T/AI XXX.XX—2025

|  |
| --- |
|  |

ICS 35.020

CCS L70

信息技术 数字视网膜系统

第7部分：测试规范

Information technology - Digital retina systems -

Part 7: Test specification

|  |
| --- |
|  |
| （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） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中关村视听产业技术创新联盟 发布

团体标准

目次

[前言 II](#_Toc205479917)

[引言 III](#_Toc205479918)

[1 范围 1](#_Toc205479919)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc205479920)

[3 术语和定义 1](#_Toc205479921)

[4 缩略语 1](#_Toc205479922)

[5 受测对象及其测试项 2](#_Toc205479923)

[5.1 概述 2](#_Toc205479924)

[5.2 子系统级 3](#_Toc205479925)

[5.3 系统级 11](#_Toc205479926)

[6 测试准备 13](#_Toc205479927)

[6.1 测试环境 13](#_Toc205479928)

[6.2 测试流程 14](#_Toc205479929)

[6.3 测试工具 15](#_Toc205479930)

[7 接口测试规范 15](#_Toc205479931)

[7.1 概述 15](#_Toc205479932)

[7.2 数据上报接口 16](#_Toc205479933)

[7.3 控制下发接口 19](#_Toc205479934)

[7.4 协同接口 21](#_Toc205479935)

[7.5 其他接口 23](#_Toc205479936)

[8 功能测试规范 24](#_Toc205479937)

[8.1 端子系统 24](#_Toc205479938)

[8.2 边子系统 30](#_Toc205479939)

[8.3 云子系统 36](#_Toc205479940)

[8.4 算法模型仓库 41](#_Toc205479941)

[8.5 端边云协同 45](#_Toc205479942)

[8.6 存储系统 53](#_Toc205479943)

[8.7 安全与隐私保护 60](#_Toc205479944)

[9 性能测试规范 72](#_Toc205479945)

[9.1 子系统性能指标 72](#_Toc205479946)

[9.2 子系统交互性能指标 75](#_Toc205479947)

[9.3 算法性能指标测试 76](#_Toc205479948)

[附录A （规范性） 各子系统的接口测试 81](#_Toc205479949)

[附录B （规范性） 各子系统安全与隐私保护测试 83](#_Toc205479950)

[参考文献 87](#_Toc205479951)

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。

本文件是T/AI 116《信息技术 数字视网膜系统》的第7部分。T/AI 116已经发布了以下部分：

——第1部分：系统结构和通信协议。

——第3部分：端子系统；

——第4部分：边子系统；

——第7部分：测试规范；

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。

本文件由新一代人工智能产业技术创新战略联盟AI标准工作组提出。

本文件由中关村视听产业技术创新联盟归口。

本文件起草单位：鹏城实验室、哈尔滨工业大学（深圳）、中国科学院计算技术研究所、海信集团控股股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、南京先维信息技术有限公司、浙江大华技术股份有限公司、清华大学、西北工业大学、上海依图网络科技有限公司、湖南大学、天津大学、北京大学、天翼视联科技有限公司、中山大学、大连理工大学、哈尔滨工业大学、中国科学院深圳先进技术研究院、中科工业人工智能研究院、中国科学院大学。

本文件主要起草人：王耀威、纪雯、郑清芳、兰艳、陈宇、张绪强、白鑫贝、王士宁、刘常昱、刘海军、刘微、高雪松、王家梁、葛俊海、胡亮、孔维生、杨洲鑫、刘梓墨、周运红、陈鹏、袁锦宇、赵春昊、王智、沈博、李鑫、于洪洋、吴哲、方乐缘、郭广淼、韩亚洪、武阿明、张史梁、杨晓玲、郑伟诗、吴岸聪、池虹雨、洪晓鹏、卢湖川、蒋冬梅、栾晓旭、熊雪菲、马智恒、张新峰、朱文武、高文。

引  言

数字视网膜系统是面向海量视频数据高效处理而提出的新型端边云协同计算架构，采用“特征实时汇聚、视频按需调取、模型在线更新”的新应用范式，能够更好地支撑智慧交通、智慧园区、城市管理、视联网等领域的视频大数据分析处理应用。

测试规范旨在为数字视网膜系统及其端、边、云子系统的测试提供依据，验证系统在接口、功能和性能等方面是否符合标准要求，为系统的总体度量和评价提供基础。

T/AI 116《信息技术 数字视网膜系统》拟由十一个部分构成：

——第1部分：系统结构和通信协议。目的在于确立数字视网膜系统的参考架构、功能要求、通信流程和数据接口等内容。

——第2部分：算法模型仓库。目的在于确立算法模型的封装、管理、调度等功能与接口要求，实现对不同算力单元、不同软件框架、不同算法模型、不同计算目标等的可变支持。

——第3部分：端子系统。目的在于确立数字视网膜端子系统的基本结构和技术要求。

——第4部分：边子系统。目的在于确立数字视网膜边子系统的逻辑架构、技术要求和数据接口。

——第5部分：云子系统。目的在于确立数字视网膜云子系统的参考架构、技术要求、数据接口和服务能力。

——第6部分：端边云协同。目的在于确立数字视网膜端子系统、边子系统和云子系统之间协同工作的内容、机制和接口，为端、边、云子系统协同工作的实现提供参考准则。

——第7部分：测试规范。目的在于确立数字视网膜系统中的算法模型仓库、端子系统、边子系统、云子系统、端边云协同等部分的测试内容和测试方法。

——第8部分：系统总体度量及评价体系。目的在于确立数字视网膜系统在建设、验收和使用过程中的系统总体评价准则。

——第9部分：存储系统。目的在于确立数字视网膜系统中存储系统设计与部署的基本要求。

——第10部分：应用指南。目的在于确立数字视网膜系统在实际部署实施时的基本要求，为数字视网膜系统的典型行业应用提供参考方案。

——第11部分：安全与隐私保护。目的在于确立数字视网膜系统在安全、隐私保护等方面的基本要求。

信息技术 数字视网膜系统 第7部分：测试规范

* 1. 范围

本文件规定了数字视网膜系统的受测对象、测试环境、测试工具及测试流程，描述了接口、功能和性能测试方法等内容。

本文件适用于满足T/AI 116系列标准要求的数字视网膜端子系统、边子系统、云子系统以及端边云、端云、端边系统的接口、功能和性能测试。

* 1. 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。

T/AI 116.1—2021 信息技术 数字视网膜系统 第1部分：系统结构和通信协议

T/AI 116.2—202x 信息技术 数字视网膜系统 第2部分：算法模型仓库

T/AI 116.3—2024 信息技术 数字视网膜系统 第3部分：端子系统

T/AI 116.4—2025 信息技术 数字视网膜系统 第4部分：边子系统

T/AI 116.5—202x 信息技术 数字视网膜系统 第5部分：云子系统

T/AI 116.6—202x 信息技术 数字视网膜系统 第6部分：端边云协同

T/AI 116.9—202x 信息技术 数字视网膜系统 第9部分：存储系统

T/AI 116.11—202x 信息技术 数字视网膜系统 第11部分：安全与隐私保护

* 1. 术语和定义

T/AI 116.1—2021界定的术语和定义适用于本文件。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AI：人工智能（Artificial Intelligence）

API：应用程序编程接口（Application Programming Interface）

AVS：音视频编码标准（Audio Video coding Standard）

BDS：北斗卫星导航系统（BeiDou Navigation Satellite System）

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

FPS：帧率（Frames Per Second）

GPS：全球定位系统（Global Positioning System）

GPU：图形处理器（Graphics Processing Unit）

HDD：机械硬盘（Hard Disk Driver）

HLS：基于HTTP的流媒体网络传输协议（HTTP Live Streaming）

HTTPS:安全的超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer）

ID：身份标识（Identification）

IOPS：每秒进行读写操作的次数（Input/Output Operations Per Second）

IP：因特网协议（Internet Protocol）

JPEG：联合图像专家组（Joint Photographic Experts Group）

MJPEG：移动联合图像专家组（Motion Joint Photographic Experts Group）

MPEG：动态图像专家组（Moving Picture Experts Group）

NPU：神经网络处理单元（Neural network Processing Unit）

OSD：屏幕显示（On-Screen Display）

PNG：可移植网络图形（Portable Network Graphics）

ROC：受试者工作特征（Receiver Operating Characteristic）

RTMP：实时消息传输协议（Real Time Messaging Protocol）

RTP：实时传输协议（Real-time Transport Protocol）

RTSP：实时流传输协议（Real Time Streaming Protocol）

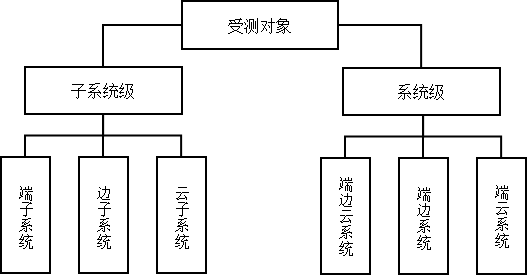
URL：统一资源定位符（Uniform Resource Locator）

USB：通用串行总线（Universal Serial Bus）

WSS：安全网络套接字（Web Socket Secure）

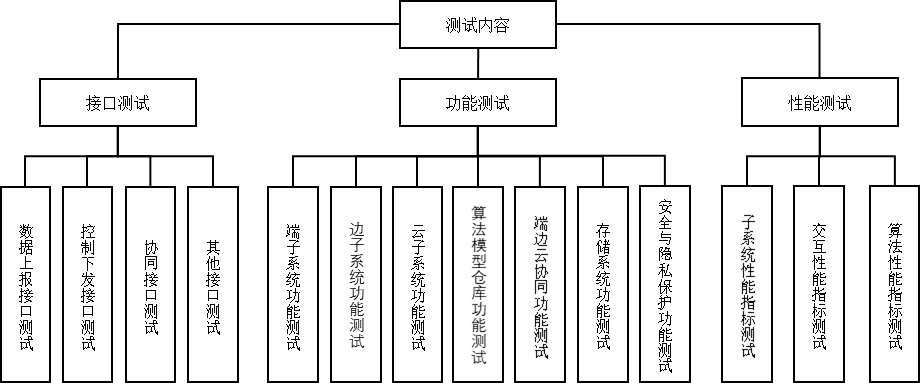
* 1. 受测对象及其测试项
     1. 概述

数字视网膜系统由端子系统、边子系统、云子系统三部分组成。受测对象包括独立的端子系统、边子系统、云子系统以及由子系统组成的端边云系统、端边系统、端云系统。受测对象见图1。



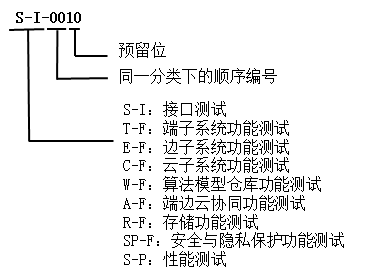
1. 受测对象

测试内容包括：接口测试、功能测试和性能测试。接口测试，是验证受测系统或子系统的接口实现是否符合数字视网膜标准的定义；功能测试，是验证受测系统或子系统的功能实现是否符合数字视网膜标准的要求；性能测试，是测试受测系统或子系统的性能指标。测试内容见图2。



1. 测试内容

每类测试包含若干测试项，每个测试项均有唯一的编号标识，编号格式见图3。



1. 测试项编号

针对每类受测对象，分为符合性测试与扩展性测试两个维度。其中，符合性测试作为评估受测对象是否符合数字视网膜标准的依据；扩展性测试是针对标准中可选技术要求进行的测试。各测试项中，必测项均属于符合性测试，选测项均属于扩展性测试。

* + 1. 子系统级
       1. 端子系统

受测对象为端子系统时，必测项和选测项见表1。

1. 端子系统测试项

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试分类 | | 编号 | 测试子项 | 必测项 | 选测项 |
| 接口测试 | 数据上报接口 | S-I-0010 | 登录接口 | √ |  |
| S-I-0020 | 注销接口 | √ |  |
| S-I-0030 | 保活接口 |  | √ |
| S-I-0040 | 设备状态上报接口 | √ |  |
| S-I-0050 | 算法模型查询接口 |  | √ |
| S-I-0060 | 结构化图片信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0070 | 结构化视频片段信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0080 | 结构化特征信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0090 | 结构化算法结果信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0100 | 非结构化图片数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0110 | 非结构化视频片段数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0120 | 非结构化特征数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0130 | 图片及结构化信息打包上报 |  | √ |
| S-I-0140 | 视频片段及结构化信息打包上报 |  | √ |
| 控制下发接口 | S-I-0150 | 设备基础配置参数下发接口 | √ |  |
| S-I-0160 | 功能定义下发接口 | √ |  |
| S-I-0170 | 设备算法模型下发接口 | √ |  |
| S-I-0210 | 设备状态查询接口 |  | √ |
| S-I-0220 | 设备重启下发接口 | √ |  |
| S-I-0230 | 设备关机下发接口 |  | √ |
| 协同接口 | S-I-0240 | 设备总量资源查询接口 | √ |  |
| S-I-0250 | 设备可用资源查询接口 | √ |  |
| S-I-0260 | 设备总量资源上报接口 | √ |  |
| S-I-0270 | 设备可用资源上报接口 | √ |  |
| S-I-0280 | 设备算法信息查询接口 | √ |  |
| S-I-0290 | 任务请求发送接口 |  | √ |
| S-I-0300 | 任务调度接口 | √ |  |
| S-I-0310 | 任务控制接口 | √ |  |
| S-I-0320 | 任务结果发送接口 | √ |  |
| S-I-0330 | 任务状态查询接口 | √ |  |
|  | S-I-0340 | 任务状态上报接口 | √ |  |
| 功能测试 | 端子系统功能 | T-F-0010 | 视频采集功能测试 | √ |  |
| T-F-0020 | 视频编码压缩功能测试 | √ |  |
| T-F-0030 | OSD叠加功能测试 | √ |  |
| T-F-0040 | 视频流传输功能测试 | √ |  |
| T-F-0050 | 图像编码功能测试 | √ |  |
| T-F-0060 | 多算法同时运行功能测试 |  | √ |
| T-F-0070 | 算法动态切换功能测试 | √ |  |
| T-F-0080 | 算法数据传输功能测试 | √ |  |
| T-F-0090 | 登录鉴权和注销功能测试 | √ |  |
| T-F-0100 | 时间同步功能测试 | √ |  |
| T-F-0110 | 空间位置定位功能测试 | √ |  |
| T-F-0120 | 状态上报功能测试 | √ |  |
| T-F-0130 | 远程配置功能测试 | √ |  |
| T-F-0140 | 功能定义测试 | √ |  |
| T-F-0150 | 输出配置功能测试 |  | √ |
| T-F-0160 | 设备控制功能测试 | √ |  |
| T-F-0170 | 算法模型的接收功能测试 | √ |  |
| T-F-0180 | 算法模型的拉取功能测试 |  | √ |
| T-F-0190 | 设备软件升级功能测试 | √ |  |
| T-F-0200 | 网络通信功能测试 | √ |  |
| T-F-0210 | 存储接口功能测试 |  | √ |
| 协同功能 | A-F-0010 | 资源统一管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0020 | 算法资源信息获取功能测试 |  | √ |
| A-F-0050 | 数据协同处理功能测试 |  | √ |
| A-F-0060 | 任务结果上报功能测试 |  | √ |
| A-F-0070 | 执行方管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0080 | 执行方监测功能测试 |  | √ |
| A-F-0100 | 多方联动功能测试 |  | √ |
| A-F-0160 | 执行方匹配功能测试 |  | √ |
| A-F-0170 | 任务控制功能测试 |  | √ |
| A-F-0180 | 协同任务迁移功能测试 |  | √ |
| A-F-0190 | 端-端协同功能测试 |  | √ |
| 存储系统功能 | R-F-0190 | 设备配置信息存储功能测试 | √ |  |
| R-F-0210 | 任务信息存储功能测试 |  | √ |
| R-F-0220 | 图片信息和数据存储、查询和下载功能测试 |  | √ |
| R-F-0230 | 视频片段信息和数据存储、查询、回放和下载功能测试 |  | √ |
| R-F-0240 | 视频流数据存储、查询、回放和下载功能测试 |  | √ |
| R-F-0250 | 特征信息和数据存储、查询和下载功能测试 |  | √ |
| R-F-0260 | 算法结果信息存储、查询和下载功能测试 |  | √ |
| 安全与隐私保护 | 按照受测系统或子系统声明的数字视网膜安全等级进行测试，具体测试项应遵循8.7。 | | | |
| 性能测试 | 子系统性能指标测试 | S-P-0010 | 视频采集分辨率和帧率 |  | √ |
| S-P-0020 | 视频采集数量 |  | √ |
| S-P-0030 | 视频编码格式 |  | √ |
| S-P-0040 | 视频编码能力 |  | √ |
| S-P-0090 | 子系统稳定性 |  | √ |
| 算法性能指标测试 | S-P-0150 | 目标检测算法性能 |  | √ |
| S-P-0160 | 重识别算法性能 |  | √ |
| S-P-0170 | 多目标跟踪算法性能 |  | √ |
| S-P-0180 | 异常检测算法性能 |  | √ |
| S-P-0190 | 密集目标计数算法性能 |  | √ |

* + - 1. 边子系统

受测对象为边子系统时，必测项和选测项见表2。

1. 边子系统测试项

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试分类 | | 编号 | 测试子项 | 必测项 | 选测项 |
| 接口测试 | 数据上报接口 | S-I-0010 | 登录接口 | √ |  |
| S-I-0020 | 注销接口 | √ |  |
| S-I-0030 | 保活接口 |  | √ |
| S-I-0040 | 设备状态上报接口 | √ |  |
| S-I-0050 | 算法模型查询接口 |  | √ |
| S-I-0060 | 结构化图片信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0070 | 结构化视频片段信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0080 | 结构化特征信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0090 | 结构化算法结果信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0100 | 非结构化图片数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0110 | 非结构化视频片段数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0120 | 非结构化特征数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0130 | 图片及结构化信息打包上报 |  | √ |
| S-I-0140 | 视频片段及结构化信息打包上报 |  | √ |
| 控制下发接口 | S-I-0150 | 设备基础配置参数下发接口 | √ |  |
| S-I-0160 | 功能定义下发接口 | √ |  |
| S-I-0170 | 设备算法模型下发接口 | √ |  |
| S-I-0180 | 视频查询接口 | √ |  |
| S-I-0190 | 图片查询接口 | √ |  |
| S-I-0200 | 算法结果查询接口 | √ |  |
| S-I-0210 | 设备状态查询接口 |  | √ |
| S-I-0220 | 设备重启下发接口 | √ |  |
| S-I-0230 | 设备关机下发接口 |  | √ |
| 协同接口 | S-I-0240 | 设备总量资源查询接口 | √ |  |
| S-I-0250 | 设备可用资源查询接口 | √ |  |
| S-I-0260 | 设备总量资源上报接口 | √ |  |
| S-I-0270 | 设备可用资源上报接口 | √ |  |
| S-I-0280 | 设备算法信息查询接口 | √ |  |
| S-I-0290 | 任务请求发送接口 |  | √ |
| S-I-0300 | 任务调度接口 | √ |  |
| S-I-0310 | 任务控制接口 | √ |  |
| S-I-0320 | 任务结果发送接口 | √ |  |
| S-I-0330 | 任务状态查询接口 | √ |  |
| S-I-0340 | 任务状态上报接口 | √ |  |
| 其他接口 | S-I-0350 | 算法信息查询接口 |  | √ |
| S-I-0360 | 算法下载接口 |  | √ |
| S-I-0370 | 算法删除接口 |  | √ |
| S-I-0380 | 算法导入接口 |  | √ |
| S-I-0390 | 数据迁移下发接口 |  | √ |
| S-I-0400 | 数据迁移状态查询接口 |  | √ |
| S-I-0410 | 数据迁移停止接口 |  | √ |
| 功能测试 | 边子系统功能 | E-F-0010 | 视频获取功能测试 | √ |  |
| E-F-0020 | 视频解码功能测试 | √ |  |
| E-F-0030 | 视频编码和转码功能测试 |  | √ |
| E-F-0040 | 视频处理功能测试 |  | √ |
| E-F-0050 | 图像编码功能测试 | √ |  |
| E-F-0060 | 图像解码功能测试 | √ |  |
| E-F-0070 | 算法运行功能测试 | √ |  |
| E-F-0080 | 模型训练测试 |  | √ |
| E-F-0090 | 模型推理测试 | √ |  |
| E-F-0100 | 登录鉴权和注销功能测试 | √ |  |
| E-F-0110 | 多个端子系统接入功能测试 | √ |  |
| E-F-0120 | 下发设备控制指令功能测试 | √ |  |
| E-F-0130 | 远程配置功能测试 | √ |  |
| E-F-0140 | 下发算法模型功能测试 | √ |  |
| E-F-0150 | 拉取算法模型功能测试 | √ |  |
| E-F-0160 | 下发功能定义测试 | √ |  |
| E-F-0170 | 状态上报功能测试 | √ |  |
| E-F-0180 | 时间同步功能测试 | √ |  |
| E-F-0190 | 定位功能测试 |  | √ |
| E-F-0200 | 接收云下发给边的指令 | √ |  |
| E-F-0210 | 接收端上报给边的数据 | √ |  |
| E-F-0220 | 转发云下发给端的指令 | √ |  |
| E-F-0230 | 转发端上报给云的数据 |  | √ |
| E-F-0240 | 算法管理功能测试 | √ |  |
| 算法模型仓库功能 | W-F-0010 | 算法包导入解析功能测试 |  | √ |
| W-F-0020 | 算法多版本功能测试 |  | √ |
| W-F-0030 | 发布和下线功能测试 |  | √ |
| W-F-0040 | 检索功能测试 |  | √ |
| W-F-0050 | 删除功能测试 |  | √ |
| W-F-0060 | 算法模型选型功能测试 |  | √ |
| W-F-0070 | 算法工作流功能测试 |  | √ |
| W-F-0080 | 自动编排功能测试 |  | √ |
| W-F-0090 | 接口注册功能测试 |  | √ |
| W-F-0100 | 接口停用功能测试 |  | √ |
| W-F-0110 | 安全与流量管理功能测试 |  | √ |
| W-F-0120 | 用户管理功能测试 |  | √ |
| W-F-0130 | 日志管理功能测试 |  | √ |
| W-F-0140 | 系统监控功能测试 |  | √ |
| 协同功能 | A-F-0010 | 资源统一管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0020 | 算法资源信息获取功能测试 |  | √ |
| A-F-0030 | 异构算力资源池化管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0040 | 数据流向配置功能测试 |  | √ |
| A-F-0050 | 数据协同处理功能测试 |  | √ |
| A-F-0060 | 任务结果上报功能测试 |  | √ |
| A-F-0070 | 执行方管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0080 | 执行方监测功能测试 |  | √ |
| A-F-0090 | 批量部署功能测试 |  | √ |
| A-F-0100 | 多方联动功能测试 |  | √ |
| A-F-0110 | 调度故障恢复功能测试 |  | √ |
| A-F-0120 | 任务分解与编排功能测试 |  | √ |
| A-F-0130 | 任务调度策略配置功能测试 |  | √ |
| A-F-0140 | 资源调度策略配置功能测试 |  | √ |
| A-F-0150 | 自定义调度策略功能测试 |  | √ |
| A-F-0160 | 执行方匹配功能测试 |  | √ |
| A-F-0170 | 任务控制功能测试 |  | √ |
| A-F-0180 | 协同任务迁移功能测试 |  | √ |
| A-F-0240 | 边-边协同功能测试 |  | √ |
| 存储系统功能 | R-F-0010 | 存储单元添加和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0020 | 存储单元状态和容量监测功能测试 |  | √ |
| R-F-0030 | 存储单元时间配置功能测试 |  | √ |
| R-F-0040 | 存储单元网络配置功能测试 |  | √ |
| R-F-0050 | 存储域创建和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0060 | 存储域中加入和移除存储单元功能测试 |  | √ |
| R-F-0070 | 存储域数据隔离功能测试 |  | √ |
| R-F-0080 | 存储容量管理功能测试 |  | √ |
| R-F-0090 | 存储资源池创建、查询和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0100 | 负载均衡策略配置、修改、查询和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0110 | 压力超过阈值时业务切换功能测试 |  | √ |
| R-F-0120 | 压力低于阈值时业务切回功能测试 |  | √ |
| R-F-0130 | 数据迁移策略配置、修改、查询和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0140 | 数据迁移功能测试 |  | √ |
| R-F-0150 | 数据灾备策略配置、修改、查询和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0160 | 数据灾备功能测试 |  | √ |
| R-F-0170 | 数据分层策略配置、修改、查询和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0180 | 热点数据和冷数据分开存储功能测试 |  | √ |
| R-F-0190 | 设备配置信息存储功能测试 | √ |  |
| R-F-0200 | 设备资源状态和资源信息存储功能测试 |  | √ |
| R-F-0210 | 任务信息存储功能测试 | √ |  |
| R-F-0220 | 图片信息和数据存储、查询和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0230 | 视频片段信息和数据存储、查询、回放和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0240 | 视频流数据存储、查询、回放和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0250 | 特征信息和数据存储、查询和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0260 | 算法结果信息存储、查询和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0270 | 云边存储服务协同管理功能测试 | √ |  |
| 安全与隐私保护 | 按照受测系统或子系统声明的数字视网膜安全等级进行测试，具体测试项应遵循8.7。 | | | |
| 性能测试 | 子系统性能指标测试 | S-P-0030 | 视频编码格式 |  | √ |
| S-P-0040 | 视频编码能力 |  | √ |
| S-P-0050 | 视频转码能力 |  | √ |
| S-P-0060 | 视频解码格式 |  | √ |
| S-P-0070 | 视频解码能力 |  | √ |
| S-P-0080 | 存储IOPS和吞吐量 |  | √ |
| S-P-0090 | 子系统稳定性 |  | √ |
| 算法性能指标测试 | S-P-0150 | 目标检测算法性能 |  | √ |
| S-P-0160 | 重识别算法性能 |  | √ |
| S-P-0170 | 多目标跟踪算法性能 |  | √ |
| S-P-0180 | 异常检测算法性能 |  | √ |
| S-P-0190 | 密集目标计数算法性能 |  | √ |

