

天津市地方计量技术规范

JJF (津) XXXX-20XX

电能表计量数据共享与 协同管理技术规范

Technical Specification for Electric Energy Meter Measurement Data
Sharing and Collaborative Management

(报批稿)

2026—XX—XX 发布

2026—XX—XX 实施

天津市市场监督管理委员会 发布

电能表计量数据共享与 协同管理技术规范

Technical Specification for Electric Energy
Meter Measurement Data Sharing and
Collaborative Management

JJF(津) XXXX-20XX

归口单位：天津市电磁计量技术委员会

主要起草单位：天津大学

国网天津市电力公司营销服务中

天津市计量监督检测科学研究院

参加起草单位：天津瑞芯源智能科技有限责任公司

本规范委托天津市电磁计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

李 祺（天津大学）

孙淑娴（国网天津市电力公司营销服务中心）

张 涛（天津市计量监督检测科学研究院）

参加起草人：

程宝华（国网天津市电力公司营销服务中心）

王建荣（天津大学）

刘卫东（天津瑞芯源智能科技有限责任公司）

胡登铖（天津大学）

于学均（国网天津市电力公司营销服务中心）

目 录

引 言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语.....	1
3.1 能源计量设备质量一站式服务平台.....	1
3.2 用户主动校准.....	1
3.3 失准更换.....	1
3.4 网省从链服务.....	2
3.5 分布式可信验证协议.....	2
4 共享与协同管理技术要求.....	2
4.1 总体技术概述.....	2
4.2 区块链存证技术要求.....	3
4.3 数据安全与隐私保护要求.....	4
5 电能表检定质量监督要求.....	5
5.1 监控范围、方法及异常处理.....	5
5.2 质量监督标准.....	5
6 业务功能实施要求.....	6
6.1 用户主动校准协同流程.....	6
6.2 在线诊断与结果反馈.....	6
6.3 面向监管机构的计量检定监管.....	7
6.4 面向监管机构的申校业务监管.....	7
附录 A 数据上链示例.....	8
附录 B 数据查询和响应示例.....	9

引 言

本规范依据国家计量技术规范 JJF 1071-2010 《国家计量校准规范编写规则》编写，相关术语遵循 JJF 1001-2011 《通用计量术语及定义》中的相关要求。

本规范参考 JJG 596-2026 《安装式交流电能表检定规程》制定。

本规范依据 ISO 22739:2020 《区块链和分布式记账技术》和 IEEE 2418.2 《区块链数据格式及互操作性标准框架》进行细化落实。

本规范为首次发布。

电能表计量数据共享与协同管理技术规范

1 范围

本规范适用于基于区块链技术的能源计量设备质量一站式服务平台的建设、运行管理及相关协同业务的实施。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF(津) 12-2020 智能电能表检定周期调整的实施规范

JJG 596-2026 安装式交流电能表检定规程

GB/T 2828.1-2012/ISO 2859-1:1999 计量抽样检验程序 第一部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽检计划

GB/T 32905-2016 信息安全技术 SM3 密码杂凑算法

GB/T 32918.1-2016 信息安全技术 SM2 椭圆曲线公钥密码算法 第1部分：总则

ISO/IEC 18033-3:2010 信息技术.安全技术.加密算法 第3部分：分组密码

ISO 22739:2020 区块链和分布式记账技术

IEEE 2418.2 区块链数据格式及互操作性标准框架

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

3.1 能源计量设备质量一站式服务平台one-stop service platform for energy measurement equipment quality

在线获取电能表计量检定数据，并通过区块链技术将数据展示于检定机构、监管机构及电能表用户的数据管理平台，简称“平台”。

3.2 用户主动校准user active calibration

用户通过服务平台发起活动，利用远程数据模型对电能表计量性能进行在线诊断并获取结果。

3.3 失准更换out-of-tolerance replacement

基于平台运行状态监测与大数据模型评价结果，对判定为计量性能异常或存在失准风险的电能表进行主动干预与更换的业务过程。

3.4 网省从链服务 provincial side-chain service

部署于省级电力公司侧，与国网主链进行跨链交互的区块链节点服务。该服务负责省级范围内计量数据的采集、本地共识、加密存储，并通过跨链技术将关键数据的哈希摘要锚定至国网主链，以实现数据的层级化管理与可信溯源。

