

团体标准《物联网操作系统平台运行规范 第3部分：网络通信》（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2024年第二批团体标准项目中第23项标准《物联网操作系统平台运行规范 第3部分：网络通信》（项目编号：CESA-2024-046）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、编制过程

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。经探讨，提出增加IaaS服务技术作为物联网操作系统平台的关键运行环境，并就草案粒度的问题提出了改进措施。

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 运行规范》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 运行规范》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需要与各种物联网设备进行交互，网络通信能力必不可少。物联网设备种类多样，支持的通信方式也各有不同，平台应支持多种通信方式。同时，网络通信协议是网络通信的基础，需结合物联网应用的特点对支持的网络通信协议进行规定。除通信方式与通信协议外，平台还需考虑作为通信中介的消息中间件，以支撑平台与各种物联网设备以及网络的异步通信。在通信过程

中涉及到文件的共享以及对域名的处理与解析，平台还应支持相应的文件共享协议以及域名处理与解析功能。

（三）解决的主要问题

国内外衍生出网络通信的相关标准，且具有成熟技术支撑，但上述标准尚未涉及平台运行时的标准化，面向物联网的操作系统需所具备的网络通信功能仍待约束。具体表现为以下问题：

运行环境中网络通信协议约束缺乏：物联网操作系统平台需要与各种设备进行网络通信，如：有线连接，无线通信协议（Wi-Fi、蓝牙、Zigbee、LoRaWAN）。上述通信协议和接口的多样性为物联网的灵活性和创新提供了空间，也带来了系列挑战。当前，物联网操作系统平台运行环境中的网络和通信行为缺乏统一的标准规范。现有标准未明确约束运行环境中使用的网络通信协议，导致设备间的兼容性问题、安全风险以及性能匹配上的不确定性。

消息中间件和通信身份验证等关键机制的标准缺乏：作为支撑多样化设备网络通信的核心，物联网操作系统平台运行环境需规范消息中间件、通信身份验证等。现有标准未能充分覆盖上述内容，使得平台在消息传递的稳定性、数据的安全性以及身份验证的可靠性上存在缺陷。以上不足影响物联网系统的整体性能和效率，也增加了安全风险。

三、主要试验[或验证]情况分析

为对物联网操作系统平台的运行规范进行验证，研究组以慧安蜂巢物联网操作系统平台为技术基础，开展相关研究，具体如下：

1、开展物联网操作系统平台运行环境依赖研究，利用 python 脚本抽取平台的运行库依赖，获得共 92 个动态库的依赖关系。通过对以上动态库的功能进行分析归纳，研究组总结出平台依赖的通用操作系统环境以及数据处理、网络通信等面向物联网场景的定制化操作系统环境，为标准的制定提供了实验基础。

2、开展面向物联网操作系统平台的 IaaS 服务技术研究，结合中国电信企业标准，对计算、存储、网络三种主要服务进行深入研究，制定云主机、云硬盘、对象存储、文件存储、云网络等关键服务的测试方案和测试基准。

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。龙华矿业数字矿山基础设施管理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，提升了安全生产和经营效率。慧安蜂巢物联网操作系统平台的建设与部署，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。

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。随着技术的进一步成熟和市场的不断扩大，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运行环境下的网络通信建设，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

本标准参考了国外的ISO/IEC 21823-1:2019标准，该标准提供了物联网系统互操作性的概述和物联网系统互操作性的框架。

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

本标准与现行标准的协调性如下：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；遵循GB/T 25069-2022《信息安全技术 术语》中的术语和定义；遵循GB/T 41479-2022《信息安全技术 网络数据处理安全要求》其中关于数据安全的要求；参考GB/T 28168-2011《信息技术 中间件 消息中间件技术规范》中关于消息中间件的要求，明确物联网操作系统平台运行时应提供的消息中间件机制。与同类标准的协调性方面，本标准参考GB/T 32394-2015《信

息技术 中文Linux操作系统运行环境扩充要求》中对传统操作系统的运行环境的要求。

本标准作为《物联网操作系统平台运行规范》标准体系中的网络通信部分，规定了网络通信和协议相关的功能和需求，以支持物联网设备的网络通信和协议、消息中间件、文件共享、域名处理解析功能，目的在于确立物联网操作系统运行环境应具备的网络通信相关能力与应满足的要求。

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运行规范 第3部分：网络通信》

团体标准编制起草组

2024-05-××