
ICS 01.120

A 00

T/CMA

团 体 标 准

T/CMA CC 045—2020

计量检测电子记录的通用规范

General specification for electronic record of measurement and testing

(征求意见稿)

2020-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

中国计量协会 发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
3.1 计量检测记录.....	1
3.2 计量检测电子记录.....	1
3.3 计量信息化管理系统.....	1
3.4 计量检测电子记录模板.....	2
3.5 计量检测电子记录单元.....	2
3.6 数据修约.....	2
3.7 修约间隔.....	2
3.8 测量不确定度.....	2
4 技术要求.....	2
4.1 总体要求.....	2
4.2 信息内容.....	2
4.3 电子记录模板的格式.....	3
4.4 信息和格式的保护.....	4
4.5 溯源数据的引用.....	4
4.6 修改痕迹和过程复现.....	4
4.7 测量不确定度的评定.....	4
4.8 数据的计算和修约.....	5
4.9 电子记录与证书/报告.....	5
5 数据自动采集.....	5
5.1 数据采集的方式.....	5
5.2 数据验证.....	5
6 质量与信息化管理.....	6
6.1 电子记录的应用环境.....	6
6.2 电子记录模板的审核、批准和调用.....	6
6.3 样品的唯一性标识.....	7
6.4 获取基本信息.....	7
6.5 人员资质的管控.....	7
6.6 项目的完整性.....	7
6.7 项目能力的监控.....	7
6.8 数据偏离提醒.....	7
6.9 结论的判定及提示.....	7
6.10 数据录入方式的监督.....	7
6.11 管理制度.....	8
7 安全保障.....	9
7.1 安全检查.....	8

7.2	数据输入和通讯的安全	8
7.3	文件备份	8
7.4	保密性	8
附录 A	自动采集系统数据验证方案.....	9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。
本文件由中国计量协会校准委员会提出并归口。
本文件起草单位：

计量检测电子记录的通用规范

1 范围

本文件规定了计量检测电子记录的技术要求，及数据自动采集、质量与信息化管理、安全保障等要求，并推荐了适宜采用的方法。

本文件适用于法定计量技术机构、检测和校准实验室（以下简称计量实验室）在技术质量活动中对计量检测电子记录的使用和管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3101 有关量、单位和符号的一般原则
GB/T 8170 数据修约规则与极限数值的表示和判定
CNAS-CL01 检测和校准实验室能力认可准则
JJF 1001 通用计量术语及定义
JJF 1022 计量标准命名与分类编码
JJF 1033 计量标准考核规范
JJF 1051 计量器具命名与分类编码
JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示
JJF 1059.2 用蒙特卡洛法评定测量不确定度
JJF 1182 计量器具软件测评指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

计量检测记录 measurement and test record

计量实验室技术质量活动中最基本的技术记录，是检测人员在检测过程中对原始的观察结果、数据和计算的记载，主要包括检定记录、校准记录和检测记录等技术记录。

3.2

计量检测电子记录 electronic record of measurement and testing

电子化的计量检测记录（以下简称电子记录），记载方式是将检测过程中对原始的观察结果、数据和计算录入电子设备，包括采用人工录入，或采集仪器发送的检测数据，或接收自动测量系统发送的包含检测数据的文件等方式，以及这些方式的混合使用。

3.3

计量信息化管理系统 measurement information management system

计量实验室用于管理计量工作所使用的计算机信息化管理软件，确保计量实验室日常工作的正常运

作，以及保障业务、技术和质量等计量工作按管理体系的要求正常运行。为实现上述功能，其应包含多种功能性模块，例如：业务管理、客户管理、质量管理、财务管理等模块。

3.4

计量检测电子记录模板 electronic recording template of measurement and testing

检测人员在检测前调用的、未输入具体信息和检测数据的最初始计量检测电子记录（以下简称电子记录模板）。其格式应符合技术规范检测项目的要求，支持记录检测的完整过程和结果，以及支持对检测数据的复现和追溯。

3.5

计量检测电子记录单元 electronic recording unit of measurement and testing

电子记录中可以区分的最小区域，是组成电子记录的最小单位，一般可显示或输入一个完整的字符串、数据、公式等。（以下简称单元）

注：编辑电子记录时，某一时刻只能激活一个单元并处在编辑状态，其它单元均在已确认状态，对检测数据进行修改则会二次或多次激活并确认相应单元，对修改痕迹进行留存和统计以单元为个体。

