

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44067.1—2024

## 工业互联网平台 技术要求及测试方法 第1部分：总则

Industrial internet platform—Technical requirement and testing methods—  
Part 1: General rules

国家标准全文公开系统专用，此文本仅供个人学习、研究之用，  
未经授权，禁止复制、发行、汇编、翻译或网络传播等，侵权必究。  
全国标准信息公共服务平台：<https://std.samr.gov.cn>

2024-05-28 发布

2024-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会



目 次

前言 ..... III

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 缩略语 ..... 2

5 工业互联网平台总体技术架构 ..... 2

    5.1 综述 ..... 2

    5.2 边缘计算平台 ..... 3

    5.3 工业 PaaS 平台 ..... 3

    5.4 工业 DaaS 平台 ..... 3

6 工业互联网平台通用技术要求 ..... 4

    6.1 资源管理能力技术要求 ..... 4

    6.2 运维管理能力技术要求 ..... 4

7 工业互联网平台通用测试方法 ..... 4

    7.1 资源管理能力测试 ..... 4

    7.2 运维管理能力测试 ..... 6

参考文献 ..... 9





## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件为 GB/T 44067《工业互联网平台 技术要求及测试方法》的第1部分。GB/T 44067 已经发布了以下部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：工业 PaaS 平台；
- 第3部分：工业 DaaS 平台。

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。

本文件由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、中国电子技术标准化研究院、美云智数科技有限公司、联通雄安产业互联网有限公司、卡奥斯工业智能研究院(青岛)有限公司、河钢数字技术股份有限公司、中国软件评测中心(工业和信息化部软件与集成电路促进中心)、工业和信息化部电子第五研究所、国家工业信息安全发展研究中心、安徽省经济和信息化厅、江苏亨通数字智能科技有限公司、徐工汉云技术股份有限公司、湖南大学、江苏省工业和信息化厅、东方电气集团科学技术研究院有限公司、中国工业互联网研究院、浙江陀曼云计算有限公司、成都星云智联科技有限公司。

本文件主要起草人：朱敏、刘默、田洪川、周彦飞、赵紫东、何畅、叶飞虎、王程安、苍天竹、黄琳、侯宝存、郝鹏、蔡晓贤、彭赛金、鲁效平、黄雨晨、王磊、冯兴、周波、王慧颖、陈平、伍志韬、栾燕、张娟娟、罗金钰、陈虎、吴峰燕、张启亮、王焕、王耀南、谭浩然、张辉、吴卫东、李晋航、韩鑫、马文静、刘杰、赵传武、俞朝杰、代挺、何礼仁。

# 引 言

工业互联网平台作为我国制造业转型升级的重要抓手,近几年在各级政府的支持下得到快速发展,平台应用水平得到明显提升,多层次系统化平台体系初步形成。全国各类型平台数量总计已有数百家之多,并涌现出一批具有一定区域、行业影响力的平台,有力促进了我国制造业数字化转型升级。

为进一步促进跨行业跨领域工业互联网平台的高质量发展,GB/T 44067《工业互联网平台 技术要求及测试方法》按照架构的方式对平台进行分层,并提出各部分的要求,可用于主管单位、用户、供方和独立评价方开展工业互联网平台及其相关产品的研发、测试、管理和选型工作。

GB/T 44067《工业互联网平台 技术要求及测试方法》拟由四个部分构成。

- 第1部分:总则。对工业互联网平台总体框架提出了技术要求,描述了总体架构的 PaaS 平台、边缘计算平台、工业 DaaS 平台和工业 APP 的测试内容和测试方法。旨在开展工业互联网平台的测试工作。
- 第2部分:工业 PaaS 平台。对工业互联网平台 PaaS 平台的整体能力提出了技术要求,描述了通用 PaaS、工业模型、工业应用开发及人机交互、工业 APP 市场和平台间调用等测试内容和测试方法。旨在开展工业 PaaS 平台的测试工作。
- 第3部分:工业 DaaS 平台。对工业互联网数据服务平台(DaaS)提出了架构组成和技术要求,描述了工业 DaaS 平台的工业大数据、工业数据管理中相关功能组件的测试内容和测试方法,旨在指导开展工业 DaaS 平台的功能测试和认证评价工作。
- 第4部分:边缘计算平台。对工业互联网平台边缘计算平台提出了技术要求,描述了边缘通信、协议转换、边缘分析及应用部署、边缘运维等方面的测试内容和测试方法。旨在开展边缘计算平台的测试工作。