* + - 1. 云子系统

受测对象为云子系统时，必测项和选测项见表3。

1. 云子系统测试项

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试分类 | | 编号 | 测试子项 | 必测项 | 选测项 |
| 接口测试 | 数据上报接口 | S-I-0010 | 登录接口 | √ |  |
| S-I-0020 | 注销接口 | √ |  |
| S-I-0030 | 保活接口 | √ |  |
| S-I-0040 | 设备状态上报接口 | √ |  |
| S-I-0050 | 算法模型查询接口 | √ |  |
| S-I-0060 | 结构化图片信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0070 | 结构化视频片段信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0080 | 结构化特征信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0090 | 结构化算法结果信息上报接口 | √ |  |
| S-I-0100 | 非结构化图片数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0110 | 非结构化视频片段数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0120 | 非结构化特征数据上报接口 | √ |  |
| S-I-0130 | 图片及结构化信息打包上报 |  | √ |
| S-I-0140 | 视频片段及结构化信息打包上报 |  | √ |
| 控制下发接口 | S-I-0150 | 设备基础配置参数下发接口 | √ |  |
| S-I-0160 | 功能定义下发接口 | √ |  |
| S-I-0170 | 设备算法模型下发接口 | √ |  |
| S-I-0180 | 视频查询接口 | √ |  |
| S-I-0190 | 图片查询接口 | √ |  |
| S-I-0200 | 算法结果查询接口 | √ |  |
| S-I-0210 | 设备状态查询接口 | √ |  |
| S-I-0220 | 设备重启下发接口 | √ |  |
| S-I-0230 | 设备关机下发接口 |  | √ |
| 协同接口 | S-I-0240 | 设备总量资源查询接口 | √ |  |
| S-I-0250 | 设备可用资源查询接口 | √ |  |
| S-I-0260 | 设备总量资源上报接口 | √ |  |
| S-I-0270 | 设备可用资源上报接口 | √ |  |
| S-I-0280 | 设备算法信息查询接口 | √ |  |
| S-I-0290 | 任务请求发送接口 |  | √ |
| S-I-0300 | 任务调度接口 | √ |  |
| S-I-0310 | 任务控制接口 | √ |  |
| S-I-0320 | 任务结果发送接口 | √ |  |
| S-I-0330 | 任务状态查询接口 | √ |  |
| S-I-0340 | 任务状态上报接口 | √ |  |
| 其他接口 | S-I-0350 | 算法信息查询接口 | √ |  |
| S-I-0360 | 算法下载接口 | √ |  |
| S-I-0370 | 算法删除接口 | √ |  |
| S-I-0380 | 算法导入接口 | √ |  |
| S-I-0390 | 数据迁移下发接口 | √ |  |
| S-I-0400 | 数据迁移状态查询接口 | √ |  |
| S-I-0410 | 数据迁移停止接口 | √ |  |
| 功能测试 | 云子系统功能 | C-F-0010 | 视频流接收功能测试 | √ |  |
| C-F-0020 | 按需调取视频/图像/特征/分析结果数据功能测试 | √ |  |
| C-F-0030 | 视频OSD叠加功能测试 |  | √ |
| C-F-0040 | 视频转码功能测试 |  | √ |
| C-F-0050 | 云视频性能统计功能测试 | √ |  |
| C-F-0060 | 云视频日志查询功能测试 | √ |  |
| C-F-0070 | 特征/结果汇聚功能测试 | √ |  |
| C-F-0080 | 数据标注功能测试 |  | √ |
| C-F-0090 | 模型训练功能测试 | √ |  |
| C-F-0100 | 分布式训练功能测试 | √ |  |
| C-F-0110 | 模型格式转换功能测试 | √ |  |
| C-F-0120 | 计算引擎支持功能测试 | √ |  |
| C-F-0130 | 状态查询功能测试 | √ |  |
| C-F-0140 | 远程配置功能测试 | √ |  |
| C-F-0150 | 下发功能定义测试 | √ |  |
| C-F-0160 | 设备控制功能测试 | √ |  |
| C-F-0170 | 接入管理功能测试 | √ |  |
| C-F-0180 | 运营统计功能测试 | √ |  |
| C-F-0190 | 云控制日志查询功能测试 | √ |  |
| 算法模型仓库功能 | W-F-0010 | 算法包导入解析功能测试 | √ |  |
| W-F-0020 | 算法多版本功能测试 | √ |  |
| W-F-0030 | 发布和下线功能测试 | √ |  |
| W-F-0040 | 检索功能测试 | √ |  |
| W-F-0050 | 删除功能测试 | √ |  |
| W-F-0060 | 算法模型选型功能测试 |  | √ |
| W-F-0070 | 算法工作流功能测试 |  | √ |
| W-F-0080 | 自动编排功能测试 |  | √ |
| W-F-0090 | 接口注册功能测试 | √ |  |
| W-F-0100 | 接口停用功能测试 | √ |  |
| W-F-0110 | 安全与流量管理功能测试 |  | √ |
| W-F-0120 | 用户管理功能测试 | √ |  |
| W-F-0130 | 日志管理功能测试 | √ |  |
| W-F-0140 | 系统监控功能测试 | √ |  |
| 协同功能 | A-F-0010 | 资源统一管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0020 | 算法资源信息获取功能测试 |  | √ |
| A-F-0030 | 异构算力资源池化管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0040 | 数据流向配置功能测试 |  | √ |
| A-F-0050 | 数据协同处理功能测试 |  | √ |
| A-F-0060 | 任务结果上报功能测试 |  | √ |
| A-F-0070 | 执行方管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0080 | 执行方监测功能测试 |  | √ |
| A-F-0090 | 批量部署功能测试 |  | √ |
| A-F-0100 | 多方联动功能测试 |  | √ |
| A-F-0110 | 调度故障恢复功能测试 |  | √ |
| A-F-0120 | 任务分解与编排功能测试 |  | √ |
| A-F-0130 | 任务调度策略配置功能测试 |  | √ |
| A-F-0140 | 资源调度策略配置功能测试 |  | √ |
| A-F-0150 | 自定义调度策略功能测试 |  | √ |
| A-F-0160 | 执行方匹配功能测试 |  | √ |
| A-F-0170 | 任务控制功能测试 |  | √ |
| A-F-0180 | 协同任务迁移功能测试 |  | √ |
| A-F-0280 | 云-云协同功能测试 |  | √ |
| 存储系统功能 | R-F-0010 | 存储单元添加和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0020 | 存储单元状态和容量监测功能测试 |  | √ |
| R-F-0030 | 存储单元时间配置功能测试 |  | √ |
| R-F-0040 | 存储单元网络配置功能测试 |  | √ |
| R-F-0050 | 存储域创建和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0060 | 存储域中加入和移除存储单元功能测试 |  | √ |
| R-F-0070 | 存储域数据隔离功能测试 |  | √ |
| R-F-0080 | 存储容量管理功能测试 |  | √ |
| R-F-0090 | 存储资源池创建、查询和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0100 | 负载均衡策略配置、修改、查询和删除功能测试 | √ |  |
| R-F-0110 | 压力超过阈值时业务切换功能测试 | √ |  |
| R-F-0120 | 压力低于阈值时业务切回功能测试 |  | √ |
| R-F-0130 | 数据迁移策略配置、修改、查询和删除功能测试 | √ |  |
| R-F-0140 | 数据迁移功能测试 | √ |  |
| R-F-0150 | 数据灾备策略配置、修改、查询和删除功能测试 | √ |  |
| R-F-0160 | 数据灾备功能测试 | √ |  |
| R-F-0170 | 数据分层策略配置、修改、查询和删除功能测试 |  | √ |
| R-F-0180 | 热点数据和冷数据分开存储功能测试 |  | √ |
| R-F-0190 | 设备配置信息存储功能测试 | √ |  |
| R-F-0200 | 设备资源状态和资源信息存储功能测试 | √ |  |
| R-F-0210 | 任务信息存储功能测试 | √ |  |
| R-F-0220 | 图片信息和数据存储、查询和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0230 | 视频片段信息和数据存储、查询、回放和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0240 | 视频流数据存储、查询、回放和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0250 | 特征信息和数据存储、查询和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0260 | 算法结果信息存储、查询和下载功能测试 | √ |  |
| R-F-0270 | 云边存储服务协同管理功能测试 | √ |  |
| 安全与隐私保护 | 按照受测系统或子系统声明的数字视网膜安全等级进行测试，具体测试项应遵循8.7。 | | | |
| 性能测试 | 子系统性能指标测试 | S-P-0030 | 视频编码格式 |  | √ |
| S-P-0040 | 视频编码能力 |  | √ |
| S-P-0050 | 视频转码能力 |  | √ |
| S-P-0060 | 视频解码格式 |  | √ |
| S-P-0070 | 视频解码能力 |  | √ |
| S-P-0080 | 存储IOPS和吞吐量 |  | √ |
| S-P-0090 | 子系统稳定性 |  | √ |
| 算法性能指标测试 | S-P-0150 | 目标检测算法性能 |  | √ |
| S-P-0160 | 重识别算法性能 |  | √ |
| S-P-0170 | 多目标跟踪算法性能 |  | √ |
| S-P-0180 | 异常检测算法性能 |  | √ |
| S-P-0190 | 密集目标计数算法性能 |  | √ |

* + 1. 系统级
       1. 端边云系统

受测对象为端边云系统时，其测试项包括：端子系统测试项见5.2.1、边子系统测试项见5.2.2、云子系统测试项见5.2.3，以及其他相关测试项见表4（表中与子系统相同的测试项，是否为必测项以该表为准）。

1. 端边云系统其他测试项

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试分类 | | 编号 | 测试项 | 测试子项 | 必测项 | 选测项 |
| 功能测试 | 协同功能 | A-F-0010 | 资源协同 | 资源统一管理功能测试 | √ |  |
| A-F-0020 | 算法资源信息获取功能测试 | √ |  |
| A-F-0030 | 异构算力资源池化管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0040 | 数据协同 | 数据流向配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0050 | 数据协同处理功能测试 | √ |  |
| A-F-0060 | 任务结果上报功能测试 | √ |  |
| A-F-0070 | 管理协同 | 执行方管理功能测试 | √ |  |
| A-F-0080 | 执行方监测功能测试 | √ |  |
| A-F-0090 | 业务协同 | 批量部署功能测试 | √ |  |
| A-F-0100 | 多方联动功能测试 | √ |  |
| A-F-0110 | 调度故障恢复功能测试 | √ |  |
| A-F-0120 | 协同机制 | 任务分解与编排功能测试 | √ |  |
| A-F-0130 | 任务调度策略配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0140 | 资源调度策略配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0150 | 自定义调度策略功能测试 |  | √ |
| A-F-0160 | 协同调度 | 执行方匹配功能测试 | √ |  |
| A-F-0170 | 任务控制功能测试 | √ |  |
| A-F-0180 | 协同任务迁移功能测试 | √ |  |
| A-F-0190 | 协同应用能力 | 端-端协同功能测试 |  | √ |
| A-F-0200 | 端-边协同（串行处理）功能测试 | √ |  |
| A-F-0210 | 端-边协同（数据融合分析）功能测试 | √ |  |
| A-F-0220 | 端-云协同（串行处理）功能测试 |  | √ |
| A-F-0230 | 端-云协同（云训练-端推理）功能测试 |  | √ |
| A-F-0240 | 边-边协同功能测试 |  | √ |
| A-F-0250 | 边-云协同（容器化部署）功能测试 | √ |  |
| A-F-0260 | 边-云协同（数据融合分析）功能测试 | √ |  |
| A-F-0270 | 边-云协同（训练）功能测试 | √ |  |
| A-F-0280 | 边-云协同（云训练-边推理）功能测试 | √ |  |
| A-F-0290 | 云-云协同功能测试 |  | √ |
| A-F-0300 | 端-边-云协同功能测试 | √ |  |
| 性能测试 | 交互性能指标测试 | S-P-0100 | / | 时间同步精度 |  | √ |
| S-P-0110 | / | 模型更新时间 |  | √ |
| S-P-0120 | / | 网络带宽 |  | √ |
| S-P-0130 | / | 时延 |  | √ |
| S-P-0140 | / | 网络抖动 |  | √ |

* + - 1. 端边系统

受测对象为端边系统时，其测试项包括：端子系统测试项见5.2.1、边子系统测试项见5.2.2，以及其他相关测试项见表5（表中与子系统相同的测试项，是否为必测项以该表为准）。

1. 端边系统其他测试项

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试分类 | | 编号 | 测试项 | 测试子项 | 必测项 | 选测项 |
| 功能测试 | 协同功能 | A-F-0010 | 资源协同 | 资源统一管理功能测试 | √ |  |
| A-F-0020 | 算法资源信息获取功能测试 | √ |  |
| A-F-0030 | 异构算力资源池化管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0040 | 数据协同 | 数据流向配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0050 | 数据协同处理功能测试 | √ |  |
| A-F-0060 | 任务结果上报功能测试 | √ |  |
| A-F-0070 | 管理协同 | 执行方管理功能测试 | √ |  |
| A-F-0080 | 执行方监测功能测试 | √ |  |
| A-F-0090 | 业务协同 | 批量部署功能测试 | √ |  |
| A-F-0100 | 多方联动功能测试 | √ |  |
| A-F-0110 | 调度故障恢复功能测试 | √ |  |
| A-F-0120 | 协同机制 | 任务分解与编排功能测试 | √ |  |
| A-F-0130 | 任务调度策略配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0140 | 资源调度策略配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0150 | 自定义调度策略功能测试 |  | √ |
| A-F-0160 | 协同调度 | 执行方匹配功能测试 | √ |  |
| A-F-0170 | 任务控制功能测试 | √ |  |
| A-F-0180 | 协同任务迁移功能测试 | √ |  |
| A-F-0190 | 协同应用能力 | 端-端协同功能测试 |  | √ |
| A-F-0200 | 端-边协同（串行处理）功能测试 | √ |  |
| A-F-0210 | 端-边协同（数据融合分析）功能测试 | √ |  |
| A-F-0240 | 边-边协同功能测试 |  | √ |
| 性能测试 | 交互性能指标测试 | S-P-0100 | / | 时间同步精度 |  | √ |
| S-P-0110 | / | 模型更新时间 |  | √ |
| S-P-0120 | / | 网络带宽 |  | √ |
| S-P-0130 | / | 时延 |  | √ |
| S-P-0140 | / | 网络抖动 |  | √ |

* + - 1. 端云系统

受测对象为端云系统时，其测试项包括：端子系统测试项见5.2.1、云子系统测试项见5.2.3，以及其他相关测试项见表6（表中与子系统相同的测试项，是否为必测项以该表为准）。

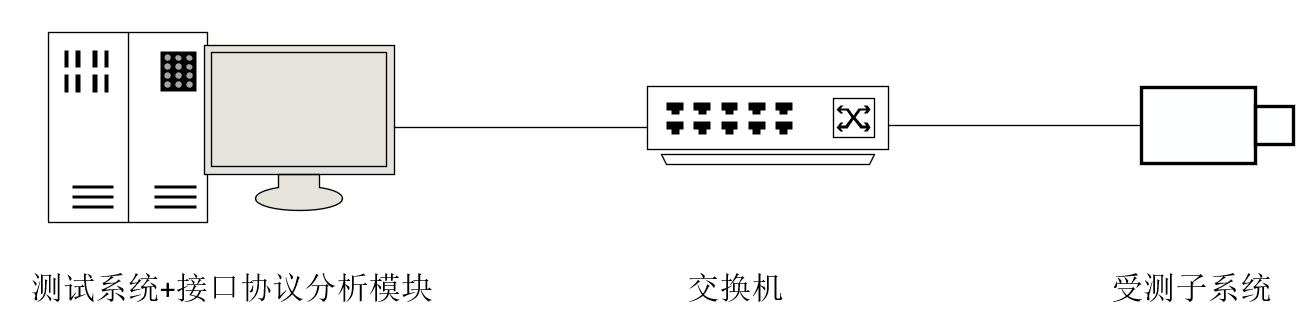
1. 端云系统其他测试项

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试分类 | | 编号 | 测试项 | 测试子项 | 必测项 | 选测项 |
| 功能测试 | 协同功能 | A-F-0010 | 资源协同 | 资源统一管理功能测试 | √ |  |
| A-F-0020 | 算法资源信息获取功能测试 | √ |  |
| A-F-0030 | 异构算力资源池化管理功能测试 |  | √ |
| A-F-0040 | 数据协同 | 数据流向配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0050 | 数据协同处理功能测试 | √ |  |
| A-F-0060 | 任务结果上报功能测试 | √ |  |
| A-F-0070 | 管理协同 | 执行方管理功能测试 | √ |  |
| A-F-0080 | 执行方监测功能测试 | √ |  |
| A-F-0090 | 业务协同 | 批量部署功能测试 | √ |  |
| A-F-0100 | 多方联动功能测试 | √ |  |
| A-F-0110 | 调度故障恢复功能测试 | √ |  |
| A-F-0120 | 协同机制 | 任务分解与编排功能测试 | √ |  |
| A-F-0130 | 任务调度策略配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0140 | 资源调度策略配置功能测试 | √ |  |
| A-F-0150 | 自定义调度策略功能测试 |  | √ |
| A-F-0160 | 协同调度 | 执行方匹配功能测试 | √ |  |
| A-F-0170 | 任务控制功能测试 | √ |  |
| A-F-0180 | 协同任务迁移功能测试 | √ |  |
| A-F-0190 | 协同应用能力 | 端-端协同功能测试 |  | √ |
| A-F-0220 | 端-云协同（串行处理）功能测试 | √ |  |
| A-F-0230 | 端-云协同（云训练-端推理）功能测试 | √ |  |
| A-F-0290 | 云-云协同功能测试 |  | √ |
| 性能测试 | 交互性能指标测试 | S-P-0100 | / | 时间同步精度 |  | √ |
| S-P-0110 | / | 模型更新时间 |  | √ |
| S-P-0120 | / | 网络带宽 |  | √ |
| S-P-0130 | / | 时延 |  | √ |
| S-P-0140 | / | 网络抖动 |  | √ |

* 1. 测试准备
     1. 测试环境

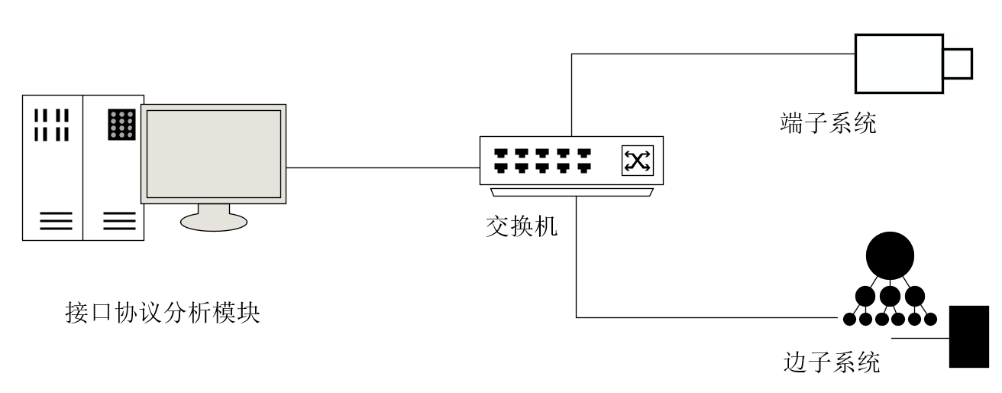
测试环境应提供必要的供电电源、电脑设备、显示屏设备，并保证网络连接正常。测试环境中需要配置测试系统、接口协议分析模块等测试工具以辅助测试，测试工具能有效连接受测系统并获取测试过程中的数据。

如果受测对象为端子系统、边子系统或云子系统，受测对象和测试工具的连接见图4。



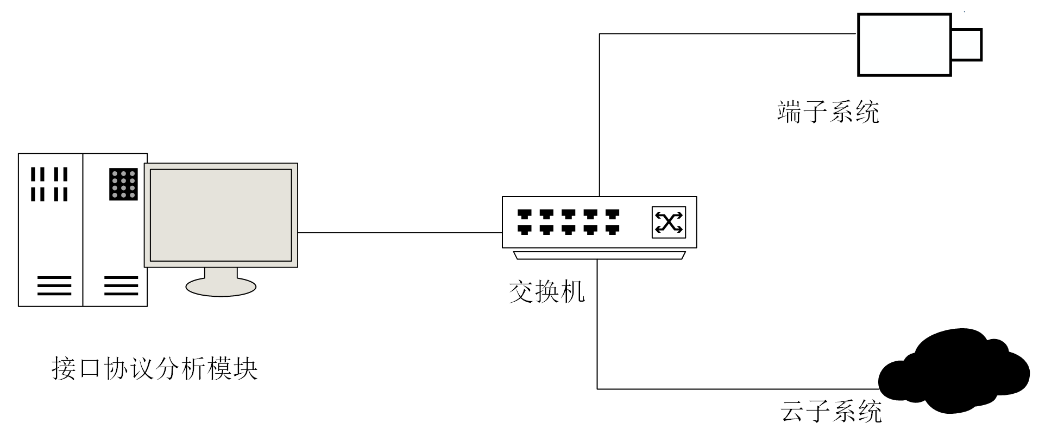
1. 子系统测试连接图

如果受测对象是端边系统，测试连接见图5。



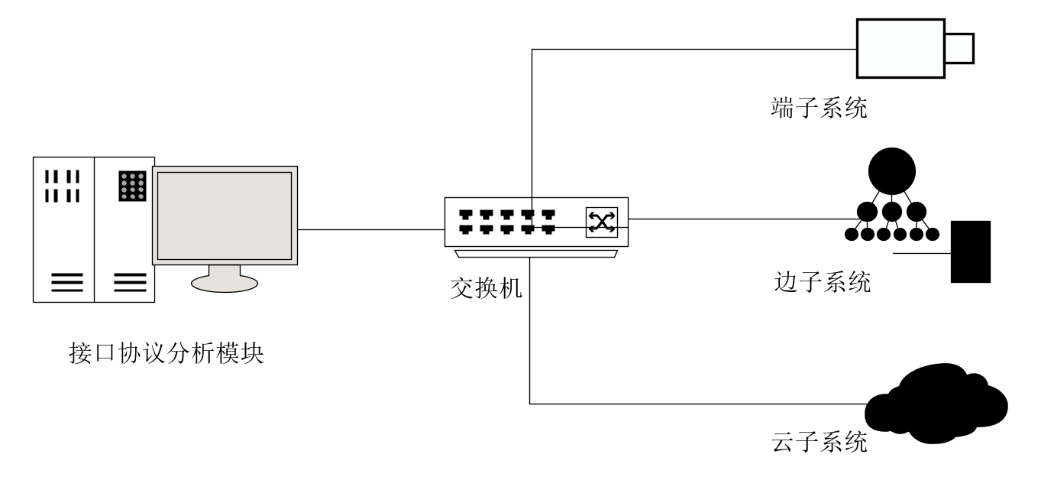
1. 端边系统测试连接图

如果受测对象是端云系统，测试连接见图6。



1. 端云系统测试连接图

如果受测对象是端边云系统，测试连接见图7。



1. 端边云系统测试连接图
   * 1. 测试流程

测试流程见图8，具体步骤如下：

1. 准备测试基础环境，包括设备、电源、网络等基础设施满足测试环境要求；
2. 将受测系统或子系统连接测试工具，确保测试工具能正常访问受测系统或子系统，获取测试过程中的数据；
3. 确定要进行的测试项，根据不同的测试项开展测试并记录测试结果；
4. 根据本标准相应测试项规定的测试方法，检查接口和功能要求是否符合预期结果，按需检查性能指标，形成测试结论。



1. 测试流程图
   * 1. 测试工具
        1. 接口协议分析模块

接口协议分析模块能与端子系统、边子系统、云子系统连接，获取并解析子系统之间的数据流、控制流、模型流的请求参数和返回参数，在接口测试中用于分析请求和响应是否符合预期。可模拟不同角色以分别对端、边、云子系统进行测试。

接口协议分析模块的工作流程为：首先确定受测对象的数量，多受测对象分别分配资源进行并行测试；其次按照不同的受测子系统，分别配置受测子系统和接口协议分析模块的参数（包括：设备ID、用户名、密码、设备类型、IP和端口等），用于登录鉴权，以便建立受测子系统和接口协议分析模块之间的网络连接；接着加载包括接口URI、请求参数和响应参数等信息的接口配置文件，选择受测子系统的受测接口（包括：数据上报接口、控制下发接口、协同接口、其他接口或自定义扩展接口），加载受测接口的接口依赖关系；然后按照接口定义及其依赖关系对受测接口进行分组，同一分组的受测接口进行串行测试；最后按照预定协议和接口定义对测试结果进行校验，校验参数包括参数名称、参数长度、参数类型和参数范围，输出接口测试结果。

* + - 1. 测试系统

测试系统作为系统测试工具，具备端、边、云子系统的服务。在功能测试规范中用于验证子系统的功能是否符合预期。

* 1. 接口测试规范
     1. 概述
        1. 测试内容

数字视网膜接口测试包括：数据上报接口、控制下发接口、协同接口和其他接口。各子系统的接口测试角色见附录A。

* + - 1. 测试配置

测试前，按照厂家声明的文件将受测子系统（端子系统/边子系统/云子系统）安装和部署完毕，并与接口测试工具互联互通，测试环境网络正常。测试电脑具备对受测子系统与接口协议分析模块进行操作的能力。

* + - 1. 测试数据

用于接口测试的数据要求如下：

1. 应优先考虑接口的正常调用，传递正确的参数，包括地址、方法、数据等；
2. 查询类接口的测试，应有符合查询条件的结果返回；
3. 宜使用真实场景数据。
   * 1. 数据上报接口
        1. S-I-0010 登录接口

本测试项测试由端子系统向云子系统或边子系统发起登录的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 端子系统作为登录方，发起登录请求，请求中携带设备ID、用户名、密码等信息；
   2. 边子系统或云子系统作为服务方，收到登录请求，处理后回复是否登录成功的状态码，登录成功的情况下返回TOKEN值；
   3. 登录方携带该TOKEN信息发起WSS连接请求，服务方回复WSS连接响应。
2. 预期结果
3. 登录方登录成功；
4. 服务方返回TOKEN值，登录接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.1的规定；
5. WSS连接成功。
   * + 1. S-I-0020 注销接口

本测试项测试由端子系统向云子系统或边子系统发起注销的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 端子系统作为登录方，发起注销请求，请求中携带已登录成功的设备DeviceID信息；
   2. 边子系统或云子系统作为服务方，收到注销请求，处理后回复是否注销成功的状态码；
   3. 注销成功后，登录方断开与服务方的WSS连接和HTTPS连接。
2. 预期结果
3. 注销成功，注销接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.2的规定；
4. 登录方与服务方的WSS连接和HTTPS连接断开。
   * + 1. S-I-0030 保活接口

本测试项测试由端子系统向云子系统或边子系统发起保活的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 端子系统作为登录方，发起保活请求，请求中携带已登录成功的设备DeviceID信息；
   2. 边子系统或云子系统作为服务方，收到保活请求，处理后回复是否保活成功的状态码。
2. 预期结果

保活成功，保活接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.3的规定。

* + - 1. S-I-0040 设备状态上报接口

1. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为状态上报方，发起状态上报请求，请求中携带设备ID、设备状态、当前时间等信息；
   2. 边子系统或云子系统作为状态接收方，收到状态上报请求，处理后回复是否上报成功的状态码。
2. 预期结果

端子系统或边子系统状态上报成功，状态上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.4的规定。

* + - 1. S-I-0050 算法模型查询接口

本测试项测试由端子系统或边子系统发起算法模型查询的过程，包含三种情况：边子系统向云子系统发起算法模型查询请求，端子系统向云子系统发起算法模型查询请求，端子系统向边子系统发起算法模型查询请求。测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为模型查询方，发起请求，请求中携带设备ID、设备类型等信息；
   2. 边子系统或云子系统作为模型发送方，收到请求，处理后回复是否查询成功的状态码，返回符合查询条件的算法模型列表。
2. 预期结果