3.5 分布式可信验证协议 distributed trusted verification protocol

该协议旨在不依赖中心化第三方中介的情况下，通过共识机制与密码学算法，对系统内的交易请求、状态变更或数据交互进行确定性的逻辑校验与执行。它确保了业务规则在多方参与环境下的强制一致性与执行结果的不可篡改性。

4 共享与协同管理技术要求

4.1 总体技术概述

遵循“两级部署、多级应用”的建设原则，在省侧，天津市电力公司作为“国网链”的网省从链，包括省电力公司应用服务节点、省监管机构应用服务节点、第三方应用服务节点3个区块链节点，并通过“国网链”的从链跨链服务接入；在总部，以国家能源计量中心（电力）、国家监管机构及其他能源企业为主构建“能源计量联盟链”，并通过侧链跨链服务与“国网链”做跨链融合，最终实现天津市计量检定区块链网络与能源计量联盟链的融合共享，同时，结合平台“总部+省级”分层多级门户设计，发布天津计量可信应用服务，满足于天津计量检定业务对内外服务的需要。具体内容如图1所示。

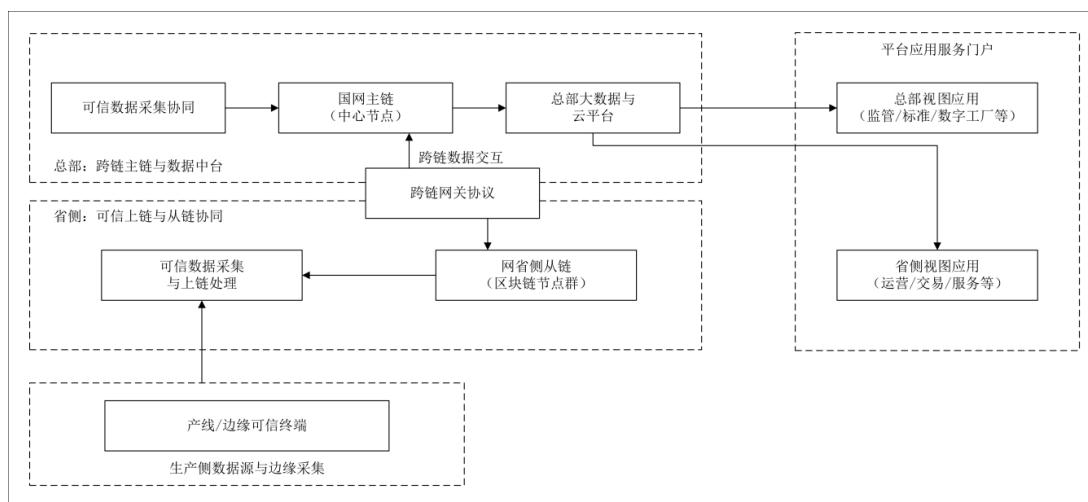


图 1 共享与协同管理技术架构图

4.2 区块链存证技术要求

4.2.1 上链机制

检定数据通过区块链技术上传至平台，详见附录A。

基于区块链技术的计量可信应用服务涉及的链上数据整体分为基础数据和业务数据两大部分。其中，基础数据实体包含：计量资产、检定机构、设备检定/校准/检测数据以及数据安全等类型，在上链时，基础数据实体通过国网区块链网省侧链节点实现上链。电力公司全检验收检验、运行状态等数据实体，通过国网区块链网省侧链节点实现数据上链；监管机构业务监管数据实体通过国网区块链网省侧链节点实现数据上链。各实体域的数据模型清单如表1、表2所示：

表 1 基础数据实体

提供对象	源端系统	数据分类	数据实体	主要内容	备注
电力公司	营销系统	机构人员	检定机构	电能检定可信区块链联盟组织内的检定机构，包括天津市计量院、天津市电能表计量检定站。	-
电力公司	营销系统	设备资产	电能表资产	包括条形码、资产编号、到货批次号、类型、接线方式、资产所在单位等	-

