ICS 35.240
CCS L67

T/CCUA

中 国 计 算 机 用 户 协 会 团 体 标 准

T/CCUA xxx—2024

石油石化行业 工业互联网组件 设计要求

Petroleum and petrochemical industries—design requirements for industrial internet component

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

（草案）

20XX-XX-XX 发布　　20XX-XX-XX 实施

中国计算机用户协会　发布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 缩略语 2
5 总体要求 2
5.1 设计原则 2
5.2 设计要求 3
6 业务需求 3
6.1 业务定义 3
6.2 服务规格 3
7 功能架构 3
7.1 API 3
7.2 操作界面 3
7.3 算法和模型 4
8 技术方案 4
8.1 技术架构 4
8.2 技术选型 4
8.3 集成架构 4
8.4 部署架构 4
8.5 非功能性设计 5
8.6 多租户设计 5
9 数据架构 5
9.1 数据结构 5
9.2 数据存储 5
10 网络安全方案 5
10.1 网络安全 5
10.2 数据安全 6
附录 A （资料性） 石油石化行业业务划分参考 7
附录 B （资料性） 组件设计图参考 10
参考文献 13

前　　言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国计算机用户协会提出并归口。

本文件起草单位：中国计算机用户协会石油和化工信息技术应用分会、中国石油化工集团有限公司、石化盈科信息技术有限责任公司、中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司。

本文件主要起草人：蒋楠、孟庆峰、冯媛媛、潘东麟、陈海龙、李虎、杨旭。

石油石化行业　工业互联网组件　设计要求

1　范围

本文件提出了石油石化行业工业互联网组件（简称组件）设计的总体要求，规定了业务需求、功能架构、技术方案、数据架构和网络安全方案等要求。

本文件适用于石油石化行业油气勘探开发、石油炼制、化工生产、新能源生产、储存运输、石油产品销售等业务领域的组件设计，指导组件设计方案编制。

2　规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 22239—2019 信息安全技术　网络安全等级保护基本要求

GB/T 28452—2012 信息安全技术　应用软件系统通用安全技术要求

GB/T 37988—2019 信息安全技术　数据安全能力成熟度模型

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业互联网平台　industrial internet platform

面向制造业数字化、网络化、智能化需求，构建基于云平台的海量数据采集、汇聚和分析服务，支撑制造资源广泛连接、弹性供给、高效配置的系统。

[来源：GB/T 42569—2023，3.1]

3.2

工业互联网组件　industrial internet component

运行在工业互联网平台上，对工业知识和经验进行封装、满足特定业务需求、支撑工业互联网APP建设运行的服务化软件，是工业互联网平台能力和价值的核心载体之一。

3.3

工业 APP　industrial application

工业互联网 APP　industrial internet application

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、经营管理等场景中的特定业务需求的软件。

[来源：GB/T 42562—2023，3.1]

3.4

数据结构 data structure

在设计以支持特定的数据操作函数的数据元素间的物理的或逻辑的关系。

[来源：GB/T 11457-2006 ，4.404]

3.5

业务流程 business process

在业务领域中为达到业务目的的一类过程和策略，该过程由一组按策略执行的、相互协调的活动步骤组成。

[来源：GB/T 19487-2004，2.1]

3.6

算法 algorithm

a）用有限步数求解某问题的一套明确定义的规则的集合：例如，求sin(x）到给定精度的一系列算术运算的顺序的完整规格说明；

b）为执行特定任务的任何运算序列。

[来源：GB/T 11457—2006，2.54]

3.7

工业机理模型 industrial mechanisms model

针对工业制造过程和管理过程等所涉及的工艺、材料、设备等制造技术方法，运用定律、定理和原理建立的数学模型，能够揭示工业制造过程的内在科学规律和技术原理，并利用算法开发形成的程序。

