

ICS17.100
CCS N13

中国衡器协会团体标准

T/CWIAS0009-2026

称重物联网系统 软件平台技术要求

Technical requirements for software platform of weighing IoT system

2026-05-14 发布

2026-09-01 实施

中国衡器协会 发布

目 录

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 称重物联网系统软件平台总体架构及各部分关系.....	3
4.1 总体架构.....	3
4.2 各部分之间的关系.....	4
4.3 通讯网络.....	4
5 软件平台功能.....	5
5.1 数据采集.....	5
5.2 数据存储、分析与处理.....	5
5.3 数据交换.....	5
5.4 实时监控.....	5
5.5 信息服务.....	5
5.6 设备接入管理.....	5
5.7 智能控制.....	5
5.8 数据挖掘.....	5
6 一般技术要求.....	6
6.1 基本功能.....	6
6.2 软件平台接口功能.....	7
7 性能与技术要求.....	8
7.1 性能指标.....	8
7.2 网络传输.....	8
7.3 数据存储和备份.....	8
7.4 安全要求.....	8
7.5 软件平台运行条件.....	9
7.6 二次开发.....	9

7.7	数据分析.....	9
7.8	数据正确性、完整性.....	9
7.9	数据融合处理.....	10
7.10	软件平台试验.....	10

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件将物联网技术和应用相关的系统总体架构与物联网功能相结合，形成新的称重物联网系统软件平台的技术要求，并对系统功能和一般技术要求做出说明。

本文件由中国衡器协会提出。

本文件由中国衡器协会团体标准技术委员会归口。

本文件起草单位：宁波柯力传感科技股份有限公司、山东省计量科学研究院、梅特勒-托利多（常州）测量技术有限公司、锐马（福建）电器制造有限公司、浙江省质量科学研究院、中储恒科物联网系统有限公司、大连金马衡器有限公司、珠海市长陆工业自动控制系统股份有限公司、济南智钧信息科技有限公司、山东金钟科技集团股份有限公司。

本文件起草人：秦银山、蓝晓荣、鲁新光、任智钺、朱建强、陈洁、郭莹晖、周欣、项进解、赵滨、崔学。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况：

——本文件为首次发布。

引 言

随着物联网技术的快速发展，称重行业正逐步向智能化、网络化方向转型。称重物联网系统作为物联网技术在称重领域的重要应用，通过实时数据采集、传输与分析，显著提升了称重设备的监测效率和管理水平。然而，目前行业内缺乏统一的软件平台技术标准，导致系统开发和应用中存在功能差异、兼容性不足、数据安全性难以保障等问题。为此，制定《称重物联网系统软件平台技术要求》团体标准，旨在规范软件平台的设计与实施，推动行业健康有序发展。

本文件明确了称重物联网系统软件平台的总体架构、功能要求、技术性能及安全规范，涵盖了从数据采集、存储、分析到设备管理、智能控制等全流程技术要求。通过统一标准，可为软件平台的设计、开发和应用提供技术依据，同时支持与其他系统的数据交互与功能扩展，满足不同场景下的业务需求。本文件的发布将为中国衡器协会会员及相关企业提供技术指导，助力称重物联网系统的高质量发展。

称重物联网系统软件平台技术要求

1 范围

本文件规定了称重物联网系统软件平台（以下简称：软件平台）的总体架构及相互关系、功能、一般要求、技术性能、网络数据交互速度等。

本文件适用于衡器产品称重工作状态和运行状态的数据信息管理软件平台的设计，针对部分为特殊客户具体定制的软件平台可以参照本文件相关要求执行。

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

- GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则
- GB/T 7551 称重传感器
- GB/T 7724-2023 电子称重仪表
- GB/T 30269 信息技术 传感器网络
- GB/T 30276-2020 信息安全技术 网络安全漏洞管理规范
- GB/T 33474 物联网 参考体系结构
- GB/T 33745-2017 物联网 术语
- GB/T 34071 物联网总体技术 智能传感器可靠性设计方法与评审
- GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
- GB/T 36478.1 物联网 信息交换和共享 第1部分：总体架构

