

**中华人民共和国国家计量技术规范**

JJF××××─××××

电能计量数字校准证书技术规范（试行）

**Technical Specification for Electromagnetic Metrology**

**Digital Calibration Certificate (for Trial Implementation)**

（征求意见稿）

××××-××-××发布 ××××-××-××实施

**国 家 市 场 监 督 管 理 总 局** 发 布

电能计量数字校准证书

技术规范（试行）

**Technical Specification for Electromagnetic Metrology Digital Calibration Certificate**

**JJF ××××**─**××××**

归 口 单 位：全国电磁计量技术委员会

主要起草单位：中国电力科学研究院有限公司

中国计量科学研究院

浙江省计量科学研究院

参加起草单位：湖南省计量科学研究院

本规范委托全国电磁计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

🞪🞪🞪（）

🞪🞪🞪（）

🞪🞪🞪（）

参加起草人：

🞪🞪🞪（）

🞪🞪🞪（）

🞪🞪🞪（）

目 录

[引言 III](#_Toc3272)

[1 范围 4](#_Toc15666)

[2 引用文件 4](#_Toc993)

[3 术语和定义 4](#_Toc13827)

[4 通用要求 6](#_Toc9022)

[4.1 概述 6](#_Toc19995)

[4.2 数字校准证书结构 6](#_Toc15754)

[4.3 管理数据要求 7](#_Toc2077)

[4.4 测量数据要求 8](#_Toc25332)

[4.5 注释数据要求 9](#_Toc21290)

[4.6 文档数据要求 9](#_Toc12036)

[4.7 数字签名要求 9](#_Toc18930)

[4.8 数字校准证书的机读性要求 10](#_Toc4583)

[4.9 数字校准证书元模型要求 10](#_Toc17212)

[5 电能计量数字校准证书元数据的结构和属性 10](#_Toc22861)

[5.1 元数据的属性 10](#_Toc2014)

[5.2 数字校准证书元数据结构 11](#_Toc7439)

[5.3 管理数据元数据 11](#_Toc24888)

[5.4 测量数据元数据 25](#_Toc5692)

[5.5 注释数据元数据 34](#_Toc3238)

[5.6 文档数据元数据 35](#_Toc23349)

[5.7 数字签名元数据 37](#_Toc17300)

[6 数字校准证书的验证 39](#_Toc4608)

[6.1 证书结构验证 39](#_Toc17683)

[6.2 证书机读性验证 39](#_Toc29189)

[6.3 数字可信测评 40](#_Toc29979)

附录A [校准项目元数据示例 41](#_Toc1760)

附录B [校准结果元数据示例 46](#_Toc4845)

附录C [国际单位制元数据示例 47](#_Toc3015)

附录D [电能计量数字校准证书验证示例 51](#_Toc28770)

附录E [标准电能表数字校准证书示例 56](#_Toc10640)

## 引言

电能计量校准证书是计量技术机构出具的证明电能计量器具计量溯源性的文件，传统的校准证书以纸质或PDF、WORD、EXCEL等格式进行存储和信息交互，但存在结构多样、数据标准与格式不统一的问题，已不满足计量数据的数据传输、归集挖掘和管理应用。以大数据为代表的新兴信息技术为校准证书的数字化提供了技术条件，如何利用数字化技术开展数字校准证书应用，变得越来越紧迫。

为充分利用既有资源，加快数字计量发展进度，推动电能计量领域计量数据互通共享，需要明确数字校准证书的架构，证书的内容、元数据的结构和属性，确保电能计量数字校准证书的完整、易读、数据准确、不可篡改。

根据JJF 1001-2011《通用计量术语与定义》等相关要求，制订本规范，促进电能计量数字校准证书的生成、存储、发布和验证。

本规范为首次发布。

电能计量数字校准证书技术规范（试行）

# 1 范围

本规范规定了电能计量领域数字校准证书的结构要求、元数据要求及验证方法，适用于各计量技术机构出具的电能表、标准电能表、电能表检定装置及电动汽车充电桩的数字校准证书的生成、存储、发布和验证。

# 2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJF 1001 通用计量术语及定义

GB/T 18391.1 信息技术 元数据注册系统(MDR) 第1部分：框架

GB/T 18793 信息技术 可扩展置标语言(XML)1.0

GB/T 19710.1 地理信息 元数据 第1部分：基础

GB/T 25061 信息安全技术 XML数字签名语法与处理规范

ISO/IEC 17025 检测和校准实验室能力的通用要求

ISO/IEC 80000 量和单位

RFC 4648 Base16、Base32和Base64数据编码（The Base16, Base32, and Base64 Data Encodings）

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

# 3 术语和定义

JJF 1001中界定的有关术语和定义以及下列术语和定义适用于本规范。

3.1 数字校准证书 digital calibration certificate，DCC

以计算机文件方式存储的，用于交换校准数据和相关信息的，符合计量技术规范的数字化文件。

注1：数字校准证书使用机器可读可执行的格式存储和传输，一般为可扩展置标语言(Extensible Markup Language, XML)，结构和语法遵循GB/T 18793的要求。

注2：数字校准证书一般根据元模型生成，并通过元模型的验证，数字校准证书的元模型为XML模式定义文档（XML Schema Definition, XSD），XSD是一种用于定义和描述XML文档结构和内容规则的语言，它通过声明元素、属性、数据类型、约束条件等，确保XML文档符合特定的格式和逻辑要求。

3.2 元数据 metadata

定义和描述其他数据的数据。

[来源：GB/T 18391.1-2009，定义3.2.16]

3.3 属性 attribute

一个对象或实体的特征。

[来源：GB/T 18391.1-2009，定义3.1.1]

3.4 元数据元素 metadata element

元数据的独立单元。

注：元数据元素在元数据实体中是唯一的。

[GB/T 19710.1-2023，定义3.11]

3.5 元数据实体 metadata entity

说明数据相同特性的一组元数据元素。

注：可以包括一个或一个以上的元数据实体。

[来源：GB/T 19710.1-2023，定义3.12]

3.6 数据类型 datatype

一些可区分的值的集合，这种区别由这些值的性质以及对这些值的运算所表征。

注：数据类型有整型、实型、布尔型、字符串、日期型等。

[来源：GB/T 18221-2000，定义4.11]

3.7 元模型 metamodel

规定一个或多个其他数据模型的数据模型。

[来源：GB/T 18391.1-2009，定义3.2.20]

# 4 通用要求

## 4.1 概述

电能计量数字校准证书以数字校准证书结构为基础，应用元数据描述传统校准证书包括的校准项目和测量结果。电能计量数字校准证书是传统电能计量领域校准证书的数字化形式，其应用XML格式存储和传输校准数据，一般用于跨系统跨机构的校准数据共享互认、合规性验证与数据应用。

## 4.2 数字校准证书结构

电能计量数字校准证书结构应包括管理数据、测量数据、注释数据、文档数据、数字签名五个部分，每个内容以多个元数据实体描述，结构如图1所示。



图1 数字校准证书总体结构

## 4.3 管理数据要求

管理数据应包括证书基本信息、被校设备信息、校准机构信息、证书负责人信息、客户信息、声明信息，如表1所示。

表1 管理数据要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 元数据实体 | 元数据实体 | 元数据元素 |
| 1 | 管理数据 | 证书基本信息 | 生成证书的国家代码 |
| 2 | 生成DCC所用的官方语言代码 |
| 3 | 通用的语言代码 |
| 4 | 校准证书编号 |
| 5 | 接收日期 |
| 6 | 开始校准日期 |
| 7 | 完成校准日期 |
| 8 | 校准发布日期 |
| 9 | 校准地点 |
| 10 | 是否为修改或替换证书（-） |
| 11 | 被修改或替换的原证书（-） |
| 12 | 被校设备信息 | 设备名称 |
| 13 | 设备类别 |
| 14 | 设备描述 |
| 15 | 设备拥有者 |
| 16 | 设备制造商 |
| 17 | 设备标识 |
| 18 | 校准机构信息 | 实验室联系方式 |
| 19 | 实验室认可证书号（-） |
| 20 | 证书负责人信息 | 负责人信息 |
| 21 | 负责人角色 |
| 22 | 负责人电子签名（-） |
| 23 | 客户信息 | 客户联系方式 |
| 24 | 客户电子签名（-） |
| 25 | 声明信息 | 依据的规程规范或文件 |
| 26 | 标准器的溯源性声明 |
| 27 | 其他声明（\*） |
| 注：标（-）为可选，标（\*）为可重复出现 | | | |

