

ICS 35.240
CCS L 67

T/CCUA

团 体 标 准

T/CCUA 046—2025

石油石化行业 工业互联网 APP 设计要求

Petroleum and petrochemical industries-Industrial internet
application-Design requirements

2025-01-24 发布

2025-03-01 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 总体原则和要求.....	2
5.1 总体原则.....	2
5.2 总体要求.....	2
6 业务需求.....	3
6.1 业务场景定义.....	3
6.2 业务活动定义.....	3
7 功能架构.....	3
7.1 通则.....	3
7.2 业务功能设计.....	3
7.3 非业务功能设计.....	3
7.4 API 设计.....	4
8 技术方案.....	4
8.1 技术架构设计.....	4
8.2 技术选型.....	4
8.3 集成架构设计.....	5
8.4 部署架构设计.....	5
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 数据结构设计.....	5
9.2 数据存储设计.....	5
10 安全方案.....	6
10.1 网络安全设计.....	6
10.2 数据安全设计.....	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）工业互联网 APP 设计参考图.....	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、中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司、石化盈科信息技术有限责任公司。

本文件主要起草人：蒋楠、孟庆峰、吴建军、冯媛媛、李虎、杨旭、潘东麟、陈海龙、言佳。

石油石化行业 工业互联网 APP 设计要求

1 范围

本文件确立了石油石化行业工业互联网APP设计的总体原则和要求，规定了业务需求、功能架构、技术方案、数据架构和安全方案等要求。

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工业互联网APP设计，可用于工业互联网APP设计方案编制的参考。

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
- GB/T 43697—2024 数据安全技术 数据分类分级规则

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 APP industrial internet application

特指运行在石油石化行业工业互联网平台，承载石油石化工业知识和经验(最佳实践)，面向石油石化工业领域，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。

3.3

数据安全 data security

通过管理和技术措施，确保数据有效保护和合规使用的状态。

[来源：GB/T 37988—2019, 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, 2.404]

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、相互协调的活动步骤组成。

[来源: GB/T 19487—2004, 2.1]

3.6

多租户 multi-tenancy

是一种允许多个客户(租户)共享同一套系统或应用程序、并保证每个客户的数据和业务逻辑相互隔离的软件架构方法。

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)

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 总体原则和要求

5.1 总体原则

工业互联网APP设计的总体原则为:

- a) 符合石油石化行业的业务特点,适用油气勘探、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、销售管理等业务场景(见附录 A 表 A.1),能够解决具体的业务问题;
- b) 具有明确的输入输出、操作界面和完整业务逻辑;
- c) 具有明确的功能边界,通过 API 与其他工业互联网 APP 集成;
- d) 基于石油石化行业工业互联网平台运行,符合石油石化行业工业互联网平台管控的相关要求。

5.2 总体要求

从业务、功能、技术、数据和网络安全等方面进行工业互联网APP设计,包括下列内容:

- a) 支撑的石油石化行业业务场景和业务活动;
- b) 功能架构,包括业务功能、非业务功能和 API 等设计;
- c) 技术方案,包括技术架构、技术选型、集成架构和部署架构等设计;
- d) 数据架构,包括数据结构和数据存储等设计;
- e) 安全方案,包括网络和数据的安全等设计。

6 业务需求

6.1 业务场景定义

工业互联网APP的业务场景包括下列内容：

- a) 工业互联网 APP 支持的业务场景清单,可参考附录 A 表 A.1 进行业务场景的划分；
- b) 各个业务场景的业务说明、参与角色、开展要求和包括的业务活动清单。

6.2 业务活动定义

工业互联网APP的业务活动包括下列内容：

- a) 业务活动的基本信息,包括但不限于名称、工作内容与方法、使用资料 and 产生结果；
- b) 业务活动相关的业务流程,明确各流程节点、其触发条件、业务规则、输入输出和执行者等。