3 术语和定义

GB/T 7724-2023、GB/T 7551界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

物联网 internet of things; IoT

基于感知控制设备，通过通信网络，使物理实体、人、系统和信息资源相连接，响应和处理物理和虚拟世界信息的基础设施。

[来源：GB/T 33745-2017]

3.2

称重物联网传感器 load cells for weighing IoT

能够获取被测对象的重量、位移、温度等参数相关信息，并能将这些参数相关信息接入网络的一种感知设备。

3.3

物联网称重仪表 `weighing indicator of IoT`

可通过某种网络通信协议，与服务器进行数据交互，组成物联网系统的仪表。

[来源：GB/T 7724-2023, 3.1.1.10]

3.4

称重物联网系统软件平台 `weighing IoT system software platform`

用于监测和/或管理衡器（包括物联网称重仪表和称重物联网传感器）以及其它对象的工作状态，采集其运行数据信息进行存储、统计、分析、归类和分级，并按规定可触发预警和报警功能，支持与其他平台进行数据交换，向相关用户提供称重信息服务的一种系统软件平台。

3.5

企业信息系统 `enterprise information system`

指企业的各种信息系统，诸如管理信息系统或决策支持系统、专家系统、各种泛企业资源计划（ERP）系统或客户关系管理、人力资源管理这样的专职化系统等。

3.6

用户 `user`

对称重物联网服务有需求或对应用进行访问的对象，可以是具体的某个人、企业客户、开发者或系统管理员等不同角色的人，也可以是其它的应用。

3.7

称重物理量数据 `weighing physical quantities data`

通过称重感知设备获得的重量数据以及与感知对象相关的其他运行状态检测数据的统称。

3.8

信息交换和共享 `information interaction and sharing`

一个物联网系统产生的物联网数据被其它系统所访问和使用的过程。

[来源：GB/T 36478.1, 3.2]

3.9

数据通信类接口 `data communication interface`

由物理连接部件、协议规范及控制机制共同构成的标准化交互通道，用于实现不同设备或系统间的可靠数据传输。

注：如串口、并口、USB 接口、以太网、4G、5G 等接口。

3.10

物联网基础服务 IoT basic service

为物联网业务服务提供的基础支撑服务。

注：如数据接入、数据处理、数据融合、数据存储等。

[来源：GB/T 33474, 3.9]

3.11

感知设备 sensing device

通过集成传感器、信号处理单元及数据接口，能够实时采集、转换和传输物理环境或目标对象特征信息的智能化终端装置。

注：该部分的传感器不仅仅指称重物联网传感器。

4 称重物联网系统软件平台总体架构及各部分关系

4.1 总体架构

软件平台对应的称重物联网系统架构主要由五部分组成：感知/设备层、网络层、平台层、数据层以及应用层，构成一套完整的物联网基础服务系统。

4.1.1 感知/设备层：包括称重物联网传感器（包括倾角传感器、位移传感器、温度传感器等）以及相应的仪表部分，完成称重物联网传感器数据的采集和本地显示功能，并将数据传输到网络层，可以结合其它称重物理量数据对称重物联网传感器以及物联网称重仪表进行辅助监测。

4.1.2 网络层：实现不同通信网络的转换，根据实际使用场景选择合适的通信网络如串口、并口、USB接口、以太网、4G、5G等通信方式，完成协议的转换以及数据的收发功能。

4.1.3 平台层：具有设备管理、数据采集、智能控制、数据挖掘、人工智能等功能模块，还包括与企业信息系统以及其它平台或系统的数据交互接口，方便平台对接与功能扩展。

4.1.4 数据层：根据不同的业务场景，提供各种不同的应用程序和服务，包括企业信息系统、大数据分析、远程监控、异常报警等应用服务。

4.1.5 应用层：方便用户进行远程查看、控制以及接收报警推送等，主要包括电脑客户端、APP、小程序等，实现人机交互功能，用户管理、权限管理等。

软件平台对应的称重物联网系统架构图如下图1：其中，模拟称重传感器也可以通过物联网称重仪表接入平台；其它控制设备或传感器可以是：物联网称重一体机（包含：车牌相机、道闸LED、车检器、扫码刷卡器、打印机等）、配料控制系统（包含：PLC、电机等）以及其它客户需要接入的设备。