# 工业互联网平台 技术要求及测试方法

## 第 1 部分：总则

### 1 范围

本文件给出了工业互联网平台总体技术架构,提出了工业互联网平台边缘计算平台、工业 PaaS 平台、工业 DaaS 平台的技术要求和测试方法。  
本文件适用于工业机理模型的研发企业、应用单位和第三方测评机构参考使用。

### 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。



### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**兼容性 compatibility**

软件在共享同样的硬件或平台环境的条件下,能够与其他产品、系统或组件交换信息,并且(或者)实现要求的功能的能力。

#### 3.2

**边缘计算平台 edge computing platform**

在靠近物或数据源头的边缘侧,融合网络、计算、存储、应用核心能力的分布式开放平台,就近提供边缘智能服务,满足行业数字化在敏捷联接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。

#### 3.3

**功能性 functionality**

在指定的条件下使用时,平台产品提供满足明确和隐含要求的功能的能力。

#### 3.4

**工业 APP industrial APP**

承载工业知识和经验(最佳实践),面向工业领域,解决研发设计、生产制造、运营维护、经营管理等场景中特定业务需求的软件。

[来源:GB/T 42562—2023,3.1]

#### 3.5

**工业 DaaS 平台 industrial DaaS platform**

为工业互联网平台用户提供数据的集成、存储、计算、分析、处理和管理等相关能力的一种技术服务。

#### 3.6

**工业互联网平台 industrial internet platform**

工业全要素汇聚和工业资源配置的枢纽,是面向制造业数字化网络化智能化需求,构建基于海量数据采集、汇聚、分析的服务体系,是支撑制造资源泛在连接、弹性供给、高效配置和协同创新的载体。

3.7

工业 PaaS 平台 industrial PaaS platform

将工业技术、知识、经验、模型等工业原理封装成微服务功能模块，汇聚相关工业数据能力，供工业 APP 开发者调用。

3.8

工业机理模型 industrial mechanism models

根据工业生产过程的内部机制或物理化学过程，运用行业知识、定理、定律和原理建立的系统模型。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DaaS:数据即服务(Data as a Service)

IaaS:基础设施即服务(Infrastructure as a Service)

PaaS:平台即服务(Platform as a Service)