7 功能架构

7.1 通则

工业互联网APP的功能架构设计符合下列要求：

- a) 明确工业互联网 APP 的功能模块,并覆盖 6.2 中所有业务活动；
- b) 说明各个功能模块包括但不限于业务功能、非业务功能和 API 清单；
- c) 宜绘制功能架构图展示工业互联网 APP 的功能架构全貌（见附录 B 图 B.1）。

7.2 业务功能设计

7.2.1 业务逻辑

工业互联网 APP 的业务逻辑设计符合下列要求：

- a) 说明业务逻辑的处理流程,明确流程中各个步骤的数据格式、执行条件和处理逻辑；
- b) 说明业务逻辑中使用的工业互联网组件、算法和模型等清单,并明确使用方式；
- c) 宜绘制业务逻辑的业务流程图展示业务逻辑的处理流程全貌（见附录 B 图 B.2）。

7.2.2 操作界面

工业互联网 APP 的操作界面设计符合下列要求：

- a) 宜绘制操作界面的设计原型图；
- b) 操作界面中使用的专业图形、图例和图标应统一,有国家或石油石化行业标准的,应符合相应要求；
- c) 操作界面布局合理、风格统一,并提供必要的引导和提示信息。

7.3 非业务功能设计

7.3.1 用户管理

工业互联网 APP 的用户管理设计符合下列要求：

- a) 采用石油石化行业工业互联网平台统一提供的用户管理和身份认证服务；
- b) 说明用户授权和鉴权的技术方案,包括但不限于功能权限和数据权限。

7.3.2 日志采集

工业互联网 APP 的日志采集设计符合下列要求：

- a) 日志采集范围包括但不限于用户行为、组件调用、API 调用和运行异常；
- b) 日志记录的内容包括但不限于工业互联网 APP 编号、日志类型和采集时间；
- c) 说明日志封装和处理的技术方案；
- d) 说明日志存储的技术方案，包括但不限于存储方法、位置和保留期限。

7.3.3 异常处理

工业互联网 APP 的异常处理设计符合下列要求：

- a) 说明运行异常识别和处理的技术方案；
- b) 说明异常信息存储的数据格式，并按 7.3.2 的要求记录为日志。

7.3.4 监控报警

工业互联网 APP 的监控报警设计符合下列要求：

- a) 运行监控范围包括但不限于用户行为、运行性能和运行异常；
- b) 报警规则的设置包括但不限于 7.3.4 a) 中运行监控范围对应的报警阈值、报警频率和报警方式；
- c) 报警方式可采用短信、邮件或即时通讯软件等。

7.4 API 设计

工业互联网 APP 的 API 设计符合下列要求：

- a) 明确工业互联网 APP 提供的 API 清单；
- b) 说明各个 API 的名称、访问地址、请求方式、参数格式和返回值等信息；
- c) 明确 API 与业务功能或非业务功能的调用关系；
- d) API 的业务逻辑设计应符合 7.2.1 的设计要求。

8 技术方案

8.1 技术架构设计

工业互联网APP的技术架构设计符合下列要求：

- a) 宜采用前后端分离的设计，前端通过 API 访问其后端；
- b) 后端源代码采用分层结构，至少分为数据访问层、业务逻辑层和开放接口层：
 - 1) 数据访问层负责工业互联网 APP 的数据存取；
 - 2) 业务逻辑层负责工业互联网 APP 的业务逻辑的执行；
 - 3) 开放接口层负责将业务逻辑封装成 API，供前端调用或对外提供。
- c) 说明工业互联网 APP 的源代码各层采用的技术；
- d) 宜绘制代码架构图展示工业互联网 APP 的源代码整体结构（见附录 B 图 B.3 和图 B.4）。

8.2 技术选型

工业互联网APP的技术选型符合下列要求：

- a) 遵循石油石化行业工业互联网平台的技术要求；
- 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 集成架构设计