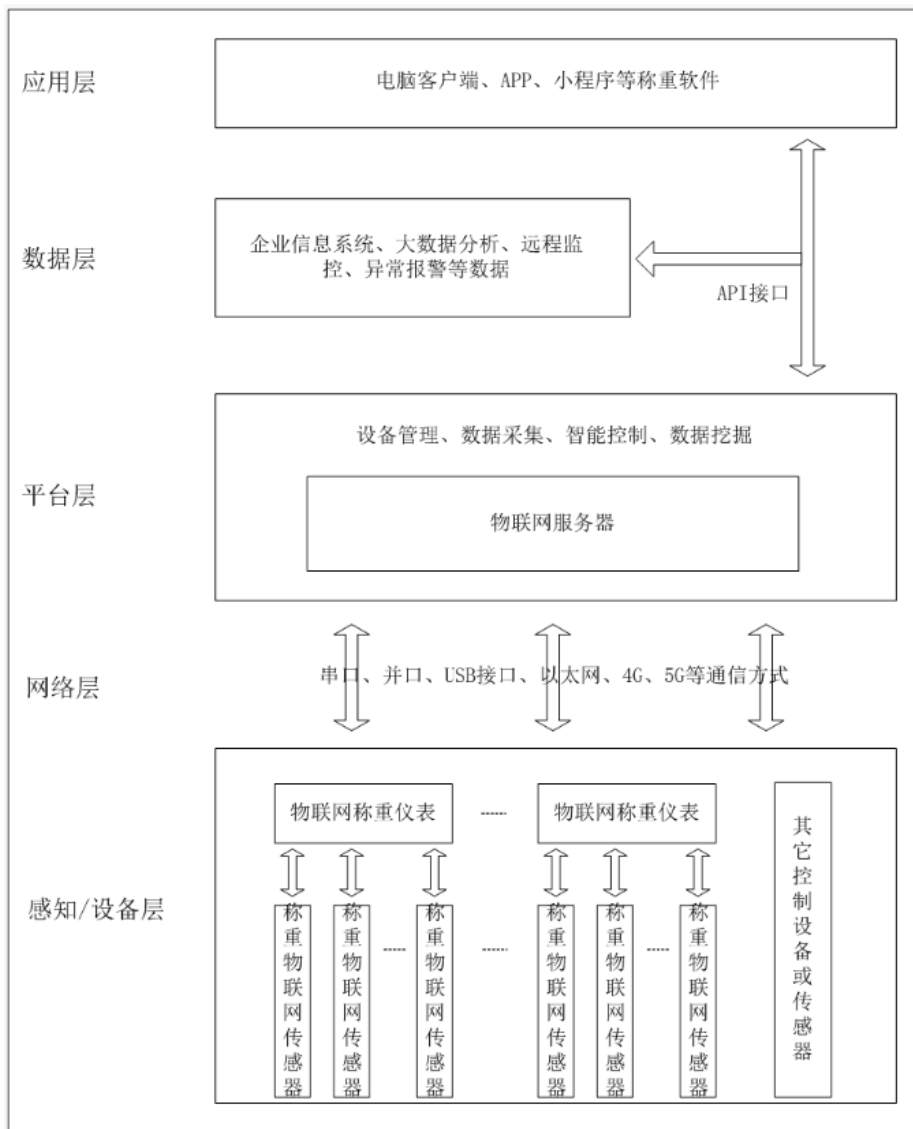


图1 软件平台架构图

4.2 各部分之间的关系

4.2.1 物联网称重仪表按照一定的通信方式以及通信协议将各称重物联网传感器网络节点的数据上传给软件平台，同时接收平台的监控和配置。

4.2.2 软件平台提供API接口可与其它企业信息系统进行数据交换。

4.2.3 数据层是指企业各类信息化软件数据通过API接口与软件平台进行交互，获取数据，来实现应用场景服务、大数据分析、异常报警处理等业务。

4.2.4 应用层是指个性化或标准化人机交互软件（如称重管理软件等）通过API接口函数实现与软件平台的数据交互，完成用户的管理、权限管理、人机交互等。

4.3 通讯网络

软件平台中用于实现数据传输与交互的机制如下：依据设计的网络拓扑结构、网络协议、数据传输方式、通信协议等来实现系统中每个实体之间信息交换的功能，实现每个环节的运行状态查看