5 工业互联网平台总体技术架构

5.1 综述

工业互联网平台总体技术架构包含边缘计算平台、IaaS、工业 PaaS 平台、工业 DaaS 平台和工业 APP 五个方面，如图 1 所示。

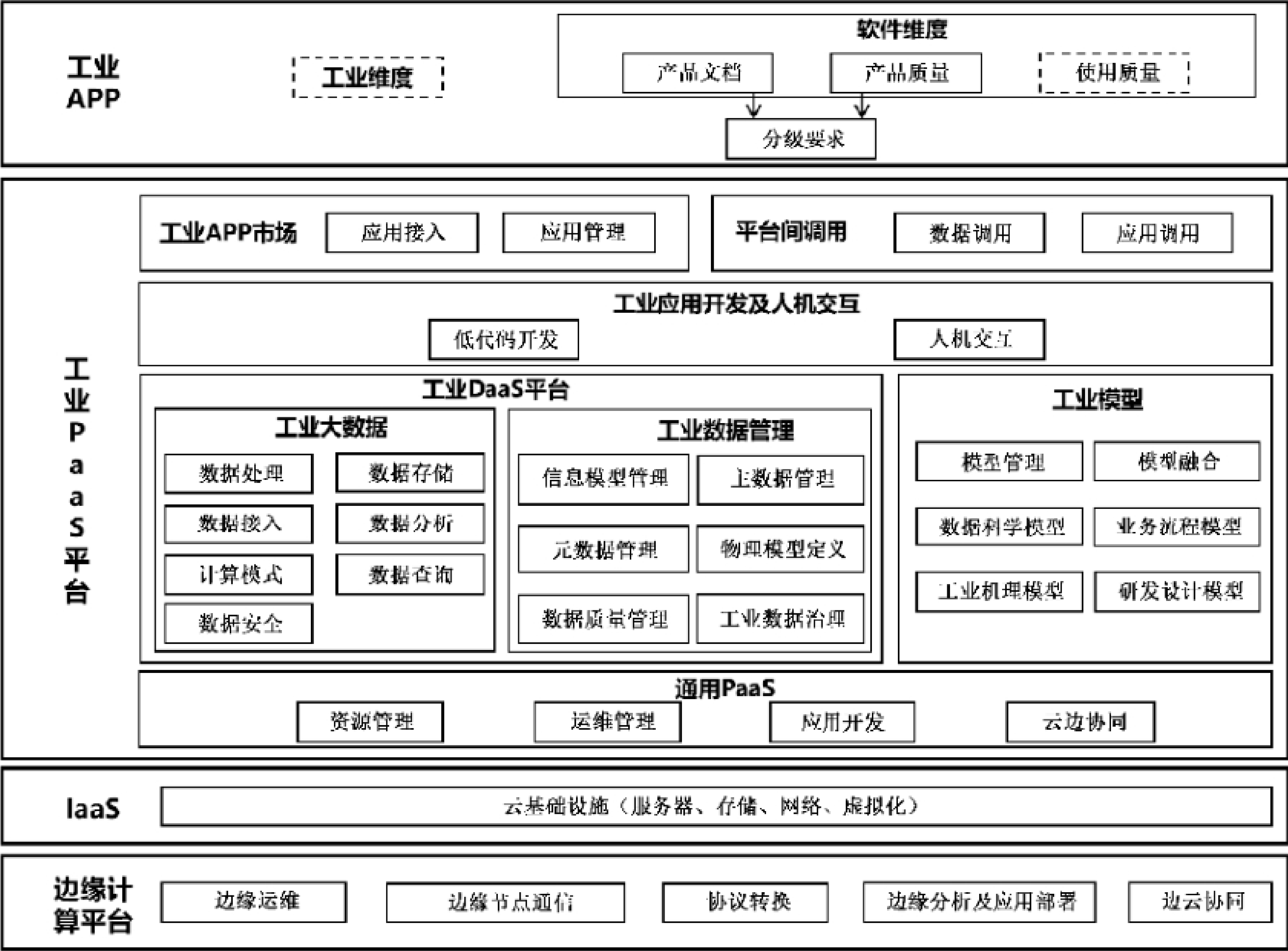


图 1 工业互联网平台总体技术架构



## 5.2 边缘计算平台

边缘计算平台包含边缘计算设备和平台产品,下行主要是通过工业协议与生产设备连接对数据进行采集,上行主要通过通信协议与 PaaS 平台连接,将处理后的数据上传 PaaS 平台并与平台交互。边缘计算平台测试要求包括但不限于边缘运维、边缘节点通信、协议转换、边缘分析及应用部署等能力。本文件仅给出技术框架。

## 5.3 工业 PaaS 平台

工业 PaaS 平台是整个工业互联网平台的核心,向下汇聚边缘层采集的数据,向上为工业 APP 开发提供各种资源,主要包括通用 PaaS、工业模型、工业应用开发及人机交互、工业 APP 市场和平台间调用等相关能力,通用 PaaS 为平台各资源的应用等提供基础,工业模型主要汇聚各类模型的构建开发和管理能力,工业应用开发及人机交互是平台的智能交互和面向工程人员的低代码开发能力,工业 APP 市场汇聚工业 APP 并进行管理,平台间调用主要实现平台能力的共享。本文件仅给出技术框架,详细测试方法、要求等见 GB/T 44067.2—2024。

工业 PaaS 平台各部分构成说明如下。

- a) 通用 PaaS 能力主要以主流的 PaaS 框架能力为基准,包括但不限于资源管理、运维管理、应用开发、云边协同等方面。
- b) 工业模型能力指平台上的模型构建和管理功能,包括但不限于模型管理、模型融合等通用能力,以及针对数据科学模型、研发设计模型、业务流程模型、工业机理模型不同领域模型的构建、运行、部署与管理等功能。
- c) 工业应用开发及人机交互主要面向平台的工业应用敏捷构建功能和交互功能进行能力体系构建,包括但不限于低代码开发、人机交互等方面内容。
- d) 工业 APP 市场汇聚平台中各类型工业 APP,并能够对工业 APP 进行统一管理。工业 APP 市场包括但不限于工业 APP 的接入和管理等方面能力。
- e) 平台间调用包括但不限于平台上的资源对第三方平台开放,以及满足外部用户调用本平台的资源的能力。

## 5.4 工业 DaaS 平台

工业 DaaS 平台主要提供数据的集成、存储、计算、分析、处理和管理等功能,是在通用 PaaS 平台基础能力之上,集中对外提供数据相关的服务。PaaS 平台的资源管理、运维管理等为 DaaS 平台提供支撑服务,工业应用开发会通过 DaaS 对数据进行相关调用,同时 DaaS 平台会与工业模型进行交互, DaaS 平台主要对工业大数据、工业数据管理等相关能力提出要求,本文件仅给出技术框架,详细测试方法、要求等见 GB/T 44067.3—2024。