## 4.4 测量数据要求

测量数据由一个至多个校准项目及结果组成，每一个校准项目应包括校准项目名称、试验方法、测量设备、试验条件、校准结果，如表2所示。

表2 测量数据要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 元数据实体 | 元数据实体 | 元数据元素 | |
| 1 | 测量数据 | 测量设备（\*） | 名称 | |
| 2 | 测量范围 | |
| 3 | 不确定度/准确度等级 | |
| 4 | 溯源证书编号 | |
| 5 | 溯源机构 | |
| 6 | 溯源证书有效期 | |
| 7 | 其他标识 | |
| 7 | 校准项目（\*） | 校准项目名称 | |
| 8 | 试验方法（-） | |
| 9 | 试验条件 | 温度范围 |
| 10 | 湿度范围 |
| 11 | 其他条件（-） |
| 12 | 校准结果 | 校准结果的描述 |
| 13 | 校准结果数据及不确定度 |
| 注：标（-）为可选，标（\*）为可重复出现 | | | | |

## 4.5 注释数据要求

注释数据应包括注释的名称、注释的详细说明，注释可以是校准过程中的测量曲线的图形、电子表格、视频或音频文件，如表3所示。

表3 注释数据要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 元数据实体 | 元数据元素 |
| 1 | 注释数据（-）（\*） | 注释名称 |
| 2 | 注释描述 |
| 3 | 注释的编码文本 |
| 注1：标（-）为可选，标（\*）为可重复出现  注2：注释文本采用Base64编码表示，Base64是一种常见的二进制到文本的编码方式，用于将任意二进制数据（如图片、文件等）转换为字符串，编码遵循RFC 4648的要求。 | | |

## 4.6 文档数据要求

文档数据应包括人类可读形式的校准证书（Word、Pdf、Excel等形式）和其他有必要的附件文档，如表4所示。

表4 文档数据要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 元数据实体 | 元数据元素 |
| 1 | 文档数据（\*） | 文档类型名称 |
| 2 | 文档描述 |
| 3 | 文档名称 |
| 4 | 文档的编码文本 |
| 注1：标（\*）为可重复出现  注2：注释文本采用Base64编码表示，Base64是一种常见的二进制到文本的编码方式，用于将任意二进制数据（如图片、文件等）转换为字符串，编码遵循RFC 4648的要求。 | | |

## 4.7 数字签名要求

数字签名应包括签名信息、签名值、密钥信息、签名操作信息，遵循GB/T 25061的要求，如表5所示。

表5 数字签名要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 元数据实体 | 元数据元素 |
| 1 | 数字签名 | 签名信息 |
| 2 | 签名值 |
| 3 | 密钥信息 |
| 4 | 签名操作信息 |

4.8 数字校准证书的机读性要求

数字校准证书应具备机器可读、数据交互的能力，可被不同计算机操作系统识别，应通过元模型的符合性验证。

4.9 数字校准证书元模型要求

数字校准证书应有元模型，一般为XSD文档，元模型应满足以下要求：

a) 满足SI手册、GUM、CODATA列表、VIM、IS0 80000-1 的要求。

b） 有持久资源标识符PID，可以是DOI。

c) 支持对生成的数字校准证书进行符合性验证。

# 5 电能计量数字校准证书元数据的结构和属性

## 5.1 元数据的属性

5.1.1 概述

本章节描述电能计量数字校准证书的的元数据结构和属性，元数据按层次结构描述，以建立元数据之间的关系和组织信息，电能计量领域校准项目（见附录A）和校准结果（见附录B）的元数据应通过6个属性定义（5.1.2~5.1.7列出了这些属性）。

5.1.2 名称

赋予元数据类或元数据元素的一个标记。

5.1.3 定义

元数据元素的说明。

5.1.4 约束

说明一个元数据是否应总是在元数据中记录或有时记录，包括必选、条件必选、可选。

5.1.5 是否可重复

说明元数据元素是否可以重复出现。

5.1.6 数据类型

定义一组不同的值表示元数据元素，例如整型、实型、字符串型、日期时间型和布尔型。

5.1.7 值域

值域域规定允许取值的值，其中“自由文本”是用一种或多种语言表述的无限制文本信息。

## 5.2 数字校准证书元数据结构

数字校准证书的元数据结构列表见表6。

表6 数字校准证书的元数据结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文 | | 英文 | 说明 | 数据类型 | 约束 |
| 数字校准证书 |  | digitalCalibrationCertificate | 数字校准证书元数据 | 结构型 | 必选 |
| 管理数据 | administrativeData | 对应于传统校准证书校准结果前的信息 | 结构型 | 必选 |
| 测量数据 | measurementResults | 对应于传统校准证书的校准结果 | 结构型 | 必选 |
| 注释数据 | comment | 对校准过程、结果或相关信息的注释或说明 | 结构型 | 可选 |
| 文档数据 | document | 包括人类可读形式的校准证书和其他附件文档 | 结构型 | 必选 |
| 数字签名 | signature | 用于验证数字校准证书内容的真实性和来源安全性 | 结构型 | 必选 |

## 5.3 管理数据元数据

5.3.1 管理数据元数据结构

管理数据的元数据结构列表见表7。

表7 管理数据的元数据结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文 | | 英文 | 说明 | 数据类型 | 约束 |
| 管理数据 |  | administrativeData |  | 结构性 | 必选 |
| 证书基本信息 | coreData | 证书基本信息，必要的校准信息，如证书编号、校准日期等 | 结构性 | 必选 |
| 被校设备信息 | items | 被校准的设备信息 | 结构型 | 必选 |
| 校准机构信息 | calibrationLaboratory | 开展校准的实验室信息 | 结构型 | 必选 |
| 证书负责人信息 | respPersons | 批准人、核验员、校准员的信息 | 结构型 | 必选 |
| 客户信息 | customer | 客户/送检单位的信息 | 结构型 | 必选 |
| 声明信息 | statements | 对报告的其他说明 | 结构型 | 可选 |

5.3.2 证书基本信息元数据组

证书基本信息的元数据结构列表见表8。

表8 证书基本信息元数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 证书基本信息 |  | coreData | 证书基本信息 | 结构性 | 必选 |
| 国家代码 | countryCodeISO3166\_1 | 校准证书的国家 | 字符串型 | 必选 |
| 语言代码 | usedLangCodeISO639\_1 | 校准证书的国家语言 | 字符串型 | 必选 |
| 强制语言代码 | mandatoryLangCodeISO639\_1 | 有疑问时，强制的语言代码 | 字符串型 | 必选 |
| 校准证书编号 | uniqueIdentifier | 证书编号，证书的唯一标识 | 字符串型 | 必选 |
| 接收日期 | receiptDate | 收到校准设备的日期 | 时间型 | 必选 |
| 开始校准日期 | beginPerformanceDate | 开始进行校准活动的日期 | 时间型 | 必选 |
| 结束校准日期 | endPerformanceDate | 校准活动结束时的日期 | 时间型 | 必选 |
| 发布日期 | issueDate | 证书的发布日期 | 时间型 | 必选 |
| 校准地点 | performanceLocation | 校准发生的地点 | 字符串型 | 必选 |
| 报告修订取代 | reportAmendedSubstituted | 说明证书是修改或替换以前的证书 | 布尔型 | 可选 |
| 以前报告 | previousReport | 被修改或替换的原校准证书 | 字符串型 | 条件必选 |

证书基本信息定义如下

中文名称：证书基本信息；

定义：证书的基本信息；

英文名称：coreData；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.2.1 国家代码

中文名称：国家代码；

定义：校准证书的国家；

英文名称：countryCodeISO3166\_1；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：ISO 3166中指定的国家代码，由两个大写字母给出；

取值示例：CN。

5.3.2.2 语言代码

中文名称：语言代码；

定义：校准证书的语言；

英文名称：usedLangCodeISO639\_1；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：ISO 3166中指定的国家语言代码，由两个小写字母给出；

取值示例：zh。

5.3.2.3 强制语言代码

中文名称：强制语言代码；

定义：有疑问时，用于指定元数据或文本内容的语言；

英文名称：mandatoryLangCodeISO639\_1；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：ISO 3166中指定的国家语言代码，由两个小写字母给出；

取值示例：zh。

5.3.2.4 校准证书编号

中文名称：证书编号；

定义：证书编号，证书的唯一标识；

英文名称：uniqueIdentifier；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：SGCM202500129012。

5.3.2.5 接收日期

中文名称：接收日期；

定义：接收待校准设备的日期；

英文名称：receiptDate；

数据类型：时间型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：时间字符串值；

取值示例：2024-10-24。

5.3.2.6 开始校准日期

中文名称：开始校准日期；

定义：开始校准的日期；

英文名称：beginPerformanceDate；

数据类型：时间型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：时间字符串值；

取值示例：2024-10-24。

5.3.2.7 结束校准日期

中文名称：结束校准日期；

定义：结束校准日期；

英文名称：endPerformanceDate；

数据类型：时间型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：时间字符串值；

取值示例：2024-10-24。

5.3.2.8 发布日期

中文名称：发布日期；

定义：校准证书发布的日期；

英文名称：issueDate；

数据类型：时间型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：时间字符串值；

取值示例：2024-10-24。

5.3.2.9 校准地点

中文名称：校准地点；

定义：校准的地点；

英文名称：performanceLocation；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：实验室A101。

