

ICS 35.296.11

CCS L 23

团 体 标 准

T/JNGSX 3895—2025

智能化产品定义通用规范

General Specification for the Definition of Intelligent Products

2025 - 11 - 03 发布

2025 - 12 - 15 实施

济南市工业设计系协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 等级划分与要求	1
5 基本要求	1
5.1 基本职责	1
5.2 职业道德	1
5.3 基础知识	2
5.4 环境知识	2
5.5 法律知识	2
5.6 安全知识	2
6 工作要求	2
6.1 助理工业设计师	2
6.2 工业设计师	4
6.3 高级工业设计师	6

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。

本文件起草单位：国网智能科技股份有限公司、壹典控股（山东）集团股份有限公司、润和泰诚（山东）知识产权服务有限公司、济南鸿通信息科技有限公司、山东飒转大数据服务有限公司、济南无界教育科技有限公司。

本文件主要起草人：曹涛、赵亚博、田双、刘健壮、王天宇、丁茹，徐豹、王红雨。

1. 范围

本文件规定了智能化产品的术语和定义、智能化等级分类架构、通用技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存要求。

本文件适用于以下各类智能化产品的设计、研发、生产、测试及交付验收：

- a) **智能硬件终端**：包括但不限于具备边缘计算能力的工业设备、商用服务终端及智能传感器节点；
- b) **智能软件系统**：包括但不限于基于大模型技术的法律辅助系统、企业管理软件及 SaaS 服务平台；
- c) **软硬一体化解决方案**：集成了感知设备与决策系统的综合性智能化应用场景。

本文件不适用于仅具备简单逻辑控制（如 PLC 控制）的传统自动化设备，也不适用于涉及国家安全或高危行业的专用特种智能设备。

2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/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

GB/T 5271.28 信息技术 词汇 第 28 部分：人工智能

GB/T 25000.10 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 10 部分：系统与软件质量模型

GB/T 25000.51 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 51 部分：就绪可用软件产品 (RUSP) 的质量要求和测试细则

GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范

GB/T 42018—2022 信息技术 人工智能 风险管理能力评估要求

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

ISO/IEC 22989:2022 Information technology — Artificial intelligence concepts

3. 术语和定义

界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 智能化产品 (Intelligent Product)

集成了感知模块（物理传感器或数据采集接口）、计算模块（处理器或云端算力）和执行模块（物理执行器或信息输出接口），利用人工智能技术（包括但不限于机器学习、深度学习、知识图谱），能够自主感知外部环境或输入信息，通过算法模型进行逻辑推理、分析或决策，并输出反馈结果或执行物理动作的实体或系统。

3.2 感知能力 (Perception Capability)

产品获取并理解物理世界或数字空间信息的能力。

注：包括视觉感知（图像/视频分类、目标检测）、听觉感知（语音识别、声纹分析）、文本解析（自然语言理解）以及物理量（温度、压力、位置、运动状态）的采集与数字化处理。

3.3 自主决策 (Autonomous Decision-making)

基于感知获取的数据，利用预设策略、训练模型或自适应算法，在无人为干预或有限人为干预的情况下，进行分析、判断并生成最优行动指令的过程。

注：有限人为干预是指在低置信度或高风险场景下，系统主动请求人工确认（Human-in-the-loop）的机制。

3.4 泛化能力 (Generalization Ability)

智能化产品处理未见过的输入数据（即未包含在训练集中的数据）并保持性能水平的能力。泛化能力是衡量智能化产品在开放场景下鲁棒性的关键指标。

3.5 边缘计算 (Edge Computing)