工业 DaaS 平台各部分构成说明如下。

- a) 按照实现功能分类,可分为工业大数据和工业数据管理。其中,工业大数据涉及数据存储、数据处理、数据分析、计算模式、数据集成、数据安全等相关组件。工业数据管理则包含工业数据治理和数据建模与智能化管理等。
- b) 从部署体系上,可分为数据存储层、数据存储管理层和数据处理与应用层。其中,数据存储层与数据存储管理层共同构成数据存储部分。

6 工业互联网平台通用技术要求

6.1 资源管理能力技术要求

6.1.1 功能性要求

资源管理应满足以下要求：

- a) 具备多租户支持能力,对于不同的租户提供资源配额,为租户提供用户功能资源权限、数据权限控制；
- b) 能为组件、模型、应用的运行请求调度资源；
- c) 能基于业务变化要求进行水平扩缩容；
- d) 能支撑应用基于访问量和资源需求进行自动弹性伸缩；
- e) 向租户提供资源使用统计功能；
- f) 能集成外部功能模块。

6.1.2 兼容性要求

资源管理应满足以下要求：

- a) 兼容主流服务器硬件,对部署的硬件没有特殊要求；
- b) 兼容不同厂商的 IaaS 服务。

6.2 运维管理能力技术要求

运维管理应满足以下要求：

- a) 平台上的组件具备一定的容错能力,其中核心组件具备故障恢复能力；
- b) 提供日志集中管理功能,实现平台运行状况统一记录和监控,实现分级日志备份,如:关键日志、操作日志、风险日志、安全相关日志、系统硬件故障日志等,按照不同等级,分为天级别、月级别、年级别、永久性保存等；
- c) 提供基于 web 的运行监控界面,能便捷地查看平台运行日志；
- d) 具备不终止服务的灰度升级能力,以及对应的回滚机制,并提供滚动发布、灰度发布、容灾备份能力；
- e) 平台安装部署在多个或多组硬件中,其中任一单个硬件或者一组硬件出现故障时,平台运行正常；
- f) 平台安装部署在 IaaS 的多个虚拟机上时,其中任一虚拟机出现故障时,平台运行正常。

7 工业互联网平台通用测试方法

7.1 资源管理能力测试

7.1.1 功能性测试

7.1.1.1 多租户能力测试

7.1.1.1.1 测试内容

本条款对应 6.1 资源管理能力技术要求,即针对资源管理能力的测试。  
测试验证平台支持多租户技术、验证平台是否提供资源使用统计功能。

#### 7.1.1.1.2 测试规程

针对多租户能力的测试规程如下：

- a) 将工业 PaaS 平台部署在公有云或私有云上；
- b) 登录 PaaS 平台，模拟不同用户创建不同租户并运行应用；
- c) 在某个租户下运行示例应用。

#### 7.1.1.1.3 判定准则

针对多租户能力的判定准则如下：

- a) PaaS 平台可用；
- b) 租户创建成功；
- c) 示例应用运行正常，并且能展示租户资源统计情况。

#### 7.1.1.2 资源调度能力测试

##### 7.1.1.2.1 测试内容

本条款对应 6.1 资源管理能力技术要求，即针对资源管理能力的测试。

测试验证平台是否能够集成外部功能模块，是否能为组件、模型、应用的运行请求调度资源。

##### 7.1.1.2.2 测试规程

针对资源调度能力的测试规程如下：

- a) 将工业 PaaS 平台部署在公有云或私有云上；
- b) 在某个租户下运行示例应用；
- c) 基于平台接口集成第三方示例服务；
- d) 部署组件、模型和应用。

##### 7.1.1.2.3 判定准则

针对资源调度能力的判定准则如下：

- a) PaaS 平台可用；
- b) 示例应用运行正常，并且能展示租户资源统计情况；
- c) 集成接口返回值正确，第三方服务能在平台上使用；
- d) 能为部署的组件、模型及应用提供计算资源。