表 2 业务数据实体

提供对象	源端系统	数据分类	数据实体	主要内容	备注
电力公司	营销系统	用户申校	用户申校信息	包括申校人员、申校表号、申校时间等	-
			申校受理信息	包括申校工单、服务渠道、受理日期、受理状态、受理时长等	
			申校处理信息	包括处理人员、检定时间、检定结论、检定单位、处理是否超时、是否回访、超时预警等	
			用户评价信息	包括处理满意度、回访日期、客户意见等	
电力公司	采集系统	失准更换	状态评价信息	包括失准更换模型评价结果、评价电能表号、评价时间等	-
			运行质量信息	包括电能表号、运行区域、电能表状态等	
			失准电表信息	包括失准电表号、失准原因、检测时间等	
			失准更换信息	包括失准工单处理及时率、失准工单准确率等	
监管机构	-	业务监管	业务监督抽检数据	包括抽检任务编号、抽检设备条码号、运行状况、设备地址、抽检结果、抽检人员、抽检时间等	-

4.2.2 分布式可信验证协议

采用一种分布式环境下的计算机控制协议。该协议通过代码强制执行交易规则，确保在无第三方中介的情况下实现可信交互，且交互记录具备可追溯性和不可篡改性。平台将部署该验证协议，用于自动确认数据的完整性及来源的合法性，确保系统运行的严谨性。

1) 上链数据有效性验证

在数据上链的通用场景中，系统应具备上链数据有效性验证功能，以提升上链数据的质量。系统需通过部署智能合约，对拟上链的计量设备资产数据、检测结果数据等原始信息进行校验。该验证过程必须依据系统预设的有效性验证规则，并结合验证人的数字签章共同执行。验证完成后，合约需输出明确的有效性校验结果集合（有效或无效），确保仅有合规的数据能够成功落块存证。

2) 数据安全读取

在跨机构或跨层级进行电能表计量数据调阅与协同管理时，系统应具备严密的数据安全读取与访问控制能力。系统需基于智能合约或其他分布式可信技术，对发起数据读取请求的节点身份及操作权限进行自动化核验。该读取机制必须综合校验请求方提交的访问凭证、目标数据的密级与授权策略，并在验证通过后，方可触发数据解密或返回相应的计量存证信息。此过程需确保计量隐私数据及关键共享信息不被越权访问、篡改或非法泄露，保障数据流转全生命周期的安全性。

4.3 数据安全与隐私保护要求

遵循国家及公司网络安全相关要求，针对系统面临的主要安全风险，重点从服务器端网络通道安全、数据传输安全、数据存储安全、应用系统安全等方面加强安全防护。

4.3.1 网络通道安全

从信息内网到信息外网再到互联网每层网络间进行逐层物理防护；信息内网与信息外网的数据采集通过隔离网闸装置，仅允许读取操作访问已开放权限的数据库；

天津市信息外网与总部外网对接访问通过防火墙策略对来源地址和目标地址及端口进行过滤，仅允许总部出口和天津市信息外网的服务相互访问，其他来源无法访问对应接口服务，保证服务对互联网的隔离。

4.3.2 数据传输安全

在服务数据交互的过程中，对传输的信息数据进行AES加密处理。传输过程中数据是以密文形式在网络中传递，即使窃取了传输中的数据也无法解密查看，保证在网络传输中的数据安全性。

4.3.3 数据存储安全

对于非摘要上链数据均采用非对称加密算法进行加密上链存证。根据数据安全策略及数据类型将数据上链分为可公开结构化数据和不可公开结构化数据。

1) 可公开结构化数据：通过私钥加密上链，具有公钥的机构和应用可以解密访问存储内容；

2) 不可公开结构化数据：通过SM3算法计算数据摘要，将数据摘要信息上链存证。信息展示前通过获取链上摘要信息与当前数据的SM3摘要进行比对，摘要一致则说明数据与存证时一致。

