

团体标准

T/CESA XXXX—202X

物联网操作系统平台建设规范 第5部分：成熟度评估模型

Construction specification for IoT operating system platform

Part 5 : maturity assessment model

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

202X-XX- XX 发布

202X-XX- XX 实施

中国电子工业标准化术协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

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 缩略语..... 1

5 评估原则..... 1

6 评估过程..... 2

6.1 概述..... 2

6.2 评估准备阶段..... 2

6.3 评估主要阶段..... 2

6.4 结果确认阶段..... 3

7 成熟度等级判定方法..... 3

7.1 概述..... 3

7.2 计算方法..... 3

7.3 成熟度等级判定方法细则..... 3

附 录 A..... 4

附 录 B..... 5

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。

本文件是《物联网操作系统平台技术规范》系列标准的第5部分。

本文件由**提出。

本文件由中国电子工业标准化技术协会归口。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人：。



引 言

物联网操作系统平台建设规范旨在明确物联网操作系统平台应建设的功能、提供的接口，并给出建设评估与验收的方法，引导物联网操作系统平台市场，推进物联网操作系统技术进步。标准 CESA-2024-039至CESA-2024-040拟由以下几个部分组成：

——第1部分：参考架构，目的在于给出物联网操作系统平台术语定义，提出物联网操作系统平台的业务架构，明确物联网操作系统平台的功能要求。

——第2部分：设备接入，目的在于给出接入物联网操作系统平台的参考设备类型与功能框架，规定物联网操作系统平台的设备接入与平台级联功能要求，统一物联网操作系统平台的功能服务之间的接口。

——第3部分：数据接口，目的在于给出物联网操作系统平台数据相关服务建设的功能要求和接口规范。

——第4部分：运维功能，目的在于规定物联网操作系统平台运维服务的总体要求和具体功能，并给出运维服务各项功能的技术性要求。

——第5部分：成熟度评估模型，目的在于给出物联网操作系统平台成熟度评估模型描述，规定物联网操作系统平台标准实施程度评估与验收方法。

物联网操作系统平台建设规范 第5部分：评估成熟度模型

1 范围

本文件规定了物联网操作系统平台（以下简称“平台”）成熟度评估模型，平台标准实施程度评估与验收方法。

本文件适用于平台的工程验收。

2 规范性引用文件

本文件无规范性引用文件。

3 术语和定义

3.1

评估原则 Judgment Principle

用于与评估证据进行比较的一组方针、程序或要求。

3.2

评估发现 Judgment Verification

将收集的评估证据对照评估准则进行评估的结果。

3.3

评估机构 Institution for Judgment

具备官方授权资质开展评估工作的组织个体。

3.4

物联网传感器 IoT Sensors

依照一定的规则,对物理世界中的客观现象、物理属性进行监测,并将监测结果转化为可以进一步处理的信号的设备。

3.5

物联网执行器 IoT Actuators

根据输入信号产生物理响应的设备。

3.6

物联网网关 IoT Gateways

具有数据存储能力、计算能力和协议转换能力等,可通过北向接口与应用平台建立通信连接和通过南向接口与感知控制设备进行通信的实体,其形态可以是独立设备或软件。

4 缩略语

IoT: 物联网 (Internet of Things)

5 评估原则

平台成熟度评估工作应遵循下列原则:

- 客观性
被评估方应如实提供评估要求的各项文件，确保文件的真实性、准确性；评估机构的评估人员应客观，准确地对被评估方的数据管理能力进行评估，对各项文件、相关资料进行评审、分析，真实、准确地报告评估发现与数据管理能力成熟度等级。
- 可追溯性
评估过程要有完整的文档记录，评估机构的评估人员应对支撑评估结果的文件进行归档，并在评估机构备案，确保相关结果可追溯。评估管理机构可按相关评估管理规定，对评估文档进行监督检查。
- 安全性
评估机构、被评估方应严格按照保密协议要求，对评估过程中涉及的相关材料进行保管，确保相关材料的安全性。涉及敏感的信息或必需的证据，被评估方应脱敏后提交评估机构。

6 评估过程

6.1 概述

平台成熟度评估过程可划分为评估准备阶段、评估主要阶段和结果确认阶段三个阶段，三个阶段呈递进式关系。

6.2 评估准备阶段

评估准备阶段由被评估方完成，评估准备阶段分为贯彻标准阶段和自评估阶段。

贯彻标准阶段为被评估方参考平台技术规范相关文档，在组织内开展学习，应用标准实现平台。

自评估阶段是被评估方按照平台技术规范相关文档开展自查、自证的工作过程。被评估方在申请正式评估前，需按照平台技术规范相关文档中的架构设计、软件接口等部分开展架构评估、接口测试等工作。本阶段需产出数据脱敏后的架构概要设计与软件接口测试报告。

6.3 评估主要阶段

评估主要阶段为被评估方申请正式评估，评估机构审批受理评估申请并进行评估的过程。评估主要阶段由资料评审阶段、组建评估小组阶段、样例平台测试阶段、评估结果预确认阶段四个阶段。

资料评审阶段为评估机构根据被评估方的结构概要设计报告、接口测试报告等申请资料进行审核，确定评估资格。评估机构应根据被评估方所申请的评估范围，申请评估等级及其他影响评估活动的因素，综合确定是否接受评估申请。评估机构应在材料审核后，向被评估方发送受理结果通知。此阶段被评估方需要申请的材料，包括但不限于：