3.6

数据修约 rounding off for numerical values

通过省略原数据的最后若干位数字或数值，调整所保留的末位数字或修约间隔，使最后得到的数据最接近原值或风险最小的过程。

注：经数据修约后的数值称为（原数据的）修约值。

3.7

修约间隔 rounding interval

修约值的最小数值单位。

注：修约间隔的数值一经确定，修约值即为该数值的整数倍。

3.8

测量不确定度 measurement uncertainty, uncertainty of measurement

根据所用到的信息，表征赋予被测量值分散性的非负参数。[JJF 1059.1]

4 技术要求

4.1 总体要求

电子记录应使用国际单位制，应符合 GB 3101《有关量、单位和符号的一般原则》。电子记录的总体要求应具有科学性、规范性、可追溯性和保密性，应符合检测人员提高效率、减少数据差错的要求，适应现代计量数字化、网络化、智能化技术的发展以及满足计量实验室对计量检测质量有效管控的需要。

计量实验室使用电子记录进行技术质量活动必须受到管理体系的有效管控，在使用电子记录的各个环节必须通过计量信息化管理系统进行受控，以保证计量检测工作真实、可靠。

4.2 信息内容

电子记录的信息应正确，其中计量术语应参照 JJF 1001《通用计量术语及定义》，计量标准名称应参照 JJF 1022《计量标准命名与分类编码》，计量器具名称应参照 JJF 1051《计量器具命名与分类编码》。电子记录至少应包含以下内容：

- a) 受控文件编号。电子记录模板应按计量实验室管理体系中相关规定进行编号，每一个电子记录模板均具有唯一的受控文件编号。
- b) 标题。需明确样品的名称和记录类型，记录类型包括检定记录、校准记录和检测记录等，例：“工作用玻璃液体温度计检定记录”。
- c) 技术依据。所依据的计量检测方法，包含检定规程、校准规范、国家标准、行业标准、团体标准、地方标准、自编技术规范等，某些项目可增加“附加要求”，例如零部件检测的图纸尺寸要求等。一般，技术依据在计量检测前的合同中已与委托方约定。
- d) 样品编号。样品在计量实验室流转的唯一性编号，每个电子记录对应一个或多个样品编号。
- e) 样品信息。样品信息至少包含：委托方名称（或送检单位名称）、委托方地址（或送检单位地址，或联络信息）、样品名称、型号/规格（或测量范围）、出厂编号、制造单位，如需要可增加不确定度（或准确度等级，或最大允许误差）。
- f) 计量标准器（或标准物质，或检测设备）。计量检测使用的主要计量标准器、标准物质或检测设备信息，至少包含：计量标准器名称（或标准物质名称，或检测设备名称）、型号/规格（或测量范围）、有效溯源日期、溯源机构等，如需要可增加溯源证书号、不确定度（或准确度等级，或最大允许误差）。
- g) 环境条件。环境条件的记录内容至少包含：温度、湿度，记录内容为一个值或一个范围。按对应技术依据要求还可增加其它环境条件，如大气压、振动、电源等。
- h) 检测地点。实施计量检测的地点，地点描述应准确，不应输入类似“客户现场”等模糊的描述。
- i) 检测日期。实施计量检测的日期，一般是某一日期或一段日期，如需要可以精确到时间。
- j) 有效日期（或下次校准日期）。出具检定证书的电子记录，须按检定规程的要求明确有效日期，也可根据实际使用情况与委托方约定缩短有效日期；出具校准证书的电子记录，可以参照技术依据的要求并与委托方约定，提出建议下次校准日期；出具检测报告的电子记录一般无此要求。
- k) 项目范围。出具检定证书或检定结果通知书的电子记录，须明确项目范围是按后续检定还是首次检定或使用中检验等要求；出具校准证书或检测报告的电子记录的项目范围可以是部分项目。
- l) 检测数据。计量检测数据的格式和内容，用于输入原始的观察结果、数据和计算，是电子记录的主体部分。
- m) 检测人员和复核人员。检测人员是负责计量检测的人员，复核人员是对计量检测工作进行复查、核验的人员。电子记录至少应包含检测人员和复核人员的电子签名，电子签名应能通过计量信息化管理系统进行管控，如需要可增加签名日期。