5 电能表检定质量监督要求

5.1 监控范围、方法及异常处理

监控范围：应涵盖电能表全生命周期内的关键业务环节，主要包括首次检定、运行状态监测、批次检定、监督抽检及用户申校等相关的计量数据与状态结果。

监控方法：系统应具备对检定数据的全面采集与在线监管能力。检定机构需将涵盖电能表各项计量性能核心指标的检定数据及首检总结论上传至平台。平台需为监管方提供多维度的抽查支撑：一方面支持实物抽检，即依据相关国家计量抽样检验标准，辅助生成抽检策略与明细，并实现复检结果与首检数据的自动化比对；另一方面支持数据抽检，即允许监管方对平台内归集的各项检定指标数据进行不定期追溯与核查，以保障存证数据的真实性与可靠性。

异常处理：应具备多源数据比对与预警机制。当系统监测到首检结果与监督抽检结果等环节存在数据不一致或逻辑冲突时，需自动标识异常记录，并向相关责任方推送预警提示，以辅助触发后续的线下核实与闭环处理流程。

5.2 质量监督标准

电能表首次检定结果与电能表监督抽检结果进行比对，单批次比对结果不一致数量超过2只，认为本批次首次检定不合格，需要重新检定。

6 业务功能实施要求

6.1 用户主动校准协同流程

6.1.1 业务发起

平台应提供用户查询交互接口。当收到用户提交的“电能表资产编号”及“主动校准请求”时，平台应首先执行前置逻辑校验。

6.1.2 前置逻辑校验

平台应按照以下逻辑顺序进行自动核验：

- 1) 资产状态核验：检索资产档案，确认该电能表状态为“运行”；
- 2) 关联工单核验：平台应在工单数据库中检索该资产号当前是否存在未办结的“故障换表工单”或“申校工单”。若存在未办结工单，平台应拒绝启动校准模型，并向用户返回当前工单的处理进度信息；若无未办结工单，平台应允许进入下一步误差计算流程。

6.1.3 在线诊断与结果反馈

平台应调用远程误差计算模型对电能表运行误差进行计算，并根据计算结果执行以下协同动作：

- 1) 结果正常：当计算误差在允许范围内时，向用户反馈“合格”结论，并主动向用户提供供电服务热线；
- 2) 结果异常：当计算误差超出限值或无法计算时，平台应提示用户“需进一步检验”，并自动生成一条异常记录推送至监管数据库，生成处理工单，用户能实时看到工单处理进度。