算法模型查询成功，返回的模型列表符合查询条件，算法模型查询接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.5的规定。

* + - 1. 结构化数据上报接口
         1. S-I-0060 结构化图片信息上报

1. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带设备ID、图片ID、图片URL、图像文件格式、时间戳等信息；
   2. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码。
2. 预期结果

结构化图片信息上报成功，结构化图片信息上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.6.1的规定。

* + - * 1. S-I-0070 结构化视频片段信息上报

1. 测试方法
2. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带设备ID、视频ID、视频URL、视频文件格式、视频编码格式等信息；
3. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码。
4. 预期结果

结构化视频片段信息上报成功，结构化视频片段信息上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.6.2的规定。

* + - * 1. S-I-0080 结构化特征信息上报

1. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带设备ID、算法版本、算法ID、时间戳、特征URL/特征数据等信息；
   2. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码。
2. 预期结果

结构化特征信息上报成功，结构化特征信息上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.6.3的规定。

* + - * 1. S-I-0090 结构化算法结果信息上报

1. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带设备ID、算法ID、算法版本、算法结果类型、时间戳、算法结果数据等信息；
   2. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码。
2. 预期结果

结构化算法结果信息上报成功，结构化算法结果信息上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.6.4的规定。

* + - 1. 非结构化数据上报接口
         1. S-I-0100 非结构化图片数据上报

1. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带图片数据；
   2. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码，返回上报的图片URL和图片ID值。
2. 预期结果
3. 非结构化图片数据上报成功；
4. 接收方返回上报的图片URL和图片ID值，非结构化图片数据上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.7.1的规定。
   * + - 1. S-I-0110 非结构化视频片段数据上报
5. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带视频片段数据；
   2. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码，返回上报的视频URL和视频ID值。
6. 预期结果
7. 非结构化视频片段数据上报成功；
8. 接收方返回上报的视频URL和视频ID值，非结构化视频片段数据上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.7.3的规定。
   * + - 1. S-I-0120 非结构化特征数据上报
9. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带特征数据；
   2. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码，返回上报的资源URL和特征ID值。
10. 预期结果
11. 非结构化特征数据上报成功；
12. 接收方返回上报的资源URL和特征ID值，非结构化特征数据上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.7.4的规定。
    * + 1. 数据打包上报接口
           1. S-I-0130 图片及结构化信息打包上报
13. 测试方法
    1. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带设备ID、图片结构化信息、图片二进制数据；
    2. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码。
14. 预期结果

图片及结构化信息打包上报成功，图片及结构化信息打包上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.8.1的规定。

* + - * 1. S-I-0140 视频片段及结构化信息打包上报

1. 测试方法
   1. 端子系统或边子系统作为数据上报方，发起请求，请求中携带设备ID、视频相关结构化信息、视频片段二进制数据；
   2. 边子系统或云子系统作为数据接收方，收到请求，处理后回复是否上报成功的状态码。
2. 预期结果

视频片段及结构化信息打包上报成功，视频片段及结构化信息打包上报接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.2.8.2的规定。

* + 1. 控制下发接口
       1. S-I-0150 设备基础配置参数下发接口

本测试项测试由云子系统或边子系统对相应的边子系统或端子系统下发基础配置参数的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统或边子系统作为配置下发方，发起包含设备IP地址、经度、纬度、视频流地址等信息的下发指令；
   2. 边子系统或端子系统作为配置接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
2. 预期结果

设备基础配置参数下发指令执行成功，设备基础配置参数下发接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.1的规定。

* + - 1. S-I-0160 功能定义下发接口

本测试项测试由云子系统或边子系统对边子系统或端子系统下发功能定义的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统或边子系统作为指令发送方，发起包含是否输出视频流、是否输出特征流、是否输出算法结果等信息的下发指令；
   2. 边子系统或端子系统作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
2. 预期结果

功能定义下发指令执行成功，功能定义下发接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.2的规定。

* + - 1. S-I-0170 设备算法模型下发接口

本测试项测试由云子系统或边子系统对边子系统或端子系统下发算法模型的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统或边子系统作为指令发送方，发起包含算法实例信息的下发指令；
   2. 边子系统或端子系统作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
2. 预期结果

设备算法模型下发指令执行成功，设备算法模型下发接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.3的规定。

* + - 1. S-I-0180 视频查询接口

本测试项测试由云子系统对边子系统下发视频查询以备按需调取视频的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统作为指令发送方，发起包含待查设备ID、查询经度、查询纬度、开始时间、结束时间等信息的下发指令；
   2. 边子系统作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码，返回与查询条件匹配的视频信息列表。
2. 预期结果
3. 视频查询指令执行成功；
4. 返回与查询条件匹配的视频信息列表，视频查询接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.4的规定。
   * + 1. S-I-0190 图片查询接口

本测试项测试由云子系统对边子系统下发图片查询以备按需调取图片的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统作为指令发送方，发起包含待查设备ID、查询经度、查询纬度、开始时间、结束时间等信息的下发指令；
   2. 边子系统作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码，返回与查询条件匹配的图片信息列表。
2. 预期结果
3. 图片查询指令执行成功；
4. 返回与查询条件匹配的图片信息列表，图片查询接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.5的规定。
   * + 1. S-I-0200 算法结果查询接口

本测试项测试由云子系统对边子系统下发算法结果查询以备按需调取算法结果的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统作为指令发送方，发起包含算法ID、算法版本、算法结果类型、待查设备ID、查询经度、查询纬度、开始时间、结束时间等信息的下发指令；
   2. 边子系统作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码，返回与查询条件匹配的算法结果信息列表。
2. 预期结果
3. 算法结果查询指令执行成功；
4. 返回与查询条件匹配的算法结果信息列表，算法结果查询接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.6的规定。
   * + 1. S-I-0210 设备状态查询接口

本测试项测试由云子系统或边子系统对边子系统或端子系统下发设备状态查询的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统或边子系统作为指令发送方，发起包含查询经度、纬度、设备状态等信息的下发指令；
   2. 边子系统或端子系统作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码，返回与查询条件匹配的设备状态信息列表。
2. 预期结果
3. 设备状态查询指令执行成功；
4. 返回与查询条件匹配的设备状态信息列表，设备状态查询接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.7的规定。
   * + 1. S-I-0220 设备重启下发接口

本测试项测试由云子系统或边子系统对边子系统或端子系统下发设备重启指令的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统或边子系统作为指令发送方，发起包含重启延时时间信息的下发指令；
   2. 边子系统或端子系统作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
2. 预期结果

设备重启下发指令执行成功，设备重启下发接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.8的规定。

* + - 1. S-I-0230 设备关机下发接口

本测试项测试由云子系统或边子系统对边子系统或端子系统下发设备关机指令的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统或边子系统作为指令发送方，发起包含关机延时时间信息的下发指令；
   2. 边子系统或端子系统作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
2. 预期结果

设备关机下发指令执行成功，设备关机下发接口的请求和响应符合T/AI 116.1—2021中9.3.9的规定。

* + 1. 协同接口
       1. 设备资源查询接口
          1. S-I-0240 设备总量资源查询接口

1. 测试方法
2. 协同调度方作为指令发送方，发起包含设备ID列表、是否逐级查询、经纬度范围等信息的设备总量资源查询下发指令；
3. 协同执行方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
4. 预期结果

设备总量资源查询成功，返回符合查询条件的总量资源信息列表，设备总量资源查询接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.2.2.1的规定。

* + - * 1. S-I-0250 设备可用资源查询接口

1. 测试方法
2. 协同调度方作为指令发送方，发起包含设备ID列表、是否逐级查询、经纬度范围等信息的设备可用资源查询下发指令；
3. 协同执行方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
4. 预期结果

设备可用资源查询成功，返回符合查询条件的可用资源信息列表，设备可用资源查询接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.2.2.2的规定。

* + - 1. 设备资源上报接口
         1. S-I-0260 设备总量资源上报接口

1. 测试方法
2. 协同执行方作为资源上报方，发起设备总量资源上报请求，请求中携带总量通用资源、总量计算资源、总量视频处理资源等信息；
3. 协同调度方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
4. 预期结果

设备总量资源上报成功，设备总量资源上报接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.3.2.1的规定。

* + - * 1. S-I-0270 设备可用资源上报接口

1. 测试方法
2. 协同执行方作为资源上报方，发起设备可用资源上报请求，请求中携带可用通用资源、可用计算资源、可用视频处理资源等信息，具体参数参考T/AI 116.6—202x中表12的规定；
3. 协同调度方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
4. 预期结果

设备可用资源上报成功，设备可用资源上报接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.3.2.2的规定。

* + - 1. S-I-0280 设备算法信息查询接口

本测试项测试由协同调度方往协同执行方发起算法信息查询的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 协同调度方作为指令发送方，发起包含设备ID、是否逐级查询的设备算法信息查询指令；
3. 协同执行方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码，返回查询结果信息。
4. 预期结果

设备算法信息查询成功，返回符合查询条件的设备算法信息列表，包含：算法ID、算法类型、算法版本、算法状态等；设备算法信息查询接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.4的规定。

* + - 1. S-I-0290 任务请求发送接口

本测试项测试由任务发起方往协同调度方发起任务请求的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 任务发起方作为指令发送方，发起包含任务名称、发起任务请求的设备ID的指令；
3. 协同调度方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
4. 预期结果

任务请求成功，任务请求发送接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.5的规定。

* + - 1. S-I-0300 任务调度接口

本测试项测试由协同调度方往协同执行方发起任务调度的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 协同调度方作为指令发送方，发起包含任务执行设备ID、任务调度信息的指令；
3. 协同执行方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
4. 预期结果

任务被成功调度，任务调度接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.6的规定。

* + - 1. S-I-0310 任务控制接口

本测试项测试由协同调度方往协同执行方发起任务控制的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 协同调度方作为指令发送方，发起包含任务ID、控制操作（例如：启动、暂停、继续运行、停止等）的指令；
3. 协同执行方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码。
4. 预期结果

指令执行成功，任务可被成功地启动、暂停、继续运行、停止，任务控制接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.7的规定。

* + - 1. S-I-0320 任务结果发送接口

本测试项测试协同调度方与协同执行方之间传输任务结果或协同执行方之间传输任务结果的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 协同执行方作为结果发送方，发起包含任务ID、发送方设备ID、接收方设备ID、算法ID、算法版本、算法模型信息、任务执行结果数据等的请求；
3. 协同调度方或另一个协同执行方作为结果接收方，收到任务结果，处理后回复是否执行成功的状态码。
4. 预期结果

接收方成功收到任务结果，任务结果发送接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.8的规定。

* + - 1. S-I-0330 任务状态查询接口

本测试项测试由协同调度方往协同执行方发起任务状态查询的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 协同调度方作为指令发送方，发起包含设备ID列表、是否逐级查询的任务状态查询指令；
3. 协同执行方作为指令接收方，收到指令，处理后回复指令是否执行成功的状态码，返回查询结果信息。
4. 预期结果

任务状态查询成功，返回符合查询条件的任务状态信息集合，包含：设备ID、任务ID、任务状态等；任务状态查询接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.9的规定。

* + - 1. S-I-0340 任务状态上报接口

本测试项测试由协同执行方往协同调度方上报任务状态的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 协同执行方作为任务状态上报方，发起包含上报设备ID、任务ID、任务状态等的任务状态上报请求；
3. 协同调度方作为任务状态接收方，收到任务状态上报请求，处理后回复是否上报成功的状态码。
4. 预期结果

协同调度方成功收到任务状态，任务状态上报接口的请求和响应符合T/AI 116.6—202x中9.10的规定。

* + 1. 其他接口
       1. 算法模型仓库接口
          1. S-I-0350 算法信息查询接口

本测试项测试由云子系统或边子系统向算法模型仓库发起算法信息查询的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统或边子系统作为请求发送方，发起请求，请求中携带算法名称或描述；
3. 云子系统或边子系统的算法模型仓库作为接收方，收到请求，处理后回复是否成功的状态码，返回查询结果。
4. 预期结果

返回与查询条件匹配的算法信息列表，算法模型仓库算法信息查询接口的请求和响应符合T/AI 116.2—202x中A.1的规定。

* + - * 1. S-I-0360 算法下载接口

本测试项测试由云子系统或边子系统向算法模型仓库发起算法下载的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统或边子系统作为请求发送方，发起请求，请求中携带算法包ID；
3. 云子系统或边子系统的算法模型仓库作为接收方，收到请求并处理。
4. 预期结果

算法包下载成功，算法模型仓库算法下载接口的请求和响应符合T/AI 116.2—202x中A.2的规定。

* + - * 1. S-I-0370 算法删除接口

本测试项测试由云子系统或边子系统向算法模型仓库发起算法删除的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统或边子系统作为请求发送方，发起请求，请求中携带算法ID、算法版本、厂商标识、计算平台标识等信息；
3. 云子系统或边子系统的算法模型仓库作为接收方，收到请求，处理后回复是否成功的状态码。
4. 预期结果

指定的算法被删除成功，算法模型仓库算法删除接口的请求和响应符合T/AI 116.2—202x中A.3的规定。

* + - * 1. S-I-0380 算法导入接口

本测试项测试由云子系统或边子系统向算法模型仓库发起算法导入的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统或边子系统作为请求发送方，发起请求，请求中携带算法包文件地址；
3. 云子系统或边子系统的算法模型仓库作为接收方，收到请求，处理后回复是否成功的状态码。
4. 预期结果

指定的算法可导入成功，算法模型仓库算法导入接口的请求和响应符合T/AI 116.2—202x中A.4的规定。

* + - 1. 数据迁移接口
         1. S-I-0390 数据迁移下发接口

本测试项测试由云子系统向边子系统发起数据迁移的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统作为请求发送方，发起数据迁移请求，请求中携带目标资源池ID、存储IP、存储端口、用户名、密码、需要迁移的数据等信息；
3. 边子系统作为响应方，收到请求，处理后回复是否成功的状态码。
4. 预期结果

数据迁移任务下发成功，返回数据迁移任务ID值，数据迁移下发接口的请求和响应符合T/AI 116.9—202x中9.2.6.2的规定。

* + - * 1. S-I-0400 数据迁移状态查询接口

本测试项测试由云子系统发起查询数据迁移任务状态的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统作为请求发送方，发起查询数据迁移任务状态的请求，请求中携带任务ID；
3. 边子系统作为响应方，收到请求，处理后回复是否查询成功的状态码。
4. 预期结果

查询数据迁移任务状态成功，返回任务进度、任务状态等信息，数据迁移状态查询接口的请求和响应符合T/AI 116.9—202x中9.2.6.3的规定。

* + - * 1. S-I-0410 数据迁移停止接口

本测试项测试由云子系统发起停止数据迁移任务的过程，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统作为请求发送方，发起停止数据迁移任务的请求，请求中携带任务ID；
3. 边子系统作为响应方，收到请求，处理后回复是否停止成功的状态码。
4. 预期结果

数据迁移任务被成功停止，数据迁移停止接口的请求和响应符合T/AI 116.9—202x中9.2.6.4的规定。

* 1. 功能测试规范
     1. 端子系统
        1. 概述
           1. 测试配置

测试前，按照厂家声明的文件将受测系统（端子系统）、测试系统（边子系统、云子系统）安装和部署完毕，系统正常工作，数据正确配置并正常运行，测试环境网络正常。测试电脑具备对受测系统与测试系统进行设备控制和参数查询修改、获取视频图像和测试数据、展示结果等能力。

* + - * 1. 测试说明

测试具体流程如下：

1. 准备好测试环境，包括实验室的设备、电源、照明、网络、测试电脑、测试软件等基础设施满足实验室测试环境要求。
2. 受测试的端设备配置IP、设备ID、用户名、密码，将受测试系统注册连接到测试系统。
3. 根据不同的测试项，进行相应的测试：
4. 视频功能测试，进行测试系统的视频采集、视频预处理、视频OSD功能、视频编码压缩、视频传输等功能测试，记录测试结果；
5. 计算单元功能测试，进行测试系统的算法支持功能、算法运行功能、算法加速功能、算法数据传输功能等项目测试，记录测试结果；
6. 控制功能测试，进行测试系统的鉴权登录功能、时间同步、空间位置信息定位、状态上报、远程配置、功能定义、设备控制、设备资源查询、算法模型接收和拉取等功能测试，记录测试结果；
7. 其它功能测试，进行测试系统的网络接口功能、扩展接口功能、存储接口等功能测试，记录结果。
8. 汇总测试结果，形成测试结论。
   * + 1. 端子系统视频处理功能测试
          1. T-F-0010 视频采集功能测试

本测试项测试端子系统的视频采集功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

端子系统通过图像传感器，或者RTP、RTSP、RTMP、HLS媒体流方式获取至少一路视频数据。

1. 预期结果

端子系统成功获取视频数据。

* + - * 1. T-F-0020 视频编码压缩功能测试

本测试项测试端子系统视频编码压缩功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用媒体播放工具，获取端子系统输出的视频图像格式。

1. 预期结果

视频正常播放。端子系统应支持至少一路视频编码能力，至少支持MJPEG、MPEG-4、H.264、H.265、AVS2、AVS3等压缩视频图像的格式中的一种。

* + - * 1. T-F-0030 OSD叠加功能测试

本测试项测试端子系统OSD叠加功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 启动端子系统OSD叠加功能；
3. 设置OSD叠加信息，如：时间信息、位置信息或自定义信息。
4. 预期结果

检查OSD叠加效果，端子系统采集的图像上正确叠加设置的信息。

* + - * 1. T-F-0040 视频流传输功能测试

本测试项测试端子系统的视频流传输功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

端子系统正常登录注册到测试系统，上传视频流到测试系统，从测试系统查看播放端子系统上传的视频流。

1. 预期结果

测试系统能正常播放端子系统传输的视频流，传输流程和协议应符合T/AI 116.1—2021中8.6的规定。

* + - * 1. T-F-0050 图像编码功能测试

本测试项测试端子系统的图像编码功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 端子系统获取非压缩图像数据；
3. 端子系统执行图像压缩编码，压缩图像格式可选为JPEG或PNG等格式。
4. 预期结果

端子系统可对图像进行编码压缩处理，压缩后的图片可正常显示。

* + - 1. 端子系统计算单元功能测试
         1. T-F-0060 多算法同时运行功能测试

本测试项测试端子系统的多算法同时运行功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 查阅端子系统厂商提供的说明文档，记录端子系统支持的算法；
3. 启动一个算法任务的运行；
4. 再启动另一个算法任务的运行。
5. 预期结果

端子系统可支持多算法同时运行，并分别输出算法结果。

* + - * 1. T-F-0070 算法动态切换功能测试

本测试项测试端子系统的算法动态切换功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 端子系统正常登录注册到测试系统，测试系统以算法包的形式给端子系统下发一个算法任务。
3. 从测试系统查询端子系统算法运行状态；
4. 算法任务运行一段时间，再动态切换运行另一个算法任务。
5. 预期结果
6. 端子系统能对算法包的接收、拆解、验证，保证算法模型的完整性，对拆解后的算法包进行可运行性检查，保证算法模型的可运行性，能正常运行算法；
7. 端子系统能正常上报算法运行状态到测试系统；
8. 端子系统能成功动态切换运行新的算法，原算法任务停止。
   * + - 1. T-F-0080 算法数据传输功能测试

本测试项测试端子系统的算法数据传输功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

端子系统正常登录注册到测试系统，测试系统对端子系统下发结构化算法与特征提取算法任务，从测试系统查看端子系统上报的算法结果数据与特征数据。

1. 预期结果

端子系统支持将特征和结果数据输出、封装，并传输到测试系统。从测试系统能查看到端子系统上报的算法结果数据与特征数据。

* + - 1. 端子系统控制功能测试
         1. T-F-0090 登录鉴权和注销功能测试

本测试项测试端子系统的向云子系统或边子系统登录鉴权和注销功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 端子系统携带错误的鉴权信息（错误的用户名或者密码），向测试系统发起登录请求；
3. 端子系统携带正确的鉴权信息、设备ID，向测试系统发起登录请求；
4. 端子系统发起注销请求；
5. 端子系统登录注册成功后，测试系统向端子系统下发重启指令。
6. 预期结果
7. 端子系统鉴权校验失败，登录测试系统失败；
8. 端子系统登录测试系统成功；
9. 端子系统成功注销，断开与测试系统的连接；
10. 端子系统收到重启指令，应向测试系统发送注销请求，再启动。
    * + - 1. T-F-0100 时间同步功能测试

本测试项测试端子系统的时间同步功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 通过手动设置的方式对端子系统的时间进行同步，例如，后台设置、界面配置等；
3. 通过自动获取的方式对端子系统的时间进行同步，例如，卫星授时、网络授时等；
4. 启动端子系统结构化算法与特征提取算法的运行，对比上报的图片/特征/算法结果数据中的时间信息与对应的视频数据时间信息。
5. 预期结果
6. 端子系统可通过手动设置或自动获取的方式进行时间同步，端子系统与边子系统、云子系统的时间失步应小于1秒；
7. 端子系统上报的图片/特征/算法结果数据中的时间信息与对应的视频数据时间信息一致。
   * + - 1. T-F-0110 空间位置定位功能测试

本测试项测试端子系统的空间位置定位功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 通过手动的方式对端子系统的空间位置信息进行设置，例如，后台设置、界面配置等；
3. 通过自动的方式对端子系统进行空间位置定位，例如，通过内置GPS/BDS模块获得空间绝对位置信息；
4. 启动端子系统结构化算法与特征提取算法的运行，对比上报的图片/特征/算法结果数据中的空间位置信息与对应的视频图像采集位置信息。
5. 预期结果
6. 端子系统可通过手动或自动的方式进行空间位置定位；
7. 端子系统上报的图片/特征/算法结果数据中的空间位置信息与对应的视频图像采集位置信息一致。
   * + - 1. T-F-0120 状态上报功能测试

本测试项测试端子系统的状态上报功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

端子系统正常登录注册到测试系统，从测试系统查询端子系统上报的状态信息：

——端子系统的运行状态；

——端子系统的设备时间；

——端子系统的空间位置信息。

1. 预期结果

从测试系统能正常观察到端子系统上报的状态信息，应包含：端子系统的运行状态、设备时间、空间位置信息。

* + - * 1. T-F-0130 远程配置功能测试

本测试项测试端子系统的远程配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

端子系统正常登录注册到测试系统，从测试系统向端子系统分别下发修改配置命令，获取命令执行结果：

——修改视频分辨率命令，例如从 3840\*2160修改为1920\*1080；

——修改编码格式命令，例如从AVS3修改为AVS2；

——修改设备经纬度位置；

——修改设备状态上报周期，例如从5秒修改到10秒。

1. 预期结果

——端子系统分辨率修改成功；

——端子系统视频格式修改成功；

——端子系统空间位置修改成功，位置更新成功；

——状态上报周期修改成功，例如，设备每隔10秒上报一次状态信息。

* + - * 1. T-F-0140 功能定义测试

本测试项测试端子系统的功能定义功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

端子系统正常登录注册到测试系统，从测试系统向端子系统分别下发下述功能定义命令，获取命令执行结果：

* 1. 启动算法加载命令，查询算法版本信息；
  2. 启动算法运行命令，检查算法运行状态是否变更，验证算法是否运行；
  3. 算法停止命令，检查算法运行状态是否变更，验证算法是否停用；
  4. 算法卸载命令，检查算法是否被卸载。

1. 预期结果
   1. 端子系统算法加载成功，版本信息符合预期；
   2. 端子系统算法运行成功，并向测试系统上报执行结果；
   3. 端子系统算法停止成功，测试系统成功收到指令执行结果；
   4. 端子系统算法卸载成功，并向测试系统上报执行结果。
      * + 1. T-F-0150 输出配置功能测试

本测试项测试端子系统的输出配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

端子系统正常登录注册到测试系统，从测试系统向端子系统分别下发下述功能定义命令，获取命令执行结果：

* 1. 设置端子系统不输出视频流、特征流、结果流，启动算法运行，从测试系统查看上报结果；
  2. 设置端子系统输出视频流、特征流、结果流，启动算法运行，从测试系统查看上报结果。

1. 预期结果
   1. 端子系统算法运行成功，端子系统未上传视频流、特征流、结果流；
   2. 端子系统算法运行成功，端子系统正常上传视频流、特征流、结果流。
      * + 1. T-F-0160 设备控制功能测试

本测试项测试端子系统的设备控制功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

端子系统正常登录注册到测试系统，从测试系统向端子系统分别下发下述控制命令，查看结果：

* 1. 下发重启命令，获取端子系统重启结果，查询测试系统是否收到指令执行结果；
  2. 调节焦距命令，例如执行焦距远、近的调节，查询端子系统调节焦距结果，如果端设备支持，执行该测试步骤；
  3. 调节角度命令，例如分别执行上、下、左、右的角度调节，查询端子系统调节角度结果。

1. 预期结果
   1. 端子系统重启成功，测试系统成功收到指令执行结果；
   2. 端子系统焦距远近调节符合预期，成功调节；
   3. 端子系统上下左右角度调节符合预期，成功调节。
      * + 1. T-F-0170 算法模型的接收功能测试

本测试项测试端子系统的算法模型接收功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 端子系统正常登录注册到测试系统，启动算法模型更新测试操作：

——测试系统向端子系统下发全量算法模型更新命令；

——下发增量算法模型更新命令；

1. 端子系统没有算法模型，测试系统向端子系统下发功能定义指令；
2. 测试系统向端子系统下发功能定义指令，算法模型版本与端子系统现有版本不一样；
3. 端子系统对已下载算法模型信息进行查询（如名称、版本、适用平台、授权信息等）；
4. 端子系统对已下载的算法模型进行删除操作。
5. 预期结果
6. 端子系统算法模型更新成功，算法模型正常运行；
7. 端子系统主动下载算法模型；
8. 端子系统主动更新算法模型；
9. 端子系统能对已下载的算法模型信息进行查询；
10. 端子系统能成功删除算法模型。
    * + - 1. T-F-0180 算法模型的拉取功能测试

本测试项测试端子系统的算法模型拉取功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 端子系统登录注册到测试系统；
3. 端子系统分别按下述两种场景进行算法模型更新测试操作：

——端子系统向测试系统查询并拉取算法模型，全量更新算法模型；

——端子系统按增量更新算法模型方式向测试系统拉取算法模型。

1. 预期结果
2. 端子系统成功登录到测试系统；
3. 端子系统算法模型更新成功，算法模型正常运行。
   * + - 1. T-F-0190 设备软件升级功能测试