在靠近数据源头的一侧（即产品终端侧）进行数据处理和算法推理的技术架构，而非完全依赖云端服务器。

4. 智能化等级分类

4.1 等级划分架构

为明确不同智能化产品的能力边界与适用场景，本文件依据感知能力、决策自主性、执行控制力及自学习能力四个维度，将智能化产品能力划分为 L1 至 L4 四个等级。

4.2 等级详细描述

4.2.1 L1 级：辅助智能

L1 级产品主要充当用户的工具，其核心价值在于提高单一任务的效率。产品内部固化了特定的处理逻辑，无法处理规则之外的输入。

示例：具备自动格式检查功能的文档编辑器、按预设路线行驶的 AGV 小车。

4.2.2 L2 级：部分智能

L2 级产品在特定的、受控的环境下具备自动化能力。产品能够识别标准化的模式（Pattern Recognition），但缺乏对上下文的深度理解。当环境参数超出预设范围时，产品应具备安全降级或停机机制。

示例：基于关键词匹配的法律合同初筛系统、具备避障功能的扫地机器人。

4.2.3 L3 级：高度智能

L3 级产品具备对非结构化信息的理解能力，能够处理复杂的逻辑推理任务。产品与用户之间形成“人机协作”关系。

示例：能指出合同风险点并提供修改建议的法律 AI 助手，最终审核权在律师。

4.2.4 L4 级：自主智能

L4 级产品具备极高的自主性与鲁棒性。产品能够理解隐含意图，并具备创造性生成能力（如生成式 AI）。在发生一般性故障或遭遇对抗性输入时，L4 级产品应具备自我诊断与自我恢复（Self-healing）能力。

5. 通用技术要求

5.1 硬件与物理特性要求

（本条适用于具备物理实体的智能化硬件终端）

5.1.1 处理器与算力

产品应配置满足边缘计算需求的处理器（MCU/CPU/NPU/GPU）。对于涉及实时视频分析或复杂模型推理的 L2 级以上硬件，应具备不少于 **[X] TOPS (INT8)** 的端侧算力，以确保离线状态下的基础智能功能可用。

5.1.2 传感器精度与校准

a) **精度要求：**传感器测量误差应符合相关国家标准（如 GB/T 7665），并在产品技术规格书中明确标注；

b) **自校准：**L2 级以上产品宜具备开机自检与零点自动校准功能。

5.1.3 环境适应性

产品应在以下环境下保持功能正常（除非产品说明书另有规定）：

a) **工作温度：** $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ；

b) **工作湿度：** $10\% \sim 90\% \text{RH}$ （无冷凝）；

c) **电磁兼容性 (EMC)**: 符合 GB/T 17626.2 规定的抗扰度要求, 静电放电 (ESD) 抗扰度不低于接触放电 4kV、空气放电 8kV。

5.2 系统架构与接口要求

(本条适用于所有类型的智能化产品)

5.2.1 模块化设计

智能化产品应采用解耦合的模块化架构设计, 感知层、决策层与执行层之间应通过标准化的接口 (如 RESTful API, MQTT, RPC) 进行通信。

5.2.2 数据接口规范

a) **输入兼容性**: 文本处理类产品应支持 TXT, DOCX, PDF, OCR 扫描件等主流格式;

b) **输出标准化**: 分析结果应能够以 JSON, XML 或标准报表格式输出, 便于第三方系统集成。

5.2.3 状态监测与日志

系统应记录关键操作日志、错误日志及异常堆栈信息, 日志保留时间不应少于 180 天 (符合《网络安全法》要求)。

6. 核心功能与性能要求

6.1 算法模型通用性能指标

(适用于所有基于机器学习或深度学习技术的智能化产品)

6.1.1 准确性评价 (Accuracy)

产品应根据具体任务类型, 满足以下准确性指标要求:

a) **分类任务** (如文档分类): 在标准测试集上的精确率 (Precision) 应不低于 **90%**, 召回率 (Recall) 应不低于 **85%**;

b) **目标检测任务** (如物体识别): 在 IoU=0.5 时, 平均精度均值 (mAP) 应不低于 **[X]%**。

6.1.2 泛化能力

产品在处理非训练集数据（Out-of-distribution data）时，其性能指标下降幅度不应超过 15%。

6.2 自然语言处理 (NLP) 专项要求

(适用于法律合同审查、智能客服、文档分析等基于文本的智能产品)