4.3 电子记录模板的格式

电子记录模板格式均应受控，且有唯一性编号，其格式与对应技术依据一致，项目齐全、内容完整。电子记录模板格式的设计应布局合理、整齐美观，并能进行打印。

电子记录模板中原始的观察结果和数据的输入单元应为空白，不得在电子记录模板中事先填入检测数据。允许一些规定的、常用的数据使用默认值，但必须可进行编辑或选择其它值，例如检定点、测量值单位、使用地重力加速度等。

推荐电子记录模板能切换多种功能、选择多个参数，使其具有通用性，满足同一技术依据的各种或多种被检仪器的检测需求。

4.4 信息和格式的保护

电子记录的部分信息和格式需受保护，防止未经授权的变动，电子记录模板的格式和单元应可设置受保护和撤消保护两个状态。受控的格式、固定的信息和计算公式等单元一般设置为受保护状态，输入观测数据、可选择参数等单元应设置为撤消保护状态。

推荐不同状态的单元使用不同的底色加以区分，还可设置一些触发格式变化的条件，如数据超范围、离群等条件成立时改变底色进行提醒。

4.5 溯源数据的引用

当电子记录需引用计量标准器、标准物质等溯源证书中的修正值、修正因子、标定值等溯源数据时，应输入现行有效数据。如引用信息的单元不能通过计量信息化管理系统自动获取数据，检测前应为空白，检测时进行人工输入，不得事先录入固定数据。

推荐引用溯源数据的单元通过计量信息化管理系统自动获取数据，以确保引用数据现行有效。

4.6 修改痕迹和过程复现

修改痕迹是原始的以及修改后的数据，包括修改日期、修改前后的内容和修改人员，电子记录的修改痕迹以单元为个体进行留存和统计，计量实验室应确保电子记录的修改可追溯到每一个单元的每一次修改痕迹或原始观察结果。

具体的，修改人员在修改电子记录时应再次激活某个单元，然后进行编辑再进行确认，如果该单元的数据发生变化，则必须自动留存修改痕迹。

电子记录包含计量检测的整个过程，推荐宜利用计算机软件增强检测过程的复现能力，例如：通过电子记录及计量信息化管理系统复现数据输入的先后顺序，可检查重复测量、进回程测量等检测过程的正确性。

4.7 测量不确定度的评定

对于需出具校准证书的电子记录应评定测量不确定度，检定证书和检测报告可不进行评定。测量不确定度的评定一般采用 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》（简称 GUM 法），使用该方法主要适用于以下条件：

- a) 可以假设输入量的概率分布呈对称分布；
- b) 可以假设输出量的概率分布近似为正态分布或 t 分布；
- c) 测量模型为线性模型，可以转化为线性模型或可用线性模型近似的模型。

当不能同时完全满足上述适用条件时，可考虑采用蒙特卡洛法（简称 MCM）评定测量不确定度，即采用概率分布传播的方法。MCM 的使用详见 JJF1059.2《用蒙特卡洛法评定测量不确定度》。当用 GUM 法评定的结果得到蒙特卡洛法验证时，则依然可以用 GUM 法评定测量不确定度。

电子记录中评定测量不确定度的单元如未引用相应受控文件中的评定结果或未编制公式进行自动评定，则不能事先完成评定工作并输出评定结果，每次检测应根据实际检测数据进行计算并正确表述过程和结果。测量不确定度的评定可直接引用计量实验室相应受控文件中的数据，引用的数据应适用并注明数据来源，不得引用不适用或未受控的数据。

推荐宜编制公式对每个测量点进行逐点评定测量不确定度，并能根据实际检测数据和相关信息自动

生成评定结果。

4.8 数据的计算和修约

电子记录除了记载原始的观察结果和数据，还应对数据进行计算和修约并正确表述结果。电子记录的计算单元如没有编制公式进行自动计算，应为空白，检测时人工对数据进行计算并修约后再输入结果。其中，数据修约的修约间隔为量值的最小值单位，修约规则如下：

a) 需得到最接近原数据的修约值时，若修约间隔可表述为 10^n (n 为整数)，进舍规则应符合 GB/T 8170 《数据修约规则与极限数值的表示》；若修约间隔不能表述为 10^n (n 为整数)，数据修约时将拟修约数据 X 除以修约间隔 M ，按指定修约间隔为“1”进行修约，所得数值 (X/M) 再乘以 M 。

