

世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 037-2025

基于人工智能的多媒体信息发布系统技术要求

Technical requirements of multimedia information publishing systems based on AI

2025-09-16 发布

2025-09-16 实施

世界超高清视频产业联盟 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 缩略语	3
5 系统业务流程	3
5.1 概述	3
5.2 系统管理者信息发布业务流程	4
5.3 系统运维者监控运维业务流程	4
5.4 系统参观者群体行为分析业务流程	5
6 系统基本要求	6
6.1 概述	6
6.2 感知设备功能要求	6
6.3 网络通信设备功能要求	6
6.4 信息发布平台功能要求	7
6.5 数据存储设备功能要求	7
6.6 运维平台功能要求	8
6.7 终端呈现设备功能要求	8
7 系统安全要求	8
7.1 数据安全	8
7.2 访问安全	8
7.3 网络安全	9
8 系统扩展性要求	9
9 系统可靠性要求	9

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。

本文件由世界超高清视频产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：京东方科技集团股份有限公司、海信视像科技股份有限公司、深圳创维显示科技有限公司、深圳创维-RGB 电子有限公司、咪咕文化科技有限公司、广州视源电子科技股份有限公司、北京市博汇科技股份有限公司、西安诺瓦星云科技股份有限公司、上海数字电视国家工程研究中心有限公司、中兴通讯股份有限公司。

本文件主要起草人：夏涛、武忆成、张宇成、张永峰、张志刚、徐文艳、张宏伟、纪开虎、刘天元、姜晓飞、孙彦竹、徐遥令、张曼华、毕蕾、黄宝华、吴卓恒、梁霞女、郭忠武、张家斌、宗靖国、韩丹、李甘霖、殷惠清、刘洋、杨帆、陶长标。

基于人工智能的多媒体信息发布系统技术要求

1 范围

本文件描述了基于人工智能的多媒体信息发布系统的业务流程,规定了系统的基本要求、安全要求、扩展性要求和可靠性要求。

本文件适用于公共场所使用的基于人工智能的多媒体信息发布系统的设计、开发、部署和运维等,其它场景使用的多媒体信息发布系统参照使用。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基于人工智能的多媒体信息发布系统 multimedia information publishing system based on AI

利用AI技术,实时采集并处理环境、设备和参观者等输入信息,提高运维效率,降低运行能耗,获得用户反馈的多媒体信息发布和管理的系统。

注:简称系统。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AI: 人工智能 (Artificial Intelligence)

HTTP: 超文本传输协议 (Hypertext Transfer Protocol)

HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)

IoT: 物联网 (Internet of Things)

JSON: JavaScript对象表示法 (JavaScript Object Notation)

LoRa: 远距离无线电 (Long Range Radio)

MQTT: 消息队列遥测传输 (Message Queuing Telemetry Transport)

NB-IoT: 窄带物联网 (Narrow Band Internet of Things)

RH: 相对湿度 (Relative Humidity)

REST: 表述性状态转移 (Representational State Transfer)

RFID: 射频识别 (Radio Frequency Identification)

SOAP: 简单对象访问协议 (Simple Object Access Protocol)

TCP/IP: 传输控制协议/互联网协议 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

WLAN: 无线局域网 (Wireless Local Area Network)

XML: 扩展标识语言 (Extensible Markup Language)

5 系统业务流程

5.1 概述

系统的使用涉及系统管理者、系统运维者和系统参观者等相关方,根据主要业务内容和目的的不同,各方的业务流程也不同。

5.2 系统管理者信息发布业务流程

多媒体信息发布系统的管理者通过信息发布系统,按照发布策略向目标参观者展示需要宣传的信息。他们负责信息的采集、编辑、审核和发布,随时掌握信息发布的效果,防止错误或者敏感信息的传播。

系统管理者信息发布业务包括:

- a) 上传发布信息所需的素材至系统平台或者在系统平台上通过 AI 技术,根据文本生成文本、图片、视频、音频素材;
- b) 通过图像识别、视频内容分析等技术,提取多媒体素材内容的特征(如实体、场景、公众人物、logo 标识等)自动检测违规内容对内容进行限制;
- c) 根据业务需求在系统平台编辑制作节目;
- d) 对节目的播放计划进行排期;
- e) 审核节目和排期计划,将播放计划下发至各终端,按计划播放节目。

