

ICS 17. 020

CCS A 50

CITS

团 体 标 准

T/CITS 565—2025

远程计量通用技术要求

General technical requirements for remote measurement

2025-08-29 发布

2025-08-29 实施

中国检验检测学会 发 布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术框架 1

 4.1 框架结构 1

 4.2 现场设备组网与连接 2

 4.3 远程连接建立 2

 4.4 环境监测与校准条件确认 2

 4.5 设备控制与数据采集 2

 4.6 数据接收与存储 2

5 通用设备要求 2

 5.1 远程音视频监控设备 3

 5.2 环境参数监测设备 3

 5.3 现场设备控制终端 3

 5.4 时间戳 3

 5.5 远程计量操作终端 3

 5.6 标准器 3

6 通用数据要求 3

 6.1 现场照片要求 3

 6.2 现场音视频要求 3

 6.3 时间戳要求 4

 6.4 系统安全性要求 4

 6.5 计量数据保存要求 4

 6.6 计量数据修改要求 4

7 远程计量工作流程 4

 7.1 工作开展前的准备 4

7.2 开展检测过程 4

7.3 异常情况处理 5

7.4 电子证书/报告 5

参考文献 6



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的某些文件可能会涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市计量测试技术研究院有限公司、国军标（北京）标准化技术研究院和中国计量科学研究院提出。

本文件由中国检验检测学会归口。

本文件起草单位：上海市计量测试技术研究院有限公司、国军标（北京）标准化技术研究院、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、中国计量科学研究院、浙江省质量科学研究院、江苏省计量科学研究院（江苏省能源计量数据中心）、国网上海电力公司营销服务中心（计量中心）、贝美克斯测量技术（上海）有限公司、广电计量检测（无锡）有限公司、广州华茂传感仪器有限公司、广州市圣高测控科技有限公司、青岛联测检测技术服务有限公司、泰安哈特仪器仪表有限公司、通标伟业（北京）标准化技术研究院。

本文件主要起草人：韩志强、金永贺、张振兴、刘万阳、崔伟群、邵建文、黄松涛、黄锋、戴其全、穆红、简永喜、龙阳、沈孟生、邓雪勇、龚靖雅、于博学、张建华、马善泉。

引 言

近年来，为满足客户原位计量需求并实现自身降本增效，基于数字化技术的远程计量技术迅速发展。并且随着计量数字化转型加速，计量行业正经历深刻变革。实施远程计量工作的计量技术机构实验室（以下简称“计量技术机构”）持续运用数字化技术，构建“端-边-云”协同架构，推动计量行业从传统单机化、现场化模式向网络化、智能化方向演进。

当前，我国计量行业远程计量领域缺乏统一的技术标准和规范，相关实践处于探索阶段。本文件的制定填补了国内远程计量技术标准化的空白，首次系统地构建远程计量工作的完整技术框架，对推动行业规范化发展具有重要意义。

本文件对远程计量的数据记录要素，如现场照片、现场音视频、系统安全、数据保存等提出基本要求。通过本文件形成可验证、可审查、可推广的远程计量技术生态，为远程计量技术发展提供基础支撑。



远程计量通用技术要求

1 范围

本文件规定了远程计量的技术框架、通用设备要求、通用数据要求及远程计量工作流程。
本文件适用于计量技术机构开展远程计量技术研发、系统建设和校准/检测活动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 7408.1 日期和时间 信息交换表示法 第1部分：基本原则

GB/T 27025—2016 检测和校准实验室能力的通用要求

GB/T 38540 信息安全技术 安全电子签章密码技术规范

JJF 1069 法定计量检定机构考核规范

3 术语和定义

GB/T 27025—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

远程计量 remote measurement

在远离待检设备或系统的情况下，通过物联网、互联网或其他远程通信手段实现的计量。

3.2

时间戳 timestamp

使用数字签名技术产生的数据，签名时对象包括了原始文件信息、签名参数、签名时间等信息。

[来源：GB/T 20520—2006, 3.1]

4 技术框架

4.1 框架结构

远程计量由技术机构实验室、互联网（或云平台等）、客户现场组成。技术机构实验室应配置远程计量操作终端、网络安全设备和实验室信息管理系统（laboratory information management system; LIMS）等，客户现场一般应配置具备通信功能的标准器、被校设备、音视频监控设备、环境参数监测设备和现场设备控制终端等。有条件的客户现场宜配置网络安全设备。远程计量技术框架如图1所示。

