''\sim 12''$ ， $15''\sim 25''$
14	垂准仪	$0^\circ\sim 360^\circ$	一测回垂准测量标准偏差： $1/200000\sim 1/40000$
15	圆分度仪器	360°	$2''$
16	正弦规、直角尺、角度量具		

工作计量器具可能会有新的产品或不同的名称，在检定系统表中不可能全部列出。对未列入检定系统表的工作计量器具，必要时可根据其被测量、测量范围和工作原理，参考相应检定系统表中列出的工作计量器具的测量范围和工作原理，确定合适的量值传递途径。

5 检定系统表框图

5.1 检定系统表框图说明：

在本系统表中各种图形及符号分别代表以下内容：

方框——为基标准器具或工作计量器具；

椭圆型框——为测量方法；

α ——表示测量范围；

U ——在基标准计量器具中表示为量值的测量扩展不确定度，在测量方法中表示为该项标准的最佳测量能力；

k ——为包含因子，均为 2；

Δ ——表示最大分度间隔误差；

Δ_0 ——表示以零位为起点的最大分度间隔误差；

μ ——表示为一测回水平方向标准偏差；

i ——表示为水平准线偏差或视准线误差。

最佳测量能力：是指通常提供给用户的最高测量水平，它用包含因子 $k=2$ 的扩展不确定度表示。

5.2 检定系统表框图：(见下图)

6 附加说明

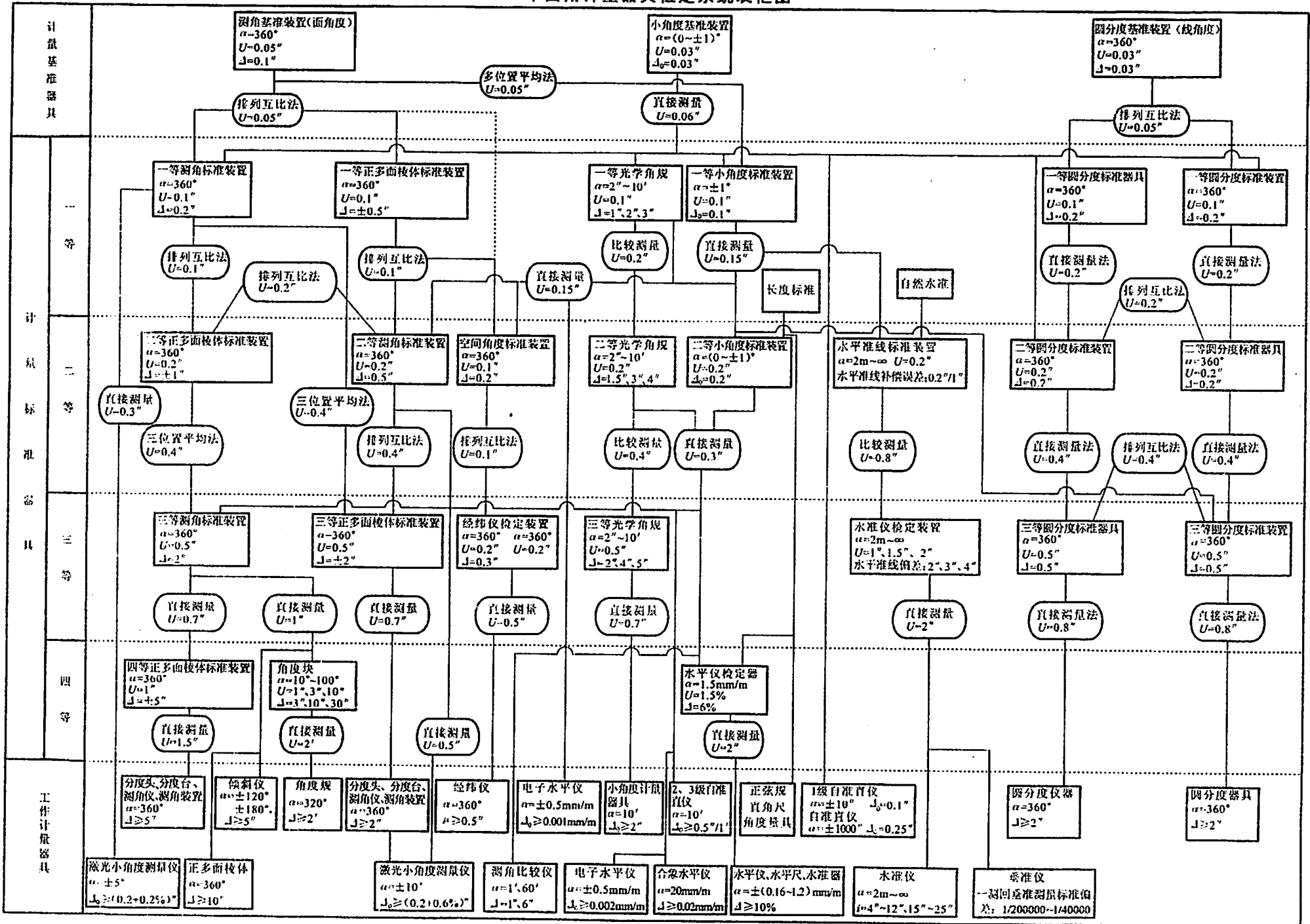
6.1 不确定度相同或相近的两个圆分度计量器具之间，可以用排列互比法检定分度误差。但其检定结果及不确定度应采用上一等级的计量标准进行校核，有条件时可采用同等级准确度之间比对的方式验证。

6.2 “三位置平均法”系指在上一等的圆分度标准器上均布的 3 个位置测量同一角度的方法，通常 3 个位置为 0° 、 120° 、 240° ，并取平均值作为测量结果，以减小标准器具分度误差的影响。对可修正分度误差的计量器具，应取修正后的值。

6.3 “多位置平均法”系指在上一等的圆分度标准器上均布的或有选择的 3 个以上的位置测量同一角度的方法，取算术平均值作为测量结果。

6.4 系统图中用虚线表示的部分，表示可以选用。

平面角计量器具检定系统表框图



中华人民共和国
国家计量检定系统表
平面角计量器具
JJG 2057—2006
国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲2号
邮政编码 100013
电话 (010)64275360
<http://www.zgjl.com.cn>
北京市迪鑫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
版权所有 不得翻印

*

880 mm×1230 mm 16开本 印张1 字数14千字
2006年8月第1版 2006年8月第1次印刷
印数1—2 000
统一书号155026-2168 定价:18.00元