业务流程见图 1。

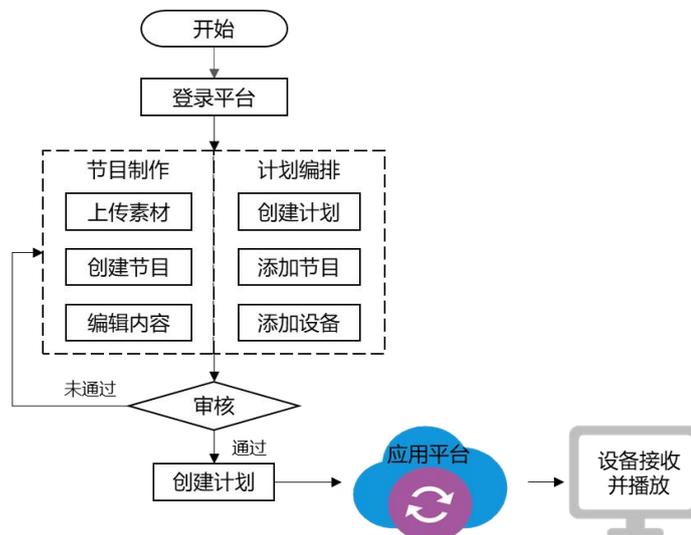


图 1 系统管理者的业务流程

5.3 系统运维者监控运维业务流程

多媒体信息发布系统的运维者负责监控、维护和更新信息发布系统的硬件和软件,使用监控工具收集和分析系统指标,识别潜在问题,并在系统出现故障或者灾难性事件时解决故障恢复正常运行。

基于 AI 的多媒体信息发布系统通过传感器实时获取系统各种设备的运行状态,通过系统的数据分析进行故障定位,帮助系统运维者快速响应和排除故障。

系统运维者监控运维业务流程包括:

- a) 设备开机并运行,传感器传输设备运行并上传数据;
- b) 对异常数据进行设备和故障定位、异常类型判断,并向运维者发出告警;
- c) 根据异常数据进行 AI 推理,给出处理建议;
- d) 完成故障排除,设备恢复正常工作状态;
- e) 对数据进行日志记录和分析。

业务流程见图 2。

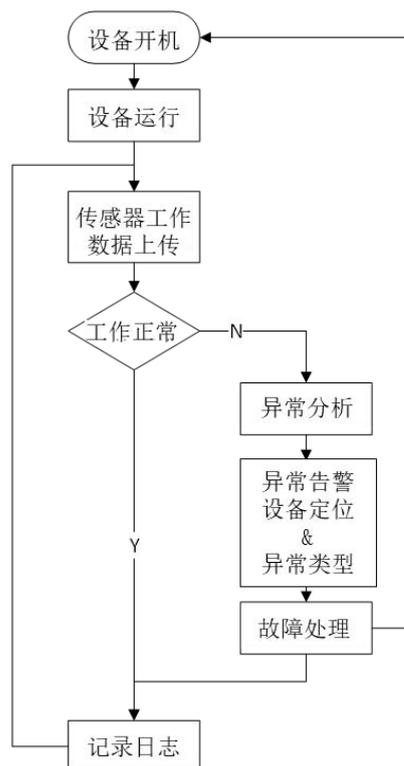


图 2 系统运维者的业务流程

5.4 系统参观者群体行为分析业务流程

基于 AI 的多媒体信息发布系统能通过 RFID、摄像头、环境传感器、麦克风、触控交互显示终端等传感设备对参观者的类型、群体行为和互动信息等进行分析，为系统管理者输出用户行为及兴趣分析报告。

系统参观者群体行为分析业务包括：

- a) 系统通过 RFID、摄像头、麦克风、终端交互显示终端等设备提取参观者特征，通过环境光照度、温湿度等传感器设备感知环境参数信息，同时通过终端交互显示终端等设备获取参观者交互操作；
- b) 系统对感知数据进行记录和特征融合分析；
- c) 从下列不同维度，通过 AI 技术进行智能决策。
 - 1) 用户类型：物联网平台根据用户类型优化推送定制化内容，提升信息触达率；
 - 2) 人群热度：物联网平台根据人群热度调整播放计划，分流引导，避免拥堵，均衡体验；
 - 3) 环境状态：物联网平台根据环境状态调节空调温度，屏幕亮度/环境照明，优化能耗；
 - 4) 阅卷/点击率：延长高频互动内容播放时间，最大化观众停留价值。
- d) 通过分析用户互动操作数据，输出用户行为及兴趣喜好报告，帮助系统管理者进一步优化信息发布内容，取得更好的效果；
- e) 持续学习分析，更新用户兴趣图谱，自动生成展项优化建议。