[来源：GB／T 44122-2024，3.3]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

APP：应用程序（Application）

API：应用程序接口（Application Programming Interface）

SDK：软件开发工具包（Software Development Kit）

DDoS：分布式拒绝服务（Distributed Denial of Service）

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

5 总体要求

5.1 设计原则

组件设计的主要原则为：

a） 具备较为完整的业务服务能力，能够解决石油石化行业业务场景的具体问题；

b） 其服务对象应是工业互联网 APP 或其他基于石油石化行业工业互联网平台（简称平台）运行的应用系统或工业软件；

c） 具有可复用性，可同时被多个工业互联网 APP、应用系统或工业软件使用；

d） 基于平台独立运行，不依赖于任何工业互联网 APP、应用系统或工业软件；

e） 通过平台提供服务能力；
f） 其运行符合平台管控的相关要求。

5.2 设计要求

应从业务、功能、技术、数据和网络安全等方面进行组件设计，包含下列内容：
a） 组件的名称、版本、解决的业务问题、适用场景、服务方式和规格等；
b） 组件的服务能力（包含 API 和操作界面）清单及必要的实现逻辑；
c） 组件的技术方案，包括采用的技术架构、技术选型、集成和部署方案等；
d） 组件的数据架构，包括数据结构和数据存储等；
e） 组件的网络安全方案，包括网络和数据的安全等。

6 业务需求

6.1 业务定义

组件的业务定义应包含下列内容：
a） 组件的名称和版本；
b） 组件的业务边界、适用的业务场景和使用条件，业务场景如：油气勘探、油气开发、生产计划、生产调度、工艺管理、质量管理、仓储管理、运输管理、销售管理等（见附录 A 表 A.1）；
c） 组件支持的业务活动清单及相应的业务流程，各流程节点的触发条件、业务规则、输入输出和执行者等。

6.2 服务规格

组件提供的服务规格应符合下列要求：
a） 符合 6.1b）中适用的业务场景的相关要求；
b） 按照对组件的访问带宽、调用频度、组件的交付方式和适用范围等进行组件服务规格的定义，如：按访问带宽分为 1Gbps、10Gbps 等，按适用范围分为装置级、企业级、集团级等。

7 功能架构

7.1 API

组件API的设计应符合下列要求：
a） 明确对外提供的 API 清单，包含满足业务需求的 API 和满足平台管控、运维监控等非业务需求的 API；
b） 说明各个 API 的名称、地址、请求方式、参数格式和返回值格式等基本信息，以及 API 的功能、主要处理流程及逻辑、数据格式和执行条件等；
c） API 对应 6.1 c）中的业务流程，且 API 清单与 7.2 a）中的界面清单共同覆盖 6.1 c）中的全部业务流程。

