

中国自动化学会标准

《无人系统关键部组件智能测评指南》

(☒征求意见稿 ☐送审稿 ☐报批稿)

编 制 说 明

标准编制工作组

2026 年 1 月 4 日

目 录

一、工作概况	3
二、标准编制原则、主要内容及确定依据	5
三、预期的经济效益和社会效益	5
四、与国内外同类标准技术内容的对比情况	7
五、以国际标准为基础的起草情况	7
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系	8
七、重大分歧意见的处理经过和依据	8
八、专利的有关说明	8
九、实施要求和措施建议	8
十、其他应当说明的事项	9

《无人系统关键部组件智能测评指南》 编制说明

一、工作概况

（一）任务来源

本标准项目由启元实验室于 2025 年 9 月 22 日 正式向中国自动化学会提出《无人系统关键部组件智能测评指南》标准立项申请，旨在建立一套测试评估方法论，对无人系统关键部组件的智能化水平及其智能贡献度进行量化测评。按照《中国自动化学会标准化工作管理办法》的规定，经中国自动化学会标准化工作委员会组织专家审议通过，2025 年 10 月 15 日下达《无人系统关键部组件智能测评指南》团体标准计划项目，项目计划号为 JH/CAA 007-2025，由申请单位组织标准撰写工作。

（二）制定背景

当前，人工智能技术飞速发展，推动无人机、无人车、机器人等智能无人系统不断演进。然而，与之匹配的、系统化的智能测评体系发展相对滞后。作为智能无人系统核心构成的感知、决策、执行等关键部组件，其智能化水平直接决定了系统的整体智能表现。行业内长期缺乏针对此类关键部组件智能特征及其对系统智能性贡献度的科学测评方法与统一标准，导致产品研发、选型、集成与验收缺乏权威依据，一定程度上制约了智能无人系统的技术创新、质量提升与规模化应用落地。为此，亟需制定一套

适用于无人系统关键部组件智能测评的通用指南，以规范测评活动、牵引技术发展方向、保障系统可靠性与安全性。

（三）起草过程

1、资料收集

2024 年 8 月至 2024 年 12 月，成立标准编制工作组，启动标准预研制工作，广泛调研了国内外无人系统测评框架及针对各领域无人系统中单一部组件的测试方法，在多域无人系统测评实践中迭代并形成了无人系统关键部组件智能测评理论体系。

2、立项论证

2025 年 1 月至 2025 年 10 月，先后组织多轮研讨会，邀请行业内专家对测评理论体系进行讨论完善，在此基础上完成标准项目建议书，明确标准的意义、范围、主要技术内容及创新性，并形成标准草案。

3、立项评估

2025 年 10 月 9 日，编制组参加了由中国自动化学会组织召开的标准立项评审会，与会专家针对本项目的建议书及草案内容进行了质询。会后，编制组在充分吸纳各项建议的基础上，对标准内容进行了修改完善。

4、标准立项

2025 年 10 月 15 日，经过中国自动化学会批准，按照《中国自动化学会标准化工作管理办法》的规定，《无人系统关键部

组件智能测评指南》正式获得中国自动化学会团体标准立项批准（计划号 JH/CAA 007-2025）。

5、编制启动

2025 年 10 月至 11 月，编制组内部组织进行了多次技术讨论与草案修订。2025 年 11 月 28 日，由中国自动化学会组织召开了正式的标准启动会暨大纲评审会，评审组专家就本标准大纲及草案内容听取了工作组的汇报并形成评审意见。会后编制组按照专家意见修改完善标准文本，形成标准征求意见稿。