- 平台的概要架构设计
- 平台的软件接口测试报告
- 平台自评估报告和评分表
- 其他佐证资料

组建评估小组阶段为评估机构根据被评估方申请的评估等级，选派评估人员组建评估组。评估组应包含 1 名评估组组长和若干名评估组成员，并完成评估排程的编制。评估可按照实体层、网络层、平台层、应用层的分层评估细分为多个小组。

样例平台测试阶段为评估机构使用标准物联网操作系统平台进行测试的过程。针对被测试平台的实体管理、规则引擎、数据分析、运维功能、权限管理等功能进行展开测试。测试需记录各个评估域的成熟度等级与得分。

评估结果预确认阶段为按照评估准则，将采集的证据与其成熟度等级和得分进行对比形成评估发现。具体的评估发现应包括具有证据支持的事项和实践。评估组应对评估发现达成一致意见，必要时进行组内评审。

6.4 结果确认阶段

结果确认阶段为评估机构与被评估方就评估结果达成一致的过程。评估组根据评估检查表和评分表，最终判定被评估方物联网操作系统平台成熟度等级并编制评估报告。报告应包括评估总体结论、各功能项详细评估结果及总体提升建议。各能力项详细评估结果应包括当前成就、现有不足及改进建议。评估报告应满足评估机构及评估管理机构的编制要求。

7 成熟度等级判定方法

7.1 概述

数据能力成熟度等级采取各能力域下的能力项得分加权平均的方法计算。

7.2 计算方法

计算方法包含以下内容，评分细则和成熟度评级详见附录 A。

等级得分按照百分制计算根据每个评估指标的得分计算每个等级的得分之和。

能力域得分按照实体管理、规则引擎、数据分析、运维功能、权限管理等功能领域进行划分，每个能力项的总分按照百分制来计算每个能力域的总分；根据每个能力项的得分计算每个能力域的得分之和，有关能力域和能力项详细划分见附录 B。

7.3 成熟度等级判定方法细则

平台成熟度等级采用加权平均的计算方法，权重由被评估方案应用场景特点进行权重分配，形成权重分配资料并与评估机构达成意见一致。

$$F_k = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} V_i \alpha_i}{n_k} \quad (1)$$

公式(1)为计算单个能力域的综合得分。其中 F_k 为第 k 个能力域的综合得分， V_i 为第 i 个能力项的接口测试或架构设计得分， α_i 为第 i 个能力项的接口测试或架构设计权重， n_k 为该能力域下共测试的能力项。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^m F_i \beta_i}{m} \quad (2)$$

公式(2)为计算平台的综合成熟度。其中 D 为成熟度综合得分， F_i 为第 i 个能力域的综合得分， β_i 为第 i 个能力域的权重分配， m 为测试能力域的个数。

附 录 A

(规范性附录)

成熟度要求满足度与得分对应表

评估组应根据被评估方提供的佐证资料和样例平台测试结果进行客观评分,对能力域中的具体测试项进行百分制得分,得分描述与评估依据应符合表 A.1。

表 A.1 能力项要求满足程度与对应得分表

满足程度	分数	要求
完全满足	100	- 架构设计完全符合应用层、平台层、网络层、实体层的分层架构理念; - 接口功能完全正确,性能、可用性和安全性达标; - 有效实施了本标准的要求。
大部分满足	80	- 架构设计基本满足应用层、平台层、网络层、实体层的分层架构理念; - 接口功能完全正确,性能良好,可用性或安全性较弱; - 基本满足本标准要求,生产场景中存在轻微不足。
部分满足	50	- 架构设计满足应用层、平台层、网络层、实体层的分层架构理念的一部分; - 接口功能完全正确,性能、可用性和安全性较差; - 基本满足本标准要求,但投入生产存在隐患。
不满足	0	- 架构设计不满足应用层、平台层、网络层、实体层的分层架构理念,且存在架构上的漏洞; - 接口功能不正确; - 未实施本标准要求。

评估方依据评估各个能力域得分可计算出成熟度等级得分,成熟度等级得分与成熟度等级对应关系参考表 A.2。

表 A.2 成熟度等级得分与成熟度等级对应关系

成熟度等级	成熟度等级得分 D
初始起步级	$D \leq 50$
基础建设级	$50 < D \leq 60$
平稳运行级	$60 < D \leq 70$
综合协同级	$70 < D \leq 80$
卓越实现级	$80 < D \leq 100$

附 录 B
(规范性附录)
能力域和能力项划分

评估涵盖设备接入、实体管理、规则引擎、数据分析、时序数据处理、非时序数据处理、运维功能、权限管理八个能力域，各个能力域包含的能力项见表 B.1。

表 B.1 能力域和能力项

能力域	能力项
设备接入	感知终端直接接入
	感知终端间接接入
	控制子系统直接接入
	控制子系统间接接入
	平台级联
实体管理	实体创建
	实体删除
	实体状态实时获取
	实体模型查询
	实体模型修改
	实体模型创建
	实体模型删除
	实体扩展信息查询
	实体扩展信息修改
	实体组查询
	实体组修改
	实体读操作
	实体写操作
规则引擎	规则链管理
	规则链配置
	规则链关联
数据分析	数据分析模型管理
	数据分析模型开发
	数据分析模型训练
	数据分析模型评估
	数据分析模型压缩
	数据分析模型部署
时序数据处理	时序数据管理
	时序数据预处理
	时序数据预览
	流式数据分析

	非流式数据处理
非时序数据处理	非时序数据管理
	非时序数据预处理
	非时序数据标注
	非时序数据分析
运维功能	性能检测
	状态监测
	故障诊断
	故障预警
	消息告警
	工单管理
	设备管理
	远程维护
权限管理	角色管理
	权限分配
	权限审批
	权限审计