7.2 操作界面

组件操作界面的设计应符合下列要求：
a） 明确对外提供的操作界面清单，包含满足业务需求的操作界面和满足运行管理、运

维监控等非业务需求的操作界面；

b） 说明各个操作界面的名称、地址和参数格式等基本信息，以及操作界面的功能、主要处理流程及逻辑、数据格式和执行条件等；

c） 操作界面对应 6.1 c）中的业务流程，且操作界面清单与 7.1 a）中的 API 清单共同覆盖 6.1 c）中的全部业务流程；

d） 操作界面调用组件后端 API，说明其与 7.1 a）中对应 API 的调用关系。

7.3 算法和模型

组件中的核心算法和主要工业机理模型等的设计应符合下列要求：

a） 说明执行逻辑、处理方法和数据格式等；

b） 明确与 API 和操作界面对算法或工业机理模型等的调用关系；

c） 说明使用的第三方模型或专业算法库的来源、版本和主要功能等；

d） 宜绘制业务流程图展示算法或工业机理模型全貌（见附录 B 图 B.1）。

8 技术方案

8.1 技术架构

组件的技术架构应符合下列要求：

a） 说明组件及其 SDK 的源代码框架和分层分包方式；

b） 组件的后端源代码至少分为开放接口层和业务逻辑层；

c） 组件源代码中的数据访问部分应独立分层；

d） 组件的操作界面宜支持独立部署，并通过开放接口层调用组件后端；

e） 宜绘制代码架构图展示组件的源代码整体结构（见附录 B 图 B.2 和图 B.3）。

8.2 技术选型

组件使用的技术应符合下列要求：

a） 符合平台的技术要求；

b） 选用成熟度高、稳定性好的业界主流技术；

c） 不应使用存在知识产权争议的技术；

d） 符合国家、石油石化行业的政策导向和企业的管理要求。

8.3 集成架构

组件的集成架构应符合下列要求：

a） 说明组件与平台的集成技术方案，包括但不限于使用平台提供的服务及相应的规格、数量等；

b） 组件与平台的集成符合平台管控的要求，包括但不限于平台对组件运行实例和 API 等的管控；

c） 说明使用第三方公共服务的技术方案；

d） 宜绘制集成架构图展示组件的集成架构全貌（见附录 B 图 B.4）。

8.4 部署架构

组件的部署架构应符合下列要求：

a） 说明组件的部署方案，包含依赖的基础设施资源和中间件；

b） 使用由平台提供的基础设施资源和中间件；

c） 说明组件使用基础设施资源的要求，包括类型、规格和数量等；
d） 说明组件使用中间件的要求，包括名称、版本和数量等；
e） 宜绘制部署架构图展示组件的部署架构全貌（见附录B 图B.5）。

8.5 非功能性设计

组件的非功能性设计应符合下列要求：
a） 说明与6.2 b）中的服务规格相符的技术方案；
b） 说明组件高可用的技术方案。

8.6 多租户设计

组件的多租户设计应符合下列要求：
a） 说明组件的多租户模式，如：物理多租、逻辑多租等；
b） 说明与多租户模式相符的技术方案，包含但不限于租户数据和租户访问等隔离设计。

9 数据架构

9.1 数据结构

组件的数据结构设计应符合下列要求：
a） 说明组件使用的业务数据，包括但不限于数据的名称、结构和相互关系等；
b） 说明组件运行所必须的基础数据，包括但不限于数据类型、取值和含义等。

9.2 数据存储

组件的数据存储设计应符合下列要求：
a） 说明组件的数据存储方式，包括但不限于数据存储的类型、版本、规格和存储的业务数据等；
b） 使用平台提供的数据存储服务；
c） 数据存储方式覆盖9.1中的所有数据结构；
d） 说明组件高可用数据存储的技术方案；
e） 关键数据采用事务进行一致性处理。

10 网络安全方案

10.1 网络安全

组件的网络安全设计应符合下列要求：
a） 按照GB/T 22239—2019和GB/T 28452—2012的规定，确定组件的安全保护等级；
b） 明确组件使用的网络安全服务及配置方案，包括防火墙、DDoS防护、应用防火墙和虚拟私有网络等；
c） 组件使用的网络安全服务由平台提供；
d） 使用HTTPS进行组件的访问，并使用相应安全证书；
e） 说明组件的访问鉴权及控制的技术方案；
f） 组件的访问授权管理符合平台的统一要求；
g） 组件的访问授权密钥禁止明文存储和传输；
h） 对组件的访问控制采用授权最小化原则。

10.2 数据安全

组件的数据安全设计应符合下列要求：

a） 按照《工业数据分类分级指南（试行）》的规定，对组件使用的业务数据进行分类管理，数据范围包括研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等环节中生成和使用的数据；

b） 说明组件数据分级分类管理和访问控制的技术方案；

c） 说明组件的数据访问鉴权及控制的技术方案，并涵盖 10.2 b）的控制要求；

d） 按照 GB/T 37988—2019 7.1 的规定，对关键业务和个人隐私等敏感数据进行加密存储和传输；

e） 按照 GB/T 37988—2019 8.3 的规定，说明组件的数据备份和恢复方案。

附 录 A
（资料性）
石油石化行业业务划分参考

石油石化行业业务可以参考表A.1所示进行划分。

表 A.1（第 1 页/共 3 页） 石油石化行业业务划分参考表

序号	业务领域	业务分类	业务场景
1	生产营运	/	生产经营计划管理
2			调度指挥管理
3			运行监控管理
4			智能优化管理
5			大宗原料管理
6			物流管理
7			销售管理
8			商品类金融衍生品业务管理
9	安全环保	安全监管	综合管理
10			风险隐患管理
11			生产过程管理
12			储运安全管理
13			员工健康管理
14			公共安全管理
15			海监煤矿管理
16			安全监督管理
17			应急管理
18		环境保护	环保综合管理
19			建设项目环保管理
20			绿色企业建设管理
21			污染防治管理
22			生态保护管理
23			排污许可管理
24			环境风险管控与应急管理
25			环境监测与统计管理
26			环境绩效管理
27		碳排放管理	碳排放管理
28			绿化管理
29	能源及公用工程	能源管理	节能节水管理
30		公用工程管理	热电与新能源管理
31			水务管理
32			空分管理