本测试项测试端子系统的远程升级功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 端子系统登录注册到测试系统；
3. 测试系统向端子系统下发远程升级指令，升级端子系统版本；
4. 观察端子系统升级结果；
5. 测试系统向端子系统再次下发远程升级指令；
6. 端子系统在下载软件的过程中，构造异常，例如拔掉网线，观察端子系统升级结果。
7. 预期结果
8. 端子系统在正常情况下，版本升级成功，系统正常运行；
9. 端子系统在升级中遇到异常，回退到原有版本，系统仍然能正常运行。
   * + 1. 其它功能测试
          1. T-F-0200 网络通信功能测试

本测试项测试端子系统的网络通信功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 查看端子系统的网络通信接口，通过该接口将端子系统连接于网络；
3. 断开端子系统网络，再重新恢复端子系统网络，查看端子系统网络连接状态。
4. 预期结果
5. 端子系统正常与其它子系统通信交互；
6. 网络恢复后，端子系统自动重连登录其它子系统。
   * + - 1. T-F-0210 存储接口功能测试

本测试项测试端子系统的存储接口功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

查看测试端子系统支持的存储接口。

1. 预期结果

记录端子系统支持的存储接口，例如USB接口或者存储卡接口连接外部存储介质。

* + 1. 边子系统
       1. 概述
          1. 测试配置

测试前，按照厂家声明的文件将受测系统（边子系统）、测试系统（云子系统、端子系统）安装和部署完毕，配置成端-边-云形态，系统正常工作，数据正确配置并正常运行，测试环境网络正常。测试电脑具备对受测系统与测试系统进行操作的能力。

* + - * 1. 测试说明

测试具体流程如下：

1. 通过配置受测系统（边子系统）IP、端口、用户名和密码等信息，将其与测试系统（云子系统、端子系统）连通；
2. 根据不同测试内容进行各项测试：
3. 边缘视频服务功能测试：通过接收从测试系统发送的视频流并进行测试，验证是否可存储视频成功，是否可对视频进行解码、编码、转码和处理；根据测试系统的按需调取视频要求，边缘视频服务是否可返回符合条件的视频内容。
4. 边缘计算服务功能测试：通过接收从测试系统发送的视频数据进行算法分析处理，验证受测边子系统是否可支持端子系统的计算，是否可推送或转发特征/结果。
5. 边缘控制服务功能测试：受测边子系统通过页面向测试系统中的端子系统下发控制指令、下发算法模型、功能定义等，验证端子系统是否按照受测系统的指令执行；受测边子系统转发时空信息、设备状态等到测试系统中的云子系统，验证是否转发成功。
6. 汇总测试结果，形成测试结论。
   * + 1. 边缘视频服务功能测试
          1. E-F-0010 视频获取功能测试

本测试项测试边子系统的视频获取功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统中的端子系统将视频流上传至边子系统；
3. 边子系统对接收到的视频流进行存储；
4. 边子系统调取存储的视频数据。
5. 预期结果
6. 边子系统成功接收视频流；
7. 边子系统成功存储视频流；
8. 边子系统成功调取视频数据。
   * + - 1. E-F-0020 视频解码功能测试

本测试项测试边子系统的视频解码功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统将编码压缩后的视频发送至边子系统；
3. 边子系统对接收到的视频进行解码操作，并播放解码后的视频文件。
4. 预期结果

边子系统可成功对压缩视频进行解码，且解码后的视频可正常播放。边子系统应支持至少一种压缩视频格式的解码，例如MJPEG、MPEG-4、H.264、H.265、AVS2、AVS3等。

* + - * 1. E-F-0030 视频编码和转码功能测试

本测试项测试边子系统的视频编码和转码功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统将视频终端采集的原始视频发送至边子系统；
3. 边子系统对原始视频按某种格式（如：MJPEG、MPEG-4、H.264、H.265、AVS2、AVS3等格式中的一种）进行编码压缩；
4. 边子系统对视频进行转码操作，转换成另一种编码格式，其他参数不变；
5. 边子系统对视频进行转码操作，转换成另一种分辨率，其他参数不变。
6. 预期结果
7. 边子系统收到原始视频；
8. 边子系统可对原始视频进行编码压缩，编码后的视频比原始视频小；
9. 转码后的视频编码格式有变，分辨率和帧率不变；
10. 转码后的视频分辨率有变，编码格式和帧率不变。
    * + - 1. E-F-0040 视频处理功能测试

本测试项测试边子系统的视频处理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统将一路视频流数据发送给边子系统；
3. 边子系统对接收到的视频进行质量增强处理，如：去噪、去抖动、去模糊。
4. 预期结果

边子系统可对接收到的视频进行质量增强处理，处理后的视频图像清晰度提升。

* + - * 1. E-F-0050 图像编码功能测试

本测试项测试边子系统的图像编码功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统将一路视频流数据发送给边子系统；
3. 边子系统对接收到的视频先抽取原始图片（如：YUV或RGB格式），再进行图片编码压缩处理，压缩图像格式可为JPEG、PNG等格式。
4. 预期结果

边子系统可对图像进行编码压缩处理，压缩后的图片可正常显示。

* + - * 1. E-F-0060 图像解码功能测试

本测试项测试边子系统的图像解码功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统将已经过编码压缩后的图像发送给边子系统；
3. 边子系统对接收到的图像进行解码处理。
4. 预期结果

边子系统可对图像成功进行解码处理，解码后的图片可正常显示。

* + - 1. 边缘计算服务功能测试
         1. E-F-0070 算法运行功能测试

本测试项测试边子系统的算法运行功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统中的云子系统给边子系统下发算法运行任务，设置输出特征流和结果流；
3. 测试系统查询边子系统的算法运行状态；
4. 边子系统存储算法运行输出的特征信息/数据和算法结果信息；
5. 边子系统推送特征信息/数据和算法结果信息到测试系统的云子系统；
6. 边子系统接收端子系统发送的视频流，并且对接收的视频进行算法分析。
7. 预期结果
8. 边子系统可对算法包进行接收、拆解、验证，保证算法模型的完整性，对拆解后的算法包进行可运行性检查，保证算法模型的可运行性，能正常运行算法；
9. 可查询到算法运行状态，边子系统能正常上报算法运行状态；
10. 边子系统成功存储特征信息/数据和算法结果信息；
11. 边子系统产生的特征信息/数据和算法结果信息，可成功推送到云子系统；
12. 边子系统可支持端子系统的计算，针对端子系统的视频流，成功运行算法，正确输出结果。
    * + - 1. E-F-0080 模型训练测试

本测试项测试边子系统的模型训练功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统准备算法运行环境；
3. 边子系统准备用于模型训练的数据集；
4. 边子系统在运行环境中使用数据集创建模型训练任务并执行。
5. 预期结果

边子系统可成功进行模型训练，输出训练好的算法模型。

* + - * 1. E-F-0090 模型推理测试

本测试项测试边子系统的模型推理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统准备算法运行环境；
3. 边子系统准备用于模型推理的测试数据（视频或图片）；
4. 边子系统使用训练好的算法模型和测试数据进行推理。
5. 预期结果

边子系统可成功进行模型推理，输出推理结果。

* + - 1. 边缘控制服务功能测试
         1. E-F-0100 登录鉴权和注销功能测试

本测试项测试边子系统向云子系统发起登录鉴权和注销的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统作为登录方，向测试系统中的云子系统发起登录请求；
3. 边子系统作为登录方，向测试系统中的云子系统发起注销请求，请求中携带已登录成功的设备唯一标识信息；
4. 边子系统携带错误的鉴权信息（例如：错误的用户名或者密码），向测试系统中的云子系统发起登录请求。
5. 预期结果
6. 边子系统可登录成功，与测试系统中的云子系统建立了连接；
7. 边子系统可成功注销，与测试系统中的云子系统断开了连接；
8. 边子系统携带错误的鉴权信息，登录失败。
   * + - 1. E-F-0110 多个端子系统接入功能测试

本测试项测试多个端子系统接入边子系统的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统作为服务方，接收多个数字视网膜端子系统（两个或两个以上）发送的登录鉴权请求；
3. 边子系统作为服务方，接入不支持数字视网膜通信协议的端子系统；
4. 边子系统接收各端子系统上报的状态。
5. 预期结果
6. 边子系统可响应每个端子系统的登录请求，且每个端子系统均登录成功；
7. 边子系统协助端子系统接入数字视网膜系统，完成端子系统的登录鉴权；边子系统协助端子系统进行数据通信，完成端子系统的数据上报以及下发控制指令至端子系统；
8. 边子系统可成功接收各端子系统上报的状态。
   * + - 1. E-F-0120 下发设备控制指令功能测试

本测试项测试边子系统的下发设备控制指令功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统下发重启命令给端子系统：
3. 边子系统下发调节焦距命令给端子系统；
4. 边子系统下发调节角度命令给端子系统。
5. 预期结果
6. 端子系统重启成功；
7. 端子系统调节焦距成功；
8. 端子系统调节角度成功。
   * + - 1. E-F-0130 远程配置功能测试

本测试项测试边子系统对其下端子系统的远程配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统下发修改视频分辨率和视频流协议类型的配置到端子系统；
3. 边子系统下发修改视频编码格式的配置到端子系统；
4. 边子系统下发修改心跳包间隔的配置到端子系统。
5. 预期结果
6. 端子系统上的视频分辨率和视频流协议类型修改成功；
7. 端子系统上的视频编码格式修改成功；
8. 端子系统上的心跳包间隔修改成功。
   * + - 1. E-F-0140 下发算法模型功能测试

本测试项测试边子系统的下发算法模型功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统选择新的算法程序及其模型下发到测试系统中的端子系统；
3. 边子系统选择原有的算法程序和新的模型下发到测试系统中的端子系统；
4. 边子系统只下发新的模型到测试系统中的端子系统。
5. 预期结果
6. 边子系统成功更新了端子系统的算法程序及其模型；
7. 边子系统成功更新了端子系统的模型；
8. 边子系统成功更新了端子系统的模型。
   * + - 1. E-F-0150 拉取算法模型功能测试

本测试项测试边子系统的拉取算法模型功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统向测试系统中的云子系统查询算法，拉取指定的算法包；
3. 边子系统向测试系统中的云子系统拉取更新版本的算法模型；
4. 边子系统启动算法运行；
5. 边子系统停止算法运行；
6. 边子系统删除算法。
7. 预期结果
8. 边子系统可成功拉取算法模型；
9. 边子系统可成功更新算法模型；
10. 边子系统可成功启动算法，算法正常运行；
11. 边子系统可成功停止算法成功，算法停止；
12. 边子系统可成功删除算法。
    * + - 1. E-F-0160 下发功能定义测试

本测试项测试边子系统的下发功能定义，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统向测试系统中的端子系统，下发启动算法运行的命令，检查算法运行状态；
3. 边子系统向测试系统中的端子系统下发停止算法运行的命令，检查算法运行状态；
4. 边子系统向测试系统中的端子系统下发删除算法的命令，检查算法是否被删除。
5. 预期结果
6. 端子系统算法运行成功；
7. 端子系统算法停止成功；
8. 端子系统算法删除成功。
   * + - 1. E-F-0170 状态上报功能测试

本测试项测试边子系统的状态上报功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

边子系统向测试系统中的云子系统，上报其设备状态和当前时间。

1. 预期结果

从云子系统能正常观察到边子系统上报的状态信息，应包含：边子系统的设备状态和当前时间。

* + - * 1. E-F-0180 时间同步功能测试

本测试项测试边子系统的时间同步功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 通过手动设置的方式对边子系统的时间进行同步，例如，后台设置、界面配置等；
3. 通过自动获取的方式对边子系统的时间进行同步，例如，卫星授时、网络授时等；
4. 启动边子系统结构化算法与特征提取算法，对比上报的图片/特征/算法结果数据中的时间信息与对应的视频数据时间信息。
5. 预期结果
6. 边子系统可通过手动设置或自动获取的方式进行时间同步，边子系统与云子系统、端子系统的时间失步应小于1秒；
7. 边子系统上报的图片/特征/算法结果数据中的时间信息与对应的视频数据时间信息一致。
   * + - 1. E-F-0190 定位功能测试

本测试项测试边子系统的定位功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 手动设置边子系统空间位置信息，查看设置的结果；
3. 启动边子系统自动获取空间位置功能，查看边子系统的位置信息。
4. 预期结果

边子系统可通过手动设置或者自动获取的方式设置空间位置信息，包括经度、纬度。

* + - * 1. E-F-0200 接收云下发给边的指令

本测试项测试边子系统接收云子系统下发给边的指令，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统接收到云子系统的设备控制指令（如：设备重启），指令中的设备ID为该边子系统；
3. 边子系统接收到云子系统的设备配置参数下发指令（如：视频分辨率、或视频编码格式等），指令中的设备ID为该边子系统；
4. 边子系统接收到云子系统的算法模型下发指令（如：全量更新或增量更新），指令中的设备ID为该边子系统；
5. 边子系统接收到云子系统的功能定义下发指令（如：启动算法、停止算法、删除算法），指令中的设备ID为该边子系统；
6. 边子系统接收到云子系统的按需调取指令，通过经纬度范围和起止时间查询存储在边子系统中的视频、图片、算法结果，指令中的设备ID为该边子系统。
7. 预期结果
8. 边子系统可成功重启；
9. 边子系统可成功修改设备配置参数；
10. 边子系统可成功下载或更新算法模型；
11. 边子系统可成功启动算法、停止算法、删除算法；
12. 边子系统可成功响应云子系统查询视频、图片、算法结果的指令，返回符合条件的数据。
    * + - 1. E-F-0210 接收端上报给边的数据

本测试项测试边子系统接收端子系统上报给边的数据，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统接收测试系统中端子系统上报的设备状态信息和时空信息，端子系统注明不需要转发给云子系统；
3. 边子系统向测试系统中的端子系统下发启动算法运行的指令，并设置输出视频流、特征流、结果流，检查算法上报信息；
4. 边子系统接收测试系统中端子系统上报的特征信息/数据；
5. 边子系统接收测试系统中端子系统上报的算法结果信息；
6. 边子系统接收测试系统中端子系统上报的图片信息/数据；
7. 边子系统接收测试系统中端子系统上报的视频片段信息/数据。
8. 预期结果
9. 边子系统可成功接收并查看端子系统上报的设备状态信息和时空信息；
10. 算法运行成功；
11. 边子系统可成功接收并查看端子系统上报的特征信息/数据；
12. 边子系统可成功接收并查看端子系统上报的算法结果信息；
13. 边子系统可成功接收并查看端子系统上报的图片信息/数据；
14. 边子系统可成功接收并查看端子系统上报的视频片段信息/数据。
    * + - 1. E-F-0220 转发云下发给端的指令

本测试项测试边子系统转发云子系统下发给端子系统的指令，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统接收到云子系统的设备控制下发指令（如：设备重启，调节焦距或角度），指令中的设备ID为该边子系统管辖的端子系统，边子系统转发该指令给对应的端子系统；
3. 边子系统接收到云子系统的设备配置参数下发指令（如：视频分辨率、或视频编码格式等），指令中的设备ID为该边子系统管辖的端子系统，边子系统转发该指令给对应的端子系统；
4. 边子系统接收到云子系统的算法模型下发指令，指令中的设备ID为该边子系统管辖的端子系统，边子系统转发该指令给对应的端子系统；
5. 边子系统接收到云子系统的功能定义下发指令（如：启动算法、或停止算法、或删除算法），指令中的设备ID为该边子系统管辖的端子系统，边子系统转发该指令给对应的端子系统。
6. 预期结果
7. 边子系统可成功转发云子系统的设备控制下发指令给端子系统；
8. 边子系统可成功转发云子系统的设备配置参数下发指令给端子系统；
9. 边子系统可成功转发云子系统的算法模型下发指令给端子系统；
10. 边子系统可成功转发云子系统的功能定义下发指令给端子系统。
    * + - 1. E-F-0230 转发端上报给云的数据

本测试项测试边子系统转发端子系统上报给云子系统的数据，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统接收测试系统中端子系统上报的设备状态信息和时空信息，端子系统注明要转发给云子系统；
3. 边子系统转发设备状态信息和时空信息给云子系统；
4. 边子系统接收测试系统中端子系统上报的特征信息；
5. 边子系统转发特征信息给云子系统。
6. 预期结果
7. 边子系统可查看端子系统上报的设备状态信息和时空信息；
8. 边子系统可成功转发设备状态信息和时空信息给云子系统；
9. 边子系统可查看端子系统上报的特征信息；
10. 边子系统可成功转发特征信息给云子系统。
    * + - 1. E-F-0240 算法管理功能测试

本测试项测试边子系统的算法管理，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 边子系统上从云子系统拉取若干算法，云子系统给边子系统下发若干算法；
3. 边子系统对已下载到边的算法进行查询，依次根据名称、版本、适用平台、授权信息查询；
4. 边子系统对已下载到边的某个算法进行删除。
5. 预期结果
6. 边子系统上存储拉取到或云下发的所有算法；
7. 边子系统可成功根据名称、版本、适用平台、授权信息查询已下载到边的算法，查询结果符合查询条件；
8. 算法删除成功。
   * 1. 云子系统
        1. 概述
           1. 测试配置

测试前，按照厂家声明的文件将受测系统（云子系统）、测试系统（端子系统/边子系统）安装和部署完毕，配置成端云或端边云形态，系统正常工作，数据正确配置并正常运行，测试环境网络正常。测试电脑具备对受测系统与测试系统进行操作的能力。

* + - * 1. 测试说明

测试具体流程如下：

1. 测试系统（端子系统、边子系统）通过配置受测系统（云子系统）IP、端口、用户名和密码等信息，将测试系统登录接入到受测系统；
2. 根据不同测试项进行不同子项测试：
3. 云视频服务测试：通过受测系统接收测试系统发送的视频流，按需调取视频、图像、特征、分析结果等数据，验证受测系统的视频服务功能；
4. 云计算服务测试：通过受测系统特征/结果汇聚、数据标注、模型训练、模型格式转换等功能测试，验证受测系统的计算服务功能；
5. 云控制服务测试：受测系统向测试系统下发状态查询、远程配置、功能定义、设备控制等指令，验证受测系统的控制服务功能；
6. 汇总测试结果，形成测试结论。
   * + 1. 云视频服务功能测试
          1. C-F-0010 视频流接收功能测试

本测试项测试云子系统的接收和处理视频流功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统将的压缩视频图像（如：MJPEG、MPEG-4、H.264、H.265、AVS2、AVS3等）发送至受测系统；
3. 多个测试系统将视频数据发送至云子系统；
4. 云子系统对接收到的视频进行暂停、截图、全屏等操作。
5. 预期结果
6. 云子系统成功接收和解码视频图像，并且正常播放视频；
7. 云子系统接收到多个测试系统的视频且无遗漏，并正常播放视频；
8. 视频成功被暂停、视频成功被截图并自动下载了被截图的图片、视频成功实现全屏播放。
   * + - 1. C-F-0020 按需调取视频/图像/特征/分析结果数据功能测试

本测试项测试云子系统的按需调取视频/图像/特征/分析结果数据功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统通过经纬度范围和起止时间进行设备视频的查询；
3. 云子系统通过经纬度范围和起止时间进行图像的查询；
4. 云子系统通过算法版本、设备、经纬度范围和起止时间进行特征/分析结果的查询。
5. 预期结果

云子系统成功通过经纬度范围、起止时间、算法版本和设备等信息进行视频、图片、特征和分析结果的查询，且返回结果符合搜索条件。

* + - * 1. C-F-0030 视频OSD叠加功能测试

本测试项测试云子系统的视频OSD叠加功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 从测试系统接收视频流和相应的结构化数据；
3. 云子系统配置叠加结构化数据到视频上，配置OSD文字信息（如：文字显示位置、宽度、高度、字体颜色等）；
4. 检查输出的视频流。
5. 预期结果

云子系统输出的视频流上叠加了正确的结构化数据，叠加内容清晰可读。

* + - * 1. C-F-0040 视频转码功能测试

本测试项测试云子系统的视频转码功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统对视频进行转码操作，转换成另一种编码格式，其他参数不变；
3. 云子系统对视频进行转码操作，转换成另一种分辨率，其他参数不变。
4. 预期结果
5. 转码后的视频编码格式有变，分辨率和帧率不变；
6. 转码后的视频分辨率有变，编码格式和帧率不变。
   * + - 1. C-F-0050 云视频性能统计功能测试

本测试项测试云视频服务的性能统计功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 多个测试系统将MJPEG、MPEG-4、H.264、H.265、AVS2、AVS3等格式中的任意一种压缩视频图像发送至受测系统；
   2. 在页面查看云视频服务的性能统计信息。
2. 预期结果
   1. 云子系统成功接收多个测试系统的视频图像并解码成功，可正常播放视频；
   2. 页面展示了云视频服务的性能统计信息，例如并发视频流数、视频流响应时间和视频流满足率。
      * + 1. C-F-0060 云视频日志查询功能测试

本测试项测试云视频服务的日志查询功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 测试系统将MJPEG、MPEG-4、H.264、H.265、AVS2、AVS3等格式中的任意一种压缩视频图像发送至受测系统；
   2. 在页面查看云视频服务的日志信息。
2. 预期结果
   1. 云子系统成功接收和解码视频图像，并且正常播放视频；
   2. 页面展示了云视频服务的日志信息。
      * 1. 云计算服务功能测试
           1. C-F-0070 特征/结果汇聚功能测试

本测试项测试云子系统的特征/结果汇聚功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统向测试系统下发算法模型，设置输出特征流和结果流；
3. 云子系统对上报的特征流按规则（如：时间、空间等）进行汇聚，对汇聚后的特征进行二次分析（如：基于特征的推理计算、特征筛选）；
4. 云子系统对上报的结果流按规则（如：合并、去重等）进行汇聚，对汇聚后的结果进行二次分析（如：结果融合、结果排序）。
5. 预期结果
   1. 云子系统成功接收到从测试系统返回的特征流和结果流数据；
   2. 云子系统对特征流按规则汇聚成功，对特征二次分析成功；
   3. 云子系统对结果流按规则汇聚成功，对结果二次分析成功。
      * + 1. C-F-0080 数据标注功能测试

本测试项测试云子系统的数据标注功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 在云子系统上传未标注的原始数据（如：图片，视频）；
3. 创建数据标注任务，使用标注工具进行手动或自动标注；
4. 导出标注结果，检查标注文件。
5. 预期结果

数据标注成功，导出的标注结果文件包含所有标注对象和标注信息。

* + - * 1. C-F-0090 模型训练功能测试

本测试项测试云子系统的模型训练功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 准备训练数据集，配置模型训练参数（如算法类型、超参数、训练轮次等），启动模型训练任务，监测云子系统的计算资源；
3. 将训练得到的模型推送至算法模型仓库；
4. 训练完成后查看日志。
5. 预期结果
6. 训练任务成功启动，训练完成后生成模型文件；
7. 模型成功推送至算法模型仓库；
8. 训练过程中的关键操作有日志记录。
   * + - 1. C-F-0100 分布式训练功能测试

本测试项测试云子系统的分布式训练功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 准备训练数据集，配置分布式训练参数（如：节点数量、并行策略、超参数等）；
3. 启动分布式训练任务，监控任务状态，监控各节点的计算资源利用率和训练进度；
4. 训练完成后查看日志。
5. 预期结果
6. 分布式训练配置成功；
7. 分布式训练任务启动成功，所有节点正常启动并接收训练任务；
8. 训练完成后生成模型文件，训练过程中的关键操作有日志记录。
   * + - 1. C-F-0110 模型格式转换功能测试

本测试项测试云子系统模型格式转换功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 选择一种格式的模型，进行模型转换操作，转换成另一种格式的模型；
3. 使用转换后的模型，输入测试数据进行推理验证。
4. 预期结果
5. 模型转换成功；
6. 转换后的模型具备推理能力。
   * + - 1. C-F-0120 计算引擎支持功能测试

本测试项测试云子系统的计算引擎支持功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 在云子系统使用多种机器学习框架分别训练不同类型的算法模型；
   2. 部署多种推理引擎，并加载对应框架训练好的模型；
   3. 同时运行不同框架、不同引擎的多个算法模型；
   4. 检查各算法的推理输出结果；
   5. 检查推理过程中的运行日志。
2. 预期结果
   1. 模型训练成功，获得多种框架的算法模型文件；
   2. 推理环境就绪，各推理引擎成功加载对应模型；
   3. 多个算法并行运行成功；
   4. 各算法的推理结果符合预期；
   5. 推理过程中的关键信息有日志记录。
      * 1. 云控制服务功能测试
           1. C-F-0130 状态查询功能测试

本测试项测试云子系统对系统内所有端、边、云子系统的状态查询功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 测试系统注册到云子系统，云子系统通过运行状态、时间、空间位置进行测试系统状态的查询；
3. 云子系统通过运行状态、时间、空间位置进行云子系统状态的查询。
4. 预期结果

云子系统成功查询接入系统的端、边、云子系统的状态，并返回正确结果。

* + - * 1. C-F-0140 远程配置功能测试

本测试项测试云子系统对系统内所有端、边、云子系统的远程配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统选择接入的测试系统，修改视频分辨率；
3. 云子系统选择接入的测试系统，修改视频编码格式；
4. 云子系统选择接入的测试系统，修改心跳包间隔。
5. 预期结果

云子系统成功修改测试系统的视频分辨率、视频编码格式、心跳包间隔等配置参数，并接收到从测试系统返回的信息。

* + - * 1. C-F-0150 下发功能定义测试

本测试项测试云子系统的下发功能定义，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统向测试系统下发启动算法运行的命令，设置推送特征流、结果流、视频流，检查算法运行状态；
3. 云子系统向测试系统下发停止算法运行的命令，检查算法运行状态；
4. 云子系统向测试系统再次下发启动算法运行的命令，设置不推送特征流、结果流、视频流，检查算法运行状态；
5. 云子系统向测试系统再次下发停止算法运行的命令；
6. 云子系统向测试系统下发删除算法的命令。
7. 预期结果
8. 算法运行成功，并推送特征流、结果流、视频流到云子系统；
9. 算法停止成功；
10. 算法运行成功，未推送特征流、结果流、视频流到云子系统；
11. 算法停止成功；
12. 算法删除成功。
    * + - 1. C-F-0160 设备控制功能测试

本测试项测试云子系统的设备控制功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 云子系统重启接入的测试系统；
3. 云子系统调整接入的测试系统焦距；
4. 云子系统调整接入的测试系统角度。
5. 预期结果

云子系统成功重启测试系统的设备，成功调整测试系统的焦距、角度，并接收到测试系统返回的设备控制的信息。

* + - * 1. C-F-0170 接入管理功能测试

本测试项测试云子系统的接入管理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 外部应用系统发起接入云子系统的请求，未携带有效鉴权信息；
   2. 外部应用系统发起接入云子系统的请求，携带有效鉴权信息；
   3. 多个端子系统向云子系统发起接入请求，均携带有效鉴权信息；
   4. 多个边子系统向云子系统发起接入请求，均携带有效鉴权信息；
   5. 接入云子系统的端子系统或边子系统停止使用或重启。
2. 预期结果
   1. 云子系统拒绝未携带有效鉴权信息的外部应用系统接入；
   2. 云子系统完成鉴权并允许携带有效鉴权信息的外部应用系统接入；
   3. 云子系统成功建立与各端子系统的连接；
   4. 云子系统成功建立与各边子系统的连接；
   5. 云子系统注销停止使用或重启的端子系统或边子系统。
      * + 1. C-F-0180 运营统计功能测试

