

# 《工程测量型视频监测仪 校准规范》

## 编制说明

《工程测量型视频监测仪校准规范》编写组

2025 年 3 月

## 一、背景

工程测量型视频监测仪是近几年发展起来的一种集远程视频监控和远程精准测量的智能视频监控测量设备，该设备可通过互联网对远程目标通过视频监控方式进行数据采集与测量，包括坐标、尺寸、位移、高程等，使传统的视频监控具有丰富的监测功能，在建设工程安全质量监管(如智慧工地)、地质灾害监测、生态环境检测及文物保护等方面具有广泛的应用前景。

工程测量型视频监测仪主要工作原理是高清摄像头+空间坐标测量，它融合了图像测量、视频测量、大空间测量等先进技术，相关生产企业、使用单位、监管单位也称该设备为 AI 测量摄像机、全景成像测距摄像机等。目前国内已经发布了一些与该设备相关的技术标准，主要有：中国建筑业协会团体标准《T/CCIAT 0021-2020 智慧工地全景成像测量标准》、福建省公共安全防范行业协会团体标准《T/FJAF004-2021 远程视频监测系统技术规范》、吉林省工程建设地方标准《DB22/T 5127-2022 智慧工地建设标准》。这些团体标准和地方标准规定了远程视频监控系统测量参数的技术指标，可作为本规范制定的参考依据。

工程测量型视频监测仪具有远程监测的能力，是一种“互联网+监管”设备，不管是生产部门采用该设备进行相关数据测量还是监管部门采用该设备进行相关监管时，都需保证设备量值的准确可靠，各生产企业、使用单位和监管部门对这类视频监测仪都有强烈的校准需求，因此有必要制定工程测量型视频监测仪计量技术规范，满足该设备的量值溯源需求。2023 年福建省计量科学研究院通过了福建省地方校准规范《全景成像测量摄像机校准规范》的评审，对这类视频监测仪的校准研究已具备一定的研究基础。随着设备的广泛应用，有必要在全国范围内制定工程测量型视频监测仪国家计量技术规范，进一步推进该新型技术的应用与发展。

## 二、任务来源

根据国家市场监督管理总局市监计量发〔2024〕40 号文件“市场监管总局办公厅关于印发 2024 年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划的通知”要求，由全国测绘地理信息专用计量测试技术委员会委托福建省计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、国家光电测距仪检测中心、福建汇川物联网技术科技股份有限公司共同承担《工程测量型视频监测仪校准规范》的编写工作。

### 三、编制原则

本规范是在福建省地方计量技术规范 JJF(闽)1149-2024《全景成像测量摄像机校准规范》基础上，结合目前市场上视频监测仪生产和使用具体情况，重新调研，对该地方校准规范进行升级编写。

- a) 校准规范全部内容与现行有效相关标准相协调，技术内容具有先进性、科学性和可操作性。
- b) 在充分调研的基础上，根据实际情况，确定视频监测仪的计量特性、校准项目、校准方法和校准结果的处理等。根据实验结果验证测量不确定度评定的可靠性，以及计量特性、校准方法和标准器选择的合理性。
- c) 规范中的校准方法通过试验验证，方法简单科学，准确可靠。
- d) 规范中的文字表述层次分明，语句简明，表达准确，量和单位使用规范。

### 四、编制过程

2024年5月30日福建省地方校准规范 JJF(闽)1149-2024《视频监测仪校准规范》正式发布，编写组主要成员及时跟踪国内相关产业的发展，随着产品不断的迭代升级，产品的功能不断增强，产品名字已从全景成像测量摄像机更换为AI测量摄像机、AI视频监控测量仪等，编写组主要成员认为不管仪器的名称的如何变化，其核心原理还是不变，即通过光电测距及图像处理的方法进行空间尺寸测量，并根据产品的主要应用场景是在建筑工地、地质灾害监测、生态环境监测等领域，所以规范的名字定为“工程测量型视频监测仪校准规范”。

2024年6月《工程测量型视频监测仪校准规范》正式立项，编写组正式成立，由福建省计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、国家光电测距仪检测中心、福建汇川物联网技术科技股份有限公司组成，覆盖计量校准机构、国家中心、生产单位，具有广泛的代表性。编写组成立后，于8月在福建福州召开第一次工作组成员线下会议，进行分工和任务计划安排。

2024年9月编写组完成初稿，同时通过在福建省计量院实验，验证了规范技术内容的可行性。

2024年12月编写组针对初稿进行讨论，认为初稿中的“图像测量误差”计量特性是“尺寸测量误差”计量特性功能的扩展，删除该计量特性。

2025年2月编写组在浙江省计量院再次试验，进一步确认规范技术内容的

可行性。

## 五、规范制定的主要技术依据

《工程测量型视频监测仪校准规范》项目组主要根据 JJF(闽)1149-2024《视频监测仪校准规范》，并结合福建省在用的视频监测仪的使用情况，对国内外生产厂家产品进行调研工作，与设备生产厂家技术人员进行广泛沟通，对技术难点，关键问题进行多方探讨。同时，对部分使用中的产品进行验证试验，得到了相关技术数据和论证。主要参考仪器生产厂家的技术说明书、团体标准及技术规范。编制依据如下：