5.3.2.10 修订取代

中文名称：修订取代；

定义：是否修订或取代原有证书；

英文名称：reportAmendedSubstituted；

数据类型：布尔型；

约束：可选；

是否可重复：不可重复；

值域：布尔值（true/false）；

取值示例：变更类型：amended，替换唯一标识：SGCM010120010002。

5.3.2.11 原有证书

中文名称：原有证书；

定义：被修订或取代的原有证书

英文名称：previousReport；

数据类型：结构型；

约束：条件必选；

是否可重复：不可重复；

值 域：字符串值；

取值示例：原证书编号为XXX，Base64编码为XXX。

5.3.3 被校设备信息元数据组

被校设备信息的元数据结构列表见表9。

表9 被校设备信息元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 被校设备信息 |  | items | 被校准的设备，可以是多个 | 结构型 | 必选 |
| 设备名称 | name | 被校准的设备的名称 | 字符串型 | 必选 |
| 设备类别 | equipmentClass | 被校准的设备的类别，更详细的描述被校准的设备 | 字符串型 | 必选 |
| 设备描述 | description | 其他描述校准项目的信息 | 字符串型 | 必选 |
| 设备拥有者 | owner | 被校准设备的拥有者 | 结构型 | 可选 |
| 生产厂家 | manufacturer | 被校准设备的生产厂家 | 字符串型 | 必选 |
| 其他标识 | identifications | 被校设备的型号规格、出厂编号等信息 | 结构型 | 必选 |

被校设备信息定义如下

中文名称：被校设备信息；

定义：被校设备的信息，包括名称、型号规格、生产厂家及出厂编号等；

英文名称：items；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.3.1 设备名称

中文名称：设备名称；

定义：设备名称；

英文名称：name；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：结构型字符串；

取值示例：语言代码：en，字符串值：三相多功能标准电能表。

5.3.3.2 设备类别

中文名称：设备类别；

定义：设备的专业类别；

英文名称：equipmentClass；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：不可重复；

值域：结构型字符串；

取值示例：标准电能表。

5.3.3.3 设备描述

中文名称：设备描述；

定义：对设备的描述；

英文名称：description；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：不可重复；

值域：结构型字符串；

取值示例：-。

5.3.3.4 设备拥有者

中文名称：设备拥有者；

定义：设备的拥有者，包括其联系方式；

英文名称：owner；

数据类型：结构型；

约束：可选；

是否可重复：不可重复；

值域：结构型字符串；

取值示例：-。

5.3.3.5 生产厂家

中文名称：生产厂家；

定义：生产的厂家；

英文名称：manufacturer；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.3.6 其他标识

中文名称：其他标识；

定义：被校设备的型号规格、出厂编号等信息；

英文名称：identifications；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：结构型字符串；

取值示例：出厂编号，字符串值：30291。

5.3.4 校准机构信息元数据组

校准机构信息的元数据结构列表见表10。

表10 校准机构信息元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 校准机构信息 |  | calibrationLaboratory |  | 结构型 | 必选 |
| 校准机构的联系方式 | contact | 校准机构的联系方式，包括名称、地址、电话、邮箱等 | 结构型 | 必选 |
| 实验室认可证书号 | accreditationCertificateNumber | 中国合格评定国家认可委员会实验室认可证书号 | 字符串型 | 可选 |

校准机构信息定义如下

中文名称：校准机构信息；

定义：校准机构的名称、地址、电话、邮箱、CNAS认可证书号等信息；

英文名称：calibrationLaboratory；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.4.1 联系方式

中文名称：联系方式；

定义：校准机构的联系方式：

英文名称：contact；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.4.2 实验室认可证书号

中文名称：实验室认可证书号；

定义：中国合格评定国家认可委员会实验室认可证书号；

英文名称：accreditationCertificateNumber；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：不可重复；

值域：有结构的字符串值；

取值示例：-。

5.3.5 证书负责人信息元数据组

证书负责人信息的元数据结构列表见表11。

表11 证书负责人信息元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 证书负责人信息 |  | respPerson | 证书负责人的信息 | 结构型 | 必选 |
| 人员信息 | person | 姓名 | 结构型 | 必选 |
| 角色 | role | 角色，在校准人、核验人、批准人选择 | 字符串型 | 必选 |
| 电子签名 | mainSigner | 不同人员的电子签名 | 字符串型 | 可选 |

证书负责人信息定义如下

中文名称：证书负责人信息；

定义：校准人、核验人、批准人的信息；

英文名称：respPerson；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.5.1 人员信息

中文名称：人员信息；

定义：负责人的姓名；

英文名称：person；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：结构型；

取值示例：张三。

5.3.5.2 角色

中文名称：角色；

定义：负责人的角色；

英文名称：role；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：校准员。

5.3.5.3 电子签名

中文名称：电子签名；

定义：负责人的电子签名信息；

英文名称：mainSigner；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：-。

5.3.6 客户信息元数据组

客户信息的元数据结构列表见表12。

表12 客户信息元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 客户信息 |  | customer | 客户的信息 | 结构型 | 必选 |
| 名称 | name | 客户的名称 | 字符串型 | 必选 |
| 电话 | phone | 客户的联系方式 | 字符串型 | 必选 |
| 地址 | location | 客户的地址 | 字符串型 | 必选 |
| 其他描述 | descriptionData | 其他描述客户的信息 | 字符串型 | 可选 |

证书负责人信息定义如下

中文名称：客户信息；

定义：客户的信息；

英文名称：customer；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.6.1 名称

中文名称：客户名称；

定义：客户名称；

英文名称：name；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.6.2 电话

中文名称：电话；

定义：客户的电话；

英文名称：phone；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.6.3 地址

中文名称：地址；

定义：客户的地址；

英文名称：location；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.6.4 其他描述

中文名称：其他描述；

定义：客户的其他信息；

英文名称：descriptionData；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.7 声明的信息元数据组

声明信息的元数据结构列表见表13。

表13 声明信息元数据组

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 依据文件 | technicalBackstopping | 依据的规程规范或文件 | 字符串型 | 必选 |
| 溯源性说明 | traceabilityExplanation | 标准器的溯源性说明 | 字符串型 | 必选 |
| 其他声明信息 | statements | 其他声明的信息 | 字符串型 | 可选 |

声明的信息定义如下

中文名称：其他声明的信息；

定义：校准依据的规程规范或者其他技术文件，溯源性的声明，或者其他声明；

英文名称：statements；

数据类型：结构型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：字符串；

取值示例：-。

5.3.7.1 依据文件

中文名称：依据文件；

定义：依据的规程规范或文件；

英文名称：technicalBackstopping；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：附录A；

取值示例：JJG 307 机电式交流电能表检定规程。

5.3.7.2 溯源性说明

中文名称：溯源性说明；

定义：标准器的溯源性说明；

英文名称：traceabilityExplanation；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.3.7.3 其他声明信息

中文名称：其他描述；

定义：其他声明信息；

英文名称：statements；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

## 5.4 测量数据元数据

5.4.1 测量数据元数据结构

测量数据的元数据结构列表见表14。

表14 测量数据的元数据结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文 | | 英文 | 说明 | 数据类型 | 约束 |
| 测量数据 |  | measuringEquipments | / | 结构性 | 必选 |
| 测量设备 | measurementResults | 标准器的名称、测量范围等信息 | 结构性 | 必选 |
| 校准项目名称 | name | 校准项目的名称 | 结构性 | 必选 |
| 试验方法 | usedMethods | 试验用到的方法 | 结构性 | 必选 |
| 试验条件 | influenceConditions | 试验环境条件及其他条件 | 结构性 | 必选 |
| 校准结果 | results | 测量结果及测量不确定 | 结构性 | 必选 |

5.4.2 测量设备元数据组

测量设备的元数据结构列表见表15。

表15 测量设备元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 测量设备 |  | measuringEquipments | 本次校准所使用标准器的信息 | 结构型 | 必选 |
| 名称 | name | 标准器的名称 | 结构型 | 必选 |
| 测量范围 | measuringRange | 标准器的测量范围 | 字符串型 | 必选 |
| 不确定度/准确度等级 | accuracy | 标准器的不确定度或准确度等级或最大允许误差 | 字符串型 | 必选 |
| 溯源证书编号 | traceabilityCertificate | 标准器的溯源证书编号 | 字符串型 | 必选 |
| 溯源机构 | traceabilityAgency | 标准器的溯源机构 | 字符串型 | 必选 |
| 证书有效期 | effectiveTime | 标准器的证书有效期信息 | 日期型 | 必选 |
| 其他标识 | identifications | 其他描述标准器的信息 | 结构型 | 可选 |

测量设备信息定义如下

中文名称：测量设备信息；

定义：本次校准所使用标准器的信息；

英文名称：measuringEquipments；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.2.1 名称