工业互联网APP的集成架构设计符合下列要求：

- a) 说明工业互联网 APP 与石油石化行业工业互联网平台的集成方案,包括但不限于使用平台的服务和组件;
- b) 工业互联网 APP 与石油石化行业工业互联网平台的集成符合石油石化行业工业互联网平台管控的要求,包括但不限于工业互联网 APP 运行实例和 API 的管控;
- c) 说明与其他工业互联网 APP 或应用系统的集成方案;
- d) 宜绘制集成架构图展示工业互联网 APP 的集成架构全貌(见附录 B 图 B.5)。

8.4 部署架构设计

工业互联网APP的部署架构设计符合下列要求：

- a) 说明工业互联网 APP 的部署方案,包括但不限于依赖的基础设施资源和中间件;
- b) 宜采用分布式或集群化的部署方式,并使用石油石化行业工业互联网平台提供的基础设施资源和中间件;
- c) 说明工业互联网 APP 使用基础设施资源的要求,包括但不限于类型、规格和数量;
- d) 说明工业互联网 APP 使用中间件的要求,包括但不限于名称、版本和数量;
- e) 宜绘制部署架构图展示工业互联网 APP 的部署架构全貌(见附录 B 图 B.6)。

8.5 非功能性设计

工业互联网APP的非功能性设计符合下列要求：

- a) 采用业界通行的软件性能测算方法,确定工业互联网 APP 的性能指标;
- b) 说明为了实现性能指标所采用的技术方案;
- c) 说明工业互联网 APP 高可用的技术方案。

8.6 多租户设计

工业互联网APP的多租户设计符合下列要求：

- a) 说明工业互联网 APP 的多租户模式,可采用物理多租、逻辑多租等模式;
- b) 说明与多租户模式相符的技术方案,包括但不限于租户数据和租户访问隔离设计。

9 数据架构

9.1 数据结构设计

工业互联网APP的数据结构设计符合下列要求：

- a) 说明工业互联网 APP 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;
- b) 说明工业互联网 APP 运行所依赖的基础数据,包括但不限于数据类型、取值范围和含义。

9.2 数据存储设计

工业互联网APP的数据存储设计符合下列要求：

- a) 说明工业互联网 APP 的数据存储方案,包括但不限于使用数据存储服务的类型、版本、规格和存储的业务数据;
- b) 说明工业互联网 APP 采用高可用数据存储服务的技术方案;

- c) 数据存储方案覆盖 9.1 中的所有数据;
- d) 使用的数据存储服务由石油石化行业工业互联网平台提供;
- e) 关键数据采用事务控制技术进行一致性处理。

10 安全方案

10.1 网络安全设计

工业互联网APP的网络安全设计符合下列要求:

- a) 按照 GB/T 22239—2019 和 GB/T 28452—2012 的规定, 确定工业互联网 APP 的安全保护等级;
- b) 明确工业互联网 APP 使用的网络安全服务及其配置方案, 包括但不限于防火墙、DDoS 防护、应用防火墙和虚拟私有网络;
- c) 工业互联网 APP 使用的网络安全服务由石油石化行业工业互联网平台提供;
- d) 使用 HTTPS 协议对工业互联网 APP 进行访问, 并使用相应安全证书;
- e) 说明用户鉴别的技术方案, 并采用单点登录和多因素鉴别等技术手段;
- f) 说明用户访问控制的技术方案, 并采用强制访问控制和强密码管理等技术手段;
- g) 说明工业互联网 APP 对外提供的 API 的访问鉴权及控制的技术方案, 且采用授权最小化原则, 并符合石油石化行业工业互联网平台的统一要求。

10.2 数据安全设计

工业互联网APP的数据安全设计符合下列要求:

- a) 按照 GB/T 43697—2024 的规定, 对工业互联网 APP 的业务数据进行分级分类管理, 并根据分级分类进行访问控制;
- b) 说明工业互联网 APP 的数据访问鉴权及控制的技术方案, 并涵盖 10.2 a) 的控制要求;
- c) 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采用加密传输和存储;
- d) 按照 GB/T 37988—2019 8.3 的规定, 说明工业互联网 APP 数据的备份和恢复方案。

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 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

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)