b) 在一些情况下为控制风险，只要省略的数值不为零，则保留的末位数字或修约间隔均进位。例如：在测量不确定度计算中，当计算得到合成标准不确定度和扩展不确定时可以将不确定度最末位后面的数都进位而不是舍去。[JJF 1059.1]

c) 在一些情况下为控制风险，不管省略的数值多大，保留的末位数字或修约间隔均不变。例如：在测量不确定度计算中，当计算得到有效自由度不一定是一个整数，可以采用将有效自由度数字舍去小数部分取整数。[JJF 1059.1]

d) 数据及单位的表述应符合 GB 3101 《有关量、单位和符号的一般原则》以及 GB/T 8170 《数据修约规则与极限数值的表示》。

在电子记录中宜采用编制公式进行数据计算和修约，修约间隔可以根据量值进行设置，修约规则应按上述 a~d 的规则进行自动修约。

4.9 电子记录与证书/报告

电子记录的信息量应大于对应证书/报告的信息量。证书/报告的格式、签名、印章及副本保存等应符合计量实验室相关规定。

推荐根据电子记录内容自动生成证书/报告，证书/报告上的数据能正确复制或映射电子记录对应的数据。

5 数据自动采集

5.1 数据采集的方式

电子记录允许通过自动采集系统采集仪器发送的检测数据，或接收测量系统发送的包含检测数据的文件。一般具有数据输出接口的仪器设备均能进行数据采集，采集通过计量信息化管理系统读取计量标准器、检测设备或被测样品的示值或输出实现，可根据仪器的通讯协议编制程序接收数据，或通过图像识别软件读取数据。数据或文件的采集通道可使用串行接口、并行接口、无线或移动网络、无线蓝牙模块、无线紫峰模块 (ZigBee) 等。

对于自动检测的标准装置或系统能打印计量检测记录，若未经计量实验室的认可不得直接将其作为正式的记录，应通过计量信息化管理系统接受或读取文件中的相关数据以生成受控的电子记录，确保计量检测工作符合管理体系的要求。

5.2 数据验证

自动采集系统在投入使用前必须验证数据通讯的正确性,并根据需要定期确认,验证结果留档保存。

新产品采集数据的验证可参照 JJF 1182《计量器具软件测评指南》中的通讯系统传输验证方法,验证方法包括:用户界面、通讯的可靠性、共享示值、避免欺骗性使用等。

自动采集系统定期的数据验证可通过将自动采集系统的数据和人工读取的数据进行比较和分析获得,验证方案参照附录 A《自动采集系统数据验证方案》。

6 质量与信息化管理

6.1 电子记录的应用环境

检测人员使用电子记录必须在计量信息化管理系统的应用环境中进行,不得以文件的形式在其它应用环境下编辑,电子记录使用的各个环节均应受控。

6.2 电子记录模板的审核、批准和调用

6.2.1 电子记录模板的审核和批准

电子记录模板应经审核、批准、受控,方可在计量信息化管理系统中调用。审核与批准的步骤如下:

- a) 计量实验室应规定电子记录模板审核、批准的部门和人员;
- b) 审核须检查 6.2.2 的各项内容是否符合要求,审核通过提交批准申请,否则注明原因退回;
- c) 批准通过,电子记录模板即已受控并可使用,否则注明原因退回。

6.2.2 电子记录模板检查的内容

电子记录模板在编制、审核和批准的过程中应重点检查电子记录模板内容与技术依据、开展项目能力的符合性,计算公式、数据修约的正确性,格式的规范性等。至少应检查以下内容:

a) 项目。应根据技术依据和开展项目能力审核项目的完整齐全性。电子记录模板应具有通用性,可增加对项目的选择功能,例如检定证书可对首次检定、后续检定进行选择。

b) 内容及格式。记录格式应规范、美观,字体、字号应有规定,如中文字体可规定为宋体,数字和英文字体可规定为新罗马字体;检测项目应包含项目名称、技术要求、测量结果等信息;用于量值传递或量值溯源的项目应包括测量点、测量数据等信息,也可增加允许误差、测量不确定度、结论等信息。

c) 单元底色。电子记录模板中不同性质的单元可用底色加以区分,例如:固定的文本或计算公式的单元为受保护状态,可规定单元底色,如淡蓝色或浅绿色或其它颜色,其内容固定且不可更改;用于输入测量数据或基本信息的单元为撤消保护状态,可规定单元底色如无色或白色,可进行编辑和修改,修改后应留存修改痕迹;对于一些有默认值的单元,还可规定其它单元底色。

