

《数字校准证书的结构规则》 团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

该标准由中国计量协会立项，并在 2023 年 11 月 24 日下发的《中国计量协会关于下达 2023 年第二批团体标准计划项目的通知》（中计协函【2023】98 号）的通知附件中列明，具体为附件第 15 条“T/CMA ZK 157 数字校准证书的结构规则”。

（二）主要起草单位

中国计量科学研究院、广东省计量科学研究院、深圳市计量质量检测研究院、北京尚研仪信软件技术有限公司、北京航空航天大学。

（三）主要工作过程

1、成立标准编制工作组

《数字校准证书的结构规则》团体标准制修订任务下达后，参加该团体标准起草的单位有 5 家，成立了标准编制工作组，开始查找有关的现行法律法规，通过知网检索了近几年的技术文献和相关的国家标准等技术文件，形成规范的框架后，对其内容进行了细致全面的编写，向各个单位和机构发出了征求意见稿，并对各方反馈的意见进行处理，组织了必要的实例操作和验证。

2、规范形成阶段

2024 年 3 月始，编制小组开展规范前期调研，了解并搜集相关法律、技术法规，确定规范内容及方法，进行草案编写。

2024 年 7 月，经过广泛的调研，查阅有关文献、标准、规程等技术资料，经

过对中国计量科学研究院数字校准证书和国内外相关技术文件的参考，形成讨论稿（一稿）。

2024年8月，编制小组对形成的讨论稿进行集中讨论后，3次修改，形成征求意见稿。

3、征求意见阶段

2024年9月至10月，在广泛征求意见的基础上，编制小组对收集到的意见和建议进行汇总，讨论处理意见，对征求意见稿再次修改和完善，形成报审稿。

（四）标准制定目的和意义

本标准制定用于数字世界的机器可读可执行的数字校准证书（Digital Calibration Certificate，简称 DCC）的结构规则。国务院《计量发展规划（2021-2035）》明确提出：“开展计量数字化转型研究。推动计量数字化转型，加强数字国际单位制（SI）建设，推行国际公认的数字校准证书。”市场监管总局、科技部、工业和信息化部等4部门联合发布《关于加强国家现代先进测量体系建设的指导意见》，工作目标设定为：“到2035年，计量基准的准确度和稳定性得到大幅提升，数字化量传溯源应用领域不断扩大。”这些都需要数字校准证书（DCC）实现落地。DCC的基本特征是国际互认和机器可读可操作等。本标准制定的DCC结构规则将体现这些特征，以规范DCC的研究、生成和应用。

二、标准编制原则与确定标准主要内容的依据

（一）标准编制原则

《数字校准证书的结构规则》标准的编制在充分调研的基础上，严格遵循了国家法律法规、国家标准、行业标准的规定，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》的规则起草。主要遵循了“统

一性、可操作性、可行性”的原则。

（二）本标准制定参考的主要依据

本标准制定的依据主要包括信息安全领域的国家相关规章与政策文件，以及已颁布的多项国家、行业数据元标准：

JJF 1001 通用计量术语及定义

JJF 1033 计量标准考核规范

JJF 1069 法定计量检定机构考核规范

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

GB/T 32918.2-2016 信息安全技术 SM2 椭圆曲线公钥密码算法-数字签名算法

ISO/IEC 17025:2005-5-15 检测和校准实验室能力的通用要求

ISO/IEC 80000 量和单位

三、标准主要内容

（一）适用范围

本标准适用于计量校准领域的数字校准证书的结构要求和质量测评，对应计量领域的校准证书。计量领域的其他类型证书对应的数字证书可参照本规范。

（二）主要内容

《数字校准证书的结构规则》标准包含术语和定义、概述、通用要求、技术要求、质量测评方法及附录。其中组成结构要求包括了管理数据、测量数据(必备部分)、注释数据、文件数据以及数字签名(必备部分)、元模型技术要求、机器可读和机器可执行的要求。质量测评方法包括了技术要求测评、机器可读测评、

数字可信测评、机器可执行测评。附录数字校准证书结构示例(脱敏)和数字校准证书的质量测评示例(机器可读测评与机器可执行测评)。

四、本标准采用国际和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况。

《数字校准证书的结构规则》标准在制定过程中，参考了国内外最前沿的先进技术资料。相比于传统的纸质校准证书，数字校准证书(DCC)具有优越的溯源性、通用性、安全性与机器可读性，将成为未来数字校准领域的“通行证”。数字校准证书是对校准结果进行统一解释的数字存储文件，经过身份验证、加密和签名，可安全传输和使用。数字校准证书具有数据完整性与合规性、过程高效率和高质量等优点，更适应数字经济发展对计量证书的需求。

2018年6月，PTB与几个欧洲合作伙伴一起启动了欧洲计量云(European Metrology Cloud, EMC)项目，旨在提供创新的测量仪器和以技术和数据驱动法定计量数字服务，构建欧洲数字质量基础设施。类似地，欧盟于2017年资助了SmartCom项目，助力数字校准证书与物联网计量数据通信技术的开发。未来，PTB将与欧盟合作，致力于将数字校准证书集成至计量云平台，进一步完善欧洲数字质量基础设施，打造欧洲数字化单一市场。在这批欧洲数字质量基础设施中，就包括了数字校准证书(DCC)。

国内以中国计量科学研究院为代表，同步跟踪研究国外的进展，并在2020年依托国家计量科学数据中心，正式启动了相关研究。其中一项研究即对接了SmartCom项目，启动了与国际接轨的数字校准证书(DCC)的研究。目前已经建立了支撑数字校准证书(DCC)研发的一系列基础理论和技术，例如D-SI、D-VIM等。在应用层面也研发了数字校准证书(DCC)的原型系统，并在一定范围内进

行了测试应用。

因此，本标准是国内外本领域首次制定的标准，也是最前沿最先进的。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

《数字校准证书的结构规则》标准内容符合国家现行法律、法规要求，并与参照采用的相关标准、管理办法有一定的对应关系。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准的制定过程中未出现重大的分歧意见。

七、贯彻标准的要求措施建议

建议标准发布后，中国计量协会可组织起草单位编写标准宣贯出版物、开展专题标准培训等活动，更好地推动本标准的具体实施工作。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、其他应予说明的情况

无。

十、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

数字校准证书是计量数字化转型的主要内容之一，是数字中国建设对计量数字化的需求之一。数字校准证书的基本特征是国际互认和机器可读可操作，基于数字化技术，包括嵌入式系统、物联网(IoT)、信息物理系统、云计算、大数据和平台概念，可以实现从局部集中的部件向分布式硬件和云存储数据的转变，从而构建法制计量云平台，破解传统质量基础设施内的制约难点。

使用包括数字校准证书(DCC)在内的数字技术进行市场监管，通过数字化和人机器学习技术，建立市场监管的智能系统，从DCX 发展为DQX，可以直接给

出质量监管的判定结果，从校准监管向质量监管转变，减少直至完全不需要人为参与。即随着计量数字化体系的建设，可以实现从数字化校准系统到数字化质量系统的转变，也就是通过计量数字化，可以直接的给出质量的判定结果，明确起到作为国家质量基础设施的质量准绳的作用，实现市场监管的“一步到位”。

同时数字校准证书（DCC）结构规则的制定，将提升国际计量领域交流的中国特色，扩大中国在数字世界中的话语权。

十一、明确标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。