二、标准编制原则、主要内容及确定依据

（一）标准编制原则

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》的要求进行编制。确保结构规范、表述清晰、逻辑严谨。

（二）主要内容与确定依据

适用范围：适用于无人机、无人车、无人艇、机器人等无人系统中具备智能特征的关键部组件的测评。

核心框架：提出“测评总体设计—需求分析—测评设计—测评执行—能力评估”全流程测评体系。

测评维度：涵盖能力边界、准确性、效率、稳定性、自主性、适应性、学习性、可信性等八个智能特征维度。

测评方法：明确单元测试、虚实结合测试、集成测试的应用场景与指标映射关系。

附录实例：以视觉感知部组件为例，提供完整的测评实施流程与指标示例。

依据来源于国内外无人系统测评实践、人工智能评估标准及相关行业测评经验，确保内容的科学性与可操作性。

三、预期的经济效益和社会效益

（一）经济效益

1.提升无人系统关键部组件的研发效率与质量一致性，降低重复测试成本。本标准提供系统化、可复用的测评框架与方法，帮助企业明确研发目标与测试路径，减少因标准不一导致的重复测试与调试，缩短研发周期，提升部组件质量一致性。

2.提供统一的测评依据，助力产品标准化与市场化推广。通过建立公认的测评指标与测试方法，为产品性能提供客观、可比较的评价依据，增强采购方与监管机构信任，推动产品快速进入市场，促进无人系统产业链的标准化与协同发展。

3.推动测评工具、仿真平台、测试服务等相关产业发展。标准的实施将催生对标准化测试工具、高保真仿真环境、第三方测评服务等的需求，带动相关技术研发与服务产业发展，形成“标准-工具-服务”良性生态。

4. 促进供应链协同与产业规模化。统一的测评标准有助于上下游企业在技术对接、性能评估等方面形成共识，提升供应链协作效率，推动无人系统产业向规模化、高端化发展。

（二）社会效益

1.提升无人系统在复杂环境中的可靠性、安全性与智能化水平。通过系统化测评，特别是对可信性、安全性、适应性等维度的评估，可显著提升无人系统在复杂环境中的可靠性与安全性，增强公众接受度。

2.为行业监管、产品认证、安全评估提供技术依据。有助于推动智能技术在各行各业的深度融合与落地应用。

四、与国内外同类标准技术内容的对比情况

（一）与国际、国外相关标准的关系

国际上目前尚未发布专门针对无人系统关键部组件智能测评的综合性标准。本标准在编制过程中，积极参考了国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）的相关成果。在术语定义部分引用了 ISO/IEC 22989:2022 《信息技术 人工智能 人工智能概念和术语》的核心定义，保证了基本概念与国际共识的一致性。在测评理念与维度设计上，吸收了国际社会关于可信人工智能（Trustworthy AI）的先进框架，将可靠性、安全性、可解释性等关键社会技术属性纳入测评体系。

（二）与国内相关标准间的关系

国内现有标准多聚焦于无人系统整机性能、安全要求或特定功能模块（如感知、控制）的测试方法。例如，GB/T 45579-2025 《机器人智能化视觉评价方法及等级划分》主要针对机器人整机的视觉系统进行评价。相较之下，本标准首次系统性地构建了面向关键部组件智能特征的测评指南，填补了从基础部件到整机系

统之间的测评方法空白。本标准与现行国家标准、行业标准在测评对象和关注层次上形成有效互补与衔接，共同构成了更为完整的无人系统测评标准体系，能够更好地支撑产业链上下游的研发协同与产品认证。

五、以国际标准为基础的起草情况

本标准在术语定义、测评原则部分参考了 ISO/IEC 22989:2022 等国际标准，确保术语的准确性与国际接轨。在测评理念上融入了国际通行的可信 AI（Trustworthy AI）理念，将可靠性、安全性、公平性、可解释性、可追溯性纳入测评体系。在测评方法上，结合无人系统部组件实际应用需求，进行了创新与细化。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准符合国家有关智能制造、人工智能、无人系统发展的政策导向，与《新一代人工智能发展规划》等文件精神一致。在内容上与 GB/T 35273（信息安全）、GB/T 40148（科技评估术语）等相关国家标准保持协调，积极采用 ISO/IEC 标准，提升国际兼容性与互认潜力。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准论证及立项过程未有重大分歧。

八、专利的有关说明

本标准不涉及专利问题。

九、实施要求和措施建议

建议在无人系统研发、测试、认证机构中推广应用。

建议结合技术发展适时修订，保持标准的时效性与先进性。

十、其他应当说明的事项

无