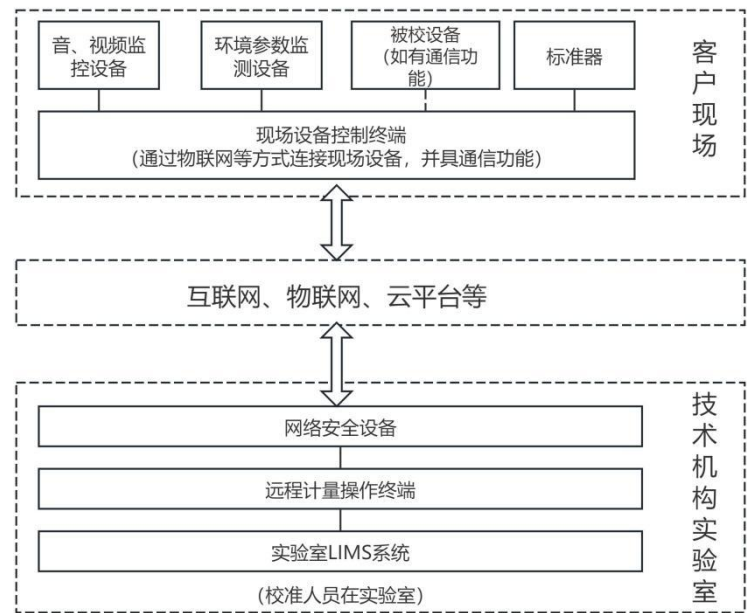


图 1 远程计量框架

4.2 现场设备组网与连接

客户现场的标准器、被校设备（如有通信功能）、音视频监控设备及环境监测设备，应通过有线或无线通信方式连接至现场设备控制终端，形成本地数据采集网络。

现场设备控制终端应具备数据采集、互联网通信功能。

4.3 远程连接建立

计量技术机构应通过远程计量操作终端与客户现场建立安全通信链路。连接建立前应进行双向身份认证。通信过程中应实时监测链路状态，具备断线自动重连机制。所有远程控制指令和传输数据均应记录包含时间戳的操作日志。应在通信链路关键节点部署网络安全设备。

4.4 环境监测与校准条件确认

远程计量操作终端应实时接收现场环境参数监测数据（如温度、湿度等）。同时，应通过音视频监控设备远程确认现场环境满足校准规范或检定规程的要求。

4.5 设备控制与数据采集

校准人员应通过远程计量终端操作，经现场设备控制终端，对标准器和被校设备（如具备通信功能）进行远程操作。校准过程中的检测数据、设备状态及环境参数应实时回传至计量技术机构。

4.6 数据接收与存储

远程计量操作终端应接收并校验检测数据，同步存储至计量技术机构实验室LIMS系统。音视频记录、环境数据及校准原始数据均应完整存档。

5 通用设备要求

5.1 远程音视频监控设备

音视频监控设备分辨率应不低于 1280×1080 像素（720P）。设备存储容量应满足连续存储不少于 8 h 音视频文件的要求，并宜具备通用串行总线（universal serial bus, USB）、高清晰度多媒体接口（high-definition multimedia interface, HDMI）和局域网（local area network, LAN）等数据接口。

5.2 环境参数监测设备

环境参数监测设备应至少能记录环境温度和环境湿度，根据计量项目需要可扩展监测大气压力等参数。设备应具备通信功能，能将数据实时传输至现场设备控制终端。

5.3 现场设备控制终端

现场设备控制终端应实现对标准器、被校设备（如具备通信功能）、远程音视频监控设备及环境参数监测设备等的控制和数据采集，支持通过物联网、互联网或其他通信方式进行远程通信和数据传输。

5.4 时间戳

应使用具有标准北京时间的授时系统。所有原始记录的数据或文件在生成和传输时均应带有不可篡改的时间戳信息。

5.5 远程计量操作终端

远程计量操作终端硬件和软件配置应满足与现场设备控制终端稳定连接、可靠接收和存储检测数据的要求。终端应具备有线网络或 4G/5G 移动通信能力，其处理能力、内存和存储容量应能保证远程计量过程的流畅性和数据完整性。

5.6 标准器

远程计量所使用的标准器均应处于有效的检定或校准状态，其计量特性应符合相关计量规范的要求。在计量技术机构固定场所外使用时，标准器的运输、储存和使用应符合 JJF 1069 的相关规定。