业务流程见图 3。

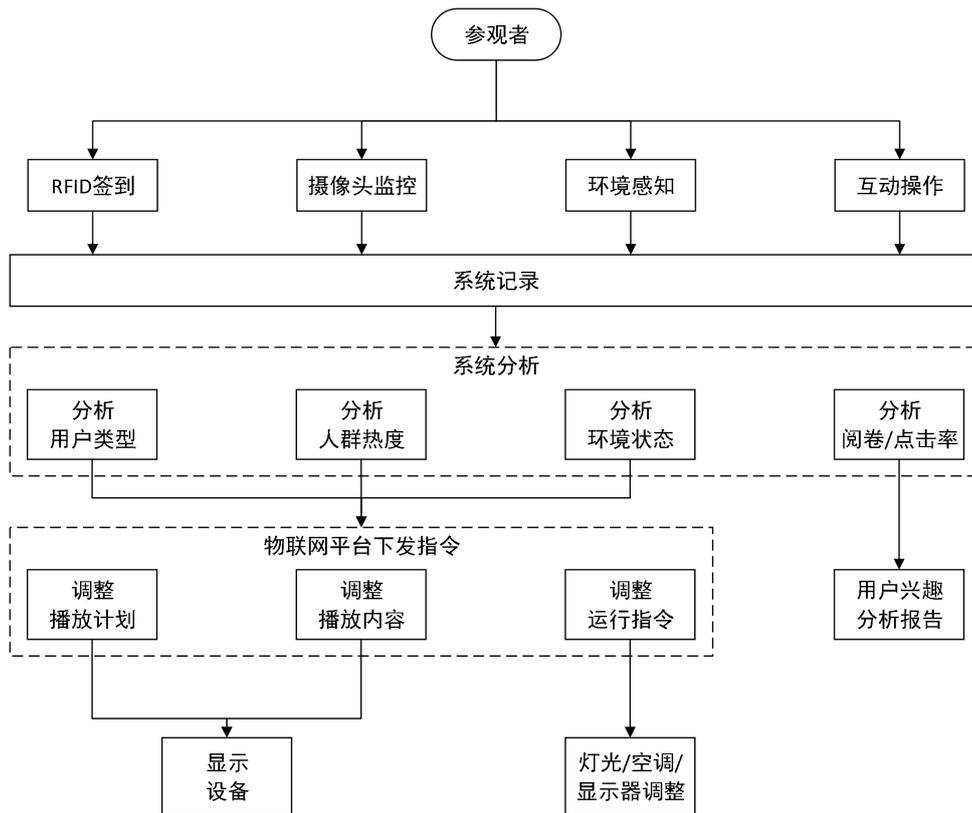


图3 系统参观者群体行为分析业务流程

6 系统基本要求

6.1 概述

基于AI的多媒体信息发布系统包括感知设备、网络通信设备、数据存储设备、信息发布平台、运维平台和终端呈现设备等。

6.2 感知设备功能要求

感知设备负责获取系统设备的运行状态，所处环境条件的相关数据，包括但不限于传感器类设备，摄像头类设备，触摸交互类设备。感知设备功能要求包括：

- 感知设备应具备与系统进行数据传输和通信的能力，连接方式包括但不限于 WLAN、蓝牙、LoRa、NB-IoT 等；
- 传感器类设备宜实时感知并测量各种环境参数（如温度、湿度、光强、烟雾强度等）和设备运行状态参数（如电流、功率）等，感知设备参数的选择应根据系统所处的工作环境确定；
- 摄像头类监控设备采集视频图像分辨率宜不低于 1080p，单路传输码率宜不低于 2000kbps。监控设备应能在端侧将采集数据处理转换为脱敏数据，以确保用户隐私数据不被收集和上传至服务端，宜实时监控参观者数量和显示终端呈现内容，宜支持录像回放（时间筛选，暂停，倍速播放和截屏等）；
- 触摸交互类设备宜实时记录参观者的反馈信息，并响应信息发布平台下发的控制指令。

