

团体标准

T/ITS XXXX—202X

公路人工智能应用支撑平台通用要求

General requirements for highway artificial intelligence application develop platform

(征求意见稿)

(本稿完成时间：2025 年 09 月 10 日)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言..... II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义 1

4 缩略语 2

5 总体框架 3

6 AI 应用云端能力系统技术要求 4

7 AI 应用边缘管理系统技术要求 6

8 安全要求 7

参 考 文 献..... 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这些专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：广东利通科技投资有限公司、华为技术有限公司、交通运输部公路科学研究院、广州市埃特斯通讯设备有限公司、广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司、之江实验室、北京中交国通智能交通系统技术有限公司、北京百度网讯科技有限公司、北京万集科技股份有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、深圳市金溢科技股份有限公司、中兴通讯股份有限公司。

本文件起草人：戴连贵、吴穗湘、林成创、焦伟赞、张云、王佳瑶，胡季岗、刘咏平、段作义、武宏伟、秦昊、刘斌、夏春龙、路宏、茹书山、杨盛、黄小岛、陈晓、关小杰。

公路人工智能应用支撑平台通用要求

1 范围

本文件规定了公路人工智能（AI）应用支撑平台的总体框架、AI应用云端能力系统技术要求、AI应用边缘管理系统技术要求，以及安全要求等通用要求。

本文件适用于公路行业的管理、建设运营、技术开发单位及服务提供商，规定了平台在数据管理、算力管理、算法服务、应用管理、边缘设备管理、云边闭环等技术功能要求，但不涉及人工智能算法细节、硬件选型及非公路专用场景的通用技术规范。

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 41867-2022 信息技术 人工智能 术语

GB/T 45288.1-2025 人工智能 大模型 第1部分：通用要求

3 术语、定义

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

人工智能服务器 artificial intelligence server

信息系统中能够为人工智能应用提供高效能计算处理能力的服务器。

注1:以通用服务器为基础,配备人工智能加速卡后,为人工智能应用提供专用计算加速能力的服务器,称人工智能兼容服务器。

注2:专为人工智能加速计算设计,提供人工智能专用计算能力的服务器,称人工智能一体机服务器。

[来源:GB/T 41867-2022, 3.1.3]

3.1.2

AI 应用云端能力系统 artificial intelligence central platform

部署于中心侧，为中心侧和边缘侧AI应用提供各类资源的软硬件系统。

3.1.3

AI 应用边缘管理系统 artificial intelligence edge platform

位于边缘侧，为边缘侧AI应用提供各类资源的软硬件系统。

3.1.4

云边闭环功能 cloud-edge coordination functionality

AI应用云端能力系统与AI应用边缘管理系统之间所涉及的数据和模型交互操作功能集合。

3.1.5

路侧感知设备 roadside perception devices

部署于公路沿线且具备信息采集能力的传感设备。

注：包括但不限于视频摄像机（枪机、球机、鱼眼等）、毫米波雷达、激光雷达、气象设备、多光谱感知设备等。

3.1.6

大模型 large-scale model

基于大量数据训练得到，具有复杂计算架构，能处理复杂任务，且具备一定泛化性的深度学习模型。

注：大模型的参数量由其功能和模态决定，一般不低于1亿。大模型训练使用的数据总量受参数量的影响，达到收敛的大模型的参数量的对数与其训练数据总量的对数成正比。

[来源:GBT 45288.1-2025, 3.1]

3.1.7

大模型服务 large-scale model service

开发、应用大模型及大模型系统的服务，以及以此为手段提供支持需求方业务活动的服务。

注：常见大模型服务内容包括大模型平台服务、大模型开发定制服务、大模型推理及运营服务。

[来源:GBT 45288.1-2025, 3.2]