本测试项测试云子系统的运营统计功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 使用云子系统一段时间；
   2. 验证数据统计功能，包括：时间维度统计（如：按小时/日/月），资源维度统计（如：按服务/区域/用户），关键指标计算（如成功率、使用率、错误率）；
   3. 检查数据可视化展示功能，如：核心指标显示，图表渲染和交互功能，数据详情查看等。
2. 预期结果
   1. 云子系统已有资源使用记录、服务调用日志和用户操作记录等运营数据；
   2. 基础数据统计结果正确；
   3. 数据展示完整准确，交互功能正常。
      * + 1. C-F-0190 云控制日志查询功能测试

本测试项测试云控制服务的日志查询功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 云子系统选择算法加载到接入的测试系统；
   2. 云子系统启动接入测试系统上加载的算法；
   3. 云子系统停止运行接入测试系统上加载的算法；
   4. 云子系统卸载接入测试系统上加载的算法；
   5. 在页面查看云控制服务的日志信息。
2. 预期结果
   1. 云子系统成功选择算法加载到测试系统，并启动、停止和卸载测试系统上加载的算法，并接收到测试系统返回的信息；
   2. 页面展示了云控制服务的日志信息。
      1. 算法模型仓库
         1. 概述
            1. 测试配置

测试前，受测系统（包含算法模型仓库的云或边子系统）安装和部署完毕，硬件和软件均正常工作，数据正确配置并正常运行，测试环境网络正常。

* + - * 1. 测试说明

测试具体流程如下：

1. 登录受测系统（云或边子系统）进入算法模型仓库管理页面；
2. 根据不同测试项进行不同子项测试：
3. 算法和模型导入功能测试：导入算法包，验证算法包校验功能；
4. 算法和模型管理功能测试：对算法和模型进行发布、下线、检索、删除和下载等测试；
5. 编排管理功能测试：测试算法模型选型、算法工作流手动编排和自动编排等功能；
6. 接口管理功能测试：测试算法模型仓库对外提供接口的注册、停用等功能；
7. 系统管理功能测试：测试算法模型仓库的用户管理、日志管理、系统监控等功能。
8. 汇总测试结果，形成测试结论。
   * + 1. 算法和模型导入功能测试
          1. W-F-0010 算法包导入解析功能测试

本测试项测试算法模型仓库的算法包导入解析功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 上传由模型、算法实现以及算法元数据文件构成的算法包，算法包的格式以及所描述的管理信息和技术信息符合要求；
   2. 上传由算法实现和算法元数据文件构成的算法包，算法包的格式以及所描述的管理信息和技术信息符合要求；
   3. 上传由模型和算法元数据文件构成的算法包，算法包的格式以及所描述的管理信息和技术信息符合要求；
   4. 上传算法包格式或算法管理信息或算法技术信息不符合要求的算法包。
2. 预期结果

符合要求的算法包导入成功，不符合要求的算法包导入失败。

* + - * 1. W-F-0020 算法多版本功能测试

本测试项测试算法模型仓库的算法多版本功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 算法模型仓库新增算法，上传符合要求的算法包；
   2. 继续上传符合要求的其他版本算法包。
2. 预期结果
   1. 符合要求的算法包上传成功，算法模型仓库算法新增一个算法版本；
   2. 符合要求的其他版本算法包上传成功，算法模型仓库算法新增一个算法版本，版本数累加。
      * 1. 算法和模型管理功能测试
           1. W-F-0030 发布和下线功能测试

本测试项测试算法模型仓库的发布和下线功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 算法模型仓库选择一个未发布的算法和模型进行发布操作；
   2. 算法模型仓库选择一个已发布的算法和模型进行下线操作。
2. 预期结果
   1. 选择的算法和模型成功发布；
   2. 选择的算法和模型成功下线。
      * + 1. W-F-0040 检索功能测试

本测试项测试算法模型仓库的检索功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 根据已存在的算法和模型信息，输入关键字进行检索；
   2. 输入不存在的算法和模型信息进行检索。
2. 预期结果

算法模型仓库成功返回符合检索条件的已有算法和模型。

* + - * 1. W-F-0050 删除功能测试

本测试项测试算法模型仓库的删除功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

算法模型仓库选择一个已下线的算法和模型进行删除操作。

1. 预期结果

选择删除的算法和模型从算法模型仓库中消失。

* + - 1. 编排管理功能测试
         1. W-F-0060 算法模型选型功能测试

本测试项测试算法模型仓库的算法模型选型功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 输入算法模型选型的任务需求（如：用于边缘智能终端的图像分类任务，要求准确率95%以上）；
3. 开始算法模型选型。
4. 预期结果

算法模型仓库根据任务需求选择合适的算法与模型。

* + - * 1. W-F-0070 算法工作流管理功能测试

本测试项测试算法模型仓库的算法工作流管理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 使用算法模型仓库的编排工具构建多个算法的执行顺序（如：目标检测->目标跟踪->行为识别），配置数据在各算法模型之间的传递关系，配置工作流的最终输出结果，保存；
3. 修改工作流的部分算法信息或数据流配置，更新版本号，保存；
4. 选择算法工作流，执行发布操作；
5. 使用关键字在算法模型仓库中检索工作流；
6. 选择已发布的算法工作流，执行下线操作；
7. 选择若干算法工作流，执行导出操作；
8. 准备算法工作流导入文件，执行导入操作；
9. 选择已下线的算法工作流，执行删除操作。
10. 预期结果
11. 算法工作流创建成功，保存为一个初始版本，有版本号标识；
12. 算法工作流更新成功，版本号有更新；
13. 算法工作流发布成功；
14. 返回符合检索条件的算法工作流；
15. 算法工作流下线成功；
16. 算法工作流导出成功；
17. 算法工作流导入成功；
18. 算法工作流删除成功。
    * + - 1. W-F-0080 自动编排功能测试

本测试项测试算法模型仓库的工作流自动编排功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 通过用户交互（如：大语言模型）输入第一类算法需求（如：“需要一个图像分类模型”，“能够处理4K分辨率的RGB图片”，“要求分类准确率高于95%”，“支持实时推理”，“延迟<50ms”）；
3. 通过用户交互输入第二类算法需求（如：“筛选出某类别的图片，检测其位置”）；
4. 通过用户交互请求根据上述需求输出工作流。
5. 预期结果
6. 推荐符合用户需求的第一类算法模型；
7. 推荐符合用户需求的第二类算法模型；
8. 自动生成工作流，包含上述两个算法模型，以及执行顺序和数据流配置。
   * + 1. 接口管理功能测试
          1. W-F-0090 接口注册功能测试

本测试项测试算法模型仓库对外接口的注册功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 注册新API接口，配置接口的请求参数和响应参数，配置错误响应格式和错误代码；
3. 更新API接口，添加新的请求参数；
4. 外部调用该接口，输入请求参数。
5. 预期结果
6. 新接口注册成功；
7. 更新接口成功；
8. 调用接口成功，返回配置的响应参数。
   * + - 1. W-F-0100 接口停用功能测试

本测试项测试算法模型仓库对外接口的停用功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 选择已注册且可正常调用的API接口，执行停用操作；
3. 外部调用该接口，输入请求参数。
4. 预期结果
5. 接口停用成功；
6. 接口调用失败。
   * + - 1. W-F-0110 安全与流量管理功能测试

本测试项测试算法模型仓库对外接口的安全与流量管理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 注册新API接口，配置接口的请求参数和响应参数，配置访问授权（如：仅某角色用户可以访问）；
3. 非授权用户调用该接口，输入请求参数；
4. 授权用户调用该接口，输入请求参数；
5. 注册新API接口，配置接口的请求参数和响应参数，配置调用频率限制（如：5次/分钟）；
6. 用户在限制时间内连续多次调用该接口。
7. 预期结果
8. 新接口注册成功；
9. 非授权用户调用接口失败；
10. 授权用户调用该接口成功；
11. 新接口注册成功；
12. 频率限制范围内的调用接口成功，超过限制次数的调用接口失败。
    * + 1. 系统管理功能测试
           1. W-F-0120 用户管理功能测试

本测试项测试算法模型仓库的用户管理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 管理员创建新用户，给用户分配角色或权限（如：开发人员角色，具备“算法和模型导入”权限）；
3. 使用该用户登录算法模型仓库，尝试执行有权限的操作和无权限的操作；
4. 管理员删除用户。
5. 预期结果
6. 创建用户成功；
7. 有权限的操作可执行，无权限的操作不可执行；
8. 删除用户成功。
   * + - 1. W-F-0130 日志管理功能测试

本测试项测试算法模型仓库的日志管理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 删除算法模型仓库中的算法和模型；
3. 修改某用户权限或角色；
4. 查询日志记录。
5. 预期结果
6. 算法和模型删除成功；
7. 用户权限或角色修改成功；
8. 上述操作在日志中有记录（记录内容如：时间戳，操作人，事件等）。
   * + - 1. W-F-0140 系统监控功能测试

本测试项测试算法模型仓库的系统监控功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 设置资源使用阈值告警（如：连续5分钟CPU使用率>75%）；
3. 模拟高负载（如：执行并发模型推理任务），以使资源使用超过阈值；
4. 手动停止数据库服务。
5. 预期结果
6. 资源使用阈值告警设置成功；
7. 触发资源使用告警；
8. 触发数据库服务异常告警。
   * 1. 端边云协同
        1. 概述
           1. 测试配置

测试前，按照厂家声明的文件将数字视网膜端、边、云子系统安装和部署完毕，确定各个子系统的角色，例如，协同调度方、协同执行方等。系统正常工作，数据正确配置并正常运行，测试环境网络正常。测试电脑具备对子系统进行设备控制和参数查询修改、获取测试数据、测试结果等能力。

* + - * 1. 测试说明

测试具体流程如下：

1. 准备好测试环境，包括设备、电源、照明、网络、测试电脑、测试软件等基础设施满足实验室测试环境要求；
2. 端子系统、边子系统、云子系统网络连接正常；
3. 根据不同的测试项，进行相应的测试；
4. 汇总测试结果，形成测试结论。
   * + 1. 资源协同功能测试
          1. A-F-0010 资源统一管理功能测试

本测试项测试资源统一管理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方启动协同任务，例如目标检索，填写任务的描述信息；
   2. 调度方从执行方获取资源信息；
   3. 调度方将协同任务下发到执行方，分配使用资源（如：分配使用第N个GPU）；
   4. 调度方回收执行方已被分配的资源信息。
2. 预期结果
   1. 协同任务的描述信息包括但不限于任务类型描述、任务约束信息描述、环境需求描述、资源需求描述等；
   2. 执行方能监控自身的资源信息，接收到调度方的查询指令后将资源信息上报，调度方成功获取执行方资源信息；
   3. 执行方使用调度方分配的资源执行协同任务；
   4. 资源回收成功。
      * + 1. A-F-0020 算法资源信息获取功能测试

本测试项测试算法资源信息获取功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 在执行方部署两个或两个以上的算法；
   2. 调度方查询执行方的算法资源信息；
   3. 调度方验证执行方上报的算法资源信息。
2. 预期结果
   1. 执行方的算法部署成功；
   2. 执行方收到调度方的查询后，上报算法资源信息至调度方；
   3. 调度方验证成功。
      * + 1. A-F-0030 异构算力资源池化管理功能测试

本测试项测试异构算力资源池化管理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 具有异构算力资源的多个执行方接入到调度方，并上报算力资源信息（如：执行方A上报GPU资源与算力，执行方B上报NPU资源与算力）；
   2. 调度方对异构算力资源进行池化管理；
   3. 调度方创建多个需要不同算力资源的任务，为每个任务分配执行方并下发任务。
2. 预期结果
   1. 算力资源信息上报成功，调度方可以查看和管理异构算力设备的资源信息；
   2. 异构算力资源被统一池化管理；
   3. 调度方根据任务需求自动分配执行方（如：需要GPU资源的任务或子任务分配到执行方A，需要NPU资源的任务或子任务分配到执行方B）。
      * 1. 数据协同功能测试
           1. A-F-0040 数据流向配置功能测试

本测试项测试数据流向配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 多个部署在不同平台具备不同算法服务的执行方，向调度方上报资源信息（如：​执行方A​部署在CPU平台，提供数据预处理服务；​执行方B​部署在NPU平台，提供目标检测算法​；执行方C​部署在GPU平台，提供结果可视化服务）；
   2. 调度方创建协同任务，在多个执行方串行处理（如：原始数据发送给执行方A做数据预处理；预处理后的数据发送给执行方B做目标检测；检测后的数据发送给执行方C生成可视化结果）；
   3. 检查任务执行过程和结果。
2. 预期结果
   1. 执行方往调度方成功上报资源信息；
   2. 任务在多个执行方成功串行处理；
   3. 各执行方能正确处理其他平台生成的数据，任务执行结果正确。
      * + 1. A-F-0050 数据协同处理功能测试

本测试项测试数据协同处理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 部署三个协同执行方（执行方A、B、C），并确保其具备数据交换能力；
   2. 协同执行方A对其他协同执行方采集或处理得到的数据进行协同处理（如：对其他协同执行方输出的特征数据进行汇聚和检索；对多模态数据进行关联、融合或挖掘）。
2. 预期结果

协同执行方A对其他协同执行方提供的数据成功进行协同处理。

* + - * 1. A-F-0060 任务结果上报功能测试

本测试项测试任务结果上报功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方启动协同任务，任务中明确要求执行方将图片、视频、特征、算法结果上报；
   2. 调度方往执行方下发协同任务；
   3. 调度方接受并查看执行方的任务输出结果；
   4. 在数据上报过程中，突然网络中断；
   5. 网络恢复正常。
2. 预期结果
   1. 调度方成功启动协同任务；
   2. 执行方成功执行协同任务；
   3. 执行方将图片、视频、特征、算法结果等数据上报到调度方；
   4. 执行方将发送失败的数据缓存至本地；
   5. 网络恢复后，执行方自动重传缓存在本地的数据。
      * 1. 管理协同功能测试
           1. A-F-0070 执行方管理功能测试

本测试项测试协同执行方管理功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方批量添加五个协同执行方；
   2. 调度方删除其中两个协同执行方；
   3. 调度方启用剩下三个协同执行方，下发协同任务；
   4. 调度方停用所有协同执行方。
2. 预期结果
   1. 调度方成功批量添加五个协同执行方；
   2. 调度方成功删除协同执行方；
   3. 调度方成功启用协同执行方，协同任务启动成功；
   4. 调度方成功停用所有执行方，任务停止。
      * + 1. A-F-0080 执行方监测功能测试

本测试项测试执行方监测功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方添加三个协同执行方，调度方查询协同执行方的数量和设备信息；
   2. 调度方往其中两个协同执行方下发协同任务；
   3. 调度方查询协同执行方的设备状态信息；
   4. 其中一个协同执行方触发任务运行异常（如：设备断电），调度方查询协同执行方的状态。
2. 预期结果
   1. 调度方成功监测协同执行方的数量和设备信息；
   2. 两个执行方成功启动协同任务；
   3. 调度方成功获取执行方数量、在线状态、工作状态、运行任务信息，两个在执行任务，一个空闲；
   4. 调度方成功监测到执行方的异常信息。
      * 1. 业务协同功能测试
           1. A-F-0090 批量部署功能测试

本测试项测试批量部署功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 协同调度方导入协同任务；
   2. 选择两个或两个以上协同执行方，批量部署协同任务；
   3. 协同调度方启动协同任务；
   4. 协同调度方停止协同任务；
   5. 协同调度方修改任务参数（如：任务约束中的超时时间），批量更新任务。
2. 预期结果
   1. 协同任务导入成功；
   2. 协同任务批量部署成功，协同执行方进行任务可执行性检查；
   3. 协同任务启动成功；
   4. 协同任务停止成功；
   5. 协同执行方的任务均更新成功。
      * + 1. A-F-0100 多方联动功能测试

本测试项测试多执行方业务联动功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方创建协同任务，配置任务由多个协同执行方按照任务逻辑关系协同完成（如：原始数据同时分发给给执行方A做目标检测，给执行方B做目标跟踪和属性分析，执行方A和执行方B均处理完成后再把处理后的信息发给执行方C做结果融合）；
   2. 调度方下发协同任务；
   3. 检查任务执行过程和结果。
2. 预期结果
   1. 协同任务成功创建；
   2. 成功下发协同任务到执行方，执行方的执行顺序遵照任务逻辑关系；
   3. 各执行方协同完成该任务，任务执行的结果正确。
      * + 1. A-F-0110 调度故障恢复功能测试

本测试项测试调度故障恢复功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方创建协同任务，配置任务由三个执行方顺序执行（如：执行方A、B、C依次执行子任务a、b、c）；
   2. 设置任务执行失败时的重试策略（如：最大重试次数为10次，重试间隔为30秒）；
   3. 下发协同任务，在子任务b开始执行前制造调度失败故障（如：终止进程或强制关闭调度方电源）；
   4. 解决故障，使调度方恢复正常。
2. 预期结果
   1. 协同任务成功创建；
   2. 重试策略成功设置；
   3. 出现调度失败故障；
   4. 调度方已保存协同任务的信息，故障恢复后，对调度失败的任务或子任务重新调度，恢复正常运行。
      * 1. 协同机制功能测试
           1. A-F-0120 任务分解与编排功能测试

本测试项测试任务分解与编排功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方创建协同任务，手动（如：通过图形化界面拖拽方式）或自动（如：通过大语言模型或导入预定义的配置文件）进行任务分解和编排，得到子任务信息以及子任务执行的逻辑关系，包含：串行（如：子任务b必须在子任务a完成后执行）、并行（如：子任务c和子任务d同时执行）、条件执行（如：子任务E在指定条件满足时执行）；
   2. 下发并启动协同任务的执行。
2. 预期结果
   1. 调度方可通过手动或自动的方式完成任务分解与编排；
   2. 协同任务按照配置的逻辑关系运行。
      * + 1. A-F-0130 任务调度策略配置功能测试

本测试项测试任务调度策略配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方有一个协同执行方，设置任务调度策略为优先级策略，创建三个任务并设置任务优先级分别为高、中、低，下发任务并监测；
   2. 调度方有一个协同执行方，设置任务调度策略为事件触发（如：人群密度超过某值时触发告警），创建一个任务，下发任务并监测；
   3. 调度方有两个协同执行方，设置任务调度策略为轮询，创建五个任务，下发任务并监测。
2. 预期结果

协同调度方支持多种任务调度策略。调度策略为优先级策略时，任务按优先级顺序执行；调度策略为事件触发时，当配置的事件发生时任务才执行；调度策略为轮询时，按固定顺序轮流分配任务给所有可用资源。

* + - * 1. A-F-0140 资源调度策略配置功能测试

本测试项测试资源调度策略配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方有多个协同执行方（地理位置远近不同），设置资源调度策略为数据就近处理策略，创建一个任务，下发任务并监测；
   2. 调度方有多个协同执行方（负载高低不同），设置资源调度策略为负载均衡策略，创建一个任务，下发任务并监测。
2. 预期结果

协同调度方支持多种资源调度策略。调度策略为数据就近处理策略时，任务按就近原则分配；调度策略为负载均衡策略时，分配给当前负载最低的执行方。

* + - * 1. A-F-0150 自定义调度策略功能测试

本测试项测试自定义调度策略功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方创建任务，自定义调度策略（如：设置启动时间为凌晨2点，设置执行方算力资源负载小于70%时执行）；
   2. 调度方下发任务。
2. 预期结果
   1. 调度方创建任务成功，自定义调度策略配置成功；
   2. 执行方按照配置的调度策略启动任务。
      * 1. 协同调度功能测试
           1. A-F-0160 执行方匹配功能测试

本测试项测试协同执行方匹配功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方创建协同任务，选择任务所需的算法和模型，确定任务执行需求（如：资源需求为CPU≥4核，环境需求为具备容器化镜像）；
   2. 调度方根据任务执行需求筛选可用执行方；
   3. 调度方下发并启动协同任务的执行。
2. 预期结果

成功筛选符合任务执行需求的执行方，任务在执行方成功运行。

* + - * 1. A-F-0170 任务控制功能测试

本测试项测试任务控制功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方创建协同任务，指定资源需求后分发任务；
   2. 调度方启动任务，监测任务执行所占用的资源情况；
   3. 调度方停止任务；
   4. 调度方删除任务。
2. 预期结果
   1. 任务分发成功；
   2. 任务启动成功，监测到任务所占资源情况；
   3. 任务停止成功；
   4. 任务删除成功。
      * + 1. A-F-0180 协同任务迁移功能测试

本测试项测试协同任务迁移功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
   1. 调度方创建协同任务，下发任务到执行方A；
   2. 执行方A在任务执行过程中，触发故障（如：关机或资源受限）；
   3. 调度方从执行方A迁移任务到执行方B。
2. 预期结果
   1. 协同任务创建成功，执行方A开始执行任务；
   2. 执行方A的任务不能继续执行；
   3. 协同任务迁移成功，任务执行完成后结果完整。
      * 1. 协同应用能力测试
           1. A-F-0190 端-端协同功能测试

本测试项测试端-端协同功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用三个端子系统进行测试：

* 1. 多个端子系统协商确定协同调度方；
  2. 调度方的端子系统获取其它端子系统的设备资源信息（如：可用通用资源、算力资源）和算法资源信息（如：已具备的算法和模型）；
  3. 调度方的端子系统启动协同任务（如：行人追踪），将任务发到所有端子系统；
  4. 触发任务执行条件（如：目标行人从端子系统1，移动到端子系统2，再移动到端子系统3），观察端子系统的协同任务执行结果。

1. 预期结果
   1. 确定协同调度方；
   2. 调度方的端子系统成功获取其它端子系统的设备资源信息和算法资源信息；
   3. 协同任务启动成功，并在执行方端子系统执行成功；
   4. 三个端子系统能成功完成协同任务（如：追踪到同一个行人目标，跨设备行人轨迹连续）。
      * + 1. A-F-0200 端-边协同（串行处理）功能测试

本测试项测试端-边协同功能，验证端子系统与边子系统通过串行处理协同完成分析任务的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用一个端子系统与一个边子系统进行测试，边子系统作为协同调度方，端子系统作为协同执行方：

* 1. 边子系统配置并调度协同任务，协同方式为：端侧采集数据、边缘侧完成数据处理与分析；或者端侧采集数据并完成特征提取、边缘侧完成后续分析、识别等功能；
  2. 端子系统将采集或初步处理的数据发送至边子系统；
  3. 边子系统接收数据，执行计算复杂度较高的子任务（如：行为分析），输出最终结果。

1. 预期结果

端、边子系统之间成功通过串行处理的方式协同完成分析任务，端子系统执行算力要求低或实时性要求高的前置计算子任务，边子系统执行计算复杂度高的后续计算子任务。

* + - * 1. A-F-0210 端-边协同（数据融合分析）功能测试

本测试项测试端-边协同功能，验证多端与边子系统数据融合分析的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用三个端子系统与一个边子系统进行测试，边子系统作为协同调度方，端子系统作为协同执行方：

* 1. 边子系统配置并调度协同任务；
  2. 各端子系统并行执行子任务（如：检测并跟踪同一目标的局部轨迹），并将结果（如：时间戳、坐标等）发送至边子系统；
  3. 边子系统执行多源数据融合分析子任务（如：融合多端数据，生成目标的全局轨迹，判断是否连续且无冲突）。

1. 预期结果

多个端子系统与边子系统成功协同完成跨终端数据关联分析任务。

* + - * 1. A-F-0220 端-云协同（串行处理）功能测试

本测试项测试端-云协同功能，验证端子系统与云子系统通过串行处理协同完成分析任务的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用一个端子系统与一个云子系统进行测试，云子系统作为协同调度方，端子系统作为协同执行方：

* 1. 云子系统配置并调度协同任务，协同方式为：端侧采集数据、云侧完成数据处理与分析；或者端侧采集数据并完成特征提取/智能化分析，云侧完成数据检索、协同分析或数据挖掘；
  2. 端子系统将采集或初步处理的数据发送至云子系统；
  3. 云子系统接收数据，执行子任务（如：数据检索或数据分析）。

1. 预期结果

端、云子系统之间成功协同完成任务分析。

* + - * 1. A-F-0230 端-云协同（云训练-端推理）功能测试

本测试项测试端-云协同功能，验证云侧训练-端侧推理的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用一个端子系统，一个云子系统进行测试，云子系统作为协同调度方，端子系统作为协同执行方：

* 1. 云子系统配置并调度协同任务；
  2. 云子系统执行子任务，训练算法模型，训练完成后把算法模型下发给端子系统；
  3. 端子系统收到算法模型，并运行。

1. 预期结果

端、云子系统之间成功完成云侧训练-端侧推理的协同方式。

* + - * 1. A-F-0240 边-边协同功能测试

本测试项测试边-边协同功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用两个边子系统进行测试，其中一个为协同调度方，两个均为协同执行方：

* 1. 调度方边子系统获取执行方边子系统的资源信息；
  2. 调度方边子系统配置协同训练任务，启动协同任务；
  3. 观察协同训练结果。

1. 预期结果
   1. 调度方边子系统成功获取执行方边子系统的资源信息；
   2. 协同训练任务创建成功，启动成功；
   3. 协同任务执行成功，协同任务完成后，得到训练后的算法模型。
      * + 1. A-F-0250 边-云协同（容器化部署）功能测试

本测试项测试边-云协同功能，验证以容器化的方式在边、云之间灵活部署任务的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用一个边子系统和一个云子系统进行测试，云子系统作为协同调度方，边子系统作为协同执行方：

* 1. 在云子系统和边子系统部署相同类型及版本的容器运行时环境，准备一个跨平台兼容的容器镜像（如：视频分析任务）；
  2. 先使用该镜像在云子系统部署任务，并启动任务；
  3. 再把镜像下发到边子系统，在边子系统进行部署，并启动任务。

1. 预期结果
   1. 容器运行时环境部署成功；
   2. 任务在云子系统部署成功，且正常运行；
   3. 任务在边子系统部署成功，且正常运行。
      * + 1. A-F-0260 边-云协同（数据融合分析）功能测试

本测试项测试边-云协同功能，验证边侧处理、云侧分析的协同功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用两个边子系统和一个云子系统进行测试，云子系统作为协同调度方，边子系统作为协同执行方：

* 1. 云子系统配置并调度协同任务；
  2. 各边子系统并行执行子任务（如：视频特征提取），并将结果（如：目标、时间戳、坐标等）发送至云子系统；
  3. 云子系统执行多源数据融合分析子任务（如：数据分析和挖掘）。

1. 预期结果

多个边子系统与云子系统成功协同完成跨多边数据关联分析任务。

* + - * 1. A-F-0270 边-云协同（训练）功能测试

本测试项测试边-云协同功能，验证边-云协同训练功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用一个边子系统和一个云子系统进行测试，云子系统作为协同调度方，边子系统和云子系统均作为协同执行方：