和网络结构直观形象展示，快速了解设备状态，包括物联网称重仪表、称重物联网传感器以及相关终端参数等。

5 软件平台功能

5.1 数据采集

通过物联网称重仪表，实时采集称重物联网传感器以及其他终端设备在工作和运行状态时的称重物理量数据信息。

5.2 数据存储、分析与处理

能够对数据进行标准化处理、存储及管理，同时对数据信息实施统计、分析、归类和分级操作，并按照规定可触发预警和报警功能。

称重记录和故障记录至少保留 5 年，以确保数据可追溯。

示例：数据存储可采用混合存储策略，对实时/热数据、温/冷数据、归档数据分别存储；安全方面，应对存储数据进行加密、备份处理；数据分析处理方面：利用 SQL 查询、BI 可视化工具等。

5.3 数据交换

通过数据访问接口，能在不同的平台之间实现数据传输。

5.4 实时监控

实时显示现场物联网称重仪表的当前称重数据、时间以及称重系统的当前状态。

5.5 信息服务

软件平台向用户提供相关信息服务。

5.6 设备接入管理

对数据的交换和共享进行安全管理和鉴别管理。

软件平台对接入通信网的感知层接入实体进行鉴别，并至少支持以下一种方式：

a) 基于感知层接入实体标识和接入口令的单向认证，例如：向平台发送唯一设备ID（如MAC地址）和预设接入口令（Hash加密存储），平台通过比对数据库中的设备白名单完成身份校验。

b) 基于非对称加密的方式通信认证，例如：设备预置非对称密钥对（私钥存储于安全芯片），平台持有公钥证书，设备用私钥对随机挑战值签名，平台用公钥验证签名有效性，完成双向或单向认证。

5.7 智能控制

通过实时数据采集与智能算法决策，实现设备自主优化调节与异常处理，基于预测性维护和多目标协同优化，提升系统能效与可靠性。可根据用户业务逻辑实现反馈处理机制。

5.8 数据挖掘

通过分析物联网海量数据，识别潜在模式与异常规律，支撑预测性维护与能效优化。关联多源信息构建决策模型，驱动设备智能调控与资源精准调度，实现从数据到价值的转化，提升系统可靠性与运行效率。

6 一般技术要求

6.1 基本功能

6.1.1 系统管理设置

具备对软件平台运行相关参数进行设置和管理的能力，包括应用服务器设置、用户设置、网络设置、存储管理设置、日志监控设置、系统日历设置，多语言管理、密码修改、软件更新和维护设置等内容。

6.1.2 运行管理功能

- 具备用户、角色、权限、日志和报警管理等功能；
- 具备系统运行状态监控功能，并包括各类服务器的负载率、磁盘空间的占用率等资源消耗情况。

6.1.3 设备运行监控管理功能

- 能对物联网称重仪表和称重物联网传感器相关环节的运行状态进行监控管理，具体包括：
- 具备物联网称重仪表壳体状态监测功能，壳体状态监测功能应包括壳体的正常或异常状态、是否开过、电池的正常或异常状态、电路的正常或损坏状态等监测功能；
 - 具备对物联网称重仪表的标定参数变更的监控；
 - 具备对连接物联网称重仪表的称重物联网传感器数量变化、更换的监控；
 - 具备对连接物联网称重仪表的称重物联网传感器位置、连接状态的监控；
 - 具备对称重物联网传感器状态的监控，如温度、正常工作电流、倾角信号、壳体破损等；
 - 具备对衡器异常状态监控，如示值极限、振动、空载零点稳定性、耐久性等；
 - 具备物联网称重仪表内部的称重记录存储情况查询功能，具体包括完整记录的当前存储量和存储量上限、不完整记录的当前存储量和存储量上限等数据查询功能；
 - 具备物联网称重仪表上传的称重记录监控和历史查询功能。