工业互联网 APP 设计参考图

工业互联网APP设计图可参考图B. 1、图B. 2、图B. 3、图B. 4、图B. 5、图B. 6进行设计。

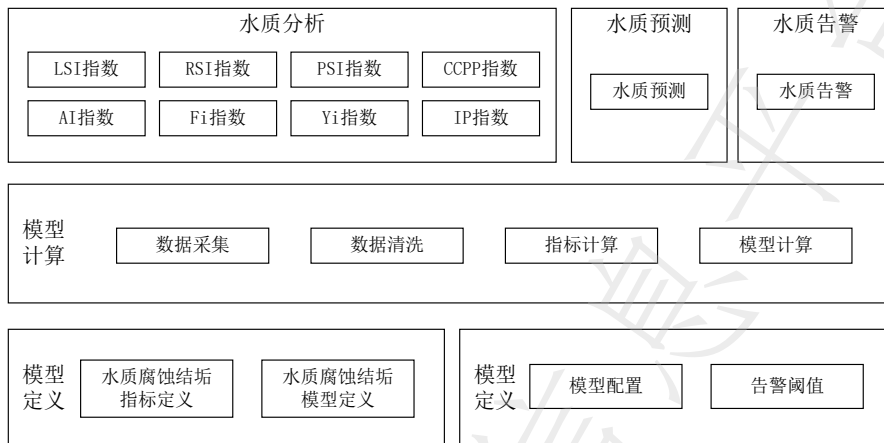


图 B. 1 功能架构设计参考图

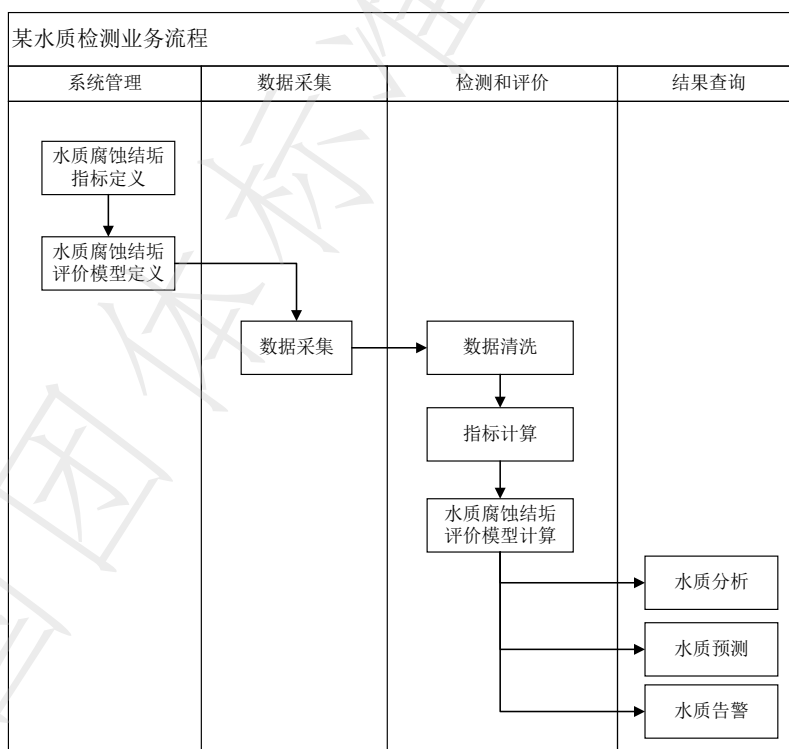


图 B. 2 业务流程设计参考图



图 B.3 代码架构设计参考图（前端）