6.3 网络通信设备功能要求

网络通信设备功能要求包括：

- a) 应支持多种通信协议,以适应不同的应用场景和需求,包括但不限于 TCP/IP,UDP,HTTP/HTTPS, MQTT;
- b) 应满足实时信息发布要求的数据传输速率;
- c) 应确保数据稳定传输;
- d) 应采用加密算法,保护数据的机密性和完整性;
- e) 宜支持远程监控和管理功能,便于系统运维者对设备进行配置、故障排查和性能优化。

6.4 信息发布平台功能要求

信息发布平台功能要求包括:

- a) 应适配多种主流的计算机操作系统;
- b) 应支持多媒体信息资源的上传、审核、删除及下发至终端等,宜支持对多媒体信息资源的修改。多媒体信息资源包括但不限于音频、视频、图片、电子文档、文本信息等格式,未经审核的资源不应下发到终端;
- c) 宜支持通过 AI 技术或算法对多媒体信息资源进行初审;
- d) 宜支持自动发布信息,并自动适配多种显示终端;
- e) 宜根据用户需求和场景特点,提供定制化的信息展示方案;
- f) 应具有实时性和准确性,确保信息发布内容和时间与计划匹配;
- g) 宜提供友好的用户交互界面,并收集参观者对发布信息的反馈;
- h) 应具有访问控制策略;
- i) 宜支持通过 AI 技术或算法,对参观者用户行为和兴趣偏好等进行分析,提供信息发布决策;
- j) 宜支持通过 AI 技术或算法,对感知设备获取的设备状态数据进行分析,提供故障预测提升运维效率;
- k) 宜支持通过 AI 技术或算法,对感知设备获取的环境数据进行分析,提供和下发实时的设备运行指令;
- l) 应支持高优先级信息的前置发布或临时插播;
- m) 宜具有弹窗拦截功能;
- n) 应支持紧急情况一键关闭系统的终端呈现设备;
- o) 宜支持对数据用图形图像的方式进行多维度表示,方式包括但不限于面积可视化、颜色可视化、图形可视化、空间可视化等;
- p) 应实时监控所有终端呈现设备的运行状态,包括设备运行参数、运行状态、异常告警信息、开关状态、在线、离线状态等,实时将告警信息、故障信息等报给系统运维方。

6.5 数据存储设备功能要求

数据存储设备实现对感知设备获取数据的存储、处理、提取,对发布信息数据的存储和处理,支撑信息发布平台的正常运行。数据存储设备功能要求包括:

- a) 应支持对感知设备采集的数据进行自动提取和校验,提取规则根据数据来源和设备类别规定,校验规则包括但不限于数据的编码规则等;
- b) 应支持结构化、半结构化和非结构化数据的存储;
- c) 感知设备获取的数据在存储前,应对这些数据进行分析、清洗,去除不规范的数据(例如长度错误、精度错误、格式错误、逻辑错误)及范围超出正常值域范围的数据;
- d) 应支持存储容量的扩充和处理能力的提升;
- e) 不应存储参观者面部照片等隐私数据。

6.6 运维平台功能要求

运维平台是管理和监控多媒体信息发布系统的设备，确保系统稳定运行和高效维护的关键工具。运维平台功能要求包括：

- a) 应支持设备的基本信息录入、查询、修改、删除等；
- b) 应支持设备状态的实时监控与展示，宜通过曲线报表等形式，将设备数据、运维状态等信息进行可视化展示，便于运维者做出快速决策；
- c) 应支持不同角色的运维者具有不同的权限；
- d) 应支持对设备的远程配置、升级、故障诊断与修复等操作；
- e) 应支持及时发布运维通知、系统更新、故障预警等信息；
- f) 宜支持通过 AI、大数据等技术或算法，对设备运行数据挖掘，提前预警可能的故障设备，提升运维管理的智能化水平。