表 A.1（第 2 页/共 3 页）　石油石化行业业务划分参考表

序号	业务领域	业务分类	业务场景
33	设备管理	/	设备完整性管理体系
34			设备文档报表管理
35			设备专业管理
36			设备检维修管理
37			设备更新管理
38	供应链物流	/	资源管理
39			计划管理
40			订单管理
41			运输管理
42			仓储管理
43			费用管理
44			主数据管理
45			支持管理
46			决策管理
47			供应链金融
48	工程建设	/	工程实施管理
49			工程招标投标管理
50			工程质量管理
51			承包商管理
52			工程标准及造价管理
53	油气新能源	国内油田勘探开发	油气勘探管理
54			油气开发管理
55			矿权与储量管理
56			生产与应急管理
57			石油工程管理
58			采油气工程管理
59			地面工程与设备管理
60			油气销售管理
61			新能源管理
62		国际油气勘探开发	资产组合管理
63			生产营运管理
64			支撑保障管理
65		新能源	地热管理
66			氢能源管理
67			风能管理
68			光伏管理
69		石油工程	地球物理实施管理
70			地面工程建设管理

表 A.1（第 3 页/共 3 页）　石油石化行业业务划分参考表

序号	业务领域	业务分类	业务场景
71	油气新能源	石油工程	井筒工程管理
72			项目化支撑管理
73			运营支撑服务管理
74	炼油化工	炼油	生产计划管理
75			生产调度管理
76			生产统计管理
77			质量管理
78			工艺管理
79			计量管理
80			过程控制管理
81			原油资源管理
82		化工	生产计划管理
83			生产调度管理
84			生产统计管理
85			质量管理
86			工艺管理
87			计量管理
88			过程控制管理
89		煤化工	煤矿生产管理
90			煤矿通风管理
91			机电运输管理
92			机电运输管理
93		炼化工程	运营管理
94			业务运营管理
95	油品销售（油气氢电服）	/	销售管理
96			采购管理
97			物流管理
98			仓储管理