6.2 在线诊断与结果反馈

平台应基于大数据模型与链上数据，实现对电能表运行状态的实时监测。

6.2.1 失准检定周期监督

主要对失准更换模型检定的时间和每次失准模型的检定结果信息进行展示，包括检定次数、检定周期、检定量、失准量、检定超期数等信息。

6.2.2 失准更换任务监督

主要对失准更换任务的执行情况进行监督，包括失准工单转化率、失准工单准确率、失准工单及时处理率、工单处理超时数等信息。

6.2.3 电表运行质量与时长监督

质量统计主要为统计各生产企业、到货批次的到货量、失准量及计量失准率。时长统计主要为统计各供电所电表在运量，特别是运行 8 年以上的在运量及其失准量。

6.3 面向监管机构的计量检定监管

本部分规定了监管机构对计量检定过程的监督功能。

6.3.1 计量检定总览

应展示计量检定总览、到货批次合格率对比及不合格检定项目 TOP10。需区分“抽检”和“全检”，并分别计算合格率。

6.3.2 复核检定抽检

应支持对到货批次进行复核抽检，选定条形码数量需小于等于检定数量。当模式为“数据复检”时，系统应支持从剩余数量中随机抽取条形码信息。

6.3.3 实物复检与导入

应支持导入实物复检结果，系统需自动比对导入数量与批次号是否一致。系统应自动比对复检结果与原检定结论，记录“一致”或“不一致”状态。

6.4 面向监管机构的申校业务监管

本部分规定了对用户申请校验业务的监管要求。

6.4.1 用户申校监管

应通过卡片、列表、地图等形式展示申校工单总量、处理中数量、已完成数量及平均处理时长。

6.4.2 申校异常预警

系统应监测并预警“超期未受理”、“超期未处理”及“用电客户不满意”三类异常情况。

附录 A

数据上链示例

A.1 数据加密

采用哈希算法对上链数据进行加密，保证链上的数据均为加密值。

A.2 上链数据有效性验证

【功能说明】：对上链数据字段有效性验证，提升上链数据质量。

【合约中文名称】：上链数据有效性验证

【合约函数名称】：Validity

【合约输入参数 1】：计量设备资产数据、检测结果数据等

【合约输入参数 2】：有效性验证规则

【合约输入参数 3】：验证人签章

【合约输出参数】：有效性校验结果集合

【合约返回值】：true: 有效，false: 无效

【调用场景】：数据上链通用场景

A.3 数据安全读取

【功能说明】：采用一次性密钥机制，实现对链上数据的安全读取，防止不被非法获取，保障链上数据的访问安全。

【合约中文名称】：数据安全存取

【合约函数名称】：SecDataAccess

【合约输入参数 1】：计量设备检定结果、失准更换数据等

【合约输入参数 2】：数据所属方的私钥

【合约输入参数 3】：数据请求方的一次性公钥

【合约输出参数】：临时公钥加密后的数据

【合约返回值】：true: 有效，false: 无效

【调用场景】：对非所属方数据的查询场景

附录 B

数据查询和响应示例

B.1 数据调用方式

通过调用 restful 接口的方式访问总部数据库，提取省侧相关数据在各服务页面进行数据展示。

B.2 数据加密

请求方法:POST

请求载荷： {barCode: "1230001008100035618760", tableCode: "", veriTaskNo: "1201202412300002"}

响应数据：

```
{
  "code":200,
  "data":{
    "faultResult":"--",
    "tableNames":[
      {
        "tableField":"VOLT_CONC_CODE",
        "tableCode":"VOLT_Meter_CONC",
        "sort":1,
        "subResultId":1,
        "tableName":"交流电压试验"
      },
      {
        "tableField":"BASIC_ERROR_CONC_CODE",
        "tableCode":"BASICERR_Meter_CONC",
        "sort":2,
        "subResultId":2,
        "tableName":"基本误差试验"
      },
    ],
  }
}
```

```
{
  "tableField": "INTUIT_CONC_CODE",
  "tableCode": "INTUIT_Meter_CONC",
  "sort": 3,
  "subResultId": 3,
  "tableName": "外观检查"
},
{
  "tableField": "CONST_CONC_CODE",
  "tableCode": "CONST_Meter_CONC",
  "sort": 5,
  "subResultId": 5,
  "tableName": "仪表常数实验"
},
{
  "tableField": "DAYERR_CONC_CODE",
  "tableCode": "DAYERR_Meter_CONC",
  "sort": 6,
  "subResultId": 6,
  "tableName": "日计时误差"
},
{
  "tableField": "DEVIATION_MET_CONC",
  "tableCode": "Deviation_Meter_Conc",
  "sort": 7,
  "subResultId": 7,
  "tableName": "标准偏差"
},
{
```

```
"tableField":"CREEPING_CONC_CODE",
"tableCode":"CREEPING_Meter_CONC",
"sort":8,
"subResultId":8,
"tableName":"潜动试验"
},
{
"tableField":"STARTING_CONC_CODE",
"tableCode":"Starting_Meter_Conc",
"sort":9,
"subResultId":9,
"tableName":"起动试验"
},
{
"tableField":"CLOCK_VALUE_CONC_CODE",
"tableCode":"CLOCK_VALUE_Meter_CONC",
"sort":11,
"subResultId":11,
"tableName":"时钟示值误差"
}
],
"DEVIATION_MET_CONC":"合格",
"veriResult":"合格",
"veriDate":"2024-12-31 13:57:19",
"CONST_CONC_CODE":"合格",
"BASIC_ERROR_CONC_CODE":"合格",
"STARTING_CONC_CODE":"合格",
"CREEPING_CONC_CODE":"合格",
"barCode":"1230001008100035618760",
```

```
"wireModeName":"单相",
"CLOCK_VALUE_CONC_CODE":"-",
"DAYERR_CONC_CODE":"合格",
"INTUIT_CONC_CODE":"合格",
"VOLT_CONC_CODE":"合格",
"m":1,
"veriTaskNo":"1201202412300002",
"wireModel":"01"
},
"msg":"成功!"
}
```