中文名称：标准器名称；

定义：标准器的名称；

英文名称：name；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：-。

5.4.2.2 测量范围

中文名称：测量范围；

定义：标准器的测量范围；

英文名称：measuringRange；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：-。

5.4.2.3 不确定度/准确度等级

中文名称：不确定度/准确度等级；

定义：标准器的不确定度/准确度等级或最大允许误差；

英文名称：accuracy；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：-。

5.4.2.4 溯源证书编号

中文名称：溯源证书编号；

定义：标准器的溯源证书编号；

英文名称：traceabilityCertificate；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：-。

5.4.2.5 溯源机构

中文名称：溯源机构；

定义：标准器的溯源机构；

英文名称：traceabilityAgency；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：-。

5.4.2.6 溯源证书有效期

中文名称：溯源证书有效期；

定义：溯源证书的有效期；

英文名称：effectiveTime；

数据类型：日期型

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：字符串值；

取值示例：-。

5.4.2.7 其他标识

中文名称：其他标识；

定义：其他描述标准器的信息；

英文名称：identifications；

数据类型：结构型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：字符串值；

取值示例：-。

5.4.3 校准项目名称元数据组

测量设备的元数据结构列表见表16。

表16 校准项目名称元数据组

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 校准项目名称 | name | 校准项目名称 | 字符串 | 必选 |

校准项目名称信息定义如下

中文名称：校准项目名称的信息；

定义：校准项目的名称；

英文名称：name；

数据类型：字符串；

约束：有条件的必选；

是否可重复：可重复；

值域：见附件A；

取值示例：-。

5.4.4 试验方法元数据组

试验方法的元数据结构列表见表17。

表17 试验方法元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 试验方法 |  | usedMethods | 试验方法 | 结构型 | 可选 |
| 方法名称 | name | 试验方法的名称 | 字符串型 | 可选 |
| 方法描述 | description | 试验方法的详细描述 | 字符串型 | 可选 |

证书负责人信息定义如下

中文名称：试验方法；

定义：试验方法的描述；

英文名称：usedMethods；

数据类型：结构型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.4.1 方法名称

中文名称：方法名称；

定义：试验方法名称；

英文名称：name；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.4.2 方法描述

中文名称：方法描述；

定义：试验方法的详细描述；

英文名称：description；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.5 试验条件元数据组

试验条件的元数据结构列表见表18。

表18 试验条件元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 试验方法 |  | influenceConditions | 试验条件 | 结构型 | 必选 |
| 温度范围 | temperatureRange | 温度范围 | 结构型 | 必选 |
| 湿度范围 | humidityRange | 湿度范围 | 结构型 | 必选 |
| 其他条件 | otherCondition | 其他环境条件 | 结构型 | 可选 |

试验方法定义如下

中文名称：试验条件；

定义：校准时的环境条件；

英文名称：influenceConditions；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.5.1 温度范围

中文名称：温度范围；

定义：校准时温度范围，是一个区间值；

英文名称：temperatureRange；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.5.2 湿度范围

中文名称：湿度范围；

定义：校准时湿度范围，是一个区间值；

英文名称：humidityRange；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.5.3 其他试验条件

中文名称：其他试验条件；

定义：校准需要的其他的试验条件，例如磁场强度等；

英文名称：otherCondition；

数据类型：结构型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.6 校准结果元数据组

校准结果的元数据结构列表见表19。

表19 校准结果元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 校准结果 |  | results | 校准结果 | 结构型 | 必选 |
| 名称 | name | 校准结果的名称 | 结构型 | 必选 |
| 描述 | description | 量程、负载点等情况的描述 | 结构型 | 必选 |
| 结果及不确定度 | data | 满足D-SI要求的数据 | 结构型 | 必选 |

校准结果定义如下

中文名称：校准结果；

定义：校准项目中的校准结果；

英文名称：results；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.6.1 名称

中文名称：名称；

定义：校准结果的名称

英文名称：name；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.4.6.2 描述

中文名称：描述；

定义：校准结果的描述

英文名称：description；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：见附件B。

5.4.6.3 结果及不确定度

中文名称：结果及不确定度；

定义：测量结果及不确定度

英文名称：data；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：满足D-SI要求；

取值示例：见附件C。

## 5.5 注释数据元数据

注释数据的元数据结构列表见表20。

表20 注释数据元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 注释数据 |  | comment | 注释性文件 | 结构型 | 可选 |
| 名称 | name | 注释的类型名称 | 字符串型 | 可选 |
| 注释的描述 | description | 注释的描述 | 字符串型 | 可选 |
| 注释的编码文本 | dataBase64 | 编码后的文件 | 字符串型 | 可选 |

注释数据定义如下

中文名称：注释数据；

定义：校准过程中的解释说明，可以是测量曲线的图形、电子表格、视频或音频文件；

英文名称：comment；

数据类型：结构型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.5.1 名称

中文名称：名称；

定义：注释的类型名称；

英文名称：name；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.5.2 注释的描述

中文名称：注释的描述；

定义：注释的描述；

英文名称：description；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.5.3 注释的编码文本

中文名称：注释的编码文本；

定义：注释的编码文本；

英文名称：dataBase64；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：Base64编码；

取值示例：-。

## 5.6 文档数据元数据

文档数据的元数据结构列表见表21。

表21 文档数据元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 注释数据 |  | document |  | 结构型 | 必选 |
| 文档类型名称 | name | 文档类型的名称 | 字符串型 | 必选 |
| 文档描述 | description | 附加文件内容的声明 | 字符串型 | 可选 |
| 文档名称 | fileName | 文档名称 | 字符串型 | 可选 |
| 文档的编码文本 | dataBase64 | 编码后的文件 | 字符串型 | 必选 |

文档数据定义如下：

中文名称：文档数据；

定义：原电子版（PDF、WORD格式）或其他格式的校准证书，提供参考；

英文名称：document；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.6.1 文档类型名称

中文名称：文档类型名称；

定义：文档类型的名称；

英文名称：name；

数据类型：字符串型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.6.2 文档描述

中文名称：文档描述；

定义：文档的描述；

英文名称：description；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.6.3 文档名称

中文名称：文档名称；

定义：文档的名称；

英文名称：fileName；

数据类型：字符串型；

约束：可选；

是否可重复：可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.6.4 文档的编码文本

中文名称：文档的编码文本；

定义：文档的编码文本；

英文名称：dataBase64；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：可重复；

值域：Base64编码；

取值示例：-。

## 5.7 数字签名元数据

数字签名的元数据结构列表见表22。

表22 数字签名元数据组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名称 | | 英文名称 | 定义 | 数据类型 | 约束 |
| 数字签名 |  | Signature | 数字签名元数据结构 | 结构型 | 必选 |
| 签名信息 | SignedInfo | 签名信息 | 签名信息型 | 必选 |
| 签名值 | SignatureValue | 签名值 | 签名信息型 | 必选 |
| 密钥信息 | KeyInfo | 签名者信息 | 签名信息型 | 必选 |
| 签名操作信息 | Object | 操作的时间等 | 签名信息型 | 必选 |

数字签名定义如下：

中文名称：数字签名；

定义：数字校准证书4.3-4.6要求的元数据经非对称加密算法加密后的数字签名信息；

英文名称：Signature；

数据类型：结构型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.7.1 签名信息

中文名称：签名信息；

定义：数字签名使用的算法及生成的摘要；

英文名称：SignedInfo；

数据类型：签名信息型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.7.2 签名值

中文名称：签名值；

定义：签名值；

英文名称：SignatureValue；

数据类型：签名信息型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：加密后生成的字符串值；

取值示例：-。

5.7.3 密钥信息

中文名称：密钥信息；

定义：签名值；

英文名称：KeyInfo；

数据类型：签名信息型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

5.7.4 签名操作信息

中文名称：签名操作信息；

定义：签名的操作信息；

英文名称：Object；

数据类型：签名信息型；

约束：必选；

是否可重复：不可重复；

值域：-；

取值示例：-。

# 6 数字校准证书的验证

## 6.1 证书结构验证

本规范中4.2~4.6的要求采用人工方式对DCC的结构进行审查测评，必要时使用专业工具完成，也可通过调用API接口的方式完成（见附录D）。

## 6.2 证书机读性验证

采用DCC元模型开发者提供的验证服务（例如API接口，见附录D）完成，以判断是否满足4.8的要求，必要时可依据DCC元模型声明文件自行开发测评工具。

## 6.3 数字可信测评

根据 DCC证书中数字签名相关声明，计算数字签名（含哈希值），与DCC证书数字签名进行比对测评，以判断数字签名（含哈希值）是否被篡改、签名信息是否完整、签名是否有效（有签发机构）。如比对一致，则认为DCC证书是可信的，不一致则不可信。