4 缩略语

以下缩略语适用于本文件：

AI：人工智能（Artificial Intelligence）

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

GPU：图形处理器（Graphics Processing Unit）

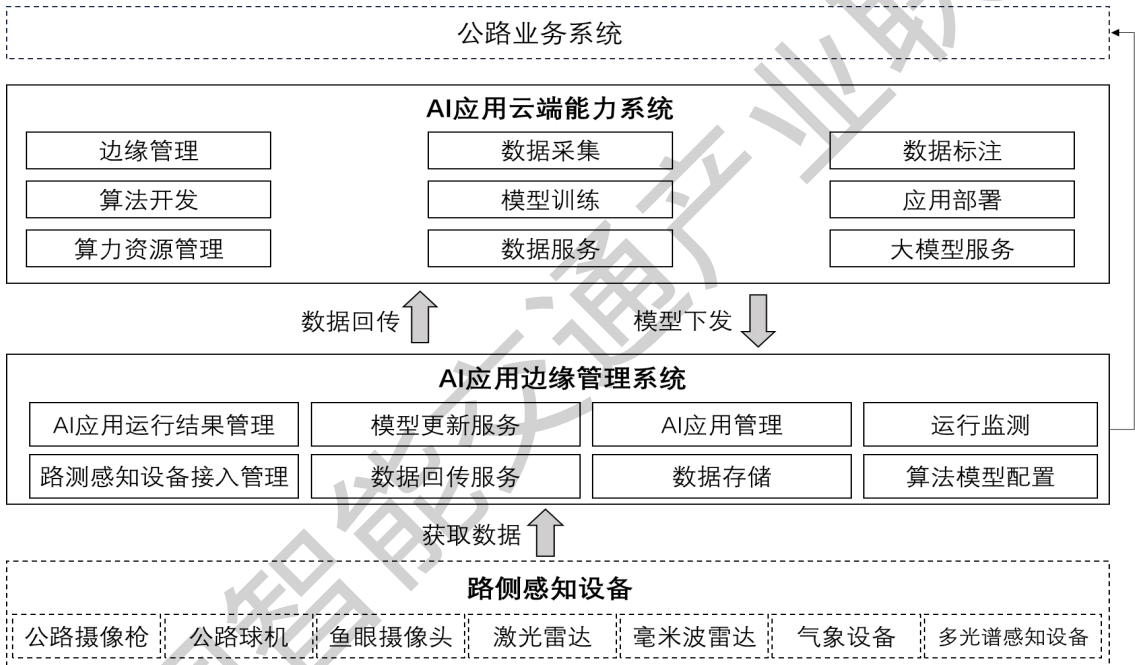
GPGPU：通用计算图形处理单元（General-Purpose computing on Graphics Processing Units）

MEC：多接入边缘计算设施（Multi-access Edge Computing facility）
NPU：神经网络处理器（Neural network Processing Unit）
TPU：张量处理器（Tensor Processing Unit）

5 总体框架

5.1 系统概述

公路人工智能应用支撑平台总体架构应由AI应用云端能力系统、AI应用边缘管理系统、路侧感知设备及公路业务系统构成，符合图1的规定。本文件规定的AI应用云端能力系统宜部署在中心机房，AI应用边缘管理系统宜部署在边缘机房、MEC网络，也可部署在其他设施中实现相关功能。



注：图中实线框部分对应本文件规定的范畴，虚线框部分仅为表明公路人工智能应用支撑平台的参考数据接入及输出，不属于本文件规定的范畴。

图 1 公路人工智能应用支撑平台总体架构

5.2 系统功能

公路人工智能应用支撑平台中的相关系统应具备以下功能：

a) AI应用云端能力系统应提供数据采集、数据标注、数据服务、算力资源管理、模型训练、算法开发等中心侧功能，宜提供边缘管理、应用部署、大模型服务功能，满足人工智能应用研发和云边闭环升级迭代。

b) AI应用边缘管理系统应提供AI应用管理、路侧感知设备接入管理、AI应用运行结果管理、模型更新服务、数据回传服务、数据存储等边缘侧功能，宜提供算法模型配置、运行监测功能，为边缘应用提供管理支撑，具备与中心侧云边闭环的能力。