d) 公式及计算。电子记录模板中含有自动计算公式的单元应检查其正确性,包括数据修约的正确性,数据修约应符合 GB/T 8170《数据修约规则与极限数值的表示和判定》。在检查时可通过大量输入各种可能的数据检查计算结果。

e) 证书格式及内容检查。电子记录模板若有自动生成证书的功能,应对证书格式、内容进行检查。证书格式应符合实验室管理体系规定,若有自动排版功能应检查各种排版后的格式,证书内容应符合技术依据相关要求,信息应与电子记录保持一致。

f) 初始化检查。电子记录所有单元不得显示出错;实测数据单元在初始状态需清空,对于基本信息或测量点等单元可使用下拉菜单等功能进行选择;对于需采集计量器具测量后生成的通讯数据或数据

文件，可通过编制程序采集数据；对于只能人工观测测量数据后填写的记录，禁止编写公式或程序进行伪造数据；测量数据小数点后的零不得自动省略。

g) 文件受控编号。新建、修改的电子记录模板均应按管理体系的规定登记受控文件编号。

6.2.3 电子记录模板的调用

电子记录模板经批准后，检测人员方可在计量信息化管理系统中调用。

6.3 样品的唯一性标识

样品在计量实验室流转过程中应使用唯一性标识，简称样品编号，每个电子记录对应一个或多个样品编号。

6.4 获取基本信息

检测人员在调用电子记录模板的同时应能通过计量信息化管理系统获取基本信息，包括委托方名称、委托方地址、样品名称、生产厂家、规格/型号、出厂编号等，检测人员应根据实际情况进行核对。

6.5 人员资质的管控

计量信息化管理系统应对人员资质进行管控，包括授权签字人、检测人员、审核人员等。取得相关项目资质并经内部授权的人员才能调用或查阅相应的电子记录模板，否则不得调用。

6.6 项目的完整性

对于确定了项目范围的证书/报告，特别是出具检定证书的电子记录，相关项目应检测齐全。按首次检定或后续检定要求出具的检定证书，相关项目必须完成，否则保存时可以进行提醒并不予提交。

6.7 项目能力的监控

计量信息化管理系统宜通过电子记录对项目的能力范围进行监控，发现测量范围、测量不确定度等超出实验室能力，则可予以警示。

6.8 数据偏离提醒

计量信息化管理系统可通过电子记录对超差数据、离群数据进行监控，提醒检测人员作进一步检查确认。

6.9 结论的判定及提示

结论的判定分为合格性判定和符合性判定两种，检定结论分为合格和不合格，校准一般不给出结论，如委托方有要求，可给出符合性判定。

推荐使用公式自动进行结论判定，并在结论为不合格或不符合时，对相关项目进行提示。

6.10 数据录入方式的监督

原始的观察结果、数据和计算应在观察或获得时予以记录，并按特定任务予以识别[CNAS-CL01]。计量信息化管理系统对电子记录中录入数据的方式应进行监督，不得利用计算机技术伪造数据，不得使用复制、粘贴功能伪造数据，不得使用函数和程序生成或传输伪造的数据。

推荐利用计算机技术消除检测人员使用不正确的方法进行数据录入。例如在检测时屏蔽软件系统的复制粘贴功能，防止检测时出现滥用不规范现象。

6.11 管理制度

按 JJF 1033《计量标准考核规范》的要求，计量实验室应建立和执行相关管理制度，并应完善电子记录相关内容，以保证对电子记录的质量管理。

7 安全保障

7.1 安全检查

计量信息化管理系统应受防毒软件及防火墙的保护，对电子记录模板首次导入和确认、文件的传输和存取进行安全检查，包括电子记录模板每个单元的合规性，防止病毒对文件进行恶意篡改和删除。

7.2 数据输入和通讯的安全

电子记录中数据的输入和通讯应受到计量信息化管理系统的监督和检查，防止恶意代码侵害系统，从而增强存取数据的安全性。

7.3 文件备份

计量实验室管理体系应对电子记录文件进行备份，防止磁盘损坏造成严重事故。电子记录的保存期限应按相关规定执行。

7.4 保密性

计量信息化管理系统中使用电子记录的各个环节均应保密，授权人员未经批准不得随意出示电子记录，更不得随意复制、拷贝到其它储存设备。