# 附录A：

校准项目元数据示例

表A.1 电能计量领域校准项目元数据示例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 依据的规程 | 校准项目中文名称 | 英文名称 |
| 1 | JJG 307  机电式交流电能表检定规程 | 直观检查 | visualInspection |
| 2 | 交流耐压试验 | acwithstandvoltageTest |
| 3 | 潜动试验 | stealthTest |
| 4 | 起动试验 | startingTest |
| 5 | 测定基本误差 | basicError |
| 6 | 常数试验 | constantTest |
| 7 | JJG 569  最大需量电能表检定规程 | 外观检查 | visualInspection |
| 8 | 交流电压试验 | acwithstandvoltageTest |
| 9 | 潜动试验 | stealthTest |
| 10 | 起动试验 | startingTest |
| 11 | 基本误差 | basicError |
| 12 | 仪表常数试验 | instrumentconstantTest |
| 13 | 时钟日计时误差 | clockdaytimingError |
| 14 | 时钟示值误差 | clockindicationError |
| 15 | 需量示值误差 | measurementindicationError |
| 16 | JJG 596  电子式交流电能表检定规程 | 外观检查 | visualInspection |
| 17 | 交流电压试验 | acwithstandvoltageTest |
| 18 | 潜动试验 | stealthTest |
| 19 | 起动试验 | startingTest |
| 20 | 基本误差 | basicError |
| 21 | 仪表常数试验 | instrumentconstantTest |
| 22 | 时钟日计时误差 | clockdaytimingError |
| 23 | JJG 691  多费率交流电能表检定规程 | 外观检查 | visualInspection |
| 24 | 交流电压试验 | acwithstandvoltageTest |
| 25 | 潜动试验 | stealthTest |
| 26 | 起动试验 | startingTest |
| 27 | 基本误差 | basicError |
| 28 | 仪表常数试验 | instrumentconstantTest |
| 29 | 时钟日计时误差 | clockdaytimingError |
| 30 | 时钟示值误差 | clockindicationError |
| 31 | 电能示值的组合误差 | combinationError  Ofelectricenergy indication |
| 32 | JJG 842电子式直流电能表检定规程 | 外观检查 | visualInspection |
| 33 | 交流工频电压试验 | acpowerfrequencyvoltageTest |
| 34 | 绝缘电阻试验 | InsulationresistanceTest |
| 35 | 潜动试验 | stealthTest |
| 36 | 起动试验 | startingTest |
| 37 | 基本误差 | basicError |
| 38 | 仪表常数试验 | instrumentconstantTest |
| 39 | 时钟日计时误差 | clockdaytimingError |
| 40 | JJG 1099  预付费交流电能表检定规程 | 外观检查 | visualInspection |
| 41 | 交流电压试验 | acwithstandvoltageTest |
| 42 | 潜动试验 | stealthTest |
| 43 | 起动试验 | startingTest |
| 44 | 基本误差 | basicError |
| 45 | 仪表常数试验 | instrumentconstantTest |
| 46 | 时钟日计时误差 | clockdaytimingError |
| 47 | 剩余电能量递减准确度 | accuracyofRemainingElectricEnergy Decline |
| 48 | 显示功能 | displayFunction |
| 49 | 控制功能 | controlFunction |
| 50 | JJG 1106  工作用静止式谐波有功电能表检定规程 | 外观检查 | visualInspection |
| 51 | 交流电压试验 | acwithstandvoltageTest |
| 52 | 潜动试验（基波、谐波） | stealthTestunderfundamentalandharmonic waves |
| 53 | 起动试验（基波、谐波） | startingTestundamentalandharmonic waves |
| 54 | 基本误差（基波、谐波） | basicErrorundamentalandharmonic waves |
| 55 | 仪表常数试验（基波、谐波） | instrumentconstantTestundamentalandharmonic waves |
| 56 | 时钟日计时误差 | clockdaytimingError |
| 57 | JJG 597  交流电能表检定装置检定现程 | 直观检查 | visualInspection |
| 58 | 确定绝缘电阻 | insulationResistance |
| 59 | 工频耐压试验 | powerfrequencyvoltageTest |
| 60 | 通电检查 | poweroInspection |
| 61 | 装置的磁场 | magneticfield |
| 62 | 确定监视示值误差 | monitoringindicationError |
| 63 | 确定调节范围 | adjustmentRange |
| 64 | 确定调节细度 | regulatingFineness |
| 65 | 确定相互影响 | interact |
| 66 | 确定相序 | phaseSequence |
| 67 | 确定对称度 | Symmetry |
| 68 | 确定波形失真度 | waveformDistortion |
| 69 | 确定功率稳定度 | powerStability |
| 70 | 确定基本误差 | basicError |
| 71 | 确定装置的测量重复性 | measurementRepeatability |
| 72 | 确定多路输出的一致性 | consistencyofMultipleoutputs |
| 73 | 确定负载影响 | loadImpact |
| 74 | 确定同名端钮间电位差 | Potential difference between terminals with the same name |
| 75 | 确定相间交变磁场影响 | theinfluenceofAlternatingmagneticfieldsbetweenphases |
| 76 | 确定短期稳定性变差 | shorttermStabilitydeteriorates |
| 77 | 确定检定周期内变差 | deviationwithintheVerificationperiod |
| 78 | JJG 1085  标准电能表检定规程 | 直观检查 | visualInspection |
| 79 | 通电检查 | poweroInspection |
| 80 | 绝缘电阻试验 | InsulationresistanceTest |
| 81 | 工频耐压 | powerfrequencyvoltageTest |
| 82 | 起动和停止试验 | startandstopTest |
| 83 | 确定基本误差 | basicError |
| 84 | 确定标准偏差估计值 | estimatedstandardDeviation |
| 85 | 确定8h连续工作基本误差改变量 | thebasicErrorchangefor8-hourcontinuouswork |
| 86 | 确定24h变差 | errorVariationfor24hour |
| 87 | JJG 1148  电动汽车交流充电桩检定规程 | 外观及功能检查 | appearanceandfunctionalInspection |
| 88 | 工作误差 | operatingError |
| 89 | 时钟时刻误差 | clocktimeError |
| 90 | JJG 1149  电动汽车非车载充电机检定规程 | 外观及功能检查 | appearanceandfunctionalInspection |
| 91 | 工作误差 | operatingError |
| 92 | 时钟时刻误差 | clocktimeError |
| 93 | JJG 1186 直流电能表检定装置检定规程 | 外观检查 | visualInspection |
| 94 | 绝缘电阻 | InsulationresistanceTest |
| 95 | 工频耐压试验 | powerfrequencyvoltageTest |
| 96 | 通电检查 | poweroInspection |
| 97 | 监视示值误差 | monitoringindicationError |
| 98 | 调节范围 | adjustmentRange |
| 99 | 调节细度 | regulatingFineness |
| 100 | 纹波系数 | rippleFactor |
| 101 | 功率稳定度 | powerStability |
| 102 | 电能基本误差 | basicError |
| 103 | 测量重复性 | repeatability |
| 104 | 多路输出的一致性 | consistencyofMultipleoutputs |
| 105 | 负载影响 | loadImpact |
| 106 | 短期稳定性变差 | shorttermStabilitydeteriorates |
| 107 | 检定周期内变差 | deviationwithintheVerificationperiod |
| 108 | JJG 842电子式直流电能表检定规程 | 外观检查 | visualInspection |
| 109 | 交流工频电压试验 | powerfrequencyvoltageTest |
| 110 | 绝缘电阻试验 | InsulationresistanceTest |
| 111 | 潜动试验 | stealthTest |
| 112 | 起动试验 | startingTest |
| 113 | 基本误差 | basicError |
| 114 | 仪表常数试验 | instrumentconstantTest |
| 115 | 时钟日计时误差 | clockdaytimingError |

# 附录B：

校准结果元数据示例

## B.1 概述

依据附录A，应通过元数据描述所有的校准项目。

例如误差类项目元数据，应包括量程、相线及测量模式、电压值、电流值、频率值、功率因数，结果值应包括相对误差、标准偏差。

## B.2 校准项目描述的元数据

表B.1 描述校准项目的元数据结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文 | | 英文 | 说明 | 数据类型 | 约束 |
| 校准项目描述的元数据 |  | basicError |  | 结构型 | 必选 |
| 量程 | range | 待测设备的量程 | 字符串型 | 必选 |
| 相线 | phaseLines | 三相四线、单相等 | 字符串型 | 必选 |
| 测量模式 | measurementModes | 有功、无功测量等 | 字符串型 | 必选 |
| 输入电压值 | input Voltage | 输入电压值 | 字符串型 | 必选 |
| 输入电流值 | inputcurrent | 输入电流值 | 字符串型 | 必选 |
| 频率值 | frequency | 频率值 | 字符串型 | 必选 |
| 功率因数 | powerFactor | 功率因数 | 字符串型 | 必选 |
| 相对误差 | relativeError | 测量结果的相对误差 | 结构型 | 必选 |
| 标准偏差 | standardDeviation | 测量结果的标偏 | 结构型 | 可选 |