c) 路侧感知设备应为边缘AI应用提供交通流、视频图像、阻断时间、车辆特征、交通气象环境等数据。

d) 公路业务系统应具备公路建设、管理、养护、运营各环节信息化应用的能力。

5.3 通用要求

公路人工智能应用支撑平台应具备以下通用能力：

a) 支持视频图像数据的采集、存储、索引建立与管理，宜支持音频、文本、雷达点云数据的采集、存储与管理等数据支撑能力；

b) 支持GPU、GPGPU、NPU、TPU等物理算力资源的管理，预留拓展升级空间，宜支持虚拟计算资源管理等算力支撑能力；

c) 支持传统机器学习、小规模深度学习模型训练及算法运行管理，宜支持大模型算法运行管理等算法支撑能力；

d) 支持应用低代码开发和模块化组装，支持通过API接口、组件库提供服务，支持应用在线更新与性能监控，宜支持通过智能体框架提供服务等应用支撑能力。

6 AI 应用云端能力系统技术要求

6.1 数据采集

应实现数据从边缘采集至AI应用云端能力系统，技术要求包括但不限于：

a) 应提供标准化接口数据采集功能，实现从边缘AI应用算法采集数据；

b) 应支持采集数据的元数据标签化功能，包括但不限于场景标签（隧道、路面、服务区等）、气象标签（晴天、阴天、雨天、雪天、雾天等）；

c) 宜支持数据采集模式为边缘推送模式。

6.2 数据标注

应实现数据预处理和标注，形成算法训练所需的高质量数据集，技术要求包括但不限于：

a) 应具备协同标注能力，提供任务拆分、派发、领取功能，支持多人多团队协作开展数据标注；

b) 应提供数据标注功能，支持高效开展数据工作；

c) 应提供标注审核功能，支持对标注内容进行复核；

d) 宜提供标注统计功能，支持个人或团队标注量进行统计；

e) 宜提供智能辅助标注功能，提高数据标注效率；

f) 宜提供标签组功能，支持创建或导入标签组进行标注。

6.3 数据服务

应为公路人工智能应用算法的开发、测试、评价提供高质量人工智能数据资源库，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供交通运行监测、基础设施养护、施工作业等场景数据集；
- b) 宜与业务数据对接，实现数据的更新功能；
- c) 宜支持数据扩充、数据平衡与特征工程等数据增强功能；
- d) 宜支持数据集的详情查看、导入、标注、导出、删除版本、删除数据集等操作。

6.4 算力资源管理

应对AI应用云端能力系统的人工智能服务器进行管理，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供人工智能服务器基本信息管理功能；
- b) 应提供训练与推理算力资源池分配功能；
- c) 宜提供算力虚拟化功能，支持按需划分资源大小。

6.5 模型训练

应使用AI应用云端能力系统的数据和算力资源训练算法模型，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供训练任务管理功能，支持用户创建、执行、停止、删除任务，查看任务运行日志；
- b) 应提供训练结果查看功能，支持用户评估训练任务是否达预期；
- c) 应提供模型版本管理功能，支持记录不同训练任务输出的模型；
- d) 宜提供训练数据管理功能，支持灵活地选定训练数据、划分验证数据；
- e) 宜提供模型优化功能，支持模型转换；
- f) 宜支持集群训练模式，提高模型训练效率。

6.6 算法开发

应支持用户在线编辑，方便用户快速调整算法代码，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供算法上传功能，支持用户将本地算法代码上传至AI应用云端能力系统；
- b) 应提供算法编辑功能，支持用户修改算法代码。

6.7 边缘管理

应提供公路沿线或管理中心部署的边缘AI应用信息管理，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供边缘AI应用算法基本信息新增修改查看功能；
- b) 宜提供边缘AI应用运行状态查看统计功能；
- c) 宜支持根据不同组织隔离数据权限功能。

6.8 应用部署

应支持人工智能应用部署运行，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供人工智能应用上传功能，支持应用与系统训练模型绑定；
- b) 应提供人工智能应用部署至AI应用云端能力系统功能，具备通过算法在线服务发布人工智能应用服务；
- c) 应提供人工智能应用部署至边缘人工智能服务器功能，支持模型自动更新和转换。

6.9 大模型服务

应为公路业务应用提供集约化的大模型服务，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供本地化大模型能力，支持公路业务应用数据不出域的数据安全需求；
- b) 宜具备本地化大模型可插拔功能，降低业务系统与本地大模型的耦合性；
- c) 宜具备自然语言、视频图像分析能力本地化大模型，支持公路行业应用场景的多元能力需求。

7 AI 应用边缘管理系统技术要求

7.1 AI 应用管理

应提供AI应用基本信息可视化管理服务，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供AI应用的台账增、删、改、查功能；
- b) 宜支持AI应用启动与停止的可视化操作。