附 录 B
（资料性）
组件设计图参考

组件设计图可以参考以下图进行绘制。

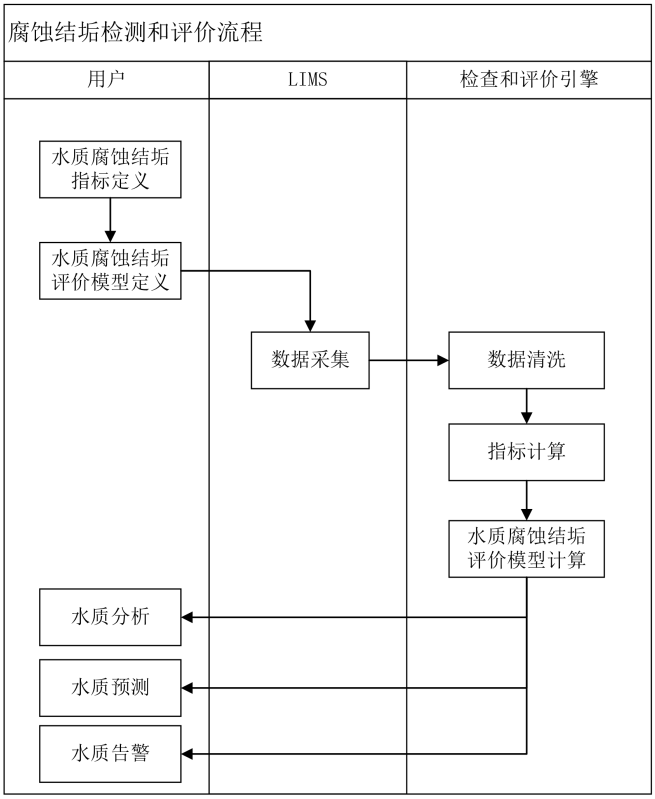

图 B.1 业务流程设计参考图

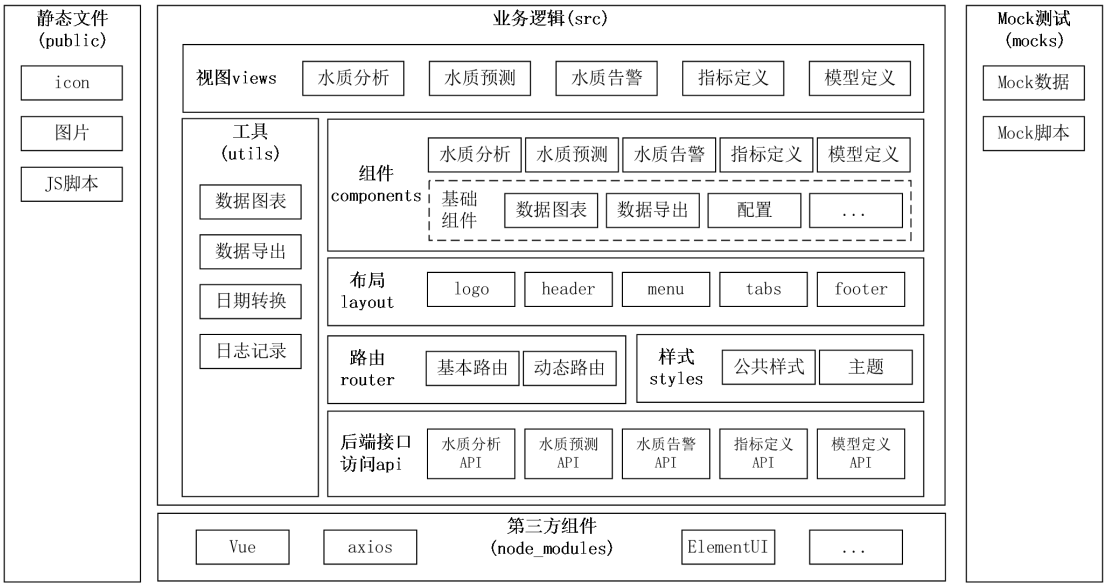

图 B.2 代码架构设计参考图（前端）

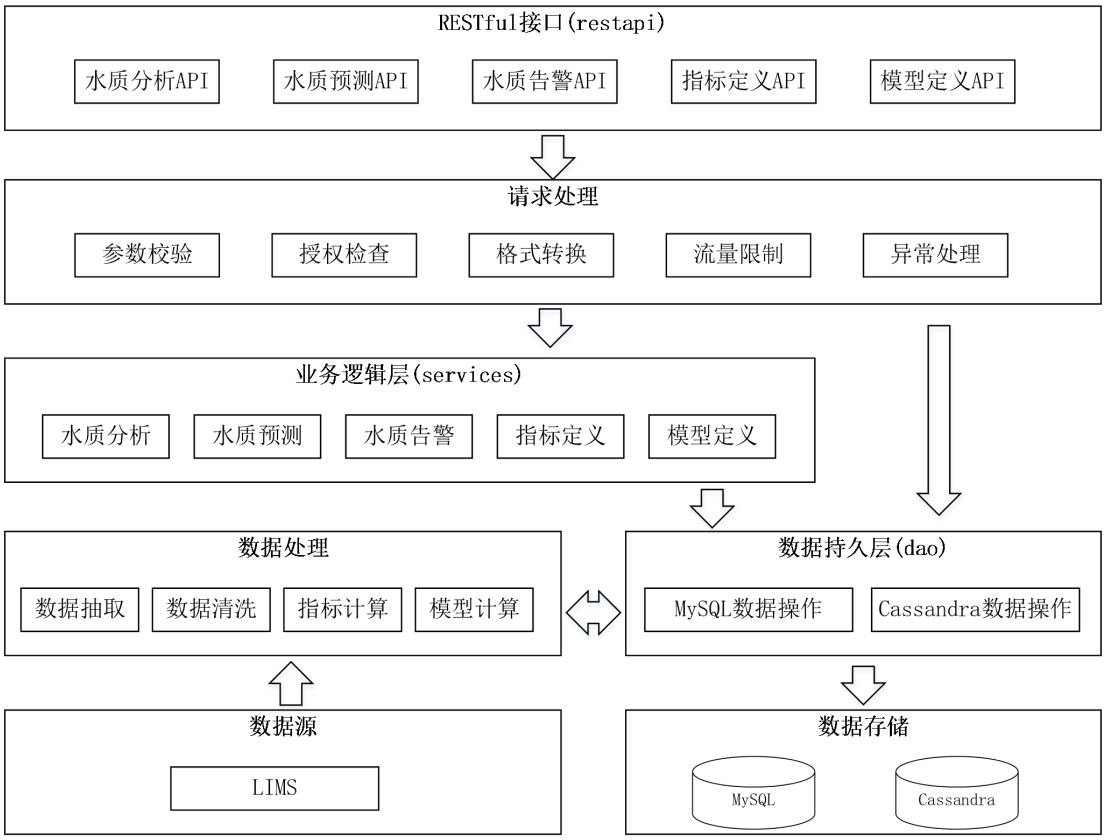

图 B.3　代码架构设计参考图（后端）

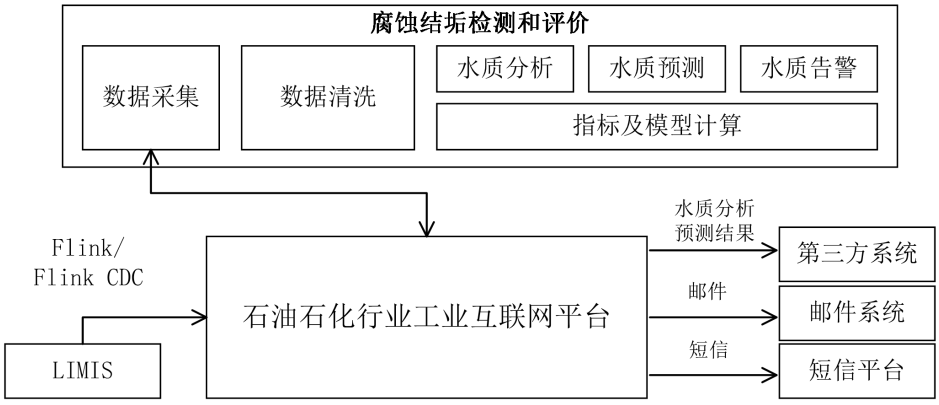

图 B.4 集成架构设计参考图

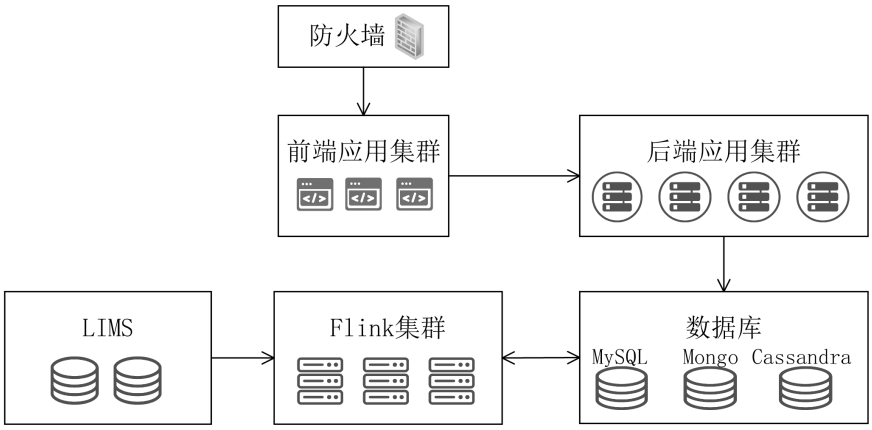

图 B.5　部署架构设计参考图

参考文献

[1] GB/T 11457—2006 信息技术　软件工程术语
[2] GB/T 19487—2004 电子政务业务流程设计方法　通用规范
[3] GB/T 23000—2017 信息化和工业化融合管理体系　基础和术语
[4] GB/T 42562—2023 工业互联网平台选型要求
[5] GB/T 42569—2023 工业互联网平台　开放应用编程接口功能要求
[6] GB/T 44122—2024 工业互联网平台　工业机理模型开发指南
[7] 工信厅信发〔2020〕6号 工业和信息化部办公厅关于印发《工业数据分类分级指南（试行）》的通知