# 附录C：

国际单位制元数据示例

## C.1 计量单位的数字化

C.1.1 概述

在数字校准证书中，所有的计量单位应以ASCII代码存储和表示，计量单位的语法如图C.1所示，应包括词头、计量单位、指数、运算符，如图C.1所示。



图C.1 计量单位的语法

C.1.2 SI单位的数字化

部分相关SI单位的标识符，如表C.1所示。

表C.1 SI单位和其他单位标识符

| 单位组 | 单位名称 | 符号 | 标识符 |
| --- | --- | --- | --- |
| SI基本单位 | 米 | m | \metre |
| 秒 | s | \second |
| 安培 | A | \ampere |
| 千克 | kg | \kilogram |
| 开尔文 | K | \kelvin |
| 摩尔 | mol | \mole |
| 坎德拉 | cd | \candela |
| 扩展的SI基本单位 | 量纲为一的量 | 1 | \one |
| 天 | d | \day |
| 小时 | h | \hour |
| 分钟 | min | \minute |
| 度 | ° | \degree |
| 弧分 | ′ | \arcminute |
| 弧秒 | ″ | \arcsecond |
| SI导出单位 | 克 | g | \gram |
| 弧度 | rad | \radian |
| 球面度 | sr | \steradian |
| 赫兹 | Hz | \hertz |
| 牛顿 | N | \newton |
| 摄氏度 | ℃ | \degreecelsius |
| 瓦特 | W | \watt |
| 伏特 | V | \volt |
| 焦耳 | J | \joule |
| 帕斯卡 | Pa | \pascal |
| 库伦 | C | \coulomb |
| 法拉 | F | \farad |
| 欧姆 | Ω | \ohm |
| 特斯拉 | T | \tesla |
| 韦伯 | Wb | \weber |
| 西门子 | S | \siemens |
| 亨利 | H | \henry |
| 流明 | lm | \lumen |

C.1.3 词头的数字化

以10为基数的所有倍数和分数的词头，都需要单独的标识符表示，部分词头如表C.2所示。

表C.2 SI词头标识符

| 词头名称 | 符号 | 数量级 | 标识符 |
| --- | --- | --- | --- |
| 十 | da | 101 | \deca |
| 百 | h | 102 | \hecto |
| 千 | k | 103 | \kilo |
| 兆 | M | 106 | \Mega |
| 吉 | G | 109 | \giga |
| 太 | T | 1012 | \tera |
| 拍 | P | 1015 | \peta |
| 艾 | E | 1018 | \exa |
| 泽 | Z | 1021 | \zetta |
| 尧 | Y | 1024 | \yotta |
| 分 | d | 10-1 | \deci |
| 厘 | c | 10-2 | \centi |
| 毫 | m | 10-3 | \milli |
| 微 | μ | 10-6 | \micro |
| 纳 | n | 10-9 | \nano |
| 皮 | p | 10-12 | \pico |
| 飞 | f | 10-15 | \femto |
| 阿 | a | 10-18 | \atto |
| 仄 | z | 10-21 | \zepto |
| 幺 | y | 10-24 | \yocto |

C.1.4 指数的数字化方法

单位幂用“\tothe{EXPONENT}”的方式来表示。在EXPONENT 字段中输入一个表示指数的十进制数，可选“+”或“-”，其后跟着一个由“0”到“9”之间的数字构成的整数的指数值，也可用 0.5 表示“平方根”。例如，面积的单位平方米(符号m2)，是用幂为2的指数运算符写成的，表示方法为“\metre\tothe{2}”。

C.1.5 单位相乘的数字化方法

单位相乘通过添加单位序列来实现，例如速度的单位干米每小时（符号km/h）是通过以以下方式表示：“\kilo\metre\hour\tothe{-1}”其中，单位”\kilo\metre”与单位”\hour\tothet{-1}”相乘。

## C.2 测量结果的数字化

测量结果的数据模型的实体如表C.3所示，测量结果至少由一个数值和指定的单位组成，测量结果以<real>标记存储，测量结果由值(value)、单位(unit)、标签(label)、日期时间(dateTime)四个元数据组成。

表C.3 数字校准证书的元数据结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文 | | 英文 | 说明 | 数据类型 | 约束 |
| 测量结果 |  | real |  | 结构型 | 必选 |
| 标签 | Label | 提供测量的种类和/或量的名称的信息 | 字符串 | 可选 |
| 数值 | Value | 必须提供量的数值 | 字符串 | 必选 |
| 单位 | Unit | 遵循GB/T 18793要求的字符串 | 字符串 | 必选 |
| 时间 | dateTime | 用于为量值分配测量的时间戳 | 日期时间 | 可选 |

## C.3 不确定度的数字化

用扩展不确定度表示的测量结果的实体如表C.4所示，包括不确定度(uncertainty)、包含因子(coverageFactor)、包含概率(coverageProbability）、分布(distribution)。

表C.4 数字校准证书的元数据结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文 | | 英文 | 说明 | 数据类型 | 约束 |
| 扩展不确定度 |  | expandedUnc |  | 结构型 | 必选 |
| 不确定度 | uncertainty | 不确定度 | 字符串 | 必选 |
| 包含因子 | coverageFactor | 包含因子 | 字符串 | 必选 |
| 包含概率 | coverageProbability | 包含概率 | 字符串 | 必选 |
| 分布 | distribution | 被测量的分布类型 | 字符串 | 可选 |

附录D：

电能计量数字校准证书验证示例

D.1 结构验证

D.1.1 概述

通过调用API接口的方式验证数字校准证书的结构。

D.1.2 输入参数

数字校准证书元模型（XSD），需以File[]类型提交，包含元数据的结构和规则。

待验证数字校准证书（XML），需以File类型提交，包含管理数据、测量数据、数字签名等完整内容。

D.1.3 验证的流程

外部系统通过POST方法调用validateDcc接口，请求格式为multipart/form-data；

服务端加载XSD文件构建XML验证器（XmlValidator），对输入的XML文档进行语法解析；

验证器检查XML文档是否符合XSD定义的元素结构（如管理数据中“证书编号”的必选性、测量数据中“不确定度”的格式）、数据类型（如数值型参数是否为数字）及元素顺序（如“校准日期”需在“有效期限”之前等）；

生成验证结果，以application/json格式返回。

D.1.4 验证结果

若XML文档完全符合XSD规则，返回成功标识（code="1"）及“数字校准证书验证通过！”信息，如图D.1所示。

若存在结构错误（如元素缺失、类型不符），返回失败标识（code="0"），并在data字段中包含错误位置（errorLineNumber、errorColumnNumber）及具体原因（errorInfo，如“cvc-complex-type.2.4.a：元素顺序无效”），如图D.2所示。



图D.1 DCC结构验证通过示例



图D.2 DCC结构验证失败示例

D.2 机读性验证

D.2.1 概述

确保数字校准证书可被计算机系统通过标准化方法（如XPath）准确、完整提取核心数据字段，无解析错误、数据缺失或格式混乱，满足跨系统数据交互的机读需求。

D.2.2 输入参数

待验证数字校准证书（XML），需以File类型提交，包含管理数据、测量数据、数字签名等完整内容。

核心字段名称、XPath表达式、数据类型约束的配置，例如证书唯一标识，XPath 表达式为dcc:digitalCalibrationCertificate/dcc:administrativeData/dcc:coreData/dcc:uniqueIdentifier，数据类型约束为非空字符串（notEmptyStringType）。

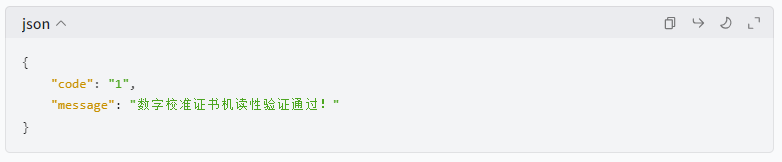
D.2.3 验证的流程

外部系统调用validateDcc接口（扩展机读性验证模式），输入参数为 DCC（XML）及上述核心字段配置（含XPath、数据类型约束）。

验证工具解析 XML，通过XPath提取字段值，检查是否存在（非空字段不可缺失）、数据类型是否匹配（如日期格式、数值格式）。

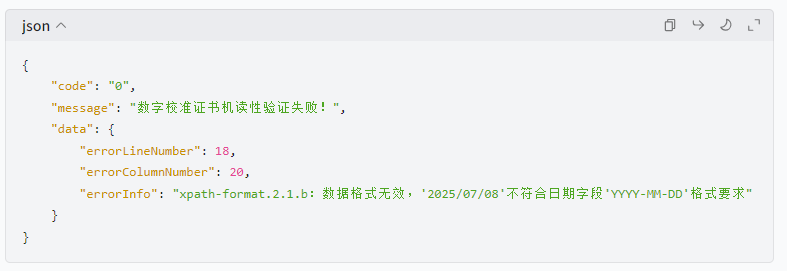
D.2.4 验证结果

若XML文档所有核心字段均可通过XPath正常提取，且数据格式符合要求，返回成功标识（code="1"）及“数字校准证书机读性验证通过！”信息，如图D.3所示。



图D.3 DCC机读性验证通过示例

若存在字段提取失败、格式错误等问题，返回失败标识（code="0"），并在data字段中包含错误位置（errorLineNumber、errorColumnNumber）及具体原因（errorInfo，如“path-format.2.1.b：数据格式无效，'2025/07/08'不符合日期字段'YYYY-MM-DD'格式要求”），如图D.4所示。