#### 7.1.1.3 水平扩容能力测试

##### 7.1.1.3.1 测试内容

本条款对应 6.1 资源管理能力技术要求，即针对资源管理能力的测试。

测试验证平台本身是否可支持水平弹性伸缩，验证平台上的应用是否能基于访问量和资源需求进行自动弹性伸缩。

##### 7.1.1.3.2 测试规程

针对水平扩容能力的测试规程如下：

- a) 准备测试环境；
- b) 对平台本身进行在线扩缩容；



- c) 对平台上的应用触发自动弹性扩容。

7.1.1.3.3 判定准则

针对水平扩容能力的判定准则如下：

- a) 测试环境可用；
- b) 平台本身资源有所变化，同时平台和应用正常运行；
- c) 示例应用占用资源产生相应变化，并且运行正常。

7.1.2 兼容性能力测试

7.1.2.1 测试内容

本条款对应 6.1 资源管理能力技术要求，即针对资源管理能力的测试。  
测试验证平台是否兼容主流服务器硬件、能兼容不同厂商的 IaaS 服务。

7.1.2.2 测试规程

针对兼容性能力的测试规程如下：

- a) 准备测试环境；
- b) 在硬件环境上部署平台；
- c) 在 IaaS 服务上部署平台。

7.1.2.3 判定准则

针对兼容性能力的判定准则如下：

- a) 测试环境可用；
- b) 在硬件环境上部署平台成功；
- c) 在 IaaS 服务上部署平台成功。

7.2 运维管理能力测试

7.2.1 容错和故障恢复能力测试

7.2.1.1 测试内容

本条款对应 6.2 运维管理能力技术要求，即针对运维管理能力的测试。  
测试验证工业 PaaS 平台具备一定容错能力和故障恢复能力。

7.2.1.2 测试规程

针对容错和故障恢复能力的测试规程如下：

- a) 准备测试环境；
- b) 模拟平台上的核心组件的故障。

7.2.1.3 判定准则

针对容错和故障恢复能力的判定准则如下：

- a) 测试环境可用，部署应用运行正常；
- b) 平台能正常运行，核心组件故障能自愈。

## 7.2.2 日志集中管理能力测试

### 7.2.2.1 测试内容

本条款对应 6.2 运维管理能力技术要求,即针对运维管理能力的测试。  
测试验证工业 PaaS 平台是否提供日志集中管理功能。

### 7.2.2.2 测试规程

针对日志集中管理能力的测试规程如下:

- a) 准备测试环境;
- b) 在平台上部署示例应用;
- c) 在平台上查看应用日志。

### 7.2.2.3 判定准则

针对日志集中管理能力的判定准则如下:

- a) 测试环境可用,部署应用运行正常;
- b) 示例应用运行正常;
- c) 能在平台收集示例应用的相关日志并能够展示。

## 7.2.3 基于 web 运行监控能力测试

### 7.2.3.1 测试内容

本条款对应 6.2 运维管理能力技术要求,即针对运维管理能力的测试。  
测试验证工业 PaaS 平台提供基于 web 的运行监控界面能力。

### 7.2.3.2 测试规程

针对基于 web 运行监控能力的测试规程如下:

- a) 准备测试环境;
- b) 在平台的运行 web 监控界面查看平台运行状态。

### 7.2.3.3 判定准则

针对基于 web 运行监控能力的判定准则如下:

- a) 测试环境可用,部署应用运行正常;
- b) 能在 web 监控界面中展示平台运行的状态。

## 7.2.4 不停机升级能力测试

### 7.2.4.1 测试内容

本条款对应 6.2 运维管理能力技术要求,即针对运维管理能力的测试。  
测试验证工业 PaaS 平台是否具备不停机升级能力。

### 7.2.4.2 测试规程

针对不停机升级能力的测试规程如下:

- a) 准备测试环境;



- b) 对平台进行新版本的升级。

7.2.4.3 判定准则

针对不停机升级能力的判定准则如下：

- a) 测试环境可用，平台旧版本运行正常；
- b) 平台新版本升级成功；
- c) 升级平台应用持续服务。

7.2.5 高可用性能力测试

7.2.5.1 测试内容

本条款对应 6.2 运维管理能力技术要求，即针对运维管理能力的测试。  
测试验证工业 PaaS 平台是否具备不停机升级能力。

7.2.5.2 测试规程

针对高可用性能力的测试规程如下：

- a) 准备测试环境；
- b) 对其中一台或几台服务器断电；
- c) 关闭一台或几台虚拟机。

7.2.5.3 判定准则

针对高可用性能力的判定准则如下：

- a) 测试环境可用；
- b) 部分服务器断电后，平台运行正常；
- c) 部分虚拟机关闭后，平台运行正常。



## 参 考 文 献

- [1] GB/T 25000.51—2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQure) 第 51 部分:就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试细则
  - [2] GB/T 42562—2023 工业互联网平台选型要求
  - [3] GB/T 44067.2—2024 工业互联网平台 技术要求及测试方法 第 2 部分:工业 PaaS 平台
  - [4] GB/T 44067.3—2024 工业互联网平台 技术要求及测试方法 第 3 部分:工业 DaaS 平台
  - [5] SJ/T 11915—2023 工业互联网平台 术语
  - [6] AII/001—2019 工业互联网平台 测试验证
  - [7] T/CESA 1046—2019 工业 APP 分类分级和测评
  - [8] 工业互联网产业联盟,工业互联网平台白皮书
  - [9] 边缘计算产业联盟,边缘计算产业联盟白皮书
-