6.2.1 实体抽取与理解

产品在进行命名实体识别（NER）时，对于关键要素（如人名、地名、机构名、金额、日期、法律条款引用）的提取准确率应符合以下要求：

L2 级： $\geq 80\%$

L3 级： $\geq 85\%$ （专业领域实体）

L4 级： $\geq 92\%$ （专业领域实体）

6.2.2 文本生成与事实一致性

对于具备生成能力（AIGC）的产品：

a) **可读性：** 生成的文本应语法通顺、逻辑连贯；

b) **事实一致性：** 基于给定文档进行摘要或问答时，生成内容不得捏造原文不存在的事实（即“幻觉”现象），关键信息错误率应低于 **5%**；

c) **语义相似度：** 在语义检索或比对场景下，Top-3 结果的相关性评分应不低于 **0.8**。

6.3 系统运行效率

6.3.1 响应时间 (Response Time)

系统处理用户请求的端到端 P90（90%分位）耗时应满足：

a) **实时查询**（如搜索、简单问答）： < 1000 ms；

b) **复杂分析**（如合同审查、图像渲染）： < 5 s；

c) **批量处理**（如全库扫描）： < 5 min。

6.3.2 并发处理能力

在预定的最大并发用户数下，系统的吞吐量应保持稳定，且错误率（HTTP 5xx）应低于 0.1%。

7. 试验方法

7.1 测试环境与条件

7.1.1 软件测试环境

- a) **服务器配置**：测试环境资源应不高于实际生产环境配置的 120%；
- b) **网络环境**：应模拟不同的网络带宽条件，并记录网络延迟和丢包率；
- c) **数据集**：测试数据集应包含训练集中未出现的样本。

7.1.2 硬件测试环境

硬件产品的测试环境应满足标准大气条件：温度 15°C~35°C，相对湿度 25%~75% RH，背景噪声低于 40 dB(A)。

7.2 核心算法性能测试方法

7.2.1 准确率与召回率测试

采用混淆矩阵（Confusion Matrix）法进行评估。

计算公式：

(注：TP=真正例, FP=假正例, FN=假负例)

7.2.2 幻觉率测试 (针对生成式 AI)

选取不少于 500 组典型的法律文本或询问场景，输入系统并记录回答。由专业人员人工复核，计算包含事实性错误或引用错误的回答占比。

7.3 系统效率与可靠性测试

7.3.1 响应时间测试

使用自动化测试工具在系统空闲状态下连续发起 1000 次请求，记录 P90 响应时间。

7.3.2 压力测试

设置虚拟用户数逐步递增至最大并发数，保持运行 10 分钟，监控并记录服务器的 CPU 使用率、内存占用率及错误率。

8. 检验规则

8.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

每台（或每个授权许可的）产品在交付用户前，均应进行出厂检验。检验项目包括外观检查、基本功能测试、版本号核对。任一项不合格即判定该产品不合格。

8.3 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或老产品转厂生产时；
- b) 产品的核心算法模型架构发生重大改变时；
- c) 正常生产时，每年至少进行一次；
- d) 国家质量监督机构提出要求时。

9. 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

硬件产品：机身应贴有铭牌，包含名称、型号、制造商、生产日期及序列号。

软件产品：启动界面应显示软件名称、版本号及版权声明。

9.2 交付

对于纯软件或算法模型产品，采用数字交付方式。交付物应包含安装包（或镜像）、部署手册、API 文档及数字指纹（MD5）校验码。

9.3 贮存

硬件产品应贮存在环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85% 的库房内。

附录 A (规范性)

智能化能力评估指标计算方法

A.1 任务完成率 (Task Success Rate, TSR)

在规定的测试时间内，产品成功完成既定任务的比例。

式中：为成功完成任务的次数（无需人工干预）；为尝试任务的总次数。

A.2 算法复杂度评估

对于端侧部署的模型，采用浮点运算次数 (FLOPs) 衡量复杂度，以评估其是否适配低功耗硬件平台。