图D.4 DCC机读性验证失败示例

D.3 可信测评

D.3.1 概述

基于数字签名技术验证DCC的真实性、完整性和不可篡改性，符合《GB/T 25061信息安全技术 XML数字签名语法与处理规范》。

D.3.2 输入参数

待验证数字校准证书（XML），需以File类型提交，包含完整的管理数据、测量数据等及符合XML数字签名规范的数字签名信息。

验证配置参数，包括validationType：固定值signature，指定验证类型为数字签名验证；trustedCertificates：可信证书列表，用于验证签名者身份；checkCertificateRevocation：是否检查证书撤销状态；signatureLocation：签名元素在 XML 中的 XPath 路径。

D.3.3 验证的流程

外部系统调用validateDcc接口（扩展数字签名验证模式），输入参数为 DCC（XML）及验证配置参数。

提取 DCC 中<Signature>元素包含的签名信息（如签发机构公钥、签名时间戳）及签名值（SignatureValue）；

使用签发机构的公钥对签名值进行解密，获取哈希值；

对DCC的XML文档（剔除<Signature>元素）重新计算哈希值；

比对两次哈希值是否一致，同时检查签名时间戳是否在有效期限内。

D.3.4 验证结果

若哈希值一致且时间戳有效，返回成功标识（code="1"）及“数字校准证书签名验证通过！”信息，如图D.5所示。



图D.5 DCC签名验证通过示例

若存在验证失败，返回失败标识（code="0"），并在 data 字段中包含错误位置及具体原因（如“哈希值不匹配”“签名过期”），如图D.6所示。

图D.6 DCC签名验证失败示例

附录E：

标准电能表数字校准证书示例

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<dcc:digitalCalibrationCertificate

xmlns:dcc="https://ptb.de/dcc"

xmlns:si="https://ptb.de/si" schemaVersion="3.2.1">

<dcc:administrativeData>

<dcc:dccSoftware>

<dcc:software>

<dcc:name>

<dcc:content>SGCM-DCC-DEMO</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:release>v1.0.0</dcc:release>

</dcc:software>

</dcc:dccSoftware>

<dcc:coreData>

<dcc:countryCodeISO3166\_1>CN</dcc:countryCodeISO3166\_1>

<dcc:usedLangCodeISO639\_1>en</dcc:usedLangCodeISO639\_1>

<dcc:mandatoryLangCodeISO639\_1>en</dcc:mandatoryLangCodeISO639\_1>

<dcc:uniqueIdentifier>SGCM011020220018</dcc:uniqueIdentifier>

<dcc:receiptDate>2022-04-26</dcc:receiptDate>

<dcc:beginPerformanceDate>2022-04-28</dcc:beginPerformanceDate>

<dcc:endPerformanceDate>2022-04-28</dcc:endPerformanceDate>

<dcc:performanceLocation>laboratory</dcc:performanceLocation>

<dcc:issueDate>2022-05-05</dcc:issueDate>

</dcc:coreData>

<dcc:items>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">三相多功能标准电能表</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:item>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">三相多功能标准电能表</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:model>S-6502/0.05%</dcc:model>

<dcc:identifications>

<dcc:identification>

<dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>

<dcc:value>512031</dcc:value>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">出厂编号</dcc:content>

</dcc:name>

</dcc:identification>

</dcc:identifications>

</dcc:item>

</dcc:items>

<dcc:calibrationLaboratory>

<dcc:calibrationLaboratoryCode>国网计量中心清河院区主楼216室</dcc:calibrationLaboratoryCode>

<dcc:contact>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">国网计量中心有限公司</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:phone>010-82812331</dcc:phone>

<dcc:fax>010-62844450</dcc:fax>

<dcc:location>

<dcc:city>北京市海淀区清河小营东路15号</dcc:city>

<dcc:countryCode>CN</dcc:countryCode>

<dcc:postCode>100192</dcc:postCode>

</dcc:location>

</dcc:contact>

<dcc:cryptElectronicSeal>true</dcc:cryptElectronicSeal>

<dcc:cryptElectronicSignature>true</dcc:cryptElectronicSignature>

<dcc:cryptElectronicTimeStamp>true</dcc:cryptElectronicTimeStamp>

</dcc:calibrationLaboratory>

<dcc:respPersons>

<dcc:respPerson>

<dcc:person>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">孟静</dcc:content>

</dcc:name>

</dcc:person>

<dcc:role>批准人</dcc:role>

<dcc:mainSigner>true</dcc:mainSigner>

<dcc:cryptElectronicSeal>true</dcc:cryptElectronicSeal>

<dcc:cryptElectronicSignature>true</dcc:cryptElectronicSignature>

<dcc:cryptElectronicTimeStamp>true</dcc:cryptElectronicTimeStamp>

</dcc:respPerson>

<dcc:respPerson>

<dcc:person>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">杨玉博</dcc:content>

</dcc:name>

</dcc:person>

<dcc:role>核验员</dcc:role>

<dcc:mainSigner>true</dcc:mainSigner>

<dcc:cryptElectronicSeal>true</dcc:cryptElectronicSeal>

<dcc:cryptElectronicSignature>true</dcc:cryptElectronicSignature>

<dcc:cryptElectronicTimeStamp>true</dcc:cryptElectronicTimeStamp>

</dcc:respPerson>

<dcc:respPerson>

<dcc:person>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">葛亚男</dcc:content>

</dcc:name>

</dcc:person>

<dcc:role>校准员</dcc:role>

<dcc:mainSigner>true</dcc:mainSigner>

<dcc:cryptElectronicSeal>true</dcc:cryptElectronicSeal>

<dcc:cryptElectronicSignature>true</dcc:cryptElectronicSignature>

<dcc:cryptElectronicTimeStamp>true</dcc:cryptElectronicTimeStamp>

</dcc:respPerson>

</dcc:respPersons>

<dcc:customer>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">国网计量中心有限公司</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:phone>010-82813240</dcc:phone>

<dcc:location>

<dcc:city>北京市海淀区清河小营东路15号</dcc:city>

<dcc:countryCode>CN</dcc:countryCode>

</dcc:location>

</dcc:customer>

<dcc:statements>

<dcc:statement>

<dcc:norm>

<dcc:content lang="zh">ISO/IEC17025</dcc:content>

</dcc:norm>

</dcc:statement>

<dcc:statement>

<dcc:norm>

<dcc:content lang="zh">JJG1085</dcc:content>

</dcc:norm>

</dcc:statement>

<dcc:statement>

<dcc:reference>

<dcc:content lang="zh">JJG1085-2013 标准电能表;</dcc:content>

</dcc:reference>

</dcc:statement>

<dcc:statement>

<dcc:declaration>

<dcc:content lang="zh">本次校准所使用的计量器具均可溯源至国际单位制（SI）单位和社会公用计量标准。</dcc:content>

</dcc:declaration>

</dcc:statement>

<dcc:statement>

<dcc:declaration>

<dcc:content lang="zh">1. 我中心仅对加盖“国网计量中心有限公司校准专用章”的完整证书负责。2. 本证书的校准结果仅对所校准器具有效。2. 请妥善保管此证书。</dcc:content>

</dcc:declaration>

</dcc:statement>

</dcc:statements>

</dcc:administrativeData>

<dcc:measurementResults>

<dcc:measurementResult>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">基本误差</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:measuringEquipments>

<dcc:measuringEquipment>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">三相电能表标准装置MTS320（ID11551）</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:description>

<dcc:content lang="zh">校准所使用的主要计量标准器具</dcc:content>

</dcc:description>

<dcc:identifications>

<dcc:identification>

<dcc:issuer>other</dcc:issuer>

<dcc:value>

<dcc:content lang="zh">有功电能：

(30~600)V (0.001~120)A PF=0.0L～1.0～0.0C 有功功率：(30~600)V (0.1~120)A PF=0.0L～1.0～0.0C无功电能：220V(0.5~60)A PF=0.5L～1.0～0.5C</dcc:content>

</dcc:value>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">测量范围</dcc:content>

<dcc:content lang="en">measure range</dcc:content>

</dcc:name>

</dcc:identification>

<dcc:identification>

<dcc:issuer>other</dcc:issuer>

<dcc:value>

<dcc:content lang="zh">有功电能：

0.1 A (含)~120A：Urel=1.010-4 (k=2)0.05 A (含)~0.1A：Urel=1.310-4 (k=2)

0.005A (含)~0.05A：Urel=2.510-4 (k=2)0.001A (含)~0.005A：Urel=610-4 (k=2)