6.1.4 设备管理功能

- 具备物联网称重仪表、称重物联网传感器及其它称重辅助设备的添加和删除功能；
- 具备物联网称重仪表连接的称重物联网传感器参数查看功能，包括每个称重物联网传感器的地址、偏载系数、标定零点、协议类型、识别号等参数；
- 具备物联网称重仪表的标定参数查看功能，包括分度值、小数位数、计量单位、零点跟踪范围、开机置零范围；

—确保仅在客户允许符合过程监测（纳入计量法规要求的衡器除外）下提供称重物联网传感器标定参数远程修改功能；

—若物联网称重仪表通过以太网方式通讯，应具备仪表网络参数设置功能，包括网络使能、IP地址、网关、掩码、远程主机IP、远程主机接口等参数设置功能；

—若物联网称重仪表通过移动网络方式通信，应具备设备在线/离线状态、信号强度、SIM卡ICCID编号等参数管理功能；

—若物联网称重仪表具有RS232或RS485等串行通信接口，应具备串口通信参数设置功能，包括地址、波特率、通讯方式、校验方式等。

6.1.5 报警和处理

软件平台应具备对每个环节产生的报警信息和物联网平台分析产生的报警信息进行处理的功能，通过下发信息达到提醒的目的，所有报警及报警处理信息均应记录并提供查询功能，包括：

—称重物联网传感器通讯异常等造成的报警信息；

—由物联网称重仪表发出的报警信息；

—由软件平台产生的报警，并能配置是否下发物联网终端进行报警提示；

—产生报警时，可通过声、光、图片和文字等方式提示并显示仪表动态信息和静态信息及相关信息。

6.1.6 维保功能

在遵从用户保密协议或保密要求的前提下，能为用户提供服务并跟踪。用户可以通过客户端了解所属设备的服务过程、服务进度等内容。

—具备报修单管理等功能，应包括但不限于报修用户、报修时间、报修类别或描述等信息；

—具备维保流程状态跟踪功能；

—具备维保历史查询功能。

6.2 软件平台接口功能

6.2.1 与企业信息系统信息交互

软件平台应具备与企业信息系统信息交换功能，能使其它平台或系统从软件平台获取数据，包括物联网仪表以及称重物联网传感器的动态信息、静态信息以及其它相关数据信息的交换。软件平台应提供统一的标准接口来达到平台之间的数据交互功能，软件平台的称重数据及其它数据，不应因接口受其他设备的影响，或作用在接口上的干扰产生不允许的影响。

6.2.2 升级功能与更新管理

该功能对系统发布、升级及更新进行管理，避免低版本系统漏洞产生高风险。若系统通过本地客户端方式（区别于浏览器形式）访问软件平台功能或服务，则应提供客户端升级功能，包括系统版本管理、软件包管理、升级版本发布。

7 性能与技术要求

7.1 性能指标

7.1.1 软件平台总体性能

软件平台总体性能应至少满足以下要求：

- 支持平台7×24h不间断运行；
- 在没有外部因素影响的情况下，故障恢复时间不超过120min；
- 平台数据处理能力通过分布式架构实现横向扩展，单集群支持至少1万台设备接入与10万条/秒实时处理能力；

—具备端到端指令延迟≤50ms（P95），数据上传、指令下发延迟≤100ms（P99）的实时通信能力，能够及时获取物联网称重仪表数据以及实时控制。

7.1.2 应急与报警信息响应

出现报警，应持续到直至相应人员采取措施，或引发报警的原因消除为止。

7.1.3 软件平台响应时间

最大并发用户数达到其系统设计的要求时，各事务平均响应时间不应超过单用户平均响应时间的5倍。

7.2 网络传输

网络传输环境应满足以下要求：

- 应实现对不同客户之间的称重数据访问进行网络隔离；
- 软件平台与企业信息系统之间支持专线或互联网VPN连接；
- 物联网称重仪表与软件平台之间应支持有线、无线、移动网络等方式的一种或多种连接通讯；
- 物联网称重仪表也可通过物联网网关接入软件平台；
- 与软件平台直接交互的网络数据，交互速度应不少于100Mbps的网络带宽，确保可以快速处理和转发数据包。