6 通用数据要求

6.1 现场照片要求

远程计量工作开始时，应拍摄能反映客户现场状况的照片。照片宜包含但不限于以下内容：

- a) 标准器；
- b) 被校设备；
- c) 现场设备控制终端；
- d) 环境参数监测设备；
- e) 现场整体布局；
- f) 被校设备铭牌等。

注：宜使用能自动记录时间戳和位置信息的设备或应用程序拍摄。

6.2 现场音视频要求

应对远程计量的关键过程进行音视频记录。记录应能覆盖测量的主要环节，并存储在可靠的介质中。

音视频流应能在计量技术机构端实时显示。记录的画面中应显示当前的日期和时间。

6.3 时间戳要求

时间戳应统一采用符合 GB/T 7408.1 要求的格式：YYYY-MM-DD T HH:mm:ss（例如：2025-09-22 T 14:30:00）。

6.4 系统安全性要求

应实施严格的访问控制策略，人员经过授权方可操作系统和计量设备。应采用安全的身份认证机制（如用户名/密码、数字证书等）登录现场设备控制终端。终端应部署必要的安全防护措施（如防火墙、防病毒软件等），并保持系统和安全软件的及时更新。

在数据传输过程中，应采用加密技术保证数据的机密性，并采用校验机制（如数字签名、哈希校验等）保证数据的完整性和抗抵赖性。

6.5 计量数据保存要求

远程计量数据应采用数据结构化方式保存，并明确定义数据字段。过程证据类数据（如照片、音视频）可采用非结构化方式保存。

所有数据均应带有时间戳，并集中保存在计量技术机构的服务器中。应建立数据备份机制，每日对增量数据进行备份，备份数据的保留期限应不少于 6 年，并实施异地备份策略。LIMS 系统应提供数据访问接口，支持电子证书的生成与管理。

6.6 计量数据修改要求

计量数据的修改应严格遵循可追溯性、安全性和合规性原则。修改操作仅限于授权人员，并详细记录修改人、时间、原始值、修改后的值及修改原因。系统应具备防篡改功能，未经授权的数据不应覆盖或删除。所有修改记录应充分、清晰、完整，支持数据溯源与外部审计。

7 远程计量工作流程

7.1 工作开展前的准备

7.1.1 客户现场的准备

计量技术机构应负责将标准器安全传递至客户现场。客户方人员应根据计量技术机构提供的接线布置说明（宜包含视频或图文指南），将现场设备控制终端与标准器、被校设备、音视频监控设备、环境参数监测设备等进行正确连接。

7.1.2 计量机构实验室的准备

经授权的远程计量工作人员应通过网络连接至现场设备控制终端，调试所有设备，确认其处于正常工作状态。应通过音视频设备确认现场环境并拍摄初始状态照片，完成检测前的最终确认。

7.2 开展检测过程

7.2.1 通过远程计量操作终端向现场设备控制终端发送指令，控制标准器和被校设备（如具备通信功能）执行预定的测量程序。

7.2.2 现场设备控制终端采集标准器和被校设备的测试数据，并通过网络传输至远程计量操作终端进行分析、计算、处理和保存。

7.2.3 实时监控现场画面和环境参数数据，并确保这些数据同步传输至计量技术机构端进行保存。

7.2.4 按照相应的检定规程或校准规范完成所有项目的远程计量后，在远程计量操作终端中生成并保存完整的原始记录，记录保存应符合 6.5 的要求。

7.2.5 远程计量工作结束后，计量技术机构工作人员应通过音视频设备指导现场人员安全拆除设备，并恢复被校设备的原始状态。

7.3 异常情况处理

应制定远程计量过程中出现异常情况（如网络中断、设备故障、数据异常等）的应急预案。发生异常时，应暂停计量工作，记录异常现象和时间。待问题解决后，应评估异常对计量结果的影响，必要时重新进行受影响的测量步骤，并确保所有操作和处置过程均有记录。

7.4 电子证书/报告

7.4.1 电子证书/报告应具有唯一编号。

7.4.2 电子证书/报告应采用符合 GB/T 38540 要求的数字签名或安全电子签章技术，以确保其真实性、完整性和抗抵赖性。

7.4.3 电子证书/报告应包含发证机构的电子签章，如“校准证书专用章”。

7.4.4 电子证书/报告应包含一个唯一的、由发证机构生成的电子证书标识符，该标识符在证书的整个生命周期内应保持不变。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18793—2016 信息技术 可扩展置标语言 (XML) 1.0
- [2] GB/T 20520—2006 信息安全技术 公钥基础设施 时间戳规范
- [3] FIPS PUB 197 Advanced Encryption Standard (AES)
- [4] ISO/IEC 18014-1: 2023 Information technology-Security techniques-Time-stamping services-Part 1: Framework
- [5] RFC 8259 The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format