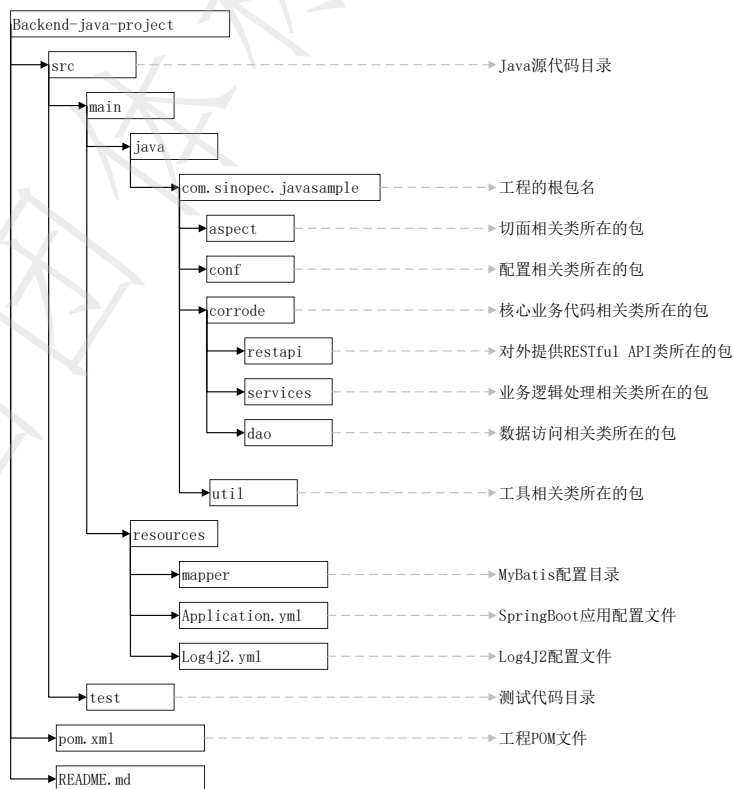


图 B.4 代码架构设计参考图（后端）

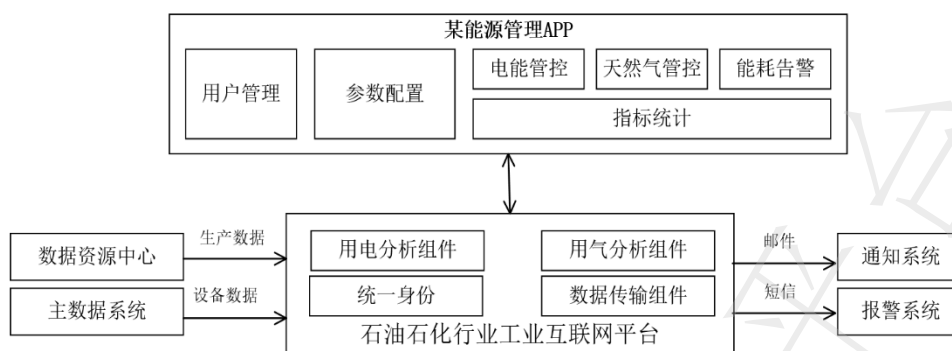


图 B.5 集成架构设计参考图

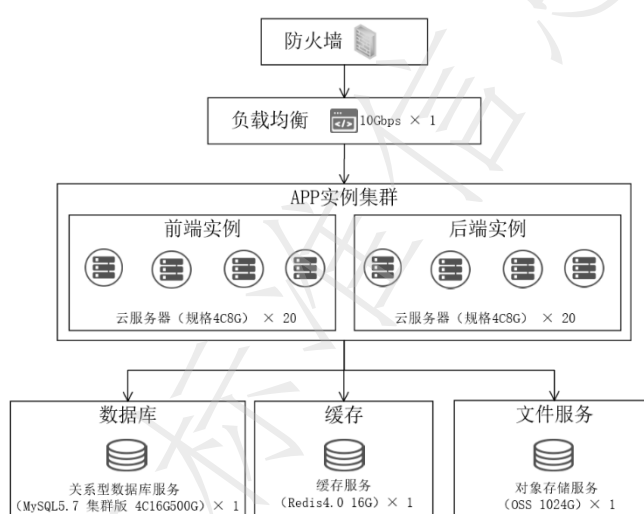


图 B.6 部署架构设计参考图

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
-

全国团体标准信息平台