* 1. 云子系统获取边子系统的资源信息；
  2. 云子系统配置协同训练任务，下发到边子系统，启动任务；
  3. 观察任务执行结果。

1. 预期结果
   1. 云子系统成功获取边子系统的资源信息；
   2. 协同任务创建成功，执行成功；
   3. 协同训练任务完成后得到算法模型。
      * + 1. A-F-0280 边-云协同（云训练-边推理）功能测试

本测试项测试边-云协同功能，验证云侧训练-边侧推理的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用一个边子系统，一个云子系统进行测试，云子系统作为协同调度方，边子系统作为协同执行方：

* 1. 云子系统配置并调度协同任务；
  2. 云子系统执行子任务，训练算法模型，训练完成后把算法模型下发给边子系统；
  3. 边子系统收到算法模型，并运行。

1. 预期结果

边、云子系统之间成功完成云侧训练-边侧推理的协同方式。

* + - * 1. A-F-0290 云-云协同功能测试

本测试项测试云-云协同功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

使用两个云子系统进行测试，其中一个为协同调度方，两个均为协同执行方：

* 1. 调度方云子系统获取执行方云子系统的资源信息；
  2. 调度方云子系统配置协同训练任务，启动协同任务；
  3. 观察协同训练结果。

1. 预期结果
   1. 调度方云子系统成功获取执行方云子系统的资源信息；
   2. 协同训练任务创建成功，启动成功；
   3. 协同任务执行成功，协同任务完成后，得到训练模型。
      * + 1. A-F-0300 端-边-云协同功能测试

本测试项测试端-边-云协同功能，验证端、边、云协同进行数据处理分析的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

至少使用一个云子系统、一个边子系统、两个端子系统进行测试，其中云子系统为协同调度方，边子系统和端子系统为协同执行方：

* 1. 云子系统配置并调度协同任务，协同方式为：端侧实现数据采集，边缘侧实现智能化分析，云侧实现数据分析与挖掘；或者端侧负责数据采集、预处理和特征提取，边缘侧负责完成具体任务（如识别、分割等），云侧负责模型训练并将算法和模型下发到边缘侧和端侧；
  2. 端子系统将采集或初步处理的数据发送至边子系统；
  3. 边子系统将分析后的结果数据发送至云子系统；
  4. 云子系统接收数据，执行数据分析与挖掘子任务（如：趋势预测、多维统计）或者进行模型训练和下发。

1. 预期结果

端、边、云子系统成功协同完成数据处理分析。

* + 1. 存储系统
       1. 概述
          1. 测试配置

测试前，按照厂家声明的文件将受测系统（端子系统或边子系统或云子系统）、测试系统（云子系统或边子系统或端子系统）安装和部署完毕，配置成端-边（或云）直连组网和端-边-云分层组网两种形态，存储系统正常工作，数据正确配置并正常运行，测试环境网络正常。测试电脑具备对受测系统与测试系统进行操作的能力。

* + - * 1. 测试说明

测试具体流程如下：

1. 通过配置受测系统（端或边或云子系统）IP、端口、用户名和密码等信息，将其与测试系统（云或边或端子系统）连通。
2. 根据不同测试内容进行各项测试：
3. 存储接入管理测试、存储域管理测试、存储资源管理测试、负载均衡策略管理测试、数据迁移策略管理测试、数据灾备策略管理测试、数据分层策略管理测试和数据存储功能测试，采用端-边（或云）组网测试；
4. 数据按需调取功能测试，采用端-边-云分层组网测试。
5. 汇总测试结果，形成测试结论。
   * + 1. 存储接入管理测试
          1. R-F-0010 存储单元添加和删除功能测试

本测试项测试存储系统的存储单元添加和删除功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 在存储管理系统界面，添加存储单元；
3. 在界面删除存储单元。
4. 预期结果
5. 添加成功，界面可以看到新增的存储单元；
6. 删除成功，选择的存储单元从界面消失。
   * + - 1. R-F-0020 存储单元状态和容量监测功能测试

本测试项测试存储单元的状态和容量监测功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 查询存储单元的状态；
3. 查询存储单元的容量。
4. 预期结果
5. 可以成功查到存储单元的状态正常或异常；
6. 可以成功查到存储单元的容量大小。
   * + - 1. R-F-0030 存储单元时间配置功能测试

本测试项测试存储单元的时间配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 配置存储单元的校时服务器；
3. 配置存储单元的时区。
4. 预期结果
5. 可以选择系统界面已有的时间服务器配置或者手工输入时间服务器配置；
6. 可以成功配置存储单元的时区，查看当前时间按时区配置生效。
   * + - 1. R-F-0040 存储单元网络配置功能测试

本测试项测试存储单元的网络配置功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 选择绑定存储单元的网卡；
3. 配置存储单元的IP地址、子网掩码和网关。
4. 预期结果
5. 查询存储单元的网络信息，按照绑定的网卡生效；
6. 查询存储单元的网络信息，按照配置的生效。
   * + 1. 存储域管理测试
          1. R-F-0050 存储域创建和删除功能测试

本测试项测试存储域的创建和删除功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 在存储管理系统界面，创建存储域；
3. 在界面删除存储域。
4. 预期结果
5. 域创建须包含域ID、域描述等基本信息，界面可以看到新增的存储域；
6. 删除成功，选择的存储域从界面消失。
   * + - 1. R-F-0060 存储域中加入和移除存储单元功能测试

本测试项测试存储域中加入和移除存储单元，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 选择一个存储域，加入存储单元，并保存配置；
3. 选择一个存储域，移除存储单元，并保存配置。
4. 预期结果
5. 查看存储域的配置，新增了存储单元；
6. 查看存储域的配置，选择删除的存储单元消失。
   * + - 1. R-F-0070 存储域数据隔离功能测试

本测试项测试存储域的数据隔离功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法

选择一个业务数据，存入一个指定的存储域。

1. 预期结果

配置时只能选择存储域内的存储单元，不能选择域外的存储单元。

* + - 1. 存储资源管理测试
         1. R-F-0080 存储容量管理功能测试

本测试项测试存储容量管理的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面新增存储单元，修改存储单元的配置；
3. 系统界面查询支持的存储容量。
4. 预期结果
5. 新增存储单元成功，修改配置成功；
6. 系统界面可以成功查询或展示所有接入的存储单元的总容量、已分配容量、可分配容量。
   * + - 1. R-F-0090 存储资源池创建、查询和删除功能测试

本测试项测试存储资源池的创建、查询和删除功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建存储资源池；
3. 系统界面查询存储资源池信息；
4. 系统界面删除存储资源池。
5. 预期结果
6. 配置时包含资源池ID、容量、访问权限、覆盖策略、描述信息等基本信息，可以成功配置一个或多个存储资源池；
7. 可以查询到所有存储资源池的基本信息；
8. 查看存储资源池的配置，选择删除的存储资源池消失。
   * + 1. 负载均衡策略管理测试
          1. R-F-0100 负载均衡策略配置、修改、查询和删除功能测试

本测试项测试负载均衡策略的配置、修改、查询和删除功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建负载均衡策略；
3. 系统界面修改负载均衡策略；
4. 系统界面查询负载均衡策略；
5. 系统界面删除负载均衡策略。
6. 预期结果
7. 配置时包含业务切换的存储单元信息、存储单元负载压力阈值信息等，可以成功配置负载均衡策略；
8. 可以成功修改负载均衡策略；
9. 可以查询到负载均衡策略的所有基本信息；
10. 查看配置，选择删除的负载均衡策略消失。
    * + - 1. R-F-0110 压力超过阈值时业务切换功能测试

本测试项测试存储压力超过阈值时业务切换的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建负载均衡策略，配置存储单元的压力阈值信息；
3. 构造当前存储单元的CPU超过指定阈值，观察策略和业务情况；
4. 构造当前存储单元的内存超过指定阈值，观察策略和业务情况；
5. 构造当前存储单元的磁盘IO超过指定阈值，观察策略和业务情况；
6. 构造当前存储单元的网络流量超过指定阈值，观察策略和业务情况。
7. 预期结果
8. 可以成功配置负载均衡策略；
9. 按照配置的策略自动将业务切换到空闲的存储单元，且不影响业务；
10. 按照配置的策略自动将业务切换到空闲的存储单元，且不影响业务；
11. 按照配置的策略自动将业务切换到空闲的存储单元，且不影响业务；
12. 按照配置的策略自动将业务切换到空闲的存储单元，且不影响业务。
    * + - 1. R-F-0120 压力低于阈值时业务切回功能测试

本测试项测试存储压力低于阈值时业务切回的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 构造当前存储单元的压力超过指定阈值，观察策略和业务情况；
3. 构造原存储单元的压力低于指定阈值，观察策略和业务情况。
4. 预期结果
5. 按照配置的策略自动将业务切换到空闲的存储单元，且不影响业务；
6. 业务可以自动切换回原存储单元。
   * + 1. 数据迁移策略管理测试
          1. R-F-0130 数据迁移策略配置、修改、查询和删除功能测试

本测试项测试数据迁移策略的配置、修改、查询和删除功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建数据迁移策略；
3. 系统界面修改数据迁移策略；
4. 系统界面查询数据迁移策略；
5. 系统界面删除数据迁移策略。
6. 预期结果
7. 配置时包含迁移数据的设备ID、开始/结束时间、数据类型、目的存储信息、目的资源池信息等，可以成功配置数据迁移策略；
8. 可以成功修改数据迁移策略的基本信息；
9. 可以查询到数据迁移策略的所有基本信息；
10. 查看配置，选择删除的数据迁移策略消失。
    * + - 1. R-F-0140 数据迁移功能测试

本测试项测试数据迁移的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建数据迁移策略，目的资源池选择当前存储单元的另一个资源池；
3. 构造满足数据迁移的条件，观察数据迁移的情况；
4. 系统界面创建数据迁移策略，目的资源池选择另一台存储单元的资源池；
5. 构造满足数据迁移的条件，观察数据迁移的情况。
6. 预期结果
7. 可以成功配置数据迁移策略；
8. 数据迁移成功；
9. 可以成功配置数据迁移策略；
10. 数据迁移成功。
    * + 1. 数据灾备策略管理测试
           1. R-F-0150 数据灾备策略配置、修改、查询和删除功能测试

本测试项测试数据灾备策略的配置、修改、查询和删除功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建数据灾备策略；
3. 系统界面修改数据灾备策略；
4. 系统界面查询数据灾备策略；
5. 系统界面删除数据灾备策略。
6. 预期结果
7. 配置时可包括备份存储的信息、数据是否自动回传、数据回传执行时间等基本信息，可以成功配置数据灾备策略；
8. 可以成功修改数据灾备策略的基本信息；
9. 可以查询到数据灾备策略的所有基本信息；
10. 查看配置，选择删除的数据灾备策略消失。
    * + - 1. R-F-0160 数据灾备功能测试

本测试项测试数据灾备的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建数据灾备策略，指定主存储单元和备份存储单元，并配置数据自动回传；
3. 构造主存储单元异常；
4. 主存储单元恢复正常。
5. 预期结果
6. 可以成功指定主存储单元和备份存储单元；
7. 业务自动迁移到备份存储单元，业务不中断；
8. 业务自动迁移回主存储单元，且备份存储单元的数据回传到主存储单元。
   * + 1. 数据分层策略管理测试
          1. R-F-0170 数据分层策略配置、修改、查询和删除功能测试

本测试项测试数据分层策略的配置、修改、查询和删除功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建数据分层策略；
3. 系统界面修改数据分层策略；
4. 系统界面查询数据分层策略；
5. 系统界面删除数据分层策略。
6. 预期结果
7. 配置时可包括指定热数据、指定热数据大小、指定热数据的读取次数等基本信息，可以成功配置数据分层策略；
8. 可以成功修改数据分层策略的基本信息；
9. 可以查询到数据分层策略的所有基本信息；
10. 查看配置，选择删除的数据分层策略消失。
    * + - 1. R-F-0180 热数据和冷数据分开存储功能测试

本测试项测试热数据和冷数据的分开存储功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统界面创建数据分层策略，指定热数据；
3. 分别上传热数据和冷数据到存储单元。
4. 预期结果
5. 可以成功配置数据分层策略；
6. 热数据存储到内存及高速存储，冷数据存储到后端HDD存储层。
   * + 1. 数据存储功能测试
          1. R-F-0190 设备配置信息存储功能测试

本测试项测试设备配置信息存储功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 若受测子系统为端子系统：向该端子系统下发设备配置信息（如：IP地址、经度、纬度、心跳包间隔等），检查受测端子系统上的存储；
3. 若受测子系统为边子系统：向该边子系统下发设备配置信息（如：IP地址、经度、纬度、心跳包间隔等），检查受测边子系统上的存储；
4. 若受测子系统为云子系统：向接入该云子系统的所有端子系统、边子系统下发设备配置信息，检查受测云子系统上的存储。
5. 预期结果
6. 端子系统上存储了自身的设备配置信息；
7. 边子系统上存储了自身的设备配置信息；
8. 云子系统上存储了接入该云子系统的所有端子系统、边子系统的设备配置信息。
   * + - 1. R-F-0200 设备资源状态和资源信息存储功能测试

本测试项测试设备资源状态和资源信息存储功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 若受测子系统为边子系统：检查存储在该边子系统及其下级终端的资源信息和资源状态；
3. 若受测子系统为云子系统：检查存储在该云子系统上的资源信息和资源状态，是否包含了接入该云子系统的所有端子系统、边子系统。
4. 预期结果
5. 边子系统存储了本地及下级终端的资源信息和资源状态；
6. 云子系统存储了系统内所有设备的资源信息和资源状态。
   * + - 1. R-F-0210 任务信息存储功能测试

本测试项测试任务信息存储功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 若受测子系统为边子系统：向该边子系统下发任务，或者该边子系统向下级终端下发任务，检查存储在边子系统的任务信息；
3. 若受测子系统为云子系统：在该云子系统上启动任务，或者该云子系统向接入的边子系统、端子系统下发任务，检查存储在云子系统的任务信息。
4. 预期结果
5. 边子系统存储了任务信息，包括任务逻辑关系、子任务信息等；
6. 云子系统存储了任务信息，包括任务逻辑关系、子任务信息等。
   * + - 1. R-F-0220 图片信息和数据存储、查询和下载功能测试

本测试项测试图片信息和数据存储、查询和下载功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统下发端侧运行带图片结果的算法；
3. 在系统的结果界面或者数据库界面查看图片结果；
4. 在系统的结果界面或者数据库界面查询图片结果；
5. 在系统的结果界面或者数据库界面下载图片结果。
6. 预期结果
7. 算法下发成功，端侧正常运行算法；
8. 可以看到图片结果的非结构化数据和结构化信息。其中结构化数据中应包含时间信息，且与视频数据中的相应帧、视频段的时间信息一致；
9. 可以正常使用时间、空间、设备ID等信息查询出图片信息和数据；
10. 可以成功下载图片信息和数据到本地。
    * + - 1. R-F-0230 视频片段信息和数据存储、查询、回放和下载功能测试

本测试项测试视频片段信息和数据存储、查询、回放和下载功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统下发端侧运行带视频片段结果的算法；
3. 在系统的结果界面或者数据库界面查看视频片段结果；
4. 在系统的结果界面或者数据库界面查询视频片段结果；
5. 在系统的结果界面或者数据库界面回放视频片段结果；
6. 在系统的结果界面或者数据库界面下载视频片段结果。
7. 预期结果
8. 算法下发成功，端侧正常运行算法；
9. 可以看到视频片段结果的非结构化数据和结构化信息。其中结构化数据中应包含时间信息，且与视频数据中的相应帧、视频段的时间信息一致；
10. 可以正常使用时间、空间、设备ID等信息查询出视频片段信息和数据；
11. 可以正常回放视频片段；
12. 可以成功下载视频片段信息和数据到本地。
    * + - 1. R-F-0240 视频流数据存储、查询、回放和下载功能测试

本测试项测试视频流数据存储、查询、回放和下载功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统接入管理端侧的摄像机设备，并进行视频拉流存储；
3. 在系统的结果界面或者数据库界面查看视频流数据；
4. 在系统的结果界面或者数据库界面查询视频流数据；
5. 在系统的结果界面或者数据库界面回放视频流数据；
6. 在系统的结果界面或者数据库界面下载视频流数据。
7. 预期结果
8. 可以正常管理端侧设备，视频拉流成功；
9. 可以看到视频流数据，且每帧数据应包含时间信息，宜包含位置信息；
10. 可以正常使用时间、空间、设备ID等信息查询出视频流数据；
11. 可以正常回放视频流数据；
12. 可以成功下载视频流数据到本地。
    * + - 1. R-F-0250 特征信息和数据存储、查询和下载功能测试

本测试项测试特征信息和数据存储、查询和下载功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统下发端侧运行带特征结果的算法；
3. 在系统的结果界面或者数据库界面查看特征结果；
4. 在系统的结果界面或者数据库界面查询特征结果；
5. 在系统的结果界面或者数据库界面下载特征结果。
6. 预期结果
7. 算法下发成功，端侧正常运行算法；
8. 可以看到特征结果的非结构化数据和结构化信息。其中结构化数据中应包含时间信息，且与视频数据中的相应帧、视频段的时间信息一致；
9. 可以正常使用时间、空间、设备ID等信息查询出特征信息和数据；
10. 可以成功下载特征信息和数据到本地。
    * + - 1. R-F-0260 算法结果信息存储、查询和下载功能测试

本测试项测试算法结果信息存储、查询和下载功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 系统下发端侧运行带算法结果信息的算法；
3. 在系统的结果界面或者数据库界面查看算法结果信息；
4. 在系统的结果界面或者数据库界面查询算法结果信息；
5. 在系统的结果界面或者数据库界面下载算法结果信息。
6. 预期结果
7. 算法下发成功，端侧正常运行算法；
8. 可以看到算法结果信息，其中应包含时间信息，且与视频数据中的相应帧、视频段的时间信息一致；
9. 可以正常使用时间、空间、设备ID等信息查询出算法结果信息；
10. 可以成功下载算法结果信息到本地。
    * + - 1. R-F-0270 云边存储服务协同管理功能测试

本测试项测试云侧和边缘存储服务协同管理的功能，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 在云侧存储管理服务，查询边缘存储服务；
3. 在云侧存储管理服务，查看存储服务性能统计和日志。
4. 预期结果
5. 云侧可以对边缘存储服务进行监控，查询边缘存储的状态和资源；
6. 云侧可以正常查看到存储的相关性能和指标统计，并通过日志分析定位问题。
   * 1. 安全与隐私保护
        1. 概述

数字视网膜系统的安全与隐私保护的功能测试包括如下测试内容：安全管理测试、应用安全测试、接口安全测试、数据安全测试、隐私保护测试。覆盖T/AI 116.11—202x中要求，数字视网膜系统各子系统各级别要求对应的测试项见附录B。

* + - 1. 安全管理测试
         1. 身份认证测试

SP-F-0010 用户认证

本测试项测试用户认证要求。

1. 测试方法
2. 在用户登录系统环节，查看是否需要输入口令认证方式；
3. 在用户登录系统环节，查看用户认证方式类型及种类，其中采用口令认证策略应不属于弱口令。
4. 结果判定
5. 若本项目测试方法中1）需要输入口令认证方式，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.1结果为符合；若不需要任何认证过程，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.1结果为不符合；
6. 若本项目测试方法中2）中用户认证方式提供不少于一种的选择，且口令认证策略不属于弱口令，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.2 b）结果为符合；若用户认证方式限于一种方式，或要求的口令认证策略为弱口令，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.2 b）结果为不符合；
7. 若本项目测试方法中 2）中用户认证方式提供不少于两种的选择，且口令认证策略不属于弱口令，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.4结果为符合；若用户认证方式少于两种，或要求的口令认证策略为弱口令，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.4结果为不符合。

SP-F-0020 设备认证

本测试项测试系统设备认证要求。

1. 测试方法
2. 核查子系统的认证方式种类及类型；
3. 核查端、边、云子系统的唯一时空标识符是否采用安全机制。
4. 结果判定
5. 本项目测试方法中1），若子系统中认证方式提供不少于一种的选择，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.2 c）结果为不符合；
6. 本项目测试方法中2），若端、边、云子系统的设备标识符采用了安全机制，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 g）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 g）结果为不符合。

SP-F-0030 接口认证

本测试项测试接口认证要求。

1. 测试方法

核查所有软件、硬件接口在使用前是否需要进行身份验证。

1. 结果判定

若需要进行身份验证，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.2 d）结果为符合；若不需要进行身份验证，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.2 d）结果为不符合。

SP-F-0040 禁用账户测试

本测试项测试禁用账户要求。

1. 测试方法

核查不使用的账户名单进行登录输入验证账户可用性。

1. 结果判定

若禁用账户不可登录，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.2 a）结果为符合；若禁用账户存在仍可用现象，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.2 a）结果为不符合。

SP-F-0050 安全保护机制测试

本测试项测试安全保护机制要求。

1. 测试方法
2. 核查系统是否具有身份验证信息保护机制；
3. 核查身份认证是否具备防攻击、防篡改、防伪造的防护机制；
4. 核查是否设置强密码测试，防止暴力破解；
5. 核查针对生物特征认证信息是否采取相关的隐私保护技术措施；
6. 核查认证信息在端、边、云子系统之间进行传输、存储的方式是否具有安全性；
7. 核查端、边、云子系统是否具有身份认证管理功能。
8. 结果判定
9. 若本项目测试方法中1）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 a）为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 a）为不符合；
10. 若本项目测试方法中2）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 b）为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 b）为不符合；
11. 若本项目测试方法中3）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 c）为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 c）为不符合；
12. 若本项目测试方法中4）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 d）为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 d）为不符合；
13. 若本项目测试方法中5）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 e）为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 e）为不符合；
14. 若本项目测试方法中6）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 f）为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.1.3 f）为不符合。
    * + - 1. 访问控制测试

SP-F-0060 用户访问权限

本测试项测试用户访问权限要求。

1. 测试方法
2. 核查系统中用户角色、访问对象类型是否划分为管理员账户、普通用户账户、审计人员账户，以及对应的用户权限配置情况；
3. 核查各级系统，查看系统账户权限设置是否合理，是否按照承担任务分配了最小权限，同时查看其特权用户的权限是否分离，如将系统管理员、安全员和审计员的权限分离；权限之间是否相互制约，如系统管理员、安全管理员等不能对审计日志进行管理，安全审计员不能管理审计功能的开启、关闭、删除等操作的审计日志；
4. 核查各级系统中是否具有对不同账户下的访问权限管理功能的设置；
5. 核查系统是否设置相关访问控制安全措施，例如最小权限原则、进行监控审计、强密码策略、审计跟踪、两种以上用户身份鉴别技术等，保证用户不可通过恶意操作提升权限行为。
6. 结果判定
7. 本项目测试方法中1）测试，若系统设置用户账户类型包括管理员、普通用户，且设置对应权限，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.1结果为符合，否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.1结果为不符合；
8. 本项目测试方法中1）测试，若系统设置用户账户类型包括管理员、普通用户、审计人员等，且设置对应权限，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.2 a）结果为不符合；
9. 本项目测试方法中2）测试，若系统账户权限设置合理，仅仅照承担任务分配了最小权限，各账户之间形成制约关系，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.2 b）结果为符合；若系统账户权限设置不合理，分配了不该有的权限，各账户之间未形成制约关系，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.2 b）结果为不符合；
10. 本项目测试方法中3）测试，若各级系统中具有对系统账户分配不同权限管理功能，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.2 c）结果为不符合；
11. 本项目测试方法中4）核查结果为有相关措施保证，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.3 b）结果为不符合。

SP-F-0070 访问控制策略

本测试项测试访问控制策略要求。

1. 测试方法
2. 核查边子系统、端子系统、云子系统中相关的设备或者应用服务在应用时是否有密码策略要求，并核查密码管理策略，包括密码复杂性；密码长度最小值；密码最长存留期等；
3. 核查各系统的访问策略设置，包括授权前认证、权限认证、特定用户的访问信息范围设置、非授权用户或匿名禁止访问隐私信息等；
4. 核查隐私数据进行隐私技术措施处理后是否提供了访问控制权限策略；
5. 核查系统密钥管理功能，如密钥生成、密钥分发、密钥验证、密钥维护与更新、密钥存储、密钥备份、密钥销毁；
6. 核查系统证书管理功能，如签发、吊销、替换。
7. 结果判定
8. 本项目测试方法中1）测试，若各级系统中设备或者应用服务有密码要求，且密码管理策略中，密码符合复杂性要求；有密码长度最小值限制，有密码最长存留期限制，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.2 d）结果为符合；若各级系统中设备或者应用服务无密码策略，密码不符合复杂性要求；无密码长度最小值限制，无密码最长存留期限制，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.2 d）结果为不符合；
9. 若本项目测试方法中的2）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.3 a）结果为部分符合或不符合；
10. 若本项目测试方法中3）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.4 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.4 a）结果为不符合；
11. 若本项目测试方法中的4）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.4 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.4 b）结果为部分符合或不符合；
12. 若本项目测试方法中的5）的测试结果为是，则判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.4 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.4 c）结果为部分符合或不符合。

SP-F-0080 访问控制边界防护

本测试项测试访问控制边界防护要求。

1. 测试方法
2. 核查各系统之间的网络边界是否部署访问控制设备，是否配置访问控制策略；
3. 核查是否部署边界完整性的保护措施。
4. 结果判定

本项目测试方法中1）、2），若核查结果为有相关措施保证，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.5结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.2.5结果为不符合。

* + - * 1. 监控与审计测试

SP-F-0090 日志和配置文件管理

本测试项测试日志和配置文件管理要求。

1. 测试方法
2. 核查系统是否具有日志记录功能，如安全日志、防火墙日志；
3. 核查系统日志和配置文件管理要求中对隐私信息记录的策略，核查相关日志和配置文件是否有明文记录隐私信息情况；
4. 核查端子和边子系统的监控和日志记录管理策略；
5. 核查各系统的日志类型；
6. 核查接口使用监控和记录内容，核查接口相关日志内容；
7. 核查不同系统之间或者不同设备之间访问日志信息时，身份认证策略；
8. 核查系统对视频流、特征流、结果流、模型流的关键活动，如新接入、变更等，是否进行监控、记录并生成日志；
9. 核查系统数据传输、加工和销毁活动中的操作是否有日志记录，便于审计、溯源。
10. 结果判定
11. 若本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 a）结果为部分符合或不符合；
12. 若本项目测试方法中2）核查结果为无，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 b）结果为不符合；
13. 若本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 d）结果为不符合；
14. 本项目测试方法中4），若除系统进程日志外的日志均为只读类型，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.2 b）结果为不符合；
15. 若本项目测试方法中5）管理策略符合要求，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.3 a）结果为不符合；
16. 本项目测试方法中6），若具有认证策略且需要管理员以上级别认证，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.3 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.3 c）结果为不符合；
17. 若本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 f）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 f）结果为不符合；
18. 若本项目测试方法中8）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.2 c）结果为不符合。