6.7 终端呈现设备功能要求

终端呈现设备分为信息发布呈现终端和监控终端，具有多种尺寸，多种形态，集成多种功能，向参观者展示信息，反馈参观者的习惯和喜好等信息，以及监控系统的正常运行。终端呈现设备功能要求包括：

- a) 应根据环境亮度、观看距离等因素选择合适类型的呈现设备，满足系统对显示分辨率、亮度等指标的要求；
- b) 应支持自动匹配呈现节目的格式；
- c) 应支持多种内容的呈现，包括但不限于文字、图片、音频、视频以及实时数据流等；
- d) 应支持主流的 windows、Linux、鸿蒙、安卓等一种或多种操作系统；
- e) 宜具有触摸交互的功能，支持与参观人员进行信息交互，交互方式包括但不限于触摸点击、手势、语音、动作、物理按键、人体跟随等，交互信息数据实时传入系统；
- f) 宜具有多屏扩展的能力；
- g) 宜通过超分辨率、去噪、色彩增强等技术，提升图像或视频的质量。

7 系统安全要求

7.1 数据安全

基于AI的多媒体信息发布系统数据安全要求包括：

- a) 数据完整性。应能够监测系统发布信息 and 感知设备数据完整性在传输过程中受到和破坏。
- b) 数据保密性。应采用加密算法，防止数据在传输过程中遭遇恶意窃取、非法篡改，重要数据存储路径应设置严格的访问控制机制。
- c) 数据时效性。应对素材的有效时间做出规定，有效时间过期的素材不应发布。

7.2 访问安全

基于AI的多媒体信息发布系统访问安全要求包括：

- a) 身份鉴别：
 - 身份鉴别应提供专用的登录控制模块对登录用户进行身份识别和鉴别，提供用户身份标识唯一和鉴别信息复杂度检查功能。
 - 应提供登录失败处理功能，可采取结束会话、限制非法登录次数和自动退出等措施。启用身份鉴别、用户身份标识唯一性检查、用户身份鉴别信息复杂度检查以及登录失败处理功能，并根据安全策略配置相关参数。

b) 访问控制:

——系统应提供访问控制功能,控制访问和操作的权限范围,包括系统管理者、运维者和参观者及他们之间的操作。

——应由管理者配置访问控制策略,并限制默认账户的访问权限。应授予不同账户为完成各自承担任务所需的最小权限,并在不同账户之间形成相互制约的关系。

——应具有日志记录和防篡改功能,记录系统访问及操作,日志应保存至少90天。

7.3 网络安全

基于 AI 的多媒体信息发布系统网络安全要求包括:

- a) 应保证网络架构安全、通信完整性与保密性;
- b) 应具备关键节点冗余设计保证通信稳定、分区分域合理要求;
- c) 应保证信息传输与存储过程中的一致性、完整性、机密性要求;
- d) 设备应满足可信验证要求,保证网络设备身份可信,防止假冒网络通信;
- e) 网络可选用局域网模式,在物理上与互联网等外部网络隔离,并采取设置防火墙等安全措施进行隔离防护;
- f) 网络应采取安全监测、防御等措施,防止非法数据访问和攻击。

8 系统扩展性要求

基于AI的多媒体信息发布系统应在物联网节点、终端的数量和种类、接入网关等方面具有扩展能力。扩展功能包括技术扩展、业务扩展以及集成扩展,要求包括:

a) 技术扩展

系统应采用组件化设计、减少系统耦合,方便对其进行技术更新和增加。

b) 业务扩展

系统应支持业务节点和业务层级的扩展,支持硬件或者软件形式的负载均衡扩展。

c) 集成扩展

系统接口应支持 REST、SOAP、XML、JSON 等开放技术标准对接,支持通过 TCP/IP、HTTP、MQTT 等一种或多种协议通讯。

9 系统可靠性要求

基于AI的多媒体信息发布系统可靠性要求包括:

- a) 应支持 7×24h 运行;
- b) 宜支持断网续播已下发节目;
- c) 应支持冗余备份、数据复制等技术,保证数据的可靠性,异常情况下数据不会丢失或损坏;
- d) 应能够对系统中的关键数据进行备份和恢复,并提供关键网络设备、通信线路和数据处理系统的硬件冗余,当系统发生异常时能快速恢复原有数据,保证系统的正常运行;
- f) 应具备户外环境的适用性和抗电磁干扰的能力。