T / CCIAT 0021-2020 智慧工地全景成像测量标准

JJG 100-2003 全站型电子速测仪检定规程

JJG 966-2010 手持式激光测距仪检定规程

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

JJF 1094-2002 测量仪器特性评定

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

JJF(闽)1149-2024 全景成像测量摄像机校准规范

JJF 1242-2010 激光跟踪三维坐标测量系统校准规范

JJF 1406-2013 地面激光扫描仪校准规范

## 六、制定的内容及说明

1. 按照 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》，校准规范包含：范围、引用文件、概述、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果表达、复校时间间隔、校准记录和校准证书校准结果内页式样和测量结果不确定度评定等。确定了测距示值误差、尺寸测量误差、位移监测误差三个计量特性。

### 2. 适用范围

说明了本规范适用于具备光电测距和视频图像测量功能的工程测量型视频监测仪（以下简称视频监测仪）的校准，其他结构原理的视频监测仪也可参照本规范进行校准。

### 3. 引用文件

对校准规范的引用文件进行说明。

#### 4. 概述

对视频监测仪的功能、用途和结构作了描述,并给出相关系统的工作示意图。

#### 5. 计量特性

本规范从视频监测仪的基本功能出发,根据技术说明书和相关标准中的技术要求,同时考虑到校准规范的适用性。

因此项目组提出测距示值误差、尺寸测量误差、位移监测误差三个计量特性,既保证仪器的量值溯源,又可对仪器的综合测量性能进行整体评判。根据确定的计量性能要求,对相应计量器具进行校准方法的实验验证,具体内容参见实验报告。

由于尚未有视频监测仪的国家标准,尚未有统一指标,故规范中视频监测仪的技术参数要求由制造商或用户规定,当制造商及用户均无明确规定时,可参考提供的典型仪器技术指标。

#### 6. 环境条件

视频监测仪的测量距离通常在(4~50)mm,校准时应在生产商规定或用户约定的条件下进行,且不受振动、强磁场、强电场、强反射光、障碍物、人员车辆穿行等干扰。

#### 7. 校准用标准设备

本校准规范针对视频监测仪技术要求提出,校准项目和标准器及其他设备如下:

校准项目和校准用设备

序号	校准设备	技术要求
1	标准基线	$U=0.4\text{mm}+1\times 10^{-6}D$ , $k=2$
2	标准尺	尺长 $\geq 2\text{m}$ ,分度值 10mm,刻线宽度 $\geq 5\text{mm}$ ,刻线间距示值误差 MPE: $\pm 0.6\text{mm}$
3	方块标靶	见规范附录 B.1
4	监测标靶(棋盘标靶)	见规范附录 B.2
5	直线位移装置	具备三轴位移功能,量程不小于 50mm,分辨力或分度值不大于 0.02mm, MPE: $\pm 0.1\text{mm}$ (见附录 C)
注: $D$ ——基线长度,最大长度不小于 30m。		

允许采用满足测量不确定度要求的其它标准器进行校准。

## 8. 校准方法

校准时，应严格按照制造商所提供的仪器说明书操作，按仪器的操作程序进行。确定没有影响校准计量特性的因素后分别对测距示值误差、尺寸测量误差、位移监测误差三个计量特性进行校准。具体为：

（1）测距示值误差，采用标准基线进行校准。由于目前市场上的视频监测仪不具备对中功能，因此采用相对测距法进行校准。

（2）尺寸测量误差，分别采用采用水准标尺（短标尺）和标准基线（长标尺）进行校准。水准标尺刻线宽度大，适合图像的瞄准测量，但水准标尺通常是2m或3m长，因此在用水准标尺测量时，选择在近处（通常约5m）的地方校准，使仪器测量时转动的角度尽量大，同时为验证视频监测仪的远距离测量能力，在远处约30m的地方再进行校准。由于受水准标尺长度的限制，为校准视频监测仪大尺寸的测量能力，再选择标准基线进行大尺寸测量误差的校准。

（3）位移监测误差，采用棋盘标靶和直线位移装置进行校准。

## 9. 关于复校时间间隔

考虑到视频监测仪的使用频度与使用工作状态，本规范建议复校时间间隔最长不超过1年。但其强调复校时间间隔可根据视频监测仪具体使用情况由用户自行确定。

## 10. 附件说明

本规范属于首次发布，对视频监测仪测距示值误差校准结果、尺寸测量误差校准结果及位移监测误差校准结果进行不确定度评定；提供典型仪器的技术参数作为视频监测仪技术指标的参考；根据校准的需要给出部分标准器的参考示意图；本规范还特意对校准记录式样、校准证书校准结果式样的格式提供样本供技术人员方便使用。

《工程测量型视频监测仪校准规范》项目组

2025年3月26日