

团体标准《物联网操作系统平台建设规范 第1部分：参考架构》（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

1、项目来源

近年来，我国物联网产业蓬勃发展，物联网在制造、交通、医疗、民生等领域加速应用，有力推动各行各业数字化、智能化、绿色化、融合化发展。作为物联网产业的核心基础设施之一，物联网操作系统平台正在加快与产业发展的深度融合。为完善物联网操作系统平台标准化生态，响应工信部《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021—2023年）》政策号召，北京航空航天大学、中电信数智科技有限公司、慧之安信息技术股份有限公司成立物联网操作系统平台软件接口标准体系研究组（以下简称研究组），开展本标准前期调研准备工作。

根据中国电子工业标准化技术协会《关于公布2024年第二批团体标准制修订项目的通知》（中电标通[2024]004号），中国电子工业标准化技术协会24年第二批团体标准项目中第16项标准《物联网操作系统平台建设规范 第1部分：参考架构》（项目编号：CESA-2024-039）于2024年3月12日立项，该标准由北京航空航天大学主办，由中国电子工业标准化技术协会（以下简称中电标协）归口，参编单位包括北京航空航天大学，中电信数智科技有限公司，慧之安信息技术股份有限公司，云南电网有限责任公司，国家石油天然气管网集团有限公司。

2、主要工作过程

2023年6月，召开标准启动会，明确了标准制定原则，就标准立项背景、范围内容、技术架构以及进度要求，组织与会人员进行了充分探讨，并提出了技术建议。此次会议组建了物联网操作系统平台软件接口标准体系研究组，确定了标准草案范围，制定了标准编制计划。

2023年9月，召开第一次标准编辑会，介绍了标准的前期调研工作情况，讨论标准草案内容。

2023年11月，召开第二次标准编辑会，研究组汇报了第一次编辑会中的问题改进情况及草案进度，中电标协从标准形式和内容两方面提出多个修改建议。会后研究组完成草案形式和内容修改。

2024年1月，召开《物联网操作系统平台 建设规范》共5项标准立项论证会，对项目的必要性、可行性、与现有标准的协调情况和产业化情况进行论证。项目经5位专家评委审核，一致同意立项，并给出题目、引言、引用版本等5条关键修改意见。

2024年3月，研究组根据标准立项会议中5位专家评审意见，完成《物联网操作系统平台 建设规范》共5项标准的标准修订草案，并提交归口单位中电标协。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据及解决的主要问题

1、编制原则

a) 实用性原则：标准制定应考虑物联网操作系统平台在制造、交通、医疗、民生等领域的应用需求，以及对数字化、智能化、绿色化、融合化发展的推动作用。应吸收先进的技术和经验，包括企业、高校、科研院所等的研究成果，以确保标准的实用性。

b) 前瞻性原则：标准制定过程中，应充分考虑物联网操作系统平台未来发展趋势，确保标准具有前瞻性。

c) 可行性原则：标准制定应充分考虑可行性，使用经过实践检验的成熟技术或经过实验验证的成熟理论。

d) 协调性原则：标准应与现行法律法规及有关政策相协调，符合相关法律法规及政策要求。

e) 实施推广原则：在标准的起草过程中，应积极征集产业界的意见，并确保标准的可实施性。

2、确定主要内容的论据

《物联网操作系统平台建设规范 第1部分：参考架构》的主要内容是根据物联网操作系统平台面对的业务场景及现有的成熟物联网平台类产品而确定。参考架构的设计分为实体层、网络层、平台层和应用层，不仅简化了系统的复杂性，还提高了各部分的专业化程度，使得整个物联网操作系统平台能够更好地满足多样化的需求。

其中实体层负责感知和执行任务，是物联网系统的基础，包括各种传感器和执行器。网络层的设计是为了实现数据和指令的可靠传输；通过网络层，实体层的数据可以被高效地传输到平台层，同时平台层的指令也能迅速传递给实体层设备。平台层作为系统的核心，负责数据的处理、存储和管理，同时提供各种服务和接口供应用层调用。应用层利用平台层提供的数据和服务，实现了物联网系统的最终功能。

3、解决的主要问题

当前物联网平台根据面向的场景不同、规模和复杂性的不同、定制化需求的不同，往往在架构、平台提供的功能要求上不尽相同。据统计全球物联网系统至少有几十种，甚至上百种，针对物联网操作系统平台的架构尚未提出一个统一的标准，物联网内各个组件及各个组件之间的交互仍待约束，具体体现为以下问题：

缺乏针对参考架构的标准：物联网操作系统架构的多样化主要源于其应用场景的广泛性和设备类型的多样性。不同的应用领域对操作系统的要求各不相同，例如智能家居需要良好的用户交互界面和便捷的设备管理，而工业自动化则更注重实时性能和稳定性。为了推动物联网操作系统平台的建设和发展，亟需一套关于物联网操作系统平台的架构标准来指导其开发和应用。