有功功率：0.1 A (含)~120A：Urel=1.010-4 (k=2)无功电能：Urel=2.510-4 (k=2)</dcc:content> </dcc:value>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">不确定度/准确度等级</dcc:content>

<dcc:content lang="en">uncertainty/accuracy</dcc:content>

</dcc:name>

</dcc:identification>

<dcc:identification>

<dcc:issuer>other</dcc:issuer>

<dcc:value>

<dcc:content lang="zh">DCjd2021-10070</dcc:content>

</dcc:value>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">证书编号</dcc:content>

<dcc:content lang="en">certificate No.</dcc:content>

</dcc:name>

</dcc:identification>

<dcc:identification>

<dcc:issuer>other</dcc:issuer>

<dcc:value>

<dcc:content lang="zh">2023.02</dcc:content>

</dcc:value>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">证书有效期至</dcc:content>

<dcc:content lang="en">due date</dcc:content>

</dcc:name>

</dcc:identification>

</dcc:identifications>

</dcc:measuringEquipment>

</dcc:measuringEquipments>

<dcc:influenceConditions>

<dcc:influenceCondition>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">环境温度</dcc:content>

<dcc:content lang="en">ambient temperature</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:data>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">温度</dcc:content>

<dcc:content lang="en">temperature value</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>293.25</si:value>

<si:unit>\kelvin</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

</dcc:data>

</dcc:influenceCondition>

<dcc:influenceCondition>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">相对湿度</dcc:content>

<dcc:content lang="en">relative humidity</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:data>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">相对湿度</dcc:content>

<dcc:content lang="en">relative humidity value</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>45</si:value>

<si:unit>\kilogram\tothe{1}\metre\tothe{-3}\kilogram\tothe{-1}\metre\tothe{3}</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

</dcc:data>

</dcc:influenceCondition>

<dcc:influenceCondition>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">校准地点</dcc:content>

<dcc:content lang="en">calibration location</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:data>

<dcc:text>

<dcc:content lang="zh">国网计量中心清河院区主楼216室</dcc:content>

</dcc:text>

</dcc:data>

</dcc:influenceCondition>

</dcc:influenceConditions>

<dcc:results>

<dcc:result>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电能：三相四线</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:data>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">(220V,5A) (220V,5A,1.0KW)</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>0.00005</si:value>

<si:unit/>

<si:expandedUnc>

<si:uncertainty>0.00011</si:uncertainty>

<si:coverageFactor>2</si:coverageFactor>

<si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>

<si:distribution>normal</si:distribution>

</si:expandedUnc>

</si:real>

<dcc:influenceConditions>

<dcc:influenceCondition>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">量程</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:data>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电压</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>220</si:value>

<si:unit>\volt</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电流</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>5</si:value>

<si:unit>\ampere</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

</dcc:data>

</dcc:influenceCondition>

<dcc:influenceCondition>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">输入量</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:data>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电压</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>220</si:value>

<si:unit>\volt</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电流</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>5</si:value>

<si:unit>\ampere</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">功率因数</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:label/>

<si:value>1.0</si:value>

<si:unit/>

</si:real>

</dcc:quantity>

</dcc:data>

</dcc:influenceCondition>

</dcc:influenceConditions>

</dcc:quantity>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">(220V,5A) (220V,5A,0.5KWL)</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>0.0001</si:value>

<si:unit/>

<si:expandedUnc>

<si:uncertainty>0.00011</si:uncertainty>

<si:coverageFactor>2</si:coverageFactor>

<si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>

<si:distribution>normal</si:distribution>

</si:expandedUnc>

</si:real>

<dcc:influenceConditions>

<dcc:influenceCondition>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">量程</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:data>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电压</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>220</si:value>

<si:unit>\volt</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电流</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>5</si:value>

<si:unit>\ampere</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

</dcc:data>

</dcc:influenceCondition>

<dcc:influenceCondition>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">输入量</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:data>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电压</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>220</si:value>

<si:unit>\volt</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">电流</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:value>5</si:value>

<si:unit>\ampere</si:unit>

</si:real>

</dcc:quantity>

<dcc:quantity>

<dcc:name>

<dcc:content lang="en">功率因数</dcc:content>

</dcc:name>

<si:real>

<si:label>L</si:label>

<si:value>0.5</si:value>

<si:unit/>

</si:real>

</dcc:quantity>

</dcc:data>

</dcc:influenceCondition>

</dcc:influenceConditions>

</dcc:quantity>

</dcc:data>

</dcc:result>

</dcc:results>

</dcc:measurementResult>

</dcc:measurementResults>

<dcc:document>

<dcc:name>

<dcc:content lang="zh">证书文档</dcc:content>

</dcc:name>

<dcc:fileName>标准电能表S6502（512031）.docx</dcc:fileName>

<dcc:mimeType>application/vnd.openxmlformats-officedocument.wordprocessingml.document</dcc:mimeType>

<dcc:dataBase64>UXXXXE</dcc:dataBase64>

</dcc:document>

<ds:Signature

xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">

<ds:SignedInfo>

<ds:CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315"/>

<ds:SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1"/>

<ds:Reference URI="">

<ds:Transforms>

<ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#enveloped-signature"/>

<ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315#WithComments"/>

</ds:Transforms>

<ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>

<ds:DigestValue>hKCT3s5Ljkx/ulDv11AyNpX58r0=</ds:DigestValue>

</ds:Reference>

</ds:SignedInfo>

<ds:SignatureValue>

IkA/B65eXVt9ypqPiQxXQQaTlC+ul8f0LOByMjahfgJF6K5UjV6CFwbkgFCb3RI1GOn0Q3RAgcIv&#13;

vB7RCrj1VOvkHiA7R9tj+wHS2qTihszTDTLl++WxasL26uQqBo2r0T9huiH2mbMj/R2tMWxgEOfP&#13;

XMZjmCBJc/SOzExj8irQaw9TfoH67/q05V697LjyvLHjKxbt6rT3cYsJfq+kWouxum1KXCvHnC5Z&#13;

BTkZKNxO8H/m5AzapzT6YkcK94br/Marew0bpoP/n7lM10HNEy3/4FaUdZNkaDHIxhqwPtLZduCv&#13;

OIHlkkhRiP70qkOk+QYOGWWixpD8jWcKt+XQ0g==

</ds:SignatureValue>

<ds:KeyInfo

xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">

<ds:X509Data>

<ds:X509Certificate>

MIICuzCCAaOgAwIBAgIGAZXwfYrBMA0GCSqGSIb3DQEBCwUAMCYxJDAiBgNVBAMMG+S4reWbveeU&#13;

teWKm+enkeWtpueglOeptumZojAeFw0yNTAzMzExNjAwMDBaFw0yNjAyMjcxNjAwMDBaMBcxFTAT&#13;

BgNVBAMMDOeUteenkeaZuuiKrzCCASIwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAIxuJh1D&#13;

ZGoxCUyVbgm1LD2nZ/R6BU1ZPtQampw6cfXT1DoZYz2SfKQKoIr51evBH0jJIz8SpG5BTITkq8Wb&#13;

xr7sYMKh0naXXBGzB3Ojrr7bYlVxC8lX8ESmTD9faUf/7SGS2ZcD88Ah8q9nIX9eqCEzRZvU8Bgl&#13;

aD2KL3VdxYEpB6+XsypDHDKwodN5xD9UTXZD6CdYQtkIByI8W4Dx/dtQtQO2G3Atu4Y4CsMjs3XA&#13;

W53sLz+H0tuwikOe+T2K6Mq46JSi6Vn3A/F9zWCuUc5RLsLYU9d83jlDv5UT77PVAHnG4XfKz92l&#13;

cfQ+8aLOxMVr8Cr+4GUf6GSBDwUgBq8CAwEAATANBgkqhkiG9w0BAQsFAAOCAQEAhzQnlmu0v6lw&#13;

YYYsfyivE9pFD29xQIuBJnnHoc81DUXd/DKtLataURdrtG1GK5nAEiwJFUQPhJDSlL5a+ZX79KBn&#13;

/128k+8TtTdVaD25B5zmq1B6fjDuHhuteUNCLDlEUcbFreIIux8R5LL691mWt5C7f7/EgQk0p23+&#13;

KFfH3Sv60D8n8/J2huuzW0vElN35AmYDCWKVmNeqIkuAt9olxgDQxt59O7sgWdLOdEvcHfjHIMIb&#13;

uni65dEDPdeBwN/xHkcj6cxXWGYMLh8muVWm9UgNjoxBPl1II2NvAifW0Ae5E8ZYMfTiwiVkdGzK&#13;

scyeyW0u0cuZMK021uf6ySPA8A==

</ds:X509Certificate>

</ds:X509Data>

</ds:KeyInfo>

<ds:Object>

<timestamp>1743496558108</timestamp>

</ds:Object>

</ds:Signature>

</dcc:digitalCalibrationCertificate>