SP-F-0100 时钟同步

本测试项测试时钟同步要求。

1. 测试方法

核查各系统是否建立时间同步机制；核查系统的审计技术方式是否为实时审计监控。

1. 结果判定

若是，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 c）结果为不符合。

SP-F-0110 监控技术措施

本测试项测试监控技术措施要求。

1. 测试方法
2. 核查云子系统是否有防火墙；
3. 核查是否采取了技术措施能够对日志起到保护的效果；
4. 使用模拟攻击工具对系统进行攻击，查看是否有向系统告警；
5. 核查是否具有入侵检测系统工具；
6. 核查边、云子系统是否具有安全态势感知系统；
7. 核查是否具有威胁情报库；
8. 核查是否具有安全态势感知分析功能；
9. 核查系统内安全应急处置管理策略；
10. 核查端子系统是否具有安全监测探针系统；
11. 核查边子系统是否有防火墙。
12. 结果判定
13. 若本项目测试方法中1）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 e）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.1 e）结果为不符合；
14. 若本项目测试方法中2）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中T/AI 116.11—202x中6.2.3.2 a）结果为不符合；
15. 若本项目测试方法中3）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中T/AI 116.11—202x中6.2.3.3 b）结果为不符合；
16. 若本项目测试方法中4）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 a）结果为不符合；
17. 若本项目测试方法中5）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 b）结果为不符合；
18. 若本项目测试方法中6）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 c）结果为不符合；
19. 若本项目测试方法中7）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 d）结果为不符合；
20. 若本项目测试方法中8）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 e）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 e）结果为不符合；
21. 若本项目测试方法中9）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 f）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 f）结果为不符合；
22. 若本项目测试方法中10）结果为有，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 g）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.2.3.4 g）结果为不符合。
    * + 1. 应用安全测试
           1. 安全防护测试

SP-F-0120 安全策略

本测试项测试安全策略要求。

1. 测试方法
2. 核查API的访问控制策略；
3. 核查系统是否具有完整性保护技术措施，例如应用程序重要部分进行加密和签名等；可执行保护技术措施，例如启用防病毒软件、沙箱技术等；
4. 核查系统是否采取对重要代码进行加固的安全策略。
5. 结果判定
6. 若本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.1 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.1 a）结果为不符合；
7. 本项目测试方法中2）测试，若系统具有应用完整性保护技术措施和可执行保护技术措施，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.2 a）结果符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.2 a）结果为不符合；
8. 若本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.2 b）结果为不符合。

SP-F-0130 安全技术措施

本测试项测试安全技术措施要求。

1. 测试方法
2. 根据业务需求确认非必须使用的端口是否关闭，使用端口扫描工具进行测试；
3. 核查是否安装了防恶意代码软件或相应功能的软件，并核查是否定期进行升级和更新防恶意代码库；
4. 核查系统是否采取防篡改技术、防逆向技术、防越权控制技术、防身份伪冒技术；
5. 通过专业技术攻击检测核查系统并对系统做攻击性检测，检测是否可抵御攻击行为；
6. 核查涉及用户隐私保护的应用是否在可信执行环境中进行；
7. 核查是否具备主动防御系统的工具，如入侵诱捕、动态沙箱。
8. 结果判定
9. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.1 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.1 b）结果为不符合；
10. 若本项目测试方法中2）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.1 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.1 c）结果为不符合；
11. 若本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.2 c）结果为不符合；
12. 若本项目测试方法中4）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.3 a）结果为不符合；
13. 若本项目测试方法中5）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.3 b）结果为不符合；
14. 若本项目测试方法中6）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.4结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.1.4结果为不符合。
    * + - 1. SP-F-0140 软件管理

本测试项测试软件管理要求。

1. 测试方法
2. 核查软件是否有版本升级功能；
3. 核查是否建立软件白名单；
4. 核查对应用的访问是否有身份认证和访问控制策略；
5. 核查是否根据业务功能需求配置最小权限；
6. 核查端子系统升级程序是否可暂存于边子系统，同时边子系统是否能控制端子系统升级；
7. 核查算法模型仓库的运行状态监测机制；
8. 核查软件运行环境健康状态监测机制；
9. 核查软件是否具备版本回滚机制；
10. 核查软件安装是否具有远程安装功能以及软件完整性核查功能。
11. 结果判定
12. 若本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.1结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.1结果为不符合；
13. 若本项目测试方法中2） 核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.2 a）结果为不符合；
14. 若本项目测试方法中3） 核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.2 b）结果为不符合；
15. 若本项目测试方法中4） 核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.2 c）结果为不符合；
16. 若本项目测试方法中5） 核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.3 a）结果为不符合；
17. 若本项目测试方法中6） 核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.3 b）结果为不符合；
18. 若本项目测试方法中7） 核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.3 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.3 c）结果为不符合；
19. 若本项目测试方法中8） 核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.4 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.4 a）结果为不符合；
20. 若本项目测试方法中9） 核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.4 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.2.4 b）结果为不符合。
    * + - 1. SP-F-0150 系统管理

本测试项测试系统管理要求。

1. 测试方法
2. 核查设备接入鉴别机制；
3. 核查证书私钥是否加密保存，私钥保护口令是否满足安全强度要求；
4. 核查私钥文件和证书文件的访问权限设置；
5. 核查系统日志；
6. 进行系统远程升级测试，在远程升级过程中核查是否需验证新版本的签名和数字证书；
7. 使用漏洞扫描工具进行测试；
8. 核查系统漏洞库更新机制，漏洞检测及修复机制与现状；
9. 核查测试新的端/边设备加入系统后，边/云设备是否对新加入的设备进行安全性核查；
10. 模拟单设备故障，核查设备协同工作是否可正常进行；
11. 核查系统是否具备密钥分层管理功能；
12. 核查密钥生成、分发环节是否在可信执行环境中进行。
13. 结果判定
14. 若本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.1 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.1 a）结果为不符合；
15. 若本项目测试方法中2）符合管理要求，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.1 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.1 b）结果为不符合；
16. 若本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 a）结果为不符合；
17. 本项目测试方法中4）测试，若系统日志中记录的系统启动状态正常，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 b）结果为不符合；
18. 若本项目测试方法中5）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 c）结果为不符合；
19. 本项目测试方法中6）测试，若测试无高危漏洞，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 d）结果为不符合；
20. 若本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 e）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.2 e）结果为不符合；
21. 若本项目测试方法中8）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.3 a）结果为不符合；
22. 若本项目测试方法中9）的测试内容为肯定，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.3 b）结果为不符合；
23. 若本项目测试方法中10）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.3 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.3 c）结果为不符合；
24. 若本项目测试方法中11）的测试内容为肯定，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.3 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.3.3 d）结果为不符合。
    * + - 1. SP-F-0160 AI安全

本测试项测试AI安全要求。

1. 测试方法
2. 核查模型文件和参数是否进行加密后进行传输；
3. 核查算法包和模型文件是否进行加密后进行传输；
4. 应核查针对算法包和模型文件在加载使用前是否采用校验技术进行校验；
5. 核查是否对应用过程中涉及的数据收集、标注、质检进行了记录；
6. 核查是否对模型训练、模型的加载、卸载和切换、算法分析结果进行了记录；
7. 核查算法包和模型文件的加密方式；
8. 核查AI模型推理过程中系统是否具备过程监控功能和告警功能；
9. 核查算法模型仓库是否使用加密策略后进行存储；
10. 核查AI模型训练/推理/AI应用是否在可信执行环境中进行；
11. 核查AI模型数据中是否涉及到隐私信息，对于涉及到隐私信息的模型检其模型是否为开源模型；
12. 核查是否建立算法模型授权机制；
13. 针对AI系统模拟攻击场景进行样本攻击测试，检测是否可对抗样本攻击；
14. 核查是否设定模型性能指标阈值，若建立则进一步核查当指标低于阈值时是否发出告警信息；
15. 针对AI模型通过专业技术攻击性测试，检测是否可抵御攻击行为。
16. 结果判定
17. 若本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.1 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.1 a）结果为不符合；
18. 若本项目测试方法中2）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.1 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.1 b）结果为不符合；
19. 若本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.1 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.1 c）结果为不符合；
20. 若本项目测试方法中4）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 a）结果为不符合；
21. 若本项目测试方法中5）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 b）结果为不符合；
22. 若本项目测试方法中6）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 c）结果为不符合；
23. 若本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 d）结果为不符合；
24. 若本项目测试方法中8）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 e）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.2 e）结果为不符合；
25. 本项目测试方法中9）测试，若是在可信执行环境中进行，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 a）结果为不符合；
26. 本项目测试方法中10）测试，若AI模型中涉及隐私信息但未使用开源模型，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 b）结果为不符合；
27. 若本项目测试方法中11）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 c）结果为不符合；
28. 本项目测试方法中12）测试，若通过模拟样本攻击测试，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 d）结果为不符合；
29. 本项目测试方法中13）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 e）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 e）结果为不符合；
30. 本项目测试方法中14）测试，若通过专业技术攻击检测，核查攻击行为可抵御，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 f）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.3.4.3 f）结果为不符。
    * + 1. 接口安全测试
           1. SP-F-0170 软件接口测试

本测试项测试软件接口要求。

1. 测试方法
2. 核查应用接口在数据交互时是否采取完整性验证措施，如加密技术或校验技术；
3. 核查接口调用时是否具有鉴权的功能，鉴权的功能如基于证书的签名验证；
4. 核查调用接口时是否设置有效性验证机制，如超时机制、限流机制；
5. 核查端口配置的授权状态，核查设备之间的通信日志，通过受控端口进行通信；
6. 核查接口在数据交互时是否采取完整性验证措施，如加密技术、校验技术；
7. 校验技术如数字签名验签。
8. 核查是否有在同一隔离组内的端口之间不能相互访问；
9. 核查在对接口访问和使用时是否采取必要的检测策略，如对接口的访问频率进行限制、对超过正常请求频率范围的访问进行预警等。
10. 结果判定
11. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.1结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.1结果为不符合；
12. 本项目测试方法中2）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.2 a）结果为不符合；
13. 本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.2 b）结果为不符合；
14. 本项目测试方法中4）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.3 a）结果为不符合；
15. 本项目测试方法中5）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.3 b）结果为不符合；
16. 本项目测试方法中6）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.3 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.3 c）结果为不符合；
17. 本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.3 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.1.3 d）结果为不符合。
    * + - 1. SP-F-0180 硬件接口测试

本测试项测试硬件接口要求。

1. 测试方法
2. 核查系统部件连接的逻辑接口、物理接口是否设置隔离措施；
3. 核查非使用的接口是否处于关闭状态；
4. 核查端设备是否可通过外界储存设备启动。
5. 结果判定
6. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.4.2.1结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中 6.4.2.1结果为不符合；
7. 本项目测试方法中2）测试，若非使用的接口处于关闭状态，判定T/AI 116.11—202x中6.4.2.2结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.2.2结果为不符合；
8. 本项目测试方法中3）核查结果为否，判定T/AI 116.11—202x中6.4.2.3结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.4.2.3结果为不符合。
   * + 1. 数据安全测试
          1. SP-F-0190 数据采集安全测试

本测试项测试数据采集要求。

1. 测试方法
2. 检查在采集用户隐私信息时，是否符合国家相关规定；
3. 国家相关规定包括但不限于《网络安全法》、《数据安全法》、《个人信息保护法》。
4. 对于收集用户信息的系统，新建测试账号，在注册、使用过程中通过代理抓包测试，分析系统收集用户信息字段；
5. 与在用户协议或用户提示中告知部分的收集目的进行对比验证，核查是否只收集提取了与使用目的范围对应的必要的用户隐私信息；
6. 核查采集个人隐私信息时，是否明确告知采集目的和范围等方式得到用户的授权同意；
7. 对于半公共或私人场所通过主动点击“同意”等方式得到用户的明示同意；
8. 对于公共场所通过明确提示方式得到用户的知悉同意；
9. 在系统采集用户个人信息的使用目的变更时，核查对于半公共或私人场所的人员是否重新征得用户的授权同意，对于公共场所是否通过明确提示方式提醒用户知悉同意；
10. 核查数据采集时是否采取有效性检验机制，如设定合理的规则和使用工具对数据进行筛选和过滤；
11. 核查系统是否对采集后的信息进行分级分类，对于隐私信息是否采用隐私保护措施，隐私保护措施如加扰技术、混淆技术、密文计算技术等；
12. 核查各子系统协同工作时，是否采取必要的技术手段保护端、边设备的位置隐私信息，采取的技术手段如身份匿名、数据混淆等；
13. 核查视频流、特征流中隐私信息是否按照业务需求进行数据脱敏，数据脱敏技术如动态脱敏技术、静态脱敏技术。
14. 结果判定
15. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.1 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.1 a）结果为不符合；
16. 本项目测试方法中2）、3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.1 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.1 b）结果为不符合；
17. 本项目测试方法中4）、5）、6）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.1 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.1 c）结果为不符合；
18. 本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.1 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.1 d）结果为不符合；
19. 本项目测试方法中8）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.2结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.2结果为不符合；
20. 本项目测试方法中9）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.3结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.3结果为不符合；
21. 本项目测试方法中10）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.4 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.4 a）结果为不符合；
22. 本项目测试方法中11）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.4 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.1.4 b）结果为不符合。
    * + - 1. SP-F-0200 数据传输安全测试

本测试项测试数据传输要求。

1. 测试方法
2. 核查在中华人民共和国境内运营中收集和产生的个人信息向境外提供时，出境数据是否符合国家相关规定；
3. 关于数据跨境传输的国家法律法规包括但不限于中华人民共和国数据安全法、数据出境安全评估办法、数据出境安全评估办法。
4. 核查系统设计文档，对于重要数据在传输过程中是否采用了校验技术或密码技术保证数据的完整性；或使用篡改、伪造等方法进行模拟攻击，核查对于数据完整性的防护是否有效；
5. 核查隐私信息在传输通道两端是否进行身份鉴别和认证策略；
6. 核查特征流在传输过程中是否采取加密措施；
7. 核查数据流在传输过程中是否使用安全通道，如统一部署传输通道加密方案（TLS/SSL方式等）；
8. 核查视频流、模型流、结果流数据在传输时是否采取加密措施；
9. 运行系统的安全和隐私保护功能，核查数据流传输时间是否满足系统的最小时延要求，视频流中视频及图像质量是否满足系统的最低要求。
10. 结果判定
11. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.1 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.1 a）结果为不符合；
12. 本项目测试方法中2）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.1 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.1 b）结果为不符合；
13. 本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.2 a）结果为不符合；
14. 本项目测试方法中4）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.2 b）结果为不符合；
15. 本项目测试方法中5）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.2 c）结果为不符合；
16. 本项目测试方法中6）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.3 a）结果为不符合；
17. 本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.2.3 b）结果为不符合。
    * + - 1. SP-F-0210 数据存储安全测试

本测试项测试数据存储要求。

1. 测试方法
2. 核查系统存储的数据是否采用了校验技术或密码技术保证完整性；
3. 核查数据、密钥、算法模型仓库在存储时是否采取加密措施；
4. 通过未经授权的情况下尝试修改和删除存储的数据，核查是否无法成功；授权同意后，再尝试修改和删除存储的用户数据，检查是否成功；
5. 核查是否具备安全备份策略进行备份,核查备份策略是否合理、配置是否正确,核查备份结果是否与备份策略一致,核查近期数据恢复测试记录，是否能够进行正常的数据恢复；
6. 核查采集的用户隐私信息进行存储是否以明示的方式征求用户的同意；
7. 核查系统中存储在非本地边子系统、云子系统的隐私信息是否采取脱敏措施处理；
8. 核查存储的隐私信息到期后，是否采取删除销毁或匿名化方式处理；
9. 核查边、云子系统对隐私信息、不同用户之间的数据和配置信息是否采取数据安全隔离措施，如沙箱技术等。
10. 结果判定
11. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.1结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.1结果为不符合；
12. 本项目测试方法中2）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.2 a）结果为不符合；
13. 本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.2 b）结果为不符合；
14. 本项目测试方法中4）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.2 c）结果为不符合；
15. 本项目测试方法中5）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.3 a）结果为不符合；
16. 本项目测试方法中6）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.3 b）结果为不符合；
17. 本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.3 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.3 c）结果为不符合；
18. 本项目测试方法中8）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.4结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.3.4结果为不符合。
    * + - 1. SP-F-0220 数据加工和使用安全测试

本测试项测试数据加工和使用要求。

1. 测试方法
2. 核查采集的用户数据在使用和加工环节是否按照明示同意时的目的进行处理；
3. 核查数字视网膜各子系统中数据进行处理和披露时是否有进行风险评估的记录；
4. 核查视频数据、特征数据在使用过程中是否采取脱敏、加密的安全防护措施；
5. 核查加密后的视频数据，经音、视频编解码处理后，加密后的数据信息仍具有完整性；
6. 核查子系统协同计算前，各子系统间是否需要进行身份认证策略；
7. 核查数据处理过程中若使用隐私计算技术对视频数据、特征数据处理，其处理后数据仍有效可用；
8. 核查在对视频数据、特征数据和结果数据的处理过程中是否采取安全技术措施保证数据的完整性，安全技术措施如数字摘要、数字时间戳、数字水印等。
9. 结果判定
10. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.1 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.1 a）结果为不符合；
11. 本项目测试方法中2）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.1 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.1 b）结果为不符合；
12. 本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.2 a）结果为不符合；
13. 本项目测试方法中4）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.2 b）结果为不符合；
14. 本项目测试方法中5）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.2 c）结果为不符合；
15. 本项目测试方法中6）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.3 a）结果为不符合；
16. 本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.4.3 b）结果为不符合。
    * + - 1. SP-F-0230 数据销毁安全测试

本测试项测试数据销毁要求。

1. 测试方法
2. 核查涉及收集个人信息的系统是否有当个人信息主体申请撤回、删除个人信息需求时对个人信息进行删除的功能；
3. 通过尝试销毁数据，系统是否有销毁操作确认的功能，在同意销毁操作确认后，再尝试销毁数据，检查是否成功；
4. 核查数据处理完毕后或已超出使用期限的隐私信息是否被销毁；确认销毁后的数据无法恢复。
5. 结果判定
6. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.5.1结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.5.1结果为不符合；
7. 本项目测试方法中2）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.5.2结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.5.2结果为不符合；
8. 本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中6.5.5.3结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中6.5.5.3结果为不符合。
   * + 1. SP-F-0240 隐私保护测试

本测试项测试隐私保护要求。

1. 测试方法
2. 核查系统是否采取可信执行环境存储、使用隐私信息；
3. 核查系统是否可识别隐私数据信息，同时若涉及隐私信息应核查系统是否采取机制阻止敏感信息的收集；
4. 核查系统采取的其他技术措施，是否可达到隐私信息仅在各子系统内流转，使用的效果；
5. 核查系统是否采取加扰技术对隐私信息进行处理，如差分隐私技术；
6. 核查系统是否采取混淆技术对隐私信息进行处理，如k-匿名，I-多样性等匿名化技术；
7. 核查系统采取的其他技术措施，是否可达到隐私信息处理后原始数据不可恢复的效果；
8. 核查系统是否采取数据不动模型动的分布式机器学习技术对隐私信息进行处理，如联邦学习技术；
9. 核查系统是否采取加密技术和/或安全分布式计算技术对隐私信息进行处理，如同态加密、多方安全计算技术；
10. 核查系统中隐私信息是否在可信执行环境中进行数据联合分析和计算；
11. 核查系统采取的其他技术措施，是否可达到隐私信息可用不可见的效果。
12. 结果判定
13. 本项目测试方法中1）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.1 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.1 a）结果为不符合；
14. 本项目测试方法中2）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.1 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.1 b）结果为不符合；
15. 本项目测试方法中3）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.1 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.1 c）结果为不符合；
16. 本项目测试方法中4）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.2 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.2 a）结果为不符合；
17. 本项目测试方法中5）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.2 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.2 b）结果为不符合；
18. 本项目测试方法中6）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.2 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.2 c）结果为不符合；
19. 本项目测试方法中7）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.3 a）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.3 a）结果为不符合；
20. 本项目测试方法中8）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.3 b）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.3 b）结果为不符合；
21. 本项目测试方法中9）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.3 c）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.3 c）结果为不符合；
22. 本项目测试方法中10）核查结果为是，判定T/AI 116.11—202x中7.2.3 d）结果为符合；否则，判定T/AI 116.11—202x中7.2.3 d）结果为不符合。
    1. 性能测试规范
       1. 子系统性能指标
          1. S-P-0010 视频采集分辨率和帧率

本测试项测试端子系统视频采集的分辨率和帧率，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 按照受测端子系统厂家提供的方式设置厂家声明支持的最大分辨率和帧率；
3. 获取端子系统采集到的视频流URL；
4. 通过视频播放工具播放端子系统采集到的视频流；
5. 在视频播放工具中，查看视频流的分辨率和帧率。
6. 预期结果

可查看到端子系统采集的视频分辨率和帧率，记录测试结果——分辨率@帧率（例如：1920×1080@30fps，2560×1440@30fps，3840×2160@60fps、7680×4320@30fps等）。

* + - 1. S-P-0020 视频采集数量

本测试项测试端子系统同步视频采集数量，适用于测试多目摄像机，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 按照受测端子系统厂家提供的方式设置厂家声明支持的同步视频采集数量；
3. 获取端子系统采集到的每路视频流的URL；
4. 通过视频播放工具播放每一路视频流。
5. 预期结果

可查看到端子系统采集的各路视频流，每一路视频流的画面均不完全相同，记录同步视频采集数量。

* + - 1. S-P-0030 视频编码格式

本测试项测试子系统视频编码支持的格式，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 按照受测子系统厂家提供的方式设置视频编码的格式，例如MJPEG、MPEG-4、H.264、H.265、AVS2、AVS3等；
3. 执行视频编码，播放编码后的视频；
4. 依据编码标准所提供的参考解码软件，验证是否可对编码后的视频进行解码；
5. 根据受测子系统支持的视频编码标准，设置另一种编码，重复上述步骤1）~3），直到完成所有支持格式的测试。
6. 预期结果

每设置一种编码格式后，确认编码后的视频可正常播放，确认可使用标准参考解码软件解码成功，记录视频编码支持的格式。

* + - 1. S-P-0040 视频编码能力

本测试项测试子系统视频编码能力，通过支持路数、编码格式、分辨率、帧率来衡量，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 按照受测子系统厂家声明支持的视频编码路数、编码格式、分辨率、帧率设置；
3. 执行视频编码，播放编码后的视频。
4. 预期结果

确认编码后的视频可正常播放，记录视频编码支持的路数、编码格式、分辨率、帧率。

* + - 1. S-P-0050 视频转码能力

本测试项测试子系统的视频转码能力，通过视频转码支持路数和转码完成时间来衡量，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 准备转码前的一个视频数据，原始的帧率、分辨率、码率等参数是固定的；
3. 按照受测子系统厂家声明支持的转码路数，执行多路转码操作，每一路转码使用的原始视频相同（可复制多份原始视频），转码设置的目标帧率、分辨率、码率等参数相同，记录每一路视频转码开始的时间T1i和结束的时间T2i；
4. 多路转码都成功后，记录视频转码支持路数N，计算平均每路转码时间。
5. 预期结果

记录原始视频时长，测试得到受测子系统视频转码支持路数和平均每路转码时间，由此衡量受测子系统的视频转码能力。

* + - 1. S-P-0060 视频解码格式

本测试项测试子系统视频解码支持的格式，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 按照受测子系统厂家提供的方式设置视频编解码的格式，例如MJPEG、MPEG-4、H.264、H.265、AVS2、AVS3等；
3. 执行视频解码；
4. 使用支持该标准的视频播放器，验证解码后的视频是否可正常播放；
5. 根据受测子系统支持的视频编解码标准，设置另一种，重复上述步骤1）~3），直到完成所有支持格式的测试。
6. 预期结果

每设置一种编解码格式后，确认解码后的视频可正常播放，记录视频解码支持的格式。

* + - 1. S-P-0070 视频解码能力

本测试项测试子系统的视频解码能力，通过支持路数、视频编解码标准、分辨率、帧率来衡量，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 按照某种视频编码格式进行编码后得到的编码压缩视频，分辨率、帧率、码率等参数是固定的；
3. 按照受测子系统厂家声明支持的解码路数，执行多路解码操作，每一路解码使用的原始视频相同（可复制多份原始视频），解码参数设置相同；
4. 预期结果

多路视频解码成功，记录视频解码支持的路数、编解码标准、视频分辨率和帧率。

* + - 1. S-P-0080 存储IOPS和吞吐量

本测试项测试各子系统的存储IOPS（单位时间内系统能处理的读写请求数量）和吞吐量（单位时间内可以成功传输的数据量），测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 安装和使用性能测试工具（例如：开源工具FIO）；
3. 创建测试配置文件：文件中设置受测设备，设置测试参数（例如：存储类型为“块存储”，每个I/O操作的数据块大小为“4KB”，读写策略为“随机读写，70%读，30%写”，测试时长为1000秒或数据量为20GB等）；
4. 运行测试：在命令行中运行，并指定配置文件的路径（例如：fio testConfig.cfg）；
5. 分析测试结果。
6. 预期结果

可从测试结果中获取存储IOPS和吞吐量的值。

* + - 1. S-P-0090 子系统稳定性

本测试项测试各子系统的运行稳定性，测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 运行受测子系统支持的任务，在资源（CPU/GPU/NPU）利用率分别达到一定的条件下（例如：20%、30%、40%、50%等），子系统运行较长时间（例如：24小时）；
3. 观察长期运行期间受测子系统是否正常。
4. 预期结果

分别记录受测子系统的资源利用率以及正常运行时长。

* + 1. 子系统交互性能指标
       1. S-P-0100 时间同步精度

本测试项测试受测数字视网膜系统的时间同步精度，通过失步时间来衡量。测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 确定受测数字视网膜系统的时间基准源，且基准源的时间是正确的；
3. 将受测子系统的时间与基准源的时间进行比对，比对方式可根据时间同步的机制选用不同的方式，例如：

——如果通过网络授时的方式进行时间信息的同步，则可以使用Linux命令（如：ntpq -pn）；

——如果通过卫星授时或其他方式进行时间信息的同步，则可以使用专用的时间同步测试仪；

1. 比对后，得到受测子系统与时间基准源的时间差，即失步时间；
2. 分别隔一段时间（如：24小时、2×24小时等）后，再次测试失步时间。
3. 预期结果

记录每次测量得到的受测子系统与基准源的失步时间，期望失步时间小于1秒。

* + - 1. S-P-0110 算法模型下发时间

本测试项测试受测数字视网膜系统中的算法模型下发时间，是指从模型下发方发送算法模型下发指令开始到接收方收到完整的算法模型所需要的时间（例如：从边子系统下发算法模型到端子系统的时间）。因为与模型大小有关，所以通过计算单位大小的算法模型下发所用的时间来衡量。测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 确保受测子系统的时间是一致的；
3. 模型下发方发送算法模型下发指令，记录模型大小M，并调用计时命令获得时间T1，记录在日志中；
4. 模型接收方在成功接收到完整的算法模型后调用计时命令，获得时间T2，记录在日志中；
5. 重复上述步骤2）和3），持续运行一段时间发送N个算法模型（可以是不同的模型也可以是相同的），将得到N组模型大小Mi、以及每一次的下发时间T1i和完成时间T2i；
6. 分析测试结果，计算单位大小的算法模型下发时间。
7. 预期结果