缺乏平台层需要提供的功能标准：在当前的物联网操作系统平台中，尽管多样化的架构为不同应用场景提供了定制化的解决方案，但仍然存在一些共同的挑战和不足，特别是在平台层需要提供的功能标准方面。如一些物联网平台可能不支持全面的实体信息管理，缺乏对实体在线、离线状态的实时监控，或者对实体所属组的查询和修改功能；有些平台可能不提供创建、删除和修改实体模型的功能，这限制了对一类实体通信协议和关联规则链的统一管理；有些平台提供的数据接口不完善、权限管理不充分、运维功能不足。平台层的标准化工作，能够更好地指导物联网操作系统平台的建设及多平台互联互通。

三、主要试验[或验证]情况分析

为了验证物联网操作系统平台建设规范的可行性和实施顺畅性，研究组以慧安蜂巢物联网操作系统平台为技术基础，针对物联网操作系统平台建设规范的五个部分进行评估。首先，针对第1部分《参考架构》，试验依据该规范规划和设

计一个完整的物联网操作系统平台,通过实际工程实施检验各层次功能要求的合理性和可操作性。针对第 2 部分《设备接入》,试验测试多种参考设备类型的接入情况,验证接入软件接口框架的兼容性和稳定性。针对第 3 部分《数据接口》,试验模拟各种数据交换场景,检查数据接口规范是否全面覆盖了平台的数据功能需求。针对第 4 部分《运维功能》的测试,试验重点评估平台运维内容的完整性和运维功能的实际效果,通过日常运维操作和故障处理测试,确保运维要求能够在实际环境中顺利实现。最后,针对第 5 部分《评估成熟度模型》,试验通过对平台不同阶段的实施情况进行评估,验证成熟度模型的实用性和标准实施程度的评估方法是否科学合理。

总体来说,本次试验分析旨在全面检验各部分标准的实际应用效果。经试验,该系列规范不仅具备理论上的完备性,还能在实际操作中顺畅实施,能够为物联网操作系统平台的建设提供统一的规范。

四、知识产权情况说明

无。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益

物联网操作系统平台已经具备了广泛的产业化基础,以慧安蜂巢物联网操作系统平台为例,该平台在多个行业中得到应用,包括海上油田、智慧园区、空管局园区、燃气热电公司、油田安全监管、煤矿智慧矿山以及矿业数字矿山基础设施管理等。通过在不同领域的应用案例,如龙华矿业数字矿山基础设施管理平台,该平台通过一体化处理设备与数据,实现了矿山运营的智能化,极大提升了安全生产和经营效率。慧安蜂巢 AIoT 平台的实施,有效消除了数据孤岛现象,使得信息流在各个环节中无缝对接,确保了决策的数据支持。可以看出该平台的技术已经相对成熟,能够满足不同行业的需求。

通过物联网操作系统平台的推广与应用,提高了相关行业的智能化水平,还将带来显著的经济效益,包括成本节约、效率提升、安全增强以及市场竞争力的提高随着技术的进一步成熟和市场的不断扩大,预期该平台将在更多领域得到应用,推动整个社会的数字化转型。

本文件对物联网操作系统平台的发展应用起到支撑作用,在本标准的指导下,规范物联网操作系统平台的参考架构建设,促进物联网操作系统平台发展。

六、转化国际标准和国外先进标准情况

无转换的国际标准。

本标准参考了国内的GB/T 33745 物联网 术语标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

1、与现行法律、法规及规章协调性

本标准的编制符合《中华人民共和国数据安全法》、《中华人民共和国网络安全法》和《中华人民共和国个人信息保护法》。

2、与现行相关标准的协调性

本标准与国家标准的协调性如下：本标准引用 GB/T 33745 《物联网 术语》中关于物联网相关术语和定义、引用 GB/T 41867-2022 《信息技术 人工智能 术语》术语；遵循 GB/T 38637.1-2020 《物联网 感知控制设备接入 第1部分：总体要求》；遵循 GB/T 38624.1-2020 《物联网 网关 第1部分：面向感知设备接入的网关技术要求》；遵循 GB/T 28181-2022 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》。

本标准为《物联网操作系统平台建设规范》标准体系中的参考架构部分，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。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议标准自发布之日起六个月为过渡期，允许企业和组织逐步调整以适应新标准。建议标准自过渡期结束之日起开始实施。发布后依托中国电子工业标准化技术协会开展标准宣贯活动。组织相关人员对现有技术进行评估，确定是否符合新标准要求，并开展相关培训，提升相关人员对于标准内容的理解和应用能力。建议在标准发布后，建立反馈机制，收集标准实施过渡与实施过程中的问题与建议，根据实际应用情况，对本标准进行进一步修订和完善，使其实用性和可操作性与时俱进。

十、替代或废止现行相关标准的建议

无。

十一、其它应予说明的事项

无。

《物联网操作系统平台建设规范 第1部分：参考架构》

团体标准编制起草组

2024-05-××