7.3 数据存储和备份

数据存储及备份要求如下：

- 对重要称重数据进行冗余处理，保证高的可用性；
- 数据在线存储时间不得少于12个月；
- 建立数据备份机制，每月对数据进行全量备份，每周对数据进行增量备份，系统数据恢复时间不超过5h。

7.4 安全要求

软件平台应满足以下要求：

—满足GB 17859第三级及以上安全要求；

—采取权限分立，避免同一账户拥有多种超级权限，明确各级人员清晰的权限体系，控制各种称重系统中数据的授权范围；

—数据库中关键数据加密存储，用户密码加密存储；

—采用日志记录操作信息及接收/发送的数据，至少存储12个月的日志数据；

—采用备份平台，主平台出现问题能自动切换到备份平台；

—涉及个人信息安全方面应满足GB/T 35273、工信部《工业数据分类分级指南（试行）》，遵守个人信息安全的基本原则；

—对平台系统漏洞应按照GB/T 30276-2020中的网络安全漏洞管理要求执行。

7.5 软件平台运行条件

软件平台运行条件应适配下列要求：

—软件平台应可以部署运行在不同类型的服务器上；

—数据库服务器能支持大数据量存储与检索；

—软件平台应可以跨操作系统运行。

7.6 二次开发

支持为终端企业自定义功能模块开发、运行和维护以及独立部署。

7.7 数据分析

为提取有用信息和形成结论，通过分析形式展现和按照一定分析模型处理后得到正确称重数据结果的过程。

—包括自定义数据分析，通过维度（时间、设备、区域等）与指标（峰值、均值、方差等）；

—提供图形分析，包括柱状图、折线图（趋势分析）、热力图（区域负载分布）、散点图（相关性分析）；

—支持数据以表格方式展现，数据按时间戳、设备ID等字段排序/筛选，支持导出Excel；

—物联网称重仪表、称重物联网传感器运行数据和状态基于大数据、AI大模型的分析。

7.8 数据正确性、完整性

确保进入软件平台数据的正确性，严格控制与称重数据相关的各个环节。

—通过定期检定等手段确认称重物理量数据，确保精度在规定范围内；

—采用屏蔽电缆、接口保护电路抑制电磁干扰；

—阈值告警，设置物理量合理范围（如重量 ≥ 0 且 \leq 量程上限），超限数据标记为可疑；

—每帧数据附加校验码，通过CRC校验，确保传输数据正确性；

—采用主副数据库设计，实时备份数据，确保数据不丢失；

—称重测量数据不可以有重复上传的数据；

—禁止通过接口伪造称重数据。

7.9 数据融合处理

基于一组或多组数据，通过一定的处理过程以获得新的或更高质量信息的过程，确保对进入软件平台的数据进行融合的准确性、实时性、可靠性、有效性和可扩展性等，使不同种类的各种数据可共同使用。

7.10 软件平台试验

建立测试和部署流程，确保平台软件的任何改动在版本发布部署前得到及时、全面的测试。

—功能性试验：按照软件平台功能 5.1、5.2、7.3 验证是否满足规定的各项功能要求，例如数据采集、数据处理、数据存储、数据分析等功能；

—性能测试：按照 7.1.1 要求，测试软件平台在不同负载条件下的性能表现，例如响应时间、吞吐量、并发连接数等指标；

—安全性验证：按照 5.6、7.4 要求，验证软件平台的安全机制和防护措施是否能够有效保护数据的安全性，例如身份认证、数据加密等；

—兼容性测试：按照 4.1.2 要求，测试软件平台与其他硬件设备、软件系统或网络环境的兼容性，确保系统能够与其他设备或系统进行有效的数据交换和通信；

—可靠性测试：按照 7.1.1 要求，通过长时间运行和负载测试等手段，评估系统的可靠性和稳定性，确保系统在各种情况下都能正常工作。