

自准直仪检定规程

## 编制说明

稿件阶段：报批稿

中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所

二〇二四年三月

# 自准直仪检定规程范编制说明

## 一、任务来源及计划要求

### 1.1 任务来源：

制定本规范是国家质量监督检验检疫总局全国几何量长度计量技术委员会下达的任务。

### 1.2 计划要求：

2024年7月完成送审稿。

### 1.3 主要意义：

自准直仪包含光电自准直仪和光学自准直仪等，是一种用于小角度测量的精密计量仪器。它与多齿分度台配合使用，可用于测量正多面棱体、角度块等角度量具。与正多面棱体配合可以用于测量多齿分度台、转台等圆分度仪器。与平面反射镜配合使用，可用于测量直线度、平面度、平行度、垂直度、楔角以及其他相对位置关系的测量要素。是角度计量中的重要仪器。

我国省市级以上的计量单位、各个军工生产科研单位、几何量校准测试实验室都存在自准直仪的计量和使用问题，有自准直仪的检定需求。修订“自准直仪检定规程”，是保证小角度量值的准确一致，测量数据可靠的重要组成部分。由于自准直仪是小角度参数的重要仪器，因此检定规程应满足现有所有自准直仪的检定要求，保证自准直仪的使用和量传顺利进行。

全国范围内有十余万台自准直仪依据自准直仪检定规程进行检定/校准，目前无论是国外还是国内产品，从测量范围到技术性能全都有大幅度提升，每年各行业更新换代的需求十分强烈。因此尽快对检定规程进行更新修订，以适应科技的进步和发展，满足市场上出现的高准确度大测量范围自准直仪的技术要求，具有相当可观社会效益和经济效益。

## 二、编制过程

### 2.1 编制原则：

2.1.1 检定规程的整个内容应与现行有效相关标准相协调，技术内容应具有先进性、科学性和可操作性。使本规范适用范围广，具有通用性。

2.1.2 在充分调研的基础上，根据实际情况，确定自准直仪的计量特性、检定条件、检定项目、检定方法等。

2.1.3 规程中的校准方法应通过实验验证，力求方法简单科学，准确可靠。

2.1.4 规程中的文字表述力求层次分明，语句简明，公式表达准确，量和单位使用规范。

2.1.5 规程编写格式及要求严格按照国标《JJF1002-2010 国家计量检定规程编写规则》要求进行。

## 2.2 具体工作：

该规程的编写工作主要由中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所、中国计量科学研究院承担。同时邀请中国航发哈尔滨东安发动机有限公司、技术人员共同参与。参与人员均为多年从事几何量校准技术的研究人员，具有自准直仪的检定经验和国家计量技术规范文件的编写经验。

2023 年 3 月对规范进行立项论证。成立规程编写小组，确定本规程主要编写人孙玉玖、贾志博、师会生、薛梓，及参加起草人刘凯强、左勇、雷云莲。

具体实施过程如下：

2023 年 6 月开始收集国内外有关标准，进行细致分析研究，按标准的要求制定测试方法，对测试方法进行试验，并做出试验总结，提出改进措施，确保试验方法科学，易操作。

2023 年 10 月开始编写检定规程，并于 2018 年 12 月完成初稿，组织本单位专家对初稿进行讨论。

2024 年 03 月完成初稿的修改，2019 年 06 月形成征求意见稿。

## 三、调研和分析工作的情况

为了完成“自准直仪检定规程”的编写工作，进行了广泛的调研与方法分析，走访了自准直仪生产厂家，自准直仪的计量单位，自准直仪的使用单位；查阅了国内外相关技术资料及文献。最终确定了自准直仪的技术要求、检定方法等重要内容，并加以测量不确定度分析、实验验证，并在此基础上完成“自准直仪检定规程”的征求意见稿。

## 四、主要技术内容的说明

“自准直仪检定规程”属于修订的规范，为了保持规范的可行性，在制订规范时，在检定项目和技术指标上，尽量在相关现行有效标准（主要考虑《JJG 202—2007 自准直仪检定规程》）的基础上，考虑现有自准直仪的技术指标和出厂参数。在检定方法上，充分考虑并借鉴现行有限标准（主要考虑《JJG202—2007 自准直仪检定规程》）中的成熟方法。具体内容如下：

4.1 检定规程编写格式及检定规程的结构完全按照《JJF1002-2010 国家计量检定规程编写规则》的要求编写。

4.2 对“自准直仪”的适用范围以及引用文献作了说明。

4.3 概述:

对“自准直仪”的用途、种类等信息作了描述。

4.4 计量器具性能

对自准直仪以下 5 项计量性能提出要求:

- (1) 光学自准直仪的回程误差
- (2) 光电自准直仪的示值漂移
- (3) 光电自准直仪的示值跳动
- (4) 测量重复性
- (5) 示值误差

4.5 通用技术要求

对“自准直仪”的外观、各部分的相互作用等要求作了描述。

4.6 检定条件

4.6.1 环境条件

说明:考虑到温度和环境对检定结果的影响,在自准直仪的检定中,自准直仪对温度、温度的变化及平衡温度的时间、检定环境要求较严格。

4.6.2 测量标准及其他设备

说明:根据自准直仪的检定项目及测量不确定度要求确定了主要测量标准及其他设备。

4.7 检定项目及检定方法

在充分考虑自准直仪的检定项目、计量性能、满足相应技术要求所需要的测量不确定度的要求,可操作性等因素后,确定了自准直仪的检定项目和检定方法。自准直仪的检定方法过程的叙述主要是遵循以下原则:(1)更加易于执行;(2)语言简练(3);叙述清楚;(4)层次分明。

具体说明如下:

(1) 外观及各部分相互作用:

采用目力观察和手动试验。

(2) 光学自准直仪的回程误差:

将被检仪器放在 1 级平板上,在物镜前放一个平面反射镜,调整仪器找到十字像后,转动测微器鼓轮,正、反瞄准同一十字像后进行读数,重复五次。正、反瞄准时读数差的平均值为回程误差,检定应在测微器鼓轮的始、中、末三个位置上进行,取其最大值为检定结果。

(3) 光电自准直仪示值漂移:

将被检自准直仪放在平板上,在距自准直仪物镜前不超过 100mm 处,放置不小于通光口径的平面反射镜,对指针式的自准直仪使指示表指针指向零,对数显式自准直仪应将显示值调整在零值附近,连续工作 1h,观察指示表指针偏移量或数字变化量即为光电自准直仪示值漂移。

(4) 光电自准直仪示值跳动:

将被检自准直仪放在平板上,在距自准直仪物镜前不超过 100mm 处,放置不小于通光口径的平面反射镜,对指针式的自准直仪使指示表指针指向零,对数显式自准直仪应将显示值调整在零值附近,有置零功能的自准直仪将其置零,连续观察 10 秒指示表指针偏移量或数字变化量即为光电自准直仪示值跳动。

(5) 测量重复性:

将被检仪器置于平板上,在物镜前放置一个平面反射镜。重复测量 10 次,用贝塞尔公式计算出的实验标准差,即为测量重复性。

(6) 示值误差:

采用直接法使用小角度检查仪和量块进行测量,或使用激光小角度测量仪进行测量。

4.7 检定结果的表达及检定周期做出规定。

4.8 附录

因为自准直仪检定规程属于修订,且涉及的方法很多,在正文中的叙述力求准确、精辟、流畅、简明扼要。而在附录中,给出具体的数据处理示例,以保证规程的使用者能够更便捷、更容易、更准确的理解规程,执行规程。附录主要包括以下内容:

附录 A: 2 级自准直仪示值误差检定结果处理示例

附录 B: 3 级自准直仪示值误差检定结果处理示例

附录 C: 3 级 0.005mm/m 自准直仪示值误差检定结果处理示例

附录 D: 1 级自准直仪示值误差检定结果处理示例

附录 E: 检定证书和检定结果通知书内页格式

五、验证试验的情况和结果

选用自准直仪按照规程中的方法逐项进行试验,试验结果表明所有方法均具有可行性,且满足相应的测量不确定要求。

另外用自准直仪进行比对、重复性、稳定性实验,并按照国标的要求进行数据分析,比对结果及实验数据均符合要求。

具体试验结果见试验报告。

## 六、与国外同类标准水平的对比分析

经过查阅相关文献，目前国外前没有类似技术文件，因此没有可比性。但在编制“自准直仪检定规程”时，充分考虑自准直仪制造和测量技术现状以及发展的趋势，使检定规程的规定完全可以满足国内的自准直仪量值传递要求。

## 七、与现行法规、标准的关系

“自准直仪检定规程”主要与现行标准《JJG 202—2007 自准直仪规程》中技术指标关系较大，所以在编写“自准直仪检定规程”时，力求与上述规程保持一致并根据现有自准直仪的技术水平进行更新。

## 八、实施标准的要求和措施的建议

因为自准直仪是角度使用和检定中的一种重要的计量器具，所以希望该规程能及时得到通过，并宣传贯彻。以保证自准直仪检定工作的开展。

## 九、其他要说明的事项

无。

## 十、参考资料清单

JJG 202—2007 自准直仪检定规程