7.2 路侧感知设备接入管理

应为AI应用提供路侧感知设备的接入配置功能，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供路侧感知设备接入信息的增、删、改、查功能；
- b) 宜提供路侧感知设备的接入测试功能。

7.3 AI 应用运行结果管理

应提供可视化界面管理AI应用运行结果，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供可视化查看、人工确认功能，支持用户对结果进行核对和处理；
- b) 应支持分发至公路业务系统；
- c) 宜提供统计分析功能，支持用户按类型、时间进行统计和分析。

7.4 模型更新服务

应具备接收AI应用云端能力系统更新指令，更新边缘模型能力，技术要求包括但不限于：

- a) 应支持模型版本更新，下载云端版本并更新；
- b) 宜支持版本回滚功能，支持在更新异常时回滚至上一版本。

7.5 数据回传服务

应实现将边缘数据回传至AI应用云端能力系统，技术要求包括但不限于：

- a) 应支持将应用运行结果回传至AI应用云端能力系统，支撑算法模型在云端迭代优化；
- b) 应遵循AI应用云端能力系统接口规范；
- c) 宜支持重传机制，可在边缘弱网络环境运行。

7.6 数据存储

应具备存储应用运行产生的数据的能力，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供运行结果的结构化、非结构化数据的关联存储功能；
- b) 宜提供存储周期和清理策略，保障系统安全稳定运行。

7.7 算法模型配置

应提供可视化配置服务，技术要求包括但不限于：

- a) 应提供算法模型运行所需参数的可视化配置功能；
- b) 配置项应支持动态调整，满足不同算法模型配置项差异化配置需求；
- c) 宜支持准实时热更新到模型。

7.8 运行监测

应监测所管理的边缘人工智能服务器的硬件资源及AI应用，并提供可视化功能，技术要求包括但不限于：

- a) 应支持人工智能服务器各项资源使用情况监测，包括但不限于算力卡、CPU、运行内存、系统存储等；
- b) 应提供AI应用运行状态的监测；
- c) 应提供各项监测指标可视化界面；
- d) 宜提供接入的路侧感知设备连接状态监测。

8 安全要求

8.1 运行环境安全要求

运行环境安全要求应包括但不限于：

- a) 应具备防火墙、入侵检测等条件；
- b) 应具备AI应用云端能力系统与AI应用边缘管理系统之间的数据安全传输网络；
- c) 宜具备网络流量检测、调度、清洗等能力；
- d) 宜具备安全加固能力，如主机反入侵、数据传输加密等；

8.2 系统安全要求

系统安全要求应包括但不限于：

- a) 应具备统一的身份鉴别与管理，满足用户访问、设备接入时的权限及认证管理的需求；
- b) 宜具备通过各种安全技术手段（如白名单、接入控制等）管控人工智能应用服务；
- c) 宜支持可信引导、可信密钥存储和加密通信；
- d) 审计记录应包括事件的日期和时间、用户、事件类型、事件结果等。

8.3 系统数据安全要求

系统数据安全要求应包括但不限于：

- a) 应支持数据传输加密技术；
- b) 应支持数据不被未授权的篡改或在篡改后能被迅速发现；
- c) 应采取适当的关键措施保护隐私信息，如个人、训练数据等信息；
- d) 宜支持数据复制和故障转移能力，提供数据备份和恢复机制。

参 考 文 献

- [1] GB/T 42018-2022 信息技术 人工智能 平台计算资源规范
 - [2] GB/T 44271-2024 信息技术 云计算 边缘云通用技术要求
 - [3] GB/T 45652-2025 网络安全技术 生成式人工智能预训练和优化训练数据安全规范
 - [4] GB/T 28059.1-2023 公路网图像信息管理系统 平台互联技术规范 第1部分：总则
 - [5] GB/T 28059.3-2023 公路网图像信息管理系统 平台互联技术规范 第3部分：接口与通信控制协议
 - [6] GB/T 28059.4-2023 公路网图像信息管理系统 平台互联技术规范 第4部分：用户及设备管理
 - [7] GB/T 18567-2010 高速公路隧道监控系统模式
 - [8] GB/T 42755-2023 人工智能 面向机器学习的数据标注规程
 - [9] GB/T 45288.1-2025 人工智能 大模型 第1部分：通用要求
 - [10] GB/T 41867-2022 信息技术 人工智能 术语
-