可从测试结果中获取单位大小算法模型的下发时间，例如：下发每1MB算法模型用时多少毫秒。

* + - 1. S-P-0120 网络带宽

本测试项测试受测数字视网膜系统的网络带宽。测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 使用网络带宽性能测试工具（例如：iPerf3），分别在受测数字视网膜系统的服务端和客户端安装；
3. 在受测数字视网膜系统的服务端以Server模式运行带宽性能测试工具（例如：iperf3 -s）；
4. 在受测数字视网膜系统的客户端以Client模式运行带宽性能测试工具，指定Server端的地址（例如：iperf3 -c 192.168.62.88）；
5. 在客户端查看测试结果。
6. 预期结果

可得到客户端到服务器端的网络带宽值。

* + - 1. S-P-0130 时延

本测试项测试受测数字视网膜系统中各子系统间的传输数据的时延，是指数据从发送方到接收方所需要的时间（例如，数据从端子系统传送到边子系统的时间）。因为传输数据的时延与数据包大小有关，所以通过计算传输单位大小数据所用的时间来衡量。测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 确保受测子系统的时间是一致的；
3. 数据发送方发送数据包，并调用计时命令获得时间T1，记录在日志中；
4. 数据接收方在成功接收数据后调用计时命令，获得时间T2，记录在日志中；
5. 获取数据包大小P；
6. 重复上述步骤2）到步骤4），持续运行一段时间发送N组数据包，将得到N组数据包大小Pi、每一次的发送时间T1i和完成时间T2i；
7. 分析测试结果，计算时延。
8. 预期结果

可从测试结果中获取传输单位大小数据的时延，例如：传输每1MB数据用时多少毫秒。

* + - 1. S-P-0140 网络抖动

本测试项测试受测数字视网膜系统中各子系统间的网络抖动。测试方法和预期结果如下：

1. 测试方法
2. 在测试“时延”指标时，已得到数据包每一次的发送时间T1i和完成时间T2i；
3. 计算每一组数据传输的网络延迟， T2i – T1i；
4. 计算网络抖动，就是最大延迟与最小延迟之间的时间差。
5. 预期结果

可得到网络抖动的具体值。

* + 1. 算法性能指标测试
       1. 评测准则

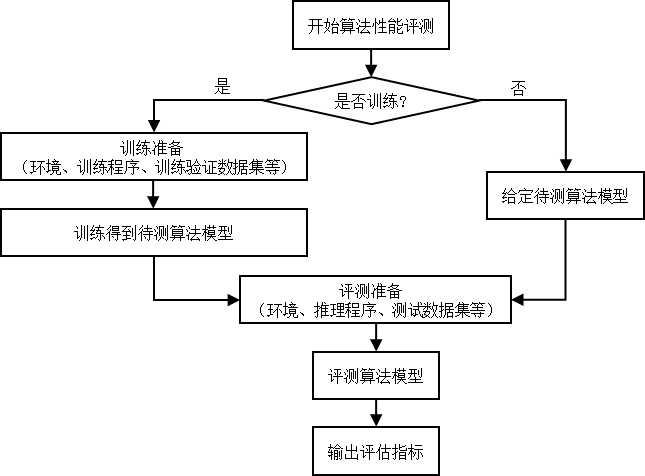
算法性能测试，宜从推理的精准度和训练的效率两方面来设计评测指标。选取五类计算机视觉任务常用的算法，包含：目标检测算法、重识别算法、多目标跟踪算法、异常检测算法和密集目标计数算法。

算法性能评测使用的数据集宜分为训练集、验证集、测试集。训练集用于训练算法，对算法进行设计、模型训练、参数调节、模型分析等；验证集用于对算法的超参数进行调优；测试集用于测试最终算法模型的表现。

算法性能评测时，可评测训练和推理全过程，也可不评测训练过程只评测推理过程。评测时宜记录使用的数据集及其数据情况、训练环境、推理环境、评测指标值等。

* + - 1. 评测流程

算法性能测试的评测流程见图9：



1. 算法性能测试评测流程图
2. 首先确定是否需要训练：如是，则准备训练环境、训练和验证数据集、训练程序等，执行训练后输出受测算法模型；如否，则直接提供已有的受测算法模型；
3. 准备对受测算法模型进行评测，包括评测环境、测试数据集、推理程序等；
4. 执行评测；
5. 输出受测算法的评测指标值，记录环境和数据集等信息。

训练程序宜包含训练脚本，将训练得到的算法模型保存到指定位置，打印训练相关信息到指定文件。推理程序宜包含推理脚本，并输出推理相关信息到指定文件。

* + - 1. 评测指标
         1. S-P-0150 目标检测算法性能指标

1. 学习阶段评测指标
2. 收敛耗时：检测算法从训练开始到结束（收敛）的耗时，单位为小时；
3. 收敛周期：检测算法从训练开始到结束（收敛）所用的周期总数。
4. 推理阶段评测指标
5. 精度：数据集中被检测算法检测到的正例中真正例的占比；

式中：

*P* —— 精度；

*TP* —— 预测为正且正确的样本数；

*FP* —— 预测为正但错误的样本数（误报）；

1. 召回率：正例中被检测算法检测到的真正例的占比；

式中：

*R* —— 召回率；

*TP* —— 预测为正且正确的样本数；

*FN* —— 实际为正但预测为负的样本数（漏报）；

1. 精度和召回率的调和平均值：用于综合评估模型的性能；

式中：

*F1* —— 精度和召回率的调和平均值；

1. 平均精度均值：所有类别的平均精度的均值；

式中：

*mAP* —— 平均精度均值；

*N* —— 类别总数；

*APi* —— 第i个类别的平均精度；

1. 每秒处理帧数：算法1秒钟能够处理的帧数。
   * + - 1. S-P-0160 重识别算法性能指标
2. 学习阶段评测指标
3. 参数总数：算法所有的参数的总数；
4. 计算时间复杂度：做一次前向计算需要的浮点运算次数；
5. 总训练时长：算法从训练开始到结束的耗时。单位为小时；
6. 特征精度：算法提取的特征精度类型，包括bit，int8，float16，float32和float64；
7. 特征长度：算法提取的特征维度，常见的特征维度有256，512，2048等。
8. 推理阶段评测指标
9. 累积匹配特性：衡量模型在排序列表中正确匹配目标的能力，展示为Rank-k的变化曲线，Rank-k是根据某种相似度计算规则进行排序后，对应排序结果中截止至第k个排序位置能获取到正确样本实例的数目与总样本数目的比例；
10. 平均精度均值：算法在多候选样本场景下的平均精度；

式中：

*mAP* —— 平均精度均值；

*m* —— m个查询样本；

*APi* —— 第i个查询样本的平均精度，对单个查询样本，将候选集中所有样本按与查询样本的相似度从高到低排序生成列表后，根据所有正样本（与查询同ID的样本）出现的位置计算最大精度，并对这些精度值取平均。

* + - * 1. S-P-0170 多目标跟踪算法性能指标

1. 学习阶段评测指标
2. 收敛耗时：算法从训练开始到结束（收敛）的耗时，单位为小时；
3. 收敛周期：算法模型从训练开始到结束（收敛）所用的周期总数；
4. 计算复杂度：模型一次前向训练所需要的总浮点运算次数。
5. 推理阶段评测指标
6. 高阶跟踪精度：将精确检测、关联和定位的效果平衡到一个统一的用于比较跟踪器的度量中；

式中：

*DetAa* —— 在固定阈值a时，检测的得分，其中，*TP*，*FN*，*FP*分别为检测正确、漏检、误检；

*AssAa* —— 在固定阈值a时，关联的得分，其中，*TPA*，*FNA*，*FPA*分别为正确关联的匹配对数、错误关联的匹配对象、漏掉的正确关联对数；

1. 多目标跟踪准确率：用来衡量跟踪总体的准确率；

式中：

*FNt* —— 第t帧的漏检数；

*FPt* —— 第t帧的误检数；

*IDSt* —— 第t帧的ID切换次数；

*GTt* —— 第t帧的真实目标数；

1. ID交换次数：目标的标记发生变换的次数。即目标被分配了一个新的ID或者与其它目标的ID发生了交换。其计算步骤包括，首先给每个标注分配跟踪的结果，然后统计同一个目标所分配的跟踪结果的ID发生变化的总次数；
2. 误检总数：所有图像帧中误检框的总数量；
3. 漏检总数：所有图像帧中没有检测到的目标框的总数量；
4. 每秒处理帧数：算法1秒钟能够处理的图片帧数。
   * + - 1. S-P-0180 异常检测算法性能指标
5. 学习阶段评测指标
6. 参数总数：算法所有的参数的总数；
7. 计算时间复杂度：做一次前向计算需要的浮点运算次数；
8. 总训练时长：算法从训练开始到结束的耗时。单位为小时；
9. 特征精度：算法提取的特征精度类型，包括bit，int8，float16，float32和float64；
10. 特征长度：算法提取的特征维度，常见的特征维度有256，512，2048等。
11. 推理阶段评测指标
12. 平均精度：异常检测中衡量模型将真实异常样本排在前面能力的指标，通过精度-召回率曲线下的面积计算，值越高表示模型性能越好；
13. ROC曲线下方面积：通过计算ROC曲线与横轴之间的面积得到，ROC曲线的横坐标是假正例率（负样本被误判为正的比例），纵坐标是真正例率（正样本被正确检出的比例）；

式中：

*FPR* —— 假正例率；

*FP* —— 真实为负的样本被模型错误预测为正；

*TN* —— 真实为负的样本被模型正确预测为负；

*TPR* —— 真正例率；

*TP* —— 真实为正的样本被模型正确预测为正；

*FN* —— 真实为正的样本被模型错误预测为负。

* + - * 1. S-P-0190 密集目标计数算法性能指标

1. 学习阶段评测指标
2. 参数总数：算法所有的参数的总数；
3. 计算时间复杂度：做一次前向计算需要的浮点运算次数。
4. 推理阶段评测指标
5. 平均绝对误差：表示预测数据和真实标签之间的平均距离；

式中：

*MAE* —— 平均绝对误差；

*n* —— 测试集中的样本数量；

—— 第i个样本的模型预测目标数量；

*yi* —— 第i个样本的真实目标数量；

1. 均方根误差：是预测值与真实值之间差异的平方的平均值的平方根；

式中：

*RMSE* —— 均方根误差；

*n* —— 测试集中的样本数量；

—— 第i个样本的模型预测目标数量；

*yi* —— 第i个样本的真实目标数量；

1. 归一化绝对误差：是预测值与真实值之间的平均相对距离；

式中：

*NAE* —— 归一化绝对误差；

*n* —— 测试集中的样本数量；

—— 第i个样本的模型预测目标数量；

*yi* —— 第i个样本的真实目标数量；

1. 加权相对误差：用于平衡不同时长视频的预测结果；

式中：

*WRAE* —— 加权相对误差；

*n* —— 测试集中的样本数量；

—— 第i个样本的模型预测目标数量；

*yi* —— 第i个样本的真实目标数量；

*Ti* —— 第i个样本的帧数；

1. 网格平均误差：将图像划分为多个局部网格区域，分别计算每个网格内的计数误差，从而更精细地评估模型在局部区域的准确性；

式中：

*GAME（L）* —— 网格平均误差；

*L* —— 网格划分的层级（如：L=1，将图像划分为41=4个网格，L=2划分为16个网格）

*n* —— 测试集中的样本数量；

—— 第i个样本第个网格的预测目标数；

—— 第i个样本第个网格的真实目标数。

2. （规范性）  
   各子系统的接口测试

数据上报类接口中，端子系统作为请求发送方，边子系统可作为接收方响应端子系统的请求，也可作为发送方给云子系统发送请求，云子系统作为接收方。各子系统数据上报类接口的测试参考表A.1。

* 1. 数据上报类接口

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 端子系统 | 边子系统 | | 云子系统 |
|  | 发送方 | 发送方 | 接收方 | 接收方 |
| 登录接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 注销接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 保活接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 设备状态上报接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 算法模型查询接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 结构化数据上报接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 非结构化数据上报接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 数据打包上报接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

控制下发类接口中，视频查询、图片查询、算法结果查询接口，是云子系统向边子系统查询相应信息，云子系统为指令发送方，边子系统为指令接收方，其他控制下发类接口，云或边子系统为指令发送方，端子系统为指令接收方。各子系统控制下发类接口的测试参考表A.2。

表 A.2 控制下发类接口

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 云子系统 | 边子系统 | | 端子系统 |
|  | 发送方 | 发送方 | 接收方 | 接收方 |
| 设备基础配置参数下发接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 功能定义下发接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 设备算法模型下发接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 视频查询接口 | ✓ |  | ✓ |  |
| 图片查询接口 | ✓ |  | ✓ |  |
| 算法结果查询接口 | ✓ |  | ✓ |  |
| 设备状态查询接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 设备重启下发接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 设备关机下发接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

协同接口是任务发起方、协同调度方和协同执行方之间的通信接口，任务发起方可能是端子系统或边子系统或云子系统的任一方，协同调度方一般是云子系统或边子系统，协同执行方一般是边子系统或端子系统，实际中是根据受测子系统的协同角色确定。接口的测试参考表A.3。

表 A.3 协同接口

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 任务发起方 | 协同调度方 | | 协同执行方 | |
|  | 发送方 | 发送方 | 接收方 | 发送方 | 接收方 |
| 设备资源查询接口 |  | ✓ |  |  | ✓ |
| 设备资源上报接口 |  |  | ✓ | ✓ |  |
| 设备算法信息查询接口 |  | ✓ |  |  | ✓ |
| 任务请求发送接口 | ✓ |  | ✓ |  |  |
| 任务调度接口 |  | ✓ |  |  | ✓ |
| 任务控制接口 |  | ✓ |  |  | ✓ |
| 任务结果发送接口 |  |  | ✓ | ✓ |  |
| 任务状态查询接口 |  | ✓ |  |  | ✓ |
| 任务状态上报接口 |  |  | ✓ | ✓ |  |

其他接口中：算法模型仓库接口是由云子系统或边子系统发送请求，算法模型仓库接收请求并响应；数据迁移任务接口，是由云子系统发起，边子系统接收并响应。各子系统接口的测试参考表A.4。

表 A.4 其他接口

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 云子系统 | | 边子系统 | | 端子系统 | |
|  | 发送方 | 接收方 | 发送方 | 接收方 | 发送方 | 接收方 |
| 算法模型仓库接口 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  |
| 数据迁移接口 | ✓ |  |  | ✓ |  |  |

1. （规范性）  
   各子系统安全与隐私保护测试

数字视网膜系统包含端、边、云子系统，各子系统对应安全与隐私保护要求的测试项见表B.1，各子系统安全与隐私保护的等级判定要求如下。

a） 同一等级中的所有要求测试均应全部符合，才能判定为符合此等级，如SP-F-0190中数据采集安全测试中等级1级的测试；

b） 高等级的判定，应同时符合本等级以及低于该等级的所有要求的测试，才能判定为符合此等级，如SP-F-0180硬件接口测试中，等级3级测试内容应满足等级1级、等级2级和等级3级的全部测试内容；

c） 数字视网膜系统整体安全应至少满足2级要求，数字视网膜系统整体隐私保护应至少满足1级要求。

表B.1 数字视网膜系统各子系统安全测试方法对照表

| 编号 | 测试项 | 测试子项 | 测试小项 | 端子系统 | | | | | 边子系统 | | | | | 云子系统 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1级 | 2级 | 3级 | 4级 | 5级 | 1级 | 2级 | 3级 | 4级 | 5级 | 1级 | 2级 | 3级 | 4级 | 5级 |
| SP-F-0010 | 安全管理测试 | 身份认证测试 | 用户认证测试 | / | / | / | / | / | 8.7.2.1.1:a）中 1） | 8.7.2.1.1：a）中 2） | / | 8.7.2.1.1:a）中 2） | / | 8.7.2.1.1: a）中 1） | 8.7.2.1.1:a）中 2） | / | 8.7.2.1.1:a）中 2） | / |
| SP-F-0020 | 设备认证测试 | / | 8.7.2.1.2: a）中 1） | 8.7.2.1.2: a）中 2） | / | / | / | 8.7.2.1.2: a）中 1） | 8.7.2.1.2:a）中 2） | / | / | / | 8.7.2.1.2:a）中 1） | 8.7.2.1.2: a）中 2） | / | / |
| SP-F-0030 | 接口认证测试 | / | / | / | / | / | / | 8.7.2.1.3: a） | / | / | / | / | 8.7.2.1.3:a） | / | / | / |
| SP-F-0040 | 禁用账户测试 | / | / | / | / | / | / | 8.7.2.1.4:a） | / | / | / | / | 8.7.2.1.4:a） | / | / | / |
| SP-F-0050 | 安全保护机制测试 | / | / | 8.7.2.1.5:a）中1）、2）、5）、6） | / | / | / | / | 8.7.2.1.5:a）中 1）～6） | / | / | / | / | 8.7.2.1.5:a）中 1）～6） | / | / |
| SP-F-060 | 访问控制测试 | 用户访问权限测试 | 8.7.2.2.1:a）中1） | 8.7.2.2.1 a）中 3）、4） | 8.7.2.2.1:a）中 5） | / | / | 8.7.2.2.1:a）中 1） | 8.7.2.2.1:a）中 2）～4） | 8.7.2.2.1:a）中 5） | / | / | 8.7.2.2.1:a）中 1） | 8.7.2.2.1:a）中 2）～4） | 8.7.2.2.1:a）中 5） | / | / |
| SP-F-0070 | 访问控制策略测试 | / | 8.7.2.2.2:a）中 1） | 8.7.2.2.2:a）中2） | 8.7.2.2.2:a）中 3）、4）、5） | / | / | 8.7.2.2.2:a）中 1） | 8.7.2.2.2:a）中 2） | 8.7.2.2.2:a）中 3）、4）、5） | / | / | 8.7.2.2.2:a）中 1） | 8.7.2.2.2:a）中 2） | 8.7.2.2.2:a）中 3）、4）、5） | / |
| SP-F-0080 | 访问控制边界防护测试 | / | / | / | / | 8.7.2.2.3:a） | / | / | / | / | 8.7.2.2.3:a） | / | / | / | / | 8.7.2.2.3:a） |
| SP-F-0090 | 监控与审计测试 | 日志和配置文件管理测试 | / | 8.7.2.3.1:a）中 1）、2）、3）、7） | 8.7.2.3.1:a）中4）、8） | 8.7.2.3.1:a）中 5）、6） | / | / | 8.7.2.3.1:a）中1）、2）、3）、7） | 8.7.2.3.1:a）中4）、8） | 8.7.2.3.1:a）中5）、6） | / | / | 8.7.2.3.1:a）中1）、2）、7） | 8.7.2.3.1:a）中4）、8） | 8.7.2.3.1:a）中5）、6） | / |
| SP-F-0100 | 时钟同步测试 | / | 8.7.2.3.2:a） | / | / | / | / | 8.7.2.3.2:a） | / | / | / | / | 8.7.2.3.2:a） | / | / | / |
| SP-F-0110 | 监控技术措施测试 | / | / | 8.7.2.3.3:a）中2） | 8.7.2.3.3 a）中3） | 8.7.2.3.3:a）中7）、8）、9） | / | / | 8.7.2.3.3:a）中2） | 8.7.2.3.3 a）中3） | 8.7.2.3.3:a）中4）、5）、7）、8）、10） | / | 8.7.2.3.3:a）中1） | 8.7.2.3.3:a）中2） | 8.7.2.3.3:a）中3） | 8.7.2.3.3:a）中4）～8） |
| SP-F-0120 | 应用安全测试 | 安全防护测试 | 安全策略测试 | / | 8.7.3.1.1:a）中1） | 8.7.3.1.1:a）中 2）、3） | / | / | / | 8.7.3.1.1:a）中1）） | 8.7.3.1.1:a）中2）、3） | / | / | / | 8.7.3.1.1:a）中 1） | 8.7.3.1.1:a）中 2）、3） | / | / |
| SP-F-0130 | 安全技术措施测试 | / | 8.7.3.1.2:a）中1） | 8.7.3.1.2:a）中3） | 8.7.3.1.2:a）中4）、5） | / | / | 8.7.3.1.2:a）中1）、2） | 8.7.3.1.2:a）中3） | 8.7.3.1.2:a）中4）、5） | / | / | 8.7.3.1.2:a）中1）、2） | 8.7.3.1.2:a）中3） | 8.7.3.1.2:a）中4）、5） | 8.7.3.1.2:a）中6） |
| SP-F-0140 | 软件管理测试 | / | 8.7.3.2:a）中 1） | 8.7.3.2: a）中 2）～ 4） | 8.7.3.2:a）中 5） | 8.7.3.2: a）中 8）～ 9） | / | 8.7.3.2: a）中 1） | 8.7.3.2: a）中 2）～ 4） | 8.7.3.2:a）中 5）～ 6） | 8.7.3.2: a）中 8）～ 9） | / | 8.7.3.2: a）中 1） | 8.7.3.2:a）中 2）～ 4） | 8.7.3.2: a）中5）～ 7） | 8.7.3.2: a）中 8）～ 9） | / |
| SP-F-0150 | 系统管理测试 | / | / | 8.7.3.3: a）中 1）、2） | 8.7.3.3: a）中 3）～ 6） | 8.7.3.3: a）中8）～10） | / | / | 8.7.3.3: a）中 1）、2） | 8.7.3.3:a）中 3）～ 7） | 8.7.3.3: a）中8）～11） | / | / | 8.7.3.3:a）中 1）、2） | 8.7.3.3: a）中 3）～ 7） | 8.7.3.3:a）中8）～ 11） | / |
| SP-F-0160 | AI安全测试 | / | / | 8.7.3.4: a）中1）、2）、3） | 8.7.3.4: a）中4）、5）、6） | 8.7.3.4: a）中9）～ 12） | / | / | 8.7.3.4: a）中1）、2）、3） | 8.7.3.4:a）中4） ～ 8） | 8.7.3.4: a）中9） ～ 14） | / | / | 8.7.3.4:a）中1）、2）、3） | 8.7.3.4:a）中4） ～ 8） | 8.7.3.4:a）中9）～ 14） | / |
| SP-F-0170 | 接口安全测试 | 软件接口测试 | / | 8.7.4.1:a）中 1） | 8.7.4.1: a）中 2）、3） | 8.7.4.1: a）中 4）、5） | / | / | 8.7.4.1: a）中 1） | 8.7.4.1:a）中 2）、3） | 8.7.4.1:a）中 4）～ 7） | / | / | 8.7.4.1: a）中 1） | 8.7.4.1:a）中 2）、3） | 8.7.4.1: a）中 4） ～ 7） | / | / |
| SP-F-0180 | 硬件接口测试 | / | / | 8.7.4.2: a）中 1） | 8.7.4.2: a）中 2） | 8.7.4.2: a）中 3） | / | / | 8.7.4.2: a）中 1） | 8.7.4.2:a）中 2） | / | / | / | 8.7.4.2:a）中 1） | 8.7.4.2: a）中 2） | / | / |
| SP-F-0190 | 数据安全测试 | 数据采集安全测试 | / | 8.7.5.1:a）中1） ～ 4） | 8.7.5.1: a）中 5） | 8.7.5.1: a）中 6） | 8.7.5.1: a）中 7）、8） | / | 8.7.5.1: a）中 2） | / | 8.7.5.1:a）中 6） | 8.7.5.1: a）中 7）、8） | / | 8.7.5.1: a）中 4） | / | 8.7.5.1: a）中 6） | 8.7.5.1:a）中 7）、8） | / |
| SP-F-0200 | 数据传输安全测试 | / | 8.7.5.2:a）中 1）、2） | 8.7.5.2: a）中 3）、4）、5） | 8.7.5.2: a）中 6）、7） | / | / | 8.7.5.2: a）中 1）、2） | 8.7.5.2: a）中3）、4）、5） | 8.7.5.2:a）中 6）、 7） | / | / | 8.7.5.2: a）中 1）、2） | 8.7.5.2:a）中3）、4）、5） | 8.7.5.2: a）中 6）、7） | / | / |
| SP-F-0210 | 数据存储安全测试 | / | 8.7.5.3:a）中 1） | 8.7.5.3: a）中 2）、3）、4） | 8.7.5.3: a）中 5）、6）、7） | / | / | 8.7.5.3: a）中 1） | 8.7.5.3: a）中 2）、3）、4） | 8.7.5.3:a）中5）、6）、7） | 8.7.5.3: a）中 8） | / | 8.7.5.3: a）中 1） | 8.7.5.3:a）中2）、3）、4） | 8.7.5.3: a）中 5）、6） | 8.7.5.3:a）中 8） | / |
| SP-F-0220 | 数据加工和使用安全测试 | / | 8.7.5.4:a）中 1）、2） | 8.7.5.4: a）中 3）、4） | 8.7.5.4:a）中6）、7） | / | / | 8.7.5.4: a）中1）、2） | 8.7.5.4: a）中3）、4）、5） | 8.7.5.4:a）中 6）、7） | / | / | 8.7.5.4: a）中 1）、2） | 8.7.5.4:a）中 3）、4） | 8.7.5.4: a）中 6） | / | / |
| SP-F-0230 | 数据销毁安全测试 | / | 8.7.5.5:a）中 1） | 8.7.5.5:a）中 2） | 8.7.5.5: a）中 3） | / | / | 8.7.5.5: a）中 1） | 8.7.5.5: a）中 2） | 8.7.5.5:a）中 3） | / | / | 8.7.5.5: a）中 1） | 8.7.5.5:a）中 2） | 8.7.5.5: a）中 3） | / | / |
| SP-F-0240 | 隐私保护测试 | / | / | 8.7.6:a）中1）和/或2）和/或3） | 8.7.6:a）中4）和/或5）和/或6） | 8.7.6:a）中7）和/或8）和/或9）和/或10） | / | / | 8.7.6:a）中1）和/或2）和/或3） | 8.7.6:a）中4）和/或5）和/或6） | 8.7.6:a）中7）和/或8）和/或9）和/或10） | / | / | 8.7.6:a）中1）和/或2）和/或3） | 8.7.6:a）中4）和/或5）和/或6） | 8.7.6:a）中7）和/或8）和/或9）和/或10） | / | / |

参 考 文 献

1. GB/T 39272-2020 公共安全视频监控联网技术测试规范
2. GB/T 28181-2022 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
3. GB/T 39720-2020 信息安全技术 移动智能终端安全技术要求及测试评价方法
4. GB/T 39788-2021 系统与软件工程 性能测试方法

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_